



龙门实验室六机器人焊接工作站智能无代码编程传感控制实

验平台项目采购合同

(仪器设备类)

合同编号：

购买方：龙门实验室（以下简称甲方）

供货方：天津辉锐激光科技有限公司（以下简称乙方）

根据《中华人民共和国民法典》，为明确甲、乙双方权利、义务、责任，双方本着平等互利的原则，就甲方向乙方购买6轴工业机器人等的有关事项订立本合同。

一、产品名称、规格型号、厂家、数量、单价、金额见下表

序号	产品名称	规格型号及技术指标	生产厂家	数量	单价	金额
1	6轴工业机器人	IRB_2600-12-1.85	上海 ABB	6	118750	712500
2	焊接电源	A7	广州肯贝	2	90000	180000
3	焊枪、送丝机	RM72G	山东泰佰亿	2	30000	60000
4	机器人控制柜	IRC5compact	上海 ABB	6	40000	240000
5	多机协同总控系统	S7-1200	西门子中国	1	150000	150000
6	机器人外部轨道	非标定制	非标定制	2	100000	200000
7	移动滑台	非标定制	非标定制	6	43000	258000
8	柔性工装台	非标定制	非标定制	1	100000	100000
9	移动式智能无代码编程传感控制一体机	Wand-pro100	天津辉锐	1	650000	650000
10	无线便携式智能无代码编程视觉传感器	Wand-lite100	天津辉锐	1	550000	550000
11	智能无代码编程控制器	Qqzn-AGM	天津辉锐	1	15000	15000
12	无代码编程系统标定工具组	Qqzn-BD	天津辉锐	1	35000	35000
13	无线智能触控式光笔	Qqzn-GB	天津辉锐	1	15000	15000
合 计		人民币：叁佰壹拾陆万伍仟伍佰元整(¥3165500.00)				

注：配置、性能、功能等指标见附件 1

二、产品的质量要求和技术标准

乙方提供的标的物应保证是全新、未使用过的原装合格正品，标的物完全符合合同规定的质量和性能等相关要求，且必须符合中华人民共和国国家安全环保标准和国家相关标准，以及该产品的出厂标准。

三、合同金额

合同总金额为：人民币 叁佰壹拾陆万伍仟伍佰 元整（¥ 3165500.00），合同金额包含本合同所涉仪器设备，运输、安装、调试、培训费，保修期或保质期内的保修费用等全部费用。

合同金额为依据本合同甲方应支付乙方的全部费用的总和，除依法律明确规定或双方书面协商一致外，双方均不得主张变更该金额。

四、履约保证金及付款方式：履约保证金采用转账方式。

履约保证金：乙方应在领取成交通知书 7 个工作日内向甲方账户支付合同总额的 5%，计人民币 拾伍万捌仟贰佰柒拾伍 元整（¥ 158275.00）作为履约保证金，逾期不缴纳，视为自动放弃中标资格。验收合格前，履约保证金将一直有效，本项目验收合格后一次性退还。

付款方式：甲方在仪器设备全部到货且安装调试完毕，正常运行一个月以后，经最终验收合格并收到乙方开具的全额发票（增值税专用发票）后 5 个工作日内，向乙方支付合同总金额的 100%，计人民币 叁佰壹拾陆万伍仟伍佰 元整（¥ 3165500.00）；

五、到货及培训：

乙方于签订之日起 60 个工作日内前将仪器设备运到甲方指定地点（具体时间以甲方通知为准），乙方负责仪器设备的安装调试以及技术支持，并对甲方操作（管理）人员进行必要的技术培训和操作指导，保证仪器设备能正常运行。

六、质保期和售后服务：

（1）双方一致同意本合同所涉仪器设备的质保期为：从甲方验收合格之日起 3 年。质保期内，乙方为甲方免费提供服务和修理更换（人为损坏除外）。

售后服务联系人及联系电话：赵晓兵 15537990395。

（2）售后服务详情见附件 2：售后服务承诺书。

七、甲方的义务：

（1）产品运抵甲方指定地点后，应立即组织人员对货物进行清点、签收。

（2）甲方收到产品时，如发现产品规格、型号、数量等与本合同约定不符时，应及时通知乙方并要求乙方按要求更换或补充。

（3）甲方应于产品正常运行 30 天后的 3 个工作日内组织验收，若甲方一直未启动产品运行，甲方应于签收后的 50 天内视为验收。

（4）甲方应按合同约定按时支付约定的费用。

八. 乙方的义务:

- (1) 按合同要求, 按时提供全新完好的产品, 否则应向甲方全额赔偿损失。
- (2) 乙方应于本合同签订之日起 60 个工作日内向甲方交付仪器设备, 在产品运抵甲方指定交货地点前三天书面通知甲方。
- (3) 负责对甲方人员进行操作培训, 使其达到熟练操作的水平, 并提供操作手册、专用工具等;
- (4) 应长期提供技术咨询服务。
- (5) 其他承诺:

九. 违约责任:

- (1) 乙方逾期交付货物的, 每逾期一日, 应按逾期交付部分总价的 0.03%/日向甲方支付违约金。如乙方逾期 30 天仍未交齐货物或者交付货物不合格的, 甲方有权单方面解除合同, 乙方应按合同总价的 10% 计算向甲方支付违约金, 并全额退还甲方已付给乙方的钱款及其利息 (按合同解除时全国银行间同业拆借中心公布的一年期贷款市场报价利率的 4 倍, 自甲方向乙方付款之日计算至实际付清之日止)。
- (2) 乙方交付货物的质量、规格, 性能、技术指标及配置不符合合同或合同附件约定的, 甲方有权向乙方提出更换货物及索赔, 乙方应在甲方提出之日起的 7 日内免费更换合格的货物, 由此造成的时间延误视作乙方逾期交付, 按本合同第九条第 1 款处理。如经两次更换, 货物质量仍不符合规定的, 甲方有权单方面解除合同, 乙方应向甲方返还已付款项及利息 (按合同解除时全国银行间同业拆借中心公布的一年期贷款市场报价利率的 4 倍, 自甲方向乙方付款之日计算至实际付清之日止), 并按合同总价的 10% 向甲方支付违约金。
- (3) 甲方应当按照合同第四条的约定按时支付货款, 逾期支付的, 每逾期一日, 应按合同价款的 0.03% 向乙方支付违约金, 甲方逾期付款超过 30 日的, 乙方有权解除合同, 甲方应按照合同总价的 10% 向乙方支付违约金, 同时, 乙方有权要求甲方向乙方返还设备并承担相应的运费、包装等费用。
- (4) 如任何一方违约, 除向对方依约支付约定的违约金外, 还应赔偿因违约给对方造成的一切损失, 以及因向违约方主张权利、追究责任而发生的全部费用 (包括但不限于诉讼费、执行费、律师费、差旅费、邮件费、公告费、鉴定和调查取证等费用。)
- (5) 乙方保证本合同货物的权利无瑕疵, 包括货物所有权及知识产权等权利无瑕疵。如任何第三方经法院 (或仲裁机构) 等行政机关裁决有权对上述货物主张权利或国家机关依法对货物进行没收查处的, 乙方除应向甲方返还已收款项外, 还应按合同总价的 10 % 向甲方支付违约金并赔偿因此给甲方造成的一切损失, 包括但不限于因第三人向甲方、甲方向乙方主张权利而追究责任发生的全部诉讼费、执行费、律师费、差旅费、邮件费、公告费、鉴定和调查取证等费用。

十. 不可抗力条款:

如在本合同签订后履行完毕前, 发生了不可抗力且影响到本合同履行的, 遇到不可抗力的一方, 应及时书面通知对方, 并在发生不可抗力时 15 日内向对方提供不可抗力详情及其影响本合同履行的书面说明, 并在取得有关机构的不可抗力证明后, 按照不可抗力对

本合同履行的影响程度，由双方进行充分协商，达成一致后，允许延期履行、部分履行或不履行本合同，并全部或部分免于承担违约责任。但在一方违约后发生法定不可抗力除外。

本条所称的“不可抗力”，除双方有明确的书面约定外，仅为法定不可抗力。

十一. 其他条款:

(1) 本合同未尽事宜，经双方协商，签订书面协议，其补充协议与本合同有同等法律效力。

(2) 本合同附件作为合同的有效组成部分，具有与本合同同等法律效力。

(3) 本合同如发生纠纷，甲乙双方应积极协商，协商不成时，双方一致同意向甲方住所地人民法院提起诉讼解决，因诉讼所发生的一切费用（包括但不限于诉讼费、执行费、律师费等其他有关费用），由败诉方承担。

(4) 本合同一式陆份，甲方执肆份，乙方执贰份，具有同等法律效力。

(5) 本合同经双方签字并盖章之日起生效。

甲方：(章) 龙门实验室

地址：洛阳市伊滨区科技大道1号

电话：

邮编：

法定代表人或授权代表（签字）：

联系人、电话：

统一社会信用代码：12410000MB1M27715K

开户银行：中国建设银行瀛洲路支行

账户名称：龙门实验室

银行账号：41050110295609999999

签订日期：2024年03月01日

附件1

项目设备技术指标及要求说明

乙方：(章)

地址：天津滨海高新区华苑产业区（环外）海泰发展二路12号4幢8号厂房

电话：022-83713982

邮编：

法定代表人（签字）：

联系人、电话：

统一社会信用代码：

开户银行：中国农业银行股份有限公司天津海泰发展支行

账户名称：天津辉锐激光科技有限公司

银行账号：02201301040004797

签订日期：2024年03月01日



设备名称	模块名称	详细技术指标及用途性能等其他说明	单位	数量																																
六机器人焊接工作站智能无代码编程传感控制实验平台	六机器人智能焊接站	<p>一、 设备整体要求：</p> <p>1、 总体要求：</p> <p>为开展智能无代码编程、数字孪生、通感算一体化等智能制造核心技术的研究测试，本项目将建设六机器人协同作业实验平台，进行包括基础硬件系统、电气控制系统、上位机控制系统等在内的设计、部署与安装调试，并以该平台为测试载体，进一步研发建设自动化、信息化、数字化生产示范单元。</p> <p>2、 基本要求：</p> <p>2.1 设备作为多机器人协同作业的实验测试平台，以典型的多机器人联动焊接工作站为落地应用对象，使该实验平台上的测试研究成果具备可移植性和可复制性；</p> <p>2.2 测试平台具有完善的安全防护装置；</p> <p>2.3 平台具有友好的操作维修便利性，整体操作及使用需符合人体工程学，便于操作、拆装和维修，能够最大化降低作业时劳动强度；</p> <p>2.4 设备外观、管线路美观、整洁，设备各部件维修便利，各设备内元器件标识齐全清晰，采用 PVC 或铝制标牌；</p> <p>2.5 电、气路连接采用快插形式，接头可靠耐用；</p> <p>2.6 设备固定应稳定可靠，设备正常工作时不出现明显晃动；</p> <p>2.7 设备包含项目所必须的软硬件及相关的安调服务，并具备一定的扩展性，后续新增设备不能影响实验平台的稳定使用。</p> <p>二、 系统构成：</p> <table border="1" data-bbox="370 1644 1024 2075"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>设备明细项</th> <th>单位</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>6轴工业机器人</td> <td>台</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>焊接电源</td> <td>台</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>焊枪、送丝机</td> <td>套</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>机器人控制柜</td> <td>台</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>多机协同总控系统</td> <td>套</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>机器人外部轨道</td> <td>套</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>移动滑台</td> <td>台</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	序号	设备明细项	单位	数量	1	6轴工业机器人	台	6	2	焊接电源	台	2	3	焊枪、送丝机	套	2	4	机器人控制柜	台	6	5	多机协同总控系统	套	1	7	机器人外部轨道	套	2	6	移动滑台	台	6	套	1
序号	设备明细项	单位	数量																																	
1	6轴工业机器人	台	6																																	
2	焊接电源	台	2																																	
3	焊枪、送丝机	套	2																																	
4	机器人控制柜	台	6																																	
5	多机协同总控系统	套	1																																	
7	机器人外部轨道	套	2																																	
6	移动滑台	台	6																																	



8	柔性工装台	套	1
---	-------	---	---

三、技术要求：

- 1、平台应能适应典型工件尺寸。
- 2、轨迹精度：输出的机器人轨迹程序可直接用于焊接作业。
- 2、轨迹精度：输出的机器人轨迹程序可直接用于焊接作业。
- 4、六机器人协同作业，轨迹之间不发生干涉。

5、机器人具体参数

负载：12 kg~20 kg

最大臂展半径：1.65m~1.85m

轴数：6 轴

重复定位精度：优于 0.05mm

防护等级：不低 IP67

各轴运动范围及最大转速：

轴	运动范围	最大转速
轴 1	不小于+180° ~ -180°	175° /s
轴 2	不小于+120° ~ -90°	175° /s
轴 3	不小于+75° ~ -180°	360° /s
轴 4	不小于+360° ~ -360°	360° /s
轴 5	不小于+120° ~ -120°	360° /s
轴 6	不小于 +360 ~ -	360° /s



360

电源: 3相 380V(+15%, -10%), 50/60Hz
机器人自重: 284kg
适应最大湿度: 95%
适应环境温度: 5°C- 45°C

控制柜形式: 紧凑型
控制硬件: 多处理器系统、PCI 总线、大容量闪存、停电备用电源、USB 存储接口

控制软件: 成熟可靠的实时 OS、高级 RAPID 编程语言、PC-DOS 文本格式、预装软件、另提供 DVD 版本、扩展功能组

电源: 380V, 50/60Hz
环境温度: 5°C- 45°C
最大湿度: 95%

防护等级: 不低于 IP54
操作面板: 控制柜上

示教器: 彩色图形界面触摸屏、操纵杆和紧急停机, 左右手操作支持, USB 存储器支持
维护: 状态 LED 指示灯, 诊断软件, 恢复程序, 登陆时间标记功能, 预留远程服务功能

6、焊接系统参数要求:

6.1 A7 MIG Welder350 为数字化与各品牌机器人的先进数字化控制系统实现无缝对接, 由微电脑芯片控制和监测焊接过程的各项焊接数据。逆变焊接电源, 可采用多种通讯接口方式, 并为机器人电弧跟踪提供数字信号。

6.2 具备功能的扩展性, 可通过工业计算机加载一系列软件, 扩展设备功能:

- WiseFusion, 可通过自动调节电弧长度来确保素有位置保持稳定一致的焊接质量, 应用于碳钢、镀锌板、薄板等不同材质的焊接。

- WisePenetration, 再一元化熔化极气体保护焊中确保熔深的焊接功能。当焊枪定位或焊枪和工件之间的距离发生变化时, 保持向熔池传送恒定功率。

- WiseThin+, 提供优化的短弧工艺, 适用于薄板不锈钢板, 通过精确的数字化控制生成无飞溅电弧。

6.3 设备有直流 MIG/MAG 焊、MIG 钎焊功能。

6.4 适应碳钢和不锈钢焊接的各种要求, 焊机有三种标准的



焊接程序，及 Steel Root 打底焊程序、Steel Dynamic 强力电弧程序，以及 Steel 标准直流焊接程序。显示面板设计科学合理，通过一元化调节方式，方便操作员使用。

6.5 设备具有温控风扇冷却，以节约能源和超温自动保护功能。

6.6 有 JOB 工作方式（记忆），可存储 5 组焊接程序。

6.7 数字显示包括：焊接电流、焊接电压、弧长、送丝速度、送丝马达电流、电感、板厚、存储通道号（JOB 记忆序号）以及大量内部设置参数；数字显示包括：焊接电流、焊接电压、弧长、送丝速度、送丝马达电流、电感、板厚、存储通道号（JOB 记忆序号）以及大量内部设置参数；

6.8 四轮驱动送丝，送丝轮直径 32mm，送丝速度 0.5~25m/min

6.9 焊机故障报警，提供的错误代码包括：保护气压力故障（过压、欠压）、电源错误（电压过低、过高）、温度故障、缺相、测试电缆地线断开、焊接工艺未知、前送丝轮松动、后送丝轮松动，等。

6.10 具有数字信号接口通过总线式通讯，可很方便的配合全自动化控制的焊接和机器人的焊接。

6.11 利用先进的现场总线硬件模块，采用多种通讯接口方式，和各品牌机器人的先进数字化控制系统和自动化系统实现无缝对接，接线简单，通讯速度快，编程操作简化。

7、机器人外部轨道及柔性工作台：

7.1 共两套机器人轨道，单套机器人轨道上安装 3 套滑台。

7.2 每套滑台额定承载 1t，滑台上安装机器人本体、焊机及其它必要的设备。（滑台上负载包括 ABB 机器人本体、焊机、焊枪、送丝机、线缆固定装置等设备。）

7.3 滑台通过外部轴电机驱动，有效行程 12 米，滑台工作移动速度可达 1m/s 以上，加速度 $\geq 1.2 \text{ m/s}^2$ 以上，重复定位精度 $\leq \pm 0.05\text{mm}$ 。

7.4 驱动方式：ABB 外部轴电机。

7.5 在运行稳定性与可靠性方面，设备的齿轮、齿条等关键传动部件具备防尘装置和防焊渣设计，能够防止因灰尘或焊渣进入而影响其正常工作性能，降低使用寿命。同时，为确保设备不发生超程或其他危险动作，配备限位开关以及机械限位装置，在滑动或旋转部件到达极限位置时能及时切断动力源，防止设备损坏。



7.6 结构要求:

①轨道底座设计合理, 结构强度可靠, 运行稳定, 在厂房地面安装牢固, 地脚安装位置需预埋钢板, 详细预埋施工图纸需由乙方提供。

②设置机械限位支架及机械零点插销, 避免超程, 并能够快速校正零点。

③滑台设置防撞行程开关:

a、避免外侧两个滑台超程, 万一发生超程情况, 必需先触发行程开关, 后到达机械限位。

b、避免滑台之间发生碰撞, 并且滑台之间需安装限位缓冲器, 万一行程开关失灵, 由缓冲器避免碰撞损坏。

c、行程开关电气参数要求: 端子型接线、无源触点常开、常闭输出, 不需供电。

④整体采用全密封式设计, 密封罩拆装方便。

⑤电机、减速机拆装方便, 便于维修。

⑥采用集中自动润滑, 润滑油要集中回收, 不能乱流污染现场; 润滑系统的控制信号采用 PNP 型。

⑦机器人安装座的孔位需按照机器人供应商官方底座图纸进行设计, 配 $\phi 35\text{mm}$ 定位销套。

⑧轨道系统配备水平方向及竖直方向可调节的地脚装置, 以便于在安装时对直线滑轨和齿条进行精准调整, 保证设备在运行过程中的重复定位精度达到 $\leq \pm 0.05\text{mm}$ 的要求。

⑨现场走线、桥架布置等不得影响站内焊丝更换通道。

8、安全系统要求:

①运行稳定可靠, 齿轮、齿条需有防尘、防焊渣等防护, 配备限位开关和机械限位, 操作部位考虑操作安全, 防止伤人事件发生。

②在保证设备正常运转的情况下, 增加安全标识指示。

9、多机协同控制系统功能要求:

9.1 系统配备安全控制功能: 具备急停、安全继电器、安全门、安全光栅等模块, 手动和自动工作状态下均能安全运行, 在发生紧急情况时, 能够及时安全停机。

9.2 系统配备六机器人协同控制功能: 具备六机器人同时启动、协同移动、协同作业、运行时序预设的功能; 能够实现安全区协同控制, 当任意两台机器人轨迹发生干涉风险时, 安全区逻辑;

9.3 具备无线通信模块。



9.4 具备机器人运动轨迹可视化模块。
 9.5 具备安全区预设功能，通过预先设置安全区，在相邻机器人发生进入运动轨迹进入安全区的情况时，判断碰撞发生风险，并自动执行机器人避让。

智能
无代
码编
程传
感控
制系
统

一、 设备整体要求：
 1、 总体要求：
 为提高柔性制造过程的智能化加工和现代化管理水平，本项目将以六机器人协同作业实验平台为载体，研发建设智能无代码敏捷编程传感控制系统，进行包括移动式传感控制一体机、无线便携式传感控制器、无线智能触控式光笔、轨迹规划模组等在内的设计、开发、部署与测试，以该平台为测试载体，与后续更多的扩展性智能技术结合，进一步研发建设自动化、信息化、数字化生产示范单元。
 2、 基本要求：
 2.1 要求该设备为多机器人协同作业实验平台提供智能无代码敏捷编程系统，以客车顶盖焊接典型工件为例，使该系统的研究成果具备向工业现场推广应用的基础；
 2.2 传感控制系统应具有操作简便、易用的特点，符合人体工程学；
 2.3 设备外观、管线路应美观、整洁，设备各部件应维修便利，各设备内元器件标识齐全清晰，采用 PVC 或铝制标牌；
 2.4 电、气路连接采用快插形式，接头要可靠耐用；
 2.5 无线通讯模块应能适应工业生产现场的电磁干扰环境；
 2.6 设备固定应稳定可靠，设备正常工作时不允许出现明显晃动；
 2.7 本设备包含项目所必须的软硬件及相关的安调服务，适应实验平台的电气系统和控制系统，具备无线通讯模块，和与其它设备的扩展性。

套 1

二、 系统构成：

序号	设备明细	单位	数量
----	------	----	----

1	移动式智能无代码编程传感控制一体机	台	1
2	无线便携式智能无代码编程视觉传感器	台	1
3	智能无代码编程控制器	台	1
4	无代码编程系统标定工具组	套	1
5	无线智能触控式光笔	支	1

三、技术要求：

1、视觉传感单元

- 1.1 视觉传感空间分辨率达到 0.1mm
- 1.2 图像分辨率不小于 2592×2048pixels
- 1.3 视野范围不小于 3m × 2.5m
- 1.4 最佳工作距离 1.5m~1m
- 1.5 景深 800mm~1000mm
- 1.6 自动升降高度 1.8m~3.3m
- 1.7 IP 防护等级不低于 IP30(正确安装镜头以及线缆的情况下)
- 1.8 工作温度 0℃~50℃

2、通讯计算单元

- 2.1 通讯计算综合时延低于 50ms
- 2.2 数据存储空间 512GB
- 2.3 6 核中央处理器
- 2.4 轨迹自主规划计算模块
- 2.5 WIFI 5 (802.11ac 2x2)
- 2.6 蓝牙 5.0 通讯模块

3、移动式智能无代码编程传感控制一体机要求

3.1 设备使用效率：

①① 快速示教效率满足：从设备开始在工作站旁边进行安装架设到能够开始进行焊接程序编程这一全过程，确保单个操作人员能够在 15 分钟内独立完成；

②设备总编程效率平均 1.5min/条焊缝，单人操作：

注释：其中包括了对一条焊缝进行一次完整的示教编程所需的时间、对超差焊缝进行精密调整的时间以及为了验证焊缝轨迹正确性而进行的空走（无焊接）验证时间；同时，对于那些初次编程后尚不满足直接焊接精度要求的部分焊缝轨迹，可通过快速精调功能进行优化调整，确保最终轨迹能满



足焊接精度需求，并且整个调整过程必须在规定的总编程节拍时间内完成。

3.2 干涉避让：通过设置过渡点，确保机械臂在执行动作时，不会与周边的夹钳、定位块、框架等固定或活动部件发生任何形式的物理碰撞。

3.3 过程控制交互：当存在多台机器人共同工作或机器人与导轨滑台协同作业的情况时，多机协同算法保证各设备间有足够的距离以避免相互碰撞。具备确保多机器人工作站安全运行的机制：不同机器人之间的工作区域具有智能互锁功能，当一台机器人进入其他机器人的潜在干涉区域时，系统能自动识别并采取相应的锁定或暂停措施。

3.4 工艺参数交互

① 焊接工艺参数设置：在示教过程中快速设置焊接参数、摆动参数（蓝牙模块上不低于5组可选），可以通过控制器鼠标键盘或触摸屏配合光笔实现，要求方便易操作，单条焊缝参数设置时间不超过5秒；

② 焊接顺序及程序可读性：操作人员根据现场标示的焊接顺序进行编程示教，生成的每一个焊缝的焊接指令自动加编号注释（如1、2、3……等），焊缝指令编号与示教顺序一一对应，便于后续人工修改调整；新生成的程序工件坐标系与现有旧程序的工件坐标系兼容，确保后续手工局部修正点位时便于人工操作。

3.5 快速精调功能

快速精调功能是现代自动化焊接系统中一项高效实用的特性，尤其针对批量生产过程中出现的焊缝轨迹超差问题。该功能允许操作员通过包角快速精调的方式快速校准焊缝长度：当检测到批量焊缝存在长度偏差时，操作者可以利用系统的包角快速精调功能，直接对焊缝起止点位置进行微调，从而精确修正焊缝的长度。这一过程直观易行，无需复杂的重新示教或编程。远程控制与可视化调整：为了进一步提高效率和灵活性，该功能可支持通过工控机或平板电脑等移动终端设备实现远程操控和实时监控。操作人员无需依赖于机器人本身的示教器，即可在这些设备上对焊缝参数进行细微调整，能够大大缩短故障排除及优化的时间。

3.6 一体机系统（含视觉系统、整体支架结构、工控机、显示器、线缆）设计要求：

① 一体机系统的设计确保设备的便携性、耐用性和安全

性：轻量化设计：系统整体结构轻巧和紧凑，在保证功能完整性和稳定性的同时，尽量减轻重量。从而使得操作人员能够轻松移动和部署设备；

② 使用电缆为高柔电缆或电缆备件；

③ 包含触摸屏，高度方便操作人员站立使用；

④ 设计设备不使用时的防护方案：当一体机不使用或者处于闲置状态时，有完备的防护措施，如防尘罩、减震垫、锁定装置等，防止内部精密部件受到灰尘、碰撞或其他意外损坏，同时也可考虑增加防盗功能，确保设备在非工作期间的安全存放与保护。

3.7 其它要求：

① 轨迹规划与关节控制：一体化焊接机器人的运动规划考虑气管电缆的布局和动态特性，确保在执行焊接任务过程中避免出现过度缠绕现象。同时，系统具备防止机器人各关节接近其工作极限角度的能力，保证整个焊接过程中的机器人姿态平顺、安全；

② 编程软件管理与记录：所配备的编程软件具有用户账户管理和登录验证机制，并且能够自动记录编程数据。记录内容包括编程账户名称、所编写的程序名称以及编程的具体时间戳等关键信息。相关历史记录保存3年以上，以便于追溯、复用及研究。

③ TCP校准与光笔编程连续性：当机器人设备在使用过程中，若TCP (Tool Center Point, 工具中心点) 焊枪发生偏移，仅需通过简单的TCP校准操作（如6点法校准）即可快速恢复焊枪位置精度，而不影响光笔编程设备的正常使用。即校准后，无需进行额外复杂的设置或调整，确保了设备使用效率不被降低。

4. 无线便携式智能无代码编程视觉传感器要求

4.1 总重量不超过5kg

4.2 设备配备一种快速拆卸与安装机制，该机制需兼容国际标准的1/4英寸螺纹接口，便于用户迅速调整位置或更换到不同设备上。

4.3 Binning 支持1×1, 1×2, 2×1, 1×4, 4×1, 2×2, 2×4, 4×2, 4×4用于优化图像质量和帧率。

4.4 传感器允许进行图像下采样，支持1×1和2×2两种模式，有助于减少数据量，提高处理速度或适应低带宽环境

4.5 视觉传感器能够在软件层面实现水平和垂直方向上的图像镜像翻转，方便适应不同的安装方向和视野需求。

4.6 数据接口 Gigabit Ethernet(1000Mbit/s)兼容 Fast Ethernet(100Mbit/s)

4.7 集成 WIFI 5 标准 (802.11ac)，采用 2x2 MIMO 技术，提供高速无线局域网连接。

4.8 蓝牙 5.0 通讯模块

4.9 数字 I/O: 提供 6-pin Hirose 接头，用以供电和 I/O 信号传输，包含以下功能：1 路光耦隔离输入

(Line0)、1 路光耦隔离输出 (Line1)、1 路双向可配置非隔离 I/O 接口 (Line2)

4.10 电压范围广泛，能够在 5 至 15VDC 之间工作，同时支持 Power over Ethernet (PoE) 供电方式，即通过以太网线缆同时传输电力和数据，简化布线并增强灵活性。

5、无线智能触控式光笔要求

5.1 具备触控用户界面 (UI)，通过触屏方式实现对焊接工艺参数的选择和修改，以及示教点的添加、删除或调整。

5.2 配备清晰可见的状态指示灯，以便于操作者随时了解设备的工作状态、信号强度及电池电量等信息，确保操作者实时查看光笔在视觉系统中的可见性和当前位置的机械臂可达性。

5.3 仿焊枪光笔设计需小巧易用，方便操作工握持，具有良好的人机工程，重量 $\leq 0.5\text{kg}$ ，减轻操作人员体力劳动强度；

5.4 仿焊枪光笔需适应在各个焊缝位置示教的姿态和角度，保证可见性；

5.5 仿焊枪光笔在正常使用时应不需要校正，如出现意外磕碰、或者更换易损件后应可以在现场快速校正，出现严重的变形无法校准的情况，需提供返厂校准服务；

售后服务承诺书

售后服务方案

质量保证期内服务内容

质保期及售后服务:

质保期: 软、硬件产品(人为损坏除外)三年免费质保, 质保期自产品验收合格之日起计算。

1、可以提供所投产品供应商或制造商售后服务机构情况, 包括地址、技术人员及联系方式, 售后技术人员力量、设备实力等。

2、提供三年质保, 免费上门保修服务, 7天×24小时全年无休, 保修期自验收合格之日起计算。

3、质保期内(以本项目验收合格之日算起)为采购人提供以下技术支持和服务:

(1) 电话咨询。成交供应商或制造商应当为采购人提供技术援助电话, 解答采购人在使用中遇到的问题, 及时为采购人提出解决问题的建议和办法。

(2) 现场响应。采购人遇到使用及技术问题, 电话咨询不能解决的, 成交供应商或制造商售后应在接采购人通知2小时做出响应, 8小时内到达现场进行处理, 确保设备系统正常工作; 无法在24小时内解决的, 应免费及时提供备用产品, 使采购人能够正常使用。

(3) 成交供应商应当定期对所供设备系统运行情况进行检测, 消除故障隐患, 以保证设备的正常运行。

4、质保期后应当为采购人提供以下技术支持和服务:

(1) 应同样提供电话咨询服务, 并应承诺提供产品上门维护服务。

(2) 应以优惠价格继续提供售后服务。

5、软件终身提供免费升级、维护等技术支持。

6、备品备件及易损件: 成交供应商或制造商售后服务中, 维修使用的备品备件及易损件应为原厂配件, 未经采购人同意不得使用非原厂配件。成交供应商应提供原厂标准的备品备件、易损件、消耗材料价格清单及折扣率。备品备件、易损件、消耗材料可享受9折优惠。

7、对有瑕疵或不能修复的货物负责免费更换。

质量保证期外服务内容

1、质保期满后，我公司会把所有的产品资料交于甲方，其中包括产品说明书、控制说明书、维修记录、保养计划书、备品备件清单、配件价格及注意事项等。

2、质保期满后，在响应时间方面完全按照质保期内时间进行执行。

3、质保期满后，出现维修更换设备配件，我公司承诺只收取设备成本费用，免除手工费。

服务标准及承诺

1. 针对本项目的售前服务

1.1 做好项目分析，配合贵方结合实际制订完整的设计方案。

1.2 与业主有关部门密切配合，充分考虑用户在系统性能功能结构，系统所需设备的选型。

1.3 提供专业的技术咨询服务。

1.4 提供随时的考察接待及各种便利条件。

1.5 选派专业技术人员、商务人员进行技术交流、技术沟通，在整个投标过程前后，及时提供产品的性能、特点、方案设计图纸，以及各种参数。

2. 售中服务

2.1 在合同签订后将以买方技术规格书为蓝本，对技术规格书进行补充、完善和细化，使之成为技术规格书的实际执行技术文件，经买方批准后执行。

2.2 在合同签订后的最短时间内，我厂将提交合同设备的设计、制造、装配、安装、调试、验收、试验、运行和维护等标准清单给买方确认

2.3 合同签订后即派从事多年专业设计的人员 2~3 名进行产品的施工图设计工作，并根据需方提供的设计基础文件，提供产品的详细的深化设计图、相关的设备材料清册及相关技术资料，并确保买方审核通过，作为设备制造的输出文件。

2.4 及时向买方提供合同规定的全部技术资料和图纸，邀请买方参与供方的设计评审。

2.5 严格执行供需双方就有关问题召开会议会议纪要或签订的协议。

2.6 对于买方选购的与合同的设备有关的整套设备，本厂将主动提供满足设备要求的技术条件和资料。

2.7 在制造过程中，我们将全力配合安排图纸审查、检查验收等各阶段工作，使产品发运前的所有工作能够有条不紊地开展。

2.8 产品制造，材料及产品的试验、检验、遵循相关标准要求执行，认真做好常规项目检查、手动操作试验，验收测试根据技术规格书进行。

2.9 货物到达现场后，我厂将配合买方在最短时间内组织开箱检验，检验货物的数量规格和外观质量，如检验时，卖方人员未按时到达现场或放弃参加开箱检验，买方有权自行开箱检验，卖方承认检验结果和记录。现场开箱检验时，如发现设备由于我方原因（包括运输、包装等原因）引起的任何损坏、缺陷、短少或不符合合同中的质量标准和规定，应按本合同规定尽快完成修理或更换有缺陷设备、和/或补发短缺部分，由此产生的制造、修理和运输及保险费用均由我厂承担（包括买方配合卖方修理损坏/缺陷设备发生的费用）；如果损坏或短缺是由于买方原因造成，我厂在接到买方修理/更换或补足供货的要求后，应尽快修理/替换损坏的零部件，或提供补充的零部件，但费用由买方承担。

3. 定期回访服务

3.1 免费为甲方建立完整的设备客户档案，在质保期内在免费质保期内，除正常维修服务外，我公司将定期（每年二次）派人对整系统进行免费巡检，了解系统设备运行的情况并记录备案，预防和及时解决可能出现的问题，确保系统能够长期正常高效的运行；

3.2 免费质保期过后，在整个系统的使用寿命期内，我公司仍旧定期派人对整个系统进行免费巡检。

3.3 提供终身维护服务

我方将依据投标文件及合同文件为贵方提供终身质保维护服务，在质保期内，按照相关文件提供免费质保维护，在质保期外，我方将按照相关文件提供有偿质保维护服务。

3.4 售后服务计划实施方案

3.4.1 严格贯彻实施《产品售后服务管理制度》、《安装调试及售后服务要求》；

3.4.2 为用户提供专业系统的培训，保证用户了解产品的性能，掌握全面的操作要领，并可进行简单的故障排除及日常维护、保养工作；

3.4.3 建立健全产品档案，对产品实行终身负责制；

3.4.4 建立具有快速反应能力的售后服务网络。

产品售后服务管理制度

为进一步加强产品售后工作，规范产品售后服务行为，保证产品售后服务的质量，特制定管理制度如下：

1、牢固树立“用户第一、信誉第一、质量第一”的优质服务思想，全心全意做好产品售后服务工作。

2、产品售后服务范围包括“质保期”内的免费技术维修服务、“质保期”外有偿技术维修服务、咨询服务等。

3、接到用户的电话、传真或信函件，必须及时予以处理并给用户明确答复，同时做好服务登记簿的记录。特殊情况或重大事项应立即上报公司解决。

4、技术维修服务实行工作单回执制。维修工程师必须认真填写维修工作单的具体内容，并经用户签字盖章后返回公司存档。

5、技术维修服务的质量标准，必须严格按公司有关技术操作规程进行。严禁在技术质量上弄虚作假，欺骗用户。

6、技术维修服务的收费原则是：凡属“质保期”内技术维修，按公司有关规定办理；凡有偿技术维修，收费价格是以零件费或年费为依据来计算收费标准。

7、技术维修服务的时间要求是：一般故障立即修好、换件故障当天解决，特殊故障不超过三天。

8、为用户服务，要做到文明礼貌，热情认真，精心维修，保证质量，达到用户满意。

9、讲究职业道德、维护企业信誉。严禁在售后服务中刁难或勒索用户，严禁向用户索要好处或接受吃请。

10、热情接待来访用户或咨询用户，认真负责地为用户解答有关产品性能、安装使用和维护保养等方面的技术咨询。经常走访用户，了解使用信息。



河南绿剑律师事务所