



Mantis-2000 系列双轴试验机

# 用户手册

力学测试新方法

海崙力（苏州）装备技术有限公司

## 目 录

前 言 .....	1
警告与注意 .....	3
紧急时的对策 .....	3
1. 产品概述 .....	4
1.2 使用环境及工作条件 .....	5
1.3 主要技术指标 .....	6
2. 操作使用 .....	7
2.1 试验件 .....	7
2.2 试验机操作步骤 .....	7
2.3 试验结束 .....	12
3. 维护与保养 .....	13
3.1 载荷传感器 .....	13
3.2 电机伺服驱动器 .....	13
4. 结束语 .....	15

## 前 言

感谢您选择了本公司的产品，本公司不仅给您提供质量优异的产品，而且将为您提供满意的服务！

海固力（苏州）装备技术有限公司是专业从事力学测试仪器研发的高科技企业，围绕航空航天、新能源、生物医药等行业的精益设计与分析需求，研制复杂受载环境下的材料/结构测试设备。公司还兼具丰富的力学性能表征经验和敏捷的专用设备开发能力，可以为客户提供定制化的先进力学测试整体解决方案。

本说明书中带有“★”的地方，请您特别注意并仔细阅读。

随机文件：

本机装有如下随机文件：

1. 《产品出厂装箱单》
2. 《产品合格证》
3. 《产品保修卡》
4. 《产品验收单》
5. 《用户手册》

在您接收本设备时，请检查上述文件是否齐全，并妥善保管。

**郑重声明：**双轴试验机属于精密设备，使用前请详细阅读本说明书。特别注意在每次使用前需确认好限位保护装置，以防止操作失误带来的传感器、夹具等部件的损坏。如人为操作问题所引起的问题我司将不承担任何责任。

**★提示：**在您的设备调试合格后，为确保您得到最佳服务，请您签写《产品验收单》，由我们公司的调试人员带回本公司存档。

**★提示：**双轴试验机属于精密设备，对使用或操作人员的基本技能有一定的要求，为确保设备的正常使用，本公司要求用户在使用试验机之前，务必认真阅读本说明书。

**★提示：**本公司对出厂的试验机提供保修服务，但由于违反操作规程，人为因素造成的损坏则不属于保修范围。

**★售后服务：**如果您在设备的使用中遇到任何问题或设备故障，您可以迅速与本公司联系，为保证本公司能尽快为您解决困难，请您最好用书面的形式或电子邮件向本公司提出服务请求：

- 1、服务热线：15091469101
- 2、电子信箱：support@herculi.com
- 3、网址：<http://www.herculi.cn>
- 4、联系地址：江苏省苏州市太仓市陆渡街道富达路 99 号 4 幢 105 室

**★注意：**本说明书是按照出版当时生产的产品所编制，随着产品的不断改进，产品可能会与书中内容有所出入，修改之处，不再另行通知，敬请谅解！

**★特别声明：**本说明书不能作为向本公司提出任何要求的依据。本说明书的解释权在本公司。虽竭尽全力，但疏漏在所难免，竭诚欢迎广大用户批评指正。

## 警告与注意





### 常规安全预防措施

材料试验涉及载荷高、移动速度快和带电工作，会有一定的潜在危险。必须清楚所有可移动和可操作部件的潜在危险性。

一旦出现危险，停止试验并切断试验系统的电源。

仔细阅读相关手册并查看所有“警告”与“注意”。“警告”表示可能导致人身伤害的危险。“注意”表示可能导致设备损坏或数据丢失的危险。

最好的安全预防措施就是：从将要使用的试验设备厂家或供应商处得到培训，并阅读“用户手册”，充分了解试验设备。

	危险 - 防止电缆损坏和意外断开。
	危险 - 试验前，必须设置合适的限位。
	触电危险 - 移开电器设备保护盖之前，必须断开总电源。
	危险 - 确保加载链上各组件正确预加载，减少发生疲劳破坏的危险。

### 紧急时的对策

如果设备不能停止，或者嗅到异常焦味，请执行如下的对策：

- 1) 关闭试验机的电源开关；
- 2) 将试验机电源线对应的电控箱内开关断开。

## 1. 产品概述

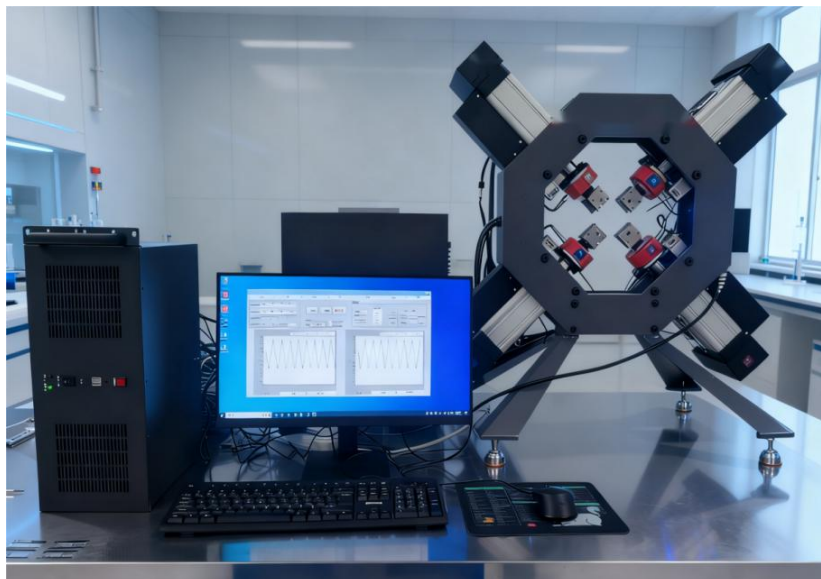


图 1 设备参考图

Mantis-2000 系列双轴试验机，包含伺服传动系统，控制系统等部分。采用伺服电机控制加载，通过不同的夹具可以实现轴向拉伸、压缩加载测试，完成拉伸、压缩的测试需求。

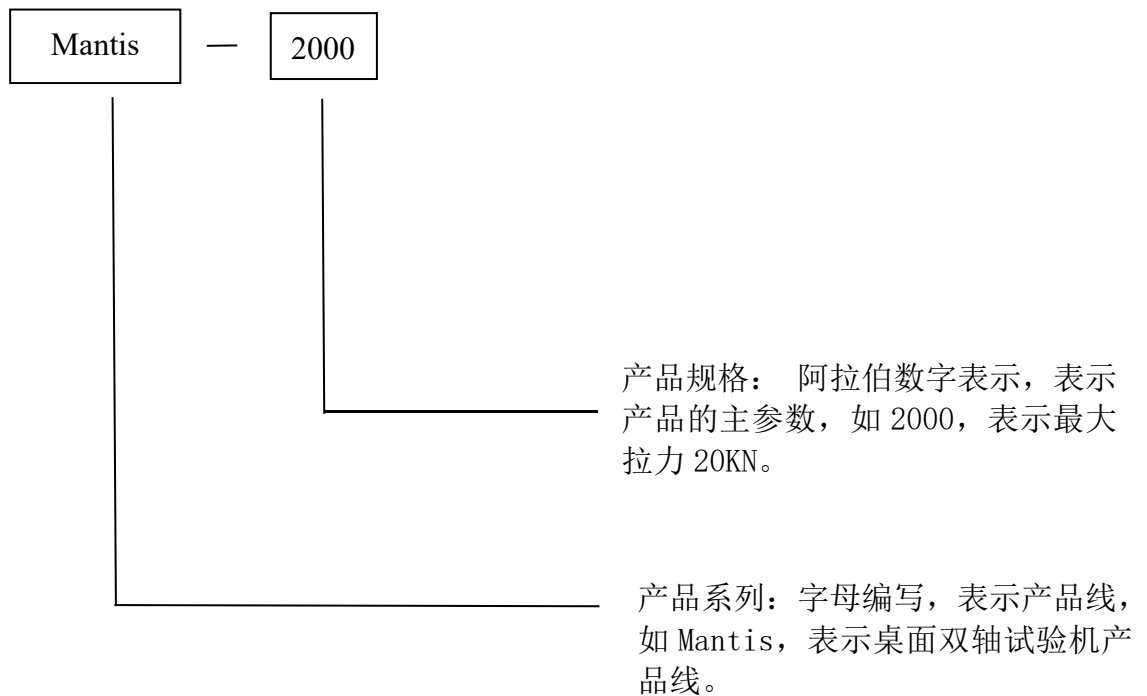
信号采集系统主要包括载荷采集、位移采集以及信号传输系统。

伺服电机由伺服控制器控制运动，主要有位移加载和载荷加载两种加载方式。

### 1.1 品种规格和型号的组成及代表意义

产品型号统一由大写的英文字母和阿拉伯数字组成，英文字母一般为产品主系列的英文缩写，阿拉伯数字表示产品的主参数。

◆ 整机产品型号的具体规定如下：



### 1.2 使用环境及工作条件

1.2.1 室温在 10~35℃ 范围内；

1.2.2 相对湿度低于 80%；

1.2.3 电源电压的变化应不超过额定电压的 ±10%。电源频率 50Hz；

1.2.4 在无明显电磁场干扰的环境中；

1.2.5 在无冲击、无震动的环境中；

1.2.6 周围无腐蚀介质；

1.2.7 试验机周围应留有不小于 0.7m 的空间（带环境箱的，空间相应加大），工作环境整洁、无灰尘；

1.2.8 主机座及机架水平度不超过 0.2%。

**1.3 主要技术指标**

规格型号	Mantis-2000
最大加载载荷	20 kN
试验工作区尺寸	200mm*200mm
载荷传感器数量	4
加载行程	50mm
最大加载速度	10mm/min
速度控制精度	0.5%
载荷测量精度	0.5%
位移测量精度	1 μ m
工控机	i7 处理器，内存:DDR432GB、硬盘:500G，显示器:1080P 24 英寸



## 2. 操作使用

### 2.1 试验件

为确保测试数据的准确性和设备安全，试样需满足以下条件：

#### 尺寸规范

标准试样：推荐符合 GB/T 45877-2025、ISO 16842-2014 标准，标距段长度建议为 50~100mm，宽度或直径适配夹具（通常为 5~20mm）。

非标试样：需与夹具接触面匹配，避免加载偏心，且标距段表面平整无缺陷。

#### 材质与状态

材料需均匀无裂纹、气泡等缺陷，表面抛光或喷涂哑光散斑（DIC 测试时需高对比度散斑图案）。

### 2.2 试验机操作步骤

#### 2.2.1 机器打开

步骤一：打开控制柜，按下排插左侧红色开关。

步骤二：开启机器。（ps：打开后，可以听到驱动器工作及机械设备合闸声音）

#### 2.2.2 开工控机及软件

步骤一：开工控机主机及显示屏；

步骤二：双击运行“Mantis-2000”  ；

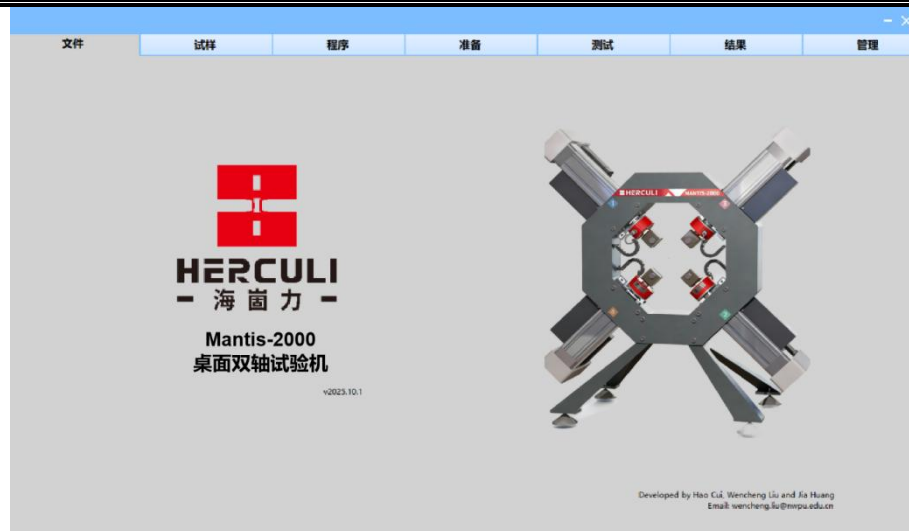


图 2 打开软件后的界面

### 2.2.3 “文件”界面操作

在“文件”界面，不需要任何参数设置。

### 2.2.4 “试样”界面操作

此界面可不进行设置，不影响试验进行及结果。

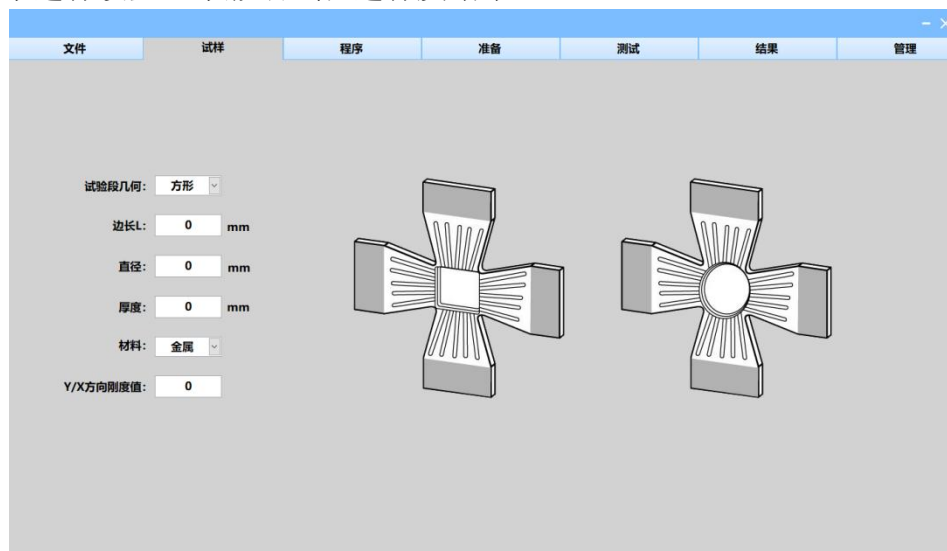


图 3 “试样”界面示意图

### 2.2.5 “程序”界面操作

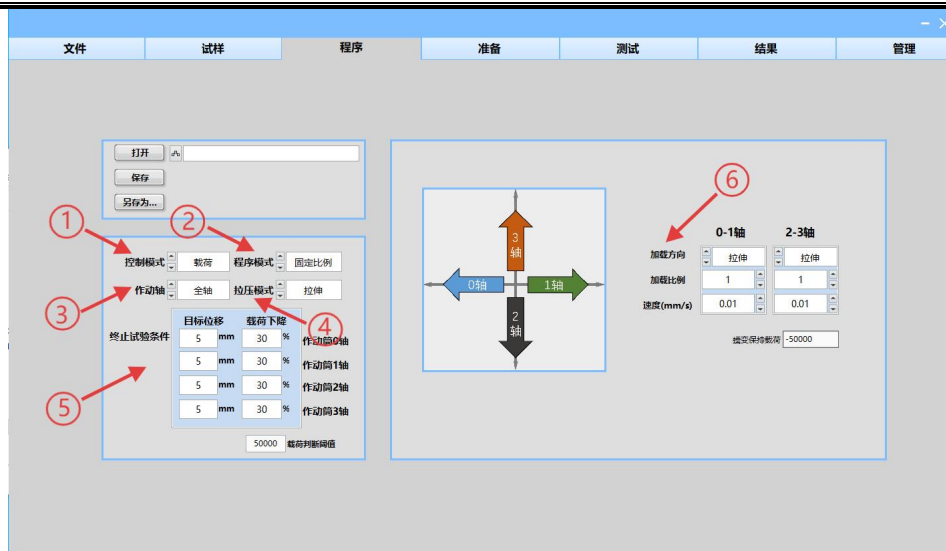
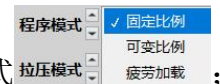


图 4 “程序”界面操作示意图

① 设置“控制模式”，包括“载荷”“位移”两种模式

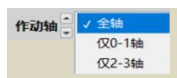


② 设置“程序模式”，包括“固定比例”“可变比例”“疲劳加载”三种加载模式



③ 设置“作用轴”，包括“全轴”“0-1 轴”（主动轴）、“2-3 轴”（从动轴）三种

作动形式：



④ 设置“拉压模式”，包括“拉伸”“压缩”“拉压”



⑤ 设置“终止试验条件”，包括“目标位移”“载荷下降”“载荷判断阈值”，当试验过程中位移或者载荷下降满足设置中的任一条件，试验自动终止；

⑥ 设置 0-1 轴(主动轴)与 2-3 轴(从动轴)的加载方式，如“加载方向”、“加载比例”“速度 (mm/s)”，其中，加载速度拉伸为正，压缩为负。



⑦ 当设置单轴加载时，控制模式选择“位移”，无论拉伸还是压缩，“拉伸模式”统一选择为“拉伸”，而加载方向根据实际情况设置。

案例：双轴 1:1 拉伸加载的设置如下，

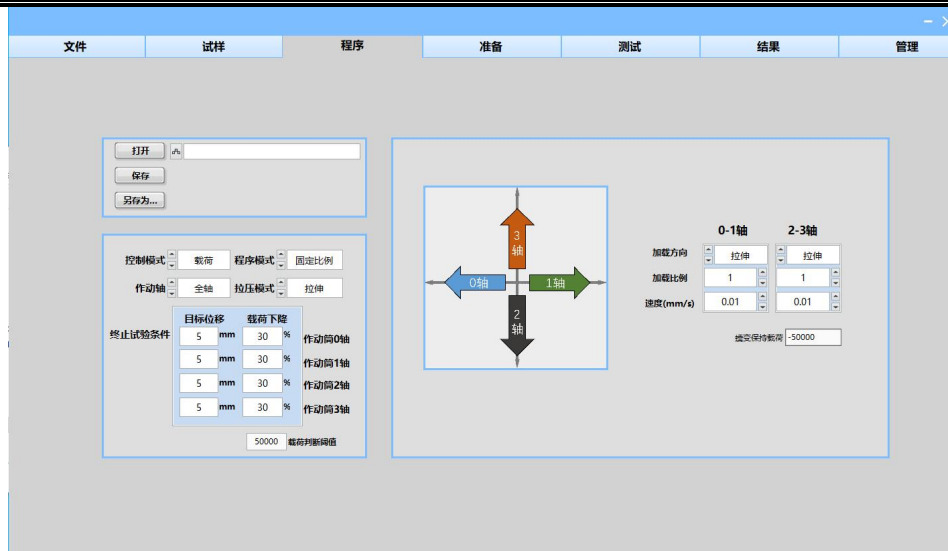


图 5 双轴 1:1 拉伸加载参数设置示意图

## 2.2.6 “准备”界面操作

- ① 试样装配前，载荷校零；
- ② 夹持试样，试样装配后，预紧力回零，位移校零；
- ③ 根据预紧力设置试样保护载荷，当超过试样保护值后，作动筒停止运动，防止试验前，由于操作问题导致载荷过大，试样失效。

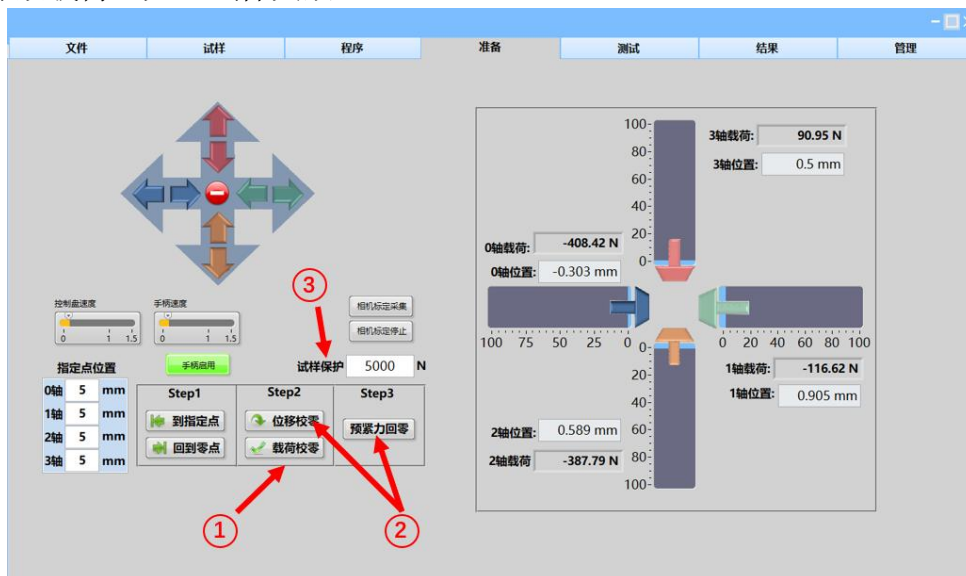


图 6 “准备”界面示意图

## 2.2.7 “测试”界面操作



图 7 预加载示意图

- ① 首先在预加载模块，根据材料性能，设置合适的“预加载载荷”（材料在预加载载荷下仍是线弹性阶段）；
- ② 点击“预加载”按钮；
- ③ 当载荷加载至设置值时，预加载完成；
- ④ 右侧显示 2-3 轴和 0-1 轴的预加载刚度值；
- ⑤ 将预加载测试得到的刚度值④分别输入“0-1 轴刚度”“2-3 轴刚度”，然后点击“输入指定刚度”，确定该材料的不同轴向的刚度值。
- ⑥ 刚度数值输入完毕后，再次检查“程序”和“准备”环节输入的各项参数，确保无误后，点击“开始”，进行试验（此过程与光学测量需同时开始，详见“九、光学测量”）
- ⑦ 试验结束后，点击“停止”按钮。

### 2.2.8 “结果”界面操作

测试结束后，在“结果”界面点击“保存”按钮，选择文件路径进行数据保存。

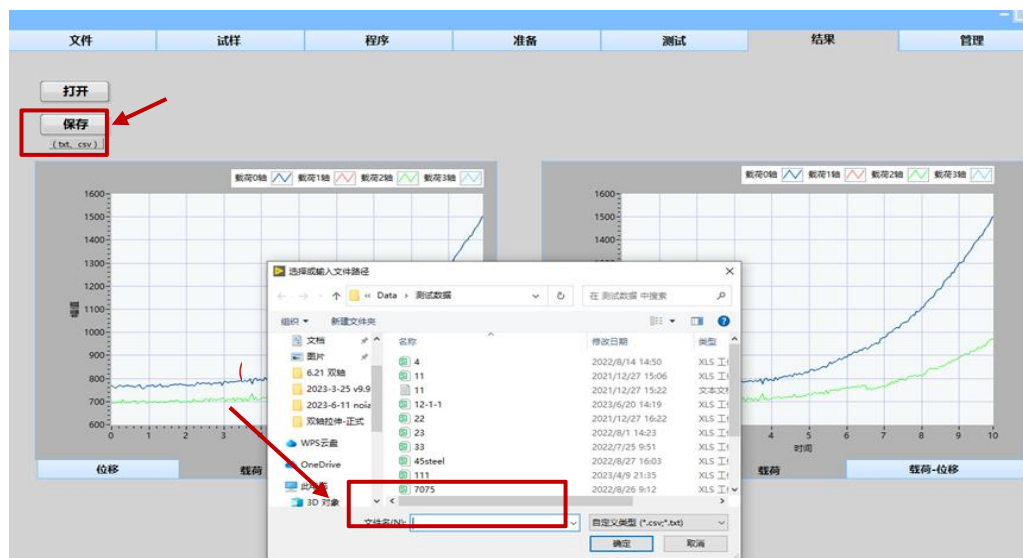


图 8 “结果”界面操作示意图

## 2.3 试验结束

**步骤一：**检查数据存储情况（载荷位移曲线等），或在移动存储设备上立即备份；

**步骤二：**在“准备界面”通过用鼠标或操纵手柄对试样进行卸载，直至将四个作动筒的载荷降低到 $\pm 20\text{N}$ 以下，使用扭矩扳手松开夹头；（ps1：松开夹头的过程中，载荷可能会出现增大/减小的情况，如果出现持续重复步骤二；ps2：当载荷满足要求的情况下，若夹头由于静摩擦的存在，导致夹块与试验件无法分离，可以略微朝向夹块自锁的反方向轻轻敲击或移动作动筒）；

**步骤三：**利用操作手柄将 4 个作动筒退回到初始位置，并将手柄归位卡槽中；

**步骤四：**关掉控制柜中空开关，加载系统断电；

**步骤四：**整理试验设备，并将其放置在规定位置。

## 3. 维护与保养

### 3.1 载荷传感器

项目	详情
正常使用时长	在适宜的工作环境（温度范围一般为 $-10^{\circ}\text{C}$ - $40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度小于 80%），且未遭受过载、剧烈冲击等异常情况时，称重传感器的使用寿命通常较长。但如果长期处于高温、高湿、强电磁干扰环境，或频繁承受接近甚至超过额定载荷的压力，其使用年限可能缩短至 2 - 3 年。
日常保养	每次使用前，仔细检查传感器外观，查看是否有明显的变形、裂纹、破损等物理损伤。检查传感器与设备的连接部位，确保接线牢固，无松动、脱落现象。使用干净的软布轻轻擦拭传感器表面，去除灰尘、杂物等，避免异物积累影响测量精度。
半年保养	每半年请专业技术人员使用专业仪器对传感器进行全面检测，包括测量其灵敏度、线性度、滞后性等关键性能指标。若性能指标出现明显下降，需根据具体情况进行调整、修复或更换传感器。同时，对传感器的密封性能进行检查，特别是在潮湿、多尘等恶劣环境下使用的传感器，若密封不良，应及时更换密封件，防止水汽、灰尘等侵入内部损坏传感器。

### 3.2 电机伺服驱动器

项目	详情
正常使用时长	在正常工作环境下，如温度在 $0^{\circ}\text{C}$ - $55^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度在 80% 以下，且无强电磁干扰、无频繁的电压波动等情况下，伺服驱动器的使用寿命较长。若工作环境恶劣，如高温、高湿、多尘、强电磁干扰，或者频繁过载、频繁启停等，使用寿命可能会缩短至 3-4 年。建议 3 年进行更换。
日常保养	每次运行前，检查驱动器的外观是否有灰尘、污渍，用干净的软布擦拭干净。查看驱动器的安装是否牢固，有无松动现象。检查电源输入线和电机连接线是否连接良好，有无松动、破损等情况。
半年保养	每半年打开驱动器外壳（在断电并确保安全的情况下），检查内部的电子元件是否有过热、变色、鼓包等异常现象。检查电解电容的容量是否在规定范围内，若电容容量下降超过 20%，建议更换。

	电容。对驱动器进行全面的性能测试，包括输出电压、电流的稳定性，以及与电机的匹配性等。如有条件，可使用专业的测试设备进行测试。
--	--



---

## 4. 结束语

再一次对您选择我们的产品表示感谢！

“客户的需求——我们的目标”，客户的满意是检验企业和产品成功的唯一标准，正是你们的关心、帮助和支持，才使我们获得了宝贵的发展、进步机会，我们期望一如既往地与你结成伙伴关系。

本公司将努力追求质量完美化、管理现代化和效益合理化，为贵公司的发展和我们的进步做出不懈的努力。



## 联系我们

电话：黄经理： +8617701567537(微信同号)

寇经理： +8613776285073(微信同号)

邮箱： [herculi@herculi.com](mailto:herculi@herculi.com)

地址：江苏太仓市陆渡街道富达路 99 号 4 幢 105 室

网址： <http://www.herculi.cn>