

概览:

自动环境三轴实验系统 (ETTS) 是一个带温度控制温度控制的应力路径三轴实验系统。可以进行以下实验:

- 冻土实验
- 可燃冰实验
- 高压实验
- 高温低温温控实验

-20°C冷却系统为冻土实验提供理想的条件, 高达100Mpa的高压低温控制能力也为可燃冰三轴实验提供了理想的条件。此系统也能提供单热系统选项。

应力路径环境三轴实验系统(ETTS)



主要特点:

整合的降温/加热系统 (-20 to 60°C)

单加热系统加热环境温度到 60°C, 可选加热到 100°C)

高压(最大 100MPa)

可燃冰实验: (反压使用气体加载)

冻土实验

优点:

降温系统在压力室内部盘曲弯管,管路通过标准口接到压力室基座上,再连接到乙二醇冷却系统上, 这样的传递使之与试样温度很接近。

加热系统使用控温板包裹三轴压力室, 内置环境腔用于保温。有4个温度传感器 反馈到控制盒中, 可用于高精度的温度控制。

高压与低温温控耦合, 理想的可燃冰实验环境

ETAS被设计适用气体反压加载, 例如空气, 二氧化碳、氮气或者甲烷用于可燃冰实验。

降温到-20°C提供理想的冻土实验条件。

可以执行的实验:

B值检测,固结排水三轴实验(CD), 固结不排水(CU)实验, 固结实验(三轴), 恒定速率加载 (CRL), 恒应变速率 (CRS), 低循环实验,K0(K0)实验,多级实验,准静态(低速或蠕变)实验和应力路径实验, 不固结不排水(UU)三轴。所有实验都可以对试样进行完全的温度控制。

升级选项:

LVDT应变套装, 压力室提升架, 高压bishop & wesley压力室 (不带加热和冷却)。

技术参数

压力范围 (MPa)	10
试样尺寸 (mm)	最大长度100, 最大直径55
适合的温度范围	-20°C to +80°C

由于不断开发, 技术参数的改变请留意GDS公司网站, 恕不另行通知。

GDSLAB软件

GDSLAB是控制和数据采集的软件。软件至少需要一个kernel模块，可通过硬件进行数据采集，但是不带实验控制功能。简单增加相应的模块即可进行适合要求的特定功能实验。

8通道数据采集板

标准8通道数据采集装置，被称做“串口数连仪”，可适用任意的系统连接。16位的装置有8个电脑控制的增益范围，特别设计适用于在三轴实验中使用的传感器。例如：

+/-10mV, +/-20mV, +/-30mV (荷重传感器)

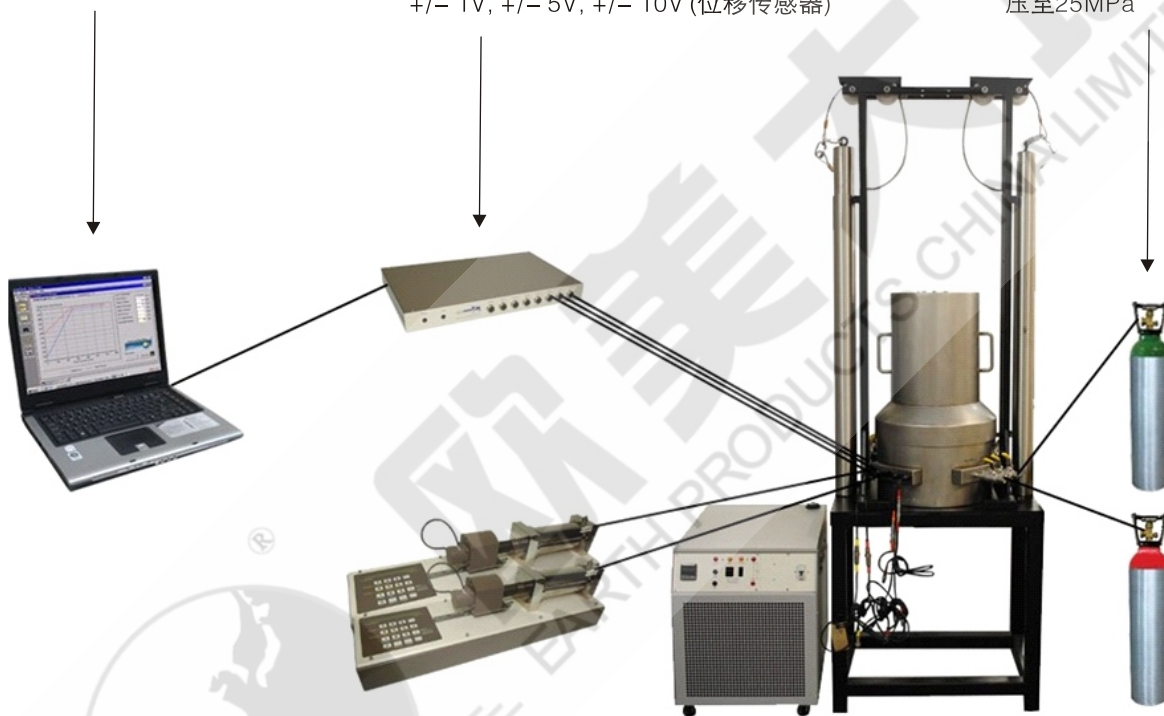
+/-100mV, +/-200mV (压力传感器)

+/- 1V, +/- 5V, +/- 10V (位移传感器)

反压气压源

- 二氧化碳
- 氮气
- 甲烷
- 空气

结合使用与电脑控制的气体压力增压器，可增压至25MPa



压力 / 体积控制器

- 入门型自动环境三轴系统 ()，
基于1MPa入门型压力体积控制器 (ELDPC)
- 标准型自动环境三轴系统 (STDETTs)，
基于3MPa标准压力体积控制器 (STDDPC)
- 高级型自动环境三轴系统 (ADVETTs)，
基于2MPa高级压力体积控制器 (ADVDDPC)
- 高压型自动环境三轴系统 (HPETTs)，
基于高压压力体积控制器 ($\geq 16\text{MPa}$)

荷载架和三轴压力室

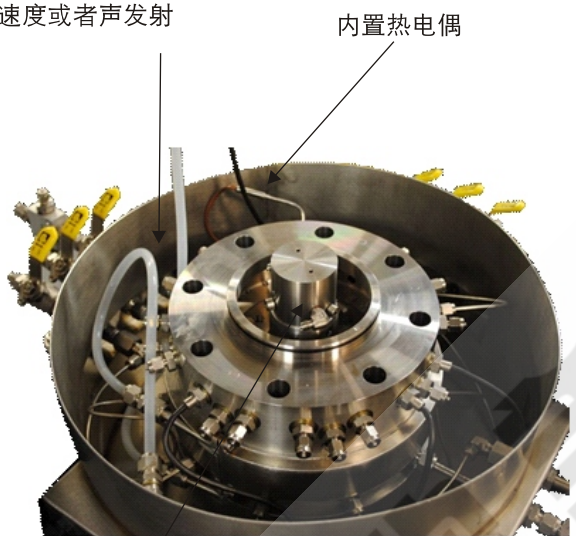
- 用于最大50 mm 的试样 (38和50mm的为标准尺寸)
- 25kN/2000kPa, 用于试样最大为101.8mm
(标准尺寸为38、50、70 和100mm)
- 20kN/10MPa, 用于试样尺寸最大50mm
(38mm和50 mm为标准尺寸)

由于不断开发，技术参数的改变请留意GDS公司网站，恕不另行通知。

图 2. ETTS关键特点

可选:

24通道环用于外扩传感器，
例如LVDT，温度声控，
速度或者声发射



内置热电偶

基部底座

充足的接口允许液体
和气体补充

通道环用于另外的仪
器接入

注意：低噪音不影响声发射
实验的精确性

可选：加热和冷却系统，
从GDSLAB中控制

压力室顶部提升架配重

易提升的环境
隔离腔

Valves



由于不断开发，技术参数的改变请留意GDS公司网站，恕不另行通知。

GDSLAB 控制软件

GDSLAB是控制和数据采集的软件。软件至少需要一个kernel模块，可通过硬件进行数据采集，但是不带实验控制功能。简单增加相应的模块即可进行适合要求的特定功能实验。

GDSLAB兼容所有现有的GDS设备和其他厂家的核心硬件。

GDSLAB可以设定适合你的硬件，不管排布有多独特。根据硬件与电脑的连接生成一个文本文档(*.ini)，或者初始化文件。硬件输出可以借由GDSLAB软件中的“Object Display”选项一图形的形式显示。这样使得安装设备和检查连接状况异常简单

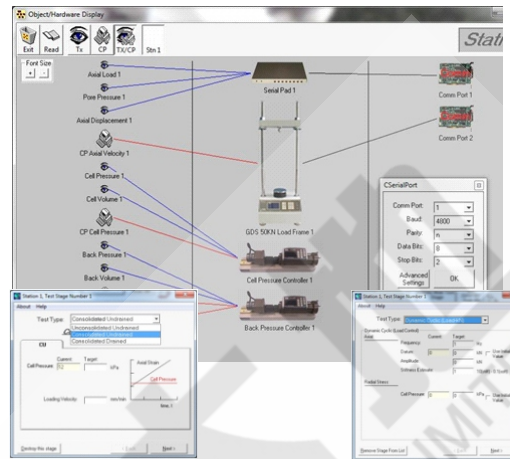


图3.GDSLAB控制和数据采集软件的截图

GDSLAB报告显示软件

GDSLAB Report软件根据国际规范BS 1377: 1990显示数据。程序既可以用于GDSLAB中生成的数据也可以用于人工输入的数据。

软件可以用于其他厂商的数据采集装置和所有版本的GDS数据采集仪。结果可以以CSV的格式输出，通过Microsoft Excel打开，允许用户自定义结果输出。

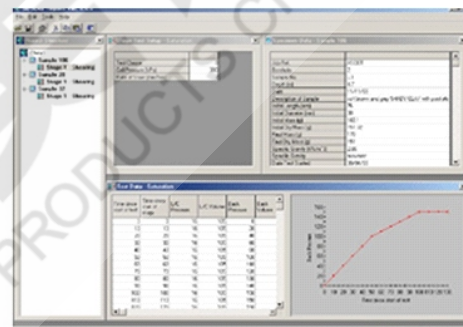


图4. GDSLAB Reports软件的截图

注意：操作系统 Windows XP SP3或更高版本（我们建议不管使用什么版本的Windows都请升级至最新的安装包）PC 硬件参数：至少1GHz / 至少1GB内存。

应用



冻土



可燃冰

Images courtesy of : U.S. Geological Survey
Department of the Interior/USGS
U.S. Geological Survey/photo by Suzanne
Weedman (Frozen Soils) & J. Pinkston and
L. Stern (USGS – Gas Hydrate &)

由于不断开发，技术参数的改变请留意GDS公司网站，恕不另行通知。



技术参数

荷载架和三轴压力室:

荷载范围 (kN): 最大2500kN
压力范围 (Mpa): 最大64MPa
试样尺寸 (mm): 最大150mm 直径

温度控制:

整合降温升温: -20°C to 60°C
单升温: 环境温度到 60°C , 可选升级到 100°C
单降温: 环境温度到 -20°C
计算机接口: Rs232串口电缆

数据采集:

8通道数据采集仪: 可以与任意系统连接, 16位的系统有8个计算机控制的增益量程, 特别设计适用于三轴实验中的传感器

压力控制器:

ELDPC: 一种配置形式, 1MPa压力量程和200cc的体积容量
STDDPC: 体积只能为200cc 但是压力量程从100kPa到4MPa(默认3MPa)
ADVDPC: 体积量程200cc的可选量程100kPa 到8000kPa, 体积量程1000cc的可选量程为2MPa
HPDPC: 高压版适合的压力量程从8MPa到150MPa, 体积量程为200cc, 高压控制器可以用水、油或气作媒介。

软件:

GDSLAB: 控制和采集软件
GDSLAB Reports: 程序用于把GDSLAB的数据结果转化为适用于国际标准, 1377:1990, ASTM D2850, D4767, D7181SatCon (饱和和固结), Standard Triaxial (应变控制剪切), K0 适合的实验类型: Consolidation (K0固结), Permeability渗透, Stress Paths (q-p 和 s-t 线性路径), Advanced Loading (高级加载), 4D Unsat(用于非饱和土的应力路径)

升级选项:

弯曲元实验: 系统可以升级用来做P波和S波的弯曲元实验。
非饱和土实验: 系统可以根据需要升级非饱和土实验, 使用方法A或D (方法B根据要求定制)
局部应变传感器: 霍尔效应用于水压最大1700kPa.LVDT传感器有两种版本, 低压版 (最大3500kPa) 用于水中和高压版 (最大200MPa) 用于非接触性的油内
反压气压装置: 空气, 二氧化碳, 氮气和甲烷

由于不断开发, 技术参数的改变请留意GDS公司网站, 恕不另行通知。