

北京工业大学政府采购合同

(货物类)

项目编号: XHTC-HW-2017-0838-10 包

合同编号: BHY20171114

项目名称: 北京工业大学 17 内涵发展定额-211 工程-智能机器人系统及关键部件实验平台建设项目

货物名称: 谐波减速器加载冲击试验台

买 方: 北京工业大学

卖 方: 北京宝和源光电设备有限公司

签署日期: 2017 年 11 月 17 日

合 同 书

北京工业大学(买方)北京工业大学17内涵发展定额-211工程-智能机器人系统及关键部件实验平台建设项目(项目名称)中所需谐波减速器加载冲击试验台(货物名称)经新华招标有限公司以 XHTC-HW-2017-0838 在国内 公开 (公开/邀请) 招标。经评标委员会评定北京宝和源光电设备有限公司(卖方)为中标人。买、卖双方同意按照下面的条款和条件,签署本合同。

1、合同文件

下列文件构成本合同的组成部分,应该认为是一个整体,彼此相互解释,相互补充。为便于解释,组成合同的多个文件的优先支配地位的次序如下:

- a. 本合同书
- b. 中标通知书
- c. 协议
- d. 投标文件 (含澄清文件)
- e. 招标文件 (含招标文件补充通知)

2、货物和数量

本合同货物和数量:

设备名称	规格型号	产地	数量	单价	总价
谐波减速器加载冲击试验台	非标	北京宝和源光电设备有限公司	1套	381000	381000

3、合同总价

本合同总价为 381000 元人民币,人民币大写金额为 叁拾捌万壹仟元整。

4、付款方式

合同签订生效后 7 个工作日内,卖方应支付买方合同总价 10% (即: ¥ 38100.00) 的履约保证金,买方收到履约保证金后 3 个工作日内支付卖方合同总金额 70% (即: ¥ 266700.00) 的货款,所有货物全部交货并验收合格

后3个工作日内, 买方支付卖方合同总价30% (即: ¥114300.00) 的货款。
同时10% (即: ¥38100.00) 的履约保证金转为质保金。所有货物质保合格
一年后无重大质量问题, 且无违反合同约定行为的, 质保金由买方无息退还卖方。

5、本合同货物的交货时间及交货地点

交货时间: 合同签订后3个月

交货地点: 北京工业大学

6、合同的生效。

本合同经双方全权代表签署、加盖单位印章后生效。

买方: 北京工业大学

名称: (印章)

2017年11月17日

授权代表(签字):

项目负责人(签字):

最终用户老师(签字):

地址: 北京市朝阳区平乐园100号

邮政编码: 100124

电话: 010-67392339

开户银行: 工商银行北京广渠路支行

帐号: 0200003709089028526

卖方: 北京宝和源光电设备有限公司

名称: (印章) 加盖合同章

2017年11月17日

授权代表(签字):

地址: 北京市大兴区黄村镇林校路60
号楼

邮政编码: 102609

电话: 010-60279621

开户银行: 北京农商行王四营支行

帐号: 01160 00103 00000 4686

银行代码: 402100001192

合同一般条款

1 定义

本合同中的下列术语应解释为：

- 1.1 “合同”系指买卖双方签署的、合同格式中载明的买卖双方所达成的协议，包括所有的附件、附录和构成合同的其它文件。
- 1.2 “合同价”系指根据合同约定，卖方在完全履行合同义务后买方应付给卖方的价格。
- 1.3 “货物”系指卖方根据合同约定须向买方提供的一切设备、机械、仪表、备件，包括工具、手册等其它相关资料。
- 1.4 “服务”系指根据合同约定卖方承担与供货有关的辅助服务，如运输、保险及安装、调试、提供技术援助、培训和其他类似的服务。
- 1.5 “买方”系指与中标人签署供货合同的单位（含最终用户）。
- 1.6 “卖方”系指根据合同约定提供货物及相关服务的中标人。
- 1.7 “现场”系指合同约定货物将要运至和安装的地点。
- 1.8 “验收”系指合同双方依据强制性的国家技术质量规范和合同约定，确认合同项下的货物符合合同规定的活动。

2 技术规范

- 2.1 提交货物的技术规范应与招标文件规定的技术规范和技术规范附件（如果有的话）及其投标文件的技术规范偏差表（如果被买方接受的话）相一致。若技术规范中无相应说明，则以国家有关部门最新颁布的相应标准及规范为准。

3 知识产权

- 3.1 卖方应保证买方在使用该货物或其任何一部分时不受第三方提出的侵犯

专利权、著作权、商标权和工业设计权等的起诉。如果任何第三方提出侵权指控，卖方须与第三方交涉并承担由此发生的一切责任、费用和经济赔偿。

4 包装要求

4.1 除合同另有约定外, 卖方提供的全部货物, 均应采用本行业通用的方式进行包装, 且该包装应符合国家有关包装的法律、法规的规定。包装应适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防粗暴装卸, 确保货物安全无损, 运抵现场。由于包装不善所引起的货物锈蚀、损坏和损失均由卖方承担。

4.2 每件包装箱内应附一份详细装箱单和质量合格证。

5 装运标志

5.1. 卖方应在每一包装箱的四侧用不褪色的油漆以醒目的中文字样做出下列标记:

收货人: 北京工业大学

合同号: _____

装运标志: _____

收货人代号: _____

目的地: 北京工业大学

货物名称、品目号和箱号: 见外包装

毛重 / 净重: _____

尺寸(长×宽×高以厘米计): _____

5.2 如果货物单件重量在 2 吨或 2 吨以上, 卖方应在每件包装箱的两侧用中文和适当的运输标记, 标明“重心”和“吊装点”, 以便装卸和搬运。根据货物的特点和运输的不同要求, 卖方应在包装箱上清楚地标有“小心轻放”、“防潮”、“勿倒置”等字样和其他适当的标志。

6 交货方式

6.1 交货方式一般为下列其中一种, 具体在合同特殊条款中规定。

6.1.1 现场交货: 卖方负责办理运输和保险, 将货物运抵现场。有关运输和保

险的一切费用由卖方承担。所有货物运抵现场的日期为交货日期。

6.1.2 工厂交货：由卖方负责代办运输和保险事宜。运输费和保险费由买方承担。运输部门出具收据的日期为交货日期。

6.1.3 买方自提货物：由买方在合同规定地点自行办理提货。提单日期为交货日期。

6.2 卖方应在合同规定的交货期 7 天以前以电报或传真形式将合同号、货物名称、数量、包装箱件数、总毛重、总体积(立方米)和备妥交货日期通知买方。同时卖方应用挂号信将详细交货清单一式 6 份包括合同号、货物名称、规格、数量、总毛重、总体积(立方米)、包装箱件数和每个包装箱的尺寸(长×宽×高)、货物总价和备妥待交日期以及对货物在运输和仓储的特殊要求和注意事项通知买方。

6.3 在现场交货和工厂交货条件下,卖方装运的货物不应超过合同规定的数量或重量。否则,卖方应对超运部分引起的一切后果负责。

7 装运通知

7.1 在现场交货和工厂交货条件下的货物,卖方通知买方货物已备妥待运输后 24 小时之内,应将合同号、货名、数量、毛重、总体积(立方米)、发票金额、运输工具名称及装运日期,以电报或传真通知买方。

7.2 如因卖方延误将上述内容用电报或传真通知买方,由此引起的一切后果损失应由卖方负责。

7.3 在安装验收完成后,货物包装材料以及在安装过程中产生的废弃物由供应商带离北京工业大学。

7.4 在安装过程中需遵守《北京市安全生产条例》和《北京工业大学实验室安全管理规范》,报校内相关部门审批。

8 付款条件

详见《合同特殊条款》

9 技术资料

9.1 合同项下技术资料(除合同特殊条款规定外)将以下列方式交付:

合同生效后 7 天之内, 卖方应将每台设备和仪器的中文技术资料一套, 如目录索引、图纸、操作手册、使用指南、维修指南和 / 或服务手册和示意图寄给买方。

- 9.2 另外一套完整的上述资料应包装好随同每批货物一起发运。
- 9.3 如果买方确认卖方提供的技术资料不完整或在运输过程中丢失, 卖方将在收到买方通知后 7 天内将这些资料免费寄给买方。
- 10 质量保证
 - 10.1 卖方须保证货物是全新、未使用过的, 并完全符合强制性的国家技术规范 and 合同规定的质量、规格、性能和技术规范等的要求。
 - 10.2 卖方须保证所提供的货物经正确安装、正常运转和保养, 在其使用寿命期内须具有符合质量要求和产品说明书的性能。在货物质量保证期之内, 卖方须对由于设计、工艺或材料的缺陷而发生的任何不足或故障负责。
 - 10.3 根据买方按检验标准自己检验结果或委托有资质的相关质检机构的检验结果, 发现货物的数量、质量、规格与合同不符; 或者在质量保证期内, 证实货物存在缺陷, 包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等, 买方应尽快以书面形式通知卖方。卖方在收到通知后 10 天内应免费维修或更换有缺陷的货物或部件。
 - 10.4 如果卖方在收到通知后 15 天内没有弥补缺陷, 买方可采取必要的补救措施, 但由此引发的风险和费用将由卖方承担。
 - 10.5 除“合同特殊条款”规定外, 合同项下货物的质量保证期为自货物通过最终验收起保修 2 年。
- 11 检验和验收
 - 11.1 在交货前, 中标人应对货物的质量、规格、性能、数量和重量等进行详细而全面的检验, 并出具证明货物符合合同规定的文件。该文件将作为申请付款单据的一部分, 但有关质量、规格、性能、数量或重量的检验不应视为最终检验。

- 11.2 货物运抵现场后, 买方应在 7 日内组织验收, 并制作验收备忘录, 签署验收意见。
- 11.3 买方有在货物制造过程中派员监造的权利, 卖方有义务为买方监造人员行使该权利提供方便。
- 11.4 制造厂对所供货物进行机械运转试验和性能试验时, 中标人必须提前通知买方。
- 12 索赔
- 12.1 如果货物的质量、规格、数量、重量等与合同不符, 或在第 10.5 规定的质量保证期内证实货物存有缺陷, 包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等, 买方有权根据有资质的权威质检机构的检验结果向卖方提出索赔 (但责任应由保险公司或运输部门承担的除外)。
- 12.2 在根据合同第 10 条和第 11 条规定的检验期和质量保证期内, 如果卖方对买方提出的索赔负有责任, 卖方应按照买方同意的下列一种或多种方式解决索赔事宜:
- 12.2.1 在法定的退货期内, 卖方应按合同规定将货款退还给买方, 并承担由此发生的一切损失和费用, 包括利息、银行手续费、运费、保险费、检验费、仓储费、装卸费以及为保护退回货物所需的其它必要费用。如已超过退货期, 但卖方同意退货, 可依照上述办法办理, 或由双方协商处理。
- 12.2.2 根据货物低劣程度、损坏程度以及买方所遭受损失的数额, 经买卖双方商定降低货物的价格, 或由有权的部门评估, 以降低后的价格或评估价格为准。
- 12.2.3 用符合规格、质量和性能要求的新零件、部件或货物来更换有缺陷的部分或 / 和修补缺陷部分, 卖方应承担一切费用和风险并负担买方所发生的一切直接费用。同时, 卖方应按合同第 10 条规定, 相应延长修补或更换件的质量保证期。
- 12.3 如果在买方发出索赔通知后 10 天内, 卖方未作答复, 上述索赔应视为已被卖方接受。如卖方未能在买方提出索赔通知后 10 天内或买方同意

的更长时间内，按照本合同第 12.2 条规定的任何一种方法解决索赔事宜，买方将从合同款中扣回索赔金额。如果这些金额不足以补偿索赔金额，买方有权向卖方提出不足部分的补偿。

13 延迟交货

13.1 卖方应按照“货物需求一览表及技术规格”中买方规定的时间表交货和提供服务。

13.2 如果卖方无正当理由延迟交货，买方有权提出违约损失赔偿或解除合同。

13.3 在履行合同过程中，如果卖方遇到不能按时交货和提供服务的情况，应及时以书面形式将不能按时交货的理由、预期延误时间通知买方。买方收到卖方通知后，认为其理由正当的，可酌情延长交货时间。

14 违约赔偿

14.1 除本合同第 15 条规定外，如果卖方没有按照合同规定的时间交货和提供服务，买方可要求卖方支付违约金。违约金按每周迟交货物或未提供服务交货价的 0.5% 计收。但违约金的最高限额为迟交货物或没有提供服务的合同价的 5%。一周按 7 天计算，不足 7 天按一周计算。如果达到最高限额，买方有权解除合同。

15 不可抗力

15.1 如果双方中任何一方遭遇法律规定的不可抗力，致使合同履行受阻时，履行合同的期限应予延长，延长期限应相当于不可抗力所影响的时间。

15.2 受事故影响的一方应在不可抗力事故发生后尽快书面形式通知另一方，并在事故发生后 7 天内，将有关部门出具的证明文件送达另一方。

15.3 不可抗力使合同的某些内容有变更必要的，双方应通过协商在 7-15 日内达成进一步履行合同的协议，因不可抗力致使合同不能履行的，合同终止。

16 税费

16.1 与本合同有关的一切税费均适用中华人民共和国法律的相关规定。

- 17 合同争议的解决
 - 17.1 因合同履行中发生的争议，合同当事人双方可通过协商解决。协商不成的，任何一方可以向买方住所地人民法院提起诉讼。
 - 17.2 诉讼费用除另有裁决外，应由败诉方负担。
 - 17.3 仲裁费用和诉讼费用除仲裁机构另有裁决外，应由败诉方负担。
- 18 违约解除合同
 - 18.1 在卖方违约的情况下，买方可向卖方发出书面通知，部分或全部终止合同。同时保留向卖方追诉的权利。
 - 18.1.1 卖方未能在合同规定的限期或买方同意延长的限期内，提供全部或部分货物，按合同第 14.1 的规定可以解除合同的；
 - 18.1.2 卖方未能履行合同规定的其它主要义务的；
 - 18.1.3 在本合同履行过程中有腐败和欺诈行为的。
 - 18.1.3.1 “腐败行为”和“欺诈行为”定义如下：
 - 18.1.3.1.1 “腐败行为”是指提供/给予/接受或索取任何有价值的东西来影响买方在合同签订、履行过程中的行为。
 - 18.1.3.1.2 “欺诈行为”是指为了影响合同签订、履行过程，以谎报事实的方法，损害买方的利益的行为。
 - 18.2 在买方根据上述第 18.1 条规定，全部或部分解除合同之后，应当遵循诚实信用原则，全部或部分购买与未交付的货物类似的货物或服务，卖方应承担买方购买类似货物或服务而产生的额外支出。部分解除合同的，卖方应继续履行合同中未解除的部分。
- 19 破产终止合同
 - 19.1 如果卖方破产导致合同无法履行时，买方可以书面形式通知卖方，单方终止合同而不给卖方补偿。但买方必须以书面形式告知同级政府采购监督管理部门。该合同的终止将不损害或不影响买方已经采取或将要采取的任何行动或补救措施的权利。

- 20 转让和分包
 - 20.1 政府采购合同不能转让。
 - 20.2 经买方同意,卖方可以将合同项下非主体、非关键性工作分包给他人完成。接受分包的人应当具备相应的资格条件,并不得再次分包。分包后不能解除卖方履行本合同的责任和义务,接受分包的人与卖方共同对买方连带承担合同的责任和义务。卖方可以将合同项下非主体、非关键性工作分包给他人完成。但必须在投标文件中载明。
- 21 合同修改
 - 21.1 买方和卖方都不得擅自变更本合同,但合同继续履行将损害国家和社会公共利益的除外。如必须对合同条款进行改动时,当事人双方须共同签署书面文件,作为合同的补充,并报同级政府采购监督管理部门备案。
- 22 通知
 - 22.1 本合同任何一方给另一方的通知,都应以书面形式发送,而另一方也应以书面形式确认并发送到对方明确的地址。
- 23 计量单位
 - 23.1 除技术规范中另有规定外,计量单位均使用国家法定计量单位。
- 24 适用法律
 - 24.1 本合同应按照中华人民共和国的法律进行解释。
- 25 履约保证金
 - 25.1 卖方应在合同签订后7个工作日内,按约定的方式向买方提交合同总价10%(或按双方约定比例)的履约保证金。
 - 25.2 履约保证金用于补偿买方因卖方不能履行其合同义务而蒙受的损失。
 - 25.3 履约保证金在法定的货物质量保证期期满前应完全有效。
 - 25.4 履约保证金应使用本合同货币,按支票、电汇形式提交。
 - 25.5 如果卖方未能按合同规定履行其义务,买方有权从履约保证金中取得补偿。

26 合同生效和其它

- 26.1 政府采购项目的采购合同内容的确定应以招标文件和投标文件为基础，不得违背其实质性内容。政府采购项目的采购合同自签订之日起七个工作日内，买方应当将合同副本报同级政府采购监督管理部门和有关部门备案。合同将在双方签字盖章后开始生效。
- 26.2 本合同一式 6 份，以中文书写，具有同等法律效力。

合同特殊条款

合同特殊条款是合同一般条款的补充和修改。如果两者之间有抵触，应以特殊条款为准。合同特殊条款的序号将与合同一般条款序号相对应。

1、定义

1.1 买方：本合同买方系指：北京工业大学。

1.2 卖方：本合同卖方系指：北京宝和源光电设备有限公司。

1.3 现场：本合同项下的货物安装和运行地点位于：北京工业大学。

2、交货方式

2.1 本合同项下的货物交货方式为：现场交货。

3、付款条件：

合同签订生效后 7 个工作日内，卖方应支付买方合同总价 10%（即：¥ 38100.00）的履约保证金，买方收到履约保证金后 3 个工作日内支付卖方合同总金额 70%（即：¥ 266700.00）的货款，所有货物全部交货并验收合格后 3 个工作日内，买方支付卖方合同总价 30%（即：¥ 114300.00）的货款。同时 10%（即：¥ 38100.00）的履约保证金转为质保金。所有货物质保合格一年后无重大质量问题，且无违反合同约定行为的，质保金由买方无息退还卖方。

4、技术资料：合同生效后七日内，中标方应将设备的有关技术资料送给甲方，另外一套完整的上述资料应包装好随机提供。

5、质量保证：

5.1 卖方在收到通知后 10 天内应免费维修或更换有缺陷的货物或部件。

5.2 如果卖方在收到通知后 15 天内没有弥补缺陷，买方可采取必要的补救措施，但风险和费用将由卖方承担。

5.3 合同项下货物的质量保证期为自货物通过最终验收起保修（2年）。

6、索赔：

6.1 索赔通知期限：10 天。

7、履约保证金及质保金：详见付款条件。

质量保证及服务承诺

(北京宝和源光电设备有限公司严格遵循 ISO9001 质量保证体系, 产品完全按照先进的国际标准进行设计、制造、检验。并一贯秉承“质量第一、服务第一”的宗旨, 从合同评审、原材料采购到产品出厂测试, 层层把关, 层层有记录, 产品生产的各个质量控制环节记录具有可追溯性, 决不让不合格的零件流入下一道工序, 做到每台出厂产品 100%合格。而在未来的合作过程中, 将以优质、热忱、周到的售前、售中、售后服务一定让你感到物有所值。我公司郑重承诺, 提供的产品均为合格产品。

●组织保证措施

公司对本项目, 专门抽调公司骨干人员组成项目小组, 由销售部总经理负责本项目实施过程中全部生产进度和商务事宜; 有技术总监负责生产技术、质量和产品开发事宜。

●合同货期保证措施

设计进度控制: 设计均采用 CAD 技术, 并采用电脑选型软件, 可迅速完成图纸设计。

生产进度控制: 现在, 公司的生产组织已采用先进的 GT、ERP 系统, 生产进度完全能满足项目要求。

●合同质量保证措施

公司多年来秉承“精心设计、严格生产、竭诚服务、确保质量、优化空间”的质量方针, 视产品质量为公司的生命, 并形成了一套独特的质量控制系统, 包括对生产过程的控制、产品实体质量的控制和售后服务质量的控制。

生产过程的控制: 按照 ISO9001 标准建立了科学的质量保证体系, 以确保产品生产过程的的工作质量。

产品实体质量: 具体到设计阶段, 设计图纸采用“三级审核制”, 并在生产前请客户最后确认, 确保不合格的图纸不投入生产; 在制造过程中的各个工序, 均实行严格的质量检验制度, 由专职质检员进行质量检验, 保证不合格品不流入下道工序; 在产品出厂前, 专职检验员对产品进行严格的出厂检查, 保证出厂产品的合格率为 100%。

●售后服务方式

技术支持服务：客户在使用本公司产品的过程中如遇到任何技术问题，可拨打客户服务电话：010-60275078，传真：010-60277511 寻求技术支持服务，本公司专业技术人员为您解答产品使用过程中遇到的各类技术问题，公司地址：北京市大兴区天堂河西庄路 23 号，E-MAIL：18601265798@126.com。

产品服务：本公司对销售的产品在保修范围内提供免费保修服务，在保修范围外提供有偿维修服务。客户可直接报修或联系指定的售后服务地点得到相应的服务。

●售后服务细则

1、保修服务

- a. 本公司销售产品的保修期自发货之日起算一年，以先到之日为准。（合同另行规定除外）
- b. 本公司保证其产品制作工艺及原材料上均无缺陷，并符合本公司公布的规定标准。在保修期内，如客户所购产品未能达到上述保证条件，本公司将提供免费保修。
- c. 保修方式 1. 以同型号良品进行更换或已不低于原产品性能的同系列产品进行更换。2. 对原产品进行维修的，自收到故障产品信息之日起 24 小时内答复客户如何维修，并在 3 个工作日内完成维修。

2、有偿维修服务

- a. 产品超出本公司所规定的保修期限、保修范围或由于未依据使用说明书或未依据使用说明书所指示的工作环境使用、维护、保管所导致的故障和损坏，可选择有偿维修服务。
- b. 维修方式 1. 以同型号良品进行更换或已不低于原产品性能的同系列产品进行更换。2. 对原产品进行维修的。
- c. 有偿维修服务完成期限：自收到故障产品信息之日起 24 小时内答复客户如何维修，并在 3 个工作日内完成维修。

投标人名称（加盖单位公章）：北京宝和源光电设备有限公司



技术参数

标编号[包号]: XHTC-HW-2017-0838 [10]
 项目名称: 北京工业大学 17 内涵发展定额-211 工程-智能机器人系统及关键部件实验平台建设项目
 报价单位: 人民币 元

序号	货物名称	型号	规格	数量	单价	总价	原产地和 制造商名称	是否属于小型 和微型企业产 品	产品授权书(如 需)在投标文件 中的页码
1	谐波减速器加载 冲击试验台	非标	非标	1 套	381000 元	381000 元	北京宝和源光电 设备有限公司	否	无
总价: 叁拾捌万壹仟元整 小写: 381000 元							总价, 其中属于小型和微型企业产品的价格合计 0		

货物说明

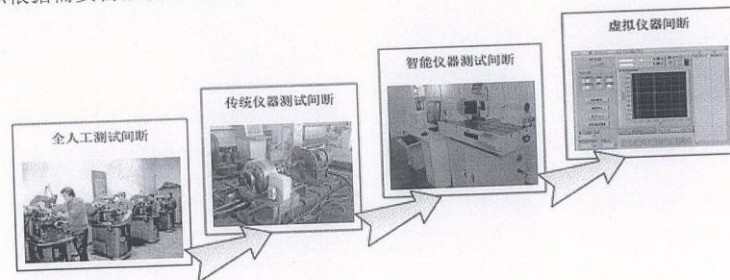
减速器测试技术可归纳为以下几个阶段：

第一阶段，利用传统仪器对谐波减速器内部关键零部件的尺寸及整体性能进行测试，测试时完全由专门的技术人员操作，测试结果采用人工记录、测试数据的分析处理也是由人工完成，这样工作量大且精度低。

第二阶段，随着计算机技术的发展，谐波减速器测试系统也逐渐引入计算机技术，由传统仪器与计算机技术相结合来完成谐波减速器的测试。这样缩减了测试人员的工作量，效率有所提高。其缺点是传统仪器与计算机间的接口电路，控制程序等必须由专业的技术人员进行设计，工作量还是比较大，通用性差。

第三阶段，随着智能仪器的出现，谐波减速器测试装置也加入了一些新型智能仪器，测试设备的功能日益完善和强大，其特点是操作方便、系统灵活、通用性强。

第四阶段，20 世纪 80 年代诞生了虚拟仪器技术，它以开发时间短、扩展性强等优势在逐渐取代传统仪器。谐波减速器的测试系统也都采用 LabVIEW 软件编程来实现传统仪器所能实现的测试功能，具有开发周期短、界面友好，测试功能可以根据需要自主设计等优点。



图例 谐波减速器测试技术发展历程

1959 年，美国的 C.W.Musser 发明了谐波齿轮减速器，随着谐波减速器在航空航天及机器人领域的应用，人们对它的可靠性及精度提出越来越高的要求，此时，对谐波减速器的一些测试设备也开始出现^[12]。

20 世纪 50 年代末期，斯洛伐克专家 K.Stepanek 就研制出了谐波减速器的动态精度测量装置，该装置属于磁栅式检测系统，它可以对谐波减速器齿轮加工

机床实现动态精度测量^[13]。

20 世纪 60 年代,英国专家 C.Timm 研制出了对谐波减速器齿轮传动链动态测量的装置,该装置首次应用了计量光栅,在当时,利用圆光栅制成的传动精度测试仪是最先进的产品,这项技术一直沿用至今^[14]。同一时期,美国也研制出了谐波减速器齿轮传动误差的动态检测系统,且在测试系统中充分应用了计算机技术,可以实现测试数据的自动采集,采集后通过计算机分析处理测试结果^[15]。

20 世纪 70 年代,加拿大研究学者 K.Stepanek 发明了一种挂轮式测量装置,这一装置为后来解决低速、大减速比的谐波减速器的精度测量提供了有力的参考^[16]。

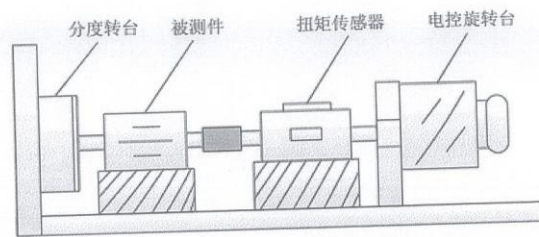
谐波减速器刚度测试

扭转刚度是谐波减速器的一项非常重要的性能指标,它的检测是谐波减速器研制的最后一个环节,一般以其确定谐波减速器是否达到了预先设计的性能要求。针对谐波减速器的扭转刚度特性的分析研究一直是个热点问题。目前,针对谐波减速器的刚度特性研究已经较为深入,其研究内容主要集中在柔轮与钢轮间的啮合刚度分析、轴承刚度分析。

根据测量原理,谐波减速器的扭转刚度测试方法有静态测试法和动态测试法^[17]。实际工程应用中,多采用逐次加载法施加一定转矩载荷,应用相应的测试仪器测量扭转角的静态测试法,但这种方法精度较低、测试效率低等缺点。动态测试法通过外部的激励源,为谐波减速器输出轴提供连续的转矩载荷,根据实时的扭转角及转矩载荷计算谐波减速器的扭杆刚度。

直接测量法

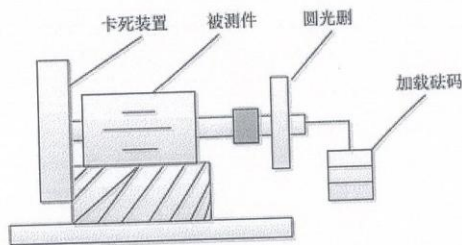
基于动态测试原理的直接测量法测试示意图如图 4.2 所示。将谐波减速器的输入轴固定,输出轴与扭矩传感器相连接,电控旋转台作为驱动设备与扭矩传感器的一端连接。电控旋转台被固定在水平电控平移台上,旋转台旋转时带动扭矩传感器和谐波减速器转动,实现扭矩的施加。扭矩传感器实时测量扭矩的大小,同时通过分度转台读出谐波减速器另一端的角度的变化值。扭矩与角度的变化值比值就是扭转刚度,测量装置示意图如图所示。



图例 直接测量法装置示意图

间接测量法

间接测量法的测试方法与直接测量法相似，测试原理上间接测试法只能测试若干间断点的扭转刚度，而直接测量法可以实现任何角度下扭转刚度的测试。测量装置示意图如图所示。

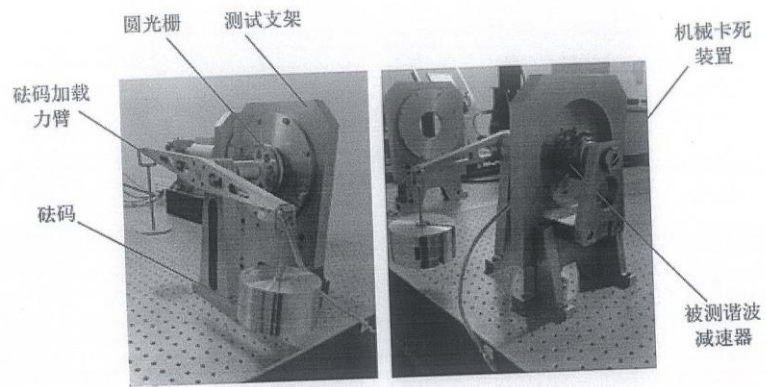


图例 间接测量法装置示意图

比较两种测试方法，基于动态测试原理的直接测量法是可以全自动的实现扭转刚度的测试，但是通过旋转平台实现扭矩的加载存在一定困难，需要经过多次调节之后才能达到预定扭矩值，测试效率较低。同时，分度转台及旋转平台都是一些较大的机械设备，给测试平台的安装造成很大困难。间接测量法可以简单方便的实现扭转刚度的测量。

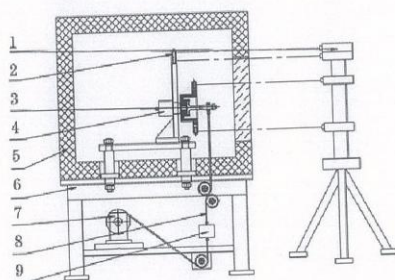
轴系刚度测试装置能在谐波减速器输出轴不同加载力矩下，测量输出轴的扭转角，并根据加载力矩与扭转角的曲线拟合得到被测谐波减速器的轴系刚度。此轴系刚度测试系统具备自动测试谐波减速器输出轴不同加载力矩下扭转角的能力；显示加载力矩与输出轴扭转角的测试数据坐标图及数据表；将加载力矩与输出轴扭转

角的测试曲线线性拟合后，求出被测谐波减速器轴系刚度。轴系刚度测试装置实物图如图 4.4 所示。



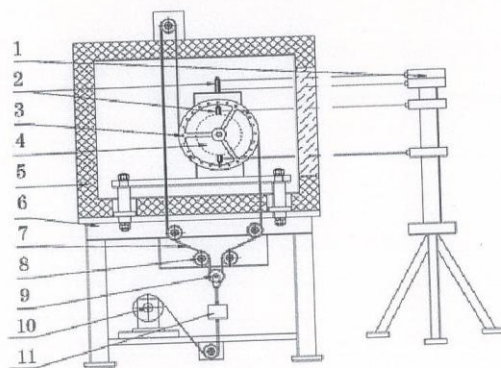
图例 轴系刚度测试装置实物图

刚度测试系统主要由测试机构单元、控制和软件单元组成。完成被测件(如谐波减速器等)在高低温环境中的弯曲刚度和扭转刚度测量。测试机构单元主要由激光干涉仪、激光角反射镜、力矩加载轴(盘)、谐波减速器、高低温箱体、支架、拉力传感器、加载电机、钢丝绳等组成,被测谐波减速器固定在支架的测试平台上;力矩加载通过力矩加载轴(盘)实现;激光头发出激光束,穿过温度箱的玻璃,经安装在谐波减速器输出轴和安装面上的角反射镜反射,回到干涉仪的激光接收器,测量出谐波减速器力矩加载前后输出轴和安装支架的偏转角度;电机等部件完成拉力的施加和释放;力传感器完成加载绳拉力的测量;高低温箱为谐波减速器提供所需的高低温环境,如图所示。



图例 弯曲刚度测试机构

1.激光头; 2.激光角反射镜; 3.加载轴; 4. 谐波减速器;



图例扭转刚度测试机构

1.激光头; 2.激光角反射镜; 3.加载盘; 4.谐波减速器; 5.高低温箱;
6.支架; 7.钢丝绳; 8.定滑轮; 9.动滑轮; 10.加载电机; 11.拉力传感器

此刚度测试装置能很好的反映谐波减速器加载过程的动态变化，体现出谐波间隙的影响，刚度的不均匀性，对同一状态，刚度测试结果的重复性可以达到 1% 以内；该刚度测试方法实现了谐波减速器等部件在高低温环境下的扭转刚度和弯曲刚度测试，测试系统误差小，重复性好。

減速機測試機台介紹

主畫面

測試規格
 (1).50/60 Hz (2).220V-3P
 (3).40A (4).8.8kw

測試項目

- (1).壽命測試
 - (2).溫度測試
 - (3).正反旋轉測試
 - (4).空車測試
 - (5).轉速測試
 - (6).過載測試
 - (7).衝擊測試
 - (8).定位精度測試
- 依據VD13441規範



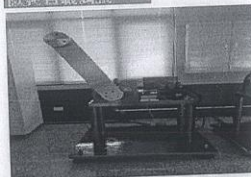
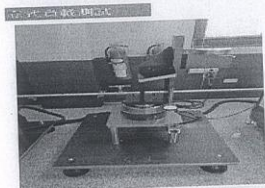
減速齒輪多功 測試機

2016-06-16 [14:08:42]

<p>工作序號: 22733</p> <p>測試模式: 空車轉速</p> <p>轉速: 137.00</p> <p>電機轉速: 3600.0 (rpm)</p> <p>電機轉矩: 0.00 (Nm)</p> <p>電機功率: 0</p> <p>M-1</p>	<p>工作序號: GV15002016070912</p> <p>測試模式: 定位精度</p> <p>減速比: 0</p> <p>電機轉速: 3600.0 (rpm)</p> <p>電機轉矩: 0.00 (Nm)</p> <p>電機功率: 0</p> <p>M-2</p>
<p>工作序號: GV15002016070913</p> <p>測試模式: 空車轉速</p> <p>轉速: 137.00</p> <p>電機轉速: 3600.0 (rpm)</p> <p>電機轉矩: 0.00 (Nm)</p> <p>電機功率: 0</p> <p>M-3</p>	<p>工作序號: GV15002016070914</p> <p>測試模式: 空車轉速</p> <p>減速比: 100.00</p> <p>電機轉速: 3600.0 (rpm)</p> <p>電機轉矩: 0.00 (Nm)</p> <p>電機功率: 0</p> <p>M-4</p>

減速機測試機台介紹

跑合測試操作



模組-M1 減速機 --- 跑合測試

2016-06-21 [11:36:23]

工作序號: 20160606-02

測試模式: 跑合

轉速: 137.00

電機轉速: 3600.0

電機轉矩: 0.00

電機功率: 0.00

溫度: 35.7

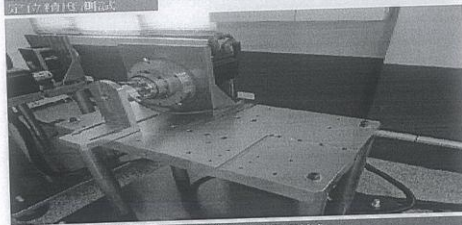
電壓: 36.2

電流: 37.3

跑合測試步驟

順序	轉速 (rpm)	轉矩 (Nm)	停機時間 (s)
1	3000.0	720.0	3000.0
2	3000.0	0.0	0.0

減速機測試機台介紹
定位精度測試操作



模組-M1 減速機 -- 定位精度測試

工作序號: 20160906-02 設定 刪除

測試模式: 定位精度

馬達目標角度: 0.00 [度] M-1
負載目標角度: 0.000 [度]
外插偏載目標角度: 0.000 [度]

減速比: 137.00 設定
測試每分鐘數: 2 設定
最大定位誤差: 115 [μm]
傳感器停滯時間(秒): 3 設定
測試每分鐘數: 4 設定
測試價目計數: 0

旋轉角度附帶角度: 10.0 設定
測試次數設定: 4 設定

旋轉 0度	旋轉 180度	旋轉 360度	旋轉 540度	旋轉 720度	旋轉 900度	旋轉 1080度	旋轉 1260度	旋轉 1440度	旋轉 1620度	最大定位誤差
0	-33	40	32	-33	48	-8	-3	23	-33	109
0	-34	43	30	-64	51	14	-6	35	-30	115
0	-47	36	33	-77	35	-30	-30	18	-53	112
0	-39	43	49	-58	45	-18	-12	26	-32	107

清除訊息

清除設定 記錄存檔 清除目標數據 啟動 停止 暫停 主畫面

減速機測試機台介紹
轉矩效率測試操作



模組-M1 減速機 -- 轉矩效率測試

工作序號: 20160906-02 設定 刪除

測試模式: 轉矩效率

減速比: 137.00 設定
測試設定轉速: 50.0 設定 [rpm]
輸出轉矩設定: 600 設定 [Nm]
轉矩效率測試: 10 Nm
測試轉速設定: 60 設定

轉矩效率計數值: 0.0 [%]
效率目標平均數: 50 設定

轉矩效率曲線圖

清除訊息

清除設定 記錄存檔 清除目標數據 啟動 停止 暫停 主畫面

減速機測試機台介紹

轉矩效率測試操作

模組-M1 減速機 --- 轉矩效率測試 2016/08/10 [15:32:47]

工作序號: 22733 設定 顯示

測試模式: 轉矩效率

減速比: 137.00 設定

測試設定轉速: 200 設定 (rpm)

轉矩設定轉速: 2000 設定 (rpm)

轉矩型低切點: 100 rpm

測試轉速: 0.0 (rpm)

上一秒轉速效率百分比: 0.0 (%)

轉矩效率曲線圖

清除 清除轉速 清除轉矩 設定 停止 暫停 轉速 主選單

伺服馬達設定與測試

模組-M1 減速機 --- 伺服馬達設定與測試 2016/08/10 [14:59:57]

SM-01

目標測試角度: 43580.0 設定 (deg)

轉矩中更改新速度: 2000.0 設定 (rpm)

增加轉速切點: 100.0 設定 (rpm)

高級目標轉速: 3000.0 (rpm)

高級目標角度: 0.00 (deg)

外級編碼器目標角度: 0.00 (deg)

正轉 逆轉

M-1 雙軸正轉 M-1 雙軸反轉

M-1 移動到原點 M-1 復歸 ON

M-1 移動到目標 M-1 復歸 OFF

M-1 原點歸位

設定值

速度 (rpm)	加/減速斜率 (ms)
原點歸位: 50.0 設定	20 設定
寸動: 20.0 設定	500 設定
正常轉速: 1000.0 設定	500 設定

伺服轉速命令: 0.0 (rpm) 即時更改轉速

清除轉速 設定

減速機測試機台介紹

查詢功能操

測試台基礎



工作序號條碼紀錄畫面

2016/08/10 (16:15:53)

搜尋工作序號: 序號輸入 區配搜尋

西元年/月/日 (日:分)

序號	程序圖號	定位測試	精修及運轉	精修及運轉
1	12345	2016/07/10 [10:47]	2016/07/10 [10:44]	2016/07/10 [14:20]
2	CW80C201607070011	2016/07/10 [14:00]	2016/07/10 [10:40]	2016/07/10 [10:03]
3	CW80C2016070712	2016/07/10 [14:09]	2016/07/10 [10:45]	2016/07/10 [10:03]
4	CW80C201607070013	2016/07/10 [14:10]	2016/07/10 [10:10]	2016/07/10 [10:10]
5	CW80C201607070014	2016/07/10 [10:10]	2016/07/10 [10:10]	2016/07/10 [10:20]
6	227A3	2016/07/11 [15:07]	2016/08/01 [11:20]	2016/07/31 [16:10]
7	CW80C201607070012	2016/07/10 [10:14]	2016/07/10 [10:10]	2016/07/31 [16:17]

搜索/打印/取消/返回

減速機測試機台介紹

料件表

項次	項目	規格	數量	廠牌	供應商
1	FAC	MHI-A12D-A0180	1	Delta	USE
		OS: Win7E, Cmos: 32G			
2	15" 觸控螢幕 (USB 觸控介面)	EM-1 90HGL	1	Winnor	USE
3	Office 2010 2913	中小企業版	1	Microsoft	USE
4	DMC-Net J2-CH DI 模組	ASD-EM32MN	1	Delta	USE
5	DMC-Net J2-CH DO 模組	ASD-EM32NT	1	Delta	USE
6	AD8A-A2-F 3.0KW 伺服馬達	ASD-A2-3023-F	4	Delta	USE
7	EMCA-C 3.0KW 伺服馬達	ECMA-C11330EH	4	Delta	USE
8	前置解碼器(3米)	ASD-CAEN1055	4	Delta	USE
9	前置解碼器(3米)	ASD-CAPW10055-1	4	Delta	USE
10	驅動器 CNI 控制	ASD-CN80090	4	Delta	USE
11	DMC-Net 通訊線 4M	TAP-CB03-04D	1	Delta	USE
12	DMC-Net 通訊線 0.5M	TAP-CB03-005	5	Delta	USE
13	專用供電 Cable Resistor	P680	1	CINO	Nabua

用戶老師簽字: _____

中标通知书

新华招标有限公司 中标通知书

北京宝和源光电设备有限公司：

北京工业大学 17 内涵发展定额-211 工程-智能机器人系统及关键部件实验平台建设项目（招标编号：XHHC-HW-2017-0838）（包 10）的评标工作已经结束，经评标委员会认真评审推荐，并经采购人确认，确定贵单位为中标人。

中标价格：人民币 38.1 万元

请贵单位自本通知书发出后 30 天内，与采购人洽商签订合同等事宜。
保证金退款时间为合同签订后五个工作日内，为保证及时准确将保证金退回，请贵单位在合同签订当日，将合同副本及退保证金账户信息递交至我司业务部，请标明招标编号及联系方式。为保证相关工作的安全性与时效性，请贵单位确保所提供账户信息的真实、合法、有效，并承担相应责任。
注：退保证金的单位名称必须与投标单位名称一致



新华招标有限公司
地址：北京市丰台区菜户营东街甲 88 号鹏润家园豪苑 B 座 30 层
电话：010-63905989

邮编：100055
传真：010-63905988