

# 新一代测试模拟台

版本 3, 0510

设计用于要求无比卓越的性能、可靠性和通用性的  
领先汽车测试应用

WHAT MOVES YOUR WORLD

MOOG



# 先进的六杆并联式设计 用于全球测试应用

无与伦比的创新发明和技术专长，结合密切无间的客户合作，使穆格成为高性能六自由度（6 DOF）电动和液压运动平台设计和开发方面的先驱。

穆格久经考验的技术专长配合世界水平性能的穆格作动器、伺服阀和数字控制器，为您献上持久高效的解决方案，帮助您从容应对现在和未来的挑战。

我们全力专注于满足您独特的测试需求，意味着您可完全确信无论在哪里，所使用的测试设备都最灵活可靠、性能最佳。

采用最新的测试技术已经成为成功的新设计的重要因素，并确保更短的汽车上市时间，有效应对日益严格的条例管制以及保持经济高效的运作。

穆格模拟台已经成为汽车开发过程中测试和开发工程师挑战汽车设计极限时不可或缺的工具。

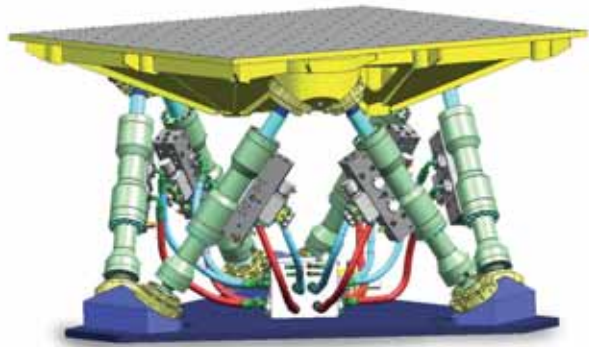


# 以最大的通用性和刚度满足新一代测试挑战

模拟台使用六杆并联式配置这一优化设计，通过加速度、力和位移输入获取仿真和测试能力，在完全不受测试类型、测试方法或者试件限制的情况下，有效再现试车场采集的数据。

时时把握市场测试要求的发展趋势和挑战，积极聆听全球客户的测试需求，我们提供适用的系统及专业前瞻的技术咨询，帮助用户进行汽车应用测试，并超出用户期望。

为了满足液压模拟台需要承受高达 680 kg 载荷的严苛要求，我们以新一代静压作动器为基础，开发了一款标准模拟台，可提供更大的刚度和通用性。



## 支持您测试需求的主要特性

### 主要特性

#### 建议的测试

振动、耐久、异响以及噪声和舒适性测试

#### 六自由度运动

垂直、侧向和纵向平移  
俯仰、横摆和侧倾旋转

#### 同步工作

六个完全相同的作动器同步运动，产生更大的力和加速度。

#### 自由度控制

DOF 控制只需您输入运动方向上的频率和幅值，其后就由控制器和运动学算法全权负责获取预期的运动效果。

#### 性能

这款堪称行业最具创新的工程设计采用专有的软件和数字控制以及最优质的部件来确保优化的性能。

### 用户获得的好处

#### 通用性高

独特的构架和设计（例如：没有曲柄或连杆）可满足更高的测试频率要求，提供极高的系统强度和刚度，从而适合执行更广泛类型的测试。

#### 用户友好

模拟台只有少量的移动部件，安装和调试方便快捷，维护简单，方便用户接近测试台面和试件。其独特的设计可通过集成的控制软件和硬件简便有效地进行测试。

#### 极小的占地

系统空间是传统振动台的三分之一，小尺寸使其成为易于在测试实验室的任何位置进行安装、运行和控制的一体化解决方案。

#### 灵活性最大

系统集成环境舱后，进行振动测试同时还可进行温度和湿度测试。

#### 提高测试实验室内的生产力

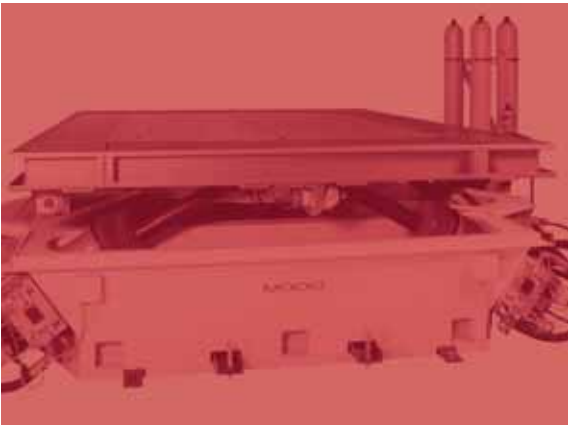
系统总成的几何构型提供舒适的工作高度，便于操作人员安置和检查试件（不需要搭建工作平台）。

为满足您独特的应用要求而特别设计

穆格也提供优化设计满足客户的独特需求，确保产品开发时获得最大价值。

有我们各种各样的技术和设计专长作为后盾，我们可以针对用户特别的性能要求提供量身定制的模拟台。我们的解决方案能有效满足用户对频率、有效载荷、占地面积、性能、环境舱、消声室、静压球关节以及底座固定式作动器设计的任何具体要求。

通过工程设计、应力和模态分析确保您的技术规格要求在最终的设计中得到实现。



| 参数          | 标准模拟台                         | 定制化模拟台范例                            |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| 系统有效载荷      | 680 kg                        | 600 kg                              |
| 台面重量        | 758 kg                        | 742 kg                              |
| 总运动载荷（总计）   | 1,440 kg                      | 1,342 kg                            |
| 台面尺寸（长 x 宽） | 2,175 x 1,870 mm              | 2,300 x 2,000 mm                    |
| 台面安装形式      | 150 x 150 mm                  | 200 x 200 mm                        |
| 台面安装孔尺寸     | M12                           | M16                                 |
| 作动器峰值出力     | 54 kN                         | 53 kN                               |
| 自由度         | 6 DOF Stewart Hexapod         | 6 DOF Stewart Hexapod               |
| 频率          | 100 Hz                        | 150 Hz                              |
| 位移          |                               |                                     |
| (Z) 升沉（垂直）  | ± 122 mm                      | +163/ -140 mm                       |
| (Y) 侧向      | ± 174 mm                      | ± 103 mm                            |
| (X) 纵向      | +216/ -177 mm                 | ± 118 mm                            |
| 侧倾角         | ± 9 deg                       | ± 7.6 deg                           |
| 俯仰角         | ± 8.5 deg                     | +7.2/ -8.4 deg                      |
| 横摆角         | ± 12 deg                      | ± 5.3 deg                           |
| 速度          |                               |                                     |
| (Z) 升沉（垂直）  | ± 1.65 m/sec                  | ± 1,753 m/sec                       |
| (Y) 侧向      | ± 1.62 m/sec                  | ± 1,218 m/sec                       |
| (X) 纵向      | ± 1.65 m/sec                  | ± 1,405 m/sec                       |
| 侧倾角         | ± 120 deg/sec                 | ± 95.6 deg/sec                      |
| 俯仰角         | ± 119 deg/sec                 | ± 88.9 deg/sec                      |
| 横摆角         | ± 145 deg/sec                 | ± 62.5 deg/sec                      |
| 加速度         |                               |                                     |
| (Z) 升沉（垂直）  | ± 108 m/sec <sup>2</sup>      | +109/ -89.5 m/sec <sup>2</sup>      |
| (Y) 侧向      | ± 64 m/sec <sup>2</sup>       | ± 63.7 m/sec <sup>2</sup>           |
| (X) 纵向      | ± 57 m/sec <sup>2</sup>       | ± 80.5 m/sec <sup>2</sup>           |
| 侧倾角         | ± 10,000 deg/sec <sup>2</sup> | ± 4,175 deg/sec                     |
| 俯仰角         | ± 8,500 deg/sec <sup>2</sup>  | +4,210/ -5,130 deg/sec <sup>2</sup> |
| 横摆角         | ± 7,500 deg/sec <sup>2</sup>  | ± 8,900 deg/sec <sup>2</sup>        |

本技术数据以当前可用信息为基础，穆格会随时进行更改。  
特别系统或应用的规格会有所不同。

原厂制造系统组件确保最佳性能

除了配备专有的软件和数字控制器，穆格的每套模拟台都采用世界水平的高性能穆格零部件。模拟台的每一个部件在工程设计集成时均经过深思熟虑，提供无比卓越的系统性能、可靠性和使用寿命。

因此，整个系统可在损失最小能量包括声能的情况下更加有效地将运动和振动传送到试件。



汽车测试控制器



一种先进的控制技术适用于所有的应用测试，因而模拟台采用与其它穆格解决方案中相同的汽车测试控制器产品。

- 先进的闭环控制技术
- 独特的控制算法
- 函数信号发生器 - 执行包括正弦、三角形、矩形方波信号等的周期命令
- 随机波 - 创建不规则波形，允许在整个频谱的多断点可变功率谱密度 (PSD)
- 扫频信号发生器 - 采用正弦函数，根据定义的幅值和频率范围进行闭环控制扫频

- 随机时间历程迭代与耐久性测试路谱回放

用于多通道测试的选项

子站控制单元和矩阵驱动单元



如果多于一个液压子站 (HSM) 需要独立控制，并要求提供多站台功能，可以使用液压子站控制单元 (MCU) 和矩阵驱动装置 (MDU)。子站控制单元 (MCU) 中备有

4 个接口用于连接 HSM 子站 (低 / 高压)。

矩阵驱动装置可根据客户的汽车测试系统的站台定义，来连接各个分油站的安全回路。

汽车测试系统中，您可以创建自己的分油站分配并通过 MDU 上的旋转开关对相关的安全回路进行管理。

|            |                                                                                                                                                                                 |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 通道         | • 6 个通道，可扩展到最多 32 个通道                                                                                                                                                           |
| 机柜         | • 19" 机柜，1.8 米高<br>• 集成的 17" 全彩色显示器<br>• 温度控制机柜                                                                                                                                 |
| 伺服控制器      | • 高达 2.5kHz 的控制闭环（软件可选）<br>• 集成的自由度控制<br>• 包括压差补偿<br>• 采用穆格独特的闭环控制<br>• 可采用三参数控制（位置、速度与加速度）                                                                                     |
| 信号发生器      | • 频率范围介于 0.01 至 500 Hz 之间<br>• 波形：正弦、锯齿、块状 / 方波、斜坡、圆角斜坡及指数波形<br>• 模拟输入可用作命令信号<br>• 合成的模拟谱支持，包括功率谱密度 (PSD) 频率定义<br>• 恒定幅值和相位匹配补偿功能                                               |
| 标准输入（每个通道） | • 2 路高分辨率输入 (0.03 % )，带可选增益和电桥激励<br>• 电位计输入 (0.03 %) (+/- 5V 5mA) 或 LVDT 输入 (0.03%)，带 LVDT 激励 (3.5kHz 时 5V 的均方根值电压)<br>• 编码器输入，绝对式 (SSI) 最大 32 位或相对式 10 位<br>• 16 位输入 (+/- 10V) |
| 标准输出（每个通道） | • 16 位 ± 100 mA 阀驱动器输出，软件极限从 0 到 100 % 或 ±10V 输出（硬件可选）<br>• 2 路 16 位数 / 模转换器，± 10V                                                                                              |
| 可选件        | • 8 路输入和 8 路输出的数字输入输出板<br>• 16 路输入的模拟输入板<br>• 应变信号放大板（六通道，1/4, 1/2 和全电桥 120/350 欧姆）<br>• 用于三级伺服阀的附加子板<br>• 六通道加速度计输入板<br>• UPS（不间断电源）                                           |



测试软件

使用测试软件可以快速轻松地设置高级测试进程，并存储或调用测试配置数据，包括识别、迭代、顺序编辑等。这些特性通过专用算法加快用户反馈，提高总体测试灵活性，并提供广泛的测试监控能力。测试允许用户根据可下载回放的道路谱文件创建驱动文件。

测试软件包与现今市场上所有通用的数据格式完全兼容。此外，在 PC 上运行的测试软件以及我们因应具体应用特别定制的测试软件方案采用标准的 TCP/IP 硬件与汽车测试控制器进行连接。



伺服阀



模拟台中采用六个穆格三级伺服阀（每个作动器配一个）。穆格伺服阀以其精密的公差、卓越的性能以及非凡的耐用性而著称。这些三级伺服阀是针对高流量和性能的应用而特别设计的。我们的伺服阀是领先测试工程师的首选产品，被公认为液压伺服阀性能的世界标准。

球关节



借助每个作动器端面上的球面旋转关节，作动器接头确保最顺滑的运移和极大的角位移。这些球关节的特别设计可在最大刚度和零间隙情况下实现大角度位移。

球关节设计

设计中由一个“超级螺栓”或“多个定位螺栓张紧器”取代了直六角螺母。将它们旋入现有双头螺栓上，可更好地组装关节，因为它们通过单纯张力将关节夹紧，仅需普通的手动工具拧紧即可。

测试作动器

六个疲劳级作动器也被称为静压轴承液压测试作动器，经过特别工程设计，确保系统在数以亿计的循环中提供始终如一的性能。这些作动器具有更高的可靠性、刚性和加强的抗侧向载荷能力。作动器的设计坚固耐用，密封寿命更长（先进的推杆表面处理），缓冲设计经过改良（更好的能量耗散）。



液压作动器设计

|             |         |
|-------------|---------|
| 设计压力        | 210 bar |
| 作动器峰值出力     | 54 kN   |
| 总行程（包括缓冲行程） | 272 mm  |
| 工作行程        | 204 mm  |
| 缓冲长度        | 15 mm   |
| 静压轴承设计      | 8 个油腔   |

各测试液压分油器

若干测试液压分油器用于控制六杆并联式模拟台，它除与运动基座完全集成外，还包括一个独立的测试子站为模拟台的安装提供灵活性。液压回路的逻辑和功能均可进行定制以完全满足客户在性能、安全以及安装方面的要求。针对应用定制的回路提升了机器性能，降低了系统成本，同时提高了安全性。

穆格测试分油器系统在各种各样测试环境中都表现出预期可靠的性能。其设计允许通过一个公共的液压油源支持多个测试台架的使用，为全世界的汽车测试实验室提供非常灵活而高效的测试操作。

分油器控制装置用来控制各个分油器，矩阵驱动装置用来连接用户定义配置的安全系统。

测试分配油路块



测试分配油路块完全与模拟台总成集成，液压软管与作动器的连接布局可达到最佳。液压选装件可与该油路块连接，从而提供便捷性和灵活性。

测试液压分油站



模拟台中使用的测试液压分油站的峰值流量在油压为 210 bar 时达 300 GPM。

先导管路内配有一个 3 微米过滤器，供油管路上配有一个 25 微米过滤器。而在供油、回油和先导管路上都配有压力脉冲阻尼蓄能器。

控制阀可用来控制压力和流量以确保系统达到所有的安全要求。

液压接口

| 液压分配系统 |                                                               |
|--------|---------------------------------------------------------------|
| 油液要求   |                                                               |
| 系统用油液  | Mobil DTE-25, Shell Tellus 46 或相当                             |
| 系统用油液  | Mobil DTE-24, Shell Tellus 32 或相当                             |
| 过滤要求   | 为了延长有效液压部件的操作寿命，液压油的清洁度应保持在 ISO 4406 (SAE J1165) 16/14/11 水平。 |
| 压力     |                                                               |
| 工作压力   | 210 bar                                                       |
| 最大回油压力 | 14 bar                                                        |
| 最大泄油压力 | 3.5 bar                                                       |
| 工作温度   | 液压油温度应保持在 24°C 至 57°C 之间。                                     |

| 液压油路块                  |                                                                                             |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 油口                     | 符合 ISO 6162 -1 标准的 SAE 四螺栓公制法兰接头<br>符合 ISO 11926-1 标准的 SAE 直螺纹 O 形环口                        |
| 液压配件要求<br>标准配件<br>可选配件 | SAE O 形环对接密封端 ( ORFS ) “Seal-Lok” – ISO 8434-3<br>BSPP O 形环 24° 锥形非扩口管接头 “EO2” – ISO 8434-4 |
| 伺服阀<br>标准响应<br>高响应     | G761 系列或 079-100 系列<br>G761 系列或 079-100 系列                                                  |

# 了解详情

穆格还设计制造多种配合本目录中所述产品使用的其它产品。欲知详情，请浏览我们的网站或与下列当地分公司联系

阿根廷  
+54 11 4326 5916  
info.argentina@moog.com

澳大利亚  
+61 3 9561 6044  
info.australia@moog.com

巴西  
+55 11 3572 0400  
info.brazil@moog.com

加拿大  
+1 716 652 2000  
info.canada@moog.com

中国  
+86 21 2893 1600  
info.china@moog.com

芬兰  
+358 10 422 1840  
info.finland@moog.com

法国  
+33 1 4560 7000  
info.france@moog.com

德国  
+49 7031 622 0  
info.germany@moog.com

中国香港  
+852 2 635 3200  
info.hongkong@moog.com

印度  
+91 80 4057 6605  
info.inadia@moog.com

爱尔兰  
+353 21 451 9000  
info.ireland@moog.com

意大利  
+39 0332 421 111  
info.italy@moog.com

日本  
+81 46 355 3767  
info.japan@moog.com

韩国  
+82 31 764 6711  
info.korea@moog.com

卢森堡  
+352 40 46 401  
info.luxembourg@moog.com

荷兰  
+31 252 462 000  
test@moog.com

挪威  
+47 6494 1948  
info.norway@moog.com

俄罗斯  
+7 8 31 713 1811  
info.russia@moog.com

新加坡  
+65 677 36238  
info.singapore@moog.com

南非  
+27 12 653 6768  
info.southafrica@moog.com

西班牙  
+34 902 133 240  
info.spain@moog.com

瑞典  
+46 31 680 060  
info.sweden@moog.com

瑞士  
+41 71 394 5010  
info.switzerland@moog.com

英国  
+44 168 429 6600  
info.uk@moog.com

美国  
+1 716 652 2000  
info.usa@moog.com

## www.moog.com/industrial

穆格 (Moog) 是穆格公司及其属下公司的注册商标。此处标注的所有商标均为穆格及其属下公司的财产。  
©2010 穆格公司版权所有。保留所有权利。文中所述产品如有更改恕不另行通知。

Simulation Table  
Moog/Rev.4, June 2010, Id. CDL28939-en

WHAT MOVES YOUR WORLD

MOOG