

招标编号: BMCC-ZC25-0321

包号: 03 包

采 购 合 同

项目名称: 北京信息科技大学市属高校分类发展-产业前沿创新实践能力提升平台-01、03、04 包项目

货物名称: 六自由度并联机床智能监测运维系统、数控加工中心典型故障多传感器信息采集与分析系统

甲 方: 北京信息科技大学 (甲方)



乙 方: 北京宇曦伟业科技有限公司 (乙方)



签署日期: 2025 年 5 月 13 日

同意以合同条款内容
董民 刘高学

合 同 书

北京信息科技大学 (甲方) 市属高校分类发展-产业前沿创新实践能力提升平台-01、03、04 包 (项目名称) 中所需 六自由度并联机床智能监测运维系统、数控加工中心典型故障多传感器信息采集与分析系统, 经北京明德致信咨询有限公司以 BMCC-ZC25-0321 号招标文件在国内公开招标。经评审委员会评定北京宇曦伟业科技有限公司 (乙方) 为中标人。甲、乙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. 合同专用条款
- c. 合同通用条款;
- d. 合同附件;
- e. 合同补充协议 (如有);
- f. 中标人的投标文件 (含澄清文件);
- g. 本项目招标文件 (含招标文件补充通知、澄清文件)。

2、货物和数量

本合同货物: 六自由度并联机床智能监测运维系统、数控加工中心典型故障多传感器信息采集与分析系统

数 量: 各 1 套

3、合同总价

本合同总价: 人民币 537200.00 元

分项价格: 详见分项报价表

4、付款方式

本合同的付款方式为：(1) 履约保证金：合同签订后 7 日内，中标人应当按照合同总金额的 5% 先行向采购人提供履约保证金，质保期结束且中标人本合同项下的全部合同义务已妥为履行完毕后，采购人无息退还。质保期以中标人在投标文件承诺的日期为准，但不得低于国家、行业的一般标准。

(2) 合同价款的支付：款项分二次支付。

1) 首付款：合同签订 7 个工作日内，采购人收到中标人妥为支付的履约保证金，且收到中标人开具的等额合规的增值税专用发票后，采购人向中标人支付至合同总价款的 85% 作为首付款；

2) 尾款：中标人将所有货物安装调试完毕且经采购人按学校相关规定验收合格，且收到中标人开具的等额合规的增值税专用发票后，采购人向中标人支付合同剩余尾款。

(3) 特别约定

由于本合同价款 100% 来源于财政性资金，合同约定的付款时间以财政性资金实际到位为前提，如因采购人财政性资金未到位导致采购人无法按前述付款时间节点支付款项，中标人同意待采购人财政性资金到位后，且满足前款约定的付款条件时，采购人按工作程序支付；中标人有义务按照采购人要求在采购人指定银行开立“共管账户”，确保项目款项安全、合规支付。

收款账户信息：

1. 收款供应商单位全称：北京宇曦伟业科技有限公司；
2. 收款单位信用代码：911101087609325564；
3. 供应商收款账号：2000 0102 3841 0018 3786 391；
4. 供应商账户开户行：北京银行中关村科技园区支行；
5. 供应商收款名称：北京宇曦伟业科技有限公司；

5、本合同货物的交货时间及交货地点

交货时间：自合同签订之日起 90 个工作日内完成供货、安装及调试，并具备验收条件。

交货地点：北京信息科技大学沙河校区

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。

甲方：北京信息科技大学 (印章)

乙方：北京宇曦伟业科技有限公司 (印章)

2025 年 5 月 13 日

2025 年 5 月 13 日

授权代表(签字): 穆 婕

地址: 北京市昌平区太行路 55 号



邮政编码: 102206

电话: 010-80187368

开户银行: 北京银行学知支行

账号: 0109 0375 7001 2011 1040 824

纳税人识别号: 121100006908051713

授权代表(签字):



地址: 北京市昌平区北清路 1 号院 3 号楼 11 层 2 单元 1211

邮政编码: 102206

电话: 13701137206

开户银行: 北京银行中关村科技园区支行

账号: 2000 0102 3841 0018 3786 391

纳税人识别号: 911101087609325564

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”系指甲乙双方签署的、合同格式中载明的甲乙双方所达成的协议，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，乙方在完全履行合同义务后甲方应付给乙方的价格。
- 1.3 “货物”系指乙方根据合同约定须向甲方提供的设备，包括技术说明、手册等其它相关资料。
- 1.4 “服务”系指根据合同约定乙方承担与供货有关的安装、调试、提供技术援助、培训和其他类似的服务。
- 1.5 “甲方”系指与成交人签署供货合同的单位（含最终用户）。
- 1.6 “乙方”系指根据合同约定提供货物及相关服务的成交人。
- 1.7 “现场”系指合同约定货物将要实施和安装调试的地点。
- 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。
- 1.9 上述术语的具体内容须与投标文件一致。

2 技术规范

- 2.1 提交货物的技术规范应与采购文件规定的技术规范和技术规范附件(如果有的话)及其报价文件的技术规范偏差表(如果被甲方接受的话)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 乙方应保证甲方在使用其提供的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。如发生第三方指控乙方提供的货物侵权的，因此给甲方造成损失的，乙方应承担赔偿责任（包括但不限于甲方已经支付或虽未实际支付但已确认需要支付的违约金、损害赔偿金、律师费、诉讼费用等）。如果任何第三方提出侵权指控，乙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 交货方式

- 4.1 交货方式为现场安装、调试，一切费用均由乙方负责。

5 付款条件

按合同合同书第四条约定执行。

6 技术资料

6.1 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,乙方应按甲方要求随时提供技术方案及辅助资料、手册、图纸等文件。

7 质量保证

7.1 乙方须保证提供的货物或服务是按照采购文件要求开发的或生产的,并完全符合强制性的国家技术质量规范和合同规定的质量、规格、性能和技术规范等的要求。

7.2 乙方须保证所提供的货物或服务经正确安装能够正常调试运转。在货物质量保证期之内,乙方须对由于设计的缺陷而发生的任何不足或故障负责。

7.3 根据甲方按检验标准单方检验结果或委托有资质的相关质检机构的检验结果,发现货物与合同不符;或者在质量保证期内,证实货物存在故障,包括潜在的故障或使用不符合要求等,甲方应尽快以书面形式通知乙方。乙方在收到通知后 4 小时内应针对故障做出响应。

7.4 如果乙方在收到通知后 4 小时内没有响应,甲方可以采取必要的补救措施,但由此引发的风险和费用将由乙方承担。

7.5 除“合同特殊条款”规定外,合同项下货物或服务的质量保证期为自全部货物妥为交付甲方、妥为安装调试且通过甲方最终验收之日起不少于 12 个月。质保期须与投标文件一致。

8 检验和验收

8.1 在交货前,中标人应对货物的质量、性能等招标文件第五章采购需求中规定的技术要求进行详细而全面的测试,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。

8.2 货物运抵现场后,甲方应在根据货物实际交付情况及进度组织验收,并制作验收备忘录,签署验收意见。

8.3 甲方有在货物生产、运输及安装调试过程中派员监造的权利,乙方有义务为甲方监造人员行使该权利提供方便。

9 索赔

9.1 如果乙方提供的货物或服务与合同或招标文件、投标文件有不符之处,或在第 7.5

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，甲方有权根据有资质的权威质检机构的检验结果就甲方遭受的全部损失向乙方提出索赔。

9.2 在根据合同第 7 条和第 8 条规定的检验期和质量保证期内，如果乙方对甲方提出的索赔负有责任，乙方应按照甲方同意的下列方式解决索赔事宜：

9.2.1 在法定的退货期内（自甲方收到货物之日起七日），如甲方发现乙方有任何与本合同对应的政府采购招标文件、投标文件或本合同内容不符的情形时，甲方有权单方解除合同、要求乙方将已收取的款项全额退还给甲方，并按照合同总金额的 20% 向甲方支付违约金。前述违约金标准不足以弥补甲方实际损失的，甲方有权继续追偿。如已超过退货期，但乙方同意退货，可比照上述办法办理，或由双方协商处理。

9.3 如果在甲方发出索赔通知后 3 天内，乙方未作答复，上述索赔应视为已被乙方接受。如乙方未能在甲方提出索赔通知后 3 天内或甲方同意的更长时间内，按照本合同第 9.2 条规定的方法解决索赔事宜，甲方有权从合同尾款中扣除索赔金额。如果这些金额不足以补偿索赔金额，甲方有权向乙方提出不足部分的补偿。

10 延迟交货

10.1 乙方应按照“技术需求”中甲方规定的时间表交货和提供服务。

10.2 如果乙方无正当理由迟延交货，甲方有权提出违约损失赔偿或解除合同，具体按照合同第 11 条执行。

10.3 在履行合同过程中，如果乙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、预期延误时间通知甲方。甲方收到乙方通知后，认为其理由正当的，可酌情延长交货时间。

11 违约赔偿

11.1 除合同第 15 条规定外，如果乙方没有按照合同规定的时间交货和提供服务，每逾期一日，应按合同总金额的 1 % 向甲方支付违约金，同时乙方仍应履行交货义务。甲方有权从应向乙方支付的合同价款中扣除该违约金。逾期超过 15 天的，甲方有权单方解除本合同，乙方已收取的合同价款全部退还甲方，同时还应按照合同总价款的 20 % 赔偿甲方的损失。如该金额不足以弥补甲方的实际损失的，甲方有权继续向乙方追偿。

12 不可抗力

- 12.1 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，延长的期限应相当于不可抗力所影响的时间。
- 12.2 受事故影响的一方应在不可抗力的事故发生后尽快书面形式通知另一方，并在事故发生后 3 天内，将有关部门出具的证明文件送达另一方。
- 12.3 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 3 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。

13 税费

- 13.1 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。

14 合同争议的解决

- 14.1 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，可由甲方所在地人民法院管辖。

15 违约解除合同

- 15.1 在乙方出现下列情形时，视为乙方根本违约，甲方有权向乙方发出书面通知，主张部分或全部解除合同、停止支付合同价款，要求乙方按本合同约定总价款的 20% 支付违约金，并就造成的全部损失保留向乙方追诉的权利。
 - 15.1.1 乙方未能在合同规定的限期或甲方同意延长的限期内，提供全部或部分货物，或者提供的货物质量不合格、不符合合同约定的；
 - 15.1.2 乙方未能履行合同规定的其它主要义务的；
 - 15.1.3 在本合同履行过程中有腐败和欺诈行为的。
 - 15.1.3.1 “腐败行为”和“欺诈行为”定义如下：
 - 15.1.3.1.1 “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甲方在合同签订、履行过程中的行为。
 - 15.1.3.1.2 “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，损害甲方的利益的行为。
 - 15.1.4 未经甲方同意擅自单方解除合同、擅自将合同项下的工作转包给第三方完成。
 - 15.1.5 其它不履行或不完全履行合同约定的各项义务、履行合同义务不符合合同及招标文件、投标文件规定的情形。
- 15.2 在甲方根据上述第 15.1 条规定的全部损失，包括但不限于乙方对甲方所造成的直接损失、可得利益损失、甲方因乙方违约需要支付给第三方的赔偿费用/违约金/

罚款、调查取证费用/公证费/鉴定费用、诉讼仲裁费用、保全费用、律师费用、维权费用以及其他合理费用。

16 破产终止合同

16.1 如果乙方破产导致合同无法履行时，甲方可以书面形式通知乙方，单方终止合同而不给乙方补偿。但甲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甲方已经采取或将要采取的任何行动或补救措施的权利。

17 转让和分包

17.1 除甲方事先书面同意外，乙方不得部分转让或全部转让其应履行的合同义务。

17.2 经甲方同意，乙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。分包后不能解除乙方履行本合同的责任和义务，接受分包的人与乙方共同对甲方连带承担合同的责任和义务。乙方可以将合同项下非主体、非关键性工作分包给他人完成。但必须在报价文件中载明。

18 合同修改

18.1 甲方和乙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。

19 通知

19.1 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。

20 计量单位

20.1 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。

21 适用法律

21.1 本合同应按照中华人民共和国的法律进行解释。

22 合同生效和其它

22.1 本合同应在双方签字盖章后生效。

22.2 下述合同附件为本合同不可分割的部分并与本合同具有同等效力：

- 1) 供货范围及分项价格表
- 2) 技术参数表

3) 交货时间及交货批次

4) 服务承诺

22.3 本合同一式 10 份，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

1.5 甲方：本合同甲方系指：北京信息科技大学

1.6 乙方：本合同乙方系指：北京宇曦伟业科技有限公司

1.7 现场：本合同项下的货物安装调试地点位于：北京信息科技大学指定地点。

4、交货方式

4.1 本合同项下的货物交货方式为：现场交货。

5、付款条件：按合同一般条款约定执行。

6、合同生效后，乙方应按照甲方要求随时提供将技术方案及辅助资料、手册、图纸等文件。

7、质量保证及售后服务：【同投标文件内容一致】

7.1、系统运行期间，乙方在接到甲方报修电话的 10 分钟内乙方技术人员将做出响应，在接到报修电话的半小时内到达现场解决问题，重大问题或其他无法迅速解决的问题在 2 小时内解决。用户设备出现故障时，乙方将免费提供维修备用机供用户使用。免费定期对系统设备做专业保养工作，一年免费大规模保养两次。

各设备或软件质保情况见下表。

名称	质保期限	备注
数控加工中心典型故障多传感器信息采集与分析系统	一年	
六自由度并联机床智能监测运维系统	一年	

7.2、由于甲方使用不当、未被授权的拆卸、意外事故所造成的设备损坏，不在保修范围之内。在保修期内如出现产品质量问题，乙方负责免费维修或更换。

7.3、保修期后，乙方提供有偿服务，适当收取零配件和服务费。乙方收取的零配件价款或服务费不得高于同类产品或服务的市场通行价格。

7.4、乙方在设备保修期内，每年定期上门做系统维护。

8、检验和验收：【同投标文件内容一致】

货物运抵现场后，甲方应根据具体情况及进度组织验收，并制作验收备忘录，签署验收意见。

9、 索赔：

如果在甲方发出索赔通知后3天内，乙方未作答复，上述索赔应视为已被乙方接受。如乙方未能在甲方提出索赔通知后3天内或甲方同意的更长时间内，按照本合同第 9.2 条规定的方法解决索赔事宜，甲方有权从合同尾款中扣除索赔金额。如果这些金额不足以补偿索赔金额，甲方有权向乙方提出不足部分的补偿。

10、不可抗力：

10.1 不可抗力通知送达时间：事故发生后3天内。

11、特别约定：

11.1 本合同的附件，为本合同的组成部分，与本合同具有同等的法律效力。

11.2 本合同附件中的未尽事宜，应当按照投标文件执行。

11.3 本合同附件载明内容如与乙方投标文件不一致的，除非甲乙双方另有约定，否则应当以投标文件为准。

附件一：分项价格表（必须同投标文件内容一致）

投标人名称：北京宇曦伟业科技有限公司（盖章）



报价单位：人民币元

序号	名称	型号和规格	数量	原产地和 制造商名称	单价	总价	备注
1	数控加工中心典型故障 多传感器信息采集与分 析系统	DAQ2502	1	北京亿航科技有限公 司	299200.00	299200.00	
2	六自由度并联机床智能 监测运维系统（核心产 品）	PTS-E6D2000-15	1	北京帕特斯科技有限 公司	238000.00	238000.00	
总价						537200.00	

附件二：技术参数表

投标人名称：北京宇曦伟业科技有限公司（盖章）



（请附投标文件相关内容）

序号	货物名称	技术参数	数量	备注
1	数控加工中心典型故障多传感器信息采集与分析系统	功能要求： 1) 云智慧测量系统：示波采样，变时基，AVD和虚拟通道，INV 高精度频率计，时域分析，自谱，信号发生器，格式转换，波形连接，倍频程（CPB），编辑滤波，波形微积分，公式运算，波形全景，概率，自相关，互谱，LFFT，时间谱阵，幅域统计，时变参量 TVP/提供幅频曲线/相频曲线/相干曲线/力谱/响应信号频谱/实部虚部/奈奎斯特图 2) 配套 8 支振动传感器、8 支温度传感器、2 支电流传感器、2 支霍尔传感器 3) 采集卡内置电池，续航时间$\geq 4h$ 指标要求： 1) 具有 2 路转速专用通道，且采样率$\geq 100M$ Hz 脉冲计数器，最大输入电压：$\pm 10V$ 2) 转速触发电平：$-9v \sim 9V$（需软件可调）； 3) 需内置 WIFI 功能 4) 需内置 4/5G 模块 5) 18CH/256kHz/24 位 ADC 6) 程控调理：DC/AC/IEPE 7) 采样率：$0.5Hz \sim 256k$ 任意可调； 8) 输入量程：$\pm 0.1V$，$\pm 1V$，$\pm 10V$，$\pm 40V$； 9) 采集内嵌服务软件 外形尺寸$\leq 110*85*200$	1	
2	六自由度并联机床智能监测运维系统（核心产	该系统需可完成复杂零件六自由度加工，能够采集振动、力等加工过程数据，实现智能监测运维； 1. 主轴功率$\geq 1.5KW$； 2. 振动通道：≥ 4 路，IEPE 加速度计；	1	

	品)	3. 力通道: ≥ 6 路, 量程 $\geq 500\text{Kg}$; 4. 单缸推力 $\geq 2000\text{N}$; 5. 上平台尺寸 $\geq 400\text{mm}$; 6. 下平台尺寸 $\geq 700\text{mm}$; 7. 最大平移速度 $\geq 100\text{mm/s}$; 8. 最大转动度 $\geq 30/\text{s}$; 9. 平动控制分辨率: $\leq 0.001\text{mm}$; 10. 转动控制分辨率: ≤ 0.001 度。		
--	----	--	--	--

附件三：质保、售后服务、培训等内容

一、质保和售后服务：

针对此次投标产品提供自甲方验收合格之日起 1 年免费质保，终身免费技术支持。提供 7×24×365 免费保修服务，设备出现故障后 4 小时内响应，6 小时内到达现场，24 小时内完成故障检测与排除。设备故障 24 小时内排除不了的，提供备机供贵方使用。所投产品过保后，提供终身免费维修，只收取相应的零件成本费用，免收人工费、上门费。

服务热线：

技术工程师郭永山(姓名) 13701137206 (联系方式)

二、培训计划

设备安装、调试、验收完成后，我公司免费为校方提供设备操作培训，方便使用老师对设备灵活操作和实践教学，同时保持设备安全、可靠、长期稳定运行。

1. 培训内容

我方负责派遣有经验的工程师进行现场培训，培训内容包括：设备的工作原理、软件操作、硬件安装、日常维护、试验数据处理等方面的技术培训，使甲方人员能正常使用软件、测试设备和后继数据处理。安装调试完成后安排技术培训，培训时间为 2-3 个工作日。培训期间，我方自己负责午餐、机票、住宿、保险、差旅费等。

2. 培训对象

甲方人员

3. 培训教材

1、 六自由度并联机床智能监测运维系统

1. 系统介绍

六自由度并联机床智能监测运维系统采用 Stewart 并联机器人运动平台、床身、主轴、测控采集装置及监测运维软件构成（如图 1-1）。该系统可完成复杂零件空间六自由度加工，能够采集振动、力等加工过程中的数据，实现智能监测运维。平台带抱闸功能，能够断电自锁防止意外时平台掉落和位移改变，驱动电机采用绝对值编码器电机能够掉电保持位置使平台可以实时复位。平台带 4 通道的同步通道，能够与外部设备进行同步通信（开始运行时同步通道开始同步），通道为 24V 数字开关量，上升沿触发，最小反应时间 1ms。

整个系统运动控制系统和监测运维的采集系统采用一套控制器，在运动的同时能够进行采集，能够将运动的位置和该位置对应的振动、力、温度等相关参数一步采集到位，便于后续的数据处理和分析。所有的数据能够实时的在图形界面显示，也能够同步的将数据保存到控制电脑中，数据文件能够直接使用 Excel 文件打开。

平台搭配多种附加配件：电主轴、铣削刀、多通道电缸等，其中电主轴功率 $\geq 1.5\text{KW}$ ，最高转速 24000rpm；

1、产品参数

产品型号：PTS-E6D2000-15

1. 主轴功率 $\geq 1.5\text{KW}$ ；
2. 振动通道： ≥ 4 路，IEPE 加速度计；
3. 力通道： ≥ 6 路，量程 $\geq 500\text{Kg}$ ；
4. 单缸推力 $\geq 2000\text{N}$ ；
5. 上平台尺寸 $\geq 400\text{mm}$ ；
6. 下平台尺寸 $\geq 700\text{mm}$ ；
7. 最大平移速度 $\geq 100\text{mm/s}$ ；
8. 最大转动度 $\geq 30^\circ/\text{s}$ ；
9. 平动控制分辨率： $\leq 0.001\text{mm}$ ；
10. 转动控制分辨率： ≤ 0.001 度

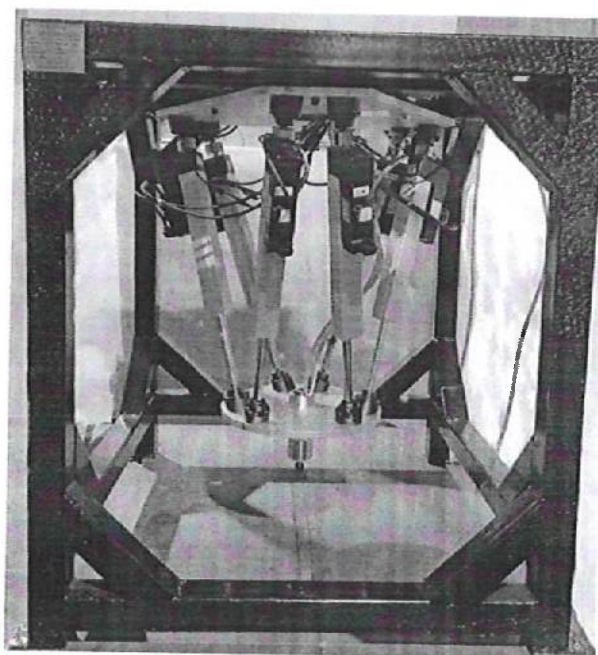


图 1-1

2、平台位移范围

位置姿态	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	RX (度)	RY (度)	RZ (度)
运动范围	±120	±120	±102	±15	±15	±15

3、平台各自由度力范围

力姿态	F _x (kg)	F _y (kg)	F _z (kg)	M _x (kg. m)	M _y (kg. m)	M _z (kg. m)
中心位置 (零位)	±111	±1111	±906	±87	±87	±61
Z 轴极限 (±102)	±94	±103	±879	±884	±84	±54
X 轴极限 (±120)	±93	±106	±342	±67	±82	±55
Y 轴极限 (±120)	±92	±133	±306	±89	±62	±50
RX 极限 (±15)	±157	±184	±718	±75	±84	±45
RY 极限 (±15)	±142	±131	±841	±88	±71	±46
RZ 极限 (±15)	±149	±149	±619	±665	±64	±59

2. 六自由度并联机床

六自由度并联机床的运动机构采用 Stewart 结构的并联六自由度平台，六自由度平台具有刚度大、承载力高、稳定性好、运动精度高等特点，六自由度并联平台广泛的应用于飞行模拟器、工程、振动加载、调姿对接以及娱乐影视等领域。运动平台主要由控制系统和机械本体两部分组成，控制系统主要用于位姿及力姿的解算，命令生成、电机驱动以及数据采集反馈等部分组成；机械本体主要由上下台面、电动作动器和上下链接铰构成。

1、上台面（动平台）

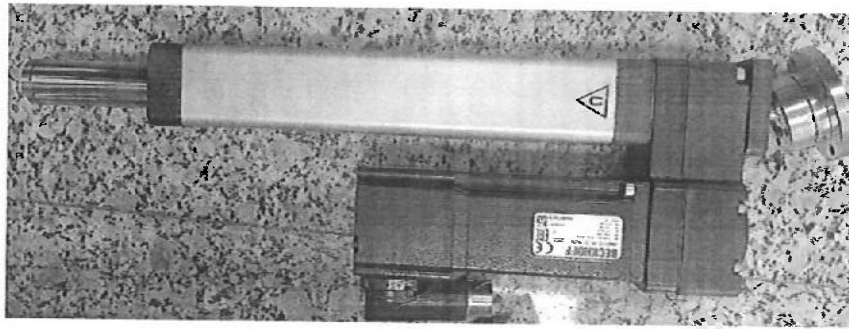
上台面采用均质钢板切割成圆形，上台面上下表面经过机床找平，保证台面的安装部位平整度，上安装斜铁与台面一体加工成型，斜铁上加工定位孔用于与球形铰进行连接定位。上台面按照中心点均布指定大小的螺栓安装孔。

2、下台面（静平台）

下台面采用均质钢板切割成六边形，下连接斜铁预先焊接到钢板上在技工中心一体加工成型。下台面上表面经机床找平以保证下铰点安装的平整度，下台面内接圆 3 个脚分别分布 6 个地脚安装孔，安装孔的具体位置根据客户需求定制。

3、电动作动器

电动作动器（图 2-1）采用滚珠丝杠加导向的方式，将电机的旋转转化成直线运动。电动缸的后端通过法兰与电机直接相连，采用带钢丝的同步带传动，前端与力传感器连接。作动器的前后端都安装链接球铰，分别与上下台面连接。电机与作动器的连接形式可采用直线连接（长度会变长）



作动器示意图（图 2-1）

4、上下链接铰

作动器前后端安装定制加工的球形链接铰，轴承采用消间隙处理，减少正反向间隙误差，能够适应平台在空间的运行。每个链接铰能够在空间中转动，适配平台运动的各个位姿下的作动器的位置。上下链接铰采用不同的转动形式，能够在固定作动器旋转的前提下适应平台的各种位姿。

5、控制器参数

控制频率：1000Hz

数据采集频率：1000Hz

数据处理周期：1ms（1 个周期=接受数据解算-命令执行-数据采集）

控制通道：6 通道

供电：220V

额定功率：1.42KW

最大时间延迟：1ms

自定义文件长度：20000 个数据点

波形形式：位移波、加速度波

解算方式：六自由度平台位姿逆解

六自由度平台位姿正解

六自由度平台力正解（选配）

与控制电脑通讯方式：TCP/IP 协议

远程控制通讯方式：TCP/IP 协议

多平台同步通讯方式：UDP 协议

与伺服驱动器通讯方式：EtherCat 总线

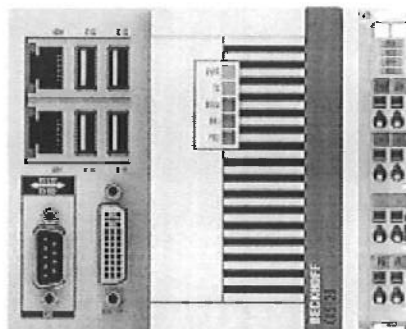
带急停开关

带外部触发运行（最大触发延时 1ms），与其他设备同步（选配）

3.监测运维系统

1、控制系统

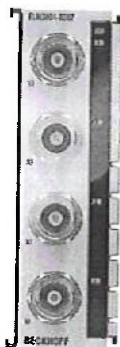
控制系统采用嵌入式控制器 CX5120（图 3-1）。CX5120 搭载 Intel Atom® 单核处理器，时钟频率 1.46 GHz。这一系列配备的硬件接口与现有的 CX5000 系列配备的接口在安装方向和实施方式上完全相同。提供两个独立的 Gigabit 以太网口以及四个 USB 2.0 接口和一个 DVI-I 接口。通过可选接口（可在出厂前安装）和 I/O 层（可由 E-bus 或 K-bus 端子模块构成），可以提供多种其它接口选项或网关功能。CX5120 具有低功耗和无风扇设计的特点。安装的 TwinCAT runtime 环境不同，CX5120 可用于执行 PLC 或 PLC/运动控制任务（带或不带可视化界面）。运动控制应用也可以通过插补轴运动实施。



嵌入式控制器（图 3-1）

2、振动系统

振动系统的采集模块采用 ELM3604（图 3-2）。ELM3604 系列 EtherCAT 端子模块设计用于分析振动诊断和声学的 IEPE 传感器（Integrated Electronics Piezo-Electric）。恒定电流馈电可以设置为 0/2/4 mA。输入特性也可以在 CoE 中由直流灵活调整为 10 Hz。ELM360x 主要用于测量电压，但如果需要，使用内部缩放器功能也可以用于输出加速度 [m/s^2]。在电压测量模式下，有 $\pm 20 \text{ mV}$ 至 $\pm 10 \text{ V}$ 和 0 至 20 V 等 12 种不同的量程可调。IEPE 传感器通常通过同轴电缆连接，因此 ELM3604 模块配备了 BNC 连接器。另一方面，采用 2 针直插式接线的 ELM3604 非常适合用于无需频繁插拔接头但需要快速接线的工业场合。



振动采集系统（图 3-2）

振动传感器（图 3-3）采用 IEPE 型压电式传感器：

型号：CT1005LC

量程(g)： ± 100

电压灵敏度(mv/g)：50

频率响应(Hz)：1~10K

工作温度范围($^{\circ}\text{C}$)： $-20\sim 120$



振动传感器（图 3-3）

3、力监控系统

力采集系统采用 6 个 EL3356 模块及 6 个力传感器构成

力采集模块选用 EL3356（图 3-4） EtherCAT 端子模块，单通道模拟量输入，测量电桥，全桥，16 位。模拟量输入端子模块 EL3356 能够直接连接 1 个电阻桥或 1 个四线制或六线制称重传感器。输入电路高精度测定电桥电压 U_D 和供电电压 U_{REF} 之间的比值，并根据端子模块中的设置将负载值作为过程值进行计算。通过自动自校准（如果需要可以关闭）和动态滤波功能，测量周期为 10 ms 的端子模块可用于高精度慢速称重。



EL3356 模块（图 3-4）

力传感器（图 3-5）采用轮辐式的拉压力传感器，该传感器为应变式传感器具有抗冲击，灵敏度高，响应频率快等特点。力传感器安装在六自由平台 6 个作动器的尾部，根据每个作动器的伸缩量和平台的结构参数能够实时计算出平台台面的受力大小和方向。

量程：0~300kg

参数	单位	技术指标	参数	单位	技术指标
灵敏度	mV/V	2.0 ± 0.05	灵敏度温度系数	$\leq \%F \cdot S / 10^{\circ}C$	± 0.03
非线性	$\leq \%F \cdot S$	± 0.03	工作温度范围	$^{\circ}C$	$-20^{\circ}C \sim +80^{\circ}C$
滞 后	$\leq \%F \cdot S$	± 0.03	输入电阻	Ω	$750 \pm 20 \Omega$
重复性	$\leq \%F \cdot S$	± 0.03	输出电阻	Ω	$700 \pm 5 \Omega$
蠕 变	$\leq \%F \cdot S / 30min$	± 0.03	安全过载	$\leq \%F \cdot S$	$150\% F \cdot S$
零点输出	$\leq \%F \cdot S$	± 1	绝缘电阻	M Ω	$\geq 5000 M\Omega$
零点温度系	$\leq \%F \cdot S / 10^{\circ}C$	± 0.03	推荐激励电压	V	5V-15V



力传感器（图 3-5）

4.控制检测上位机

1、控制模式

位移控制模式 + 力监测

2、控制软件功能

波形设置：正弦、三角、自定义波形（excel 编辑的波形文件）；

波形类型：位移波、加速度波；

限值保护：位移限值和力限值（选用台面力监控）双重限值防护，任意限值被触发能够马上停止运行，平台保持在当前位置；

手动定位：能够指定平台运行的位置，指定平台在规定的时间内运行到指定的位置；

单方向或多方向同步：平台 6 个自由度可单独输入命令，也可以多个自由度同时给定命令；

错误报警和恢复：系统发生错误时能够显示具体错误情况，并能够将错误清除，使平台恢复可运行状态；

数据显示与保存：能够显示平台 6 个自由度的命令位置、反馈位姿、力姿态以及各作动器的位移值和力值，并能够将上述值实时的保存到控制计算机上；

平台自动回零和落下：能够一键平台升起和落下；

传感器参数设定：能够设定系统中各传感器的参数及标定系数；

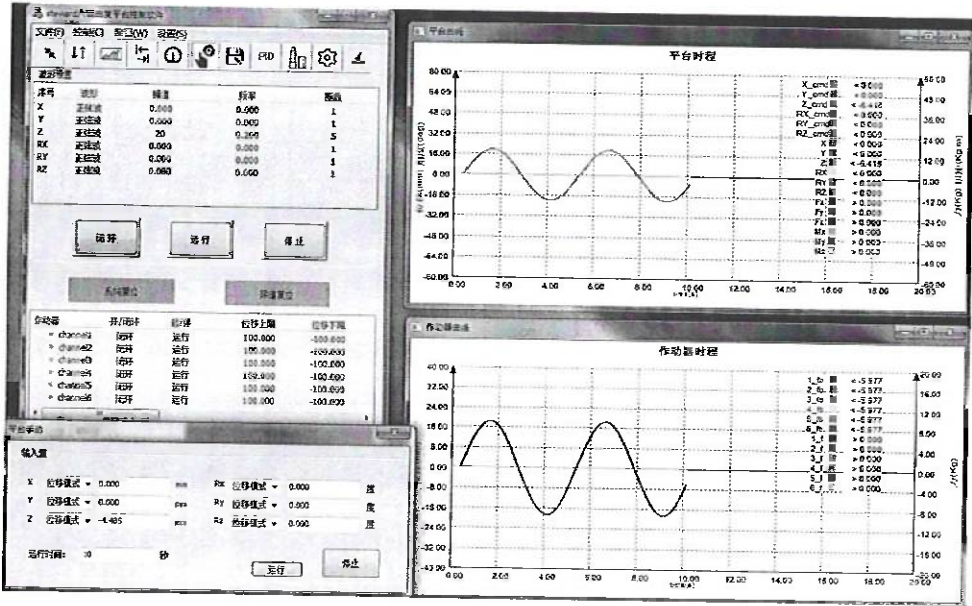
缓启动、缓停止：平台运行规则波时带缓启动和缓停止功能，防止速度突然增大造成

的冲击;

数据滤波: 能够对系统中的传感器值进行滤波, 滤波频率可任意设定;

控制坐标系转移: 平台能够设置平台的控制坐标系转移到指定的坐标位置, 将平台的控制坐标系和事件坐标系统一。例如: 将平台的控制坐标系转移到事件的质心上, 平台运行将按照事件质心的坐标系来运行, 从而保证在旋转时质心位置保持不变;

二次开发接口: 提供二次开的动态库和示例。



控制软件界面 (图 4-1)

3、软件对外接口

- (1) 动态库调用: 提供二次开发动态库 (dll), 能够完全控制整个平台。
- (2) 服务器形式 (可远程): 控制计算机上启动服务器 (TCP 服务器), 用来接收客户提交过来的命令 (指定的数据格式, 包含平台控制的所有命令)。服务器将接收到的命令再发送到平台控制器上执行。接口形式可按用户要求定制。

2. 数控加工中心典型故障多传感器信息采集与分析系统

一、系统功能介绍

数控加工中心典型故障多传感器信息采集与分析系统 (DAQ2502 型), 可实现多种传感器信号的示波采样, 变时基, AVD 和虚拟通道, INV 高精度频率计, 时域分析, 自谱, 信号发生器, 格式转换, 波形连接, 倍频程 (CPB), 编辑滤波, 波形微积分, 公式运算, 波形全景, 概率, 自相关, 互谱, LFFT, 时间谱阵, 幅域统计, 时变参量 TVP/提供幅频曲线/相频曲线/相干曲线/力谱/响应信号频谱/实部虚部/奈奎斯特图功能; 具有升级能力。系统可以实现数控加工中心典型故障诊断所需的多传感器信号的数据采集和分析。

高速数据采集卡内置电池, 续航时间 $\geq 4\text{h}$ 。

配有传感器: 8 支振动传感器、8 支温度传感器、2 支电流传感器、2 支霍尔传感器。

二、技术指标

1、采集卡技术指标

- 1) 有 2 路转速专用通道, 采样率 $\geq 100\text{MHz}$ 脉冲计数器, 最大输入电压: $\pm 10\text{V}$
- 2) 转速触发电平: $-9\text{V} \sim 9\text{V}$ (软件可调);
- 3) 需内置 WIFI 功能
- 4) 需内置 4/5G 模块
- 5) 18CH/256kHz/24 位 ADC
- 6) 程控调理: DC/AC/IEPE
- 7) 采样率: $0.5\text{Hz} \sim 256\text{k}$ 任意可调;
- 8) 输入量程: $\pm 0.1\text{V}$, $\pm 1\text{V}$, $\pm 10\text{V}$, $\pm 40\text{V}$;
- 9) 采集内嵌服务软件
- 10) 外形尺寸 $110 \times 85 \times 200 \text{ mm}$

2、配套传感器技术指标

- (1) 加速度传感器 INV9822

指标	参数
量程 (g)	50
灵敏度 mV/g	100
分辨率 m/ss	0.005
冲击极限 g	2000
重量 g	11
工作电压 VDC	18~28
工作温度 °C	-40~120

(2) 温度传感器 WS-150

指标	参数
量程 (°C)	150
输出电压	0-10V
测量方式	非接触式
工作电压 VDC	24V
工作温度 °C	-40~150

(3) 电流传感器 JK-A802-25

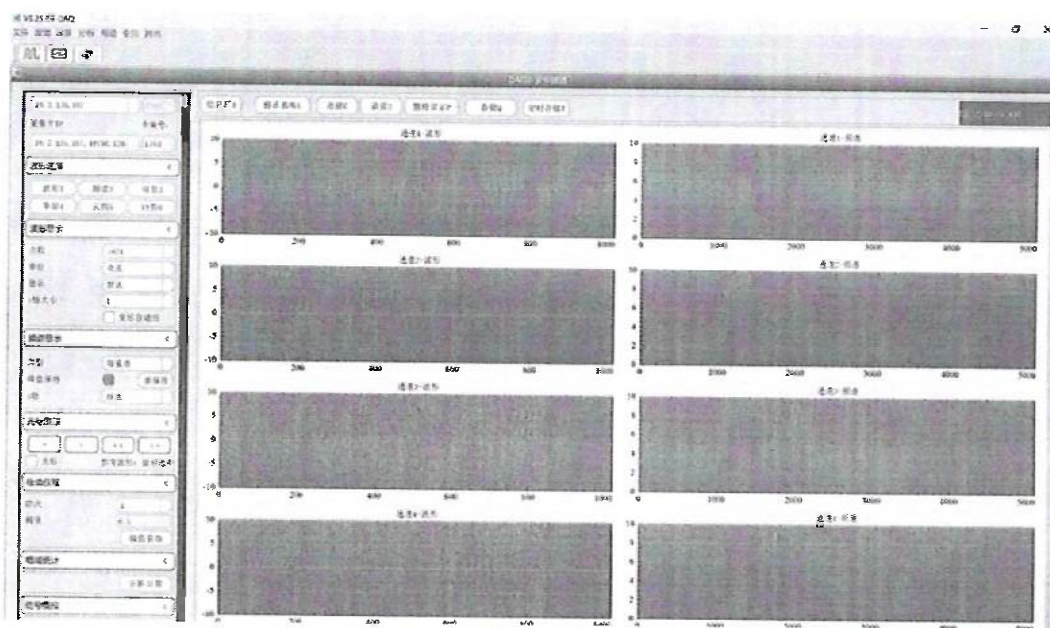
指标	参数
测试内容	电流
响应时间 μs	1
精度 PFS	0.1%
线性度 $\mu V/V$	100
带宽 KHz	100
工作电压 V	DC ± 15 - ± 18

(4) 霍尔传感器 HKZ8002 (含磁钢)

指标	参数
最大测试距离	10mm
带宽 KHz	0-20KHZ
工作电压 V	DC $\pm 15V/12V$
工作温度	-40°C~+85°C

三、系统软件功能

可实现对数控加工中心典型故障多传感器信息的采集与分析，具体包括：信号的示波采样，变时基，AVD 和虚拟通道，INV 高精度频率计，时域分析，自谱，信号发生器，格式转换，波形连接，倍频程 (CPB)，编辑滤波，波形微积分，公式运算，波形全景，概率，自相关，互谱，LFFT，时间谱阵，幅域统计，时变参量 TVP/提供幅频曲线/相频曲线/相干曲线/力谱/响应信号频谱/实部虚部/奈奎斯特图功能。



数据采集界面

4. 培训时间、地点

- 1、时间：验收合格后 7 个工作日内；（若有特殊承诺，以特殊承诺为准）。
- 2、地点：学校指定交货地点或我公司培训课程开设地点。

5. 培训模式

➤ 现场培训

课时、模式、内容等

➤ 不定期技术培训

附件四：中标通知书

中标通知书

项目名称：市属高校分类发展-产业前沿创新实践能力提升平台-01、03、04包

项目编号：BMCC-ZC25-0321

03包：设备03包

中标人：北京宇曦伟业科技有限公司

中标金额：537,200.00元

请接到此通知书后尽快与采购人联系合同签约事宜，合同签订后2个工作日内，请将合同扫描件发送到FC@zbbmcc.com邮箱办理相关备案及保证金退还手续，保证金将在合同签订的5个工作日内退回来款账户。

北京明德致信咨询有限公司

2025年04月25日

北京明德致信咨询有限公司

地址：北京市海淀区学院路30号科大天工大厦B座17层1709室

联系方式：韩伯阳、杜畅、周洁琼、吕绍山，010-61192278