

政府采购项目

西安铁路职业技术学院
现代职业教育质量提升（一）
——铁路工务实践基地
数智化升级改造项目

供 货 合 同

项目编号：SCZA2026-ZB-1375-001

合同编号：HT-20260714-0363

甲 方：西安铁路职业技术学院

乙 方：四川捷联芯创科技有限公司

2026 年 7 月

第一部分 合同书

西安铁路职业技术学院 现代职业教育质量提升（一）——铁路工务实践基地数智化升级改造项目，在西安市财政局政府采购管理处的监督管理下，由 陕西省采购招标有限责任公司 依法组织招标采购。

西安铁路职业技术学院（以下简称“甲方”）授权，确定 四川捷联芯创科技有限公司（以下简称“乙方”）为成交供应商，其供应商规模为 大型企业/中型企业/小型企业/小微企业，供应商拥有者性别为 男/女。

依据《中华人民共和国民法典》和《中华人民共和国政府采购法》等有关法律法规，甲方通过依法采购，接受了乙方以价格（以下简称“合同价”）：人民币（大写）壹佰叁拾伍万贰仟柒佰叁拾元，¥1352730.00元，提供的货物及配套服务、施工（注：固定单价合同应填写单价和最高限价）。甲方经办人林楠，联系电话18592062858；乙方经办人张凯文，联系电话15881497232。

本合同在此声明如下：

1. 本合同中的词语和术语的含义与合同条款中定义的相同。
2. 下述文件是本合同的一部分，并与本合同一起阅读和解释：

(1) 合同条款

(2) 合同条款附件

3. 考虑到甲方将按照本合同向乙方支付货款，乙方在此保证全部按照合同的约定向甲方提供货物及配套服务、施工，并修补缺陷。乙方完成全部合同内容后，应向甲方提交验收申请及相关支撑材料（包括但不限于测试报告、竣工资料、培训记录、技术文档移交确认单等）。甲方应在收到验收申请后 15 个工作日内组织验收并出具书面验收意见。验收不合格的，甲方应书面告知乙方整改要求，乙方应在 10 个工作日内完成整改并重新申请验收；累计整改超过 2 次仍不合格的，甲方有权选择退货、更换或解除合同，并要求乙方承担相应违约责任。

4. 考虑到乙方提供货物及配套服务、施工并修补缺陷，若供货标准和验收标准均能达成，甲方在此保证按照合同规定的时间和方式向乙方支付合同价款或其他按合同规定

应支付的金额。

5.履约保证金

(1) 采购文件要求乙方提交履约保证金的,乙方应在签订合同前向甲方交纳合同价 5%的履约保证金。

(2) 乙方无正当理由不与甲方订立合同,或签订合同时向甲方提出附加条件,或不按照采购文件要求提交履约保证金的,取消其成交资格。

(3) 项目验收合格后,乙方持《申请支付履约保证金的函》及完整申请资料到甲方办理退履约保证金手续,甲方 30 天内无息退还给乙方。

注:履约保证金转账信息

名称:西安市财政局预算单位实有资金财政代管账户

开户银行:中国建设银行股份有限公司西安莲湖路支行

银行账号:61001711100052518874-203033

纳税人识别号:12610100437202545W

地址、电话:西安市灞桥区港务大道 396 号 029-88092201

6.付款方式:合同签订完 30 天内支付预付款,预付款为合同总价的 40%,所有项目实施完成并验收合格后,如无质量等问题 30 天内付清合同总价的 60%尾款。

7.交货期:自合同签订后 30 天内。

交货地点:西安铁路职业技术学院指定地点。

质保期:自终验合格后, 12 个月。

8.本合同壹式柒份,其中,甲方执伍份,乙方执壹份,代理机构壹份,每份均具有同等法律效力。

9.本合同由甲乙双方法定代表人/授权代表签字并加盖公章/合同专用章之日起生效。

甲方名称：西安铁路职业技术学院
地址：西安市灞桥区港务大道396号



法定代表人/授权代表签字：

盖章：

滕勇

2026年7月27日

乙方名称：四川捷联芯创科技有限公司

地址：成都市青羊区家园路8号1
栋12层1号



电话：028-87067176

开户银行：招商银行股份有限公司

成都青羊支行

账号：128907621610601

法定代表人/授权代表签字：张毅

盖章：



2026年7月27日

THT-T-XTY-20260909

第二部分 合同通用条款

第一条 本着平等互惠、互相支持、共同发展的原则，经甲乙双方友好协商，共同签署本合同。

第二条 甲方的权利和义务

1.甲方有权要求乙方按照本合同约定提供满足质量要求的货物，如乙方违反合同约定，甲方有权要求乙方在接到通知后 10 日内改正，逾期未改正的，甲方有权扣除相应未满足质量要求的货物费用。若造成甲方损失的，甲方有权解除合同并要求乙方赔偿损失。

2. 乙方为履行本合同专门开发、定制且仅用于本项目的成果（包括但不限于软件源代码、固件、技术文档、专用控制系统等）的全部知识产权归甲方所有。非为本项目专门开发的乙方自有技术、通用软件或标准产品，其知识产权仍归乙方所有，但乙方应授予甲方为使用本合同项下货物所必需的永久、无偿使用权。设备的所有权自甲方验收合格并支付全部合同价款之日起转移给甲方；在此之前，设备所有权归乙方所有，毁损、灭失的风险由乙方承担。乙方不得以任何借口留存上述成果或设备，否则应赔偿甲方因此遭受的全部损失，并向甲方支付合同价款 20%的违约金。

3.未经甲方书面允许，乙方不得转让和使用本项目的成果。如乙方擅自转让和使用成果，甲方有权要求乙方支付合同价款 20%的违约金，并承担相应的法律责任。

4.在项目实施过程中，甲方应为乙方提供必要的工作便利与指导，配合乙方履行职责。

5.甲方不得泄露乙方的商业秘密。

第三条 乙方的权利和义务

1.乙方有权根据合同约定收取合同价款。

2.及时向甲方通告本项目实施过程中有关重大事项，及时配合处理投诉。

3.接受项目行业管理部门及政府有关部门的指导，接受甲方的监督。

4.合同期内，乙方按规定保证其聘用人员的工资，若发生劳资纠纷，均由乙方负责解决处理。

5.合同期内，乙方对员工开展培训与教育工作，使其严格遵循规范流程操作。若发

生安全事故，均由乙方负责，并不得给甲方造成任何影响。

6.乙方应对甲方提供的所有资料保密，包括但不限于图纸、商业计划、客户信息、财务数据、规划成果以及其他明确标注为保密的信息等。

7.乙方应向甲方提交所提供货物的技术文件，包括相应的中文技术文件，如：产品目录、图纸、操作手册、使用说明、维护手册或服务指南等。

8.乙方对其所提供的货物应当享有知识产权或经权利人合法授权，保证没有侵犯任何人的合法权益。因违反约定，对第三方构成侵权的，应当由乙方承担侵权责任。

9.国家法律、法规所规定由乙方承担的其它责任。

第四条 违约责任

1.由于甲方的原因或因不可抗力的自然因素影响，则交货期顺延。但乙方应在不可抗力事件发生后5个工作日内书面通知甲方，并提供相关证明材料。顺延时间不得超过不可抗力事件持续时间的两倍。

2.如乙方违反保密义务，应向甲方支付合同价款20%的违约金，并赔偿甲方因此遭受的全部损失。如甲方违反保密义务的，仅就乙方遭受的直接实际损失承担赔偿责任，且赔偿总额不超过甲方已向乙方支付的合同款项总额。

3.合同签订后，如乙方擅自中途停止或解除合同，乙方应向甲方支付合同价20%的违约金。如乙方因故意或重大过失造成甲方财产损失，乙方应承担全部赔偿责任。

4.如乙方未能按规定时间、地点交货和提供相关服务，每延误一天，应按照合同总价的5%向甲方支付逾期违约金，累计不超过合同总价的10%。逾期15天以上的，甲方有权单方解除合同，乙方应赔偿甲方因此遭受的全部损失，并向甲方支付合同价款20%的违约金，甲方有权在应向乙方支付的任意一笔款项中扣除。

5.因甲方提供的资料不准确等客观原因造成项目延期，乙方不承担赔偿责任。

6.项目实施过程中，乙方未按约定配备服务人员或乙方派驻人员无法胜任项目实施要求的，甲方有权提出增加人员和充实技术力量，乙方应立即安排实施，其费用被认为已含在合同价格之中。如乙方拒绝增加人员或充实技术力量，甲方有权解除合同，乙方应承担由此给甲方造成的经济损失。

7.乙方不得将本项目的任何部分转包或分包给其他任何单位和个人。若擅自转包或

分包本合同标的，甲方有权解除合同，并可要求乙方偿付合同价款 20% 的违约金，同时追究其法律责任。

8. 乙方提供的产品不符合合同约定的质量标准或存在产品质量缺陷，甲方有权要求乙方在 7 个工作日内及时修理、重作、更换，并承担由此给甲方造成的损失。

9. 若乙方存在未按合同约定履行义务的情形，甲方有权暂缓支付对应款项，直至乙方完全纠正违约行为，且无需承担任何逾期付款责任。

第五条 甲乙任何一方按照本合同规定索取违约金或赔偿金时，应书面通知违约方并说明违约金或赔偿金额；违约方应在收到对方发出的书面索赔通知的 10 个工作日内按索赔要求支付违约金或经济赔偿；如违约方对违约金或赔偿金额有异议，应在收到通知后 7 个工作日内书面通知对方，双方应在收到对方的通知或答复后尽快协商明确违约责任。

第六条 因执行本合同发生的一切争议，双方应首先友好协商解决。经协商不能解决，应向甲方所在地人民法院提起诉讼。因诉讼产生的诉讼费、律师费、保全费、保全担保费、鉴定费、评估费等费用均由乙方承担。在诉讼期间，除必须在诉讼过程中进行解决的问题外，合同其余部分应继续履行。

第七条 合同继续履行将损害国家利益或社会公共利益的，双方当事人应当变更、中止或终止合同。

第八条 甲乙任何一方有正当理由要求变更本合同，须提前一个月以书面形式通知对方，经双方协商一致后，签署书面变更合同，未经双方签署书面变更文件，任何变更不发生效力。

第九条 因一方违约导致本合同无法履行，则本合同终止。但合同的终止不得损害第三方的利益，双方应为此做出合理安排。

第十条 本合同有关附件、中标（成交）通知书、采购（招标）文件、投标（响应）文件是本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等法律效力；本合同未尽事宜，双方另行协商并签署书面补充协议，作为本合同的附件，与本合同具有同等法律效力。

第三部分 合同专用条款

此处内容须由乙方根据其投标（响应）文件自行填写，包括但不限于以下内容：货物清单（含规格、数量、技术参数）、货物包装运输交付要求、质量标准和保证、履约

验收标准、售后服务（含响应时效、维修时限等）。

1. 货物清单，见附件 1

2. 货物包装、运输和交付要求

涉及的商品包装和快递包装，均符合《商品包装政府采购需求标准（试行）》《快递包装政府采购需求标准（试行）》的要求，包装适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸，确保货物安全无损运抵指定地点。详见附件 2。

3. 质量标准和保证

质量保修范围和保修期：验收合格之日起 1 年。详见附件 3。

4. 履约验收标准

按照政府采购合同约定的技术、服务、安全标准组织对每一项的技术、服务、安全标准的履约情况进行验收，并出具验收书。

在软件、硬件设备到货时，为确保其质量合格、性能完好且符合合同及使用要求，需采取以下详细的验货措施：

(1) 到货信息核对：首先检查到货设备的型号、规格、数量等是否与采购合同、装箱单一致，确认设备的生产厂家、生产日期等基本信息无误。

(2) 包装检查：仔细查看设备包装是否完好，有无破损、变形、潮湿等情况。若包装有破损，需记录破损位置和程度，初步判断是否可能对设备造成损坏。

(3) 资料核对：检查设备的说明书、合格证、保修卡、检验报告等相关资料是否齐全，资料上的设备信息是否与实物一致。

5. 售后服务：见附件 4

附件 1—货物清单

序号	名称	品牌/型号	制造厂家	规格、参数和说明	单位	数量	单价(人民币元)	总价(人民币元)
1	MR 虚实融合铁路安全防护作业培训系统(单人及多人虚实融合操作)(核心产品)	V1.0	广州南方高速铁路测量技术有限公司	▲1.系统使用实际场景和三维模型、动画融合表现铁路工务安全防护作业教学内容,并且有丰富的语音和文字讲解,对于设备部件名称和作用原理等重点内容均有提示性标志。2.系统中的三维场景需具有自由漫游功能,达到在场景中第一人称视角行走的效果。3.系统具有作业任务导航系统,可以实时导航到相应作业区域。4.系统支持多个用户在同一虚实融合场景中实时协作、共享数据和相互交互。5.系统支持第三方视角监控、投屏,展示训练场景中人员操作内容和模型交互过程。6.系统支持从不同角度进行作业流程的沉浸式观看体验,方便教师教学指导和学员的深入学习。7.系统实时帧率不小于 20 帧/s。8.支持颜色描边、透明显示、闪光提示、文字提示、声音提示等教学效果。9.支持显示三维模型,并且提供各类表现效果和多种动画类型。10.单个三维模型精度小于等于 10 万三角面。11.三维模型贴图分辨率不小于 2048*2048。12.单个模型大小不超过 50MB。13.系统中动画符合人体运动学,动作连贯。	套	1	383670.00	383670.00
2	高速铁路精测调作业三维仿真培训系统	V1.0	广州南方高速铁路测量技术有限公司	▲1.全程使用三维场景和三维动画表现高速铁路精测调作业教学内容,并且有丰富的语音和文字讲解,对于设备部件名称和作用原理等重点内容均有提示性标志。2.系统中的三维场景需具有自由漫游功能,达到在场景中第一人称视角行走的效果。3.系统具有作业任务导航系统,可以实时导航到相应作业区域。4.系统支持多个用户在同一虚实融合场景中实时协作、共享数据和相互交互。5.系统支持从不同角度进行作业流程的沉浸式观看体验,方便教师教学指导和学员的深入学习。7.系统实时帧率不小于 20 帧/s。8.支持颜色描边、透明显示、闪光提示、文字提示、声音提示等教学效果。9.支持显示三维模型,并且提供各类表现效果和多种动画类型。10.单个三维模型精度小于等于 10 万三角面。11.三维模型贴图分辨率不小于 2048*2048。12.单个模型大小不超过 50MB。13.系统中动画符合人体运动学,动作连贯。	节点	35	9500.00	332500.00

3	铁路病害整治作业三维仿真培训系统	V1.0	广州南方 高速铁路 测量技术 有限公司	▲1.全程使用三维场景和三维动画表现铁路病害整治作业,并且有丰富的语音和文字讲解,对于设备部件名称和作用原理等重点内容均有提示性标志。2.系统中的三维场景需具有自由漫游功能,达到在场景中进行第一人称视角行走的效果。3.系统具有作业任务导航系统,可以实时导航到相应作业区域,显示当前位置与作业位置的距离和方向。4.三维可视化仿真实现设备机械物理参数的测试和表现过程,支持物理碰撞检测和物理约束连接以及流体粒子等表现形式。5.系统实时帧率不小于20 帧/s。6.支持颜色描边、透明显示、闪光提示、文字提示、声音提示等教学效果。7.支持显示三维模型,并且提供各类表现效果和动画类型。8.单个三维模型精度在10 万三角面以内。9.三维模型贴图分辨率不小于2048*2048。10.单个模型大小不得超过50MB。11.系统中动画符合人体运动学,动作连贯。12.系统采用 C/S 架构进行平台系统建设。学生端具备账号注册功能,通过学生端登录界面输入相	节点	35	9500.00	332500.00
				备机械物理参数的测试和表现过程,支持物理碰撞检测和物理约束连接以及流体粒子等表现形式。5.系统实时帧率不小于20 帧/s,画面达到真彩32 位效果。6.支持颜色描边、透明显示、闪光提示、文字提示、声音提示等教学效果。7.支持显示三维模型,并且提供各类表现效果和动画类型。8.支持法线贴图功能,用于表现模型凹凸及高光效果。9.单个三维模型精度在10 万三角面以内。10.三维模型贴图分辨率不小于2048*2048。11.单个模型大小不超过50MB。12.系统中动画符合人体运动学,动作连贯。13.系统采用 C/S 架构进行平台系统建设。14.学生端具备账号注册功能,通过学生端登录界面输入相应的注册信息发送至教师端,教师通过教师管理端进行注册账号的审批。15.教师管理端具备学生情况统计、考核成绩统计、考核详情分析功能。16.教师可在教师管理端对学生学习进度情况进行查看,包括学员学习时长、以及考试得分情况,并且可以进行统计排名。				

				(8) 配套资源: 教学视频、三维模型、作业指导书、设计图纸、授课 ppt; 教学视频能完整清晰指导学生操作, 总时长不小于 5 分钟。 (9) 应用拓展: 三维模型可以通过学习系统进行应用, 支持放大、缩小、旋转功能。								
5	道岔安全监测系统	定制	四川捷联芯创科技有限公司	设备名称	技术参数	套	1	15500.00	15500.00			
				单开道岔	1.类型: 单开道岔; 2.轨距: 1435mm; 3.适配钢轨: 50kg/m 或 60kg/m; 4.工作温度: -40℃~+70℃; 5.防护等级: IP65; 6.带转辙机接口、监测缺口							
				道岔 LED 信号灯	1.光源: LED; 2.灯色: 红/黄/绿/白; 3.可视距离: $\geq 200\text{m}$							
				颜色识别传感器	1.检测方式: RGB 颜色识别; 2.距离: 50~300mm 可调; 3.响应时间 $\leq 10\text{ms}$; 4.输出: 开关量 +RS485; 5.抗环境强光;							
				道岔定位装置	1.检测: 非接触式霍尔/激光; 2.状态: 定位/反位/故障; 3.分辨率 $\leq 0.01\text{mm}$, 精度 $\pm 0.05\text{mm}$; 4.工作温度 -40℃~+85℃;							
				声光报警器	1.声压 $\geq 110\text{dB}$; 2.红色 LED 灯光;							
				轨道工业摄像头	1.400 万像素; 2.照度: 彩色 $\leq 0.005\text{lux}$; 3.红外补光 $\geq 50\text{m}$; 4.宽动态、强光抑制							
6	电子道尺	GJC-H TS0W	襄阳海特测控技术有限公司	1、LED 显示, 可测量水平和轨距。2、使用时, 卡住测点后, 轨距尺自动完成所有数据的测量, 直接读取测量数据。3、具备记录数据、转接计算机等功能。4、测量精度: 0 级, 用于测量不大于 350km/h 的线路。5、轨距测量范围: 1410~1470mm。6、水平测量范围: -185mm~+185mm。7、具有防水功能, -30℃~+55℃的温度范围, 可适用于全天候、各种自然环境下的野外使用。					把	5	5000.00	25000.00

7	起拨道机	YQB-2 50	辽宁工务 铁路设备 制造有限 公司	1.最大起道力≥250kN2.最大拨道力≥1150kN3.初始起道力≥85kN4.最大起道高度≥135mm5.最大起道量≥90mm6.设计工作油压≥38MPa7.油缸往复一次起升高度≥2.5mm	台	4	1650.00	6600.00
8	配套工具 (扳手、检 查锤、塞尺 等)	定制	四川捷联 芯创科技 有限公司	1.活动扳手(铁路工务专用):(1)长度:24英寸(600mm)(2)最大开口65mm(3)表面镀层防锈(4)材质钢2.数显式扭矩扳手(铁路工务专用):(1)可以储存数据,具备USB连接功能(2)头部可换,支持更换多种工作头(3)扭力矩:80~250N•m3.检查锤(铁路工务专用):(1)锤子重量:0.5kg、0.7kg、1.0kg三种型号(2)锤头:45#钢4.塞尺(铁路工务专用):0.05-1mm/20片5.检查镜(铁路工务专用):(1)手柄可伸缩,镜面可万向旋转(2)带LED补光灯(3)镜面直径≥40mm	套	2	980.00	1960.00
货物合计(人 民币元)				壹佰叁拾伍万贰仟柒佰叁拾元整				¥: 1352730.00
安装调试费				0			售后服务费	0
运输费(含保 险)				0			技术培训费	0
税费				0			伴随费用等	0
总计(人民币 元)				壹佰叁拾伍万贰仟柒佰叁拾元整				¥: 1352730.00
合同总价含(安装调试、运输费、税费、售后服务费、技术培训费、伴随费用等)								

附件2——货物包装、运输和交付要求

1.供货方案

针对铁路工务实践基地数智化升级改造项目，乙方制定专项供货方案。铁路工务实践基地数智化升级改造项目涉及MR虚实融合铁路安全防护作业培训系统（单人及多人虚实融合操作）、高速铁路精测精调作业三维仿真培训系统（35节点）、铁路病害整治作业三维仿真培训系统（35节点）、桥梁工程施工实践操作工具箱（1套）、道岔安全监测系统（1套）、电子道尺（0级数显，5把）、起拨道机（铁路工务专用，4台）、配套工具（扳手、检查锤、塞尺等，2套）等8项采购内容，合同签订之日起30日内完成全部交付。

1.1 供货前准备阶段

成立专项供货小组，由项目经理担任组长，技术负责人担任副组长，成员包括软件工程师2人、硬件工程师2人、物流协调员1人。专项小组在2个工作日内完成以下工作：

- (1) 与采购人指定联系人对接，确认交付地点具体位置、场地条件、网络环境、电力供应等情况；
- (2) 针对MR虚实融合培训系统，提前确认安装场地的空间尺寸、光照条件、网络带宽，确保虚实融合场景能够正常部署；
- (3) 针对三维仿真培训系统（35节点），确认采购人终端设备配置（操作系统版本、内存、显卡等），确保系统兼容性；
- (4) 针对桥梁工程施工实践操作工具箱、道岔安全监测系统、电子道尺、起拨道机等实体设备，确认存放场地及安装位置。
- (5) 完成全部设备清单与招标文件技术参数的逐项核对，编制《供货明细表》，报采购人确认。

1.2 分批次供货计划

由于交付时间为合同签订之日起30日内，时间紧、任务重，乙方将采用“软硬并行、分批交付”的策略：

第一批次（合同签订后10日内）：完成软件类产品的供货与远程部署准备，包括MR虚实融合铁路安全防护作业培训系统（核心产品）的软件部分、高速铁路精测精调作业三维仿真培训系统（35节点授权）、铁路病害整治作业三维仿真培训系统（35节

点授权)。软件部分通过加密狗或在线授权方式提前交付,确保采购人可先行开展软件安装与调试。

第二批次(合同签订后 20 日内):完成实体设备供货,包括桥梁工程施工实践操作工具箱、道岔安全监测系统、电子道尺 5 把、起拨道机 4 台、配套工具 2 套。

第三批次(合同签订后 25 日内):完成全部系统的现场安装、调试与联调,包括 MR 虚实融合系统现场部署、三维仿真培训系统教师管理端部署、道岔安全监测系统现场安装。

1.3 供货保障措施

(1) **供应商锁定:**中标后 2 个工作日内,与软件开发商签订供货确认函,锁定交付排期;与桥梁工程实训工具箱、道岔安全监测系统、电子道尺、起拨道机的生产厂商确认库存及发货时间,确保各供应商按计划交付。

(2) **供货跟踪:**建立供货跟踪台账,每日更新设备生产、发货、运输、到货状态,每 3 天向采购人报送一次《供货进度简报》。

(3) **物流保障:**对精密设备,为确保所提供的采购标的在运输过程中不受损坏,我单位提供的设备均具备适应内陆运输和多次搬运、装卸的坚固包装,包装保证在运输、装卸过程中完好无损,并有减振、防冲击的措施。

若包装无法防止运输、装卸过程中垂直、水平加速度引起的设备损坏,乙方在设备的设计结构上予以解决,以保证货物在没有任何损坏和腐蚀的情况下安全运抵。

提供的设备均附有装箱文件,装箱文件包含(但不限于)有详细的主要使用手册,货物出厂检验合格证书、质量保证书、货物到货清单、操作说明书、以及必要的技术文件包含安装、使用和维修手册、装箱清单、设备的外购件(系统或部件)的名称、用途、产地、厂名的清单等。

乙方提供货物运至合同规定的最终目的地所需要的包装,以防止货物在转运中损坏或变质。包装采取防潮、防晒、防锈、防腐蚀、防震动及防止其它损坏的必要保护措施,从而确保货物能够经受多次搬运、装卸的长途运输。

乙方承担由于其包装或其防护措施不妥而引起货物锈蚀、损坏和丢失等使用损失的

责任或费用。乙方负责办理相应的运输、仓储、保管等事项，相关费用包括在合同价中。

(4) 应急储备：三维仿真培训系统（35 节点）软件授权，预留额外 5 个节点作为应急备用；电子道尺、起拨道机等工具类设备，各预留 1 台/把备用，应对运输损坏或到货质量问题。

2.安装、调试方案

2.1 安装前准备工作

2.1.1 现场详细勘查

在合同签订后 3 个工作日内，乙方技术团队前往采购人指定地点进行详细勘查，内容包括：

网络环境测试（带宽、延迟、稳定性），确保 MR 虚实融合系统及三维仿真培训系统能够正常联网运行；

安装场地测量（面积、层高、光照条件），确认 MR 虚实融合系统的空间定位及显示设备安装位置；

电力供应检查（电压稳定性、插座数量及位置、配电容量），道岔安全监测系统、起拨道机等设备的用电需求确认；

确认设备存放及安装顺序，避免交叉作业影响。

2.1.2 安装方案编制

根据现场勘查结果，分别编制以下专项安装方案：

MR 虚实融合铁路安全防护作业培训系统安装方案（含虚实融合场景部署、多用户协同功能配置、第三方视角监控投屏设置）；

三维仿真培训系统部署方案（含服务器端配置、35 个学生端安装、教师管理端部署）；

实体设备安装方案（桥梁工程实训工具箱开箱验收与使用指导、道岔安全监测系统安装、电子道尺校准、起拨道机调试等）。

2.1.3 人员准备

安装调试团队配置软件工程师 3 人、硬件工程师 2 人、售后服务专员 3 人。

2.2 软件系统安装实施

2.2.1 三维仿真培训系统（35 节点）部署

按照“服务器端安装→数据库配置→教师管理端部署→35 个学生端安装→系统联

调”的流程实施:

服务器端: 安装系统服务端软件, 配置数据库, 导入基础数据 (包括三维场景、设备模型、作业流程数据等);

教师管理端: 部署教师管理平台, 配置账号审批功能、学习统计功能、考核分析功能, 确保教师端可查看学员学习时长、考试得分、统计排名;

学生端 (35 节点): 逐台安装学生端软件, 完成账号注册功能测试, 验证“学生注册—教师审批—学习考核—成绩统计”的完整流程;

系统联调: 验证教师端与学生端的数据互通, 确认学习进度、考核成绩等数据能够正常同步。

2.2.2MR 虚实融合铁路安全防护作业培训系统部署

虚实融合场景搭建: 将三维模型与实际场景进行坐标对齐, 确保虚实融合效果真实自然;

多用户协同配置: 配置多个用户账号, 验证“多个用户在同一虚实融合场景中实时协作、共享数据和相互交互”的功能;

第三方视角监控投屏设置: 配置监控投屏功能, 确保“展示训练场景中人员操作内容和模型交互过程”;

自由漫游功能验证: 测试第一人称视角行走效果;

作业任务导航系统测试: 验证实时导航功能, 确认当前位置与作业位置的距离和方向显示准确;

教学效果功能测试: 逐一验证颜色描边、透明显示、闪光提示、文字提示、声音提示等教学效果;

性能测试: 验证系统实时帧率 ≥ 20 帧/s, 三维模型贴图分辨率 $\geq 2048 \times 2048$, 单个模型大小不超过 50MB。

2.3 实体设备安装实施

(1) 桥梁工程施工实践操作工具箱: 开箱验收, 对照招标文件核对所有钢筋骨架半成品 (T 梁、箱梁、板梁等构件, 按 1:5 缩小设计, 钢筋长度误差 $\leq 2\text{mm}$)、绑扎胎架、辅助工具 (3m 卷尺 2 把、50cm 钢板尺 2 把、水平尺 1 把、扎丝 1000 根等) 的数量与质量; 指导采购人员正确使用钢筋绑扎胎架进行实操训练。

(2) 道岔安全监测系统:

单开道岔安装: 按现场条件安装单开道岔 (适配 50kg/m 或 60kg/m 钢轨, 轨距 1435mm), 调整到位;

道岔 LED 信号灯安装: 安装红/黄/绿/白四色 LED 信号灯, 调试可视距离 $\geq 200\text{m}$;

颜色识别传感器安装: 安装 RGB 颜色识别传感器 (检测距离 50~300mm 可调, 响应时间 $\leq 10\text{ms}$), 完成校准;

道岔定位装置安装: 安装非接触式霍尔/激光定位装置, 调试分辨率 $\leq 0.01\text{mm}$ 、精度 $\pm 0.05\text{mm}$;

声光报警器安装: 安装声光报警器, 声压 $\geq 110\text{dB}$;

轨道工业摄像头安装: 安装 400 万像素摄像头 (彩色 $\leq 0.005\text{lux}$, 红外补光 $\geq 50\text{m}$), 完成网络连接与图像传输测试;

系统联调: 实现各组件互联互通, 验证道岔状态监测、颜色识别、定位检测、声光报警、视频监控的完整功能。

(3) 电子道尺 (5 把): 逐把开箱检查, 进行 0 级精度校准, 测试轨距测量范围 (1410~1470mm)、水平测量范围 ($-185\text{mm}\sim+185\text{mm}$), 验证数据记录和转接计算机功能, 确保在 $-30^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ 温度范围内正常工作。

(4) 起拨道机 (4 台): 逐台进行功能测试, 验证最大起道力 $\geq 250\text{kN}$ 、最大拨道力 $\geq 1150\text{kN}$ 、最大起道高度 $\geq 135\text{mm}$ 、最大起道量 $\geq 90\text{mm}$, 检查设计工作油压 $\geq 38\text{MPa}$ 。

(5) 配套工具 (2 套): 逐项核对活动扳手 (24 英寸/600mm, 最大开口 65mm)、数显式扭矩扳手 (扭矩矩 80~250N·m, 带 USB 数据存储)、检查锤 (0.5kg/0.7kg/1.0kg 三种型号)、塞尺 (0.05~1mm/20 片)、检查镜 (镜面直径 $\geq 40\text{mm}$) 的数量与质量。

2.4 系统联调与集成测试

(1) 内部联调: 完成 MR 虚实融合系统与三维仿真培训系统的数据互通测试, 确保账号体系统一、学习数据汇总;

(2) 全系统功能测试: 按照招标文件技术参数逐项验证, 包括 MR 虚实融合系统 (虚实融合表现、多用户协同、第三方监控、自由漫游、任务导航、教学效果 ≥ 8 种)、三维仿真培训系统 (三维场景、物理碰撞检测、C/S 架构、教师管理端统计功能等);

(3) 性能压力测试：模拟 35 个学生端同时在线操作，验证系统并发处理能力及稳定性。

THT-T-XTY-2026-099

附件3——质量保证方案

铁路工务实践基地数智化升级改造项目所投产品符合相关标准且无产权纠纷，无假货、水货、翻新货，提供所投产品来源渠道合法证明文件（包括但不限于销售协议、原厂授权等）等，产品性能稳定、具有较好的使用效果，

保证所供货物为全新、未曾使用过的产品，生产工艺先进，材料优质，无任何质量缺陷。

提供完整的质量证明文件，包括制造厂家的检验测试报告、产品出厂检测报告、合格证等，确保产品质量可追溯。

质量保修范围和保修期自设备最终验收合格之日起起1年。质保期内，因设备自身质量问题、原材料缺陷或加工工艺问题导致的故障、性能下降或部件损坏，乙方免费提供维修、更换服务，不收取任何维修工时费、备件费及差旅费，全面保障设备长期稳定运行。

建立产品质量跟踪档案，定期回访用户使用情况，主动排查潜在质量问题，确保设备长期稳定运行。

正规来源渠道

制造商授权书

SCZA2026-ZB-1375-001 (项目编号)

采购包2 (包件号)

致：西安铁路职业技术学院 (招标人)

我单位 广州南方高速铁路测量技术有限公司 (制造商名称) 是持 中华人民共和国 (国家/地区名称) 法律成立的一家制造商，主要营业地点设在 广州市天河区思成路39号8楼805房(仅限办公)(不可作厂房使用) (制造商地址)。兹授权按 中华人民共和国 (国家/地区名称) 的法律正式成立的，主要营业地点在 成都市青羊区家圆路8号1栋12层1号 (投标人的单位地址) 的 四川捷森科创科技有限公司 (投标人名称) 以我单位制造的 MR虚实融合铁路安全防护作业培训系统(单人及多人虚实融合操作) (核心产品)、高速铁路精测精调作业三维仿真培训系统、铁路病害整治作业三维仿真培训系统 (物资名称) 进行 现代职业教育质量提升(一) (项目名称) 投标活动。我单位同意按照中标合同供货，并对产品质量承担责任，承诺提供售后技术服务。

授权期限：至项目结束

投标人名称：四川捷森科创科技有限公司
(盖单位章)

签字人职务：大区经理

签字人姓名：潘华桥

签字人签名：潘华桥

制造商名称：广州南方高速铁路测量技术有限公司
(盖单位章)

签字人职务：副总经理

签字人姓名：张恩诚

签字人签名：张恩诚



制造商授权书

SCZA2020-ZB-1375-001 (项目编号)

采购包2 (包件号)

致: 西安铁路职业技术学院 (招标人)

我单位 西安三好软件技术股份有限公司 (制造商名称) 是按 中华人民共和国 (国家/地区名称) 法律成立的一家制造商, 主要营业地点设在 陕西省西安市雁塔区绿地世纪大厦12F (制造商地址)。兹授权按 中华人民共和国 (国家/地区名称) 的法律正式成立, 主要营业地点设在 成都市青羊区家圆路8号1栋12层1211 (投标人的单位地址) 的 四川捷联芯创科技有限公司 (投标人名称) 以我单位制造的 桥梁工程施工实践操作工具箱, 定制 (物资名称、型号) 进行 现代职业教育质量提升 (一) (项目名称) 投标活动, 我单位同意按照中标合同供货, 并对产品质量承担责任, 承诺提供售后技术服务。

授权期限: 至项目结束

投标人名称: 四川捷联芯创科技有限公司
(盖单位章)

签字人职务: 区域经理
签字人姓名: 南平伟
签字人签名: 南平伟

制造商名称: 西安三好软件技术股份有限公司
(盖单位章)

签字人职务: 校企合作总监
签字人姓名: 张丹
签字人签名: 张丹



制造商授权书

SCZA2026-2B-1375-001 (项目编号)

采购包2 (包件号)

致: 西安铁路职业技术学院 (招标人)

我单位襄阳海特测控技术有限公司 (制造商名称) 是按 中华人民共和国 (国家/地区名称) 法律成立的一家制造商, 主要营业地点设在襄阳市高新区追日路中鑫东报大厦1幢13层09、10、11、12号房 (制造商地址)。兹授权按 中华人民共和国 (国家/地区名称) 的法律正式成立的, 主要营业地点设在 成都市青羊区家园路8号T楼12楼1号 (投标人的单位地址) 的 四川捷联芯创科技有限公司 (投标人名称) 以我单位制造的 电子道尺, GJC-HYSON (物资名称、型号) 进行 现代职业教育质量提升 (一) (项目名称) 投标活动。我单位同意按照中标合同供货, 并对产品质量承担责任, 承诺提供售后服务。

授权期限: 至项目结束

投标人名称: 四川捷联芯创科技有限公司

(盖单位章)

签字人职务: 大区经理

签字人姓名: 曹华桥

签字人签名: 曹华桥

制造商名称: 襄阳海特测控技术有限公司

(盖单位章)

签字人职务: 销售经理

签字人姓名: 王少卿

签字人签名: 王少卿



制造商授权书

SCZA2026-ZB-1375-001 (项目编号)

采购包2 (包件号)

致: 西安铁路职业技术学院 (招标人)

我单位 辽宁工务铁路设备制造有限公司 (制造商名称) 是按 中华人民共和国 (国家/地区名称) 法律成立的一家制造商, 主要营业地点设在 辽宁省鞍山市台安县西地镇东德村 (制造商地址), 兹授权按 中华人民共和国 (国家/地区名称) 的法律正式成立的, 主要营业地点设在 成都市青羊区家悦路8号1栋12层1号 (投标人的单位地址) 的 四川捷联芯创科技有限公司 (投标人名称) 以我单位制造的 配线道机, YQB-250 (物资名称、型号) 进行 现代职业教育质量提升(一) (项目名称) 投标活动。我单位同意按照中标合同供货, 并对产品质量承担责任, 承诺提供售后服务。

授权期限: 至项目结束

投标人名称: 四川捷联芯创科技有限公司

(盖单位章)

签字人职务: 大区经理

签字人姓名: 周华

签字人签名:

制造商名称 辽宁工务铁路设备制造有限公司

(盖单位章)

签字人职务: 销售副经理

签字人姓名: 王怀合

签字人签名:



附件 4——售后服务方案

乙方承诺提供全面、及时、专业的售后服务，质保期 1 年（自验收合格之日起计算），终身提供维护支持。

4.1、物力、人力配备

设立售后服务中心，配备专业维修工具、检测设备及充足的备件库存，确保常见故障能快速响应解决。

售后服务团队由 3 名经验丰富的技术人员组成，均接受过厂家专业培训并考核合格，具备独立解决设备各类故障的能力。

4.2、服务范围

4.3、售后服务范围、服务流程

4.3.1、保修期内售后服务内容

4.3.1.1、免费维修与更换服务

质保期 1 年（自验收合格之日起计算），期间因设备自身质量问题、原材料缺陷或加工工艺问题导致的故障、性能下降或部件损坏，提供免费维修、更换服务，不收取任何维修工时费、备件费及差旅费。

4.3.1.2、定期巡检与维护服务

每季度至少 1 次上门全面巡检，技术工程师对每套系统的所有设备进行逐一检查。

巡检内容包括设备运行参数校准、机械部件紧固与润滑、线路连接检测、电池性能测试、软件系统升级等，及时排查潜在故障隐患。

每次巡检后出具详细的《设备巡检报告》，明确设备状态、维护内容及后续使用建议，交由采购人存档。

4.3.1.3、技术支持与咨询服务

提供 7×24 小时全天候技术支持，通过电话、视频、线上平台等方式，1 小时内响应采购人的操作疑问、故障咨询。

针对设备使用过程中的技术难题，安排专业工程师提供一对一指导，必要时远程协助排查简单故障。

定期推送设备维护保养知识、常见故障处理案例及行业技术动态，助力采购人技术人员提升操作与维护能力。

4.3.1.4、应急故障处理服务

接到重大故障报修请求后，1小时内做出明确响应方案，24小时内派遣技术人员携带相应备件抵达现场。

现场快速诊断故障原因，一般故障当场修复；复杂故障需更换核心部件的，3个工作日内完成更换与调试。

若设备故障短期内无法修复，免费提供同型号备用设备，确保采购人正常教学及实训工作不受影响。

4.3.2、保修期外售后服务内容

4.3.2.1、终身维护服务

质保期结束后，提供终身有偿维护服务，维修仅收取成本价的备件费及合理的人工服务费，无额外隐形收费。

维护服务流程与质保期内一致，确保响应及时、维修专业，保障设备长期稳定运行。

每年提供1次免费上门巡检服务，仅收取必要的交通成本费，帮助采购人及时掌握设备状态。

4.3.2.2、技术升级与改造服务

根据行业技术发展及采购人需求，提供设备硬件升级、软件优化等改造服务，如为双轨式超声波探伤仪升级智能数据分析模块、扩展检测功能。

升级改造前提供详细的方案及报价，经采购人确认后实施，确保升级后设备性能兼容、操作便捷。

4.3.2.3、持续技术支持服务

延续7×24小时技术咨询服务，为采购人提供设备操作、维护、故障处理等方面的专业指导。

免费提供软件系统终身升级服务，及时修复软件漏洞、优化功能模块，保障设备兼容性与安全性。

4.3.3、服务流程

(1) 报修受理：采购人通过以下任意方式提出服务请求：售后服务热线（7×24小时）、专用服务邮箱、微信服务群；

(2) 需求确认：售后服务人员15分钟内记录故障信息（设备名称、故障现象、发生时间、紧急程度），初步判断故障类型；

- (3) 分级响应：根据故障等级启动对应响应机制；
- (4) 处理实施：远程或现场处理故障；
- (5) 结果反馈：处理完成后 2 小时内向采购人反馈处理结果；
- (6) 回访确认：处理完成后 3 个工作日内进行电话回访，确认设备运行正常、采购人满意度。

4.4、售后服务期间服务人员的工作内容及服务方式

工作内容：负责设备的日常维护指导、故障诊断与维修、备件更换、技术咨询等服务，定期上门进行设备巡检与保养。

服务方式：提供 7×24 小时全天候技术支持，通过电话、视频、线上平台等服务方式。

(1) 电话支持服务

用户可以通过热线电话与公司联系，技术支持人员会及时在电话中帮助用户解决问题，若当时不能马上解决，热线人员会记录用户单位的名称，联系电话及联系人，在得到解决方案后，立刻主动与用户联系。

(2) 远程登录支持服务

为了尽快地找出故障原因以便解决问题，对有拨号网络的用户，公司的技术人员可采用拨号上网的方式，直接进入用户系统查找故障、分析解决问题。这对于安装简单修补软件、获取系统的版本信息等是非常有效的途径。

(3) 电子邮件热线服务

用户碰到问题，通过电话联系不便的情况下，公司为用户提供了电子邮件服务。用户可将电子邮件发到指定的电子邮箱，将有专人接收用户的邮件并及时作出解答。

(4) 与客户保持经常性的联系

为了准确了解用户的需求、实际应用中所面临的问题及公司对用户的服务状况，公司将通过电话方式定期访问用户，以便及时发现问题适时调整服务内容从而更好地做好服务。

4.5、故障响应时间及解决办法、补救措施

故障响应时间：质保期内接到报修请求后，1 小时内做出响应，24 小时内派遣专业技术人员携带备件抵达现场。

解决办法：现场排查故障原因，小故障当场修复；复杂故障如需更换核心部件，在3个工作日内完成更换调试；若设备无法短期修复，提供备用设备确保采购方正常使用。

补救措施：若因设备质量问题给采购方造成损失，经核实后按合同约定承担相应赔偿责任，同时优化服务流程，避免类似问题再次发生。

4.6、故障处理机制

一般故障（单节点软件异常、某设备功能故障）：24小时内修复；

重大故障（核心系统异常、多节点故障）：48小时内修复；

紧急故障（系统整体瘫痪、严重影响教学）：24小时内恢复系统基本运行。

4.7、售后服务保障措施

4.7.1、本地化服务能力

乙方在西安市设有售后服务网点，配备售后服务工程师3人，均具备MR虚实融合系统、三维仿真系统、铁路工务检测设备的安装维护经验，能够在接到服务请求后快速响应。

4.7.2、定期巡检制度

质保期内每季度安排一次设备巡检，巡检内容包括：

软件系统：检查系统运行日志、数据库状态、用户账号、系统性能、更新安全补丁；

MR虚实融合系统：检查虚实融合对齐精度、多用户协同功能、监控投屏功能；

三维仿真系统（35节点）：检查各节点运行状态、教师管理端统计功能、数据传输；

道岔安全监测系统：检查传感器精度、信号灯状态、摄像头图像质量、系统联调；

电子道尺：校准精度、检查电池及显示功能；

起拨道机：检查油压系统、起拨道功能、密封件状态。

巡检完成后3个工作日内向采购人提交《设备巡检报告》。

4.7.3、技术支持与软件升级

质保期内免费提供系统软件升级服务，包括：MR虚实融合系统功能优化升级、三维仿真系统题库及场景更新、教师管理端功能增强等。软件升级前先行测试，确保兼容性后通知采购人确认升级时间，在不影响正常教学的情况下实施。

4.7.4、售后服务档案管理

建立项目售后服务档案，记录每一次服务请求的时间、内容、处理过程和结果，作为服务质量跟踪和改进的依据。

THT-T-XTY-2026-099

附件 5——培训方案

乙方承诺提供全面、系统的培训服务，确保采购人相关教师、技术人员和学生能够熟练掌握 MR 虚实融合铁路安全防护作业培训系统、高速铁路精测精调作业三维仿真培训系统（35 节点）、铁路病害整治作业三维仿真培训系统（35 节点）、桥梁工程施工实践操作工具箱、道岔安全监测系统、电子道尺、起拨道机、配套工具等全部设备的操作与维护。

5.1、培训内容

5.1.1、通用培训内容（所有培训人员必学）

5.1.1.1、理论教学（第 1 天上午，2 小时）

1) 桥梁工程教学实训设备概述：介绍实训设备的种类、用途、发展趋势，结合桥梁工程专业教学大纲，说明设备在实训教学中的核心作用，以及设备使用与职业技能培养的关联。

2) 实训设备安全操作规范：重点讲解设备操作的安全禁忌、防护措施、应急处理流程（如设备故障、人身意外伤害的处置方法），结合典型安全事故案例，强化参训人员的安全意识。

3) 实训设备维护保养基础知识：讲解设备日常维护、方法与注意事项，包括设备清洁、零部件检查等，延长设备使用寿命。

5.1.1.2、实操演示（第 1 天下午，4 小时）

由设备供应商技术人员、骨干教师联合演示各类实训设备的操作流程，包括设备开机、调试、参数设置、实操操作、关机等全流程，重点演示操作要点、易错环节，同步讲解设备工作原理与注意事项，参训人员现场观摩、记录。

5.1.2、分层培训内容

5.1.2.1、教师培训内容（第 2-3 天）

1) 理论深化（第 2 天上午，2 小时）：讲解设备的结合实训教学需求，讲解如何设计实训项目、编制实训指导书，如何将设备操作与理论知识结合，提升实训教学效果。

2) 实操强化（第 2 天下午-第 3 天上午，8 小时）：分组进行设备实操练习，指导教师现场指导，针对教师操作中的问题进行针对性讲解；开展实训项目设计实操，教师结合教学需求，设计 1-2 个实训项目，完成设备组装、实训流程演示等环节。

3) 教学应用研讨 (第 3 天下午, 2 小时): 组织教师交流实训教学经验, 探讨设备在实训教学中的创新应用, 解决教师在设备使用、实训指导中可能遇到的问题, 优化实训教学方案。

5.1.2.2、学生培训内容 (第 2-5 天)

(1) 基础实操指导 (第 2 天-3 天上午): 结合实训项目, 讲解综合基础工区: 实训工具箱的操作流程, 重点指导学生规范操作, 纠正易错操作, 确保学生掌握基础操作技能。

(2) 分组实操练习 (第 3 天下午-第 5 天上午): 将学生分成若干小组, 每组配备 1 名指导教师, 学生轮流操作实训设备, 完成基础实训任务, 指导教师现场纠错、答疑, 强化学生实操技能。

(3) 实操总结与答疑 (第 5 天下午, 2 小时): 汇总学生实操过程中出现的问题, 进行集中讲解; 解答学生关于设备操作、实训项目的疑问, 巩固培训效果。

5.1.2.3、设备管理员培训内容 (第 2-3 天)

(1) 设备管理规范 (第 2 天上午, 2 小时): 讲解实训设备的入库、出库、登记、盘点流程, 设备档案的建立与管理, 设备使用记录的填写要求, 确保设备管理规范化。

(2) 设备维护与故障处理 (第 2 天下午-第 3 天上午, 8 小时): 深入讲解设备的日常维护、定期保养细节, 习设备备用件的管理方法, 掌握设备应急处置技巧。

(3) 实操演练 (第 3 天下午, 2 小时): 针对设备管理、维护等环节进行实操演练, 确保设备管理员能熟练完成各项管理工作, 应对设备突发情况。

5.2、培训时间、方式与人员安排

5.2.1、培训时间安排

(1) 安装调试期间跟产培训: 软件系统安装调试和实体设备安装过程中, 采购人技术人员全程参与, 乙方工程师现场讲解设备结构、安装要点和调试方法, 培训时间不少于 2 天;

(2) 交付后集中培训: 设备验收合格后 10 个工作日内, 安排不少于 3 天的集中培训 (根据采购人教学安排灵活调整);

(3) 跟踪培训: 设备投入使用后 3 个月内, 根据采购人实际需要安排不少于 2 次

的补充培训或现场指导。

5.2.2、培训方式

(1) 现场实操培训：在设备安装现场进行，每位受训人员亲自操作 MR 虚实融合系统（单人模式及多人协同模式）、三维仿真系统（学生端与教师端）、钢筋绑扎实操、电子道尺测量、起拨道机操作等，确保掌握实际技能；

(2) 集中授课：对系统原理、设备构造、维护要点等理论知识进行课堂讲解；

(3) 教学视频辅助：提供核心操作流程的演示视频，方便受训人员课后复习。

5.2.3、培训人员安排

培训对象	人数	培训重点
高速铁路精测精调课程教师	由采购方指定	教学组织、三维仿真系统操作与考核、教师管理端使用、桥梁工具箱教学应用
铁路病害整治课程教师	由采购方指定	整治系统操作、病害识别教学、考核管理
铁路工务安全防护课程教师	由采购方指定	MR 虚实融合安全防护系统操作、多人协同教学模式
系统管理员	采购方指定	软件系统维护、数据备份、故障诊断排除、设备校准维护
实验实训指导教师	由采购方指定	各系统实操指导方法、安全操作规范、学生常见问题解答
学生	由采购方指定	统基础操作、日常使用、常见问题处理

5.3、培训资料

一整套培训教材包括以下五个组成部分，其中操作使用分册合并成一本、技术资料汇编合并成一本印刷教材，有关标准规范合并成一本教材，培训资料分别合成一本；而

培训用 PPT、考试试题部分由公司提供电子文档。

(1) 操作分册

对产品全部功能的概述、指引，引导学员快速了解产品功能，并掌握基本操作方法；
针对产品不同功能分别订制的简洁、图文并茂的操作说明文档；

(2) 技术资料汇编

包括产品的安装、配置、恢复、故障排除、系统原理和技术性能、成功案例等涉及
技术人员日常维护工作的、内容全面、详实的技术文档；

(3) 产品培训资料等

THT-T-XTY-2026-099