



## 多向动态循环单剪试验系统 (VDDCSS)

**概述:** 变方向循环简单剪切 (VDDCSS) 允许在两个方向进行简单剪切, 而不是标准单向。这通过第二个剪切作动器来实现, 此剪切作动器与主剪切作动器相差90度排布。

当用作可变方向的机器时, 第二剪切轴可以独立于另一个剪切轴或与其一起使用, 因此可以在任何水平方向上执行简单的剪切。实验可以用不断旋转的剪切向量进行。

### 主要特点:

### 优点:

主动高度控制	单剪试验中可以设置保持体积恒定。阶段之间不需要手动干预。由于系统极高的刚度设计, 也不会有垂直一致性的影响, 这对于动单剪试验是非常重要的。
GDS 剪切荷重传感器	设计成在线性导轨前测量剪切荷载, 这样测量的剪切荷载消除了摩擦产生的误差。
特氟龙涂层低摩擦限制环	用特氟龙涂层低摩擦环来限制圆柱土样的径向变形, 以保证恒定的截面积 (K0状态)。
伺服电机作动器性能优越、占用空间小且节约成本	伺服电机作动器可以在5Hz下进行高达 $\pm 1\text{mm}$ 的测试, 比同类的气动作动器具有更高的精度。电源供电意味着不需要外部噪声压力源, 这与气动/液压系统相反, 伺服电机系统只要求达到相应的功率。
轴向和剪切方向线性导轨采用高刚度交叉滚子轴承	200mm 轴承长度不仅提高了系统的稳定性, 确保剪切过程中顶盖的旋转范围最小, 从而使测试成为简单剪切而不是旋转运动, 而且还提供了具有低摩擦力、高承载能力、高精度的线性导轨。

**系统用途:** VDDCSS提供了一种测试土样的系统, 可能会经历随时间改变方向的荷载。这包括各种海上基础设施, 如风力发电场和石油钻机。VDDCSS还可以模拟在一个方向上偏移并在另一个方向上加荷的情况。其中一个例子就是近场地震运动。

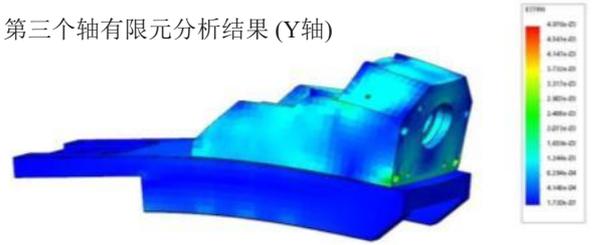
**升级选项:** 弯曲元

### 技术参数:

外形尺寸 (mm)	1200 (H) x 800 (L) X 610 (W)
位移范围	剪切轴 $\pm 10\text{mm}$ ( $\pm 30\%$ 剪切应变) 法向轴 $\pm 25\text{mm}$ ( $+80\%$ 固结应变)
位移分辨率	0.3 $\mu\text{m}$
荷载范围 (kN)	5 kN法向力, 2 kN剪切向(y 和 z)
工作频率 (Hz)	0、1
试样尺寸 (mm)	50 或 70 直径, 20到30 高度(其他尺寸需要可提供)
电源	240V 或 110V 50/60Hz 1 ph
重量 (kg)	180

关键系统特点

第三个轴有限元分析结果 (Y轴)



剪切荷重传感器，  
测量X轴和Y轴剪切力，安装位置使摩擦力不被测量

大直径38mm钢柱用于增加系统刚度

轴向荷重传感器

轴向LVDT  
用于轴向小应变  
测量

底座和顶帽  
内置排水口，为试样  
提供水

轴承级材料采用耐磨性  
较强的PTFE基镀层，与普  
通特氟龙涂层铝(通常使  
用)相比，更能减少摩擦  
和更具有承载特性

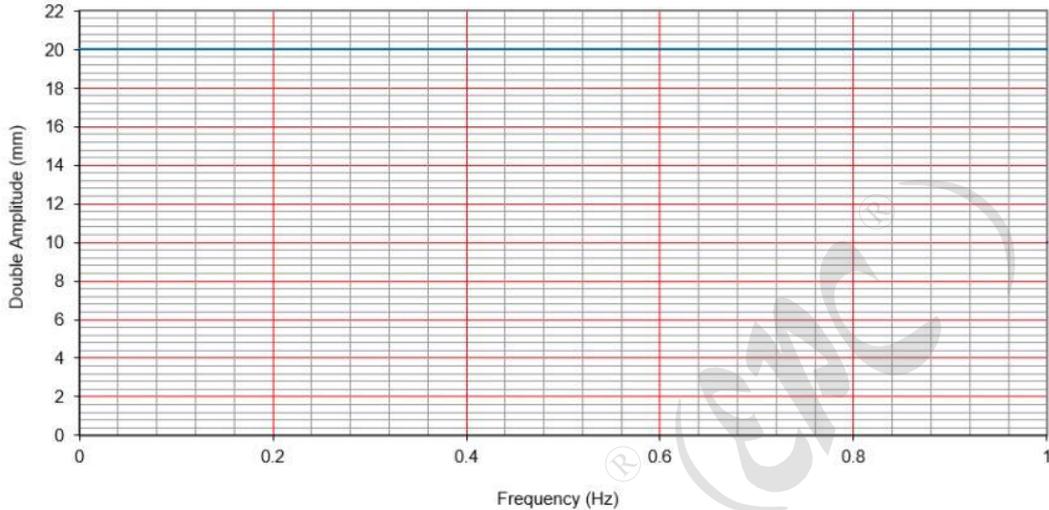
第三轴，有限元强  
度分析测试如上所  
示 (Y轴)

低摩擦线性导轨提高刚性，减  
少加载时的任何运动

VDDCSS不需要任何其他的压力控制器，液压源或控制箱。设备只  
需通过一根USB电缆连接到运行GDS软件的PC

典型系统性能，显示频率和振幅(剪切轴)

频率 (Hz)	基准值0kN的数据	
	振幅*	双振幅*
0	10	20
1	10	20



它如何工作?

圆柱土样侧限被涂有特氟龙涂层的低摩擦剪切环约束，确保试样横截面面积不变。施加剪切荷载（见图1）时，通过主动高度控制保持轴向位移恒定，确保常体积状态。

EMDCSS允许主应力以90°方向平稳和连续的旋转，来模拟地震荷载等诸多岩土问题。简单剪切设备可以用于直接研究排水或不排水条件在的剪切应力和剪切应变关系（见图1）。单剪试验通常用于海底结构、滑坡和地震性能方面的试验。此外，动单剪试验还可以用于研究单剪条件下的阻尼比和液化特性。

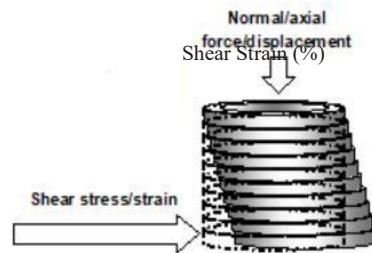
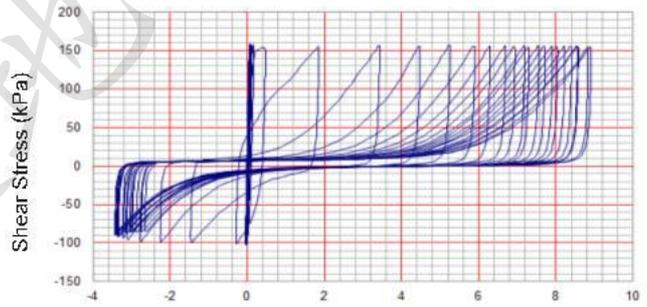
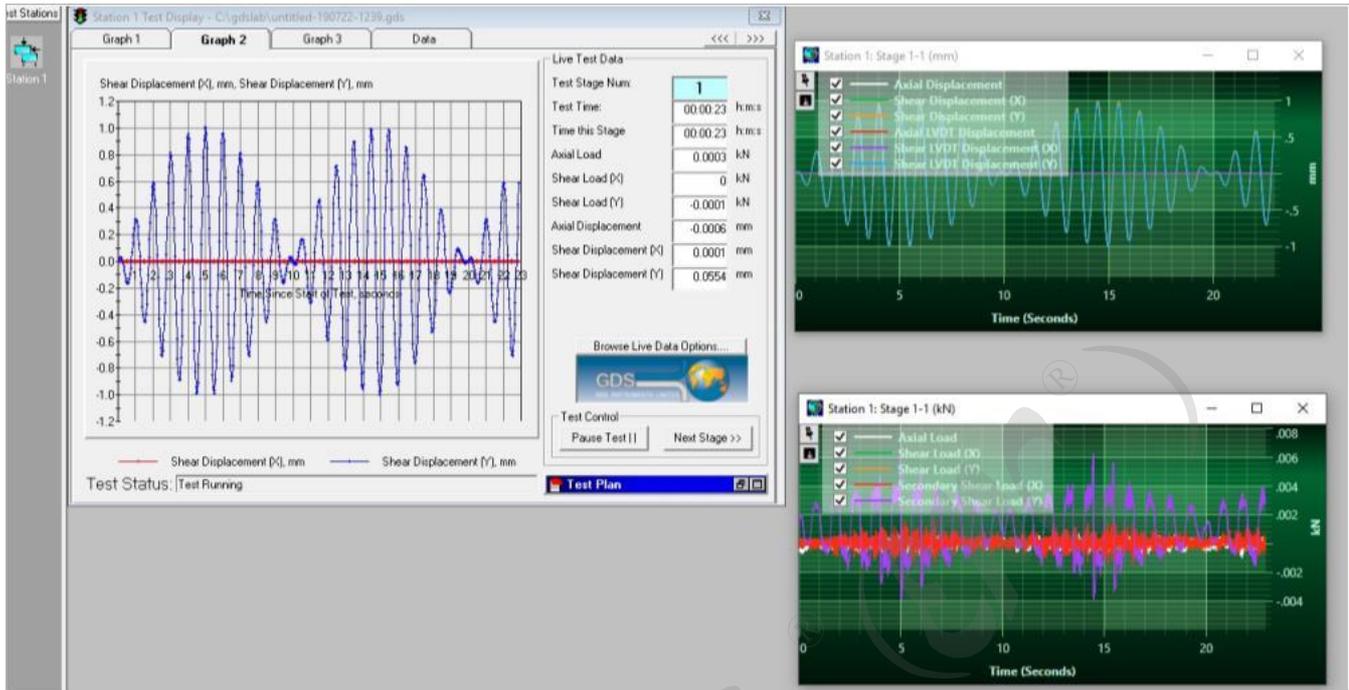


图1 试样剪切过程中剪应力(k Pa) v 剪应变(%) 典型图形及试样示意图

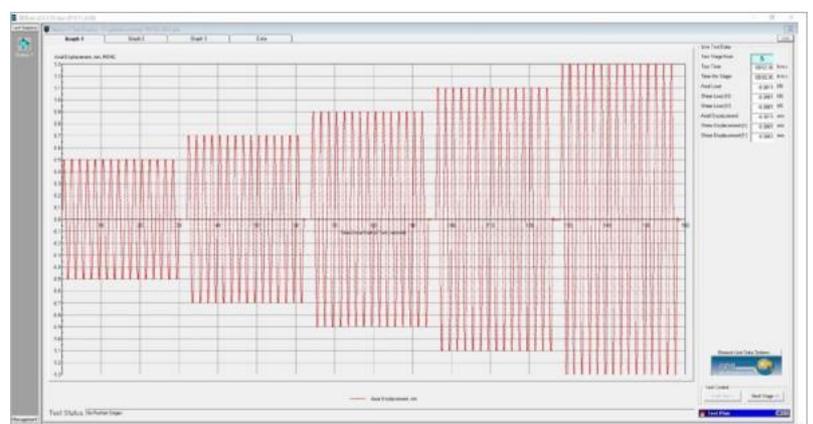
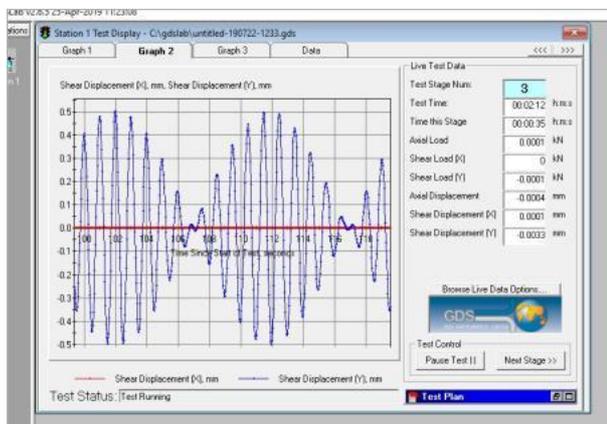
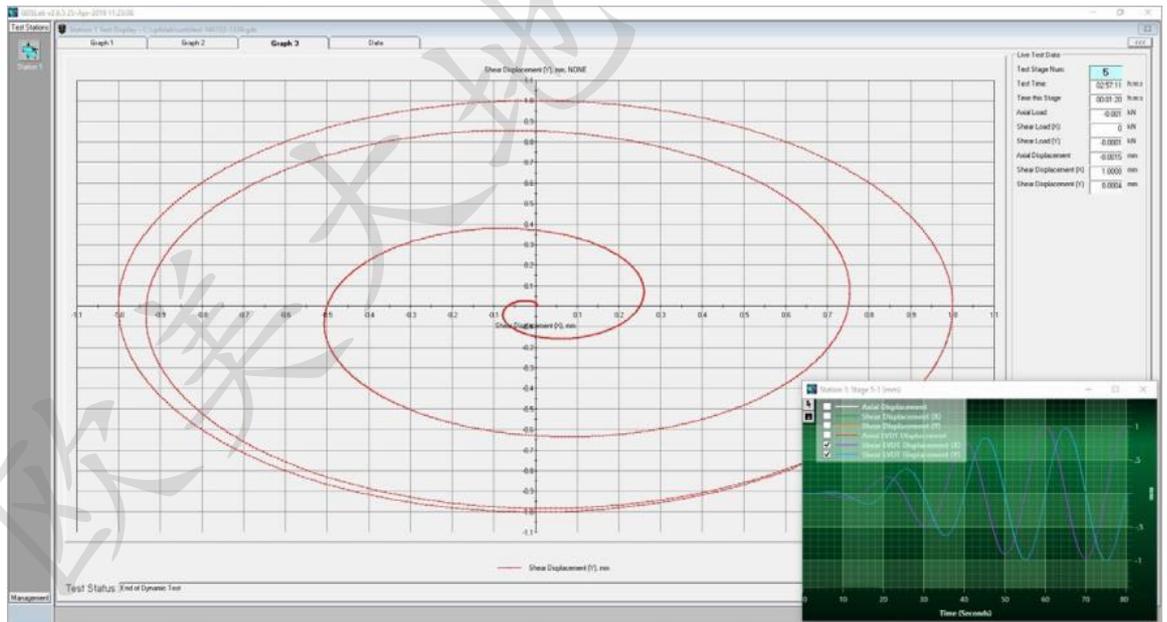
X, Y & Z 轴:

VDDCSS是一个完全的动态系统，三个轴都采用交流伺服电机，通过局部闭环同步控制和采集单元。在所有三个轴上使用动态作动器，可以在施加循环剪切荷载甚至动态法向载荷时保持主动高度(体积)控制。正弦波或用户自定义波形的循环加载可在每个轴上运行，每个轴设置波形，频率，幅度，相位等。通过可选的软件升级，可以将每个轴上具有不同加载模式的周期循环加载模式传输到系统中。

控制软件: 可升级的固件和软件提供了简单的更新和错误修复(软件的屏幕截图如下所示)

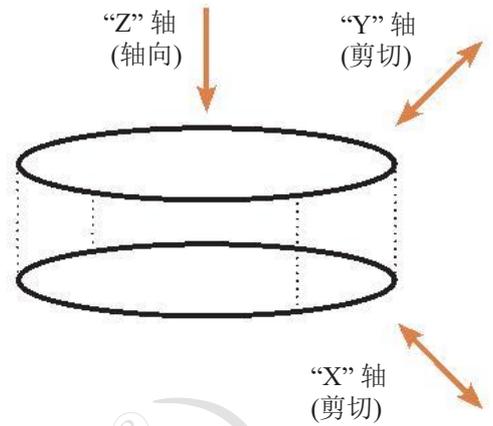


操作系统:  
XP SP3(我们建议您运行的任何版本的Windows都是最新的Service Pack)。  
PC 硬件要求: (最小)1GHz  
1GB/Ram(最小): CD Rom, 数据支持CSV格式。



### X, Y 和 Z 轴:

VDDCSS是一个完全的动态系统，三个轴都采用交流伺服电机，通过局部闭环同步控制和采集单元。在所有三个轴上使用动态作动器，可以在施加循环剪切荷载甚至动态法向荷载时保持主动高度(体积)控制。正弦波或用户自定义波形的循环加载可在每个轴上运行，每个轴设置波形，频率，幅度，相位等。通过可选的软件升级，可以将每个轴上具有不同加载模式的周期循环加载模式传输到系统中。



### 系统用途:

VDDCSS提供了一种测试土样的系统，可能会经历随时间改变方向的荷载。这包括各种海上基础设施，如风力发电场和石油钻机。

VDDCSS还可以模拟在一个方向上偏移并在另一个方向上加荷的情况。其中一个例子就是近场地震运动。



### 有侧限压力测试:

VDDCSS的替代系统是有侧限变方向动态循环剪切VDDCSS-CON。VDDCSS-CON允许在进行变方向测试时对试样施加围压。

VDDCSS-CON可以通过GDS气动控制器(GDSPPC)来施加高达1MPa的围压，可用于测试直径达100mm的试样。

请注意当前VDDCSS 系统不能升级为VDDCSS-CON。



### 升级到弯曲元测试:

可以升级VDDCSS来进行P和S波形弯曲元测试，通过添加以下项目:

- 弯曲元件底座与弯曲元插入件。
- 弯曲元件顶帽与弯曲元插入件。
- 高速数据采集卡。
- 信号调节单元，包括用户控制的增益水平（通过软件）放大源和接收信号（P和S波）。
- GDS弯曲元分析工具GDSBEAT（可选）。



GDSBEAT软件截图

### 用于VDDCSS数据采集系统(ADVDCS v2)



**概述:** ADVDCS v2 是专门用于岩土工程测试的现代高速数字控制和采集系统，是GDS主要提供的最先进动态测试和控制设备。ADVDCS v2已完全由GDS内部工程团队完成设计和开发。

ADVDCS v2基于现代高速32位处理核心，具有8个同步采样24位通用模拟输入通道，可连接GDS范围内的任何传感器。高速数字总线技术允许传感器数据的实时流传输，使其成为高速数据采集的理想选择。ADVDCS v2支持伺服电机和液压作动器的全数字控制，允许作动器进行精确和无噪声控制。

ADVDCS v2是GDS研发高精度动态控制的直接成果，包括机器学习算法可实时适应试样柔度的动态变化，从而提供对整个机器性能的卓越控制。

#### 技术参数:

PC连接类型	USB
采集通道	8个模拟，1个正交通道
控制通道	2个(模拟或数字通道)
扩展能力	x4
最大通道数	可达32个模拟通道 + 4正交通道，用于同步数据采集
采样率	5kHz
分辨率	24位, 16,777,216
增益范围	8(用户软件中设置)
描述	高级动态采集和控制系统
电压分辨率	~0.000001 mV(1纳伏)
电压输出类型	全差分，平衡精度输入，带集成信号处理
传感器激励电压	差分，固定精度+/-5V，独立(不同轴)，比例式激励
输入范围数	每个通道有8个独立可选范围，从(-10...+10mV)到(-10...+10V)
激励电流	可以监测传感器电流-提醒用户断开连接的传感器
激励/传感器报错检测	过电低压，过电流，传感器没连接
激励容错	每个通道独立，一个通道短路，其他通道将继续正常运行
电流输入模式	通过电阻安装在电缆终端(可以不同的范围)
测量范围	-10mV...+10mV 高至 -10V...+10V用于平衡差分信号
传感器标定	线性，多项式和自定义传感器标定
虚拟传感器	多达32个虚拟传感器(如应变，柔度，计算值)
数据采集选项	数字滤波用于降噪
数字控制	1 kHz 32位浮点控制回路
模拟控制	可以控制数字和模拟电机驱动
柔度估计	实时试样柔度估计
自适应控制	自适应力和应力控制
自定义波形	自定义波形控制，每个循环最大可达16000个点
试样接触	自动试样接触
显示和监测	GDSLab数据采集、USB接口、高分辨率实时图形
软件	GDSLAB
系统特点	200MHz，双核ARM Cortex-M4 CPU，32位架构，板载闪存，480Mbit/s USB连接
最低系统要求	系统要求: Windows 7 或更高版本, CPU: 1.5 GHz 或更高, 内存: 2 GB, USB 2.0

### GDS向86%的世界前50高校提供了设备:

《QS世界大学2020年排名》报告显示, 在全球排名前50名的土木与结构工程专业大学中, GDS为超过86%的大学提供了设备。

GDS还与许多商业实验室合作, 包括BGC Canada, Fugro, GEO, Geolabs, Geoteko, Golder Associates, Inpijn Blokpoel, Klonn Crippen, MEG Consulting, Multiconsult, Statens Vegvesen, NGI, Ramboll, Russell Geotechnical Innovations Ltd, SA Geolabs, SGS, Wiertsema等。

**TOP  
50**

### 你会向你的朋友或者同事推荐GDS设备吗?

#### 100%的客户回答是“YES”

调查结果来自于客户的直接反馈, 包括设备交付、安装(如果适用)、支持文档、设备和GDS的总体满意度, 调查了两年。



### 英国制造:

GDS所有产品设计、制造和组装在英国工厂完成, 所有产品出厂前必须要经过质量检验。

GDS是ISO9001:2015国际质量体系认证企业。本证书适用于与“实验室和现场测试设备制造”有关的经批准的质量管理体系。

40 YEARS OF  
BRITISH  
INNOVATION



### 延长保修服务:

所有GDS设备都有12个月的制造商保修。除了标准保修期外, GDS还提供12个月、24个月和36个月的全面延长保修期, 以保证用户在今后的维修中不会受到影响。延长保修期可以在最初12个月内的任何时间购买。



### GDS培训和安装:

所有的安装和培训都由合格的工程师进行。在整个销售过程中, GDS工程师被分配到每个订单。他们将在发货前保证设备的质量, 如果已经购买安装服务, 则在客户现场安装并提供培训。



### 技术支持:

GDS理解客户需要持续的售后支持, 以至于他们有自己的专用客户支持中心。通过他们的支持中心, GDS使用各种额外的支持方法包括远程电脑的支持、产品helpsheets、视频教程、电子邮件和电话支持。

