## 一、设备总体要求

1、设备名称：谐波减速器综合性能测试系统

2、测试产品：同轴型谐波减速器

3、设备数量：1套

4、设备工作环境及基本参数：

* + - 设备电源：三相AC 380（±10%）V 50Hz 10kVA
    - 气源、水源：无
    - 设备占地面积：不大于25㎡
    - 设备总质量：不超过5000kg
    - 平台台面参考高度：700mm
    - 标准地线：有

5、设计依据：

* GB/T 14118-1993《谐波传动减速器》
* GB/T 30819-2014《机器人用谐波齿轮减速器》
* GB/T 17421.2-2016《机床检验通则 第2部分：数控轴线的定位精度和重复定位精确的确定》
* GB/T 37165-2018《机器人用精密摆线针轮减速器》
* 甲方技术要求

6、设备操作界面有权限管理并进行程序切换、参数设置，设备可以按照用户要求通讯协议输出测试参数；

7、设备安全性：设备运行可靠、安全性高；特别是电气接线符合安全要求，所使用的线径大小合适，具有漏电保护、安全接地等装置（甲方提供相关标准）、以及意外情况紧急停机功能；

8、设备外观：美观、大方；对噪声较大部位有降噪措施（设备的旋转件加装安全防护罩等），设备外围距离1.5M≤80dB，（按国家安全生产标准，生产车间及作业场所）；

9、乙方在设计制造过程中发生工艺变更（方案、零部件），乙方应通知甲方并在实现设备功能的前提下双方协商；

10、设备的关键工位等在商业合同签订后乙方对方案进行验证，验证结果需满足甲方要求方可实施，甲方在预验收时进行现场验收确认；

11、设备具备量化检测指标可标校功能，设备交机时将对甲方人员进行设备使用方法及程序设置方法的培训；

12、设备需具备安全性，防伤害人体；（安全性：工作时具有安全防护功能）

13、设计时应避免信号干扰（主要为数据收集系统方面）；

14、系统软件主要功能：

14.1 被测件运转状态控制；

14.2 手动运转及自动运转功能；

14.3 温度、噪声、振动、转速、负荷、角度等测量和存贮功能；

14.4 运转状态的显示及测量数据的实时显示功能；

14.5 报警及紧急停车处理功能；

14.6 故障诊断，发出报警或自动停车，并对停车前后数据采集和保存功能；

14.7 控制值、测量值等的模拟输出功能及外部输入、输出信号功能；

14.8 运转测量数据的采集、记录及保存功能；

14.9 在计算机上对试验条件及运转程序（或运转模式）进行调入（文本格式）；

14.10在计算机上进行数据处理的功能(运转测量数据及人工输入数据)；

14.11可生成项目自选型综合测试报告。

## 二、设备试验项目

* 角度传递误差/传动误差
* 回程误差
* 单向重复定位精度
* 背隙
* 滞后损失
* 刚度弹簧系数
* 空程
* 启/停转矩
* 空载摩擦转矩
* 反向转矩
* 效率
* 温升、振动、噪声试验（全程监控）。

## 三、系统结构

综合台采用模块式组合结构，采用铸铁平台作为基座、Siemens驱动加载系统、kistler高精度双量程扭矩传感器、Renishaw的REXM系列高精度圆光栅，通过不同组合，完成试验项目。

## 四、系统技术指标

1、谐波测试系统测量精度

（1）★扭矩测量量程（双量程）

* 500N.m/50N.m（输出端）
* 10N.m/1N.m（输入端）

（2）★扭矩测量精度

* 第一量程：±0.1%F.S
* 第二量程：±0.2%F.S
* 扭矩测试重复性：±0.25%F.S

（3）★角度测试精度（双读数头模式）

* ±1.5″（输入端）
* ±1″（输出端）

（4）角度测试重复性：±3″

（5）角度分辨率：±0.1″

（6）角度测量范围：0～360°

（7）输入端额定驱动扭矩：13N.m（伺服驱动加载）

（8）输入端转速范围：0～8000r/min

（9）输出端静态加载转矩：500N.m（连续可调）

（10）温度测量范围：0～200℃（磁吸接触式）

（11）温度测量精度：A级±（0.15+0.002|t|）℃

2、轴系加载测试系统测量精度

（1）扭矩测量量程（双量程）：500N.m/50N.m（输出端）

（2）扭矩测量精度

* 第一量程：±0.1%F.S
* 第二量程：±0.2%F.S
* 扭矩测试重复性：±0.25%F.S

（3）角度测试精度（双读数头模式）：±1″（输出端）

（4）角度测试重复性：±2″

（5）角度分辨率：±0.1″

（6）角度测量范围：0~360°

（7）输出端转速范围：0~500r/min

（8）输出端静态加载转矩：500N.m/100Nm（伺服驱动加载）

（9）动态加载精度：±0.3%F.S

3、机械精度

（1）输入输出端平移机构平行度

* 0.008mm/200mm
* 0.005mm/100mm

（2）主轴圆光栅安装位端面跳动：0.008mm

（3）圆光栅外圆跳动：0.01mm

（4）输入主轴与被测件支架同轴度、垂直度：0.015mm

（5）输出主轴与被测件支架同轴度、垂直度：0.015mm

4、系统功率：不小于4KW

## 五、设备验收

**1、设计图纸会签验收**

1.1乙方的外观图纸、工装及易损件详细设计方案需经过甲方审核并确认；

1.2甲方只负责对乙方方案及图纸的审核，不对该方案承担设计责任；

1.3设计方案及图纸审核方式以双方协商为准；

1.4图纸审核周期为合同签订甲方提供被测件尺寸范围后30天内。

**2、甲方现场终验收**

在甲方现场终验收时，需依据技术协议对设备的齐套性、功能性、关键件精度、台架机械指标以及综合指标进行预验收，若有必要，经甲方人员提出，双方协商一致后，可增加检验项目。

验收完毕，甲方出具验收报告。验收报告必须对设备当前情况进行客观评价，并有相关数据支持。

若设备配置、技术性能、工作精度等项目均符合技术协议，甲方做出验收合格结论；否则，原则上可判定该设备为不合格。

若需整改的，甲方列出整改项目和内容。乙方应在15天内完成整改，关闭不合格项。甲方再次复验合格，才标志着设备终验收完毕，进入保质期运行。

如因甲方原因造成货到后30天内无法安调验收，视为验收合格，设备调试完成后，若甲方无生产计划，超过一个月视为设备运行合格。

## 六、质量保证、培训服务及售后服务

**1、质量保证细则：**

1.1 乙方对设备自终验收合格之日起免费质量保修1年；

1.2 乙方保证所有材料和零部件的质量、规格、品牌、产地与合同要求相符。

1.3 乙方在合同签订后向甲方提供正式外观图纸，工装、易损件图纸以供甲方技术认证，若制造过程中有技术改动，需甲乙双方签字确认后方可生效。乙方制造施工应严格执行图纸、技术文件和有关规定的要求。

**2、培训服务细则：**

2.1 乙方提供各种设备的操作、保养、维修的文字教材。

2.2 为了保证系统的良好运行，乙方负责对用户方进行免费技术培训，培训人员包括机械维修人员、电气维修人员、工程技术人员、设备操作人员、管理人员（指定性，不可随意变更），确保用户能独立、正确、调试和维护设备。

2.3 培训内容包括：设备操作方法，编程方法。设备保修保养维护及调整方法、示范操作及注意事项、指导及监护操作人员进行实际操作和维护。

2.4 人员培训：负责为用户培训操作、维修工作人员，免费提供培训教材。培训内容包括：熟悉测试设备原理，熟悉软件操作方法、参数修改方法。与技术人员一起完成设备的标定、调试，在技术人员的指导下操作设备，直至完全可以独立工作。自甲乙双方签订设备供应合同后，乙方在甲方工厂对工程师或操作员进行免费培训，人员不多于5人，每年不少于1批次。

**3、售后服务：**

3.1质保期内非操作原因出现设备故障，乙方保证在接到甲方通知2小时内响应,24小时内到达现场（若通过电话，邮件等无法解决）,并进行解决,其间发生的更换零部件费用、人工费、差旅费由乙方承担。

3.3质保期内因操作原因出现设备故障，乙方保证在接到甲方通知2小时内响应48小时内到达现场（若通过电话，邮件等无法解决），并进行解决，其间发生的更换零部件费用、人工费、差旅费由双方协商解决。

3.4质保期外出现的设备故障，乙方保证在接到甲方通知2小时内响应,48小时内到达现场，并进行解决，其间发生的更换零部件费用、人工费、差旅费由甲方承担。

3.5在质量保证期满后，我公司继续为用户提供终生技术服务，所提供备品及备件只收取成本费。

## 七、提供的资料及图纸

1、控制系统程序；

2、操作使用手册；

3、维护维修手册；

4、易损机械备件加工图及BOM单；

5、机械接口图、电气原理图；

6、验收检查项目表（双方确认的）。

## 八、其它

**1、乙方软件系统提供软件终生免费升级服务；**

2、乙方不得将甲方提供的图纸资料、各种样件、设计资料提供给第三方，并且有义务为甲方保守秘密。

3、完成验收后，乙方应将买方提供的图纸资料和设计资料、样件无保留地归还甲方。

4、乙方提供的设备为成熟可靠且有技术先进性的产品（案例、专利佐证）。

5、★交货期：合同生效后15天货到现场安装调试完毕

6、质保期：验收合格后3年

7、预付50%，到货验收后再付50%