

安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性 地震安全性评估项目

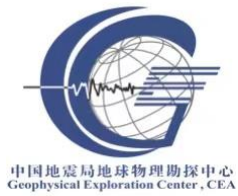
附件 1-8

中国地震局地球物理勘探中心

二〇二二年八月

目录

附件一 浅层地震勘探报告	1
附件二 工程地质勘察报告	47
附件三 剪切波速测试报告	101
附件四 土工试验检测报告	157
附件五 地震地质调查报告	186
附件六 各计算控制点的基岩加速度反应谱曲线和超越概率图	205
附件七 各计算控制点基岩加速度时程图	217
附件八 各计算控制点地表设计地震动时程图	376



附件 1

安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性 评估项目浅层地震勘探报告

中国地震局地球物理勘探中心

二〇二二年八月

附件 1

安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性 评估项目浅层地震勘探报告

项目负责人：王唯俊

现场负责人：韩健

技术负责人：刘增祺

数据处理：秦晶晶

报告编写：刘增祺、秦晶晶

主要参加：宋金跃、王景红、刘超、李吉昌、王平、周路华

张新芳、海辉、朱晓杰、路民、王建新

中国地震局地球物理勘探中心

二〇二二年八月

目录

1.前言.....	5
1.1 工作任务.....	5
1.2 遵循的规范和规定.....	5
1.3 致谢.....	6
2.区域地质概况.....	6
2.1 区域地质构造背景.....	6
2.2 区域新构造特征.....	7
2.3 新构造单元的划分.....	7
2.4 地震地质条件.....	10
3.技术路线和工作方法.....	11
3.1 技术思路.....	11
3.2 方法简介.....	11
4.野外地震数据采集.....	13
4.1 地震测线位置.....	13
4.2 测线定位.....	14
4.3 地震仪器设备.....	14
4.3.1 地震仪器.....	14
4.3.2 地震波激发设备.....	15
4.3.3 地震检波器.....	16
4.4 试验工作.....	18
4.4.1 干扰波分析.....	19
4.4.2 激发条件试验.....	20
4.4.3 观测系统参数.....	20
4.5 质量保证措施.....	21
5.地震数据处理.....	22
5.1 数据处理的基本流程.....	22
5.2 主要处理方法.....	23
5.2.1 叠前噪声压制.....	23

5.2.2 静校正.....	23
5.2.3 速度分析和动校正.....	24
5.2.4 叠后噪音压制.....	24
5.2.5 叠后偏移.....	25
6.地震资料解释方法.....	25
6.1 剖面图标识.....	25
6.2 反射波对比原则.....	26
6.3 断层判别依据.....	26
6.4 地震波速度和时-深转换关系	27
7.地震剖面分析与解释.....	28
7.1XD1 测线.....	29
7.2XD2-1 与 XD2-2 测线	31
8.探测结果.....	33
参考文献.....	33

1.前言

近年来在国内及世界范围内地震活动频繁，破坏性地震频频发生，给人民的生命财产造成了巨大的损失。国内外大量震例和科学研究表明，活断层沿线是震灾最集中、人员伤亡最严重的部位，其损失程度明显地大于断层两侧的其它区域。为减轻活断层在地震灾害中的巨大破坏，须查明城市地下地震活断层的分布情况，使城市新建的重要设施、生命线工程、居民小区等尽可能地避开活断层，使已建在活断层上的重要建筑设施尽早采取防范措施。为了抗御地震灾害，保障社会稳定和经济发展，开展城市区域性地震安全性评价，查找地下隐伏断层、探明地下地质结构非常重要。

受安阳市新东产业集聚区管理委员会委托，中国地震局地球物理勘探中心承担了安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估项目浅层地震勘探。为圆满完成项目任务和目标，我单位于 2022 年 8 月 6 日派 12 余名技术人员，投入 500 道法国 Sercel 公司生产的 508XT 数字地震仪、1 台 28 吨大型可控震源和 5 部工程车进驻安阳市。在施工过程中，为确保探测质量，提高工作效率，我们对获得的原始地震数据进行了实时资料处理和初步分析。截至 2022 年 8 月 15 日共完成了 9.192km 的工作量。

1.1 工作任务

根据合同要求，本次探测为了完成项目要求，在安阳市新东产业集聚区布设了 3 条地震测线，圆满完成了探测任务要求。完成总工作量为 9.192km(见附表 1-1)。

附表 1-1 浅层地震勘探工作量表

序号	测线名称	测线方向	道间距(m)	接收道数	炮数	测线长度(km)
1	XD1 测线	E-W	3	400	363	5.76
2	XD2-1 测线	N-S	3	400	49	0.777
3	XD2-2 测线	S-N	3	400	159	2.655
合计					571	9.192

1.2 遵循的规范和规定

本次工作除满足本项目合同书的要求外，还遵循下列有关法规、标准及规定的要求：

1)《城市活动断层探测工作大纲》(中震防发[2014]3号)，2014，中国地震局；

- 2) 《活动断层探测管理办法》(中震防发[2016] 39 号), 2016, 中国地震局;
- 3) GB/T36072-2018《活动断层探测》;
- 4) DZ/T0170-2020《浅层地震勘查技术规范》;
- 5) DZ/T0153-2014《物化探工程测量规范》;
- 6) GB/T14499-1993《地球物理勘查技术符号》;
- 7) CJJ/T7-2017《城市工程地球物理探测标准》;
- 8) GB/T18314-2009《全球定位系统(GPS)测量规范》;
- 9) 其他相关规范。

1.3 致谢

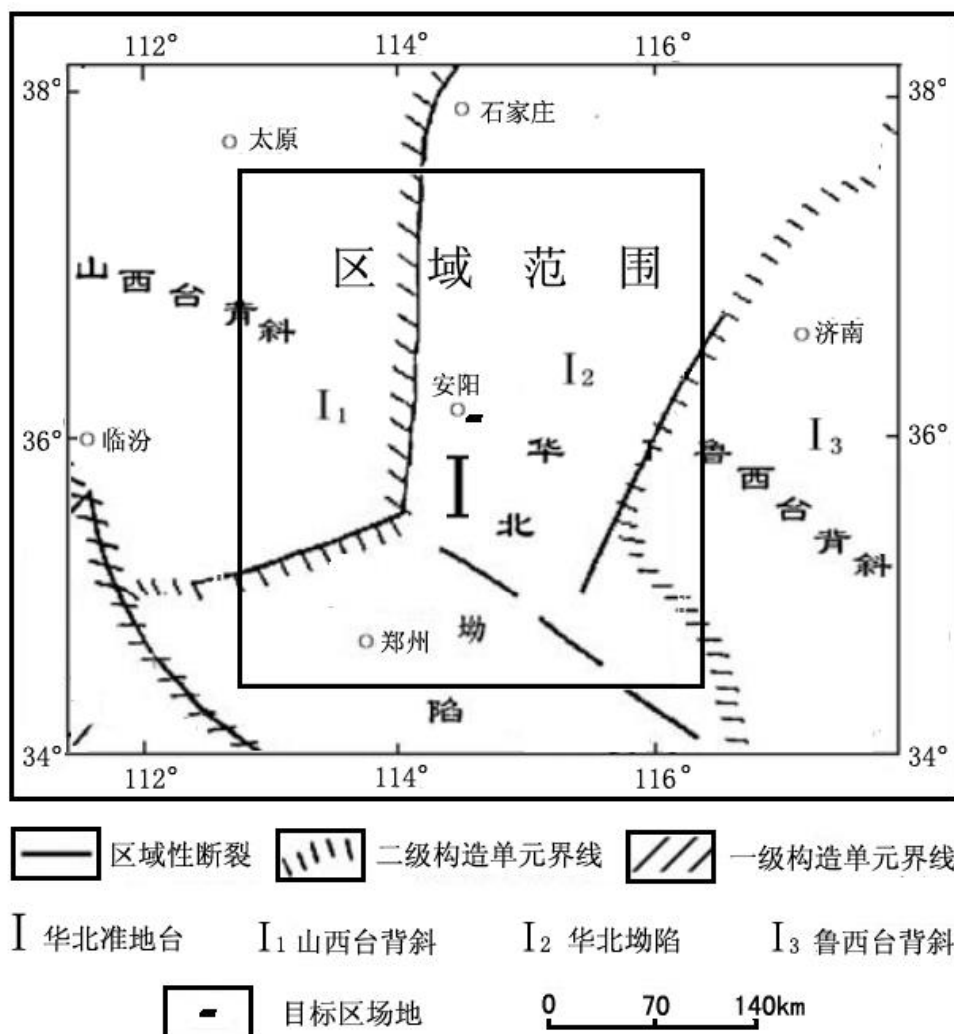
在本项工作的野外地震数据采集工作中,安阳市新东产业集聚区管理委员会、安阳市应急管理局和安阳县应急管理局的有关领导和专家自始至终都给予了大力的支持与配合,在此一并表示衷心感谢!

2.区域地质概况

2.1 区域地质构造背景

工程场地位于华北地台(I级)华北拗陷(II级)(附图 1-1)。地表广为第四系覆盖。早期华北拗陷与相临块体原为统一整体,自燕山运动后西部隆起。由于基底断裂作用,拗陷呈不均衡下沉,形成一系列次级凹陷和凸起。

华北拗陷基底构造有明显的分区性,大致以沧州、聊城一线附近为界,其东部的基底构造-岩相带是沿北西、北西西向分布的,属鲁西的泰山群向北延伸的反映;在该线以西,基底的构造-岩相带呈北东向展布,系五台群及相当的岩系所构成的基底。褶皱基底之上具有不整合面,直接覆于其上的有震旦亚界的长城系。这是我国最古老的沉积盖层。本区中、新生代以来构造运动十分强烈,形成华北断陷盆地带。晚白垩世-古近纪,平原区的地堑内广泛堆积了黑色含煤、含油碎屑岩建造,沉积厚度最大可超过 5000m。新近纪-第四纪继续沉陷,新近纪的沉积物以陆相细碎屑岩建造为主,厚度一般为 500~700m。第四纪时期,平原内广泛发育河湖相、海相碎屑岩,一般厚度在 100~400m。断裂构造以北东向为主。



附图 1-1 区域大地构造分区图

2.2 区域新构造特征

本区新构造运动以大面积升降作用为主要特征，并伴有老断裂的新活动，在断裂控制下，形成了不同规模的隆起和凹陷，水平运动也有显示。大面积抬升作用表现为西部山区的隆起和东部平原的下沉。西部山区地貌形态上表现为多级夷平面和河流阶地的形成，东部平原地带的下沉表现为巨厚的新生界堆积物的形成。东部下沉区在总体下沉基础上由于断裂作用又形成不同沉降幅度的隆起与凹陷。伴随断裂活动还有玄武岩浆的喷发，如沿太行山东麓，北起鹤壁的鹿楼南至前营、黑山，杨小屯到浮山、大赉店、庙沟、北四井等地，都有玄武岩分布，构成北东向的橄榄玄武岩带。本区除垂直差异运动外，水平运动形迹也有显示，如汤西断裂具右旋走滑运动分量，安阳南断裂具左旋走滑运动分量，说明水平运动的存在。

2.3 新构造单元的划分

根据大地构造性质、新构造运动强度、块体运动方式、断裂、地震活动，将本区划分出 5 个一级新构造单元：北华北拗陷（Ⅰ）、鲁西隆起区（Ⅱ）、南华北拗陷（Ⅲ）、豫西差异隆起区（Ⅳ）和山西隆起（Ⅴ）。根据单元内部的新构造活动差异又可细分出多个二级构造单元（附图 1-2）。

1. 北华北拗陷（Ⅰ）

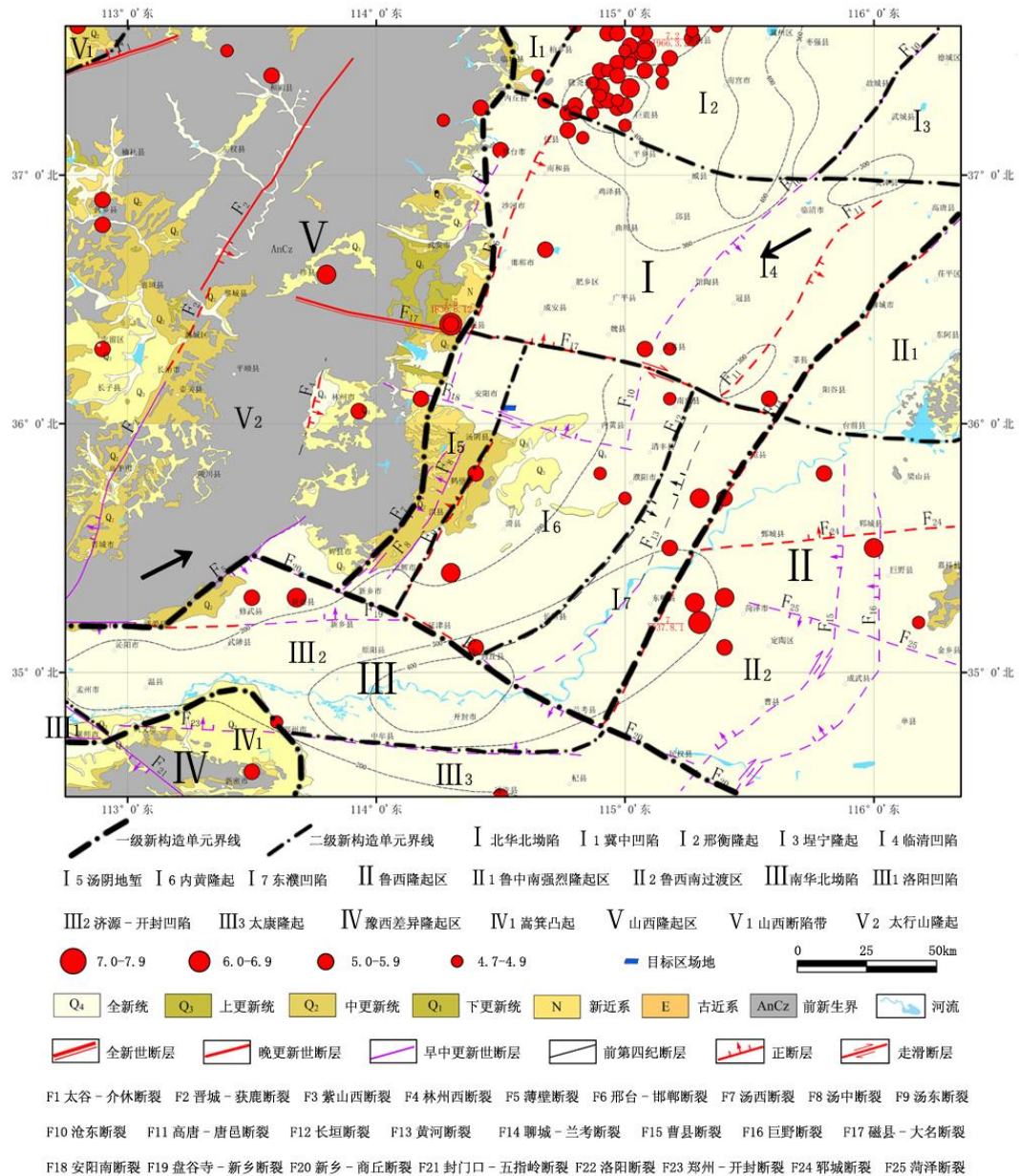
分布于新乡 - 商丘断裂以北地区，本区中、新生代以来构造运动十分强烈，在太行山断裂带和聊-兰断裂带控制下，继续形成北北东走向断陷。在北北东向断层控制下，在北华北拗陷的南部，形成两凹一隆的次级块体。拗陷内地震活动强烈。

（1）冀中凹陷（Ⅰ₁）

位于夏垫断裂、保定 - 石家庄断裂以东，沧县隆起以西，总体呈北北东向展布，由东、西凹陷带和中央凸起带组成。古近纪沉降中心位于西部凹陷内，新近纪 - 第四纪沉降中心位于东部凹陷内，如武清凹陷的新近系底界埋深达 3600m，霸县凹陷达 3000m。

（2）邢衡隆起（Ⅰ₂）

位于太行山山前断裂与沧东断裂之间，北界为衡水断裂。邢衡隆起是古近纪以来相对隆起单元，内部结构由受 NE 向断裂活动控制的次级凸起和凹陷相间排列组成，凹陷内部堆积了较厚的古近系，新近纪以来凹陷仍有相对沉降，新近系和第四系厚度仍较大，一般在 1500m 左右。



附图 1-2 区域新构造分区图

(3) 埕宁隆起 (I₃)

位于黄骅拗陷以西，中生代和古近纪为一隆起区，新近纪以来仍为一隐伏隆起，新近系直接覆盖在太古界和古生界之上，新近系和第四系总厚不足 1000m。

(4) 临清凹陷 (I₄)

西界为太行山山前断裂带，北为邢衡隆起，东以鲁西隆起为邻，南界为磁县-大名断裂。受北北东-北东向断裂控制，新构造时期形成 NE 向凸起和凹陷相间格局。临清拗陷区的构造活动以靠近太行山山前断裂、聊考断裂和沧东断裂的南端附近较强，特别是这些断裂与北西西向的磁县-大名断裂、永年断裂的交汇部位，但本区的地震活动较弱，仅在临清拗陷、汤阴地堑和太行山隆起三个新构

造单元的交汇处发生了 1830 年磁县 $7\frac{1}{2}$ 级地震，1708 年在永年断裂上发生了永年 $5\frac{1}{2}$ 级地震。

(5) 汤阴地堑 (I₅)

西界为汤西断裂，北为磁县 - 大名断裂，东为汤东断裂，南界为新乡 - 商丘断裂。受北北东 - 北东向断裂控制，新构造时期形成北东向地堑。汤阴地堑区的基底为三叠系，主要发育于古近纪，最大厚度达 2500m。新近纪以后，在整体下沉的基础上，具继承性下降的趋势，最大沉积厚度约 800m，其中第四系沉积厚度较薄。构造活动以汤西断裂和汤东断裂的较强，其中靠近太行山山前的汤西断裂活动强度南强北弱，汤东断裂则北强南弱。汤阴地堑南部历史上发生过 2 次 6.0 级地震。

(6) 内黄隆起 (I₆)

位于汤阴地堑的东侧，是古近纪时的基地隆起，新近纪和第四纪时期接受沉积，但沉积厚度很薄。

(7) 东濮凹陷 (I₇)

位于豫鲁两省交界，东、西、南三面分别被聊兰断裂、长垣断裂、焦作 - 商丘断裂所围陷，呈北北东向展布于豫鲁两省交界的范县、濮阳、长垣、东明、兰考一带，面积约 400km²。据物探及钻孔资料揭示，凹陷基底为上古生界，其上为新生界，局部有中生界，最大厚度可达 7500m 以上。东濮凹陷构造线方向为北北东向。断裂比较发育，主要为北北东向高角度正断层，次为北西西向平推正断层。自燕山旋回晚期以来，主要断裂长期活动，控制着东濮凹陷的形成和发展。

2.4 地震地质条件

本次浅层地震勘探所涉及的区段，其地势较平坦，第四系覆盖层厚度约为 40~100m。浅地表有不均匀沉积的卵石层和钙核层，使得地震波的激发和接收条件较差，这不但加大了施工的难度，而且，也会使得地震资料上的面波和折射波严重干扰有效反射波，进而影响地震记录的信噪比和分辨率。

3.技术路线和工作方法

3.1 技术思路

根据本次工作目的任务，综合区内地震地质条件、已有探测成果等资料，以先进、有效、可靠为基本原则，选择切实可行的探测技术手段和方法。本次工作技术思路：

（1）鉴于浅层地震反射勘探方法具有界面清晰、定位准确、分辨率高等特点，因此，采用反射法地震勘探方法实施本次探测任务。

（2）至少布设 2 条能够有效控制整个工程场地的物探测线。如果发现异常，加密测线，进行异常追踪。

（3）对当天获取的原始数据资料进行及时处理，对探测效果和发现的断点异常及时分析，为野外探测提供指导。

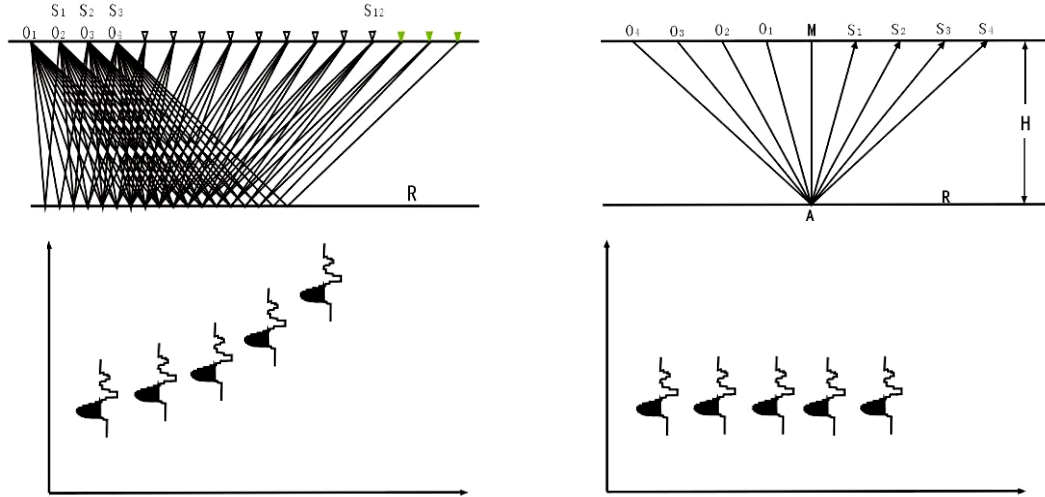
（4）收集测线附近的地质资料，对各剖面上的地层反射波组进行初步的属性标定。同时，根据地震反射剖面上的反射波场特征和目标区的地质构造特点进行断层的推断和解释。

3.2 方法简介

城市地区一般位于盆地或平原区，被不同厚度的第四纪松散沉积物所覆盖，探测的目标断层绝大多数为隐伏断层。因此，地球物理、地球化学等方面的探测就成为城市活动断层探测中必不可少的重要手段。其中，对隐伏断层的定位目前主要采用的是浅层反射波地震勘探方法。

反射地震勘探是指利用地下介质弹性和密度的差异，通过观测和分析大地对人工激发地震波的响应，推断地下岩层的性质和形态的地球物理勘探方法。采用该方法不但有利于压制干扰、提高地震资料的信噪比，而且反射剖面图像对地下构造直观形象的特点也有助于判断层的存在与形态。

地震反射波勘探方法的前提是地下必须存在有波阻抗差异的地层界面。如图 3-1 所示，当在测线上的 O_1 、 O_2 、.....等处激发地震波时，可以在一系列的地面观测点 S_1 、 S_2 、.....上接收到来自地下反射界面 R 上不同反射点的反射波，我们把每次激发得到的各地面观测点的记录集合在一起就可形成一个共炮点道集。由图可以看出，地下反射数据的有效范围实际上是地表检波器排列长度的一半。因此，地下反射点间距实际上是地表检波器间隔（道间距）的一半。



附图 1-3 反射波方法探测原理示意图

在室内资料处理时，把来自不同炮点、相同反射点的数据从原始共炮点道集中抽出并集合在一起，就可形成共反射点道集。图中 A 点称为共反射点，M 点称为共中心点。共反射点时距曲线方程为：

$$t_k = \frac{\sqrt{4h^2 + x_k^2}}{v} = \sqrt{\frac{x_k^2}{v^2} + t_0^2}$$

其中： $t_0 = 2h/v$

由上式可以看出，它与普通反射波时距曲线方程的区别在于共反射点时距曲线反映的是地下反射界面上的一点，而普通反射波时距曲线反映的则是地下反射界面上的一段。对比普通反射波时距曲线方程，便可得到共反射点时距曲线方程的正常时差为：

$$\Delta t_k = t_k - t_0 = \sqrt{\frac{x_k^2}{v^2} + t_0^2} - t_0$$

通过以上分析可知，在资料处理时，我们可以通过正常时差(NMO)校正，把双曲线型的共反射点时距曲线校正成为一条直线，然后对其进行同相叠加，便可得到 M 点处相当于自激自收的反射信息。另外，对于测线上其它各点采用相同的方法进行处理，便可得到一组反映各反射点自激自收反射信息的叠加时间剖面。理想情况下，数据经 n 次叠加后，信噪比(S/N)可提高 \sqrt{n} 倍。

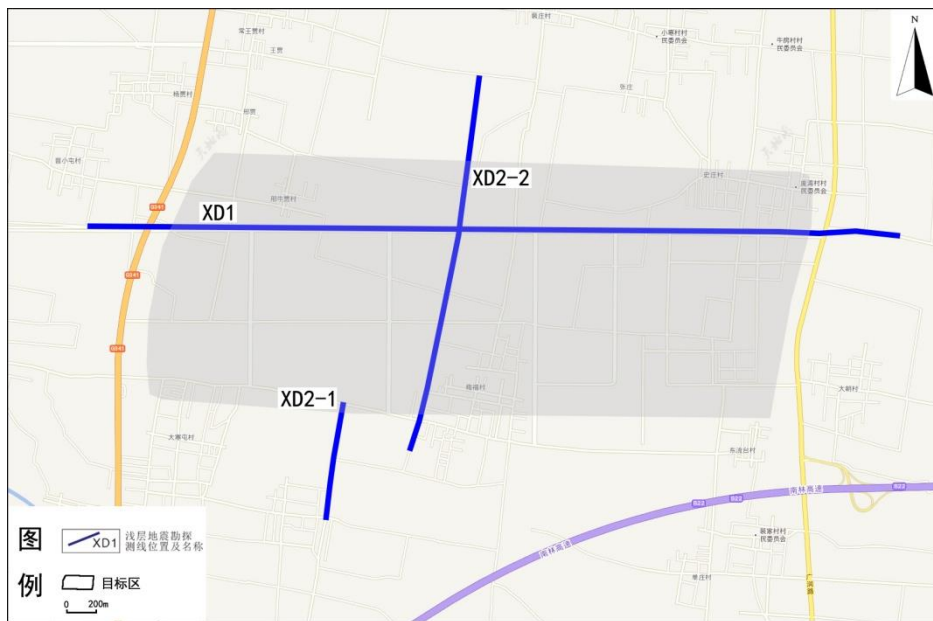
4.野外地震数据采集

野外地震数据采集是地震勘探工作最基础，也是最重要的一个环节，只有通过现场试验获得了合理的数据采集参数，才能采集到高质量的野外数据资料，进而获得优异且易于解释的地震剖面。地震数据采集参数主要包括：观测系统参数、仪器采集参数、震源和检波器参数等。在实际工作时首先对各种观测参数、震源参数和仪器采集参数进行了试验选择，获得了一套适合于本次工作的激发、观测和仪器采集参数。

4.1 地震测线位置

工程场地及其周围村庄和建筑物密集、道路和街道较多、交通繁忙，车辆密集，各种干扰背景较大。测线一般沿道路或街道布设，因此进行地震反射勘探施工时不允许使用炸药震源，只能使用机械可控震源。

在测线布设过程中，主要考虑所要探测的构造走向以及目标区的地理环境。本次浅层地震勘探工作范围为安阳市新东产业集聚区，据已有地质构造及物探资料，目标区内无断裂通过。根据安阳市新东产业集聚区的地理环境、交通情况，横跨工程场地布设地震勘探测线 3 条，总长度约 9.192km。地震测线的位置如附图 1-4 所示。



附图 1-4 安阳市新东产业集聚区浅层地震勘探测线位置示意图

XD1 测线：XD1 测线呈东西向穿过目标区，测线东起文昌大道与 515 国道交叉口东约 500m，沿文昌大道布设，西至 341 国道向西约 500m，全长 5.76km。

XD2-1 测线：XD2-1 测线南北方向布设，测线北起 019 乡道与东一街交叉口，

沿东一街布设，南至大裴村附近，全长 0.777km。

XD2-2 测线：XD2-2 测线呈南北向穿过目标区，测线沿梅福村内小路由南向北布设，全长 2.655km。

4.2 测线定位

各测线均采用 GPS 定位与测尺结合的方法确定测点点位，定位仪采用了 WGS84 坐标系统。测线起点和终点均采用 GPS 定位仪进行了定位。一般情况下，测线上每 18m 左右测量一个 GPS 数据，当地震测线出现弯折时，弯折处的接收点进行了 GPS 测点（各条测线的测量结果见附表 1-3、附表 1-4、附表 1-5）。

激发和接收点采用测尺量距定位，考虑到地震测线较长，为保证工作人员能迅速而准确地找到激发和接收点，每个激发和接收点上采用记号笔或油漆作标记，同时在相应点位的固定物上做标识。为便于地震资料的室内数据处理与解释，测量人员在进进行测线定位和观测点测量的同时，还绘制了测线经过地段的实际地形地物草图，主要包括交叉路口及路名、河流、一些主要的工厂或大型的建构筑物以及村镇等，并对测线的起点和终点的位置进行描述。

4.3 地震仪器设备

4.3.1 地震仪器

浅层地震反射勘探是指能分辨地壳浅部地层界面和较薄地层的一种浅层地球物理勘探方法。为了有效地确定地下浅部构造的位置和形态，该方法要求采集地震数据所采用的仪器设备应具有高保真度、高采样率、高宽记录频带、大动态范围等特点，另外，为了适应城市地震勘探的工作环境，所采用的地震仪器还应具有抗干扰能力强和能对可控震源资料进行实时相关处理等功能。

高分辨率必须建立在高信噪比的基础上，而影响地震记录信噪比的因素主要有：地震波激发源噪声、现场环境噪声(如电磁干扰、交通干扰等)、地下掩埋物带来的噪声(如地下各种管线)以及仪器本身的噪声等。许多噪声(如交通干扰、激发噪声)可通过人为因素和数据处理得到改善，然而，仪器本身的噪声却必须通过采用先进的技术装备来克服。

本次浅层地震勘探的地震数据采集拟采用法国 Sercel 公司生产的 508XT 型数字地震仪（附图 1-5）。508XT 数字地震仪，具有采集效率高、数据品质高、适应性灵活等特性，检波器采用高精度数字检波器，检波器频率响应范围在 0~800Hz，对低、高频均有较强的接收能力。采集站具备无线传输功能，能够更好

的适应城市或田间道路数据采集工作需要。不但解决了地震数据传输过程中降低记录信噪比的问题，而且利用该仪器所具有的高采样率、高宽记录频带、大动态范围和能对可控震源资料进行现场实时相关处理及无线传输功能等特点，也解决了在城市内开展浅层高分辨率地震勘探工作的抗干扰问题。另外，该仪器灵活多变的排列监视、数据监控、自主采集和各种监测试功能，使得现场可随时监视记录质量和设备工作状态，从而也保证了数据采集的可靠性。

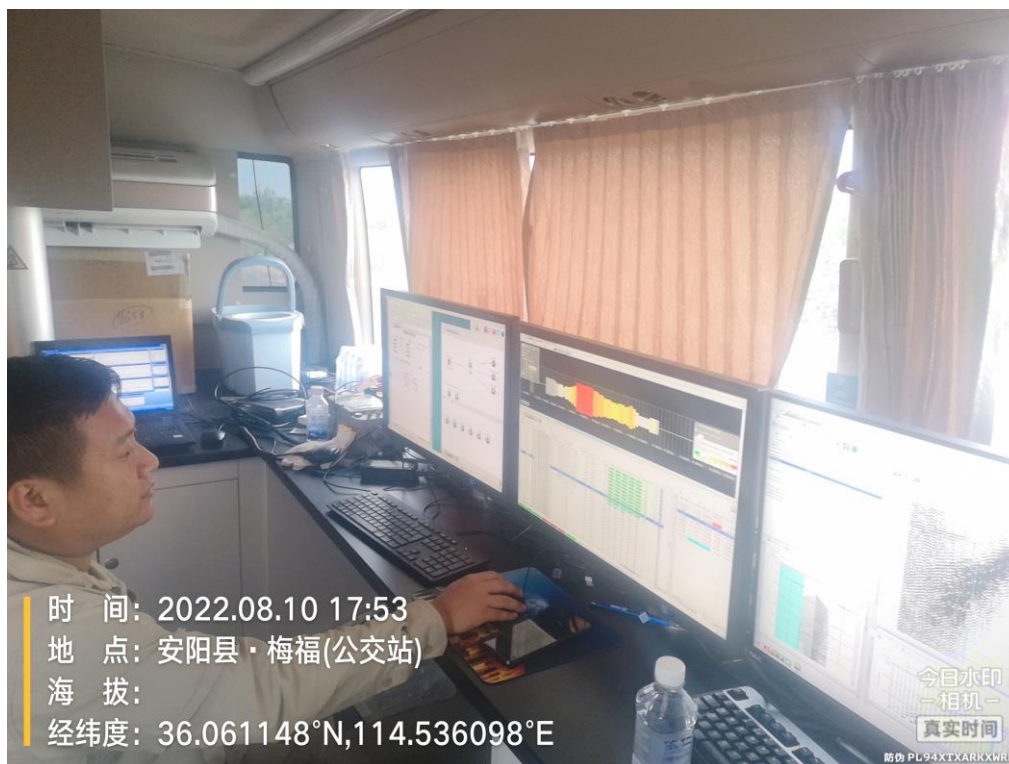
508XL 数字地震仪技术指标如下：

频带宽：0~800Hz 采样率：0.5、1、2、4ms

时间标准：GPS 时钟同步噪声（10~200Hz）：15ng/√Hz

系统动态范围：128dB 失真：-90db

增益精度：<0.25% 相位精度：<20 μs



附图 1-5 508XT 数字地震仪

4.3.2 地震波激发设备

如何激发出能量强、频带宽的高频反射信息是获得高信噪比和高分辨率地震资料的前提。在浅层地震勘探中，目前采用的地震波激发源主要有炸药、锤击震源、枪源、夯源和可控震源等。在本次浅层地震的现场探测工作中，由于测线均沿公路布设，有不同程度的干扰源存在，采用宽频带连续变频的可控震源来激发地震波，可以保证所获探测资料的信噪比和分辨率。从适应城市工作环境和提高

地震资料信噪比的角度出发，本次浅层地震勘探工作采用了激发能量强、重复性好和具有较强抗干扰能力的保定北奥石油物探特种车辆制造有限公司生产 BV62 型 28 吨可控震源（附图 1-6）激发地震波。该震源扫描频率范围为 3-140Hz，线性扫描和非线性扫描可选。



附图 1-6 BV62 型可控震源

4.3.3 地震检波器

地震检波器是接收地震波的关键设备。目前市场上有常规的动圈式模拟速度型检波器与基于微机电系统（MEMS）的数字加速度型检波器。本次地震勘探采用了法国 Sercel 公司生产的 DSU1-508 新型数字检波器（附图 1-7）。这种数字加速度检波器在传感器的结构和性能上与普通速度检波器有本质的差别。基于 MEMS 技术的数字检波器采用加速传感器，在谐振频率之下工作，而常规动圈式检波器采用速度传感器，在谐振频率之上工作，这个差别使得这两种类型的检波器有着完全不同的性能。DSU1-508 数字检波器主要优点如下：

1)、在 DSU1-508 数字检波器的 MEMS 芯片中，惯性质量和框架的残留位移只有几纳米，而常规检波器的移动却达 2mm。

2)、DSU1-508 数字检波器在宽带线性振幅、相位响应上具有较大优势，DSU1-508 数字检波器频率响应范围在 0~800Hz，振幅畸变不超过 $\pm 1\%$ (4-4 中的直线)，时间畸变不超过 $\pm 20\mu s$ 。DSU1-508 检波器中 MEMS 的谐振频率远远高于地震波频带(1kHz)，这个性能使其记录 10Hz 以下的频率成分不衰减，使得该数字检波器特别适合于记录低频(<5Hz)反射信号，如来自主要深部岩石地层界面的反射。

3)、DSU1-508 数字检波器的 24 位记录系统的总动态范围可以高达 128dB, 它低于使用单个常规检波器的同一记录系统的总动态范围 140dB。在实际情况下, 数字检波器的瞬时动态范围最低在 90dB, 优于单只常规检波器(不超过 70dB)。两种检波器在总动态范围和瞬时动态范围方面的这些差别正好说明了 MEMS 型数字检波器更适宜记录强噪音背景下的弱信号, 而常规检波器则适宜记录弱噪音背景的深层弱反射信号。

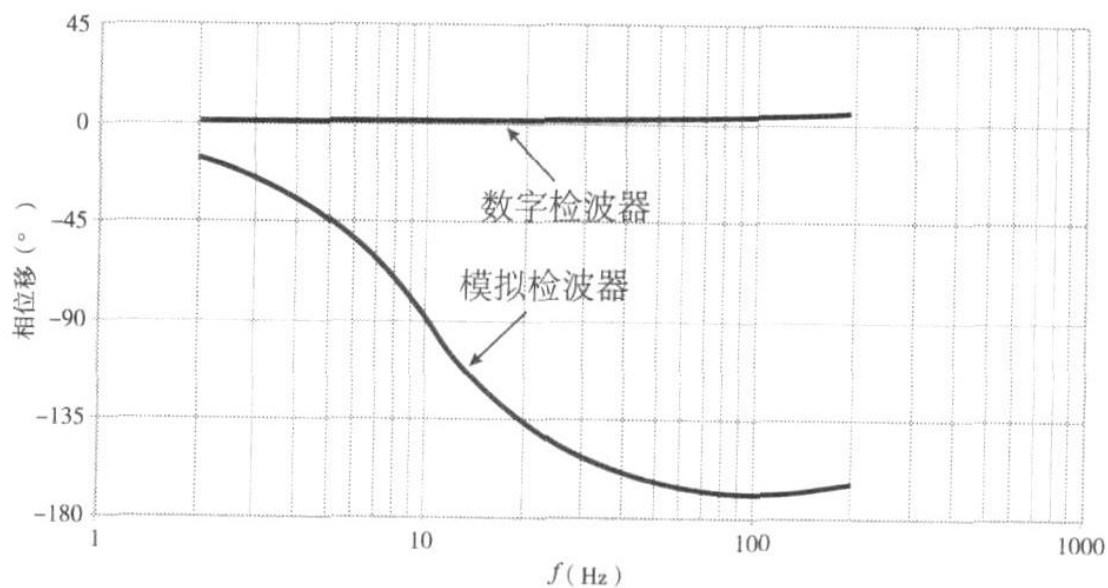
4)、模拟检波器对信号存在一定的相位畸变, 而数字检波器在 0~800Hz 范围内的相位响应是基本相同的, 见附图 1-8 所示

5)、数字检波器与常规检波器的另一个区别是数字检波器没有模拟传输, 它通过对 MEMS 传感器与电子元器件集成, 变成全数字化传输, 使其具有较强的抗电磁干扰。

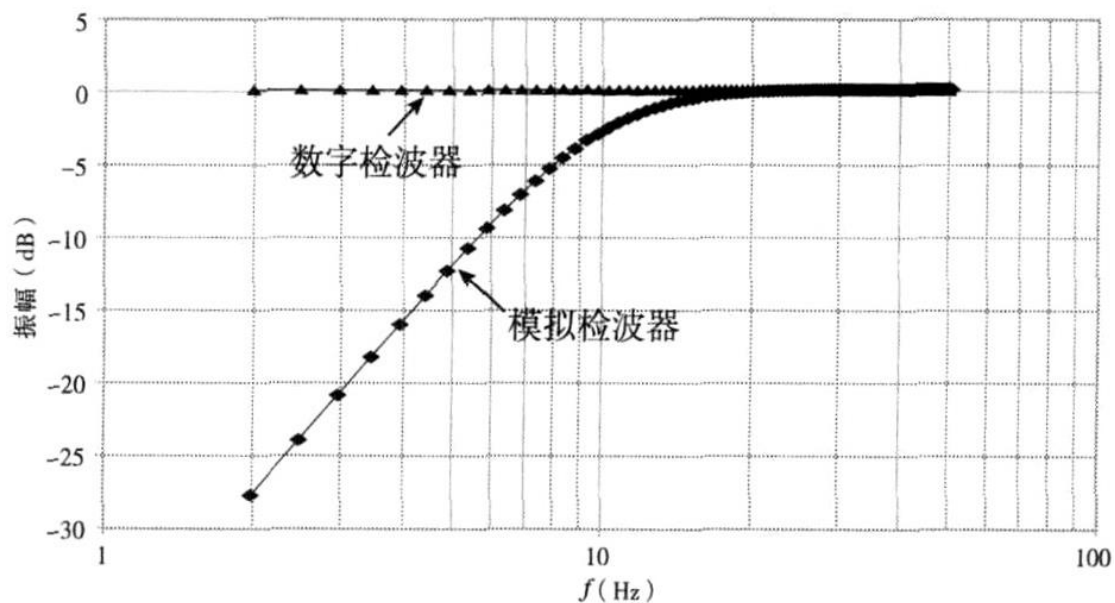


附图 1-7 DSU1-508 新型数字检波器

总之, 数字检波器具有幅频特性好、动态范围大、信号畸变小、灵敏度高、记录频带宽、抗电磁干扰强等优势, 对高、低频信息均具有较强的录制能力, 对层间弱反射的接收效果更好, 能够大大提高采集数据的信息量, 更适合于全频接收的高精度地震勘探。



(a) 频谱特性对比



(b) 相位特性对比

附图 1-8 数字检波器与模拟检波器特性对比

4.4 试验工作

进入现场后,在每条测线开始施工前,首先开展数据采集试验,待取得合适的工作参数后,再进行实际探测。试验工作内容包括:现场干扰波调查、可控震源激发参数试验、最小和最大偏移距试验、覆盖次数试验以及仪器采集参数试验等。以便通过试验制定切合实际的观测系统参数和仪器采集参数,为获得好的探测结果奠定良好基础。

4.4.1 干扰波分析

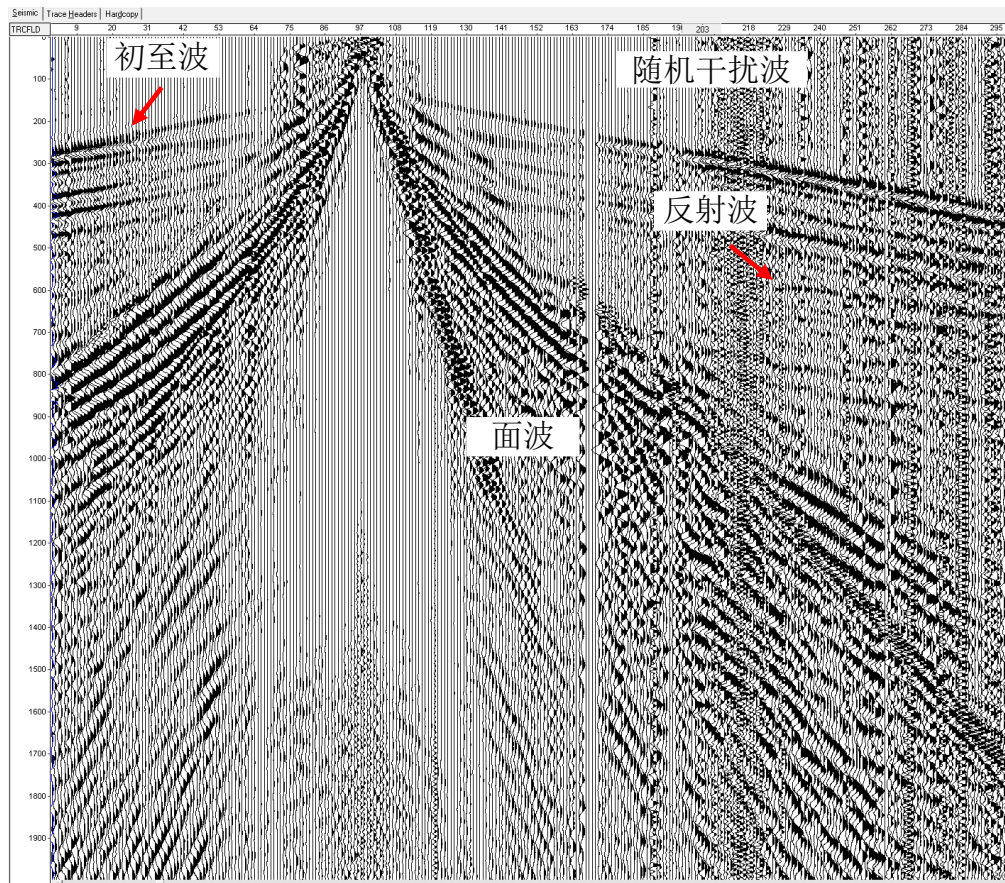
在进入施工现场开始施工之前首先进行了干扰波调查,了解沿测线的干扰源情况。通过现场采集记录,了解各种干扰波的特性以及在各种干扰存在的情况下的地震记录的信噪比情况,以便采取相应的抗干扰措施,选取最佳工作参数。通过调查,在该工作区主要存在以下几种干扰波(附图 1-9):

①随机干扰波:由汽车、机械振动和其他人为干扰造成,主要以随机干扰的形式存在于记录上。

②折射波:折射波属于规则干扰波。它具有能量较强、频率较高、速度高等特点,而且与反射波频带比较接近。它以初至波的形式存在于记录上。

③声波:呈直线型条带状分布,频带较宽,能量较强,视速度约 340m/s。

④面波:面波是一种沿地表传播的地震波,其速度和频率较低,但能量较强,是地震勘探的主要干扰波。



附图 1-9 原始单炮记录

从附图 1-9 可以看出,原始记录上干扰波较多,主要有面波及随机干扰波。从原始单炮记录来看,记录信噪比较低,有效反射波信息在 200ms~700ms 之间隐约看到。

4.4.2 激发条件试验

采用可控震源工作时，地震波的激发能量主要由震源出力和垂直叠加次数来保障。但是在硬化的公路上，周边建（构）筑物较多，为了环境和震源的安全，震源出力调整就要受到限制，通常只能通过多次垂直叠加的方式来提高反射波能量，压制随机背景干扰。

每个测点垂直叠加次数的选择受探测环境和激震点下地质条件的影响。对于地表较硬、弹性较好的激发点，一般 10~15 次垂直叠加就可得到较好的记录；而对于那些地表回填较厚以及表层为松散干燥砂层介质的弹性较差的激发点，一般 20~30 次甚至更多次叠加也难以获得较好的记录。因此，对于每条测线，甚至于每个激发点垂直叠加次数都有可能不同，需要仪器操作员根据实际情况适时调整，其原则应使获得的地震记录具有较高的信噪比，且尽可能的保护近炮点资料。

4.4.3 观测系统参数

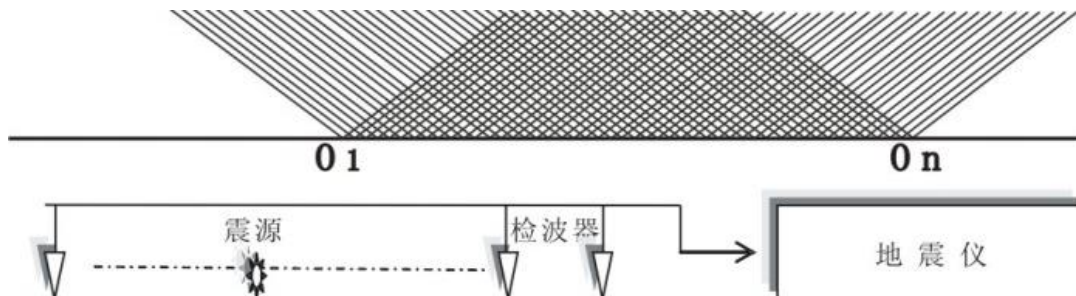
合理设计浅层地震反射勘探的观测系统是获得良好的探测结果的关键。本次反射地震勘探在综合考虑目的层埋深和能对近地表沉积层进行详细分层的前提下，通过试验工作对工作区的野外工作条件以及干扰波的情况的了解，确定了道间距、最小和最大偏移距、覆盖次数及仪器采集参数，为实际探测工作奠定了良好基础。

经现场试验情况，采用了下述观测系统方式和工作参数：

观测系统参数：采用中点激发的观测系统（附图 1-10 所示），道间 3m、炮间距 18m，接收道数 300 道，覆盖次数 25 次。具体采用的观测系统参数见附表 1-2。

仪器采集参数：采样间隔 1ms，记录长度 2s、3s。

可控震源激发参数：采用连续变频扫描方式，频率扫描范围为 10-100Hz，扫描长度 12s，起始和终了斜坡取 0.5s。



附图 1-10 多次覆盖观测系统示意图

附表 1-2 浅层地震观测系统参数表

序号	测线名称	道间距 (m)	炮间距 (m)	接收 道数	测线长度 (km)	观测系统	覆盖 次数
1	XD1 测线	3	18	300	5.76	1—101(炮点)—300	25
2	XD2-1 测线	3	18	260	0.777	1—(炮点)—260	21
3	XD2-1 测线	3	18	300	2.655	1—201(炮点)—300	25

4.5 质量保证措施

为确保本次地震勘探工作能够获得质量较好的探测资料，主要采取如下措施：

1)成立由专业水平高、经验丰富的专业技术人员开展数据采集工作。数据采集过程中设立质保人员，严格按照质量管理体系要求开展工作。

2)强化项目参与人员质量意识，施工前和施工过程中，对全体施工人员进行有针对性的采集技术培训、质量教育和岗位练兵。选用高素质的技术、施工人员。实行持证上岗制度，使每一个员工清楚本工序的质量要求和操作规程，严格按操作规程要求实施。同时坚持“培训工作贯穿整个采集过程”的原则，在施工过程中进行“再培训、再教育”，保证施工人员的素质和质量意识不断提高

3)为保证本次探测获得高质量的原始资料，施工前须对要使用的地震仪器、地震波激发源等进行全面的系统检查和性能测试，包括检波器一致性检测，震源激发信号自检等。发现不合格的采集单元和检波器需及时更换，震源工作状态、震源-地震仪器 TB 时间不稳定不允许开始工作。需保证所有仪器设备测试合格后方可进行生产，严禁设备带病工作。

4)为确保探测成果质量，在现场探测中对获得的单张记录实时进行监控，并对发现的不合格地震道和单炮地震记录及时进行坏道处理和补炮改正。

5)在地震数据采集期间，做好地震观测排列的警戒，尽可能减小外界背景干扰对地震观测记录的影响也是保证本次探测取得高质量地震记录的措施之一。

6)测量人员应作好沿测线标志性地形地物的现场记录；每日收工后，应对当日所有测量记录进行复核整理。每条测线结束后应将整条测线的测量记录进行整理，并及时交与室内工作组。

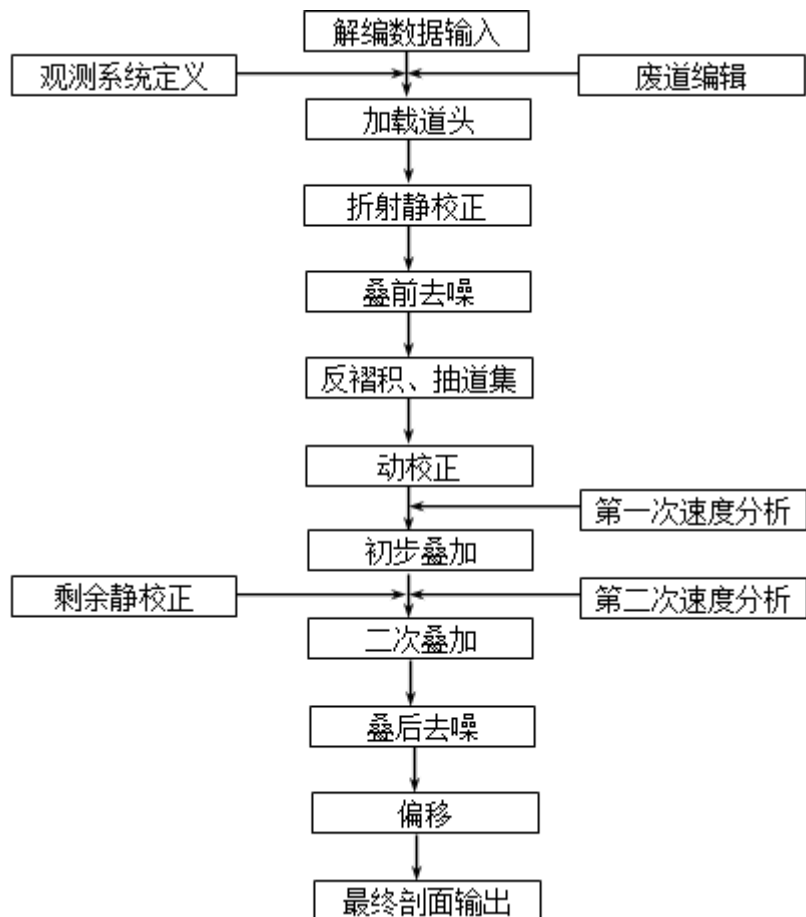
7)可控震源操作手确保震源激发点位准确无误，并严格按照相关技术规程进行工作，杜绝在桥梁、空洞等可能有地下设施的地面上进行施工，以避免意外事故的发生。

8)为指导野外数据采集工作，每天收工后对当日所获得的原始地震记录进行预处理，以便了解野外探测资料的质量情况，及时调整施工参数，确保本次探测

工作的成果质量。

5.地震数据处理

5.1 数据处理的基本流程



附图 1-11 数据处理的基本流程

数据处理的目的是根据所获得的原始资料情况，从提高资料的信噪比和分辨率两个方面着手，通过合理选择相应的处理模块和处理参数，建立相应的数据处理流程，达到最终获得能用于地质解释的反射波叠加剖面图像。浅层反射地震勘探的资料处理追求“高信噪比”和“高分辨率”。因此，有效地保护和恢复地震记录中的有效宽、高频反射信息是资料处理的关键；压制干扰、提高地震资料的信噪比和分辨率是资料处理的目的。

本次浅层地震反射勘探的资料处理采用了以色列的 Focus 反射地震数据处理软件包以及其他一些性能优良的处理软件或模块，并充分利用现有处理软件的交互性能，取长补短，以获取最佳处理效果。

针对目标区浅层反射地震资料情况，在数据处理过程中，采用叠前一维滤波和二维滤波相结合，尽可能压制干扰，提高有效反射的信噪比；速度分析和速度

谱相结合，保障求取叠加速度的准确性；叠后去噪和偏移相结合，提高资料的纵向和横向分辨率。通过以上综合、配套的处理技术，经过反复试验，建立了如附图 1-11 所示的数据处理流程。

5.2 主要处理方法

压制地震记录中各种高、低频干扰，提高地震剖面的信噪比和分辨率是浅层地震资料处理的重点。为了获得高质量、高分辨率的地震反射剖面，本次数据处理主要采用了以下几种关键处理方法。

5.2.1 叠前噪声压制

原始资料中存在的有不正常工作道、异常振幅值、初至干扰、面波、低频干扰和线性干扰等，在数据处理中应采用相应的技术进行压制，以提高有效反射能量的目的。

① 废道剔除和初至切除

城市背景干扰较大，因此进行细致的预处理是非常有必要的。利用软件交互处理和质量监控技术，剔除原始单炮记录中的废道、野值以及不能用滤波技术完全滤除的非反射条带，将有助于提高地震资料的信噪比。根据测线情况不同，选取合适的切除函数将初至干扰波切除。

② 面波和低频干扰的压制

根据面波速度低、频率低、频散快、规则分布的特点，采用一些针对性的去面波模块，可以有效去除低频面波的干扰。另外，由于激发、接收条件的影响，在测线部分区段还存在有较强的低频干扰波，通过简单的一维滤波可使低频干扰得到有效压制。

③ 线性干扰的消除

有时有效波和干扰波的频谱成分十分接近甚至重合，这时无法利用频率滤波压制干扰，需要利用有效波和干扰波在其他方面的差异进行滤波。针对线性干扰的特点，我们利用有效波和线性干扰在 $f-k$ 域的视速度差异，采用二维 F-K 滤波方法将其削弱或压制。

5.2.2 静校正

静校正量的存在使反射波的时距曲线发生畸变，CMP 道集中各反射同相轴不能准确叠加成像。为了消除地形起伏和近地表地层介质横向不均匀对地震记录的影响，可采用折射静校正和剩余静校正技术对数据进行处理。

① 折射静校正

目标区的各条测线大多沿着城市及郊区的水泥路面或柏油路面进行施工,有些测线地表有所起伏,为了消除因地表起伏造成的同相轴错断,我们需要对其进行初至折射静校正处理,以提高剖面的质量和精度。

②剩余静校正

折射静校正后剩余静校正量的存在影响速度分析的精度,从而影响剖面的叠加效果,所以在叠加之前还应进行剩余静校正。剩余静校正量的目的是消除经过一次静校正后仍残存的静校正和动校正不准的影响。通过剩余静校正的处理,消除残存静校正的影响,改善了同相轴的连续性,提高了剖面的信噪比。剩余静校正量可以利用多次覆盖的地震反射资料采用统计法自动拾取。

5.2.3 速度分析和动校正

速度分析是一个反复修正的过程,由于速度分析的结果将影响到动较叠加、时深转换等环节。因此,处理人员可以通过初叠及时深转换后的剖面检验前面速度分析的结果是否合理,对异常地段进行检验和修正,排除速度值拾取不当对叠加剖面造成的影响,为后面的动校正、叠加、时深转换以及偏移等提供准确的速度参数。

准确求取反射波的叠加速度以达到同相叠加是提高剖面信噪比的关键。为了获得精度较高的动校正(NMO)速度参数,本次数据处理的速度分析工作分三步进行:

①采用速度扫描技术,对整个剖面进行变速扫描,其速度扫描范围和速度扫描间隔分别为 1000-3000m/s, 50m/s,初步了解测段整体的速度结构及分布范围。

②每 50 个 CMP 道集做一个速度谱,参考速度扫描,求取一个初始的叠加速度;然后,根据初选的 NMO 速度对 CMP 道集进行动校正和剩余静校正处理,并将其结果应用于原始 CMP 道集。

③在剩余静校正后的 CMP 道集上进行第二次速度分析,以获得更为精确的叠加速度。

动校正会对远炮点记录道产生波形拉伸畸变,影响叠加效果。在对数据进行动校正和叠加之前,为了避免动校正拉伸畸变对叠加效果的影响,需要进行拉伸切除。本次数据处理利用软件速度分析交互性能好的优势,选取了精细的动校正切除函数。

5.2.4 叠后噪音压制

虽然叠前采用了各种压制干扰的方法,但经过叠加后剖面上仍然存在一些干

扰波，主要为线性干扰和随机干扰。

①线性干扰的消除

由于线性干扰视速度范围较大，如果在叠前一次性去除干净，必然会影响与干扰波视速度近似的有效波。叠后线性干扰的消除采用了和叠前 $f-k$ 滤波技术近似的倾角滤波技术，针对线性干扰的分布区域，选取它的视速度范围，进行消除。

②随机干扰的消除

虽然叠加是消除随机干扰的最好方法，但在叠后剖面上随机干扰仍会有少量残存。消除叠后随机干扰一般采用 $f-x$ 域随机噪声衰减技术。其主要原理为：对于叠后地震剖面，有效反射同相轴是可以预测的，而随机干扰是不可预测的。利用向前一步预测的方法，在 $f-x$ 域可以预测出相干的同相轴，将相干信号和随机噪音分离开来，达到增强有效信号的效果。在 $f-x$ 域随机噪声衰减后，还可利用同相轴的相干性进行相干加强，进一步提高叠加剖面的信噪比。

5.2.5 叠后偏移

地震勘探理论是基于水平介质情况下，但实际地层大多数都是存在一定的角度，叠加剖面上所展现的地层形态和位置并非真实的地层界面，需要对倾斜界面进行偏移归位处理。偏移处理技术可使反射波归位、干涉带自动分解、绕射波自动收敛，从而展现地下界面和构造的真实形态。

6.地震资料解释方法

原始地震记录经室内资料处理后，得到可反映地下地质结构特征的地震反射时间剖面。时间剖面上的地层反射波组反映了地下界面形态和地下地层介质的物性差异，资料解释的主要内容就是根据剖面反射波组特征，结合地质或钻孔资料确定各种地质结构和构造的特征。本次浅层反射地震勘探的资料解释工作主要包括：地震反射时间剖面的分析与对比、深度剖面图的绘制以及断层的判定等。

6.1 剖面图标识

地震反射时间剖面图的横坐标为测线桩号（单位为 m），纵坐标为地层反射波的双程垂直到时（单位为 ms）。深度剖面图的横坐标为测线桩号（单位为 m），纵坐标为地下界面的埋藏深度（单位为 m）。

结合区域地质资料，对剖面上的地层反射波组进行了初步的属性判定，在时间剖面上分别用 T_Q 、 T_{N1} 等符号标出。其中 T_Q 为来自第四系底界面的反射波， T_{N1} 为来自新近系内部地层的反射波。同时，这些符号在深度解释剖面图上也代

表地层分界面。

6.2 反射波对比原则

(1) 同相性

来自地下同一个反射界面的反射波到达相邻接收点的传播路径是相近的。因此，在相邻接收点得到的同一相位的到达时间也应十分相近。通常每个有效反射波都有几个相位，其所有相位的同相轴彼此平行，且每个反射同相轴应有一定的长度，并且是平滑的。

(2) 波形特征

在激发条件一定时，对来自同一个界面的反射波来说，由于传播路径和介质性质差别不大，其波形特征相对稳定，包括视周期、相位数、包络形态、各极值间的振幅比等均具有相似性。

(3) 标准层的确定和追踪

资料解释中主要依据剖面反射波组的展布特征、目标区附近的地质或钻孔资料、本区以往的物探资料以及本地区的地层特点和接触关系进行标准层的确定。在叠加时间剖面上，所选择的反射标准层一般都具有较强的反射能量和较好的横向连续性。当地震反射剖面上某一段的资料信噪比较低时，对剖面上该段反射波组的对比追踪遵循了“等厚”原则，即认为在某段有限的时间范围内，在纵向上地层的沉积是连续的，在横向上同一地层的厚度变化不大。

6.3 断层判别依据

在对反射波叠加时间剖面进行波组分析对比、追踪的基础上，根据地震反射剖面上的反射波场特征和目标区的地质构造特点便可进行断层的推断解释。

资料解释中判别断层的主要依据是：

- ①反射波同相轴的明显中断与位错。
- ②反射波同相轴数目的明显增减或消失。
- ③反射波同相轴出现强相位反转以及上下波组的相互依赖关系。
- ④反射波同相轴产状和反射波能量的突然变化。
- ⑤异常波的出现(如绕射波、断层面反射波等)。

需要说明的是：当地震测线与断层的走向垂直时，根据地震反射剖面可确定断层的产状，而当地震测线与断层走向斜交时，由地震反射剖面只能确定断层的视产状。

6.4 地震波速度和时-深转换关系

地震波速度是地震勘探中一个十分重要的参数，只有知道了地震波的速度值，才能确定产生反射波的地层界面埋深和它的空间位置。

准确求取界面反射波的叠加速度是使其达到同相叠加提高信噪比的关键。为了获得精度较高的 NMO 速度参数，本次数据处理的速度分析工作分两步进行，第一步采取每 50 个 CMP 道集做一个速度谱，之后再根据初选的 NMO 速度对 CMP 道集进行动校正和剩余静校正处理，并将其结果应用于原始 CMP 道集。速度分析的第二步是在剩余静校正后的 CMP 道集上进行的，处理中除采用速度谱计算分析外，还采用了常速度扫描的速度分析方法，其速度扫描范围和速度扫描间隔分别为 800-3500m/s 和 50m/s。另外，对于纵向和横向的速度变化，处理中采用了线性内插法。

把地震时间剖面图转换成深度剖面图，所使用的平均速度可以由叠加速度（也称 NMO 速度）资料求得。利用叠加速度 V_a 和双程垂直到时 t_0 ，可以由 DIX 公式求取不同地层反射界面以上的平均速度（ \bar{V} ）和深度（ H ）。由叠加速度（ V_a ）资料求取层速度（ V_i ）和平均速度（ \bar{V} ）的计算公式（DIX 公式）分别为：

$$\bar{V} = \frac{\sum_{i=1}^n (t_{i+1} - t_i) V_i}{\sum_{i=1}^n (t_{i+1} - t_i)}$$

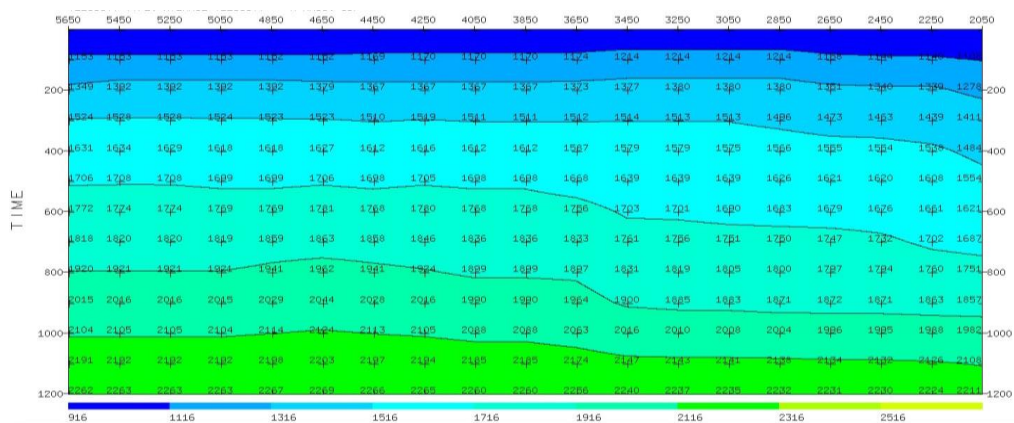
$$V_i = \sqrt{\frac{V_{a,n}^2 t_n - V_{a,n-1}^2 t_{n-1}}{t_n - t_{n-1}}}$$

将地震反射时间剖面转换成深度剖面的时深转换公式为：

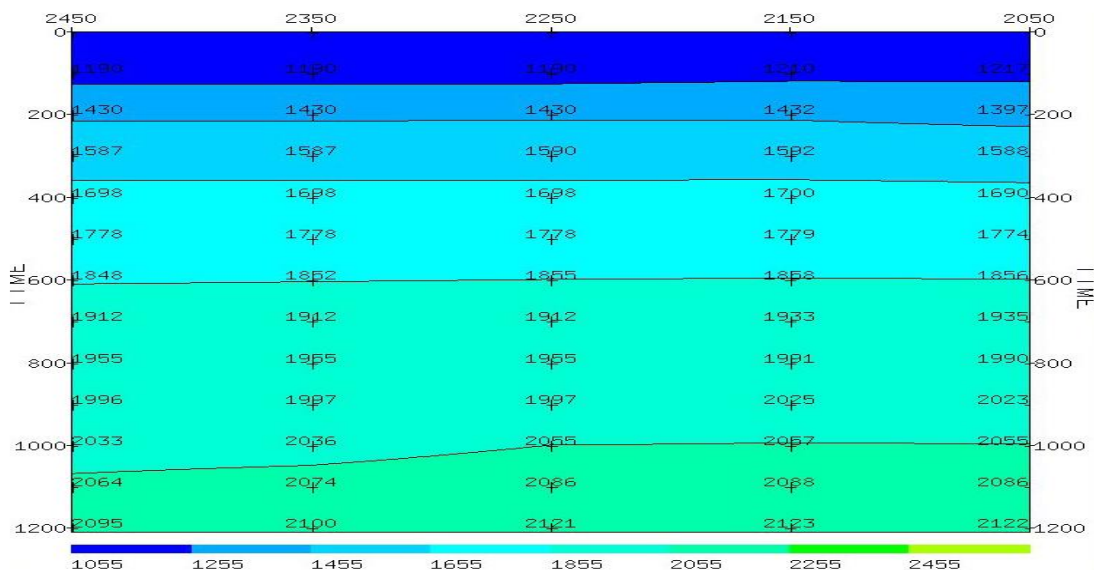
$$H = \frac{1}{2} \bar{V} t_0$$

式中： H 为深度， \bar{V} 为地震波的平均速度， t_0 为反射波的双程垂直到时。

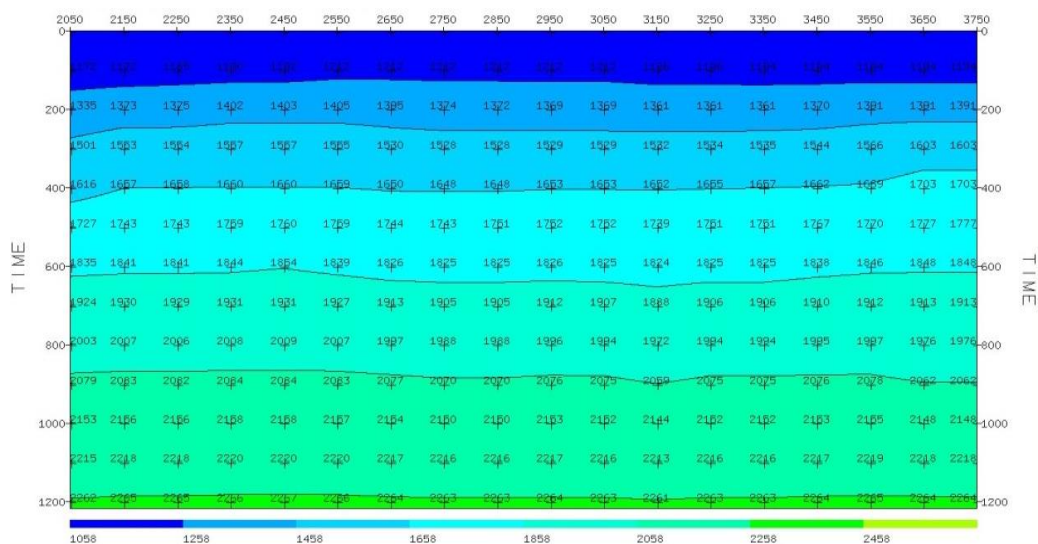
在进行各条剖面的时-深转换时，我们利用反射波速度分析获得的叠加速度和各界面反射波的双程走时，计算出了各条剖面的平均速度，并以此作为时-深转换的依据。



附图 1-12 XD1 测线的平均速度图



附图 1-13 XD2-1 测线的平均速度图



附图 1-14 XD2-2 测线的平均速度图

7.地震剖面分析与解释

按照项目设计的探测目标，本次浅层地震勘探在勘探区域范围内共完成了 3

条浅层地震测线的探测工作，测线总长度为 9.192km。

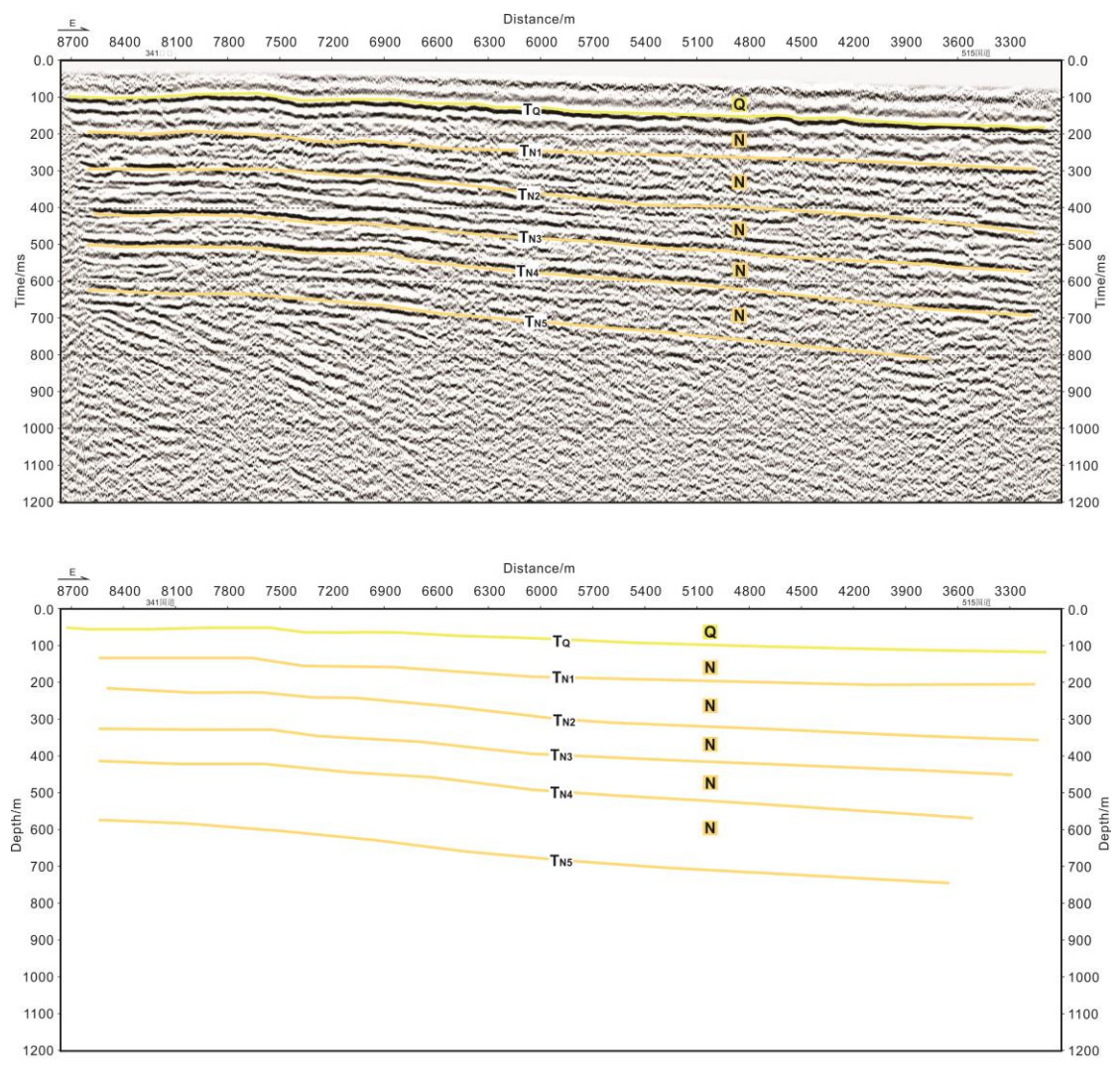
地震剖面上获得的是地层界面的结构形态，并不能直接获知该界面的地质属性，我们需要根据周边的地质资料来对地震剖面中的界面进行地质属性标定。在剖面解释前，我们搜集了测线附近的地质资料，对各剖面上的地层反射波组进行了初步的地层属性标定。其中， T_Q 为来自第四系底界面的反射波， T_{N1} 、 T_{N2} ……为来自新近系内部地层的反射波。

7.1XD1 测线

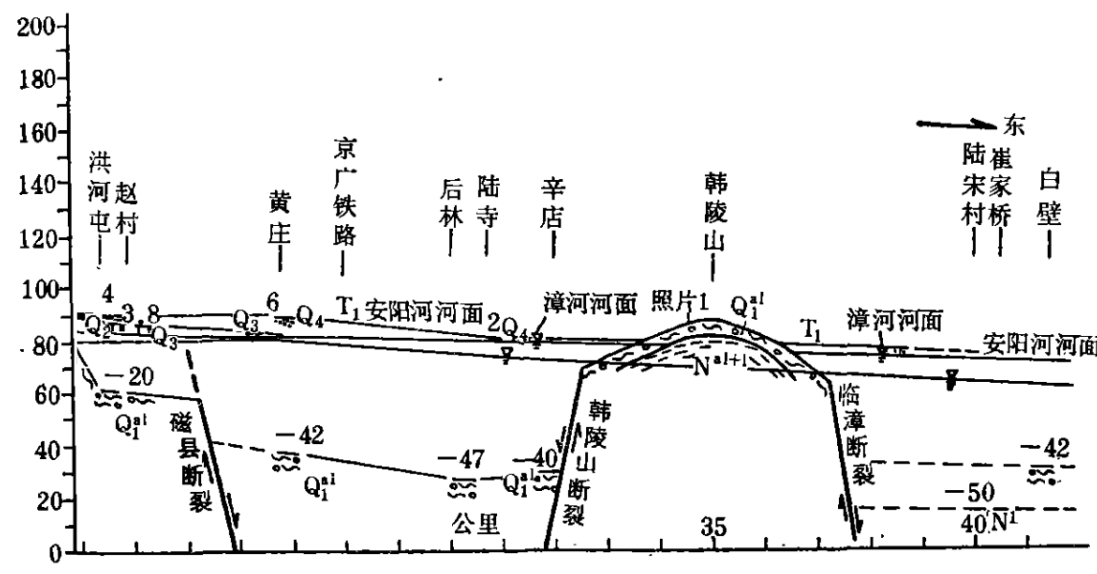
附图 1-14 为 XD1 测线的叠加时间剖面和深度解释剖面。从时间剖面图上可以看出，双程走时 700ms 以浅的反射震相丰富，反射能量较强，在整条剖面上反射同相轴能量横向差别不大。地层整体向东微倾，自浅至深倾角逐渐增大。根据剖面纵向和横向的反射波组特征，从上到下共识别出 6 组反射震相，在图中分别标识为 T_Q 、 T_{N1} 、 T_{N2} 、 T_{N3} 、 T_{N4} 、 T_{N5} 。

位于工程场地附近的地质剖面（见附图 1-15）揭示，白壁镇 Q 底界埋深约为 50m。根据时深转换结果显示，地震剖面中反射波组 T_Q 埋深约为 53m，与地质剖面具有较好的对应关系。因此，认为剖面中反射波组 T_Q 应为第四系底界的反射波。 T_{N1} 、 T_{N2} 、 T_{N3} 、 T_{N4} 、 T_{N5} 为来自新近系内部地层的反射波。

从这 6 组反射震相的横向展布特征和深度剖面图上的地层变化形态来看，该测线地层基本呈现近水平形态展布，横向相对起伏变化不大，各反射同相轴横向上连续性都较好，不存在明显的波形畸变和同相轴扭曲、错断等现象。因此，在该测线控制范围内没有发现断层通过。



附图 1-15 XD1 测线的叠加时间剖面和深度解释剖面



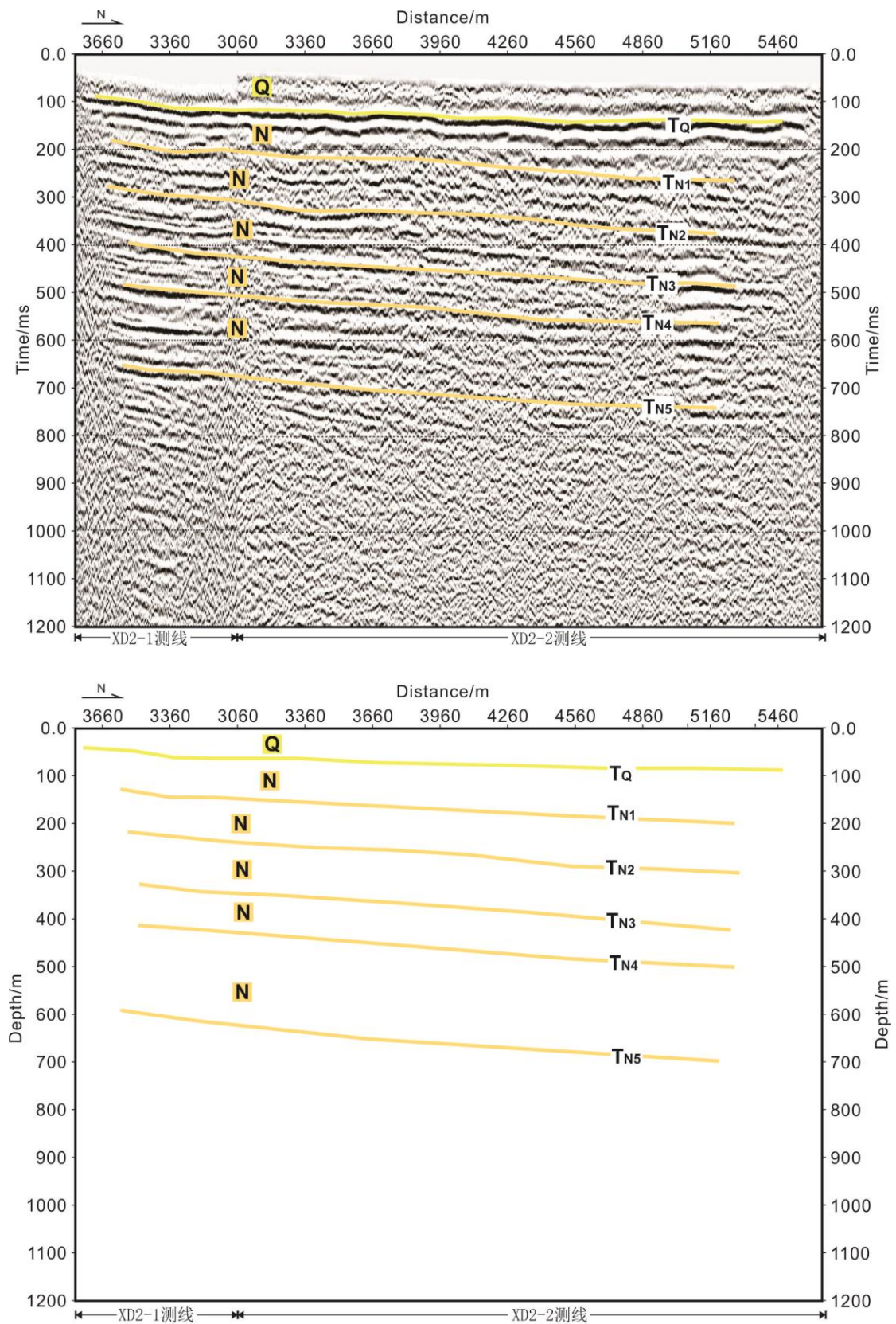
附图 1-16 洪河屯—白壁地质地貌剖面(据韩慕康等 (1980) 修改)

7.2XD2-1 与 XD2-2 测线

XD2-1 测线、XD2-2 测线均为南北向布设，相距较近（约 500m）、且下伏地层相似、反射震相和走时相近，故将 2 条测线剖面叠加一起解释。

附图 1-17 为 XD2-1 和 XD2-2 测线的叠加时间剖面和深度解释剖面。从时间剖面图中可以看出，双程走时 700ms 以浅的反射震相丰富，反射能量较强，在整条剖面上反射同相轴能量横向差别不大。地层整体向北微倾，自浅至深倾角逐渐增大。根据剖面纵向和横向的反射波组特征，从上到下共识别出 6 组反射震相，它们在图中分别标识为 T_Q 、 T_{N1} 、 T_{N2} 、 T_{N3} 、 T_{N4} 、 T_{N5} 。根据地质资料以及相交测线剖面闭合原则，推测剖面中反射波组 T_Q 应为第四系底界的反射波。 T_{N1} 、 T_{N2} 、 T_{N3} 、 T_{N4} 、 T_{N5} 为来自新近系内部地层的反射波。

从这 6 组反射震相的横向展布特征和深度剖面图上的地层变化形态来看，该测线地层基本呈现近水平形态展布，横向相对起伏变化不大，各反射同相轴横向上连续性都较好，不存在明显的波形畸变和同相轴扭曲、错断等现象。因此，在测线控制范围内没有发现断层通过。



附图 1-17 XD2-1 测线与 XD2-2 测线的叠加时间剖面 and 深度解释剖面

8.探测结果

本次人工地震勘探采用了纵波反射波地震勘探方法，横跨工程场地共完成 3 条浅层地震探测测线，测线总长度为 9.192km，完成了地震区域评估项目中设计的浅层地震勘探任务，达到了预期的工作目的。

浅层地震勘探剖面，揭示的各反射同相轴横向上连续性都较好，不存在明显的同相轴扭曲、位错等断层特征。因此，在 3 条浅层地震剖面上均没有发现有断层通过。综合浅层地震勘探结果和近场区地震构造资料可知，目标区没有第四纪断裂通过。

参考文献

- [1]刘保金,何宏林,石金虎等.太行山东缘汤阴地堑地壳结构和活动断裂探测[J].地球物理学报,2012,v.55(10): 3266-3276.
- [2]花鑫升,鄯少英,姬计法等.用地震反射剖面研究汤阴地堑上地壳结构与断裂特征[J].震灾防御技术,2020,v.15(04): 811-820.
- [3]花鑫升,石金虎,谭雅丽等.浅层地震勘探资料揭示汤东断裂特征[J].震灾防御技术,2018,v.13(02): 276-283.
- [4]韩慕康,赵景珍.河南汤阴地堑的地震地质特征与地震危险性[J].地震地质, 1980, (04): 47-58+90-91.
- [5]中国地震局地球物理勘探中心.安阳市地震活断层探测与地震危险性评价项目详细探测阶段浅层地震勘探工作报告.
- [6]中国地震局地球物理勘探中心.安阳市活断层探测与地震危险性评价项目深地震反射勘探工作报告

附表 1-3 XD1 测线（道间距 3m）GPS 定位结果

桩号	经纬度（WGS84）		平面坐标（UTM）		高程 (m)	备注
	东经	北纬	Y (m)	X(m)		
1001	114° 34' 0.65149"	36° 4' 0.47492"	280870.4646	3994097.647	58.20	起点
1007	114° 33' 59.99419"	36° 4' 0.57143"	280854.0926	3994101.033	58.58	
1013	114° 33' 59.33746"	36° 4' 0.71067"	280837.7677	3994105.735	58.15	拐点
1019	114° 33' 58.53683"	36° 4' 0.73130"	280817.7508	3994106.872	58.60	
1025	114° 33' 57.89154"	36° 4' 0.85295"	280801.6986	3994111.025	58.46	
1031	114° 33' 57.15906"	36° 4' 0.91273"	280783.4172	3994113.326	58.46	
1037	114° 33' 56.46665"	36° 4' 1.03153"	280766.1838	3994117.421	58.47	
1043	114° 33' 55.70973"	36° 4' 1.11599"	280747.3099	3994120.498	58.48	
1049	114° 33' 55.03743"	36° 4' 1.25584"	280730.596	3994125.229	58.48	拐点
1055	114° 33' 54.35301"	36° 4' 1.37037"	280713.5593	3994129.188	58.49	
1061	114° 33' 53.67736"	36° 4' 1.43788"	280696.7058	3994131.691	58.50	拐点
1067	114° 33' 52.93878"	36° 4' 1.49052"	280678.2663	3994133.776	58.50	
1073	114° 33' 52.19146"	36° 4' 1.47845"	280659.5581	3994133.873	58.51	
1079	114° 33' 51.50654"	36° 4' 1.61034"	280642.5223	3994138.366	58.52	
1085	114° 33' 50.76654"	36° 4' 1.63083"	280624.0225	3994139.462	58.52	
1091	114° 33' 50.02462"	36° 4' 1.67633"	280605.4938	3994141.329	58.53	
1097	114° 33' 49.28048"	36° 4' 1.70057"	280586.8933	3994142.542	58.54	
1103	114° 33' 48.63874"	36° 4' 1.79302"	280570.9075	3994145.794	58.54	
1109	114° 33' 47.98195"	36° 4' 1.90039"	280554.5568	3994149.514	58.55	
1115	114° 33' 47.16627"	36° 4' 1.91320"	280534.1574	3994150.42	58.55	
1121	114° 33' 46.46651"	36° 4' 1.95619"	280516.6817	3994152.184	58.56	
1127	114° 33' 45.78468"	36° 4' 2.05185"	280499.6954	3994155.56	58.57	
1133	114° 33' 45.11002"	36° 4' 2.09074"	280482.8447	3994157.181	58.57	
1139	114° 33' 44.39190"	36° 4' 2.13581"	280464.9113	3994159.02	58.58	
1145	114° 33' 43.59458"	36° 4' 2.19258"	280445.0052	3994161.27	58.59	
1151	114° 33' 42.93488"	36° 4' 2.24496"	280428.5392	3994163.298	58.59	拐点
1157	114° 33' 42.23041"	36° 4' 2.30516"	280410.9591	3994165.595	58.60	
1163	114° 33' 41.41111"	36° 4' 2.32616"	280390.4754	3994166.756	58.61	
1169	114° 33' 40.85964"	36° 4' 1.88225"	280376.334	3994153.422	58.61	
1175	114° 33' 40.20738"	36° 4' 1.55030"	280359.7571	3994143.601	58.62	
1178	114° 33' 39.75298"	36° 4' 1.47414"	280348.3286	3994141.539	58.63	拐点
1181	114° 33' 39.48552"	36° 4' 1.28310"	280341.4888	3994135.819	58.63	
1187	114° 33' 38.80386"	36° 4' 1.32040"	280324.4616	3994137.396	58.64	
1193	114° 33' 38.16103"	36° 4' 1.26918"	280308.3376	3994136.221	58.65	
1199	114° 33' 37.40314"	36° 4' 1.08490"	280289.2318	3994131.017	58.65	
1205	114° 33' 36.66038"	36° 4' 1.22362"	280270.7543	3994135.759	58.66	
1211	114° 33' 35.92022"	36° 4' 1.29503"	280252.2897	3994138.424	58.67	
1217	114° 33' 35.34671"	36° 4' 1.32273"	280237.9612	3994139.638	58.67	
1223	114° 33' 34.54984"	36° 4' 1.31352"	280218.0154	3994139.854	58.68	

附件一 浅层地震勘探报告

桩号	经纬度 (WGS84)		平面坐标 (UTM)		高程 (m)	备注
	东经	北纬	Y (m)	X(m)		
1229	114° 33' 33.73415"	36° 4' 1.28039"	280197.5802	3994139.345	58.68	
1235	114° 33' 33.11275"	36° 4' 1.36551"	280182.0978	3994142.359	58.69	
1241	114° 33' 32.34806"	36° 4' 1.31733"	280162.927	3994141.354	58.70	
1253	114° 33' 30.90468"	36° 4' 1.36500"	280126.8487	3994143.73	58.70	
1257	114° 33' 31.70985"	36° 4' 1.41312"	280147.0323	3994144.707	58.71	
1259	114° 33' 30.19354"	36° 4' 1.41083"	280109.0905	3994145.589	58.72	
1265	114° 33' 29.53679"	36° 4' 1.42833"	280092.6713	3994146.541	58.72	
1271	114° 33' 28.72870"	36° 4' 1.33248"	280072.3777	3994144.094	58.73	
1277	114° 33' 28.09342"	36° 4' 1.43288"	280056.5599	3994147.588	58.74	
1283	114° 33' 27.43627"	36° 4' 1.48203"	280040.1552	3994149.515	58.74	
1289	114° 33' 26.69375"	36° 4' 1.49138"	280021.5837	3994150.27	58.75	
1295	114° 33' 25.90690"	36° 4' 1.50065"	280001.9029	3994151.05	58.76	
1301	114° 33' 25.10254"	36° 4' 1.52466"	279981.7953	3994152.296	58.76	
1307	114° 33' 24.48126"	36° 4' 1.54890"	279966.2689	3994153.433	58.77	
1313	114° 33' 23.86013"	36° 4' 1.60442"	279950.7704	3994155.534	58.78	
1319	114° 33' 23.10283"	36° 4' 1.56071"	279931.788	3994154.663	58.78	
1325	114° 33' 22.37740"	36° 4' 1.53100"	279913.6138	3994154.204	58.79	
1331	114° 33' 21.65876"	36° 4' 1.54669"	279895.6447	3994155.139	58.80	
1337	114° 33' 20.80057"	36° 4' 1.56769"	279874.1879	3994156.326	58.80	
1343	114° 33' 20.14344"	36° 4' 1.62002"	279857.7862	3994158.352	58.81	
1349	114° 33' 19.44667"	36° 4' 1.60053"	279840.3371	3994158.19	58.81	
1355	114° 33' 18.75672"	36° 4' 1.61698"	279823.0864	3994159.13	58.82	
1361	114° 33' 18.04914"	36° 4' 1.68143"	279805.4318	3994161.562	58.83	
1367	114° 33' 17.22645"	36° 4' 1.57874"	279784.7675	3994158.914	58.83	
1373	114° 33' 16.55973"	36° 4' 1.63874"	279768.1318	3994161.183	58.84	
1379	114° 33' 15.89876"	36° 4' 1.70984"	279751.6486	3994163.79	58.85	
1385	114° 33' 15.18082"	36° 4' 1.64295"	279733.633	3994162.18	58.85	
1391	114° 33' 14.49437"	36° 4' 1.74335"	279716.5349	3994165.706	58.86	
1397	114° 33' 13.79795"	36° 4' 1.77689"	279699.1356	3994167.178	58.87	
1403	114° 33' 13.04667"	36° 4' 1.73963"	279680.3088	3994166.503	58.87	
1409	114° 33' 12.35372"	36° 4' 1.78627"	279663.0064	3994168.376	58.88	
1415	114° 33' 11.65034"	36° 4' 1.80532"	279645.4217	3994169.406	58.89	
1421	114° 33' 10.89233"	36° 4' 1.77916"	279626.4351	3994169.077	58.89	
1427	114° 33' 10.18189"	36° 4' 1.85954"	279608.7213	3994172.001	58.90	拐点
1433	114° 33' 9.48529"	36° 4' 1.85897"	279591.2911	3994172.423	58.91	
1439	114° 33' 8.79171"	36° 4' 1.86572"	279573.9421	3994173.067	58.91	
1445	114° 33' 7.99438"	36° 4' 1.74827"	279553.9008	3994169.95	58.92	
1451	114° 33' 7.32277"	36° 4' 1.80112"	279537.1372	3994172.001	58.93	
1457	114° 33' 6.59735"	36° 4' 1.77418"	279518.9654	3994171.628	58.93	
1553	114° 32' 55.14944"	36° 4' 2.00708"	279232.7049	3994186.02	59.04	

附件一 浅层地震勘探报告

桩号	经纬度 (WGS84)		平面坐标 (UTM)		高程 (m)	备注
	东经	北纬	Y (m)	X(m)		
1559	114° 32' 54.33010"	36° 4' 1.92259"	279212.1384	3994183.933	59.04	
1565	114° 32' 53.66236"	36° 4' 1.93463"	279195.44	3994184.725	59.05	
1571	114° 32' 52.91848"	36° 4' 1.96330"	279176.8495	3994186.078	59.06	
1577	114° 32' 52.15595"	36° 4' 1.92818"	279157.7427	3994185.477	59.06	
1583	114° 32' 51.41995"	36° 4' 1.96707"	279139.3573	3994187.14	59.07	
1589	114° 32' 50.80920"	36° 4' 2.03008"	279124.1245	3994189.467	59.07	
1595	114° 32' 50.07697"	36° 4' 1.99296"	279105.7743	3994188.785	59.08	
1601	114° 32' 49.35154"	36° 4' 1.98353"	279087.6158	3994188.952	59.09	
1607	114° 32' 48.69070"	36° 4' 2.04400"	279071.1277	3994191.233	59.09	
1613	114° 32' 48.14844"	36° 4' 2.05636"	279057.5693	3994191.956	59.10	
1619	114° 32' 47.09098"	36° 4' 1.97877"	279031.05	3994190.232	59.11	
1625	114° 32' 46.44138"	36° 4' 2.04283"	279014.846	3994192.616	59.11	
1631	114° 32' 45.69722"	36° 4' 2.01928"	278996.2078	3994192.36	59.12	
1637	114° 32' 45.04700"	36° 4' 2.07888"	278979.9848	3994194.608	59.13	
1643	114° 32' 44.32906"	36° 4' 2.00525"	278961.9638	3994192.792	59.13	
1649	114° 32' 43.55673"	36° 4' 2.05329"	278942.6765	3994194.76	59.14	
1655	114° 32' 42.84844"	36° 4' 2.00934"	278924.9199	3994193.853	59.15	
1661	114° 32' 42.15118"	36° 4' 2.08309"	278907.531	3994196.566	59.15	
1667	114° 32' 41.42599"	36° 4' 2.03098"	278889.3452	3994195.418	59.16	
1673	114° 32' 40.69623"	36° 4' 2.04390"	278871.0958	3994196.277	59.17	
1679	114° 32' 39.89838"	36° 4' 1.99548"	278851.0948	3994195.289	59.17	
1685	114° 32' 39.27728"	36° 4' 2.07625"	278835.617	3994198.171	59.18	
1691	114° 32' 38.58788"	36° 4' 2.03583"	278818.3358	3994197.361	59.19	
1697	114° 32' 37.86148"	36° 4' 2.02330"	278800.1506	3994197.433	59.19	
1703	114° 32' 37.15737"	36° 4' 2.05132"	278782.5547	3994198.742	59.20	
1709	114° 32' 36.33049"	36° 4' 2.00915"	278761.8323	3994197.965	59.20	
1715	114° 32' 35.65153"	36° 4' 2.01842"	278744.851	3994198.68	59.21	
1721	114° 32' 34.89729"	36° 4' 2.03376"	278725.9909	3994199.629	59.22	
1727	114° 32' 34.29059"	36° 4' 2.08011"	278710.8466	3994201.441	59.22	
1733	114° 32' 33.55343"	36° 4' 2.09621"	278692.4144	3994202.403	59.23	
1739	114° 32' 32.74880"	36° 4' 2.03298"	278672.2323	3994200.963	59.24	
1745	114° 32' 32.01787"	36° 4' 2.03960"	278653.9486	3994201.629	59.24	
1751	114° 32' 31.31101"	36° 4' 2.05886"	278636.277	3994202.67	59.25	
1757	114° 32' 30.65010"	36° 4' 2.12178"	278619.7892	3994205.027	59.26	
1763	114° 32' 29.92128"	36° 4' 2.11751"	278601.5499	3994205.356	59.26	
1769	114° 32' 29.21608"	36° 4' 2.12577"	278583.9113	3994206.057	59.27	
1775	114° 32' 28.45091"	36° 4' 2.00884"	278564.6746	3994202.937	59.28	
1781	114° 32' 27.72514"	36° 4' 2.06547"	278546.559	3994205.142	59.28	
1787	114° 32' 27.03471"	36° 4' 2.08466"	278529.2985	3994206.17	59.29	
1793	114° 32' 26.32399"	36° 4' 2.07586"	278511.5085	3994206.348	59.30	

附件一 浅层地震勘探报告

桩号	经纬度 (WGS84)		平面坐标 (UTM)		高程 (m)	备注
	东经	北纬	Y (m)	X(m)		
1799	114° 32' 25.57611"	36° 4' 2.16406"	278492.8643	3994209.54	59.30	
1805	114° 32' 24.86083"	36° 4' 2.11600"	278474.9296	3994208.511	59.31	
1811	114° 32' 24.11052"	36° 4' 2.12118"	278456.1599	3994209.146	59.32	
1817	114° 32' 23.35485"	36° 4' 2.10189"	278437.237	3994209.029	59.32	
1823	114° 32' 22.68274"	36° 4' 2.08521"	278420.407	3994208.941	59.33	
1829	114° 32' 21.95727"	36° 4' 2.13501"	278402.2936	3994210.935	59.33	
1835	114° 32' 21.20263"	36° 4' 2.10756"	278383.3901	3994210.566	59.34	
1841	114° 32' 20.39266"	36° 4' 2.06581"	278363.091	3994209.792	59.35	
1847	114° 32' 19.72819"	36° 4' 2.07423"	278346.4717	3994210.473	59.35	
1853	114° 32' 19.05352"	36° 4' 2.09115"	278329.6037	3994211.421	59.36	
1859	114° 32' 18.35317"	36° 4' 2.15120"	278312.1269	3994213.715	59.37	
1865	114° 32' 17.65521"	36° 4' 2.13426"	278294.6498	3994213.635	59.37	
1871	114° 32' 16.98421"	36° 4' 2.12510"	278277.8534	3994213.778	59.38	
1877	114° 32' 16.23998"	36° 4' 2.15331"	278259.2537	3994215.119	59.39	
1883	114° 32' 15.41612"	36° 4' 2.11409"	278238.6091	3994214.432	59.39	
1889	114° 32' 14.78080"	36° 4' 2.15266"	278222.7426	3994216.023	59.40	
1895	114° 32' 14.10098"	36° 4' 2.18014"	278205.7541	3994217.301	59.41	
1901	114° 32' 13.27502"	36° 4' 2.10230"	278185.0267	3994215.425	59.41	
1907	114° 32' 12.59186"	36° 4' 2.18699"	278167.9993	3994218.468	59.42	
1913	114° 32' 11.88364"	36° 4' 2.17104"	278150.2662	3994218.425	59.43	
1919	114° 32' 11.14652"	36° 4' 2.13346"	278131.7931	3994217.734	59.05	
1925	114° 32' 10.49331"	36° 4' 2.20714"	278115.5065	3994220.419	59.00	
1931	114° 32' 9.70932"	36° 4' 2.15459"	278095.849	3994219.297	58.79	
1937	114° 32' 9.04083"	36° 4' 2.19608"	278079.1549	3994220.999	58.77	
1943	114° 32' 8.31914"	36° 4' 2.17722"	278061.0825	3994220.875	58.78	
1949	114° 32' 7.49482"	36° 4' 2.13085"	278040.4207	3994219.969	58.80	
1955	114° 32' 6.82633"	36° 4' 2.18762"	278023.7385	3994222.142	58.77	
1961	114° 32' 6.13303"	36° 4' 2.26151"	278006.449	3994224.859	58.80	
1967	114° 32' 5.48346"	36° 4' 2.23750"	277990.1771	3994224.531	58.85	
1973	114° 32' 4.70619"	36° 4' 2.25761"	277970.7445	3994225.644	58.77	
1979	114° 32' 3.97962"	36° 4' 2.23043"	277952.5435	3994225.267	58.91	
1985	114° 32' 3.23283"	36° 4' 2.23561"	277933.8619	3994225.9	59.05	
1991	114° 32' 2.47776"	36° 4' 2.12613"	277914.8835	3994223.005	59.14	
1997	114° 32' 1.80253"	36° 4' 2.23580"	277898.074	3994226.814	59.24	
2003	114° 32' 1.10767"	36° 4' 2.23742"	277880.6889	3994227.304	59.41	
2009	114° 32' 0.40759"	36° 4' 2.29725"	277863.2188	3994229.592	59.47	
2015	114° 31' 59.59811"	36° 4' 2.19748"	277842.8865	3994227.031	59.46	
2021	114° 31' 58.90548"	36° 4' 2.21771"	277825.5718	3994228.094	59.38	
2027	114° 31' 58.21097"	36° 4' 2.25465"	277808.2231	3994229.674	51.97	
2033	114° 31' 57.43393"	36° 4' 2.20248"	277788.7397	3994228.559	53.19	

附件一 浅层地震勘探报告

桩号	经纬度 (WGS84)		平面坐标 (UTM)		高程 (m)	备注
	东经	北纬	Y (m)	X(m)		
2039	114° 31' 56.77377"	36° 4' 2.22714"	277772.2409	3994229.738	53.37	
2045	114° 31' 56.09838"	36° 4' 2.25737"	277755.3654	3994231.099	53.57	
2051	114° 31' 55.32128"	36° 4' 2.21608"	277735.889	3994230.319	53.79	
2057	114° 31' 54.64206"	36° 4' 2.23917"	277718.9121	3994231.462	53.89	
2063	114° 31' 53.85807"	36° 4' 2.19689"	277699.2625	3994230.657	53.99	
2069	114° 31' 53.26508"	36° 4' 2.30714"	277684.5114	3994234.431	54.16	
2075	114° 31' 52.51478"	36° 4' 2.31277"	277665.7423	3994235.081	54.34	
2081	114° 31' 51.76966"	36° 4' 2.24565"	277647.0458	3994233.486	54.41	
2087	114° 31' 51.05444"	36° 4' 2.30128"	277629.1936	3994235.655	54.42	
2093	114° 31' 50.33617"	36° 4' 2.28474"	277611.2086	3994235.601	54.48	
2099	114° 31' 49.63093"	36° 4' 2.32311"	277593.5925	3994237.232	54.73	
2105	114° 31' 48.87999"	36° 4' 2.31048"	277574.7931	3994237.32	54.95	
2111	114° 31' 48.19275"	36° 4' 2.32376"	277557.6078	3994238.166	55.04	
2117	114° 31' 47.44478"	36° 4' 2.27769"	277538.8566	3994237.221	55.23	
2123	114° 31' 46.75555"	36° 4' 2.30814"	277521.6349	3994238.598	55.41	
2129	114° 31' 46.03305"	36° 4' 2.31016"	277503.5586	3994239.119	55.55	
2135	114° 31' 45.28778"	36° 4' 2.30066"	277484.9035	3994239.3	55.62	
2141	114° 31' 44.54463"	36° 4' 2.31399"	277466.3193	3994240.183	55.72	
2147	114° 31' 43.89005"	36° 4' 2.36198"	277449.9784	3994242.078	55.81	
2153	114° 31' 43.15705"	36° 4' 2.31366"	277431.5999	3994241.055	55.85	
2159	114° 31' 42.40218"	36° 4' 2.33987"	277412.7326	3994242.343	55.86	
2165	114° 31' 41.76949"	36° 4' 2.41346"	277396.9594	3994245.013	55.96	
2171	114° 31' 40.93089"	36° 4' 2.30727"	277375.8934	3994242.274	55.92	
2177	114° 31' 40.23379"	36° 4' 2.31952"	277358.4606	3994243.095	55.81	
2183	114° 31' 39.58003"	36° 4' 2.37161"	277342.1434	3994245.116	55.79	
2189	114° 31' 38.87586"	36° 4' 2.33709"	277324.4971	3994244.5	55.94	
2195	114° 31' 38.12394"	36° 4' 2.30668"	277305.6592	3994244.041	56.14	
2201	114° 31' 37.41521"	36° 4' 2.30805"	277287.9269	3994244.534	56.32	
2207	114° 31' 36.65286"	36° 4' 2.24201"	277268.8001	3994242.984	56.37	
2213	114° 31' 35.94521"	36° 4' 2.23996"	277251.0921	3994243.371	56.54	
2219	114° 31' 35.22921"	36° 4' 2.31353"	277233.2344	3994246.094	56.82	
2225	114° 31' 34.59749"	36° 4' 2.33269"	277217.443	3994247.086	57.08	
2231	114° 31' 33.78130"	36° 4' 2.27299"	277196.974	3994245.766	57.30	
2237	114° 31' 33.00446"	36° 4' 2.32521"	277177.5773	3994247.87	57.51	
2243	114° 31' 32.36003"	36° 4' 2.31252"	277161.4428	3994247.889	57.50	
2249	114° 31' 31.65276"	36° 4' 2.32878"	277143.7587	3994248.84	57.66	
2255	114° 31' 30.92625"	36° 4' 2.31219"	277125.5674	3994248.792	57.62	
2261	114° 31' 30.18147"	36° 4' 2.33587"	277106.9506	3994249.996	57.78	
2267	114° 31' 29.49870"	36° 4' 2.31174"	277089.8478	3994249.687	58.00	
2273	114° 31' 28.66385"	36° 4' 2.32113"	277068.9661	3994250.508	57.97	

附件一 浅层地震勘探报告

桩号	经纬度 (WGS84)		平面坐标 (UTM)		高程 (m)	备注
	东经	北纬	Y (m)	X(m)		
2279	114° 31' 28.10088"	36° 4' 2.38769"	277054.932	3994252.917	58.21	
2285	114° 31' 27.41024"	36° 4' 2.41793"	277037.6749	3994254.289	58.29	
2291	114° 31' 26.62923"	36° 4' 2.30047"	277018.0408	3994251.167	58.39	
2297	114° 31' 25.96846"	36° 4' 2.37049"	277001.5624	3994253.746	58.45	
2303	114° 31' 25.15944"	36° 4' 2.31446"	276981.2756	3994252.534	58.58	
2309	114° 31' 24.50784"	36° 4' 2.40655"	276965.044	3994255.787	58.78	
2315	114° 31' 23.75658"	36° 4' 2.39386"	276946.2364	3994255.875	58.85	
2321	114° 31' 22.99502"	36° 4' 2.35919"	276927.154	3994255.292	58.89	
2327	114° 31' 22.25349"	36° 4' 2.37922"	276908.6156	3994256.382	59.06	
2333	114° 31' 21.54156"	36° 4' 2.36556"	276890.7914	3994256.414	59.20	
2339	114° 31' 20.84803"	36° 4' 2.42135"	276873.4821	3994258.576	59.51	
2345	114° 31' 20.12616"	36° 4' 2.30852"	276855.3313	3994255.559	59.46	
2351	114° 31' 19.51105"	36° 4' 2.52601"	276840.1112	3994262.654	59.54	
2357	114° 31' 18.73062"	36° 4' 2.43794"	276820.5146	3994260.437	59.73	
2363	114° 31' 18.00340"	36° 4' 2.36294"	276802.2596	3994258.589	59.80	
2369	114° 31' 17.27716"	36° 4' 2.34929"	276784.0774	3994258.631	59.86	
2375	114° 31' 16.56961"	36° 4' 2.39101"	276766.4062	3994260.368	59.97	
2381	114° 31' 15.81046"	36° 4' 2.31730"	276747.3534	3994258.581	60.13	
2387	114° 31' 15.05954"	36° 4' 2.36944"	276728.6052	3994260.667	60.27	
2393	114° 31' 14.33992"	36° 4' 2.35237"	276710.5859	3994260.6	60.37	
2399	114° 31' 13.68125"	36° 4' 2.36554"	276694.1154	3994261.426	60.37	
2405	114° 31' 12.99597"	36° 4' 2.39964"	276676.9956	3994262.914	60.22	
2411	114° 31' 12.22974"	36° 4' 2.32176"	276657.7622	3994261.002	60.31	
2417	114° 31' 11.51346"	36° 4' 2.35204"	276639.8637	3994262.393	60.46	
2423	114° 31' 10.82330"	36° 4' 2.41905"	276622.6476	3994264.898	60.46	
2429	114° 31' 10.08232"	36° 4' 2.34837"	276604.0517	3994263.193	60.42	
2435	114° 31' 9.32737"	36° 4' 2.38815"	276585.193	3994264.9	60.33	
2441	114° 31' 8.73503"	36° 4' 2.42392"	276570.4	3994266.381	60.46	
2447	114° 31' 7.89686"	36° 4' 2.39140"	276549.4022	3994265.914	60.87	
2453	114° 31' 7.20997"	36° 4' 2.40473"	276532.2257	3994266.763	60.81	
2459	114° 31' 6.51229"	36° 4' 2.44528"	276514.8007	3994268.458	60.80	
2465	114° 31' 5.78212"	36° 4' 2.45096"	276496.5353	3994269.099	60.88	
2471	114° 31' 5.09568"	36° 4' 2.43776"	276479.3492	3994269.131	60.96	
2477	114° 31' 4.37303"	36° 4' 2.49336"	276461.3112	3994271.306	61.03	
2483	114° 31' 3.56013"	36° 4' 2.41107"	276440.9066	3994269.289	61.09	
2489	114° 31' 2.83377"	36° 4' 2.38793"	276422.7138	3994269.04	61.16	
2495	114° 31' 2.14265"	36° 4' 2.41859"	276405.4451	3994270.426	61.22	
2501	114° 31' 1.49568"	36° 4' 2.41986"	276389.258	3994270.878	61.28	
2507	114° 31' 0.76684"	36° 4' 2.45108"	276371.046	3994272.306	61.35	
2513	114° 31' 0.06482"	36° 4' 2.44543"	276353.476	3994272.58	61.41	

附件一 浅层地震勘探报告

桩号	经纬度 (WGS84)		平面坐标 (UTM)		高程 (m)	备注
	东经	北纬	Y (m)	X(m)		
2519	114° 30' 59.36363"	36° 4' 2.48994"	276335.9663	3994274.4	61.47	
2525	114° 30' 58.57640"	36° 4' 2.45907"	276316.2444	3994273.952	61.54	
2531	114° 30' 57.88561"	36° 4' 2.47481"	276298.9722	3994274.878	61.60	
2537	114° 30' 57.17353"	36° 4' 2.43319"	276281.1222	3994274.051	61.67	
2543	114° 30' 56.43240"	36° 4' 2.48149"	276262.6161	3994276.013	61.73	
2549	114° 30' 55.69876"	36° 4' 2.41450"	276244.2066	3994274.417	61.79	
2555	114° 30' 55.03394"	36° 4' 2.43729"	276227.5898	3994275.544	61.86	
2561	114° 30' 54.26499"	36° 4' 2.42895"	276208.343	3994275.779	61.92	
2567	114° 30' 53.63882"	36° 4' 2.53827"	276192.7615	3994279.548	61.98	
2573	114° 30' 52.84781"	36° 4' 2.47467"	276172.9192	3994278.094	62.05	
2579	114° 30' 52.09555"	36° 4' 2.47889"	276154.0999	3994278.705	62.11	
2585	114° 30' 51.38701"	36° 4' 2.51303"	276136.3981	3994280.21	62.18	
2591	114° 30' 50.64656"	36° 4' 2.43185"	276117.807	3994278.182	62.24	
2597	114° 30' 49.97002"	36° 4' 2.45872"	276100.9002	3994279.443	62.30	
2603	114° 30' 49.20774"	36° 4' 2.41792"	276081.7947	3994278.673	62.37	
2609	114° 30' 48.45987"	36° 4' 2.41223"	276063.0774	3994278.976	62.43	
2615	114° 30' 47.79439"	36° 4' 2.49284"	276046.4897	3994281.886	62.50	
2621	114° 30' 47.06828"	36° 4' 2.39628"	276028.2453	3994279.375	62.56	
2627	114° 30' 46.36741"	36° 4' 2.48069"	276010.775	3994282.425	62.62	
2633	114° 30' 45.62691"	36° 4' 2.48611"	275992.2509	3994283.066	62.69	
2639	114° 30' 44.87102"	36° 4' 2.45481"	275973.3128	3994282.585	62.75	
2645	114° 30' 44.24203"	36° 4' 2.49619"	275957.6072	3994284.262	62.81	
2651	114° 30' 43.50133"	36° 4' 2.46930"	275939.0526	3994283.908	62.88	
2657	114° 30' 42.79967"	36° 4' 2.47093"	275921.4974	3994284.407	62.94	
2663	114° 30' 42.09489"	36° 4' 2.49661"	275903.883	3994285.65	63.01	
2669	114° 30' 41.38243"	36° 4' 2.47648"	275886.0403	3994285.485	63.07	
2675	114° 30' 40.64142"	36° 4' 2.48555"	275867.5064	3994286.239	63.13	
2681	114° 30' 39.98447"	36° 4' 2.49784"	275851.0782	3994287.039	63.20	拐点
2687	114° 30' 39.08768"	36° 4' 2.48035"	275828.6254	3994287.074	63.26	
2693	114° 30' 38.45615"	36° 4' 2.49296"	275812.8336	3994287.867	63.32	
2699	114° 30' 37.68476"	36° 4' 2.50552"	275793.5422	3994288.748	63.39	
2705	114° 30' 36.96579"	36° 4' 2.56072"	275775.5961	3994290.91	63.45	拐点
2711	114° 30' 36.33000"	36° 4' 2.60579"	275759.7233	3994292.706	63.52	
2717	114° 30' 35.65433"	36° 4' 2.63263"	275742.8382	3994293.966	63.58	
2723	114° 30' 34.87036"	36° 4' 2.63505"	275723.2241	3994294.543	63.64	
2729	114° 30' 34.15081"	36° 4' 2.58838"	275705.183	3994293.566	63.71	
2735	114° 30' 33.38099"	36° 4' 2.57934"	275685.9139	3994293.78	63.77	
2741	114° 30' 32.65108"	36° 4' 2.63858"	275667.6973	3994296.074	63.84	
2747	114° 30' 32.03921"	36° 4' 2.70528"	275652.44	3994298.522	63.90	
2753	114° 30' 31.19746"	36° 4' 2.71698"	275631.3875	3994299.422	63.96	

附件一 浅层地震勘探报告

桩号	经纬度 (WGS84)		平面坐标 (UTM)		高程 (m)	备注
	东经	北纬	Y (m)	X(m)		
2759	114° 30' 30.51810"	36° 4' 2.65311"	275614.3385	3994297.889	64.03	
2765	114° 30' 29.83827"	36° 4' 2.64729"	275597.3236	3994298.145	64.09	
2771	114° 30' 29.13308"	36° 4' 2.65669"	275579.6861	3994298.887	64.15	拐点
2777	114° 30' 28.41709"	36° 4' 2.68380"	275561.7924	3994300.181	64.22	
2783	114° 30' 27.67302"	36° 4' 2.62384"	275543.1273	3994298.811	64.28	
2789	114° 30' 26.87831"	36° 4' 2.57421"	275523.2033	3994297.791	64.35	
2795	114° 30' 26.20213"	36° 4' 2.55809"	275506.2716	3994297.727	64.41	
2801	114° 30' 25.59496"	36° 4' 2.63460"	275491.1398	3994300.475	64.47	拐点
2807	114° 30' 24.87184"	36° 4' 2.55730"	275472.9852	3994298.556	64.54	
2813	114° 30' 24.15991"	36° 4' 2.57681"	275455.1871	3994299.614	64.60	
2819	114° 30' 23.44414"	36° 4' 2.65462"	275437.3389	3994302.471	64.66	
2825	114° 30' 22.73221"	36° 4' 2.64849"	275419.5206	3994302.739	64.73	
2831	114° 30' 21.98734"	36° 4' 2.64241"	275400.878	3994303.03	64.79	
2837	114° 30' 21.33986"	36° 4' 2.68352"	275384.7096	3994304.712	64.86	
2843	114° 30' 20.58472"	36° 4' 2.70659"	275365.8331	3994305.908	64.92	
2849	114° 30' 19.80812"	36° 4' 2.59301"	275346.3117	3994302.906	64.98	
2855	114° 30' 19.07054"	36° 4' 2.61161"	275327.8711	3994303.952	65.05	
2861	114° 30' 18.31887"	36° 4' 2.59935"	275309.0535	3994304.057	65.11	
2867	114° 30' 17.66789"	36° 4' 2.62262"	275292.7834	3994305.192	65.17	
2873	114° 30' 16.99896"	36° 4' 2.66345"	275276.0781	3994306.88	65.24	
2879	114° 30' 16.24730"	36° 4' 2.68353"	275257.2863	3994307.981	65.30	
2885	114° 30' 15.46336"	36° 4' 2.66992"	275237.6602	3994308.065	65.37	
2891	114° 30' 14.81642"	36° 4' 2.66796"	275221.4713	3994308.42	65.43	
2897	114° 30' 14.05711"	36° 4' 2.67704"	275202.4794	3994309.187	65.49	
2903	114° 30' 13.30573"	36° 4' 2.58470"	275183.6057	3994306.824	65.56	
2909	114° 30' 12.70174"	36° 4' 2.65098"	275168.5455	3994309.255	65.62	
2915	114° 30' 11.90998"	36° 4' 2.60493"	275148.698	3994308.344	65.69	
2921	114° 30' 11.13654"	36° 4' 2.62059"	275129.3578	3994309.323	65.75	终点

附表 1-4 XD2-1 测线（道间距 3m）GPS 定位结果

桩号	经纬度（WGS84）		平面坐标（UTM）		高程 (m)	备注
	东经	北纬	Y (m)	X(m)		
1001	114° 31' 26.19639"	36° 3' 22.26171"	276975.8005	3993017.494	58.91	起点
1007	114° 31' 26.34854"	36° 3' 21.73798"	276979.1972	3993001.257	58.88	
1013	114° 31' 26.22533"	36° 3' 20.98729"	276975.525	3992978.2	58.19	
1019	114° 31' 25.97675"	36° 3' 20.31796"	276968.7793	3992957.73	58.28	
1025	114° 31' 25.88263"	36° 3' 19.86420"	276966.068	3992943.806	58.68	
1031	114° 31' 25.62588"	36° 3' 19.27993"	276959.1845	3992925.963	59.07	
1037	114° 31' 25.49582"	36° 3' 18.84856"	276955.5913	3992912.751	59.47	
1043	114° 31' 25.34733"	36° 3' 18.30721"	276951.4507	3992896.162	59.15	
1049	114° 31' 25.20010"	36° 3' 17.74544"	276947.3255	3992878.943	59.24	
1055	114° 31' 25.05118"	36° 3' 17.15120"	276943.1326	3992860.724	59.33	
1061	114° 31' 24.92572"	36° 3' 16.55080"	276939.5219	3992842.3	59.42	
1067	114° 31' 24.87177"	36° 3' 16.06060"	276937.7872	3992827.227	59.51	
1073	114° 31' 24.66153"	36° 3' 15.43379"	276932.0342	3992808.044	59.61	
1079	114° 31' 24.52866"	36° 3' 14.87588"	276928.2713	3992790.934	59.70	
1085	114° 31' 24.36909"	36° 3' 14.27416"	276923.806	3992772.491	59.79	
1091	114° 31' 24.16652"	36° 3' 13.69038"	276918.2785	3992754.629	59.88	
1097	114° 31' 24.04025"	36° 3' 13.09585"	276914.6521	3992736.387	59.97	
1103	114° 31' 23.93211"	36° 3' 12.51680"	276911.4915	3992718.61	60.06	
1109	114° 31' 23.79463"	36° 3' 11.88654"	276907.5565	3992699.274	60.15	
1115	114° 31' 23.62138"	36° 3' 11.32022"	276902.7765	3992681.931	60.25	
1121	114° 31' 23.58867"	36° 3' 10.76970"	276901.526	3992664.985	60.34	
1127	114° 31' 23.33515"	36° 3' 10.25445"	276894.7772	3992649.268	60.43	
1133	114° 31' 23.20199"	36° 3' 9.64519"	276890.9667	3992630.576	60.52	
1139	114° 31' 23.12329"	36° 3' 9.07296"	276888.5482	3992612.99	60.61	
1141	114° 31' 23.02446"	36° 3' 8.87097"	276885.9164	3992606.828	60.70	拐点
1145	114° 31' 23.02806"	36° 3' 8.51905"	276885.7303	3992595.98	60.79	
1151	114° 31' 22.98559"	36° 3' 7.88880"	276884.173	3992576.584	60.88	
1157	114° 31' 22.78776"	36° 3' 7.30200"	276878.7616	3992558.625	60.98	
1163	114° 31' 22.74403"	36° 3' 6.76560"	276877.2464	3992542.122	61.07	
1169	114° 31' 22.62068"	36° 3' 6.13046"	276873.661	3992522.626	61.16	
1175	114° 31' 22.66055"	36° 3' 5.54463"	276874.1992	3992504.546	61.25	
1181	114° 31' 22.57443"	36° 3' 5.06954"	276871.6712	3992489.959	61.34	
1187	114° 31' 22.52762"	36° 3' 4.46454"	276870.025	3992471.344	61.43	
1193	114° 31' 22.36023"	36° 3' 3.75862"	276865.2819	3992449.695	61.52	
1199	114° 31' 22.26753"	36° 3' 3.20407"	276862.5268	3992432.663	61.62	
1205	114° 31' 22.16241"	36° 3' 2.69262"	276859.4947	3992416.968	61.71	
1211	114° 31' 22.18486"	36° 3' 2.14969"	276859.6306	3992400.221	61.80	
1217	114° 31' 22.15914"	36° 3' 1.57648"	276858.5371	3992382.572	61.89	
1223	114° 31' 21.97463"	36° 3' 0.98252"	276853.4534	3992364.385	61.98	

附件一 浅层地震勘探报告

1229	114° 31' 21.97463"	36° 3' 0.42791"	276853.0182	3992347.292	62.07	
1235	114° 31' 21.79422"	36° 2' 59.72606"	276847.9524	3992325.777	62.16	
1241	114° 31' 21.72477"	36° 2' 59.13925"	276845.7538	3992307.736	62.26	
1247	114° 31' 21.60615"	36° 2' 58.50542"	276842.2878	3992288.278	62.35	
1253	114° 31' 21.67105"	36° 2' 57.95894"	276843.4832	3992271.395	62.44	
1259	114° 31' 21.59184"	36° 2' 57.34299"	276841.0175	3992252.463	62.53	
1260	114° 31' 21.40359"	36° 2' 57.20136"	276836.195	3992248.218	62.62	终点

附表 1-5 XD2-2 测线（道间距 3m）GPS 定位结果

桩号	经纬度（WGS84）		平面坐标（UTM）		高程 (m)	备注
	东经	北纬	Y (m)	X(m)		
1001	114° 31' 44.99461"	36° 3' 12.59086"	277438.6546	3992707.49	59.69	起点
1007	114° 31' 45.31878"	36° 3' 13.21115"	277447.2527	3992726.401	59.70	
1013	114° 31' 45.23902"	36° 3' 13.93093"	277445.82	3992748.634	59.71	
1019	114° 31' 45.32252"	36° 3' 14.47502"	277448.3355	3992765.349	59.72	
1025	114° 31' 45.57264"	36° 3' 14.96775"	277454.9805	3992780.376	59.73	
1031	114° 31' 45.81648"	36° 3' 15.48381"	277461.4866	3992796.125	59.73	
1037	114° 31' 46.05917"	36° 3' 16.10699"	277468.0477	3992815.176	59.74	
1043	114° 31' 46.32964"	36° 3' 16.66931"	277475.2564	3992832.335	59.75	
1049	114° 31' 46.65827"	36° 3' 17.31842"	277483.9885	3992852.131	59.76	
1055	114° 31' 46.80030"	36° 3' 17.83317"	277487.9456	3992867.904	59.77	
1061	114° 31' 47.24039"	36° 3' 18.20166"	277499.2474	3992878.981	59.78	
1067	114° 31' 47.53988"	36° 3' 18.77871"	277507.1937	3992896.575	59.79	
1073	114° 31' 47.72088"	36° 3' 19.34703"	277512.168	3992913.975	59.80	
1079	114° 31' 47.88637"	36° 3' 20.00307"	277516.8227	3992934.088	59.81	
1085	114° 31' 47.98422"	36° 3' 20.47482"	277519.6405	3992948.564	59.82	
1091	114° 31' 48.16135"	36° 3' 21.15559"	277524.6059	3992969.432	59.82	
1097	114° 31' 48.15376"	36° 3' 21.75654"	277524.8861	3992987.958	59.83	
1103	114° 31' 48.51097"	36° 3' 22.16363"	277534.1438	3993000.277	59.84	
1109	114° 31' 48.72507"	36° 3' 22.67168"	277539.8991	3993015.798	59.85	
1115	114° 31' 48.73938"	36° 3' 23.33009"	277540.7724	3993036.081	59.86	
1121	114° 31' 49.07452"	36° 3' 23.84984"	277549.5658	3993051.886	59.87	
1127	114° 31' 49.08932"	36° 3' 24.45441"	277550.4092	3993070.508	59.88	
1133	114° 31' 49.07140"	36° 3' 25.19983"	277550.544	3993093.493	59.89	
1139	114° 31' 49.53364"	36° 3' 25.58627"	277562.4137	3993105.109	59.90	
1145	114° 31' 49.71756"	36° 3' 26.17694"	277567.4783	3993123.196	59.91	
1151	114° 31' 49.78663"	36° 3' 26.69140"	277569.6092	3993139.007	59.91	
1157	114° 31' 49.85854"	36° 3' 27.28526"	277571.8733	3993157.263	59.92	
1163	114° 31' 50.09026"	36° 3' 27.92681"	277578.1739	3993176.888	59.93	
1169	114° 31' 50.20929"	36° 3' 28.47836"	277581.584	3993193.81	59.94	
1175	114° 31' 50.30976"	36° 3' 28.99958"	277584.506	3993209.81	59.95	
1181	114° 31' 50.50195"	36° 3' 29.50004"	277589.7069	3993225.111	59.96	
1187	114° 31' 50.66383"	36° 3' 30.18862"	277594.2965	3993246.23	59.97	

附件一 浅层地震勘探报告

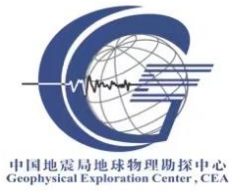
桩号	经纬度 (WGS84)		平面坐标 (UTM)		高程 (m)	备注
	东经	北纬	Y (m)	X(m)		
1193	114° 31' 50.81569"	36° 3' 30.76871"	277598.5504	3993264.011	59.98	
1199	114° 31' 51.00071"	36° 3' 31.42725"	277603.6955	3993284.189	59.99	
1205	114° 31' 51.15126"	36° 3' 31.93989"	277607.8639	3993299.892	60.00	
1211	114° 31' 51.29589"	36° 3' 32.46895"	277611.897	3993316.105	60.00	
1217	114° 31' 51.38682"	36° 3' 33.00112"	277614.5887	3993332.448	60.01	
1223	114° 31' 51.58847"	36° 3' 33.66717"	277620.1557	3993352.847	60.02	
1229	114° 31' 51.79407"	36° 3' 34.28763"	277625.786	3993371.838	60.03	
1235	114° 31' 51.93167"	36° 3' 34.79881"	277629.6291	3993387.505	60.04	
1241	114° 31' 52.03303"	36° 3' 35.36746"	277632.6103	3993404.965	60.05	
1247	114° 31' 52.20562"	36° 3' 35.98702"	277637.4137	3993423.95	60.06	
1253	114° 31' 52.36506"	36° 3' 36.52398"	277641.8235	3993440.397	60.07	
1259	114° 31' 52.45553"	36° 3' 36.99528"	277644.456	3993454.865	60.08	
1265	114° 31' 52.59301"	36° 3' 37.60407"	277648.3724	3993473.539	60.09	
1271	114° 31' 52.73713"	36° 3' 38.15102"	277652.4066	3993490.304	60.09	
1277	114° 31' 52.91102"	36° 3' 38.76450"	277657.2377	3993509.1	60.10	
1283	114° 31' 52.96869"	36° 3' 39.27906"	277659.0832	3993524.922	60.11	
1289	114° 31' 53.13735"	36° 3' 39.81889"	277663.7259	3993541.452	60.12	
1295	114° 31' 53.33294"	36° 3' 40.46370"	277669.1245	3993561.2	60.13	
1301	114° 31' 53.47681"	36° 3' 41.04005"	277673.1753	3993578.871	60.14	
1307	114° 31' 53.51755"	36° 3' 41.50160"	277674.5558	3993593.069	60.15	
1313	114° 31' 53.69753"	36° 3' 42.08451"	277679.5153	3993610.92	60.16	
1319	114° 31' 53.86401"	36° 3' 42.76176"	277684.2108	3993631.686	60.17	
1325	114° 31' 54.06244"	36° 3' 43.32424"	277689.616	3993648.895	60.18	
1331	114° 31' 54.19630"	36° 3' 43.88569"	277693.4047	3993666.113	60.18	
1337	114° 31' 54.30726"	36° 3' 44.40396"	277696.5865	3993682.015	60.19	
1343	114° 31' 54.41601"	36° 3' 44.94767"	277699.7329	3993698.703	60.20	
1349	114° 31' 54.62231"	36° 3' 45.52791"	277705.3489	3993716.454	60.21	
1355	114° 31' 54.74781"	36° 3' 46.11528"	277708.9486	3993734.476	60.22	
1361	114° 31' 54.89300"	36° 3' 46.67642"	277713.0205	3993751.678	60.57	
1367	114° 31' 55.09581"	36° 3' 47.27199"	277718.561	3993769.904	60.32	
1373	114° 31' 55.26451"	36° 3' 47.83636"	277723.2237	3993787.19	60.41	
1379	114° 31' 55.36528"	36° 3' 48.40158"	277726.1872	3993804.545	60.38	
1385	114° 31' 55.51749"	36° 3' 48.97062"	277730.4408	3993821.986	60.33	
1391	114° 31' 55.70581"	36° 3' 49.52580"	277735.5872	3993838.976	60.34	
1397	114° 31' 55.86452"	36° 3' 50.12733"	277740.0288	3993857.414	60.35	
1403	114° 31' 55.92585"	36° 3' 50.59915"	277741.9324	3993871.916	60.37	
1409	114° 31' 56.13157"	36° 3' 51.22193"	277747.5669	3993890.978	60.29	
1415	114° 31' 56.30051"	36° 3' 51.79475"	277752.2421	3993908.525	60.32	
1421	114° 31' 56.45646"	36° 3' 52.40317"	277756.62	3993927.177	60.32	
1427	114° 31' 56.49575"	36° 3' 52.88200"	277757.9775	3993941.909	60.25	

附件一 浅层地震勘探报告

桩号	经纬度 (WGS84)		平面坐标 (UTM)		高程 (m)	备注
	东经	北纬	Y (m)	X(m)		
1433	114° 31' 56.67356"	36° 3' 53.47238"	277762.8883	3993959.991	60.16	
1439	114° 31' 56.82437"	36° 3' 54.02439"	277767.0935	3993976.907	60.04	
1445	114° 31' 56.96900"	36° 3' 54.55345"	277771.1261	3993993.12	59.81	
1451	114° 31' 57.08896"	36° 3' 55.12222"	277774.5724	3994010.573	59.66	
1457	114° 31' 57.33749"	36° 3' 55.81135"	277781.3299	3994031.653	59.60	
1463	114° 31' 57.50375"	36° 3' 56.39830"	277785.9489	3994049.637	59.29	
1469	114° 31' 57.67755"	36° 3' 56.95620"	277790.7339	3994066.72	59.43	
1475	114° 31' 57.68094"	36° 3' 57.42408"	277791.1845	3994081.138	59.46	
1481	114° 31' 57.89696"	36° 3' 58.08675"	277797.1077	3994101.423	59.39	拐点
1487	114° 31' 57.99095"	36° 3' 58.65985"	277799.9076	3994119.026	59.46	
1493	114° 31' 58.04213"	36° 3' 59.19904"	277801.6097	3994135.611	59.74	
1499	114° 31' 58.23999"	36° 3' 59.79677"	277807.0277	3994153.906	59.64	
1505	114° 31' 58.37799"	36° 4' 0.38750"	277810.9425	3994172.024	59.80	
1511	114° 31' 58.47827"	36° 4' 0.94238"	277813.8854	3994189.061	59.01	
1517	114° 31' 58.62746"	36° 4' 1.54044"	277818.0859	3994207.398	58.07	
1525	114° 31' 58.72047"	36° 4' 2.31045"	277821.0151	3994231.07	58.03	
1529	114° 31' 58.77827"	36° 4' 2.66346"	277822.7373	3994241.913	58.18	
1535	114° 31' 58.79258"	36° 4' 3.20019"	277823.5149	3994258.445	58.56	
1541	114° 31' 58.89377"	36° 4' 3.76196"	277826.486	3994275.694	58.56	
1547	114° 31' 59.00204"	36° 4' 4.31948"	277829.6308	3994292.807	58.63	
1553	114° 31' 59.11740"	36° 4' 4.91360"	277832.9817	3994311.044	58.41	
1559	114° 31' 59.26129"	36° 4' 5.54339"	277837.0743	3994330.362	58.21	
1565	114° 31' 59.31618"	36° 4' 6.11206"	277838.8922	3994347.853	58.16	
1571	114° 31' 59.39161"	36° 4' 6.69545"	277841.2356	3994365.784	58.05	
1577	114° 31' 59.52194"	36° 4' 7.30174"	277844.9705	3994384.387	57.97	
1583	114° 31' 59.59376"	36° 4' 7.83057"	277847.1809	3994400.639	58.09	
1589	114° 31' 59.65937"	36° 4' 8.34547"	277849.225	3994416.466	57.74	
1595	114° 31' 59.79327"	36° 4' 8.94618"	277853.0448	3994434.894	57.61	
1601	114° 31' 59.88653"	36° 4' 9.56231"	277855.8599	3994453.824	57.59	
1607	114° 32' 0.08217"	36° 4' 10.10964"	277861.1827	3994470.567	57.27	
1613	114° 32' 0.18594"	36° 4' 10.74801"	277864.2781	3994490.175	57.22	
1619	114° 32' 0.16078"	36° 4' 11.26532"	277864.0529	3994506.134	57.12	
1625	114° 32' 0.33098"	36° 4' 11.89915"	277868.8069	3994525.56	57.06	
1631	114° 32' 0.34171"	36° 4' 12.38931"	277869.4585	3994540.659	57.08	
1637	114° 32' 0.48536"	36° 4' 13.00881"	277873.5369	3994559.661	56.87	
1643	114° 32' 0.59371"	36° 4' 13.58133"	277876.6953	3994577.236	56.98	
1649	114° 32' 0.67033"	36° 4' 14.18557"	277879.0847	3994595.81	56.84	
1655	114° 32' 0.67327"	36° 4' 14.69657"	277879.5576	3994611.556	57.03	
1661	114° 32' 0.88703"	36° 4' 15.35872"	277885.4235	3994631.827	56.82	
1667	114° 32' 0.95505"	36° 4' 15.89949"	277887.548	3994648.45	56.81	

附件一 浅层地震勘探报告

桩号	经纬度 (WGS84)		平面坐标 (UTM)		高程 (m)	备注
	东经	北纬	Y (m)	X(m)		
1673	114° 32' 1.05624"	36° 4' 16.50470"	277890.5529	3994667.037	56.87	
1679	114° 32' 1.17174"	36° 4' 17.12064"	277893.9241	3994685.947	56.75	
1685	114° 32' 1.19679"	36° 4' 17.60625"	277894.9304	3994700.897	57.06	
1691	114° 32' 1.30502"	36° 4' 18.18630"	277898.0917	3994718.705	57.17	
1697	114° 32' 1.39300"	36° 4' 18.73695"	277900.7233	3994735.619	57.22	
1703	114° 32' 1.45747"	36° 4' 19.34523"	277902.8117	3994754.325	57.23	
1709	114° 32' 1.59798"	36° 4' 19.93970"	277906.7919	3994772.556	57.13	
1715	114° 32' 1.72164"	36° 4' 20.52251"	277910.3413	3994790.439	57.12	
1721	114° 32' 1.83207"	36° 4' 21.10282"	277913.5578	3994808.254	56.85	
1727	114° 32' 1.87974"	36° 4' 21.61800"	277915.1531	3994824.101	56.30	
1733	114° 32' 1.96549"	36° 4' 22.15763"	277917.7203	3994840.677	56.56	
1739	114° 32' 2.03807"	36° 4' 22.85637"	277920.0823	3994862.165	56.46	
1745	114° 32' 2.15409"	36° 4' 23.41820"	277923.4242	3994879.407	56.65	
1751	114° 32' 2.21848"	36° 4' 23.95031"	277925.451	3994895.765	56.25	
1757	114° 32' 2.34520"	36° 4' 24.48037"	277929.0358	3994912.02	56.25	
1763	114° 32' 2.41632"	36° 4' 25.13205"	277931.3244	3994932.059	56.30	
1769	114° 32' 2.49748"	36° 4' 25.70098"	277933.7996	3994949.541	56.39	
1775	114° 32' 2.60895"	36° 4' 26.26892"	277937.0324	3994966.974	56.43	
1781	114° 32' 2.72742"	36° 4' 26.88972"	277940.4816	3994986.031	56.43	
1787	114° 32' 2.84349"	36° 4' 27.50185"	277943.8639	3995004.823	56.56	
1793	114° 32' 2.93399"	36° 4' 28.01295"	277946.5276	3995020.517	56.43	
1799	114° 32' 2.96976"	36° 4' 28.66063"	277947.9287	3995040.455	56.19	
1805	114° 32' 3.05567"	36° 4' 29.17226"	277950.4779	3995056.168	56.35	
1811	114° 32' 3.23370"	36° 4' 29.78766"	277955.4129	3995075.021	56.19	
1817	114° 32' 3.33807"	36° 4' 30.37041"	277958.4795	3995092.914	56.16	
1823	114° 32' 3.32752"	36° 4' 30.95778"	277958.6746	3995111.023	56.15	
1829	114° 32' 3.48308"	36° 4' 31.52931"	277963.0132	3995128.538	56.26	
1835	114° 32' 3.55084"	36° 4' 32.09192"	277965.1481	3995145.834	56.26	
1841	114° 32' 3.63375"	36° 4' 32.74770"	277967.7349	3995165.992	56.14	
1847	114° 32' 3.78142"	36° 4' 33.30953"	277971.8684	3995183.213	56.42	
1853	114° 32' 3.82902"	36° 4' 33.80582"	277973.4471	3995198.478	56.48	
1859	114° 32' 3.97311"	36° 4' 34.40391"	277977.5194	3995216.819	56.76	
1865	114° 32' 4.02332"	36° 4' 34.94033"	277979.1947	3995233.319	57.29	
1871	114° 32' 4.04206"	36° 4' 35.56594"	277980.1525	3995252.588	57.24	
1877	114° 32' 4.17834"	36° 4' 36.14269"	277984.0127	3995270.276	57.42	
1883	114° 32' 4.21859"	36° 4' 36.63926"	277985.4077	3995285.554	57.79	
1886	114° 32' 4.35640"	36° 4' 37.01693"	277989.1506	3995297.106	57.92	终点



附件 2

安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性 评估项目工程地质勘察报告

中国地震局地球物理勘探中心

二〇二二年八月

目录

1.概述	49
1.1 工程概况.....	49
1.2 勘察目的与任务.....	49
1.3 勘察工作量布置原则.....	50
1.3.1 勘察工作布置依据	50
1.3.2 勘察工作布置	50
1.3.3 勘探测试和取土方法简述	51
1.4 勘察工作完成情况.....	52
2.场地岩土工程条件	54
2.1 区域地质构造.....	54
2.2 区域气象条件.....	55
2.3 场地地形地貌.....	55
2.4 目标区环境条件.....	55
2.5 不良地质作用及对工程不利的埋藏物.....	55
2.6 场地土冻结深度.....	55
2.7 地层岩性.....	55
2.8 场地水文地质条件.....	85
3.岩土指标统计	85
3.1 各层土物理力学性质指标统计	85
3.2 原位测试指标的统计	86
4.岩土工程分析评价	87
4.1 场地稳定性评价.....	87
4.2 场地地震效应评价.....	87
4.2.1 建筑场地地震区划	87
4.2.2 场地土类型及建筑场地类别	87
4.2.3 地震砂土液化评价	88
4.2.4 软土震陷可能性评价	99
5.结论与建议	100

(7) 在地震设防区应划分场地土类型和场地类别, 划分对建筑抗震有利、一般和危险的地段, 判定场地有无地震液化可能性及液化等级。

1.3 勘察工作量布置原则

1.3.1 勘察工作布置依据

本次勘探依据的技术标准有:

《区域性地震安全性评价工作大纲(试行)》;
《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009年版);
《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016年版);
《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008);
《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015);
《建筑工程地质勘探与取样技术规程》(JGJ/T87-2012);
《工程测量规范》(GB50026-2007);
《土工试验方法标准》(GB/T50123-2019);

等现行其他相关规范、规程以及建设单位提供的场地平面图。

1.3.2 勘察工作布置

根据勘察目的、任务要求, 在满足相关规范的基础上, 充分考虑目标区的规划及场地条件, 布置了共布设勘探点位 21 个, 孔深 55.0m~65.0m, 钻孔间距 514m~694m。各勘探点数据见附表 2-1 勘探点一览表。

附表 2-1 勘探点一览表

孔号	勘探点类型	勘探点深度 (m)	孔口标高 (m)	经度(°)	纬度(°)
1	钻探孔	65.00	64.00	114.515223	36.069859
2	钻探孔	60.00	62.90	114.512191	36.064537
3	钻探孔	60.00	64.47	114.511350	36.058487
4	取土孔	60.00	62.17	114.518647	36.058254
5	取土孔	55.00	60.79	114.519719	36.064226
6	取土孔	60.00	65.00	114.522622	36.069867
7	钻探孔	55.00	63.31	114.529729	36.069503
8	钻探孔	55.00	63.00	114.526908	36.063909
9	钻探孔	60.00	63.19	114.525990	36.057912
10	钻探孔	55.00	64.11	114.533350	36.058710
11	取土孔	55.00	62.17	114.534611	36.063796
12	钻探孔	55.00	62.71	114.537224	36.069468
13	钻探孔	55.00	64.08	114.544685	36.069295
14	钻探孔	61.00	60.88	114.541987	36.063775
15	取土孔	60.00	62.01	114.540625	36.057912
16	钻探孔	55.00	63.90	114.548146	36.056897
17	取土孔	60.00	63.88	114.549433	36.062613
18	钻探孔	55.00	64.00	114.552100	36.068839
19	取土孔	62.00	65.06	114.557808	36.068680
20	钻探孔	55.00	63.94	114.555506	36.062838
21	钻探孔	60.00	64.00	114.555173	36.056958

1.3.3 勘探测试和取土方法简述

为准确测定有关岩土参数及相关勘察评价指标，综合采用钻探、标贯、波速测试、室内试验等多种勘察手段开展本次勘察工作。

(1)勘探点测放：根据勘探点平面布置图，采用 RTK 按各勘探孔处坐标进行勘探点定位。各勘探点高程采用水准仪测量。

(2)钻探：采用 DPP-100 型钻机施工，全部采用回转钻进。地下水位以上进行干钻，地下水位以下采用泥浆护壁，并保持孔内水头压力略大于孔周地下水压。严格控制钻进的回次进尺，钻探纪录按钻进回次逐项填写，发现变层，分行填写。

(3)土样采集：取土样的位置、间距，按照每层土的试验项目及数量按单孔设计要求进行采样。土样的质量等级，按所进行的试验项目而定，钻孔内原状土样的采取，采用重锤少击法取土。

(4)标准贯入试验：标准贯入试验孔均采用回转钻进、泥浆护壁，并保持孔内水位略高于地下水位，钻至试验标高以上 15cm 处，清除孔底残土后再进行试验；采用自动脱钩的自由落锤法进行锤击，贯入器打入土中 15cm 后，开始记录每打入 10cm 的锤击数，累计打入 30cm 的锤击数为标准贯入试验的 N 值。碰到密实砂层及其它坚硬地层，当锤

击数已有 50 击，贯入深度小于 30cm 时，记录 50 击的实测贯入深度，再换算成相当于 30cm 的 N 值。

(5)波速测试：为了确定场地土层波速，划分场地类别，进行波速测试。

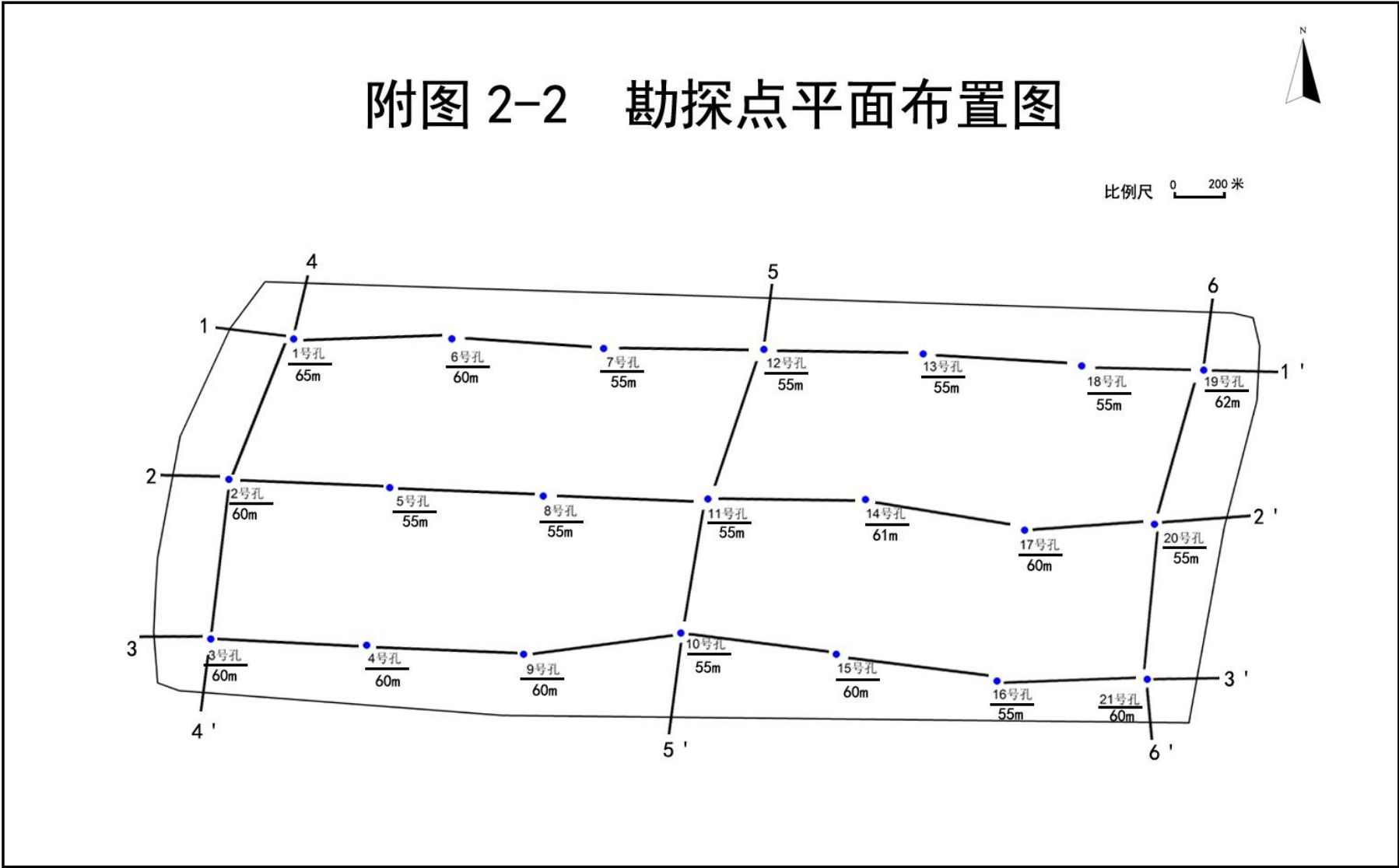
(6)土工试验：根据现场钻取岩芯情况，采取代表性土样进行常规物理性试验，用于判别岩性及了解岩土的性质。对采取的原状土样采取可靠的防震措施送试验室。用计量检测单位复检认证的合格仪器、仪表，按《土工试验方法标准》(GB/T 50123—2019)进行试验。

1.4 勘察工作完成情况

本次勘察外业工作于 2022 年 6 月 14 日~6 月 25 日完成。各勘探点见附图 2-2 勘探点平面布置图；所完成的实际工作量见附表 2-2。

附表 2-2 完成工作量一览表

项 目			数量	项 目		数量
钻探	取土孔	个数	7	取 样	原状样(件)	51
		进尺 (m)	412			
	钻探孔	个数	14	室内试验	物性试验(组)	116
		进尺 (m)	806			
原位测试	标贯试验	次	123		动三轴试验	51
	波速测试	孔数(个)	21	总进尺	孔数(个)	21
测量	标高测量	孔数(个)	21		总进尺 (m)	1218



附图 2-2 勘探点平面布置图

2.场地岩土工程条件

2.1 区域地质构造

安阳市主要分布于太行山南段东侧的安阳河冲洪积扇上。安阳河冲洪积扇是中晚更新世及全新世后期次复合堆积而成的，具有明显的上细下粗的二元结构。其三面被丘陵环绕，向东敞开，呈向东的簸箕状，封闭条件较好，构成完整的地质单元。

安阳市位于一级构造单元太行山隆起和华北拗陷的中间地带。区域地质构造上受东西向的安南、安北断裂和南北向的汤东、汤西断裂所控制。安阳市区就处于这四条断裂形成的地堑之内，即两大地堑：安南断裂和安北断裂构成安阳地堑，汤东断裂与汤西断裂构成汤阴地堑。具体情况详述如下：

1、太行山隆起区

为太行山山前断裂带以西的地区，是一个新生代隆起区。本区地貌以低山丘陵、山间盆地及丘间洼地相间分别为特征，总体地势西高东低。

2、南华北平原断陷区

（1）汤阴地堑

分布于太行山山前断裂带以东，是太行山隆起和浚县隆起之间的北东向地堑。汤阴地堑分别为汤东断裂和汤西断裂为边界构成双边地堑，南北截于安阳南断裂和新乡——商丘断裂附近，总体走向北北东。

汤东断裂：走向北北东，倾向北西西，南起延津翰林，向北经巨桥、白璧，往北与临漳断裂相接，断距约 1500m。

汤西断裂：是汤阴断裂的西边界断裂，也是太行山区与南华北平原的主要分界，走向北北东，倾向南东东，为倾角 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 的正断层，南起新乡市翟坡，向北经太公泉、青羊口，可能在安阳西与磁县断裂相接，断距 1000m。

由汤东与汤西断裂组成汤阴地堑，在地堑中沉积了巨厚的第三系地层。地堑中可分为三个次凹，即安阳次凹、淇县次凹和浚县次凹。

（2）安阳地堑

安南断裂：走向北西西或近东西，倾向北的正断层，断距 200m。西起水冶许家沟附近，东经安阳市以南直到内黄一带，长度约 70 公里。

安北断裂：走向北西西，倾向南的正断层。该断层西起安阳县蒋村北，东经安阳桥附近，估计再向东延伸可到安阳县白璧镇附件。

由安南与安北断裂组成北西西向的安阳地堑，且与安阳次凹交汇叠加。安阳市区即位于安阳次凹与安阳地堑的叠加部位。

2.2 区域气象条件

安阳位于河南最北部，属暖温带大陆性季风气候，四季分明，日照充足，雨量集中。春季干旱多风沙，夏季炎热多雨，秋季温和晴朗，冬季寒冷干燥，全年降雨量为 600 毫米左右，多集中在 6~8 月。年平均气温 14℃，最冷月 1 月份的多年平均气温-1℃左右，最热月 7 月份的多年平均气温 27℃左右，年日照 2500 小时。冬季北风偏多，而夏季则以南风为主。

2.3 场地地形地貌

工程场地所处地貌单元为山前冲洪积平原，场地地势平坦，为第四系地层覆盖区。工程场地及周围无陡坡、基岩出露。场地区域内，大部分为耕地，厂房，小部分为居民区。场地地形平坦，标高 60.79m~65.06m，最大高差约 4.27m。

2.4 目标区环境条件

目标区内周边多为耕地，分散个别厂区及居民区。区域内道路有文昌东路、黄河东路、航四路等新修道路。东临 219 省道，西临 G341 国道，区域周边环境一般。

2.5 不良地质作用及对工程不利的埋藏物

在场地区域内未发现对工程安全有影响的诸如滑坡、崩解、塌陷、采空区、地面沉降、断裂等不良地质作用；也未发现影响地基稳定性的古河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石及其他人工地下设施等对工程不利的埋藏物。

2.6 场地土冻结深度

根据《建筑地基基础设计规范》附录 F 中国季节性冻土标准冻深线图，本工程场地土的标准冻结深度小于 0.60m。

2.7 地层岩性

根据钻探结果（钻孔柱状图见附图 2-3~附图 2-23，工程地质剖面图见附图 2-24~附图 2-29），按其成因类型、岩性及工程地质特性将目标区内地层岩性分为 6 个地质单元、9 个地质单元亚层，现对岩性综述如下：

第①层 杂填土(Q₄^{ml})：褐黄色，土质不均，成分以粉质粘土粉土为主。局部表层为硬化混凝土路面、耕植土等。见植物根茎、建筑垃圾。场区普遍分布，厚度：0.40~3.20m；层底标高：60.09~64.56m；层底埋深：0.40~3.20m。

第②层 粉质粘土(Q_4^{al+pl}): 褐黄色, 可塑, 切面稍光滑, 含少量铁锈染, 干强度中等, 韧性中等。场区普遍分布, 厚度: 3.00~14.20m; 层底标高: 46.18~58.80m; 层底埋深: 5.20~14.70m。

第②-1层 粉土(Q_4^{al+pl}): 褐黄色, 稍湿, 稍密, 含铁锈斑及灰斑, 韧性低, 干强度低。场区分布不均匀, 呈透镜体状分布, 厚度: 1.50~6.70m; 层底标高: 56.97~61.40m; 层底埋深: 3.60~7.50m。

第③层 粉土(Q_3^{al+pl}): 褐黄色, 稍湿, 中密, 含少量钙核, 粒径 0.5-5.0cm, 含少量灰白染, 切面无光泽, 摇震反应中等, 局部粘粒含量高, 局部砂感较强。场区普遍分布, 厚度: 0.90~13.30m; 层底标高: 37.60~51.89m; 层底埋深: 8.90~26.30m。

第③-1层 细砂(Q_3^{al+pl}): 灰黄色, 稍湿, 中密, 砂质不纯, 成分以石英长石为主, 云母次之。场区分布不均匀, 呈透镜体状分布, 厚度: 1.20~3.40m; 层底标高: 40.99~55.20m; 层底埋深: 7.80~22.20m。

第④层 粉质粘土(Q_3^{al+pl}): 褐黄色, 硬塑, 切面少光泽, 含少量钙核, 含少量铁锈染, 韧性中等, 干强度中等, 局部夹薄层粉土, 砂感较强。场区普遍分布, 厚度: 6.70~23.50m; 层底标高: 18.57~32.40m; 层底埋深: 31.20~43.60m。

第④-1层 细砂(Q_3^{al+pl}): 灰褐色, 密实, 饱和, 成分以石英长石为主, 云母次之, 含少量砾石, 一般粒径 0.5-3.0cm。场区分布不均匀, 呈透镜体状分布, 厚度: 1.90~6.10m; 层底标高: 34.67~37.57m; 层底埋深: 26.50~27.50m。

第④-2层 粉土(Q_3^{al+pl}): 褐黄色, 湿, 密实, 含铁锈斑及灰斑, 韧性低, 干强度低。局部粘粒含量较高, 局部砂感较强。场区分布不均匀, 呈透镜体状分布, 厚度: 1.20~11.70m; 层底标高: 26.21~31.67m; 层底埋深: 32.80~36.50m。

第⑤层 砂质胶结(Q_2^{al+pl}): 灰白色, 坚硬, 砂质结构层状构造, 岩芯成短柱状, 一般柱长 1.0-3.0cm, 最长柱 8.0-15cm, 钻进困难。场区普遍分布, 厚度: 1.40~7.50m; 层底标高: 13.37~29.20m; 层底埋深: 35.80~48.80m, 。

第⑤-1层 粉土(Q_2^{al+pl}): 褐黄色, 湿, 密实, 干强度中等, 韧性低, 摇震反应缓慢, 断面粗糙, 含少量钙核, 见少量灰色条纹。场区分布不均匀, 呈透镜体状分布, 厚度: 1.10~6.70m; 层底标高: 14.28~28.31m; 层底埋深: 33.70~46.60m。

第⑤-2层 碎石土(Q_2^{al+pl}): 灰白色, 密实, 饱和, 砾石以灰岩为主, 呈椭圆状, 粒径 0.2-3.0cm, 充填物多为砂, 以石英长石为主, 云母次之, 少量粘土充填。场区分布不均匀, 呈透镜体状分布, 厚度: 1.60~2.10m; 层底标高: 24.17~26.10m; 层底埋深: 36.80~40.30m。

第⑤-3 层 细砂(Q_2^{al+pl}): 褐灰色, 密实, 饱和, 成分以石英长石为主, 云母次之, 含少量砾石。场区分布不均匀, 呈透镜体状分布, 厚度: 2.90~4.70m; 层底标高: 22.56~24.01m; 层底埋深: 39.30~42.50m。

第⑥层 粉质粘土(Q_1^{al+pl}): 褐黄色, 硬塑, 含少量铁锰质氧化物及少量钙核, 局部砂质成分较高, 局部夹有钙质胶结。最大勘探深度 65.0m, 该层绝大数孔未穿透。

第⑥-1 层 钙质胶结(Q_1^{al+pl}): 灰绿色, 坚硬, 少量呈短柱状, 柱长 5-20cm, 少量呈碎块状, 块径 5-12cm。场区分布不均匀, 呈透镜体状分布, 厚度: 1.30~3.10m; 层底标高: 4.68~19.20m; 层底埋深: 43.80~59.20m。

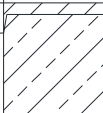
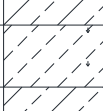




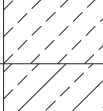
第⑥-2 层 细砂(Q_1^{al+pl}): 褐黄色, 饱和, 密实, 成分以石英长石为主, 云母次之。场区分布不均匀, 呈透镜体状分布, 厚度: 9.80~9.80m; 层底标高: 9.80~9.80m; 层底埋深: 54.20~54.20m。

钻 孔 柱 状 图

工程名称		安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估项目							工程编号			
孔 号		1		坐 标	经度114.515223°		钻孔直径	110mm	稳定水位深度	20.0m		
孔口标高		64.00m			纬度36.069859°		初见水位深度		测量日期			
地质时代	层 号	层底 标高 (m)	层底 深度 (m)	分层 厚度 (m)	柱状图 1:400	地 层 描 述			标贯 中点 深度 (m)	标贯 实测 击数	附 注	
q ₄ ^{ml}	1	42.50	0.50	0.50		杂填土:褐黄色,可塑,以耕植土成份以粉质粘土为主,含较多植物根系。			2.30	7.0		
q ₄ ^{al+pl}	2	37.80	5.20	4.70		粉质粘土:褐黄色,可塑,切面稍光滑,含少量铁锈染,干强度中等,韧性中等。			4.30	9.0		
						粉土:褐黄色,稍湿,中密,含少量粒径0.5-5.0cm钙核,含少量灰白染,切面无光泽,摇震反应中等,局部粘粒含量高,局部砂感较强。			6.30	6.0		
								8.30	9.0			
								10.30	10.0			
								12.30	12.0			
								14.30	12.0			
q ₃ ^{al+pl}	3	24.50	18.50	13.30					16.30	15.0		
q ₃ ^{al+pl}	4	19.90	23.10	4.60		粉质粘土:褐黄色,硬塑,切面少光泽,含少量粒径1.0-5.0cm钙核,含少量铁锈染,干强度中等,韧性中等。			18.30	17.0		
									20.30	18.0		
q ₃ ^{al+pl}	4 ₋₁	16.50	26.50	3.40		细砂:褐灰色,中密,饱和,砂质不纯,局部夹有铁锰质氧化物条纹,成分以石英长石为主,云母次之,含少量粉质粘土,含少量砾石,一般粒径0.2-2.0cm较多,最大粒径8.0cm。			22.30	23.0		
q ₃ ^{al+pl}	4	15.00	28.00	1.50					24.30	44.0		
q ₃ ^{al+pl}	4 ₋₂	7.40	35.60	7.60		粉质粘土:褐黄色,硬塑,切面稍光滑,有光泽,含少量铁锰质氧化物及钙核,含少量铁锈染,局部砂感较强,局部见粉土薄层。			26.30	62.0		
									28.30	17.0		
q ₃ ^{al+pl}	4	4.90	38.10	2.50		粉土:褐黄色,干强度中等,韧性低,摇振反应缓慢,见少量灰色条纹,断面粗糙,局部砂感较强,局部粘粒含量大。						
q ₂ ^{al+pl}	5 ₋₁	1.50	41.50	3.40								
q ₁ ^{al+pl}	6	-1.40	44.40	2.90		粉质粘土:褐黄色,硬塑,切面稍光滑,有光泽,含少量铁锰质氧化物及钙核,含少量铁锈染,局部砂感较强,局部见粉土薄层。						
q ₁ ^{al+pl}	6 ₋₂	-11.20	54.20	9.80		粉土:褐黄色,干强度中等,韧性低,摇震反应缓慢,断面粗糙,含少量钙核,见少量灰色条纹,局部含钙质胶结薄层,手搓易散。						
q ₁ ^{al+pl}	6	-22.00	65.00	9.50		粉质粘土:褐黄色-棕黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物及少量少量粒径0.2-2.0cm钙核,刀切面光滑,有光泽,局部砂感强。						
						细砂:褐黄色,中密,饱和,成份以石英长石为主,云母次之,含少量砾石,一般粒径为0.1-2.0cm较多,最大粒径为9.0cm,局部夹粉质粘土薄层。						
						钙质胶结:灰白色,坚硬,砂质结构层状构造,岩芯呈短柱状,一般柱长1.0-3.0cm,最长柱8.0-15cm,钻进困难。						
						粉质粘土:褐黄色-棕黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物及少量粒径0.2-2.0cm钙核,刀切面光滑,有光泽,局部砂感强。						
中国地震局地球物理勘探中心 外业日期:2022.6.15												
								编制:沈冠豪		校核:范建		

附图 2-3 1 号孔钻孔柱状图

钻孔柱状图

工程名称		安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估项目						工程编号			
孔号		2		坐	经度114. 512191°		钻孔直径	110mm	稳定水位深度	19. 5m	
孔口标高		62. 90m		标	纬度36. 064537°		初见水位深度		测量日期		
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:400	地 层 描 述			标贯中点深度 (m)	标贯实测 击数	附 注
q ₄ ^{ml}	1	41. 20	0. 70	0. 70		杂填土:褐黄色, 松散, 成分以粉土粉质黏土为主, 见建筑垃圾, 植物根茎。			8. 30 10. 30	13. 0 16. 0	
q ₄ ^{al+pl}	2	33. 90	8. 00	7. 30		粉质粘土:褐黄色, 可塑, 含少量铁锈染及铁锰质染斑, 可见少量钙核, 切面光滑, 。					
q ₃ ^{al+pl}	3	30. 20	11. 70	3. 70		粉土:褐黄色, 稍湿, 稍密, 含少量铁锈染及钙核, 含螺壳碎片, 砂质成份较高, 干强度低, 韧性低, 局部夹粉质粘土薄层。					
q ₃ ^{al+pl}	4	6. 70	35. 20	23. 50		粉质粘土:褐黄色, 硬塑, 含少量铁锰质氧化物, 少量铁锈染及钙核, 局部有钙质胶结, 切面光滑。					
	5-2	5. 10	36. 80	1. 60		碎石土:灰白色, 密实, 饱和, 砾石以灰岩为主, 呈椭圆状, 粒径0. 2~3. 0cm, 充填物多为砂, 以石英长石为主, 云母次之, 少量粘土充填, 有漏浆现象。					
q ₂ ^{al+pl}	5-1	-1. 60	43. 50	6. 70		粉土:褐黄色, 湿, 中密, 含少量铁锈染及钙核, 干强度中等, 韧性低, 含砂质成份, 局部有钙质胶结。					
q ₁ ^{al+pl}	6	-18. 10	60. 00	16. 50		粉质粘土:褐黄色-棕黄色, 硬塑, 含少量铁锰质氧化物及少量粒径0. 2~2. 0cm钙核, 刀切面光滑, 有光泽, 局部砂感强。					
中国地震局地球物理勘探中心 外业日期: 2022. 6. 19											
编制:沈冠豪 校核:范建											

附图 2-4 2 号孔钻孔柱状图

钻 孔 柱 状 图

工程名称		安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估项目						工程编号			
孔 号		3		坐	经度114.51135°		钻孔直径	110mm	稳定水位深度	21.0m	
孔口标高		64.47m		标	纬度36.058487°		初见水位深度		测量日期		
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:400	地 层 描 述			标贯中点深度 (m)	标贯实测 击数	附 注
Q ₄ ^{ml}	1	42.67	0.80	0.80		杂填土:褐黄色,稍湿,稍密,见锈斑,含少量砂,以粉土为主,见建筑垃圾,生活垃圾及植物根茎。			2.30	4.0	
									4.30	3.0	
Q ₄ ^{al+pl}	2-1	35.97	7.50	6.70		粉土:褐黄色,稍湿,稍密,见锈斑,干强度低,韧性低,稍有摇震反应,局部砂感强。			6.30	6.0	
Q ₄ ^{al+pl}	2	32.97	10.50	3.00		粉质粘土:褐灰色,可塑,见少量锈斑,铁锰质斑点,易成条,偶见粒径0.5cm钙核,切面稍光滑,有光泽。			11.30	13.0	
Q ₃ ^{al+pl}	3	29.77	13.70	3.20					13.30	15.0	
Q ₃ ^{al+pl}	4	28.47	15.00	1.30		粉土:褐黄色,稍湿,稍密,见锈斑,含砂质成分,含粒径0.5-1.0cm钙核,手搓易散,干强度低,韧性低,稍有摇震反应。			16.30	16.0	
Q ₃ ^{al+pl}	4-2	22.67	20.80	5.80		粉质粘土:褐灰色,硬塑,含粒径0.5-1.5cm钙核,切面稍光滑,有光泽。			18.30	19.0	
									21.30	32.0	
Q ₃ ^{al+pl}	4-1	16.57	26.90	6.10		粉土:灰黄色-褐灰色,密实,很湿,见锈斑,含粒径1.0-2.0cm钙核,含少量粒径1.0-2.0cm砾石,局部砂感较强。			24.30	49.0	
Q ₃ ^{al+pl}	4-2	10.67	32.80	5.90		细砂:灰褐色,密实,饱和,成分以石英、长石为主,含云母片,含粒径0.5-3.0cm砾石。					
Q ₃ ^{al+pl}	4	5.27	38.20	5.40		粉土:灰黄色-褐灰色,密实,很湿,见锈斑,含粒径1.0-2.0cm钙核,含少量粒径1.0-2.0cm砾石,27.8-28.3m处存胶结现象,局部砂感较强。					
Q ₂ ^{al+pl}	5-2	3.17	40.30	2.10							
Q ₂ ^{al+pl}	5	0.37	43.10	2.80		粉质粘土:褐黄色-灰白色,硬塑,含粒径1.0-3.0cm钙核,见少量铁锰氧化物斑块,韧性好,手搓成条。					
Q ₁ ^{al+pl}	6	-16.53	60.00	16.90		碎石土:杂色,密实,以砂岩为主,粒径2.0-5.0cm,最大粒径8cm,以粘土填充。					
						砂质胶结:灰黄色,坚硬,密实,砂质结构,岩芯成块状及圆柱状,钻进困难。					
						粉质粘土:棕黄色-褐黄色,硬塑,含少量铁锰质结核,含大量粒径1.0-2.0cm钙核,土质均匀,切面光滑,有光泽,手搓成条。					
中国地震局地球物理勘探中心 外业日期: 2022.6.19											
						编制:沈冠豪			校核:范建		


附图 2-5 3 号孔钻孔柱状图

钻孔柱状图

工程名称		安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估						工程编号			
孔 号		4		坐 标	经度114.518647°		钻孔直径	110mm	稳定水位深度	19.10m	
孔口标高		62.17m			纬度36.058254°		初见水位深度		测量日期		
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:400	地 层 描 述			标贯中点深度 (m)	标贯实测击数	附 注
Q ₄ ^{ml}	1	40.77	0.40	0.40		杂填土:褐黄色,可塑,以粉质粘土为主,见少量植物根系,大量建筑垃圾。			11.50	7.0	
Q ₄ ^{al+pl}	2	27.57	13.60	13.20		粉质粘土:褐黄色,可塑,含少量铁锰质氧化物,含少量铁锈染,局部含少量粒径0.2-2.0cm钙核,见少量螺壳碎片,切面稍光滑,有光泽,手搓成条。					
Q ₃ ^{al+pl}	3	22.67	18.50	4.90		粉土:褐黄色,稍湿,中密,含少量铁锈染,干强度低,韧性低,摇震反应缓慢,断面粗糙,局部含少量砂质成分砂感强,局部粘粒含量高。					
Q ₃ ^{al+pl}	3-1	20.97	20.20	1.70							
Q ₃ ^{al+pl}	4	15.57	25.60	5.40		细砂:灰褐色,饱和,中密,主要成分以石英,长石为主,云母次之。					
Q ₃ ^{al+pl}	4-1	13.67	27.50	1.90		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锈染及铁锰质氧化物,含较多粒径0.2-3.0cm钙核,切面光滑,有光泽,手搓易成条。					
Q ₃ ^{al+pl}	4	-2.43	43.60	16.10		细砂:灰褐色,饱和,密实,主要成分以石英、长石为主,云母次之。					
						粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物,见少量锈斑,含较多粒径0.5-3.0cm钙核,切面光滑,有光泽,手搓易成条。					
						砂质胶结:灰白色,坚硬,砂质结构,岩芯呈块状及短柱状,钻进困难。					
Q ₂ ^{al+pl}	5	-7.63	48.80	5.20		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物,含粒径0.5-2.0cm钙核,切面光滑,有光泽,手搓易成条。					
Q ₁ ^{al+pl}	6	-18.83	60.00	11.20							
中国地震局地球物理勘探中心 外业日期:2022.6.18											
						编制:沈冠豪			校核:范建		

附图 2-6 4号孔钻孔柱状图

钻孔柱状图

工程名称		安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估项目						工程编号			
孔 号		5		坐 标	经度114. 519719°		钻孔直径	110mm	稳定水位深度	19. 0m	
孔口标高		60. 79m			纬度36. 064226°		初见水位深度		测量日期		
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:400	地 层 描 述			标贯中点深度 (m)	标贯实测 击数	附 注
q ₄ ^{ml}	1	39. 09	0. 70	0. 70		杂填土:褐黄色,松散,以粉土粉质粘土为主,见植物根茎,少量建筑垃圾。			8. 50	7. 0	
q ₄ ^{al+pl}	2	32. 39	7. 40	6. 70		粉质粘土:灰褐色,可塑,含少量铁锰质氧化物,含铁锈染,含少量钙核,切面光滑,手搓成条。					
q ₃ ^{al+pl}	3	30. 89	8. 90	1. 50		粉土:灰色,湿,中密,含少量铁锈染,含少量钙核,干强度低,韧性低,局部砂感强。			15. 50	13. 0	
						粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物及铁锈染,含少量钙核,切面光滑,有光泽。					
q ₃ ^{al+pl}	4	8. 59	31. 20	22. 30							
q ₂ ^{al+pl}	5-1	2. 89	36. 90	5. 70		粉土:褐黄色,湿,中密,含少量铁锈染,含少量钙核,干强度低,韧性低,局部砂感强,局部粘粒含量高。					
q ₁ ^{al+pl}	6	-6. 11	45. 90	9. 00		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物,含少量铁锈染,见少量粒径0. 2-2. 0cm钙核,切面光滑,有光泽,局部夹钙质胶结。					
q ₁ ^{al+pl}	6-1	-8. 21	48. 00	2. 10	钙质胶结:灰绿色,坚硬,少量呈短柱状,柱长5-20cm,少量呈碎块状,块径5-12cm,胎体有溶孔现象,轻微漏浆。						
q ₁ ^{al+pl}	6	-15. 21	55. 00	7. 00	粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物,含少量铁锈染,见少量粒径0. 2-2. 0cm钙核,切面光滑,有光泽,局部夹钙质胶结。						
中国地震局地球物理勘探中心 外业日期: 2022. 6. 22											
						编制:沈冠豪 校核:范建					

附图 2-7 5 号孔钻孔柱状图

钻孔柱状图
















工程名称		安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估项目					工程编号			
孔号		6		坐	经度114.522622°	钻孔直径	110mm	稳定水位深度		
孔口标高		65.00m		标	纬度36.069867°	初见水位深度		测量日期		
地质时代	层号	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图	地层描述	标贯中点深度(m)	标贯实测击数	附注	
Q ₄ ^{ml}	1	43.40	0.60	0.60		杂填土:褐黄色,松散,以粉土粉质粘土为主,见植物根茎及少量建筑垃圾。	7.30	11.0		
Q ₄ ^{al+pl}	2	42.20	1.80	1.20		粉质粘土:褐黄色,可塑,含少量铁锰质氧化物,含少量钙核,见灰色条纹染,见少量螺壳碎片。				
Q ₄ ^{al+pl}	2-1	40.40	3.60	1.80		粉土:褐黄色,稍湿,稍密,含少量铁锈染,含少量钙核,含少量砂质成分砂感强。				
Q ₄ ^{al+pl}	2	33.40	10.60	7.00		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物,含少量钙核,见灰色条纹染,见少量螺壳碎片。	11.50	12.0		
Q ₃ ^{al+pl}	3	28.30	15.70	5.10		粉土:灰黄色,湿,中密,含少量铁锈染,含少量钙核,干强度低,韧性低。	15.30	14.0		
Q ₃ ^{al+pl}						粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物及铁锈染,含少量钙核,粒径0.2-2.0cm。				
Q ₃ ^{al+pl}	4	11.40	32.60	16.90		砂质胶结:灰白色,坚硬,砂质结构层状构造,岩芯成短柱状,一般柱长1.0-3.0cm,最长柱8.0-15cm,钻进困难。				
Q ₂ ^{al+pl}	5	8.20	35.80	3.20		粉土:褐黄色,湿,中密,含少量铁锈染,含少量钙核及少量砂质成分,干强度低,韧性低。				
Q ₂ ^{al+pl}	5-1	7.00	37.00	1.20		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物,含少量铁锈染,含较多钙核,46.7-47.1m处夹钙质胶结。				
Q ₁ ^{al+pl}	6	-12.10	56.10	19.10		钙质胶结:灰白色,坚硬,少量呈短柱状,柱长5-20cm,少量呈碎块状,块径5-12cm,胎体有溶孔现象,轻微漏浆。				
Q ₁ ^{al+pl}	6-1	-15.20	59.20	3.10		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物,含少量铁锈染,含较多钙核。				
Q ₁ ^{al+pl}	6	-16.00	60.00	0.80						

中国地震局地球物理勘探中心
 外业日期:2022.6.15

编制:沈冠豪 校核:范建

附图 2-8 6号孔钻孔柱状图

钻孔柱状图

工程名称		安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估项目						工程编号			
孔 号		7		坐	经度114. 529729°		钻孔直径	110mm	稳定水位深度	20. 5m	
孔口标高		63. 31m		标	纬度36. 069503°		初见水位深度		测量日期		
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:400	地 层 描 述			标贯中点深度 (m)	标贯实测 击数	附 注
Q ₄ ^{ml}	1	41. 51	0. 80	0. 80		杂填土:上部20cm为水泥路面,下部为杂填,见植物根茎,土质不均,以粉土粉质粘土为主。			2. 30	5. 0	
Q ₄ ^{al+pl}	2	40. 51	1. 80	1. 00					4. 30	6. 0	
Q ₄ ^{al+pl}	2-1	38. 61	3. 70	1. 90							
						粉质粘土:褐黄色,可塑,见锈斑,切面稍光滑,有光泽。					
Q ₄ ^{al+pl}	2	30. 71	11. 60	7. 90		粉土:褐黄色,稍湿,稍密,含少量铁锈染,见锈斑,切面粗糙,无光泽,手搓易碎,局部稍有粘性粘粒含量高。			12. 30	16. 0	
Q ₃ ^{al+pl}	3	29. 81	12. 50	0. 90		粉质粘土:褐灰色,可塑,见锈斑,偶见粒径0. 5-1. 0cm钙核,切面光滑,有光泽,7. 2-7. 6m处存粉土夹层。			14. 30	19. 0	
						粉土:褐黄色,稍湿,稍密,含少量铁锈染,见锈斑,切面粗糙,无光泽,手搓易碎,局部稍有粘性粘粒含量高。			20. 30	22. 0	
						粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物,含粒径1. 0-2. 0cm钙核,局部有砂质胶结,切面光滑,有光泽,干强度中等,韧性好,手搓易成条。			25. 30	40. 0	
Q ₃ ^{al+pl}	4	8. 41	33. 90	21. 40							
Q ₂ ^{al+pl}	5	5. 91	36. 40	2. 50		砂质胶结:杂色,饱和,密实,砂质结构,岩芯呈块状及短柱状,钻进困难。					
Q ₂ ^{al+pl}	5-3	3. 01	39. 30	2. 90		细砂:褐灰色,饱和,密实,成分以石英长石为主,云母次之。					
Q ₂ ^{al+pl}	5-1	0. 11	42. 20	2. 90		粉土:灰黄色,饱和,密实,见铁锈染,灰绿染,含粒径0. 5-2. 0cm钙核,切面粗糙,无光泽,手搓易散。					
						粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物,含粒径0. 5-2. 0cm钙核,切面光滑,有光泽,手搓易成条。					
Q ₁ ^{al+pl}	6	-9. 79	52. 10	9. 90							
Q ₁ ^{al+pl}	6-2	-12. 69	55. 00	2. 90		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物,含少量铁锈染,含较多钙核。					
中国地震局地球物理勘探中心 外业日期:2022. 6. 24											
						编制:沈冠豪			校核:范建		

附图 2-9 7 号孔钻孔柱状图

钻孔柱状图

工程名称		安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估项目						工程编号				
孔号		8		坐 标	经度114.526908°		钻孔直径	110mm	稳定水位深度	20.6m		
孔口标高		63.00m			纬度36.063909°		初见水位深度		测量日期			
地质时代	层号	层底 标高 (m)	层底 深度 (m)	分层 厚度 (m)	柱状图 1:400	地 层 描 述			标贯 中点 深度 (m)	标贯 实测 击数	附 注	
Q ₄ ^{ml}	1	41.20	0.80	0.80		杂填土:褐黄色,以粉质粘土粉土为主,见植物根茎,见建筑垃圾。			2.30	5.0		
Q ₄ ^{al+pl}	2	35.90	6.10	5.30		粉质粘土:褐黄色,可塑,含少量铁锰质氧化物,偶见粒径0.5cm钙核,土质不均,切面稍光滑,有光泽,干强度中等,韧性好,手搓成条。			4.30	8.0		
Q ₃ ^{al+pl}	3 ₋₁	34.20	7.80	1.70		细砂:褐灰色,稍湿,稍密,成分以石英长石为主,云母次之。 粉土:褐灰色,稍湿,稍密,见锈斑,偶见粒径0.5-1.0cm钙核,干强度低,韧性低,切面粗糙,无光泽,手搓易散,局部砂感强。			6.30	19.0		
Q ₃ ^{al+pl}				10.00					8.30	14.0		
									10.30	10.0		
									12.30	12.0		
									14.30	11.0		
									16.30	14.0		
Q ₂ ^{al+pl}				1.40	18.30	16.0						
					25.30	31.0						
Q ₃ ^{al+pl}	4	4.80	37.20	19.40		砂质胶结:灰白色,坚硬,砂质结构,岩芯成块状及短柱状,钻进困难。						
Q ₂ ^{al+pl}	5	3.40	38.60	1.40			粉质粘土:褐黄色,硬塑,含粒径1-3cm钙核,含铁锰质氧化物,见少量锈斑,切面光滑,有光泽,干强度中等,韧性好。					
Q ₁ ^{al+pl}	6	0.50	41.50	2.90						钙质胶结:杂色,饱和,密实,砂质结构,岩芯呈粒径3-5cm块状及短柱状,钻进困难。		
Q ₁ ^{al+pl}	6 ₋₁	-1.80	43.80	2.30		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含粒径1-3cm钙核,含铁锰质氧化物,见少量锈斑,切面光滑,有光泽,干强度中等,韧性好。						
Q ₁ ^{al+pl}												
Q ₁ ^{al+pl}	6	-13.00	55.00	11.20								
中国地震局地球物理勘探中心 外业日期: 2022.6.22												
						编制:沈冠豪			校核:范建			

附图 2-10 8 号孔钻孔柱状图

钻 孔 柱 状 图

工程名称		安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估						工程编号			
孔 号		9		坐 标	经度114.525990°		钻孔直径	110mm	稳定水位深度	20.20m	
孔口标高		63.19m			纬度36.057912°		初见水位深度		测量日期		
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:400	地 层 描 述			标贯中点深度 (m)	标贯实测击数	附 注
Q ₄ ^{ml+pl}	1	41.69	0.50	0.50		杂填土:褐黄色,可塑,成分以粉质粘土粉土为主,含较多植物根系,见少量建筑垃圾。			1.30	4.0	
	2	39.49	2.70	2.20					3.30	3.0	
	2-1	37.99	4.20	1.50					5.30	6.0	
Q ₄ ^{al+pl}	2	28.59	13.60	9.40		粉质粘土:褐黄色,可塑,含少量铁锰质氧化物及少量粒径0.2-2.0cm钙核,手搓成条。			7.30	8.0	
									9.30	9.0	
									11.30	10.0	
Q ₄ ^{al+pl}	3	23.39	18.80	5.20		粉土:黄褐色,稍密,稍湿,干强度低,韧性低,摇震反应缓慢。			13.30	11.0	
									15.30	11.0	
									17.30	10.0	
Q ₄ ^{al+pl}	3-1	19.99	22.20	3.40		粉质粘土:褐黄色,可塑,含少量铁锰质氧化物及少量粒径0.2-2.0cm钙核,手搓成条。			19.30	37.0	
									21.30	50.0	
									23.30	25.0	
Q ₄ ^{al+pl}	4	0.19	42.00	19.80		细砂:灰黄色,饱和,密实,主要成份以石英长石为主,云母次之,含少量砾石成份。			25.30	26.0	
									27.30	27.0	
									29.30	29.0	
Q ₄ ^{al+pl}	5	-4.81	47.00	5.00		粉质粘土:褐黄色,硬塑,切面稍光滑,有光泽,含少量粒径0.2-2.0cm钙核,含少量铁锈染,干强度中等,韧性中等。					
Q ₄ ^{al+pl}	6	-17.81	60.00	13.00		砂质胶结:灰褐色,坚硬,少量短柱状及碎块状,有漏浆现象,胎体有溶孔现象,钻进困难。					
Q ₄ ^{al+pl}						粉质粘土:褐黄色,硬塑,含粒径1-3cm钙核,含铁锰质氧化物,见少量锈斑,切面光滑,有光泽,干强度中等,韧性好。					
中国地震局地球物理勘探中心 外业日期: 2022. 6. 16											
编制:沈冠豪								校核:范建			

附图 2-11 9 号孔钻孔柱状图

钻孔柱状图

工程名称		安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估项目						工程编号			
孔号		10		坐	经度114. 533350°		钻孔直径	110mm	稳定水位深度	21. 0m	
孔口标高		64. 11m		标	纬度36. 058710°		初见水位深度		测量日期		
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:400	地 层 描 述			标贯中点深度 (m)	标贯实测 击数	附 注
q ₄ ^{ml}	1	40. 51	2. 60	2. 60		杂填土: 杂色, 成分以粉质粘土粉土为主, 含少量砖头, 石子等建筑垃圾。			3. 30 5. 30 7. 30 9. 30 11. 30 13. 30 15. 30 17. 30 19. 30 24. 80	5. 0 8. 0 10. 0 13. 0 15. 0 18. 0 20. 0 24. 0 26. 0 26. 0	
q ₄ ^{al+pl}	2	31. 01	12. 10	9. 50		粉质粘土: 褐黄色, 可塑, 切面稍光滑, 含少量铁锈染, 干强度中等, 韧性中等, 局部夹粉土薄层。					
q ₃ ^{al+pl}	3	18. 61	24. 50	12. 40		粉土: 褐黄色, 稍湿, 稍密, 含少量铁锈染, 可见少量钙核, 干强度低, 韧性低, 局部见少量螺壳碎片, 局部砂感强, 局部粘粒含量高。					
q ₃ ^{al+pl}						粉质粘土: 褐黄色, 硬塑, 含少量铁锰氧化物, 铁锈染及少量钙核, 局部夹钙质胶结。					
q ₂ ^{al+pl}	5-1	2. 91	40. 20	3. 10		粉土: 褐黄色, 湿, 中密, 含少量铁锈染, 少量粒径0. 2-2. 0cm钙核。					
q ₁ ^{al+pl}	6	-11. 89	55. 00	14. 80		粉质粘土: 褐黄色, 硬塑, 含少量铁锰质氧化物, 铁锈染及钙核。					
中国地震局地球物理勘探中心 外业日期: 2022. 6. 21											
编制: 沈冠豪 校核: 范建											






附图 2-12 10 号孔钻孔柱状图

钻孔柱状图

工程名称		安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估项目						工程编号			
孔 号		11		坐	经度114.534611°		钻孔直径	110mm	稳定水位深度	20.5m	
孔口标高		62.17m		标	纬度36.063796°		初见水位深度		测量日期		
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:400	地 层 描 述			标贯中点深度 (m)	标贯实测击数	附注
q ₄ ^{ml}	1	40.67	0.50	0.50		杂填土:褐黄色,松散,以粉质粘土粉土为主,见植物根茎少量建筑垃圾。			10.30 12.50 14.50 16.50	8.0 11.0 13.0 15.0	
q ₄ ^{al+pl}	2	30.67	10.50	10.00		粉质粘土:褐黄色,可塑,含少量铁锰质氧化物及铁锈染,切面稍光滑,局部见少量钙核,局部夹粉土薄层。					
q ₃ ^{al+pl}	3	22.37	18.80	8.30		粉土:褐黄色,稍湿,中密,含少量铁锈染,少量钙核,少量螺壳碎片,粘粒成份较高。					
q ₃ ^{al+pl}	4	1.67	39.50	20.70		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物及少量钙核,局部夹钙质胶结,局部夹粉土薄层。					
q ₂ ^{al+pl}	5	0.17	41.00	1.50		砂质胶结:灰白色,坚硬,岩芯呈柱状,短柱状,少量碎块状。					
q ₂ ^{al+pl}	5-1	-3.53	44.70	3.70		粉土:褐黄色,干强度中等,韧性低,摇震反应缓慢,断面粗糙,含少量钙核,见少量灰色条纹。					
q ₁ ^{al+pl}	6	-13.83	55.00	10.30		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物,铁锈染及少量粒径0.2-2.0cm钙核,局部夹钙质胶结。					
中国地震局地球物理勘探中心 外业日期:2022.6.24											
						编制:沈冠豪			校核:范建		

附图 2-13 11 号孔钻孔柱状图

钻 孔 柱 状 图

工程名称		安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估项目						工程编号					
孔 号		12		坐 标	经度114. 537224°		钻孔直径	110mm	稳定水位深度	21. 1m			
孔口标高		62. 71m			纬度36. 069468°		初见水位深度		测量日期				
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:400	地 层 描 述		标贯中点深度 (m)	标贯实测击数	附 注			
q ₄ ^{ml}	1	41. 21	0. 50	0. 50		杂填土:褐黄色,可塑,见少量锈斑,土质不均,成分以粉质粘土为主,干强度中等,韧性低,含较多植物根系。		2. 30	5. 0				
						粉质粘土:褐灰色,可塑,含少量铁锰氧化物及锈斑,局部含少量粒径0. 5-1. 0cm钙核,手搓成条,切面有光泽。		6. 30	9. 0				
	2	31. 01	10. 70	10. 20									
q ₃ ^{al+pl}	3	23. 31	18. 40	7. 70		粉土:褐灰色,密实,很湿,锈斑灰绿斑,含粒径0. 5-1. 5cm钙核,断面粗糙,手搓易散。		11. 30	19. 0				
								14. 30	23. 0				
q ₃ ^{al+pl}	4	8. 01	33. 70	15. 30		粉质粘土:褐黄色,硬塑,切面少光泽,含少量钙核,粒径1. 0-2. 0cm,含少量铁锈染,韧性中等,干强度中等,手搓成条,局部夹砂层。		19. 30	17. 0				
								25. 30	20. 0				
								28. 30	36. 0				
q ₃ ^{al+pl}	4 ₋₂	5. 21	36. 50	2. 80		粉土:褐黄色,密实,很湿,铁锰质结核,含粒径1. 0-3. 0cm钙核,手搓易碎。							
q ₃ ^{al+pl}	4	4. 11	37. 60	1. 10		粉质粘土:褐黄色,硬塑,切面少光泽,含少量钙核,粒径1. 0-2. 0cm,含少量铁锈染,韧性中等,干强度中等,手搓成条,局部含砂质胶结,岩芯呈块状及短柱状。							
q ₂ ^{al+pl}	5 ₋₁	-0. 69	42. 40	4. 80		粉土:褐黄色,密实,很湿,含铁锰染,含粒径1. 0-2. 0cm钙核,断面粗糙无光泽。							
q ₁ ^{al+pl}	6	-13. 29	55. 00	12. 60		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含粒径1. 0-2. 0cm钙核及少量铁锰斑点,切面光滑有光泽,手搓成条。							
												中国地震局地球物理勘探中心 外业日期: 2022. 6. 23	
							编制:沈冠豪	校核:范建					

附图 2-14 12 号孔钻孔柱状图

钻 孔 柱 状 图

工程名称					安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估项目					工程编号			
孔号		13		坐 标	经度114. 544685°		钻孔直径	110mm	稳定水位深度		21. 0m		
孔口标高		64. 08m			纬度36. 069295°		初见水位深度				测量日期		
地质时代	层号	层底 标高 (m)	层底 深度 (m)	分层 厚度 (m)	柱状图 1:400	地 层 描 述			标贯 中点 深度 (m)	标贯 实测 击数	附 注		
Q ₄ ^{ml}	1	42. 28	0. 80	0. 80		杂填土:褐黄色,松散,以粉质粘土粉土为主,上部20cm硬化路面,见植物根茎建筑垃圾。			3. 30	5. 0			
Q ₄ ^{al+pl}	2	40. 88	2. 20	1. 40									
Q ₄ ^{al+pl}	2 ₋₁	38. 38	4. 70	2. 50		粉质粘土:褐黄色,可塑,含少量铁锰质氧化物,断面稍光滑,可见少量钙核粒径0. 2-2. 0cm。							
Q ₄ ^{al+pl}	2	32. 28	10. 80	6. 10									
Q ₃ ^{al+pl}	3	25. 18	17. 90	7. 10		粉土:褐黄色,稍湿,稍密,含少量铁锈染,灰色条纹染,可见少量钙核,干强度低,韧性低,局部粘粒含量高。			11. 30	13. 0			
									13. 30	15. 0			
									15. 30	18. 0			
									17. 30	20. 0			
						粉质粘土:褐黄色,可塑,含少量铁锰质氧化物,断面稍光滑,可见少量钙核粒径0. 2-2. 0cm。			20. 30	15. 0			
									22. 30	18. 0			
									24. 30	20. 0			
									26. 30	22. 0			
Q ₃ ^{al+pl}	4	3. 88	39. 20	21. 30		粉土:灰色,稍湿,稍密,含少量铁锈染及灰色条纹染,含少量砂质成份及少量钙核,干强度低,韧性低。			28. 30	25. 0			
Q ₂ ^{al+pl}	5 ₋₁	2. 78	40. 30	1. 10		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物,铁锈染及少量粒径0. 2-2. 0cm钙核,局部夹粉土薄层。							
Q ₁ ^{al+pl}	6	-11. 92	55. 00	14. 70									
					粉土:褐黄色,湿,中密,含少量铁锈染,灰色条纹染,少量钙核,干强度低,韧性低,摇震反应缓慢,局部夹有较多砂质成份,局部夹钙质胶结,局部粘粒含量高。								
													粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物,铁锈染及少量0. 2-2. 0cm钙核,局部夹钙质胶结薄层。
</													

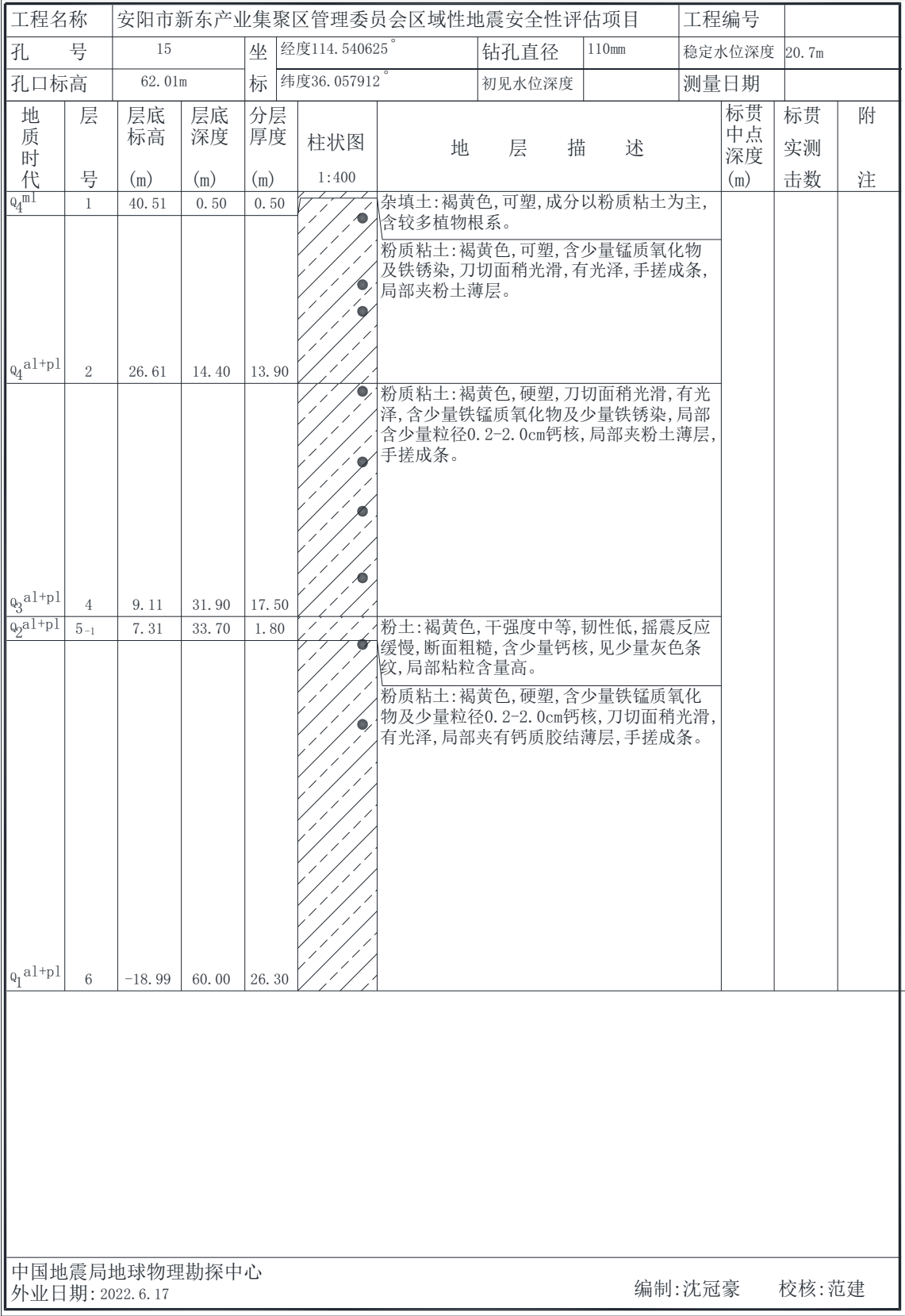
附图 2-15 13 号孔钻孔柱状图

钻 孔 柱 状 图

工程名称		安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估项目						工程编号			
孔 号		14		坐 标	经度114. 541987°		钻孔直径	110mm	稳定水位深度	19. 5m	
孔口标高		60. 88m			纬度36. 063775°		初见水位深度		测量日期		
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:400	地 层 描 述			标贯中点深度 (m)	标贯实测击数	附注
q ₄ ^{ml}	1	39. 38	0. 50	0. 50		杂填土:褐黄色, 松散, 以粉质粘土粉土为主, 见大量植物根茎少量建筑垃圾。			16. 30 18. 30	18. 0 37. 0	
q ₄ ^{al+pl}	2	25. 18	14. 70	14. 20		粉质粘土:褐黄色, 可塑, 含少量铁锰质氧化物, 铁锈染及少量钙核, 局部可见少量螺壳碎片, 见灰白条纹染, 局部夹粉土薄层。					
q ₃ ^{al+pl}	3	18. 08	21. 80	6. 10		粉土:褐黄色, 稍湿, 稍密, 含少量铁锈染及少量钙核, 夹粉质粘土薄层。					
q ₃ ^{al+pl}	4	-1. 92	41. 80	20. 00		粉质粘土:褐黄色, 硬塑, 含少量铁锰质氧化物, 铁锈染及较多钙核。					
q ₂ ^{al+pl}	5 ₋₁	-6. 72	46. 60	4. 80		粉土:褐黄色, 湿, 中密, 含少量铁锈染, 灰色条纹染及少量钙核, 局部有钙质胶结, 含少量砂质成份, 局部夹粉砂薄层。					
q ₁ ^{al+pl}	6	-14. 22	54. 10	7. 50		粉质粘土:褐黄色, 硬塑, 含少量铁锰质氧化物, 铁锈染, 灰白条纹染及少量钙核, 局部有钙质胶结。					
q ₁ ^{al+pl}	6 ₋₁	-16. 32	56. 20	2. 10		钙质胶结:灰白色, 坚硬, 少量短柱状, 柱长5-20cm, 少量碎块状, 块径5. 0-12cm, 胎体有溶孔现象, 轻微漏浆。					
q ₁ ^{al+pl}	6	-21. 12	61. 00	4. 80		粉质粘土:褐黄色, 硬塑, 含少量铁锰质氧化物, 铁锈染, 灰白条纹染及少量钙核, 局部有钙质胶结。					
中国地震局地球物理勘探中心 外业日期: 2022. 6. 16											
						编制:沈冠豪			校核:范建		




附图 2-16 14 号孔钻孔柱状图

钻 孔 柱 状 图



附图 2-17 15 号孔钻孔柱状图

钻 孔 柱 状 图

工程名称		安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估						工程编号					
孔 号		16		坐	经度114.548146°		钻孔直径	110mm	稳定水位深度	20.30m			
孔口标高		63.90m		标	纬度36.056897°		初见水位深度		测量日期				
地质时代	层号	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:400	地 层 描 述			标贯中点深度(m)	标贯实测击数	附注		
q ^{ml} ₄	1	42.40	0.50	0.50		杂填土:褐黄色,松散,以粉质粘土粉土为主,含少量植物根系建筑垃圾。			15.30	18.0			
q ^{al+pl} ₄	2	28.30	14.60	14.10		粉质粘土:褐黄色,可塑,含少量铁锰质氧化物,铁锈染及少量钙核,切面稍光滑,局部夹粉土薄层。							
q ^{al+pl} ₃	3	16.60	26.30	11.70		粉土:褐黄色,湿,中密,含少量铁锈染、灰白条纹染及少量钙核。						20.30	19.0
q ^{al+pl} ₃	4	7.90	35.00	8.70		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物,铁锈染及少量粒径0.2-2.0cm钙核,局部有钙质胶结。						25.30	20.0
q ^{al+pl} ₃	5	5.90	37.00	2.00		砂质胶结:灰白色,坚硬,岩芯呈柱状,短柱状,少量碎块状。							
q ^{al+pl} ₂	6	-12.10	55.00	18.00		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物及少量钙核,切面光滑,局部夹有钙质胶结,手搓成条。							
q ^{al+pl} ₁													
中国地震局地球物理勘探中心 外业日期:2022.6.25													
编制:沈冠豪						校核:范建							





附图 2-18 16 号孔钻孔柱状图

钻 孔 柱 状 图

工程名称		安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估						工程编号					
孔 号		17		坐	经度114.549433°		钻孔直径	110mm	稳定水位深度	20.50m			
孔口标高		63.88m		标	纬度36.062613°		初见水位深度		测量日期				
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:400	地 层 描 述			标贯中点深度 (m)	标贯实测 击数	附 注		
Q ₄ ^{ml}	1	41.38	1.50	1.50		杂填土:褐黄色,松散,以粉质粘土粉土为主,含大量植物根茎少量建筑垃圾。			13.40	8.0			
						粉质粘土:褐黄色,可塑,含少量铁锰质氧化物及少量钙核,切面稍光滑,局部夹粉土薄层。							
Q ₄ ^{al+pl}	2	29.98	12.90	11.40		粉土:褐黄色,稍湿,中密,含少量铁锈染及少量钙核,干强度低,韧性低,局部砂感强。							
Q ₃ ^{al+pl}	3	21.38	21.50	8.60		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锈染、铁锰染及少量粒径0.2-2.0cm钙核,局部含少量砂质成份。							
Q ₃ ^{al+pl}	4	6.38	36.50	15.00		砂质胶结:灰白色,坚硬,岩芯呈柱状,短柱状,少量碎块状。							
Q ₂ ^{al+pl}	5	-1.12	44.00	7.50		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锈染及少量钙核。							
Q ₁ ^{al+pl}	6	-17.12	60.00	16.00									
中国地震局地球物理勘探中心													
外业日期:2022.6.20						编制:沈冠豪				校核:范建			




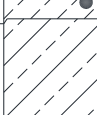


附图 2-19 17 号孔钻孔柱状图

钻 孔 柱 状 图

工程名称		安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估						工程编号			
孔 号		18		坐 标	经度114.552100°		钻孔直径	110mm	稳定水位深度	21.00m	
孔口标高		64.00m			纬度36.068839°		初见水位深度		测量日期		
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:400	地 层 描 述			标贯中点深度 (m)	标贯实测 击数	附 注
Q ₄ ^{ml}	1	42.40	0.60	0.60		杂填土:褐黄色,可塑,成分以粉质粘土为主,含较多植物根系少量建筑垃圾。					
Q ₄ ^{al+pl}	2	32.50	10.50	9.90		粉质粘土:褐黄色,可塑,刀切面光滑,有光泽,干强度中等,韧性好,偶有粒径0.5cm钙核,局部夹粉土薄层。					
Q ₃ ^{al+pl}	3	25.50	17.50	7.00		粉土:褐黄色,稍湿,中密,偶见粒径0.5-1.0cm钙核,断面粗糙,干强度低,韧性低,局部砂感强。					
Q ₃ ^{al+pl}	4	10.50	32.50	15.00		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含粒径0.5-1.0cm钙核,切面光滑,有光泽,铁锰质结核,手搓成条,局部有粉土夹层。					
Q ₃ ^{al+pl}	4-2	9.00	34.00	1.50		粉土:褐黄色,密实,很湿,含粒径1.0-3.0cm钙核,砂质成份约占10%,成份以石英长石为主,含云母碎片。					
Q ₃ ^{al+pl}	4	3.00	40.00	6.00		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含粒径0.5-1.0cm钙核,切面光滑,有光泽,铁锰质结核,手搓成条,局部有粉土夹层。					
Q ₂ ^{al+pl}	5	1.00	42.00	2.00		砂质胶结:灰白色,坚硬,岩芯呈柱状,短柱状,少量碎块状。					
Q ₁ ^{al+pl}	6	-12.00	55.00	13.00		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含粒径1.0-3.0cm钙核,含铁锰质斑点,锈斑。					
中国地震局地球物理勘探中心 外业日期: 2022. 6. 20											
						编制:沈冠豪			校核:范建		

附图 2-20 18 号孔钻孔柱状图

钻 孔 柱 状 图

工程名称		安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估					工程编号				
孔 号		18		坐	经度114. 552100°		钻孔直径	110mm	稳定水位深度	21. 00m	
孔口标高		64. 00m		标	纬度36. 068839°		初见水位深度		测量日期		
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:400	地 层 描 述			标贯中点深度 (m)	标贯实测 击数	附 注
Q ^{ml} ₄	1	42. 40	0. 60	0.60		杂填土:褐黄色,可塑,成分以粉质粘土为主,含较多植物根系少量建筑垃圾。					
Q ^{al+pl} ₄	2	32. 50	10. 50	9.90		粉质粘土:褐黄色,可塑,刀切面光滑,有光泽,干强度中等,韧性好,偶有粒径0. 5cm钙核,局部夹粉土薄层。					
Q ^{al+pl} ₃	3	25. 50	17. 50	7. 00		粉土:褐黄色,稍湿,中密,偶见粒径0. 5-1. 0cm钙核,断面粗糙,干强度低,韧性低,局部砂感强。					
Q ^{al+pl} ₃	4	10. 50	32. 50	15. 00			粉质粘土:褐黄色,硬塑,含粒径0. 5-1. 0cm钙核,切面光滑,有光泽,铁锰质结核,手搓成条,局部有粉土夹层。				
Q ^{al+pl} ₃	4-2	9. 00	34. 00	1. 50			粉土:褐黄色,密实,很湿,含粒径1. 0-3. 0cm钙核,砂质成份约占10%,成份以石英长石为主,含云母碎片。				
Q ^{al+pl} ₃	4	3. 00	40. 00	6. 00			粉质粘土:褐黄色,硬塑,含粒径0. 5-1. 0cm钙核,切面光滑,有光泽,铁锰质结核,手搓成条,局部有粉土夹层。				
Q ^{al+pl} ₂	5	1. 00	42. 00	2. 00			砂质胶结:灰白色,坚硬,岩芯呈柱状,短柱状,少量碎块状。				
Q ^{al+pl} ₁	6	-12. 00	55. 00	13. 00		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含粒径1. 0-3. 0cm钙核,含铁锰质斑点,锈斑。					
中国地震局地球物理勘探中心 外业日期: 2022. 6. 20											
							编制:沈冠豪		校核:范建		







附图 2-21 19 号孔钻孔柱状图

钻 孔 柱 状 图

工程名称		安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估						工程编号			
孔 号		20		坐 标	经度114.555506°		钻孔直径	110mm	稳定水位深度	20.30m	
孔口标高		63.94m			纬度36.062838°		初见水位深度		测量日期		
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:400	地 层 描 述			标贯中点深度 (m)	标贯实测 击数	附 注
q ₄ ^{ml}	1	39.74	3.20	3.20		杂填土:褐黄色,可塑,成分以粉质粘土为主,含较多植物根系。			2.30	5.0	
q ₄ ^{al+pl}	2	30.54	12.40	9.20		粉质粘土:褐黄色,可塑,切面稍光滑,含少量铁锈染,干强度中等,韧性中等。			4.30	6.0	
									5.30	5.0	
									8.30	10.0	
q ₃ ^{al+pl}	3	26.74	16.20	3.80		粉土:褐黄色,中密,含少量钙核,粒径0.5-5.0cm,含少量灰白染,切面无光泽,摇震反应中等,局部夹粉质粘土薄层。			13.30	16.0	
q ₃ ^{al+pl}	3-1	25.54	17.40	1.20		细砂:灰黄色,稍湿,中密,主要成分以石英长石为主,云母次之,含少量砾石。			16.50	34.0	
q ₃ ^{al+pl}	3	18.74	24.20	6.80		粉土:褐黄色,中密,含少量钙核,粒径0.5-5.0cm,含少量灰白染,切面无光泽,摇震反应中等,局部夹粉质粘土薄层。			18.30	19.0	
						粉土:褐黄色,中密,含少量钙核,粒径0.5-5.0cm,含少量灰白染,切面无光泽,摇震反应中等,局部夹粉质粘土薄层。			22.30	21.0	
						粉质粘土:褐黄色,硬塑,切面少光泽,含少量钙核,粒径1.0-5.0cm,含少量铁锈染,韧性中等,干强度中等。			24.50	19.0	
q ₃ ^{al+pl}	4	4.44	38.50	14.30		粉质粘土:褐黄色,硬塑,切面少光泽,含少量钙核,粒径1.0-5.0cm,含少量铁锈染,韧性中等,干强度中等。					
q ₂ ^{al+pl}	5	-2.06	45.00	6.50		砂质胶结:灰褐色,坚硬,少量短柱状及碎块状,有漏浆现象,胎体有溶孔现象,钻进困难。					
q ₁ ^{al+pl}	6	-12.06	55.00	10.00		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物及少量钙核,砂质成分较高,局部夹有钙质胶结。					
中国地震局地球物理勘探中心 外业日期:2022.6.21											
								编制:沈冠豪		校核:范建	

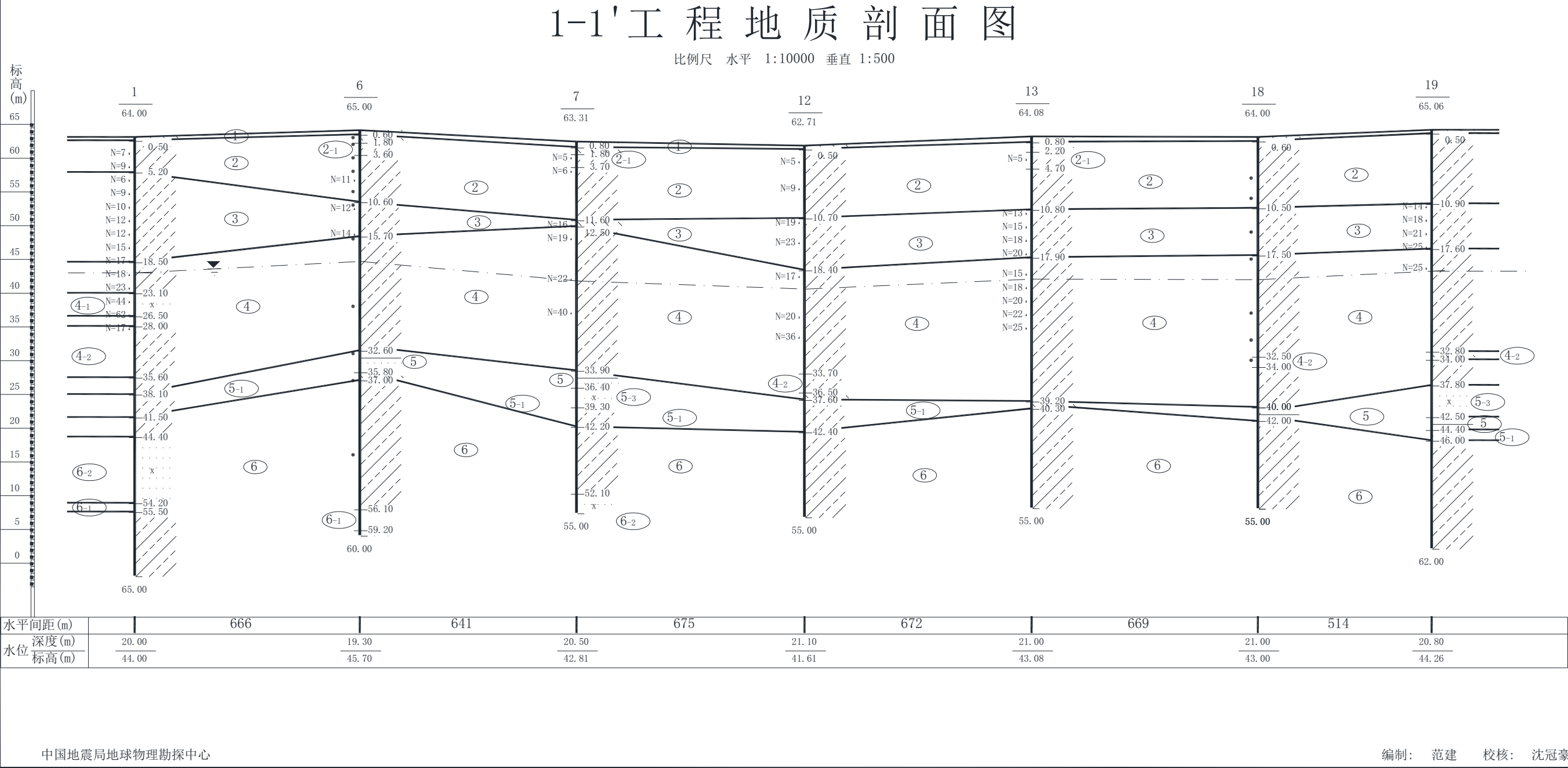
附图 2-22 20 号孔钻孔柱状图

钻孔柱状图

工程名称		安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估						工程编号			
孔 号		21		坐	经度114.555173°		钻孔直径	110mm	稳定水位深度	20.80m	
孔口标高		64.00m		标	纬度36.056958°		初见水位深度		测量日期		
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:400	地 层 描 述			标贯中点深度 (m)	标贯实测击数	附注
Q ₄ ^{ml}	1	42.50	0.50	0.50		杂填土:褐黄色,松散,以粉质粘土粉土为主,含少量植物根系。			15.30 19.30 23.80	19.0 20.0 21.0	
Q ₄ ^{al+pl}	2	28.30	14.70	14.20		粉质粘土:褐黄色,可塑,含少量铁锰质氧化物,铁锈染及少量钙核,切面光滑,局部夹粉土薄层。					
Q ₃ ^{al+pl}	3	17.90	25.10	10.40		粉土:褐黄色,湿,中密,含少量铁锈染,灰白条纹染及少量钙核。					
Q ₃ ^{al+pl}	4	5.00	38.00	12.90		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物,铁锈染及少量粒径0.2-2.0cm钙核,局部有钙质胶结。					
Q ₂ ^{al+pl}	5	2.00	41.00	3.00		砂质胶结:灰白色,坚硬,岩芯呈柱状,短柱状,少量碎块状。					
Q ₁ ^{al+pl}	6	-17.00	60.00	19.00		粉质粘土:褐黄色,硬塑,含少量铁锰质氧化物及少量钙核,局部夹有钙质胶结,手搓成条。					
中国地震局地球物理勘探中心 外业日期:2022.6.18											
								编制:沈冠豪		校核:范建	

附图 2-23 21 号孔钻孔柱状图

工程名称:安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估

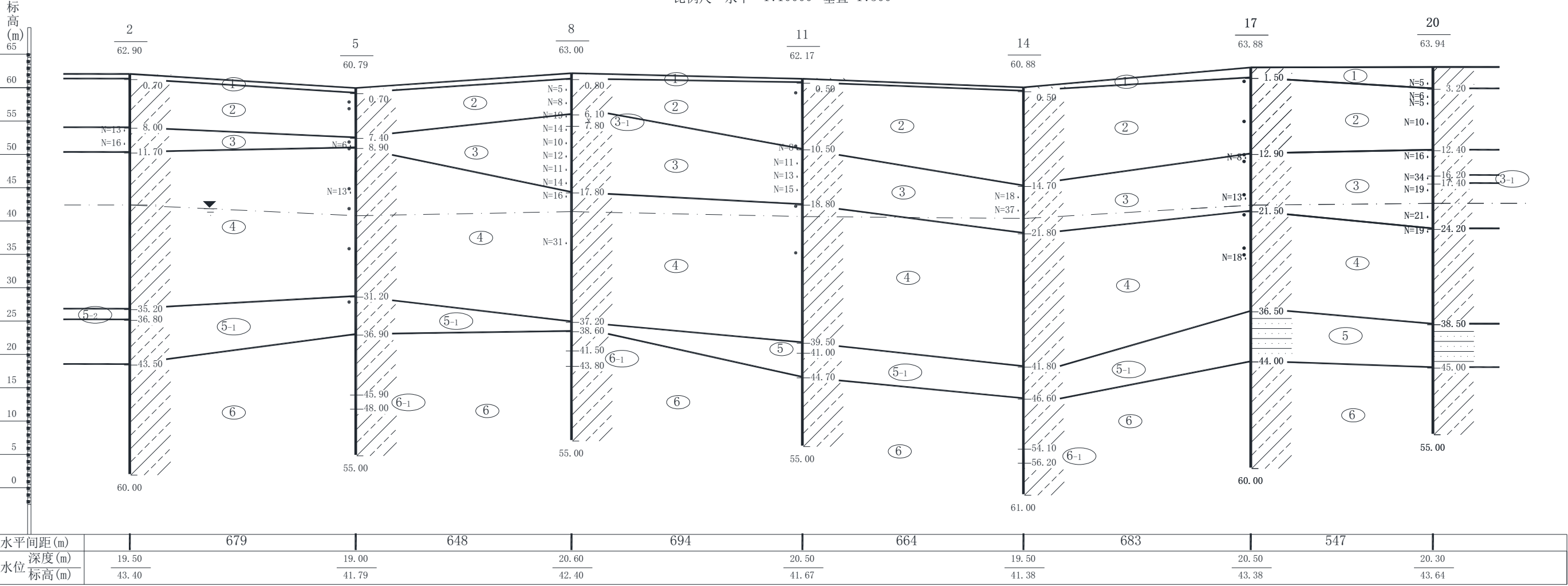


附图 2-24 1-1'工程地质剖面图

工程名称:安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估

2-2'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:10000 垂直 1:500



中国地震局地球物理勘探中心

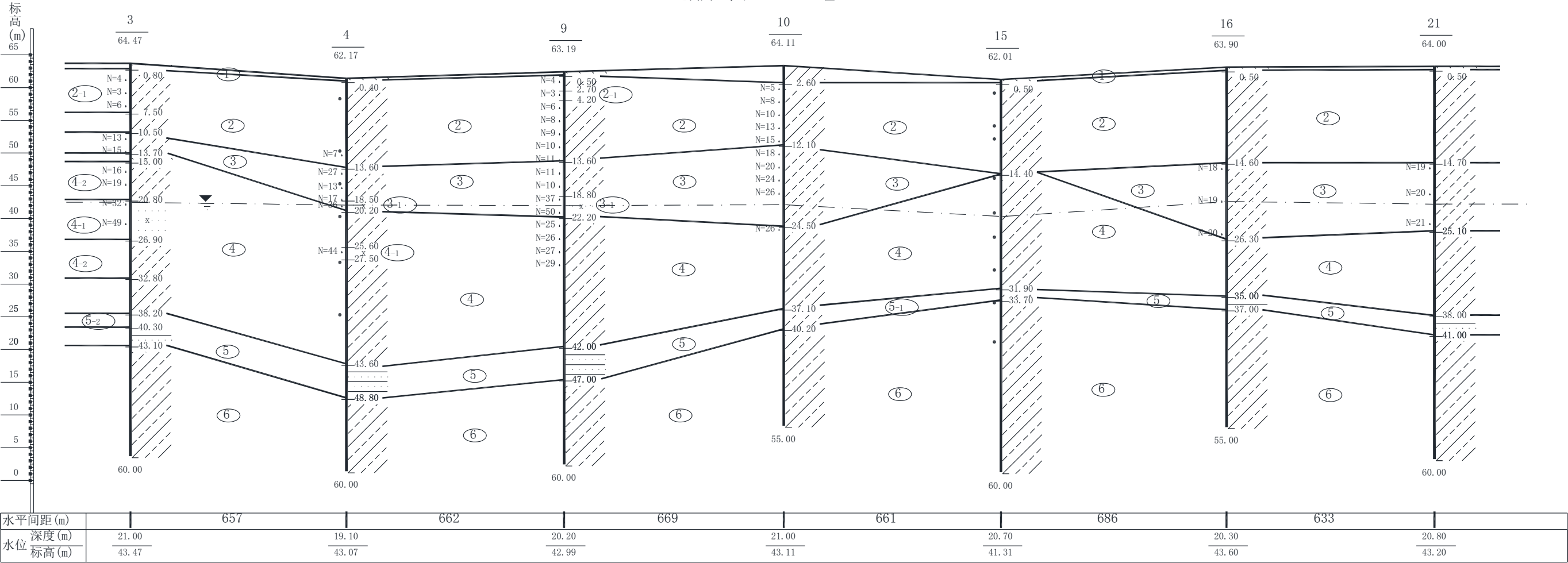
编制: 范建 校核: 沈冠豪

附图 2-25 2-2'工程地质剖面图

工程名称:安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估

3-3'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:10000 垂直 1:500

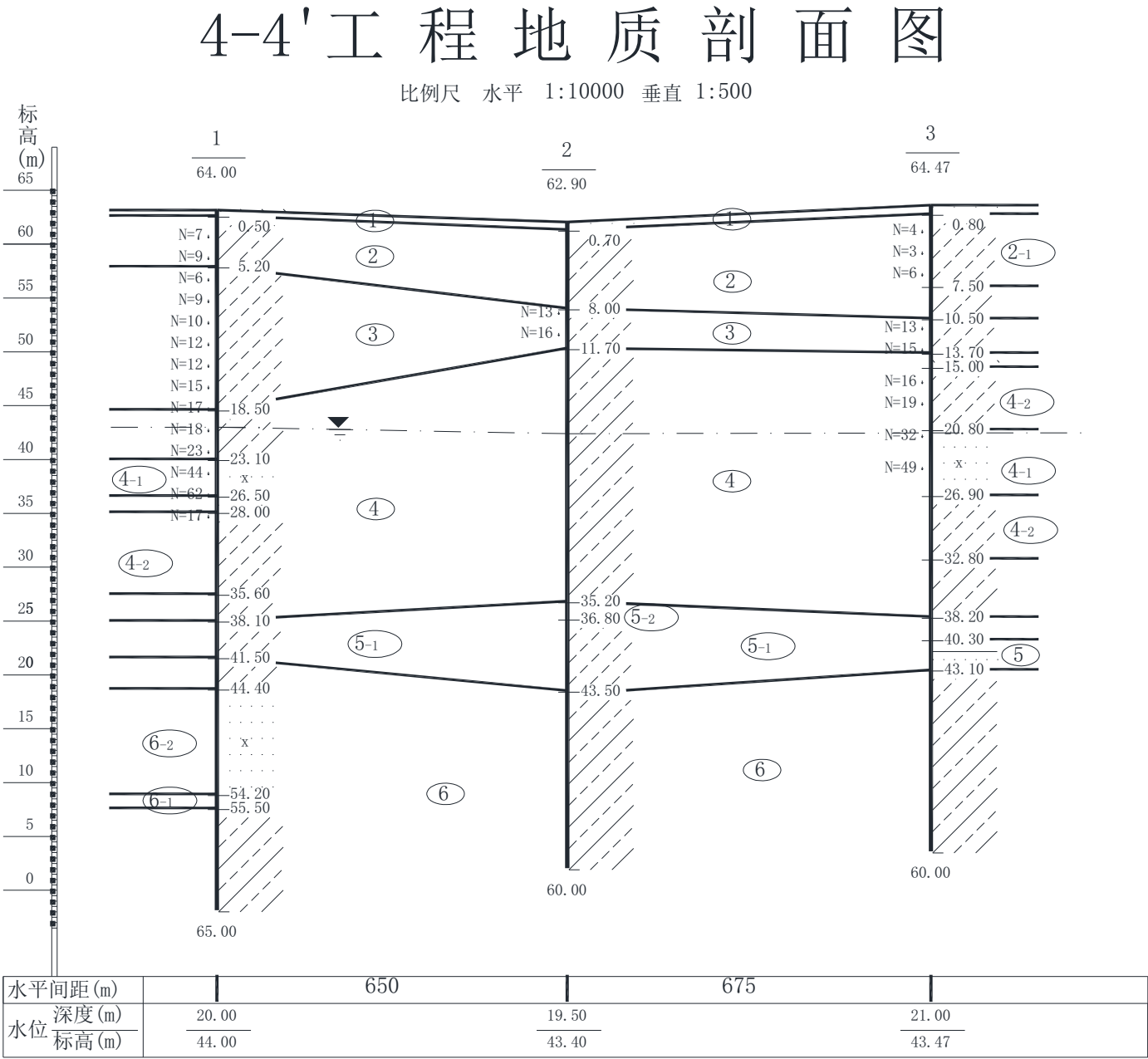


中国地震局地球物理勘探中心

编制: 范建 校核: 沈冠豪

附图 2-26 3-3'工程地质剖面图

工程名称:安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估

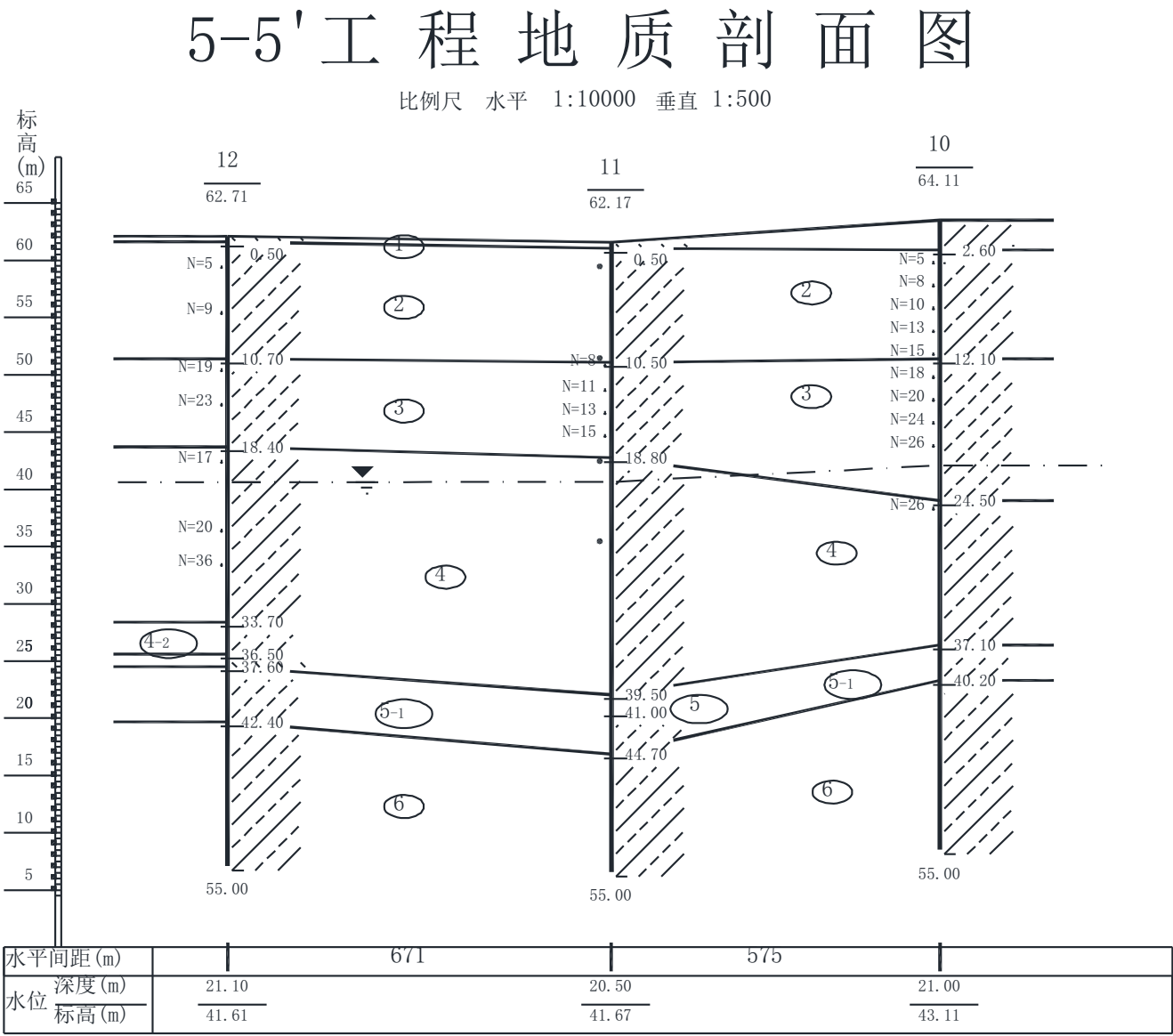


中国地震局地球物理勘探中心

编制： 范建 校核： 沈冠豪

附图 2-27 4-4'工程地质剖面图

工程名称:安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估

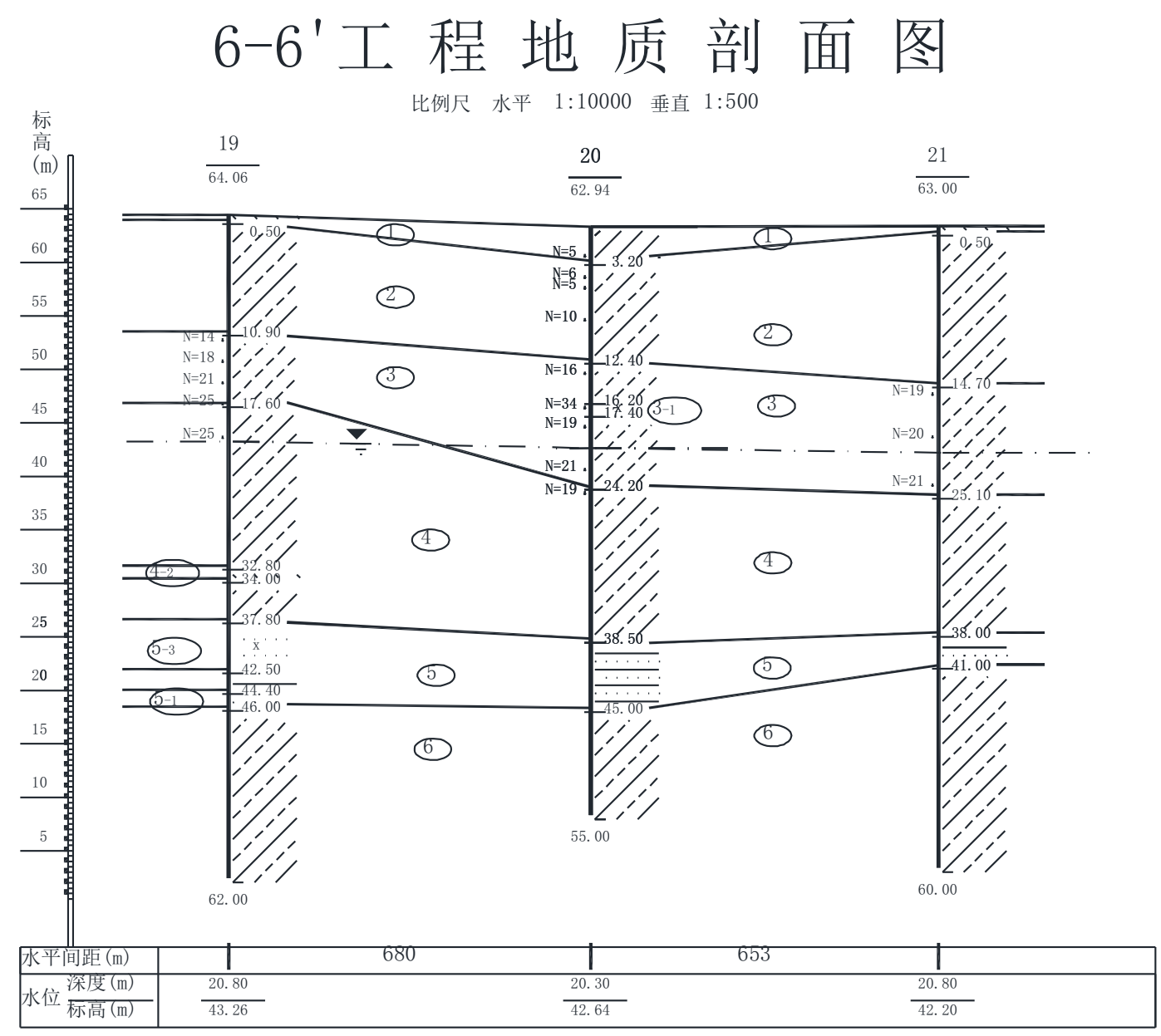


中国地震局地球物理勘探中心

编制: 范建 校核: 沈冠豪

附图 2-28 5-5'工程地质剖面图

工程名称:安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估



中国地震局地球物理勘探中心

编制: 范建 校核: 沈冠豪

附图 2-29 6-6'工程地质剖面图

2.8 场地水文地质条件

(1) 地表水

勘察期间场地内未见地表水。

(2) 地下水

根据区域数据及本次勘察结果，场地内地下水为第四系潜水。勘探期间地下水水位埋深在现地面下 19.00~21.10m 之间。地下水水位主要受季节性降雨和地表水体补给影响，排泄方式主要为人工开采排泄，其动态变化主要受季节性降水的影响，从 7 月中旬至 10 月上旬是每年丰水期，每年 12 月至来年 2 月为枯水期。通过调查了解，该区域地下水年变幅 1.0~2.0m 左右。根据安阳市地震局 30 年来在该地的地下水监测记录，历史最高水位埋深约 12.00m。

3. 岩土指标统计

3.1 各层土物理力学性质指标统计

根据室内土工试验成果对各土层的物理力学性质指标进行统计，统计时先对土工试验数据进行初选，舍弃异常值，再对正常值进行数据统计，分别提供各土层的各种物理性质指标的数据个数 n 、最小值 \min 、最大值 \max 、平均值 ϕ_m 、标准差 σ_f 、变异系数 δ ，标准值 ϕ_k 。见附表 2-3。

附表 2-3 钻孔土样岩土物理性质统计表

层号	项目	含水率	比重	重度	孔隙比	饱和度	液限	塑限	塑性指数	液性指数
		w (%)	G _s (-)	r (kN/m ³)	e (-)	S _r (%)	w _l (%)	w _p (%)	I _p (-)	I _L (-)
第②层 粉质粘土	最小值	18.1	2.72	17.0	0.544	72	32.3	20.7	11.6	-0.29
	最大值	33.1	2.72	20.6	1.093	100	39.1	23.5	15.6	0.80
	个数	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	平均值	24.3	2.72	19.0	0.749	89	35.1	21.9	13.3	0.18
	标准差	4.3		1.1	0.155	8	1.7	0.7	1.0	0.30
	变异系数	0.18		0.06	0.21	0.09	0.05	0.03	0.08	1.72
	标准值	26.1		18.6	0.818					0.31
第③层 粉土	最小值	19.0	2.70	19.3	0.501	89	23.9	16.9	7.0	0.19
	最大值	24.0	2.70	19.9	0.699	100	28.1	18.9	9.2	0.56
	个数	7	7	6	7	7	7	7	7	7
	平均值	21.0	2.70	19.7	0.612	93	25.8	17.8	8.0	0.41
	标准差	1.6		0.2	0.059	4	1.3	0.6	0.7	0.15
	变异系数	0.08		0.01	0.10	0.04	0.05	0.04	0.09	0.38
	标准值	22.2		19.5	0.656					0.52

层号	项目	含水率	比重	重度	孔隙比	饱和度	液限	塑限	塑性指数	液性指数
		w (%)	G _s (-)	r (kN/m ³)	e (-)	S _r (%)	w _l (%)	w _p (%)	I _p (-)	I _L (-)
第④层 粉质粘土	最小值	18.7	2.72	18.5	0.564	85	31.3	20.3	11.0	-0.27
	最大值	26.3	2.72	20.8	0.803	100	38.3	23.2	15.1	0.41
	个数	21	21	21	21	20	21	21	21	21
	平均值	23.0	2.72	19.7	0.667	94	34.5	21.6	12.9	0.12
	标准差	2.2		0.5	0.061	5	2.3	1.0	1.3	0.20
	变异系数	0.10		0.03	0.09	0.05	0.07	0.04	0.10	1.67
	标准值	23.9		19.5	0.690					0.19
第⑥层 粉质粘土	最小值	20.5	2.72	19.4	0.599	90	32.2	20.7	11.5	-0.08
	最大值	23.8	2.72	20.1	0.684	97	38.8	23.4	15.4	0.17
	个数	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	平均值	21.9	2.72	19.8	0.642	93	34.9	21.8	13.1	0.01
	标准差	1.6		0.3	0.04	3	2.8	1.1	1.6	0.11
	变异系数	0.07		0.01	0.06	0.03	0.08	0.05	0.13	10.78
	标准值									

3.2 原位测试指标的统计

将场地标准贯入试验成果进行分层统计，其结果见附表 2-4。

附表 2-4 标准贯入试验成果统计表

层号	岩性	个数	类别	最小值	最大值	平均值	标准差	变异系数	标准值
②	粉质粘土	24	修正前	4.0	15.0	8.1	2.7	0.34	7.2
			修正后	4.0	12.0	7.1	2.0	0.28	6.4
②-1	粉土	6	修正前	3.0	6.0	4.3	1.2	0.28	3.4
			修正后	2.8	5.3	4.1	1.1	0.26	3.3
③	粉土	54	修正前	6.0	27.0	15.6	4.9	0.31	14.5
			修正后	5.1	20.5	11.8	3.4	0.28	11.0
③-1	细砂	4	修正前	34.0	50.0	39.3	7.3	0.19	36.6
			修正后	24.8	34.5	27.8	4.5	0.16	26.3
④	粉质粘土	23	修正前	13.0	31.0	22.2	4.8	0.22	20.6
			修正后	9.6	20.2	14.7	2.6	0.18	13.9
④-1	细砂	5	修正前	32.0	62.0	46.2	10.8	0.23	36.2
			修正后	22.1	40.3	30.5	6.6	0.22	24.3
④-2	粉土	3	修正前	16.0	19.0	17.3	1.5	0.09	16.7
			修正后	10.7	13.5	12.0	1.4	0.12	11.4

4.岩土工程分析评价

4.1 场地稳定性评价

勘察期间，在拟建场地内及其附近不存在对工程安全有影响的诸如滑坡、崩解、塌陷、采空区、地面沉降、断裂等不良地质作用；也不存在影响地基稳定性的古河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石及其他人工地下设施等对工程不利的埋藏物，场地内无活动断层通过，稳定性好，适宜建筑。

4.2 场地地震效应评价

4.2.1 建筑场地地震区划

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）拟建场地抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第二组，设计基本地震加速度值为 0.15g，设计特征周期为 0.40s。

4.2.2 场地土类型及建筑场地类别

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版），场地类别是根据场地覆盖层厚度及其土层的等效剪切波速进行划分，目标区内场地类别见附表 2-5。

场地覆盖层厚度判定：

①应按地面至剪切波速大于 500m/s 且其下卧各层岩土剪切波速均不小于 500m/s 的土层顶面的距离确定。

②当地面 5m 以下存在剪切波速大于其上部各土层剪切波速 2.5 倍的土层，且该层及其下卧各层岩土的剪切波速均不小于 400m/s 时，可按地面至该土层顶面的距离确定。

③剪切波速大于 500m/s 的孤石、透镜体，应视同周围土层；

④土层中的火山岩硬夹层，应视为刚体，其厚度应从覆盖层中扣除。

附表 2-5 场地类别划分结果表

钻孔编号	等效剪切波速 (m/s)	覆盖层厚度 (m)	建筑场地类别
1	251	33	II
2	234	32	II
3	246	32	II
4	229	33	II
5	235	32	II
6	252	32	II
7	244	34	II
8	260	35	II
9	255	35	II

钻孔编号	等效剪切波速 (m/s)	覆盖层厚度 (m)	建筑场地类别
10	229	34	II
11	224	35	II
12	226	35	II
13	232	34	II
14	221	35	II
15	228	34	II
16	221	35	II
17	225	35	II
18	246	34	II
19	228	34	II
20	234	34	II
21	217	35	II

根据所测试的 21 个钻孔的波速资料, 所测 21 个钻孔剪切波速均在 $260 \geq V_{se} > 217 \text{m/s}$, 覆盖层厚度在 32~35m 范围。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010 2016 版), 目标区场地类别应为 II 类建筑场地。

4.2.3 地震砂土液化评价

根据中国地震局《关于印发<区域性地震安全性评价工作大纲(试行)>的通知》第九章第三十九条: 对地面以下 10m 深度内和 10m~30m 深度范围的可液化土层进行地震液化判别。其中, 地面以下 10m 深度范围内, 可依照有关行业标准进行地震液化判别, 地面以下 10m~30m 深度范围, 可采用标准贯入试验判别法进行地震液化判别, 实测标准贯击数 N 不大于液化标准贯入击数临界值 N_{cr} 时, 判为液化。

根据钻探地下水测量结果可知目标区内地下水位埋深为自然地面下 19.0m~21.1m; 根据安阳地震局 30 年地下水观测记录可知目标区内历史最高水位约 12.0m, 故砂土液化判定取地下水位取历史最高地下 12.0m。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) 第 4.3.4 节, 采用标准贯入试验判别法判别地面下 10m 范围内土的液化判别标准贯入锤击数临界值可按下式计算:

$$N_{cr} = N_0 \beta [\ln(0.6d_s + 1.5) - 0.1d_w] \sqrt{3/\rho_c} \quad \text{式 4.2.3-1}$$

式中:

N_{cr} —液化判别标准贯入锤击数临界值;

N_0 —液化判别标准贯入锤击数基准值, 可按附表 2-6 采用;

d_s —饱和土标准贯入点深度(m);

d_w —地下水位(m), 液化判别时水位取天然地面下 12m;

ρ_c —粘粒含量百分率，当小于 3 或为砂土时，应采用 3；

β —调整系数，设计地震第一组取 0.80，第二组取 0.95，第三组取 1.05，本项目位于第二组内，故取 0.95。

附表 2-6 液化判别标准贯入锤击数基准值 N_0

设计基本地震加速度 (g)	0.10	0.15	0.20	0.30	0.40
液化判别标准贯入锤击数基准值	7	10	12	16	19

10m 范围内土层液化判别见附表 2-7~附表 2-10:

附表 2-7 0.15g 条件下 10m 内土层液化判别表

孔号	层号	岩土名称	孔深 (m)	锤击数基准值	标贯深度 (m)	锤击数临界值	锤击数实测值	液化判别
				N_0	d_s	N_{cr}	N	
1	3	粉土	6.15-6.45	10	6.3	2.40	6	不液化
	3	粉土	8.15-8.45	10	8.3	4.35	9	不液化
2	3	粉土	8.15-8.45	10	8.3	3.59	13	不液化
3	2-1	粉土	2.15-2.45	10	2.3	-0.72	4	不液化
		粉土	4.15-4.45	10	4.3	1.03	3	不液化
		粉土	6.15-6.45	10	6.3	2.34	6	不液化
5	3	粉土	8.35-8.65	10	8.5	4.18	7	不液化
7	2-1	粉土	2.15-2.45	10	2.3	-0.80	5	不液化
8	3-1	细砂	6.15-5.45	10	6.3	2.34	19	不液化
	3	粉土	8.15-8.45	10	8.3	4.04	14	不液化
9	2-1	粉土	3.15-3.45	10	3.3	0.24	3	不液化
13	2-1	粉土	3.15-3.45	10	3.3	0.24	5	不液化

附表 2-8 0.20g 条件下 10m 内土层液化判别表

孔号	层号	岩土名称	孔深 (m)	锤击数基准值	标贯深度 (m)	锤击数临界值	锤击数实测值	液化判别
				N_0	d_s	N_{cr}	N	
1	3	粉土	6.15-6.45	12	6.3	2.88	6	不液化
	3	粉土	8.15-8.45	12	8.3	5.22	9	不液化
2	3	粉土	8.15-8.45	12	8.3	4.31	13	不液化
3	2-1	粉土	2.15-2.45	12	2.3	-0.86	4	不液化
		粉土	4.15-4.45	12	4.3	1.23	3	不液化
		粉土	6.15-6.45	12	6.3	2.81	6	不液化
5	3	粉土	8.35-8.65	12	8.5	5.02	7	不液化
7	2-1	粉土	2.15-2.45	12	2.3	-0.96	5	不液化
8	3-1	细砂	6.15-5.45	12	6.3	2.81	19	不液化
	3	粉土	8.15-8.45	12	8.3	4.85	14	不液化
9	2-1	粉土	3.15-3.45	12	3.3	0.29	3	不液化
13	2-1	粉土	3.15-3.45	12	3.3	0.29	5	不液化

附表 2-9 0.30g 条件下 10m 内土层液化判别表

孔号	层号	岩土名称	孔深 (m)	锤击数 基准值	标贯深度 (m)	锤击数 临界值	锤击数 实测值	液化判别
				N_0	d_s	N_{cr}	N	
1	3	粉土	6.15-6.45	16	6.3	3.84	6	不液化
	3	粉土	8.15-8.45	16	8.3	6.96	9	不液化
2	3	粉土	8.15-8.45	16	8.3	5.74	13	不液化
3	2-1	粉土	2.15-2.45	16	2.3	-1.14	4	不液化
		粉土	4.15-4.45	16	4.3	1.64	3	不液化
		粉土	6.15-6.45	16	6.3	3.75	6	不液化
5	3	粉土	8.35-8.65	16	8.5	6.69	7	不液化
7	2-1	粉土	2.15-2.45	16	2.3	-1.28	5	不液化
8	3-1	细砂	6.15-5.45	16	6.3	3.75	19	不液化
	3	粉土	8.15-8.45	16	8.3	6.47	14	不液化
9	2-1	粉土	3.15-3.45	16	3.3	0.39	3	不液化
13	2-1	粉土	3.15-3.45	16	3.3	0.39	5	不液化

附表 2-10 0.40g 条件下 10m 内土层液化判别表

孔号	层号	岩土名称	孔深 (m)	锤击数 基准值	标贯深度 (m)	锤击数 临界值	锤击数 实测值	液化判别
				N_0	d_s	N_{cr}	N	
1	3	粉土	6.15-6.45	19	6.3	4.56	6	不液化
	3	粉土	8.15-8.45	19	8.3	8.26	9	不液化
2	3	粉土	8.15-8.45	19	8.3	6.82	13	不液化
3	2-1	粉土	2.15-2.45	19	2.3	-1.36	4	不液化
		粉土	4.15-4.45	19	4.3	1.95	3	不液化
		粉土	6.15-6.45	19	6.3	4.45	6	不液化
5	3	粉土	8.35-8.65	19	8.5	7.95	7	液化
7	2-1	粉土	2.15-2.45	19	2.3	-1.52	5	不液化
8	3-1	细砂	6.15-5.45	19	6.3	4.45	19	不液化
	3	粉土	8.15-8.45	19	8.3	7.69	14	不液化
9	2-1	粉土	3.15-3.45	19	3.3	0.46	3	不液化
13	2-1	粉土	3.15-3.45	19	3.3	0.46	5	不液化

根据以上计算, 目标区 10m 范围内粉土层在地震加速度为 0.15g、0.20g、0.30g 情况下不液化, 在 0.40g 情况下有一个勘探点 (5 号孔) 液化。

根据《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010 (2016 版) 第 4.3.5 条规定, 对存在液化砂土层应按式计算每个孔的液化指数:

$$I_{LE} = \sum_{i=1}^n \left[1 - \frac{N_i}{N_{cri}} \right] d_i W_i$$

式中:

I_{LE} ——液化指数;

n ——在判别深度范围内每一个钻孔标准贯入试验点的总数;

N_i 、 N_{cri} ——分别为 i 点标准贯入锤击数的实测值和临界值，当实测值大于临界值时应取临界值；

d_i —— i 点所代表的土层厚度 (m)，可采用与该标准贯入试验点相邻的上、下两标准贯入试验点深度差的一半，但上界不高于地下水位深度，下界不深于液化深度；

W_i —— i 土层单位厚度的层位影响权函数值。

目标区 10m 米深度范围内，地震加速度为 0.40g 影响下，5 号孔有液化现象，经判定液化等级为轻微液化，详见附表 2-11：

附表 2-11 目标区 10m 米深度范围内液化等级判别表

孔号	中点深度 (m)	土层厚度 (m)	地震加 速度 (g)	实测值 N_i	临界值 N_{cri}	影响权 函数值 W_i	液化指数 I_{LE}	液化等 级
5	8.5	1.5	0.4	7	7.95	8.6	1.54	轻微

根据《关于印发<区域性地震安全性评价工作大纲（试行）>的通知》，10m~30m 深度范围内，液化判别标准贯入击数临界值 N_{cr} 按下式计算：

$$N_{cr} = \gamma\beta \frac{58\alpha_{\max}}{\alpha_{\max} + 0.4} \times (1 - 0.02d_w) \times (0.27 + \frac{d_s}{d_s + 6.2}) \times \sqrt{3/\rho_c}$$

式中：

N_{cr} ——液化判别标准贯入锤击数临界值；

γ ——工作等级系数，取 1.0；

β ——调整系数，位于 GB 18306-2015 中基本地震动加速度反应谱特征周期 0.35s、0.40s 和 0.45s 分区内场地，分别取 0.85、1.00 和 1.10，本项目位于 0.40s 分区内，故取 1.00；

α_{\max} ——场地地震动峰值加速度(g)；

d_w ——地下水位(m)，液化判别时水位取天然地面下 12m；

d_s ——饱和土标准贯入点深度(m)；

ρ_c 粘粒含量百分率，当小于 3 或为砂土时，应采用 3；

10~30m 范围内土层液化判别见附表 2-12~附表 2-15：

附表 2-12 0.15g 条件下 10~30m 内土层液化判别表

孔号	层号	岩土名称	孔深 (m)	标贯深度 (m)	锤击数临界值	锤击数实测值	液化判别
				d_s	N_{cr}	N	
1	3	粉土	10.15-10.45	10.3	6.17	10	不液化
	3	粉土	12.15-12.45	12.3	6.53	12	不液化
	3	粉土	14.15-14.45	14.3	6.61	12	不液化
	3	粉土	16.15-16.45	16.3	7.56	15	不液化

附件二 工程地质勘察报告

孔号	层号	岩土名称	孔深（m）	标贯深度（m）	锤击数临界值	锤击数实测值	液化判别
				ds	Ncr	N	
	3	粉土	18.15-18.45	18.3	6.44	17	不液化
	4-2	粉土	28.15-28.45	17	6.54	17	不液化
	2	3	粉土	10.15-10.45	10.3	5.80	16
3	3	粉土	11.15-11.45	11.3	6.58	13	不液化
	3	粉土	13.15-13.45	13.3	6.57	15	不液化
	4-2	粉土	16.15-16.45	16.3	5.70	16	不液化
	4-2	粉土	18.15-18.45	18.3	6.16	19	不液化
	4-1	细砂	21.15-21.45	21.3	12.56	32	不液化
	4-1	细砂	24.15-24.45	24.3	12.82	49	不液化
4	3	粉土	14.15-14.45	14.3	6.61	27	不液化
	3	粉土	16.35-16.65	16.5	6.23	13	不液化
	3	粉土	18.15-18.45	18.3	6.41	17	不液化
	3-1	细砂	19.15-19.35	19.3	12.34	36	不液化
	4-1	细砂	26.15-26.35	26.3	12.97	44	不液化
6	3	粉土	11.35-11.65	11.5	6.06	12	不液化
	3	粉土	15.15-15.45	15.3	7.96	14	不液化
7	3	粉土	12.15-12.45	12.3	7.20	16	不液化
8	3	粉土	10.15-10.45	10.3	6.42	10	不液化
	3	粉土	12.15-12.45	12.3	6.22	12	不液化
	3	粉土	14.15-14.45	14.3	5.50	11	不液化
	3	粉土	16.15-16.45	16.3	5.74	14	不液化
	3	粉土	15.15-15.45	15.3	6.67	11	不液化
9	3	粉土	17.15-17.45	17.3	6.76	10	不液化
	3-1	细砂	19.15-19.45	19.3	12.34	37	不液化
	3-1	细砂	21.15-21.45	21.3	12.56	50	不液化
	3	粉土	13.15-13.45	13.3	6.33	18	不液化
10	3	粉土	15.15-15.45	15.3	6.63	20	不液化
	3	粉土	17.15-17.45	17.3	6.73	24	不液化
	3	粉土	19.15-19.45	19.3	6.76	26	不液化
	3	粉土	12.35-12.65	12.5	6.03	11	不液化
11	3	粉土	14.35-14.65	14.5	6.56	13	不液化
	3	粉土	16.35-16.65	16.5	6.56	15	不液化
	3	粉土	11.15-11.45	11.3	5.94	19	不液化
12	3	粉土	14.15-14.45	14.3	6.44	23	不液化
	3	粉土	11.15-11.45	11.3	5.67	13	不液化
13	3	粉土	13.15-13.45	13.3	5.80	15	不液化
	3	粉土	15.15-15.45	15.3	7.46	18	不液化
	3	粉土	17.15-17.45	17.3	7.70	20	不液化
	3	粉土	16.15-16.45	16.3	6.03	18	不液化
14	3	粉土	18.15-18.45	18.3	6.36	37	不液化
	3	粉土	15.15-15.45	15.3	6.60	18	不液化
16	3	粉土	20.15-20.45	20.3	6.75	19	不液化
	3	粉土	25.15-25.45	25.5	7.72	20	不液化
	3	粉土	13.25-13.55	13.4	5.93	8	不液化

孔号	层号	岩土名称	孔深 (m)	标贯深度 (m)	锤击数临界值	锤击数实测值	液化判别
				ds	N _{cr}	N	
	4-2	粉土	19.35-19.65	19.4	6.03	13	不液化
	5-1	粉土	28.35-28.65	28.5	6.33	18	不液化
19	3	粉土	11.15-11.45	11.3	5.35	14	不液化
	3	粉土	13.15-13.45	13.3	6.76	18	不液化
	3	粉土	15.15-15.45	15.3	7.90	21	不液化
	3	粉土	17.15-17.45	17.3	6.83	25	不液化
20	3	粉土	13.15-13.45	13.3	6.47	16	不液化
	3-1	细砂	16.35-16.65	16.5	11.98	34	不液化
	4-2	粉土	22.15-22.45	22.3	6.83	21	不液化
21	3	粉土	15.15-15.45	15.3	6.53	19	不液化
	3	粉土	19.15-19.45	19.3	6.73	20	不液化
	3	粉土	23.65-23.95	23.8	6.45	21	不液化

附表 2-13 0.20g 条件下 10~30m 内土层液化判别表

孔号	层号	岩土名称	孔深 (m)	标贯深度 (m)	锤击数临界值	锤击数实测值	液化判别
				d _s	N _{cr}	N	
1	3	粉土	10.15-10.45	10.3	7.54	10	不液化
	3	粉土	12.15-12.45	12.3	7.98	12	不液化
	3	粉土	14.15-14.45	14.3	8.07	12	不液化
	3	粉土	16.15-16.45	16.3	9.24	15	不液化
	3	粉土	18.15-18.45	18.3	7.88	17	不液化
	4-2	粉土	28.15-28.45	17	7.99	17	不液化
2	3	粉土	10.15-10.45	10.3	7.09	16	不液化
3	3	粉土	11.15-11.45	11.3	8.04	13	不液化
	3	粉土	13.15-13.45	13.3	8.03	15	不液化
	4-2	粉土	16.15-16.45	16.3	6.97	16	不液化
	4-2	粉土	18.15-18.45	18.3	7.53	19	不液化
	4-1	细砂	21.15-21.45	21.3	15.35	32	不液化
	4-1	细砂	24.15-24.45	24.3	15.67	49	不液化
4	3	粉土	14.15-14.45	14.3	8.07	27	不液化
	3	粉土	16.35-16.65	16.5	7.61	13	不液化
	3	粉土	18.15-18.45	18.3	7.84	17	不液化
	3-1	细砂	19.15-19.35	19.3	15.09	36	不液化
	4-1	细砂	26.15-26.35	26.3	15.86	44	不液化
6	3	粉土	11.35-11.65	11.5	7.40	12	不液化
	3	粉土	15.15-15.45	15.3	9.72	14	不液化
7	3	粉土	12.15-12.45	12.3	8.81	16	不液化
8	3	粉土	10.15-10.45	10.3	7.85	10	不液化
	3	粉土	12.15-12.45	12.3	7.60	12	不液化
	3	粉土	14.15-14.45	14.3	6.73	11	不液化
	3	粉土	16.15-16.45	16.3	7.02	14	不液化
9	3	粉土	15.15-15.45	15.3	8.15	11	不液化
	3	粉土	17.15-17.45	17.3	8.26	10	不液化
	3-1	细砂	19.15-19.45	19.3	15.09	37	不液化
	3-1	细砂	21.15-21.45	21.3	15.35	50	不液化

孔号	层号	岩土名称	孔深 (m)	标贯深度 (m)	锤击数临界值	锤击数实测值	液化判别
				d_s	N_{cr}	N	
10	3	粉土	13.15-13.45	13.3	7.74	18	不液化
	3	粉土	15.15-15.45	15.3	8.11	20	不液化
	3	粉土	17.15-17.45	17.3	8.22	24	不液化
	3	粉土	19.15-19.45	19.3	8.26	26	不液化
11	3	粉土	12.35-12.65	12.5	7.37	11	不液化
	3	粉土	14.35-14.65	14.5	8.01	13	不液化
	3	粉土	16.35-16.65	16.5	8.02	15	不液化
12	3	粉土	11.15-11.45	11.3	7.26	19	不液化
	3	粉土	14.15-14.45	14.3	7.87	23	不液化
13	3	粉土	11.15-11.45	11.3	6.93	13	不液化
	3	粉土	13.15-13.45	13.3	7.08	15	不液化
	3	粉土	15.15-15.45	15.3	9.12	18	不液化
	3	粉土	17.15-17.45	17.3	9.41	20	不液化
14	3	粉土	16.15-16.45	16.3	7.37	18	不液化
	3	粉土	18.15-18.45	18.3	7.77	37	不液化
16	3	粉土	15.15-15.45	15.3	8.06	18	不液化
	3	粉土	20.15-20.45	20.3	8.26	19	不液化
	3	粉土	25.15-25.45	25.5	9.43	20	不液化
17	3	粉土	13.25-13.55	13.4	7.25	8	不液化
	4-2	粉土	19.35-19.65	19.4	7.37	13	不液化
	5-1	粉土	28.35-28.65	28.5	7.73	18	不液化
19	3	粉土	11.15-11.45	11.3	6.54	14	不液化
	3	粉土	13.15-13.45	13.3	8.26	18	不液化
	3	粉土	15.15-15.45	15.3	9.65	21	不液化
	3	粉土	17.15-17.45	17.3	8.35	25	不液化
20	3	粉土	13.15-13.45	13.3	7.90	16	不液化
	3-1	细砂	16.35-16.65	16.5	14.65	34	不液化
	4-2	粉土	22.15-22.45	22.3	8.35	21	不液化
21	3	粉土	15.15-15.45	15.3	7.98	19	不液化
	3	粉土	19.15-19.45	19.3	8.22	20	不液化
	3	粉土	23.65-23.95	23.8	7.88	21	不液化

附表 2-14 0.30g 条件下 10~30m 内土层液化判别表

孔号	层号	岩土名称	孔深 (m)	标贯深度 (m)	锤击数临界值	锤击数实测值	液化判别
				d_s	N_{cr}	N	
1	3	粉土	10.15-10.45	10.3	9.70	10	不液化
	3	粉土	12.15-12.45	12.3	10.25	12	不液化
	3	粉土	14.15-14.45	14.3	10.38	12	不液化
	3	粉土	16.15-16.45	16.3	11.88	15	不液化
	3	粉土	18.15-18.45	18.3	10.13	17	不液化
	4-2	粉土	28.15-28.45	17	10.27	17	不液化
2	3	粉土	10.15-10.45	10.3	9.12	16	不液化
3	3	粉土	11.15-11.45	11.3	10.34	13	不液化
	3	粉土	13.15-13.45	13.3	10.33	15	不液化
	4-2	粉土	16.15-16.45	16.3	8.96	16	不液化

附件二 工程地质勘察报告

孔号	层号	岩土名称	孔深 (m)	标贯深度 (m)	锤击数临界值	锤击数实测值	液化判别
				d_s	N_{cr}	N	
	4-2	粉土	18.15-18.45	18.3	9.69	19	不液化
	4-1	细砂	21.15-21.45	21.3	19.73	32	不液化
	4-1	细砂	24.15-24.45	24.3	20.15	49	不液化
4	3	粉土	14.15-14.45	14.3	10.38	27	不液化
	3	粉土	16.35-16.65	16.5	9.79	13	不液化
	3	粉土	18.15-18.45	18.3	10.08	17	不液化
	3-1	细砂	19.15-19.35	19.3	19.40	36	不液化
	4-1	细砂	26.15-26.35	26.3	20.39	44	不液化
6	3	粉土	11.35-11.65	11.5	9.52	12	不液化
	3	粉土	15.15-15.45	15.3	12.50	14	不液化
7	3	粉土	12.15-12.45	12.3	11.32	16	不液化
8	3	粉土	10.15-10.45	10.3	10.10	10	液化
	3	粉土	12.15-12.45	12.3	9.77	12	不液化
	3	粉土	14.15-14.45	14.3	8.65	11	不液化
	3	粉土	16.15-16.45	16.3	9.02	14	不液化
9	3	粉土	15.15-15.45	15.3	10.48	11	不液化
	3	粉土	17.15-17.45	17.3	10.63	10	液化
	3-1	细砂	19.15-19.45	19.3	19.40	37	不液化
	3-1	细砂	21.15-21.45	21.3	19.73	50	不液化
10	3	粉土	13.15-13.45	13.3	9.95	18	不液化
	3	粉土	15.15-15.45	15.3	10.42	20	不液化
	3	粉土	17.15-17.45	17.3	10.57	24	不液化
	3	粉土	19.15-19.45	19.3	10.63	26	不液化
11	3	粉土	12.35-12.65	12.5	9.48	11	不液化
	3	粉土	14.35-14.65	14.5	10.30	13	不液化
	3	粉土	16.35-16.65	16.5	10.31	15	不液化
12	3	粉土	11.15-11.45	11.3	9.34	19	不液化
	3	粉土	14.15-14.45	14.3	10.11	23	不液化
13	3	粉土	11.15-11.45	11.3	8.91	13	不液化
	3	粉土	13.15-13.45	13.3	9.11	15	不液化
	3	粉土	15.15-15.45	15.3	11.73	18	不液化
	3	粉土	17.15-17.45	17.3	12.10	20	不液化
14	3	粉土	16.15-16.45	16.3	9.47	18	不液化
	3	粉土	18.15-18.45	18.3	9.99	37	不液化
16	3	粉土	15.15-15.45	15.3	10.37	18	不液化
	3	粉土	20.15-20.45	20.3	10.61	19	不液化
	3	粉土	25.15-25.45	25.5	12.13	20	不液化
17	3	粉土	13.25-13.55	13.4	9.32	8	液化
	4-2	粉土	19.35-19.65	19.4	9.47	13	不液化
	5-1	粉土	28.35-28.65	28.5	9.94	18	不液化
19	3	粉土	11.15-11.45	11.3	8.41	14	不液化
	3	粉土	13.15-13.45	13.3	10.62	18	不液化
	3	粉土	15.15-15.45	15.3	12.41	21	不液化
	3	粉土	17.15-17.45	17.3	10.74	25	不液化

孔号	层号	岩土名称	孔深 (m)	标贯深度 (m)	锤击数临界值	锤击数实测值	液化判别
				d_s	N_{cr}	N	
20	3	粉土	13.15-13.45	13.3	10.16	16	不液化
	3-1	细砂	16.35-16.65	16.5	18.83	34	不液化
	4-2	粉土	22.15-22.45	22.3	10.73	21	不液化
21	3	粉土	15.15-15.45	15.3	10.26	19	不液化
	3	粉土	19.15-19.45	19.3	10.57	20	不液化
	3	粉土	23.65-23.95	23.8	10.13	21	不液化

附表 2-15 0.40g 条件下 10~30m 内土层液化判别表

孔号	层号	岩土名称	孔深 (m)	标贯深度 (m)	锤击数临界值	锤击数实测值	液化判别
				d_s	N_{cr}	N	
1	3	粉土	10.15-10.45	10.3	11.32	10	液化
	3	粉土	12.15-12.45	12.3	11.96	12	不液化
	3	粉土	14.15-14.45	14.3	12.11	12	液化
	3	粉土	16.15-16.45	16.3	13.86	15	不液化
	3	粉土	18.15-18.45	18.3	11.81	17	不液化
	4-2	粉土	28.15-28.45	17	11.99	17	不液化
2	3	粉土	10.15-10.45	10.3	10.64	16	不液化
3	3	粉土	11.15-11.45	11.3	12.06	13	不液化
	3	粉土	13.15-13.45	13.3	12.05	15	不液化
	4-2	粉土	16.15-16.45	16.3	10.45	16	不液化
	4-2	粉土	18.15-18.45	18.3	11.30	19	不液化
	4-1	细砂	21.15-21.45	21.3	23.02	32	不液化
	4-1	细砂	24.15-24.45	24.3	23.51	49	不液化
4	3	粉土	14.15-14.45	14.3	12.11	27	不液化
	3	粉土	16.35-16.65	16.5	11.42	13	不液化
	3	粉土	18.15-18.45	18.3	11.76	17	不液化
	3-1	细砂	19.15-19.35	19.3	22.63	36	不液化
	4-1	细砂	26.15-26.35	26.3	23.79	44	不液化
6	3	粉土	11.35-11.65	11.5	11.10	12	不液化
	3	粉土	15.15-15.45	15.3	14.59	14	不液化
7	3	粉土	12.15-12.45	12.3	13.21	16	不液化
8	3	粉土	10.15-10.45	10.3	11.78	10	液化
	3	粉土	12.15-12.45	12.3	11.40	12	不液化
	3	粉土	14.15-14.45	14.3	10.09	11	不液化
	3	粉土	16.15-16.45	16.3	10.53	14	不液化
9	3	粉土	15.15-15.45	15.3	12.22	11	不液化
	3	粉土	17.15-17.45	17.3	12.40	10	液化
	3-1	细砂	19.15-19.45	19.3	22.63	37	不液化
	3-1	细砂	21.15-21.45	21.3	23.02	50	不液化
10	3	粉土	13.15-13.45	13.3	11.61	18	不液化
	3	粉土	15.15-15.45	15.3	12.16	20	不液化
	3	粉土	17.15-17.45	17.3	12.33	24	不液化
	3	粉土	19.15-19.45	19.3	12.40	26	不液化
11	3	粉土	12.35-12.65	12.5	11.06	11	液化
	3	粉土	14.35-14.65	14.5	12.02	13	不液化

孔号	层号	岩土名称	孔深 (m)	标贯深度 (m)	锤击数临界值	锤击数实测值	液化判别
				d_s	N_{cr}	N	
	3	粉土	16.35-16.65	16.5	12.03	15	不液化
12	3	粉土	11.15-11.45	11.3	10.89	19	不液化
	3	粉土	14.15-14.45	14.3	11.80	23	不液化
13	3	粉土	11.15-11.45	11.3	10.40	13	不液化
	3	粉土	13.15-13.45	13.3	10.63	15	不液化
	3	粉土	15.15-15.45	15.3	13.68	18	不液化
	3	粉土	17.15-17.45	17.3	14.12	20	不液化
14	3	粉土	16.15-16.45	16.3	11.05	18	不液化
	3	粉土	18.15-18.45	18.3	11.65	37	不液化
16	3	粉土	15.15-15.45	15.3	12.09	18	不液化
	3	粉土	20.15-20.45	20.3	12.38	19	不液化
	3	粉土	25.15-25.45	25.5	14.15	20	不液化
17	3	粉土	13.25-13.55	13.4	10.88	8	液化
	4-2	粉土	19.35-19.65	19.4	11.05	13	不液化
	5-1	粉土	28.35-28.65	28.5	11.60	18	不液化
19	3	粉土	11.15-11.45	11.3	9.81	14	不液化
	3	粉土	13.15-13.45	13.3	12.39	18	不液化
	3	粉土	15.15-15.45	15.3	14.48	21	不液化
	3	粉土	17.15-17.45	17.3	12.53	25	不液化
20	3	粉土	13.15-13.45	13.3	11.85	16	不液化
	3-1	细砂	16.35-16.65	16.5	21.97	34	不液化
	4-2	粉土	22.15-22.45	22.3	12.52	21	不液化
21	3	粉土	15.15-15.45	15.3	11.97	19	不液化
	3	粉土	19.15-19.45	19.3	12.33	20	不液化
	3	粉土	23.65-23.95	23.8	11.82	21	不液化

根据以上计算, 目标区内 10~30m 范围内所取粉土砂土层在地震加速度为 0.15g、0.20g、0.30g 情况下不液化, 在 0.30g、0.40g 情况下部分勘探点可能液化。

根据《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010 (2016 版) 第 4.3.5 条规定, 对存在液化砂土层应按式 4.2.3-2 计算每个钻孔的液化指数。

目标区内 10~30m 米深度范围内, 地震加速度为 0.30g、0.40g 情况下部分勘探点可能液化, 具体液化等级为轻微, 见附表 2-16~附表 2-17:

附表 2-16 目标区 10~30m 米深度范围内液化等级判别表 (0.30g)

孔号	中点深度 (m)	土层厚度 (m)	地震加速度 (g)	实测值 N_i	临界值 N_{cri}	影响权函数值 W_i	液化指数 I_{LE}	液化等级
8	10.3	5	0.3	10	10.1	7.88	0.37	轻微
9	17.3	2.5	0.3	10	10.63	5.08	0.75	轻微
17	13.4	0.9	0.3	8	9.32	6.64	0.85	轻微

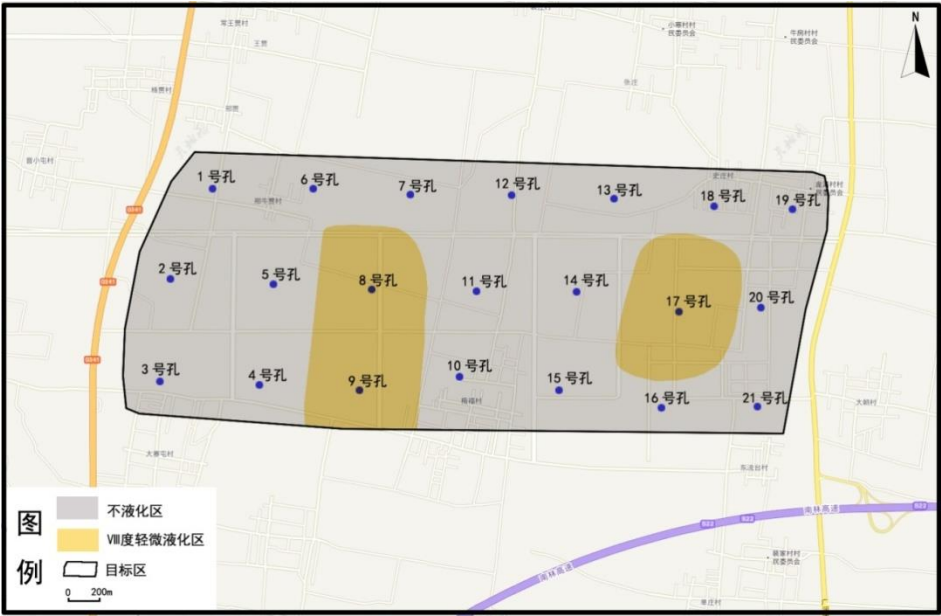
附表 2-17 目标区 10~30m 米深度范围内液化等级判别表 (0.40g)

孔号	中点深度 (m)	土层厚度 (m)	地震加速 度 (g)	实测值 N_i	临界 值 N_{cri}	影响权函 数值 W_i	液化指 数 I_{LE}	液化 等级
1	10.3	2	0.4	10	11.32	7.88	1.83	轻微 (1.95)
	14.3	2	0.4	12	12.11	6.28	0.12	
8	10.3	5	0.4	10	11.78	7.88	5.95	轻微
9	17.3	2.5	0.4	10	12.4	5.08	2.46	轻微
11	12.5	3	0.4	11	11.06	7	0.11	轻微
17	13.4	0.9	0.4	8	10.88	6.64	1.58	轻微

综合目标区内地面 0~10m 和 10~30m 计算控制点的地震砂土液化判定结果, 可知在地震加速度为 0.15g 和 0.20g 作用下不液化; 在地震加速度为 0.30g 作用下地表下 0~30m 内 8、9、17 号控制点出现轻微, 见附表 2-18 和图 8.1-1; 在地震加速度 0.40g 作用下地表下 0~30m 内 1、5、8、9、11、17 号控制点出现轻微液化, 见附表 2-19 和附图 2-31。

附表 2-18 目标区 0~30m 深度范围内液化等级判别表 (0.30g)

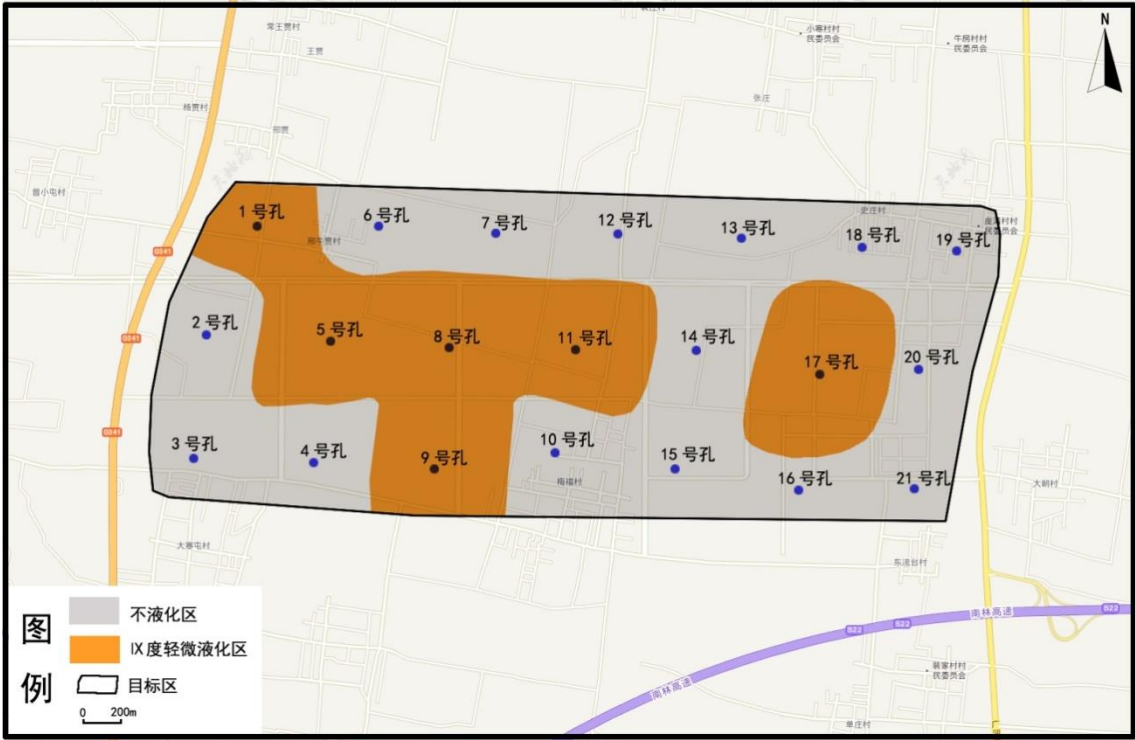
孔号	中点深度 (m)	土层厚度 (m)	地震加速 度 (g)	实测值 N_i	临界 值 N_{cri}	影响权函 数值 W_i	液化指 数 I_{LE}	液化 等级
8	10.3	5	0.30	10	10.1	7.88	0.37	轻微
9	17.3	2.5	0.30	10	10.63	5.08	0.75	轻微
17	13.4	0.9	0.30	8	9.32	6.64	0.85	轻微



附图 2-30 目标区内地表下 0~30m 场地液化分区图 (0.30g)

附表 2-19 目标区地表下 0~30m 深度范围内液化等级判别表 (0.40g)

孔号	中点深度 (m)	土层厚度 (m)	地震加速 度 (g)	实测值 Ni	临界 值 N_{cri}	影响权函 数值 W_i	液化指 数 I_{LE}	液化 等级
1	10.3	2	0.4	10	11.32	7.88	1.83	轻微 (1.95)
	14.3	2	0.4	12	12.11	6.28	0.12	
5	8.5	1.5	0.4	7	7.95	8.6	1.54	轻微
8	10.3	5	0.4	10	11.78	7.88	5.95	轻微
9	17.3	2.5	0.4	10	12.4	5.08	2.46	轻微
11	12.5	3	0.4	11	11.06	7	0.11	轻微
17	13.4	0.9	0.4	8	10.88	6.64	1.58	轻微



附图 2-31 目标区内地表下 0~30m 场地液化分区图 (0.40g)

4.2.4 软土震陷可能性评价

根据附件 3（剪切波速测试报告）可知，目标区内土层等效剪切波速为 217m/s~260m/s，根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）(2009 年版)第 6.3.1 条软土定义，本目标区内不存在软土；另根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）第 4.1.3 条规定的土层剪切波速与土的类型对照表可知，目标区内场地土层剪切波速均大于 150m/s 时，可判场地不存在软土。因此目标区内场地土可不考虑地震软土震陷影响。

5.结论与建议

(1) 场地地形平坦，标高 60.79m~65.06m，最大高差约 4.27m。场地地貌单元属山前冲洪积平原。

(2) 在场地区域内未发现对工程安全有影响的诸如滑坡、崩解、塌陷、采空区、地面沉降、断裂等不良地质作用；也未发现影响地基稳定性的古河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石及其他人工地下设施等对工程不利的埋藏物，适宜建筑。

(3) 根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015) 及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 年版)，目标区内抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g，设计地震分组为第二组，设计特征周期为 0.40s，覆盖层厚度 32m~35m，目标区场地类别为 II 类。

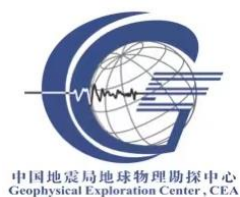
(4) 勘察期间场地内未见地表水。根据区域数据及本次勘察结果，场地内地下水为第四系潜水。勘探期间地下水水位埋深在现地面下 19.00~21.10m 之间。地下水水位主要受季节性降雨和地表水体补给影响，排泄方式主要为人工开采排泄，其动态变化主要受季节性降水的影响，从 7 月中旬至 10 月上旬是每年丰水期，每年 12 月至来年 2 月为枯水期。通过调查了解，该区域地下水年变幅 1.0~2.0m 左右，历史最高水位埋深约 12.00m。

(5) 根据《建筑地基基础设计规范》附录 F 中国季节性冻土标准冻深线图，本工程场地土的标准冻结深度小于 0.60m。

(6) 目标区在 0.15g 和 0.20g 地震加速度情况下，地震砂土不液化；在地震加速度为 0.30g 情况下 8、9、17 号勘探点出现轻微液化；加速度为 0.40g 情况下 1、5、8、9、11、17 号勘探点出现轻微液化。

(7) 目标区不存在软土，不考虑软土震陷问题。

(8) 根据上述综合判定，目标区场地属对建筑抗震一般地段。



附件 3

安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震 安全性评估项目剪切波速测试报告

中国地震局地球物理勘探中心

二〇二二年八月

附件 3

安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震 安全性评估项目剪切波速测试报告

项目负责人：王唯俊

现场负责人：范建

波速测试：王唯俊 范建 李忠良

报告编写：沈冠豪 范建

中国地震局地球物理勘探中心

二〇二二年八月

目录

1.遵循的规范规程、仪器设备及测试方法原理.....	105
1.1 遵循的规范、规程.....	105
1.2 仪器设备.....	105
1.3 测试原理.....	107
1.4 测试方法.....	107
2.资料整理.....	108
2.1 等效剪切波速.....	108
2.2 场地土类型、建筑场地类别.....	108
3.测试成果.....	109
3.1 单孔剪切波速测试成果.....	109
3.2 场地类别.....	109
4.附图表.....	111

安阳市新东产业集聚区管理委员会

区域性地震安全性评估项目剪切波速测试报告

受业主委托，我单位承担安阳市新东产业集聚区区域性地震安全性评估工作，为提供该工程建筑场地地基土层的剪切波速，进行单孔波速测试工作，具体为：

- 1、测试场地地层剪切波速；
- 2、确定建筑场地类别。

本次共完成 21 个孔的波速测试工作，完成测试孔工作量及技术参数如附表 3-1 所示：

附表 3-1 波速测试孔技术参数一览表

波速孔号	钻孔深度 (m)	测试深度 (m)	采集点数量 (个)	测试日期
1	65	64	64	2022.6.15
2	60	59	59	2022.6.19
3	60	59	59	2022.6.19
4	60	59	59	2022.6.18
5	55	54	54	2022.6.22
6	60	59	59	2022.6.15
7	55	54	54	2022.6.24
8	55	54	54	2022.6.22
9	60	59	59	2022.6.16
10	55	54	54	2022.6.21
11	55	54	54	2022.6.24
12	55	54	54	2022.6.23
13	55	54	54	2022.6.23
14	61	60	60	2022.6.16
15	60	59	59	2022.6.17
16	55	49	49	2022.6.25
17	60	59	59	2022.6.20
18	55	44	44	2022.6.20
19	62	61	61	2022.6.25
20	55	54	54	2022.6.21
21	60	59	59	2022.6.18

1.遵循的规范规程、仪器设备及测试方法原理

1.1 遵循的规范、规程

本次测试工作执行的规范、规程有：

- 国家标准《建筑抗震设计规范（2016 年版）》(GB50011-2010)
- 国家标准《地基动力特性测试规范》(GB/T 50269-2015)
- 行业标准《浅层地震勘查技术规范》(DZ/T0170-2020)
- 国家标准《岩土工程勘察规范（2009 年版）》(GB50021-2001)

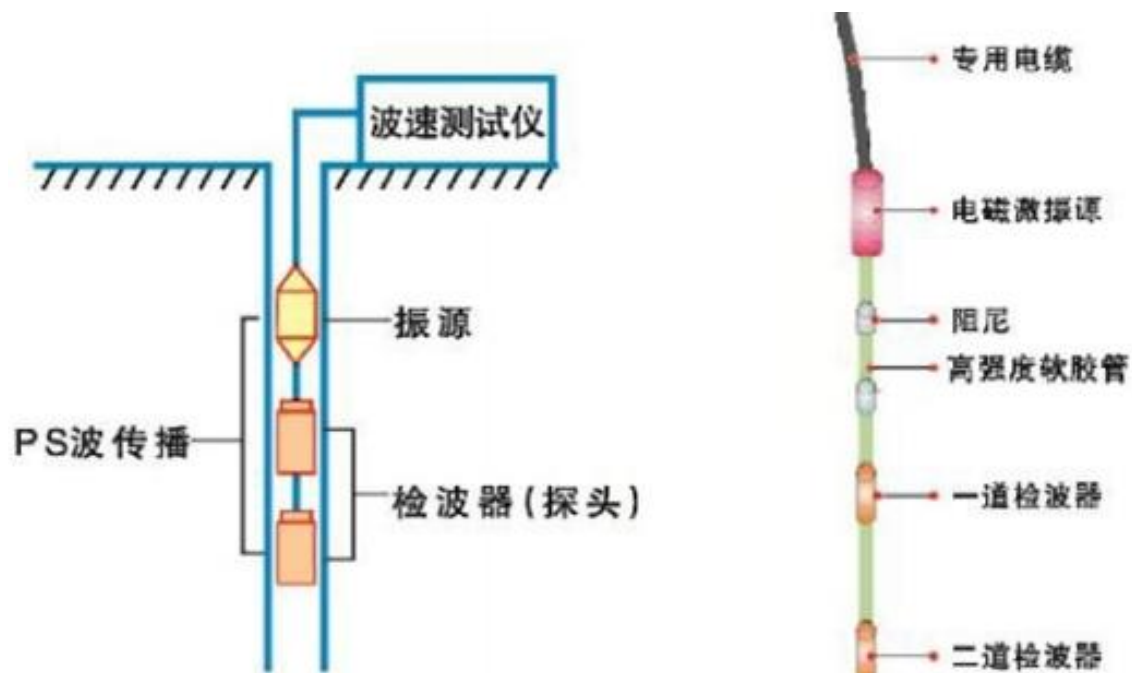
1.2 仪器设备

本次共测试了 1 号孔~21 号孔、共计 21 个钻孔，钻孔测试使用仪器为北京中地远大勘测科技有限公司生产的 ZD-18 综合式波速测试仪（附图 3-1），ZD18 综合式波速测试仪是一套四通道高分辨率、数字化的波速测试仪器，具有分时采样、迭加、滤波、信号增强、抑制噪声以及现场实时计算、显示实测波形和测试结果等功能。



附图 3-1 ZD18 孔中激振式波速测井仪系统

ZD18 综合式波速测试仪主要由波速测试仪、波速探测器（简称：探头）及专用电缆等组成；波速探测器主要由圆柱体金属防水全密封电磁激振源、两个独立全密封检波器、阻尼及高强度软胶管等组成（波速测试工作示意图及探头结构图如附图 3-2 所示）。该仪器系统性能优于 GB/T50269-97 规范中方法要求，激震源采用电磁式激震源，主要技术指标如附表 3-2 所示。



附图 3-2 波速测试工作示意图及探头结构图

附表 3-2 ZD18 综合式波速测试仪技术指标

项目	1~21 号孔
测试仪器	ZD18 孔中激振式波速测试仪
通道数	1 至 3 道可选
采样间隔	0.001ms~1000ms
采样点数	512~1224704
各道时间一致性	≤1 个采样间隔
各道振幅一致性	<3%
频率范围	1~150Hz
前放增益	20~60dB
触发预值	0-100%
放大倍数	10-600
触发通道	1、2、3、外触发（4 个通道可选）
A/D 转换精度	16 位
输入阻抗	大于 100k Ω
信噪比	96db
输入范围	≤±5V
触发方式	脉冲、通断
延时	0~10000ms 可选

1.3 测试原理

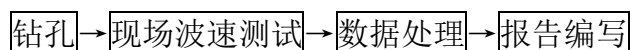
ZD18 综合式波速测试仪是利用放置到钻孔中的检波器接收到震源传来的 S 波信号到达初至时间，来确定钻孔所处地层波速的一种方法。

在钻孔中以井液作为耦合剂，用电磁震激振源垂直于井壁作用一瞬时冲击力，就在井壁地层中产生两种类型质点振动，一种是质点振动方向垂直于井壁，沿井壁方向传播，称为 S 波（剪切波，横波）；另一种是质点振动方向与传播方向相同称为 P 波（压缩波，纵波）。

检波器接收 S 波的振动信号并转换成电信号，然后传输到计算机，计算机对信号进行数据处理后采用两道互相关分析方法，自动计算 S 波在两道检波器间传播的时间差，从而计算出两道间的 S 波传播速度。

1.4 测试方法

单孔波速测试过程一般分四个过程进行，工作流程如下图：



为了保证完成深孔波速测试任务，我单位在仪器设备、施工环节质量控制上都做了充分的准备，采取了必要的措施。

（1）钻孔

钻孔施工中通过调平机座保持钻孔垂直，并使用泥浆护壁，防止发生塌孔。

（2）现场波速测试

1) 把探头及电缆匀速地放入钻孔底部，打开波速测试仪主机电源，进入操作系统界面后，设置工程参数，做好采集信号的一切准备。

2) 进入等待触发状态后，选择激发，仪器操作者对 2 道波形曲线、相关曲线及显示波速是否超出正常值范围等做出现场判断，确保采样具有代表性。

3) 测试从孔底由下而上逐点测试，待该测点测试完毕，储存所采集的信号，同时做好下一测点测试准备工作。

2.资料整理

根据现场剪切波记录及两通道剪切波相关曲线，确认各测点剪切波速值，并根据钻孔地质分层进行波速分层统计，计算各土层的剪切波速、土层等效剪切波速、动力参数及基本周期，确定场地类别。

2.1 等效剪切波速

依据国家标准《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB50011-2010），按下列公式计算土层等效剪切波速：

$$V_{se} = \frac{d_0}{t}$$

$$t = \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{v_{si}}$$

式中：

V_{se} — 土层等效剪切波速(m/s)；

d_0 — 计算深度（m），取覆盖层厚度和 20m 两者的较小值；

t — 剪切波在地面至计算深度之间的传播时间；

d_i — 计算深度范围内第 i 土层的厚度（m）；

v_{si} — 计算深度范围内第 i 土层的剪切波速(m/s)；

n — 计算深度范围内土层的分层数。

2.2 场地土类型、建筑场地类别

根据国家标准《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB50011-2010）第 4.1.3 条与第 4.1.6 条规定，按照表 4.1.3 “土的类型划分和剪切波速范围”及表 4.1.6 “各类建筑场地的覆盖层厚度”对场地土类型和建筑场地类别进行划分。

附表 3-3 土的类型划分和剪切波速范围

土的类型	岩土名称和性状	土层剪切波速范围 (m/s)
岩石	坚硬和较坚硬的稳定岩石	$v_{se} > 800$
坚硬土或软质岩石	破碎和较破碎的岩石或软和较软的岩石，密实的碎石土	$800 \geq v_{se} > 500$
中硬土	中密、稍密的碎石土，密实、中密的砾、粗、中砂， $f_{ak} > 150$ 的粘性土和粉土，坚硬黄土	$500 \geq v_{se} > 250$
中软土	稍密的砾、粗、中砂，除松散外的细、粉砂， $f_{ak} \leq 150$ 的粘性土和粉土， $f_{ak} > 130$ 的填土，可塑新黄土	$250 \geq v_{se} > 150$
软弱土	淤泥和淤泥质土，松散的砂，新近沉积的粘性土和粉土， $f_{ak} \leq 130$ 的填土，流塑黄土	$v_{se} \leq 150$

附表 3-4 各类建筑场地的覆盖层厚度 (m)

岩石的剪切波速或土的等效剪切波速 (m/s)	场地类别				
	I ₀	II ₁	II	III	IV
$v_{se} > 800$	0				
$800 \geq v_{se} > 500$		0			
$500 \geq v_{se} > 250$		<5	≥ 5		
$250 \geq v_{se} > 150$		<3	3~50	>50	
$v_{se} \leq 150$		<3	3~15	15~80	>80

根据测试获得的各测试土层剪切波速值，确定覆盖层厚度并计算测试孔土层等效剪切波速值，依据附表 3-3 和附表 3-4，确定场地土类型和建筑场地类别。

3.测试成果

3.1 单孔剪切波速测试成果

本次共计进行了 21 个钻孔的剪切波速测试，各孔土层剪切波速详见附表 3-6~附表 3-7，各孔剪切波速测试成果图详见附图 3-4~附图 3-24，各波速孔原始波形图见附图 3-25~附图 3-45。

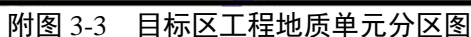
3.2 场地类别

按照《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB50011-2010）中的规定，各测试孔等效剪切波速详见附表 3-5，本工程各波速测试孔等效剪切波速均大于 150m/s，目标区内覆盖层厚度 32m~35m，可确定本工程各孔处建筑场地类别，

详见附表 4~附表 5，场地内等效剪切波速范围为 217m/s~260m/s，由于目标区内计算控制点的等效剪切波速相关较小，对计算结果影响不大，故本次对目标区内场地土类别不作划分，将目标区内建筑场地类别判定为 II 类建筑场地，目标区工程地质单元分区图见附图 3-3 所示。

附表 3-5 各孔等效剪切波速及工程建筑场地类别一览表

钻孔 编号	等效剪切波速 (m/s)	覆盖层厚度 (m)	工程建筑场地类别
1	251	33	II
2	234	32	II
3	246	32	II
4	229	33	II
5	235	32	II
6	252	32	II
7	244	34	II
8	260	35	II
9	255	35	II
10	229	34	II
11	224	35	II
12	226	35	II
13	232	34	II
14	221	35	II
15	229	34	II
16	221	35	II
17	225	35	II
18	246	34	II
19	228	34	II
20	234	34	II
21	217	35	II



附表 3-6~附表 3-7: 波速测试结果汇总表

	3	4	5	6	7	8	9
--	---	---	---	---	---	---	---

111

附件三 剪切波速测试报告

孔号 孔深	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
25	391	417	341	375	500	441	395	441	417	417	395
26	439	417	375	395	441	469	375	417	441	375	395
27	417	441	395	395	441	469	441	417	441	395	469
28	450	441	395	417	500	441	469	495	469	395	469
29	490	469	417	441	469	481	417	469	469	417	441
30	460	469	441	477	441	496	417	441	469	395	441
31	476	441	469	495	417	477	441	441	437	417	475
32	469	469	417	495	469	486	417	457	495	417	475
33	485	510	536	457	518	524	469	475	495	469	455
34	510	577	536	536	536	582	469	495	477	495	495
35	505	510	577	505	536	525	536	467	461	521	441
36	577	577	625	577	500	536	536	533	525	577	536
37	577	504	625	577	500	569	500	682	536	510	500
38	541	500	750	503	536	569	536	682	577	525	536
39	557	625	682	577	500	625	500	625	577	577	536
40	541	577	750	577	500	536	536	536	569	536	512
41	569	512	750	536	536	569	500	577	577	536	536
42	577	503	750	500	625	500	625	536	577	500	536
43	577	625	625	500	625	500	577	536	625	577	500
44	682	750	625	536	750	500	536	750	625	577	577
45	634	682	682	682	750	569	536	625	625	500	536
46	750	500	682	536	625	569	536	625	577	511	536
47	682	536	536	625	833	625	577	682	750	536	500
48	682	577	577	500	625	750	536	536	750	577	833
49	682	503	625	536	500	625	536	625	682	536	750
50	938	506	682	577	536	500	536	577	638	506	833
51	833	500	750	577	536	625	682	750	771	500	750
52	682	536	682	577	500	625	833	577	938	536	833
53	833	536	750	625	536	536	833	577	750	577	833
54	938	577	682	682		536	938	833	833	536	938
55	842	682	682	625		625			750		
56	833	625	625	625		833			750		
57	938	625	625	536		577			750		
58	938	625	577	536		682			771		
59	833	682	682	625		750			771		
60	833										
61	938										
62	938										
63	833										
64	833										

附表 3-7 12 号孔-21 号孔剪切波速测试结果汇总表

孔号 孔深	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	165	168	177	170	179	153	178	157	175	178
2	171	175	185	165	169	156	165	185	168	181
3	153	156	160	177	170	153	188	175	197	195
4	156	171	171	185	174	179	195	179	179	172
5	179	185	184	167	174	170	205	195	194	199
6	197	191	163	179	179	192	211	193	208	195
7	203	197	197	203	183	204	234	203	192	215
8	225	205	214	193	201	197	243	221	203	199

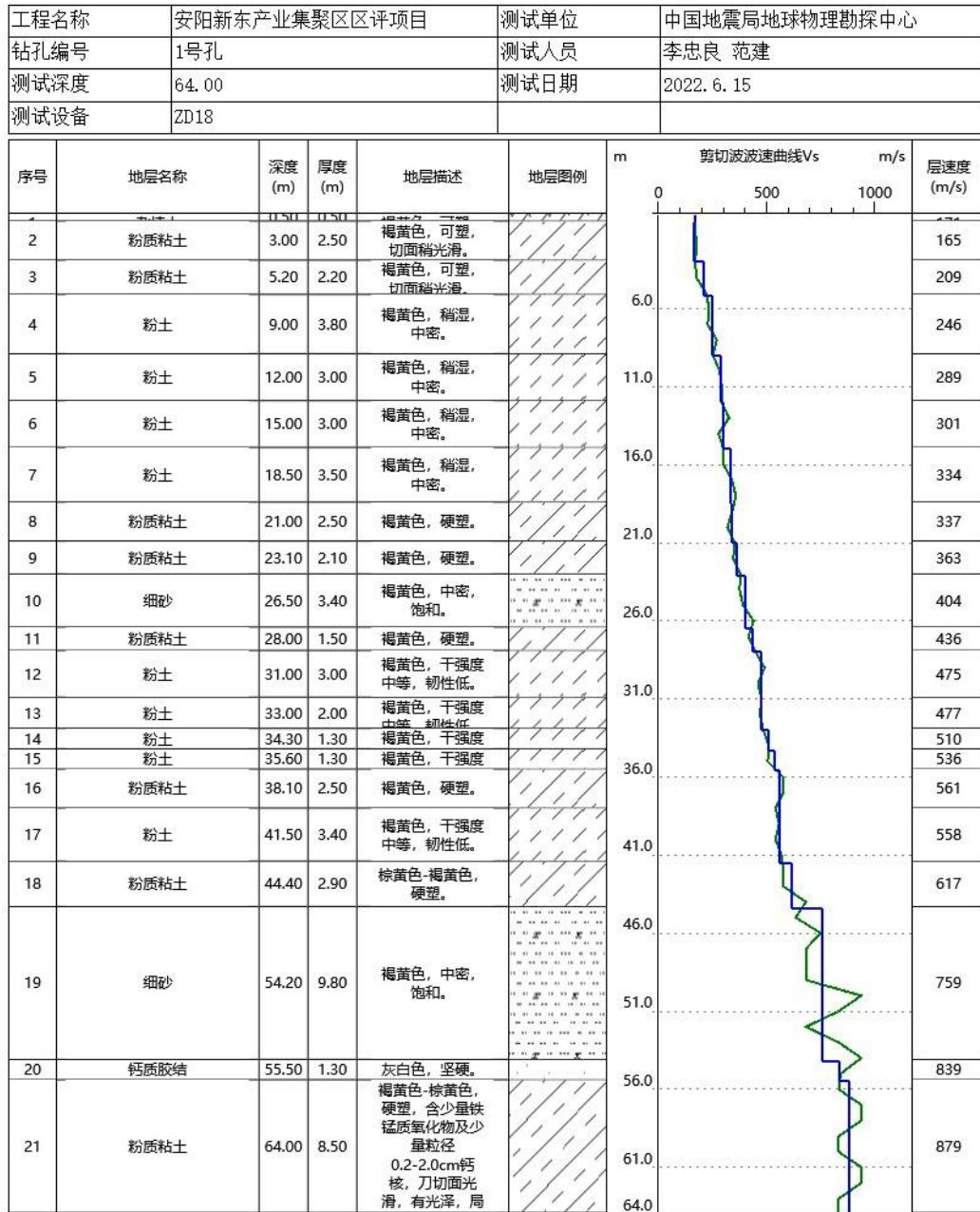
孔号 孔深	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
9	195	234	197	218	195	192	230	221	215	191
10	230	250	231	214	223	250	226	215	250	223
11	208	268	216	275	214	278	249	233	278	212
12	268	268	250	213	205	300	266	223	268	238
13	300	250	222	227	263	283	275	278	278	208
14	300	278	248	259	263	278	295	278	288	250
15	313	259	257	288	294	313	305	288	278	268
16	288	259	300	359	313	278	329	268	259	238
17	313	326	288	334	333	268	367	268	278	259
18	341	375	288	378	313	314	359	327	313	278
19	313	441	375	388	341	350	341	321	341	257
20	357	400	357	378	326	350	341	359	357	295
21	357	417	357	378	357	334	355	350	357	317
22	357	417	375	359	357	350	355	334	367	345
23	341	395	375	359	375	341	341	341	369	332
24	313	441	369	378	405	395	369	378	417	341
25	326	388	375	441	383	417	384	357	413	367
26	375	468	395	417	395	417	384	375	441	341
27	375	457	426	400	385	395	391	375	475	375
28	395	441	426	468	366	395	455	417	457	395
29	469	441	457	468	429	417	456	430	495	375
30	469	469	469	478	405	395	456	450	467	441
31	441	441	417	488	455	417	460	495	441	469
32	475	441	400	493	395	475	484	475	475	495
33	457	469	436	466	429	475	460	495	495	495
34	441	469	475	441	484	495	484	469	481	495
35	475	536	469	500	455	467	515	525	517	441
36	536	510	535	536	517	536	505	525	525	525
37	502	536	569	577	500	536	523	577	536	500
38	503	512	577	577	517	500	549	536	536	577
39	536	536	577	525	556	536	518	536	536	625
40	536	500	504	577	600	536	556	577	500	682
41	682	536	577	500	577	500	536	625	625	625
42	536	625	536	536	600	536	577	750	625	625
43	536	682	469	536	577	536	556	625	682	577
44	577	833	500	500	556	577	536	682	682	536
45	505	500	536	500	600	577		682	750	536
46	505	682	500	536	577	536		625	682	536
47	536	750	536	536	600	577		682	625	682
48	577	682	625	536	577	625		625	682	625
49	682	577	682	577	625	536		682	625	577

附件三 剪切波速测试报告

孔号 孔深	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
50	750	500	682	500		682		536	682	625
51	682	536	625	500		938		536	682	682
52	536	536	536	536		625		625	625	938
53	577	536	577	577		536		577	577	938
54	577	577	536	625		625		682	625	833
55			577	625		577		577		750
56			682	682		682		682		750
57			750	625		750		750		682
58			833	625		833		833		625
59			833	625		536		577		625
60			750					536		
61								536		

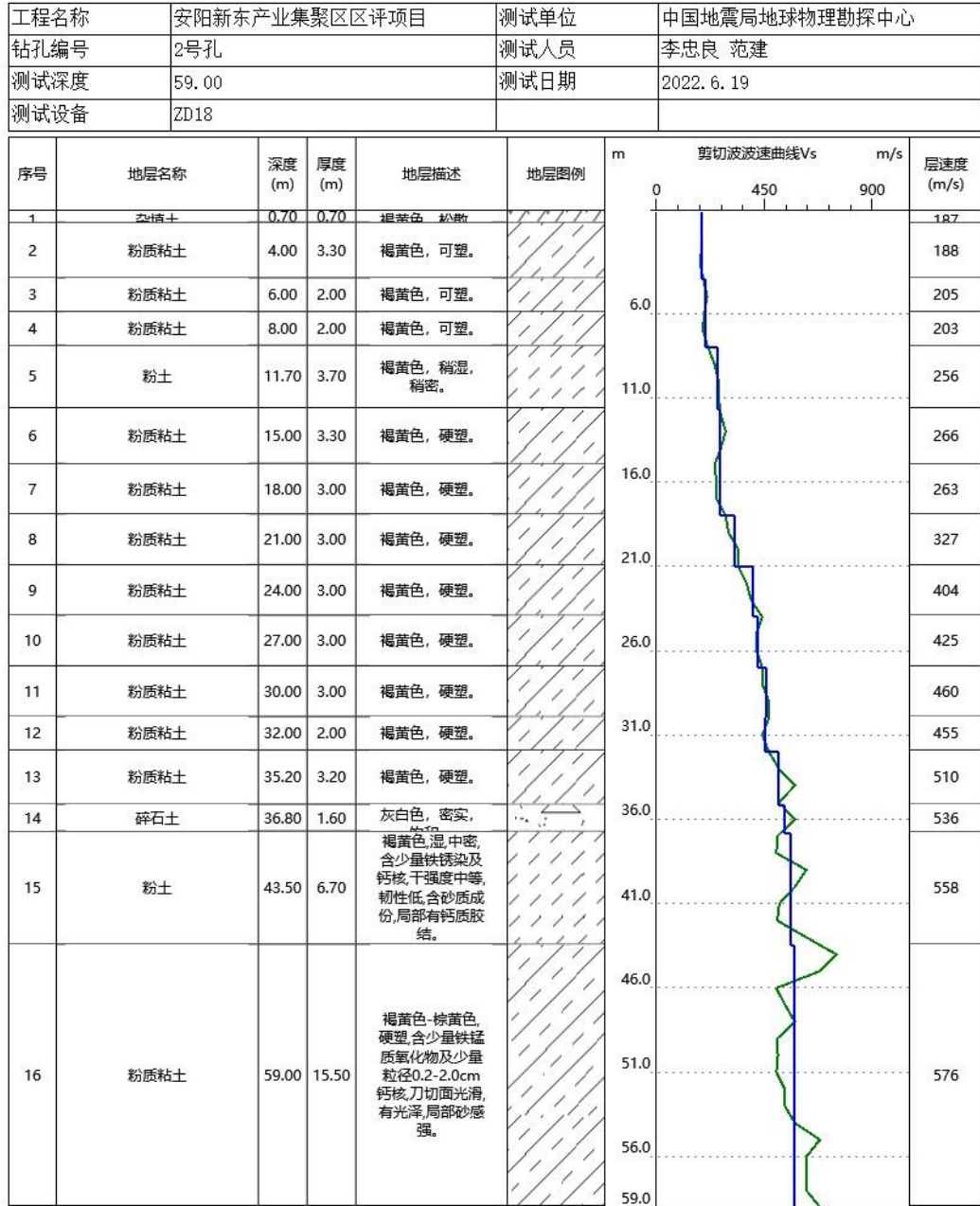
附图 3-4~附图 3-24：剪切波速测试成果图

单孔剪切波波速测试-成果图



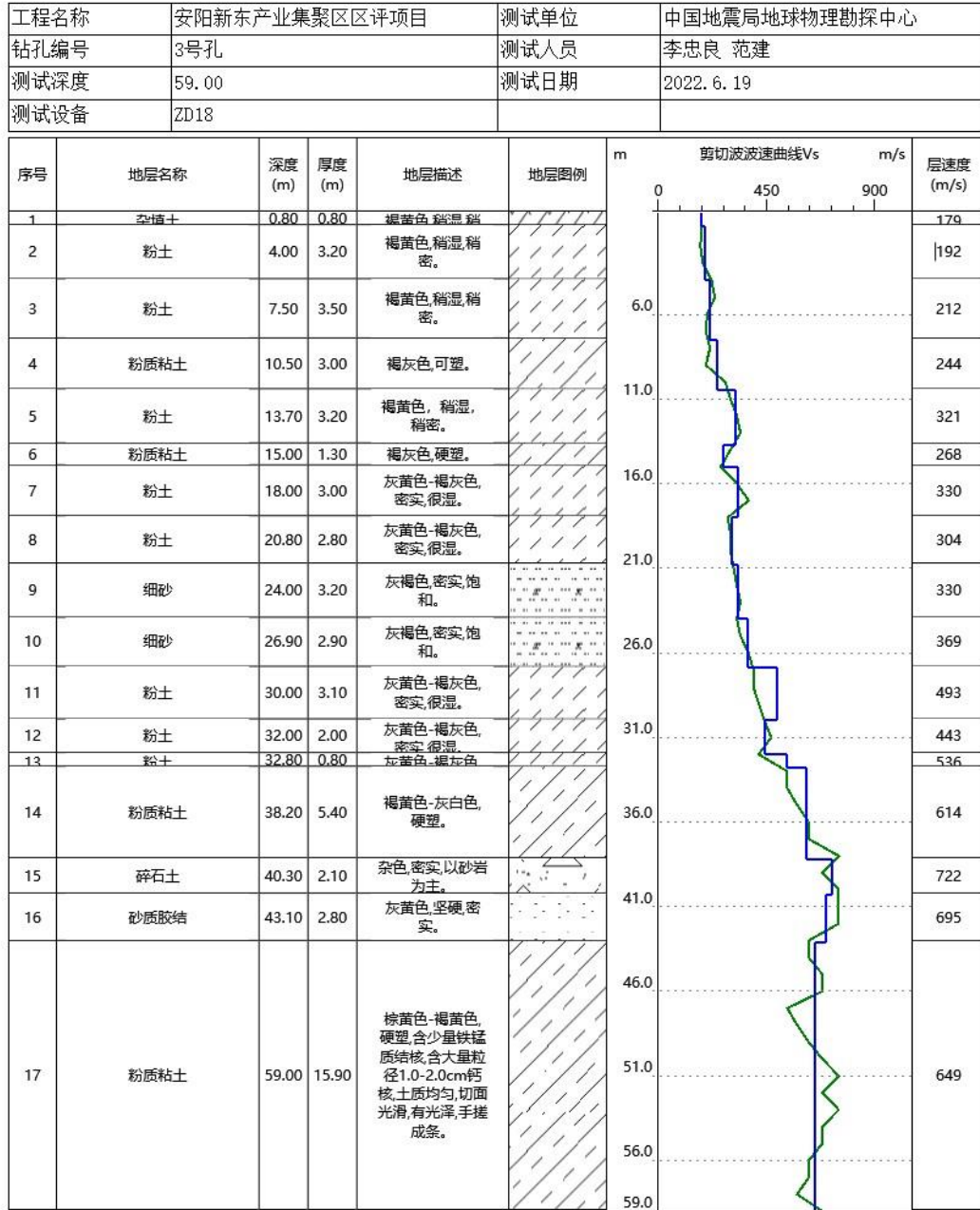
附图 3-4 1 号孔剪切波速测试成果图

单孔剪切波波速测试-成果图



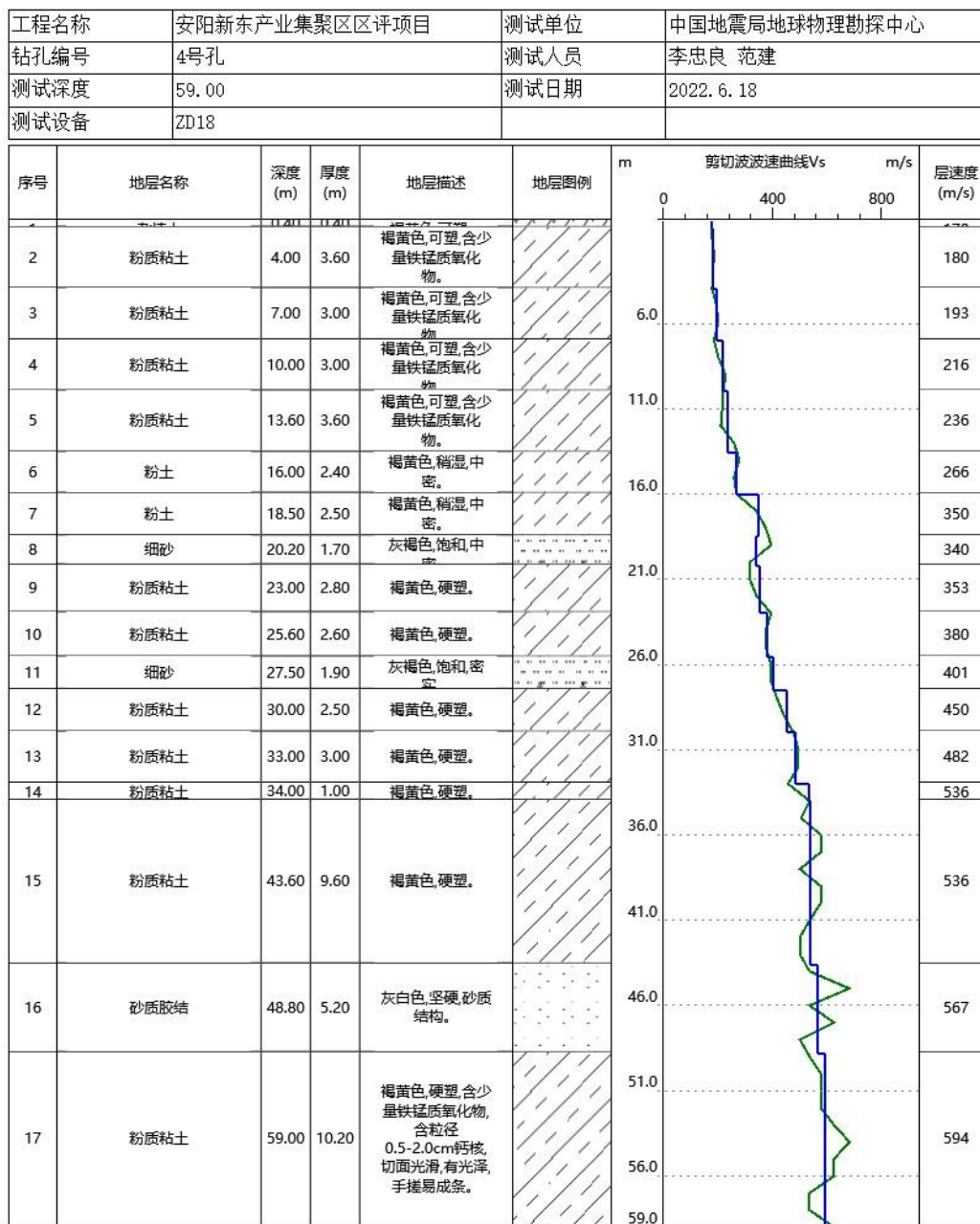
附图 3-5 2 号孔剪切波速测试成果图

单孔剪切波波速测试-成果图



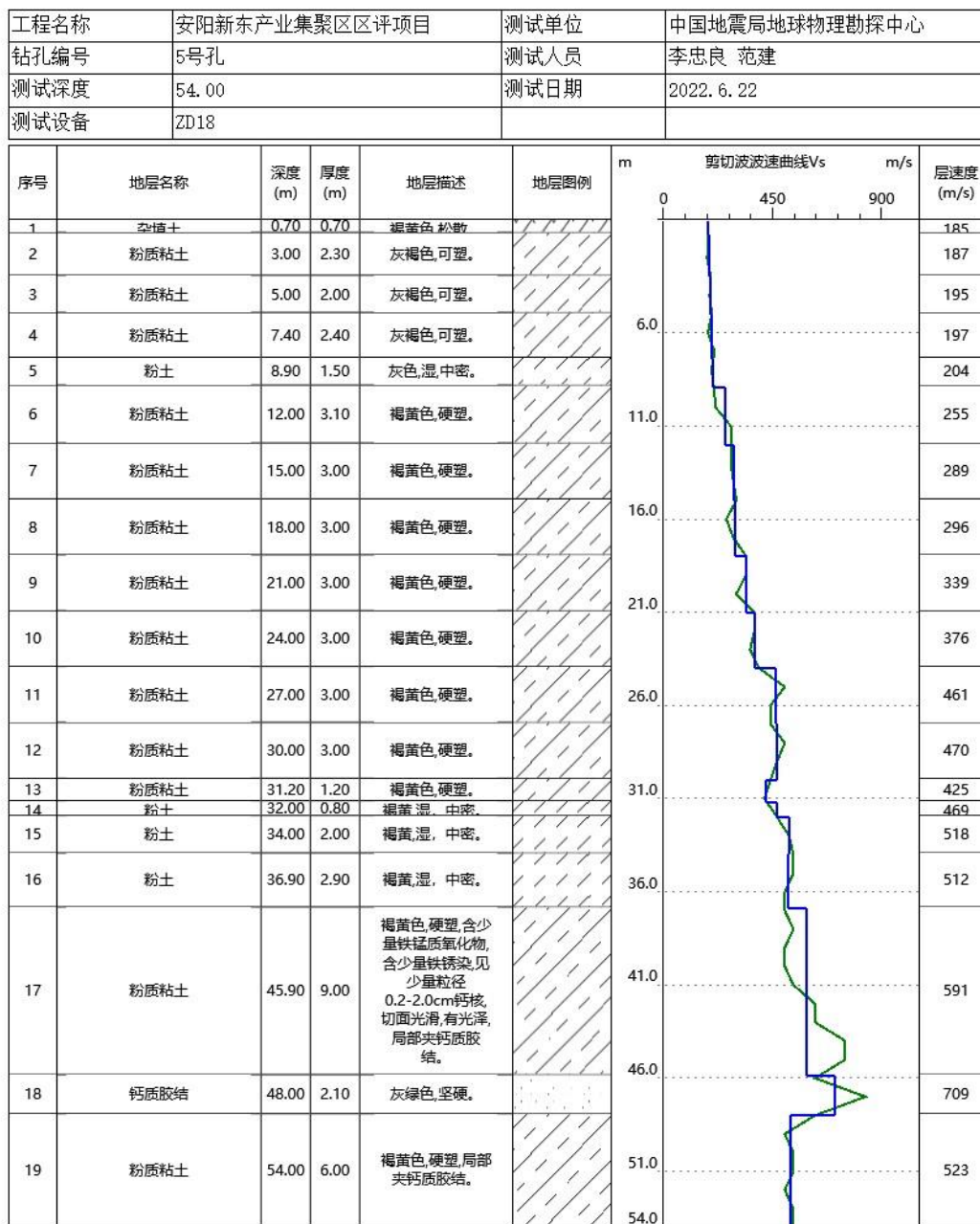
附图 3-6 3号孔剪切波速测试成果图

单孔剪切波波速测试-成果图



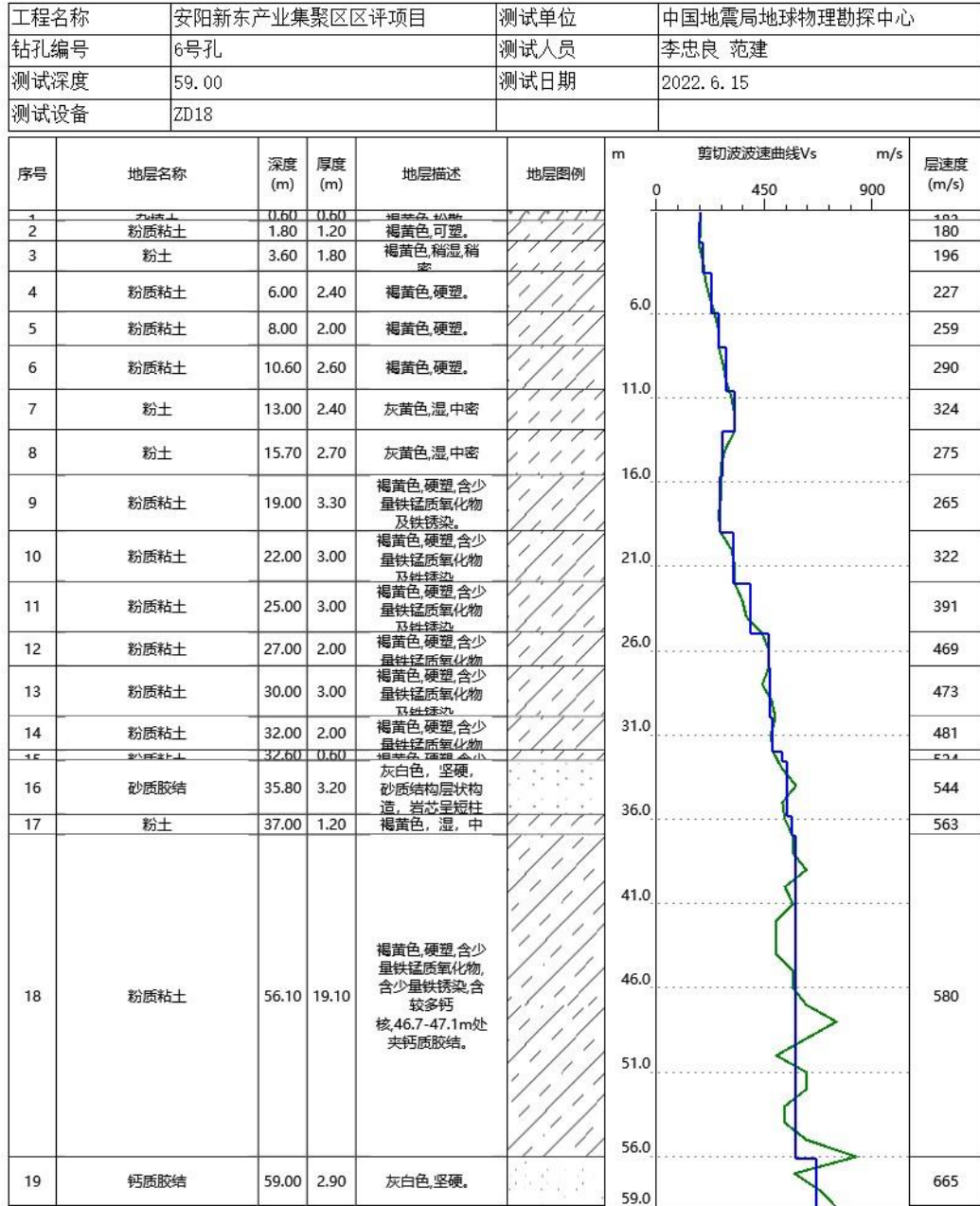
附图 3-7 4号孔剪切波波速测试成果图

单孔剪切波波速测试-成果图



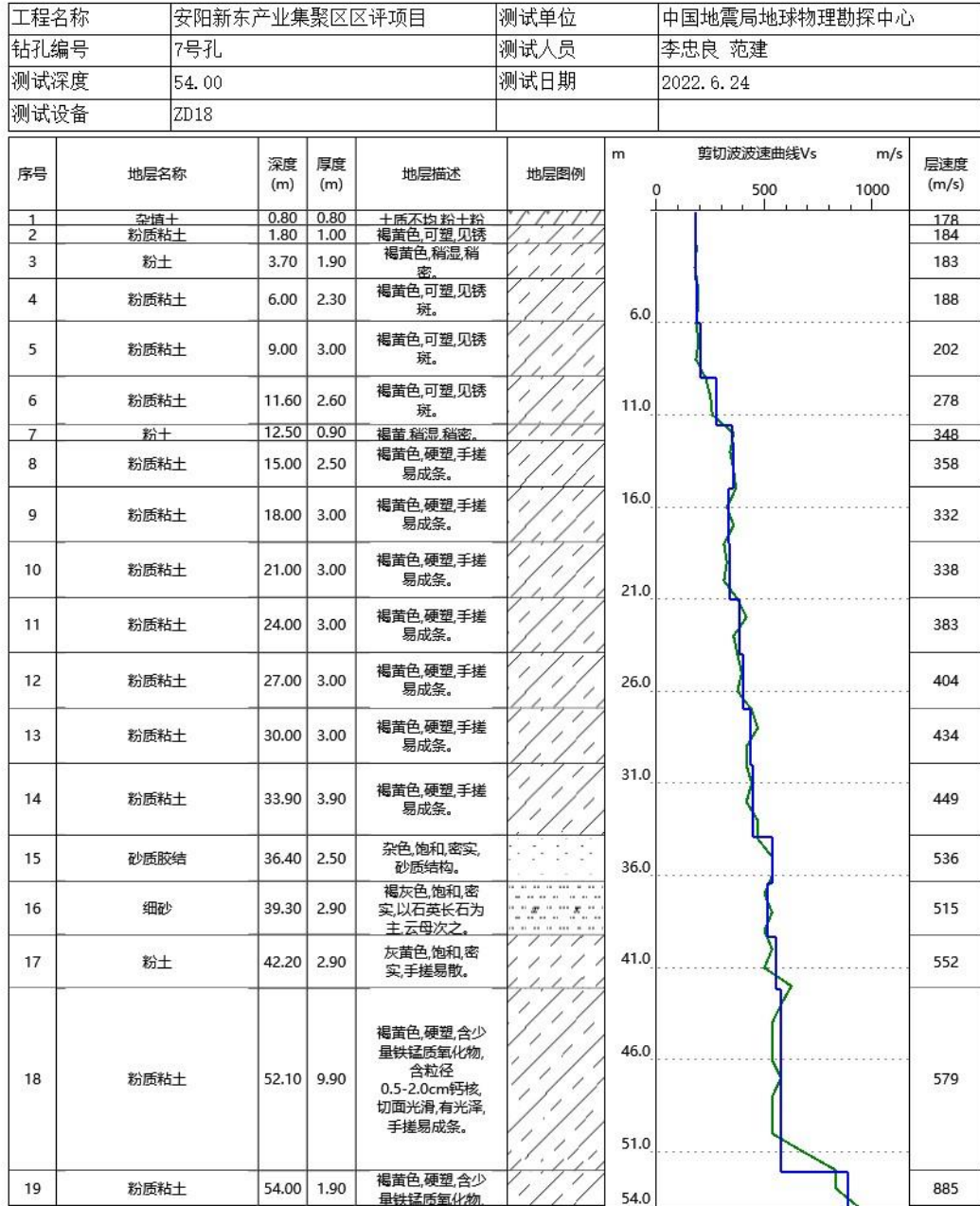
附图 3-8 5 号孔剪切波速测试成果图

单孔剪切波波速测试-成果图



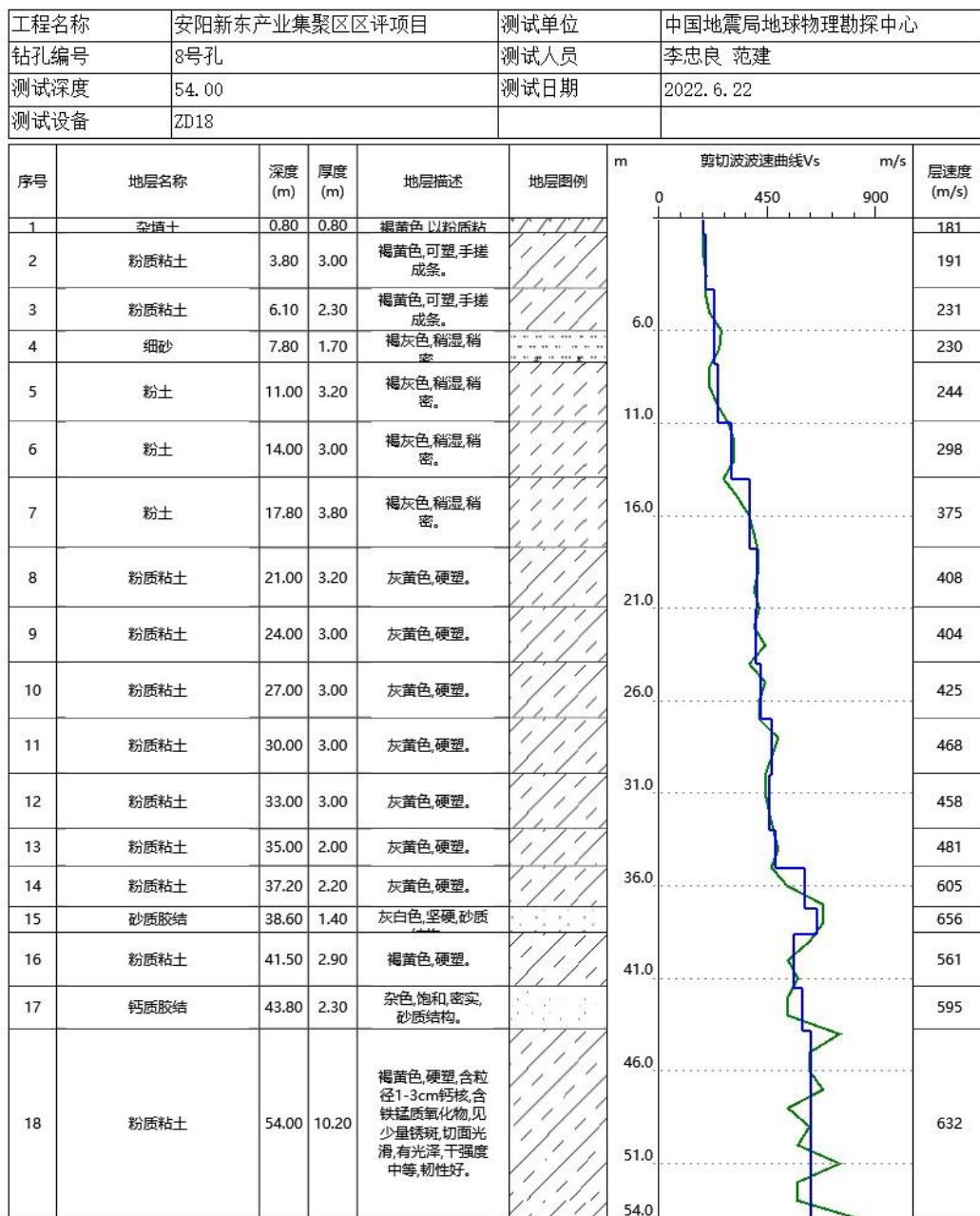
附图 3-9 6 号孔剪切波波速测试成果图

单孔剪切波波速测试-成果图



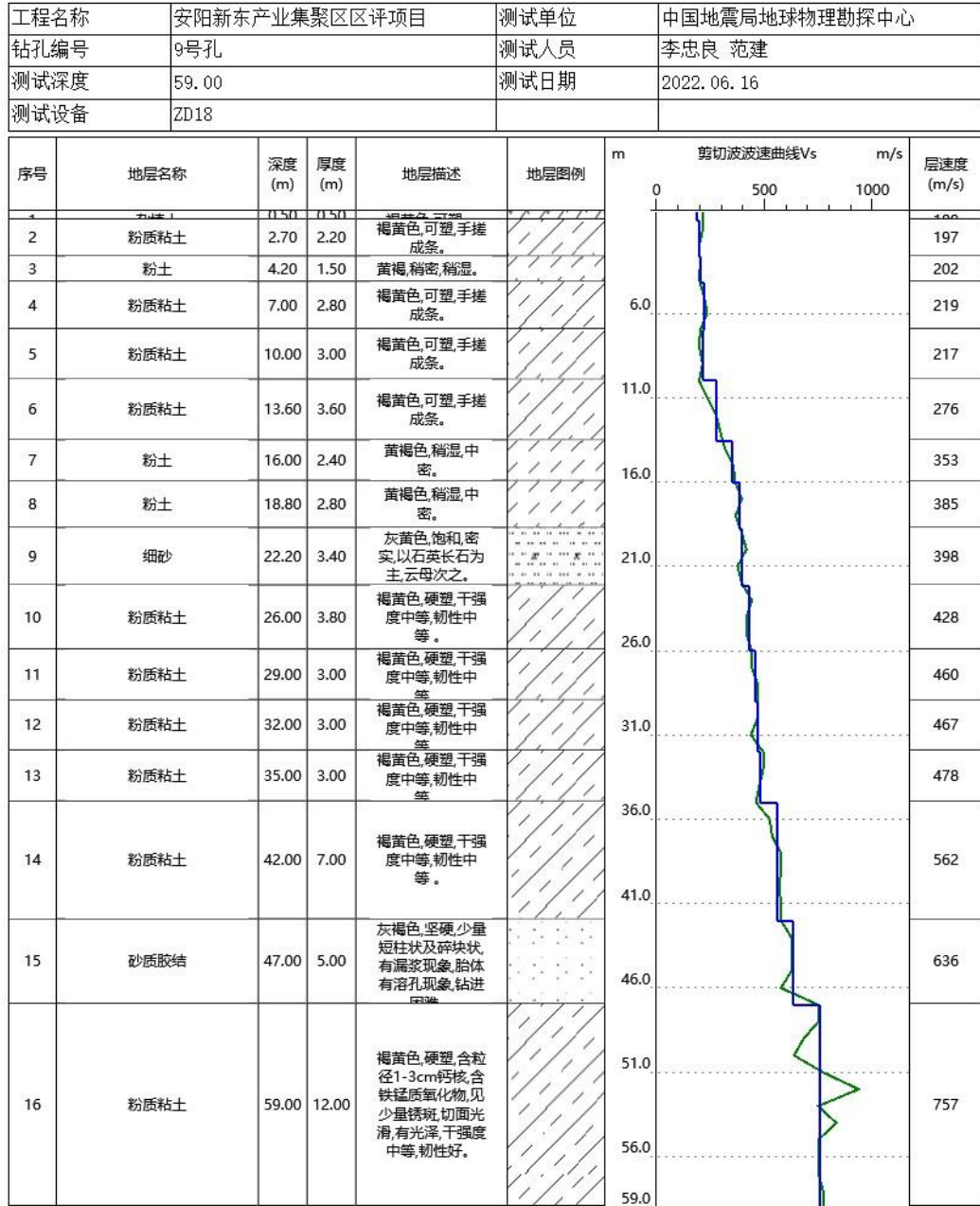
附图 3-10 7 号孔剪切波波速测试成果图

单孔剪切波波速测试-成果图



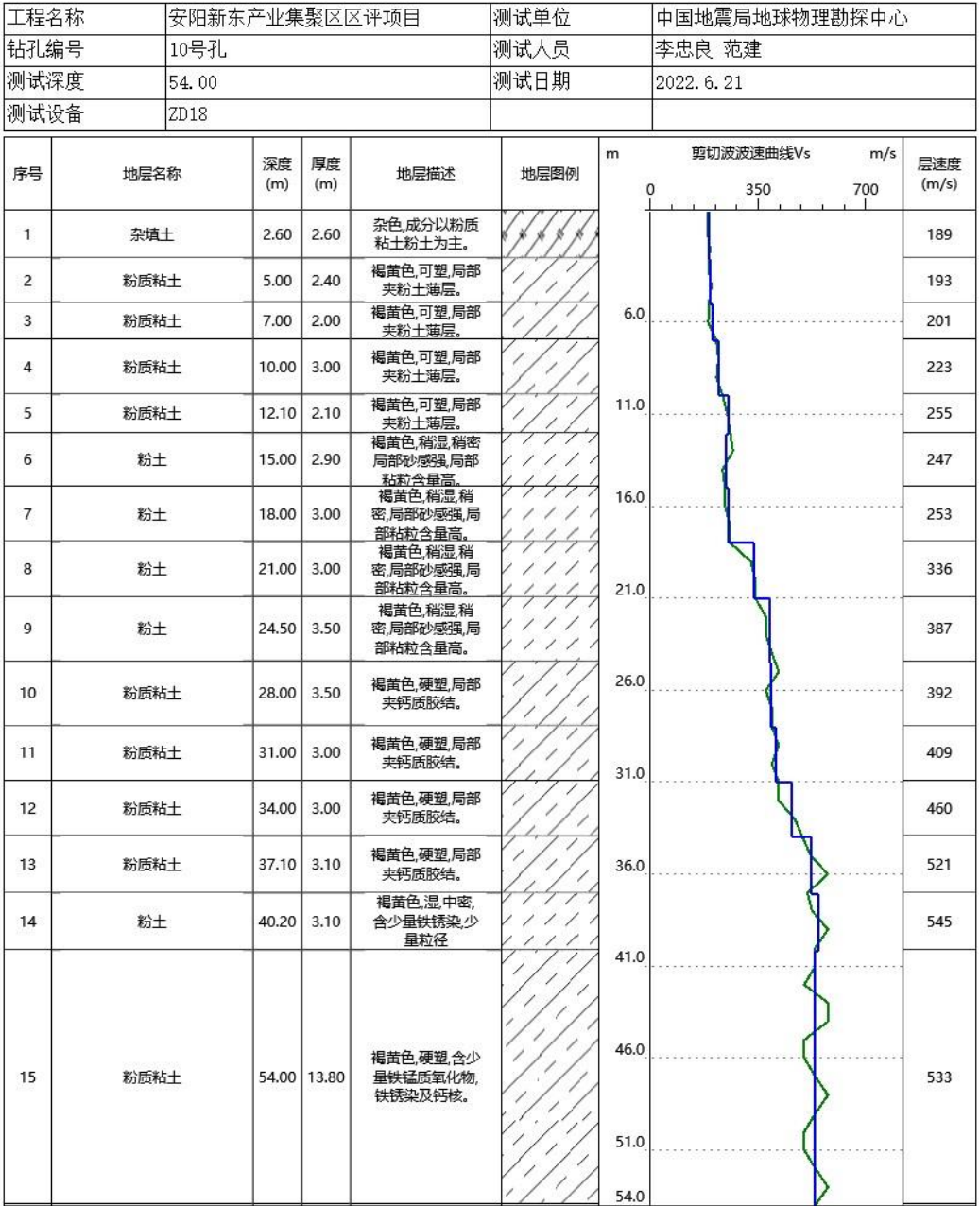
附图 3-11 8 号孔剪切波速测试成果图

单孔剪切波波速测试-成果图



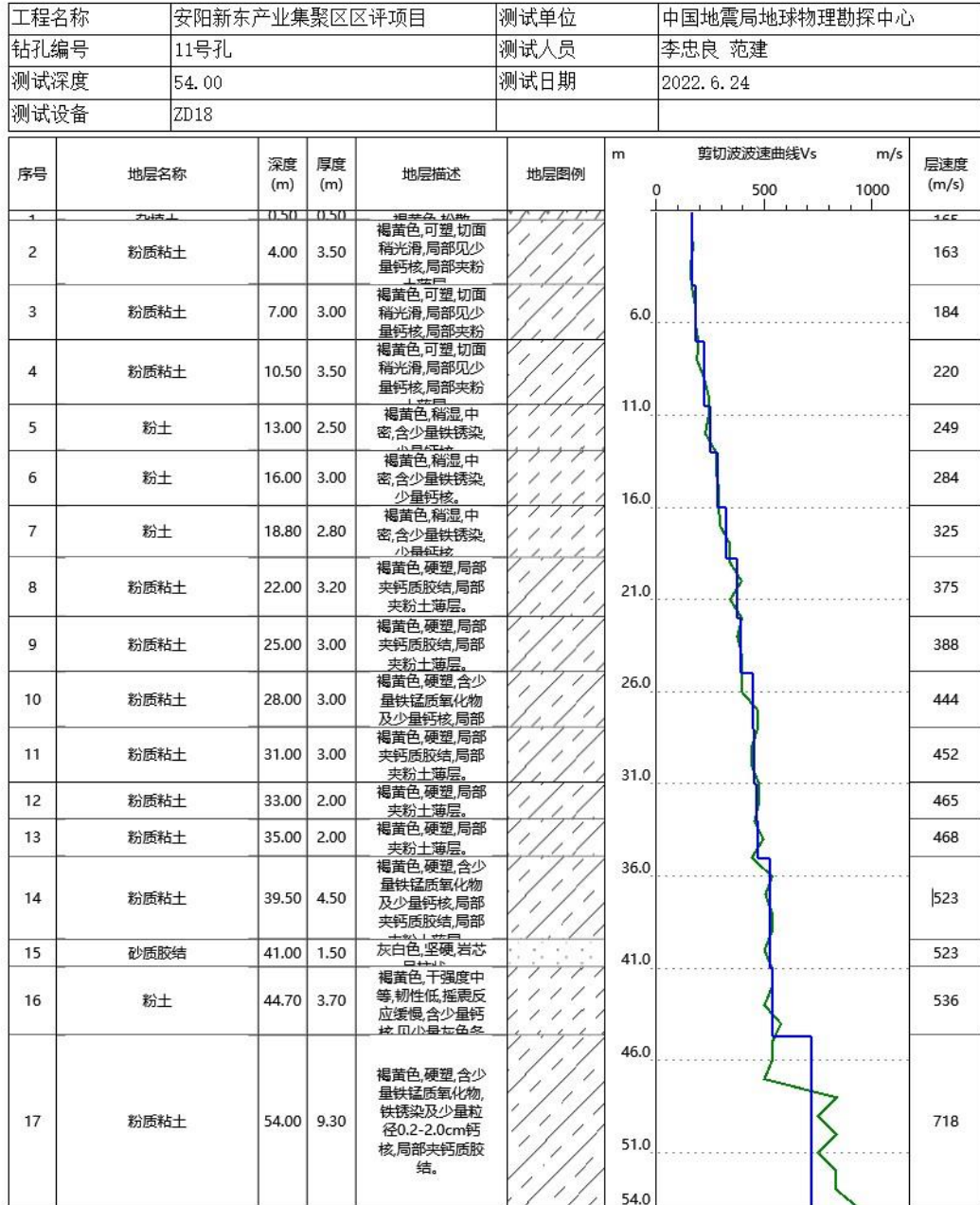
附图 3-12 9 号孔剪切波波速测试成果图

单孔剪切波波速测试-成果图



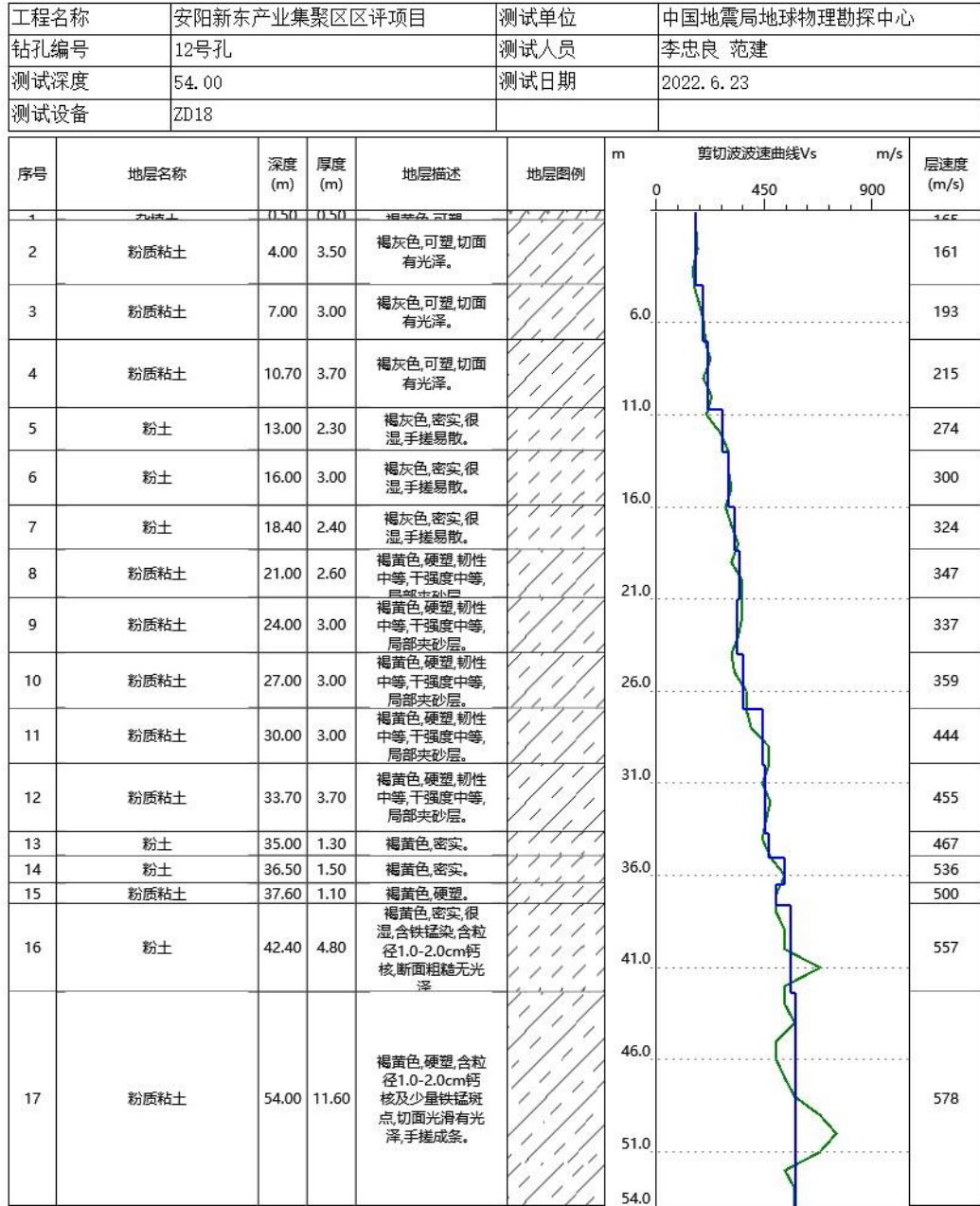
附图 3-13 10 号孔剪切波速测试成果图

单孔剪切波波速测试-成果图



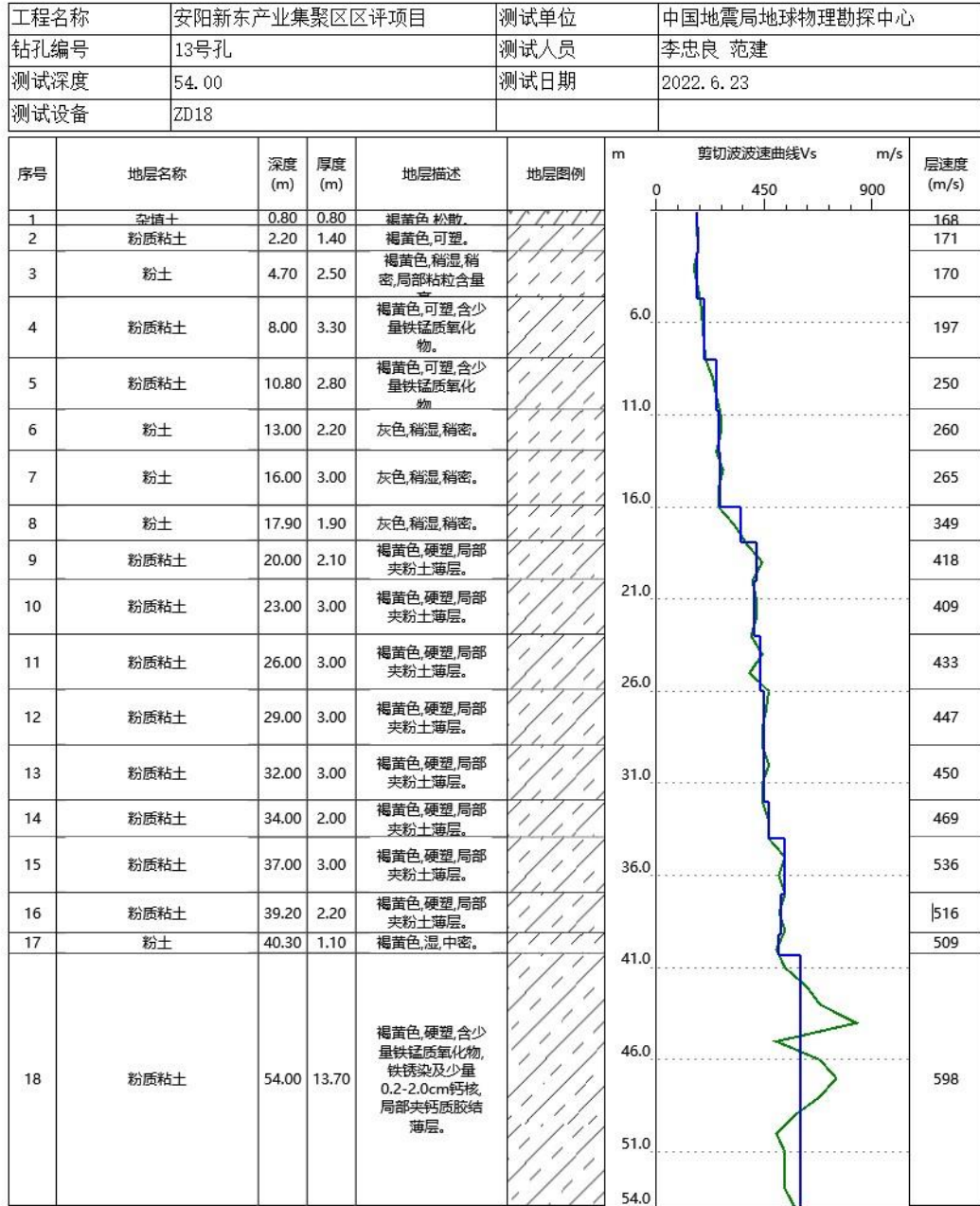
附图 3-14 11 号孔剪切波速测试成果图

单孔剪切波速测试-成果图



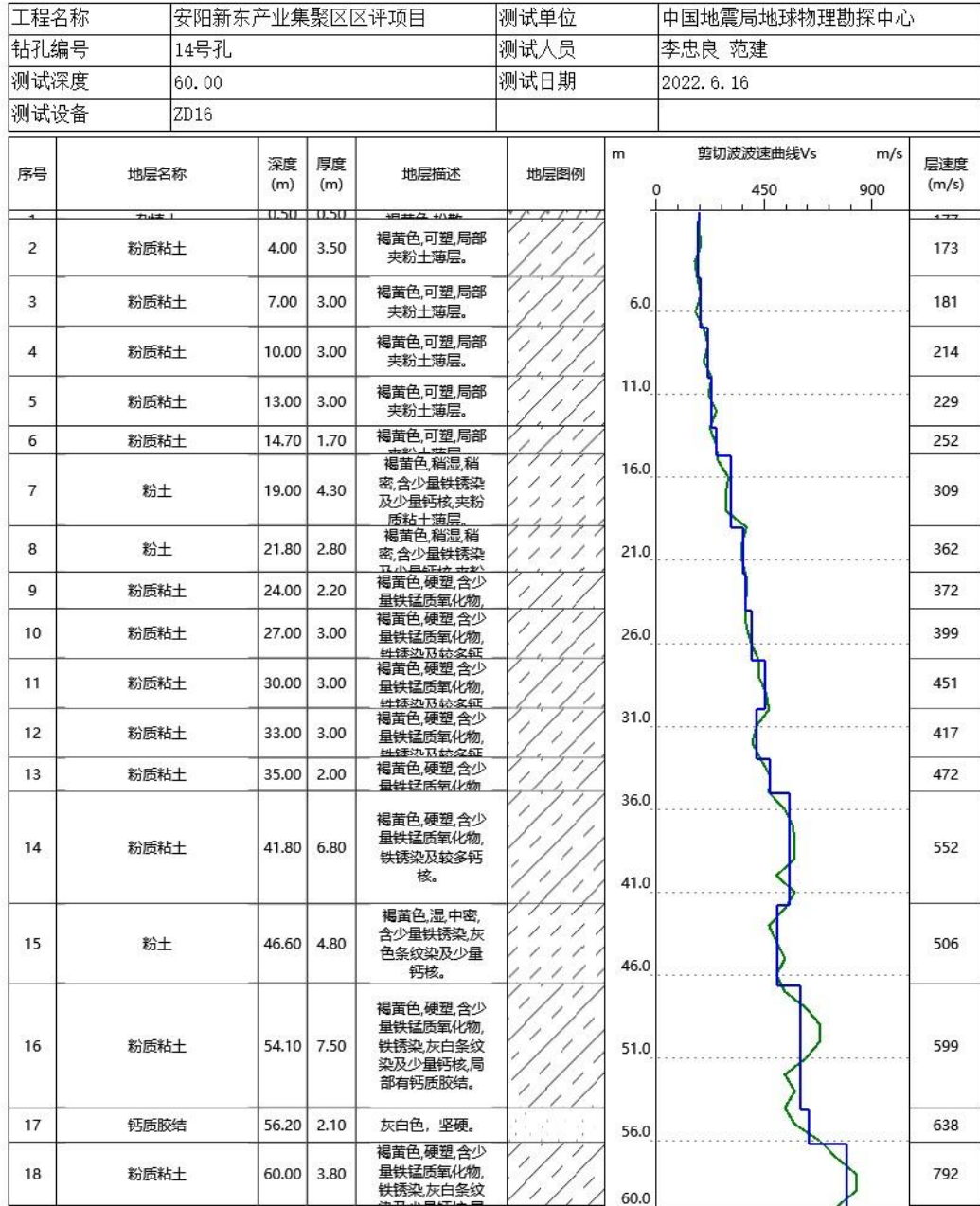
附图 3-15 12 号孔剪切波速测试成果图

单孔剪切波波速测试-成果图



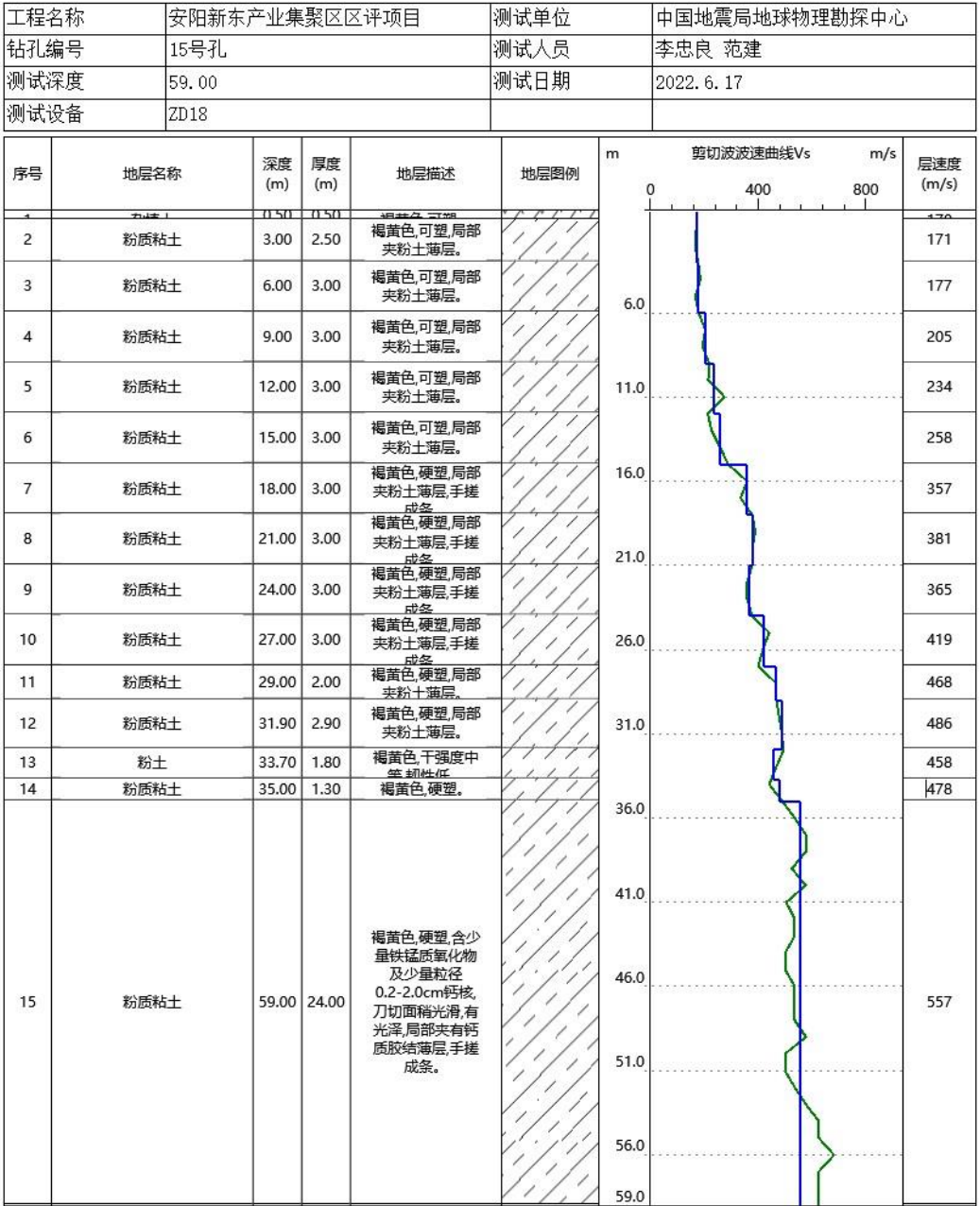
附图 3-16 13 号孔剪切波速测试成果图

单孔剪切波波速测试-成果图



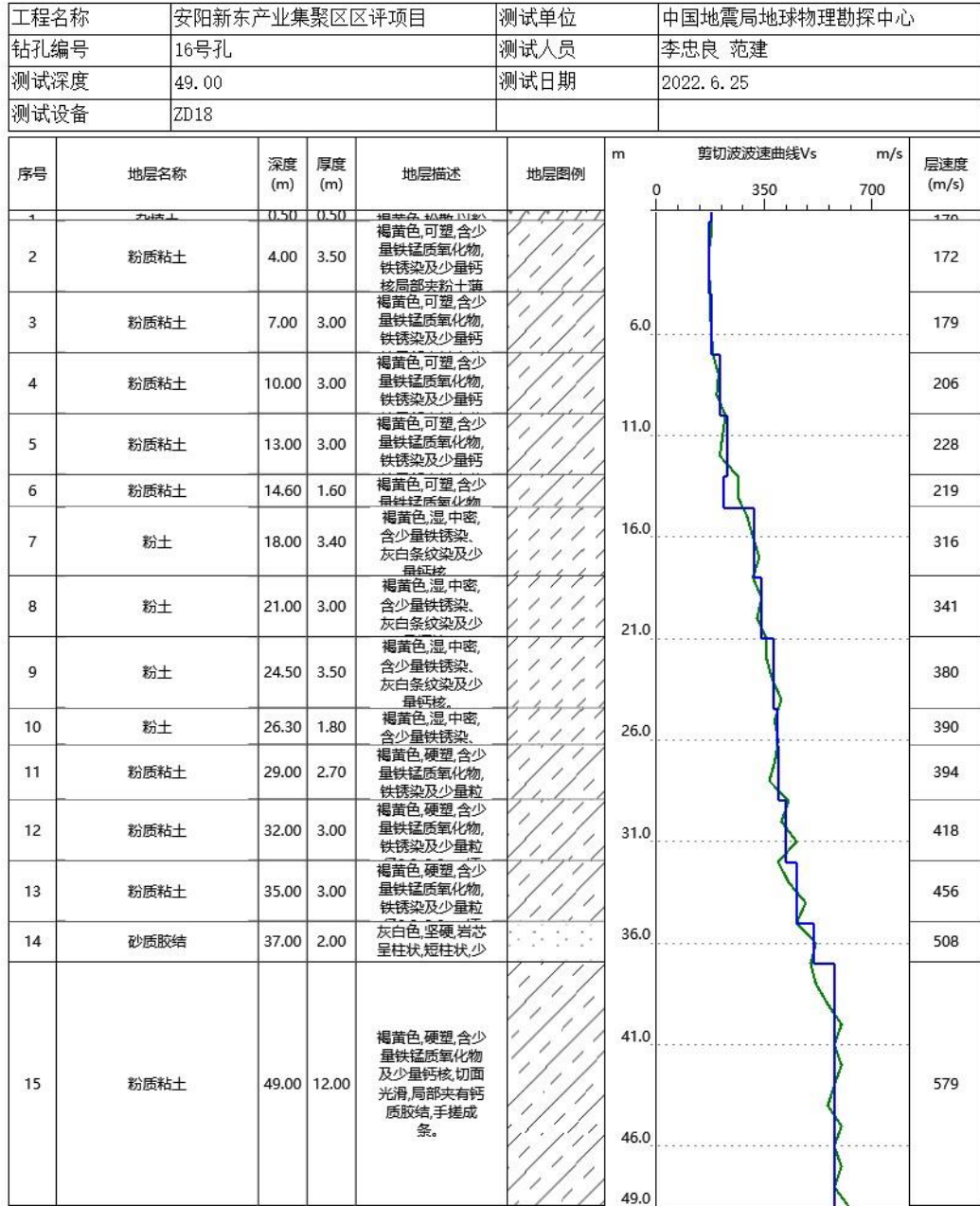
附图 3-17 14 号孔剪切波波速测试成果图

单孔剪切波波速测试-成果图



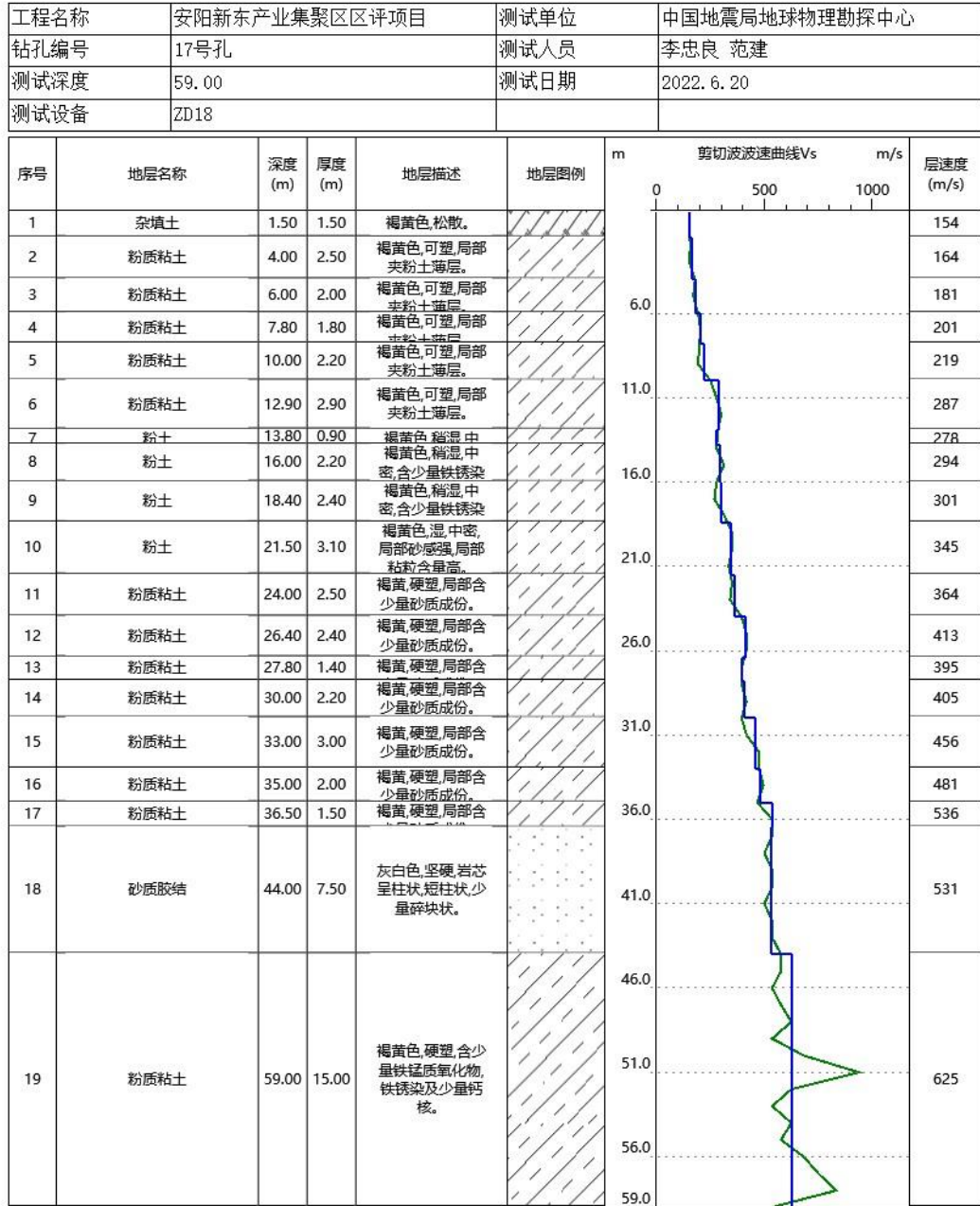
附图 3-18 15 号孔剪切波速测试成果图

单孔剪切波波速测试-成果图



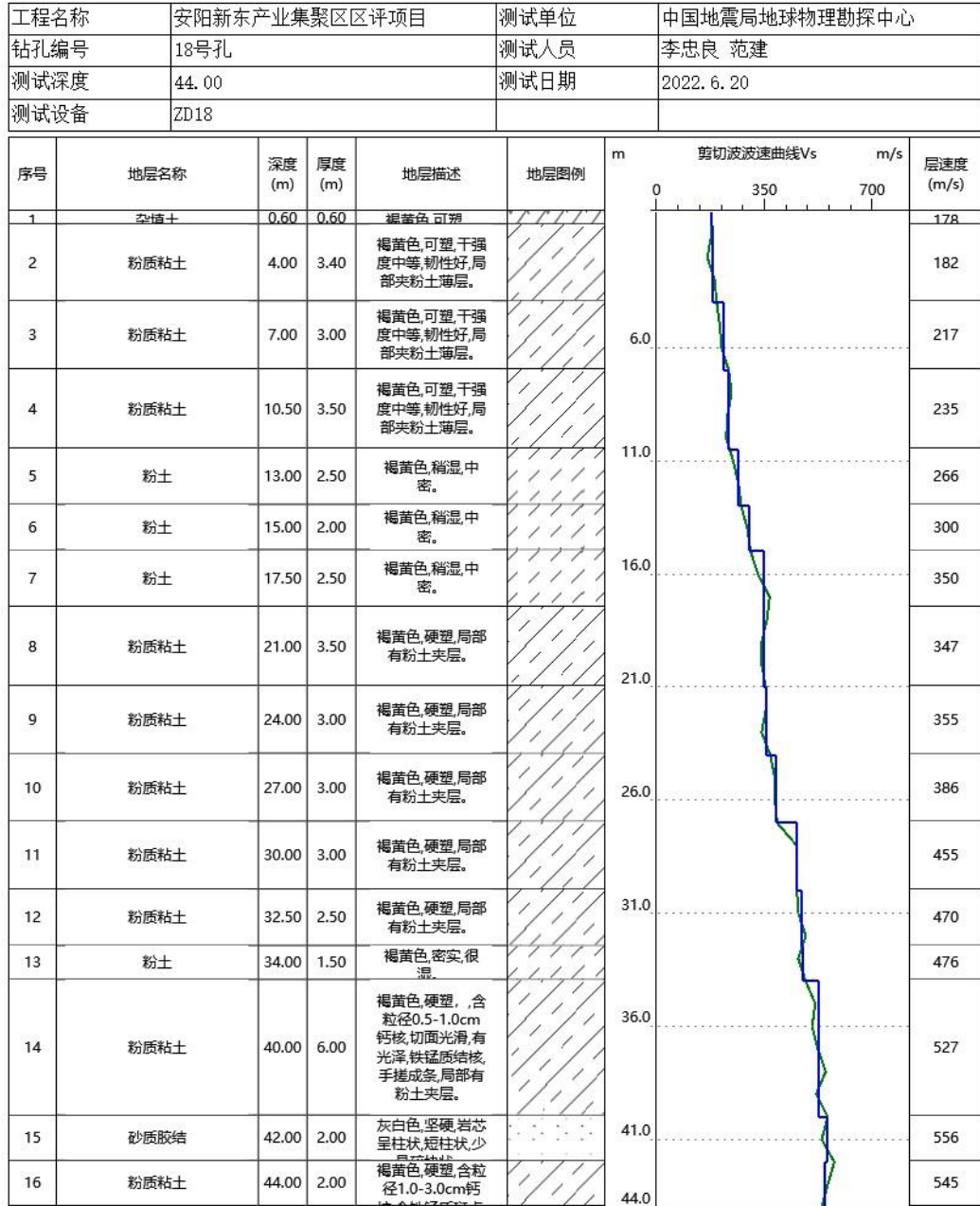
附图 3-19 16 号孔剪切波速测试成果图

单孔剪切波波速测试-成果图



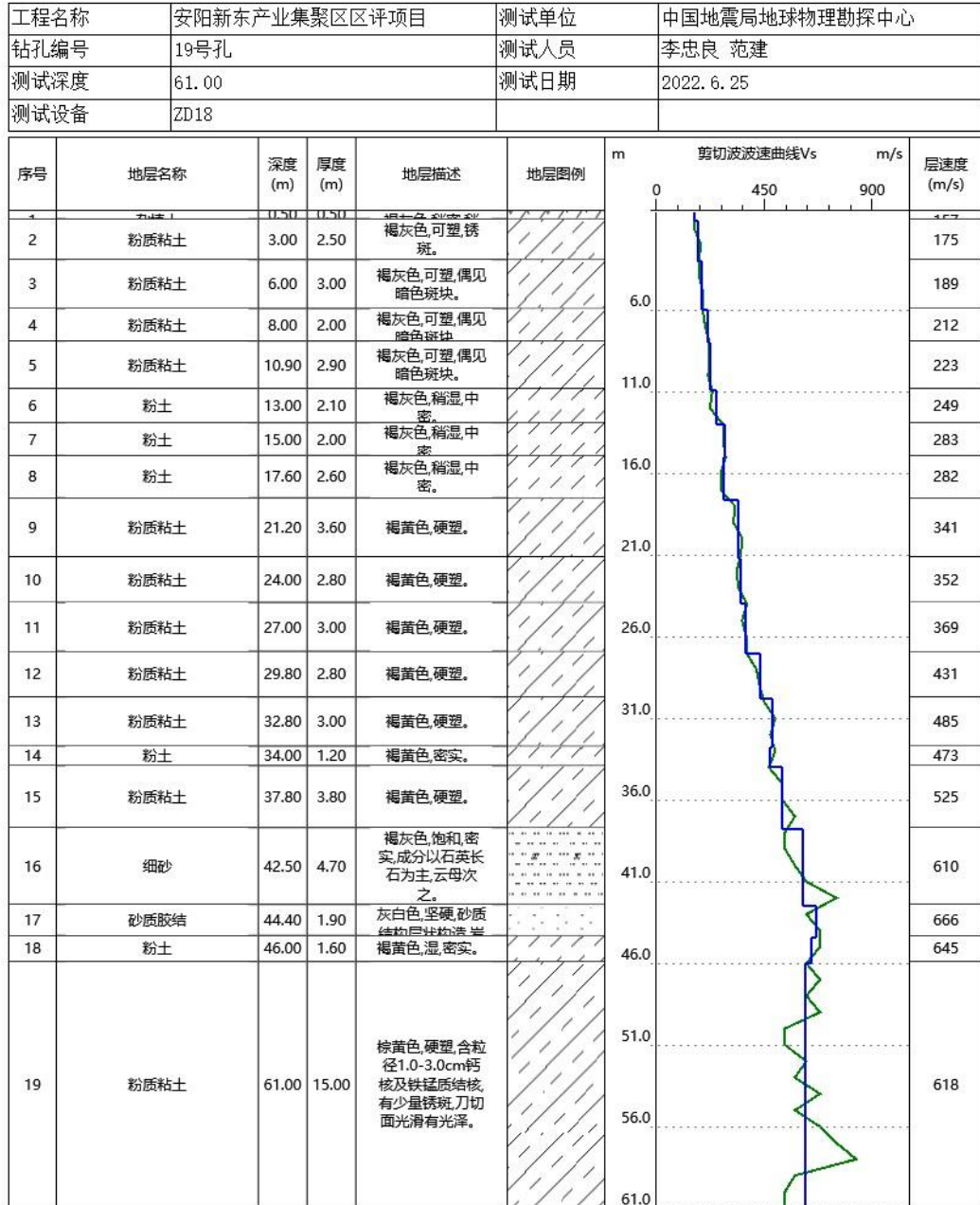
附图 3-20 17 号孔剪切波速测试成果图

单孔剪切波速测试-成果图



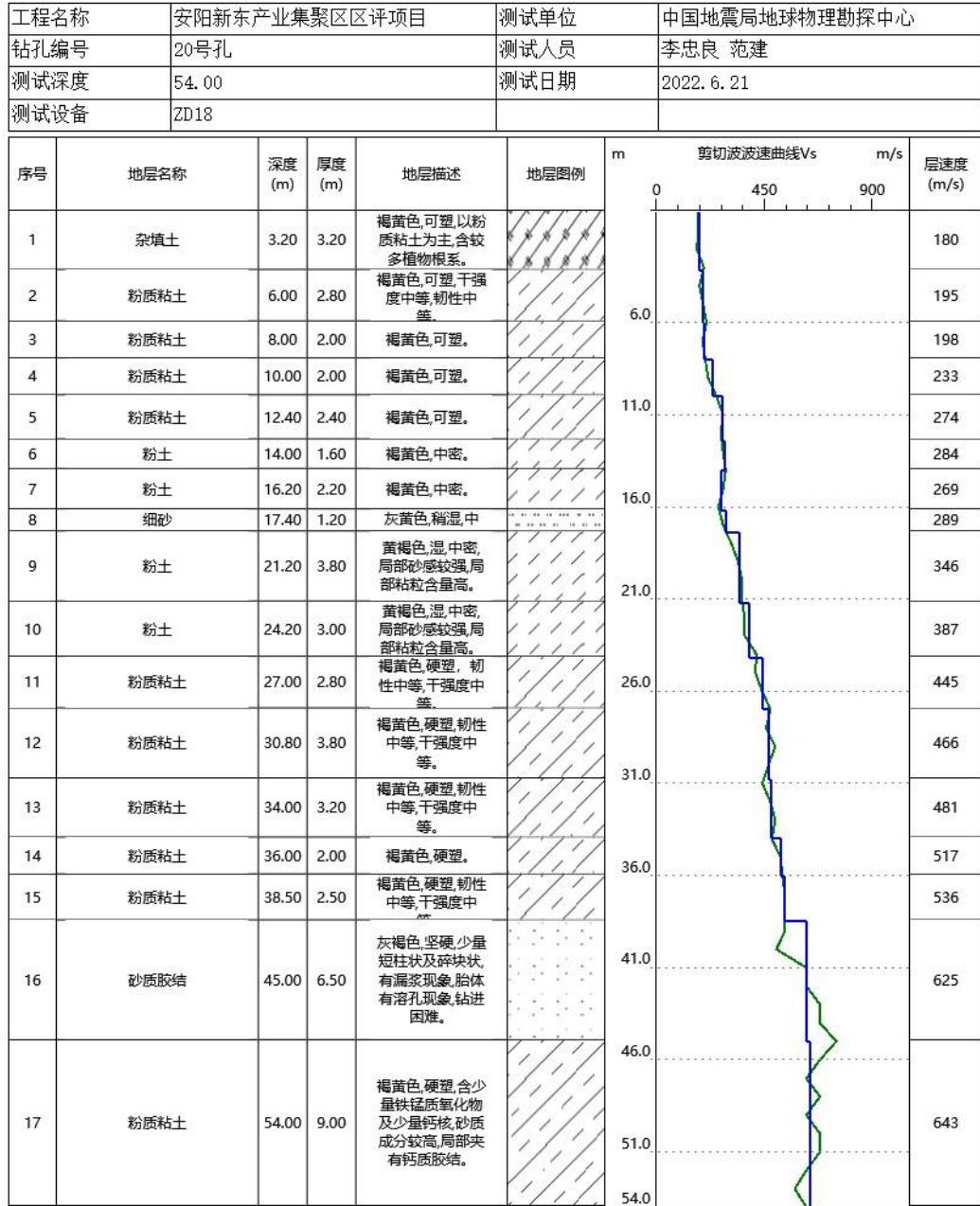
附图 3-21 18 号孔剪切波速测试成果图

单孔剪切波波速测试-成果图



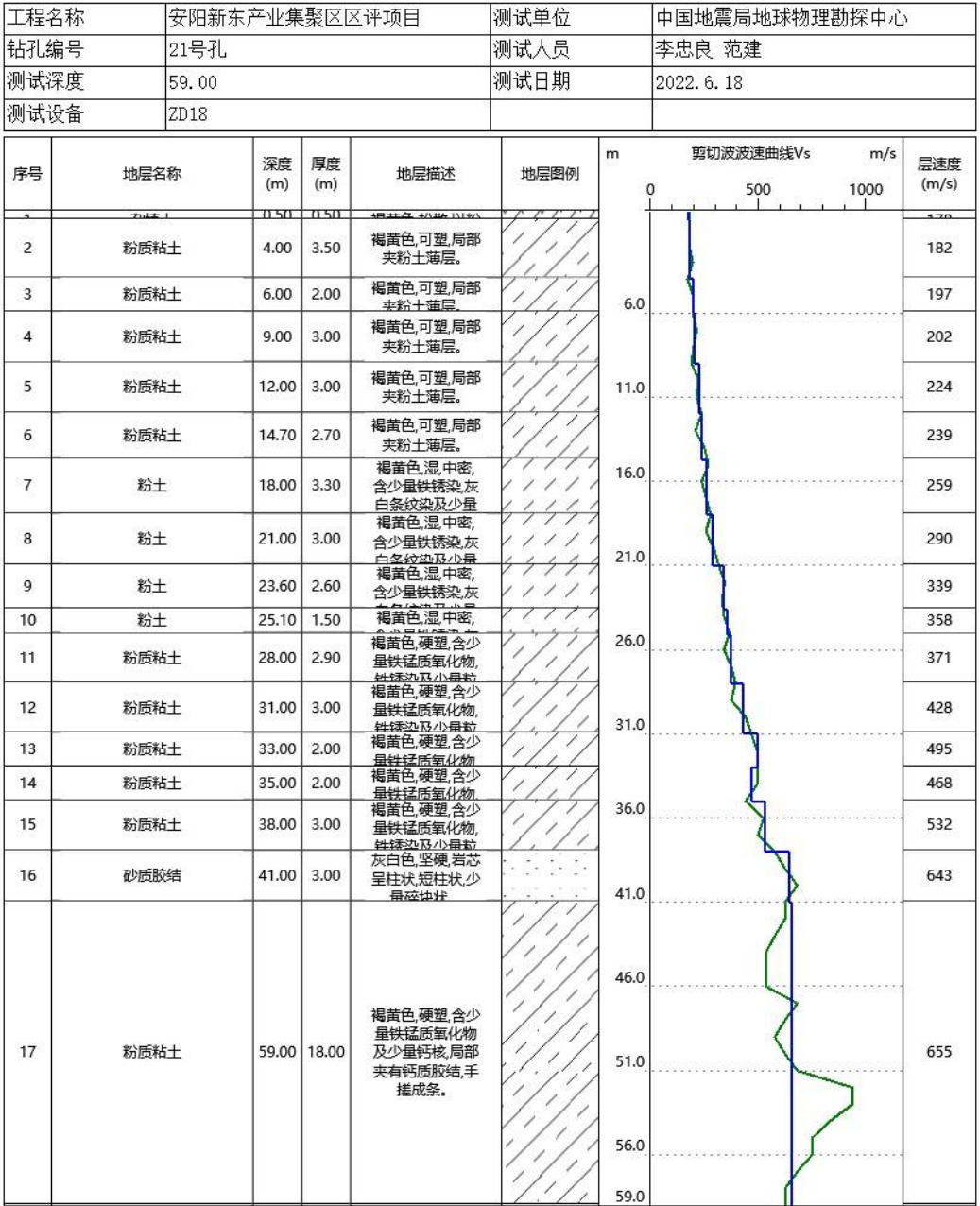
附图 3-22 19 号孔剪切波速测试成果图

单孔剪切波波速测试-成果图



附图 3-23 20 号孔剪切波速测试成果图

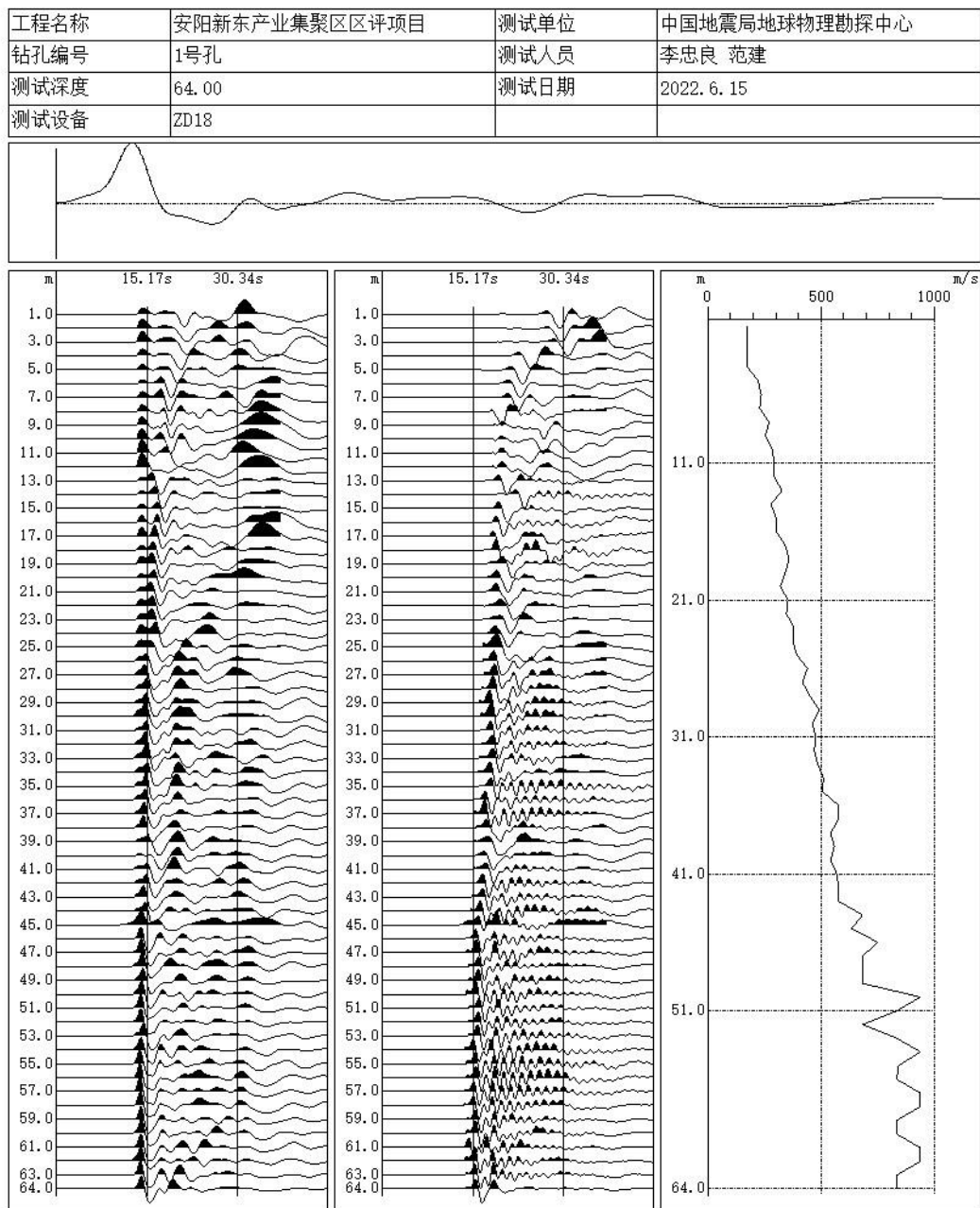
单孔剪切波波速测试-成果图



附图 3-24 21 号孔剪切波速测试成果图

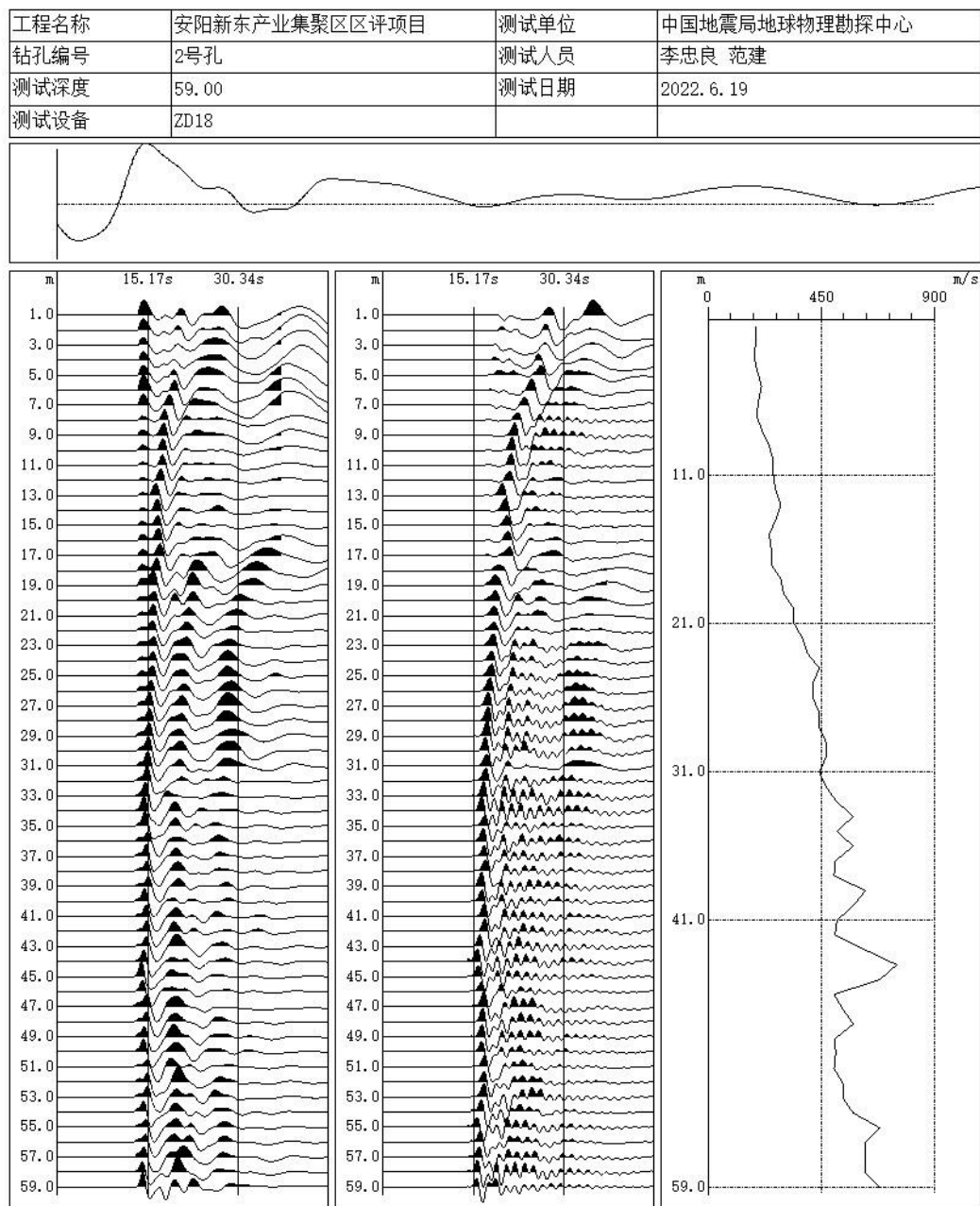
附图 3-25~3-45：剪切波速测试原始波形图

单孔波速测试-剪切波波列图



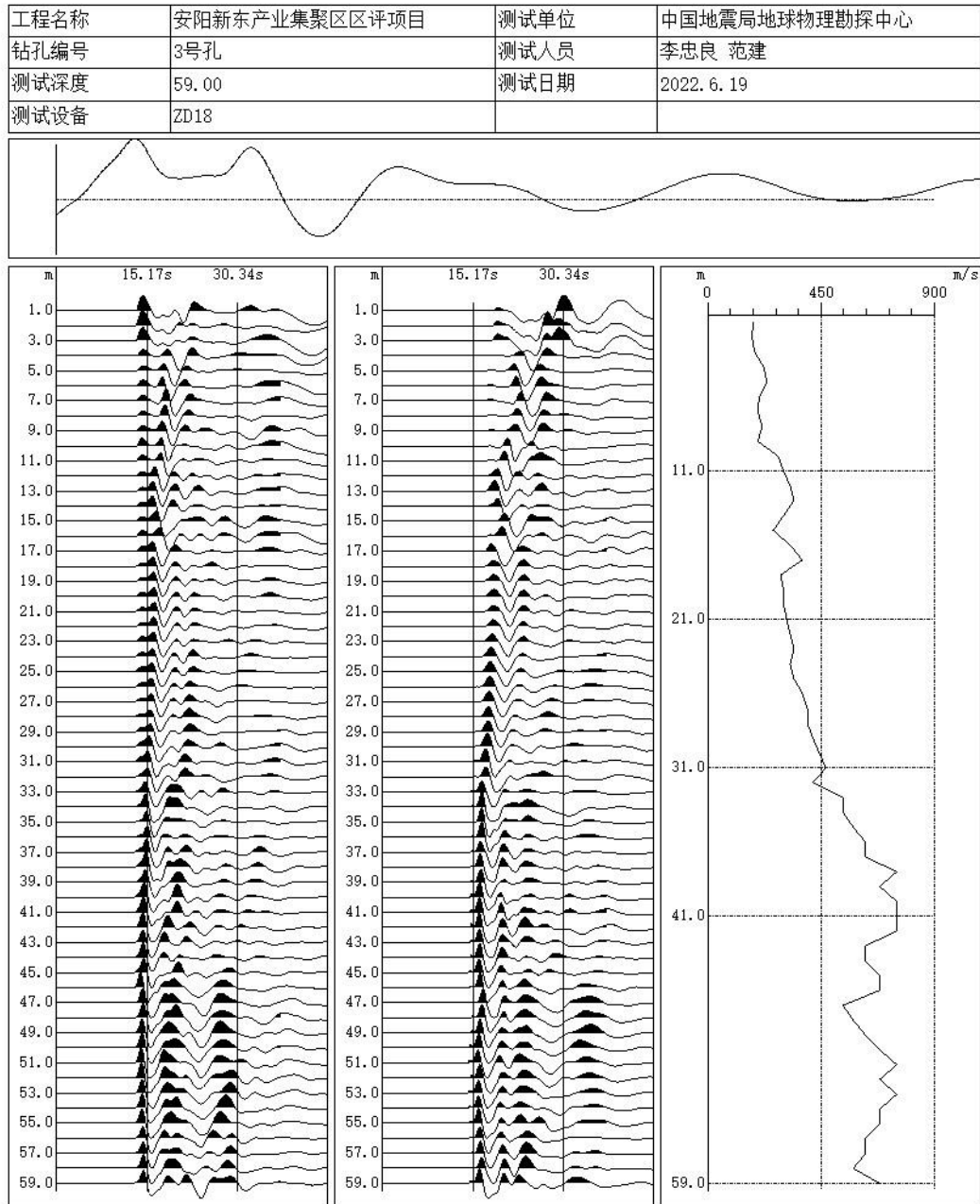
附图 3-25 1 号孔剪切波速测试波列图

单孔波速测试-剪切波波列图



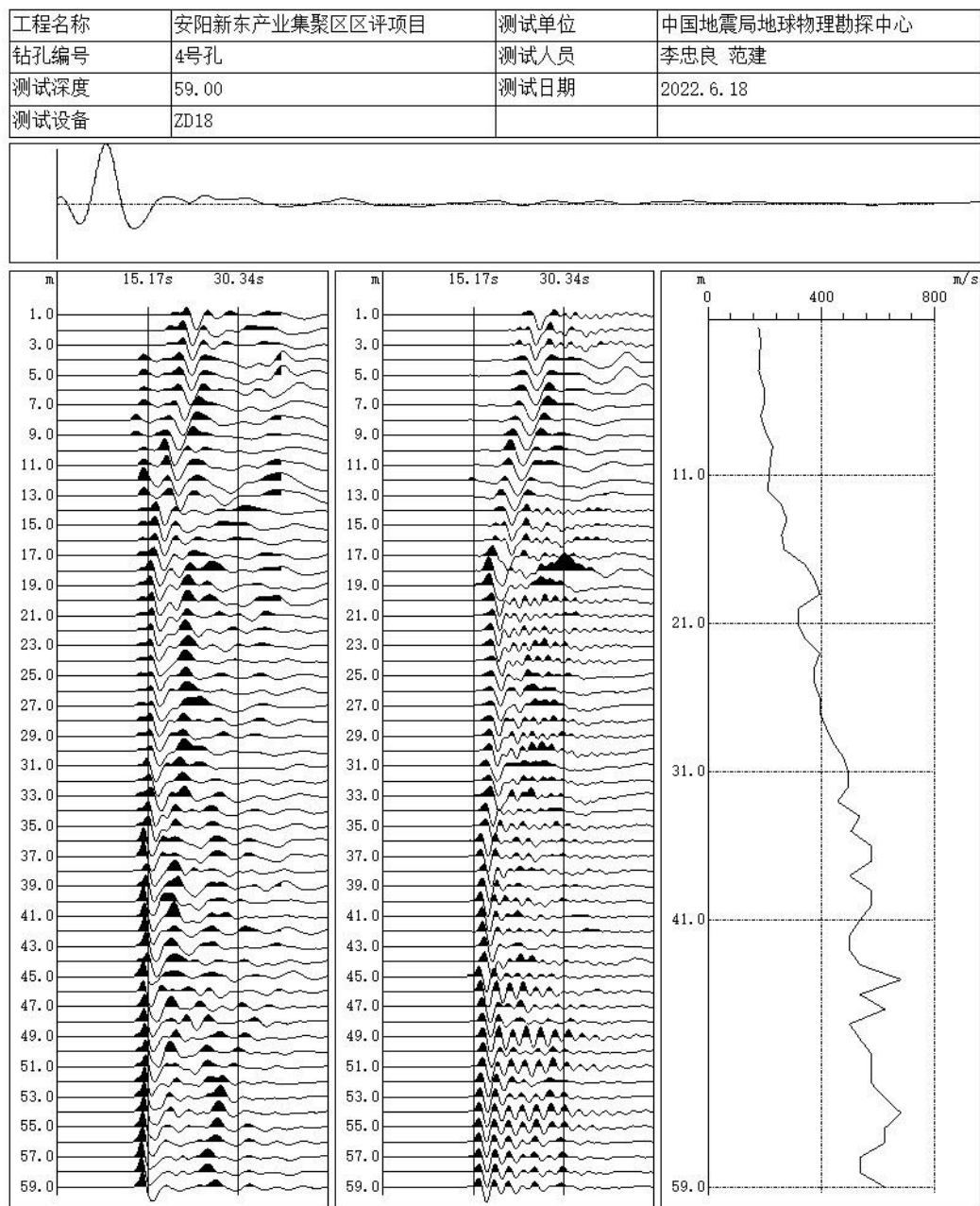
附图 3-26 2 号孔剪切波速测试波列图

单孔波速测试-剪切波波列图



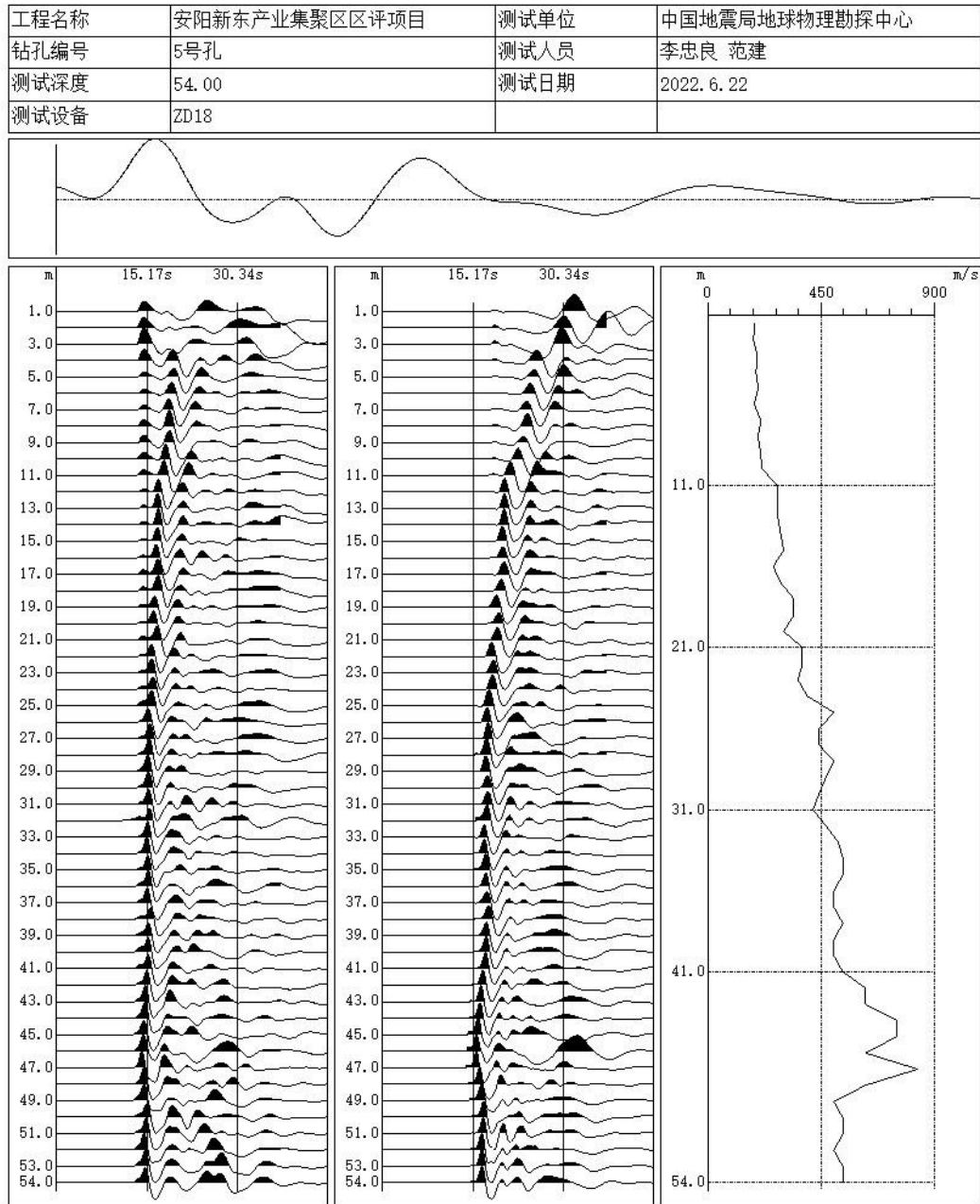
附图 3-27 3 号孔剪切波速测试波列图

单孔波速测试-剪切波波列图



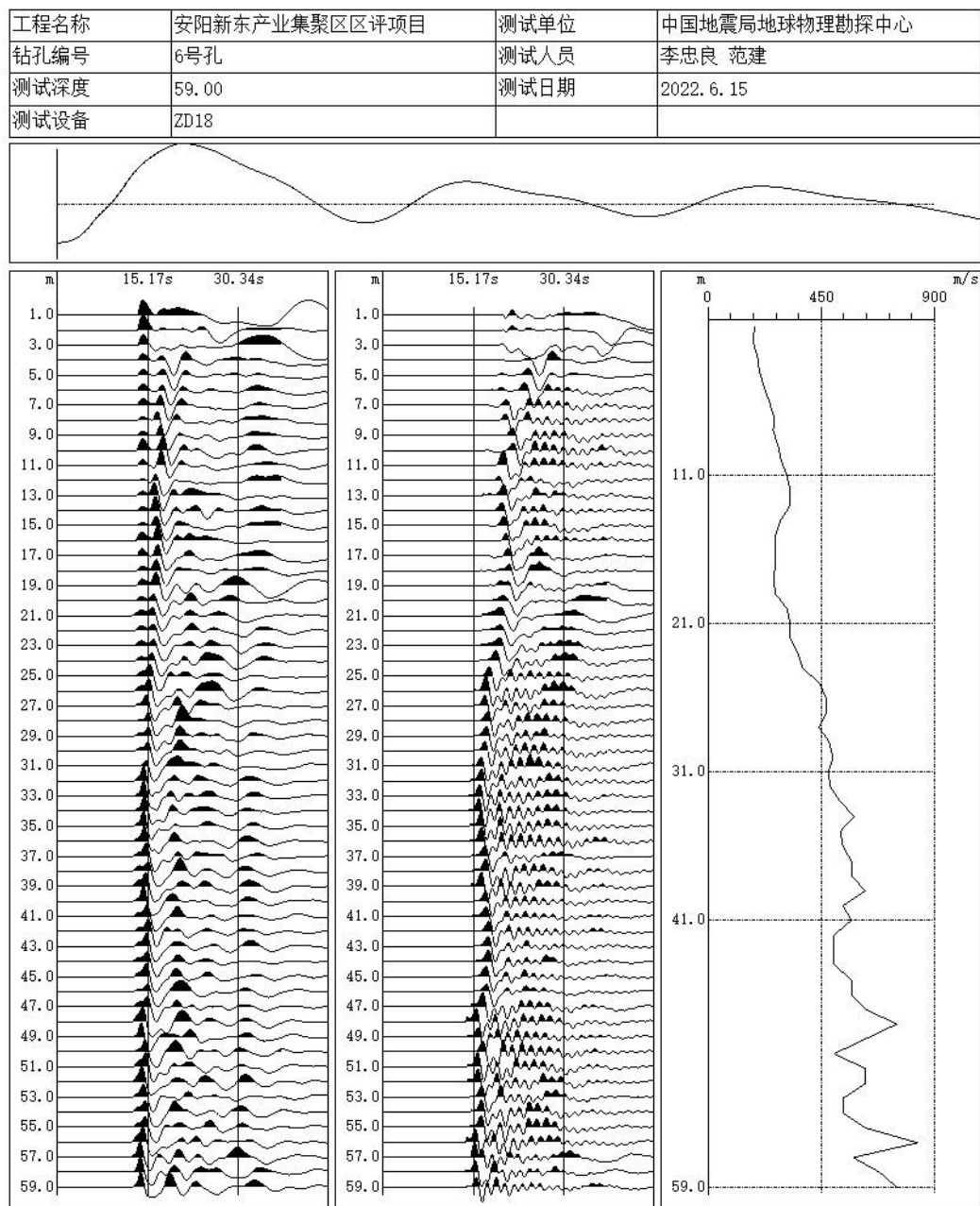
附图 3-28 4 号孔剪切波速测试波列图

单孔波速测试-剪切波波列图



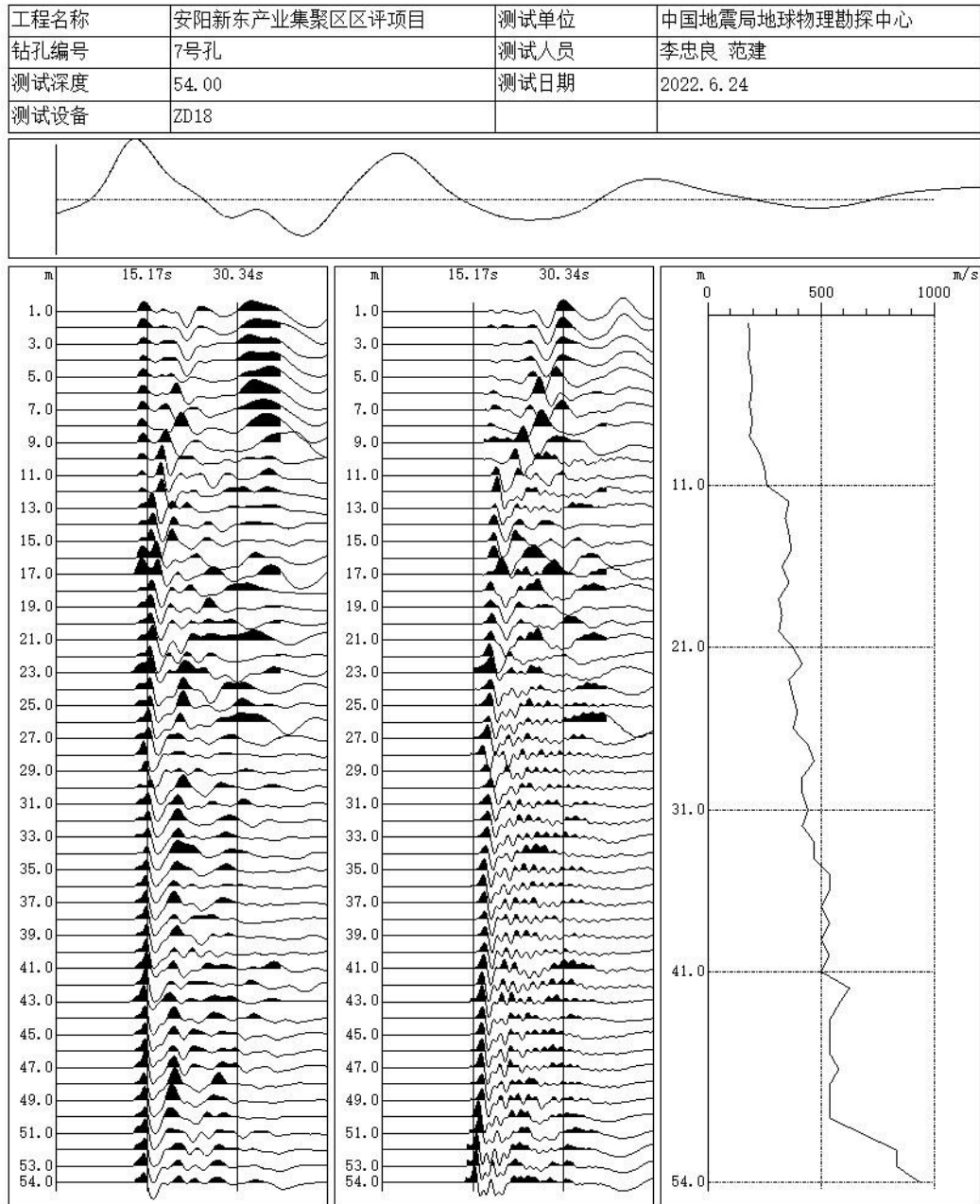
附图 3-29 5 号孔剪切波速测试波列图

单孔波速测试-剪切波波列图



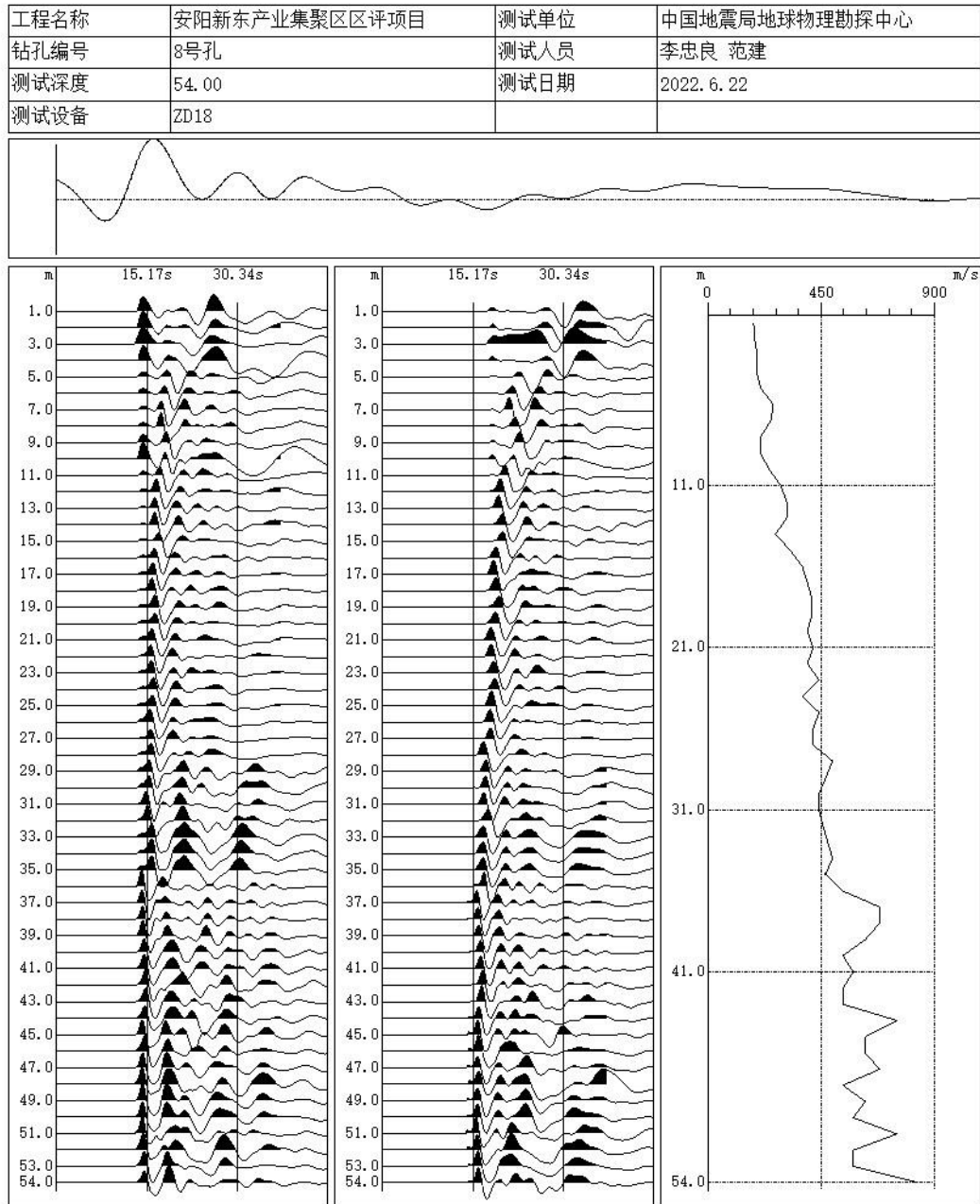
附图 3-30 6 号孔剪切波速测试波列图

单孔波速测试-剪切波波列图



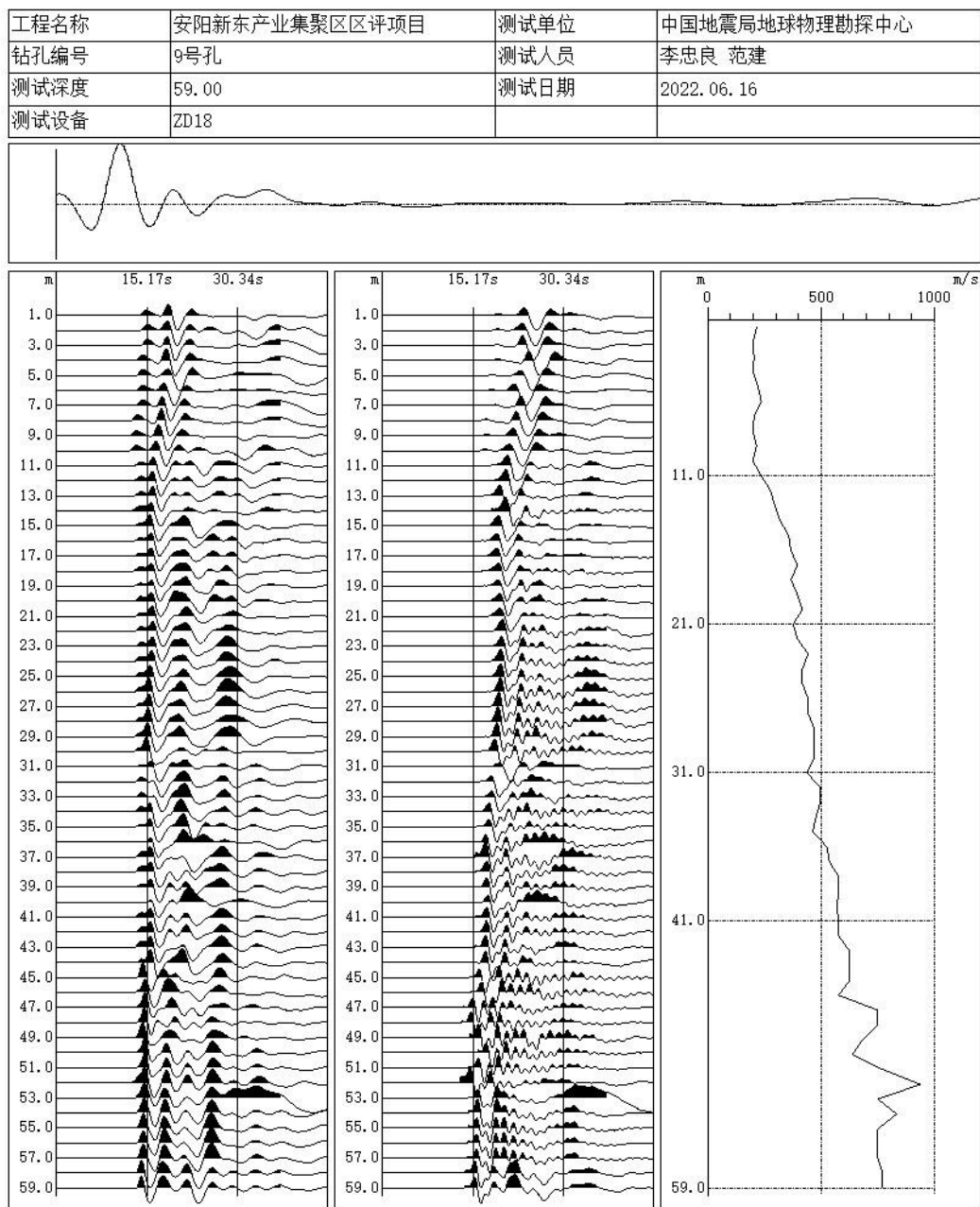
附图 3-31 7 号孔剪切波速测试波列图

单孔波速测试-剪切波波列图



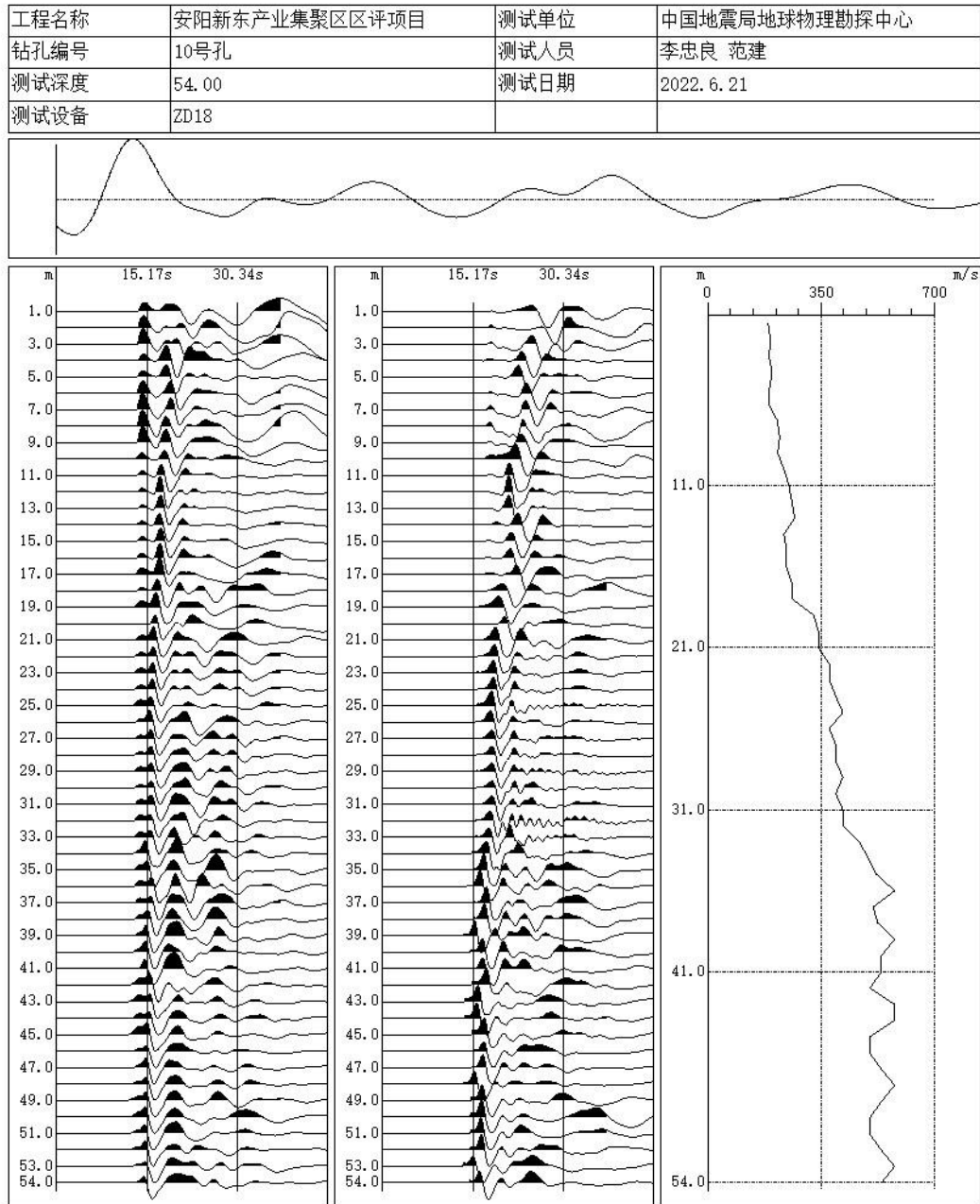
附图 3-32 8 号孔剪切波速测试波列图

单孔波速测试-剪切波波列图



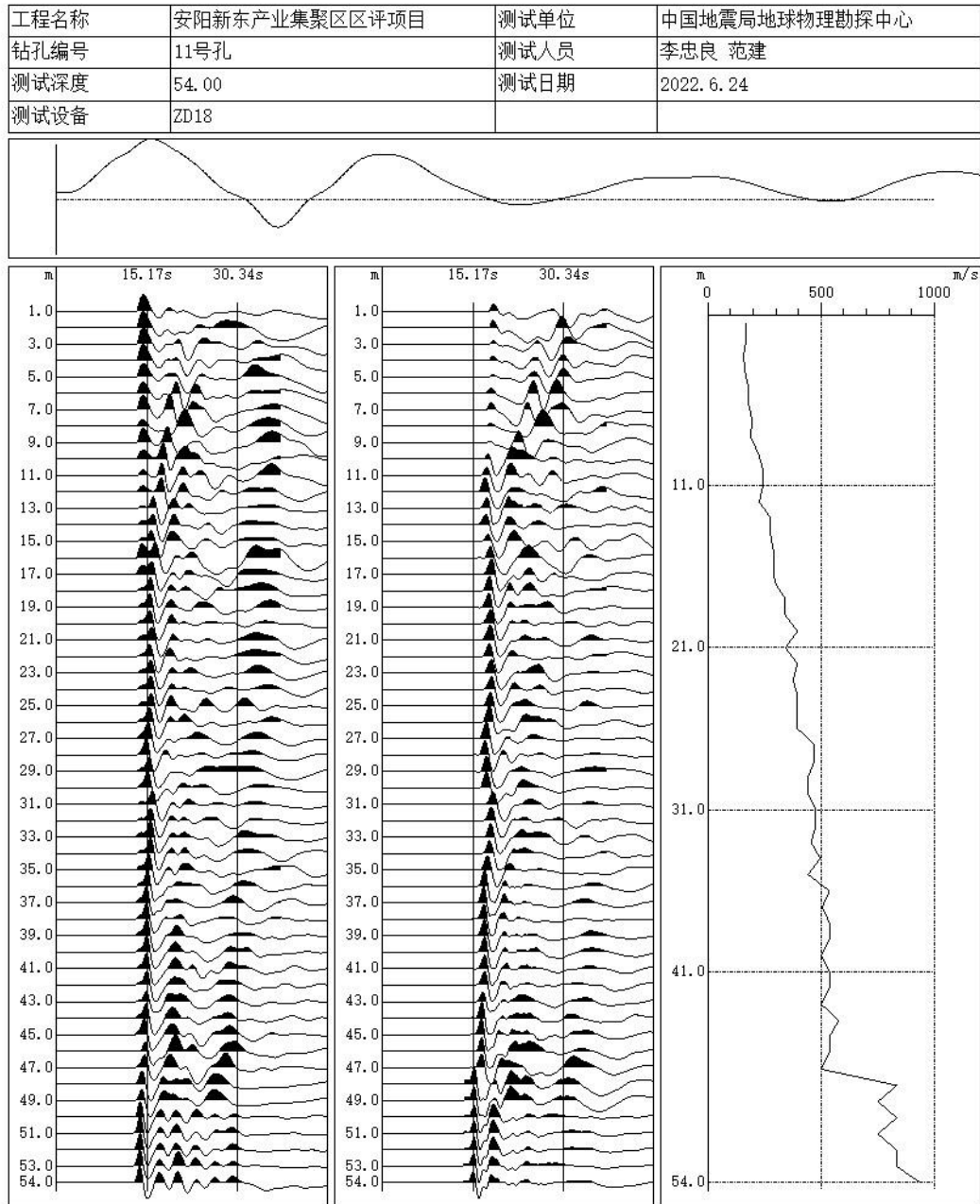
附图 3-33 9 号孔剪切波速测试波列图

单孔波速测试-剪切波波列图



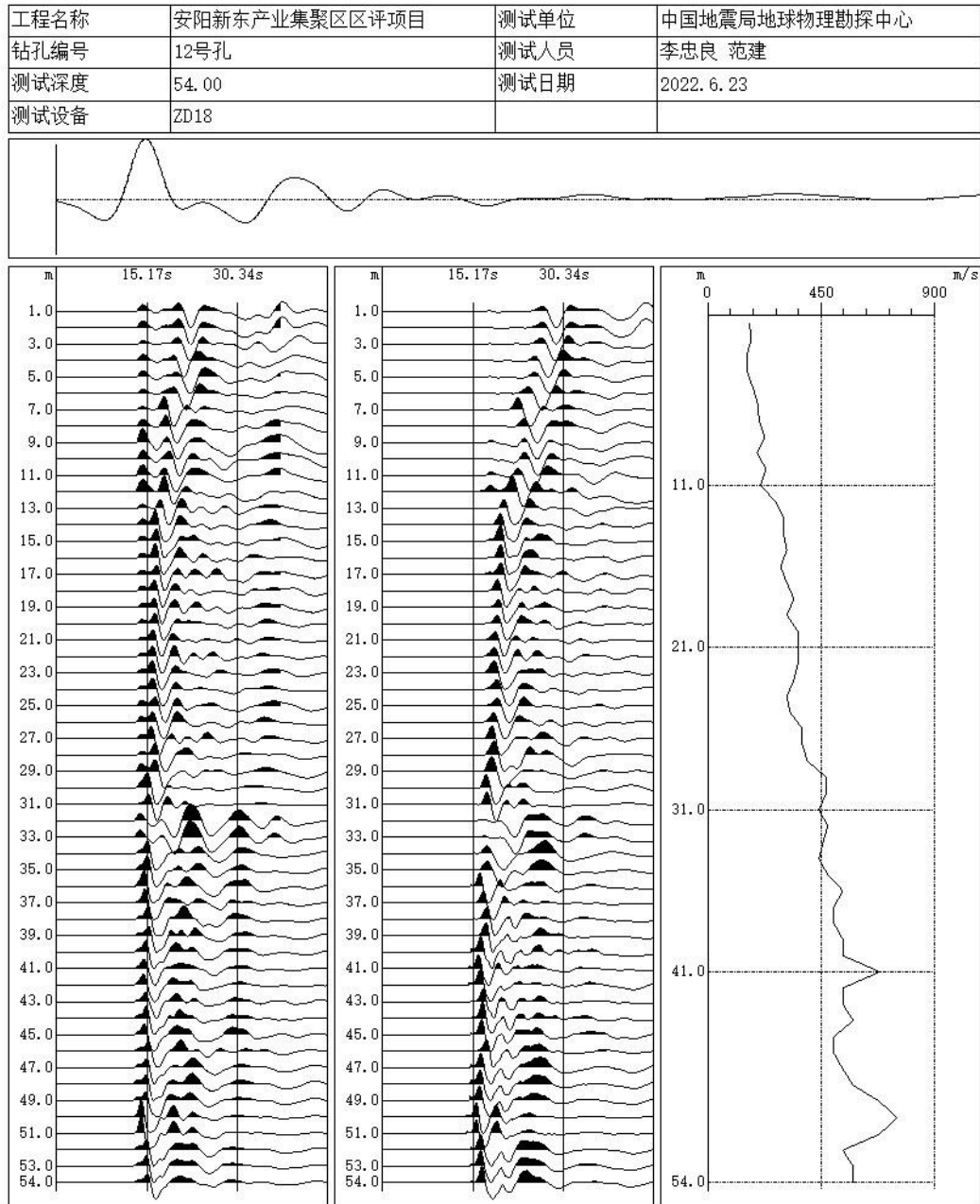
附图 3-34 10 号孔剪切波速测试波列图

单孔波速测试-剪切波波列图



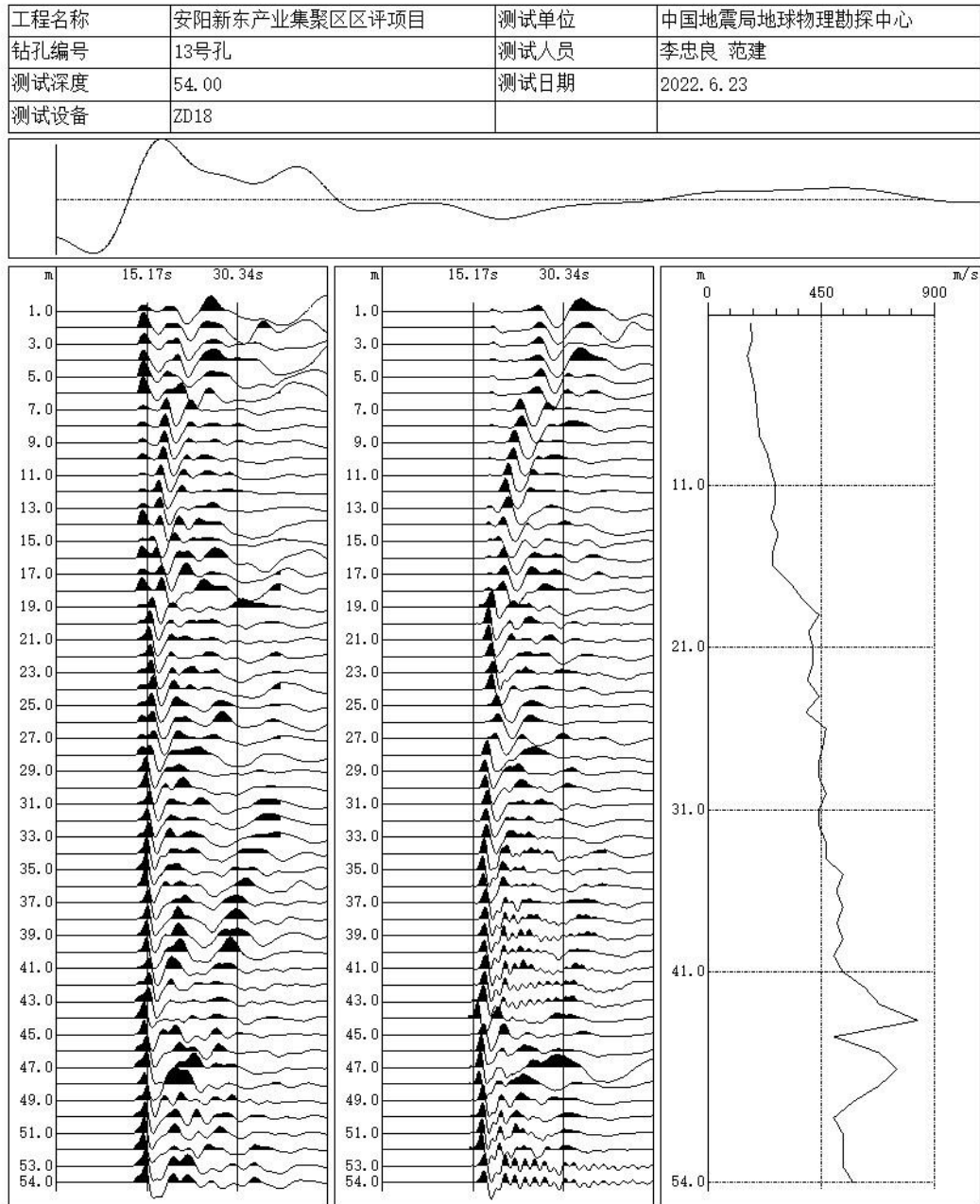
附图 3-35 11 号孔剪切波速测试波列图

单孔波速测试-剪切波波列图



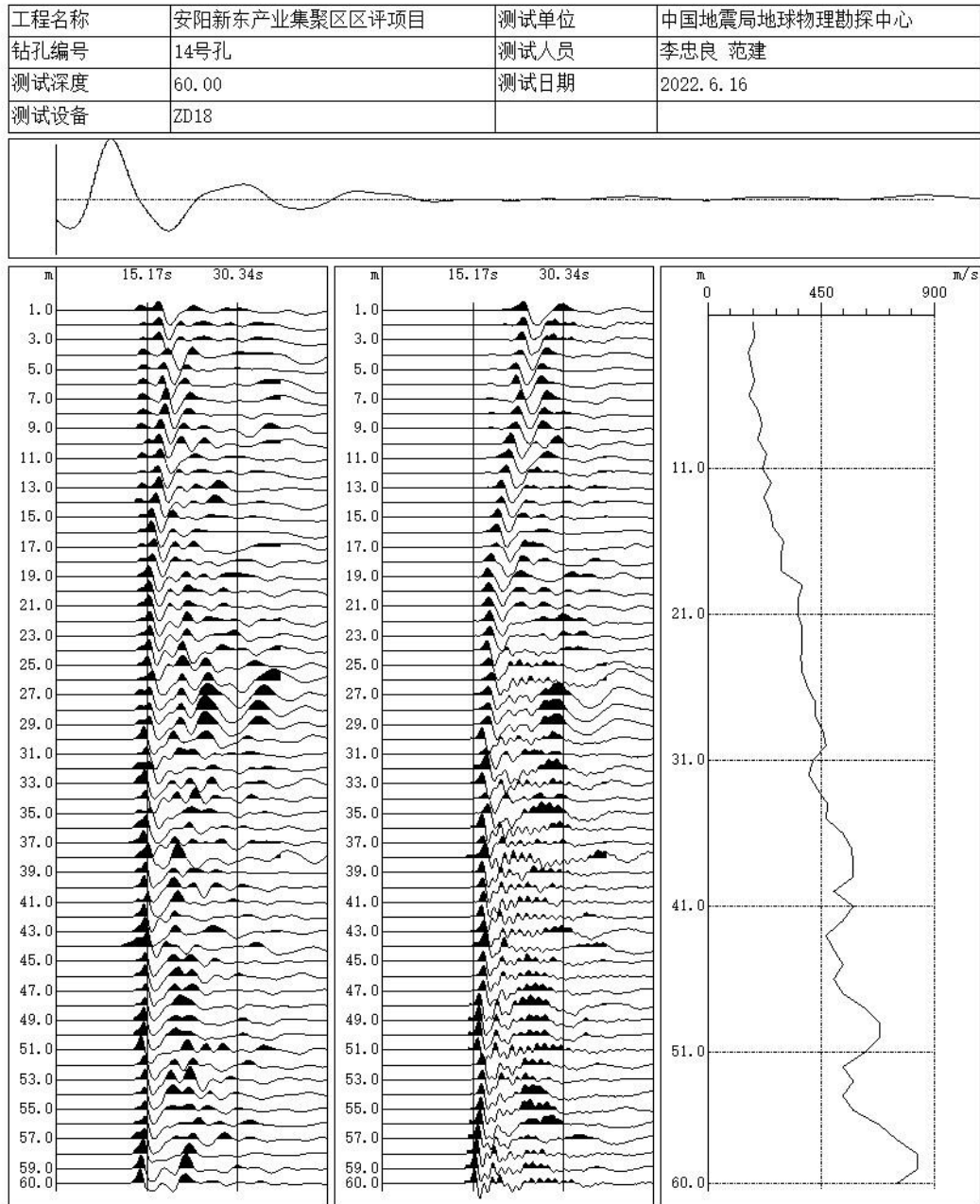
附图 3-36 12 号孔剪切波速测试波列图

单孔波速测试-剪切波波列图



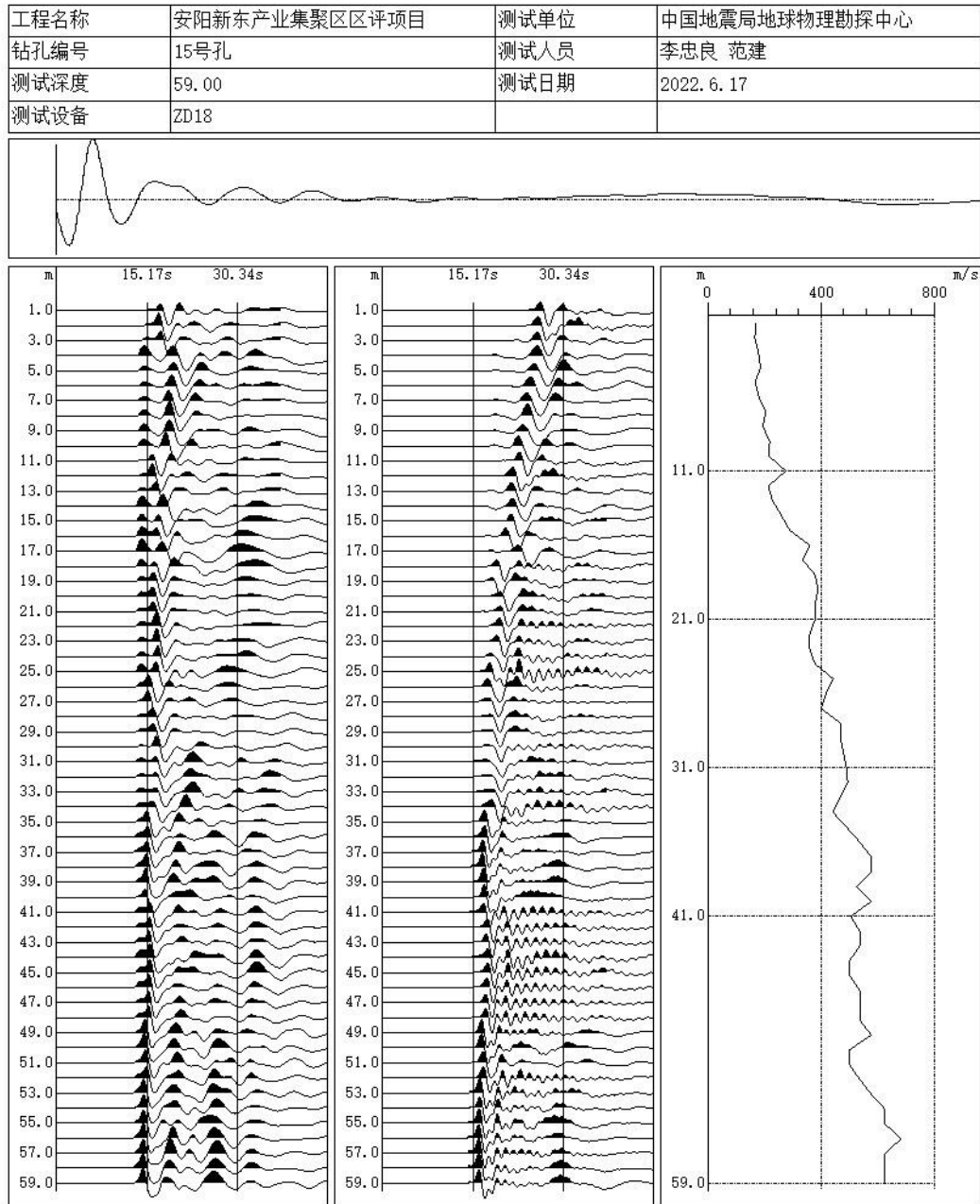
附图 3-37 13 号孔剪切波速测试波列图

单孔波速测试-剪切波波列图



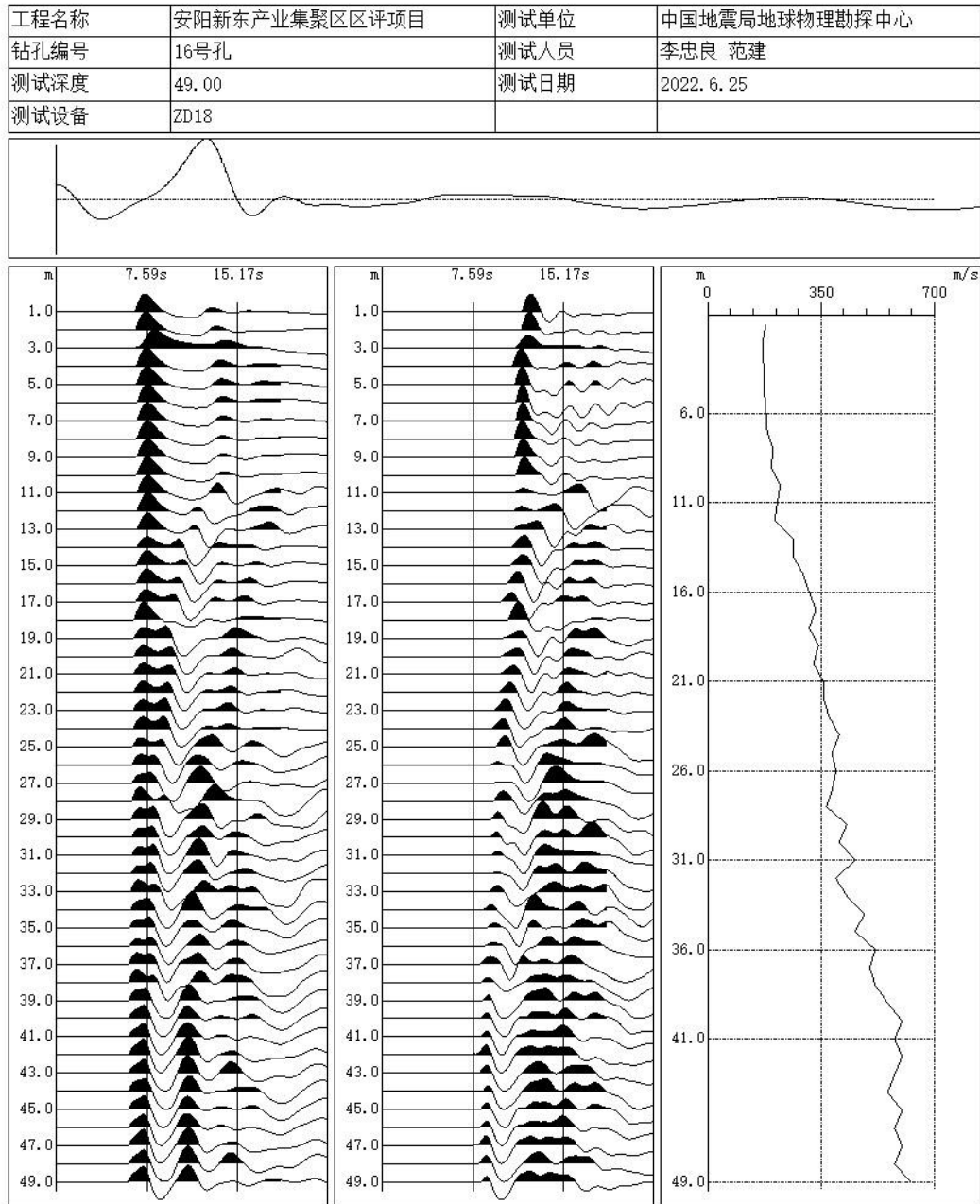
附图 3-38 14 号孔剪切波速测试波列图

单孔波速测试-剪切波波列图



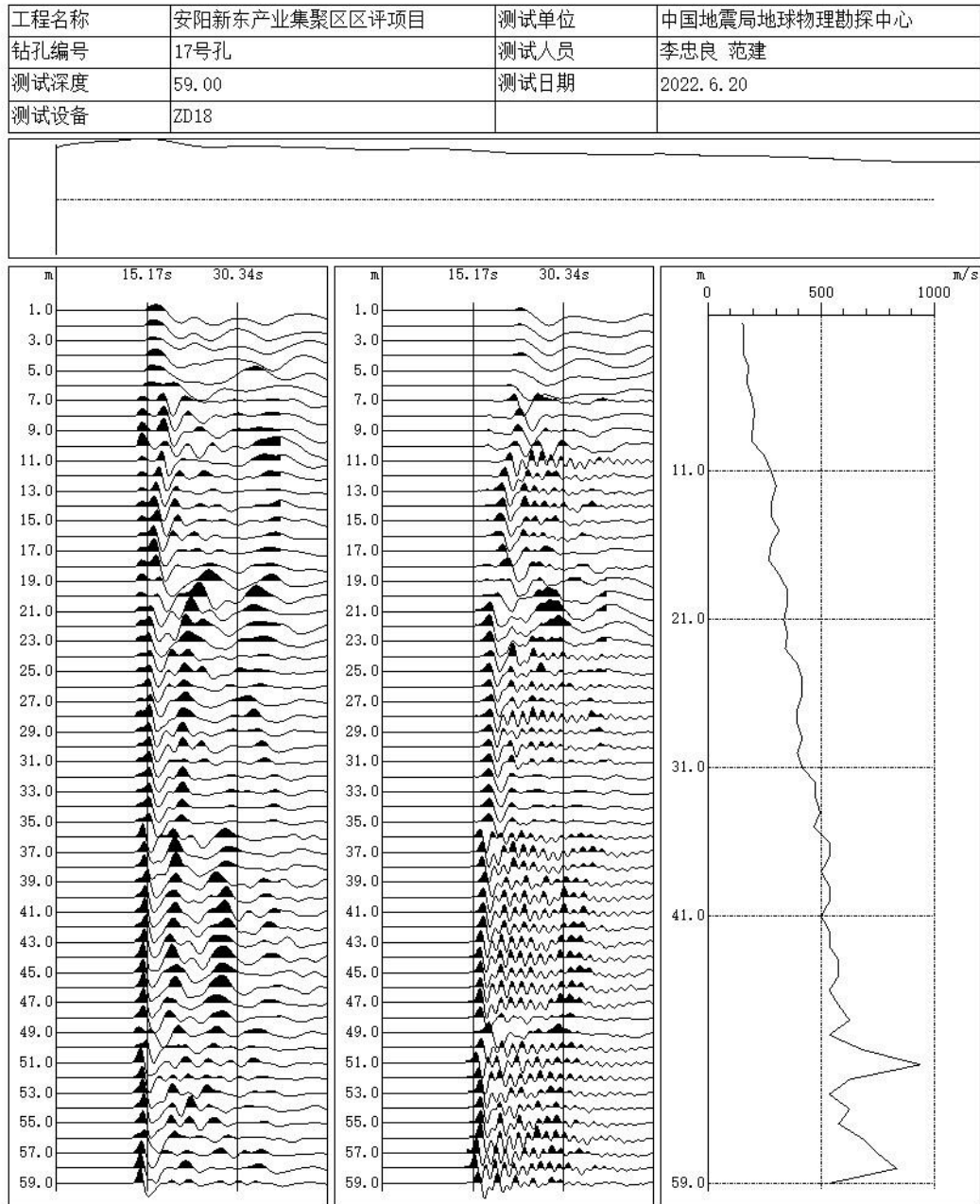
附图 3-39 15 号孔剪切波速测试波列图

单孔波速测试-剪切波波列图



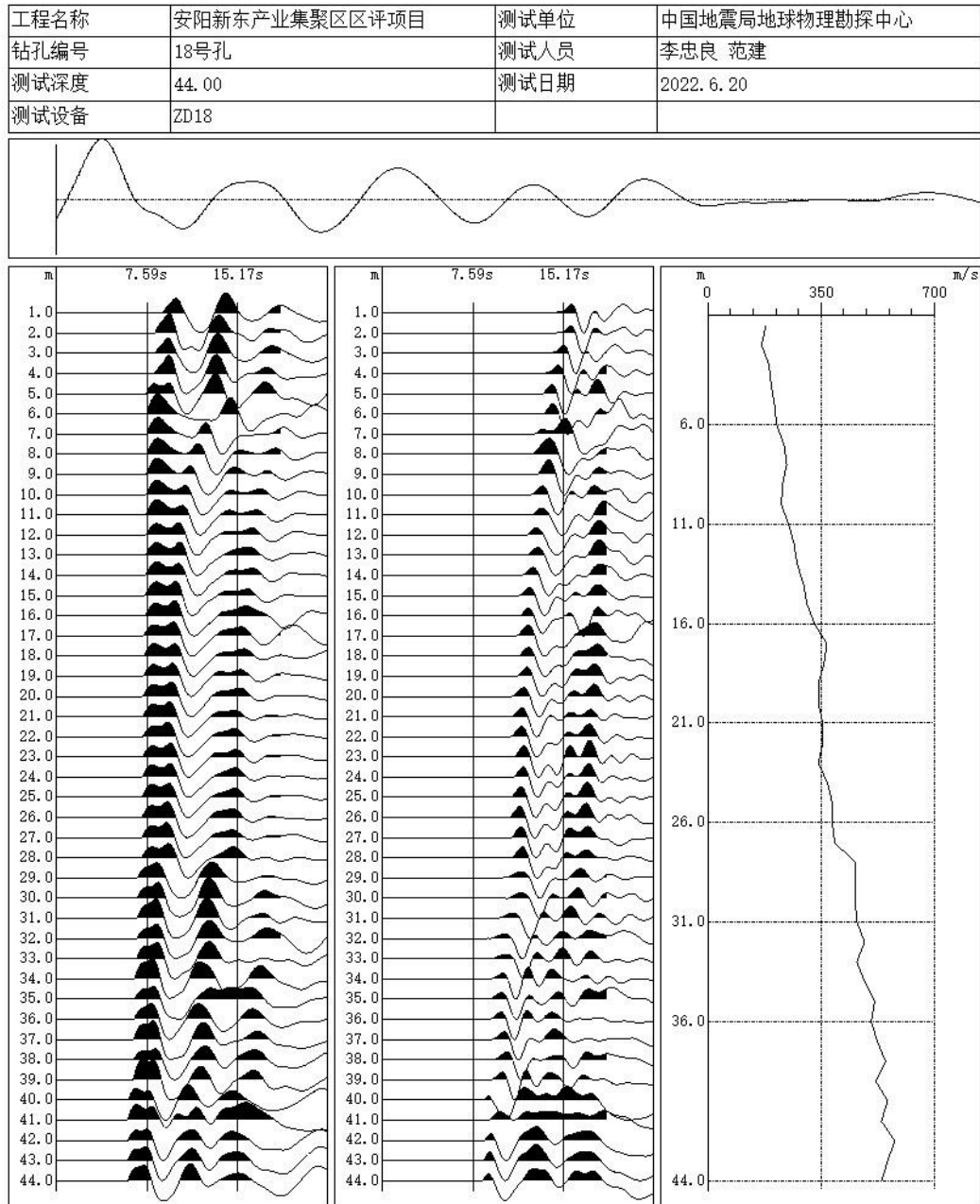
附图 3-40 16 号孔剪切波速测试波列图

单孔波速测试-剪切波波列图



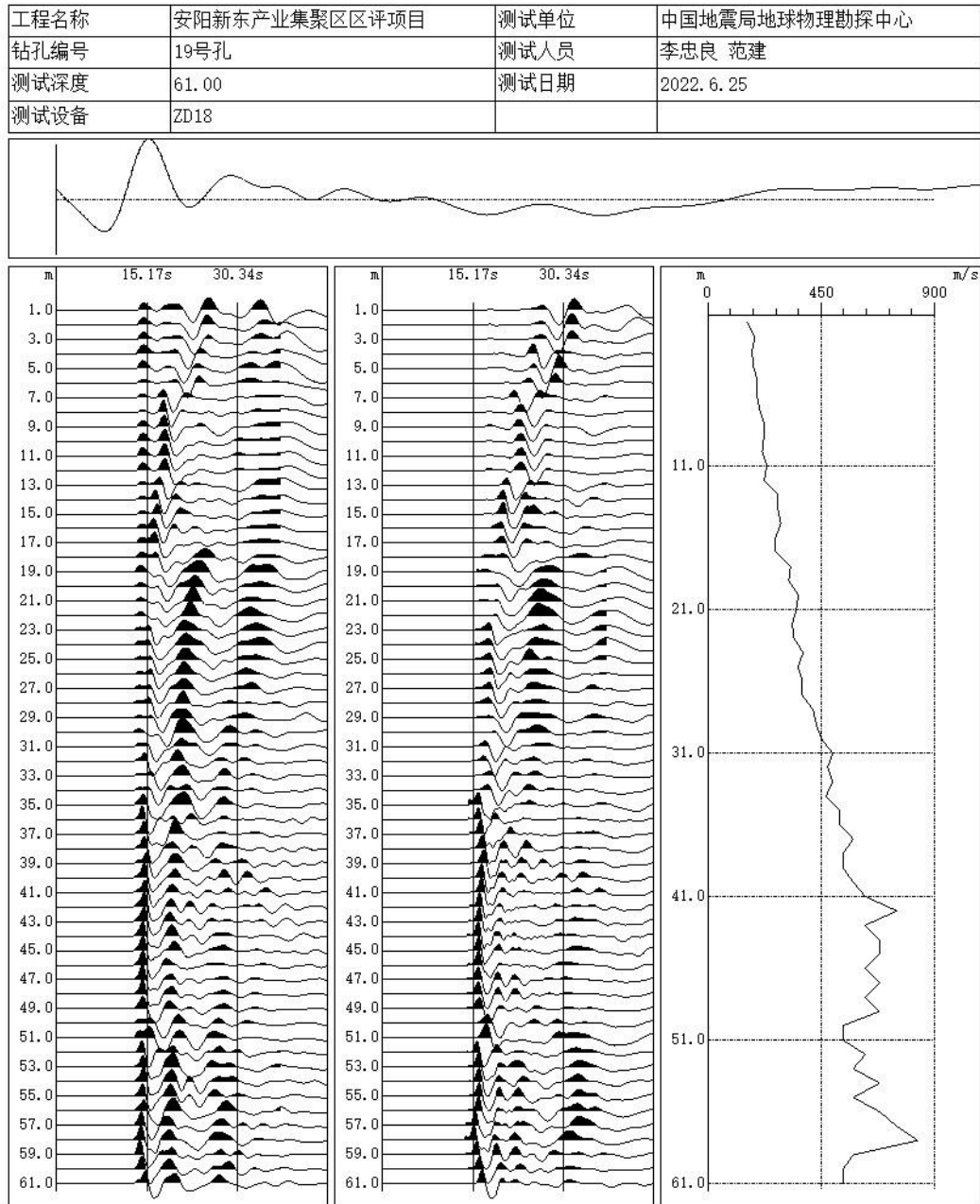
附图 3-41 17 号孔剪切波速测试波列图

单孔波速测试-剪切波波列图



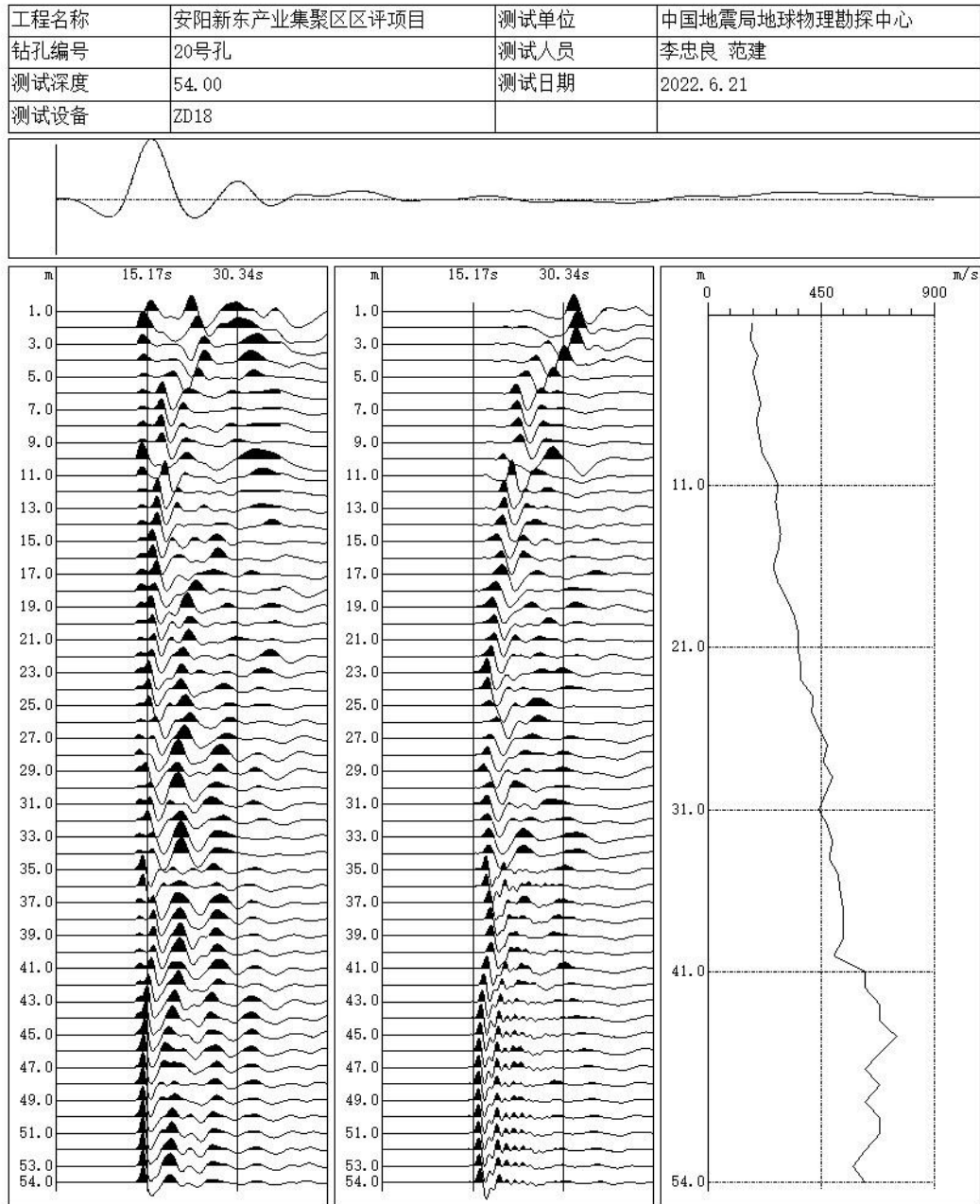
附图 3-42 18 号孔剪切波速测试波列图

单孔波速测试-剪切波波列图



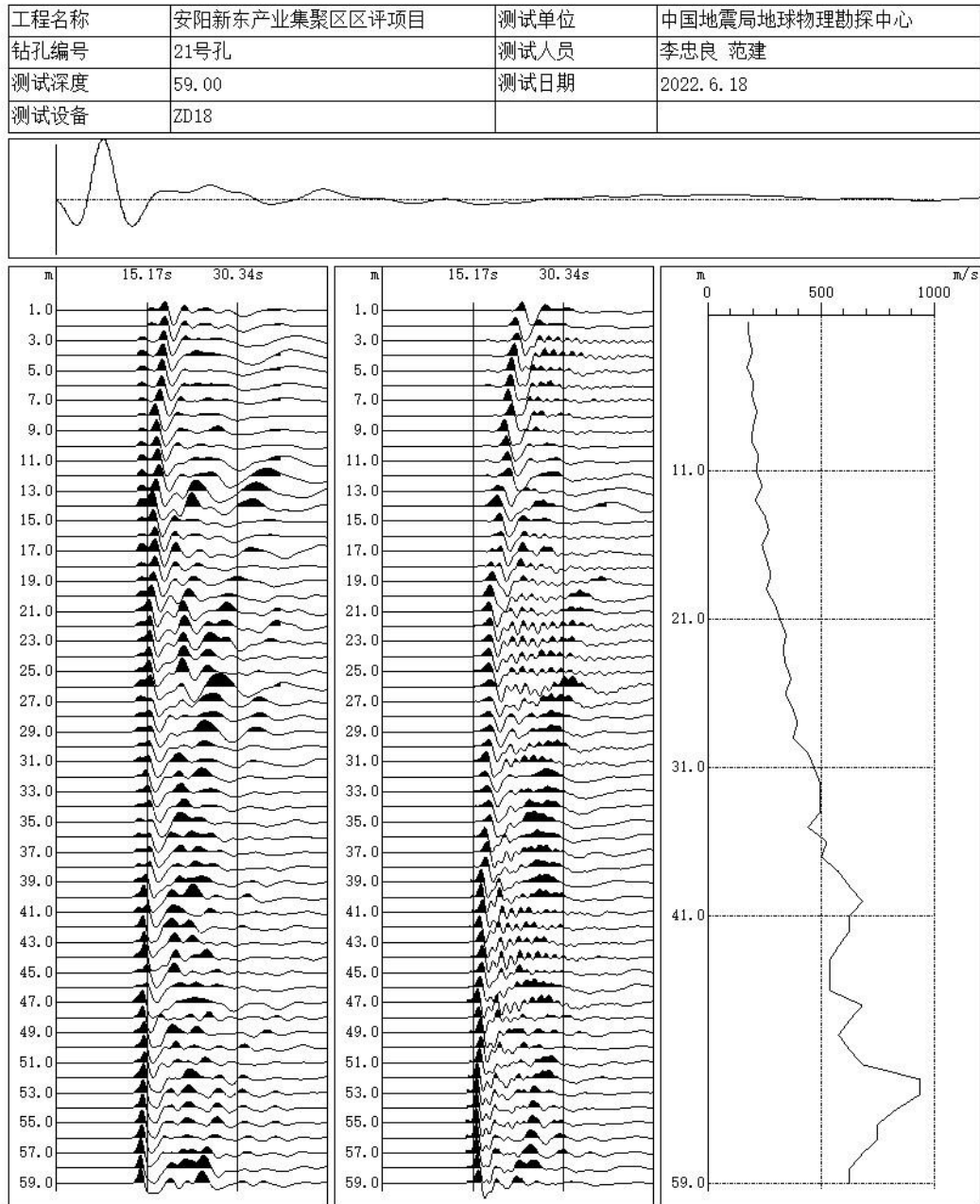
附图 3-43 19 号孔剪切波速测试波列图

单孔波速测试-剪切波波列图



附图 3-44 20 号孔剪切波速测试波列图

单孔波速测试-剪切波波列图



附图 3-45 21 号孔剪切波速测试波列图

附件 土动三轴试验报告

安阳市新东产业集聚区管理委员会
区域性地震安全性评估

检 测 报 告

华水检（ JG ）字第（ 20220710 ）号



试样名称： 土 样

检测类型： 委 托 检 测

委托单位： 中国地震局地球物理勘探中心

发出日期： 2022 年 07 月 15 日

河南华水工程质量检测有限公司

河南华水工程质量检测有限公司

检 测 报 告

试样名称	土 样	检测项目或 检测参数	土基本物理指标、动剪模量比、 阻尼比。		
委托单位名称	中国地震局地球物理勘探中心		联系电话		
委托单位地址	河南省郑州市		检测类型	委托检测	
收样日期	2022. 06. 20		样品数量	52 组	
抽样单位	中国地震局地球物理勘探中心		抽样地点	安阳市新东产业集聚区	
试样规格	芯状样		样品状态 特征描述	试样外观完整	
检测日期	2022. 06. 21-2022. 07. 13		检测环境 条件情况	温度 20~23℃，相对湿度 32%	
检测地点	河南省郑州市北环路 36 号 河南华水工程质量检测有限公司				
检测依据	《土工试验方法标准》(GB/T 50123-2019)				
检测主要仪器 设备及其编号	DDS-70 动三轴、液塑限联合测定仪、电子天平、烘箱。				
检测结果 与结论	见检测结果				
检测结果 有效性声明	本检测结果只对来样负责				
试验人	甲义才	审核人	陈李	批准人	何大浩

试验成果报告

1. 试验内容及依据

根据工程要求,对安阳市新东产业集聚区管理委员会项目场地所取土样先后进行了基本物理性质试验及动力学特性试验,所有试验操作按《土工试验方法标准》(GB/T 50123-2019)标准执行。

2. 基本物理性质试验成果

首先对土样物理性质指标进行检测,检测项目包含密度、含水率、液塑限,依据塑性指数进行了土的定名,结果见表 1(原状样)和表 2(扰动样)。

表 1 土的基本物理性质参数

土样 编号	取样 深度 (m)	含 水 率 (%)	湿 密 度 g/cm ³	干 密 度 g/cm ³	液 限 %	塑 限 %	塑 性 指 数	土 样 定 名
4-1	3.0-3.2	22.5	1.99	1.63	36.6	22.5	14.1	粉质粘土
4-2	11.0-11.2	23.9	2.06	1.66	35.6	22.1	13.5	粉质粘土
4-3	16.0-16.2	20.8	2.02	1.68	25.0	17.4	7.6	粉土
4-4	18.0-18.2	25.3	1.89	1.51	38.3	23.2	15.1	粉质粘土
4-5	26.0-26.2	26.3	1.95	1.54	34.5	21.6	12.9	粉质粘土
4-6	36.0-36.2	20.4	2.02	1.68	37.6	22.9	14.7	粉质粘土
5-1	2.0-2.2	23.6	1.89	1.53	34.2	21.5	12.7	粉质粘土
5-2	3.0-3.2	21.6	1.98	1.63	35.0	21.8	13.2	粉质粘土
5-3	8.0-8.2	19.0	2.14	1.80	24.9	17.4	7.5	粉土

5-4	9.0-9.2	24.6	2.03	1.63	32.3	20.7	11.6	粉质粘土
5-5	15.0-15.2	20.8	2.04	1.69	32.3	20.7	11.6	粉质粘土
5-6	18.0-18.2	23.0	2.02	1.64	31.3	20.3	11.0	粉质粘土
5-7	24.0-24.2	25.7	1.97	1.56	32.7	20.9	11.8	粉质粘土
5-8	32.0-32.2	20.0	1.91	1.59	28.8	19.2	9.6	粉土
6-1	1.0-1.2	21.8	1.98	1.63	33.2	21.1	12.1	粉质粘土
6-2	2.0-2.2	24.2	1.92	1.55	27.5	18.6	8.9	粉土
6-3	4.0-4.2	32.7	1.79	1.35	35.4	22.0	13.4	粉质粘土
6-5	9.0-9.2	29.8	1.92	1.48	34.4	21.6	12.8	粉质粘土
6-6	11.0-11.2	24.0	1.97	1.59	28.1	18.9	9.2	粉土
6-7	16.0-16.2	25.1	1.99	1.59	34.7	21.7	13.0	粉质粘土
6-8	26.0-26.2	23.2	2.05	1.66	36.1	22.3	13.8	粉质粘土
6-10	37.0-37.2	20.5	2.05	1.7	34.2	21.5	12.7	粉质粘土
6-11	48.0-48.2	23.8	2.02	1.63	38.8	23.4	15.4	粉质粘土
11-1	2.0-2.2	20.5	1.88	1.56	33.5	21.2	12.3	粉质粘土
11-2	10.0-10.2	21.6	2.06	1.69	34.9	21.8	13.1	粉质粘土
11-3	19.0-19.2	22.4	2.07	1.69	34.5	21.6	12.9	粉质粘土
11-4	26.0-26.2	21.5	1.96	1.61	38.1	23.1	15.0	粉质粘土
15-1	2.0-2.2	18.1	2.08	1.76	35.2	21.9	13.3	粉质粘土
15-2	7.0-7.2	22.6	1.97	1.61	34.7	21.7	13.0	粉质粘土
15-3	9.0-9.2	21.1	2.10	1.73	32.3	20.7	11.6	粉质粘土

15-4	15.0-15.2	18.7	2.03	1.71	36.6	22.5	14.1	粉质粘土
15-5	20.3-20.5	23.1	2.02	1.64	37.3	22.8	14.5	粉质粘土
15-6	24.0-24.2	25.4	1.98	1.58	33.3	21.1	12.2	粉质粘土
15-7	29.0-29.2	24.1	2.03	1.63	33.5	21.2	12.3	粉质粘土
15-8	34.0-34.2	22.6	1.98	1.62	32.2	20.7	11.5	粉质粘土
15-9	40.0-40.2	20.7	2.03	1.68	34.4	21.6	12.8	粉质粘土
17-1	2.0-2.2	24.3	1.76	1.42	33.9	21.4	12.5	粉质粘土
17-2	8.0-8.2	25.2	1.96	1.56	39.1	23.5	15.6	粉质粘土
17-3	13.0-13.2	20.8	2.01	1.66	23.9	16.9	7.0	粉土
17-4	14.0-14.2	20.7	2.00	1.66	25.8	17.8	8.0	粉土
17-5	19.0-19.2	22.2	2.03	1.66	26.2	18.0	8.2	粉土
17-6	22.0-22.2	21.2	2.05	1.69	31.6	20.4	11.2	粉质粘土
17-7	27.0-27.2	23.6	2.02	1.64	37.3	22.8	14.5	粉质粘土
17-8	28.0-28.2	19.6	2.08	1.74	32.2	20.7	11.5	粉质粘土
18-1	6.0-6.2	33.1	1.73	1.30	36.4	22.4	14.0	粉质粘土
18-2	9.0-9.2	25.7	1.91	1.52	37.9	23.0	14.9	粉质粘土
18-3	14.0-14.2	19.7	2.03	1.70	26.4	18.1	8.3	粉土
18-4	18.0-18.2	25.4	2.12	1.69	32.7	20.9	11.8	粉质粘土
18-5	26.0-26.2	24.0	1.97	1.59	35.2	21.9	13.3	粉质粘土
18-6	30.0-30.2	20.1	1.91	1.59	32.7	20.9	11.8	粉质粘土
18-7	33.0-33.2	18.8	2.07	1.75	24.9	17.4	7.5	粉土

表 2 土的基本物理性质参数（颗粒分析大小）

土样 编号	取样 深度 (m)	颗粒分析大小 (mm)							土 样 分 类
		砾粒		砂粒			粉粒	粘粒 (ρ_c)	
		> 20	20 ~ 2	2 ~ 0.5	0.5 ~ 0.25	0.25 ~ 0.075	0.075 ~ 0.005	< 0.005	
		%	%	%	%	%	%	%	
扰 1-3	6.15-6.45					8.4	81.5	10.1	粉土
扰 1-4	8.15-8.45					10.4	83.2	6.4	粉土
扰 1-5	10.15-10.45					9.6	81.3	9.1	粉土
扰 1-6	12.15-12.45					6.9	84.2	8.9	粉土
扰 1-7	14.15-14.45					11.9	78.8	9.3	粉土
扰 1-8	16.15-16.45					10.6	81.9	7.5	粉土
扰 1-9	18.15-18.45					11.1	78.1	10.8	粉土
扰 1-14	28.15-28.45					10.9	78.9	10.2	粉土
扰 6-2	11.35-11.65					3.0	87.0	10.0	粉土
扰 6-3	15.15-15.45					21.4	72.0	6.6	粉土
扰 7-1	2.15-2.45					8.7	82.8	8.5	粉土
扰 7-3	12.15-12.45					28.9	63.8	7.3	粉土
扰 12-3	11.15-11.45					3.0	86.7	10.3	粉土
扰 12-4	14.15-14.45					3.7	86.5	9.8	粉土
扰 13-1	3.15-3.45					15.4	74.6	10.0	粉土
扰 13-2	11.15-11.45					10.6	78.1	11.3	粉土
扰 13-3	13.15-13.45					17.9	70.4	11.7	粉土
扰 13-4	15.15-15.45					19.6	72.9	7.5	粉土
扰 13-5	17.15-17.45					19.2	73.4	7.4	粉土
扰 19-1	11.15-11.45					1.7	85.6	12.7	粉土
扰 19-2	13.15-13.45					4.7	86.7	8.6	粉土
扰 19-3	15.15-15.45					11.4	81.9	6.7	粉土
扰 19-4	17.15-17.45					13.2	77.4	9.4	粉土

扰 2-1	8. 15-8. 45					20. 1	70. 5	9. 4	粉土
扰 2-2	10. 15-10. 45					8. 0	81. 7	10. 3	粉土
扰 5-1	8. 35-8. 65					12. 8	79. 9	7. 3	粉土
扰 8-3	6. 15-6. 45					5. 5	83. 9	10. 6	粉土
扰 8-4	8. 15-8. 45					19. 2	73. 4	7. 4	粉土
扰 8-5	10. 15-10. 45					13. 5	78. 1	8. 4	粉土
扰 8-6	12. 15-12. 45					16. 3	73. 9	9. 8	粉土
扰 8-7	14. 15-14. 45					18. 2	68. 4	13. 4	粉土
扰 8-8	16. 15-16. 45					1. 0	86. 0	13. 0	粉土
扰 11-2	12. 35-12. 65					8. 4	81. 1	10. 5	粉土
扰 11-3	14. 35-14. 65					24. 3	66. 2	9. 5	粉土
扰 11-4	16. 35-16. 65					3. 0	87. 0	10. 0	粉土
扰 14-1	16. 15-16. 45					2. 5	85. 7	11. 8	粉土
扰 14-2	18. 15-18. 45					2. 3	86. 6	11. 1	粉土
扰 17-1	13. 25-13. 55					17. 6	71. 2	11. 2	粉土
扰 17-2	19. 35-19. 65					11. 8	75. 6	12. 6	粉土
扰 17-3	28. 35-28. 65					11. 3	75. 8	12. 9	粉土
扰 20-5	13. 15-13. 45					12. 2	78. 4	9. 4	粉土
扰 20-8	22. 15-22. 45					3. 1	86. 6	10. 3	粉土
扰 3-1	2. 15-2. 45					5. 3	84. 0	10. 7	粉土
扰 3-2	4. 15-4. 45					4. 9	84. 2	10. 9	粉土
扰 3-3	6. 15-6. 45					5. 9	83. 5	10. 6	粉土
扰 3-4	11. 15-11. 45					13. 1	78. 5	8. 4	粉土
扰 3-5	13. 15-13. 45					12. 5	78. 4	9. 1	粉土
扰 3-6	16. 15-16. 45					5. 6	81. 2	13. 2	粉土
扰 3-7	18. 15-18. 45					2. 5	85. 7	11. 8	粉土
扰 4-2	14. 15-14. 45					13. 1	77. 6	9. 3	粉土
扰 4-3	16. 35-16. 65					12. 3	76. 6	11. 1	粉土
扰 4-4	18. 15-18. 45					3. 4	85. 7	10. 9	粉土
扰 9-2	3. 15-3. 45					8. 8	81. 1	10. 1	粉土

扰 9-8	15.15-15.45					10.4	80.2	9.4	粉土
扰 9-9	17.15-17.45					4.0	86.4	9.6	粉土
扰 10-6	13.15-13.45					3.7	86.5	9.8	粉土
扰 10-7	15.15-15.45					11.1	79.4	9.5	粉土
扰 10-8	17.15-17.45					3.3	87.0	9.7	粉土
扰 10-9	19.15-19.45					10.0	80.0	10.0	粉土
扰 16-1	15.15-15.45					10.3	80.1	9.6	粉土
扰 16-2	20.15-20.45					12.5	77.3	10.2	粉土
扰 16-3	25.15-25.45					21.5	70.1	8.4	粉土
扰 21-1	15.15-15.45					9.5	80.7	9.8	粉土
扰 21-2	19.15-19.45					8.7	81.2	10.1	粉土
扰 21-3	23.65-23.95					2.5	85.7	11.8	粉土

3. 试验仪器:

采用 DDS-70 微机控制电磁式振动三轴试验系统, 该设备自动化程度高, 能够根据工程需要, 选择不同振动波进行试验, 在操作软件上设定试验参数, 所有试验过程实现自动化运行, 包括试验数据自动化采集, 试验过程自动化衔接, 输出试验结果。

仪器主要技术指标:

1. 试样尺寸: 直径 39.1mm, 高 80mm
2. 轴向最大动出力: 1.37KN (峰—峰)
3. 三轴室压力: 0—0.6MPa FS 1%
4. 反压 0—0.3MPa
5. 波形: 正弦波、矩形波、任意周期波(地震波)
6. 频率范围: 1Hz—10Hz (正弦波)
7. 轴向最大位移: $\pm 12.5\text{mm}$ FS $\pm 1\%$
8. 电源电压: 220 (AC) $\pm 10\%$

4. 动剪切模量试验及阻尼比试验

根据工程需要进行了土样动剪切模量和阻尼比试验。首先制成试样尺寸为 $\phi 39.1 \times 80\text{mm}$ 的圆柱型试样, 在对试样进行真空抽气饱和后, 将试样装至

仪器上进行固结，待固结排水稳定后再进行振动试验，即在固结不排水状态下进行试验。

振动频率为 1HZ，固结比 $K_c=1$ ，试样在相应围压下进行动力学试验，得出 $G/G_{max} \sim \gamma_d$ 和 $\lambda_d \sim \gamma_d$ 关系曲线(见附图 1)，按要求将不同剪应变 γ_d 下的动剪模量比 G/G_{max} 和阻尼比 ξ 值汇总列于表 3。对于列表中数据，需要说明的是动三轴仪器在进行动模量比及阻尼比时，由于仪器本身精度所限，因此列表中动剪应变大于 10^{-4} 的数据为试验数据插值得出，而小于 10^{-4} 的数据为试验数据拟合曲线延伸的插值。

表 3 不同剪应变下的动模量比及阻尼比值

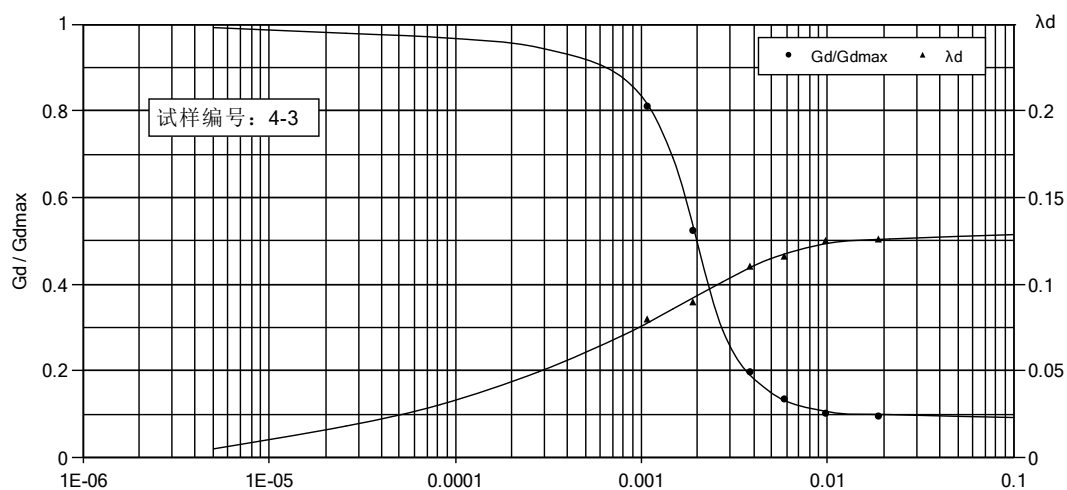
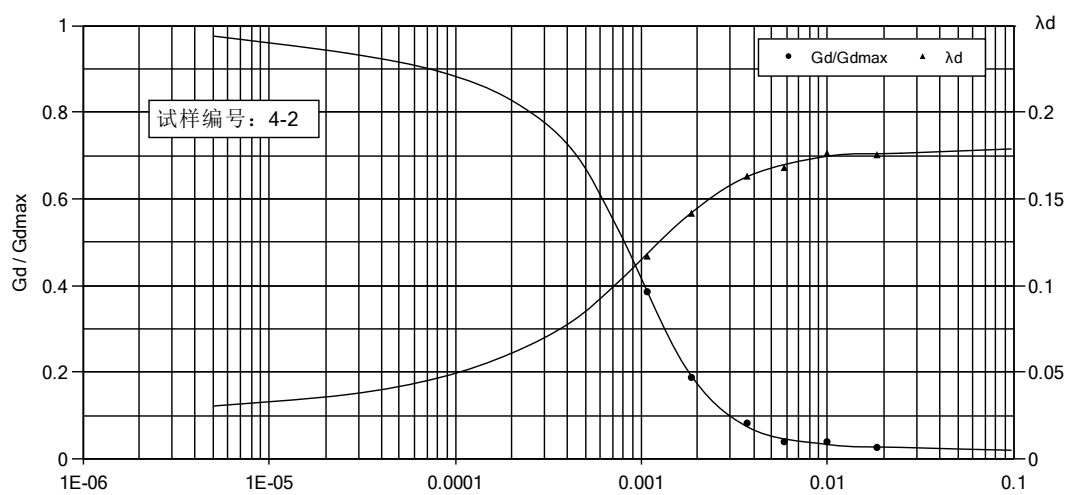
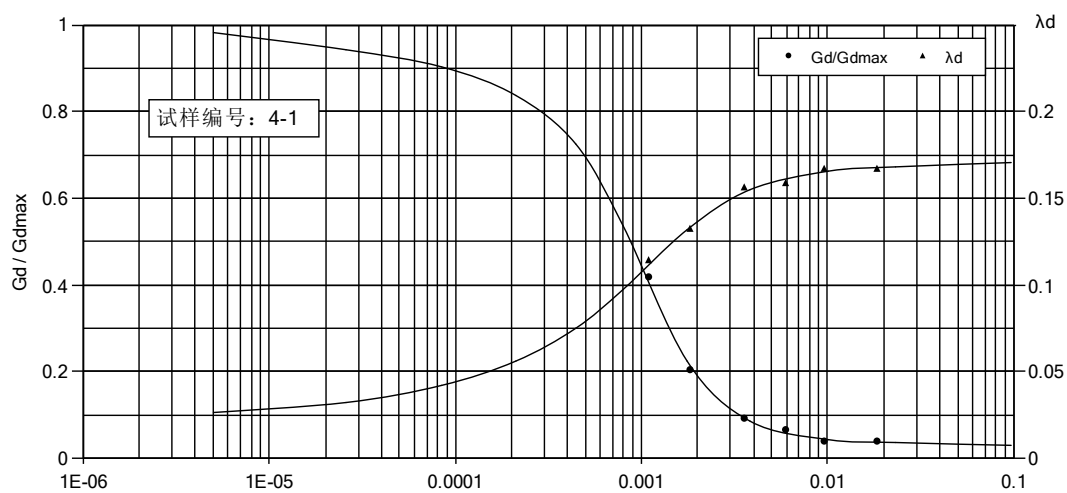
工程名称：安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估

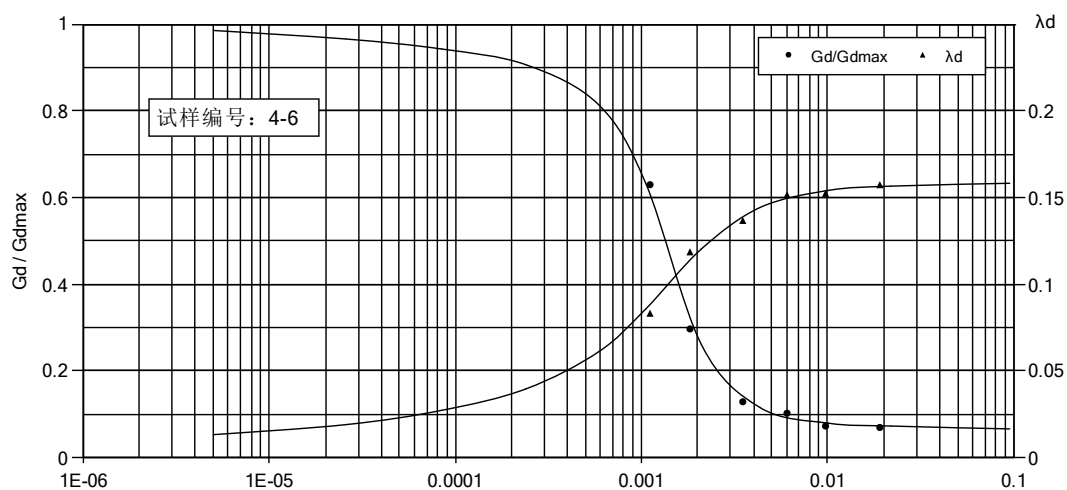
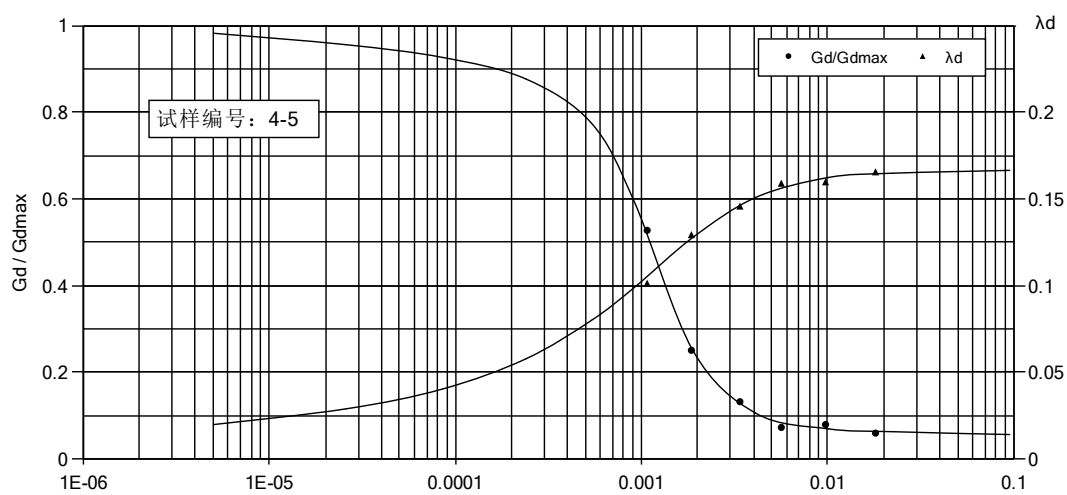
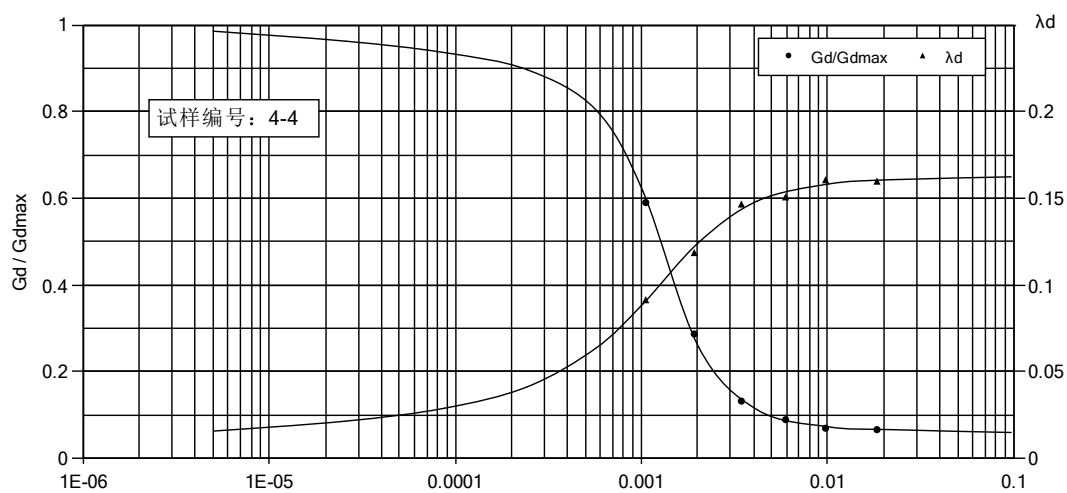
试样 编号	施加围 压(kPa)	剪应变 γ 参数	5×10^{-6}	1×10^{-5}	5×10^{-5}	1×10^{-4}	5×10^{-4}	1×10^{-3}	5×10^{-3}	1×10^{-2}
4-1	100	G/Gmax	0.9805	0.9622	0.9192	0.8894	0.6921	0.4384	0.0628	0.0423
		λ_d	0.0263	0.0281	0.0372	0.0437	0.0796	0.1088	0.1595	0.1656
4-2	200	G/Gmax	0.9765	0.9552	0.9124	0.8798	0.6657	0.4054	0.0493	0.0324
		λ_d	0.0304	0.0336	0.0429	0.0494	0.0857	0.1154	0.1681	0.1747
4-3	200	G/Gmax	0.9924	0.9825	0.9724	0.9625	0.9161	0.8271	0.1451	0.1063
		λ_d	0.0054	0.0106	0.0242	0.0336	0.0618	0.0766	0.1154	0.1236
4-4	200	G/Gmax	0.9845	0.9722	0.9456	0.9292	0.8238	0.6196	0.0924	0.0723
		λ_d	0.0152	0.0193	0.0246	0.0305	0.0596	0.0898	0.1524	0.1583
4-5	300	G/Gmax	0.9826	0.9685	0.9392	0.9161	0.7843	0.5405	0.0858	0.0682
		λ_d	0.0198	0.0235	0.0342	0.0429	0.0775	0.1036	0.1549	0.1624
4-6	400	G/Gmax	0.9856	0.9751	0.9523	0.9359	0.8372	0.6459	0.0994	0.0802
		λ_d	0.0132	0.0156	0.0231	0.0294	0.0561	0.0849	0.1467	0.1549
5-1	100	G/Gmax	0.9783	0.9554	0.8996	0.8634	0.6592	0.4219	0.0593	0.0396
		λ_d	0.0267	0.0305	0.0414	0.0495	0.0892	0.1153	0.1654	0.1723
5-2	100	G/Gmax	0.9813	0.9624	0.9193	0.8897	0.7415	0.5043	0.0662	0.0453
		λ_d	0.0231	0.0264	0.0371	0.0445	0.0808	0.1046	0.1598	0.1681

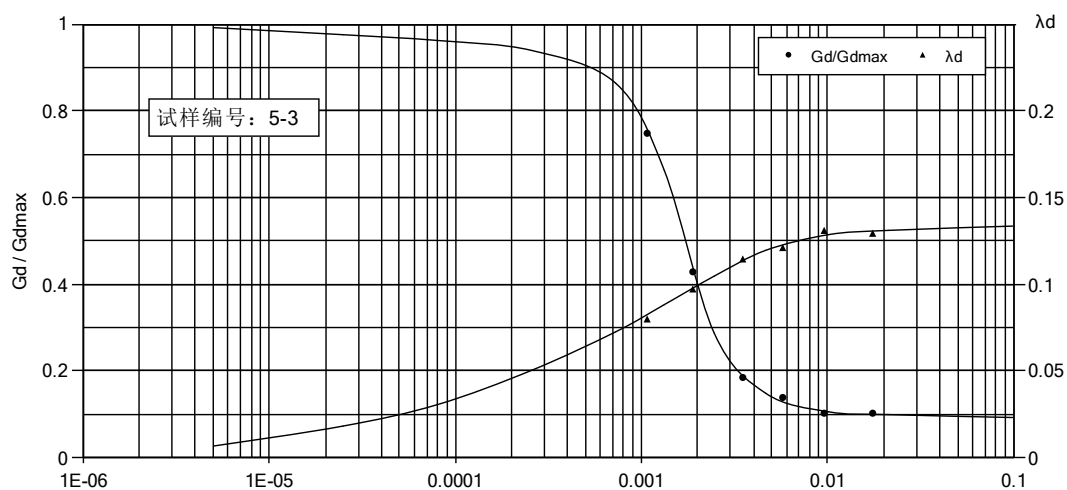
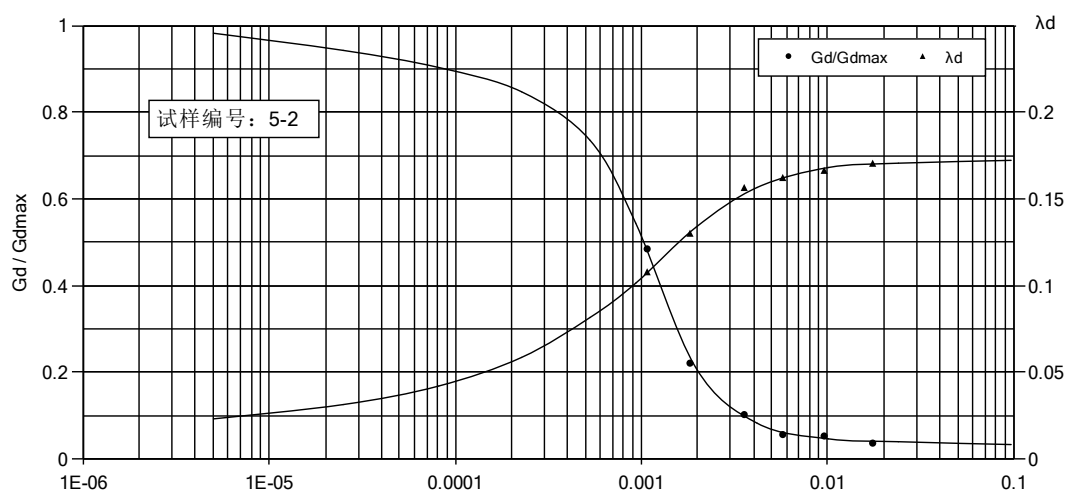
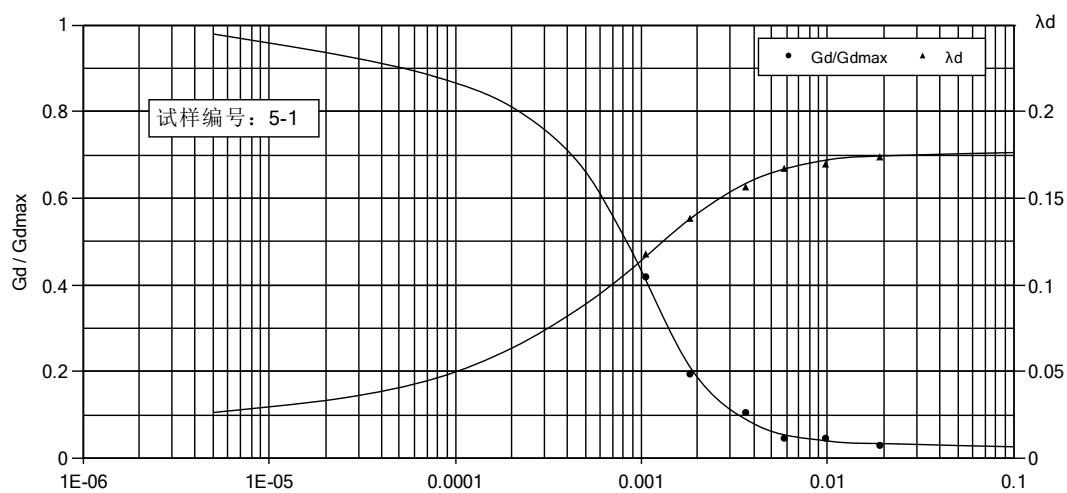
5-3	100	G/Gmax	0.9903	0.9821	0.9655	0.9556	0.8996	0.7744	0.1382	0.1043
		λ_d	0.0066	0.0121	0.0243	0.0345	0.0642	0.0816	0.1203	0.1285
5-4	100	G/Gmax	0.9723	0.9424	0.8766	0.8337	0.6097	0.3856	0.0463	0.0253
		λ_d	0.0324	0.0363	0.0465	0.0554	0.0935	0.1211	0.1738	0.1801
5-5	200	G/Gmax	0.9875	0.9756	0.9554	0.9395	0.8702	0.7283	0.1052	0.0835
		λ_d	0.0155	0.0196	0.0313	0.0393	0.0705	0.0896	0.1368	0.1442
5-6	200	G/Gmax	0.9762	0.9495	0.8864	0.8502	0.6360	0.4021	0.0495	0.0331
		λ_d	0.0305	0.0342	0.0453	0.0544	0.0913	0.1187	0.1713	0.1772
5-7	300	G/Gmax	0.9802	0.9589	0.9095	0.8766	0.6822	0.4417	0.0694	0.0513
		λ_d	0.0245	0.0284	0.0379	0.0476	0.0832	0.1079	0.1586	0.1654
5-8	400	G/Gmax	0.9905	0.9823	0.9721	0.9622	0.9095	0.7876	0.1385	0.1062
		λ_d	0.0083	0.0125	0.0264	0.0347	0.0641	0.0799	0.1244	0.1327
6-1	100	G/Gmax	0.9814	0.9625	0.9194	0.8963	0.7675	0.5438	0.0758	0.0602
		λ_d	0.0206	0.0263	0.0388	0.0462	0.0799	0.1063	0.1584	0.1653
6-2	100	G/Gmax	0.9836	0.9654	0.9326	0.9192	0.7975	0.5899	0.0923	0.0721
		λ_d	0.0165	0.0214	0.0335	0.0413	0.0717	0.0935	0.1394	0.1462
6-3	100	G/Gmax	0.9752	0.9494	0.8897	0.8568	0.6754	0.4186	0.0464	0.0323
		λ_d	0.0306	0.0352	0.0464	0.0553	0.0936	0.1224	0.1735	0.1783
6-5	100	G/Gmax	0.9776	0.9553	0.9029	0.8705	0.6986	0.4318	0.0595	0.0413
		λ_d	0.0286	0.0324	0.0425	0.0503	0.0882	0.1170	0.1656	0.1724
6-6	200	G/Gmax	0.9854	0.9723	0.9521	0.9391	0.8403	0.6525	0.1023	0.0803
		λ_d	0.0157	0.0213	0.0332	0.0420	0.0734	0.0931	0.1365	0.1434
6-7	200	G/Gmax	0.9793	0.9589	0.9125	0.8831	0.7118	0.4647	0.0663	0.0482
		λ_d	0.0247	0.0287	0.0396	0.0478	0.0849	0.1152	0.1643	0.1706
6-8	300	G/Gmax	0.9763	0.9523	0.8963	0.8635	0.6888	0.4252	0.0496	0.0352
		λ_d	0.0322	0.0355	0.0462	0.0552	0.0898	0.1213	0.1754	0.1802
6-9	400	G/Gmax	/	/	/	/	/	/	/	/
		λ_d	/	/	/	/	/	/	/	/
6-10	400	G/Gmax	0.9825	0.9653	0.9263	0.9029	0.7777	0.5734	0.0825	0.0661
		λ_d	0.0182	0.0231	0.0336	0.0423	0.0750	0.1003	0.1546	0.1623
6-11	400	G/Gmax	0.9843	0.9721	0.9395	0.9193	0.7975	0.6229	0.0957	0.0725

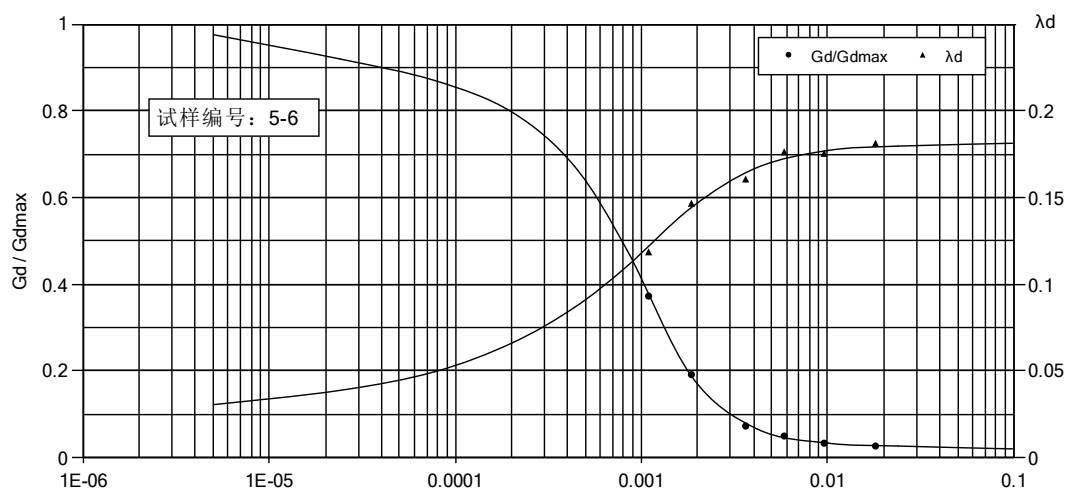
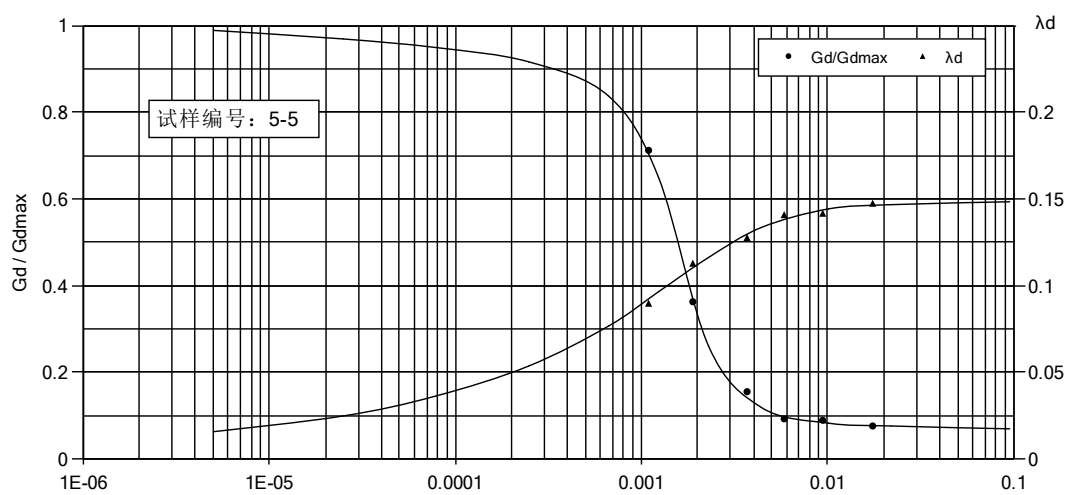
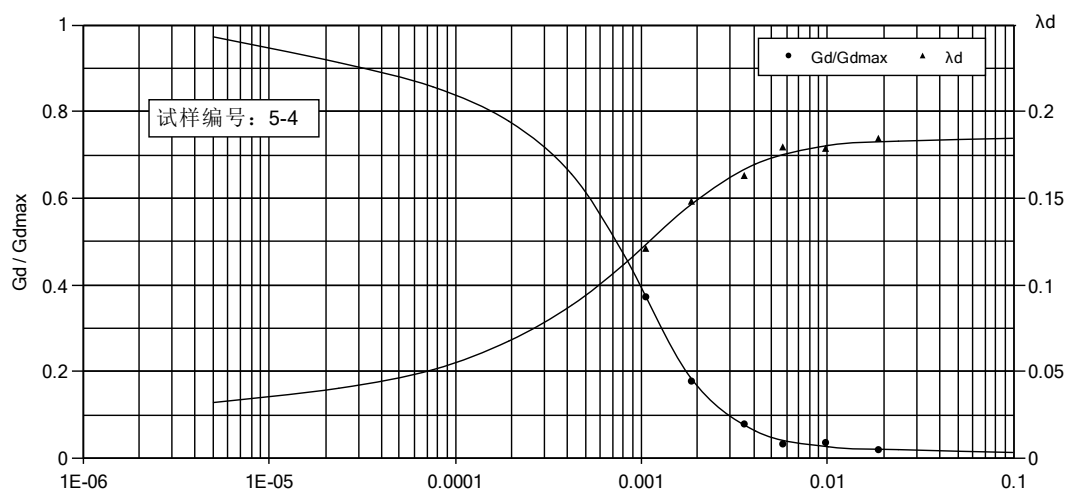
		λ_d	0.0153	0.0194	0.0247	0.0312	0.0593	0.0841	0.1491	0.1574
11-1	100	G/Gmax	0.9863	0.9724	0.9457	0.9293	0.8436	0.6756	0.1058	0.0901
		λ_d	0.0141	0.0172	0.0288	0.0373	0.0676	0.0857	0.1308	0.1384
11-2	200	G/Gmax	0.9835	0.9653	0.9324	0.9128	0.7942	0.5833	0.0824	0.0642
		λ_d	0.0256	0.0283	0.0374	0.0445	0.0766	0.0997	0.1491	0.1574
11-3	200	G/Gmax	0.9774	0.9525	0.8932	0.8565	0.6459	0.4120	0.0562	0.0405
		λ_d	0.0283	0.0314	0.0426	0.0505	0.0896	0.1173	0.1697	0.1763
11-4	300	G/Gmax	0.9824	0.9628	0.9224	0.8995	0.7576	0.5174	0.0823	0.0582
		λ_d	0.0243	0.0280	0.0345	0.0414	0.0733	0.1005	0.1557	0.1613
15-1	100	G/Gmax	0.9865	0.9752	0.9552	0.9392	0.8601	0.7019	0.1021	0.0812
		λ_d	0.0142	0.0175	0.0297	0.0376	0.0684	0.0915	0.1450	0.1523
15-2	100	G/Gmax	0.9815	0.9626	0.9262	0.8996	0.7678	0.5504	0.0529	0.0352
		λ_d	0.0285	0.0322	0.0413	0.0485	0.0841	0.1096	0.1642	0.1705
15-3	100	G/Gmax	0.9804	0.9621	0.9163	0.8895	0.7316	0.4746	0.0431	0.0312
		λ_d	0.0345	0.0385	0.0503	0.0577	0.0906	0.1174	0.1672	0.1738
15-4	200	G/Gmax	0.9867	0.9782	0.9589	0.9457	0.8733	0.7217	0.1089	0.0856
		λ_d	0.0123	0.0157	0.0248	0.0313	0.0616	0.0874	0.1434	0.1506
15-5	300	G/Gmax	0.9837	0.9686	0.9424	0.9225	0.8140	0.6262	0.0753	0.0504
		λ_d	0.0264	0.0297	0.0346	0.0412	0.0709	0.0989	0.1596	0.1674
15-6	300	G/Gmax	0.9756	0.9522	0.9027	0.8702	0.6953	0.4316	0.0430	0.0282
		λ_d	0.0346	0.0388	0.0511	0.0585	0.0964	0.1226	0.1738	0.1812
15-7	300	G/Gmax	0.9816	0.9654	0.9327	0.9123	0.7876	0.5895	0.0727	0.0542
		λ_d	0.0274	0.0313	0.0412	0.0475	0.0798	0.1038	0.1582	0.1650
15-8	400	G/Gmax	0.9876	0.9783	0.9622	0.9523	0.8894	0.7579	0.1023	0.0852
		λ_d	0.0125	0.0173	0.0295	0.0375	0.0683	0.0892	0.1334	0.1417
15-9	400	G/Gmax	0.9864	0.9725	0.9491	0.9324	0.8405	0.6822	0.0991	0.0784
		λ_d	0.0154	0.0195	0.0305	0.0395	0.0726	0.0939	0.1453	0.1532
17-1	100	G/Gmax	0.9832	0.9651	0.9196	0.8930	0.7744	0.5897	0.0792	0.0603
		λ_d	0.0248	0.0289	0.0404	0.0493	0.0824	0.1055	0.1583	0.1652
17-2	100	G/Gmax	0.9812	0.9623	0.9064	0.8796	0.7349	0.5372	0.0756	0.0529
		λ_d	0.0272	0.0306	0.0385	0.0436	0.0742	0.1034	0.1608	0.1682

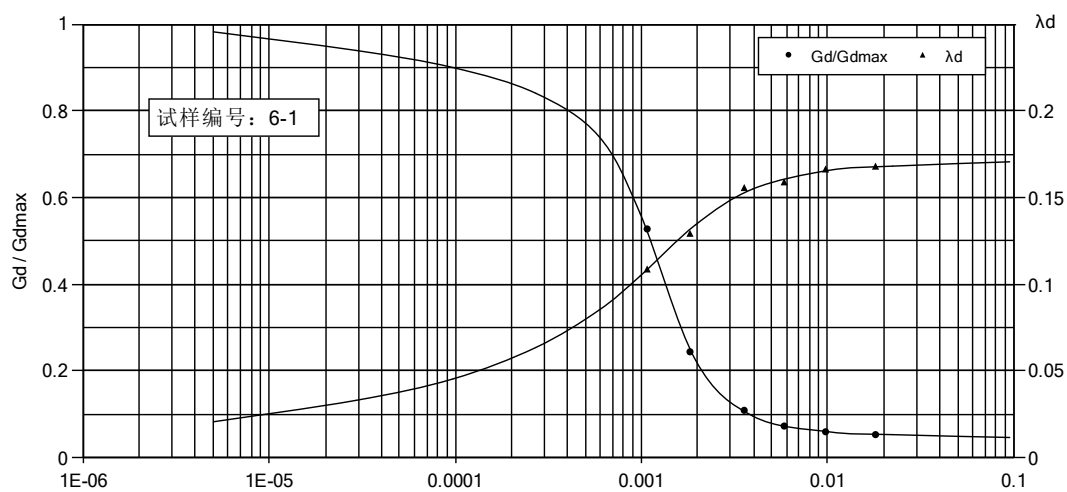
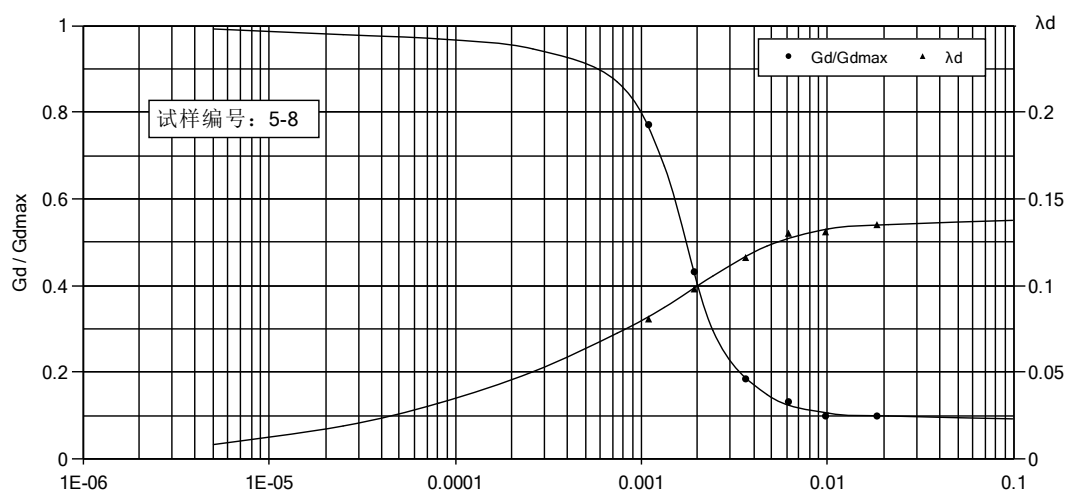
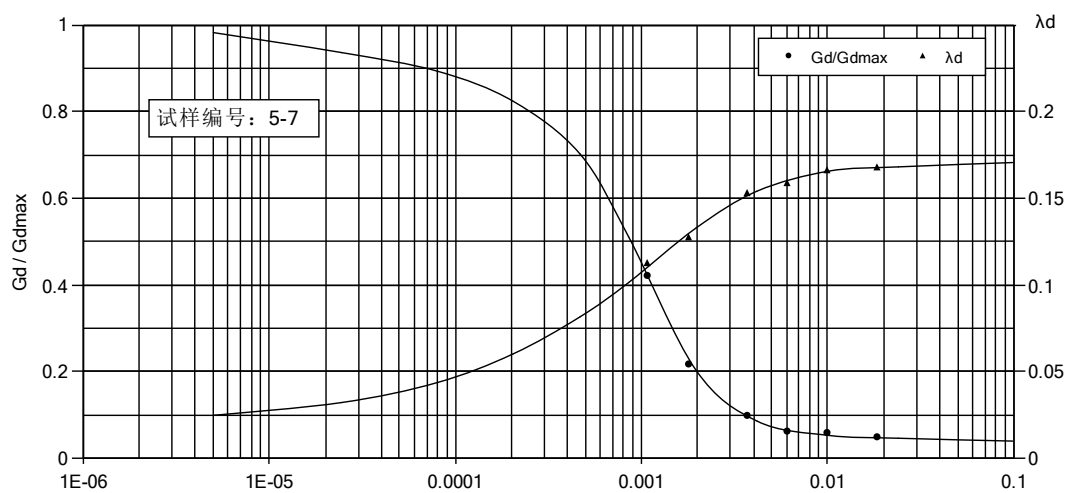
17-3	200	G/Gmax	0.9902	0.9820	0.9653	0.9554	0.8995	0.7843	0.1287	0.0962
		λ_d	0.0075	0.0124	0.0245	0.0346	0.0643	0.0824	0.1275	0.1357
17-4	200	G/Gmax	0.9861	0.9688	0.9392	0.9227	0.8374	0.6921	0.1023	0.0805
		λ_d	0.0143	0.0182	0.0314	0.0412	0.0716	0.0915	0.1392	0.1475
17-5	200	G/Gmax	0.9894	0.9787	0.9624	0.9490	0.8831	0.7546	0.1221	0.0904
		λ_d	0.0091	0.0140	0.0272	0.0374	0.0682	0.0876	0.1312	0.1394
17-6	300	G/Gmax	0.9872	0.9753	0.9492	0.9326	0.8535	0.7151	0.1056	0.0842
		λ_d	0.0116	0.0159	0.0304	0.0386	0.0703	0.0894	0.1336	0.1424
17-7	300	G/Gmax	0.9785	0.9556	0.9062	0.8704	0.6756	0.4452	0.0661	0.0432
		λ_d	0.0302	0.0334	0.0423	0.0486	0.0799	0.1104	0.1653	0.1722
17-8	300	G/Gmax	0.9841	0.9655	0.9293	0.9062	0.8107	0.6591	0.0891	0.0704
		λ_d	0.0126	0.0174	0.0296	0.0388	0.0709	0.0906	0.1351	0.1432
18-1	100	G/Gmax	0.9745	0.9492	0.8894	0.8535	0.6525	0.3988	0.0492	0.0284
		λ_d	0.0338	0.0371	0.0478	0.0556	0.0915	0.1228	0.1755	0.1804
18-2	100	G/Gmax	0.9823	0.9627	0.9128	0.8864	0.7579	0.5570	0.0757	0.0573
		λ_d	0.0215	0.0248	0.0338	0.0396	0.0728	0.0997	0.1541	0.1607
18-3	200	G/Gmax	0.9892	0.9785	0.9556	0.9455	0.8766	0.7448	0.1188	0.0903
		λ_d	0.0108	0.0158	0.0286	0.0372	0.0675	0.0841	0.1277	0.1359
18-4	200	G/Gmax	0.9754	0.9521	0.8962	0.8633	0.6591	0.4087	0.0529	0.0326
		λ_d	0.0313	0.0354	0.0495	0.0577	0.0948	0.1223	0.1714	0.1781
18-5	300	G/Gmax	0.9834	0.9652	0.9225	0.8997	0.7909	0.6130	0.0856	0.0613
		λ_d	0.0246	0.0286	0.0394	0.0473	0.0794	0.1045	0.1614	0.1693
18-6	400	G/Gmax	0.9874	0.9755	0.9523	0.9359	0.8603	0.7215	0.1087	0.0853
		λ_d	0.0163	0.0198	0.0315	0.0394	0.0725	0.0923	0.1417	0.1503
18-7	400	G/Gmax	0.9920	0.9824	0.9723	0.9623	0.9128	0.8041	0.1554	0.1213
		λ_d	0.0042	0.0095	0.0215	0.0298	0.0585	0.0742	0.1112	0.1178

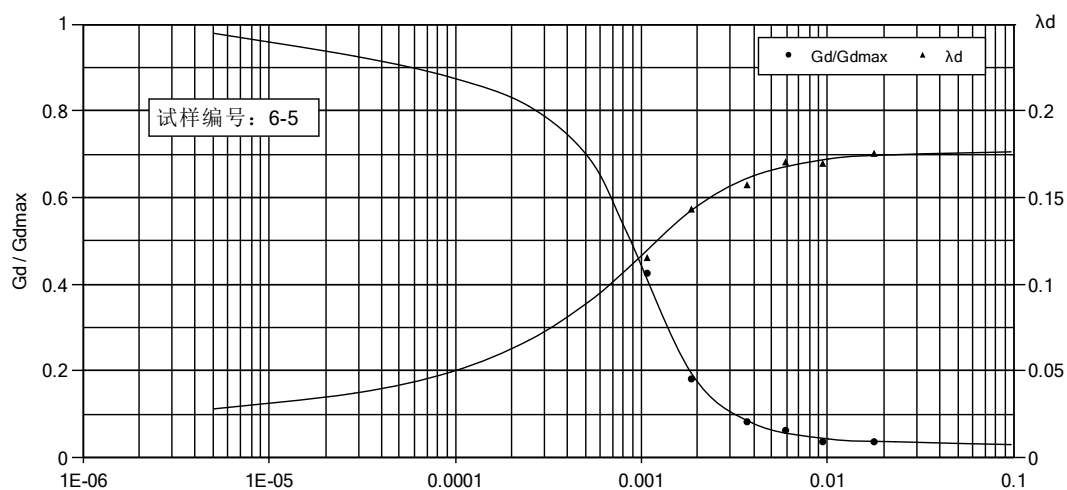
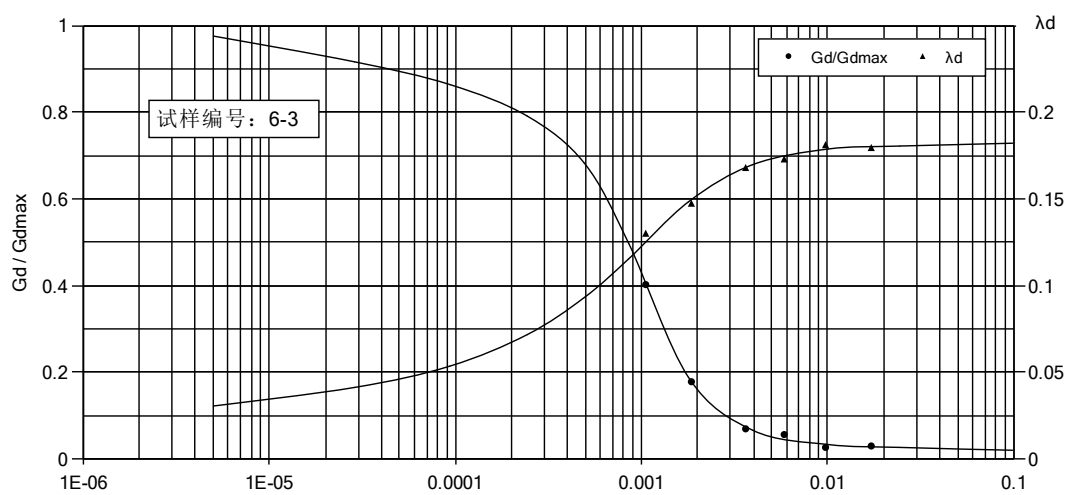
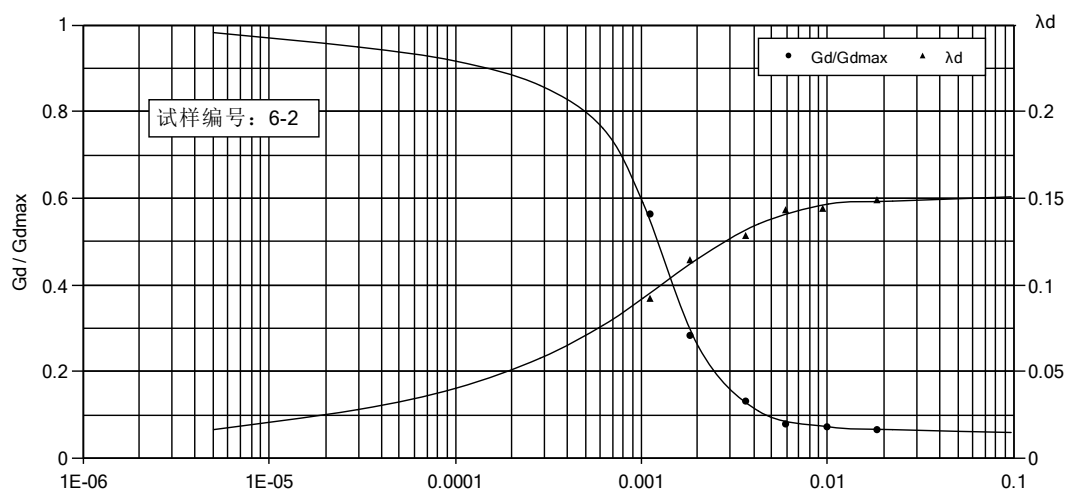


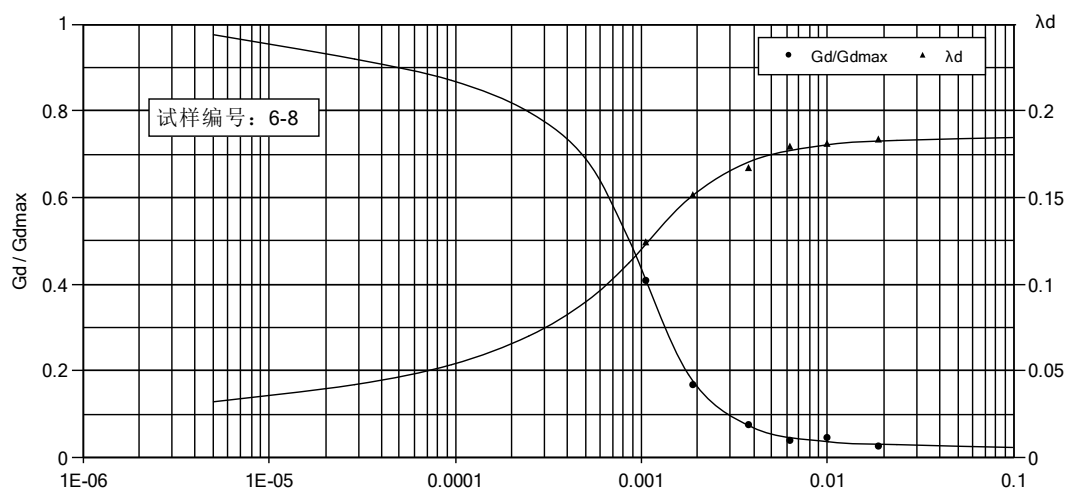
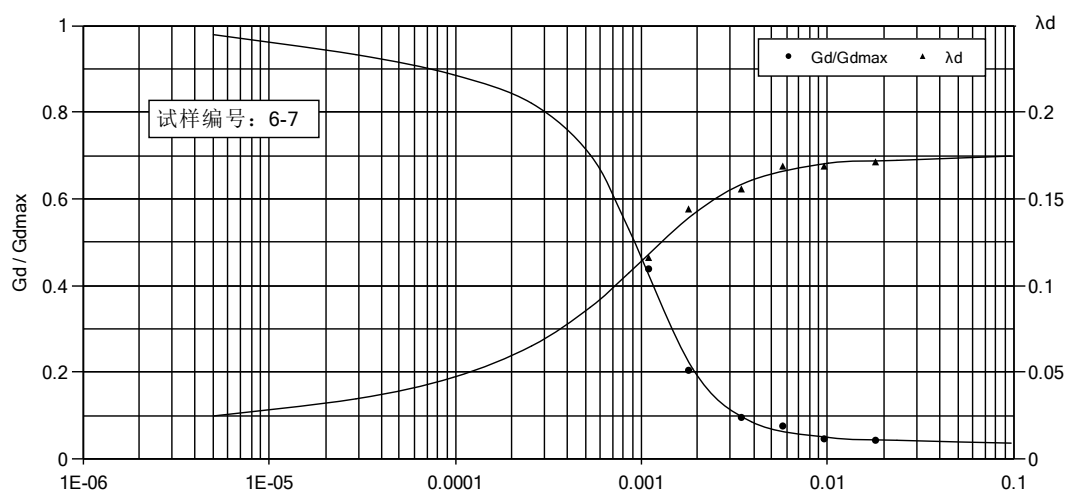
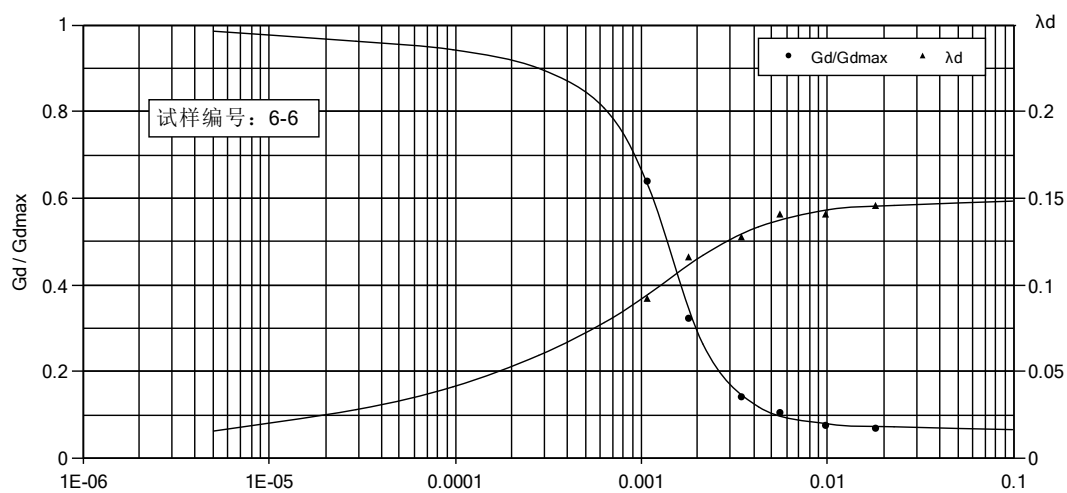


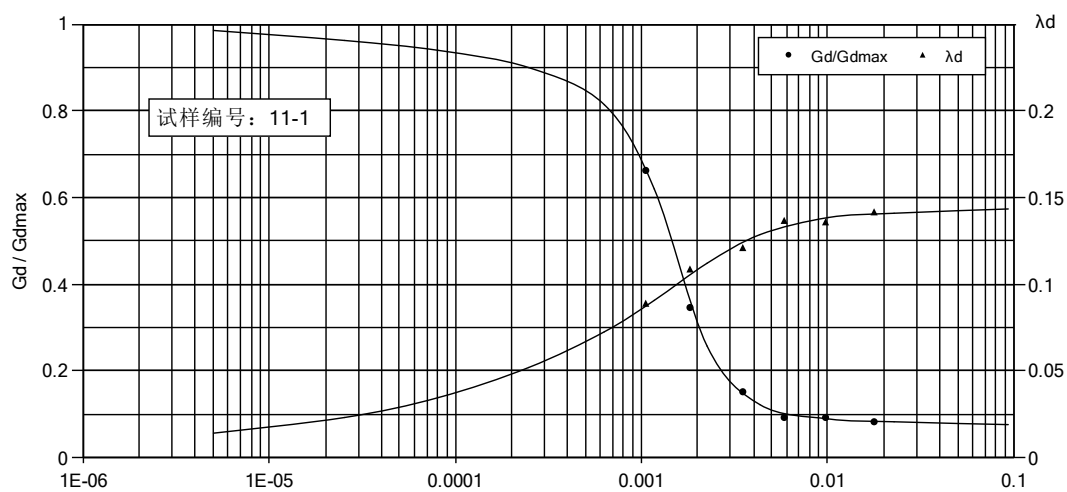
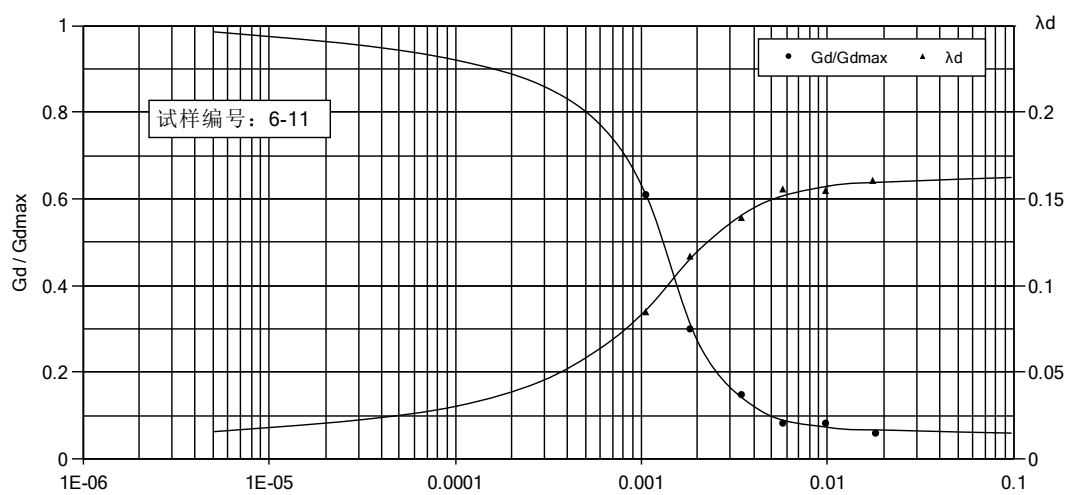
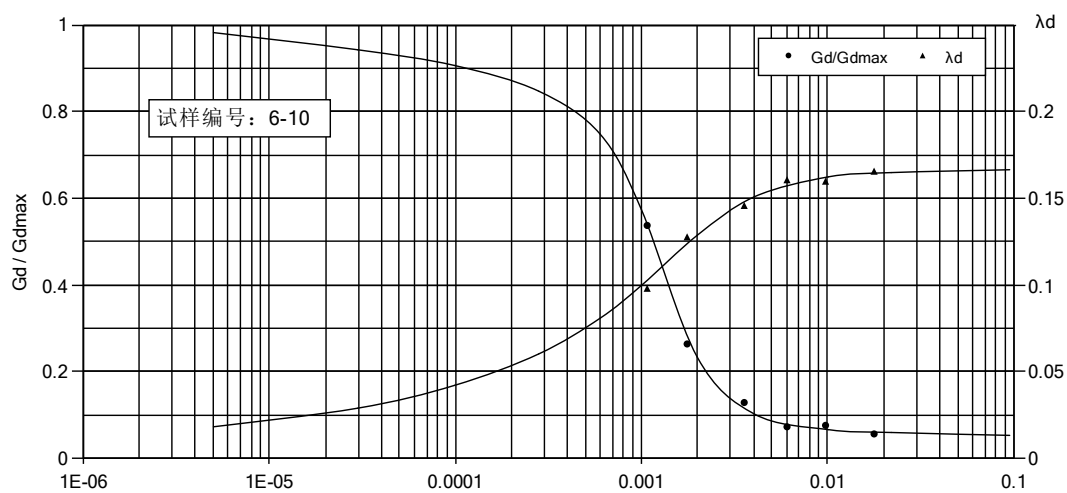


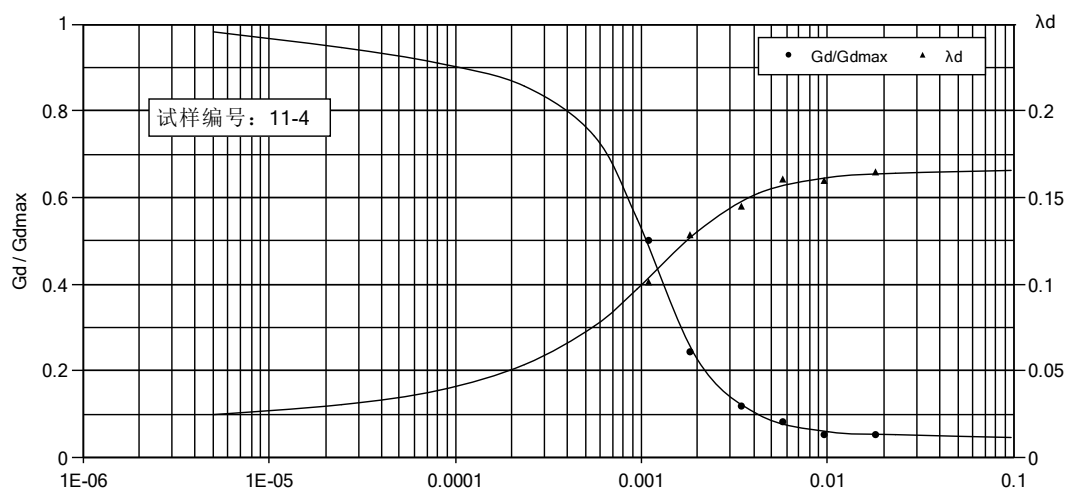
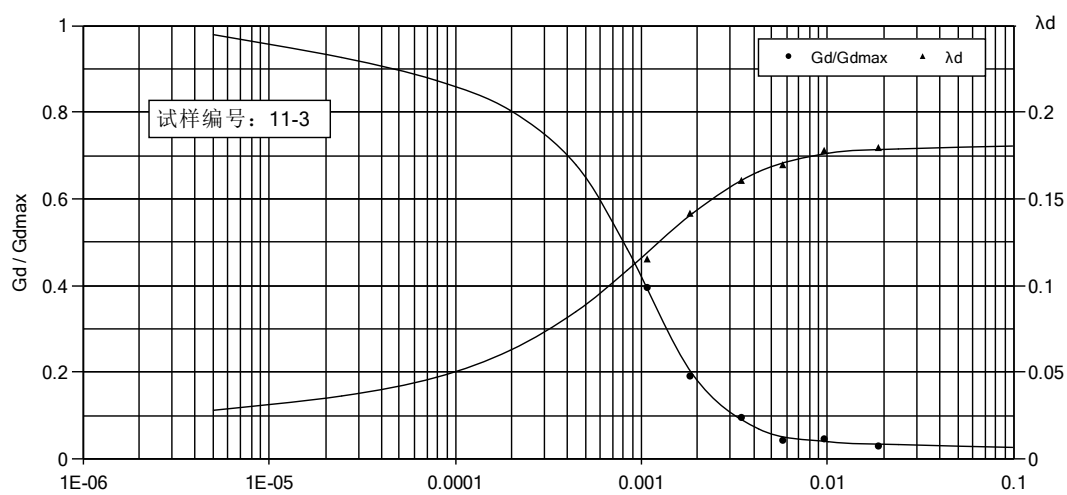
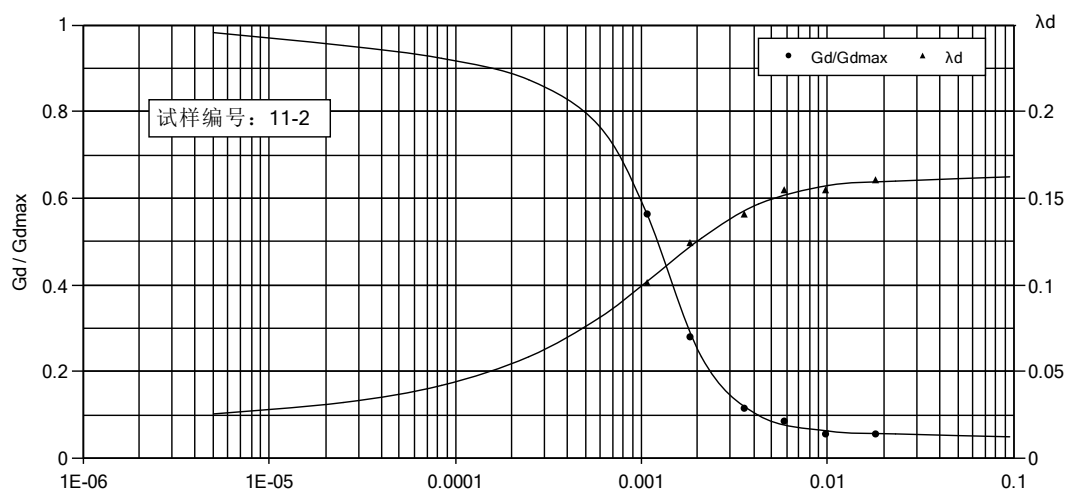


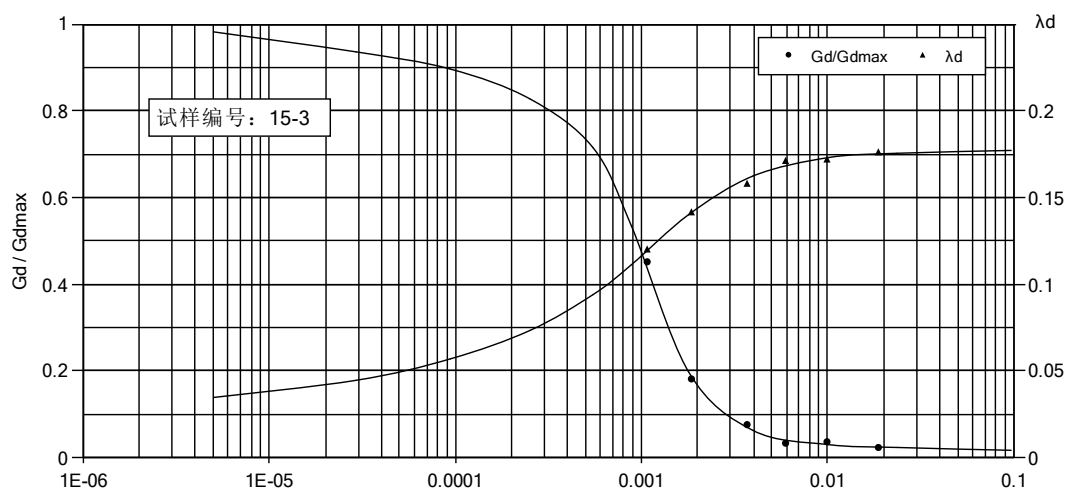
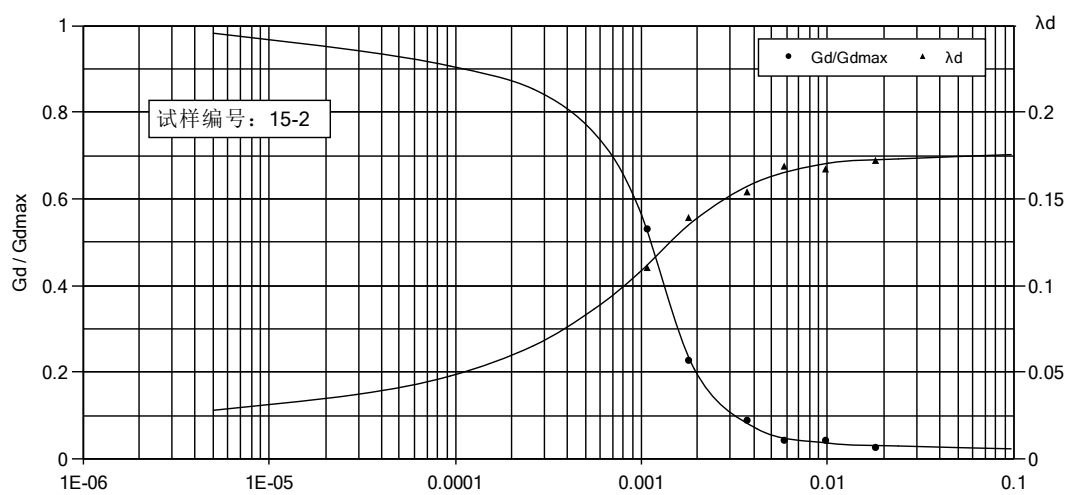
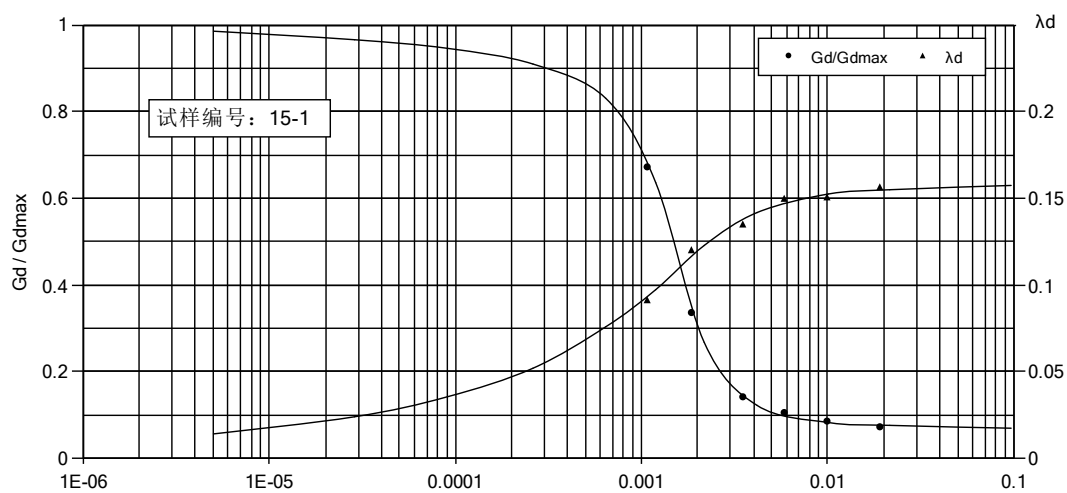


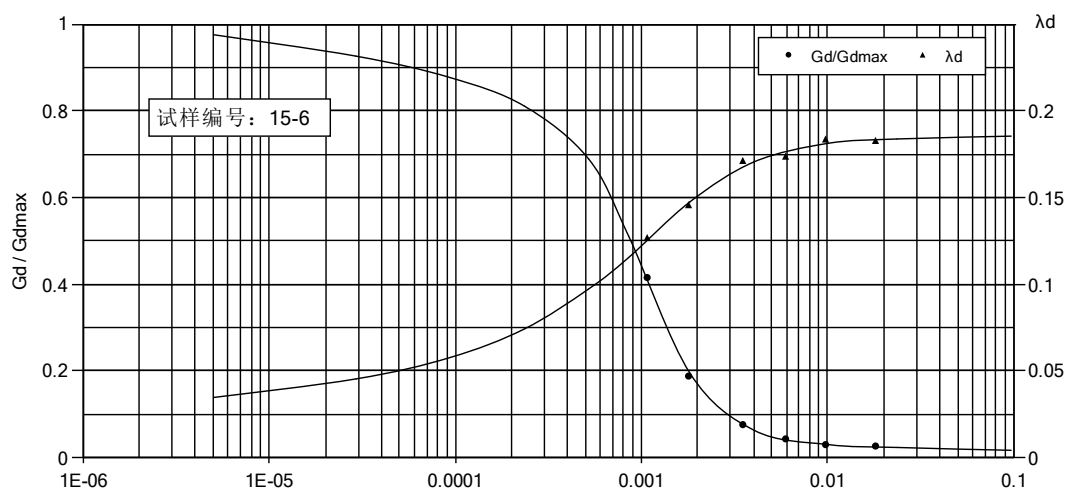
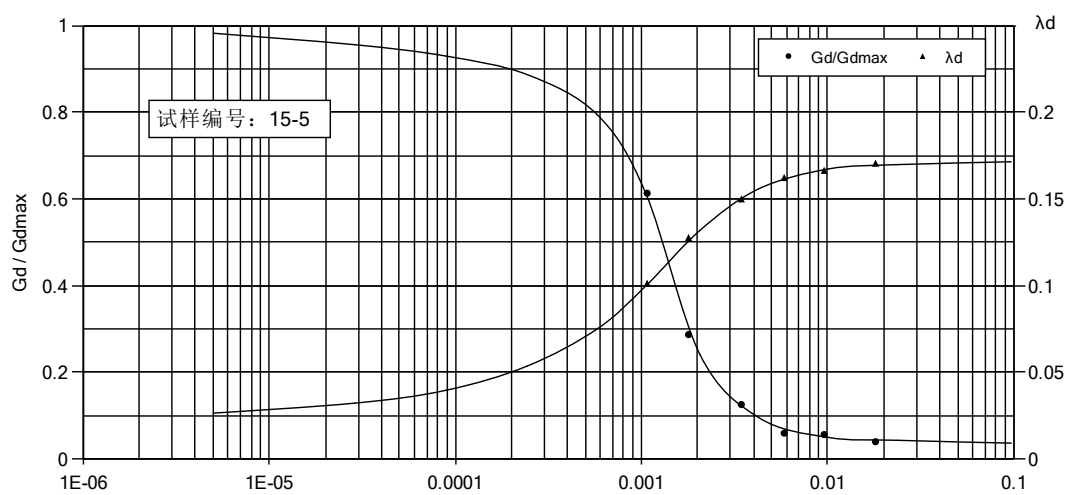
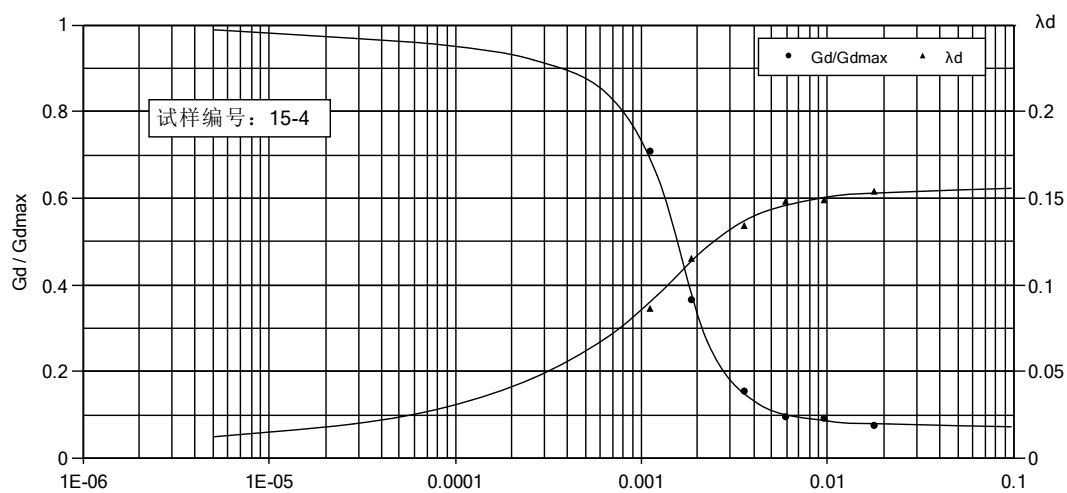


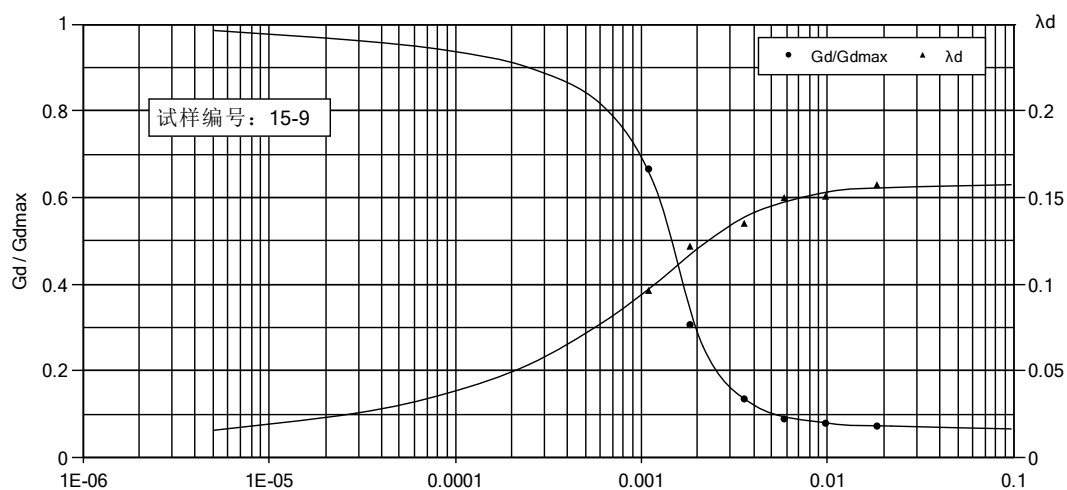
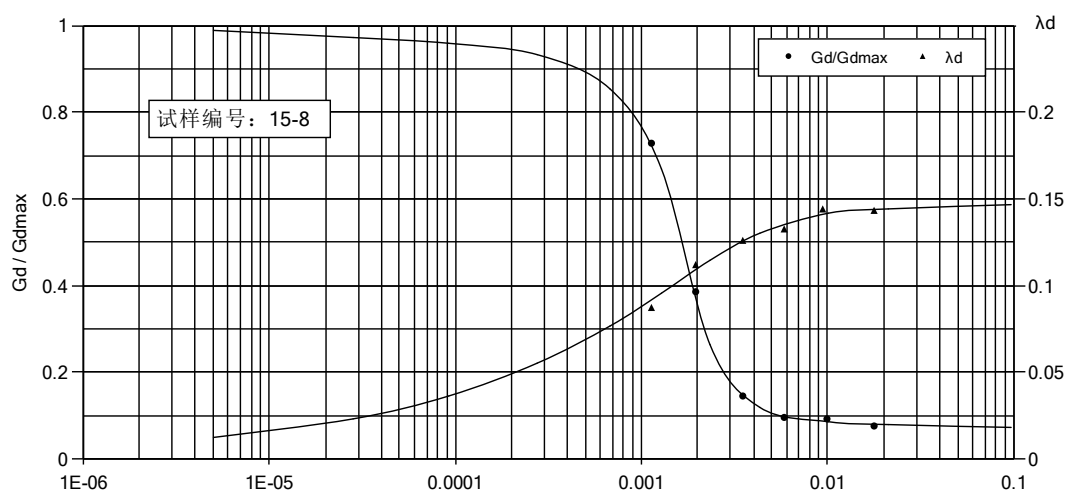
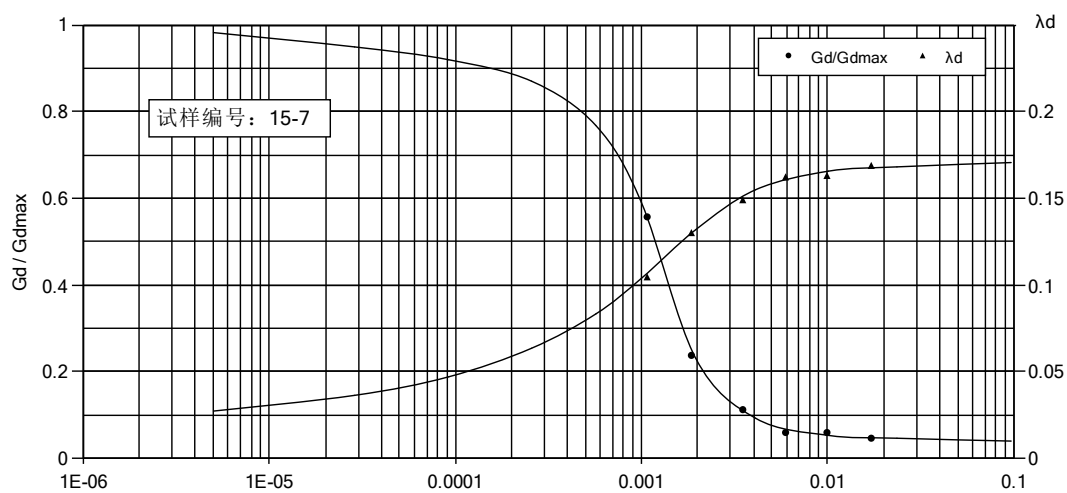


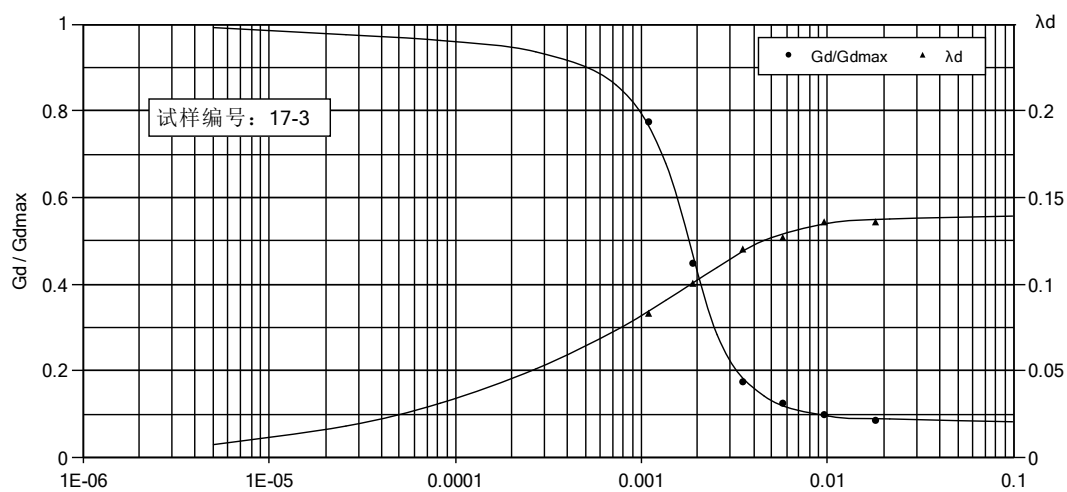
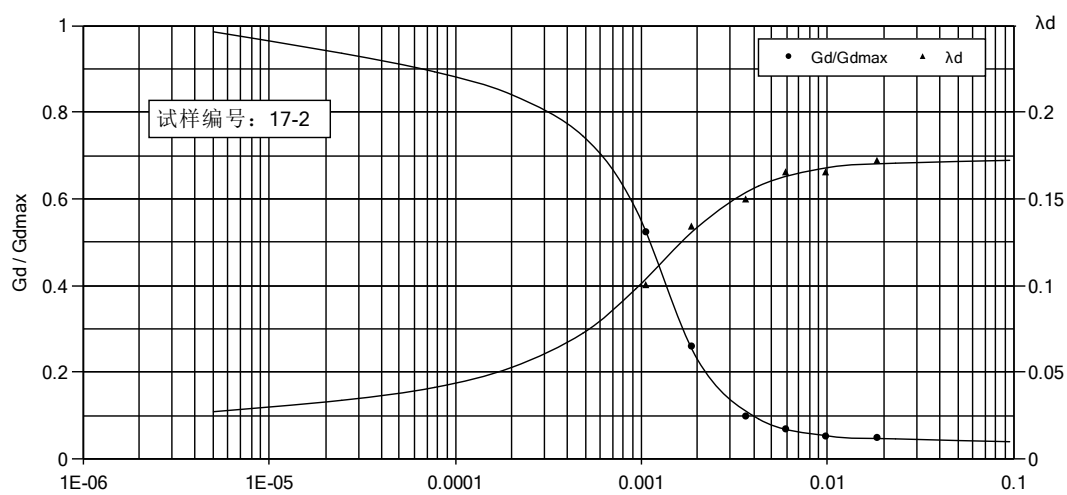
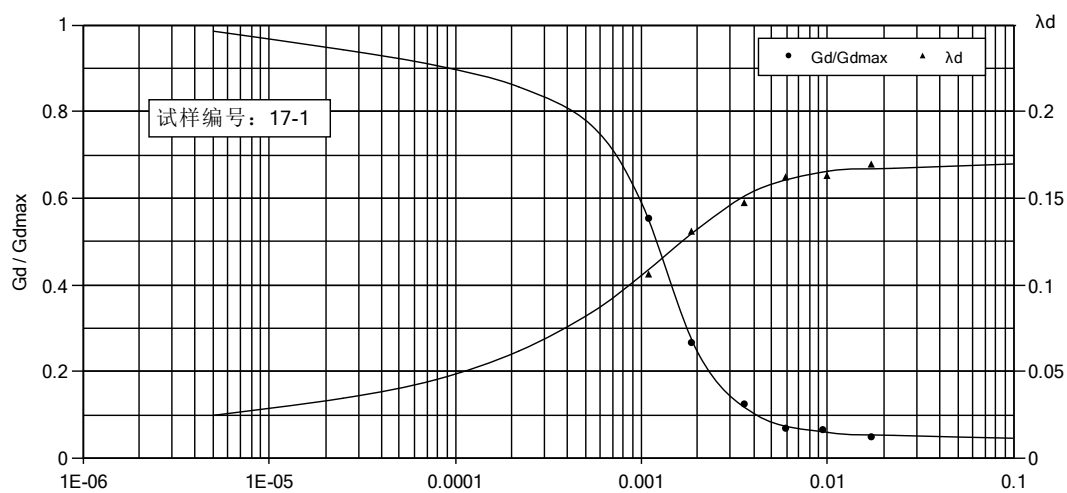


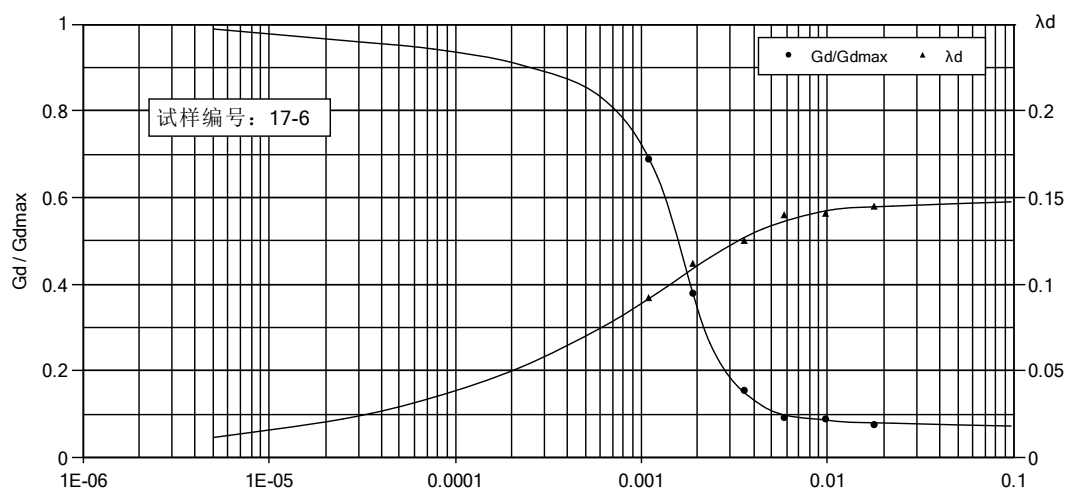
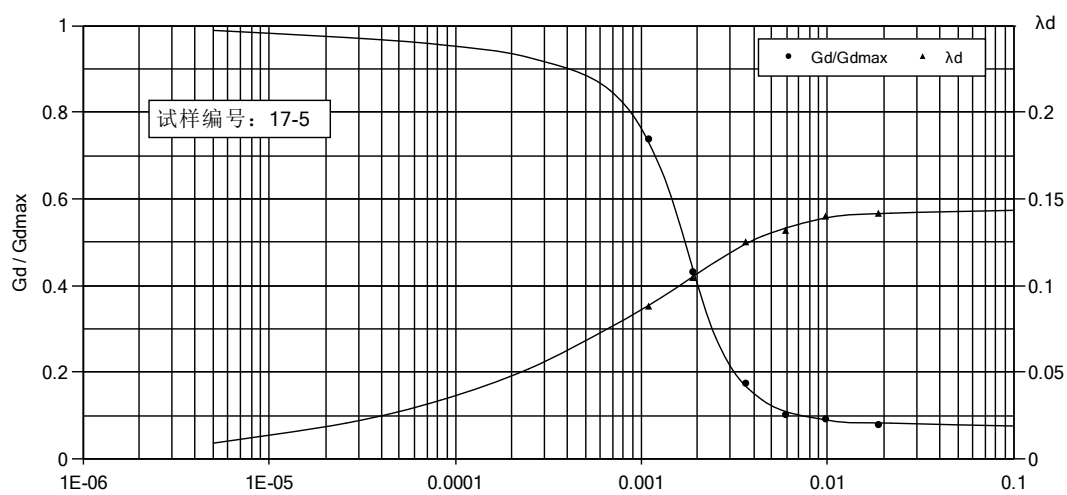
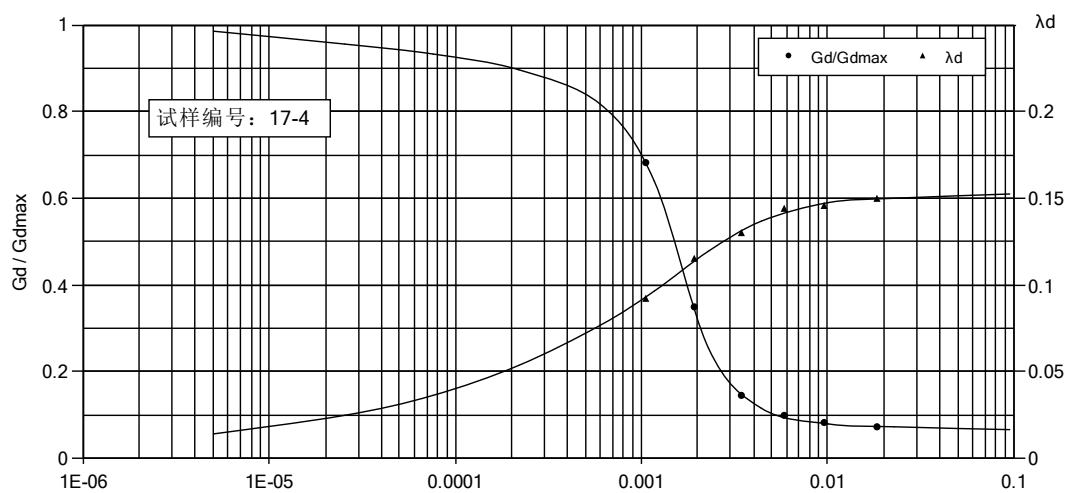


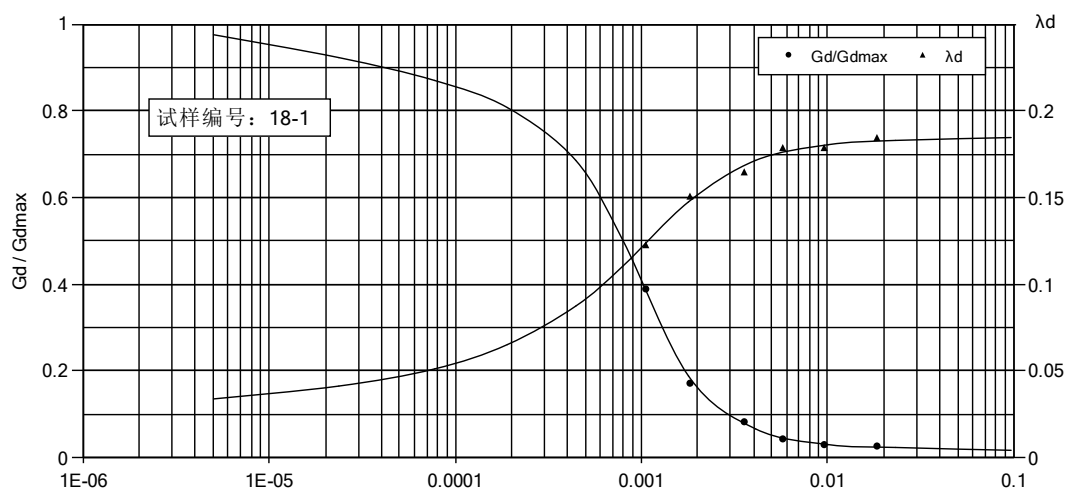
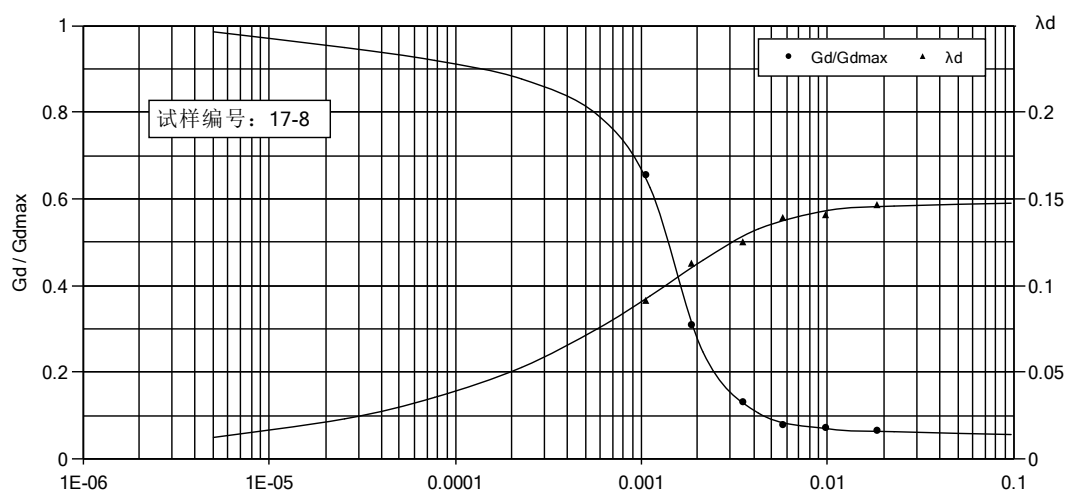
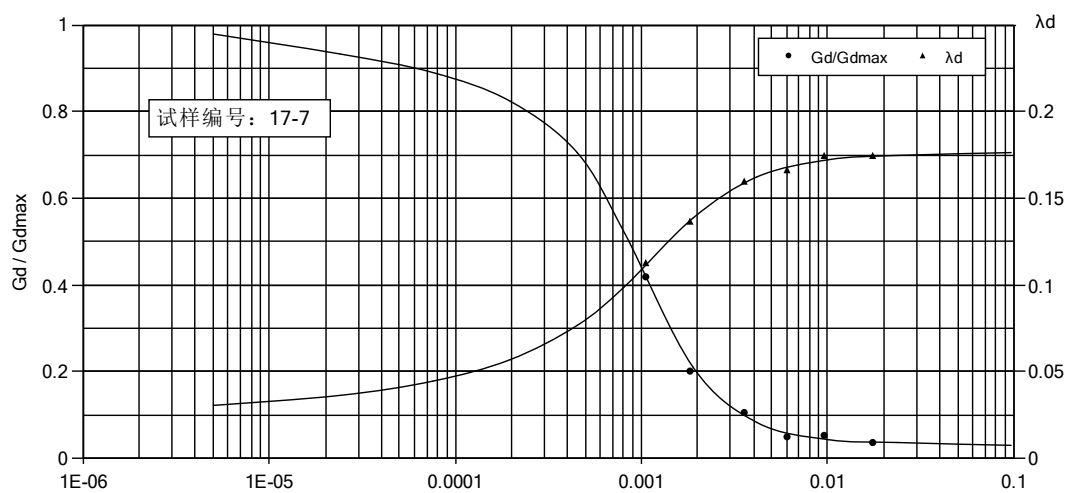


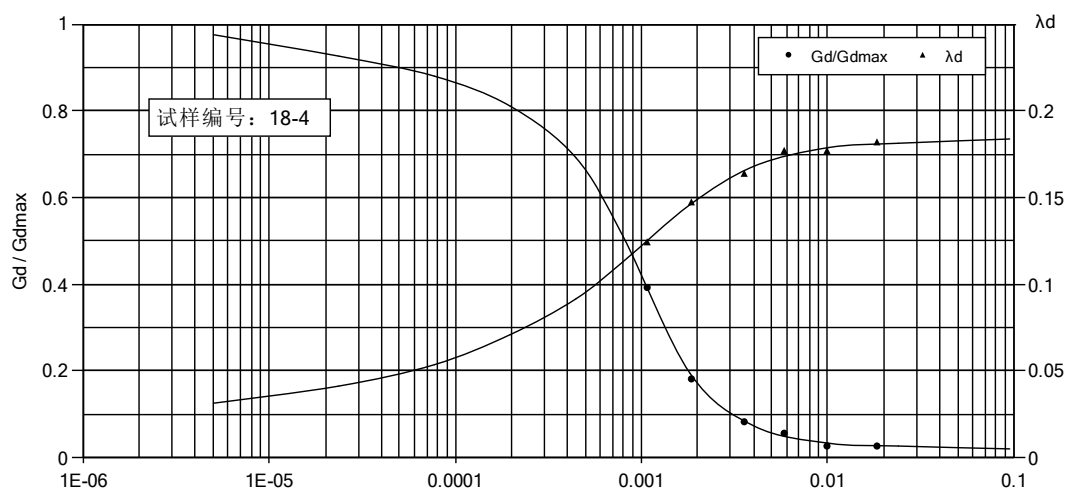
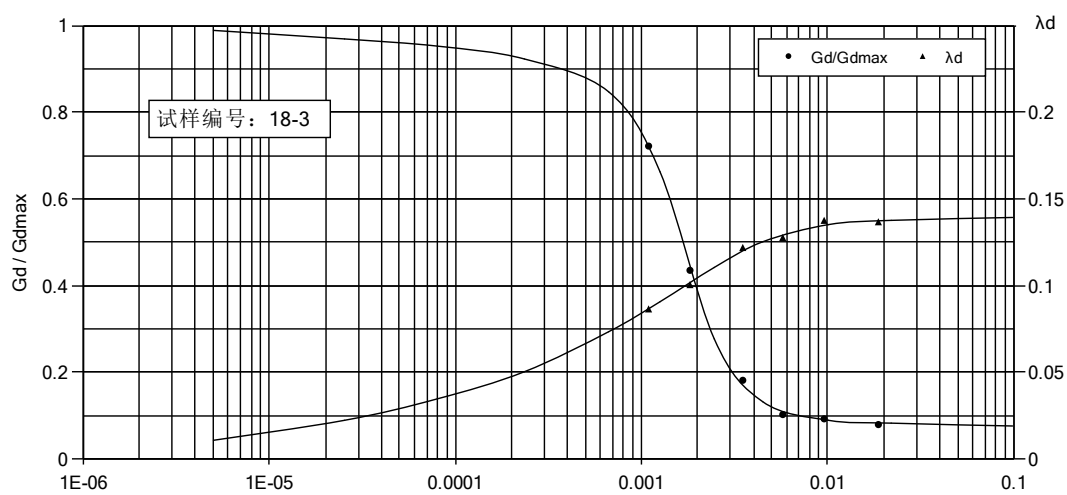
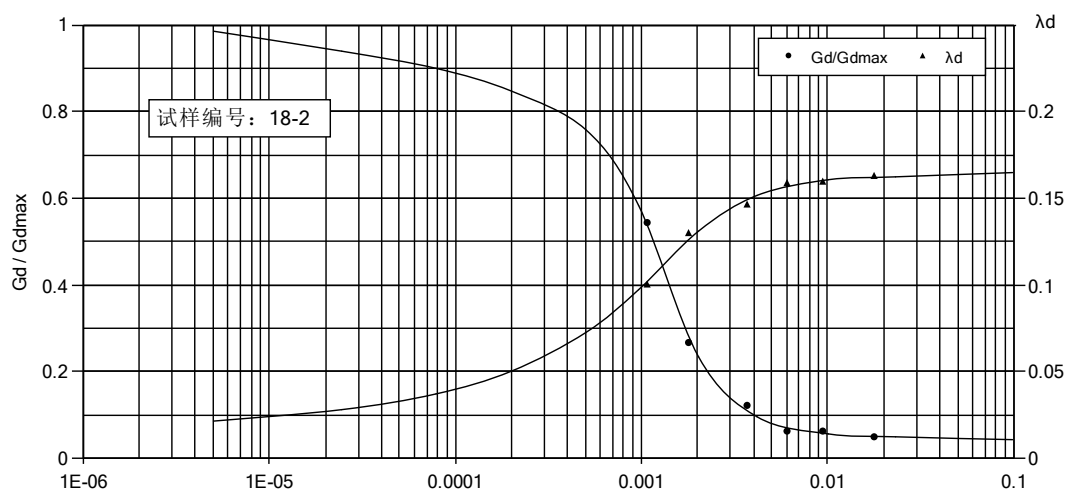


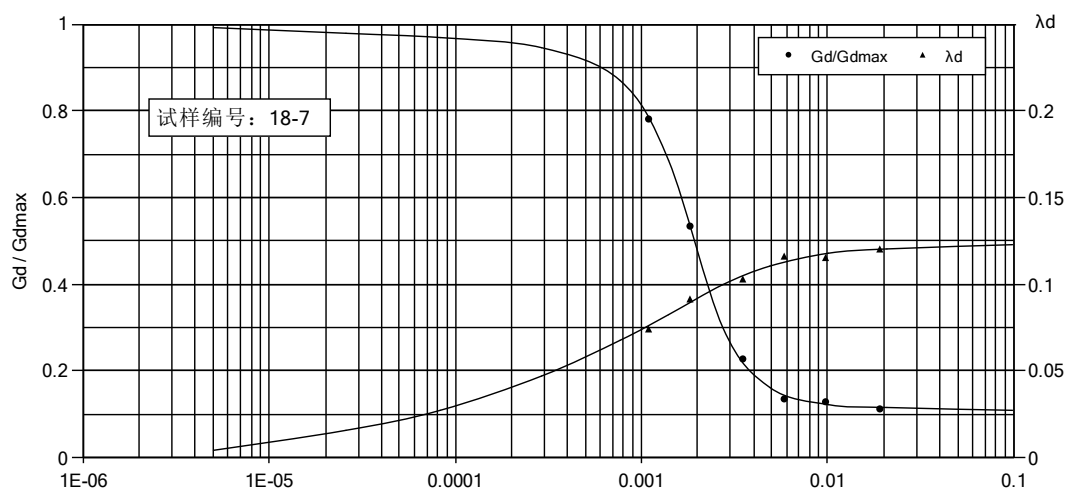
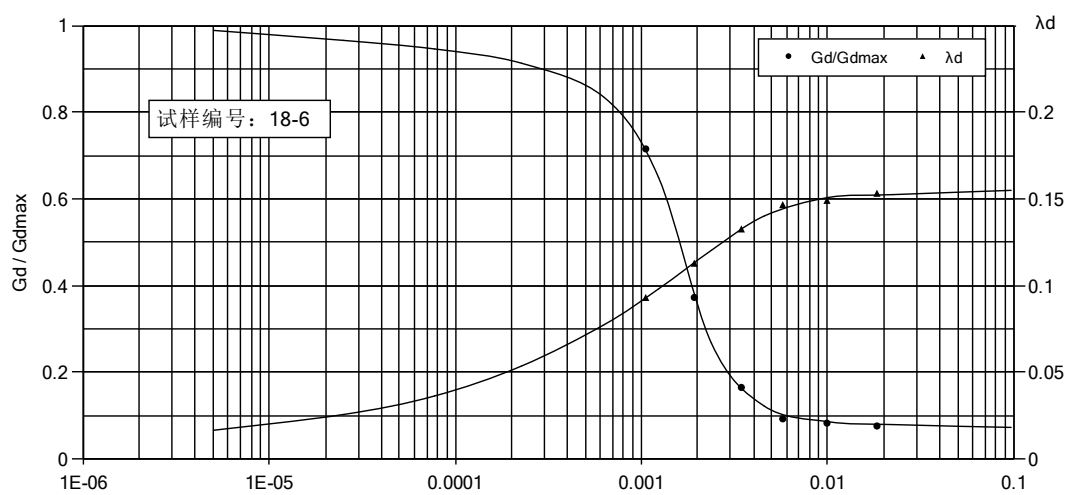
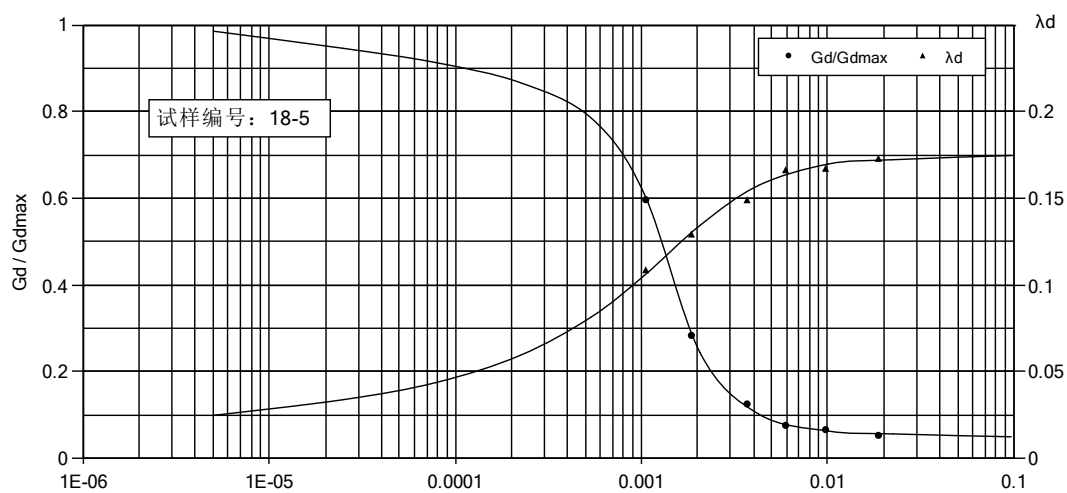




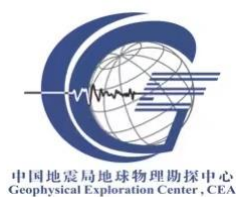








附图 1 $G/G_{max} \sim \gamma d$ 和 $\lambda d \sim \gamma d$ 关系曲线



附件 5

安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震 安全性评估项目地震地质调查报告

中国地震局地球物理勘探中心

二〇二二年八月

附件 5

安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震 安全性评估项目地震地质调查报告

项目负责人：王唯俊

现场负责人：范建

调查人员：王唯俊 范建 李忠良

报告编写：范建 沈冠豪

中国地震局地球物理勘探中心

二〇二二年八月

目录

1.调查工作概述	189
1.1 目的任务	189
1.2 项目概况	189
1.3 工作方法及完成工作量	189
1.4 调查工作	190
2.地质调查成果	204
2.1 地形地貌	204
2.2 地震地质灾害调查结果	204
2.3 主要断裂活动性特征	204

1.调查工作概述

1.1 目的任务

受安阳市新东产业集聚区管理委员会的委托,我单位承担了安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估项目。本次地震地质调查工作目的是分析目标区地形地貌、地震地质灾害及断裂活动性特征。

1.2 项目概况

安阳市新东产业集聚区管理委员会区域性地震安全性评估项目位于河南省安阳市安阳县东部白壁镇、瓦店乡境内,目标区评价面积约 7km²。

1.3 工作及完成工作量

1、工作方法

根据本次调查工作的目的任务、目标区地震地质条件,本次调查,主要采用资料收集、地面调查、计算机制图等技术手段和方法。

(1) 资料收集、综合分析

野外调查之前,广泛收集了目标区及附近有关地质资料,根据这些基础地质资料,对目标区地震地质环境条件进行了初步分析。

(2) 野外调查

采用奥维地图作为工作底图,采用 GPS 确定观察点位置。在分析已有资料的基础上,进行了野外调查。

(3) 室内资料整理

在野外调查和对已有资料分析整理的基础上,编写地震地质调查报告。

2、工作时间及完成工作量

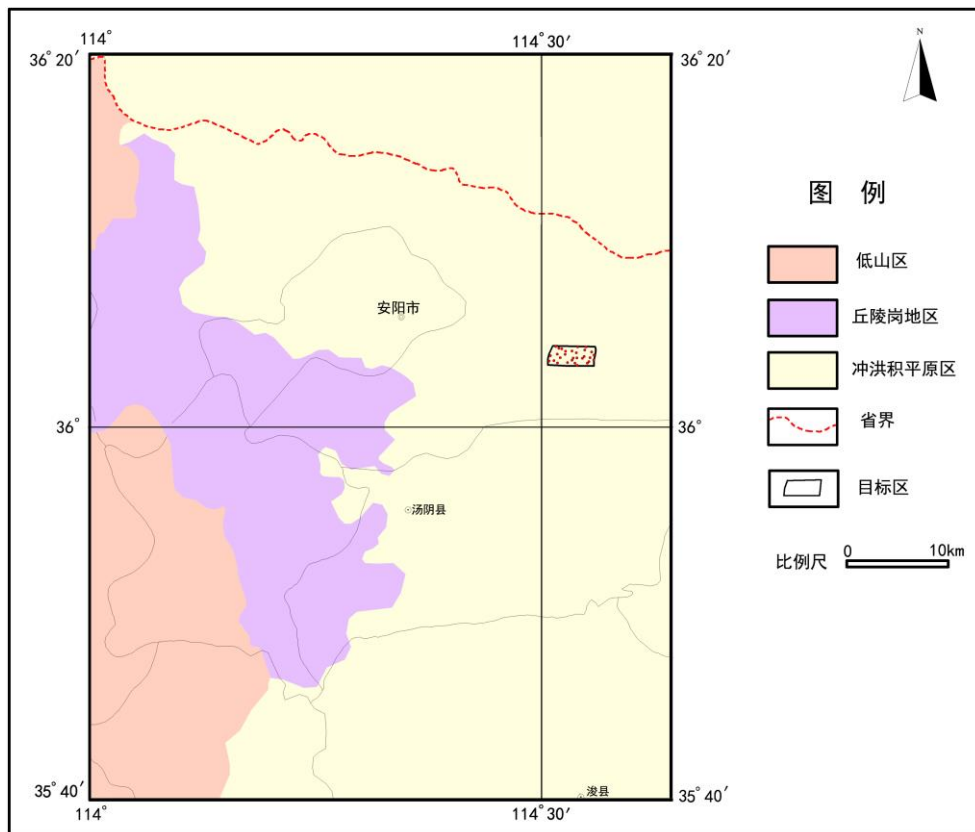
我单位于 2022 年 6 月 14 日开始~6 月 25 日、历时 12 天,进行了野外调查,随即转入室内资料整理和调查报告编写,2022 年 8 月提交了调查报告。完成主要工作量详见附表 5-1。

附表 5-1 完成主要工作量一览表

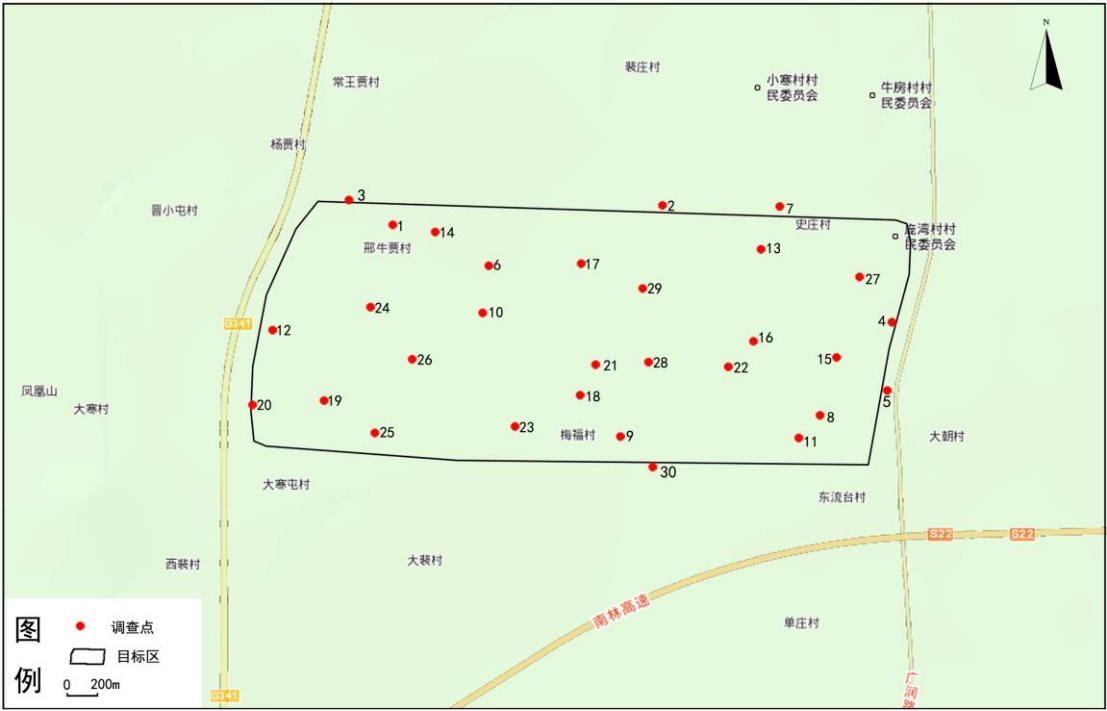
项目		单位	工作量	备注
收集资料		份	5	
野外调查	调查面积	km ²	7	
	地质地貌调查	点	30	
	拍照	张	30	
	区域地貌图	幅	1	附图 5-1
	调查点位置图	幅	1	附图 5-2
地震地质调查报告		份	1	

1.4 调查工作

根据本次调查工作的目的任务、目标区地震地质条件，依据收集到的资料，目标区位于冲洪积平原区，周边地貌类型单一，均为平原，见附图 5-1。故本次地震地质调查范围确定为目标区，调查面积为 7km²。地质调查点位置见附图 5-2，各地质地貌调查点的具体内容见附表 5-2。



附图 5-1 区域地貌图



附图 5-2 调查点位置图

附表 5-2 野外地震地质调查点一览表

调查点编号	地点	纬度 (°)	经度 (°)	调查点描述	备注
1	邢牛贾村北	36.070556	114.519722	平原地貌点	照片 1
2	文昌东路与二号路东北	36.071806	114.540753	平原地貌点	照片 2
3	邢贾南	36.072152	114.516377	平原地貌点	照片 3
4	通创路与永王线西南	36.064467	114.558649	平原地貌点	照片 4
5	黄河东路与永王线西南	36.060071	114.558423	平原地貌点	照片 5
6	牛家营东南	36.068024	114.527235	平原地貌点	照片 6
7	史庄村西北	36.071763	114.549894	平原地貌点	照片 7
8	航四路与黄河东路东南	36.058556	114.553027	平原地貌点	照片 8
9	Y019 与二号路东南	36.057222	114.5375	平原地貌点	照片 9
10	文昌大道与一号路东南	36.065084	114.526720	平原地貌点	照片 10
11	航四路与通飞西路东南	36.057165	114.551374	平原地貌点	照片 11
12	G341 与黄河东路西北	36.06389	114.51038	平原地貌点	照片 12
13	史庄村西	36.069037	114.548456	平原地貌点	照片 13
14	牛家营东北	36.070100	114.523061	平原地貌点	照片 14
15	黄河东路与航三路西北	36.062187	114.554368	平原地貌点	照片 15
16	黄河东路与航四路西北	36.0632	114.547931	平原地貌点	照片 16
17	文昌东路与二号路东北	36.068158	114.534444	平原地貌点	照片 17
18	黄河东路与二号路东南	36.059819	114.534359	平原地貌点	照片 18
19	G341 与黄河东路东南	36.059532	114.514360	平原地貌点	照片 19
20	G341 与东西线东北	36.059203	114.508813	平原地貌点	照片 20
21	二号路与黄河东路东北	36.061753	114.535549	平原地貌点	照片 21

调查点 编号	地点	纬度 (°)	经度 (°)	调查点描述	备注
22	黄河东路与航六路东北	36.061635	114.545903	平原地貌点	照片 22
23	Y019 与二号路西北	36.057833	114.529295	平原地貌点	照片 23
24	G341 与文昌大道东南	36.065370	114.517965	平原地貌点	照片 24
25	大寒屯村北	36.057469	114.518297	平原地貌点	照片 25
26	一号路与黄河东路西北	36.062118	114.521226	平原地貌点	照片 26
27	文昌东路与航三路东北	36.067295	114.556138	平原地貌点	照片 27
28	黄河东路与航六路西北	36.061935	114.539680	平原地貌点	照片 28
29	文昌东路与航六路西南	36.066532	114.539240	平原地貌点	照片 29
30	Y019 与航六路西北	36.055309	114.540013	平原地貌点	照片 30

附照：



照片 1



照片 2



照片 3



照片 4



照片 5



照片 6



照片 7



照片 8



照片 9



照片 10



照片 11



照片 12



照片 13



照片 14



照片 15



照片 16



照片 17



照片 18



照片 19



照片 20



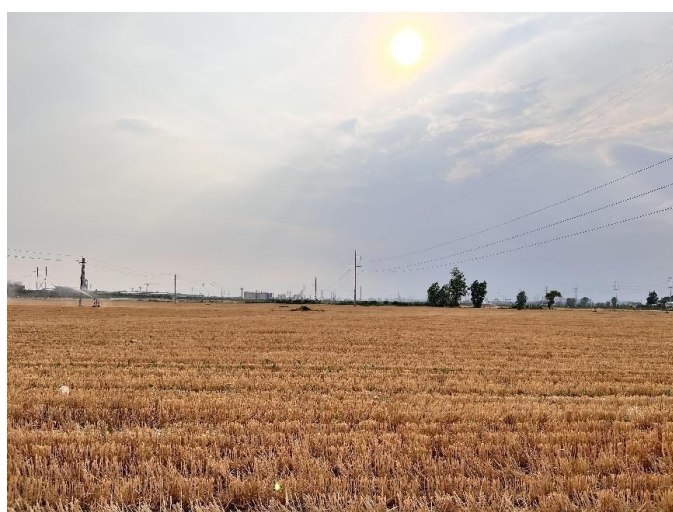
照片 21



照片 22



照片 23



照片 24



照片 25



照片 26



照片 27



照片 28



照片 29



照片 30

2.地质调查成果

2.1 地形地貌

安阳市地处华北平原与太行山脉的交界处，安阳市西为太行山东麓低山丘陵区，东为华北平原，地势总特点是西高，北低。目标区位于安阳市东部安阳县境内，地形平坦、宽阔，最大相对高差约 5m，属冲洪积平原区（附图 5-1 区域地貌图）。

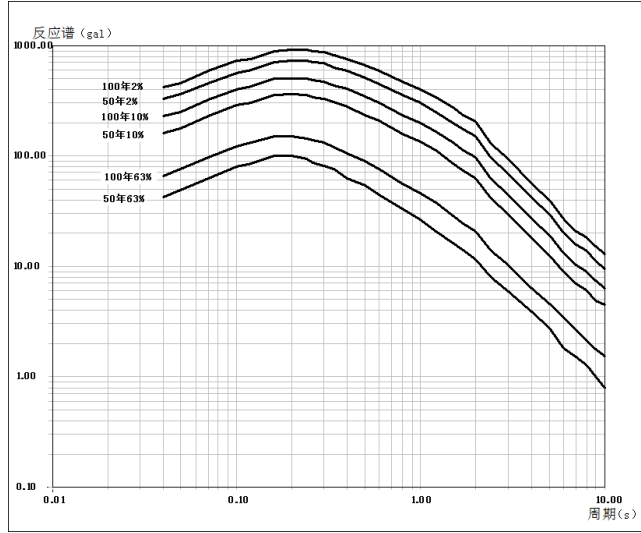
2.2 地震地质灾害调查结果

经野外实地调查，目标区未发现崩塌、滑坡、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害点。

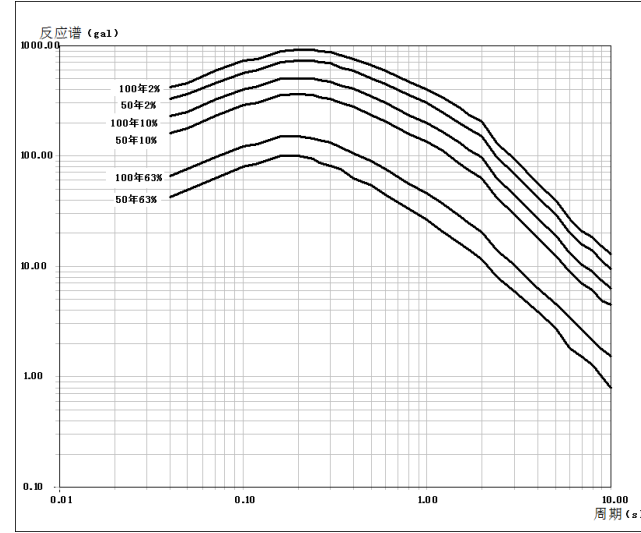
2.3 主要断裂活动性特征

经野外地震地质调查，结合前人已有研究成果，目标区不存在第四纪活动断裂。在目标区外西部发育有隐伏状的早中更新世临漳断裂及晚更新世汤东断裂，南部发育有隐伏状早中更新世安阳南断裂。

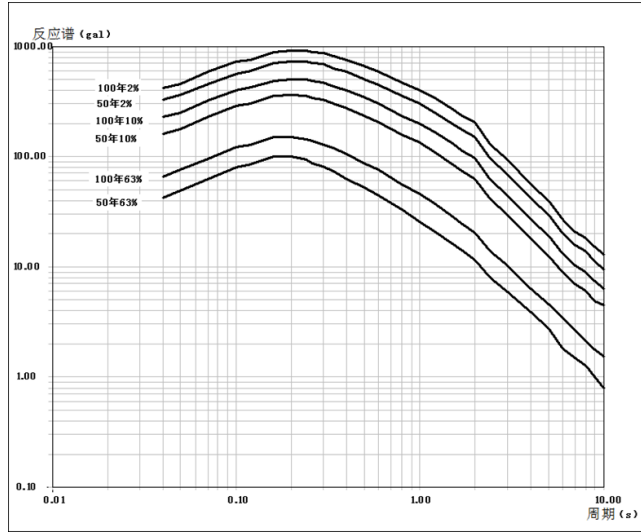
附件六 各计算控制点的基岩加速度反应谱曲线和超越概率图



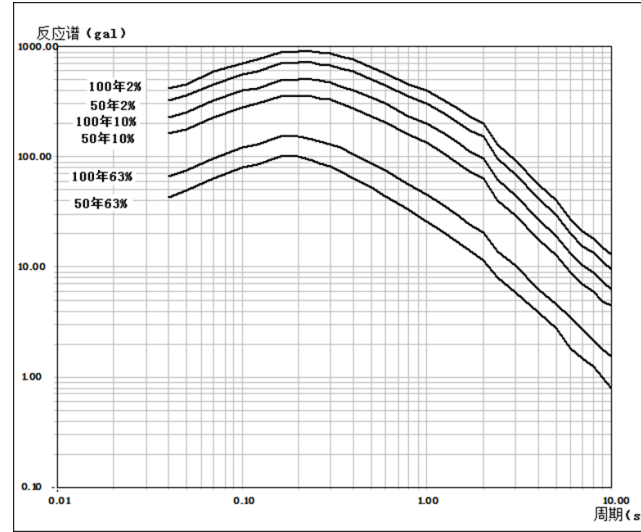
1 号计算控制点基岩地震加速度反应谱



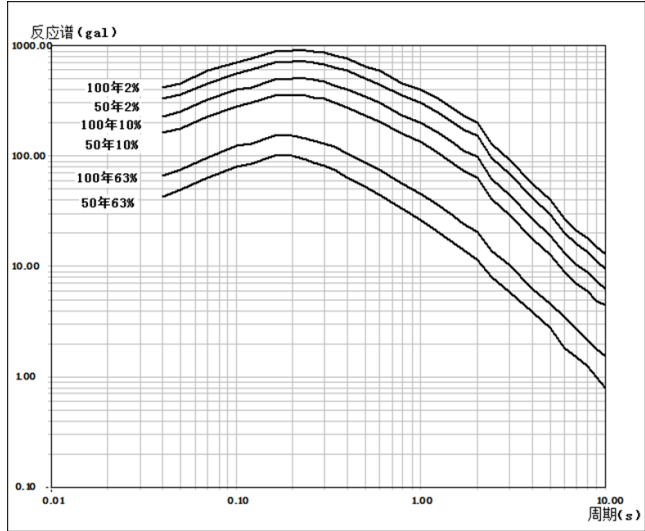
2 号计算控制点基岩地震加速度反应谱



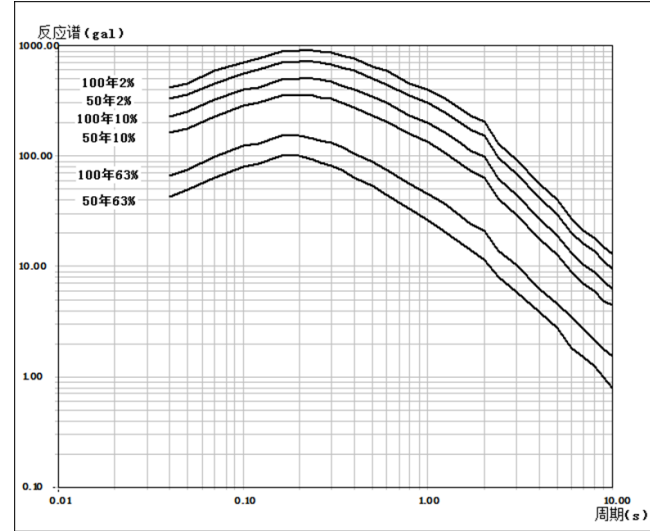
3 号计算控制点基岩地震加速度反应谱



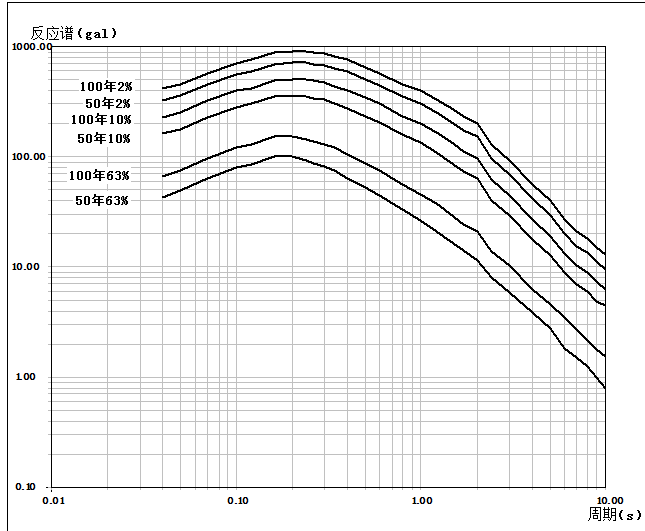
4 号计算控制点基岩地震加速度反应谱



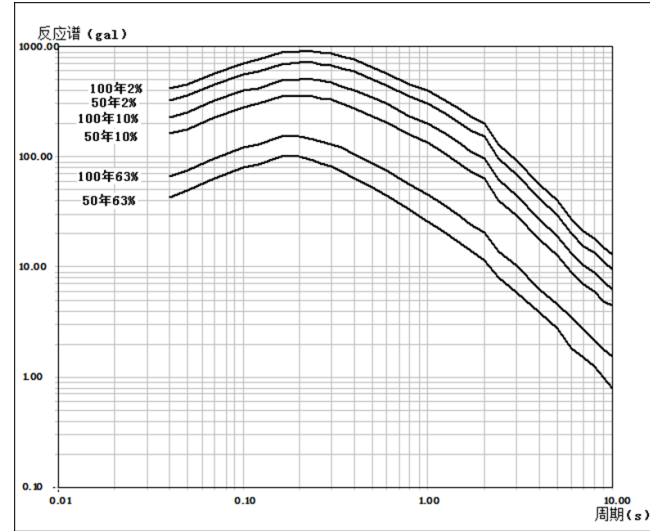
5 号计算控制点基岩地震加速度反应谱



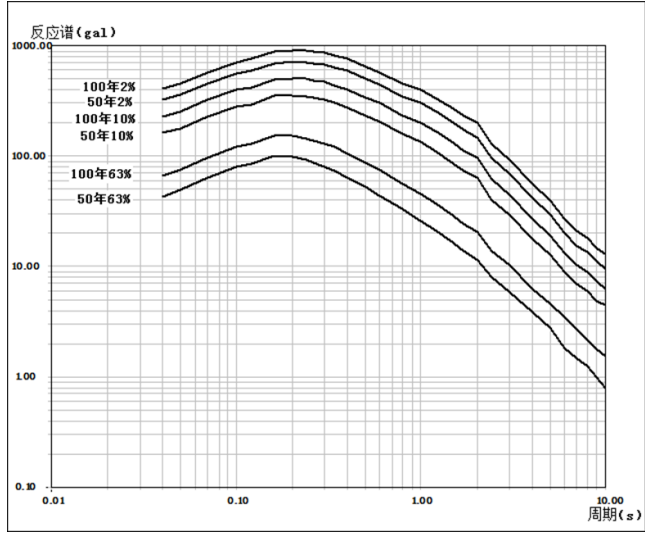
6 号计算控制点基岩地震加速度反应谱



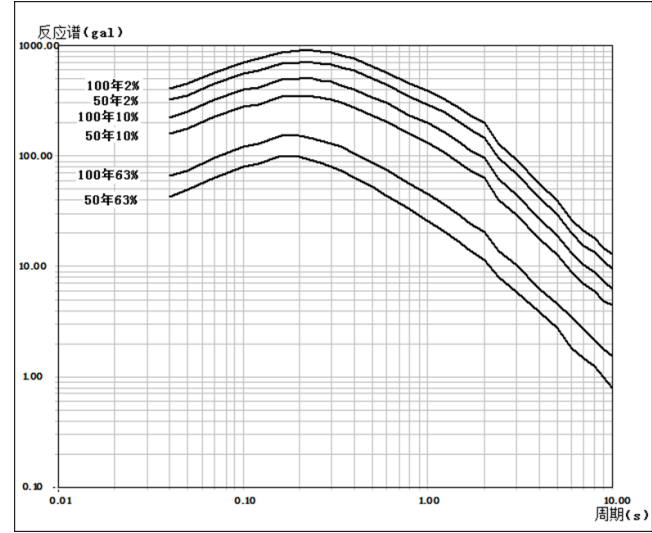
7 号计算控制点基岩地震加速度反应谱



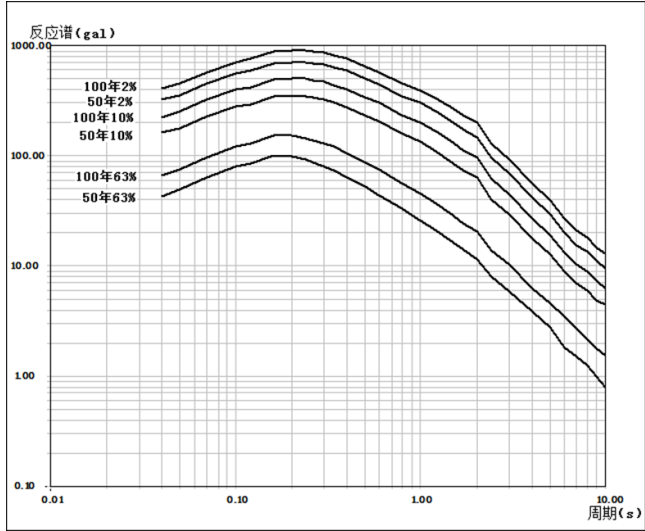
8 号计算控制点基岩地震加速度反应谱



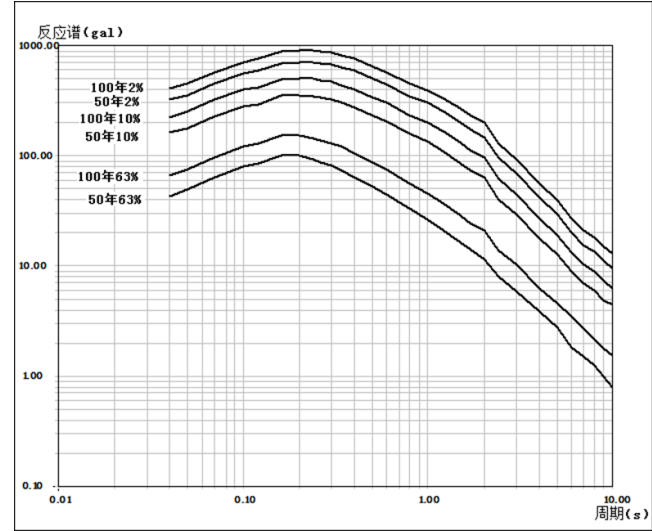
9 号计算控制点基岩地震加速度反应谱



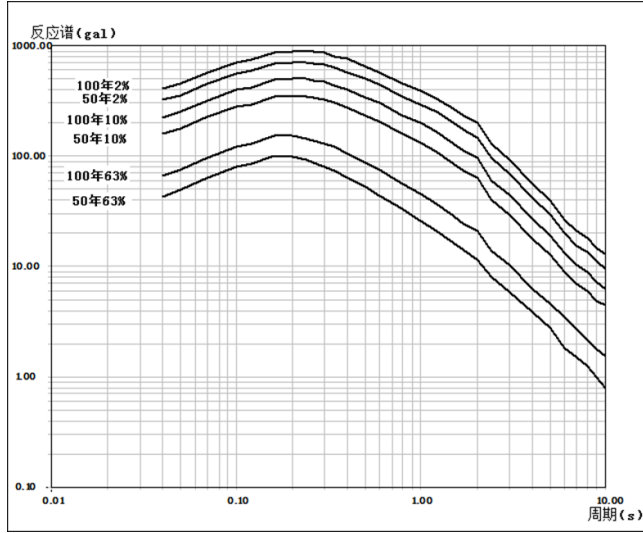
10 号计算控制点基岩地震加速度反应谱



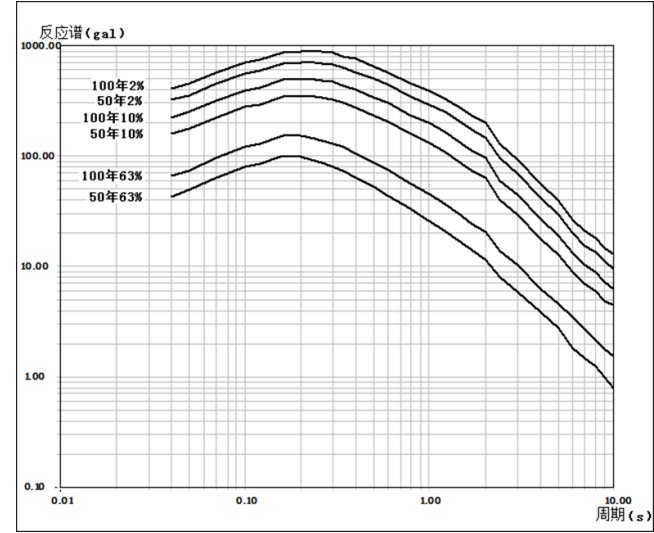
11 号计算控制点基岩地震加速度反应谱



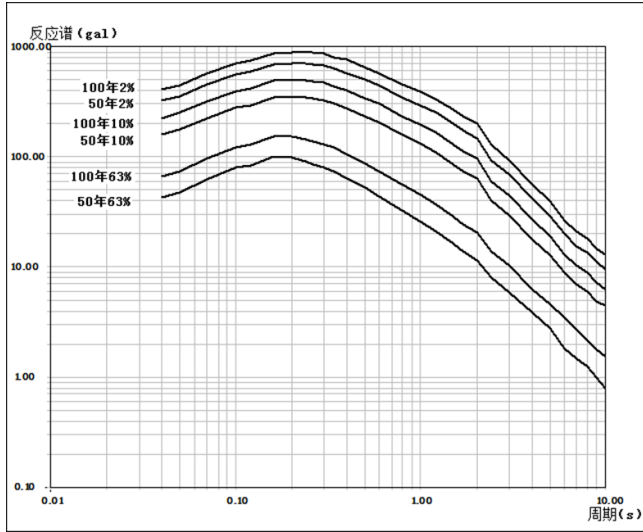
12 号计算控制点基岩地震加速度反应谱



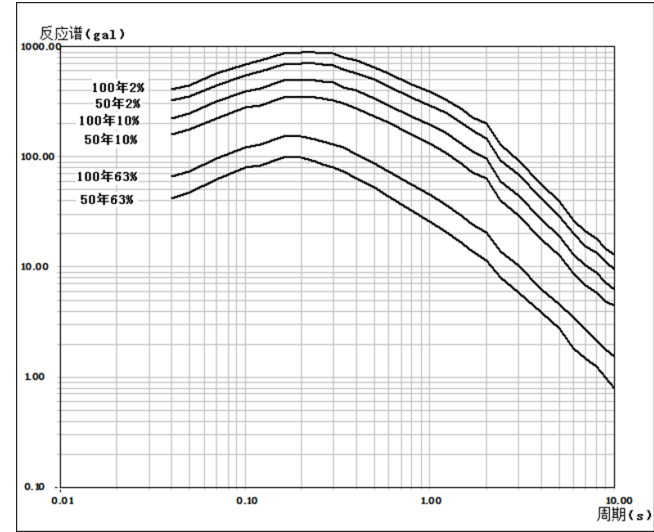
13 号计算控制点基岩地震加速度反应谱



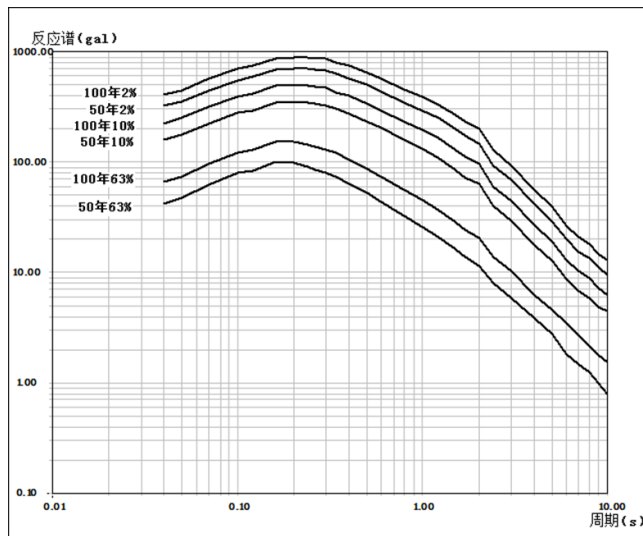
14 号计算控制点基岩地震加速度反应谱



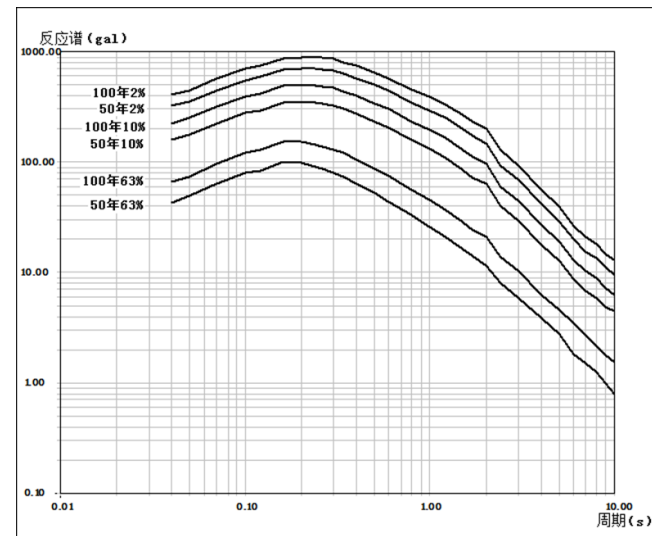
15 号计算控制点基岩地震加速度反应谱



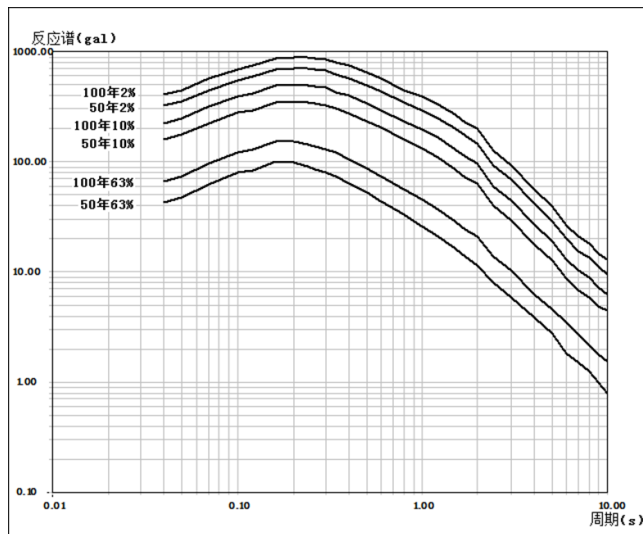
16 号计算控制点基岩地震加速度反应谱



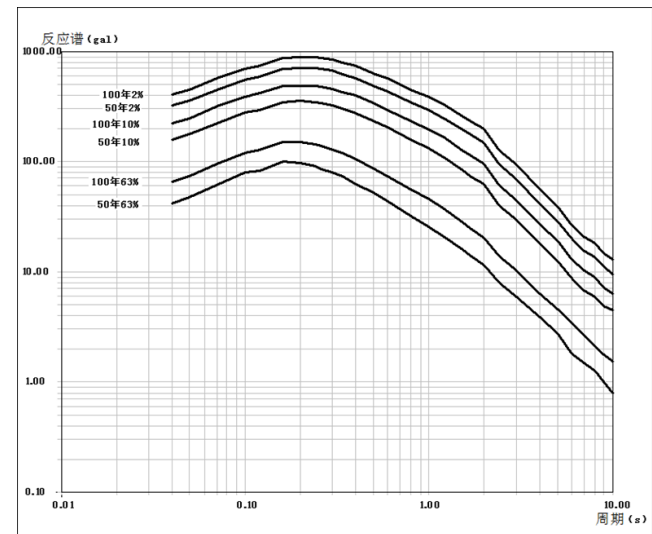
17 号计算控制点基岩地震加速度反应谱



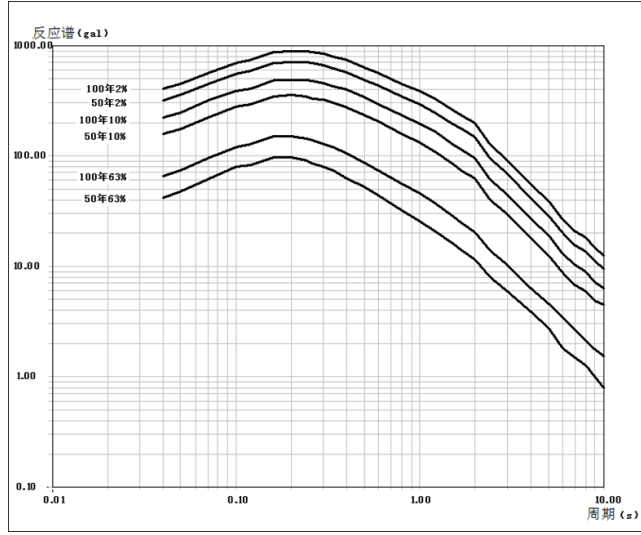
18 号计算控制点基岩地震加速度反应谱



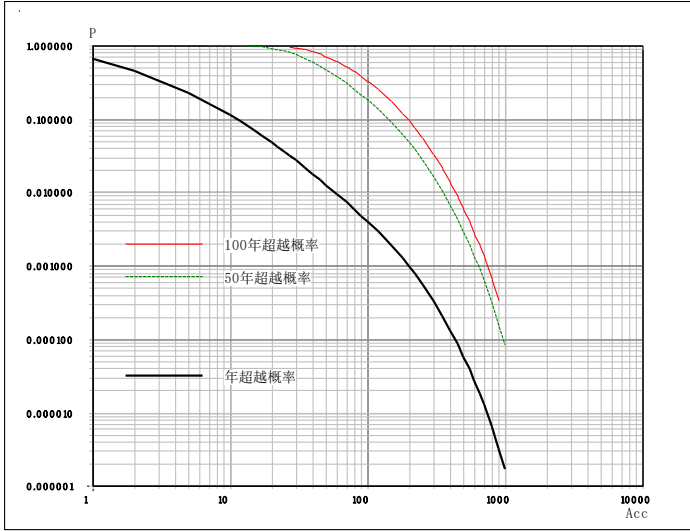
19 号计算控制点基岩地震加速度反应谱



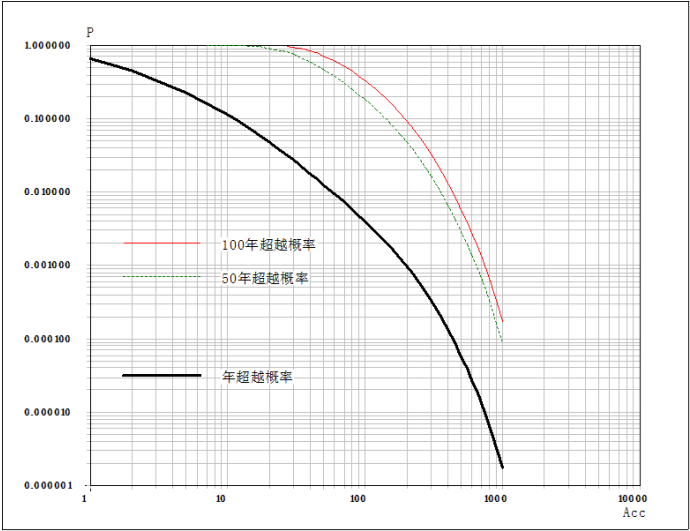
20 号计算控制点基岩地震加速度反应谱



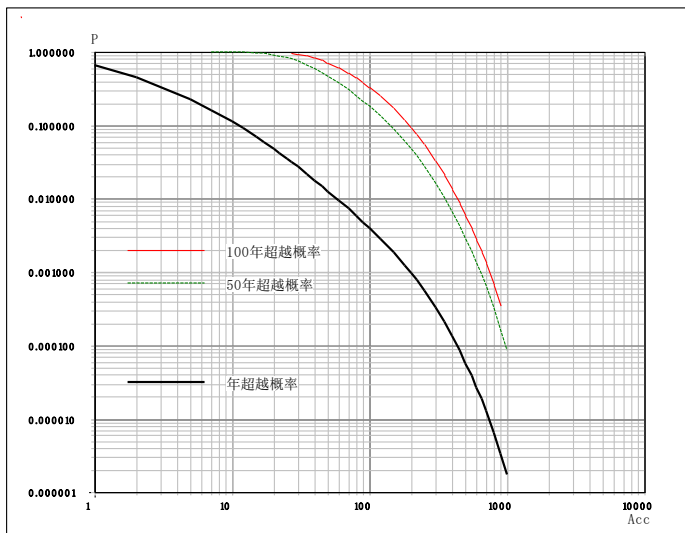
21 号计算控制点基岩地震加速度反应谱



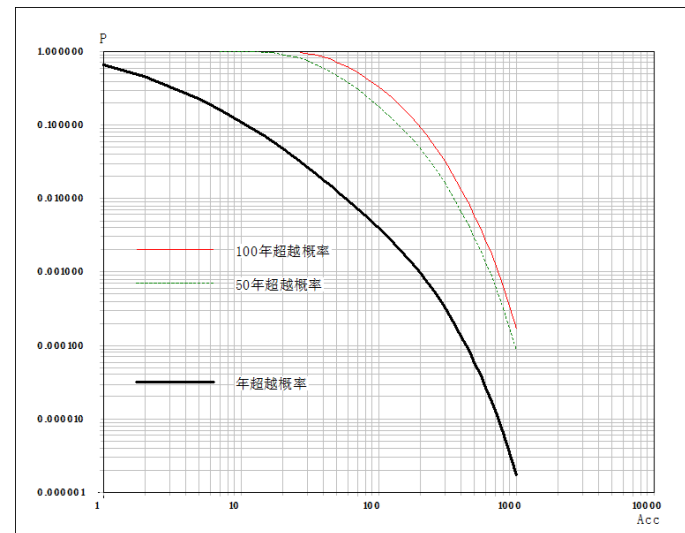
1 号计算控制点超越概率图



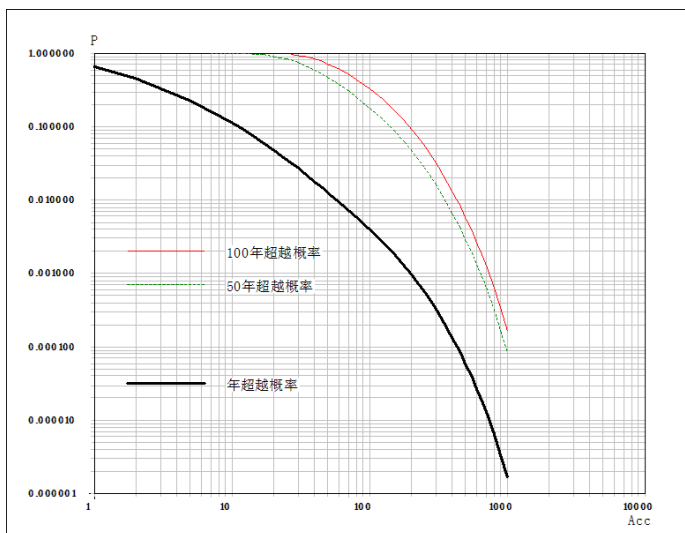
2 号计算控制点超越概率图



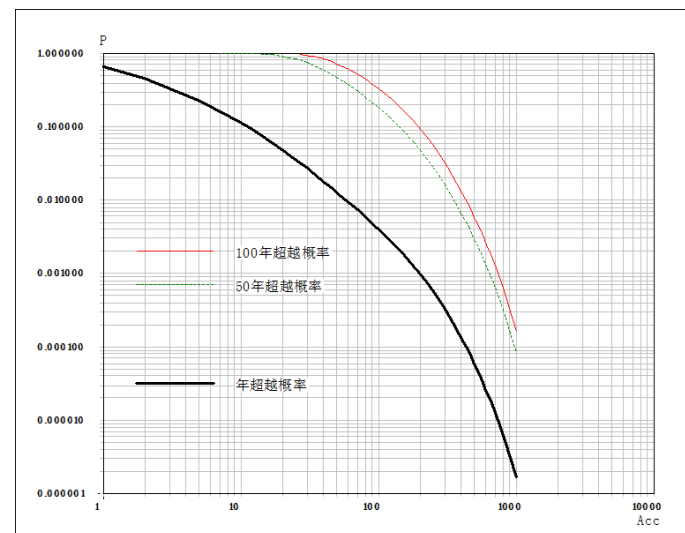
3号计算控制点超越概率图



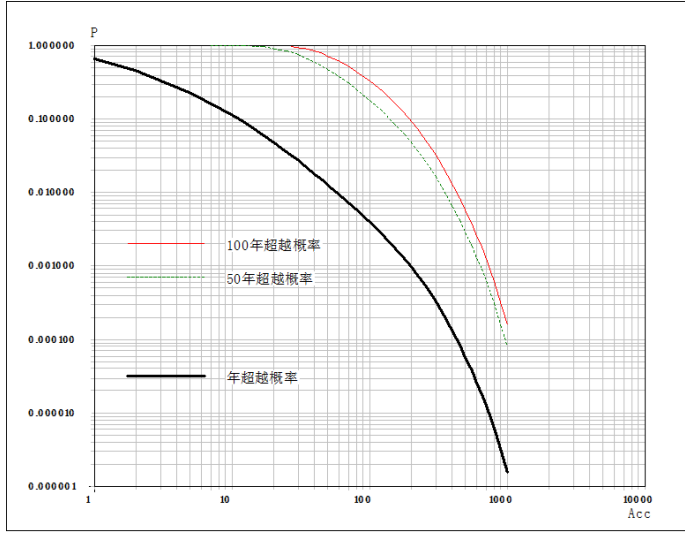
4号计算控制点超越概率图



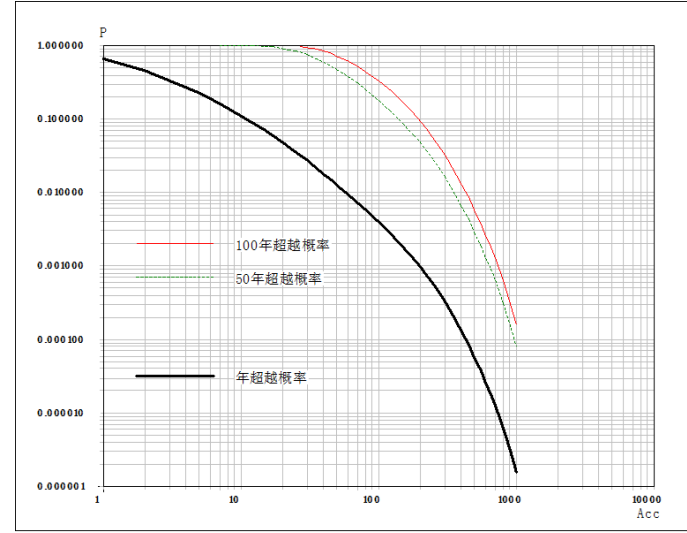
5号计算控制点超越概率图



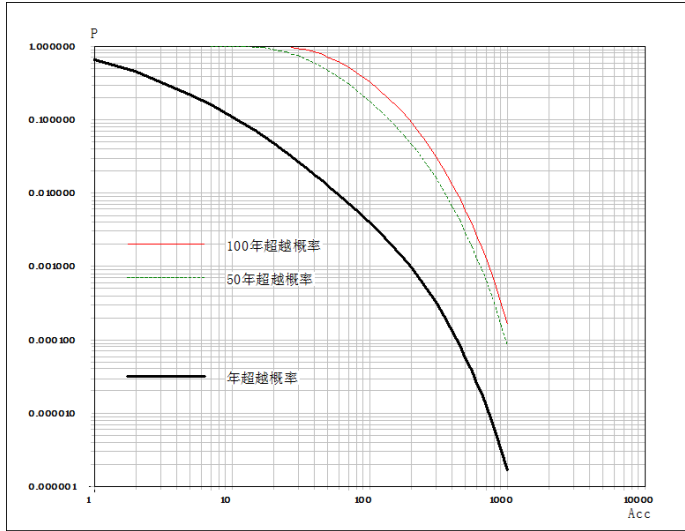
6号计算控制点超越概率图



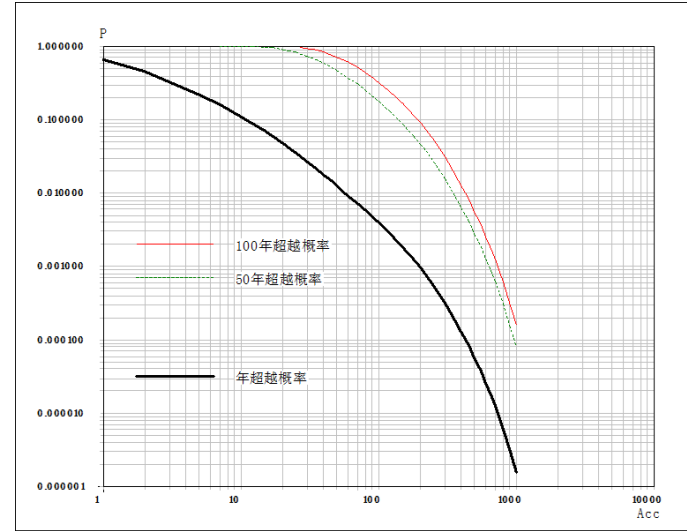
7号计算控制点超越概率图



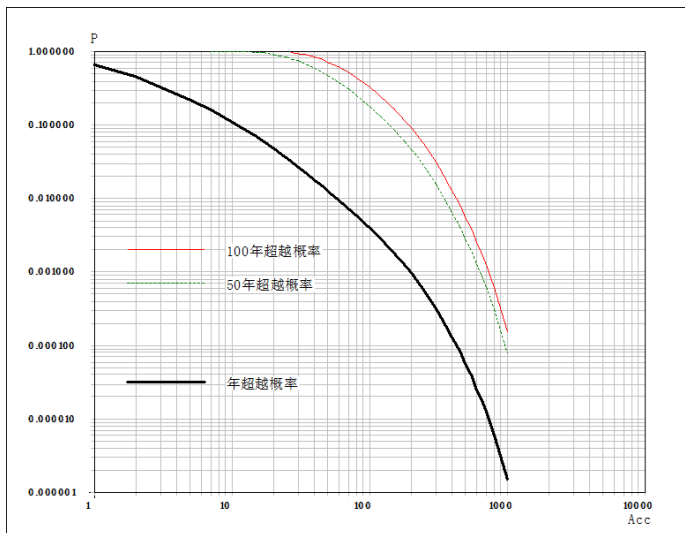
8号计算控制点超越概率图



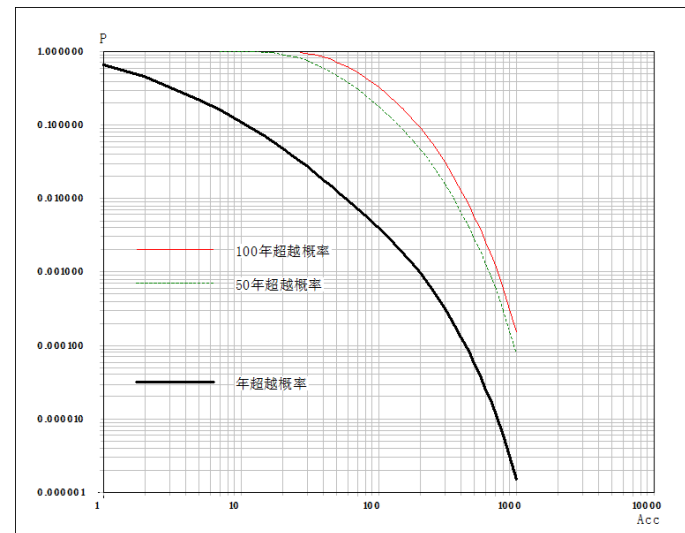
9号计算控制点超越概率图



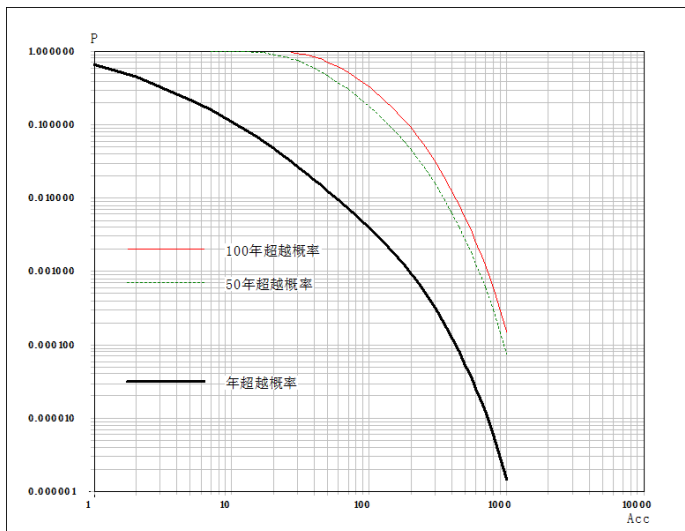
10号计算控制点超越概率图



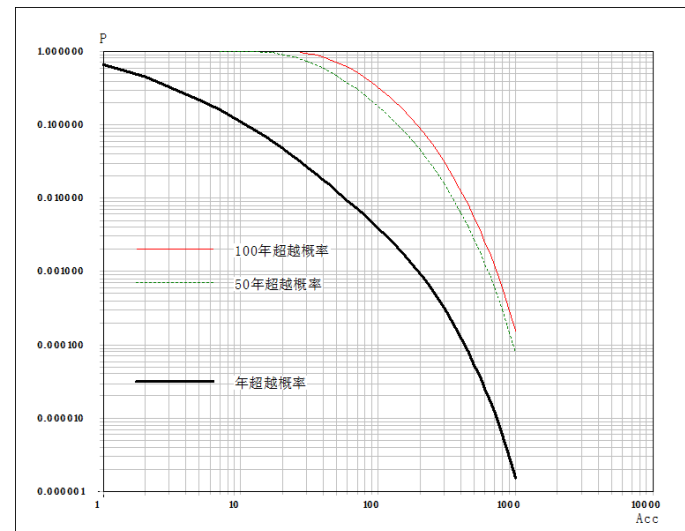
11 号计算控制点超越概率图



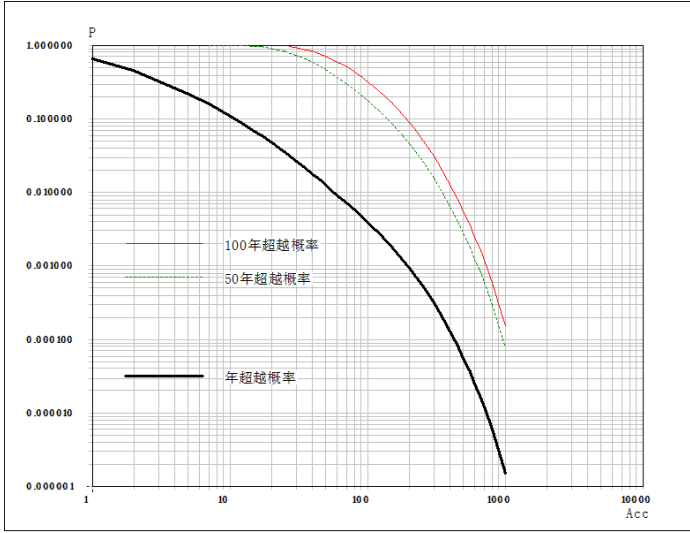
12 号计算控制点超越概率图



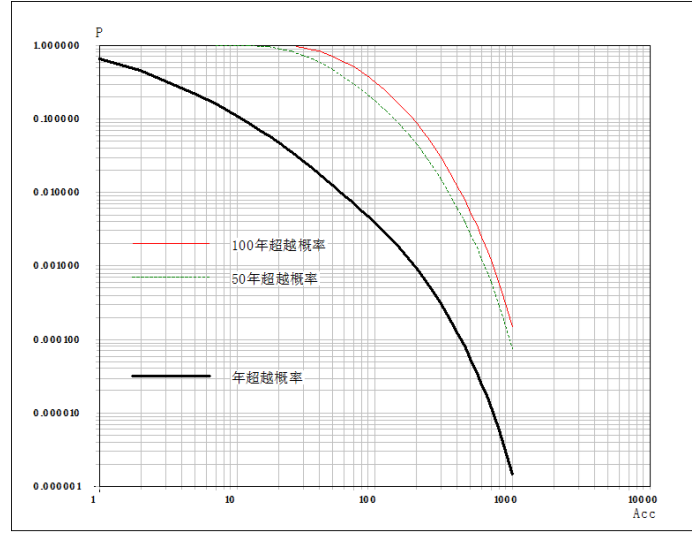
13 号计算控制点超越概率图



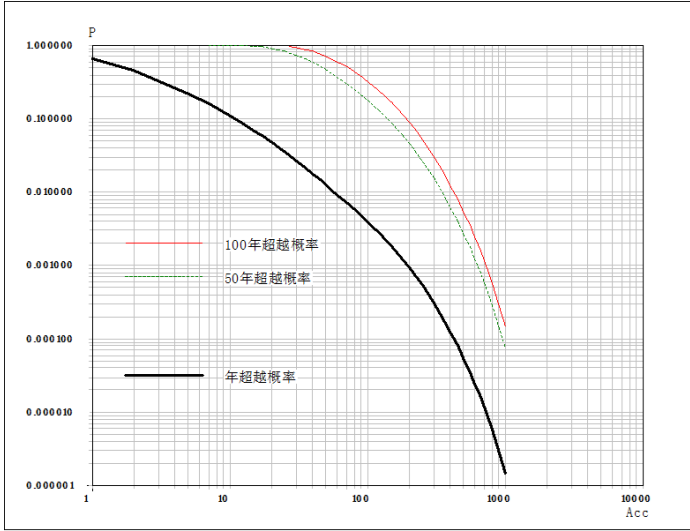
14 号计算控制点超越概率图



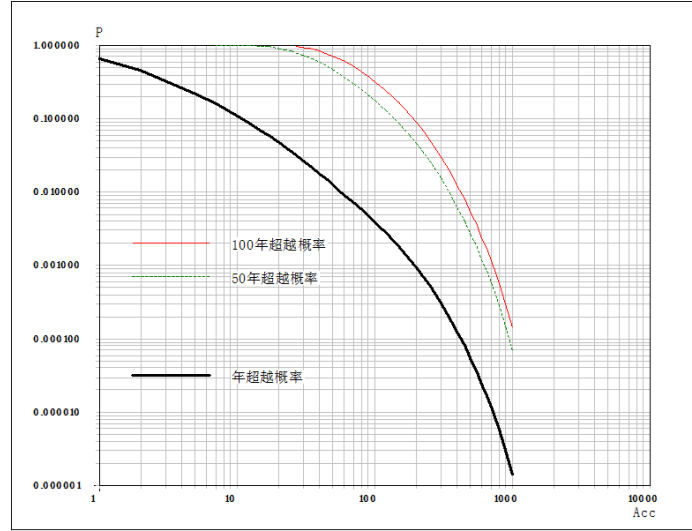
15 号计算控制点超越概率图



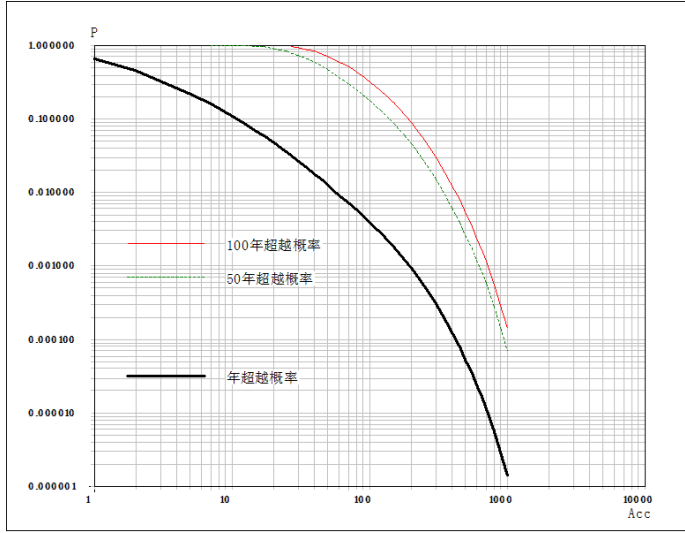
16 号计算控制点超越概率图



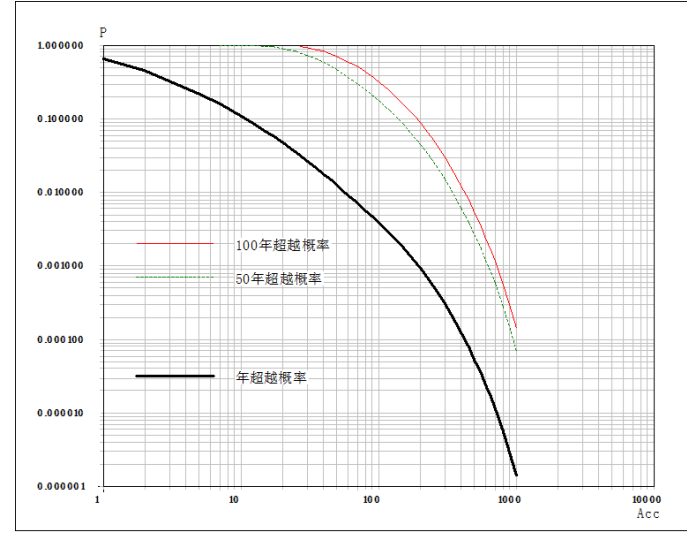
17 号计算控制点超越概率图



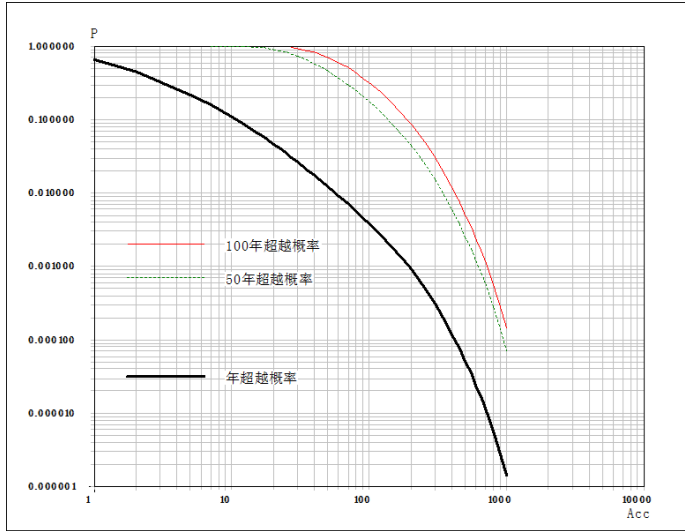
18 号计算控制点超越概率图



19 号计算控制点超越概率图



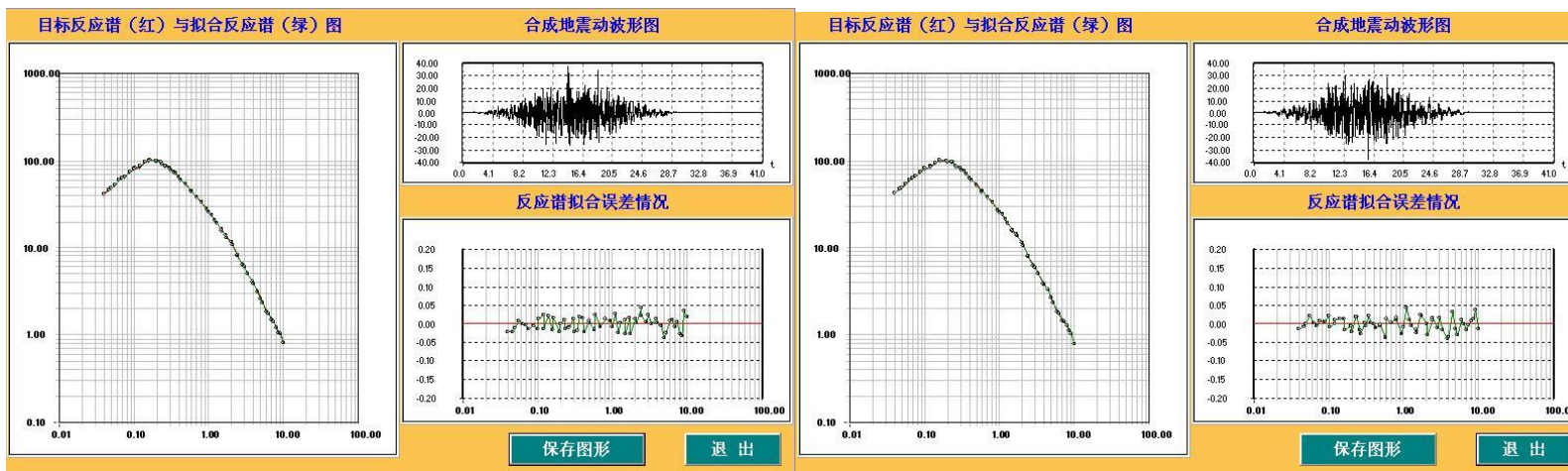
20 号计算控制点超越概率图



21 号计算控制点超越概率图

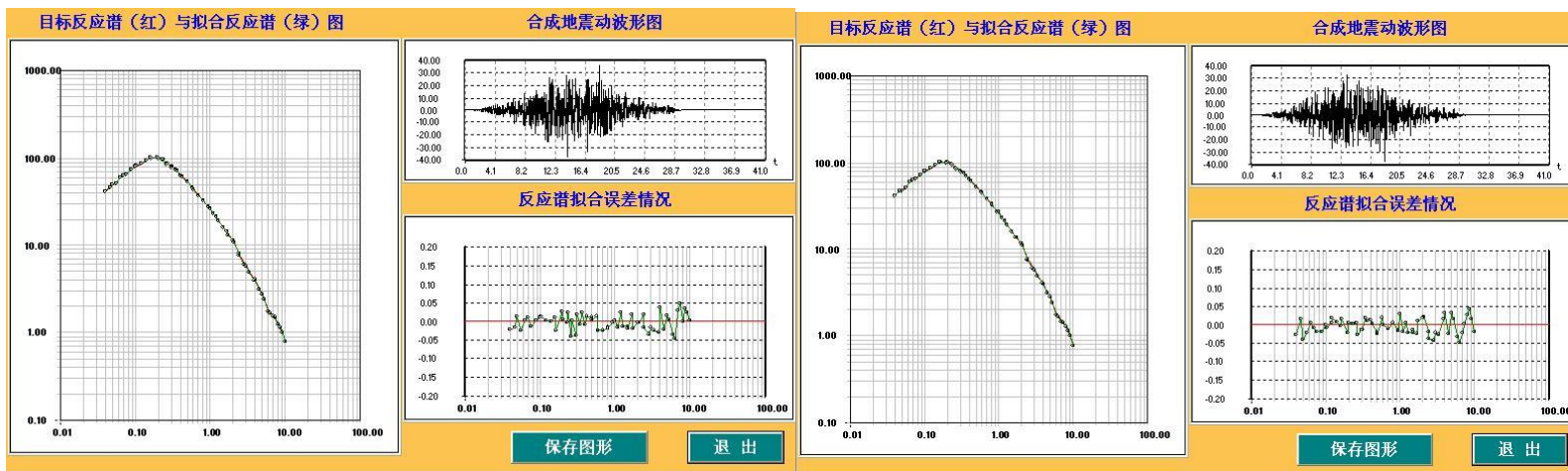
附件七 各计算控制点基岩加速度时程图

1 号控制点基岩地震动加速度时程及拟合谱



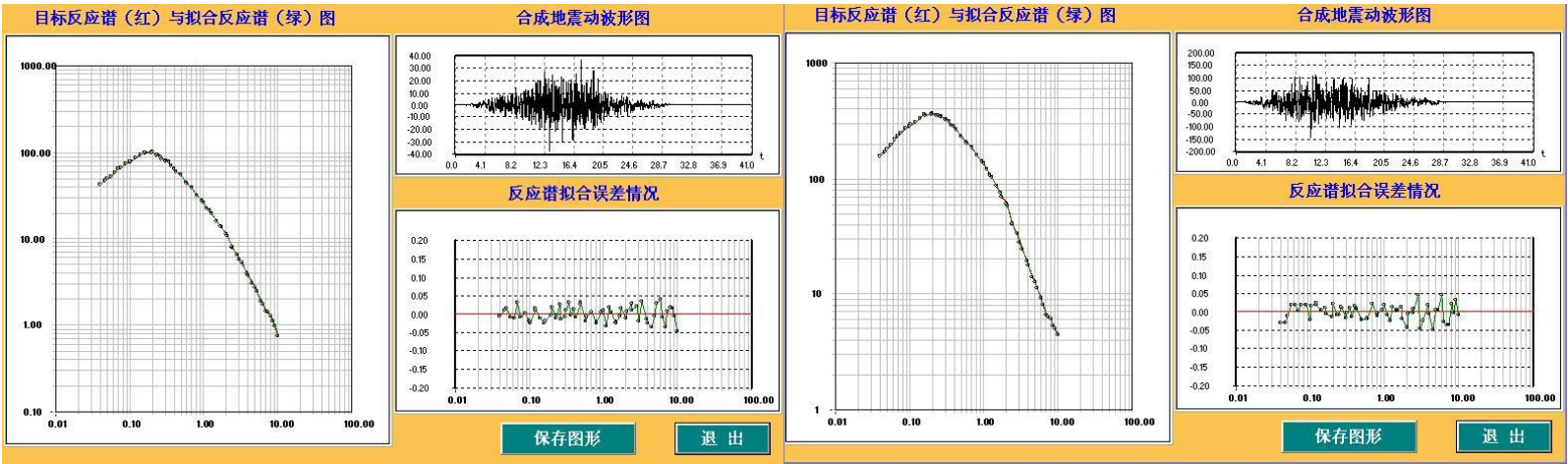
基岩地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 63%) 之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 63%) 之二



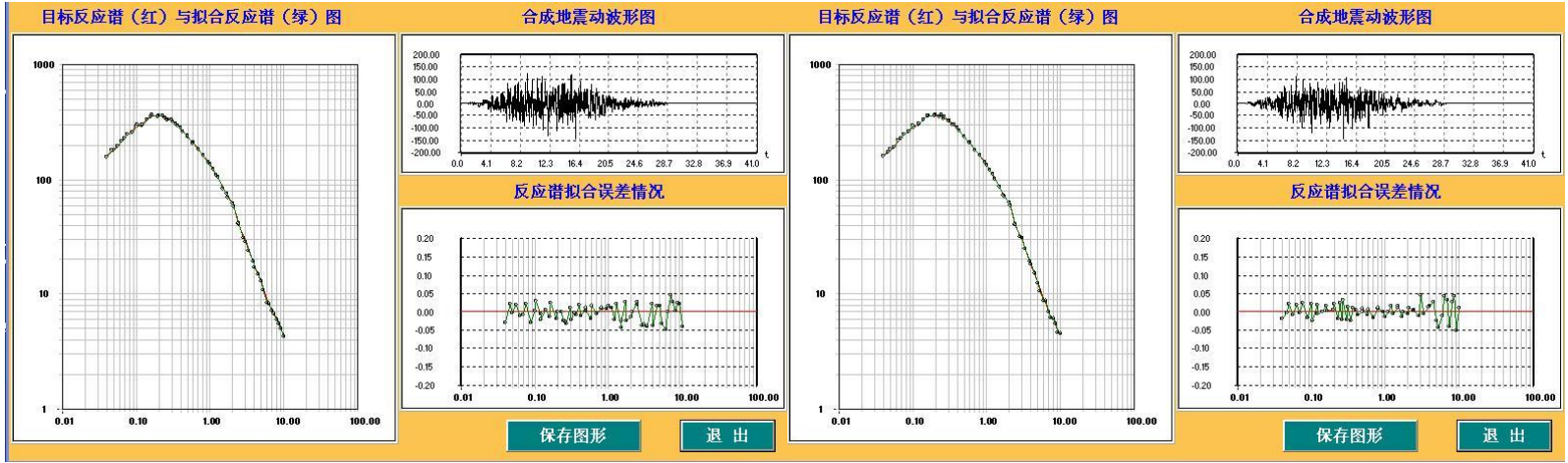
基岩地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 63%) 之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 63%) 之四



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

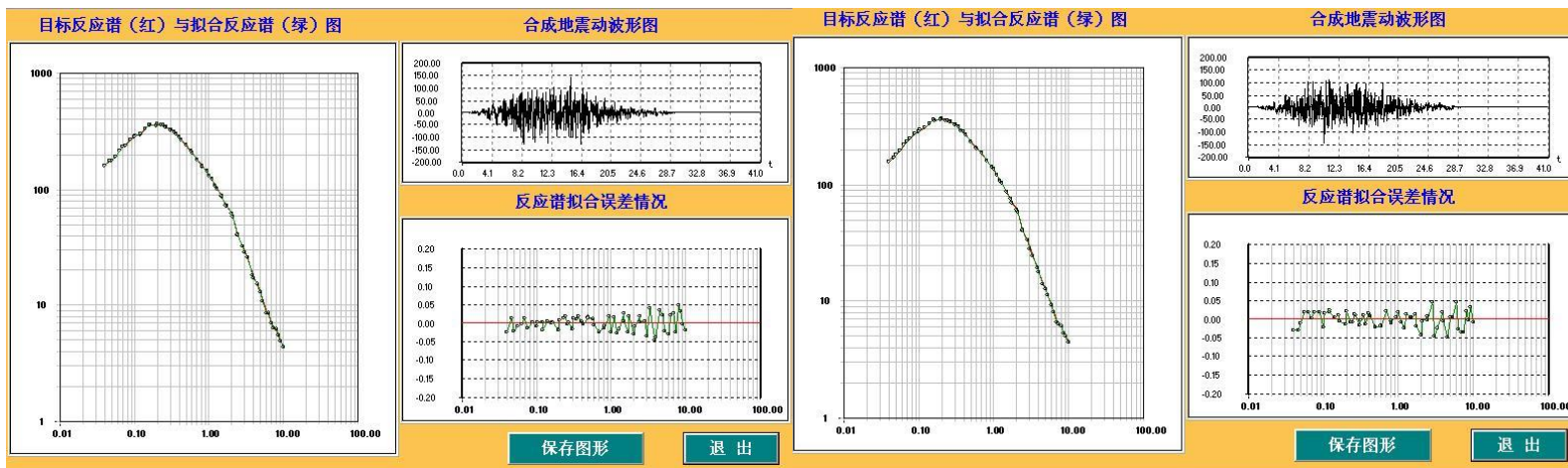
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

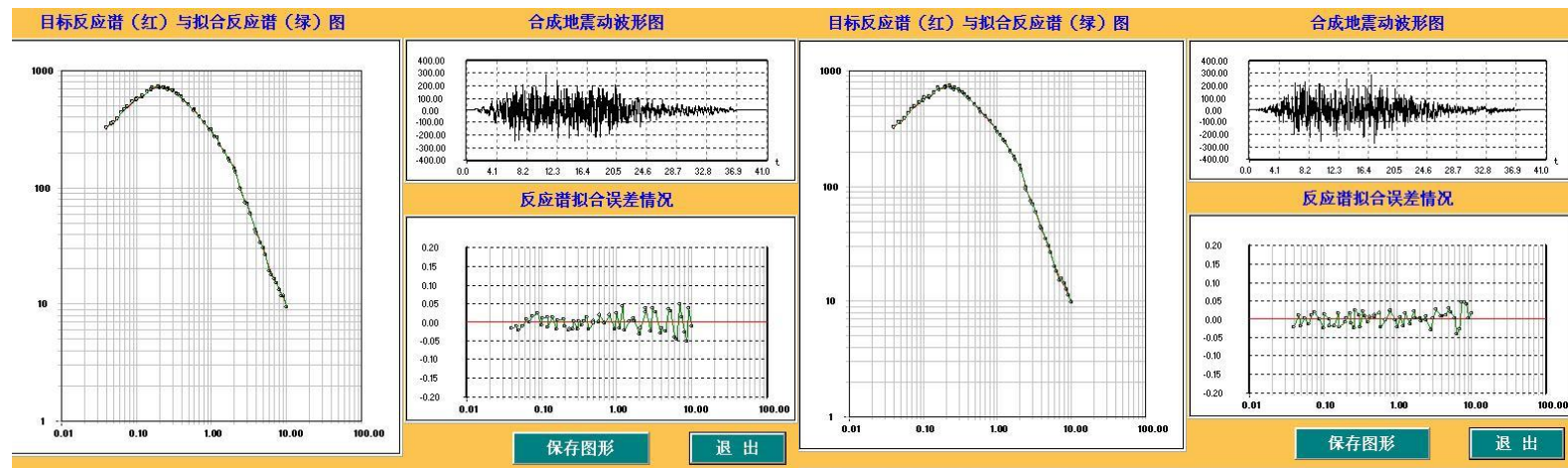
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三

附件七 各计算控制点的基岩时程图



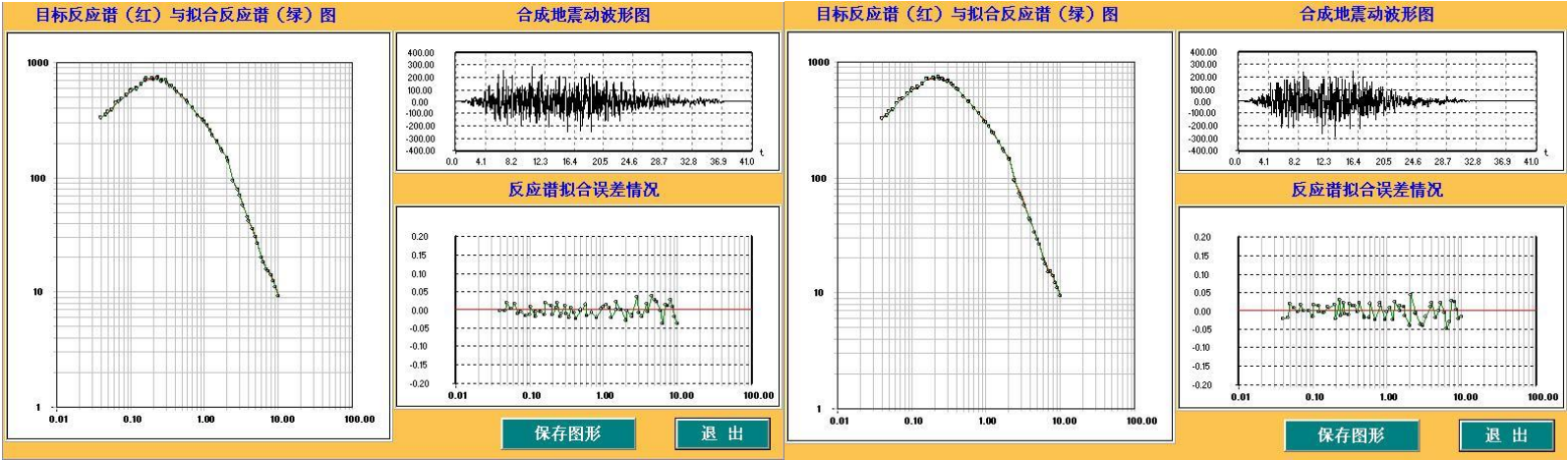
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



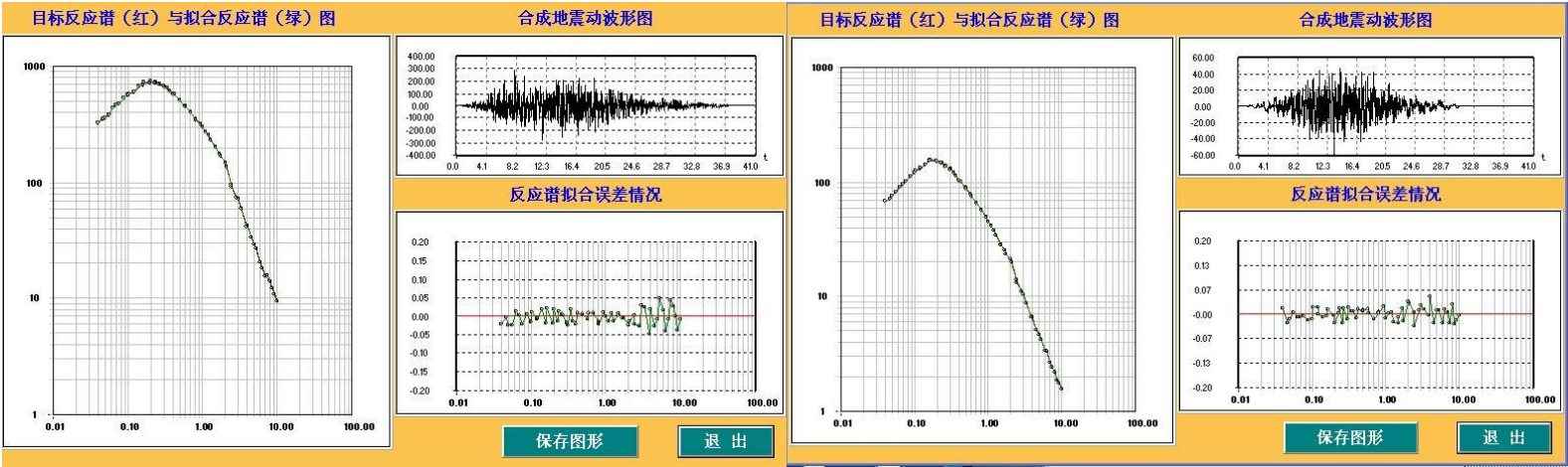
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



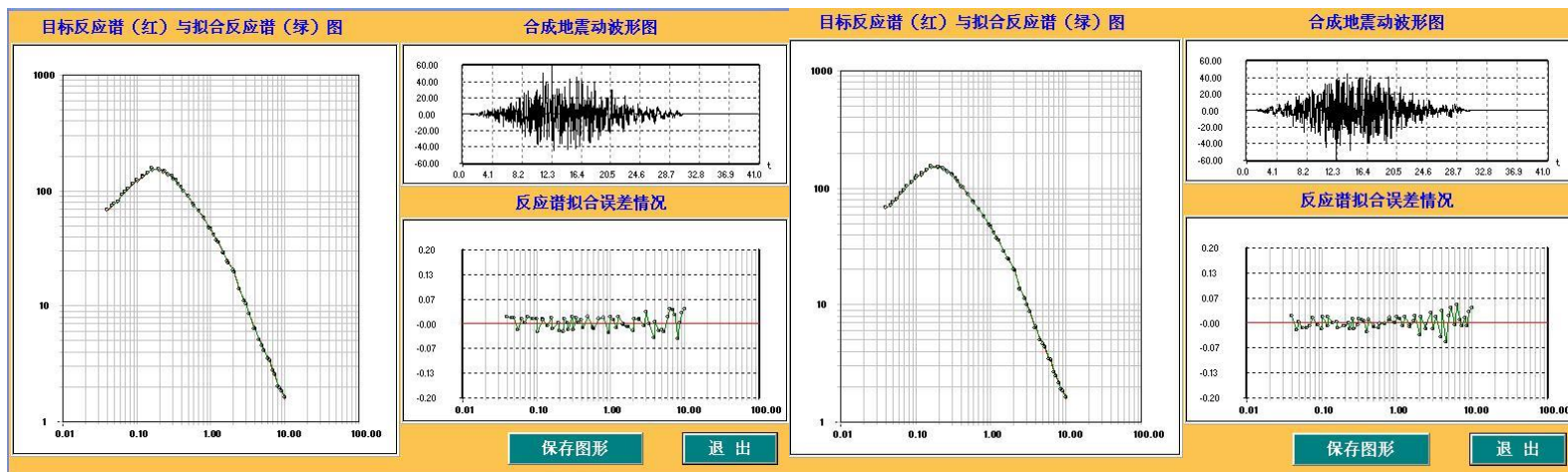
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



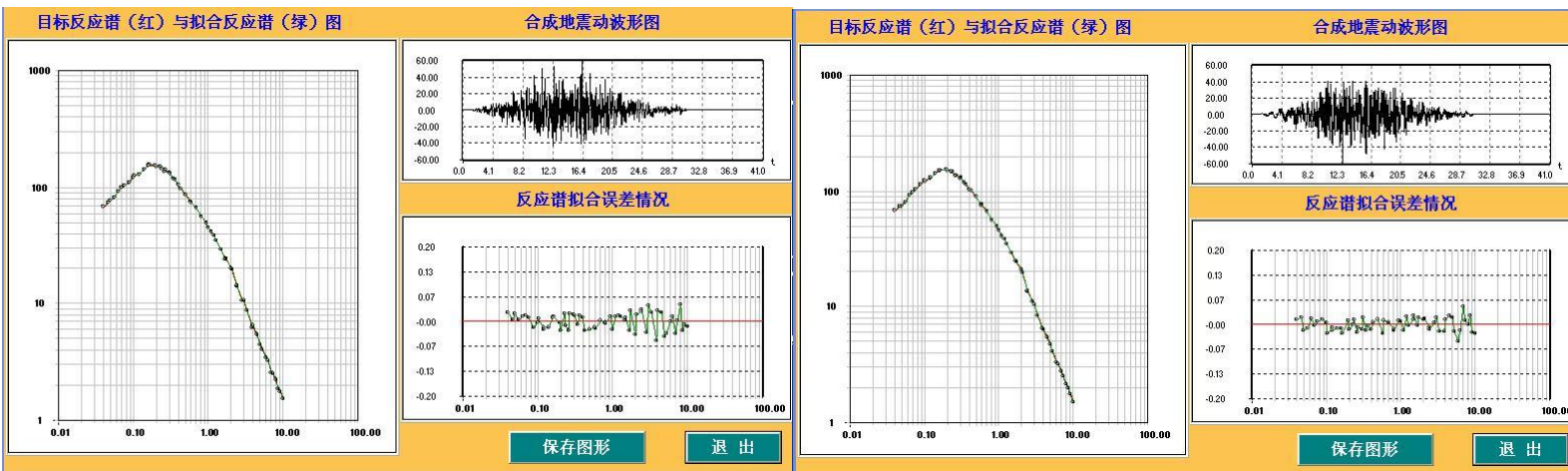
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



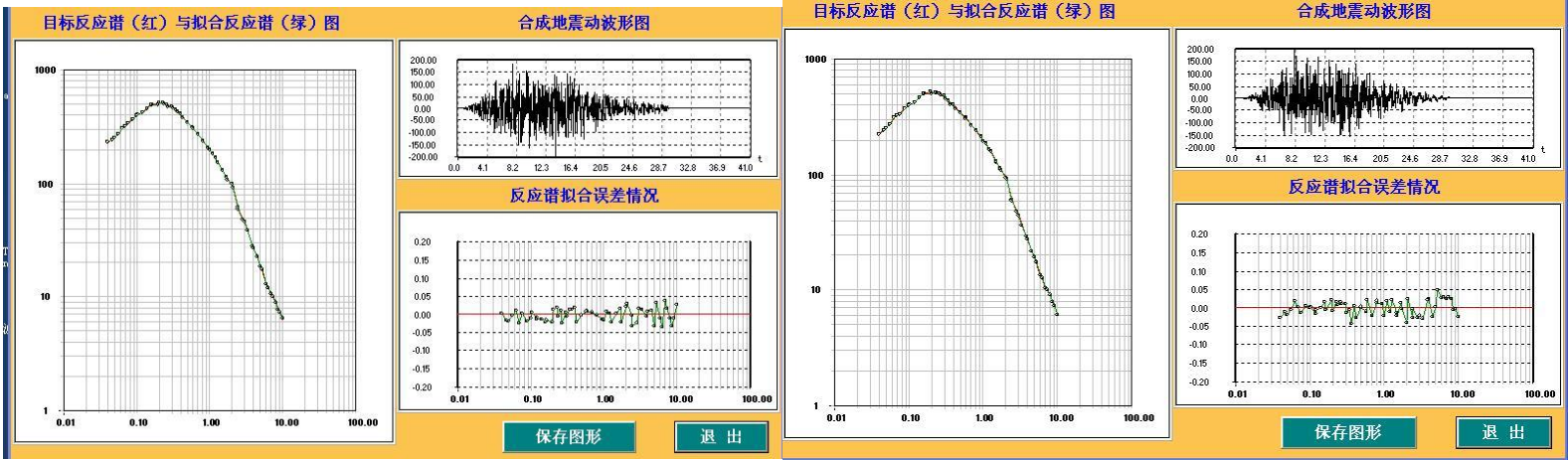
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



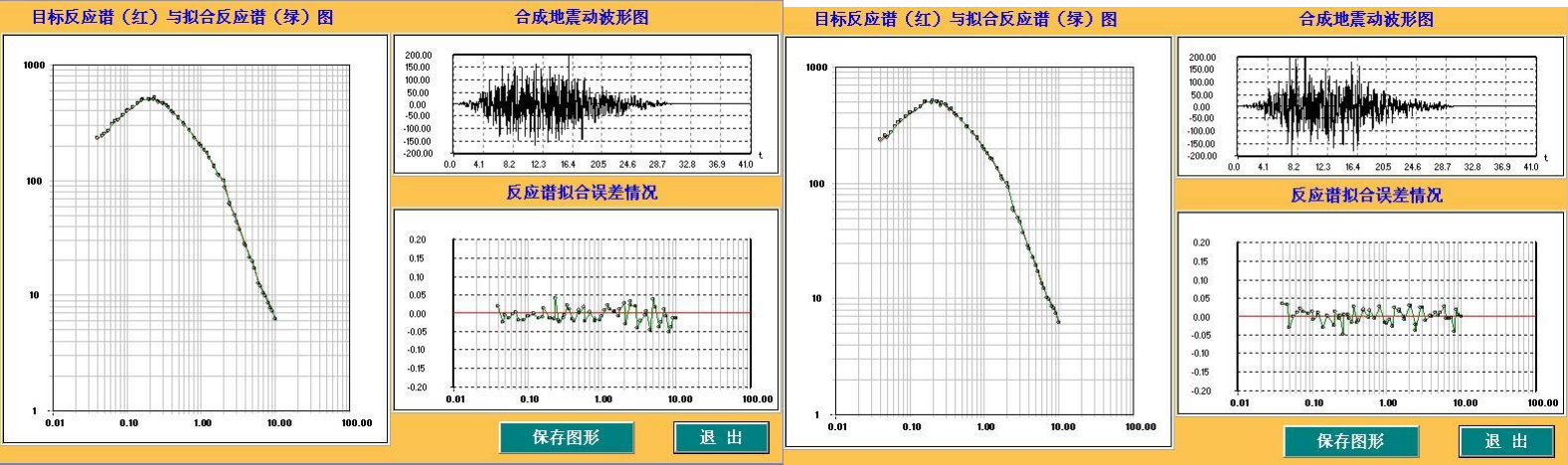
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



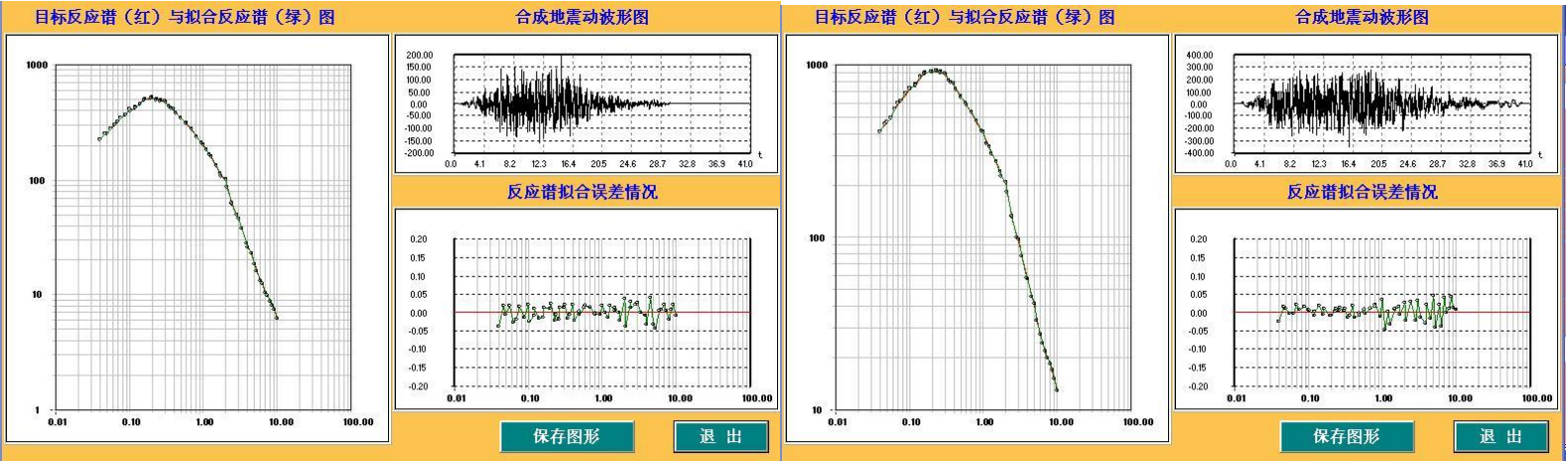
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



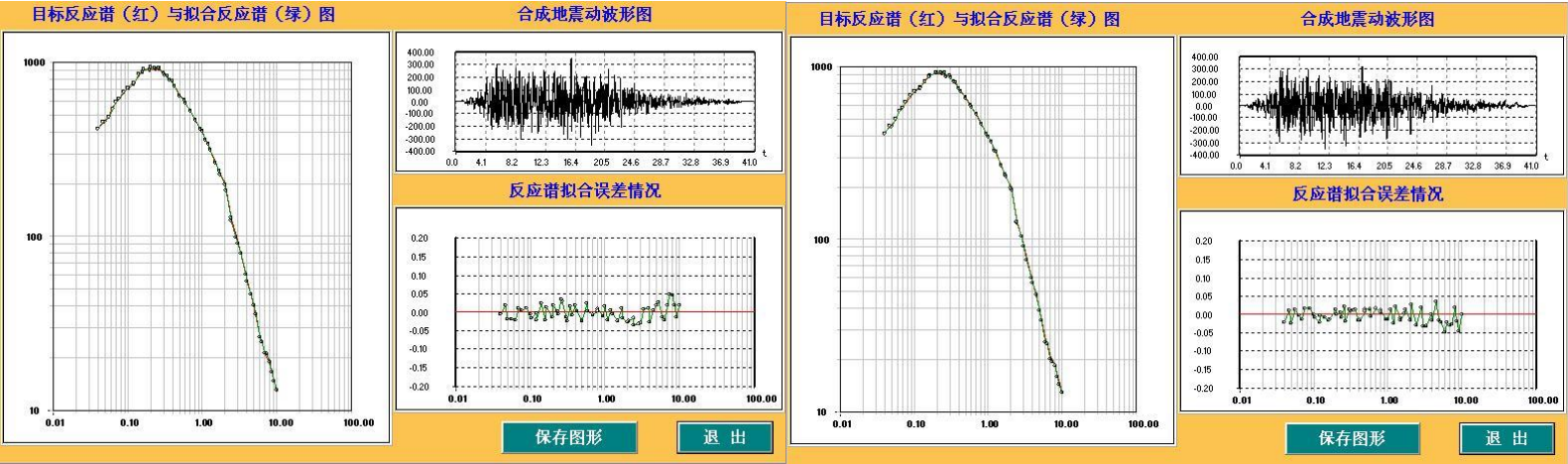
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



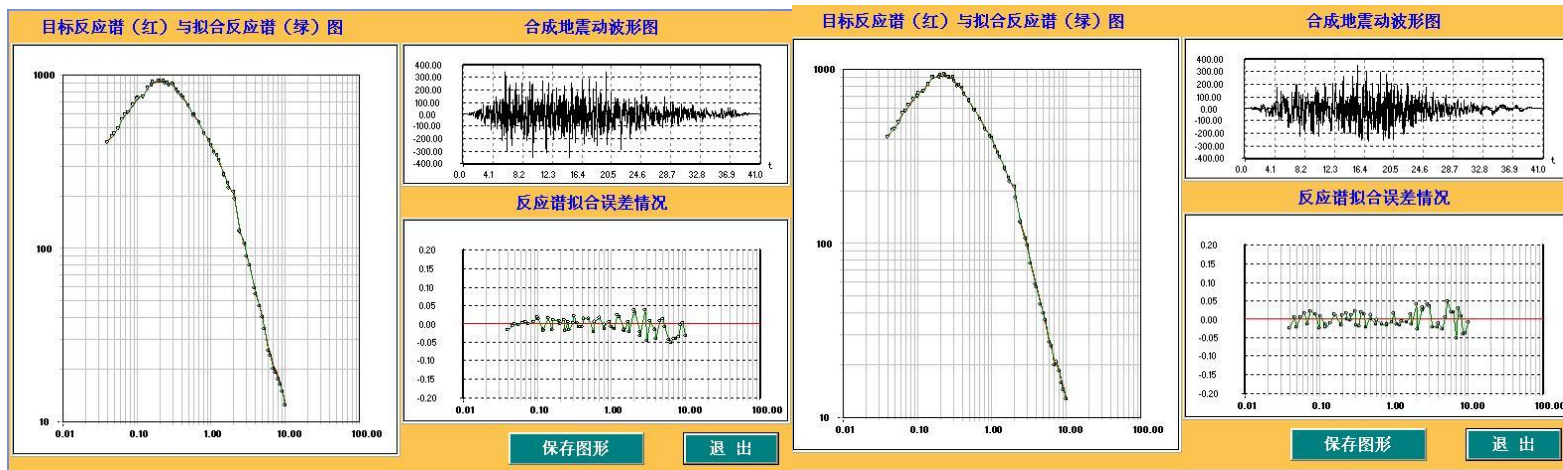
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一

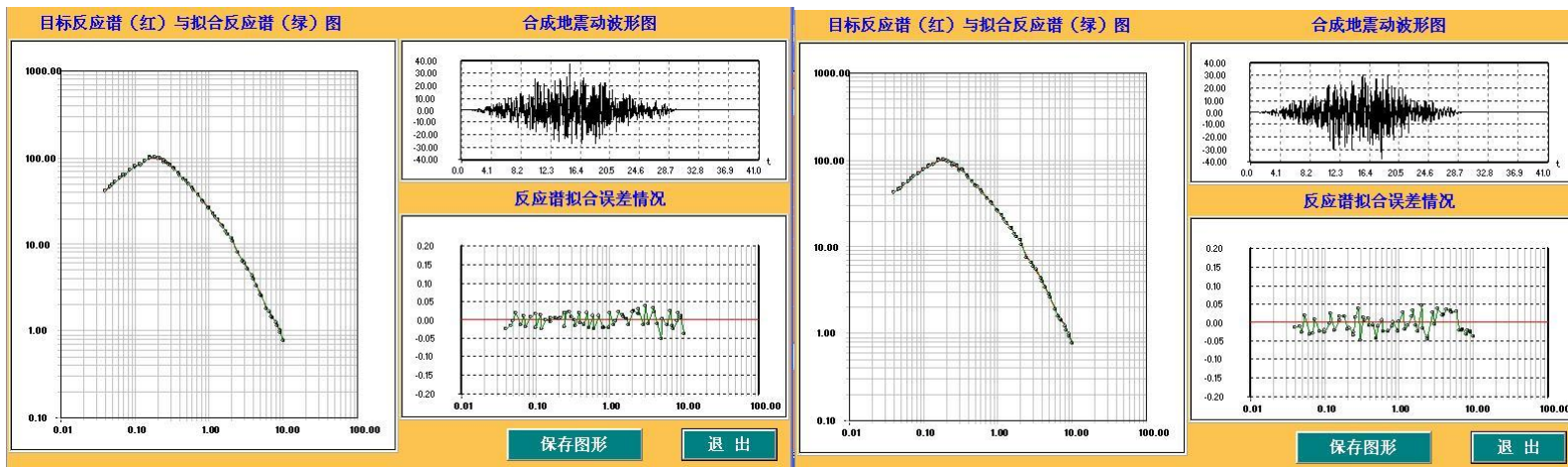


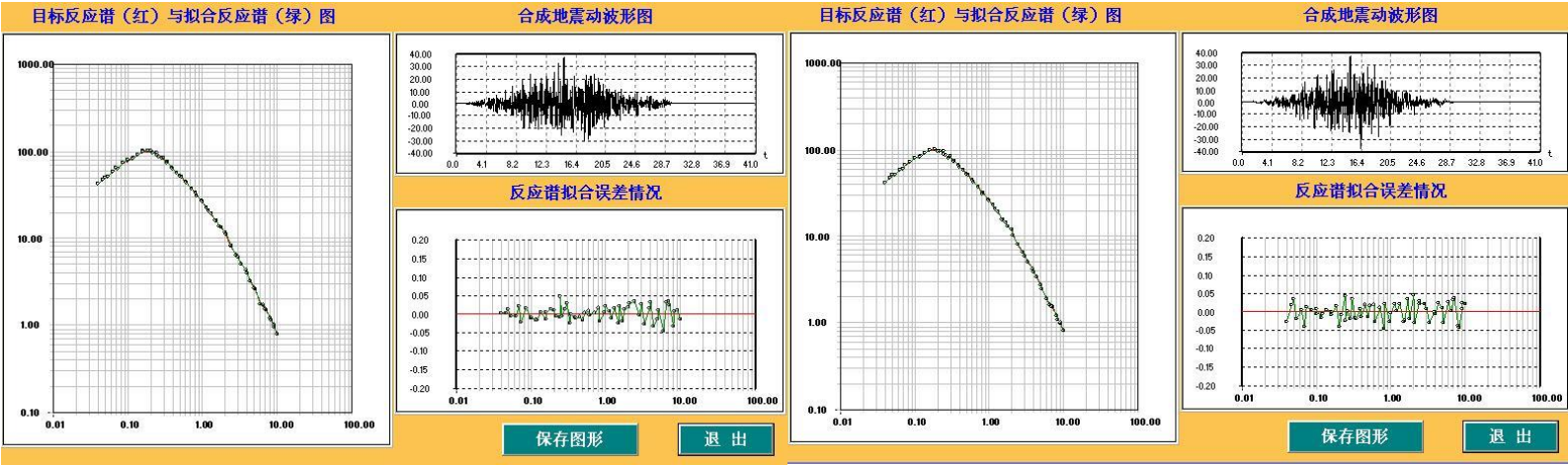
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



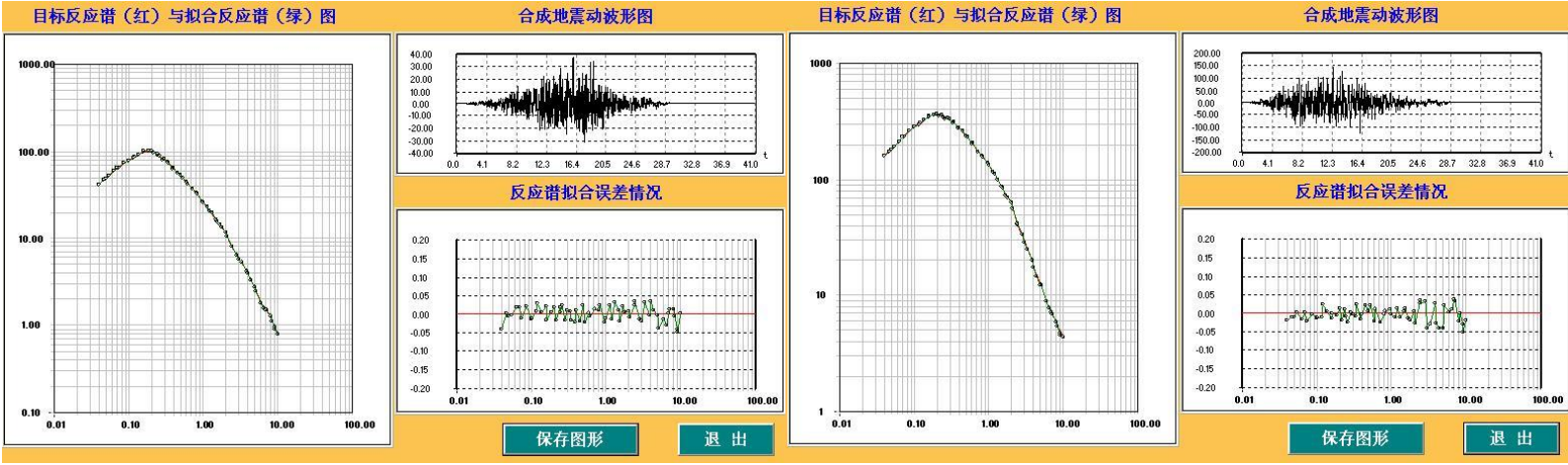
2 号控制点基岩地震动加速度时程及拟合谱





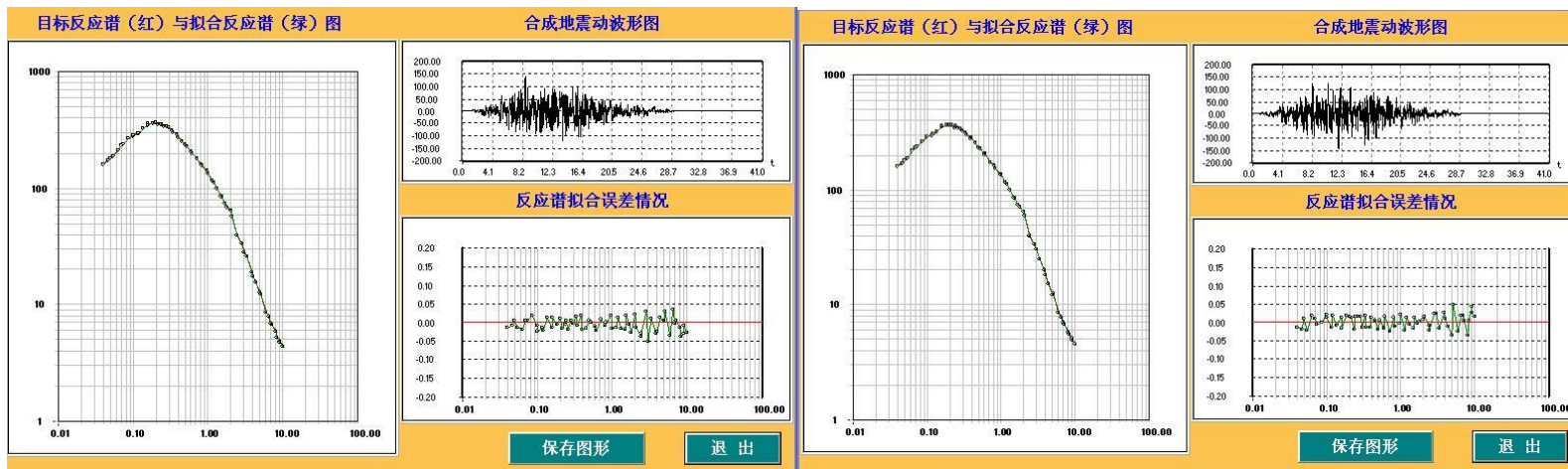
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



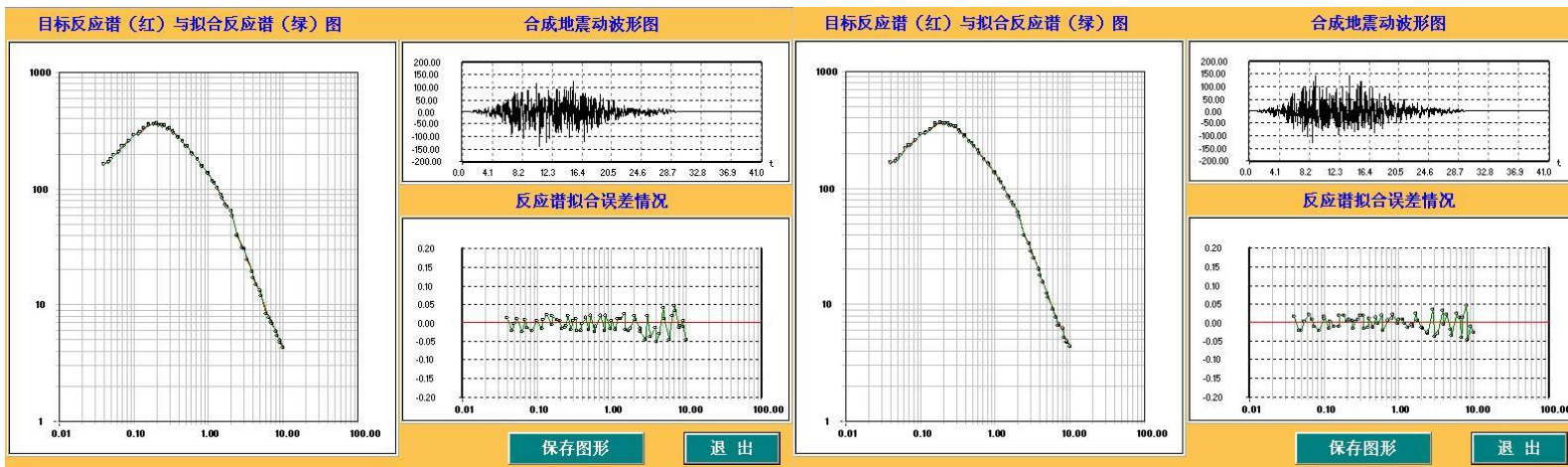
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



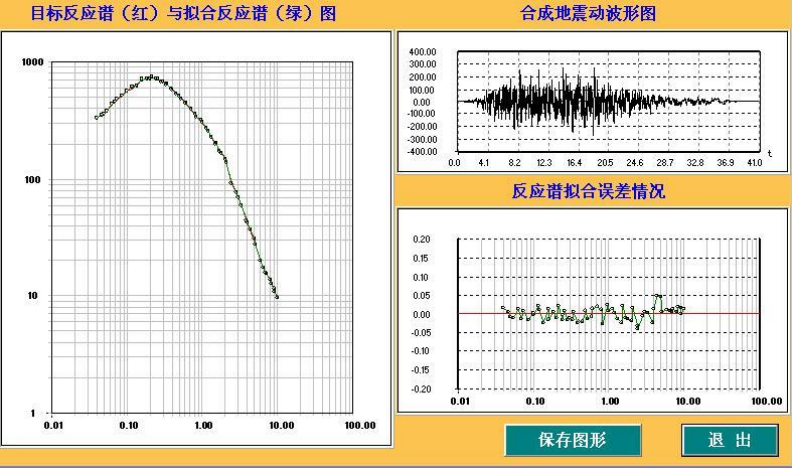
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三

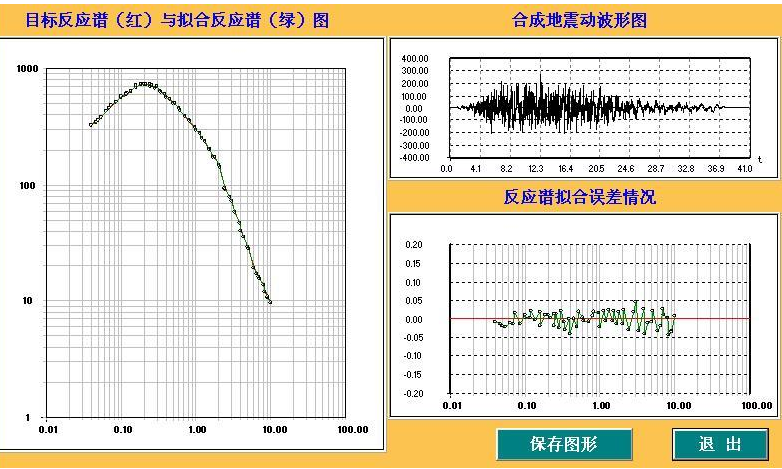


基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

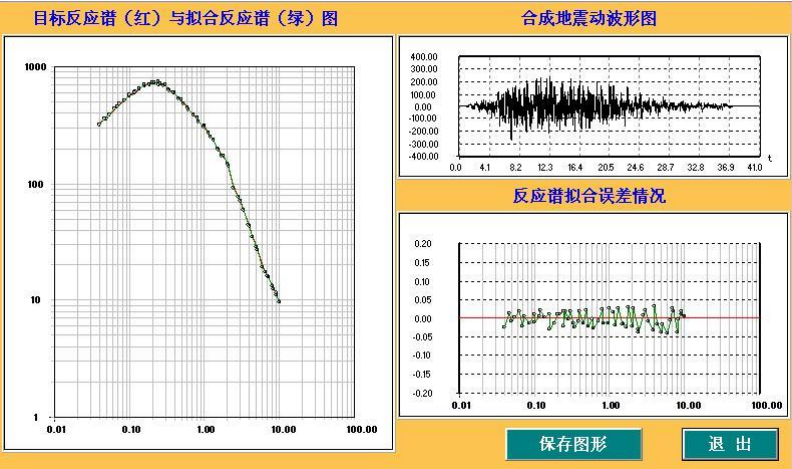
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



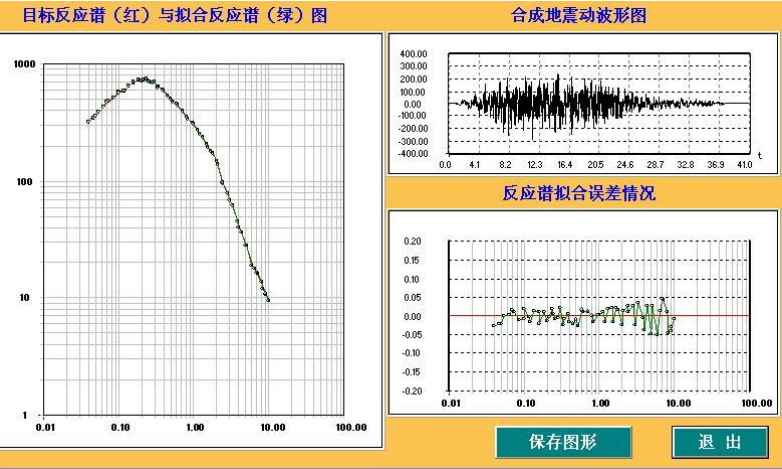
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一



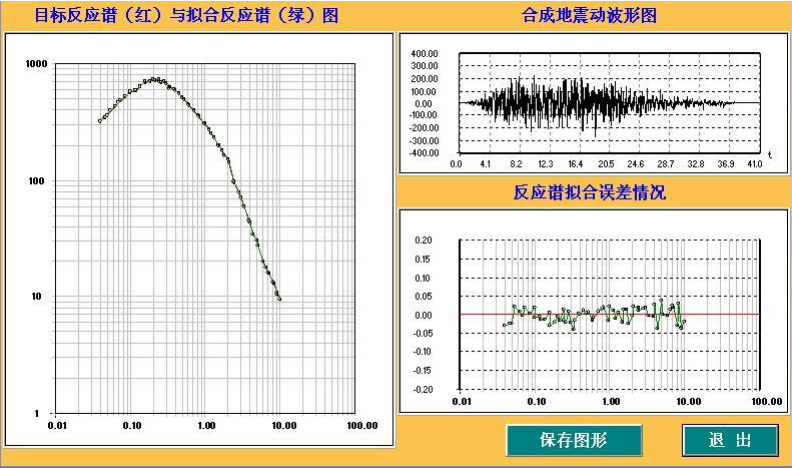
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



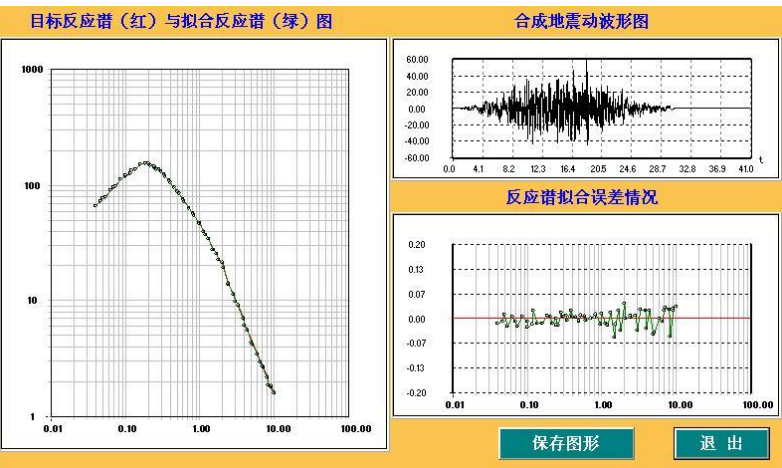
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三



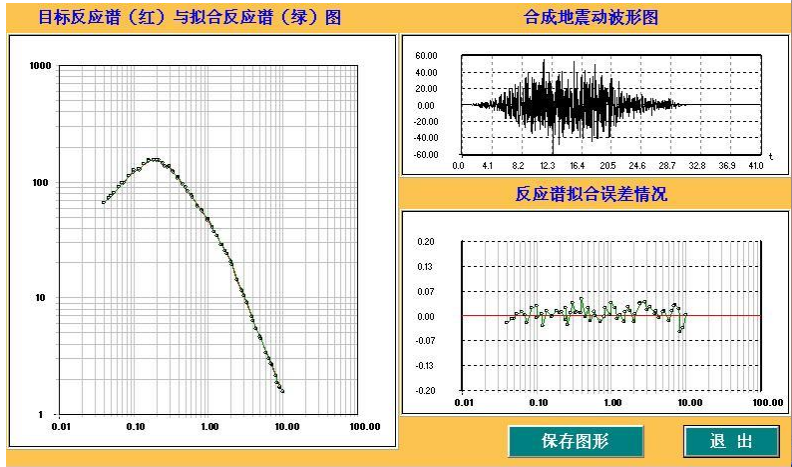
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



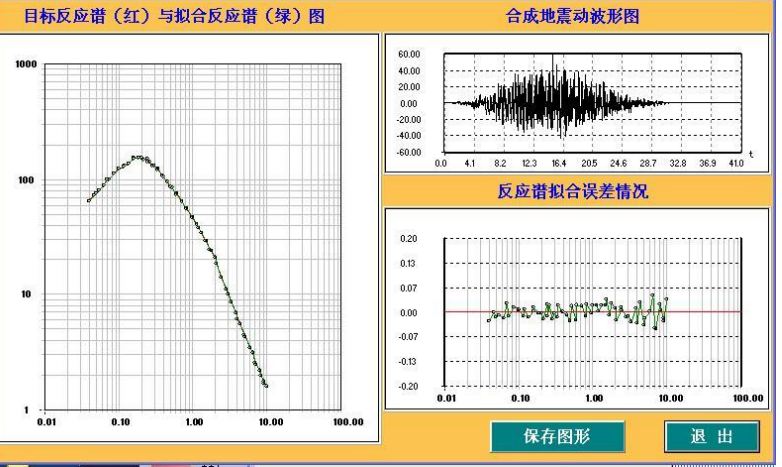
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一

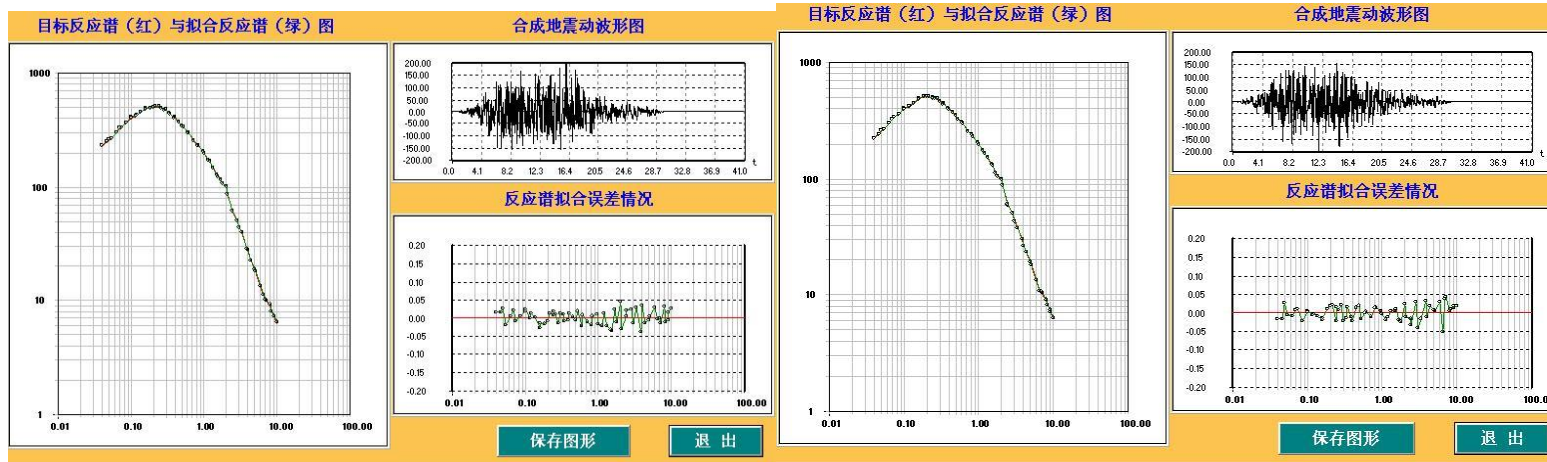
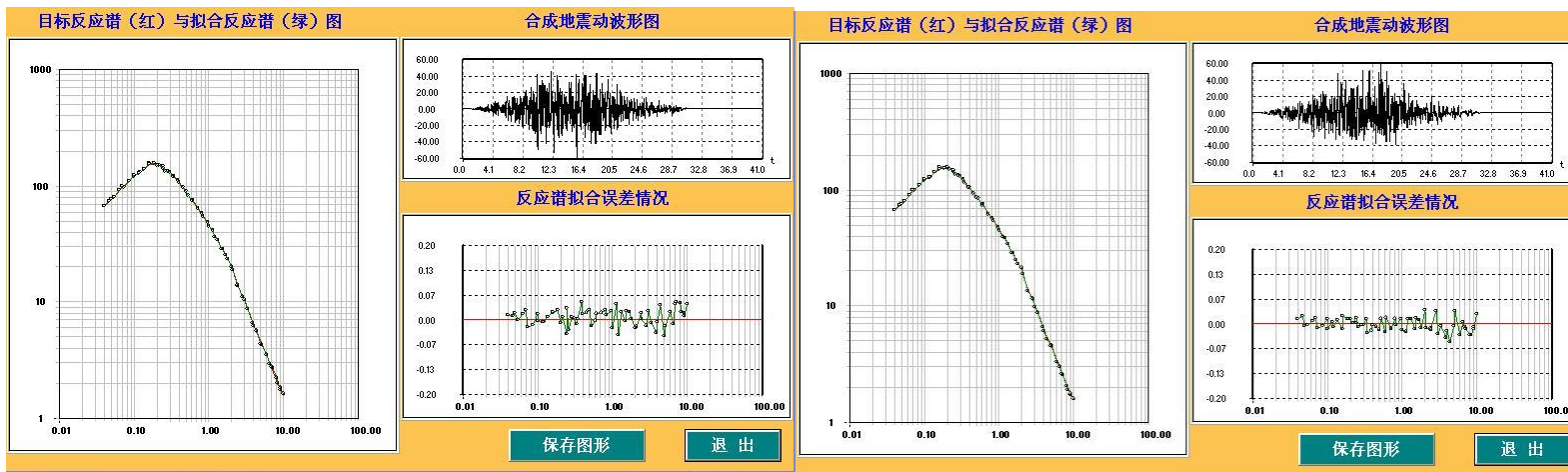


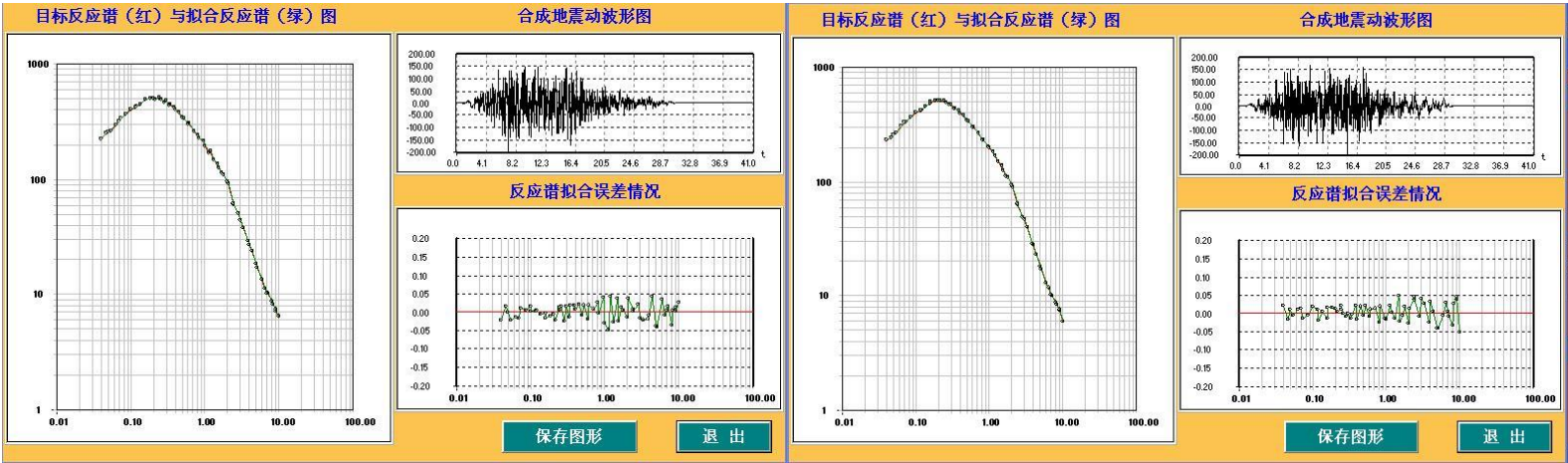
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三

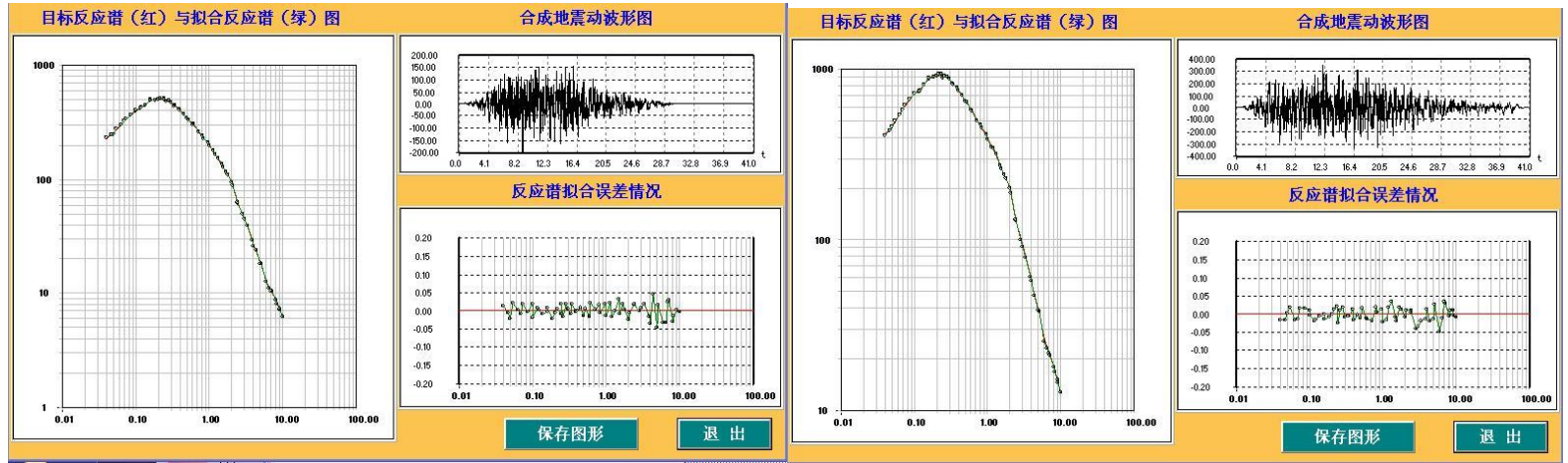
附件七 各计算控制点的基岩时程图





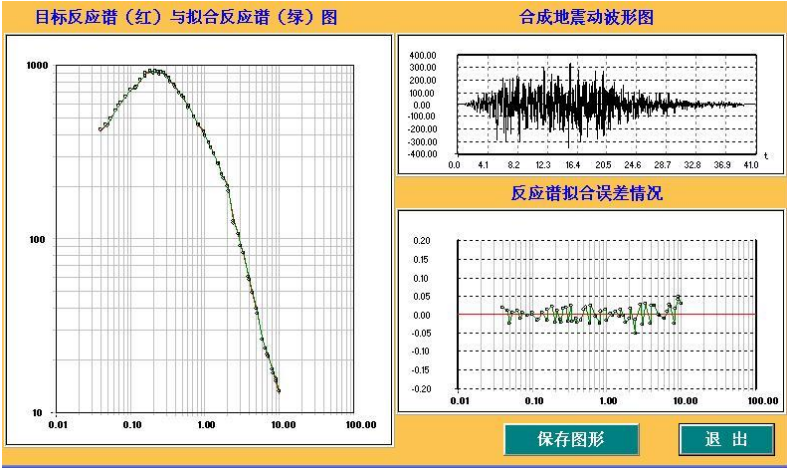
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四

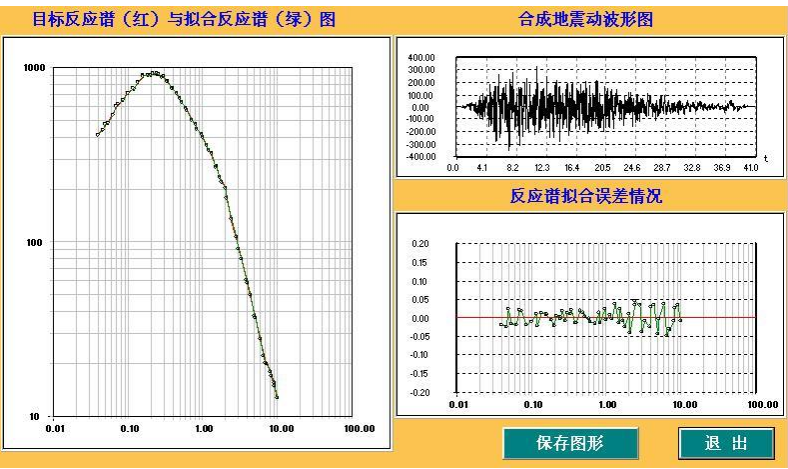


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

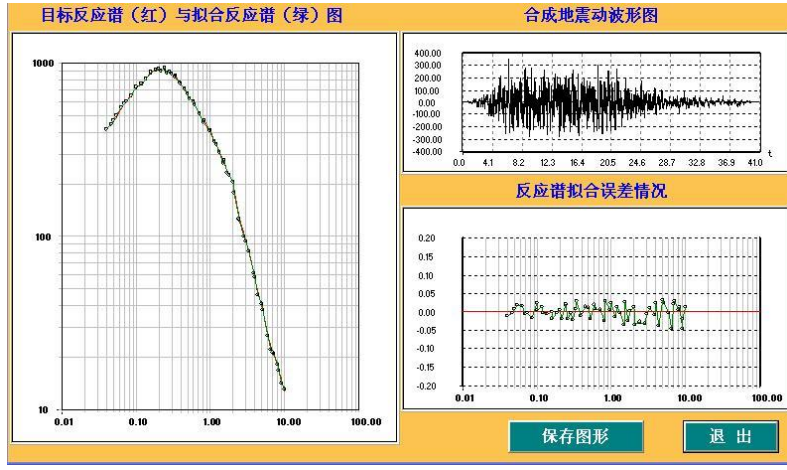
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



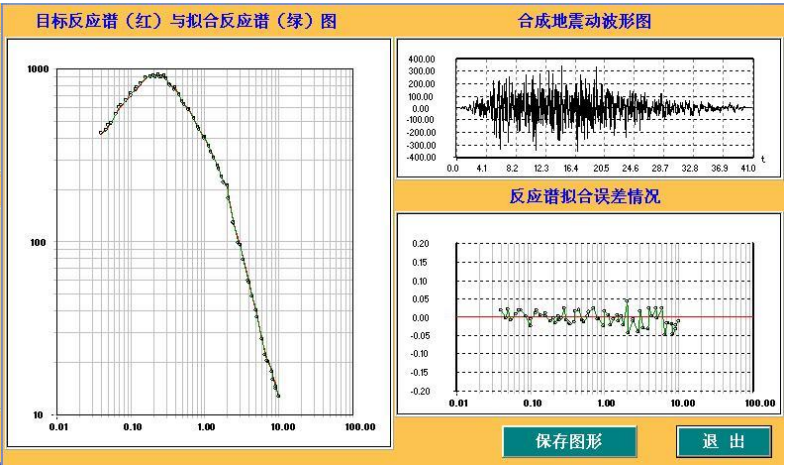
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三

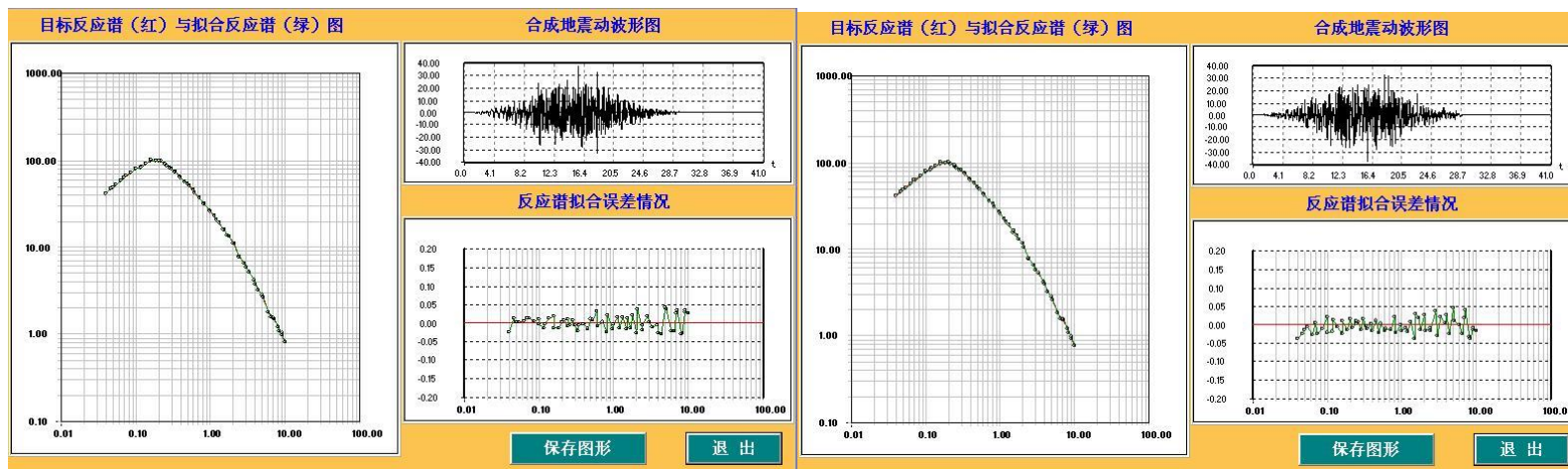


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四



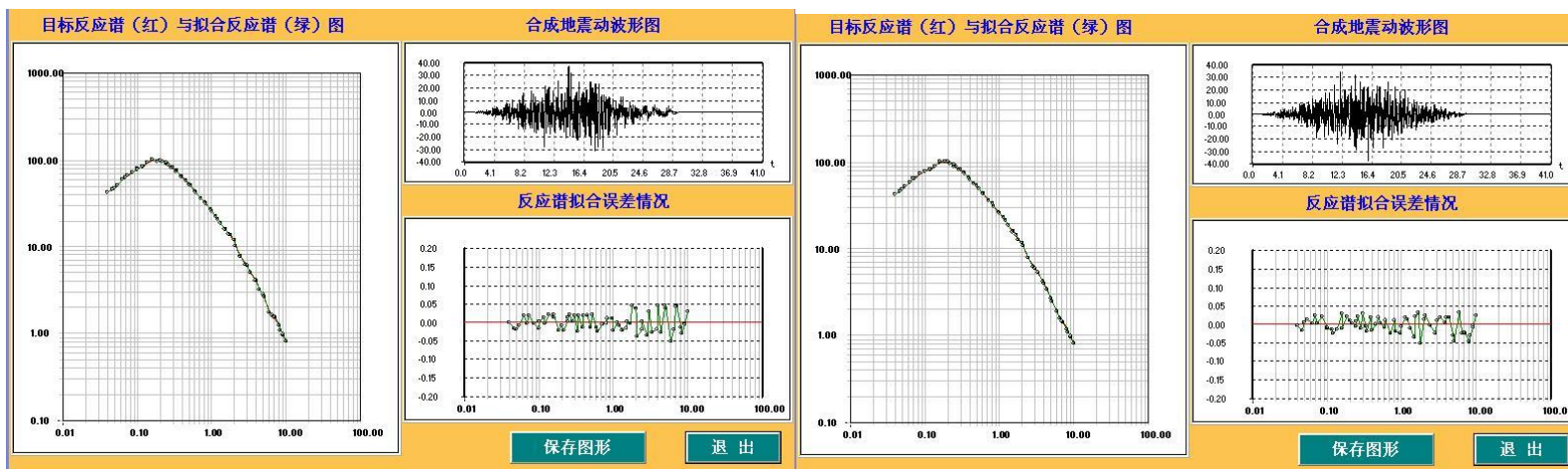
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

3 号控制点基岩地震动加速度时程及拟合谱



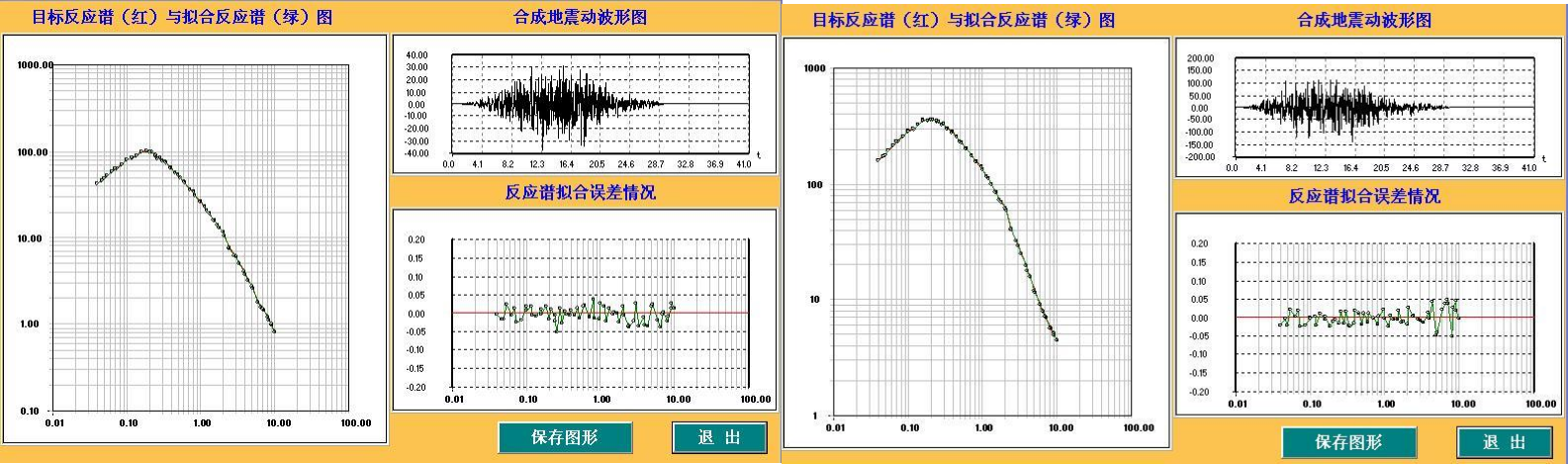
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



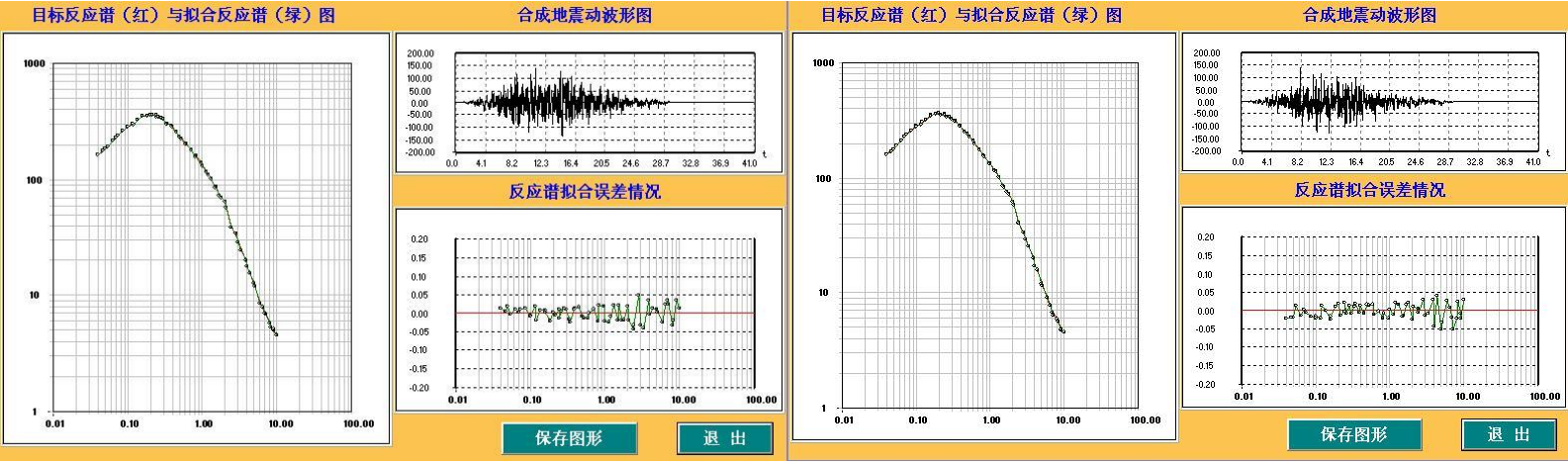
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



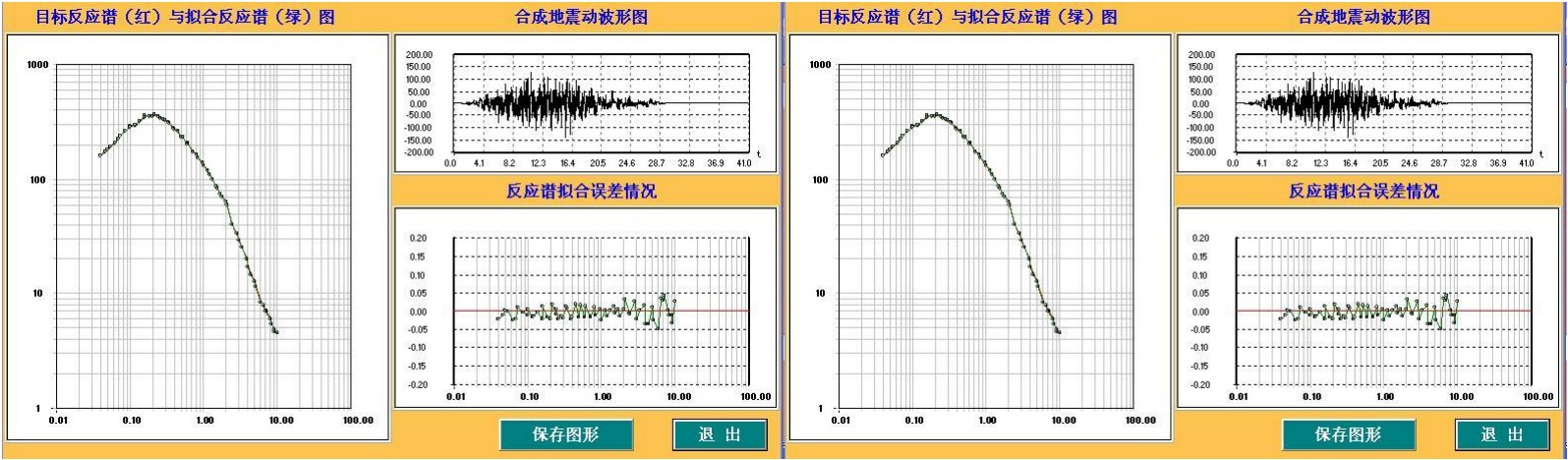
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



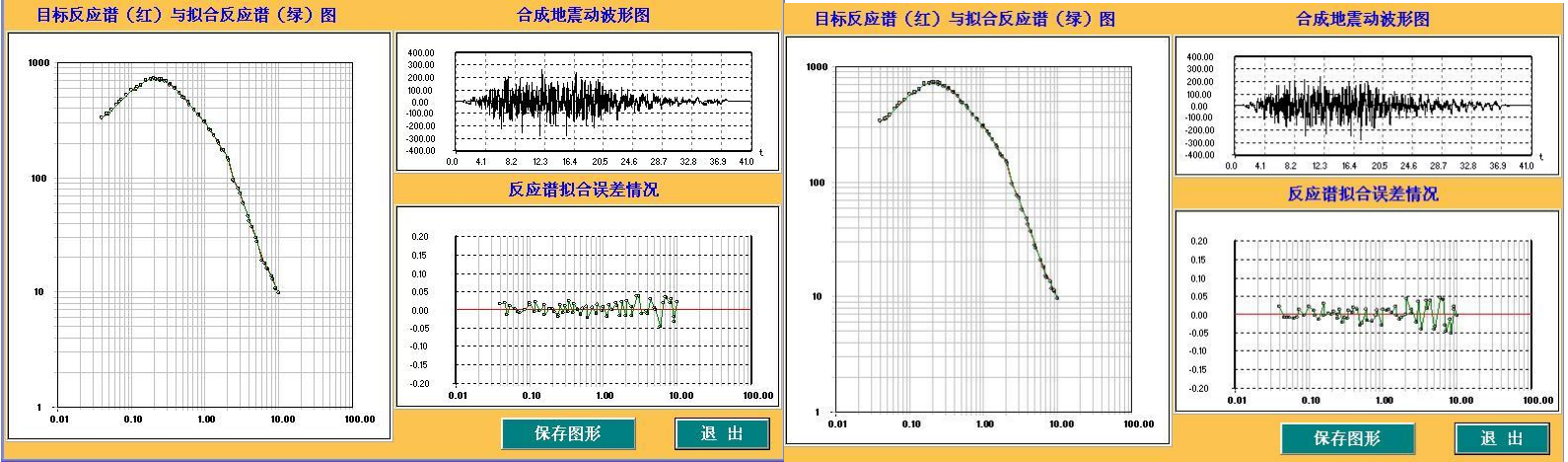
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



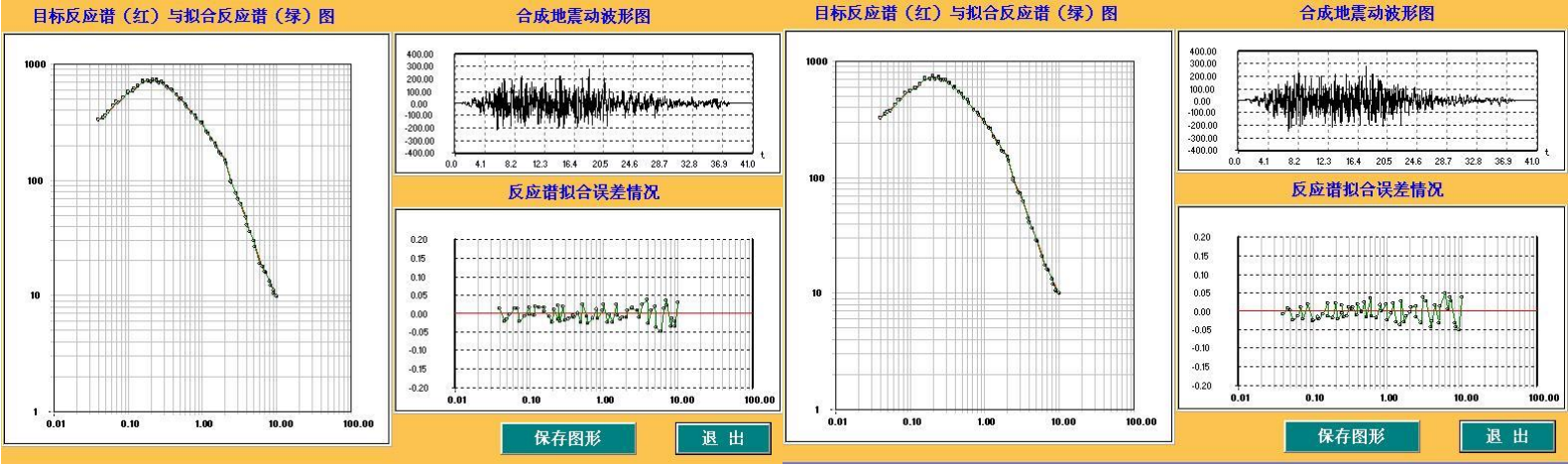
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



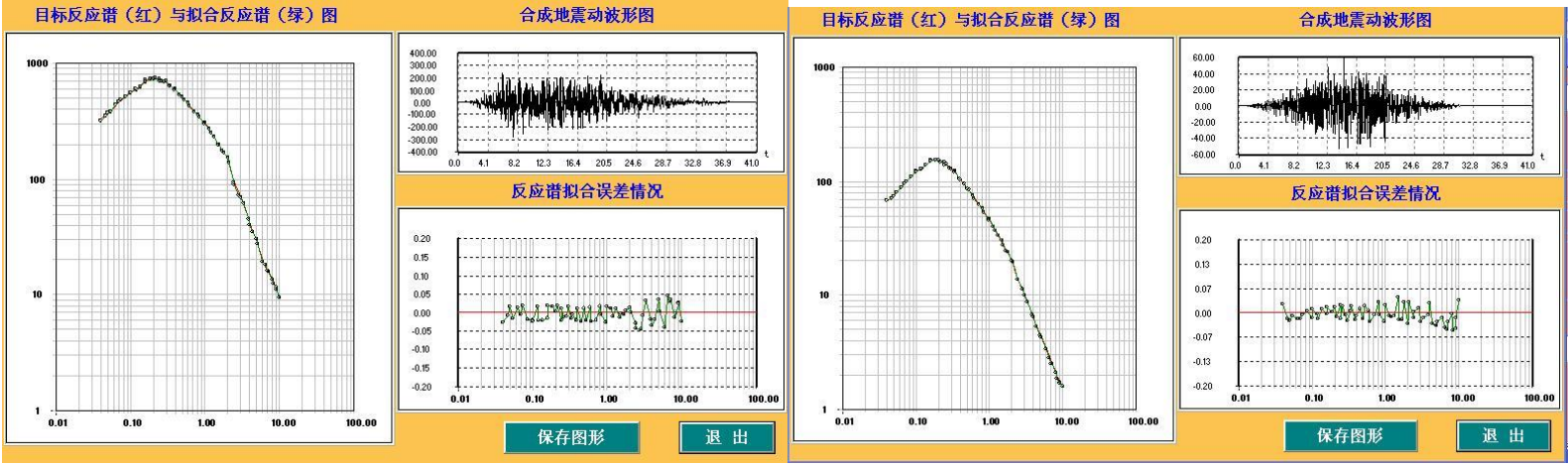
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



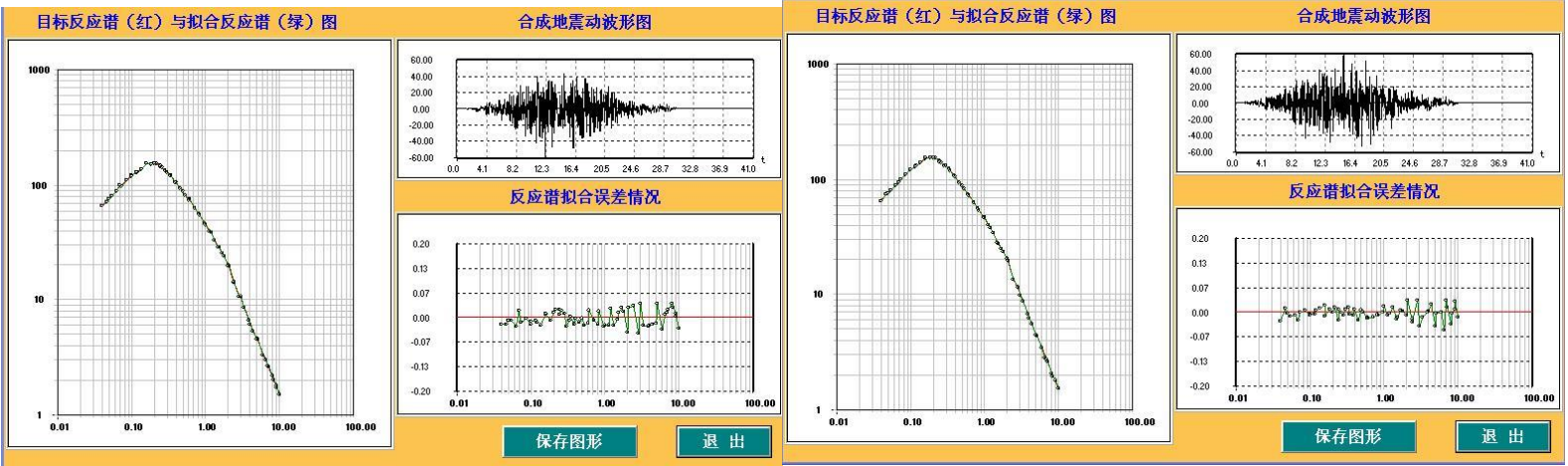
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



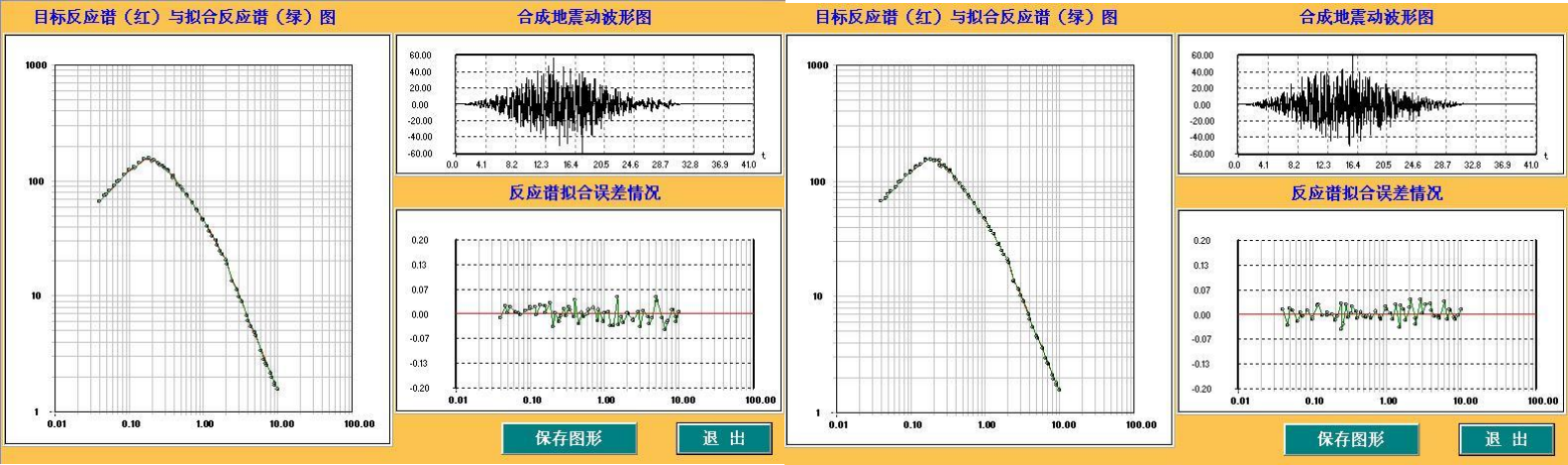
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



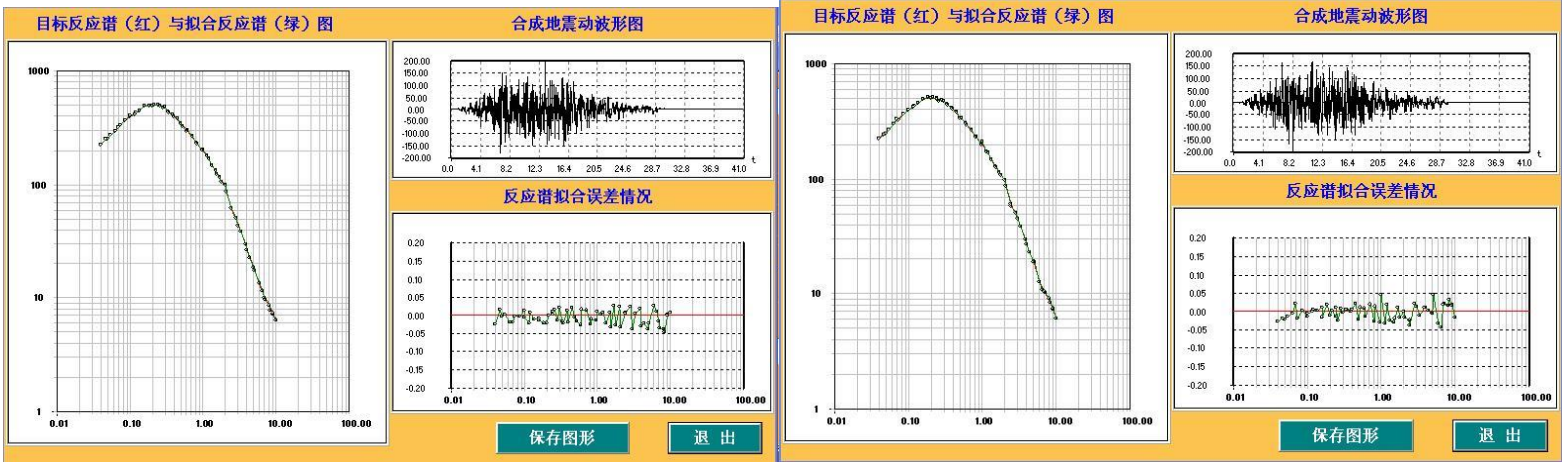
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



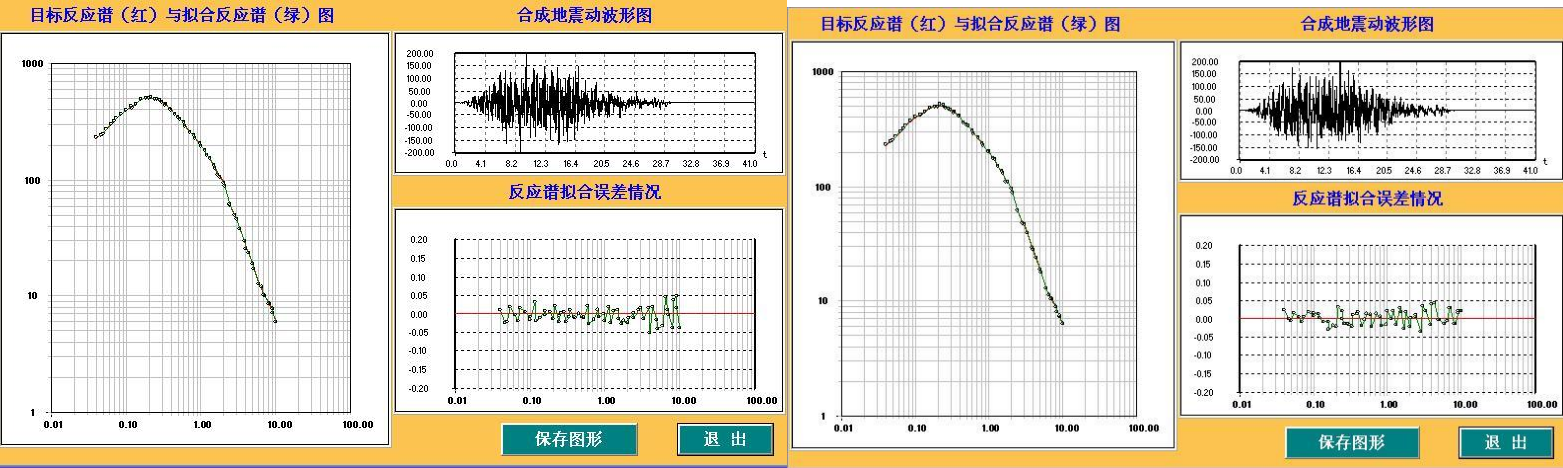
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



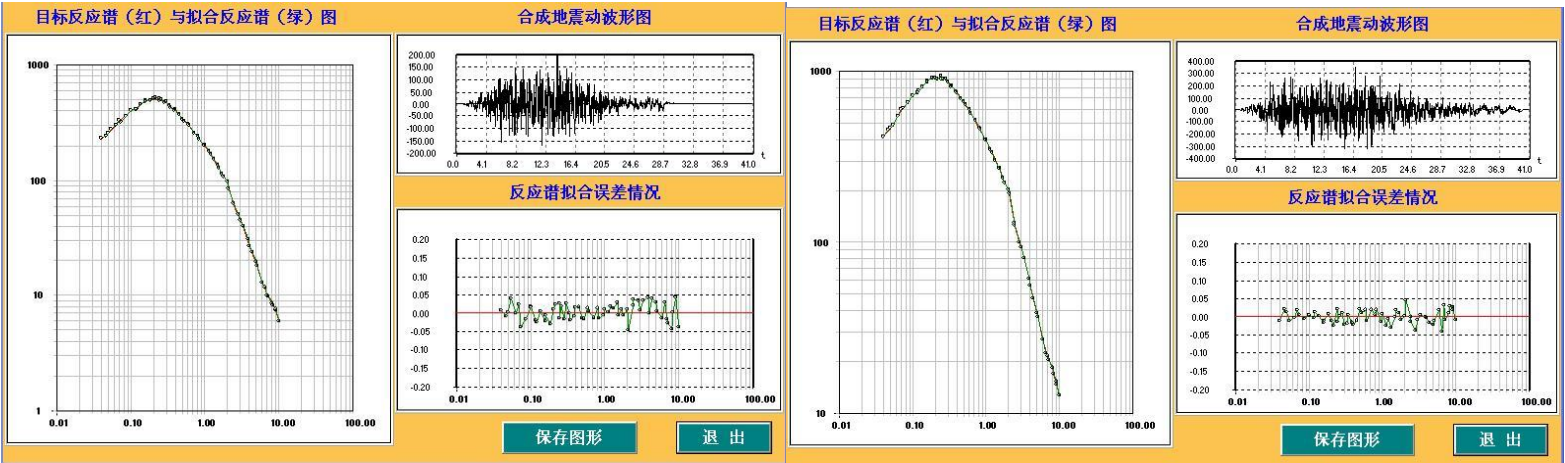
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二

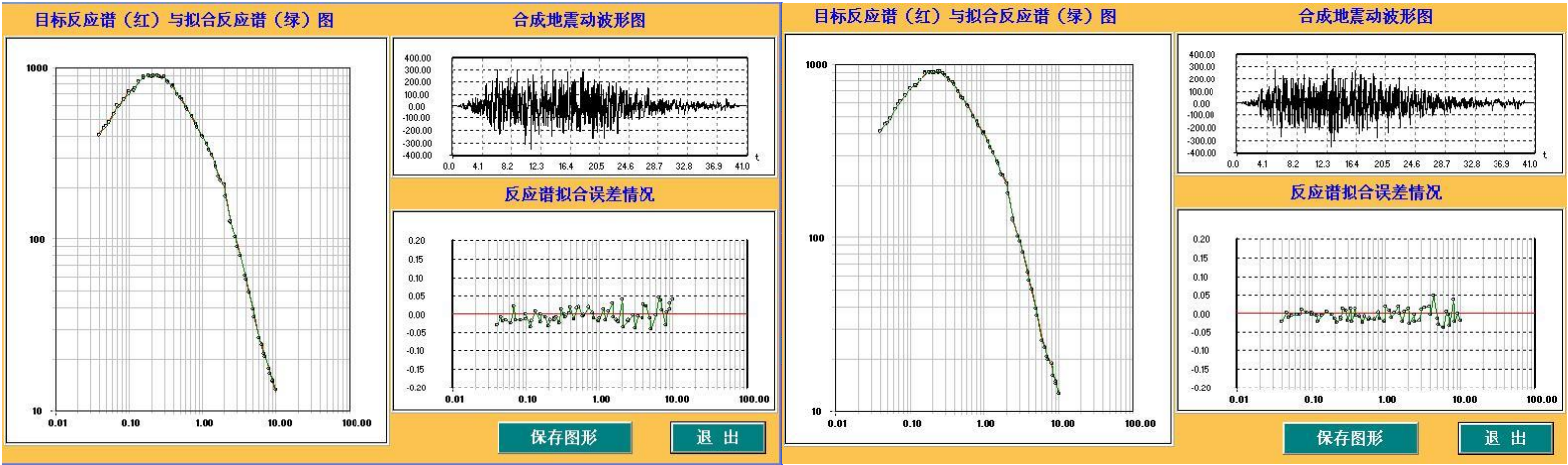


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

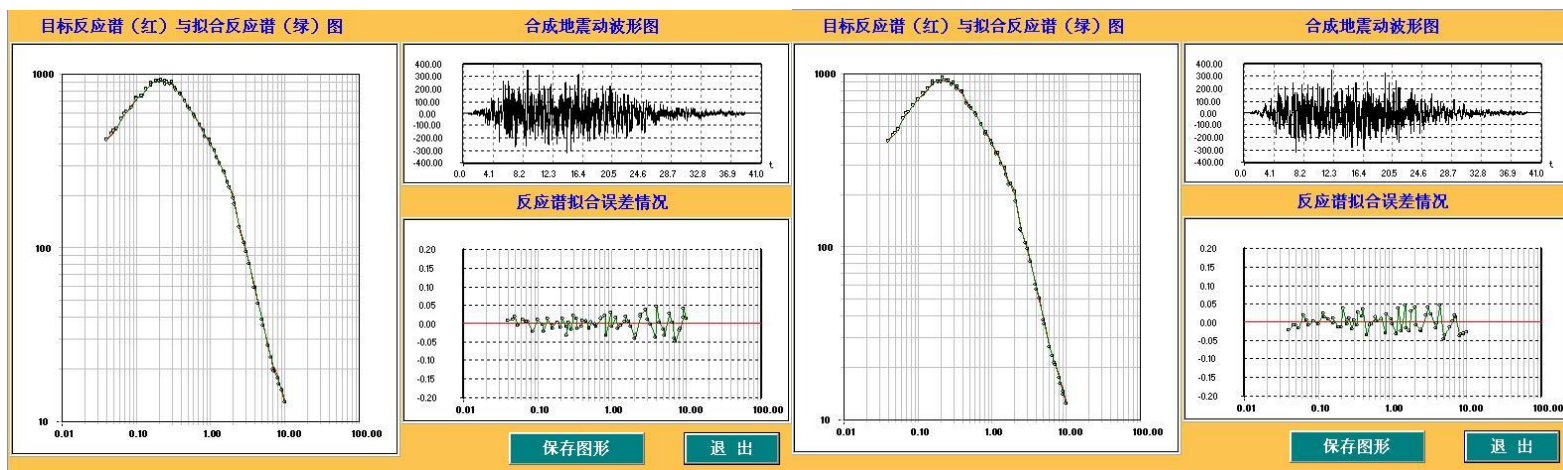
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五 基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



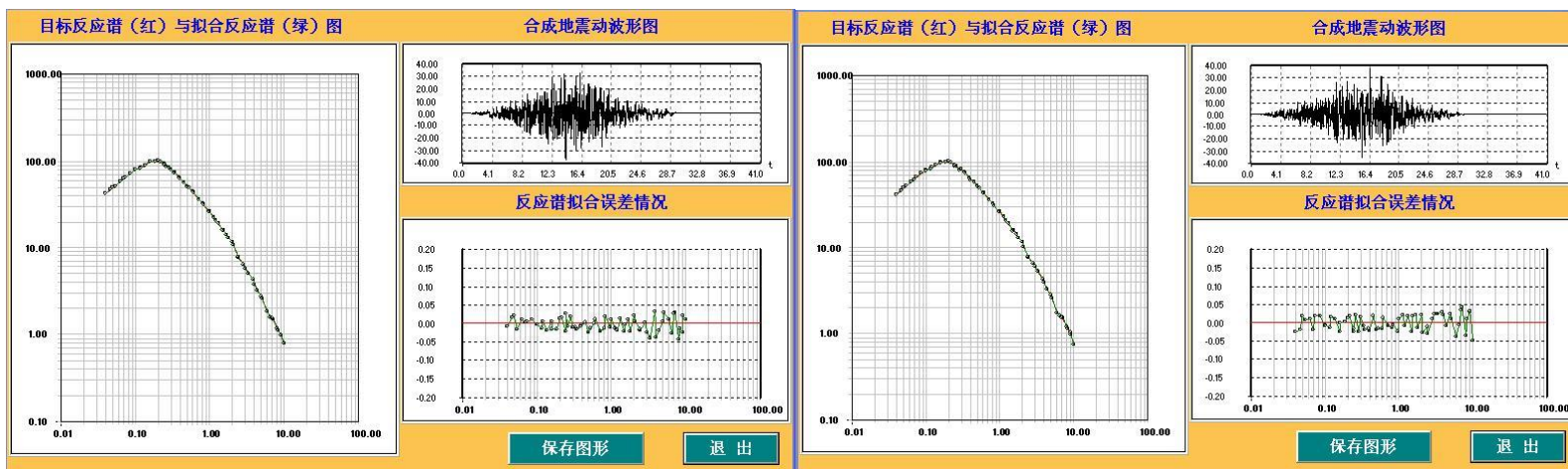
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二 基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



基岩地震动加速度时程及拟合谱 (100 年超越概率 2%) 之四

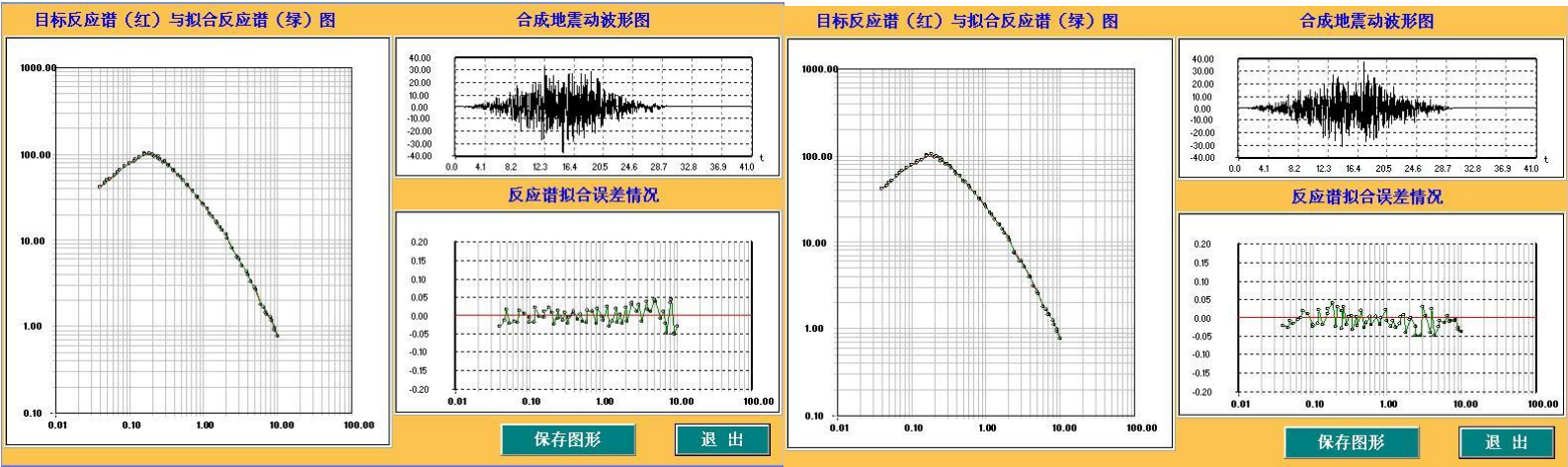
基岩地震动加速度时程及拟合谱 (100 年超越概率 2%) 之五

4 号控制点基岩地震动加速度时程及拟合谱



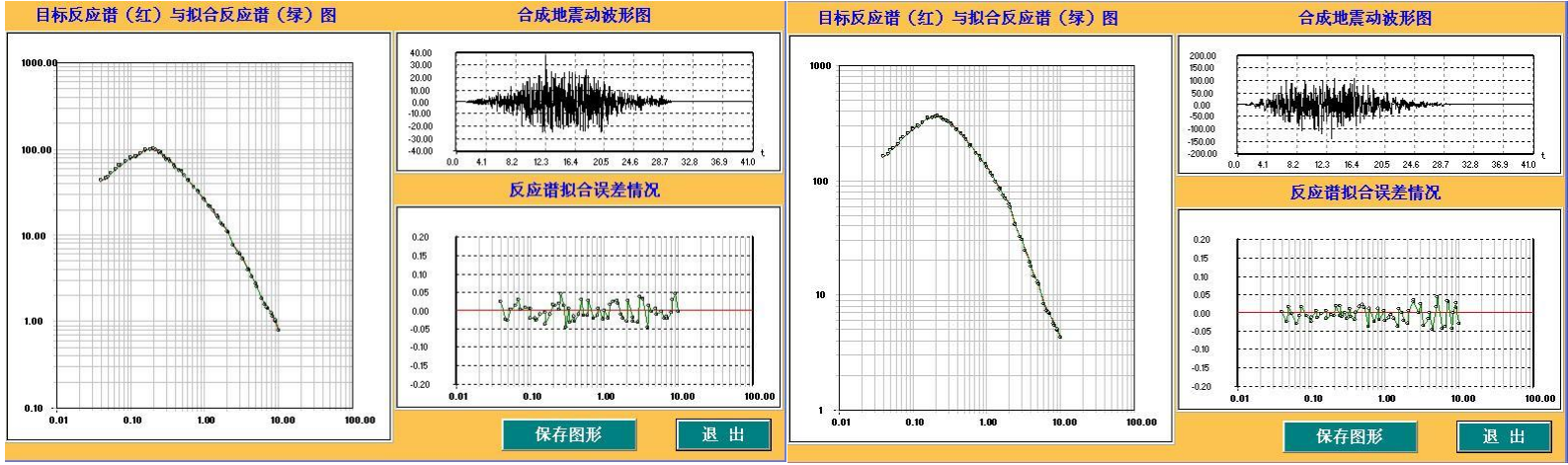
基岩地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 63%) 之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 63%) 之二



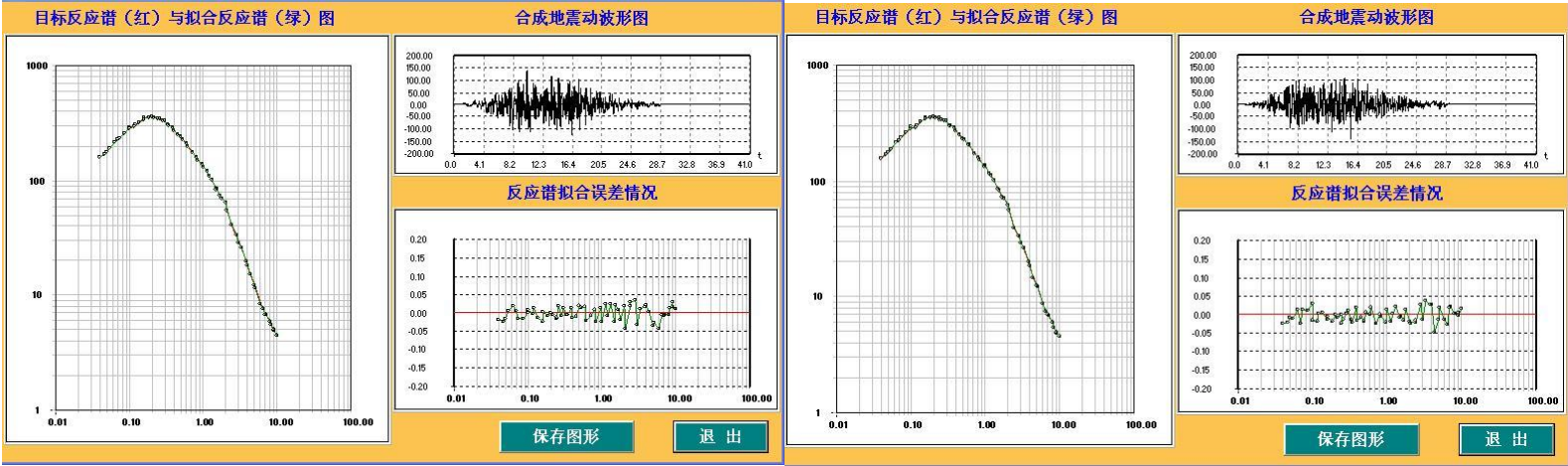
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



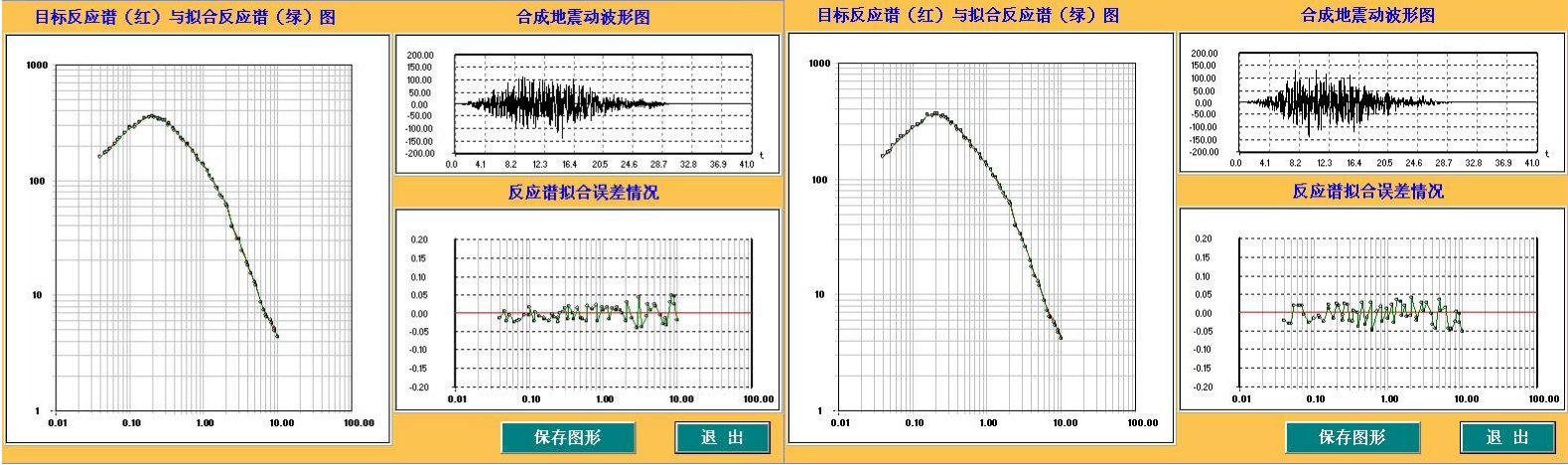
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



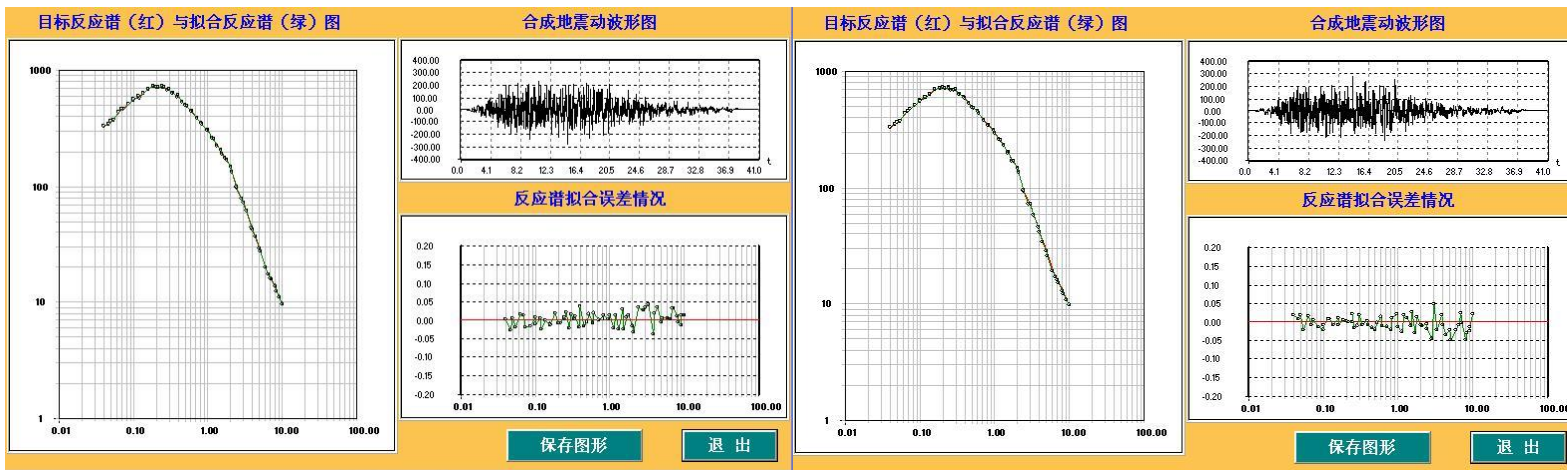
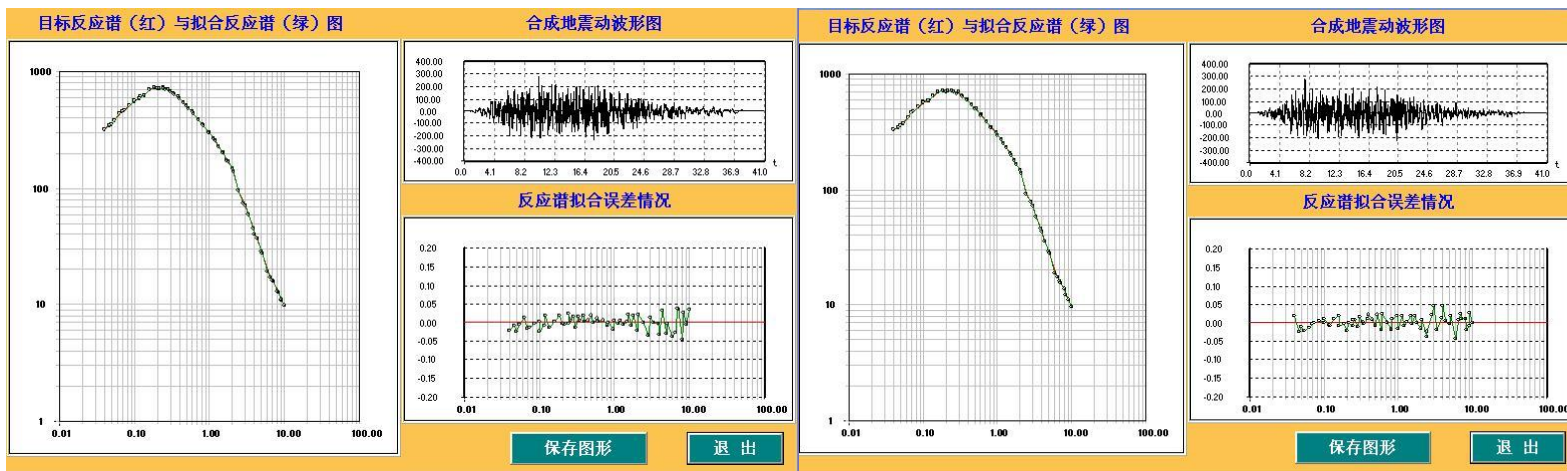
基岩地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 10%) 之二

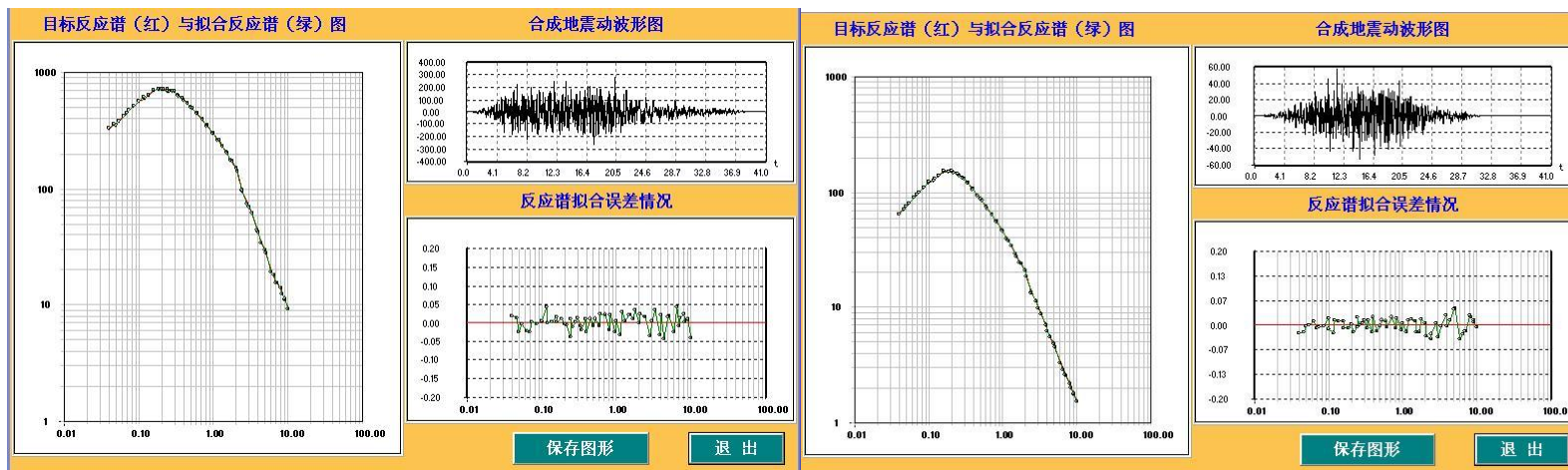
基岩地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 10%) 之三



基岩地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 10%) 之四

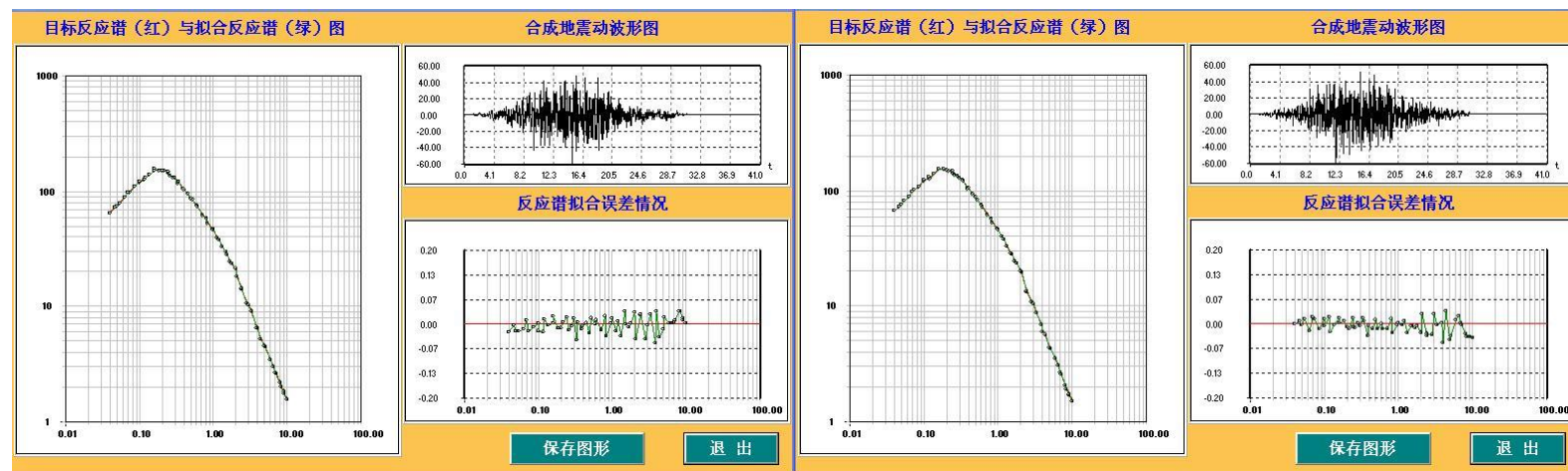
基岩地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 10%) 之五





基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

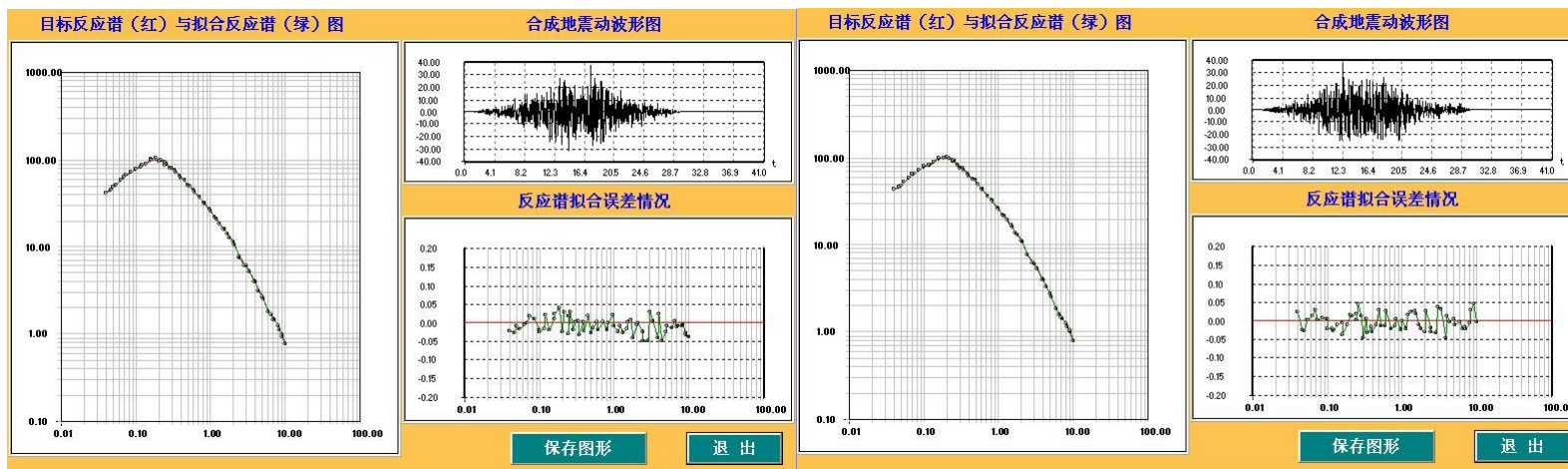
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

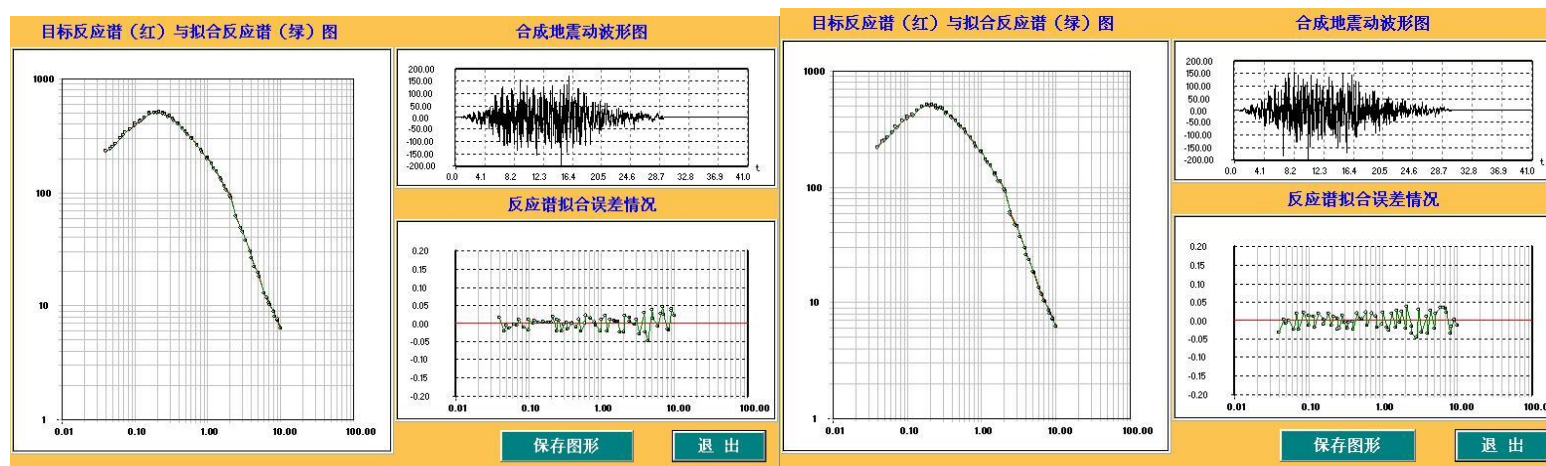
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三

附件七 各计算控制点的基岩时程图



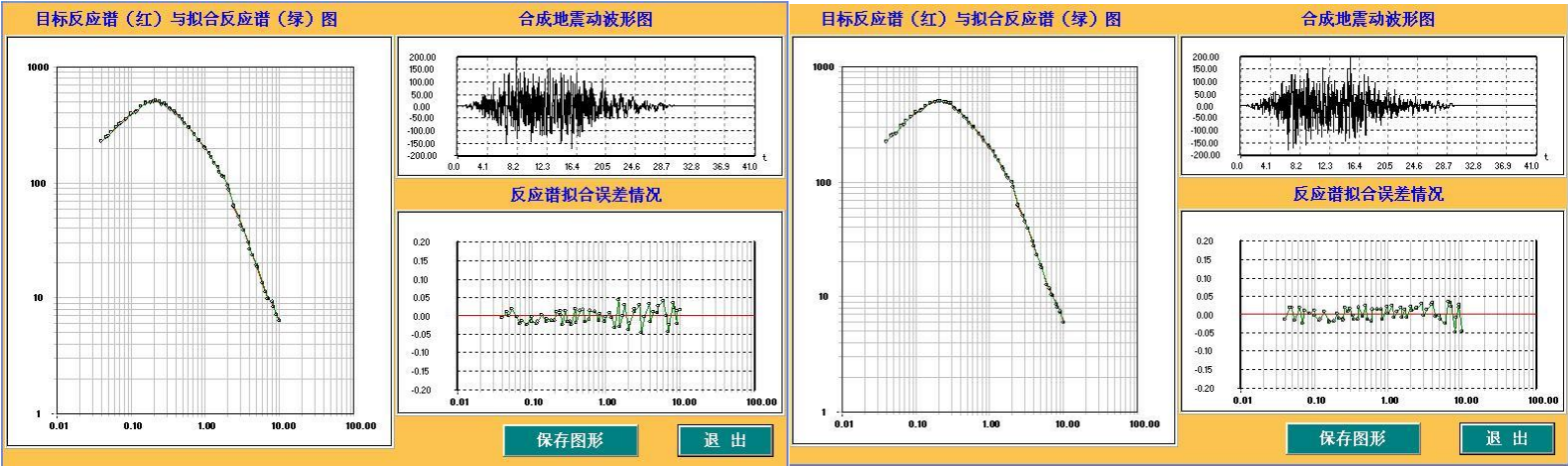
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



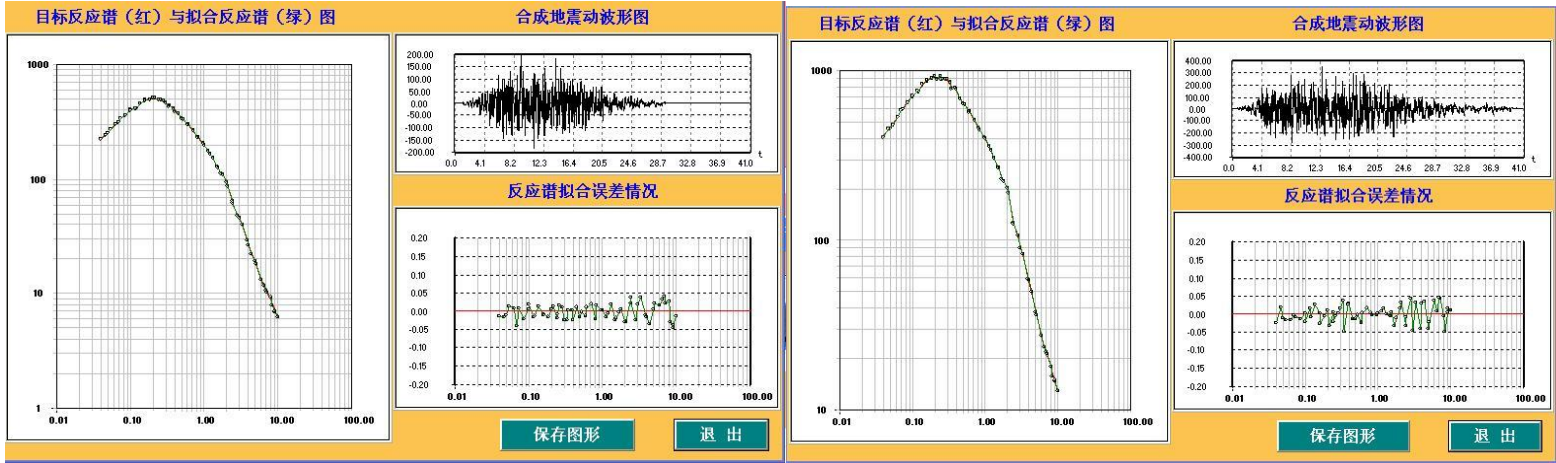
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



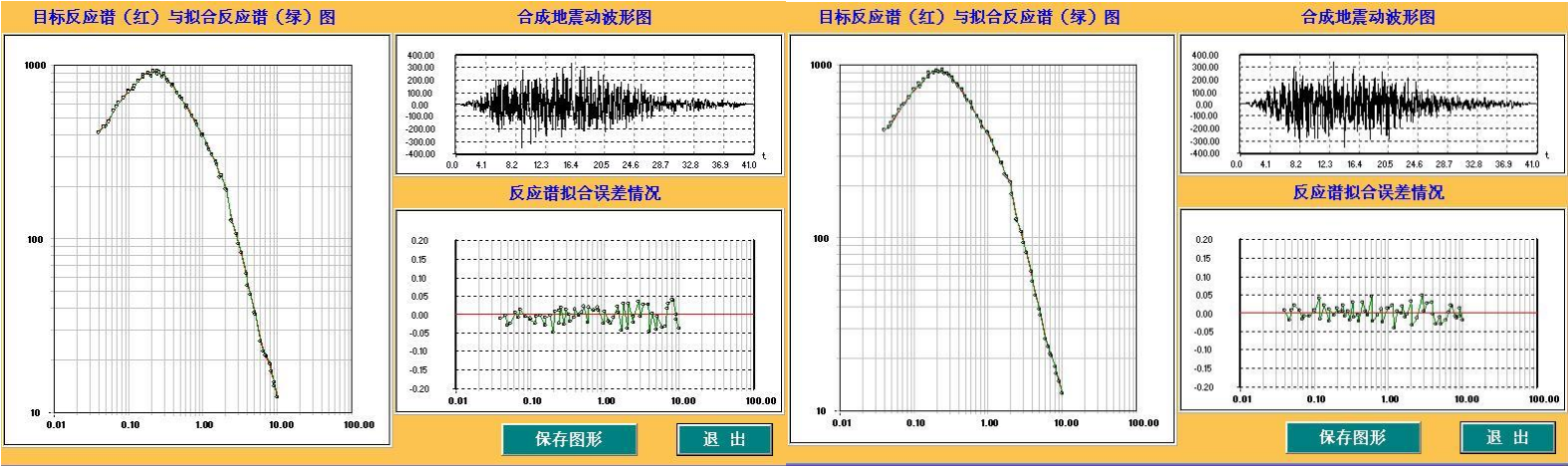
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



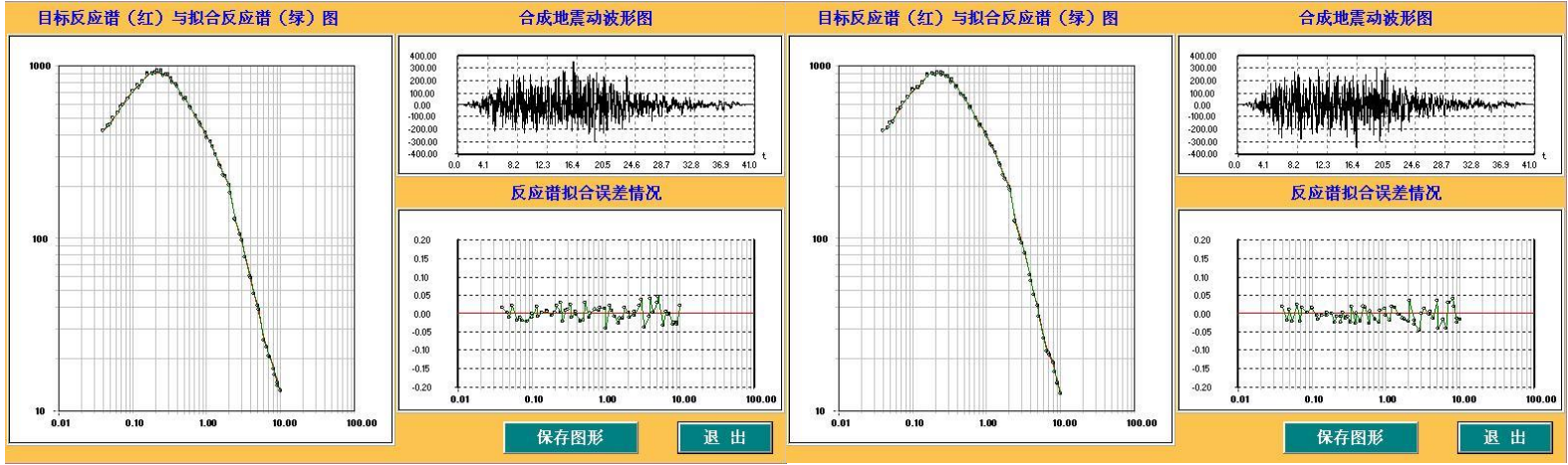
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

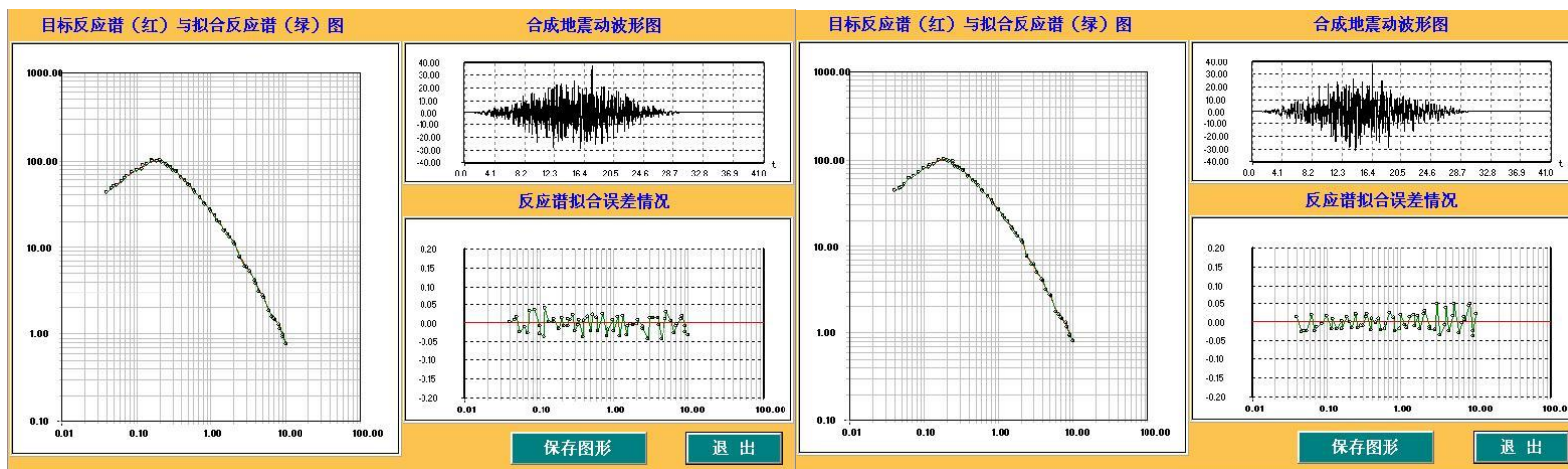
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

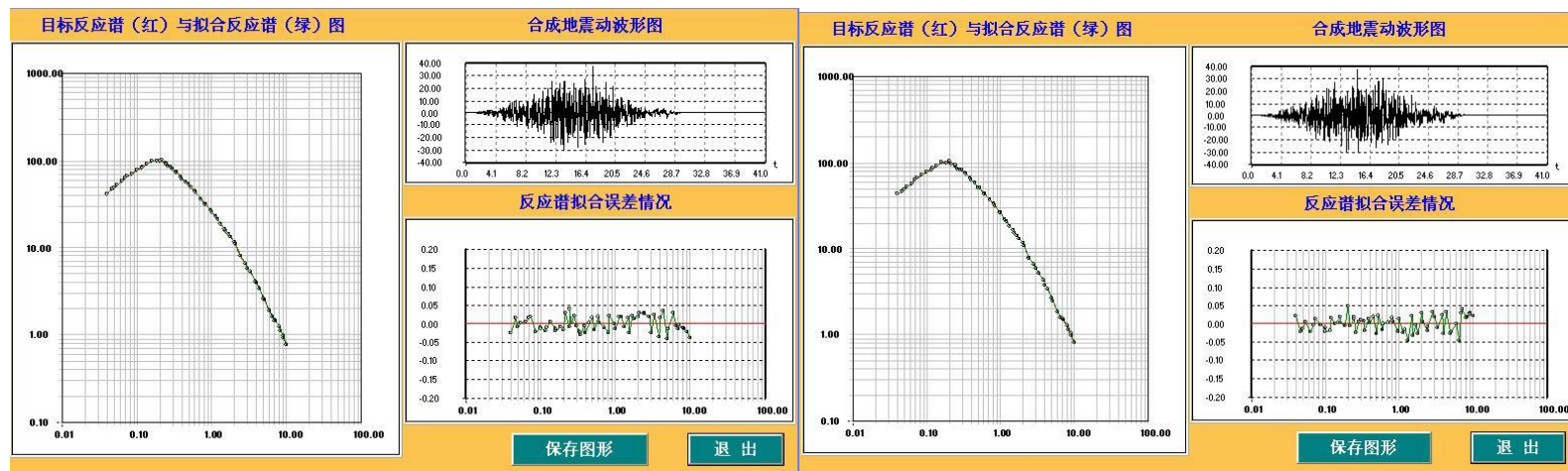
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

5 号控制点基岩地震动加速度时程及拟合谱



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

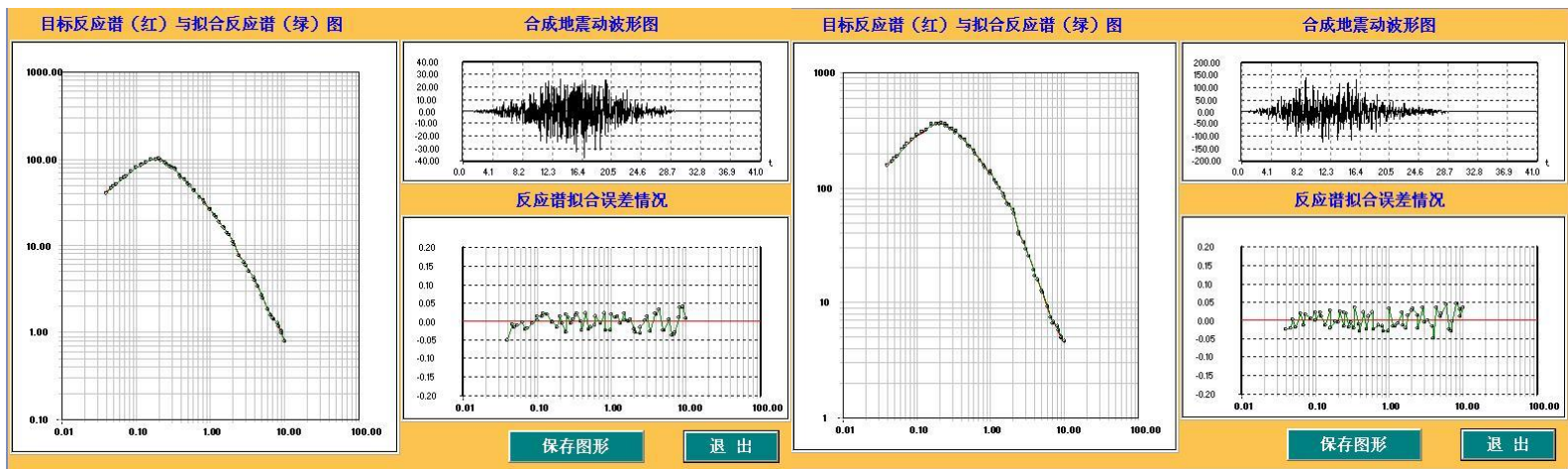
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

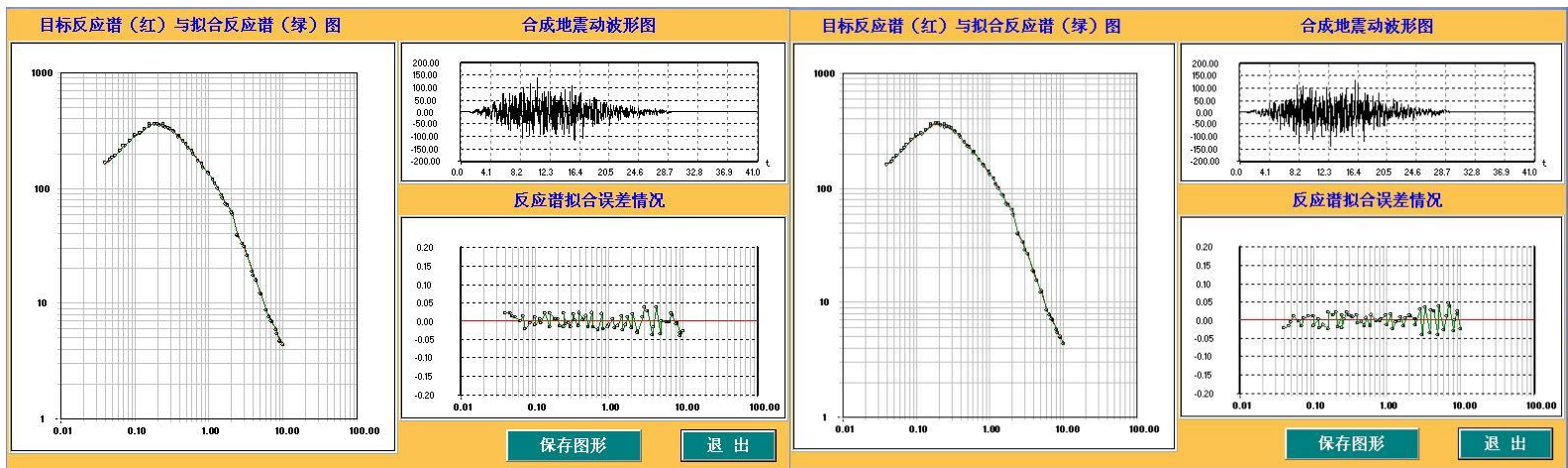
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四

附件七 各计算控制点的基岩时程图



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

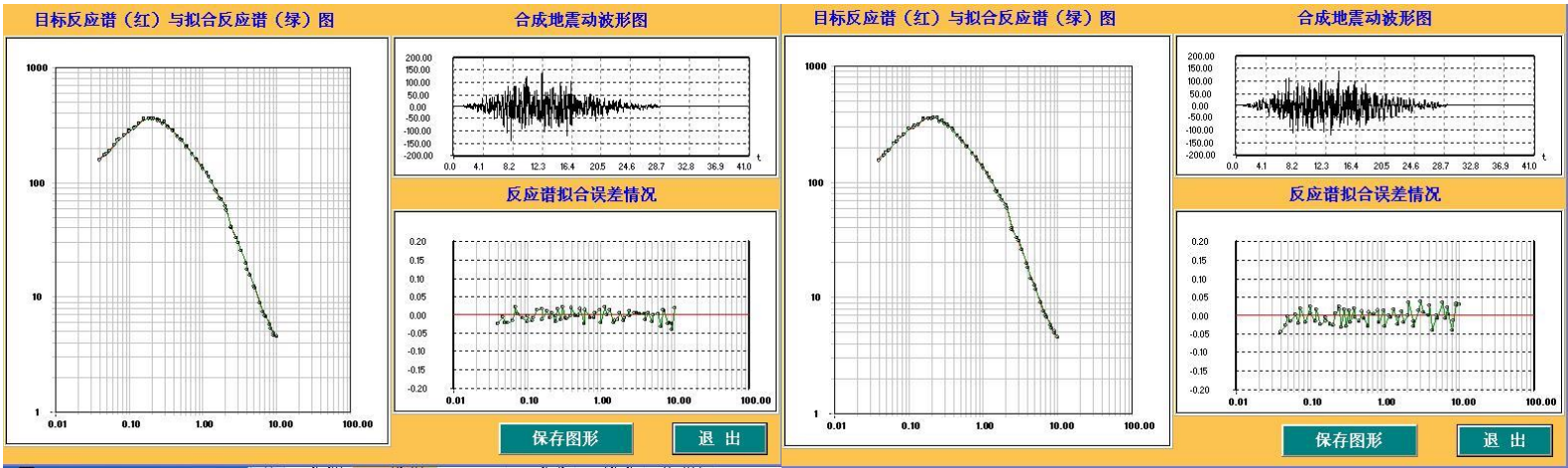
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

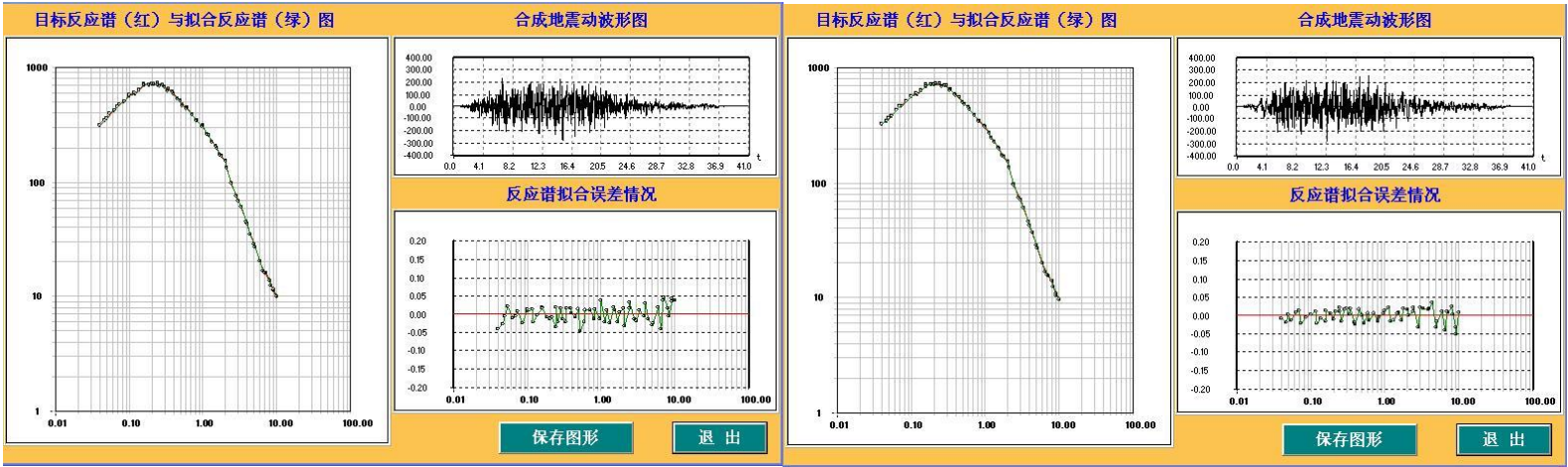
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三

附件七 各计算控制点的基岩时程图



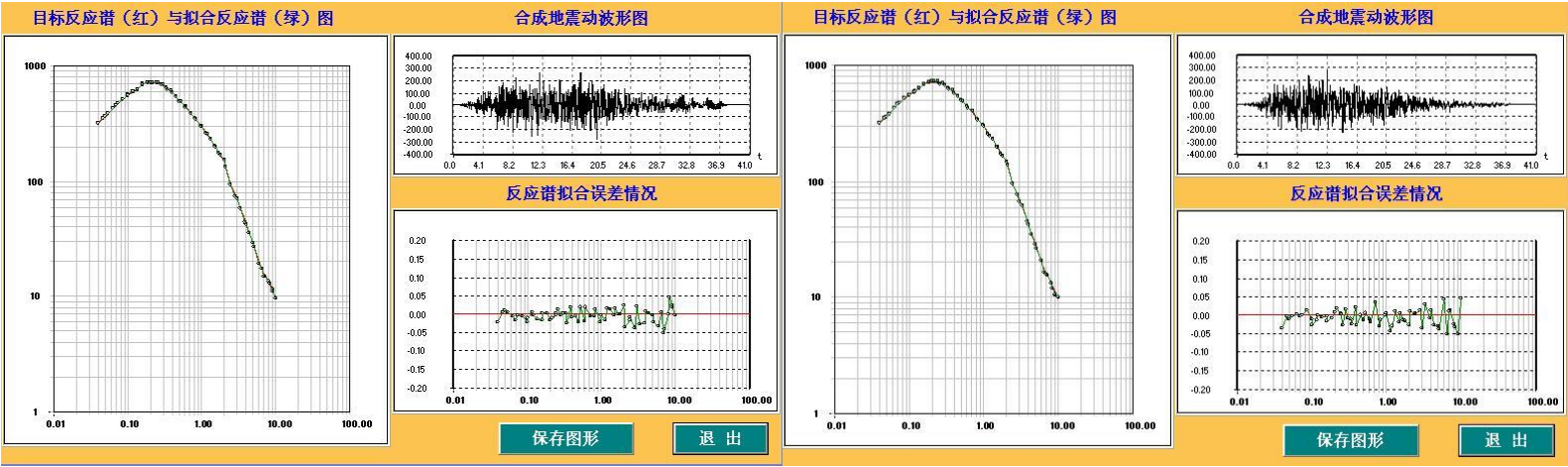
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



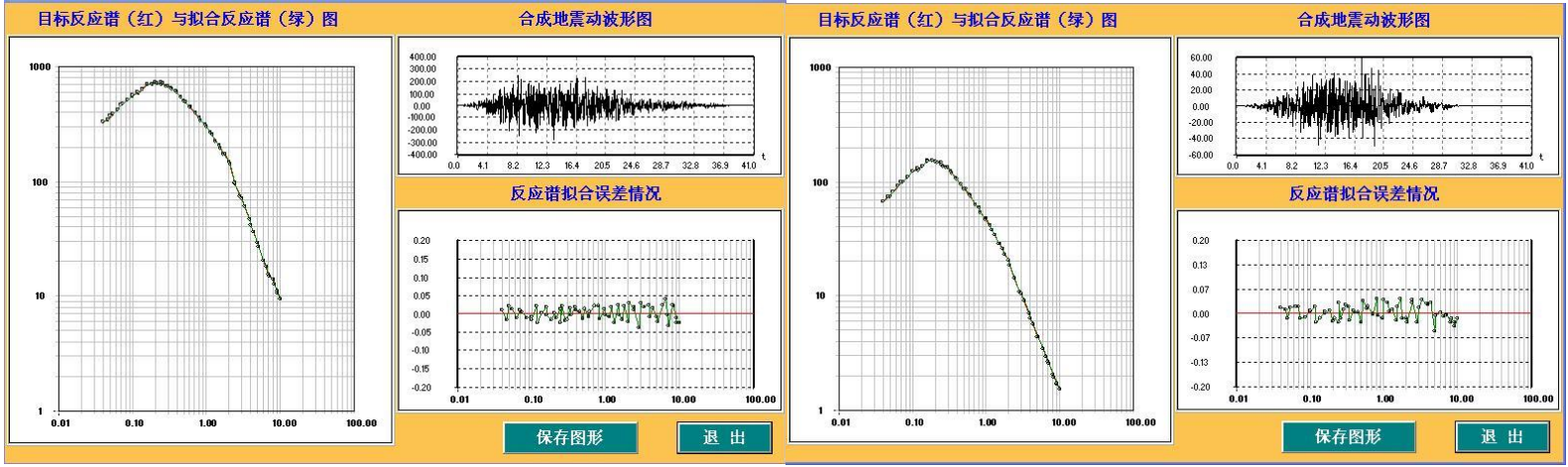
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



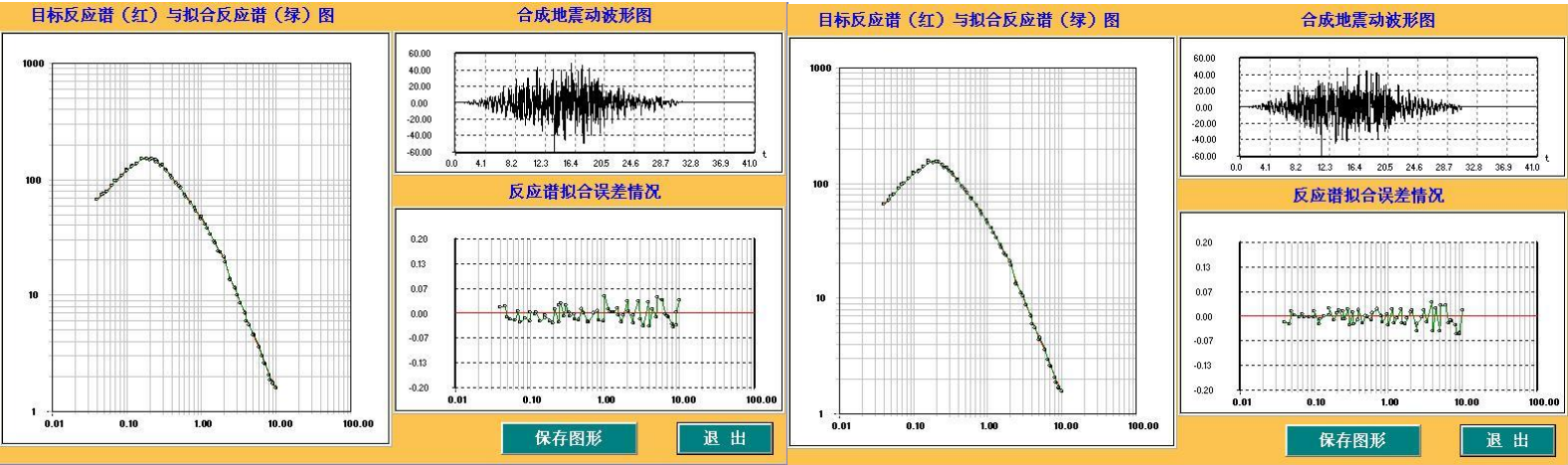
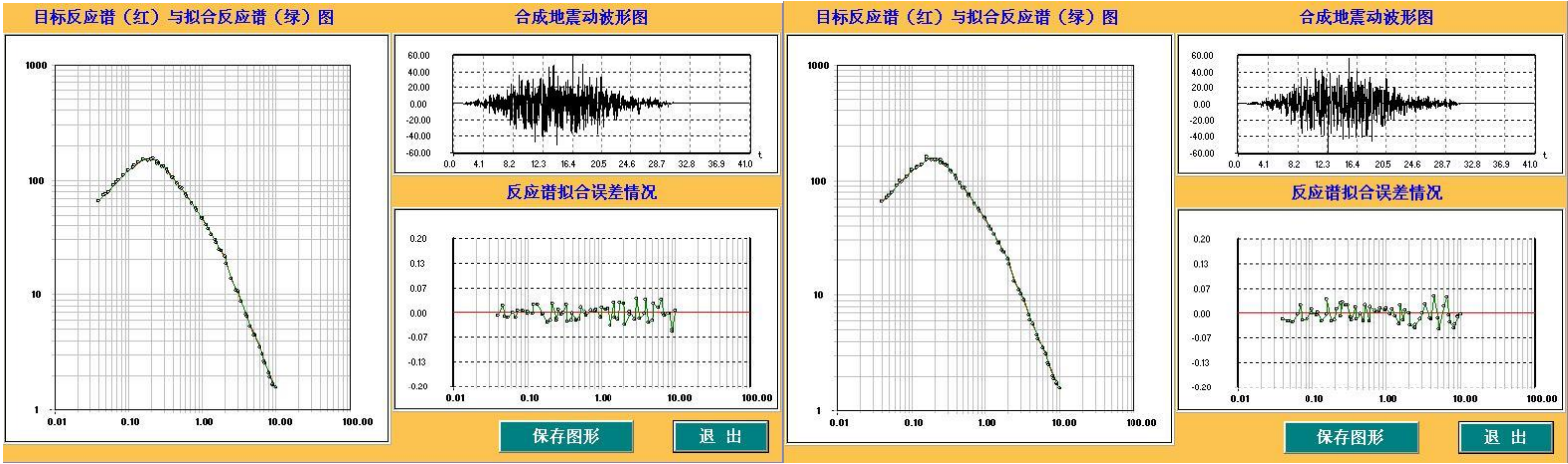
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

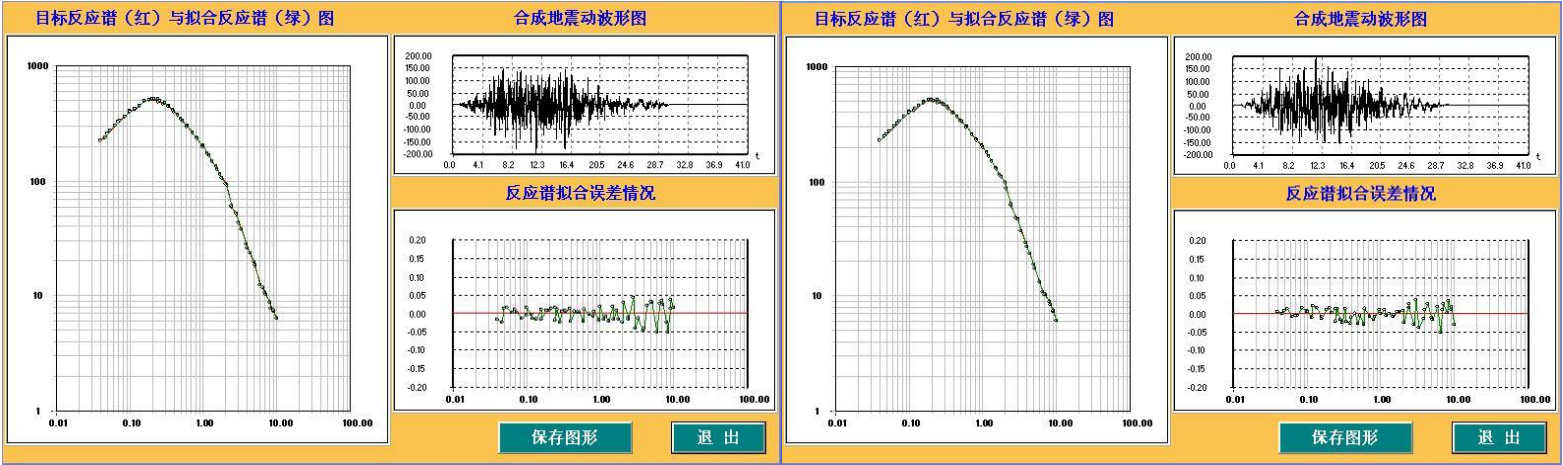
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

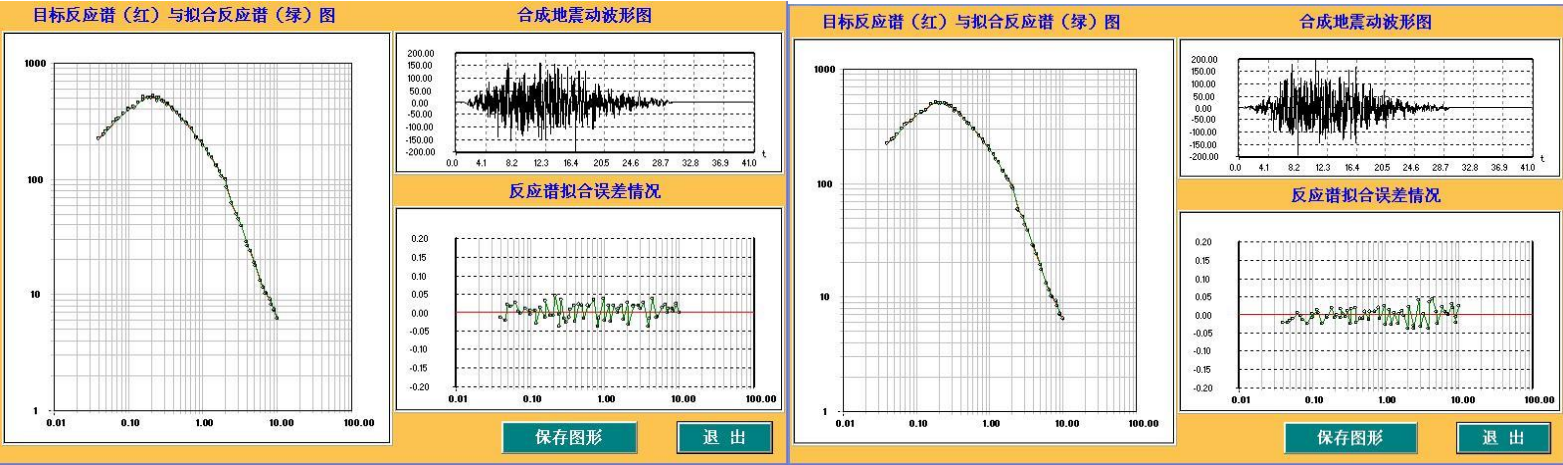
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一





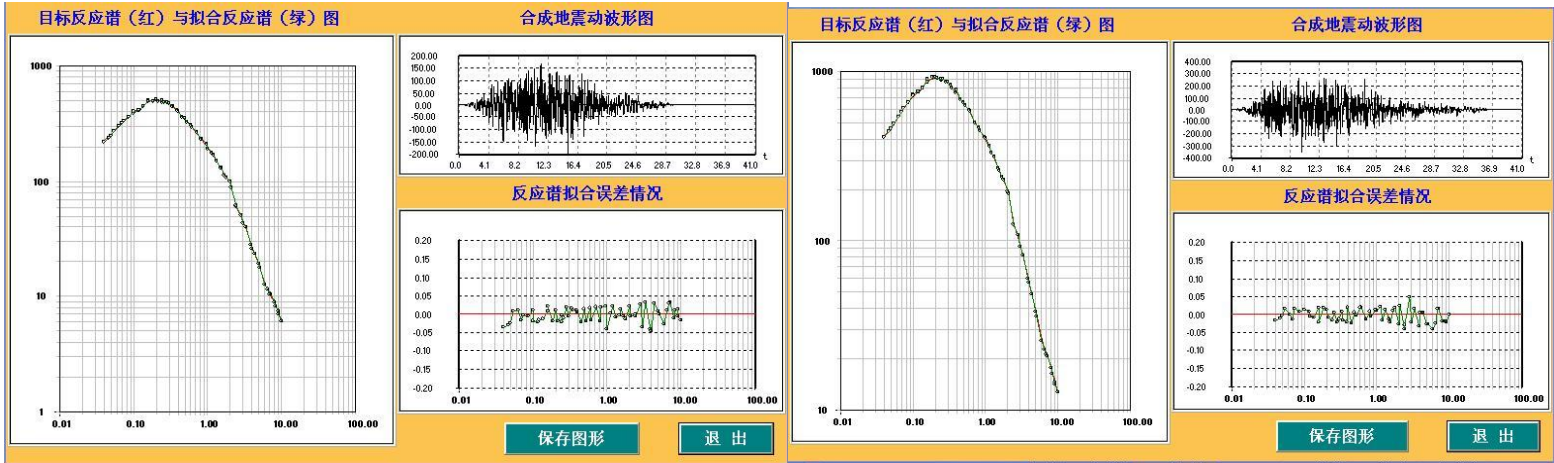
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二

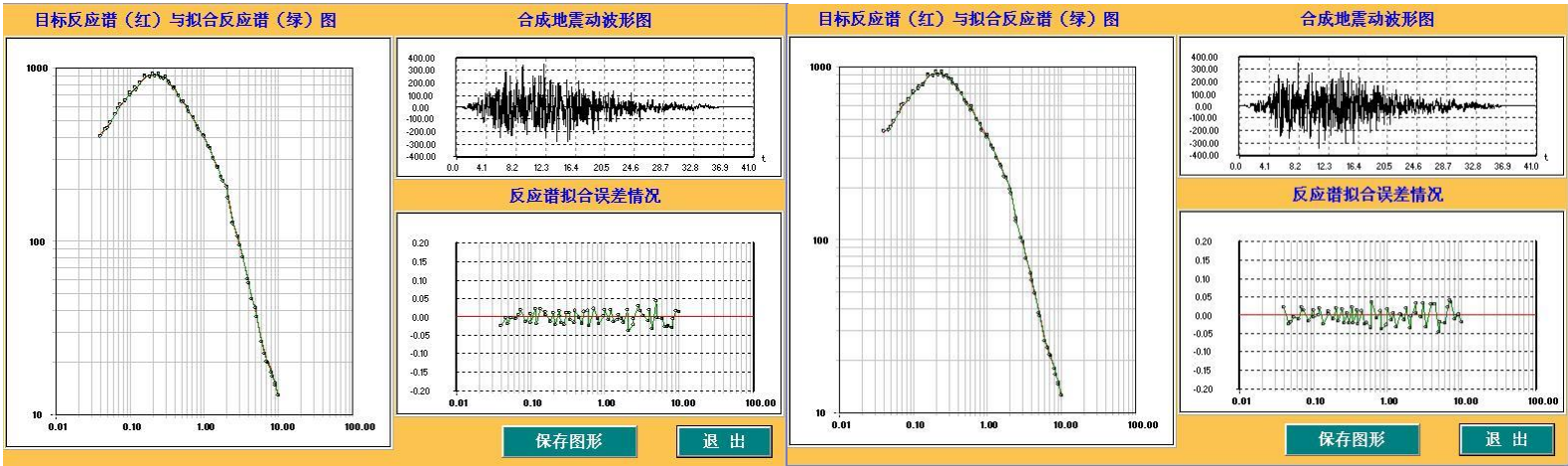


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

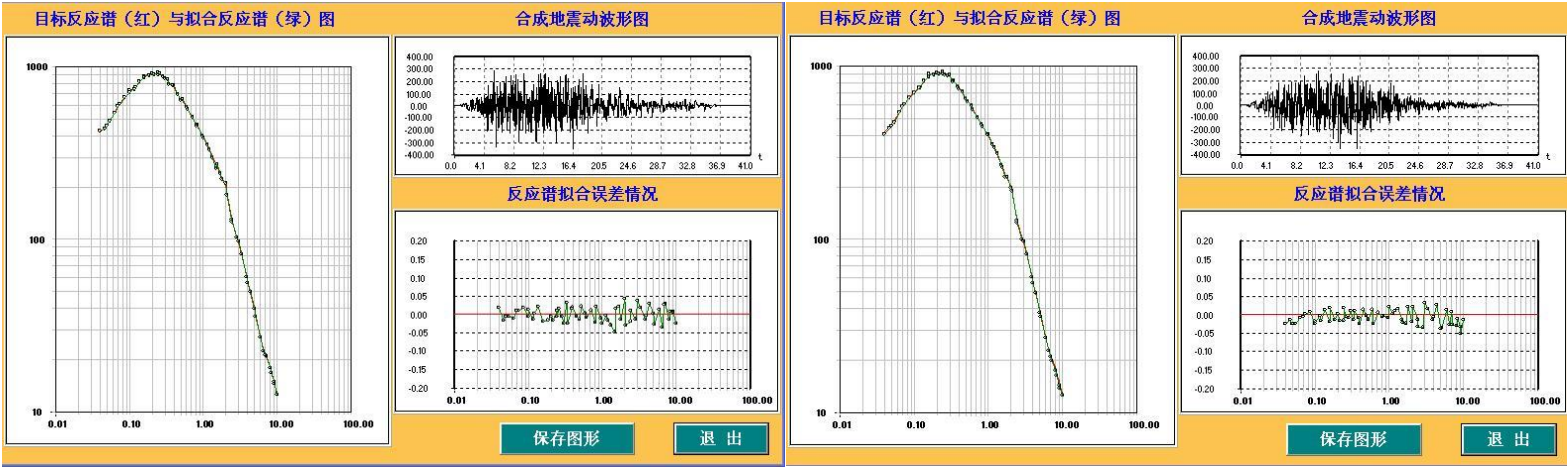
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五 基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一

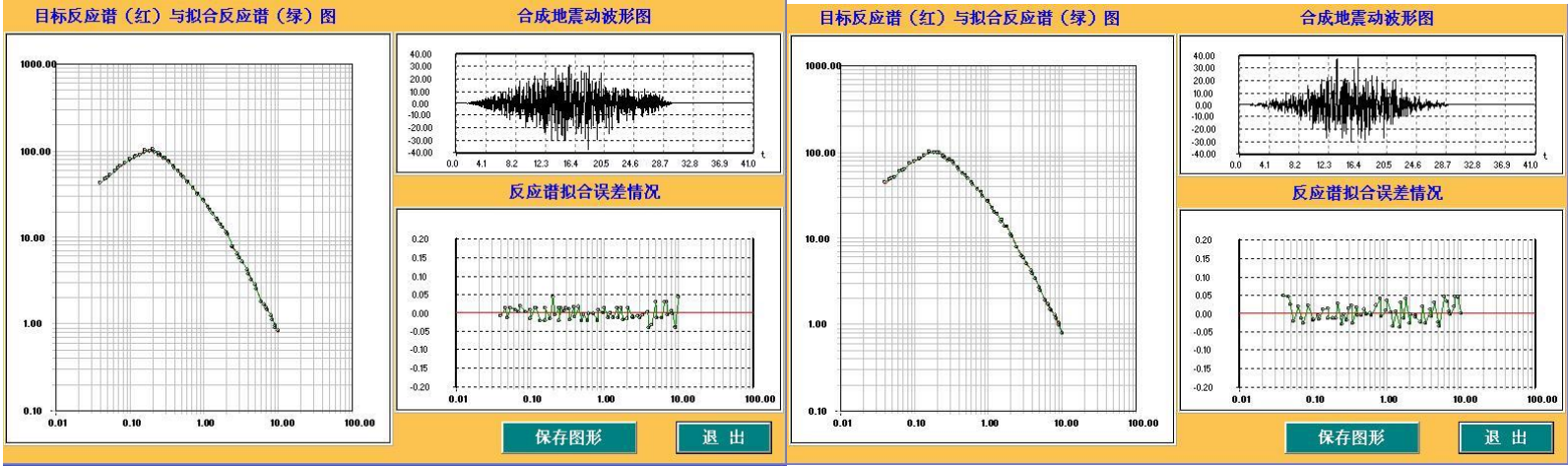


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二 基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三

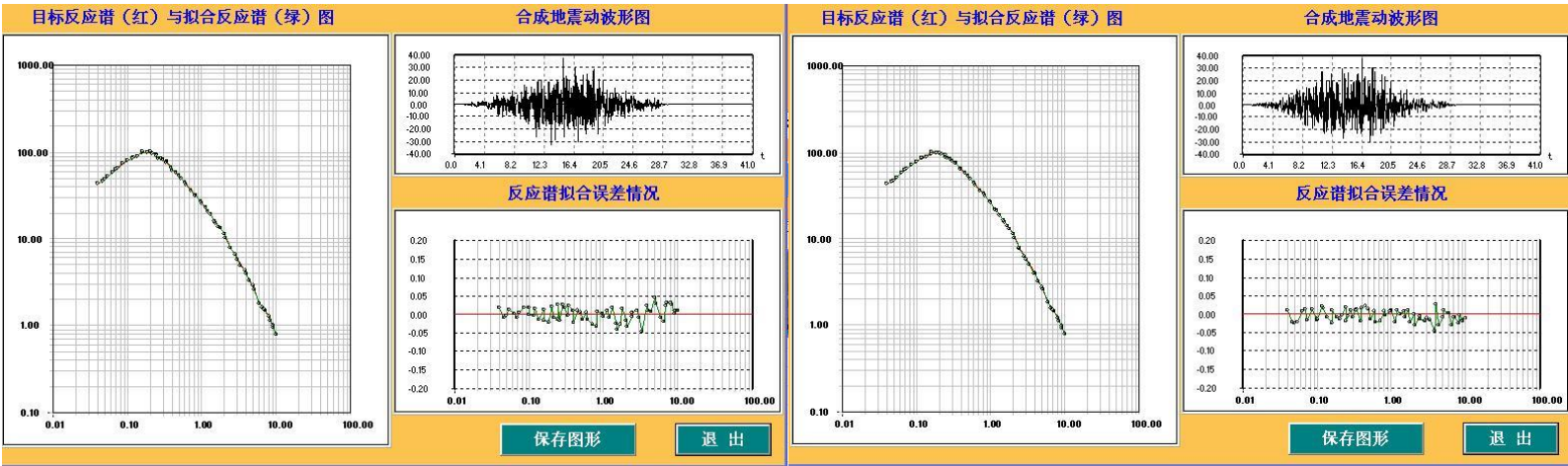


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四 基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

6 号控制点基岩地震动加速度时程及拟合谱

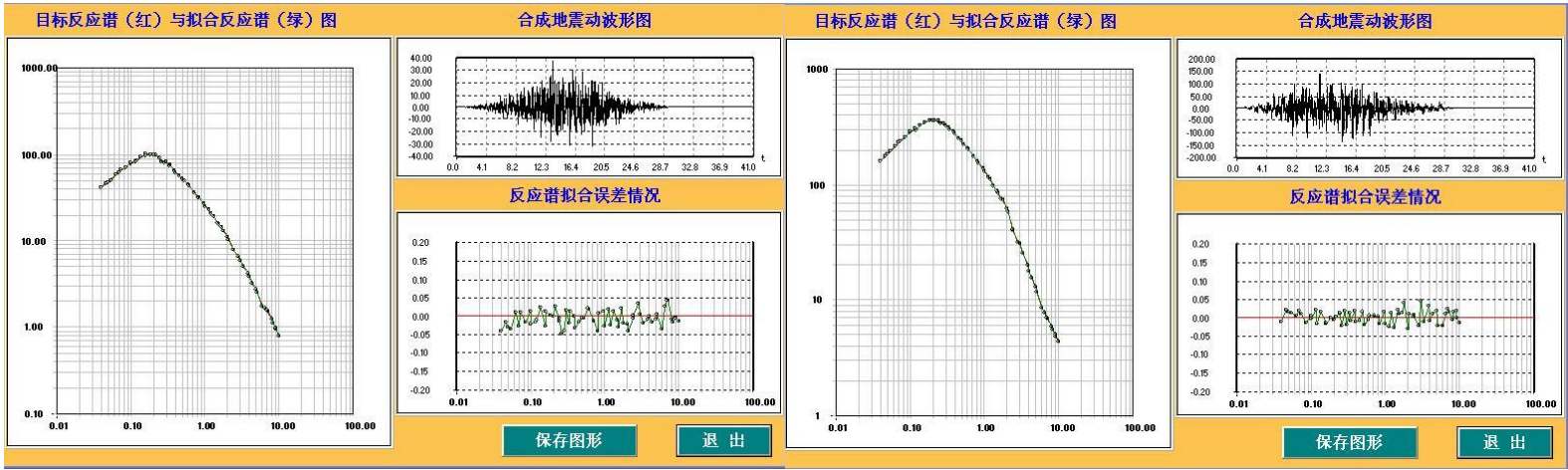


基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一 基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



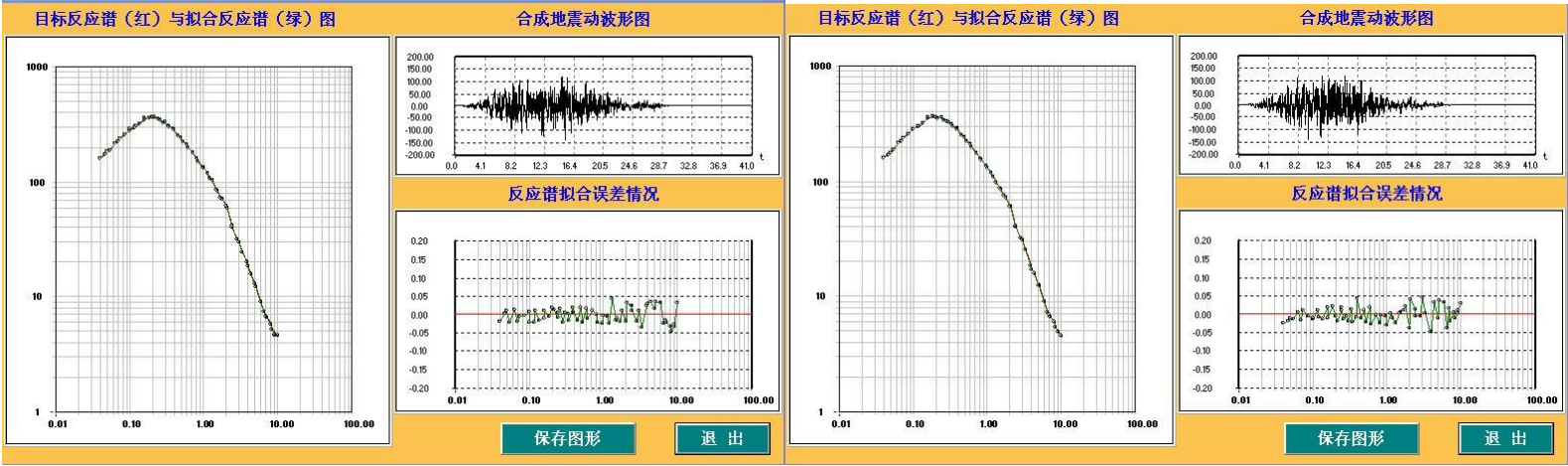
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



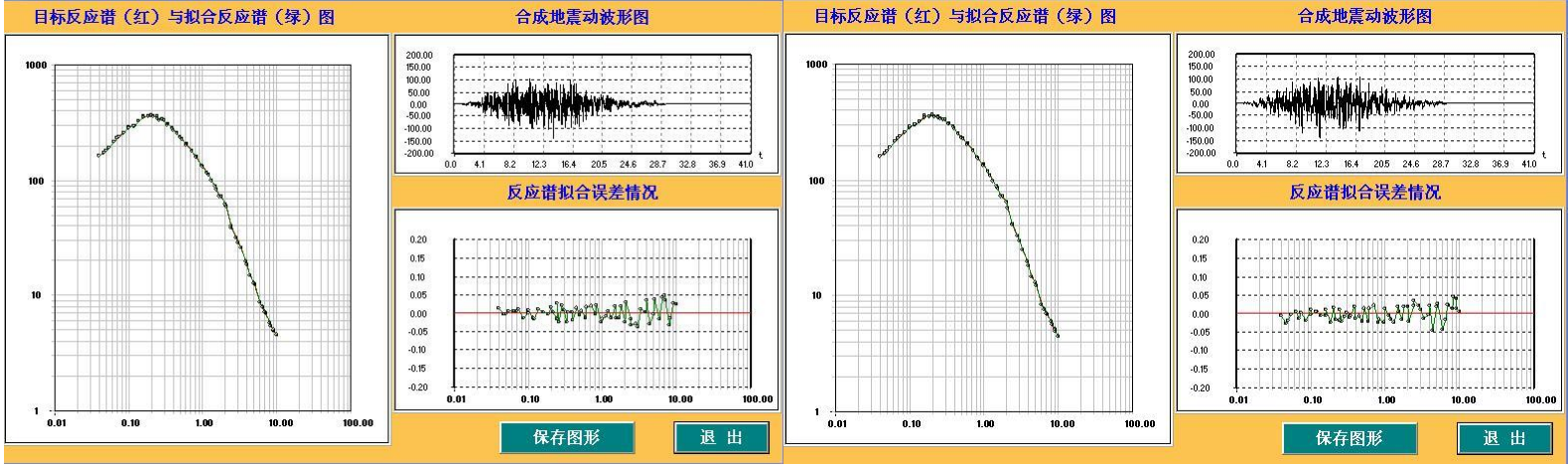
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



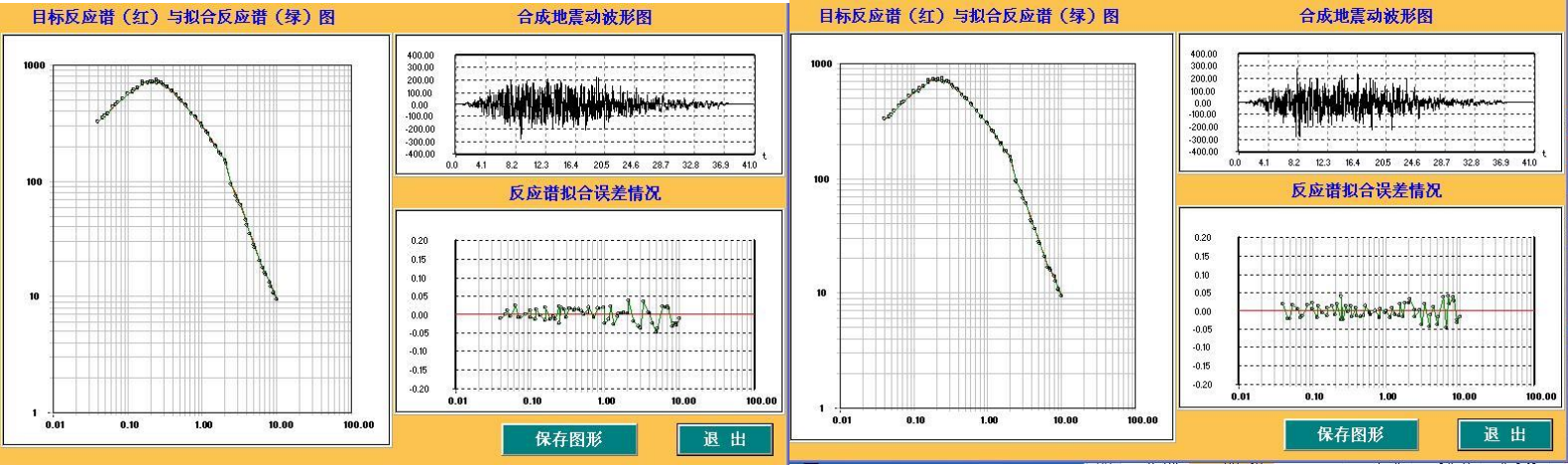
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



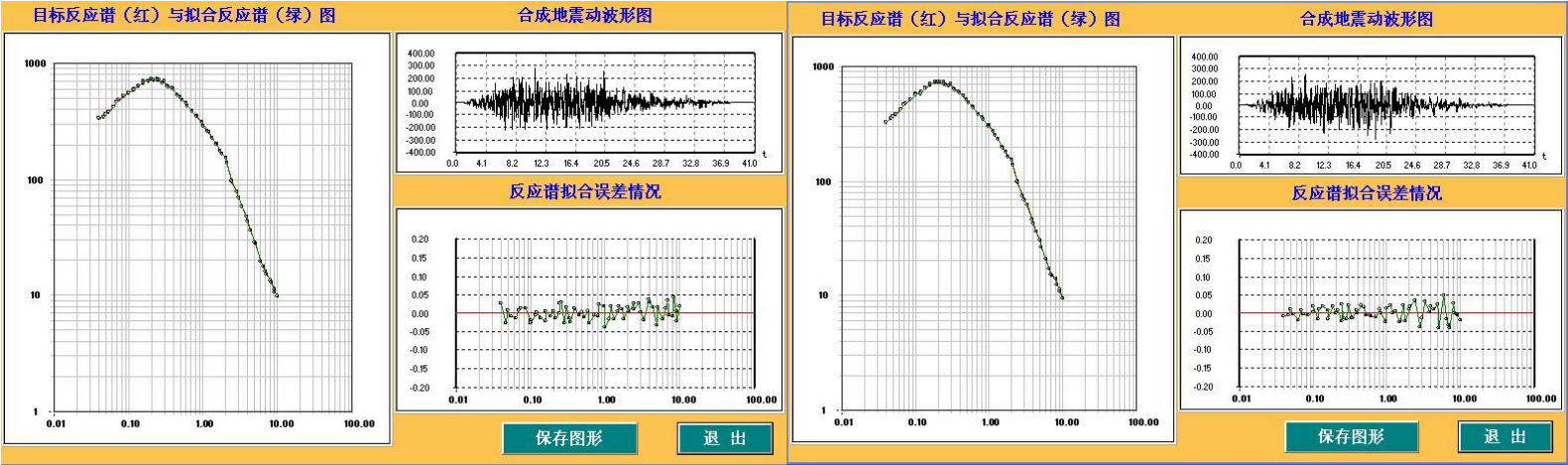
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



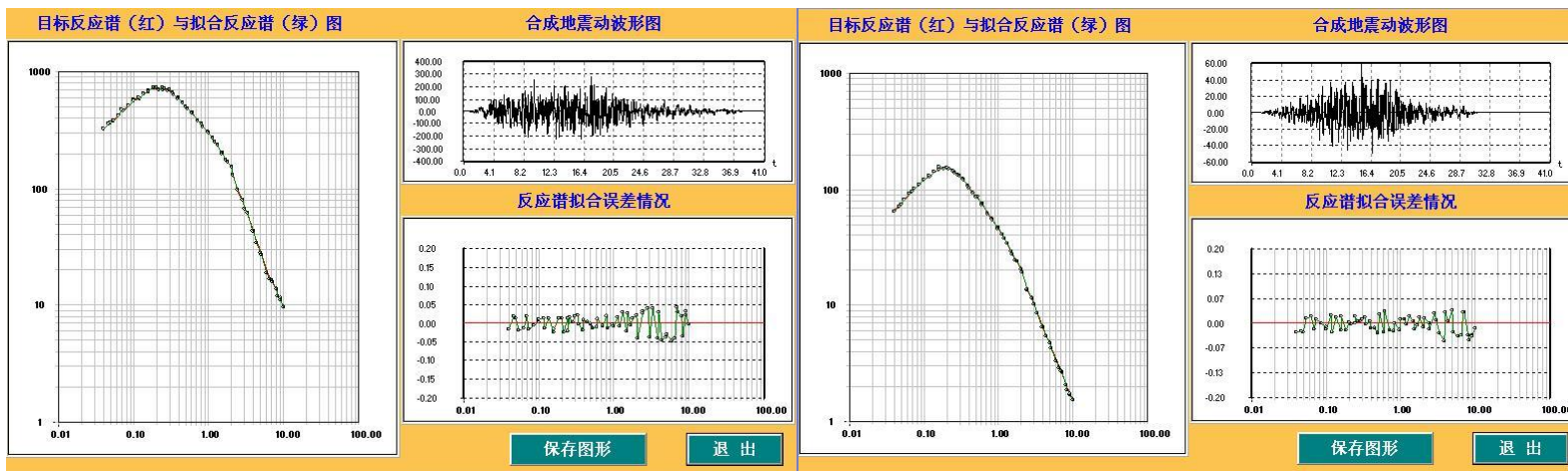
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



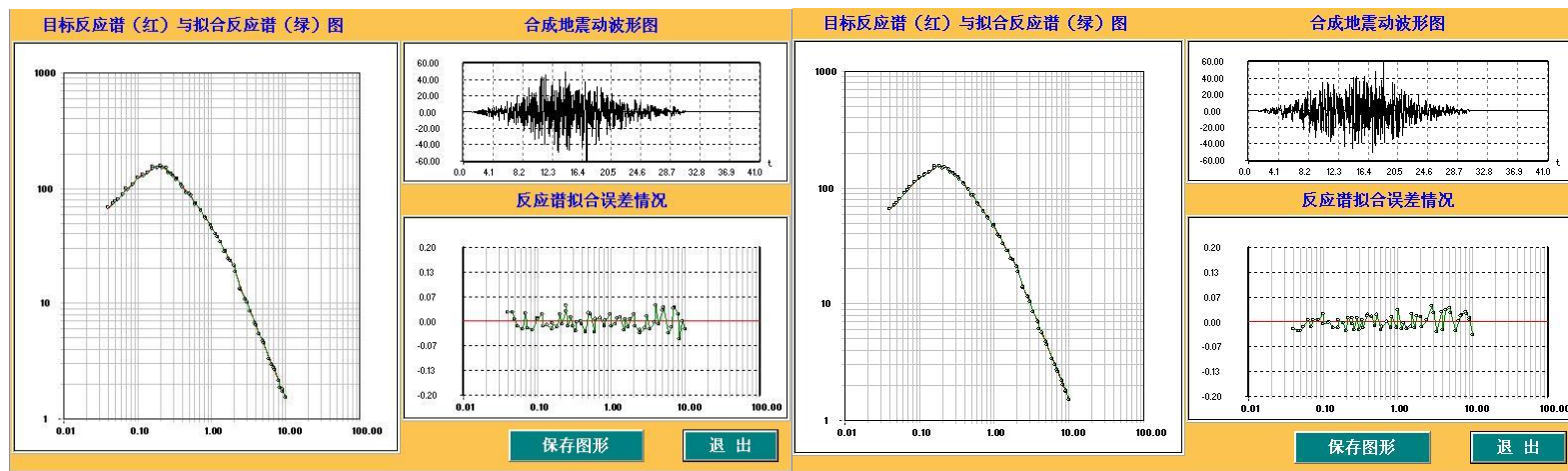
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

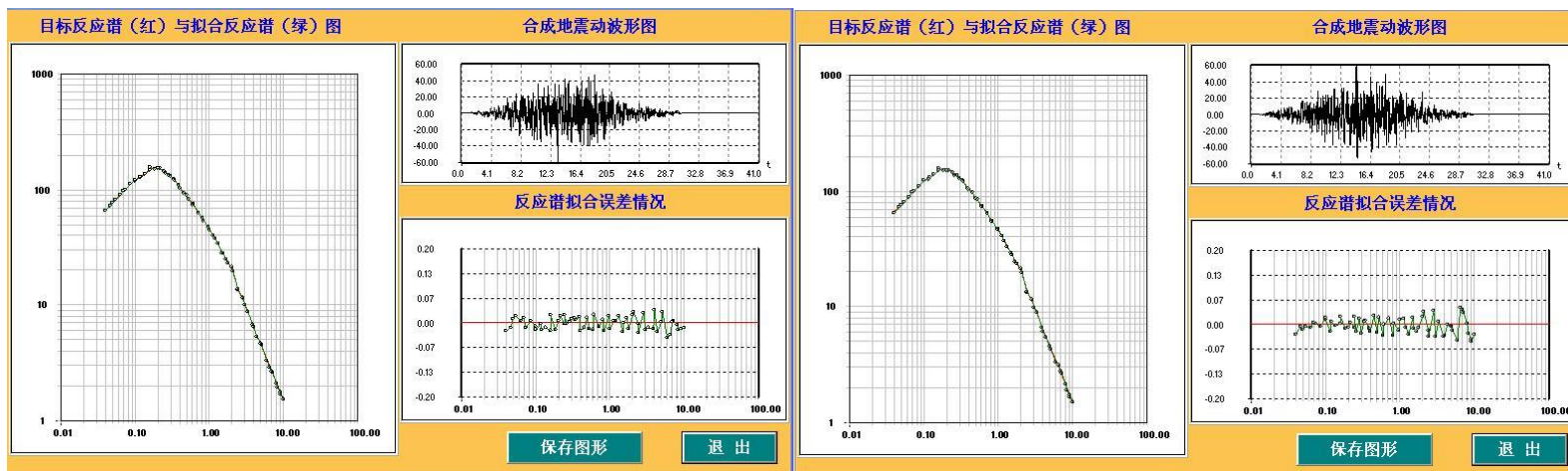
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

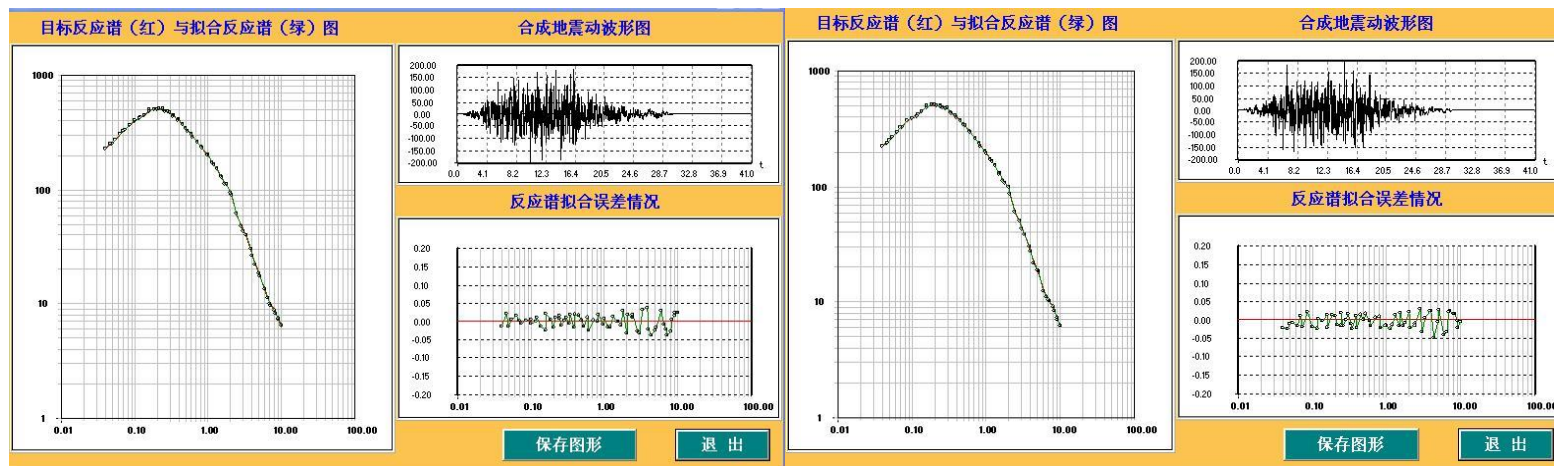
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三

附件七 各计算控制点的基岩时程图



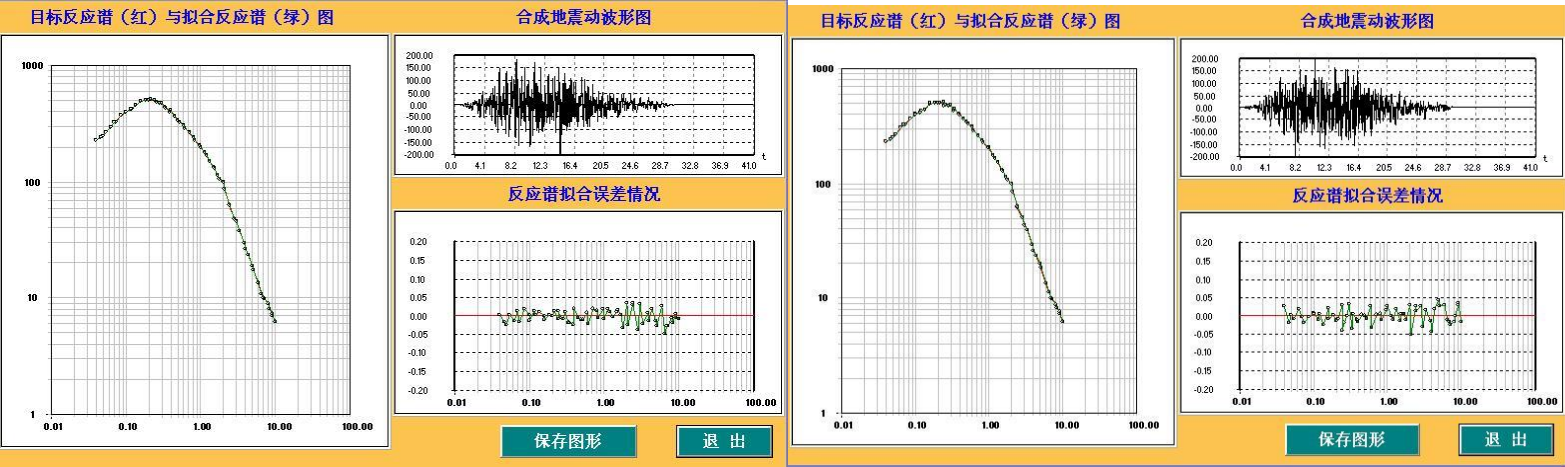
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



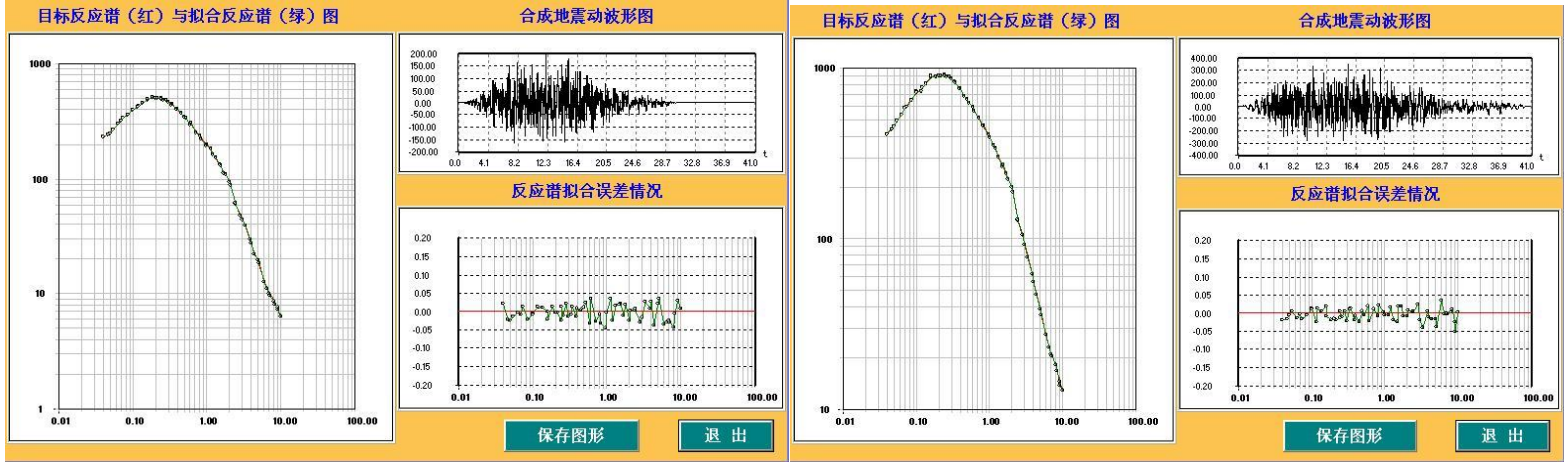
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



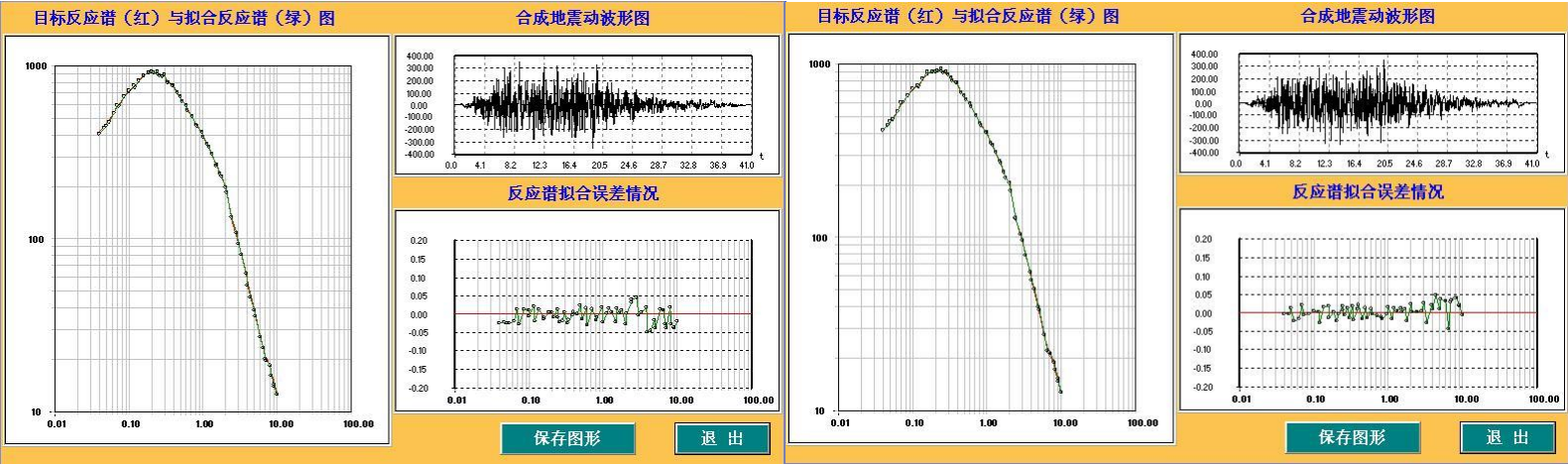
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



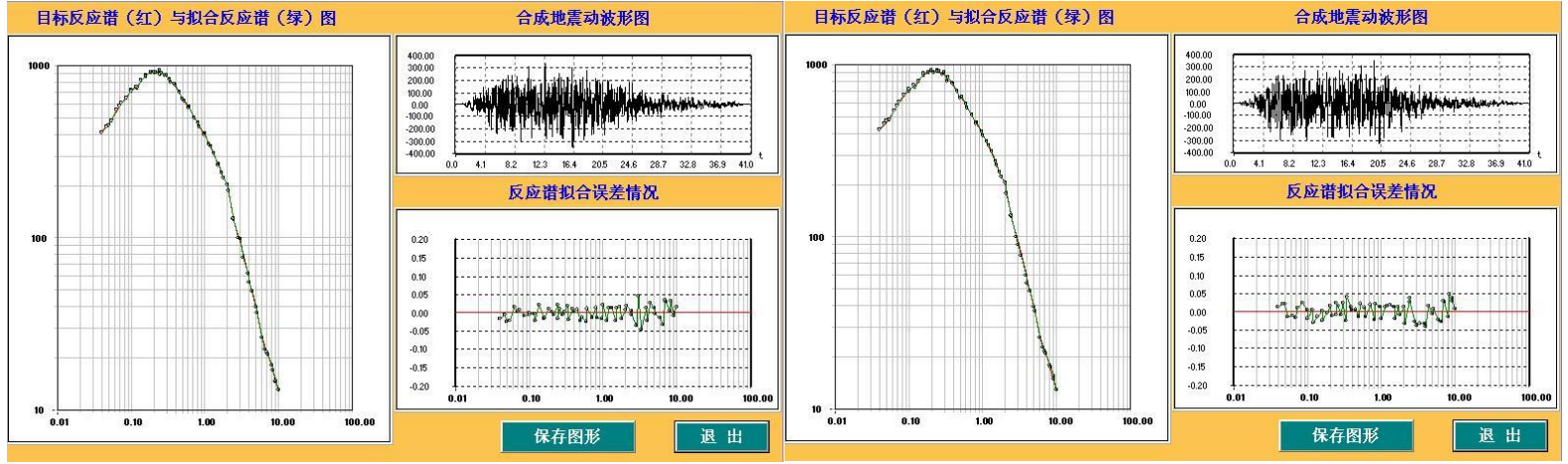
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

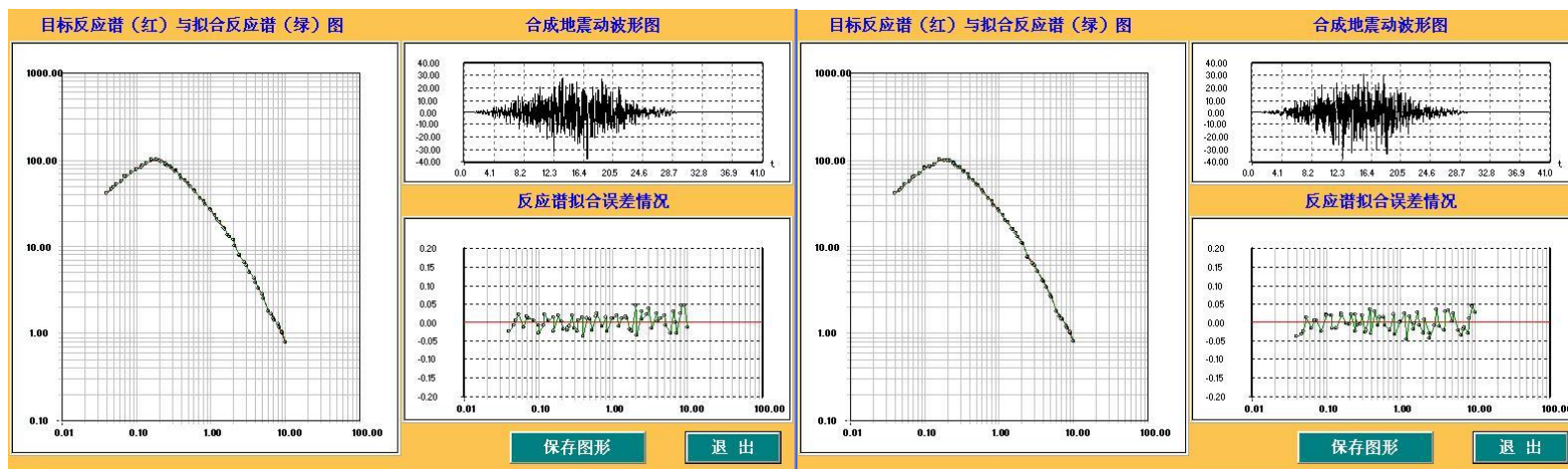
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

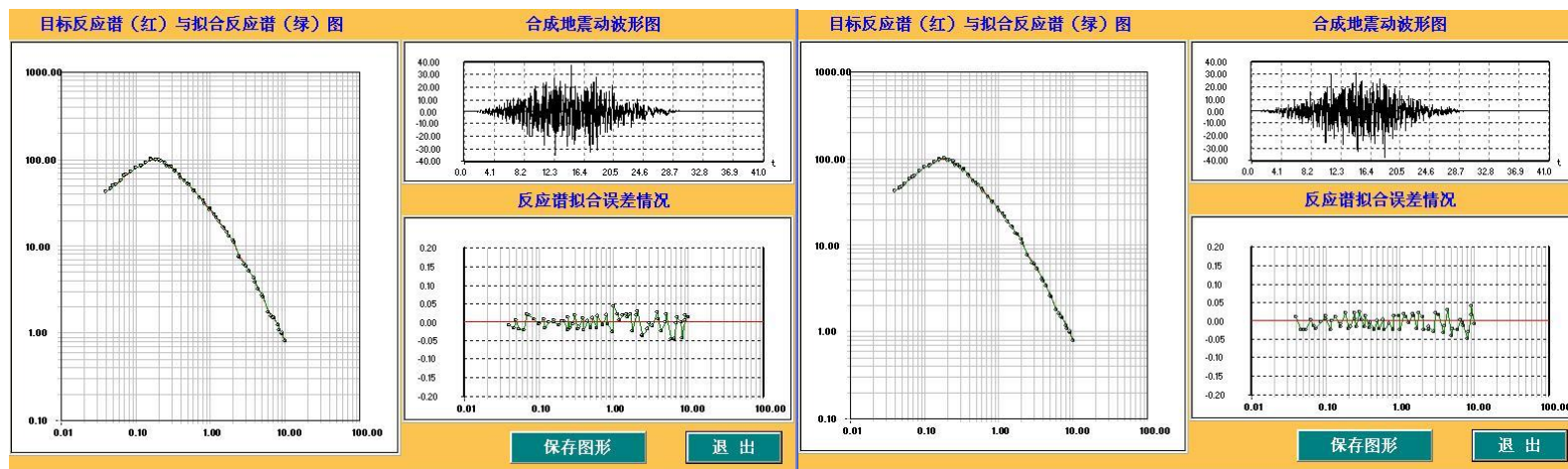
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

7 号控制点基岩地震动加速度时程及拟合谱



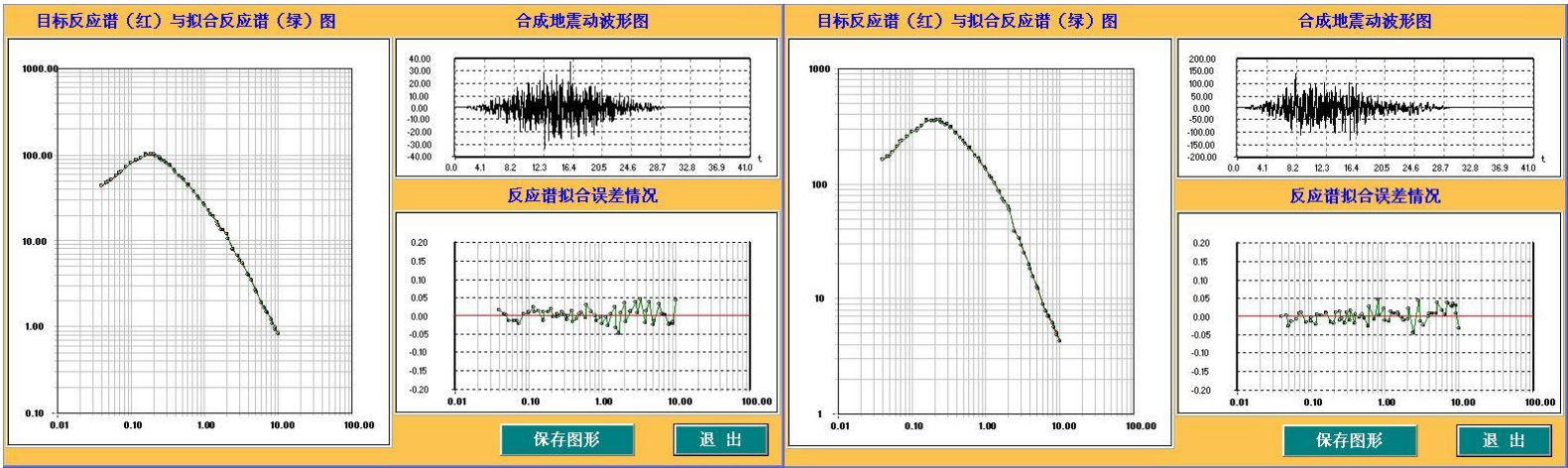
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



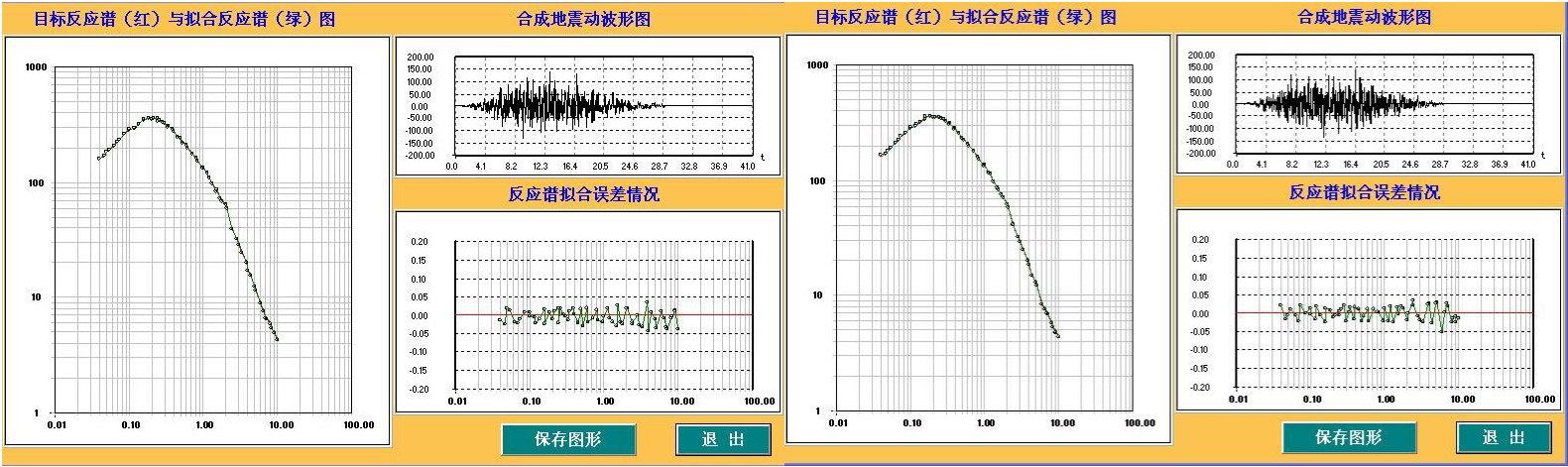
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



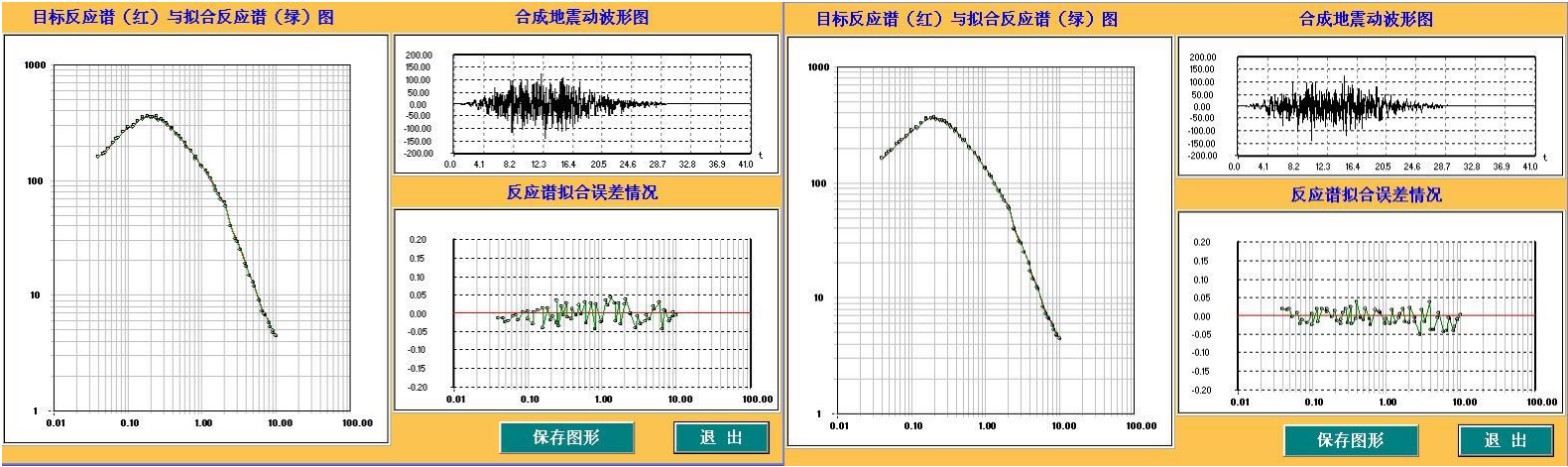
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



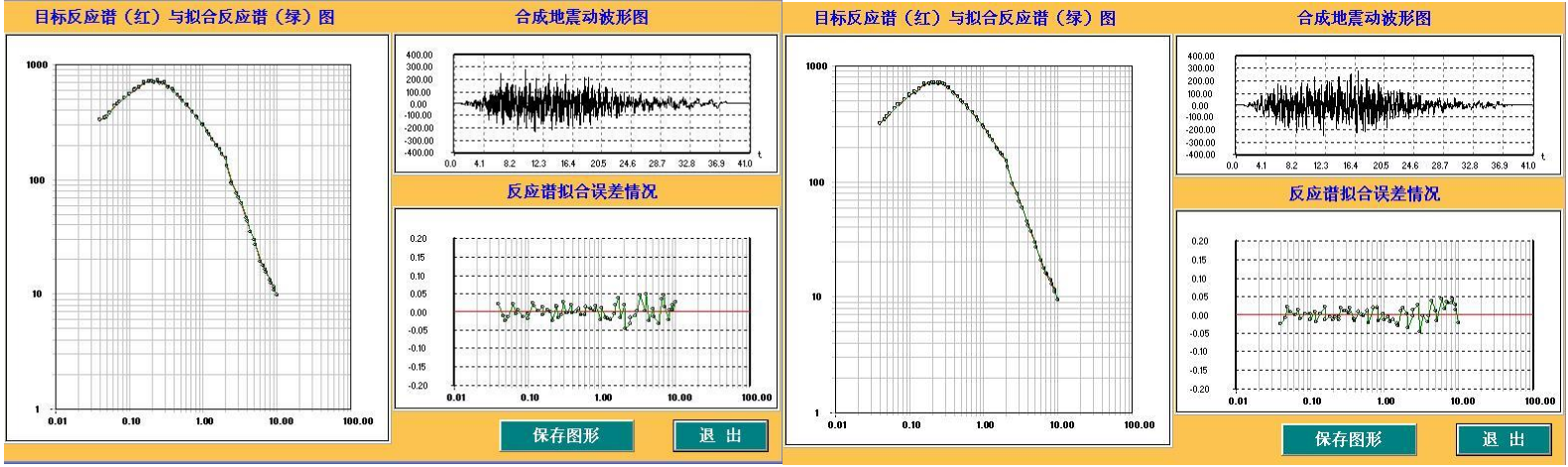
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



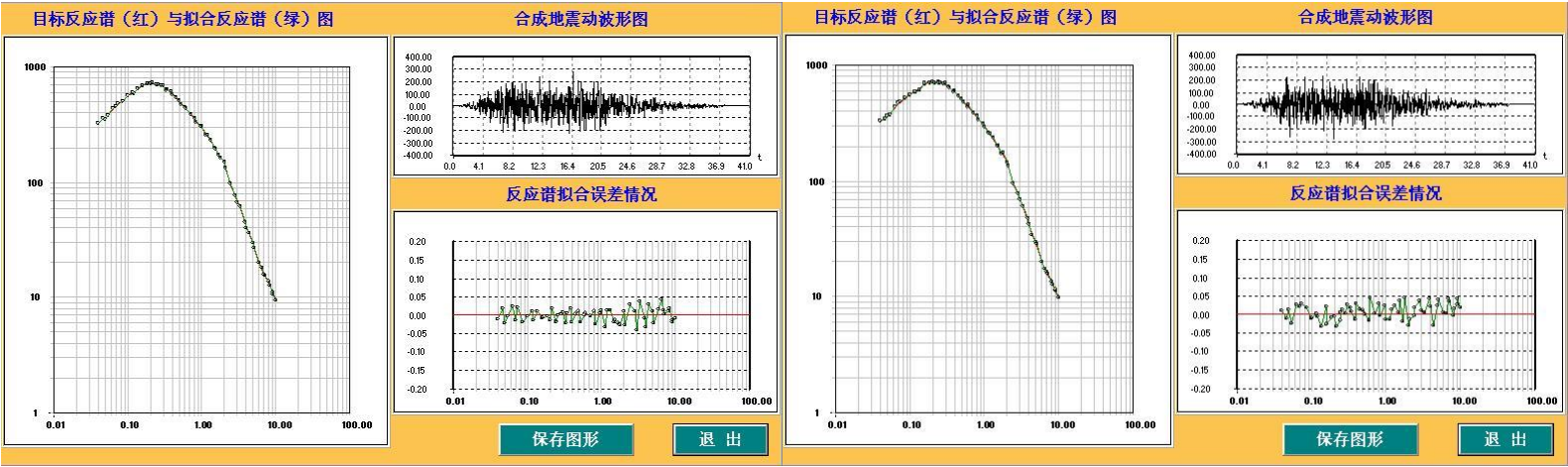
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



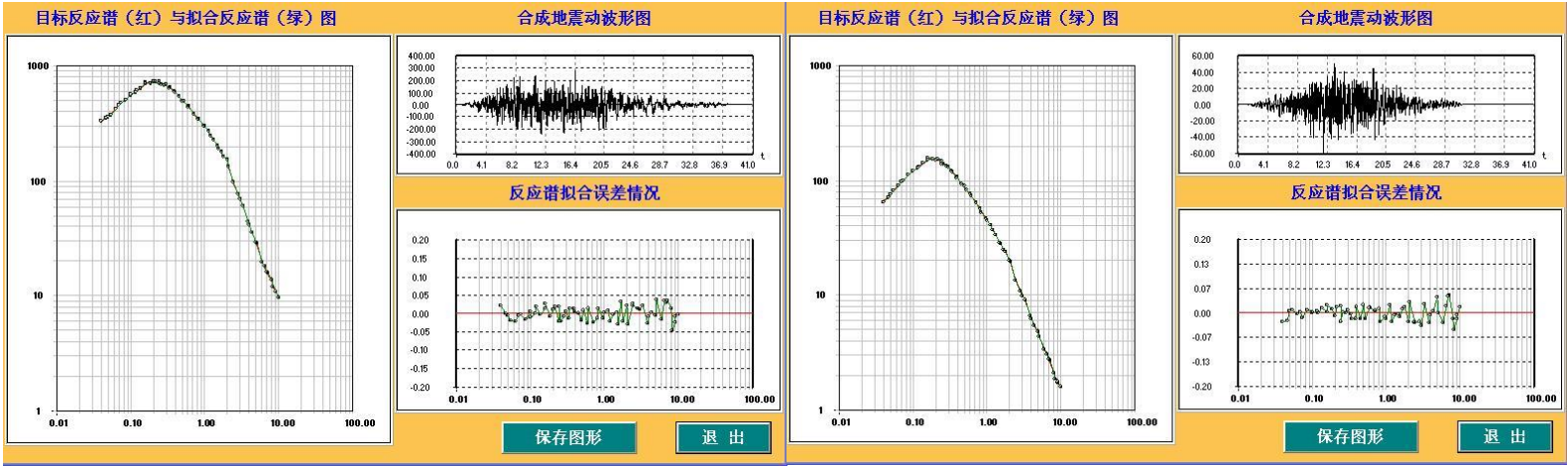
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



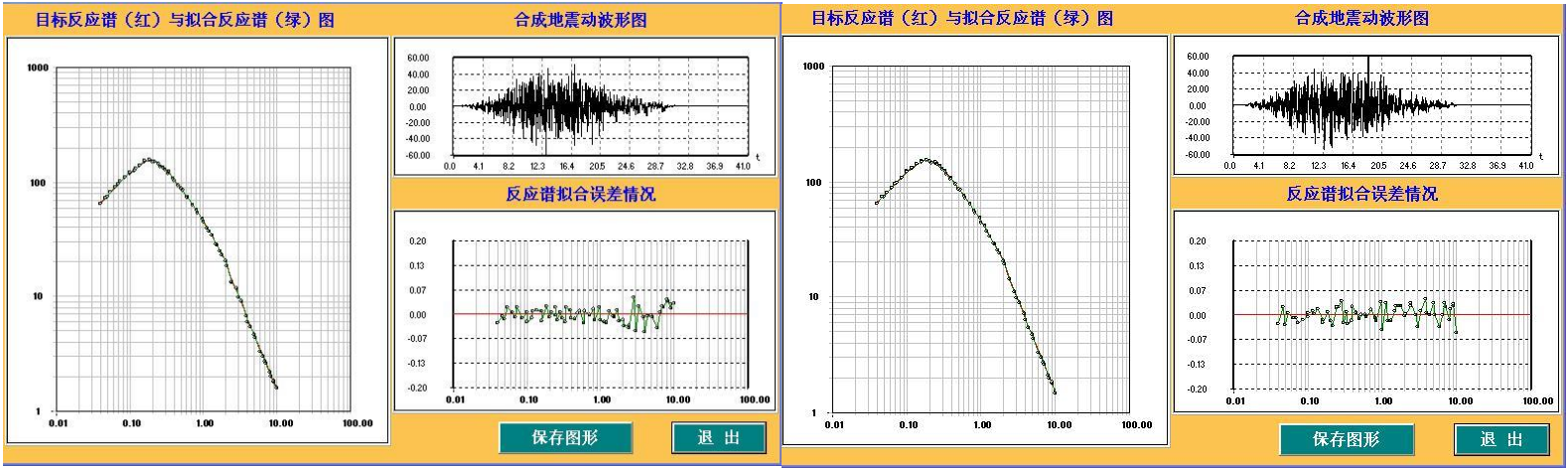
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



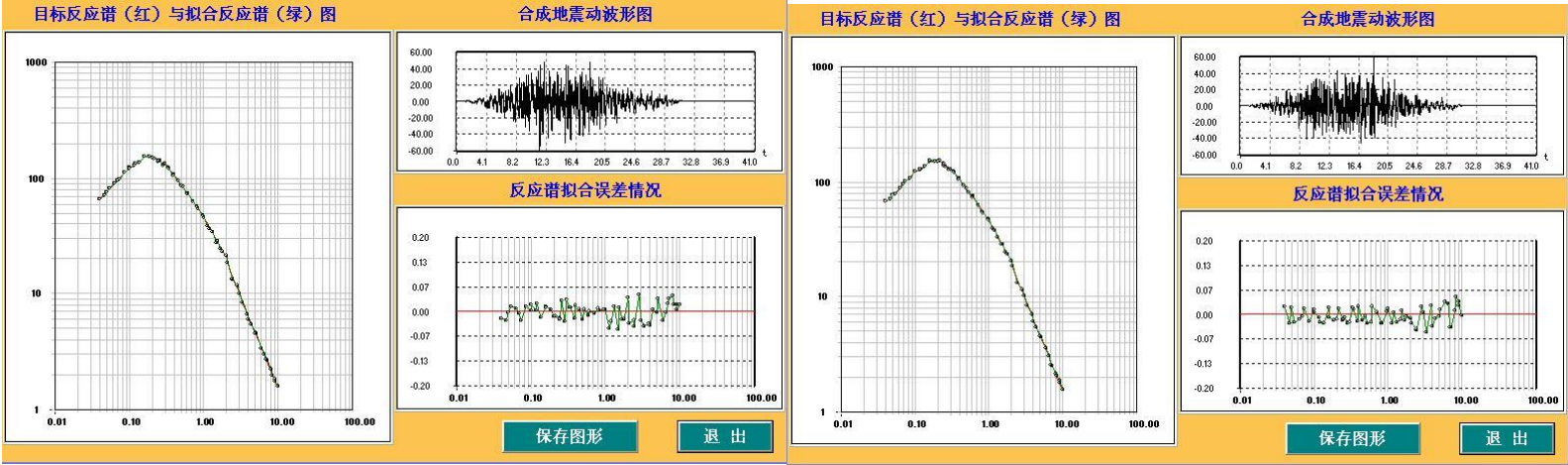
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

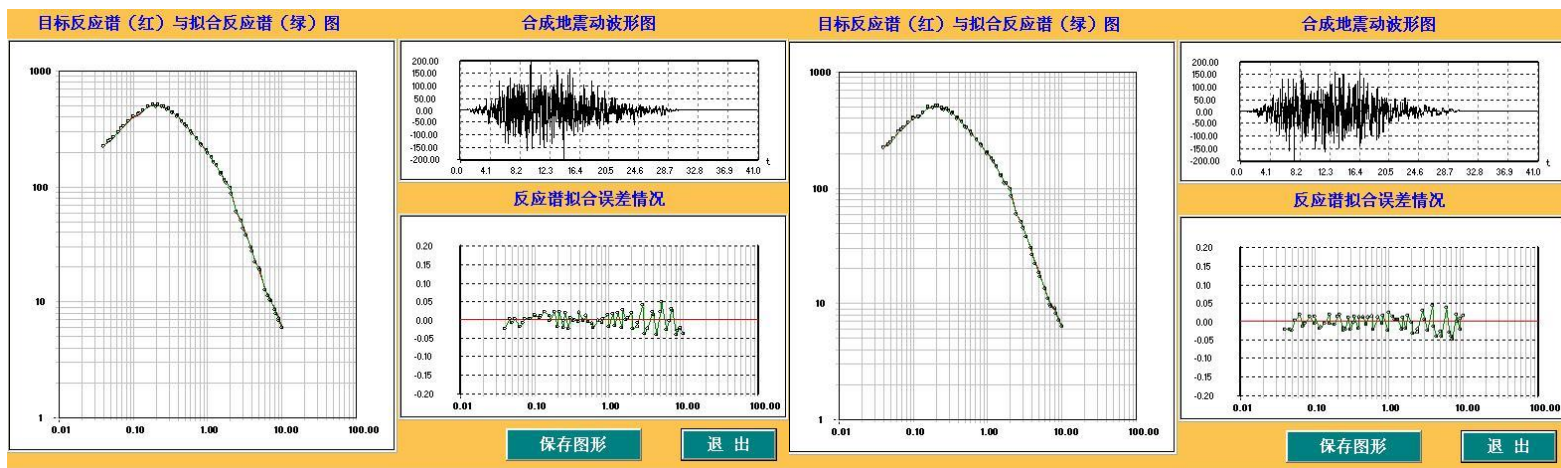
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

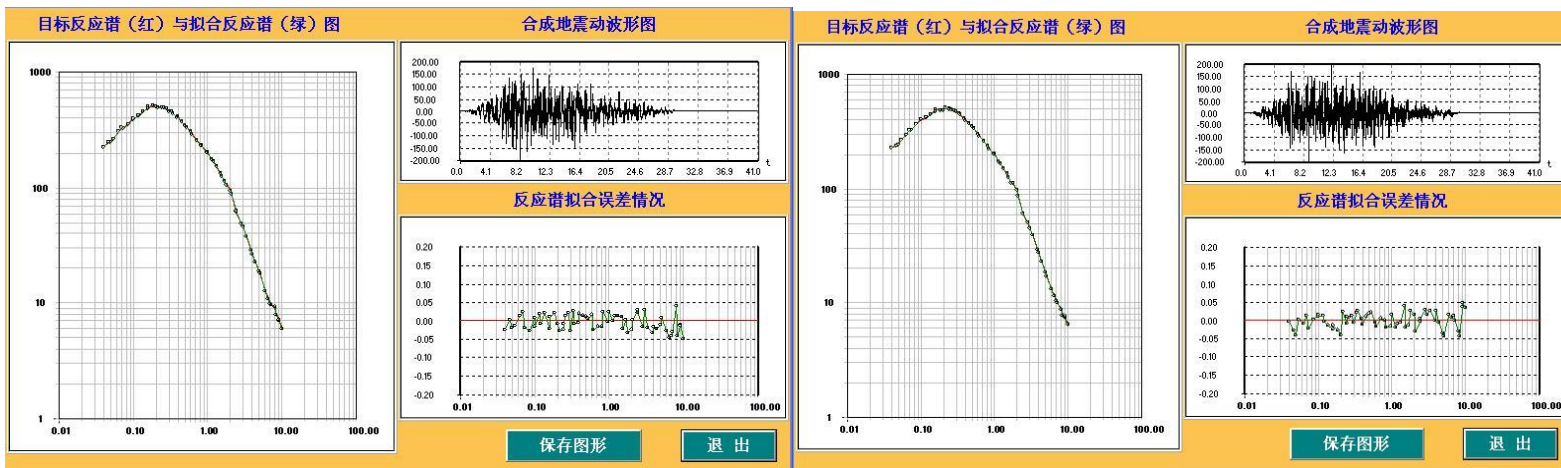
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五

附件七 各计算控制点的基岩时程图



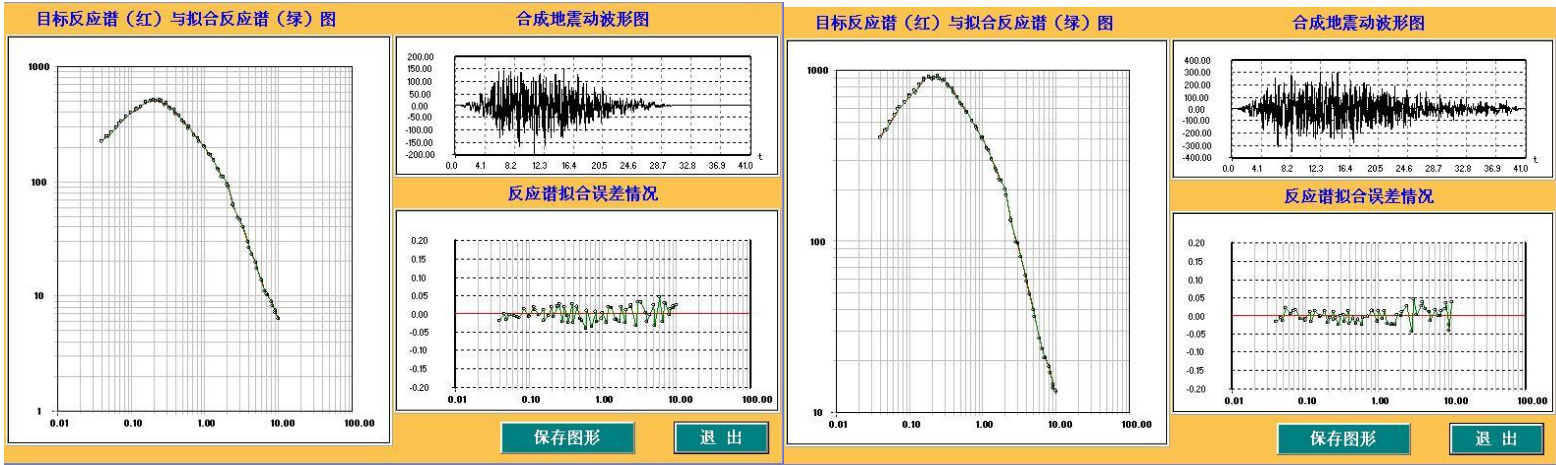
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二

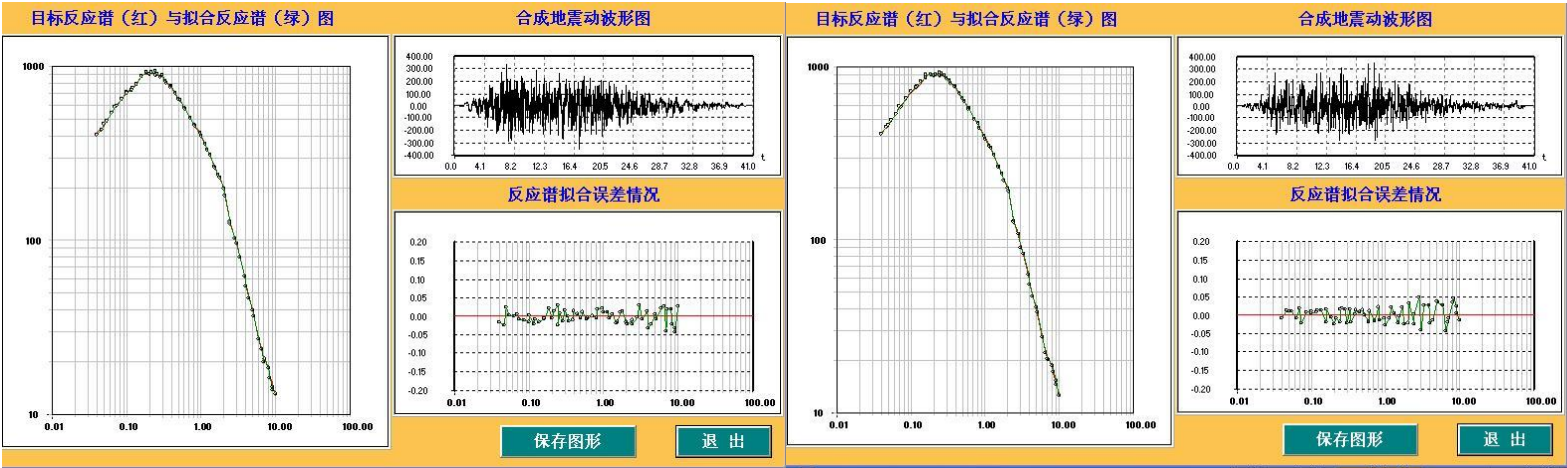


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

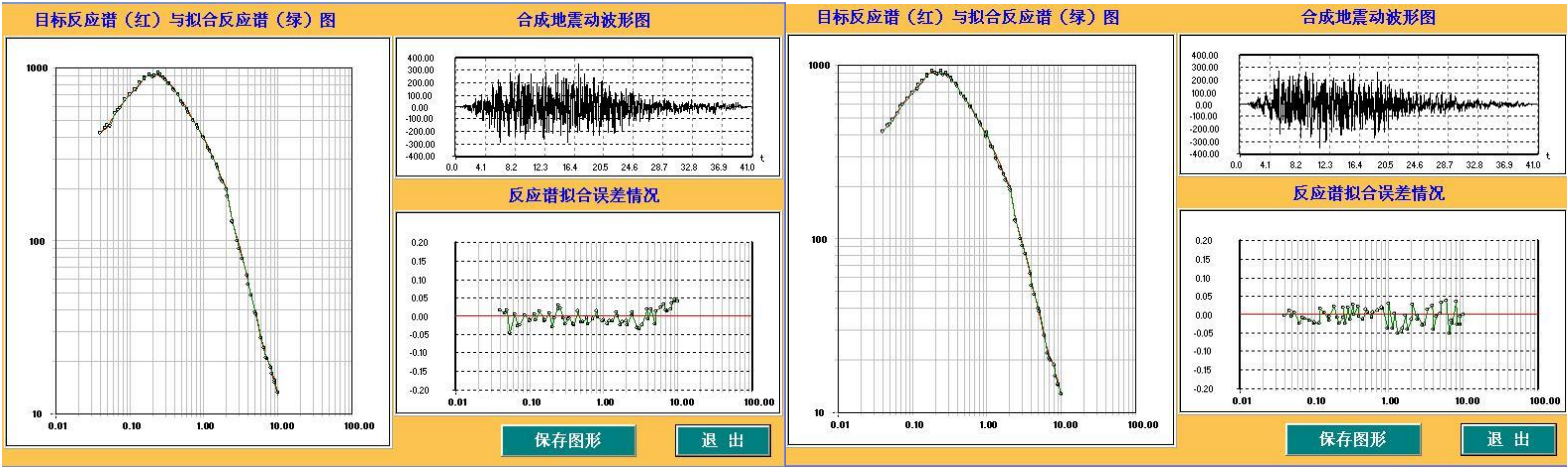
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五 基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一

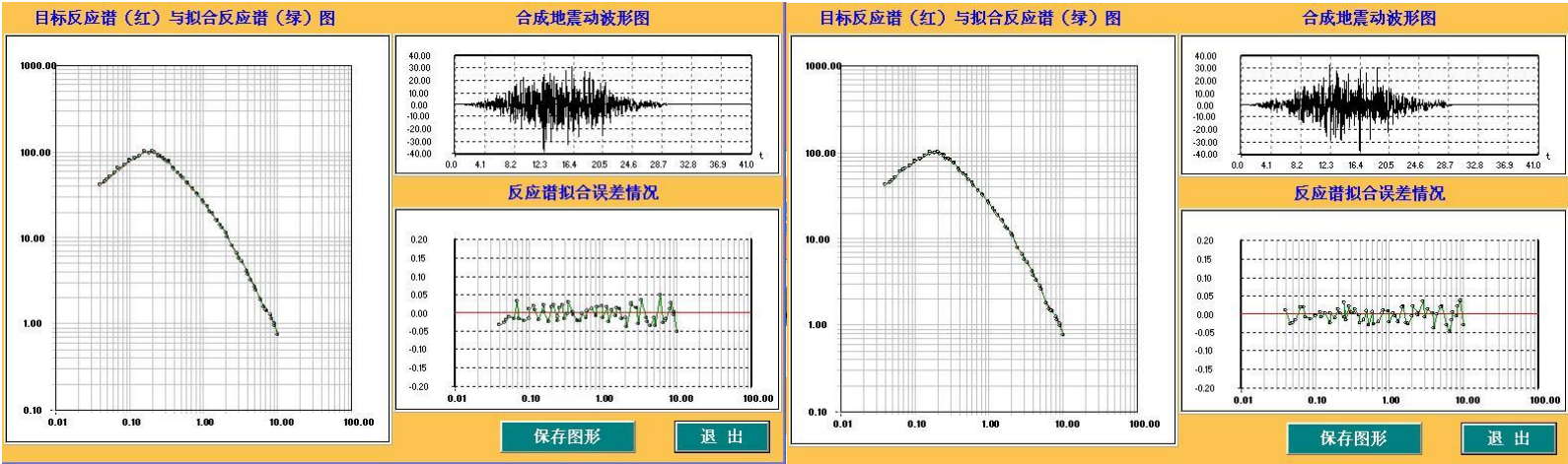


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二 基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三

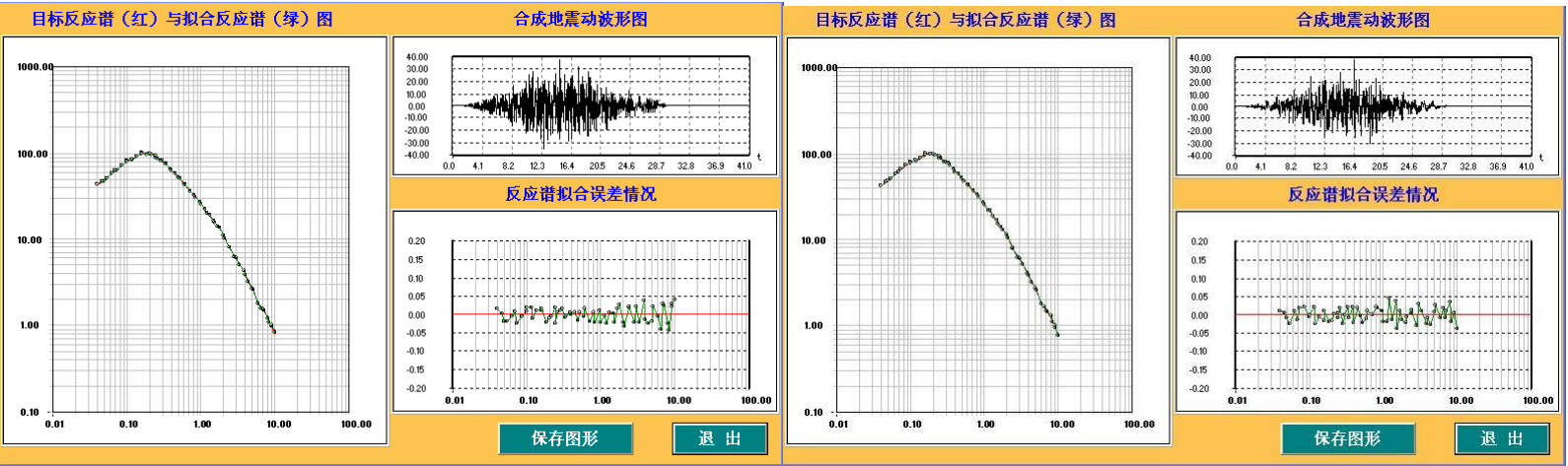


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四 基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

8 号控制点基岩地震动加速度时程及拟合谱

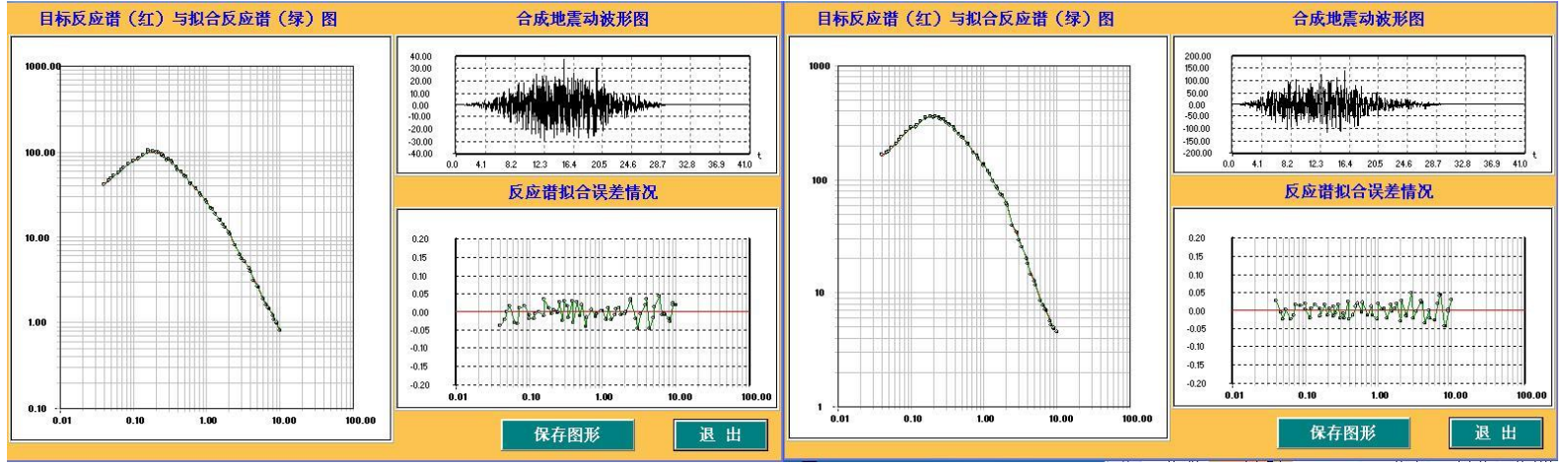


基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一 基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



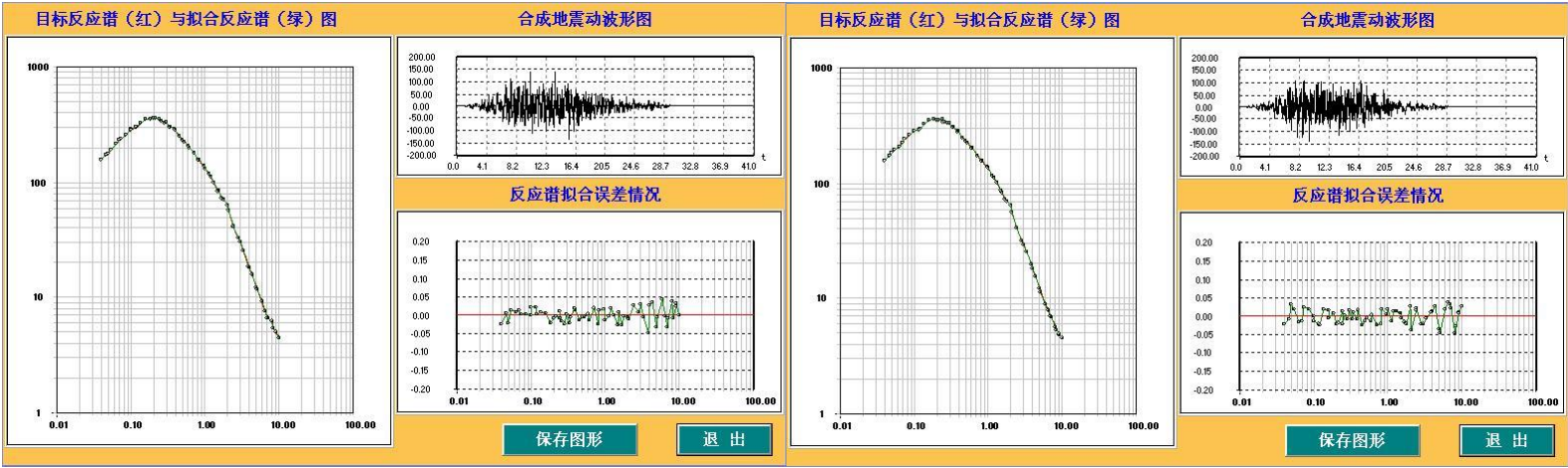
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



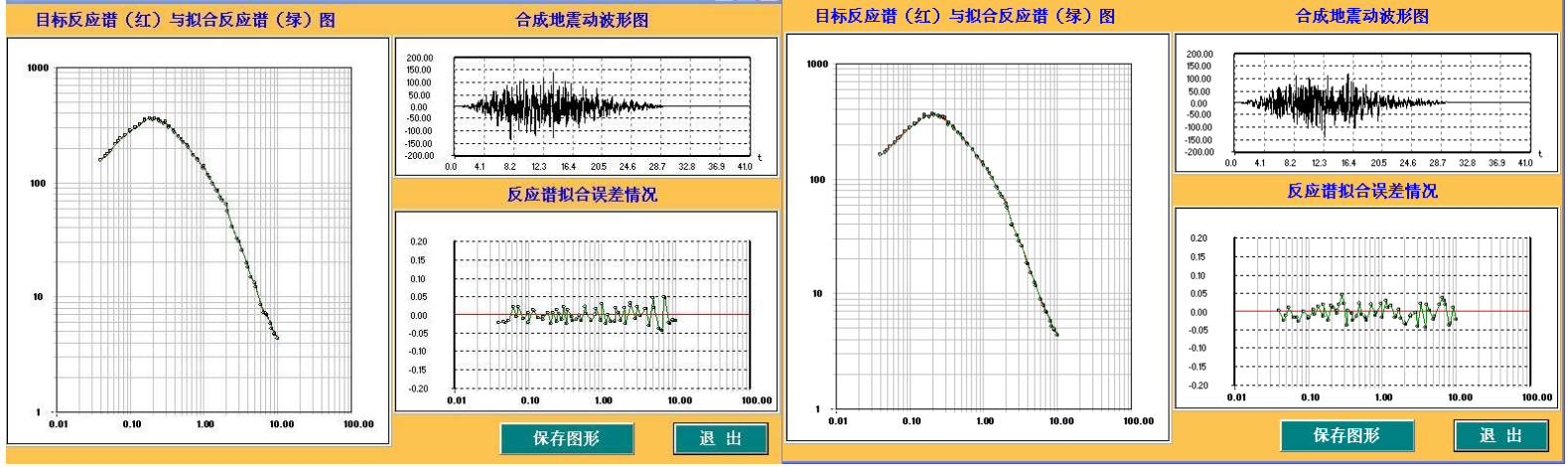
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



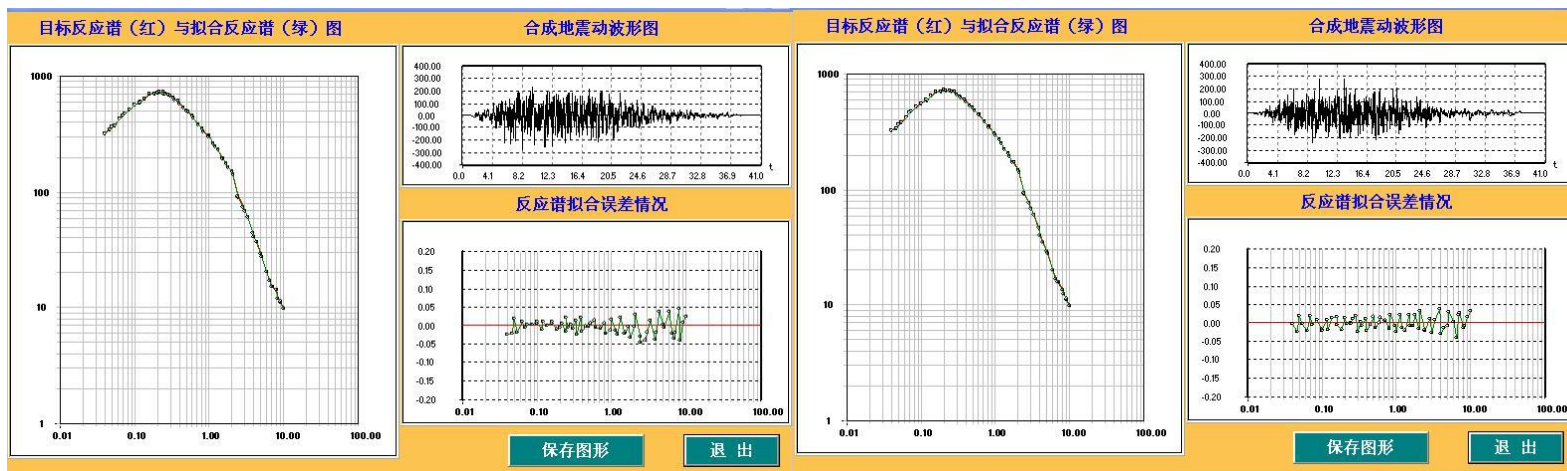
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



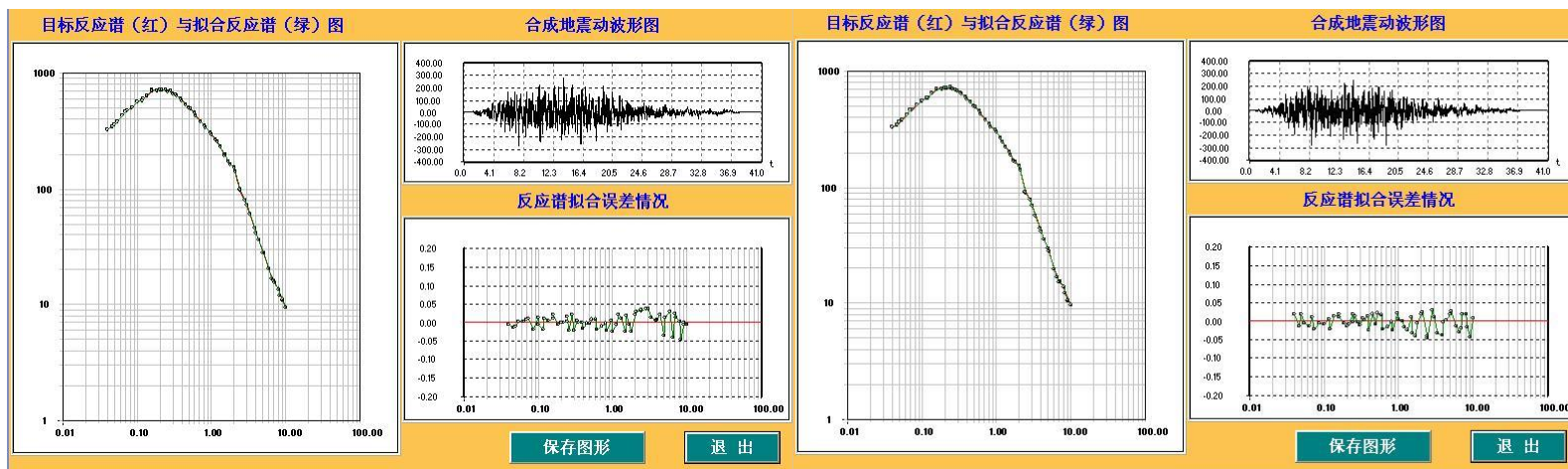
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



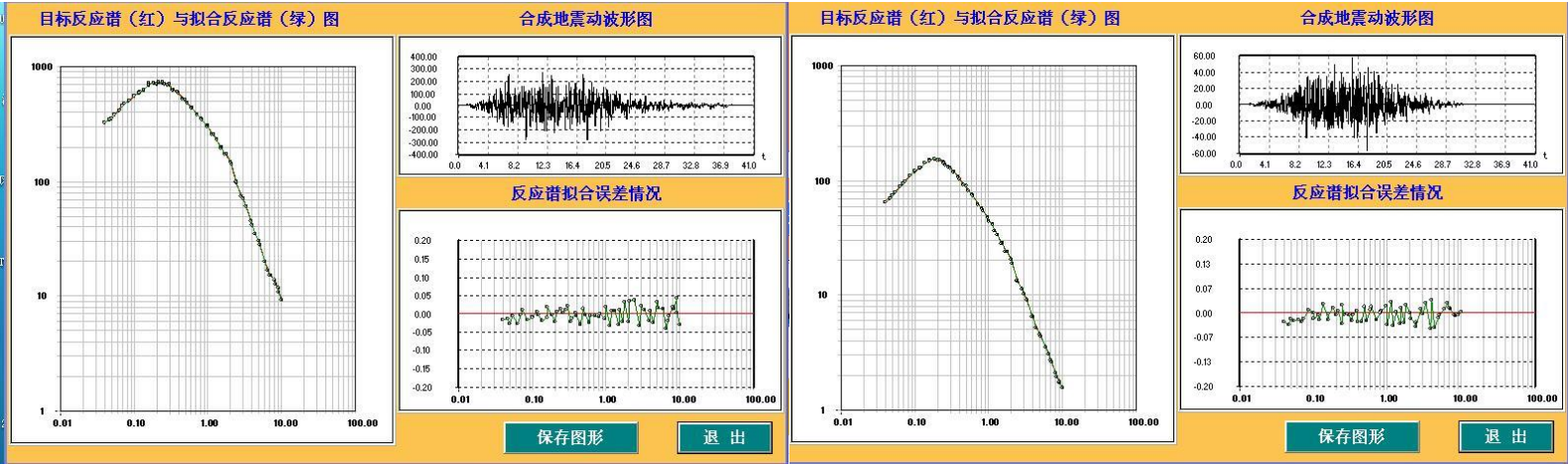
基岩地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 2%) 之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 2%) 之二



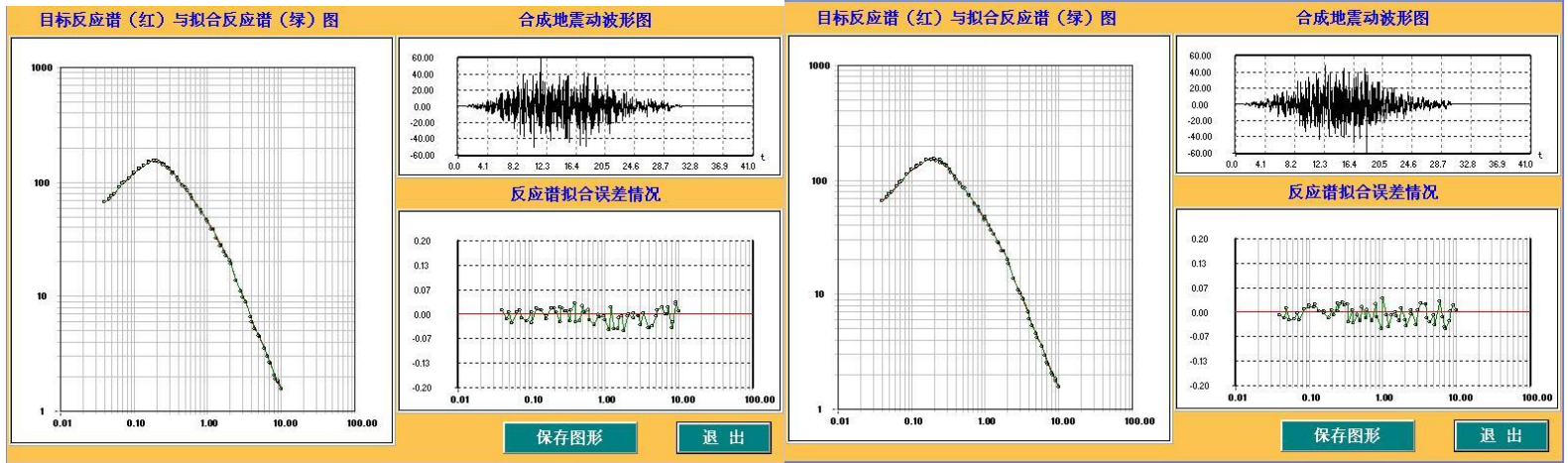
基岩地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 2%) 之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 2%) 之四



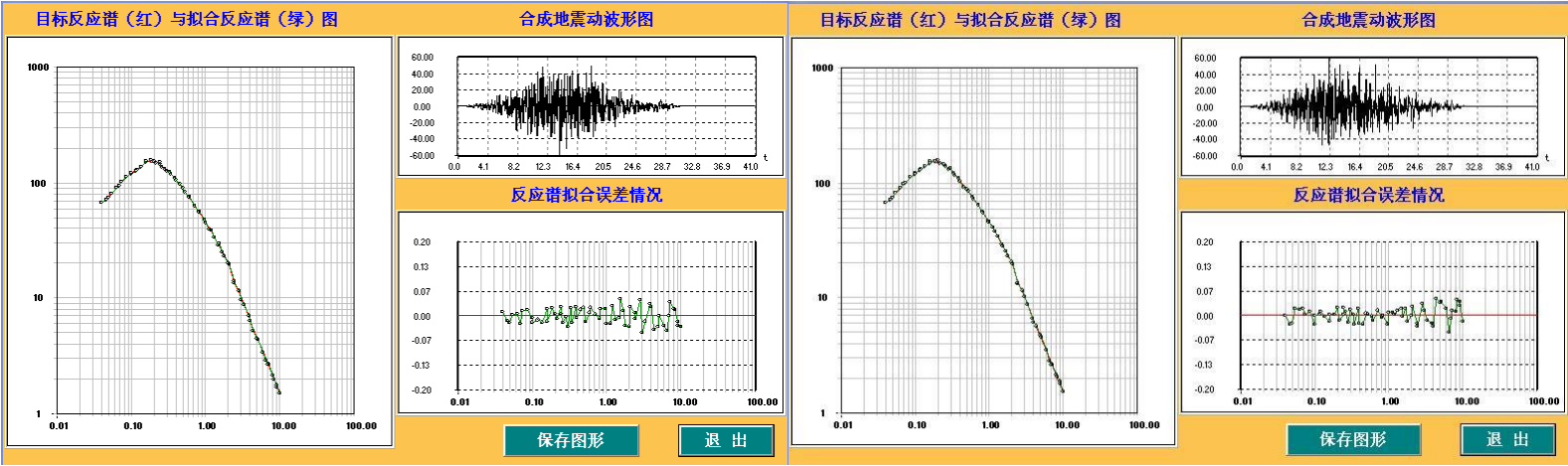
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



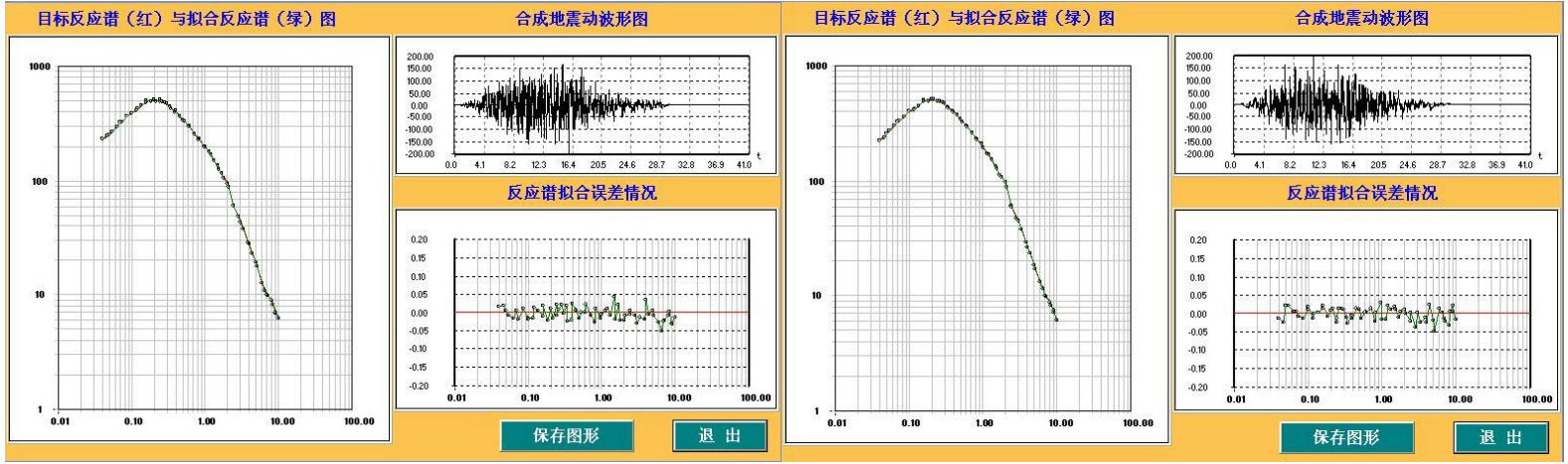
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



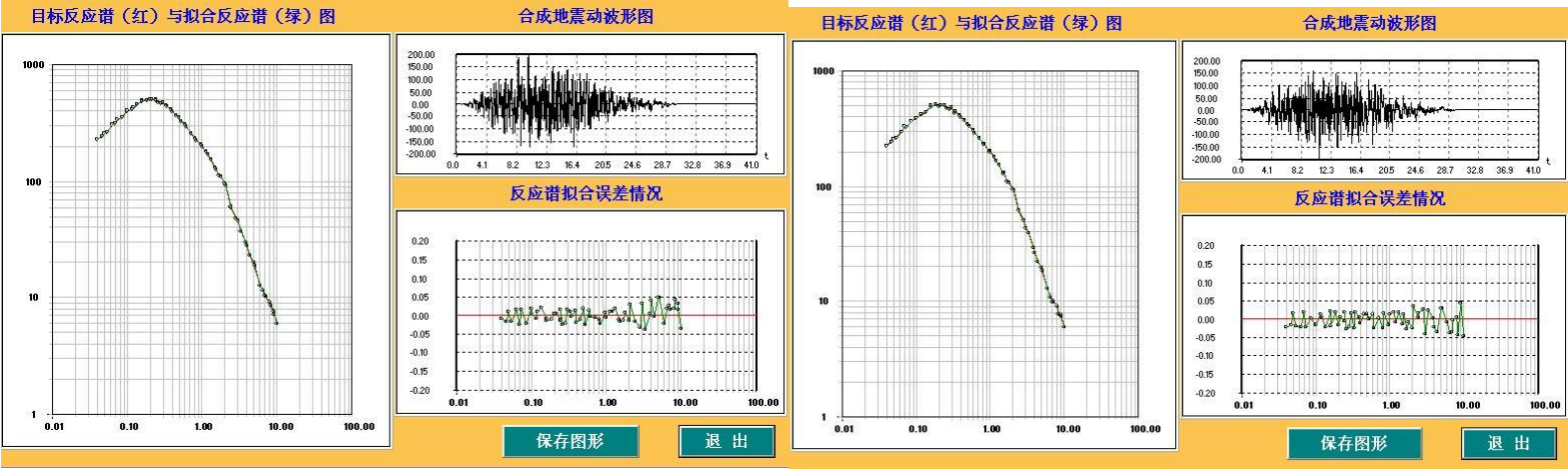
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



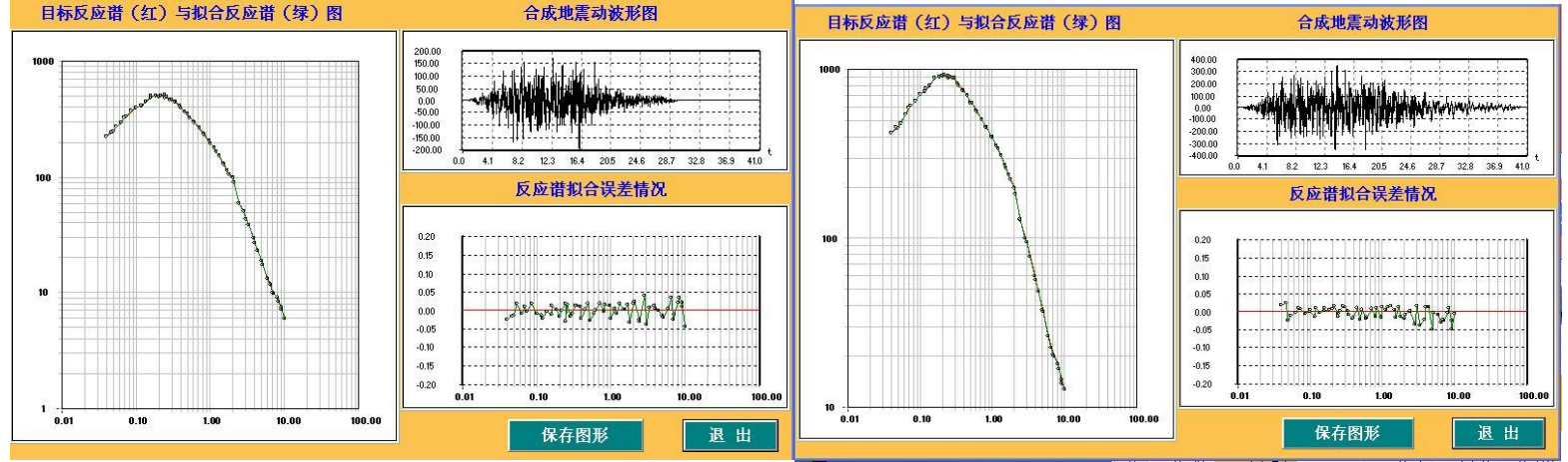
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



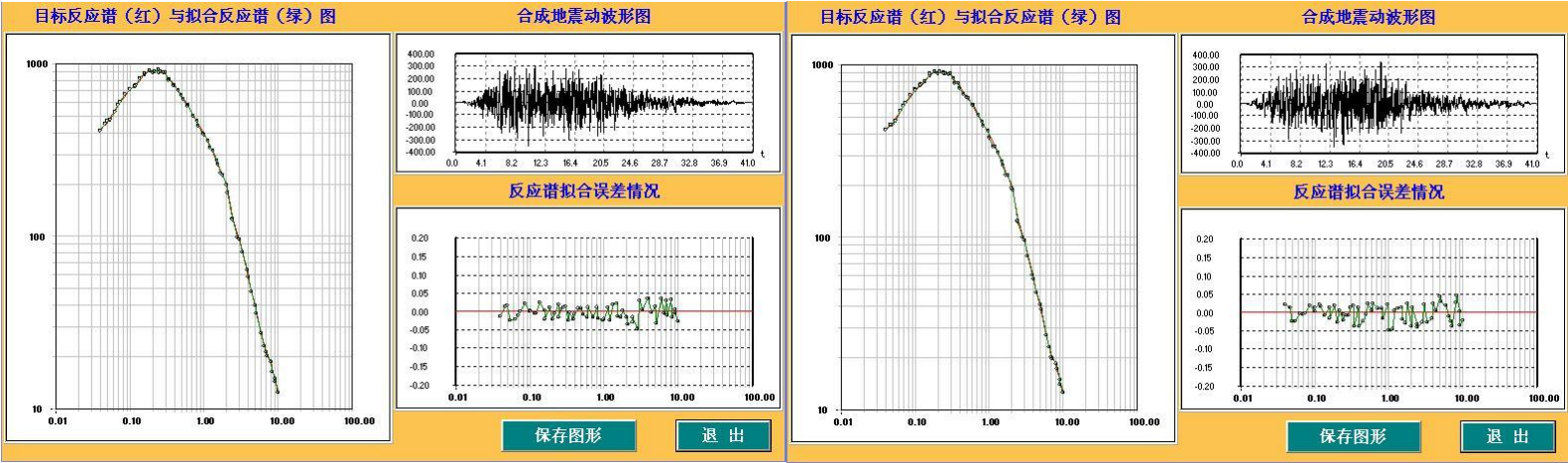
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



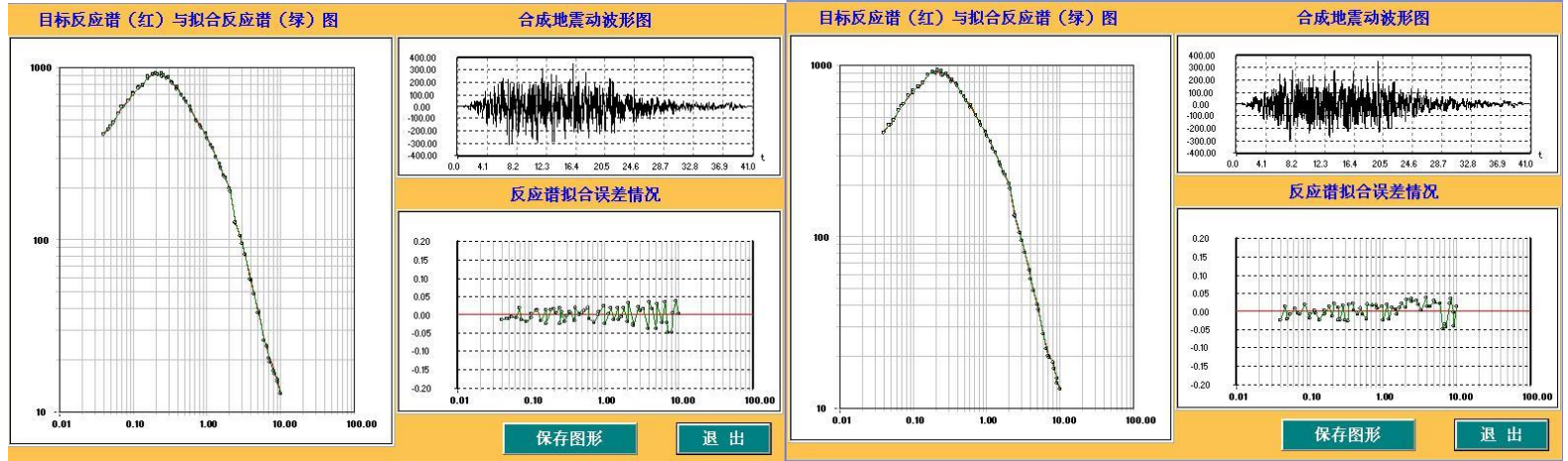
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



基岩地震动加速度时程及拟合谱 (100 年超越概率 2%) 之二

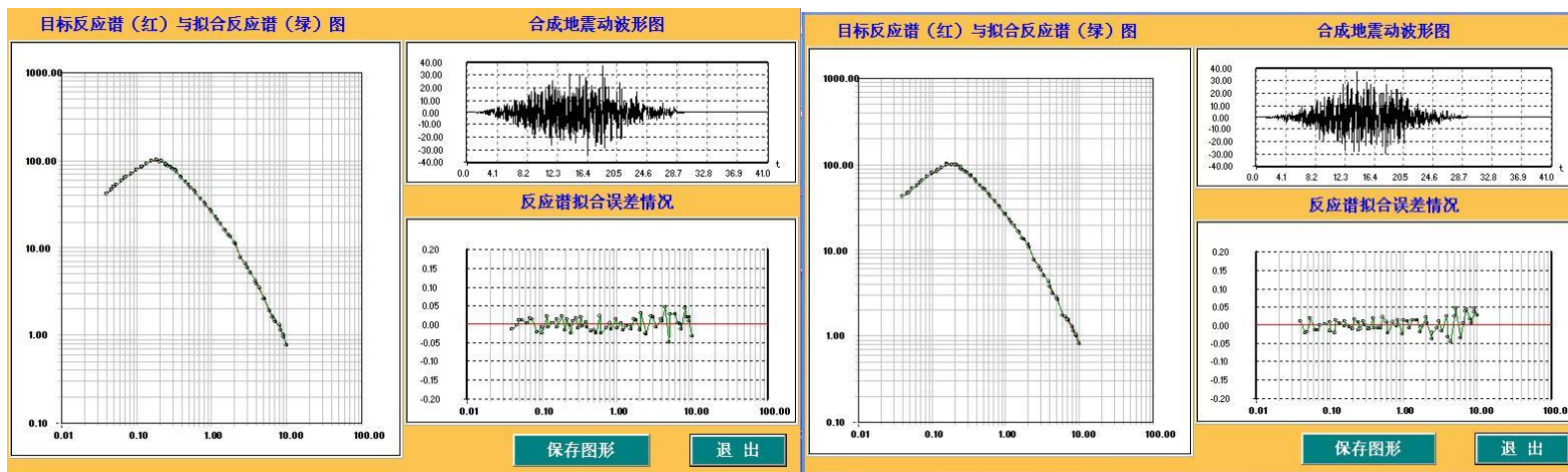
基岩地震动加速度时程及拟合谱 (100 年超越概率 2%) 之三



基岩地震动加速度时程及拟合谱 (100 年超越概率 2%) 之四

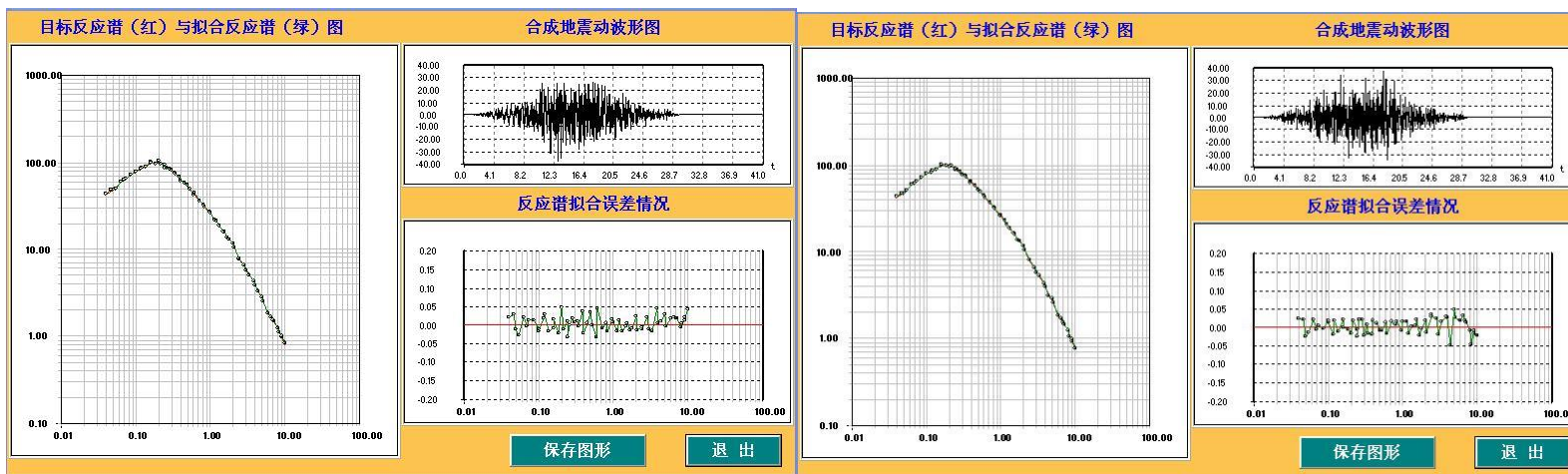
基岩地震动加速度时程及拟合谱 (100 年超越概率 2%) 之五

9 号控制点基岩地震动加速度时程及拟合谱



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

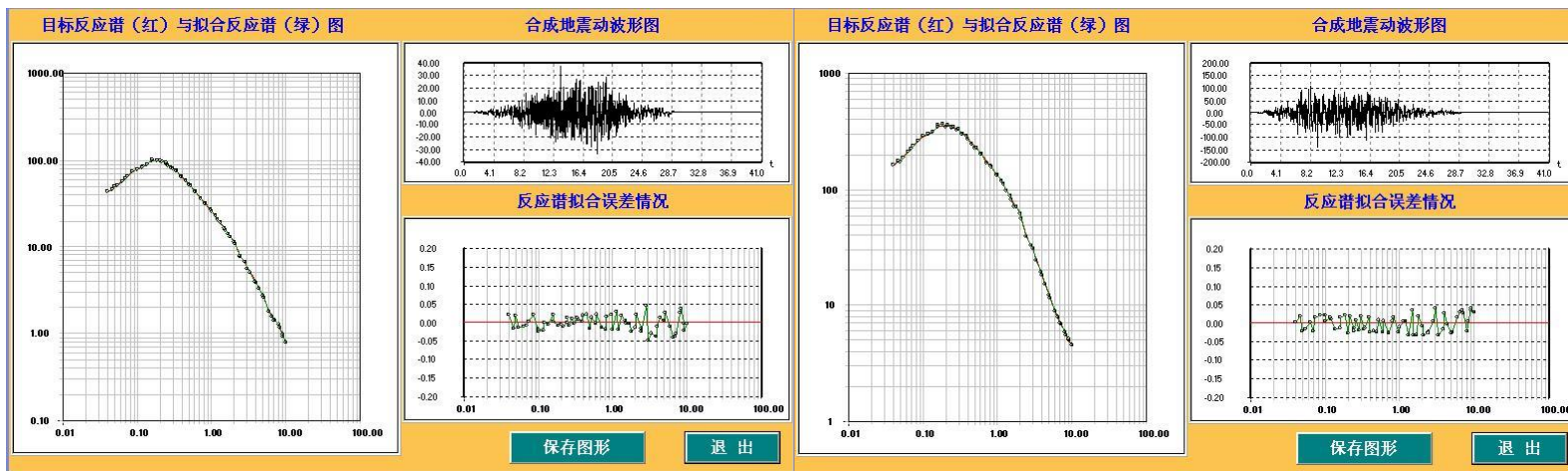
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

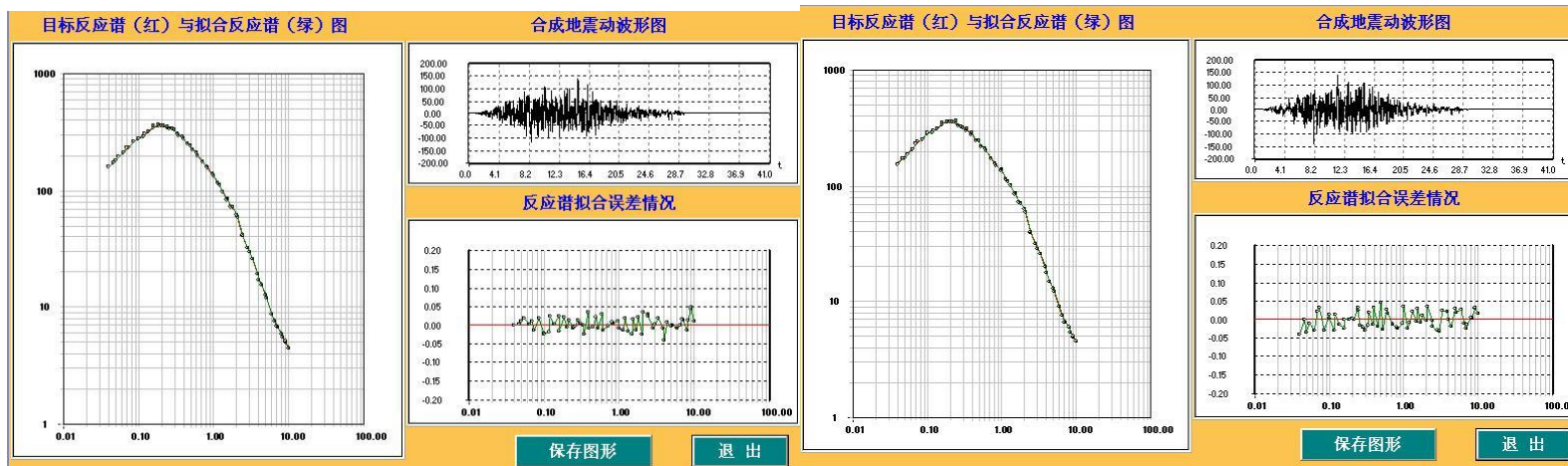
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四

附件七 各计算控制点的基岩时程图



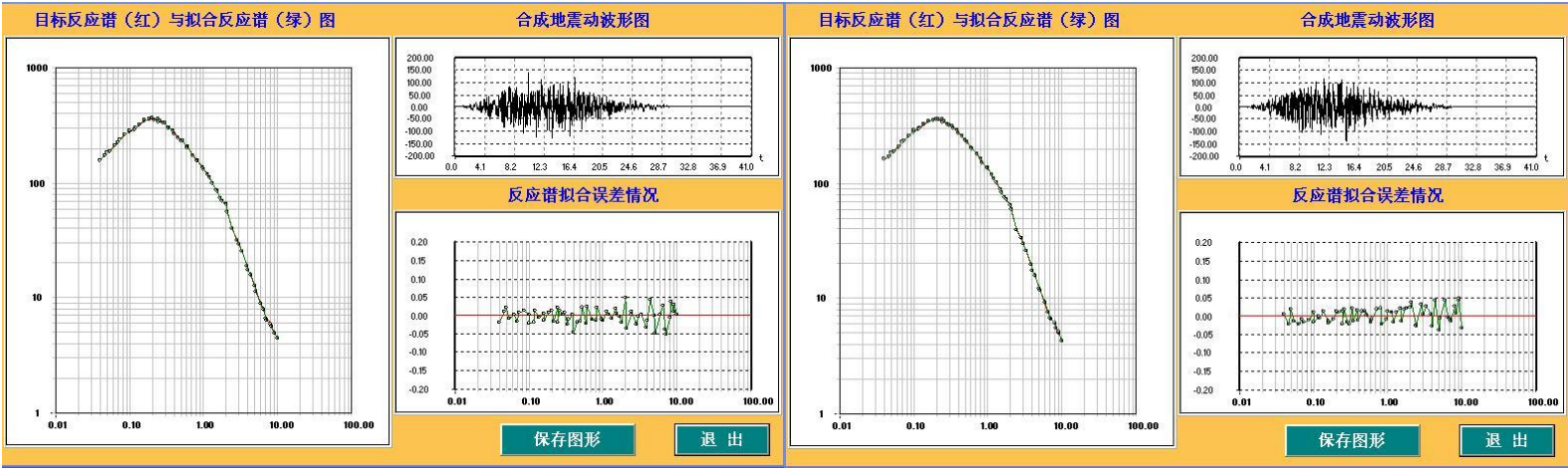
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



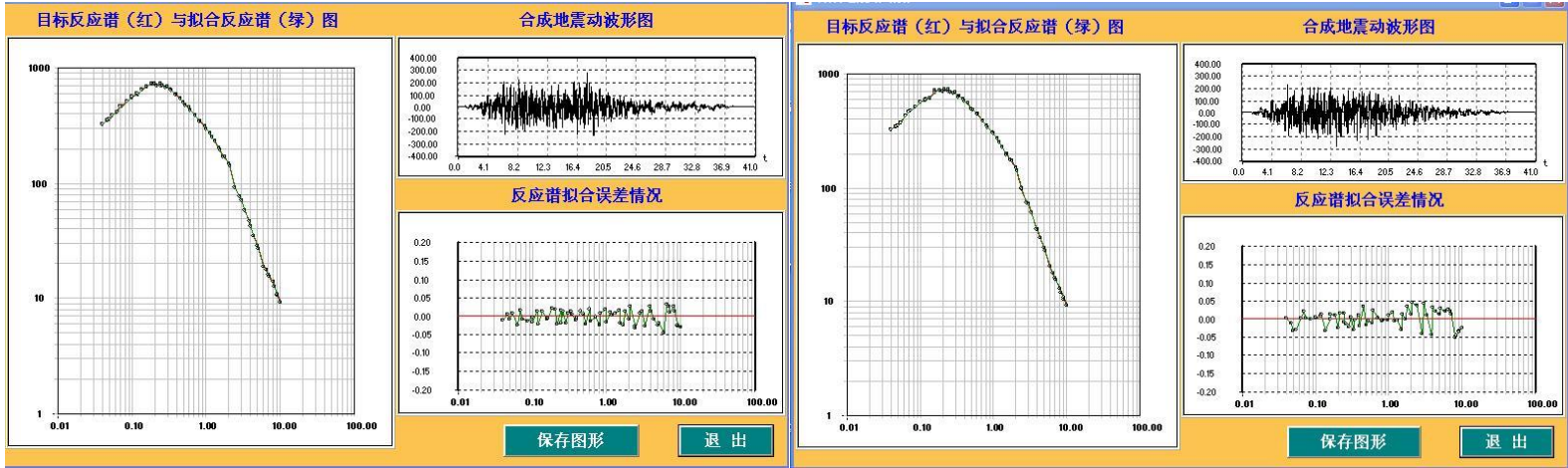
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



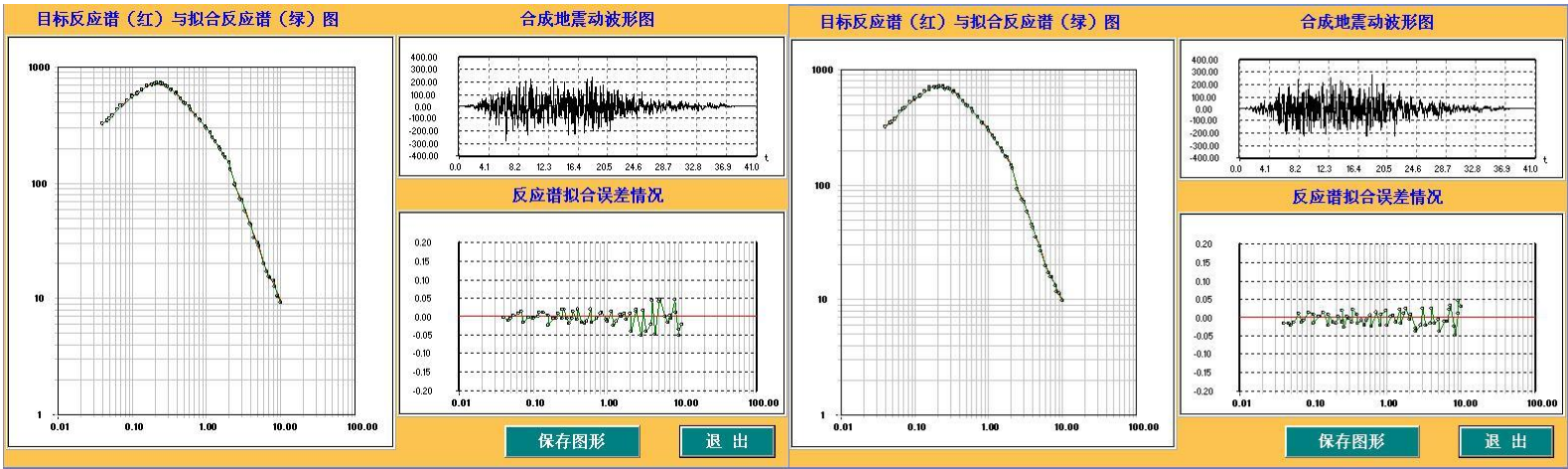
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



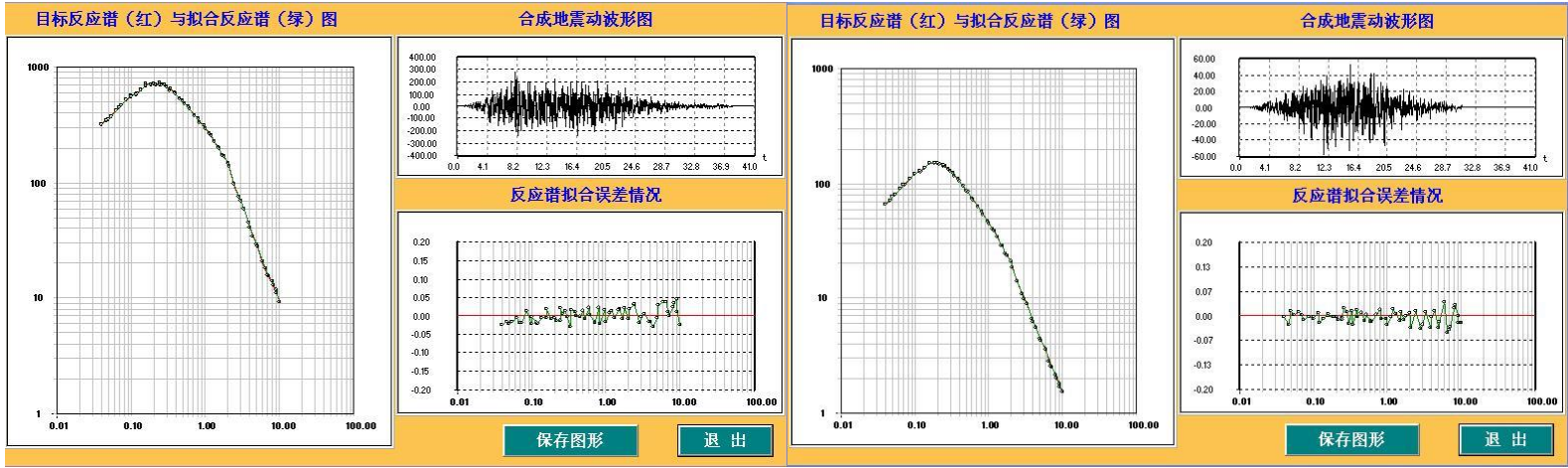
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



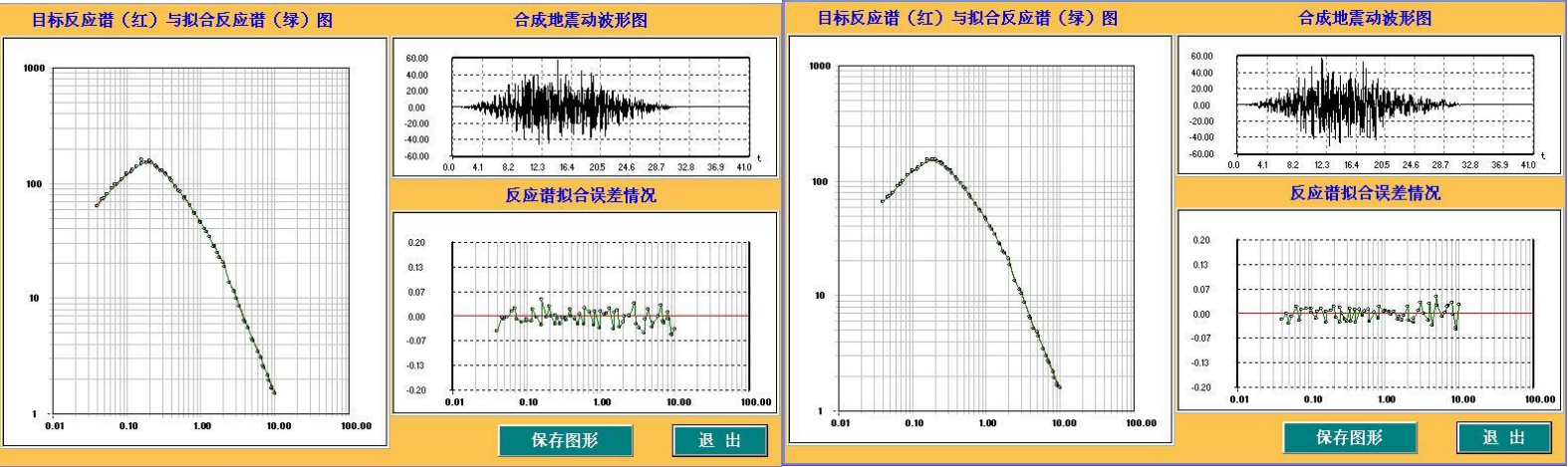
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



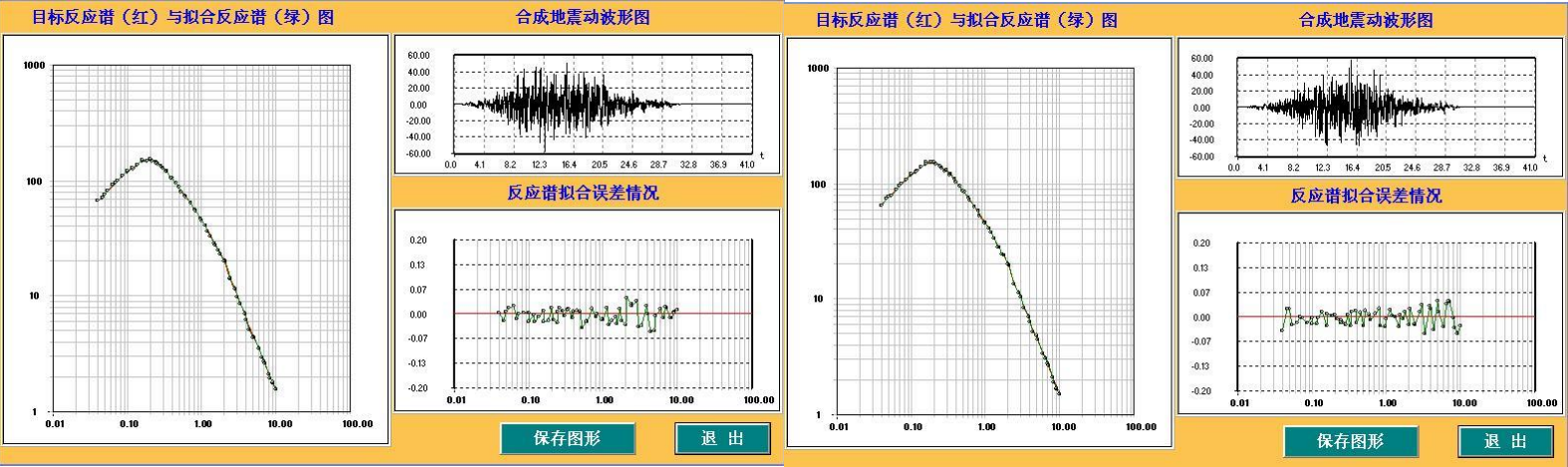
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

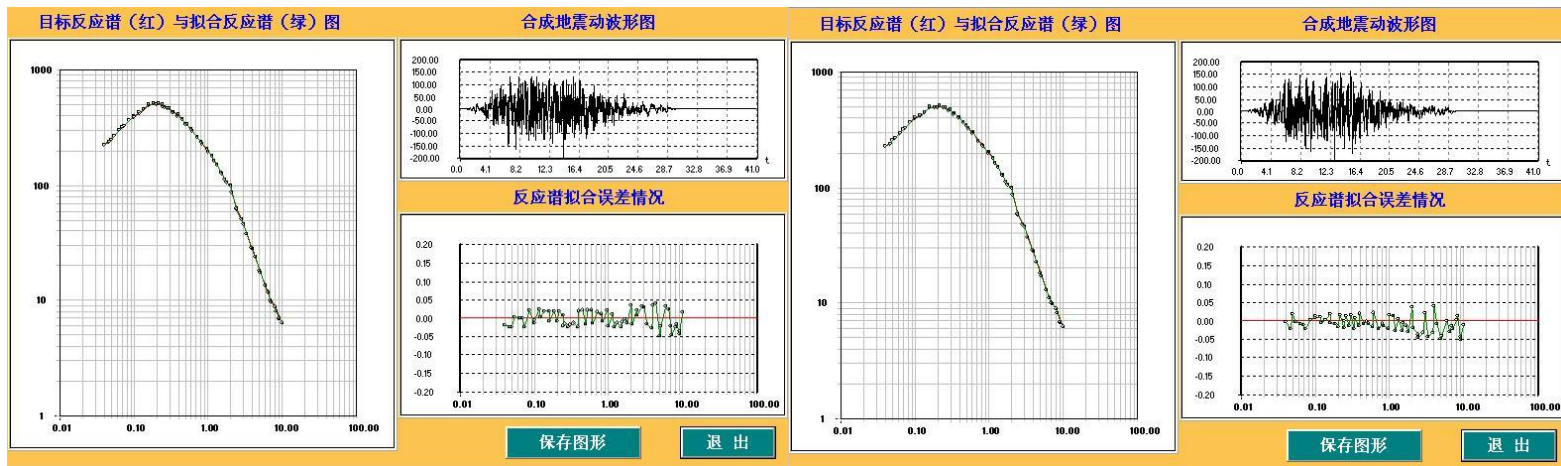
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

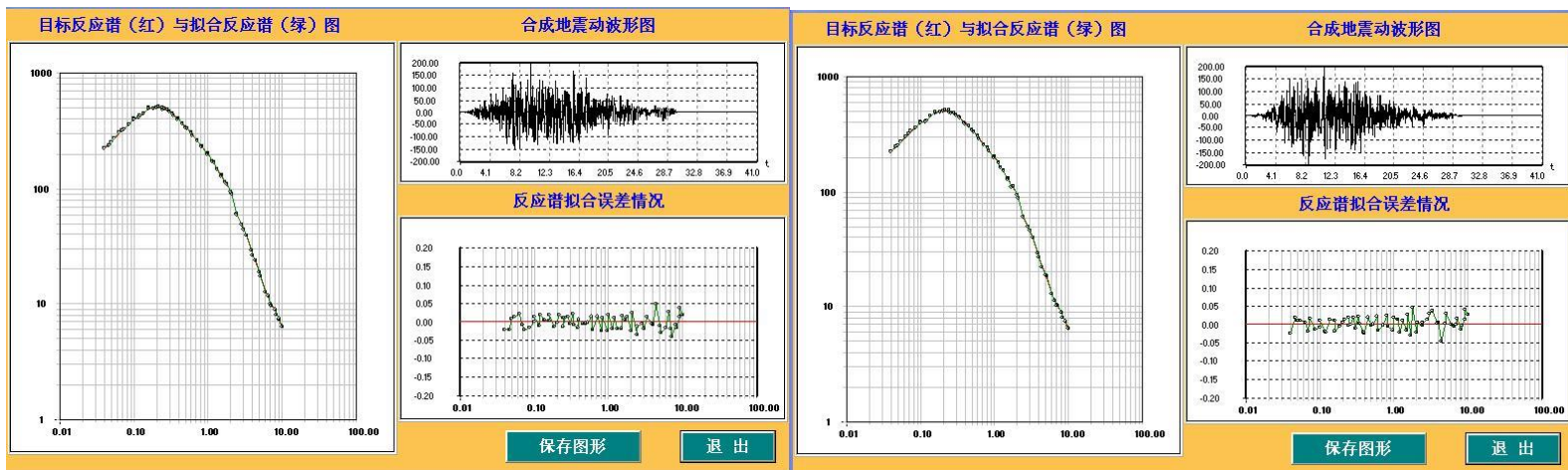
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五

附件七 各计算控制点的基岩时程图



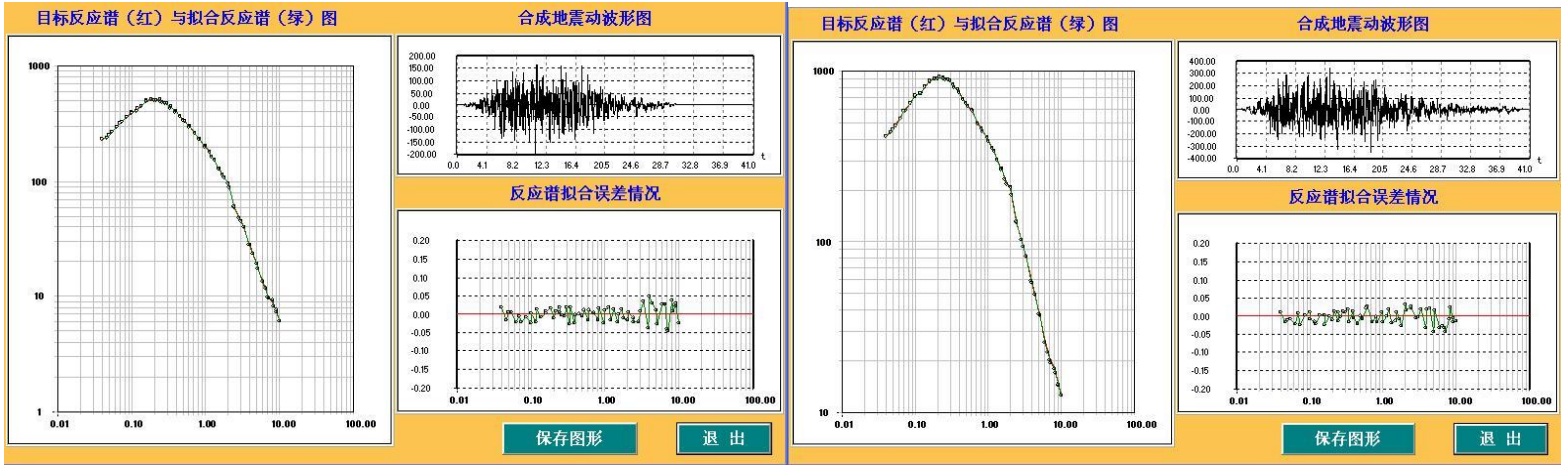
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二

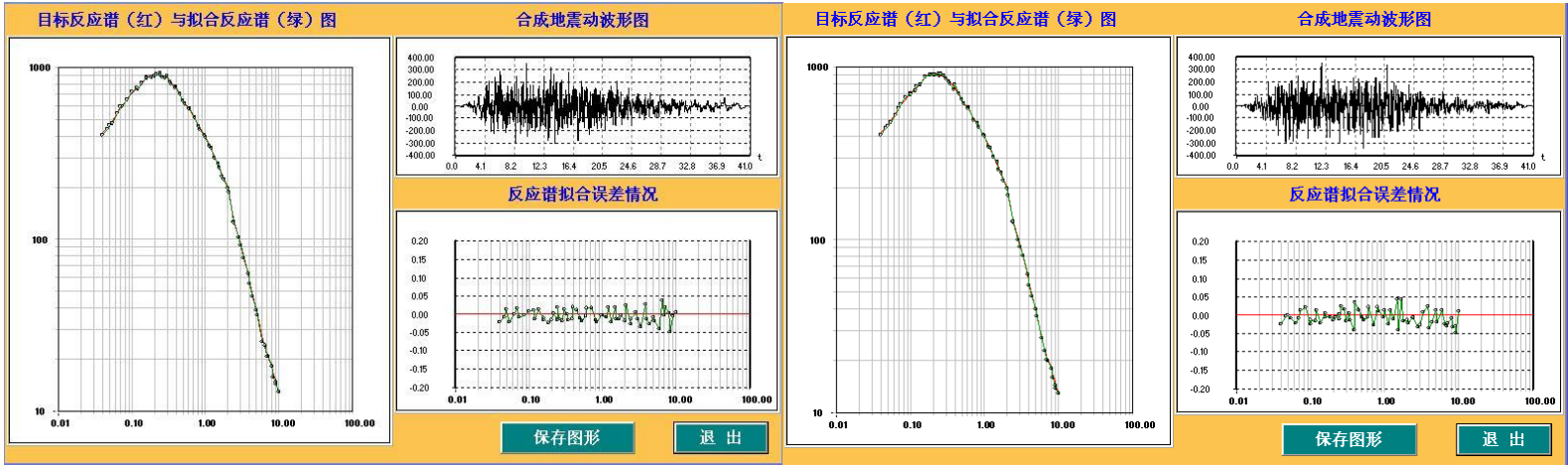


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

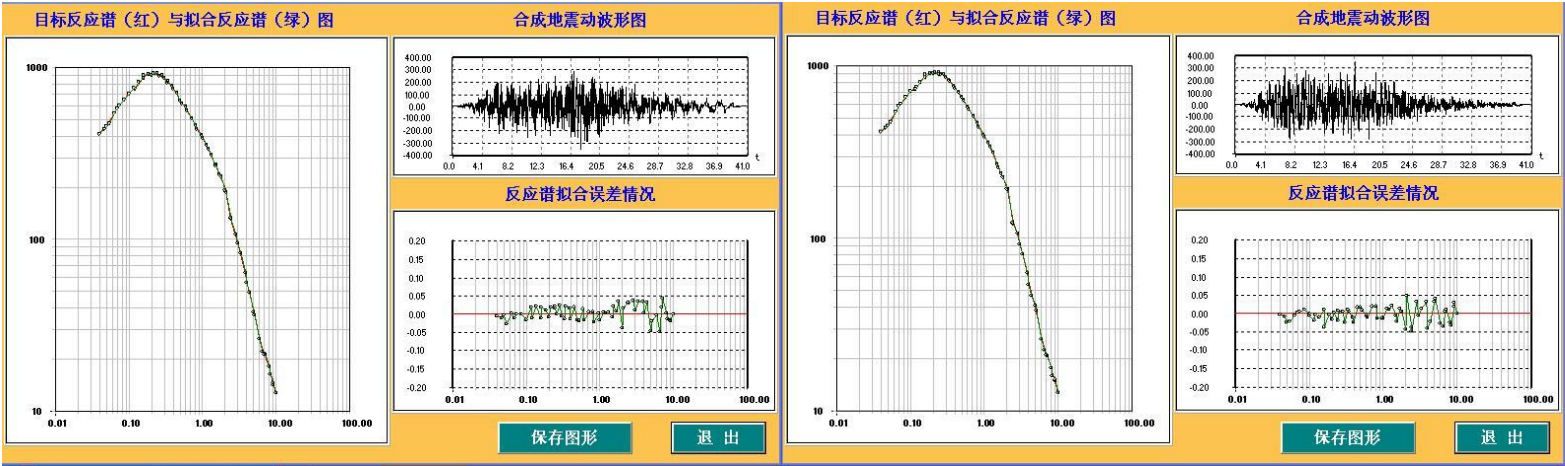
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五 基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一

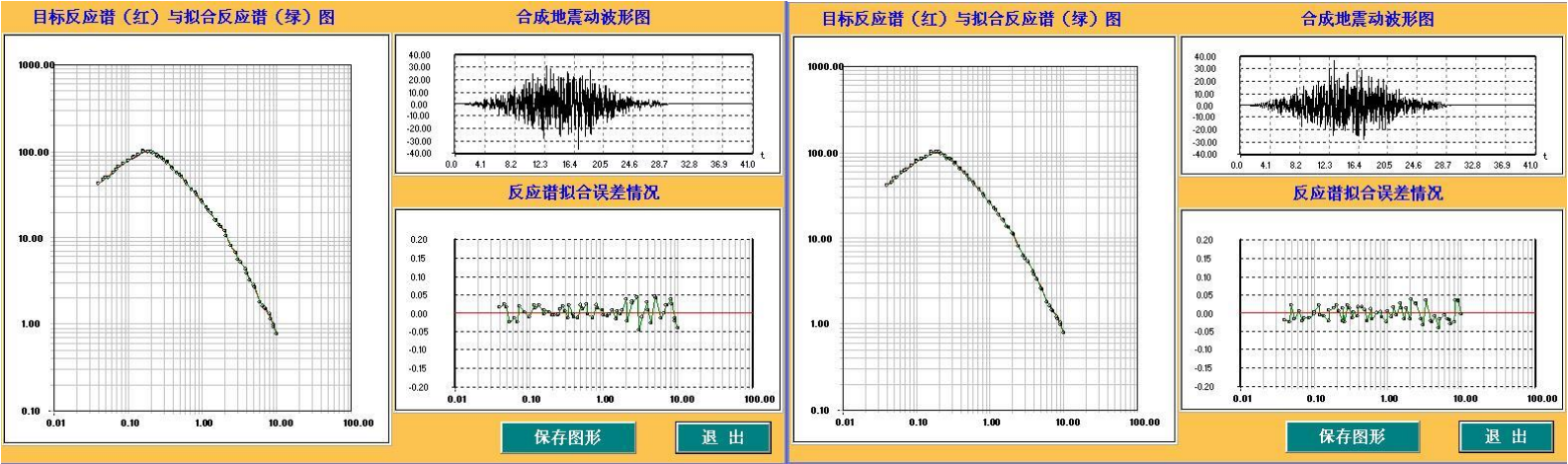


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二 基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三

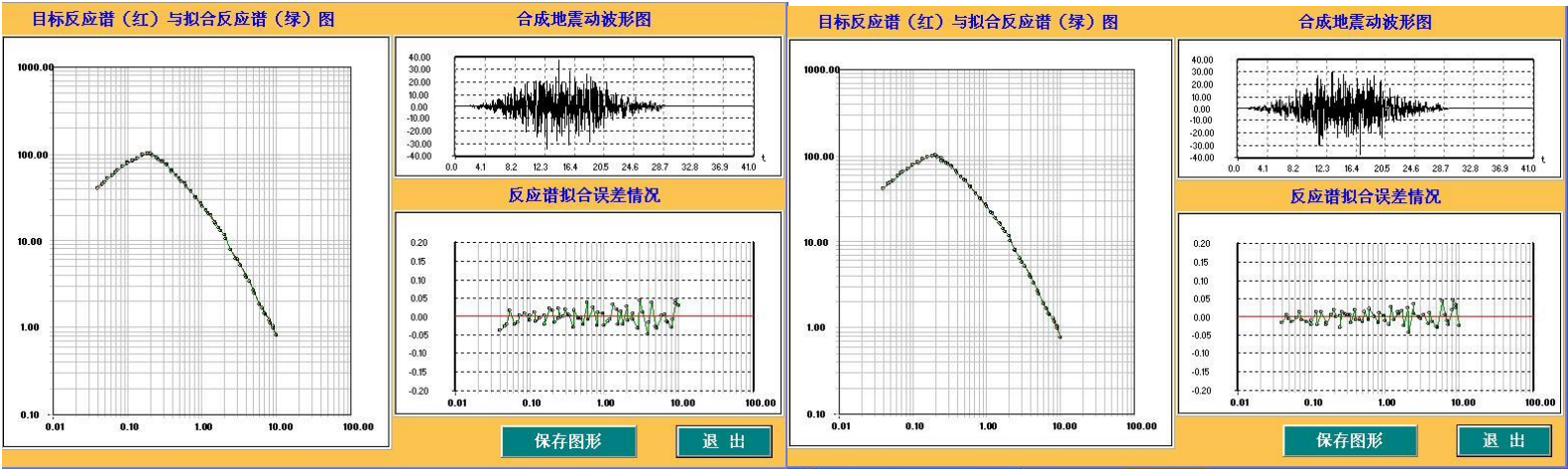


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四 基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

10 号控制点基岩地震动加速度时程及拟合谱

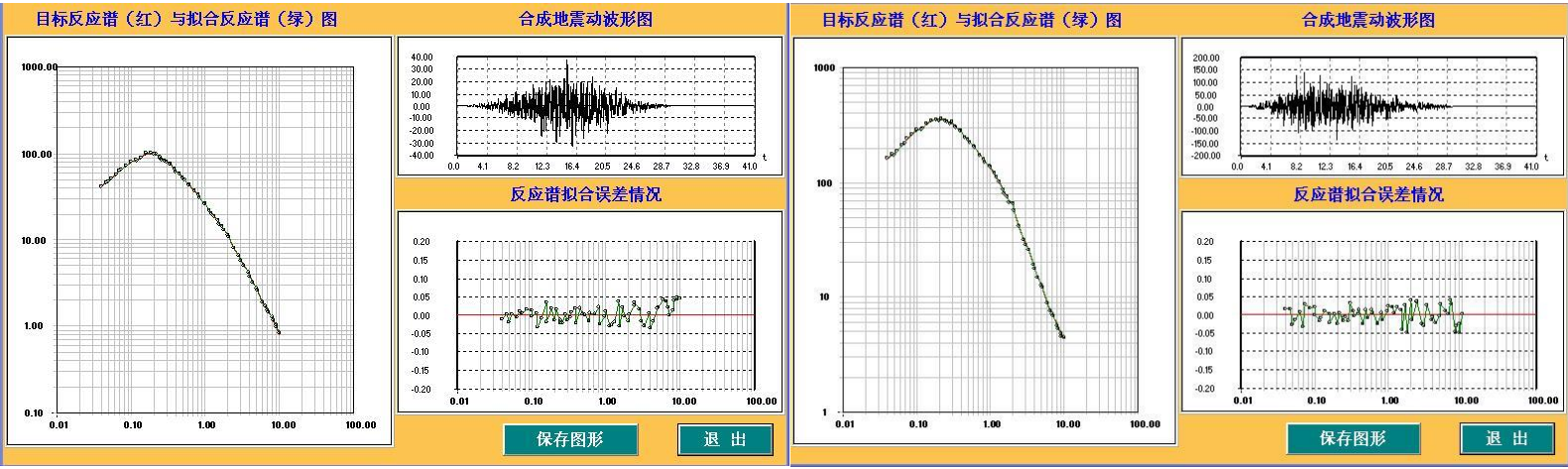


基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一 基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



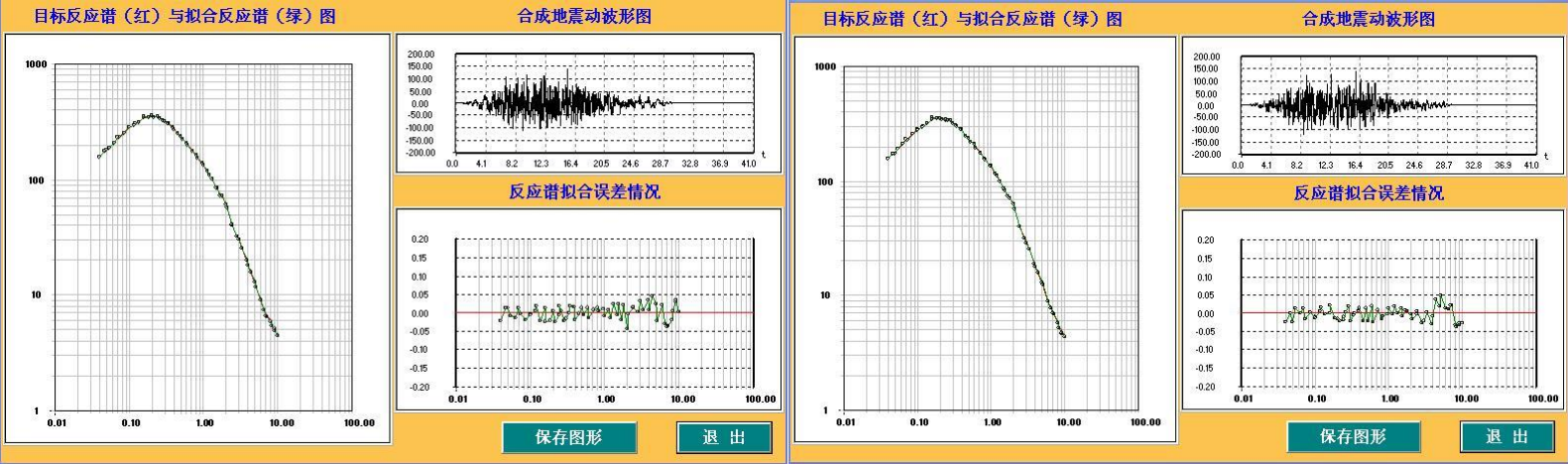
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



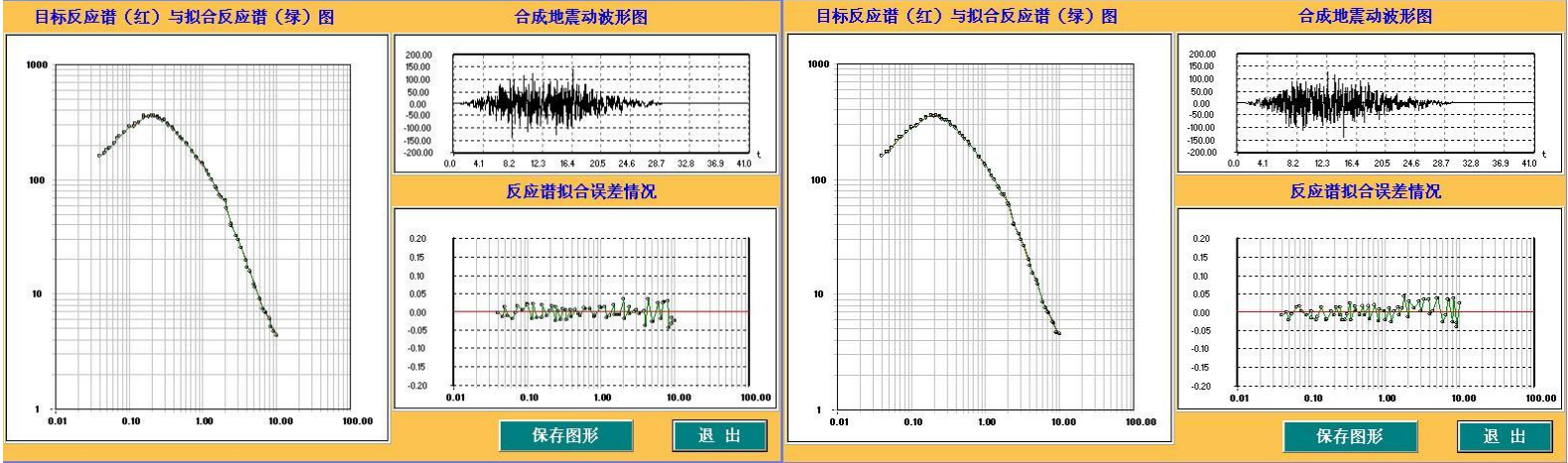
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

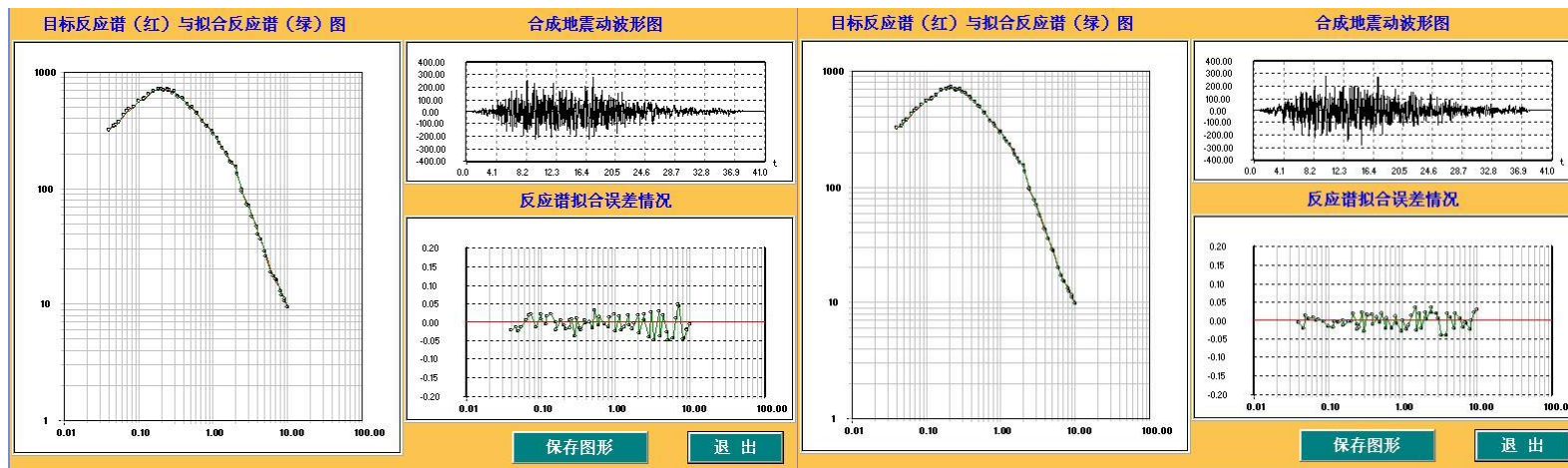
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

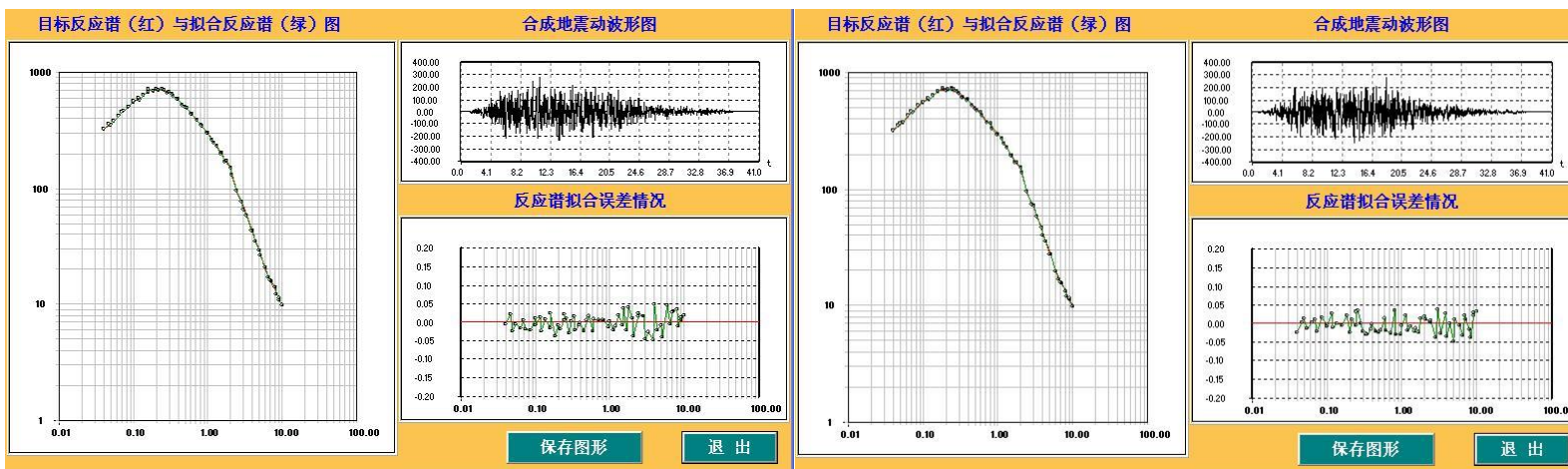
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五

附件七 各计算控制点的基岩时程图



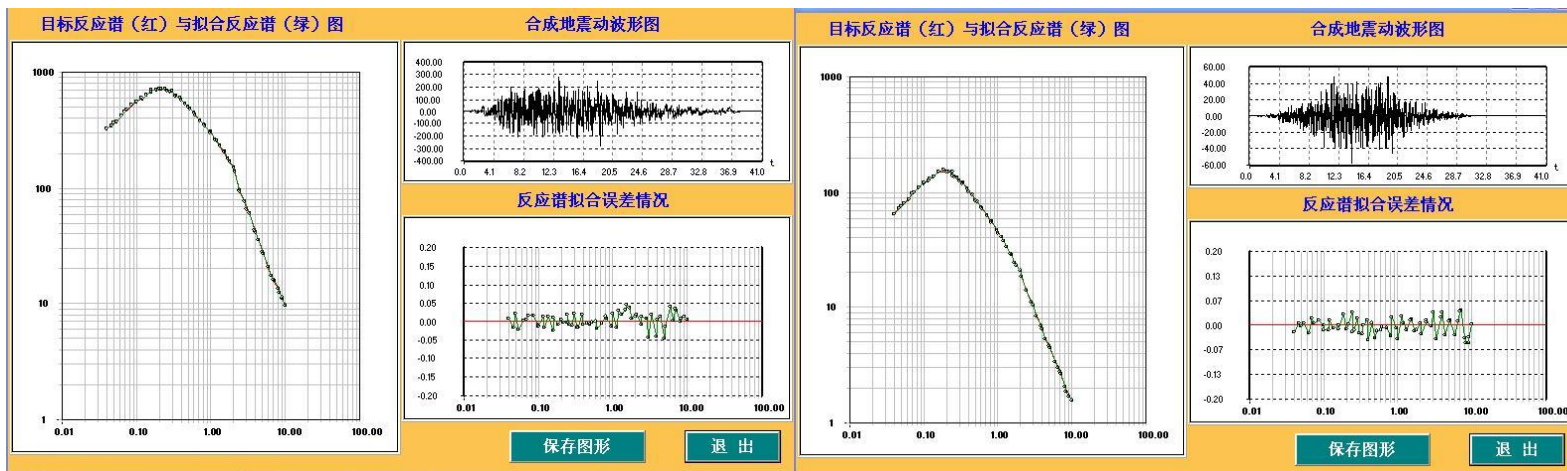
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



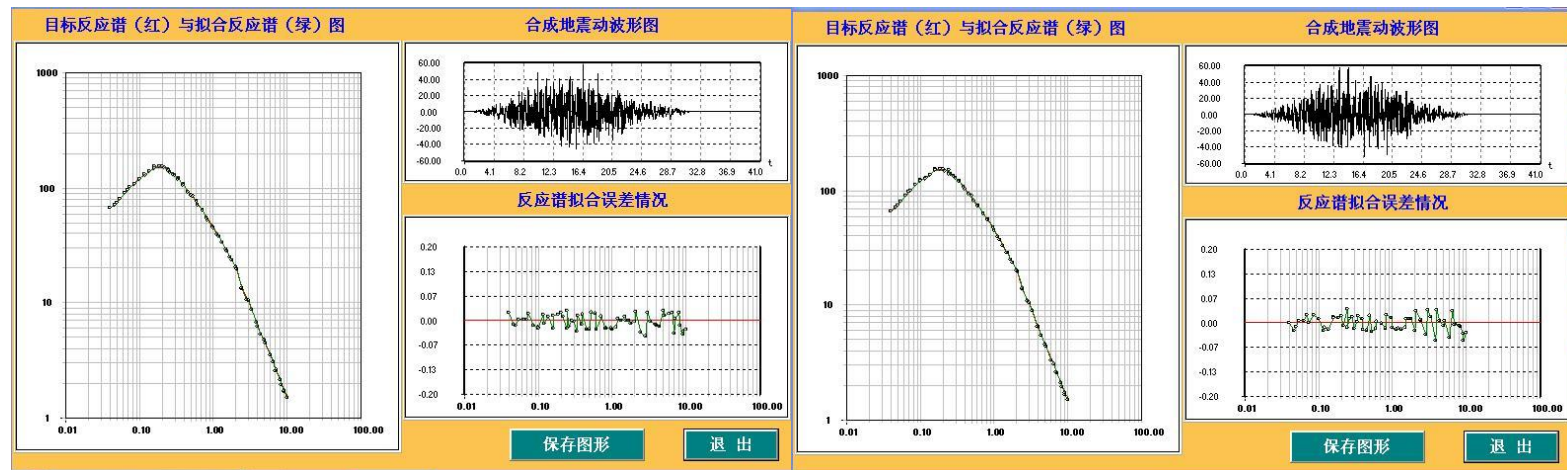
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



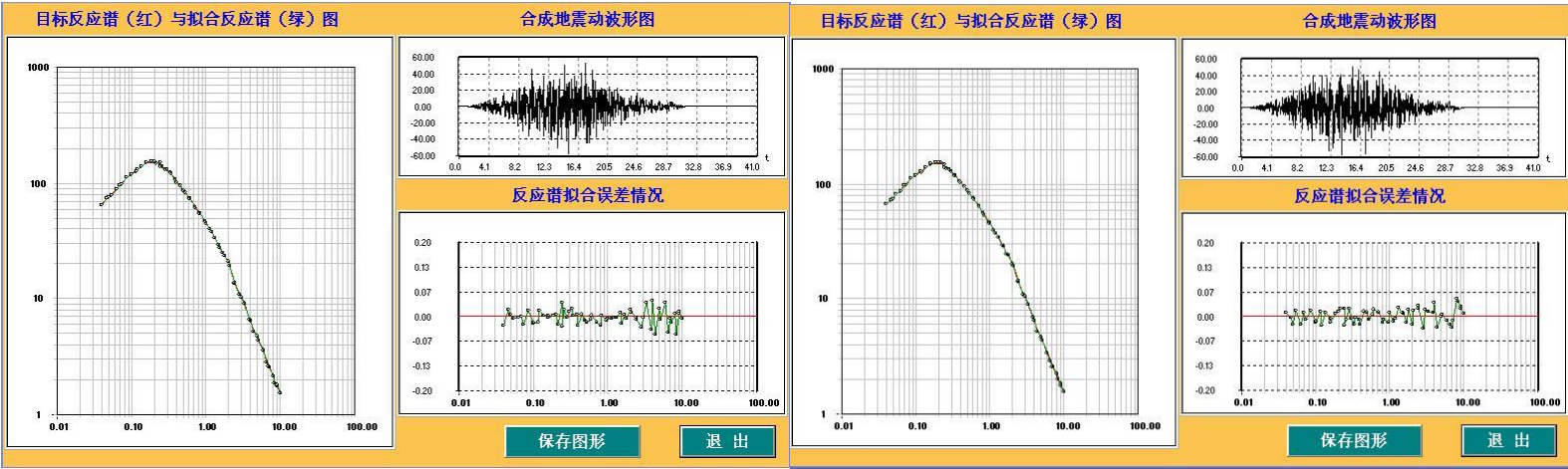
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



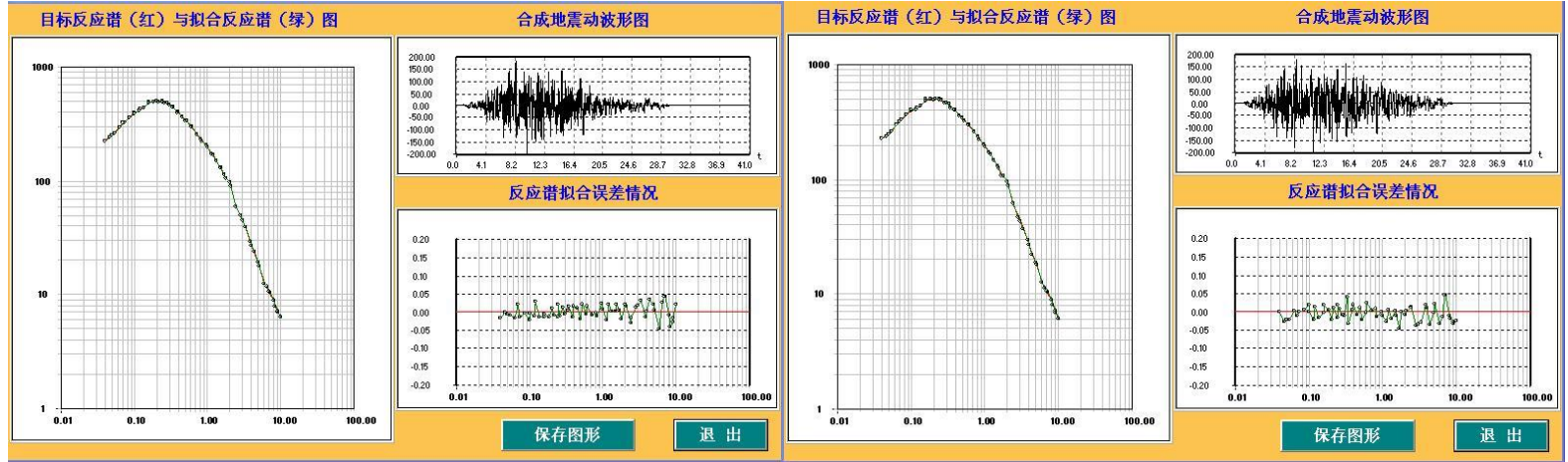
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



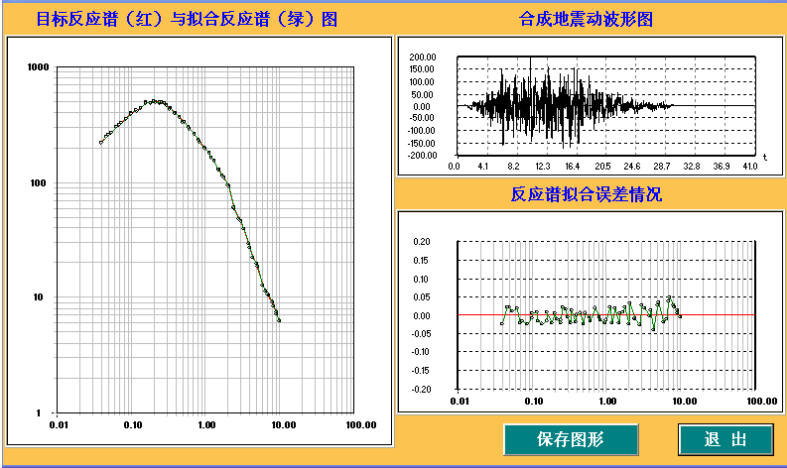
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五

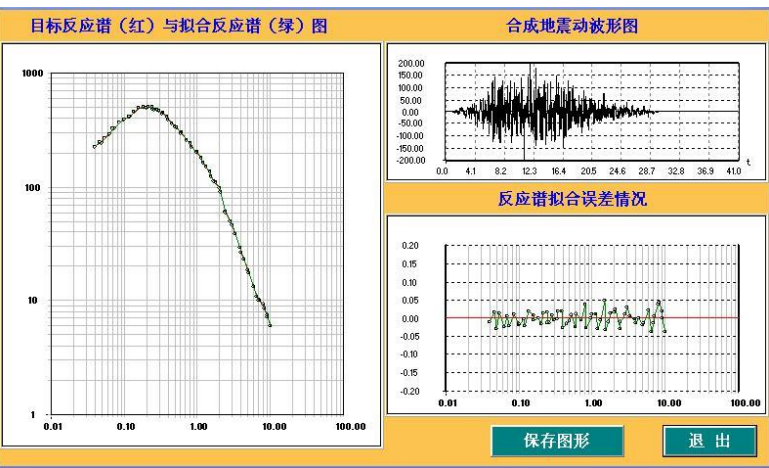


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

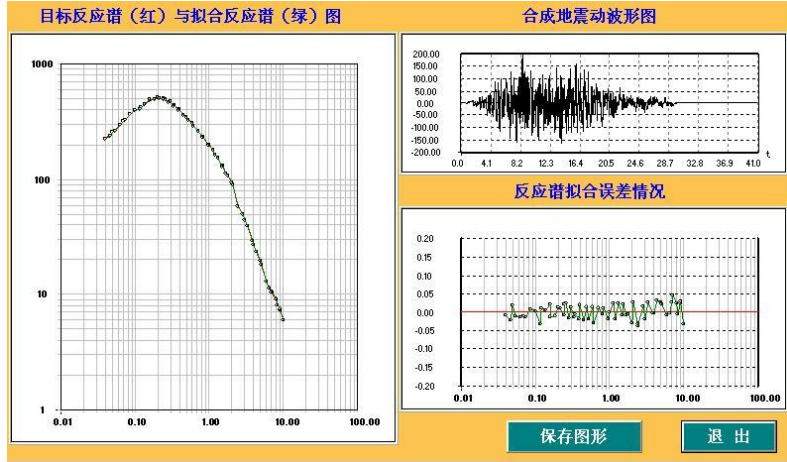
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



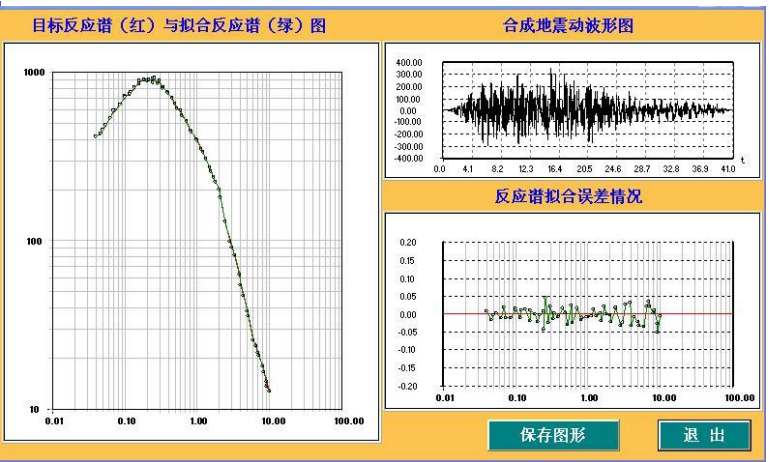
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三



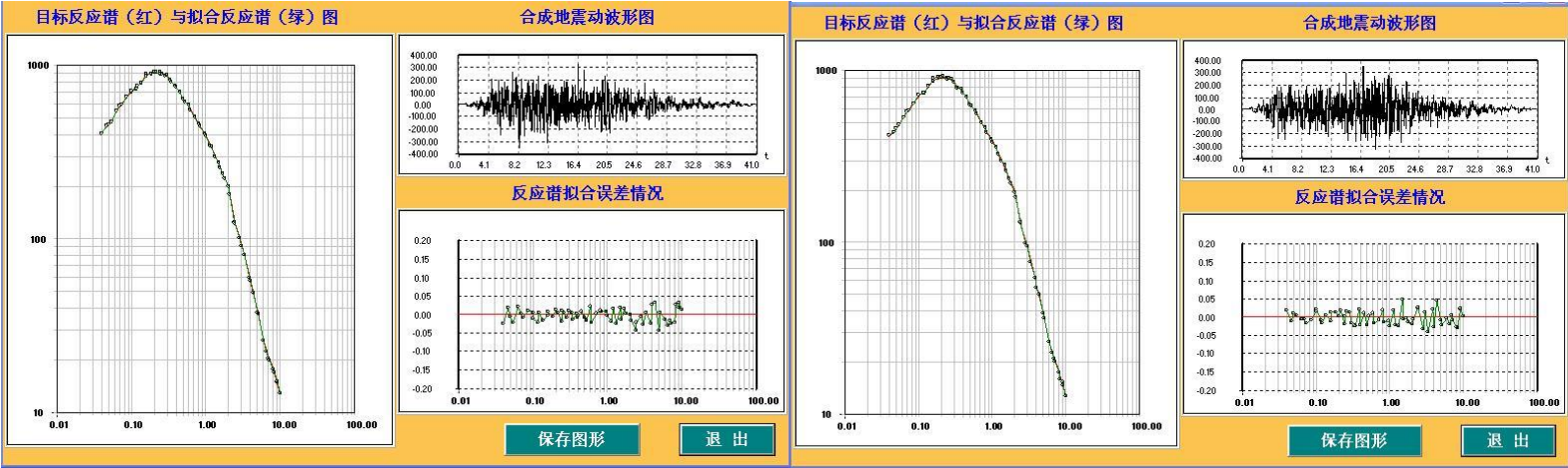
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

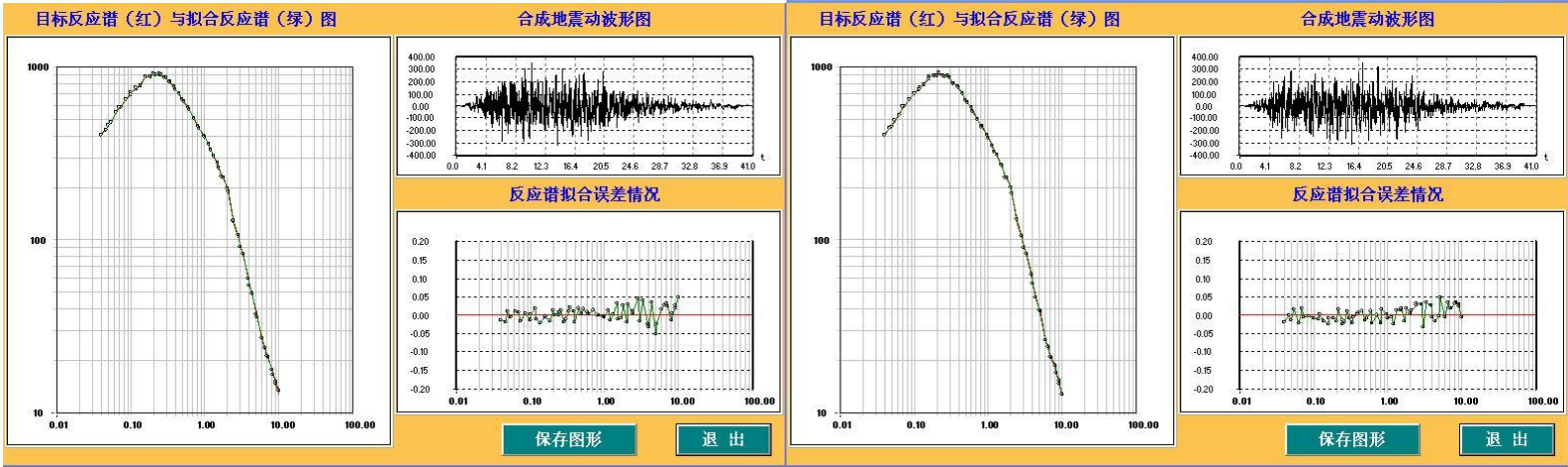


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

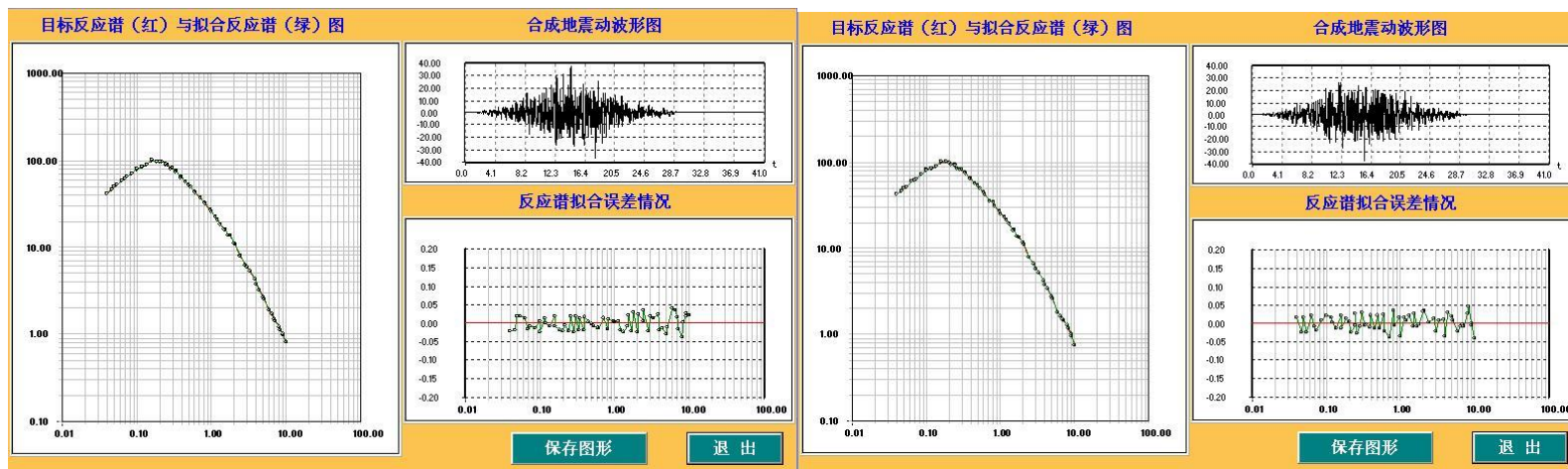
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

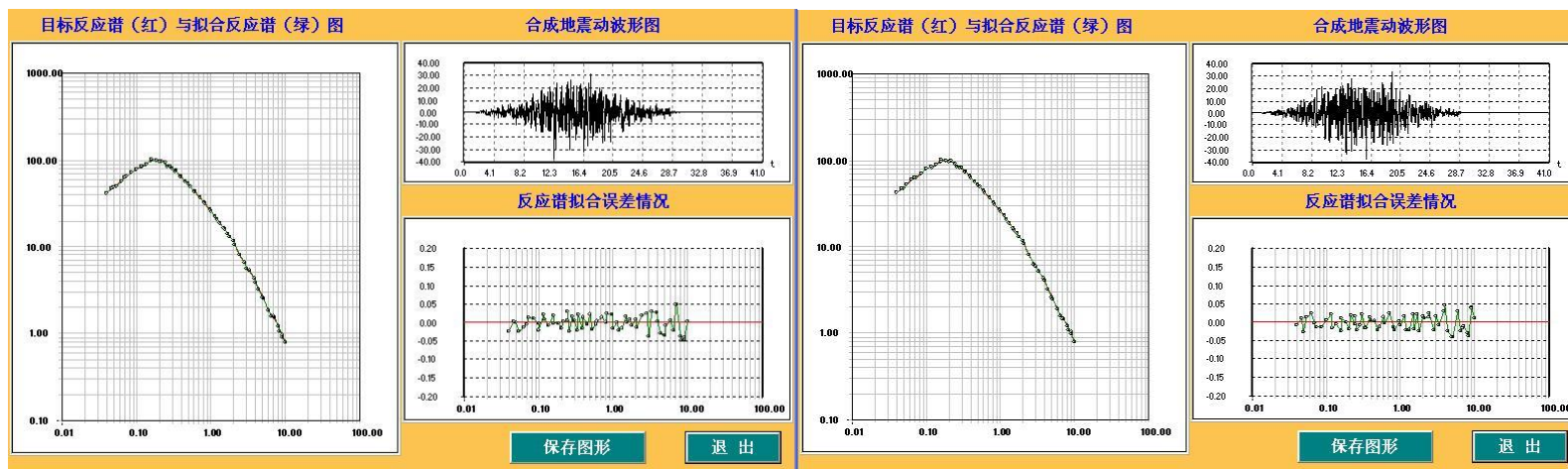
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

11 号控制点基岩地震动加速度时程及拟合谱



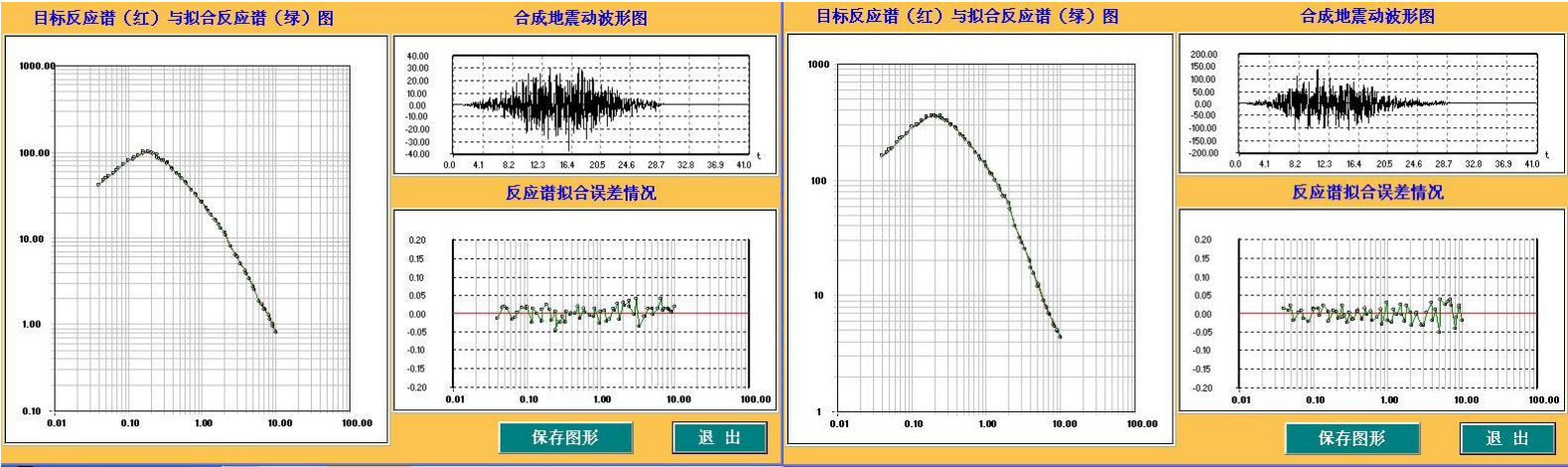
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



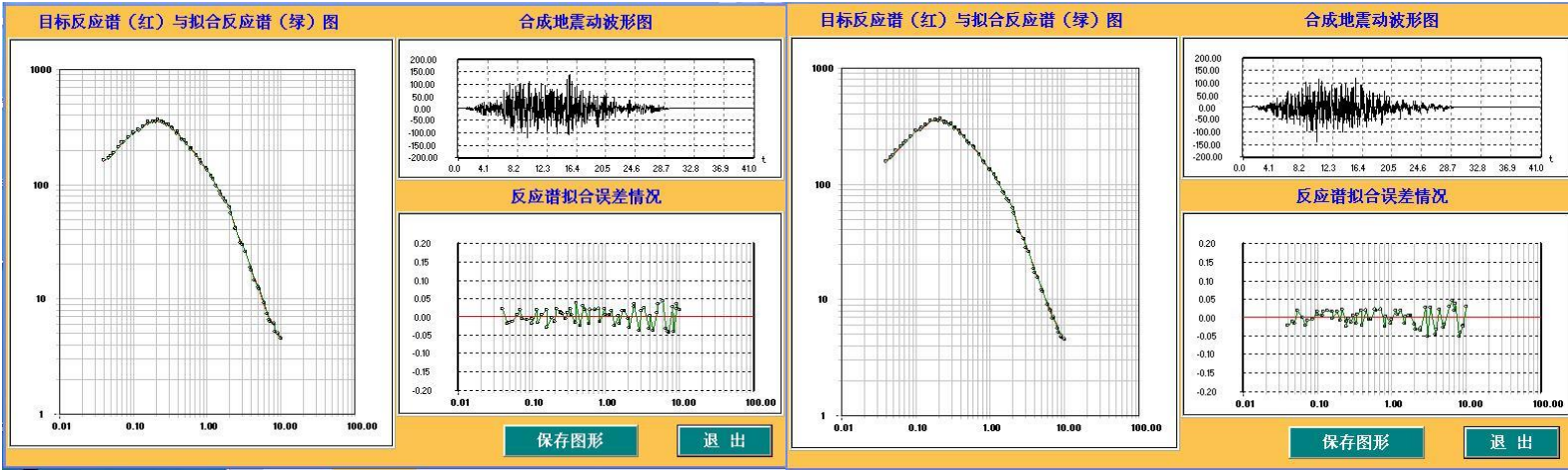
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



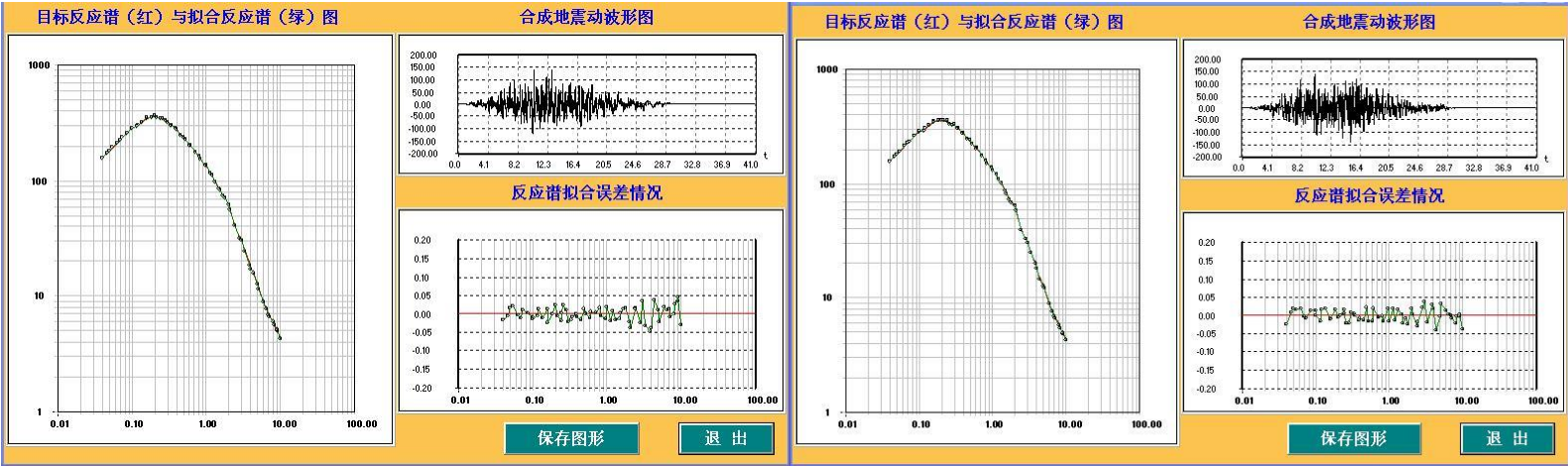
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



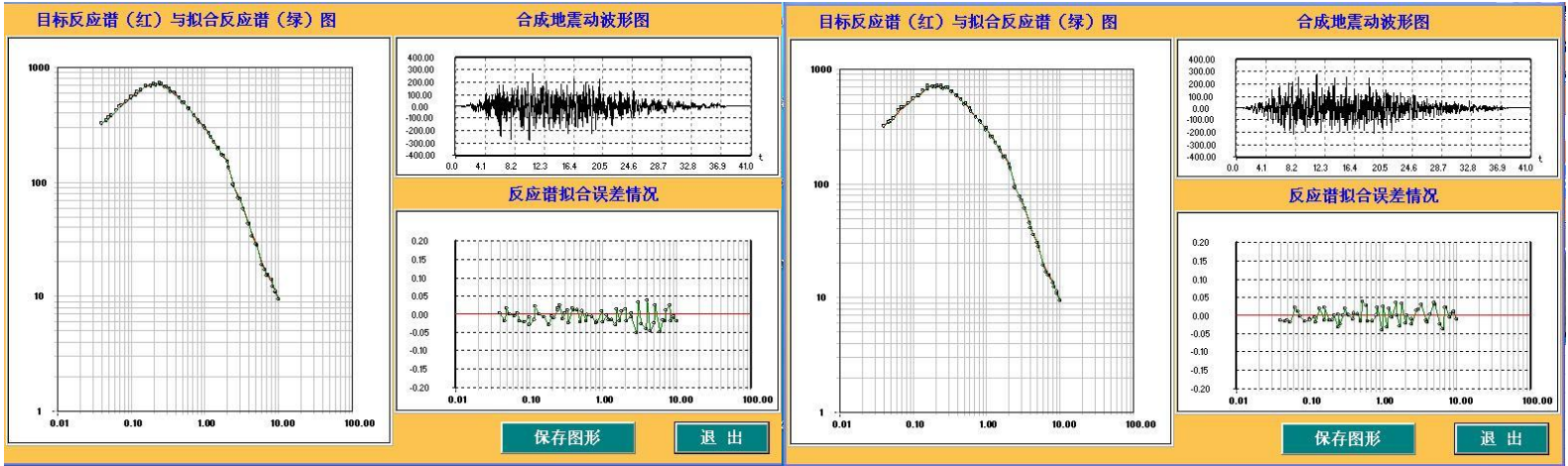
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



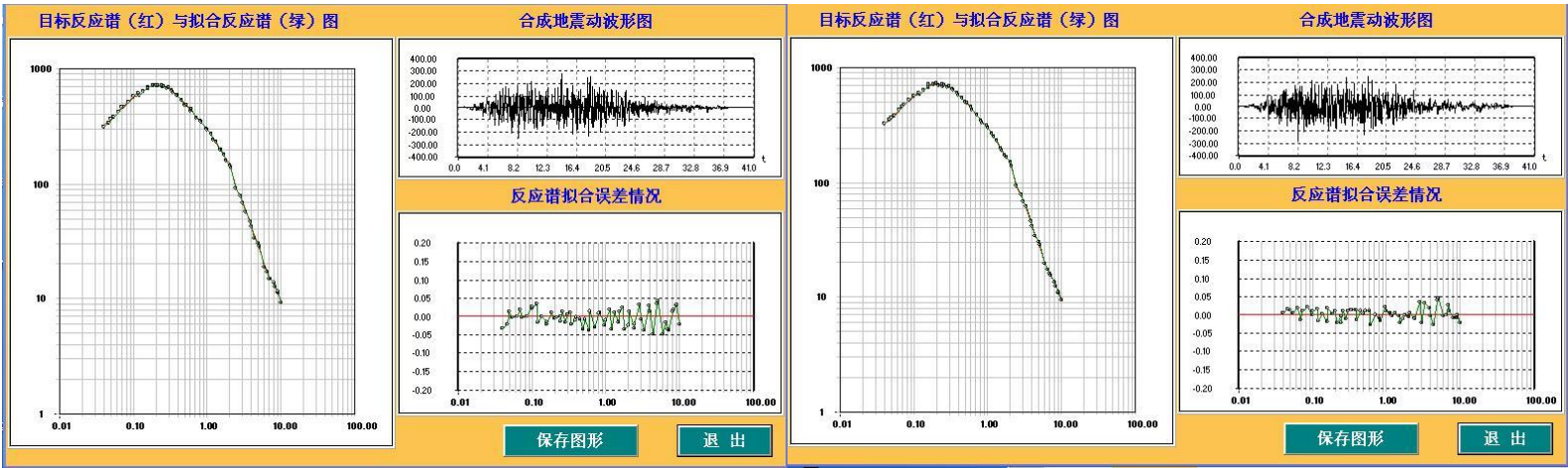
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



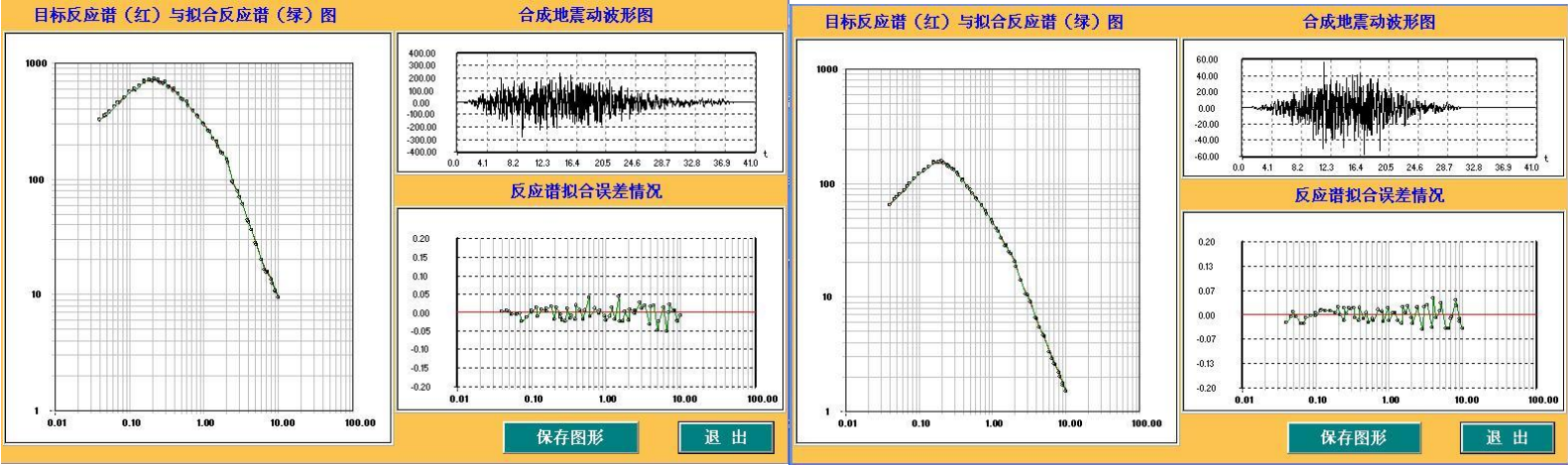
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



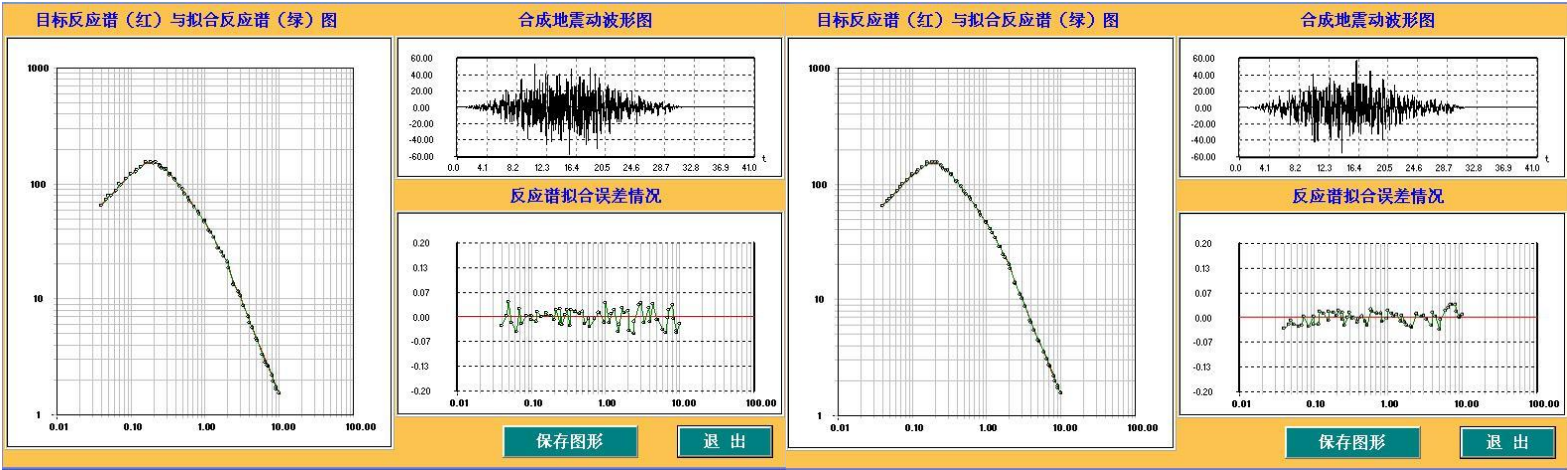
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



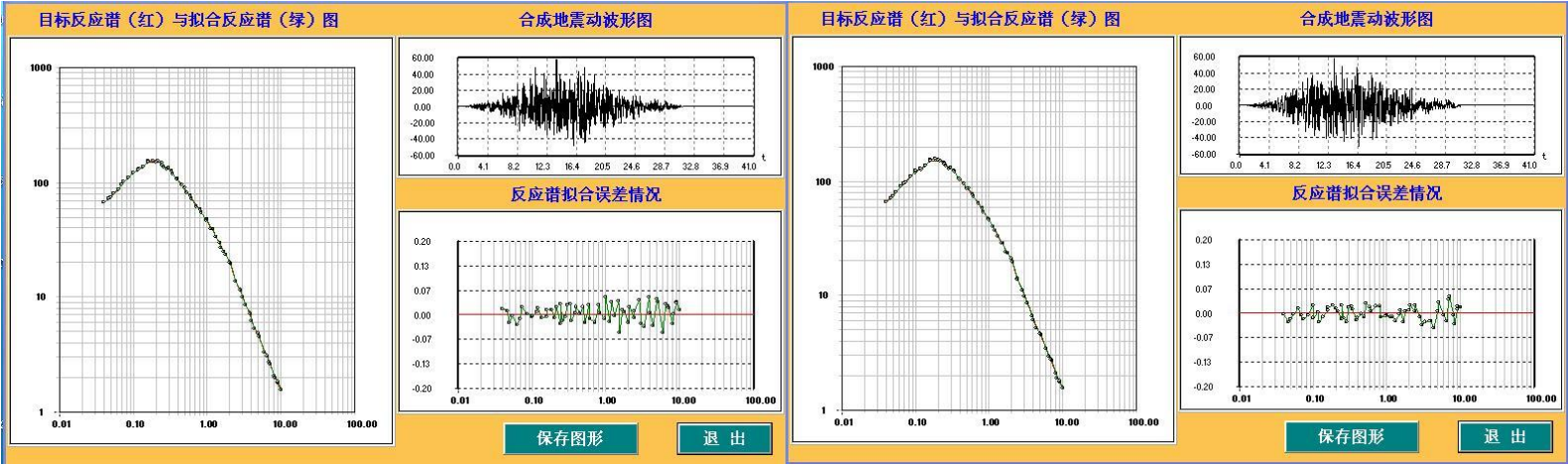
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



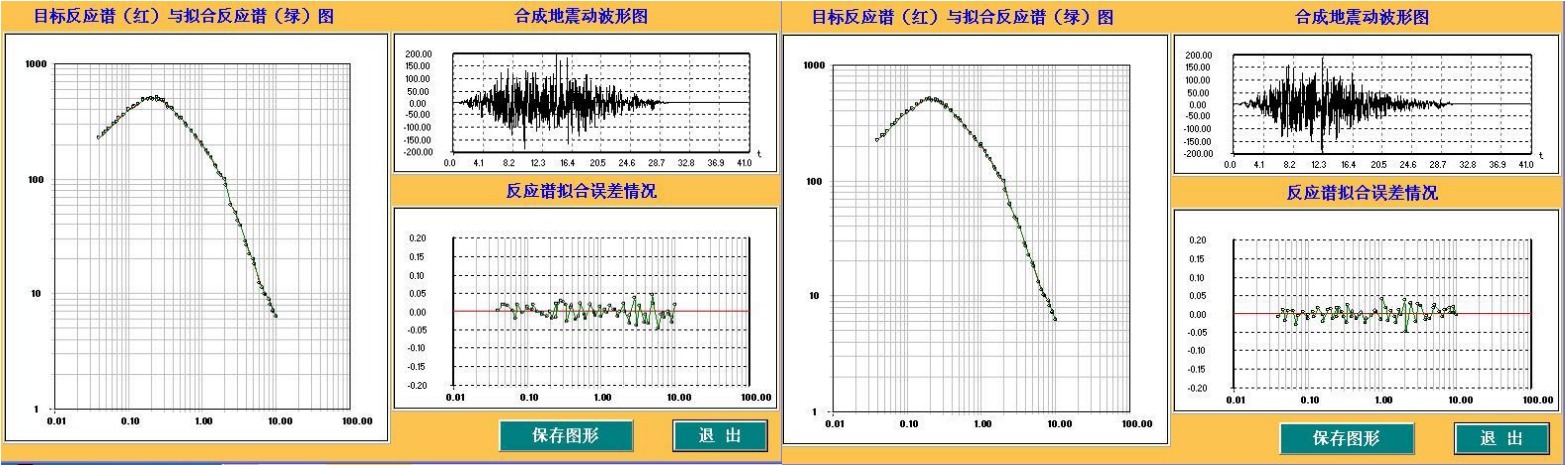
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



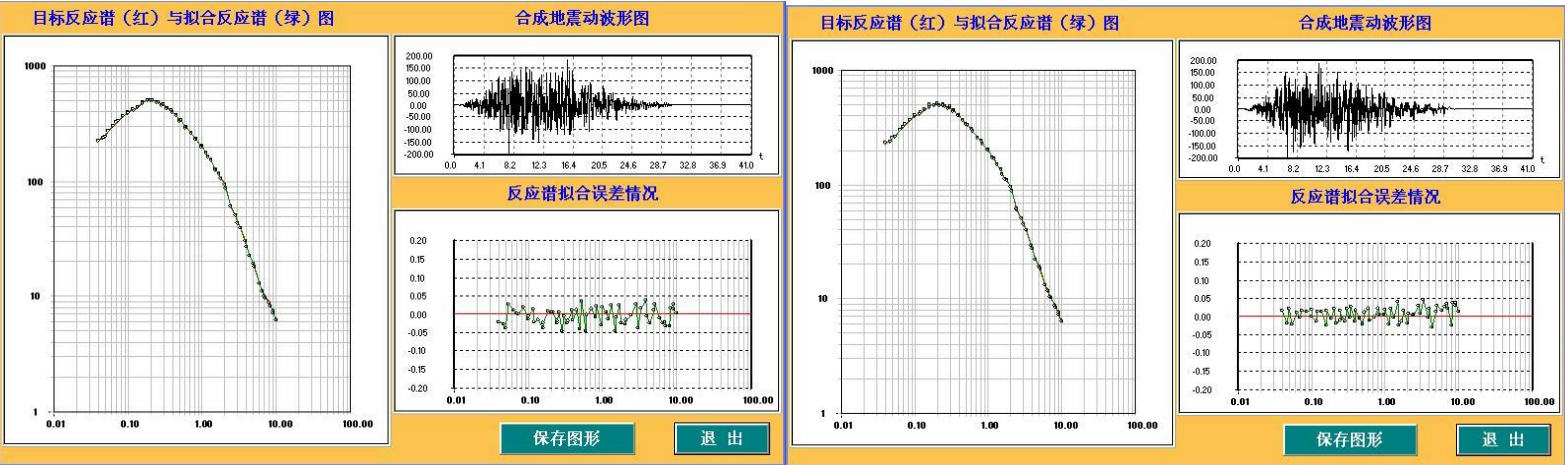
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



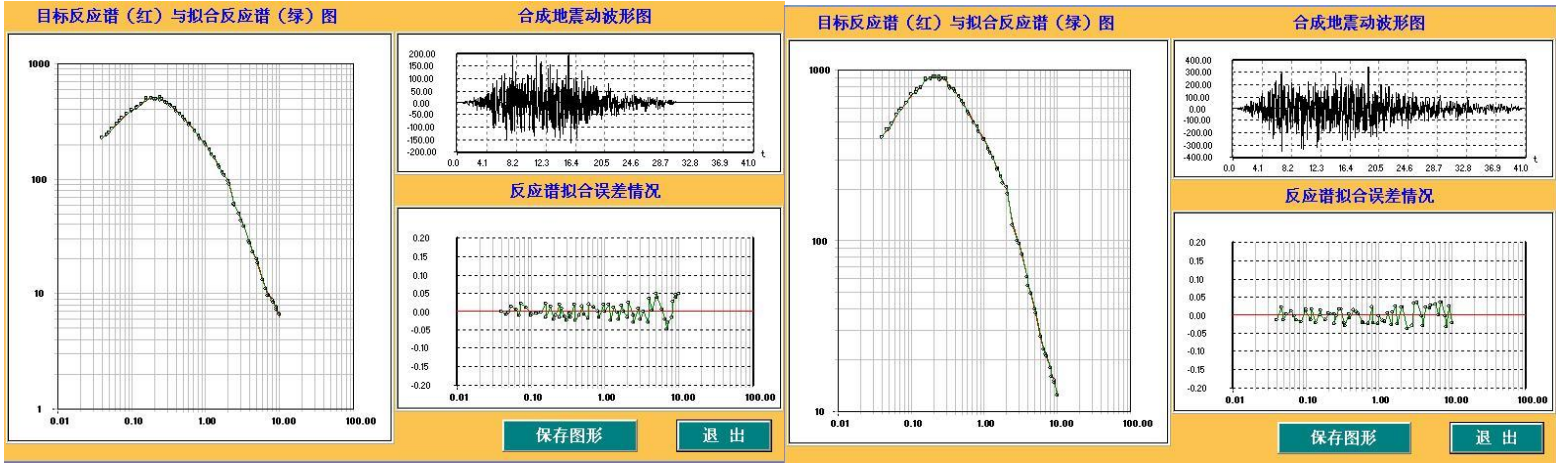
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



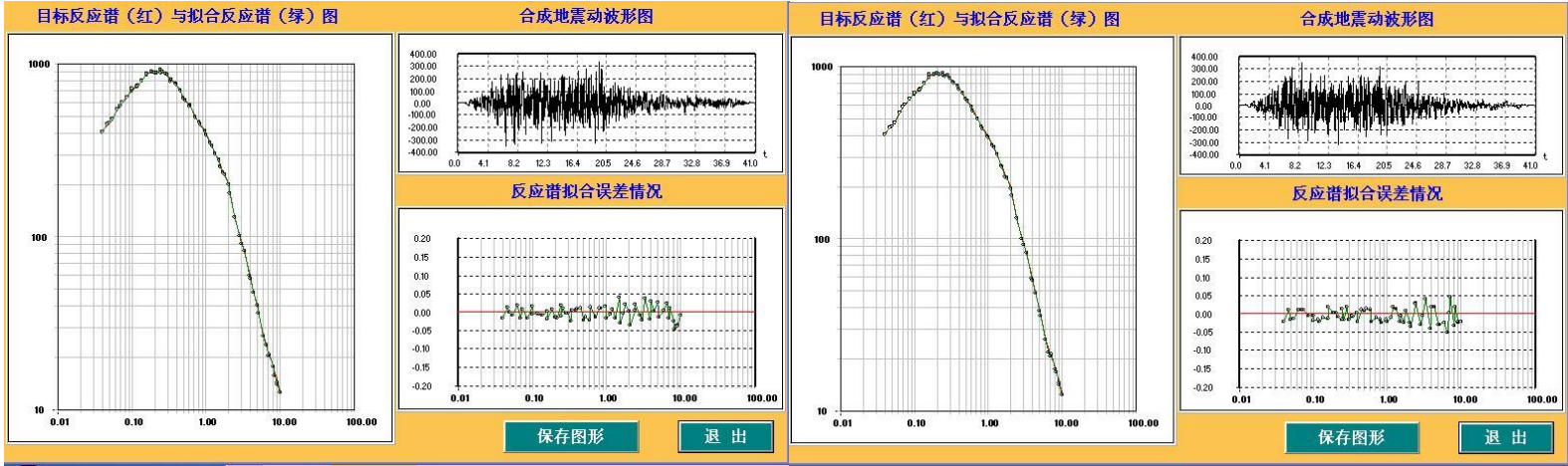
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



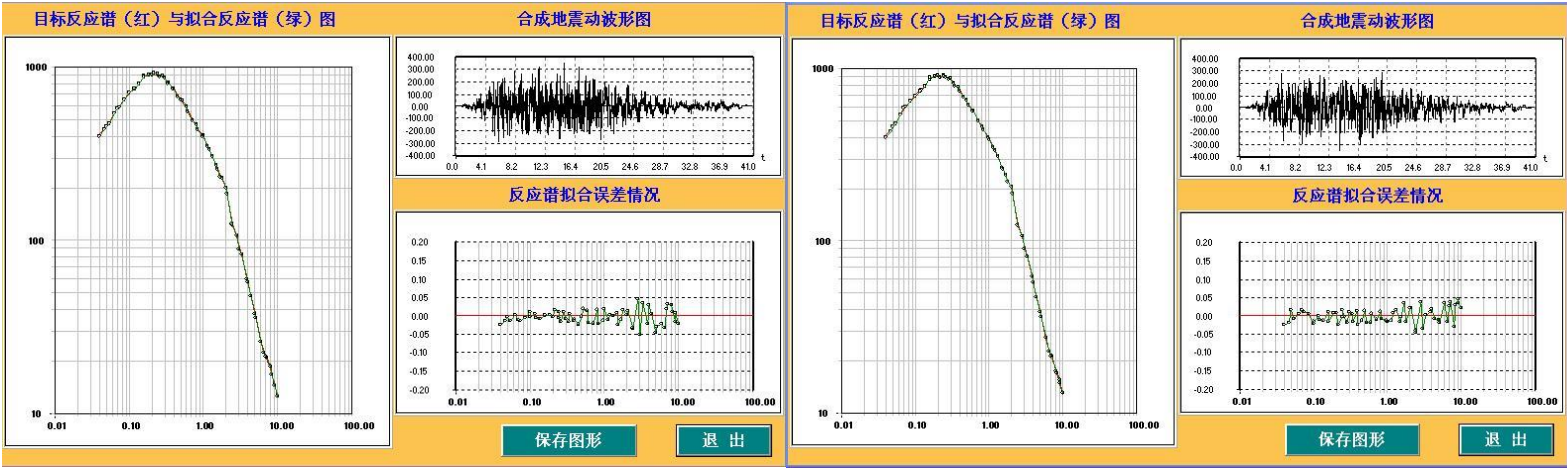
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



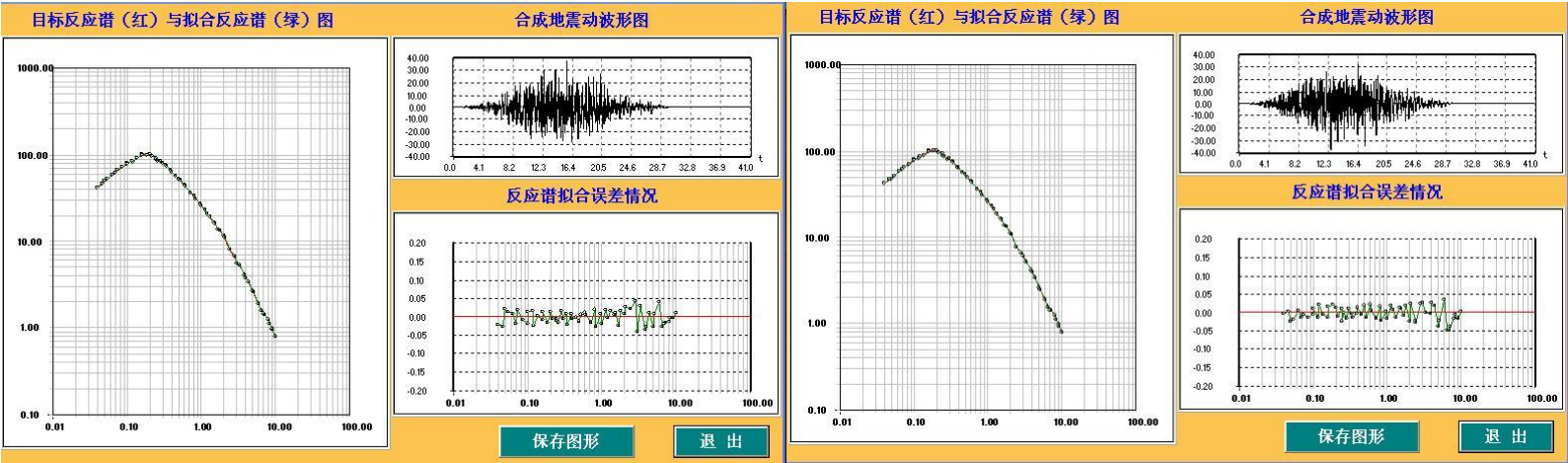
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三

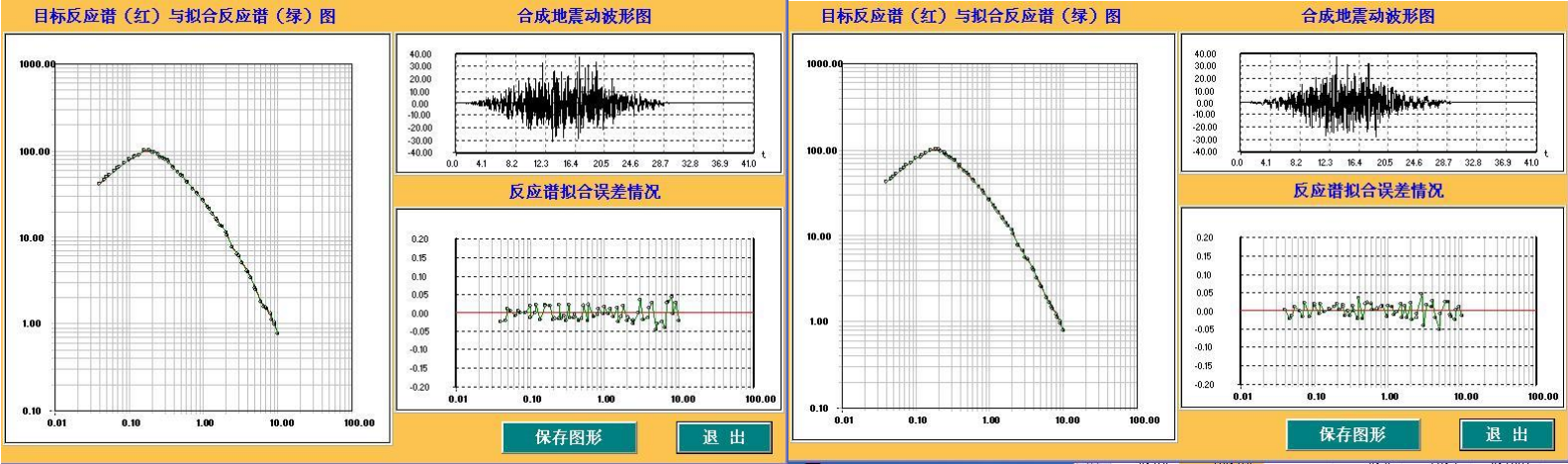


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四 基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

12 号控制点基岩地震动加速度时程及拟合谱

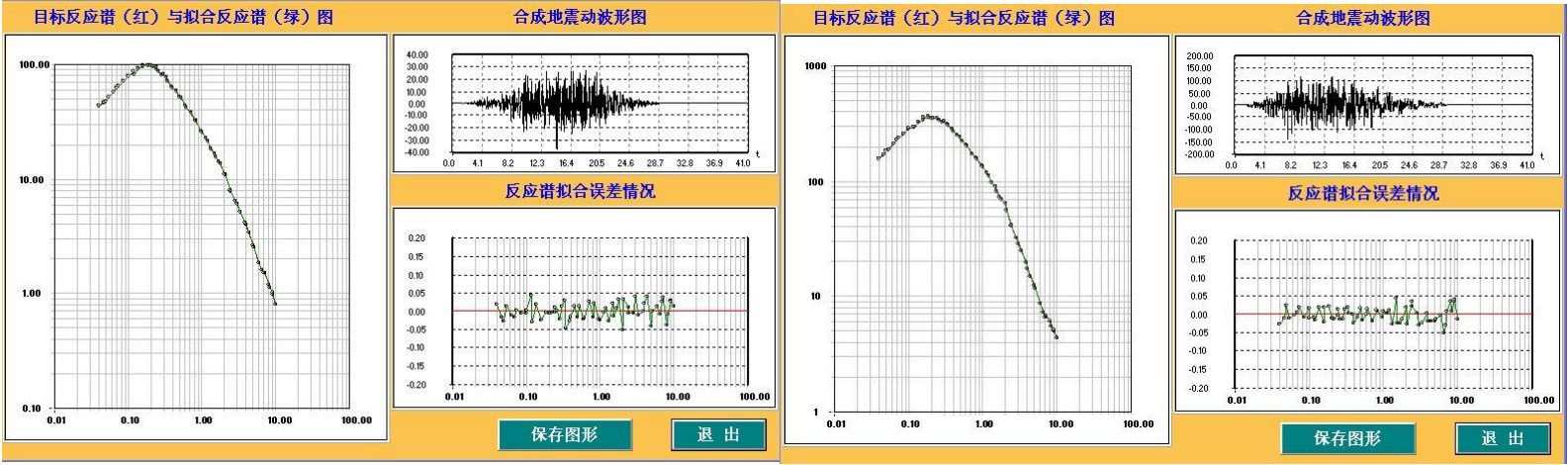


基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一 基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



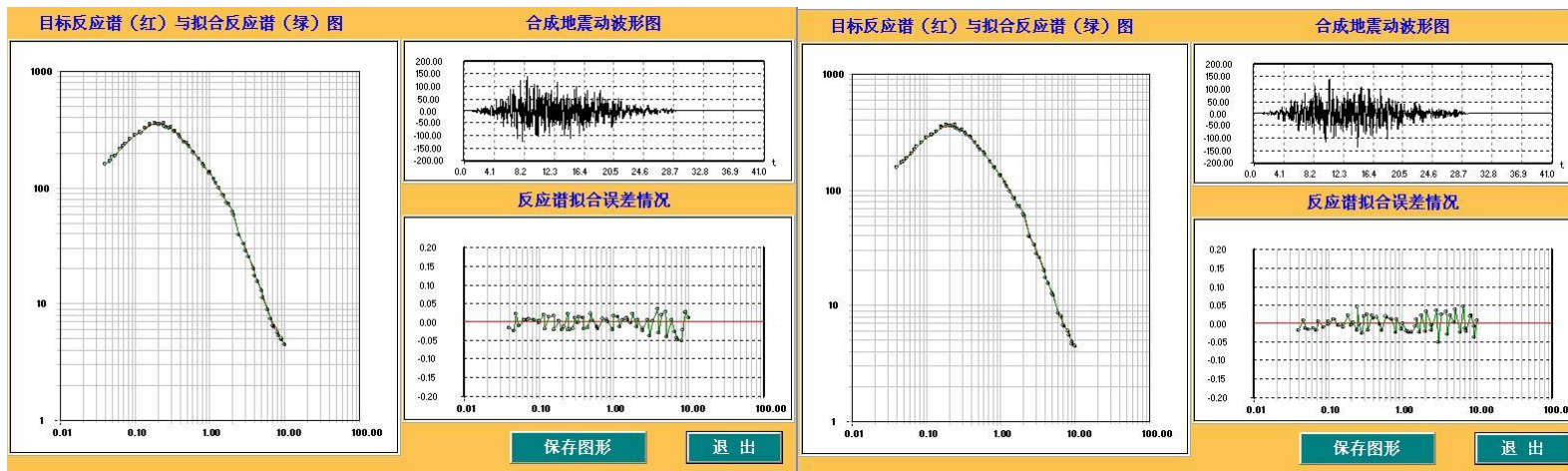
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



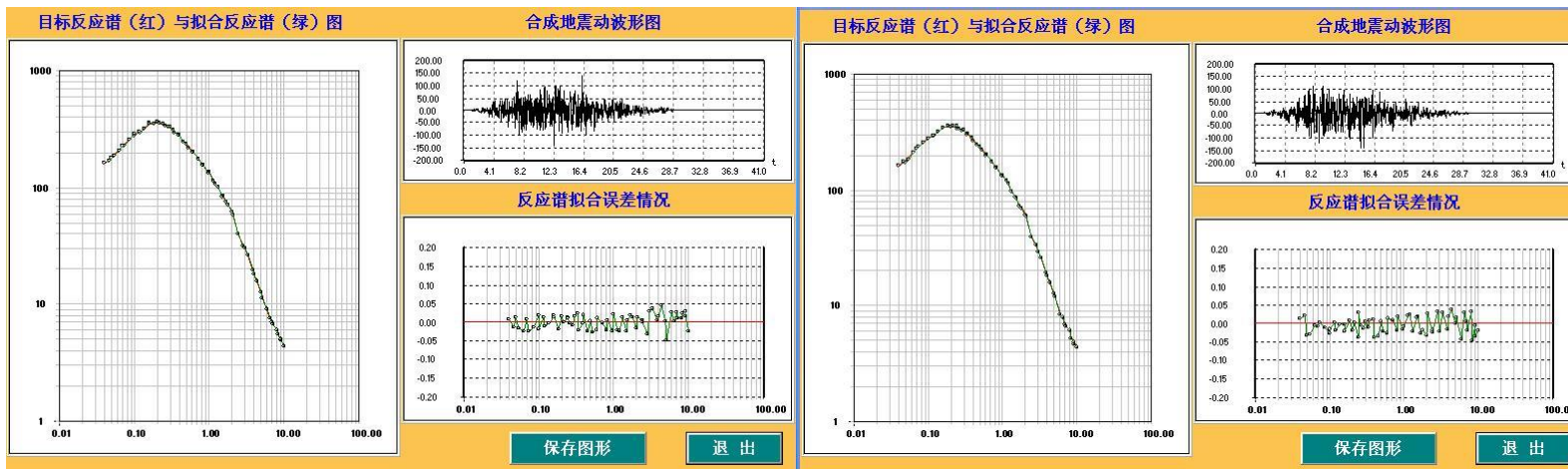
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

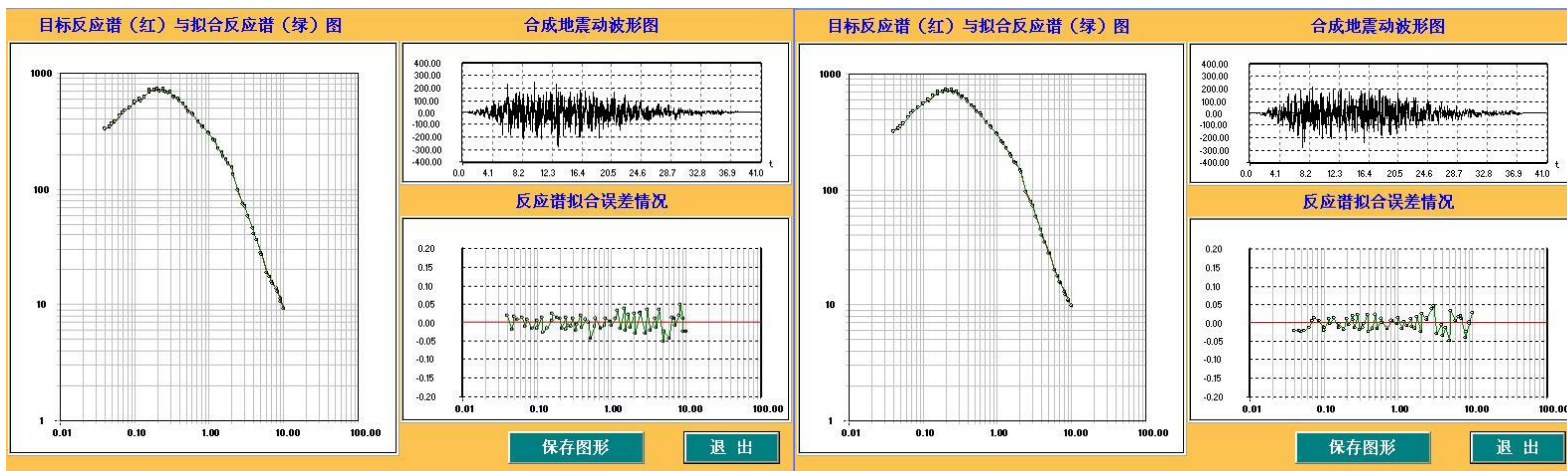
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

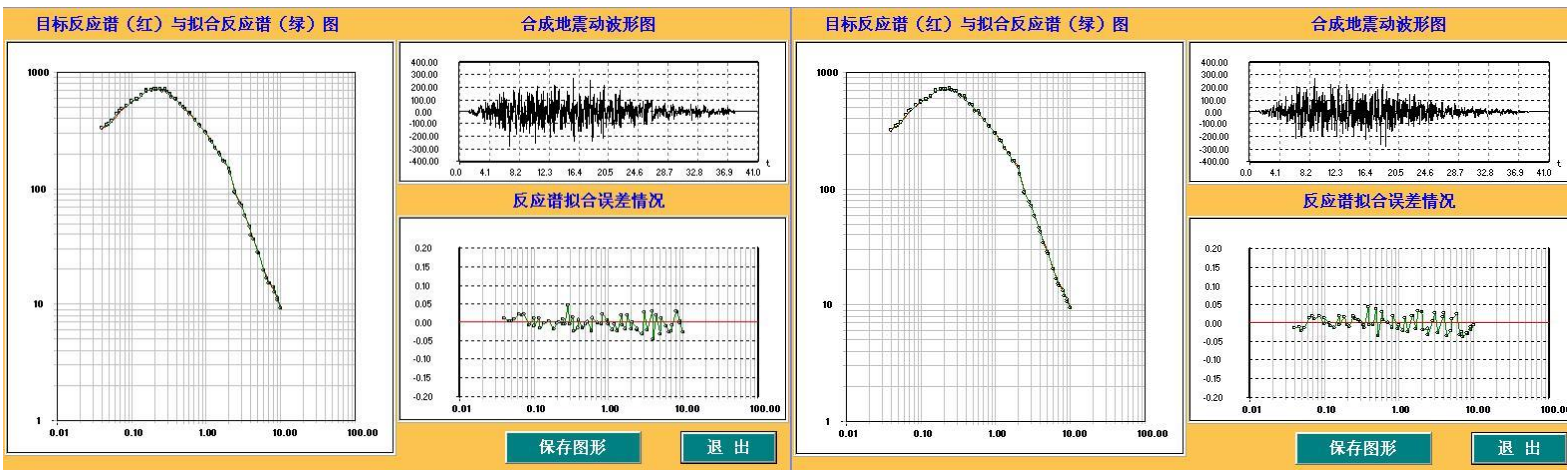
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五

附件七 各计算控制点的基岩时程图



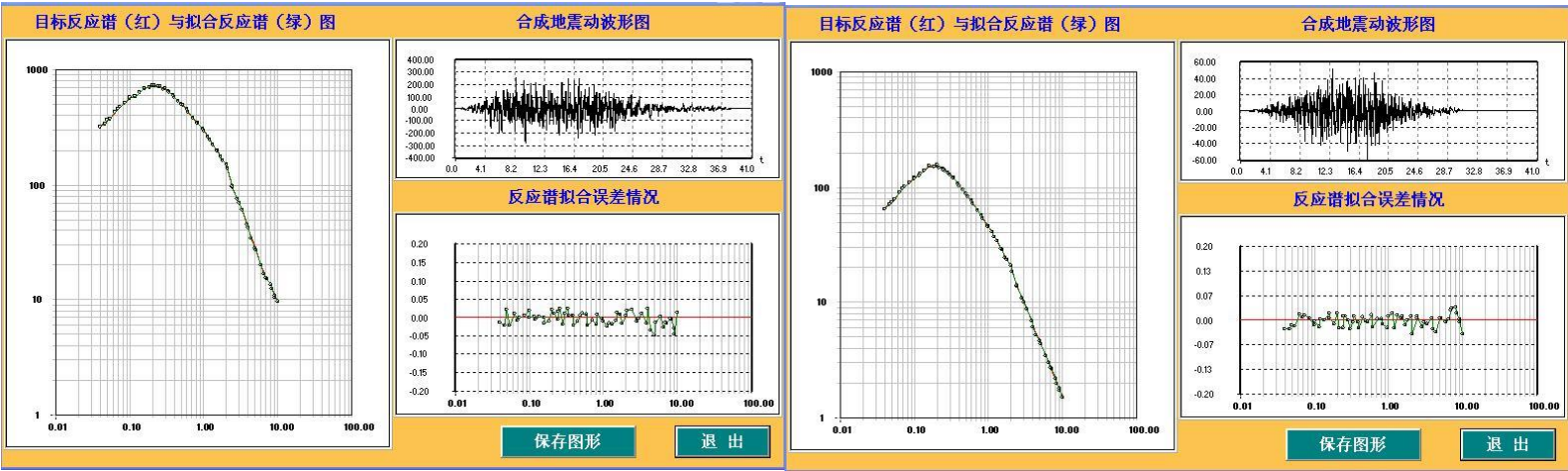
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



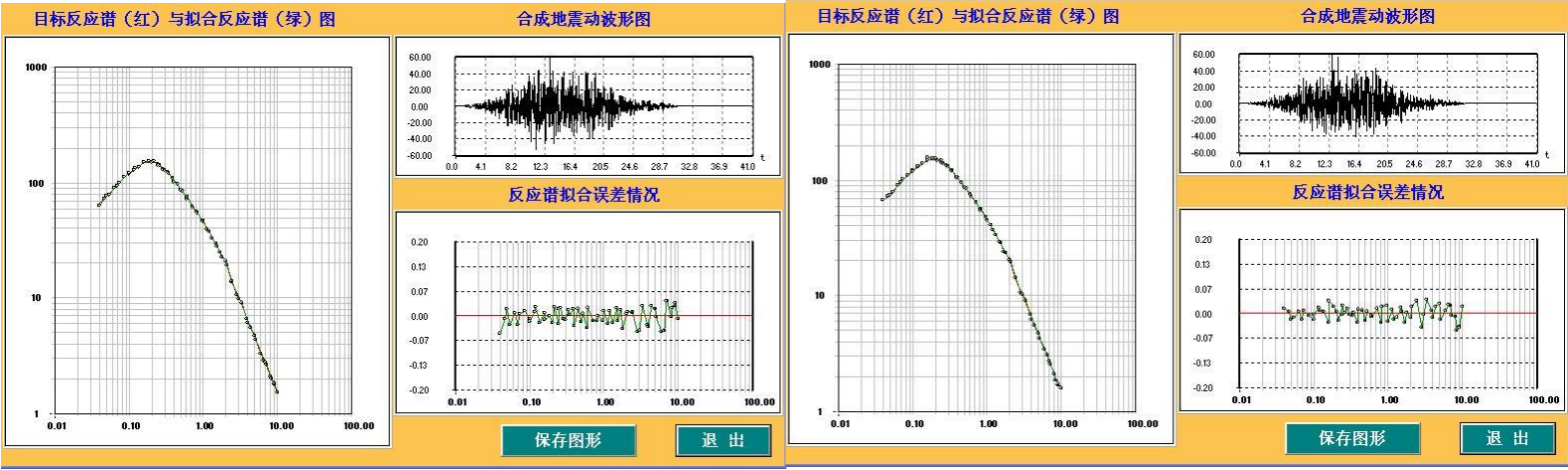
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



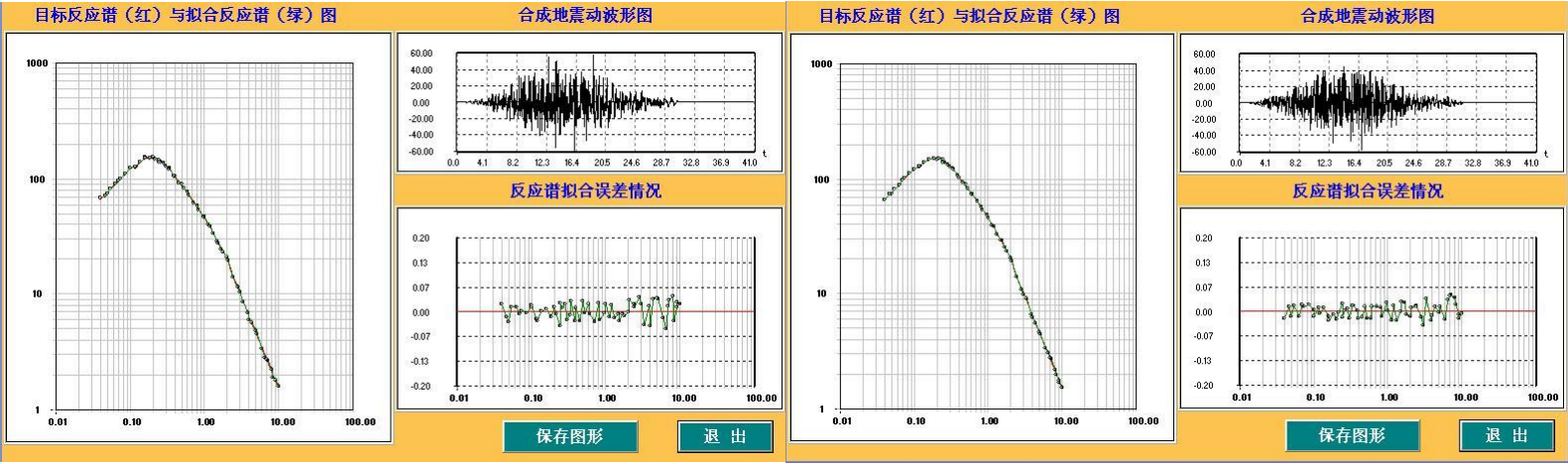
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



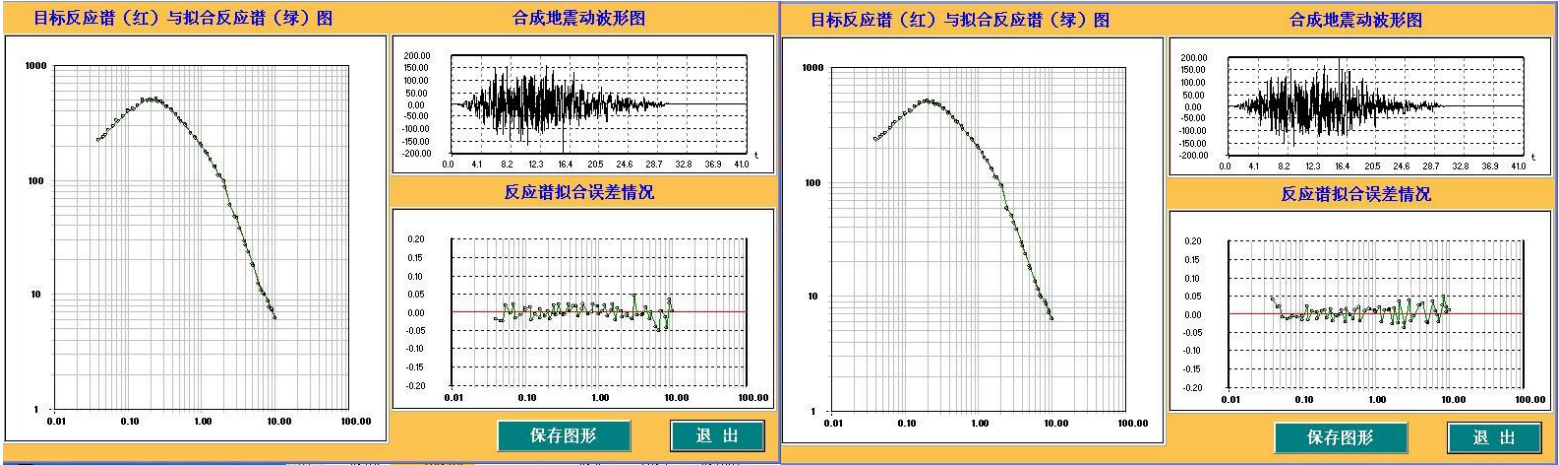
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



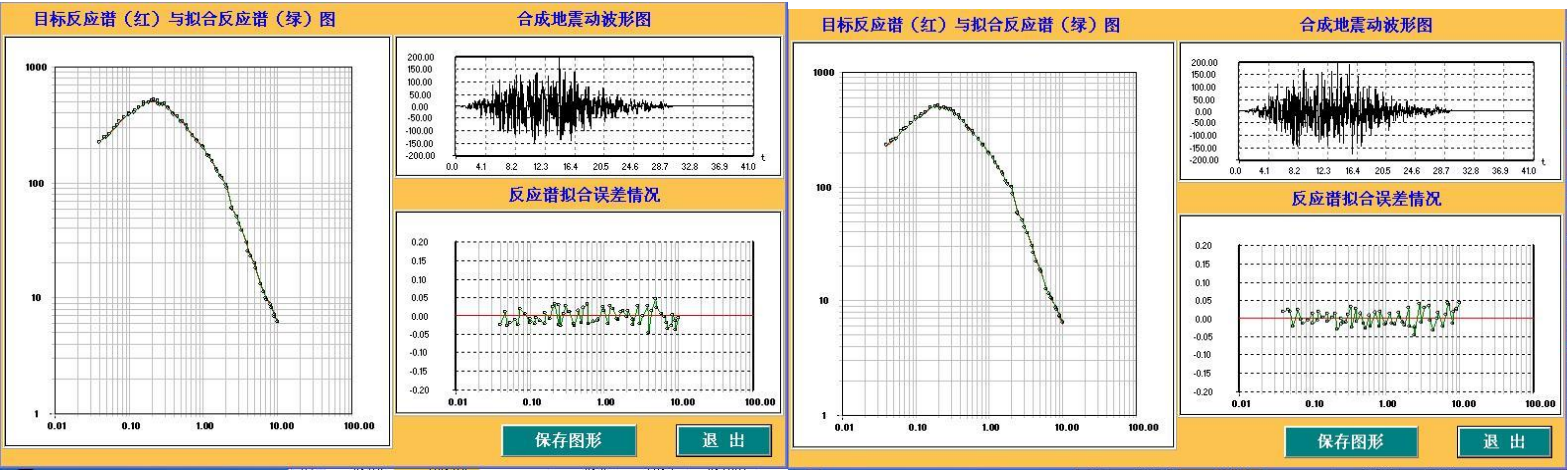
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



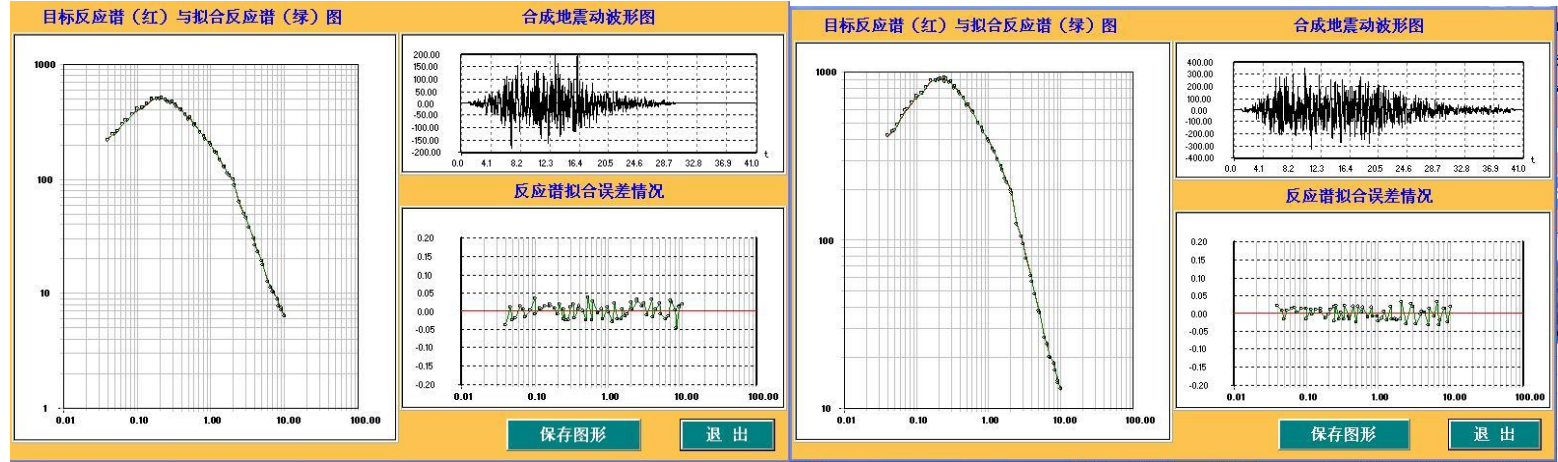
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



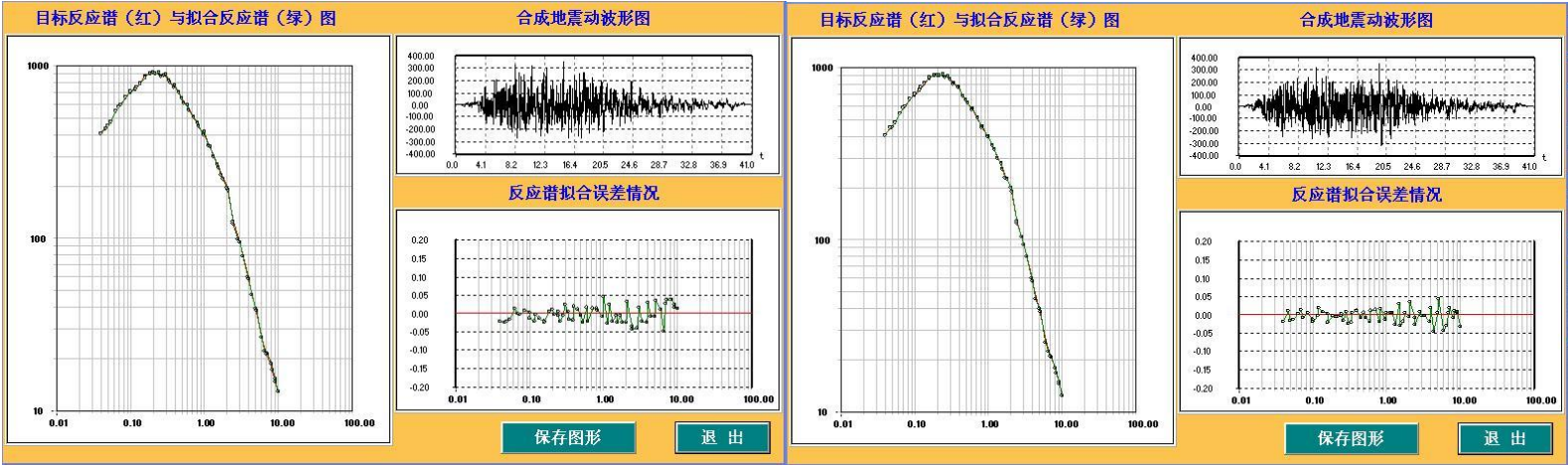
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



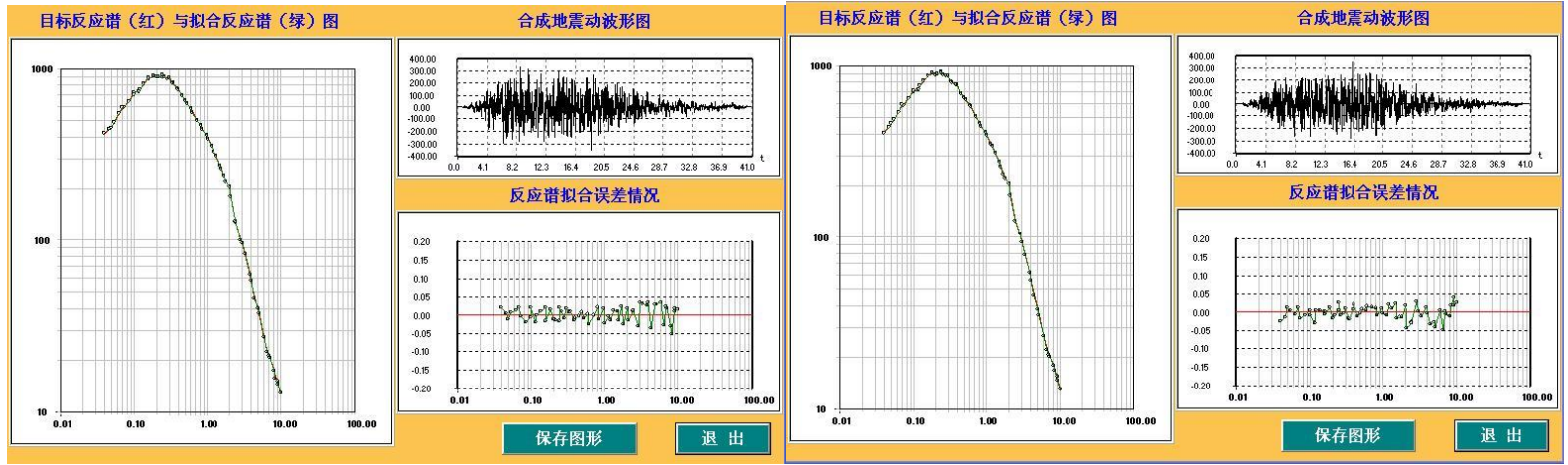
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

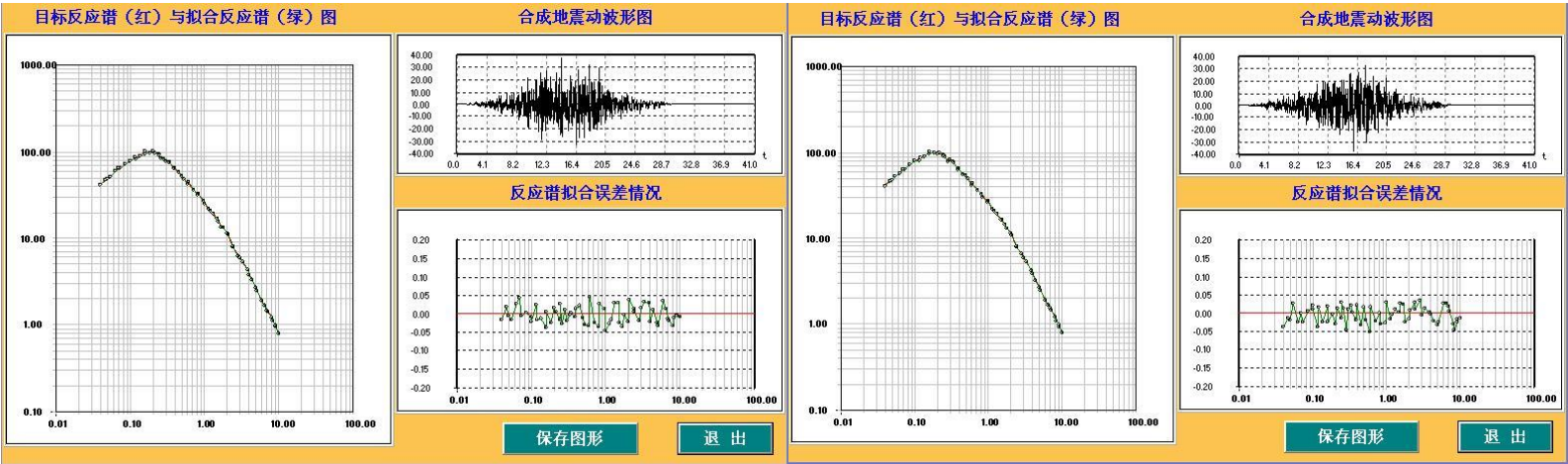
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

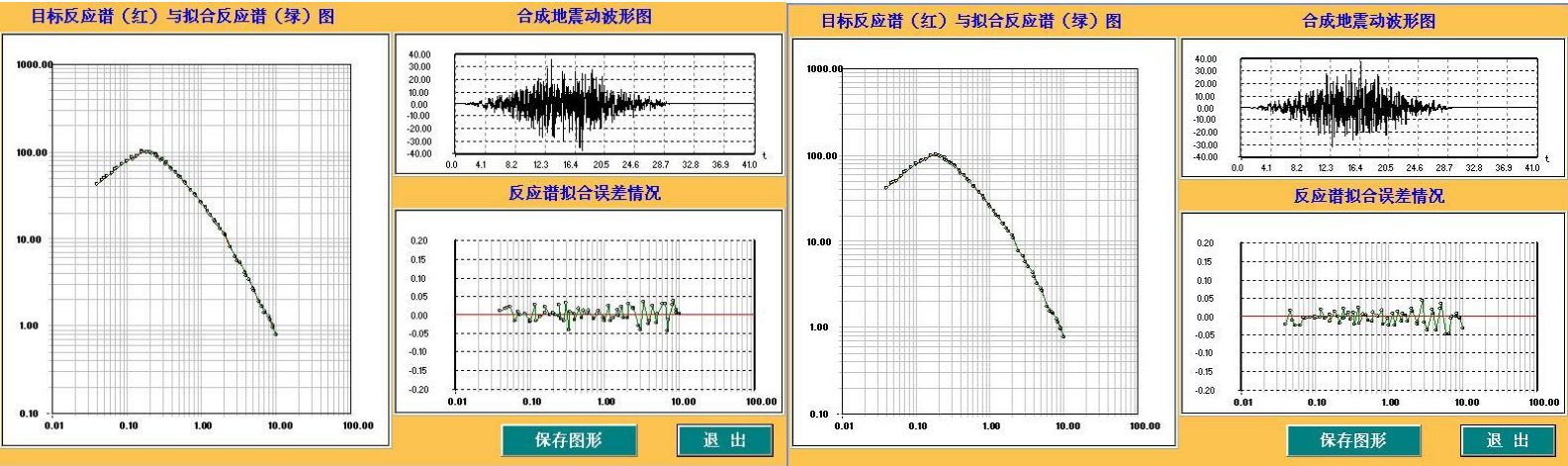
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

13 号控制点基岩地震动加速度时程及拟合谱



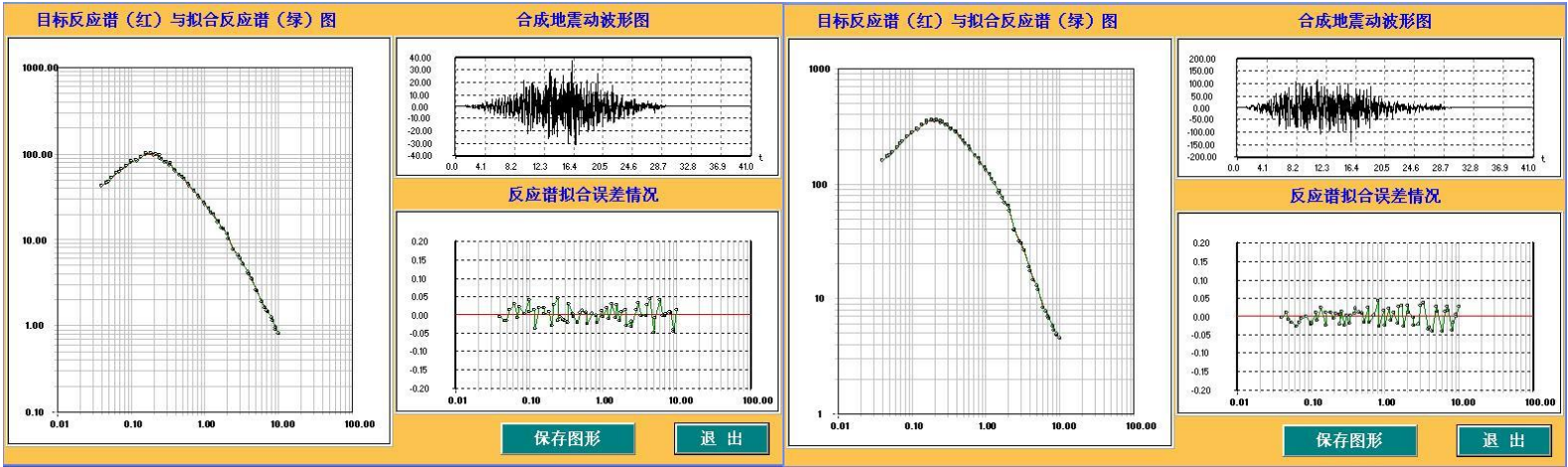
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



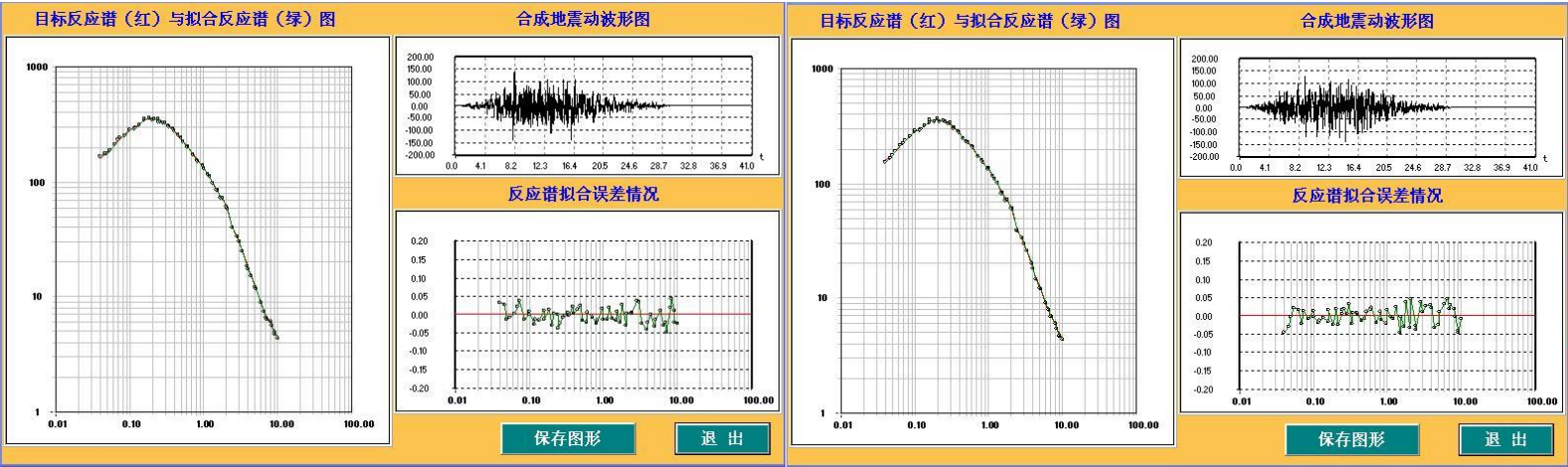
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



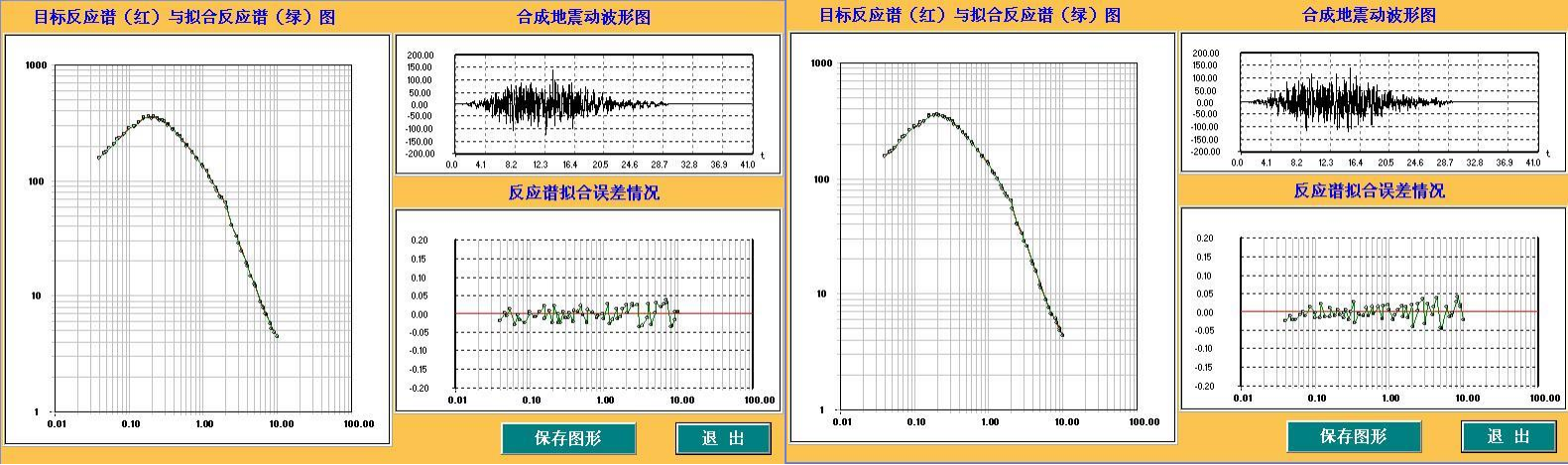
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



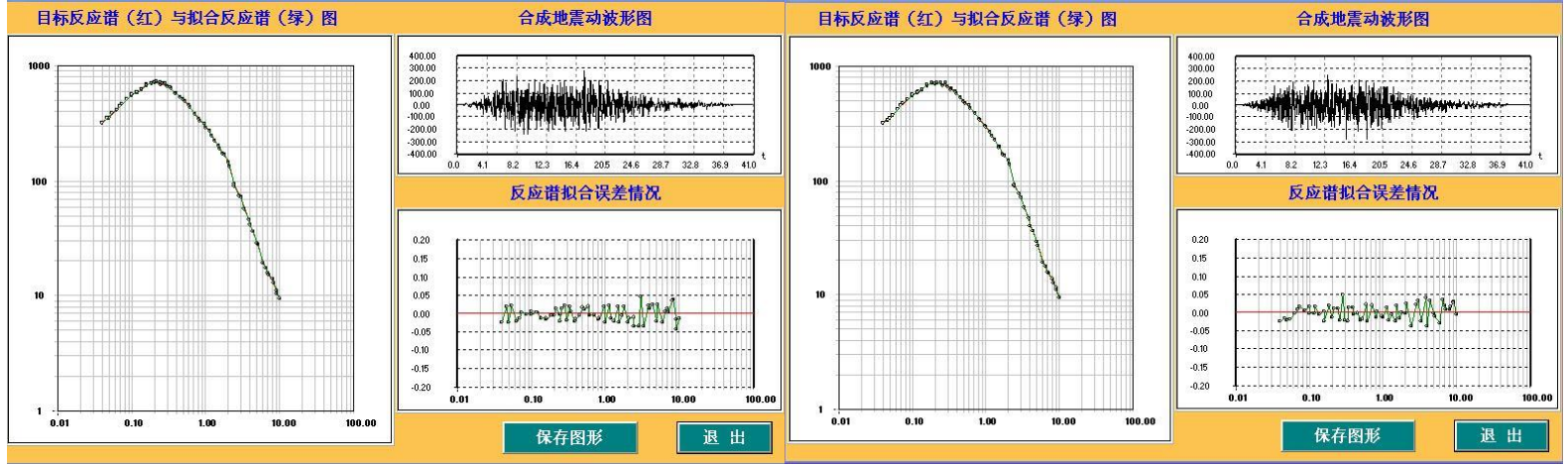
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



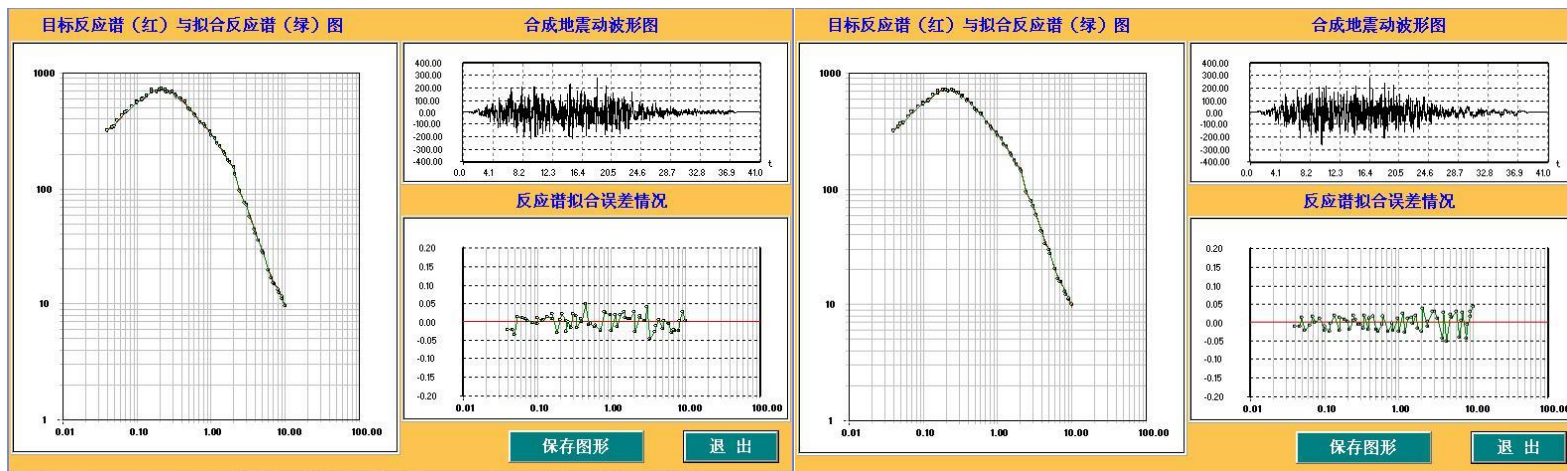
基岩地震动加速度时程及拟合谱(50年超越概率10%)之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱(50年超越概率10%)之五



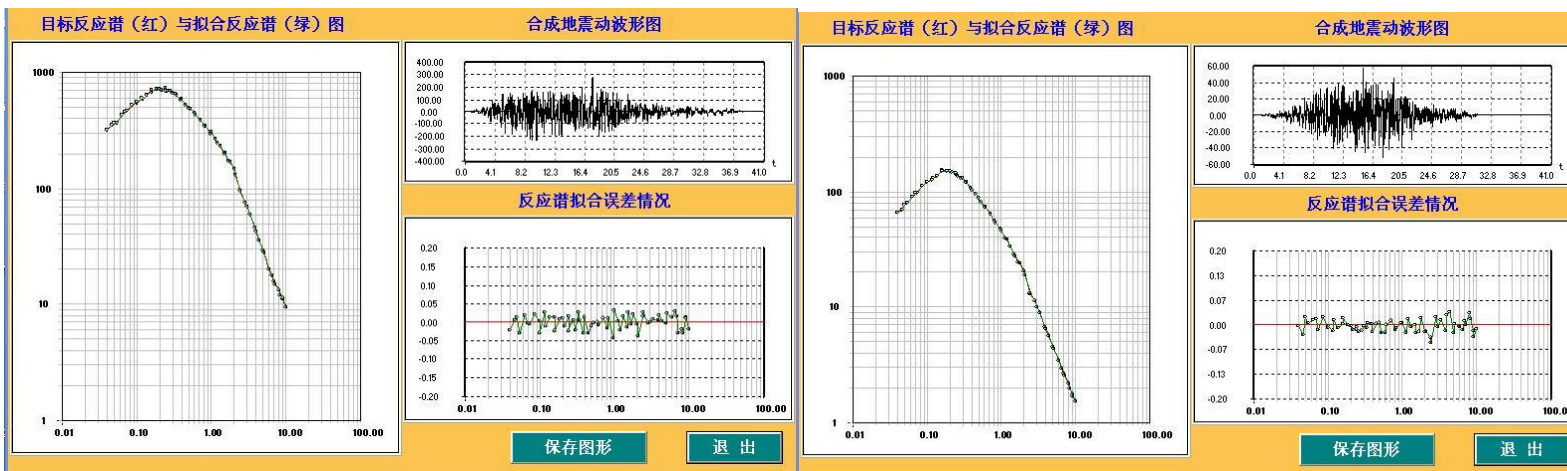
基岩地震动加速度时程及拟合谱(50年超越概率2%)之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱(50年超越概率2%)之二



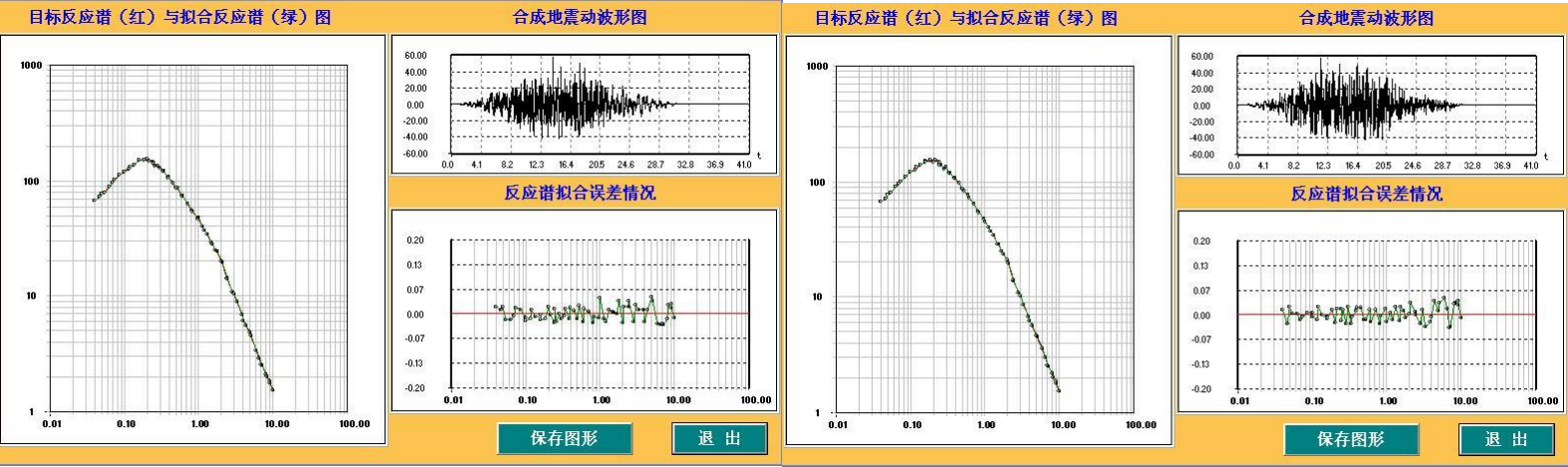
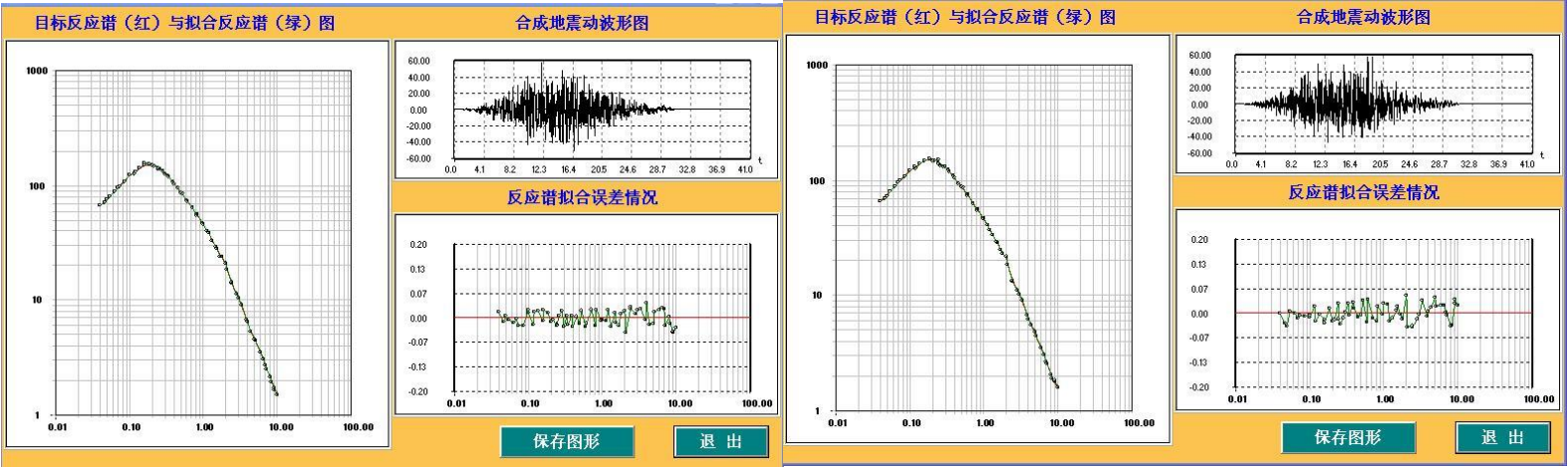
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四

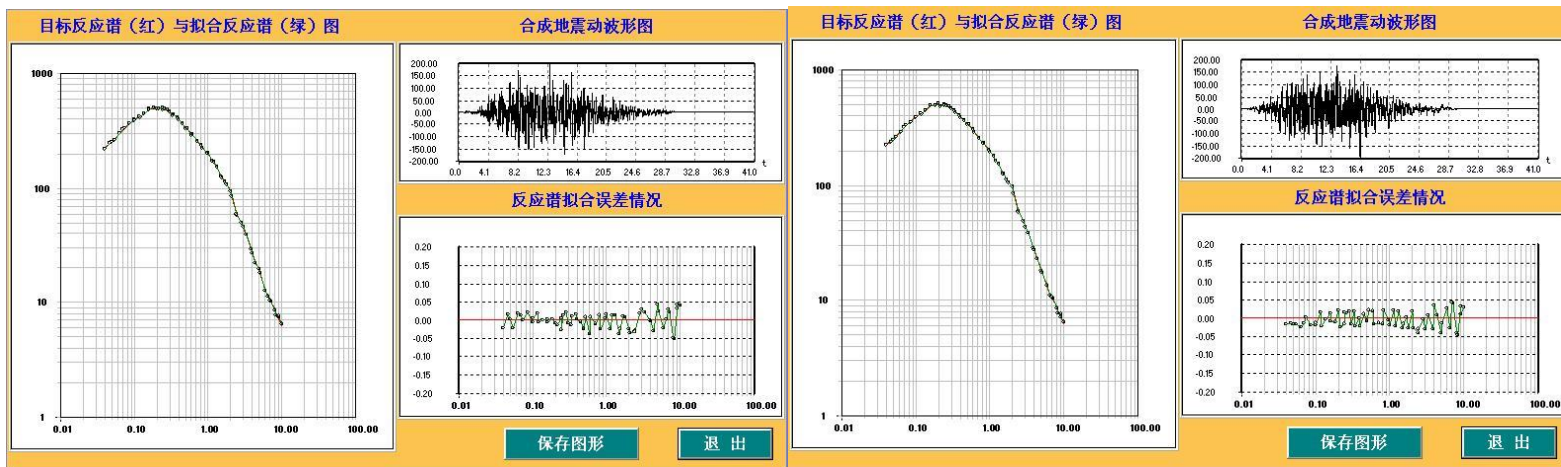


基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一

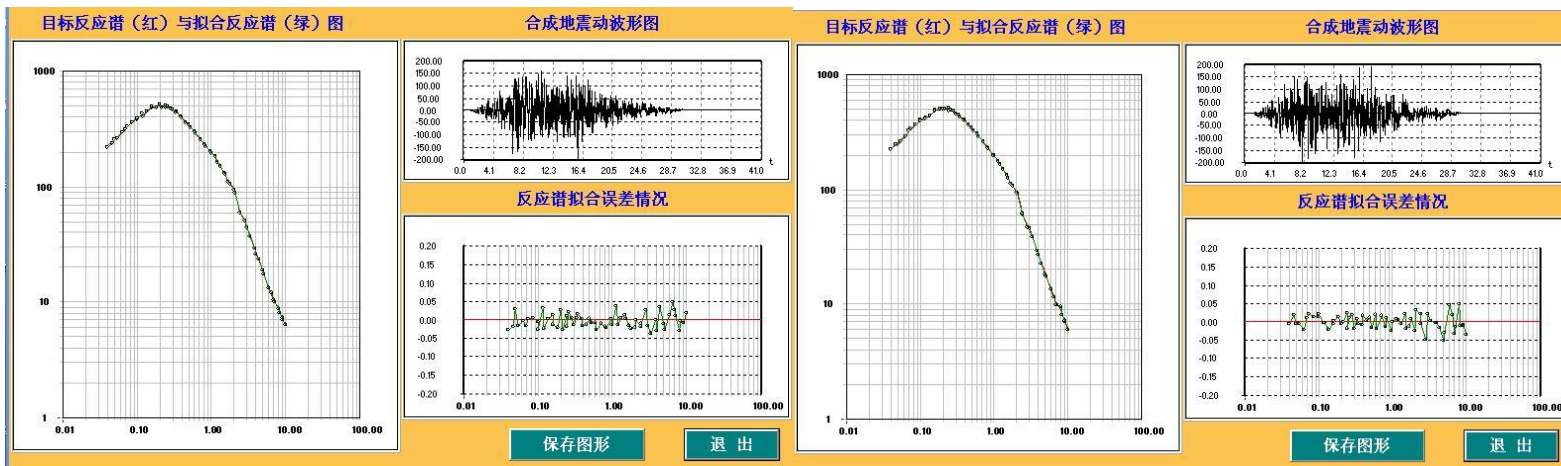


附件七 各计算控制点的基岩时程图



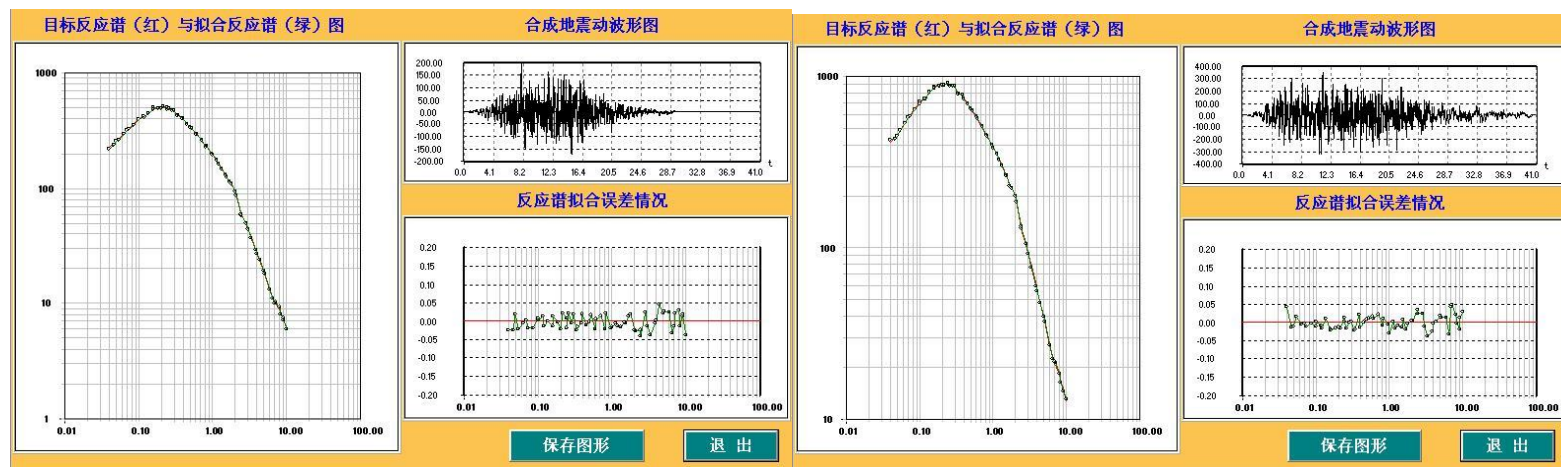
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



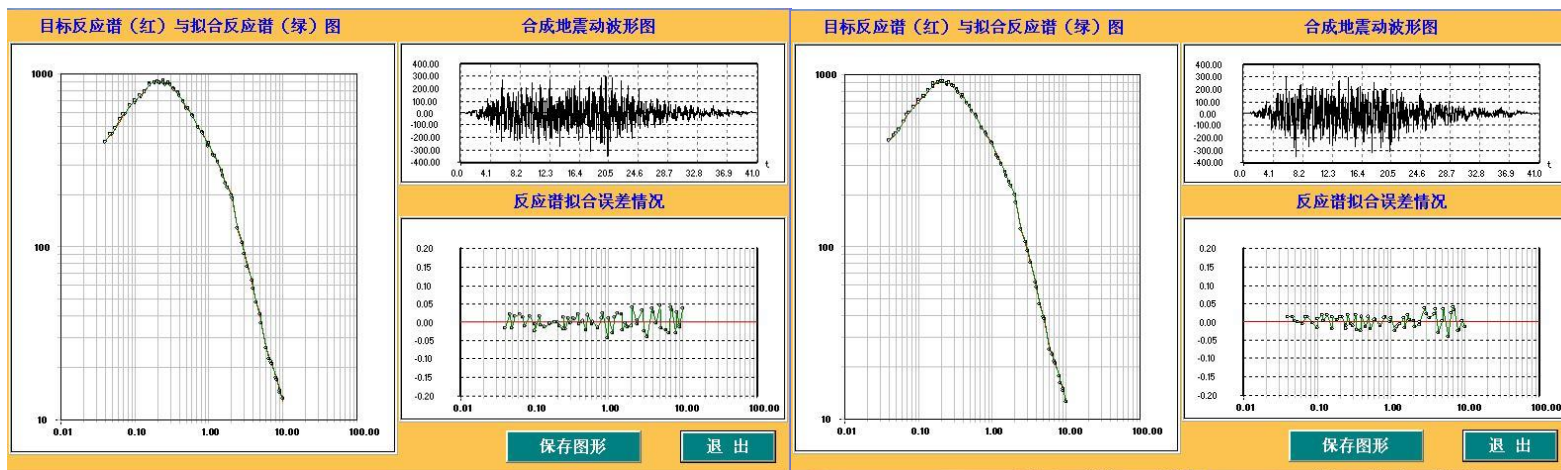
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



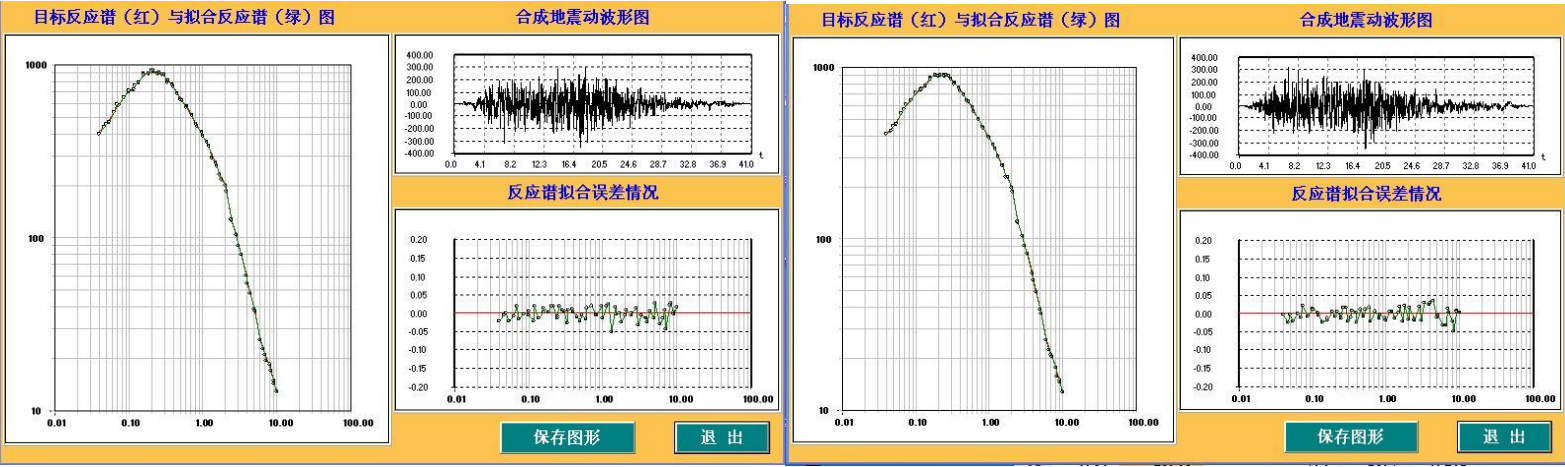
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



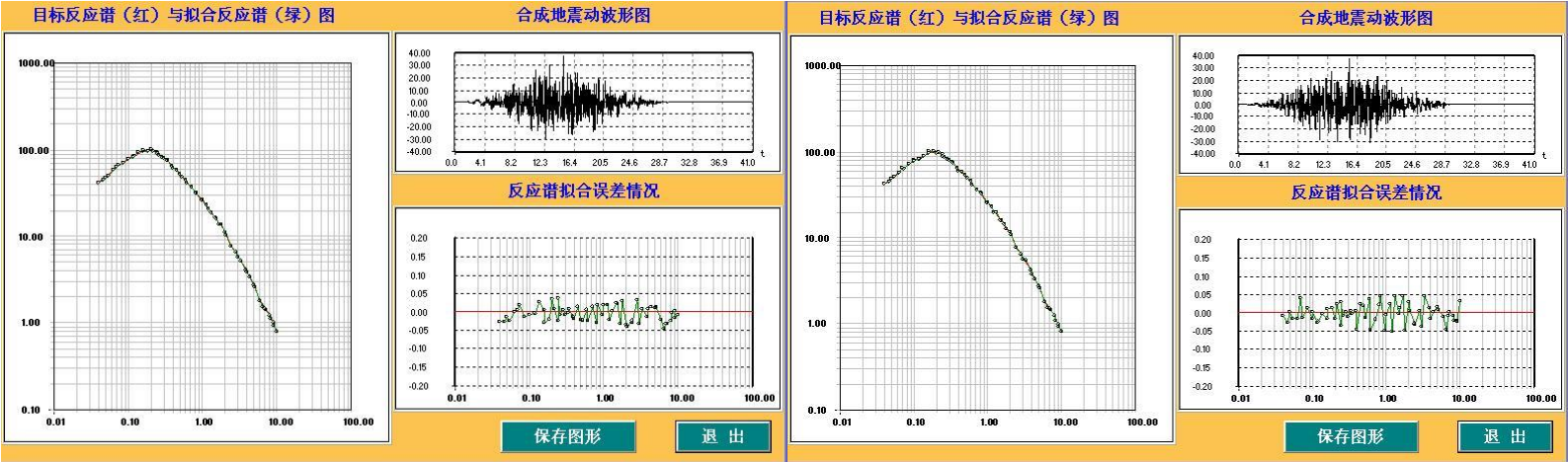
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三

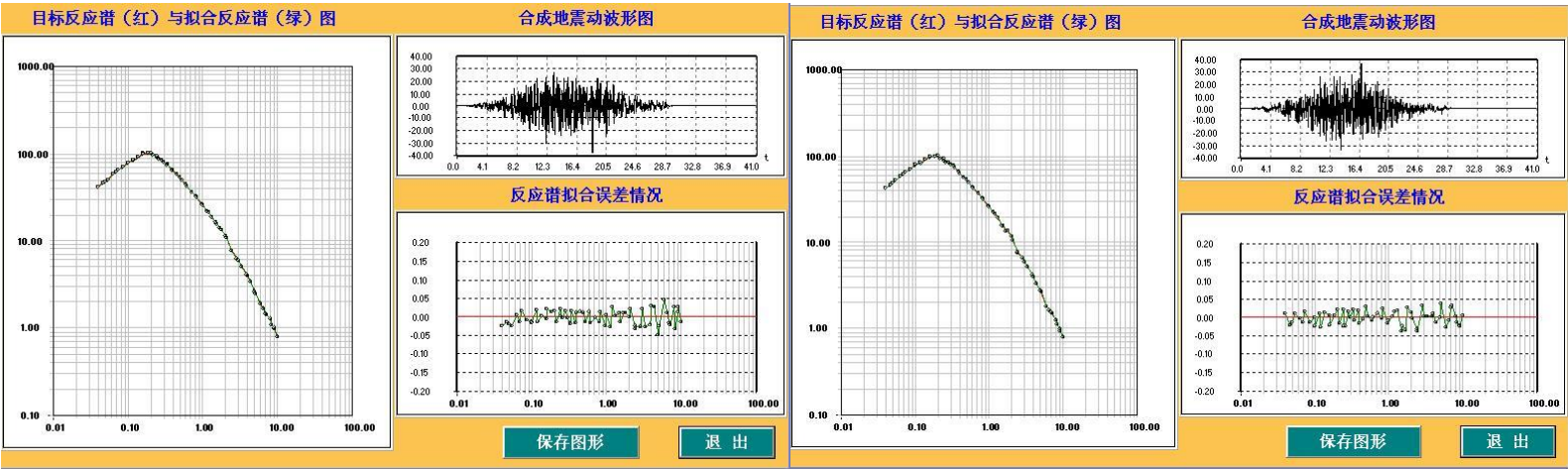


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四 基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

14 号控制点基岩地震动加速度时程及拟合谱

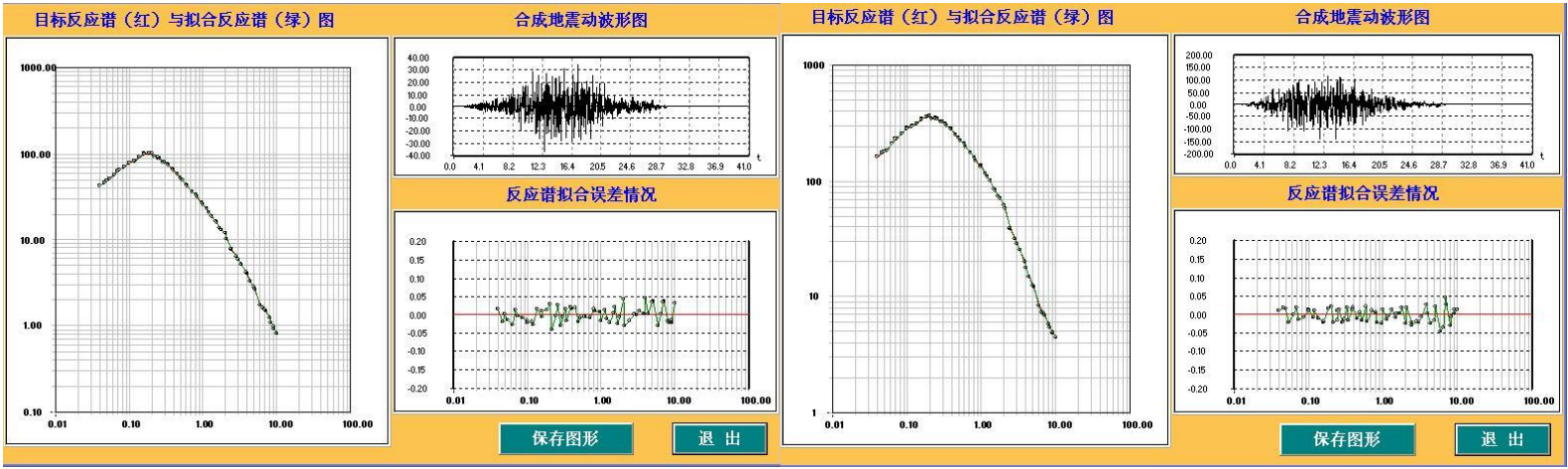


基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一 基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

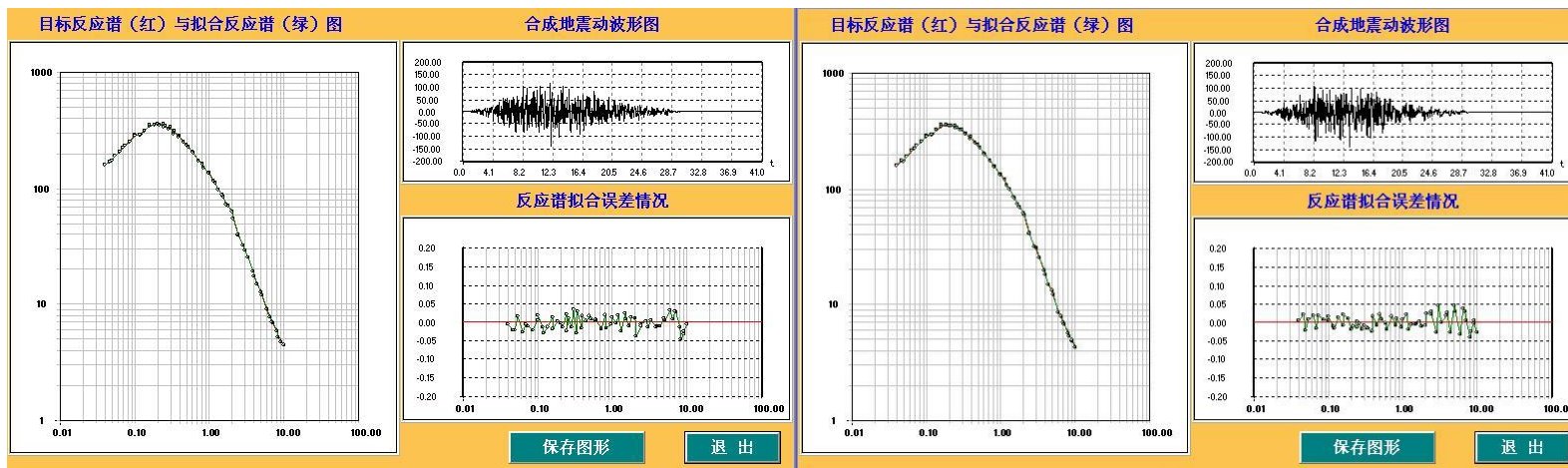
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

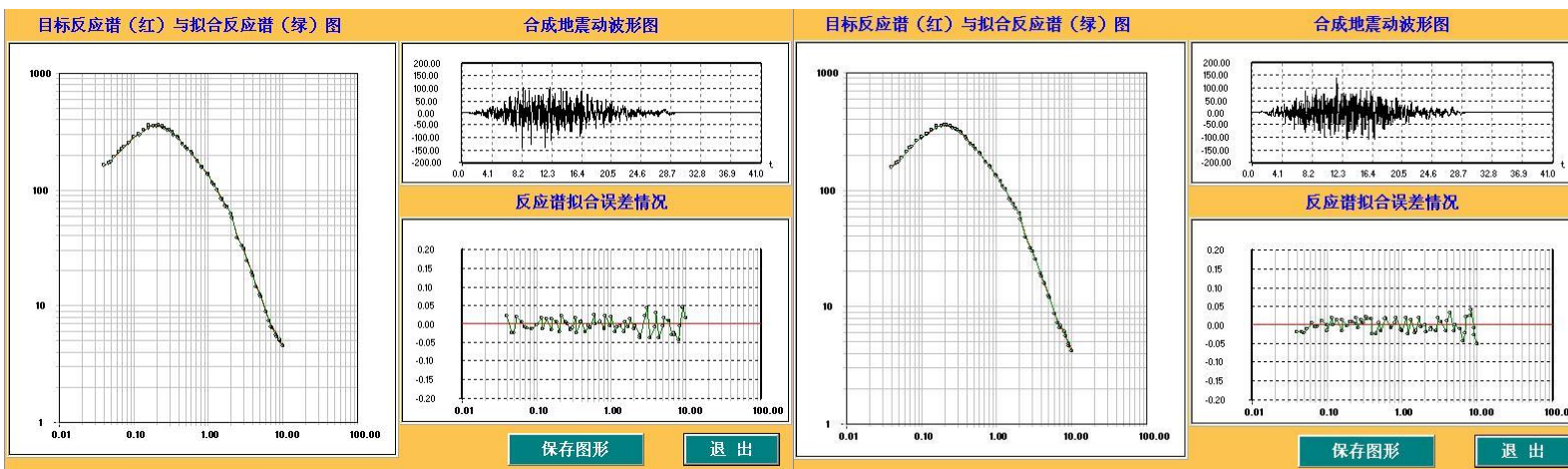
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一

附件七 各计算控制点的基岩时程图



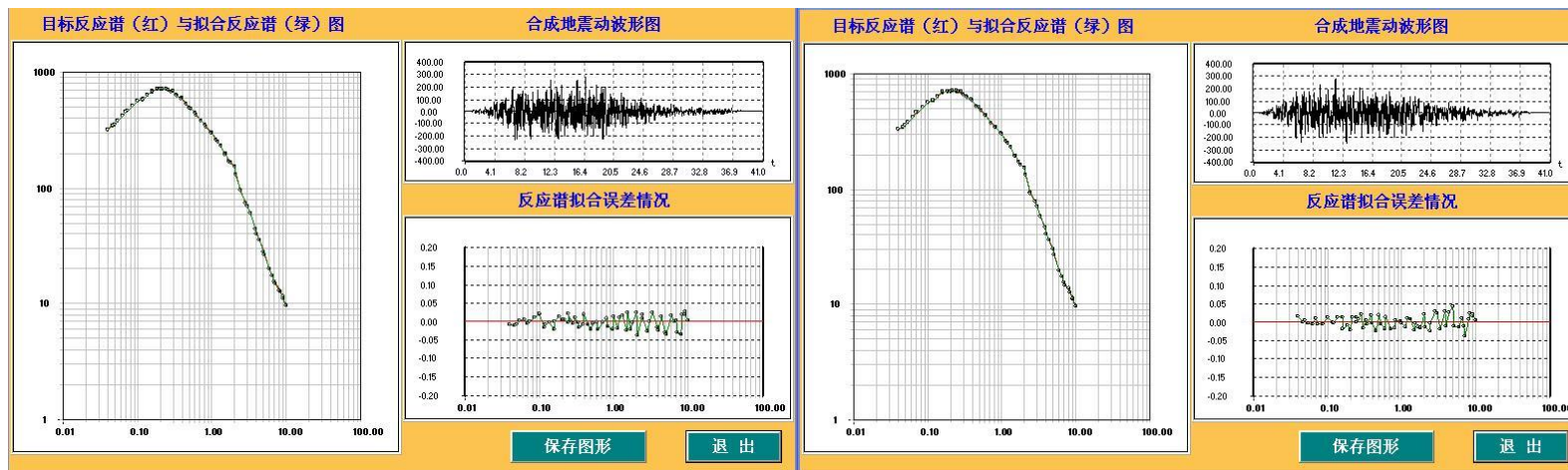
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



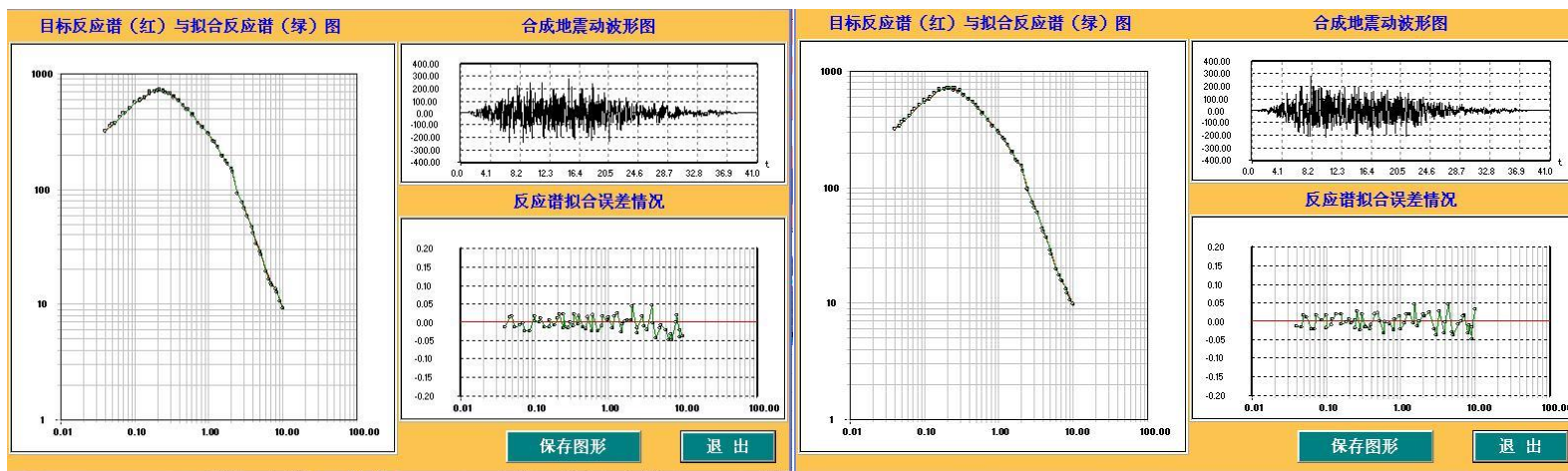
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



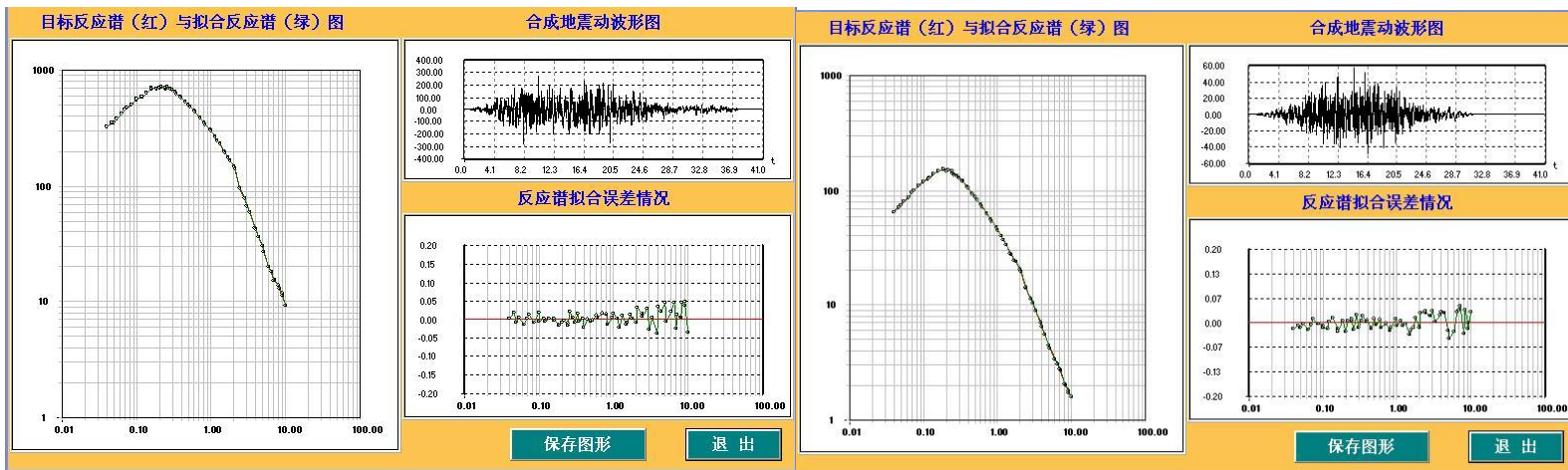
基岩地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 2%) 之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 2%) 之二



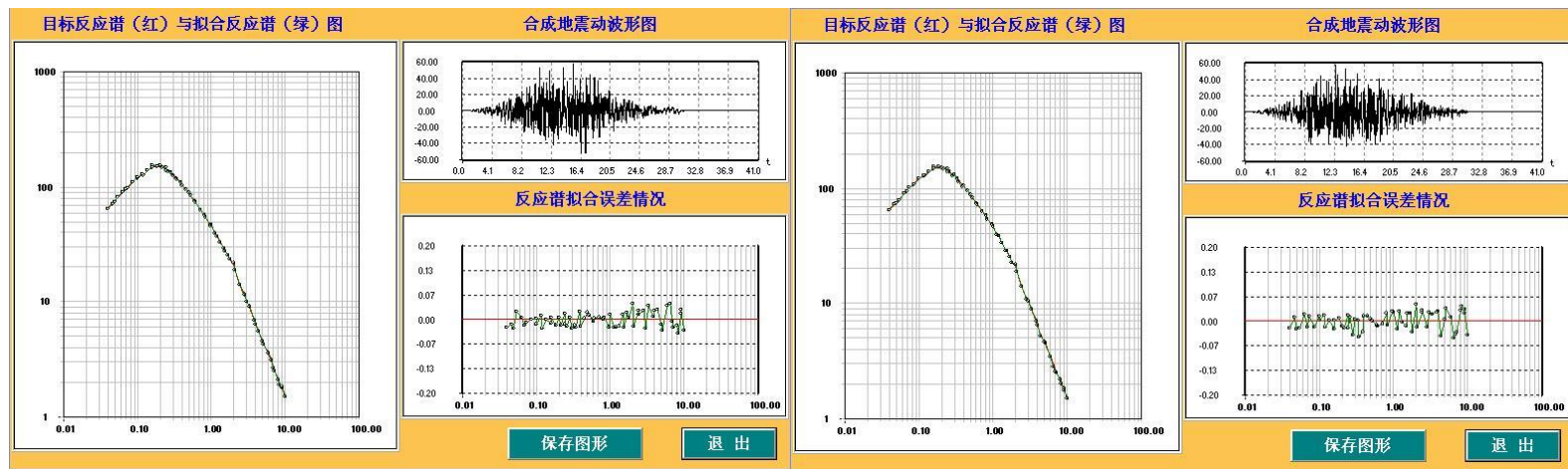
基岩地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 2%) 之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 2%) 之四



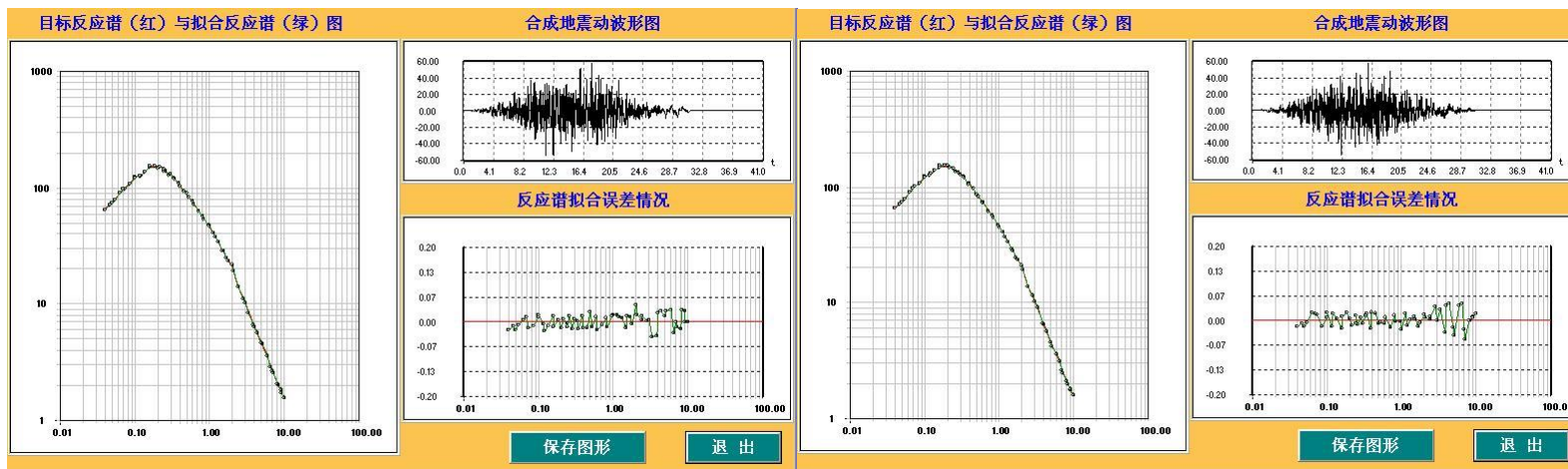
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



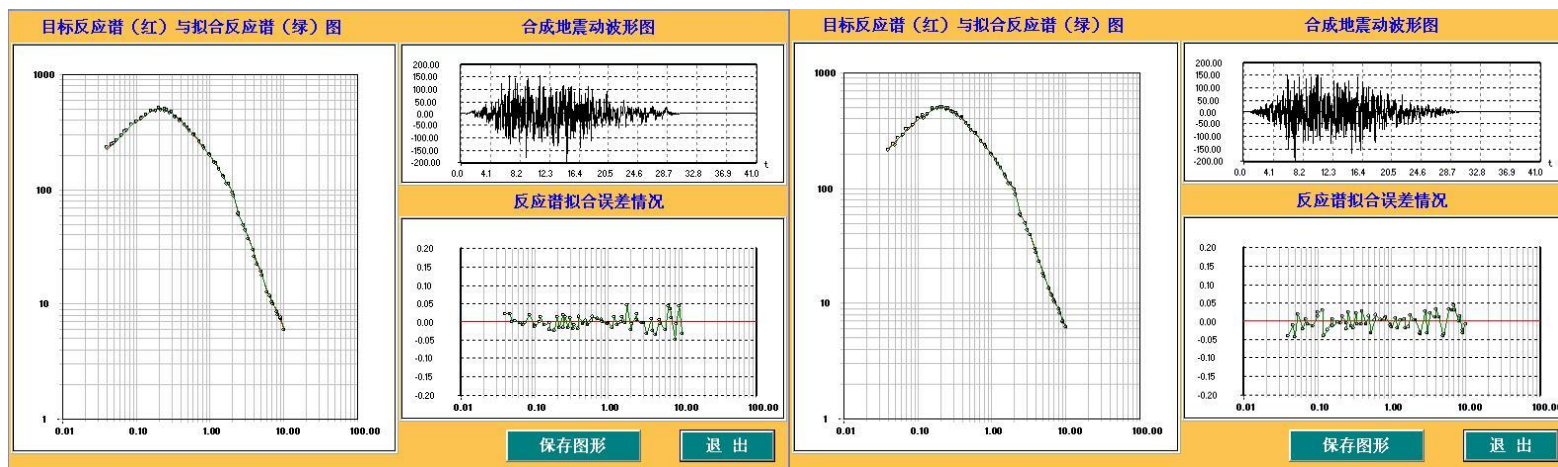
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



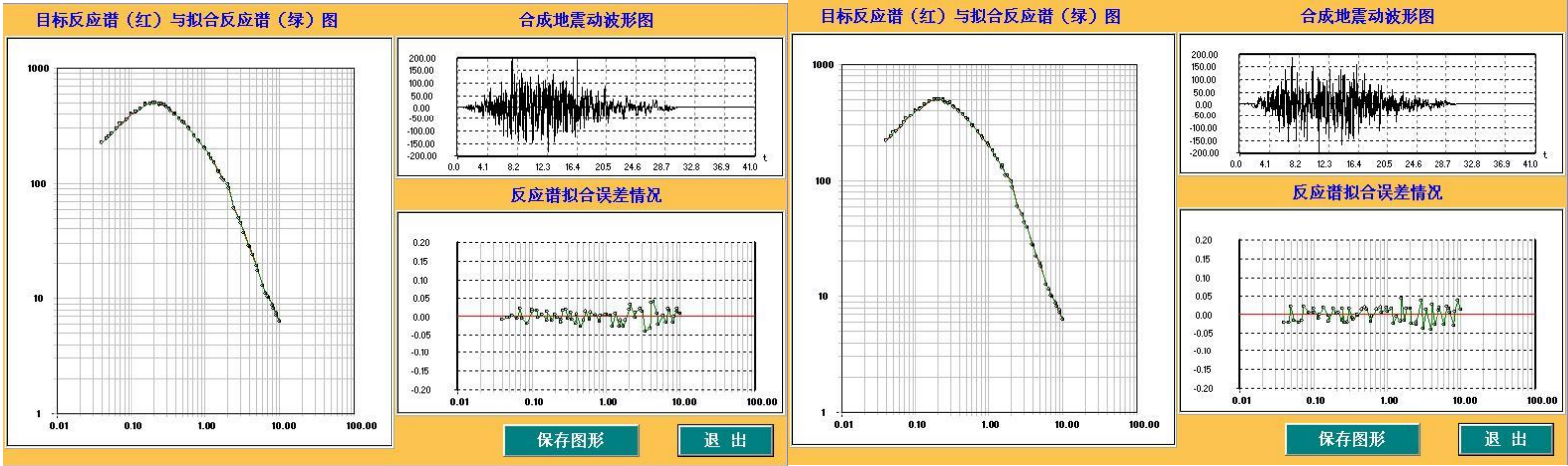
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



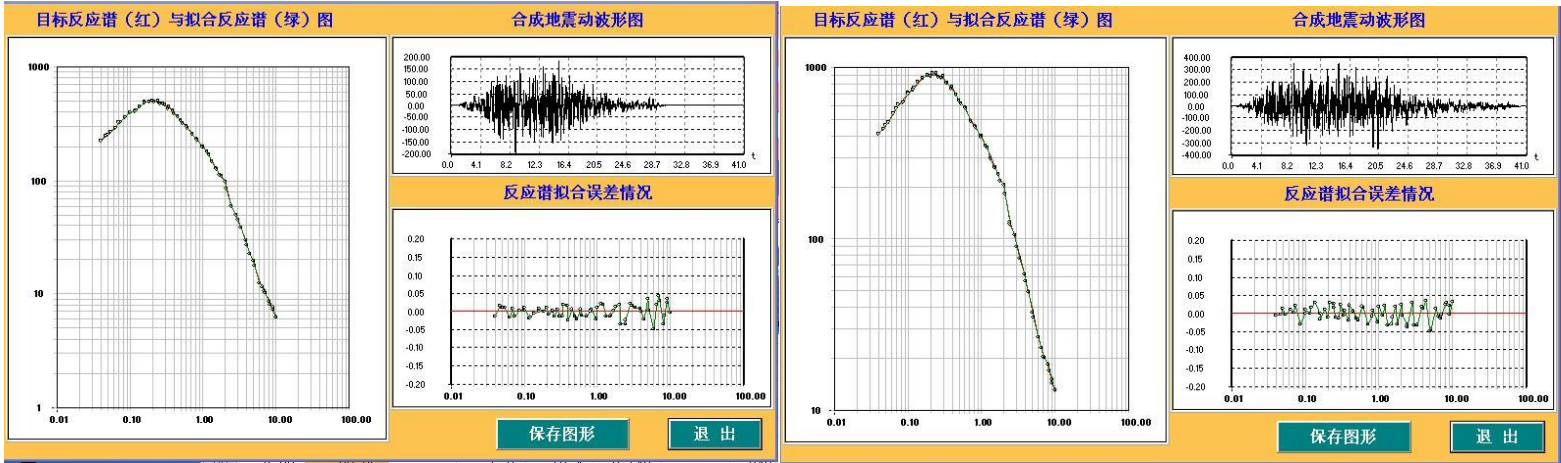
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



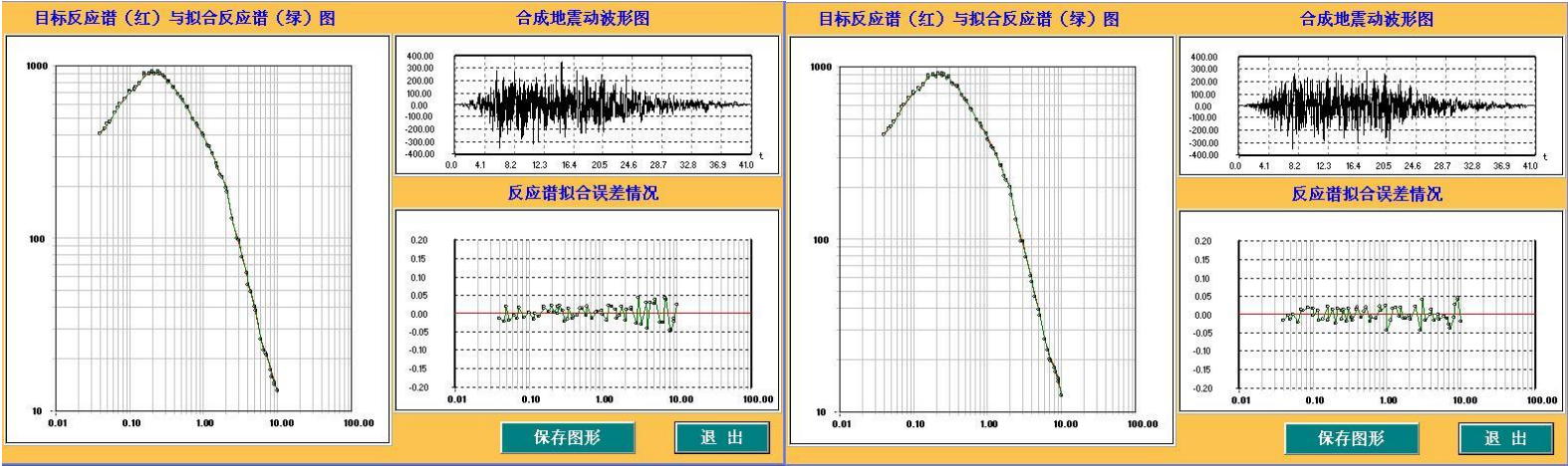
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



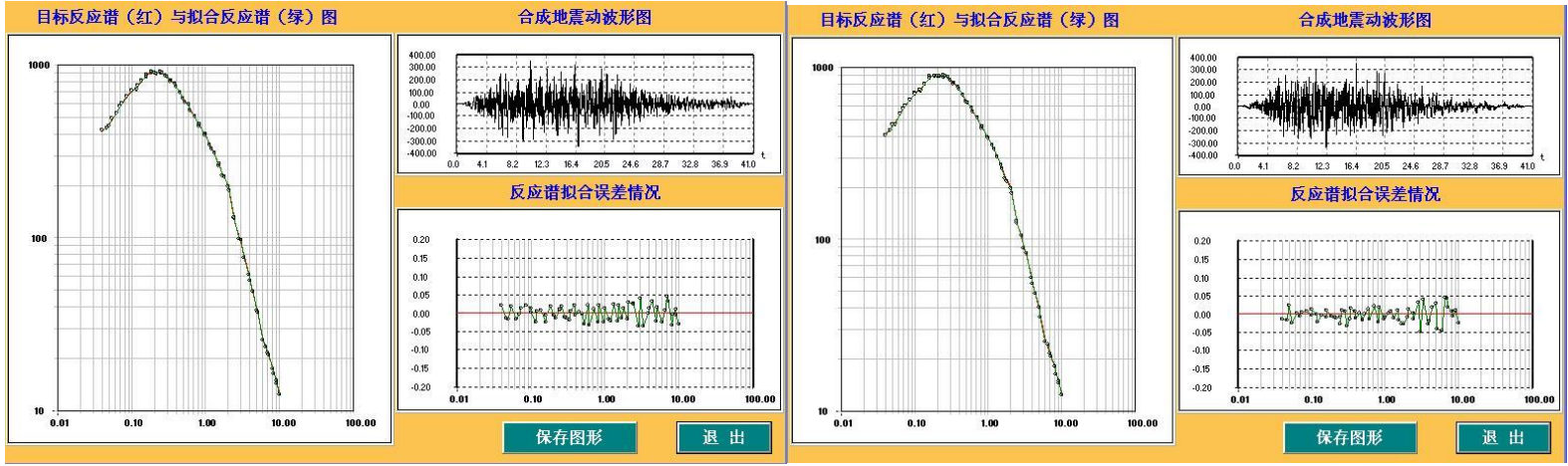
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

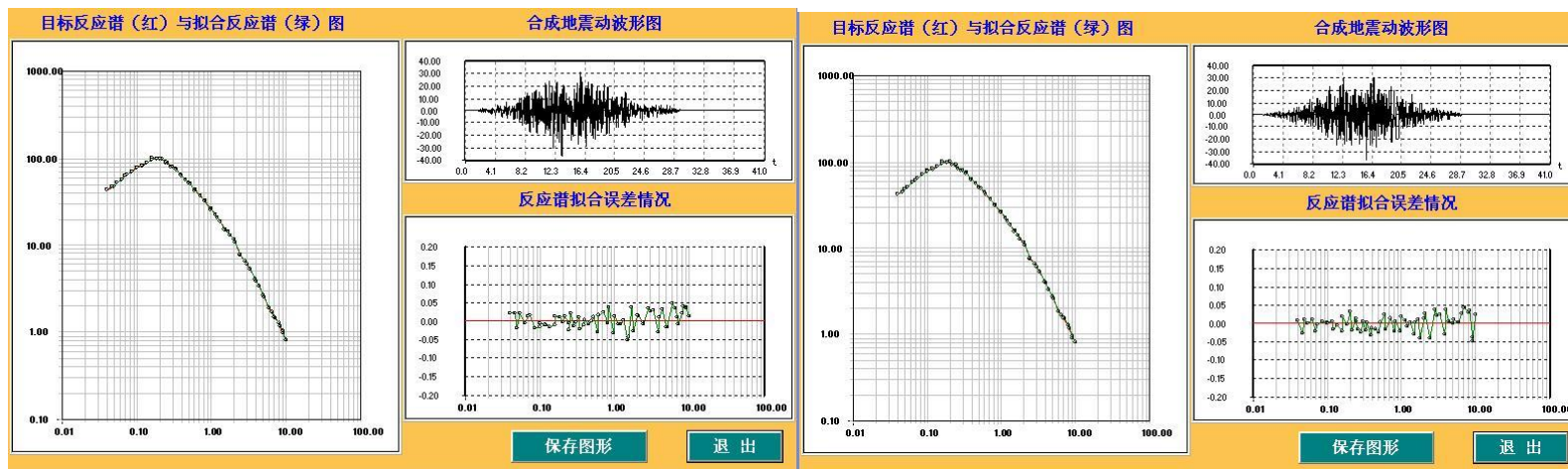
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

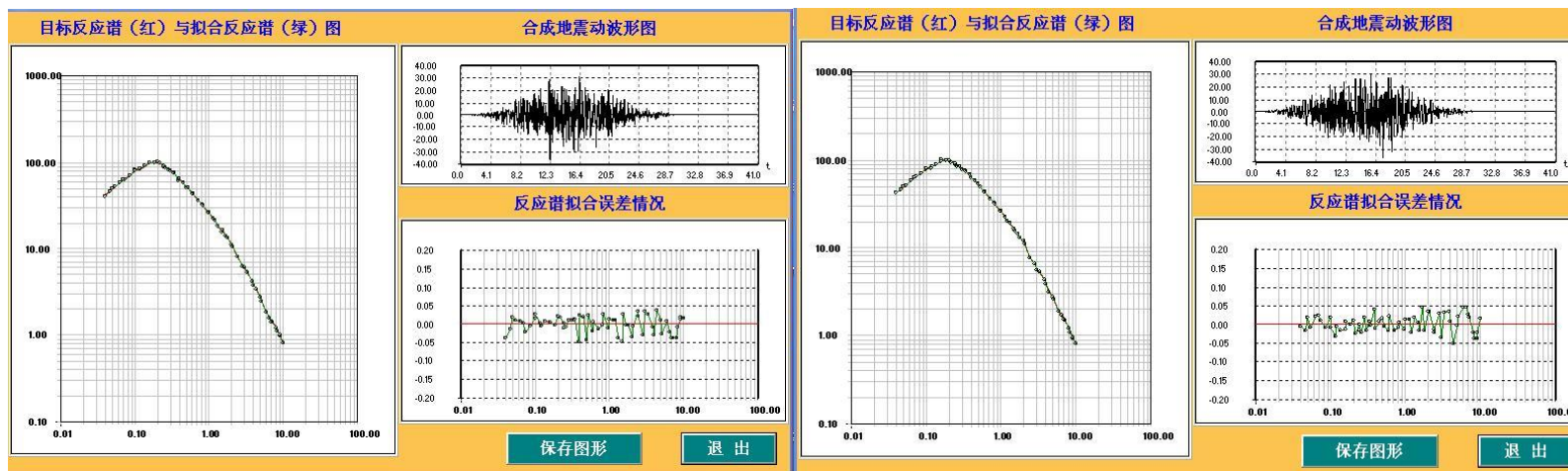
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

15 号控制点基岩地震动加速度时程及拟合谱



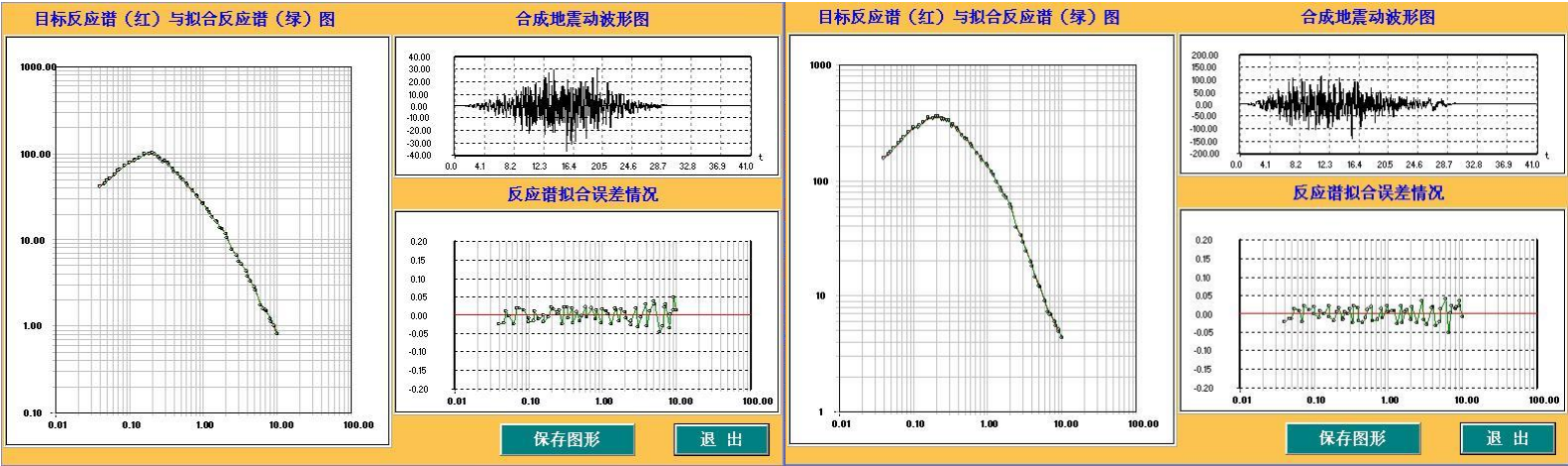
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



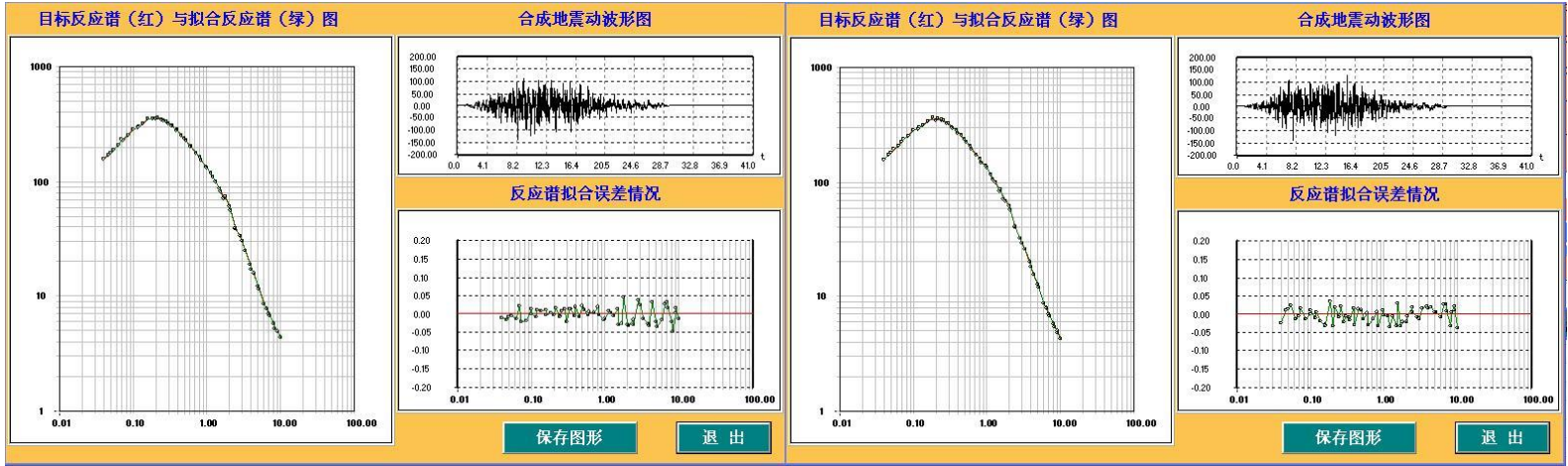
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



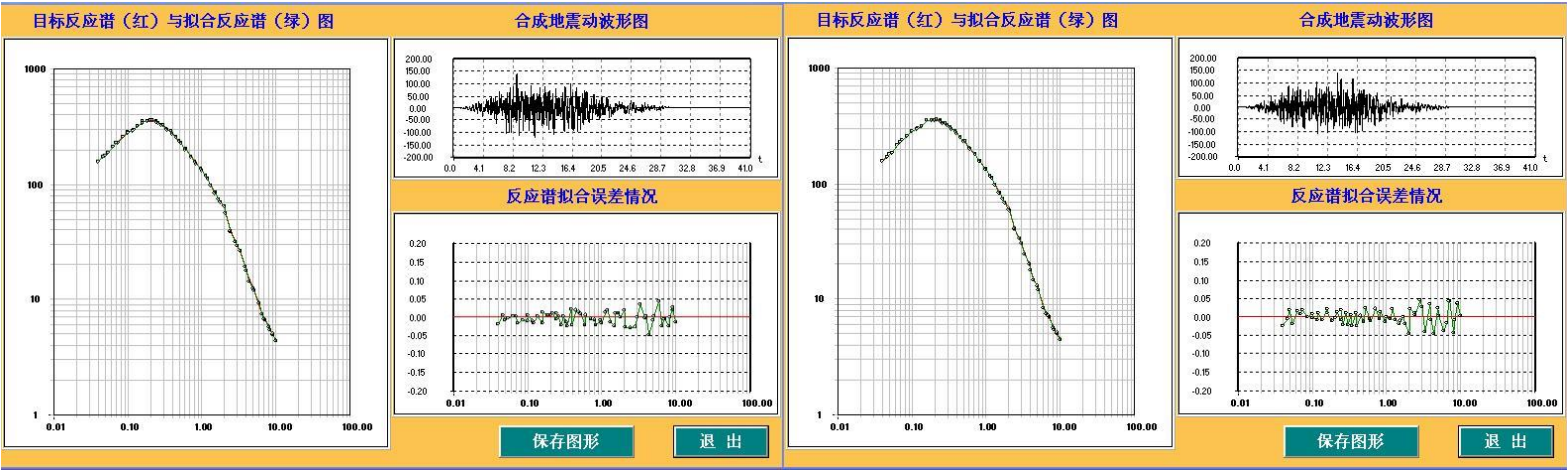
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



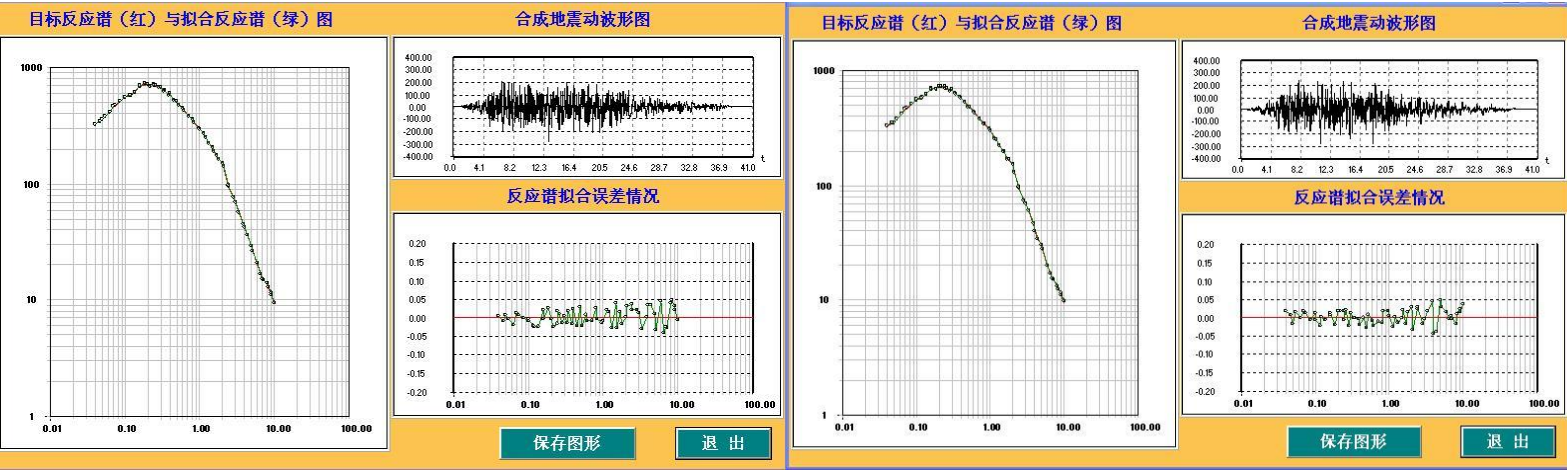
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



基岩地震动加速度时程及拟合谱(50年超越概率10%)之四

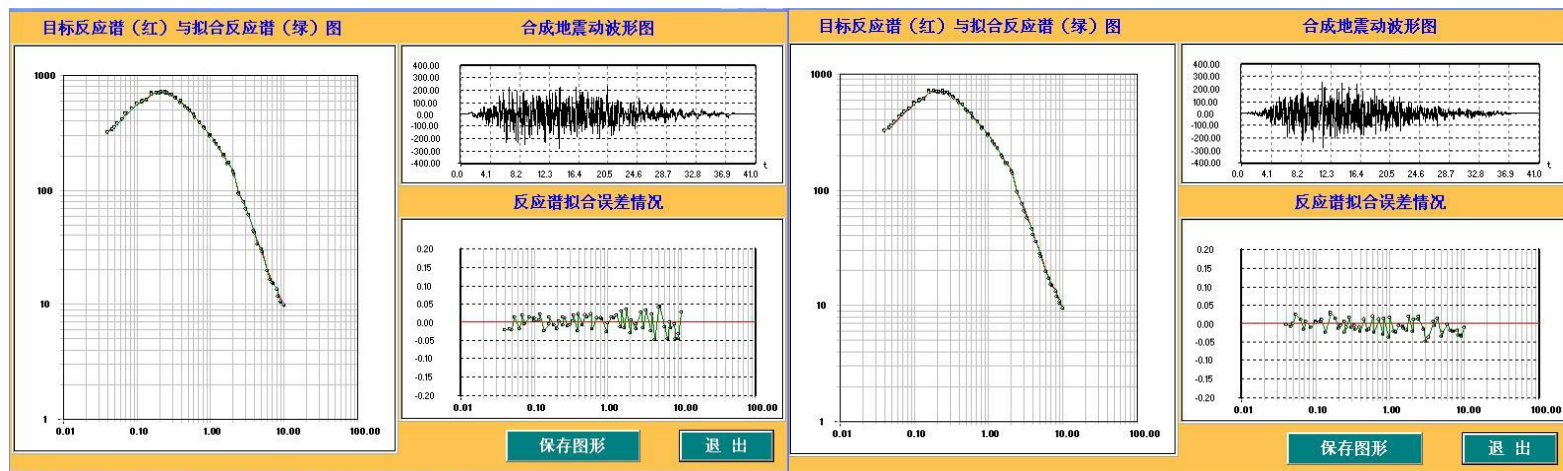
基岩地震动加速度时程及拟合谱(50年超越概率10%)之五



基岩地震动加速度时程及拟合谱(50年超越概率2%)之一

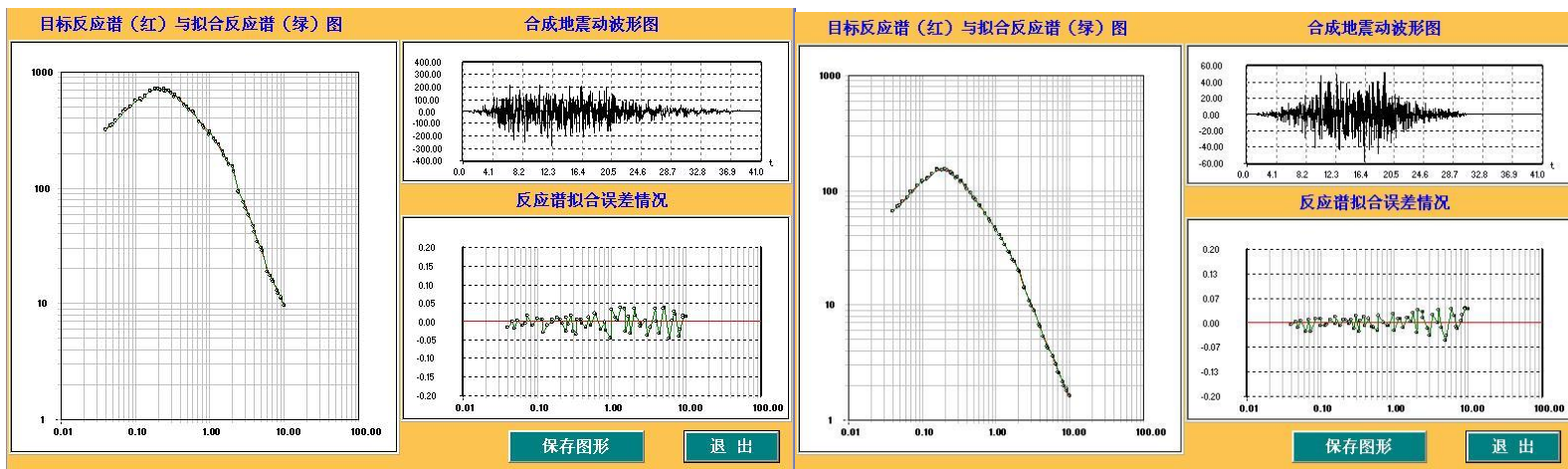
基岩地震动加速度时程及拟合谱(50年超越概率2%)之二

附件七 各计算控制点的基岩时程图



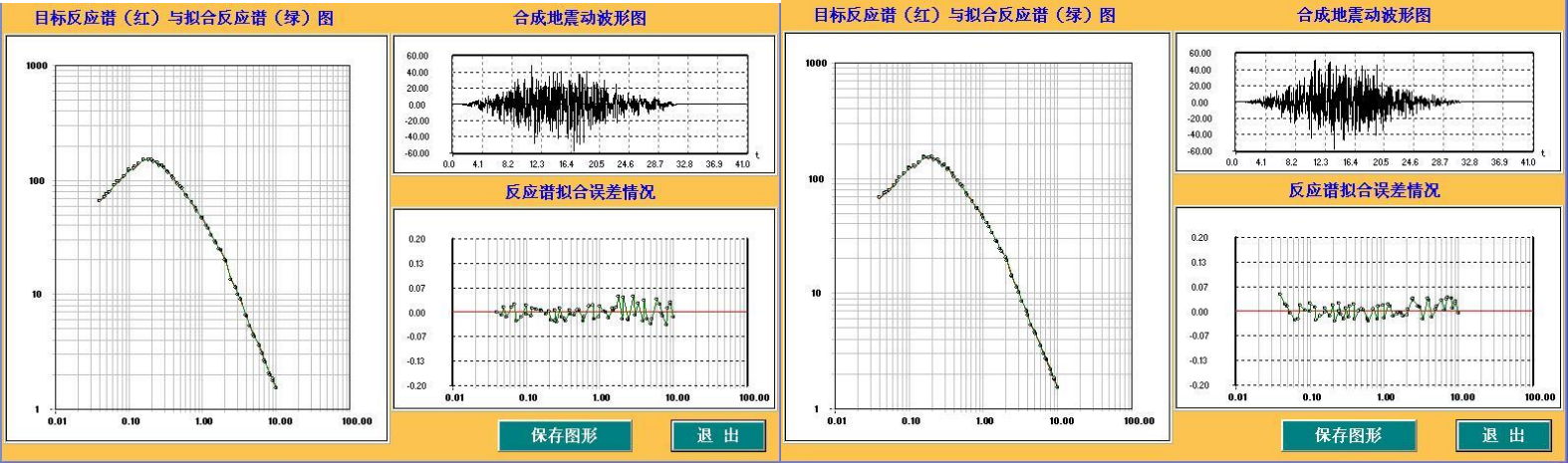
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



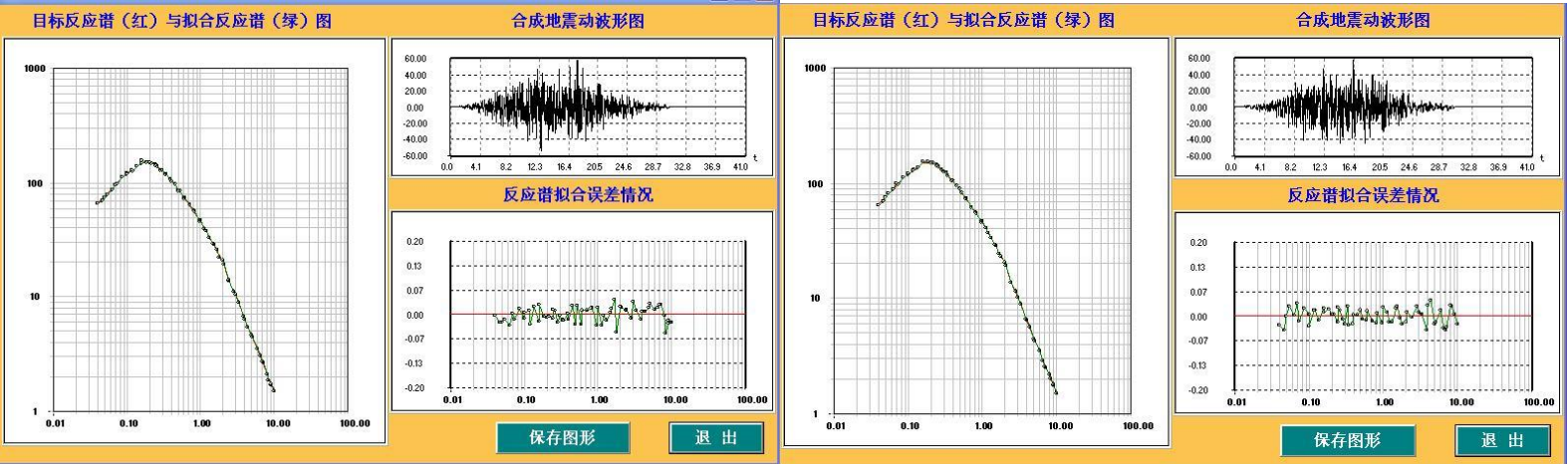
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



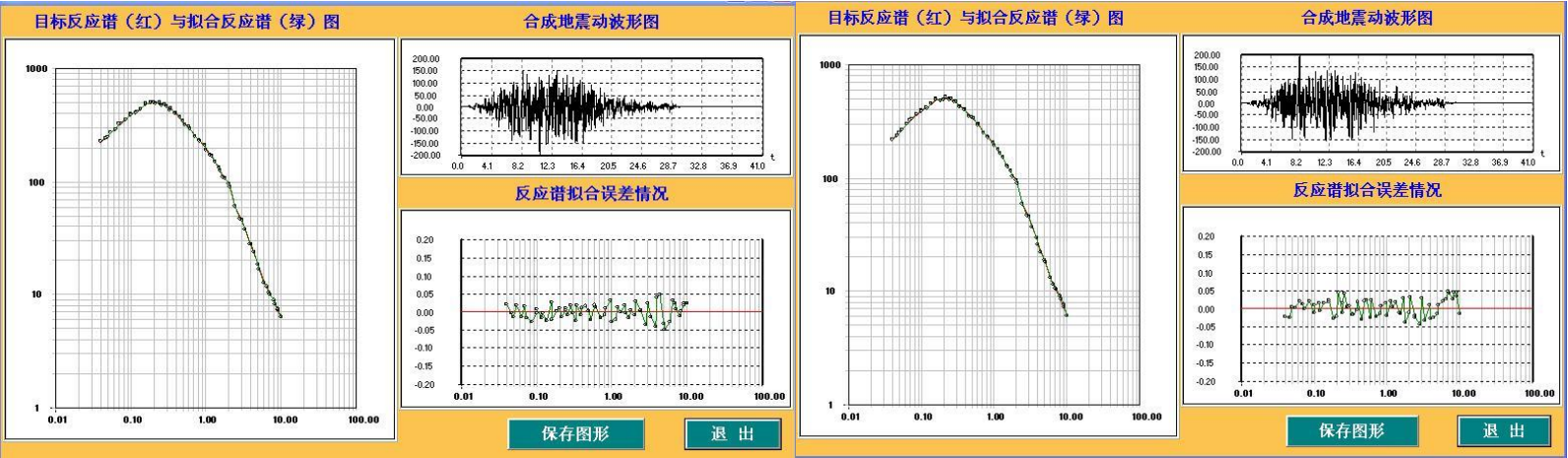
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



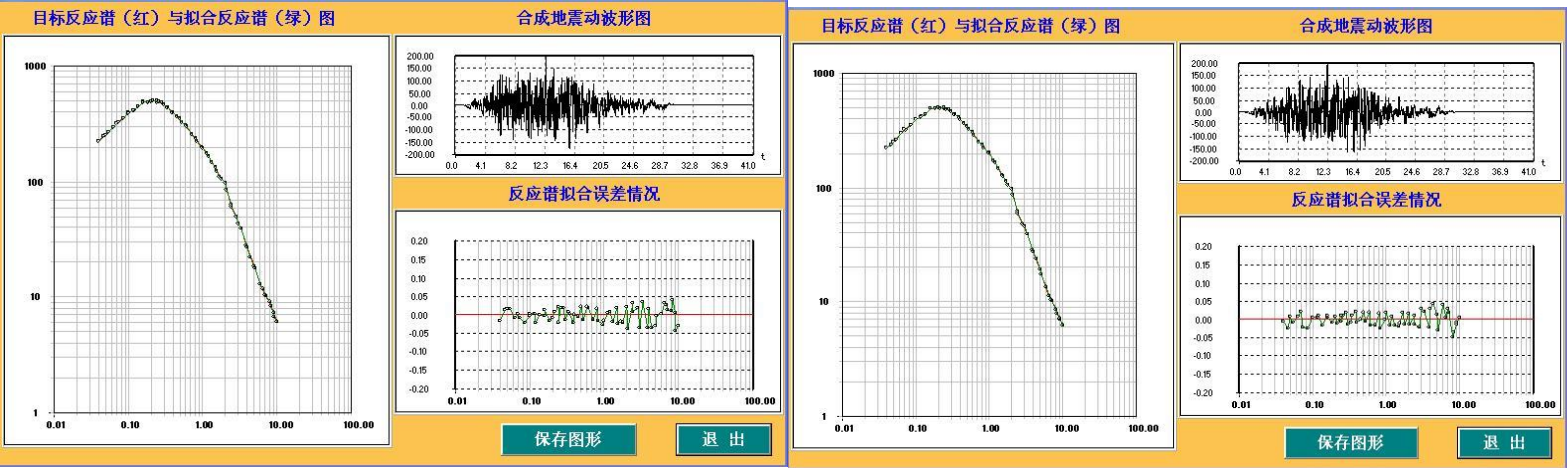
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



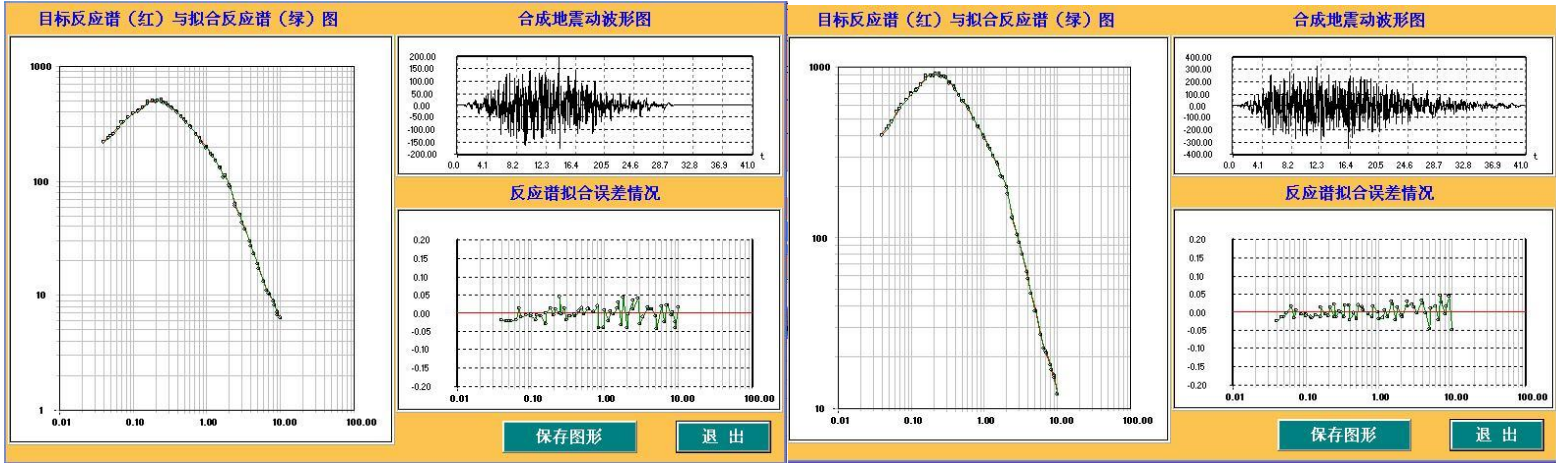
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



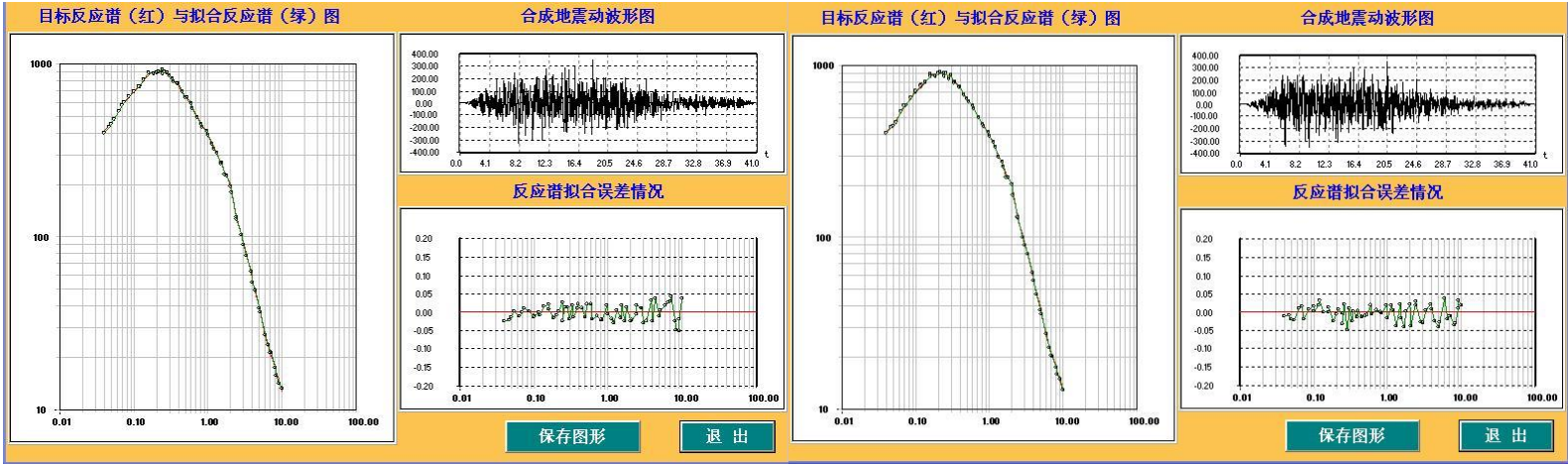
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



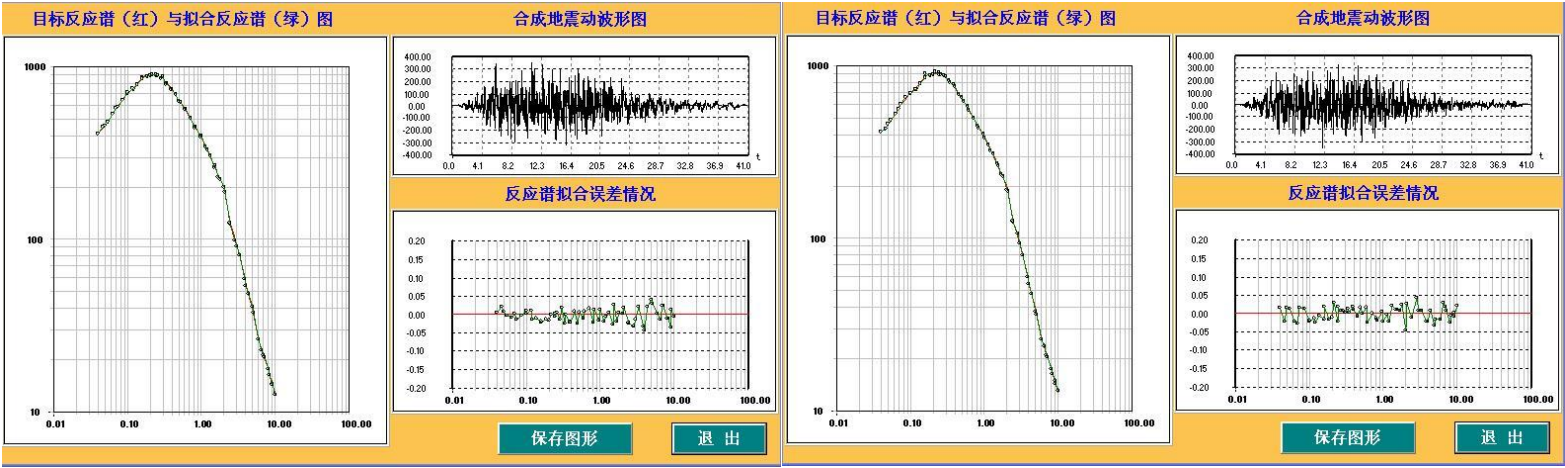
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



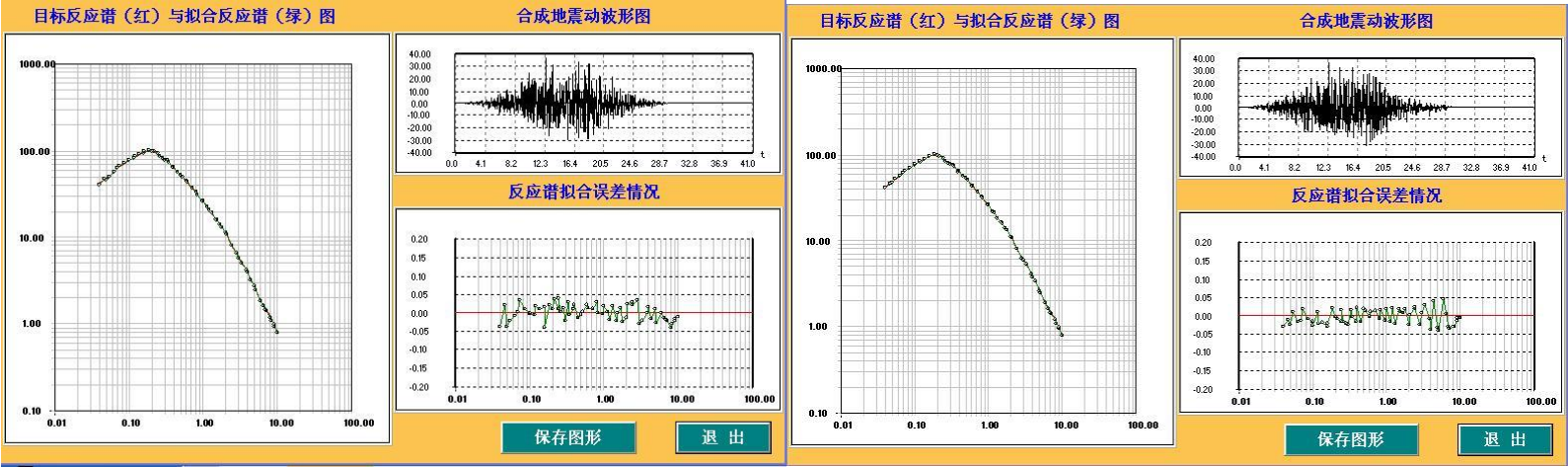
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三

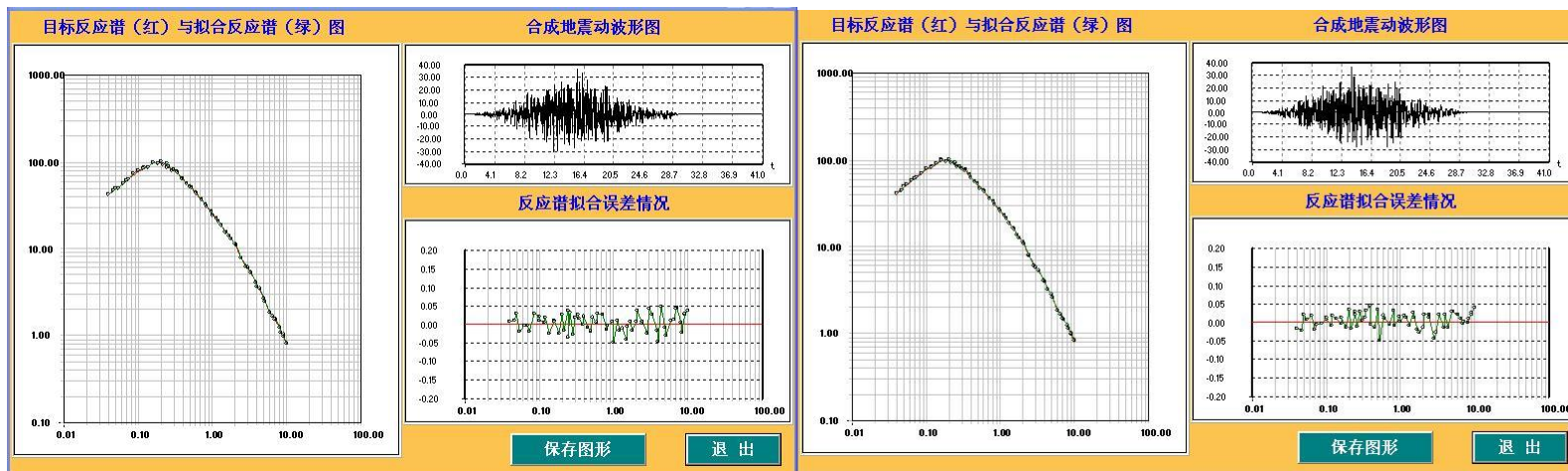


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四 基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

16 号控制点基岩地震动加速度时程及拟合谱

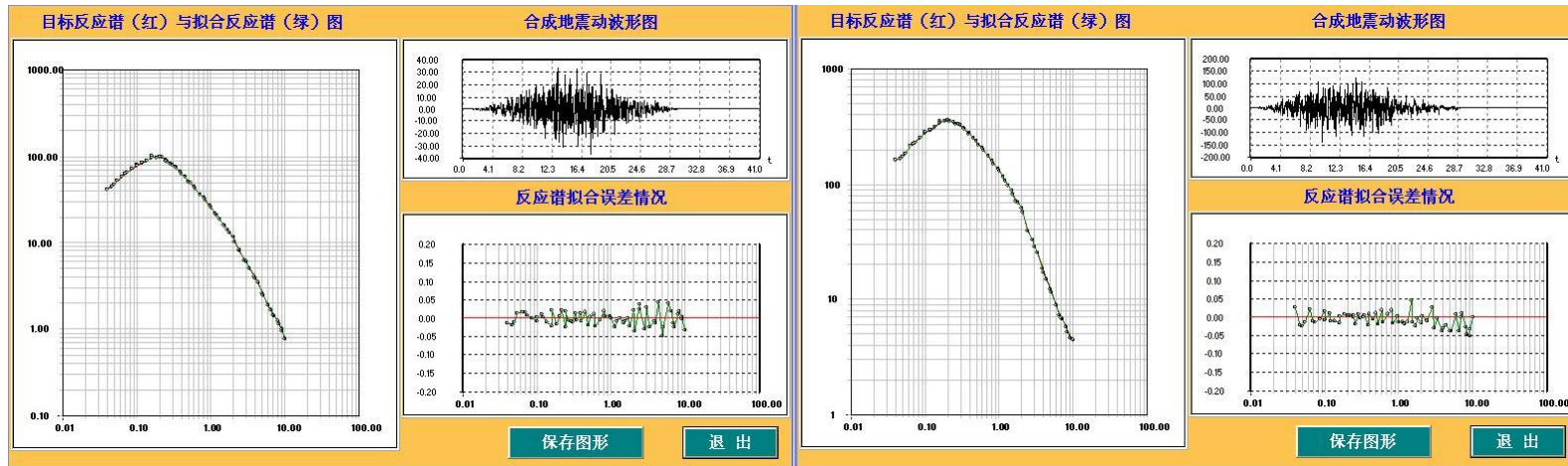


基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一 基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



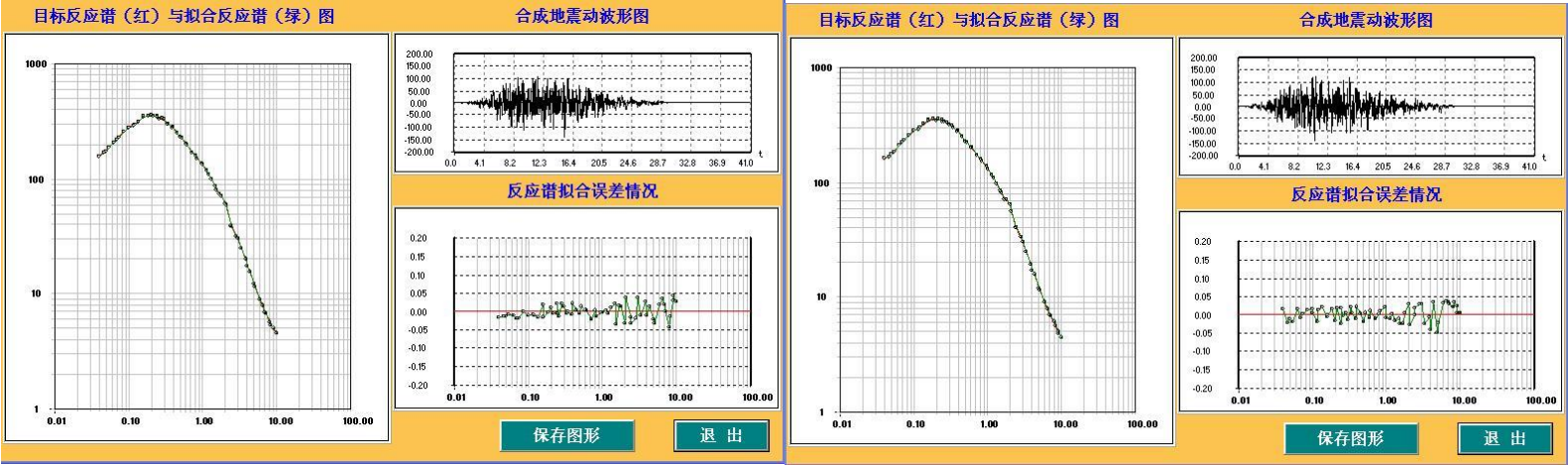
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



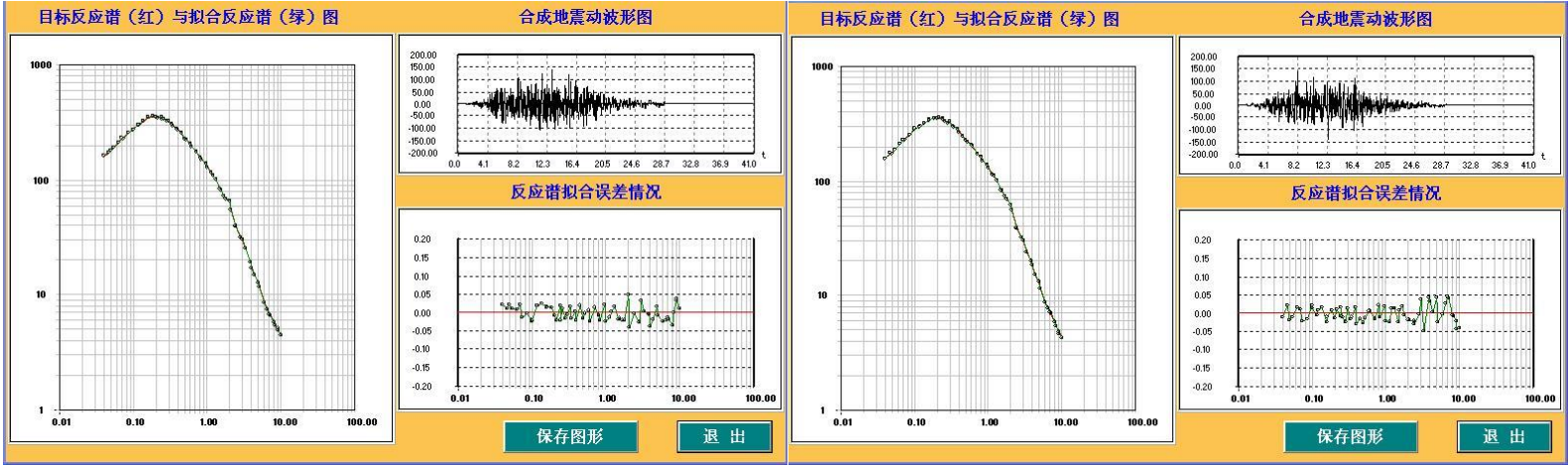
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

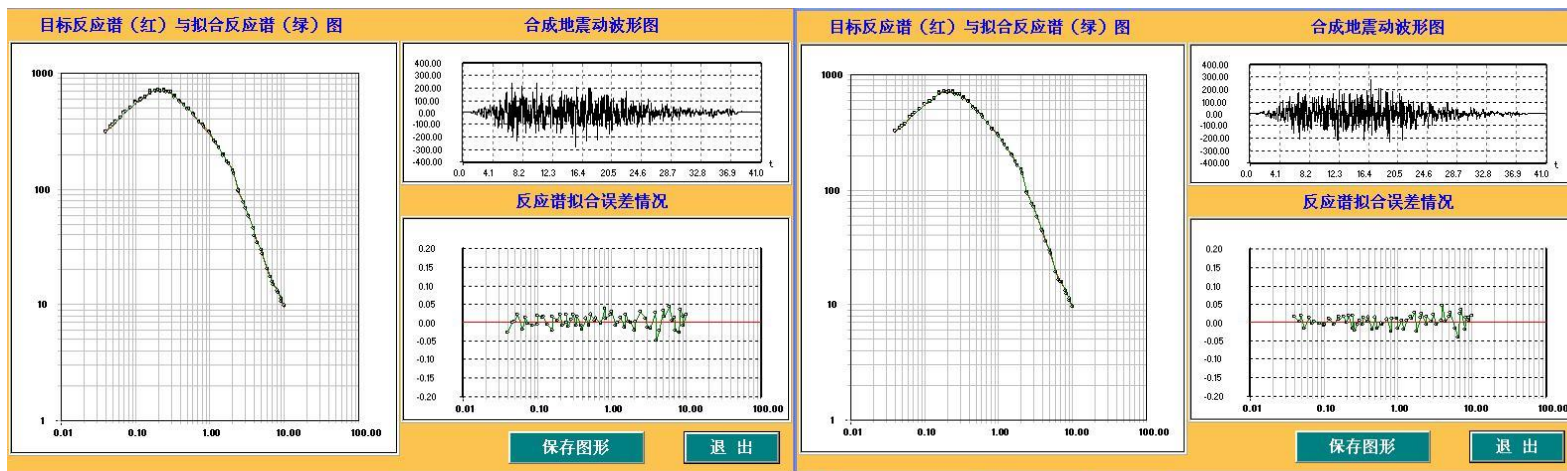
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

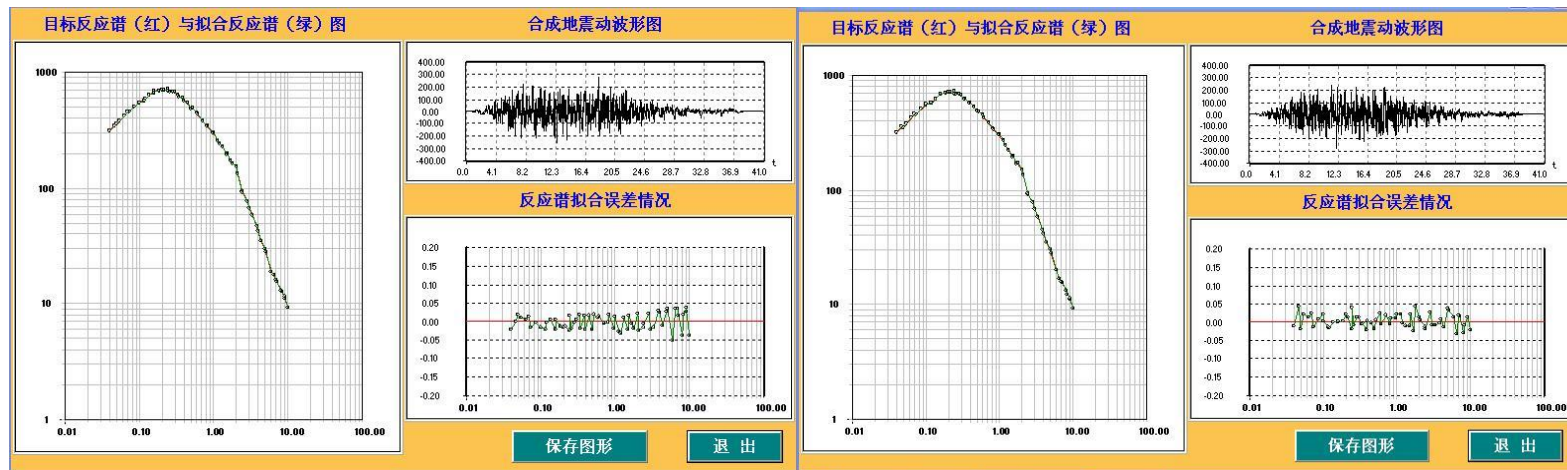
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五

附件七 各计算控制点的基岩时程图



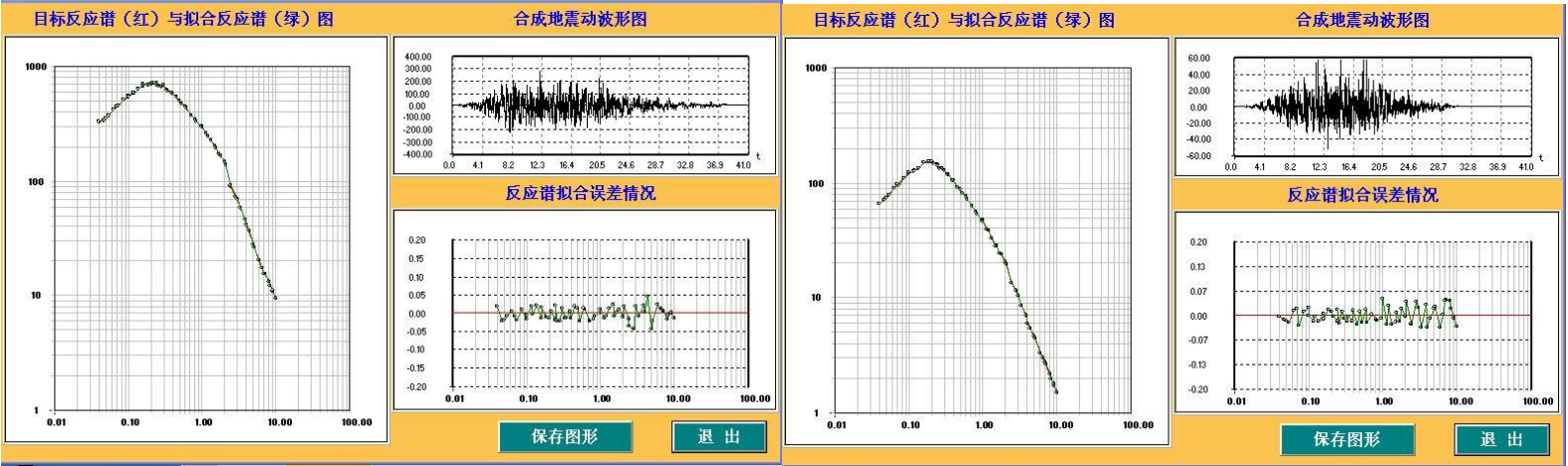
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



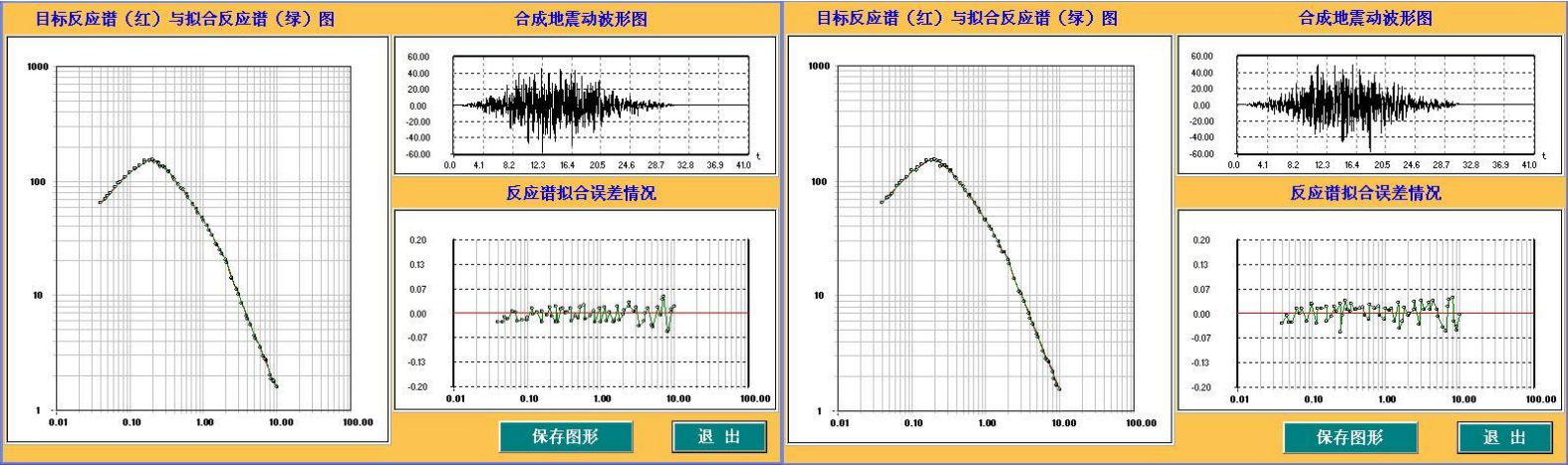
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



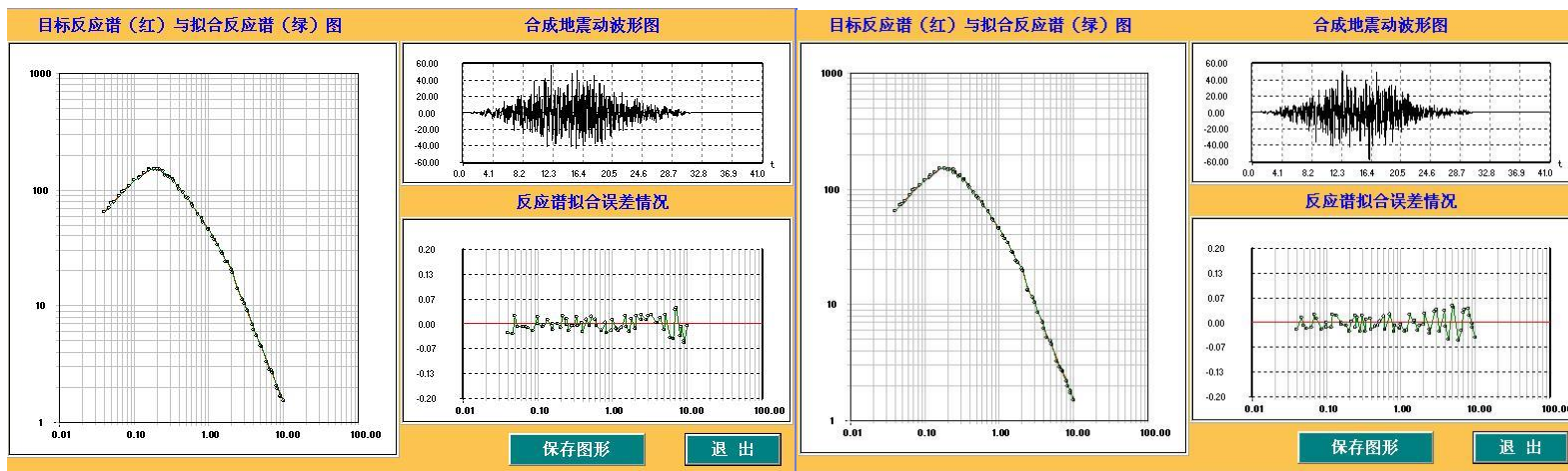
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



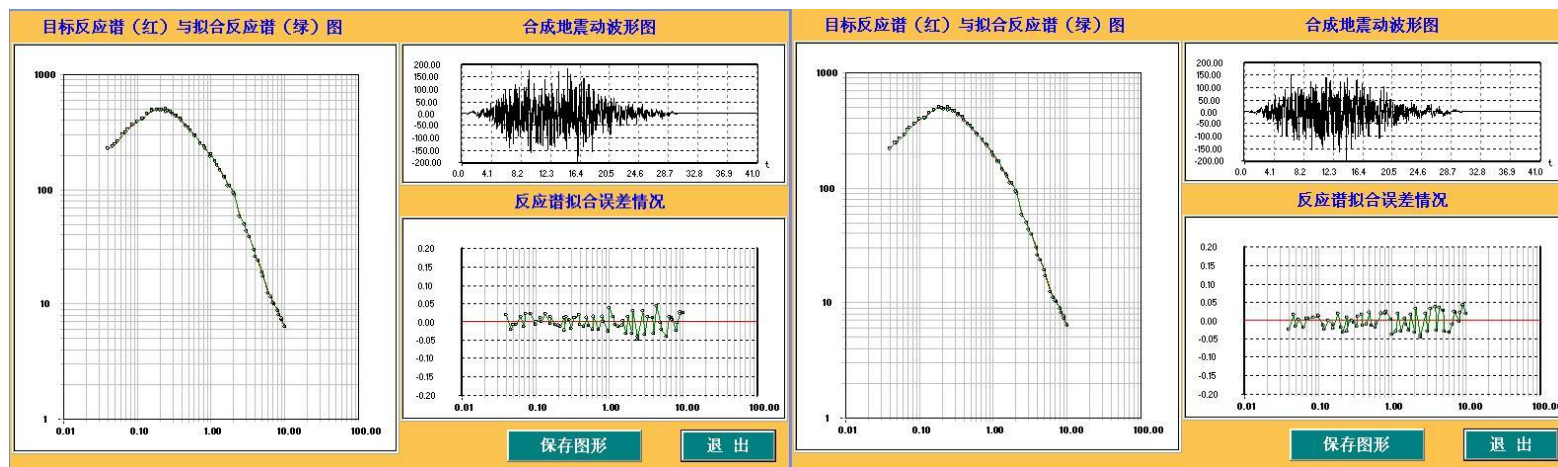
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



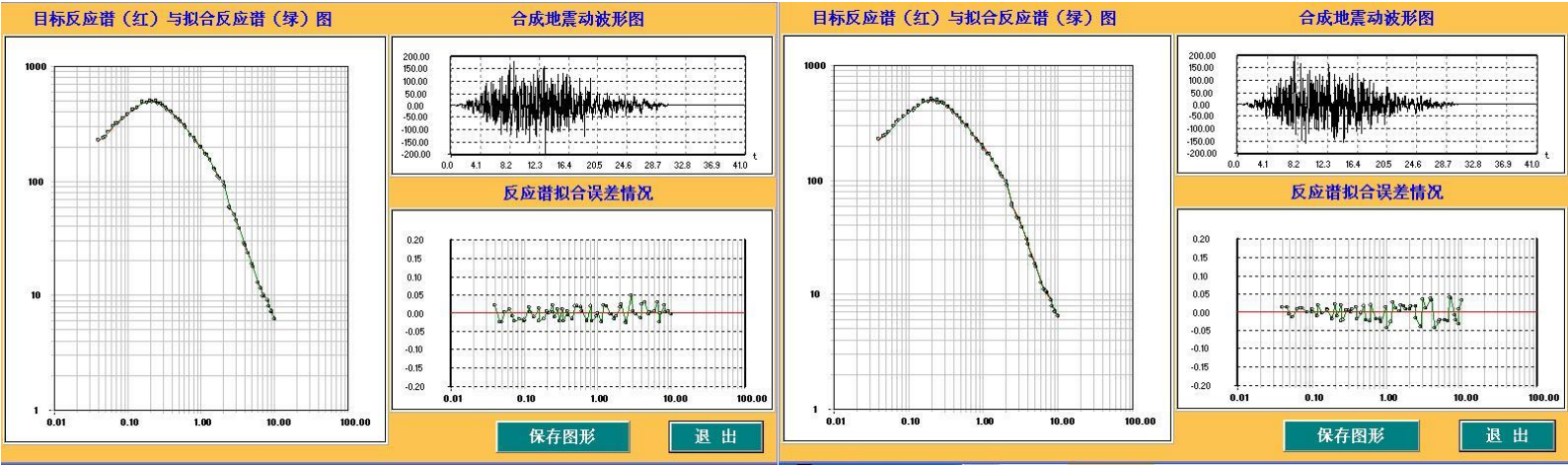
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



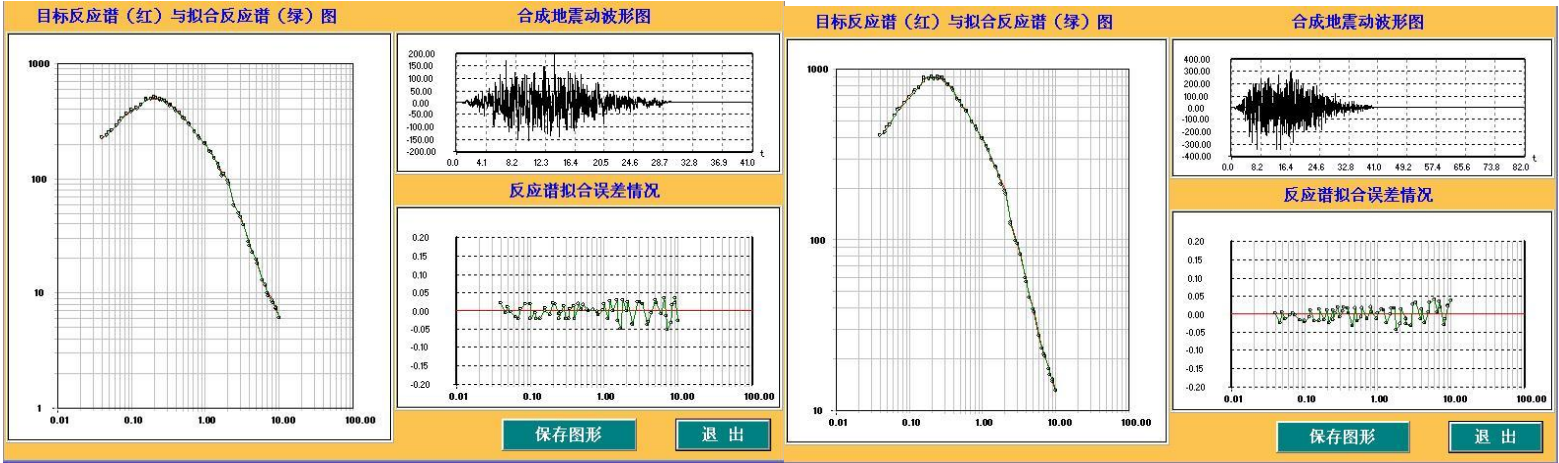
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



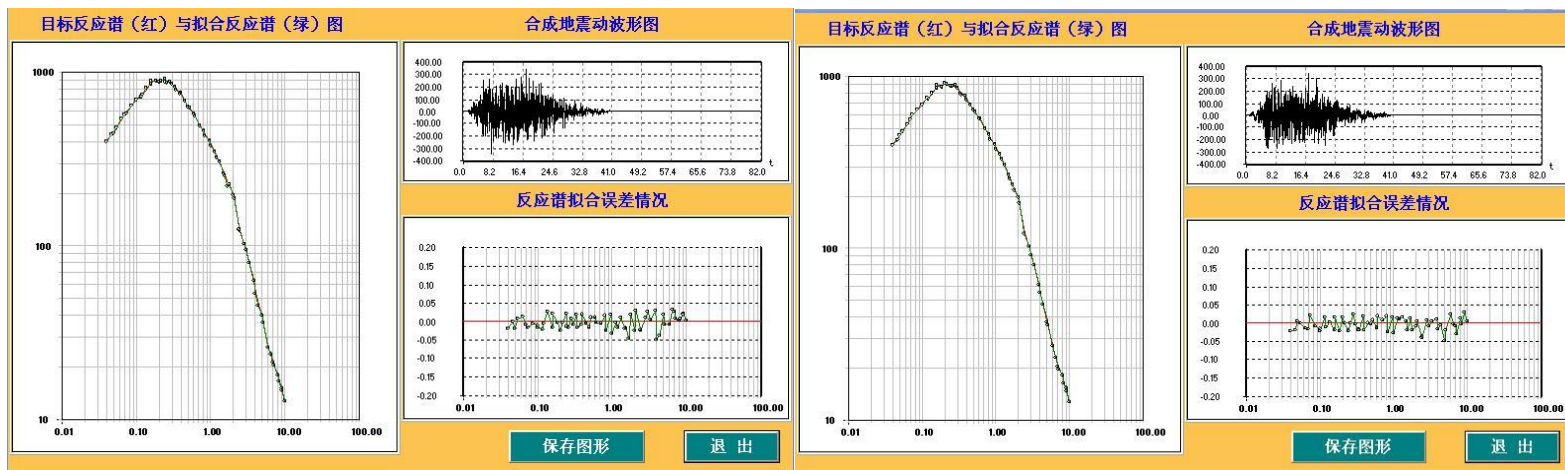
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



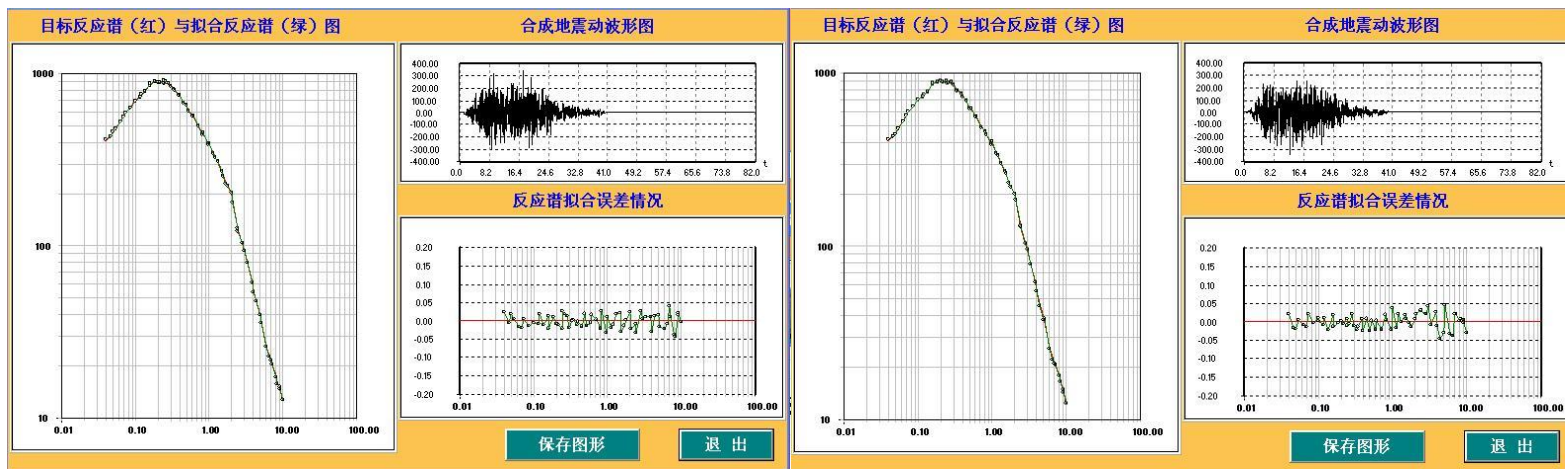
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



基岩地震动加速度时程及拟合谱 (100 年超越概率 2%) 之二

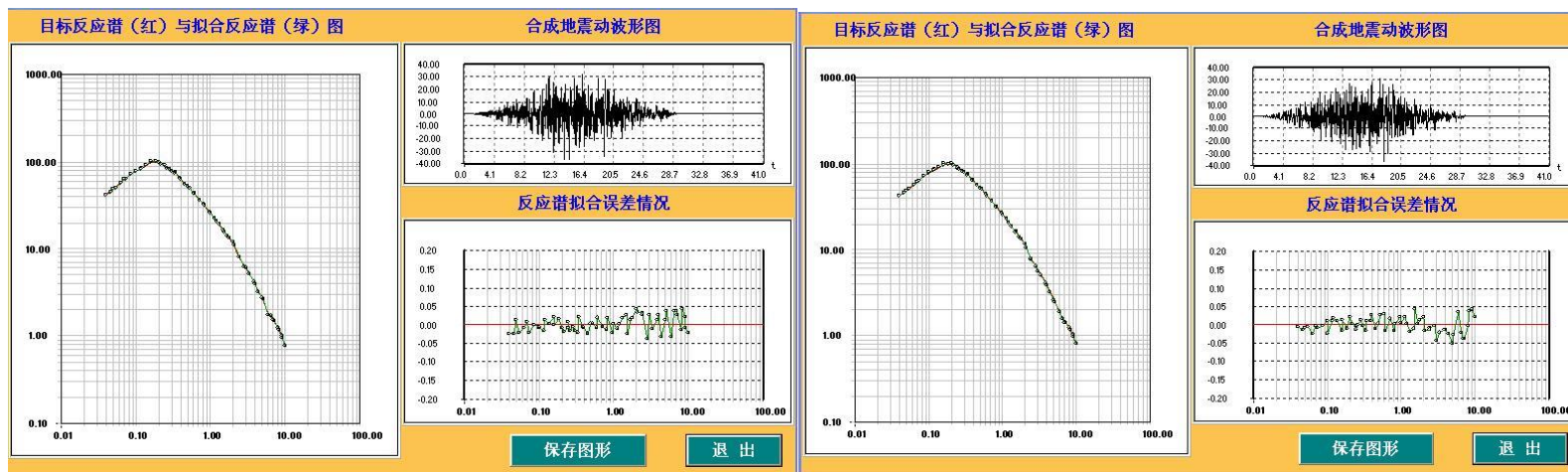
基岩地震动加速度时程及拟合谱 (100 年超越概率 2%) 之三



基岩地震动加速度时程及拟合谱 (100 年超越概率 2%) 之四

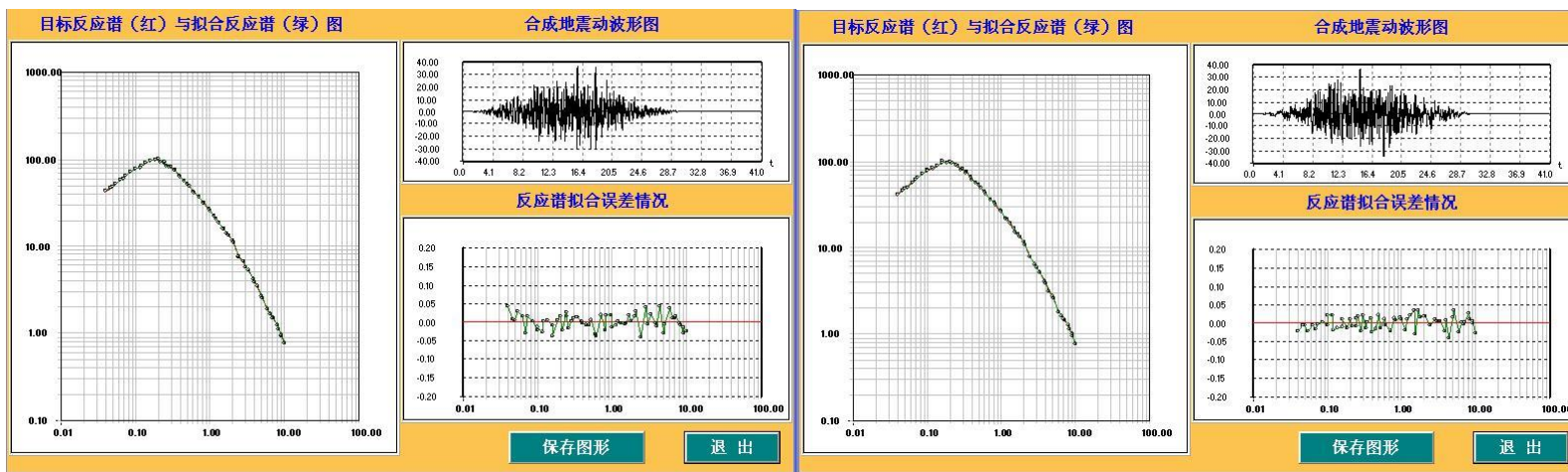
基岩地震动加速度时程及拟合谱 (100 年超越概率 2%) 之五

17 号控制点基岩地震动加速度时程及拟合谱



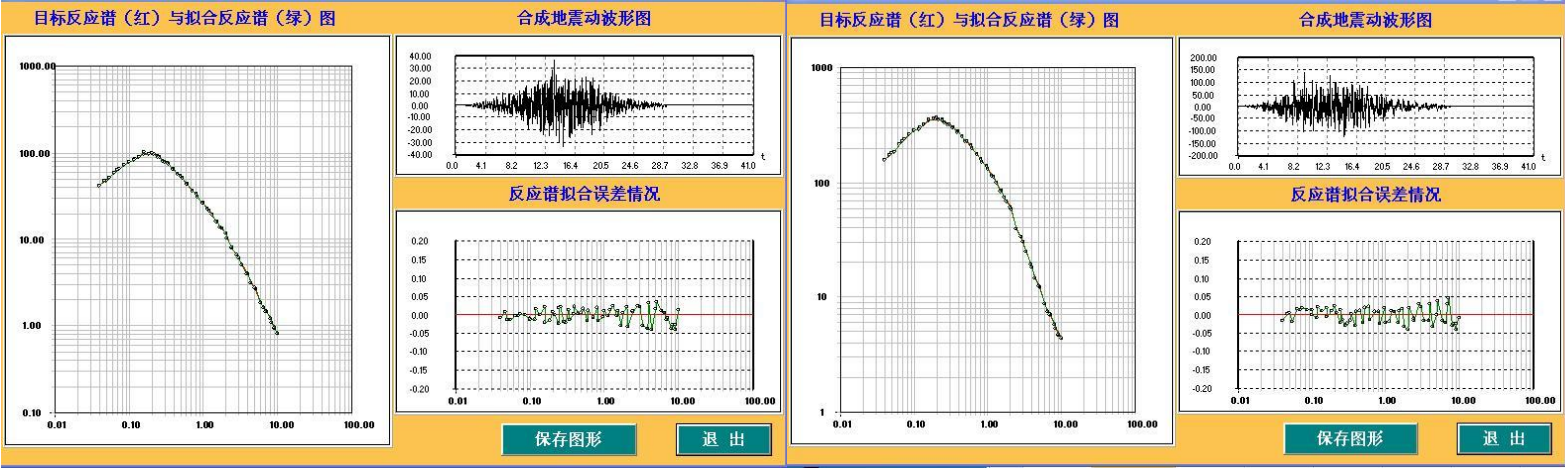
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



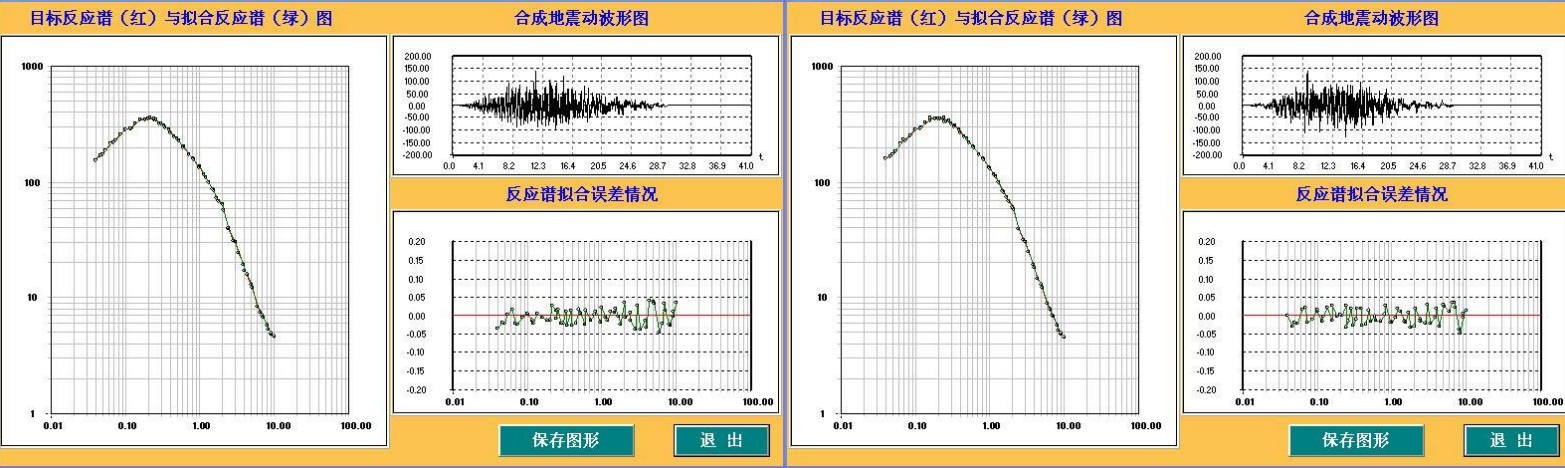
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



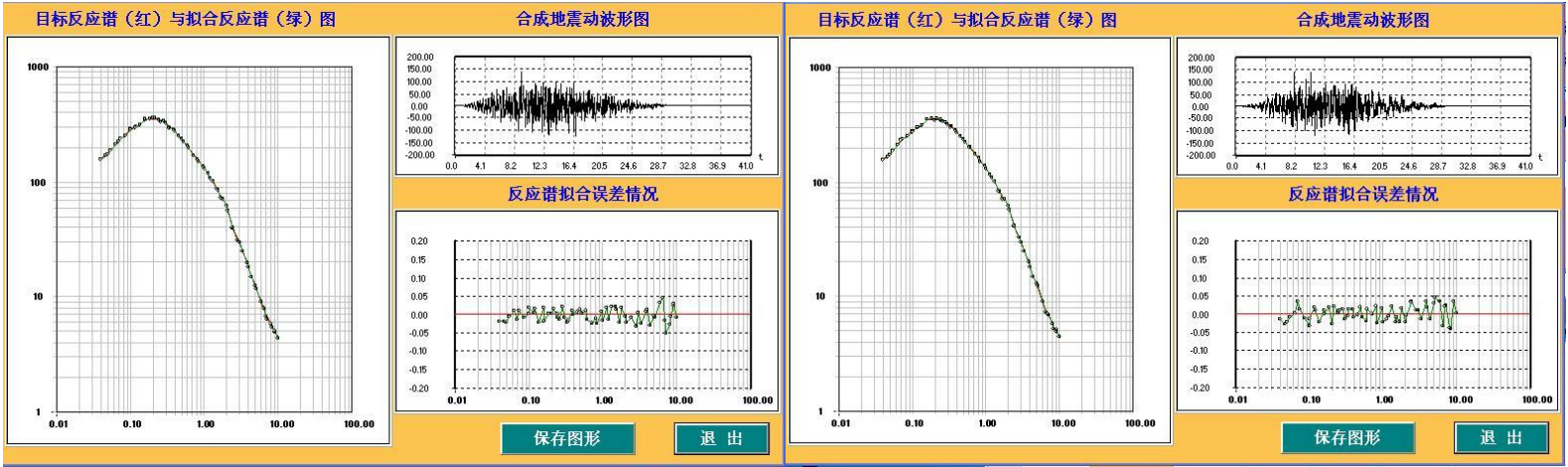
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



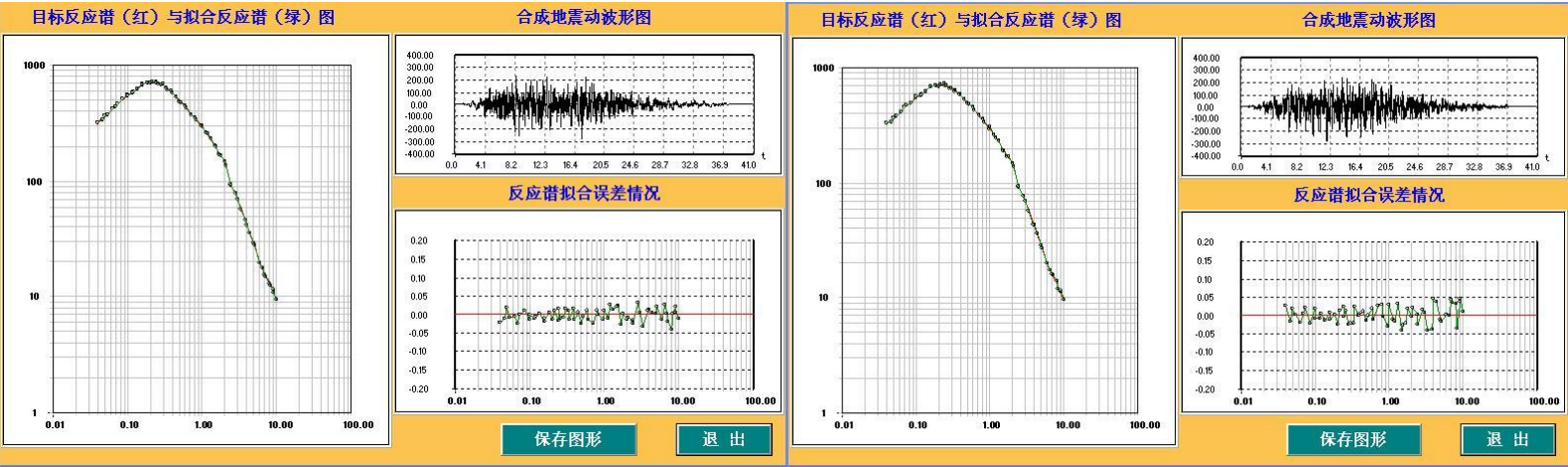
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



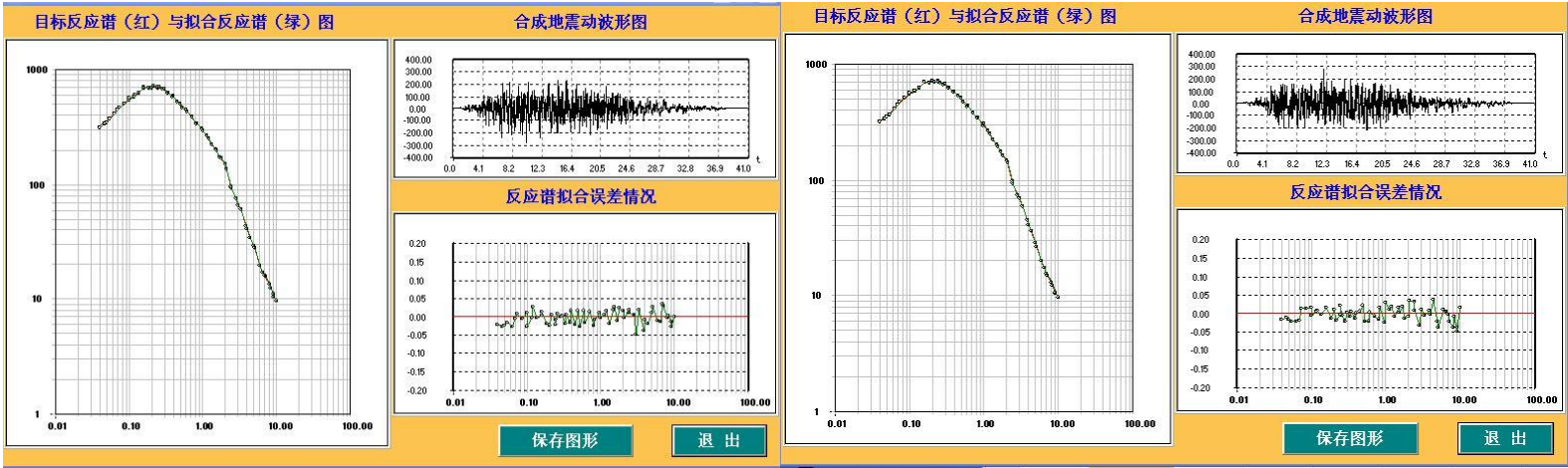
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



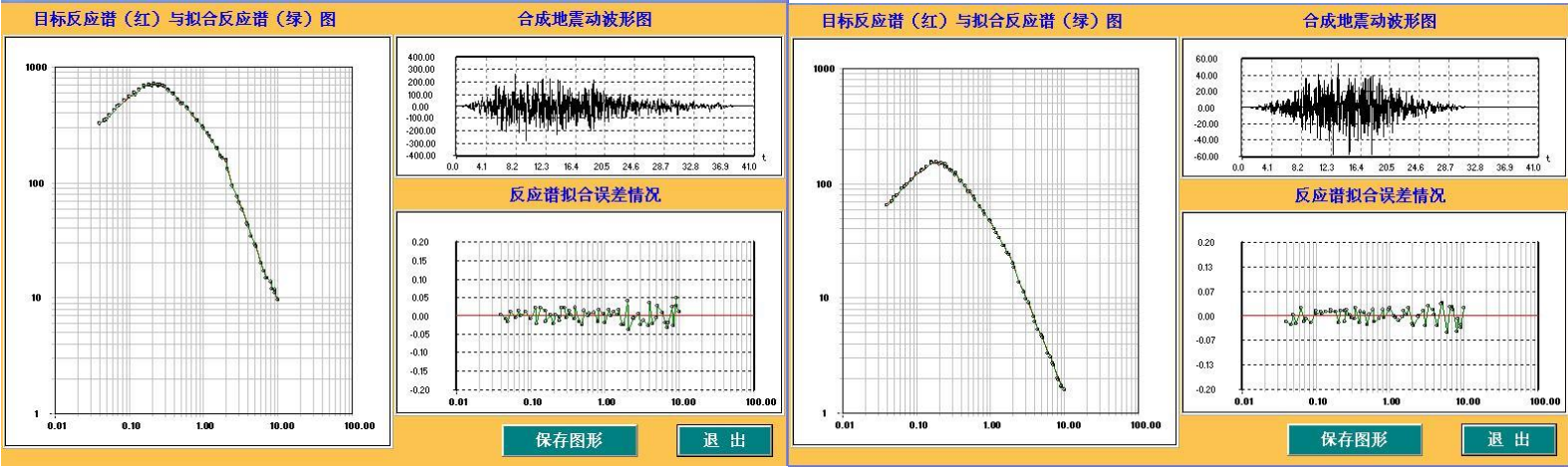
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



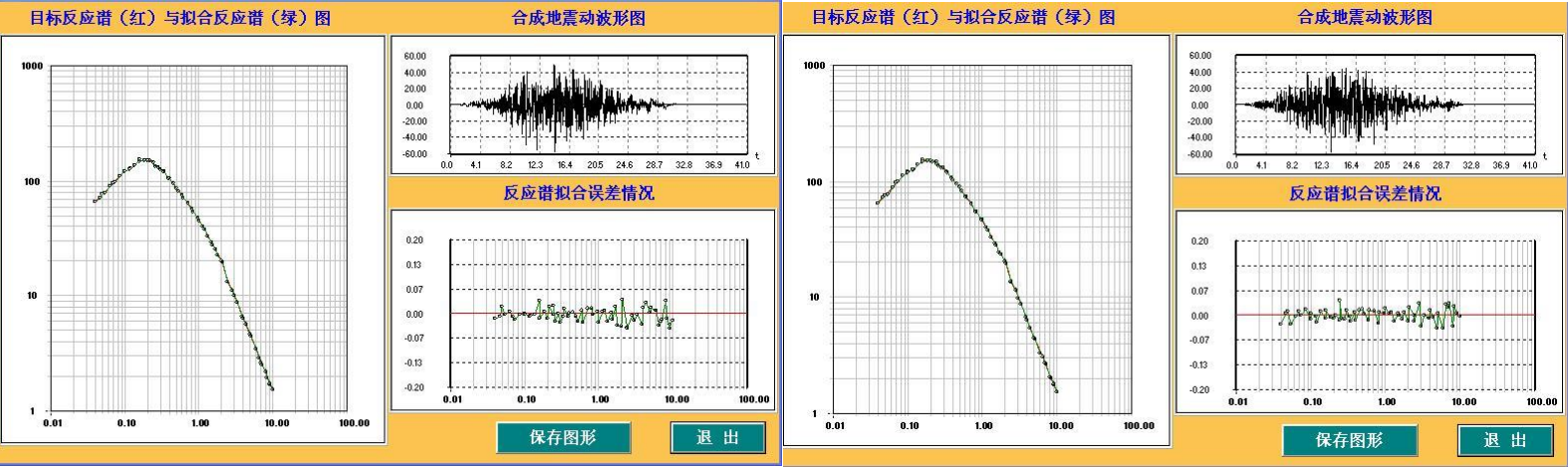
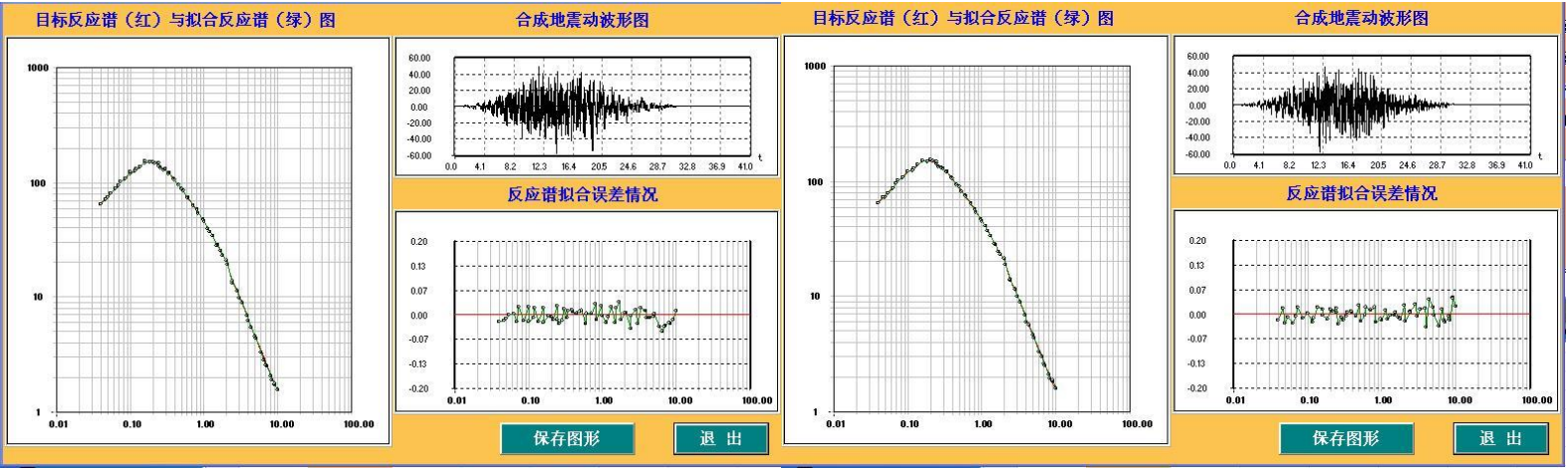
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

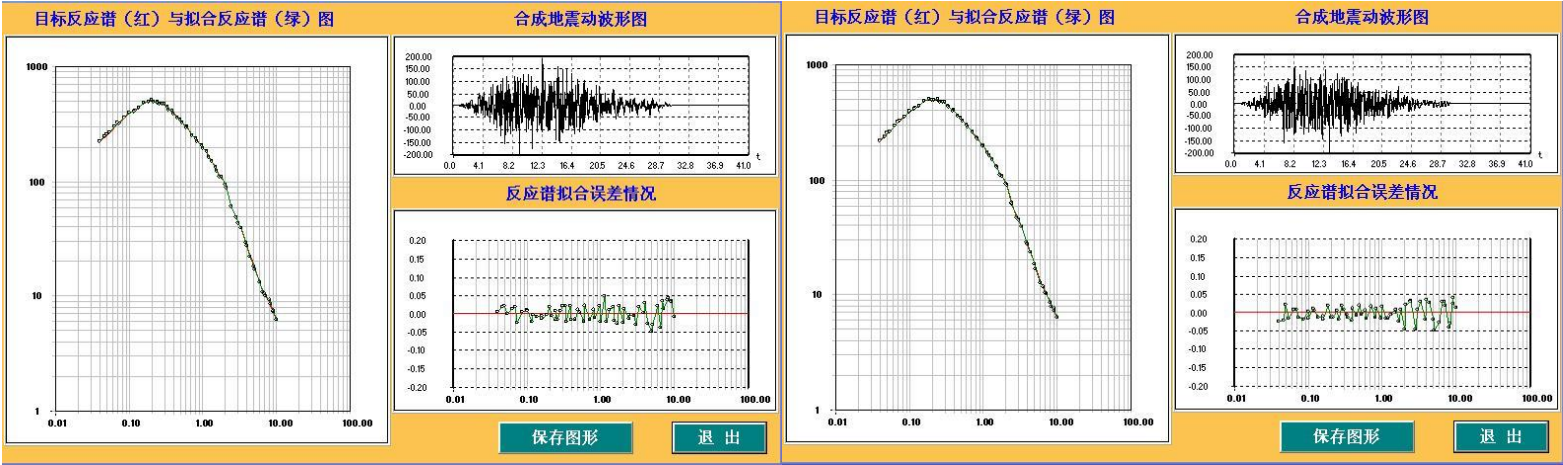
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

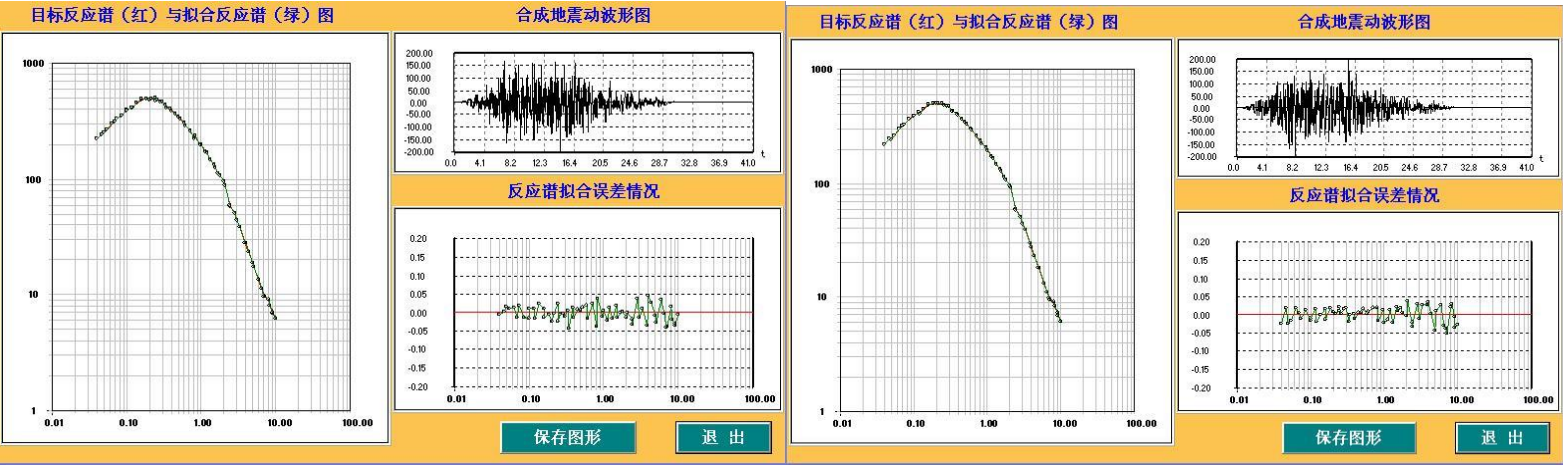
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一





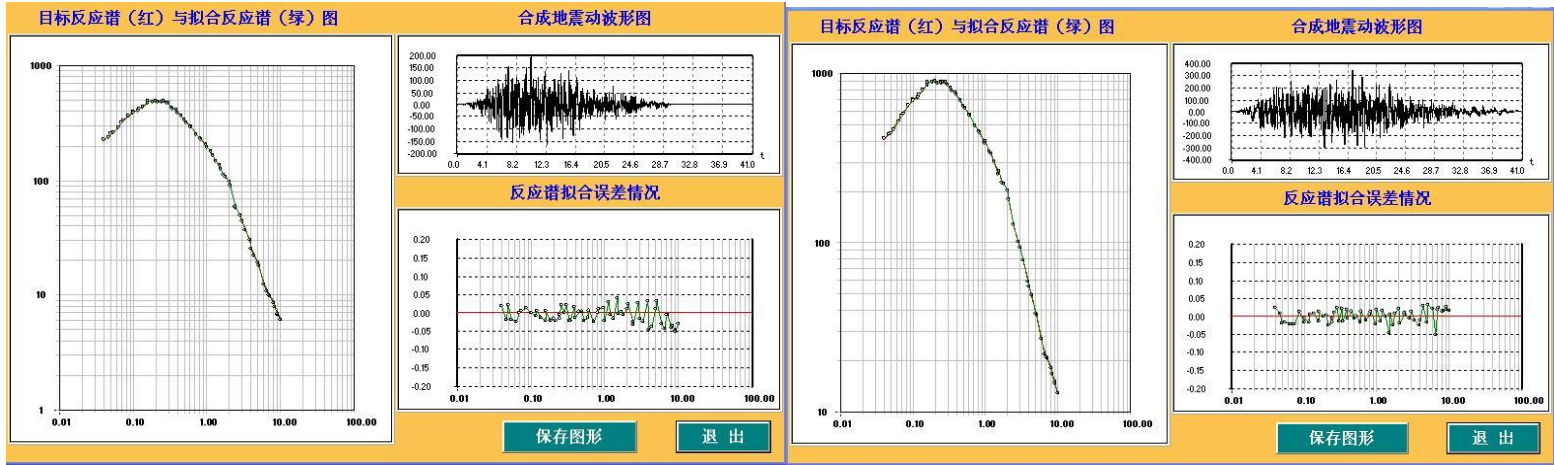
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二

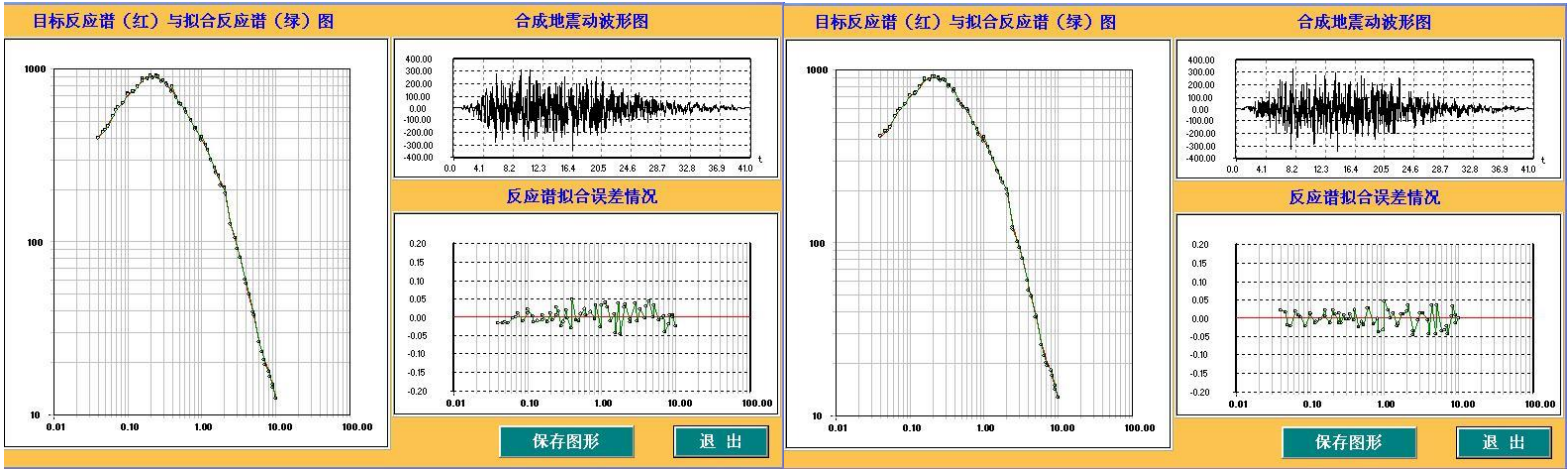


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

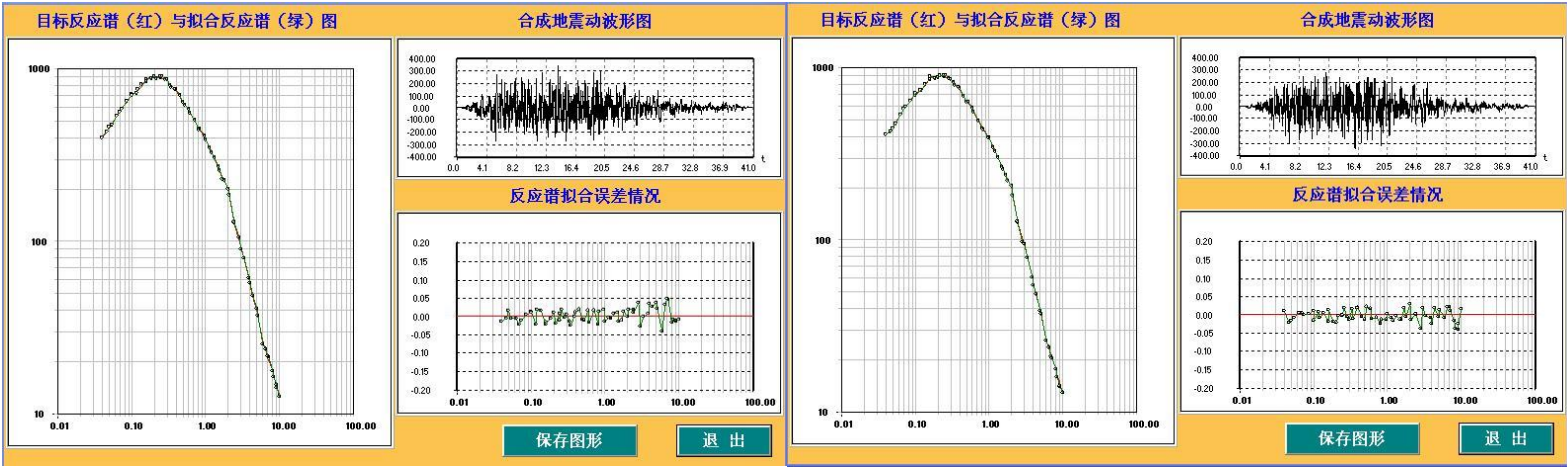
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五 基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一

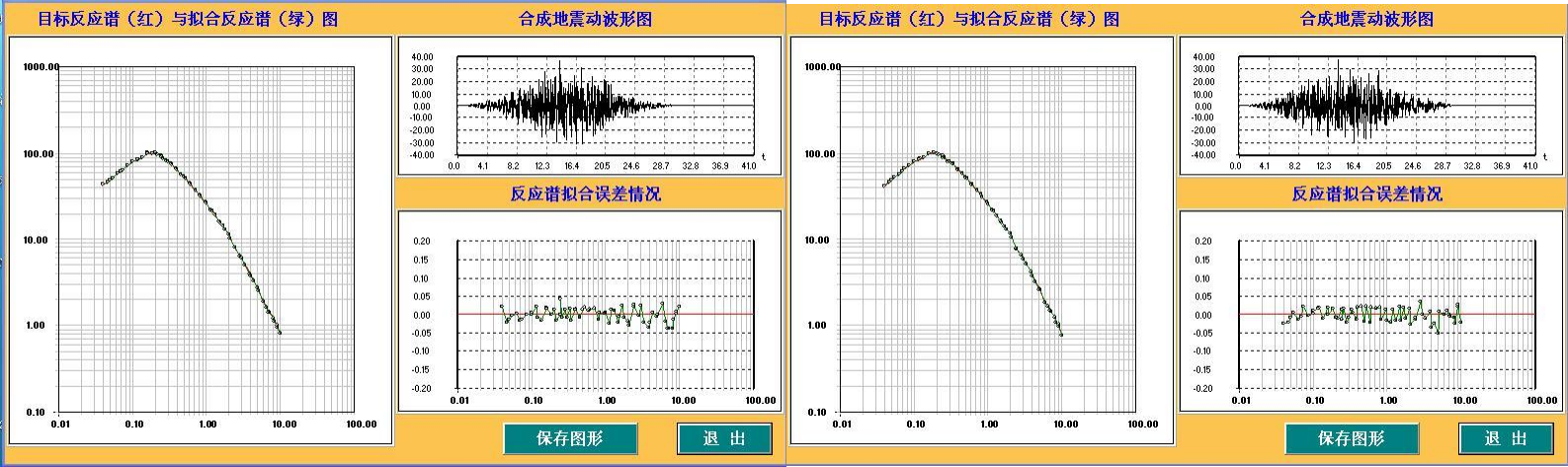


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二 基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三

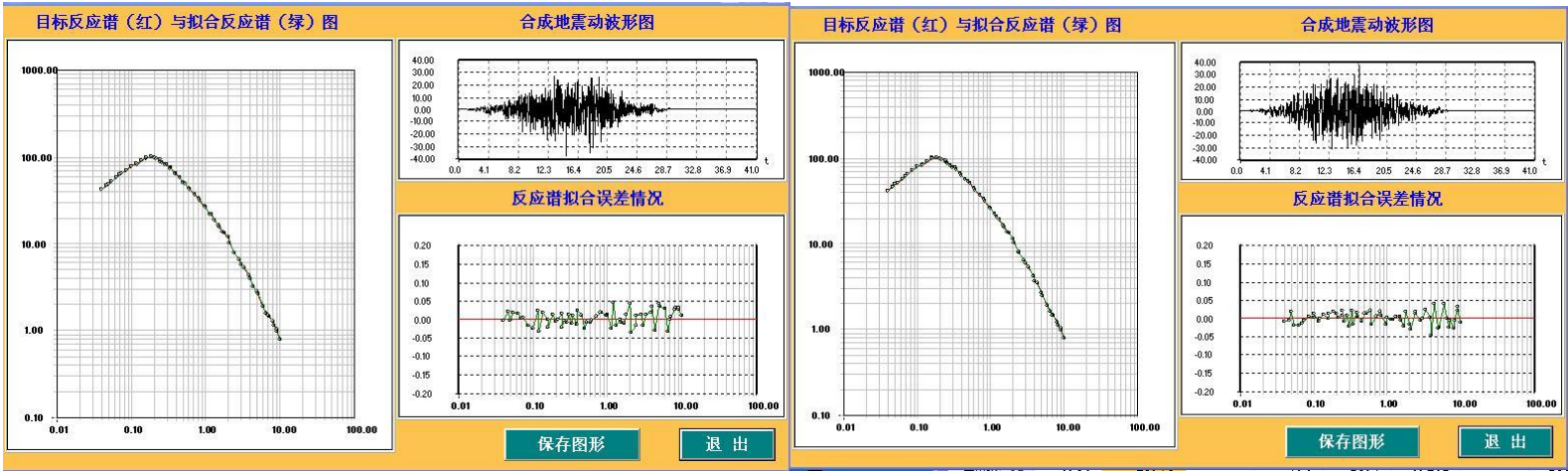


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四 基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

18 号控制点基岩地震动加速度时程及拟合谱

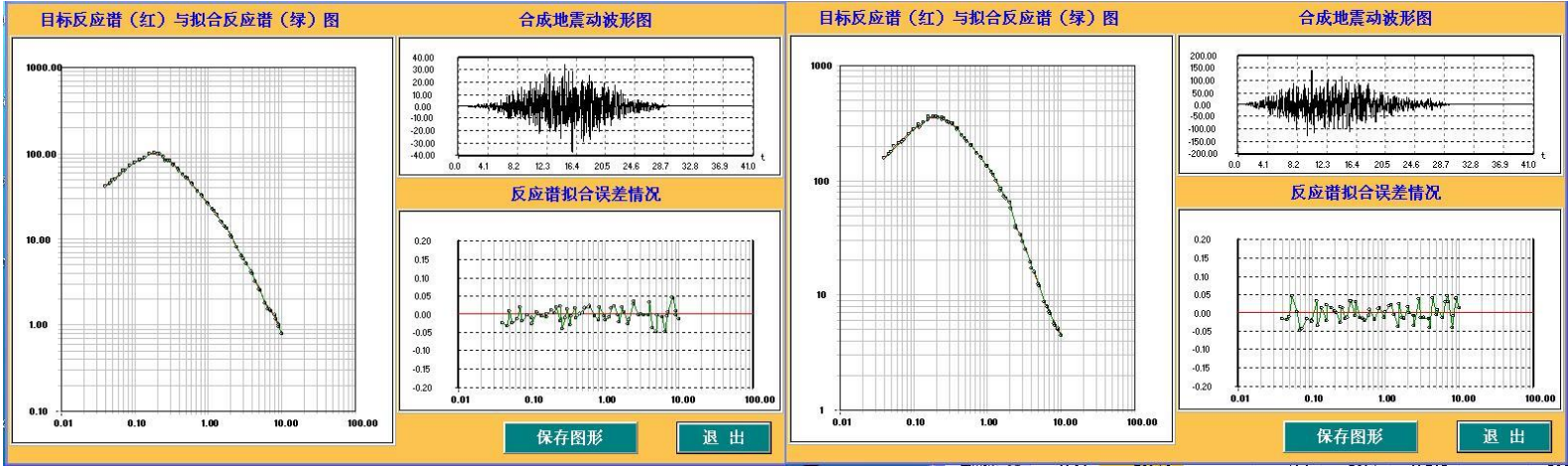


基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一 基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



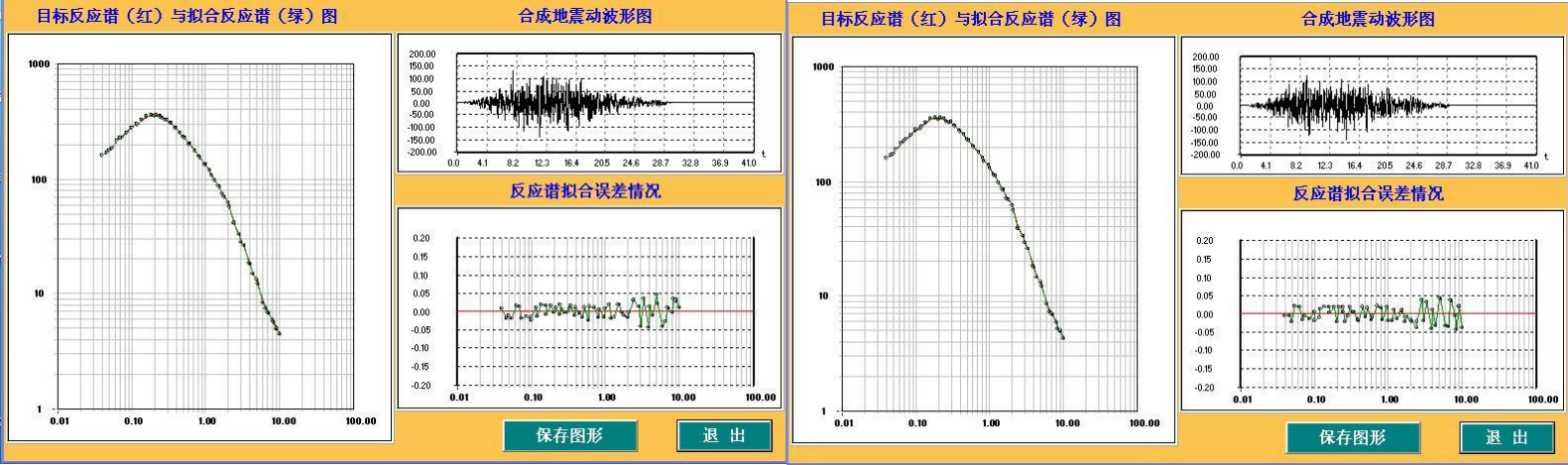
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



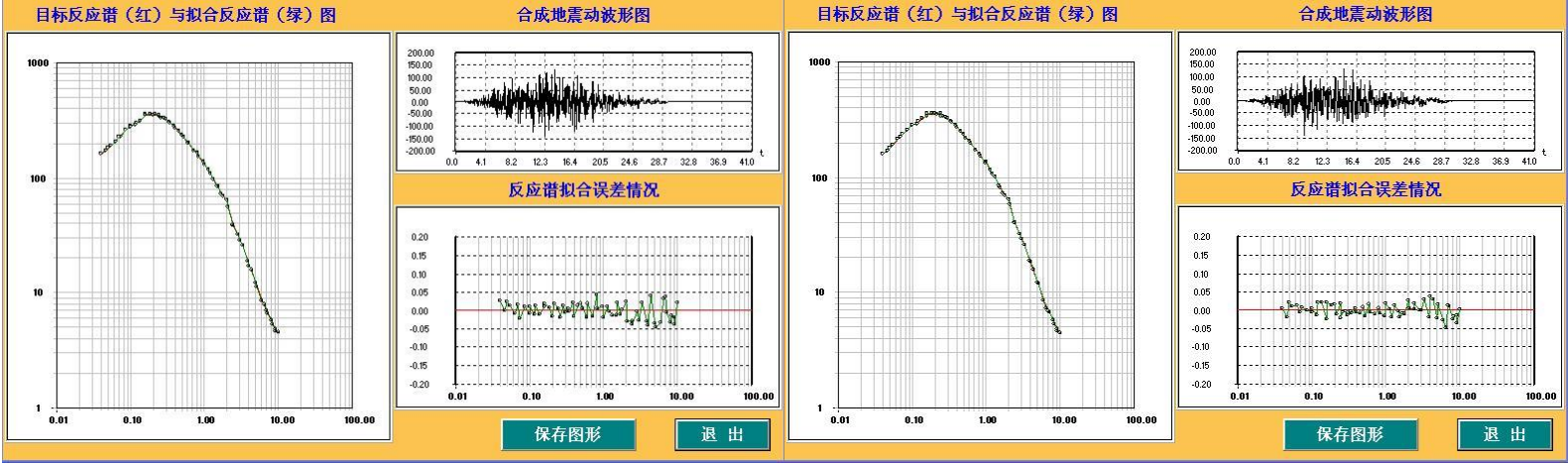
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



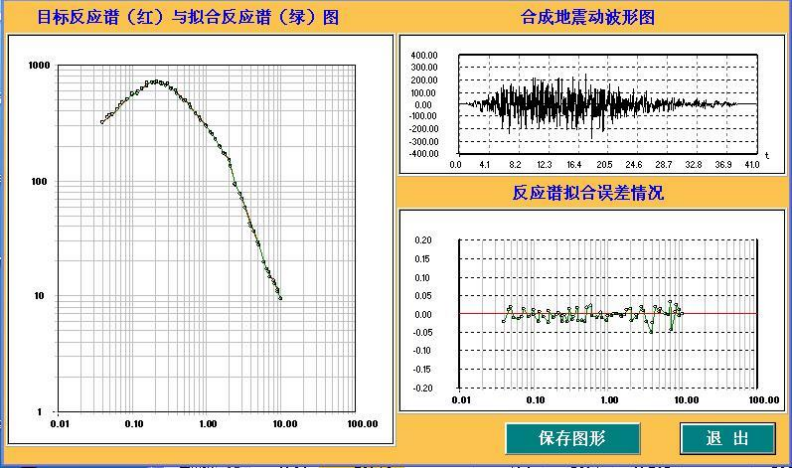
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三

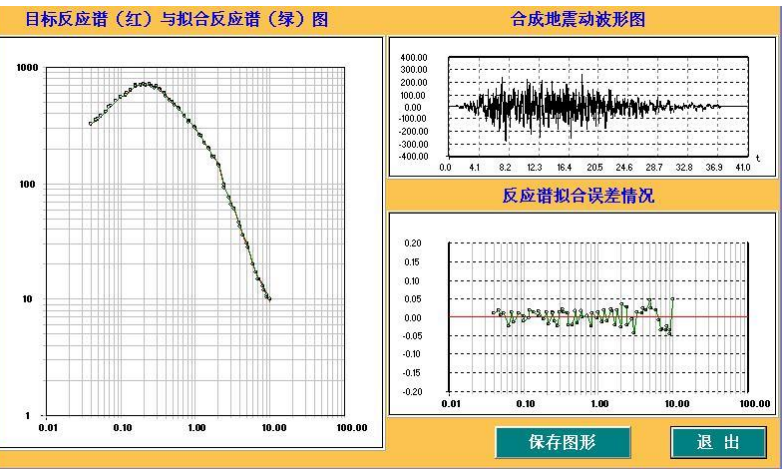


基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

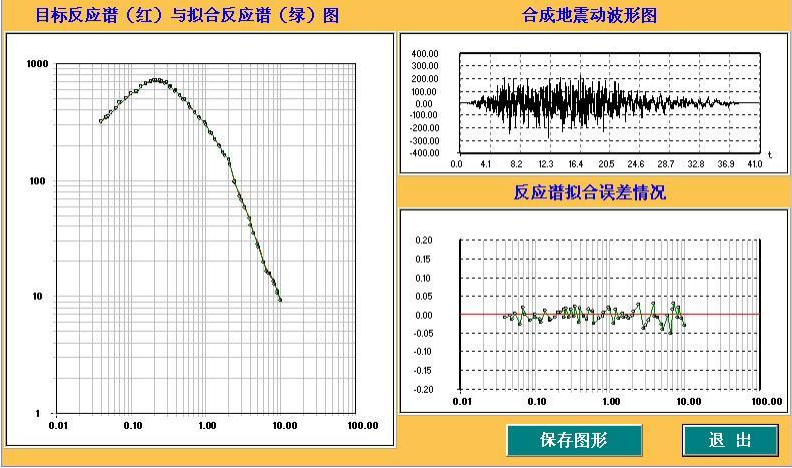
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



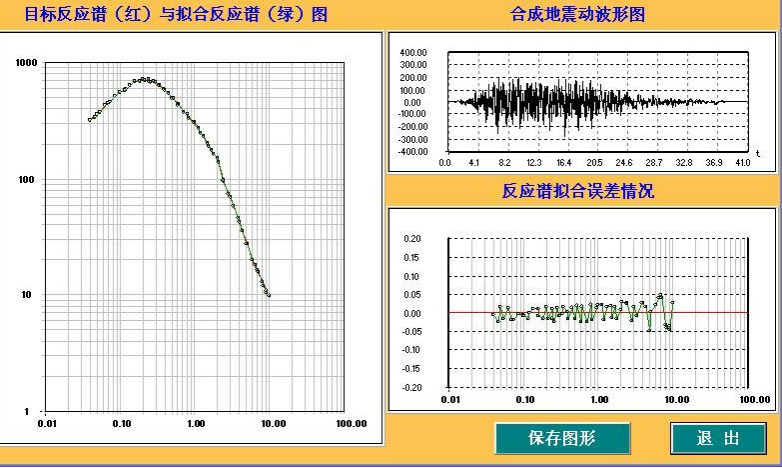
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一



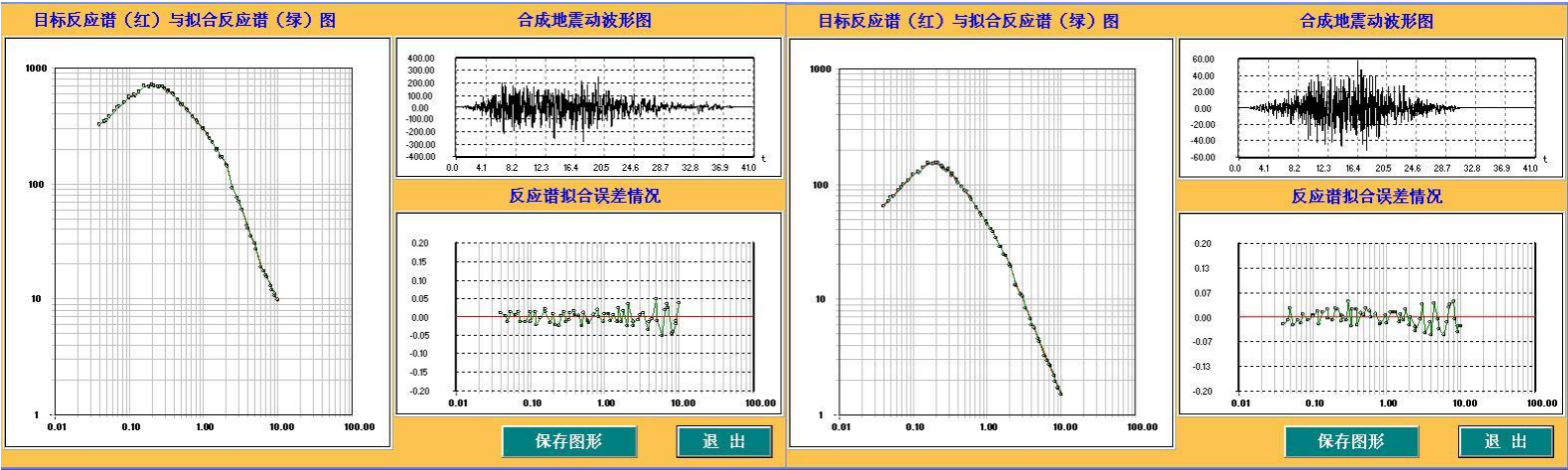
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

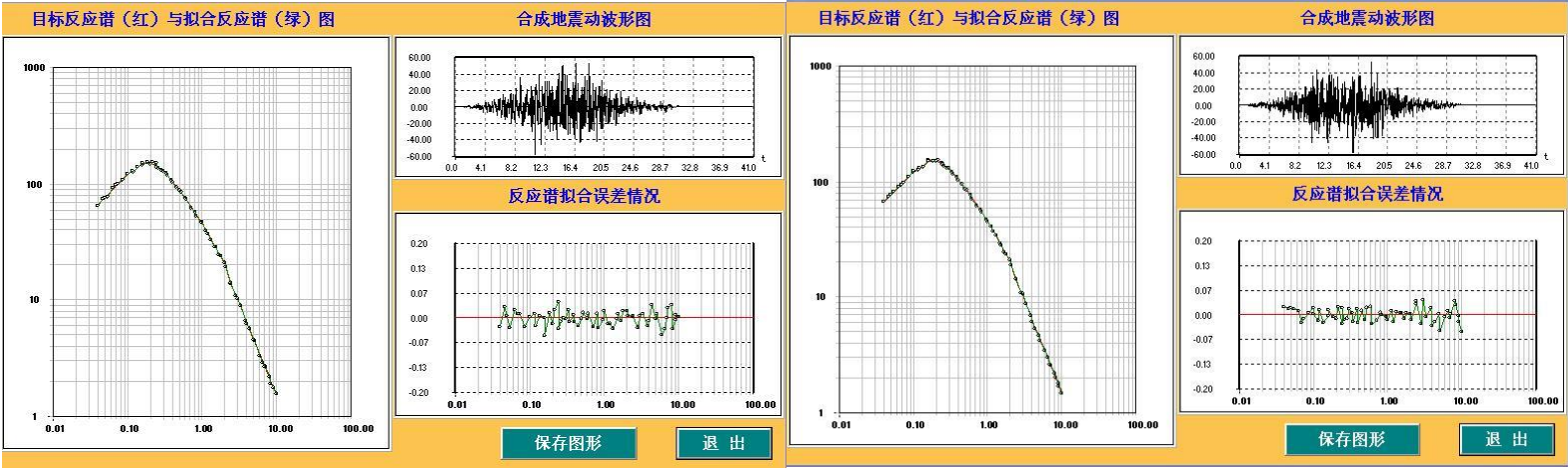


基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



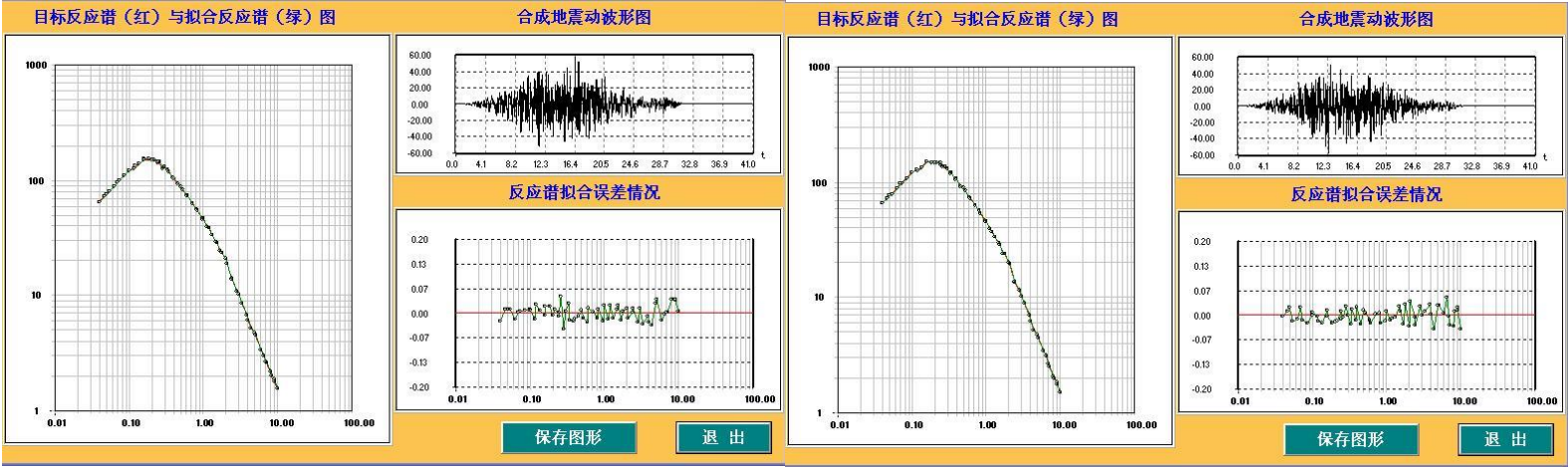
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



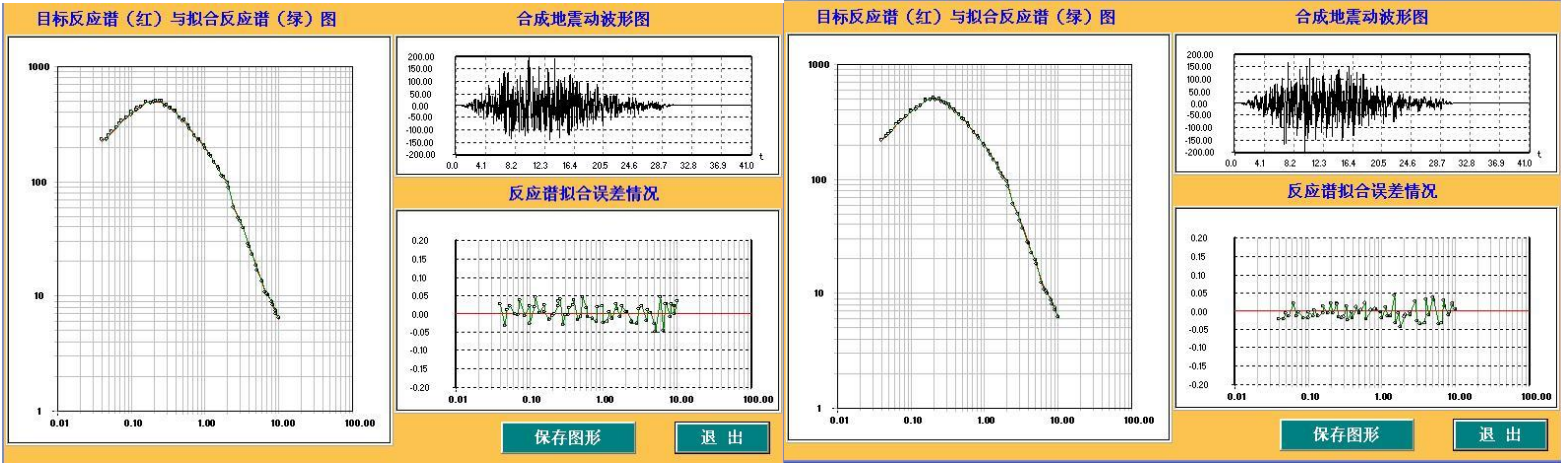
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



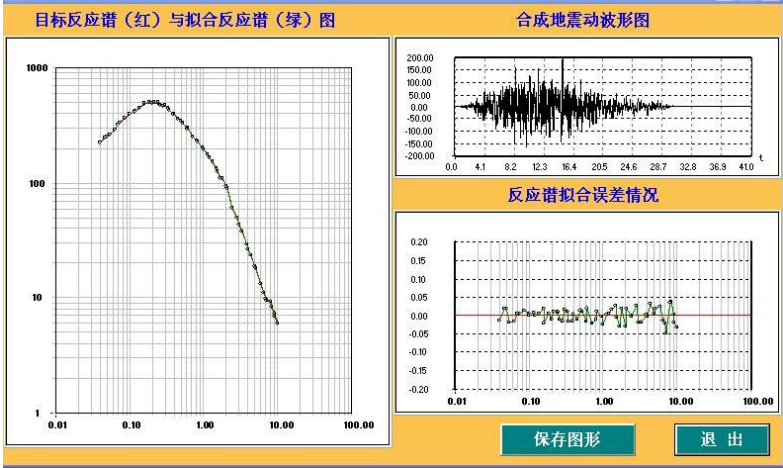
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五

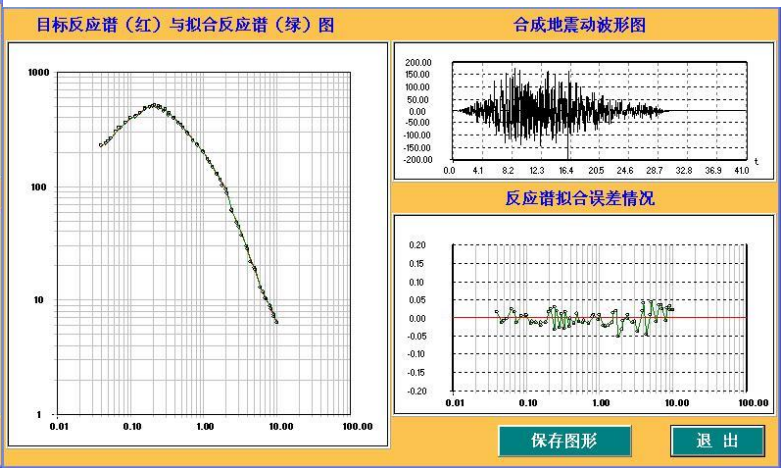


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

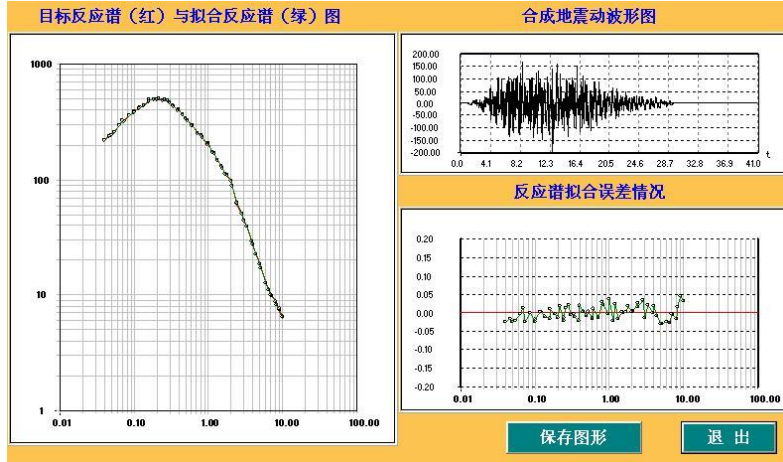
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



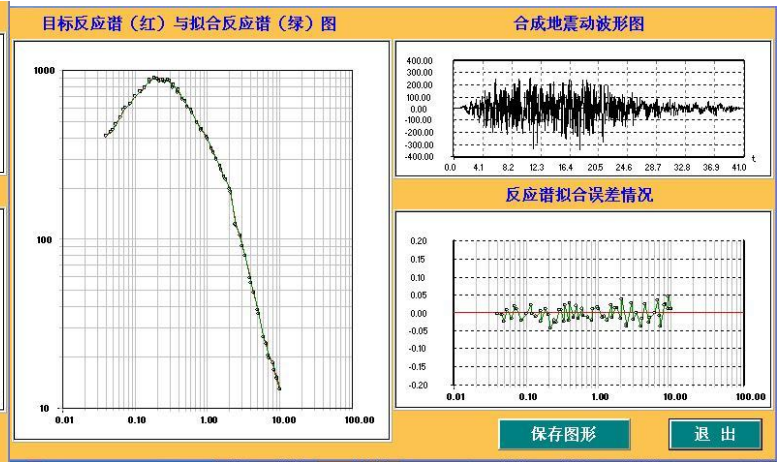
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三



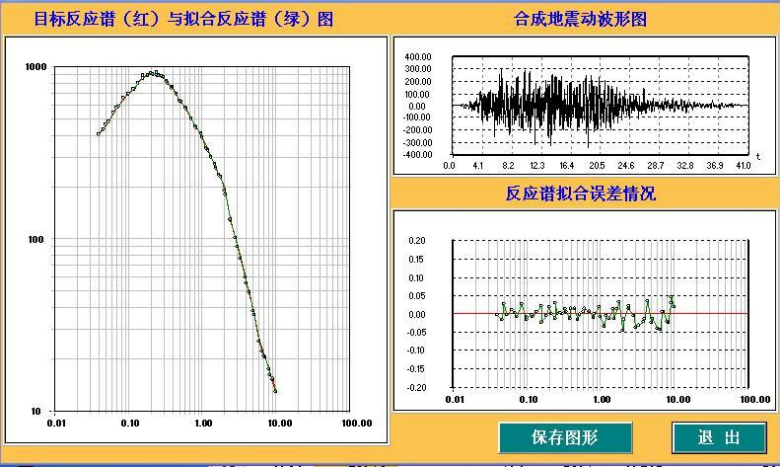
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



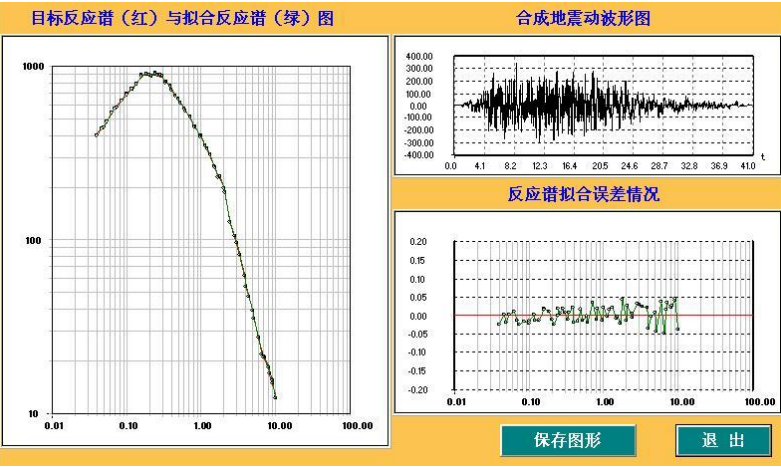
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五



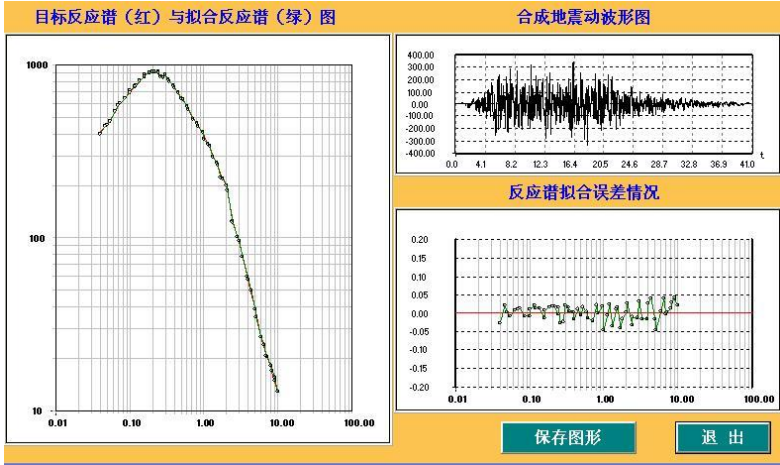
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



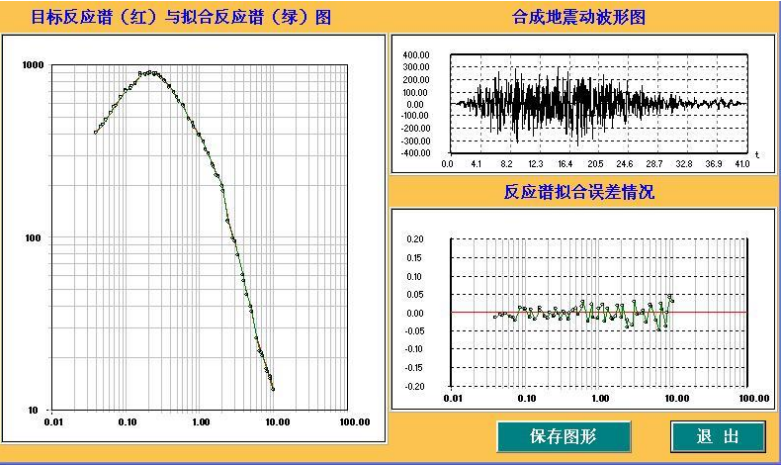
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三

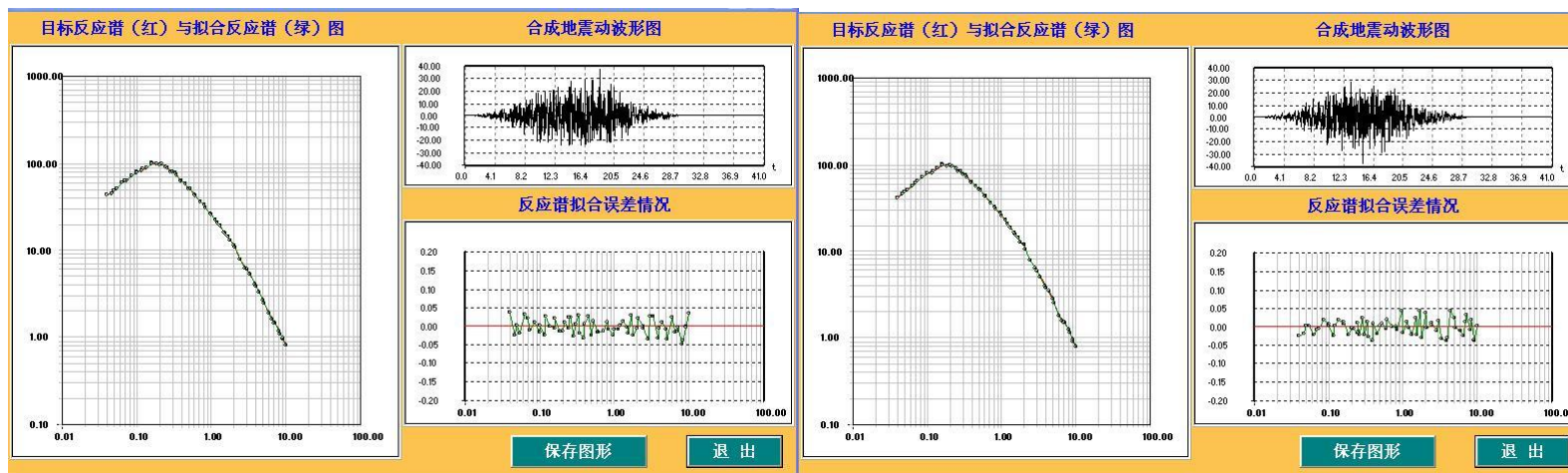


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四



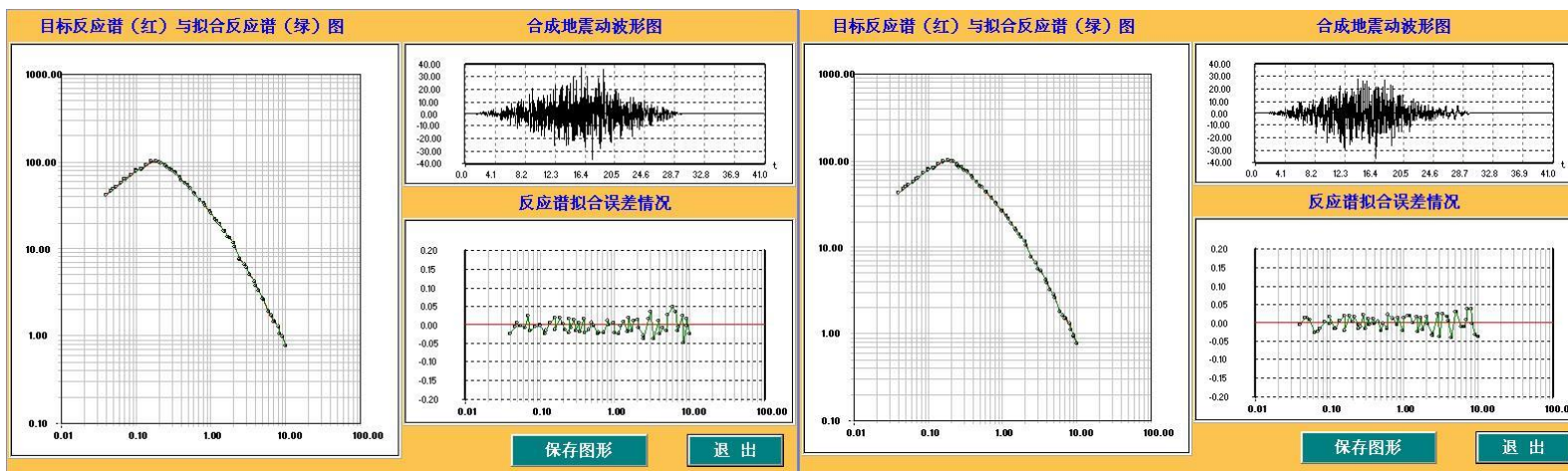
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

19 号控制点基岩地震动加速度时程及拟合谱



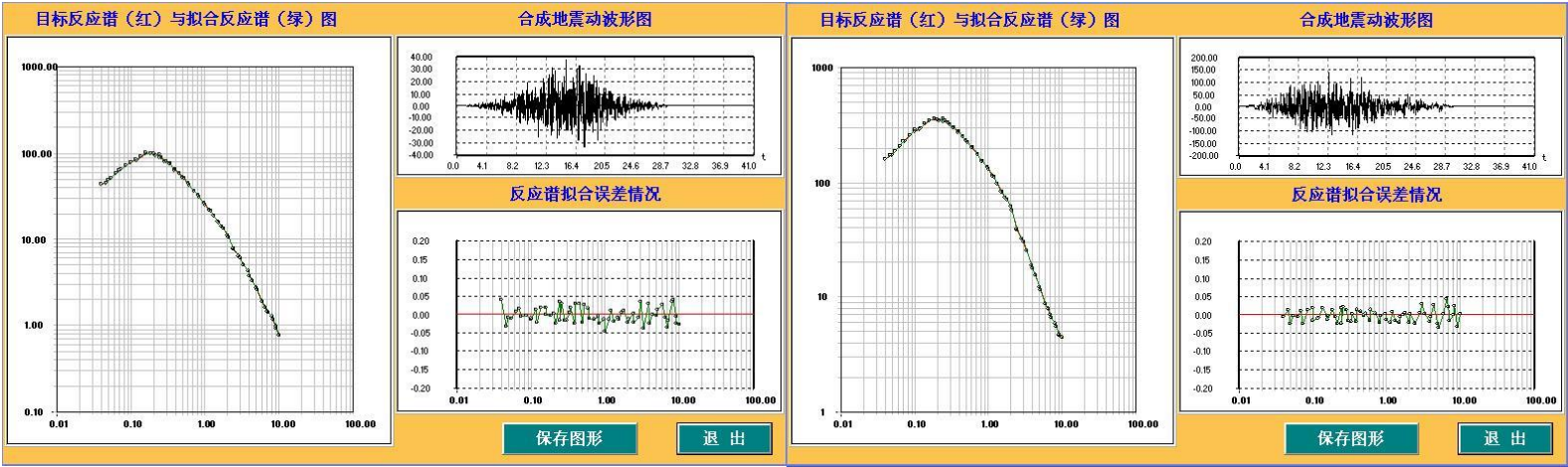
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



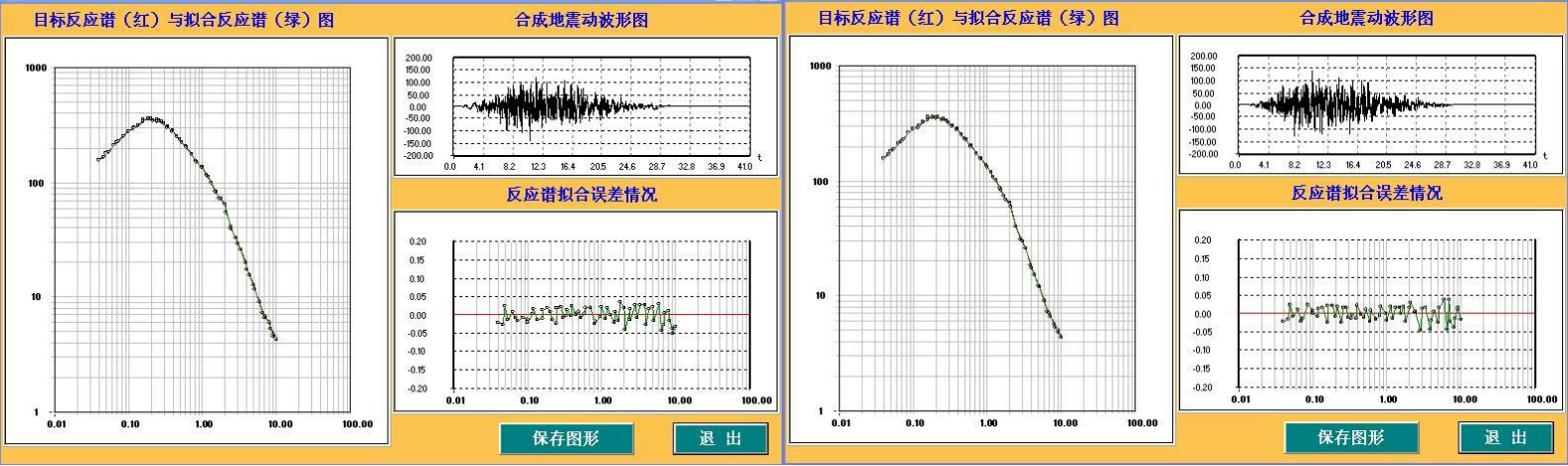
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



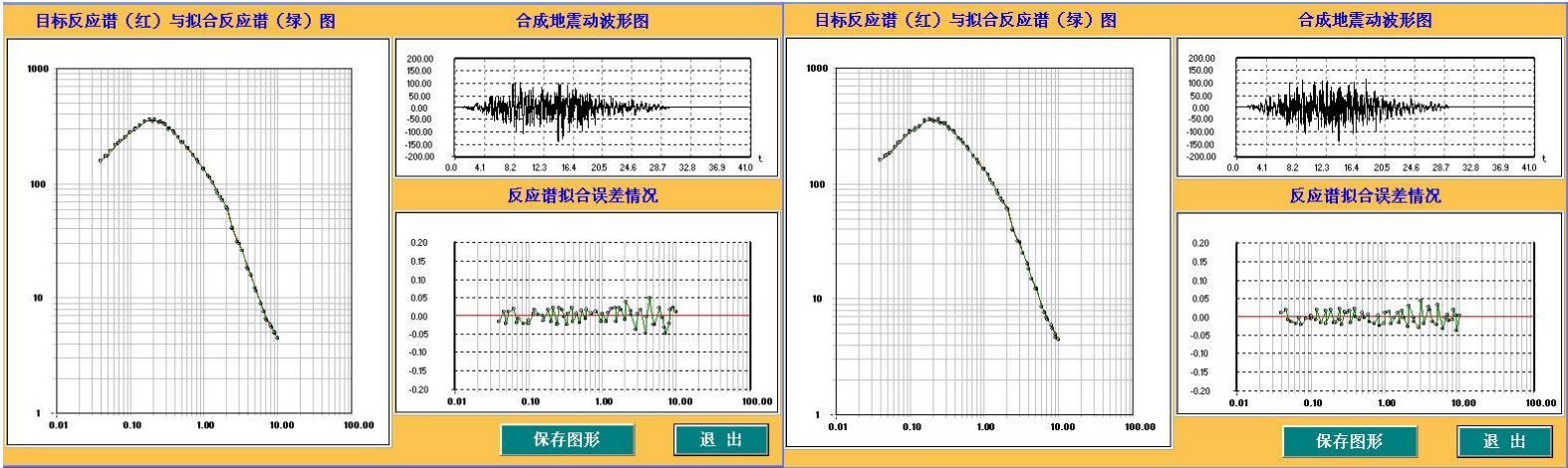
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



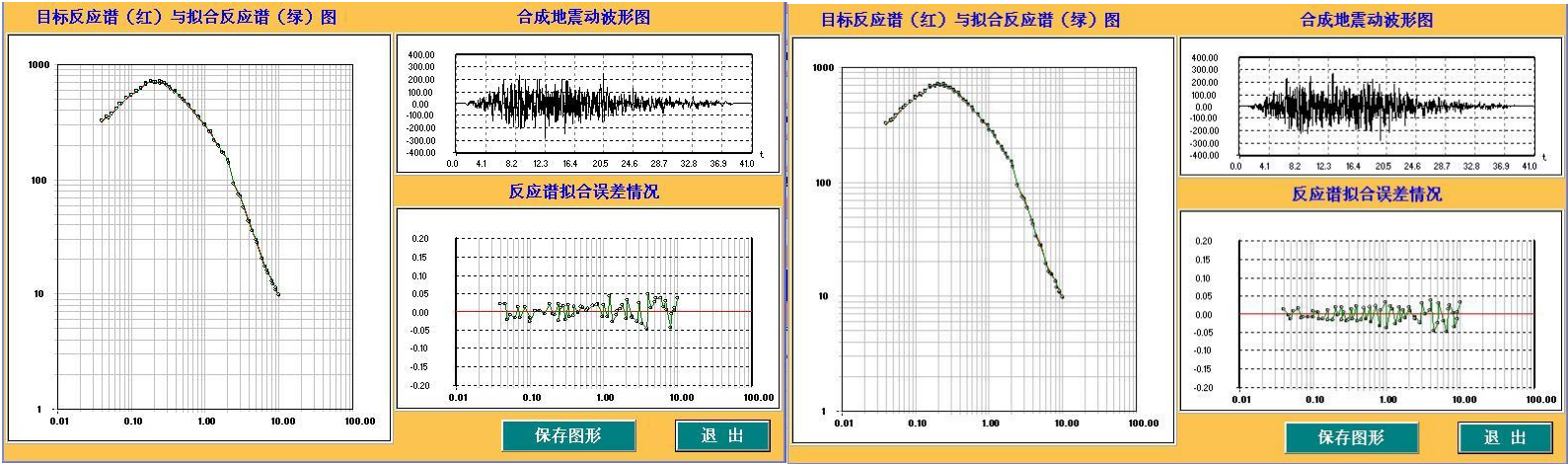
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



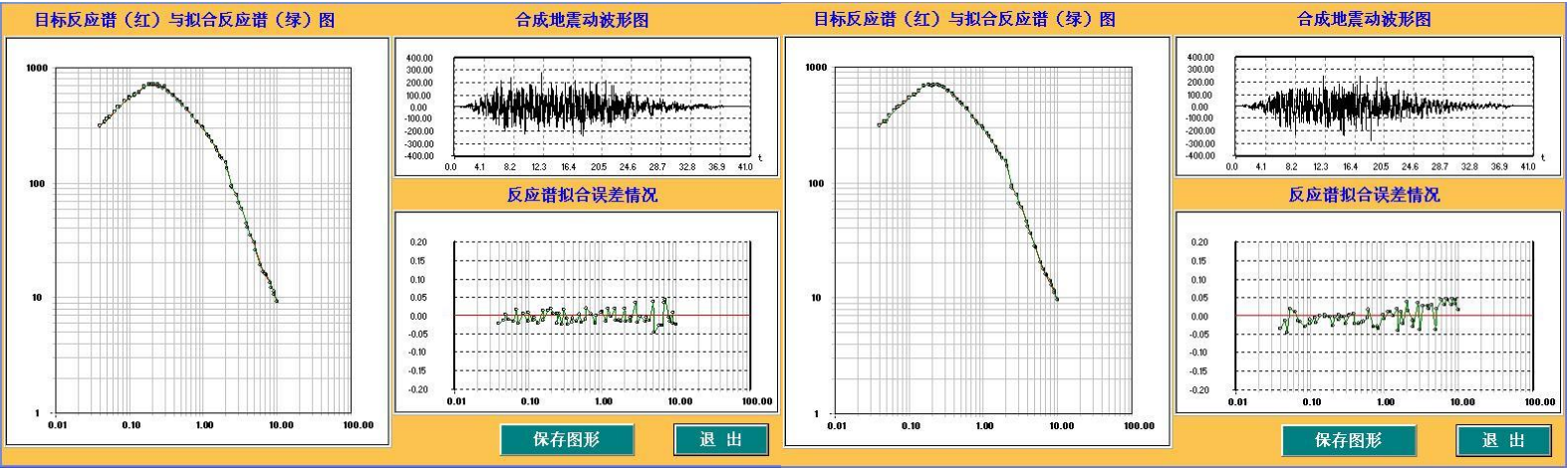
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



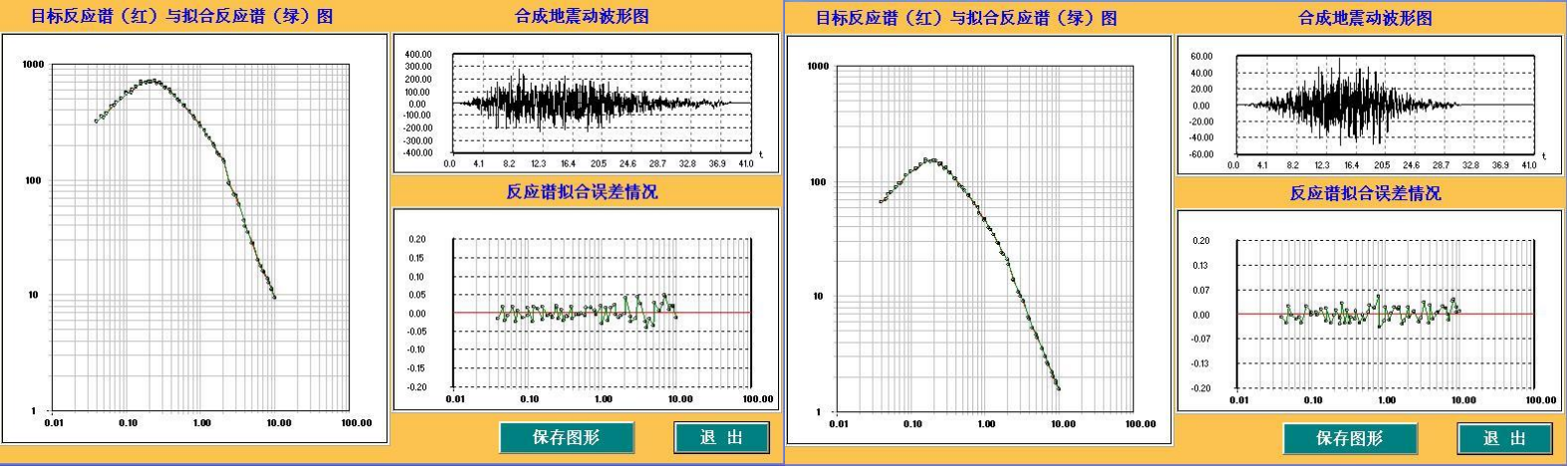
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



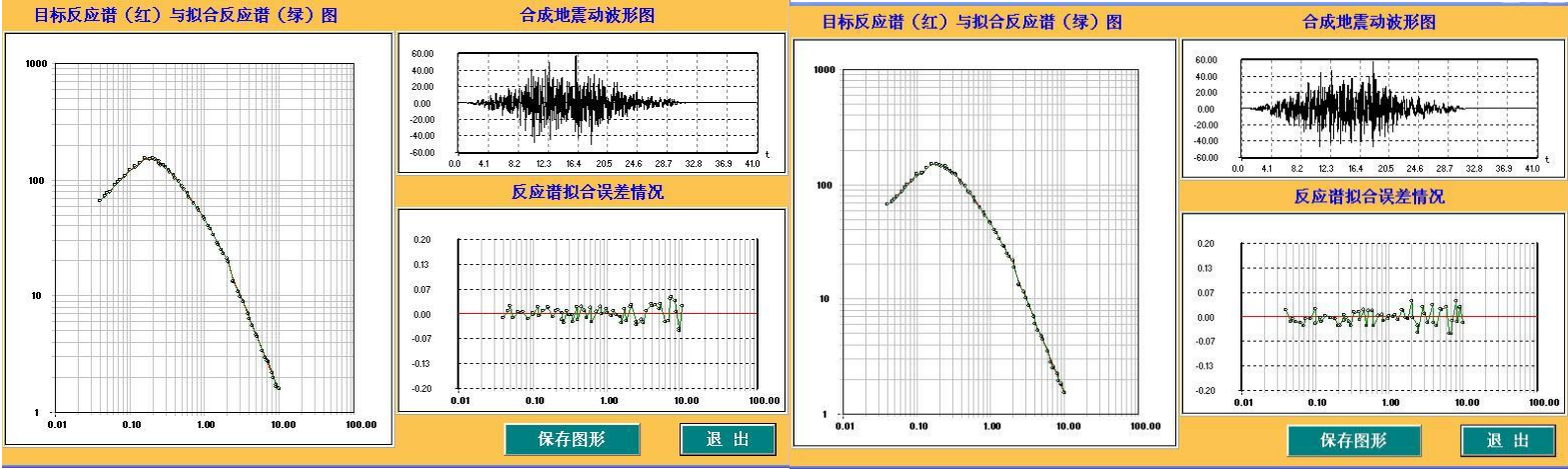
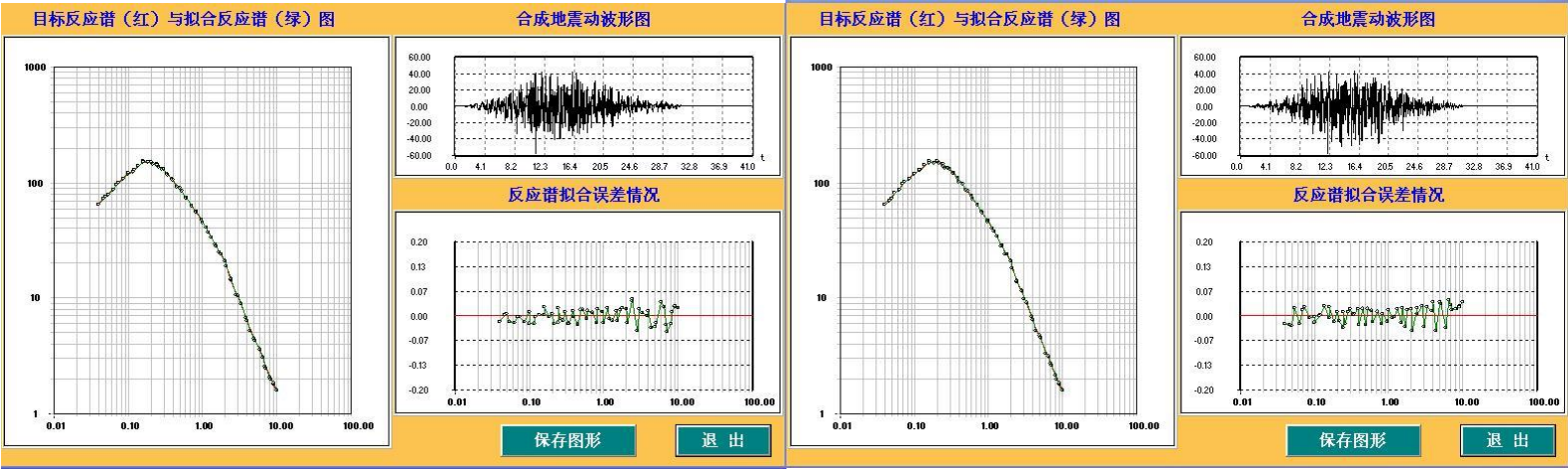
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

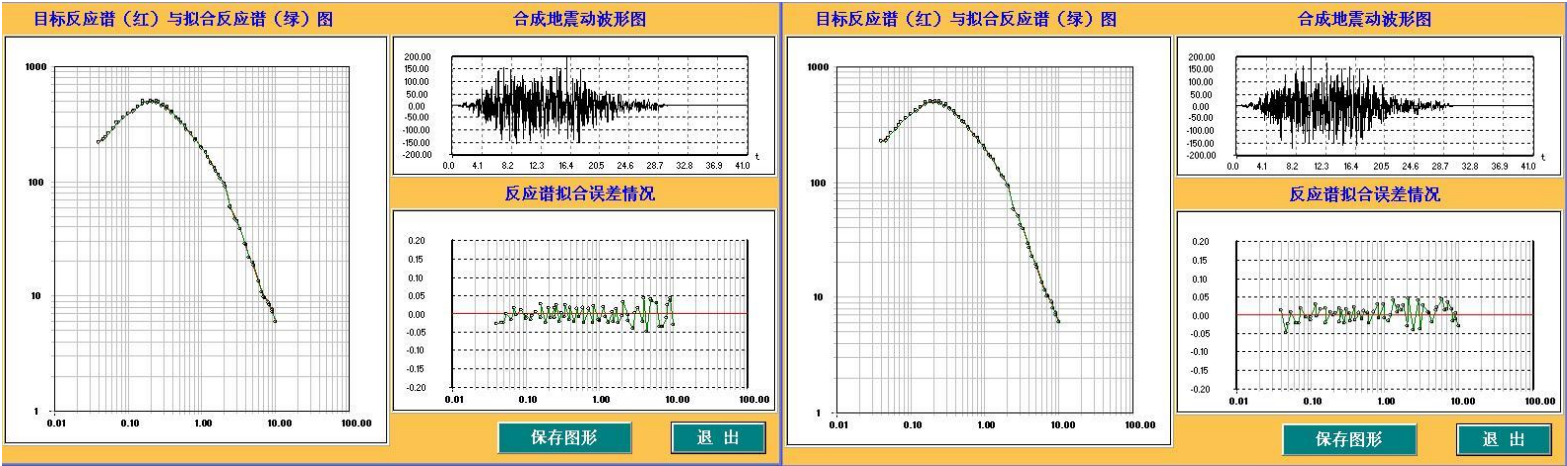
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

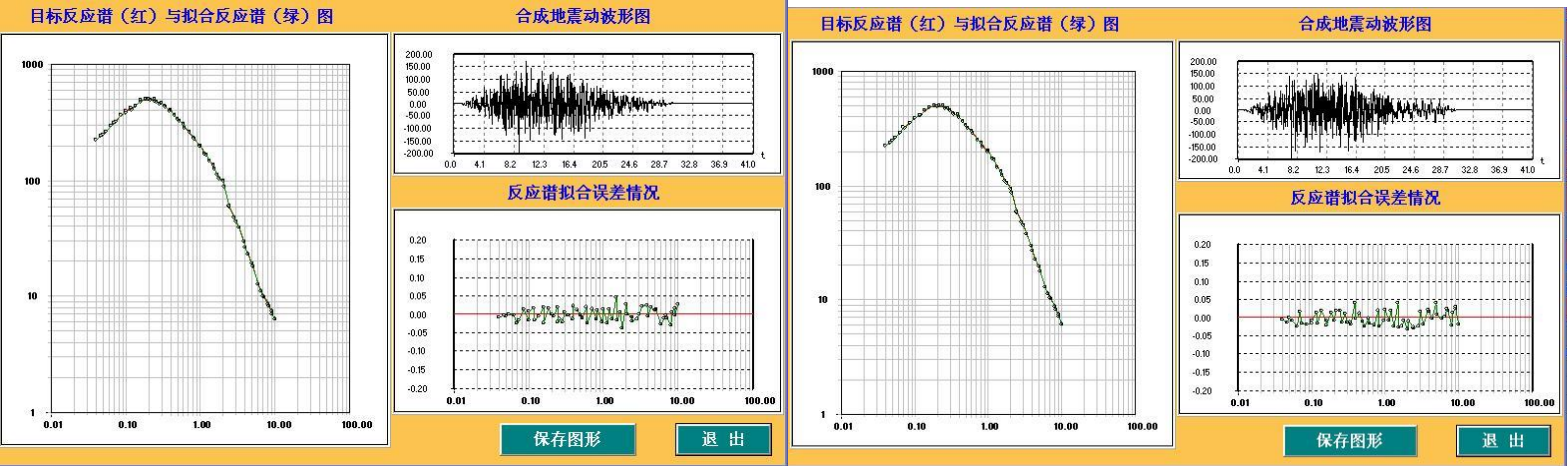
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一





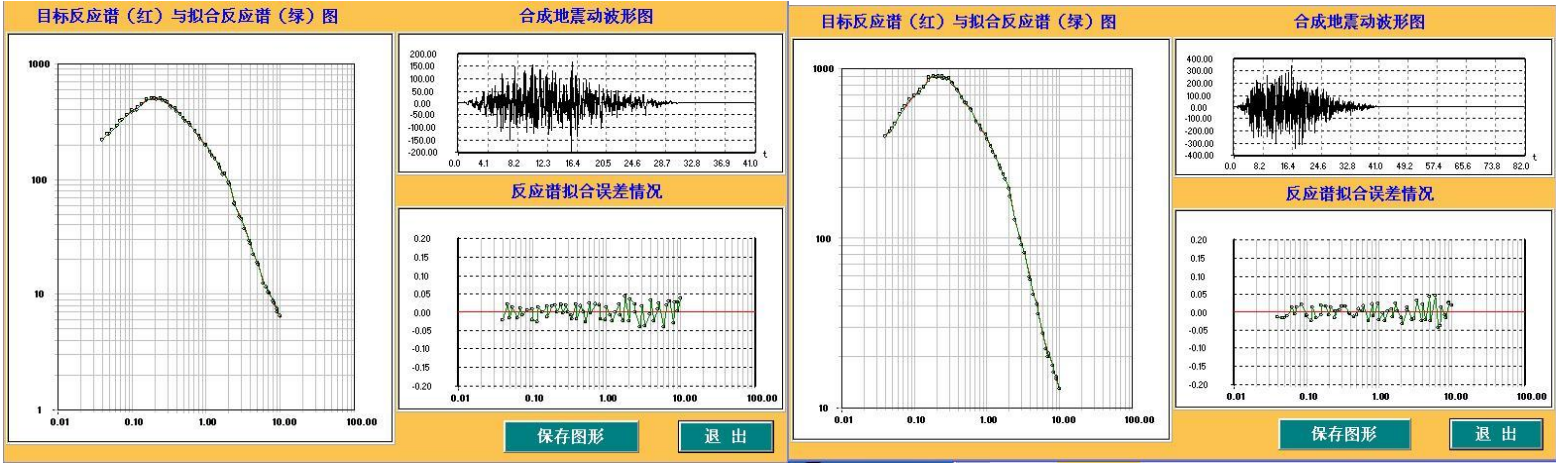
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



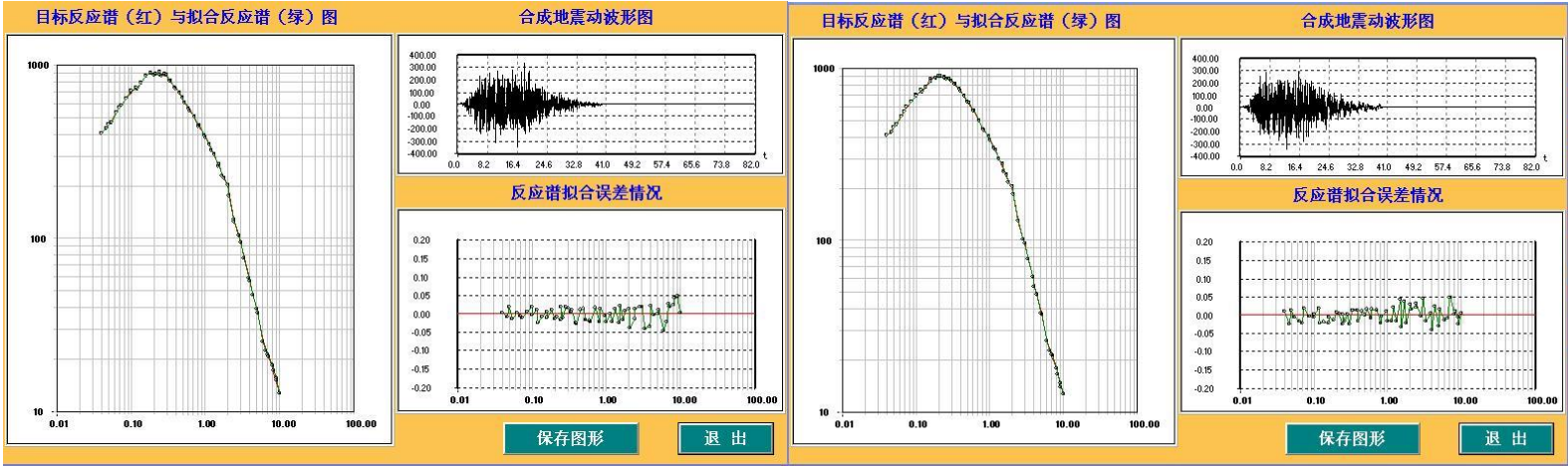
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



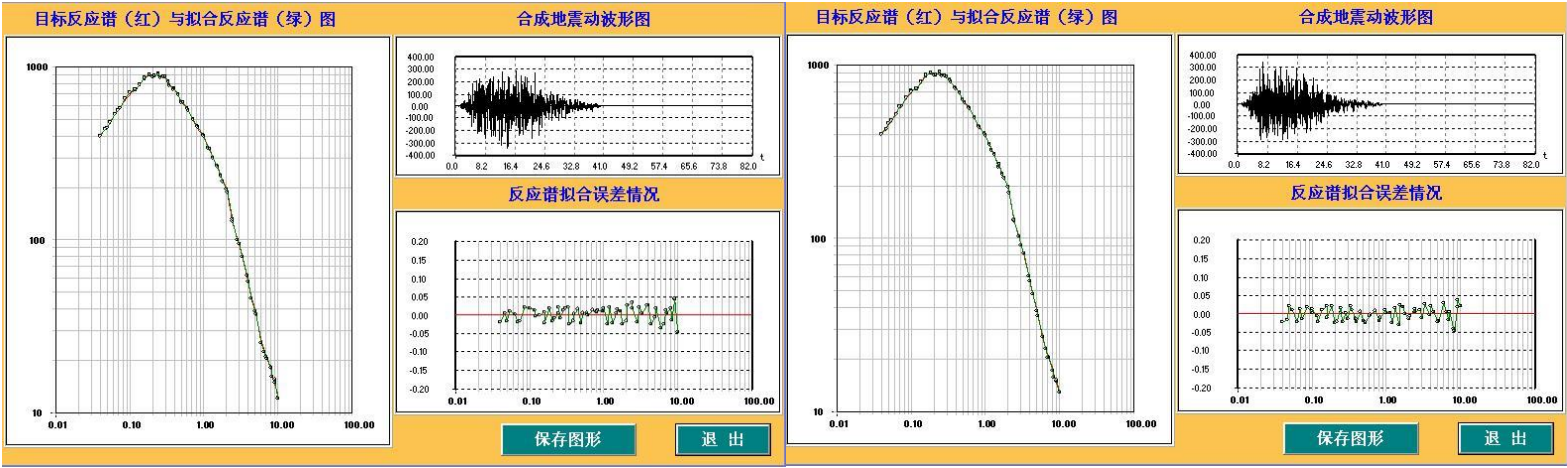
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



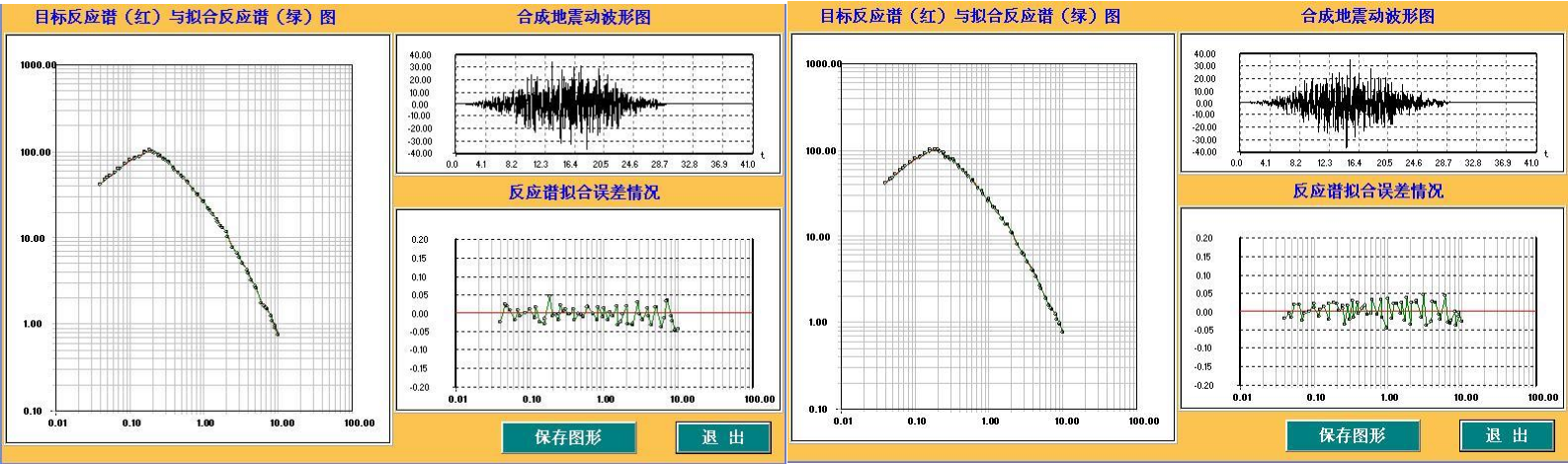
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



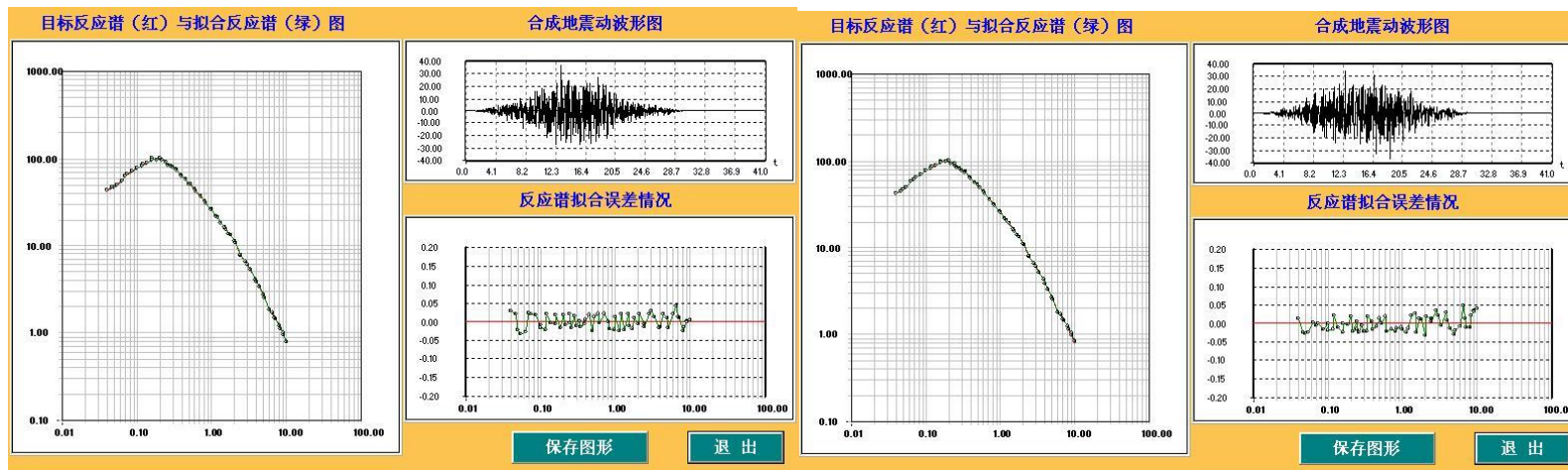
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四 基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

20 号控制点基岩地震动加速度时程及拟合谱



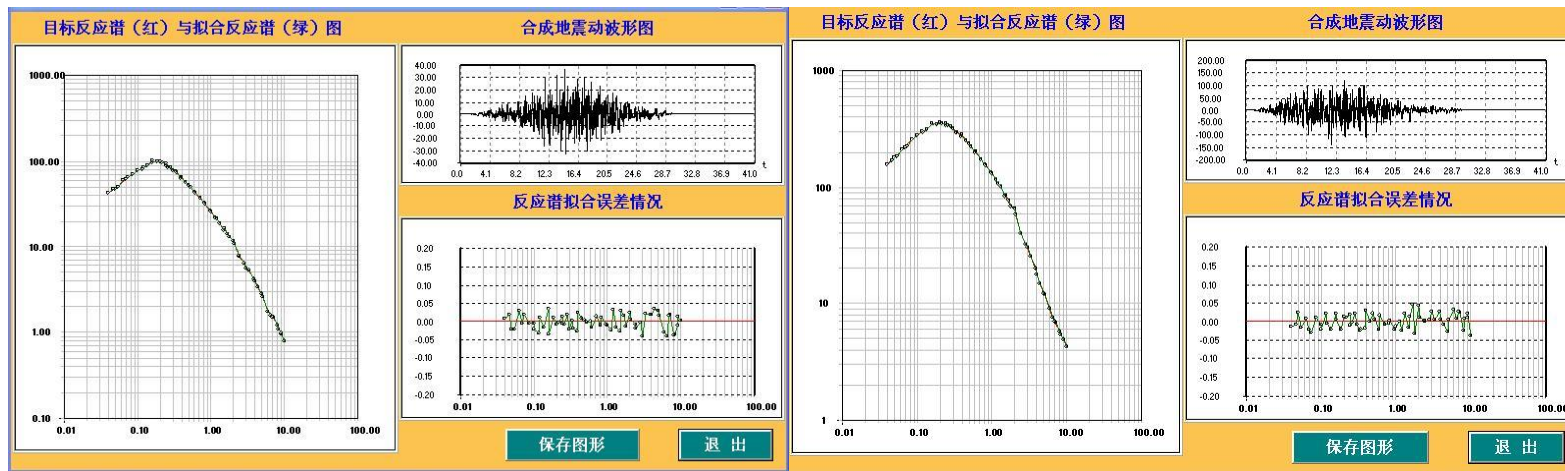
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一 基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二

附件七 各计算控制点的基岩时程图



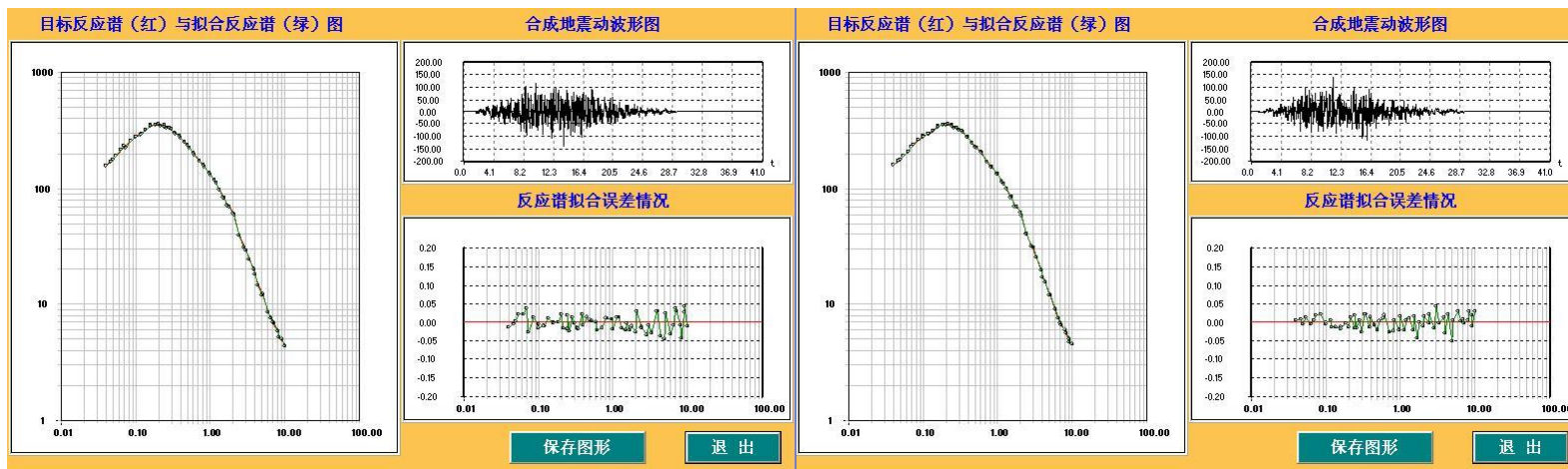
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



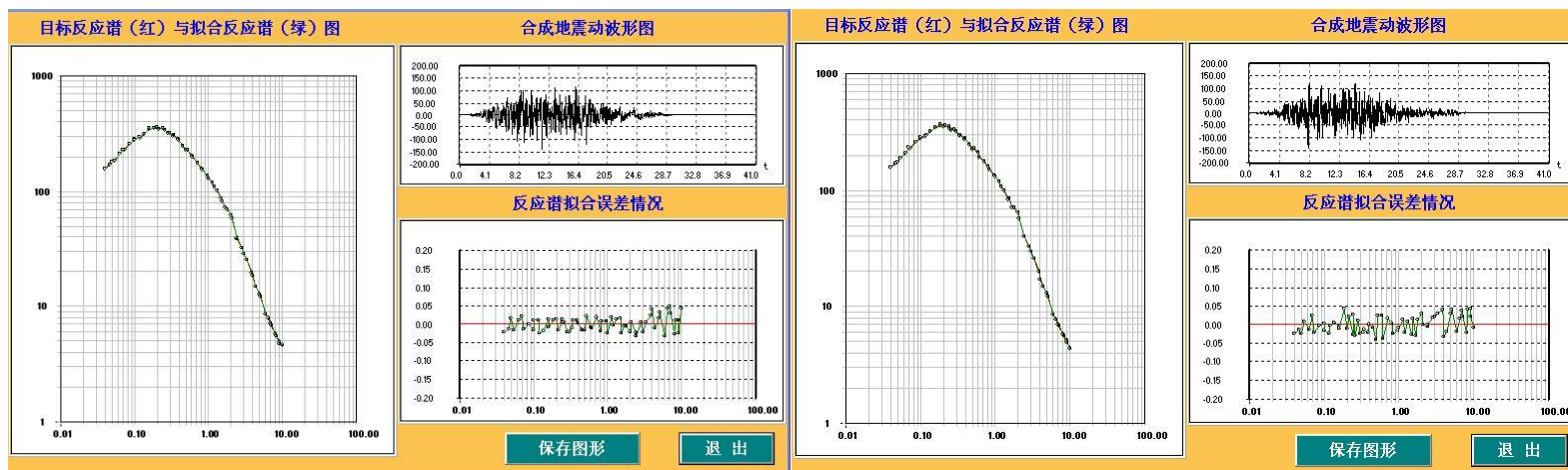
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



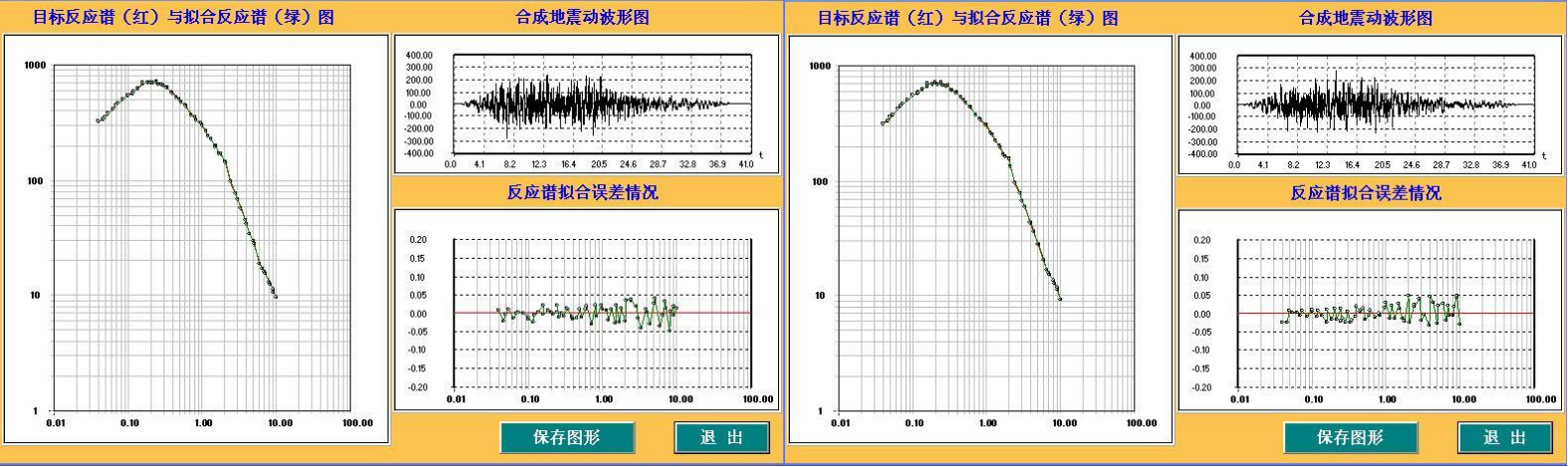
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



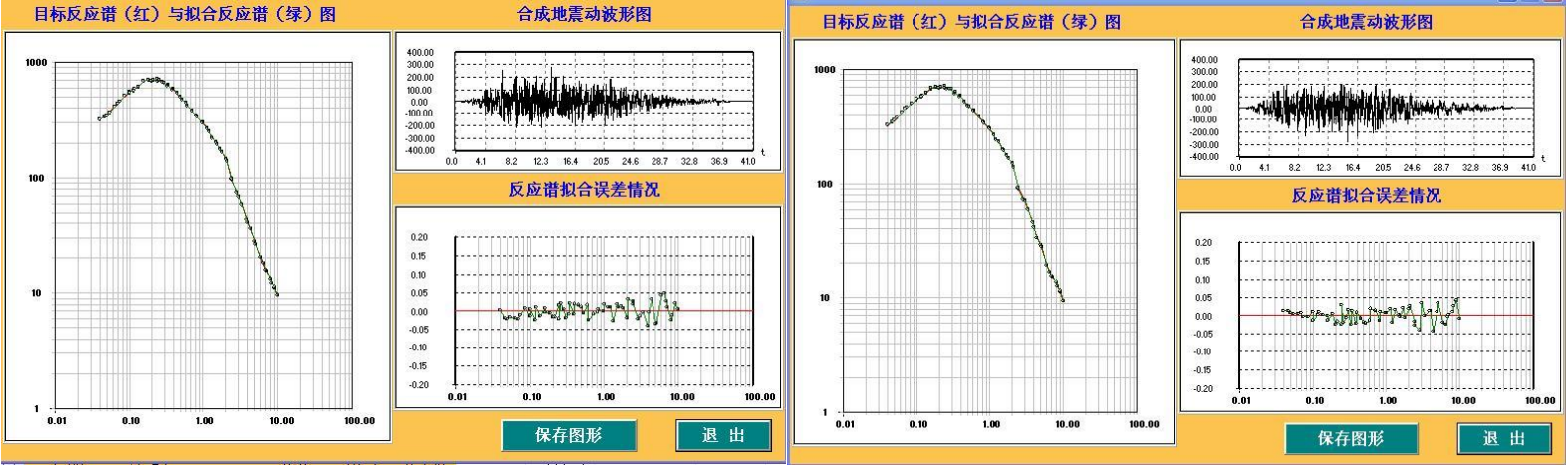
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



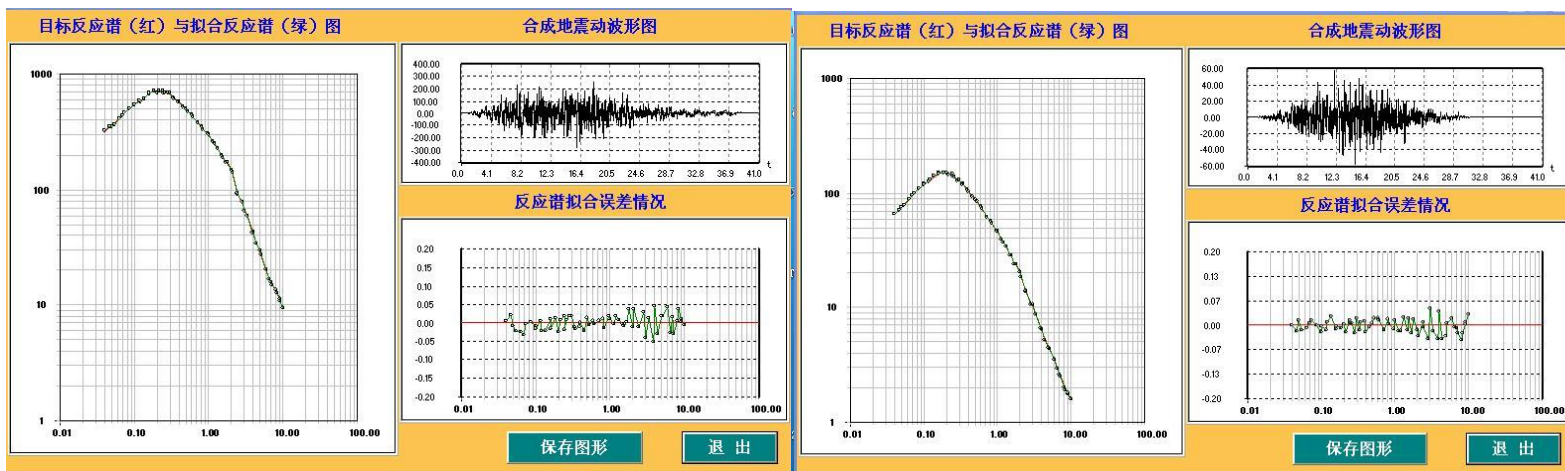
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



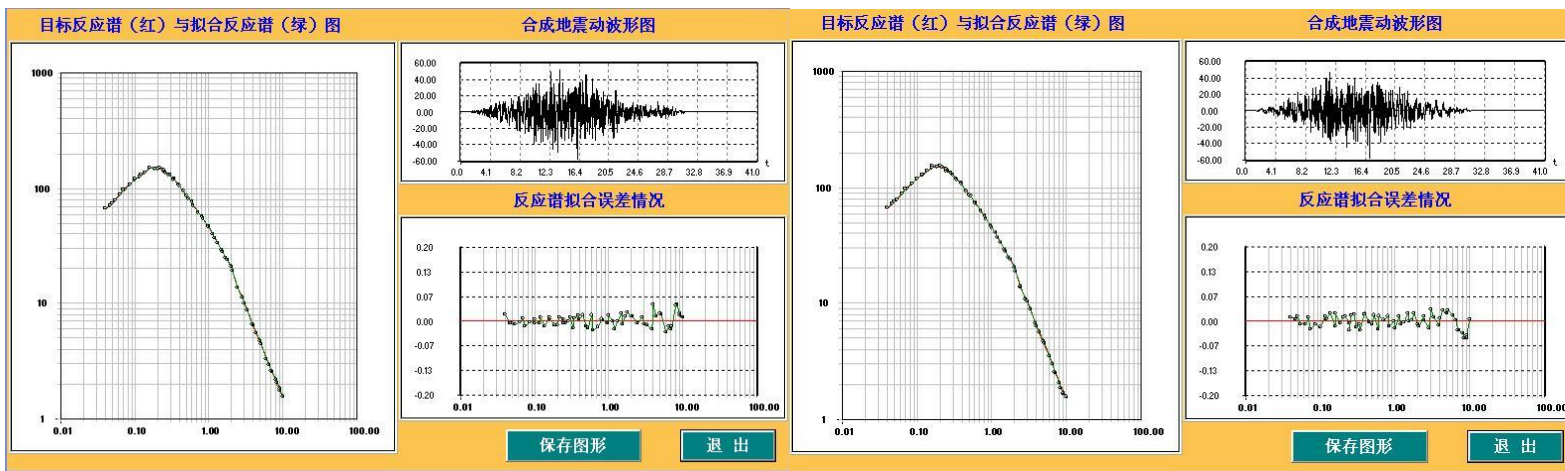
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



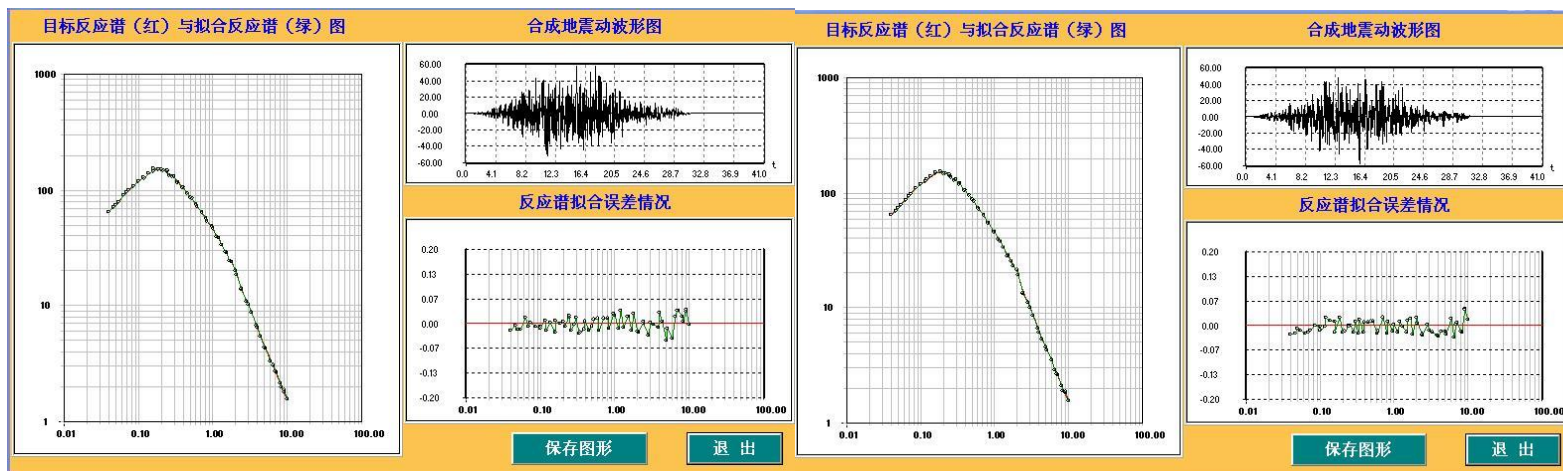
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



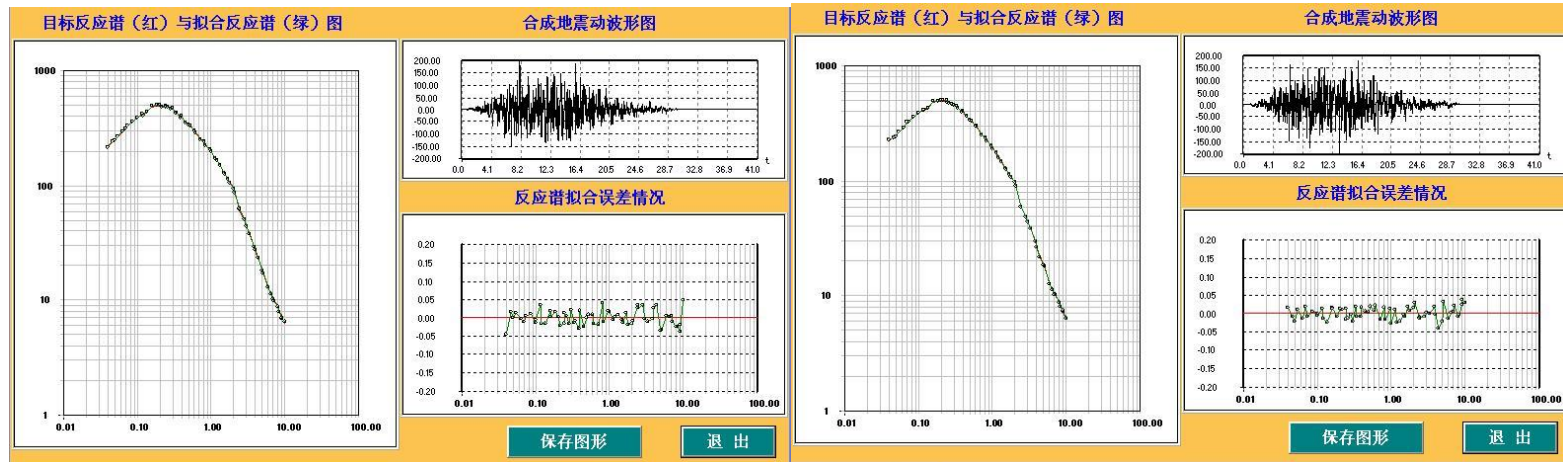
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



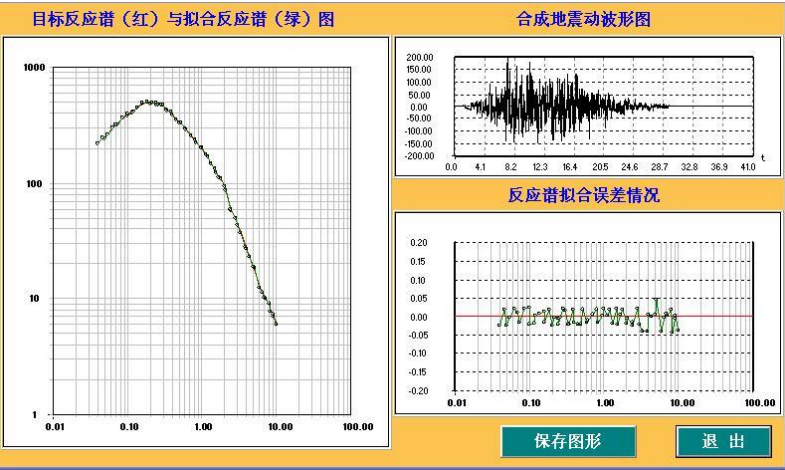
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五

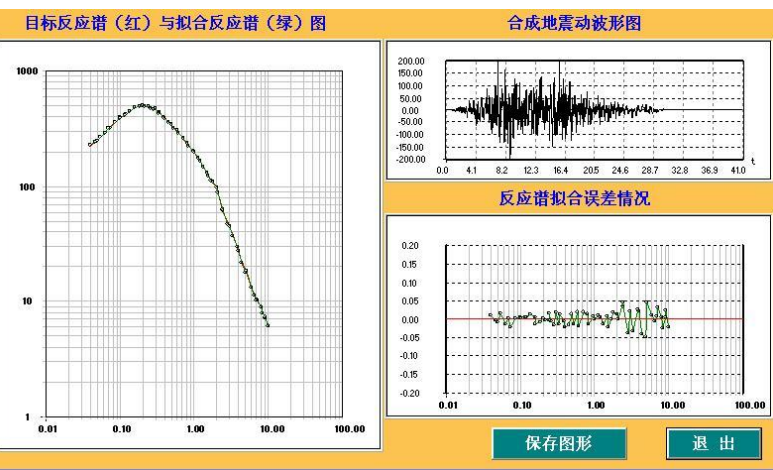


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

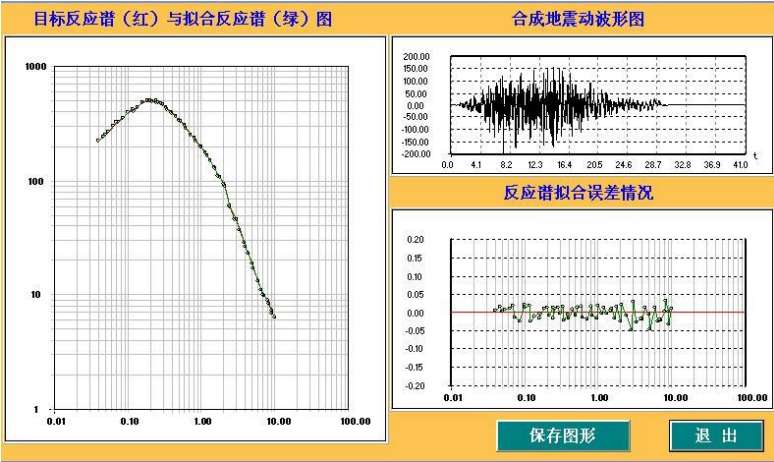
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



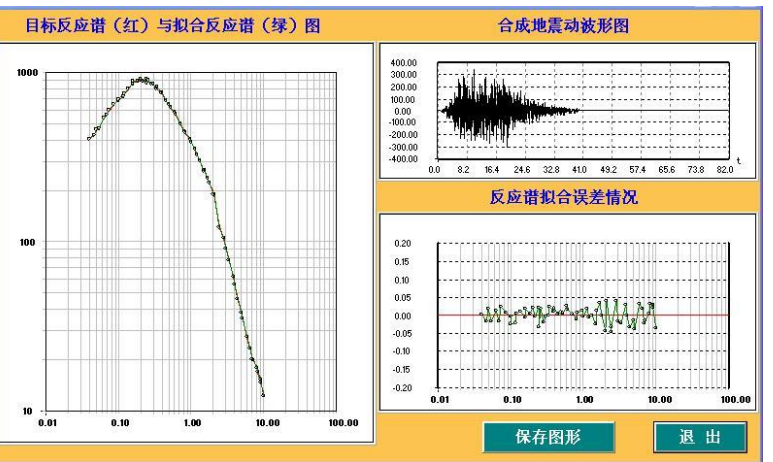
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三



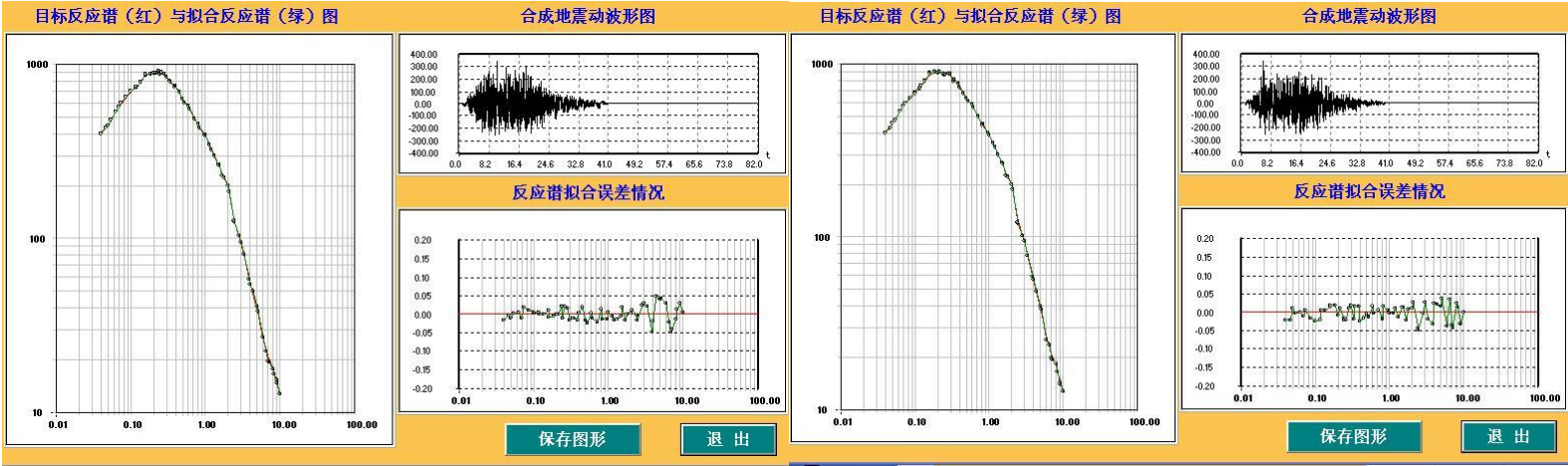
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

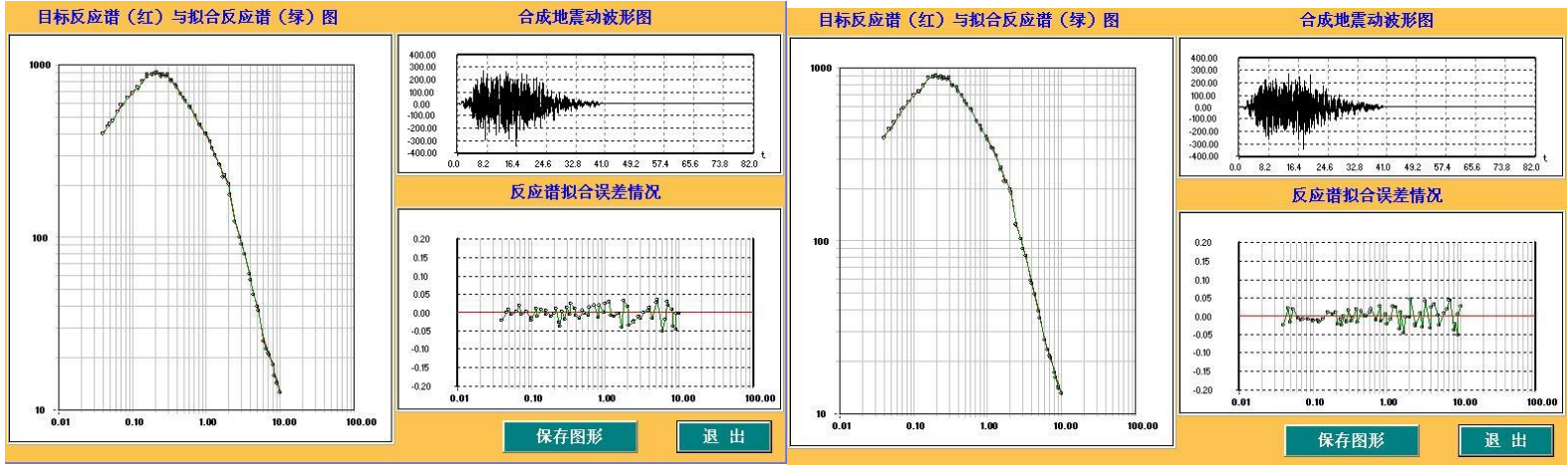


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

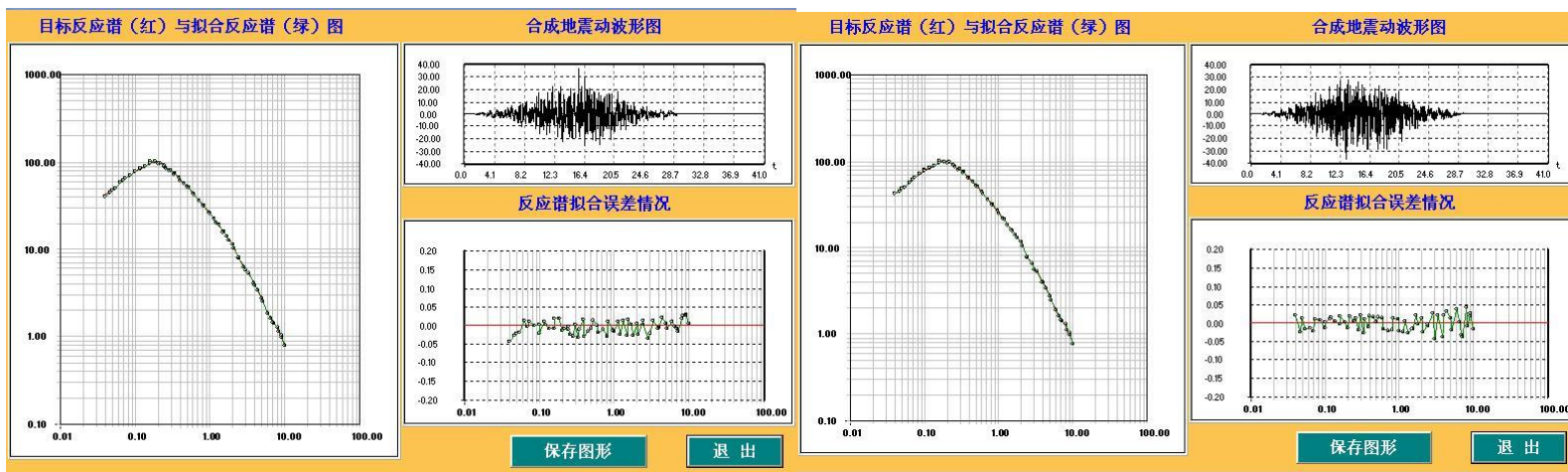
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

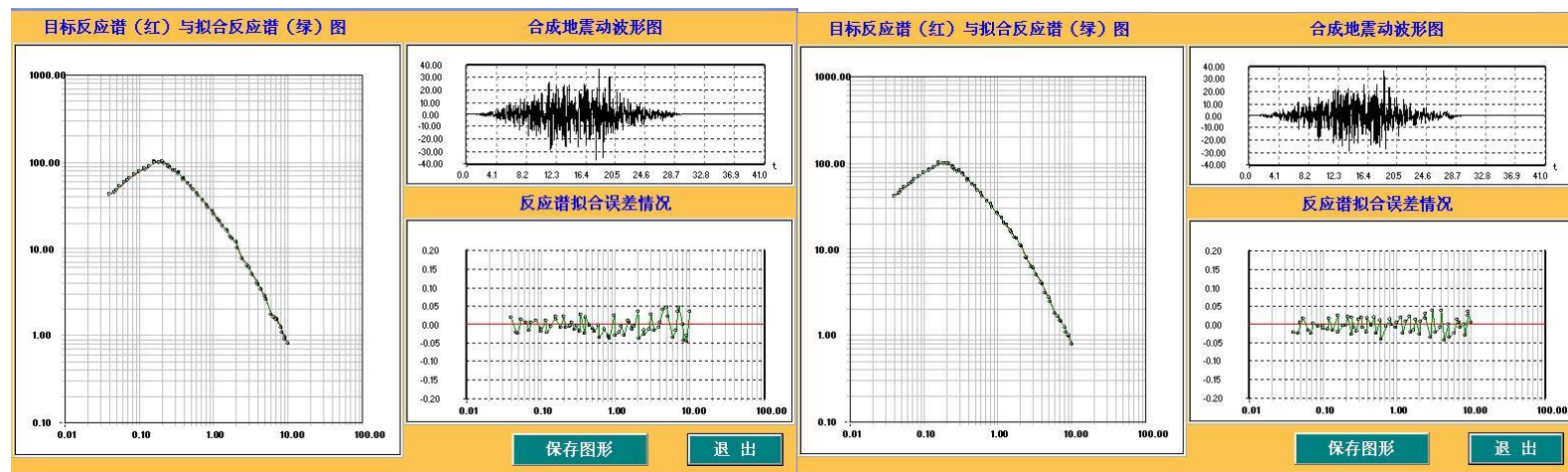
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

21 号控制点基岩地震动加速度时程及拟合谱



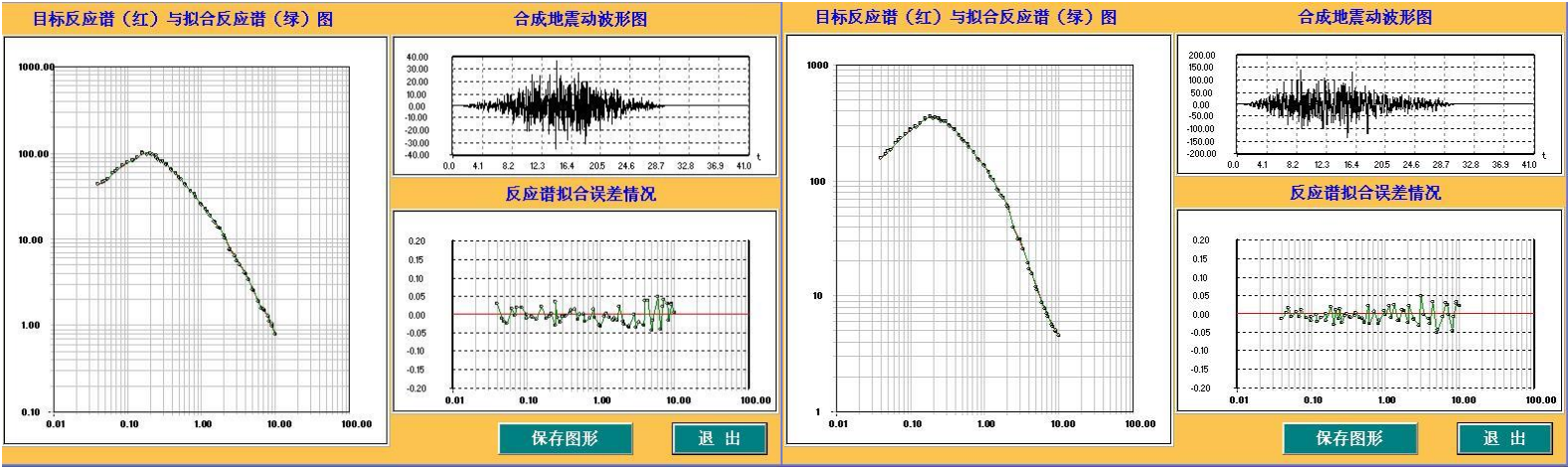
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



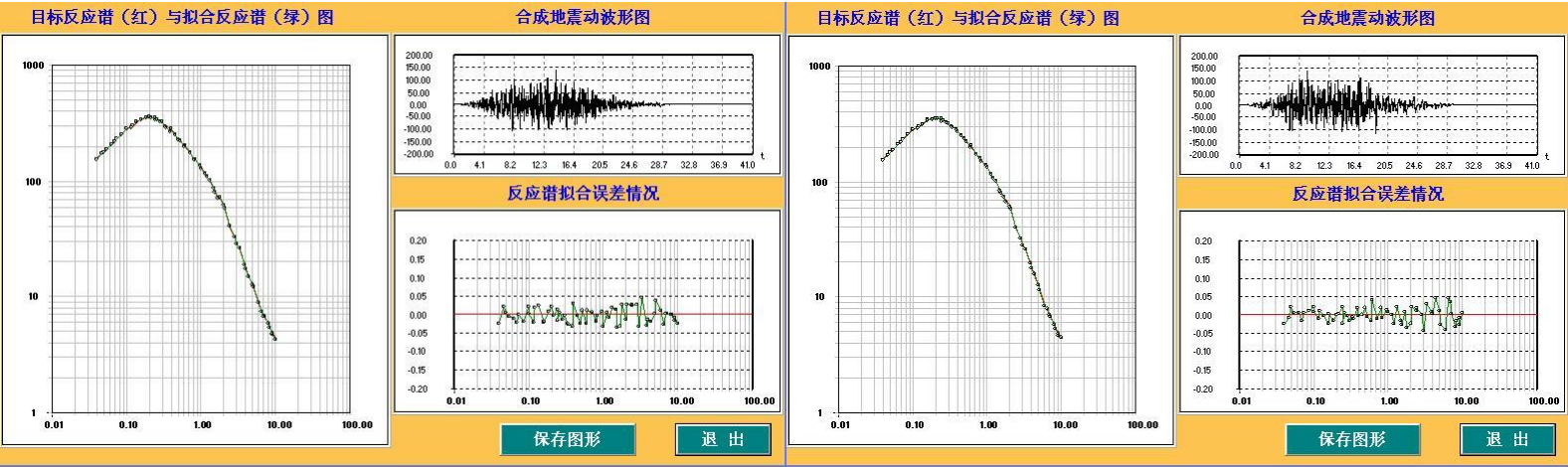
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



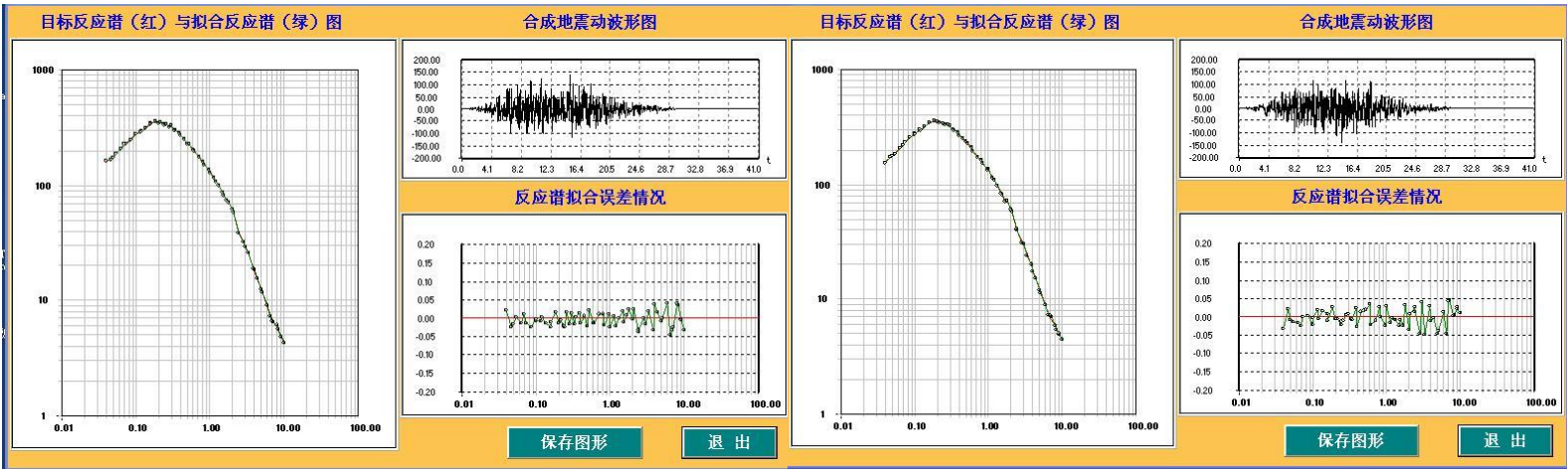
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



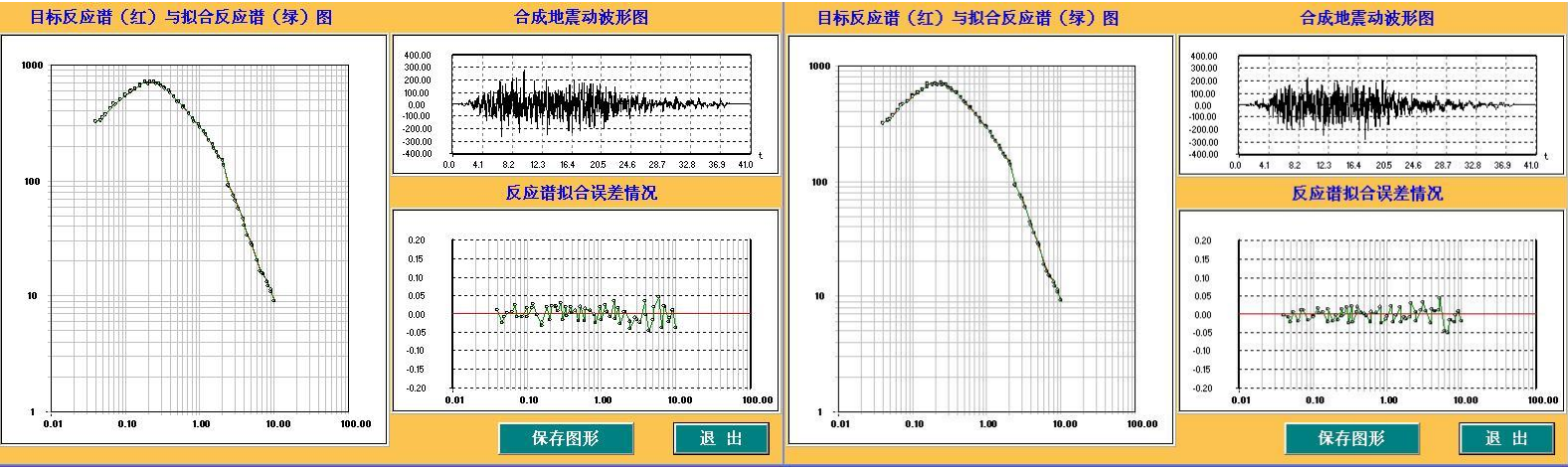
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



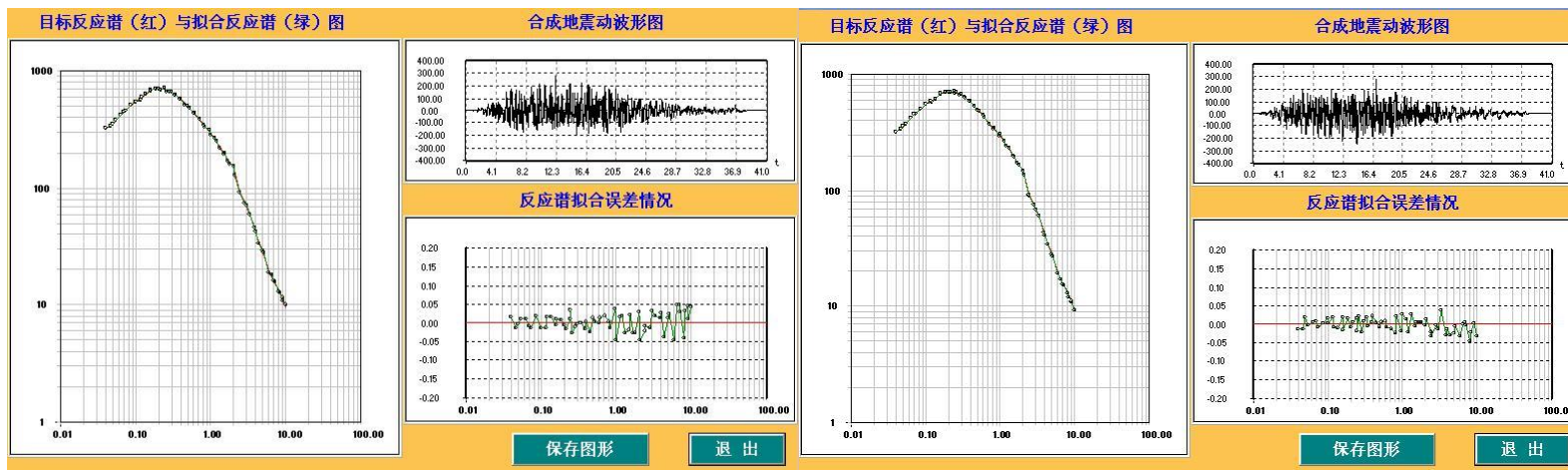
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



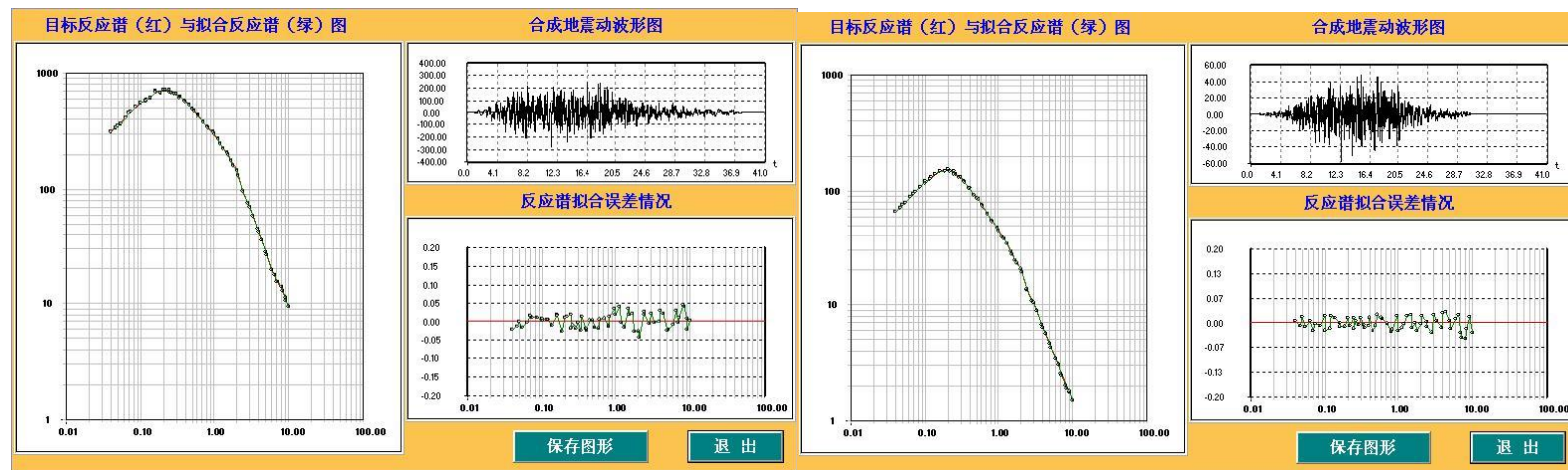
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

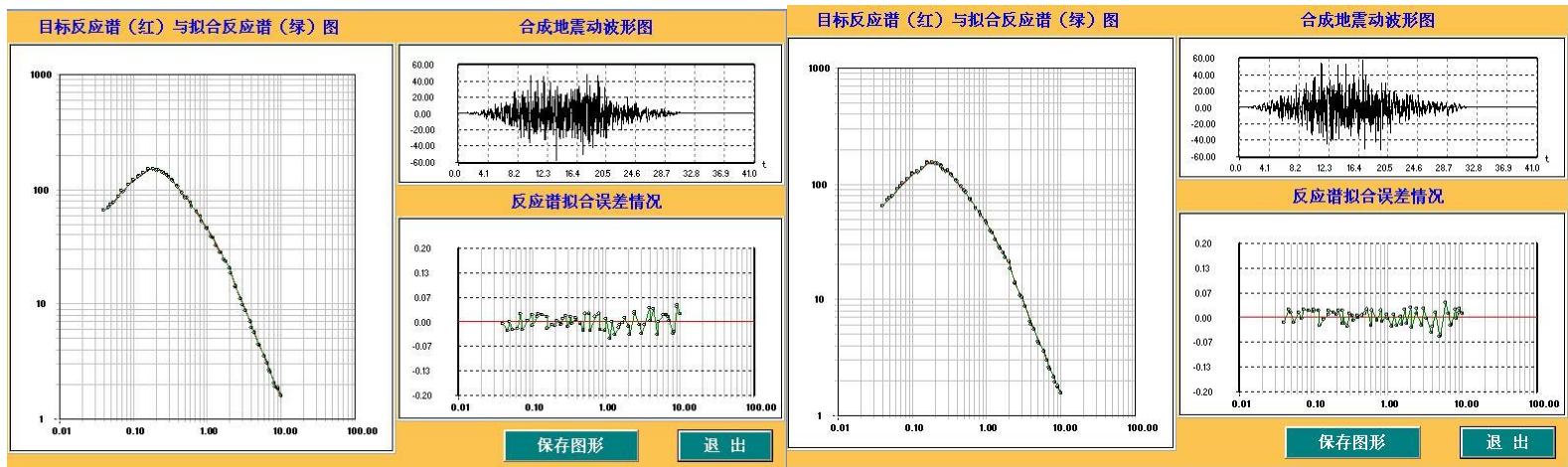
基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



基岩地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

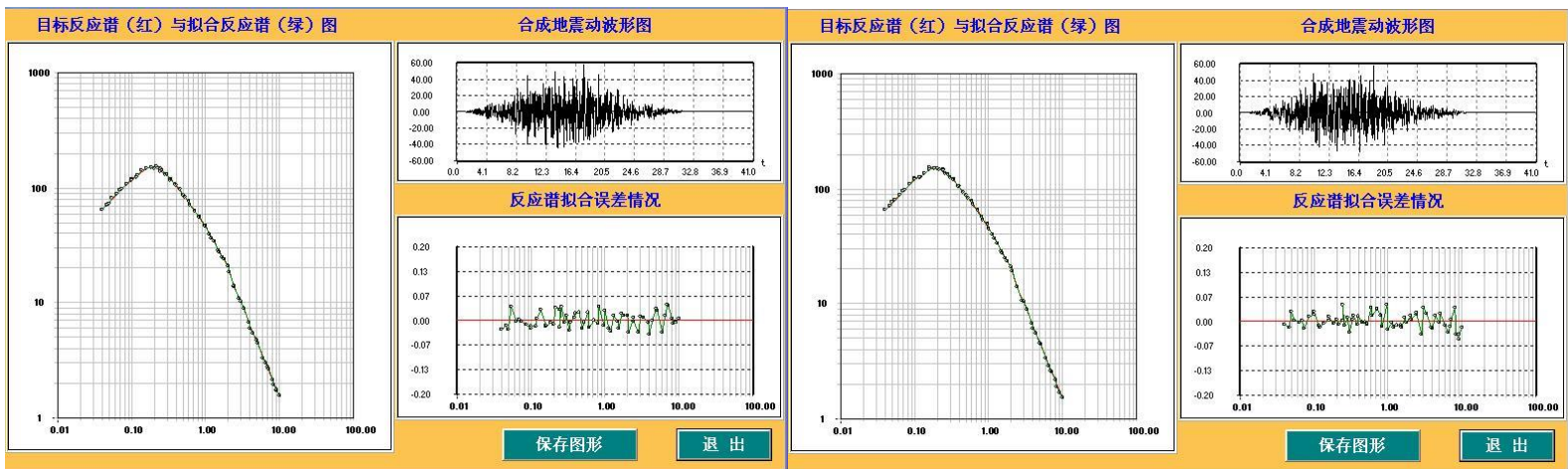
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一

附件七 各计算控制点的基岩时程图



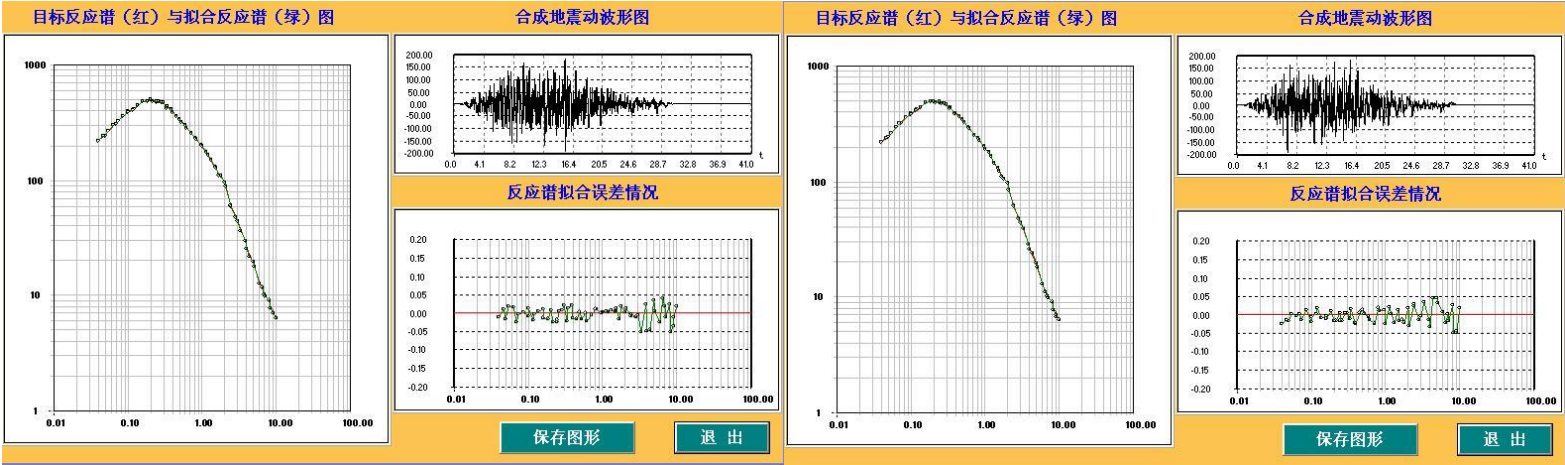
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



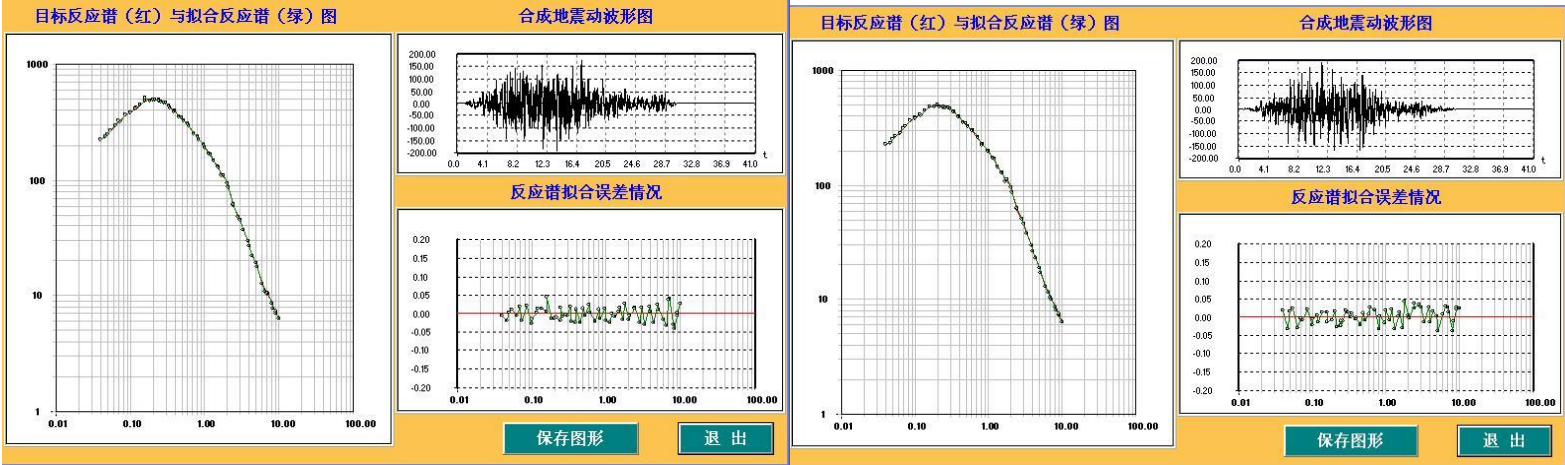
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



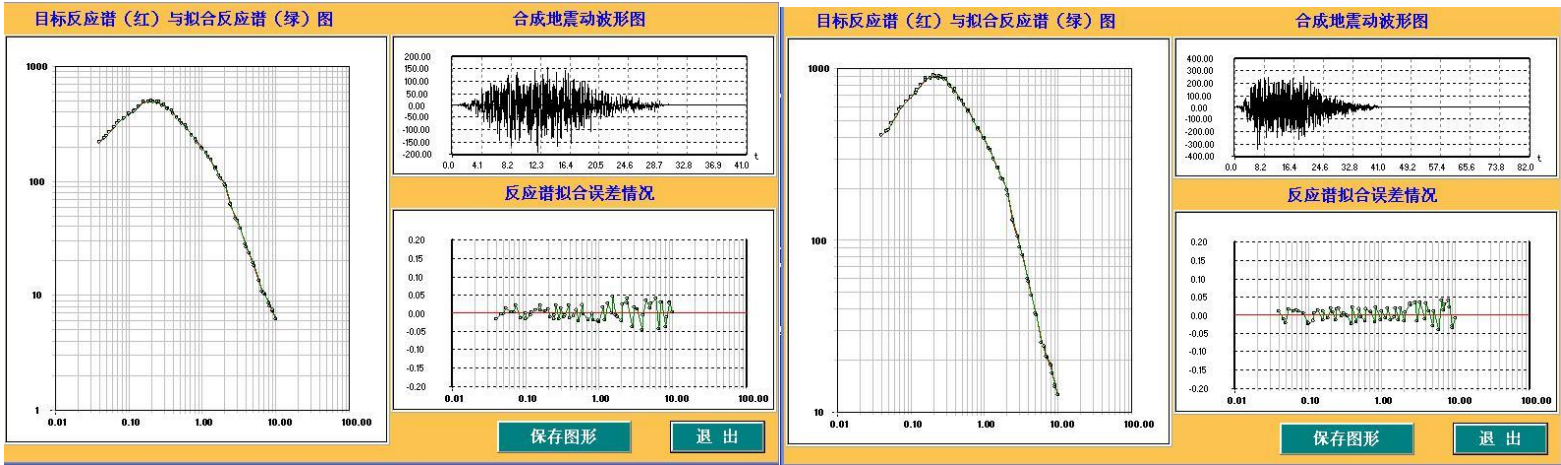
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二

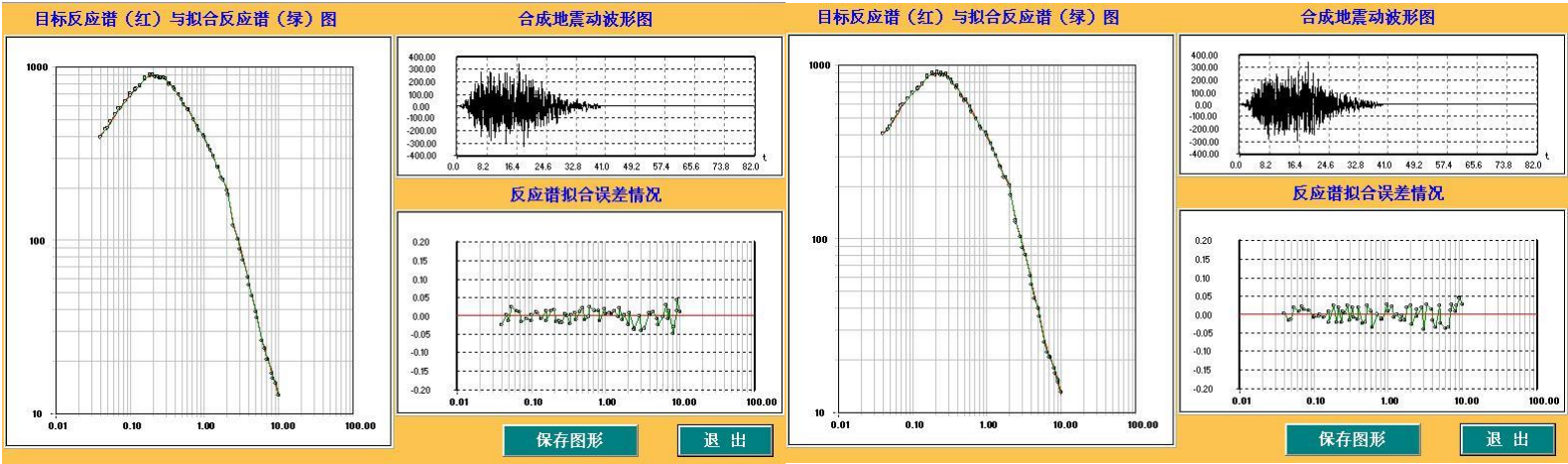


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

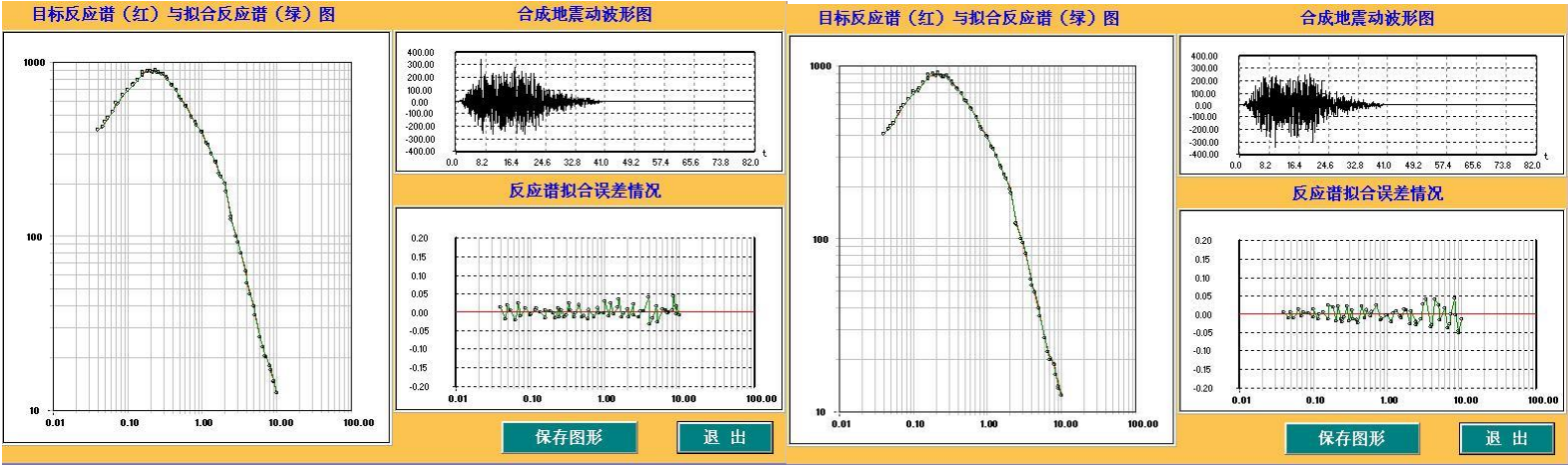
基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五 基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二 基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三

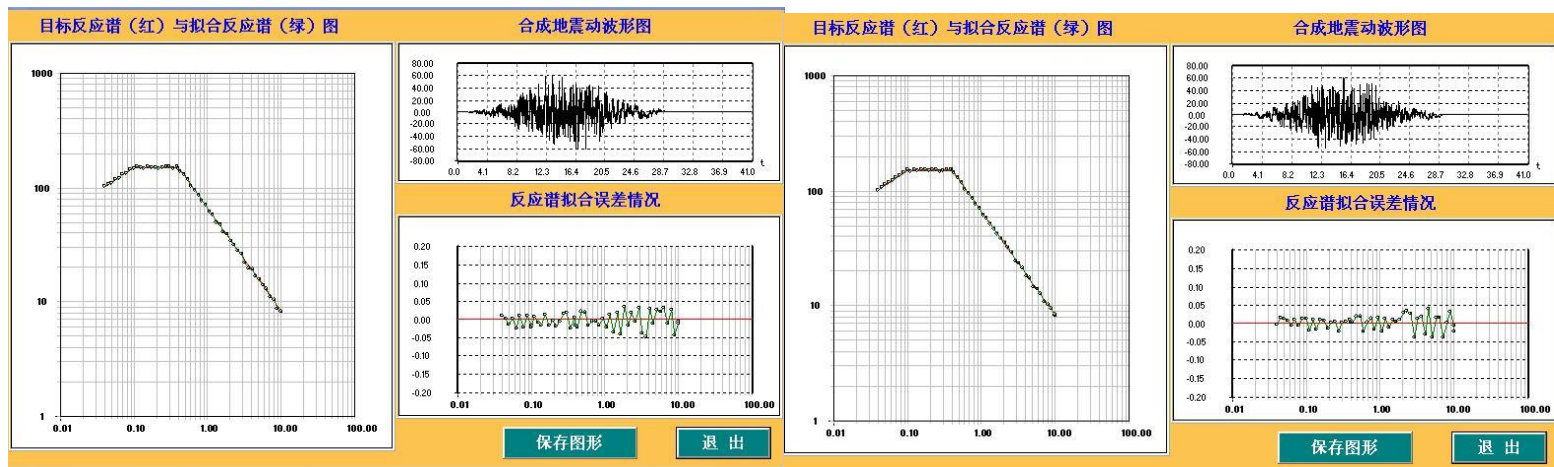


基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

基岩地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

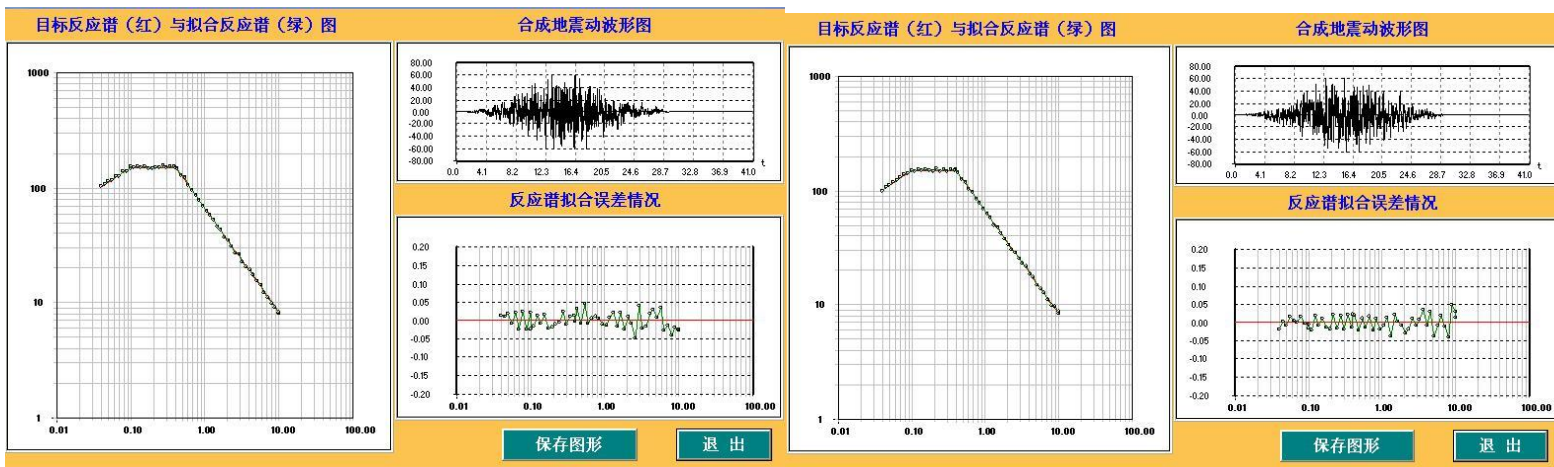
附件八 各计算控制点地表设计地震动时程图

1 号控制点地表设计地震动加速度时程及拟合谱



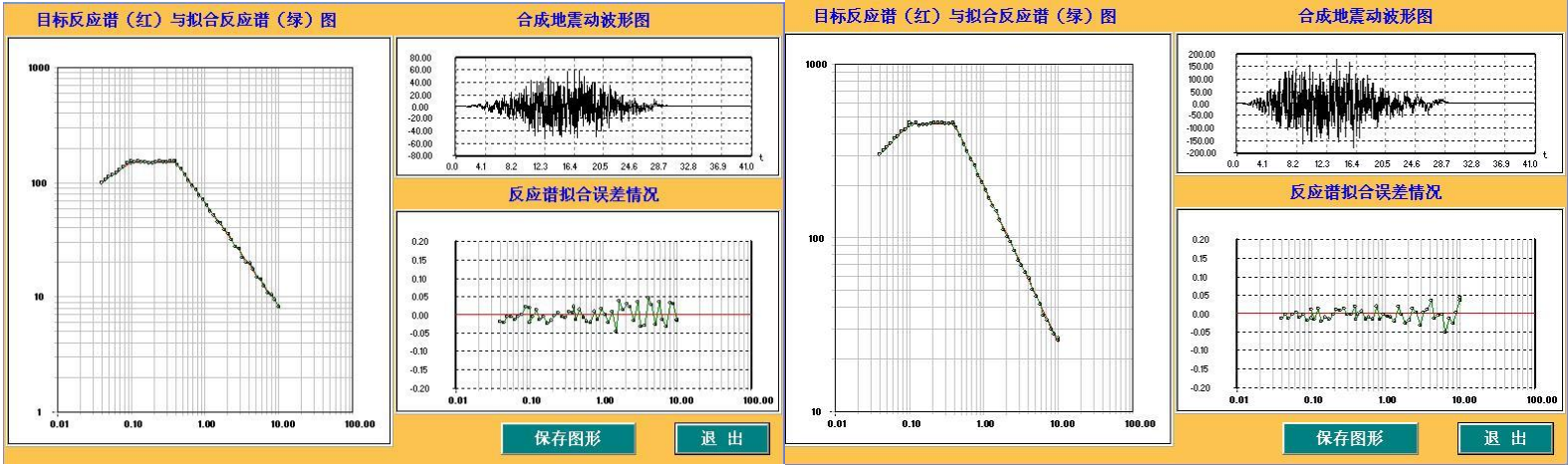
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二

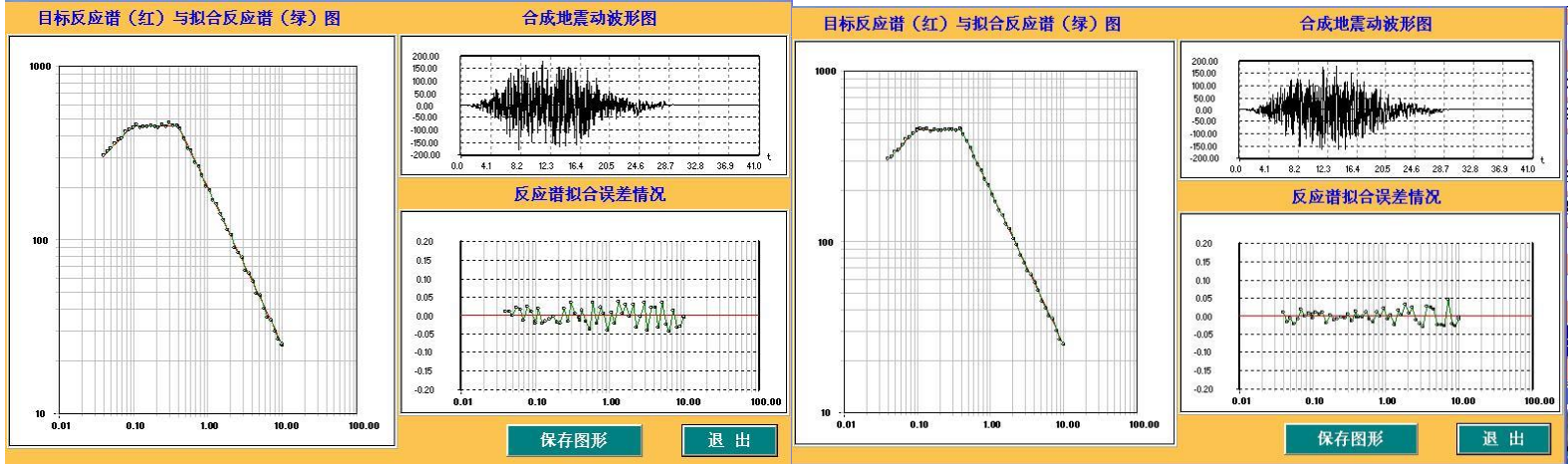


地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

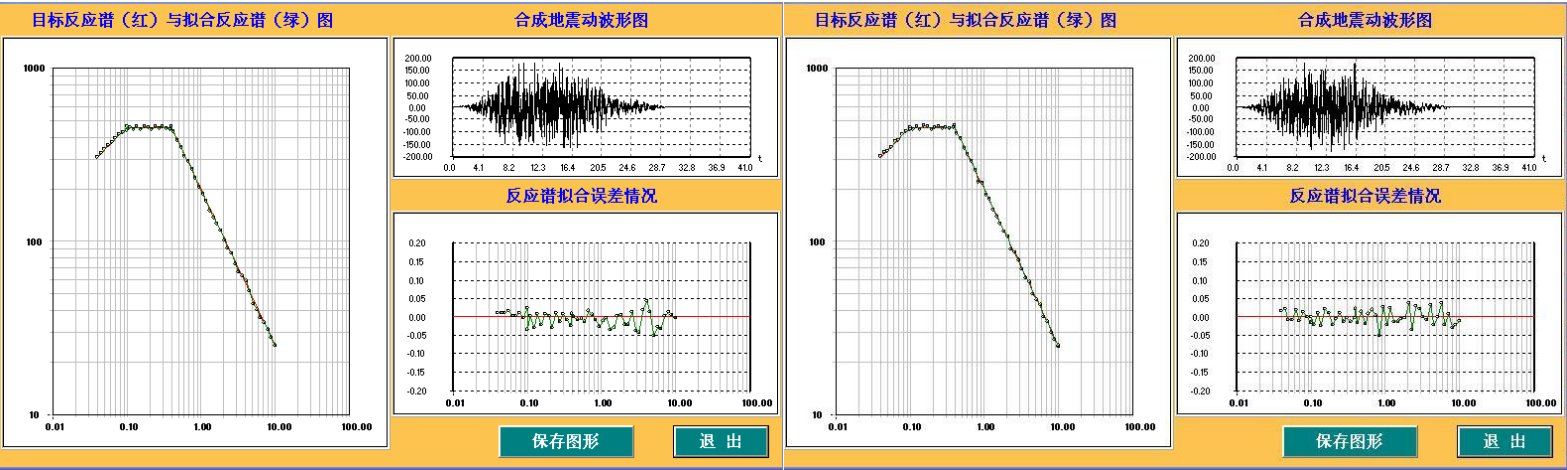
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五 地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一

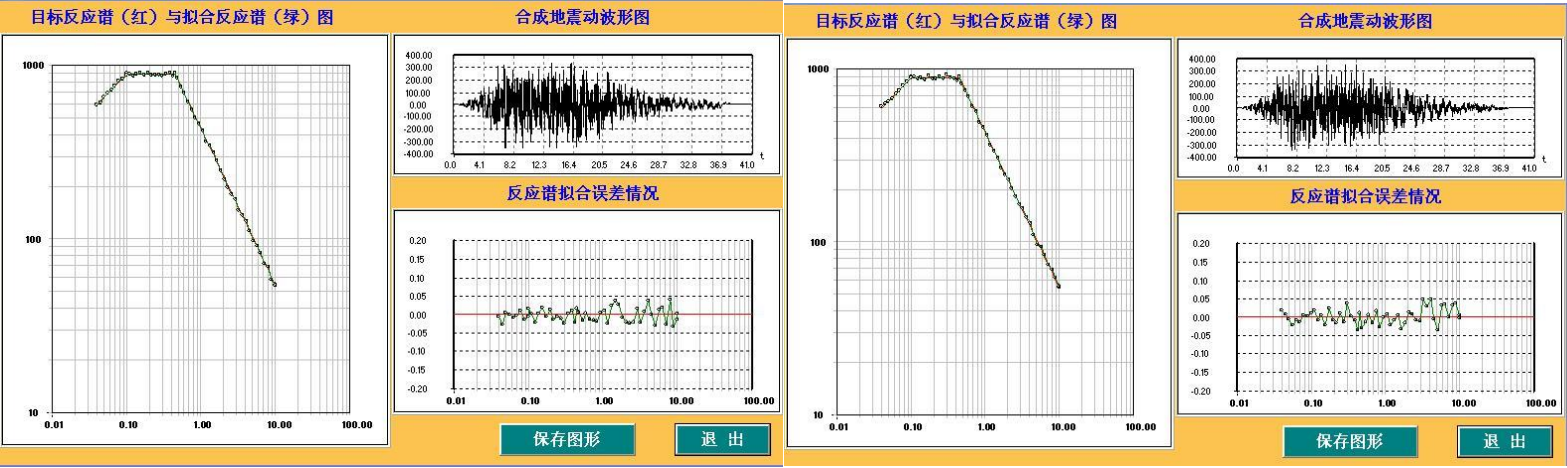


地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二 地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



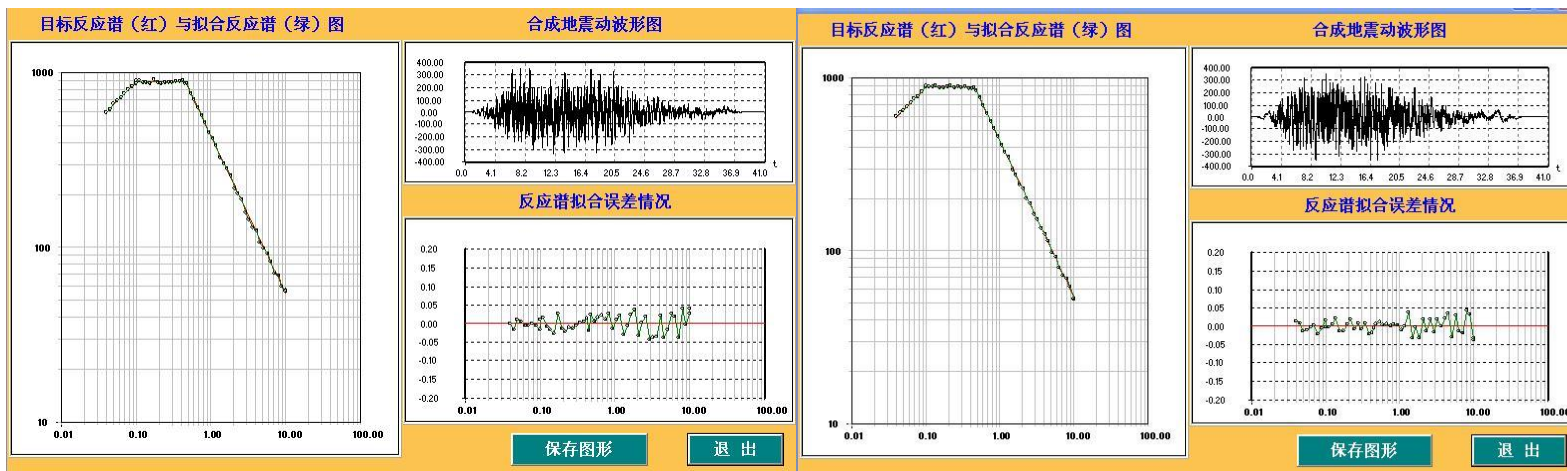
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



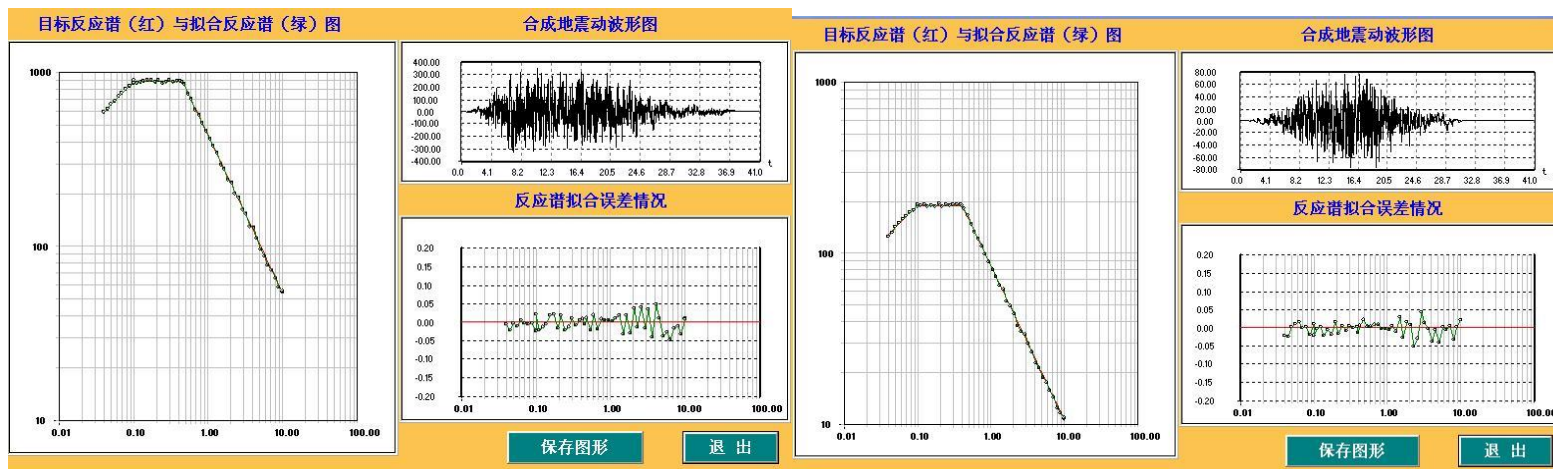
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



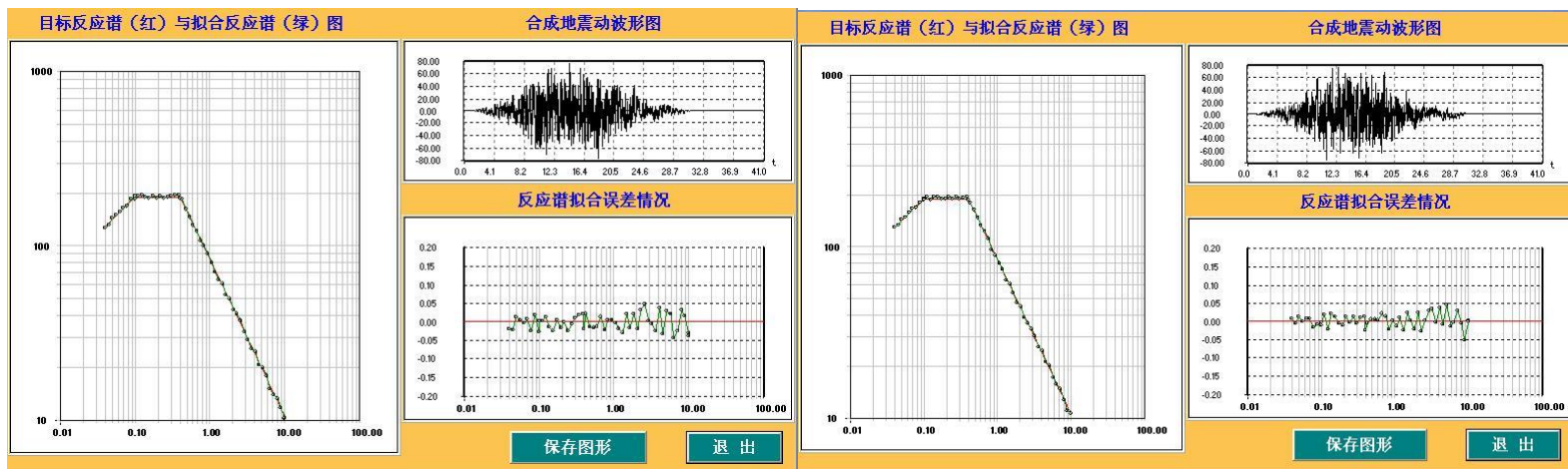
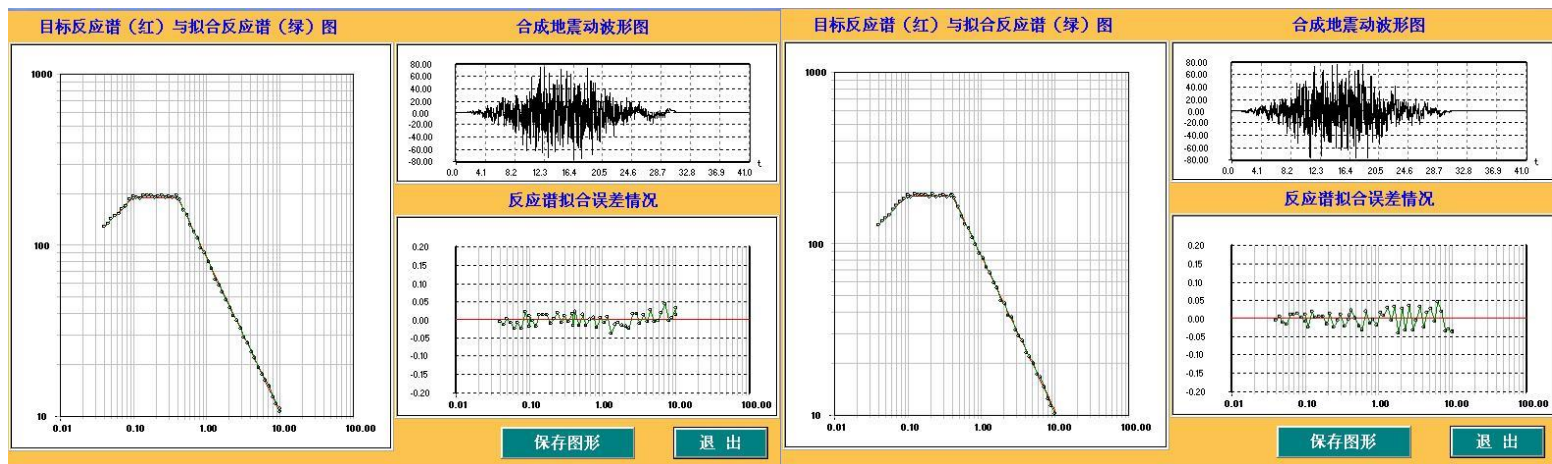
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

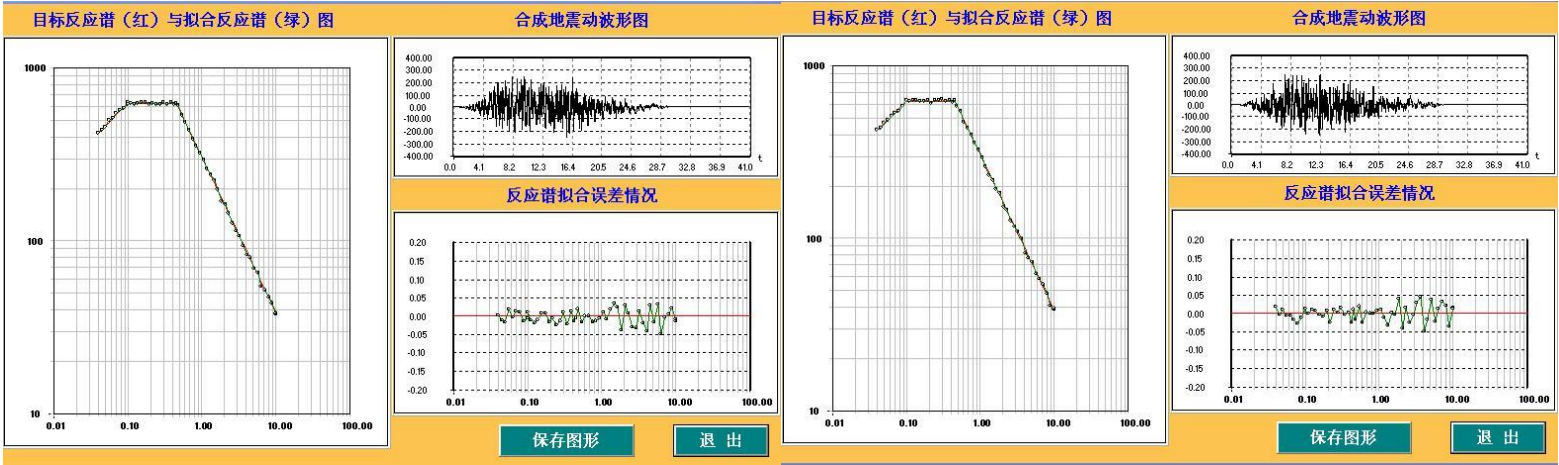
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

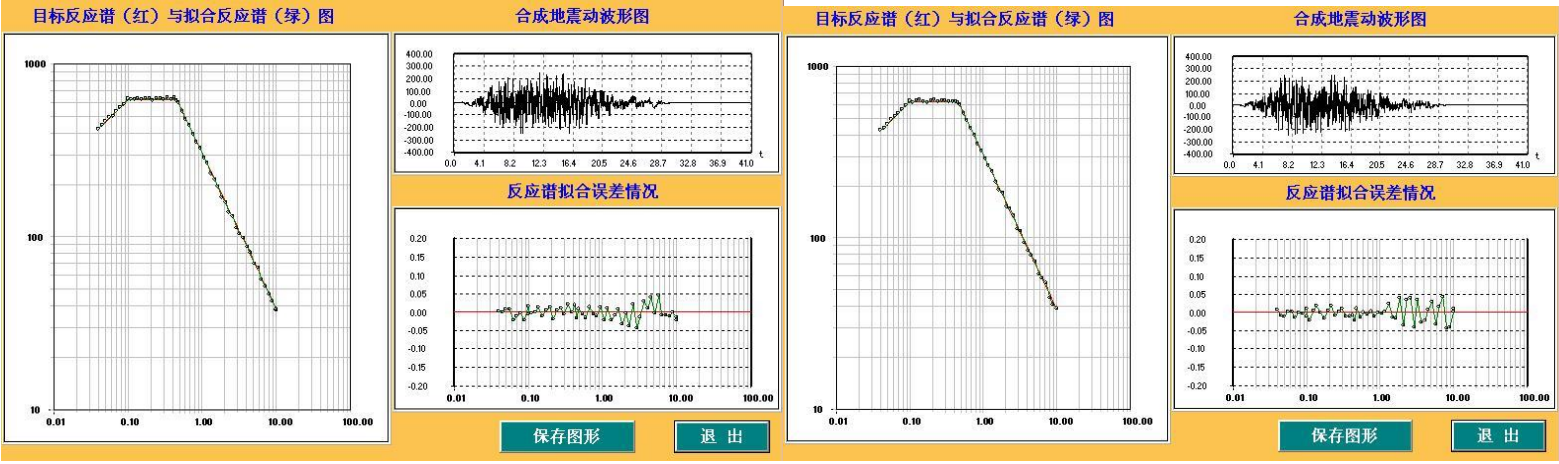
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一





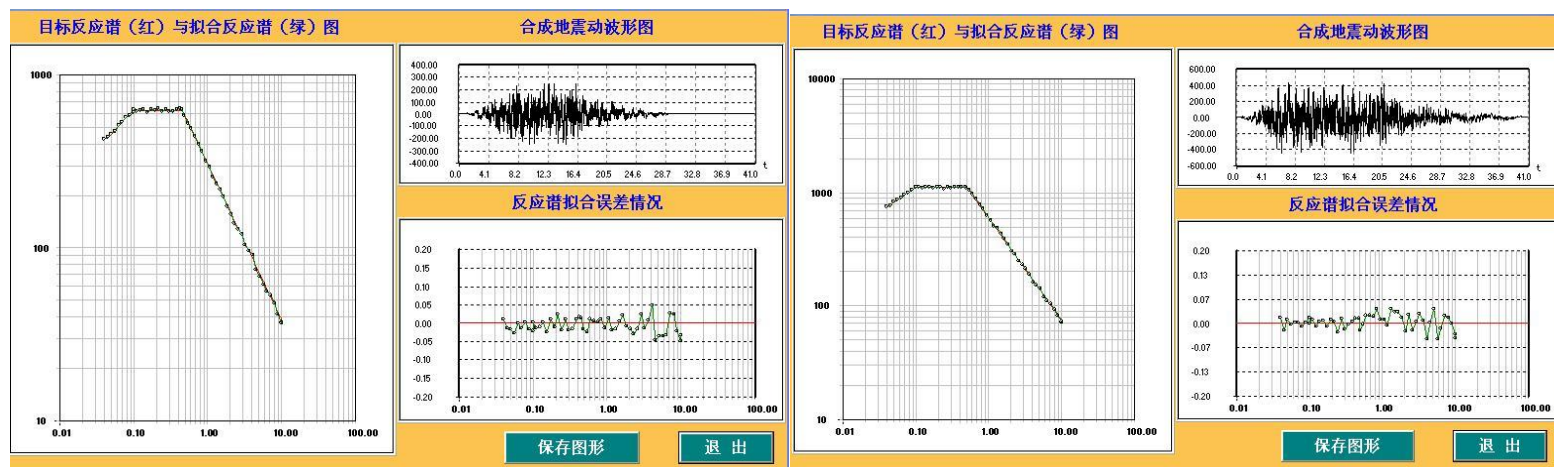
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



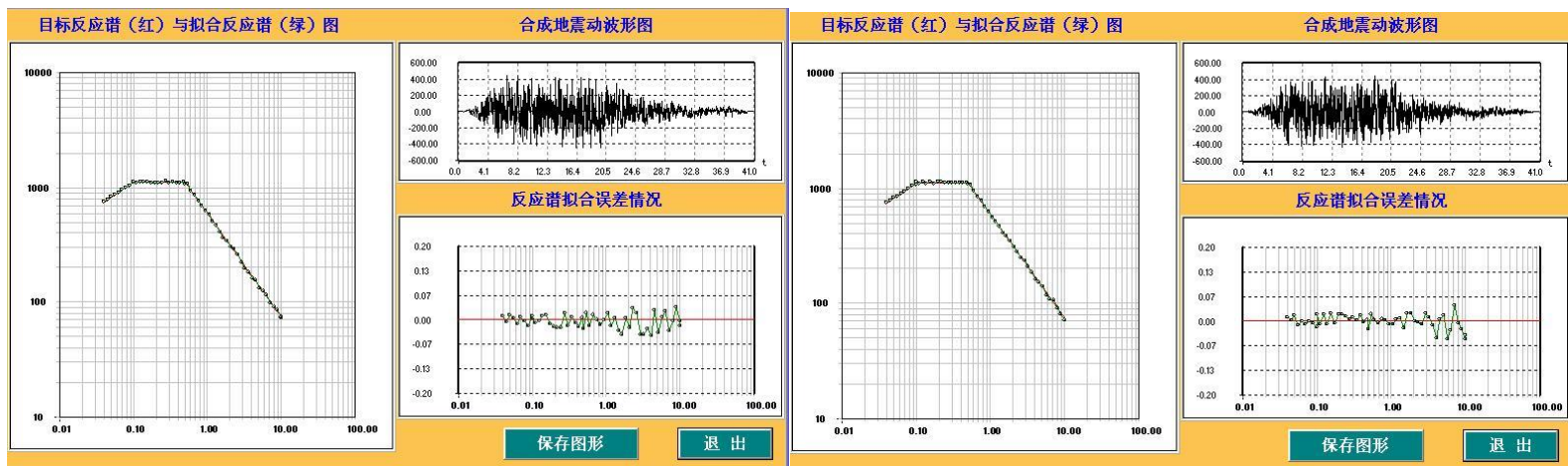
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



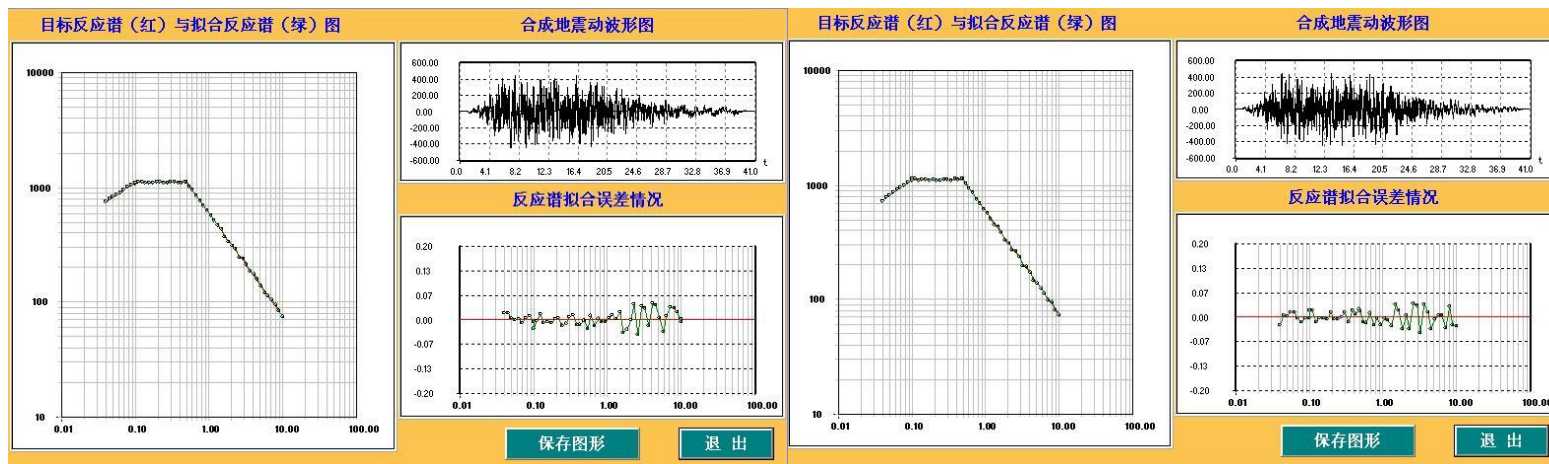
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

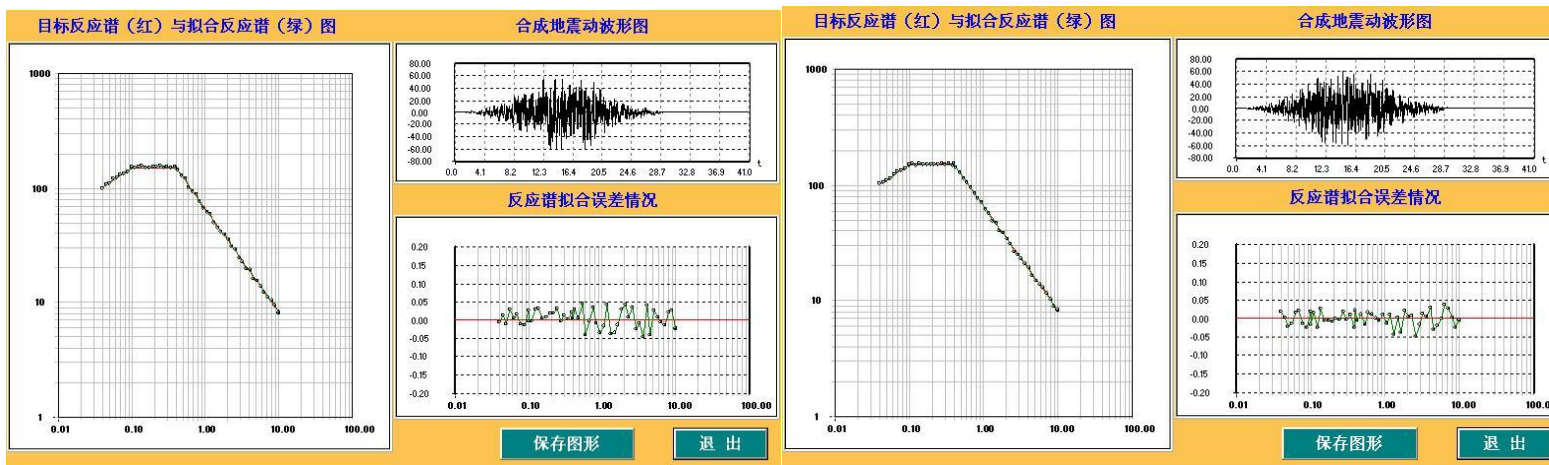
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

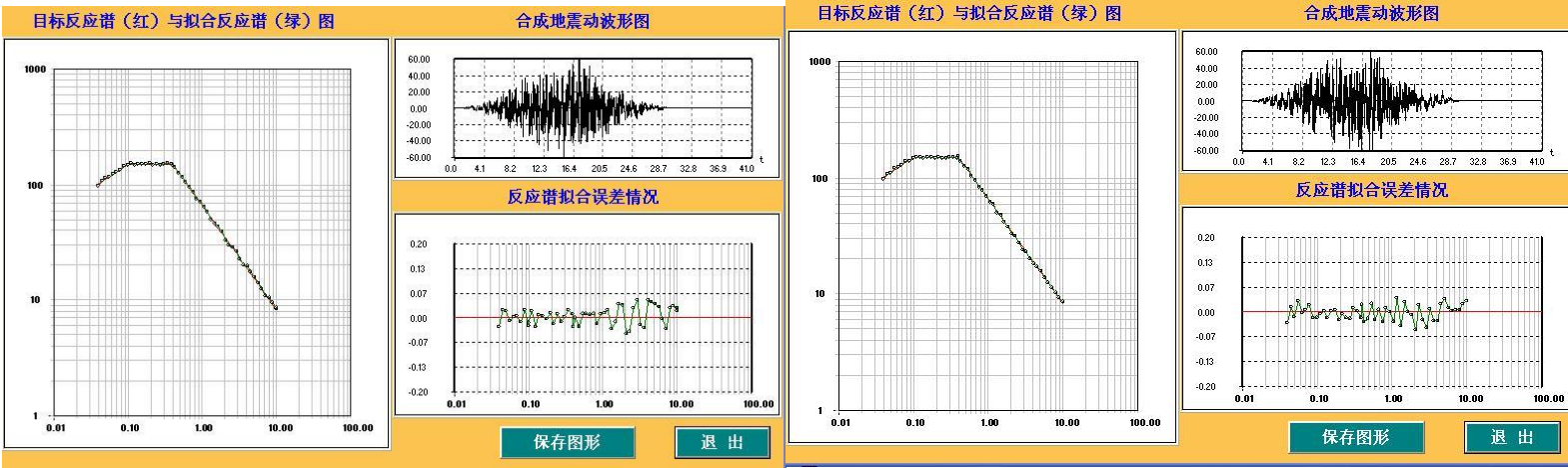
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

2 号控制点地表设计地震动加速度时程及拟合谱



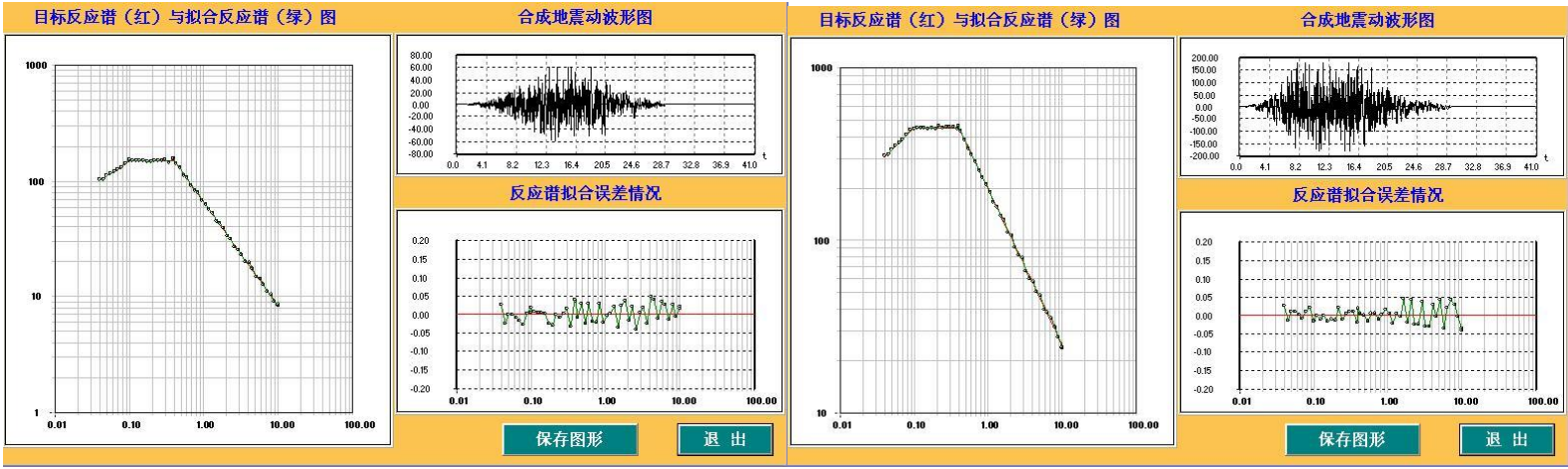
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



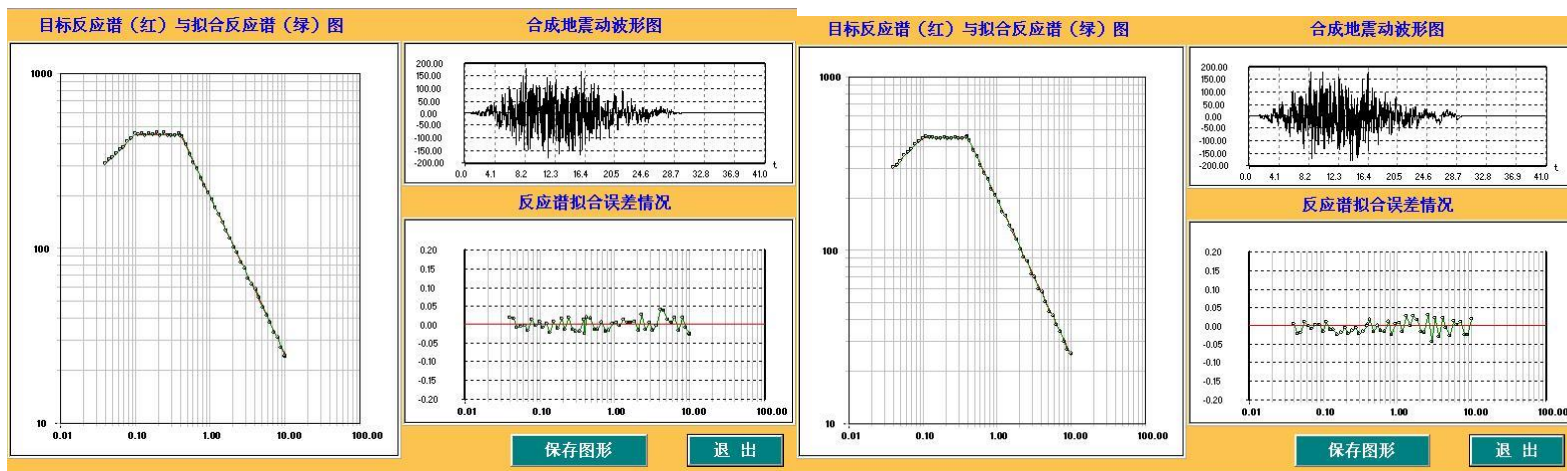
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



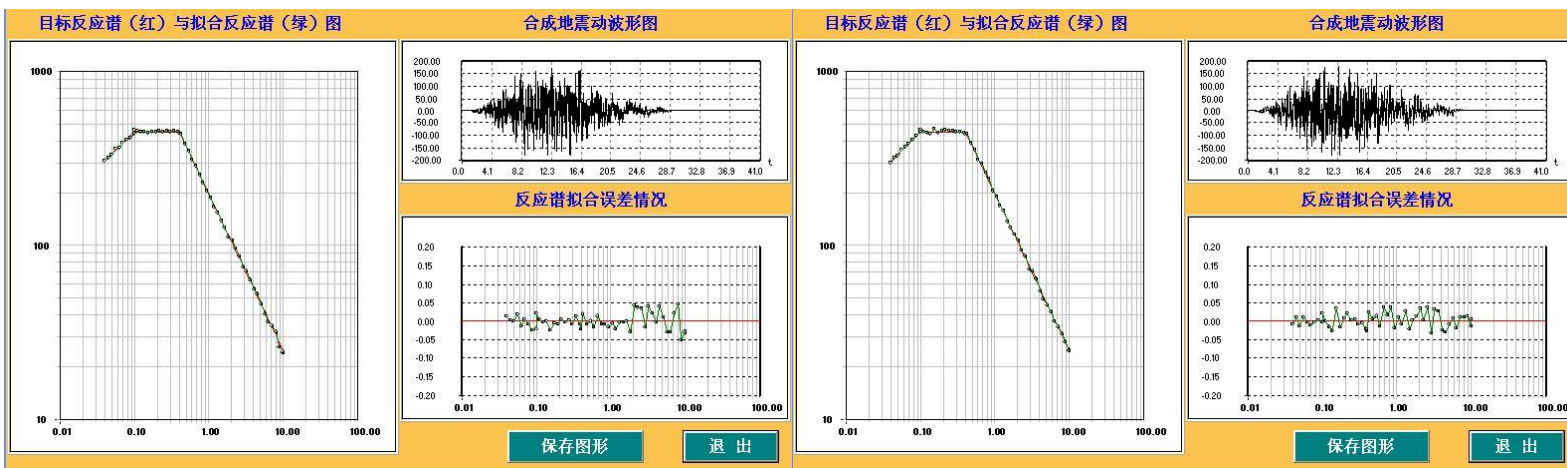
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



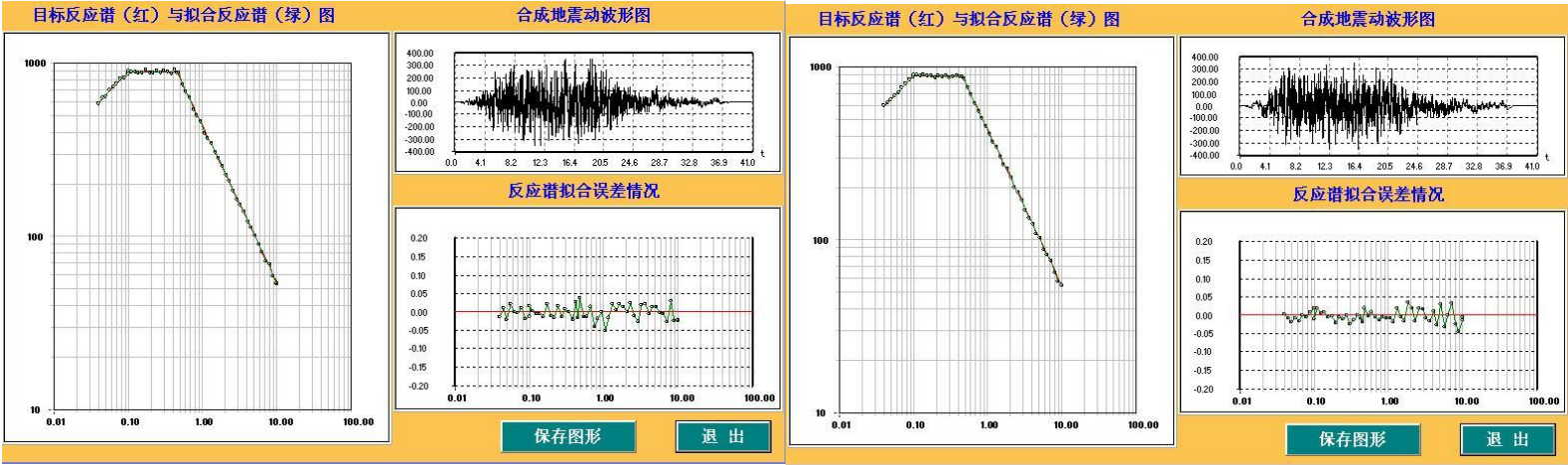
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



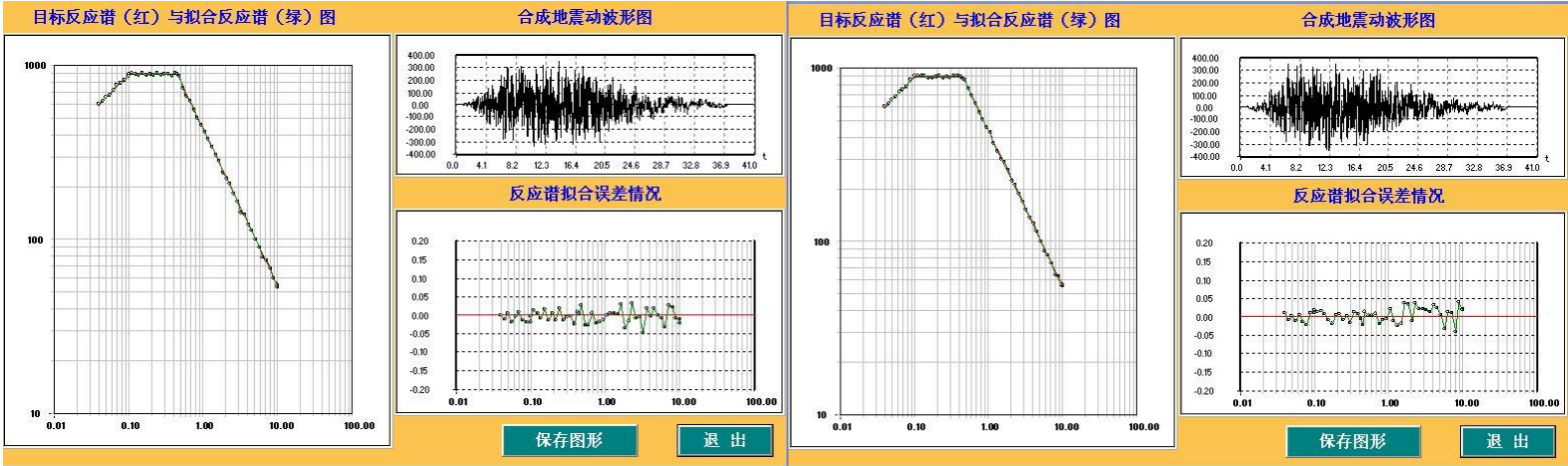
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



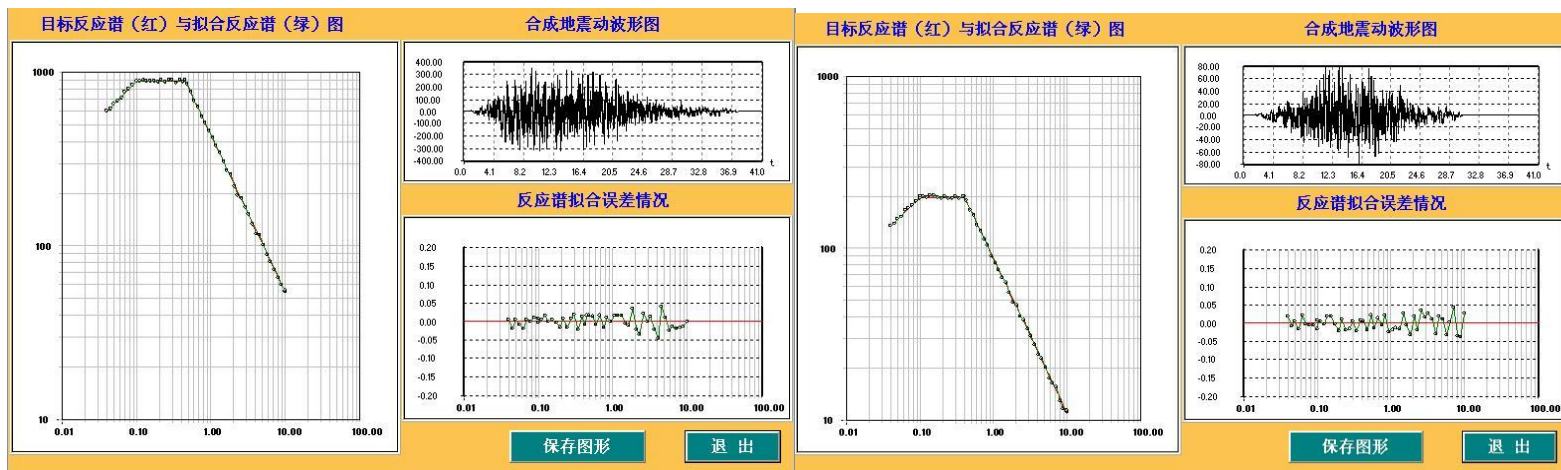
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



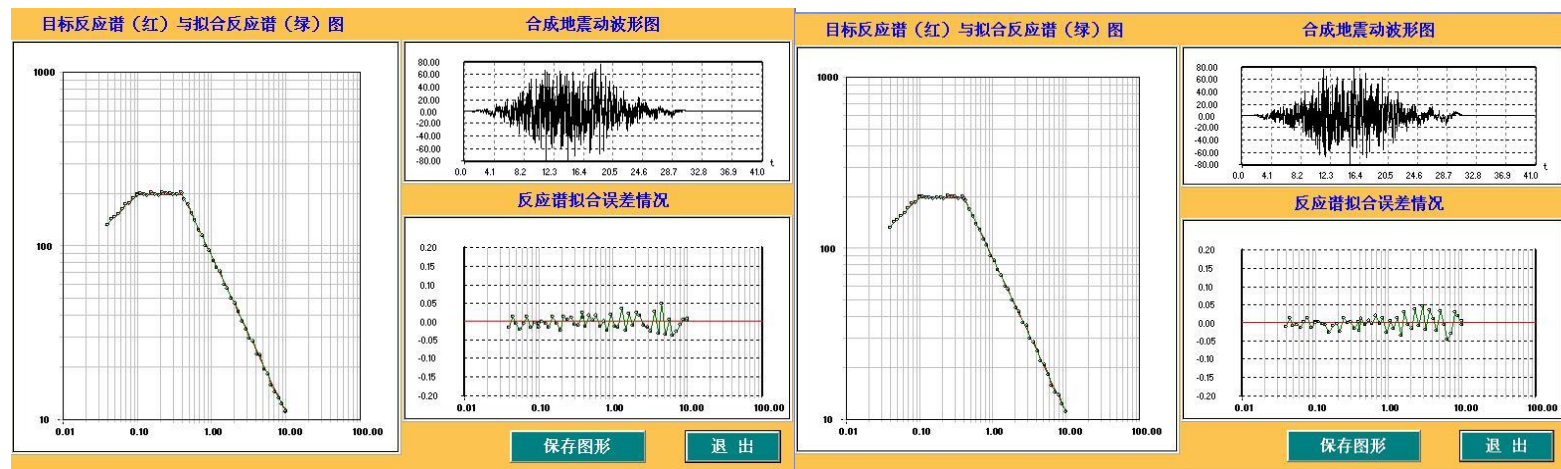
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



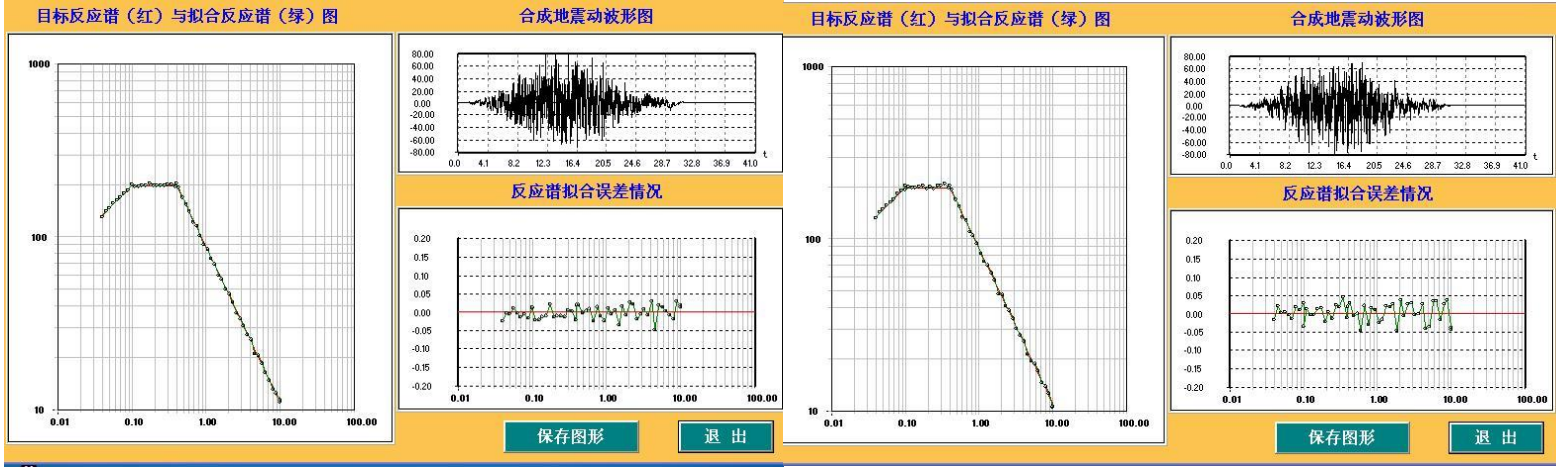
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



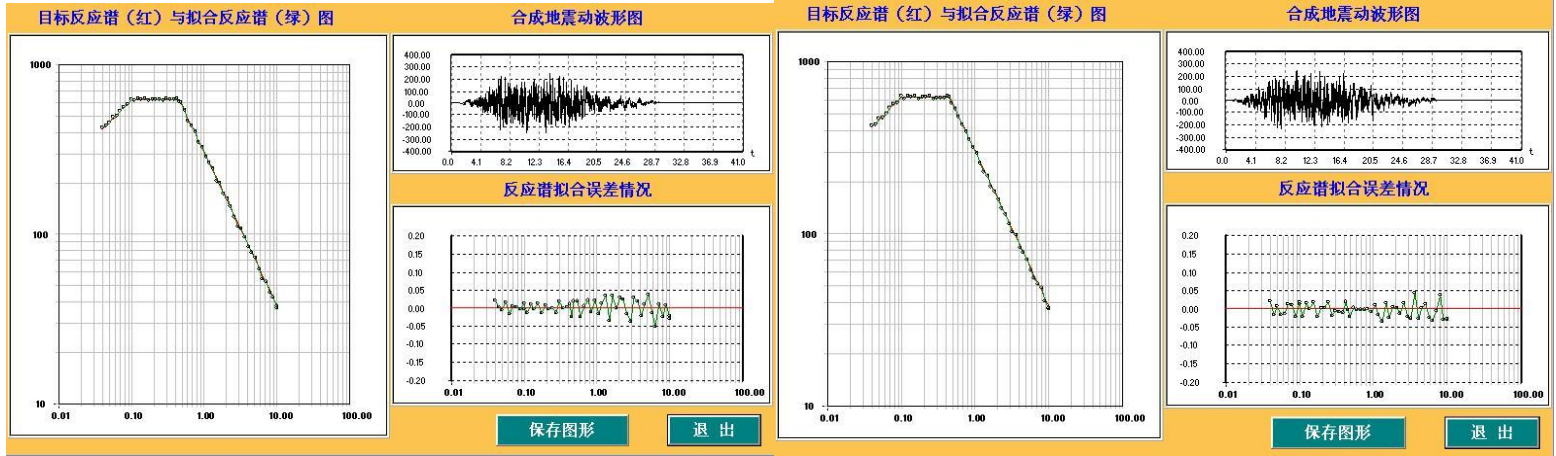
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



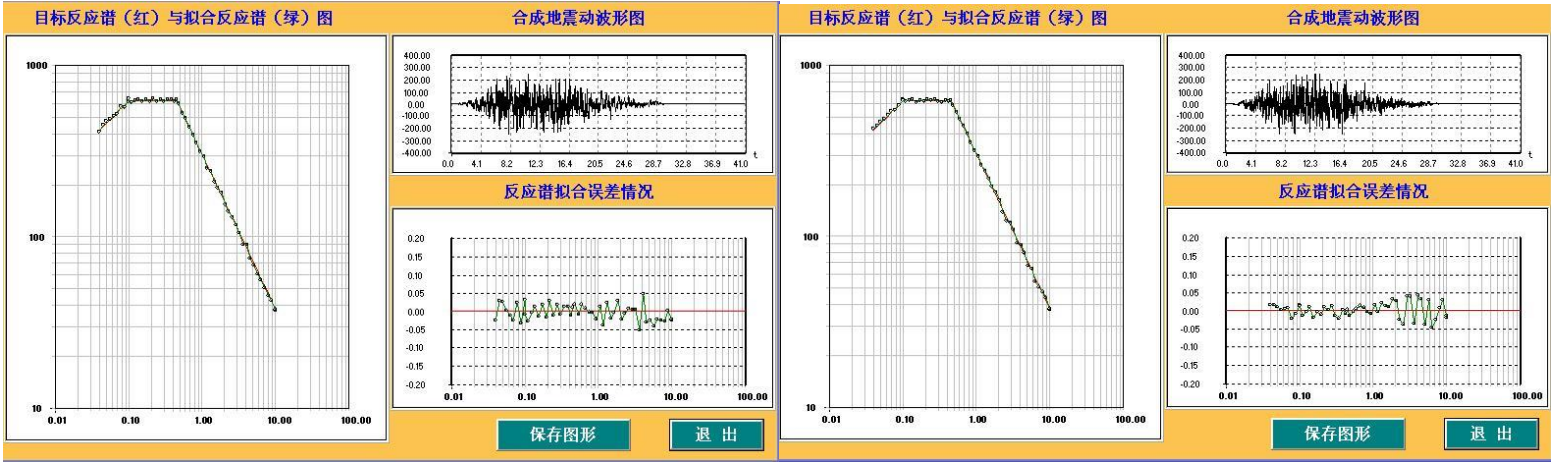
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



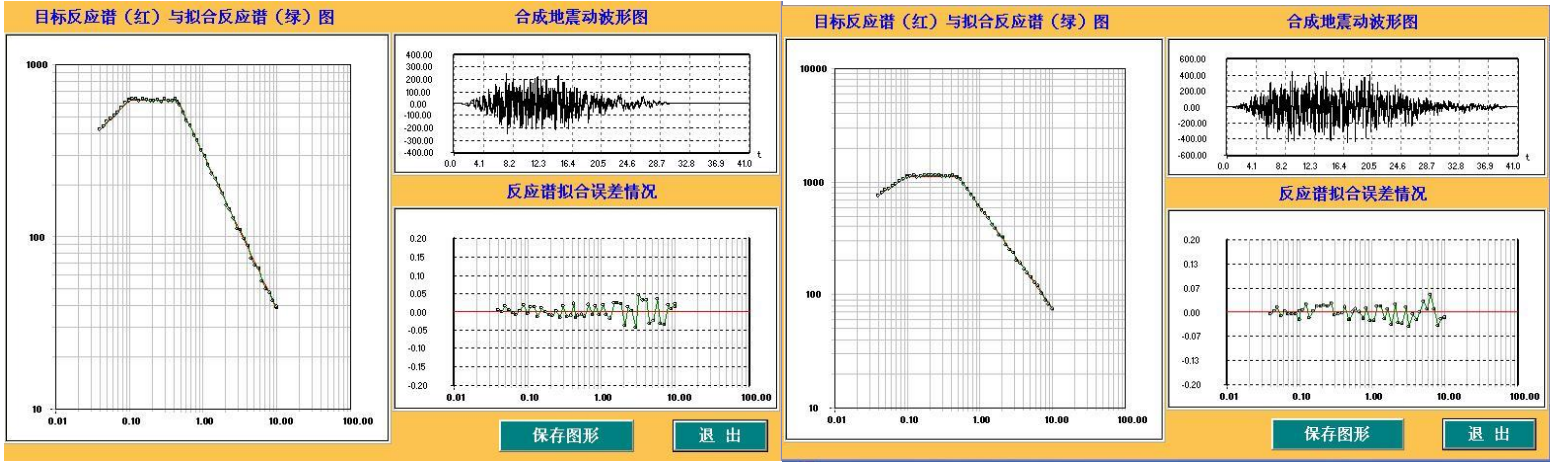
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



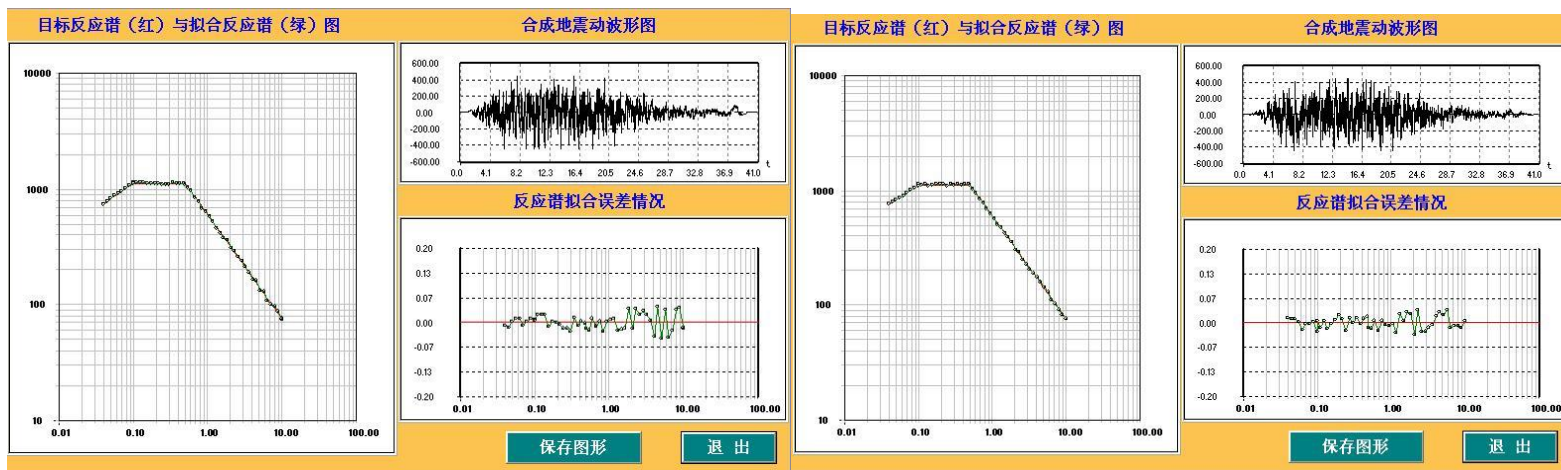
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



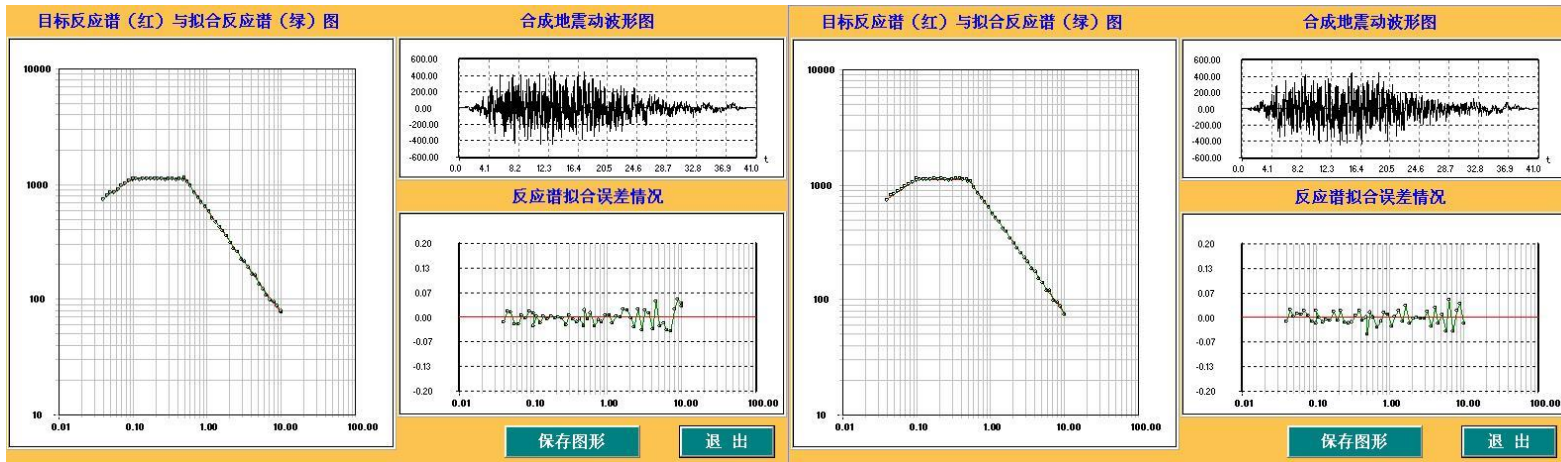
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

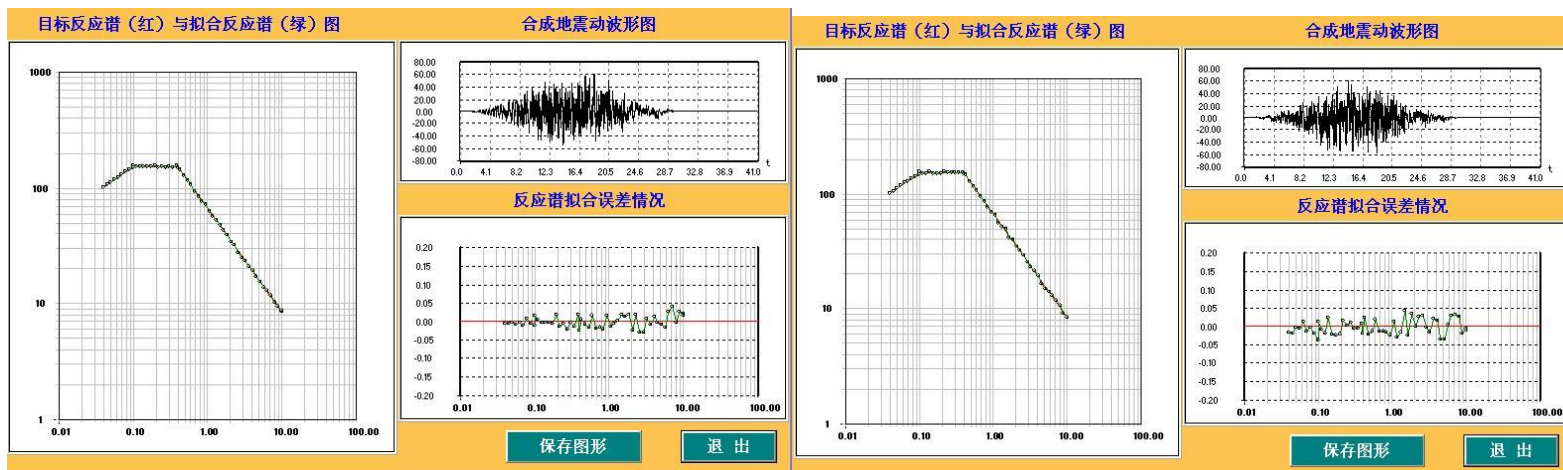
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

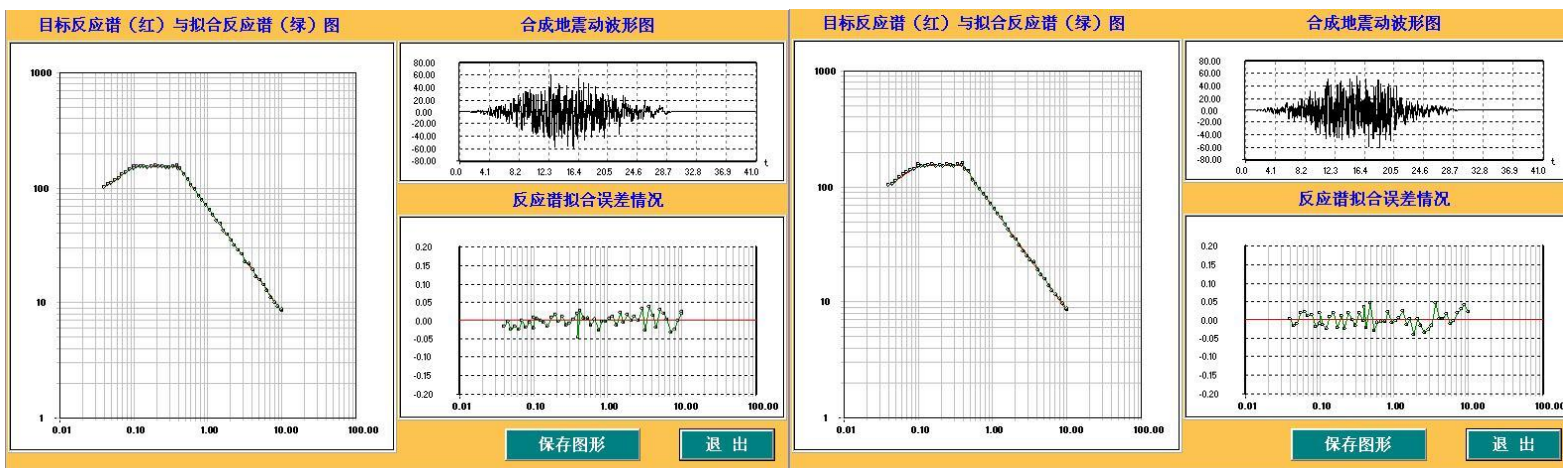
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

3 号控制点地表设计地震动加速度时程及拟合谱



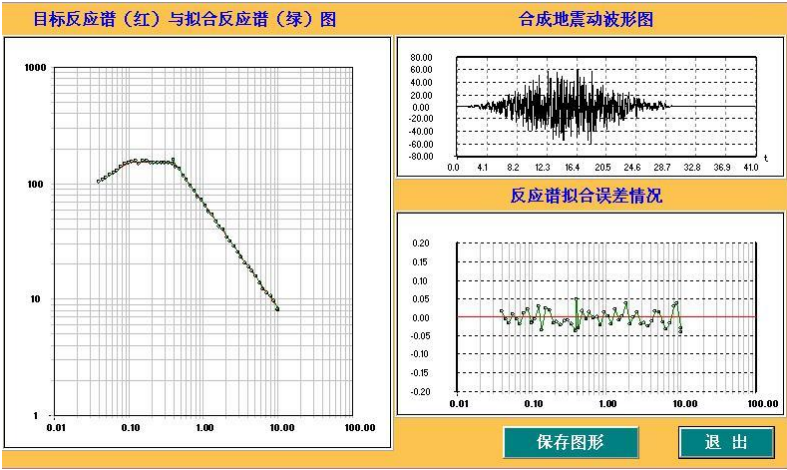
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二

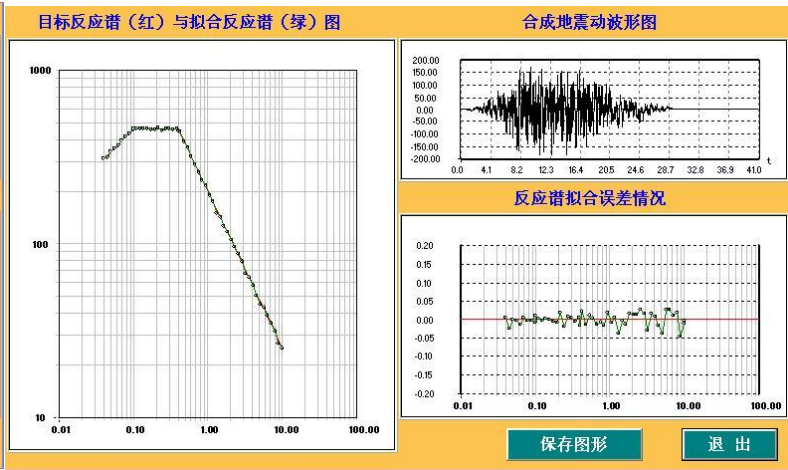


地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

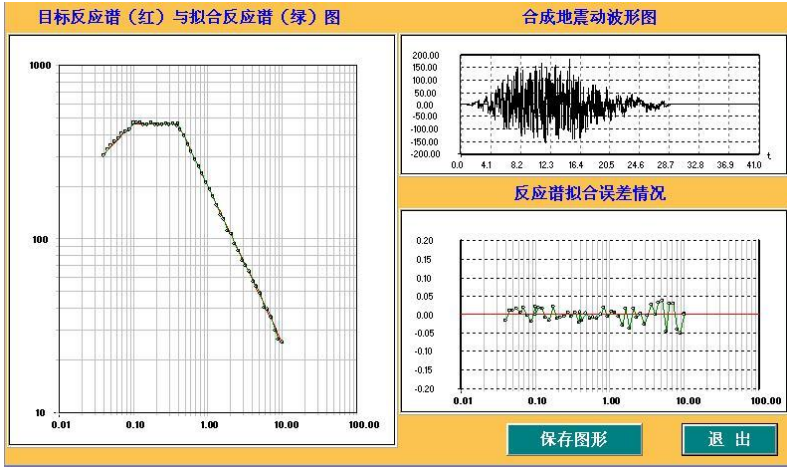
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



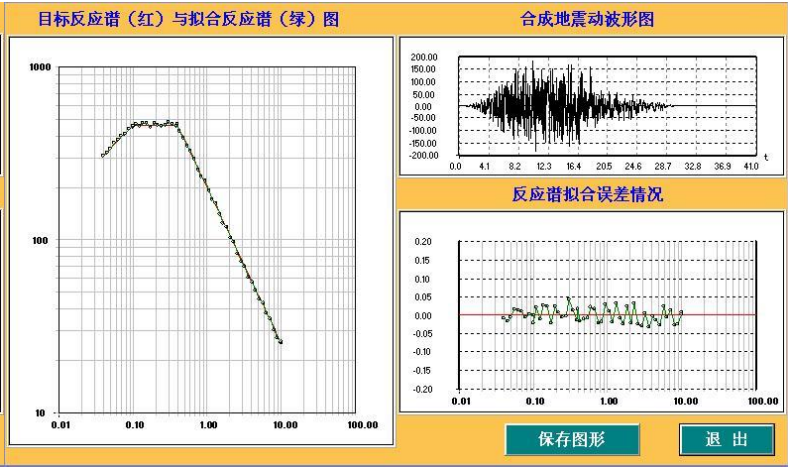
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五



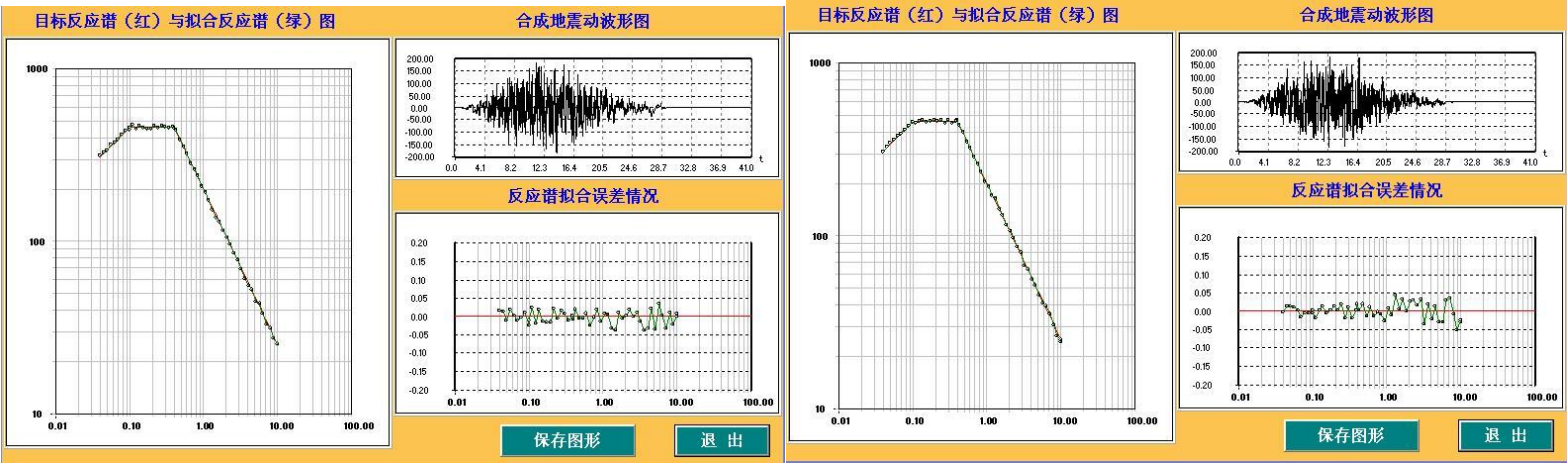
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

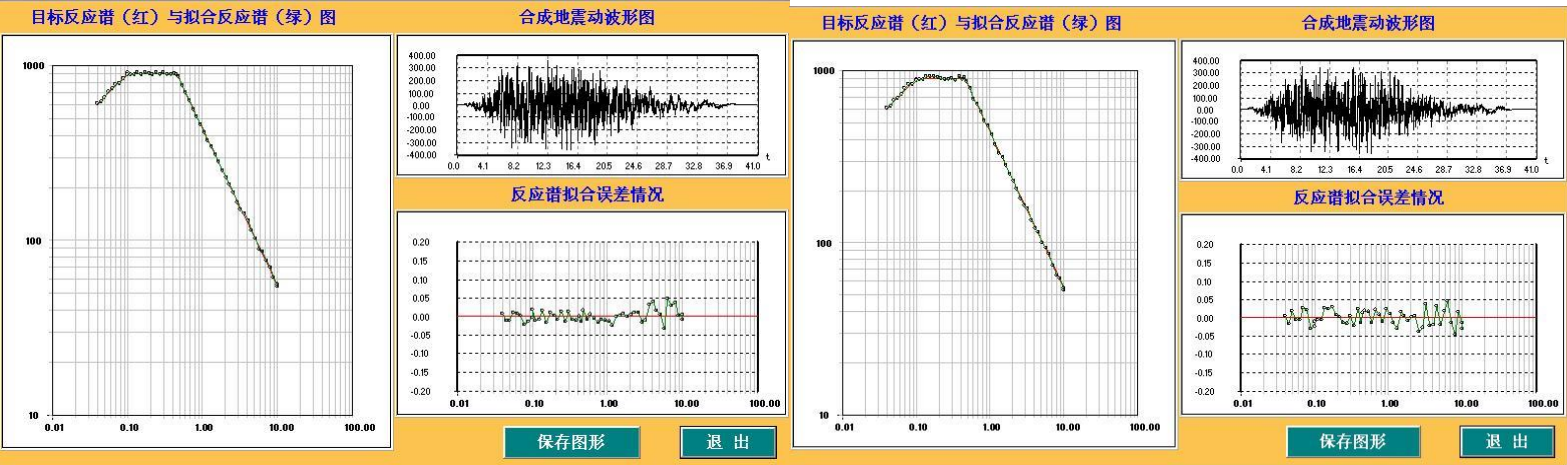


地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



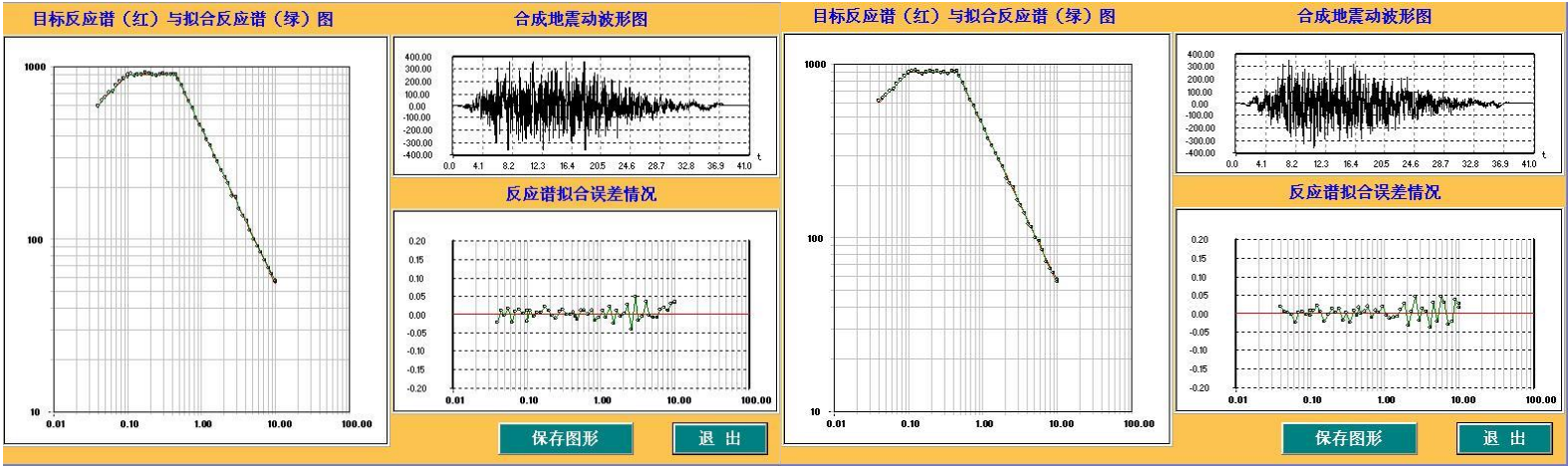
地表设计地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 10%) 之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 10%) 之五



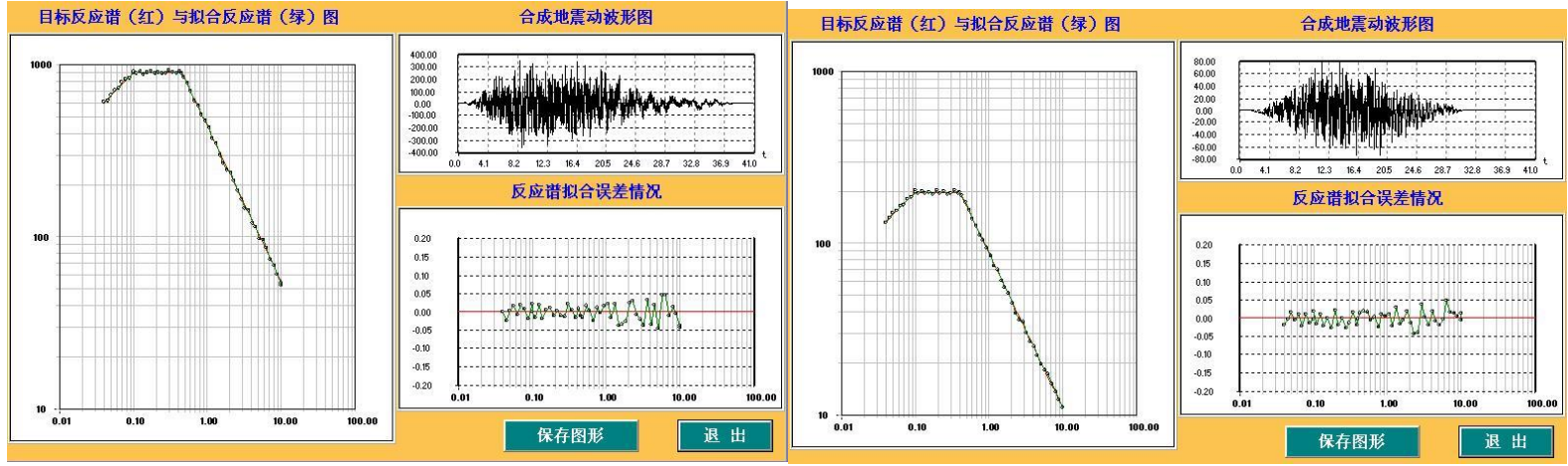
地表设计地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 2%) 之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 2%) 之二



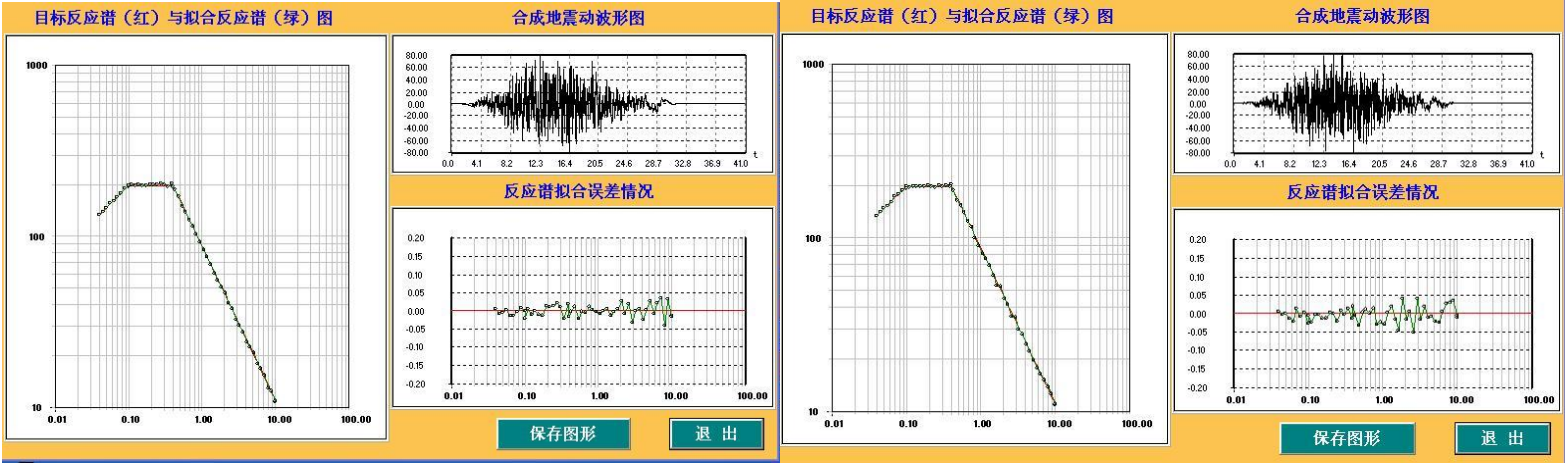
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



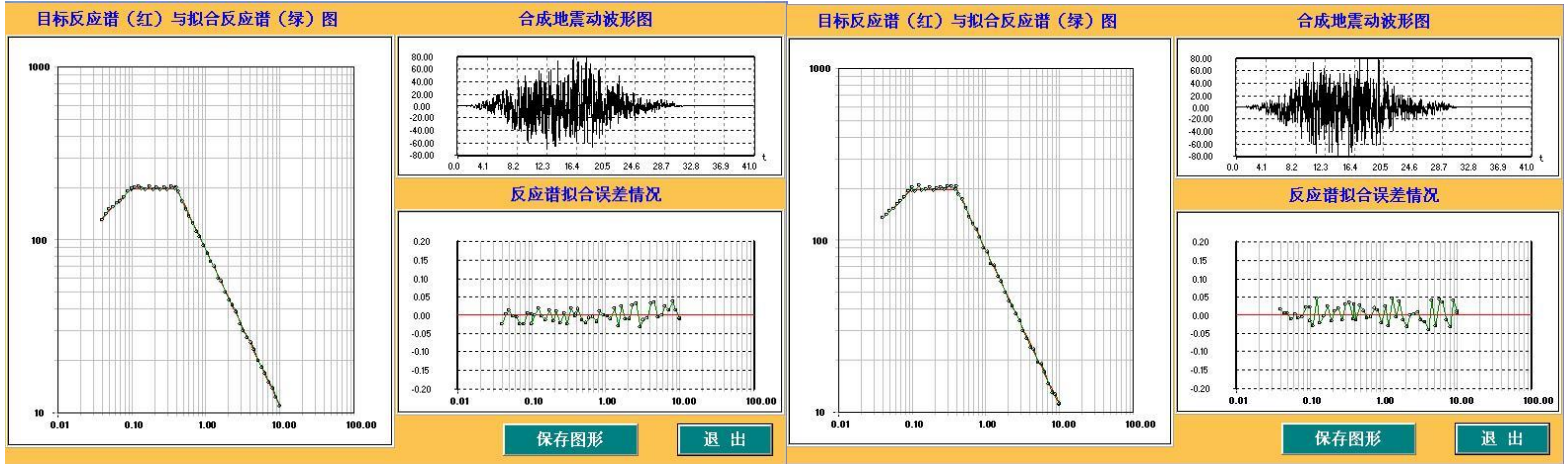
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



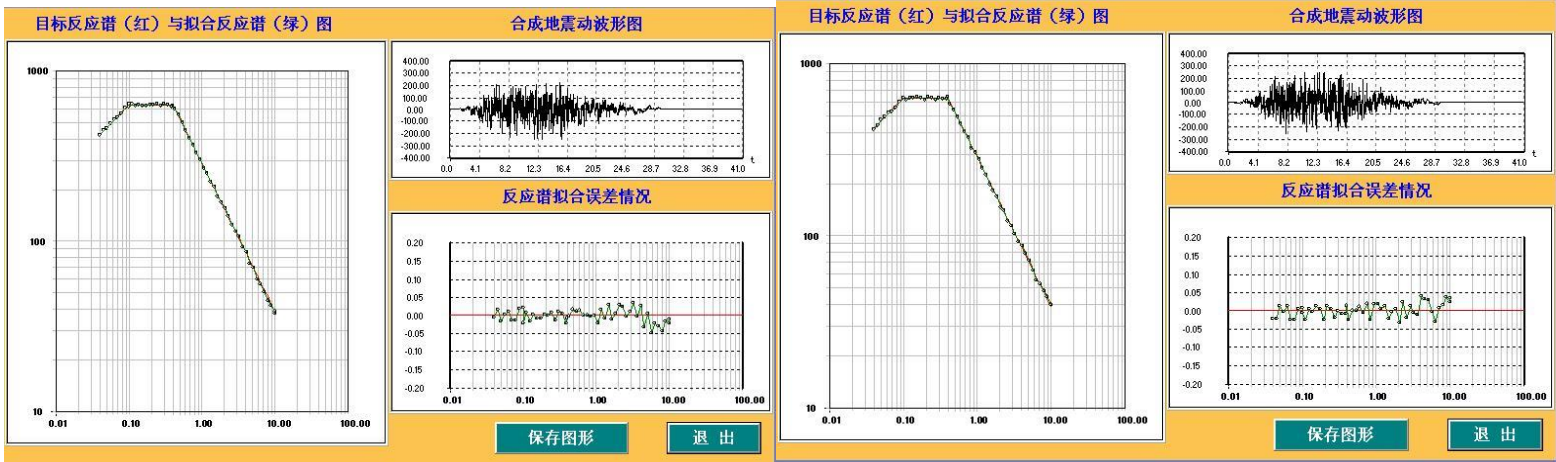
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



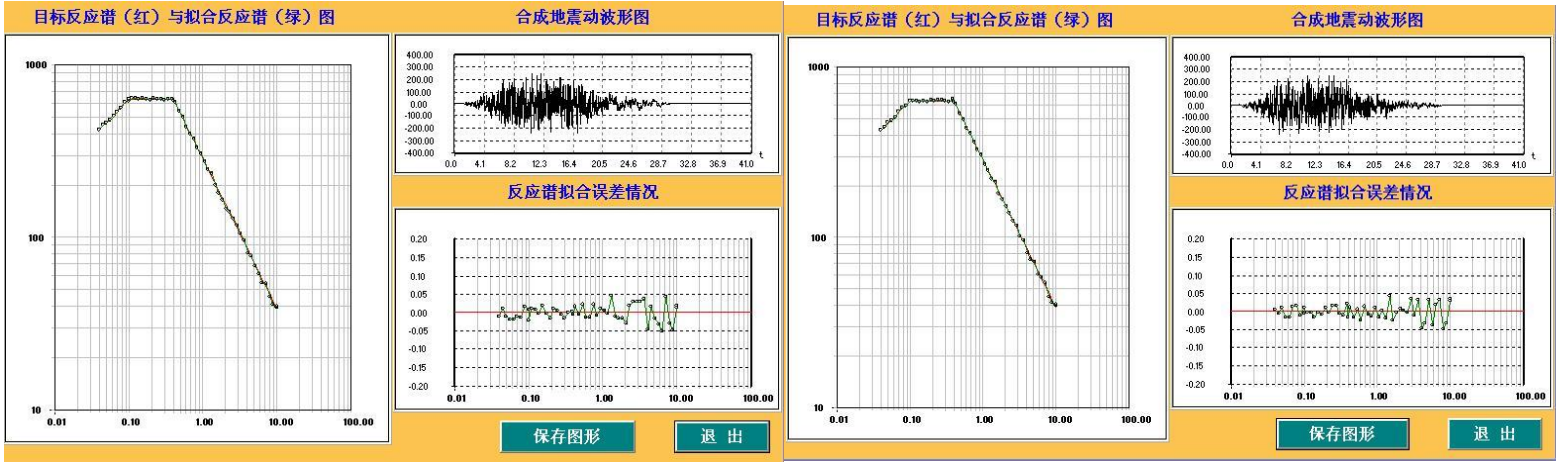
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



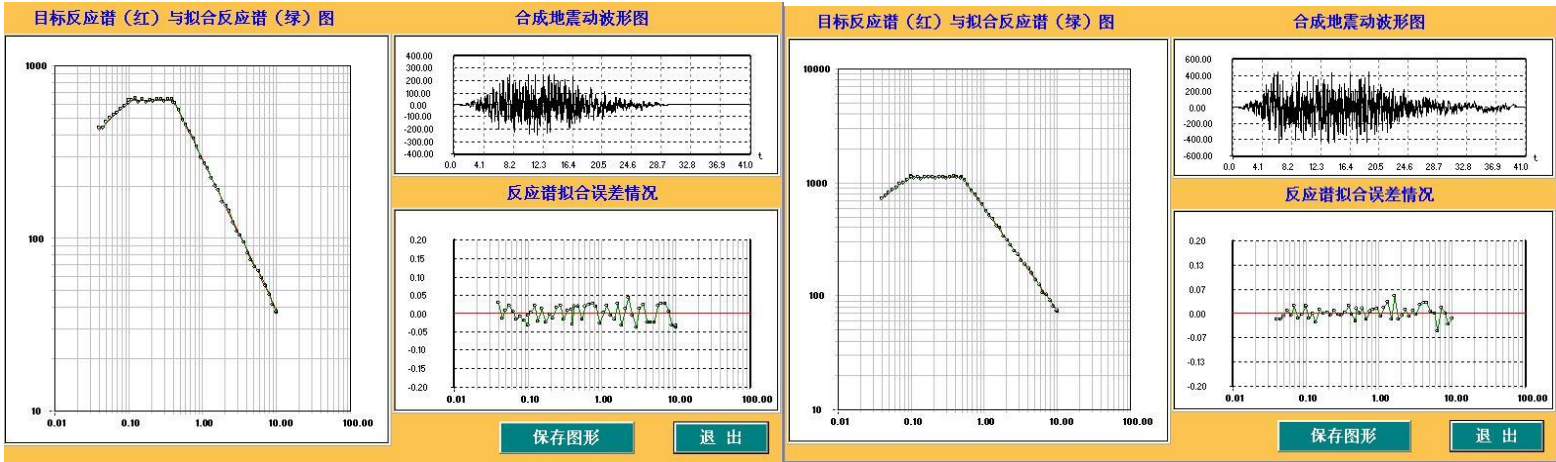
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



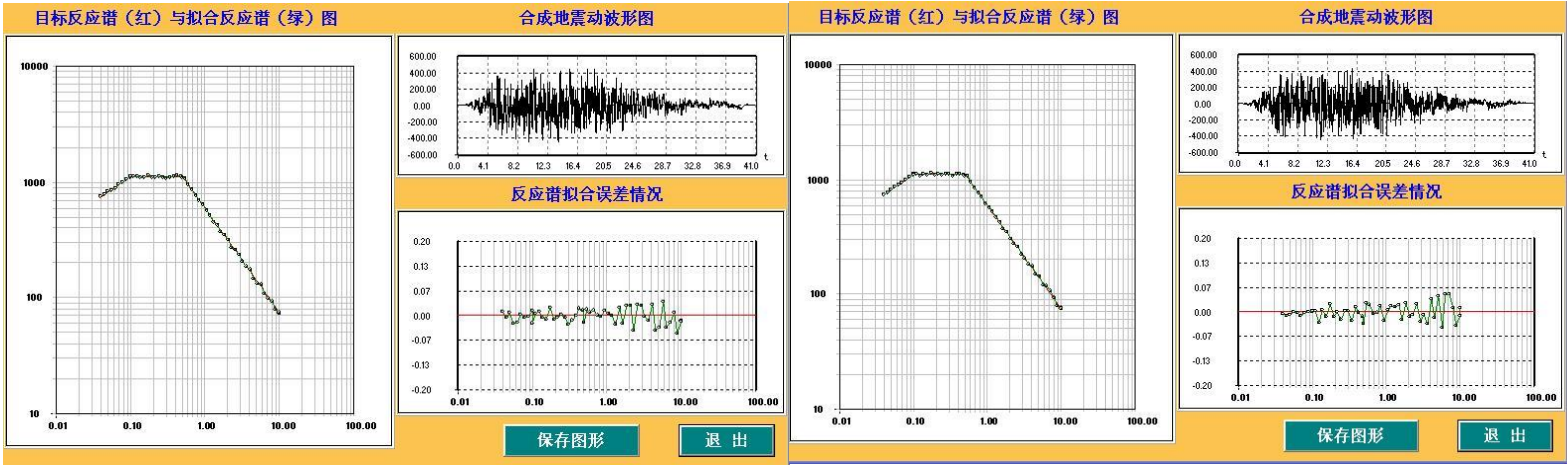
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



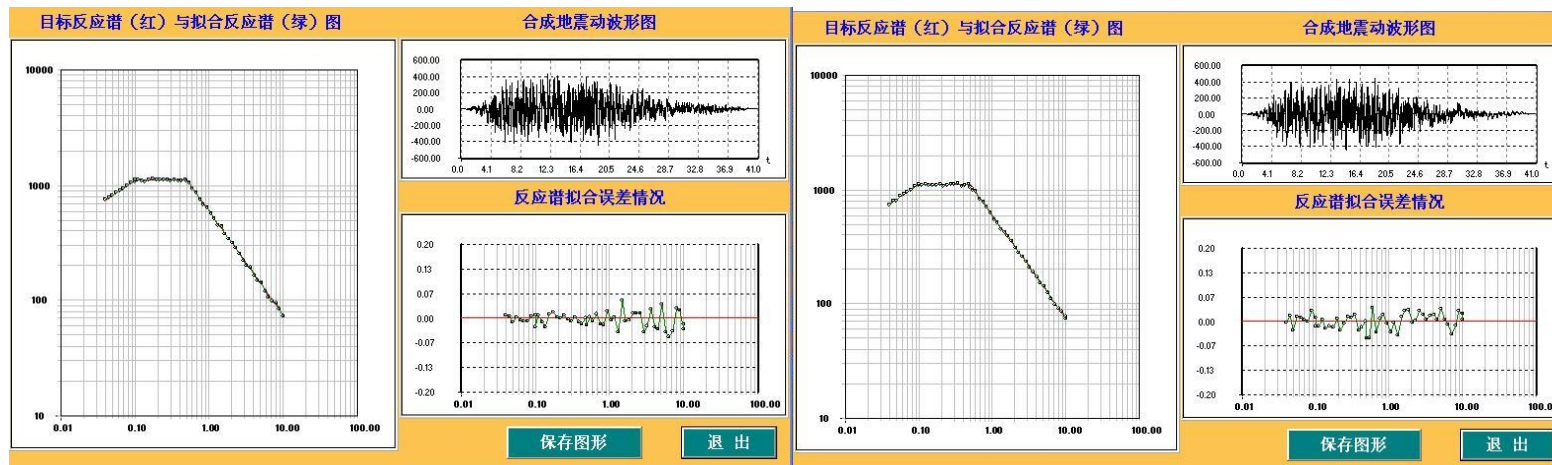
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

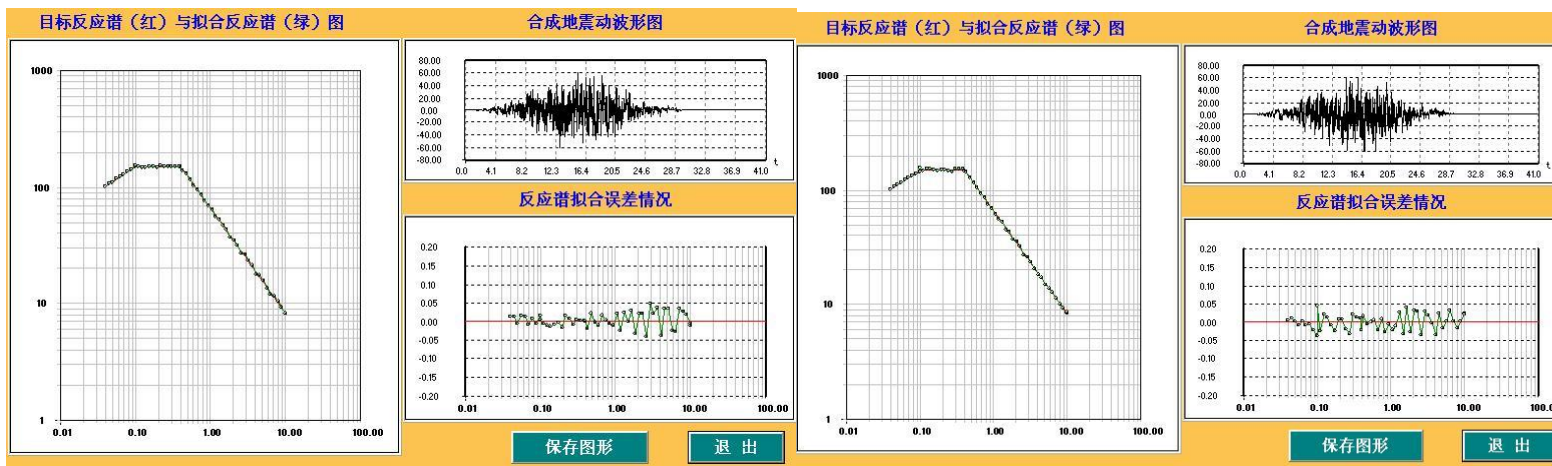
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

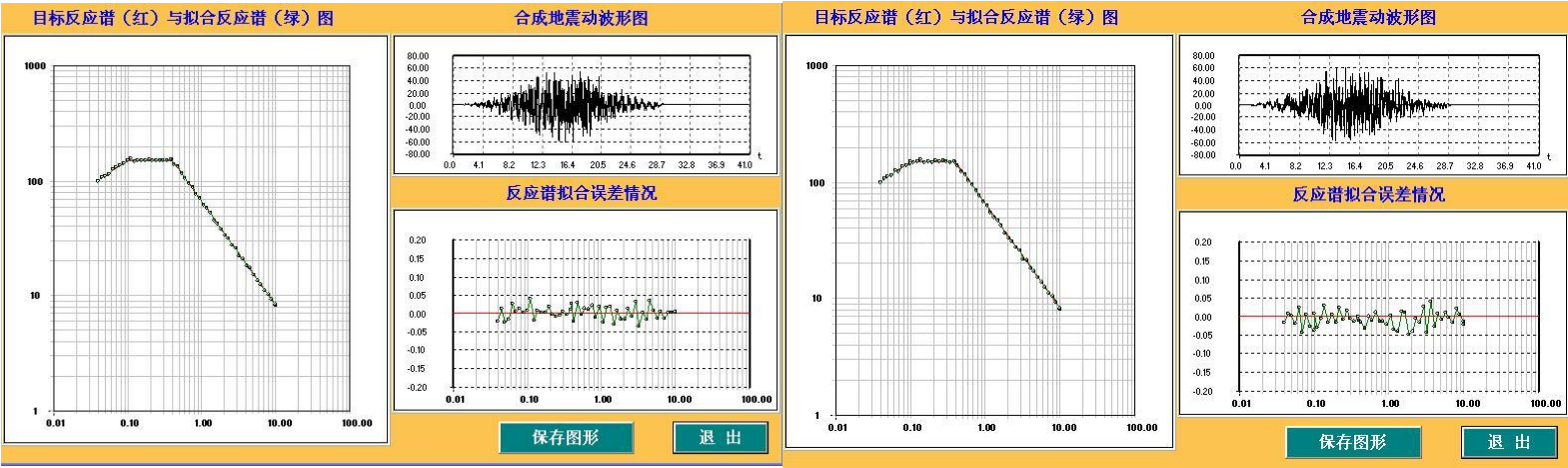
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

4 号控制点地表设计地震动加速度时程及拟合谱



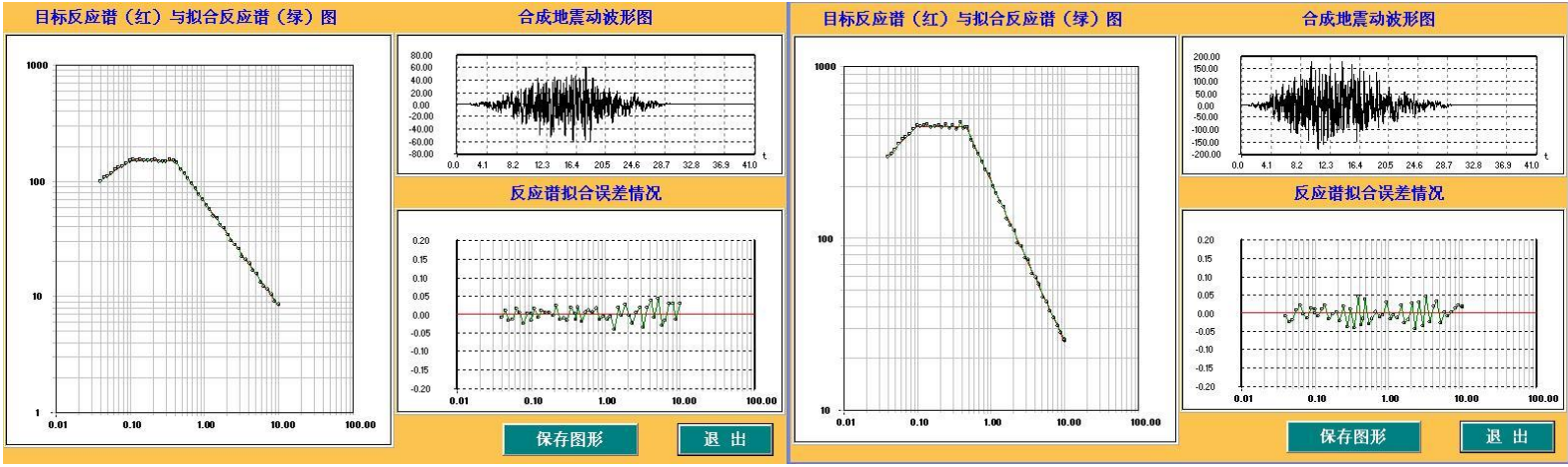
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



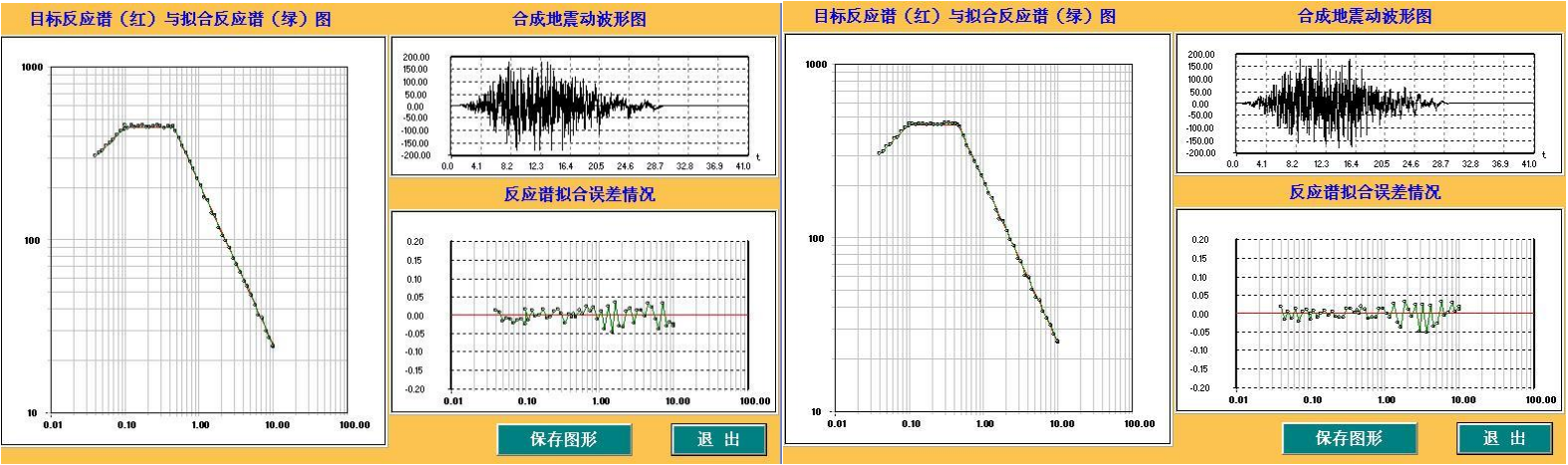
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



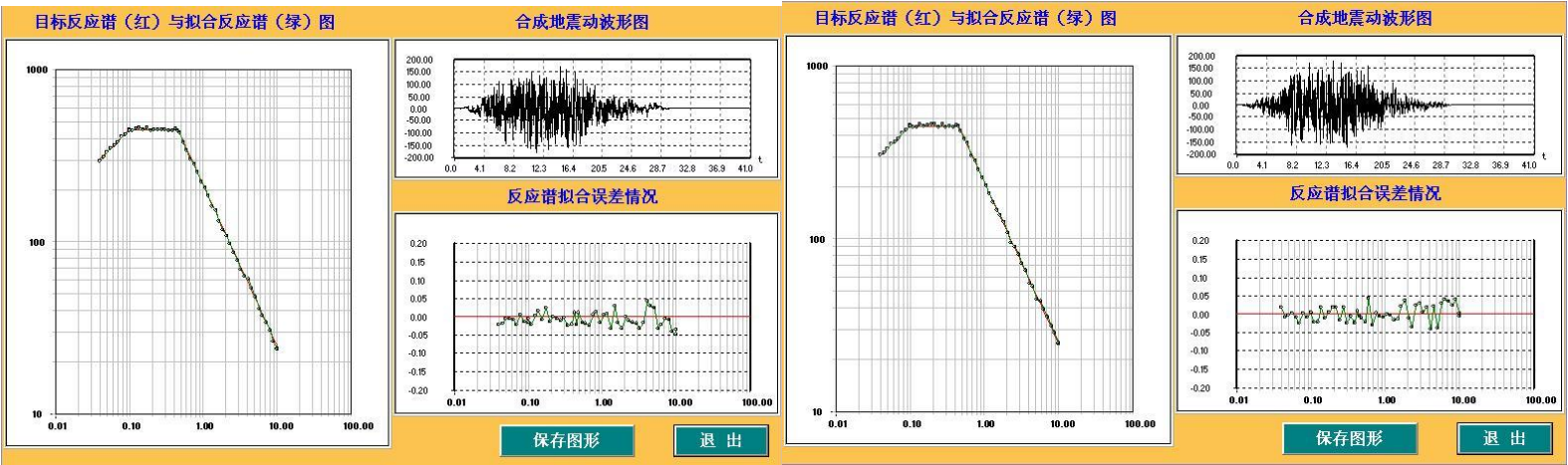
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



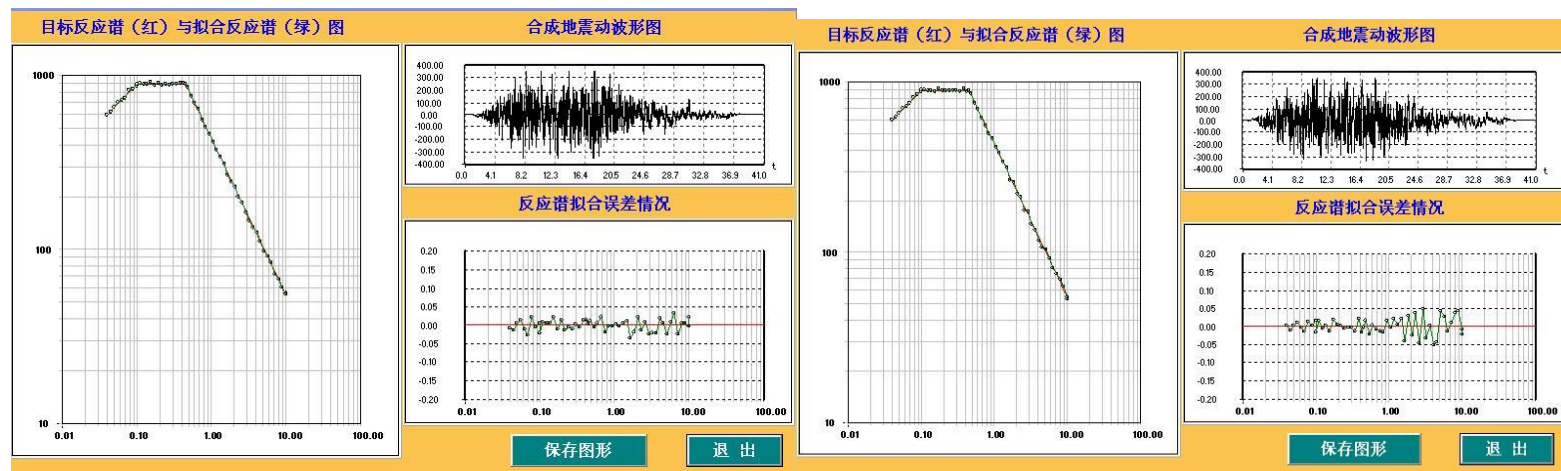
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



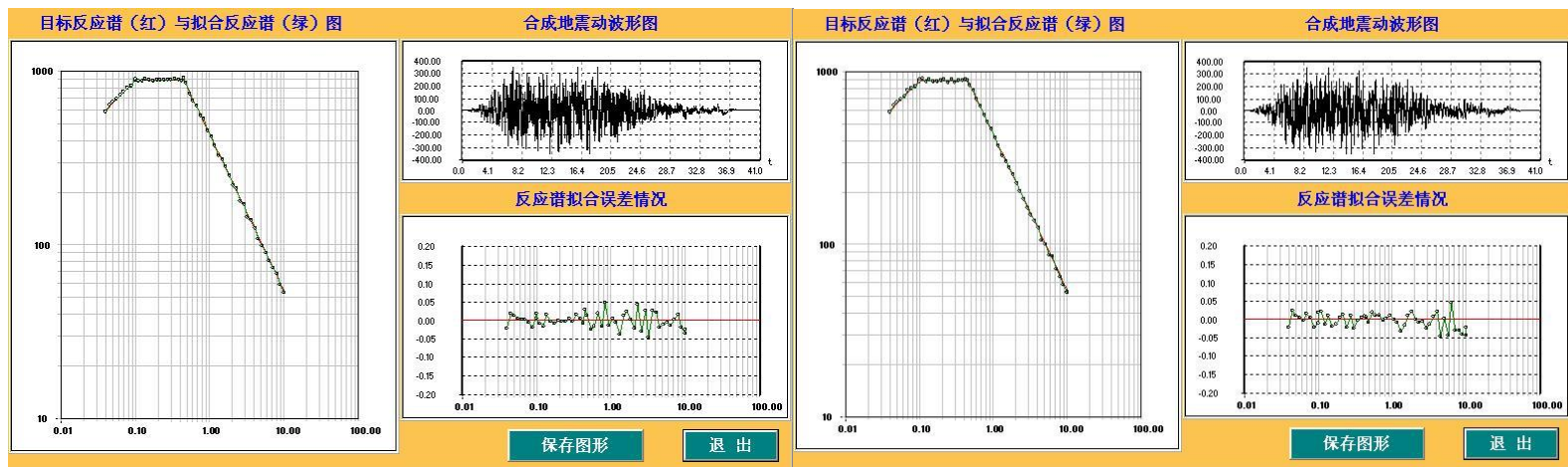
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



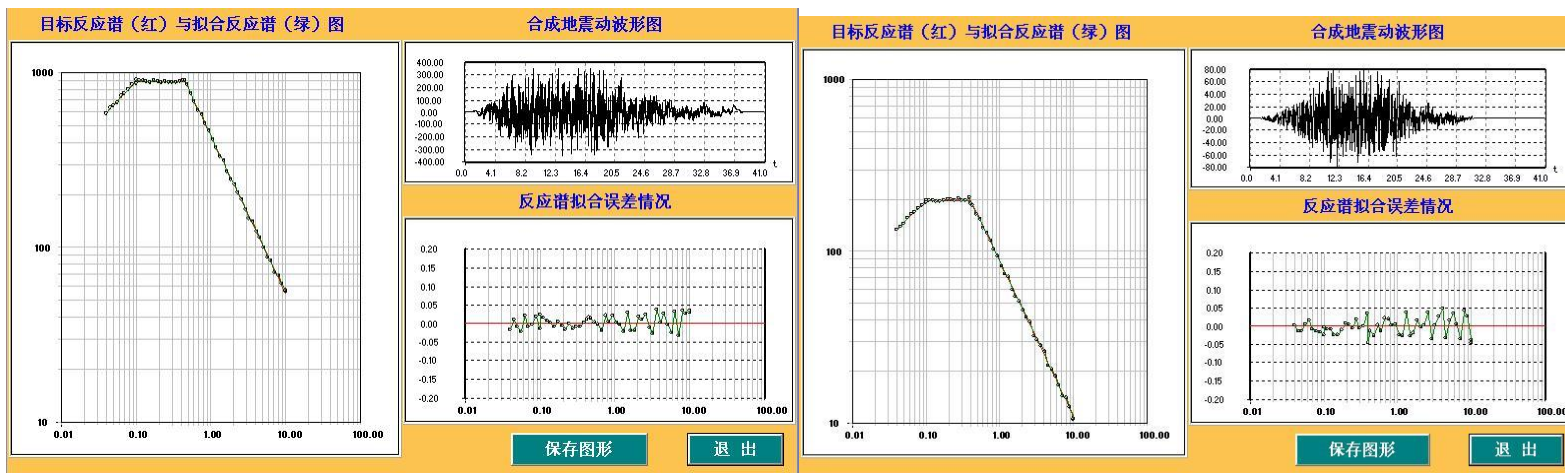
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



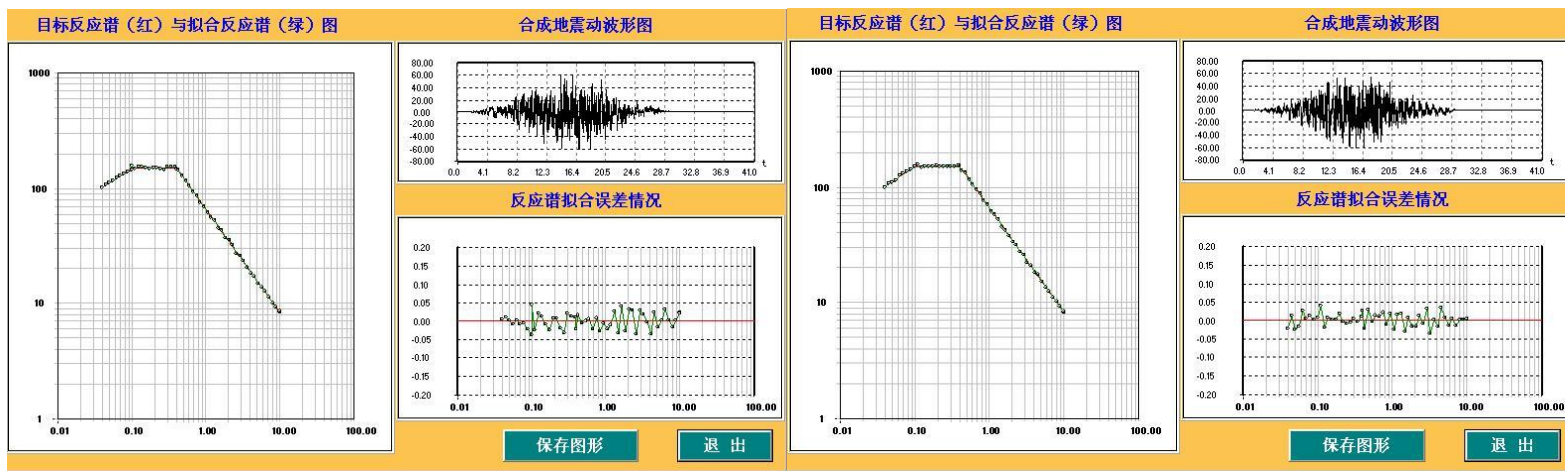
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



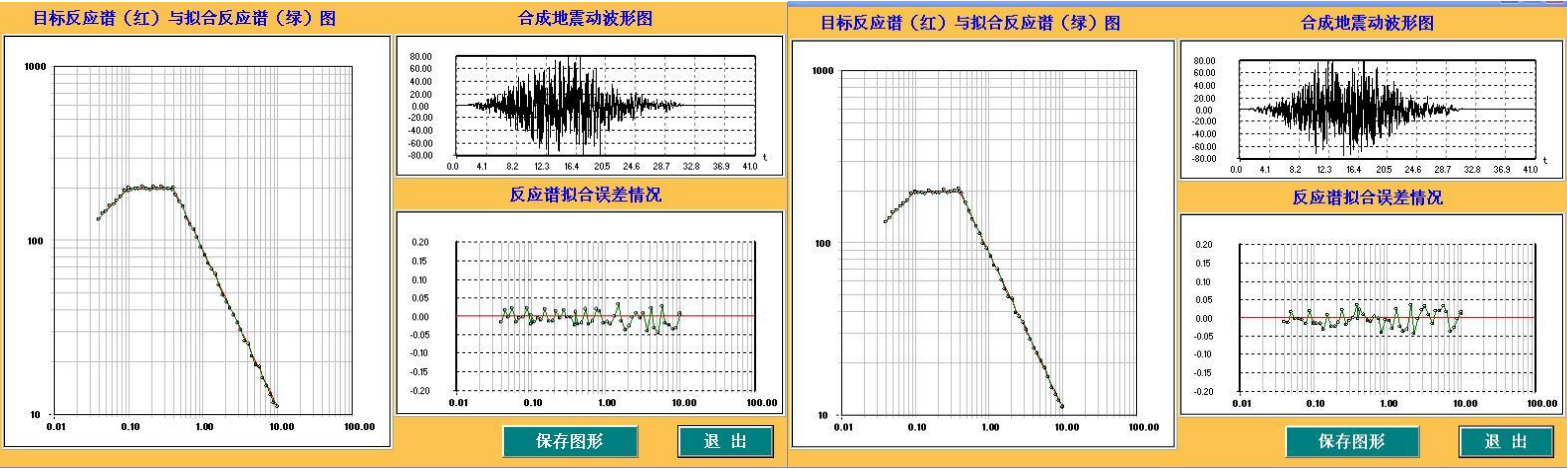
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



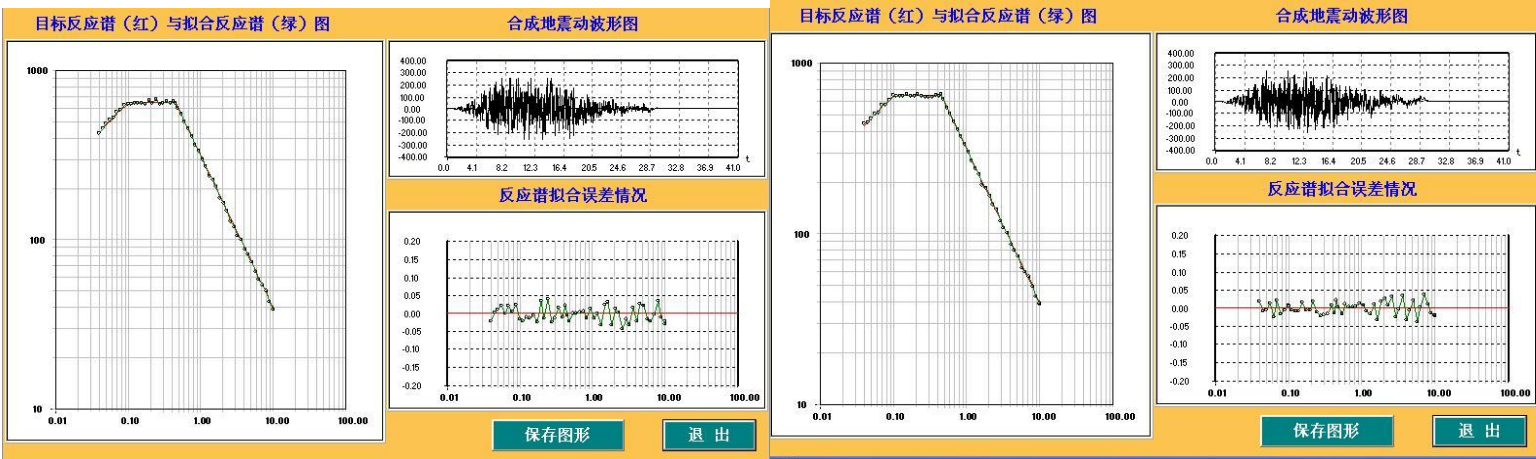
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



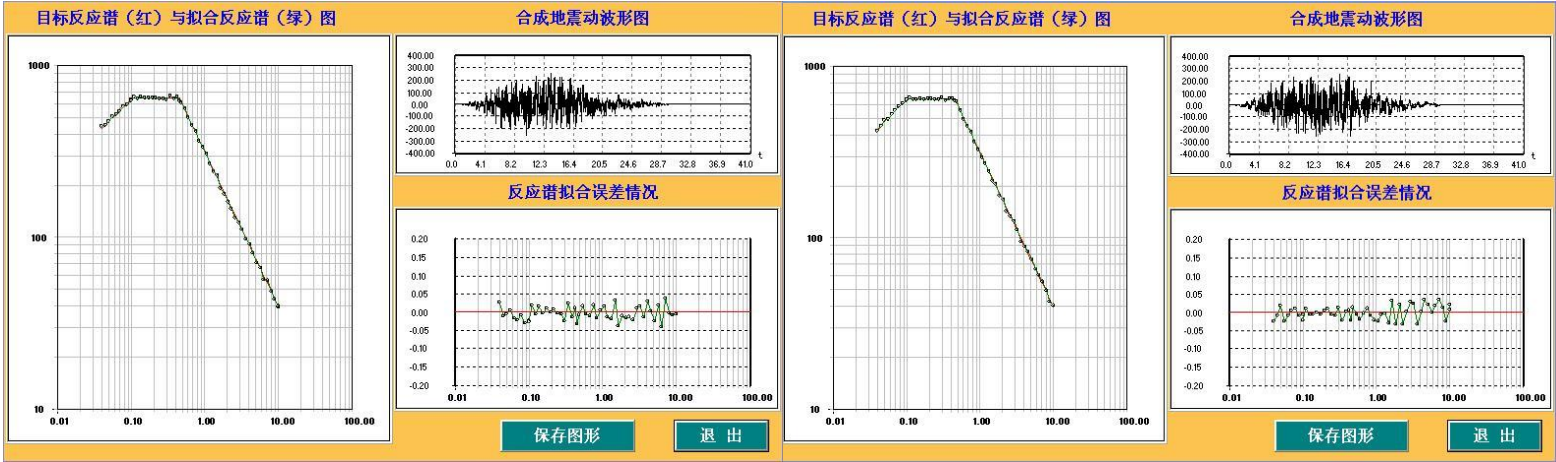
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



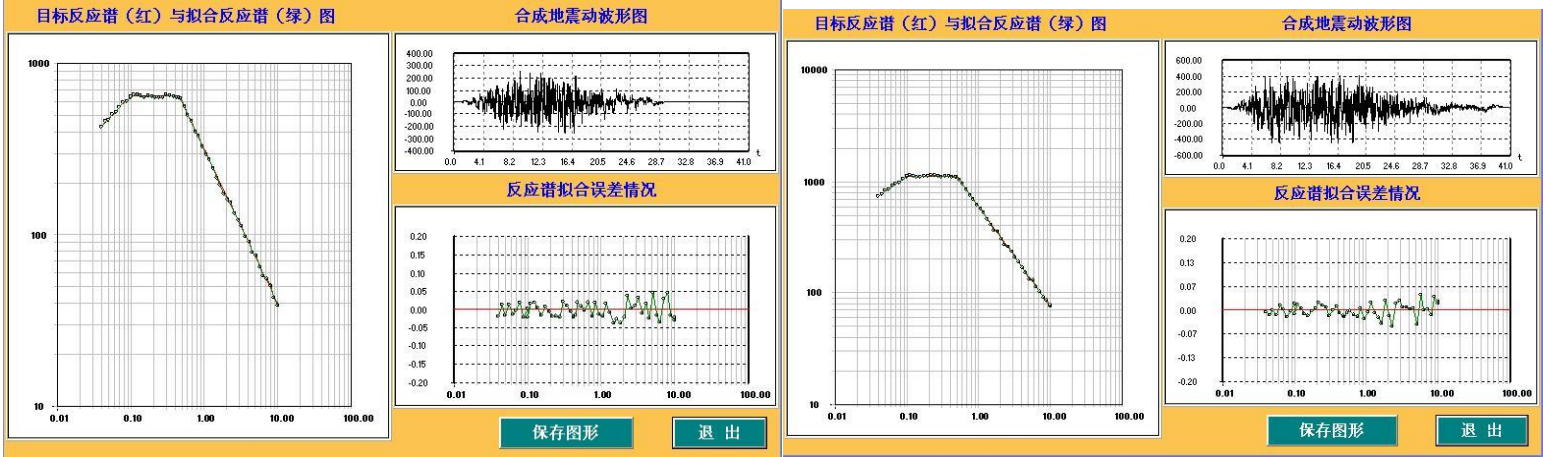
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



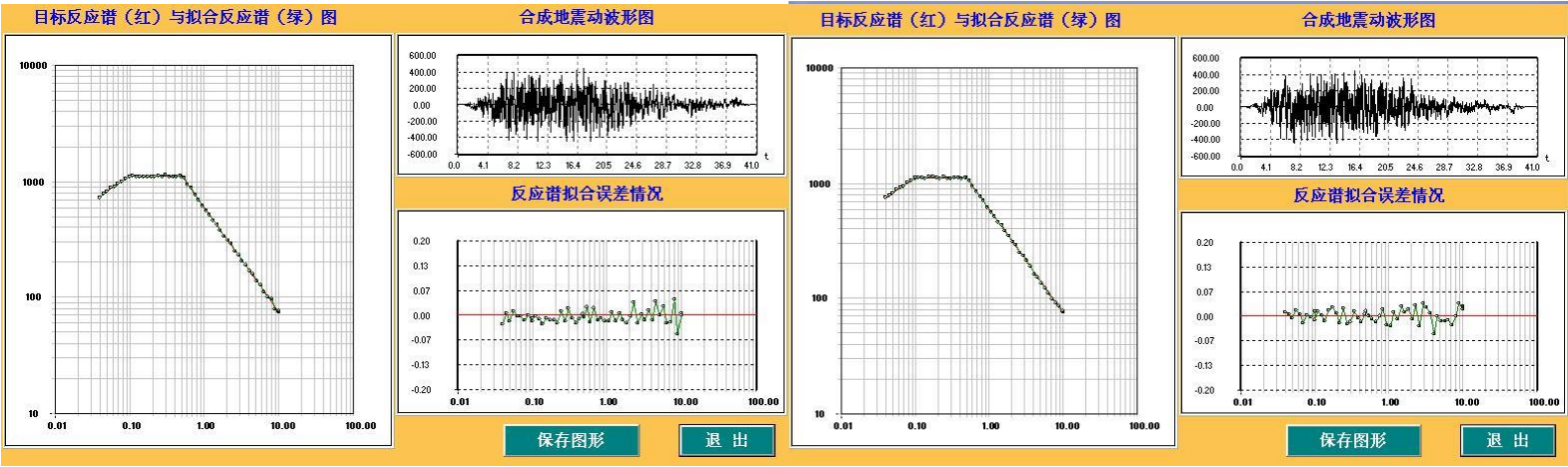
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



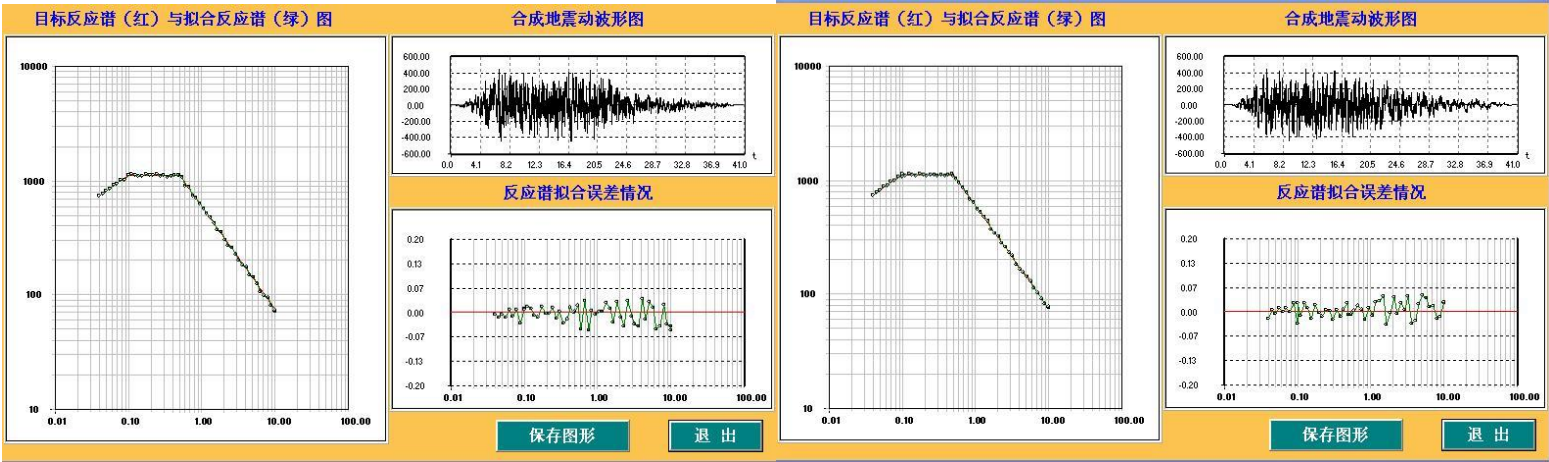
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

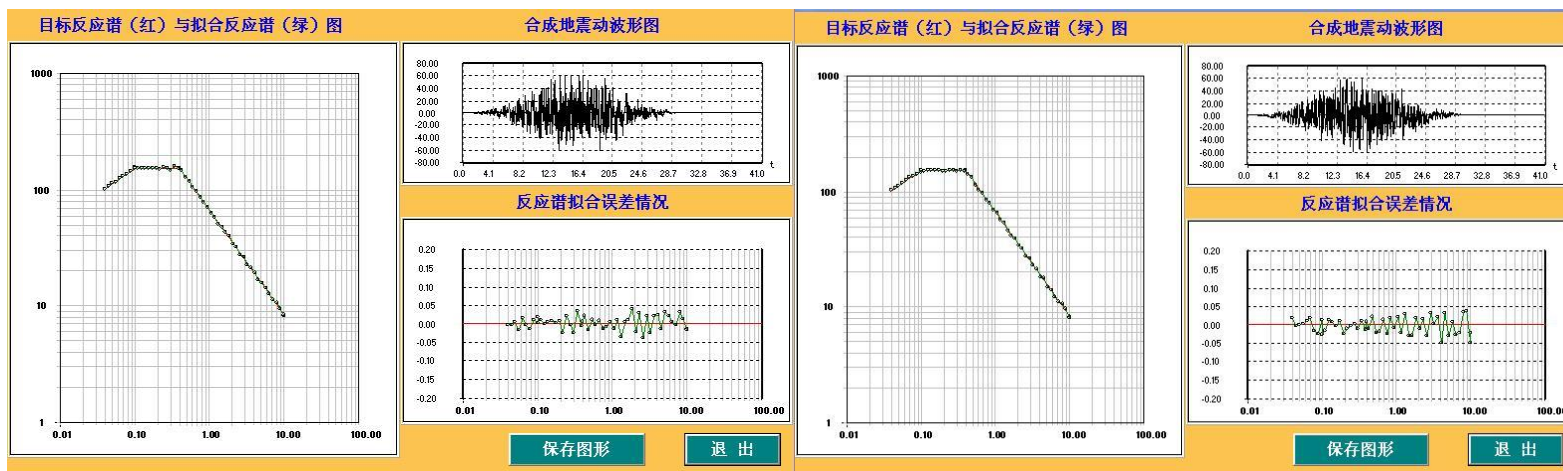
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

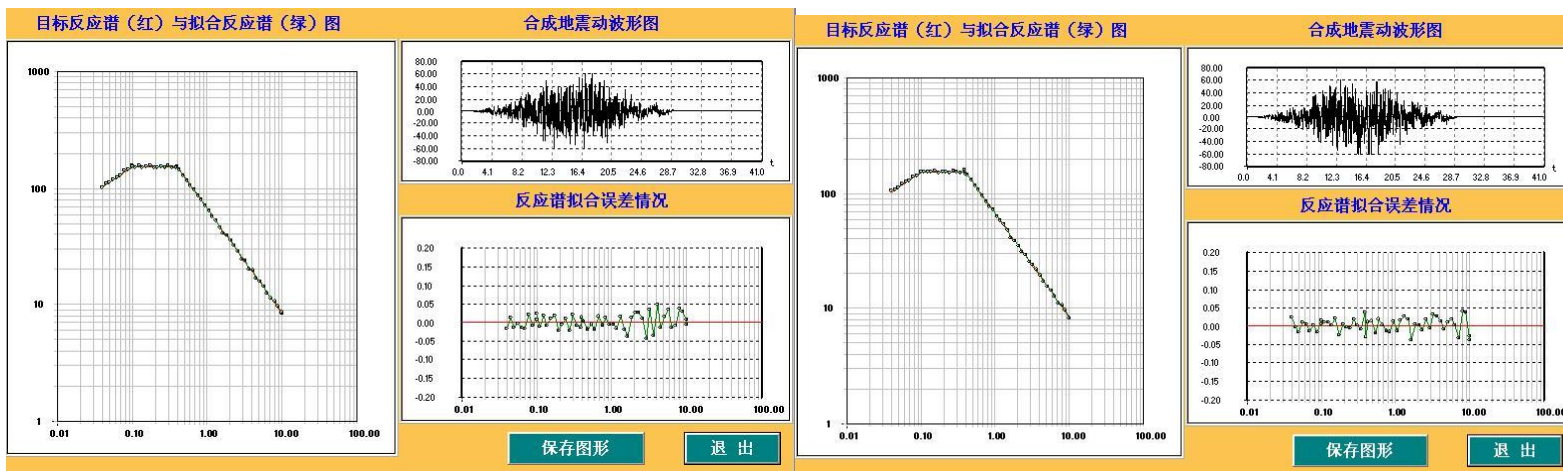
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

5 号控制点地表设计地震动加速度时程及拟合谱



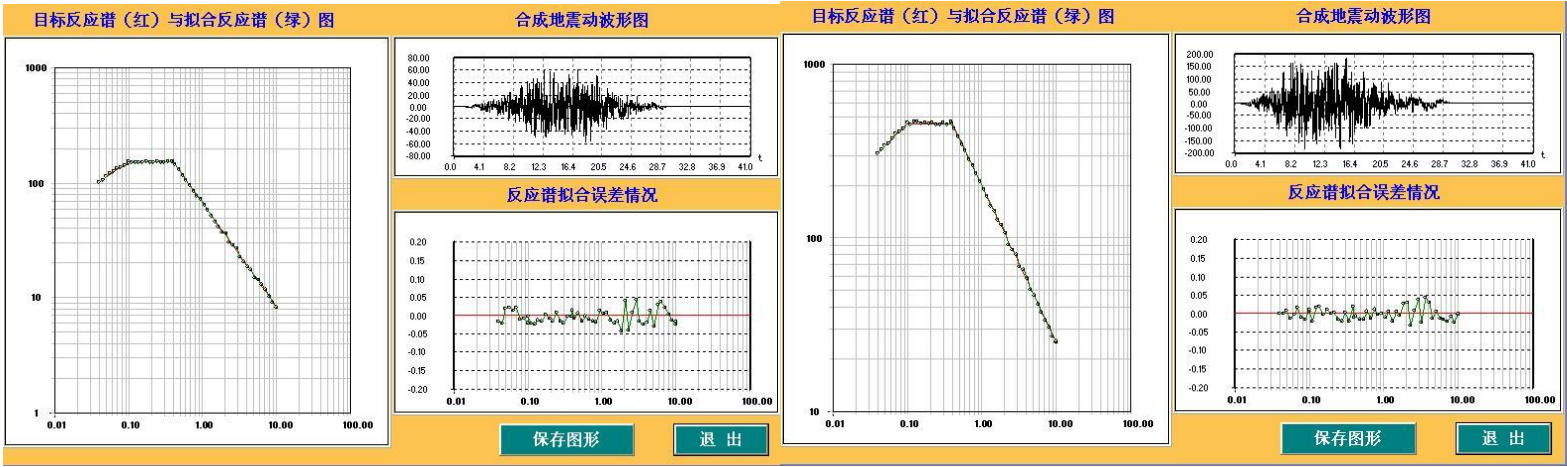
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



目标反应谱（红）与拟合反应谱（绿）图

This plot shows the target response spectrum (red line) and the fitted response spectrum (green line) on a log-log scale. The y-axis represents spectral acceleration from 10 to 1000, and the x-axis represents period from 0.01 to 100.00 seconds. The curves are nearly identical, peaking at approximately 400 around 0.2 seconds.

合成地震动波形图

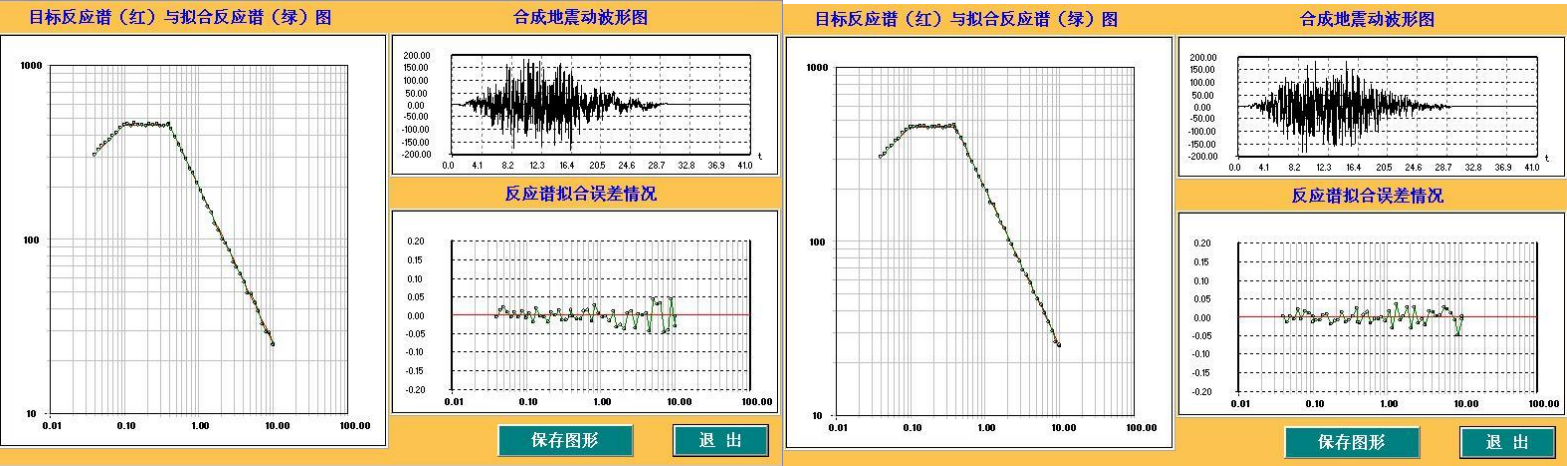
This plot shows the synthetic seismic waveform (black line) on a linear scale. The y-axis ranges from -200.00 to 200.00, and the x-axis represents time from 0.0 to 41.0 seconds. The waveform is a complex, high-frequency oscillation.

反应谱拟合误差情况

保存图形 退出

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



目标反应谱（红）与拟合反应谱（绿）图

This plot shows the target response spectrum (red line) and the fitted response spectrum (green line) on a log-log scale. The y-axis represents spectral acceleration from 10 to 1000, and the x-axis represents period from 0.01 to 100.00 seconds. The curves are nearly identical, peaking at approximately 400 around 0.2 seconds.

合成地震动波形图

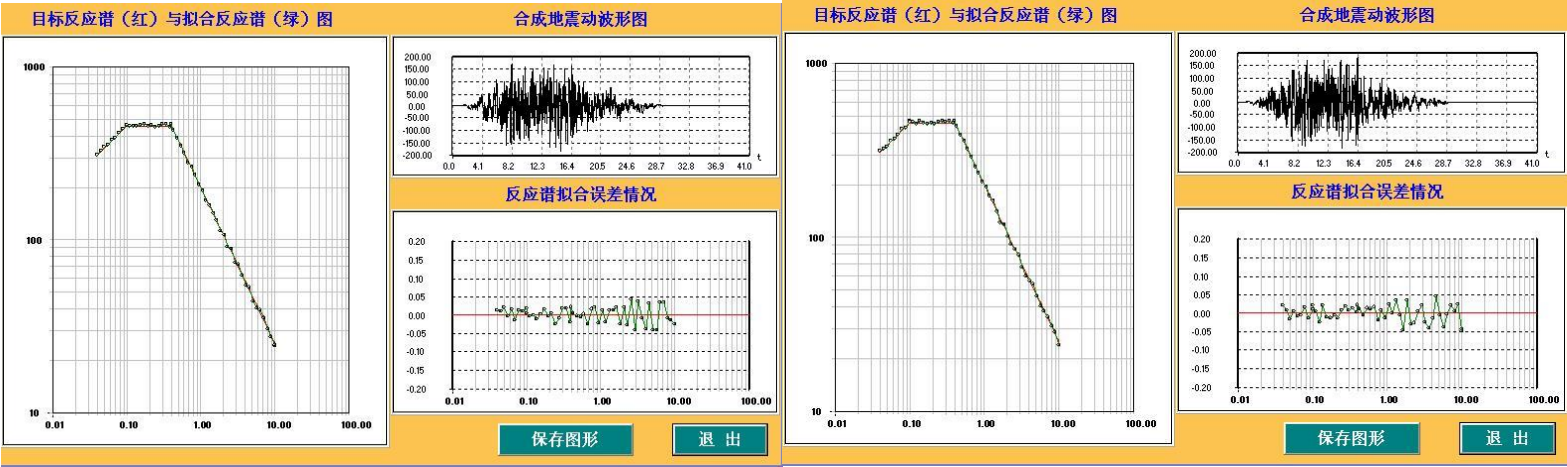
This plot shows the synthetic seismic waveform (black line) on a linear scale. The y-axis ranges from -200.00 to 200.00, and the x-axis represents time from 0.0 to 41.0 seconds. The waveform is a complex, high-frequency oscillation.

反应谱拟合误差情况

保存图形 退出

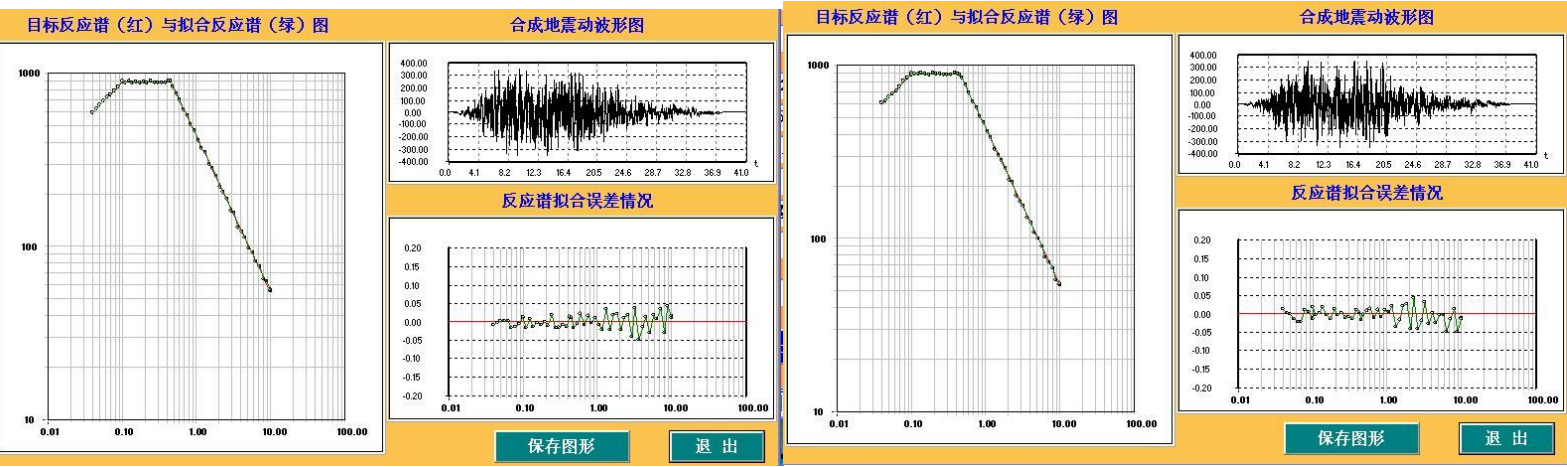
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



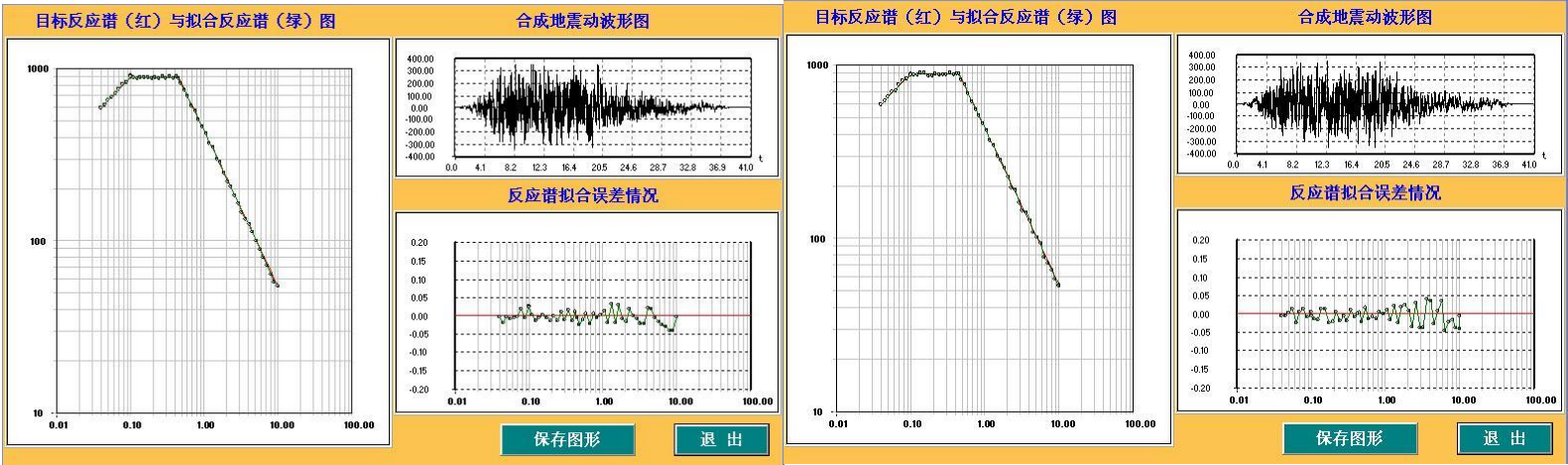
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



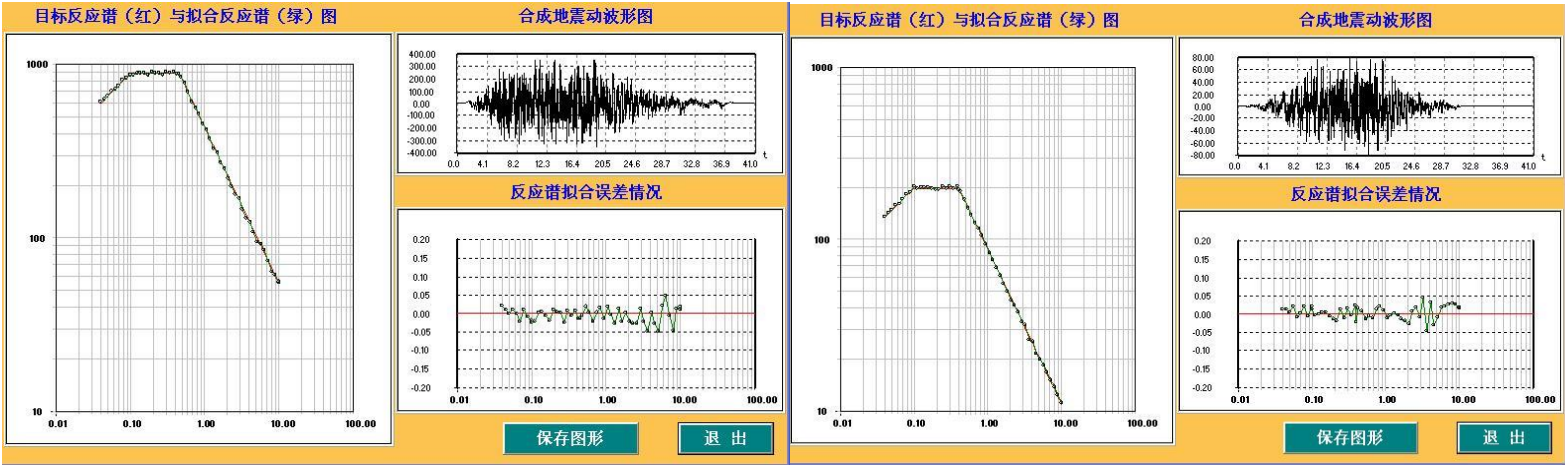
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

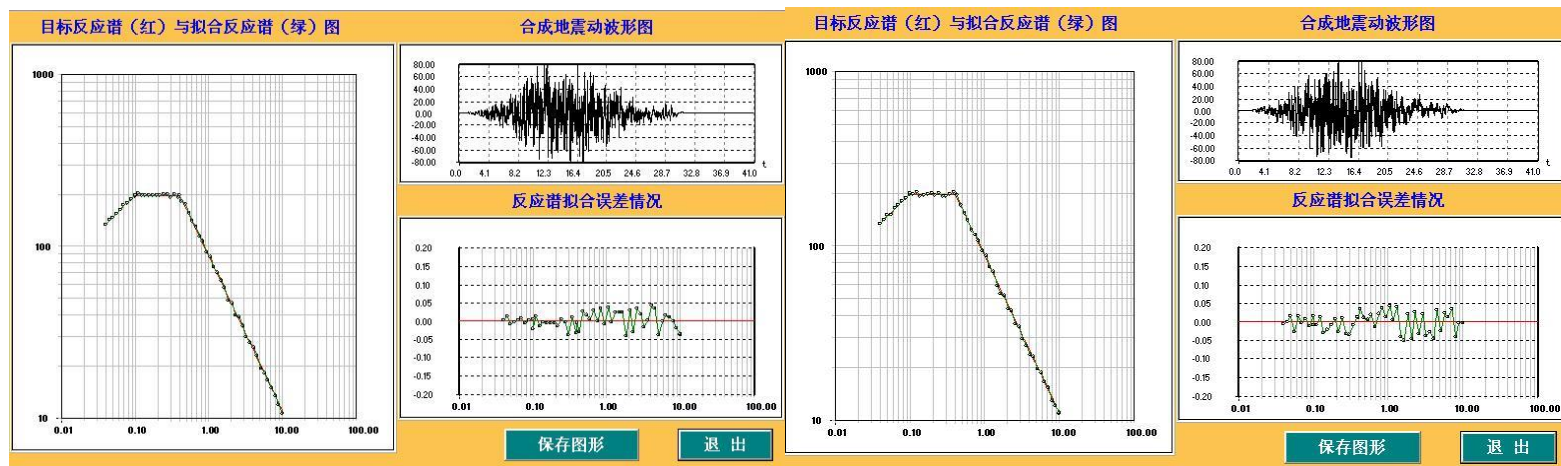
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

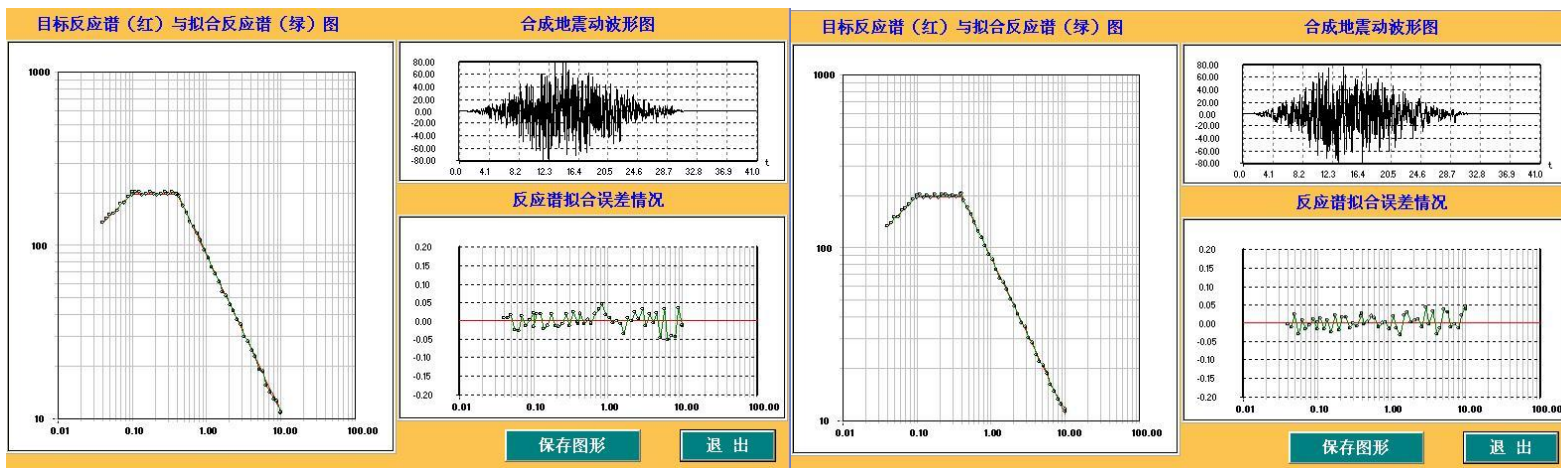
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一

附件八 各计算控制点的地表时程图



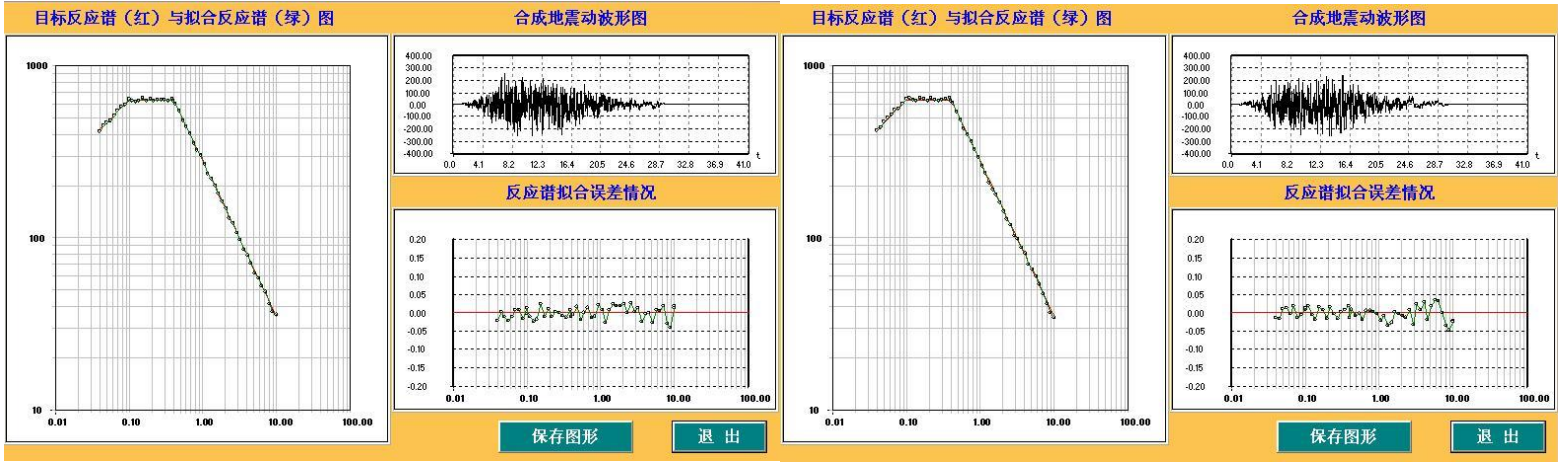
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



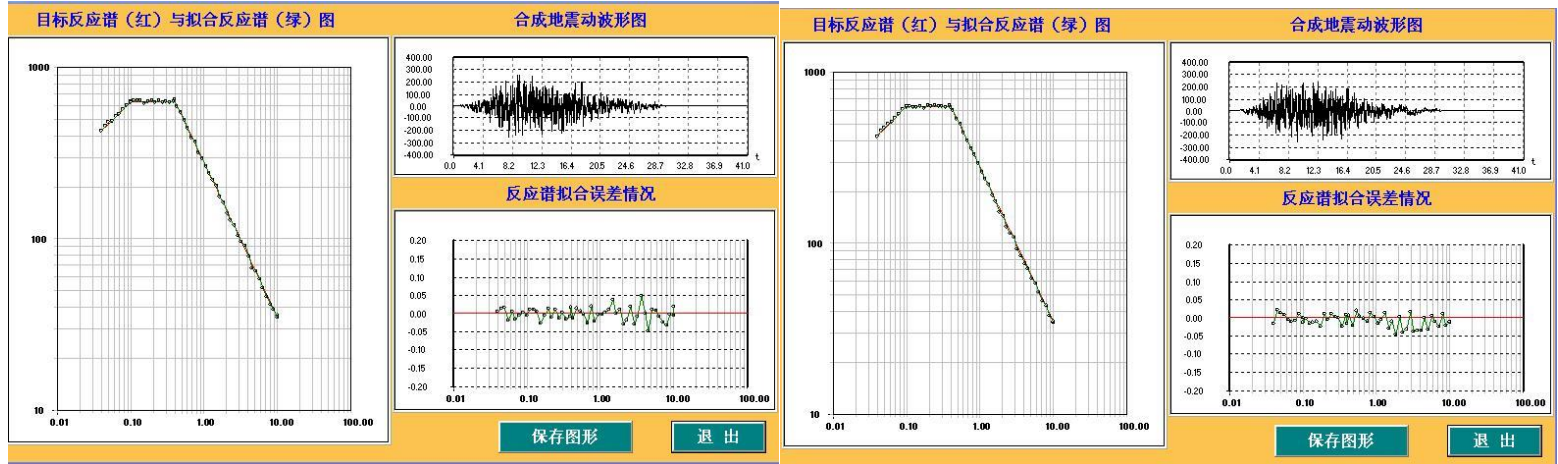
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



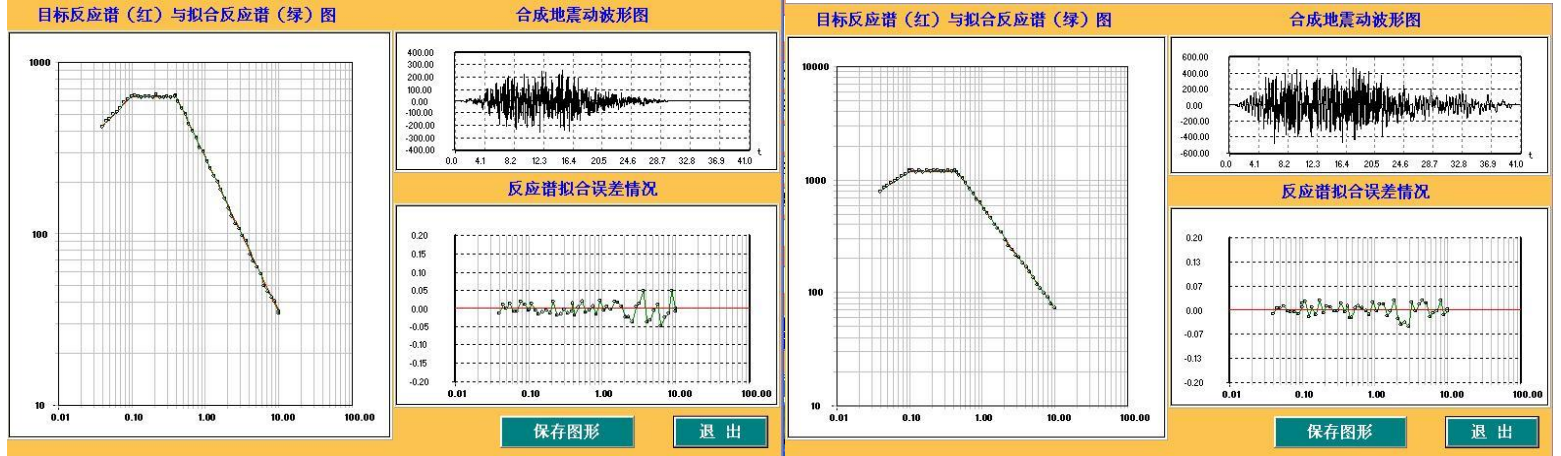
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



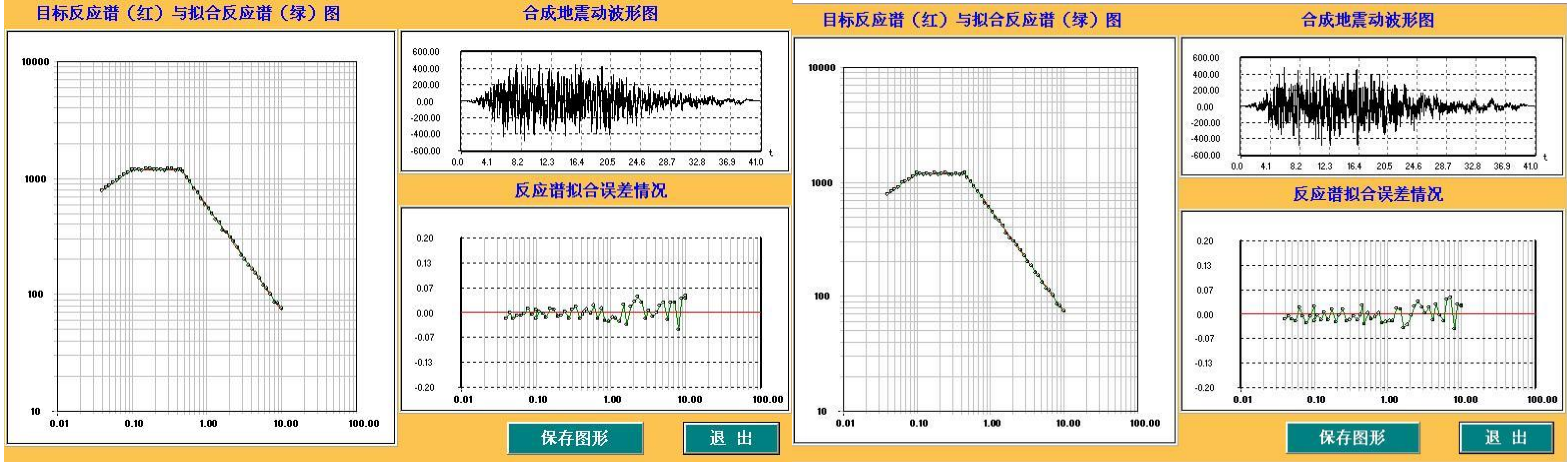
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



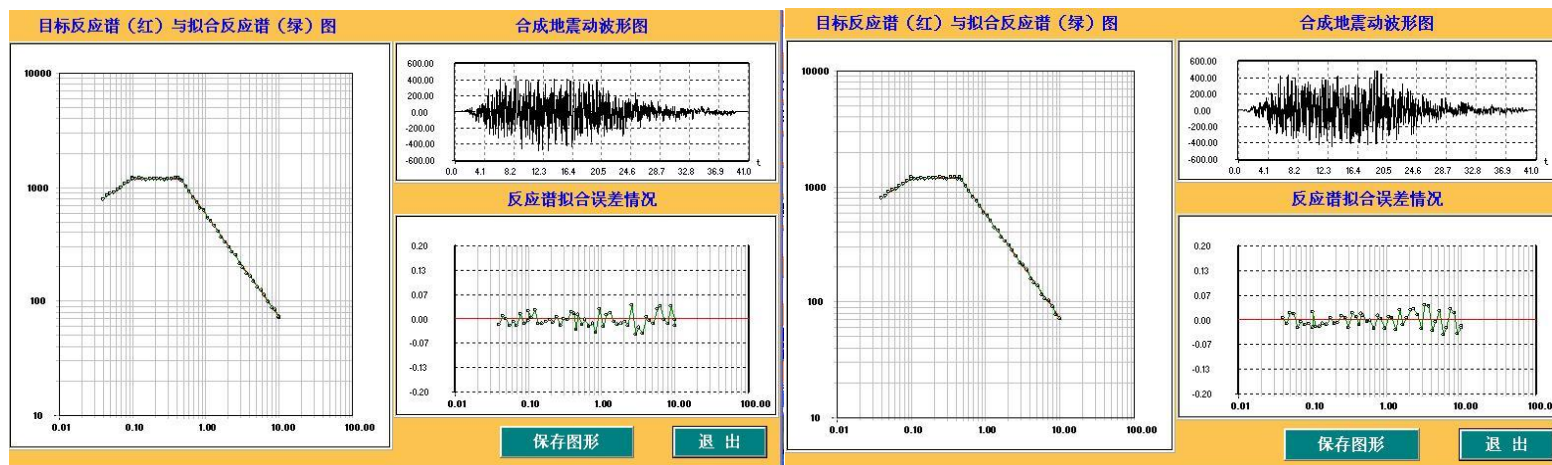
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

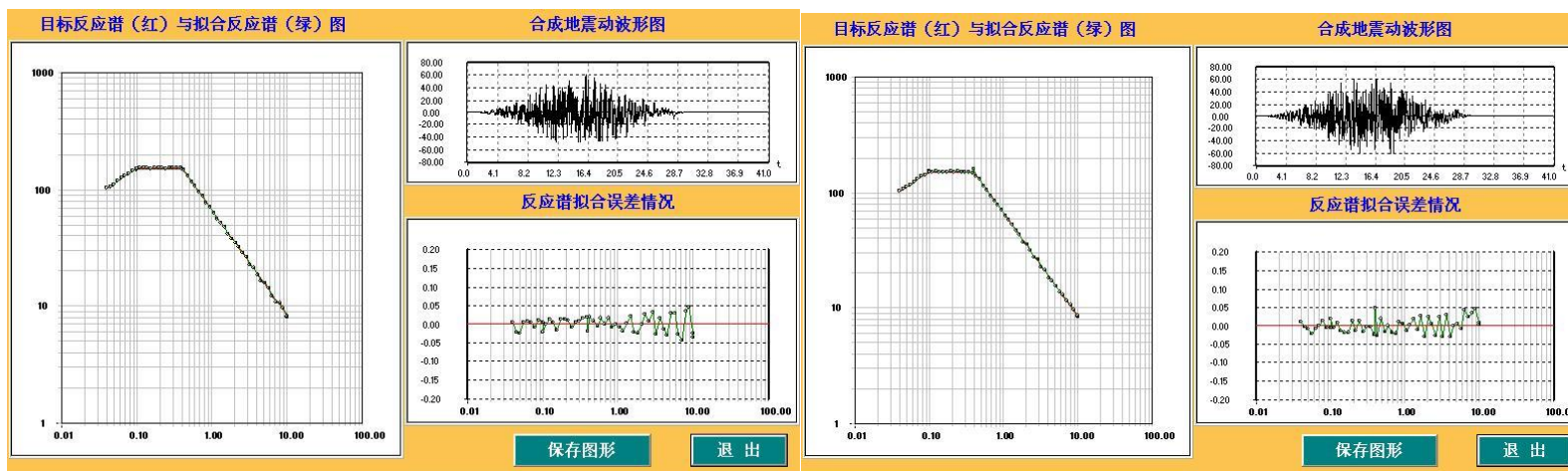
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱(100年超越概率2%)之四

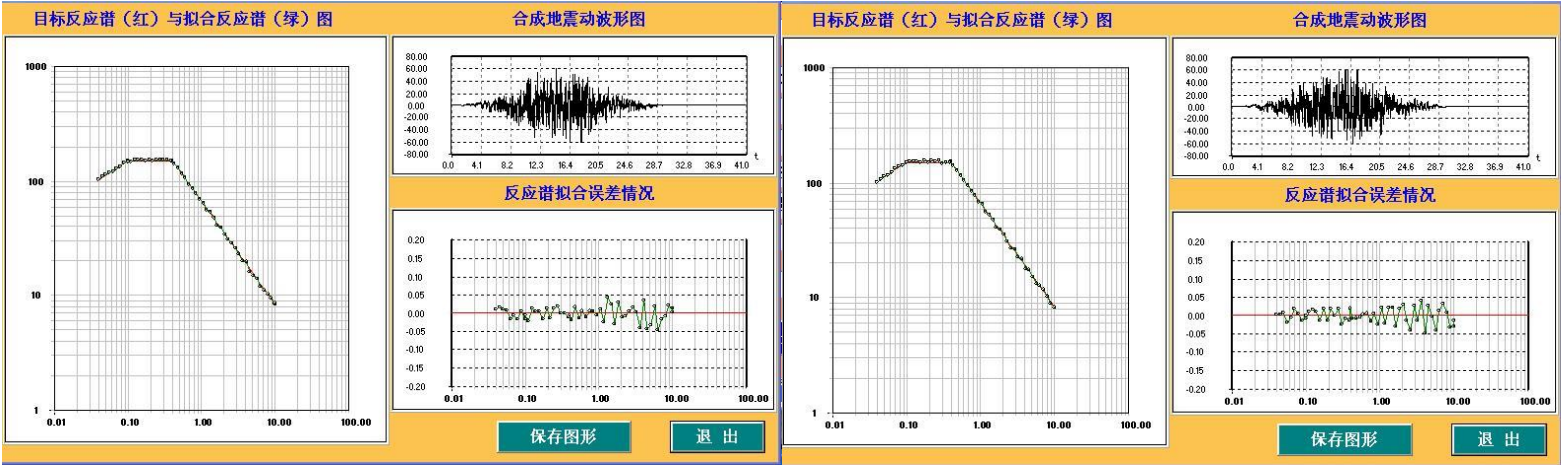
地表设计地震动加速度时程及拟合谱(100年超越概率2%)之五

6号控制点地表设计地震动加速度时程及拟合谱



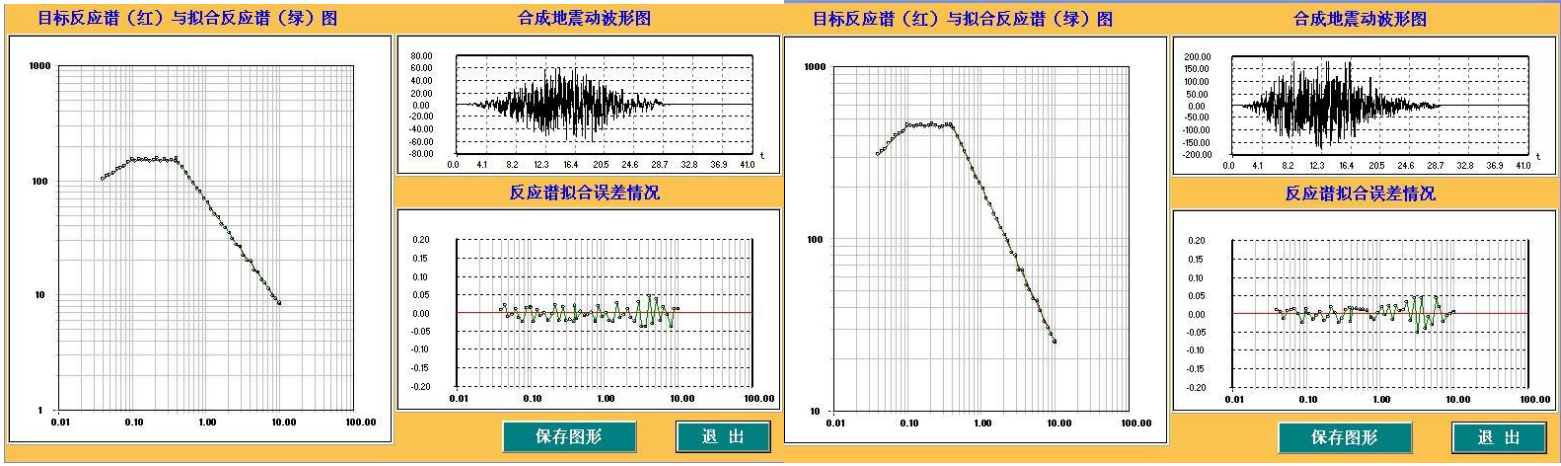
地表设计地震动加速度时程及拟合谱(50年超越概率63%)之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱(50年超越概率63%)之二



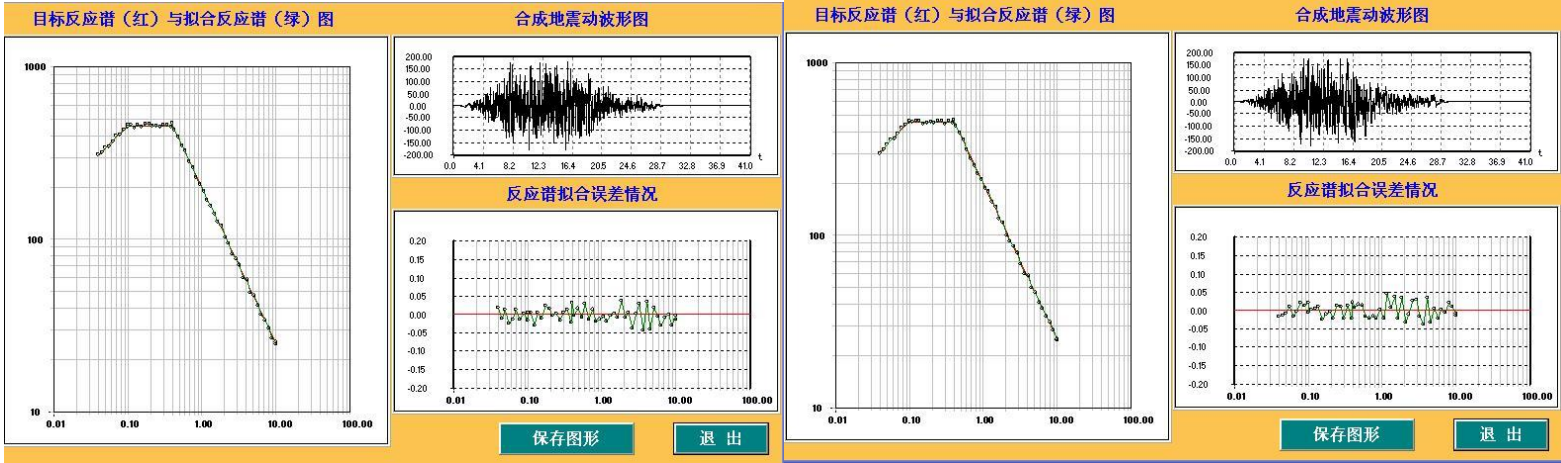
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



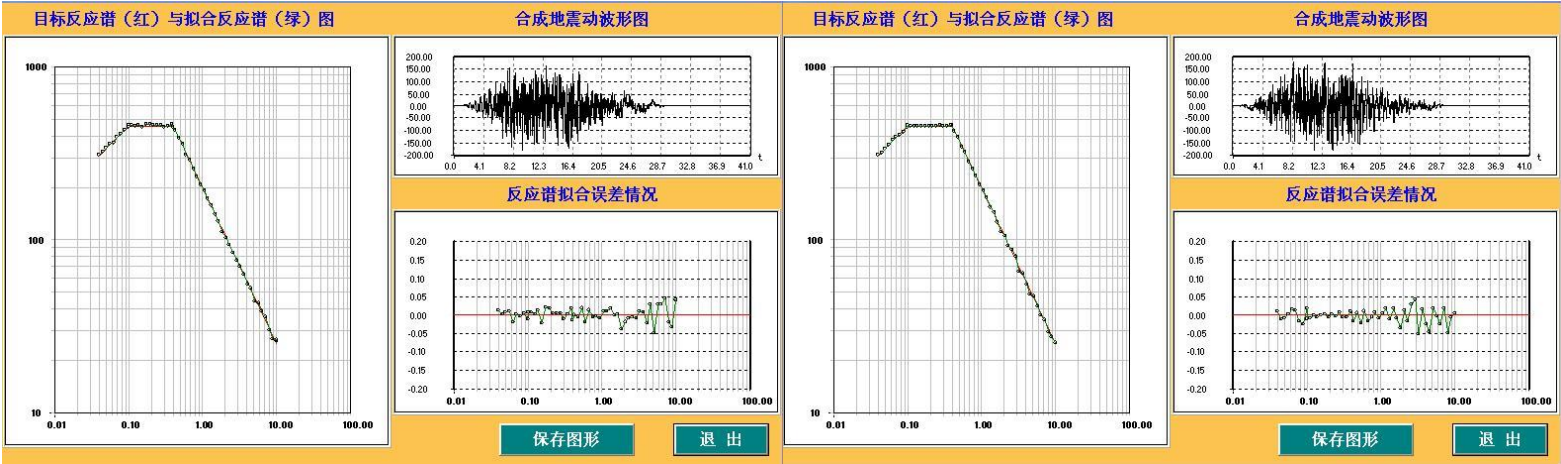
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



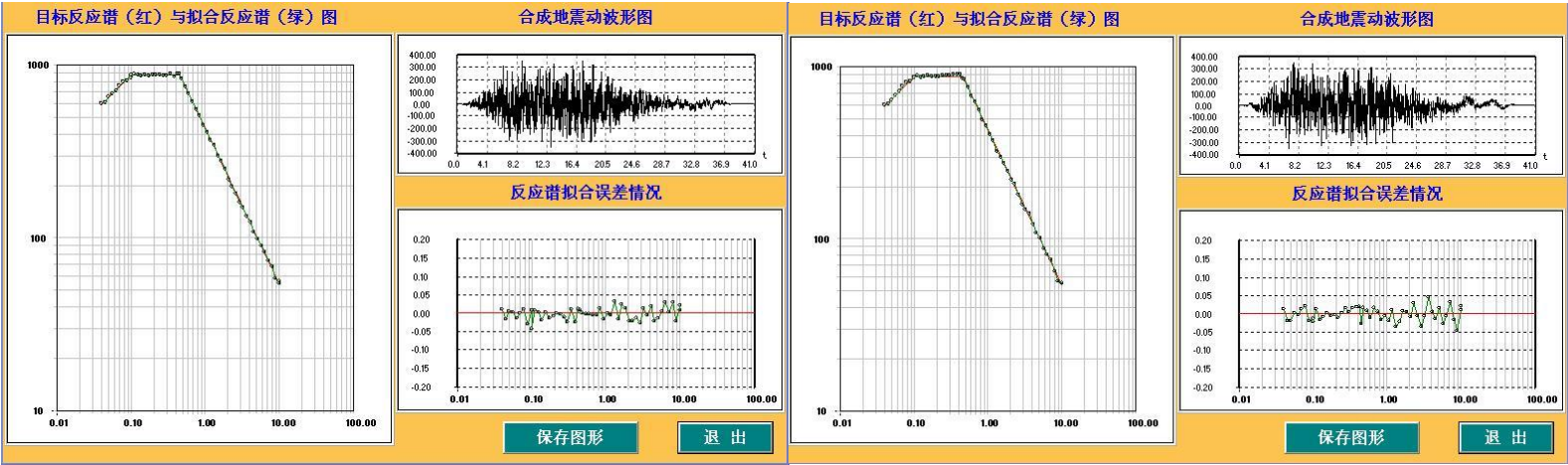
地表设计地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 10%) 之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 10%) 之三



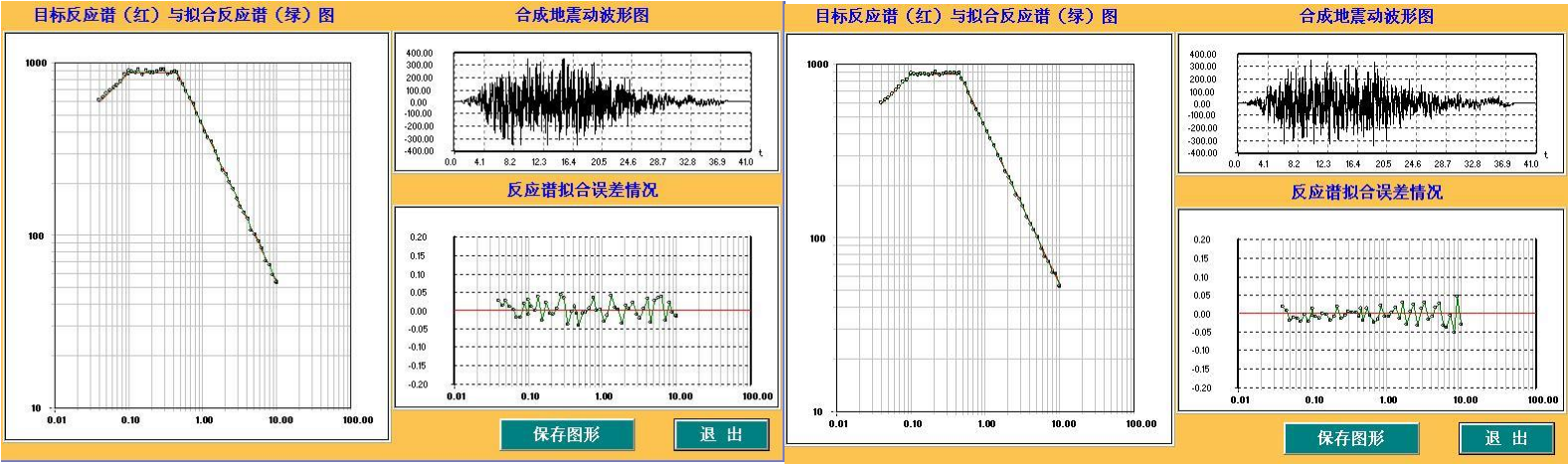
地表设计地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 10%) 之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 10%) 之五



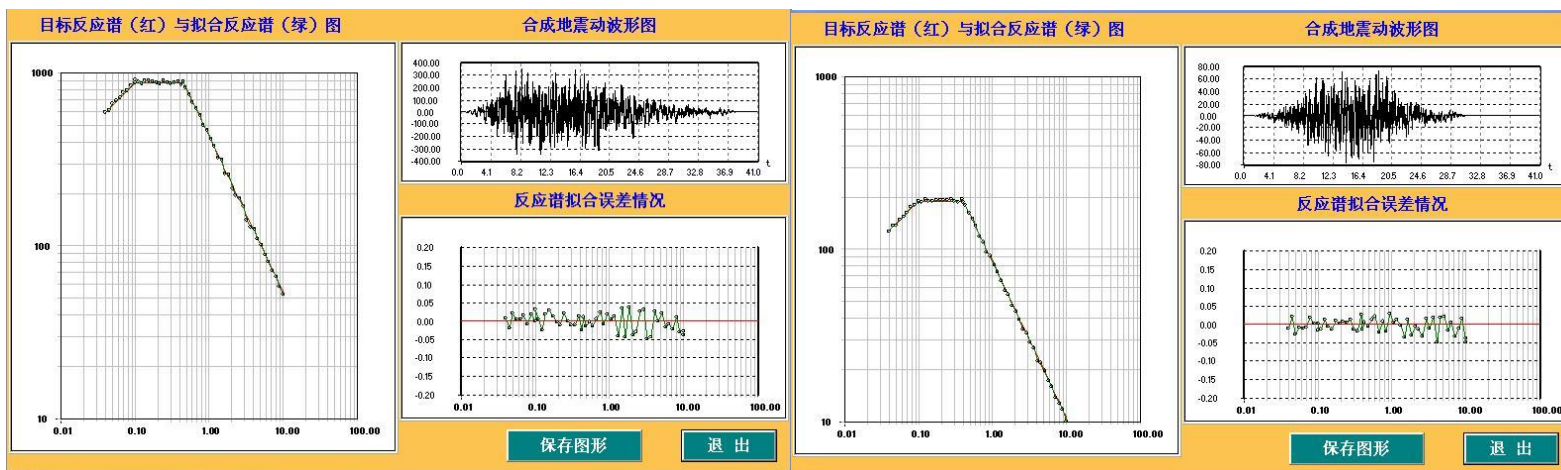
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



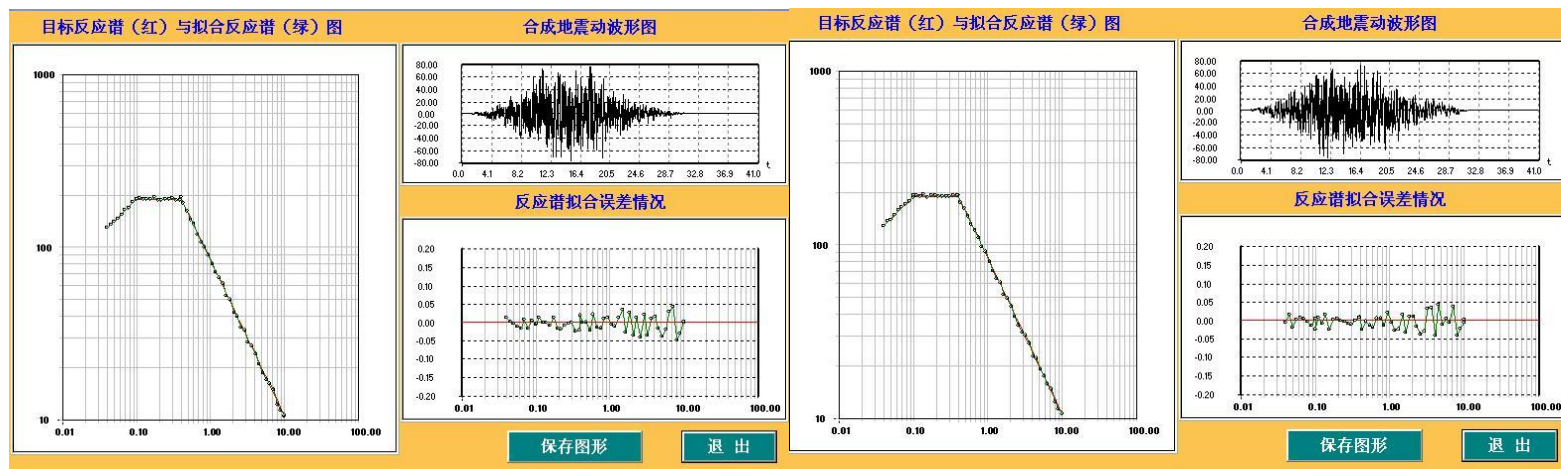
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



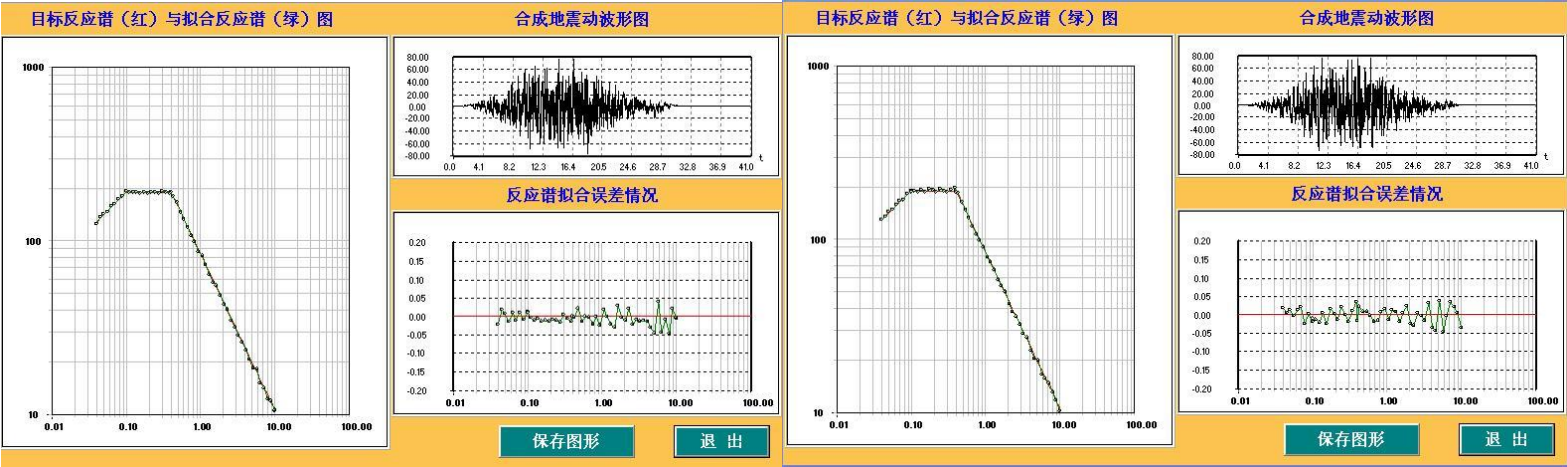
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



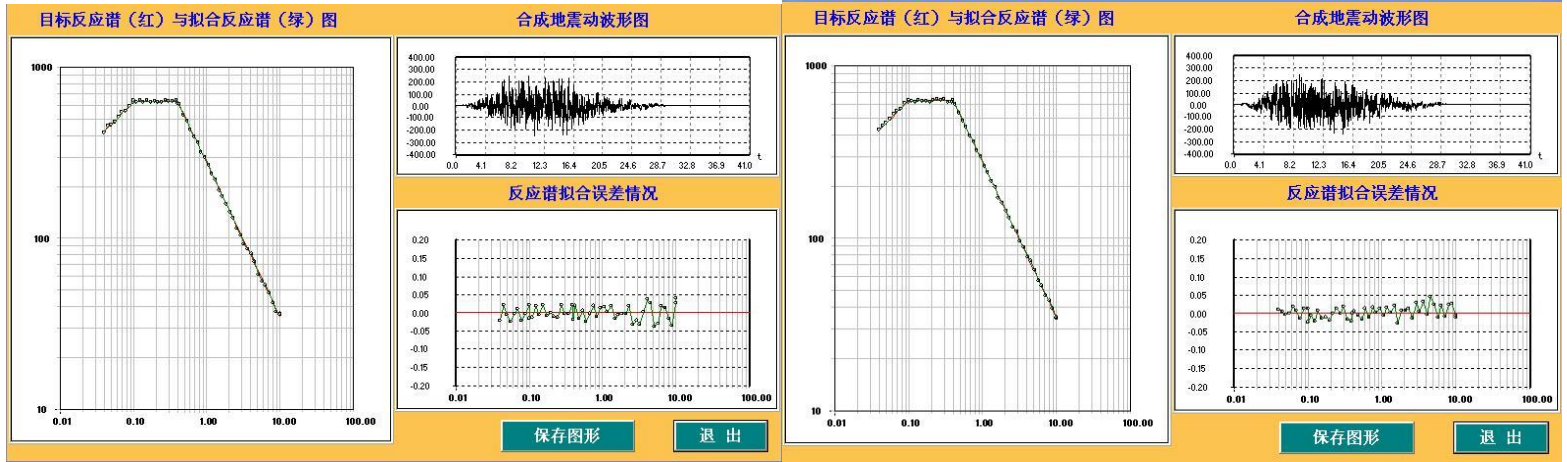
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



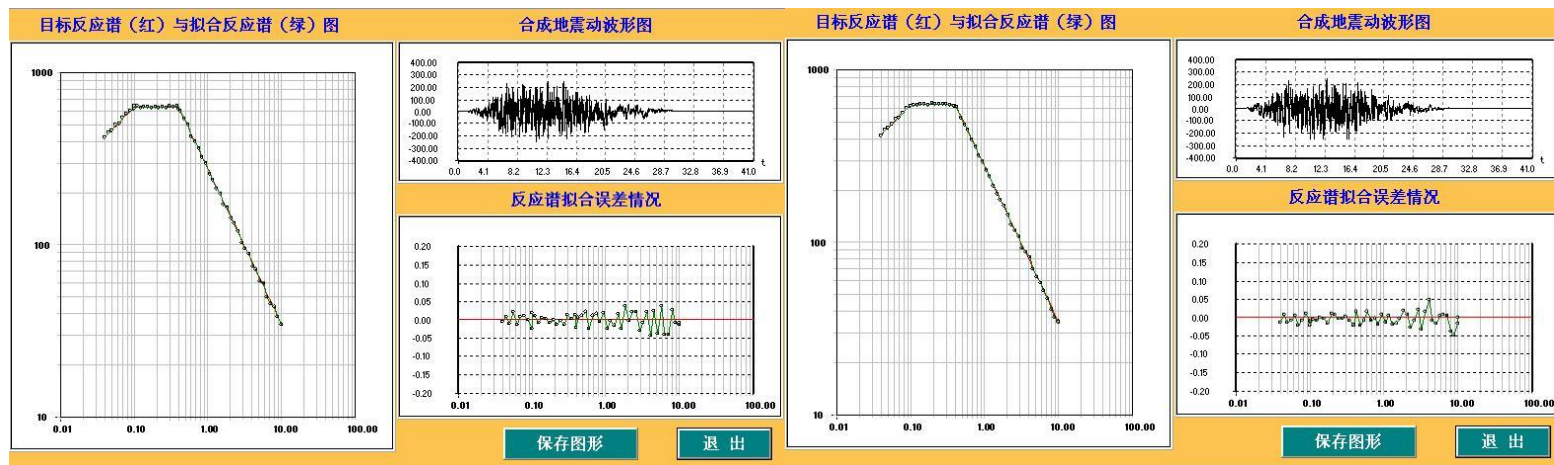
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



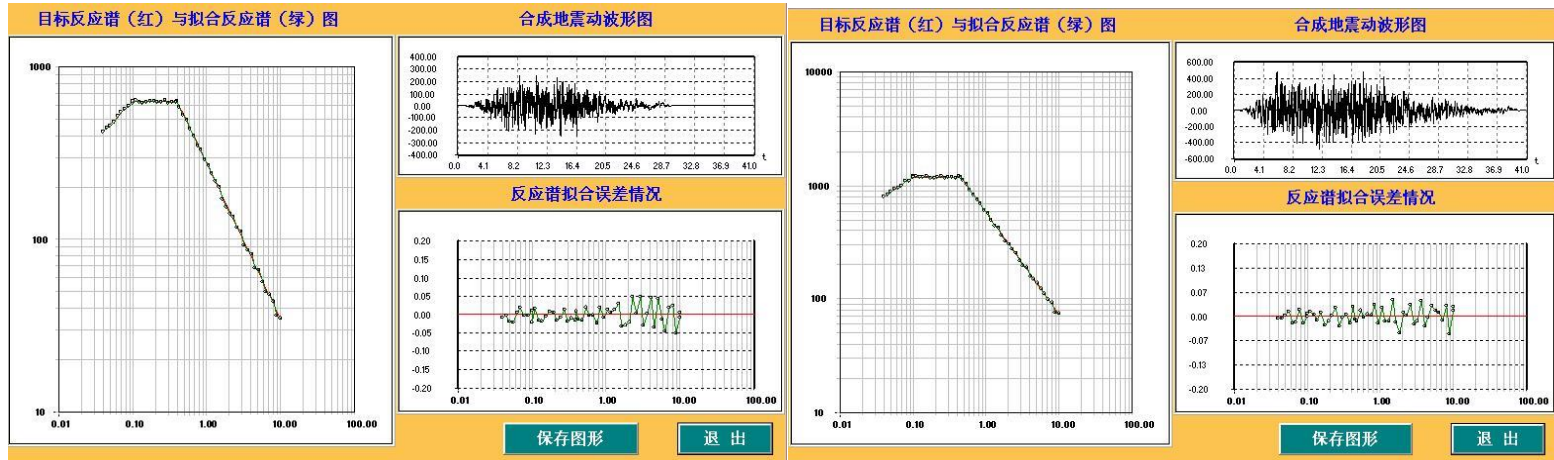
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



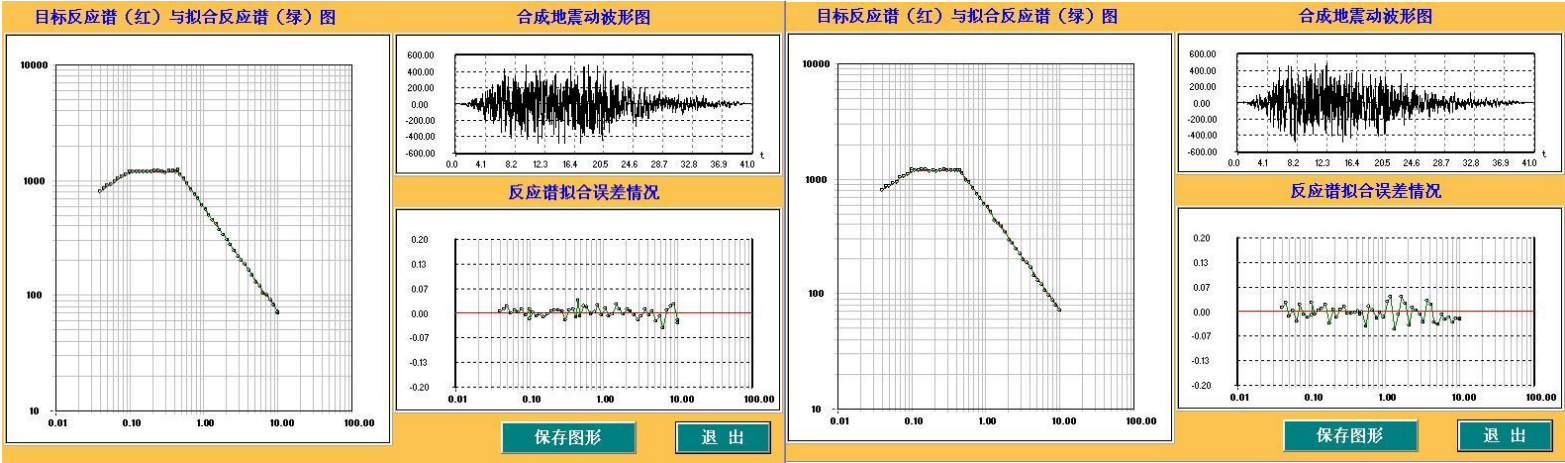
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



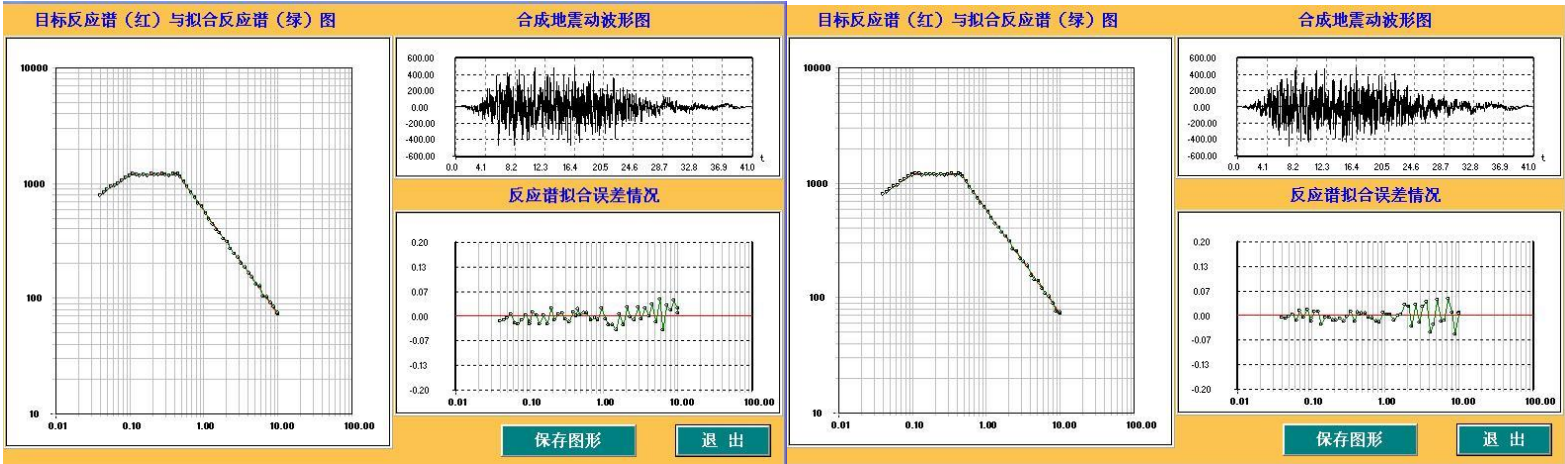
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

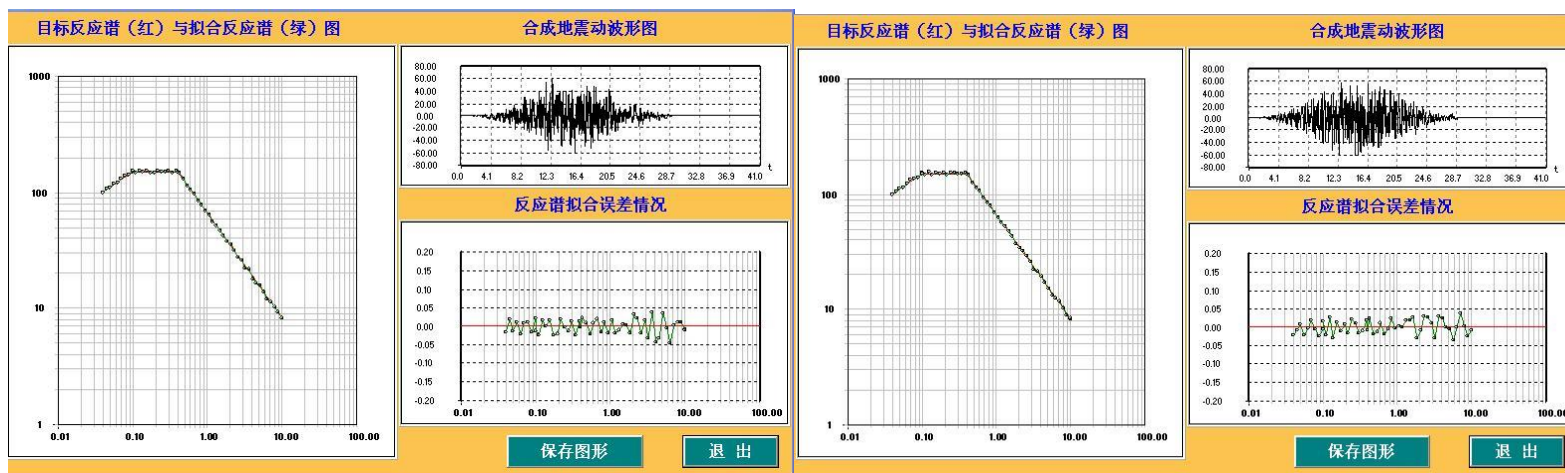
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

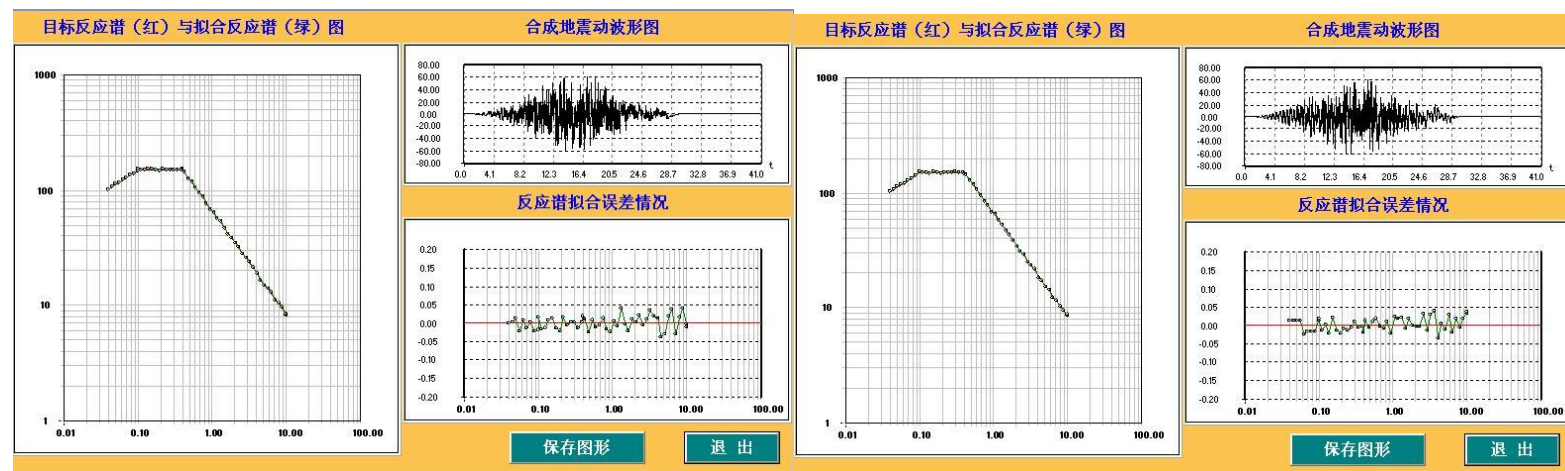
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

7 号控制点地表设计地震动加速度时程及拟合谱



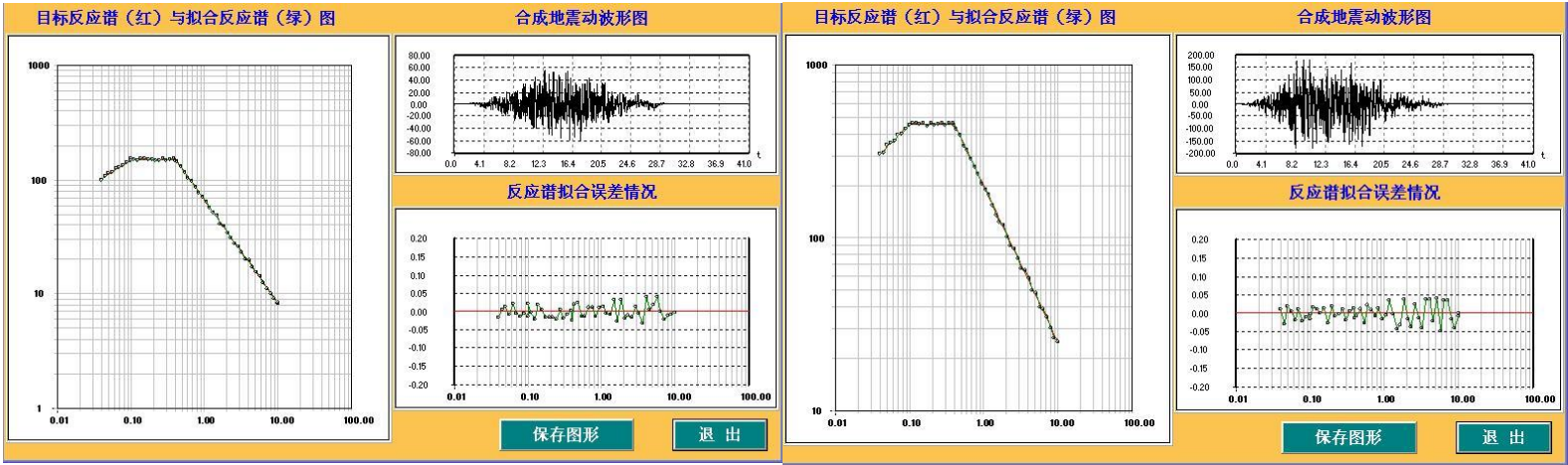
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



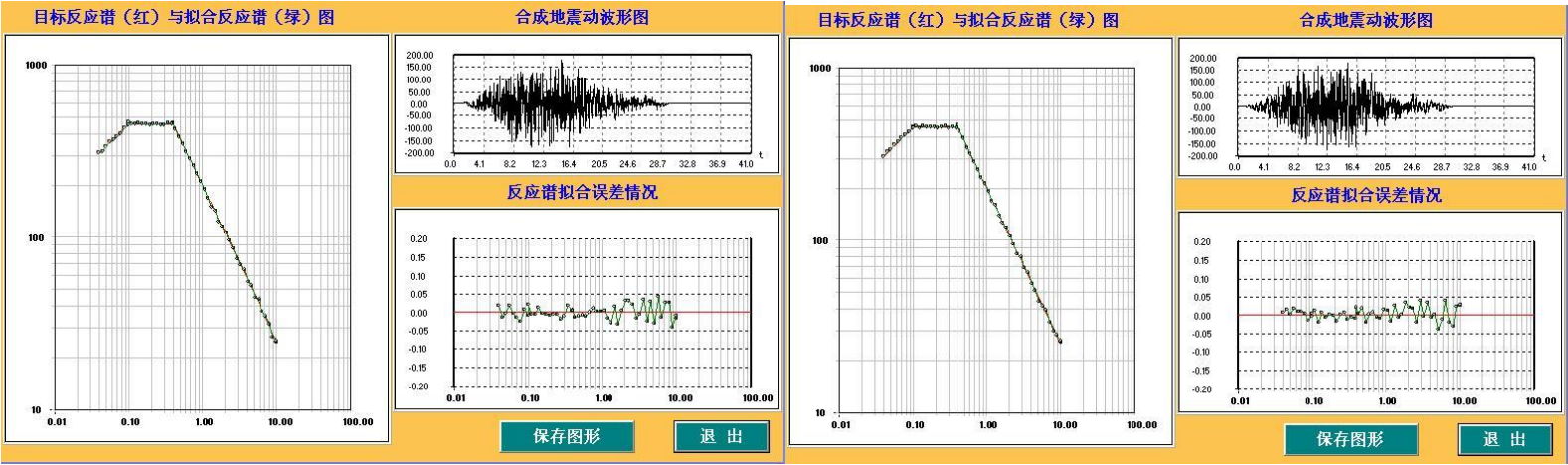
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

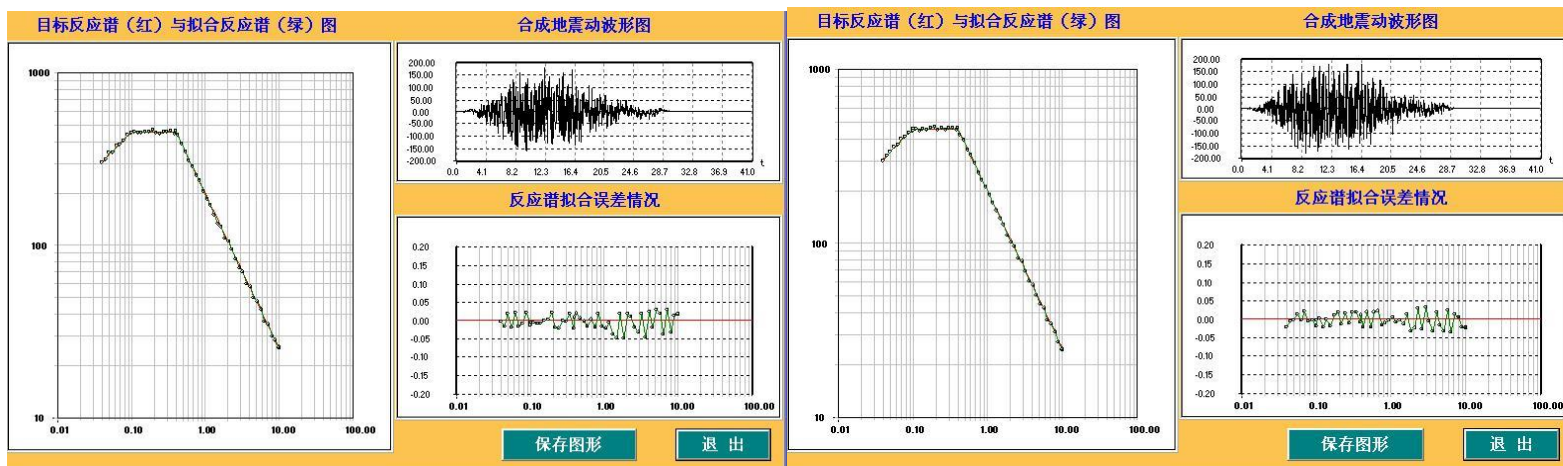
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

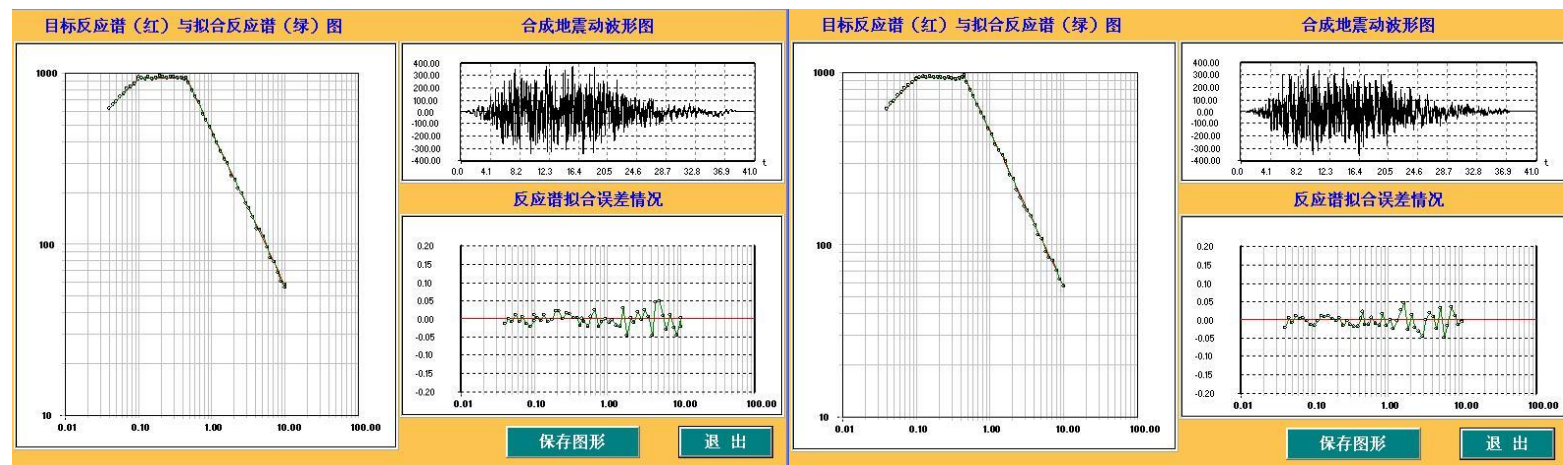
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三

附件八 各计算控制点的地表时程图



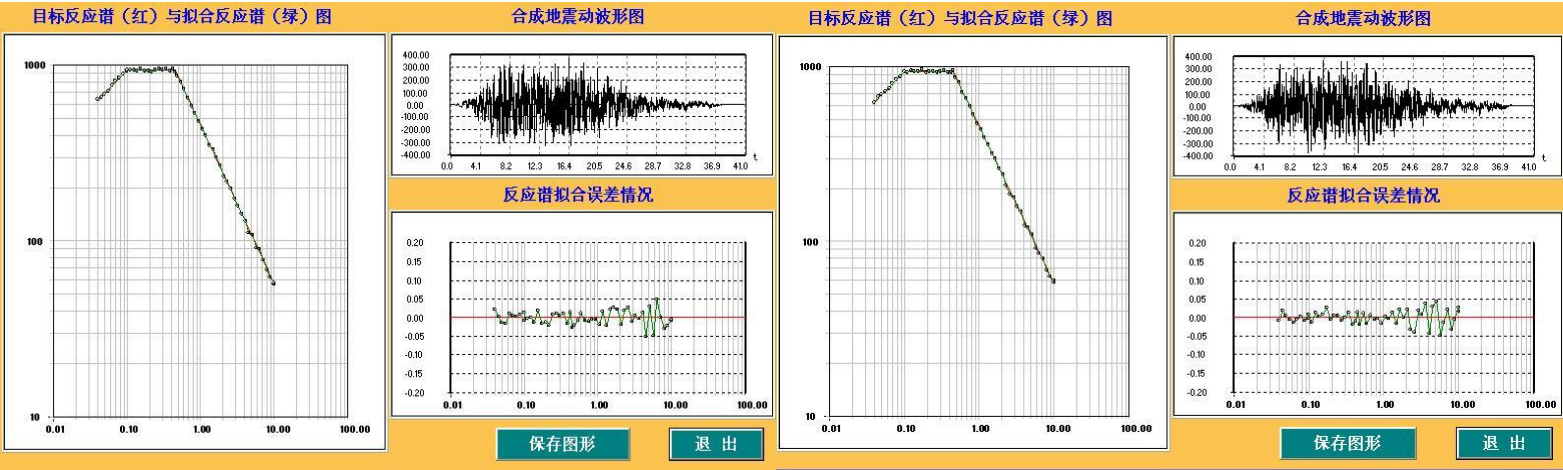
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



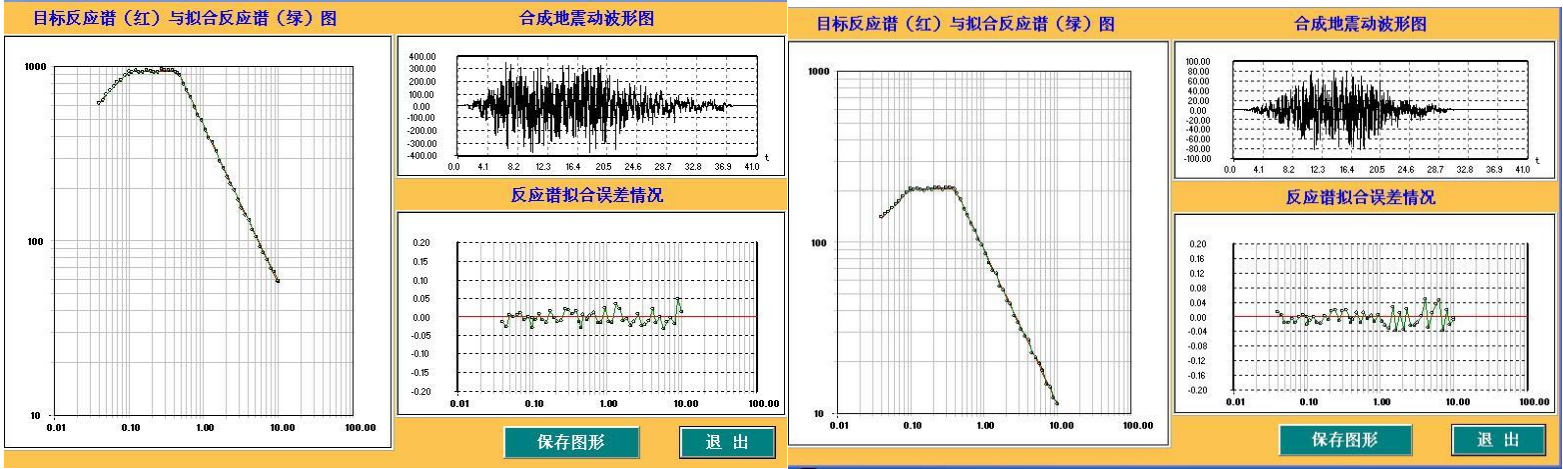
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



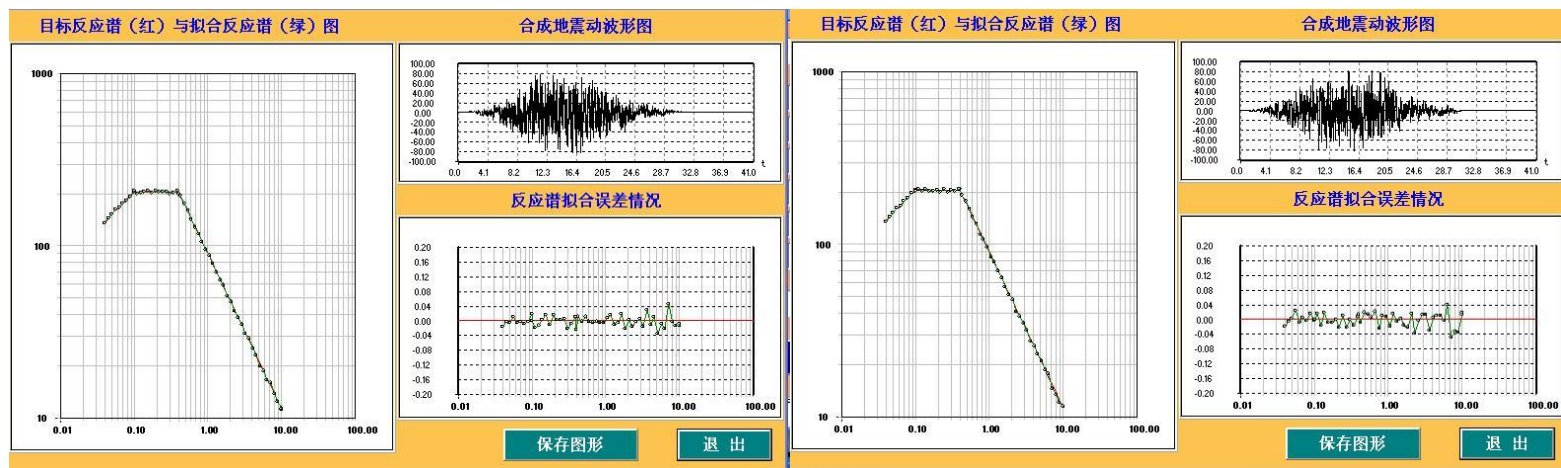
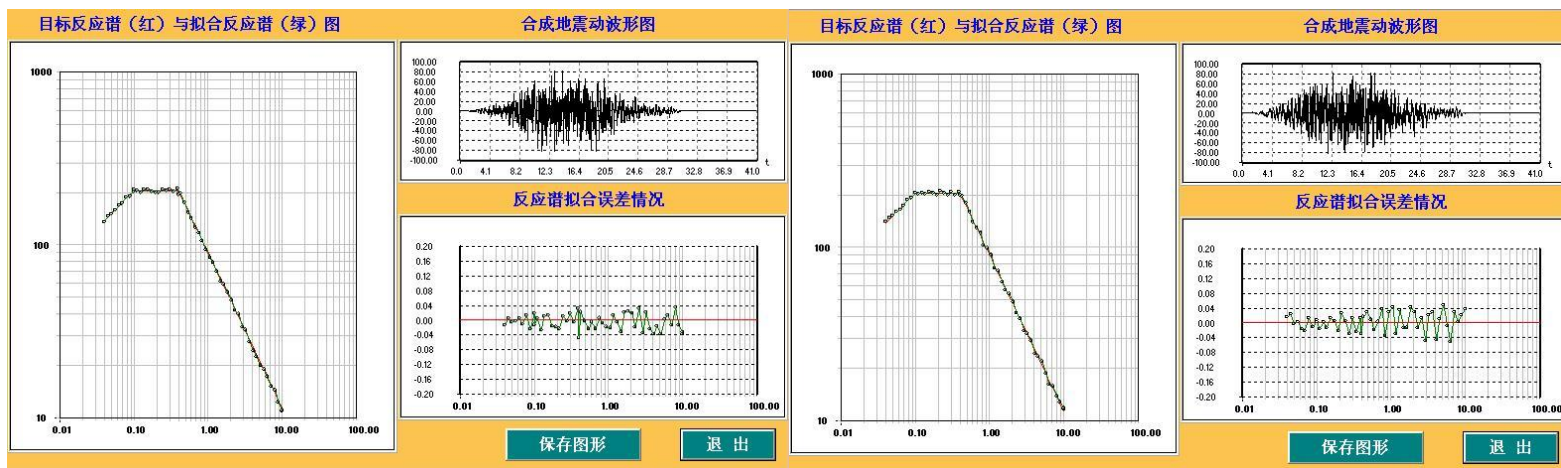
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四

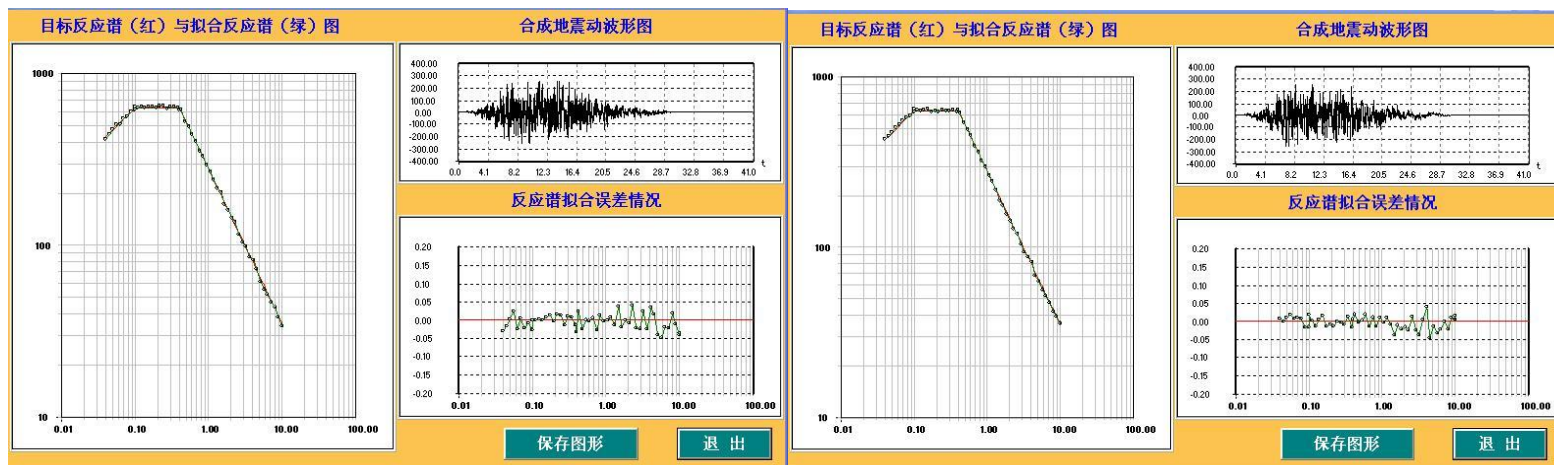


地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一

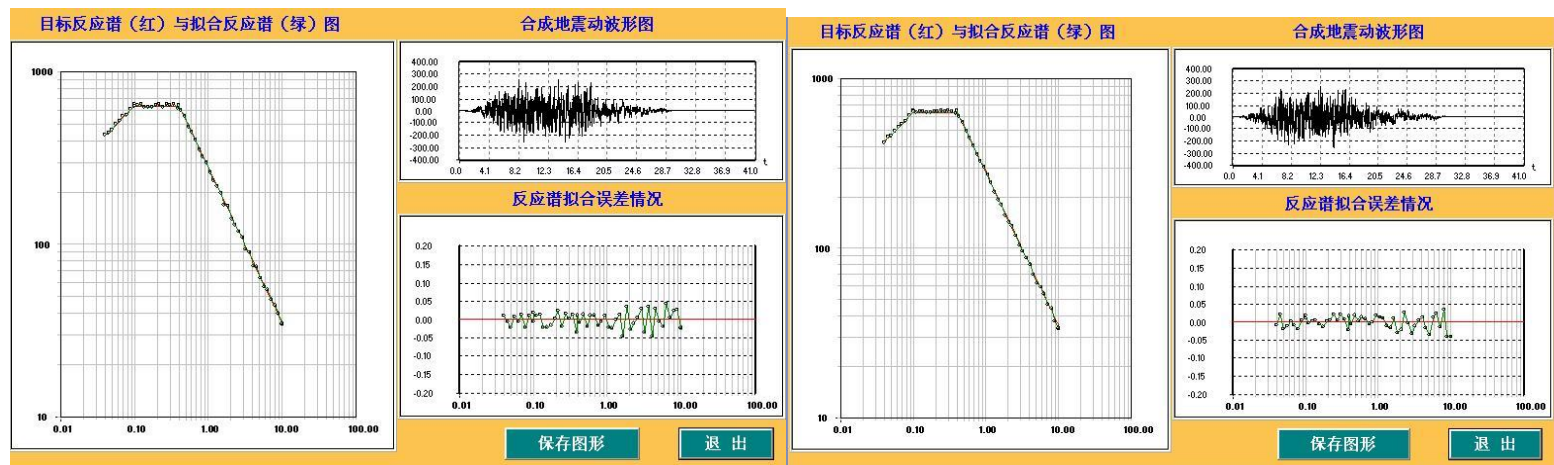


附件八 各计算控制点的地表时程图



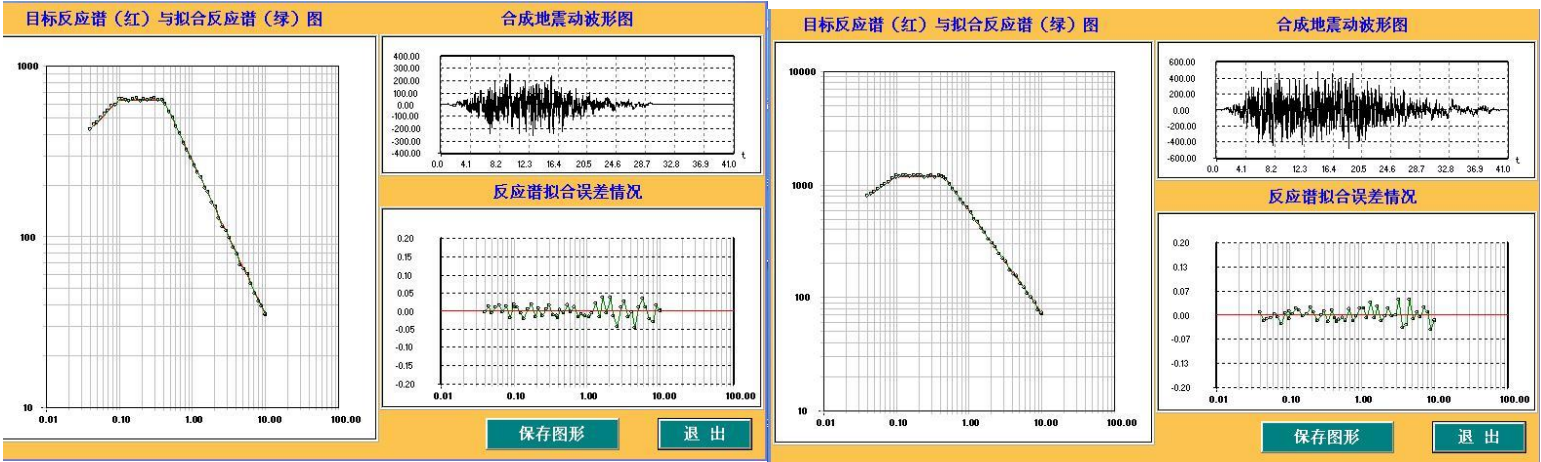
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



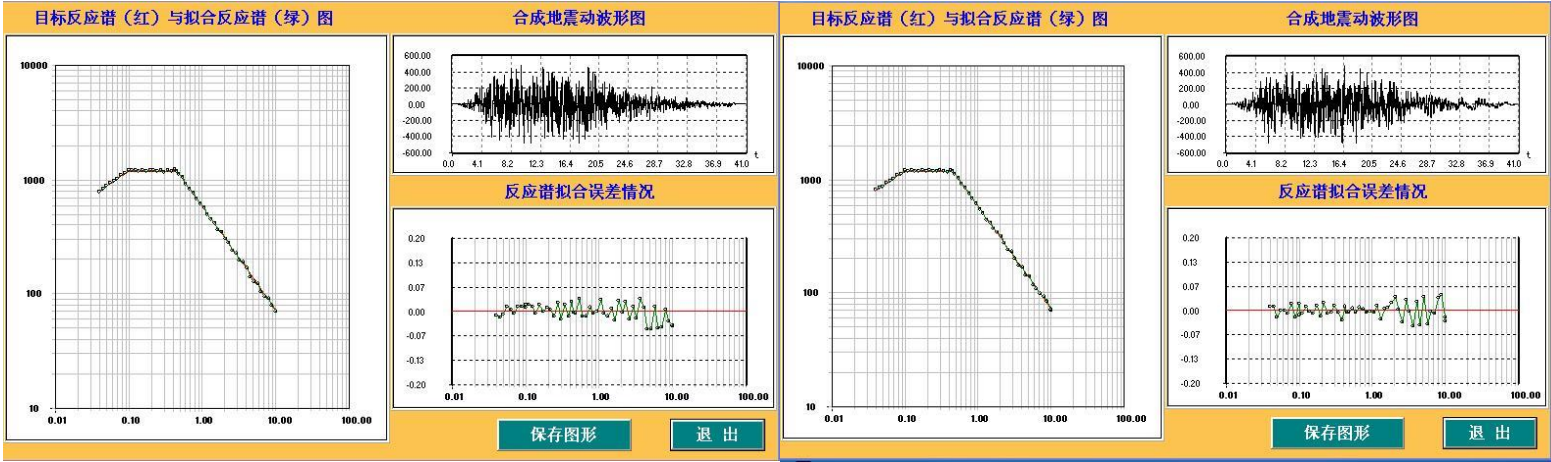
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



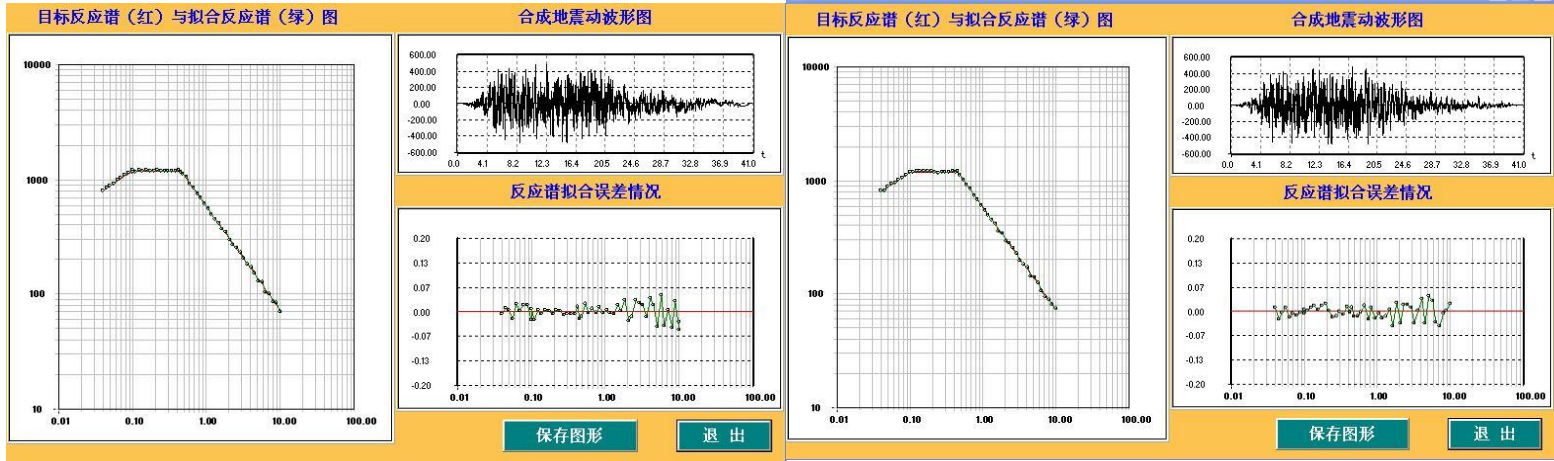
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

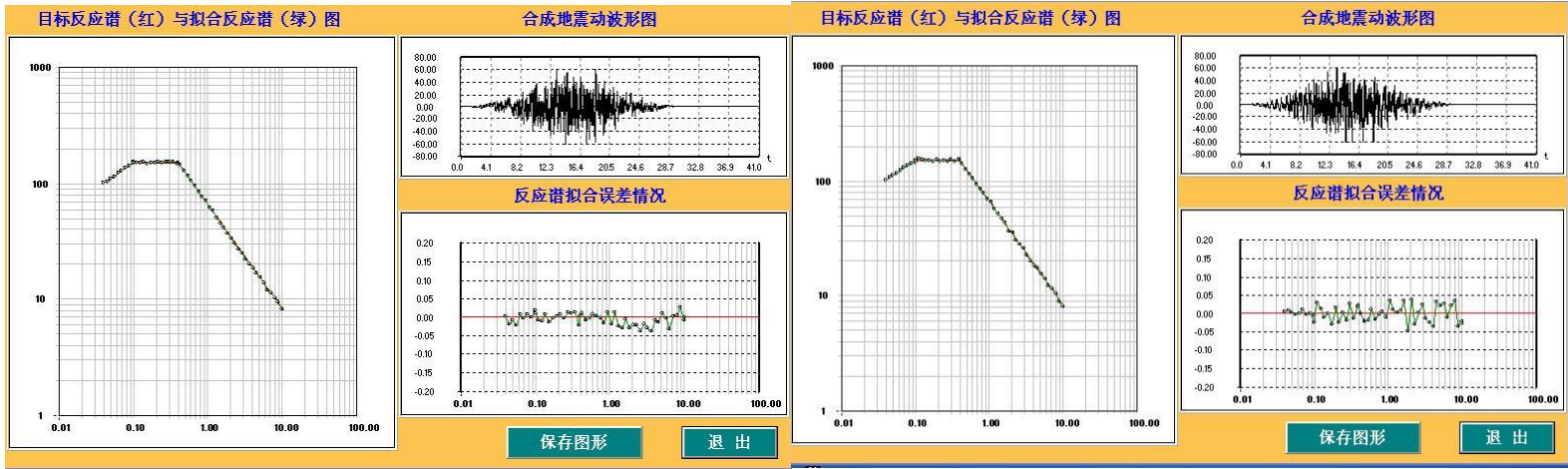
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

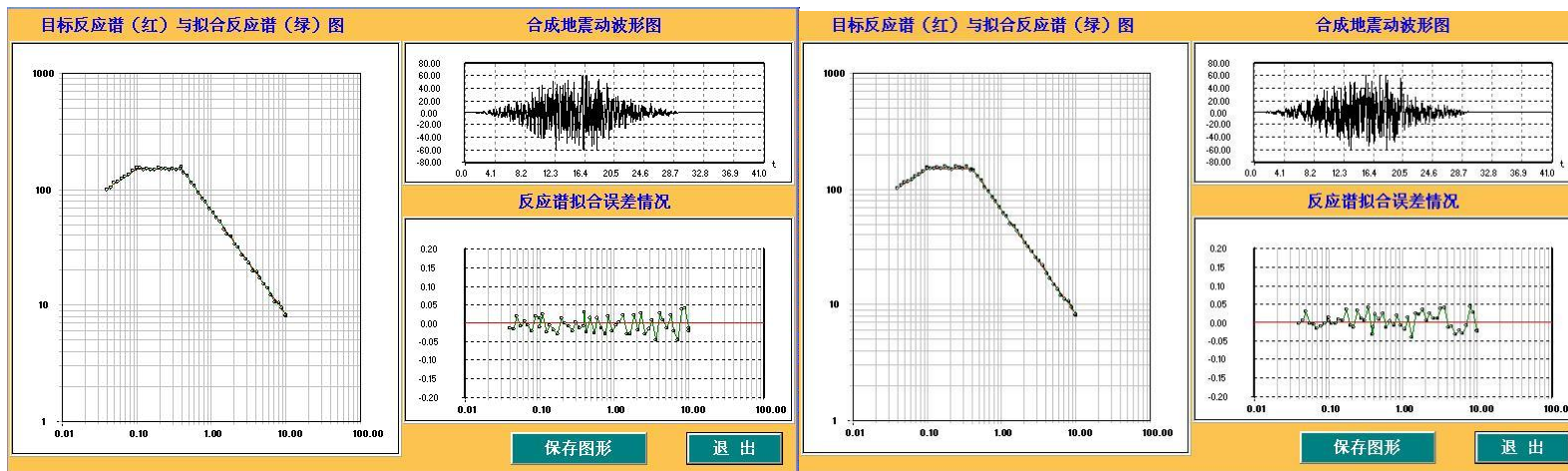
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

8 号控制点地表设计地震动加速度时程及拟合谱



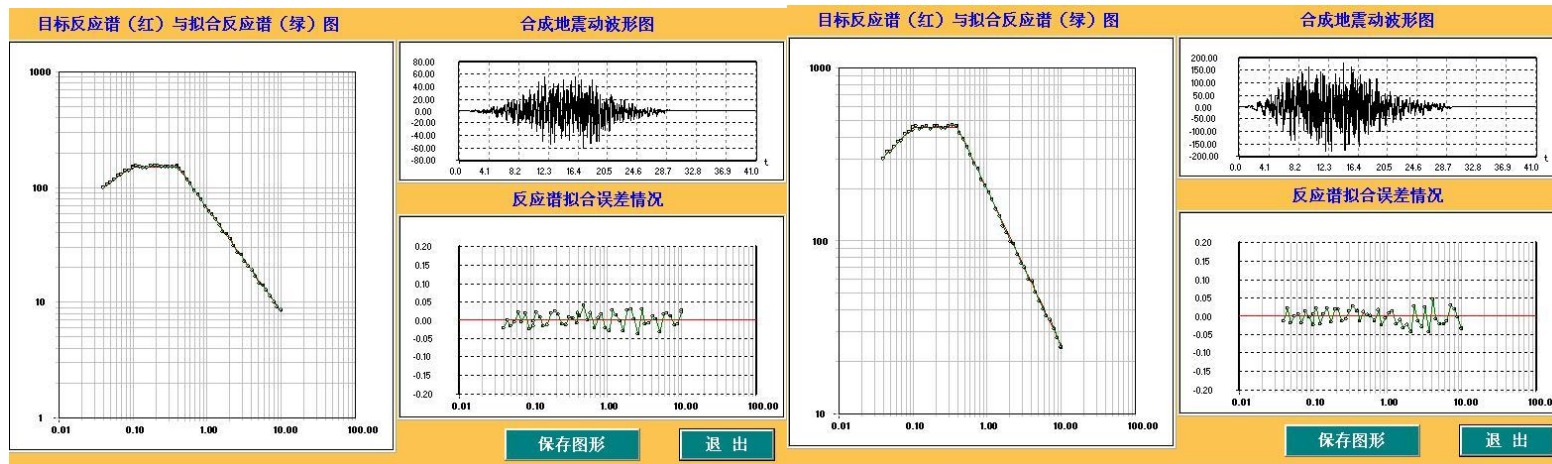
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



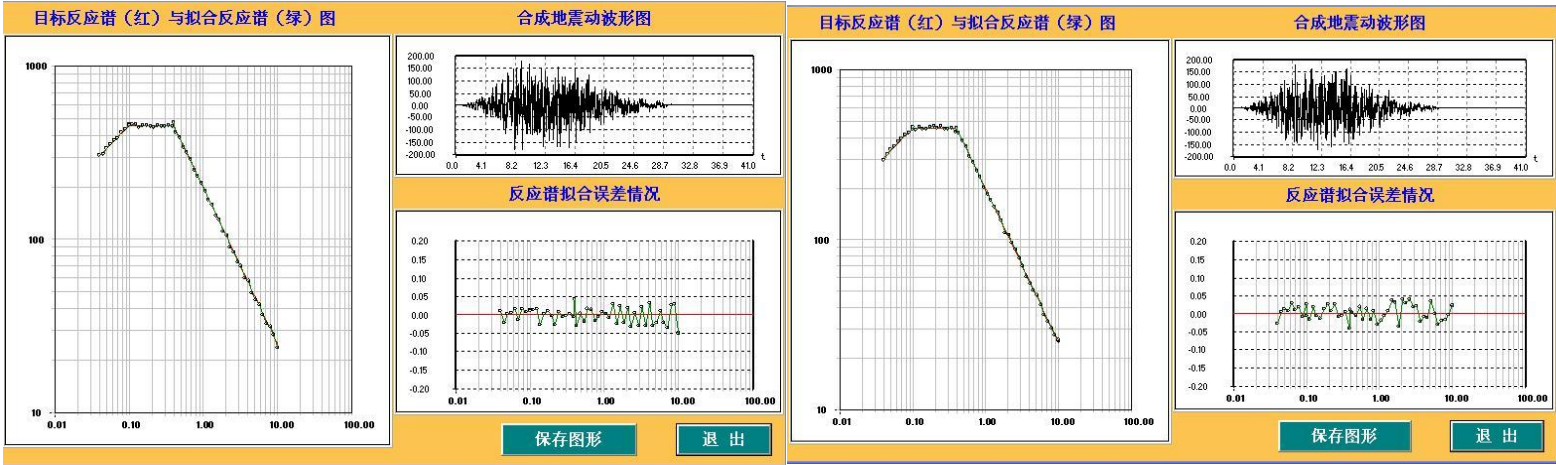
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



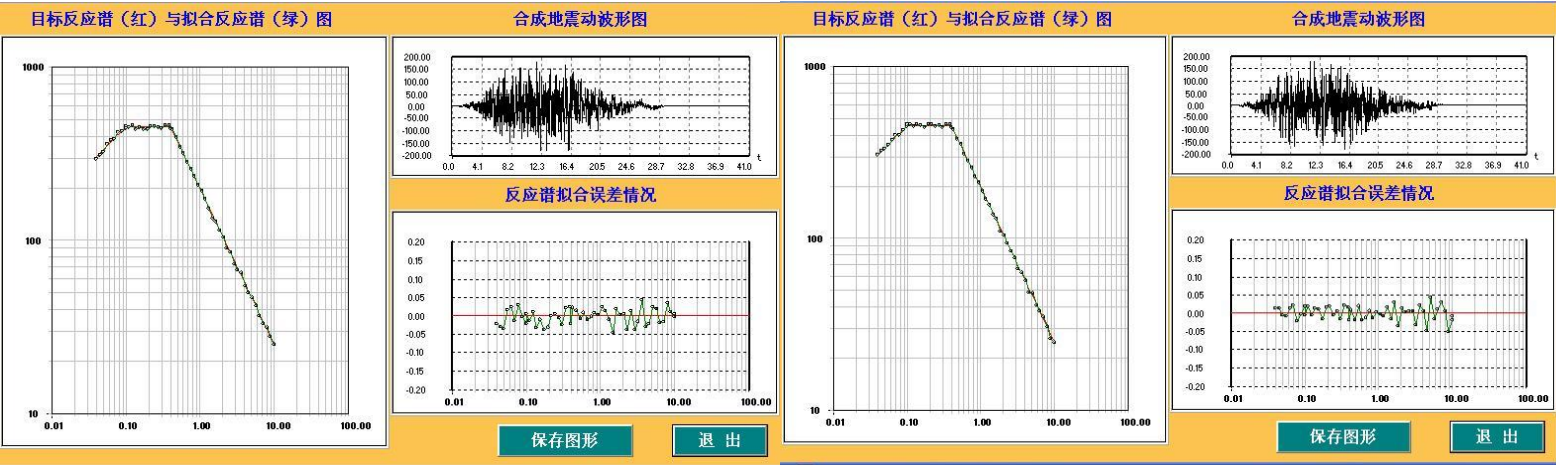
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

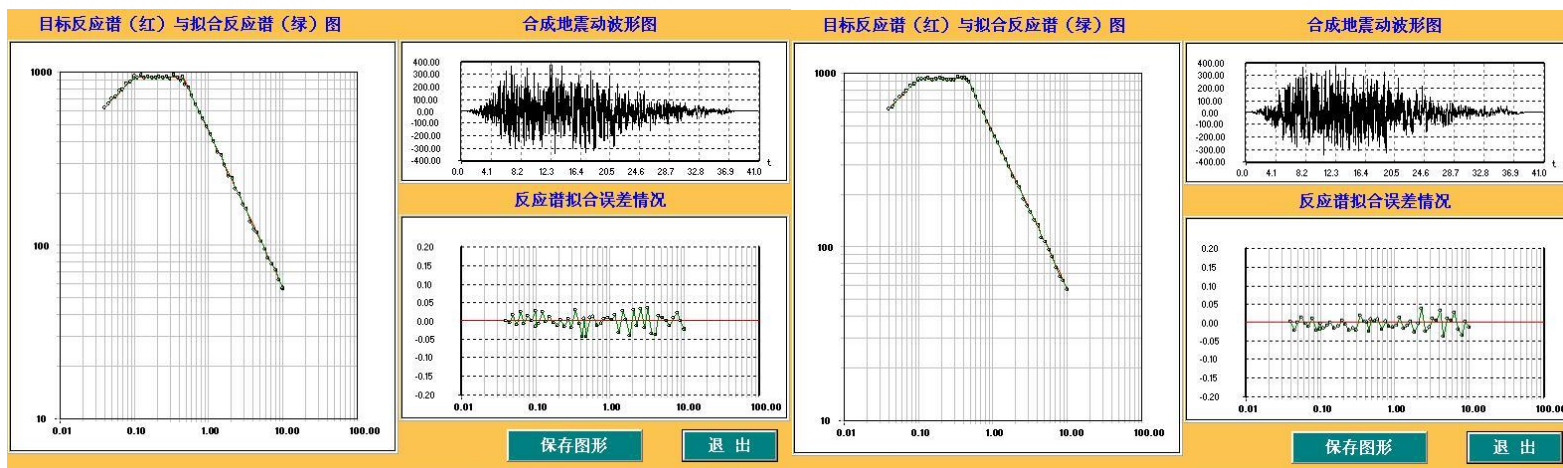
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

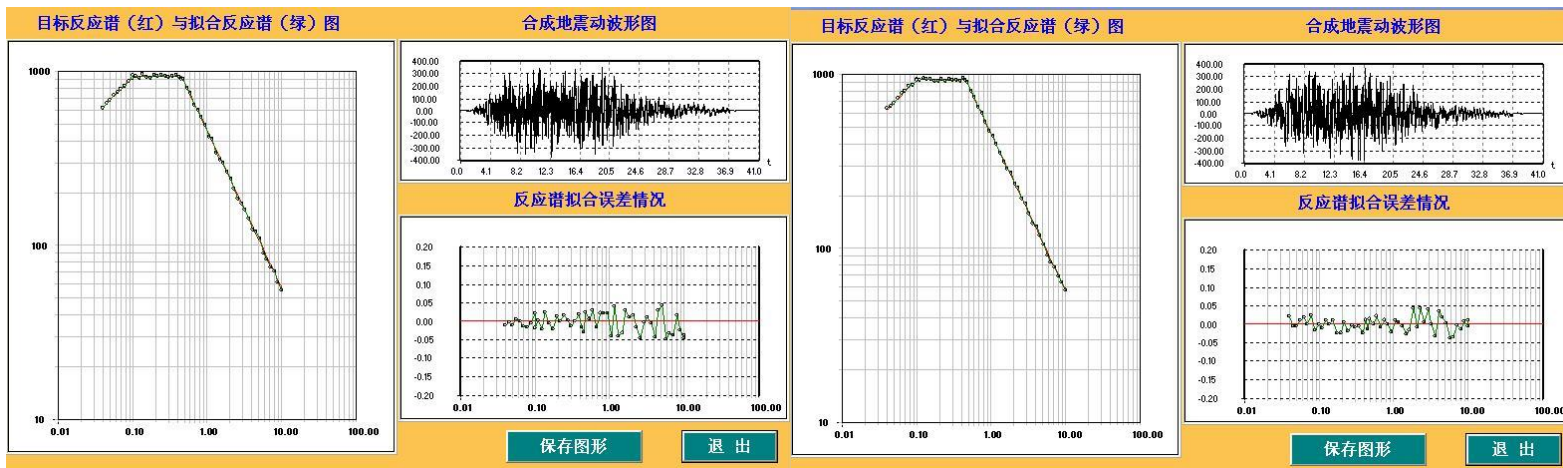
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五

附件八 各计算控制点的地表时程图



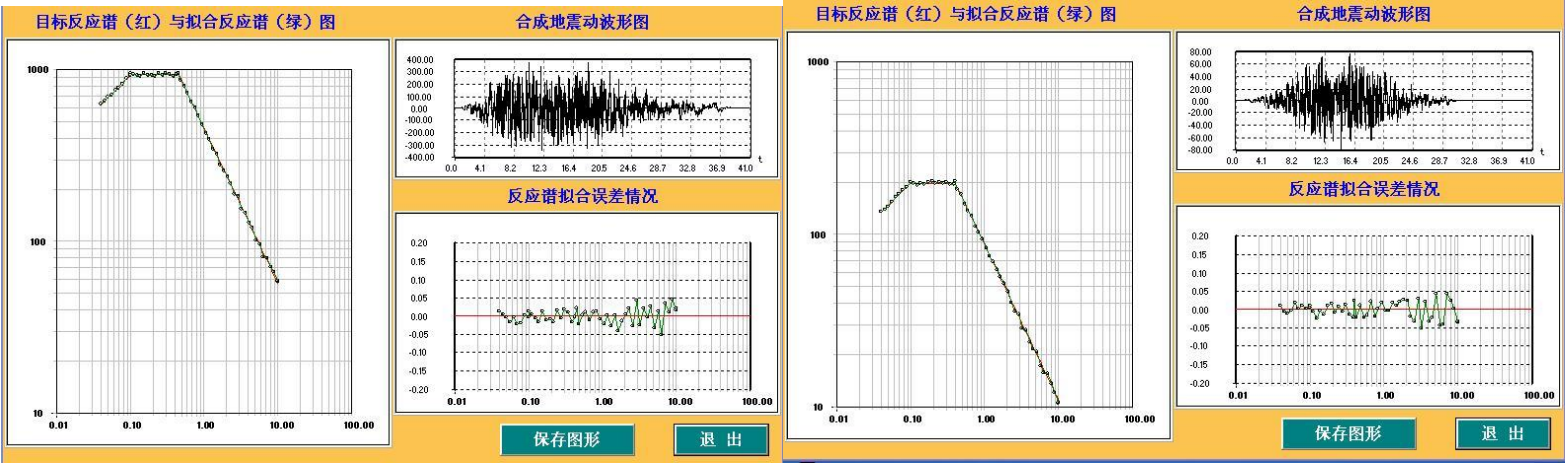
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



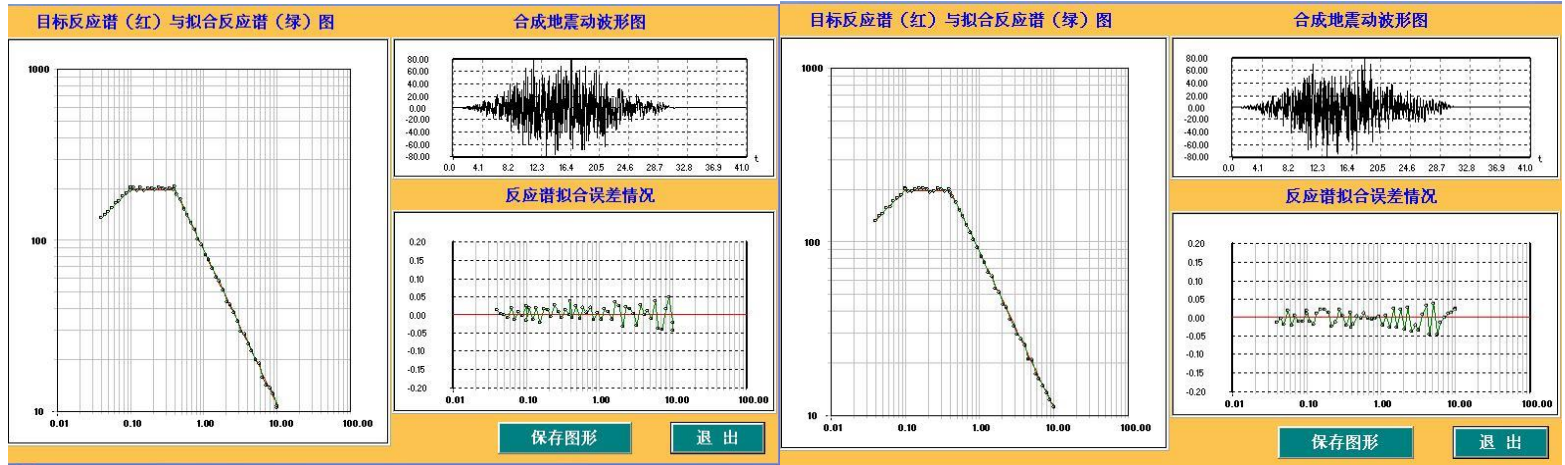
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



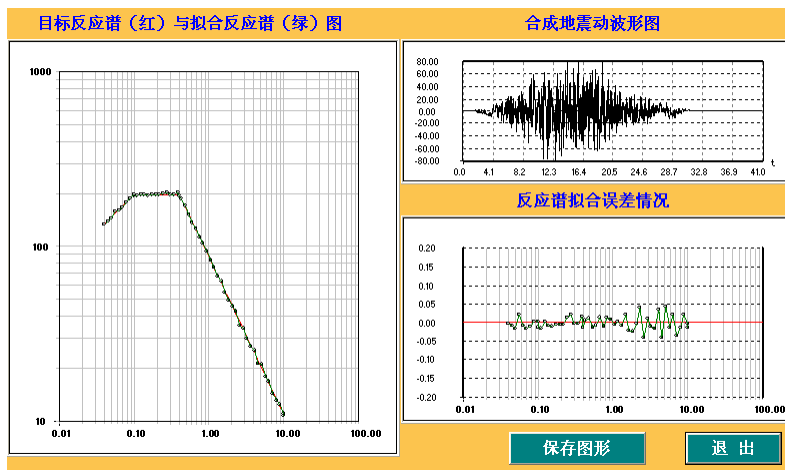
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一

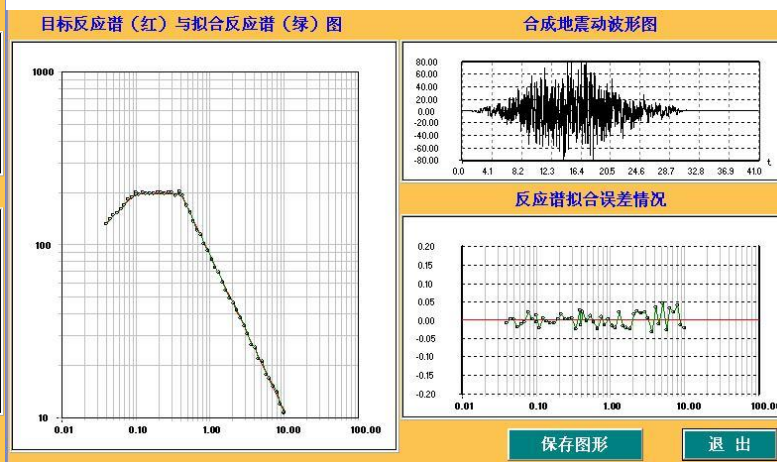


地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

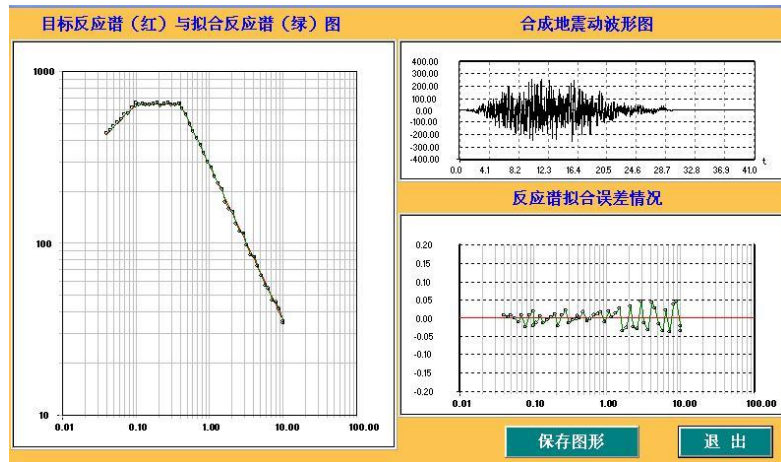
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



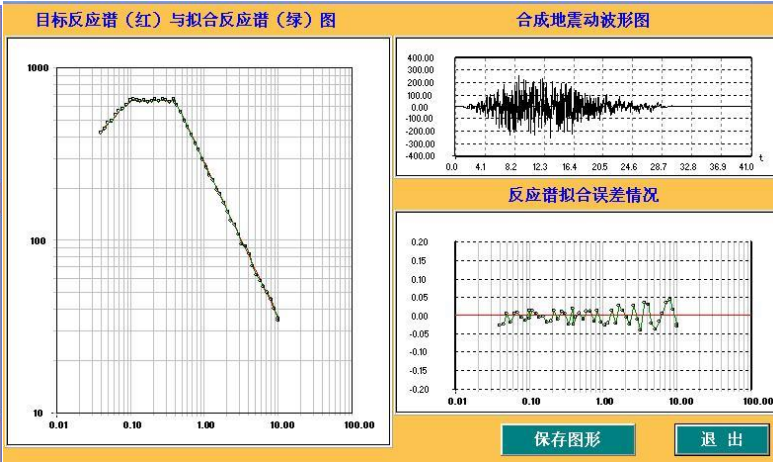
地表设计地震动加速度时程及拟合谱 (100 年超越概率 63%) 之四



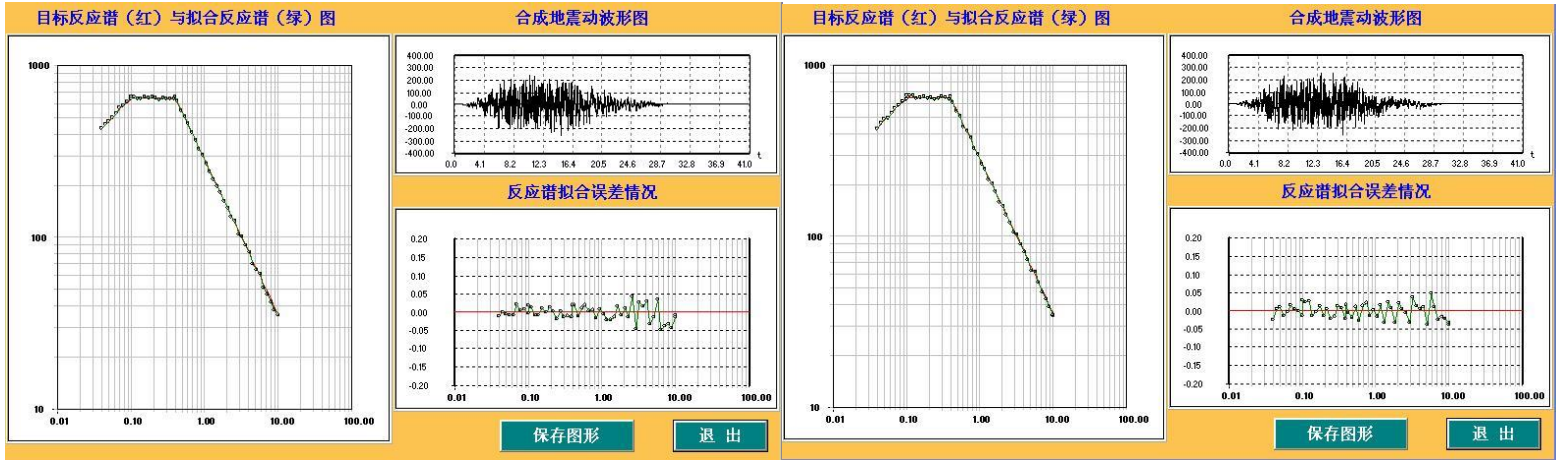
地表设计地震动加速度时程及拟合谱 (100 年超越概率 63%) 之五



地表设计地震动加速度时程及拟合谱 (100 年超越概率 10%) 之一

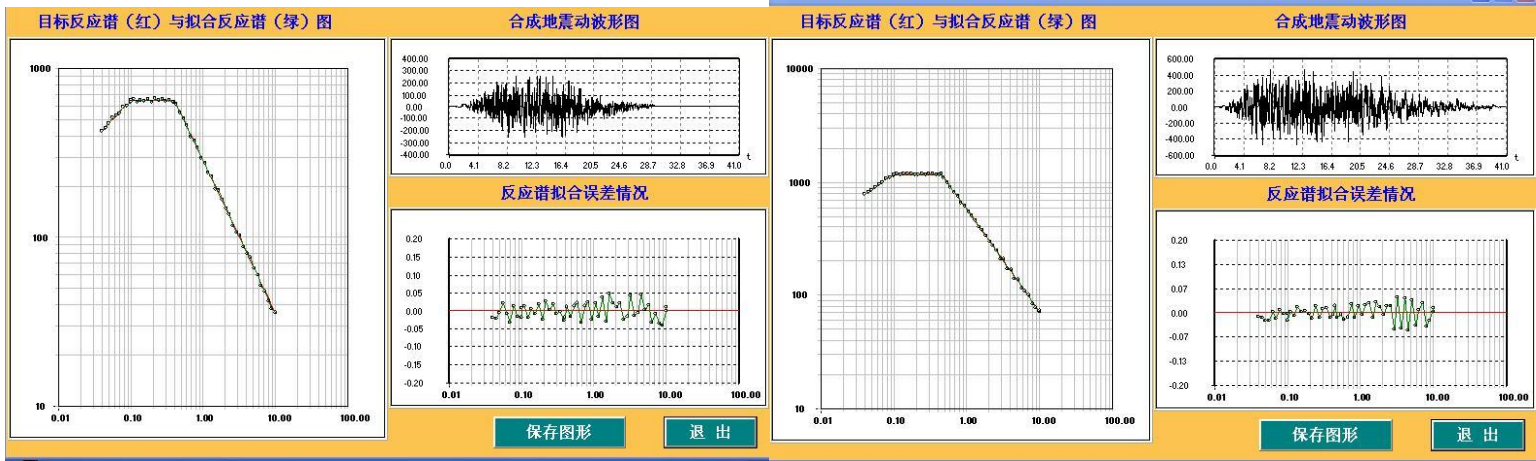


地表设计地震动加速度时程及拟合谱 (100 年超越概率 10%) 之二



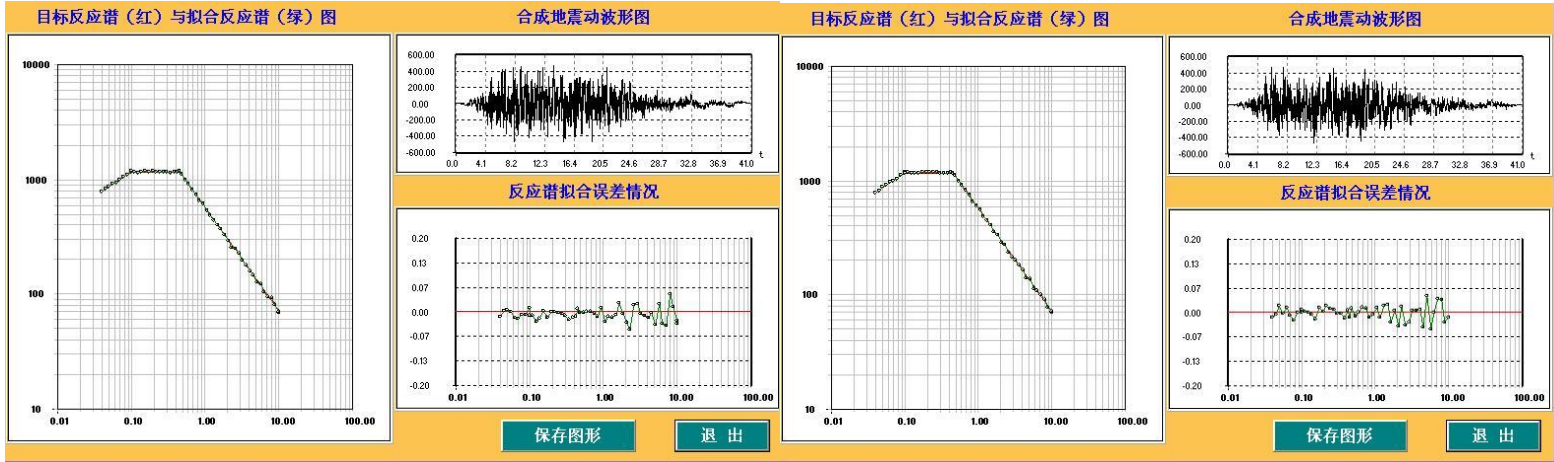
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



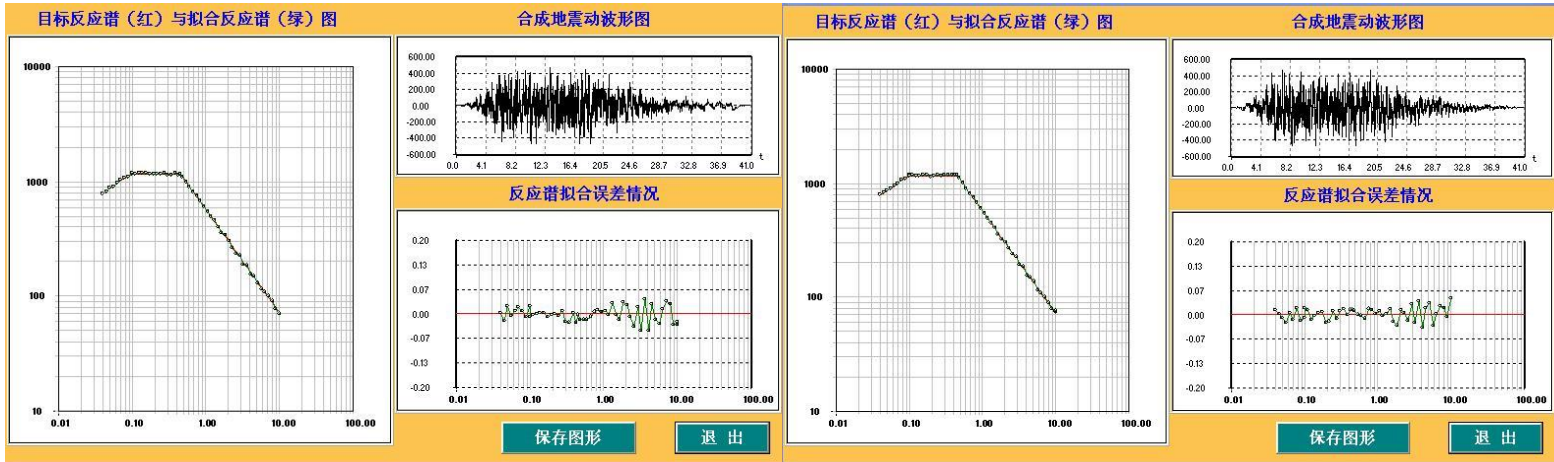
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

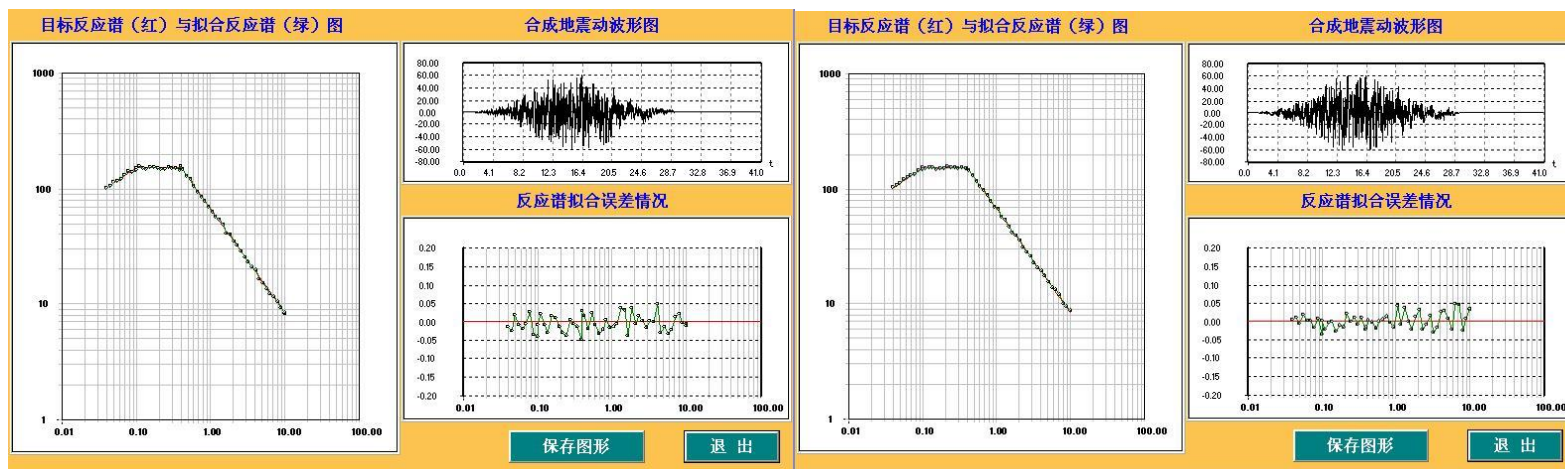
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

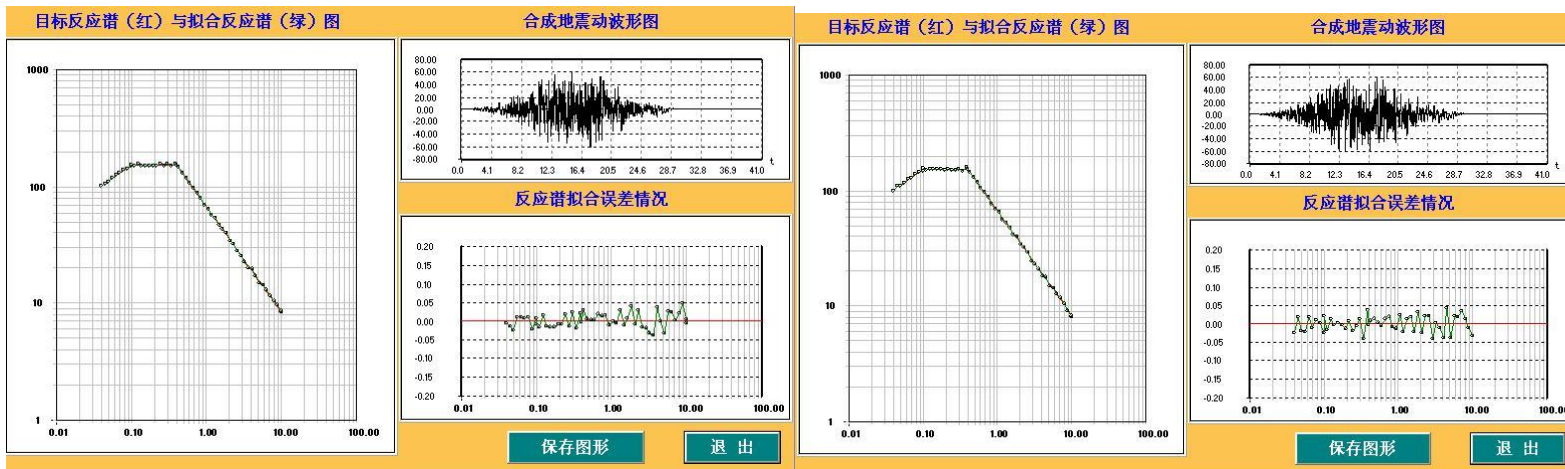
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

9 号控制点地表设计地震动加速度时程及拟合谱



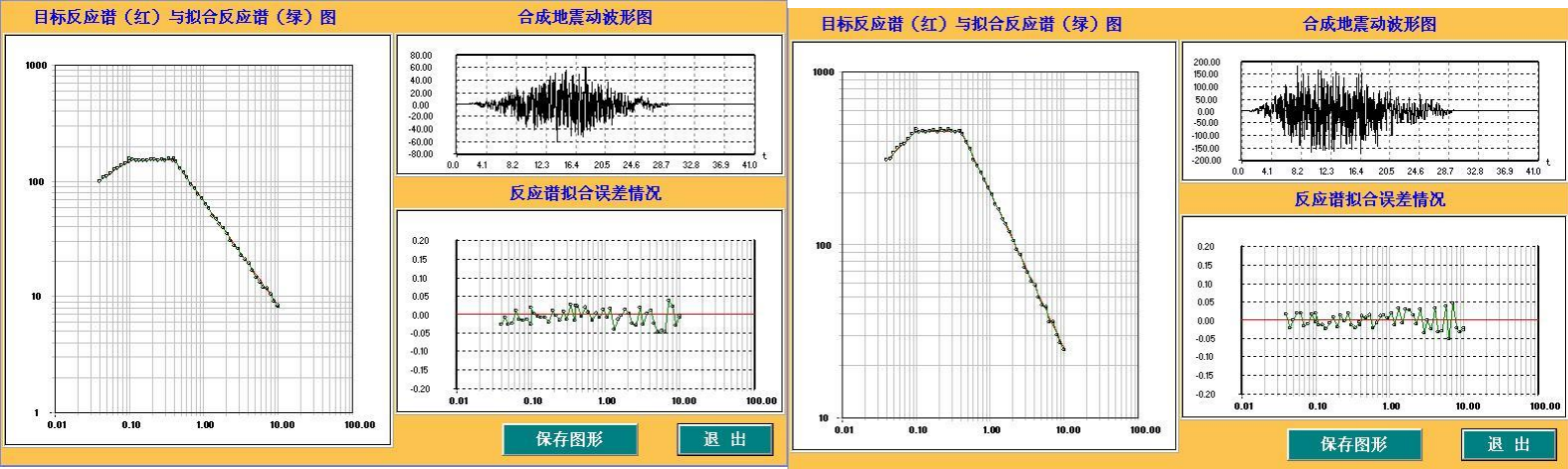
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



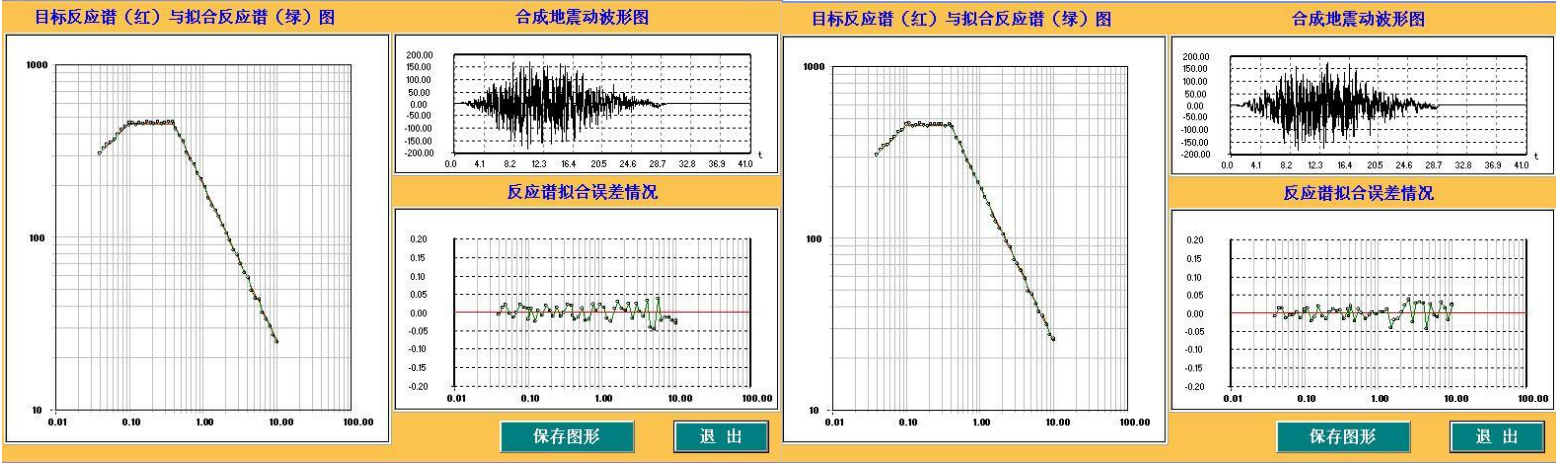
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



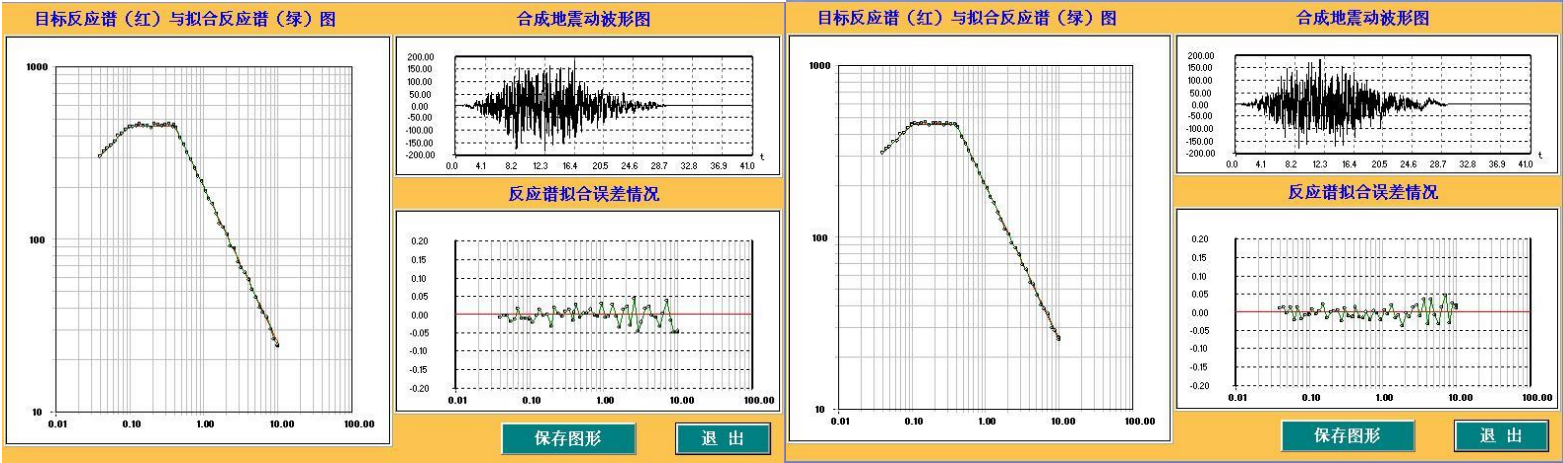
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



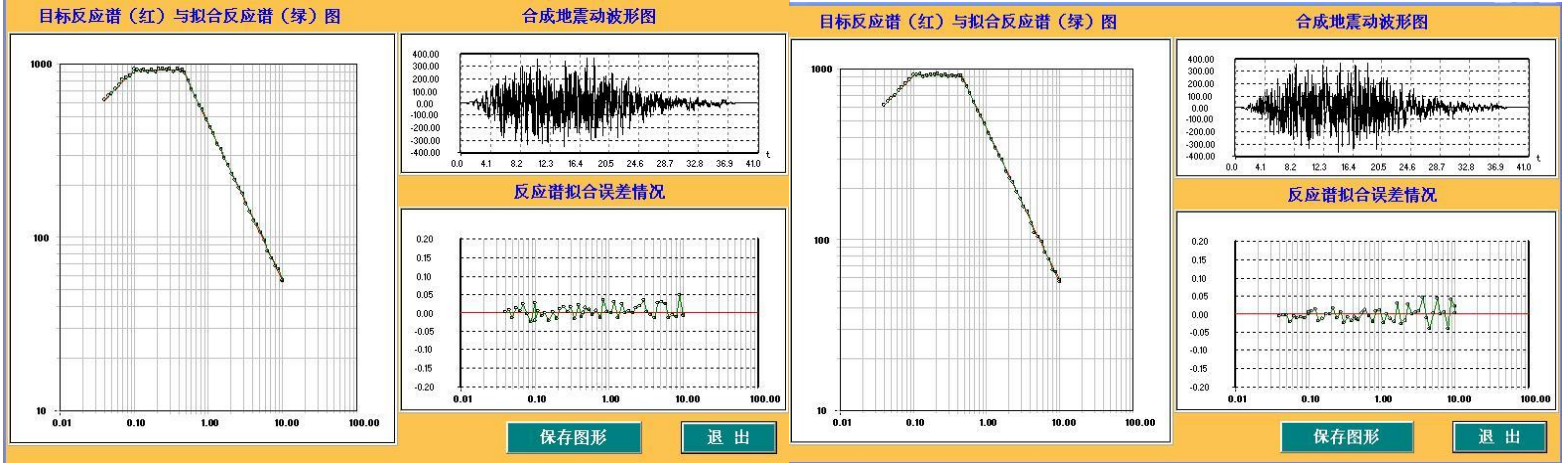
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



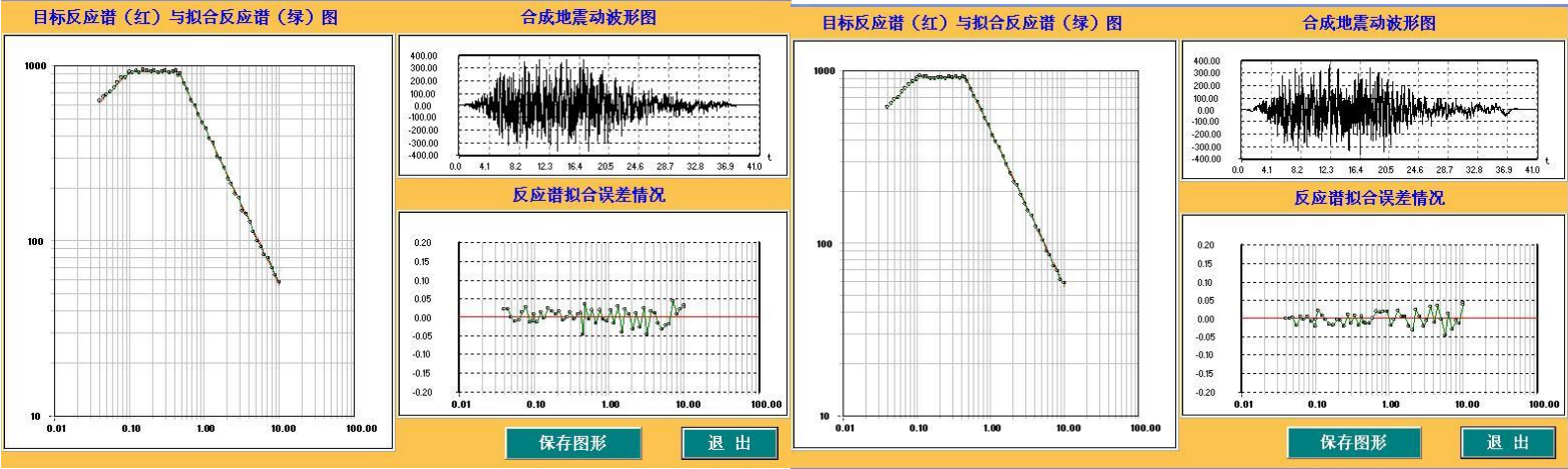
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



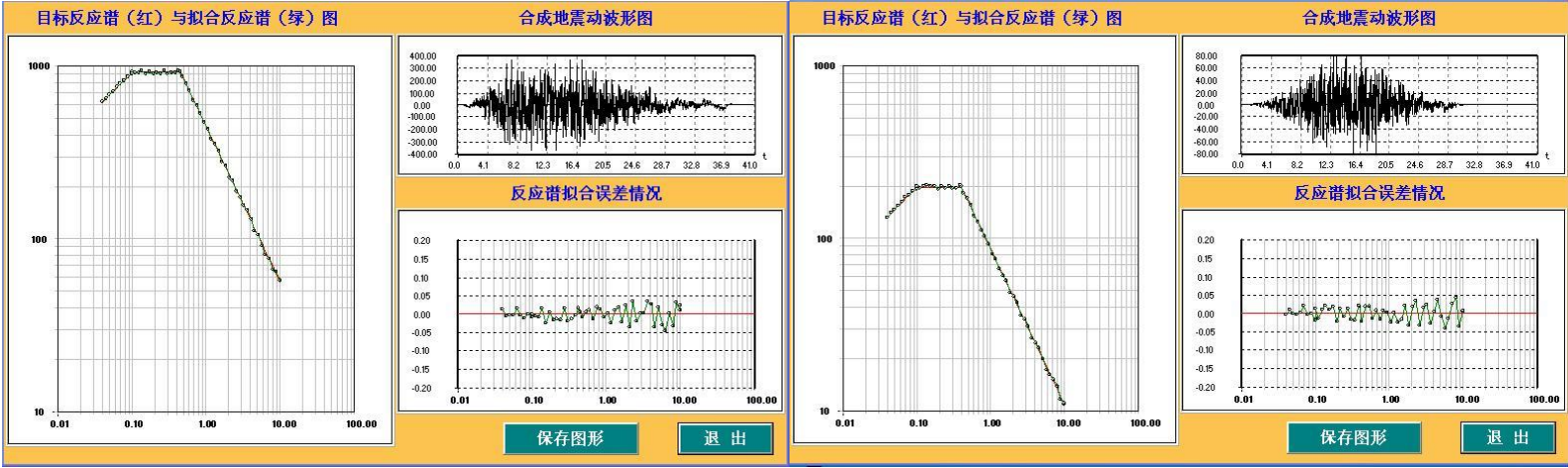
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



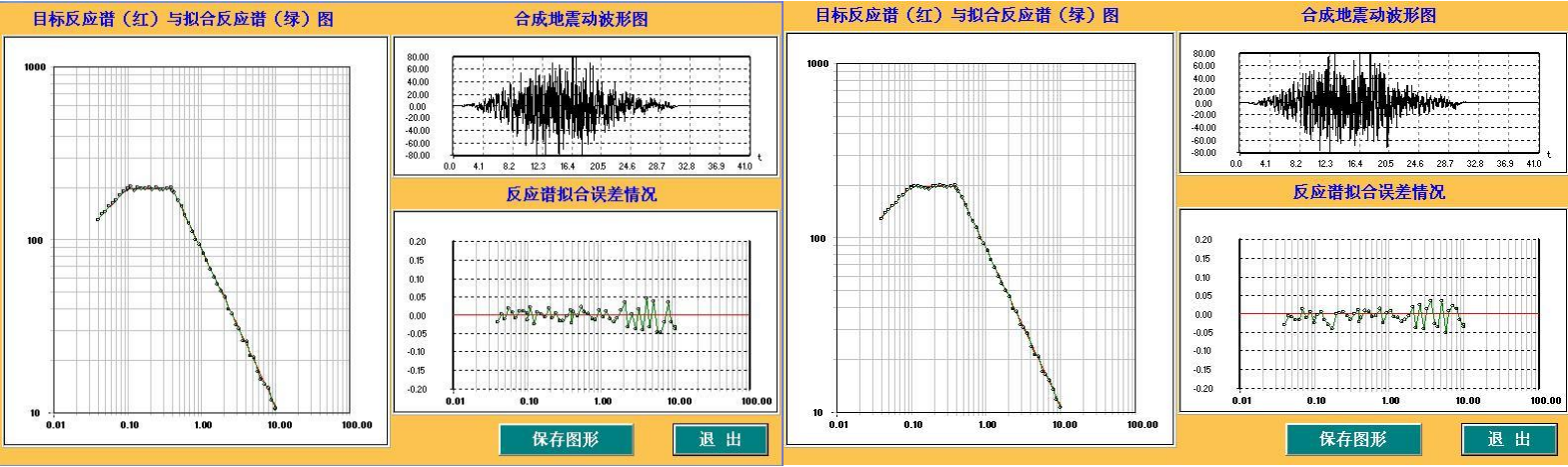
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



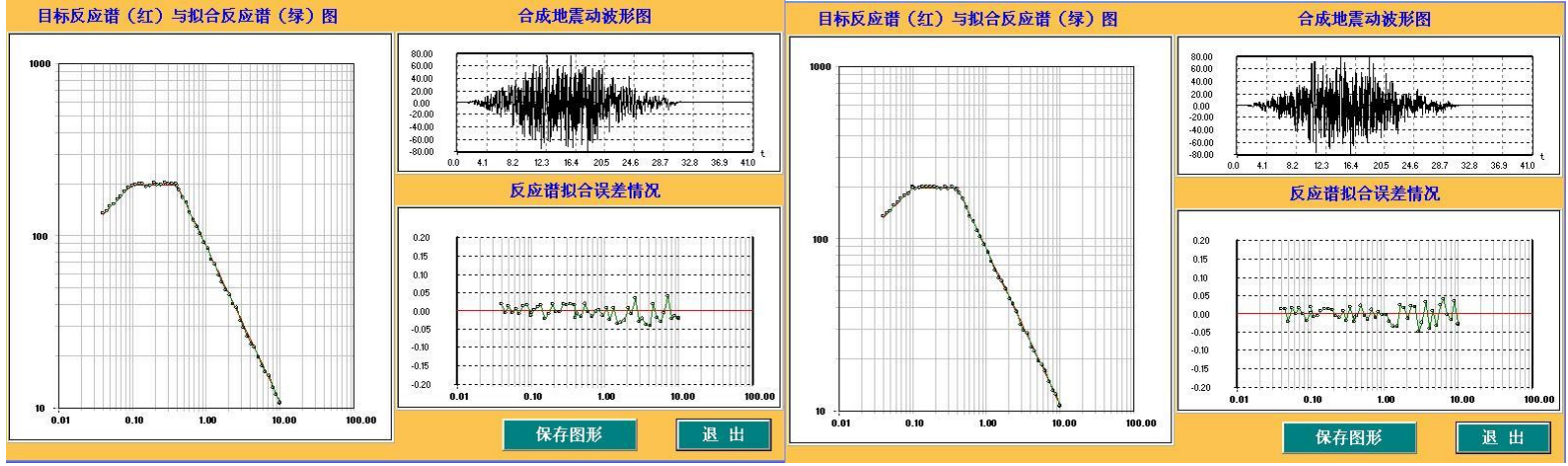
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



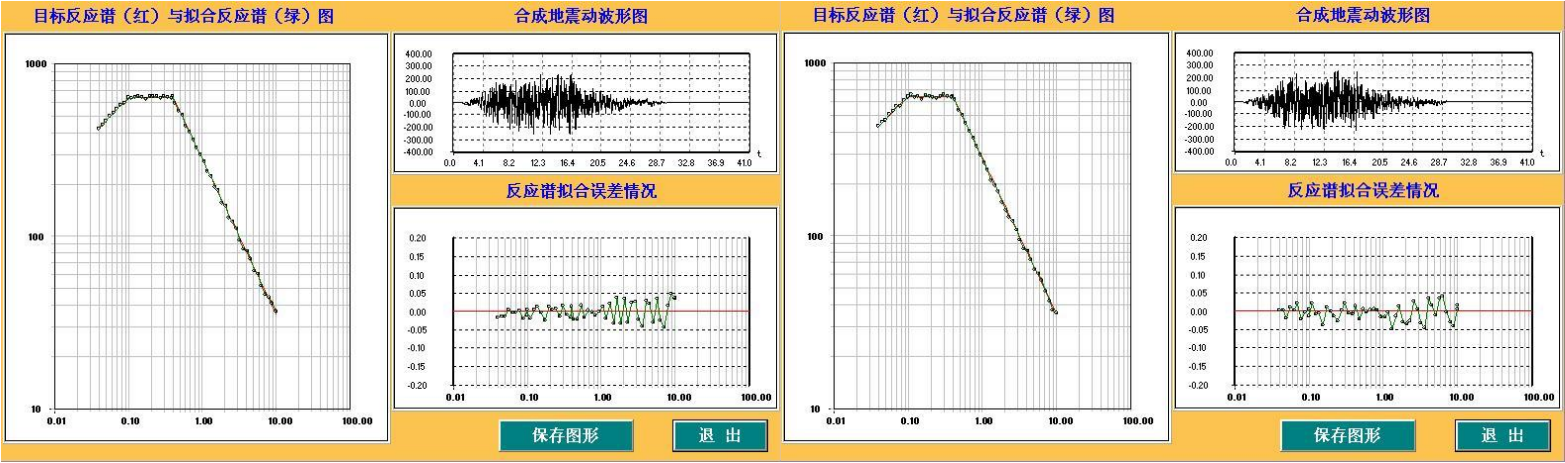
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



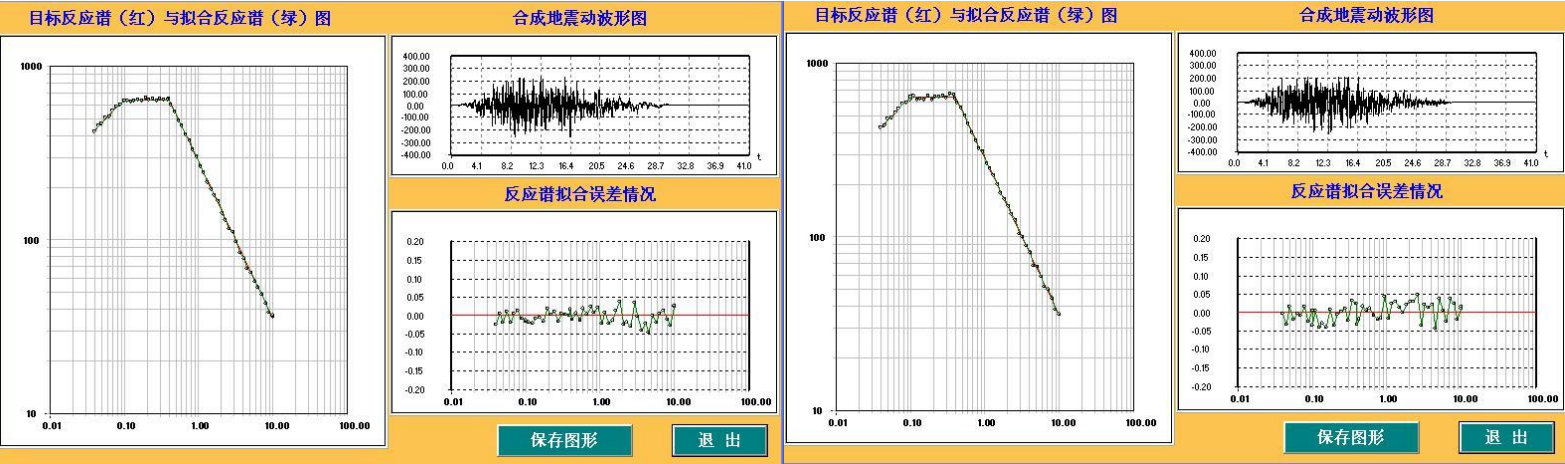
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



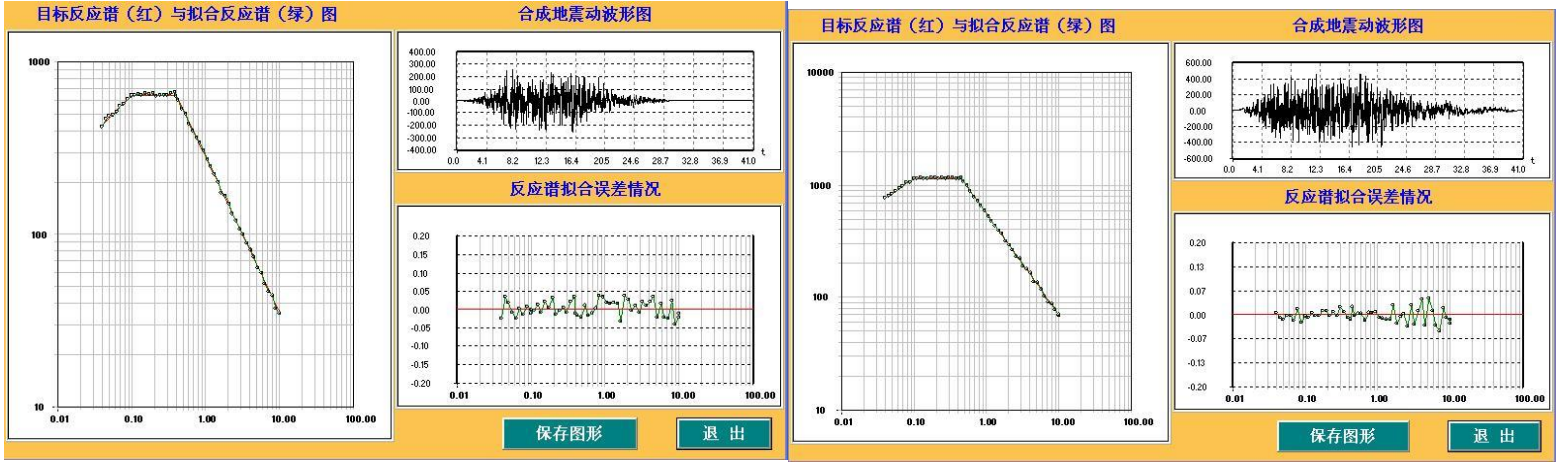
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



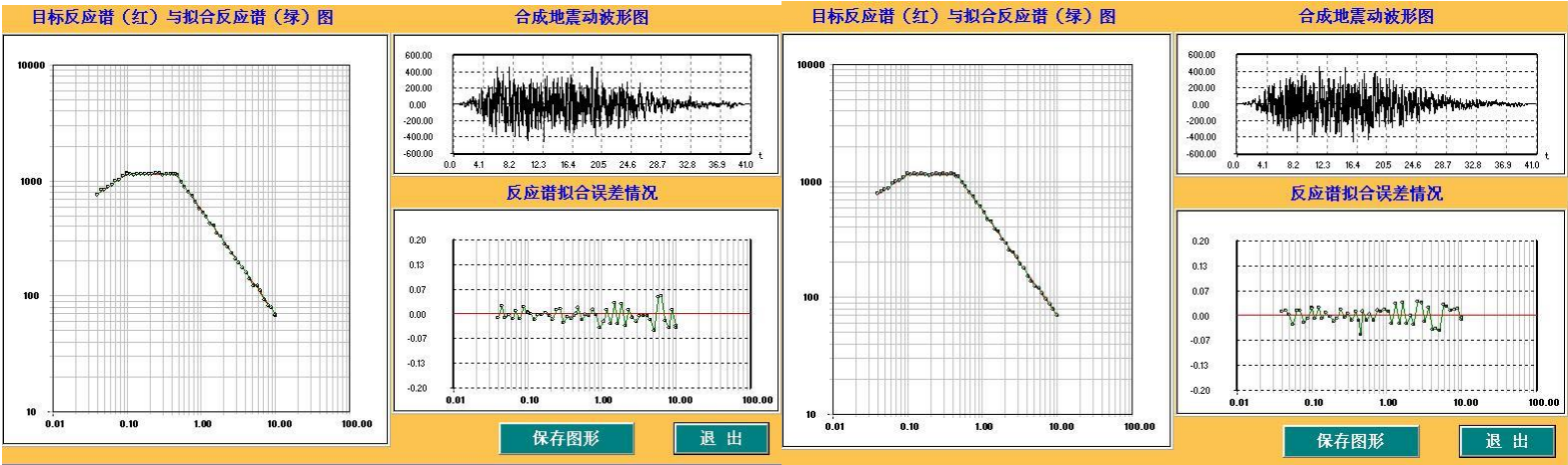
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



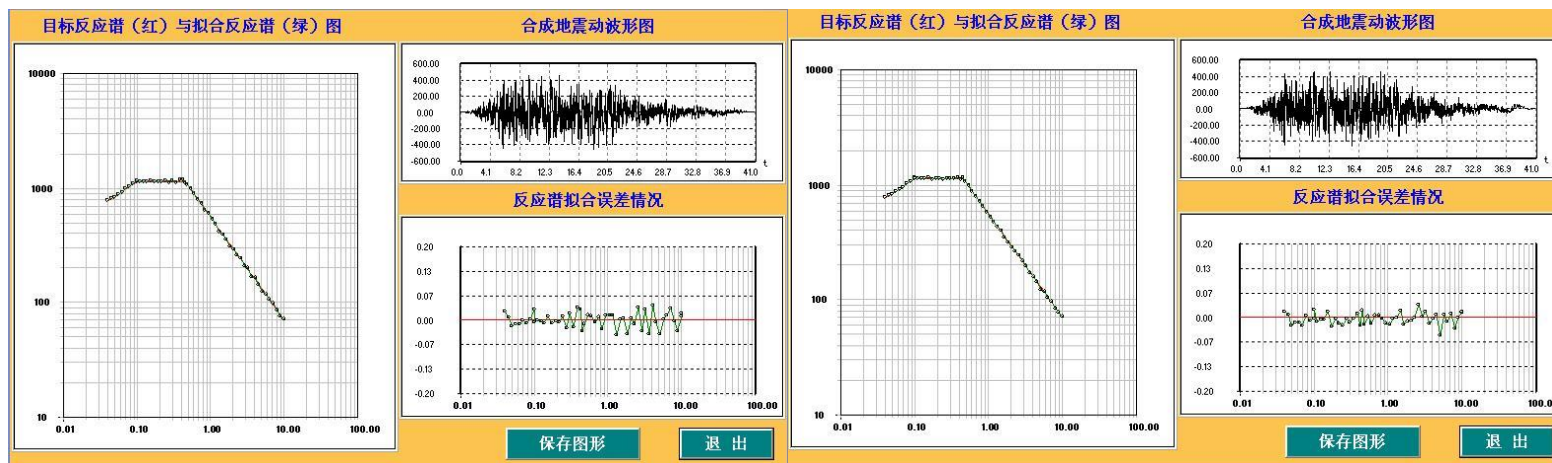
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

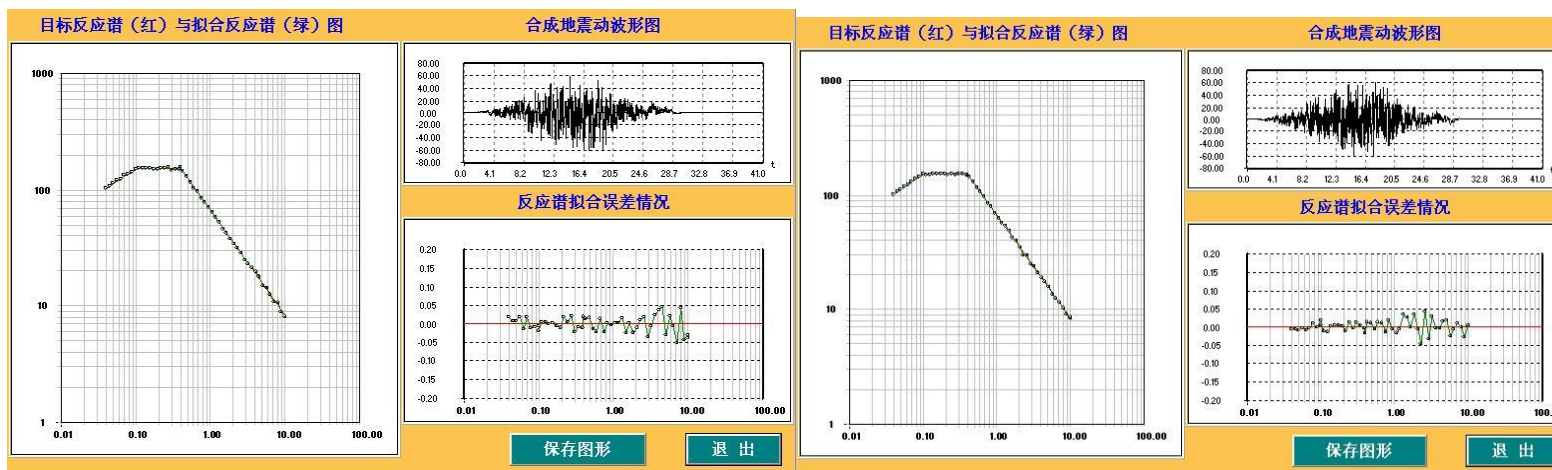
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

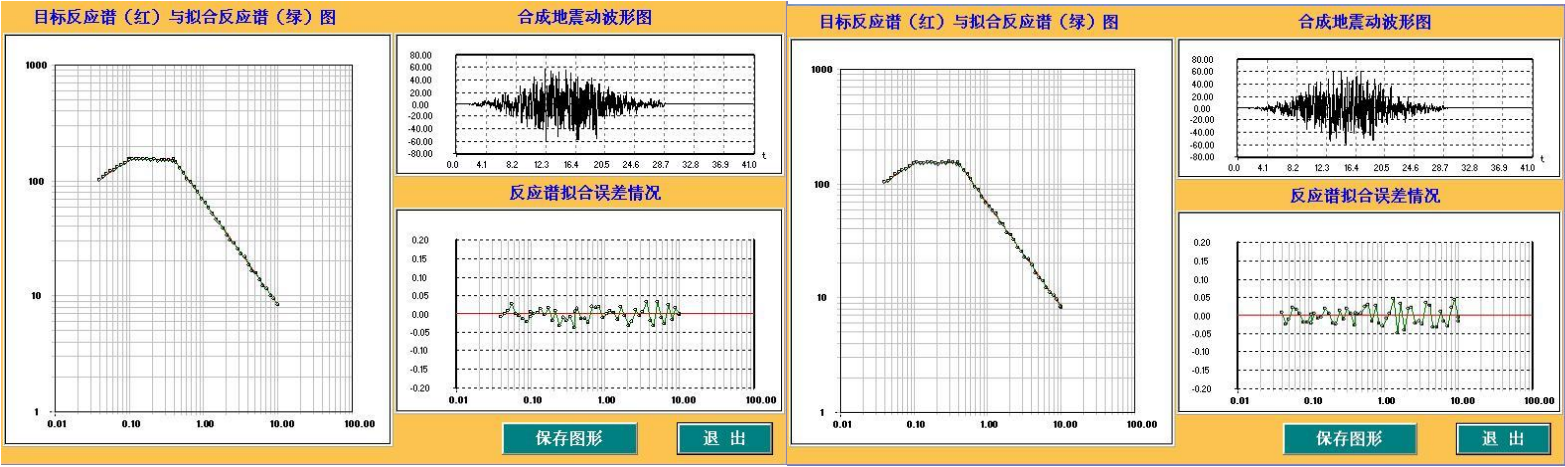
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

10 号控制点地表设计地震动加速度时程及拟合谱



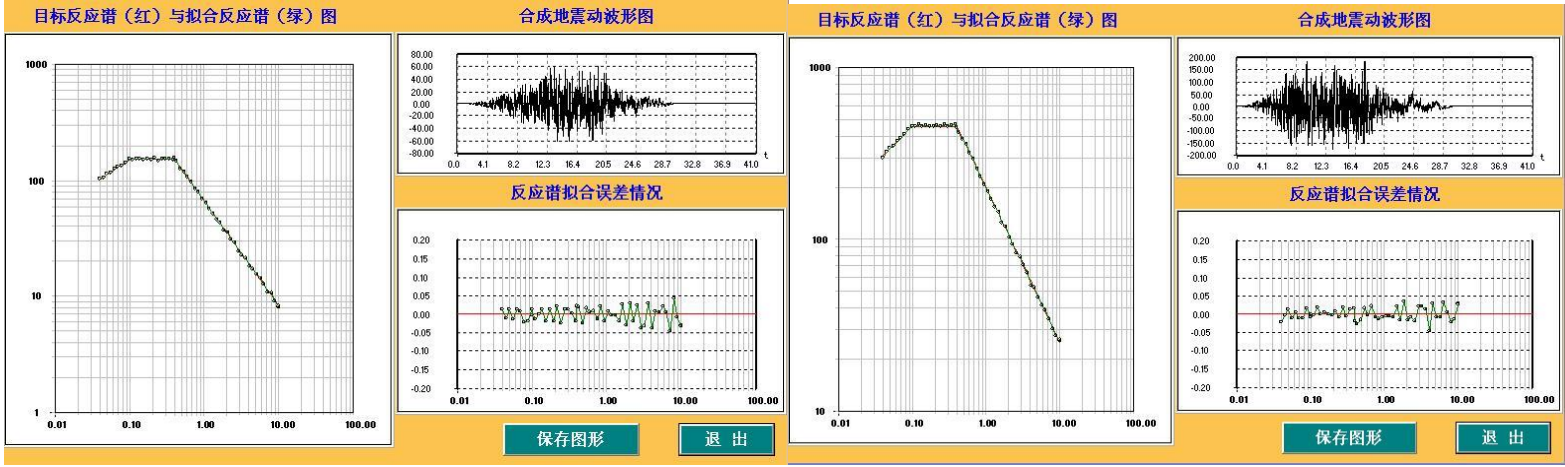
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



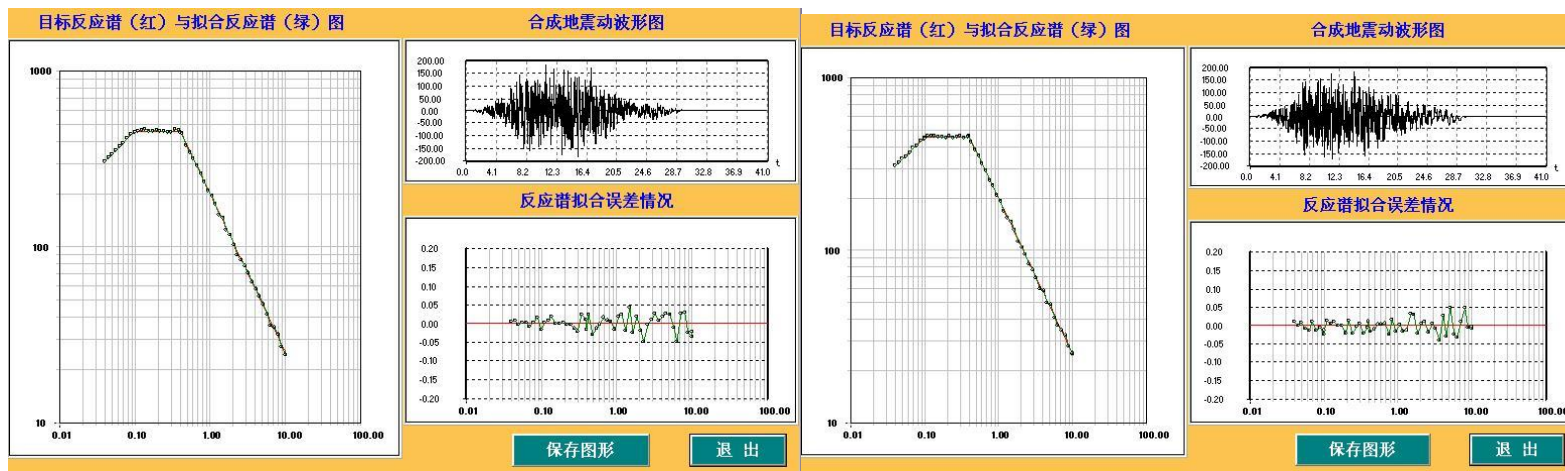
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



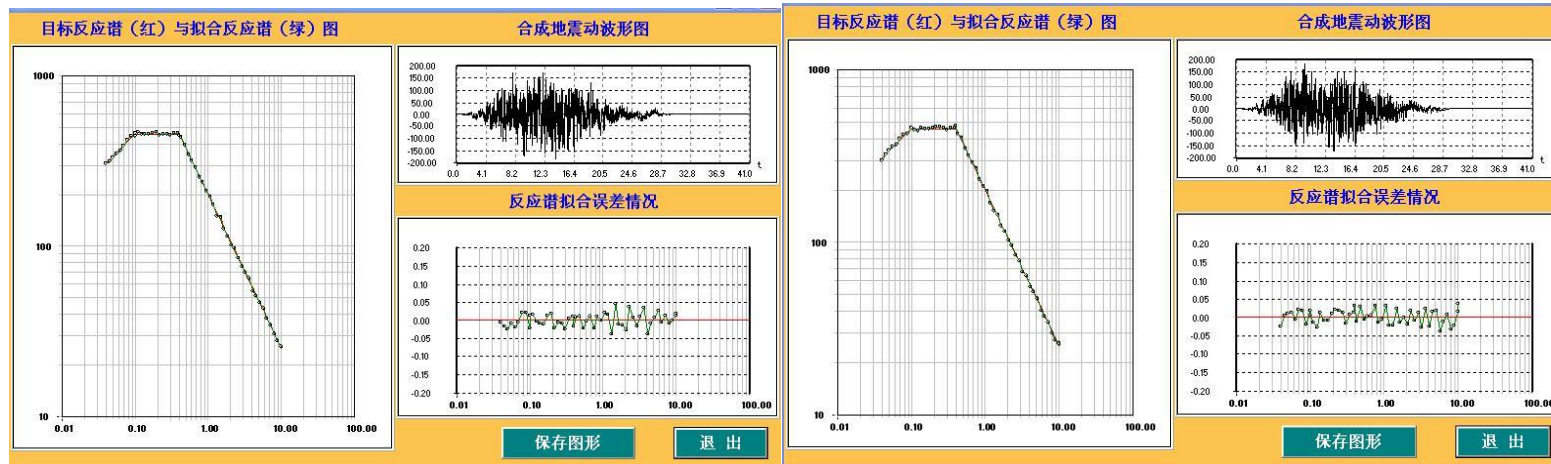
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



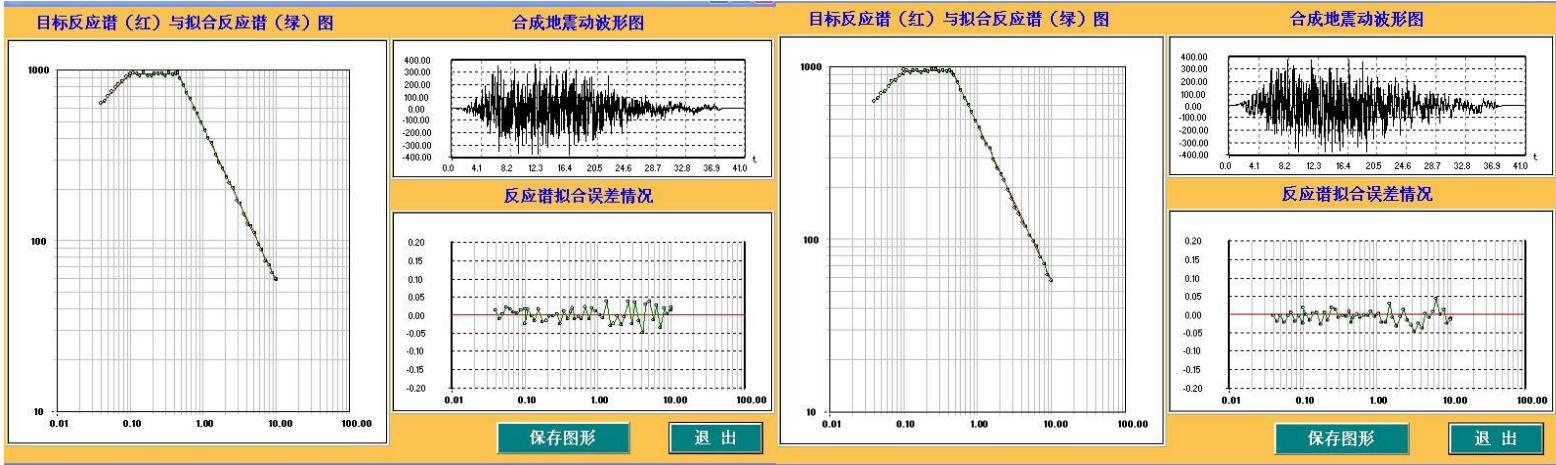
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



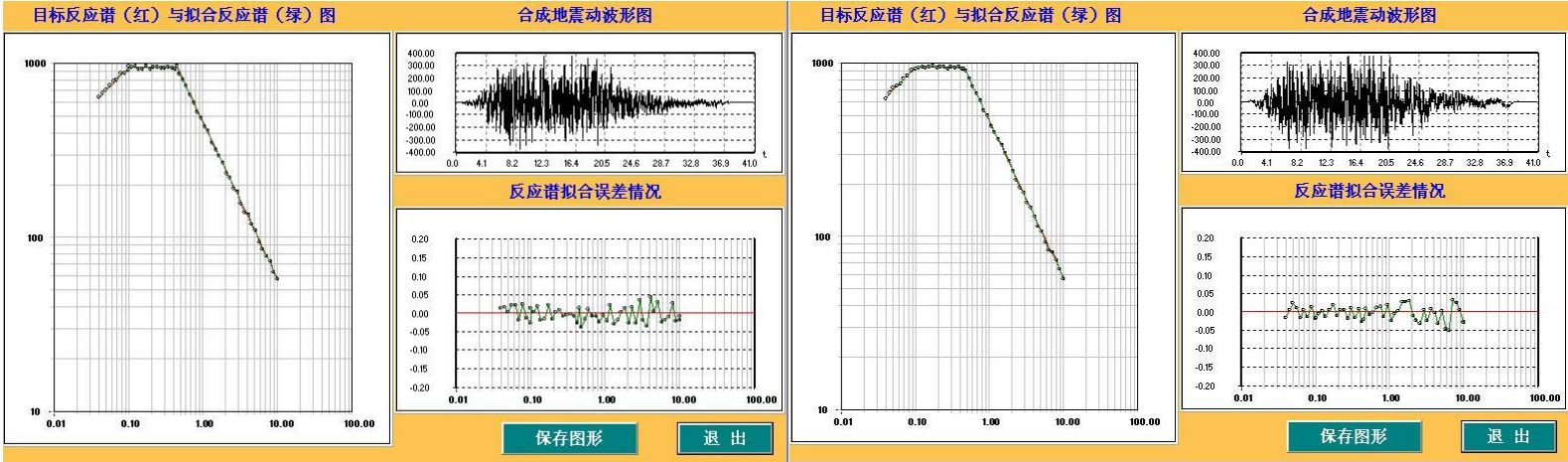
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



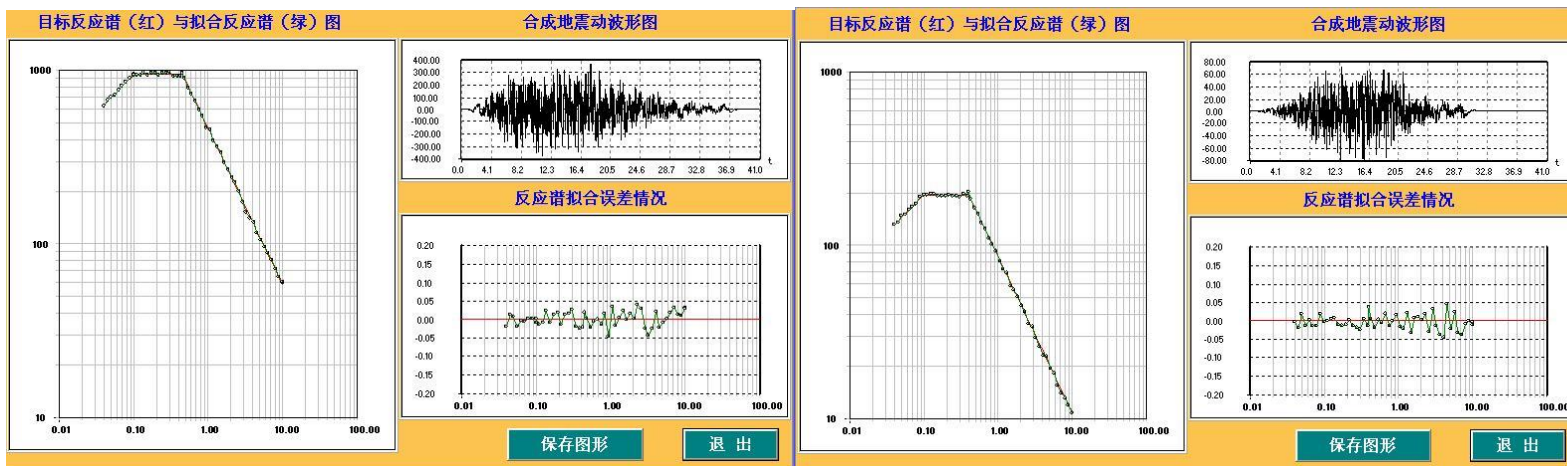
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



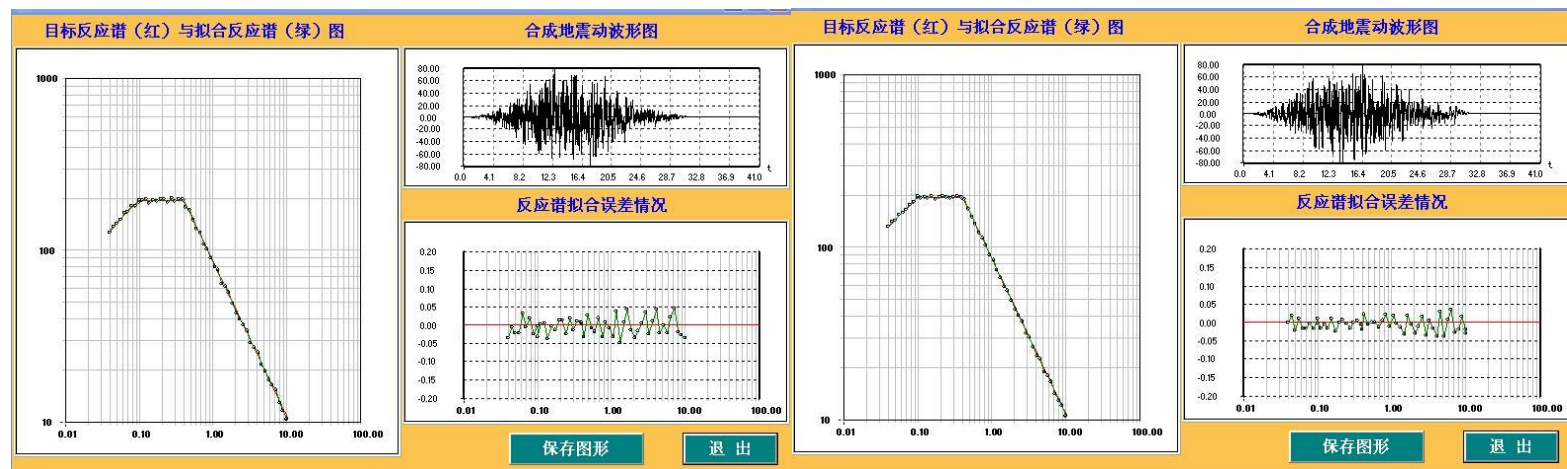
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



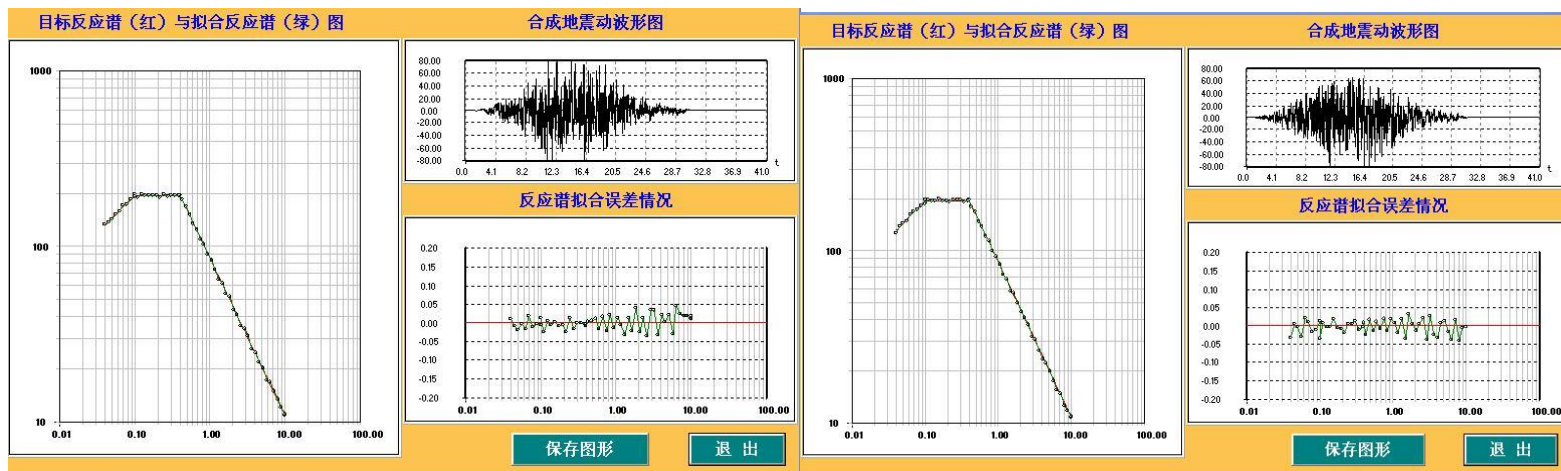
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



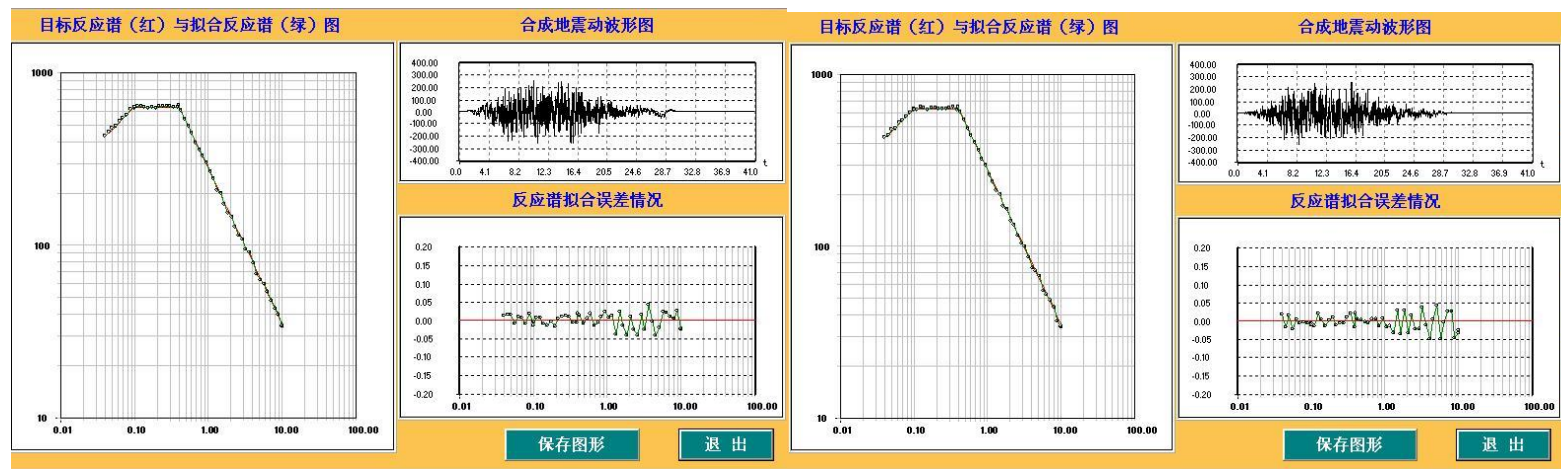
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



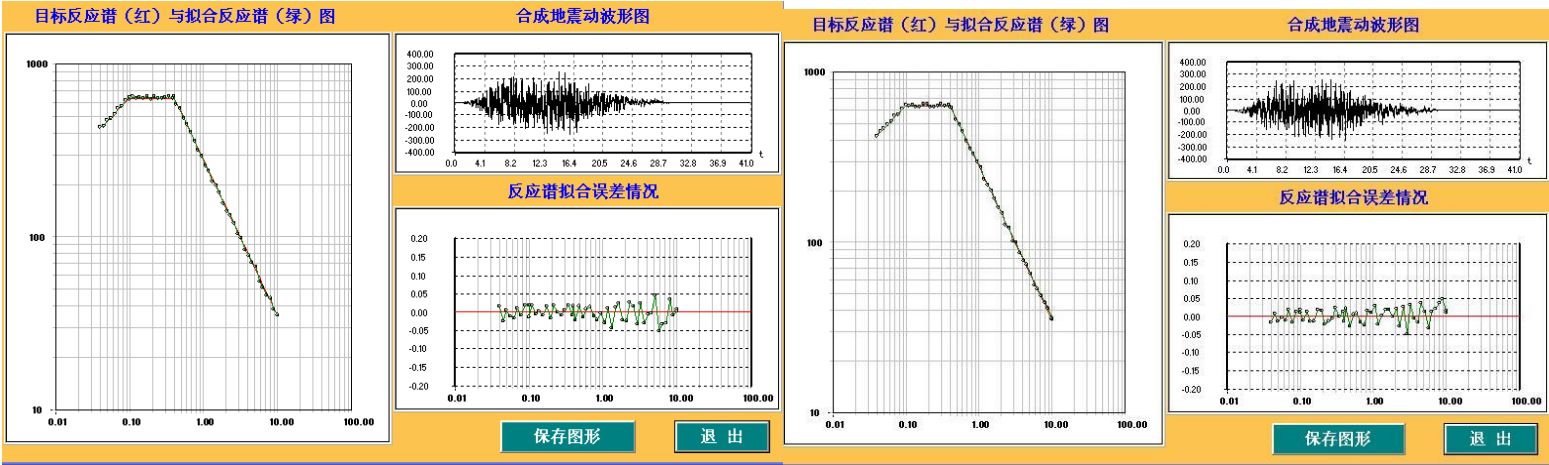
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



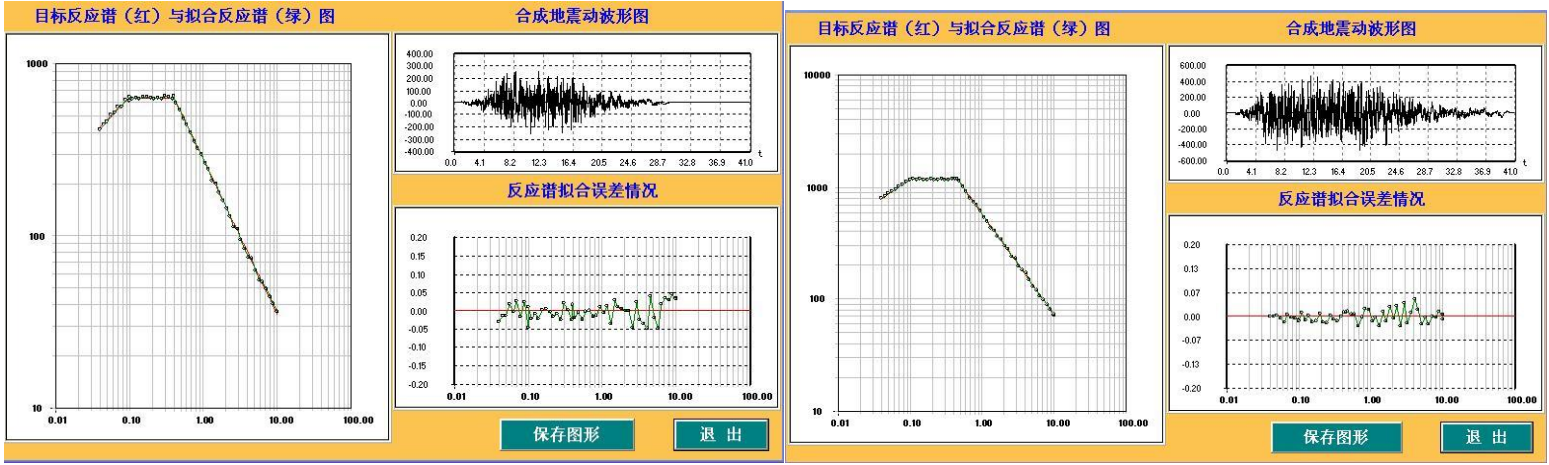
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



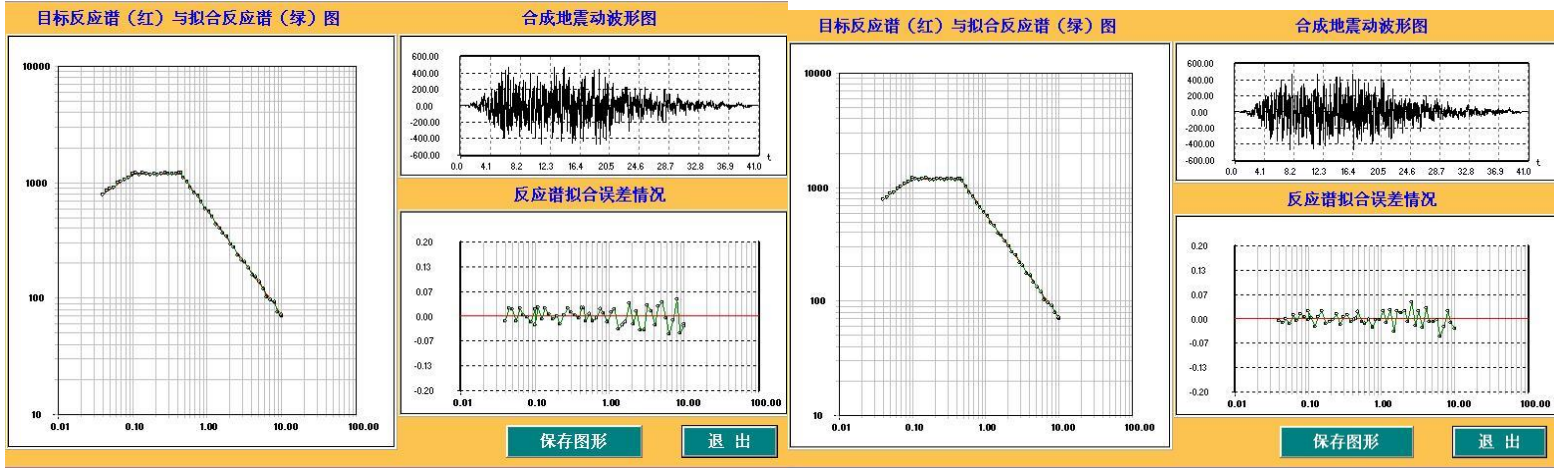
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



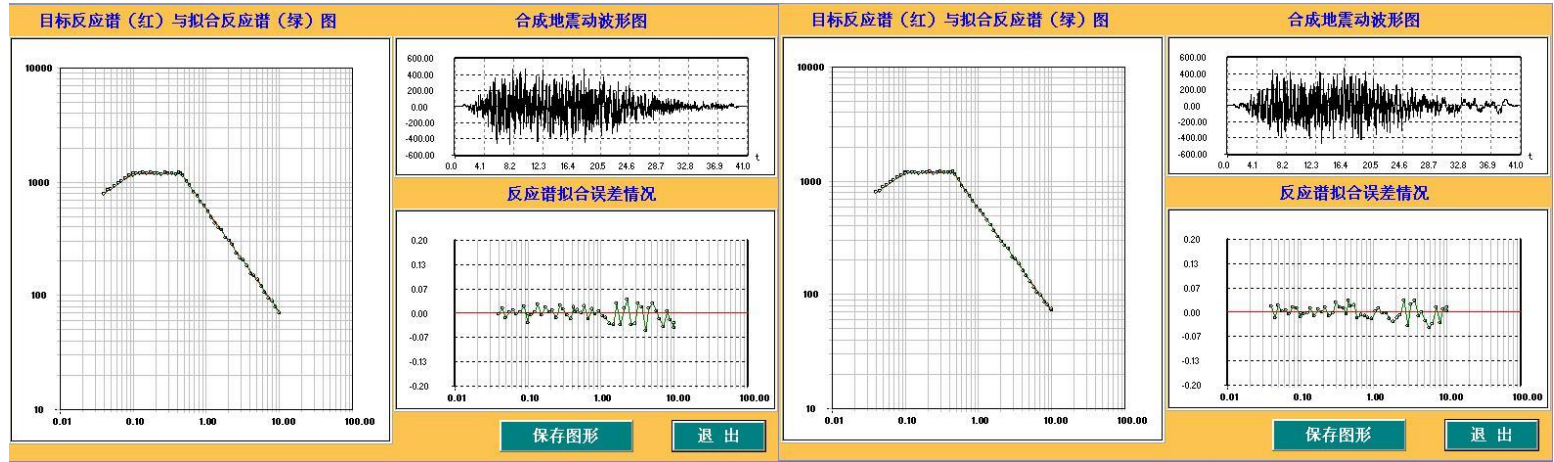
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

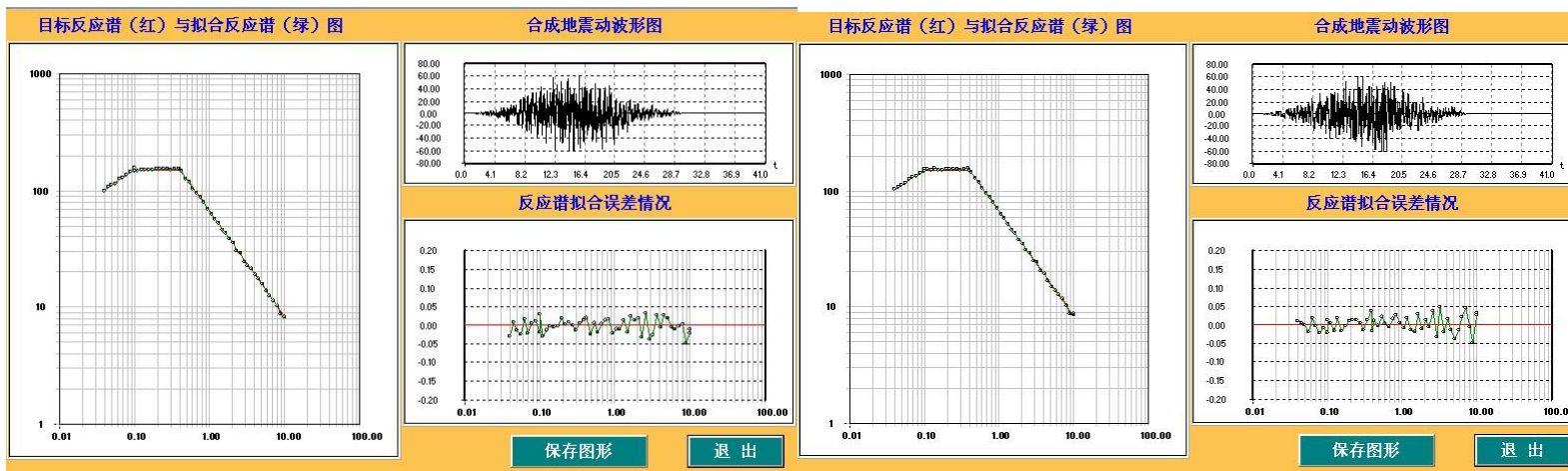
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

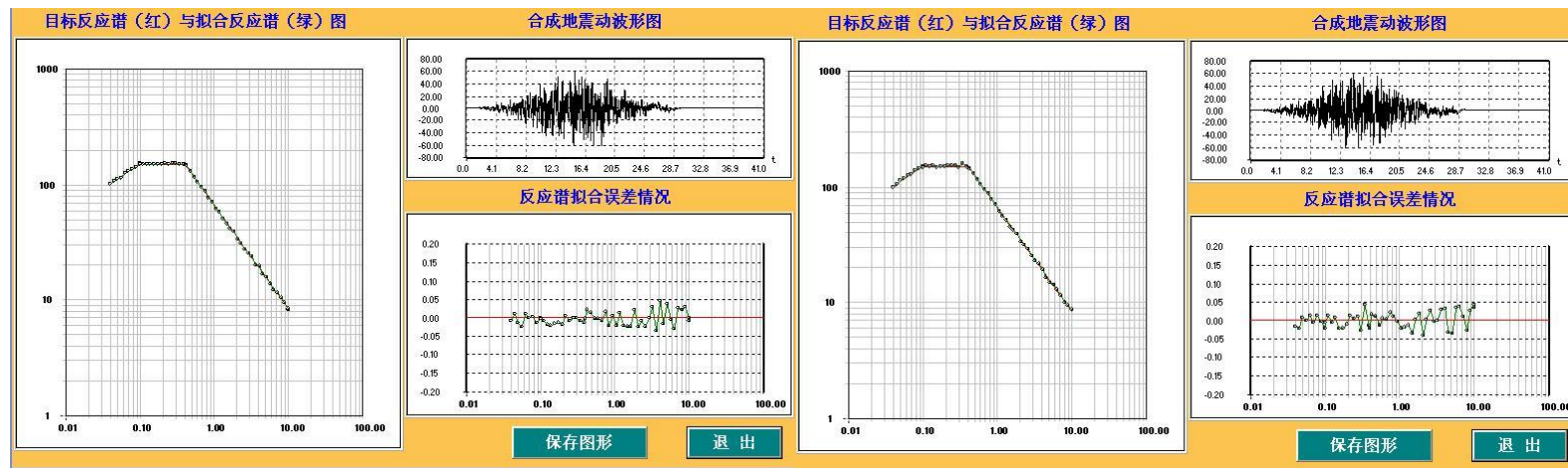
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

11 号控制点地表设计地震动加速度时程及拟合谱



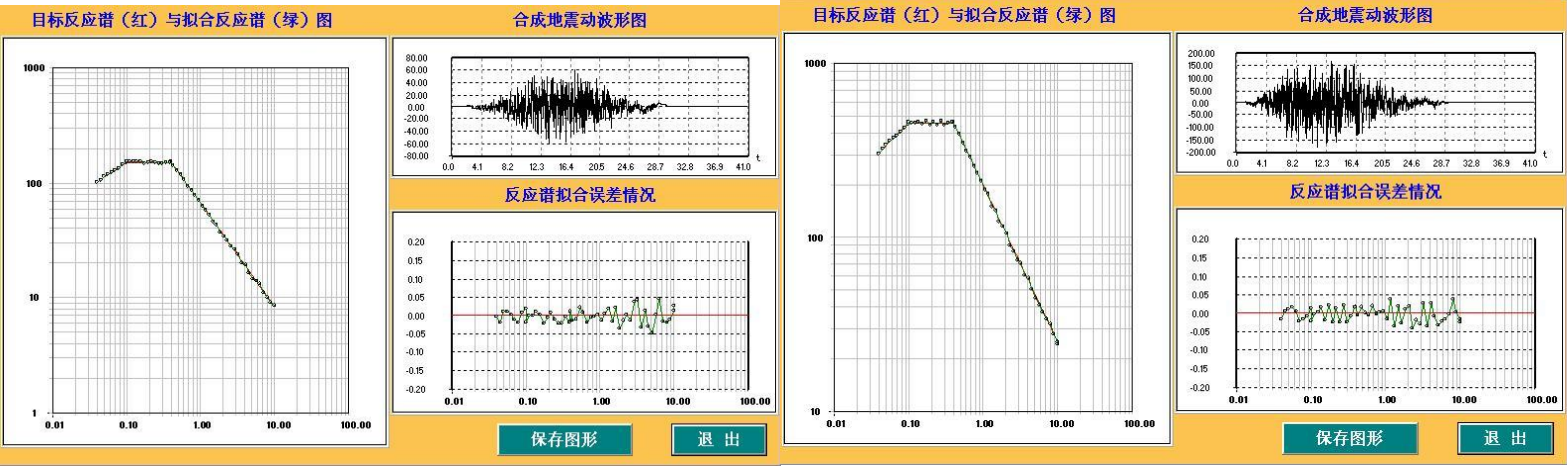
地表设计地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 63%) 之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 63%) 之二



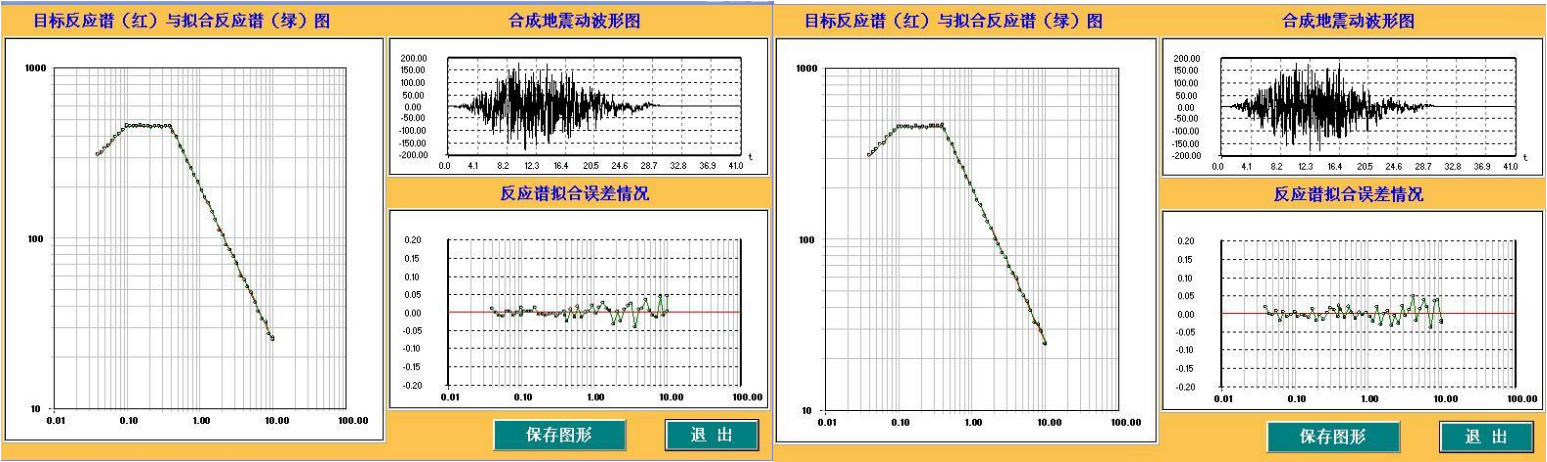
地表设计地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 63%) 之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 63%) 之四



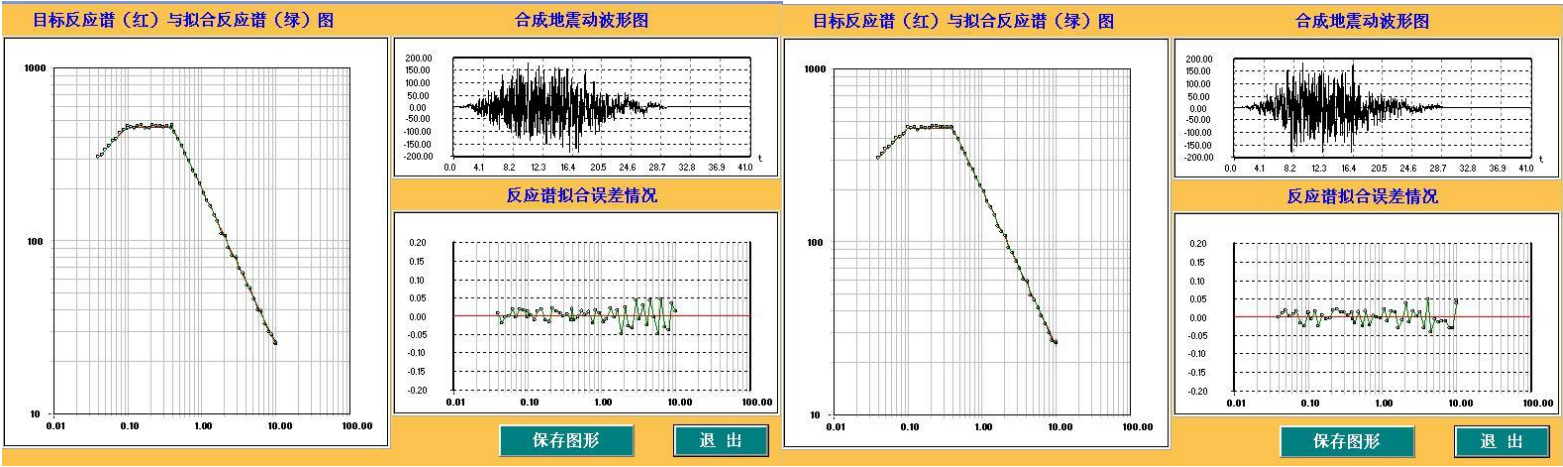
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



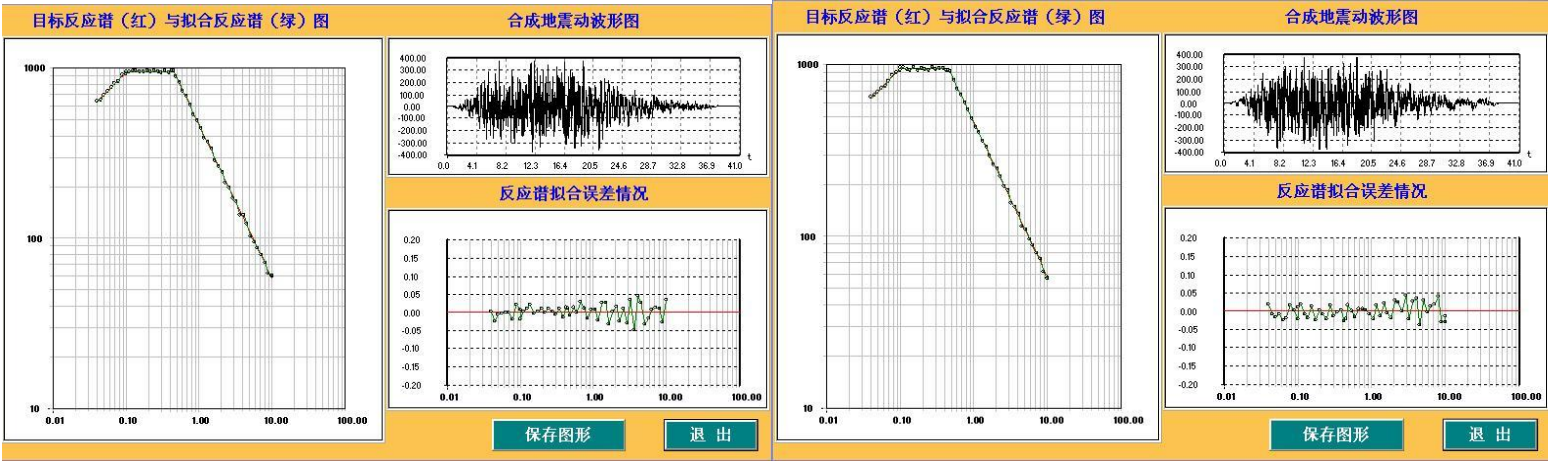
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



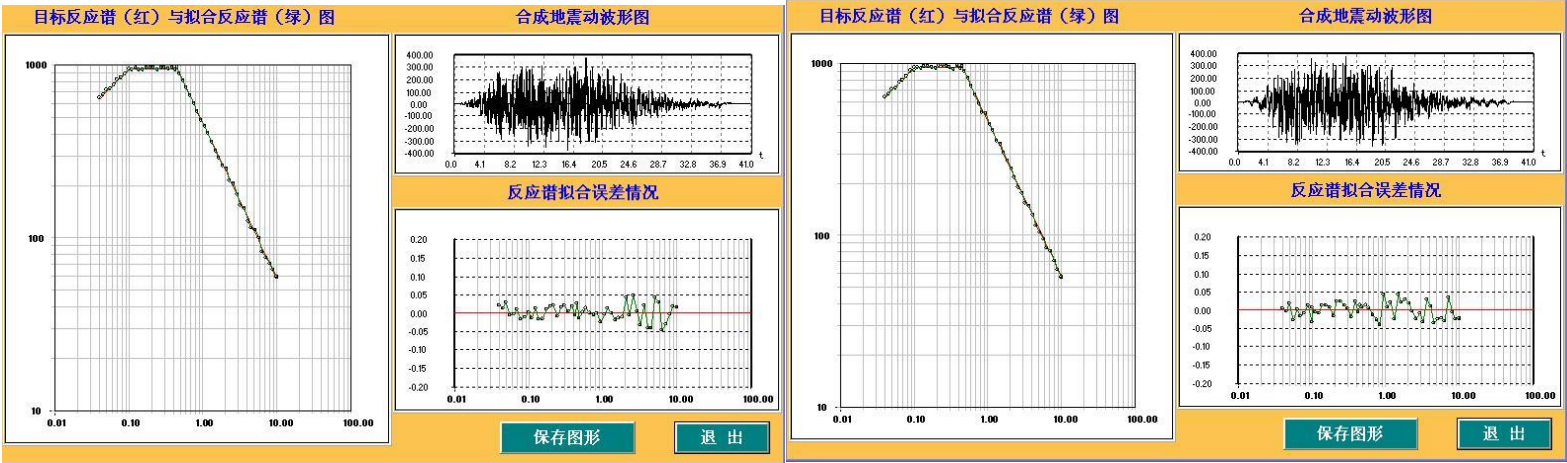
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



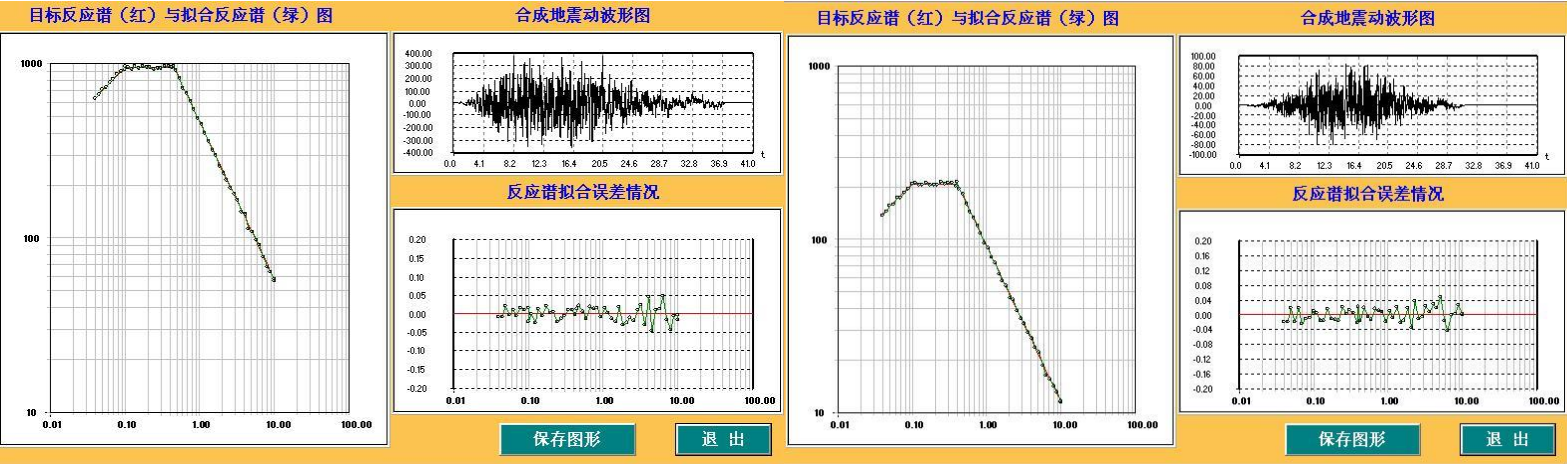
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



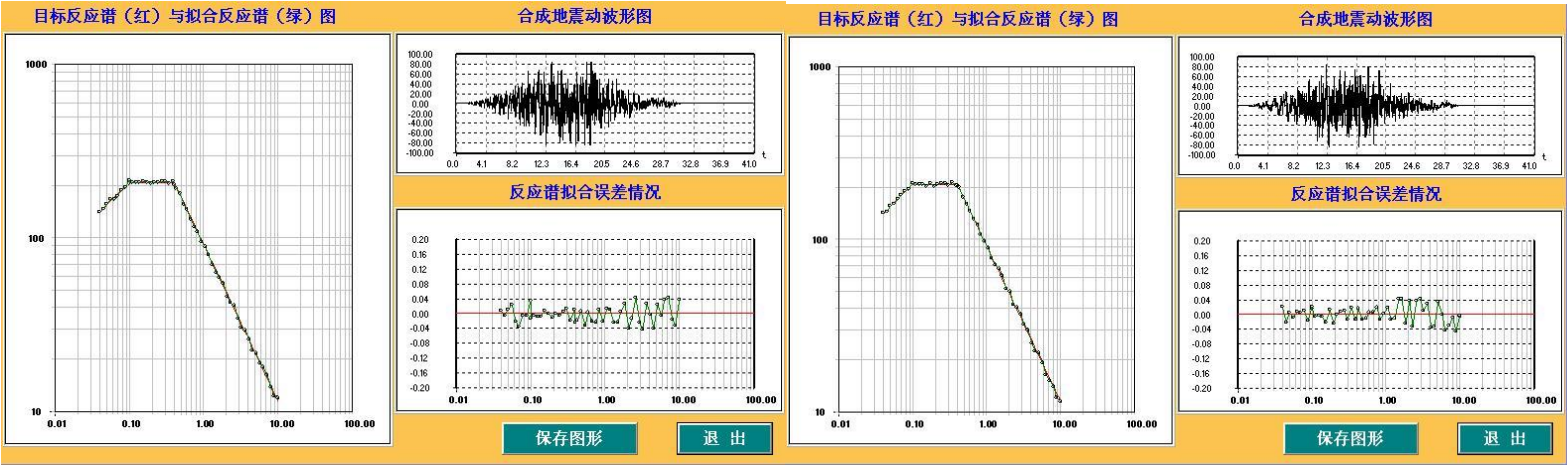
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



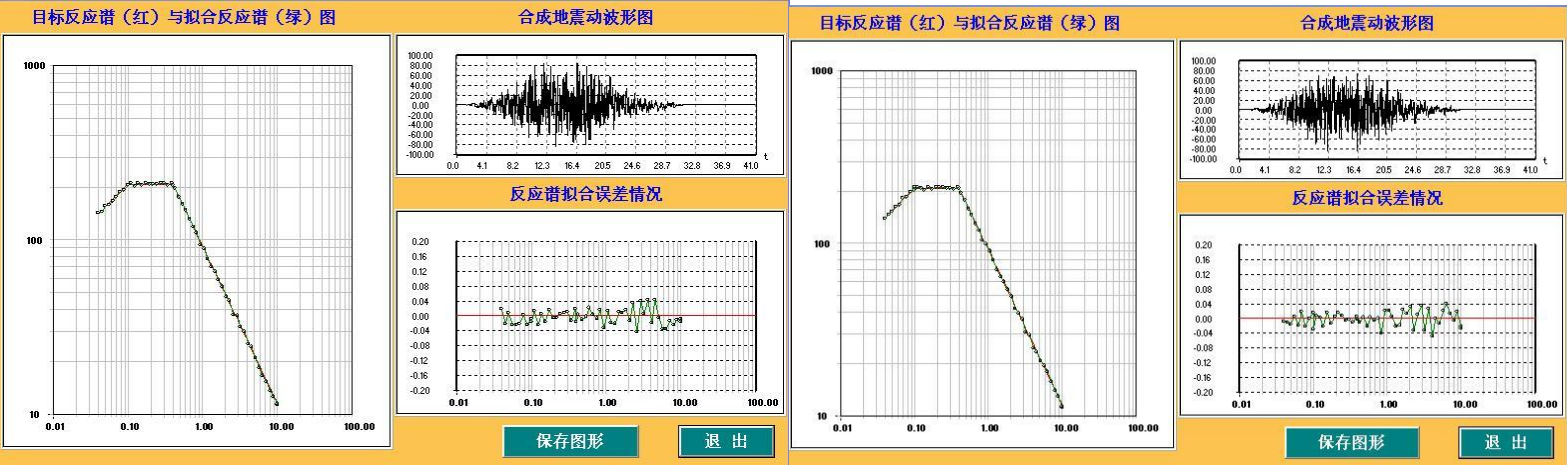
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



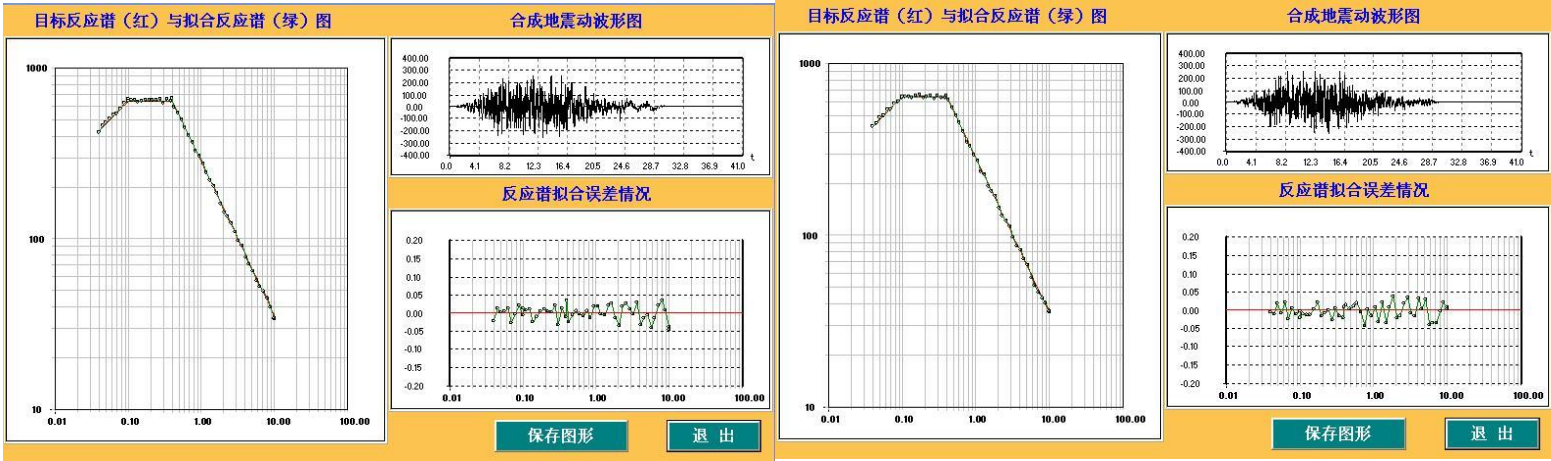
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



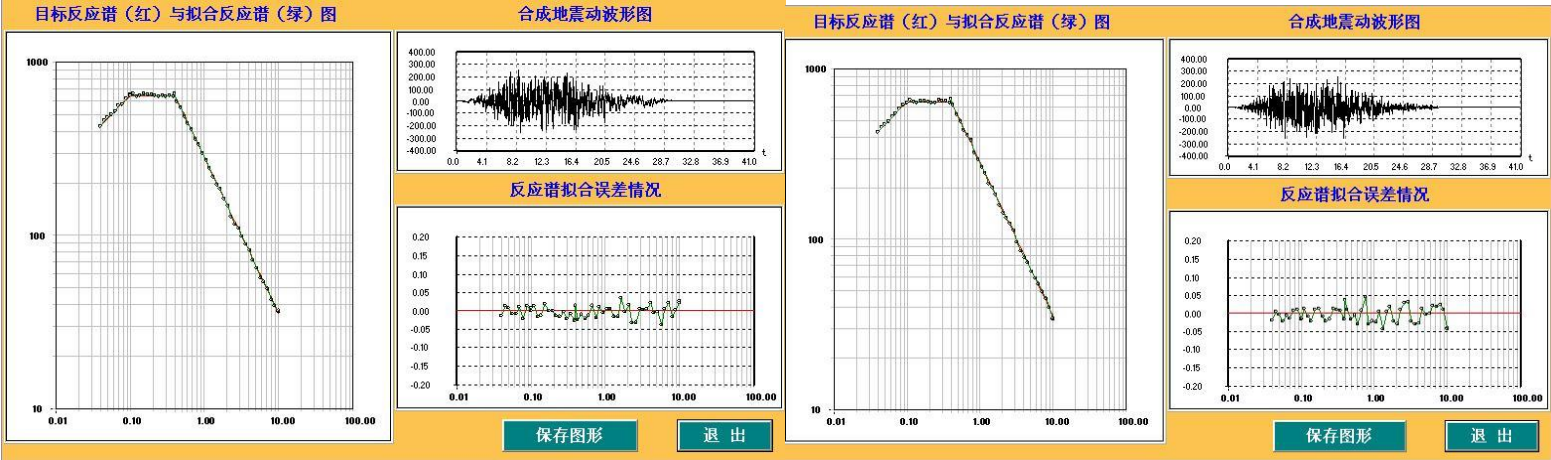
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



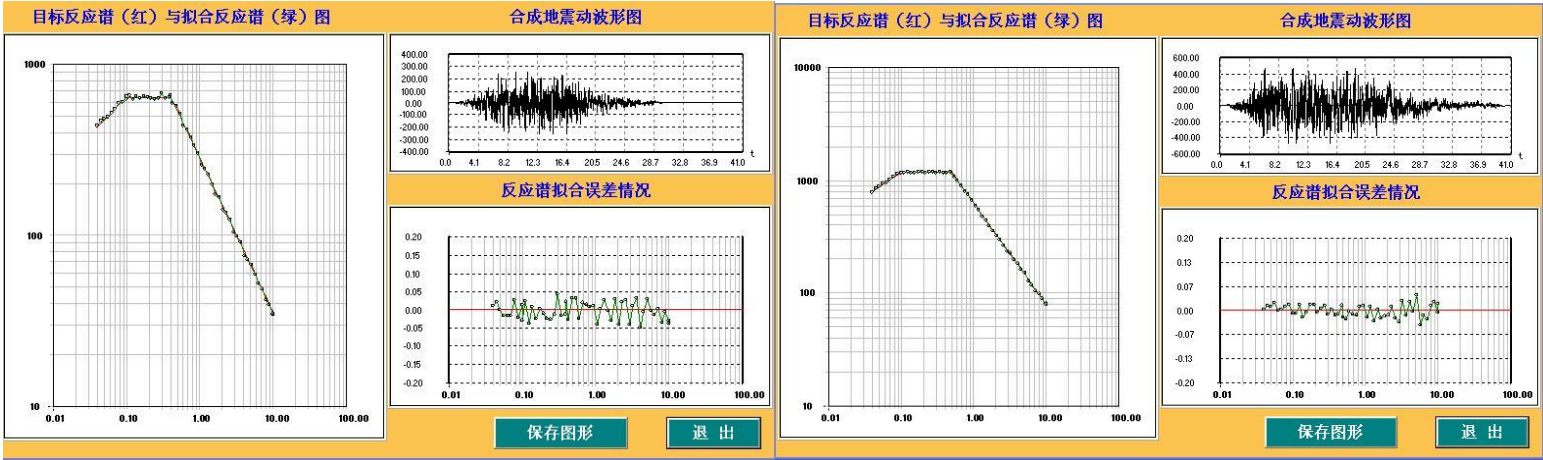
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



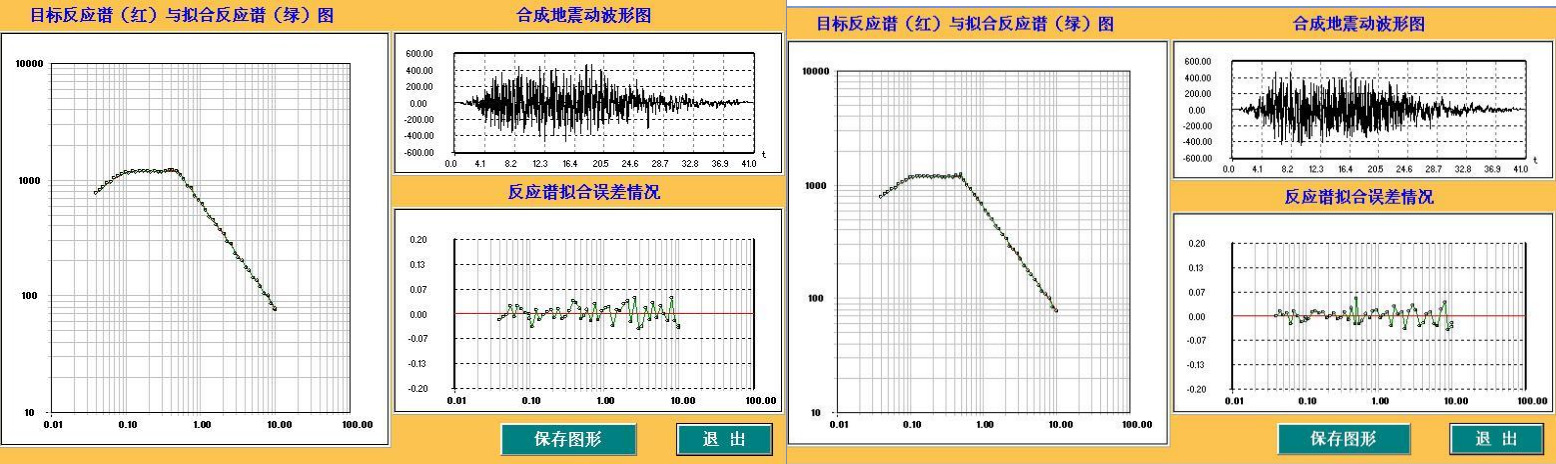
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



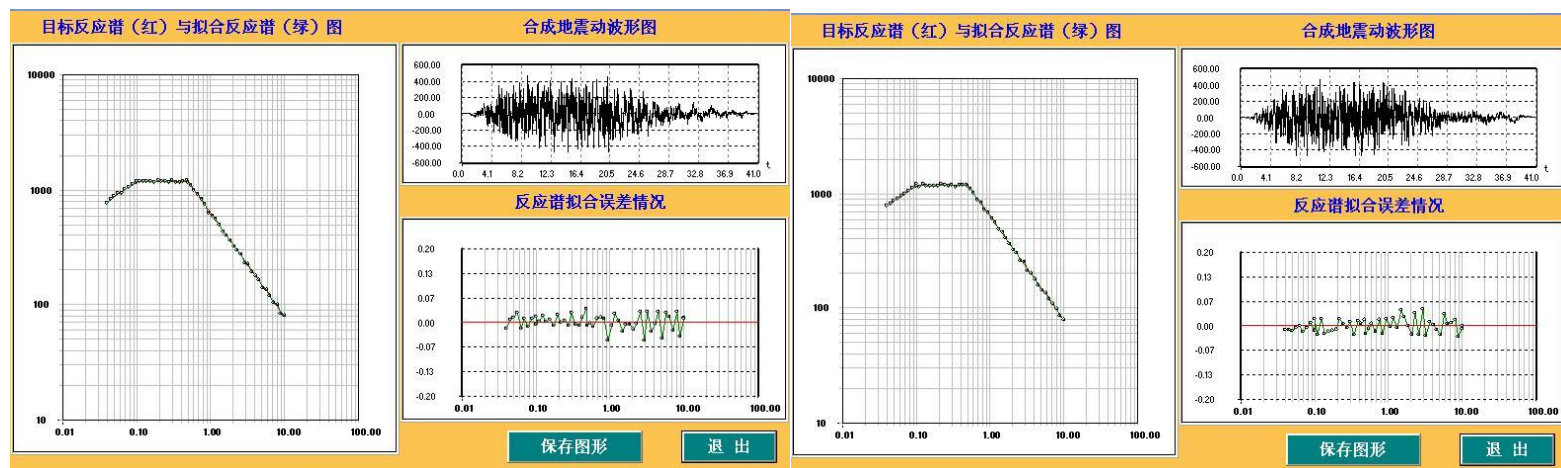
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

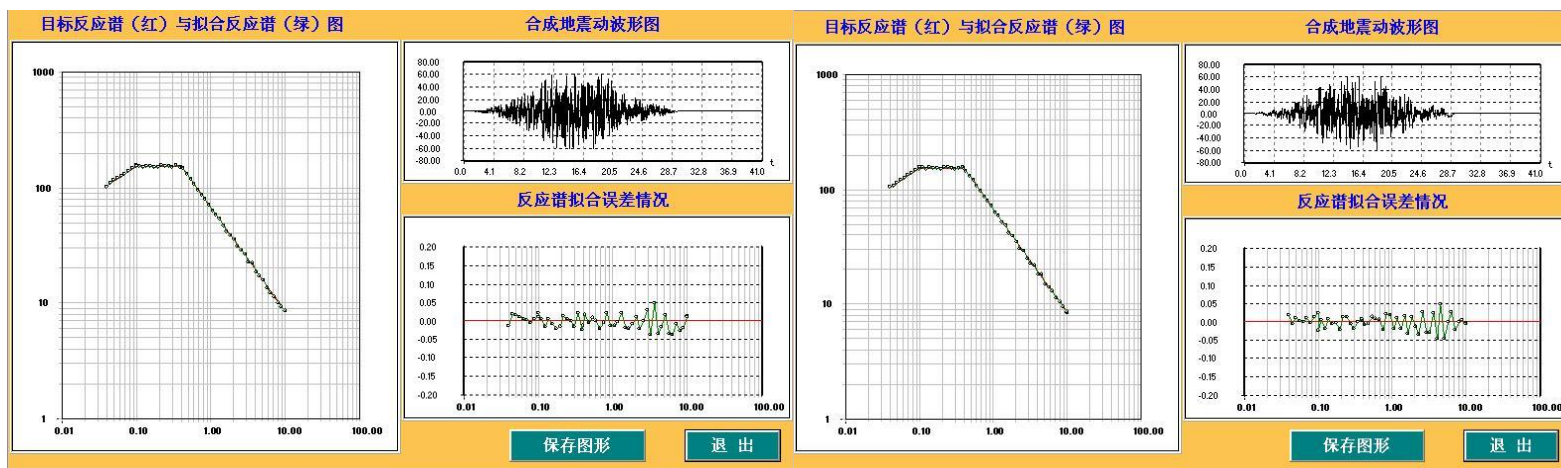
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

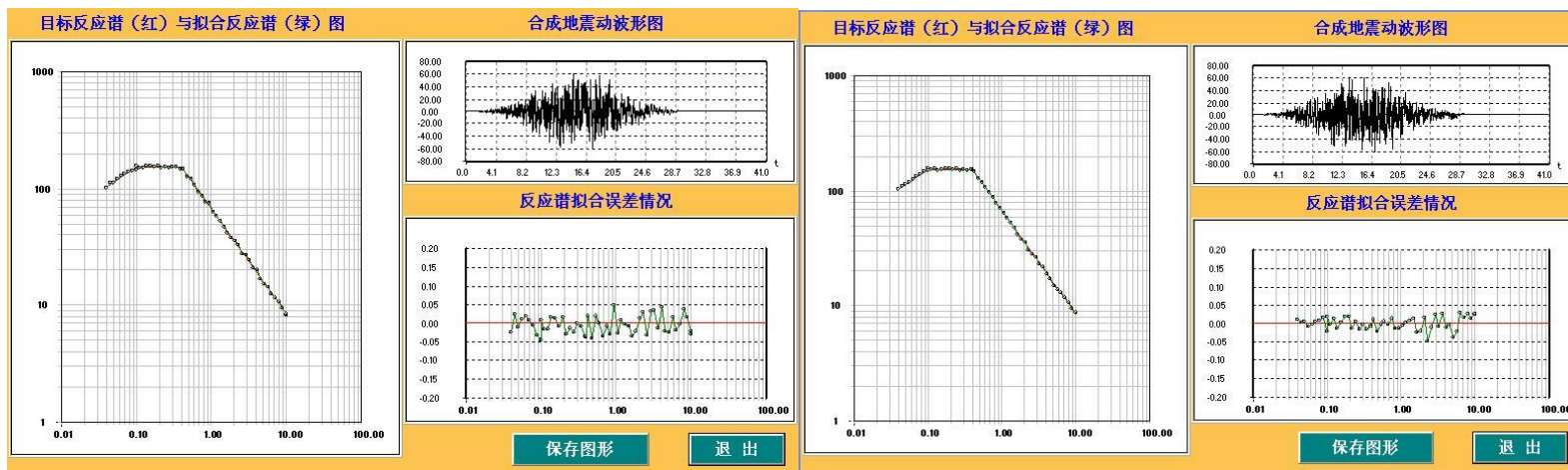
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

12 号控制点地表设计地震动加速度时程及拟合谱



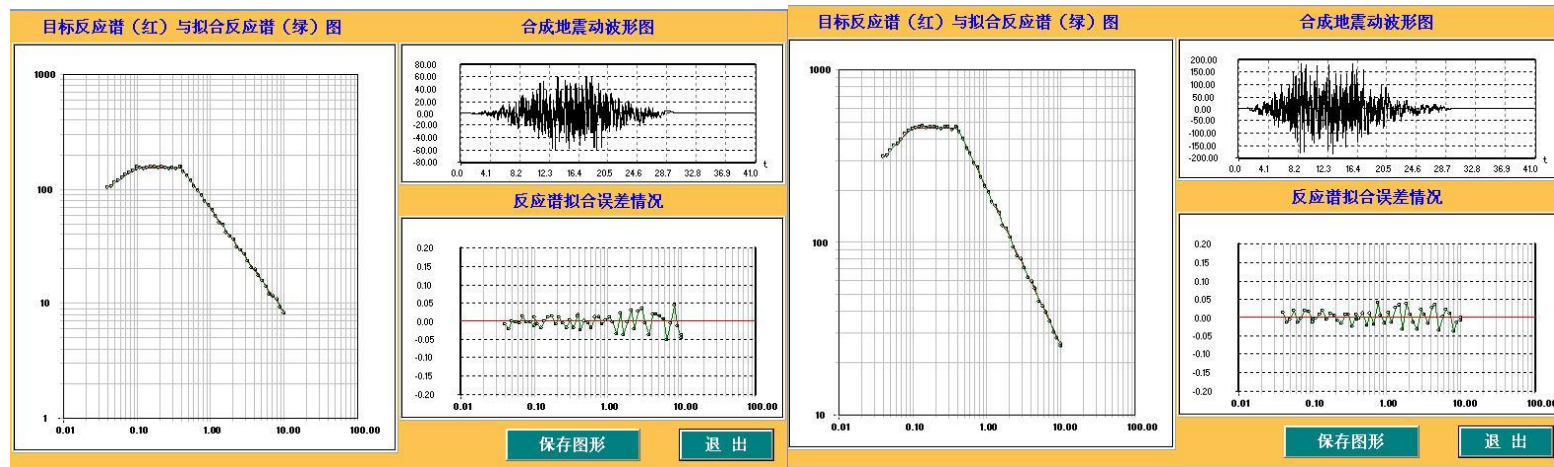
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



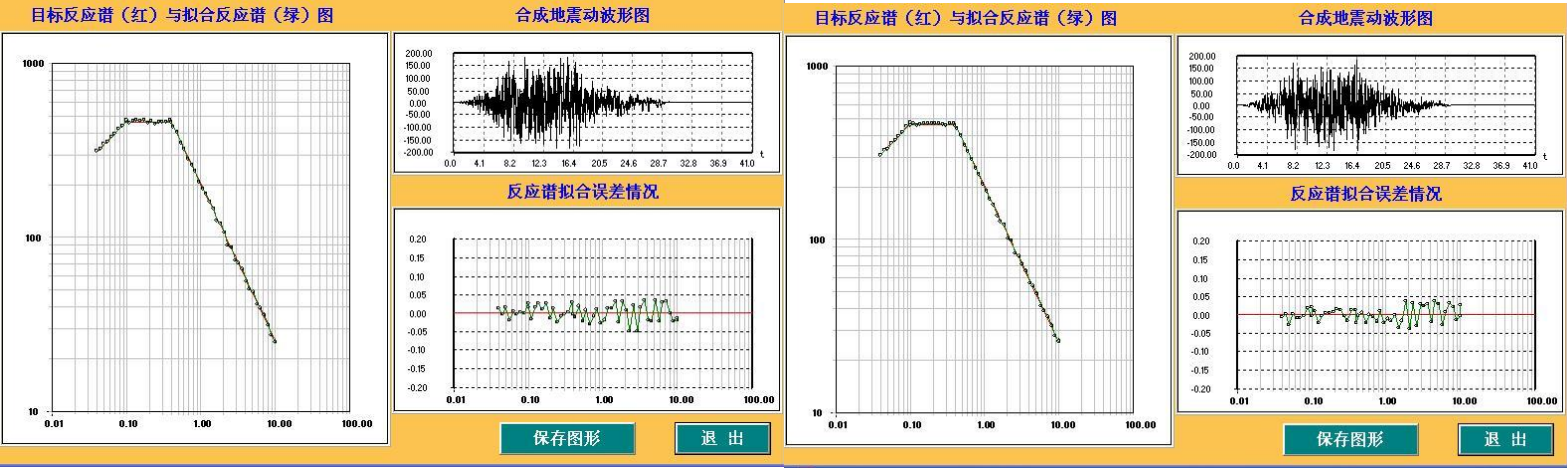
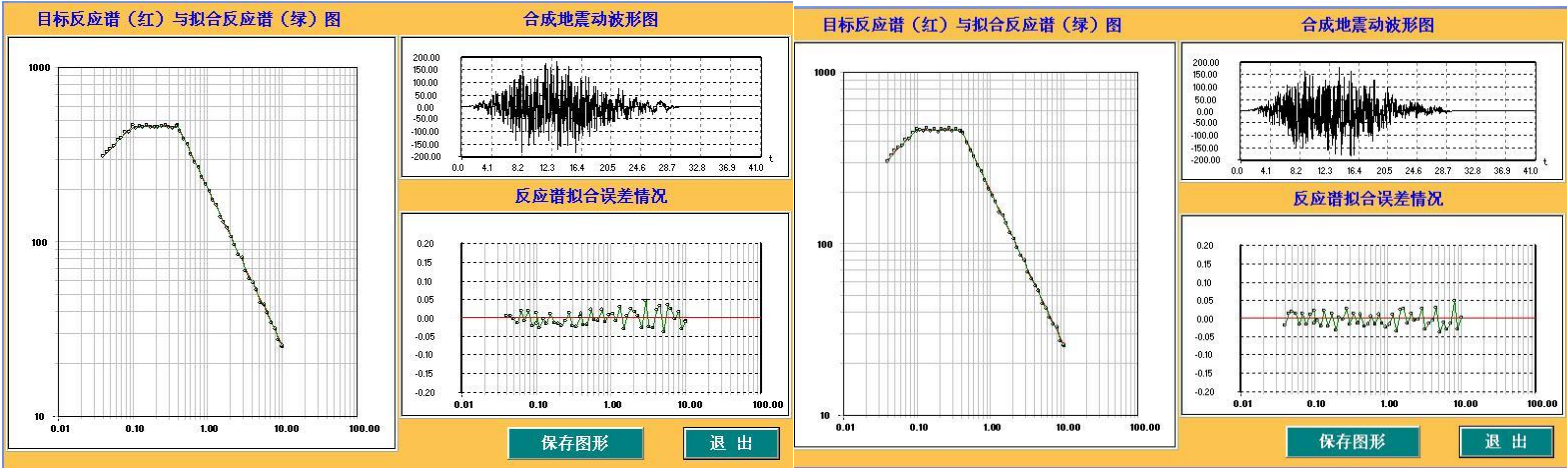
地表设计地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 63%) 之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 63%) 之四

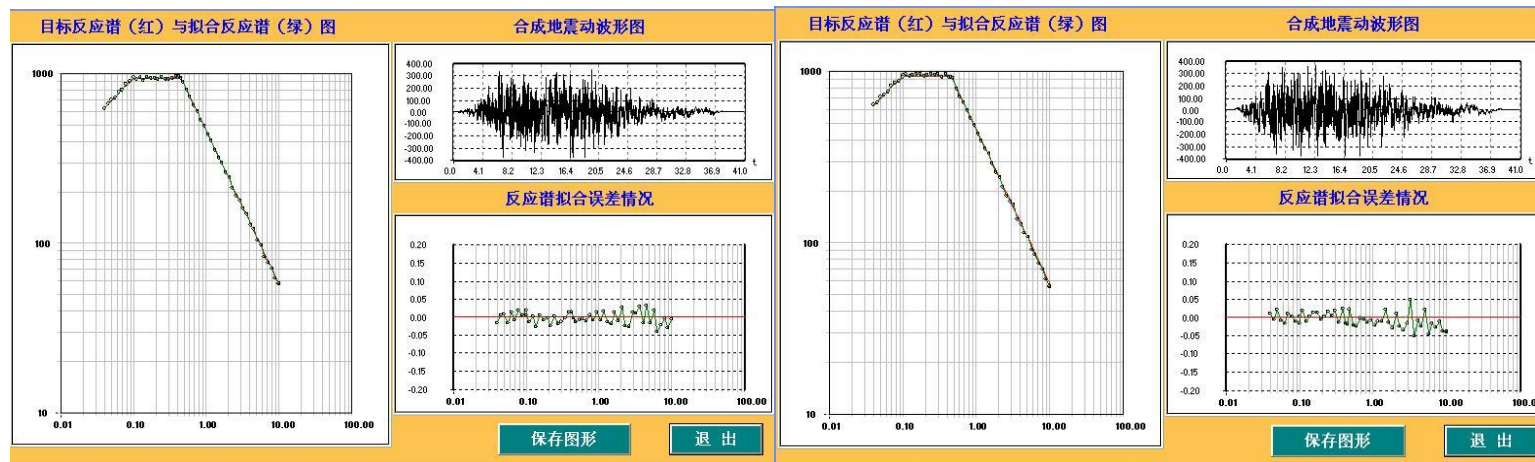


地表设计地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 63%) 之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱 (50 年超越概率 10%) 之一

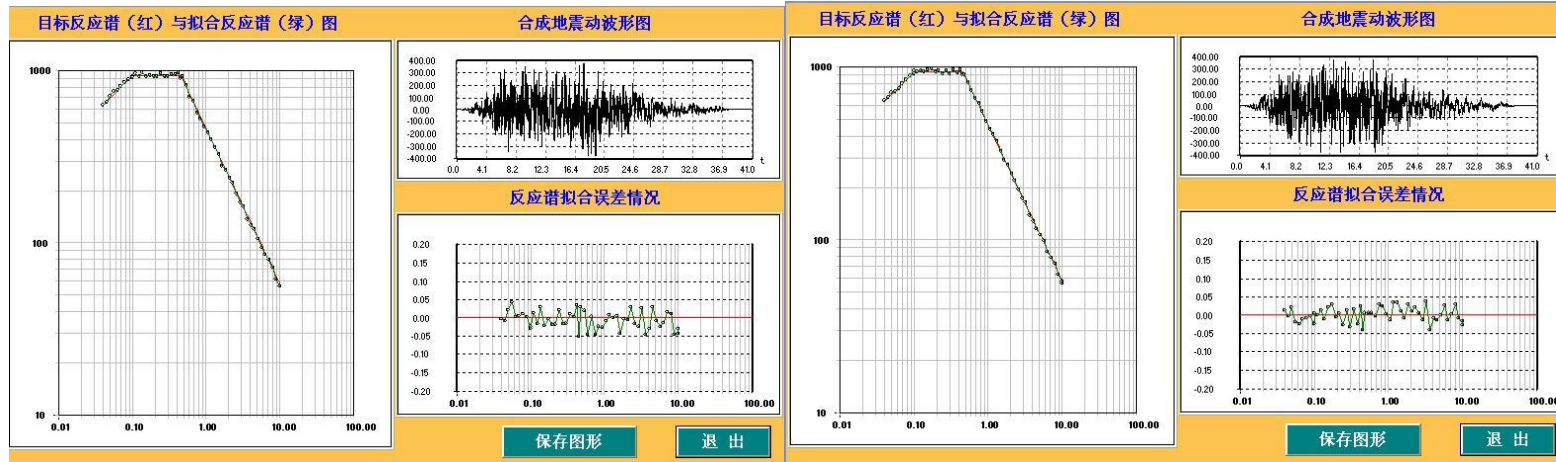


附件八 各计算控制点的地表时程图



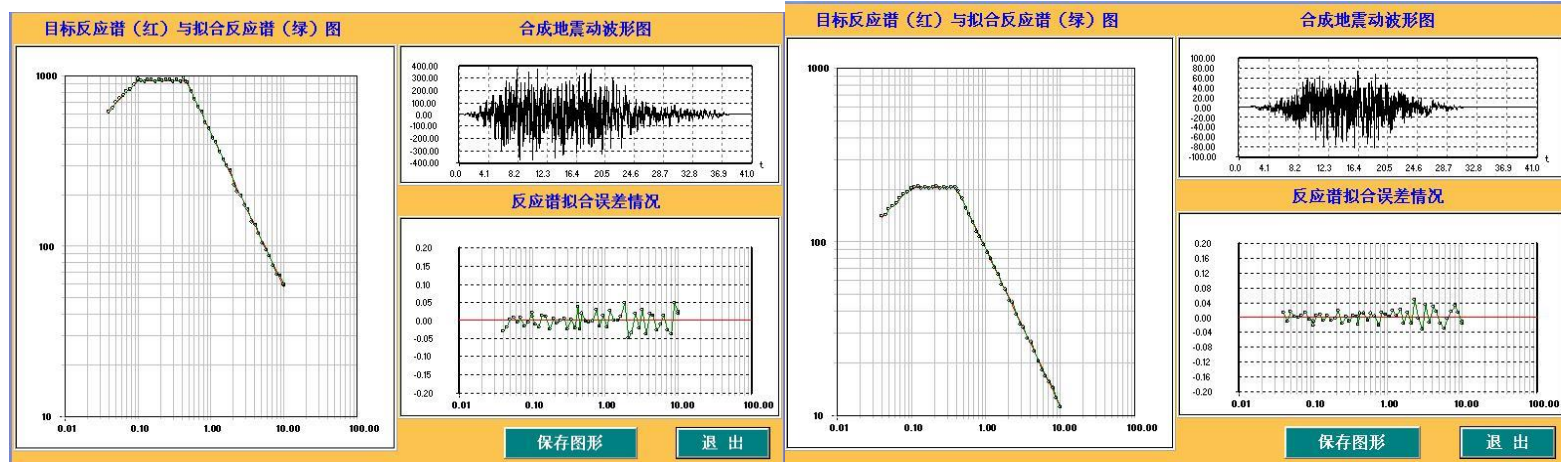
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



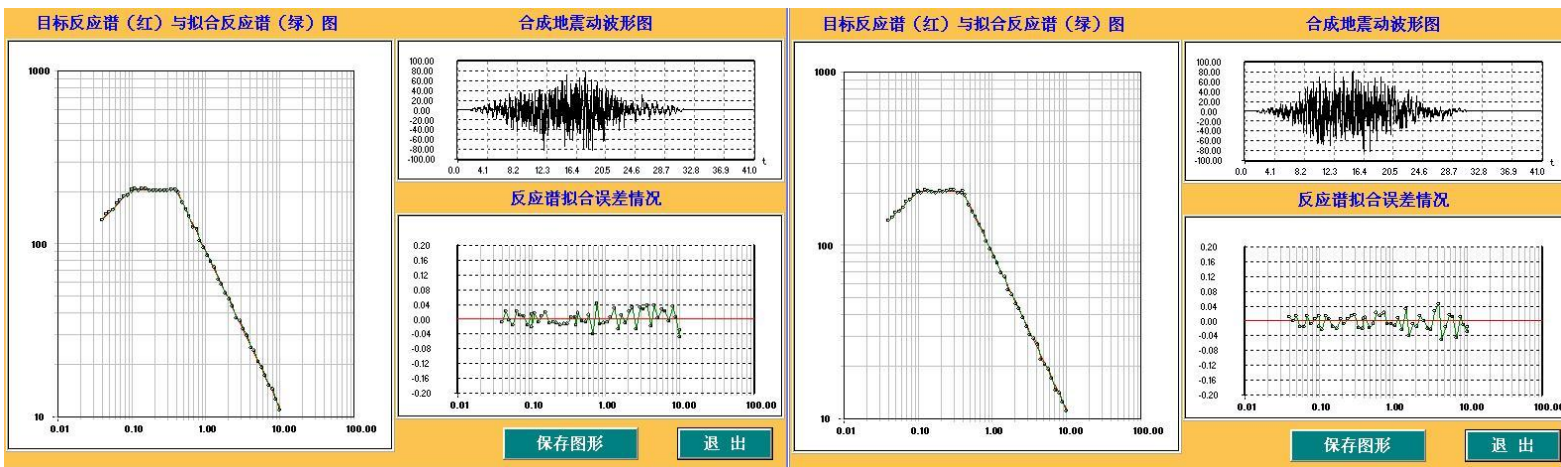
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



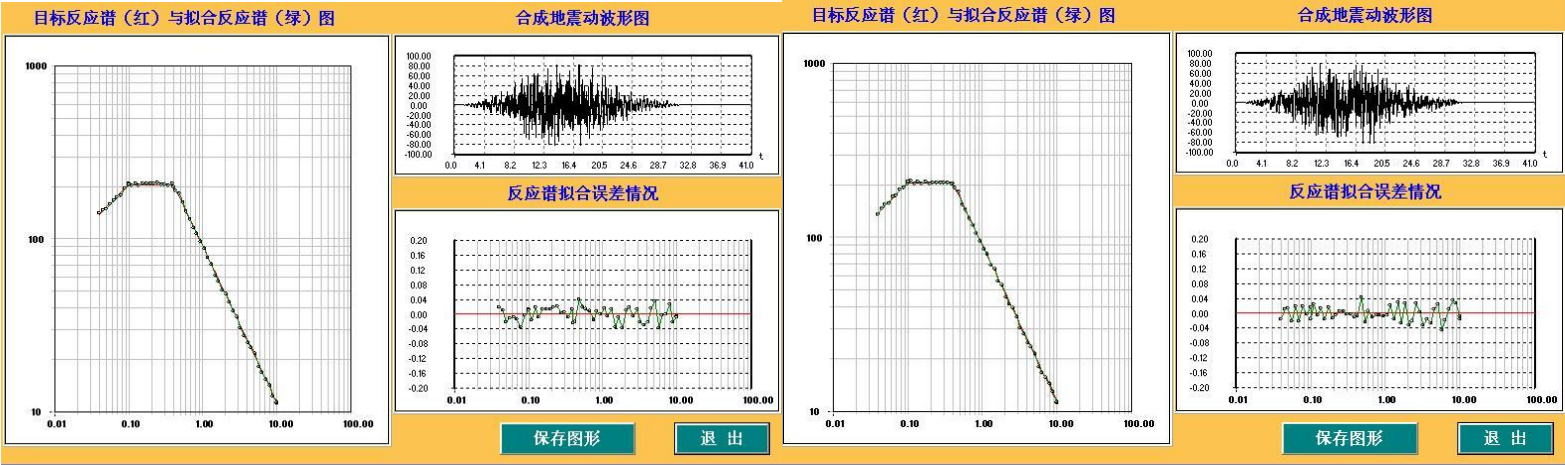
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



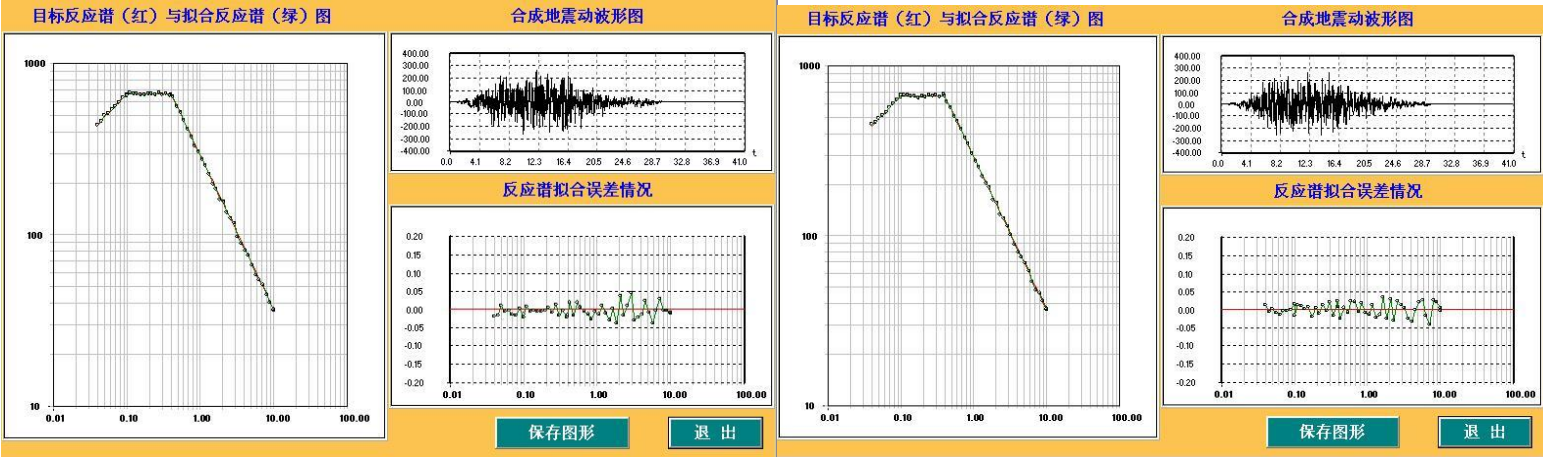
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



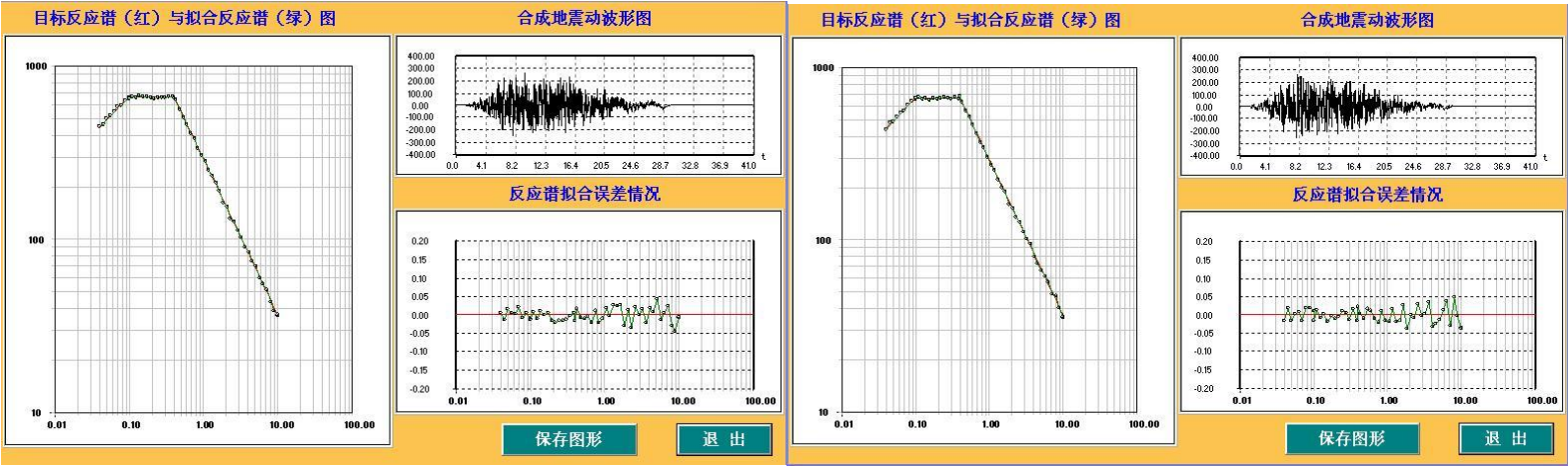
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



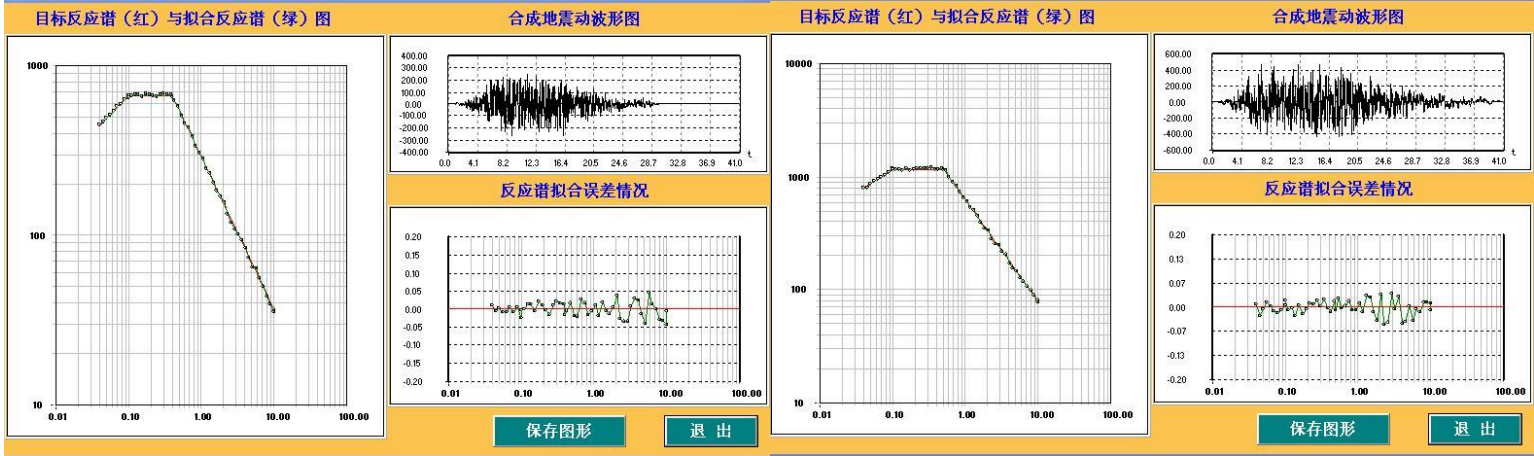
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



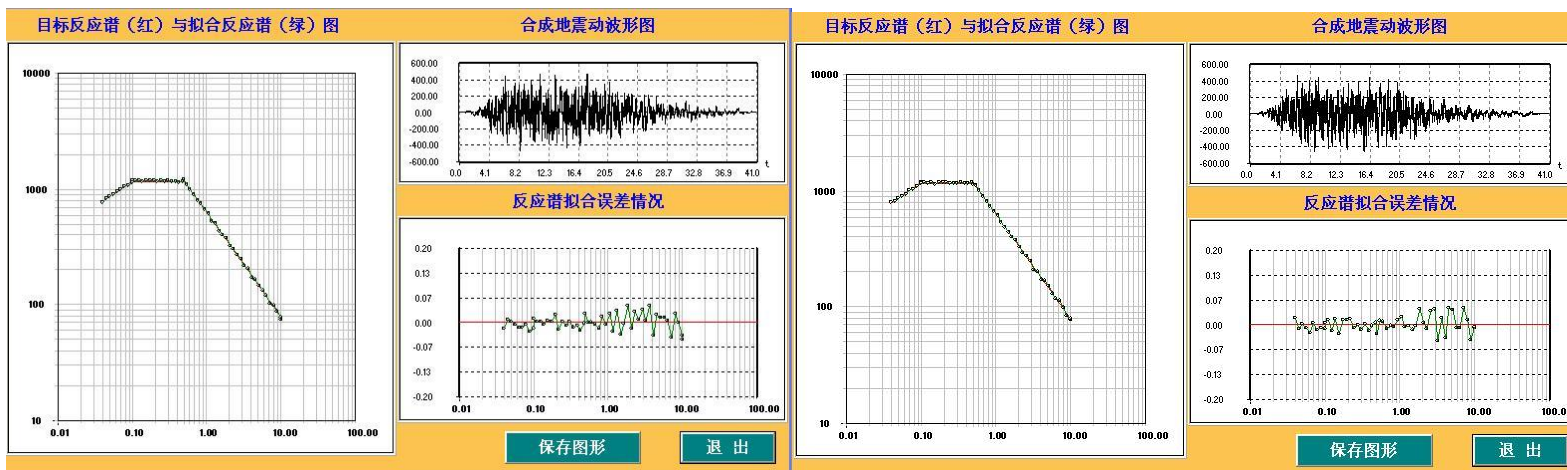
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



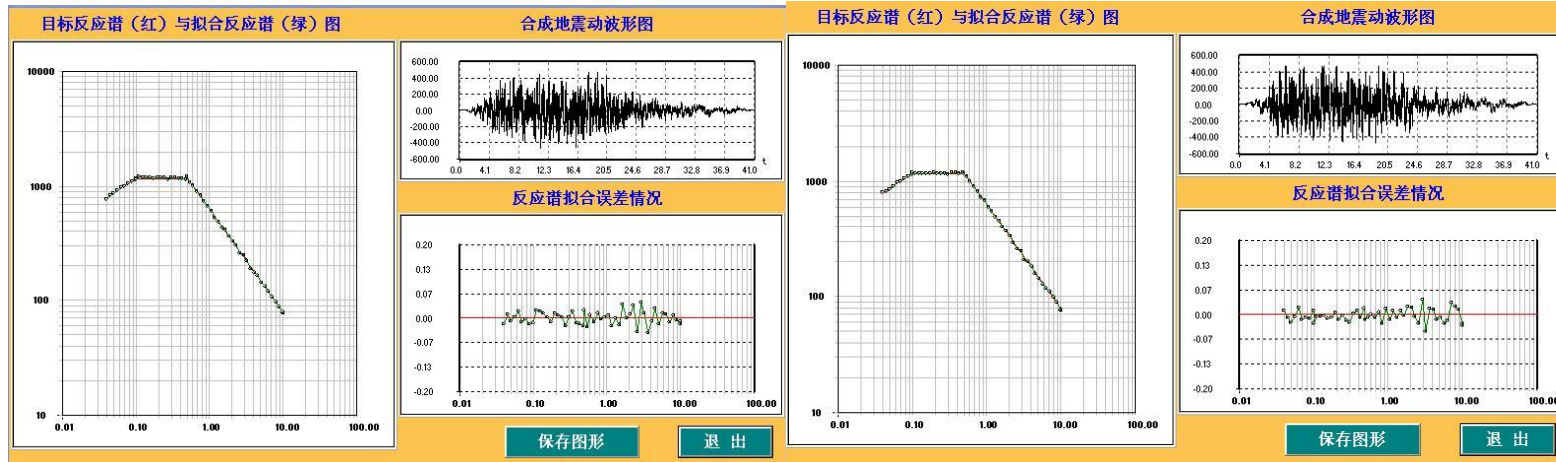
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

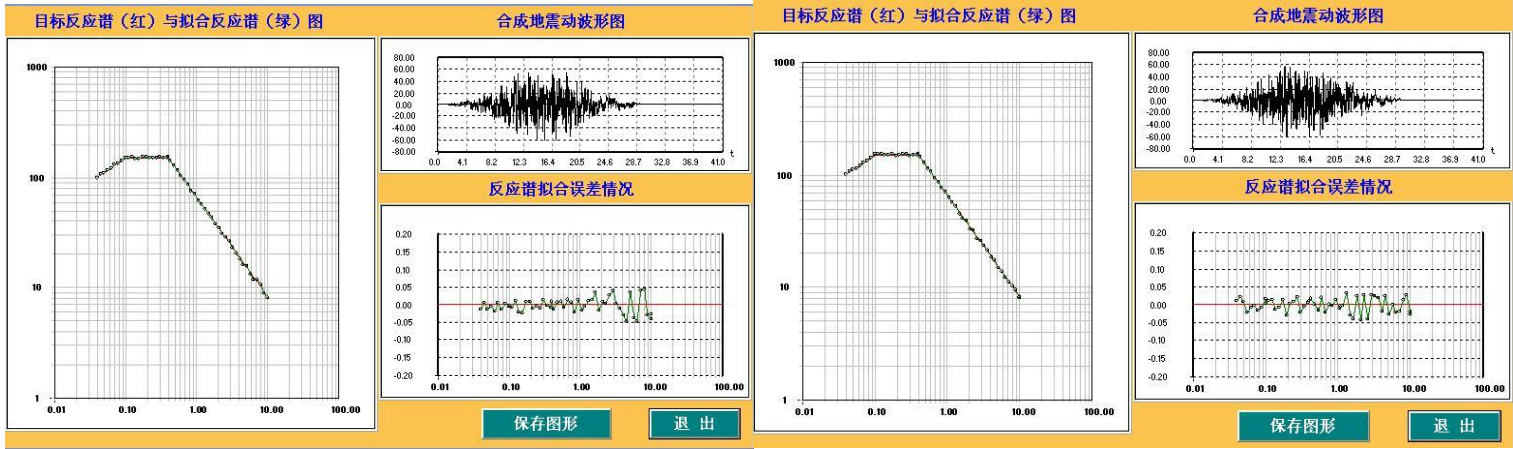
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

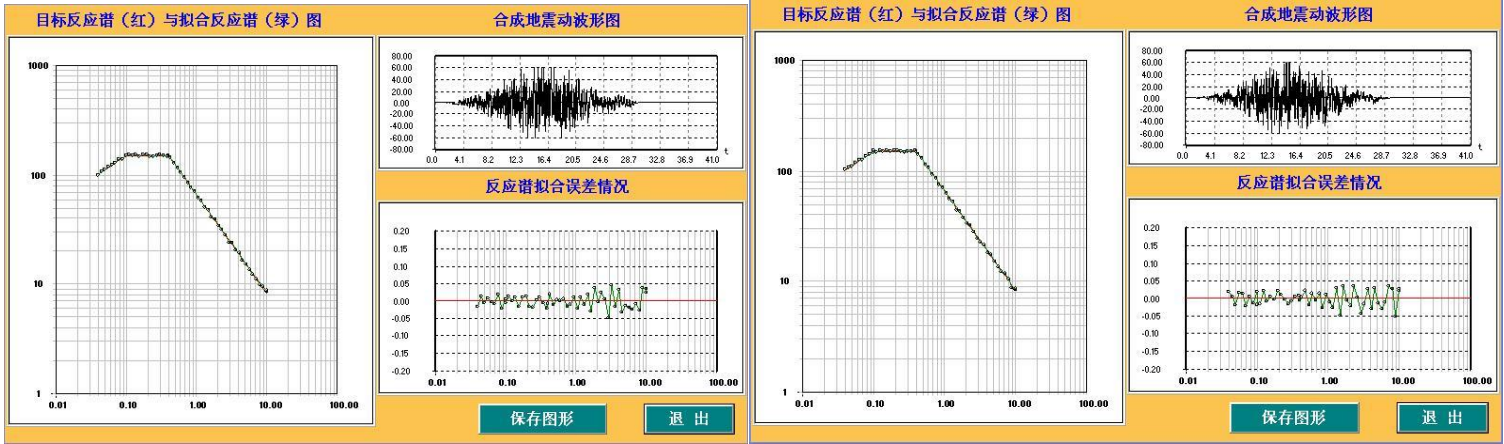
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

13 号控制点地表设计地震动加速度时程及拟合谱



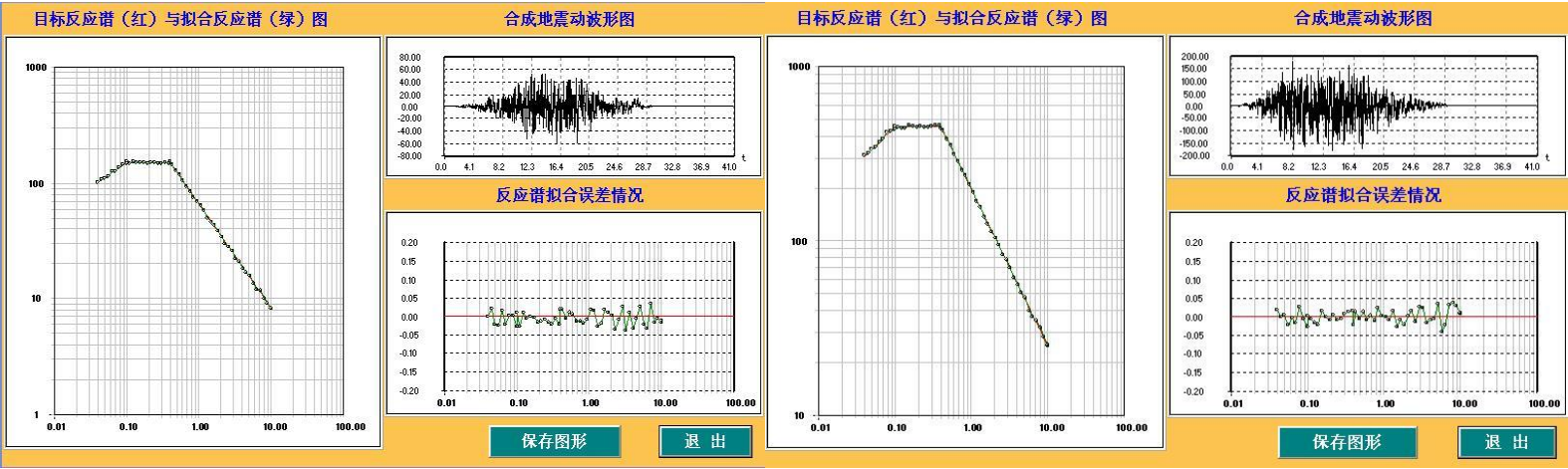
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



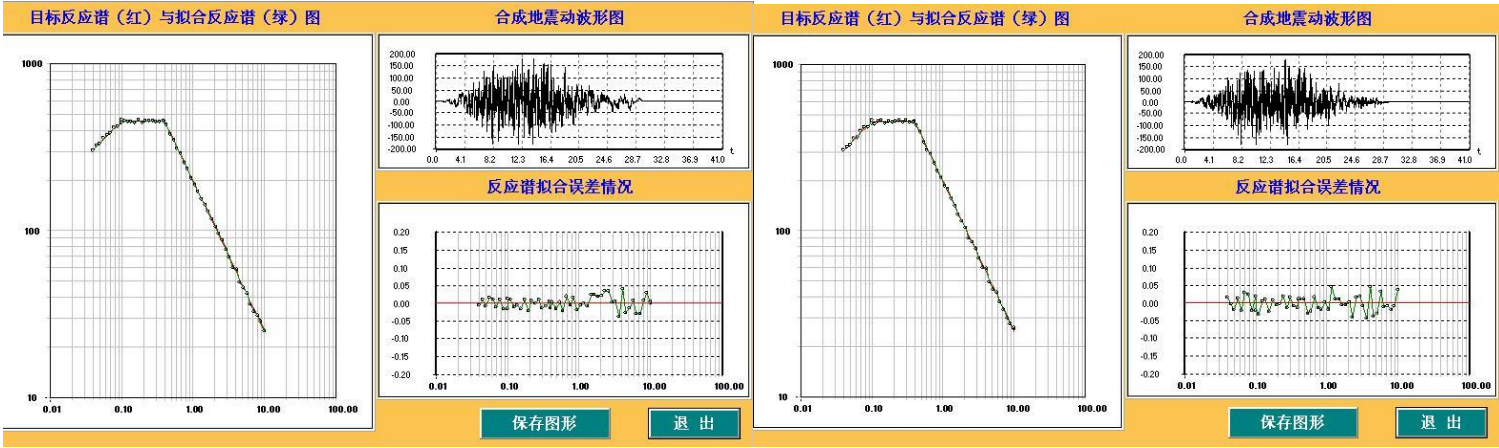
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

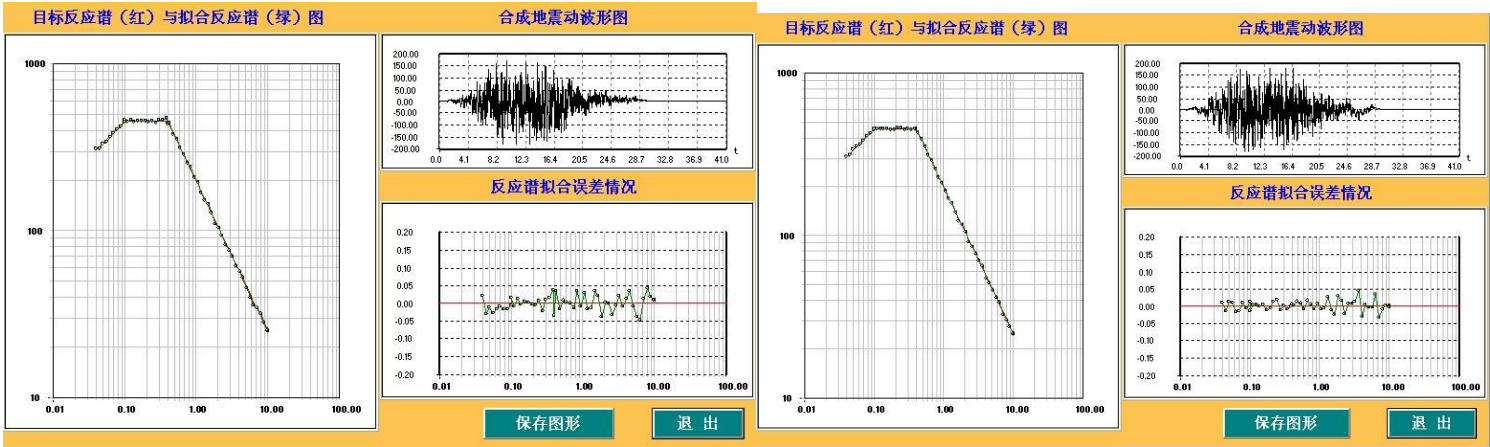
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

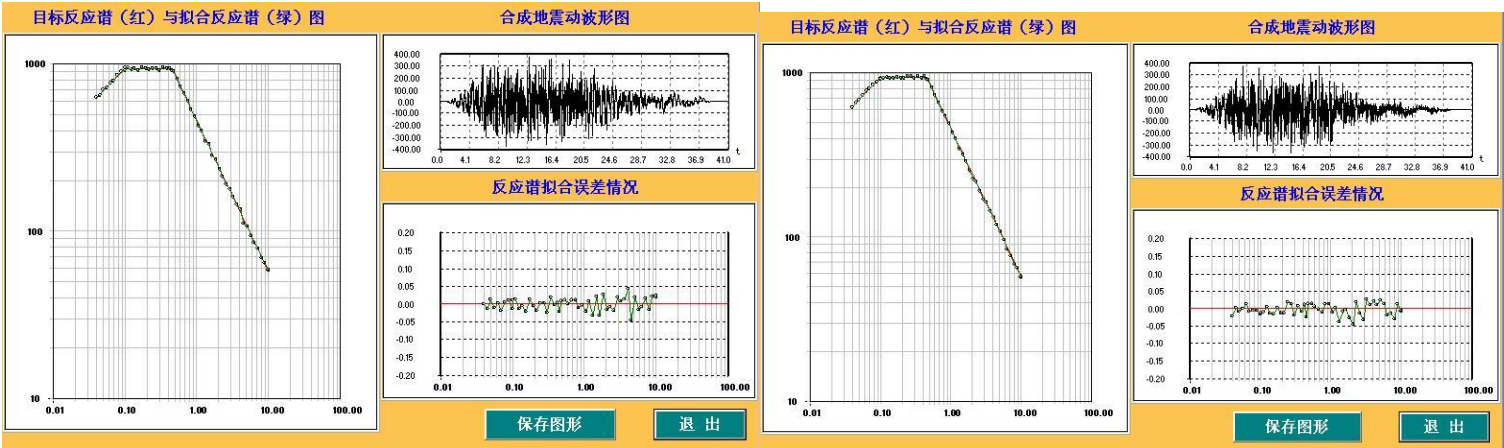
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三

附件八 各计算控制点的地表时程图



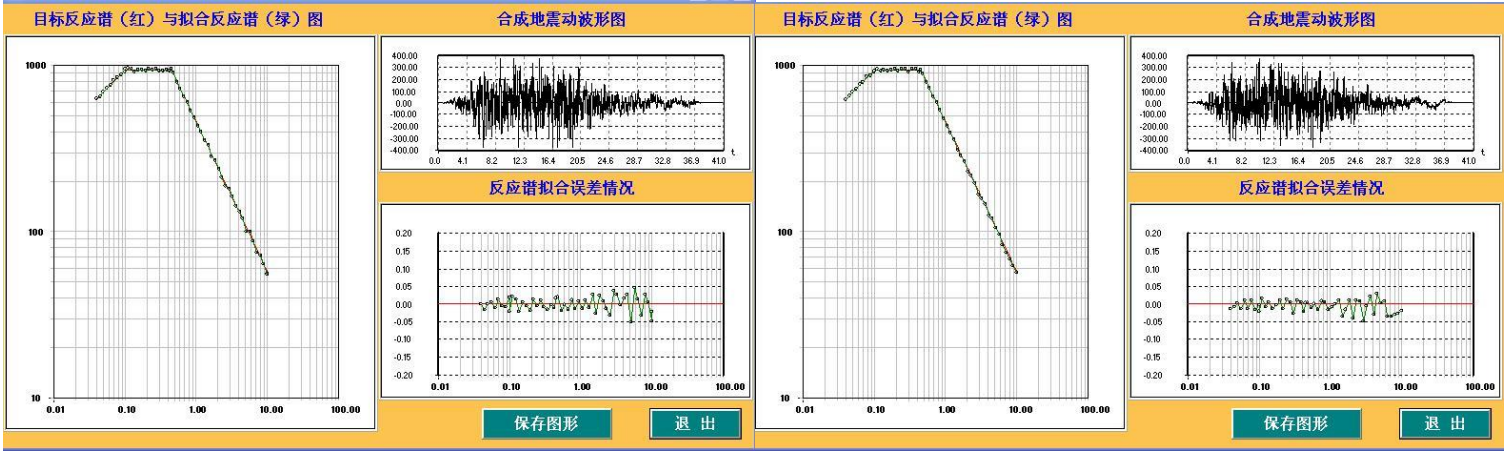
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



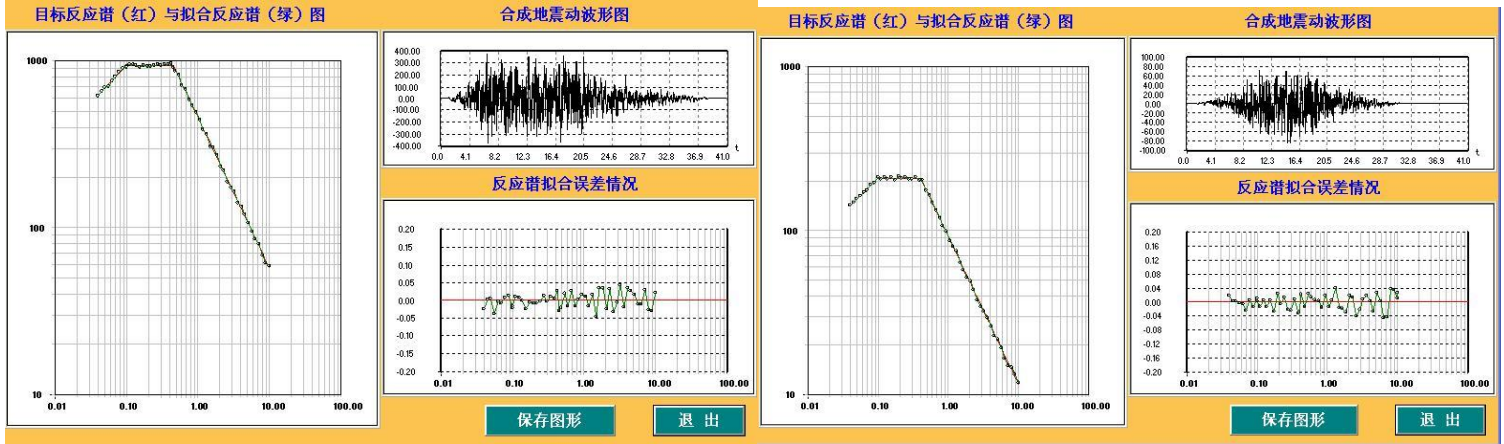
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



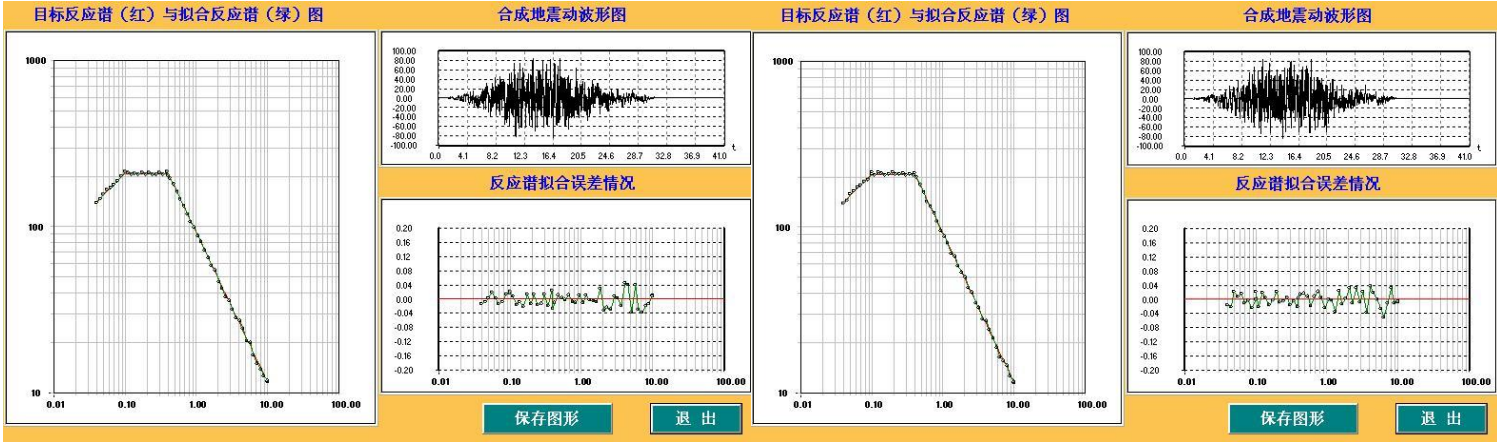
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



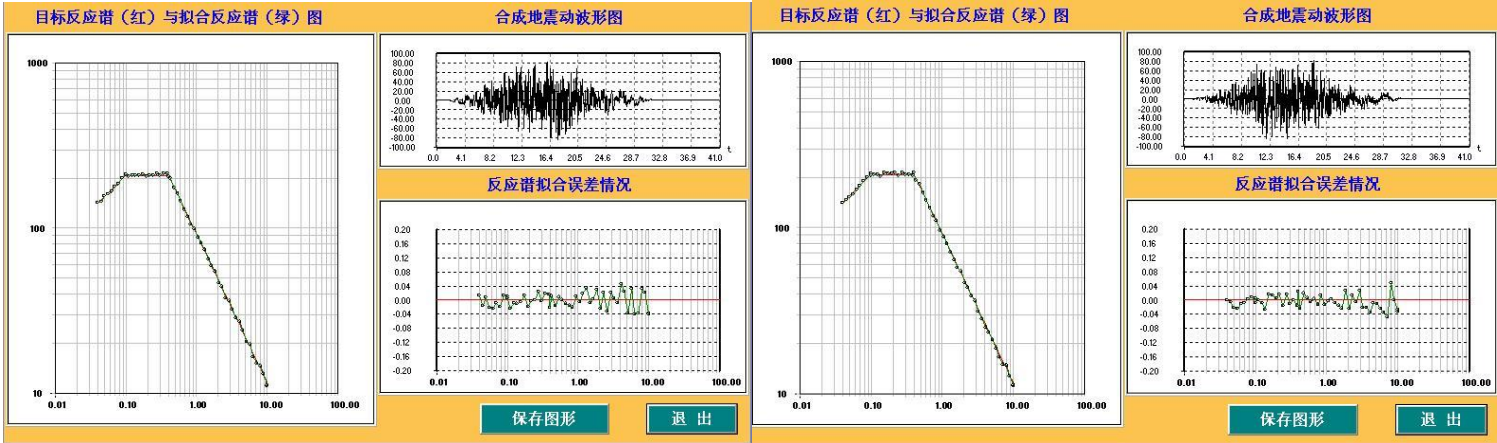
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



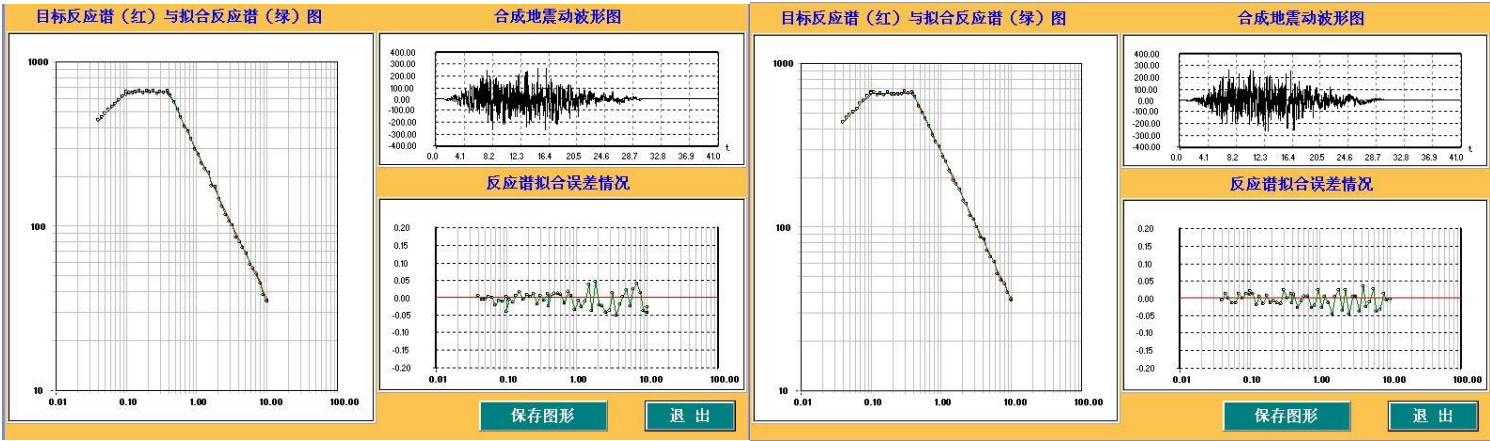
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



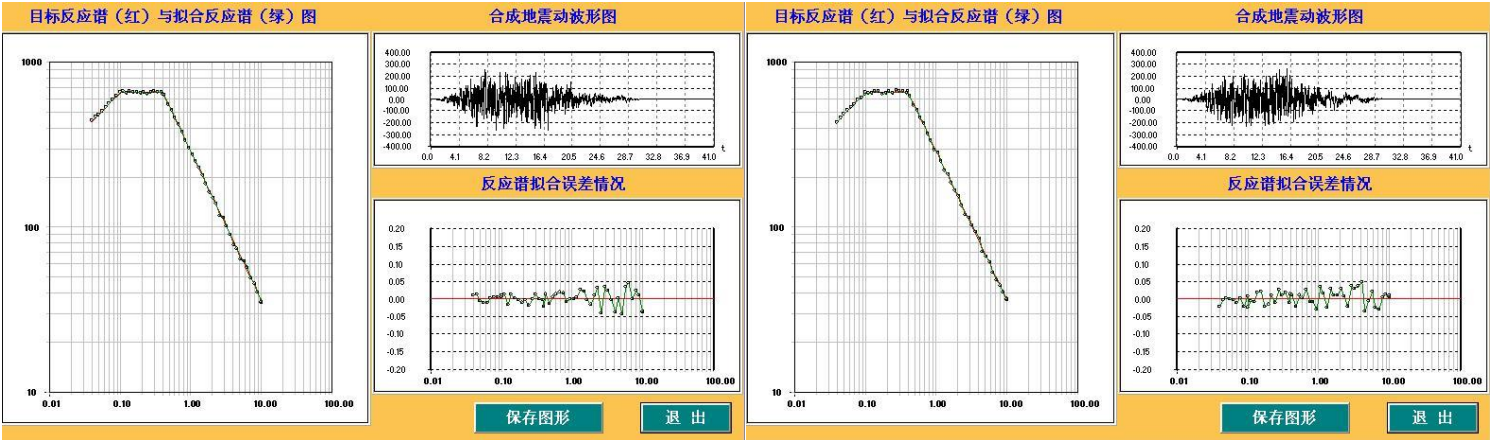
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



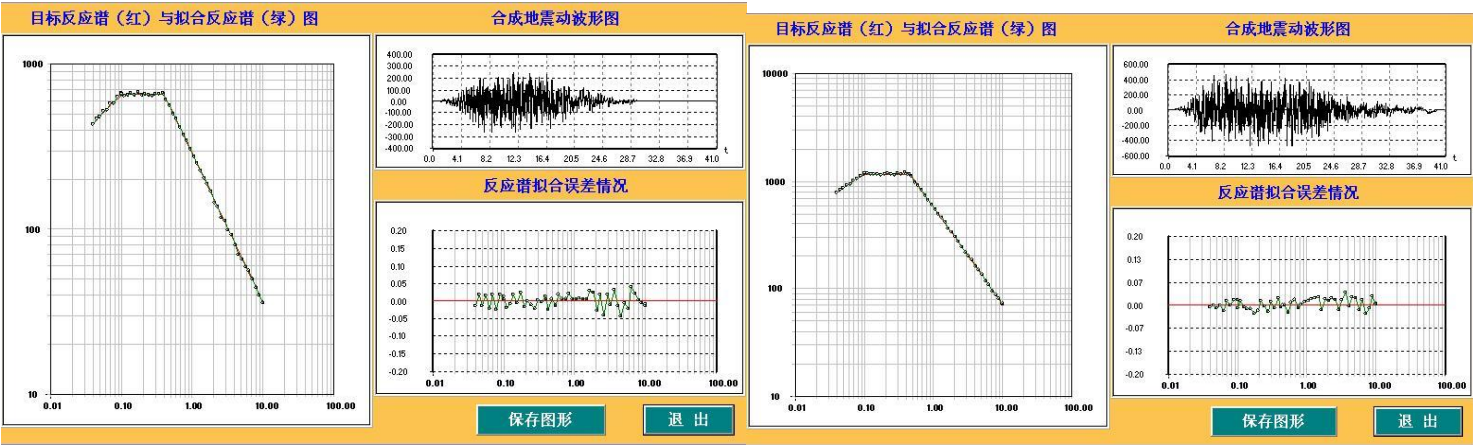
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



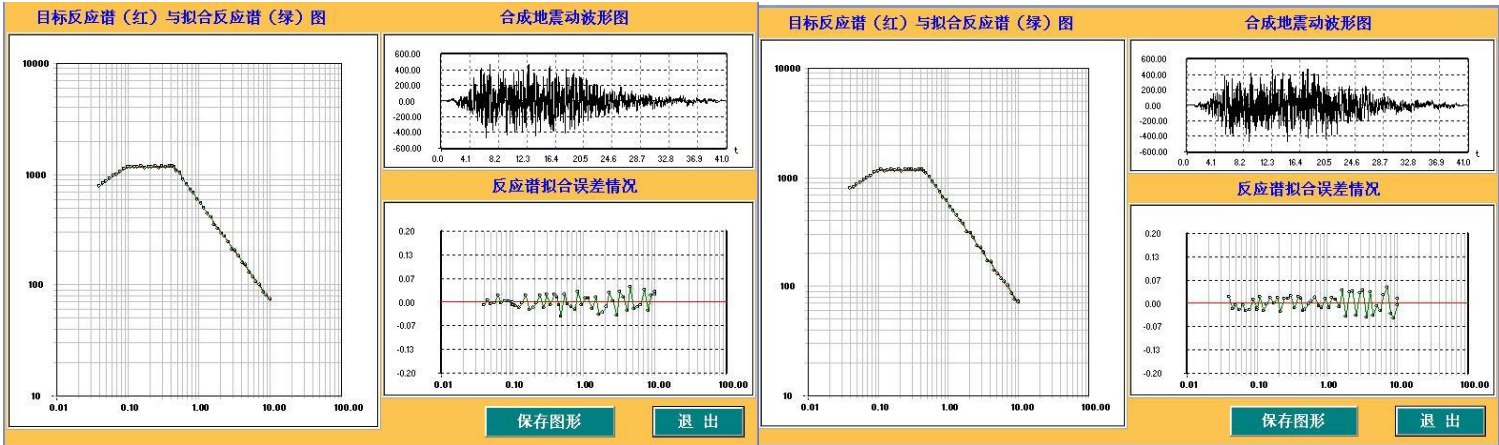
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



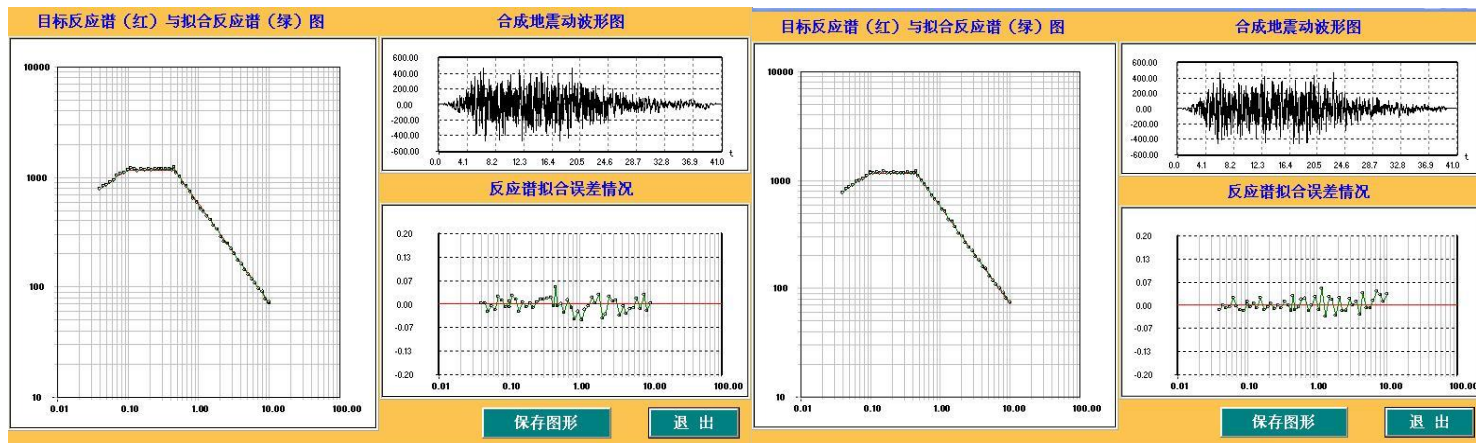
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

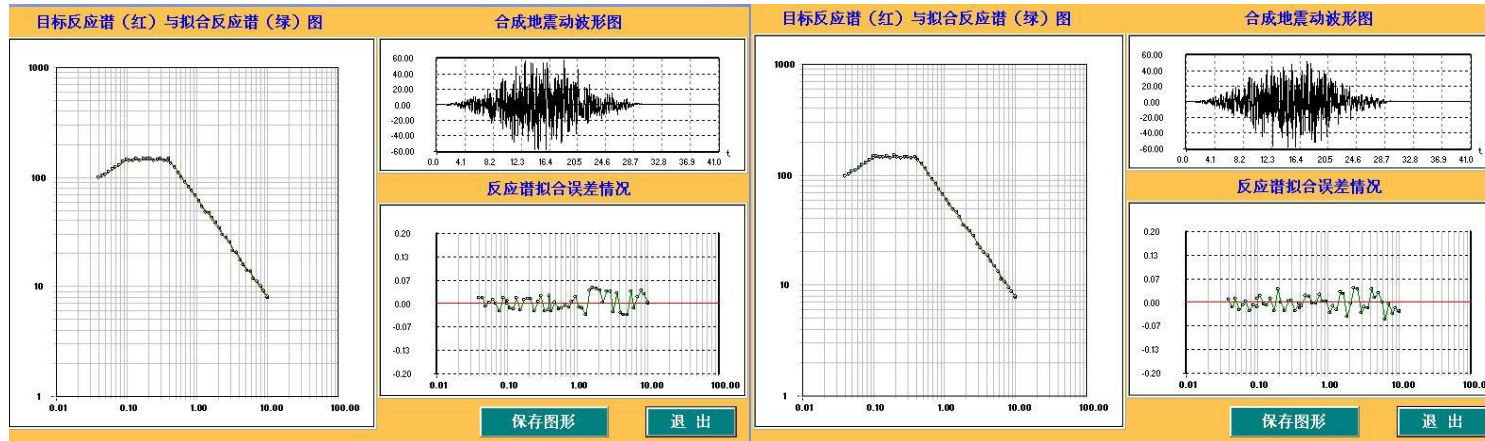
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

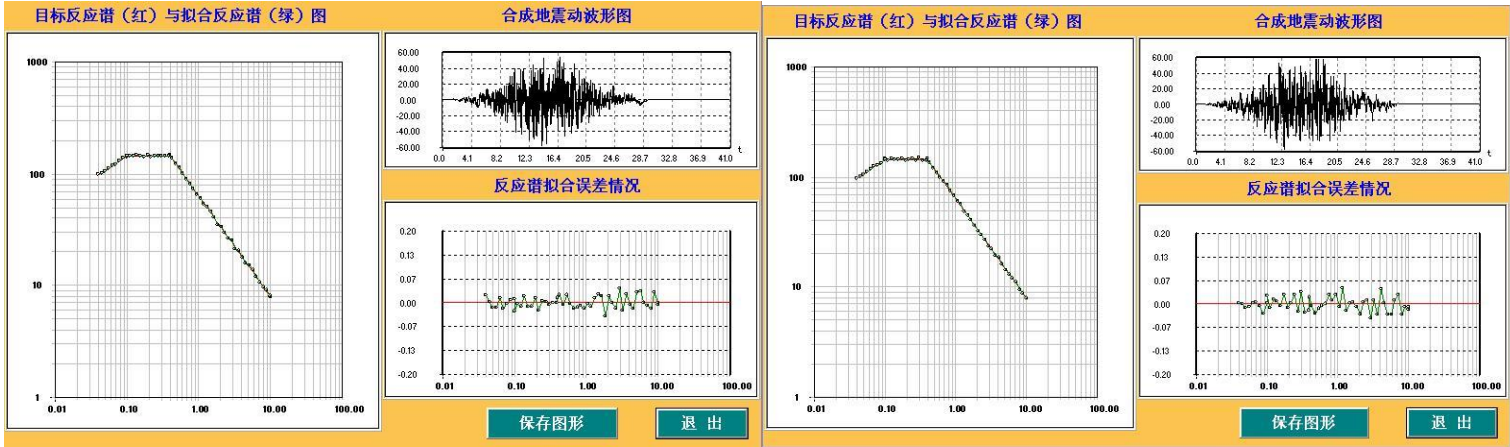
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

14 号控制点地表设计地震动加速度时程及拟合谱



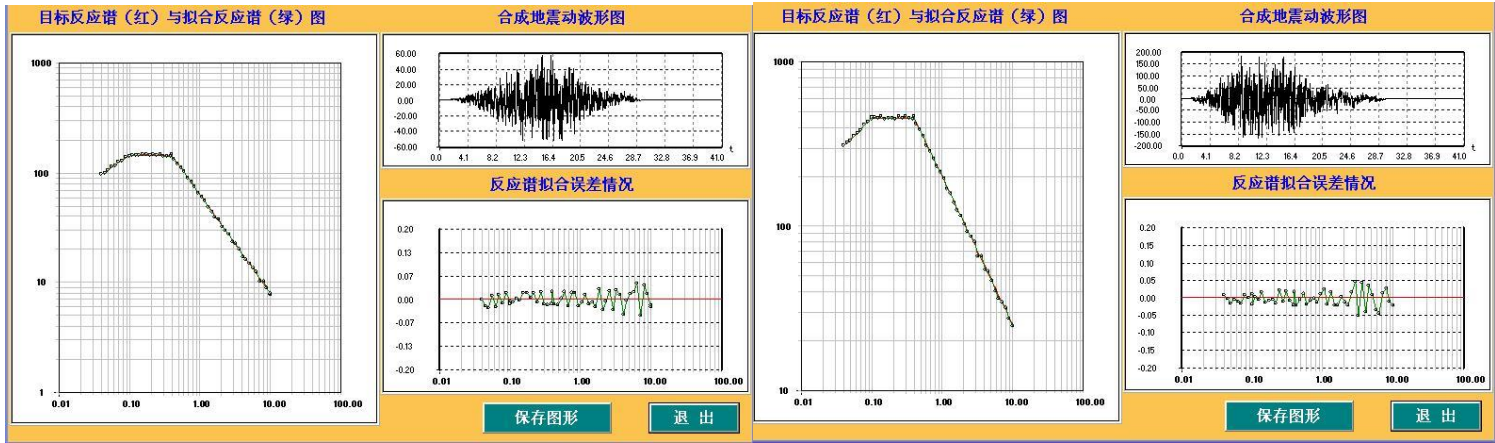
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



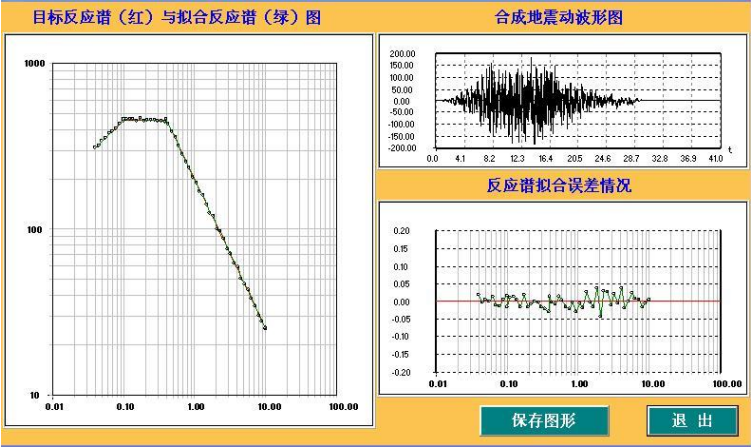
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四

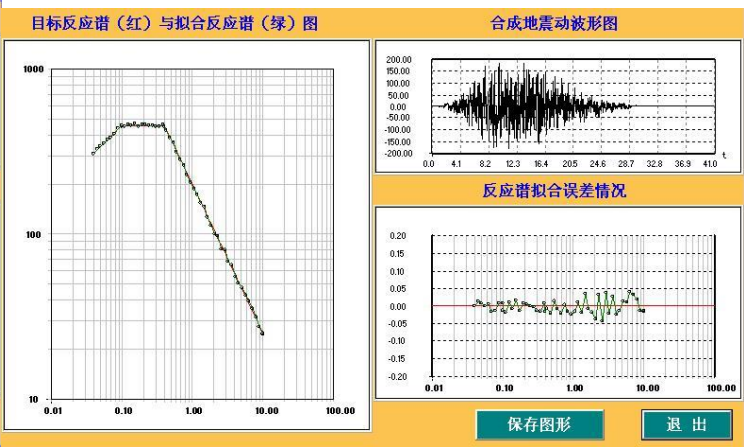


地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

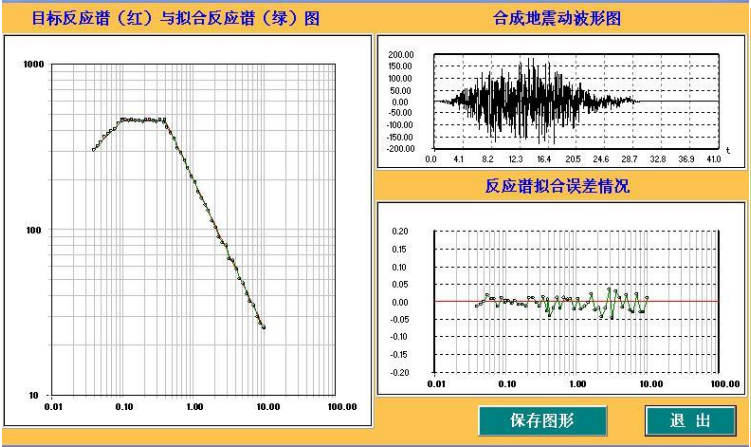
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



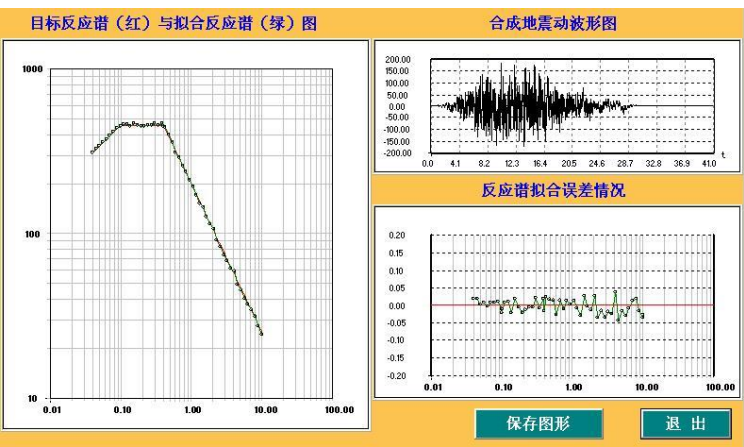
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二



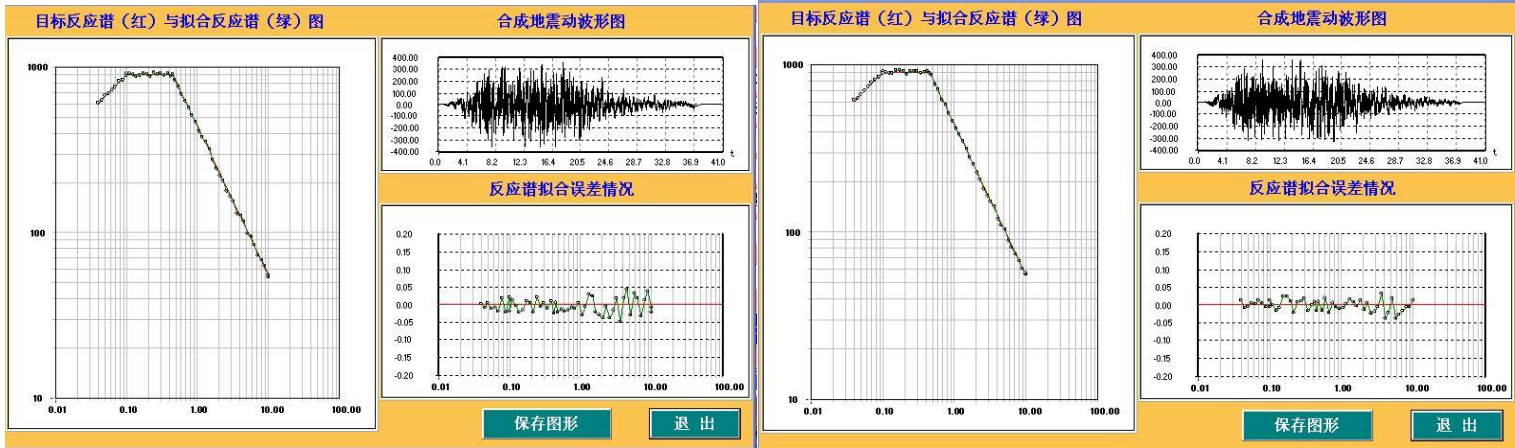
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

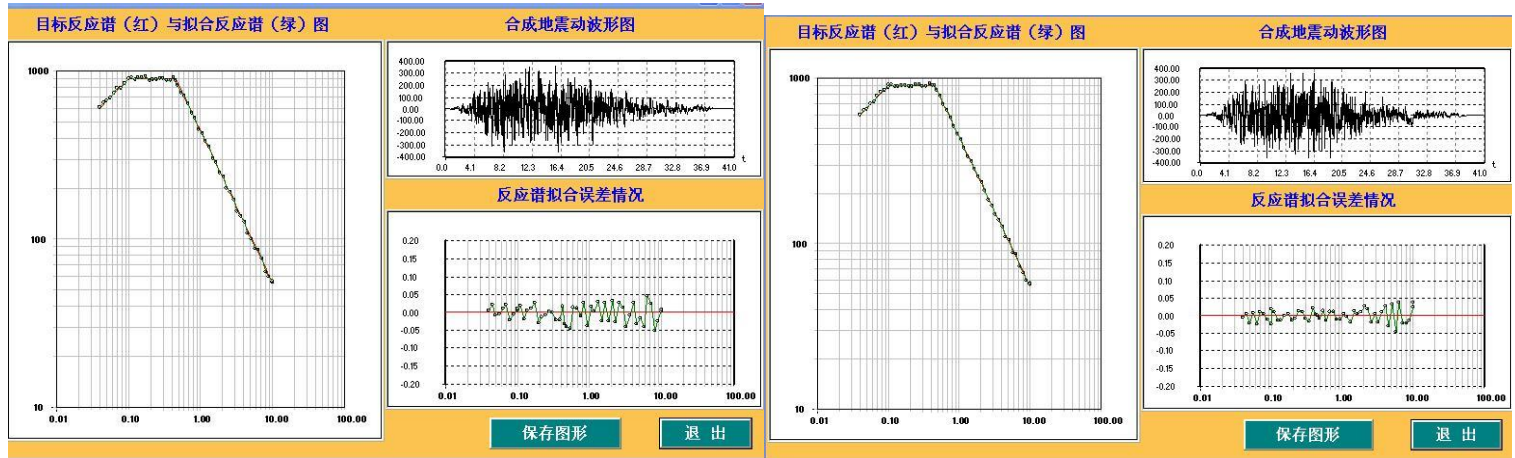


地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



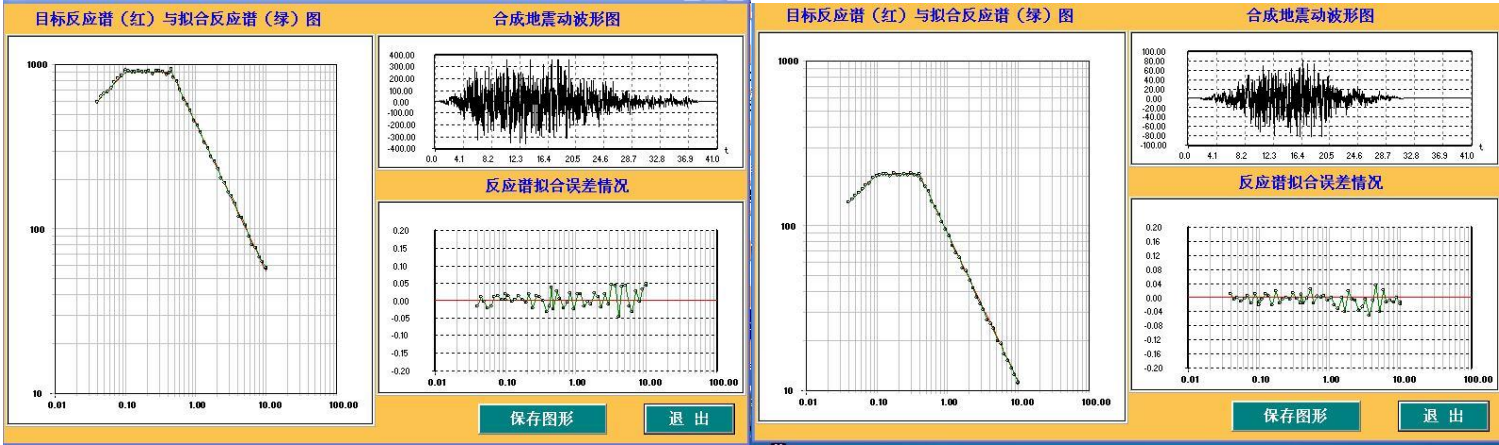
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



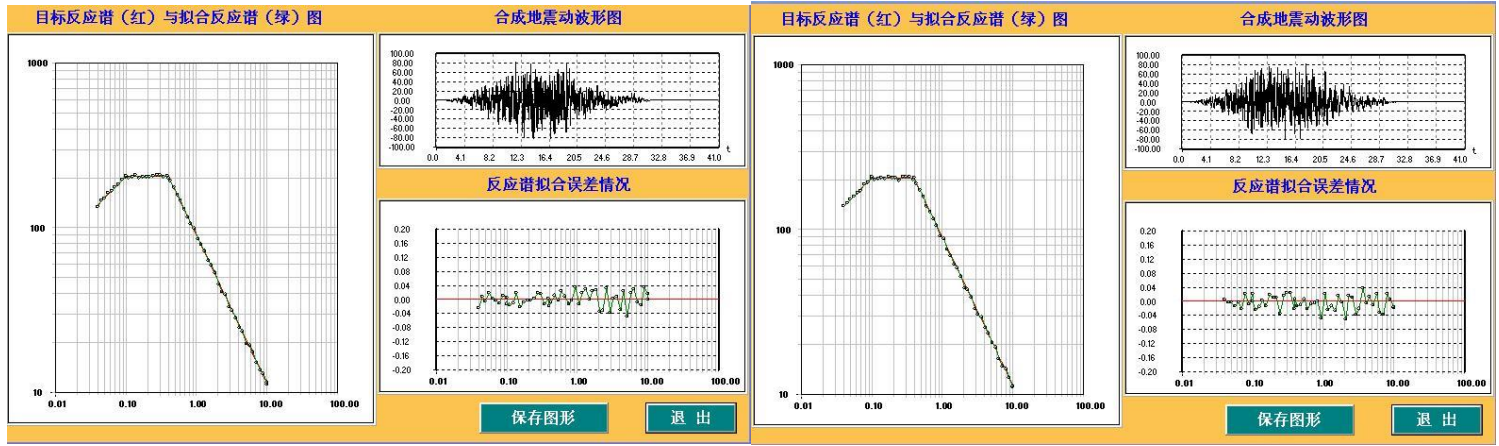
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



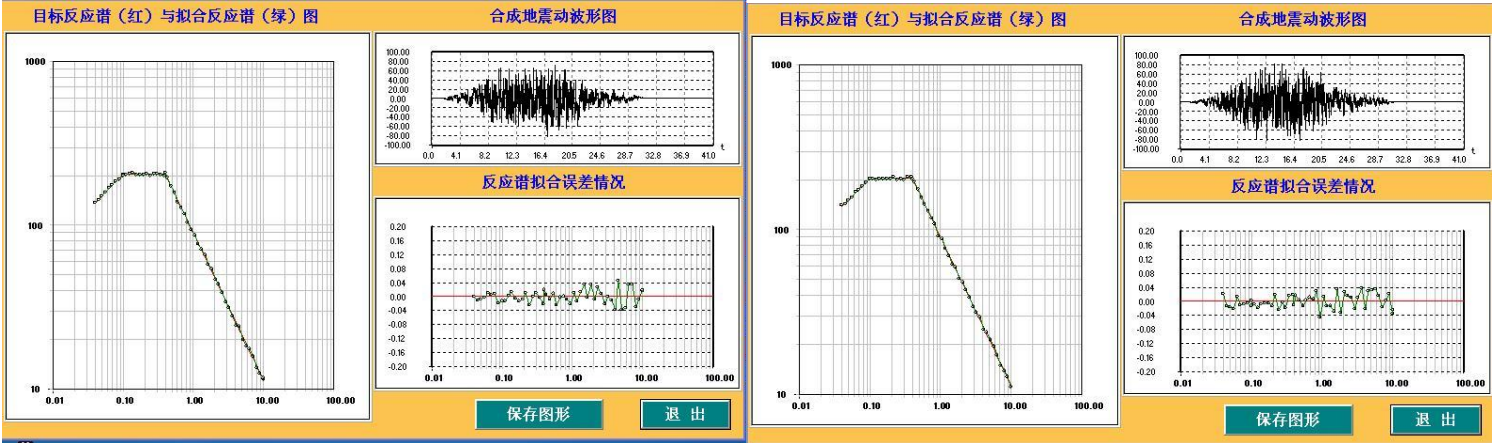
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



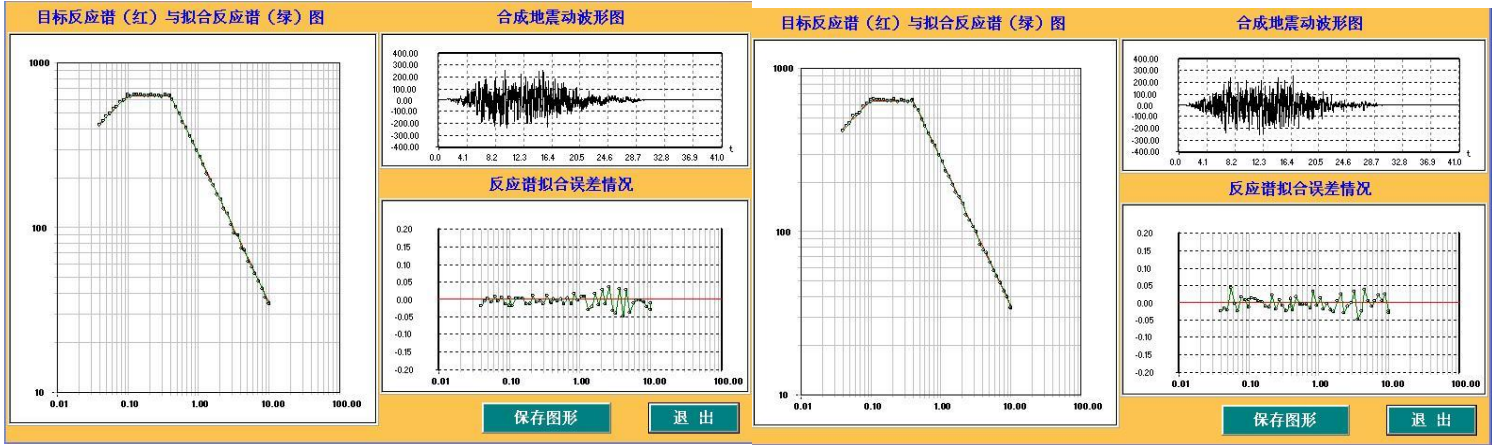
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

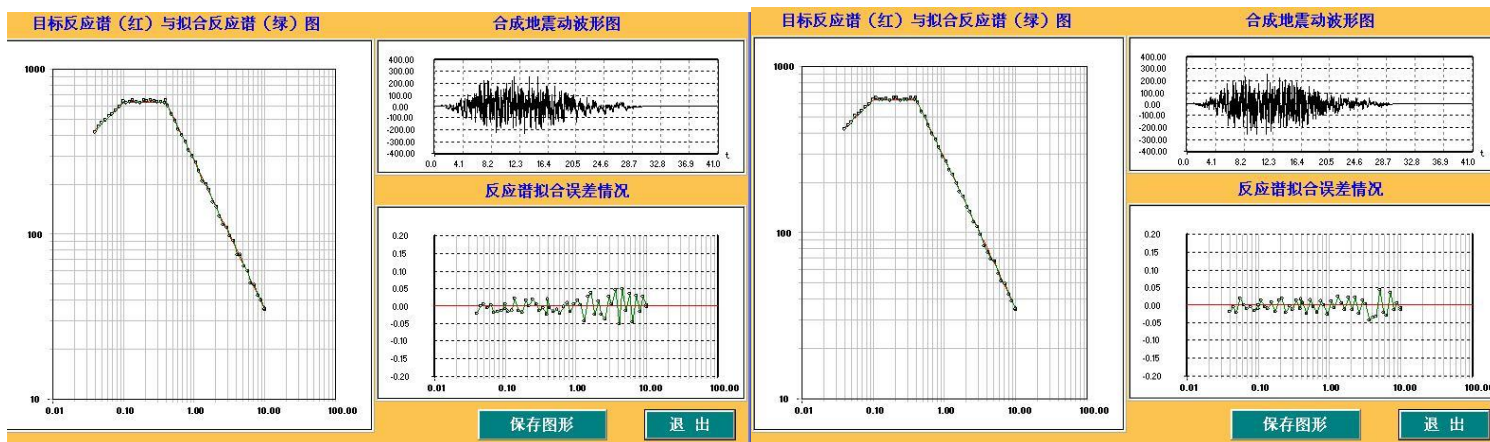
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

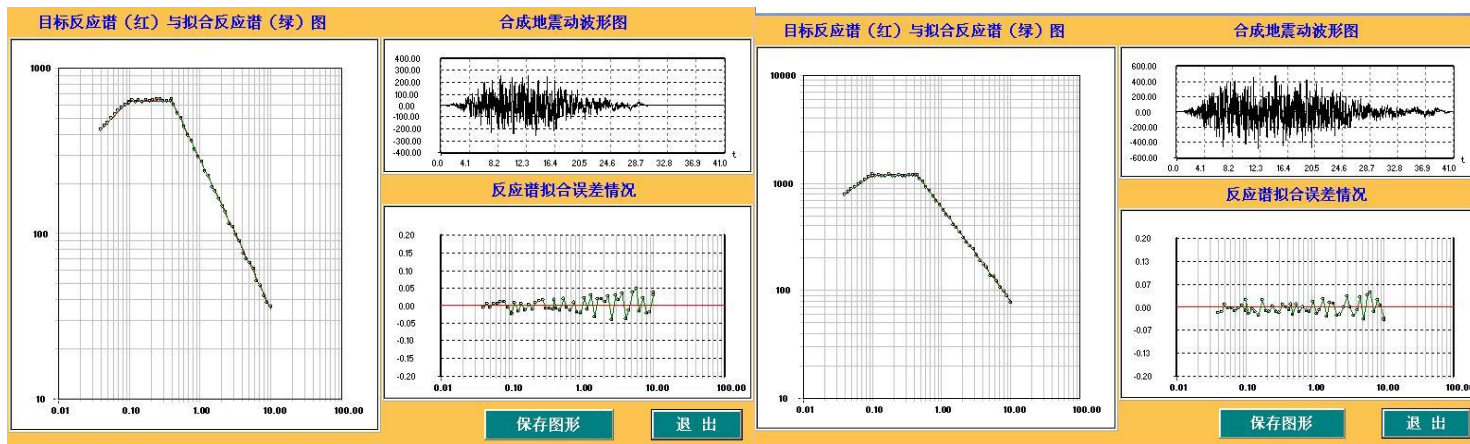
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二

附件八 各计算控制点的地表时程图



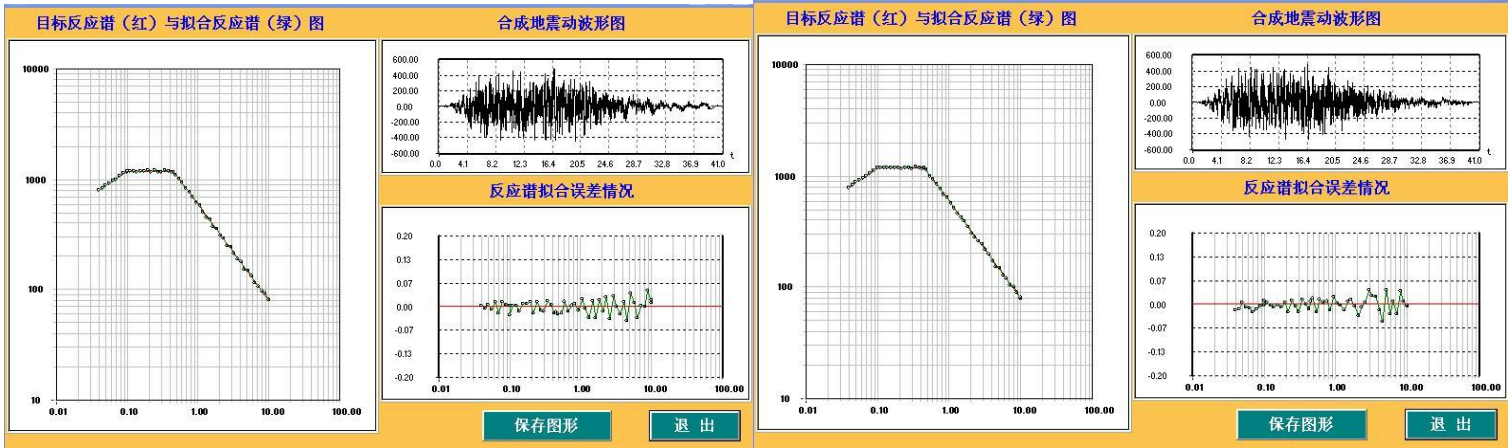
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



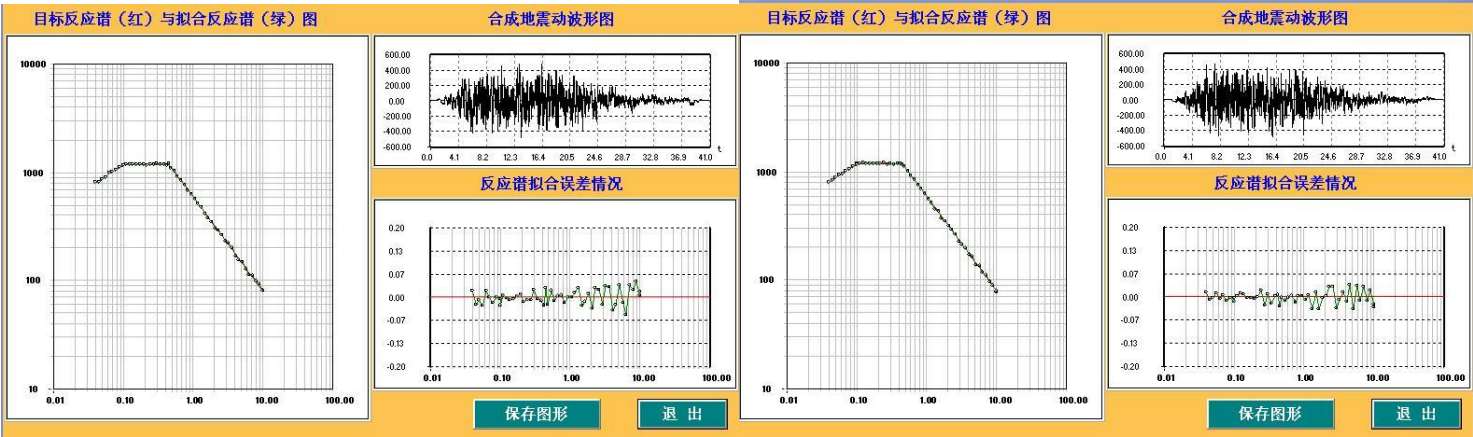
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

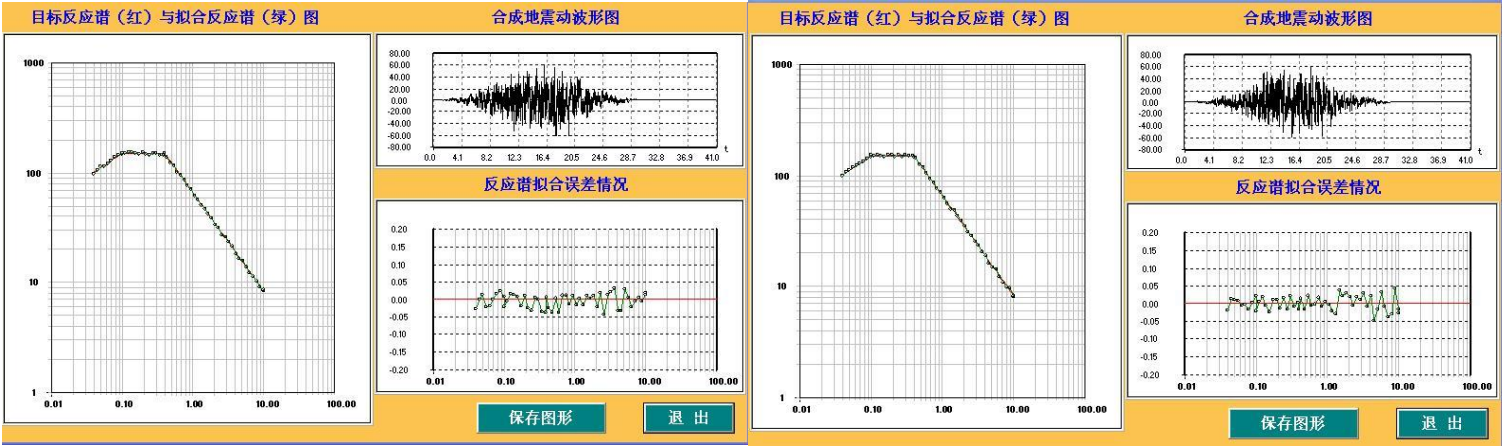
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

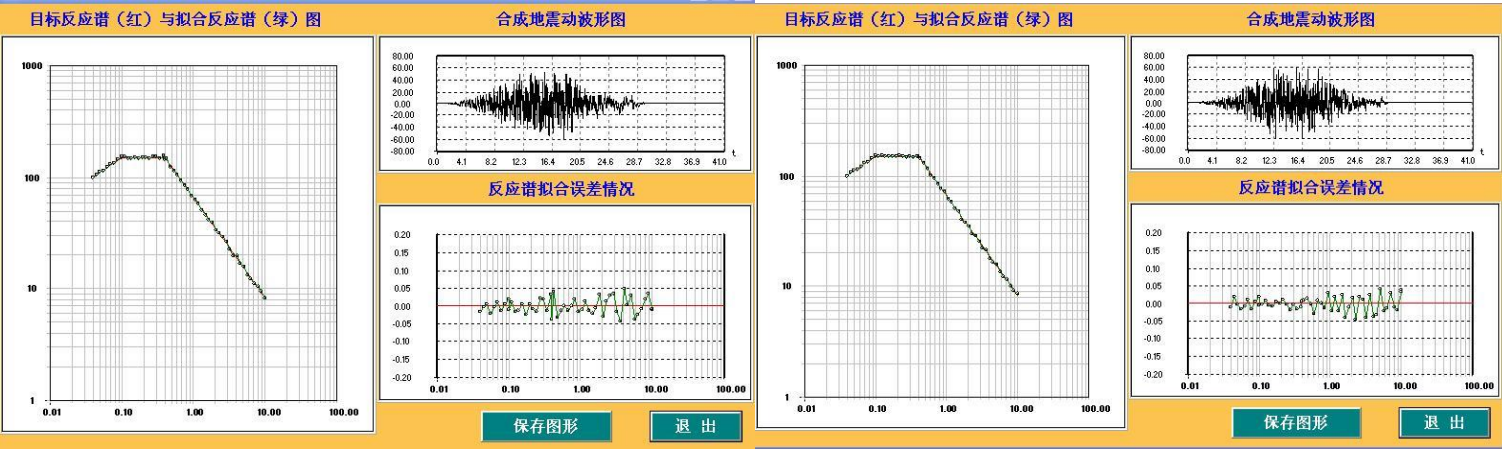
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

15 号控制点地表设计地震动加速度时程及拟合谱



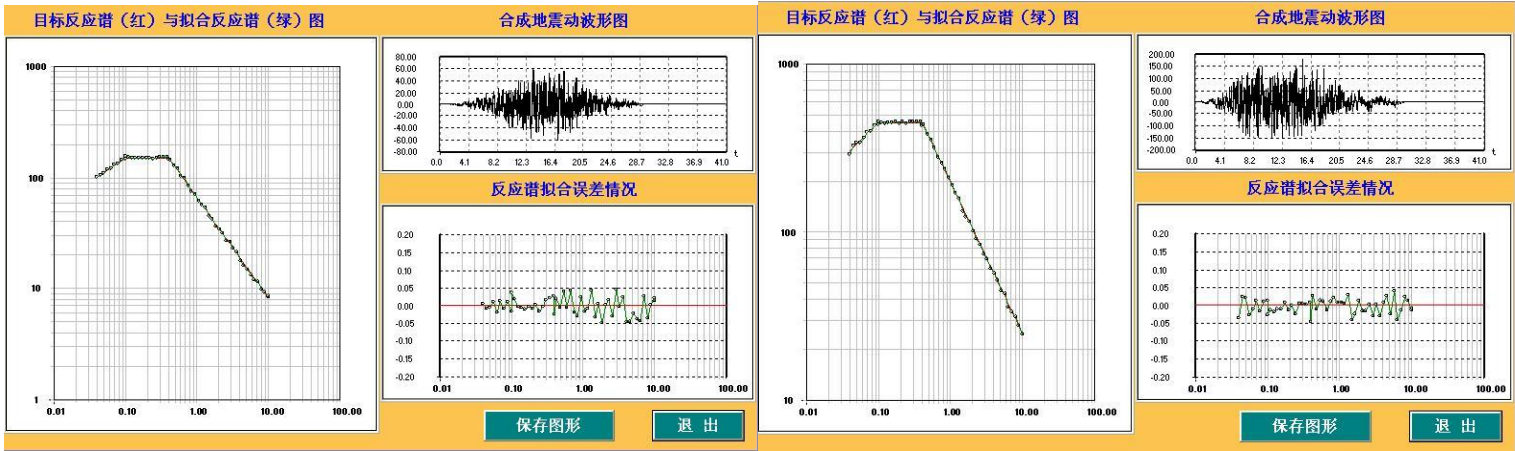
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



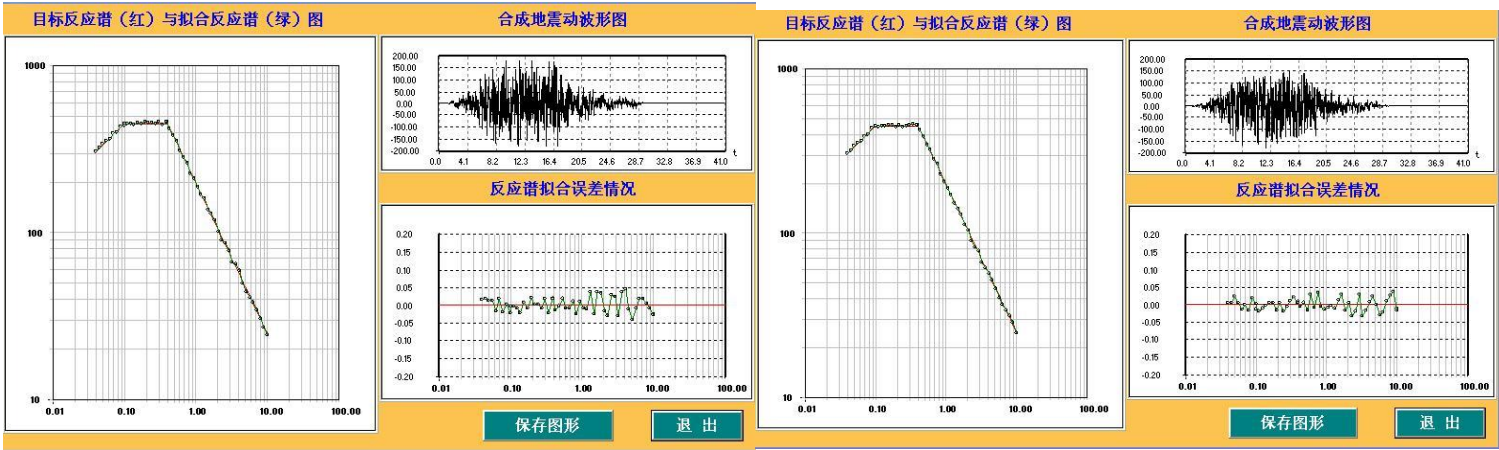
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



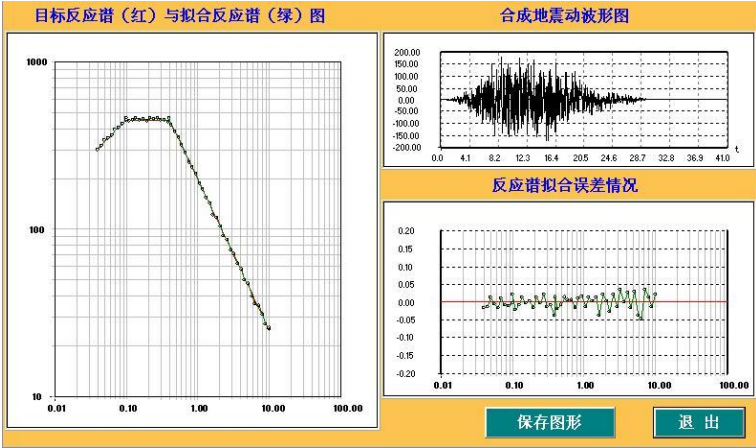
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一

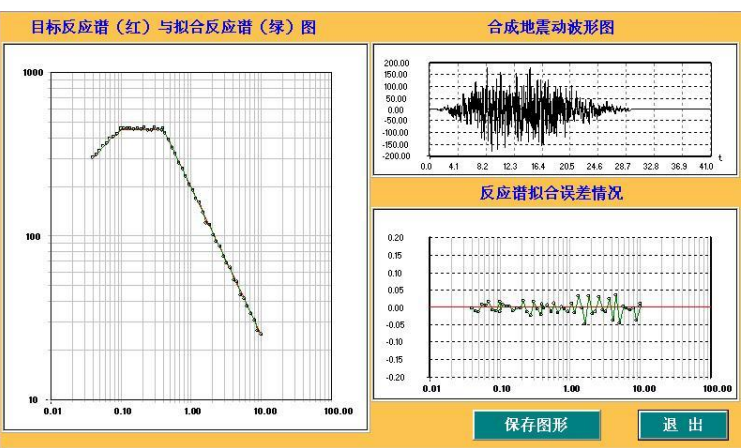


地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

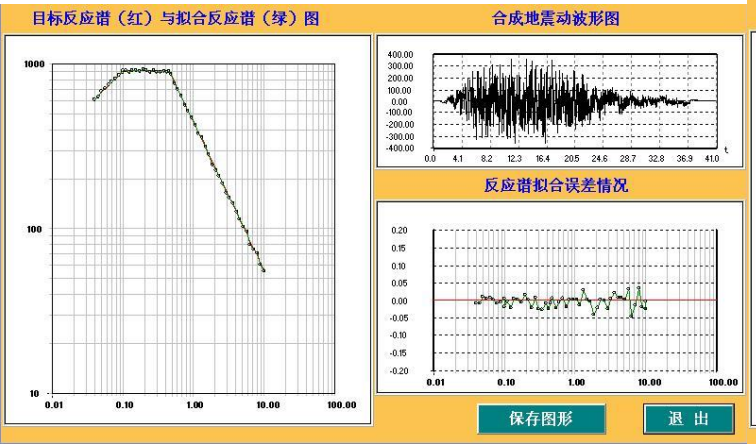
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



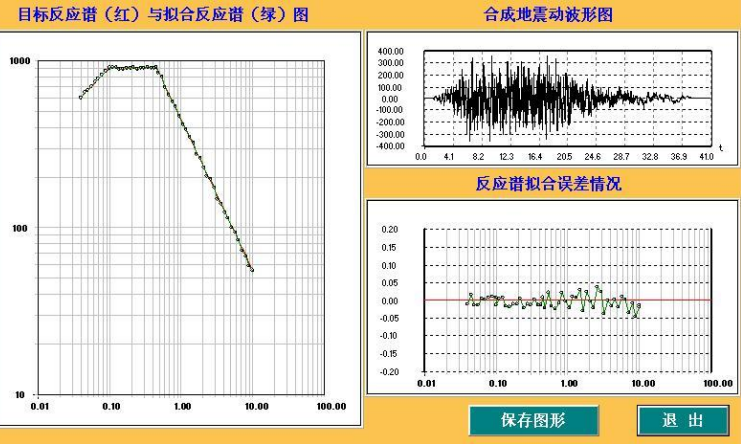
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四



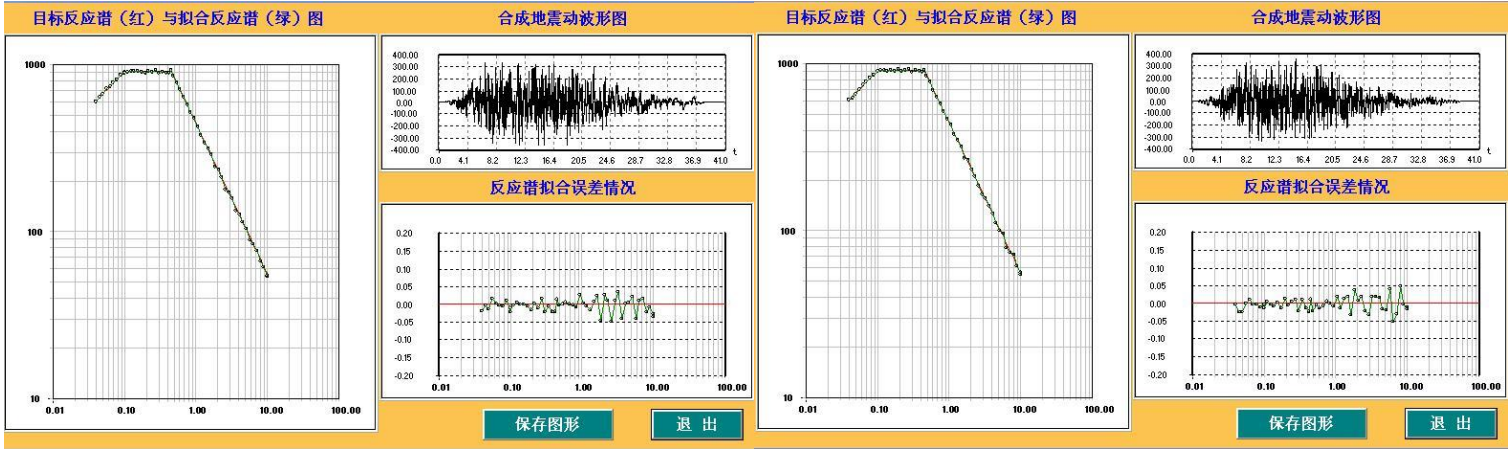
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

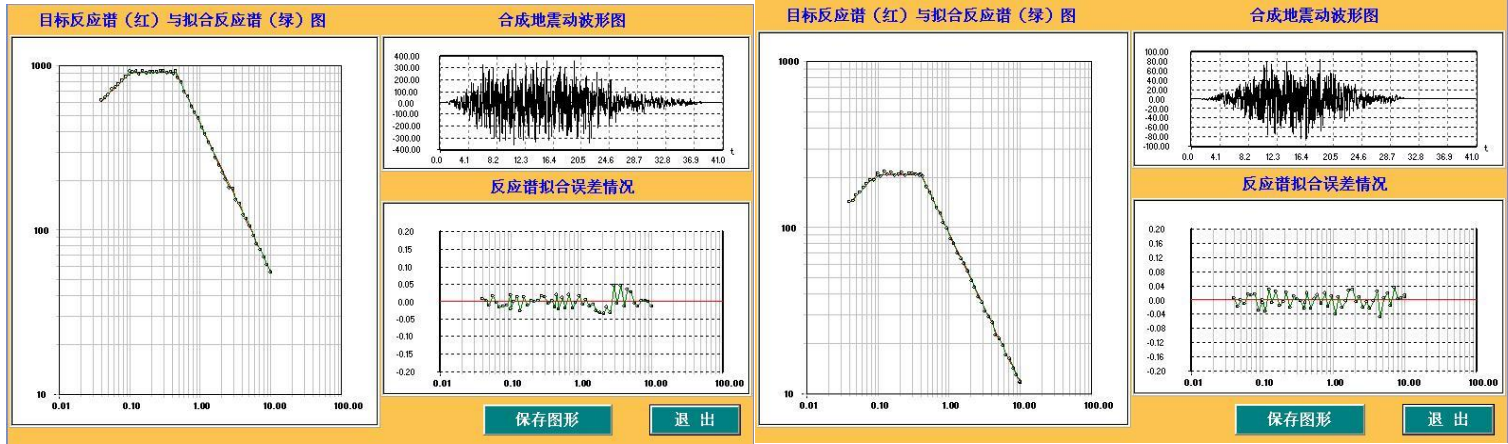


地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



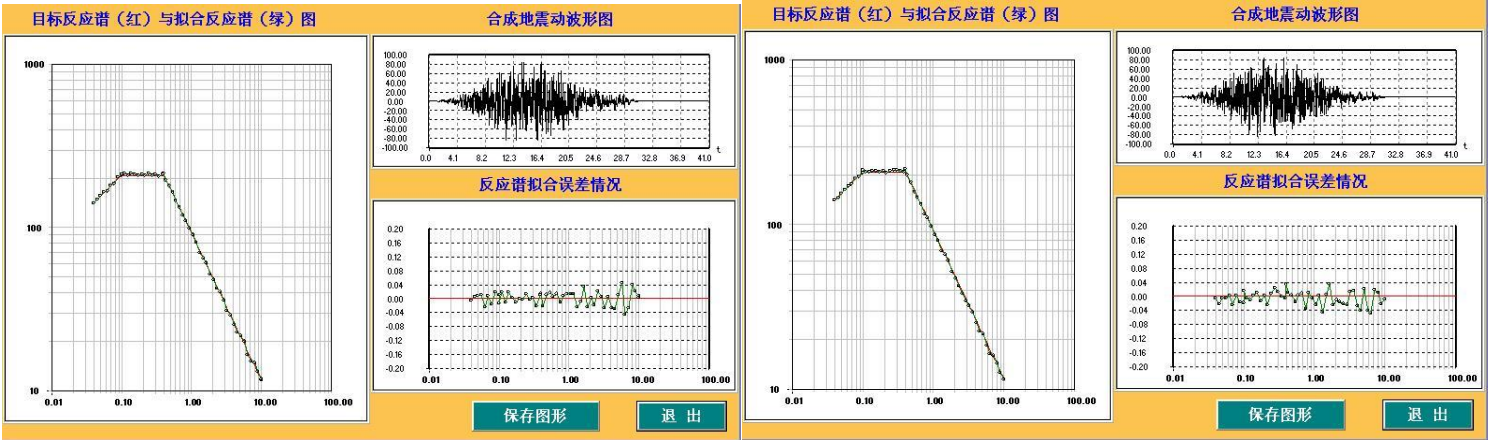
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



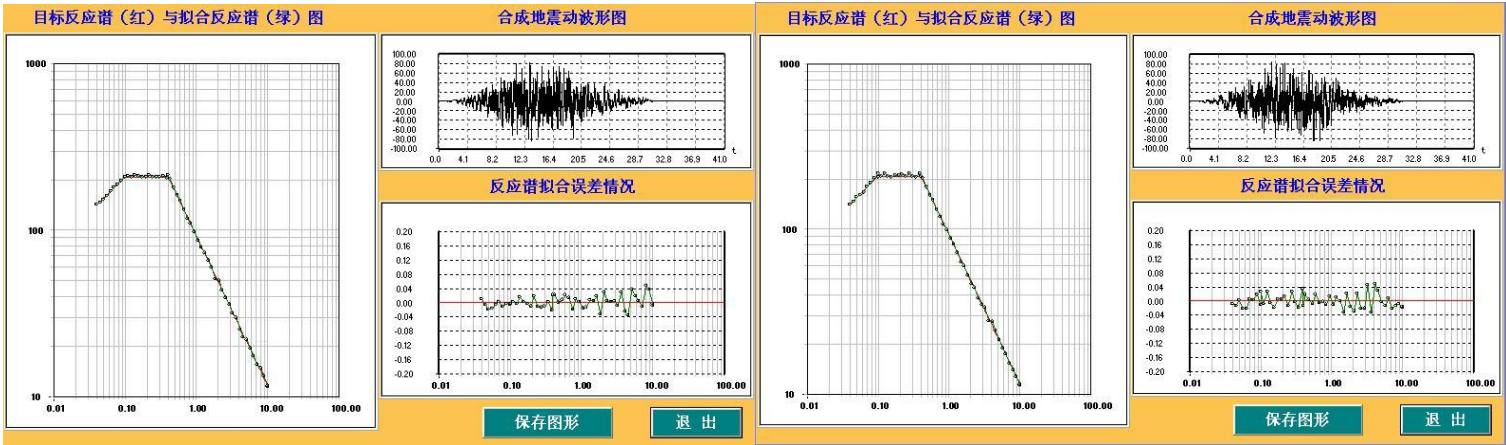
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



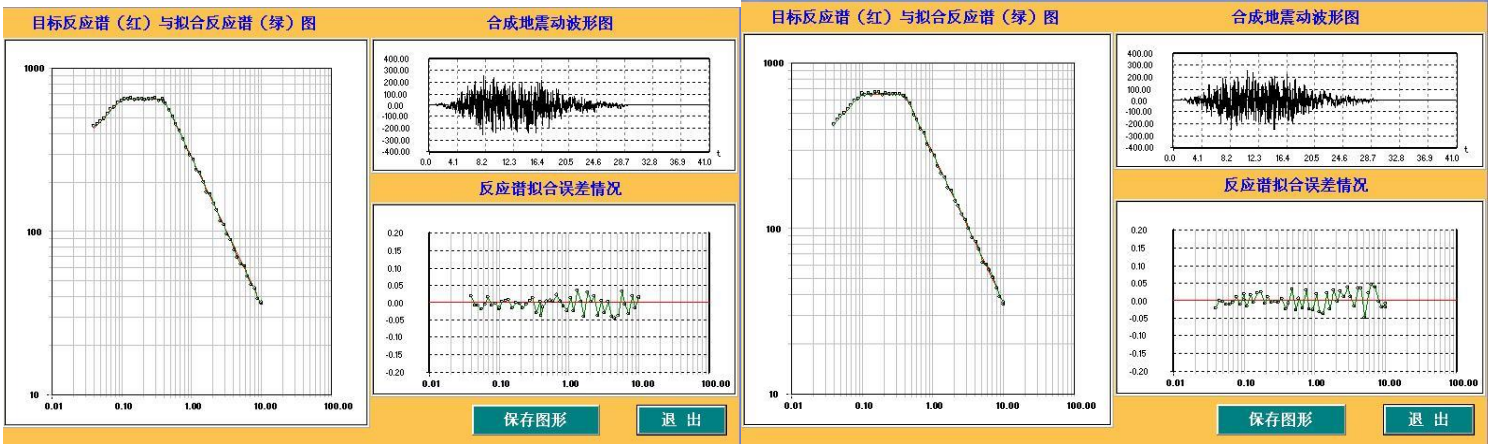
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



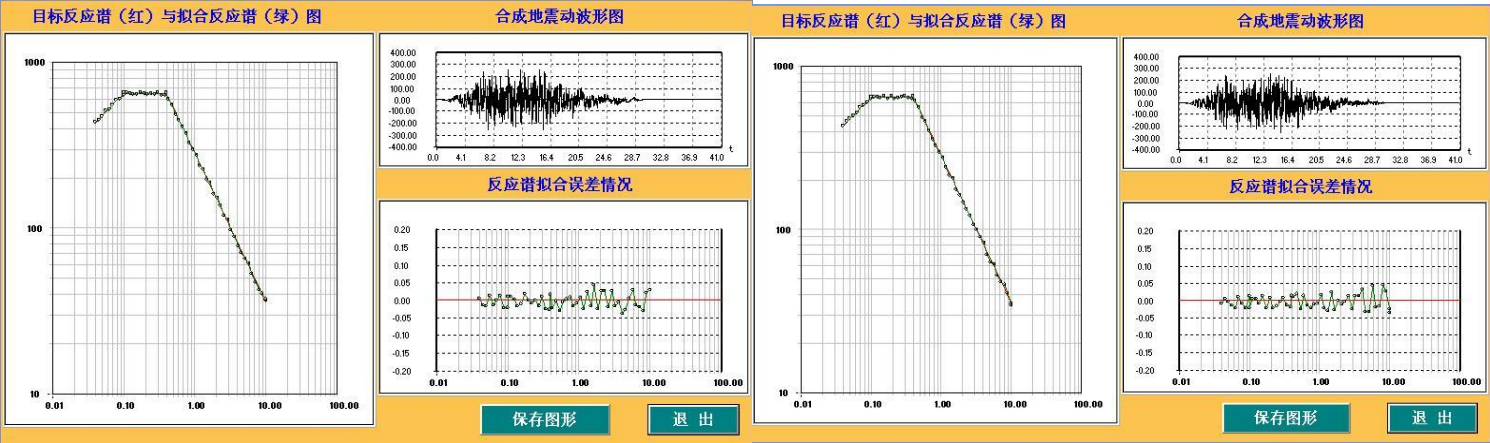
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



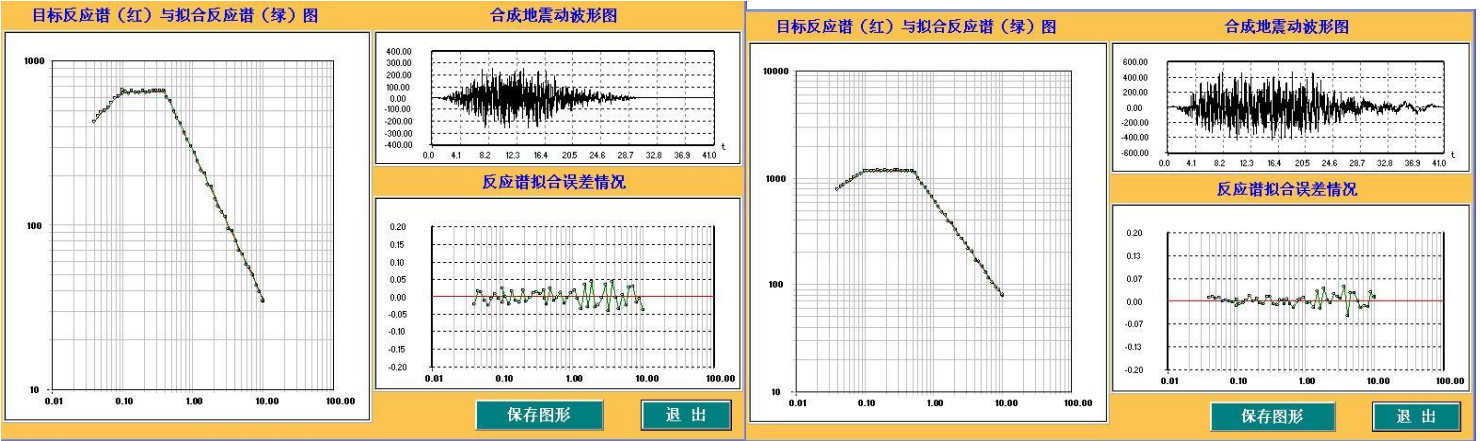
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二

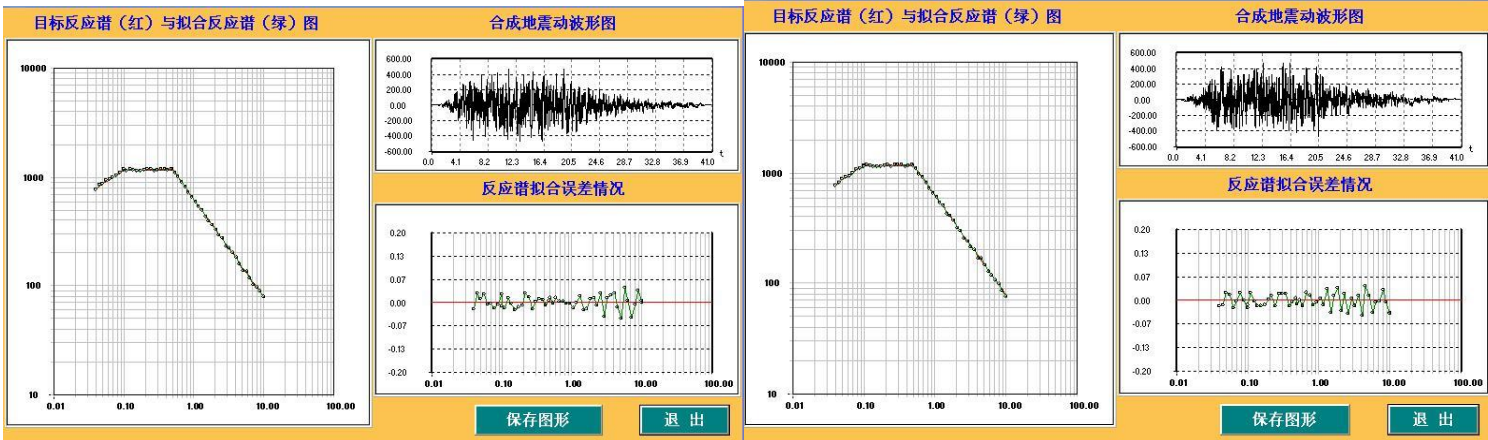


地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

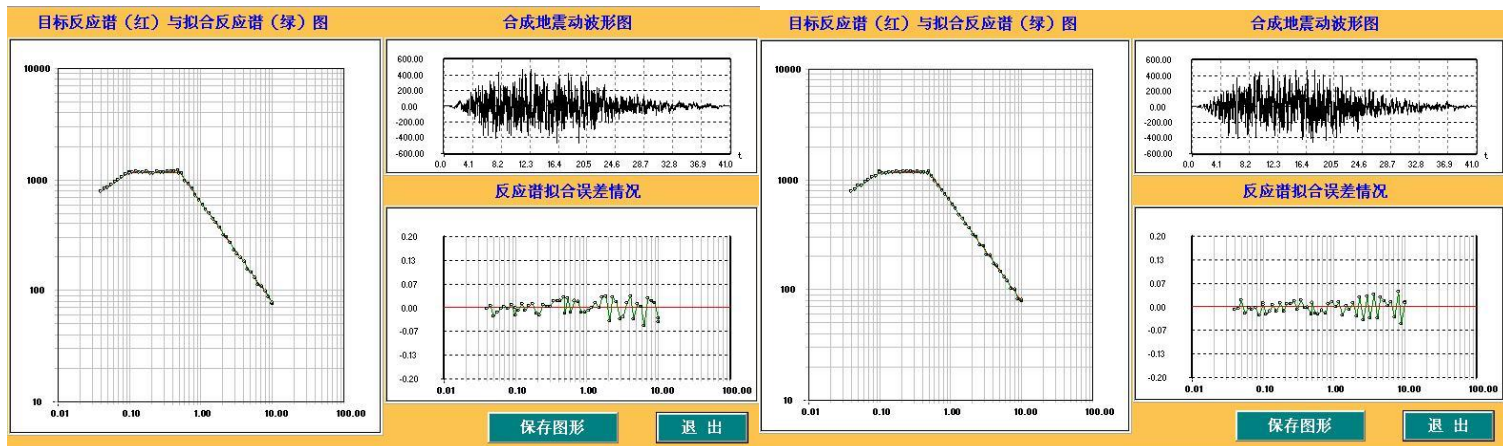
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五 地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



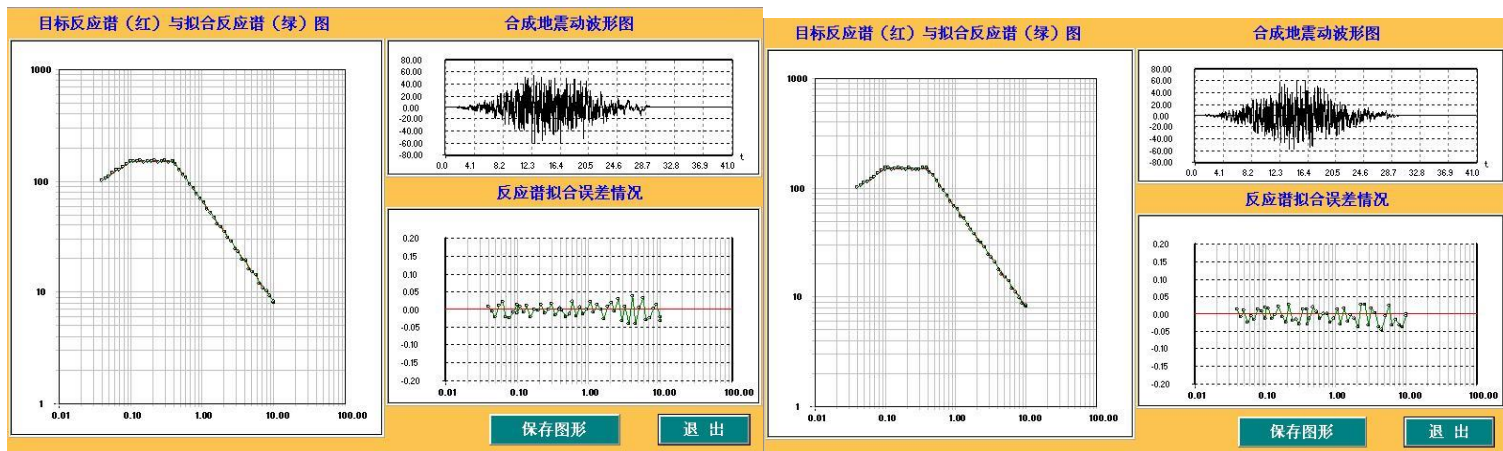
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二 地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

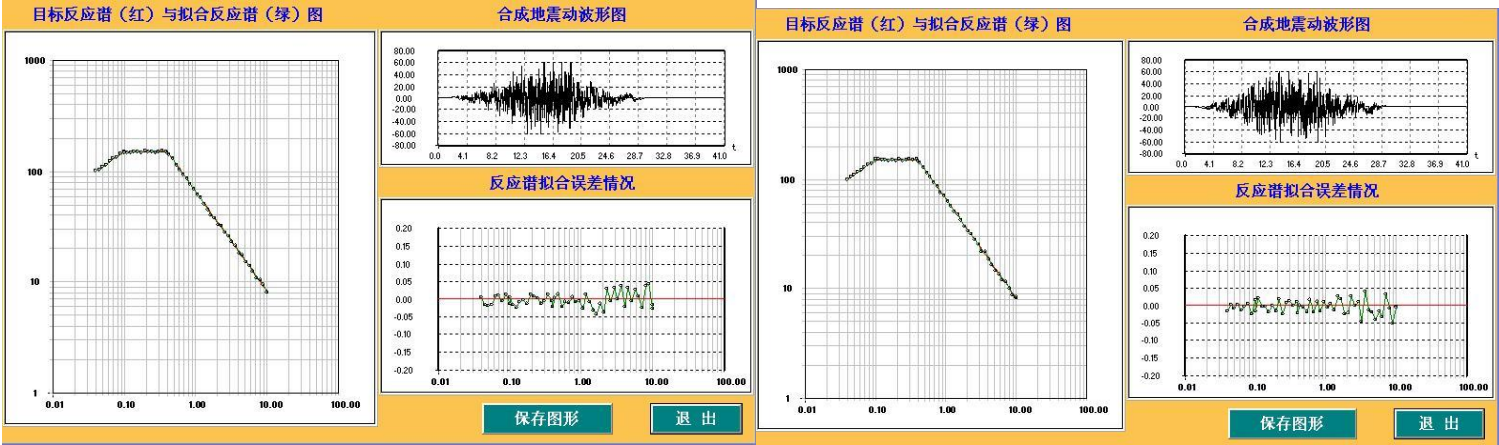
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

16 号控制点地表设计地震动加速度时程及拟合谱



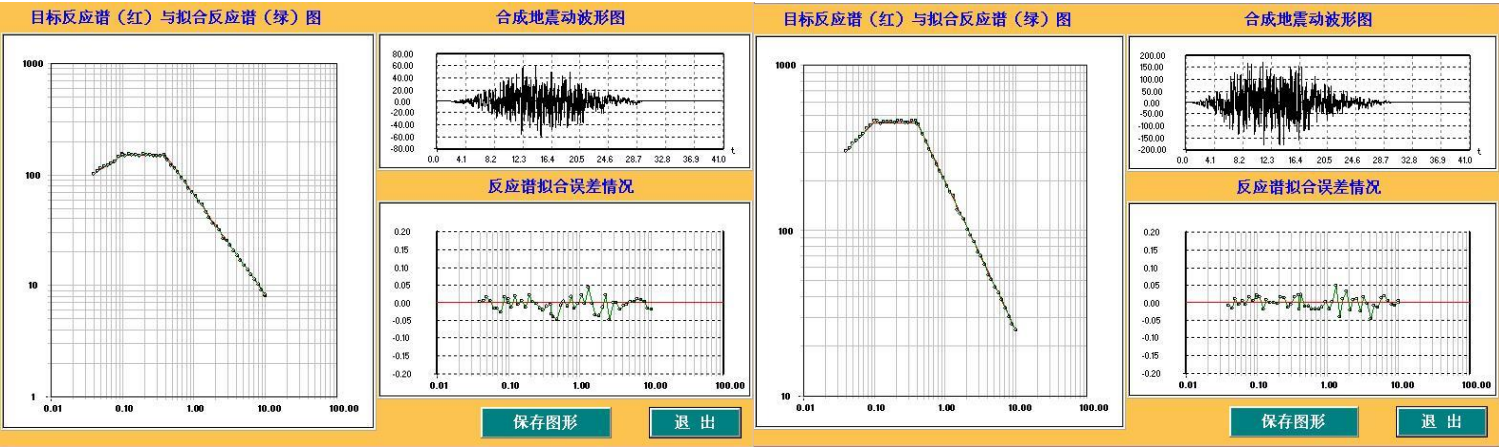
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



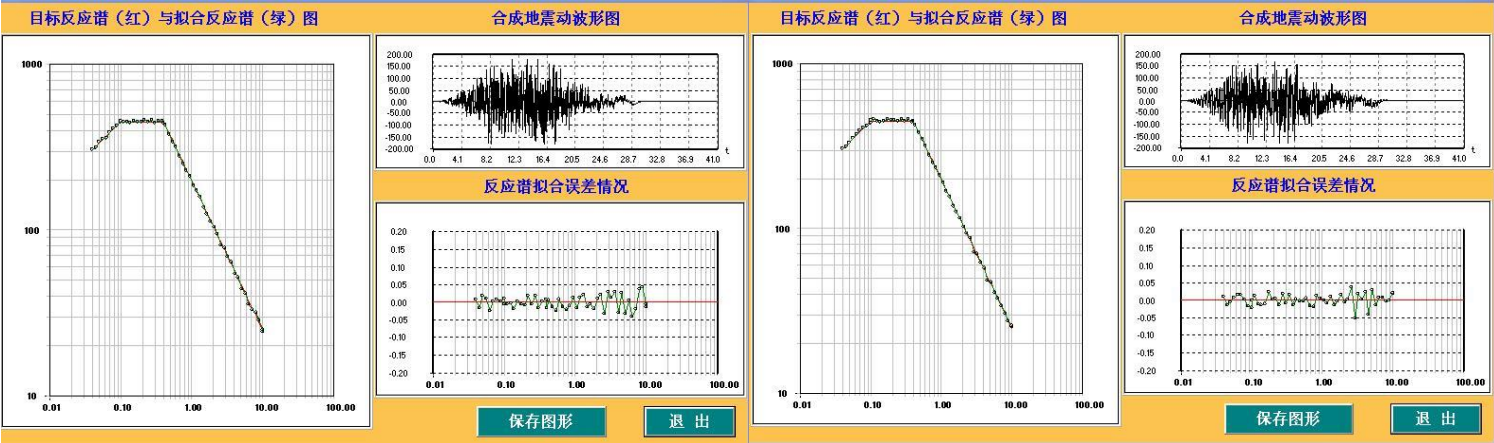
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



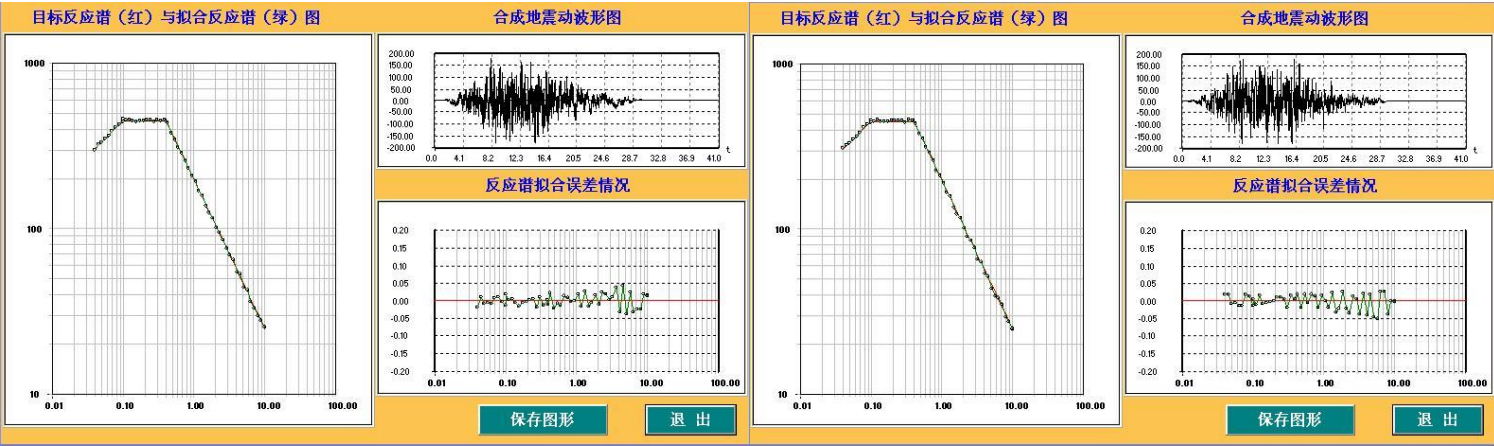
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

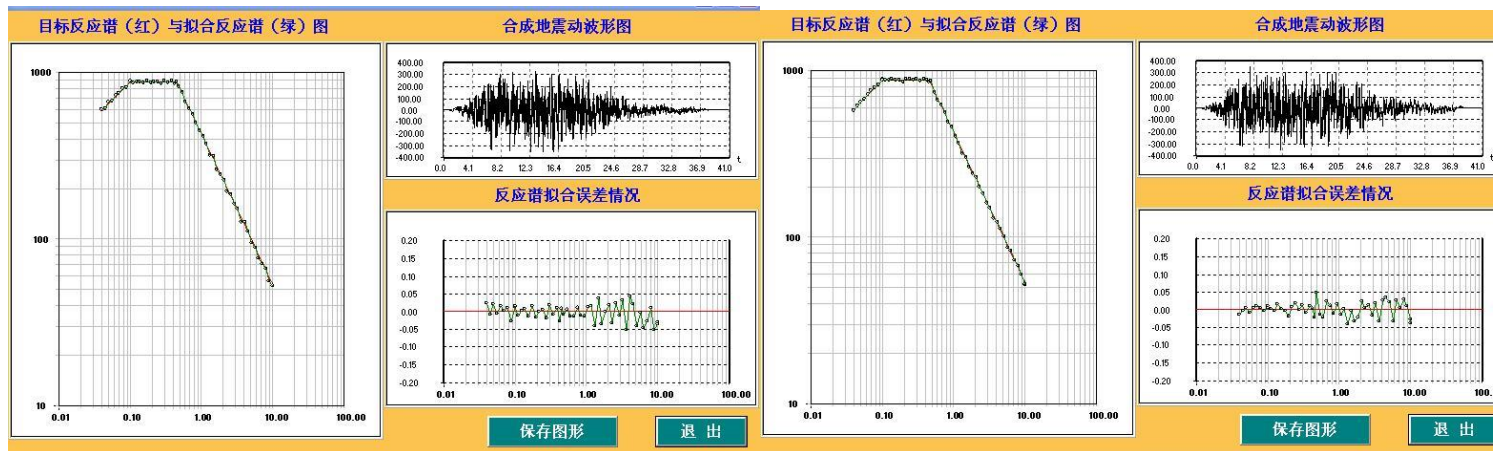
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

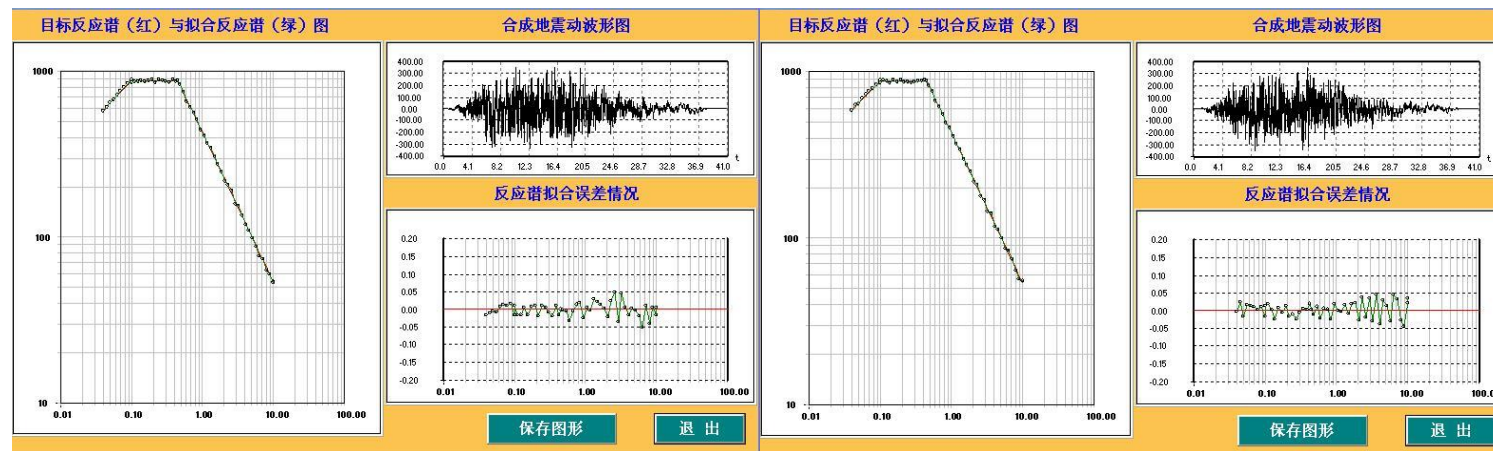
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五

附件八 各计算控制点的地表时程图



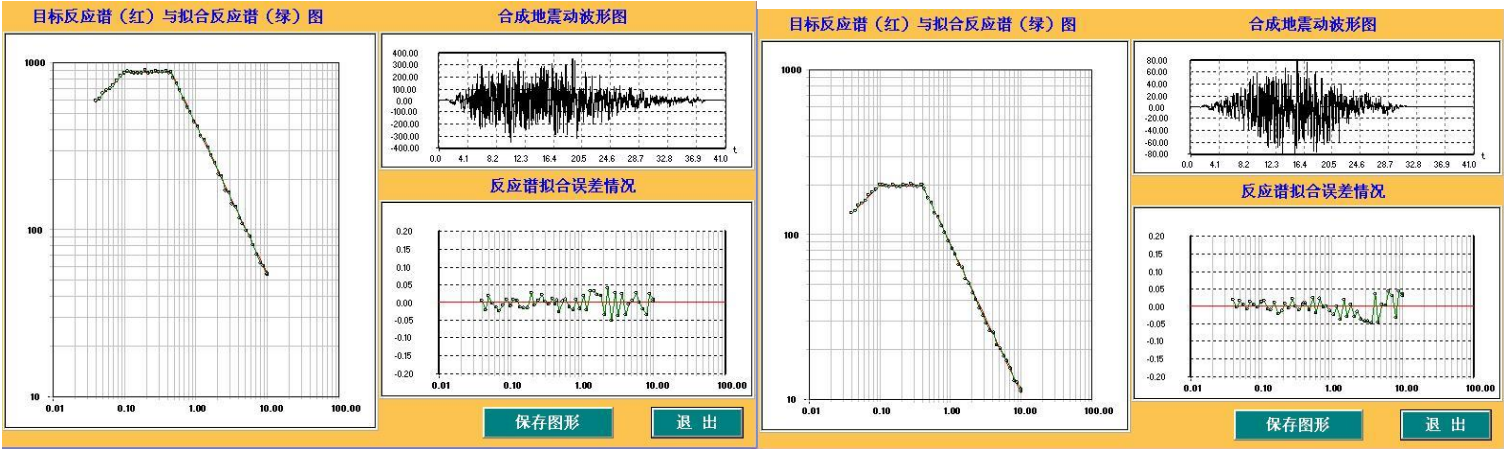
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



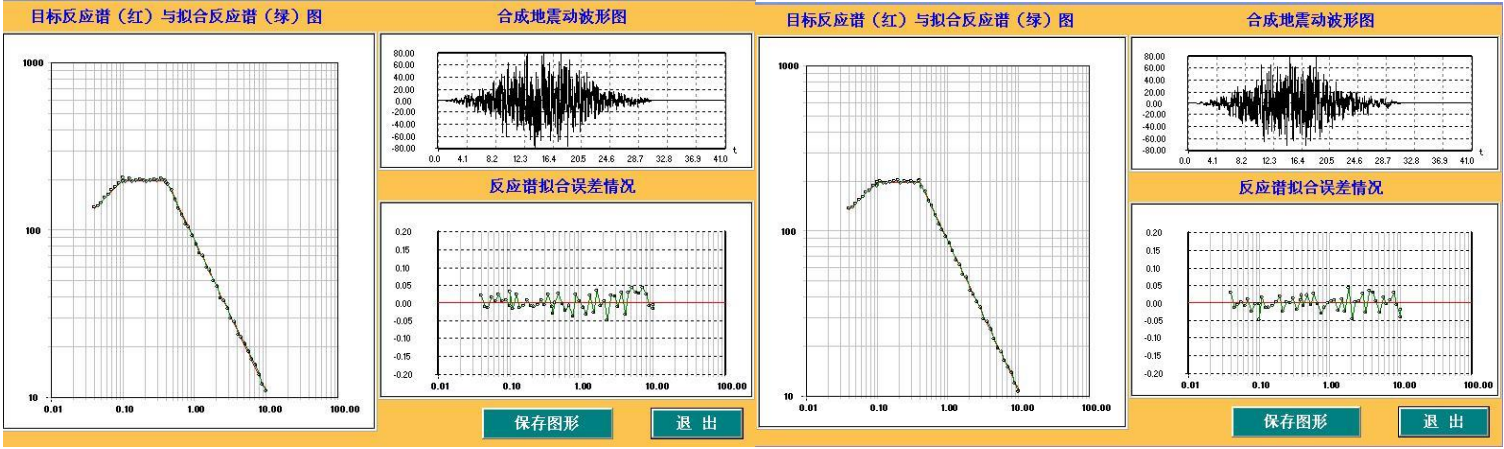
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



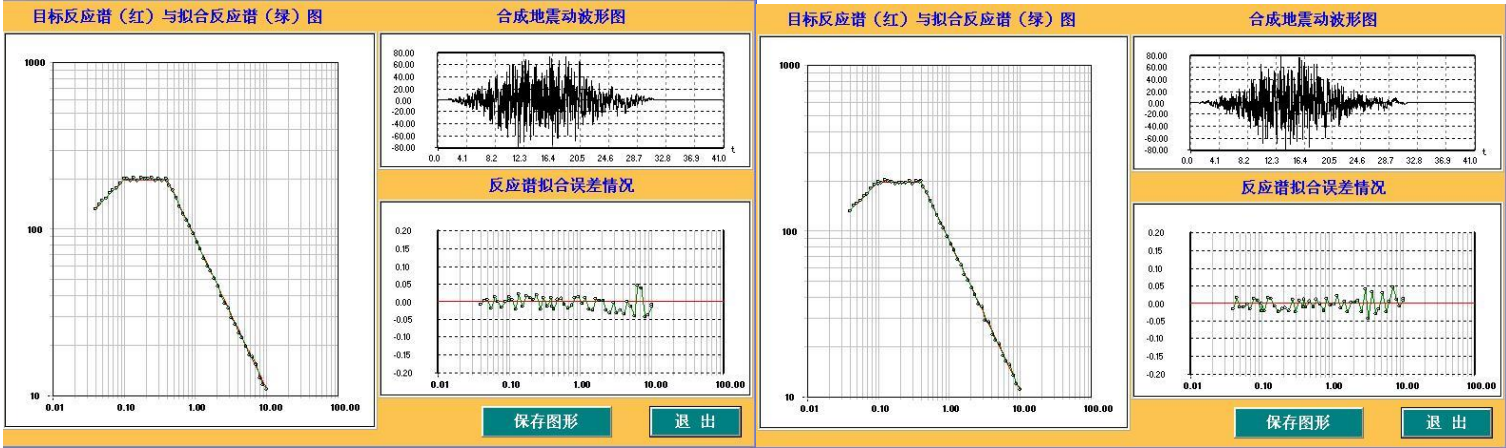
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



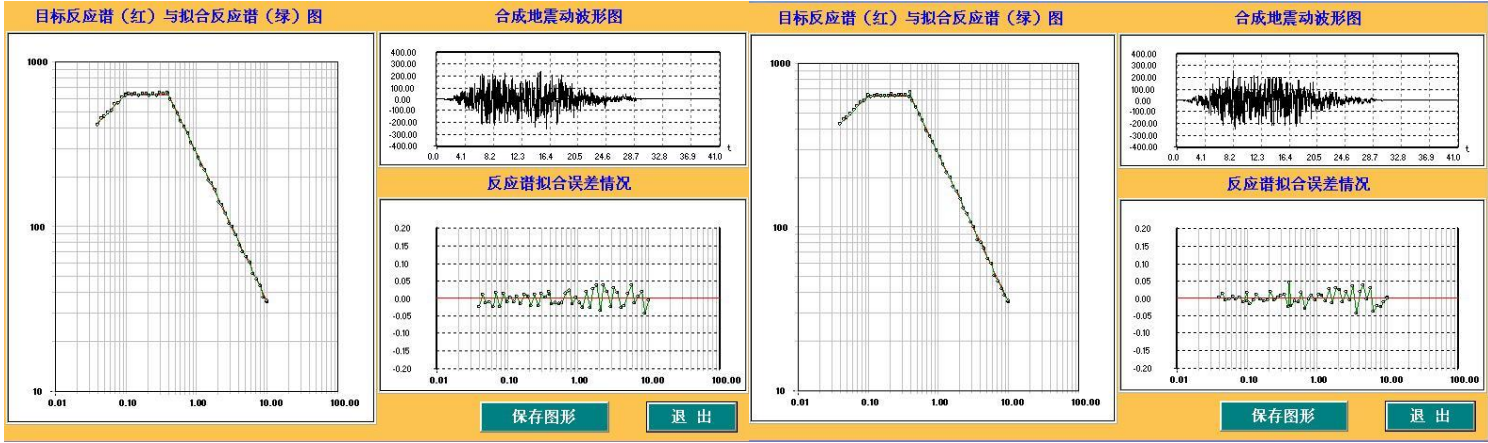
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



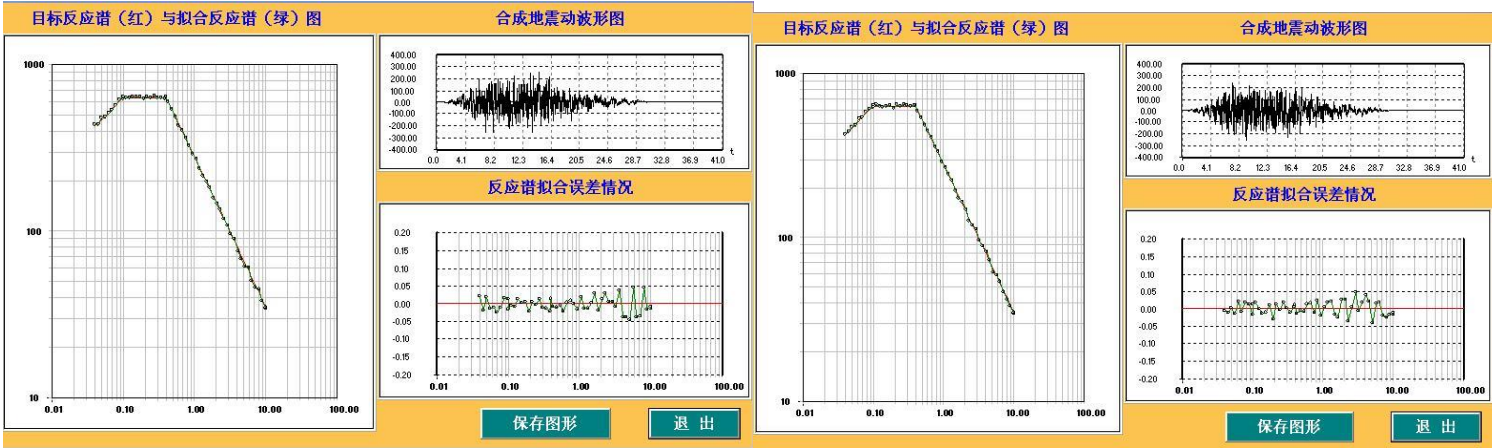
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



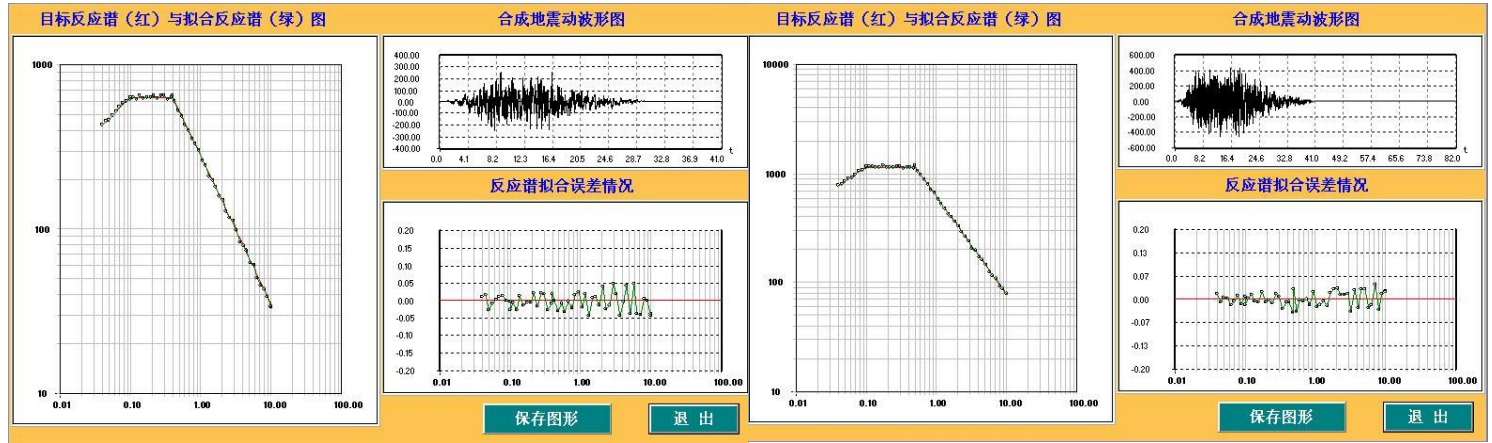
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



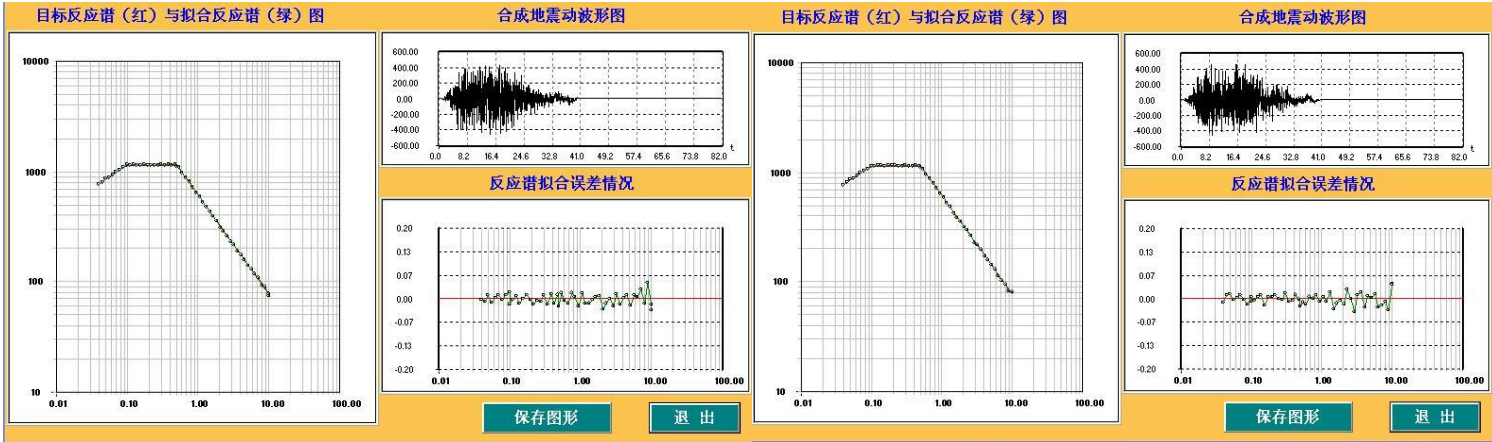
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



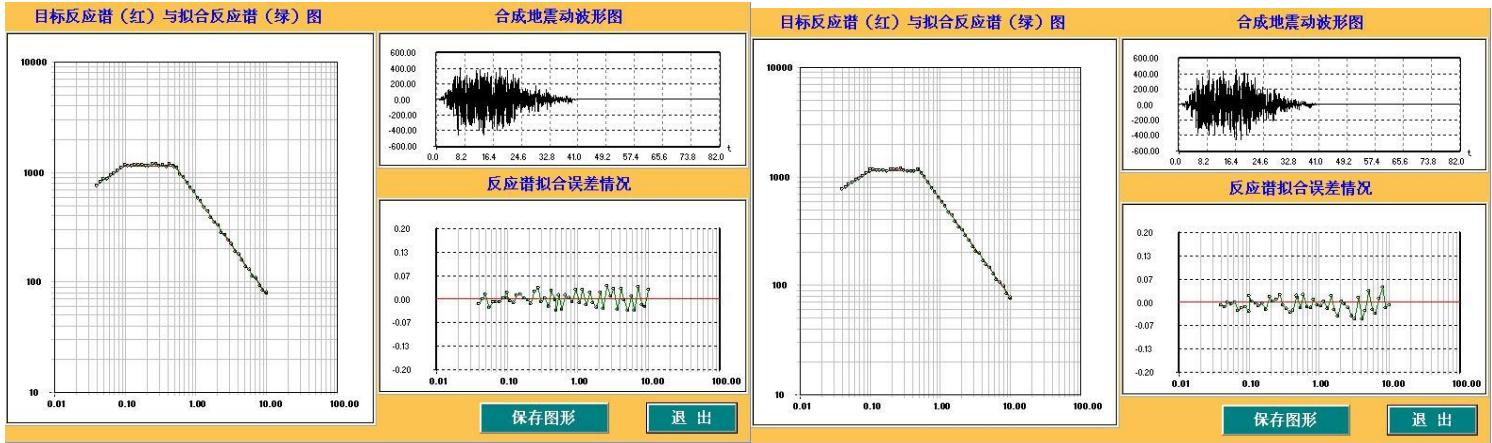
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

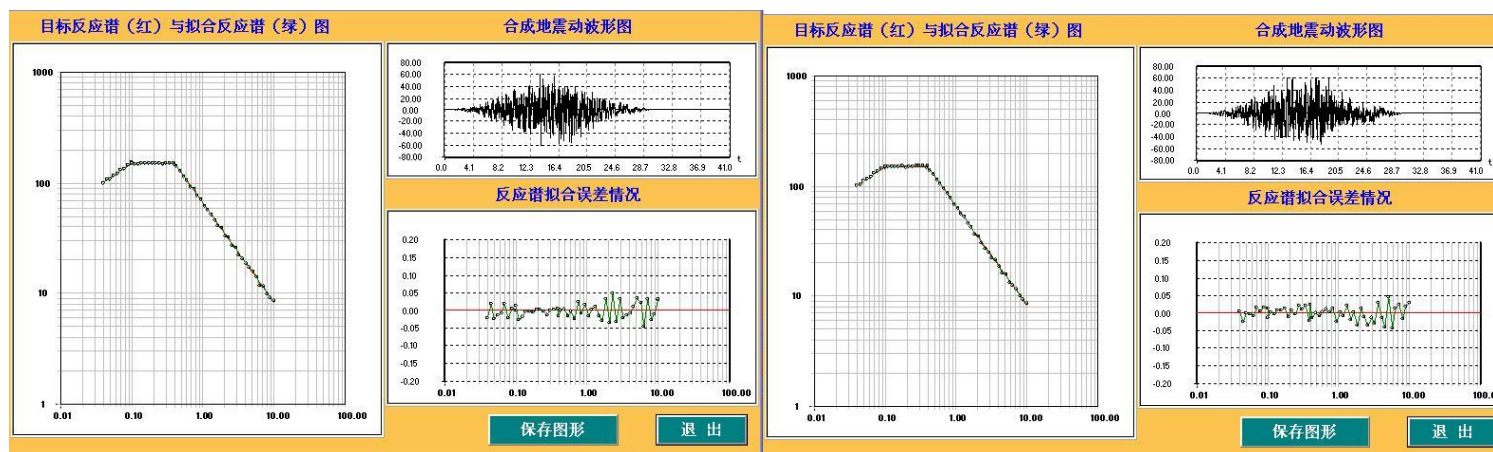
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

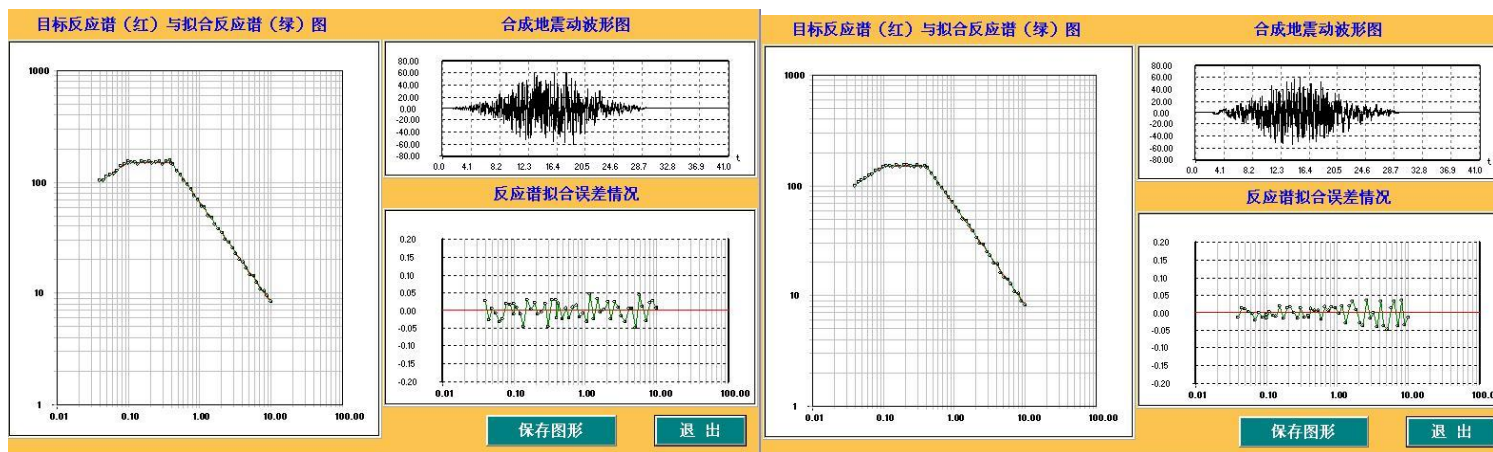
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

17 号控制点地表设计地震动加速度时程及拟合谱



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

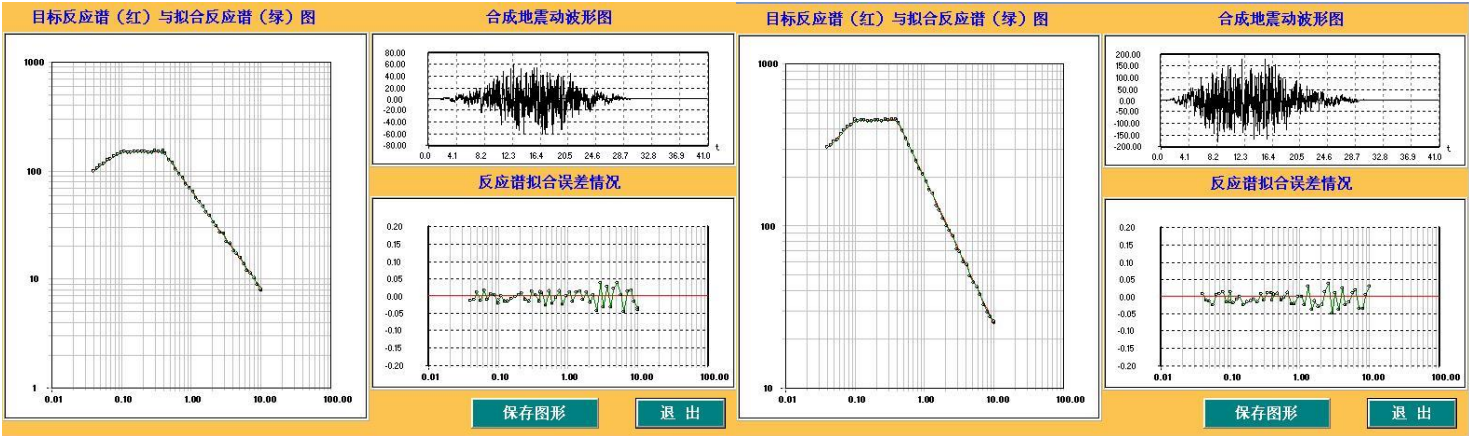
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

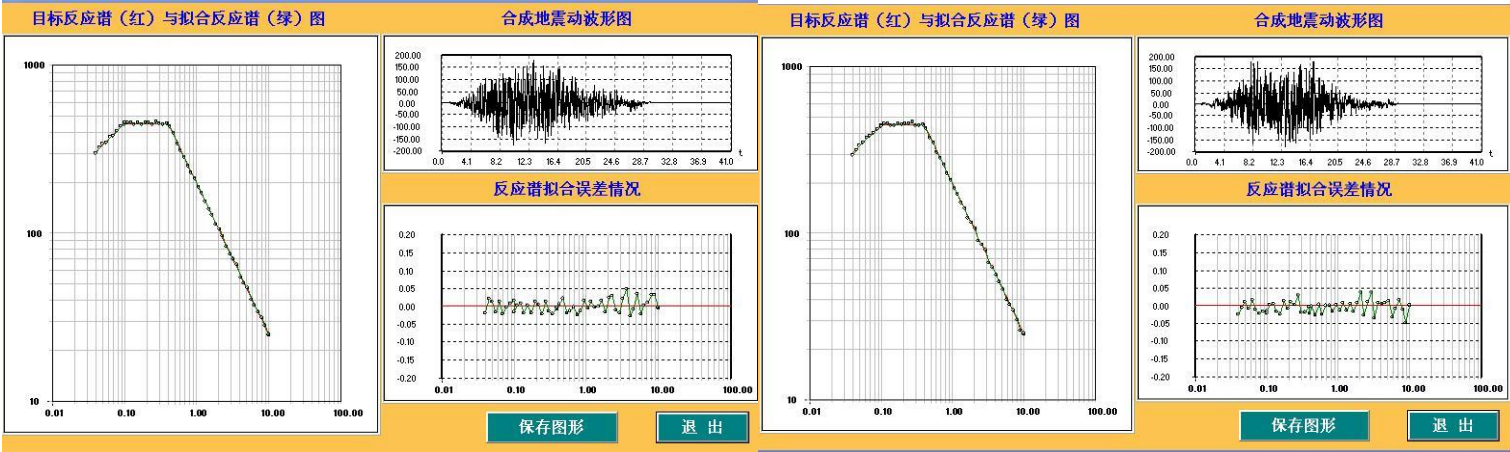
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四

附件八 各计算控制点的地表时程图



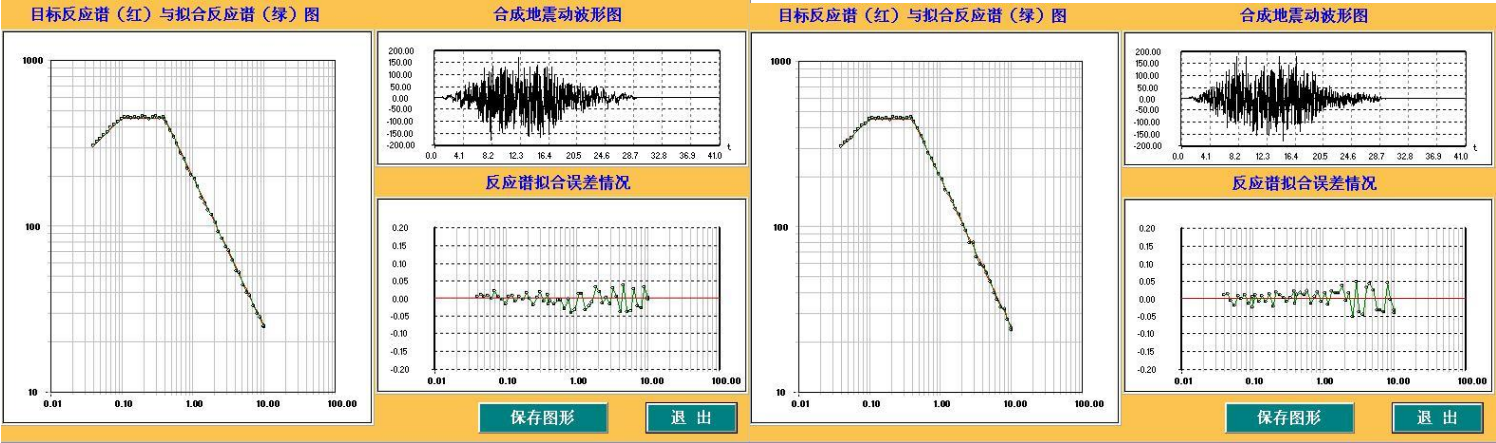
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



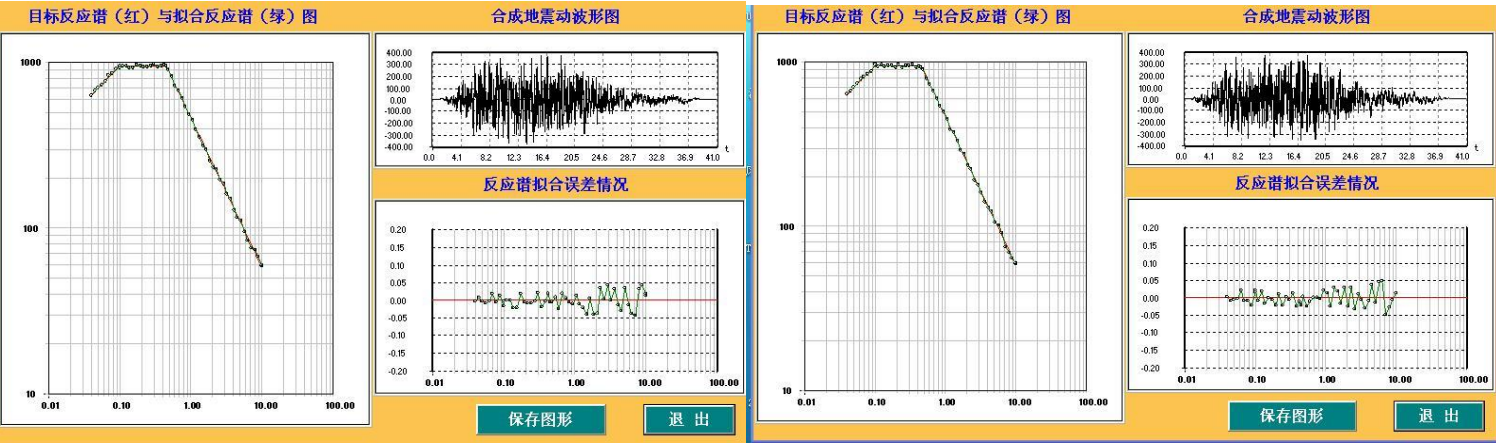
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



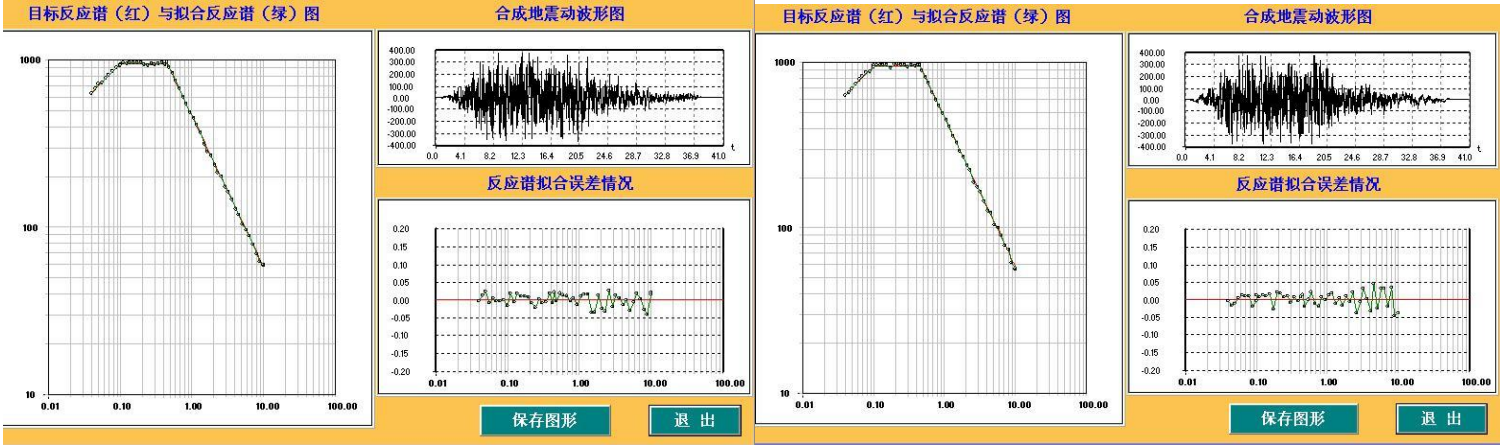
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



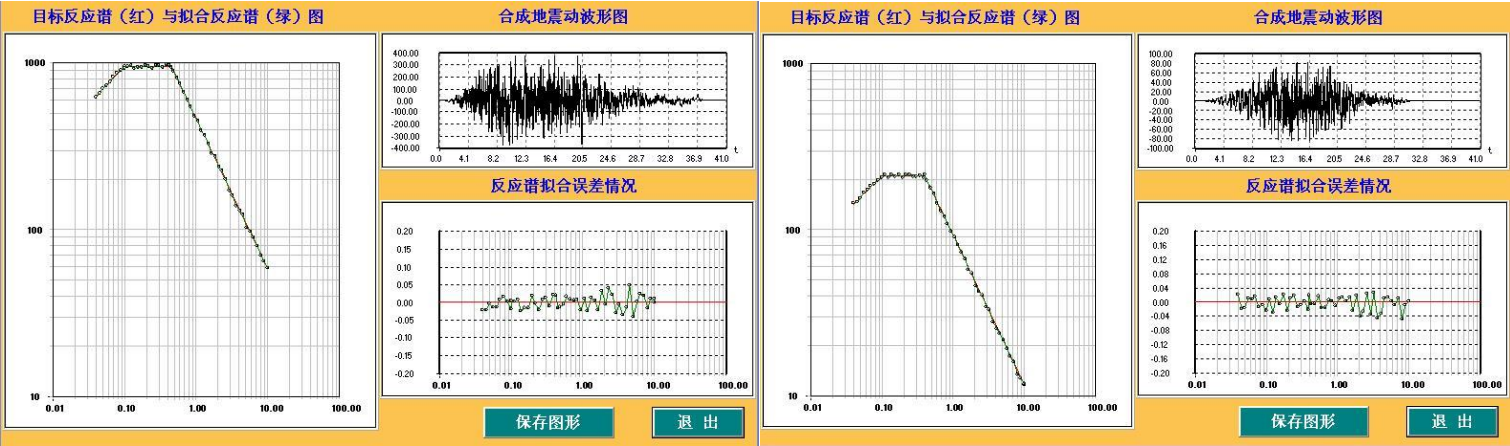
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



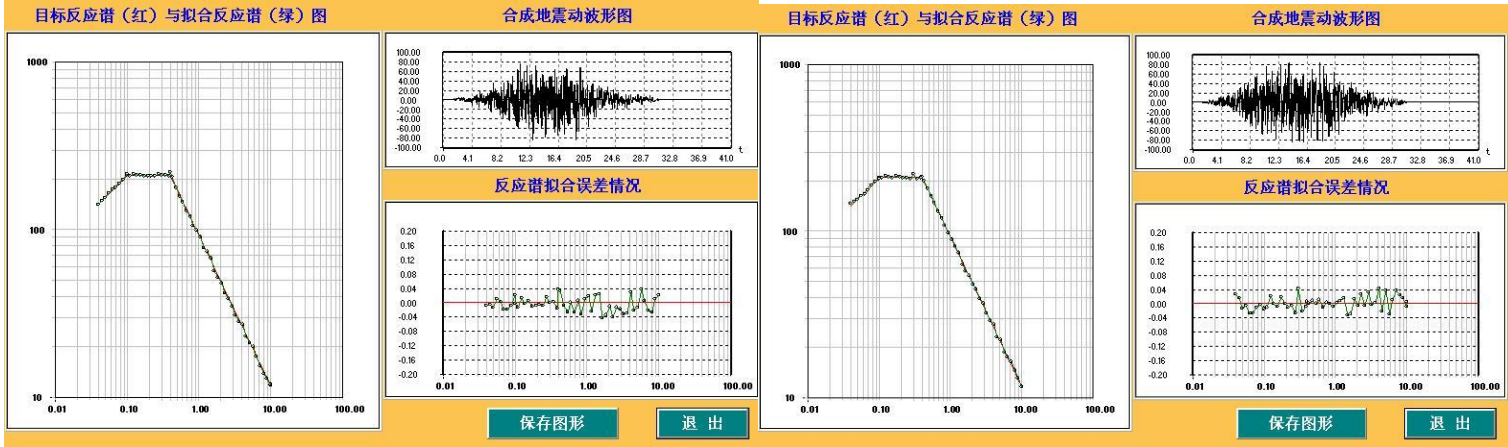
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



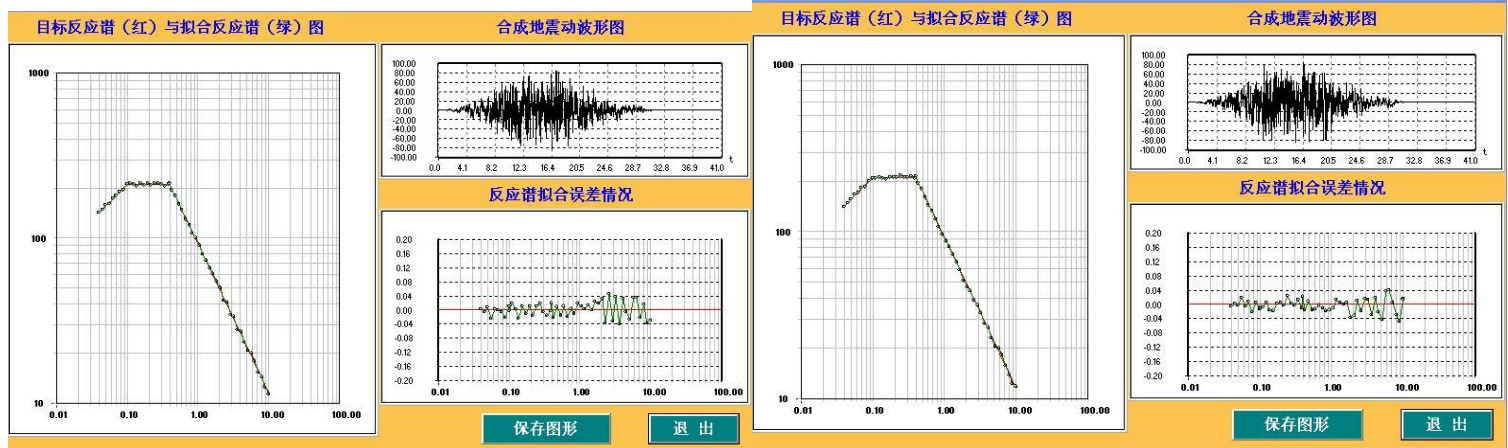
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



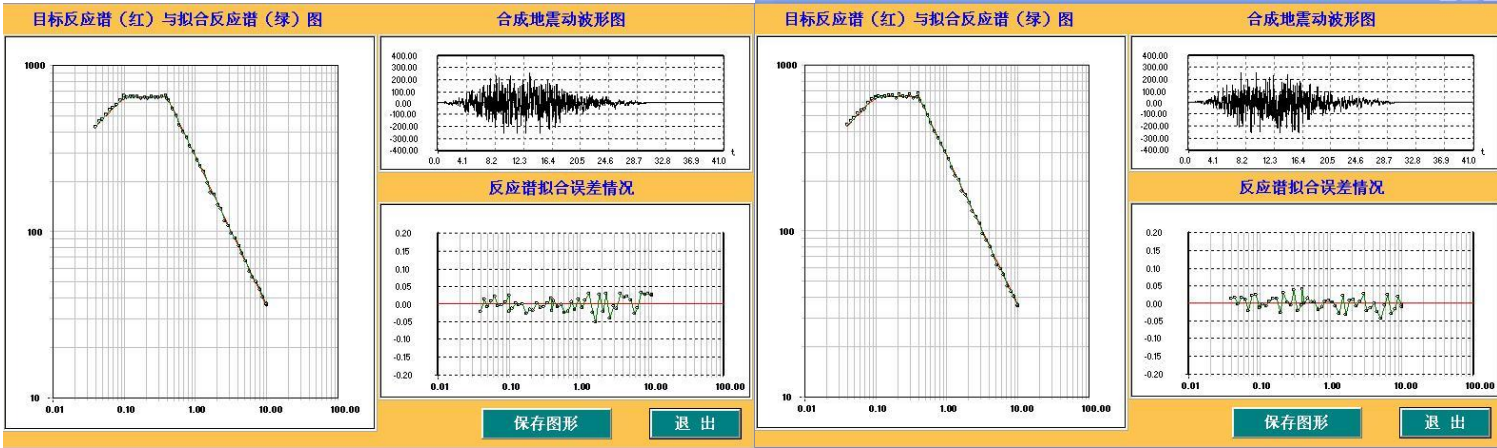
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



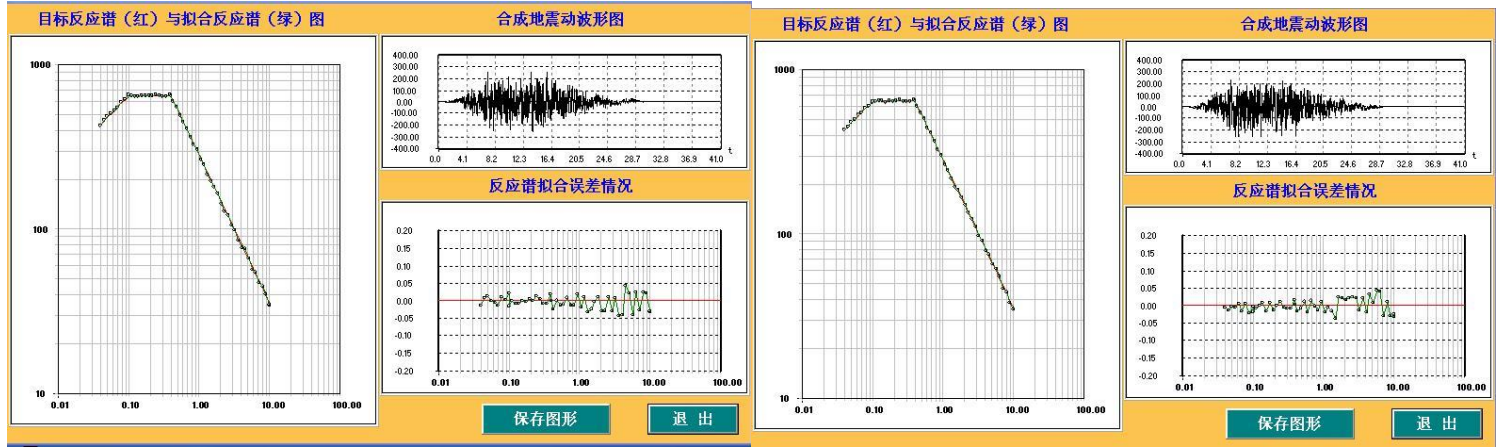
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



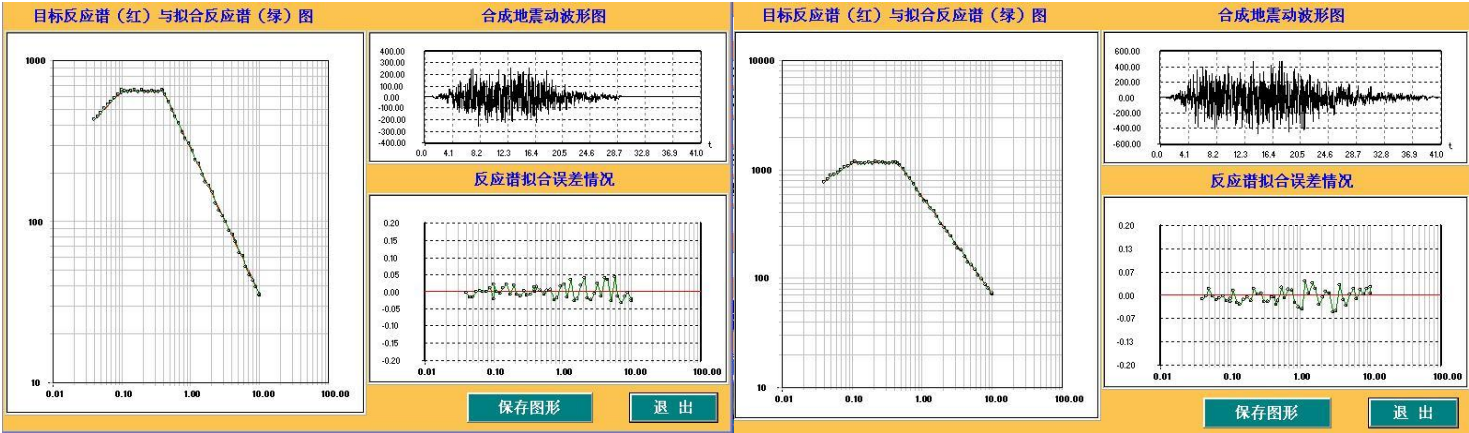
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



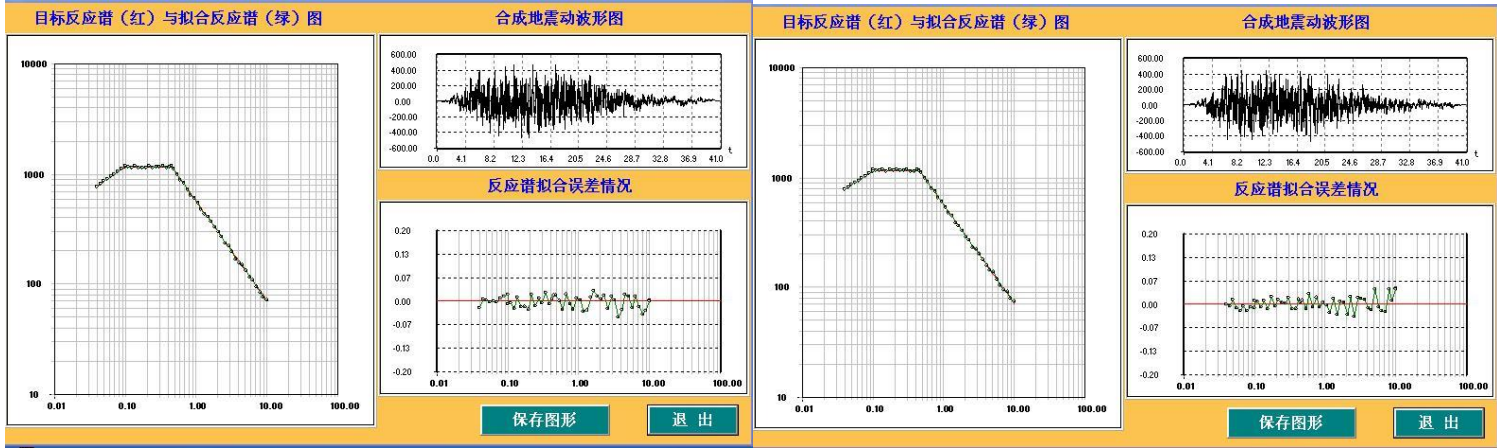
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



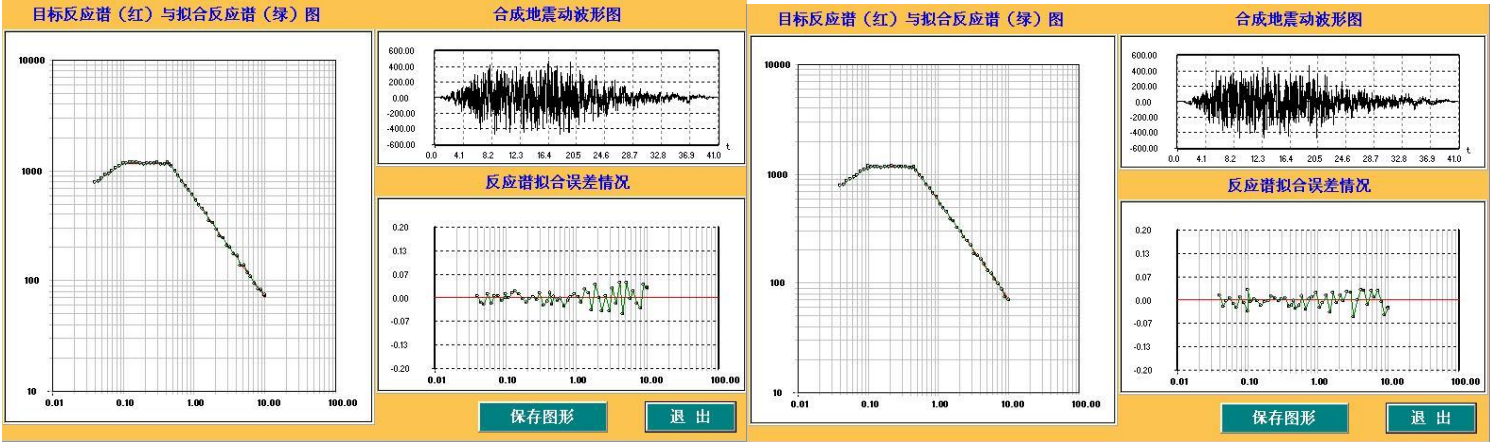
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

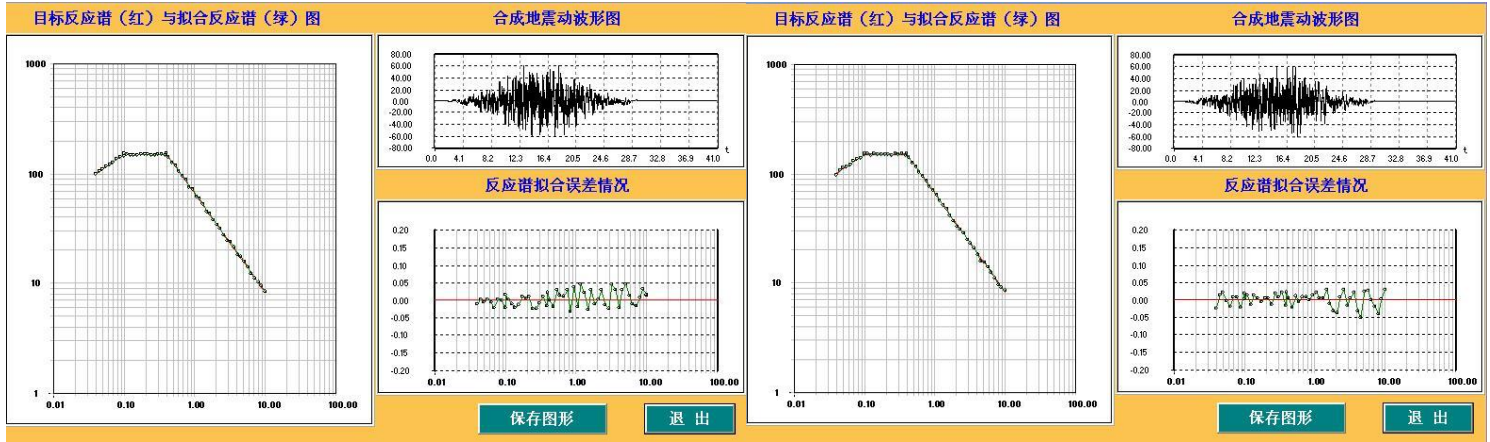
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

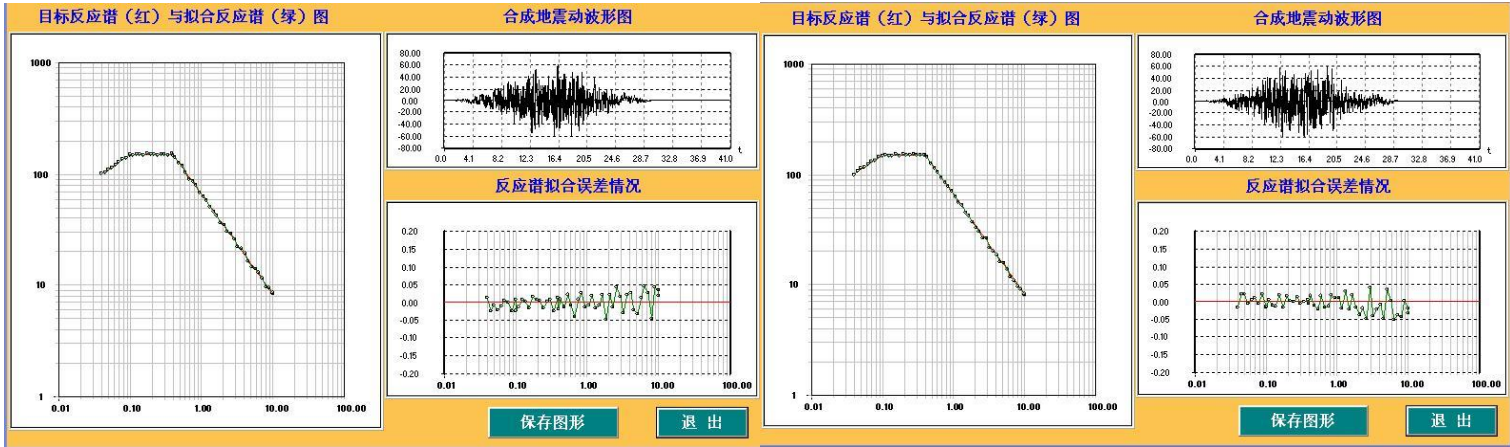
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

18 号控制点地表设计地震动加速度时程及拟合谱



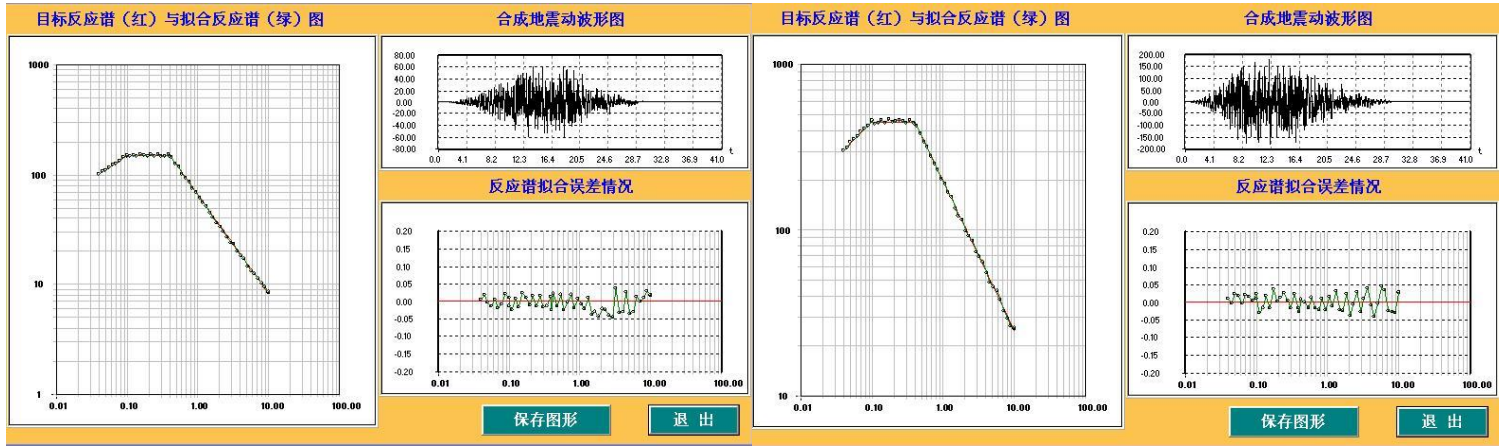
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



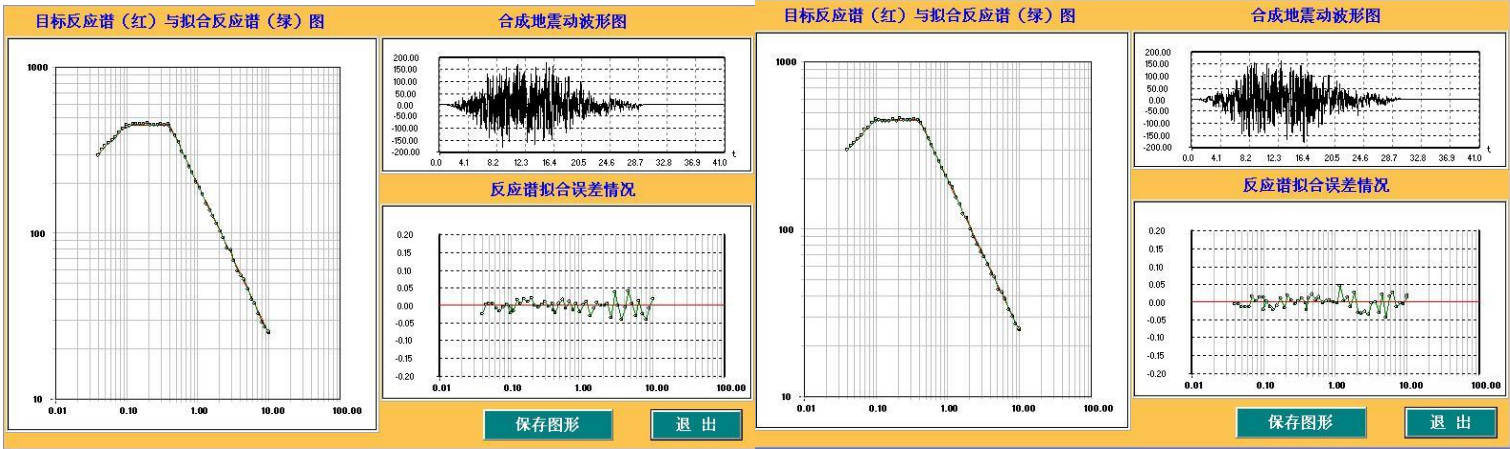
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



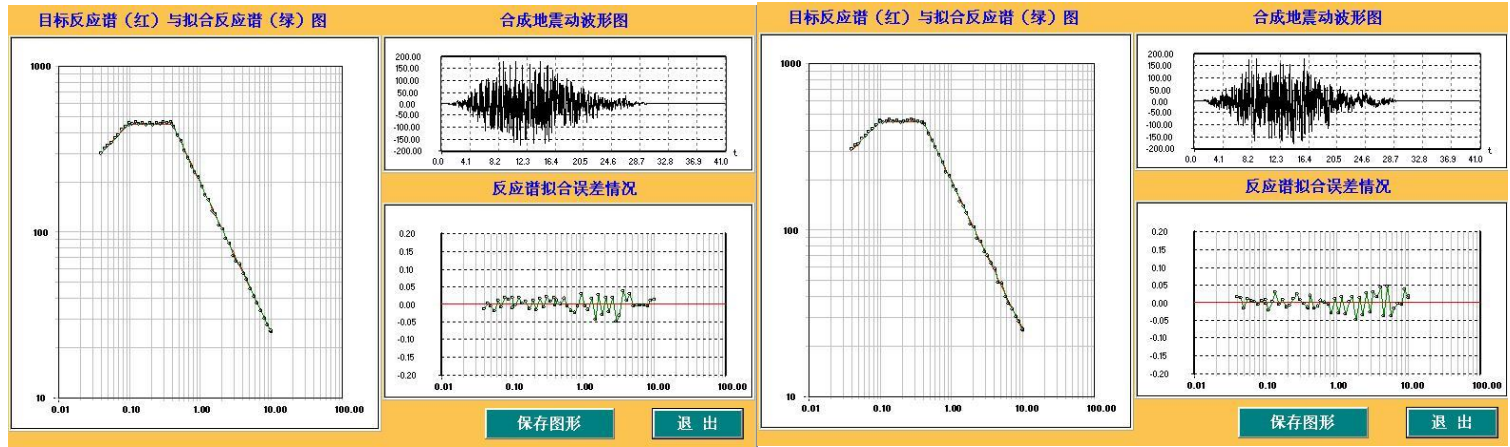
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



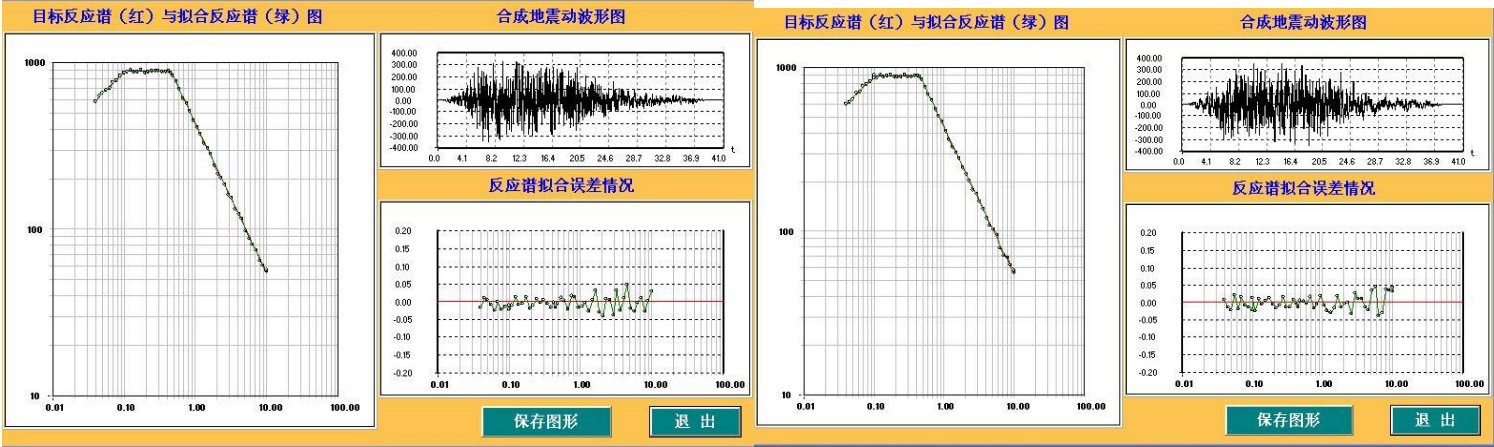
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



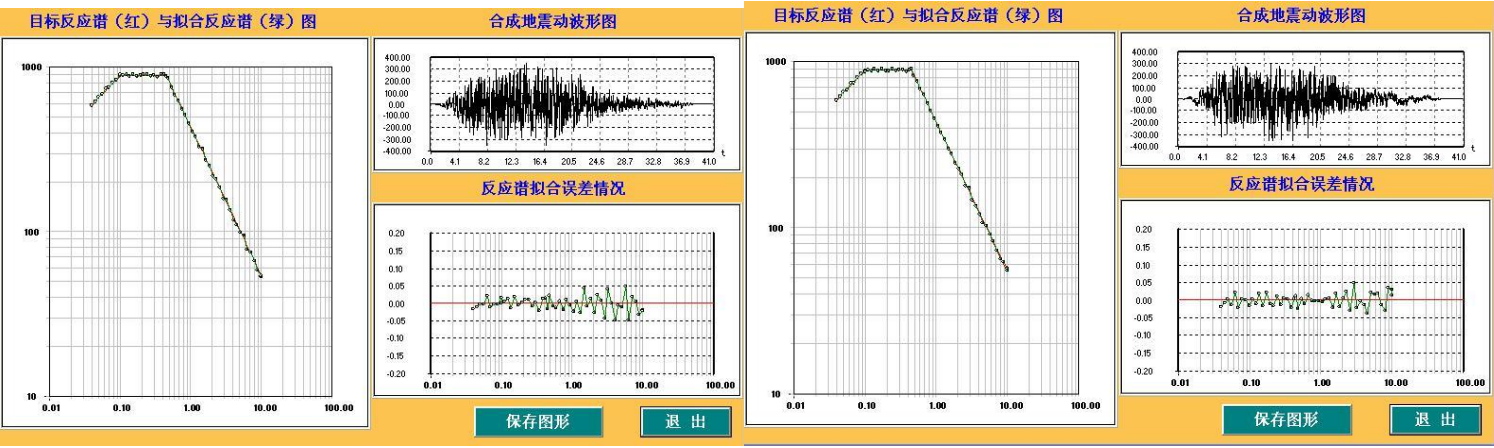
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

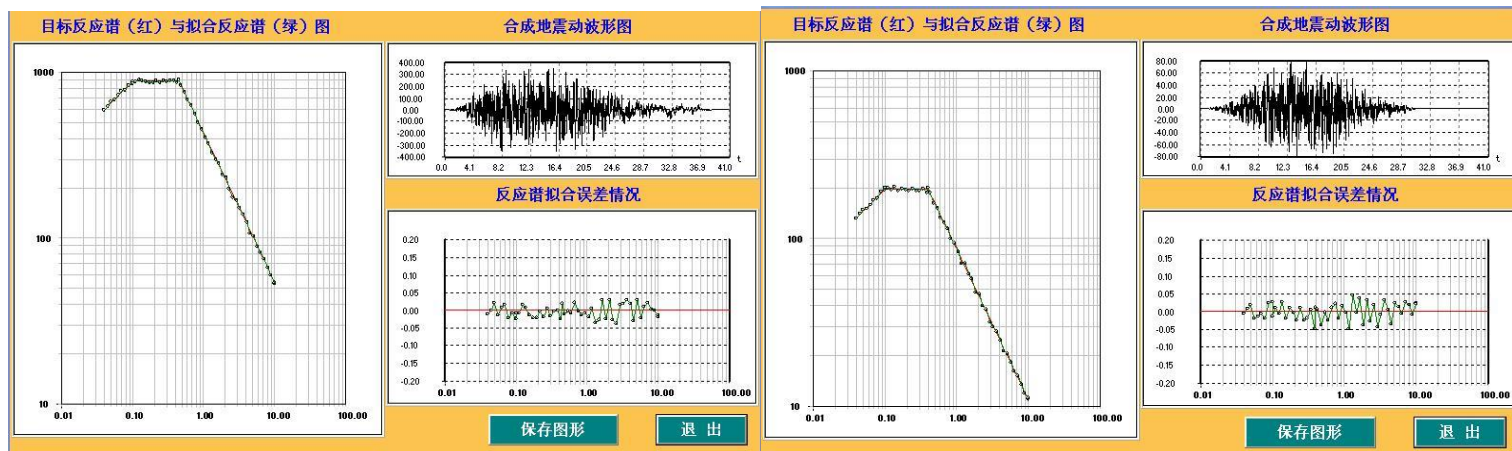
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

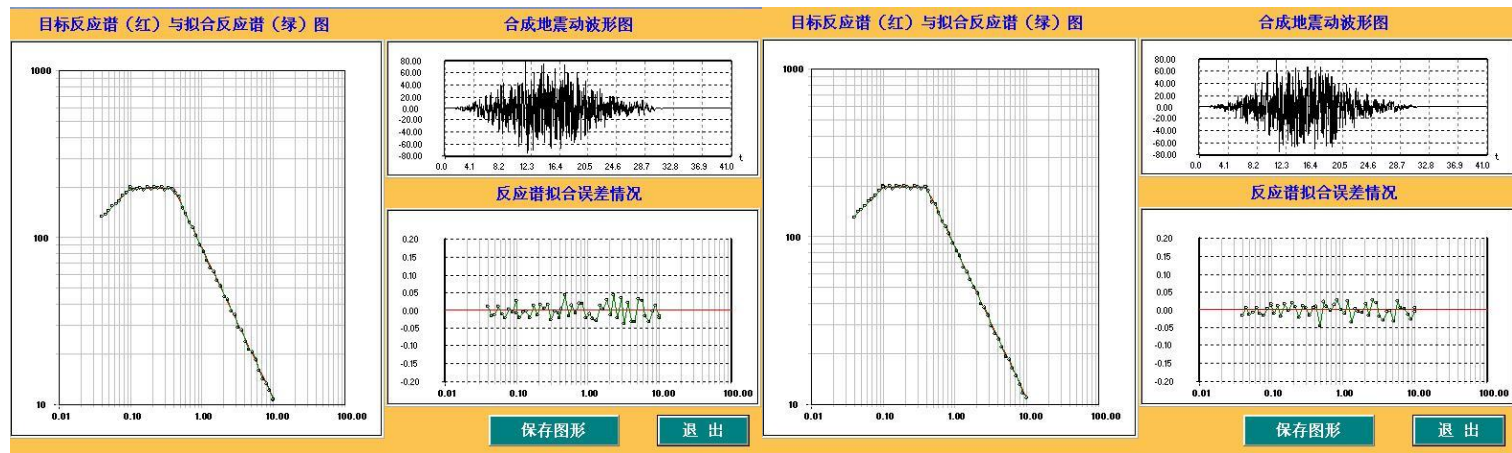
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四

附件八 各计算控制点的地表时程图



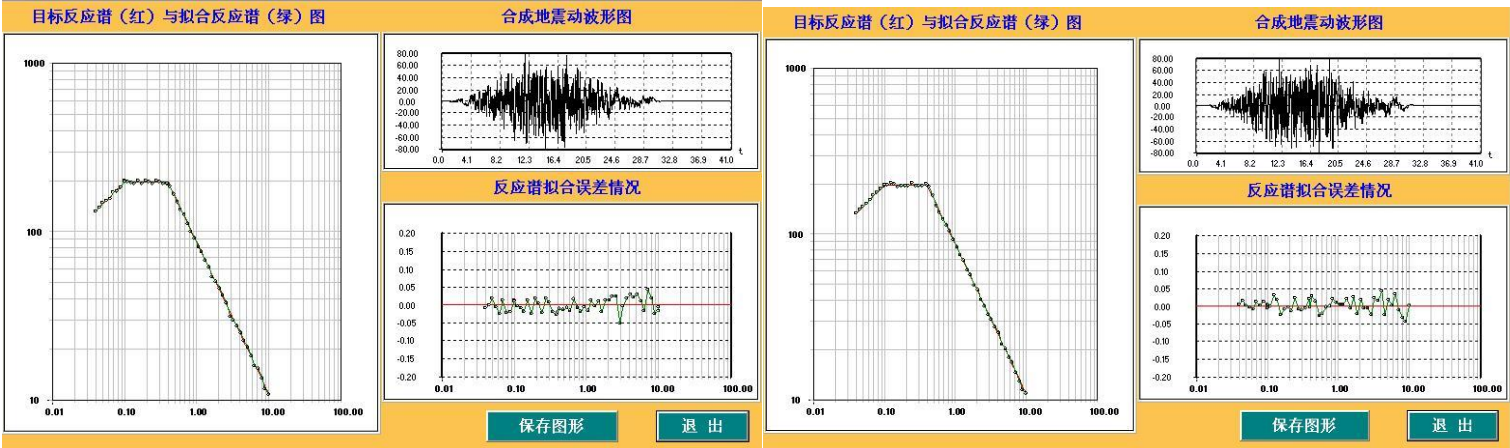
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



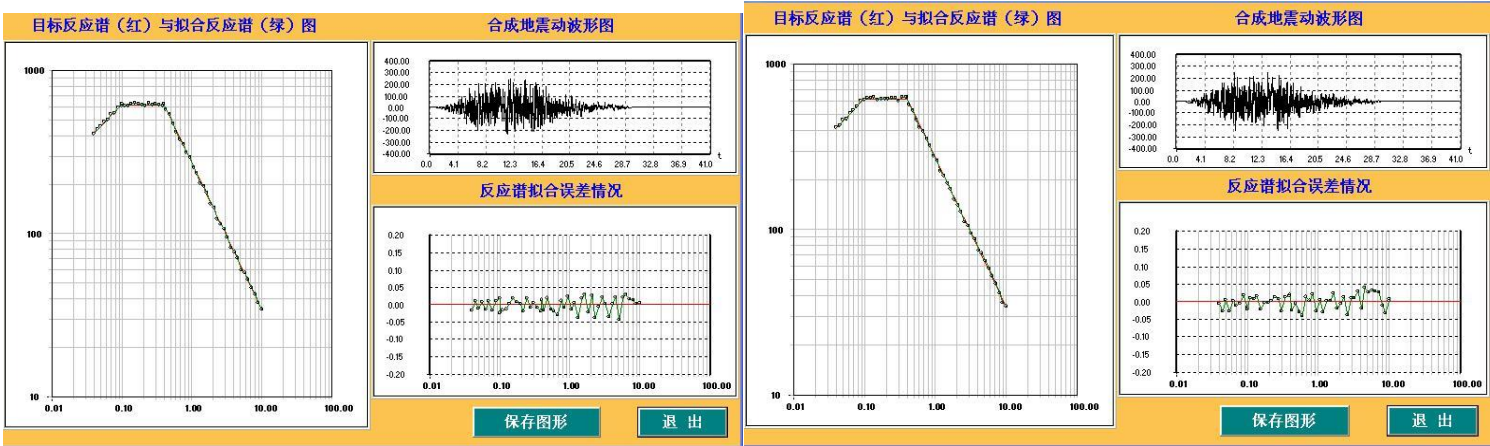
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



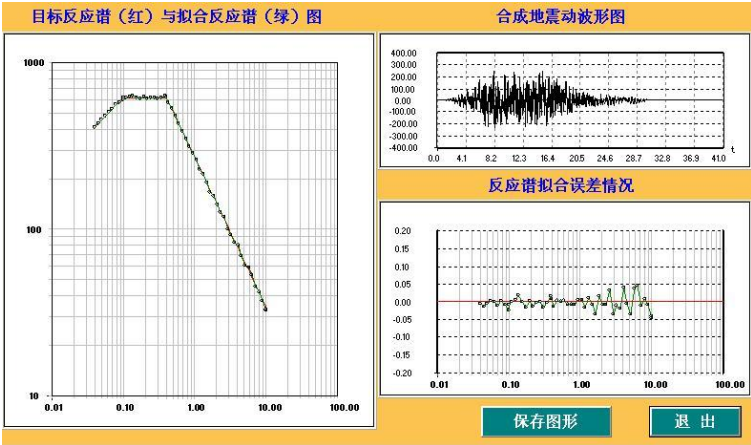
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五

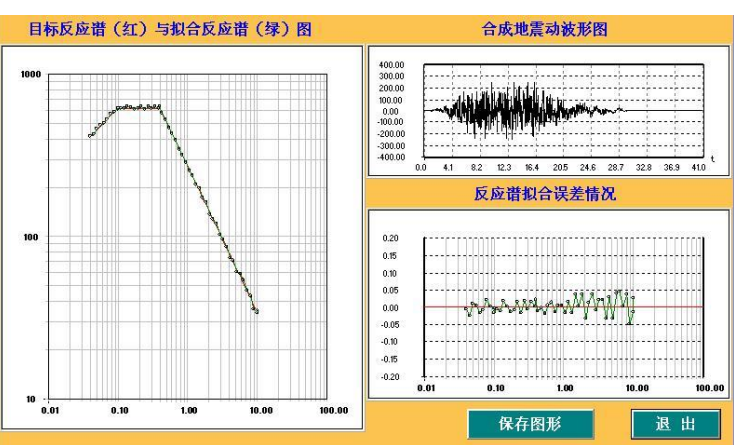


地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

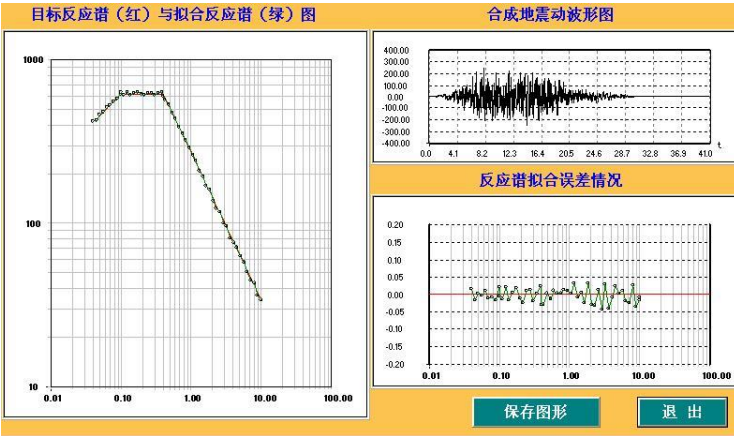
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



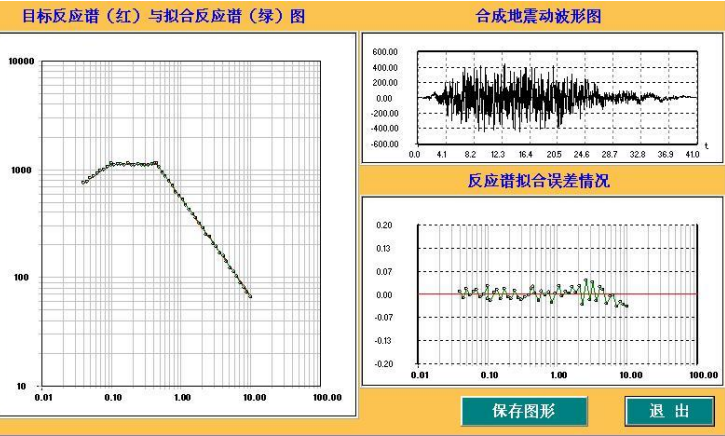
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三



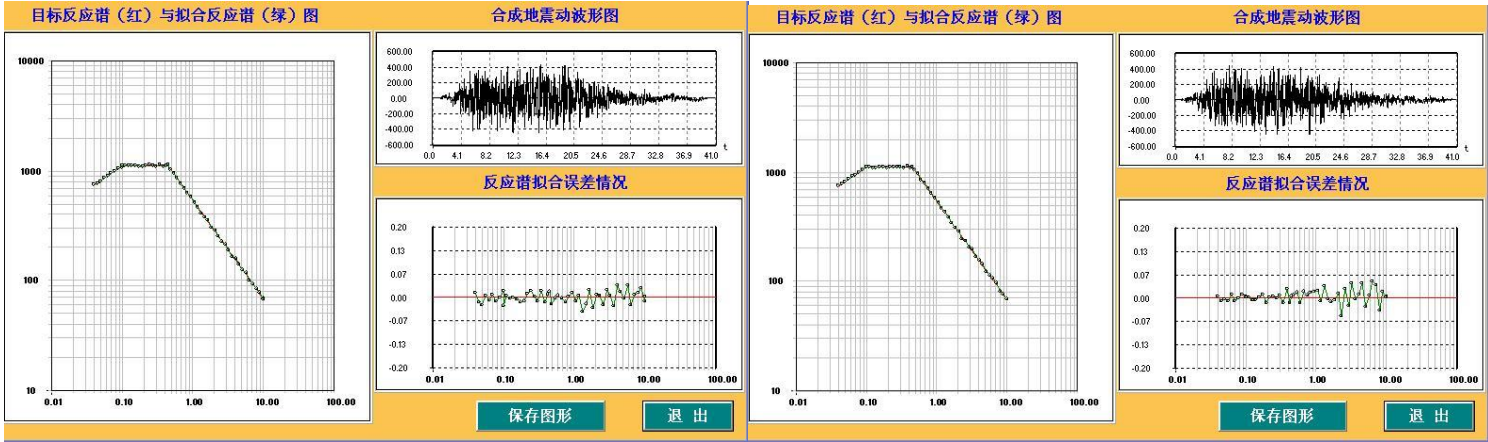
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

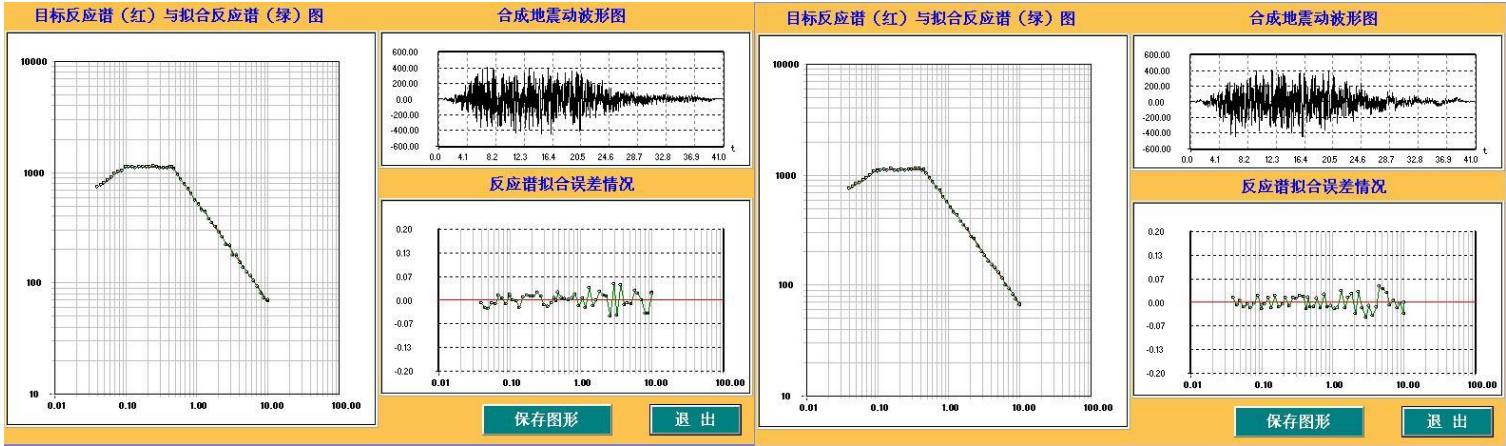


地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

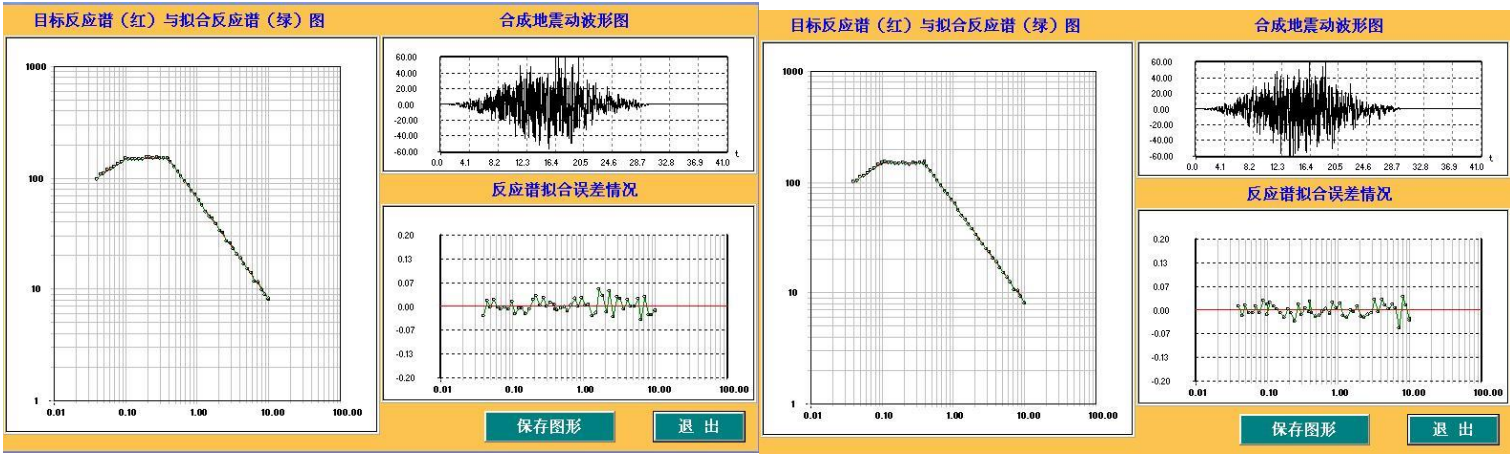
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

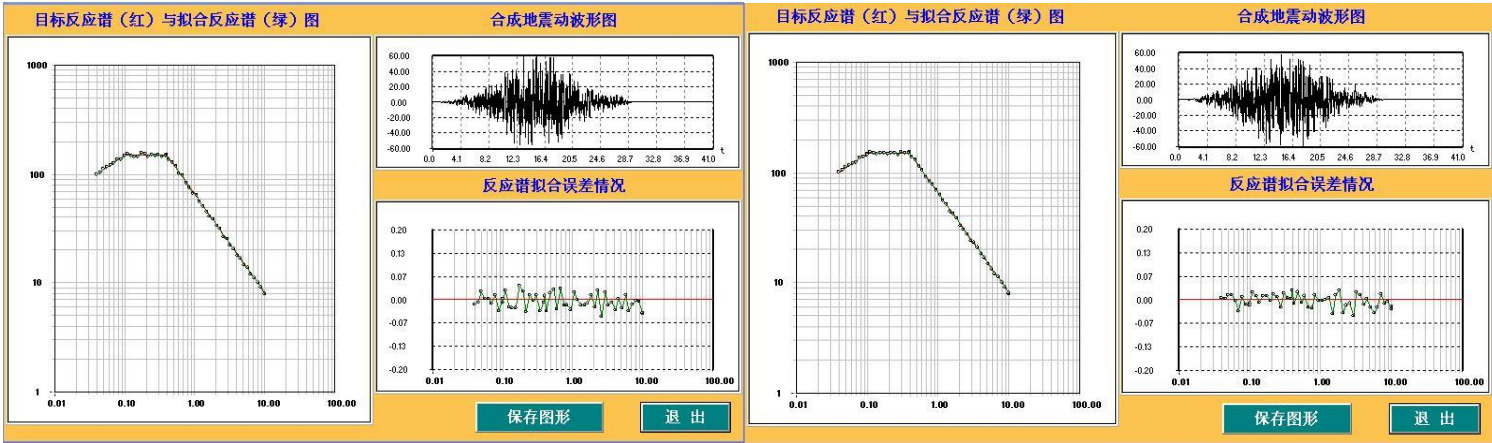
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

19 号控制点地表设计地震动加速度时程及拟合谱



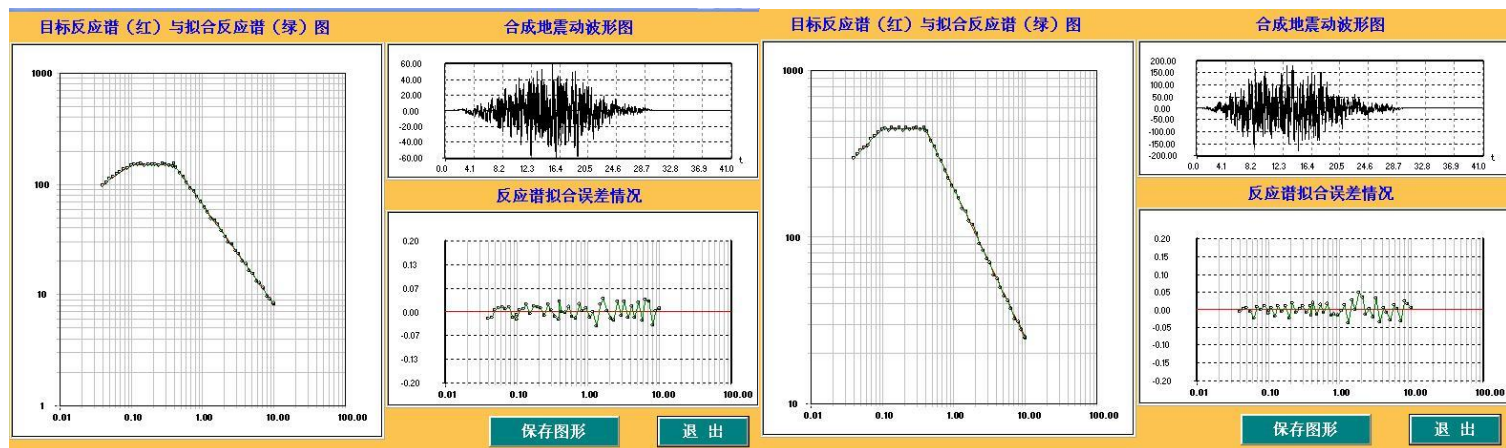
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



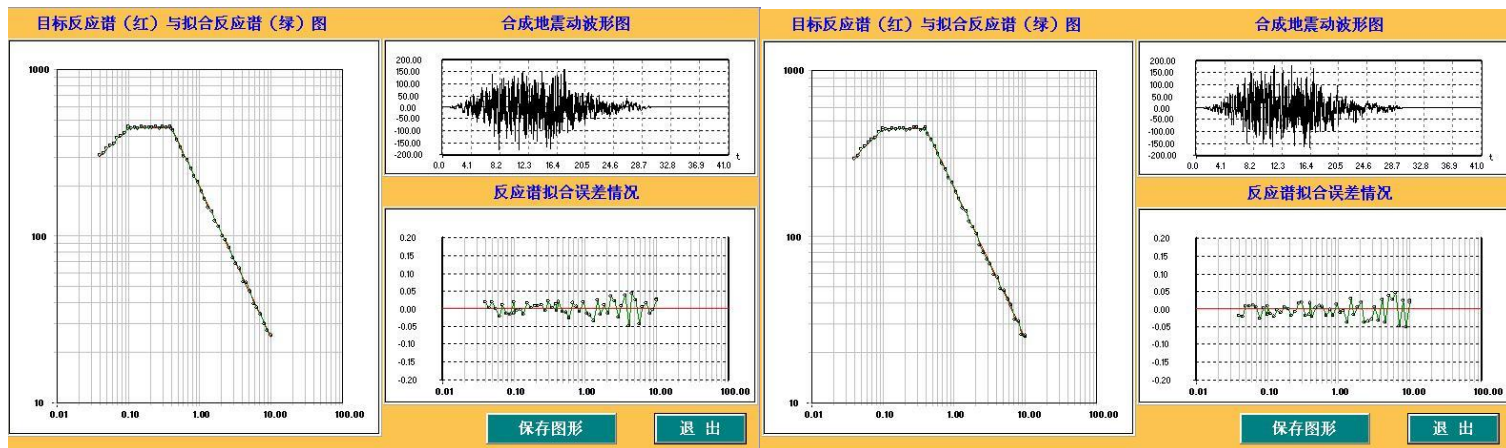
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



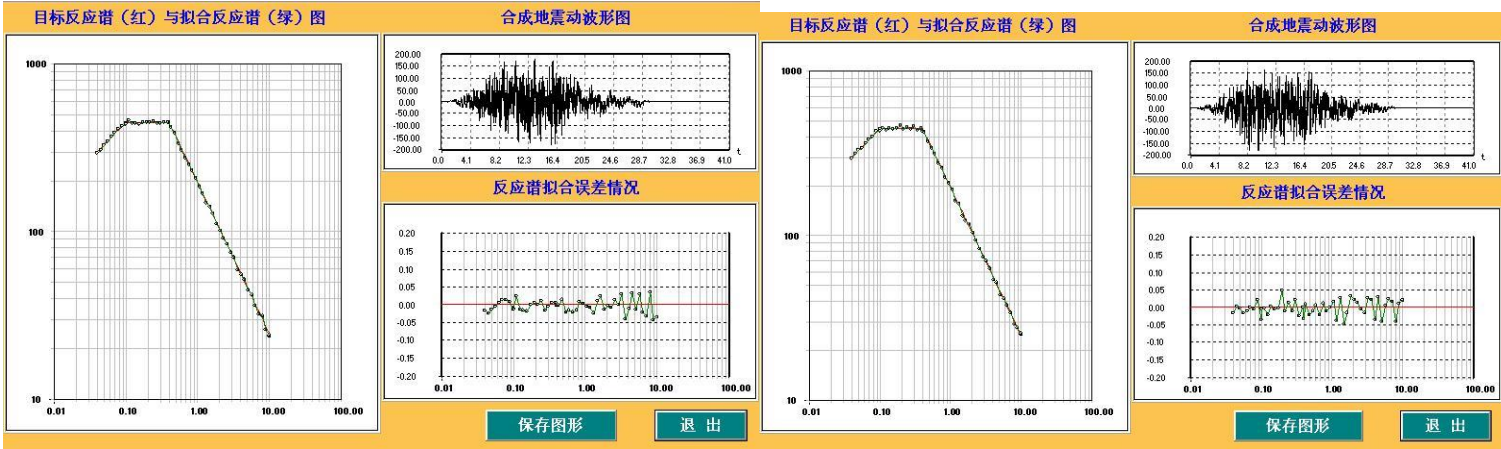
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



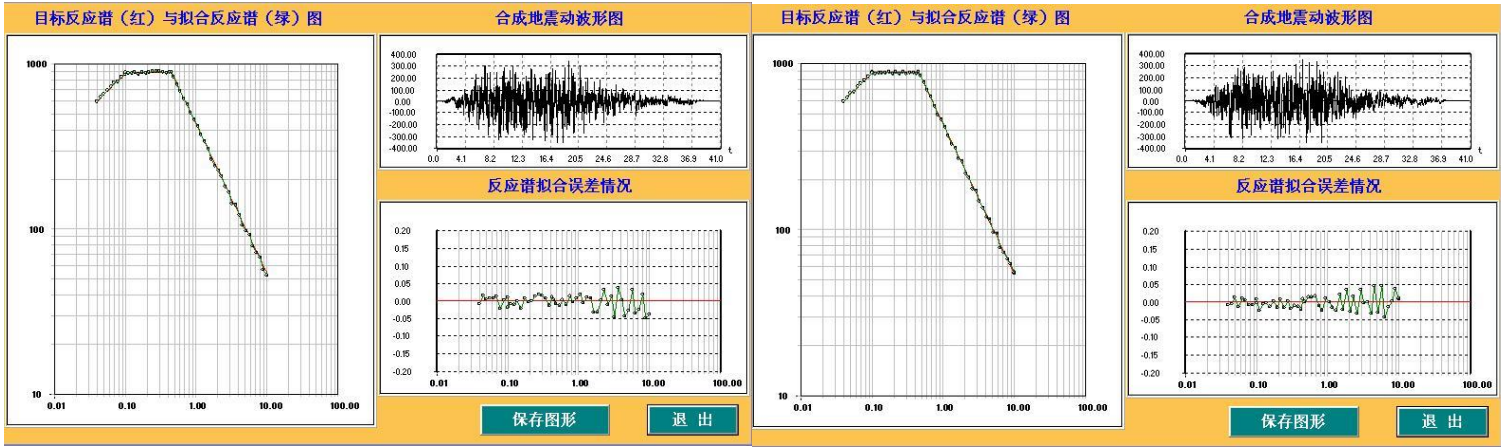
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



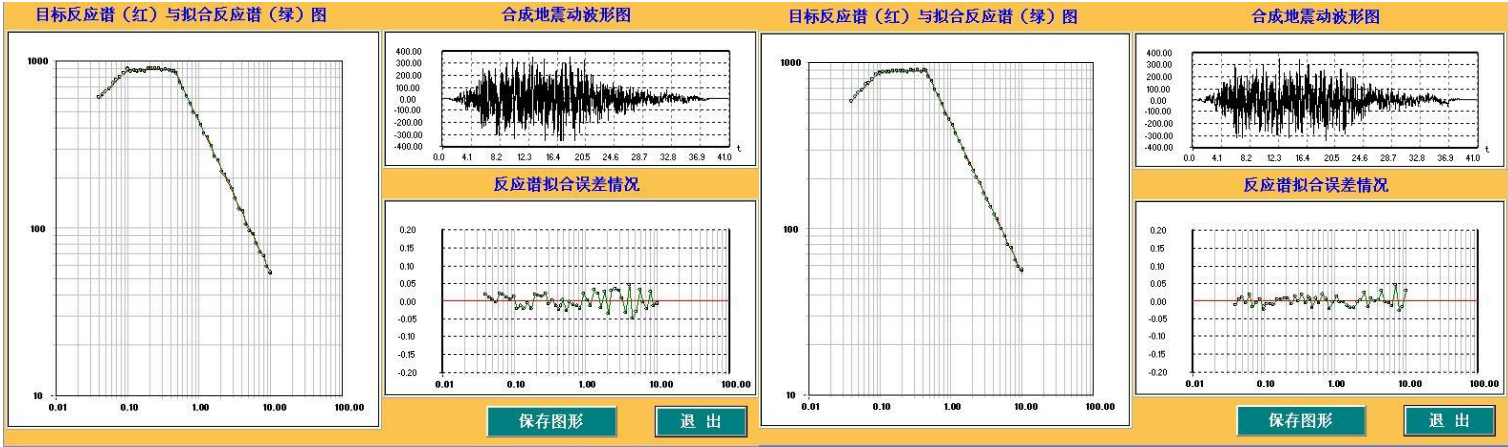
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



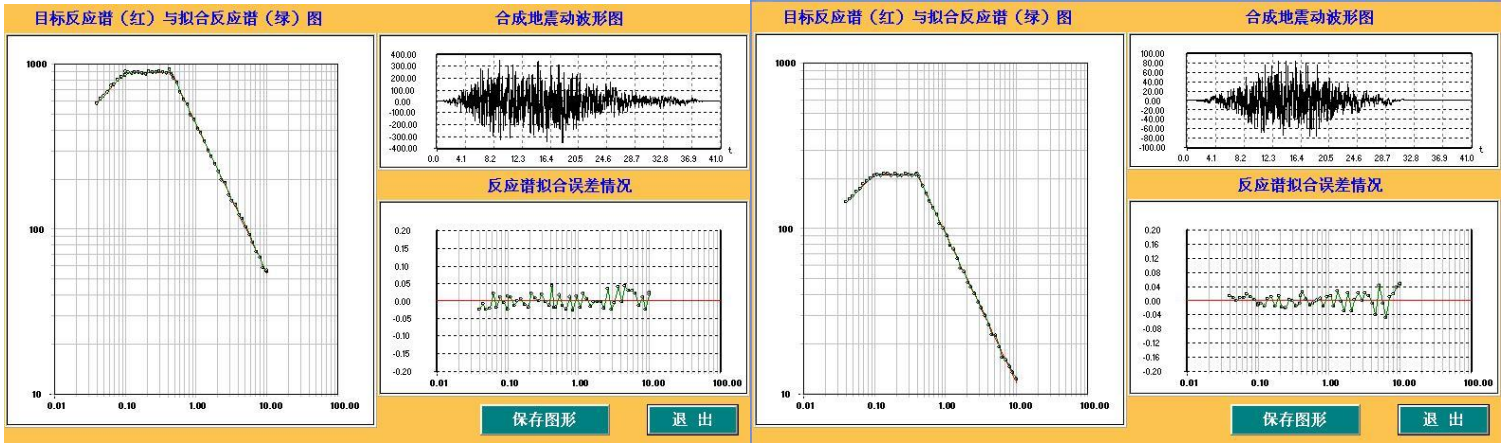
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



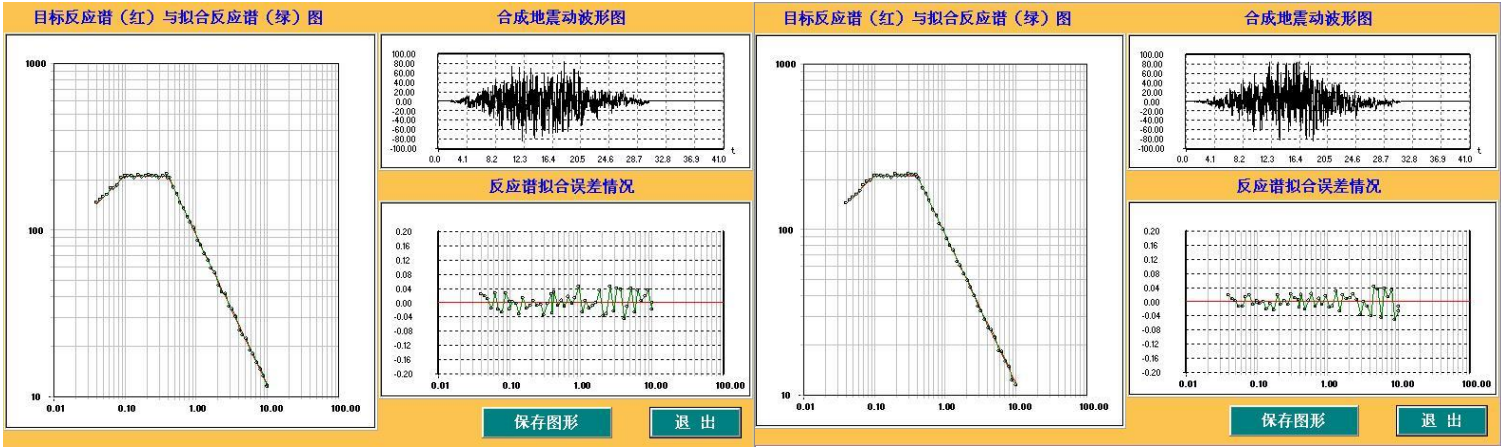
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



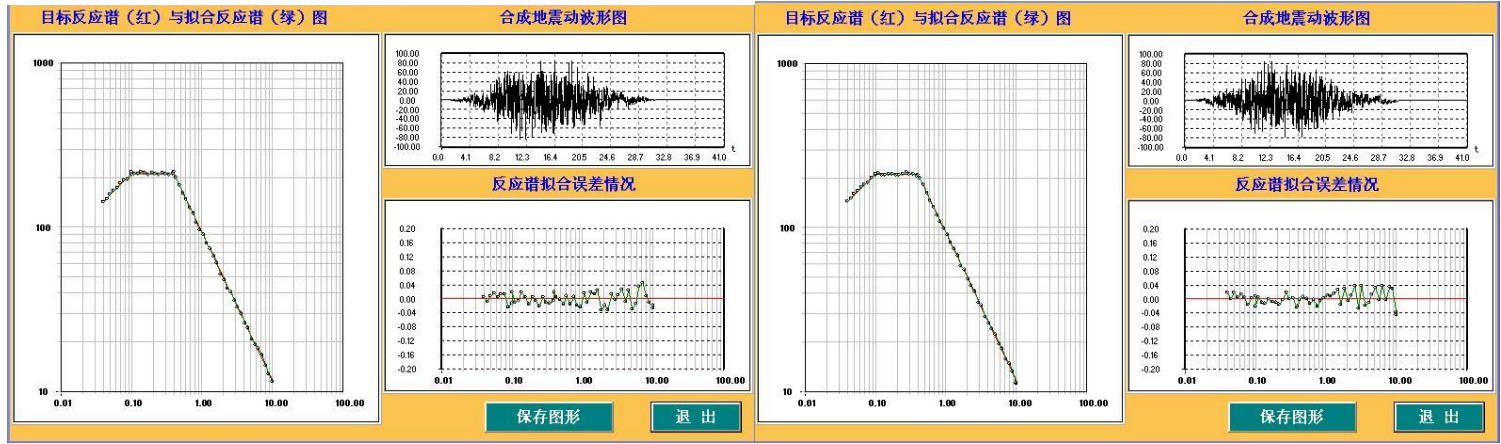
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



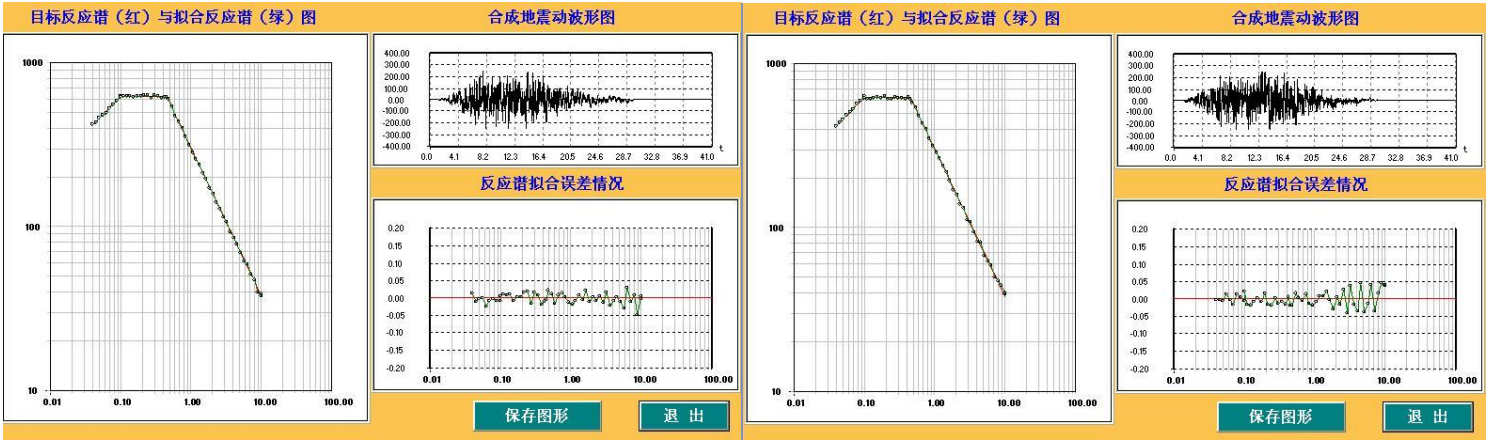
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



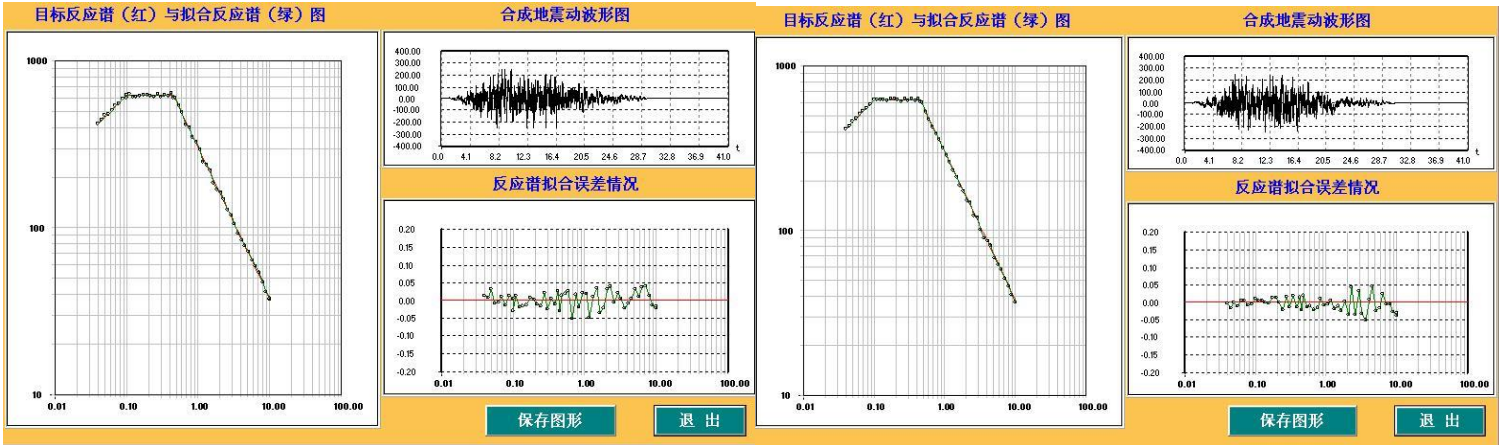
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



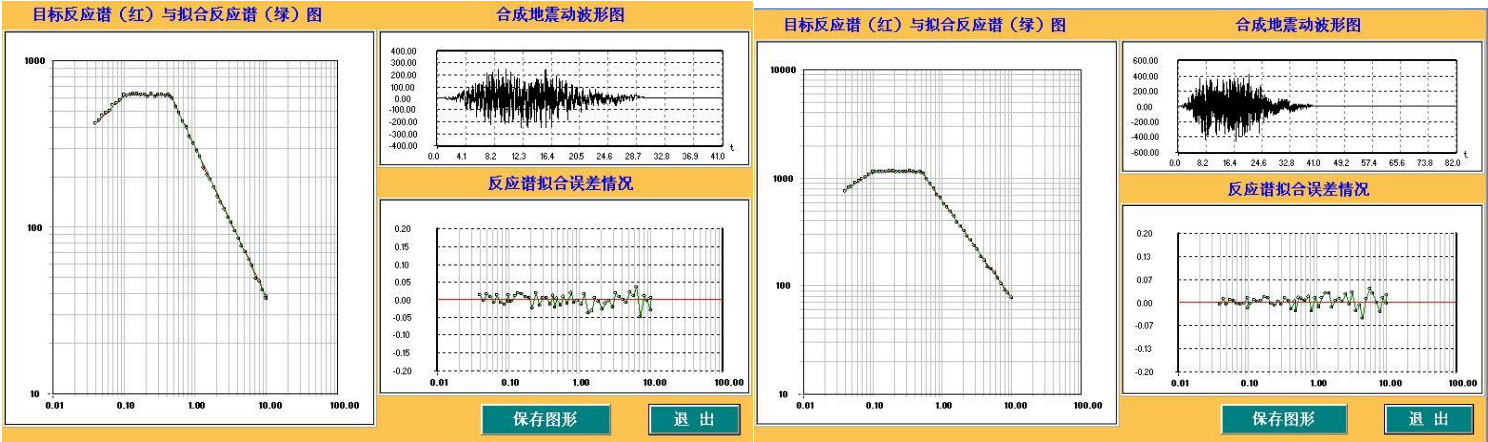
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



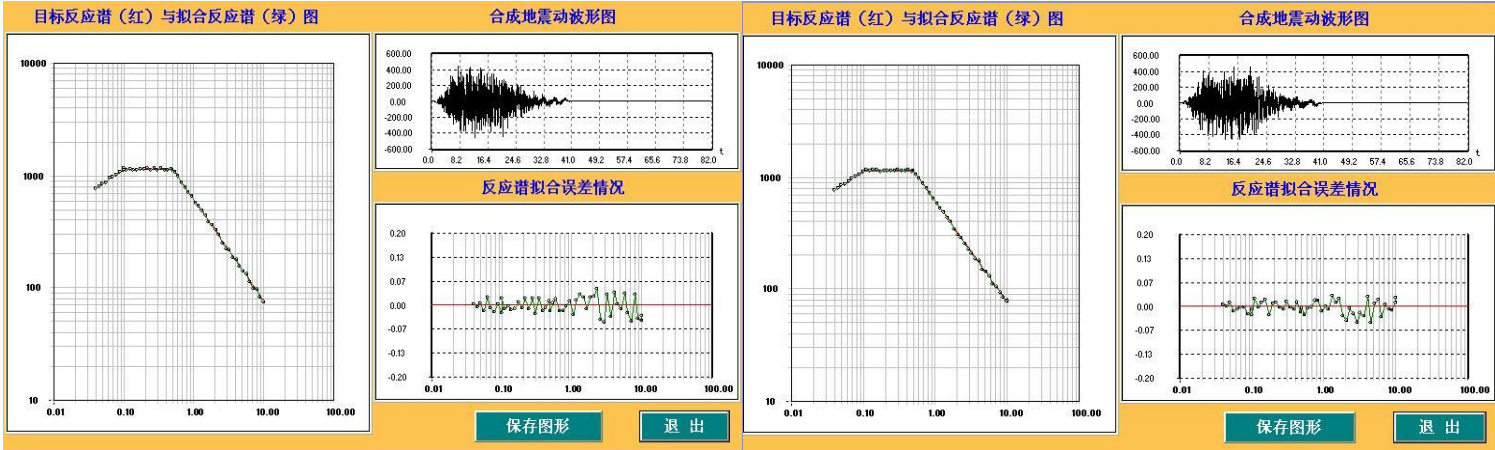
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



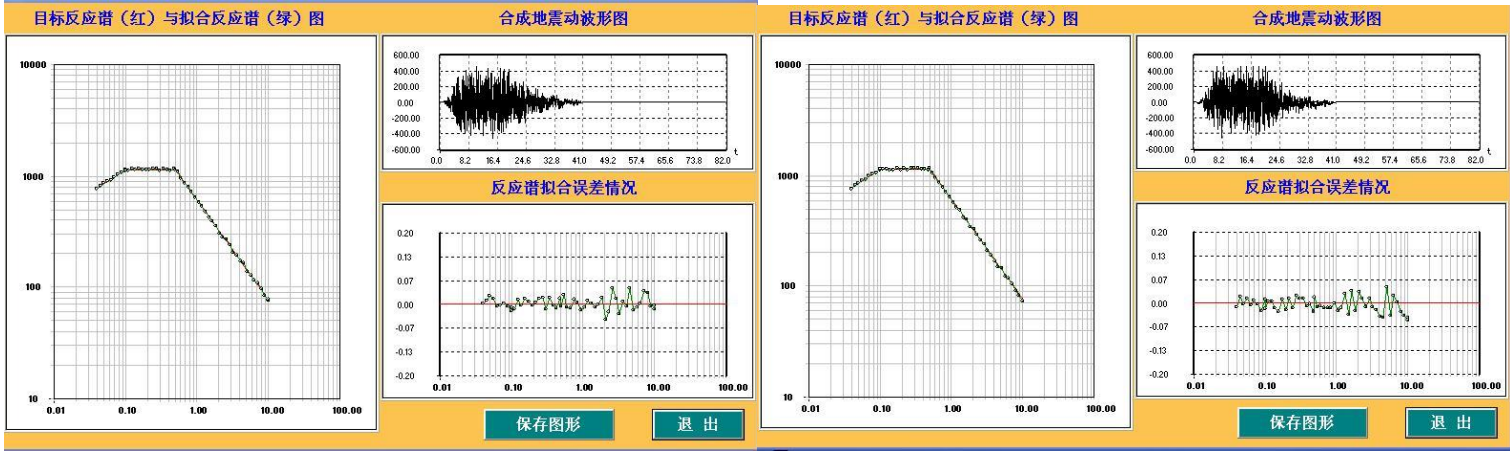
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

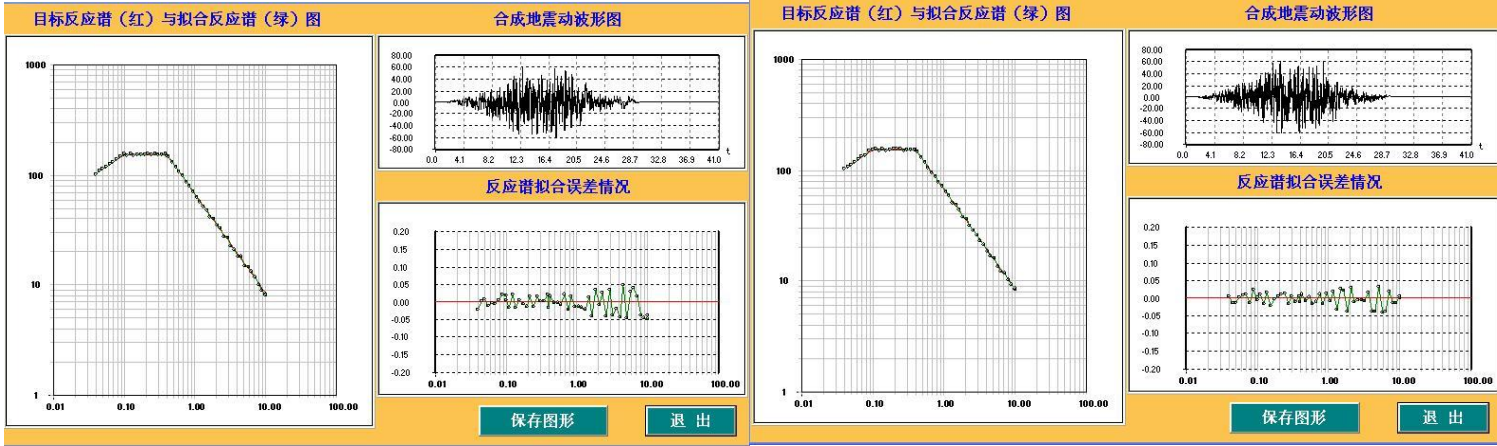
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

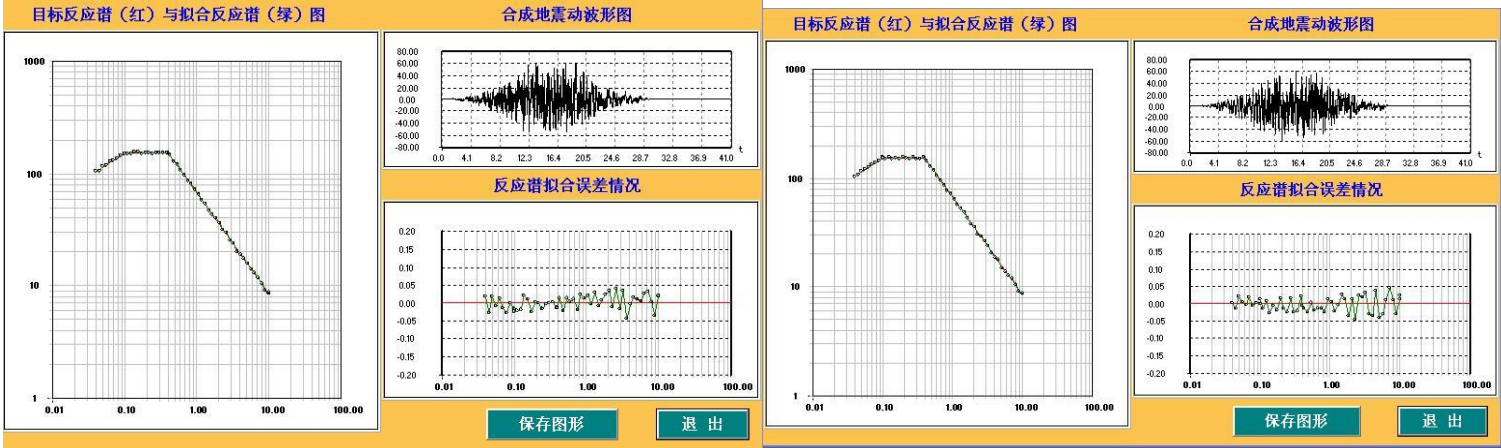
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

20 号控制点地表设计地震动加速度时程及拟合谱



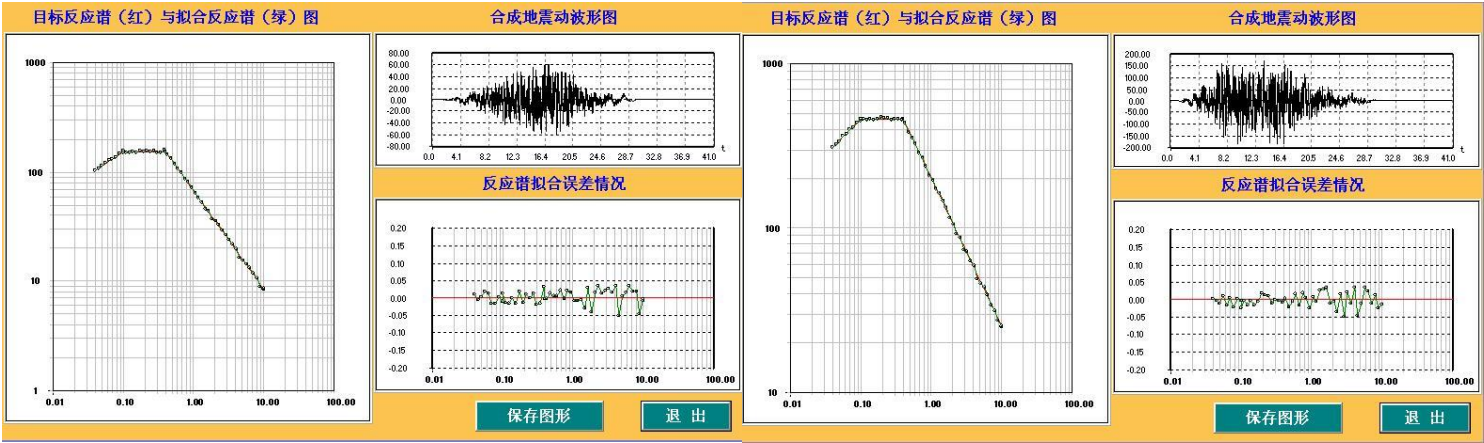
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二



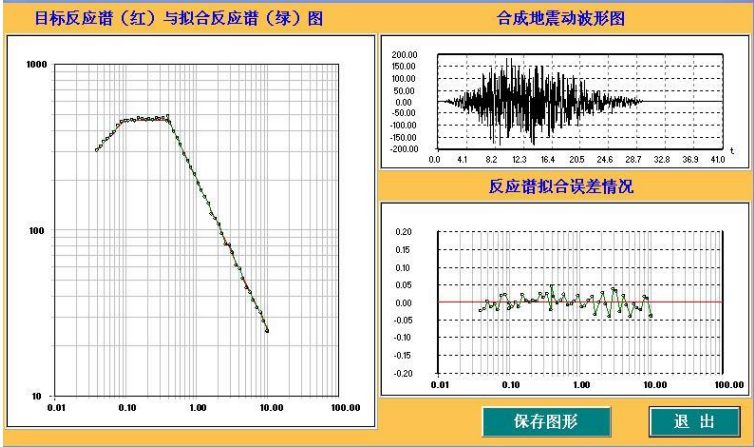
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四

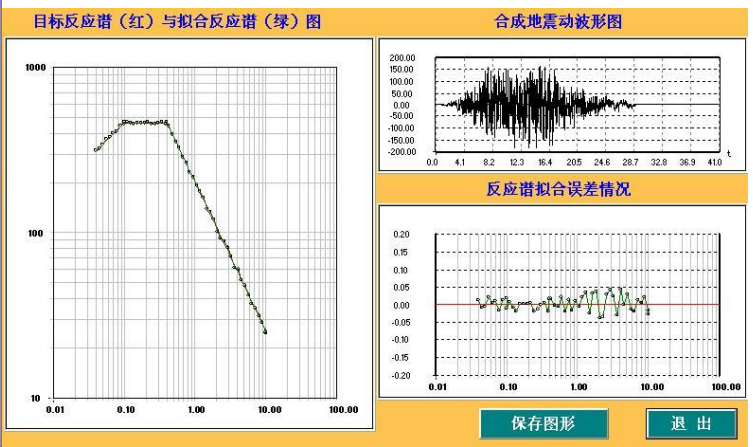


地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五

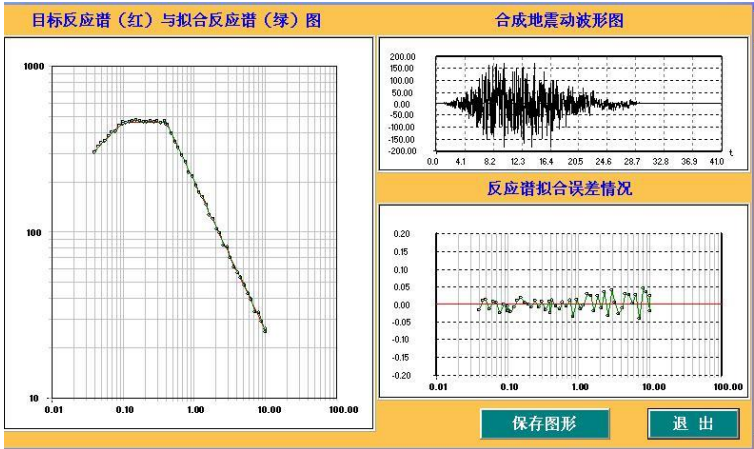
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一



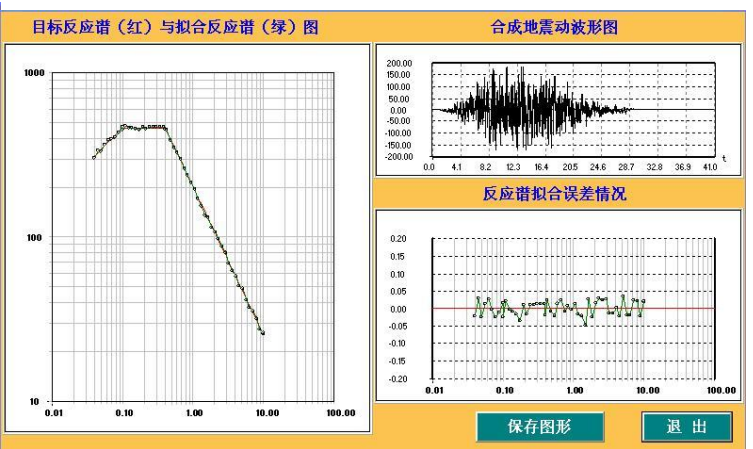
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50年超越概率 10%）之二



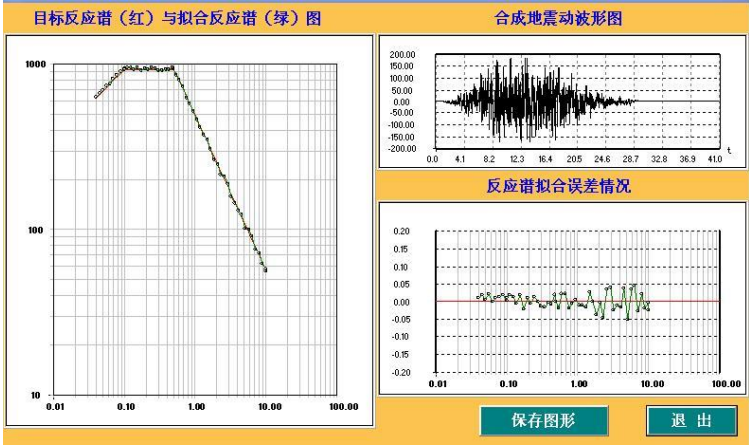
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50年超越概率 10%）之三



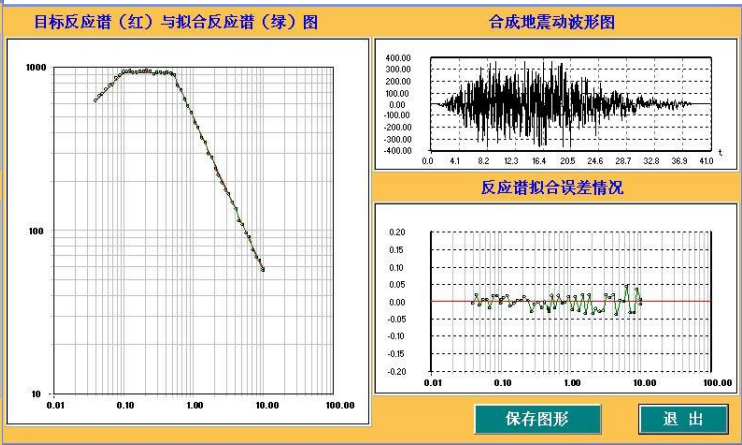
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50年超越概率 10%）之四



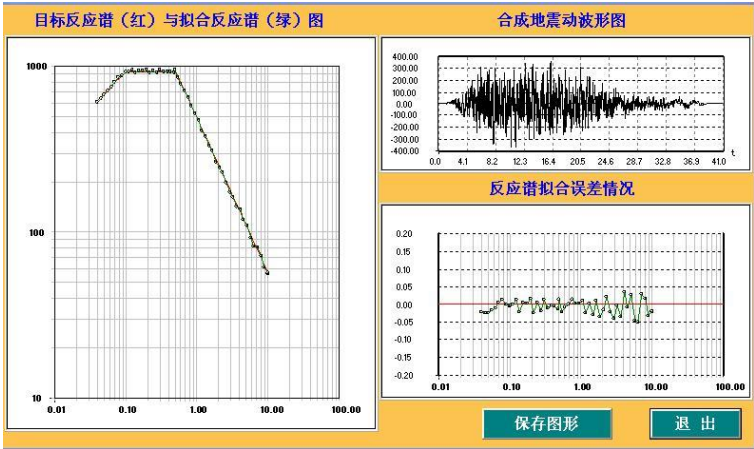
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50年超越概率 10%）之五



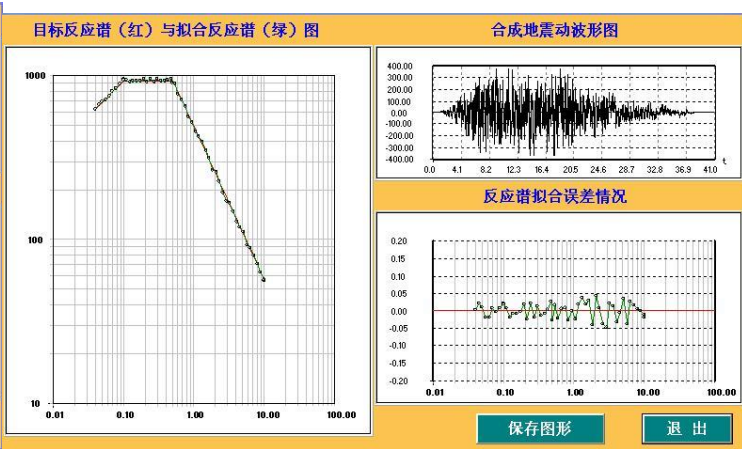
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一



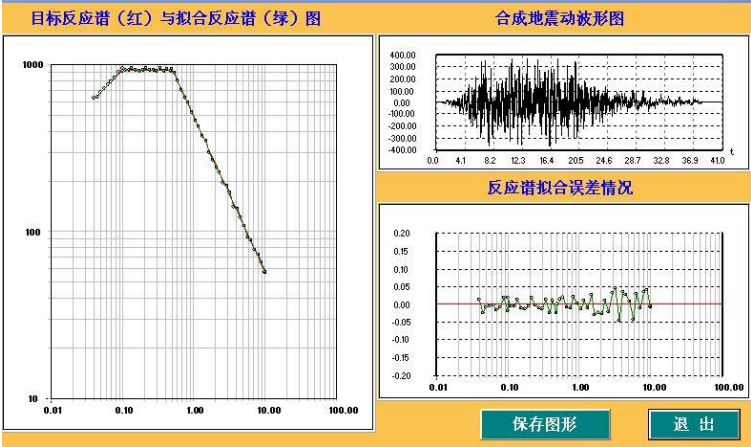
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



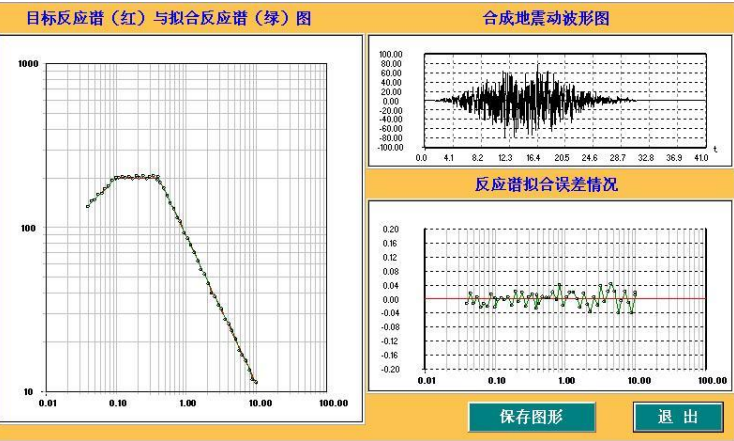
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三



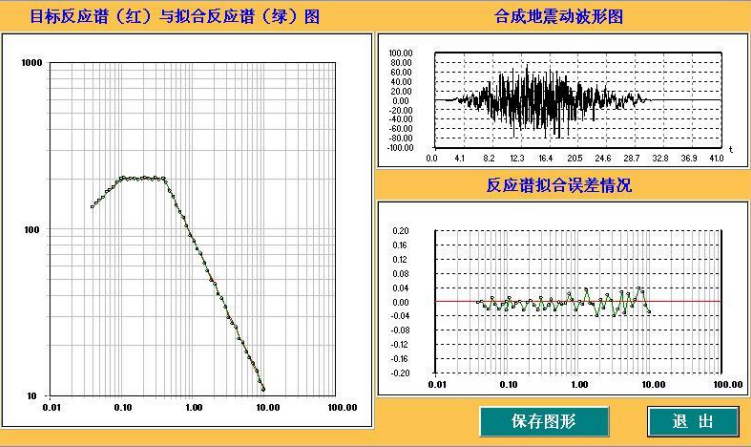
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



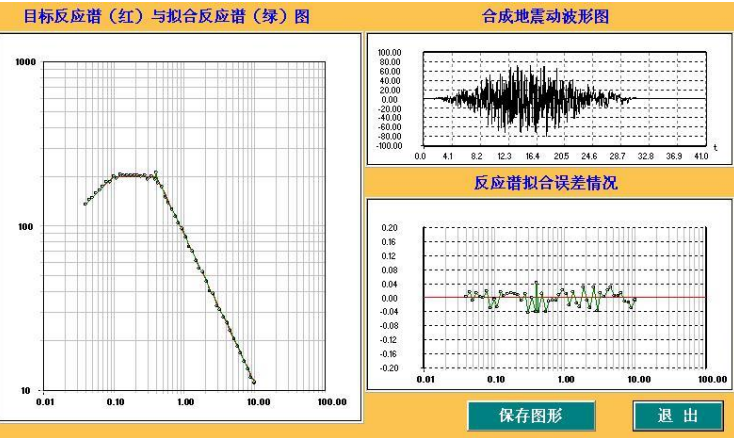
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五



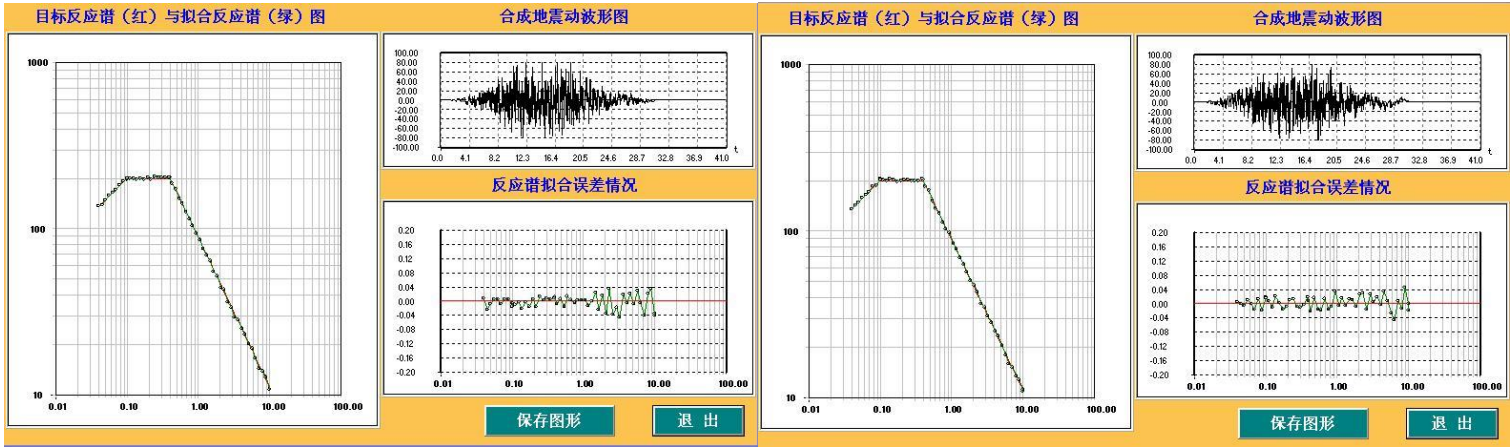
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

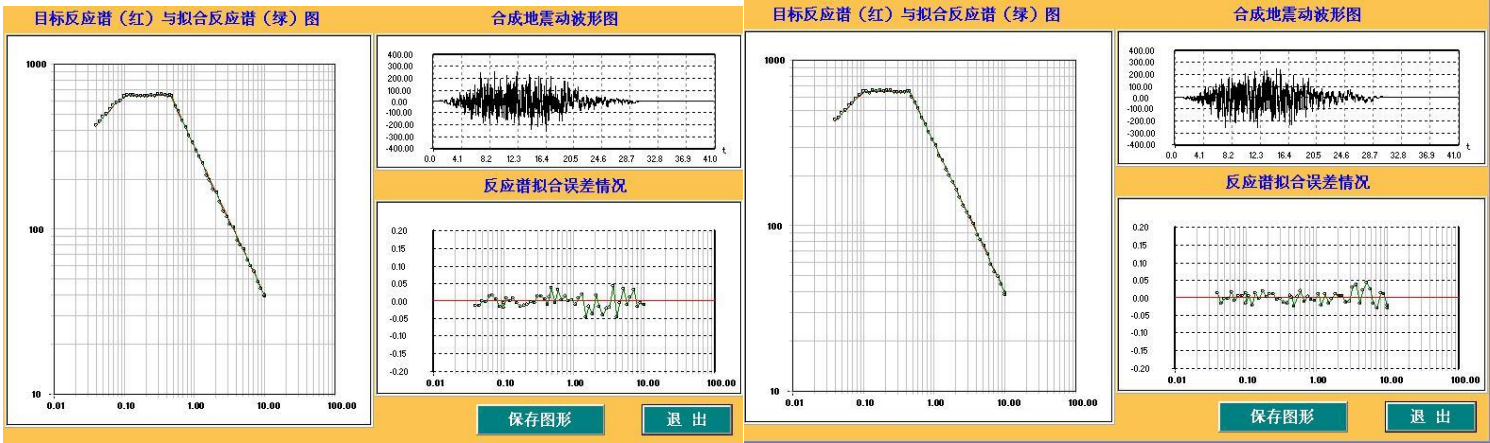


地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



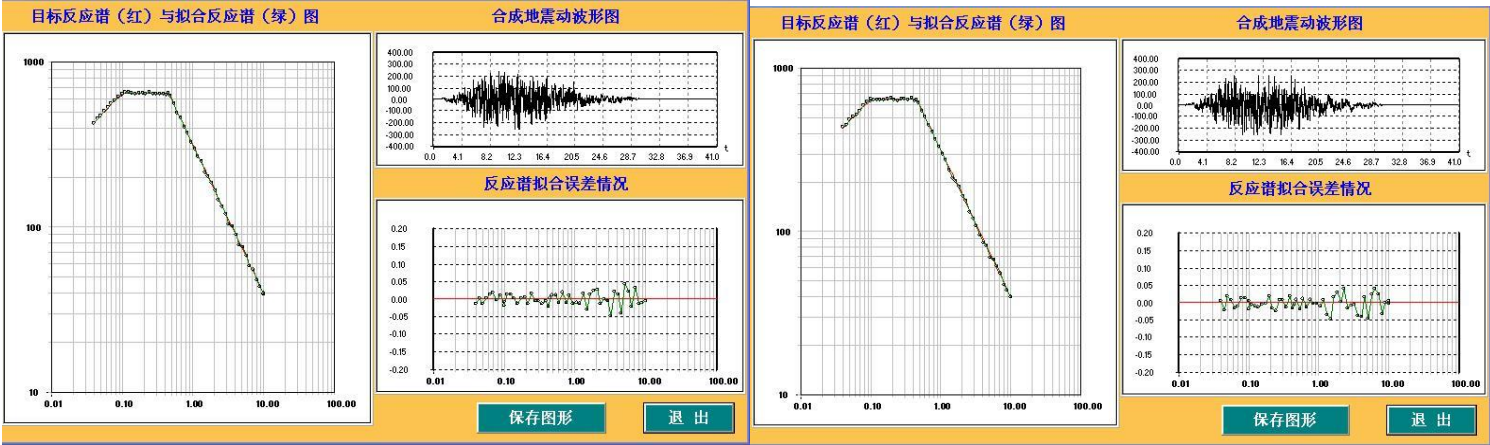
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



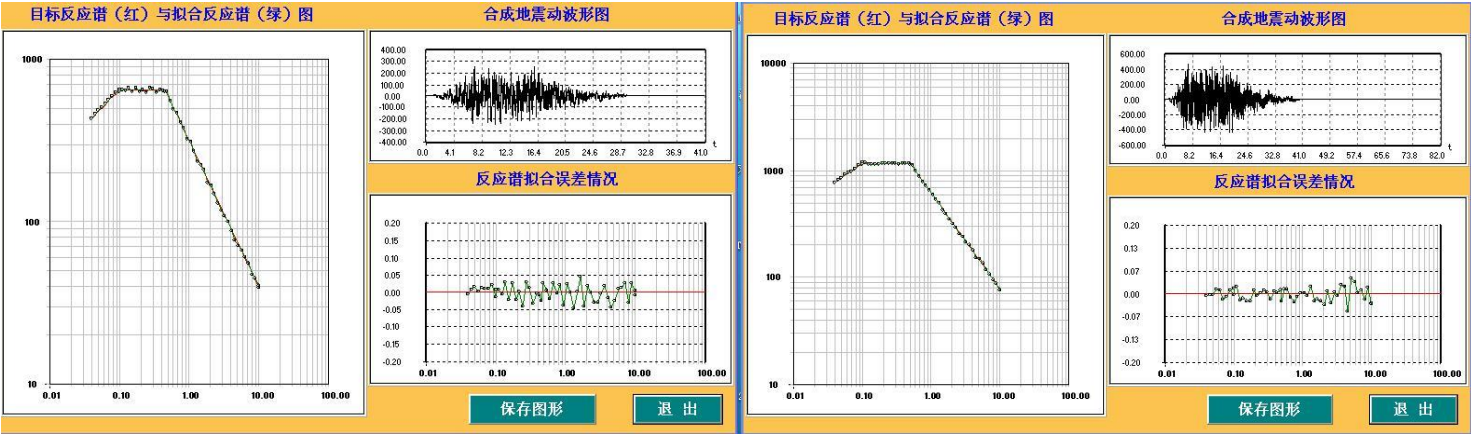
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



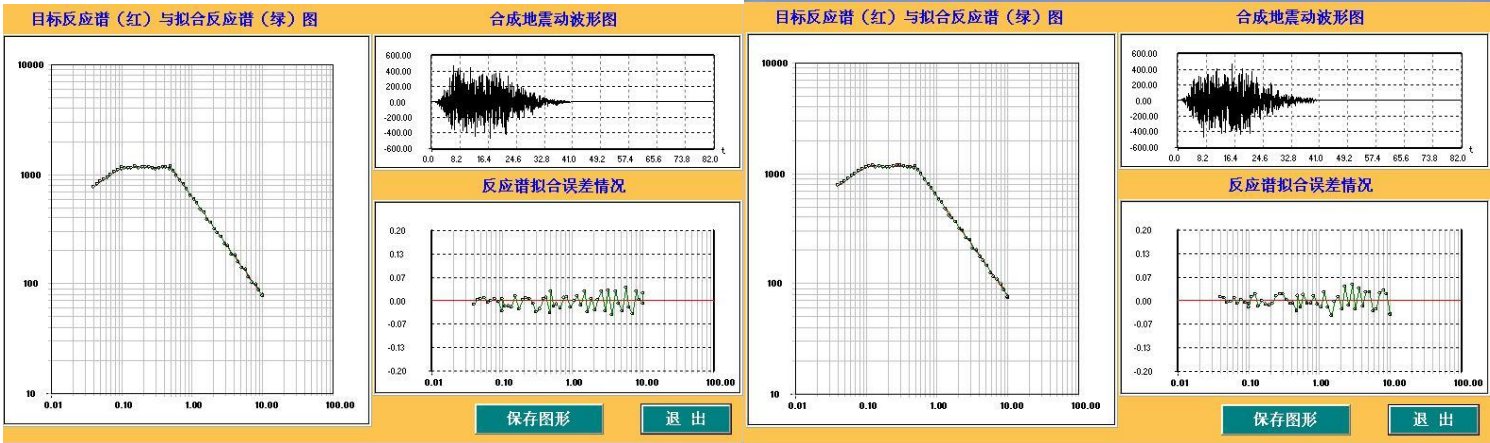
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



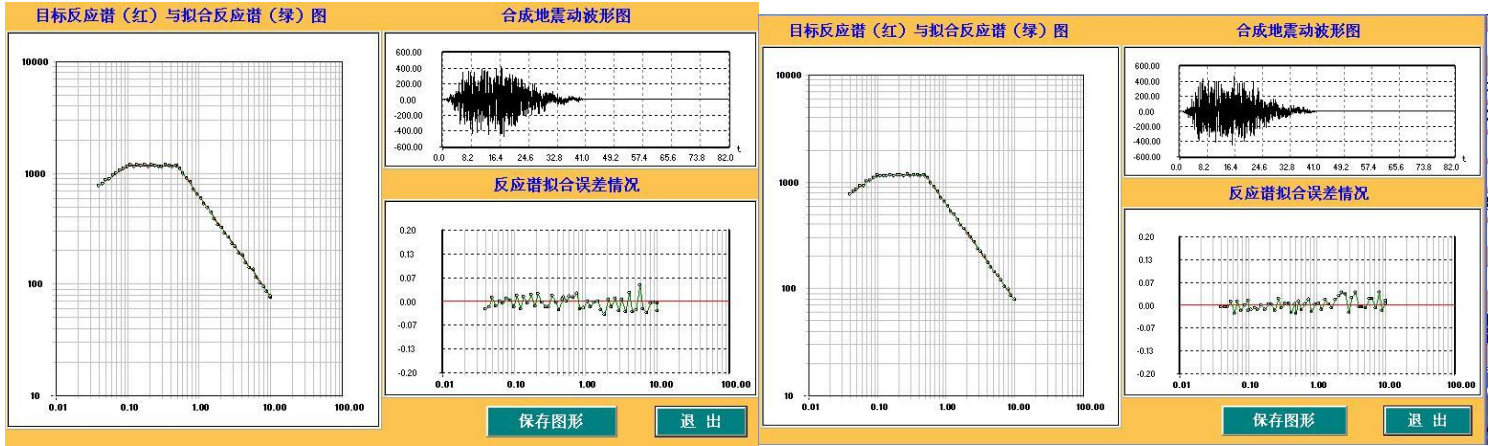
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

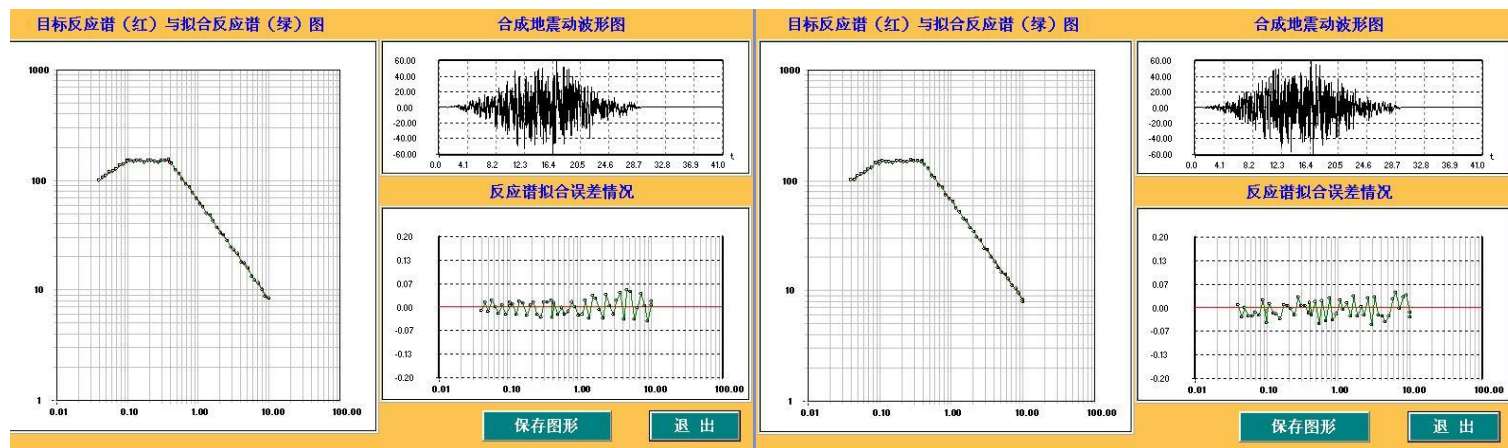
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

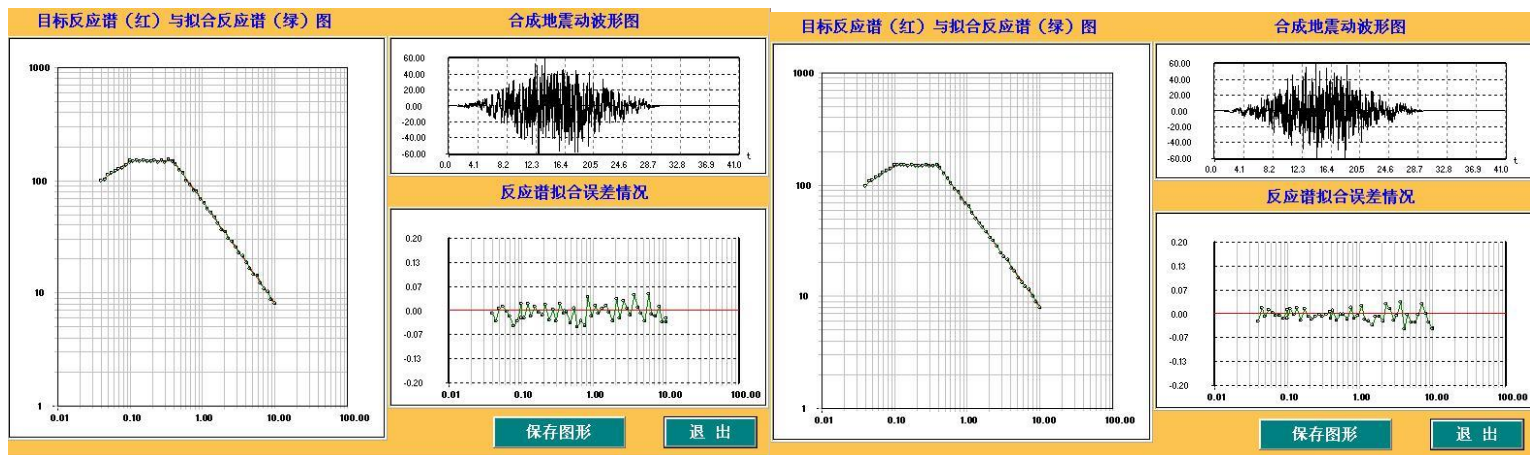
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五

21 号控制点地表设计地震动加速度时程及拟合谱



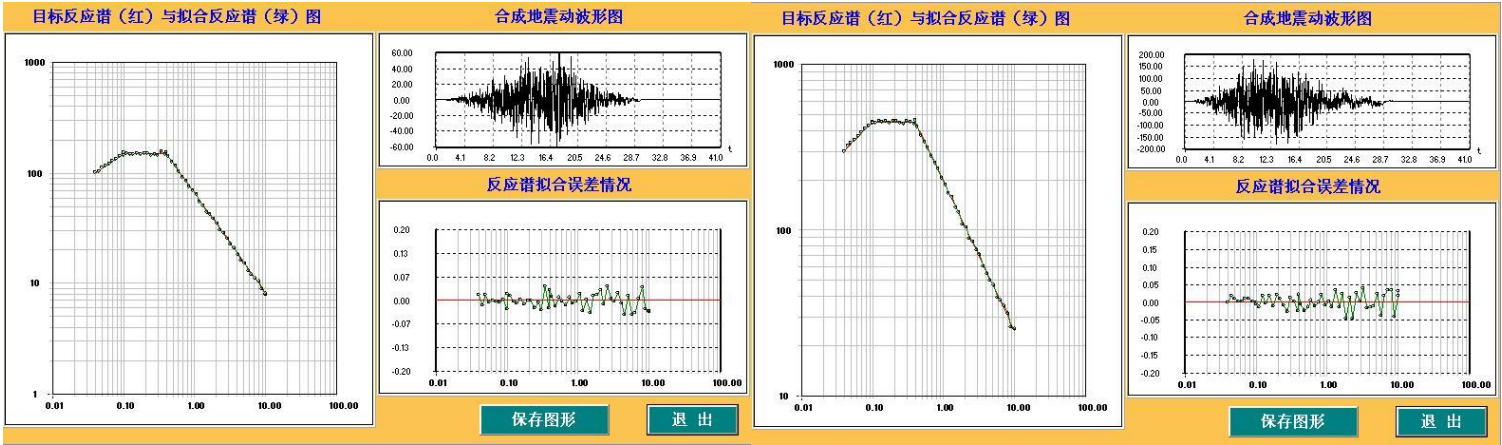
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之二

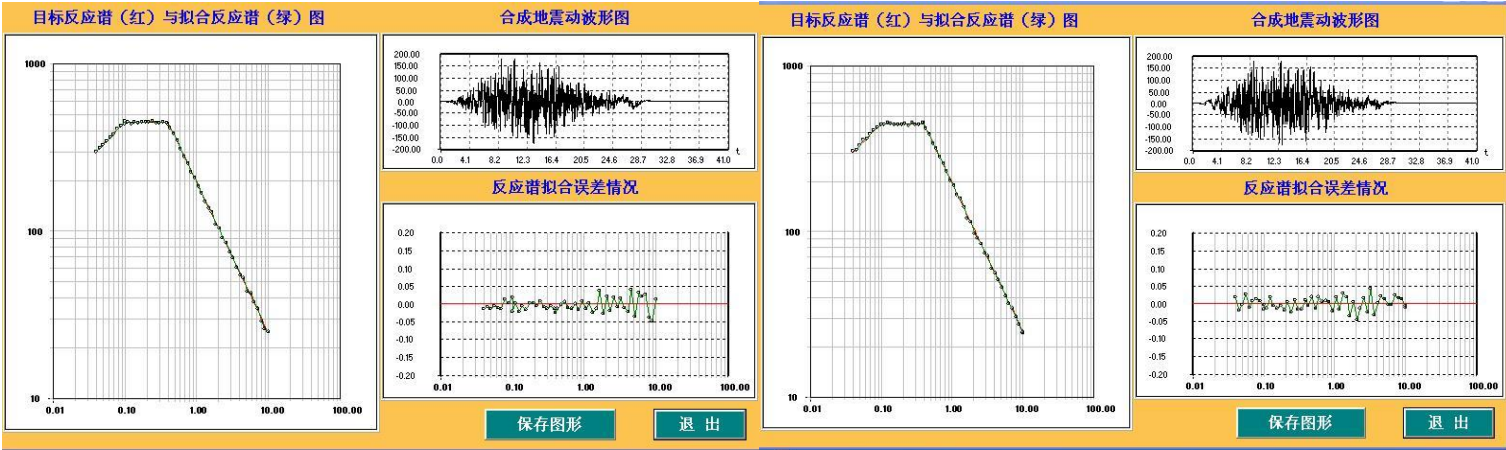


地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之三

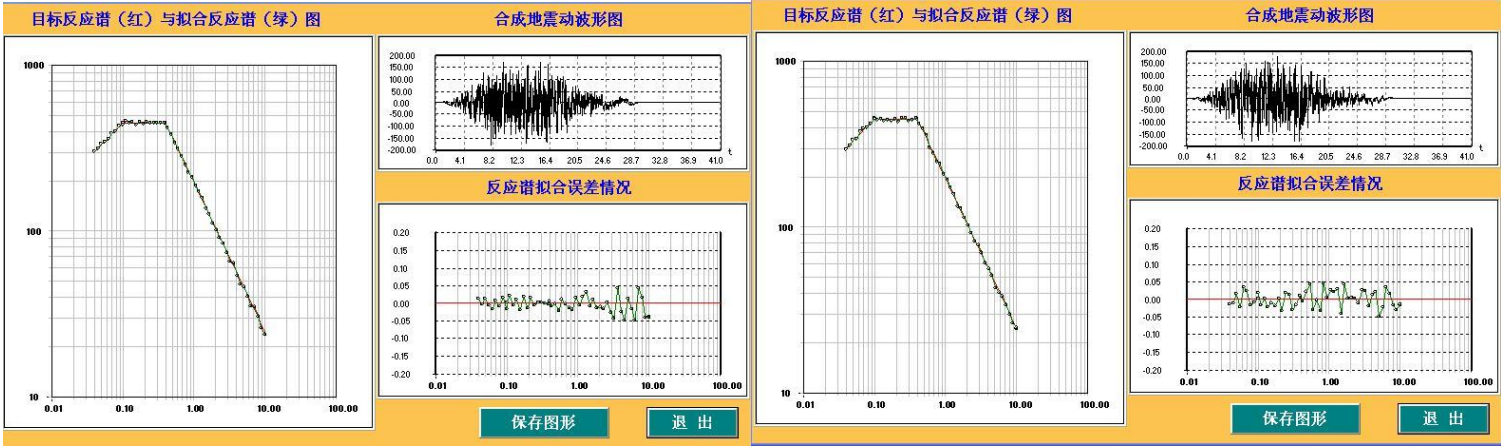
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之四



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 63%）之五 地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之一

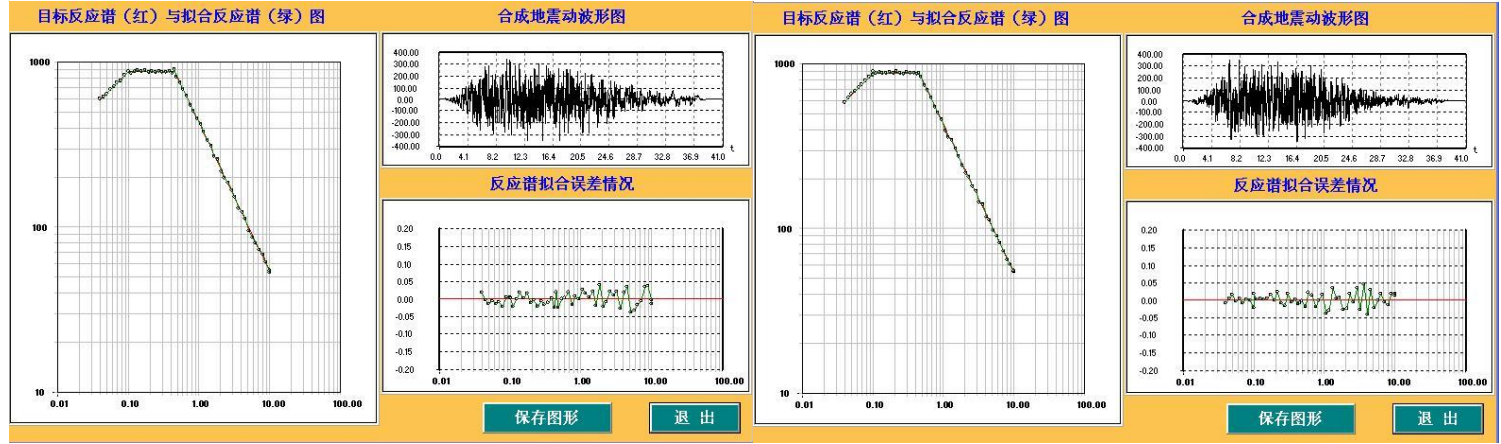


地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之二 地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之三



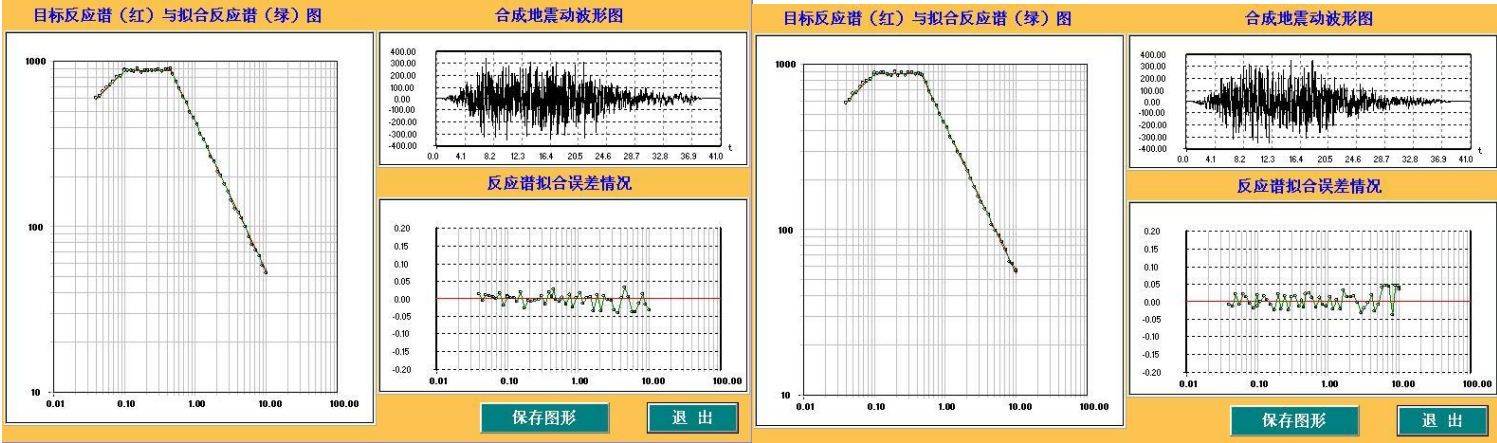
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 10%）之五



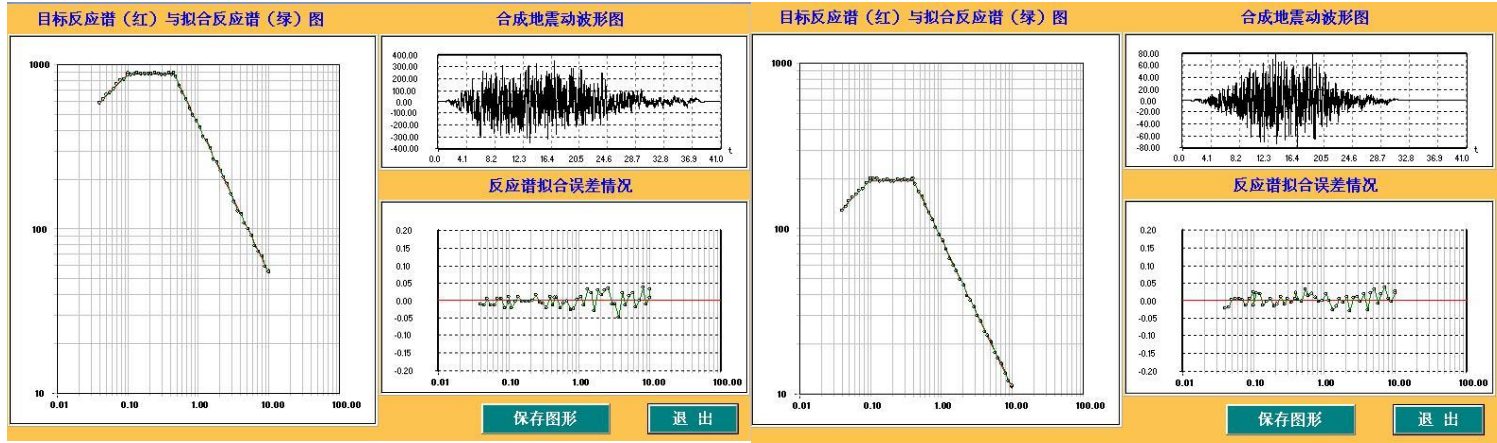
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之二



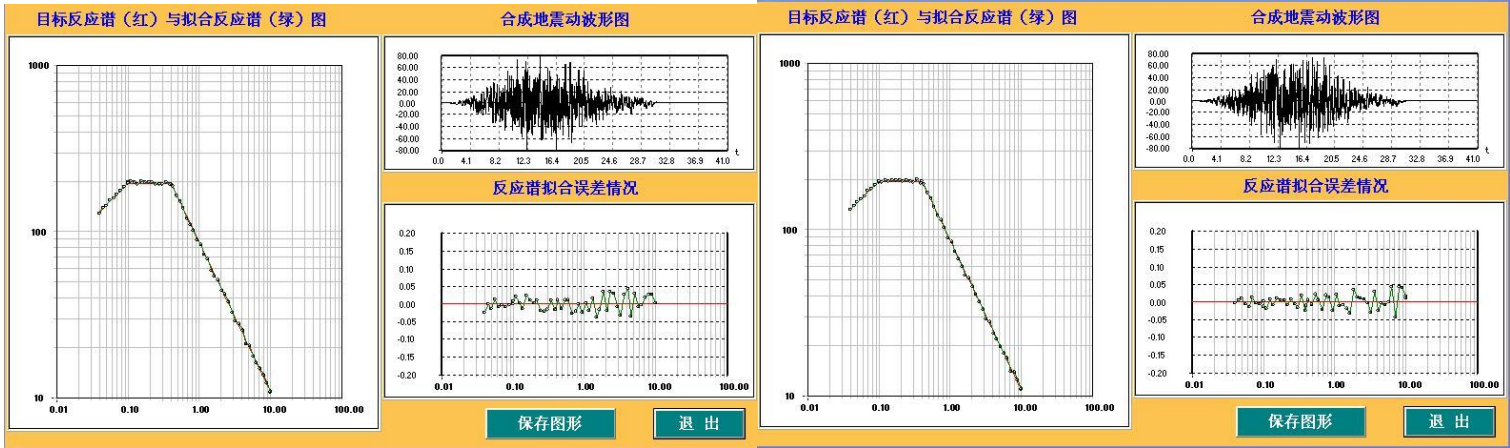
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之四



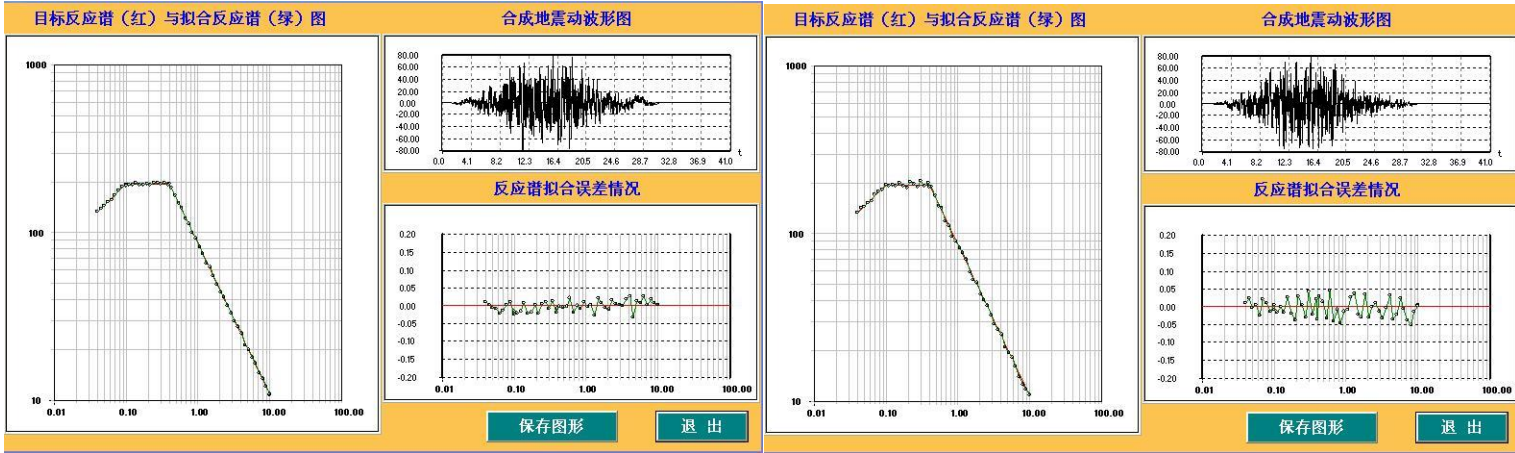
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（50 年超越概率 2%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之一



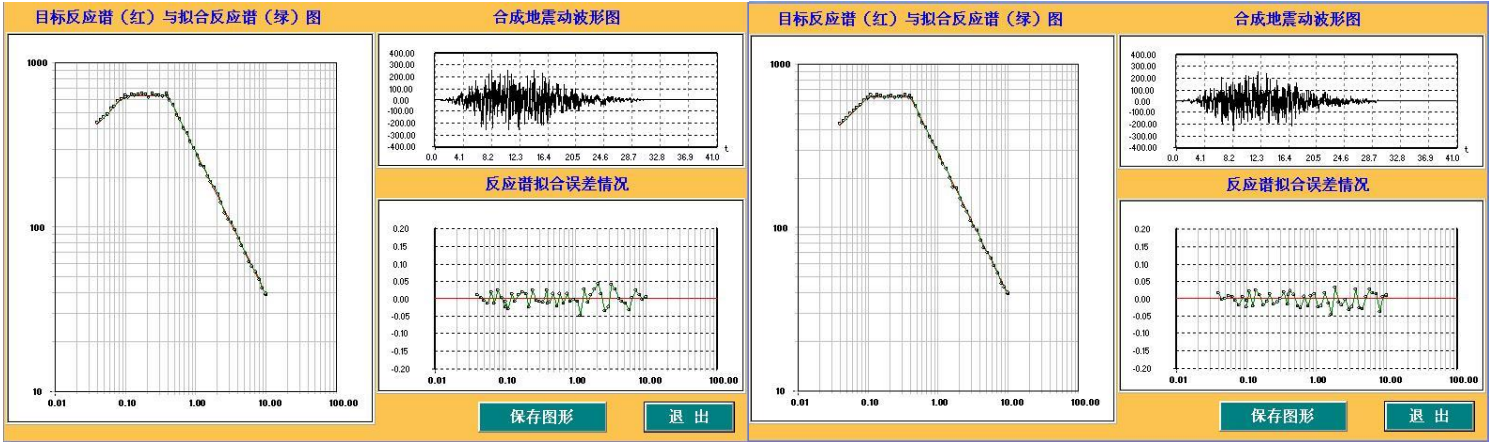
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之三



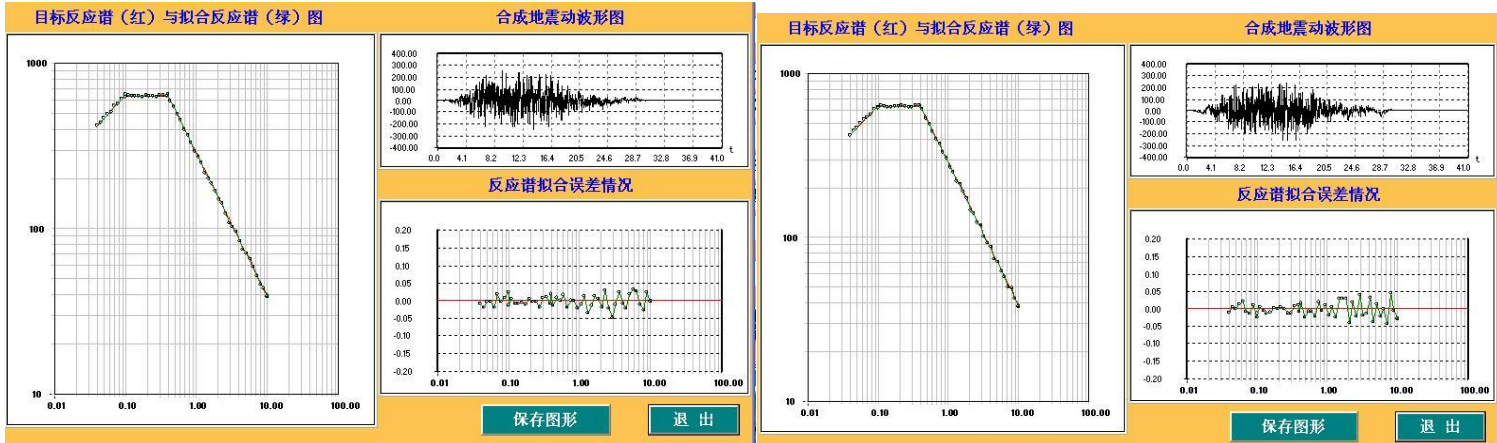
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 63%）之五



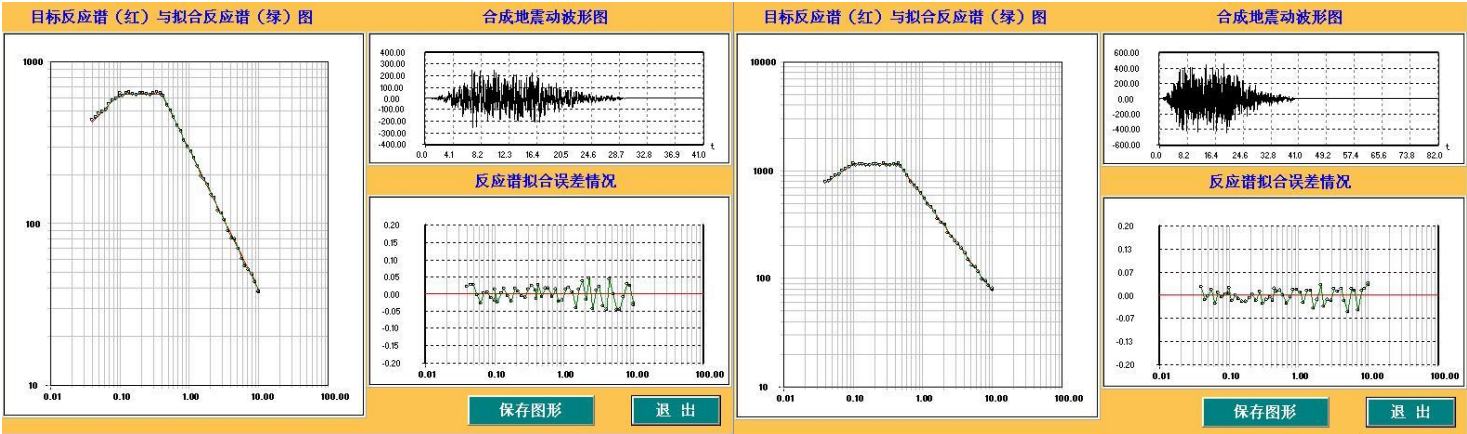
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之一

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之二



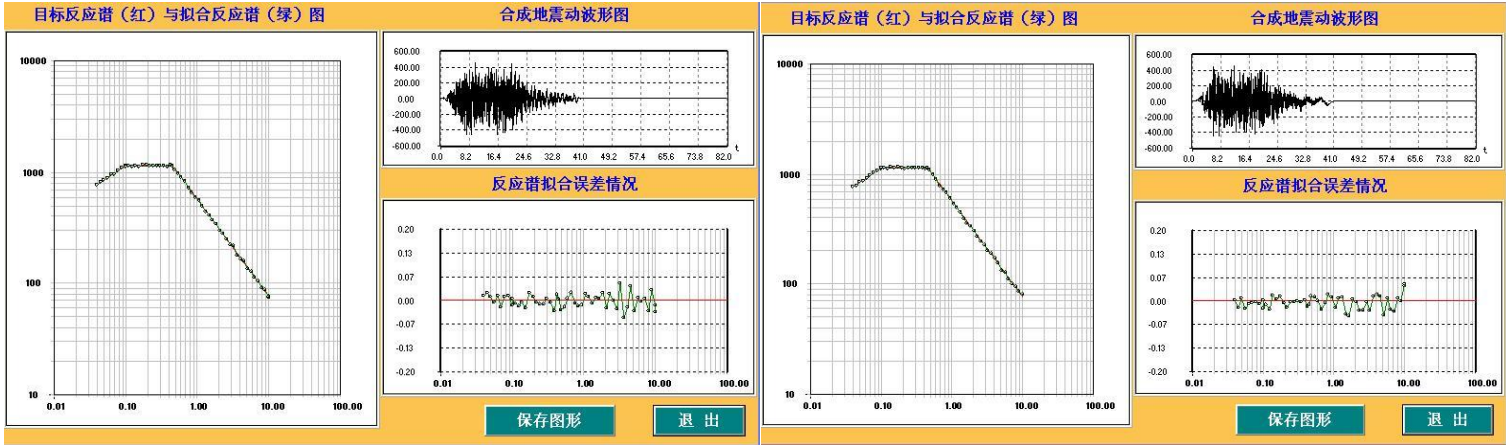
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之三

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之四



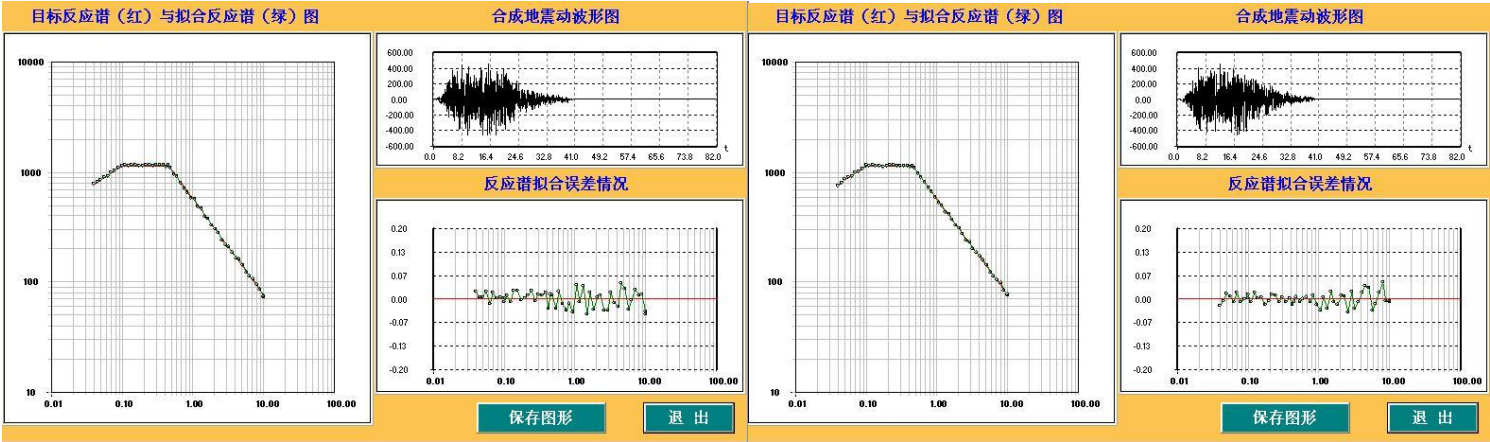
地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 10%）之五

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之一



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之二

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之三



地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之四

地表设计地震动加速度时程及拟合谱（100 年超越概率 2%）之五