

HPTAS可选项

轴向荷载范围:

100kN	250kN
400kN	500kN
1000kN	2000kN

围压和反压范围:

8MPa	14MPa
16MPa	32MPa
64MPa	100MPa
128MPa	150MPa

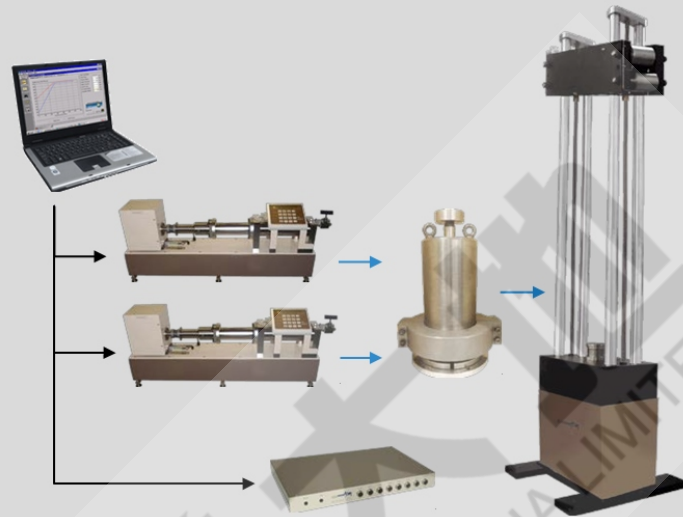
三轴压力室从:

1700kPa 到 128MPa

试样尺寸:

38mm 到 300mm

岩石高压三轴试验系统 (HPTAS)



HPTAS可施加大量程荷载，它是基于高压力荷载架的三轴实验系统，专业用于岩石试样的精准实验。GDS已经制造岩石高压自动三轴实验系统超过20年了，被全世界尖端科研和商业机构所采用。

HPTAS由3个基本部件组成

- 1) 高刚度，大量程荷载架
- 2) 围压和反压控制部件
- 3) 实验用压力室（高压三轴室或者胡克压力室）

这些所有的部件有很多可选项，可以根据实验要求的应力和要求的试样尺寸选择或者定制。

采用GDS 8通道数据采集板进行数据的采集。这个16位的装置有8个电脑控制的增益范围特别设计用于实验中的传感器，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)

这个系统可以由基于windows系统的个人计算机和GDSLAB软件控制。GDSLAB软件可以连接多个设备，这样在任何时候都可以按要求进行数据采集和添加另外的控制器。

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。

操作者从实验菜单中选择实验类型（例如U-U，C-U，多级，CRS，K0，应力路径等等），然后输入实验参数（有围压，反压，实验速率等等）和实验终止条件。

实验自动开始，所有的实验数据存储到一个文件夹内。实验可以在周末、假期或者过夜时进行。

计算机可以直接控制围压、反压和实验速率。另外这些参数可以记录到计算机硬盘中，计算机也能记录轴向位移，轴向荷载，孔压和体积变化。当然，其他传感器也可以很容易的在实验中配置和记录。

技术规格

- 荷载架范围：100kN 到1000kN
- 围压和反压范围：8MPa □ 150MPa
- 三轴压力室可承受的额定围压：1.7MPa-128MPa
- 可用的实验尺寸：38mm □ 300mm

1) 荷载架可选项

GDS VIS无限刚度荷载架（虚拟无限刚度）是GDS独一无二的产品。对于实验者而言，对于特定试样尺寸，轴向加载系统可以表现出无限刚度的性质。

对于整个范围内，测量和底板位移控制可以自动纠正，这样符合于底板和荷重传感器的荷载按键之间发生的变形。这样，底板位移就会矫正荷重传感器和边柱的应变，横梁的弯曲和马达机械传动中发生的变形。

GDSVIS是计算机校准的，可以在整个应用和加载测量系统荷载变形关系中提供精确数据。这些测量值被用于校准上部的横梁的最高和最低位置。所有位置中，测量值是在底板所有行程结束时获得的

校准数据被读取到系统ROM中，持续监测轴向荷载，使用标定文件来加载正确的底板位移。因此，对于观察者（或者计算机控制）来说底板位移的测量值（可分辨到 $0.1\mu\text{m}$ ）来源于无限刚度的设备。这样系统就有无限刚度的特性了。

GDSVIS荷载架相对于使用液压加载机器，有很多优点。它使用极其精准的滚珠丝杠和变速箱传动，这个电动机械的方式允许更精细和准确的单调控制。

荷载 (kN)	立柱数量	电机横梁升降	顶部横梁固定	总高 (mm)	重量 (kg)	柱间距 (mm)	最大压力室高度 (mm)	横梁用于提升压力室	驱动类型
100	2	有	人工固定(螺栓)	3110	2100	1420	1050	无	电机
250	2	有	人工固定(螺栓)	2680	2750	1315	1050	无	电机
400	2	有	人工固定(螺栓)	2880	400g	1315	1050	无	电机
500	4	有	人工固定(液压夹具)	4410	6500	750	2000	可选	电机
1000	4	否	人工	2500	tba	600	250~1500	无	液压
1000	固定式	否	固定式	2500	tba	600	1000	无	液压
1000	固定式	否	固定式	2500	tba	600	1000	无	液压

注：目前最大荷载2000kN

GDSVIS荷载架最大的量程是500kN的版本。，四个柱子可以容纳700mm外径的压力室。500kN荷载框架可选增加的高度可以使得压力室顶部在横梁升降时被提起和降落。液压柱锁定装置代替标准的扭矩扳手用于上紧锁定装置，允许用户在调节框架高度和抬起压力室时快速固定。

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。

2) 围压和反压选项

ADVDPCC压力体积控制器可以用于围压或反压。ADVDOC控制器的压力范围可以达到150MPa，可以采用串口或者IEEE和计算机连接，具有200cc体积容量。

压力量程(MPa)	体积	精度 (压力和体积)	接口选项	外围尺寸
8, 16, 32	200cc	高于全量程的0.1%	USB/RS232IEEE – 488	860 x 230 x 260
64	200cc	高于全量程的0.1%	USB/RS232 orIEEE – 488	860 x 230 x 330
100	200cc	高于全量程的0.1%	USB/RS232 orIEEE – 488	860 x 230 x 420
128	200cc	高于全量程的0.1%	USB/RS232 orIEEE – 488	1465 x 230 x 510
150	200cc	高于全量程的0.1%	USB/RS232 orIEEE – 488	1465 x 230 x 510

3) 压力室选项

GDS生产一系列范围的三轴压力室，用于满足当今社会土工实验室复杂的高压试验需求。使用在荷载架上的压力室被认为是被动压力室（为什么叫被动，原因是他们使用外置的驱动器例如荷载架来加载轴向荷载）。有两种型号的三轴压力室，有的带平衡锤，有的不带。另外，它们还有很多特点，例如，采用接入端口或者通道环用于内部传感器。

高压压力室不带平衡锤

产品代码	最大试样直径	最大额定压力	压力室高度	最大试样高度	压力室外直径	加载杆直径
HP64CL/50	50mm	32Mpa	1048 mm	100 mm	375 mm	25 mm
HP64CL/54	54 mm	64Mpa	1048 mm	108 mm	382 mm	25 mm
HP100MPA	50 mm	100MPa	760 mm	100 mm	400 mm	50 mm
HP14CL	100 mm	14MPa	560 mm	200 mm	266 mm	25 mm
HP20CL	100 mm	20MPa	1048 mm	200 mm	290 mm	25 mm
14MPAC/GA2	150mm	14MPa	735 mm	80 mm	480 mm	50 mm
14MPAC/GA1	150mm	14MPa	1015 mm	300 mm	480 mm	50 mm

高压压力室带平衡锤

产品代码	最大试样直径	最大额定压力	压力室高度	最大试样高度	外围压直径	锤直径
Code: HP64CL	100 mm	64MPa	1048 mm	200 mm	382 mm	25 mm

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。

平衡锤是什么

平衡锤是用于自动补偿由于加载杆进入压力室而被围压向外顶出的动作。我们的平衡锤系统使用一个二级的腔体环绕于加载杆，通过第二个活塞密封平衡压力室中的压力，这样压力就不会传递到荷载架上。这个系统意味着可以采用较小量程的荷载架可以用来获得相同的偏应力。

例如，如果一个压力室有一个50mm直径的加载杆，围压能达到32MPa，那就是大概63kN的力加载到框架上。这个必须在荷载架最大可完成的偏量加载中获得。因为平衡锤，向上的推力为0，整个荷载架可以用来施加轴向荷载。另外高压被动压力室内的平衡锤，可以在轴向加载中消除围压波动，维持恒定的围压。

HPTAS可升级选项

升级完成局部应变测量

任何GDSTTS系统都可以通过采用霍尔效应局部应变传感器或LVDT传感器来升级完成局部应变测量（见图 8）。两种装置都可以通过轻型铝制安装件在试样上直接测量轴向和径向变形。

霍尔效应传感器可以在压力为1700kPa的水下使用，而LVDT有两种型号：

- 低压型（最大可以承受3500 kPa的压力），在水中使用
- 高压型（最大可以承受200 Mpa的压力），可以在非导电的油中使用



图3霍尔效应和LVDT局部应变传感器

升级完成非饱和土实验

对于HPTAS唯一需要的产品是带高进气值透水石的非饱和土底座做非饱和土实验时有必要将孔隙气压和孔隙水压分开来维持压差（被认为叫做基质吸力）。通过使用高进气值陶土板分离压力（HAEPD）。



图4 HAEPD用于标准三轴底座中



图5 HAEPD用于弯曲元的三轴底座中

升级完成弯曲元试验

任何GDSTTS系统都可以通过增加下面的部件升级完成弯曲元试验：

- 包括弯曲元插入物的弯曲元底座
- 包括弯曲元插入物的弯曲元试样帽
- 高速数据采集卡

信号调节装置包括发射和接受信号的放大器（P波和S波），用户可以控制增益值（通过软件）。

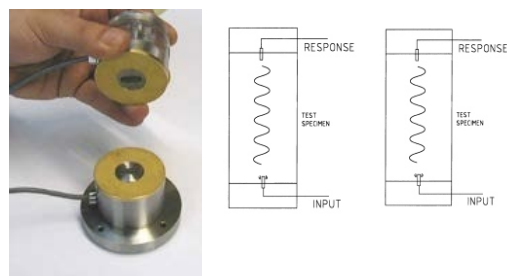


图6 P和S波单元

典型组合形式示例1

超高压压力/荷载

- 1) 500kN 荷载架
- 2) 100MPa 压力控制器
- 3) 100MPa 三轴压力室

测试目标：高压土壤和岩石三轴试验
应力能力 — 对于38mm试样来说可以产生最大435MPa 偏应力



注意:
装置显示的是典型的高压HPTAS系统的一个示例。
所有部件都可以根据用户要求改动。

- 数据采集通道**
- | | |
|--------------|--------------|
| 1. 轴向力 | 5. 可选试样轴向位移2 |
| 2. 轴向位移 | 6. 可选试样径向位移 |
| 3. 孔隙压力 | 7. 备用 |
| 4. 可选试样轴向位移1 | 8. 备用 |

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。

典型组合形式示例2

超高压压力/荷载

- 1) 400kN 荷载架
- 2) 64MPa 压力控制器
- 3) 64MPa 三轴带平衡锤压力室

A目标：高压土壤和岩石三轴试验

应力能力 —对于38mm试样来说可以产生最大398MPa 偏应力



注意:

装置显示的是典型的高压HPTAS系统的一个示例。
所有部件都可以根据用户要求改动。

数据采集通道

- | | |
|-------------|--------------|
| 1.轴向力 | 5. 可选试样轴向位移2 |
| 2.轴向位移 | 6.可选试样径向位移 |
| 3.孔隙压力 | 7. 备用 |
| 4.可选试样轴向位移1 | 8. 备用 |

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。

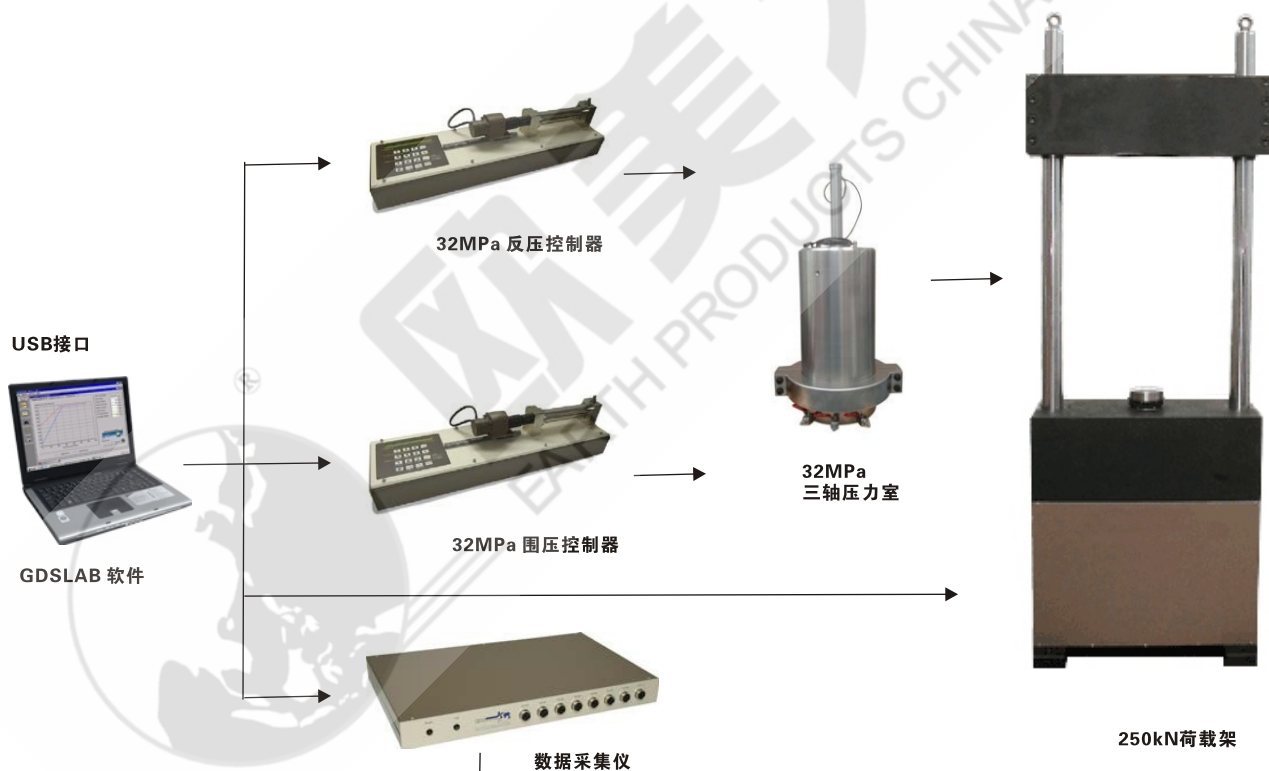
典型组合形式示例3

超高压压力/荷载

- 1) 250kN 荷载架
- 2) 32MPa 压力控制器
- 3) 32MPa 三轴压力室

A目标：高压土壤和岩石三轴试验

应力能力 —— 对于38mm试样来说可以产生最大205MPa 偏应力



注意:

装置显示的是典型的高压HPTAS系统的一个示例。
所有部件都可以根据用户要求改动。

数据采集通道

- | | |
|--------------|--------------|
| 1. 轴向力 | 5. 可选试样轴向位移2 |
| 2. 轴向位移t | 6. 可选试样径向位移 |
| 3. 孔隙压力 | 7. 备用 |
| 4. 可选试样轴向位移1 | 8. 备用 |

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。