

# 室内土工实验数据计算绘图软件 V1.0

## 操作手册

### 第一章 系统综述

#### 1.1 概述

室内土工实验数据计算绘图软件 V1.0 是一个集成了室内土工实验操作手册, 实验数据记录, 数据处理计算, 对实验数据处理绘图, 室内土工实验数据和图形在线存储, 室内土工实验报告在线生成和存储的综合性系统。这个系统包括了多项室内土工实验数据侧处理绘图生成实验报告功能: 土的密度实验、土的含水率实验、砂土的颗粒筛分实验、黏性土的界限含水率实验、土的压缩固结实验、土的直接剪切实验以及土的击实实验。您可以通过这个系统实现对实验数据的自动化计算处理绘制图表生成实验报告, 并且在线存储等。

#### 1.2 功能简介

用户使用本系统, 可以学习室内土工实验操作方法和流程。对于土木工程专业的大学生在上土力学实验课时候, 只需要使用本软件不用再买相应的参考书或者打印什么资料, 在实验室只需要打开手机使用本软件, 就可以按部就班的操作和学习。依照操作流程做完相关的实验之后, 使用软件提供的数据在线存储和计算功能, 自动对实验结果进行分析计算, 绘制相应的图表对数据进行分析统计, 得到实验结论。系统的功能如下所示:

- 系统首页: 显示系统内存储的室内土工实验的原理实验仪器和操作方法, 包括土的密度实验、土的含水率实验、砂土的颗粒筛分实验、黏性土的界限含水率实验、土的压缩固结实验、土的直接剪切实验、土的三轴压缩实验、土的击实实验等。
- 数据处理: 根据用户实验中记录得到的实验数据, 程序自动计算实验结果, 绘制数据表格和图表, 分析计算实验结果。包括: 能够绘制砂土的颗粒筛分实验和黏性土的界限含水率实验结果当中所需要的实验数据的对数统计图表。土的压缩固结实验、土的直接剪切实验、土的击实实验所需要的多种统计图表。
- 实验报告: 依据用户实验过程中记录得到的实验数据, 自动计算分析结果, 绘制图形图表, 整理生成相应的实验报告。
- 分享管理: 用户可以把相应的数据和生成的实验报告记录到自己的网络空间, 方便以后查阅使用, 也可以共享给网络用户, 分享实验结果。
- VR 展示: 可以显示实验室的三维 VR 全景漫游图像。

#### 1.3 运行环境

系统运行的推荐配置:

硬件环境: 智能手机, PC 机, CPU 1G Hz 以上, 内存 1G 字节, 硬盘空间 10G 处理器: 100M Hz 以上 ROM+RAM: 32M 以上

软件环境: android/ios 操作系统, 微信公众平台, php5.3, mysql 数据库 Windows 2000/XP 以上操作系统, IE 浏览器

#### 1.4 安装与卸载

该程序为一工具类应用, 受众范围较窄, 使用频率不高。相关专业的人员在进行相关工作时候使用。属于使用率低的工具类应用, 故程序开发为微信小程序, 扫码即用, 用完即退。具有使用方便, 不需要安装, 不占用手机空间的优点。无需安装单独的 app 或者软件, 也无需卸载。用完即走, 轻快便捷。

### 第二章 系统功能

#### 2.1 功能概述

只要扫描本系统二维码打开系统, 或者在微信公众平台小程序中找到打开本系统, 就可以使用本系统的功能。该程序为工具类应用, 受众范围较窄, 使用频率不高。相关专业的人员在进行相关工作时候使用。属于使用率低的工具类应用, 故程序开发为微信小程序, 扫码即用, 用完即退。具有使用方便, 不需要安装, 不占用手机空间的优点。

#### 2.2 操作说明

扫描本系统二维码打开系统, 或者在微信公众平台小程序中找到打开本系统, 进入本系

统进入首页，如下图所示。



在系统首页，底部显示三个栏目，分别是：“实验室概况”、“数据处理”、“用户报告”三个栏目。在实验室概况栏目，上部是实验室的场景图片轮播幻灯片，中间是土工实验室所承担实验的指导教程，包括：土的密度实验、土的含水率实验、砂土的颗粒筛分实验、黏性土的界限含水率实验、土的压缩固结实验、土的直接剪切实验、土的三轴压缩实验、土的击实实验等。

用户点击上面的实验室场景图片的任一幻灯片，就可以查看该场景下的 3D 场景展示页面，能够 360 度查看实验室场景，如下图所示。



## 土木工程实验室VR...



用户在首页可以点击打开实验室所承担的室内土工实验项目,进入该实验项目的教程页面。该教程准确详细,按照操作步骤可以学习和操作完成相应的实验。包括土的密度实验、土的含水率实验、砂土的颗粒筛分实验、黏性土的界限含水率实验、土的压缩固结实验、土的直接剪切实验、土的三轴压缩实验、土的击实实验等实验详细操作流程。

### 2.3 土的密度实验操作说明

土的密度实验教程图 1、2 所示。土的密度实验实验数据输入和数据计算结果页面如图 3、4 所示。

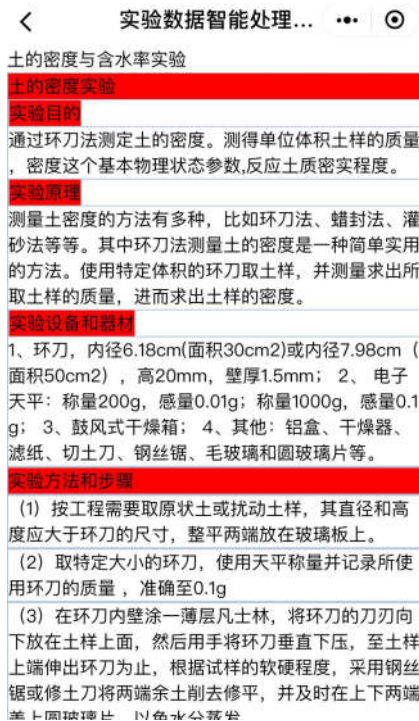


图 1 土的密度实验教程示意图

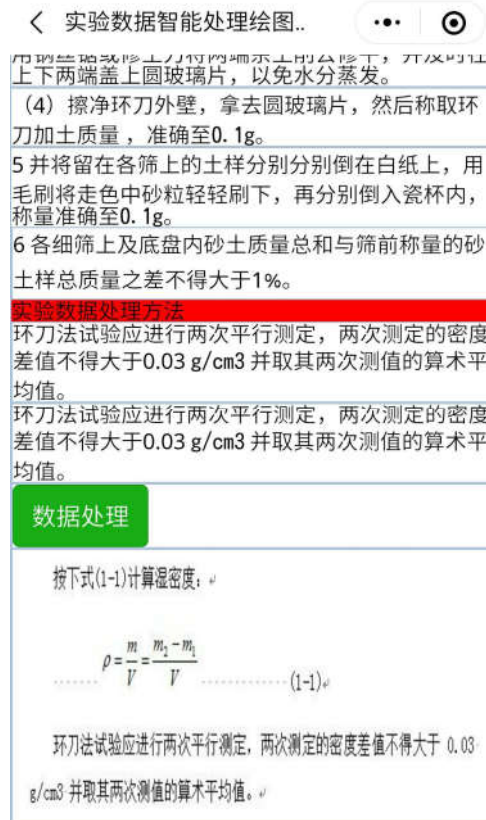


图2 土的密度实验教程示意图二

在密度实验教程页面，“数据处理”页面可连接到密度实验数据输入页面，接受用户实验过程中的实验数据。在“数据输入”页面如图3所示。上部自动读取和显示用户微信头像和用户昵称。由于该页面每一个输入框都设置有缓存，用户在页面输入框当中输入的时候，自动缓存，下次用户再浏览该页面，程序自动从缓存当中读取相应数据并显示在对应的输入框当中。“清空历史数据”按钮实现清空所用输入框的缓存数据。该页面可以接收“环刀质量”、“环刀加土质量”、“环刀内径”、“环刀高度”等计算土样密度所需要的原始数据。页面可以接收输入两个试样的参数。用户输入对应的数据之后，“提交”按钮直接提交用户输入的数据给服务器端，在服务器端对数据进行分析计算，计入数据库并生成计算结果页面如图4所示。

< 实验数据智能处理绘图..

土样的密度计算

马上奇谈

清空历史数据

土样说明		天然含水率			
编号	环刀质量 (g)	环刀加土质量 (g)	环刀内径 (cm)	环刀高度 (cm)	密度 (%)
一	11.5	59.2	6.18	18.9	
二	3.4	9.0	6.18	12.6	

提交 重置

图 3 土的密度实验数据记录输入页面

实验数据记录

试样编号	环刀质量	环刀加满土的总质量	环刀直径	环刀高度	所得密度值
试样一	3.5	8.4	6.18	2	0.256595553042
试样二	3.4	9.0	6.18	2	0.293252060619

实验数据处理  
环刀法试验应进行两次平行测定，两次测定的密度差值不得大于0.03 g/cm<sup>3</sup>并取其两次测值的算术平均值。

图 4 土的密度实验数据计算结果页

## 2.4 土的含水率实验操作说明

土的含水率实验教程图 5、6 所示。土的密度实验实验数据输入和数据计算结果页面如图 7、8 所示。

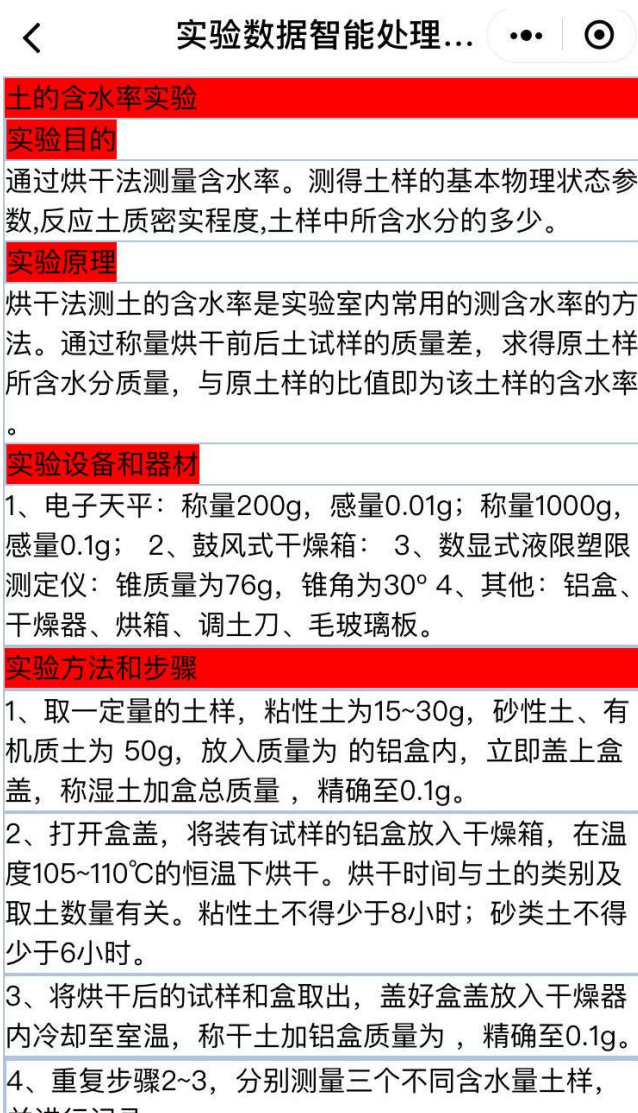


图 5 土的含水率实验教程示意图一

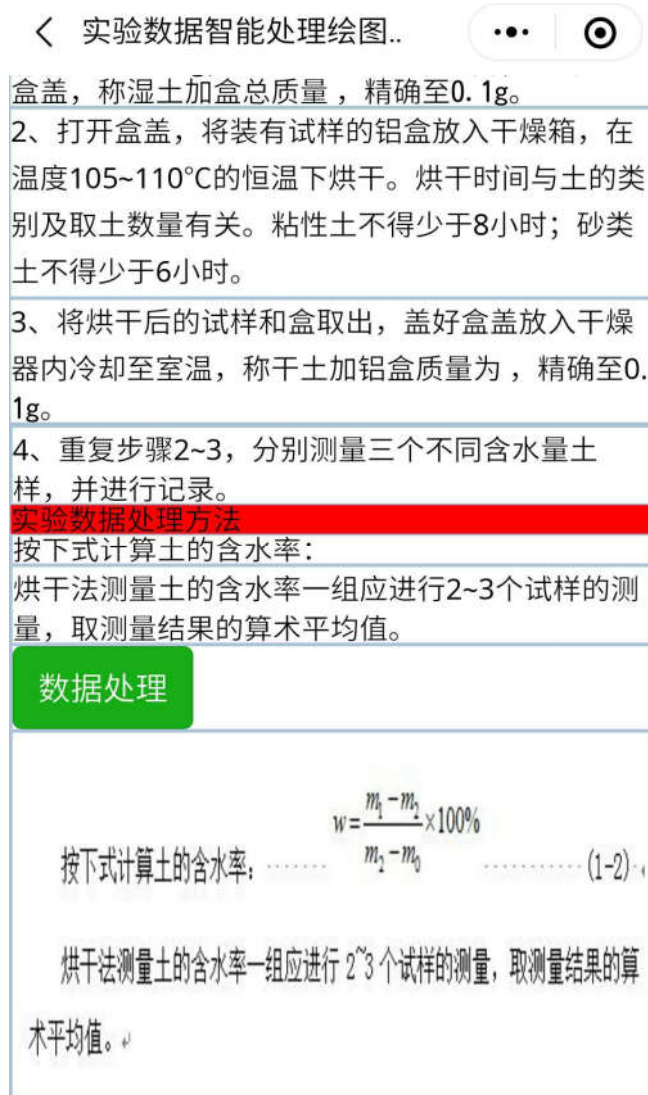


图6 土的含水率实验教程示意图二

在含水率实验教程页面，“数据处理”页面可连接到含水率实验数据输入页面，接受用户实验过程中的实验数据。在“数据输入”页面如图7所示。上部自动读取和显示用户微信头像和用户昵称。由于该页面每一个输入框都设置有缓存，用户在页面输入框当中输入的时候，自动缓存，下次用户再浏览该页面，程序自动从缓存当中读取相应数据并显示在对应的输入框当中。“清空历史数据”按钮实现清空所用输入框的缓存数据。该页面可以接收“铝土盒质量”、“铝土盒加湿土质量”、“铝土盒加干土质量”等计算土样含水率所需要的原始数据。页面可以接收输入三个试样的参数。用户输入对应的数据之后，“提交”按钮直接提交用户输入的数据给服务器端，在服务器端对数据进行分析计算，计入数据库并生成计算结果页面如图8所示。



图 7 土的含水率实验实验数据记录输入页面

土的含水率实验数据记录

试样编号	空盒质量	盒加湿土质量	盒加干土质量	含水质量	干土质量	含水率 (%)
试样一	3.5	8.4	4.34	4.06	0.84	483
试样二	3.4	9.0	5.0	4	1.6	250
试样三	3.4	9.0	5.0	4	1.6	250

实验数据处理  
烘干法测量土的含水率一组应进行2~3个试样的测量，取测量结果的算术平均值。

图 8 土的含水率实验实验数据计算结果页

### 2.5 砂土的颗粒分析实验操作说明

砂土的颗粒分析实验教程图 9、10 所示。砂土的颗粒分析实验实验数据输入和数据计算结果页面如图 11、12 所示。



< 实验数据智能处理... ●● ●

砂土颗粒分析实验

**土颗粒分析实验**

**实验目的**

测量砂土颗粒组分，绘制颗粒级配曲线，学会根据颗粒级配曲线判断土的工程性质。

**实验原理**

筛析法是利用一套孔径不同的标准筛来分离一定量的砂土中与筛孔径相应的粒组，而后称量，计算各粒组的相对含量，确定砂土的粒度成分。此法适用于分离粒径大于0.075mm的粒组。

**实验设备和器材**

1、标准细筛：孔径为2mm、1mm、0.5mm、0.25mm、0.075mm、底盘； 2、三维振筛机； 3、电子天平：称量200g，感量0.01g；称量1000g，感量0.1g； 4、称量盘、毛刷等

**实验方法和步骤**

1 取有代表性的风干土样或烘干冷却至室温的土样200~500g，称量准确至0.1g。

2 将标准细筛依孔径大小顺序叠好，孔径大的在上，最下面为底盘，将称好的土样倒入最上层筛中，盖好上盖。进行筛析。标准细筛放在摇筛机上震摇与约10分钟左右。

3 检查各筛内是否有团粒存在，若有则碾散再过筛。

4 由最大孔径筛开始，将各筛取下，在白纸上用手轻叩摇晃，如有土粒漏下，应继续轻叩摇晃，至去土粒

湿下为止，湿下的土粒应全部放入下级筛中，逐次检

图9 砂土的颗粒筛分实验教程

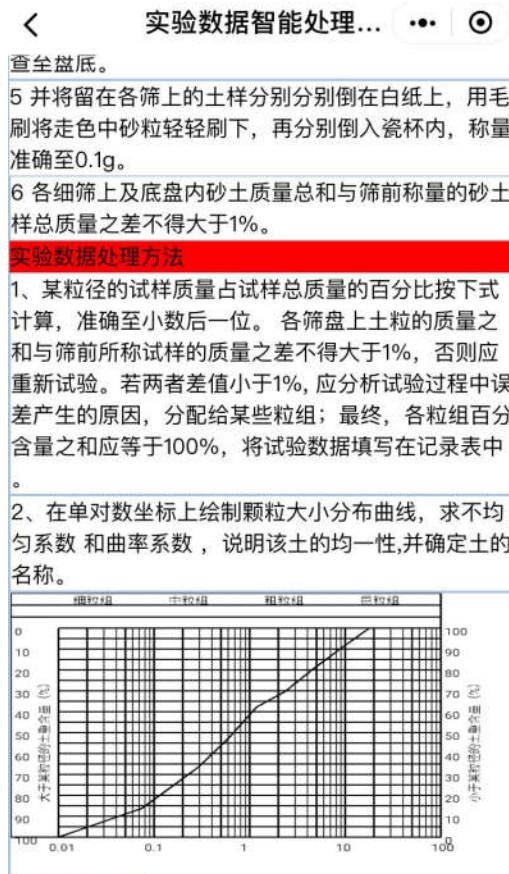


图 10 砂土的颗粒筛分实验教程页面二

在砂土颗粒筛分实验教程页面，“数据处理”页面可连接到砂土颗粒筛分实验数据输入页面，接受用户实验过程中的实验数据。在“数据输入”页面如图 11 所示。上部自动读取和显示用户微信头像和用户昵称。

由于该页面每一个输入框都设置有缓存，用户在页面输入框当中输入的时候，自动缓存，下次用户再浏览该页面，程序自动从缓存当中读取相应数据并显示在对应的输入框当中。“清空历史数据”按钮实现清空所用输入框的缓存数据。该页面可以接收“砂土筛孔径的尺寸（从上往下筛子孔径依次增大）”、“筛分后留在每个孔径筛子上砂土的筛余量”、“所使用的土样的总质量”等计算砂土样颗粒级配所需要的原始数据。由于砂土的筛分实验数据分析需要使用该组数据绘制砂土颗粒级配曲线，因此用户输入对应的数据之后，“提交”按钮会跳转到砂土颗粒级配曲线的绘制页面，如图 12 所示。页面上部为对应该组数据程序自动绘制的砂土颗粒级配曲线。

下面两个按钮“生成图片”和“生成实验报告”。“生成图片”按钮点击后，程序把绘制的颗粒级配曲线生成图片保存到用户的手机相册里。之后用户在手机相册里能找到颗粒级配曲线如图 13 所示。“生成实验报告”按钮点击后，程序会把用户在图 11 的数据输入页面接收到的数据和图 13 所示的数据对应的颗粒级配曲线通过后台上传到数据库，用户输入的数据给服务器端，在服务器端对数据进行分析计算，计入数据库并生成砂土颗粒筛分实验相应的实验报告，包括实验原理、实验目的、实验仪器、操作步骤、实验数据记录、颗粒级配曲线图表和实验结论。

< 实验数据智能处理绘图..

清空历史数据

风干土样 总质量 筛孔径 (mm)从小 到大	筛子编号	留筛上土 质量 (g)	质量百分 比 (%)	累计百分 比 (%)
0.075	(1)	59.2		
0.15	(2)	50.1		
0.3	(3)	4.44		
0.6	(4)	5.75		
1.18	(5)	6.47		
2.35	(6)	3.23		
4.7	(7)	4.79		
9.5	(8)	4.52		
18	(9)	3.85		

提交                      重置

图 11 砂土的颗粒筛分实验数据输入页面

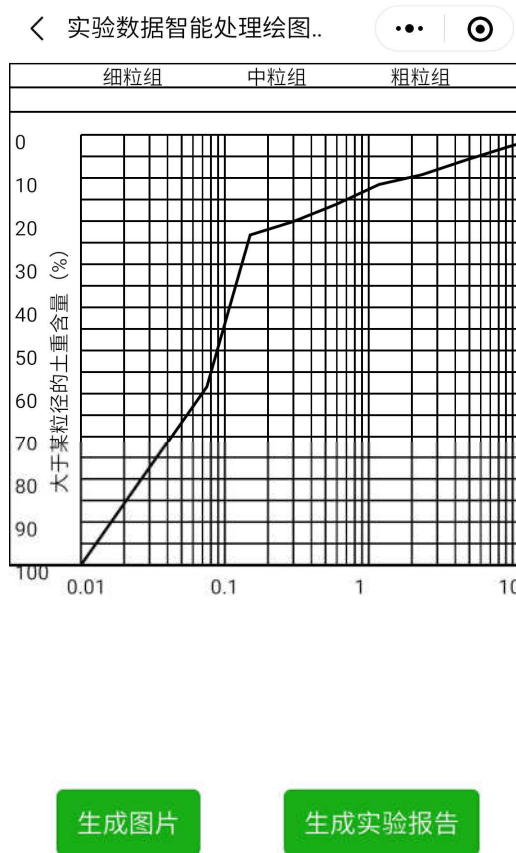


图 12 砂土的颗粒筛分实验结果颗粒级配曲线绘制页面

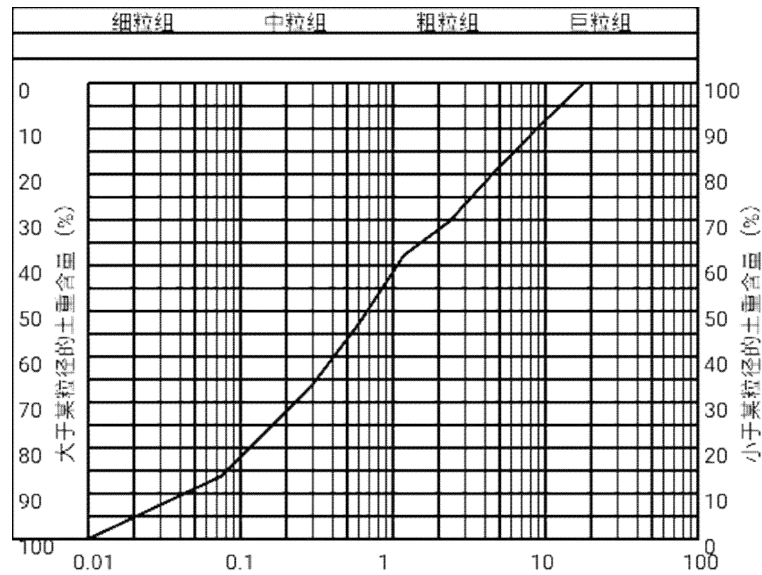


图 13 砂土的颗粒级配曲线

## 2.6 黏性土的界限含水率实验操作说明

黏性土的界限含水率实验教程图 14、15、16 所示。黏性土的界限含水率实验实验数据输入和数据计算结果页面如图 17、18 所示。

< 实验数据智能处理... ⋮ ⦿

土的界限含水率试验

**土的界限含水率试验**

**实验目的**  
了解土的含水量及干湿状况，测定土的液、塑限，判断粘土样所处的干湿状态。

**实验原理**  
由于含水率不同，土体分别处于流动状态、可塑状态、半固体状态、固体状态。流动状态和可塑状态的分界含水率称为土的液限，可塑状态和半固体状态的分界含水率称为土的塑限。在不同含水率状态下的土试样，通过测量锥尖沉入土试样中的深度，间接反映土的干湿状态。锥尖在试样中下沉2mm和10mm时对应为土的塑限和液限含水率。

**实验设备和器材**  
1、电子天平：称量200g，感量0.01g；称量1000g，感量0.1g； 2、鼓风式干燥箱； 3、数显式液限塑限测定仪：锥质量为76g，锥角为30° 4、其他：铝盒、干燥器、烘箱、调土刀、毛玻璃板。

**实验方法和步骤**  
1、选取具有代表性的天然含水率土样或风干土样，分别放在三个调土皿中，加纯水调制三种不同含水率的均匀土膏，并盖上湿布，浸润过夜。  
2、将土样用调土刀充分调拌均匀后，分层装入试样杯中，并注意土中不能留有空隙，装满试样后刮去余土使土样与杯口齐平。

2 该液塑限联合测定仪放置在水平台工作台上  
图 14 砂土的颗粒筛分实验教程页面一

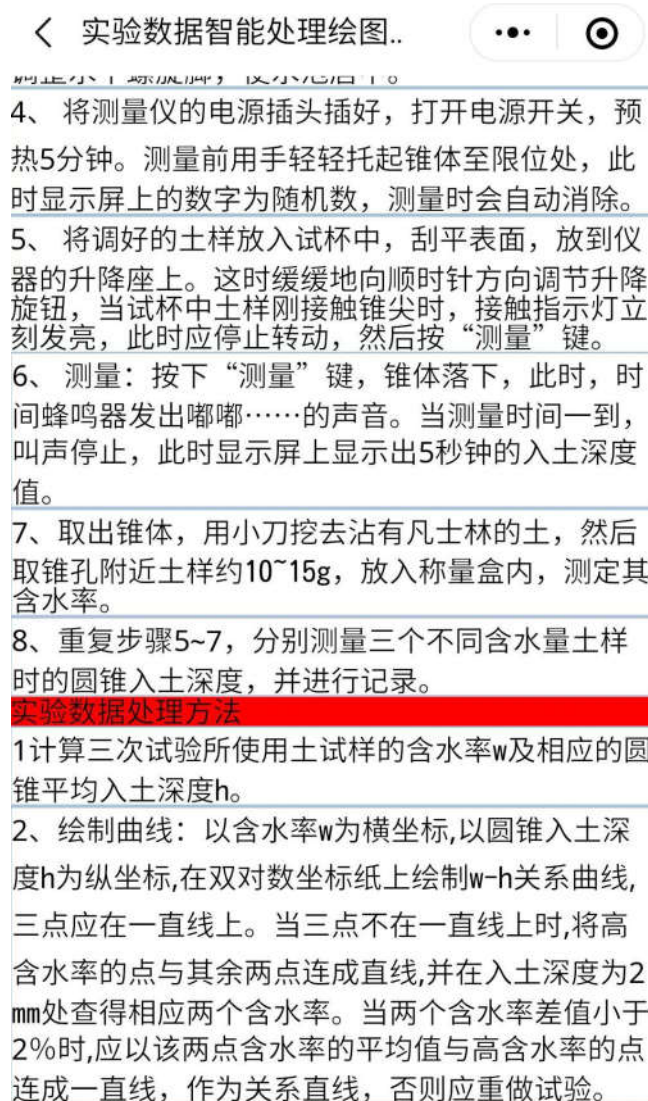
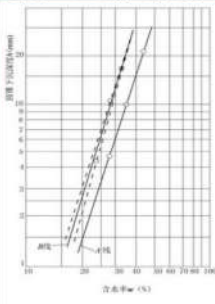


图 15 砂土的颗粒筛分实验教程页面二

< 实验数据智能处理绘图..

2、绘制曲线：以含水率 $w$ 为横坐标,以圆锥入土深度 $h$ 为纵坐标,在双对数坐标纸上绘制 $w-h$ 关系曲线,三点应在一直线上。当三点不在一直线上时,将高含水率的点与其余两点连成直线,并在入土深度为2mm处查得相应两个含水率。当两个含水率差值小于2%时,应以该两点含水率的平均值与高含水率的点连成一直线,作为关系直线,否则应重做试验。



使用绘图程序计算绘制此图

3、确定液、塑限：在 $w-h$ 关系图上查得入土深度为10mm所对应的含水率为10mm液限（即锥式仪液限）,查得深度为2mm所对应的含水率为塑限,取值以百分数表示,准确至0.1%。

4、用测得的液限、塑限、天然含水率,计算土的塑性指数,液性指数,并进行土的定名,评价土所处的稠度状态。

图 16 砂土的颗粒筛分实验教程页面三

在黏性土的界限含水率实验教程页面,“使用绘图程序计算绘制此图”按钮可连接到黏性土的界限含水率实验数据输入页面,接受用户实验过程中的实验数据。在“数据输入”页面如图 17 所示。

上部自动读取和显示用户微信头像和用户昵称。由于该页面每一个输入框都设置有缓存,用户在页面输入框当中输入的时候,自动缓存,下次用户再浏览该页面,程序自动从缓存当中读取相应数据并显示在对应的输入框当中。“清空历史数据”按钮实现清空所用输入框的缓存数据。该页面可以接收“圆锥下沉深度”、“土样含水量”等计算黏性土土样界限含水率所需要的原始数据。当“土样含水量”输入框获得焦点时,系统会自动跳转到图 18 所示的页面,用户在该页面输入“铝土盒质量”、“铝土盒加湿土质量”、“铝土盒加干土质量”等计算土样含水率所需要的原始数据,用户提交计算得到该土样的含水率,之后自动把数据传输到图 17 所示页面的对应的含水率的输入框内。得到三组试样对应的含水率和在该试样中圆锥下沉深度后,由于黏性土的界限含水率实验数据分析需要使用该组数据在双对数坐标系中绘制相关线性关系,因此用户输入对应的数据之后,“提交”按钮会跳转到黏性土的界限含水率实验曲线的绘制页面,如图 12 所示。绘制曲线:以含水率  $w$  为横坐标,以圆锥入土深度  $h$  为纵坐标,在双对数坐标纸上绘制  $w-h$  关系曲线,三点应在一直线上。页面上部为对应该组数据程序自动绘制的双对数曲线。

下面两个按钮“生成图片”和“生成实验报告”。“生成图片”按钮点击后,程序把绘制的双对数曲线生成图片保存到用户的手机相册里。之后用户在手机相册里能找到双对数曲线如图 19 所示。“生成实验报告”按钮点击后,程序会把用户在图 17 的数据输入页面接收到的数据和图 19 所示的数据对应的双对数曲线通过后台上传到数据库,用户输入的数据给服务器端,在服务器端对数据进行分析计算,计入数据库并生成黏性土的界限含水率实验相应的实验报告,包括实验原理、实验目的、实验仪器、操作步骤、实验数据记录、双对数曲线图表和实验结论,该黏性土样的塑限和液限。

← 实验数据智能处理绘图..
...
📍

液塑限含水率试验数据



马上奇谈

清空历史数据

土样说明		天然含水率
圆锥下沉深度 (mm)	盒号	含水率 (%)
18.9	(1)	23.6
12.6	(2)	20.4
7.6	(3)	19.5

提交
重置

图 17 黏性土的界限含水率实验数据输入页面

← 实验数据智能处理绘图..
...
📍

土样含水量计算

清空历史数据

土样说明			天然含水率		
盒质量 (g)	盒加湿土质量 (g)	盒加干土质量 (g)	水质量 (g)	干土质量 (g)	含水率 (%)
12.7	64.9	36.4			

提交
重置

<span style="font-size: 24px;">∨</span>		
1	2	3
4	5	6
7	8	9
.	0	✕

图 18 黏性土的界限含水率实验数据输入页面

该土样塑限为：12.636%，液限为：19.714%

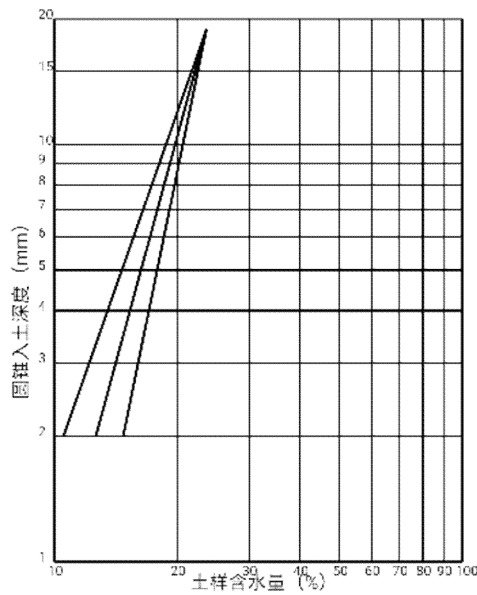


图 19 黏性土的界限含水率实验数据双对数曲线

## 2.7 黏性土的压缩固结实验操作说明

黏性土的压缩固结实验教程图 20、21、22、23、24 所示。黏性土的压缩固结实验实验数据输入和数据计算结果页面如图 25、26、27 所示。

< 实验数据智能处理... ⋮ ⦿

土的压缩固结试验土的压缩固结试验

**土的压缩固结试验**

**实验目的**

土的固结试验是通过测定土样在各级垂直荷载作用下产生的变形，土体在侧限条件下的变形与时间、压力的关系，计算各级荷载下相应的孔隙比，用以确定土的压缩系数和压缩模量等。

**实验原理**

固结压缩试验是在限制侧向变形条件下，添加轴向压力使土试样产生竖向变形。通过测量试验中的施加的压力和产生的竖向变形，绘制出一条e-p曲线。由该曲线可以求出土的侧限压缩模量、压缩系数等参数。

**实验设备和器材**

1、三联式压缩固结仪 2、鼓风式干燥箱 3、电子天平：称量1000g，感量0.1g 4、其他仪器：环刀、刮土刀、钢丝锯、铝盒、玻璃板、秒表、凡士林、盛水盆、滤纸等。

**实验方法和步骤**

1.制备试样：按密度试验要求取原状土或制备扰动土土样，并测定试样的含水率和密度，取切下的余土测定土粒比重。

2.安装试样：在固结仪的压密容器中放置好透水石和滤纸，将带有环刀的试样和环刀一起刀口向下小心放入护环，再在试样上放置滤纸和透水石，最后放上传压活塞，安装加压装置和百分表；

3.调整：施加预压力使试样与仪器上下各部件之间接触

图 20 黏性土的固结压缩实验教程页面一



< 实验数据智能处理... ..

确定；

5.沉降记录：施加每级压力后到达固结稳定标准时记录此时的压缩变形量。（固结稳定标准：每1小时变形小于0.01mm时，作为稳定读数）；

6.加第二级荷载：记录稳定读数后，施加第二级荷载。依此逐级加荷，至试验结束；

7.试验结束：最后一级荷载稳定后，先卸除百分表，然后卸除砝码，升起加压框，拆除仪器各部件，取出试样，测定试验后土样的含水率。

**实验数据处理方法**

1、按下式计算试样的初始孔隙比 $e_0$ ：

$$e_0 = \frac{\rho_w G_s (1 + 0.01 \omega_0)}{\rho_0} - 1 \dots (4-1)$$

式中： $e_0$ —土样的初始孔隙比；

$G_s$ —土粒比重，砂土取 $G_s = 2.65 \sim 2.69$ ；粉土取 $G_s = 2.7 \sim 2.71$ ；  
粉质粘土取 $G_s = 2.72 \sim 2.73$ ；  
粘土取 $G_s = 2.74 \sim 2.76$ ；

$\rho_0$ —土样的初始密度（ $g/cm^3$ ），由试验测定；

$\rho_w$ —4° C 水的密度，为 $1 g/cm^3$ ；

$W_0$ —土样的初始含水量（%），由试验测定。

图 21 黏性土的固结压缩实验教程页面二

< 实验数据智能处理绘图..

2. 计算试样的颗粒(骨架)净高  $h_i$

$$h_i = \frac{h_0}{1 + e_0}$$

式中:  $h_0$  — 试样初始高度 (mm)

3. 计算某级压力下变形稳定后的孔隙比  $e_i$

$$e_i = e_0 - \frac{\sum \Delta h_i}{h_i}$$

式中:

图 22 黏性土的固结压缩实验教程页面三

< 实验数据智能处理绘图..

4. 计算某级压力下的压缩系数  $a_{v,i}$  和压缩模量  $E_i$

$$a_{v,i} = \frac{e_i - e_{i+1}}{p_{i+1} - p_i}$$

$$E_i = \frac{1 + e_i}{a_{v,i}}$$

式中:

$p_i$  — 某一级荷重值, MPa。根据上覆压力确定  $i$ , 一般建筑物的上覆压力在 100-200kPa 之间, 故取  $a_{v,i}$  来表达图的压缩系数。

**数据处理**

5. 作孔隙比  $e$  和压力  $p$  的关系曲线

以孔隙比  $e$  为纵坐标, 压力  $p$  为横坐标, 绘制孔隙比与压力的关系曲线。




图 23 黏性土的固结压缩实验教程页面四

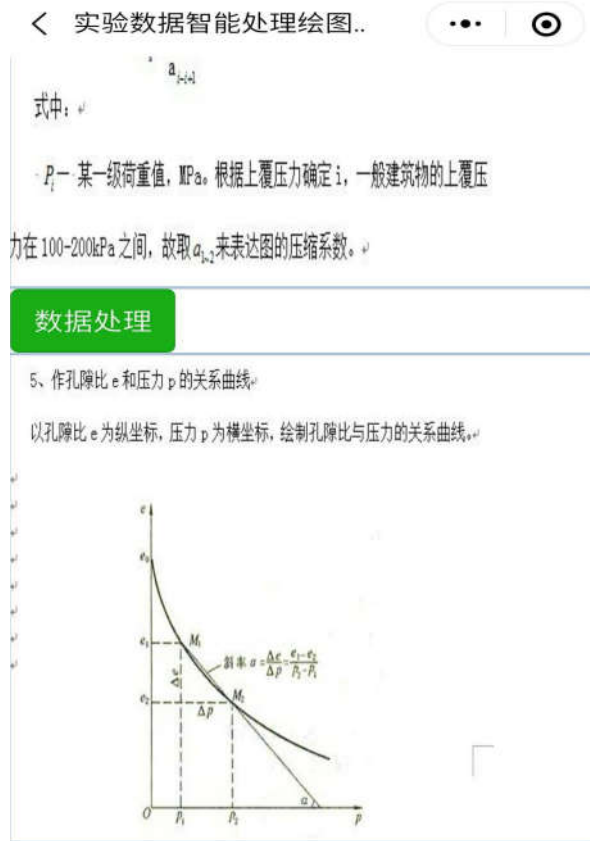


图 24 黏性土的固结压缩实验教程页面五

在黏性土的固结压缩实验教程页面，“数据处理”按钮可连接到黏性土的固结压缩实验数据输入页面，接受用户实验过程中的实验数据。在“数据输入”页面如图 24、25 所示。

上部自动读取和显示用户微信头像和用户昵称。由于该页面每一个输入框都设置有缓存，用户在页面输入框当中输入的时候，自动缓存，下次用户再浏览该页面，程序自动从缓存当中读取相应数据并显示在对应的输入框当中。“清空历史数据”按钮实现清空所用输入框的缓存数据。该页面可以接收“土样初始密度”、“土样初始含水量”、“土样初始高度”、“土样初始直径”以及对土样每施加的一级压力和试样在该级压力作用下试样固结稳定后的累计下沉高度等计算黏性土土样压缩固结所需要的原始数据。黏性土的固结压缩实验中，土样的初始数据必不可少，后面所施加的压力级别可根据实验的实际情况进行的多少进行输入。由于黏性土的固结压缩实验实验数据分析需要使用该组数据在坐标系中绘制相关线性关系，因此用户输入对应的数据之后，“提交”按钮会跳转到黏性土的固结压缩实验实验曲线的绘制页面，如图 24 所示。绘制曲线：以孔隙比  $e$  为纵坐标，压力  $p$  为横坐标，绘制孔隙比与压力的关系曲线。页面上部为对应该组数据程序自动绘制的  $e-p$  曲线。

下面两个按钮“生成图片”和“生成实验报告”。“生成图片”按钮点击后，程序把绘制的 e-p 曲线生成图片保存到用户的手机相册里。之后用户在手机相册里能找到 e-p 曲线如图 26 所示。“生成实验报告”按钮点击后，程序会把用户在图 24 的数据输入页面接收到的数据和图 26 所示的数据对应的双对数曲线通过后台上传到数据库，用户输入的数据给服务器端，在服务器端对数据进行分析计算，计入数据库并生成黏性土的固结压缩实验相应的实验报告，包括实验原理、实验目的、实验仪器、操作步骤、实验数据记录、e-p 曲线图表和实验结论，该黏性土样的压缩系数和压缩指数。

< 实验数据智能处理绘图..

土的固结压缩试验数据计算

清空历史数据

土样初始密度(g/cm <sup>3</sup> )	1.8	
土样初始含水率(%)	30	
土样初始高度(mm)	20	
土样初始直径	6.18	
压力级别编号	施加的压力(kPa)	试样累计下沉高度(mm)
一	12.5	0.28
二	25	0.50
三	50	0.67
四	100	0.87
五	200	1.07
六	300	1.21
七	400	1.30

vConsole

图 24 黏性土的固结压缩实验数据输入页面

< 实验数据智能处理绘图.. ⋮ 🎯

土样初始含水率(%)	30	
土样初始高度(mm)	20	
土样初始直径	6.18	
压力级别编号	施加的压力(kPa)	试样累计下沉高度(mm)
一	12.5	0.28
二	25	0.50
三	50	0.67
四	100	0.87
五	200	1.05
六	300	1.21
七	400	1.29
八		

vConsole

提交
重置

图 25 黏性土的固结压缩实验数据输入页面

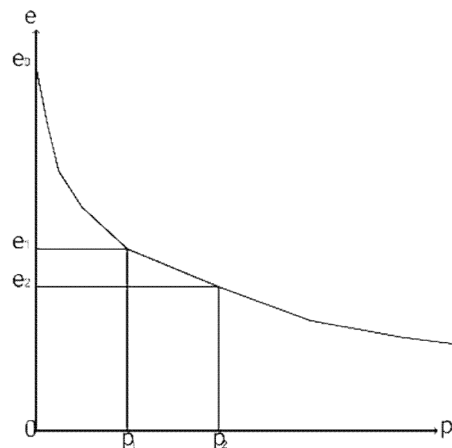


图 26 黏性土的固结压缩实验 e-p 曲线

## 2.8 土的抗剪强度实验操作说明

砂土的抗剪强度实验教程图 27、28 所示。土的抗剪强度实验实验数据输入和数据计算结果页面如图 7、8 所示。

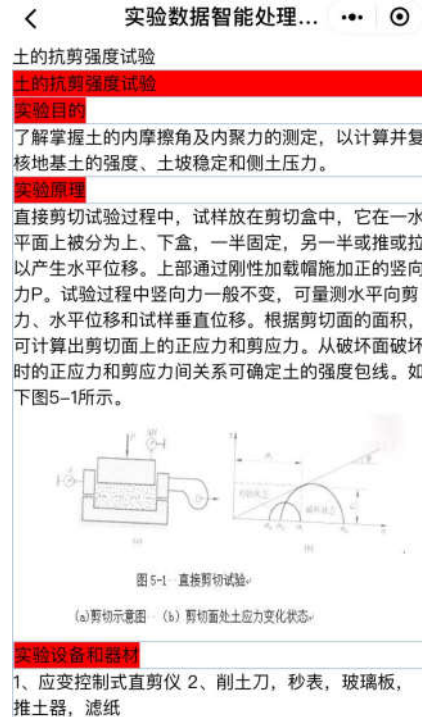


图 27 土的抗剪强度实验教程页面一

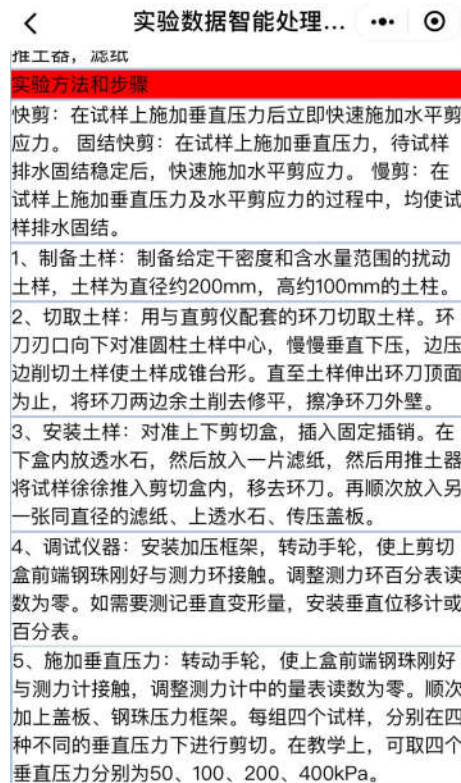


图 28 土的抗剪强度实验教程页面二

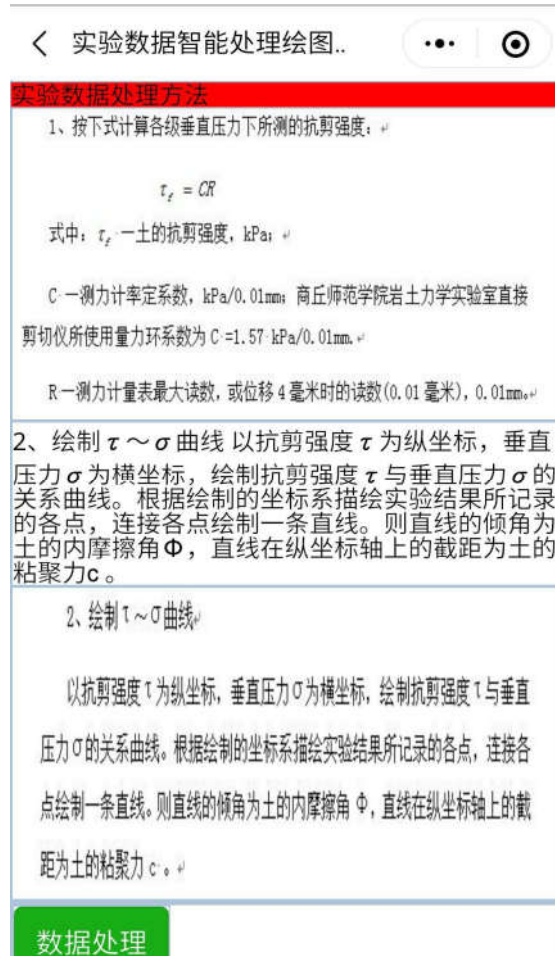


图 29 土的抗剪强度实验教程页面三

在土的抗剪强度实验教程页面，“数据处理”按钮可连接到土的抗剪强度实验数据输入页面，接受用户实验过程中的实验数据。在“数据输入”页面如图 30、31 所示。上部自动读取和显示用户微信头像和用户昵称。

由于该页面每一个输入框都设置有缓存，用户在页面输入框当中输入的时候，自动缓存，下次用户再浏览该页面，程序自动从缓存当中读取相应数据并显示在对应的输入框当中。“清空历史数据”按钮实现清空所用输入框的缓存数据。该页面可以接收“抗剪试样横截面面积”、“量力环系数”以及“抗剪试样上施加的垂直压力”、垂直压力对应的每转动一圈手轮对应的“测力计读数”等计算土的抗剪强度所需要的原始数据。程序接收到用户数据后，由于土的抗剪强度实验数据分析需要使用该组数据在两个坐标系绘制相关曲线关系，因此用户输入对应的数据之后，“提交”按钮会跳转到土的抗剪强度实验曲线的绘制页面，如图 32 所示。绘制曲线一：以剪切位移为横坐标，以剪应力为纵坐标，绘制剪切位移和剪应力的关系曲线。绘制曲线二：以抗剪强度  $\tau$  为纵坐标，垂直压力  $\sigma$  为横坐标，绘制抗剪强度  $\tau$  与垂直压力  $\sigma$  的关系曲线。页面上部为对应该组数据程序自动绘制的两个坐标系下的关系曲线。

下面两个按钮“生成图片”和“生成实验报告”。“生成图片”按钮点击后，程序把绘制的关系曲线生成图片保存到用户的手机相册里。之后用户在手机相册里能找到关系曲线如图 32 所示。“生成实验报告”按钮点击后，程序会把用户在图 30 的数据输入页面接收到的数据和图 32 所示的数据对应的关系曲线通过后台上传到数据库，用户输入的数据给服务器端，在服务器端对数据进行分析计算，计入数据库并生成土的抗剪强度实验相应的实验报告，包括实验原理、实验目的、实验仪器、操作步骤、实验数据记录、关系曲线图表和实验结论，该土样的粘聚力和内摩擦角。

< 实验数据智能处理绘图..

土的抗剪强度实验数据

马上奇谈

清空历史数据

试样横截面积(cm )	30		
量力环系数(kPa/0.01mm)	1.91		
垂直压力(kPa)	100	200	300
手轮转数	试样在以上压力下剪切的测力计读数(0.01mm)		
2转时	1	14	20
4转时	8	26	37
6转时	14	36	46
8转时	20	46	57
10转时	25	53	65
12转时	29	60	70
14转时	31	65	76

vConsole

图 30 土的抗剪强度实验实验数据输入页面

< 实验数据智能处理绘图..

试样横截面积(cm )	30		
量力环系数(kPa/0.01mm)	1.91		
垂直压力(kPa)	100	200	300
手轮转数	试样在以上压力下剪切的测力计读数(0.01mm)		
2转时	1	14	20
4转时	8	26	37
6转时	14	36	46
8转时	20	46	57
10转时	25	53	65
12转时	29	60	70
14转时	31	65	76
16转时	33	69	80
18转时	33	71	86
20转时	34	73	91

vConsole

提交 重置

图 31 土的抗剪强度实验实验数据输入页面



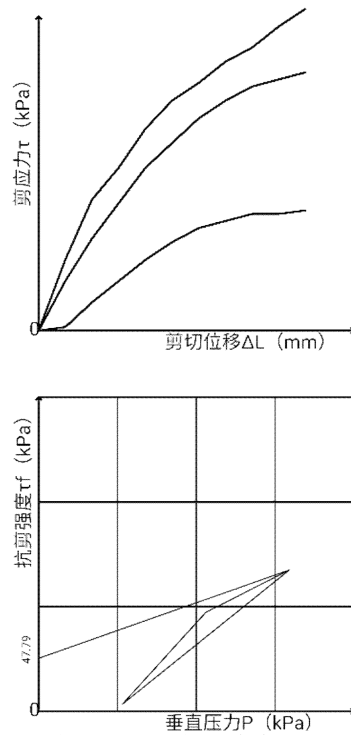


图 32 黏性土的固结压缩实验 e-p 曲线

## 2.9 数据处理操作说明

土的密度试验

土的含水率试验

砂土颗粒筛分试验

粘性土液限塑限试验

土的压缩固结实验

土的抗剪强度试验

实验室概况

数据处理

用户报告

“数据处理”栏目，集中了“土的密度实验”、“土的含水率实验”、“砂土颗粒筛分实验”、“黏性土液限塑限测定实验”、“土的压缩固结实验”、“土的抗剪强度实验”等连接，方便使用

户链接到相应的实验数据输入处理页面，对实验数据进行输入计算。

### 2.10 “用户报告”操作说明

土的直接剪切实验实验报告，作者：马上奇谈
土的直接剪切实验实验报告，作者：马上奇谈
土的直接剪切实验实验报告，作者：马上奇谈
土的直接剪切实验实验报告，作者：马上奇谈
黏性土的压缩固结试验实验报告，作者：马上奇谈
土的直接剪切实验实验报告，作者：马上奇谈
黏性土的压缩固结试验实验报告，作者：马上奇谈
黏性土的界限含水率试验实验报告，作者：马上奇谈
黏性土的界限含水率试验实验报告，作者：马上奇谈
黏性土的界限含水率试验实验报告马上奇谈
土的密度试验实验报告
土的密度试验实验报告
土的密度试验实验报告
土的密度试验实验报告
土的含水率试验实验报告
土的含水率试验实验报告
土的含水率试验实验报告

实验室概况      数据处理      用户报告

“用户报告”栏目，集中展示以往用户使用该程序进行的实验记录生成的实验报告，点击任一实验报告链接，跳转到该实验报告的显示页面。实验报告完整详细，包括实验原理、实验目的、实验仪器、操作步骤、实验数据记录、关系曲线图表和实验结论等。

## 第三章 程序退出

### 3.1 手机端的退出

该程序为一工具类应用，受众范围较窄，使用频率不高。相关专业的人员在进行相关工作时候使用。属于使用率低的工具类应用，故程序开发为微信小程序，扫码即用，用完即退。具有使用方便，不需要安装，不占用手机空间的优点。

### 3.2 PC 电脑端访问退出

电脑端访问，使用电脑浏览器进行页面访问，查看相关的实验报告。浏览结束后关闭相应页面即可。

(完)