金龙客车 KING LONG	编号：

技术要求

C系列后围自动化产线设备采购技术要求

甲方：厦门金龙联合汽车工业有限公司

地址：福建省厦门市集美区金龙路9号

乙方：

地址：

目录

第一章 项目说明.....3
一、 项目概述.....3
二、 项目职责.....3
三、 项目进度.....4
第二章 技术要求.....5
一、 设备清单内容.....5
二、 设备技术要求.....6
三、 主要设备通用技术要求.....16
四、 安全节能要求.....36
第三章 应用场景要求.....36
一、 场地提供情况.....36
二、 其他环境条件.....36
第四章 预验收要求.....37
一、 预验收.....37
二、 爬坡测试.....37
第五章 终验收要求.....38
一、 终验收要求.....38
第六章 售后要求.....39
一、 售后质保服务.....39
第七章 其他.....40

第一章 项目说明

一、项目概述

本项目规划采购机器人、焊机等设备，用于建设C系列后围自动化生产线，产线采用机器人工作站结合人工工位的生产方案，实现后围总成产品的组焊生产。生产线采用半自动生产线的模式，结合人工辅助上下料及补焊焊接，实现其产品总成的生产、检测、品控目的。

本要求为标准件配置要求，如对本要求相关内容有疑问的，请采取书面沟通，避免和相关非标部分脱节、避免出现责任划分不清楚导致缺漏。

二、项目职责

甲方：厦门金龙联合汽车工业有限公司。

乙方：承接本项目的供应商。

注意：乙方应详细解读本技术要求，充分了解本项目内容及要求，有异议的部分应提前、单独提出，以书面形式咨询，以免误解甲方技术内容。如无另外提出异议，视为乙方完全认同本项目各项内容。

本项目中，乙方对设备的采购、运输、交付、质保负全部责任，甲方任何审核、会签不能免除或减轻乙方责任。

并有义务对集成商的安装调试、生产验证过程中的问题点进行技术指导协助，职责分工见下表：

项目	内容	工作分工		备注
		甲方	乙方	
选型	设备选型	○	▲	图纸会签时，甲方提供选型技术要求，乙方配合进行具体设备型号及功能需求确认，双方进行会签。 若乙方提供错误，应由乙方承担责任。

包装	设备出厂运输包装	○	▲	乙方负责设备出厂包装，满足防潮防雨，方便卸货拆箱。
设计及制造	设计、制造	○	▲	乙方根据本文件中设备方案及图纸会签资料完成设备（如焊枪）、软件（激光焊缝跟踪系统）、控制等设计制造，甲方任何审核、会签不能免除或减轻乙方责任。
安装、调试	安装、调试	○	▲	包含项目中所有软件、设备等。
设备用纯净水、液压油、油脂等	设备用纯净水、液压油、油脂等	○	▲	设备用纯净水、液压油、油脂等乙方提供调试阶段的用量。
耗材及备件	耗材及备件	○	▲	耗材备件：乙方按本协议清单压要求，提供一定数量的备件用于调试、试生产测试。
生产专用工具	生产专用工具		▲	每台设备提供一套生产专用工具（机器人焊接、激光焊接均需要专用工具），其中应包括维修使用工具。
培训	培训、维修、工艺等	○	▲	项目所有系统的使用、维护、维修等，需提供作业手册、维修维护手册。其中激光系统（焊缝跟踪及激光焊接）除提供以上文件之外，还需参照甲方模板编写作业指导书、工作标准等必要文件，保证甲方能达到独立使用、允许管理的条件。
陪产	陪产技术支持		▲	正式验收后需要60个工作日或连续生产1500件产品阶段内，乙方视情况提供陪产技术支持服务

说明：▲负责◯协助。

三、项目进度

项目实施进度要求如下表：

序号	阶段	日期	说明
1	中标	N 根据实际情况	
2	技术协议	N+7	自动化产线合同及技术协议签订
3	选型会签	N+10	含相关选型文件、技术参数规格的会签，另含制造及安装计划。
4	设备发货	N+60	设备点检合格，具备使用条件，整体包装发货，

序号	阶段	日期	说明
			运输到甲方指定场地。
5	运输、到货	N+65	物流运输≤5 天

说明：详细实施计划，应满足设备到货及运行时间，以甲乙方双方达成的最终制造及安装调试计划为准。

第二章 技术要求

一、设备清单内容

1、所有配置需要提供合法正规的采购渠道证明文件，设备清单配置：

序号	项目名称	参考品牌	规格型号	数量
1	点焊机器人	发那科、KUKA、ABB	负载≥210kg，作业半径≥2500mm，含点焊功能包	4台
2	激光焊接机器人	发那科、KUKA、ABB	负载≥25kg，作业半径≥1800mm	1台
3	焊枪伺服电机	发那科、KUKA、ABB	2.5KW 伺服电机及线缆	4套
4	外部行走轴伺服电机	发那科、KUKA、ABB	5KW 伺服电机及线缆、驱动(点焊×2+激光×1)	3套
5	机器人点焊管线包	缆普/德联普/易格斯	机器人点焊管线包	4套
6	机器人焊枪及焊机	小原/浙南/顺泰/实耐固/七所高科	机器人焊枪，中频焊机	4套
7	电极头修磨器	鸿栢、松博、沛柯	机器人配套自动电极头修磨器	4台
8	循环冷水机	鸿博、东露阳、凯德利、汉立、杨工机械	焊接冷却水循环冷水机（一拖二）	2台
9	激光焊接系统	大族/邦德/海目星	非标，含激光发生器、激光焊接头、送丝机全套设备（0.9mm 和 1.2mm 均需要配置），激光功率 3000W，含水冷全套设备	1套
10	焊缝跟踪系统	赛融/基恩士/欧姆龙	机器人激光焊接焊缝跟踪系统	1套
11	激光焊接辅助装置	SMC/亚德客/费斯托	空气过滤器/压力传感器/保护气体流量开关	1套
1	安全光栅	基恩士/莱恩/西克	进出料口安全光栅	6

2				套
13	安全区扫	基恩士/莱恩/西克	投料区域人员作业保护、机器人行走防撞保护：安全区扫雷达	8套
14	安全门锁	基恩士	安全门门锁	2套
15	水气单元	SMC/亚德客/费斯托	机器人水气盘面（一拖二）	2套
16	稳压电源	上德/昆山宙恒/普源精电	需要满足两台电焊机器人同时开工时的最大瞬时功率	2台
17	手持激光焊接设备	大族/邦德/海目星	手持激光填丝焊焊接设备（水冷，3000W），送丝机构配0.9mm及1.2mm焊丝滚轮和送丝管、配双送丝套件、配单送丝套件。模式可由双送丝切换为单送丝。	2套
18	手持涂胶设备	国优	手持气动涂胶枪	6把
19	电动拧紧枪	国优	电动拧紧枪（锁后保及后雾灯外板螺栓）	2把
20	钣金修复机	国优	钣金修复机/钣金修复设备	1台
21	喷烟机	国优	国产直喷烟机	1台
22	备品备件	非标定制	激光焊、电阻焊设备备品备件	1套

2、选型说明：甲方根据实际使用要求及工况，进行初步设备选型预估，乙方需配合对具体设备型号规格参数及选配功能进行细化，乙方有义务对可能存在的缺项漏项进行提醒补充，使最终会签选用的设备型号满足相关安装调试生产要求。

二、设备技术要求

1、点焊机器人：

1.1机器人数量：4台点焊机器人，其中2台为固定底座、2台为外部行走轴形式，机器人电缆需选用高柔抗扭电缆；

1.2机器人参数：机器人负载≥210kg，作业半径≥2500mm，具体型号需根据仿真结果选定，乙方需配合输出建模资料提供给仿真及用于离线编程；

1.3 机器人配置：含机器人本体、标准机器人控制柜（预留外部轴扩展空间）、

标准彩屏示教器带≥10米电缆，控制柜到本体电缆≥10米，其中两台带外部行走轴功能的机器人电缆分别≥15米、≥20米；

1.4 通讯方式：与焊机通讯PROFINET主站、与PLC通讯PROFINET从站；

1.5功能包/应用软件：伺服点焊驱动及软件功能包、碰撞检测功能、机器人工作区域设定功能、多任务功能软件、安全板卡等，其中两台外部行走轴机器人需额外配置外部行走伺服轴驱动及软件功能包；

1.6其他要求：随机配置搬运吊装的附件（如叉车搬运支架），配置与底座间的安装附件（螺栓、定位销等）；

1.7完整的机器人配置清单细项由乙方负责补充添加，以使采购设备到货状态即可满足安装调试及生产使用要求。

2、激光焊接机器人：

2.1机器人数量：1台，机器人为外部行走轴配置，机器人选用倒装形式；

2.2机器人参数：机器人负载≥25kg，作业半径≥1800mm，具体型号需根据仿真结果选定，乙方需配合输出建模资料提供给仿真及用于离线编程；

2.3机器人配置：含机器人本体、标准机器人控制柜、标准彩屏示教器带≥10米电缆，控制柜到本体电缆≥7米，选用高柔抗扭电缆；

2.4通讯方式：与PLC通讯PROFINET从站；

2.5功能包/应用软件：激光填丝焊接专用工艺包、支持断电断电续焊功能，配置外部行走轴驱动及相关功能软件包、碰撞检测功能、机器人工作区域设定功能、多任务功能软件等；

2.6其他要求：随机配置搬运吊装的附件（如叉车搬运支架），配置与底座间的安装附件（螺栓、定位销等）；

2.7完整的机器人配置清单细项由乙方负责补充添加，以使采购设备到货状态即可满足安装调试及生产使用要求；

2.8特殊要求：机器人用于激光填丝焊接工作站，关节处需做好防焊渣飞溅或灼烧的防护。

3、焊枪伺服电机：

3.1数量及配置：4套伺服焊枪电机及电源线、编码线，电机功率初步估算需≥2.5kw，其中2套线缆长度需≥10米，另2套用于拖链动作的线缆选用长度分别为≥15米及≥20米；

3.2相关伺服马达编码线、抱闸线、电源线等，需选用配置高柔抗扭电缆；

3.3乙方根据机器人及焊枪选型配齐相关接头及安装工具，线缆接头出厂前需通电检验；

3.4焊枪伺服电机需选用与机器人同品牌产品；

3.5电机型号及功率根据仿真、工艺、焊枪厂商要求评审后最终确定，乙方有义务对选型过程进行技术指导支持，确认选型结果满足具体使用要求。

4、外部行走轴伺服电机：

4.1数量及配置：3套外部行走轴伺服电机及电源线、编码线，电机功率初步估算需≥5kw，三套外部轴电机的电缆长度要求分别为≥15米、≥20米及≥10米，选用高柔抗扭电缆；

4.2乙方需配置完整的接头及安装工具，线缆接头出厂前需通电检验；

4.3外部行走轴伺服电机选用与机器人相同的品牌；

4.4电机型号及功率根据仿真、工艺、焊枪厂商要求评审后最终确定，乙方有义务对选型过程进行技术指导支持，确认选型结果满足具体使用要求。

5、机器人点焊管线包：

5.1采购数量：4套机器人伺服点焊功能管线包；

5.2内容：伺服点焊管线包，含管路及线缆、接头，主要包含①A1-A3轴伺服管线包、②A3-A6轴伺服管线包、③管线包A1轴反侧接头包等；

5.3乙方根据实际使用要求，负责管线包的选型、供货、运输及集成安装，管线包需满足到货后可直接安装到机器人，管线包的规格及尺寸必须确保按最终工程匹配OK；

5.4伺服点焊管线包要求（供参考，乙方需依实际使用要求进行选型配置）

①焊接电缆线，3*25电缆，一轴使用压入端子式，六轴接口依焊枪选型进行配置；

②AS线，25芯电缆，其中A1、A2 为屏蔽线，一轴使用24芯HARTING，六轴接口依焊枪选型进行配置；

③信号线，使用专用网线，一轴使用7/8插头，六轴接口依焊枪选型进行配置；

④水管，数量2根，一轴使用M22*1.5,六轴使用四根Φ12XΦ8的水管。

6、机器人焊枪及焊机：

6.1采购内容及数量

项目内容	规格型号	数量
机器人焊枪	X 型焊枪	4 把
中频焊接控制器	中频焊接控制器	4 台
编程器	标配	2 部

6.2初步预估焊枪喉深≤500mm、喉宽≤500mm，焊枪的最终规格尺寸需根据工艺及仿真要求进行确定；

6.3乙方有义务配合仿真及工艺，输出初版焊枪数模，并根据要求对焊枪的造型及参数进行修改，使其满足仿真及生产工艺要求；

6.4焊枪需进行轻量化设计，乙方应配合甲方提供轻量化设计文件并会签，在

确保焊枪臂强度的前提下，进行合理的减重设计，满足在焊接作业时机器人工作负载≤80%；

6.5焊枪本体应配有相应的管路电缆接口接头，动力电缆的接头由乙方配备，每套焊枪配置2个接头，规格需依集成商的安装调试要求进行配置，乙方有义务对集成商的接管配线作业进行技术指导；

6.6乙方在设计焊枪时应设计好相应焊枪伺服电机的安装孔位面；

6.7焊枪上下电极臂为分体形式，需设计单独的电极机接杆，即电极接杆需单独可换；

6.8每一把焊枪需配备上下电极接杆各2组，电极头20个；

6.9焊接控制器采用中频焊接控制器方案，乙方负责协助甲方进行设备选型，乙方需确保所选用设备功能满足工艺生产作业要求；

6.10焊接控制器与机器人基建配置通讯模块，通讯方式为PROFINET；

6.11编程器：本项目需配置2部焊接参数编程器，编程器配备2米线缆；

6.12本项目主控PLC为西门子系列产品，设备上的传感器类型需选用PNP型。

7、电极头修磨器：

7.1 采购数量：4 台电极帽自动修磨设备；

7.2 工作信号及反馈信号为PNP型；

7.3 备品要求：每种规格刀片及刀架按购置台数，各备 2 套；

7.4 乙方有义务提供刀片及刀架的加工图纸。

8、循环冷水机：

8.1 采购数量：2 台循环冷水机，每台冷水机对应两套点焊机器人焊接系统的循环冷却需求；

8.2 配置：冷却功率≥3 匹，压缩机功率不低于 2.25kw；

8.3 选用设备冷却效率需满足 2 把焊枪的冷却要求，预估单把抢冷却水流量需≥12L/min；

8.4 冷水机预留进/回水接口，管接口规格依甲方安装调试时的要求进行配置；

8.5 冷水机的补水、排水口要求设置合理，方便作业人员进行加水、换水操作；

8.6 冷水机配简易操控面板，方便对温度等参数进行设置；

8.7 参考接口口径参数（若机器接口口径规格不符合以上要求，乙方需随设备配置变径接头）：

进水管、回水管：1 寸牙；

补水口：4 分牙

溢水口：4 分牙

8.8 若冷水机有输出传感器信号，相关传感器选型需为PNP型（或者采用 2 线制的传感器）。

9、机器人激光焊接系统：

9.1 采购内容：

项目内容	规格型号	数量
激光发生器	3000W	1 台
焊接头送丝机	适配 0.9mm、1.2mm 焊丝	1 套
激光焊接头	摇摆头	1 套
温控水冷机	3000W	1 台
激光辅件	标配	1 套
PLC	西门子	1 套
触摸屏	西门子	1 套
易损件	易损易耗件	1 套

9.2 适配搭接焊缝，母材板厚为 1.0mm、1.0mm；

9.3 激光设备技术要求：激光器功率为 3000W，采用同轴吹气，送丝嘴角度可调，外购件保持原色；

9.4 激光焊接质量要求：激光焊接过程保证零飞溅；激光焊缝零气孔、无咬边，焊缝宽度偏差范围在±0.2mm以内，高度偏差范围±0.2mm以内；

9.5 激光系统与PLC之间采用PROFINET通讯协议；

9.6 主控操作柜上方设置三色声光报警柱灯，显示设备当前运行状态；

9.7 通过硬件配置和PLC程序设计，人机界面具备故障自动诊断功能，触摸屏上能监控设备的运行状态、故障报警、现场操作提示、运行参数显示，确认产品变化及产量技术等；

9.8 触摸屏（HMI）数量 1 台，分布位置依甲方要求执行，触摸屏规格≥10 寸；

9.9 其余技术要求详见通用技术协议。

10、焊缝跟踪系统：

10.1 采购数量：1 套，用于机器人激光填丝焊接工作站。

10.2 主要功能为激光焊缝寻位，确保焊接过程中焊枪与焊丝的精确定位，保持连续的工艺稳定性，及减少焊接飞溅，从而确保稳定的焊接质量。

10.3 激光焊缝跟踪系统的主要配置清单应包含以下内容：

单套系统配置	规格型号	数量
激光相机		1 套
控制盒		1 套
激光相机电缆	≥7 米	1 套
激光视觉人机界面软件		1 套
TECH-PACK 一般工业技术包		1 套
适配 FANUC 机器人		1 套
绝缘安装模块		1 套
可更换保护镜片		1 套

10.4 焊缝跟踪系统采用光学传播与成像远离，得到扫描区域内各个点的位置信息，通过程序算法完成对常见焊缝的在线实时检测；

10.5 需求解决问题：

①使焊枪处于理想位置，确保焊缝焊道连续、无急转弯，焊道外观圆润；

②补偿生产、设备、产品和操作公差，针对复杂不稳定产品，减少编程工作；

③实现一致、可复现的焊接效果；

10.6 可实现实时纠正焊缝偏差，智能实时根中，精确引导焊枪自动焊接；

10.7 焊缝跟踪系统与PLC之间采用PROFINET通讯协议。

11、激光焊接辅助装置：

技术要求：激光焊接采用Ar氩气为保护气体，车间现场为气瓶供气的方式，需配置响应的空气过滤器/压力传感器/保护气体流量开关，根据实际使用要求，由乙方负责进行配置，数量：一套；

12、安全光栅：

技术要求：在机器人工作站的 6 个人员投取料口，配置 6 对安全光栅保护作业人员，选用PNP类型，配置线缆及安装支架，保护高度≥800mm。

13、安全区扫：

技术要求：对应总成机器人工作站，人员需到机器人作业区域、机器人行走轴区域进行投料取料操作，在相应区域配置安全区扫，保护作业人员。

采购数量：8 套，选用PNP类型。

14、安全门锁：

技术要求：用于机器人焊接工作站安全门，含上锁解锁功能，并配置指示灯；

采购数量：2 套，选用PNP类型。

15、水气单元：

15.1 水气单元主要元器件品牌为：SMC/亚德客/费斯托；

15.2 本项目需购买 2 套水气单元，其中 2 个工作站的 4 台点焊机器人需要配

置水气单元，规划采用一套水气单元对应 2 套点焊机器人系统，乙方进行选型配置时应确保水气流量容量满足焊接作业要求，两台机器人的水气信号需单独控制且单独可识别；

15.3 本项目主控PLC为西门子系列产品，水气单元上涉及到与主控柜、焊接控制器信号交互的传感器，类型均需选用PNP型适配；

15.4 水路、气路元件选型完成后、确认产品外观尺寸、拟定面板尺寸，需提供甲方进行确认，确认无误后，再依据面板尺寸和其他尺寸要求，设计框架3D图，并提交甲方进行最终确认并进行制作。

16、稳压电源：

16.1 采购数量：2 台，其中一台用于分总成机器人焊接工作站（2 套点焊机器人系统），另一台用于总成机器人焊接工作站（2 套点焊机器人系统+1 套激光焊机器人系统+3 套滑台系统）。

16.2 配置规格：要求两台稳压电源需要满足工位的焊接机器人同时开工时的最大瞬时功率，预估需分别≥30KVA及≥40KVA，乙方需根据实际工况进行选型，并对设备型号负责。

16.3 柜体配置本地显示屏，可实时显示三相输入电压、三相输出电压、输出电流、故障代码，并具备故障声光报警。

16.4 进出线采用下进下出，内部元器件采用工业级产品，要求满足两班连续 20 小时运行工况；

16.5 电源容量满足产线设备正常使用用电需求，并预留 20%以上的安全阈值；

16.6 输入三相 AC380V±20%；输出稳压精度≤±1%；三相独立分相调节，校正三相不平衡；响应时间≤20m。

17、手持激光焊接设备：

17.1 采购数量：2 套；

17.2 单套设备配置清单：

内容	规格型号	数量
激光发生器	3000W	1 套
手持激光焊接头	手持	1 套
冷水机	功率根据使用要求配置	1 套
光纤	10 米，覆盖范围 7 米	≥10 米
控制系统	定制	1 套
双送丝焊接铜嘴	0.9 及 1.2 各 1	20 个
送丝架	标配	1 套
单送丝焊接铜嘴	0.9 及 1.2 各 1	20 个

17.3 焊接头冷却良好，连续焊接不允许出现设备过热故障；

17.4 激光输出具有连续和脉冲两种模式切换；

17.5 焊接头有红光瞄准定位功能，红光稳定，不允许出现光斑跳动漂移现象；

17.6 焊接头聚焦点、光斑大小可精确调整（具有调整刻度尺），并且在更换铜嘴后可快速调整恢复使用；

17.7 焊接头重量轻便，易于操作，设备操作面板具备故障显示功能；

17.8 焊机到焊接头的电缆、光缆、气管、冷却水管具有规范整洁的整体包裹，不可采用简单包扎；

17.9 焊接头具有光斑摆动功能，满足焊接工件存在一定间隙情况下的焊接工况（≤0.8-1.6mm），振镜摆幅 0~5mm，摆动频率 0~300Hz；

17.10 激光束波长稳定，波动不超过±5nm

17.11 设备枪头处具有安全保护装置，在没有接触工件的情况下，操作焊接按钮不能出光，保证操作人员及周边人员的人身安全。

18、手持涂胶设备：

技术要求：手持气动涂胶枪，6 把。适用于罐装/袋装规格的车身工艺用胶，

人工涂胶作业工位，胶枪本体配置气压表及宝塔快接头（公头）。

19、电动拧紧枪：

技术要求：充电式拧紧枪，2 把，1/2″方头，每把枪配备 2 块电池及 1 个充电器，每种规格套筒提供 5 个。

20、钣金修复机：

技术要求：汽车焊装钣金修复工具设备。

21、喷烟机：

技术要求：满足后围密封性能检测。

三、主要设备通用技术要求

（一）六轴工业机器人技术规格要求：

1、本项目选购的机器人不得选用长库存产品，必须为近一年内生产产品；

2、机器人结构为六轴关节型机器人；额定负载、作业臂展需符合选型要求；

3、动作重复定位精度应满足不同工艺的要求，轨迹精度应达到 0.05mm 以内，速度精度应达到 3%以内；

4、机器人 1-3 轴配有限位挡块；

5、第六轴采用 ISO 标准法兰；

6、机器人控制柜配备有与上位 PLC 进行通信的模块，通信方式为 ProfiNet；

7、机器人安装方式为地面安装，转运运输工具为叉车，机器人应随机配备叉车转运支座；

8、机器人控制柜、机器人本体为焊装车间使用，需考虑所处环境的防水防尘要求：所有机器人型号的电气装置防护等级均为 IP65，所有机器人型号的机械系统防护等级均为 IP65；

9、机器人有预备与焊接控制器（TIMER）进行通讯用的模块，通信方式为ProfiNet，包含与焊接控制器进行通讯的控制基板（报价需包含此项，模块的具体规格待本项目的焊机选型OK后再提供给乙方）；

10、用于伺服点焊用途的机器人，需配有用于控制伺服焊枪马达的伺服控制板及伺服放大包、连接电缆等；

11、对应伺服点焊用途的机器人，配置应包含焊钳伺服驱动马达（1.5kw-2.5kw），马达电源连接电缆、编码器电缆等；

12、有换枪功能的机器人，控制柜内应配有支持机器人进行自动工具切换的所有控制器件；

13、机器人本体附有用于安装机器人焊钳水气管路及线缆的支撑支架；

14、设备输送过程的包装要求按GB/T4768、GB/T4879和GB/T5408的规定，若有其他特殊的包装要求，应按产品标准中的规定执行。包装箱应含有以下文件：①特性数据表合合格证、②使用、安装、维修说明书及安装图、③随机备件、附件及清单、④装箱清单及其它有关的技术资料。

15、乙方负责机器人完整系统的供货、运输，包含机器人控制柜、机器人本体、示教器、相关连接电缆、应用功能工具、软件及适配功能包。

16、报价范围：以下清单包含但不限于满足单台机器人运行必须的设备选型。

序号	设备内容	规格	备注
1	机器人控制柜	标准	
2	机器人本体	标准	
3	示教器，含线缆	标准	
4	控制柜到机器人本体基座的 1-6 轴电源线	依需求	含适配接头
5	控制柜到机器人本体基座的 1-6 轴编码线	依需求	含适配接头
6	控制柜到机器人本体基座的 1-6 轴电机抱闸线	依需求	
7	各工艺所需要的驱动、电缆、软件功能包等	滚边/点焊/搬运/涂胶	依功能选择
8	机器人系统独立运行必须满足的设备选型、满足技术要求的设备选项	依需求	

（二）机器人焊枪技术要求：

1.1 总体要求

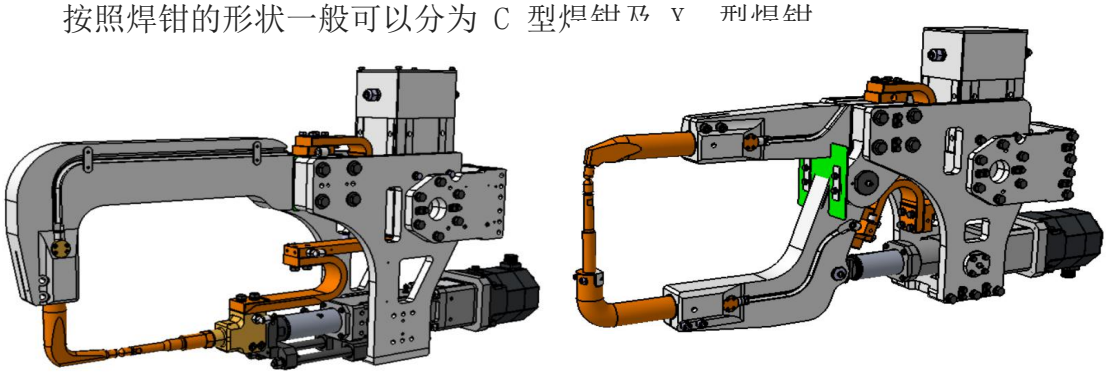
1.1.1 需要焊接的材料包括冷轧板、镀锌板、高强钢板等，乙方提供的设备应能很好的完成上述材料的电阻点焊焊接任务。

1.1.2 伺服焊钳要求采用联轴器式驱动结构或者折返式驱动结构。

机器人轻量化电伺服焊钳主要包括：

钳体、中频变压器、伺服驱动组件（伺服电机由机器人厂家提供）、焊钳连接块、冷却水系统、焊钳支架等。

按照焊钳的形状一般可以分为 C 型焊钳及 X 型焊钳



C 型焊钳　　X 型焊钳

1.1.3 焊钳设计完成后，其装配图经甲方签字确认后，方可进行加工。乙方若因制造工艺方面原因需对焊钳结构或尺寸进行变更时，须取得甲方书面同意后，

方可进行。（附图一、附图二可供乙方设计参考）。

1.1.4 机器人焊钳要求轻量化设计，重量需甲方确认。

1.1.5 焊钳电极压力应无级可调。

1.1.6 焊钳铭牌固定在焊钳基座上，上下电极臂有永久性零件标记。

1.1.7 焊钳钳体使用寿命：≥500 万焊点,500 万焊点以内出现的任何问题由乙方负责。

1.1.8 焊钳电极臂使用寿命：≥500 万焊点,500 万焊点以内出现的任何问题由乙方负责。

1.1.9 正常使用条件下,焊钳动力部分能够使用≥500 万焊点，500 万焊点以内出现的任何问题由乙方负责。

1.1.10 焊钳各绝缘部件绝缘性能良好。

1.1.11 导电部件包括焊钳钳体、软连接、电极臂、电极杆、电极帽等。

1.1.12 焊钳支架，焊钳托架均采用优质铝合金材质。焊钳主体支架部分采用模块化设计。

1.1.13 若无特殊说明，乙方提供的机器人焊钳连接至相应的水、电、气接口即能正常工作。

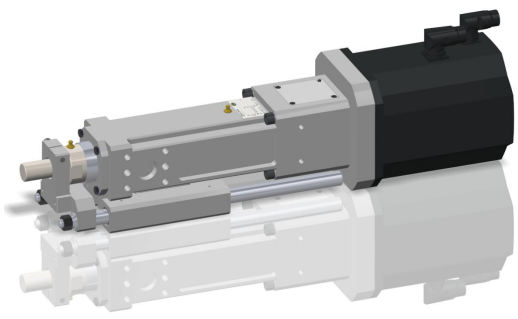
1.1.14 动力线的接头与机器人管线包匹配。

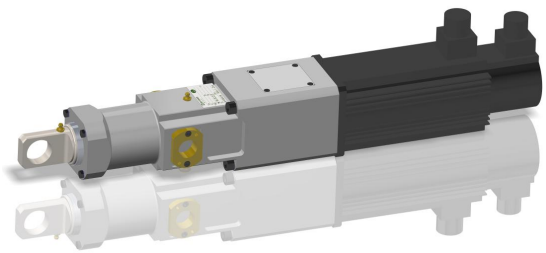
1.2 伺服电缸

1.2.1 结构形式：采用联轴器式驱动结构折返式驱动结构，或更优结构。

1.2.2 伺服电机：乙方提供匹配的机器人马达，乙方提供执行机构。

1.2.3 产品示意图





C型直连-外置导向　　X型直连

1.2.4、电缸介绍

高寿命：定制化的滚珠丝杆，根据焊接的工况，全寿命测试，X型焊钳的使用寿命在1000万焊点以上，C型焊钳的使用寿命在1000万焊点以上。

轻量化高强度：电缸外壳主体全部采用高强度铝材或者铝型材加工，长度短，整体重量轻，减轻机器人负载。无铸造可能产生的气孔，外观粗糙等缺陷。

结构精简：电缸整体结构简单，可靠性高，如果出现故障，能快速判断故障原因，修复时间短。

免维护：整机无易损件需定期维护，仅需定期添加油脂即可，油脂加注周期根据实际使用情况，最短加注油脂周期在6个月以上。

关键部件的品牌：

滚珠丝杆采用德国IF、台湾TBI、PMI

轴承采用NSK，40°或55°的滚珠丝杆专用轴承

联轴器采用日本品牌BAUMANN（三木）或MISUMI（米思米）

参数信息：

X型焊钳电缸：丝杆导程：≥5mm

C型焊钳电缸：丝杆导程：≥10mm

1.3 焊钳参数要求

1.3.1 输出压力偏差范围：±5%。

1.3.2 焊钳在标称压力下工作时，电极臂的挠度为喉深1%，最大5mm。

1.3.3 在焊钳允许的最大电极压力下：电极帽接触部分的相对滑移不能超过0.5mm， 电极杆在与板材垂直方向的绝对滑移不超过 1.5mm。

1.3.4 驱动组件直线输出速度：≥300mm/sec。

1.3.5 驱动组件的正常使用寿命不低于1000万次，若低于该正常使用寿命发生故障，由乙方负责改进设计并无偿更换。

1.3.6 伺服马达驱动组件应采用一致性设计，无需区分左/右钳型。

1.3.7 焊钳电极加压力不低于 3500N（异形焊钳以图纸会签压力为准），车身部分高强度板焊接的电极加压力可根据工艺需求另行设计。

1.3.8 焊钳上下电极端面输出电流偏差范围：±3%

1.3.9 焊钳内部冷却水流量设计应满足：

对整枪而言，在 0.2Mpa 压差的情况下，保证水流量不低于 8L/min（上、下电极臂冷却水流量≥2.5L/min，变压器冷却水流量≥6L/min）。水芯的末端需保证 45° 的倾角，并保证水芯倾斜部分的尖端距离电极帽的内壁 2-3mm。焊钳水路系统压差在不大于 0.2MPa 时，焊钳除电极帽和电极杆外，各部分的温升不超过 30℃。其中，以上变压器冷却水水流量要求标准不低于对应变压器规格要求。

1.3.10 焊钳电极必须具有足够的强度和刚性及良好的导电性能，冷却回路通畅，在正常焊接工作的前提下，焊钳的冷却性能良好，焊钳除电极外，其它部分的温度升高值不超过 58℃。

1.3.11 绝缘电阻要求：500MΩ 以上。

1.4 机械性能要求

1.4.1 焊钳本体活动关节部位，必须增加防焊渣、飞溅保护套。

1.4.2 焊钳表面应光滑。

1.4.3 焊钳进水压力为 0.3Mpa，回水压力为 0.1-0.25Mpa。

1.4.4 焊钳本体的安装螺栓的长度，不应长于对应安装盲孔的深度，且安装螺栓强度等级为 12.9 级。

1.4.5 变压器与焊接控制器应进行匹配测试，乙方在设备到厂前必须提供测试报告或相应的项目应用证明。

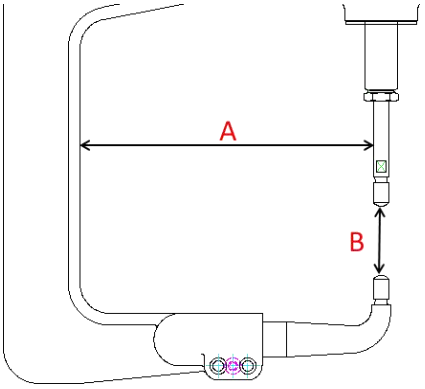
1.4.6 乙方应当在设备进厂前预验收时提交各焊钳上下电极握杆、电极安装座等损耗件的加工尺寸图纸，必须保证图纸数据与现场使用的一致性。

1.4.7 严格按照焊钳方案图进行焊钳的总图设计，总图上应标注能反映焊钳的使用要求尺寸、电极工作行程、电极焊接压力及焊钳重量等参数。

1.4.8 在电极工作处的行程有 10～12mm预留量（电极上测得），在拆下一个电极帽后的电极杆部分在伺服电机作用下能够和另外一个未拆卸的电极帽接触上，这个补偿量可以保证电极在产生磨损后还能正常的加压。

1.4.8 工作行程 B 须≥150mm，C 型焊钳喉宽 A 须≥300mm，

上下电极垂直，不能存在角度，如右图所示，



若由于车身结构要求需采用不满足上述要求的异型焊钳时，须得到甲方书面的签字认可后方能进行加工制造，否则甲方有权要求乙方重新制造。

1.4.9 焊钳在规定的焊接参数范围内连续焊接 30min，电极臂温升< 30℃。

1.4.10 软连接安装后，确保焊钳能正常工作。

1.4.11 软连接导电能力：连续焊接 20 个焊点，软连接温度低于 80 ℃，中间导电铜块需要增加冷却水。

1.4.12 两电极间绝缘电阻>1.5MΩ，两电极闭合时电阻<280μΩ。

1.4.13 动钳体与变压器次级之间连接可用软连接，软连接安装拆卸方便，运

动姿态合理，钳体运动期间内部没有软连接干涉现象。并且软连接要能快速拆卸，不得超过 4 个固定螺丝。

1.4.14 电极帽必须与零件垂直，如零件干涉等原因电极帽安装部分需设计成一定角度时，最大角度不超过 10°，任何不符合该原则的设计，乙方应提出并得到甲方的审核批准。

1.4.15 焊钳编号应打印在焊钳铭牌内，焊钳铭牌按统一格式印制，电极杆及电极帽编号应打印在其表面上。

1.4.16 本协议技术参数是甲方根据目前行业内产品通用的部分规格编制，与甲方最终使用的产品可能存在差异。若乙方的产品可以满足使用功能，并且与本协议技术参数存在差异，可以向甲方提出修改意见，并得到甲方书面同意后方可以进行设计、制造、供货。

1.4.17 其余技术条件和质量保证均按行业标准中较高的执行。

1.5 焊钳导电要求

1.5.1 最大可用工作电流≥16KA（按焊接通电时间为 20cyc，焊接节拍 5s/点计算;特殊焊钳除外）。

1.5.2 在正常工作状态下，焊钳焊接电流的输出值（用电流计测量）与焊接参数中所设定的电流值的偏差应在±3%以内。

1.5.3 焊钳的变压器与焊钳连接块之间，电极与驱动部分之间等部分的绝缘电阻都应不小于 2 MΩ。

1.5.4 焊接变压器与地线之间的绝缘电阻应不小于 2 MΩ。

1.6 变压器

1.6.1 采用中频直流变压器。

1.6.2 变压器接头应与变压器做成一整体（接线不外露），若因变压器结构限制，无法做成一体的，可用延长电缆在变压器外部做成与机器人管线包匹配接头形式，但外置接头必须与焊钳本体支架用螺栓紧固的方式连接在一起

1.6.3 变压器频率为:1000Hz

1.6.4 变压器的绝缘等级在 F 级以上（包括 F 级）

1.6.5 变压器的选型要求小型化、轻量化

1.6.6 一次额定电压：500V

1.6.7 二次空载电压：8V-14V(必须安全电压 24V 以下)

1.6.8 同系列 X 型、C 型变压器可互换

1.6.9 变压器采用水冷型式，变压器的功率因素为 0.9 以上。

1.6.10 变压器所用硅钢片，采用进口材料，制作工艺应为环氧树脂真空浇注而成。

1.6.11 中频变压器二极管额定电流不低于 11000A，正常使用下，中频变压器前端二极整流管的寿命点≥1500 万次，1500 万焊点以内出现的任何问题由乙方负责。

1.6.12 变压器和焊钳臂之间的软硬连接应有稳固的措施确保焊钳在正常使用下不发生松动产生打火等问题。

1.6.13 变压器一二次线圈浇注时预埋温控开关，过热保护装置。

1.6.14 变压器的次级侧需配备电流检测，变压器本身需至少配备两个温度检测开关， 保证变压器及其它零部件使用安全。

1.6.15 变压器负载持续率为 50%时，变压器容量≥85kVA。

1.6.16 变压器的实际使用值（功率、电流等）不能超过其额定值的 80%。电

流预留量≥20%。

1.6.17　90%以上的中频变压器重量应小于等于 20Kg，乙方应在投标文件中注明变压器的重量。

1.6.18 变压器应标准化设计，确保 85%以上的中频变压器采用相同的设计（安装尺寸、外形尺寸、功率大小均相同），乙方须在投标文件中提供变压器的型号、安装尺寸。

1.6.19 变压器与铜排连接面接触有效面积≥90%。

1.6.20 变压器铭牌至少包括变压器容量、二次开路电压、匝数比等信息。

1.7 焊钳主体

1.7.1 机器人伺服焊钳要求使用轻量化焊钳，焊钳主体，如电极臂组件、本体支架等部位，使用铝合金材质，以降低焊钳重量。

1.7.2 焊钳本体实际尺寸与图纸所标尺寸误差在±3mm 以内。

1.7.3 焊钳铭牌至少包括：焊钳型号、最大压力、焊钳重量及出厂日期等。

1.7.4 加工工艺：整体铣削加工。

1.8 电极臂技术要求

1.8.1 材料：采用铜合金或铝合金（航空铝 7 系），导电率：铝导电率 40%，CRCU导电率 75%，不能采用铸造工艺加工制造。

1.8.2 加工工艺：整体铣削加工。

1.8.3 电极臂电阻要求：总电阻≤300μΩ。

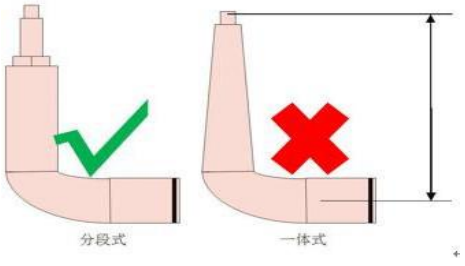
1.8.4 电极臂应具有能满足焊钳工作需要的刚度，以确保在使用过程中不变形、不断裂。电极臂刚度以测量焊钳电极表面接触误差来衡量，要求电极间所承受的压力由额定值的 30%增至 100%的变化过程中，二电极中心线在电极接触处偏

移量不大于 0.5mm，焊钳承受压力以满足甲方实际生产需求确定。

1.8.5 需提供电极臂的刚度与甲方进行书面的会签确认后方可加工制造，须保证甲方焊钳实际使用压力值不超过乙方焊钳压力设计值的 90%。

1.8.6 握杆、电极杆技术要求

1.8.7 在设计长度 L 及工艺需求允许的条件下，优先采用分段式电极握杆（如右图）。



1.8.8 材料:电极座、电极握杆（可装电极座）的材料使用铬锆铜，不允许使用一体式的电极杆、电极握杆，材料综合性能要求硬度>HRB75，导电率IACS%>75，抗张力>46kgf/mm2，伸长>15%，且握杆印刻相应的型号，便于甲方后期的维护维修。

1.8.9 加工工艺：液压冷弯成型。

1.9 电极帽技术要求

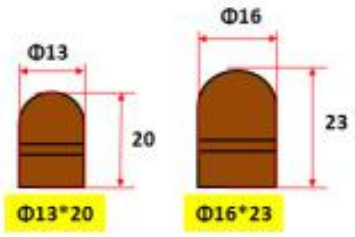
1.9.1 材料：铬锆铜，每把焊钳附带 1 套电极帽。

1.9.2 具有良好的抗粘性。

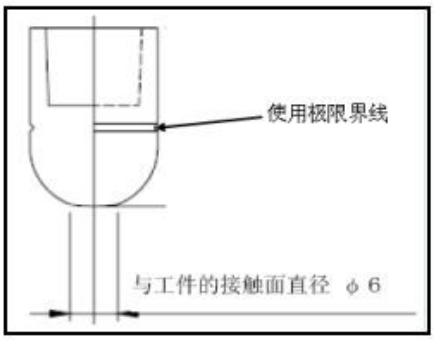
1.9.3 电极帽的结构要保证焊接过程中具备良好的冷却效果。

1.9.4 机器人用电极帽要保证修磨的次数（具体次数视不同的电极帽而定）和焊接质量。

1.9.5 电极角度 180±10°，无论焊钳在任意位置，电极帽对中的公差为±0.5mm，并使用标准圆锥形电极帽，电极帽的外径大小选用 Ø13mm 或 Ø16mm（如下图）、冲孔深度 h=10mm，锥度为 1：10 规格以最终与甲方确认规格为准。



1.9.6 帽上须标有使用极限界线，以便电极修磨触及使用极限界线时更换电极帽，电极帽的消耗量为 7~8mm，与工件的接触面直径为Φ6mm，如下图所示。



1.10 机器人焊钳冷却技术要求

1.10.1 伺服焊钳本体冷却水管选型要求：双层阻燃、耐火花型软管；耐压≥1.2Mpa； 外径 φ10，内径 φ6.5。

1.10.2 冷却水管颜色要求：按甲方颜色要求执行。

1.10.3 伺服焊钳冷却水管接头要求：

1）水管接头使用快换形式接头（与机器人管线包连接处除外，此部位的连接形式与甲方选用机器人管线包冷却水管接口需匹配）。

2）使用阻燃、耐火花型的快换接头。

3）接头耐压 ≥ 1.5 Mpa。

4）接头采用 SMC/亚德克 快接。

5）使用 H 型、L 型及 135 度快换接头进行配管，L 型接头及 135 度接头使用活动型接头。

6）快换接头螺纹规格为：Rc 1/8″ 、 Rc 1/4″。

1.10.4 水管的安装，应预留适当的余量，避免过长或过短。活动部位，避免张紧和不必要的摩擦，如无法消除摩擦，需额外增加保护套。

1.10.5 焊钳动、静电极、变压器等的冷却，要求单独水路冷却。

1.10.6 发运之前，冷却系统需通过 6bar 的水压测试，不得泄露。检查每一路水循环流量满足上述要求。发货前须保证焊钳水气管以及冷却系统中的管道干净并没有残余水，所有开口端须密封。

1.11 焊钳次级电流、电压反馈要求

1.11.1 次级电流反馈线圈位于变压器内。

1.11.2 焊钳电压反馈线采用高柔电缆，采用 0.5-1.5㎜²单芯无电缆，长度原则上不超过 1m。

1.11.3 电压反馈电缆安装位置尽可能靠近电极帽的位置，需有限位安装装置，保证电缆紧凑安装，弯折时线缆不与周边设备产生干涉。

（三）焊接控制器技术要求：

电阻焊焊接控制器，主要由自动点焊控制柜（控制箱）、柜内焊接控制器（逆变器）、控制回路、主电源回路等主要部件构成。

参数	参数值
工作环境	温度 5～40℃（不结冰）；相对湿度≤85%（无露珠）；无强磁场；无剧烈振动和冲击；无腐蚀气体和导电尘埃
主电源	三相 AC 380V±10%，50Hz±1%
输出电压	PWM 输出 单相 500V
次级额定电压	530~540V/1000Hz（MFDC）
负载曲线	从一个焊点起始焊接至下一个焊点起始焊接时间≤2.0s
功率因素	≥0.9
焊接电流	≥12KA
焊接电流控制精度	±3%
电流控制范围	2000--36000A
恒电流控制方式	当次级阻抗变化±10%时，输出电流变化≤2%

冷却水	要求进水温度 27℃-40℃。流量：450 控制器：12L/min；
通讯接口方式	Profinet
柜体防护等级	IP54 及以上

2.2 功能要求

2.2.1 **节能：**三相电源输入，采用全桥不控整流，工作频率高，变压器损耗小，节能效果显著。

2.2.2 **多规范选择：**控制器内可储存至少 254 条焊接规范供调用。

2.2.3 **可设定预热电流、焊接电流和回火电流：**三个放电脉冲可单独设置并且单独或任意组合使用。

2.2.4 **具有电流缓升/缓降功能：**有效避免焊接时产生的喷溅和熔核成形不良等问题。

2.2.5 **可用于焊接特殊材料：**用于焊接铝、镀锌金属等材料，焊接效果良好。

2.2.6 **计数功能：**对焊接次数进行统计，可方便地了解工作效率。控制器应具备打点计数功能，对零件每次焊接过程进行焊点数量的统计及报警。

2.2.7 **步增功能：**可预设不同的步增点数及步数，针对电极的磨损情况对电流进行补偿。用户可根据实际情况设置不少于 10 个压力步增段，每个步增段中对应着一个电流和一个时间。

2.2.8 **具有单次/连续点焊功能：**满足不同工件的特殊要求。

2.2.9 **故障诊断和自动保护功能：**控制器检测到情况异常时会自动关闭输出，并对故障原因进行提示。报警具备以下方面：过电流、IGBT（逆变器）过热、数据异常、变压器过热、通信异常、电流过小、电流过大、起动开关异常、通流比过大、电流不平衡、无通电。可顺序储存≥10 条历史报警。

2.2.10 **触摸屏编程器：**全中文菜单显示，参数设置简单不繁琐。

2.2.11 **主控单元：**电路简洁、高度集成化、智能化，降低了本品的故障率，

更便于维护和保养。

2.2.12 **内置空开和漏电检测：**控制器内部自带空气开关。具有漏电检测功能，交流侧（50Hz）及逆变侧（1KHz）均能检测漏电。当漏电流超过预设值时，则使空开脱扣。

2.2.13 **状态显示：**控制箱能显示故障和运行的相关状态。

2.2.14 **数据保存：**控制箱具有断电数据保护功能，断电 10 年数据不丢失。

2.2.15 **状态切换：**控制箱具有测试和焊接状态切换功能（WELD/ NO WELD）

2.2.16 **电流阶梯上升和线性步增：**用于平衡电流密度变化。

2.2.17 **焊接电流脉冲：**焊接电流脉冲数可调。

2.2.18 具备自适应焊接扩展功能。

2.2.19 所有焊接控制器具备群控扩展功能。

2.2.20 逆变器寿命应大于 10 年。

2.2.21 控制器具有电极修磨与管理功能，能够预警和提示修磨或更换电极帽。

2.2.22 编程器通过插口与控制箱相联，可进行参数设定、监视。编程器能显示常见故障和一定的运行参数。

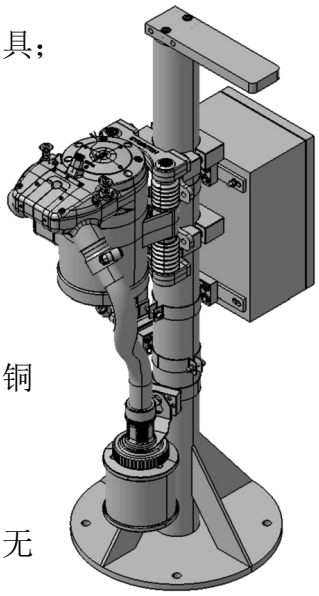
2.2.23 支持以太网、DEVICENET 等主流网络扩展功能。

2.2.24 应能对焊接参数进行闭环控制，在电压波动和焊接负载变化的情况下，均可保证焊接电流恒定，从而保证得到合格的焊点（即恒流闭环控制）。

2.2.25 具备超温保护功能，当焊钳和控制箱的电源部位超温时，不能启动焊接，并及时在控制箱上显示相关故障。

（四）电机帽修磨器通用技术要求：

1、修磨器为整体供货，下图为配置示意，主要配置清单应包含修磨机本体、吹气装置、铜屑收集器、安装立柱支架、安装连接机构、控制盒/中继箱、复位板等，详细配置清单采购前需提供甲方确认；



2、电极修磨器具有吹气装置，防止铜屑堵塞刀片及夹具；

3、修磨转动和残渣吹气为同一个信号；

4、刀片选用高耐磨合金材料，刀片转动检测信号反馈机器人；

5、电极修磨器具有铜屑收集装置，可将所有切削下的铜屑收集到一起，且收集装置可方便拆卸；

6、电极修磨器要配备浮动装置系统，保证修磨工作时无明显震动；

7、修磨器吹气装置使用Φ12 的快速接头；

8、工作信号和反馈信号为 PNP 型。

9、修磨器应根据焊钳上下电极臂的结构进行选型，需保证修磨后上下电极帽的同心度，及电极帽端面均匀平整。

10、修磨电极头高度为 1000mm，后续需依仿真要求进行调整。

11、通用要求

11.1 对外通讯接口支持硬 IO 端口或各种总线接口(profinet)。采用硬质合金涂片刀片，可实现高转速修磨，能对点焊钳上下电极的电极帽同时修磨，修磨后的电极端面同心并吻合,并带有铜屑自动收集器装置。

11.2 修磨转速：260rpm

11.3 电极尺寸：Φ13-Φ20mm

11.4 修磨头部装置安装在轴承架上，可以转动修磨头部装置，实现横竖立三种 修磨方式。

11.5 修磨时吸气装置与吹气装置同时工作，共同完成对铜屑的自动收集。（压缩空气：0.4 Mpa～0.6 MPa）

11.6 铜屑收集桶有观察窗口，铜屑达到一定数量后方便查看并清理。

11.7 具备修磨齿轮转动检测计数功能，当传动系统发生异常时发出异常报警。

11.8 修磨后电极表面无凸台、毛刺、毛边等缺陷，电极端面平整无尖点。

11.9 修磨后电极端面直径满足电极标准尺寸规格要求。

11.11 修磨刀片无夹渣，堵塞等不良。

11.12 修磨后应保证电极帽接触端面对中。

12、操作性

12.1 修磨器刀片和刀架应满足甲方电极帽的形式。

12.2 修磨器应是上下同时修磨，修磨后的电极帽表面光亮无尖点、修磨刀片无夹渣、堵塞等不良现象，若出现乙方应提供问题分析报告及规避措施。

12.3 修磨器应具备吹落铜屑和收集铜屑功能,废屑收集器应为全封闭型。

12.4 修磨器安装支架高度应可调整，配置浮动装置，保证修磨时无明显震动。

12.5 修磨器的电机、控制器、修磨刀片等部位应设有防护罩，防止焊接飞溅的进入。

12.6 修磨刀片应具有引导功能，去除残留物功能。

12.7 修磨器可以修磨上下电极 15° 以内的电极帽.

13、可靠性

13.1 电极修磨器的刀片和电机为原装进口产品。

13.2 修磨器应至少满足 15000 次修磨不更换刀片的要求，乙方应配专业的调试人员进行安装调试以达到该要求值。

13.3 修磨器应能检测修磨转动方向，保证修磨转动方向的正确一致。

13.4 修磨器采用地脚螺栓安装，必须牢固可靠。

13.5 修磨器应具有一年的质保期，保质期内的任何问题由乙方负责.

14、可维护性

14.1 更换刀架和刀片的时间应≤5 分钟。

15、效率

15.1 修磨器应满足同时对焊钳上下电极帽进行修磨，修磨时间在 2s 内完成。

16、安全性：使用过程中不能有修磨刀片飞出等安全问题，保证设备、人员安全。

17、修磨质量要求

17.1 修磨后电极表面无凸台、毛刺、黑边等缺陷。

17.2 修磨后电极端面直径满足要求，电极端面无平整无尖点，修磨刀片无夹渣、堵塞等。

17.3 电极帽修磨后无偏心。

17.4 电极修磨后保证上下电极帽对中在 0.5mm 以内。

17.5 焊枪在加压前修磨器电机旋转，完成时在修磨电机旋转时松开焊枪压力。

（五）点焊机器人管线包通用技术要求：

1、管路电缆接头根据选用的机器人及提供的点焊枪品牌规格进行适配选型；

2、线缆选用ROBOT用高柔抗扭电缆；

3、Air Cable气管选用双层耐燃管，气管接头选用耐燃型快速接头；

4、水管选用PVC编织增强透明软管，耐压5 Kgf/cm^2，管壁厚4mm，绝缘阻燃，柔软耐压；

5、六轴处管路线缆留长≥0.8米；

6、机器人焊枪电缆原则上采用独立管线包布置，如需与其他管路线缆布置在同一条管线包中，需设置屏蔽包覆或选择带屏蔽功能的焊枪电缆；

7、三轴处带有保护外壳及中置弹力回拉装置（注意：不可使用侧拉方式），装置可灵活伸缩，且伸缩系统必须保证管线包在3-6轴之间最大伸长度≥320mm（具体依机器人选型配置）

8、弹力伸缩装置应配有黄色标记及红色标记，用于警示最长伸缩量；

9、六轴处带有可调节型球拍支架；

10、 3-6轴的管路必须带有耐磨型护套管，并带有防卡摩擦球多个；

11、相关外购品选购的品牌型号需提供甲方确认及认可。

（六）激光钎焊系统通用技术要求：

1、激光发生器技术要求：

1.1 连续输出光纤激光器，光纤芯径100-200μm；

1.2功率调节范围10%- 100% 连续可调，支持功率斜坡上升/下降，功率长期稳定性≤±2%，保障批量生产焊缝一致性；

1.3安全连锁：硬件安全切断回路，非软件逻辑；QBH 未锁紧禁止出光；机器人静止状态禁止激光输出；

2、激光钎焊焊接头：

2.1整体水冷冷却，内置镜片污染传感器，镜片脏污自动报警，预防炸镜片事故；喷嘴快换结构；

2.2抗铜硅钎料飞溅腐蚀；支持与焊缝跟踪视觉安装对接；

3、送丝机构：

3.1送丝速度范围：0.5- 10 m/min；送丝速度波动≤±2%；

3.2工艺时序：点动送丝、预送丝、焊接送丝、收弧回抽丝；断丝、堵丝、焊丝用尽信号报警输出至 PLC；

3.3由机器人总线直接下发送丝速度指令，实现激光功率- 机器人行走速度-送丝速度三者协同；

4、恒温冷水机：

4.1双回路独立温控，一路给激光器、一路给激光钎焊头分别冷却；

4.2温控精度 ±1℃；去离子水循环；具备流量、液位、温度超限报警输出。

5、激光钎焊工艺指标：

5.1 适用钎焊丝：CuSi3（SG- CuSi3）Φ0.9- 1.2mm；保护气体：高纯氩气。

5.2 焊接工艺速度参考：2- 4 m/min；

5.3 焊缝外观质量：焊缝连续光亮均匀；无烧穿、无未润湿、无裂纹、无连续气孔，飞溅少；焊后焊缝无需打磨，可直接电泳喷漆。

5.4 接头性能：剥离试验钎缝不发生断裂；满足白车身顶盖结构强度要求。

（七）激光焊缝跟踪系统通用技术要求：

1、原理：焊接过程实时采集顶盖搭接焊缝轮廓，计算焊缝实际位置偏差，输出补偿指令给六轴机器人控制器，实时修正机器人运动轨迹，补偿工件装夹误差、工装定位误差、零件制造偏差；

2、工作模式：焊接过程中实时跟踪补偿，非焊前预扫描；支持长焊缝连续跟踪。

四、安全节能要求

1、安全防护罩、屏、栏机运动部件尺寸，按照 GB8196、GB8197 执行。

2、为避免挤压伤害，直线运动部件之间与直线运动部件之间或直线运动部件与静止部件之间的距离必须符合 GB12265 的第 4.2 条规定。

3、防护安全装置之间需要连锁，保证安全防护装置未起作用之前，设备不能运转。

4、所有耗能设备要满足国家节能标准要求，不得选用已被国家命令禁止使用的高耗能机电设备，电机满足国家能耗标准能效等级 1 级或 IE3。

第三章 应用场景要求

一、场地提供情况

产线场地规划面积 10m*50m。

二、其他环境条件

1、厂房形式：钢结构

2、环境条件

① 温差：5℃-45℃

② 相对湿度：90%以下

③ 粉尘：较少，有二氧化碳粉及少量金属粉尘漂移

④ 腐蚀性：无

⑤ 海拔高度≤1000 米

⑥ 车间高度≥6m

第四章 预验收要求

一、预验收

1、验收所用调试、材料需要由乙方提供详细数量清单，由甲方提供给乙方。

2、设备出厂前需要在乙方工厂进行通电确认，验收过程中需要有视频、照片、检测文档作为预验收依据，验收结束后未达到要求的，则乙方进行整改，整改完成则进行二次验收，二次预验收流程重复第一次验收过程。预验收内容如未达成指标，需要返工所需费用由乙方自行承担。

3、预验收过程全程录像，录像由乙方进行。该录像需要保密，不得外传。

4、甲乙双方对预验收存在争议或甲方根据项目需要及甲方所具备的鉴定能力，不排除采用第三方验收机构进行验收，其中第三验收机构具备福建省副省级鉴定资质，不接受福建省外其他鉴定机构鉴定。第三方机构所鉴定结果作为该项目验收证据甲方保留。第三方预验收费用由项目质保金中扣除。

5、预验收必须涵盖的备件清单：

序号	备件名称	数量	备注
1	保护镜片	各 20 件，总计 40 件	激光焊接
2	送丝嘴	各 20 件，总计 40 件	激光焊接
3	保护喷嘴	各 3 件，总计 6 件	激光焊接
4	送丝滚轮	一用一备，0.9 两套、1.2 两套	激光焊接
5	电极头/电极帽	一台设备配 20 个，总计 80 个	点阻焊
6	电极座/电极杆	一台设备配 4 个，总计 16 个	点阻焊
7	电极夹	一台设备配 4 个，总计 4 个	点阻焊
8	清洁工具	2 套（无尘布、光学清洁液）	激光焊接
9	防护工具	4 套（护目镜、面罩、手套）	

二、爬坡测试

1、爬坡测试于甲方工厂内进行，需要进行产线最大压力测试以评估其极限产

能。极限压力测试时长 24H 连续不中断。

2、爬坡过程中故障停机、产品缺陷处理一并统计进作业时间内。

3、如爬坡测试未达到使用效果，则进行整改，并进行二次爬坡测试。其中，产能节拍要求为主要管控内容。

第五章 终验收要求

一、终验收要求

1、乙方在预验收完成后规定时间内将设备转移至甲方工厂，并在甲方工厂进行安装、调试、爬坡运行，稳定生产三个月无任何故障，根据甲方验收大纲，满足甲方要求方可进行终验收。

2、乙方交付物及服务满足甲方技术要求。包括配套机械结构的图纸总图、结构模块图纸、三维模型，通讯数据端口、软件、生产培训及售后培训、易损件、电路、气路图、培训教材、（激光系统及焊缝跟踪系统需提供作业指导书）、使用说明手册、售后易损件品牌及供应渠道清单及报价均需与项目 1：1 交付甲方；交付物如有软件，则软件的使用手册、相关 PLC、HMI 设计文档、代码一并提供给甲方。其中图纸需要提供 DWG 格式 2014 以下版本、三维模型需要提供成套 STP 格式三维模型，PLC 需要提供相关品牌的与版本对应的可编辑原始程序、HMI 软件打包安装至甲方电脑。

3、验收文件清单：

序号	文件名称	数量	说明
1	图纸	按设计内容提供机械结构的图纸总图、结构模块图纸、三维模型、电	CAD（.dwg/2014 以下版本）、三维、不得加密、数模.stp

序号	文件名称	数量	说明
		路图、气路图、PLC 梯形图各 2 套	
2	培训手册	2	作业人员的操作培训手册一份 维修人员的维修培训手册一份
3	软件	按设计数量提供：HMI 模块软件 2 套	通讯数据端口、软件
4	使用说明书、维护保养手册	3	纸质版 1 份，电子版 2 份（厂家原始文档一份，编辑文档一份）
5	甲方格式要求的设备点检表	1	电子版
6	所有软件的版权清单	2	电子版、纸质版
7	易损件清单	2	电子版、纸质版
8	耗材清单及耗材供应渠道	2	电子版、纸质版，要包括厂家联系方式和供货价格，产品型号

第六章 售后要求

一、售后质保服务

1、项目整体终验收合格后 2 年为质保期。在质保期内，若非人为因素导致设备性能下降，无法满足正常生产要求，乙方负全部责任，乙方需要进行必要的维护，直至满足本协议要求内容为止。

2、关于激光焊接设备：质保期内功率衰减的年化衰减率不得高于 2%；质保期内非人为因素故障由乙方负责免费维修、更换，故障期间激光焊接工作由乙方提供临时生产方案并且不影响甲方正常生产；质保期外，乙方提供维修服务，维修服务酌情收取一定的备件费用，故障期间激光焊接工作由乙方提供手动设备对应并且不影响甲方正常生产。

3、质保期外，乙方对设备提供终身免费咨询服务，维修服务可收取一定的备件费用。

4、所有软件必须是正版软件，终生免费维护升级。

5、在质保期内，乙方免费向甲方提供合同设备的售后服务。

6、质保期满半年、一年时，乙方技术人员入厂进行设备保养。设备保养包括：软件维护、更换机器人润滑油；其他设备的润滑；工装及设备精度校正，易损件更换，电池充电，如发生电池亏电则需更换电池等。

7、需要提供一套易损件备件和易损件清单，与产线同时交付。

8、质保期内，按设备故障核算，生产稼动率需要保证处于95%以上，生产稼动率=（任意连续30天内的排产时间-停机时长）/任意连续30天内的排产时间。如稼动率低于95%，则乙方须进行整改，整改时间不超过60日历日。整改后如仍未达到，则减扣质保金，具体金额双方友好协商。

第七章 其他

1、乙方应保证设备所有的技术不侵犯任何第三人的合法权益。如果发生第三人指控甲方实施、使用该项技术而侵权的，乙方应当承担由此而引起的任何诉讼及一切法律责任。若甲方被司法判决承担赔偿责任，甲方赔偿后，乙方应承担甲方该损失。

2、保密要求：甲方所有文件、图纸、三维模型、照片、视频，在相关内外部会议中使用时，均不许出现任何Logo、品牌、商标、技术清单、人员名单、联系电话、技术路线图示或案例。三维模型在方案使用中均不许以成套完整的结构出现。对外不得提供任何与本项目有关的文件、图纸、三维模型、照片和视频资料。