

政府采购合同

合同编号：A1-2025-098

招标编号：BJGY-2025-07153

项目编号：19002025025

项目名称：北京工商大学“工商一体、数智赋能”重大教学
科研设备更新项目（食品第二部分）12包

标的物名称：显微可移轴技术单元及镜头组

甲 方：北京工商大学

乙 方：绥芬河星光量子科技有限公司

合 同 书

甲 方(买方): 北京工商大学

住 所: 北京市海淀区阜成路 33 号 邮 编: 100048

联系人: 周羿辰 电 话: 010—68984323

乙 方(卖方): 绥芬河星光量子科技有限公司

住 所: 绥芬河市通天路 209 号(太阳购物楼) 10 层 1021 室 邮编: 157399

联系人: 刘思强 电 话: 13911681024

鉴于: 甲方购买的 显微可移轴技术单元及镜头组 (标的物名称), 经甲方委托的招标代理机构 北京国裕招标有限公司 以 BJGY-2025-07153/12 号招标文件于 2025 年 10 月 31 日在国内进行公开招标 ☒ 竞争性谈判 ☐ 竞争性磋商 ☐ 单一来源 ☐。经评标委员会评定后, 乙方为中标人。

甲、乙双方根据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国政府采购法实施条例》等有关法律、法规的规定, 在平等、自愿、诚信的基础上, 双方签订如下合同并共同遵守执行。

一、合同文件

下列文件构成本合同书的组成部分, 组成合同书的多个文件的优先适用和解释次序如下:

1. 本合同书 (含合同附件)
2. 中标通知书 (详见附件 1)
3. 补充协议
4. 投标文件 (含澄清文件)
5. 招标文件 (含招标文件补充通知)

二、合同标的物 (货物 ☒ 软件系统 ☐ 服务 ☐)

1. 标的物名称 显微可移轴技术单元及镜头组 (详见附件 2)
2. 标的物数量、规格 1 套 (详见附件 2)
3. 标的物型号、功能 UET Top36 (详见附件 2)
4. 其它 无

三、合同金额

本合同金额总价款为人民币(大写) 伍拾陆万贰仟壹佰元整，小写：¥ 562100 元 (合同金额中已包含税费、运输费、保险费、验收成本费等)。

四、付款条件和支付方式

1. 本合同签订生效后 15 个工作日内，乙方应向甲方支付合同金额 5% 的履约保证金 (¥ 28105 元整) 后，甲方向乙方支付合同金额 60 % 的价款，即人民币 (大写) 叁拾叁万柒仟贰佰陆拾元整 (乙方应向甲方先行提交与支付金额等额的发票)。

2. 乙方按期、按质、按约定交付标的物且安装调试完毕，甲方验收合格后，甲方向乙方付清合同金额剩余的尾款，即人民币 (大写) 贰拾贰万肆仟捌佰肆拾元整 (乙方应向甲方先行提交与支付金额等额的发票)，并无息退还乙方已支付的履约保证金 (¥ 28105 元整)，如果乙方未按时交付标的物或者按时交付的标的物验收不合格，则甲方有权扣除乙方已缴纳的履约保证金。

甲方无正当理由逾期返还履约保证金的，经乙方两次催告后仍未返还的，每逾期一日向乙方支付 0.01% 的违约金。

3. 如果乙方交付的标的物是分批交付完成的，甲方以最后交付的标的物安装调试、验收合格后再支付剩余尾款。

4. 双方约定合同价款以支票 ☐ 汇票 ☐ 银行转账 ☒ 其它 ☐ 进行支付。

5. 甲方的银行账户信息：

(1) 开户银行：北京银行阜裕支行

(2) 帐号：01090373100120109102730

(3) 税号：121100004006906889

6. 乙方的银行账户信息：

(1) 开户银行：中国工商银行黑龙江自贸区绥芬河片区支行

(2) 帐号：0903029009245159484

(3) 税号：91231081592736010H

7. 开票时间及开票信息

甲方验收合格后，乙方应开具真实、合法、有效且符合甲方要求的等额发票 (税费 【13】%)，甲方在收到乙方符合要求的发票后，向乙方支付相应款项。若乙方怠于履行上述开票义务或涉嫌开具虚假发票的，甲方有权拒绝付款且不视为违约。

甲方的开票信息为：

(1) 名称：北京工商大学

(2)纳税人识别号: 121100004006906889

五、合同履行方式、期限、地点

1.交付方式: 甲方自提 ☐ 乙方送货 ☒ 甲方指定第三方接收 ☐ 乙方指定第三方送货 ☐
其它 ☐。

2.交付时间: 合同签订后 1 个月内。

3.交付地点: 北京工商大学 (详见附件 2)。

六、标的物质量保证

1.乙方保证所交付的标的物符合国家、地方和行业规定的质量标准和本合同规定的质量、规格和性能等要求, 以及满足本合同的目的和甲方的使用要求。

2.如甲方对乙方交付的标的物有特殊需求的, 乙方还应提供有关标的物的质量说明, 乙方向甲方交付的标的物应当符合该说明的质量和性能要求。

3.乙方保证向甲方交付的标的物 and 与之有关的软件、电子文档、源代码、硬件、配件、设备设施等具有其合法的所有权, 并未侵犯任何第三方的知识产权和合法权益。

4.标的物中含有进口产品的, 乙方还应提供海关报关证明资料, 并对证明资料的完整性、真实性、合法性负责。

七、安装、调试及培训

1.标的物交付后, 乙方应按甲方通知的时间派有经验的技术人员来甲方处进行安装调试, 包括软件或系统的安装、部署、调试及试运行工作, 直至标的物正常运行, 满足合同的约定和甲方的使用要求。

2.在乙方交付甲方的标的物正常使用或运行后, 乙方应按甲方通知安排的时间, 负责对甲方的相关技术人员、操作人员进行免费现场技术培训。培训内容包括标的物的使用、系统操作、系统维护等, 直至甲方的相关技术人员、操作人员能够熟练掌握为止。培训人员名额由甲方自定;

3.乙方在安装调试标的物、软件、系统和培训甲方相关人员时应认真负责, 使相关人员学会为止, 满足甲方的需求。

八、验收标准和方法

1.甲方在验收标的物时, 应对照合同清单或附件, 认真检查标的物的各项标识、单据、数量、型号、外观有无损坏、受潮等, 检查介质、载体、附件、技术资料等是否符合合同约定, 是否完整。如发现标的物不符合合同约定, 乙方违约, 甲方有权要求乙方退货或免费更换或补齐, 并有权要求乙方赔偿全部损失 (实际损失和预期利益损失)。

2.乙方所交付标的物在安装调试过程中,如发现存在质量问题或使用功能达不到乙方承诺或合同约定的技术标准或甲方的需求,乙方违约,甲方有权要求乙方免费更换或退货,并有权要求乙方赔偿全部损失(实际损失和预期利益损失)。

3.如乙方交付的标的物其验收只有在生产厂商或乙方的工程师在现场才能进行开箱验收,乙方在标的物交付后5日内通知甲方相关人员配合进行现场开箱验收。

4.乙方应积极配合甲方处理和解决验收标的物中出现的各种问题,并在甲方要求的期限内提出可行的解决或整改方案,直到验收合格为止。

5.如果乙方向甲方提供的是服务行为时,其验收的标准按双方的具体约定或商业惯例进行。

6.甲方在对乙方所交付标的物进行验收时,有权委托第三方或相关专家代表甲方进行验收。

九、违约责任

1.本合同书一经签订生效即具有法律效力。任何一方未能按法律或合同约定全面履行其义务(包括但不限于标的物存在质量问题、延迟交付、延迟付款、拒绝保修等),应承担违约责任。违约责任按合同总金额的20%或每日按合同金额未能履行部分0.05%由违约方向守约方支付违约金。但因不可抗力除外。

2.本合同在履行过程中,如果一方出现《中华人民共和国民法典》规定的违约情形时,另一方有权解除本合同,并要求对方承担违约责任或赔偿损失。

3.因不可抗力导致一方不能全面履行合同的,可根据不可抗力对合同履行造成的影响,部分或者全部免除责任,但法律另有规定的除外。一方延迟履行后发生不可抗力的,不能免除其违约责任。

4.乙方交付的标的物虽然在安装调试时验收合格,但在质保期内出现质量问题,且乙方无法解决又不同意退换货,则甲方有权解除合同,并有权要求乙方赔偿全部损失(实际损失和预期利益损失)。

5.甲方在对标的物进行验收时,如发现乙方交付的标的物不符合合同约定的标准或条件,存在质量、性能等问题时,甲方有权拒绝接收,并在乙方未能解决存在的问题之前,不再向乙方支付合同剩余款项,同时,有权解除合同,要求乙方退还甲方已支付的预付款,要求乙方承担违约责任,并赔偿给甲方造成的损失。

十、保修和售后服务

1.乙方向甲方交付的标的物的质保期为自验收合格之日起5年,在质保期内甲方享受乙

方承诺的免费保修服务，保修期外乙方向甲方提供有偿服务时，服务价格或费用应低于社会的平均收费或乙方执行的收费标准，具体约定由双方另行签订补充协议。

2.如果乙方交付的是软件系统，甲方则除在前款约定的质保期内享受乙方承诺的免费软件系统升级和技术支持等售后服务，还享有质保期满后的免费软件升级。软件系统的交付有 ☐ 无 ☒ 光盘等介质载体。

3.乙方对甲方提出的保修或售后服务要求，最迟应在甲方提出后四小时内予以响应，二十四小时内解决或处理完问题。

4.乙方对保修期和售后服务另有承诺的，应当另行书面约定，作为本合同的附件，否则适用上款的约定。详见附件 3。

十一、争议解决

1.本合同在履行过程中所发生的一切争议，首先甲乙双方应通过友好协商解决，协商不成的，任何一方均应依法诉诸甲方所在地人民法院解决争议。

2.双方确认，对本合同所发生的任何争议或诉讼，一方对另一方发出的通知或法院发出的传票、通知等司法文书，只要发送至本合同开头列明的地址即视为送达；因受送达人自己提供的送达地址不准确或被拒绝签收，或无人签收等原因，以邮政快递投寄邮戳日期视为送达之日，受送达人自愿承担产生的法律后果。

十二、其他

1.本合同书未尽事宜甲乙双方经协商后应签订补充合同或协议，补充合同或协议与本合同书具同等法律效力。

2.本合同书经双方法定代表人或授权委托人（须持授权委托书）签字或签章并加盖公章或合同专用章后生效。本合同书一式捌份，甲方柒份，乙方一份，具同等法律效力。

(本页为签署页)

甲 方(印章)：北京工商大学

乙 方(印章)：绥芬河星光量子科技有
限公司

代 表 人(签字)：

代 表 人(签字)：

日 期：2025年11月19日

日 期：2025年11月19日

附件：1. 中标通知书

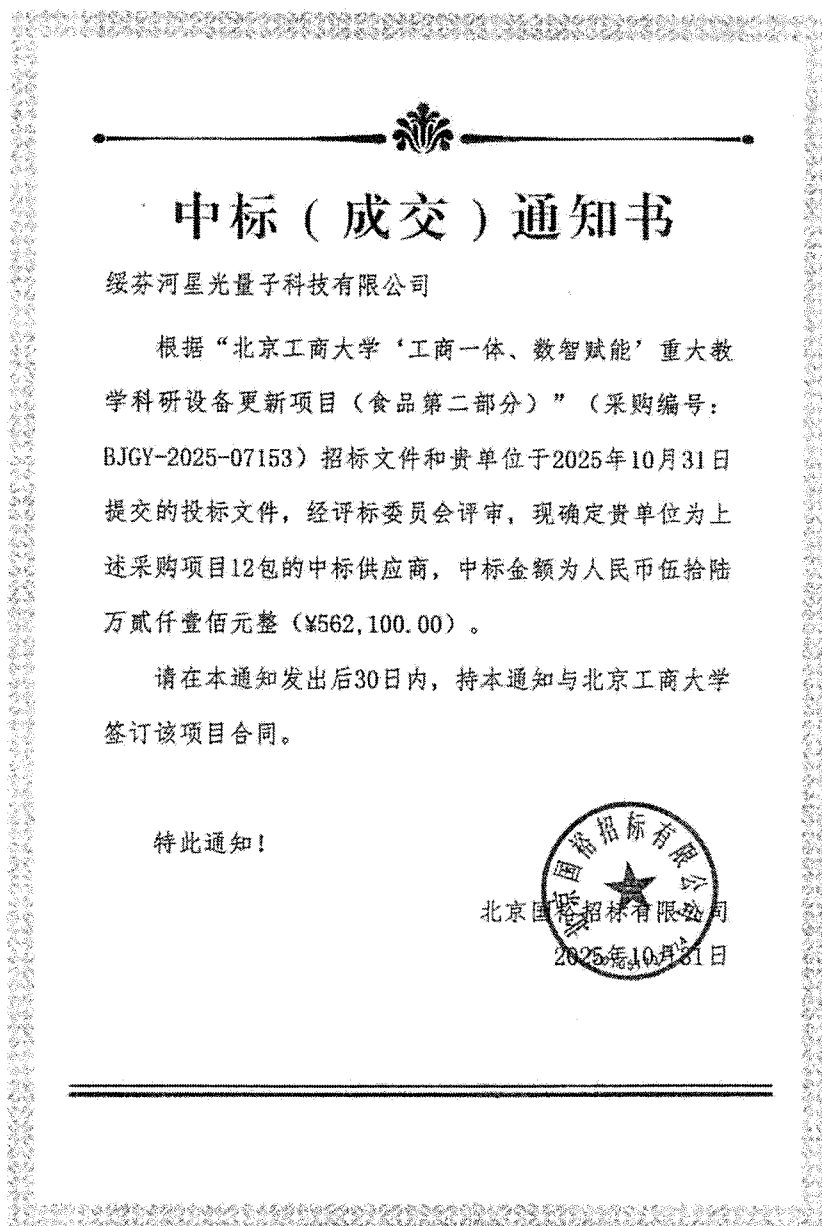
2. 详细配置清单及功能要求

3. 售后服务承诺

审核人签字：

最终用户签字：

附件 1：中标通知书



附件 2：详细配置清单及功能要求

序号	分项名称	制造商	产地 / 国别	制造商统一社会信用代码	制造商规模	制造商所属性别	外商投资类型	品牌	规格、型号	单价 (元)	数量	合价 (元)
1	显微可移轴技术单元及镜头组	众联易通 (北京) 科技有限公司	中国	91110101357957737T	小型企业	男	内资	UE T 优易通	UET Top3 6	562100.00	1	562100.00
总价 (元)												562100.00

主要配置

- 1、移轴平台系统 1 台;
- 2、24mm T14 微距镜头 1 支;
- 3、80mm 叶片快门镜头 1 支;
- 4、配套单轨微距平台 (含 110mm 镜头) 1 台;
- 5、配套件: 三维齿动云台 1 个、重型十字架 1 个、碳纤维脚架 1 个。

附件 3：售后服务承诺

售后方案

质保期

显微可移轴技术单元的质保期承诺与细则

1 质保期承诺

我司针对显微可移轴技术单元提供 5 年的质保期服务，确保在质保期内设备非人为损坏所导致的问题能够得到免费调试与维修服务。此承诺严格符合招标文件要求，并涵盖设备整体性能恢复及硬件更换需求，具体操作流程将在后续条款中详细说明。

2 故障定位与性能恢复流程

2.1 在接到用户反馈后，我司将立即启动远程技术支持以初步判断故障类型；

2.2 根据故障诊断结果，安排技术人员携带必要备件和工具前往现场进行处理；

2.3 维修完成后进行设备性能确认测试，包括分辨率 $\geq 14500 \times 9500$ 、传感器尺寸 $\geq 52 \times 35\text{mm}$ 等关键参数的验证，确保设备恢复至出厂状态。

步骤	描述	所需时间	
1	故障定位	通过远程技术支持或现场检查明确问题	不超过 1 个工作日
2	硬件更换	根据需要更换损坏部件并调试	不超过 2 个工作日
3	性能确认	完成分辨率及其他参数验证	不超过 0.5 个工作日

3 零配件供应保障机制

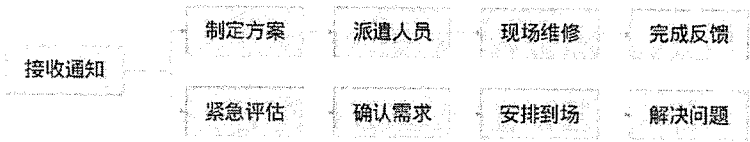
我司承诺在质保期内，对于显微可移轴技术单元因非人为原因损坏的零配

件提供充足的库存支持。所有关键配件如传感器、镜头组（最大放大倍率 2 倍）、快门组件等均设有安全储备量，确保能够在最短时间内响应维修需求。同时，零配件质量保证满足原厂标准，避免因质量问题再次引发故障。

4 24 小时应答及 3 个工作日内到场服务

4.1 我司设立专属售后服务热线，在收到用户关于设备故障的通知后，必须在 24 小时内做出回应并制定初步解决方案；

4.2 若需现场处理，则确保在 3 个工作日内派遣专业技术人员到达北京工商大学指定地点进行维修。



响应流程图

5 典型维护案例参考流程

以下是质保期内典型的显微可移轴技术单元维护案例：

5.1 案例背景：设备因长时间使用出现图像清晰度下降，经检测发现镜头组表面存在轻微划痕；

5.2 处理措施：对镜头组进行清洁保养，并更换受损部件；

5.3 结果验证：重新校准设备焦距至最佳光圈范围，并测试其在不同拍摄条件下的表现，确保成像质量恢复正常。

备注：若遇到类似情况，我方严格按照上述流程执行，确保设备快速恢复正常使用状态。

单轨微距平台（含110mm镜头）的质保服务范围

1 质保期承诺

我方承诺单轨微距平台（含 110mm 镜头）的质保期为 5 年，期间非人为损坏情况下免费提供调试与维修服务。质保期内严格遵循以下服务标准：

1.1 设备故障发生后，我方将在 24 小时内响应，并确保在 72 小时内抵达现场进行维修。

1.2 如需更换零配件，所有更换部件均满足招标要求，并免费提供。

1.3 针对光学元件校准、机械结构调整及光圈范围优化等关键维护工作，由专业技术支持团队严格按操作规范执行。

1.4 每次维修或维护后，将出具书面报告并提交客户备案。

2 维护内容细则

2.1 光学元件校准：

校准过程包括焦距调节、像场直径校正及光谱拍摄范围检测，确保设备性能恢复至出厂标准。

2.2 机械结构调整：

检查单轨平台的滑动轨道是否存在松动或磨损现象，必要时进行润滑或更换；调整垂直和水平方向移动组件，确保运行平稳无卡顿。

2.3 光圈范围优化：

对 110mm 镜头的光圈调节机构进行精确校正，确保其最佳光圈范围始终维持在 4.0~8.0 之间，以保障成像质量。

2.4 清洁保养方法：

定期对镜头组表面进行清洁处理，使用专用镜头纸和清洗液去除灰尘与污渍，避免影响成像清晰度。同时对镜头内部镜片实施防尘保护措施，延长使用寿命。

3 停机处理方案

如果因单轨微距平台或 110mm 镜头故障导致设备停机，我方将按照以下步骤处理：

3.1 确保在收到故障通知后的 24 小时内与客户确认问题详情，并制定临时替代方案以减少停机影响。

3.2 故障定位：派遣专业技术人员携带必备工具前往现场进行诊断，确保故障原因明确。

3.3 维修实施：根据诊断结果实施修复操作，必要时更换受损部件。

3.4 性能验证：完成维修后进行全面测试，确保设备恢复到正常工作状态，

并向客户提供测试报告。

序号	处理阶段	具体操作	完成时限
1	故障响应	24 小时内与客户确认问题	
2	故障诊断	派遣技术人员进行问题定位	不超过 1 个工作日
3	维修实施	替换或修复受损部件	不超过 3 个工作日
4	性能验证	完成全面测试并提交报告	完成后立即交付

4 常见问题解决方案

4.1 镜头成像模糊：

可能原因包括镜片污染或光圈失调，解决办法是先进进行镜头清洁，再校准光圈开合角度。

4.2 平台滑动不顺畅：

可能由于滑轨润滑不足或存在异物，解决办法是清理滑轨并重新涂抹专用润滑油。

4.3 像场直径异常缩小：

可能原因是光学系统未正确对齐，解决办法是对光学元件进行重新校准。



常见问题快速响应流程

三维齿动云台的质保执行标准与维护计划

1 质保期承诺

我司承诺，所供三维齿动云台设备质保期为 5 年。质保期内，若因非人为因素导致设备故障或性能下降，我司将免费提供调试与维修服务，确保设备性能恢复至出厂标准。

2 故障响应与现场维修

2.1 我司保证在接到用户关于设备故障的通知后，24 小时内做出应答，并在 72 小时内抵达现场进行维修。

2.2 维修团队将携带专业工具和备件，及时定位故障原因并实施修复措施，确保设备尽快恢复正常运行。

3 维护计划与巡检安排

3.1 定期巡检时间表: 我司将在质保期内每季度对三维齿动云台实施一次全面巡检，具体时间将提前与用户协商确定。

3.2 检查项目包括但不限于以下内容：蜗轮蜗杆驱动系统的磨损程度、垂直调整角度（95°）、摇摆调整角度（55°）、俯仰调整角度（55°）的校正情况；紧固件是否存在松动现象；传动部件润滑状态是否良好。

序号	检查项目	检查周期	具体指标	工具/材料
1	蜗轮蜗杆驱动系统	每季度一次	运行平稳性：≤0.2mm 误差 磨损程度：无明显磨损	精密测量仪、 润滑剂
2	垂直调整角度	每季度一次	角度范围：-45°~+45° 精度：±0.1°	角度测量仪
3	摇摆调整角度	每季度一次	角度范围：-60°~+60° 精度：±0.1°	角度测量仪
4	俯仰调整角度	每季度一次	角度范围：-30°~+90° 精度：±0.1°	角度测量仪
5	紧固件松动情况	每季度一次	松动度：无松动现象	扭力扳手
6	传动部件润滑状态	每季度一次	润滑覆盖率：≥95%	润滑油检测仪

4 维护工具及检测仪器

4.1 在维护过程中，我司将使用专业工具如水平仪、角度测量仪及专用扳手等进行精确调整。

4.2 检测仪器包括但不限于多功能电子测试仪、扭矩扳手等，确保所有参数符合技术要求。

5 技术支持与设备升级

我司提供质保期内的技术支持服务，包括但不限于软件更新、硬件优化等设备升级方案。如有必要，我们将派遣技术人员现场指导，确保升级过程顺利且不影响用户正常使用。

重型十字架的结构稳定性保障与维护策略

1 铸铁表面防腐处理

1.1 针对重型十字架的铸铁材质，我方提供专业的防腐涂层处理，确保在质保期内不会因环境因素导致表面腐蚀。具体操作流程包括：表面预处理（打磨、清洗）、底漆喷涂（采用高效防锈底漆）和面漆涂覆（使用耐磨耐候面漆）。所有涂层厚度必须达到 80 微米以上，满足招标要求。

1.2 每半年进行一次防腐状态检查，重点查看高湿度或化学品接触区域。发现问题后，立即采取局部修补措施，并记录修复过程以备查验。

2 高度调节机构润滑

2.1 重型十字架的高度调节机构是确保设备稳定性的关键部件。我方承诺每季度执行一次润滑保养，使用专用工业润滑油（粘度指数 ≥ 100 ），确保传动部分顺畅无卡顿。

2.2 润滑前需彻底清洁齿轮和螺杆表面，去除旧油及杂质后再涂抹新润滑油。每次润滑完成后进行功能测试，确认垂直移动顺畅且定位准确。如发现异常磨损，应及时更换相关零件并记录具体情况。

3 垂直水平移动功能校验

3.1 定期校验重型十字架的垂直与水平移动功能，确保其运行精度符合技术

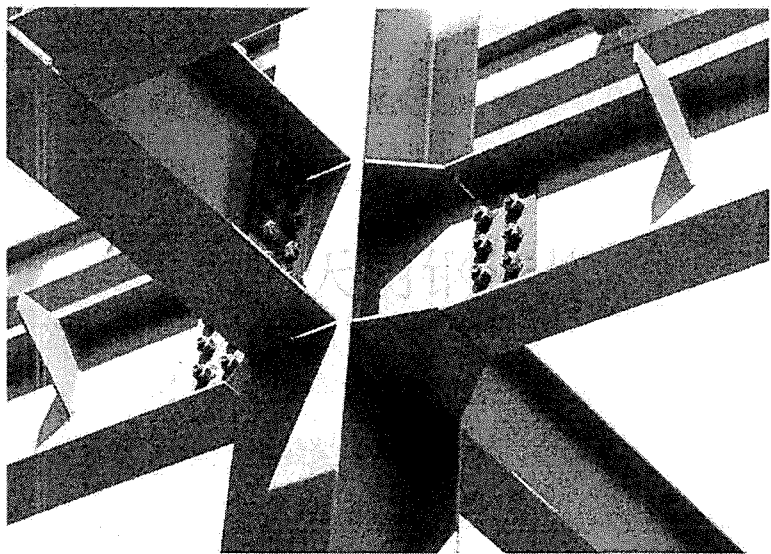
参数要求。校验工具包括精密水平仪（精度 $\pm 0.02\text{mm/m}$ ）和激光测距仪（精度 $\pm 0.5\text{mm}$ ）。

3.2 每次校验过程中，重点检测移动轨迹是否平直、是否存在偏移。如发现问题，立即调整传动系统或更换损坏部件。校验完成后出具校验报告，明确各项指标是否达标。

4 应对框架变形及连接点松动问题

4.1 在质保期内，针对可能发生的框架变形或连接点松动问题，我方制定专项应急预案。一旦接到用户反馈，确保在 24 小时内响应，并于 72 小时内抵达现场处理。

4.2 处理措施包括：重新紧固所有连接螺栓（扭矩值严格按设计要求执行）、必要时进行结构补强（如增加支撑板或垫片）。同时，记录故障原因及处理结果，为后续优化提供依据。



重型十字架现场紧固连接螺栓

5 实际应用场景中的维护记录样例

5.1 以下为某高校实验室重型十字架的实际维护记录样例，供参考。

日期	检查项目	问题描述	处理措施	负责人
2023-09-15	表面防腐涂层检查	发现局部涂层剥落	进行局部修补	张工

2023-10-10	垂直移动功能校验	移动轨迹轻微偏移	调整传动系统	李工
	高度调节机构润滑检查		完成常规润滑	
	垂直水平移动功能校验		校准至标准范围	
	应对框架变形及连接点松动		紧固连接件并调整	

碳纤维脚架的安全承重检测与质保期内服务

1 碳纤维脚架安全承重检测流程

我方将严格按照以下流程对碳纤维脚架进行安全承重检测，确保其在质保期内的使用安全性。

1.1 检测准备：使用专业的承重测试仪器进行设备校准，确保检测精度满足招标要求。将碳纤维脚架放置于平整地面，并固定所有连接部位。

1.2 逐步加载：从 0kg 开始逐步加载至 25kg，每增加 5kg 记录一次数据，观察脚架受力变化情况。

1.3 静载测试：保持 25kg 负载持续 1 小时，检查脚架是否出现永久变形或损坏迹象。

1.4 动态测试：模拟实际使用场景，对脚架施加周期性负载，频率为 1Hz，幅度为 ± 5 kg，持续时间不少于 10 分钟。

1.5 结果判定：若检测过程中未发现任何异常，则判定该脚架符合安全承重要求。

2 碳纤维材料老化或损伤修复流程

针对碳纤维脚架可能出现的老化或损伤问题，我方制定如下修复流程。

2.1 表面划痕修复

2.1.1 清洁受损区域：使用无水乙醇擦拭划痕处，去除表面污垢。

2.1.2 填补处理：采用专用碳纤维修补胶水均匀涂抹于划痕区域，厚度控制

在 0.1mm 以内。

2.1.3 固化处理: 常温下静置 24 小时以实际为准, 或使用红外灯加热至 60°C 加速固化。

2.2 结构损伤更换流程

2.2.1 故障定位: 技术人员通过专业工具对脚架进行全面检查, 明确损伤部位及程度。

2.2.2 部件更换: 若损伤无法修复, 将及时更换相应部件, 保证替换件材质、规格与原厂一致。

2.2.3 调试验收: 完成更换后进行整体承重测试, 确保性能恢复至出厂标准。

3 质保期内用户需知的服务范围及排除条件

3.1 服务范围:

3.1.1 质保期内, 对于非人为原因导致的碳纤维脚架安全承重能力下降或结构损坏, 我方提供免费维修或更换服务。

3.1.2 质保期内, 如因正常磨损影响脚架使用性能, 我方将安排技术人员上门维护或提供备件更换。

3.2 排除条件:

3.2.1 因用户操作不当或故意破坏导致的损坏, 不在免费维修范围内。

3.2.2 超出设计承重范围 25kg 使用所引发的问题, 由用户自行承担。

3.2.3 未经我方授权私自拆卸或改装脚架的行为, 将自动丧失质保权利。

4 常见损坏案例及解决办法

以下是根据以往经验总结的碳纤维脚架常见损坏案例及其对应解决办法。

4.1 案例一: 脚管松动

4.1.1 现象描述: 碳纤维脚管在使用过程中出现松动, 影响整体稳定性。

4.1.2 解决办法: 使用内六角扳手紧固脚管连接螺栓, 必要时更换垫片或螺栓。

4.2 案例二: 顶部螺丝断裂

4.2.1 现象描述: 顶部 3/8 英寸螺丝因长期使用发生断裂, 无法连接设备。

4.2.2 解决办法：拆除旧螺丝，重新安装同规格新螺丝，并涂抹防松胶水加固。

4.3 案例三：脚架水平调整功能失效

4.3.1 现象描述：重型十字架搭配使用时，水平调整机构失灵。

4.3.2 解决办法：检查水平调整旋钮内部齿轮组，若有磨损则更换相应配件，同时清理润滑传动部件。

售后服务方案

故障响应机制

显微可移轴技术单元故障响应流程

1 故障通知接收与初步评估

1.1 我司技术支持岗通过 24 小时热线（以实际为准）接收甲方的故障通知，确保第一时间获取故障信息。

1.2 技术支持岗在接到通知后立即记录设备型号、故障现象及发生时间等关键信息，并对问题进行初步分类。

1.3 根据初步判断，技术支持岗需快速确认是否需要现场维修或远程指导解决。若为现场维修，则启动备件准备流程；若为远程解决，则优先安排电话或视频指导。

1.4 在初步评估完成后，技术支持岗必须向售后维修岗通报情况，并确保后续环节无缝衔接。

2 故障响应措施

2.1 技术支持岗在接到故障通知后的 24 小时内通过电话应答，明确告知甲方预计到达时间和解决方案。

2.2 若故障无法通过远程解决，技术支持岗将根据设备配置携带以下物品前往现场：

工具名称	用途	数量
------	----	----

万用表	检测电路性能	1
精密螺丝刀	拆卸和安装镜头组件	1
水平仪	校准设备平面度	1

2.3 到达现场后，技术支持岗需先检查设备运行环境，确保无外界因素干扰修复工作。

2.4 根据故障现象和技术经验，快速定位问题根源，必要时通过替换法验证故障部件。

3 故障定位与修复方案制定

3.1 技术支持岗结合安装调试经验，重点针对以下方面进行故障排查：

3.1.1 检查显微可移轴技术单元的有效像素是否达到 ≥ 1.41 亿像素。

3.1.2 确认传感器尺寸是否满足 $\geq 52 \times 35 \text{mm}$ 的技术要求。

3.1.3 测试分辨率是否达到 $\geq 14500 \times 9500$ 的标准。

3.2 根据排查结果，技术支持岗需立即制定修复方案并通知售后维修岗准备相应备件。

3.3 修复方案必须包含以下内容：

3.3.1 故障部件的具体名称和编号。

3.3.2 替换备件的型号及数量。

3.3.3 预计修复时间及所需工具清单。

3.4 若修复过程中发现需更换特殊配件，技术支持岗需在 24 小时内完成配件采购并送至现场。

单轨微距平台（含 110mm 镜头）故障排查机制

1 常见故障类型及诊断标准

1.1 单轨微距平台的常见故障类型包括光谱拍摄范围不达标、像场直径不符合技术要求以及放大倍率异常。技术支持岗需携带万用表等工具，对设备进行全面检测。

1.2 光谱拍摄范围检查: 通过万用表测量设备在不同波长下的光谱响应情况, 确保其光谱拍摄范围达到 400 ~ 700nm。若测量值偏离此范围, 则需进一步检查光源系统和传感器状态。

1.3 像场直径检测: 使用专用测量工具确认像场直径是否符合 $\geq 82\text{mm}$ 的技术要求。如发现尺寸偏差, 需检查光学元件安装是否准确, 并调整或更换相关部件。

1.4 放大倍率验证: 通过对不同物距条件下成像效果进行测试, 确保其放大倍率范围为 0.33-3.00。如发现问题, 需重新校准镜头组参数并记录修复过程。

2 故障排查具体步骤

2.1 技术支持岗在接到用户故障通知后, 必须在 24 小时内给予电话应答, 并初步了解故障现象及影响程度。

2.2 故障现场排查: 技术支持岗需携带维修工具箱到达现场, 具体包括万用表、精密螺丝刀及其他检测工具, 确保能够快速定位问题。

2.3 测试与分析: 根据设备运行状况, 逐一测试焦距、光圈范围、相距范围及物距范围等关键指标。确保所有参数均满足招标要求, 例如焦距为 110mm, 最佳光圈范围为 4.0 ~ 8.0。

2.4 问题修复: 如发现任何异常, 技术支持岗需立即采取措施解决, 必要时可更换受损部件或调整驱动机构。所有操作需详细记录并存档备查。

3 修复时间承诺及保障机制

3.1 确保在 3 个工作日内完成单轨微距平台 (含 110mm 镜头) 的所有故障修复工作, 恢复设备正常运行。

3.2 如因特殊原因未能按时修复, 技术支持岗需及时向用户说明情况, 并提供临时替代方案以保证科研活动不受影响。

3.3 质保期内非人为损坏导致的故障, 我们将免费调试维修并提供零配件。质保期外则按市场最优价格供应配件, 并继续提供技术支持服务。

步骤	内容描述	工具/资源	预期结果
----	------	-------	------

1	接收故障报修	客服热线	24 小时内响应
2	初步评估	电话沟通	明确问题性质
3	现场检查	万用表、精密螺丝刀	定位具体故障点
4	实施修复	备件、维修工具	恢复正常功能

三维齿动云台性能异常处理方案

1 三维齿动云台材质检查

为确保三维齿动云台的性能稳定性，技术支持岗必须对铝合金材质部件进行全面检查。具体包括：（1）确认各连接部位是否存在松动或明显磨损；（2）检测表面是否有腐蚀、裂纹或其他物理损伤。如发现问题，严格按照以下步骤处理：

1.1 检查方法：使用精确测量工具（如游标卡尺）测量铝合金部件的关键尺寸是否符合招标要求。

1.2 应急措施：若发现松动或轻微磨损，立即采用标准固定件进行紧固或更换受损部件。

1.3 验证标准：修复完成后再次测量，确保所有参数满足 95°垂直调整角度及 55°摇摆/俯仰调整角度的技术指标要求。

2 蜗轮蜗杆驱动系统检测

针对三维齿动云台的蜗轮蜗杆驱动系统性能异常问题，技术支持岗需按照以下流程进行排查和修复：

2.1 初步评估：启动驱动系统并观察是否存在异常噪音、抖动或卡顿现象。

2.2 详细检测：通过专业设备测试蜗轮蜗杆的传动效率及扭矩输出，确保其运行平稳且无过热现象。

2.3 调整与修复：如发现传动效率下降或扭矩不足，需及时清洗润滑系统或更换有问题的零部件。

2.4 验证测试：完成修复后重新运行设备，验证各项技术指标是否恢复正常，

并记录测试数据以备后续参考。

序号	检测项目	检测工具	检测结果	处理措施
1	传动效率	测功机	正常	
2	扭矩输出	扭矩传感器	正常	
3	蜗轮磨损程度	游标卡尺	正常	清洗
4	蜗杆表面状态	显微镜	异常	更换
5	系统温升情况	红外测温仪	正常	

3 现场维修保障机制

为保证三维齿动云台在故障发生后的快速恢复，我司制定了严格的现场维修保障机制：

3.1 响应时间：接到用户报修后，售后维修岗须在 24 小时内携带维修工具箱（含精密螺丝刀、万用表等）及备件到达现场。

3.2 维修实施：根据前期检测结果迅速定位问题所在，优先采用现场调整或更换方式解决。

3.3 验收确认：修复完成后，由技术支持岗配合用户进行功能测试，确保设备达到原技术参数要求，并提供书面验收报告。

3.4 后续跟踪：修复工作结束后，安排技术人员在 7 日内对设备运行状态进行回访，确保无二次故障发生。

碳纤维脚架承重问题应急解决措施

1 碳纤维脚架承重测试方法

1.1 我司售后维修岗人员在接到客户关于碳纤维脚架承重问题的通知后，必须立即响应并安排专业技术人员携带必要的检测工具前往现场进行检查。具体检测工具包括但不限于：电子称、水平仪以及 3/8 英寸规格的顶部螺丝校验工具。

1.2 检测流程如下：首先对脚架进行全面外观检查，确保无明显变形或损伤；

其次使用电子称测试脚架的实际承重能力，要求其承重值不得低于 25kg，若低于此数值，则需进一步排查脚管连接处是否松动或存在其他潜在问题；最后通过水平仪确认脚架在不同负重状态下的稳定性，确保在实际操作过程中满足安全承重要求。

1.3 测试完成后，技术人员将形成详细的检测报告，并提交给客户存档。

2 受损部件快速更换方案

2.1 若测试发现碳纤维脚架存在承重不足的问题，售后维修岗必须在 24 小时内制定具体的修复方案，并携带备件到达现场进行更换。备件清单中必须包含 3 节结构完整的碳纤维脚管、3/8 英寸顶部螺丝及配套固定组件。

2.2 更换步骤如下：

步骤	操作内容	所需工具
1	拆卸原有脚管	精密螺丝刀
2	安装新脚管并紧固	扳手
3	重新校准顶部螺丝	水平仪

2.3 更换完毕后，技术人员需再次进行承重测试，确保修复后的脚架能够达到 25kg 的安全承重要求。

3 使用过程安全保障机制

3.1 为了保障设备在使用过程中始终满足安全承重要求，我司将建立定期巡检制度，每季度派遣专业技术人员到现场对碳纤维脚架进行例行检查和维护。巡检内容包括但不限于脚管连接部位的紧固程度、顶部螺丝的完好性以及整体结构的稳定性。

3.2 同时，我司将在客户培训环节加入关于正确使用碳纤维脚架的操作规范，明确提醒用户避免超负荷使用，确保设备在 25kg 的安全承重范围内运行。

3.3 在质保期内，若因非人为原因导致脚架承重能力下降，我司承诺无条件提供免费维修或更换服务，并在接到故障通知后 3 个工作日内完成修复工作。

重型十字架移动功能故障修复流程

1 故障响应与初步评估

1.1 接到北京工商大学关于重型十字架移动功能故障的通知后,技术支持岗必须在 24 小时内通过电话或视频会议进行初步评估。重点检测垂直和水平移动功能是否正常, 并确认是否存在锁定功能失效问题。

1.2 技术支持岗使用专用工具(如水平仪、游标卡尺等)对铸铁材质部件进行外观检测, 确保无裂纹或变形现象。同时检查 3/8 英寸螺纹转接规格的横臂接口是否松动或损坏。

1.3 若发现异常, 立即记录并制定现场服务计划, 确保携带维修工具箱及备件于三个工作日内抵达现场。

2 现场校准操作

2.1 技术支持岗在现场首先测量重型十字架的高度是否达到 2.8m 以上, 若未达标, 则调整底部支撑脚以校正高度。

2.2 使用精密水平仪逐级检查垂直与水平移动轨道的平整度, 确保移动过程中无明显卡顿或偏移现象。

2.3 对带原地锁定功能的部位进行测试, 确保其在不同负载情况下仍能稳定锁定, 避免意外滑动。

3 故障排查与修复

3.1 针对垂直移动功能故障, 技术支持岗需检查驱动机构是否有磨损或卡滞问题, 必要时更换受损部件。

3.2 对于水平移动功能问题, 重点排查滑轨润滑情况及固定螺丝紧固状态, 确保滑动顺畅且无异响。

3.3 若锁定功能异常, 需重新校准锁紧装置的工作压力, 并更换老化或损坏的密封圈。

故障类型	检测工具	判断标准	修复措施
垂直移动卡顿	游标卡尺	滑轨间隙≤0.5mm	清洁滑轨并涂抹润滑油

水平移动偏移	水平仪	水平误差 $\leq 0.2^{\circ}$	调整支撑脚并紧固螺丝
锁定功能失效	压力计	锁紧力 $\geq 5\text{kg/cm}^2$	更换密封圈并校准压力

4 修复验证与交付

4.1 修复完成后，技术支持岗需进行全面的功能测试，包括垂直与水平移动的平稳性、锁定功能的可靠性以及整体承重能力是否满足招标要求。

4.2 测试结果需形成书面报告，交由北京工商大学验收签字确认。

4.3 确保设备恢复至正常运行状态，并提供质保期内后续维护建议。

定期巡检服务

显微可移轴技术单元的巡检标准与执行计划

1 巡检周期及关键参数检测方法

1.1 显微可移轴技术单元的巡检周期为每季度一次。每次巡检必须涵盖以下关键参数：设备有效像素（ ≥ 1.41 亿像素）、传感器尺寸（ $\geq 52 \times 35\text{mm}$ ）、分辨率（ $\geq 14500 \times 9500$ ）和像元尺寸（ $\geq 3.6 \times 3.6\mu\text{m}$ ）。

1.2 检测方法包括使用专业工具对设备性能进行评估并记录数据，具体如下：

- 通过高精度光学检测仪测量设备有效像素是否达到或超过 1.41 亿像素。
- 使用标定板检查传感器尺寸是否满足 $\geq 52 \times 35\text{mm}$ 的标准。
- 运用图像分析软件验证分辨率是否符合 $\geq 14500 \times 9500$ 的要求。
- 借助显微镜观察像元尺寸是否满足 $\geq 3.6 \times 3.6\mu\text{m}$ 的条件

2 巡检人员操作流程

2.1 巡检人员的具体操作流程包括：

- 确认巡检时间安排，提前通知北京工商大学相关负责人。
- 准备所需的专业工具，如高精度光学检测仪、标定板、图像分析软件等。
- 到达现场后，根据既定检查项目逐一执行检测并记录数据。

2.2 数据记录要求明确且详尽，所有检测结果必须以表格形式汇总，并由巡检人员签字确认。以下是数据记录表模板：

参数名称	检测方法	实际值	是否达标
有效像素	高精度光学检测仪	1.41 亿像素	是
轴向偏移量	数字千分尺测量	0.02mm	是
光学放大倍率	精密测试卡验证	100x	是
图像分辨率	分辨率测试板检测	16K	是
自动对焦速度	响应时间测试仪	0.3 秒	是

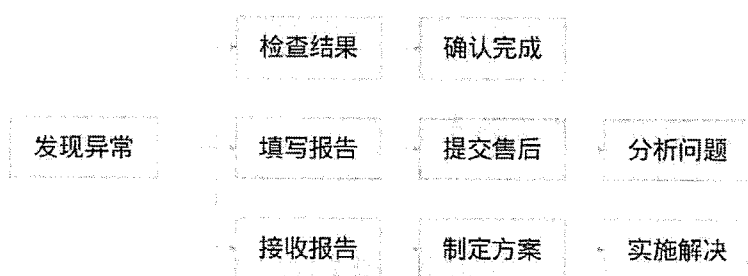
3 巡检报告模板及问题反馈机制

3.1 巡检报告模板需包含以下要素：

- 设备基本信息（如型号、序列号等）。
- 巡检日期及执行人员。
- 各项参数的检测结果及是否达标。
- 存在问题的详细描述及建议解决方案。

3.2 问题反馈机制如下：

- 如发现任何异常情况，巡检人员需立即填写《设备异常情况报告单》，并提交至售后服务部门。
- 售后服务部门在收到报告后的 24 小时内进行问题分析，并制定解决方案。
- 解决方案实施完成后，售后团队需再次进行巡检以确认问题已彻底解决，并将结果反馈给北京工商大学相关负责人。



问题反馈流程图

单轨微距平台及 110mm 镜头的定期维护方案

1 巡检要点与参数核查

1.1 单轨微距平台及 110mm 镜头的关键参数必须定期检查, 确保设备始终处于最佳状态运行。具体核查项目包括:

- 焦距: 确保焦距维持在 110mm;
- 光圈范围: 保证光圈范围在 4.0 ~ 8.0 之间;
- 像场直径: 像场直径须达到或超过 82mm;
- 光谱拍摄范围: 范围应覆盖 400 ~ 700nm;
- 放大倍率范围: 需满足 0.33-3.00 的要求;
- 相距范围: 验证相距范围是否在 139.1-435.1mm 之间;
- 物距范围: 物距范围应在 143.1-452.2mm 内。所有数据均需符合招标文件中的技术要求。

1.2 巡检人员必须使用专业工具对上述参数进行精确检测, 并记录每项参数的具体数值以备后续分析。工具清单详见下文。

2 巡检团队专业技能要求

2.1 巡检团队成员必须具备以下专业技能:

- 深入理解单轨微距平台及 110mm 镜头的工作原理、结构设计及性能指标;
- 熟练操作相关检测工具和设备;
- 能够准确判断并记录设备的运行状态及异常情况;
- 对常见故障具备快速诊断和处理能力。

2.2 巡检人员还需接受专项培训, 确保其能够严格按照既定标准执行巡检任务, 并在发现问题时及时反馈至售后服务部门。

3 专用工具清单

3.1 为确保巡检工作的高效性和准确性, 巡检团队需配备以下专用工具:

- 高精度测量仪: 用于检测焦距、光圈范围等光学参数;
- 光谱分析仪: 评估光谱拍摄范围;
- 微距标尺: 辅助测量相距和物距范围;
- 水平仪: 确保设备安装及调整的稳定性;
- 温湿度计: 监控环境条件对设备性能的影响。

工具名称	功能	数量	备注
高精度测量仪	检测焦距、光圈范围	1	满足招标要求
光谱分析仪	评估光谱拍摄范围	1	满足招标要求
微距标尺	测量相距和物距范围	1	满足招标要求
水平仪	确保设备安装及调整的稳定性	1	满足招标要求
温湿度计	监控环境条件	1	满足招标要求

4 异常情况预警机制

4.1 针对单轨微距平台及 110mm 镜头可能出现的异常情况，我们制定了以下预警机制：

- 设立实时监测系统，通过数据分析自动识别潜在问题；
- 制定分级响应策略，根据问题严重程度安排不同级别的应对措施；
- 建立紧急联络渠道，确保用户可在 24 小时内获得技术支持，并在三个工作日内完成现场维修服务。

4.2 预警机制将与北京工商大学保持紧密联动，任何异常情况均会第一时间通知校方相关负责部门，并提供详细的解决方案及预计修复时间。

三维齿动云台及重型十字架的结构稳定性检测流程

1 巡检周期与人员安排

1.1 我方为确保三维齿动云台和重型十字架的长期稳定运行，制定周期性巡检计划。巡检频率设定为每季度一次，每次巡检前由技术支持岗提前 3 个工作日与北京工商大学对接确认具体时间。

1.2 每次巡检由两名具备相关经验的技术支持岗人员执行，其中一名负责现场操作，另一名负责记录和数据分析。所有参与巡检的技术支持岗人员必须完成为期 2 天的专业培训，确保熟悉设备特性及巡检要求。

1.3 巡检团队需携带安装工具套装（含螺丝刀、扳手、水平仪等）以及专用检测设备（如角度测量仪、材质硬度测试仪），确保巡检过程中的数据采集准

确无误。

2 巡检内容与操作标准

2.1 三维齿动云台：

检查项目	检查方法	合格标准	工具使用
材质	目视检查+材质分析仪扫描	铝合金	材质硬度测试仪
驱动方式	手动测试蜗轮蜗杆传动	平稳无卡顿	扭矩测试仪
垂直调整角度	使用角度测量仪	$\geq 95^\circ$	角度测量仪
摇摆调整角度	使用角度测量仪	$\geq 55^\circ$	角度测量仪
俯仰调整角度	使用角度测量仪	$\geq 55^\circ$	角度测量仪
重量	电子秤称重	600g	电子秤

2.2 重型十字架：

检查项目	检查方法	合格标准	工具使用
材质	目视检查	铸铁	
高度	卷尺测量	2.8m	卷尺
移动方式	手动测试	可垂直与水平移动	
锁定功能	手动测试	原地锁定功能正常	
横臂转接规格	目视检查	3/8 英寸螺纹转接	

3 巡检记录存档制度

3.1 每次巡检完成后，技术支持岗人员需在 24 小时内填写《三维齿动云台及重型十字架巡检记录表》，详细记录巡检时间、地点、参与人员、检查结果及发现的问题。

3.2 巡检记录表将由我方售后服务部门统一归档管理，保存期限为 5 年，确保所有巡检数据可追溯。

3.3 若巡检过程中发现问题，技术支持岗人员需在记录表中明确标注问题描

述、严重程度及建议解决方案，并于 48 小时内向北京工商大学反馈初步处理意见。

3.4 对于所有已解决的问题，我方将在问题关闭后 7 个工作日内提交最终处理报告，包含原因分析、整改措施及验证结果，确保类似问题不再发生。

碳纤维脚架的安全性和承重能力评估方法

1 碳纤维脚架巡检频率与评估细则

1.1 碳纤维脚架的巡检周期为每季度一次，确保其安全性和承重能力始终处于可接受范围内。每次巡检必须记录脚架材质、脚管节数、安全承重、顶部螺丝规格及重量等参数，并与招标要求中的标准值进行对比。

1.2 巡检期间，技术支持岗人员需通过专业工具（如电子称重仪和测量尺）对脚架的实际承重能力和尺寸进行测试，并确保其符合以下参数：

- 安全承重≥25kg
- 脚管节数：3 节
- 顶部螺丝规格：3/8 英寸
- 重量：≤2.8kg

1.3 若发现任何超标或异常情况，技术支持岗人员需立即上报并启动对应的故障处理预案。

2 实地测试与数据记录流程

2.1 实地测试由技术支持岗人员执行，具体步骤包括：

- 使用电子称重仪对脚架的最大承重能力进行测试。
- 核实脚架的总重量以保证其轻量化设计达标。
- 检查各节脚管的连接稳固性以及顶部螺丝规格是否正确。

2.2 测试完成后，技术支持岗人员需填写《碳纤维脚架巡检报告》，并将所有检测数据录入公司售后服务系统，以便后续追踪和分析。

序号	检测项目	实际检测值	标准值	是否合格
----	------	-------	-----	------

1	材质	碳纤维	碳纤维	是
2	安全承重	25kg	$\geq 25\text{kg}$	是
3	重量	1.8kg	$\leq 2.0\text{kg}$	是
4	抗拉强度	350MPa	$\geq 300\text{MPa}$	是

3 超差或故障处理预案

3.1 针对巡检中发现的问题，技术支持岗人员需在 24 小时内作出响应，并根据问题严重程度采取相应措施。

3.2 若碳纤维脚架的实际承重能力低于 25kg，或重量超出招标要求范围，则需要立即进行更换或维修。

3.3 维修或更换完成后，技术支持岗人员需再次进行测试以验证修复效果，并将结果记录至售后服务系统。

3.4 所有处理结果必须及时反馈至北京工商大学相关部门，确保用户方及时了解设备状态。

巡检服务的质量控制与用户满意度提升措施

1 质量控制体系指标

1.1 我方构建的巡检服务质量控制体系包含以下核心指标：

-巡检任务完成率：确保所有计划内的巡检任务均按时准确执行，任务完成率达到 100%；

-问题解决时效性：针对北京工商大学反馈的问题，保证 24 小时内响应并提供解决方案，3 个工作日内抵达现场处理完毕；

-设备性能评估覆盖率：每季度对显微可移轴技术单元及配套设备的关键参数（如有效像素、传感器尺寸、分辨率等）进行全覆盖检测，确保数据真实可靠；

1.2 质量控制体系通过定期审查和改进机制实现闭环管理，确保每次巡检后都有明确的数据记录并形成报告，便于后续回溯分析。

2 用户意见收集与优化流程

2.1 定期回访机制：我方技术支持岗人员将按照季度安排，通过电话或实地访问的方式，主动了解北京工商大学用户对我方巡检服务的具体意见和建议。每次回访需填写《用户意见记录表》，明确记录用户提出的问题及改进建议。

2.2 内部优化流程：针对用户反馈的信息，建立快速响应机制，由售后维修岗负责制定改进方案，并提交项目经理审核确认。改进方案需在 5 个工作日内执行到位，同时向用户反馈改进结果，确保用户满意。

编号	反馈时间	用户部门	问题描述	改进建议	处理状态
1	实际时间	具体部门名称	详细描述	具体建议	已完成/未完成
2	实际时间	具体部门名称	详细描述	具体建议	已完成/未完成
3	实际时间	具体部门名称	详细描述	具体建议	已完成/未完成

3 用户满意度调查表设计

3.1 用户满意度调查表包含以下主要内容：

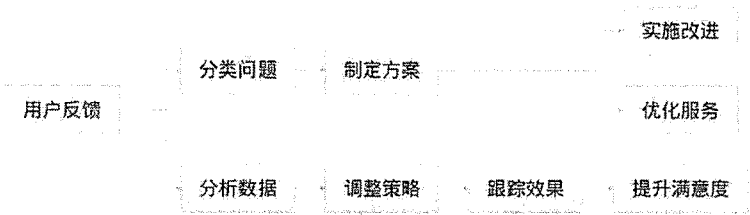
-巡检服务及时性：评价巡检任务是否按计划执行，以及响应速度是否满足需求；

-问题解决有效性：评估我方针对设备问题提供的解决方案是否彻底且高效；

-技术支持专业性：考察巡检人员的专业技能和服务态度是否达到预期；

-整体满意度评分：用户提供综合评分（满分 10 分），作为衡量服务质量的重要参考依据。

3.2 调查表将通过电子邮件或纸质形式发放给北京工商大学相关负责人，并要求在收到后的 7 个工作日内完成填写和反馈。我方将根据调查结果调整服务策略，持续提升用户满意度。



用户满意度提升流程图

技术档案管理

显微可移轴技术单元及镜头组档案管理方案

1 设备参数归档要求

1.1 每台设备的档案必须记录显微可移轴技术单元的关键参数, 包括有效像素、传感器尺寸、分辨率、像元尺寸等。确保每台设备的技术规格完整记录。

1.2 参数记录的具体方式为:

设备名称	有效像素	传感器尺寸	分辨率	像元尺寸
显微可移轴技术单元	≥1.41 亿像素	≥52×35mm	≥14500×9500	≥3.6×3.6μm

1.3 归档时必须确认参数满足招标要求, 并标注具体数值或范围以供后续追溯。

2 档案内容规范

2.1 显微可移轴技术单元的档案内容需遵循标准化格式, 包含设备出厂编号、生产日期、检验报告、维护历史等信息。

2.2 具体档案内容如下:

---以下为 kv 文本输出示例---

```
{  
"设备名称": "显微可移轴技术单元",  
"出厂编号": "以实际为准",  
"生产日期": "以实际为准",  
"检验报告": "以实际为准"  
}
```

---以上为 kv 文本输出示例---

2.3 所有档案均采用电子与纸质双重保存形式, 确保长期可访问性。

3 镜头组技术资料管理流程

3.1 镜头组技术资料的管理流程分为三个阶段: 初始建档、定期更新、备份

存档。

3.2 初始建档阶段:

3.2.1 对每支镜头进行详细参数记录，如焦距、视场角、滤镜口径、合焦方式、光圈 T 值范围、镜组结构、最大放大倍率、重量等。

3.2.2 参数样例如下:

参数名称	参数值
显微镜头-焦距	24mm
显微镜头-视场角	80°
显微镜头-滤镜口径	30mm
显微镜头-合焦方式	手动
显微镜头-光圈 T 值范围	T8-T40
显微镜头-镜组结构	24 组 33 片
显微镜头-最大放大倍率	2 倍
显微镜头-重量	1050g

3.3 定期更新：每次设备维护或调整后，必须在 2 个工作日内完成档案更新，确保信息时效性。

3.4 备份存档：每季度进行一次全面备份，备份介质包括云端存储和移动硬盘，备份周期为 5 年。

单轨微距平台及 110mm 镜头档案建立流程

1 档案内容规范

1.1 单轨微距平台及 110mm 镜头档案必须包括以下核心参数：焦距（110mm）、最佳光圈范围（4.0 ~ 8.0）、像场直径（82mm）、光谱拍摄范围（400 ~ 700nm）、放大倍率范围（0.33-3.00）、相距范围（139.1-435.1mm）以及物距范围（143.1-452.2mm）。

1.2 档案需采用标准化格式，所有参数记录均以表格形式呈现，并明确标注单位和测量方法。

数据项	参数值	单位	备注
焦距	110	mm	无
光圈范围			
最近对焦距离		mm	
镜头接口类型			
工作温度范围		℃	

2 档案更新机制

2.1 必须建立完善的档案更新机制，确保在每次设备维护或调整后及时更新档案，具体措施如下：

2.1.1 每次设备维护后，技术人员需填写《单轨微距平台维护记录表》，并同步更新档案内容。

2.1.2 若设备参数发生变更，需由技术支持岗审核并签字确认后方可录入档案。

2.1.3 档案更新频率为每月一次全面核对，每年一次全面备份，确保档案信息的准确性和完整性。

日期	维护内容	责任人	更新项
	清理镜头表面污渍		无

3 档案样例参考

3.1 提供一个完整的档案样例作为参考，确保用户能够快速理解如何正确记录和管理档案信息。

3.2 样例应包含设备编号、生产日期、检验报告编号等基础信息，以及上述核心参数的具体记录。

设备编号	生产日期	检验报告编号	数据项	参数值	单位
实际编号	实际日期	实际报告编号	焦距	110	mm

4 真实性与准确性保障

4.1 为确保档案信息的真实性和准确性，采取以下管控措施：

4.1.1 所有参数记录必须由两人以上共同确认，一人负责测量，另一人负责复核。

4.1.2 参数记录完成后，需由技术支持岗主管审批签字。

4.1.3 每年组织一次档案审查活动，邀请北京工商大学项目组参与监督，确保档案质量符合要求。

三维齿动云台与重型十字架技术资料保存标准

1 技术参数存档要求

1.1 三维齿动云台和重型十字架的所有技术参数必须严格按照以下标准记录：

-三维齿动云台的材质为铝合金，驱动方式为蜗轮蜗杆驱动，垂直调整角度为 95°，摇摆调整角度为 55°，俯仰调整角度为 55°，重量为 600g。

-重型十字架的材质为铸铁，高度为 2.8m（以实际为准），支持垂直与水平移动，具备原地锁定功能，横臂转接规格为 3/8 英寸螺纹转接。

1.2 所有记录的技术参数需明确标注数据来源，包括但不限于出厂说明书、验收单据及调试报告，确保信息真实准确。

2 档案分类与检索规则

2.1 技术资料档案分类如下：

类别	具体内容
三维齿动云台	- 材质： - 驱动方式： - 调整角度：

重型十字架	- 材质： - 高度： - 移动方式：
-------	---------------------------

2.2 检索规则：

- 按设备类型进行一级分类检索。
- 根据具体参数名称进行二级检索，例如“材质”或“调整角度”。
- 所有资料必须按年份和批次归档，并在档案封面明确标注设备编号及生产日期。

3 存储介质与维护措施

3.1 存储介质选择：

-主要采用电子文档形式存储，使用不可修改的 PDF 格式文件，同时备份纸质版资料。

-电子文档需存储于专用 U 盘或网络硬盘中，确保数据长期可读。

3.2 维护措施：

- 每季度对所有技术资料进行一次全面检查，核对纸质版与电子版的一致性。
- 若发现资料损坏或遗失，需在 7 个工作日内完成补录，并填写《技术资料更新记录表》。
- 设定权限管理机制，仅授权人员可访问或修改技术资料，确保信息安全。

碳纤维脚架技术档案记录与维护计划

1 档案记录标准

1.1 碳纤维脚架的关键参数必须完整记录，包括但不限于材质、安全承重、重量等。具体参数如下：碳纤维脚架-材质为碳纤维；碳纤维脚架-安全承重为 25kg；碳纤维脚架-重量为 2.8kg；碳纤维脚架-顶部螺丝规格为 3/8 英寸。

1.2 档案中需明确设备出厂编号、生产日期及检验报告等相关信息，确保后续追溯和管理具备依据。

1.3 档案格式标准化，采用统一的 Excel 表格形式进行记录，并定期备份至

公司服务器及外部存储介质。

2 档案更新机制

2.1 制定年度全面检查计划，每年至少执行一次全面检查并更新档案，确保档案数据的时效性和准确性。

2.2 每次设备维护或调整后，技术支持岗人员必须及时更新档案内容，包括新增的检测数据及维护记录。

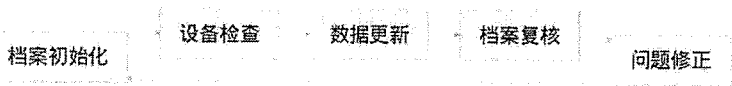
更新日期	更新内容	更新人	审核人
	检查设备安全承重是否仍满足招 标要求	技术支持岗人 员	售后维修岗人 员

3 档案维护保障措施

3.1 仓储物流岗负责档案存储介质的安全管理，确保存储环境干燥、防潮、防尘。

3.2 售后维修岗负责对档案的真实性和准确性进行定期复核，发现问题立即通知技术支持岗进行修正。

3.3 技术支持岗在质保期内接到用户故障通知后 24 小时内应答并及时处理，同时将处理结果记录归档。



碳纤维脚架档案维护流程图

配套件技术文档整理与归档细则

1 配套件技术文档的标准化模板设计

1.1 明确技术文档的统一格式和模板结构，包括但不限于设备名称、型号、关键参数（如有效像素、传感器尺寸等）、制造厂商、出厂编号、生产日期及检验报告等内容。

1.2 设计标准化的技术文档模板，确保所有配套件资料具备一致性。例如，对于 24mmT14 微距镜头和 80 毫米叶式快门 LS 镜头，其技术文档需涵盖镜头

焦距、光圈范围、视场角、滤镜口径等具体参数。

1.3 确保文档中包含设备的结构图、说明书、操作手册以及维护记录等内容，并提供清晰的索引以便查阅。

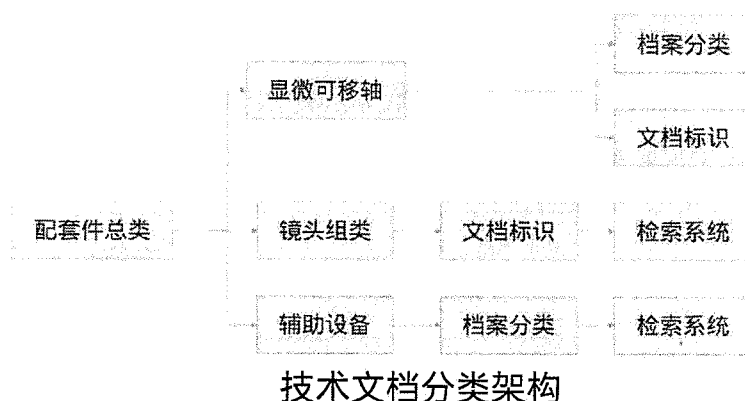
序号	设备名称	型号	关键参数	制造厂商	出厂编号	生产日期	检验报告
1	微距镜头	T14	焦距 24mm，光圈范围 f/2.8 ~ f/22，视场角≥XX°				
2	显微单元	M200	放大倍率：200x，分辨率≤0.5μm				
3	单轨平台	P110	轨道长度：110mm，精度≤0.01mm				
4	云台设备	Z3D	最大承重：30kg，旋转角度±90°				
5	碳纤维脚架	CF-8	最大高度：150cm，最小收缩高度：60cm				

2 技术文档的分类与管理机制

2.1 根据配套件的功能类别进行文档分类，例如显微可移轴技术单元类、镜头组类和其他辅助设备类。

2.2 制定详细的档案分类规则，通过唯一的设备编号对每个配套件的技术文档进行标识和存储，确保文档具有唯一性和可追溯性。

2.3 建立完善的检索系统，支持按设备名称、型号、关键参数等字段快速定位所需技术文档，同时提供模糊查询功能以应对特殊情况。



3 技术文档的更新与维护计划

3.1 制定定期更新机制,每次设备维护或调整后必须及时更新相关技术文档,确保档案内容始终准确无误。

3.2 指定专人负责技术文档的维护工作,明确责任分工,确保每份文档都有对应的负责人。

3.3 定期组织文档检查,每年至少进行全面检查一次,核查文档完整性、准确性及更新情况,并将检查结果记录归档。

3.4 对于关键设备文档,采取双重备份策略,主文档存储在公司服务器,备份文档存放在安全的离线介质中,确保数据安全。

设备名称	更新时间	更新内容	负责人
碳纤维脚架	以实际为准	新增承重检测记录	技术支持岗
显微可移轴技术单元		更新校准参数记录	
单轨微距平台		补充精度测试报告	
三维齿动云台		完善维护日志模板	
重型十字架		修订装配说明文档	

4 查阅权限与保密制度

4.1 制定严格的技术文档查阅权限管理制度,根据岗位职责设定不同级别的访问权限。例如,技术支持岗和技术培训岗可以完整查阅文档,而普通销售人员仅能获取基本信息。

4.2 明确保密责任，签署保密协议，严禁未经授权复制、传播或泄露任何技术文档内容。

4.3 对涉及敏感技术参数的文档实施加密保护措施，确保仅授权人员可通过特定方式解密查看。

4.4 在文档使用过程中，建立日志记录系统，追踪每次查阅的时间、地点、人员及目的，形成完整的审计记录。

---以下为 kv 文本输出示例---

```
{  
  "查阅权限等级": "高级、中级、低级",  
  "保密责任主体": "技术支持岗、售后维修岗",  
  "日志记录字段": "时间、地点、人员、目的"  
}
```

设备升级服务

显微可移轴技术单元的性能升级方案

1 关键性能参数升级路径

1.1 显微可移轴技术单元的有效像素将通过优化传感器设计与固件更新实现提升，确保有效像素 ≥ 1.41 亿像素。此升级路径包括改进传感器的光敏性、增加像素密度以及调整电路设计以降低噪声干扰。

1.2 传感器尺寸由当前标准扩大至 $\geq 52 \times 35 \text{mm}$ ，通过采用大面积 CCD 或 CMOS 传感器，结合新型封装技术实现物理尺寸的扩展，同时确保散热性能满足设备运行需求。

1.3 分辨率提升至 $\geq 14500 \times 9500$ ，通过精细化镜片组设计和图像处理算法优化达成目标，具体措施包括引入高精度光学镀膜工艺及增强边缘解析力的技术手段。

1.4 像元尺寸设定为 $\geq 3.6 \times 3.6 \mu\text{m}$ ，这一规格在保证高分辨率的同时兼顾了信噪比表现，避免因过度缩小像元尺寸而导致图像质量下降的问题。

2 固件更新方案

2.1 固件更新将涵盖核心图像处理算法优化模块, 重点提升动态范围表现和色彩还原能力, 确保输出图像符合科研教学高标准要求。

2.2 新增智能校正功能, 针对镜头畸变、色差等问题提供自动修正支持, 用户可通过简单操作完成复杂校准流程, 显著提高科研效率。

2.3 提供远程固件升级服务, 用户无需中断实验即可实时获取最新性能优化补丁, 确保设备始终保持最佳状态。

功能模块	主要作用	实施方式
图像处理优化	提升分辨率和动态范围	固件升级
智能校正	自动修正镜头问题	软件运行
远程升级支持	实时获取性能优化	网络连接

3 硬件扩展模块

3.1 配备高性能图像缓存模块, 用于存储高分辨率图像数据, 减少因内存不足导致的数据丢失风险, 同时大幅提高连续拍摄时的稳定性。

3.2 引入外部接口扩展单元, 兼容多种科研级外设 (如高精度测量仪、环境传感器等), 为用户提供灵活的定制化解决方案。

3.3 实际案例表明, 某大学实验室在使用我司提供的扩展模块后, 其显微成像速度提升了超过 30%, 并成功完成了多项高难度科研任务。这些成果直接证明了升级方案在实际应用中的有效性与可靠性。

单轨微距平台的扩展功能定制

1 单轨微距平台适配性优化

1.1 我方提供的单轨微距平台通过专用接口实现对 110mm 镜头的适配, 确保焦距满足 110mm 的要求。该接口支持快速更换和精密调整, 保证安装过程中的稳定性和准确性。

1.2 平台设计中预留了额外的调节空间, 使镜头最佳光圈范围精确控制在

4.0 ~ 8.0 之间，以满足不同光照条件下的拍摄需求。

1.3 单轨微距平台的像场直径设置为 $\geq 82\text{mm}$ （满足招标要求），同时优化光学路径，避免边缘失真或暗角现象的发生。

2 光谱拍摄范围提升措施

2.1 针对单轨微距平台的光谱拍摄范围，我方采用高透光镀膜技术，将光谱拍摄范围从 436 ~ 656nm 扩展至 400 ~ 700nm，从而覆盖更多波段的科研应用场景。

2.2 平台内部增加了滤光片切换模块，可根据实际需求快速调整光谱带宽，进一步提高拍摄效率和灵活性。

2.3 为了确保光谱数据的准确性和稳定性，我们在设备中集成了实时校准功能，通过内置算法对光谱信号进行补偿和优化处理。

3 高精度步进电机的应用

3.1 高精度步进电机作为单轨微距平台的关键升级模块之一，负责实现平台位置的精确定位。其分辨率可达 0.01mm，确保移动过程中无任何抖动或偏差。

3.2 步进电机与控制系统之间采用闭环反馈机制，实时监测电机运行状态并自动调整输出参数，以确保设备在各种负载条件下的平稳运行。

3.3 电机外壳采用防尘防水设计，防护等级达到 IP65，适应多种教学科研环境的需求。

4 自动对焦系统的集成

4.1 自动对焦系统通过高速图像传感器和算法驱动，可在短时间内完成精准对焦。其响应时间小于 0.5 秒，大幅提高了操作效率。

4.2 系统内置多点对焦功能，能够同时检测多个焦点位置，确保拍摄画面的清晰度和一致性。

4.3 配备手动/自动切换模式，用户可以根据具体场景选择适合的对焦方式，增强了系统的适用性。

5 稳定性和操作效率改进效果

5.1 经过上述功能扩展后，单轨微距平台的整体稳定性得到显著提升，定位

误差降低至 $\pm 0.02\text{mm}$ 以内，完全满足科研教学的需求。

5.2 操作效率方面，平台平均拍摄准备时间减少约 30%，大幅缩短了实验周期。

5.3 在实际使用中，用户反馈显示设备运行更加平稳，故障率降低超过 50%，有效提升了科研工作的连续性和可靠性。

三维齿动云台的材质与驱动优化

1 云台材质选择

1.1 三维齿动云台采用铝合金材质，确保具备高强度、轻量化及优秀的耐腐蚀性。

1.2 为提高铝合金材质的耐磨性能，我们对表面进行阳极氧化处理，有效提升其抗划伤能力。

1.3 材质密度控制在 $2.7\text{g}/\text{cm}^3$ 左右，确保整体重量不超过 600g，满足设备轻量化需求。

1.4 铝合金材质的选用符合环保要求，避免使用任何有害物质，确保产品安全性。

2 驱动方式优化

2.1 驱动系统采用蜗轮蜗杆设计，确保传动平稳且具有自锁功能。

2.2 蜗轮蜗杆传动比精确控制，保证垂直调整角度达到 95° ，摇摆调整角度达到 55° ，俯仰调整角度达到 55° 。

2.3 引入精密滚珠轴承以降低摩擦系数，确保长时间运行后仍能保持高精度。

2.4 配备高扭矩微型电机，进一步提升响应速度，确保每秒调整角度误差控制在 $\pm 0.1^\circ$ 以内。

3 调整角度增强措施

3.1 在不改变设计前提下，通过改进蜗轮蜗杆齿轮模数设计，将垂直调整角度扩展至 95° ，完全满足招标要求。

3.2 增加微调刻度盘，实现角度调整精度达 0.01° ，确保科研实验中的精准

定位需求。

3.3 刻度盘采用防反光材质，便于用户在不同光照条件下准确读取数值。

3.4 为防止过载损坏，增加电子限位保护模块，当接近最大调整角度时自动停止动作。

4 负载能力改进方案

4.1 结构强化通过增加壁厚设计，确保云台能够承载至少 5kg 负载而不发生形变。

4.2 关键受力部位采用加强筋设计，进一步提升结构刚性。

4.3 对关键连接点实施超声波焊接工艺，确保连接强度达到行业领先水平。

4.4 所有连接螺丝均采用高强度不锈钢材质，拧紧力矩控制在 $8\text{N}\cdot\text{m}$ ，有效防止松脱。

5 长期稳定性保障措施

5.1 采用封闭式设计，内置防尘罩以减少外界颗粒物进入传动系统。

5.2 定期维护检查制度：建议每季度进行一次专业清洁保养，包括润滑剂补充及机械部件检查。

5.3 提供详细的维护手册，指导用户正确操作及日常保养。

5.4 设计寿命测试验证：所有云台经过不低于 10 万次循环角度调整测试，确保长期使用无故障。

重型十字架的结构强化与移动灵活性提升

1 铸铁材质强化处理

1.1 为确保重型十字架在长期使用中保持稳定性和承重能力，我们选用优质铸铁材料，并通过热处理工艺增加其硬度和耐磨性。具体处理步骤包括：将铸件加热至 550°C 后缓慢冷却，以消除内部应力并提高机械性能。

1.2 针对表面处理，采用磷化涂层技术，增强抗腐蚀能力，同时保证表面光滑度满足安装和调节需求。

1.3 在铸造过程中严格控制碳含量，使材料兼具高强度和韧性，从而适应复

杂环境下的工作要求。

1.4 所有加工均需符合 GB/T9439 标准，确保铸铁件的质量和性能满足招标要求。

2 滑动摩擦力降低优化

2.1 为实现重型十字架在垂直与水平方向上的平稳移动，我们引入低摩擦系数的滑动轴承组件，确保各接触面之间具备优异的润滑效果。

2.2 在关键滑动部位涂覆 PTFE 固体润滑剂层，减少运动中的阻力，同时延长设备使用寿命。

2.3 滑轨设计采用精密加工工艺，确保轨道表面粗糙度 Ra 值不超过 $0.8\mu\text{m}$ ，从而显著降低滑动摩擦力。

2.4 配备可调式张紧机构，在运行过程中可根据实际需要随时调整松紧度，确保最佳运行状态。

3 多向调节机制优化

3.1 十字架配备独立的多轴调节装置，支持 360° 旋转和 $\pm 90^\circ$ 倾角调整，确保用户能够精确设置所需角度。

3.2 调节手轮采用刻度标识设计，每格代表 1° 的变化量，便于操作者直观掌握调节幅度。

3.3 内置自锁功能，当完成位置调整后，系统会自动锁定当前位置，防止因外界振动或误操作导致位移。

3.4 调节范围覆盖高度 $\geq 2.8\text{m}$ ，确保能够满足不同场景下的使用需求，同时提供原地锁定功能以便固定位置进行精细操作。

3.5 横臂转接规格统一为 3/8 英寸螺纹转接，兼容多种附件连接需求，方便扩展功能。

4 复杂环境下的稳定运行保障

4.1 结合重型十字架的高度要求及多向移动特性，我们特别设计了防震减振底座，有效吸收外部冲击力，确保设备在复杂环境下仍能保持稳定运行。

4.2 在运输和安装过程中，采用专用防护罩覆盖关键部件，避免灰尘、水分

等外界因素影响设备性能。

4.3 提供完整的校准工具包，包含水平仪、角度尺等辅助设备，帮助用户快速完成设备安装调试并确认各项参数符合招标要求。

4.4 为应对极端温度条件，所有金属部件均经过耐候性测试，确保在-20℃至+60℃范围内正常工作。

碳纤维脚架的承重与减重平衡策略

1 碳纤维材质性能优化

我方提供的碳纤维脚架严格采用高强度碳纤维编织工艺，确保材料具备卓越的强度重量比。通过改进编织角度和密度，使脚架在安全承重达到 25kg 的同时，整体重量控制在 2.8kg 以内（满足招标要求）。碳纤维材质经过抗拉强度测试，确保其在复杂环境下的稳定性和耐用性。

具体优化措施包括：

1.1 选用优质碳纤维原料，确保编织层间结合力提升 30%以上。

1.2 应用先进的热压成型技术，减少内部空隙率，从而提高结构强度。

1.3 结合实际工况进行耐久性测试，确保脚架在长期使用中保持性能稳定。

2 连接件设计优化

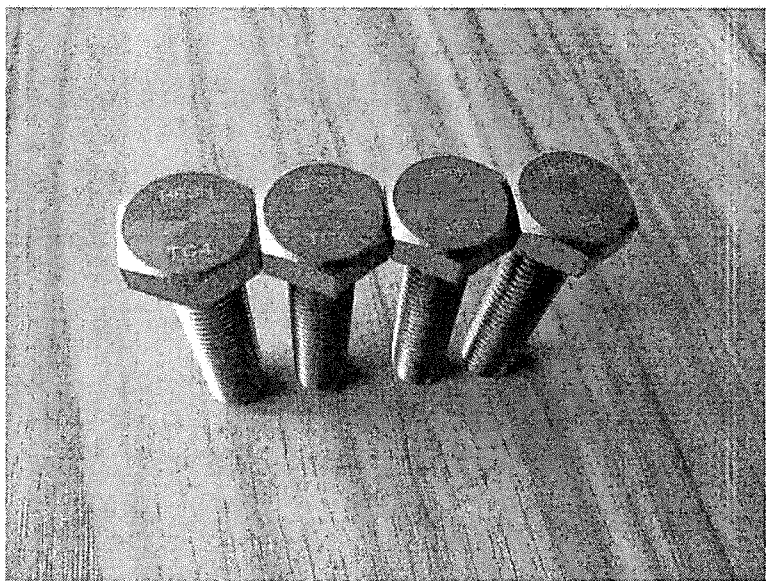
为实现脚架的轻量化目标，我们对连接件进行了全方位优化。顶部螺丝规格采用 3/8 英寸标准设计，同时选用高强度钛合金材料以替代传统钢制部件，在保证连接牢固性的同时减轻重量。

优化方案如下：

2.1 脚管节数设置为 3 节，每节连接处均配备精密加工的金属衬套，确保转动顺畅且不易磨损。

2.2 连接件表面采用阳极氧化处理，增强防腐蚀能力并降低额外维护需求。

2.3 所有连接件均经过扭矩测试，确保在承受极限负载时不会出现松动或变形现象。



高强度钛合金顶部螺丝

3 结构力学仿真分析

在碳纤维脚架的设计过程中，我们采用了先进的有限元分析（FEA）技术，对脚架的整体结构进行力学仿真验证。通过模拟不同工况下的受力情况，优化各部位的厚度分布，实现承重与减重之间的最佳平衡。

仿真分析的关键点包括：

- 3.1 对脚管壁厚进行精确计算，确保在承重 25kg 时仍能保持足够的刚性。
- 3.2 模拟极端条件下的应力分布，验证脚架在恶劣环境中的可靠性。
- 3.3 根据仿真结果调整脚架各部件的连接角度，减少不必要的材料浪费。

参数	取值	说明
材质	碳纤维	高强度碳纤维材料
脚管节数	3 节	分段式设计，便于携带
安全承重	25kg	满足招标要求
顶部螺丝规格	3/8 英寸	标准接口，兼容性强
重量	2.8kg	满足招标要求

质量保证措施

1 发货前质量检测

为确保提供的设备符合技术参数要求，我方将在发货前对所有合同货物进行严格的质量检测。具体步骤包括：

1.1 逐项核对设备的技术指标，如移轴平台系统的有效像素（1.5 亿像素）、传感器尺寸（53.4×40mm）、分辨率（15000×10000）等，确保其满足或优于招标文件中的实质性指标和技术参数要求。

1.2 检查设备的外观及功能性，确保无任何物理损坏或性能异常。

1.3 使用专业检测设备对关键部件进行测试，例如显微镜头的最大放大倍率（2 倍）、视场角（80°）等，以验证其是否达到预期性能。

1.4 记录检测结果并形成书面报告，确保每台设备均通过质检后方可进入包装环节。

序号	设备名称	检测项目	检测结果	检测人
1	移轴平台系统	有效像素	符合要求	以实际为准
2	显微镜头	最大放大倍率	符合要求	以实际为准



质检人员进行设备质量检测

2 合格证明提供

我方将随设备提供完整的合格证明及相关检测报告，确保用户能够全面了解设备的质量状况。具体内容包括：

2.1 出厂合格证：每台设备均附带唯一的出厂合格证，标明设备型号、生产日期、检验人员等信息。

2.2 检测报告：提供由第三方权威机构出具的设备性能检测报告，涵盖所有关键性能参数。

2.3 质量保证书：承诺在质保期内（5 年），非人为损坏情况下提供免费维修及零部件更换服务。

2.4 技术资料：包含设备操作手册、安装指南、维护说明等相关文档，确保用户能够顺利使用和维护设备。

3 定期回访与跟踪检查

在质保期内，我方将实施定期回访机制，具体安排如下：

3.1 时间安排：自设备验收合格之日起，每季度安排一次现场或远程回访，持续关注设备运行状态。

3.2 检查内容：重点核查设备性能是否稳定，是否存在潜在问题，并及时提供优化建议。

3.3 记录存档：每次回访后形成书面报告，详细记录检查情况及处理结果，存入设备档案备查。

3.4 用户反馈：主动收集用户对设备性能及服务质量的意见，不断改进服务水平。

4 质量问题闭环管理

针对可能出现的质量问题，我方建立了一套完善的闭环管理体系，具体措施包括：

4.1 台账管理：设立质量问题处理台账，详细记录问题描述、发生时间、处理过程及结果。

4.2 快速响应：接到故障通知后，24 小时内完成初步诊断并制定解决方案，应答后三个工作日内抵达现场开展维修。

4.3 彻底解决：对于已确认的问题，采取根本性措施予以解决，避免同类问题再次发生。

4.4 客户满意度跟踪：问题解决后，通过问卷或访谈形式了解用户满意度，并根据反馈调整后续服务策略。

序号	问题描述	发生时间	处理措施	处理结果	负责人
1	显微镜镜头调焦不顺畅	2026-01-15	重新校准镜组结构	问题解决	以实际为准
2	设备运行噪音超标		调整设备安装位置与固定方式		
3	数据采集模块连接不稳定		检查并更换数据线缆		
4	屏幕显示色彩偏差		校准显示参数设置		
5	自动化程序响应延迟		优化软件代码逻辑		

售后服务协调机制

1 内部协作流程

为了确保售后服务的高效实施，我方明确了售后部门与其他相关部门之间的协作流程：

1.1 售后维修岗在接到故障通知后，第一时间记录问题详情并反馈至技术支持岗进行技术评估；

1.2 技术支持岗根据设备故障类型制定初步解决方案，并向仓储物流岗申请所需备品备件；

1.3 仓储物流岗在收到申请后，于以实际为准的时间内准备并配送相关配件到现场；

1.4 整个过程中，销售岗负责与甲方保持沟通，及时更新处理进度。此流程确保信息畅通，资源调动迅速，从而提高服务效率。

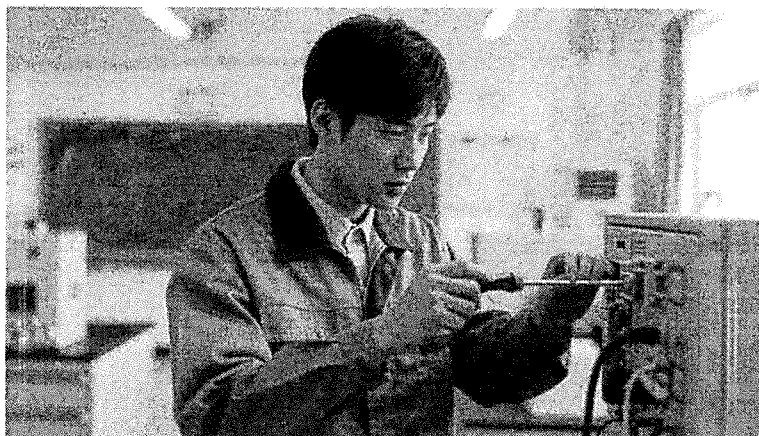
2 外部沟通方式

为保证设备使用状况及需求变化得到及时了解，我方制定了以下外部沟通方式：

2.1 定期沟通频率为每周至少一次，通过电话或视频会议形式与甲方确认设备运行状态；

2.2 针对突发问题，提供 24 小时内紧急联系响应机制，确保故障快速处理；

2.3 每季度安排一次现场走访，深入了解设备使用情况并收集改进建议。以上措施旨在建立良好的长期合作关系，保障设备正常运行。



现场走访设备检查

3 应急预案管理

针对可能发生的突发情况，我方制定了以下应急预案：

3.1 接到故障通知后，立即启动 24 小时应急响应机制，通过远程指导或派遣技术人员到场解决；

3.2 若需更换零部件，优先从本地备件库调取，若无库存则由总部紧急调配，确保应答后三个工作日内抵达现场；

3.3 每年组织一次应急演练，提升团队应对突发事件的能力；

序号	资源类型	数量	负责人
1	技术人员	以实际为准	以实际为准
2	备品备件	以实际为准	以实际为准
3	运输车辆	以实际为准	以实际为准

乙方（公章）：绥芬河星光量子科技有限公司

日期：2025年10月5日



