



GDSLAB V2

GDS 软件操作用户手册

© GDS Instruments Ltd, 2003

<http://www.gdsinstruments.com>

关于本手册

GDSLAB 用户手册按照逻辑分为几个章节。每个章节的开始有一页目录详细显示该章节的具体内容。

1 简介

对 GDSLAB 软件进行简单介绍，包括设计理念和软件内容。

2 安装

一步一步指导安装 GDSLAB Kernel 模块和其它模块。

3 运行一个试验

说明一般情况下如何运行试验。解释对所有试验都通用的原理。

- 选择硬件初始化文件
- 选择、输入数据和开始一个试验

4 GDSLAB 图形界面

介绍 GDSLAB 图形界面。该章节简单浏览一下 GDSLAB 图形界面，解释相关窗口和菜单。

- GDSLAB 工具栏

5 配置您的试验站硬件

显示单个试验站点和详细介绍如何配置。

- 站点目标显示
- 传感器标定系数设定

6 试验模块

This section describes the test procedures according to particular test modules. Not all available test modules may feature in this manual. For a full list of test modules currently available for GDSLAB contact GDS Instruments directly or see 本节主要介绍每个试验模块的试验过程。不是所有的试验模块都会详细介绍。如要了解详细的试验模块内容，请直接与 GDS 仪器设备有限公司联系或浏览

www.gdsinstruments.com 获得详细信息。

简介

1

概述

GDSLAB 软件主要用于岩土试验控制和/或数据采集。GDSLAB 的设计就是为了让设备可以很容易地与 PC 机相连接（例如：通过 RS232，IEEE，USB），以及与其它设备相连接（例如；与其它厂家的设备相连接）。

1 简介

GDSLAB 软件对岩土试验控制软件来说是一个突破。该软件不仅适用于 GDS 公司生产的所有试验设备，也适用于其它厂家生产的试验设备。

特征

- 可以与其它厂家的设备“混合和匹配”。
- 可以根据您的试验要求或国际标准选择所需的某个特定试验模块。
- 一套软件就可以适用于所有的实验室设备。这意味着试验质量取决于硬件而不是软件。
- GDSLAB 还可以在不适于采用计算机控制的地方进行硬件的数据采集和操纵。

独一无二的软件功能

- 在一台计算机上建立多个试验站点。
- 可以完成一批（一系列）试验。
- 能够在试验过程中动态改变图形显示内容。
- 能够在试验过程中动态改变实时显示的试验数据。
- 可以灵活选择存储试验数据的格式。

GDSLAB 能为您做什么？

首先，采用最新的 Windows 版试验软件，可以使您的现有实验室设备实现现代化和自动化。

其次，您可以扩充您现有设备和仪器的功能。

您是否曾经设想通过计算机控制的可以实现简单“速度控制”的压力架来完成低频循环试验或应力路径试验？现在，只要压力架有一个计算机控制接口，这些功能就可以变成现实了。

第三，您可以为您的实验室设计一个符合国内和国际标准的升级方案。

最后，当您购买新设备的时候，您可以从不同的厂家选择更经济有效的产品，不用担心兼容的问题。这再一次说明，试验的质量将与连接的硬件一样好。

GDSLAB 如何工作？

首先，您必须购买一个 Kernel 模块，或者叫“核心”程序。该 Kernel 模块是 GDSLAB 程序的基本模块。

试验模块

然后购买**试验模块**以完成试验。用户根据试验需要购买试验模块。下面为分别进行科研或商业用途所选择的试验模块。

商业实例

- 普通饱和和固结试验
- 符合 BS1377 (包括 CU, UU 和 CD 试验)标准的普通三轴试验
- Oedometer 固结采集

科研实例

- 普通饱和和固结试验
- 高级三轴试验
- 应力路径模块
- K0 试验模块

以上实例显示用户可以根据他自己想要做的试验选择试验模块。

GDSLAB 软件的设计方式使用户在将来任何时候通过增加试验模块完成升级有很大的灵活性。

设备模块

硬件由 GDSLAB 中的设备模块来控制。GDSLAB 软件要求系统中的每一个硬件都对应正确的设备模块。这些设备模块已在 GDSLAB 软件中免费提供，或者只需花费少量的钱就可以控制目前不支持的设备模块（比如来自很不知名的厂家）。当安装 GDSLAB kernel 模块后，所有现存的设备模块就都创建了。增加的或升级的设备模块可以直接从 GDS 网站（www.gdsinstruments.com）下载。

7 GDSLAB 计算模块

计算模块对每个岩土试验来说都是必需的。具体采用什么计算模块见相关的试验模块章节。

- 7a, 三轴
- 7b, 固结

8 用户维护及目标管理

添加新的部件达到 GDSLAB , 以及升级已有的部件。

概述

2	安装.....	错误！未定义书签。
2.1	从 CD 安装.....	2
2.2	第一步：安装 GDSLAB Kernel	2
2.3	第二步：采用安装管理器.....	3
2.4	从 Internet 下载 (目前暂不适用).....	7

2 安装

GDSLAB 初始安装可以从两个方式获得:

- 直接从 GDS 提供的 CD 上获得
- 从 internet 上下载

如果您要重新安装一个全新版本的 GDSLAB 软件, 您需要先卸载旧版本的软件。要完成这些卸载, 只需进入 Windows 控制面板添加或删除程序, 然后删除 GDSLAB 就可以了。删除试验模块的步骤也是一样 (所有的试验模块都在 “GDS_”后加上前面 4 个字符命名。

2.1 从 CD 安装



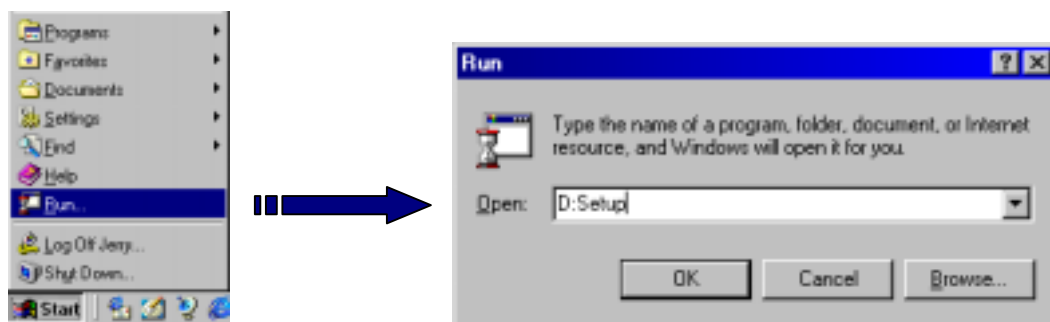
将提供的 CD 放入您的 CD-ROM 中。

2.2 第一步：安装 GDSLAB Kernel

通过运行下面的文件安装 GDSLAB kernel 模块：

D:\setup.exe (这里 D 盘为 CDROM 所在驱动盘)

也可以通过 Windows 资源管理器或 “我的电脑” 或从下面的运行菜单中明确输入文件来运行该文件：



- 点击 OK 和按照屏幕介绍逐步安装（注：如果不是这样操作，您必须选择目标目录 C:\GDSLAB\ ）。

Common Windows files may be running when the installation procedure tries to overwrite them and an error message will be displayed. This may be OK if you can choose to ignore this and continue, but make a note of the files the PC rejected. You may be asked to re-boot your PC before proceeding.

The setup procedure will install the following to your PC:

- GDSLAB kernel and associated compulsory files.
- All device drivers available at the time of the release of the CD.

The GDSLAB kernel is now ready to run but will not be able to perform any testing yet. A GDSLAB icon should have been added to your 'Programs' directory, along with an icon for the Installation Manager. Before you can run any tests, the installation manager must be run to install following additional components, namely:

- Test Module(s) – at least one test module must exist on your PC.
- Hardware Configuration file– this file describes the connectivity of your hardware.

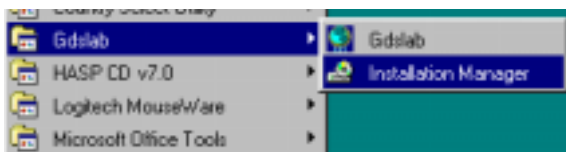
and finally...

- The software is security protected by a HASP 'dongle'. Software for this dongle will need to be installed.

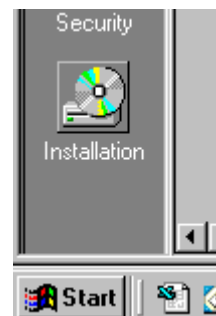
2.3 Second: Using the Installation Manager

The installation manager should be run by either selecting it from the Programs directory (a), or from within GDSLAB on the management toolbar (b).

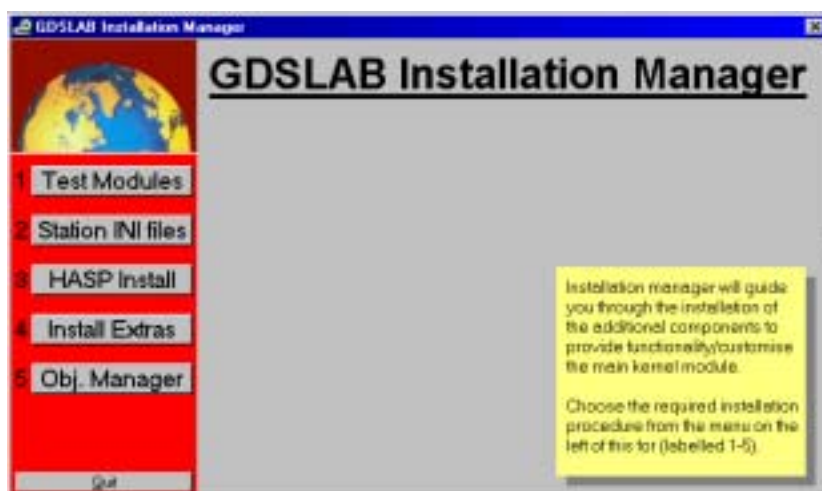
(a) from desktop



(b) from within GDSLAB



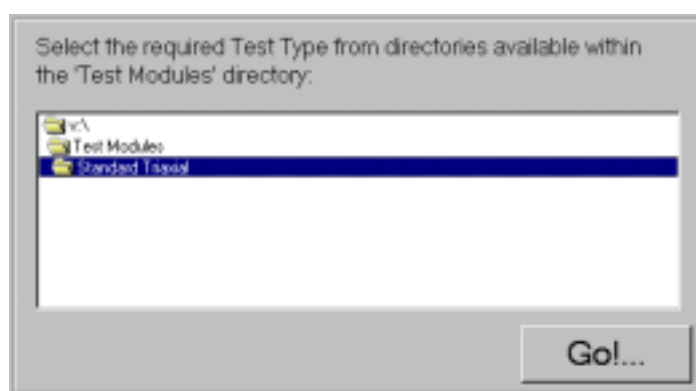
When the Installation Manager is run a screen will appear as follows:



The buttons labelled 1 – 5 on the left of the form are the individual sections for additional installation. These should preferably be followed in order (i.e. 1 to 5), where at each stage decisions need to be made about what components need to be installed/are required for your system. Note: there is no need to install everything! – only install those components you require, you can always come back and install additional components at any time.

1 Test Modules

Selection 1 (Test Modules) will browse the GDSLAB CD to the '**Test Modules**' directory. A separate list of Test Modules available on the CD are situated within this directory. Each test module allows a different suite of tests to be run. Within the Test Module directory, browse into the directory of your chosen Test Module, then click 'Go!...'



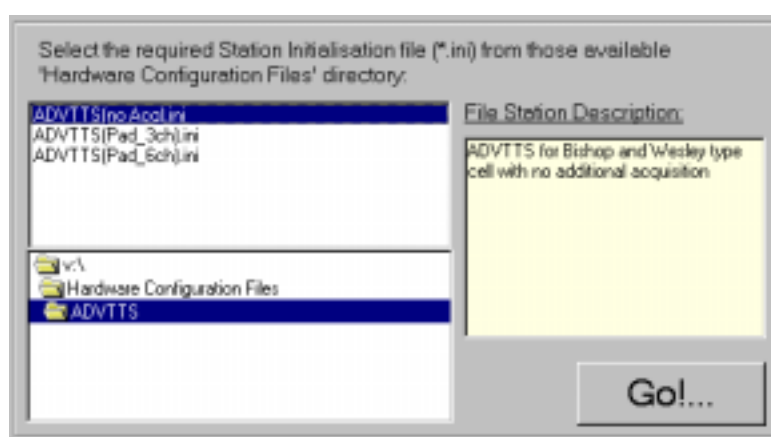
Remember: There may be more test modules on your CD than are actually enabled by your GDS HASP security dongle (key which is inserted in the back of the PC). In which case it is only sensible to install those modules that you know you will have access to. To enable other modules,

contact GDS and ask for a remote dongle update. **Test modules that have not been purchased will only run as demonstration versions and will not save any test data.**

2 Station INI files

When you choose to create a station, the program will look for any file with the **.ini** extension within the C:\GDSLAB\ directory. This file describes the hardware and the way each transducer or control parameter is connected to your computer for a particular station. This is what gives GDSLAB the flexibility to run different hardware configurations as defined by the user.

Clicking on the 'Station INI files' button will show the following form:



A list of Hardware Initialisation Files (INI files) available on the CD are situated in their own directory within 'Hardware Configuration Files'. Each *.ini file describes a different hardware configuration. When an ini file is selected a description of its Station Setup appears on the right of the screen in the yellow box. Press 'Go!...' to transfer this file to the C:\GDSLAB directory ready for use when GDSLAB is next run.

Contact GDS if you are unsure as to which ini file you should run, or you would like a custom Hardware ini file made for your individual requirements (free of charge of course!).

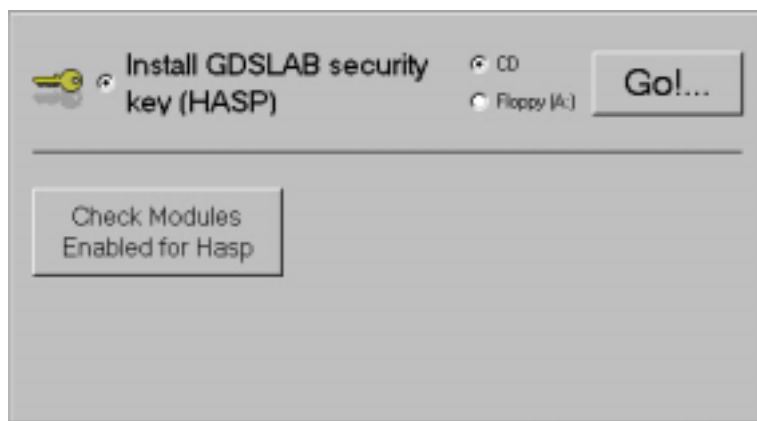
Each test module allows a different suite of tests to be run.

The program utility called "Visual Planner" is designed for creating your own hardware configuration files from new.

3 HASP Install

An essential step of the GDSLAB installation is to install the security module. This will activate all of the purchased test modules.

Simply pressing 'Go!...' on the screen below will activate the full installation process for the GDS HASP key. If the program does not find a HASP directory on your CD, it will allow you to browse to a floppy disk (sometimes the hasp security key files are distributed on a floppy disk). Simply browse to the root directory of the correct floppy, and click 'OK', or select the "Floppy (A:)" option box.

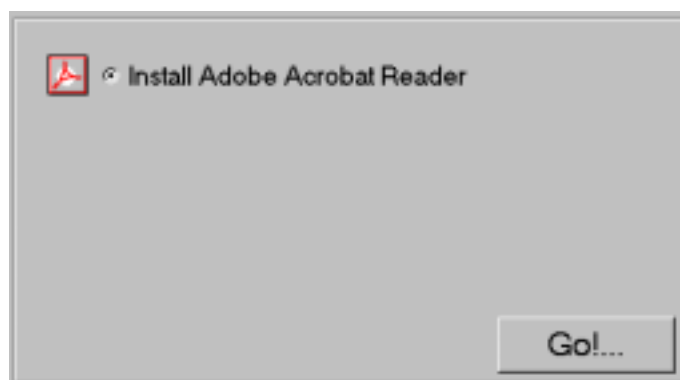


Plug the security module (dongle) into the computer's parallel port and GDSLAB is ready to use.

The files that comes with the security module are specific to that dongle, and no others. When the security software has been installed, only the dongle relating to this software will enable the test modules. The dongle itself holds keys to enable particular test modules. To enable further test modules on your dongle, contact GDS Instruments Ltd for details.

4 Install Extras

This option simply allows for easy installation of any additional programs/utilities that are available on the GDSLAB CD. Simply select the required utility and press 'Go!...' to install. The example below shows installation for Adobe Acrobat Reader – required to be installed on a PC before this manual may be read as it is in pdf (*.pdf) format (the manual may be found on the GDSLAB CD in the directory 'GDSLAB Manual'.

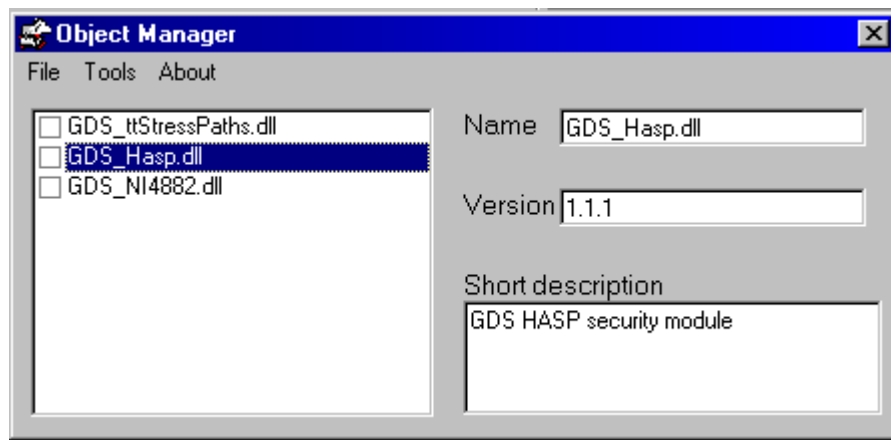


5 Obj. Manager

The Object Manager is a tool for viewing all of the GDS dll's (dynamic link libraries) currently installed on the PC. The version number and a short description of the file is displayed.

From the Tools menu, all of the files installed may be printed (to a file or a printer), to enable diagnostics and version conflicts to be addressed. Also from the Tools menu, files may be registered and unregistered easily if required by GDS.

To return to the Installation Manager select this option from the File menu item.



2.4 Internet download (not currently available).

Internet downloads of all software modules and latest hardware devices will be available

运行一个试验

概述

本章主要说明运行试验的一般步骤。GDSLAB 可以进行什么试验取决于您为系统选择的试验模块，这里介绍对所有试验都通用的试验步骤。如要了解某一个试验模块的信息，请查阅第 6 节相关的试验模块。

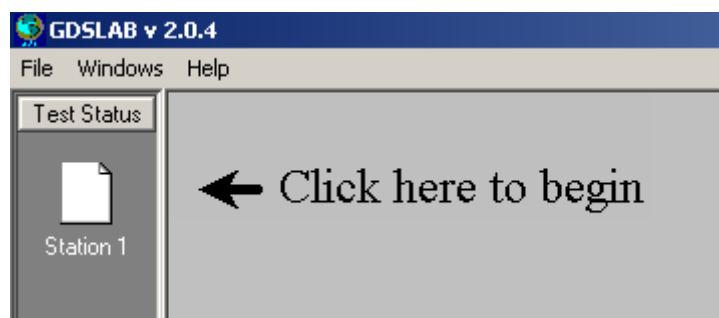
3	运行一个试验	错误！未定义书签。
3.1	选择您的硬件配置文件	错误！未定义书签。
3.2	如何第一次运行试验?	4
3.3	选择数据文件	错误！未定义书签。
3.4	输入试样详细信息	错误！未定义书签。
3.5	接触、不接触和新的试样	错误！未定义书签。
3.6	增加一个试验阶段	错误！未定义书签。
3.7	保存一个试验清单	错误！未定义书签。
3.8	试验显示窗口	错误！未定义书签。
3.8.1	图表	错误！未定义书签。
3.8.2	数据表	13
3.8.3	试验中用户定义数据显示	错误！未定义书签。
3.9	开始一个试验	错误！未定义书签。
3.10	重新调出存储试验数据	错误！未定义书签。

3 运行一个试验

如果要运行一个试验，必须先建立一个与您的硬件相匹配的**试验站点 (Test Station)**。通信参数必须设置正确，这点非常重要。本章将一步一步教您如何第一次运行一个试验。

3.1 选择您的硬件配置文件

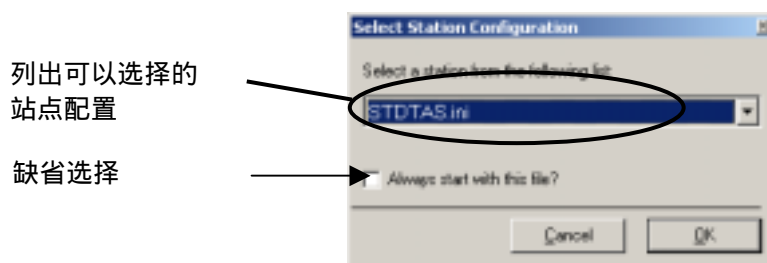
当您是第一次运行 GDSLAB 软件，或者起初没有保存配置文件时，将出现类似下面的屏幕：



这意味着还没有设置试验站点。当点击空白的试验站 1 时，只有一个选项可以选择，即如下所示“创建试验站点”。



此时将可以看到选择试验站点配置的窗口：



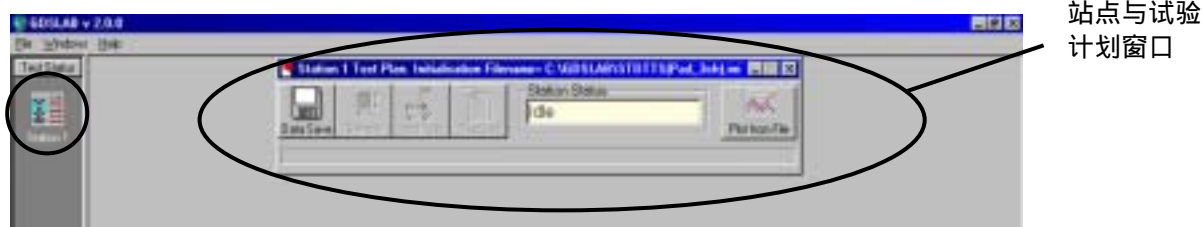
从试验站配置下拉菜单选择试验站配置文件。

如果您想保持试验站配置不变以及在任何时候运行软件时都用这个试验站，则在点击 **OK** 键之前，选择默认“一直以这个文件开始”。

如果没有试验站配置文件显示，则参考第 2 章，安装管理器

当选择好正确的试验站配置后，点击 **OK** 键。

这里，试验站中所有硬件配置将得到检测（这个操作不需要用户干预，除非硬件出现了问题）。当硬件检测通过后，**试验计划 (Test Plan)** 窗口将显示在配置站点。同时请注意，此时**卷轴工具栏 (Scrolling Toolbar)** 试验站点图标变成了试验站点配置图标。



站点试验计划 (Station Test Plan) 窗口的标题栏将显示**试验站编号 (Station Number)**和用来设置试验站的配置文件名 (ini 文件)。

当初始化试验站点后，**试验状态 (Station Status)** 将显示站点空闲 (**Station Idle**)。这意味着试验站点已经配置好，目前没有运行的试验。

现在站点已配置好，准备开始运行试验。

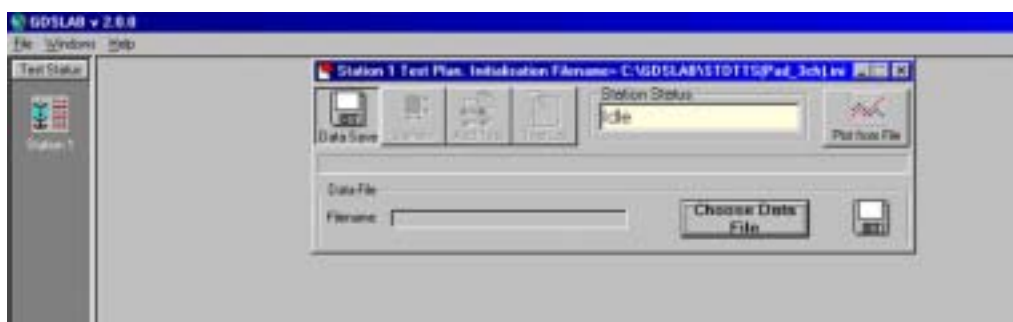
试验站点全部配置完后，可以将试样安装到压力室中。必须输入**试样详细描述 (Specimen Detail)**，并设置一个试验计划。

3.2 如何第一次运行一个试验?

如果您是第一次运行一个试验，或者您是第一次使用一个初始化的文件，您必须先翻到**第 5 章**，在继续本章内容之前，先**设置站点硬件设备**。第 5 章将让您浏览硬件的设置情况，以确保硬件及通信参数设置正确。

3.3 选择一个数据文件

点击任何试验站点**试验计划 (Test Plan)** 窗口中的**保存数据 (Data Save)** 键将显示**数据文件 (Data File)** 的结构。



点击**选择数据文件 (Choose Data File)** 键将显示一个数据保存的窗口让您选择文件名称和保存数据的速率。当文件名正确选择以后，将在窗口上方标明“文件名称”。

当点击**选择数据文件 (Choose Data File)** 键后，第一个显示的屏幕将让您选择是采用**单一目录 (Single Directory)** 还是 **GDSLAB 项目结构 (GDSLAB Project Structure)** (见下图所示)。如果选择单一目录，则在您选择的目录中只有一个单一的文件名称，而如果选择 GDSLAB 项目结构，则保存的数据可以在 GDSLAB Reports 软件 (如果您已经购买该软件) 中调用。有关数据保存方式的详细信息请参考 GDSLAB Reports 操作手册。注意：如果您没有购买 GDSLAB Reports 软件，则建议您采用“单一目录”的形式保存数据。



当选择**单一目录 (Single Directory)** 并点击 “**下一步**” (‘Next>’) 键后，显示屏 (如下图所示) 将提示您有关保存数据的信息。



该界面中的有关信息描述如下：

- **数据保存格式 (Data Saving Format)**

.gds – 缺省的 GDSLAB 格式，将包括所有的标题和标有标签的所有数据 (建议采用这种格式)

.tas – 为早期 GDS GDSTAS 软件采用的格式。可以让用户按照以前软件格式保存数据。

.tts – 为早期 GDS STDTTTS 软件采用的格式。可以让用户按照以前软件格式保存数据。

- **数据保存类型 (Data Saving Type)**

线性 (Linear) – 每隔 χ 秒保存一个数据

平方根 (Sqr-root) – 每隔 $\chi \times (\text{数据点数})^2$ 保存一个数据

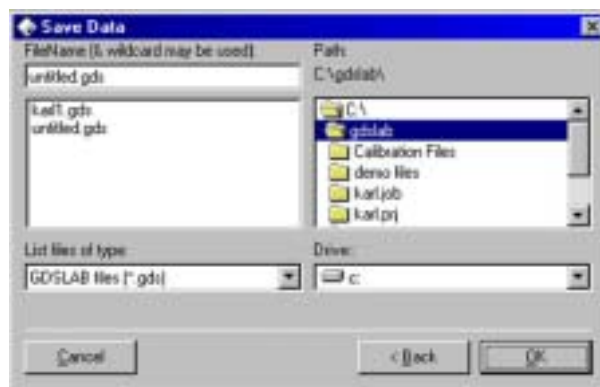
对数 (Log) - 每隔 $\chi \times \text{EXP}(\text{数据点数})$ 保存一个数据

这里 χ 指**数据保存间隔 (Data Saving Interval)**

- **保存计算数据 (Save Calculated Data)**

当选择该项时，GDSLAB 计算的数据将与原始数据一样保存在您的数据文件中。

文件名称选择的最后形式如下：



3.4 输入试样详细信息

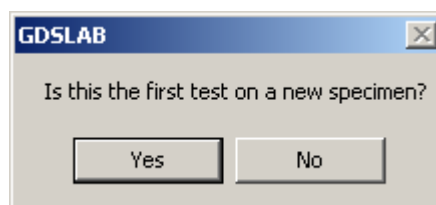
用鼠标左键点击站点试验计划 (Station Test Plan) 窗口中的试样详细描述 (Specimen Details) 键, 显示试样详细描述 (Specimen Details) 页面。



试样详细描述 (Specimen Details) 页面默认按照国家标准 (National Standard) 记录试样详细情况, 在这里以英国标准 BS1377 为准。其它国家标准可以从下拉菜单中选择。

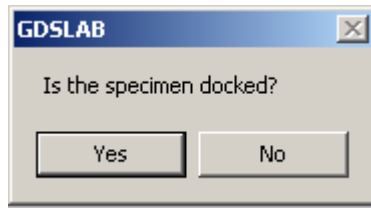
用鼠标左键点击设置试样详细描述 (Setup Sample Details) 空白处, 输入试样详细描述 (Sample Details)。

刚开始, 您将看到一个对话框, 询问您 “这是在新试样上的第一次试验吗?”



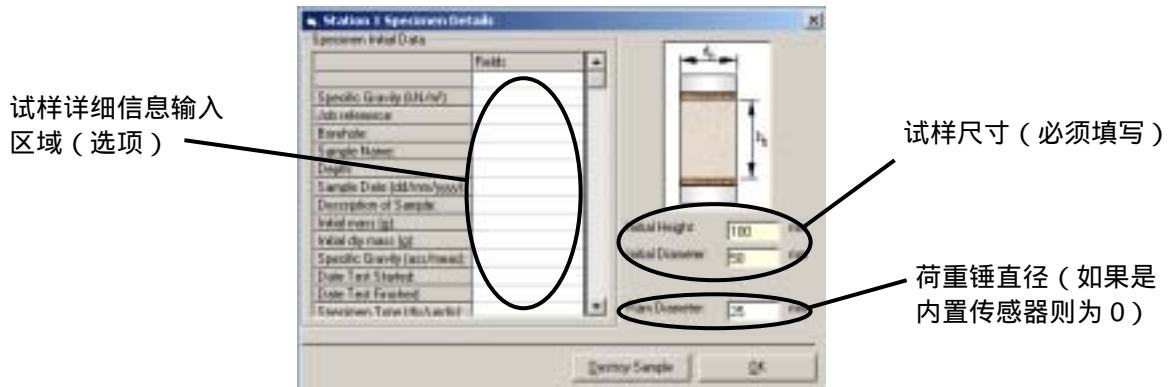
如果您回答是 (If you answer YES), 在试验开始时反压体变传感器将清零 (如果是完成一个需要荷重传感器与试样接触的试验, 则轴向位移传感器也将清零)。这意味着试样初始高度和直径就是在试样详细描述中的值。如果回答是否 (If you say NO), 则反压体变 (和轴向位移) 也将维持不变, 软件将把反压体变传感器显示的值作为基础, 然后计算当前的 (初始的) 试样高度和直径。

下一步，您将看到一个对话框询问您“试样是否与荷重传感器接触？”



“接触”（‘Docked’）意味着试样帽与荷重锤接触（例如：各向异性或开始一个各向异性的试验）。“没有接触”（Undocked）意味着试样帽与荷重锤没有接触，此时为各向同性试验。如要进一步了解更详细的有关接触或没有接触试样对软件结果影响的信息请参考 3.5 节“接触与没有接触”（see section 3.5 entitled “Docking and Undocking”）。

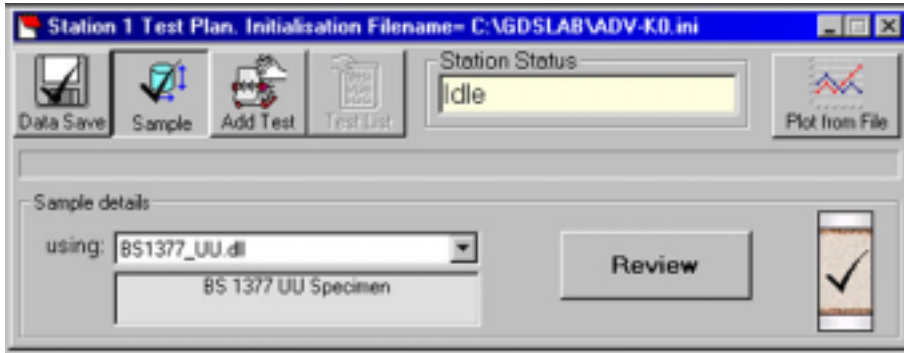
试样初始详细信息可以记录在提供的表格中，除了初始试样尺寸（Initial Sample Dimensions）是必需填写的以外，其它项目为可填写选项，因为初始试样尺寸是试验过程中计算所需的。



荷重锤的直径（Ram Diameter）是非常重要的，特别是当你采用外置荷重传感器的时候。在这种情况下，荷重锤的直径用来计算修正由于围压作用对荷重锤的推动影响。如果采用内置荷重传感器，围压的变化不影响荷重传感器的读数，因此荷重锤的直径应该填写为 0。

当完成所有所需的试样详细信息后，选择 OK 键。

当试样详细信息输入后，就会在试样图标上打一个“ ”。点击**回顾 (Review)** 键，可以再查看试样详细信息。



试样详细信息 (Sample Details) 的框架可以不显示或点击**试样 (Sample)** 键将其最小化。**试样详细信息 (Sample Details)** 可以在任何时候点击**回顾 (Review)** 键重新打开。

现在，我们已经输入了试样详细信息，下面我们还必须设置我们希望进行的试验阶段。点击**添加试验阶段 (Add Test Stage)** 键设置第一个试验阶段。

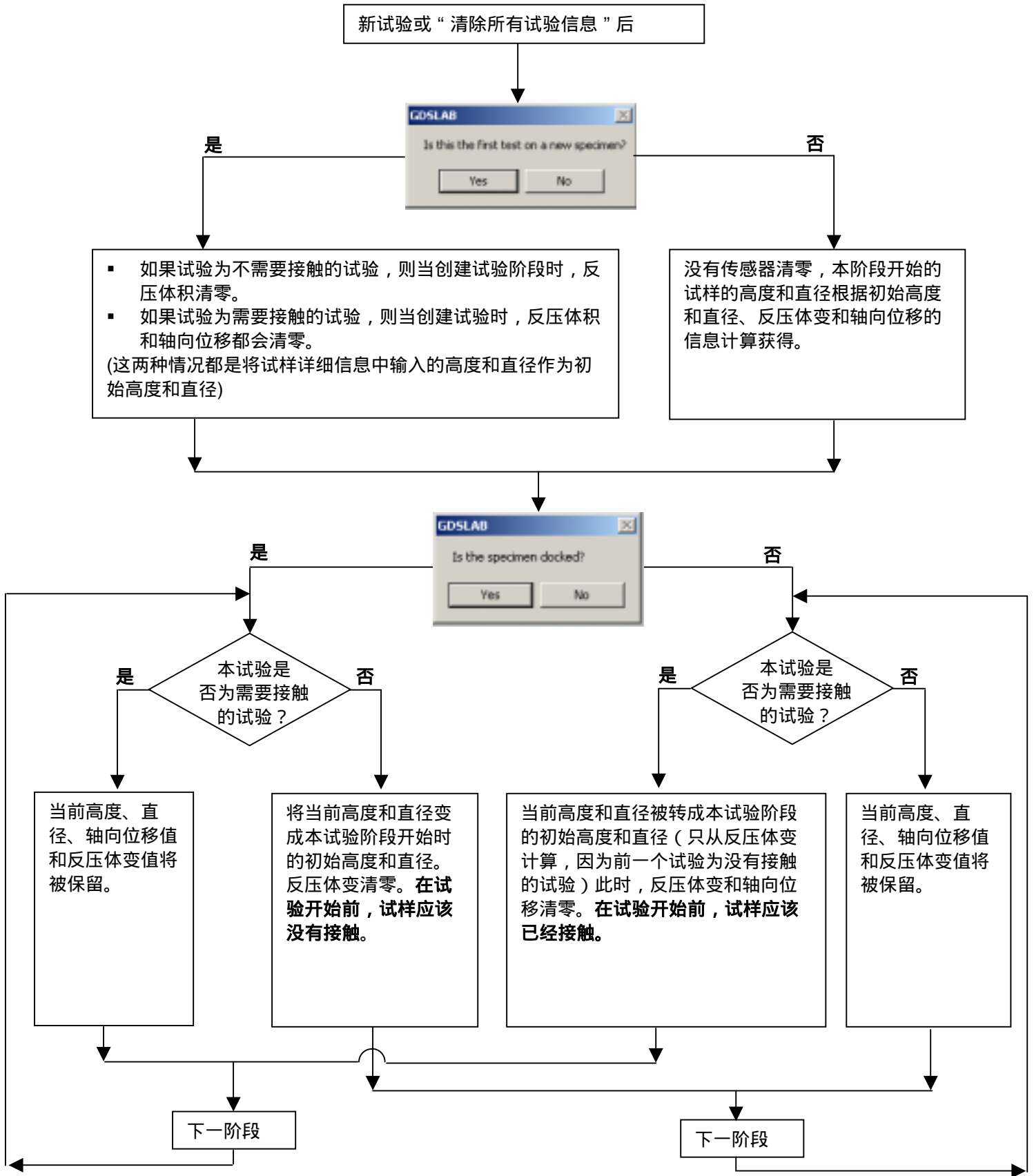
3.5 接触、没有接触和新试样

软件需要知道当前试样接触的状态，因为要调整和计算试样接触和不接触两种状态之间的信息。所以在开始一个试验前注明当前试样接触与否是非常重要的。一个**接触的试验**是任何各向异性的试验（例如先进加载或 K0 试验）。一个**没有接触的试验**是各向同性试验（例如 SATCON 模块中的饱和、固结或 B 检测试验）。

注：

- 当试验阶段从**接触进入没有接触 (docked to the undocked)** 时，当前试样的尺寸就被认为是本试验阶段的初始尺寸，此时**反压体变会清零 (back volume change is set to zero)**。在没有接触的试验阶段，任何试样尺寸的变化都只从反压体变中计算。
- 当试验阶段从**没有接触进入接触 (undocked to the docked)** 时，当前试样尺寸就被认为是本试验阶段的初始尺寸，此时，**反压体积和轴向位移传感器会清零 (the back volume and the axial displacement transducer are set to zero)**。在一个接触试验中，任何试样尺寸的变化将从反压体变和任何测量的轴向位移计算。
- 当改变试验阶段，但接触状态没有改变时，将不存在清零或尺寸的转化。

下面流程图显示“新试验”和“试样接触”问题的结果



3.6 添加一个试验阶段

点击任何试验站点的**试验计划 (Test Plan)** 窗口中的**添加试验阶段 (Add Test Stage)** 键，将会在**试样详细信息结构 (Specimen Details Frame)** 下面显示**添加试验阶段 (Add Test Stage)** 框。



在 GDSLAB 软件中的试验模块，可能是一个完整的标准试验，或者是一个准备试验（如饱和试验或固结试验），或者是一个主要试验（如剪切试验或应力路径试验）。根据您购买的试验模块选择试验类型，然后安装到您的系统上。已经注册的试验模块显示在**添加试验阶段 (Add Test Stage)** 的下拉菜单中。从下拉菜单中选择您需要的试验模块，然后点击**创建新的试验阶段 (Create New Test Stage)** 键。

根据从下拉菜单中选择的**试验模块 (Test Module)** 名，可以看到**试验模块细节 (Test Module Details)** 框。每一个**试验模块的细节 (Test Module Details)** 都是不一样的。单个试验模块的细节见**第 6 章 (Chapter 6, Test Module Details)**。

试验模块 (Test Module) 选择好后，添加到**试验计划 (Test Plan)** 中，准备开始试验。这时在试验模块图标上有一个“ ”，表示至少设置了一个试验阶段。

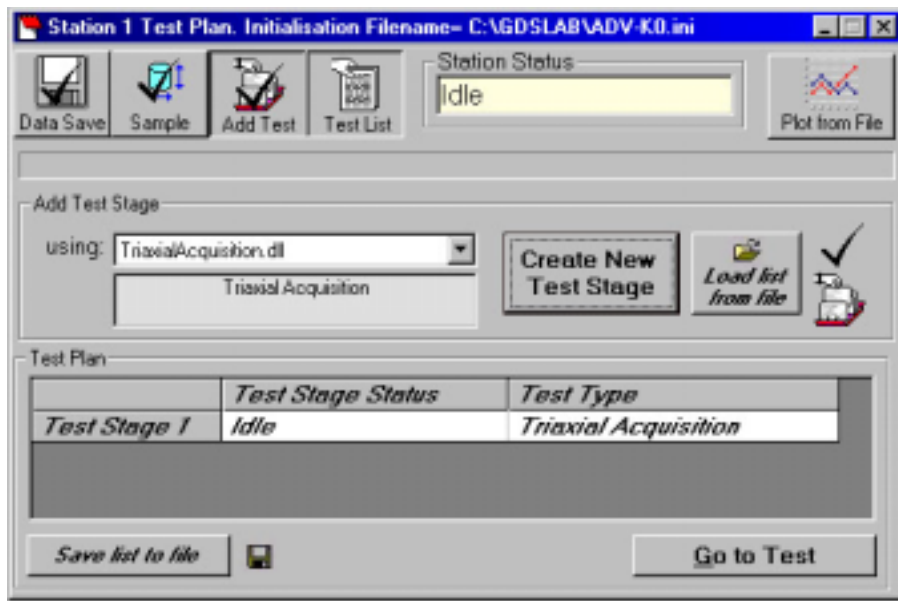


通过再次点击**创建新的试验阶段 (Create New Test Stage)** 键，可以将更多的**试验阶段 (Test Stages)** 添加到试验计划中。

当所有要求的**试验阶段 (Test Stages)** 设置好后，用户就可以点击**站点试验计划 (Station Test Plan)** 窗口中的**试验清单 (Test List)** 键准备开始试验。

在添加**试验阶段 (Add Test Stage)** 窗口下（如果没有被最小化）将会显示一个**试验计划 (Test Plan)** 总览。

试验计划 (Test Plan) 设置完成后，如果要开始**试验计划 (Test Plan)** 中的第一个**试验阶段 (Test Stage)**，就点击**进入试验 (Go to Test)**。



这时，可以点击**创建新的试验阶段 (Create New Test Stage)** 键创建更多的试验阶段，或者点击**回顾 (Review)** 键查看试样细节。

双击显示在试验计划中的相应栏，可以查看和编辑已经设置的**试验阶段 (Test Stage)**。

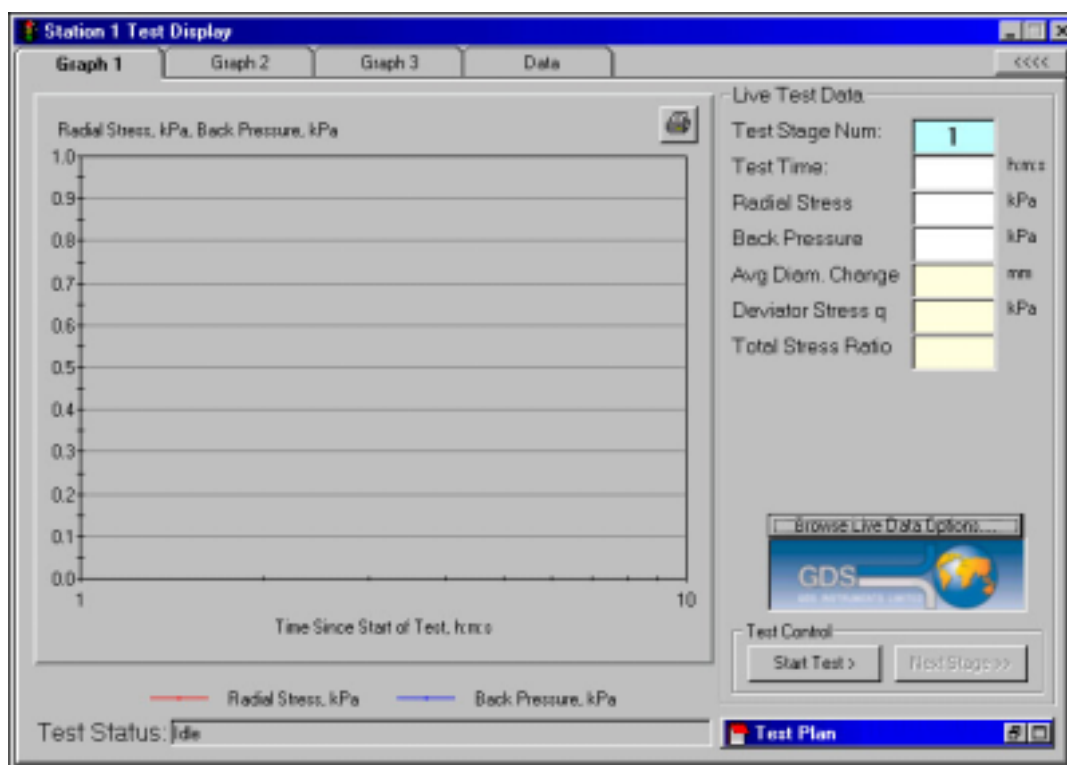
现在，可以点击**进入试验 (Go to Test)** 键开始试验。

3.7 保存试验清单

可以通过点击试验计划下的“保存试验清单”键保存完整的**试验清单 (Test List)**。完整的试验计划将以*.pln 文件保存，该文件包括每个试验所有输入的数据。可以在以后通过点击“从文件中下载试验清单”键，调出试验计划。如果您要按照一个程序完成一系列同样的试验阶段，则这个特征非常有用。

3.8 试验显示窗口

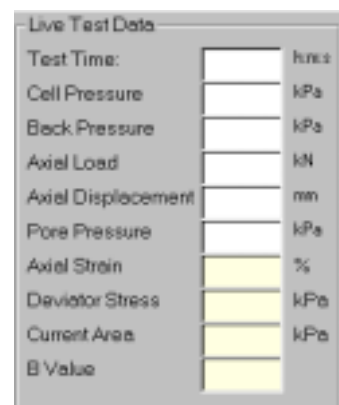
当点击**进入试验 (Go To Test)** 键后，将出现以下试验窗口。



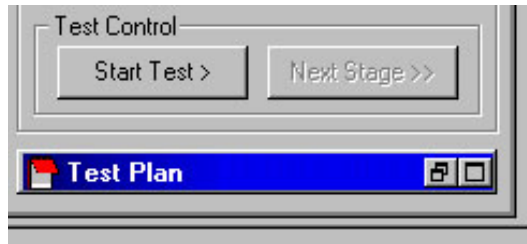
试验显示 (Test Display) 窗口包括下面四个表格：

- 图 1, 2 和 3
- 数据

一些特征对所有的显示表格都是通用的，如**实时数据显示 (Live Test Date)** 和**试验控制 (Test Control)** 面板。**实时数据显示 (Live Test Date)** 位于**试验显示 (Test Display)** 窗口的右边。



试验控制 (Test Control) 面板显示在**试验显示 (Test Display)** 窗口的底部。**试验控制面板 (Test Control)** 包括两个键。**开始试验 (Start Test)** 键和**停止试验 (Stop Test)** 键，点击这些键可以在任何阶段开始或终止试验。也可以从这里回顾试验计划。



任何图形中显示的数据类型或**实时数据显示 (Live Test Date)** 区域可以通过双击任何图形或**实时数据 (Live Date)** 区或点击**浏览实时数据选项 (Browse Live Data Options)** 来改变。

3.8.1 图表

这 **3 个图表 (3 Graph Tabs)** 可以让您设置 3 个独立的图形，每个图形可以有 2 个 Y 轴。

图表中的任何设置都可以通过双击图表改变所需的图形和数据。

3.8.2 The 数据表

数据表 (Data tab) 显示**实时数据 (Live Data)** 格。由于数据在试验过程中都保存了，所以保存的数据可以添加到**实时数据 (Live Data)** 格中。

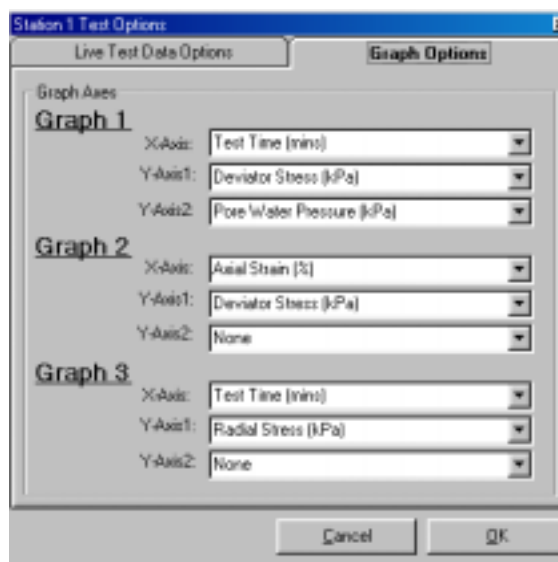
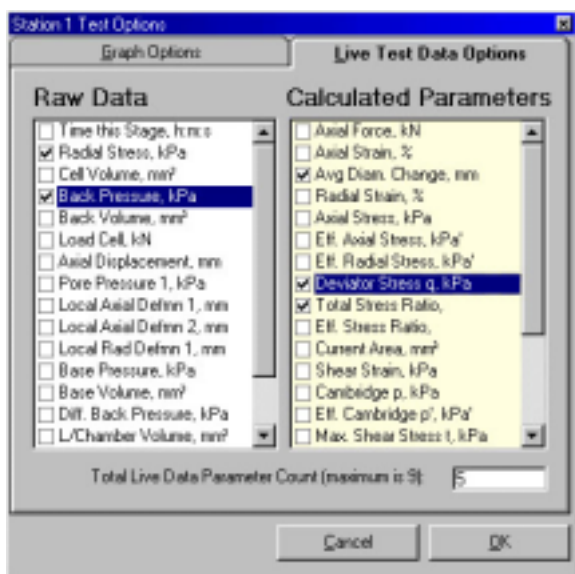
3.8.3 在试验过程中用户自定义数据显示

通过双击图形或点击**浏览实时数据选项(Browse Live Data Options)**，可以完成用户自定义显示数据。当双击图形后，**站点试验选项(Station Test Options)**窗口开启，包括**选择图形 (Graph Selection)** 表格。当点击**浏览实时数据选项(Browse Live Data Options)**键后，**站点试验选项(Station Test Options)**窗口开启，选择**显示的实时数据(the Live Test Data Options)**。

可以在试验运行的任何时间改变图形和实时试验数据选项。

图形选项 (Graph Options) 对三个图形都是一样的。在**试验显示 (Test Display)** 窗口，对**单图形 (Single Graph)** 编号为图 1，对**双图形 (Double Graph)** 从上到下分别编号为图 2，图 3。

每个图形的选项都在三个下拉菜单中，每个数据表示一个坐标轴。从下拉菜单中选择需要的参数。如果不需要第 2 个 Y 轴，则选择无 (None)，当选择完所有参数后，点击 OK。



在实时数据显示 (Live Data Display) 中用户定义的参数可以从实时数据选项 (Live Test Data Options) 表格中选择。但最多只能选择显示 9 个参数。

当选择好所需的参数后，点击 OK 键。

当选择错误时，点击取消 (Cancel) 键，将不改变原先设置。

用户在图形上可以按住 **SHIFT** 键，然后拖动鼠标 (按住左键) 形成一个图形框，放大局部图形。按“R”键恢复原来大小。

3.9 开始一个试验

当用户设置完所有参数后，按**开始试验 (Start Test)**按钮开始试验。

3.10 重新得到保存的试验数据

有三种方式显示前面保存的 GDSLAB 试验数据。他们是：

1. 以 GDSLAB 格式打开数据文件
2. 以 Microsoft Excel 格式打开数据文件
3. 以 GDSLAB Reports (试验处理软件)的格式打开数据文件

以 GDSLAB 格式打开

GDSLAB 可以使您打开以前保存的数据文件，并在**试验显示 (Test Display)** 窗口中显示数据。这是快速和简单的方式显示数据图形。

如要在 GDSLAB 中打开以前保存的数据文件，点击试验计划菜单中的**从文件中画图 (Plot from File)** 键。



从显示的菜单中选择数据文件。保存的数据将显示在**试验显示 (Test Display)** 窗口中。

The test data is displayed as if it were at the end of the test when it was performed. The data to be plotted on the graphs can be changed just as when running a test.

To clear the data after displaying previously saved test data is the same as when clearing data after performing the test. Click on the **Station** icon on the left of the screen and then select **Clear all test details**.

Note: To display previously saved test data in GDSLAB it is necessary to have the same initialisation file selected as was used to carry out the test.

Opening in Excel

The best way to display previously saved GDSLAB test data is to open the file using **Microsoft Excel**. This then gives you the flexibility to manipulate the data in many different ways, perform calculations using the test data and to plot the data.

GDSLAB datafiles are saved as comma delimited text files, therefore can be imported into Excel so that the test data appears in columns of data.

To open the GDSLAB data file in **Excel**:

- Firstly open Excel
- Click on the **Open** button and in the **File Open** window set the **Files of Type** to **All Files**, then select the GDSLAB datafile to be opened.
- Excel will then display the **Text Import Wizard**. On the first page make sure that the **Original data Type** is set to **Delimited**. Then click on **Next**.
- On the next screen of the wizard, put a tick in the box for the **Comma** delimiter. Then click on **Finish**.
- The data from the GDSLAB data file will now be displayed in columns of data.

***Note:** Do not set Windows to automatically open files of type .gds using Excel. The file will not be opened using the Text Import Wizard and the data will not be displayed correctly.*

Opening in GDSLAB Reports

GDSLAB also give the user the option to save test data in the GDSLAB Project Structure for use with the GDSLAB Reports presentation software.

GDSLAB Reports provides a way to automatically generate test reports in Excel format with all the data, calculations and graphs necessary to present the test data to National Standards, for example to British Standards (BS1377).

GDSLAB Reports is designed to be used in conjunction with the GDSLAB control and acquisition software or as a manual input reporting package on its own. The design of GDSLAB Reports allows for flexibility in the way that the data is presented by using the power and simplicity of Microsoft Excel spreadsheets for report presentation. This allows users to customize their reports using software they are already familiar with.

概述

4	GDSLAB 图形界面	2
4.1	GDSLAB 工具条	2
4.1.1	GDSLAB 管理器.....	3
4.2	顶部菜单条	错误！未定义书签。
4.3	试验显示区域.....	错误！未定义书签。

4 GDSLAB 图形界面

按照第 2 章的步骤安装好 GDSLAB 软件后，在 Windows 开始菜单上可以显示 GDSLAB 图标。

如要运行 GDSLAB 软件，先点击一次开始按钮（Start Button），选择程序菜单（Programs Menu），然后选择 GDSLAB。

运行后的 GDSLAB 图形界面如下所示：



GDSLAB 界面对所有试验来说是基本的界面。

GDSLAB 界面包括三个区域：

- GDSLAB 工具条
- 菜单条
- 试验显示区域

4.1 GDSLAB 工具条

屏幕左手边的滚动工具条在 GDSLAB 软件运行时可以随时选用。这意味着在站点和管理器之间可以随时转换。滚动工具条包括以下两种不同的工具条：

- **试验站点 (Test Stations)**

试验站工具条的作用是显示已配置和没有配置的站点。在这个模式下，点击试验站按钮可以创建任何试验站。有一个试验站点目录让您随时选择所需的试验站，即菜单目录将取决于当前所选择的试验站状态。

- **管理器 (Management)**

管理工具条包括 GDSLAB 管理器。

通过滚动工具条显示的试验菜单可以通过点击工具条上相应的按钮，在**试验站 (Test Stations)**和**管理器 (Management)**之间切换。（如果目前显示的是**试验站点 (Test Stations)**工具条，那么**管理器 (Management)**工具条就显示在滚动工具条的底部。）

4.1.1 GDSLAB 管理器

GDSLAB 图形界面内置有**管理器 (Management Utilities)**。管理器可以实现硬件配置、试验站点管理和站点安全管理等。关于这方面的详细资料请参见第 5 章。

GDSLAB 管理器可以通过点击**滚动工具条 (Scrolling toolbar)**底部的**管理 (Management)**按钮来调用。

标准功能按钮包括：

Object Display



显示当前试验站点配置。此时可以通过已配置的传感器读数，也可以设置控制参数。

Visual Planner



允许用户创建自己硬件的初始化程序。目前暂不适用。

Station Security

设置密码，防止试验站点配置被任意修改。



Object Manager

用于安装和操作现存的和新的 GDSLAB 模块。目标管理详细情况请见第 4 章。

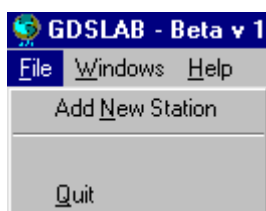


4.2 工具条菜单

GDSLAB 菜单条 (Menu Bar) 与标准的 Windows 菜单是一样的。包括：

- **文件 (File)**

选择文件 (File) 菜单可以创建新的试验站点。



选择退出 (Quit) 将完全关闭 GDSLAB 软件。在使用退出 (Quit) 命令前必须关闭所有的试验。

- **窗口 (Windows)**

和大部分 Windows 一样，可以操作打开的窗口。

- **帮助 (Help)** 实时帮助文件 (GDSLAB 早期版本不适用)。

4.3 试验显示区域

GDSLAB 试验显示区域显示所有与试验有关的内容，包括试验配置情况，运行的试验类型及试验内容。

5

配置您的试验站硬件

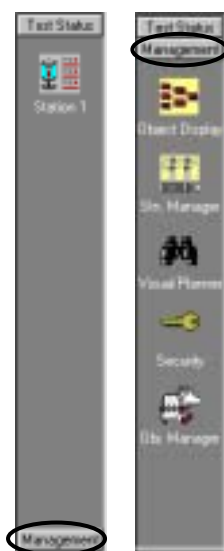
GDSLAB 软件适用于 GDS 生产的所有试验室设备和大多数其它厂家生产的设备。本章将示范如何通过 GDSLAB 管理器设置您的试验站点。

概述

5	配置您的试验站.....	错误！未定义书签。
5.1	目标显示.....	错误！未定义书签。
5.2	Visual 计划者.....	7
5.3	硬件设备模块.....	错误！未定义书签。
5.4	通用硬件通讯参数.....	错误！未定义书签。

5 配置您的试验站

点击 GDSLAB 工具条下面的管理工具按钮，按照以下步骤配置您的试验站点：



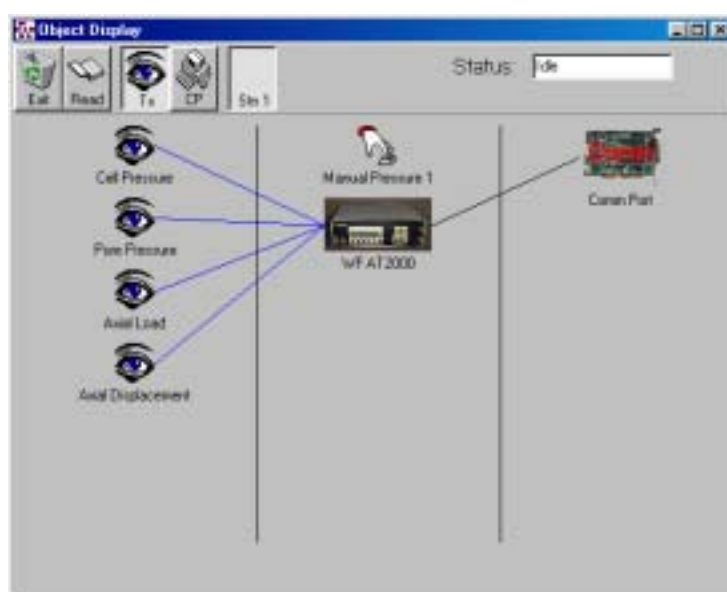
从 GDS 工具条 (GDS Toolbar) 选择管理 (Management) 组。管理组包括以下几项：

- 目标显示 (Object Display) .
- 站点管理器 (Station (Stn) Manager)
- Visual 计划 (Visual Planner)
- 安全 (Security)
- 目标管理器 (Object Manager)

5.1 目标显示

目标显示功能可以显示配置的试验站点，硬件配置和设置使用的传感器。

当从管理 (Management) 组选择目标显示 (Object Display) 项目后，可以显示当前配置的试验站图。



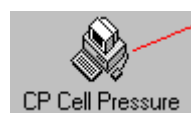
目标显示 (Object Display) 图形代表所选择的试验站点的配置情况。如有肯呢感，将显示设备的数码图片。其它的图片，包括**传感器 (Transducer)**和**控制参数 (Control Parameter)**将解释如下：

• 传感器



传感器连接到仪器上，可以读取数据。

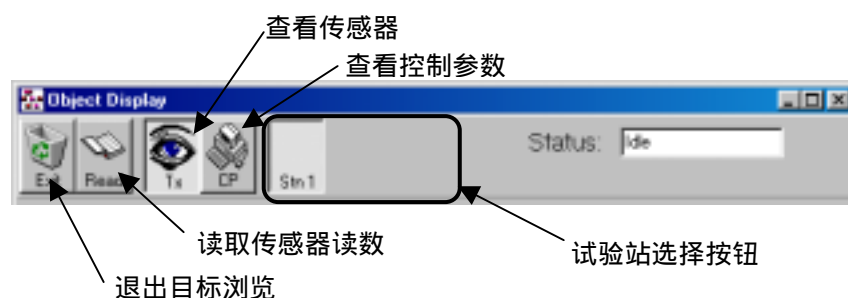
• 控制参数



控制参数可以控制要求达到的数值。如围压。

5.1.1 用户工具条 (目标显示)

目标显示功能主要包括在用户工具条中。

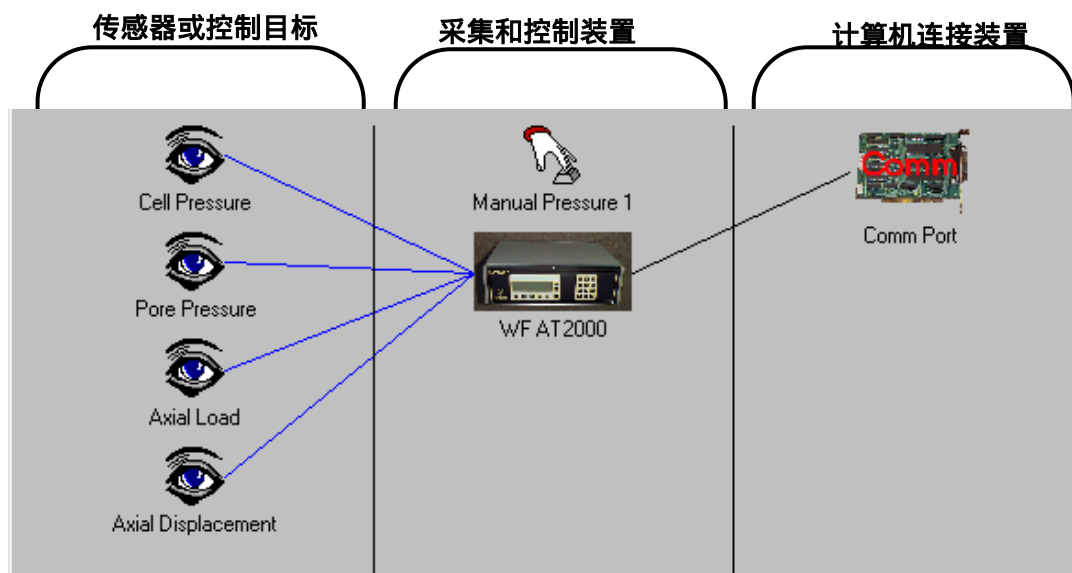


使用用户工具条 (User Toolbar)，可以显示**传感器目标 (Transducer Objects)**或**控制参数目标 (Control Parameter Objects)**。这可以通过选择**查看传感器 (View Transducer Objects)**按钮或**查看控制参数 (View Control Parameter Objects)**按钮来实现。

其它站点的配置总图可以通过站点选择按钮查看。

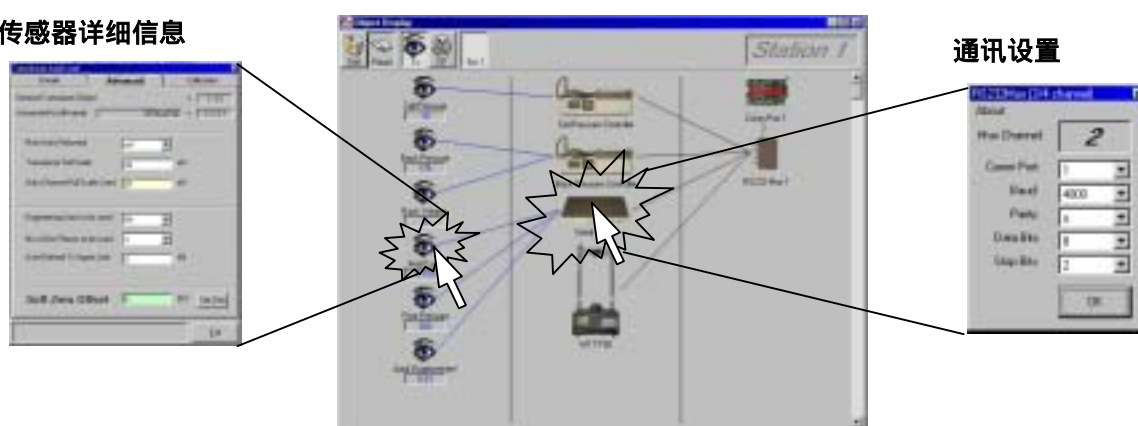
5.1.2 试验站硬件总图（目标显示）

试验站总图被划分为 3 个部分，**传感器和控制参数（Transducer and Control Parameters）**，**采集和控制装置（Acquisition Devices and Control Devices）**和**计算机连接装置（Computer Connection Devices）**。



点击目标显示中任何一个设备，有关这个设备的信息就会显示出来。显示的内容与硬件有关，可能是一个简单的信息窗口，也可能是与通讯设置有关的信息（例如 RS232 或 IEEE 参数）。这些参数必须与所配置的硬件相匹配。参考制造商硬件说明书，寻找所需要的通讯参数（RS232 参数见本章最后）。

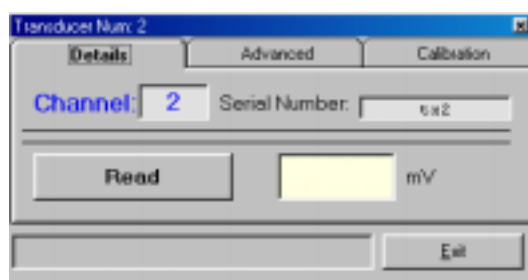
传感器详细信息



如果硬件配置连接正确，点击“眼睛”图标将看到传感器的详细信息。在 ADVANCED 表中输入正确的信息非常重要，这些信息包括传感器满量程、小数点位和传感器上限等。标定表也是非常重要的，即可以现场标定一个参数，也可以输入标定系数。

5.1.3 设置您的传感器（目标显示）

点击相关传感器图标，可以显示传感器的特征值。



在这里用户可以读取传感器读数。传感器通道和硬件连通性已设置在硬件配置文件中，目前不能改变。物理连接只可以在 **Visual Planner** 中调整。

为确保读数准确，必须在如下所示的“高级”（Advanced）表中输入一系列参数：



- **单位反馈**
单位反馈与采集装置有关。大多数采集装置（如 GDS 系列板）反馈单位为 mV。
- **传感器满量程输出 (mV)**
在这里传感器满量程输出单位应该输入为 mV。像 GDS 系列采集板，其增益量程将自动与传感器配备（实际采用的增益量程将显示在“实际采用的量程”中。
- **工程单位**
显示用户定义的传感器单位。

- **用户定义的上限值**
以工程单位设置的传感器上限安全值。
- **用户定义的下限值**
以工程单位设置的传感器下限安全值。
- **小数点位数**
工程单位中的小数点位数。如果设备模块知道小数点位数，则用户的选择是有限的。（例如，GDS 控制器体变是以 mm^3 为单位，因此，小数点位数没有可供选择的项。）
- **实际选择的跨度**
只是用户参考信息。通过数据采集器选择增益值（如果选择是自动的）。

5.1.4 传感器标定（目标显示）

必须在**标定详情表（Calibration Details）**中输入每个传感器的标定值。

至少要输入传感器的灵敏度值。以工程单位为单位，例如，对于荷重传感器来说，其灵敏度通常为 KN/mv。

点击再标定按钮，按照屏幕上的步骤可以重新标定传感器。

要配置好传感器，必须输入**传感器名（Transducer Name）**，**系列号（Serial Number）**和**上次标定（Last Calibrated）**时间。



“改变传感器”按钮可以用来改变某些特别的传感器“*.cal”文件。比如在同一个系统中互换已经设置好标定文件的两个荷重传感器。

5.1.5 控制参数目标（目标显示）

当点击控制参数目标时，出现一个参数控制窗口。用户可以设置一个目标值。这主要用于试验的初始设置。



5.2 Visual 视觉计划者

该功能可以让您配置自己的硬件配置文件。

对于目前 GDSLAB 测试第二版，该功能暂不适用。如果您想改变您的硬件设置，请与 GDS 联系。GDS 将通过邮件或 E-mail 将正确的硬件初始化文件交给您。

5.3 硬件模块

为了使 GDSLAB 硬件设备模块能和不同的硬件设备配置。硬件设备模块是 GDS 试验软件和您的硬件设备之间的桥梁。

硬件试验模块可以从 GDS 公司获得。

5.4 通用硬件通讯参数

当通过 GDSLAB 为设备连接设置通讯参数的时候，GDSLAB 中的通讯参数必须与设备相匹配。下面为一些通用设备的“快速参考清单”。如果下面的清单没有您的设备，请直接参考该厂家的设备手册。

GDS 标准控制器 (RS232)

Baud = 4800

Parity = o (odd)

Data Bits = 8

Stop Bits = 2

GDS 高级控制器 (IEEE)

控制器上 IEEE 地址必须与软件中的设置一致。要在控制器上调节 IEEE 地址，请按控制器上的“RESET” “0” “1” 键。

GDS 高级串口控制器 (RS232)

Baud = 4800

Data Bits = 8

Stop Bits = 2

奇偶性可以通过控制器设置成以下任何数据：

Parity = 0, 1 or 2 (无，奇或偶)

要选择奇偶性，通过按下面的键完成：

“RESET” “0” “→”

然后选择 0、1 或 2。

GDS 串口采集板 (RS232)

Baud = 4800

Parity = n (none)

Data Bits = 8

Stop Bits = 2

WF Trittech 50 压力架

Baud = 9600

Parity = n (none)

Data Bits = 8

Stop Bits = 2

6

试验控制模块

概述

必须在 GDSLAB Kernel 模块中加入试验模块，才能增加其它功能。本章节只包括用户当初购买的试验模块。这些章节编号为 6a、6b、6c 等。

用户根据试验类型的要求选择试验模块。如要了解当前可以选用的所有试验模块，请访问 GDS 网站 www.gdsinstruments.com 并连接 GDSLAB。

如果您需要的试验手册没有包括在本手册的第 6 章中，您也可以从相同的网址上下载。同时，可直接向 GDS 公司索取一个拷贝。

6 试验控制模块

选用不同的试验模块，可以使 GDSLAB 软件控制更多不同的试验。

试验模块可从 GDS 公司选购。目前可以选用的试验模块如下所列。如需了解最新的可以选用的试验模块，可以与 GDS 联系或访问 GDS 网站www.gdsinstruments.com

- **数据采集模块**：见手册 6a 小节
- **饱和固结模块**：见手册 6b 小节
- **标准三轴试验模块**：见手册 6c 小节
- **渗透试验模块**：见手册 6d 小节
- **非饱和土试验模块**：见手册 6e 小节
- **先进加载试验模块**：见手册 6f 小节
- **应力路径试验模块**：见手册 6g 小节
- **K0 三轴试验模块**：见手册 6h 小节
- **固结试验采集数据模块**：见手册 6i 小节

6a

数据采集模块

数据采集试验模块是随着 GDSLAB 软件免费提供的，可以用于采集三轴和其它标准试验数据。数据采集试验模块适用于不用计算机控制试验硬件，但又要采集试验数据的情况。

不同的标准三轴试验（如饱和，固结，UU，CU 和 CD）对应不同的数据格式。

6.1 试验过程

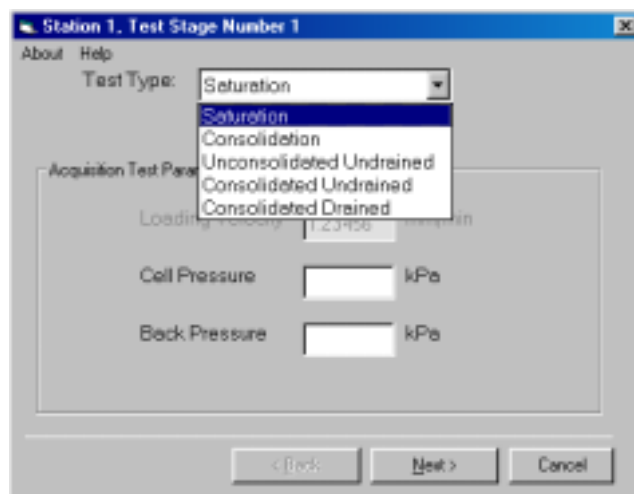
从**站点试验计划（Station Test Plan）**窗口中的**添加试验阶段（Add Test Stage）**面板上选择试验模块：

TriaxialAcquisition.dll

点击**创建新试验阶段（Create New Test Stage）**按钮，打开**试验阶段详细菜单（Test Stage Details）**。

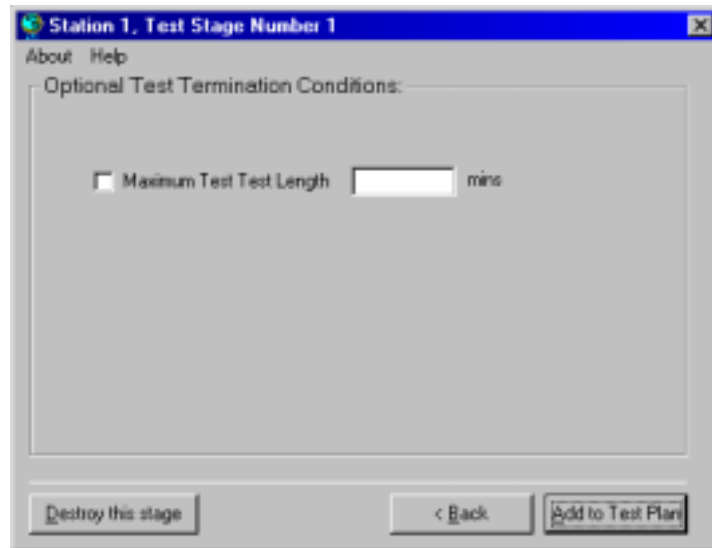
选择要求的试验类型，如一般采集、饱和、固结、UU、CU 或 CD 等。

以后的数据也可以与在计算机控制下采集的数据一起存储在数据文件中。如下例，人工设置的围压和反压可以包括在数据文件中。



当输入完试验条件，点击下一步（**Next**）按钮，将显示数据存储和试验终止条件。在此输入数据采集的最长时间。如果不输入最长试验时间，则试验将一直进行下去，直到用户终止试验为止。

点击下一步（**Next**）和返回（**Back**）按钮，可以查看详细的试验情况。



通过点击加入试验计划（**Add to Test Plan**）按钮可以将试验详细设置加入试验计划（**Test Plan**）中。

6b

饱和固结试验模块

(饱和与固结)

6.1 可以完成的试验

- 饱和
- B-检测 (Skempton 孔压参数 B)
- 固结

6.2 硬件要求

- 两个压力源
- 体变测量
- 压力室

6.3 试验过程

从**站点试验计划 (Station Test Plan)** 窗口中的**添加试验阶段 (Add Test Stage)** 面板上选择试验控制模块：

Satcon.dll

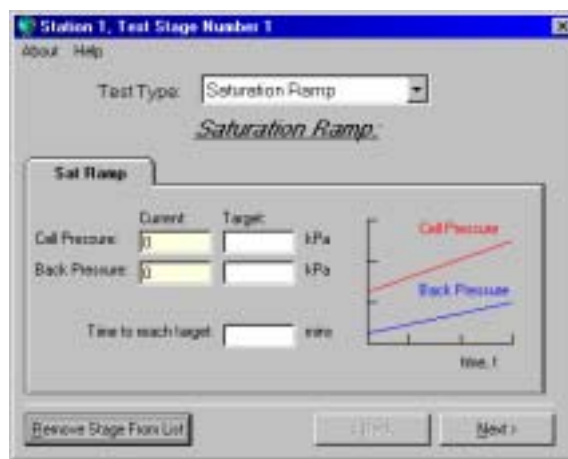
点击**创建新试验阶段 (Create New Test Stage)** 按钮打开试验阶段详细菜单。

选择要求的试验类型，饱和梯度，B-检测 (Skempton 孔压参数 B) 或者固结。

6.3.1 饱和

饱和试验使您可以独立地增加或降低围压和反压。饱和试验用于保持系统压力稳定变化，或者保持有效应力不变或者将有效应力变化至一个目标值。

饱和试验设置屏幕（如下），将显示当前读到的系统的围压和反压值。输入要求的目标围压，反压和要求达到这些目标压力的时间。



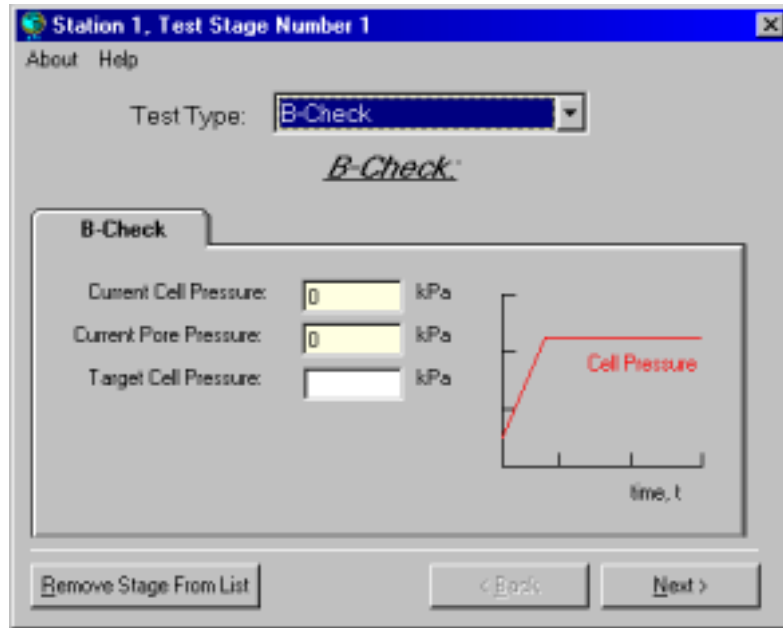
点击下一步（Next）进入下一个阶段（见 6.3.4 节）

6.3.2 B-检测

B-检测是一个准备试验，通过测量 Skempton 孔隙水压力参数 B 检查试样是否充分饱和。围压增加到特定的值，同时反压保持体积不变（即不排水状态）。系统比较由于围压的增加量（ σ_3 ）引起的孔压的变化量（ μ ）。B 值为 μ / σ_3 。

B-检测设置屏幕（如下）将显示读到的系统的当前围压和反压值。输入要求的目标围压值。

系统将按照它能达到的最快时间搜寻目标压力。如果采用 GDS 控制器，根据压力室尺寸和水中的空气含量的不同，将花费 1 至 5 分钟。

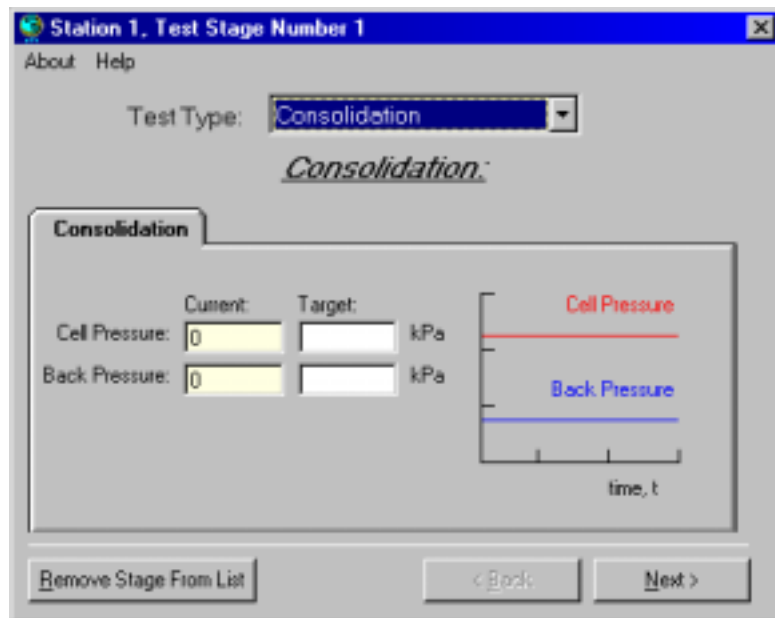


点击下一步 (Next) 按钮进入下一个阶段 (见 6.3.4 节)。

6.3.3 固结

固结试验一般施加恒定的围压和反压，同时监测试样的体积变化。

固结试验设置屏幕 (如下) 将显示读到的系统的当前围压和反压值。输入要求达到的围压和反压目标值。



点击下一步 (Next) 按钮进入下一个阶段 (见 6.3.4 节)

6.3.4 试验终止屏幕

试验设置最后一步是选择估计试验时间。



- **饱和试验终止条件 (End of Saturation Ramp)**
当饱和试验完成时，试验将停止（或进入下一个试验阶段）。
- **固结终止条件 (End of Consolidation)**
如果用户要完成一个多级固结试验，他们希望计算机能检测出固结终止。如果超过 5 分钟而试样体积变化小于 5mm^3 ，则认为固结试验完成。
- **最大 B 值终止条件 (Max Skempton “ B-Value ”)**
当计算机认为达到最大 B 值时，试验将停止（或进入下一个试验阶段）。
- **在试验结束保持压力不变 (Hold Pressure at end of test)**
选择该项，将使压力源达到最终压力（这里由计算机控制是可能的）。如果不选择，则压力源将保持体积不变。
- **最长试验时间 (Maximum Test Length)**
如果用户知道确切的试验时间，则选择该项。如果不选择该项，试验将一直进行下去，直到用户终止试验为止。

试验设置可以通过点击**返回 (Back)**按钮查看。一旦试验设置好后，就可以加入到试验计划中。

标准三轴试验模块

(恒定应变速率条件下的 UU, CU, CD 试验)

6.1 可以完成的试验

- UU
- CU
- CD

6.2 硬件要求

- UU, CU
 - 一个围压源
 - 轴向应变设备（如：Bishop 和 Wesley 压力室+体变控制，加载架等）
- CD
 - 一个围压源
 - 一个反压源
 - 轴向应变设备（如：Bishop 和 Wesley 压力室+体变控制，加载架等）
 - 体变测量

6.3 试验过程

从站点试验计划（**Station Test Plan**）窗口中的添加试验阶段（**Add Test Stage**）面板上选择试验控制模块：

StandardTriaxial.dll

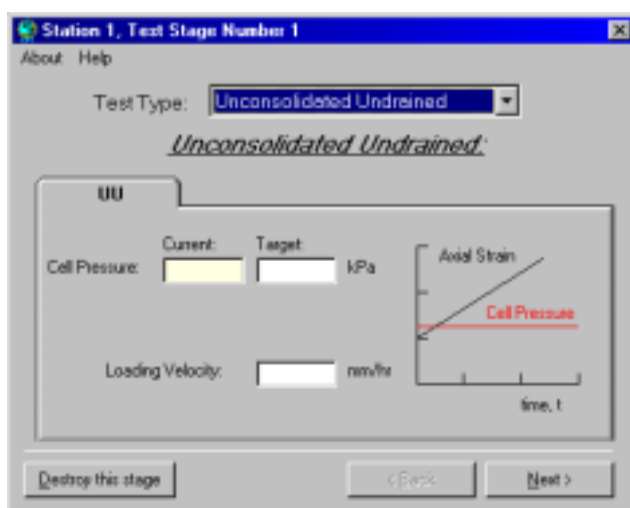
点击创建新试验阶段（**Create New Test Stage**）按钮，打开试验阶段详细菜单（**Test Stage Details**）。 .

选择要求的试验类型，不固结不排水，固结不排水或固结排水。然后输入所选择试验的参数。请注意，加载速度可以输入正值或负值。当您输入加载速率为负值时，您必需确保施加在试样上的偏应力不会变成负值。如果您想偏应力变成负值（如您想完成一个拉伸试验），那么您必须采用拉伸试样帽。如果您采用一个负的加载速度，您可能需要输入一个最小的试验终止的应变值-见下面的 6.3.5 节。

6.3.1 不固结不排水

不固结不排水试验控制 UU 试验中的剪切阶段。围压不变且轴向加载速度不变。

不固结不排水设置屏幕（如下）将显示当前读到的系统的围压值。输入要求的目标围压值和应变速度（mm/hr）。

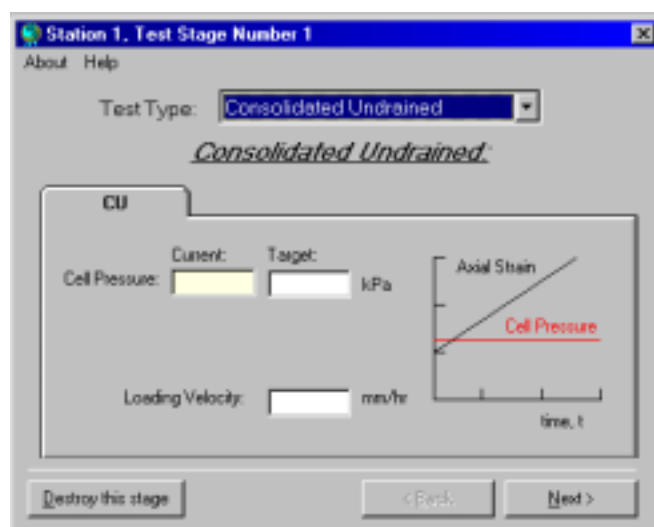


点击下一步（Next）进入下一个阶段（见 6.3.4 节）

6.3.2 固结不排水

固结不排水试验控制 CU 试验中的剪切阶段。围压不变且轴向加载速度不变。

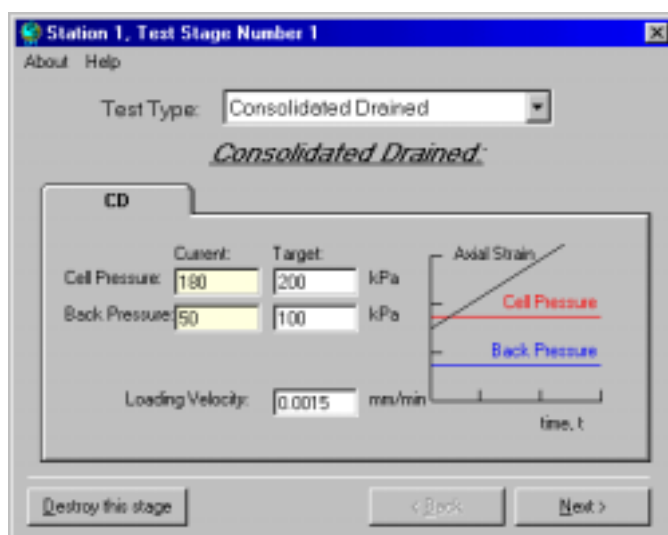
固结不排水设置屏幕（如下）将显示当前读到的系统的围压值。输入要求的目标围压值和应变速度（mm/hr）。



点击下一步（Next）进入下一个阶段（见 6.3.4 节）

6.3.3 固结排水

固结排水试验控制 CD 试验的剪切阶段。围压和反压不变，且轴向加载速度不变，测量反压体积。

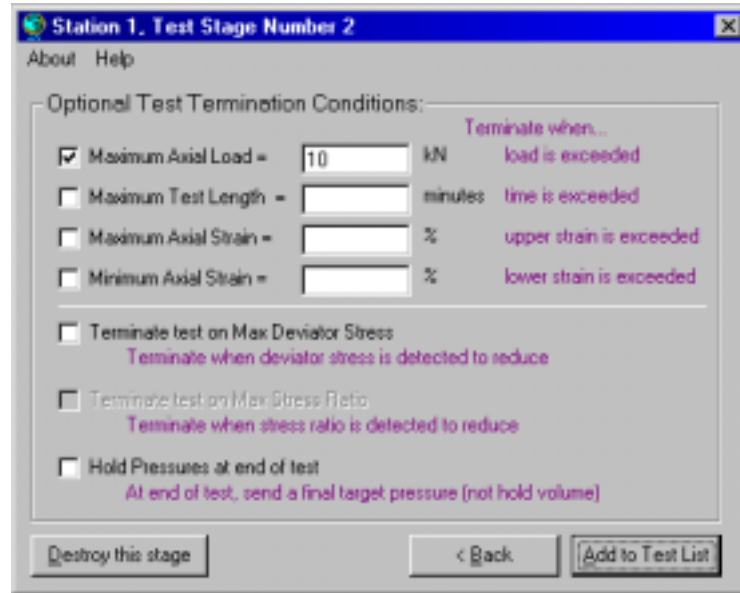


固结排水设置屏幕（如下）将显示当前读到的系统的围压值和反压值。输入要求的目标围压值，反压值和应变速度（mm/hr）。

点击下一步（**Next**）进入下一个阶段（见 6.3.4 节）

6.3.4 试验终止屏幕

试验设置最后一步是选择估计试验时间或试验终止条件。



- **最大轴向荷载 (Maximum Axial Load)**

用户可以输入最大轴向荷载限值，当轴向荷载达到该值时，试验结束。

- **最长试验时间 (Maximum Test Length)**

如果用户知道确切的试验时间，则选择该项。如果不选择该项，试验将一直进行下去，直到用户终止试验为止。

- **最大轴向应变 (Maximum Axial Strain)**

用户可以输入最大轴向应变限值，当轴向应变达到该值时，试验结束。如果您选择这个参数，则加载速度将为正值。

- **最小轴向应变 (Minimum Axial Strain)**

用户可以输入最小轴向应变限值，当轴向应变达到该值时，试验结束。（当卸载时经常用到，即加载速度为负值）

- **最大偏应力 (Max Deviator Stress)**

可能用户希望计算机能够检测试验的最大偏应力。计算机通过检测连续 4 个偏应力读数，看最近的读数是否与前一个读数相等或低于前一个读数时，则当第 4 个偏应力读数小于第 3 个偏应力读数时，表示达到最大偏应力，试验将终止。

- **最大应力比 (Max Stress Ratio)**

可能用户希望计算机能够决定试验的最大应力比。计算机通过检测连续 4 个偏应力读数，看最近的读数是否与前一个读数相等或低于前一个读数时，则当第 4 个偏应力读数小于第 3 个偏应力读数时，表示达到最大应力比，试验将终止。

- **在试验结束保持压力不变 (Hold Pressure at end of test)**

选择该项，将使压力源达到最终压力（这里计算机控制是可能的）。如果不选择，则压力源将保持体积不变。

试验设置可以通过返回（**Back**）按钮查看。

一旦试验设置好后，就可以加入到试验计划中。

渗透试验模块

6.1 可以完成的试验

- 恒定水头渗透试验
- 恒定流速渗透试验

6.2 硬件要求

- 三个压力源
- 压力室

6.3 硬件选项

- 湿/湿差压传感器
- 中平面孔压传感器

6.4 试验过程

从站点试验计划（**Station Test Plan**）窗口中的**添加试验阶段（Add Test Stage）**面板上选择试验控制模块：

Permeability.dll

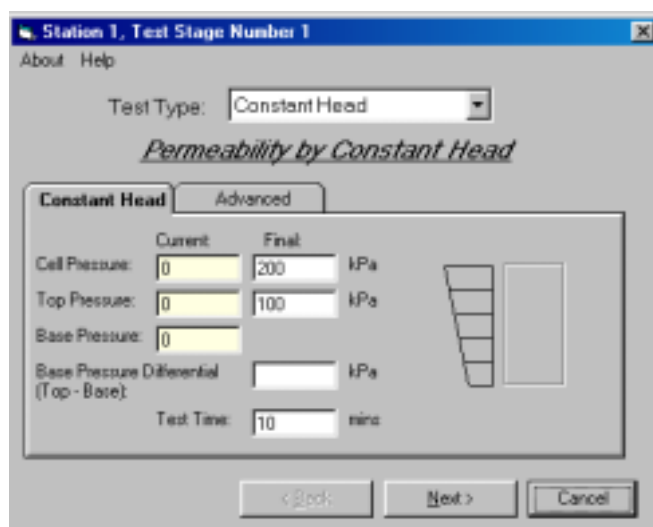
点击创建新试验阶段（**Create New Test Stage**）按钮，打开试验阶段详细菜单（**Test Stage Details**）。

选择要求的试验类型，恒定水头渗透试验或恒定流速渗透试验

6.4.1 恒定水头渗透试验

恒定水头渗透试验保持试样顶部和底部维持一个恒定的压力差（顶部压力通常设置得比底部大）。水流通过顶部控制器和底部控制器测量。

输入顶部压力要求的目标压力值和试样顶部和底部压力差。也可输入试验中需要的围压值。

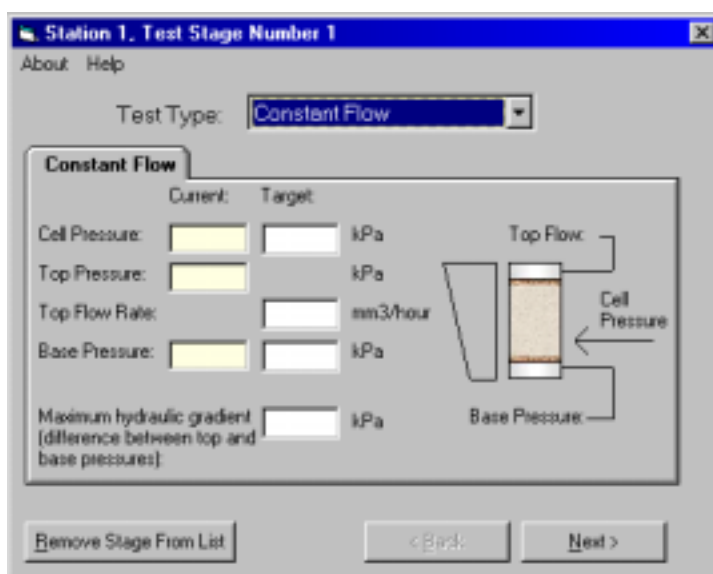


点击下一步 (Next) 进入下一个阶段 (见 6.4.3 节)。

6.4.2 恒定流速渗透试验

恒定流速试验在采用一个恒定的流速从试样顶部流过试样时保持底部压力不变。如果试样的顶部和底部的压力差太大时，将设置一个最大的水力梯度终止水流。

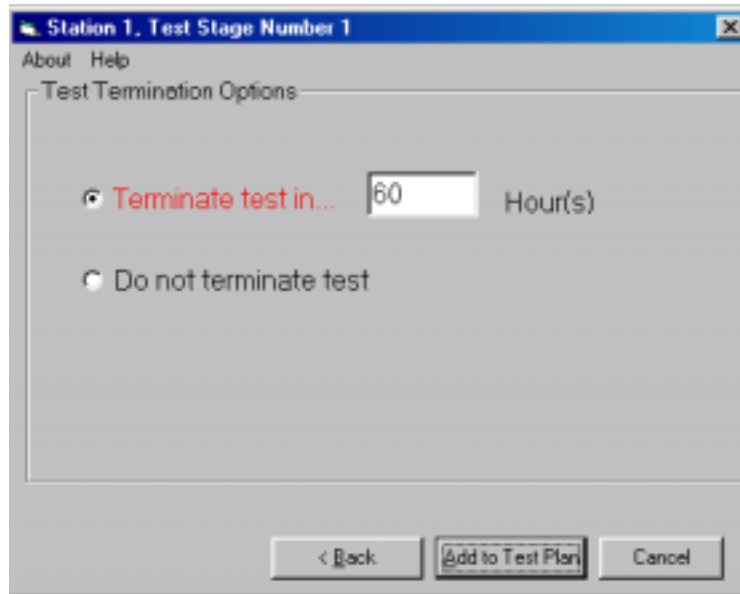
输入要求的目标围压值、顶部流速和底部压力。最大的水力梯度将是顶部和底部的最大压力差。



点击下一步 (Next) 进入下一个阶段 (见 6.4.3 节)。

6.4.3 试验终止屏幕

试验最后一步是选择估计的试验时间。



如果试验要求在一个有限的时间完成，就必须输入时间。

如果试验一直进行到用户终止它为止，则选择“不终止试验”（Do not terminate test）。试验的设置情况可以通过返回（Back）按钮查看。

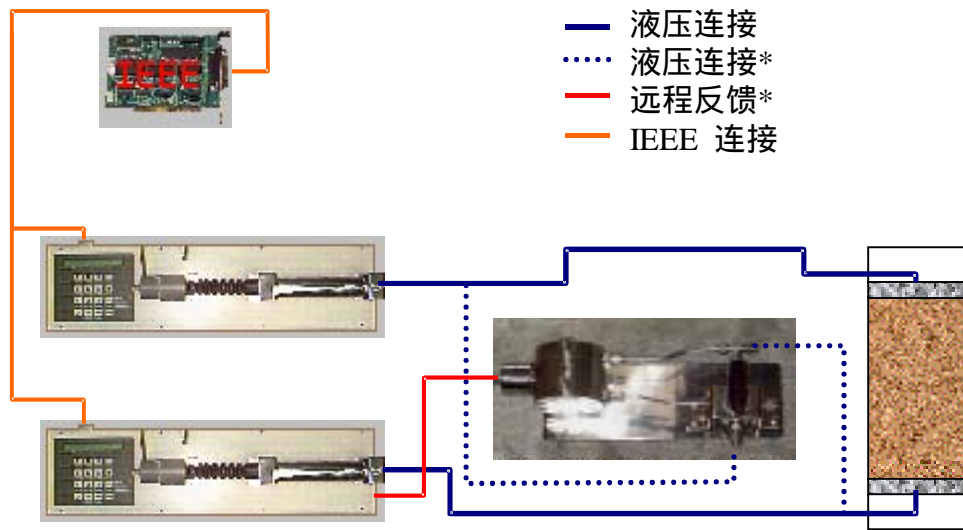
当试验设置好后加入试验计划。

6.5 采用湿/湿差压传感器完成三轴渗透试验控制模块

湿-湿差分压传感器应该连接到反压传感器上。湿-湿差压传感器的应用使得恒定水头渗透试验时试样顶部和底部的压力差很小（ $< 5\text{kPa}$ ）。

6.5.1 硬件设置

试验的设置根据 GDSLAB 配置的试验站选择。下面的例子显示了一个简单的两个压力源的系统。第三个压力源可以加入作为围压。下面的例子也包括一个控制试样顶部和底部压力差的湿/湿差压传感器。

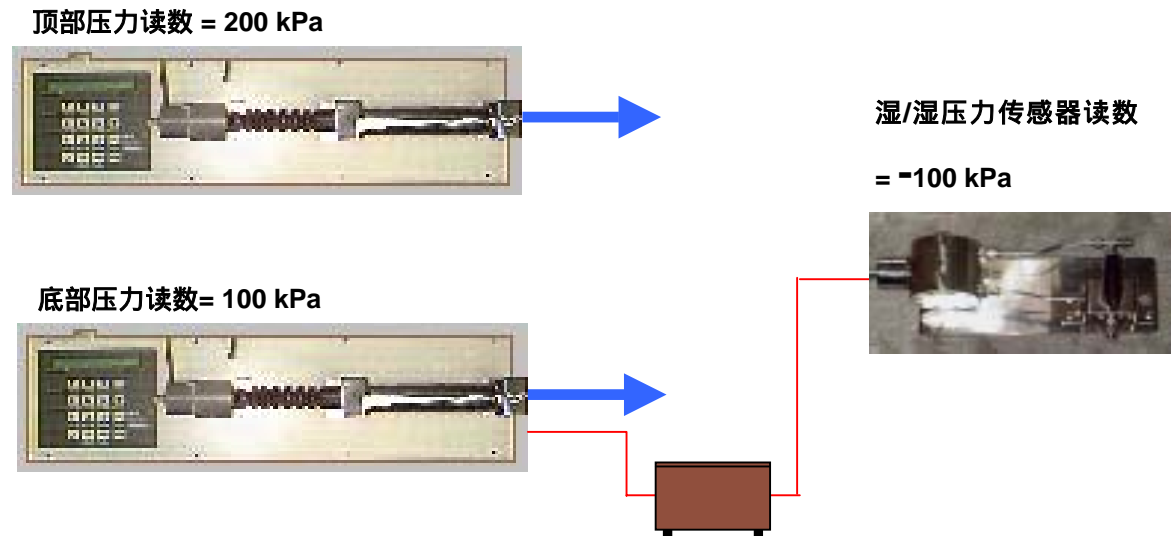


* 只有采用湿/湿差压传感器时才有

6.5.2 符号规约

比如，在底部压力控制器将湿-湿压力传感器当作远程反馈模块，它被用来达到一个恒定的压力值，这个值比顶部压力控制器低，读数为底部压力-顶部压力。这将产生一个负值。

例如：



(普通非饱和土试验)

6.1 可以完成的试验

- **应力路径**
提供独立的轴向应力，径向应力，孔隙气压力和孔隙水压力的线性控制。
- **应变路径**
提供独立的轴向应变，径向应变，孔隙气压力和孔隙水压力的线性控制。

6.2 硬件要求

- **应力/应变路径**
 - 轴向应力/应变控制/数据采集（即 Bishop 和 Wesley 压力室+体变控制，荷载架等）
 - 径向应力控制/采集
 - 孔隙气压控制/采集
 - 孔隙水压控制/采集
- **硬件选项**
 - 独立的大气压测量
 - 独立的温度测量

6.3 试验过程

从**站点试验计划（Station Test Plan）**窗口中的**添加试验阶段（Add Test Stage）**面板上选择试验控制模块：

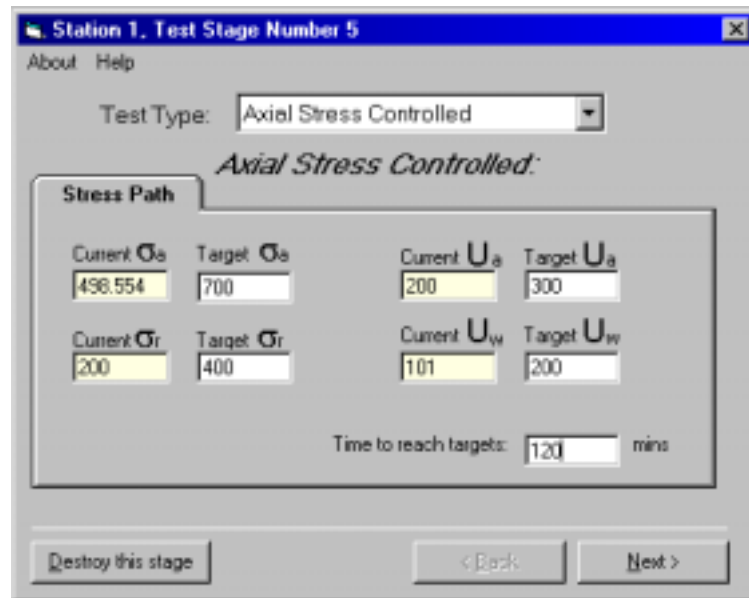
4DUNSAT .dll

点击创建新试验阶段（**Create New Test Stage**）按钮，打开试验阶段详细菜单（**Test Stage Details**）。

选择要求的试验类型，轴向应力或轴向应变控制。

6.3.1 轴向应力控制

4D 应力/应变路径设置屏幕（如下）将在黄色窗口显示当前读数。试验类型（轴向应力控制或轴向应变控制）可从试验类型下拉菜单选择。默认试验是轴向应力控制，如下所示。



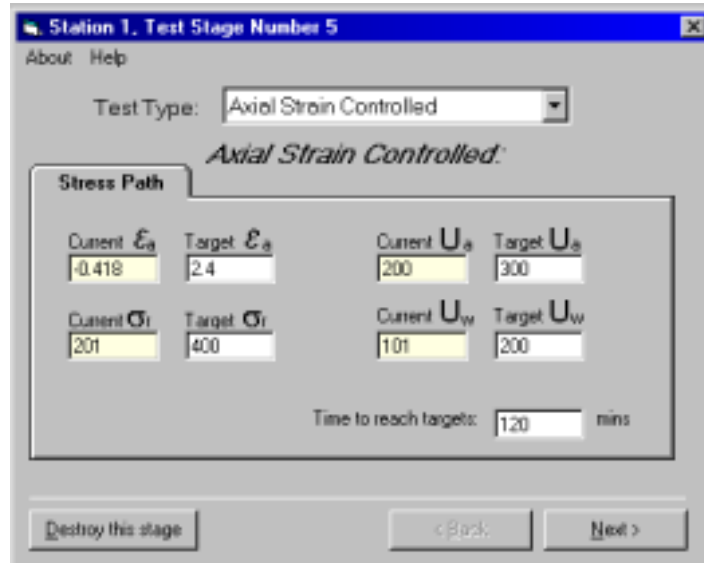
输入试验要求的目标轴向应力(σ_a)，径向英里 (σ_r)，孔隙气压 (μ_a) 和孔隙水压值 (μ_w)（全部以 kPa 为单位）。

注：本试验将完成当前值和目标值之间的线性应力路径。软件将一直保持用户设置的路径，但是，当其中任何一个参数达到较慢时，试验就会慢下来。该点在非饱和土试验时非常关键，因为此时气压控制器需要较大体积的变化，以达到压力变化。速度较慢。一部分原因是孔隙气压一直都大于孔隙水压-这样保证高进气值陶土板的完整性。

点击下一步（Next）按钮进入下一个阶段（见 6.3.3 节）。

6.3.2 轴向应变控制

轴向应变控制可以从“试验类型”下拉菜单选择。轴向应变控制试验设置屏幕显示如下。

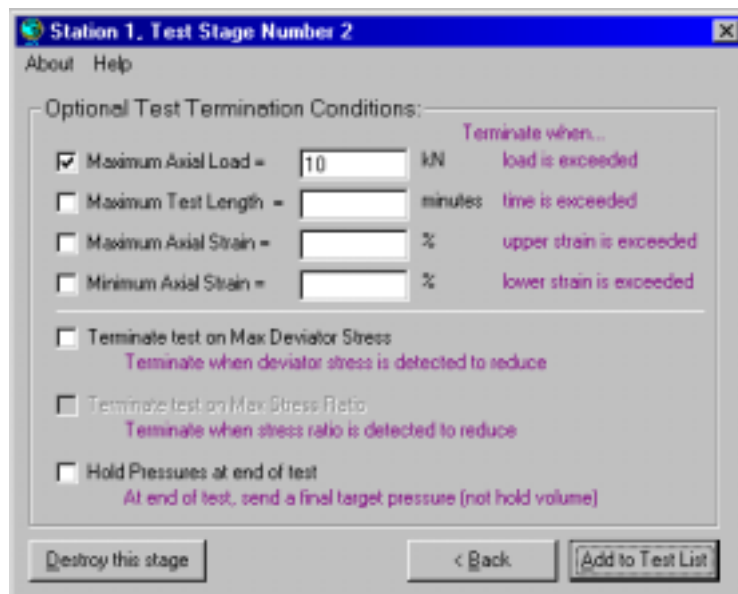


输入试验要求的目标轴向应变 (ϵ_a)，径向应变 (ϵ_r)，孔隙气压 (U_a) 和孔隙水压值 (U_w) (全部以 kPa 为单位)。然后输入达到目标值的时间 (以分钟为单位)。

点击下一步 (Next) 按钮进入下一个阶段 (见 6.3.3 节)。

6.3.3 试验终止屏幕

试验设置下一步是选择估计试验时间或试验终止条件。



- **最大轴向荷载 (Maximum Axial Load)**
用户可以输入最大轴向荷载限值，当轴向荷载达到该值时，试验结束。
- **最长试验时间 (Maximum Test Length)**
如果用户知道确切的试验时间，则选择该项。如果不选择该项，试验将一直进行下去，直到用户终止试验为止。
- **最大轴向应变 (Maximum Axial Strain)**
用户可以输入最大轴向应变临界值，当轴向应变达到该值时，试验就结束。
- **最小轴向应变 (Minimum Axial Strain)**
用户可以输入最小轴向应变限值，当轴向应变达到该值时，试验结束。（当卸载时经常用到）
- **最大偏应力 (Max Deviator Stress)**
可能用户希望计算机能够检测试验的最大偏应力。计算机通过检测连续 4 个偏应力读数，看最近的读数是否与前一个读数相等或低于前一个读数时，则当第 4 个偏应力读数小于第 3 个偏应力读数时，表示达到最大偏应力，试验将终止。
- **最大应力比 (Max Stress Ratio)**
可能用户希望计算机能够决定试验的最大应力比。计算机通过检测连续 4 个偏应力读数，看最近的读数是否与前一个读数相等或低于前一个读数时，则当第 4 个偏应力读数小于第 3 个偏应力读数时，表示达到最大应力比，试验将终止。
- **在试验结束保持压力不变 (Hold Pressure at end of test)**
选择该项，将使压力源达到最终压力（这里计算机控制是可能的）。如果不选择，则压力源将保持体积不变。

试验设置可以通过返回 (**Back**) 按钮查看。

6.3.4 非饱和土试验参数屏幕

试验的最后一步是输入与非饱和土试验有关的参数。任何在试样描述中没有输入的参数都可以在这里输入。

Parameter	Value	Unit
Initial Dry Weight	350	grams
Initial Specific Gravity	2.6	grams/cc
Initial Degree of Saturation	50	%
Volume of air in Controller	100000	mm ³
Volume of air in pipes	150	mm ³
Atmospheric Air Pressure	101.5	kPa

注释：

控制器中气体体积 (Volume of air in Controller)

这是对 GDS 气压控制器中气体体积的一个估计值。开始试验的理想状态是气压控制器充满气体，需要知道总的气体体积。（所有 2000 年版本的气压控制器都会标明总的气体体积-这包括活塞顶部的“死角”面积。）

管路中气体体积 (Volume of air in Pipes)

这是对气压控制器和试样间所有管路中气体体积的一个估计值。

大气压 (Atmospheric Air Pressure)

如果存在大气压，则需要获得这个压力值。如果不存在，则需要输入一个值。如果不输入，缺省值为 100kPa。

一旦试验设置好后，就可以加入到试验计划中。

标准固结（液压固结/ROWE 和 Bardon 固结室）模块

6f

(逐级加载、恒定速率应变和恒定速率加载).

6.1 可以完成的试验

- 逐级加载
- CRS (恒定应变速率)
- CRL (恒定加载速率)

6.2 硬件要求

- 轴向应力（上腔）控制和数据采集
- 反压控制和数据采集
- 反压体积控制和数据采集

然后，可以

- 通过上腔体变测量轴向位移
- 或
- 通过外置位移传感器测量轴向位移

选项

- 单独测量孔压

6.3 试验过程

从**站点试验计划（Station Test Plan）**窗口中的**添加试验阶段（Add Test Stage）**面板上选择试验控制模块：

StandardHydrocon.dll

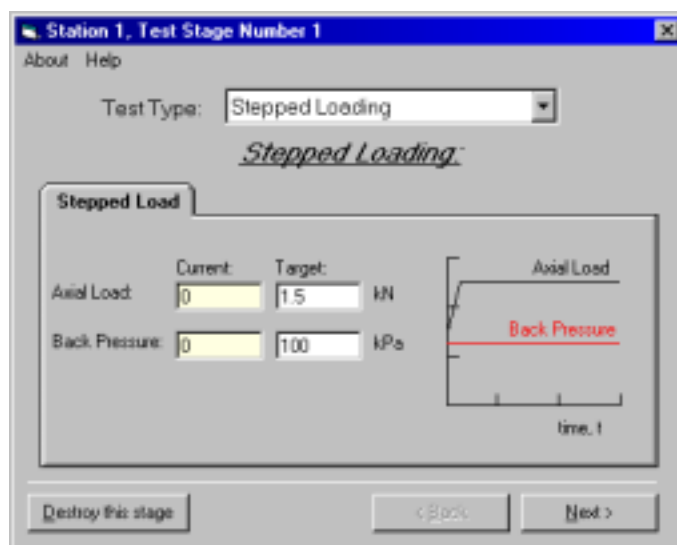
点击创建新试验阶段（**Create New Test Stage**）按钮，打开试验阶段详细菜单（**Test Stage Details**）。

选择要求的试验类型，可以是不固结不排水、固结不排水或固结排水试验。

6.3.1 逐级加载

逐级加载，可以在增加试样轴向荷载的同时保持反压恒定，并测量反压（孔压）体变。

逐级加载设置屏幕（如下图）将显示当前轴向荷载和反压值。输入所需的轴向荷载和反压目标值。

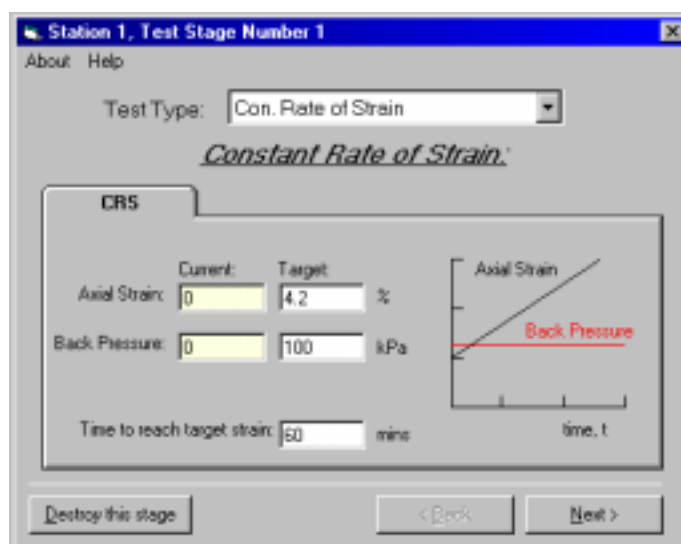


点击下一步（Next）进入下一个阶段（见 6.3.4 节）。

6.3.2 恒定速率应变 (CRS)

CRS 可以控制应变按照斜率变化，同时保持反压不变。

固结不排水设置屏幕（如下图）将显示当前轴向应变和反压值。根据应变达到的时间输入目标轴向应变和反压值。反压将很快达到，而应变将保持一个斜率变化。



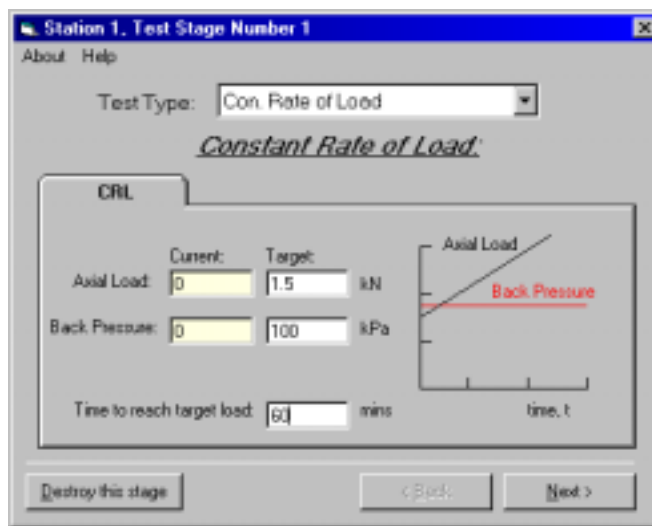
.注意：对于应力/应变斜率，系统将一直保持用户设置的速度。如果设置的值确实是硬件无法达到的，试验将自动慢下来，采用一个适当的速率。

点击下一步 (Next) 进入下一个阶段 (见 6.3.4 节)。

6.3.3 恒定速率加载 (CRL)

恒定速率加载的方式与恒定速率应变类似，只是将应变速率改成加载速率。

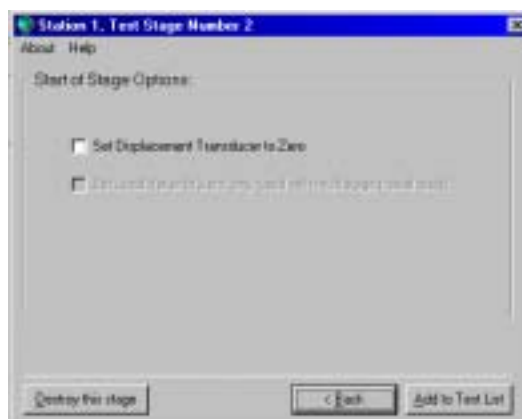
CRL 设置屏幕 (如下) 将显示当前轴向加载值和反压值。



点击下一步 (Next) 进入下一个阶段 (见 6.3.4 节)。

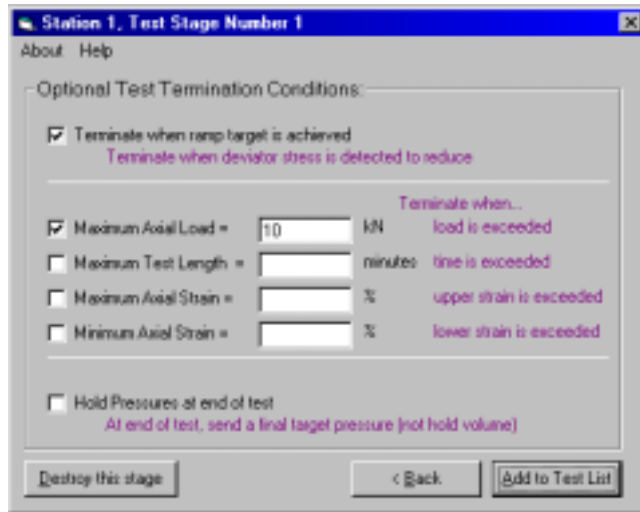
6.3.4 开始阶段屏幕选项

如果试样刚刚接触荷载锤，选择“设置位移为零” (set displacement to zero)，将对位移传感器进行软件设置为零。这只是在试样第一次接触荷载锤时才使用。



6.3.5 试验终止屏幕

试验最后一步是选择估计的试验时间/终止条件选项。



- 当斜率目标值达到时终止试验 (Terminate when ramp target is achieved)**
 当选择 CRS 或 CRL 试验时，该选项将使斜率目标值达到时终止试验（或进入下一个配置阶段）。
- 最大轴向荷载 (Maximum Axial Load)**
 用户可以输入最大轴向荷载限值，当轴向荷载达到该值时，试验结束。
- 最长试验时间 (Maximum Test Length)**
 如果用户知道确切的试验时间，则选择该项。如果不选择该项，试验将一直进行下去，直到用户终止试验为止。
- 最大轴向应变 (Maximum Axial Strain)**
 用户可以输入最大轴向应变限值，当轴向应变达到该值时，试验结束。
- 最小轴向应变 (Minimum Axial Strain)**
 用户可以输入最小轴向应变限值，当轴向应变达到该值时，试验结束。（当卸载时经常用到）
- 在试验结束保持压力不变 (Hold Pressure at end of test)**
 选择该项，将使压力源达到最终压力（这里计算机控制是可能的）。如果不选择，则压力源将保持体积不变。

试验设置可以通过返回（ **Back** ）按钮查看。

一旦试验设置好后，就可以加入到试验计划中。

应力路径模块

(普通 p, q & s, t 应力路径模块)

6.1 可以完成的试验

- p, q 应力路径

对偏应力 q, 和剑桥 p 提供独立的线性控制, 这里 :

$$q = \sigma_1 - \sigma_3$$

和

$$p = (\sigma_1 + (2 \times \sigma_3))/3$$

式中 σ_1 = 轴向应力
 σ_3 = 径向应力

- s, t 应力路径

对最大剪切应力 t 和平均应力 s 提供独立的线性控制, 这里 :

$$t = (\sigma_1 - \sigma_3)/2$$

和

$$s = (\sigma_1 + \sigma_3)/2$$

式中 σ_1 = 轴向应力
 σ_3 = 径向应力

6.2 硬件要求

- 应力路径 (p,q 或 s,t)
 - 轴向应力控制/采集 (即 Bishop 和 Wesley 压力室+体变控制器, 加载架等)
 - 径向应变控制/采集
 - 孔隙水压力控制/采集

6.3 试验过程

从站点试验计划 (Station Test Plan) 窗口中的添加试验阶段 (Add Test Stage) 面板上选择试验模块 :

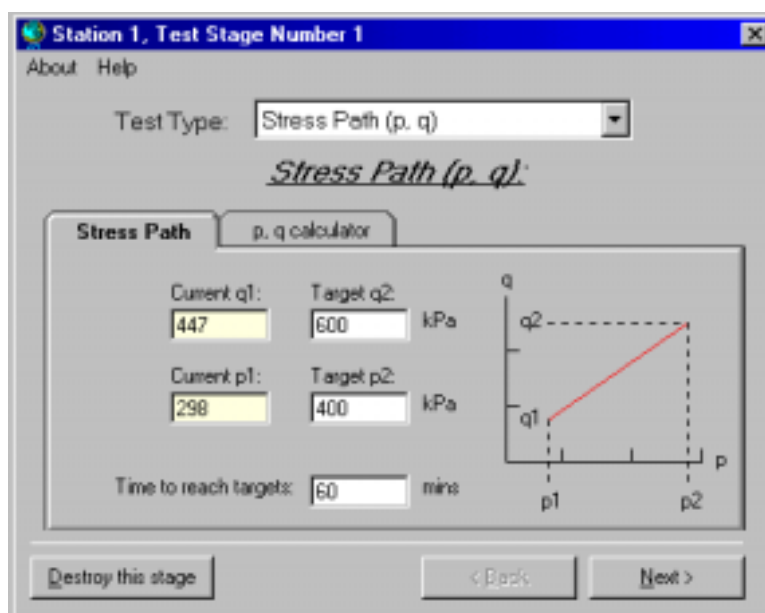
StressPath.dll

点击**创建新试验阶段 (Create New Test Stage)** 按钮，打开**试验阶段详细菜单 (Test Stage Details)**。

选择要求的试验类型， p ， q 或 s ， t 。

6.3.1 p , q 应力路径

p ， q 应力路径设置屏幕（如下）将在黄色窗口显示当前读数。试验类型（应力路径 p ， q 或应力路径 s ， t ）可以从试验类型的下拉菜单中选择。默认试验为应力路径 p ， q ，如下所示。



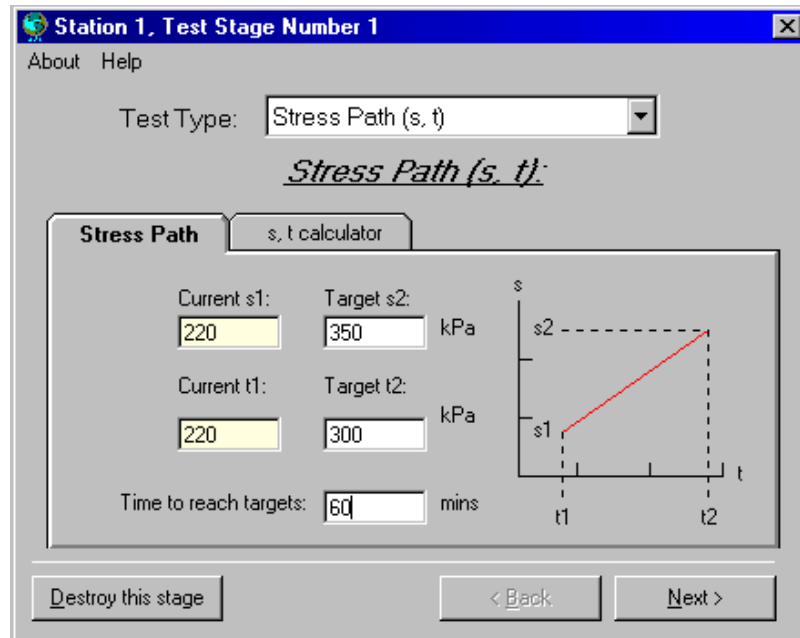
输入试验要求的目标偏应力 (q_2) 和剑桥 p (p_2) 值（两个均以 kPa 为单位）。然后输入达到目标值的时间，以分钟为单位。

注：本试验实现当前值到目标值之间的线性应力路径。软件将保证按照客户设置的路径完成试验，但是，当设置的某一个参数达到的速度较慢时，试验也会慢下来。

点击**下一步 (Next)** 进入下一个阶段（见 6.3.3 节）。

6.3.2 s,t 应力路径

应力路径 (s, t) 可以从试验类型的下拉菜单中选择。S, t 试验设置屏幕如下所示。



输入试验要求的目标 s (s2) 和 t (t2) 值 (两个均以 Kpa 为单位)。然后输入达到目标值的时间，以分钟为单位。

点击下一步 (Next) 进入下一个阶段 (见 6.3.3 节)。

6.3.3 试验终止屏幕

试验设置下一步是选择估计试验时间或试验终止条件。



- **选择的应力路径达到目标 (Selected Stress Path Reaches Target)**
当选择的应力路径达到目标时，试验将停止（或转入下一个试验）。
- **最大轴向荷载 (Maximum Axial Load)**
用户可以输入最大轴向荷载限值，当轴向荷载达到该值时，试验结束。
- **最长试验时间 (Maximum Test Length)**
如果用户知道确切的试验时间，则选择该项。如果不选择该项，试验将一直进行下去，直到用户终止试验为止。
- **最大轴向应变 (Maximum Axial Strain)**
用户可以输入最大轴向应变限值，当轴向应变达到该值时，试验结束。
- **最小轴向应变 (Minimum Axial Strain)**
用户可以输入最小轴向应变限值，当轴向应变达到该值时，试验结束。（当卸载时经常用到）
- **最大偏应力 (Max Deviator Stress)**
可能用户希望计算机能够检测试验的最大偏应力。计算机通过检测连续 4 个偏应力读数，看最近的读数是否与前一个读数相等或低于前一个读数时，则当第 4 个偏应力读数小于第 3 个偏应力读数时，表示达到最大偏应力，试验将终止。
- **最大应力比 (Max Stress Ratio)**
可能用户希望计算机能够决定试验的最大应力比。计算机通过检测连续 4 个偏应力读数，看最近的读数是否与前一个读数相等或低于前一个读数时，则当第 4 个偏应力读数小于第 3 个偏应力读数时，表示达到最大应力比，试验将终止。
- **在试验结束保持压力不变 (Hold Pressure at end of test)**
选择该项，将使压力源达到最终压力（这里计算机控制是可能的）。如果不选择，则压力源将保持体积不变。

试验设置可以通过返回（**Back**）按钮查看。

一旦试验设置好后，就可以加入到试验计划中。

先进加载模块

6.1 可以完成的试验

- 可以独立控制以下参数:
 - 轴向加载 (kN)
 - 轴向应力 (kPa)
 - 轴向变形 (mm)
 - 偏应力 (kPa)
- 以上参数按以下方式控制：
 - 恒定值（保持一个目标值）
 - 斜率（随时间按照一个恒定的变化达到目标值）
 - 正弦（循环）

6.2 硬件要求

- 轴向荷载或轴向变形控制/采集（即 Bishop 和 Wesley 压力室+体变控制，荷载架等）
- 径向应变控制/采集
- 反压控制/采集

6.3 试验过程

从**站点试验计划（Station Test Plan）**窗口中的**添加试验阶段（Add Test Stage）**面板上选择试验模块：

AdvancedLoading.dll

点击**创建新试验阶段（Create New Test Stage）**按钮，打开**试验阶段详细菜单（Test Stage Details）**。

6.3.1 先进加载设置

先进加载设置屏幕（如下）将在黄色窗口显示当前读数。每个参数的控制方式（恒定、斜率、正弦或保持体积不变）可以选择。下例显示，围压保持 430kPa，反压按照梯度变化，20 分钟从 320kPa 变化到 400kPa，轴向控制为 30 分钟内围绕中间值 1.5mm 振幅±1mm 循环加载（即 30 分钟一个波长）。

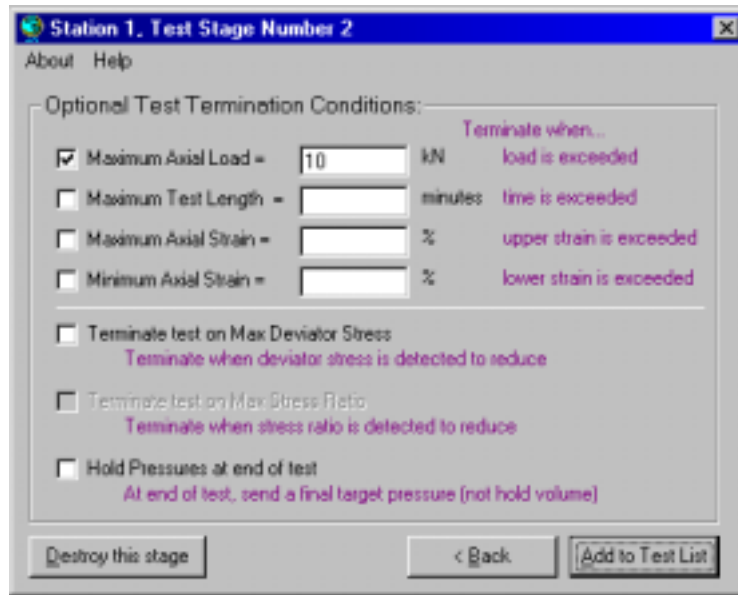


参数将按照要求的方式变化到目标值。

点击下一步（Next）进入下一个阶段（见 6.3.2 节）。

6.3.2 试验终止屏幕

试验设置下一步是选择估计试验时间或试验终止条件。



- **最大轴向荷载 (Maximum Axial Load)**

用户可以输入最大轴向荷载限值，当轴向荷载达到该值时，试验结束。

- **最长试验时间 (Maximum Test Length)**

如果用户知道确切的试验时间，则选择该项。如果不选择该项，试验将一直进行下去，直到用户终止试验为止。

- **最大轴向应变 (Maximum Axial Strain)**

用户可以输入最大轴向应变限值，当轴向应变达到该值时，试验结束。

- **最小轴向应变 (Minimum Axial Strain)**

用户可以输入最小轴向应变限值，当轴向应变达到该值时，试验结束。（当卸载时经常用到）

- **最大偏应力 (Max Deviator Stress)**

可能用户希望计算机能够检测试验的最大偏应力。计算机通过检测连续 4 个偏应力读数，看最近的读数是否与前一个读数相等或低于前一个读数时，则当第 4 个偏应力读数小于第 3 个偏应力读数时，表示达到最大偏应力，试验将终止。

- **最大应力比 (Max Stress Ratio)**

可能用户希望计算机能够决定试验的最大应力比。计算机通过检测连续 4 个偏应力读数，看最近的读数是否与前一个读数相等或低于前一个读数时，则当第 4 个偏应力读数小于第 3 个偏应力读数时，表示达到最大应力比，试验将终止。

- **在试验结束保持压力不变 (Hold Pressure at end of test)**

选择该项，将使压力源达到最终压力（这里计算机控制是可能的）。如果不选择，则压力源将保持体积不变。

试验设置可以通过返回 (**Back**) 按钮查看。

一旦试验设置好后，就可以加入到试验计划中。

K0 固结试验模块

6.1 可以完成的试验

- **试验 1：直接通过径向传感器测量试样直径进行 K0 试验**
通过一个可以直接读取试样直径的传感器控制试验，使试样直径保持不变。
- **试验 2：通过反压控制器测量体积变化进行 K0 试验**
通过试样体积的变化计算理论上试样新的高度，以确保试样直径保持不变。

6.2 硬件要求

- 轴向荷载或轴向变形控制/采集（即 Bishop 和 Wesley 压力室+体积变化控制，荷载架等）
- 径向应力控制/采集
- 反压和体积控制/采集

选项

- 当选择直接通过径向传感器测量试样直径进行 K0 试验时，径向变形测量装置（即径向霍尔效应夹具）必须采用。

6.3 试验过程

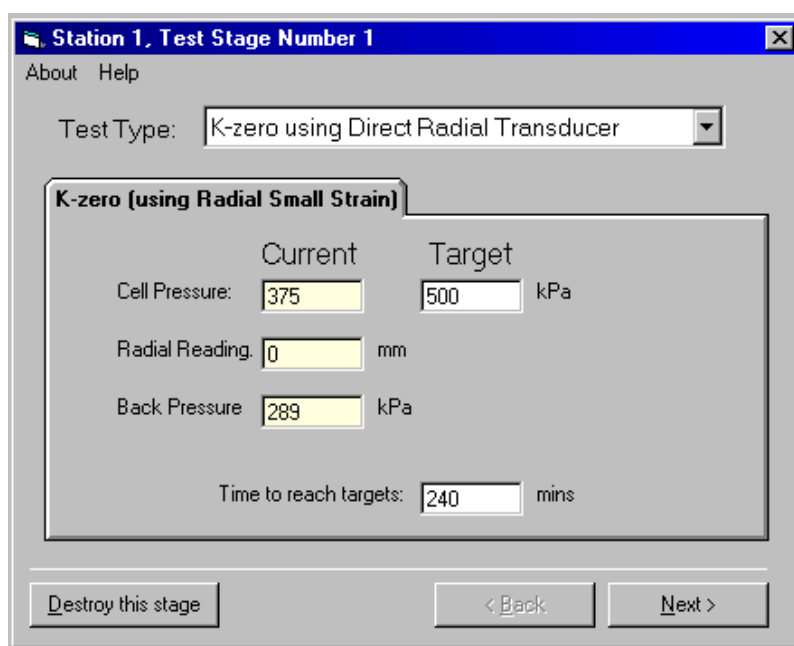
从**站点试验计划（Station Test Plan）**窗口中的**添加试验阶段（Add Test Stage）**面板上选择试验控制模块：

Kzero.dll

点击**创建新试验阶段（Create New Test Stage）**按钮，打开试验阶段详细菜单（**Test Stage Details**）。

6.3.1 试验 1：直接通过径向传感器测量试样直径进行 K0 试验

直接通过径向传感器测量试样直径进行 K0 试验设置屏幕（如下）在黄色窗口中显示当前读数。试验类型（径向传感器控制或反压体变控制）可以从“试验类型”下拉菜单中选择。默认试验为直接通过径向传感器测量试样直径进行 K0 试验，如下图所示。

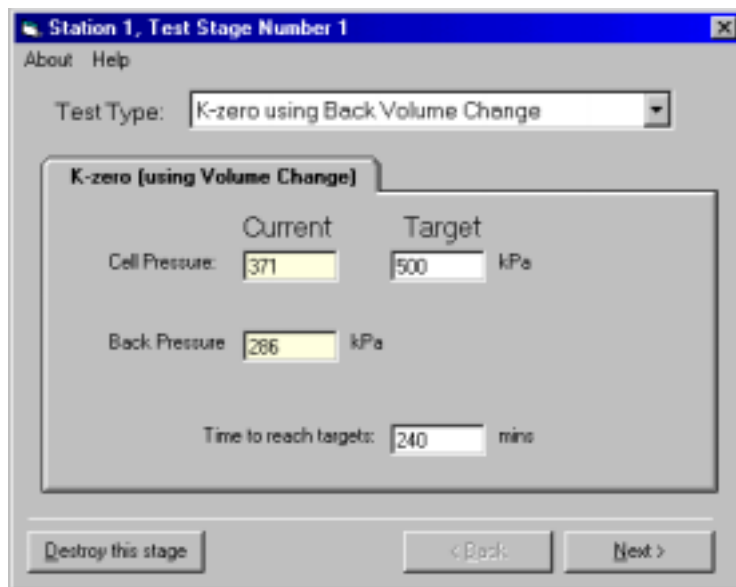


当前读数一般显示在黄色的窗口中。输入要求的径向应力目标值和达到该值的时间。当试验进行时，试样的轴向位移将慢慢调节以确保试样直径不变，这里试样直径通过径向传感器直接测量。

点击下一步（Next）进入下一个阶段（见 6.3.5 节）。

6.3.2 试验 2: 通过反压控制器测量体积变化进行 K0 试验

通过反压控制器测量体积变化进行 K0 试验设置屏幕如下：

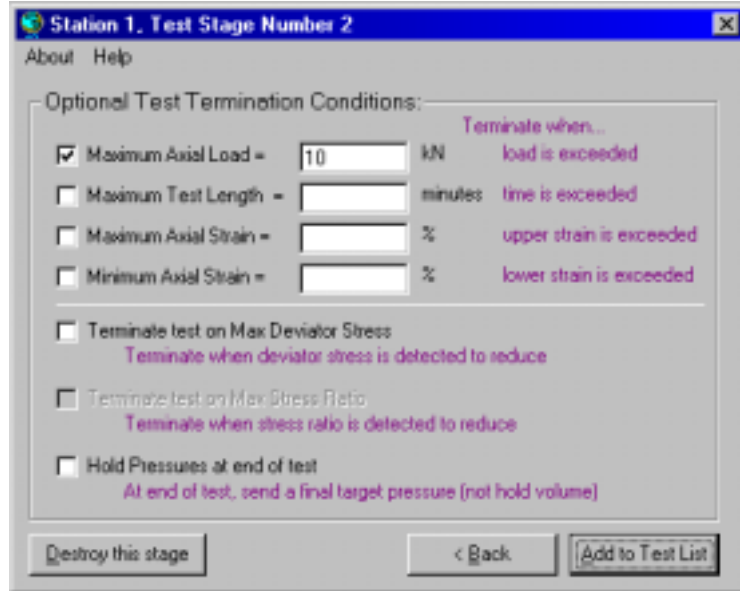


同样，当前读数一般显示在黄色的窗口中。输入要求的径向应力目标值和达到该值的时间。当试验进行时，试样的轴向位移将慢慢调节以确保试样直径不变，这里试样直径通过反压体积变化计算得到。

点击下一步（Next）进入下一个阶段（见 6.3.5 节）。

6.3.3 试验终止屏幕

试验设置下一步是选择估计试验时间或试验终止条件。



- **最大轴向荷载 (Maximum Axial Load)**

用户可以输入最大轴向荷载限值，当轴向荷载达到该值时，试验结束。

- **最长试验时间 (Maximum Test Length)**

如果用户知道确切的试验时间，则选择该项。如果不选择该项，试验将一直进行下去，直到用户终止试验为止。

- **最大轴向应变 (Maximum Axial Strain)**

用户可以输入最大轴向应变限值，当轴向应变达到该值时，试验结束。

- **最小轴向应变 (Minimum Axial Strain)**

用户可以输入最小轴向应变限值，当轴向应变达到该值时，试验结束。（当卸载时经常用到）

- **最大偏应力 (Max Deviator Stress)**

可能用户希望计算机能够检测试验的最大偏应力。计算机通过检测连续 4 个偏应力读数，看最近的读数是否与前一个读数相等或低于前一个读数时，则当第 4 个偏应力读数小于第 3 个偏应力读数时，表示达到最大偏应力，试验将终止。

- **最大应力比 (Max Stress Ratio)**

可能用户希望计算机能够决定试验的最大应力比。计算机通过检测连续 4 个偏应力读数，看最近的读数是否与前一个读数相等或低于前一个读数时，则当第 4 个偏应力读数小于第 3 个偏应力读数时，表示达到最大应力比，试验将终止。

- **在试验结束保持压力不变 (Hold Pressure at end of test)**

选择该项，将使压力源达到最终压力（这里计算机控制是可能的）。如果不选择，则压力源将保持体积不变。

试验设置可以通过返回 (**Back**) 按钮查看。

一旦试验设置好后，就可以加入到试验计划中。

简单剪切模块

6.1 可以完成的试验

- **试验 1：剪切盒**
将一个数字式控制盒与简单剪切仪相连接，控制剪切盒的轴向运动。

6.2 硬件要求

- 简单剪切仪与控制盒相连 (DIO 盒) -控制/采集
- 数据采集器-采集

6.3 试验过程

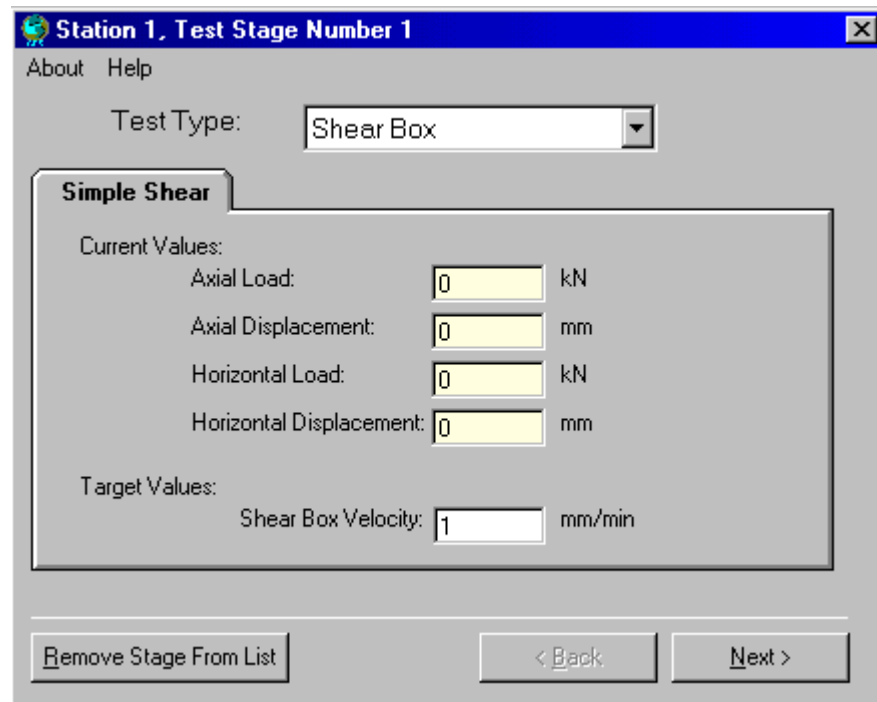
从站点试验计划 (**Station Test Plan**) 窗口中的添加试验阶段 (**Add Test Stage**) 面板上选择试验控制模块：

Shear_Box.dll

点击创建新试验阶段 (**Create New Test Stage**) 按钮，打开试验阶段详细菜单 (**Test Stage Details**)。

6.3.1 试验 1 : 剪切盒

剪切盒设置屏幕（下图）将在黄色窗口显示当前读数。只有一个试验类型可以选择，就是剪切盒。



当前读数显示在黄色窗口中。输入要求的剪切速度值。在试验过程中，如果仪器设置了一个特定的速度，则轴向位移保持这个恒定速度，否则将按照仪器可以达到的任意恒定速度移动。

点击下一步（**Next**）进入下一个阶段（见 6.3.5 节）

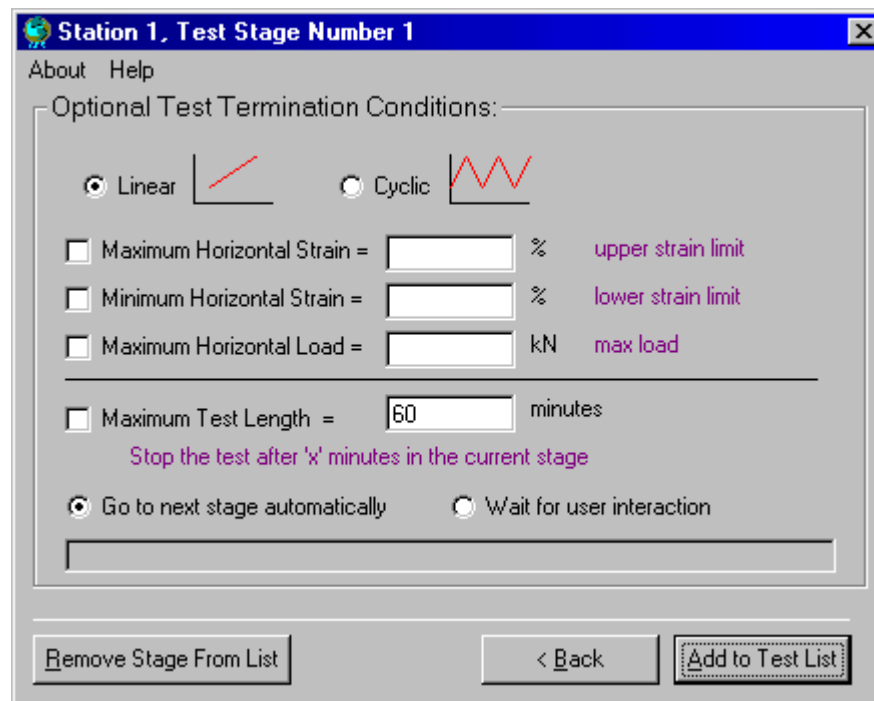
6.3.2 试验开始屏幕选项

点击“位移设零”会在试验开始阶段将水平位移传感器软件设零。



6.3.3 试验终止屏幕

试验设置下一步是选择估计试验时间或试验终止条件。



- **线性/循环 (Linear / Cyclic)**
用户可以选择试验是按照线性位移变化或者按照三角波循环试验。
- **最小水平应变 (Minimum Horizontal Strain)**
用户可以为轴向位移输入一个最小水平应变极限，当达到这个极限值时，对于线性试验则将停止试验，而对于循环试验则将转换循环方向。
- **最大水平应变 (Maximum Horizontal Strain)**
用户可以为轴向位移输入一个最大水平应变极限，当达到这个极限值时，对于线性试验则将停止试验，而对于循环试验则将转换循环方向。
- **最大水平加载 (Maximum Horizontal Load)**
用户可以输入最大水平荷载值，当达到这个值时，试验将停止。
- **最大试验时间 (Maximum Test Length)**
用户可以输入一个最长的试验时间，当达到这个时间时试验停止。
- **自动进入下一个试验阶段/等待用户干预 (Go to Next Stage Automatically / Wait for User Interaction)**
用户可以选择在试验结束时自动进入下一个试验阶段还是等待用户干预。

试验设置可以通过返回 (**Back**) 按钮查看。

DYNTTS 动态三轴试验

6.1 可以完成的试验

- **试验 1：通过位移控制动态循环试验**
通过位移、恒定围压和反压控制高速直接循环试验
- **试验 2：通过荷载控制动态循环试验**
通过轴向荷载、恒定围压和反压控制高速直接循环试验

6.2 硬件要求

- 动态轴向力/位移控制/采集
- 围压控制/采集

6.3 试验过程

从站点试验计划（**Station Test Plan**）窗口中的添加试验阶段（**Add Test Stage**）面板上选择试验控制模块：

Dynamic>Loading.dll

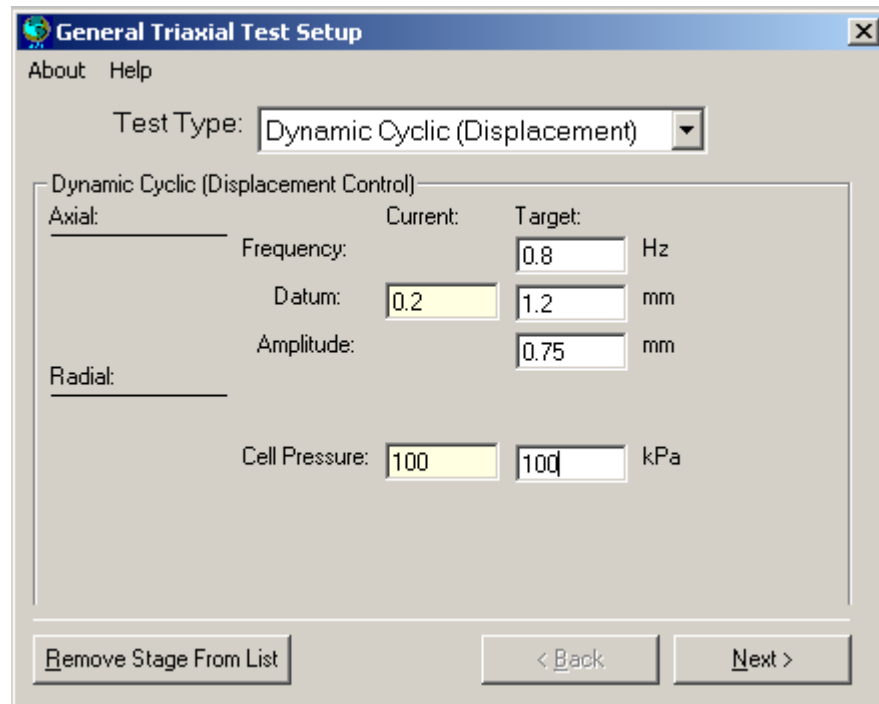
点击创建新试验阶段（**Create New Test Stage**）按钮，打开试验阶段详细菜单（**Test Stage Details**）。

选择需要的试验类型，可以通过加载控制动态循环或通过位移控制加载循环。

6.3.1 动态循环位移控制

动态循环位移控制可以在高频下动态控制轴向位移，同时保持围压恒定。

动态循环（位移）设置屏幕（如下图）将显示当前轴向位移基准值读数和围压读数。输入所需的目标轴向位移基准值和振幅，以及循环频率。也需要输入目标围压值。

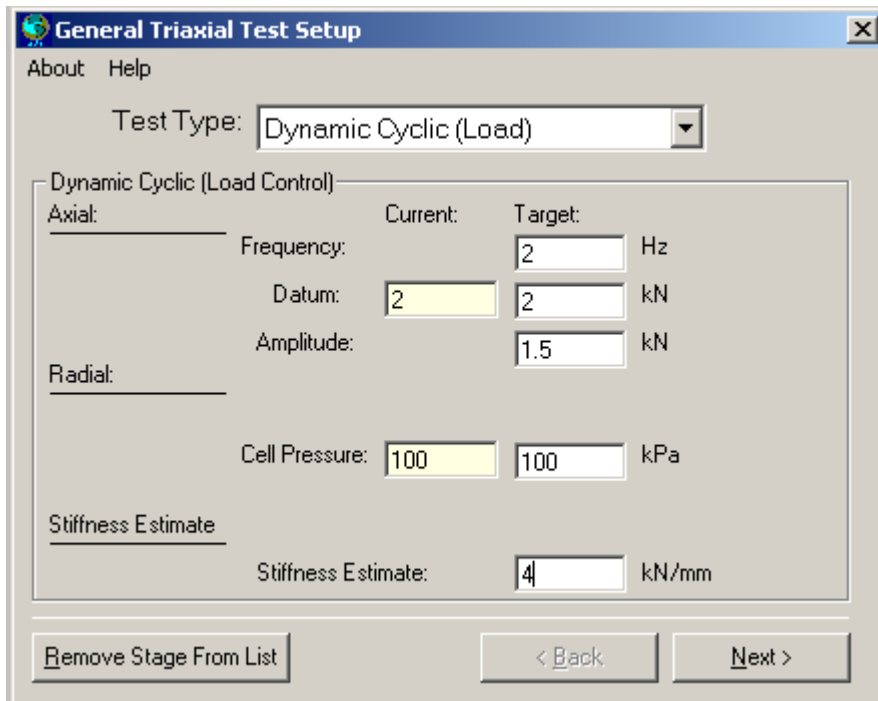


点击下一步（**Next**）进入下一个阶段（见 6.3.3 节）

6.3.2 动态循环加载控制

动态循环加载控制可以在高频下动态控制轴向荷载，同时保持围压恒定。

动态循环（加载）设置屏幕（如下图）将显示当前轴向荷载基准值读数和围压读数。输入所需的目标轴向荷载基准值和振幅，以及循环频率。也需要输入目标围压值。



点击下一步（**Next**）进入下一个阶段（见 6.3.3 节）

重要：刚度估计

如果您采用加载控制的方式，您将被要求估计一个以 kN/mm 为单位的加载刚度。这将用来为加载控制设置伺服回路增益。如果您选择的值太低，系统将可能振荡。您应该了解，当发生这个现象时，系统将产生一个令人不愉快的振动噪音。此时，您应该马上按下异常中断开关。

您需要对该系统（和您的试样）非常熟悉，从而给出一个正确的值。一个简单的估计过程是这样的：首先，完成一个静态的循环试验（1 个周期），这个试验采用您希望的动态模式下的力基准值和振幅。根据这个数据，您可以估计试样的平均 kN/mm 值（比如说为 x ）。然后完成一个动态的循环试验，仍然只完成 1 或 2 个周期，采用 $5x$ 的刚度值。然后检查力的波形与时间的关系，如果不

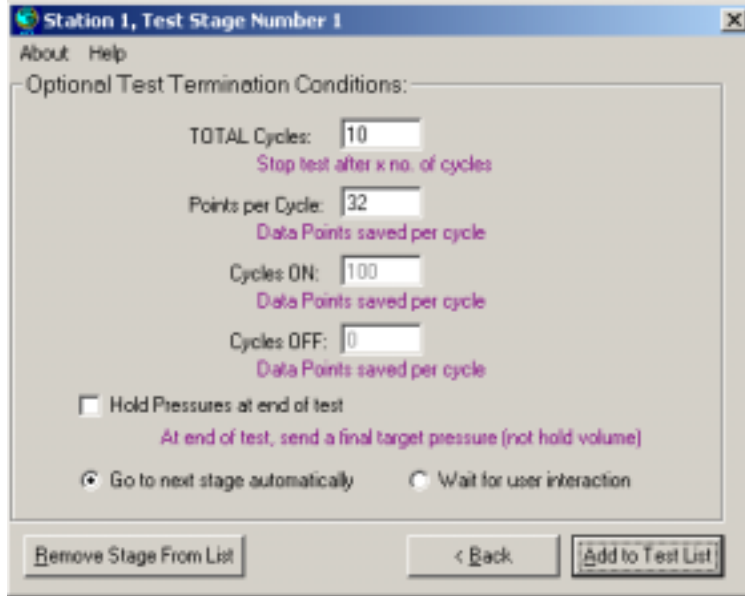
理想（没有达到目标值或不是一个很好的正弦波形），那么再采用一半的刚度值完成另一个动态循环试验（这将让系统得到一个更好的反馈）并再次检查波形。

重复这个过程，直到获得好的波形和达到所需的荷载振幅。如果在任何时候，波形都超过目标值，则说明输入的刚度值太小——您应该再输入一个最后采用的双倍的刚度值。如果由于波形不好而采用低的刚度值，则说明您的频率太高，所以，可以采用更高的刚度值和一半的频率。

请注意，在采用位移控制时，刚度值是不考虑的。

6.3.3 试验终止屏幕

试验设置下一步是选择估计试验时间或试验终止条件。



- **总循环周期 (Total Cycles)**

输入循环周期，当达到这个周期时，试验停止。

- **每个循环保存的数据点数 (Points per Cycle)**

输入每个周期需要采取的数据点数——可以选择 8、16、32 和 64 点。

- **循环开 (Cycles On)**

输入采集数据的循环数——与循环关闭相关联，数据将在循环开的数目采集数据，在循环关闭的数目不采集数据。这将一直重复，直到试验结束。请参考相关的硬件手册了解高速数据采集卡可以达到的数据采集量。当进行一个很长时间的试验时，如果保存所有的数据将使得存储量超过卡的存储能力。

- **循环关闭 (Cycles Off)**

输入不采集数据的循环。

- **在试验结束保持压力不变 (Hold Pressure at end of test)**

选择该项，将使压力源达到最终压力（这里计算机控制是可能的）。如果不选择，则压力源将保持体积不变。

试验设置可以通过返回 (**Back**) 按钮查看。

7

三轴试验计算模块

如果要用 GDSLAB 完成不同的试验，就必须选择不同的试验计算模块。每种试验（如：三轴试验、剪切试验或固结试验）对应不同的计算模块。

对于非标准试验，如非饱和三轴试验，必须另外增加一个计算模块。如要了解每一个计算模块的详细情况，请与 GDS 联系。

下面是标准三轴试验的计算公式。

7.1 标准三轴计算

平均径向应变 (Average Radial Strain), $\bar{\epsilon}_r$ (%)

$$\frac{\text{直径变化平均值} \times 100}{\text{初始直径}}$$

偏应力 (Deviator Stress), q (kPa)

$$q = \text{轴向应力} - \text{径向应力}$$

应力比 (Stress Ratio)

$$\text{轴向应力} / \text{径向应力}$$

试样面积 (mm^2)

$$\frac{(\text{ } \times (D_0/2)^2 \times H_0) + \text{体积变化值}}{H_0 - \text{高度变化}}$$

轴向力 (Axial Force), (kN)

$$\text{荷重传感器读数} + \text{围压} (\text{试样面积} - \text{杆面积})$$

轴向应力 (Axial Stress), σ_a (kPa)

$$\text{轴向力} / \text{试样面积}$$

有效轴向应力 (Effective Axial Stress), σ'_a (kPa)

$$\text{轴向应力} - \text{孔隙水压力}$$

轴向应变(Axial Strain) (%)

$$(\text{轴向应变} / H_0) \times 100$$

平均应力 (Average (Mean) Stress) , s (kPa)

$$(\text{轴向应力} + \text{径向应力}) / 2$$

最大剪切应力 (Maximum Shear Stress) , t (kPa)

$$\text{偏应力} / 2$$

剪切应变 (Shear Strain)

$$(\text{轴向应变} + \text{径向应变}) \times 2/3$$

平均有效应力 (Average Effective Stress) (kPa)

$$(\text{有效轴向应力} + \text{有效径向应力}) / 2$$

剑桥 (Cambridge) p (kPa)

$$(\text{轴向应力} + 2 \times (\text{径向应力})) / 3$$

剑桥 (Cambridge) p' (kPa)

$$\text{剑桥 } p - \text{孔隙水压}$$

式中:

D_0 = 初始试样直径

H_0 = 初始试样高度

7.2 非饱和土三轴计算

初始值**初始颗粒体积**

$$(\text{干重/比重}) \times 1000$$

初始孔隙体积

$$\text{初始体积} - \text{颗粒体积}$$

初始饱和度

$$(\text{初始水体积/初始孔隙体积}) \times 100$$

试样初始状态水的体积

$$\text{孔隙体积} \times (\text{初始饱和度}/100)$$

试样初始状态空气体积

孔隙体积 × ((100-初始饱和度) / 100)

KRT (相当于 PV=KRT)

(孔隙气压+大气压) × (试样中空气体积+控制器中估计的初始空气体积+空气控制器体积+估计的管中的空气的体积)

“ 校正值 ”**当前试样中水的体积**

试样中水的初始体积+反压体积变化

系统中气体总体积

KRT / (孔隙气压+大气压)

当前试样中气体体积

系统中气体总体积-管中气体体积-估计的控制器中气体的初始体积+孔隙气体体积

矩阵吸力

孔隙气压-反压