

### 概述:

高级动态三轴试验系统 (DYNTTS-10) 是一套高端的试验设备, 它将三轴压力室和动力驱动器合为一体, 可以施加最大10Hz的动态荷载、变形和应力。

轴向加载由装有马达驱动的基座螺旋传动, 从压力室底座施加轴向力和轴向变形。

## 高级动态三轴试验系统 (DYNTTS-10)



### 主要特点

### 优点

高精度电机控制	DYNTTS系统能做小应变静态试验, 也能做大应变动态试验
可更换的荷重传感器	根据用户的需要可以做非常软的土和非常硬的土试验, 可选量程为1, 2, 4, 8, 和10kN
内置平衡锤 (最大到10Hz系统)	循环试验中保持围压稳定, 无需动态压力控制器 (除非要求围压也是动态循环加载)
可更换的底座和顶帽	可以在同一个压力室内进行不同直径 (38, 50, 70和100mm) 试样的试验
轴向力和位移直接闭环控制	准确控制轴向位移和轴向力
标配自适应控制	自适应控制技术显著提高该设备的动态荷载控制性能, 从而提高测试精度

### 可进行的试验

固结排水三轴试验 (CD)、固结不排水三轴试验 (CU)、固结试验 (三轴)、应力控制或应变控制动态加载试验、低频循环试验、准静态 (低速/蠕变) 试验、应力路径、K0试验和用户自定义波形

### 升级选项

动态围压、弯曲元试验 (垂直和水平、S波和P波)、霍尔效应局部应变传感器、LVDT局部应变传感器、非饱和土试验、温度控制试验

### 技术参数

- 作动器: 高精度电机
- 轴向力精度: <0.1%
- 轴向力分辨率: 16位 (对于10kN量程精确度 <0.4N  
40kN量程精确度<1.5N)
- 轴向力(kN): 10
- 位移范围(mm)和分辨率: 100和0.20um
- 运行频率 (Hz): 2Hz - 10kN到60kN
- 压力范围 (MPa): 5Hz - 10kN到60kN / 10Hz - 10kN
- 围压范围(静态): 2MPa
- 2Hz和5Hz系统的围压范围 (动态):  
可选动态围压1000kPa/200cc,  
适用于2Hz和5Hz的系统
- 测量和控制频率: 5, 10kHz
- 试样尺寸 (mm): 38, 50, 70, 100

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。

## 系统组成和选项

系统的基本组成如下图1所示。实际的硬件选择据测试和预算的要求确定。

通用的配置如下所示：

### GDSLAB 软件

GDSLAB控制和数据采集软件是非常完善和灵活的软件平台。内核模块具有数据采集的功能，其他模块根据用户试验的需求来选择。



#### 注意：

通过RS232一分多的转换器连接（mux）或者通过IEEE卡连接（由设备型号决定）

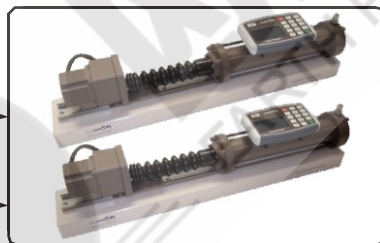
### GDS 数据采集和控制系统 (GDSDCS)

GDS动态系统以GDS DCS 高速数字控制系统为基础，该系统有位移和荷载闭环反馈。

GDS DCS配有16位数据采集（A/D）和16位控制输出（D/A）装置，以每通道10kHz的控制频率运行。这意味着当以10Hz运行时，每个循环可以有1000个控制点；1Hz时每个循环可以有10000个控制点。



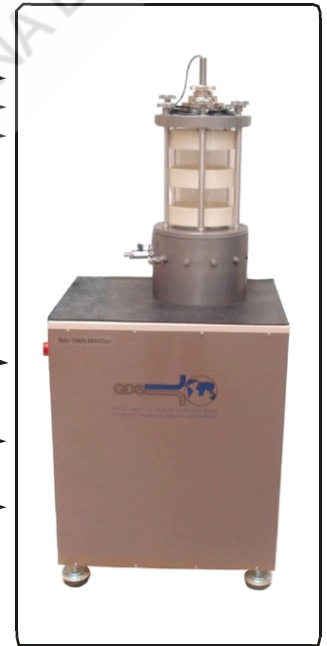
孔压 (kPa)  
轴向应变 (mm)  
轴向力(kN)



荷载架控制

围压和体积

反压和体积



### 压力/体积控制器

围压和反压控制器控制可选用：

- 标准压力/体积控制器（STDDPC），压力范围为1~4MPa，这些控制器配有一系列PC接口，其体积容量是200cc。
- 高级数字压力/体积控制器（ADVDPDPC）压力范围1~4MPa，它的体积容量为200cc，并配有IEEE PC接口（2MPa高级控制器可配置1000cc体积容量）。

可选动态围压控制器: 动态围压控制器可以在用户定义的两个围压值之间动态循环。例如设置1Hz的循环应力200kPa - 400kPa，可进行动态应力路径试验。该控制器可施加的最大压力为1MPa。

### 频率范围 (Hz)

- 2, 5 和 10

### 轴向力 (kN)

- 10, 16, 20, 40, 60

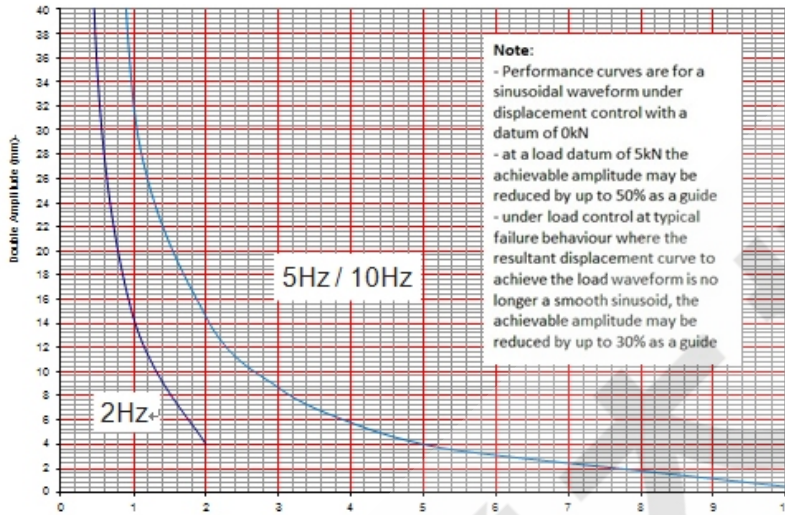
### 试样尺寸 (mm)

- 38, 50, 70, 100

其他尺寸可定制。

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 2Hz/10kN,5Hz/10kN和10Hz/10kN频率和振幅典型的系统性能



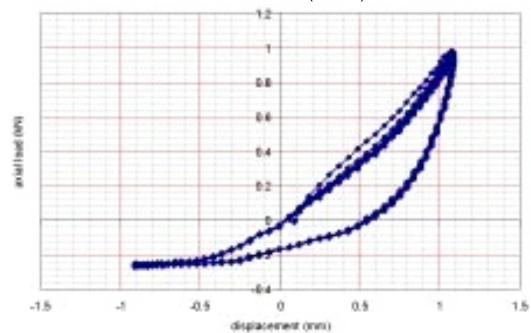
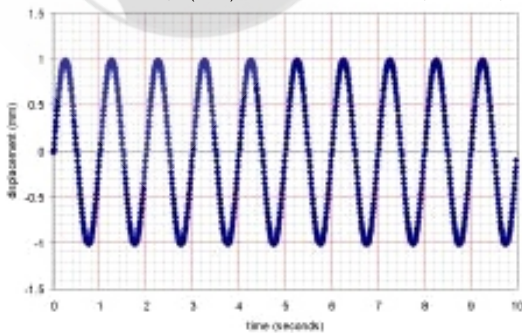
频率	2Hz-双振幅 (mm)	5Hz-双振幅 (mm)	10Hz-双振幅 (mm)
0.1	100.0	100.0	100.0
0.2	99.6	100.0	100.0
0.5	35.8	100.0	100.0
1	14.6	32.3	32.3
2	4.0	14.6	14.6
3		8.7	8.7
4		5.8	5.8
5		4.0	4.0
6			3.1
8			1.8
10			0.5

1Hz时位移控制的典型试验结果  
轴向位移反馈控制

频率 (Hz): 1.00

峰值到峰值 (mm): 2.000

围压(kPa): 200.0



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。



### 自适应控制 (标配)

自适应控制是一项尖端技术，可显著提高该设备的动态控制性能，从而提高测试精度。

GDS自适应控制固件根据所采用的试样刚度自动调整控制增益值，无需手动输入试样的预估刚度。这种方法额外保证了试验中试样刚度变化得到正确的处理。

### 升级弯曲元测试

弯曲元测试可以测量小应变下土体的最大剪切模量。

### GDS弯曲元分析工具

该工具允许快速、自动分析弯曲元试验数据，客观的估算剪切波传播时间。分析工具可以从GDS网站下载。

### 升级成非饱和土试验

任何一套DYNTTS系统都可以通过增加以下项目升级完成非饱和土试验：增加带有高进气值陶土板的非饱和土底座，1000cc高级压力/体积控制器（ADVPC），用于施加孔隙气压和测量气体体变。可选HKUST双压力室或双层压力室。

### 升级成局部应变测量

任意一套DYNTTS系统都可以通过增加霍尔效应传感器或LVDT传感器升级完成局部应变测量。两种传感器都能通过轻型的铝制夹具在试样上直接测量轴向变形和径向变形。霍尔效应传感器可用于水中，它能承受1700kPa水压。



图4 GDSBES软件截图

### GDSLAB 控制软件

GDSLAB是岩土实验室控制和数据采集软件。GDSLAB有一个内核模块，该模块可以将硬件的数据采集到计算机，但是不进行任何控制。根据你的试验要求，可以非常容易的添加相应的软件模块。GDSLAB软件兼容所有的GDS设备，此外也兼容其他厂商的关键硬件。



### 可选提升架

高级动态三轴测试系统现在可以选择提升架。滑轮驱动的提升架连接到仪器上，便于接近样品。提升架适用于最大150mm的压力室，重量可达150kg。

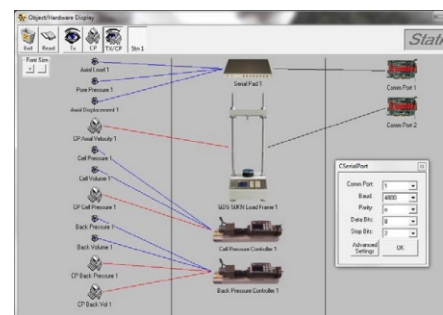


图5 典型的GDSLAB设置界面

操作系统：Windows XP Sp3或更高版本（我们建议无论您运行的是哪个版本的Windows，它都是最新的Service Pack）。PC规格硬件：1GHz（最小值）/1GB RAM（最小值）；CD-ROM。

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。