**中国重汽集团济南商用车有限公司**

**新一代汕德卡驾驶室自动焊接生产线（皮卡并线）技改项目（焊装线设备）**

**招标文件**

（第二卷）

招标编号：X032106JG205-337-1

招 标 人：中国重汽集团济南商用车有限公司

2021年8月

目录

[第二卷 2](#_Toc525135785)

[第四章投标邀请 2](#_Toc525135786)

[第五章投标资料表 4](#_Toc525135787)

[第六章合同资料表 7](#_Toc525135788)

[第七章货物需求一览表及技术规格 9](#_Toc525135789)

# 第二卷

## 第四章招标公告

中国重汽集团济南商用车有限公司就济南商用车制造公司新一代汕德卡驾驶室自动焊接生产线（皮卡并线）项目进行国内公开招标采购。特邀请合格潜在投标人参加投标。

1、招标编号：X032106JG205-337

2、招标内容、数量：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 招标内容 | 数量 | 供货方式 | 具体要求 |
| 济南商用车制造公司新一代汕德卡驾驶室自动焊接生产线（皮卡并线） | 1套 | 交钥匙方式 | 详见招标文件 |

3、投标方资格要求：

招标方通过公开招标寻找一个具有国际或国内大型整车厂车身焊装项目承建资质和项目经验，具有优秀技术能力及良好服务水平，价格合理，财务状况良好的焊装生产线制造公司作为本项目的投标方。为此，招标方要求投标方满足以下要求：

3.1资质要求

* 必须具有独立法人资格，且成立三年及以上（含三年，从成立日期开始计算，至开标之日不少于三年）；
* 具有有效的营业执照、组织机构代码证、税务登记证；
* 注册资本不少于1000万元或等额外币；
* 必须具有良好的商业信誉和健全的财务制度；
* 必须具有良好的售后服务能力和业内良好口碑；
* 具有冲压、车身专业整体协调能力；
* 无重大违法违纪行为；
* 本项目不接受联合体投标；
* 投标方必须具有独立的整线规划、设计、集成能力；
* 具有质量提升能力，并提供相应的业绩证明（质量提升方案）；
* 项目独立管理能力及现场问题处理能力（提供项目人员组织机构，详细日程计划及主要从业技术、管理人员履历）。
* 投标人须认可招标人的工作指令，包括节、假日能正常开展工作的要求
* 项目所安装的操作系统及系统开发的软件均为正版，投标人是系统软件的所有权人或已获知识产权所有权人、合法使用权人的正式授权，对该系统软件拥有合法的知识产权或具有合法的来源，在有关知识产权中不存在任何侵犯第三方的权益。
* 本项目不允许进行分包或转包。

3.2业绩要求

* 作为总包集成商（不是二级分包商），投标方应具备在五年内承建3个以上国内外知名整车厂车身焊装项目（单个合同总价5000万以上）白车身自动化生产线相关业绩。投标方必须提供业绩证明文件（与整车厂签订的采购合同，相关产能、节拍、合同金额等参数必须体现）；
* 投标方近十年有至少一个商用车或乘用车自动化焊装线（机器人数量不少于30台）总包项目，并提供相关业绩证明；
* 投标方近十年至少有一个采用AGV作为物流输送或AGV背负夹具形式的项目业绩，并提供相关业绩证明。

4、招标报名：

4.1报名时间：凡有意参加者请于2021年8月26日至2021年9月8日，每日9：00～17：00（北京时间，节假日除外）。请携带营业执照、税务登记证、组织机构代码证（已办理“三证合一”的单位只需要提供营业执照）复印件并加盖公章及法人授权委托书、厂家授权书原件、类似业绩证明材料到招标单位指定地点报名（也可以将报名资料发送扫描件至招标单位指定邮箱，同时提供联系人、联系方式）及保证金回执表复印件。

4.2报名地点：山东省济南市章丘区圣井街道重汽工业园7777号。

4.3报名联系人及联系方式：

姓名：李景鹏 电话：18866112856 邮箱：lijingpeng@sinotruk.com

5、资格审查方式：资格后审。

6、招标文件的获取：邮件。

7、开标地点：山东省济南市章丘区圣井街道重汽工业园7777号。

8、中标人瑕疵滞后发现的处理原则：无论基于何种原因，各项本应作为拒绝处理的情形即便未被及时发现而使该中标人通过了资格审核、初评、现场复审、终评或其他所有相关程序，包括已签订合同的情形，一旦中标人被拒绝或该中标人此前的评议结果被取消，相关的一切损失均由该中标人承担。

2021年8月18日

## 第五章投标资料表

本表关于要采购的货物的具体资料是对投标人须知的具体补充和修改，如有矛盾，应以本资料表为准。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 条款号 | 条款名称 | 编列内容 |
| **A说明** | | |
| 1.1 | 招标人 | 名称：中国重汽集团济南商用车有限公司  地址：山东省济南市章丘区圣井街道重汽工业园7777号  联系人：李景鹏 电话：18866112856 |
| 1.3.5 | 其它资格要求 | **投标人必须携带以下证件的原件或复印件加盖公章参加开标会并交验，否则视为自动放弃投标资格：**  **（1）法人授权委托书及身份证；**  **（2）企业法人营业执照、组织机构代码证、税务登记证（三证合一的只需提供营业执照）；**  **（3）作为总包集成商（不是二级分包商），投标方应具备在五年内承建3个以上国内外知名整车厂车身焊装项目（单个合同总价5000万以上）白车身自动化生产线相关业绩。投标方必须提供业绩证明文件（与整车厂签订的采购合同，相关产能、节拍、合同金额等参数必须体现）；**  **（4）投标方近十年有至少一个商用车或乘用车自动化焊装线（机器人数量不少于30台）总包项目，并提供相关业绩证明；**  **（5）投标方近十年至少有一个采用AGV作为物流输送或AGV背负夹具形式的项目业绩，并提供相关业绩证明。**  **注意：本项目要求投标人成立三年以上（以营业执照成立日期到开标当日不少于三年为准），注册资本金为1000万元及以上人民币或等额外币。投标人应具有相应生产证明。如果营业执照在开标日年检，须出具当地工商部门证明。** |
| 1.3.6 | 是否接受联合体投标 | 1、不接受 |
| **B 招标文件** | | |
| 6.1 | 投标人提出问题的截止时间 | 提交疑问时间(如有疑问)：获取招标文件后48小时内提出；  提交疑问方式：发电子邮件至lijingpeng@sinotruk.com（word文档及加盖公章的扫描件各一份）。 |
| **C 投标文件** | | |
| 12.1 | 投标保证金金额 | 100万元 |
| 12.2 | 投标保证金形式和递交 | 电汇或银行保函（必须由基本账户开具的保函）  投标保证金应在投标截止时间3日前将投标保证金从投标人单位基本帐户转出并到账或银行保函电子版确认（保函原件于开标之日交于招标人），否则按否决投标处理；未按规定提交保证金的投标人，其投标文件按否决投标处理；  投标保证金帐户如下：  开户单位：中国重汽集团济南商用车有限公司  银行账号：7372610182600034841  开户银行：中信银行济南舜耕支行 |
| 13.1 | 投标有效期 | 90天 |
| **14.4** | **标书的份数** | **1正7副，同时提供投标书的电子文件（U盘）1份。**  **商务标书（共8份）、技术标书（共8份）、开标一览表（共3份）、资质文件（含业绩证明材料等）（共3份）等请单独密封，分开投递** |
| **D投标文件递交** | | |
| 15.1.2 | 1）投标文件递交地址 | 山东省济南市章丘区圣井街道重汽工业园7777号 |
|  | 2）项目名称、招标邀请的标题和编号 | 项目名称：新一代汕德卡驾驶室自动焊接生产线（皮卡并线）项目  招标编号：X032106JG205-337 |
| 16.1 | 投标截止期 | 2021年9月10日上午9：00时(北京时间) |
| **E开标及评标** | | |
| 18.1 | 开标时间  地点 | 2021年9月10日上午9：00时(北京时间)  山东省济南市章丘区圣井街道重汽工业园7777号 |
| 19.3.2 | 评标办法 | **（2）综合评分法** |
| 19.4（1） | 合理最低投标价法 | 不适用 |
| 19.4（2） | 综合评分法 | 详见投标人须知19.4（2） |
| 19.4（3） | 最低评标价法 | 不适用 |
| 19.4（4） | 综合评估法 | 不适用 |
| 19.5.2 | 中标通知 | 确定中标人后，通过邮件或传真通知各投标方。 |
| **F 授予合同** | | |
| 27.1 | 履约保证金 | 中标方投标保证金自动转为履约保证金 |
| **G中标服务费** | | |
| 28.1 | 中标服务费 | 无 |
| **H需要补充的其它内容** | | |
| 29.1 | 需要补充的其它内容 | 无 |

**本次评标采用技术标和商务标分级开标的模式。首先进行技术标评审，由评标专家组对所有投标方的技术标部分综合评定和打分，确定进入商务标评比资格的投标方。然后进行商务标的评标及商务标的评分，招标人有权根据项目情况，采取多级评标模式，最终根据技术标及商务标的总得分确定各投标人排序。**评分细则如下：

**《评标因素及权重分值表》**

| 类别 | 总分 | 评审内容 | 最高得分 | 评分标准 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 技术标 | 40 | 技术方案 | 30 | 技术方案先进、各系统完善、性能可靠，满足产品加工需求，设备主要核心部件具备自身技术优势，节能环保，设备易于维修、操作方便，产品附件配置齐全，质量可靠，设备在使用期内的维护费用成本低，视情况优得21-30分，良得11-20分，一般得0-10分。 |
| 计划控制及安装调试 | 10 | 有详细可行的行动计划能保证项目进度，成立专项小组且职责明确，全流程项目人员经验丰富，有风险管理措施；安装、调试方案合理、完善、切实可行，安全、工期、质量保证措施合理可行能确保安全，视情况优得8-10分，良得4-7分，一般得0-3分。 |
| 商务标 | 60 | 商务响应 | 5 | 经过有效性和符合性审核合格的投标人，投标文件中对付款、交货、测试、验收、售后服务等方面进行响应说明，视情况优得4-5分，良得2-3分，一般得0-1分。 |
| 业绩 | 10 | 五年内承建国内外知名整车厂车身焊装项目（单个合同总价5000万以上）白车身自动化生产线相关业绩的合同证明材料，结合卡车车身、皮卡车身制造经验每提供1份材料得1-3分,得分上限为10分。 |
| 质量保障及售后服务 | 5 | 具有良好的质量管理体系和完备的检测体系，保证设备制造质量、售后服务方案符合要求（提供相应证明材料）。根据提供的资料从优到劣进行综合评审排序，视情况优得4-5分，良得2-3分，一般得0-1分。 |
| 投标报价 | 40 | 1.经初审合格的投标文件其投标报价为有效报价。采用基准法：当有效投标人有效报价数量大于5时，去掉最低价和最高价，取剩余投标人有效报价的算数平均值作为基准值；当有效投标人有效报价数量小于等于5时，取所有有效投标人有效报价的算术平均值作为基准值，根据投标报价与基准值价差大小给与赋分：投标报价与基准值相等，得基本分25分；投标报价高于基准值，每比基准值高1%扣1分，得分下限为0分；投标报价低于基准值，每比基准值低1%加0.5分，得分上限为40分。  2.评标价格均以元（RMB）为单位计算，百分率、得分值小数点后保留二位，第三位四舍五入。  3.评标委员会二分之一以上人员认为某投标总报价有低于成本价嫌疑的，视为无效报价，不进入下一步评审。 |

备注：

1、通过初审者为有效投标。

2、综合评价值相同的，依照价格、技术、商务、服务及其他评价内容的优先次序，根据分项评价值进行排名。若上述排名皆相同的，则由全体评委成员无记名投票，得票高者排序在前。

3、评委打分不得超过得分界限。

4、投标方提交的投标文件和资料必须真实有效。合同签订前，招标方有权组织联合小组（财务、技术、设备、质量等）到中标候选人实地审核，如发现投标文件和资料有弄虚作假，招标方有权取消其中标候选人资格，同时招标方有权扣留其投标保证金。

## 第六章合同资料表

本表是关于要采购的货物的具体合同资料，是对合同条款的具体补充和修改，如有矛盾，应以本表为准。

|  |  |
| --- | --- |
| **条款号及名称** | **内容** |
| 买方 | 买方名称：中国重汽集团济南商用车有限公司  法定地址：山东省济南市章丘区圣井街道重汽工业园7777号  电话：0531-58069672 |
| 6、交货 | 6.4交货方式：交钥匙方式  6.5交货地点：中国重汽济南商用车有限公司  6.6交货时间：2022年10月完成SOP（详见第七章技术文件） |
| 8、价款与支付 | 8.2合同价款的结算方式：半年期银行承兑汇票  8.3合同价款的支付：  8.3.1合同生效且3D图会签后，卖方提交金额为项目合同含税价30%的一般纳税人加工承揽类增值税专用发票（含复印件二份），经买方依照财务制度审核无误后30日内支付。  8.3.2卖方完成焊装生产线设备加工采购，并发货至买方现场后，卖方提交金额为项目合同含税价20%的一般纳税人加工承揽类增值税专用发票（含复印件二份），经买方依照财务制度审核无误后30日内支付。  8.3.3所有标的货物现场安装调试完成，达到SOP条件后，卖方提交金额为项目合同含税价20%的一般纳税人加工承揽类增值税专用发票（含复印件二份），经买方依照财务制度审核无误后30日内支付。  8.3.4货物全部到齐并最终验收合格后，卖方提交金额为项目合同含税价剩余款项的一般纳税人加工承揽类增值税专用发票（含复印件二份），经买方依照财务制度审核无误后30日内支付项目合同含税价20%款项。  8.3.5合同含税总价款的10%作为本合同约定货物的质量保证金，质量保证金在质量保证期内不计利息，待质量保证期满1年后，经买方依照财务制度30日内支付；如有质量问题，质量保证金予以相应扣除。 |
| 9、质量保证及售后服务 | 9.4本合同约定设备的质量保证期：自最终验收报告签署之日（以签署日期最晚者为准）起1年。 |
| 补充条款 | 详见第七章技术文件。 |

## 第七章货物需求一览表及技术规格

### 1、总则

中国重汽集团济南商用车有限公司（以下简称招标方）委托投标方承接“济南商用车制造公司新一代汕德卡驾驶室自动焊接生产线（皮卡并线）项目”的设计、采购、制造、运输、安装、调试、培训及质保服务等项目全过程工作。

1.1该工程为交钥匙工程,投标方须对全部工程的完备性和安全可靠性负责，投标方承担的工作内容包含但不限于文件中的内容，对文件中没有载明，但实际证明是确保本项目投产运行、确保通过各方验收所必须的设计、采购、施工及相关服务等内容，所产生的相关费用由投标方承担。

1.2本技术部分并未对一切技术细节做出规定,也未充分引述有关标准和规范的条文,投标方应提供符合本技术部分和工业标准的优质产品。

1.3本工程的技术规格及技术标准，必须采用相关产品的国家标准及行业标准，当相关标准互相冲突时，以高一级的标准为准，所有这些采用的标准必须是有关机构发布的最新版本的标准。

1.4本工程必须符合国家相关的环保与安全标准。

1.5所有设备必须能满足工艺节拍要求。在设备正常使用情况下，本设备必须具有持久的精度与优良的稳定性。

1.6所有设备（包括吊具、夹具等）都必须保证设备运行和工艺操作所需要的尺寸精度和位置精度，保证被输送及夹紧工件在输送过程中的稳固、安全。凡使整个系统能正常、安全运行的设施都必须包括在内。

1.7所有零部件都必须经防锈处理。

1.8设备设施颜色严格执行中国重汽集团企业标准《设备设施颜色标识》（Q/ZZ30070-2020），标准中未规定的按设备生产商或生产国国家标准制造。

1.9投标方不得以任何型式转包该项目。

1.10投标方因项目开发需要将标的物中的部分内容分包，在投标书中需明确说明，最终的分包商必须得到招标方的认可，且只能是一次分包。

1.11本文件中带★的技术条款为评标否决项，不允许偏移。

### 2、项目要求



#### 2.1项目概况

本项目为中国重汽集团济南商用车有限公司新一代汕德卡驾驶室自动焊接生产线（皮卡并线）项目，同步开发新一代汕德卡卡车平台驾驶室本体和皮卡平台驾驶室本体及货箱（车型基本信息见**2.6.1**附表），在焊装线方案规划阶段，设备负载能力、工作半径的选择等需满足两个平台所有产品（包含只规划暂不开发的所有车型）在线生产的需求，投标方在方案规划时需同步考虑后期车型导入的空间及可能存在的工序。

济南商用车制造公司新一代汕德卡驾驶室自动焊接生产线（皮卡并线）项目定位为数字、智能、节能、绿色“无人”车间，因此投标方焊装车间内的所有设备设施的三维图形，保证图纸基准原点一致，并在PD\PS软件中完成所有的工艺分析、模拟仿真工作。本次项目要求完成离线编程和虚拟调试工作，在技术标书中需说明离线编程和虚拟调试对本项目带来的优势，在商务标书中对虚拟调试进行单独报价。为保证智能化生产车间建设，各种设备(抓手和夹具除外)需预留好与MES系统的接口。

本项目焊装车间内部零部件的物流输送优先考虑采用空中输送和AGV投送方式，投标方在规划时需充分考虑AGV小车路径和投送方式以及数据交互。AGV物流线路规划时需同步考虑现有焊装线物流量，避免出现AGV高峰拥堵物流不畅问题，投标方需整体规划并提供最佳的AGV物流方案。投标方在进行生产线规划时，需最大程度考虑减少生产及物流用人数量，大型零件推荐机器人直接从料框抓件，为保证抓件精度要求可采用视觉引导。

本项目为实现高柔性自动化焊装生产线布局，推荐投标方采用模块化布置焊装线，招标方根据现有场地提供基本的物流规划及整体工艺布置图见附件1：新一代汕德卡驾驶室自动焊接生产线（皮卡并线）项目推荐方案布局图，投标方可参考招标方提供信息进行方案设计，鼓励投标方提出更加先进的工艺方案及设备布置。

**本项目涉及到的两个平台产品的所有小件手动焊接夹具将安装在不同供应商所在地（原则不超过六家供应商，所有供应商均在山东省范围内）。投标方在投标时需针对此部分单独报价并提供分项报价。**

#### 2.2厂房概况

本项目设备安装于中国重汽集团济南商用车有限公司原金王子驾驶室焊装车间，车间扩建后东西向长184m，南北宽72m，屋架下弦高9.5m。具体可用于本项目规划的面积详见附件2：新一代汕德卡驾驶室自动焊接生产线（皮卡并线）项目车间建筑平面图。

#### 2.3公用动力及气候资料

* 三相交流电：380V±15%，50Hz±1%
* 单相交流电：220V±15%，50Hz±1%
* 压缩空气压力：0.4~0.6Mpa
* 冷却水温度：＜32℃
* 冷却水压力：入口压力0.3-0.4MPa
* 室外温度：-20℃~45℃
* 室内温度：-5℃~40℃
* 环境相对湿度：在20℃时最大湿度为90%

#### 2.4★生产纲领及节拍

本项目的工作制度、产能、节拍及效率如下，投标方提供的设施、设备必须满足此要求。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **主体工程** | **产品** | **设计生产能力（辆/年）** | **班次** | **净生产能力**  **（JPH）** | **节拍**  **（s）** | **开动率** | **备注** |
| **1** | **自动焊接生产线** | **卡车** | **52000** | **2** | **13** | **235** | **85%** | **仅生产卡车** |
| **皮卡（车身及货箱）** | **32000** | **2** | **8** | **382** | **85%** | **仅生产皮卡** |

**备注：**

**1、整线工位间节拍差距不允许超过20%，如有特殊情况需投标方书面提出，招标方认可；**

**2、分总成工位节拍要求大于主线节拍10%。**

#### 2.5工作制度和年时基数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | 产线名称 | 全年工作日（d） | 班次 | 每班小时 |
|
| 1 | 自动焊接生产线 | 250 | 双班 | 8 |

#### 2.6产品参数

新一代汕德卡及皮卡驾驶室本体、货箱、分总成的预估基本尺寸及重量如下表所示：

2.6.1新一代汕德卡驾驶室自动焊接生产线（皮卡并线）规划和开发车型基本信息：

| **序号** | **产品平台** | **驾驶室车型** | **参考尺寸（mm）**  **（长\*宽\*高）** | **顶盖配置** | **备注（本体类型仅供参考）** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 新一代卡车 | 宽体平地板超高顶超长 | 2480\*2440\*1910 | 无顶盖 | 开发（卡车驾驶室本体1） |
| 2 | 宽体平地板高顶超长 | 2480\*2440\*1673 | 无顶盖 | 开发（卡车驾驶室本体2） |
| 3 | 宽体平地板高顶加长 | 2280\*2440\*1673 | 无顶盖 | 开发（卡车驾驶室本体3） |
| 4 | 宽体低地板高顶加长 | 2280\*2440\*1673 | 无顶盖 | 开发（卡车驾驶室本体4） |
| 5 | 宽体低地板平顶加长 | 2280\*2440\*1880 | 带顶盖 | 开发（卡车驾驶室本体4） |
| 6 | 宽体低地板低顶加长 | 2280\*2440\*1706 | 超平顶 | 开发（卡车驾驶室本体4） |
| 7 | 宽体低地板高顶长 | 2080\*2440\*1673 | 无顶盖 | 开发（卡车驾驶室本体5） |
| 8 | 宽体低地板平顶长 | 2080\*2440\*1880 | 带顶盖 | 开发（卡车驾驶室本体5） |
| 9 | 中宽体低地板高顶长（机罩降低） | 2080\*2240\*1673 | 无顶盖 | 开发（卡车驾驶室本体6） |
| 10 | 中宽体低地板平顶长（机罩降低） | 2080\*2240\*1880 | 带顶盖 | 开发（卡车驾驶室本体6） |
| 11 | 中宽体低地板平顶长 | 2080\*2240\*1880 | 带顶盖 | 开发（卡车驾驶室本体7） |
| 12 | 中宽体低地板平顶中长 | 1880\*2240\*1880 | 带顶盖 | 开发（卡车驾驶室本体8） |
| 13 | 中宽体低地板低顶中长 | 1880\*2240\*1706 | 超平顶 | 开发（卡车驾驶室本体8） |
| 14 | 皮卡 | 双排驾驶室标准货箱（小双） | 驾驶室：3550\*1890\*1410  货箱：1790\*1890\*910 | 区分带天窗和不带天窗 | 开发（皮卡驾驶室本体1、货箱本体1） |
| 15 | 双排驾驶室长货箱（大双） | 驾驶室：3550\*1890\*1410  货箱：2070\*1890\*910 | 开发（皮卡驾驶室本体1、货箱本体2） |
| 16 | 单排驾驶室 | 驾驶室：2850\*1890\*1410  货箱：2800\*1890\*910 | **开发，二期投产（皮卡驾驶室本体2、货箱本体3），本次招标需考虑此车型后期融入的方案** |

2.6.2新一代卡车基本参数（参考汕德卡2280\*2440\*1880车型，非新一代卡车最大尺寸车型）

| **No.** | **名称** | **重量(Kg)** | **外观尺寸（mm）** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 驾驶室本体 | 291 | 2280\*2440\*1673 | 不带车门、顶盖、模块 |
| 2 | 左地板总成 | 28 | 1986\*691\*191 |  |
| 3 | 右地板总成 | 30 | 2105\*691\*191 |  |
| 4 | 发动机罩总成 | 27 | 2106\*1360\*316 |  |
| 5 | 座椅横向支撑板总成 | 20 | 690\*2113\*151 |  |
| 6 | 前围内板总成 | 19 | 266\*2200\*484 |  |
| 7 | 左侧围内板总成 | 19 | 2092\*186\*1637 |  |
| 8 | 右侧围内板总成 | 21 | 2092\*186\*1637 |  |
| 9 | 后围总成 | 74 | 194\*2393\*1646 |  |
| 10 | 风窗上骨架总成 | 8 | 240\*2238\*91 |  |
| 11 | 左侧围外板总成 | 19 | 2144\*146\*1667 |  |
| 12 | 右侧围外板总成 | 21 | 2144\*146\*1667 |  |
| 13 | 顶盖总成 | 58 | 2007\*2319\*263 |  |
| 14 | 前围模块安装底板总成 | 23 | 220\*2200\*669 |  |
| 15 | 左/车门总成 | 25 | 1104\*128\*1562 |  |

2.6.3皮卡（小双）车型基本参数

| **No.** | **名称** | **重量(Kg)** | **外观尺寸（mm）** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 驾驶室本体 | 229 | 3550\*1890\*1410 | 双排，不含机罩、车门 |
| 2 | 前舱总成 | 41 | 1194\*1753\*786 |  |
| 3 | 前地板总成 | 44 | 1364\*1493\*446 |  |
| 4 | 后地板总成 | 22 | 854\*1446\*206 |  |
| 5 | 左/右门槛内板总成 | 7 | 2194\*69\*382 |  |
| 6 | 左/右侧围总成 | 43 | 2599\*456\*1376 |  |
| 7 | 后围板总成 | 10 | 76\*1476\*714 |  |
| 8 | 顶盖前横梁总成 | 2 | 210\*1105\*86 |  |
| 9 | 顶盖后横梁 | 2 | 166\*1068\*116 |  |
| 10 | 顶盖总成 | 14 | 1593\*1238\*161 | 无天窗 |
| 11 | 左/右前侧门总成 | 18 | 1377\*329\*1309 |  |
| 12 | 左/右后侧门总成 | 16 | 908\*290\*1290 |  |
| 13 | 发动机罩总成 | 21 | 1204\*1564\*257 |  |
| 14 | 货箱焊接总成 | 95 | 1790\*1890\*910 | 小双 |
| 15 | 货箱后门总成 | 22 | 125\*1396\*601 |  |

注：1、除皮卡单排驾驶室车型二期投产外，其余车型均在本项目中实现开发和投产；

2、新一代卡车平台驾驶室顶盖均采用粘接工艺，顶盖与驾驶室本体间无焊接工艺，最终的装配工艺在总装车间；

3、新一代卡车平台中顶盖配置为“无顶盖”的车型为超高顶或高顶驾驶室，该车型的顶盖为非钢制顶盖，不需要考虑顶盖总成的焊接工艺；“带顶盖”和“超平顶”的车型为平顶和低顶驾驶室，该车型顶盖为钢制顶盖，需要规划顶盖总成（平顶和超平顶）的焊接工艺；

4、参考汕德卡车型的驾驶室本体，新一代卡车平台驾驶室本体约有8款（见上表备注）；

5、卡车平台驾驶室本体总成涉及的分总成及夹具推荐类型见附件3：新一代汕德卡驾驶室自动焊接生产线（皮卡并线）项目预估卡车&皮卡分总成及推荐夹具种类。

6、产品尺寸值和重量值为参考值，最终以实际产品为准。

#### 2.7时间计划

2.7.1项目关键节点如下表所示，投标方必须满足整个项目时间计划，按照节点完成本项目。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NO. | 任务名称 | 计划完成时间 | 备注 |
| 1 | 合同签订 | 2021.09 |  |
| 2 | 方案会签及详细设计 | 2021.11 |  |
| 3 | 采购及加工制造 | 2022.02 |  |
| 4 | 设备进场 | 2022.03 |  |
| 5 | 现场安装调试 | 2022.06 |  |
| 6 | 首台车下线 | 2022.07 |  |
| 7 | SOP | 2022.10 |  |

2.7.2因投标方原因导致不能按计划的节点完成，招标方有权依据商务条款对投标方进行处罚。因数据不能按时提供，导致项目时间顺延或因工艺变更导致设备数量变化，双方友好协商。

#### 2.8供货范围

**2.8.1供货范围**

本项目标的内容如下表所示：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **标的内容** | **数量** | **备注** |
| 1 | 地板总成及地板合拼单元 | 1 | 包含机器人系统、焊钳及控制器、修磨器、控制系统、信号电缆（抗干扰）、动力电缆、气动管线及可能存在的其他配套装置 |
| 2 | 侧围内板总成单元 | 1 |
| 3 | 侧围外板总成单元 | 1 |
| 4 | 前围内板总成单元 | 1 |
| 5 | 后围总成单元 | 1 | 包含机器人系统、焊钳及控制器、修磨器、涂胶系统、滚边系统、信号电缆（抗干扰）、动力电缆、气动管线及可能存在的其他配套装置 |
| 6 | 车门总成单元 | 1 |
| 7 | 顶横梁总成单元 | 1 | 包含机器人系统、焊钳及控制器、修磨器、涂胶系统、信号电缆（抗干扰）、动力电缆、气动管线及可能存在的其他配套装置 |
| 8 | 顶盖总成单元 | 1 |
| 9 | 前围模块总成单元 | 1 | 包含机器人系统、焊钳及控制器、修磨器、冲铆系统、涂胶系统、滚边系统、信号电缆（抗干扰）、动力电缆、气动管线及可能存在的其他配套装置 |
| 10 | 主焊线单元 | 1 | 包含机器人系统、焊钳及控制器、修磨器、涂胶系统、弧焊系统、打码系统、螺柱焊系统、在线测量系统、信号电缆（抗干扰）、动力电缆、气动管线及可能存在的其他配套装置 |
| 11 | 调整线 | 1 | 包含人工弧焊（含设备）、拧紧设备、打磨工艺，车门装具、工具箱盖装具、各种可能用到的气动工具管线接口及其可能存在的其他配套装置、输送系统、AUDIT工位等 |
| 12 | WBS | 1 | 包含钢结构、滚床及配套的电气控制系统，并与涂装立库系统进行连通 |
| 13 | 夹具存放立体库 | 1 | 采用双堆垛机形式，库位数不少于100，单库位承载不小于5t，与AGV配合实现全自动化车型切换 |
| 14 | AGV小车 | 1套 | 至少包含两种，一种为生产线夹具输送，另一种为物流输送 |
| 15 | 精定位料框 | 1 | 指机器人自动抓料的零件料框，投标方负责设计、样件制作及调试 |
| 16 | 虚拟调试 | 1 | 投标方根据电气方案设计，完成所有PLC的虚拟调试工作 |
| 17 | 冲压件存放立体库 | 1 | 采用单堆垛机形式，库位数满足方案实际需要 |

表中列举了投标方的主要供货范围，表中内容不可能完全列举，应与本技术任务书的要求综合考虑，投标方应当明确理解与接受，如有疑问，应当在回标时及时提出，与招标方以书面形式达成一致。如果投标方未提出异议，则投标方有义务无条件完成本项目任务目标，由此增加的工作范围及相关费用属于投标方的范围，招标方不再为此支付额外费用。

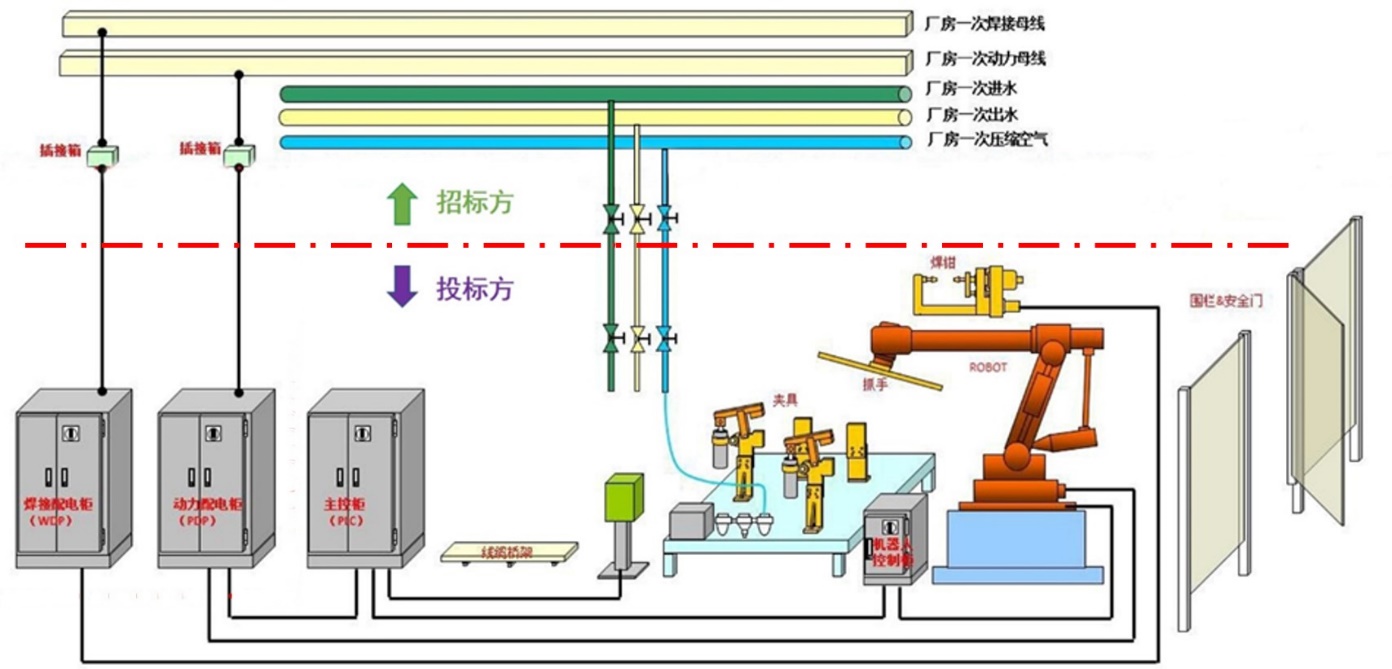
**2.8.2投标方职责**

本项目为总包“交钥匙工程”。投标方应根据招标方提供的产品数据、车型规划、生产纲领及节拍、安全要求、技术要求、质量要求、厂房及能源信息、基础方案等信息，完成生产线的设计、加工、采购、制造、集成、运输、安装、调试、试生产、量产、终验收、售后保障等全部工作，并对项目的最终成功交付负全部责任。

#### 2.9施工范围界定

**2.9.1动力接口**

招标方负责将厂房一次侧的焊接母线、动力母线、进水、回水、压缩空气接入到各生产区域需求点，投标方负责从需求点接入。区域分配如下图所示：



具体内容如下表所示：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **工作内容** | **招标方** | **投标方** | **备注** |
| 1 | 厂房一次侧水 | √ |  |  |
| 2 | 厂房一次侧电 | √ |  |  |
| 3 | 厂房一次侧气 | √ |  |  |
| 4 | 生产线二次侧水 |  | √ | 投标方从招标方各接口接入，一次侧与二次侧接口处的施工质量由招标方负责 |
| 5 | 生产线二次侧电 |  | √ |
| 6 | 生产线二次侧气 |  | √ |
| 7 | 厂房照明 | √ |  |  |
| 8 | 工位照明 |  | √ |  |
| 9 | 设备基础 | √ |  | 投标方提供图纸及要求 |
| 10 | 设备二次钢构 |  | √ |  |

**2.9.2工艺接口**

针对手动焊钳投标方只负责选型。

#### 2.10关键设备及部件品牌选用要求

2.10.1在投标方设备选型时，机械和电气元件尽可能选用同型号或种类的产品，以便减少备品备件种类。

2.10.2对于设备的品牌和材料，本协议未明确指定的，首先由投标方提出建议，最终经招标方评审通过并书面确认后实施。

2.10.3所有备件需要提供购买合同证明。

2.10.4本项目所选设备均需满足国家一级能耗要求。

2.10.5招标方推荐设备品牌选择清单如下表所示：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **机械类** | | | | | | | | | | | |
| **NO.** | **设备名称** | | | | **推荐品牌** | | **说明** | | | | | |
| 1 | 气缸（方缸） | | | | DESTACO、Tunkers、SMC | |  | | | | | |
| 2 | 气缸（圆缸） | | | | Festo、SMC | | 防焊渣型、适用于支流焊接、具备自锁功能 | | | | | |
| 3 | 气管、接头、气源处理、气动控制元件 | | | | Festo、COMOZZI、SMC | | 气管为双层阻燃 | | | | | |
| 4 | 阀岛 | | | | Festo、SMC | |  | | | | | |
| 5 | 销钉缸 | | | | DESTACO、Tunkers、SMC | | 原装定位销，圆形无缺口，氮化钛表面处理 | | | | | |
| 6 | 压力开关、流量开关、温度开关等 | | | | Festo、SMC | | 电子数显式 | | | | | |
| 7 | 吸盘、真空发生器 | | | | PIAB、Festo | | 电子数显式 | | | | | |
| 8 | 电机及减速机 | | | | SEW、SEIMENS | | 高速及有位置精度要求部分采用伺服电机 | | | | | |
| 9 | 变频器、伺服控制器 | | | | SEW、SEIMENS | | 配置人机界面 | | | | | |
| 10 | 精定位转台 | | | | WEISS、Tunkers、Goizper | | 伺服电机驱动、免维护型 | | | | | |
| 11 | 链条、链轮、联轴器、离合器 | | | | 椿本、DESTACO、卡特彼勒 | |  | | | | | |
| 12 | 导轨、滑块、齿条、丝杆、导轮等 | | | | THK、INA | |  | | | | | |
| 13 | 坦克链 | | | | IGUS、MURR | |  | | | | | |
| 14 | 弹簧 | | | | MISUMI、GUTE | |  | | | | | |
| 15 | 轴承、轴承座 | | | | SKF、NSK | |  | | | | | |
| 16 | 液压元件 | | | | 力士乐、派克 | |  | | | | | |
| 17 | 缓冲器 | | | | DAMPTAC、米塔尔 | |  | | | | | |
| 18 | 手动焊钳 | | | | OBARA、SNG | |  | | | | | |
| 19 | CO2焊机 | | | | OTC、LINCOLN、松下 | | 逆变 | | | | | |
| 20 | 背负式AGV脚轮 | | | | Blickle或同等品牌 | |  | | | | | |
| 21 | 脚轮（料箱） | | | | 科顺或同等品牌 | |  | | | | | |
| 22 | 机器人围栏 | | | | FATH、京美安防、贝派工业 | |  | | | | | |
| 23 | 助力机械手 | | | | 永乾、青岛金海 | |  | | | | | |
| **机器人相关设备** | | | | | | | | |
| **NO.** | | **设备名称** | | **推荐品牌** | | | **说明** | | |
| 1 | | 机器人 | | ABB、KUKA | | |  | | |
| 2 | | 机器人七轴 | | F.EE、GUDEL | | | 带自动润滑设备 | | |
| 3 | | 机器人管线包 | | LEONI、RSP、MURR | | |  | | |
| 4 | | HIP/RIP | | Festo、Rocon、SMC | | | 具备2s内快速断水功能 | | |
| 5 | | 工具快换 | | ATI、Staubli | | |  | | |
| 6 | | 快插接头 | | ATI、Staubli | | |  | | |
| 7 | | 中频焊接控制器 | | BOSCH、HWH | | | 带自适应功能 | | |
| 8 | | 中频电伺服焊枪 | | OBARA、SNG | | | 含驱动系统，预留智能焊枪接口 | | |
| 9 | | 焊接变压器 | | BOSCH或同等品牌 | | |  | | |
| 10 | | 焊枪修磨器 | | Lutz、Brauer | | | 带自动换帽 | | |
| 11 | | 自动螺柱焊机 | | Emhart、Nelson | | |  | | |
| 12 | | 自动弧焊设备 | | Fronius或同等品牌 | | | 带校准、清枪、剪丝机构 | | |
| 13 | | 涂胶系统 | | SCA、DOPAG | | | 要求使用全程加热 | | |
| 14 | | 螺母冲铆系统 | | TOX或同等级品牌 | | |  | | |
| 15 | | 烟尘处理系统 | | KAPPER、Nederman | | |  | | |
| 16 | | 自动打码设备 | | 金未来或同等品牌 | | | 带视觉质量反馈系统 | | |
| 17 | | 自动在线测量系统 | | ISV、ZEISS、ISRA | | |  | | |
| 18 | | 视觉引导 | | ISV、ISRA | | |  | | |
| 19 | | 涂胶检测 | | ISV、ISRA | | |  | | |
| 20 | | 机器人抓手（八角管） | | F.EE、Tunkers、DESTACO | | |  | | |
| 21 | | APC | | BLEICHERT、Tunkers | | |  | | |
| 22 | | AGV | | SIASUN、WFT、临工 | | | 物流双向，夹具输送全向 | | |
| **电气相关采购件** | | | | | |
| **NO.** | | | **设备名称** | | **推荐品牌** | | | **说明** | | |
| 1 | | | PLC及相关元器件 | | SEIMENS或同等品牌 | | | Profinet/以太网/同等通讯协议（1517F） | | |
| 2 | | | 远程接口模块 | | BALLUFF、SEIMENS | | |  | | |
| 3 | | | HMI | | SEIMENS或同等品牌 | | | TP2200 | | |
| 4 | | | 上位机 | | SEIMENS或同等品牌 | | |  | | |
| 5 | | | 交换机 | | SEIMENS或同等品牌 | | |  | | |
| 6 | | | 工控机 | | Advantech、SEIMENS | | |  | | |
| 7 | | | 便携式编程监控设备 | | DELL、ThinkPad | | | 商用笔记本，CPU i7-9750/内存16g/独立显卡/硬盘固态1TB（不低于以上配置） | | |
| 8 | | | 接近开关 | | Turck、P+F、BALLUFF | | |  | | |
| 9 | | | 行程开关 | | BALLUFF、OMRON | | |  | | |
| 10 | | | 光电开光 | | BALLUFF、OMRON | | |  | | |
| 11 | | | 安全光栅 | | SICK、Pilz、基恩士 | | |  | | |
| 12 | | | 安全扫描仪 | | SICK、Pilz、基恩士 | | |  | | |
| 13 | | | 安全门锁 | | EUCHNER、Pilz | | |  | | |
| 14 | | | 安全继电器 | | Pilz、SEIMENS | | |  | | |
| 15 | | | RFID | | SEIMENS、P+F | | |  | | |
| 16 | | | 接线端子 | | MURR、Weidmuller | | |  | | |
| 17 | | | 多芯插头 | | Harting或同等品牌 | | |  | | |
| 18 | | | 动力电缆 | | LAPP、上上 | | |  | | |
| 19 | | | 柔性电缆 | | LAPP、LEONI | | |  | | |
| 20 | | | 通信电缆 | | LEONI、SEIMENS | | |  | | |
| 21 | | | 信号线 | | BALLUFF、Turck | | |  | | |
| 22 | | | 低压电器元件 | | Schneider、SEIMENS | | |  | | |
| 23 | | | 按钮、选择开关，指示灯等 | | Schneider、SEIMENS | | |  | | |
| 24 | | | 开关电源 | | Phoenix、MURR | | |  | | |
| 25 | | | 指示塔灯 | | Schneider、BALLUFF | | |  | | |
| 26 | | | 机柜（配电柜、控制柜、变频柜等） | | Rittal或同等品牌 | | | PLC控制柜、变频器柜配置原装空调（自蒸发） | | |
| 27 | | | 无线耦合器 | | BALLUFF或同等品牌 | | |  | | |
| 28 | | | 端子标识 | | MURR或同等品牌 | | |  | | |

#### 2.11回标响应

投标方在回标时必须对本招标任务书做出响应，明确其理解、接受并在项目期间严格按此执行。如有偏离，则投标方必须在回标时进行说明，在与招标方达成一致后作为技术协议补充方有效。如投标方在回标时未有响应，则将被视为认可本招标任务书。

**2.11.1品牌范围**

* 买方推荐的潜在分包商或品牌范围，是投标方必须执行的，且投标方在回标报价中必须明确所选择的分包商及设备和元器件品牌。
* 如遇特殊情况，投标方可通过“偏离申请”的方式，书面向招标方提出分包商或设备和元器件品牌由其他代替，其替代原则如下：
* 投标方提出的“偏离申请”必须在提交投标书时以书面形式正式向招标方提出。
* 投标方在提交“偏离申请”时，需要对其提出的替代分包商或设备和元器件出具相关的技术、质量、价格、服务资料，及市场使用情况说明，以表明其满足本项目要求。
* 如最终确定为中标人，在签订合同时“偏离申请”只有在得到招标方认可确认后方可实施。
* 其他未提及的可能分包商或设备和元器件品牌，招标方有权利向投标方或未来的承包商进行询问或了解，其同样需要得到招标方的书面认可。
* 最终的分包商及设备和元器件品牌由招标方决定，投标方不得进行更改。如出现未经招标方认可的更换情况，则承包商有义务无偿更换符合买方要求的分包商或设备和元器件品牌。

**2.11.2详细工艺方案**

招标方再次强调：招标方在本招标任务书中向投标方介绍的方案为基本方案，投标方既要遵循招标方的基本方案所提出的前提条件和构思方案，又要依据招标方所提供的有关产品及工艺信息资料，在经过仔细、认真的工艺分析后作出自己的投标工艺方案，该方案的最终结果应能满足招标方对本项目在产品质量、生产能力、安全、环境、人机工程等方面的要求，它至少包含以下的内容：

* 生产线规划设计方案及平面布置
* 工艺装备明细表及汇总表
* 车间电气控制方案
* 车间输送系统方案
* 项目进度计划
* 项目管理机构
* 项目质量保证计划

**2.11.3完整的报价**

投标方应当依据本招标任务书，提交能实现本项目目标的完整报价以及细分到各工位的细分报价，整个生产线工艺装备的规划、设计、制造、安装、调试、调整、打包运输、质量提升、产能提升、量产支持、验收、培训、备品备件以及各项附加服务都应当被包含在整个投标价格中。

* 备品备件按项目金额的2%进行报价。
* 培训费用。
* 报价时需提供设计（包含机械、电气）、安装调试等人员单小时费用。

#### 2.12预先声明

2.12.1一旦中标，投标方为最终投标方，不能将合同中的权利及义务转包给没有经招标方书面认定的二级投标方履行。若经招标方同意分包二级投标方，二级投标方必须接受招标方的过程控制和考核，同时投标方对项目负整体责任。

2.12.2所有权保证：投标方保证对其所有焊装生产线在交货前招标方享有完全唯一的所有权。

2.12.3知识产权保证：投标方保证其所含有或使用的技术等不构成对第三方知识产权的侵害，否则由此引发的任何后果由投标方负责。

2.12.4投标方保证其所提供的焊装线的知识产权（专利权、外观设计权）说明，详见商务合同条款。

2.12.5投标方负责设计、制造、调试，直至制造出合格车身及部件并最终满足整车匹配要求，并提供约定的服务和样件。招标方对所提供的工艺方案是否合格或是否需要更换成其它的方案拥有决定权；直至投标方与招标方达成一致的工艺方案，由于投标方原因造成的设备增加，投标方承担损失。招标方设变或者数据原因，双方友好协商。

2.12.6合同实施过程中，招标方提供的工序图卡、平面布置图等仅供参考，投标方必须进行焊接工艺分析，并满足招标方生产节拍的要求，投标方对工艺方案负全责。

2.12.7招标方在项目运行过程中所进行的审查、会签、验收在任何情况下均不能成为投标方推卸对本项目负全责的理由，有争议的问题双方协商解决。

2.12.8投标方在中标后提供的生产线设计制造标准（含夹具、输送设备等），由招标方进行审核、签字确认后作为设计制造的标准。投标方有责任在项目实施过程中对其正确性、适合性提出修改和完善的意见和建议，但所有修改和完善必须得到招标方的同意。

2.12.9为防范投资风险，合同签订后招标方有权认定投标方对分包商的合同价格、追溯投资过程的实施。招标方应在投标文件中注明分包商及分包制造地点。在投标和技术谈判中，招标方有权决定标准件、设备、备件的选型，如果存在标准件、设备和备件不统一，由投标方免费更换。

2.12.10工装夹具及设备在投标方及分包投标方工厂预集成调试期间，投标方需派人员负责全过程质量监督，招标方有权到其工厂进行制造过程质量随机抽检；招标方派人员参与投标方对其分包投标方负责的工装夹具及设备预验收。投标方检查确认的合格产品清单，先交招标方，经预验收合格后，方可发运现场。

#### 2.13**其他**

2.13.1本技术文件作为项目实施、验收的原则和依据，是最终合同的一部分。

2.13.2投标方一旦中标，即被认为已知工作范围，如果在项目进展过程中，双方在工作范围上发生分歧意见，解释权在招标方，投标方必须按招标方描述的范围工作，不得向招标方提出增加费用。

### 3、工艺方案

#### 3.1生产线总体描述

新一代汕德卡自动焊装线（皮卡并线）包括以下内容：左右地板总成及地板合拼工作站、左右侧围内板总成工作站、左右侧围外板总成工作站、后围总成工作站、车门总成工作站、顶盖总成工作站、前围内板总成工作站、风窗上骨架工作站、前围模块总成工作站、主焊线、调整线等。招标方提供厂房平面布局，投标方在充分技术交流基础上根据本技术任务书及招标方提供数据及参考工艺文件（附件4：汕德卡宽体加长驾驶室本体结构树；附件5：皮卡驾驶室及货箱本体结构树）进行生产线方案规划。为保证投标方最终提交的方案满足招标方要求，针对不同的区域提出以下技术要求。

#### 3.2工艺描述

主焊线要求采用AGV小车作为工作单元之间夹具的传输系统，地板组及其他分拼单元招标方推荐采用库位单元岛的形式生产，推荐采用AGV牵引料框或料架集中配送到线边由机器人抓件的方式以提升物流效率及减少AGV数量。

无论是主焊线还是分拼单元，对于同平台（卡车平台和皮卡平台）的不同车型夹具允许共用，不同平台的夹具不允许共用。同时，为保证驾驶室精度及减少夹具的种类和数量，尽可能实现同平台车型定位夹具的通用性，卡车与皮卡预估分总成种类及建议的夹具数量见附件3。

本次招标焊装线的主焊线推荐采用AGV背负夹具形式实现多车型的柔性切换，要求在一个生产节拍内完成切换。分拼单元推荐采用“小库+大库”的形式，“小库”为单元岛内的夹具库，存放两个车型的定位夹具，用于待产车型的夹具切换和第三车型夹具的提前导入，保证车型切换在一个生产节拍内完成，“大库”为集中的夹具立体库，存放其他车型的定位夹具，“大库”与“小库”的连接推荐采用AGV背负夹具形式。由于夹具切换所增加的AGV数量及成本在投标方案中应单独说明，投标方在标书中需对标准工作站的切换形式进行详细介绍，鼓励投标方提供更优解决方案，招标方的结构形式仅供参考。

投标方根据工艺流程及节拍合理布置现场工作单元数量，保证设备利用率，对于因工艺原因设备开动率低于本技术任务书要求的，在投标阶段需要明确说明。

以下部分为招标方推荐的参考工艺方案，鼓励投标方提供更优解决方案。

**3.2.1主焊线**

主焊线（MB010-MB090）采用AGV小车作为不同工作单元之间夹具的传输系统，主要完成驾驶室总拼、机器人点焊、机器人螺柱焊、机器人弧焊、自动打码、在线测量、主焊线下线等工作，主焊线全过程要求实现100%自动化。具体工艺流程如下：

**MB010工位：**

卡车：背负式AGV驮主线卡车驾驶室地板定位夹具（空）进入焊接工位完成定位，AGV在原地等待，机器人R1从APC上抓取地板下部总成完成上件，搬运机器人R2从精定位料框中抓取前围内板总成完成上件，机器人R1/R2切换焊枪，同R3/R4进行前围内板总成与地板总成的拼焊。

皮卡：背负式AGV驮主线皮卡驾驶室地板定位夹具（空）进入焊接工位完成定位，AGV在原地等待，机器人R1从APC上抓取前舱总成完成上件，机器人R2从APC上抓取前地板总成完成上件，机器人R2切换抓手从精定位料框中抓取后地板总成完成上件，机器人R1/R2切换焊枪同R3/R4机器人进行焊接。焊接完成后，机器人R3/R4从精定位料框中抓取左/右门槛内板总成完成上件，机器人R3/R4切换焊枪同R1/R2机器人进行焊接。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| MB010 | 机器人 | 4 | √ |  |  |
| 背负式AGV | 1 | √ |  |  |
| 涂胶系统 | 2 | √ |  |  |
| 视觉引导系统 | 2 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 1 | √ |  |  |
| 抓手-卡车 | 3 | √ |  |  |
| 抓手-皮卡 | 5 | √ |  |  |
| 焊枪 | 6 | √ |  |  |
| 精度料框-卡车 | 2 | √ |  |  |
| 精度料框-皮卡 | 10 | √ |  |  |

**MB020工位：**

卡车：AGV驮MB010工序件进入MB020工位完成定位，AGV在原地等待，机器人R2/R3分别从精定位料框中抓取后围总成和风窗上骨架总成完成上件，机器人R1/R4分别从空中的FDS输送线上抓取左侧围内板和右侧围内板总成上件，待四个抓手在龙门式框架立柱上完成定位夹紧后，机器人R1/R2/R3/R4脱离抓手并切换焊枪进行定位焊，完成后机器人R1/R2/R3/R4放回焊枪重新连接抓手，将定位抓手放回原位，并再次切换焊枪进行部分补焊。

皮卡：AGV驮MB010工序件进入MB020工位完成定位，AGV在原地等待，机器人R1/R4分别从空中的FDS输送线上抓取左侧围和右侧围总成上件，机器人R2从精定位料框中抓取后围板总成完成上件，机器R3人从精定位料框中同时抓取顶盖前横梁总成和顶盖后横梁完成上件，待四个抓手在龙门式框架立柱上完成定位夹紧后，机器人R1/R2/R3/R4脱离抓手并切换焊枪进行定位焊，焊接完成后机器人R1/R2/R3/R4放回焊枪连接抓手，将定位抓手放回原位，并再次切换焊枪进行部分补焊。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| MB020 | 机器人 | 4 | √ |  |  |
| 背负式AGV | 1 | √ |  |  |
| 涂胶系统 | 2 | √ |  |  |
| 视觉引导系统 | 2 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 1 | √ |  |  |
| 抓手-卡车 | 9 | √ |  |  |
| 抓手-皮卡 | 4 | √ |  |  |
| 焊枪 | 8 | √ |  |  |
| 精度料框-卡车 | 4 | √ |  |  |
| 精度料框-皮卡 | 6 | √ |  |  |

**MB030工位：**

卡车：AGV驮MB020工序件进入MB030工位完成定位，AGV在原地等待，机器人R1/R2进行驾驶室本体内板的补焊。

皮卡：AGV驮MB020工序件进入MB030工位完成定位，AGV在原地等待，机器人R1/R2进行驾驶室本体的补焊。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| MB030 | 机器人 | 2 | √ |  |  |
| 背负式AGV | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 1 | √ |  |  |
| 焊枪 | 4 | √ |  |  |

**MB040工位：**

卡车：AGV驮MB030工序件进入MB040工位完成定位，AGV在原地等待，机器人R1和R4分别从空中的FDS输送线上抓取左、右侧围外板总成到达涂胶工位完成自动涂胶（减震胶），涂胶检测合格后，机器人R1和R4抓件在龙门式框架立柱上完成定位夹紧，然后切换焊枪同R2/R3进行定位焊，焊接完成后机器人R1和R4放回焊枪并连接抓手，将定位抓手放回原位，并再次切换焊枪进行部分补焊。

皮卡：AGV驮MB030工序件进入MB040工位完成定位，AGV在原地等待，机器人R3从精定位料框中抓取顶盖总成到达涂胶工位完成自动涂胶（点焊密封胶），涂胶检测合格后，机器人R3抓件在龙门式框架立柱上完成定位夹紧，然后切换焊枪同机器人R1/R2/R4进行顶盖总成的定位焊，焊接完成后机器人R3放回焊枪并连接抓手，将定位抓手放回原位，并再次切换焊枪进行部分补焊。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| MB040 | 机器人 | 4 | √ |  |  |
| 背负式AGV | 1 | √ |  |  |
| 涂胶系统-减震胶 | 2 | √ |  |  |
| 涂胶系统-点焊密封胶 | 1 | √ |  |  |
| 视觉引导系统 | 2 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 1 | √ |  |  |
| 抓手-卡车 | 6 | √ |  |  |
| 抓手-皮卡 | 2 | √ |  |  |
| 焊枪 | 8 | √ |  |  |
| 精度料框-皮卡 | 2 | √ |  |  |

**MB050工位：**

卡车和皮卡：AGV驮MB040工序件进入MB050工位完成定位，AGV在原地等待，机器人R1/R2/R3/R4进行驾驶室本体第一次补焊。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| MB050 | 机器人 | 4 | √ |  |  |
| 背负式AGV | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 1 | √ |  |  |
| 焊枪 | 8 | √ |  |  |

**MB060工位：**

卡车和皮卡：AGV驮MB050工序件进入MB060工位完成定位，AGV在原地等待，机器人R1/R2进行驾驶室本体第二次补焊。焊接完成后，机器人R2切换打刻设备完成打码工序。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| MB060 | 机器人 | 2 | √ |  |  |
| 背负式AGV | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 1 | √ |  |  |
| 焊枪 | 4 | √ |  |  |
| 自动打码系统 | 1 | √ |  |  |

**MB070工位：**

卡车和皮卡：AGV驮MB060工序件进入MB070工位完成定位，AGV在原地等待，PICK-UP机构将驾驶室吊起后落在车身高位放置台，R1/R2完成地板下部、后围、A立柱位置的自动螺柱焊，焊接完成后PICK-UP机构将驾驶室吊起落在AGV上。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| MB070 | 机器人 | 2 | √ |  |  |
| 背负式AGV | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 1 | √ |  |  |
| 自动螺柱焊系统 | 2 | √ |  |  |
| 车身高位放置台及钢构 | 1 | √ |  |  |
| PICK-UP机构 | 1 | √ |  |  |

**MB080工位：**

卡车和皮卡：AGV驮MB070工序件进入MB080工位完成定位，AGV在原地等待，R1/R2完成驾驶室内外部的自动弧焊。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| MB080 | 机器人 | 2 | √ |  |  |
| 背负式AGV | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 1 | √ |  |  |
| 自动弧焊系统 | 2 | √ |  |  |
| 弧焊房 | 1 | √ |  |  |
| 排烟除尘设备 | 1 | √ |  |  |
| 二氧化碳供气系统（含加热设备等） | 1 | √ |  |  |

**MB090工位：**

卡车和皮卡：AGV驮MB080工序件进入MB090工位完成定位，AGV在原地等待，R1/R2/R3/R4完成驾驶室在线测量。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| MB090 | 机器人 | 4 | √ |  |  |
| 背负式AGV | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 1 | √ |  |  |
| 在线测量系统 | 1 | √ |  |  |

**主焊线下线工位：**

卡车和皮卡：AGV驮MB090工序件进入下线工位完成定位，移载叉将驾驶室从AGV上叉到升降机上并上升至空中输送线后转移到滚床滑橇上。AGV背负空置的工装夹具返回MB010工位开始下一个循环。若需要切换车型，则进入工装夹具立库进行夹具的切换后再返回MB010工位。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| 主焊线下线 | 升降机（带移载叉） | 1 | √ |  |  |
| 背负式AGV | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 1 | √ |  |  |

主焊线其他设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| 主焊线 | 工装夹具库 | 1 | √ |  | 库位数24 |
| 背负式AGV | 2 | √ |  | 返回线 |
| 定位夹具-卡车 | 3 | √ |  | 返回线 |
| 定位夹具-皮卡 | 3 | √ |  | 返回线 |

注：以上工艺流程具体零件装配形式以招标方提供产品结构树为准。

**3.2.2地板组**

地板组工作单元（UB010-UB030）具体工艺流程如下：

**UB010工位：**

卡车：七轴搬运机器人R1分别从左、右地板精度料箱中抓取产品在定位夹具上完成上件，再将人工放置到中转台上的其它小件抓取后进行装配，装配完成后定位夹具滑动至焊接作业区，焊接机器人R2/R3/R4/R5进行定位焊，焊接完毕后七轴机器人R5切换抓手同时抓取左右地板总成离开夹具，并配合焊接机器人R2/R3/R4进行空中补焊，定位夹具则返回上件区进行下一个循环作业。焊接机器人R2/R3/R4完成空中补焊作业后返回等待区等待下一个循环作业，七轴机器人R5继续抓取左右地板总成完成飞行补焊，焊接完毕后放置到中转台上，七轴机器人R5返回UB010工位。

皮卡：七轴搬运机器人R1从前地板精度料箱中抓取产品在定位夹具上完成上件，再将人工放置到中转台上的其它小件抓取后进行装配，装配完成后定位夹具滑动至焊接作业区，焊接机器人R2/R3/R4/R5进行定位焊，焊接完毕后七轴机器人R5切换抓手抓取前地板面板总成离开夹具，并配合焊接机器人R2/R3/R4进行空中补焊，定位夹具则返回上件区进行下一个循环作业。焊接机器人R2/R3/R4完成空中补焊作业后返回等待区等待下一个循环作业，七轴机器人R5继续抓取前地板面板总成完成飞行补焊，焊接完毕后放置到中转台上，七轴机器人R5返回UB010工位。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| UB010 | 搬运机器人 | 1 | √ |  |  |
| 焊接机器人 | 4 | √ |  |  |
| 七轴 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 3 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 1 | √ |  |  |
| 工装夹具库（线内） | 1 | √ |  | 单层2库位 |
| 滚床或滑台输送系统 | 1 | √ |  |  |
| 抓手-卡车 | 3 | √ |  |  |
| 抓手-皮卡 | 2 | √ |  |  |
| 中转台（APC或抽屉）及配套工装 | 按需 | √ |  |  |
| 焊枪 | 8 | √ |  |  |
| 抓件视觉导向系统 | 1 | √ |  |  |
| 精度料箱 | 按需 | √ |  |  |

**UB020工位：**

卡车：七轴搬运机器人R1分别从发动机罩和发动机罩后盖精度料箱中抓取产品在定位夹具上完成装配上件，R2从中转台上抓取左右地板总成放置到UB020定位夹具上，然后切换焊枪同焊接机器人R3/R4进行发动机罩总成焊接以及左右地板总成剩余的补焊。焊接完毕后R3、R4切换抓手抓取发动机罩总成和左右地板放置到中转台上。

皮卡：人工将前地板左右骨架总成、左右纵梁总成、后横梁总成装配在中转台上，由机器人同时抓取后完成上件，R2从中转台上抓取前地板面板总成放置到UB020定位夹具上，然后切换焊枪同焊接机器人R3/R4进行前地板总成焊接，焊接完毕后R3机器人切换抓手抓取前地板总成放置在APC上输送至MB010工位。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| UB020 | 搬运机器人 | 1 | √ |  |  |
| 焊接机器人 | 3 | √ |  |  |
| 七轴 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 3 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 1 | √ |  |  |
| 工装夹具库（线内） | 1 | √ |  | 单层2库位 |
| 滚床输送及定位系统 | 1 | √ |  |  |
| 抓手-卡车 | 4 | √ |  |  |
| 抓手-皮卡 | 3 | √ |  |  |
| 抓件视觉引导系统 | 1 | √ |  |  |
| 精度料箱 | 按需 | √ |  |  |
| 中转台（APC或抽屉）及配套工装 | 按需 | √ |  |  |
| 焊枪 | 8 | √ |  |  |
| APC输送系统及钢构 | 1 | √ |  |  |

**UB030工位：**

卡车：机器人R1、R2分别从中转台上抓取发动机罩总成和左右地板总成装配在UB030定位夹具上，R1切换定位抓手从线边的精度料箱中抓取座椅横向加强梁总成等待上件，R2切换抓手同R3/R4进行左右地板和发动机罩拼焊的定位焊和补焊，焊接完毕后，R1将座椅横向加强梁总成装配到夹具上，然后离开定位抓手。机器人R2/R3/R4完成地板下部总成的定位焊，焊接完毕后，机器人R2/R3/R4继续进行地板下部总成的补焊，焊接完毕后，七轴机器人R5抓取地板下部总成进行空中飞行焊接，焊接完毕后，放置到APC上输送到MB010工位对应的上件口。

皮卡：七轴搬运机器人R1分别从精度料箱中抓取前围板总成、左右轮罩总成和水箱框架总成在定位夹具上完成装配后，焊接机器人R2/R3/R4进行前舱总成的定位焊。焊接完毕后，七轴机器人R5抓取前舱总成进行空中飞行焊接，焊接完毕后，放置到APC上输送到MB010工位对应的上件口。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| UB030 | 搬运机器人 | 2 | √ |  |  |
| 焊接机器人 | 3 | √ |  |  |
| 七轴 | 2 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 3 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 1 | √ |  |  |
| 工装夹具库（线内） | 1 | √ |  | 单层2库位 |
| 滚床输送及定位系统 | 1 | √ |  |  |
| 抓手-卡车 | 5 | √ |  |  |
| 抓手-皮卡 | 5 | √ |  |  |
| 焊枪 | 10 | √ |  |  |
| 抓件视觉引导系统 | 1 | √ |  |  |
| 精度料箱 | 按需 | √ |  |  |
| APC输送系统及钢构 | 3 | √ |  |  |

地板线其他设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| 地板线 | 工装夹具库 | 1 | √ |  | 库位数12 |
| 背负式AGV | 1 | √ |  | 夹具切换 |

注：以上工艺流程具体零件装配形式以招标方提供产品结构树为准。

**3.2.3左右侧围内板总成**

左右侧围内板总成为标准化工作单元（BSI010），具体工艺流程如下：

**BSI010工位：**

卡车：搬运机器人R1从左侧围内板精度料箱中抓件在定位夹具上完成上件，人工将其它小件进行装配后定位夹具在旋转滚床上旋转180度后滑动至焊接作业区，与此同时，旋转滚床另一侧的右侧围内板总成夹具进入上件工位，由搬运机器人和人工配合再完成右侧围内板总成零部件的装配。待左侧围内板总成夹具在焊接作业区完成定位和夹紧后，焊接机器人R2/R3/R4/R5进行定位焊，焊接完毕后机器人R2切换抓手抓取左侧围内板总成离开夹具，焊接机器人R3/R4/R5进行空中补焊，定位夹具则返回上件区的旋转滚床上，进行下一次循环作业。空中补焊完成后机器人R2将左侧围内板总成悬挂定位在空中的FDS输送线上。

皮卡：搬运机器人R1从左侧围外板精度料箱中抓件在定位夹具上完成上件，人工将其它小件进行装配后定位夹具在旋转滚床上旋转180度后滑动至焊接作业区，与此同时，旋转滚床另一侧的右侧围总成夹具进入上件工位，由搬运机器人和人工配合再完成右侧围总成零部件的装配。待左侧围总成夹具在焊接作业区完成定位和夹紧后，焊接机器人R2/R3/R4/R5进行左侧围外板分总成的定位焊，焊接完毕后，机器人R4切换抓手从中转台抓取左侧围前内部板总成进行自动涂胶（点焊密封胶）作业，涂胶检测合格后在夹具上进行装配，同时R2机器人切换抓手将夹具上定位放置的左C柱总成进行定位装配，最后翻转机构将左侧上边梁后内板总成进行翻转定位装配，待完成所有零部件的装配后，R2/R4切换焊枪同焊接机器人R3/R5进行定位焊接，焊接完毕后，机器人R2切换抓手抓取左侧围总成离开夹具，焊接机器人R3/R4/R5进行空中补焊，定位夹具则返回上件区的旋转滚床上，进行下一次循环作业。空中补焊完成后机器人R2将左侧围总成悬挂定位在空中的FDS输送线上。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| BSI010 | 搬运机器人 | 1 | √ |  |  |
| 焊接机器人 | 4 | √ |  |  |
| 七轴 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 6 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 2 | √ |  |  |
| 工装夹具库（线内） | 1 | √ |  | 单层4库位 |
| 滚床输送及定位系统 | 1 | √ |  |  |
| 抓手-卡车 | 4 | √ |  |  |
| 抓手-皮卡 | 6 | √ |  |  |
| 焊枪 | 6 | √ |  |  |
| 抓件视觉引导系统 | 1 | √ |  |  |
| 精度料框 | 按需 | √ |  |  |
|  | 自动涂胶系统-点焊密封胶 | 1 | √ |  |  |
| FDS输送系统及钢构 | 1 | √ |  |  |

侧围内板单元其他设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| 侧围内板单元 | 工装夹具库 | 1 | √ |  | 库位数8 |
| 背负式AGV | 1 | √ |  | 夹具切换 |

注：以上工艺流程具体零件装配形式以招标方提供产品结构树为准。

**3.2.4左右侧围外板总成**

左右侧围外板总成为标准化工作单元（BSO010），具体工艺流程如下：

卡车：搬运机器人R1从左侧围外板精度料箱中抓件在定位夹具上完成上件，人工将其它小件进行装配后定位夹具在旋转滚床上旋转180度后滑动至焊接作业区，与此同时，旋转滚床另一侧的右侧围外板总成夹具进入上件工位，由搬运机器人和人工配合再完成右侧围外板总成零部件的装配。待左侧围外板总成夹具在焊接作业区完成定位和夹紧后，焊接机器人R2/R3/R4进行定位焊，焊接完毕后机器人R2切换抓手抓取左侧围外板总成离开夹具，焊接机器人R3/R4进行空中补焊，定位夹具则返回上件区的旋转滚床上，进行下一次循环作业。空中补焊完成后机器人R2将左侧围外板总成悬挂定位在空中的FDS输送线上。

皮卡：人工将左侧围前内部板总成的所有零部件进行装配后，定位夹具在旋转滚床上旋转180度，然后滑动至焊接作业区，与此同时，旋转滚床另一侧的右侧围前内部板总成夹具进入上件工位，再由人工完成右侧围前内部板总成零部件的装配。待左侧围前内部板总成夹具在焊接作业区完成定位和夹紧后，焊接机器人R2/R3/R4进行定位焊，焊接完毕后机器人R2切换抓手抓取左侧围前内部板总成离开夹具，焊接机器人R3/R4进行空中补焊，定位夹具则返回上件区的旋转滚床上，进行下一次循环作业。空中补焊完成后机器人R2将左侧围前内部板总成放置到APC上输送到BSI010工位对应的上件口。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| BSO010 | 搬运机器人 | 1 | √ |  |  |
| 焊接机器人 | 3 | √ |  |  |
| 七轴 | 2 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 6 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 2 | √ |  |  |
| 工装夹具库（线内） | 1 | √ |  | 单层4库位 |
| 滚床输送及定位系统 | 1 | √ |  |  |
| 抓手-卡车 | 4 | √ |  |  |
| 抓手-皮卡 | 2 | √ |  |  |
| 焊枪 | 4 | √ |  |  |
| 抓件视觉引导系统 | 1 | √ |  |  |
| 精度料框 | 按需 | √ |  |  |
| APC输送系统及钢构 | 1 | √ |  |  |
| FDS输送系统及钢构 | 1 | √ |  |  |

侧围外板单元其他设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| 侧围外板单元 | 工装夹具库 | 1 | √ |  | 库位数8 |

注：以上工艺流程具体零件装配形式以招标方提供产品结构树为准。

**3.2.5前围内板总成**

前围内板总成为标准化工作单元（FW010），具体工艺流程如下：

**FW010工位:**

卡车：搬运机器人R1从前围内板内层和前围内板外层精度料箱中抓件在定位夹具上完成上件，再由人工将其它小件在定位夹具上完成装配后，定位夹具滑动到焊接作业区，焊接机器人R2/R3/R4/R5进行前围内板内、外层总成的定位焊。焊接完毕后，机器人R4切换抓手抓取前围内板内层总成与外层总成完成合拼，机器人R2/R3/R5进行定位焊接，焊接完毕后，机器人R4将前围内板总成抓取离开夹具，机器人R2/R3/R5进行空中补焊，焊接完毕后，机器人R4将前围内板总成放置到中转台上，机器人R6从中转台抓件进行飞行焊接，焊接完毕后放置到下个中转台，由机器人R7抓取继续进行飞行补焊，焊接完毕后放置到下件口的APC上输送到主线对应工位。

皮卡：搬运机器人R1从后地板、后地板加强板和后地板第一横梁总成精度料箱中抓件在定位夹具上完成上件，焊接机器人R2/R3/R4/R5进行定位焊，焊接完毕后机器人R2切换抓手从中转台上抓取后地板第二横梁总成进行合拼，然后切换焊枪同R3/R4/R5进行焊接，焊接完毕后R4切换抓手将后地板总成抓取离开夹具，机器人R2/R3/R5进行空中补焊，焊接完毕后，机器人R4将后地板总成放置到中转台上，机器人R6从中转台抓件进行飞行焊接，焊接完毕后放置到下个中转台，由机器人R7抓取继续进行飞行补焊，焊接完毕后放置到下件口的APC上输送到主线对应工位。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| FW010 | 搬运机器人 | 3 | √ |  |  |
| 焊接机器人 | 4 | √ |  |  |
| 七轴 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 1 | √ |  |  |
| 工装夹具库（线内） | 1 | √ |  | 单层2库位 |
| 滚床输送及定位系统 | 1 | √ |  |  |
| 焊枪 | 6 | √ |  |  |
| 抓件视觉引导系统 | 1 | √ |  |  |
| 精度料框 | 按需 | √ |  |  |
| 中转台及配套工装 | 按需 | √ |  |  |

前围内板单元其他设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| 前围内板单元 | 工装夹具库 | 1 | √ |  | 库位数2 |

注：以上工艺流程具体零件装配形式以招标方提供产品结构树为准。

**3.2.6后围总成**

后围总成为标准化工作单元（RW010-RW030），具体工艺流程如下：

**RW010工位:**

卡车：人工将左右吊环装配到夹具上后，再由搬运机器人R1分别从后围外板和后围横梁精度料箱中抓件在定位夹具上完成上件，定位夹具滑动到焊接作业区，焊接机器人R2/R3/R4/R5进行定位焊接，焊接完毕后，机器人R2切换抓手从中转台上抓取后围内板完成上件，然后切换焊枪同R3/R4/R5进行焊接，焊接完毕后，七轴机器人R4切换抓手将后围总成抓取离开夹具，机器人R2/R3/R5进行空中补焊，焊接完毕后，机器人R4将后围板总成送至RW020工位的定位夹具上。

皮卡：人工将货箱后围板总成装配到定位夹具上后，再由搬运机器人R1分别从货箱底板总成、前围板总成、左边板总成和右边板总成精度料箱中抓件在定位夹具上完成上件，定位夹具滑动到焊接作业区，焊接机器人R2/R3/R4/R5进行定位焊接，焊接完毕后，七轴机器人R4切换抓手将货箱总成抓取离开夹具，机器人R2/R3/R5进行空中补焊，焊接完毕后，机器人R4将货箱总成放置到下件口的托盘上，由潜伏式AGV输送到货箱装配区。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| RW010 | 搬运机器人 | 1 | √ |  |  |
| 焊接机器人 | 4 | √ |  |  |
| 七轴 | 2 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 2 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 2 | √ |  |  |
| 工装夹具库（线内） | 1 | √ |  | 单层2库位 |
| 滚床输送及定位系统 | 1 | √ |  |  |
| 抓手-卡车 | 8 | √ |  |  |
| 抓手-皮卡 | 6 | √ |  |  |
| 焊枪 | 6 | √ |  |  |
| 抓件视觉引导系统 | 1 | √ |  |  |
| 精度料框 | 按需 | √ |  |  |
| 中转台及配套工装 | 按需 | √ |  |  |

**RW020工位:**

卡车：机器人R2/R3对后围总成进行一次补焊,焊接完毕后，机器人R3切换抓手抓取后围总成放置到中转台上。

皮卡：搬运机器人R1分别从货箱后门总成内板和外板精度料箱中抓件在滚边胎模上完成上件，滚边胎模滑动到滚边作业区，机器人R2抓取货箱后门总成内板进行自动涂胶（减震胶和折边胶），涂胶检测合格后，在胎模上完成货箱内外板的装配，机器人R2切换滚边头同R3对货箱后门总成进行滚边，滚边完成后，机器人R3切换抓手将货箱后门总成放置到下件口的精定位料箱中，由潜伏式AGV输送到货箱装配区。

潜伏式AGV将货箱与货箱后门送至货箱装配区后由人工操作助力机械手将货箱取下并放置在装配台上，AGV带空托盘返回；由人工完成二保焊补焊和货箱后门的装配后，再借助助力机械手将货箱总成送至升降机（滚床滑橇）上送至空中输送线。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| RW020 | 搬运机器人 | 1 | √ |  |  |
| 焊接机器人 | 2 | √ |  |  |
| 七轴 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 2 | √ |  |  |
| 滚边胎模-皮卡 | 1 | √ |  |  |
| 抓手-卡车 | 2 | √ |  |  |
| 抓手-皮卡 | 3 | √ |  |  |
| 抓件视觉引导系统 | 1 | √ |  |  |
| 自动滚边系统 | 1 | √ |  |  |
| 工装夹具库（线内） | 1 | √ |  | 单层2库位 |
| 滚床输送及定位系统 | 1 | √ |  |  |
| 自动涂胶系统-折边胶 | 1 | √ |  |  |
| 自动涂胶系统-减震胶 | 1 | √ |  |  |
| 焊枪 | 4 | √ |  |  |
| 精度料框 | 按需 | √ |  |  |
| 中转台及配套工装 | 按需 | √ |  |  |
| 货箱总成装配台 | 2 | √ |  |  |
| 助力机械手（含轨道及二次钢构）-货箱 | 2 | √ |  |  |
| 电动定值拧紧机 | 2 | √ |  |  |
| 弧焊设备 | 2 | √ |  |  |
| 排烟除尘设备 | 1 | √ |  |  |
| 二氧化碳供气系统（含加热设备等） | 1 | √ |  |  |
| 升降机（带滚床） | 1 | √ |  |  |

**RW030工位:**

卡车：机器人R2从中转台抓取后围总成放置到定位夹具上然后切换焊枪同R3/R4/R5对后围总成进行二次补焊,焊接完毕后，机器人R5切换抓手将后围总成抓取放置在下件口的精定位料框中，由潜伏式AGV输送到主焊线对应的上件口。

皮卡：搬运机器人R1从后围板精度料箱中抓件在定位夹具上完成上件，再由人工将其他小件进行装配后，定位夹具滑动到焊接作业区，焊接机器人R2/R3/R4/R5进行后围板总成的定位焊，焊接完毕后，机器人R5切换抓手将后围板总成抓取离开夹具，机器人R2/R3/R4进行空中补焊，焊接完成后，机器人R5将后围板总成抓取放置在下件口的精定位料框中，由潜伏式AGV输送到主焊线对应的上件口。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| RW030 | 搬运机器人 | 1 | √ |  |  |
| 焊接机器人 | 4 | √ |  |  |
| 七轴 | 2 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 2 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 1 | √ |  |  |
| 工装夹具库（线内） | 1 | √ |  | 单层2库位 |
| 滚床输送及定位系统 | 1 | √ |  |  |
| 抓手-卡车 | 3 | √ |  |  |
| 抓手-皮卡 | 2 | √ |  |  |
| 抓件视觉引导系统 | 1 | √ |  |  |
| 焊枪 | 6 | √ |  |  |
| 精度料框 | 按需 | √ |  |  |

后围单元其他设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| 后围单元 | 工装夹具库 | 1 | √ |  | 库位数10 |
| 背负式AGV | 1 | √ |  | 夹具切换 |

注：以上工艺流程具体零件装配形式以招标方提供产品结构树为准；所有涂胶均为单组分，所有涂胶系统均需全程加热。

**3.2.7风窗上骨架总成**

风窗上骨架总成为标准化工作单元，具体工艺流程如下：

卡车：搬运机器人R1从风窗上骨架内、外板精度料箱中抓件在定位夹具上完成上件，定位夹具滑动到焊接作业区，焊接机器人R2/R3进行风窗上骨架总成的定位焊，焊接完毕后，机器人R3切换抓手将后围板总成抓取离开夹具，机器人R2进行空中补焊，焊接完成后，机器人R3将风窗上骨架总成抓取放置在下件口的精定位料框中，由潜伏式AGV输送到主焊线对应的上件口。

皮卡：人工将顶盖总成小件装配到定位夹具上后，再由搬运机器人R1从顶盖外板精度料箱中抓件在定位夹具上完成上件，定位夹具滑动到焊接作业区，机器人R2抓取顶盖外板进行自动涂胶（减震胶），涂胶检测合格后放到定位夹具上，然后切换焊枪同R3进行顶盖总成的定位焊，焊接完毕后，机器人R3切换抓手将顶盖总成抓取离开夹具，机器人R2进行空中补焊，焊接完成后，机器人R3将顶盖总成抓取放置在下件口的精定位料框中，由潜伏式AGV输送到主焊线对应的上件口。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| RC010 | 搬运机器人 | 1 | √ |  |  |
| 焊接机器人 | 2 | √ |  |  |
| 七轴 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 2 | √ |  |  |
| 工装夹具库（线内） | 1 | √ |  | 单层2库位 |
| 滚床输送及定位系统 | 1 | √ |  |  |
| 抓手-卡车 | 1 | √ |  |  |
| 抓手-皮卡 | 1 | √ |  |  |
| 焊枪 | 4 | √ |  |  |
| 精度料框 | 按需 | √ |  |  |
| 自动涂胶系统-减震胶 | 1 | √ |  |  |
| 抓件视觉引导系统 | 1 | √ |  |  |

风窗上骨架总成单元其他设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| 风窗上骨架总成单元 | 工装夹具库 | 1 | √ |  | 库位数2 |

注：以上工艺流程具体零件装配形式以招标方提供产品结构树为准；所有涂胶均为单组分，所有涂胶系统均需全程加热。

**3.2.8前围模块安装底板总成**

前围模块安装底板总成为标准化工作单元，具体工艺流程如下：

**FM010工位:**

卡车：人工将前围模块内、外板总成小件在夹具上进行装配，再由搬运机器人R1分别从精度料框中抓取前围模块内、外板装配到定位夹具上，定位夹具滑移到焊接工作区，机器人R2/R3分别抓取内、外板进行冲铆螺母作业，待冲铆完成后将内、外板分总成放回焊接工作区的定位夹具上，然后切换焊枪同焊接机器人R4/R5进行前围模块内、外板分总成的定位焊。焊接完毕后，七轴机器人R4切换抓手抓取前围模块内板层总成进行自动涂胶（减震胶），涂胶检测合格后放到定位夹具上与外板总成完成合拼，机器人R2/R3/R5进行定位焊接，焊接完毕后，机器人R4将前围模块总成抓取离开夹具，机器人R2/R3/R5进行空中补焊，焊接完毕后，机器人R4将前围模块总成送至下一工位的定位夹具上。

皮卡：搬运机器人R1从发动机罩内板精度料框中抓件装配到定位夹具上，再由人工将发动机罩内板总成小件在夹具上进行装配，定位夹具滑移到焊接工作区，焊接机器人R2/R3/R4/R5进行发动机罩内板总成的定位焊。焊接完毕后，七轴机器人R4切换抓手抓取发动机罩内板总成进行自动涂胶（减震胶和折边胶），涂胶检测合格后送至下一工位完成与外板的合拼。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| FM010 | 搬运机器人 | 1 | √ |  |  |
| 焊接机器人 | 4 | √ |  |  |
| 七轴 | 2 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 1 | √ |  |  |
| 工装夹具库（线内） | 1 | √ |  | 单层2库位 |
| 滚床输送及定位系统 | 1 | √ |  |  |
| 抓手-卡车 | 5 | √ |  |  |
| 抓手-皮卡 | 2 | √ |  |  |
| 自动涂胶系统-折边胶 | 1 | √ |  |  |
| 自动涂胶系统-减震胶 | 1 | √ |  |  |
| 自动冲铆系统 | 2 | √ |  |  |
| 精度料框 | 按需 | √ |  |  |
| 抓件视觉引导系统 | 1 | √ |  |  |

**FM020工位:**

卡车：焊接机器人R1/R2/R3进行前围模块总成补焊,焊接完毕后，七轴机器人R4切换抓手将前围模块总成抓取放置在下件口的精定位料框中，精定位料框由潜伏式AGV输送至调整线前围模块安装工位上件区。

皮卡：FM010工位共用机器人R1从发动机罩外板精度料框中抓件装配到滚边胎模上，滚边胎模滑移到滚边工作区，待上一工位的七轴机器人R4将发动机罩内板总成与外板在胎模上完成合拼后，R1/R2/R3进行滚边作业。滚边完成后，由七轴机器人R4切换抓手抓取发动机罩总成对包边进行飞行CMT补焊或其它形式的焊接，焊接完毕后放置在下件口的精定位料框中，精定位料框由潜伏式AGV输送至调整线发动机罩安装工位上件区。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| FM020 | 焊接机器人 | 3 | √ |  |  |
| 七轴 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 1 | √ |  |  |
| 滚边胎模-皮卡 | 1 | √ |  |  |
| 抓手-卡车 | 1 | √ |  |  |
| 抓手-皮卡 | 2 | √ |  |  |
| 工装夹具库（线内） | 1 | √ |  | 单层2库位 |
| 滚床输送及定位系统 | 1 | √ |  |  |
| 焊枪 | 4 | √ |  |  |
| 自动滚边系统 | 1 | √ |  |  |
| 抓件视觉引导系统 | 1 | √ |  |  |
| 精度料框 | 按需 | √ |  |  |
| CMT焊机或其它 | 1 | √ |  |  |
| 排烟除尘设备 | 1 | √ |  |  |

前围模块总成单元其他设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| 前围模块总成单元 | 工装夹具库 | 1 | √ |  | 库位数4 |
| 背负式AGV | 1 | √ |  | 夹具切换 |

注：以上工艺流程具体零件装配形式以招标方提供产品结构树为准；所有涂胶均为单组分，所有涂胶系统均需全程加热。

**3.2.9顶盖总成**

顶盖总成为标准化工作单元（RF010-RF020），具体工艺流程如下：

**RF010工位：**

搬运机器人R1从顶盖内、外板精度料箱中抓件在定位夹具上完成上件，定位夹具滑动到焊接作业区，机器人R2抓取顶盖内板进行自动涂胶（减震胶）作业，涂胶检测合格后，在合拼夹具上完成顶盖内、外板的合拼，然后切换焊枪同机器人R3完成顶盖总成的定位焊，焊接完成后下一工位七轴机器人R1抓取顶盖总成离开夹具，R2/R3进行空中补焊，焊接完成后七轴机器人R1将顶盖总成送至下一工位。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| RF010 | 搬运机器人 | 1 | √ |  |  |
| 焊接机器人 | 2 | √ |  |  |
| 七轴 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 2 | √ |  |  |
| 工装夹具库（线内） | 1 | √ |  | 单层2库位 |
| 滚床输送及定位系统 | 1 | √ |  |  |
| 抓手-卡车 | 6 | √ |  |  |
| 抓件视觉引导系统 | 1 | √ |  |  |
| 精度料框 | 按需 | √ |  |  |
| 焊枪 | 4 | √ |  |  |
| 自动涂胶系统-减震胶 | 1 | √ |  |  |

**RF020工位：**

待七轴机器人R1将顶盖总成放置在定位夹具上后，R1机器人切换焊枪同R2/R3/R4进行顶盖总成的补焊。焊接完成后，由七轴机器人R3切换抓手将顶盖总成抓取放置在下件口的精定位料框中，精定位料框由潜伏式AGV输送至调整线顶盖安装工位上件区。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| RF020 | 焊接机器人 | 4 | √ |  |  |
| 七轴 | 2 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 2 | √ |  |  |
| 工装夹具库（线内） | 1 | √ |  | 单层2库位 |
| 滚床输送及定位系统 | 1 | √ |  |  |
| 抓手-卡车 | 2 | √ |  |  |
| 焊枪 | 6 | √ |  |  |
| 精度料框 | 按需 | √ |  |  |

顶盖总成单元其他设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| 顶盖总成单元 | 工装夹具库 | 1 | √ |  | 库位数4 |

注：以上工艺流程具体零件装配形式以招标方提供产品结构树为准；所有涂胶均为单组分，所有涂胶系统均需全程加热。

**3.2.10车门总成**

车门总成（DR010-DR040）主要工艺流程如下：

**DR010工位：**

卡车：搬运机器人R1从左车门内板精度料箱中抓件在定位夹具上完成上件，人工将其它小件进行装配后定位夹具在旋转滚床上旋转180度后滑动至焊接作业区，与此同时，旋转滚床另一侧的右车门内板总成夹具进入上件工位，由搬运机器人和人工配合再完成右车门内板总成零部件的装配。待左车门总成夹具在焊接作业区完成定位和夹紧后，焊接机器人R2/R3/R4/R5进行定位焊，焊接完毕后七轴机器人R4切换抓手抓取左车门内板总成离开夹具，焊接机器人R2/R3/R5进行空中补焊，定位夹具则返回上件区的旋转滚床上，进行下一次循环作业。空中补焊完成后七轴机器人R4将左车门内板总成送至下一工位。

皮卡：搬运机器人R1从左前侧门内板精度料箱中抓件在定位夹具上完成上件，人工将其它小件进行装配后定位夹具在旋转滚床上旋转180度后滑动至焊接作业区，与此同时，旋转滚床另一侧的右前侧门内板总成夹具进入上件工位，由搬运机器人和人工配合再完成右前侧门内板总成零部件的装配。待左前侧门总成夹具在焊接作业区完成定位和夹紧后，焊接机器人R2/R3/R4/R5进行定位焊，焊接完毕后七轴机器人R4抓取左前侧门内板总成离开夹具，焊接机器人R2/R3/R5进行空中补焊，定位夹具则返回上件区的旋转滚床上，进行下一次循环作业。空中补焊完成后七轴机器人R4将左前侧门内板总成送至下一工位。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| DR010 | 搬运机器人 | 1 | √ |  |  |
| 焊接机器人 | 4 | √ |  |  |
| 七轴 | 2 |  |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 4 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 4 | √ |  |  |
| 工装夹具库（线内） | 1 | √ |  | 单层4库位 |
| 滚床输送及定位系统 | 1 | √ |  |  |
| 抓手-卡车 | 4 | √ |  |  |
| 抓手-皮卡 | 8 | √ |  |  |
| 抓件视觉引导系统 | 1 | √ |  |  |
| 精度料框 | 按需 | √ |  |  |
| 焊枪 | 6 | √ |  |  |

**DR020工位：**

卡车：待DR010工位的七轴机器人R4将左车门内板总成工序件在DR020定位夹具上完成上件后，R1机器人从中转台上抓取其它小件进行装配，待左车门内板总成夹具夹紧后，R1机器人切换焊枪同机器人R2/R3进行定位焊和补焊，焊接完毕后下一工位的七轴机器人R2抓取左车门内板总成离开夹具，定位夹具旋转180度后等待右车门内板总成上件。七轴机器人R2抓取左车门内板总成进行自动涂胶（减震胶和折边胶）作业，待涂胶检测合格后等待与DR030的车门外板合拼。

卡车：待DR010工位的七轴机器人R4将左前侧门内板总成工序件在DR020定位夹具上完成上件后，R1机器人从中转台上抓取其它小件进行装配，待左前侧门内板总成夹具夹紧后，R1机器人切换焊枪同机器人R2/R3进行定位焊和补焊，焊接完毕后下一工位的七轴机器人R2抓取左前侧门内板总成离开夹具，定位夹具旋转180度后等待右前侧门内板总成上件。七轴机器人R2抓取左前侧门内板总成进行自动涂胶（减震胶和折边胶）作业，待涂胶检测合格后等待与DR030的车门外板合拼。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| DR020 | 焊接机器人 | 3 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 4 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 4 | √ |  |  |
| 工装夹具库（线内） | 1 | √ |  | 单层4库位 |
| 滚床输送及定位系统 | 1 | √ |  |  |
| 自动涂胶系统-减震胶 | 1 | √ |  |  |
| 自动涂胶系统-折边胶 | 1 | √ |  |  |
| 中转台（APC或抽屉）及配套工装 | 按需 | √ |  |  |
| 精度料框 | 按需 | √ |  |  |
| 焊枪 | 6 | √ |  |  |

**DR030工位：**

卡车：搬运机器人R1从左车门外板精度料箱中抓件在滚边胎模上完成上件，滚边胎模在转台上旋转180度后滑动到滚边作业区，右车门滚边胎模在上件区进行装配上件。待七轴机器人R2抓取涂胶后的左车门内板总成与车门外板完成合拼后，机器人R2切换滚边头同机器人R3/R4完成滚边作业。滚边完成后，机器人R4切换抓手将车门总成放置到中转台上。

皮卡：搬运机器人R1从左前侧门外板精度料箱中抓件在滚边胎模上完成上件，滚边胎模在转台上旋转180度后滑动到滚边作业区，右前侧门滚边胎模在上件区进行装配上件。待七轴机器人R2抓取涂胶后的左前侧门内板总成与车门外板完成合拼后，机器人R2切换滚边头同机器人R3/R4完成滚边作业。滚边完成后，机器人R4切换抓手将车门总成放置到中转台上。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| DR030 | 搬运机器人 | 1 | √ |  |  |
| 滚边机器人 | 3 | √ |  |  |
| 七轴 | 1 | √ |  |  |
| 滚边胎模-卡车 | 4 | √ |  |  |
| 滚边胎模-皮卡 | 4 | √ |  |  |
| 工装夹具库（线内） | 1 | √ |  | 双层4库位 |
| 滚床输送及定位系统 | 1 | √ |  |  |
| 自动滚边系统 | 1 | √ |  |  |
| 抓手-卡车 | 8 | √ |  |  |
| 抓手-皮卡 | 8 | √ |  |  |
| 精度料框 | 按需 | √ |  |  |
| 中转台及配套工装 | 按需 | √ |  |  |
| 抓件视觉引导系统 | 1 | √ |  |  |

**DR040工位：**

卡车：机器人R1从中转台抓取左车门总成放置到DR040定位夹具上，焊接机器人R2/R3完成车门总成包边后的焊接。焊接完成后，机器人R1将车门总成放置线边的精定位料框中，精定位料框由潜伏式AGV输送至调整线车门安装工位铰链安装区。

卡车：机器人R1从中转台抓取左前侧门总成放置到DR040定位夹具上，焊接机器人R2/R3完成车门总成包边后的焊接。焊接完成后，机器人R1将车门总成放置线边的精定位料框中，精定位料框由潜伏式AGV输送至调整线车门安装工位铰链安装区。待左前侧门和右前侧门生产完成8辆份后，DR010-DR040先后切换左后侧门和右后侧门的定位夹具以及滚边胎膜进行生产作业。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| DR040 | 搬运机器人 | 1 | √ |  |  |
| 焊接机器人 | 2 | √ |  |  |
| 七轴 | 1 | √ |  |  |
| 定位夹具-卡车 | 2 | √ |  |  |
| 定位夹具-皮卡 | 4 | √ |  |  |
| 工装夹具库（线内） | 1 | √ |  | 单层4库位 |
| 滚床输送及定位系统 | 1 | √ |  |  |
| 抓手-卡车 | 8 | √ |  |  |
| 抓手-皮卡 | 8 | √ |  |  |
| 精度料框 | 按需 | √ |  |  |

车门总成单元其他设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| 车门总成单元 | 工装夹具库 | 1 | √ |  | 库位数32 |
| 背负式AGV | 2 | √ |  | 夹具切换 |

注：以上工艺流程具体零件装配形式以招标方提供产品结构树为准；所有涂胶均为单组分，所有涂胶系统均需全程加热。

**3.2.11调整线**

调整线（FT010-FT120）采用滚床滑橇输送形式，主要承担驾驶室总成弧焊补焊、门盖类零件的装调、驾驶室精整等工作，依次布置驾驶室上线、人工弧焊、车门装调、顶盖/翼子板装调、前围模块/发动机罩装调、打磨抛光、灯检、Audit评审及返修、驾驶室下线等十二个工位。综合考虑皮卡驾驶室长度（3550mm），为了方便调整线作业，工位间距规划4.5米。规划调整线均为人工作业，借助吊具、装具及助力机械手等降低劳动强度同时保证装调质量。主要工艺流程如下：

**FT010工位:**

卡车和皮卡：升降机从空中输送线将主焊线输送过来的驾驶室本体（滑橇）降落至地面的滚床上。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| FT010 | 升降机 | 1 | √ |  |  |

**FT020工位:**

卡车和皮卡：PICK-UP机构将驾驶室吊起横移落在车身高位放置台，人工完成地板下部弧焊，焊接完成后PICK-UP机构将驾驶室吊起落回调整线滑橇上，输送至下一工位。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| FT020 | 车身高位放置台 | 1 | √ |  |  |
| PICK-UP机构及钢构 | 1 | √ |  |  |
| 弧焊设备 | 2 | √ |  |  |
| 弧焊房 | 1 | √ |  |  |
| 排烟除尘设备 | 1 | √ |  |  |
| 二氧化碳供气系统（含加热设备等） | 1 | √ |  |  |

**FT030-FT040工位:**

卡车和皮卡：人工完成驾驶室内、外部的弧焊及支架类的焊接。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| FT030-FT040 | 支架类手持定位工装 | 1 | √ |  |  |
| 弧焊设备 | 4 | √ |  |  |
| 弧焊房 | 1 | √ |  |  |
| 排烟除尘设备 | 1 | √ |  |  |
| 二氧化碳供气系统（含加热设备等） | 1 | √ |  |  |

**FT050工位:**

卡车：人工从AGV送过来的料框中抬下车门并放在FT050工位线边的工装夹具上完成车门铰链安装，然后借助车门外装具将车门总成抓取离开工装，并通过KBK柔性轨道送至车门安装位置，通过微调装具将车门安装在驾驶室本体上，并使用电动定值拧紧机打紧安装。

皮卡：人工从AGV送过来的料框中抬下左/右后侧车门总成并放在FT050工位线边的工装夹具上完成车门铰链安装，然后借助车门外装具将车门总成抓取离开工装，并通过KBK柔性轨道送至车门安装位置，通过微调装具将车门安装在驾驶室本体上，并使用电动定值拧紧机打紧安装。然后使用通止规、间隙块等量检具对车门间隙、高度、面差等进行调整，确认调整到位后使用定值扭力扳手进行铰链螺栓复紧操作。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| FT050 | 车门铰链安装定位工装-卡车 | 2 | √ |  |  |
| 车门铰链安装定位工装-皮卡 | 2 | √ |  |  |
| 助力机械手（含轨道和二次钢构） | 2 | √ |  |  |
| 车门装具（含轨道和二次钢构）-卡车 | 2 | √ |  |  |
| 车门装具（含轨道和二次钢构）-皮卡 | 2 | √ |  |  |
| 电动定值拧紧机 | 2 | √ |  |  |
| 车门调整间隙块、通止规、高度销等 | 2 | √ |  |  |
| 精度料框-卡车 | 4 | √ |  |  |
| 车门铰链（含螺栓）物流配送料框 | 8 | √ |  |  |
| 精度料框-皮卡 | 4 | √ |  |  |

**FT060工位:**

卡车：使用通止规、间隙块等量检具对车门间隙、高度、面差等进行调整，确认调整到位后使用定值扭力扳手进行铰链螺栓复紧操作。

皮卡：人工从AGV送过来的料框中抬下左/右前侧车门总成并放在FT060工位线边的工装夹具上完成车门铰链安装，然后借助车门外装具将车门总成抓取离开工装，并通过KBK柔性轨道送至车门安装位置，通过微调装具将车门安装在驾驶室本体上，并使用电动定值拧紧机打紧安装。然后使用通止规、间隙块等量检具对车门间隙、高度、面差等进行调整，确认调整到位后使用定值扭力扳手进行铰链螺栓复紧操作。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| FT060 | 车门铰链安装定位工装-皮卡 | 2 | √ |  |  |
| 助力机械手（含轨道和二次钢构） | 2 | √ |  |  |
| 车门装具（含轨道和二次钢构）-皮卡 | 2 | √ |  |  |
| 电动定值拧紧机 | 2 | √ |  |  |
| 车门调整间隙块、通止规、高度销等 | 2 | √ |  |  |
| 车门铰链（含螺栓）物流配送料框 | 4 | √ |  |  |
| 精度料框-皮卡 | 4 | √ |  |  |

**FT070工位:**

卡车：AGV叉车将顶盖总成精定位料框送至吊装上线区，人工操作遥控器控制EMS输送系统将顶盖吊起并自动送至FT070工位停留的驾驶室正上方，继续操作遥控器辅助顶盖落装到预装在驾驶室本体上的顶盖支撑架上，EMS小车脱离顶盖并返回吊装上线区开始下一个循环。人工检查顶盖支撑连接到位后放行到下一工位。

皮卡：人工操作遥控器将翼子板装具移动至驾驶室上方，并操作按钮将其在驾驶室本体上完成定位夹紧，人工将料框中的翼子板取下并安装在装具上，使用电动定值拧紧机打紧安装，然后借助间隙块等量检具进行间隙和面差的调整。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| FT070 | EMS输送系统（含二次钢构） | 1 | √ |  |  |
| 顶盖吊具 | 3 | √ |  |  |
| 顶盖支撑架 | 100（套） | √ |  |  |
| 翼子板装具（含二次钢构和轨道） | 1 | √ |  |  |
| 电动定值拧紧机 | 2 | √ |  |  |
| 翼子板调整间隙块等 | 2 | √ |  |  |
| 精度料框-卡车 | 2 | √ |  |  |

**FT080工位:**

卡车：人工操作助力机械手将前围模块安装底板总成从料框中取出并送至安装位置，微调模块位置使安装孔位同心，操作电动定值拧紧机按照工艺要求将前围模块安装在驾驶室本体上。

人工从料箱中取出工具箱盖，并将工具箱盖按照工艺要求悬挂在驾驶室本体上。

皮卡：人工将发动机罩装具在驾驶室本体上完成定位夹紧，然后操作助力机械手将发动机罩总成从料框中取出并安装在装具上，使用电动定值拧紧机打紧安装，完成后将装具从驾驶室上取下，然后借助间隙块等量检具进行间隙和面差的调整。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| FT080 | 上件助力机械手（含轨道及二次钢构）-卡车 | 1 | √ |  |  |
| 上件助力机械手（含轨道及二次钢构）-皮卡 | 1 | √ |  |  |
| 发动机罩装具（含二次钢构和轨道） | 1 | √ |  |  |
| 电动定值拧紧机 | 2 | √ |  |  |
| 发动机罩调整间隙块等 | 2 | √ |  |  |
| 精度料框-皮卡 | 2 | √ |  |  |
| 精度料框-卡车 | 2 | √ |  |  |

**FT090工位:**

卡车和皮卡：对驾驶室弧焊焊缝、外观焊点进行打磨，对外观面检查并对缺陷位置进行抛光处理。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| FT090 | 角磨机 | 2 | √ |  |  |
| 抛光机 | 2 | √ |  |  |
| 粉尘收集装置 | 2 | √ |  |  |

**FT100工位:**

卡车和皮卡：质量门对驾驶室进行下线检查。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| FT100 | 灯廊 | 2 | √ |  |  |
| 移动工作台及工具箱 | 2 | √ |  |  |

**FT110工位:**

卡车和皮卡：需要对白皮驾驶室进行Audit评审或者需要较长的返修时间，可以利用FT110工位旋转滚床进入离线Audit评审区或者返修区。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| FT110 | 灯廊 | 2 | √ |  |  |
| 离线滚床 | 1 | √ |  |  |
| 旋转滚床 | 2 | √ |  |  |
| 离线转运小车 | 5 | √ |  |  |

**FT120工位:**

卡车和皮卡：升降机将驾驶室（滑橇）送至空中输送线。

主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| FT120 | 升降机 | 1 | √ |  |  |

调整线其他设备推荐数量

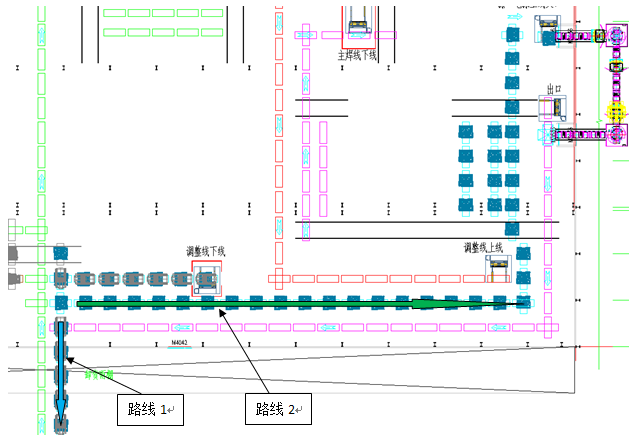
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工位名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| 调整线 | 工位照明 | 按需 | √ |  |  |
| 风扇（工业壁扇） | 按需 | √ |  |  |

#### 3.3物流和输送描述

**3.3.1驾驶室本体焊涂转运物流**

（1）新一代卡车和皮卡驾驶室的焊涂转运

驾驶室本体在新建焊装车间调整线下线后均由升降机提升至空中滚床滑橇输送线，为了满足新、老涂装车间的生产需求，规划两条输送路线（如下图路线1和路线2）。



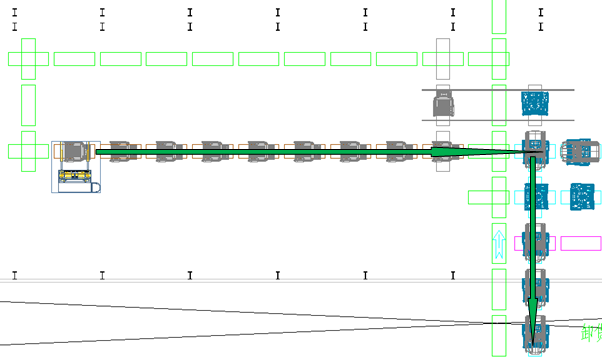
路线1：通过空中的滚床滑橇输送线直接由焊涂连廊进入新建涂装车间的驾驶室立库区；

路线2：通过空中输送线进入涂装一车间（老涂装车间）的白皮驾驶室缓存区。

**注：皮卡驾驶室和货箱只进入新涂装车间（立库），不进涂一车间（老涂装车间）。**

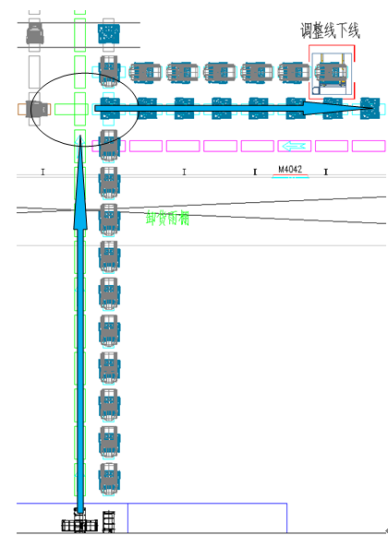
（2）皮卡货箱的焊涂转运

皮卡货箱在新建焊装车间的货箱装配区下线后均由升降机提升至空中滚床滑橇输送线，连接至驾驶室输送线后，由焊涂连廊进入新涂装车间立库，皮卡货箱输送及空橇返回与驾驶室输送线在焊涂连廊部分共用。

****

（3）1号门汕德卡驾驶室进入涂一车间的输送形式

为了满足1号门焊装车间生产的汕德卡白皮驾驶室从新涂装车间立体库进入涂装一车间（老涂装车间）要求，规划汕德卡驾驶室白车身通过焊涂连廊内的空橇返回线返回焊装车间并通过旋转滚床或横移机连接到调整线至涂装一车间的输送线（如下图）。

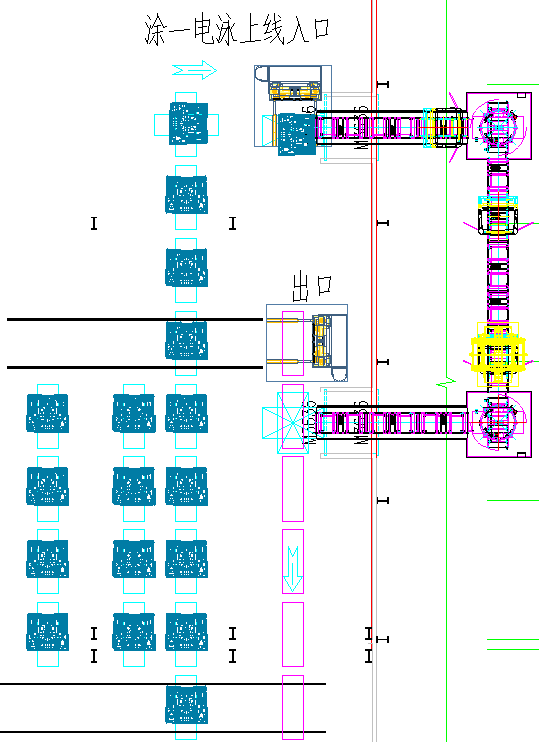


（4）涂一车间的电泳上线改造

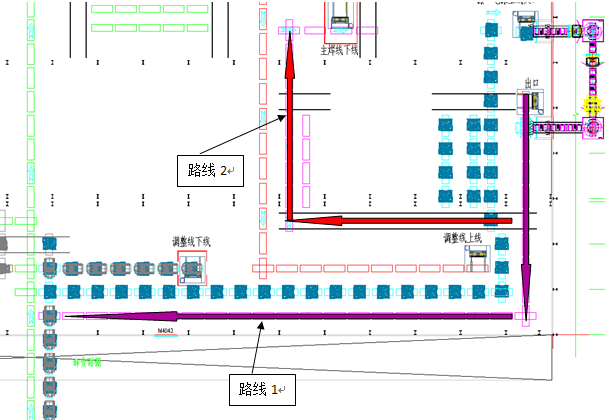
为了满足涂装一车间的电泳上线需求，需要对现有的电泳上线方式进行改造：空中缓存区的驾驶室在进入涂装一车间电泳线前先由升降机下降至地面，然后通过滚床滑橇的输送形式进入电泳上线区并完成与电泳吊笼的交接，空橇返回主焊线转线区。

涂装一车间电泳上线区域增加滑橇输送系统及其对应的电气控制系统，包含滚床、旋转滚床等，白皮驾驶室经焊涂连廊及新焊装车间内输送系统转运至电泳上线区域，上线完成后空滑橇可进入焊装空滑橇缓存区域或者返回立体库内存储。

电泳上线区域增加龙门式吊葫芦系统，实现钢制保险杠及其附件挂架后吊装上线，挂架用滑橇转运利用新焊装车间空滑橇缓存区域并经电泳上线入口升降机转运至涂装车间内龙门式吊装区域，人工操作吊葫芦将挂架吊装至滑橇上并经滑橇输送系统转运，实现周转循环。



（5）涂装一车间的空橇返回线：规划两条路线（如下图）



路线1：空中输送连接焊涂连廊直接进立体库进行调度；

路线2：通过涂一缓存区到主焊线下线工位接车，涂一缓存区可以同时作为白车身和空橇的储存区域。

（6）新涂装车间立库改造

以立体库车间北墙为界，增加6米层用于焊涂连廊输送的钢平台及滑橇输送系统,既可以实现重卡驾驶室输送也可以实现皮卡驾驶室和货箱以及相对应的滑橇输送,保证经焊涂连廊输送白车身可直接入库或者进入涂装车间以及返回焊装车间空滑橇的周转输送。增加白车身经由立库、焊涂连廊发交涂装一车间（现有涂装车间）功能，满足白车身由立体库发交涂装一车间12JPH节拍。白车身自0米层吊装上线并由立库南侧入库，若需要发交至涂装一车间，白车身可从6米层北侧调度出库（同空橇调度功能），经由焊涂连廊输送系统将白车身输送至涂装一车间，完成发交。

驾驶室本体焊涂转运物流部分设备推荐数量

| 项目分类 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 投标方 | 招标方 |
| 焊涂连廊 | 土建部分 | 37（米） |  | √ |  |
| 输送系统（含二次钢构、升降机、滚床、滑橇、电气部分等） | 1（套） | √ |  |  |
| WBS输送 | 驾驶室空中输送系统（含二次钢构、升降机、滚床、滑橇、电气部分等） | 1（套） | √ |  | 含50套短滑橇和10套长滑橇 |
| 货箱空中输送系统（含二次钢构、升降机、滚床、滑橇、电气部分等） | 1（套） | √ |  |  |
| 涂一电泳上线改造 | 吊葫芦系统及地面钢构 | 1（套） | √ |  |  |
| 站立式叉车 | 1 | √ |  |  |
| 输送系统（含二次钢构、升降机、滚床、滑橇、电气部分等） | 1（套） | √ |  |  |
| 涂装立库改造 | 输送系统（含二次钢构、升降机、滚床、滑橇、电气部分等） | 1（套） | √ |  |  |

**3.3.2车间内部物流**

（1）冲压件与外购分总成通过两种形式进入线体内：

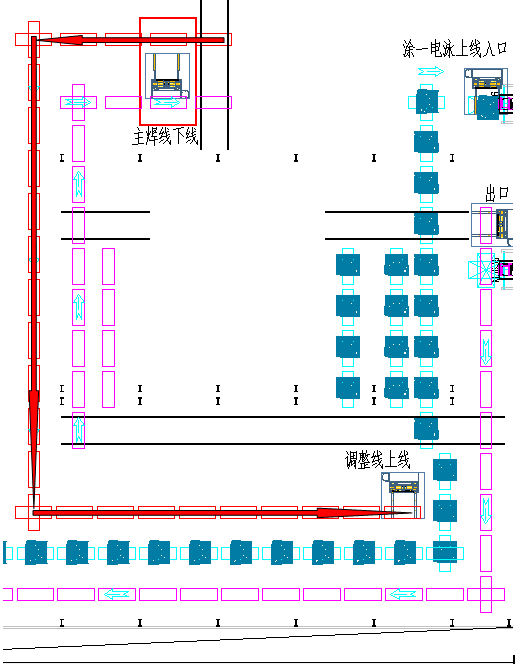
一是在理料区由人工将需要机器人抓取的大件翻包至精定位料框或托盘后由物流AGV送至线边机器人抓件区，比如在生产卡车驾驶室时，地板UB030工位需要二次上件的座椅横向加强梁可以在人工理料区从工位器具翻包至精定位料框中，由物流AGV牵引送至线边上件口再由机器人抓取上件。

二是需要人工上件或辅助上件的小件通过物流AGV送至线边，由人工直接装配到夹具上或者是人工装配到APC、抽屉、中转台等形式的批量上件台后再由机器人抓取上件，比如在生产卡车驾驶室时，地板UB010工位需要焊接的左右地板总成纵梁内的加强板总成可以在线边的上件区由人工装配在抽屉中再由机器人抓取上件。

人工理料区需配备助力机械手便于零部件的搬运。同时为了满足潜伏式AGV运送和便于取放要求，投标方需要协助招标方进行冲压件和外购分总成工位器具的设计和校核。

（2）分拼单元的产品到主焊线和调整线的物流，主要采用机器人下件到精定位料框后再由物流AGV自动送至主焊线或调整线上件口的方式，部分工位采用APC（积放式输送链）输送或者空中FDS（摩擦式输送机）输送以缓解地面物流输送的压力。

（3）主焊线白皮驾驶室转调整线的物流通过空中滚床滑橇的输送方式：在主焊线下线工位由移栽叉将驾驶室从AGV叉下并送至空中转移到滑橇上，通过空中滚床滑橇线送至调整线上线工位（如下图）。



（4）要求投标方合理规划工艺布局，为线边上件区和冲压件临时存放区留出充足的空间。同时要求布置贯穿车间的人行通道，宽度为1米，东西向、南北向各不少于2条，建议布置为环形的人行通道。

车间内部物流部分设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目分类 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| 主焊线白皮驾驶室转调整线的物流 | 驾驶室空中输送系统（含二次钢构、滚床、滑橇、电气部分等） | 1（套） | √ |  |  |

**3.3.3仓储物流**

冲压件和外购分总成在雨棚进行卸货后直接由物流AGV送至车间内的冲压件缓存区或进入冲压件立体库进行存储，实现叉车不进车间。冲压件立体库的布置要充分考虑物流成本和物流压力，必要时通过物流仿真模拟可行性。

仓储物流部分设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目分类 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| 仓储物流 | 潜伏式AGV | 10 | √ |  |  |

#### 3.4三坐标测量室

（1）规划建设三坐标测量室，并可以实现驾驶室从主焊线下线工位直接由AGV送至三坐标测量室内，通过行车将驾驶室落装在测量平台上。测量完成后可由主焊线AGV接车逆向送回主焊线下线工位。此外，规划分总成从分拼单元下线位置到三坐标测量室的AGV输送路线，冲压件检具进出三坐标室由叉车运送。

（2）布置柔性的分总成测量平台，满足地板和顶盖类分总成水平放置测量，侧围、前围、后围和车门类分总成竖立放置测量的要求，通过快插快换结构满足不同产品的支撑和夹紧单元的快速切换。此外，针对体积或重量较大的分总成及定位工装通过行车进行辅助吊装。

三坐标测量室主要设备推荐数量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 | 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| 三坐标测量室 | 柔性测量平台及定位工装 | 1（套） | √ |  |  |
| 行车 | 1 | √ |  |  |
| 吊具 | 3 | √ |  |  |
| 空调 | 1 | √ |  |  |

#### 3.5工装夹具立体库

* 工装夹具立体库布置3-4层，夹具库可集中布置，也可分2-3个独立布置，建议离工位就近布置以减少夹具切换时间，库位数不少于100个。
* 库位满足多车型夹具共用，单库位承载不小于5t，库位推荐尺寸3000×3000×2000。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| 工装夹具立体库 | 按需 | √ |  |  |

#### 3.6冲压件立体库

* 冲压件立体库布置3-4层，总存储面积不少于2000m²。
* 库位满足所有车型冲压件及外购分总成共用，建议按照分区域、多尺寸的形式布置,库位尺寸依据招标方提供的产品数据、冲压件运输器具尺寸及投标方提供的车间内部物流器具尺寸，由投标方设计和确认。
* 对产品结构树中所述的大件（如卡车侧围外板、卡车顶盖内外板、卡车后围内外板等）进行自动堆垛存放设计：

1、拥有独立的上料侧货架与取料侧货架；

2、上料侧货架具备料箱车型识别功能；

3、上料侧货架与取料侧货架通过堆垛机与链条进行自动输送；

4、取料侧货架可以实现与AGV牵引小车的自动对接功能；

5、具备车型物料换型功能；

6、单独的安全设计评审与验收；

7、协助对来料大件料箱进行设计审核；

8、设计容量需大于一日满产要求；

9、设计物流信息输入界面，并提供容量显示界面。

* 对产品结构树中的中型和小型零件（如卡车A柱加强板、B柱加强板等）进行人工出入库的货架设计：

1、设计容量需大于三日满产要求；

2、与物流部门进行单独的设计评审与验收；

3、协助物流部门进行标识设计；

4、设计库存容量的抬头电子屏看板；

5、设计物流信息输入界面，并提供容量显示界面。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备名称 | 数量 | 责任方 | | 备注 |
| 投标方 | 招标方 |
| 冲压件立体库 | 按需 | √ |  |  |

#### 3.7工装夹具

为了满足B样车出车要求，新一代卡车驾驶室所有车型的车门滚边胎模需要同时满足工艺研究院实验室的临时使用要求，由招标方负责协调投标方对接重汽实验室的需求。

### 4、技术规范



#### 4.1★产品质量标准

**4.1.1产品尺寸精度要求**

* + - * 驾驶室焊装总成质量要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **控制项目** | **偏差范围（mm）** | **备注** |
| 1 | 长、宽、高 | ±2 |  |
| 2 | 对称度 | ±1 |  |
| 3 | 棱线高度 | ±0.5 |  |

* + - * 驾驶室关键控制点质量要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **关键控制点** | **偏差范围（mm）** | **备注** |
| 1 | 前风窗对角线 | ±1.0 |  |
| 2 | 门洞对角线 | ±1.0 |  |
| 3 | 侧窗沿周轮廓 | ±0.5 |  |
| 4 | 后窗沿周轮廓 | ±0.5 |  |
| 5 | 外表面面差 | ±0.5 |  |
| 6 | 车外板与内板法向距离 | ±1.0 |  |

* + - * 各阶段驾驶室（含皮卡货箱）尺寸控制精度

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **开发阶段** | **白车身功能尺寸合格率** | | **白车身全尺寸合格率** | | **备注** |
| **±1.0mm** | **±1.5mm** | **±1.0mm** | **±1.5mm** |
| 1 | PPV | 75% | 80% | 65% | 70% |  |
| 2 | PP | 80% | 85% | 70% | 75% |  |
| 3 | P | 85% | 90% | 75% | 80% |  |
| 6 | SOP | 90% | 95% | 80% | 85% |  |

**4.1.2产品焊接质量要求**

* + - * 焊接质量标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **标准名称** | **标准** | **备注** |
| 1 | 螺柱焊接质量 | M3374-2009电弧螺柱焊接头质量保证 |  |
| 2 | MIG/MAG焊接 | JG56401-86电弧焊技术条件 |  |
| 3 | 点焊质量 | QZZ30025-2019点焊技术条件 |  |

* + - * 各阶段焊接质量要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **开发阶段** | **白车身强度** | | **备注** |
| 关键焊点 | 全车焊点 |
| 1 | PPV | 90% | 85% |  |
| 2 | PP | 100% | 99% |  |
| 3 | P | 100% | 99% |  |
| 4 | SOP | 100% | 99% |  |

#### 4.2夹具设计要求

**夹具设计总则：**

**本次招标由于新一代卡车车型较多，项目实施过程中不允许出现皮卡和卡车的夹具共用情况，投标方应根据招标方提供的数据及工艺信息认真分析，在保证工艺可行和焊接质量的前提下，减少夹具类型，投标方推荐的夹具数量见附件6：新一代汕德卡驾驶室自动焊接生产线（皮卡并线）项目预估卡车车型工装夹具汇总和附件7：新一代汕德卡驾驶室自动焊接生产线（皮卡并线）项目预估皮卡车型工装夹具汇总。如果投标阶段投标方考虑皮卡和卡车存在夹具共用的情况，后期执行阶段一经发现，将按照招标方的要求进行拆分，新增的夹具费用将由投标方自行承担。**

4.2.1焊装夹具应满足产品结构、工艺和生产纲领的要求，夹具应有合理的定位夹紧机构和支撑装置，保证组件定位可靠，焊接质量稳定。

4.2.2夹具底座板应涂防飞溅漆，底座板上平面应加工有基准线和基准孔。

4.2.3当定位销与车身坐标系之间有一定角度（大于5º时）、定位销不垂直于底板、定位孔不可见或者为了方便上件/取件时，设计为伸缩销。

4.2.4夹具的定位基准应以招标方提供给的产品图GD＆T和RPS信息为基础，并保证前后工序夹具定位系统基准统一。为更有效地保证产品定位稳定，根据实际情况可以增加相应的定位机构，但必须经招标方认可。

4.2.5夹具的最终设计应保证焊接的通过性及操作性。

4.2.6夹具应有完善的装配定位基准，便于夹具制造、装配、调试和维修。

4.2.7夹具设计应充分考虑操作方便和安全可靠、维护修理方便，应保证焊接、装卸工件方便，使焊接件处于最佳焊接位置，夹具设计在保证工艺要求和刚度的情况下结构应简单合理。

4.2.8夹具图纸图面应符合招标方要求，夹具总图应有详细的夹具零件清单（或单独编制）、气动原理图、电控原理图、夹具安装图和三维图纸（电子版CatiaV5R20），PD/PS等，夹具设计图必须完整、正确。二维图纸应有三个方向的坐标线（间距为100mm），夹具设计图应反映出各定位尺寸、升降装置置、尺寸和支撑面型面尺寸。

4.2.9夹具设计图纸制图采用中国制图标准或ISO制图标准，文字采用中文简化字；规格和单位采用中国工业标准或ISO国际标准。

4.2.10外购件按照招标方要求采购。外购件要求使用外购件厂家标准零件。

4.2.11定位销采用可拆卸结构。凸焊螺母孔尽量不作定位基准孔，如用作定位基准孔必须保证不影响后序工位的装配焊接，且前后工序应尽可能基准统一。

4.2.12夹具定位面、支撑面、垫片、夹紧块、挡块、基准销连接方式：长度小于60mm时采用两销一螺方式，长度大于等于60mm时采用两销两螺的方式；定位销上应有防焊渣保护装置。

4.2.13标准支撑面和压紧面尺寸为19mm×19mm，并做倒角处理。

4.2.14夹具材料选用标准：

* BASE板：Q235。
* 胎模：GGG70L，工作表面需要进行热处理（激光热处理），表面硬度达到HRC55-62，硬度深度0.8mm-1mm，表面光洁度要求Ra=0.8μm。
* 连接块：45#钢。
* 定位块、支撑块：42CrMo，局部淬火处理HRC45-50，发黑，位置度±0.2mm，并做倒角处理。
* 连接臂：Q235。
* 限位块：20Cr；渗碳淬火深度0.8-1.2mm，表面防锈处理；硬度要求HRC58-62。
* 定位销材料采用：42CrMo，表面防锈处理，硬度要求：HRC55-60。

4.2.15需要多位置进行焊接的夹具，应设有旋转机构。

4.2.16垫片厚度规格要求：出厂后厂家提供垫片规格为：2+1+1+0.5+0.5，处理方式：发黑。

4.2.17夹具的夹紧装置原则以气动夹紧为主，简单单体夹具（夹紧点少于3处）可采用手动夹紧，原则上不采用手持夹具。

4.2.18当BASE台面小于800mm×800mm时，底座加强筋选用10#槽钢；当BASE台面小于1600mm×1600mm时，底座加强筋选用14#槽钢；当BASE台面大于1600mm×1600mm时，底座加强筋选用16#以上的槽钢；底座周边槽钢开口向外，中间加强筋用槽钢间距不宜大于1000mm。槽钢要求井字排布，间距600mm。

4.2.19为了便于测量，BASE板应设置FARO的放置位置，BASE板外形尺寸超过1500×1500时，加工坐标两个方向的基准槽，基准槽位置应设置在坐标整数值、便于测量（或坐标中心位置）。

4.2.20夹具操作高度800mm，底座轮廓应尽量与工件轮廓相似，不要有突出角，并尽量往里收，方便工人接近作业位置。手工夹具，为了不影响操作者的作业，地脚支架应设在夹具的内侧。

4.2.21夹具结构设计时，应充分考虑保证夹具具有足够的强度和刚度；应保证制件在夹具内能以最有利的顺序组焊，并保证焊接时防止制件的变形，包括热影响的变形。必须保证定位端部（夹具基准）的刚性。使用10Kg的力向下压时，定位端部的变形量应该在0.1mm以下。作用力的方向取决于车身零件的定位方向，即装配车身零件时的受力方向。

4.2.22所有气缸要带有缓动装置，气阀等元件装有消声器。

4.2.23应充分考虑易磨损件的拆换方便，以利于夹具修理。

4.2.24气缸运动不得有干涉、不得碰伤制件、避免伤害操作人的身体、动作应平稳、可靠。

4.2.25焊装夹具所有基准销（主基准销除外）、基准块、支撑面、垫块、夹紧块、挡块，均为可调，调整量为5mm；带台阶定位销可三个方向调整，不带台阶定位销与基准块可两个方向调整。基准销固定方法原则上使用螺纹销，如果空间狭小，可以使用顶丝销。定位销本体采用防转结构。

4.2.26操作按钮要求双手按钮，安装在夹具上。焊装分总成夹具安装移动脚轮，并设有刹车、调水平装置。

4.2.27焊装夹具应以通用气动夹紧为主，考虑互锁、防错等装置，同时各夹紧点设互锁装置。如焊接完成后，有任何一个夹紧器不打开或基准销没有退回，举升机构不能举升和整个自动搬运线不能动作。

4.2.28导轨要求有飞溅防护装置，防护装置要方便维修。

4.2.29螺柱焊、弧焊等夹具要求有接地线装置。

4.2.30夹具的涂色要求：合同签定后由买方提供颜色样本。

4.2.31基准面、基准销等定位基准块应采用相应热处理，BASE板等大的钢结构应采用退火处理以消除应力，组装后用三坐标测量。验收时，必须提供BASE板热处理记录。

4.2.32夹具精度要求：

* BASE板平面度：0.1/1000mm；
* BASE板坐标线刻度公差：±0.05mm；
* 主基准面形状公差：±0.10mm；
* BASE基准孔与基准面的公差为±0.05mm，加工精度为+0.00～-0.05mm；
* 基准销位置公差：±0.10mm；
* 基准销表面光洁度：Ra1.6；
* 基准销的外径公差：直径（公称直径-0.1mm）+0.00~-0.05mm；
* 基准销的有效长度：3~5mm；
* 基准面之间的精度允许±0.1mm，测量面之间的精度允许±0.2mm。

4.2.33下列情况之一时，必须给夹持臂配用限位块：

* 夹持臂上有基准销时；
* 夹持臂压头作用于斜面上时；
* 夹持板太长时（长度＞250mm）；
* 有侧向压紧动作时；
* 夹持板整体太重时；
* 夹持臂悬空时；
* 夹持臂夹持于外板表面时；
* 夹持臂夹持于外板斜面时（角度＞150）；
* 夹持臂有多点夹持面时；
* 夹紧板的产品接触面全部达到80%。

4.2.34焊装夹具设计时汽车覆盖件的外表面有防止出现焊点压痕的保护措施，保护板的材料选用CuCr1Zr(铬锆铜),其有效板厚10～12mm。

4.2.35对刚性较差的大型零件应考虑工件举升机构，举升机构支撑块材料为聚氨脂（HRC60—80）；采用一体式举升机构，上升端、下降端碰到限位器都应停止。

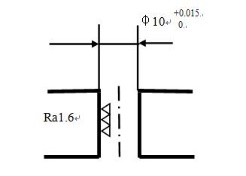
4.2.36对不便于施焊的焊点应设计焊枪导向机构，保证焊接点的准确位置，焊枪导向块的材料选用MC尼龙。

4.2.37有弧焊工艺的弧焊夹具靠近弧焊部位的定位面、定位销、压紧块材料采用CuCr1Zr(铬锆铜)。螺柱焊定位导套材料采用不锈钢。

4.2.38基准BASE的网格线和基准孔：网格线应与产品设计的坐标线对应。网格线的深度、宽度均为0.3mm～0.4mm，其间距为200mm。网格线和基准孔都应以坐标标识出来（都应标出三维坐标值）。为了便于测量，夹具基准孔在平台上的位置不应与其它装置干涉，夹具基准孔的位置、数量3处以上，间距1200mm以内，具体位置、数量在图纸会签时确定。基准孔坐标要求打码在基准孔附近，并对基准孔进行防护。

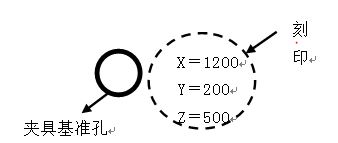
4.2.39夹具基准孔的尺寸、精度：

* 夹具基准孔的直径以及公差为Ф10mmH7
* 夹具基准孔间的相对位置公差±0.02mm



4.2.40保护盖交货时，夹具基准孔中应装入Ф10mmL30mm的销，装上保护盖。

4.2.41标识在夹具基准孔的旁边打上夹具基准孔的位置标记。



4.2.42焊接夹具的气管应该配置在夹具平台的上面或侧面，禁止在平台的底面配管。气管要有铝制标识，外漏气管进行防护。

4.2.43夹紧器应该垂直夹紧在车身零件上，不能垂直夹紧时，角度应控制在5度以内。

* 夹紧时，夹紧臂的横向摆动为0.5mm以内。
* 夹紧角度超过5度，横向摆动超过0.5mm时，需设夹紧器的限位机构。

4.2.44所有定位销、内六角螺栓应装有保护盖。所有安装螺母应防松,到厂前所有紧固件必须有紧固标示。

4.2.45承包商制造的焊装夹具应符合车身技术部认可的标准或规范，以及设计图纸和设计任务书的要求（除车身技术部提出的特定要求外），各种动作可靠。

4.2.46夹具材料的变更应优于原设计规定的材料,经设计人员认可并办理有关更改手续后,由车身技术部确认。

4.2.47夹具零件加工质量和总成装配质量应作好详细检测记录。

4.2.48焊装夹具装配完成后，必须经过零部件试装，试装中发现的夹具缺陷应及时进行调整，并做好详细记录。

4.2.49为了确保夹具的装配质量及精度检测的方便，应注意以下几项：

* 在夹具装配前，应对夹具BASE进行精度确认，并作好记录。
* 在对定位、夹紧和支撑型面进行测量之前，被测件型面R部位的夹角和棱边都应保留，以便给测量工作带来方便，待测量完毕后，车身技术部和承包商验收签字，将上述尖角或棱边修圆。

4.2.50所有焊接件消除应力后进行加工。

4.2.51焊装夹具上应安装标牌，在标牌上应标有总成件名称和编号、焊装夹具名称和编号、制造厂名和制造日期，质量和轮廓尺寸。

4.2.52自动点焊机座需有绝缘措施。

4.2.53外购件采购时,应有产品合格证。气动元件和其它外购件、标准件入库前也应经过验收并记录。

4.2.54焊接结构件（含热处理后），必须经过喷砂、打磨清理，合格后涂上底漆，发送加工或装配。

4.2.55基准BASE板加工后，厚度不小于30mm，BASE的槽钢和钢板焊前应校平，焊后应经退火和校平后再进行机加工，加工好后，台面进行油封。

#### 4.3抓手设计要求

**抓手设计总则：**

**本次招标由于新一代卡车车型较多，项目实施过程中不允许出现皮卡和卡车的抓手共用情况。如果投标阶段投标方考虑皮卡和卡车存在抓手共用的情况，后期执行阶段一经发现，将按照招标方的要求进行拆分，新增的抓手费用将由投标方自行承担。**

**4.3.1搬运抓手**

搬运抓手主要用来实现简单的将零部件从A点搬运至B点，并保证传输过程零件无相对滑动。

4.3.1.1使用标准八角管铝型材作为框架结构。

4.3.1.2含有模块化的抓手部件、吸盘、定位销和传感器的标准化应用。

4.3.1.3根据图纸安装吸盘和接近开关传感器，并根据零件校准。

4.3.1.4通过管材及紧固件实现可调节功能。

4.3.1.5保持标准孔尺寸；因此必须在八边形管（轮廓）和连接紧固件中间至少有一个排成直线的孔，且用装配销能够锁住。例外情况必须在设计评审时候决定。应该被固定在正确位置后，释放装配过程使用的定位工具。然后，测量抓手，盖上内八角螺栓帽。

4.3.1.6定位销（固定的或者可收缩的）数量应该在设计评审时确定。一般情况下，主要部件应该有两个定位销。

4.3.1.7可收缩销被用于下面所列情况：

* 两个定位孔不相互平行；
* 零部件不稳定。

4.3.1.8如果多个零件同时定位，在设计评审时候确定小零件是否需要定位销或者只用型面块就足够了。

4.3.1.9定位销：销直径=(孔径-0.3mm)伸缩销旁需要有支撑块自动从料箱抓料抓手。

4.3.1.10允许组件位置有±3mm误差。

**4.3.2工艺抓手**

4.3.2.1带有导向或者定位零件的抓手，用于焊接、冲铆和涂胶等工艺。

4.3.2.2使用标准八角管铝型材作为框架结构。

4.3.2.3使用可调节模块的抓手零件。

4.3.2.4使用标准夹头和定位销设计。

4.3.2.5定位销：用依照“机械设计标准”的标准销，销直径=（孔径-0.2mm）

4.3.2.6保持标准孔尺寸，因此必须在八边形管(轮廓)和连接紧固件中间至少有一个排成直线的孔，且用装配销能够锁住。例外情况必须在设计评审时候确定。

4.3.2.7在装配时，八角形管和圆管应该被固定在正确位置后，释放装配过程使用的定位工具。然后测量抓手，盖上内八角螺栓帽。

4.3.2.8通常来说，一个主要部件应该有2个定位销。

4.3.2.9如果有多个零件，定位销（固定式和可伸缩式）的数量应该在设计评审时确定。

4.3.2.10可收缩销被用于下面所列情况：

* 两个定位孔不相互平行；
* 零部件不稳定。

4.3.2.11如果多个零件同时定位，在设计评审时候确定小零件是否需要定位销或者只用型面块。

4.3.2.12定位销结构需要有垫片调整。

4.3.2.13与其他部件的干涉距离至少保持在10mm以上。

4.3.2.14抓手到焊枪电极帽或者工艺部件的距离至少保证5mm以上。

**4.3.3定位抓手**

4.3.3.1用于定位焊的定位抓手（GEO抓手），机器人将GEO抓手搬运至车身，抓手被锁定在车身工装上，抓手夹紧未焊接的散零件，机器人抓手抓住被夹头夹紧的未被连接的零件固定在工装上。

4.3.3.2遵循机械设计规定，按普通定位工装标准设计，非标钢框架结构。

4.3.3.3必须测量整个抓手并提供测量报告。

4.3.3.4可垫片调整。

4.3.3.5销径=(孔径-0.1mm)。

4.3.3.6定位销（固定式和可伸缩式）的数量应该在设计评审时确定。

4.3.3.7标准：主要部件应该有2个定位销。例如：如果两个孔不平行则使用1个固定式定位销和1个可伸缩销，如果零件不稳定则使用2个可伸缩销。

4.3.3.8在测量后（包括测量报告+销固定），盖上内八角螺栓帽。

4.3.3.9输送及精确定位（精度与GEO工装一致）。

#### 4.4气动元件

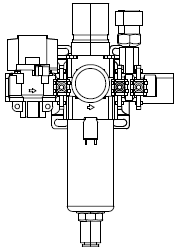
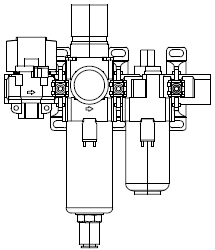
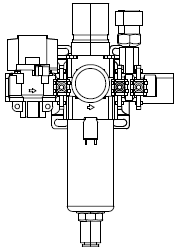
**4.4.1气路设计规范标准**

**4.4.1.1系统安全性要求**

* 设备终端气源处理元件之前必须安装截止阀，截止阀安装位置必须保证无遮挡，且必须能够实现手动锁定。
* 气源截止阀、压力控制阀和流量控制上必须具备可靠的方法锁定当前的设置。
* 压缩空气进入设备之前应先通过压力传感器进行监控，确保压力在设备要求的安全范围之内。
* 设计时应考虑在任何情况下切断气源后，产品、机构等因各种原因导致的任何可能动作。对于存在安全隐患的位置，必须通过锁定机构等保持原位。
* 焊接强磁环境下，应选用合适的耐强磁气缸及磁性开关。
* 启动设备时，要注意防范气缸急速动作而造成安全事故，应独立配置缓慢启动阀进行控制。
* 气管应采纳管夹、扎带等摆动限制措施，以避免气管干涉机构动作，同时防止气管异常脱落时不会随意摆动。
* 有气动元件的外置排气口的场合，应安装消音器。对于特殊高压排气等工位，应该进行必要遮盖以防止产生伤害。
* 必须使用双层耐燃气管，阻燃性必须符合UL-94标准V-0。弧焊工位建议采用三层阻燃气管。
* 气管接头、调速阀等全部采用阻燃性树脂或金属材质。
* 气动系统声音不得超过85分贝。

**4.4.1.2气源处理设计要求**

* 设备前端气源处理系统应保证进入设备的气源质量，终端压缩空气等级应高于ISO8573-1标准5.4.3级或GBT13277-91标准3.4.3级以上，即粒子尺寸≤5μm，压力露点值≤3℃，含油等级≤1mg/m3。
* 气动系统设计时，应使用免润滑的元件。除非有特殊要求（如调整线气动工具润滑），气源处理元件无需配置油雾器。
* 整个气动系统的设计使用压力应在0.4MPa至0.6MPa之间。个别工位压力不足或要求使用更高压力时，可使用增压阀。
* 所有文件和设备标签上应标明使用压力范围，且在压力表内部或表面用颜色等进行区分。
* 所有压力表必须外置可拆卸，便于定期检查和校准。
* 选用压力表时，压力表的使用量程应比最高指示压力低20%左右。
* 气源处理单元配置推荐：
* 手动夹具配置：残压释放阀、过滤减压阀、分气模块；
* 气动工具配置：残压释放阀、过滤减压阀、油雾器。



手动夹具三联件气动工具三联件

**4.4.1.3控制元件设计要求**

* 控制元件和调节元件应该位于机械外部的明显位置，便于后期维护操作。
* 所有电磁阀都必须带有指示灯，以显示电磁阀线圈上电情况。
* 所有电磁阀需要具备手动按钮，以便在必要时通过手动操作实现电磁阀切换。
* 所有主线工位必须采用阀岛控制（除停放架）。
* 阀岛集装阀采用右侧进气方式，超过6片阀增加左侧进气排气模块。
* 阀岛集装阀消音器必须水平或者竖直向下安装，不可倒装或倾斜。
* 阀岛集装阀支持集成单独调压、供气、排气功能等。
* 阀岛使用符合招标方要求的电气系统总线通讯协议。
* 阀岛控制模块外壳必须接地，接地线材料宜使用铜编织。
* 阀岛控制模块最多携带8个输入/输出模块。
* 阀岛中有未使用接口的场合，应用防尘防水盖覆盖处理。
* 阀岛安装部分必须带有防火帘。
* 阀岛要求金属外壳，防护等级IP65。

**4.4.1.4真空元件设计要求**

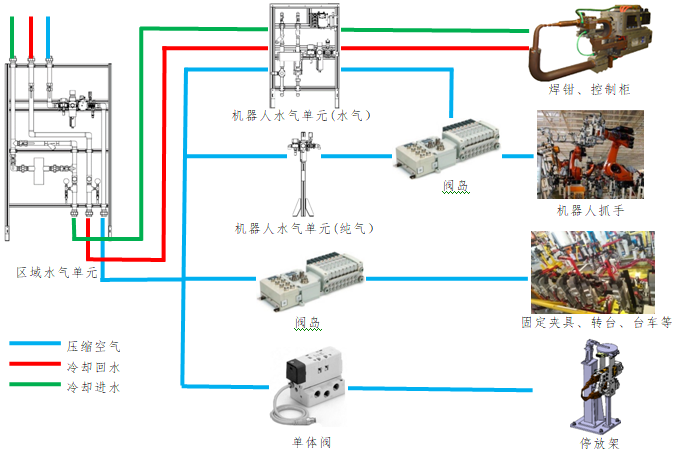
* 真空发生器的供给气源应有净化措施，空气洁净、不含油雾。
* 真空发生器的供给压力应设置在0.4至0.45MPa之间。
* 真空发生器与吸盘之间连接管应尽量短而直，连接管不得承受外力（管与接头要求使用同品牌供应商，以保证气密性）。
* 真空发生器排气口处必须无阻碍，使用时不能堵塞，以免影响真空发生器性能。
* 真空回路必须设置真空压力开关，以便随时监控真空压力变化，防止各种原因使吸盘真空度未达到要求而导致工件未吸附或跌落。
* 真空回路中真空压力开关之前必须加装过滤器，防止劣质空气质量对元件造成损害。
* 优先选择集装式真空发生器，集成真空压力开关、真空供给&破坏阀、过滤器、节能等功能。
* 真空发生器应与吸盘一一对应，若单个真空发生器需要同时带多个吸盘，必须选用带单向阀的真空吸盘。

**4.4.1.5气缸设计要求**

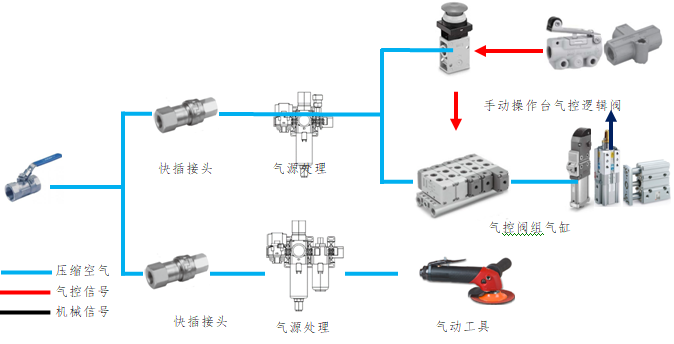
* 焊接环境有较多灰尘和焊渣，推荐选用带强力刮尘圈气缸。
* 气缸活塞杆应不承受任何横向负载和偏心负载，有横向负载时，活塞杆应加导向装置，或选用带档杆气缸等；有偏心负载时，活塞杆前端与负载必须使用浮动接头或万向节。
* 安装耳环式和耳轴式气缸时，应保证气缸的摆动和负载的摆动在同一个平面内。
* 根据气缸使用环境选用合适的缓冲方式或装置，确保气缸运行顺畅无憋气和反弹现象。
* 气缸的安装形式和安装位置合理，易于更换，缓冲阀和磁性开关等应留出适当调整和维护空间，保证可维护性。
* 在防止下落等有要求的工况下，为确保安全，气缸必须带锁紧功能。
* 带锁气缸解锁前，务必将气缸、电磁阀等调整至安全状态，防止解锁后急速动作导致事故。
* 夹紧气缸应带自锁结构，以确保在失去工作气压时工件仍处于夹紧状态。
* 焊装工艺不建议使用无杆气缸，若必须使用，无杆气缸的安装应该远离污染源并采取表面防护措施，如防尘罩。
* 夹紧气缸使用注意事项：
* 夹紧臂打开/夹紧动作时间在1秒以上(夹紧缸进气/出气口必须配置调速阀)；
* 夹紧臂前端负载设置必须在产品要求范围内。
* 销钉气缸使用注意事项：
* 偏心定位需要在产品要求范围内使用；
* 根据磁场环境选择合适的磁环及磁性开关类型。
* 锁紧气缸使用注意事项
* 锁紧类型有单向、双向之分，使用单向锁时要明确锁紧方向；
* 锁紧单元采用通气解锁，务必确认锁紧控制气路是否合理。

**4.4.2管路连接示意**

**4.4.2.1自工工位管路连接示意**

****

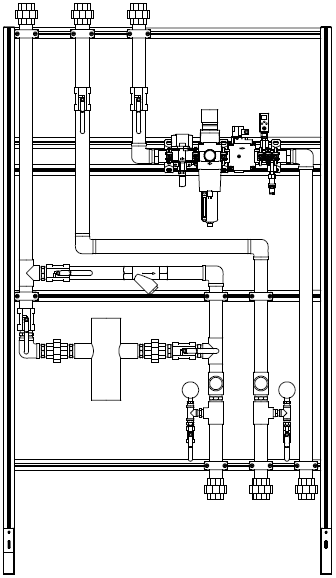
**4.4.2.2手工工位管路连接示意**

****

#### 4.5水气单元

**4.5.1区域水气单元HIP**

* 每套PLC控制区域标配一套或两套区域水气处理单元，标配IP67等级的总线模块，通过**PROFINET/以太网/同等通讯协议**总线与PLC进行通讯。
* 各种流量、温度、压力检测装置应自带实时值数字显示功能。
* HIP尺寸及管路配置说明：
* 整体尺寸：2090×1200×200mm；
* 地脚螺钉孔：φ13mm×4；
* 进出口螺纹G：11/2，管路采用优质镀锌钢管；
* 顶部、底部管路宽度不超过400mm。
* HIP气路配置说明：
* 手动截止阀：手动通断开关，并施放残压；
* 过滤减压阀：调节气压，过滤精度5μm；
* 软启动阀：电控通断开关，防止气缸快速动作；
* 压力传感器：监测气压，并提供异常报警信号；
* 分气模块：提供分支气路，以便现场调试维护。
* HIP水路配置说明：
* 进水管路配备大流量的篮式过滤器和Y型过滤器，过滤精度80μm，滤芯可重复利用；
* 进水、回水管路配备水压表，用颜色标识使用水压范围，目视化管理；
* 进水、回水管路配备水温计，目视化管理；
* 进水、回水管路配备旁支分路，以便现场调试维护；
* 水单元具有水路中气泡排除等功能。



水路部分

气路部分

区域水气单元

**4.5.2机器人水气单元RIP**

* 机器人与RIP单元采用**PROFINET/以太网/同等通讯协议**总线通讯形式。
* 每台机器人（焊接及搬运）应标配一套机器人RIP处理单元，标配IP67等级的总线模块。
* 水气单元流量、压力检测装置应自带实时值数字显示功能，并能够将检测信号输出至机器人，用于后续处理。
* 软管颜色要求：进水管为绿色，回水管为红色，压缩空气主回路为蓝色（用于焊接或其他应用），压缩空气辅回路为黑色（用于焊接辅助行程或气伺服）。
* 硬管颜色可为金属本色，并在明显位置用相应颜色标明流动方向及用途。
* RIP尺寸及管路配置说明：
* 纯气款整体尺寸：800×310×245mm；
* 纯气款地脚螺钉孔：φ13mm×3；
* 水气款整体尺寸：900×600×286mm；
* 水气款地脚螺钉孔：φ13mm×4；
* 进出口螺纹：G1/2，管路采用优质镀锌钢管。
* RIP气路配置说明：
* 手动截止阀：手动通断开关，并施放残压；
* 过滤减压阀：调节气压，过滤精度5μm；
* 压力传感器：监测气压，并提供异常报警信号。
* RIP水路配置说明：
* 包含水流量控制元件，便于水路通断；
* 进水管路前端配备用于次级水质过渡的Y型过滤器，过滤精度80μm，滤芯可重复利用；
* 进水管路后端配备常闭两通阀，实现断电断水；电极脱落后，水流应在1-2秒内关断；同时，系统报警，机器人停止动作；
* 进水回路应带有电子式流量监测装置；
* 回水回路应带有压力电子式流量监测装置；
* 回水管路配备水路平衡阀，稳定冷却水流量；
* 回水管路配备单向阀，防止抽水时逆流。
* RIP阀岛配置说明
* 配备数字输入模块；
* 配备EX245/EX600总线单元，采用招标方通讯协议；
* 配备电磁阀，用于控制抽水缸动作。

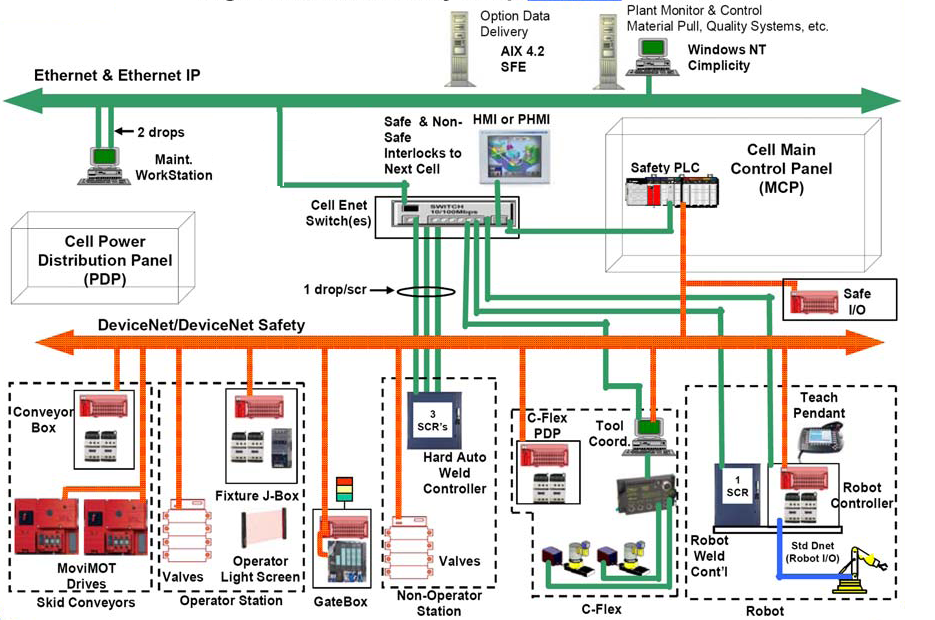
#### 4.6电气控制系统

**4.6.1通用要求**

* 自动化系统安全等级满足SIL3级要求。
* 自动化系统满足生产工艺节拍并稳定可靠运行。
* 所有设备的安装位置必须易于调试和维护。
* 承包商应提供2台便携式编程器,预装正版系统软件及PLC编程软件。
* 所有购买的设备都需要原厂家提供培训，培训内容如产品的结构、性能、使用要求、维护保养方法（包含焊接控制器、电极修磨器、涂胶机、螺柱焊机、焊枪、工具快换装置、变频器、机器人、PLC等）。
* 所有设备都需要提供调试维护用设备工具（编程设备、专用工具等）。
* 所有控制柜的摆放需要留出维修空间，不影响物流和占用通道。
* 所有焊接飞溅可能涉及的模块、电磁阀、水气电缆接头等都应有防保护措施，且措施得当、合理，保护严密周到。阀岛应有箱式防护装置，需防水、防尘、防踩踏、防碰撞。
* HARTING插头四角应装有定位销。
* 光栅支架要选用原厂安装支架，再加装保护罩的形式，保护罩的大小要考虑支架调整的便利性。
* 防护等级IP67模块的预留接口要加装塑料盖防护。
* 禁止使用防护等级IP67的中继模块或具有中继功能的端子箱，所有电缆的外皮剥线不能过长。
* 在应用于操作且需要移动的场合，电缆必须是柔性电缆。
* 直线导轨必须装有防护，且防护装置防烫、防飞溅。
* 导线的横截面积必须符合国家标准，必须满足设备和电气元件正常稳定运转。
* 现场所有的安全设备（急停开关，安全门，安全光栅等）全部为双通道回路，直接接入安全模块，不允许现场串接。
* 光栅或激光扫描器：自动生产线的人工上件工位或人工工作区域应该使用光栅或者激光扫描器防护，不同的PLC安全区域之间也应设置安全光栅进行分区防护。
* 安全门：原则上每个机器人工位应在工位两侧分别配置安全门一套，安全门采用快插式接线、安全锁需带有挂维修锁功能和电磁吸合和放开功能，每个安全门配备红色柱灯。
* 紧急停止：每台机器必须有一个或几个紧急停止装置，所有操作员的控制台上都必须有这些紧急停止设备，并且在其它地方如果有紧急关闭的需要也可有这些装置。
* 传感器：所有到位开关形式为接近开关，所有极限开关形式为行程开关，所有焊接区传感器采用防磁防焊型，所有光电开关采用背景抑制功能型，且感应距离可调、暗通/亮通可调。检测工件等易碰撞部位传感器应为高强度防碰撞型，如金属或陶瓷材质。
* 所有需要识别车型等信息的线体前后必须配置RFID读写装置，支持**PROFINET/Devicenet/以太网/同等通讯协议**等通讯协议。
* 所有载码体需存储区至少500字节；写入次数≥10万次，读取无限次，数据存储时间≥10年；读写装置和网关达到防护等级IP67。
* 激光条码读写装置，要求光源抗干扰性≥7000Lux；可用于条码读取显示和参数调整。激光条码读写装置用于高速滚床、升降机等需要准确定位的设备，主要应用于机器人工位、上件工位、升降机工位等。
* 漏电保护器：对于照明、插座、工具用电源，电源回路需配置漏电保护器。
* 中间继电器：继电器在正常负荷下，电寿命不低于10万次。
* 光栅保护区域处需配置红色柱灯及复位按钮盒。
* 控制柜、HMI等重要控制设备的柱灯采用三色组合形式。
* 各系统均由各自独立的PLC控制并根据实际情况合理分配控制区域和系统PLC数量。
* 存在前后动作逻辑关系的各应用单元间必须具有可靠的机械互锁与程序互锁的关系，前后不能产生误操作，以免产生危险。
* 为缩短投入下款车型时的改造周期，一期电控设计时需考虑后期预留设备。
* 所有导线采用绝缘线鼻子压接，不能采用焊接。
* 所有设备（按钮、开关、电缆、阀岛、柜体箱体等设备）需要有标牌标识，便于维修。
* 每个电源柜柜体面板配置多功能远程智能仪表，具备与能源管理系统对接的功能。
* 机器人换枪盘具有节点通讯功能，与机器人控制柜进行**PROFINET/以太网/同等通讯协议通讯。**
* 所有变频器必须配置单独的操作面板，便于操作和维护。

**4.6.2通讯网络架构标准**

此网络架构中，一个控制分区应仅有一套PLC，可处理普通任务和安全任务。现场安全信号和常规信号均通过同一介质总线上传PLC，该总线上通过不同通讯协议机制同时传输常规控制信号和安全信号，可保证控制实时性和安全系统的安全等级。常规任务和安全任务通过PLC程序内部联锁来实现统一控制。通讯网络架构示意图可参见下图。



**4.6.3控制电源系统要求**

* 控制回路需配置隔离变压器。
* 各种电源的额定容量应大于计算容量的50%。
* PLC电源和PLC输入输出电源需从设备上端引入，PLC电源输入侧设置隔离变压器和滤波器。
* 总线如负载较大或分布较长，引起总线电源供应不足，电压降低时，需在总线远端配置分散电源，加强总线电源供应，以确保通讯稳定运行。
* 电气控制系统及元件能够适应工厂电网上的电压波动和脉冲干扰。
* 在电压干扰和掉电之后，被中断的程序必须能够重新启动运行。
* 电源系统的一相或两相掉电时，所有设备电源必须随之自动断开，如有必要则需加入带缺相保护功能的断路器。
* 在电源断电或设备急停时，为了避免设备损坏或人身伤害，不允许设备的任何运动执行部件还有任何运动。
* 电压下降到定值时，设备将自动停止运转，以免在有电压干扰的情况下，引起继电器释放造成受控制序列失控而损坏设备。

**4.6.4PLC控制要求**

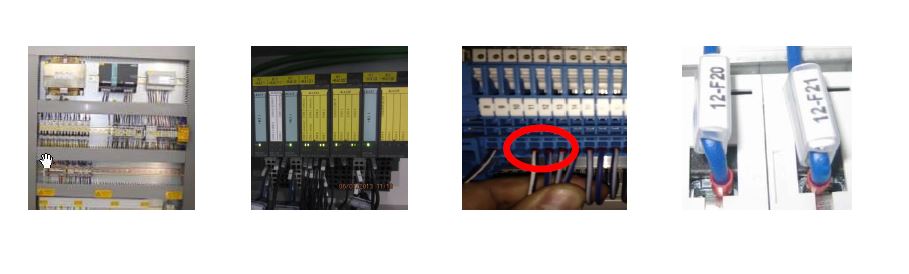
* CPU采用故障安全型，正常要求PLC存储器除正常程序、参数占用空间外，至少预留20%的存储空间。
* 每套PLC需单独配置以太网通讯模块，使设备层网络和监控层网络独立分开。
* 每套PLC最多接入16台机器人。
* 各PLC系统预留20%I/O点；设备正常运行时有运行信号灯显示，当出现异常故障时有相应的显示和报警。
* 要求预留至少2个PLC插槽留作备用。
* PLC处理器应具有备份存储功能，用户程序和数据可通过备份存储卡在控制系统掉电的情况下依然得到保持，对于安全控制程序，也必须具备程序备份存储功能，并可在系统上电后进行恢复。
* PLC须有线体总报警功能，线体任何工位报警均可触发总报警，总报警需体现声光报警。

**4.6.5总线要求**

* 现场总线采用**PROFINET/以太网/同等通讯协议**通讯协议，组成环网通讯。
* 安装在控制柜、驱动站、操作站内的模块选用IP20防护等级；
* 直接安装在现场的总线模块选用IP67防护等级。
* IP20防护等级远程总线站，要求每10个信号模块配置一块辅助电源并支持热插拔。
* 各现场总线模块最少应预留20%的I/O点。
* 各PLC系统内交换机，均应带环网冗余功能，交换机具有网管功能。

**4.6.6柜体箱体**

* 所有放置变频器的控制柜体、PLC控制柜必须安装自蒸发式侧装空调装置，其他控制柜体需要有冷却装置，所有的控制柜必须维持柜内清洁和温度在35度以下，所有控制柜体必须满足IP54等级要求。
* 每一设备主控制柜都装备一个机械方式操作的主开关并且应装有“主开关”（“MAIN SWITCH”）的符号标记。
* 只允许主开关锁定在接通状态（ON），主开关至少用一把挂锁进行保护。
* 控制柜内的所有线槽需采用防火材料，着火的情况下，不释放出有毒害气体。
* 控制柜、操作站及其内部的行线槽须具有20%以上的额外空间；电气元件布置有规律，导线都走行线槽，使槽内整齐不凌乱。
* 控制柜内的安装面板要被制造的足够大，需留有20%的进一步扩大空间。
* 所有控制柜内要有照明系统，门开则通，门关则断。
* 控制柜进出线方式为下进下出。
* 所有控制柜内要有220V的2+3孔插座。
* 照明设备和电源插座是单独由电路自动断路器进行保护的，电源来自主电源开关（NFB）的进线端。
* 所有配电柜、主控柜、变频柜需配备主控开，空开容量满足使用需求。
* 报警灯：主控柜、变频器柜及现场相应柜体应配有相应状态指示灯及声音报警器。
* 要严格按照E-plan设计图纸组装控制柜。
* 每个端子只允许连接一根导线，每个柜体预留20%的短接片。
* 注意电缆的区分（交流、直流、BUS），不允许有交叉。
* 线槽的开口要和元器件接口对应。
* 外部控制箱到主控柜要采用HARTING连接。
* 控制柜安装示范如下图所示：

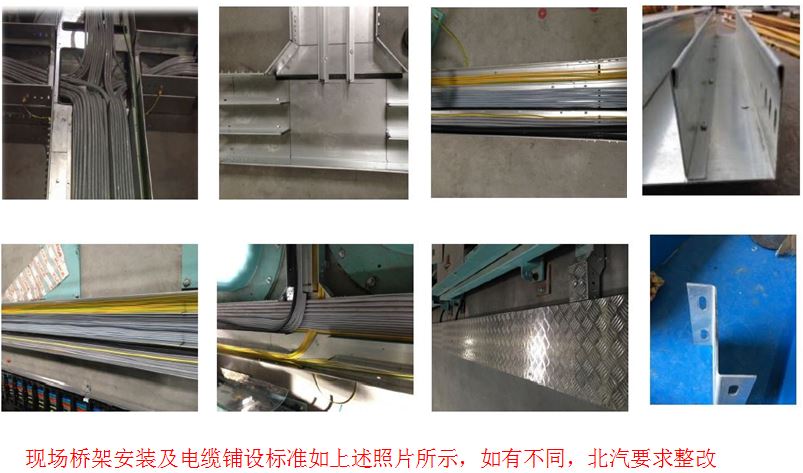


**4.6.7电缆规格**

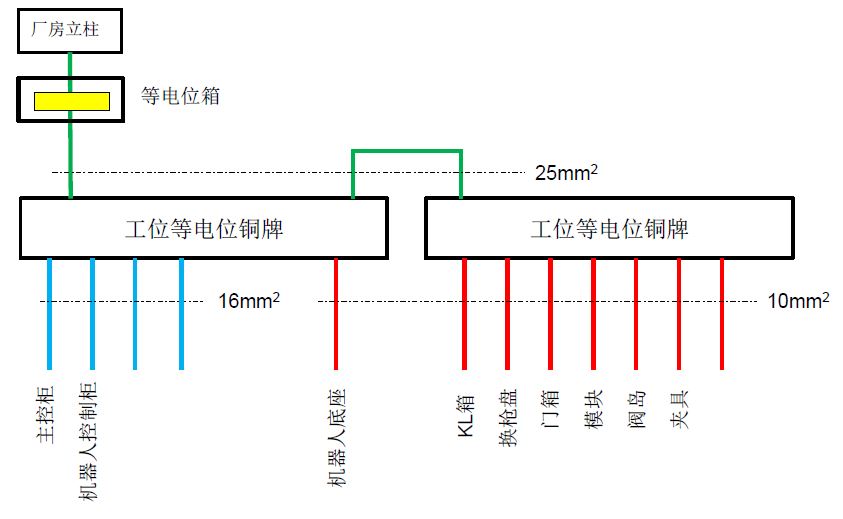
* 柜内电缆采用BVR线缆，普通动力电缆采用BVR或VVR，控制电缆采用KVVR或RVV，弱电压信号电缆采用KVVRP或RVVP，传感器和现场设备的连接线缆采用预铸电缆形式。
* 导线标称截面原则：
* 所有交流动力导线和电缆接线标称截面不得小于1.5平方毫米。
* 所有控制柜内控制信号接线标称截面不得小于0.75平方毫米。
* 现场电气设备控制信号接线标称截面不得小于0.75平方毫米。
* 可编程序控制器（PLC）输入输出接线标称截面不得小于0.75平方毫米。

**4.6.8现场施工规范**

* 桥架采用国内知名企业产品，材质为冷镀锌钢板，防锈性能良好，线槽桥架厚度2mm、盖板厚度2.5mm、隔板厚度1.5mm。所有区域盖板增加防滑铝板。
* 所有桥架需符合IP54防护等级。
* 桥架折边为180°，弯头、三通采用45°设计。
* 垂直桥架盖板要采用防坠落，里面电缆要采用电缆卡固定。
* 所有开口处要求保护，两头要采用封头。
* 控制电缆和导线应使用标准电缆，严禁使用单芯导线。
* 桥架应坚固可靠，不允许有任何变形，其支撑支架间隔不得大于3米。
* 桥架支撑离地5-10cm;
* 桥架盖板锁扣应采用焊接形式，扣紧后盖板不能有任何松动，锁扣布置间距不大于2米。
* 桥架连接处连接板两端，每端配置有不少于4个带防松螺帽或防松垫圈的固定螺栓。
* 动力电缆、控制电缆、信号电缆应按电气制造有关标准进行制造；动力电缆、控制电缆、信号电缆在线槽内应分槽布线，必要时信号电缆要穿管隔离并放置于线槽内，防止干扰。桥架内电缆不允许有分断。
* 现场设备接取电缆时，应留有一定长度的余量，以保证线缆端子部分烧毁或损坏需截取电缆时仍有余量。
* 现场所有线缆敷设时，需采用桥架或线管保护。桥架与控制柜、线管（钢管、软管）与桥架等接头应妥善处理（折边、打磨），以防对线缆和人员造成伤害，严禁出现毛刺、刃锋、尖峰。
* 所有桥架及金属线管的接地需可靠，接地电阻不大于4欧姆。
* 现场线槽中禁止走水管、气管，工位内水管、气管≥3m则需用硬管连接。
* 现场设备、工装都必须有单独地线连接，接地电阻小于4欧姆。
* 水管接头、气管接头、线缆接头、网络T型头、24VDC T型头采用国际知名品牌，配合快速接头连接。
* 自动线内设备，如气阀数量大于或等于3个则必须使用阀岛，小于3个使用IP67模块。
* 工位等电位铜牌安装在桥架侧边，采用螺丝连接。
* 主等电位采用25mm2的导线和厂房立柱连接（厂房立柱要做等电位箱），到主控制柜采用16mm2的导线连接，到现场夹具、阀岛、模块、设备、操作台等采用10mm2导线连接。
* 桥架需要等电位连接。
* 配线时PLC设备须单独接地。
* 配电施工要严格执行国家电气施工相关标准。
* 裸露在桥架外的电缆不能超过200mm。
* 桥架里不能有导线接头和端子或任何导线连接。
* 在门前1000mm、维修通道、楼梯口等不可以做桥架（除特殊情况要得到招标方同意）。
* 桥架安装要考虑维修方便，上方要考虑盖板打开的空间，桥架的铺设位置不能占用设备及设施维护空间。
* 桥架里不要有电缆余量。
* 电线电缆采用正确的线鼻子连接，不能有虚接。
* 电缆要整齐、正确的铺设在桥架内。
* 所有三通、接头、Harting等要固定在不宜踩踏、容易维修的地方（尽量固定在垂直面上、除特殊情况）。
* 焊接工位的模块、变频器等设备要做好防飞溅措施。
* 电缆要按E-plan连接、如有改动要经过招标方负责人允许并做好记录。
* 电缆连接要正确、整齐、符合标准。
* 5m以上传感器线在传感器侧增加一根1m的预铸电缆以便维修。
* 所有水平铺设在桥架内的电缆每间隔12.2m都要用电缆标签标注所连接设备的ID号，并使用捆绑带与桥架固定；垂直铺设在桥架内的电缆每间隔3m用电缆标签标注所连接设备的ID号，每间隔1m使用捆绑带与桥架固定；目的便于桥架内的所有电缆方便识别。
* 所有防水接头要拧紧，备用孔要加装堵头。
* 标牌要求：正确、可见、整齐、牢固、高度位置统一。
* 线槽上不允许安装和悬挂其他设备。
* 由控制柜到设备各部位的控制电缆必须布置在电缆槽内。
* 电缆铺设完成后，投标方在接线前必须检测和记录电缆绝缘阻值，相关记录应由双方负责人签字确认。
* 电缆选用时，截面积的设计在满足国家标准的基础上需预留不低于20％的余量。电路中的电压损失，不能超过用电设备额定电压值的5%。
* 线槽支架采用标准镀锌支架；弯头、三通、变径等过渡处必须采用标准件，不得切割、焊接。
* 桥架布线安装示范如下图所示：



* 等电位链接方案：



* 等电位安装示范：



#### 4.7机器人系统

**4.7.1机器人系统安装**

* 投标方负责机器人本体、控制柜和外围设备的采购、安装、接线及调试。
* 投标方负责机器人行走轴的安装调平工作。
* 投标方负责捆扎并标识所有的外露物，包括传感器、夹具、抓手和PROFINET/以太网/同等通讯协议站点等。
* 机器人手臂上应标出机器人编号，以便于在线边能够快速识别机器人。
* 所有的机器人控制器上也应标出对应的机器人编号。
* 机器人的工具安装法兰应具备绝缘层，该绝缘层集成在机器人腕上而不影响TCP并且在95%湿度和380V AC的情况下，能够绝缘10秒钟。
* 机器人手部安装法兰与工具之间的连接块由投标方负责。
* 机器人本体、机器人控制柜、现场铜牌采用三角形有效接地，线缆颜色为黄绿色、线径16mm2，机器人控制柜16mm²地线连接到配电柜PE铜排上。
* 投标方负责制作机器人控制柜出线线盘。
* 所有电气设备都配有铝制标牌。
* 机器人底座加工制作前需提供加工图纸，待招标方工程师确认后方可加工制作。
* 每台机器人配备1个示教器，示教器能够实现热插拔功能，便于调试。
* 机器人软件免费使用，无需定期进行再次授权。
* 机器人具备电子零点定位功能，其精度远高于肉眼零点定位的方式。
* 控制程序中机器人标识号与机体标识号一致。
* 机器人Payload不超出载荷的85%，以下是各单元岛推荐的机器人型号，投标方应参考零部件重量认真分析各单元机器人负载，如果出现投标阶段投标方考虑不充分造成负载不满足要求，在执行阶段需要更换机器人型号的情况，由此增加的费用由投标方自行承担。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **地板区域机器人型号:** | | **臂展** |
| 分拼搬运 | 负载360系列及以上 | 2830~3330mm |
| 总成搬运 | 负载500系列及以上 |
| 焊接机器人 | 负载250系列及以上 |
| **前围区域机器人型号:** |  |  |
| 搬运机器人 | 负载360系列及以上 | 2830~3330mm |
| 焊接机器人 | 负载250系列及以上 |
| **侧围区域机器人型号:** | |  |
| 分拼搬运 | 负载360系列及以上 | 2830~3330mm |
| 总成搬运 | 负载500系列及以上 |
| 焊接机器人 | 负载250系列及以上 |
| **门区机器人型号:** | |  |
| 焊接机器人 | 负载250系列及以上 | 2830~3330mm |
| 搬运机器人 | 负载360系列及以上 |
| **主线机器人型号:** | |  |
| 地板搬运机器人 | 负载500系列及以上 | 2830~3330mm |
| 总拼工位机器人 | 负载600系列及以上 |
| 补焊机器人 | 负载420系列及以上 |
| 弧焊机器人 | 负载210系列及以上 |
| 在线测量机器人 | 负载180系列及以上 |
| **后围区域机器人型号:** | |  |
| 分拼搬运 | 负载360系列及以上 | 2830~3330mm |
| 总成搬运 | 负载500系列及以上 |
| 焊接机器人 | 负载250系列及以上 |
| **顶盖区域机器人型号:** | |  |
| 焊接机器人 | 负载250系列及以上 | 2830~3330mm |
| 搬运机器人 | 负载420系列及以上 |

**4.7.2机器人调试**

投标方需进行的调试工作包括（不限于）——机器人负载的测量、空间监控功能、机器人与外围设备的通讯、碰撞检测功能、相应软件配置、机器人6轴法兰中心点的标定、机器人各工具中心点的标定、机器人基坐标的标定、机器人干涉区的制作、服务程序、维修程序、应用程序、编制机器人报警信息等。

**4.7.3机器人点焊设备**

* 机器人与焊接控制柜采用**PROFINET/以太网/同等通讯协议总线通讯**形式。
* 焊接控制柜自带独立远程通讯模块。
* 焊接控制柜由焊接配电柜进行供电。
* 焊接控制柜有单独地线连接到现场铜牌进行有效接地，线缆颜色为黄绿色、线径16mm2。

**4.7.4机器人涂胶系统**

* 机器人与涂胶系统采用**PROFINET/以太网/同等通讯协议总线通讯**形式。
* 涂胶控制器、涂胶加热柜由现场配电柜进行供电。

**4.7.5机器人螺柱焊**

* 机器人与自动螺柱焊接柜采用**PROFINET/以太网/同等通讯协议总线通讯**形式。
* 机器人螺柱焊接柜自带远程通讯模块与机器人进行通讯。
* 自动螺柱焊接柜由现场电源柜进行供电。
* 每个螺柱分别采用一套螺柱焊程序。

**4.7.6软件编程**

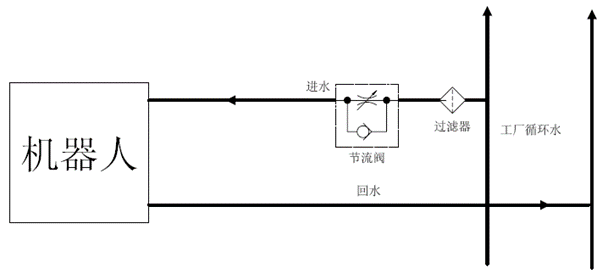
* 电气绘图软件采用Eplan2.2版本及以上。
* PLC编程、组态软件采用TIA Portal V15或更高版本及以上PLC的编程软件。
* PLC编程采用西门子SICAR标准程序或知名的国内汽车厂焊装应用的标准程序。该程序标准由供应商推荐，经招标方书面认可后才能在此项目中实施。

**4.7.7电极修磨器**

* 电极修磨器应从电源柜中单独引用电源，在修磨电机附近安装断路器。
* 机器人与电极修磨器采用**PROFINET/以太网/同等通讯协议**总线通讯形式。

**4.7.8工具快换装置**

* 机器人快换装置应能够通过150万次循环测试，并提供快换装置可靠性证明。
* 工具快换装置的可靠性指标MTBF（平均故障时间）不得小于1800小时，MTTR(平均修复时间)不得大于20分钟。
* 机器人与工具快换装置采用**PROFINET/以太网/同等通讯协议**形式。
* 工具快换装置水、气、电模块配置必须满足现场需求及最终节拍工艺需求。
* 标称有效载荷大小根据现场实际应用选取。
* 必须有接近开关直接检测锁紧系统的活塞位置显示锁紧与松开状态。
* 机器人快换装置应使用模块化设计，模块化包含传感器、定位销、电气接头模块、水气接头模块、通讯模块等。
* 工具快换装置应配防尘盖且板材质要求轻量化，如铝盖板。盖板四周要有软质防飞溅密封条。
* 工具快换装置上的所有螺栓应具有防锈功能。
* 工具快换装置的锁紧机构部件必须采用高强碳钢或铝合金材质，锁紧机构部件接触水后不发生锈蚀。
* 工具快换装置在气体压力丢失或急剧降低的情况下，应能通过自身的锁紧机构来保证工具于可靠的锁紧状态，工具不能掉落。
* 必须有至少两个接近开关检测是否已连接工具端，接近开关集成LED显示功能，方便现场人员快速识别状态。
* 连接机器人的法兰必须符合ISO9609-1标准，且应保证能够满足项目的实际需要。
* 在非正常状态下，可以通过手动操作来实现主盘与副盘的分离。
* 工具快换装置应该在水平方向和竖直方向均可进行工具的放置。
* 工具端应该装有悬挂于工具支架的装置。
* 提供专用示教工具，减少调试机器人位置时的示教时间，提高工作效率；随设备应提供至少一套示教工具，以便于招标方定期校准。
* 所使用的水、气、电单元模块能实现在不同载荷换枪盘之间的互换使用，各单元模块的功能部件也可以实现单独更换。在后续项目改造时，只需要更换单元模块可以实现换枪盘匹配不同品牌的机器人、执行工具和不同控制方式。
* 电气接头模块：
* 电接头插针应该具有良好的接触面积和在频繁拔插下的使用寿命。
* 插针和电接头可以方便的进行更换。
* 至少100万次插拔寿命。
* 电信号单元和焊接电源模块机器人侧使用弹簧式信号针、工具侧使用固定式信号；信号针之间的为多点接触，尽可能避免接触不良。
* 焊接电源接头必须有接地功能，插针可以连接最小为25mm2的电缆，单个触点被损坏后能单独更换。
* 信号接头应装有保护总线通讯的信号屏蔽部件，能够满足项目的实际需要。
* 工具快换装置的工具侧与机器人侧应在锁紧后再通电或在脱开之前先断电，以避免模块插针在插拔过程中带电烧蚀，提高电气模块插针寿命。
* 水气接头模块：
* 水气接头应使用同一种接头，以便于维护。
* 冷却水接头应该使用12mm以上的通径，以便于焊枪拥有良好的冷却效果。
* 水气接头模块应至少含有2路水、1路气，且应能够通过更换模块升级为2路气。
* 冷却水接头应该采用无泄漏设计。
* 当换枪盘非水平安装时，换枪盘的水模块不能置于上方。
* 通讯模块：
* 机器人侧信号插头应为标准插头。
* 工具侧信号插头应为标准插头。
* 换枪盘能够支持安装集成气体电磁阀模块，允许机器人提供1路气即可让换枪盘实施锁紧/打开操作。简化机器人管线包与换枪盘的连接，降低故障率。
* 安全回路：
* 当工具端不在工具支架中时，应该有一个安全回路来防止机器人接受错误指令放开工具。
* 工具快换装置具备工具支架互锁功能，当执行工具离开工具支架，处于工作状态时，即使机器人控制器发出打开指令，或人为给出打开指令，工具快换装置也不会真正实施打开，只有当执行工具可靠的放置于工具支架系统时打开指令才可以完成。
* 使用环境要求：
* 提供经过50微米过滤器过滤的干净、干燥、无油脂的压力在4.5bar-6.8bar之间的压缩气体，推荐的使用气体压力为5.5bar。
* 2路水、1路气使用自密封式接头，需要在机器人进水管道中安装过滤器，最终提供给工具快换装置经过过滤器过滤的除锈软化水；如果循环水中存在杂质会损坏自密封接头组件中的橡胶密封圈，导致漏水，杂质进入焊枪后有可能会堵塞电极循环水管，造成电极过热；另外，在进水管道中安装节流阀控制进水的开、关（如下图）。



* 工具快换装置机器人侧突然断开工具侧时有可能会产生水锤现象，工具侧在断开后是一个自密封体，内部的水压会成倍剧增，在打开和下次锁紧时有可能会出现渍水现象。在进水管路中安装节流阀，当机器人工作完后断开进水、机器人从工作区域移至工具支架的这段时间可以让进水水压降下来，降低水锤现象的产生。安装了节流阀后，可以实现工具快换装置机器人侧锁紧工具侧通水、断水后机器人侧打开工具侧。
* 工具快换装置应满足表中的参数要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **参数** | | | |
| 有效载荷 | ≥250kg | ≥500kg | ≥700kg |
| 锁紧力 | ≥31,000N（@5.5bar） | ≥36,000N（@5.5bar） | ≥62,000N（@5.5bar） |
| X与Y轴静态力矩 | ≥2,700Nm | ≥3,200Nm | ≥4,900Nm |
| Z轴静态力矩 | ≥2,300Nm | ≥3,200Nm | ≥3,500Nm |
| 重复定位精度 | ≤0.02mm | ≤0.015mm | ≤0.02mm |
| 非接触锁紧最大间距 | 2.0mm | ≥2.0mm | 2.0mm |
| X/Y方向允许的锁紧最大偏差 | ±2.0mm | ±2.0mm | ±2.0mm |
| 允许的锁紧最大张角 | ±0.7° | ±0.7° | ±0.7° |
| 允许的锁紧最大转角 | ±1° | ±1° | ±1° |

**4.7.9工具支架**

* 支柱的板材厚度应不小于10mm。
* 工具支架上应带有接近传感器或类似装置，可以将工具快换装置的工具侧在工具支架上的位置反馈给机器人控制器。
* 工具支架应该装有配合安全装置使用的部件。
* 机器人与工具支架采用**PROFINET/以太网/同等通讯协议**总线通讯形式。
* 工具支架自带独立IP67等级远程通讯模块。
* 工具支架应采用模块化设计，可以分开购买组装，以下为工具支架的组成部分：
* 不同高度的标准支柱
* 上部悬挂模块
* 工具挂钩
* 辅助支架
* 为了避免工具切换过程对工具支架上部悬挂模块造成的冲击和挤压，应该采取合理的改善措施，推荐使用包含有浮动装置（水平方向至少±2mm）的上部悬挂模块，能提供因误差产生的位移补偿、能吸收工具放置在工具支架上产生的应力。焊枪支架悬挂装置应有弹簧浮动量。放枪支架根据抓放枪方向，支架要有相应的浮动功能。
* 工具支架上应安装尺寸合适的盖板，保证盖板能完全遮盖放置在工具支架上的工具快换装置组件，避免焊渣等碎屑的污染、影响使用。

**4.7.10自动打码机**

* 机器人与打码机采用PROFINET/以太网/同等通讯协议通讯形式。
* 打码机由配电柜供电，并配备独立空开。
* 打码机气压要求在0.45-0.8MPa范围内可正常工作。

#### 4.8中频电伺服焊枪

**4.8.1总述**

* 在本项目中需要焊接的材料包括冷轧板、高强钢等，投标方提供的设备应能很好的满足上述材料的电阻点焊焊接任务。
* 机器人中频轻量化电伺服焊枪主要包括钳体、中频变压器、伺服电缸、焊枪连接块、冷却水系统、焊枪支架、防护罩（枪衣）等。
* 焊枪结构模块化设计，零部件可共用，安装维护简便。同时尽量减轻重量。设计完成需经过招标方确认后方可制造。
* 焊枪枪体使用寿命：≥1500万焊点。
* 焊枪电极臂使用寿命：≥200万焊点。
* 焊枪各绝缘部件绝缘性能良好。
* 需说明主要部件及易损件的使用寿命。
* 导电部件包括焊枪钳体、软连接、电极臂、电极杆、电极帽等。
* 若无特殊说明，投标方提供的机器人焊枪连接至相应的水、电、气接口即能正常工作。
* 中频焊枪配备二次焊接电流反馈装置。焊枪自适应接线：提供二次电压、二次电流检测。二次电压、二次电流反馈线要求带屏蔽，焊枪侧二次电压反馈线采用快插接头形式连接，接线美观，固定牢固。

**4.8.2焊枪机械性能技术要求**

* 焊枪需适用车间的使用环境，具备一定的抗冲击能力以及抗焊接飞溅的能力。焊枪必须满足相关的中国法律法规标准。各部件的具体要求如下：
* 严格按照焊枪方案图进行焊枪的总图设计，总图上应标注能反映焊枪的使用要求尺寸、电极工作行程、电极焊接压力及焊枪重量等参数。
* 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。
* 在焊枪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最大偏移不超过1.5mm。
* 在6bar水压下，焊枪无漏水现象。
* 电极臂及钳体内的水管应保证固定牢固。
* 焊枪在标称压力下工作时，电极臂的挠度<1.5/500。
* 焊枪在规定的焊接参数范围内连续焊接30min，电极臂温升<20℃。
* 软连接安装后，确保焊枪能正常工作。要求软连接的种类尽可能少。
* 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。
* 两电极间绝缘电阻>1.5MΩ，两电极闭合时电阻<280µΩ。
* 动臂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，不得超过两个固定螺丝。
* 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，投标方应提出并得到招标方的审核批准。
* 焊枪编号应打印在焊枪铭牌内，焊枪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。

**4.8.3伺服电缸技术要求**

* 为了保证伺服焊枪良好性能，要求采用机器人原厂伺服电机。
* 伺服电缸电机轴最大直线工作速度：X型焊枪≥300mm/s，C型焊枪≥600mm/s。
* 焊枪电极压力要求：使用φ13mm电极帽的焊枪，最大稳定输出电极压力不应低于2.8kN；使用Φ16mm电极帽的焊枪，最大稳定输出电极压力不应低于4.5kN；输出压力误差：±3%。
* 驱动组件的正常使用寿命不低于1500万次。
* 焊枪最大设计压力应满足对应板材搭接所需最大压力。
* 伺服焊枪执行机构应能提供120%的焊枪工作压力。

**4.8.4焊枪导电要求**

* 焊枪最大可用工作电流≥15kA（特殊焊枪除外）。
* 在正常工作状态下，焊枪焊接电流的输出值（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。
* 焊枪的变压器与焊枪连接块之间，电极与驱动部分之间等部分的绝缘电阻都应不小于2MΩ。
* 焊接变压器与地线之间的绝缘电阻应不小于2MΩ。
* 焊接变压器的绝缘等级为F级。

**4.8.5变压器技术要求**

* 采用博士中频直流变压器，频率为1000Hz。
* 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。
* 变压器负载持续率为50%时，变压器容量≥100kVA。
* 电流预留量≥20%。
* 中频变压器的重量应小于15kg，投标方须注明变压器的具体重量。
* 变压器与铜排连接面接触有效面积≥90%。
* 变压器绝缘等级为F级，并符合ISO22829标准要求。二次侧的接地要求需满足中国国家标准或者EN50063。

**4.8.6钳体技术要求**

* 材质：钳体结构材料使用7075超硬铝合金金属，以保证强度和刚性。
* 互换性：焊枪应为模块化结构设计，焊枪钳体及主要结构具有通用性和互换性。
* 种类：钳体必须采用标准化，类型应降低为最少（种类需经招标方确认）。
* 加工工艺：整体铣削加工,全铝枪身，阳极氧化处理。

**4.8.7电极臂技术要求**

* 对于X型焊枪喉深≥700mm、C型焊枪通常喉深≥600mm电极臂必须采用铝材。材料：铝合金（7075高强合金铝），导电率≥85%。
* 加工工艺：整体铣削加工。
* 电极臂电阻要求：总电阻≤300µΩ，绝缘电阻满足385±20MΩ。

**4.8.8电极杆技术要求**

* 材料：铬锆铜，导电率：≥85%，硬度：HRB>85，软化温度:>550℃。
* 加工工艺：液压冷弯成型。
* 使用寿命：正常使用50万点。

**4.8.9电极帽**

* 为减少电极帽的种类，焊枪的电极帽以Φ16为主。
* 具有良好的抗粘性。
* 电极帽的结构要保证焊接过程中具备良好的冷却效果。
* 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。
* 焊枪防护要求：焊枪须标配防飞溅保护罩，保护罩应能将钳体、变压器、伺服电机、软连接、水管等隔离包裹，防止焊接飞溅。
* 能实现快速装配以及快速拆卸。

**4.8.10冷却技术要求**

* 对整枪而言，在进水压力不大于0.5Mpa，在0.2Mpa压差的情况下，保证水流量不低于16L/min（上、下电极臂冷却水流量≥4L/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。焊枪水路系统压差在不大于0.2MPa时，焊枪除电极帽和电极杆外，各部分的温升不超过30℃。
* 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。发货前须保证焊枪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。

**4.8.11焊枪保护罩**

* 保护罩应能将变压器、伺服电机、软连接以及导轨及转轴处等隔离包裹，防止焊接飞溅，材质为柔性凯夫拉材质或者特种防火塑料。
* 能实现快速装配以及快速拆卸。
* 焊枪防护罩应打印铭牌，标识所匹配的焊钳型号等相关信息。

#### 4.9中频焊接控制柜

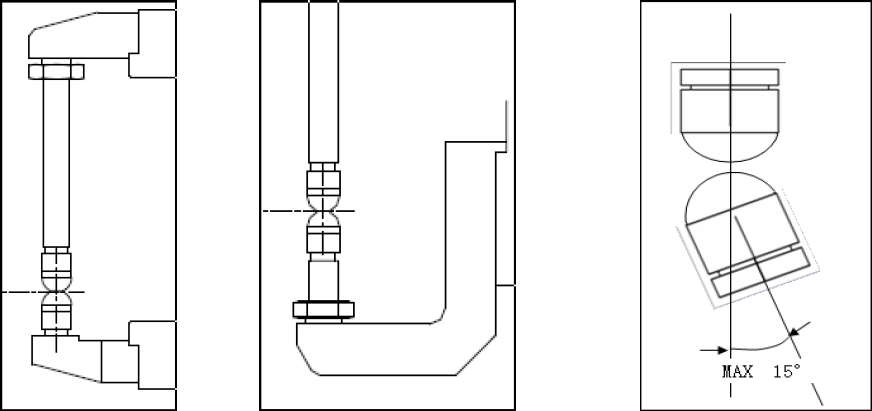
* 焊接控制柜焊接参数为自适应控制：检测焊接回路中的二次电流和电压，计算出动态电阻并把动态电阻作为焊点形成过程的重要衡量指标，通过对照模板，跟踪动态电阻曲线或特征值，自动调整焊接电流和焊接时间，自动适应异常工况，保证焊点质量。
* 控制器电流控制方式具有恒流/自适应两种模式。
* 控制精度：网压波动±10%以内，焊接电流波动在±3%以内。
* 逆变器输出频率为400-2000HZ。
* 具有水流检测报警功能。
* 具备焊核监控系统。
* 焊接控制柜需配有数据库功能。即现场所有控制柜的焊接参数相同，且焊接参数能够直接拷贝复制。
* 一个焊接参数需满足整个白车身的生产。即涂胶、不同板厚及板材种类变化的生产无需人工调整焊接参数。
* 在设定标准参数下，当外界环境发生变化（如搭接间隙不匀、涂胶厚度不一致、表面油污等情况），控制器可自动调节焊接参数（如电流、焊接时间、压力），焊接质量需满足标准要求。
* 正式投产时,焊接飞溅率≤15%(修磨频次≥200点/次,设备正常运行状态下)。
* 每次焊接操作控制柜能够自动保存焊接历史，可以储存100000个焊接数据和1000个曲线。焊接历史包含焊接曲线及焊接电流、焊接时间及板间电阻。
* 焊接电流、焊接时间能够设置监控。
* 电极修磨后能够进行电极修磨检查（电阻检测原理）。
* 焊接控制柜需有群控功能，即通过以太网连接交换机可以在线管理所有的焊接控制柜，实时监控生产线焊接质量，焊接不良时，系统报警；依据报警信息和分析数据，及时在线优化焊接参数和解决设备故障；按设备号查询当前或历史焊接质量信息；汇总和统计历史信息，绘制每台设备的焊接质量分析图。
* 需配备焊接控制器上位机，并对所有控制器进行统一管理，对焊接历史参数、焊点历史曲线具备保存查询功能，同时实现数据上传至中控系统的功能。
* 焊接控制柜需配备有主断路器30mA漏电保护单元。
* 中频焊接控制柜必须为BOSCH原装柜体。

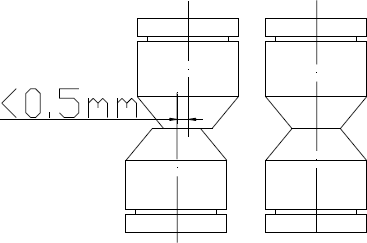
#### 4.10电极修磨技术规范

**4.10.1修磨器要求**

* 电极修磨器须具备自动换帽功能。
* 电极帽储备不少于10对。
* 装载电极帽时允许在弹夹上面闭合焊枪或水平拉出电极帽（适用于倾斜的焊枪）。
* 所有部件（电极帽卸载装置和存储弹夹）均对齐在同一个垂直的平面上。
* 弹夹内剩余3对电极帽时，检测传感器将信号发给PLC，PLC通过HMI显示报警信息，提示需要添加新电极帽。
* 保证绝大部分铜屑都能被收集；收集装置可以方便拆卸，便于将铜屑倒至指定位置。电极帽收集成功率≥99%。
* 电极修磨器具有吹气装置，机器人给出信号后，电机开始顺时针转动，吹气开启；断掉信号后电机停止转动，吹气关闭。吹气位置准确，防止铜屑堵塞刀片及夹具；要求封闭性好，可透视废屑情况。
* 自动换帽不能对电极杆造成损伤而出现装配不良、漏水等现象。
* 为防止电极杆不被拧伤，一体机设备旧电极帽拆卸装置要求电极杆位置偏差不大于0.5mm（焊接后的形变和机器人重复定位误差），拆卸旋转时间不超过1秒。
* 每台设备采用分块独立供气。

**4.10.2修磨技术规范**

* 修磨器刀片按照被修磨材料为铬锆铜进行设计。
* 电机功率不小于0.7KW，电机在修磨时转速在200—300rpm,电源电压380V±10%，50Hz。
* 同时对上下电极进行修磨，修磨时间t≤2秒，刀片和刀架为分体结构，可只更换刀片，当一次修磨量减半时或修磨质量不满足要求时更换刀片。
* 对基本型的标准电极，要求电极修磨器上下刀片分别可修15°以内电极（见下图）；并可同时修磨C、X型焊枪，修磨规格包括φ16、φ13等标准电极；特殊型号的电极帽要求采用特殊的刀片刀架实现电极帽的修磨。
* 刀具寿命大于3万次。
* 修磨后电极端面直径满足电极标准尺寸规格要求。
* 在焊枪加压前电机开始顺时针转动，修磨完成后，在修磨电机转动时松开焊枪。
* 电极修磨器要配备缓冲浮动装置，以吸收因电极位移偏差而导致的接触应力，保证修磨时主体无明显震动；缓冲装置浮动范围至少为±10mm。
* 刀座运转状态能检测，即在运转指令发出后检测刀座是否真正运转。
* 刀片具有防尘功能，易于更换、用非专用工具更换。
* 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。
* 电极帽修磨后不偏心，俯视观察电极帽前端形成两个同心圆。
* 修磨后应保证电极帽接触端面对中在0.5mm以内（如下图所示）。



#### 4.11自动MIG/MAG焊接

**4.11.1硬件配置要求**

每台焊机包括主机、送丝机、焊枪、输入电缆、输出电缆、接地电缆、送丝软管、气表流量计+气压调压器、电源插头和插座、配置清枪、剪丝、喷硅油装置等。弧焊机要选择带气体检测、焊丝末端检测装置的。以上装置必须是设备厂家原装产品。

**4.11.2技术要求**

* 弧焊机器人推荐选用KR210/6700系列机器人。
* 具有冷电弧焊接方式（CMT）、短路电弧、喷射电弧和脉冲电弧过渡方式。
* 可用于多种工艺：单脉冲焊和双脉冲焊工艺、直流焊接工艺，可焊接不锈钢、碳钢、铝、镀锌钢等。冷金属过渡工艺焊丝回抽频率可达140Hz/S；
* 焊机内置多种焊接工艺包/专家数据，可根据不同焊丝材质、直径不同保护气体在面板选择相应焊接工艺。
* 不同材质、直径的焊接工艺可在焊接设备上直接选择，且操作方便。
* 焊接参数可实现一元化调节，同时可以通过调整弧长、电感等对焊接参数进行微调整。
* 焊接专家数据库具有可升级功能，且升级方便。
* 若需要特殊材料焊接时，焊机可以加载特殊焊接材质工艺包/曲线（例如：镍基、CuSi等）。
* 具有无飞溅起弧功能，焊接过程要求无飞溅。
* 当焊接电流大于200A时可以采用水冷系统。
* 表面堆焊稀释率控制在5%以内。
* 可实现背面无衬垫保护的MIG/MAG根部打底焊；
* 变极性焊接技术可确保在钢、不锈钢、铝等多种材料上实现大间隙搭桥焊接；
* 具有无飞溅起弧功能。
* 焊接过程中无飞溅。

**4.11.3其他功能**

* 成型系统配有遥控器，可记录整个成型过程。具备质量监控功能，可以在设备参数上设置监控数据，如超过设置成型系统会自动报警；遥控器具有密码锁定功能，有效保证焊接工艺的安全；配备遥控器后可存储1000个焊接专家程序；遥控器可提供：汉语、英语等多种语言，使操作更方便；若有故障发生时，遥控器可以全语句显示故障原因，故障排除更快捷简单；可通过遥控器对焊接特征曲线进行自定义、修改。
* 内存≥100多组焊接专家系统，实现一元化调节，方便工人操作。可存储≥100个焊接程序，随时可调用或修改曾用的焊接规范，可以定制特征曲线。
* 具有点焊功能，适合点焊工作。
* 具有电弧推力控制功能，满足全位置焊接。输出过载、温升异常指示，自动保护停机。
* 网络波动补偿功能范围大：±15%更能适应网路不稳国情；超出范围将自动显示并停机。自动补偿因二次线加长增加的回路电阻及电感功能。焊丝回烧长度设定功能。熄弧前脉冲电流吹球功能：焊丝端头无结球,便于下次引弧。无飞溅引弧：自动回抽引弧，无飞溅；
* 可以测量整个焊接回路电阻、电感值，测量后可对焊接设备电阻、电感自动修正。
* 气体检测功能；温控风扇。
* 点动送丝：快速送丝，方便更换焊丝（该速度可单独设定）。电弧间断时间自动检测。焊丝送出长度设定/检测。逆变频率高达100KHz：远高于同类逆变焊机，保证输出规范更平稳，电弧更稳定。
* 可升级：不用改任何硬件的情况下即可用电脑将焊机升级，升级内容包括：增加特殊材料焊接程序。具有测试焊接回路中的电阻及电感功能，以确定焊接回路接触是否良好、是否有缠绕，导电嘴等易损件是否该换。
* 具有测送丝机马达电流功能，以确定焊丝盘刹车力是否合适，送丝轮压力大小是否正确，送丝管等易损件是否该换，可设置马达电流报警值，当马达处于过载状态下可立刻报警，有效保护焊接设备。
* 焊机本身自带报警检查功能，故障发生时会有报警代码显示。

**4.11.4送丝机**

* 送丝机为数字化控制送丝机，控制更精准、稳定。
* 送丝机采用四轮送丝结构，确保送丝平稳。
* 最大点动送丝速度可达22m/min。
* 为保护焊丝表面状况，根据不同材质焊丝可更换不同送丝轮。
* 送丝轮的固定方式为插拔式，更换简单便捷。
* 送丝机与送丝管的连接采用快插式，保证更换送丝软管更简单方便。
* 送丝机到焊枪枪缆的送丝回路需要有焊丝导向装置，对焊丝导向并保护焊丝不被磨损。

**4.11.5机器人与焊机的接口形式**

焊机与机器人的接口为开放式接口，可通过数字接口与国内外各知名品牌机器人通讯；机器人应具备Profinet**、**DeviceNet、EtherNet、CC-Link、Modbus接口，便于后期扩展功能和二次开发；机器人自带防碰撞功能，焊枪具备防碰撞传感器；具备完善的弧焊软件功能包；在工件焊接变形或组对不准确时，机器人可自动寻找焊缝初始位置和终点位置，还可配合相应软件实现电弧跟踪功能、自动备份、程序偏移功能、临时停点自恢复功能。

**4.11.6机器人焊枪**

* 焊枪自带三相55V交流马达，可实现推拉丝功能。
* 根据不同角度、长度焊枪需求，枪颈可更换。

**4.11.7其他附件要求**

* 配置清枪、剪丝、喷硅油装置。清枪剪丝装置应为转刀形式，带吹气功能，能自动清理焊枪内部并有效防止焊接飞溅的粘附，自动完成剪丝操作，并且可以人为设定剪丝长度和清枪剪丝频率，可实现自动喷硅油。
* 使用桶式送丝的方法，减少焊接过程中更换焊丝的停机时间，保证焊接过程的稳定。

#### 4.12自动螺母压装机

* 该设备能满足前围模块外板、前围模块内板总成共2种工件的螺母压装，螺母规格为1种型号。
* 压铆单元机：固定式螺母压装机。
* 工件自动移动系统：机器人抓起系统，带有快换接头。
* 螺母自动排序并输送至压头。
* 缸体在快进行程，上模具快速小力到位，无冲击、无噪声。冲铆模具碰到工件时，气液增力缸即自动转为力行程进行冲铆加工。
* 设备具有自动／手动调试功能。
* 设备具备螺母压装工艺监控功能。
* 设手动紧急返程按钮，使上压头在任何时刻或状态都可立即返回。
* 网络接口：可适用**PROFINET/以太网/同等通讯协议总线通讯**通讯方式。

#### 4.13自动螺柱焊机

* 系统采用微处理器控制，具有全面安全保护功能，能够自动补偿电网电压。
* 采用拉弧式非气体保护的焊接形式。
* 保证螺柱焊完成后，焊接螺柱垂直于工件，焊后接头质量可靠，工件不变形。
* 保证螺柱焊接合格率＞99.99%。
* 焊机具有对螺柱长度在设计公差范围内的自适应功能。
* 焊接电源：控制电源为逆变式，电流≥1500A。
* 焊接时间：可根据焊钉及焊接电流的大小调节，能实现正常工作时在线调节。
* 网络接口：可适用**PROFINET/以太网/同等通讯协议总线通讯**通讯方式。
* 具有储存过去二周以上工作参数的功能。
* 具有防重复焊接装置、过载保护装置。
* 具有单个焊点独立编程功能。
* 具有抗电磁干扰的能力。
* 螺栓准确到位率不低于95%，能自动监控螺柱是否需要补充。
* 焊枪连接方式为多功能快插接头。
* 焊枪动作重复好，可靠性高，控制精确。
* 电缆、送钉管需要采用防护，防止现场焊接飞溅对电缆等造成损伤。
* 电缆、送钉管需要有在满足现场焊接的条件下还有1~2m的可调节预留长度。
* 电缆、送钉管需要固定在机器人臂上，防止因拉伸扭曲而造成电缆、送钉管损伤。
* 系统配置颜色标记系统，当焊接质量出现异常时，相关焊点处喷涂颜色。

#### 4.14自动涂胶系统

**4.14.1基本配置**

一套完整的自动胶泵系统包含如下组成部分:胶泵本体、高压胶管、定量计、伺服电机、胶泵控制器等。对于不同种类的胶，涂胶设备在满足生产要求的前提下尽量选择同品牌同一种型号、方便后期维修及保养，减少备件采购及库存。

**4.14.2胶泵**

* 泵机系统部件应模块化设计，可快速更换。泵机的操作部分应为模块化设计。
* 下部泵机必须为双程出胶以保证系统出胶压力稳定。
* 泵机每行程的流量为150ml及以上。
* 跟压板在胶桶外时系统不能运行，检测到跟压板在胶桶内才可运行。
* 配有减压阀，更换胶桶时，能自动避免压缩空气对操作者造成可能的伤害。
* 泵机的增压比应≥57：1，且压力可调。
* 应使用双立柱泵机升降机构，带有更换胶桶滚轮小车。
* 胶桶有定位装置；投标方需根据各涂胶位置不同的用量选择不同的涂胶方式和容器。
* 为保证泵机出胶流量和压力的稳定，要求泵机活塞上行程和下行程都处于泵胶工作状态。
* 泵机应自备气源处理单元。
* 泵机应带有防空打装置和胶桶报警装置。
* 泵机应采用封闭式润滑方式，能够方便地加注润滑剂。
* 泵机密封必须是具有阶梯密封的多层密封。
* 胶泵本体如选用具有加热功能的，则必须采用专用加热带进行加热，加热带的结构为整体可卸式。
* 压胶盘应为集成式的压胶盘，如选用的压胶盘具有加热功能则加热元件和温度传感器应为插入式并且集成在压胶盘内部便于更换。压胶盘同胶桶的密封采用双层O型环密封，保证胶料不溢出。压盘处于最大升程时，其下平面同胶桶上口的距离≥20mm，压盘应具有通气孔，并在泵机出口处设有排胶阀，采用航空插头连接加热电源线和控制线。
* 泵机工作时的排气噪音应≤50dB，消音器使用集成消音器。
* 系统排空和通气：通气孔堵头的结构和操作位置应具有良好的人机性能，符合安全要求；胶液排空点应配置手动阀和胶液收集器，且具有良好的人机性能，符合安全要求。
* 泵机应带有流量控制器，能够实时控制流量。
* 泵机必须具有可靠的过滤器，以防止涂胶系统被堵塞。
* 一套设备最多含2个支路（2把胶枪），每个支路能单独调节胶的压力，且有压力表显示压力数值。
* 如果胶管破裂，泵机应自行停止运行。

**4.14.3胶枪**

* 涂胶枪的驱动装置应集成在枪体上，如果选用加热功能，则加热装置和温度传感装置集成到枪体上，且温度传感受器或其接头应采用插入式。
* 涂胶枪应具有防止枪内材料残留物硬化的功能，软化剂存贮管的安装必须便于软化剂的更换且不易损坏。
* 涂胶枪最高工作压力不得小于360bar。
* 涂胶枪的气源为4.5bar～6bar无油过滤压缩空气。
* 涂胶枪应具有良好的密封，采用带阶梯圈和O形圈或者带金属密封套筒的密封座密封。
* 加热电源线（如果有加热功能）和控制线的连接采用航空插头。
* 涂胶枪的枪头形状和口径根据生产实际需要制作。

**4.14.4输胶系统**

* 输胶管应根据实际应用需要选用冷管或加热型输胶管。
* 冷管输胶管的内管应能承受高压，输胶管外必须有保护套。有不锈钢丝网加强强度。
* 加热型输胶管必须为专用管，采用特弗龙(PTFE)的内管，禁止采用冷管输胶管外缠加热带方式加热。内管应能承受高压，加热输胶管要求有双层绝缘保护，绝缘层外应有保护套,内置加热电阻和温度传感器。加热电源和控制线的接线应采用航空插头连接。
* 输胶管的长度应能够达到使用要求。

**4.14.5控制系统**

* 机器人涂胶系统应使用电气控制，如果一个胶泵配多把涂胶枪则每把枪的动力和控制应能相互独立，互不影响。
* 机器人涂胶控制系统能与机器人通讯应可靠。
* 机器人涂胶控制系统应能对涂胶过程中的故障进行自诊断，并能保存错误记录，在控制监视器示教板上显示故障代码。
* 机器人涂胶控制系统应保存涂胶程序和参数的修改记录。
* 涂胶控制系统应具备安全监控功能，以保证系统始终处于安全的运行状态。
* 涂胶控制系统应具有易于观察的状态指示灯，运行故障的报警信息应反映到状态指示灯上。
* 机器人涂胶系统的控制器能够独立设置多套参数。
* 机器人涂胶系统的涂胶出胶量与涂胶机器人的运动速度可线性相关，以保证涂胶质量；在机器人涂胶过程中,机器人的涂胶速度与胶枪出胶速度实时相匹配，即如果机器人速度变为80%，那么涂胶也能自动与之实时匹配，以此类推。
* 泵机应使用电气控制，具有监测泵机活塞运行功能，当检测泵机到在一定时间不运行后自动泄压，防止胶料在不流动的状态时处于高压变质堵塞管路，同时能检测因系统漏胶严重造成的压力损失过大而影响泵机运行频率，防止泵机高频率运行损坏泵机。
* 如果胶管破裂，泵机应自行停止运行。
* 大多数胶料不能持续长时间加热，系统在设定的时间内没有运行后，必须能自动关断加热。

**4.14.6加热系统**

* 严格按照胶料种类、特性选择加热方式。（胶嘴加热、输胶管加热、定量机加热及压胶盘加热等）。
* 加热控制要求采用分区域控制方式，各区域分别设立点对点闭环控制单元，尤其是涂胶枪、输胶管、压胶盘、胶泵本体四个重点部位必须设立独立的点对点闭环控制单元。
* 温度控制环由三个重点元件（不限于）——加热器、温度传感器、温度控制器构成，控制精度为±0.5℃。在连续工作状态下涂胶枪出口温度控制精度±1℃。
* 加热温度可调范围为0～100℃，要求温控系统有严格的限温功能，当温度超过设定值允许的范围后具有报警功能，有加热区域状态监控功能。监控的主要内容为加热元件短路、断路，传感器的短路、断路，加热状态等。控制器应能够监视加热区故障，并能在控制器上显示故障代码。
* 温度控制器能与泵机控制器进行可靠的通讯。在泵机控制器检测到泵机停止运行一定时间后，温度控制器自动关闭对胶料的加热，防止胶料在不流动的状态下持续加热而硬化堵塞管路。

**4.14.7定量装置**

* 机器人涂胶系统必须使用定量装置，以保证涂胶量均匀、连续、恒定，无断胶和无胶量过多等缺陷。
* 必须采用带闭环反馈控制的定量装置，以实现精确的流量控制。
* 泵机的运行和故障在任何情况下都不能影响流量控制的实现。
* 系统持续监测涂胶过程的连续性和稳定性，出现异常后必须报警。
* 流量控制的精度为±1%，且不受胶料温度、黏度和流动性变化的影响。
* 如果采用高磨损性的胶料，应能够保证定量装置正常运行。
* 流量控制独立于胶料黏度的变化。
* 流量控制独立于泵机压力的变化。
* 需根据工件涂胶用量选用最适合尺寸的定量机，如80ccm，160ccm，600ccm。

**4.14.8定量机控制器**

* 涂胶控制器须能接收机器人发出的模拟量信号，使流量自动适应机器人速度的变化，这对弯曲的胶条尤其重要。
* 机器人通讯接口**:PROFINET/以太网/同等通讯协议总线通讯**等。
* 定量机的参数设定:容量、行程、是否自动填充等。
* 系统诊断和故障记录、日志功能。
* 加热参数的设定，包括设定值、上下公差，和每个加热通道独立的PID(比例积分微分)调节参数。
* 实时显示实际的涂胶压力和容量。
* 设定过程参数和公差窗口:目标值、上下公差；涂胶量超差后的报警功能。
* 显示所有的输入/输出信号。
* 可单独对每个输出信号进行强制。

**4.14.9涂胶视觉系统**

* 所有自动涂胶设备均配备视觉系统。
* 视觉系统含1套视觉检测系统（带PC、视觉软件、带总线模块），2个摄像头（带光源及支架）
* 检测速度可达200mm/sec.
* 实时拍摄涂胶品质状态、涂胶宽度、有无断胶、涂胶路径脱离等。（判定精度不大于1mm）
* 检测时间不得大于1秒（即拍摄+处理+结果输送≤1s）。
* 系统发生异常频率小于0.01%。
* 检测采用实时形式，对生产循环无影响。
* 系统可储存拍摄的照片及相应信息，储存空间不小于2TB。
* 成像系统需适应客户现场光照度、板材和胶料颜色。
* 如因双摄像头（光源）能力不足导致检测效果不佳，需另行追加摄像头或遮光装置时，需无偿对应。
* 程序功能：各工位制作涂胶路径后，可用肉眼确认断胶发生位置。显示车型、工位名称、NG信息、每日不良品数量及不良品率等信息。
* 可根据日期、车型等信息查询检测结果（ALL/NG/OK），查询结果可导出储存。

#### 4.15在线测量系统

**4.15.1基本配置要求**

* 一套完整的自动在线测量系统至少包含如下组成部分：
  + - 测量系统（机器人测头、固定测头）、一套独立的PLC控制系统、测量夹具、测量基础、防护围栏、线缆等连接附件、LCD显示屏、一套工控机用于数据的存储和报表的导出和监控。
* 测量形式采用机器人式，支持多车型柔性测量。
* 投标方负责测量系统的设计、选型、编程、装配、集成、机械安装、电气安装、单项调试及功能联调（纳入测量工位的时序控制和安全连锁等）。
* 测量系统采用绝对型系统，系统具备绝对标定和温度补偿系统。
* 测头需配备防护罩。
* 测量夹具的定位方式与测量支架一致，定位销、标定位置满足测量夹具的要求。
* Base板上要为测量系统做出4个基准孔。
* 测量工位需要独立的工位基础，招标方只负责工位基础地面以下的施工，要求由投标方提供，由供应商完成地面以上部分设计/选型、施工。
* 测量系统具备多种基于复杂焊接板材上特征的算法，如平面、边缘、内棱、外棱、销钉、孔、螺柱、槽和多边形等。对复杂特征，测量设备需具备扫描功能，以适应螺柱等复杂特征的测量。

**4.15.2系统关键技术参数要求**

* 传感器测量精度≤±0.05mm。
* 测量系统精度≤±0.21mm（在机器人重复性精度±0.06mm，定位夹具精度±0.1mm，夹具定位方式与CMM测量定位方式相同的条件下）。
* 单点测量时间≤3s（含机器人运动时间）。

**4.15.3系统测量功能技术要求**

* 在线测量系统需在规定时间内完成规定测点的尺寸在线测量，最终测点需要双方根据产品需求、节拍等信息协商确定。
* 在线测量系统能对复杂焊接板材上的典型特征进行测量，如平面、边缘、内棱、外棱、孔（冲压孔、焊接螺母等）、槽和多边形等。
* 在线测量系统测量结果须统一到车身坐标系，供应商需提供从测量传感器坐标系到车身坐标系的转换方式说明。
* 在线测量系统机器人需配温度补偿靶标，用户可以自由设定温度补偿周期；温度补偿程序在输送时间内运行，对节拍无影响。
* 测量轨迹需进行仿真模拟，供应商需合理规划测量轨迹，缩短机器人移动时间。
* 在线测量系统柔性传感器需安装保护罩；固定式传感器须固定在一个无极可调的万向节头上，传感器位置必须在半紧固状态下可进行微调。
* 当在线测量工位出现强光干扰的区域，供应商需提供必要的遮光装置。
* 当网络连接不通时，测量数据可在工位本地存储，待网络恢复后可再将相关的数据传送到服务器。
* 在线测量系统具备实时数据存储功能，存储空间满足半年以上数据存储要求，硬盘容量不小于2T。

**4.15.4系统软件功能技术要求**

* 测量系统软件须包含测量控制软件、温度补偿软件和数据查询与分析软件。
* 测量程序需具备分组测量功能，在批量生产过程中测组可自由切换。
* 测量数据可视化：测点位置和区域在屏幕上以图形的方式显示，显示测点名称及其公差值、偏差等，偏差分颜色显示，如：75%公差范围内显示绿色；75%~100%公差范围内显示黄色；超出公差范围显示红色。
* 测量结果必须有按车型、区域及测量点作为关键字的统计结构，用户可按时间段查看到每个测点的测量结果，包含每台车的偏差及偏差均值、CP/CPK值等，功能尺寸的显示及查询和单个测点一致。
* 报警功能：每个测点可自由定义至少三个极限值，采用信号灯报警，不同的超差级别对应不用的信号标识，系统实时更新统计超差点的信息，包括超差次数、超差的级别、超差最大值、超差最小值，并以不同的颜色显示。
* 软件接口：需要总线协议和标准以太网两种接口，在线测量系统与现场PLC的通信接口为**PROFINET/以太网/同等通讯协议总线通讯**等。

#### 4.16视觉引导系统

**4.16.1基本配置要求**

* 一套完整的视觉引导抓件系统包括以下组成部分：

视觉引导传感器、传感器线缆、传感器连接件、测量控制软柜、辅助照明光源、测量控制软件、数据查询与分析软件。

**4.16.2技术要求**

* 视觉引导系统能够识别零件沿X/Y/Z方向位移和绕X/Y/Z转动，特征参考点包含但不仅限于孔和边缘。
* 采用独立的视觉引导系统，配备独立控制柜。
* 视觉引导系统不占用机器人和PLC的CPU运算资源，传感器和控制柜直接通讯，避免信号衰减和排故复杂。
* 视觉引导系统具备实时数据存储功能，存储空间满足1个月的数据存储要求，硬盘容量不小于1TB。
* 视觉引导精度满足±0.5mm，允许工件最大综合偏移量±70mm。
* 视觉引导系统拍照及处理时间小于2s。
* 传感器需考虑机械损伤防护措施，同时需要加装保护镜片，防止飞溅干扰。
* 视觉系统需满足在非强光直射的光照环境下能正常工作，在阳光直射环境下需要增加防护装置。
* 软件接口：需要总线协议和标准以太网两种接口，在线测量系统与现场PLC的通信接口为**PROFINET/以太网/同等通讯协议总线通讯**等。

#### 4.17自动打码机

**4.17.1打码技术要求**

* 车身打号机采用静音（工作时噪音＜60dB）划刻式，用于标记车身流水号。
* 标记深度（0.2mm～0.5mm）±0.1mm可调，标记速度大于0.5字符/秒。
* 标记内容：各种字符、图形车身生产流水号、VIN号、条形码，多种字体可选。
* 标记方向上下左右任意可选，字符高度差≤0.5mm，字符间距均匀。
* 刻印范围不小于150mm×50mm。
* 毛刺：打印完毕工件表面无任何毛刺。

**4.17.2打码设备电气要求**

* 设备具有良好的电磁屏蔽性能，抗干扰。
* 系统具备自动校准功能，标记前自动进行原点校对，保证每次标记均在同一位置。
* 用双直线导轨-滚珠丝杠传动方式，直线导轨、滚珠丝杠采用优质品牌。采用进口交流电机及控制器。
* X、Y产生标记平面，Z轴控制标记深度，标记效果良好。
* 控制柜采用一体化设计结构，即将控制箱、工控机、显示器、键盘组合安装在一个控制柜当中。控制柜防护等级为IP54，具有通风散热装置，控制柜有可靠的防尘密封措施，拆装及维修方便。
* 整机采用电磁兼容设计。
* 供电部分装设隔离变压器；电源部分采用有源滤波方式。
* 设备接线牢固可靠，便于维护，同时保证接线处的耐用性。
* 电缆采用高柔性屏蔽电缆，屏蔽层接标准PE端子，并使所有接地点保持等电位，外漏电缆采用保护管，控制柜部分与操作台连接采用航空插头，具有防止线缆在上下运行过程中造成接头处断开的措施。
* 打码机控制系统采用单独的防电磁干扰封装形式，放置于控制柜内，控制板不能外露于控制柜内。
* 断路器、接触器、热继器、按钮指示灯等低压电器采用施耐德或同档次以上产品。
* 电气系统具有抗电磁干扰、接地保护、过载保护、短路保护、失压保护、缺相等保护功能。
* 每台设备有单独的进线总开关。
* 提供每台设备的用电容量、负载特性及每台设备的电源进线（5米防护线缆）规格型号（包含接地线）。
* 柱状指示灯安装需留有稳定支座，避免碰撞折损。
* 打码机采用双气路（即打码部分和工装加紧部分单独供气）,工装上的气动三联件安装在工装侧面并增加防护装置。
* 控制柜上安装威图恒温空调，保护电柜内的电气元器件，延长使用寿命，空调自带有冷凝水蒸发器。
* 应配备视觉识别系统，该系统与打码系统结合形成一个数据的闭环反馈，以保证打码数据和打码质量满足要求。质量不符合要求时系统应停机且报警。
* 在车身总成上标记时，须采取有效措施保证标记头与车身相对固定，可将标记头准确固定在车身上进行刻划。
* PC机：500G硬盘，CPU2G以上主频，4G以上内存，19寸显示器。

**4.17.3**打码设备软件要求

* 专用打标软件，基于WINDOWS7及以上操作系统，具有20万辆车打码信息的存储功能，数据记录即时存储，停电数据不丢失，并可随时检索历史标记数据。设置权限操作员与操作员两个账户，操作员账户只能自动打码数据，程序中的任何参数都不能更改；权限操作员可以进行任何操作。
* 具备防重号功能：系统自动记录标记过的号码，接收到新的标记需求时，自动与前面标记过的号进行对比，如果发现相同，系统提示此号已标记过。
* 具备防跳号功能：流水号按步长递增，当接收到的标记内容与步增后的内容不一致时，系统提示跳号。
* 专用标记软件及相关设置在硬盘的不同分区进行备份，软件损坏后可以马上覆盖更新，不影响生产的持续进行。
* 输入方式：输入方式为手动输入或通过MES系统传递均可，自动流水号递增（可设定递增值）。
* 集成方式：打码机系统与MES系统采用下图所示的接口数据的方式集成。即MES系统将车辆的生产队列信息通过网络传递给接口数据库（MES系统提供视图或数据库表），打码机系统根据条件将车辆信息从接口数据库中下载到本地进行保存，打码机按本地数据库中的车辆队列信息进行打码，并对已打码车辆信息进行标记或存档。



* 接口程序：打码机系统需提供接口程序。该接口程序需要完成数据下载、显示的功能，并且提供其他的方式进行打码操作：
* 自动打码：在自动方式下，接口程序按接口数据库中的顺序自动刷新将要打码内容。
* 选择打码：在选择方式下列出所有待打码信息，供操作员选择打码。
* 手动打码：在手动打码方式下，操作员手动输入打码内容进行打码。
* 接口程序需要按条件检索接口数据库，如按车型检索，将指定车型的数据下载到本地打码。
* 接口程序需要提供必要的权限管理，针对添加、修改、删除、批量删除等操作进行权限管理。同时对所有手工的添加、修改、删除操作进行记录，以便对上述操作进行追查。
* 当MES系统计划发生变更时，MES系统将变更后的数据发送到接口数据库，要求打码机系统接口程序可以从接口数据库中提取变更信息，实时刷新自己的本地数据库，并提示操作员计划已发生变更，注意操作。
* 打码机对网络连接情况进行指示，当网络中断时，提示操作员网络中断，网络恢复后，自动进行搜索接口数据库。接口程序提供定时刷新接口数据库的功能。
* 网络连接：当网络或MES系统发生灾难性故障时，要求打码机系统可以恢复到原始的流水方式打码的功能。
* 后台管理：要求打码机系统提供必要的后台管理、用户管理等功能。
* 具备数据记录功能：系统自动完成已打印完毕数据的存储工作，内容可以包括打印的数据、打印时间、打印班次、打印操作者等，存储容量随硬盘容量；
* 能够对打码内容进行灵活编辑，流水号自动累加，打印行数可调。
* 具有存储功能：可随时将已打码的数据、时间，统计、编辑出来。数据（库）文件支持联网查询并能用U盘拷贝或通过联网打印机以EXCEL格式打印出来。
* 设备每次打印完毕后自动回原点，防止累计误差的产生；
* 自动记忆功能，设定的状态、流水号下次开机时自动恢复，不需初始化可立即工作；
* 操作软件具有密码验证功能，分别针对操作员、工艺员和维修人员，只允许权限人员操作，禁止非权限人员非法操作；
* 设备具有修改和备份记录功能。即：可以清楚的记录，什么人于什么时间，修改或备份哪些内容，此记录功能不允许任何权限人员修改。
* 号码校验功能：在每次实施打标前校验号码是否正确？及校验是否是重复的号码（自动状态下只允许一个号码打码一次，手动状态下才可以重复打印不合格号码），一旦发现不正确或是重复的号码，计算机屏幕闪红色报警，报警信息同时发送MES系统。

#### 4.18AGV

本项目大量采用AGV小车实现生产现场料箱转运、线体内夹具（或工序件）的输送工作。为保证生产线的可靠运行，投标方在AGV型号选择时需满足以下技术要求。

**4.18.1停靠精度要求**

不同用途AGV对停靠精度提出如下技术要求：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **类型** | **X方向**  **（mm）** | **Y方向**  **(mm)** | **角度方向**  **(mrad)** | **备注** |
| 1 | 夹具及精定位料框输送 | ±5 | ±5 | 10 |  |
| 2 | 工位器具、普通料框等物流输送 | ±10 | ±10 | 20 |  |

**4.18.2性能要求**

AGV小车的性能参数需求如下表所示：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **项目名称** | **数值** | **单位** | **备注** |
| 1 | 承载能力 | ≥1500 | Kg | 物流 |
| ≥5000 | Kg | 夹具输送 |
| 2 | 车体自重 | ≤500 | Kg |  |
| 3 | 满载运行速度 | 0.4~0.7 | m/s |  |
| 4 | 空载运行速度 | ＞1 | m/s |  |
| 5 | 转弯速度 | ＜0.3 | m/s |  |
| 7 | 对接速度 | 0.05~0.2 | m/s |  |
| 8 | 最小转弯半径 | 1000 | mm |  |

备注：最终AGV的负责能力由投标方确认，实际调试过程中承载能力无法满足生产需要时，招标方有权要求投标免费更换所有AGV小车。

**4.18.3通讯方式**

AGV与主控系统之间的通讯采用无线网络连接，无线模块推荐采用SEIMENS品牌，如果使用其他品牌需要招标方的认可。无线局域网通讯系统要求如下：

* 采用无线局域网TCP/IP模式；
* 通讯中断不会造成AGV的死机或死等的状态；
* 当通讯恢复后，AGV可以自动和控制台建立通讯联系，无需关机重起；
* 执行标准：802.11b/g/n ；
* 载频：2.4GHZ/5GHz；
* 最大数据传输速率：802.11b/11Mbps,802.11g/54Mbps,802.11n/600Mbps；
* 收发器灵敏度：-72dBm；
* 传输功率：16dBm；
* 车载天线：2dB；
* 开放空间通讯距离：200米理论150米，实际使用100米；使用该无线通信AccessPoint无需向无线管理委员会申请许可。

**4.18.4能源概念**

本项目能源供应推荐采用锂电池系统或作为本项目AGV的供电系统。能源系统需集成在AGV内部，在工位或取料点停止时进行充电。

**4.18.5导航系统**

* 推荐采用磁带导航形式。
* 对于易磨损的导引方式应做好相应保护措施，比如地面导引磁带在易磨损处必须配置磁条盖板。
* 行程偏离预定路径或失去导引0.1s以上或超过100mm时，AGV应立即停车报警。
* 磁带导引方式下，应满足断开间隙直线段≤200mm，弯曲段≤20mm，不影响正常行驶。

**4.18.6控制系统**

* 推荐使用西门子simove方案，AGV基于PLC和基于上级模块化控制概念。
* 每个AGV小车配置独立的信息控制面板（彩色HMI，7寸），但不能替代小车本体上的按钮操作功能。若HMI故障，小车本体上的按钮仍能满足排故及基本功能的要求。通过该控制面板可以查询和干预车辆运行状态，同时，面板需提供连接手持式控制器的接口。控制系统需具备与MES系统的接口，投标方应负责所中标设备电控系统的制作、安装、编程、调试等工作，并负责提供设备验收、培训、维修等所需的各项技术资料。招标方应配合MES系统安装与调试，招标方允许MES系统在条件允许的情况下借用电缆桥架，双方可以互取信息，保证通信协议开放。
* 车载控制系统应具有防振功能，避免行走时产生的振动对设备造成损害或出现功能故障。
* 安全装置不得在自动或半自动模式下被屏蔽。

**4.18.7车身和车体要求**

* 车身骨架采用优质碳素结构钢Q235-A焊接或铝合金骨架螺栓连接制成，正常运行时产生的扭曲和变形足够小，本体无尖角、锐边，以防止与其他物品发生碰撞时产生功能故障。车体护板为铁制并作防锈处理和喷漆，漆色可根据招标方指定，车体必须印有中国重汽相应LOGO。
* 车体护板应方便拆装，以便检查维修车体内部的部件。
* 车体明显部位加编号，与显示屏、控制台中AGV编号对应。
* 在每辆车上，制造商应安装耐用的铭牌，铭牌上标明以下内容：
* 产品名称和车辆型号
* 自重
* 额定负载（牵引力或负荷能力）
* 额定速度
* 电池容量及额定电压
* 制造年月
* 产品编号
* 生产单位
* AGV车体可在运动时或在充电站进行静电释放。
* 车内主要控制器件（控制器和电机减速机）需进行隔振减震保护。
* 在每个AGV车体前端下面装有安装清扫刷,用于排除异物，以保障AGV行驶路段的洁净。
* AGV小车伸缩定位销在断电状态可实现降落。

**4.18.8行走系统**

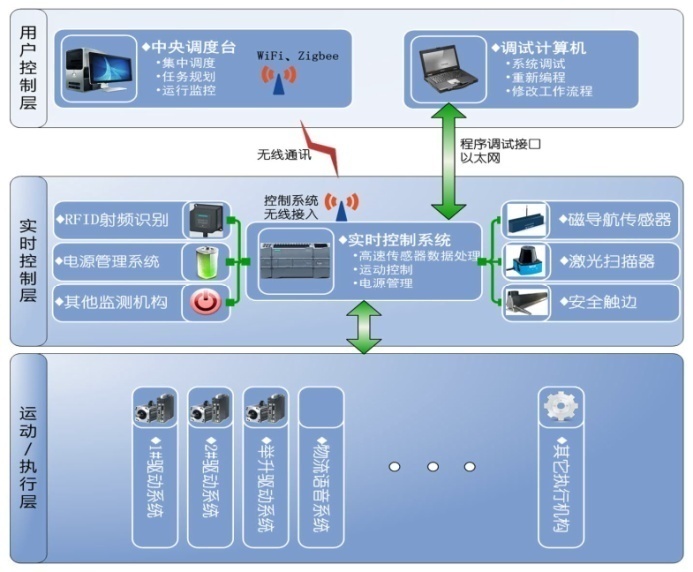
* 驱动单元：AGV采用车轮包括驱动轮单元和随动轮。驱动轮包括抱闸、轮套、电机、减速机等器件。轮套采用实心高强度聚氨酯材料，具有强度高、耐磨损、稳定性高等优点，适合于AGV系统的使用，承担车体的主要重量并驱动车体的运行和转向。推荐选用舵轮驱动电机，配备机械制动。舵轮驱动系统推荐选用马路达（Metalrota），投标方有更优质品牌可在投标阶段推荐。本项目背负式夹具AGV具备全向（四向）行走功能，物流AGV采用双向潜伏式。
* 随动轮推荐采用Blickle工业重载脚轮，脚轮坚固耐用，降低后期维护成本。
* 驱动回路中应设有过流、过载、短路保护。
* 制动系统：车辆应配备一个机械式的制动系统（如电机抱闸），可保证在电源发生故障时，车辆仍可以制动，制动系统应满足以下要求：
* 在电力供应中断时运作。
* 在非接触式检测装置的工作距离内将车辆停下（需考虑载荷，速度，摩擦力，坡度和磨损）。
* 将带有最高负载的车辆维持在制造商规定的最大工作坡度上。
* 在失去关键控制职能（如速度或转向失控）时运作。
* 制动器如有机械式刹车强度释放装置，应与手动操作手柄联锁。
* 制动功能：车辆应具有以下制动功能，多个功能可以由单个制动装置提供：
* 紧急制动：所有车辆都应提供紧急制动。紧急制动器应采用机械刹车，通过外力进行触发。在自动运行状态下，该制动器可以自动启动和停止。
* 停车制动：当车辆停止时，应使用该制动器以防止静止车辆意外移动。
* 行车制动：手动操作时，该制动器用于减速或停车。

**4.18.9安全装置**

* 报警装置
* 在车辆开始移动或从睡眠状态或非活动状态远程重新启动之前，应启动警报装置以声音，视觉或其组合方式警示车辆即将发生移动。警示灯（如闪光灯）应能清晰可见。
* 车辆在运动期间都应提供声音，视觉或其组合的警告指示。对于料架宽度大于AGV主体结构宽度的牵引型车辆，推荐在AGV上安装射灯标出行驶占用宽度。
* 在倒车、横移或转动方向行驶之前，车辆应提供不同于声音或视觉、或两者组合的警示。
* 应有警示提醒人员车辆故障或安全装置启动，包括以下情况：路径导引丢失或偏离预定的引导路径、失去速度控制、需要有授权的操作人员干预的其他控制系统故障。
* 紧急控制装置
* 车辆紧急控制装置是指能够自动快速停止推进，停止运动部件，紧急制动并禁止自动重启的装置。车辆在检测到紧急情况后，激活应急控制器以紧急停车。在受过培训的人员确认车辆能够安全地重新启动之后，进行手动干预，以使其恢复到正常运行状态。
* 紧急停止功能不能作为其他安全功能的替代品，而应作为辅助保护措施使用。紧急停止功能不应损害其他安全装置的有效性。
* 紧急停止功能的设计应能使紧急停止执行机构启动后，以适当的方式停止机器的危险运动和操作，不会造成额外的危险，也不会有任何人进一步的干预。适当的方式可以包括：选择最佳减速率、停止类别的选择（例如立即切断电源，或者断开机械连接等）、采用预定的关闭顺序。
* 强制性的应急控制功能和装置应包括以下内容：
* 紧急停止开关（红色的蘑菇形开关）必须位于车辆本体上，并采用硬接线，且任何时候操作人员都可以触及；
* 检测到失去速度控制；
* 检测到导引或预期路径的丢失；
* 动力中断；
* 任何紧急控制装置的故障或相应情况的检测应使车辆紧急停车，同时考虑保持负载稳定性的要求。
* 接触式障碍物检测装置
* 安全防撞装置结构使用柔性材料，应避免人员因碰到防撞装置而受到伤害。
* 在AGV以18m/min或以下速度行驶时，停止后的距离应在防撞装置缓冲范围内。
* 要求防撞装置的宽度大于AGV主体结构的宽度。
* 防撞装置的底部到地面的距离必须少于或等于40mm。
* 防撞装置的高度必须大于或等于100mm。
* 检测装置一旦失效，小车应停止行驶。
* 如果AGV具备多个方向行进功能，在非主要行进方向上应配备接触式防撞装置。
* 非接触式障碍物检测装置
* 安全防碰：本项目AGV车头位置安装非接触障碍物探测传感器，双向AGV在车体尾部也安装有非接触障碍物探测传感器，非接触式感应装置的扫描角度应≥180°，有效的保护距离应≥2m，响应时间应≤120ms，物体分辨率应≤70mm；非接触式感应装置的检测宽度应大于AGV主体结构和负载的的宽度，并保证在整个导引路径中的任何行进方向上合理设置检测宽度；
* 非接触式感应装置必须考虑可能出现的障碍物的材料属性，应保证对环境中所有材料的物体均具有足够的检测范围，能够检测出的物体反射率应≥2%；
* 当在安全防撞装置前1000mm或以上距离探测到有人员活动或障碍物时，AGV必须减速运行并保证在障碍物碰到接触式障碍物缓冲器前停车。在此状态下，当人员或障碍物移开后，要求发出重新启动的警告声（2s或2s以上）后，AGV才能重新开始运行。
* 在现场实际使用时根据AGV拖动物料料车重量、体积、运行轨迹等因素综合设置检测装置的“减速—停止”距离。
* 非接触障碍物探测传感器（安全区域扫描仪）推荐品牌为SICK。

**4.18.10控制构架以及无线局域网通讯系统**

* AGV控制构架如下图所示：



* 中央调度台与AGV间采用无线WLAN通讯方式，中央调度台和AGV构成无线局域网（无线通讯协议应兼容IEEE802.11 b/g/n）。中央调度台通过无线局域网向AGV发出系统控制指令、任务调度指令、避碰调度指令。中央调度台同时可接收AGV发出的通讯信号。AGV通过无线局域网向调度台报告各类指令的执行情况、AGV当前的位置、AGV当前的状态。
* 无线局域网使用工业级无线通讯中继点（Access Point），通讯速度高、抗干扰性好，通讯容错性能高，且中继点支持漫游，在较大的应用空间内有非常好的区域扩展能力。

**4.18.11在线自动充电系统**

* 本项目能源供应推荐采用锂电池系统作为本项目AGV的供电系统，采用锂电池其完全充放电次数不少于2000次，电池本体应满足《锂离子蓄电池总成通用要求》（JB/T 11137）的要求。能源系统需集成在AGV内部，在工位或取料点停止时进行充电。
* 投标方必须根据用户的输送实际需求选择合适的电池容量及充电设备，并提供计算依据。
* AGV车体内应设有电池监测单元，可提供充电状态反馈、短路检测和报警功能。
* AGV车体上的电池舱应选择易于开启的绝缘盖板，当发生故障或火情时，可不使用额外的工具迅速开启实施紧急处置。
* 应由AGV制造商提供电池的紧急处置方法和充电安全性的说明。
* 在AGV运行路线的充电位置上安装有地面充电连接器的滑触极板，在AGV车体底部装有与之左前侧门的充电连接器的滑触电极，AGV运行到充电位置后，AGV充电连接器的滑触电极与地面充电连接器的充电滑触极板连接从而实现了AGV在线自动充电。调度系统可显示AGV的充电状态。
* 安装AGV充电装置地面充电极板时注意必须保证和地面接触处有防水防尘绝缘涂漆或打蜡。
* 充电站应有明显的目视警告和隔离措施，以防止无关人员接近。
* 充电站控制面板的操作位不应位于AGV路径内，至少保证0.5m的操作空间。
* 充电站应配备完善的防触电措施或机制，具备短路、过流保护和安全锁定功能。
* 充电系统的电气设施外壳的防护等级应至少达到IP54。
* 在未充电状态下，充电装置的电极应不带电。
* 在线充电站的应避开粉尘区域，同时应远离金属材料可能掉落地面的区域。
* 在线充电站与AGV应有握手协议，只有当AGV到达充电板并检测到其电池电压时，充电触头才能通电。当AGV一离开充电点时，充电连接应立即断开，如人为启动AGV也应立即断电。
* 充电过程应有监控，当AGV在线充电无法正常工作时，应向上位机报警，并及时通知维修人员。
* 充电站设备故障时应便于快速更换，自动充电站的更换需提供快插件，供应商需提供自动充电站的更换时间及操作方法。
* 充电及运行电压均为安全电压。
* 充电系统电源系统
* 动力电源：交流380/220V±10%，50HZ，3相5线
* 温度：＜60℃
* 湿度：5—95%
* 防护等级：IP44
* 绝缘等级：B级
* 冷却方式：空气冷却（设备有特别指定除外）

**4.18.12中央调度台**

* AGV中央调度台由控制柜、工控机、AP中继、路由器及信号采集站组成，信号采集站主要用于中央调度台及其他远程I/O的通讯。AGV系统控制台I/O的通讯输入输出端子都有20%的预留。
* 调度管理系统
* 调度管理系统软件需开放系统接口、协议及编辑权限，允许免费增加或修改AGV线路、数量及调度程序，AGV系统需考虑搬迁新厂的AGV容量扩充能；
* 该调度系统需具备调度200台以上AGV的能力；
* AGV厂家需负责相关编程培训；
* 可视化操作界面；
* 自动建立I/O点；
* 分布式存储报警和历史数据；
* 设备集成能力强。
* 由于采用集中控制的方式，调度管理系统将成为AGV系统的核心。它与生产调度管理计算机系统需MES留有接口，可以接受调度命令和报告AGV的运行情况。调度管理系统应满足工业现场环境要求，有足够的运算速度和管理能力。调度管理系统主要功能包括通讯管理、AGV运行状态、数据采集和运行状态显示。调度管理系统在实时调度在线AGV的同时将在屏幕上显示系统工作状态，包括在线AGV的数量、位置(包括AGV处于的地标位置)状态、已完成的装配数量等。
* AGV可以在线体内任一工位的站点重新上线，中央调度台负责AGV运行中的交通管理。保证运行中的AGV之间不发生碰撞和AGV追尾等事故。调度管理系统将对进入系统和退出系统的AGV进行管理，以保证系统安全运行。
* AGV调度管理系统采用集中调度管理方式，调度台根据生产管理系统下达的运输任务，AGV的工作状态、运行情况，通过通讯系统将命令和任务传递给被选中的AGV，被选中的AGV根据调度台的命令完成零件料框或零件托盘的输送。任务完成后，AGV通知控制台任务完成情况，并回到待命位置，等待下一次任务。调度台在实时调度在线AGV的同时将在屏幕上显示系统工作状态，包括在线AGV的数量、位置(近似)状态、已完成的转运数量等。
* AGV调度管理系统主要完成下述任务：
* 任务的接收和分配
* 多AGV状态监测
* 多AGV的避碰
* 根据工艺线运行状态控制AGV的运行状态，确保AGV系统在运行过程中的安全性，根据AGV的运行状态，一旦AGV发生故障或其他原因造成AGV停车，控制工艺线的停止运行，防止对设备或工件的损坏。
* AGV调度系统的交通控制功能（逻辑控制需要实现以下功能：分岔路、交叉路、等待需求等，能够实现对于同一区域的多任务控制。控制原则：每辆AGV都需得到上位系统允许方能通过交通路口，若AGV断开网络链接，不得通过交通路口。）
* 通过后台数据库显示AGV历史情况追溯：运行效率，故障统计；
* AGV小车需具有节能休眠模式，节能休眠时间可设置，最长时间120min，此“休眠”必须具备“远程操作”功能。
* AGV后期软件系统更新及修改简单便捷，不需要操作人员具备编程基础，
* AGV系统调度软件必须具备一键集中下载上传功能，内容包括但不限于小车参数配置，任务下达等，不得出现需要维修人员单台一一下载的情况。
* 多任务的接收和任务分配，可以与车间的管理信息系统联网，进行数据交换与共享，具有可扩展性；AGV控制系统可与自动对接设备实时进行数据交换与共享；
* 调度系统能够实现如下操作：路径中AGV的增加/减少、占位/置位的手动复位、故障报警清除、简单修改AGV目的地等。

**4.18.13交互单元**

交互部分是AGV执行人工或自动任务的交互操作功能单元。

* AGV必须具备手动操作功能，根据AGV的不同供电方式，可以在手动时连接辅助电源，但连接必须快速可靠，在连接或断开辅助电源时不需要切断AGV的控制电源。
* AGV必须以简单的操作即可切换到手动操作模式，在手动操作模式下，AGV应可以在符合运行要求的地面上进行人工控制运动，人工操作使用AGV提供的操作面板或专用手控装置，手控装置必须可以脱离通讯网络独立操作。
* 在手动模式下，人员应可位于非AGV行进路径上操作，如必须在进行路径上操作的，应长按住手动操作装置上的使能按钮，才能接通电路，一旦按钮释放，电路应立即断开。手动操作装置必须具备停止时的刹车功能，同时保证在允许负荷时的正常操作。手动操作装置应被存放在安全区域，由专人保管。
* AGV交互部分必须提供完整的显示功能，显示内容需根据AGV的运行状态进行相应的调整，在运动过程中能够显示状态数据，在维护过程中能够显示部件参数等。
* AGV必须提供脱离通讯网络的离线自动运行方式，在该种方式下的AGV以单机为运行单元，在AGV上进行简单的人工操作即可沿设定的路线执行固定的任务。
* 车体上要配备的显示屏不能完全替代小车本体上的按钮操作功能。若HMI故障，小车本体上的按钮仍能满足排除故障及基本功能的要求。
* AGV的自动模式是AGV作为系统的组成部分进行运行的工作方式，AGV是根据外部输送环境的指令运行的，在自动工作方式下，AGV需服从外部设备的管理及指令分配，按指定的路线执行任务。
* 生产人员/物流人员与AGV的交互操作步骤必须提前制定，包括交互信息传递的逻辑（先后）关系、交互内容、交互按钮、安全级别等。以状态灯或声光报警等形式显示交互信息，交互信息需至少有AGV到位、生产人员/物流人员可工作信号、工作完成信号等。
* 生产人员/物流人员必须在AGV给出明确到位信号后，即AGV提供的声音、视觉或其组合的指示来提醒人员进行后续操作。生产机器人必须同AGV进行PLe安全等级以上的通讯后才能进行后续操作。
* AGV必须在生产人员/生产机器人/物流人员给出明确任务后（以手工放行信号为准，不得以时间计数），才能进行下一步的工作。
* 机器人/机运/工艺设备与AGV在控制上应有安全互锁，在安全条件满足的条件下，才能进行后续作业。
* AGV进出机器人/机运/工艺设备的栅栏开口处应设置光栅或快速提升门，安全防护等级满足4.20要求，分辨率至少达到50mm，仅允许AGV进出时临时屏蔽光栅，一旦通过后应立即恢复。
* 当AGV在机器人/机运/工艺设备防护区域内，此区域应被定义为限制区。任意一方触发的急停信号应能及时通知对方并使之停止，不应产生额外的风险。

**4.18.14辅助设备**

为保证AGV小车的正常使用和后期的日常维护，需至少包含（不限于）以下辅助设备：便携式手持充电器、应急拖车工具、电池更换搬运车、手持控制器等。

**4.18.15其它说明**

* 物流AGV的利用率不低于60%。
* 投标方在批量制造前，应提供样车、部件清单和测试报告由招标方进行开盖验收。
* 投标方AGV供应商应有AGV测试区，进行出厂前的基本测试并提供测试报告，测试报告符合技术标准要求。
* 因环境局限，危险区域必须存在且有大量人员通过处，应设置交通信号灯。
* 在一些需要交通控制的交叉路口，推荐设置交通灯，交通灯优先AGV车辆通行。
* AGV路径两侧应保留至少宽0.5m高2.1m的安全间隙，这个间隙是AGV及其负载所形成的包络面与路径周边静止物体之间的距离。AGV路径上应保证通道上的净空要求，无不相关的物体。

#### 4.19安全防护

**4.19.1安全光栅**

* 安全等级达到PLe，防护等级IP65，避免安装距离过远导致失效。需人工操作且有传输设备的工位，确保每个工位有一对光栅。
* 在满足安全等级要求的情况下，选择分辨率30mm安全光栅，安全光栅高度设计满足ENISO 13855标准。
* 安全光栅接口采用M12标准接口，保证与信号模块匹配。
* 安全光栅安装时满足最小安全距离国际标准。同时考虑现场空间及操作性，避免浪费空间。
* 安全光栅需落地安装，在安装时保证其稳定性，避免因固定不稳引起光栅信号中断报故障。

**4.19.2安全激光扫描仪**

* 可使用软件设定保护区域和警告区域。
* 保护区域最大5m,警告区域最大40m,270度扫描范围。
* 在使用安全扫描器的工位需用黄色警告线标示出扫描感应范围。

**4.19.3安全门锁**

* 安全门系统要求采用集成式的安全门监控系统，单个安全门系统就能够达到最高的安全等级PLe，带通讯接口。
* 安全门系统必须具备紧急逃生释放功能。
* 安全门系统本体具备集成控制按钮的能力，控制按钮数量5个（包含急停按钮，开锁，锁定），另外两个按钮可以根据现场实际需要进行定义。
* 具备锁定功能，最大锁紧力可达2000N。
* 适合在型材组装的安全门上安装，并且可以左右两个方向安装。
* 可挂牌上锁，挂锁数量不少于6把。

**4.19.4固定式安全护栏**

* 有焊接飞溅的工位围栏框架和隔离板均需采用透明防飞溅、耐磨材料，框架使用铝合金型材，隔离板采用高透有机玻璃；围栏框架通过膨胀螺栓牢固固定在地面，框架和隔离板间采用拼装方式，拆装方便，易于更换。
* 工位围栏至少要求2m高（地面平台至围栏顶）。
* 围栏框架结构可根据工位实际设置，间隔宽度和长度方向均不高于1000mm，需保证工位内设备无法冲出围栏。
* 围栏上不能有大于15cm的裂口或空洞，从围栏周边或穿过围栏无法触碰到工位内的危险设备和运动设备。
* 围栏出入口可采用外开单开、对开以及侧滑门形式；单开门宽度为1000mm，可满足180度开启；单扇对开门宽度应小于1000mm，如特殊区域单扇门宽度大于1000mm，需设置移动脚轮。
* 围栏出入门需设置带有电子互锁功能的安全锁开关，开关采用插销式、支持多人上锁，且设置高度为90cm-120cm；如有例外，需提前告知招标方。
* 围栏需与各种安全设备、电气系统等形成封闭的安全空间，生产线自动模式下杜绝一切人或者物的闯入。
* 围栏外须安放设备（例如：控制柜、胶泵、消防箱等）的，围栏与区域线距离至少1.3米，若不能满足的，须于设计阶段告知招标方确认。

**4.19.5快速安全卷帘门**

* 用途：卷帘门，适用于机器联动安全防护区域及AGV投料区域。
* 应用范围：人机防护、防焊渣飞溅、降低烟尘污染、降低噪音污染
* 门框材料：阳极氧化铝合金
* 滚轴盖板材料：阳极氧化铝合金
* 马达盖板：喷粉钢板
* 门帘材料：厚工业基布或双层中空防激光铝合金门帘（铝合金阳极氧化铝原色），颜色：由招标方确认。
* 控制系统：与卷帘门同品牌。
* 开门速度：最大2.4m/s
* 关门速度：最大1.3m/s
* 安全配置：
* 电子免接触安全底边（卷帘门底边免接触安全防护功能）；
* 门柱光电保护（门柱内置光电）；
* 拖链式安全底边电缆（安全底边电缆内置在门柱内）；
* 防门帘坠落自锁（停电后，门帘自锁不会自行降落下卷）。

#### 4.20排烟除尘

本项目所有弧焊工位（机器人+人工）必须单独进行烟尘处理，净化后的空气排放到室内，满足《GB16297-1996大气污染物综合排放标准》及山东省地方环保法规。

* 单套抽排烟系统的噪音≤80dB。
* 车间空气中烟尘最高浓度≤4mg/m3（在出风口处检测）。
* 风管安装方式：根据各工位工艺需要确定（风管安装所需支架等全部由投标方负责设计、制造、安装）。
* 排烟除尘系统使用到的所有计量设备均需经过第三方机构检验合格并贴上检验合格标签。同时保留检验合格证，方便需要时检查。
* 烟尘收集器必须放在容易更换处，该容器安装应该便于单人操作，更换频率不得高于250工作日/次（产能为5JPH）。
* 风管及风罩厚度：≥0.8mm；，材质：采用质量轻、强度高、防火且耐腐蚀材料（如热镀锌）。
* 风管及风罩的具体结构、安装位置，根据招标方项目实际需要确定。
* 风管的安装必须牢固可靠，方便拆装；但又不能轻易地被移动。
* 风管和风罩安装完毕后，不得与焊接设备、暖通管道、水电气管道等设备干涉。
* 烟尘收集器材质需防火。
* 针对烟尘处理方式，投标方在标书中需明确说明采取的过滤方式、关键技术细节等。

#### 4.21工艺照明

* 包括所有生产工位上的灯具、灯光架、动力电源等，灯具投标方负责购买和安装。
* 全部新造，并达到应有的照度：
* 一般工位的照度：300Lux
* 返修区照度：500Lux
* 钣金、质检、AUDIT区等工位的照度：1000Lux

#### 4.22工位器具

本项目工位器具指生产线中涉及的与机器人自动抓件相关的零部件存放、转运及线边使用的三位一体式产品料架。投标方需根据生产线规划方案，对需要与机器人配合相关零件的存放器具进行设计、仿真、制作、现场安装调试等全过程负责，存放料架调试合格后提交3D、2D图纸。器具设计需满足以下要求：

* 数量应满足批产后的节拍要求。
* 零件存放形式必须便于机器人自动抓料，抓料过程无需人工干预。
* 所有器具（料框）结构设计满足多层码放要求。
* 所有器具（料框）结构设计满足长途运输零件不变形要求。
* 为保证物流输送的统一、方便、快捷，需设计通用的器具（料框）转运托盘，用于从仓储到线边的AGV转运。
* 器具（料框）制造的一致性精度保证在±10mm以内。
* 立方零件（如侧围）在料框上推荐采用尼龙定位卡槽，定位精度在±10mm以内。
* 平方零件（如顶盖）在料框上推荐采用自动翻爪支撑，各方向定位精度在±10mm以内。
* 为防止出件过程中零件与立柱剐蹭，建议立柱适度外斜。

#### 4.22中控系统

**4.22.1功能概述**

为实现车间自动化设备的互联及智能化控制、设备运行状态的监控、在线质量控制数据实时上传等，中央控制系统根据投标方方案布置信息显示界面，同步集成焊装车间边缘系统的信息显示。

**4.22.2接口概述**

该中控系统需预留与工厂级MES系统的信息接口，支持web service、数据表、PO及其他必要的对接方式，以满足数据的输入输出。

在设备选型及软件开发时，需同步考虑中控系统的可扩展性。

投标方需协助招标方指定设备状态、故障代码标准并完成实施范围内系统、设备参数配置。

**4.22.3技术要求**

4.22.3.1投标方所供的软硬件设备，必须符合中国最新版的法律、法规和相关标准、规范的要求。

4.22.3.2投标方所供软硬件设备涉及的专利权技术以及知识产权保护其它技术等，应保证招标方不因此受到第三方侵权指控以及实际损失。

4.22.3.3投标方应满足招标方提出的各项技术要求，并为全新设备。

4.22.3.4投标方应对招标方采购的设备所涉及的技术、产能等信息负有保密义务。

4.22.3.5本技术要求，仅对功能、设计、结构、性能、安装和试验等方面，提出了最低和一般性的技术要求；并未对一切技术细节做出规定，未充分引述有关标准和规范的条文。投标方应保证提供的货物（或生产线）是符合本技术标书和国家最新的有关标准、规范的优质产品。若有异议，不管是多么微小，都应在投标文件“技术偏离”中予以详细说明。

4.22.3.6本技术要求所使用的标准、规范等，如与投标方所执行的标准、规范不一致时，应按高于本技术要求所列的标准、规范执行，并在投标文件“技术偏离”中予以说明。

4.22.3.7投标方认为所供货物（或生产线）必需由招标方配备、解决或提供的其它要求，如设备基础隔振和减振设施、软化水、洁净气源等，均应在投标文件“技术偏离”中予以充分说明。

4.22.3.8投标方可以根据自身经验以及对本技术规范书和招标文件的理解，写明买方招标设备（或材料）应进行的优于招标文件要求的其它方案或建议意见；投标方的这些努力，买方表示感谢，并将有助于投标方优先胜出；即使有建议意见或建议方案，仍应依据招标文件要求，编写符合要求的投标文件。建议方案或建议意见，应以单独篇章或文件，予以说明。

4.22.3.9\*投标时提供的内容必须进行详细说明。在投标时提供设备主要部件、外购件明细表、易损件备品备件清单和相应特殊维修工具明细等，要考虑这些部件在中国使用的可行性。并提供关键部件的质保周期和响应时间清单。

4.22.3.10\*在本标书中没有提及到的部分，所有供应商必须保证设备各部分功能齐全并便于使用，这部分价格应该包含在报价中，而不得另行加价。

4.22.3.11本招标文件中所有加注“\*”的条款为否决项，不允许出现偏离。

4.22.3.12投标方所有软硬件要求：

* 投标方提供的设备控制系统需具有以太网通讯模块，该模块接口预留给信息化系统软件用于采集设备数据，支持独立的IP设置，不得被其他通信占用。
* 投标方提供的设备控制系统需通过以太网接口支持标准以太网OPC通信协议，并满足上位软件对设备数据采集的通信方式，支持中控系统与MES系统采用数据表接口方式交互数据。
* 投标方需负责线边设备开放给信息化系统生产管理及设备管理所需的相关关键数据，如设备运行状态、加工数据、工具/模具状态、完工数据、设备呼叫、以及接口信号状态等。
* 投标方需负责线边设备上提供的设备生产数据、工件数据、报警、测量数据等，存贮在PLC中的位置连续地址段（Memory Map），并预留一些区域作为备用。投标方需在预验收前完成接口开发，并保证接口数据的完整和准确性。
* 当设备到达现场后，投标方设备厂家有义务对数据接口的完整和准确性负责，并对数据进行测试和验证。
* 中控系统服务器需提供PMC系统服务器（兼做ANDON报表服务器，服务器数量以业务需求为准），用于与上游MES系统集成接收生产计划、产品物料、工艺等信息并控制设备自动化执行、反馈生产执行相关信息。

**4.22.4技术性能描述及技术参数**

**4.22.4.1技术性能描述**

**4.22.4.1.1系统设计的性能要求**

* 系统正常工作时间应≥99.0％。
* 对于事务性处理、非历史性数据查询、当天的历史数据查询响应延迟时间<5秒。
* 数据准确率100%，无丢失，无重复，无错误。
* 数据保存时间至少10年。
* 系统安全要求。
* 权限范围，系统支持多级权限设定，可授予操作人员相应的功能菜单权限及业务操作限定。
* 系统的数据每日自动备份到服务器硬盘。

**4.22.4.1.2人机界面要求**

* 界面风格统一，对于业务操作的一般功能响应时间不得高于5秒，当打开新画面或切换画面时，数据刷新时间不高于5秒。
* 支持最高100万TAG的数据量，以便于今后扩展。
* 能直接读取PLC变量表及优化数据区。
* 支持64位的Windows7/Windows10系统。
* 与PLC通信可以采用OPC协议，OPC UA协议，S7+协议。
* 支Web Service和Web socket访问。

**4.22.4.2技术参数**

**4.22.4.2.1系统开发语言及架构**

* MS .Net & C#，C/S架构实现中控系统功能，B/S架构实现预测性维护功能。
* 能提供Web 3D的方式对车间动态虚拟展示。

**4.22.4.2.2数据库**

* SQL Server 2016及以上。
* 支持64位的Windows7/Windows10。
* 与PLC通信采用OPC协议。

**4.22.4.2.3扩展性**

* 具有后续功能改进及数据维护扩展功能。
* 可兼容多种型号的产品。

**4.22.4.2.4移动客户端**

* 提供基于安卓或苹果的移动客户端，实现远程查看生产数据、设备运行状态等。
* 重要信息可以通过消息推送的方式发送至相关人员。

**4.22.4.3中控系统实施范围**

**4.22.4.3.1焊装线电气控制互联范围**

焊装车间的所有PLC系统。

**4.22.4.3.2焊装线边缘系统信息互联及显示范围**

将焊装车间的机器人预防维护系统、总拼智能焊枪系统、AGV调度系统、电阻点焊机群控系统提供的信息在中央控制室集成并在中控屏幕中显示相关信息画面。

为确保焊装线数字化平台的建设及信息显示，投标方需规划焊装车间的可视化方案，车间生产及设备运行状态显示LED屏幕（6m×4m）、门廊宣传及安全教育用显示屏等均包含于本次招标范围。

* LED显示屏幕技术要求

车间主显示屏幕为6m×4m，双面显示，可同时显示不同功能，如欢迎和宣传标语、MES数据动态显示、线体状态实时跟踪、线体和设备故障提示、车间动态3D画面等。

表 LED显示屏幕技术参数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | | 技术参数 | 备注 |
| 1 | 显示参数 | 分辨率 | 支持1280\*1024、1280\*960等多种模式 |  |
| 2 | 驱动芯片 | MBI5026、NPX245 全进口驱动芯片 |  |
| 3 | 显示效果 | 红、绿、蓝三基色真彩显示 |  |
| 4 | 字体图像 | 柔性化配置、无限制级缩放、视频呈现 |  |
| 5 | 亮度显示 | 半户外、运行、数据状态指示 |  |
| 6 | 扫描方式 | 恒流源驱动、1/32动态扫描 |  |
| 7 | 工艺防护 | 三防漆(防尘、防水、防腐蚀） |  |
| 8 | 基本参数 | 电压接口 | AC 220V;Harting航空接头 |  |
| 9 | 网络接口 | Harting RJ45/M12接头 |  |
| 10 | 扩展接口 | 可扩展音频接口及I/O控制音频输出 |  |
| 11 | 防护等级 | IP54级 |  |
| 12 | 可视角度 | 俯视、仰视75° |  |
| 13 | 平均寿命 | ≥100000h以上 |  |
| 14 | 工作温度 | 0℃--+50℃ |  |
| 15 | 工作方式 | 24小时连续工作 |  |
| 16 | 结构细节 | 欧版标准、定制型材、全铝结构、前/后可同时维护 |  |
| 17 | 安装形式 | 铁链吊装+保险钢缆 |  |
| 18 | 边框颜色 | RAL7016（颜色可选） |  |
| 19 | 网络接口 | SIEMENS-Profinet总线标准、冗余式双接口 |  |
| 20 | 通讯方式 | AB-PLC\SIEMENS-PLC主、从站通讯、MES管理层交互 |  |
| 21 | 数据采集 | 软件功能 | 向上可与MES实时交互、向下可与PLC实时采集、线上线下双通道数据共享、含自动采集软件 |  |
| 22 | 通讯功能 | 1.与底层：支持现场级的SIEMENS/AB等品牌PLC通讯；支持Ethernet/TCP/IP/ ProfiNet/Ether-IP/DeviceNet/Profibus-DP/ CC-LINK等协议;  2.与上层：MES系统/SAP/ERP/SQL/ORACLE/ACCESS接口：  3.柔性化的配置软件：嵌入式的LED显示屏系统SYSTEM LED软件；直接读取MES系统的数据与工业总线式看板实时数据交换并直接显示；具有开放式的接口定义，具有二次开发功能。直接连接上述管理软件，进行无缝实时交换式通讯；具有上电、通讯、显示一体化软件流程。 |  |
| 23 | 售后备件 | 响应服务 | 5年质保 |  |

* 门厅宣传用显示屏

推荐尺寸不小于85英寸显示屏，支持4K分辨率。

**4.22.4.3.3设备的预测性维护**

为保证焊装线的设备维护，该中控系统同步开发机器人和焊装控制柜的预测性维护系统。预测性维护实施范围包含焊装线所有的机器人及焊机。

具体要求如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **功能模块** | **主功能项** | **子功能项** | **功能描述** |
| 预测性维护 | 机器人预测性维护 | 轴电机健康诊断 | 根据轴电机监测数据用预警健康异常状态、根据模型的输出给出变异曲线和预警通知 |
| 齿轮箱健康诊断 | 根据齿轮箱监测数据用预测性维护应用包来预警健康异常状态、根据模型的输出给出变异曲线和预警通知 |
| 换油管理 | 根据设定定期各轴换油时间参数对机器人换油需求进行分析并提前作出提醒，并能储存历史换油记录，且可根据选定时间段进行查询 |
| 换电池管理 | 根据设定定期换电池时间参数对机器人换电池需求进行分析并提前作出提醒，并能储存历史换电池记录，且可根据选定时间段进行查询 |
| 焊机预测性维护 | 数据采集 | 通过博世BOS6000IoT Connector增强型数据采集软件采集焊接控制器数据 |
| 实现功能 | 状态监控、焊接错误、漏焊预测、PSF & UIP公差带优化 |
| 运营管理 | 实时监测 | 实时显示机器人运行状况 |
| 信息查询 | 提供机器人详细信息展示（包括且不局限于编号位置等信息）以及各种相关历史数据查询 |
| 效率统计 | 提供特定时间内机器人开动率（稼动率） |
| 报警分析 | 实时报警 | 提供机器人所有实时报警 |
| 历史报警 | 提供选定时间内机器人全部历史报警 |
| 分类统计 | 提供特定时间内所有历史报警的统计分析，可按种类、频率等进行分析展示 |
| 详细分析 | 提供机器人报警库，可根据准确代码查询详细报警信息以及相对应的措施说明 |

**4.22.4.3.4中控系统其它功能清单**

除对设备运行状态信息进行监控外，同步开发监控画面展示、质量控制数据采集（涂胶、在线测量、扭矩等）、能源管理中控系统还需实现以下功能：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **功能模块** | **主功能项** | **子功能项** | **功能描述** |
| 生产计划 | 计划接收 | 手工导入 | 能够通过EXCEL，把ERP、MES的订单手工导入到中控系统，供中控系统进行生产订单排程 |
| 计划调整 | 计划调整 | 可以对中控系统中接收的订单进行手工顺序调整 |
| 计划发布 | 订单发布 | 对已进行排程并且确认过的订单，可以进行订单发布 |
| 撤销订单 | 对已发布的订单可以执行撤销操作 |
| 计划报工 | 计划报工 | 在指定的报工点手工报工 |
| 计划查询 | 计划查询 | 系统需要提供界面按照某些生产计划属性来对生产计划进行查询 |
| 监控画面展示 | 设备状态监控展示 | 设备状态 | 显示设备布局，并实时显示产线设备的运行状态（运行，停机，故障），能够对故障设备进行报警提醒 |
| 系统集成 | MES | 对接 | 中控系统采集车间数据，上传MES所需数据；订单数据通过中控系统进行上下传递 |
| 质量控制 | 信息采集及分析 | 信息采集及分析 | 采集车间视觉检查、在线测量及三坐标室的检测信息，对指定信息或报表定期通过邮件发送给相关人员 |
| 能源管理 | 能源监控 | 实时监控 | 监控生产线的电能、气和水消耗状况，有效控制能源消耗，便于发现能源异常状态。 |
| 数据采集 | 数据采集 | 通过能源设备，例如电能表、水表、气体流量表采集能源消耗、能源质量等数据，并通过PLC收集后发送到服务器数据库中进行保存。 |
| 数据处理 | 数据查询 | 对能源数据进行分析、处理和加工，能源管理人员根据数据实时掌握系统状态，经过系统的合理调整，确保系统运行在最佳状态。 |
| 数据分析 | 在全局角度审视能源的基本管理需求，满足能源工艺系统分散特性和能源管理需要集中的客观要求，以适应车间的战略发展需要。提供日、月、年度消耗统计、消耗趋势分析等数据分析。 |

* 通过中央控制系统，订单自动分解给对应的机器人及PLC，实现生产过程车型的自动切换，同时根据分解的BOM信息，调度AGV小车进行物料切换。

**4.22.4.3.5数据采集范围说明**

本项目需要采集焊装车间内设备数据，主要包含PLC、焊机控制器、涂胶控制柜、三坐标在线测量设备、能源设备。

需要采集的数据类型包含且不局限于：

* 设备开机，停机状态信号
* 计数信息（如产量，设备动作次数等）
* 电机齿轮箱健康状态信息
* 加工过程数据
* 加工结果数据
* 报警信息
* 故障信息
* 测量报告
* 检测数据提供的AQDEF格式文件

**4.22.4.3.6生产线设备对接**

* 投标方负责项目实施范围内的车间中央网域和所有产线内相关设备的网络接线和电源接线工作，同时提供产线所需管理型交换机、以及网络接线和电源接线方案。
* 系统对接按招标方提供的标准通讯协议规范进行对接，系统对接采用Web services等方式对接；招标方与投标方完成各自系统接口的开发及调试工作，具体对接由投标方主导，招标方负责协调。
* 投标方提供满足本系统运行的所有软硬件信息，相关软硬件推荐采用最新版本，鼓励投标方提供更优的解决方案。
* 中控系统与MES数据对接具体要求与方式需满足《重汽MES与中控系统数据对接说明》。

**4.22.4.4中控系统软硬件环境、配置要求**

**4.22.4.4.1服务器软件运行环境要求**

* Windows Server 2016 64位及以上。
* 工控机软件运行环境要求。
* Windows 1064位。

**4.22.4.4.2软件清单**

* 中控系统基础软件

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **软件名称** | **单位** | **备注** |
| 1 | 中控系统相关软件 | 套 |  |
| 2 | SQL Server 数据库 | 套 | SQL Server 2016及以上 |
| 3 | 实时数据库 | 套 | 数据采集频率支持100ms，支持数据变化量200万，实时数据采集频率不低于2000Hz。高性能数据压缩率，用户并发数不低于200，tag数不低于100万。 |
| 4 | Windows Server 2016 | 套 |  |
| 5 | OPC软件 | 套 | Siemens Suite，符合西门子1517FPLC通讯协议 |
| 6 | 博世BOS6000 IoTConnector增强版软件 | 套 | 博世IoT网关软件 |

**4.22.5投标内容的相关要求**

4.22.5.1投标方在投标文件中需详细说明系统软件的总体架构，包含系统备份、可靠性机数据归档灯方面做出详细介绍。

4.22.5.2投标方需提供设备管理及互联数字化与PLC信息采集的相关方案，在投标文件中需明确本项目开发所需要的软硬件清单，并对其进行详细说明。

4.22.5.3投标文件中需明确PLC等相关点位，设备在平台上的数量相知进行说明。

4.22.5.4投标方需对本中控系统的后期扩展性进行详细说明。

4.22.5.5同SAP、EPS、MES（PLUS）、HR等系统数据交互能力进行详细说明。

#### 4.23智能制造

**4.23.1MES接口概述**

招标方焊装车间MES系统需要采集投标方所集成线体的相关设备信息，完成数据采集、分析、应用、显示和归档功能。

投标方提供的自动化线控制系统为协助实现MES功能，应配合招标方，满足硬件软件要求并完成相应数据整理工作。

**4.23.2接口要求**

* 硬件接口：投标方提供的每一套设备控制系统至少配置有一个以太网接口模块和一个工业路由器（选配）用来与MES系统接口。
* 软件接口：如果投标方提供的设备控制系统是PLC、DCS、CNC等智能控制器控制，该设备控制系统应符合开放的OPC接口协议。如果投标方提供的设备控制系统是PC机、工控机等PC控制器控制，该设备控制系统应采用SQL数据库，并具备支持通过ODBC方式进行数据读写操作的功能。
* 接口内容：要求投标方提供设备的数据，包括但不限于以下信息：
* 设备状态：运行、停止、故障、手动、自动、半自动等。
* 设备故障：设备故障类型、代码及详细的故障描述信息。
* 生产信息：（如生产线产量记数、下线时间统计等，分区域采集分析）
* 接口数据划分及存放方式
* 要求投标方提供的与MES接口的数据应统一分为四部分：状态信息、报警信息、生产加工信息，设备工艺，分别存储于设备控制系统（通常是PLC或PC机）指定的数据区中；在每个数据区中必须留有至少40%的空余存储空间用于将来的扩展。

**4.23.3其他要求**

* 在焊装车间生产线上的PLC能接入MES系统的MASTER PLC通讯。
* 车身跟踪须精确到具体位置，并将位置数据上传给MES系统。
* 投标方PLC能接收MES系统下发车型、零部件型号及生产队列信息。
* 检测机器人的结果数据能上传给工厂MES系统。
* 焊装车间车辆的过点信息、白车身上线、下线及车辆队列信息须实时同步给车间MES系统。
* 设备、控制系统宜选用工业以太网，小型设备可选用RS485串行总线通讯方式。
* 通讯协议：宜采用ProfiNet、Profibus（小型自动化设备）；设备因实现特定应用，必须采用其它通讯协议的，项目实施部门应当充分论证。但设备与上位机（系统）通讯协议宜采用工业以太网，ProfiNet通讯协议。
* 能源采集通讯协议：宜采用Modbus-RTU、Modbus-TCP。
* 电力计量采集通讯协议：可采用DL/T645-97、DL/T645-07规约。
* 设备过程数据、状态数据的采集，宜采用OPC方式。
* 每台（套）设备控制系统应预留一个工业以太网接口，用于与上位系统（如：MES）通讯。

**4.23.4数字化双胞胎技术**

针对主焊线MB020（内板总成合拼工位）开发数字双胞胎系统：通过数字孪生，将真实车间工位实际状态通过数字镜像手段，实现远程监控、虚拟调试、故障分析、调试优化、技能培训等功能，要求系统能够兼容市场上主要PLC及机器人品牌。开发的数字双胞胎系统可以实现以下功能要求：

* 远程监控：开发相应界面，反映真实工位实际状态；
* 虚拟调试：提供PLC程序及机器人程序的联调测试环境；
* 故障分析：将生产线故障通过可视化画面传递给监控人员；
* 虚拟培训：支持虚拟环境下的调试人员培训环境。

#### 4.24设备状态信息的通用要求

详见附件。

#### 4.25WBS驾驶室输送系统

驾驶室输送线系统主要设备包括：[固定滚床](#_6.3_固定滚床)、升降机（皮带式）、[旋转滚床](#_6.5_旋转滚床)、[电动移行机](#_6.6_电动移行机)、[橇体堆垛机/解垛机](#_6.8橇体堆垛机/解垛机)、橇体定位装置、[钢平台](#_6.11_钢平台)、滑橇等。

焊装滑橇与新涂装车间立库共用，滑橇长度分两种：短橇2.5米，长橇3.9米。短橇用于卡车驾驶室和货箱（共用）输送，长橇用于皮卡驾驶室的输送。由招标方负责协调投标方与新涂装车间立库供应商沟通WBS输送与立库连接的工程技术部分。

**4.25.1固定滚床技术参数**

| 序号 | 名称 | 数据 | 国产品牌 | 进口品牌 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 滚床长度 | 4000mm |  |  |  |
| 2 | 载重 | 1000kg |  |  |  |
| 3 | 滚床踏面高度 | 500mm |  |  |  |
| 4 | 滚轮直径 | Φ127或140mm |  |  |  |
| 5 | 滚轮中心距 | 1000mm |  |  |  |
| 6 | 辊子中心距 | 600 |  |  |  |
| 7 | 滚床速度 | 0-36m/min |  |  | 变频调速 |
| 8 | 滚床电机 | 0.37kW |  | ▲ | 带制动 |
| 9 | 齿轮电机 |  |  | ▲ |  |
| 10 | 传动皮带 |  |  | ▲ |  |
| 11 | 齿形轮 |  | ▲ |  |  |
| 12 | 滚轮 |  | ▲ |  |  |
| 13 | 轴承等 |  |  | ▲ |  |
| 14 | 限位开关 |  |  | ▲ |  |
| 15 | 钢结构 |  | ▲ |  |  |
| 16 | 滑橇导向 |  | ▲ |  |  |

**4.25.2升降机（皮带式）技术参数**

带式升降机主要用于在不同高度的工位之间输送滑橇。主要由滚床和升降机组成。滚床入口安装1对导向轮，出口安装1对导向轮。

| 序号 | 名称 | 数据 | 国产品牌 | 进口品牌 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 滚床长度 | 4000mm |  |  |  |
| 2 | 载重 | 1000kg |  |  |  |
| 3 | 滚轮直径 | Φ127或140mm |  |  |  |
| 4 | 滚轮中心距 | 1000mm |  |  |  |
| 5 | 辊子中心距 | 600 |  |  |  |
| 6 | 滚床速度 | 0-36m/min |  |  | 变频调速 |
| 7 | 升降速度 | 0-48m/min |  |  | 变频调速 |
| 8 | 滚床电机 | 0.37kW |  | ▲ | 带制动 |
| 9 | 定位器电机 | 0.37kW |  | ▲ | 带制动 |
| 10 | 升降电机 | 5.5-7.5kW |  | ▲ | 带制动 |
| 11 | 皮带 |  |  | ▲ |  |
| 12 | 框架 |  | ▲ |  |  |
| 13 | 安全网 |  | ▲ |  |  |

**4.25.3旋转滚床技术参数**

旋转滚床主要用于工件的转向、输送和储存。分为中心旋转滚床和偏心旋转滚床。滚床入口安装1对导向轮，出口安装1对导向轮。

| 序号 | 名称 | 数据 | 国产品牌 | 进口品牌 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 旋转角度 | 90°/180° |  |  |  |
| 2 | 滚床长度 | 4000mm |  |  |  |
| 3 | 载重 | 1000kg |  |  |  |
| 4 | 旋转半径 | 2100/700mm(偏转) |  |  |  |
| 1400mm(中心旋转) |
| 5 | 滚床踏面高度 | 500mm |  |  |  |
| 6 | 滚床速度 | 0-36m/min |  |  | 变频调速 |
| 7 | 旋转速度 | 0-3r/min |  |  | 变频调速 |
| 8 | 滚床电机 | 0.37kW |  | ▲ | 带制动 |
| 9 | 旋转电机 | 0.75~1.5kW |  | ▲ | 带制动 |
| 10 | 框架 |  | ▲ |  | 或不锈钢 |
| 11 | 盖板 |  | ▲ |  | 或不锈钢 |

**4.25.4移行机技术参数**

电动移行机用于工件的移行转线。滚床入口安装1对导向轮，出口安装1对导向轮。

| 序号 | 名称 | 数据 | 国产品牌 | 进口品牌 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 滚床长度 | 4000mm |  |  |  |
| 2 | 载重 | 1000kg |  |  |  |
| 3 | 滚轮直径 | Φ127或140mm |  |  |  |
| 4 | 滚轮中心距 | 1000mm |  |  |  |
| 5 | 辊子中心距 | 600 |  |  |  |
| 6 | 滚床速度 | 0-36m/min |  |  | 变频调速 |
| 7 | 平移速度 | 0-48m/min |  |  | 变频调速 |
| 8 | 滚床电机 | 0.37kW |  | ▲ | 带制动 |
| 9 | 平移电机 | 1.1～1.5kW |  | ▲ | 带制动 |
| 10 | 框架 | 主框架 | ▲ |  |  |
| 11 | 轨道 | 槽钢 | ▲ |  |  |
| 12 | 电缆拖链 |  |  | ▲ |  |
| 10 | 围栏 |  | ▲ |  |  |

**4.25.5空[橇堆/解垛机](#_6.8橇体堆垛机/解垛机)技术参数**

用于空滑橇的堆垛和拆垛。滚床入口安装1对导向轮，出口安装1对导向轮。

| 序号 | 名称 | 数据 | 国产品牌 | 进口品牌 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 堆垛数量 | 3 |  |  |  |
| 2 | 滑橇定位机构 |  | ▲ |  | 气动 |
| 3 | 摆臂机构 |  | ▲ |  | 气动 |
| 4 | 剪式升降机构 |  |  | ▲ |  |

**4.25.6钢平台**

* 钢平台部分采用焊接结构，焊成片架后再与辅梁采用螺栓连接，减少高空焊接工作量。防护网的制作需在工厂预制施工现场螺接组装，现场未经允许不得动焊。
* 材料采用型材的型号及规格应保证自身的刚性、强度及稳定性，同时应保证满足承载能力，保证无变形、无晃动。
* 钢结构的取料、切割、焊接、防锈处理等工序不得在安装现场施工，全部在施工单位厂房内专业化作业，并接受招标方对加工过程监督。
* 本系统制作和验收应满足相关国家标准的要求和《通用技术要求》中关于钢结构体系的通用技术要求和招标方技术要求。具体如下：
* 吊杆与厂房的联结采用螺栓联结的方式，严禁使用锈蚀、碰伤或混批的高强度螺栓。螺栓必须采用符合规定级别，每个吊点应能承载设计载荷。
* 钢结构体系吊杆与辅梁、辅梁与辅梁之间采用螺栓连接。吊杆、斜撑的焊接均需要专用的焊接胎具保证部件的统一美观，所有的构件均应考虑在地面制造，高空安装采用螺栓连接的方式，减少高空的安装量。
* 焊接应按照图纸要求的焊接要求进行焊接。焊接表面不允许有明显的锤疤、伤痕，其表面飞溅物，焊渣、切割边缘、棱边、毛刺等必须打磨和清理。焊缝不允许有裂纹、未焊透和严重缺陷。严禁使用药皮脱落或焊芯生绣的焊条、受潮结块或已溶烧过的焊剂。
* 所使用材料必须符合设计文件的要求和国家标准的规定，材料和型号代用须经设计单位和招标方同意。
* 连接材料（焊条、焊丝、焊丝、焊剂、高强度螺栓、精制螺栓、普通螺栓及螺钉等）和涂料（底漆及面漆等）均应附有质量证明书，并符合设计文件的要求和国家标准的规定。
* 变形的原材料必须经过矫正后方可投入使用。
* 整个系统在启动和正常运行中的噪声应符合《工业企业卫生标准》TJ36-79的有关规定。
* 钢结构体系制造中应执行以下工艺标准：
* 放样、号料和切割

（1）放样和号料，根据工艺要求预留焊接收缩余量及切割、刨边和铣平等的加工余量。

（2）零件的切割线与号料线的允许偏差为1.5mm。

（3）采用剪板机、锯切等下料方式对钢板和型钢下料，下料切口表面粗糙度6.3，并清除毛刺。

（4）切割前，将钢材表面切割区的铁锈、油污等清除干净；切割后断口上不得有裂纹和大于1mm的缺棱，并清除边缘上的熔留和飞溅物等。

（5）切割截面与钢材表面垂直度不大于钢材厚度的10%，且不大于2.0mm。

* 矫正、弯曲和边缘加工

（1）钢板、扁钢的局部挠曲矢高f不大于1.0mm（在1m范围内）。角钢、槽钢、工字钢的挠曲矢高f不大于5.0mm。

（2）允许加热矫正，其加热温度严禁超过正火温度（900℃），加热矫正后缓慢冷却。

（3）刨边的零件，其刨边线与号料线的允许偏差为1mm；刨边线的弯曲矢高不超过弦长的1/3000，且不大于2mm；铣平面的表面粗糙度不大于0.03mm。

* 焊接

（1）严格按照图纸上的焊缝要求施工。所有要求坡口等强度连接的均设引弧板，施工完后将引弧板割掉。

（2）焊接采用手工半自动焊，焊接结构件尺寸公差符合JB/ZQ4000.3-86中表6和表7的B级，形位公差相应按F级检验。

（3）焊缝质量检验等级，主要构件为二级，其余次要构件为三级。

（4）焊接结构件表面不允许有明显疤痕，其表面飞溅物、焊渣、切割边缘、棱边、毛刺等必须打磨和清理。

（5）焊缝不允许有裂纹、未焊透和严重缺陷；如达不到标准要求，通过碳弧气刨等方法，铲除清理干净后重焊或修磨。

* 表面油漆

（1）钢平台的结构件应进行抛丸或喷砂除锈，除锈质量等级应达到GB/T8923《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》规定的Sa2 1/2级。

（2）钢平台的结构件在除锈处理后4小时内应涂漆保护，底漆涂二道，漆膜厚度≥60μ；面漆漆膜厚度≥40μ，油漆出厂前完成，在现场补漆。

（3）构件制作完成后，在投标方车间按区间进行预拼装。

（4）预拼装经检查合格，投标方绘制拼装图，各构件编号做标记，才能发往现场。

（5）面漆采用喷漆，涂覆的油漆要均匀，不允许有针孔，气泡，裂纹，脱落，流挂及漏涂等缺陷，并作到油漆不干不装配，不包装，产品在吊运中应妥善保护油漆表面。

（6）面漆颜色由招标方指定、提供色标、色板。

* 制孔

（1）高强度螺栓孔的直径比螺栓公称直径不大2.0mm。

（2）螺栓孔具有H14的精度。

（3）零件、部件上孔的位置度允许偏差为1mm。

* 外购件

（1）为保证质量，钢材应选用国产的优质产品。

（2）对于承重结构的钢材，均保证抗拉强度、伸长率、屈服点和冷弯试验等性能。

* 标准件

（1）采用图纸要求的螺栓、垫圈、螺母。

（2）符合GB1228-91、GB1229-91和GB1230-91的规定。

* 材料

（1）结构件（包括拉杆、梁）所使用材料为Q235A，化学成分与力学性能符合《碳素结构钢》GB700-88的规定。

（2）手工焊时，采用E4301或E4303焊条符合（GB5117-85）的要求，自动焊接或半自动焊接时采用的焊丝和焊剂，与主体金属的强度相匹配，焊丝符合现行标准《焊接用钢丝》的规定。

（3）桁架、支架、吊架的垂直度不超过2/1000。

（4）桁架、支架、吊架的水平度不超过1/1000，全长累计小于5mm。

**4.25.7电控要求**

* 安标要求

电气设计、制造、安装、调试、验收、能效及安全要求按国家相关电气标准、规范及设计制造手册执行，且执行最新文件。

* 主电源
* 380VAC，50HZ，三相五线制
* 总开关必须具有过电流及欠电压保护功能
* 辅助电压

|  |  |
| --- | --- |
| 控制回路 | AC220V 50Hz或DC24V |
| 交流感应电机 | AC380V 3相50Hz |
| 接近开关、光电开关、行程开关工作电压 | DC24V |

* 保护
* 电控系统及元件必须能够适应工厂电网上的电压波动（380VA±10%）和脉冲干扰；
* 在电源断电或设备急停时，为了避免设备损坏或人身伤害，不允许设备运动执行元件有任何运动；
* 互锁保护：存在前后动作逻辑关系的各应用单元间必须具有可靠的互锁关系，前后不能产生误动作，以免产生危险；无论自动或手动方式各应用单元内部的前后动作顺序也应有互锁；电机正、反转、高、低速必须在软、硬件上都具有互锁关系。现场电机前端应设置维修开关，用于维修时切断电机电源。同时应将维修开关的辅助触点反送回PLC，检测维修开关的状态。
* 各电机需要配置短路保护和过载保护。电机正常运行时有运行信号灯显示，当出现异常故障时有相应的显示和报警。15KW及以下电机采用直接起动，18.5KW～45KW电机采用星－三角启动。55KW及以上的电机采用软起动方式。工艺要求需要变频调速的电机应采用变频调速器控制，能够实现电流检测功能。
* PLC（可编程序控制器）系统
* 电控系统采用西门子系列PLC；
* 在各PLC系统中至少预留10%I/O（输入/输出按3/2分配，最少预留5个点）；
* 使用的控制程序必须是梯形图。PLC程序必须完全符合工艺要求，具有完善的诊断和保护功能。
* 现场网络架构
* 电控系统采用如下架构：TCP/IP＋PLC＋Profinet＋从站＋检测执行终端。
* PLC与PLC系统之间有实时信号交互的采用PN/PN Coupler。
* 直接安装在现场的总线模块选用IP67防护等级的产品,安装在控制柜、现场操作站、现场总线箱内的模块可选用IP20防护等级的产品。
* 操作站采用从站模式，总线布线长度大于70米设一个中继器。
* 分散在设备各处的各总线模块I/O点应留有10%（输入/输出按3/2分配，最少预留5个点）。
* 电控柜、现场操作站技术要求
* 电控柜及底座统一采用威图PS4000结构、外观型式的电控柜；现场操作站及底座采用威图AE箱的结构及外观；
* 控制柜进出线采用电缆桥架，在顶部或底部进出线；柜内采用塑料线槽布线；
* 电控柜、现场操作站外表面颜色：工业驼灰色RAL7035；安装板颜色：橙色RAL2000；防护等级IP43以上；
* 控制柜设有排风扇（大功率控制柜的散热单独设计），以便于散热。且装有带有过滤棉的防护格栅，噪声符合标准。
* 控制柜箱部分
* 控制柜采用威图柜体，单元柜高度800\*600\*2000mm，另配200mm底座，喷塑，颜色RAL7035。个别柜体1200\*600\*2000mm，另配200mm底座。
* 控制箱柜采用威图标准参数，包含面板厚度、非面板厚度、安装板厚度及长宽高，柜门、密封胶、雨水沿参照威图样式，禁止以普通的减振垫等代替胶枪打密封胶。
* 控制柜、箱布局预留20%以上的平面空间，元器件的布局均应水平布置。
* 若控制柜对应的三相用电终端多于5个，则采用主断路器后铜排直接分配到各分断路器形式。
* 控制柜配置主电源断路器，配电点配置延长手柄，主开关前配置电源指示灯。
* PLC模块电源及传感器电源均经380V/220VAC隔离变压器。
* 配置编程支架，每个单元柜配置专用照明及专用开关触发装置。
* 主控制柜配置音乐喇叭一套，车间50米开外，能清晰听见。
* 所有主控制柜配置指针式交流电压表（86款主电源一个）、交流电流表（86款三相均配），三色柱灯一个（直接不小于70mm）。
* 调试插座五孔，配置漏电保护器。
* 配置温度报警模块，信号接入PLC系统；35KW及以上的变频器柜配置专业散热风机，带空气流动负压检测装置，信号进PLC；一般控制柜配置常规的散热风扇，成对配置。
* 控制柜顶部有散热口的，需加防水罩；柜顶部有水管的，需增加比柜顶面积稍大的防水罩。
* 柜体电缆出线采用电缆卡箍排形式，不允许电缆从电气元件及端子排处自由下垂。
* 柜体箱体底部配置接地铜排，长度与一个单元柜基本同长，铜排截面规格不小于30mm\*4mm。
* 柜体箱体底部配置零线铜排，长度与一个单元柜基本同长，铜排截面规格不小于30mm\*4mm。
* 所有变频器及电机均采用三相380VAC供电。
* 所有信号（急停、暂停及故障等）均进入PLC，并有各自的PLC地址。
* 电气元器件品牌见电气元器件选型表。
* 所有电线、电缆的线径及颜色符合行业及相关规范执行。

**4.25.8现场要求**

* 现场布线原则上采用热镀锌桥架+镀锌钢管形式。禁止电线外露，禁止拼线缆进电机接线盒（电机特殊要求除外），10KW及以下用电终端电缆外露不超过35cm，大于10KW的用电终端电缆外露不超过80cm（需可靠架空），且两端应有线缆锁紧装置。少量需依附设备本体的电缆且不便穿镀锌钢管的需穿绝缘护套。
* 信号线缆架空自由长度不得超过35cm，超过35cm的需穿镀锌钢管或走桥架。传感器接头采用预制插接形式。
* 现场电缆穿镀锌钢管方式为：镀锌钢管架于20mm×20mm×60mm的方钢之上，方钢厚度不小于2mm，并用膨胀螺钉固定于地面，支点间距不大于800mm
* 槽式桥架采用热镀锌桥架，桥架截面尺寸宽高比不大于3，桥架刚性及强度符合国家相关规范，桥架支点空中不得大于2.5m，地面不得大于1.5m。
* 电机电缆采用三相五线制，最小截面积不小于2.5mm2，电缆截面的选择有10%以上的裕量，且电缆发热不得超过环境温度5℃（按环境温度30℃设计）
* 线槽内部线缆要求余量，≥1m且＜5m。
* 动力线缆，与控制线缆分槽布线，不允许交叉，必须交叉的，交叉点动力线缆需要做线槽内屏蔽处理，长度≥交叉点2m。
* 活动部分信号及动力电缆均采用优质柔性电缆，包括移行机、升降机等
* 线缆在桥架的铺设动力部分不超过桥架截面的40%，信号控制部分不超过桥架截面的50%且需金属隔板，电缆铺设总体不超过桥架截面的50%
* 所有操作站对应区域的机械动作均可通过带灯按钮来实现，并配置急停按钮、双色柱灯。
* 所有转接处不得有明显的冲击，否则需设置变频减速装置
* 现场传感器与信号线缆之间采用插接件形式。
* 电机控制回路：
* 各电机回路配有相应的过流及过载保护断路器。电机正常运行时有运行信号显示，当出现异常故障时有相应的显示和报警。
* 工艺要求需要变频调速的电机应采用变频调速器控制，甚至伺服变频器等。
* 现场电机前端应设置维修开关，用于维修时切断电机电源。同时应将维修开关的辅助触点反送回PLC，检测维修开关的状态。

#### 4.26夹具高位库

**4.26.1供货范围**

焊装夹具自动化立体库供货范围中包括（但不仅限于）如下部分：

* 自动存储存取系统（高位货架及堆垛机）；
* 夹具出入库输送系统；
* 终端设备（货架端口地面操作屏22寸,地面柜22寸，手动操作站，带三色柱灯指示）；
* 与企业ERP系统、仓储系统、中控系统的预留接口；
* 包括本项目全部设备的设计、供货、运输、装卸、安装、调试、培训、售后服务；包括本文件中所要求供货的设备及配套的安装材料、支撑件和特殊工具；包括与供货设备配套的电气系统、控制系统、仪表、电缆托架等；
* 投标方完成夹具立体库建设设备系统的安装与调试工作，包括单台设备的运行、各台设备间的联动、工艺调试及试运行工作，招标方全程参与并监督；
* 招标方全方位配合及协助整套设备的预验收、验收工作；
* 夹具立体库建设外围设置护栏，做安全防护使用。

注：投标方立库供应商必须选择国际一流服务商，最终供货商的选择必须经招标方认可后方可实施。

**4.26.2招标方设计标准及规范**

投标方必须按相关行业标准规范进行设计、安装和调试等工作，招标方在项目开始前，应向投标方提供项目设计标准细则及依据。经过甲乙双方确认后方可继续进行。

**4.26.3设备通用技术要求**

* 焊接件
* 焊接结构件尺寸公差符合JB/ZQ4000.3－86中表6和表7的B级，形位公差相应按F级检验。
* 施焊焊工必须进行考核合格，并有相关的资质证书。
* 焊缝外观质量应符合JB/ZQ400.3－86中Gs级和Bk级，焊接结构件表面不允许有明显锤疤，伤痕，其表面飞溅物，焊渣，切割边缘，棱边，毛刺等必须打磨和清理。
* 焊缝不允许有裂纹，未焊透和任何缺陷，如达不到标准要求，允许通过碳弧气刨等方法，铲除清理干净后重焊或修磨。
* 焊接结构件（含热处理后），必须经过打磨清理，合格后涂上底漆，方可发送加工或装配。
* 铸件
* 铸件尺寸公差，壁厚公差值应符合GB6414－86的规定，公差等级为CT14
* 铸钢件表面粗糙度等级Ra50（GB6060.1－85）
* 铸铁件表面粗糙度等级Ra25（GB6060.1－85）
* 铸钢件应符合《铸钢件通用技术条件》（JB/ZQ4000.5－86）和《铸件补焊通用技术条件》的规定。
* 铸铁件应符合《铸铁件通用技术》（JB/ZQ4000.5－86）和《铸铁件补焊通用技术条件》的规定。
* 毛坯铸件必须经过喷砂，喷丸和打磨清理，合格后涂上底漆。
* 加工件
* 加工件未注尺寸公差为CT12级；
* 符合《机械加工通用技术条件》（Q/ZB75－73）的要求。
* 电机作以下技术要求：
* 使用场合：车间内；
* 高度海拔1000m以下；
* 环境温度-10ºC～+45ºC；
* 介质冷却介质中不含有铁磁性物质，尘埃或腐蚀金属，破坏绝缘的气体；
* 电源三相380V 50HZ；
* 防护等级进口：IP54级；国产：IP55级；
* 绝缘等级：B级及以上；
* 冷却方式空气冷却。
* 所有外购件投标方必须进行进厂前检验，并保证质量包括但不限于以下内容：
* 核对外购件铭牌和实物是否与图纸相符。
* 保存外购件的合格证，使用维护说明书，以便招标方存档。
* 装配
* 凡具备装配条件的一律组装成部件发货。
* 符合《装配通用技术条件》（Q/ZB76－73）的规定。
* 装配前零件要清洗，整形，打毛刺等准备工作。
* 轴承，轴瓦装配前涂抹干油。
* 过盈配合的零件，一律在制造厂内热装。
* 齿轮，齿条，蜗轮，蜗杆在制造厂内需检查齿面接触情况，要求接触斑点沿齿长方向大于70％，沿齿高方向大于60％。
* 装配后外露加工表面涂防锈油。
* 润滑油脂随减速机加注。
* 采购件按销售厂家的设计标准。
* 标准件

重要部件螺栓，螺钉的强度等级为10.9级，螺母的强度等级为10级，所有螺栓现场必须锁死并打上锁紧检验标识。

* 油漆
* 涂漆前表面手工除锈表面质量达到St3级，零件，焊接件非加工表面涂覆防锈底漆两道，其中毛坯车间表面处理后马上涂一道，加工后涂一道。
* 设备面漆喷涂两遍，采用醇酸磁漆或丙烯酸面漆，色标由招标方提供，漆膜总厚度0.1mm。
* 涂覆的油漆要均匀，不允许有针孔，气泡，裂纹，脱落，流挂及漏涂等缺陷，并作到油漆不干不装配，不包装，产品在吊运中应妥善保护油漆表面。
* 外露加工表面一律涂SZ－1沥青硬膜防锈油（或8号沥青硬膜防锈油），减速机试车用A6防锈润滑两用油，涂油前零件表面应清理干净，无油迹，无杂质。
* 电气控制柜表面喷塑，颜色按照招标方的要求执行。夏天控制柜内温度不得超过40度，柜内有大功率电气和发热量大的元器件时需加空调。
* 检验

产品检验按照《产品检验通用技术要求》（JB/ZQ4000.1－86）执行，每台设备需检验合格后才能出厂，并附有产品质量合格证。

零部件和工序间检验按照图纸，工艺卡，标准严格进行。

* 试车

组装成的部件应手动盘车，要求运行灵活，无卡阻现象，尽量将设计和制造问题暴露在制造厂内并妥善解决。

各设备的驱动装置要求全部连接，带电机通电试车2小时。

电控柜组装并予调试好后发货。

* 标牌

每台设备应在显著位置固定产品标牌一块，其形式和尺寸应符合JB8－82《产品标牌》的规定，并标明下列内容：制造厂家名称；产品名称和型号；主要技术参数；出厂编号和制造日期。

**4.26.4设备方案说明**

* 立体库功能要求
* 夹具立体库建设项目配备2台巷道堆垛机和相配套的出入库输送设备，与AGV配合实现夹具的自动切换。巷道堆垛机能够在仓储系统管理下,自动完成货物的出入库作业、对存储的夹具进行自动化管理。
* 可根据生产车型夹具自动切换要求，自动把不生产车型的夹具从AGV上移走并存储到立体库位，把待切换的夹具从库位输送到线AGV上，实现对夹具自动的存储、配送服务。
* 自动出入库操作均提供软件通信接口，以便导入上位管理系统。

**4.26.5主要设计原则**

* 主线台车立体库的设计和建设必须实现对所有车型的台车的存储、配送服务。
* 主线台车立体库必须达到全自动存储、自动识别、自动操作的要求，并实现全系统自动控制和现代化管理。
* 设计中全面贯彻物流路线短捷、方便、系统化的指导思想。
* 货架规模：双巷道四层。
* 入库：当下发夹具切换指令后，当MB台车从台车返回线行走到出入旋转滚床处时，旋转滚床上RFID对MB台车进行识别，执行入库指令。
* 出库：当下发台车切换指令后，堆垛机执行夹具出库指令，把夹具立体库中的对应夹具从立体库中搬出导入AG上中。
* 立库两侧都需要具备出入库条件。
* 两条巷道同时进行入库和出库作业，出入库节拍满足车型切换要求。
* 堆垛机、自动分配输送设备及联机计算机控制系统要求质量可靠，其主要元件采用进口产品（详见堆垛机技术要求）。
* 出库流程异常处理流程：
* 预留上位系统与PLC系统通过OPC服务器进行实时通讯对接，即PLC系统会将主线台车立体库的库存信息上传到上位系统，由上位系统根据生产计划做匹配，最后将任务下发至PLC系统，PLC系统按顺序取指定货位台车出库，向前输送至出库站台。
* 当发现主线台车立库内有异常夹具时，通过PLC终端发出指定库位台车出库指令将台车输送至出库库位，人工处理后再进行出入库。

**4.26.6货架技术要求**

* 货架为一独立的钢结构体系，应具有良好的刚度和强度，除基础预埋件及地脚安装外，货架的其他部分不能与建筑构件相连接。货架严格按照FEM10.2.02(欧洲静态托盘货架设计规范)设计，有足够的强度和稳定性。投标方负责货架结构分析计算书的审核，如货架的‘有限元分析计算书’等，特别是要对货架安全性、稳定性的校验或审核并提出评估报告。评估报告的重点是货架的安全性、稳定性，评估报告须经工程师签字后报给招标方确认；投标方应提供货架“有限元分析计算”或其他结构计算分析软件的名称、公司全名等资料。
* 货架要求具有承受因货物分布不均而造成偏载的能力。
* 结构构件要坚固、安全，以承受由于夹具存入、取出、以及来自堆垛机的可能的碰撞而产生的冲击力。
* 地脚基础板应设有紧固及调平装置，以确保货架的精度及使用要求，紧固及调平装置的设计应满足有关标准。
* 货架的设计及安装应具有足够的安全系数，并满足国家标准有关的要求。
* 货架的排数、列数和层数，以及存储货位总数招标文件已给出一个初步方案，投标方应进行细化设计，要求存储货位总数不少于供货清单要求的数量。
* 货架应接地，货架片及地轨之间采用扁钢连接成整体，要求每个巷道货架片与地轨之间至少有3处用扁钢焊接连接，保证整个框架的强度，并且与建筑的接地点连接（可根据实际设计需求调整）。
* 货架抗震强度：6度，设计基本地震加速度值为0.10g。
* 货架横梁不得存在预应力（如焊接应力等），货架横梁单层钢板的壁厚应明确说明，并得到招标方的认可方可进行安装。
* 货架横梁满载荷下的挠度值:
* 允许存在上拱值；
* 不允许存在预应力；
* 初始荷载后残余变形不大于2mm；
* 满载荷下的挠度值不大于L/300。
* 货架采用联通立体横梁（3道）支撑货架，满足五层货架均可放置所有夹具。
* 货架连接的紧固件，应按国标GB50017-2003第7.2节规定选定。
* 货架的制造工艺及质量：

货架的制造应遵照国标GB50205-2001的规定。特别是对钢材材质的控制与要求，必须严格执行。每批钢材在下料制造前必须经合法的第三方进行检验，合格后方可进行制造。钢材出厂材质质量证明书和生产加工前的材质及壁厚检验报告单（第三方出具）是货架交验中的主要交验资料之一，必须齐全真实，缺一不可。

* 货架外观要求：
* 设备颜色按各设备供应商的标准颜色提出，待中标后根据用户要求确定；
* 外观表面没有超出图纸规定的凸起、凹陷、翘曲、歪斜等缺陷；
* 各焊接物件的外观焊缝以及性能焊缝均打磨平整光滑，不得有裂纹、夹渣、焊瘤、烧穿、弧坑和针状气孔等缺陷；
* 涂装前涂漆表面无锈蚀或污物，涂层表面应均匀、光亮、色泽一致，不允许有起泡、脱落、开裂、皱皮、外来杂质及其他降低保护和装饰性的显著污物。
* 货架加工精度：
* 立柱片各横梁连接孔距误差±1mm；
* 横梁长度极限偏差±1mm；
* 立柱两侧弯曲变形不大于1/1000，且≤10mm；
* 承载横梁弯曲度≤3mm，未承载承重梁允许有上拱，但不得有下拱。
* 货架安装精度
* 同层托梁或横梁高度偏差±5mm。
* 同货格同层横梁，靠堆垛机侧横梁的高度不应低于另一侧，其高差应≤4mm。
* 货架片全高极限偏差为±2mm货架片。
* 宽极限偏差为±5mm。
* 货架片同侧面在巷道全长弯曲偏差≤10mm。
* 货架片侧面及立柱内外弯曲偏差≤10mm（全高）。
* 相邻货架片立柱底部中心距偏差±2mm。
* 以轨道中心线为基础到二边货架的尺寸偏差±2mm。
* 同一巷道同列货架片错位偏差≤5mm。
* 货架的安装调试与交验

货架的安装、调试、交验的依据：国标GB50205-2001、行业标准JB/T5323-91、货架供应商的企业标准；

* 夹具库货架外围设置护栏，做安全防护使用，靠近外围人行通道的货架地面做安全围栏（高不小于2米），另外在整体货架两侧1、2、3、4层需安装夹具防护围栏（高不小于1米）。
* 安全围栏形式：铝合金立柱（40X40mm）+亚克力板（5mm）围栏。
* 安全门：在巷道口两端设置安全门。要求任意一道安全门打开系统控制所有堆垛机停止运行。

**4.26.7堆垛机技术要求**

* 堆垛机推荐品牌Mias，作业时间的计算是基于以下参数和假设：
* 根据FEM 9.851标准进行计算
* 处理单元货物的额定载荷规格为5000kg
* 车身库堆垛机的功能是完成汉族夹具的出入库工作。
* 采购的堆垛机必须符合如下安全标准：
* DIN EN 528:2009存储和回收相关的轨道设备–安全要求
* DIN EN ISO 13849-1:2008 机械安全–与安全相关的控制部件
* DIN EN ISO 12100:2011机械安全-设计通则
* DIN EN 60204-1:2007机械安全–电气机械设备
* DIN EN 60204-32:2009 机械安全–电气机械设备
* ISO 4308-1:2005起重和升降设备–钢丝绳的选择
* EN ISO 13849-1“机器安全–与安全相关的控制部件”
* 安全装置和带安全功能的设备的接线必须一直保持正常，具备功能。禁止无效或接线错误时使用。
* 禁止更改采购堆垛机部件的出厂设置，尤其是针对于电子和电气安全锁紧装置。
* 堆垛机上必须安装有供人员维修时站立的位置（紧急运行位/操作间，维修平台）等。
* 当维修人员站立在提升平台上维修堆垛机时，要求手动操作下堆垛机的运行速度不得高于0.5m/s。
* 堆垛机上的运动部件（行走轮，导向轮等）必须满足方便维修的要求。
* 为了保证人员安全，堆垛机上必须安装警示牌和注意牌，如下图所示：



* 堆垛机使用的货叉要求品牌为MIAS或同等质量的欧洲品牌。
* 堆垛机的技术参数必须满足使用现场的节拍，载重量，载货尺寸，升降高度，行走距离等参数的要求。
* 堆垛机行走电机采用异步伺服电机，行走和升降电机要求带强冷风扇，小于等于4KW的电机要求IS接头，大于4KW要求ABB8类的接头。升降、行走电机自带编码器，货叉带外置网络绝对值编码器，投标方提供的编码器型号需要招标方会签确认。
* 要求设备核心部件均为进口。
* 充分考虑大功率变频器对于电控柜数量及空间的安装要求。
* 国内汽车主机厂应用案例10个项目以上。
* 本项目巷道堆垛机处理速率依据仓储管理系统吞吐量和设备能力、堆垛机不高于85%的负荷率或者同等国际设计标准进行计算，并提供计算书。
* 堆垛机的安装方式由供应商自定，投标文件要求详细讲述选择方式的原因及安装条件的基础要求。
* 投标文件要求详细讲述堆垛机各部件的品牌、型号、产地等信息。
* 主要功能：巷道堆垛机用于存储单元在入/出货架的搬运。在巷道内进行水平往复直线、垂直升降、货叉左右伸缩叉取等动作，并完成载货单元货物的存取作业，与设在巷道端口部位的输送设备进行单元货物的入/出库搬运作业交接。
* 设备组成：巷道堆垛机由车体框架、载货台、机上操纵台、水平运行驱动机构、垂直提升驱动机构、货叉及其驱动机构、地面轨道及其上部导轨、安全保险系统、控制系统、供电滑导等组成。
* 巷道堆垛机必须采用成熟的使用技术。要求巷道堆垛机除钢结构件外其他重要部件必须使用国外著名品牌的产品（包括国内合资厂生产的国外著名品牌产品）。
* 巷道堆垛机必须具有维修、手动控制、单机自动控制、与自动化立体库仓储系统的其他设备一起实现联机在线全自动控制。
* 堆垛机安全保护控制系统
* 安全装置包括维修扶梯、安全护栏、安全门及安全门销等。
* 防止行走脱轨，有四重防止措施：

第一重、安装在堆垛机底座的定位传感器，检查到定位挡块，使堆垛机停止；

第二重、安装在行走轨道两端附近的减速挡块，使堆垛机被强制变为慢速，并应设有水平运行极限位置，当堆垛机运行超过该位置时，堆垛机被强行停止。控制开关均为双保险；

第三重、堆垛机巷道两端安装液压缓冲装置，防止堆垛机冲出；液压缓冲装置要求能承受堆垛机满载全速运行时的冲击，并确保不损坏堆垛机的结构；

第四重、安装天轨点刹装置，可有效解决高速急停而引起的框架变形。

* 防止升降冲顶或冲底，有七重防止措施：

第一重、安装在堆垛机载货台的定位传感器，检查到定位挡块，使载货台停止；

第二重、安装在立柱两端附近的减速挡块，使载货台减速，以防止冲顶或冲底；

第三重、安装在立柱终端的限位挡块，在终端前使载货台紧急停止；

第四重、在立柱终端设置了固定的缓冲器，通过机械方式使载货台停止；

第五重、垂直运行要设强制减速开关，当载货台向下运行距第一层货架300mm，或向上运行距顶层货架300mm时，限制载货台只能低速运行；

第六重、垂直运行要设极限限位开关，当载货台向上行驶超过货架最高层载货面10mm，限位开关被触发，载货台将停止向上运行，此时只能向下启动运行；

第七重、必须设有过载保护装置，当动载荷超过额定载荷1.25倍时，能自动切断起升电机电源。

* 紧急停止，在堆垛机的操作盘上设置紧急停止开关，确保保养时的安全。载货台应具有机械定位固定保护装置。
* 货物位置异常检测：

（1）必须设有断绳保护装置，当承载钢丝绳断裂时，断绳保护装置产生制动力，满载的载货台将被锁定在升降导轨上，同时断电并声光报警。满载与空载的锁定位置变动不应大于3mm。该保护装置不依赖于其他动力、各机构和电气系统控制，能独立可靠地动作；

（2）必须设有松绳保护装置，当承载钢丝绳张力减弱时，能自动切断起升电机电源。

* 安全门：

（1）货架端口设置安全门，因异常处理、保养等原因工作人员必须进入堆垛机巷道内，在入口处，为预防不测发生，工作人员必须按安全装置的要求操作后方可进入（安装在地面一层入库和异常车下线处）；

（2）安全联锁系统能够确保在有人员进入堆垛机巷道区域内时，绝对保证设备为停止状态。

（3）安全门的其他控制要求参考线体安全门的要求。

* 堆垛机上所有电机，都要设有过热、过载保护及报警系统。
* 不论是在满载还是空载的情况下，堆垛机的启动、运行、停车、必须平稳，无冲击或缓冲冲击，避免货物翻倒或滑落，造成设备或货物的损坏。
* 安全保护机构设备应安装在易于操作者检查和维修的地方。
* 运行安全联锁要求：

（1）如下情况，水平及升降的运行动作将被锁定：

1. 货叉没有在中位；
2. 托盘、货物尺寸超差；
3. 货叉正在动作；
4. 垂直升降的安全保险系统被启动；
5. 载货台上升超过最高极限位置时,紧急极限制动开关启动,紧急切断提升动力电源；
6. 堆垛机运行到巷道端点触发限位开关；
7. 堆垛机紧急制动被启动。

（2）如下情况时,货叉运行锁定：

1. 堆垛机行走或升降运行时；
2. 堆垛机定位没有达到设定的精度范围；
3. 堆垛机紧急制动开关动作。

* 堆垛机控制要求

（1）堆垛机系统具备安全检测功能，并自动提示操作人员，同时具有急停功能。任何的设备运行必须在确保安全的情况下才能启动控制。

（2）手动模式：在调试、维护时可用手动模式，采用开关控制堆垛机的水平和垂直运动及货叉的伸缩运动。

（3）本地自动模式：上位系统没有在线时，通过地上操作终端控制堆垛机。从控制箱上控制台车夹具的自动存储/取回的遥控操作。

**4.26.7载货台技术要求**

* 载货台有效升降行程由投标方设计提供。载货台下降到最低位置时，货叉的顶面标高由投标方设计提供。
* 载货台为钢结构框架，装有单货叉及其驱动机构、超速下降的安全保护机构等。
* 载货台上设有夹具位置检测器，可以检测夹具边缘及位置，当检测出夹具的边缘突出限定位置时，发出紧急制动信号和声光报警信号。

**4.26.8货叉机构**

* 货叉采用MIAS品牌，货叉运行机构由SEW的带制动器的交流变频电机或伺服电机、齿轮减速机、三叉链条倍增机构组成,能保证左右两方向均能出叉。运行机构采用交流变频调速方式。货叉运行同步误差小于3mm。两货叉平面高低差不大于3mm。
* 货叉设有限位开关和联动制动机构，以确保货叉在堆垛机行走和升降运动时不出现误动作，保证堆垛机运行的安全。
* 货叉配有伸缩保护机构，防止货叉伸缩受阻时损坏运行机构。
* 货叉伸缩要求设有行程限位装置，在货叉伸出至最大行程或复位时，限位装置能自动动作。
* 货叉运行平面度3mm，载荷时货叉z向偏差不得超过20mm。

**4.26.9车体框架结构**

堆垛机车身框架类型建议使用双立柱结构型式，车体框架结构要求：

* 车体框架为钢制焊接构件，要足够的强度和刚度，当载货台在高位、满载、全速运行时设备紧急制动或全速冲击地轨端挡时，车体框架结构要能承受惯性冲击的反作用力；
* 主要受力部件，如：下梁、立柱、上梁、载货台、货叉等，其对接焊缝质量不得低于GB3323中II级焊缝的标准要求；
* 堆垛机及其零部件的强度、刚度、稳定性等应满足GB3811的有关规定，可拆装的连接部件应有措施防止自行松脱；
* 堆垛机的金属结构和零部件应采取防锈措施；
* 巷道堆垛机电气设备的安装，必须符合GBJ232的有关规定，线缆需有线管保护；
* 立柱上面设有一个钢制维修平台，维修平台要有能容纳至少3人进行检修作业的面积，平台周边要设高0.8～1.2m的防护围栏。平台下方设有贯穿上下的垂直爬梯（爬梯要有防坠落结构），供单人上下检修使用。平台底面设有与垂直爬梯相通的洞口和安全活动盖板；
* 堆垛机上设有三色声光报警指示灯，以示堆垛机工作状态。

**4.26.10天/地轨**

* 上导轨装在高层货架顶部相连成为一体的钢结构框架上，框架要有足够的强度和刚度，以保证堆垛机正常运行，不得与建筑结构相联接。天轨接头必须焊接、打磨平整，接头匹配平齐，使堆垛机导轮顺利滑行；上导轨的型号规格由投标方设计提供；
* 供电电缆为封闭滑触电缆（安装在地面，需做防水保护）；
* 上导轨下面表面与地轨上表面间距离误差不得超过±5mm/全长，与地轨平行度误差不得超过±2mm/全长，水平弯曲极限偏差全长范围内±2mm。
* 地面轨道型号规格由投标方设计提供；
* 地面轨道安装方式：建议使用通过螺栓固定在地面垫板上，调平板与轨道间设有减震橡胶板；所需地面垫板、调平板、减震橡胶板等部件由投标方提供。安装地面垫板、调平板、减震橡胶板时应保证其安装整齐平直，地面轨道水平度，并且应打力矩和标注；
* 钢轨焊接后的焊缝要磨平，地轨安装调平后，水平和直线误差±2mm。

**4.26.11单机主控制柜**

* 地面控制柜应设在便于工作人员操作的位置，控制柜如有功率单台大于4KW及发热量大的电气应加装空调；
* 要求按钮排列合理，色彩搭配明显，按钮下方应有明显、牢固的中文标识牌；
* 面板上要有故障类别指示灯或显示窗、蜂鸣报警器；
* 面板应设有各种控制方式所必需的按键、按钮、开关及相应的显示窗口；
* 面板手动控制区设专用钥匙启闭开关，由操作或维修专职人员进行操作。

**4.26.12主要设备技术参数要求**

设备(主要部件)使用寿命要求不低于13.2万小时（每天20小时，每年330天，20年）。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | | | 投标技术参数 |
| 国别及原产地生产厂商 | | |  |
| 堆垛机型号 | | |  |
| 规格 | | | 额定载重2000kg |
| 型式 | | | 单深双立柱 |
| 所适应的货架 | | | 钢结构横梁式货架 |
| 地轨型号 | | | 由投标方设计提供 |
| 水  平  行  走 | 行走驱动方式 | | 矢量变频调速或伺服驱动 |
| 制动方式 | | S型，电磁制动/盘式制动 |
| 行走电机功率（Kw） | | ≥7.5kw,SEW电机，要求停止时减速平稳,堆跺机无明显摆动，可根据实际计算加大 |
| 定位方式（X向） | | 条码 |
| 定位（X向）精度(mm) | | ±3mm |
| 空载速度 | 速度 | ≥120m/min |
| 加速度 | ≥0.5m/s2 |
| 荷载速度 | 速度 | ≥120m/min |
| 加速度 | ≥0.4m/s2 |
| 载  货  台  升  降 | 台面尺寸(L×W)（mm） | | 以最大夹具尺寸设计为准 |
| 载货外形(L×W×H)（mm） | | 以最大夹具尺寸设计为准 |
| 额定荷载能力（Kg） | | 额定载重2000kg |
| 提升高度(mm) | | 以设计为准 |
| 升降方式 | | 钢丝绳牵引 |
| 制动方式 | | 电磁制动/盘式制动 |
| 升降电机功率(Kw) | | ≥18.5kw,SEW进口电机（关键部件进口，其余部件国内组装生产），可根据实际计算加大 |
| 货形检测装置 | | 光电检测 |
| 定位方式（Z向） | | 条码 |
| 定位（Z向）精度(mm) | | ±3mm |
| 空载速度 | 速度 | ≥20m/min |
| 加速度 | ≥0.5m/s |
| 荷载速度 | 速度 | ≥20m/min |
| 加速度 | ≥0.5m/s |
| 货叉 | 类型 | | 双深货叉 |
| 定位方式 | | 绝对值编码器+接近开关 |
| 定位（Y向）精度(mm) | | ±3mm |
| 伸叉速度 | 双深 | ≥30m/min |
| 伸叉行程 | 货叉伸出 | 根据实际需求 |
| 货叉微升 | 根据实际需求 |
| 货叉微降 | 根据实际需求 |
| 循环时间（sec） | | ≤20S |
| 货叉力矩限制保护功能 | | 力矩离合器 |
| 货叉机电限位 | | 软件编码数值锁定/硬件限位行程开关/机械限位阻挡块 |
| 电机功率(Kw) | | ≥1.5Kw,SEW进口电机（关键部件进口，其余部件国内组装生产） |
| 安全  装置  及功  能 | 故障报警功能 | | 声光报警 |
| 故障自诊断功能 | | 地面操作计算机故障自诊断和查询 |
| X方向停车减速功能 | | 二级减速片 |
| X方向停车止档装置 | | 限位开关 |
| X方向安全刹车系统 | | 一级9米，二级3米 |
| X方向防撞装置 | | 聚胺脂防撞块/液压吸能器 |
| Y方向停车减速功能 | | 二级减速片 |
| Y方向停车止档装置 | | 限位开关 |
| Y方向超速防坠落系统 | | 断绳保护 |
| 天、地轨防冲出装置 | | 减速，限位，防撞系统 |
| 防人员误入装置（栅栏） | | 互锁的安全门（立体库前后都有安全门） |
| 机上控制急停装置 | | 急停开关 |
| 防止升降冲顶或冲底装置 | | 减速，数值锁定和限位 |
| 设置维护用爬梯或安全护笼 | | 安全爬梯（安全爬梯应有外围护栏或防坠机构） |
| 上位急停 | | 急停开关 |
| 巷道端头设置急停装置 | | 限位开关 |
| 安全门机电联锁急停 | | 安全门锁 |
| 各种安全距离 | |  |
| 抗干  扰能  力 | 无线电 | | 1）所有电器元器件都采用符合欧洲电气设备有效规范EN60204，以保证整体设备抗无线电干扰的能力  2）变频器接地保护  3）出变频器的电缆都采用屏蔽电缆，以减少干扰 |
| 电压波动 | | 1）系统要求输入电压的波动范围为交流380V（±10%），三相，50Hz(+/-1%)，  2）所有电机和变频器本身对该电压波动具有抗干扰能力  3）采用滤波器对电流杂波进行过滤 |
| 其它  功能 | 货姿异常检测功能 | | 外形检测（对射光电） |
| 速度控制 | | 变频S形 |
| 过载保护功能 | | 电流过载保护，速度检测保护 |
| 货位虚实探测功能 | | 探货光电 |
| （取货）超限检测功能 | | 货叉过载离合器 |
| 通讯方式 | | | 以太网 |
| 与上位系统通讯方式 | | | 以太网 |
| 与输送机联锁功能 | | | 实现信号传递及联锁 |
| 控制方式 | | | 西门子PLC |
| 操作方式 | | | 手动、系统单机自动及联机自动 |
| 机载人机界面 | | | 堆垛机配置一台地面操作盘，系统设置中文人机界面 |
| 供电方式 | | | 380V三相四线制。防尘防溅安全五线滑触线 |
| 电源规格 | | | 380/220V三相五线制 |
| 单机噪声（高速） | | | ≤80dB |
| 主机颜色 | | | 以招标方要求为准 |

**4.26.13电气控制系统要求**

* 电控系统描述

系统采用PLC，预留工业以太网跟上位调度计算机、监控计算机通讯，接受上位调度计算机下达的运输任务的功能。系统的输送设备，采用变频器控制或者空开接触器控制；PLC通过采集各种检测元件的状态，驱动电机设备完成各种物料输送任务。电控系统还提供了自动、手动操作方式和维护操作方式，辅助工作人员对设备进行操作和维护。

* 通用电气技术要求说明
* 电压额定值和保护措施：

（1）主电源380VAC±10%；50HZ；（三相五线制）；

（2）总开关必须具有过电流及欠电压保护功能；

（3）辅助电压：（PLC系统及控制回路的220VAC电压来自380/220或380/110隔离变压器）；

（4）控制回路：220VAC 50Hz或24VDC；

（5）PLC的输入电压：220VAC或24VDC；

（6）接近开关、光电开关、行程开关工作电压：24VDC；

（7）电控系统及元件必须能够适应工厂电网上的电压波动和脉冲干扰；

（8）在电压干扰和掉电之后，被中断的程序必须能再次重新执行（如有需要）；

（9）电源系统的1相或2相掉电时，设备有报警与提示并切断电机动力电源；

（10）在电源断电或设备急停时，为了避免设备损坏或人身伤害，不允许设备运动执行元件有任何运动；

（11）必须采用过载保护装置，而且要防止它自动再次接通；

（12）三相电机的电流过载保护器必须分别安装在三相线路上。

* 导线和接线端子通用技术要求：

（1）电源电路和控制电路的电线必须符合国家标准；

（2）电缆必须具有足够的长度而且能够使元件间进行快速准确的信号交换；

（3）接线端子必须用罩盖进行保护，含电气柜内导电铜排及主开关；

（4）在应用于操作且需要移动的场合，外露的电缆必须是具有适宜的柔韧性而且具有适当的外保护；

（5）主电路颜色标准：交流：R相：黄色 S相：绿色T相：红色 中线：蓝色 直流：棕色和蓝色（作+/-标记）；

（6）控制电路颜色标准：交流控制：火线：红色；零线：浅蓝色；直流：棕色和蓝色（作+/-标记）地线PE颜色标准：黄绿色

（7）电缆使用标准：导线的横截面积必须符合国家标准，必须满足设备和电气元件正常稳定运转。

* 控制柜内部导线

（1）PLC上的备用I/O点必须用导线从接线端子连接到相应的PLC模块上；

（2）在控制柜里使用的行线槽必须具有20%的额外空间用于备用；

（3）电气元件布置有规律，导线都走行线槽，柜内布置应整齐。

* 控制柜外部的电缆

（1）由控制柜到设备各部位的控制电缆必须布置在电缆桥架内,且有30%的散热空间；

（2）现场电缆不便走桥架的且长度大于30厘米的套镀锌钢管，管口端加保护圈；

（3）电缆的长度应留一定的余量，能够满足更换元件时的需要；

（4）在电缆桥架内的不可以进行任何导线连接；信号线和强电线必须分隔开布置；

（5）接线端子及连接：所有端子的连接不允许焊接连接；在端子板的出线侧，每个端子接头原则上只可以连接一根导线；接线端子应编号；接地采用铜编织带或黄绿线。

* 操作面板上的开关：

（1）控制电源通/断（ON/OFF）采用钥匙开关；

（2）各按钮等开关开孔直径尺寸选用Φ22.5,以选型设计为准；

（3）开关的铭牌必须是刻字，而且字母和文字都必须用黑色；

（4）紧急停止开关要统一布置在操作面板操作区的右下部，选型与布置要醒目。

* 电源主开关

（1）各控制柜都应设置机械方式操作的电源主开关并且带“主开关”的符号标记；

（2）主开关应安装在电控柜的左上部或右上部。

* 指示灯

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **指示灯** | **颜色** | **备注** |
| 电源接通，PLC运转，正常运行 | 绿色 |  |
| 紧急停止，手动控制，故障 | 红色 |  |
| 警告（电池，等等） | 黄色 |  |

* 警示灯

|  |  |
| --- | --- |
| **颜色** | **条件** |
| 红色 | 设备运转的所有故障信号 |
| 绿色 | 设备正常运转 |

* PLC（可编程序控制器）：

（1）PLC选型为SIEMENSS7安全型系列；

（2）主控PLC系统具有标准以太网接口。

* CPU（中央处理单元）和I/O（输入/输出）模块在各PLC系统中最少应预留10%-20%I/O（输入/输出）点；要求预留至少2个插槽留作备用。
* 现场总线模块使用标准

现场总线模块推荐SIEMENS公司ET200S或ET200M系列（防护等级IP20）；线缆比较长的时候，应使用接头分段连接，以便于扩展和维修；分散在设备各处的各总线模块I/O点应留有10%的富余量。

* 各设备控制柜及现场操作站：

|  |  |
| --- | --- |
| 控制内容 | 备注 |
| 通电/断电 | 钥匙开关 |
| 自动/手动功能转换 | 转换开关 |
| 正常启动、正常停车 | 启动前声光示警 |
| 紧急停止 | 蘑菇型自锁按钮 |
| 故障复位 | 钥匙开关，以防误操作 |
| 报警声音消除 | 按钮 |
| 各种状态指示 | 指示灯（LED灯） |

* 主电气控制柜的技术要求：

（1）柜体使用威图标准柜体；

（2）进出线方式：控制柜底部进出线；

（3）布线方式：柜内采用线槽,柜外采用电缆桥架及镀锌金属钢管；

（4）控制柜防护等级：IP54；

（5）喷涂颜色：安装板，白色镀锌板；门内外侧灰色RAL7035；

（6）主控制柜外形尺寸：以设计为准；

（7）控制柜底座高度：H=200mm（黑色，槽钢）；

（8）主控制柜上配置有12英寸西门子触摸屏，能显示设备/立库的运行状态、生产节拍、设备运行、故障模式等方面内容。除急停按钮、运行停止按钮外，按钮和指示灯应当是Φ22mm圆形式样，并且运行停止按钮采用带灯指示按钮；

（9）电源柜面板上设有带显示功能的仪表；

（10）根据主控柜的散热环境可考虑采用空调；

（11）主开关：全方位保护以防人体接触；母线：母线应有保护以防人触及，地线在柜底部适当位置；在控制柜内主电源及部分元器件必须用防护盖板进行保护，防止被接触；

（12）控制柜照明：20W，由门限位开关控制；维修插座(五孔)：220VAC 10A；

（13）低压电器元件布置：从上部往下依次为断路器、接触器、热继电器、接线端子；大于25mm2的电缆直接安装于元件上；

（14）操作与信号元件布置：上部：指示灯；中部：按钮“ON”；下部：按钮“OFF”。

* 非标其它电气箱或柜的技术要求

（1）整体全密封，特别强调门沿要有雨水沟；

（2）没电气设备制作资质的不得擅自自制电气配电箱或控制箱；

（3）所有电气设备进厂都要提供电气合格证。

**4.26.14电控系统控制方式**

* 自动方式：只有当系统在设备自动准备完毕后才能被切换至自动模式。当设备运行在自动模式时，所有的动作均不需人为的干预正确安全进行。一旦出现故障，故障设备应立即自动停止，其他无关设备应正常运行。当故障被复位后，自动准备完毕后设备应继续自动开始运行。一旦系统被切换至其他模式，自动模式立即停止，设备立即停止运行。
* 手动方式：在操作面板上安装有必要的按钮及PC级HMI，用于显示系统信息，复位故障及设备的操作。故障复位及设备操作仅限于操作面板被置于手动或维修模式。手动模式的操作动作应包含在自动模式下的所有动作，动作的条件应与自动情况时基本一致，唯一不同的是动作的发起不是来自与PLC，而是现场的维修操作人员，自动运行的基本动作约束条件完全有效。当系统所有设备进入自动准备状态设备应提示操作这可以切换至自动模式。设备的运行方式根据具体需要可分为点动与步进。
* 维护方式：设备因故障或某些维修需求，需要进行一些带有一定危险因素的操作时将系统的操作切换至维修模式。维修模式下PLC将屏蔽一些通常的连锁功能，基于种情况设备所有的运动速度必需是系统的最慢速度，并且所有操作必需为点动即做到手离开操作面板设备运行即停止。但所有涉及人员与设备安全的危险操作必需严格禁止

**4.26.15PLC软件设计要求**

可编程序控制器（PLC）编程软件为TIA博途V15版本，基于Windows7或以上的视窗编程软件，控制程序为结构化程序设计，通过子程序或功能块间的调用来实现控制系统功能。

**4.26.16系统故障报警功能**

* 急停故障
* 第一级紧急关闭系统：系统级急停

本级急停设置在主控柜面板上,是最高级别的急停，当发生急停时，整个系统将被关闭，以保护现场人员和设备的安全。

* 第二级紧急关闭区域设备：区域级急停

本级急停设置在现场操作站的控制面板上,只在此操作站所控制的区域有效，而不关闭整个控制系统。本类急停通过切断动力电源实现人身及设备的安全防护。

解除紧急情况并人工确认故障后系统所有在线任务可继续自动完成。

* 运行超时故障

当货物运行不正常的时候，设备运行超过一定时间，产生超时故障，设备将停止运行并产生声光报警。

* 变频器故障

当变频器出现故障时，变频器输出一个数字量信号给PLC，并通过现场操作员终端显示出来，简洁方便，便于操作人员及时发现故障原因，解决问题。

**4.26.17系统监控功能**

现场设有操作员终端配有触模屏，终端通过以太网与主控柜中的PLC连接，实现对输送设备的现场监控。

设备视图：通过图文结合方式反映各台设备工作状态和技术参数、货物的运行位置和相应的货物信息等。

操作画面：通过图形画面，对实际的设备进行手动和半自动的操作。

故障报警：提供安全、防护装置的状态异常报警，并提供各种故障信息的查询、报警分级。

物流信息查询及维护：可以查询当前物料库存信息。

**4.26.18网络拓扑图**



**4.26.19主要外购部件/材料选型表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 型号规格 | 品牌 | 备注 |
| 1 | 堆垛机行走电机 | ≥7.5KW | SEW进口电机（关键部件进口，其余部件国内组装生产） |  |
| 2 | 堆垛机提升电机 | ≥18.5KW | SEW进口电机（关键部件进口，其余部件国内组装生产） |  |
| 3 | 伸缩货叉 |  | 米亚斯（关键部件进口，其余部件国内组装生产） |  |
| 4 | 货叉电机 | ≥1.5KW | SEW进口电机（关键部件进口，其余部件国内组装生产） |  |
| 5 | 轴承/带座轴承 |  | NSK\SKF |  |
| 6 | 升降机皮带 | CONTITECH | 德国 |  |
| 7 | 气动元件 |  | SMC |  |
| 8 | 机械图纸 | 国际标准图 | 标准零部件提供型号，产地，装备图，系统图 | |

**4.26.20电气部分**

* 立体库管理系统
* 系统概述

系统所有功能及作业界面待合同签订后，由招标方设计人员现场调研后与投标方共同确认。以下功能描述仅为参考:

自动化立体库的设备要求实现联机在线全自动控制、监控和管理，自动化立体库自动控制及监控管理、单机设备控制。

自动化立体库自动控制及监控和管理系统，该系统负责对立体库的所有工艺设备进行逻辑的控制、监控和管理，使立体库的所有工艺设备按照工艺和作业流程协调运行，实现自动化立体库全部工艺设备的联机在线全自动控制，并进行实时监控，也可对库存货物进行相应管理；

单机设备控制层，能对设备（如堆垛机、出/入库输送机等）进行单机自动控制。

* 在计算机管理系统中投标方的供货范围

投标方应负责提供计算机管理系统中自动化立体库自动控制、监控及管理系统、单机设备控制所必需的所有控制设备、器件、材料等的供货、安装、调试、人员培训、保修、零备件供应及相应的技术服务。投标方应承诺为自动化立体库系统与招标方今后开发的上位机信息管理系统的无缝集成提供相关数据接口所需的数据类型、数据交换格式、通讯协议及其他相关技术。

* 基本要求
* 投标方应提供为实现本招标文件范围内全部工艺设备维修、手动、联机在线全自动控制所必需的控制设备、器件、材料等的供货、安装、调试、人员培训、保修、零备件供应及相应的技术报务。投标方应提交控制系统的详细设备清单，内容包括各主要设备、部件和器件的名称、品牌、规格型号、制造商、价格、数量等；
* 投标方应根据工艺设备配置及货运站作业要求，提供设备监控系统方案、详细设备配置。
* 投标方应提供自动化立体库自动控制、监控及管理系统的全部软硬件以及通信网络。软件功能必须达到用户的要求。安装调试完成后提供完整、准确的设计说明操手册；
* 投标方需对设备的各种控制方式和控制功能进行详细描述，也可对本标书中所做的技术要求提出建议，并以专门文字加以叙述，若投标方案中使用了该建议，投标方应在技术规格偏离表中加以说明；
* 投标方应负责对所供应的控制设备进行安装，安装应包括（但不局限于）操作台、控制箱和现场安装的显示装置、操作设备、控制接线、电源接线、信号接线及屏蔽要求、通讯接口、以及整个控制系统的电源和接地等；
* 投标方在选择设备、软件等应优先选择兼容汉化、英文的版本，所有的操作界面应支持汉字操作，对于直接面向普通操作人员的界面，所有的按钮、开关等，计算机屏幕应使用国家标准规范的语言进行标注；
* 信息接口
* 投标方应清楚的说明自动化立体库自动控制及监控和管理系统与企业仓储物流信息管理系统接口的技术条件（包括接口标准、数据类型、数据交换方式、接口协议等）。
* 投标方必须承诺与招标方选定的企业仓储物流信息管理系统开发商协调，完成与上位信息系统的接口工作。有关信息接口协议、通讯方式等由投标方在招标方的协调下完成，当双方不能达成一致时，各方应接受招标方的协调和决定。
* 功能要求

自动化立体库自动控制、监控和管理系统对于仓库管理的主要功能范围：

* 控制方式要求具备：手动控制方式、自动化立体库仓储管理系统联机在线全自动控制方式。
* 能够进行夹具库存统计；统计所有夹具的存储数量和存储货位；系统能够查询货位现状；可按车型信息查询夹具。
* 包括库存管理、盘库管理、货位管理、信息查询、统计报表、库存分析、故障处理等。实现出库、入库、盘点等管理。
* 能对各个作业环节及各种设备运行状况的实时监控，实时监控数据模拟显示，按照不同状态显示当前立库存放状态。
* 新夹具入库管理：包括收货、检验登记、入库清单、特殊货物入库登记、入库报表（年、月、周、日）、各种统计等。
* 系统维护（基本货位定义、条码定义、用户授权管理、数据转储、数据后备处理等）。

#### 4.27车间视频监控系统

在车间增加视频监控，保证车间无死角，包含分拼单元、主焊线、调整线、立体库出入口及巷道、物流门及通道、三坐标测量室等区域机器人及人工作业区被全覆盖监控，视频监控连接到中控室。

### 5、图纸会签及技术资料



#### 5.1图纸会签

方案设计会签均在投标方完成，设计会签分两阶段进行，投标方应对招标方提供的工艺方案进行完善，一阶段为3D设计评审会签（机械/电气/仿真），二阶段为优化后仿真/离线程序评审会签。

投标方现场安装调试务必以离线程序为基础，安装调试完成后，需要根据现场的实际情况，重新修正离线程序，并在终验收前提交给招标方，以确保离线程序与现场实物的一致性。

在设计审批阶段，双方对相关技术问题作进一步深入沟通和确认；方案图、设备图纸、安装图及其它图纸须经招标方签字认可后才能进一步设计和制造；投标方应对设备设计的正确性全面负责。

#### 5.2技术资料

投标方须在项目不同阶段向招标方提供项目资料，各阶段需提供资料如下表所示：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **资料名称** | **设计审查** | **预验收** | **终验收** | **备注** |
|  | 焊接生产线详细平面布局图 | 电子×1 |  |  |  |
|  | 焊接生产线工位断面图 | 电子×1 |  |  |  |
|  | 焊接生产线轨道构架图 | 电子×1 |  |  |  |
|  | 焊接生产线水电气布置图 | 电子×1 |  |  |  |
|  | 设备安装基础图（地基图） | 电子×1 |  |  |  |
|  | 焊钳位置图（挂枪图） | 电子×1 |  |  |  |
|  | 焊接生产线料箱布置图 | 电子×1 |  |  |  |
|  | 焊接生产线操作踏台图 | 电子×1 |  |  |  |
|  | 焊接生产线人员分布图 | 电子×1 |  |  |  |
|  | 水电气能耗表 | 电子×1 |  |  |  |
|  | 工艺设备清单 | 电子×1 |  |  |  |
|  | 生产线人员配置表 | 电子×1 |  |  |  |
|  | 焊接生产线工位器具表 | 电子×1 |  |  |  |
|  | 焊接生产线劳动量计算表 | 电子×1 |  |  |  |
|  | 操作平台简图 | 电子×1 |  |  |  |
|  | 焊钳式样图 | 电子×1 |  |  |  |
|  | 夹具方案书（含3D数据） | 电子×1 |  |  |  |
|  | 夹具方案书（含3D数据） | 电子×1 |  |  |  |
|  | 工位焊点信息图（3D） | 电子×1 | 电子×1 | 电子×1 |  |
|  | PD布局数据 | 电子×1 | 电子×1 | 电子×1 |  |
|  | PS仿真数据 | 电子×1 | 电子×1 | 电子×1 |  |
|  | PLC及HMI范例程序 | 电子×1 |  |  |  |
|  | 桥架图 | 电子×1 |  |  |  |
|  | 生产线焊接工艺规程 | 电子×1 | 电子×1 | 电子×1 |  |
|  | 工位节拍明细（时序图） | 电子×1 | 电子×1 | 电子×1 |  |
|  | 易损件及备件明细、图纸、  参考价格（含夹具易损备件） |  | 电子×1 | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 标准件手册 |  | 电子×1 | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 备件清单 | 电子×1 | 电子×1 | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 各专项设备操作使用手册 |  | 电子×1 | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 检查维修手册 |  | 电子×1 | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 非标设备设计图 |  | 电子×1 | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 电气原理图（含逻辑电路图） |  | 电子×1 | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 气路原理图 |  | 电子×1 | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 传动系统图 |  | 电子×1 | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 电气接线图 |  | 电子×1 | （电子+纸质）×3 |  |
|  | PLC及HMI标准程序 |  | 电子×1 | （电子+纸质）×3 |  |
|  | PC机梯形图 |  | 电子×1 | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 外购件明细表 |  | 电子×1 | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 设备编程手册 |  | 电子×1 | 电子×2 |  |
|  | 系统软件 |  |  | 电子×2 |  |
|  | 夹具检测成绩表 |  | 电子×1+纸质×1 | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 夹具检测的布点图 |  | 电子×1+纸质×1 | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 各设备检验合格证 |  | 电子×1 | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 工位焊点信息图（3D） | 电子×1 | 电子×1 | 电子×1 |  |
|  | 定位销及定位面硬度报告 |  | 电子×1 | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 最终版PS仿真数据 |  | 电子×1 | 电子×1 |  |
|  | 机器人离线程序 |  | 电子×1 | 电子×1 |  |
|  | 焊钳图纸（2D+3D） |  | 电子×1 | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 生产线夹具3D图（CATIA可编辑格式）和2D图（DWG） |  | 电子×1 | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 备品、备件清单、图纸（2D+3D） |  | 电子×2+纸质×2 | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 所有定位销图纸资料(2D  CAD和3D) |  | 电子×2+纸质×2 | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 电气元件汇总表 |  |  | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 元器件样本、图册 |  |  | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 润滑油类型及材料属性资料 |  |  | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 夹具调试记录单 |  |  | （电子+纸质）×3 |  |
|  | 工艺参数调试记录单 |  |  | （电子+纸质）×3 |  |

注：

* 投标方应在项目各阶段，按照招标方要求的格式和内容提供相应文件。
* 根据验收要求，在设备有改动时，投标方要提供更新的技术文件。
* 所有文件都要配备中文。
* 为保证现场验收满足招标方的要求，投标方应提交所有其提供设备的有关文件，由另一家公司提供的文件必须提交原件，不允许提供复印件，投标方丢失的任何文件必须免费补上。
* 图纸交付文件格式：CATIAV5R20（可编辑）、AUTOCAD2008、PDF格式。
* 终验收时提交的电子文档应包含设计审查和预验收阶段提交的文件。
* 项目各阶段所需的电子资料以U盘形式提交。

### 6、包装运输

* 国内货物，对其进行必要的包装防护，做好防锈、防雨、隔离、固定等处理，保证货物在运输途中，安全无损坏；进口货物，按国际包装规范要求包装；
* 项目的（设备、夹具、模具等）经招标方预验收并完成预验收时问题的整改，经招标方确认后，与预验收时焊接的总成一起发运至招标方；
* 国内货物运输到达的目的地为招标方工厂，投标方同时承担货物从投标方工厂到招标方工厂的运保费。投标方应在交货前7天内向招标方提供货物价值以及尺寸、重量等明细清单、预计到达招标方的时间等信息；进口货物运输到达的目的港口为中国青岛港，投标方同时承担货物从青岛港到招标方工厂的运保费，交货地点为招标方工厂。投标方应在装船后2天内向招标方提供装载港口、船名和货物价值以及尺寸、重量等明细清单、预计到达目的港口的时间等信息。
* 投标方提供的技术资料及易损件清单经招标方确认后随货物同时发至招标方。

### 安装调试

#### 7.1设备安装

投标方在设备进厂前需与招标方签订相关安全协议，除遵守必要的有关中华人民共和国关于工业企业安装调试的法律、法规、规定外，同样要遵守招标方的相关要求。这在投标方设备进厂前必须得到确认和认可，由于投标方在安装调试期间造成的无论是对投标方或是招标方的过失或利益损害，由投标方承担相应责任。

投标方的项目负责人及现场项目负责人负责对现场团队的管理以及工作组织协调，以确保项目安全顺利地进行。投标方需要制定一份完整的现场管理计划与方案，包括人员、设备、安全、协调、应急预案等，其至少包含以下内容：

* 人员作业计划、管理
* 设备管理
* 施工安全保障措施、方案
* 危险作业
* 与买方项目管理人员的协调

另外招标方提醒：在批量生产前投标方有义务保证其货物的完好无损或避免丢失。

从安装开始时，投标方应及时与招标方就安全保障和场地边界达成一致。投标方的项目负责人应在安装地点竖起示意图板，投标方需要在该图板上显示其每周更新的工作计划。如下：

* 质量状态（最新测量报告、可能的整改措施、焊接质量）
* 满足进度要求的设备状态（例如，连续运行、单步运行等）
* 达到的生产节拍
* 最新样件状态报告
* 核心问题的跟踪状态展示

#### 7.2产品试装

**7.2.1 PPV阶段**

PPV阶段，零件的生产制造应该用正式工装设备。所有决定产品质量特性的工艺装备的功能一定要确保。PPV要分多个阶段有联系地连续执行，直到达到该阶段要求的产品质量要求。投标方对下面的内容负责：

* PPV零件的制造支持（包含设备、工艺、质量人员）
* 引导质量检验过程（焊点及几何尺寸）
* 必需的检测报告的制定
* 工装设备修正值的求证及相应文档
* 工艺装备备件准备

**7.2.2 PP阶段**

PP阶段，零件的生产制造应该用正式工装设备以联动的方式进行。所有决定产品质量特性的工艺装备的功能一定要确保。PP要分多个阶段有联系地连续执行，直到达到该阶段要求的产品质量要求。

投标方负责内容与P阶段相同。

**7.2.3 P阶段**

P阶段，零件的生产制造应该在生产线完全自动连续生产状态下进行，生产线状态达到量产标准，产品质量达到量产要求。投标方对下面的内容负责：

* P零件的制造支持（包含设备、工艺、质量人员）
* 引导质量检验过程（焊点及几何尺寸）
* 必需的检测报告的制定
* 工装设备修正值的求证及相应文档
* 工艺装备备件准备
* 确保生产线设备运转率稳定提升，直到达到量产要求。

### 8、验收

项目验收标准由招标方提供，投标方确认。项目验收以招标方提供的验收标准和双方达成的技术协议作为验收依据。

验收包括过程验收、预验收、安装完工验收和终验收。招标方以投标方提供并经过招标方确认后的设计制造规范和验收标准作为验收标准。



#### 8.1过程验收

* 设计图审查验收，审查投标方所完成的总图及分总图，在投标方进行，主要目的是检查图纸完成状况和功能性保障及品牌与标准原则贯彻情况。审查结束形成双方签字文件；
* 投标方在（设备、工装、模具、检具等）投入制造前，需按招标方要求预先制定好（工艺方案、技术参数）要求，设计好（设备、工装、模具、检具等）图纸，（工艺方案、技术参数）和图纸须经招标方代表会审并签字后方可投入制造。对招标方在会签过程中提出的合理要求，投标方应尽可能给予满足。投标方对（工艺方案、技术参数设备、工装、模具、检具等）设计和制造负最终责任。

#### 8.2预验收

* 要求在投标方场地进行预集成并具备造车能力后进行预验收。
* 预验收的场地在投标方工厂内进行。
* 预验收的内容不仅包括设备、工装、模具、检具、加工产品等实物，同时也包括投标应交付的各种技术资料。
* 预验收的标准按双方认定的技术协议及验收标准进行，包括投标方提供的技术和验收文件资料。
* 预验收阶段各车型至少下线3辆份，下线驾驶室本体经招标方工程师确认合格后由投标方组织发运至招标方工厂所在地。
* 预验收时招标方提供的冲压件及分总成产品，投标方在调试前需对零件的数量进行确认。
* 预验收时设备、工装、生产线等必须在投标方已利用招标方提供的零件先行进行过通线调试并整改完成自己发现的问题的情况下进行。
* 投标方应尽可能采取有效的技术检测措施，将问题尽量暴露在投标方现场，及时解决，并把解决状况及时报告给招标方。
* 投标方应全力保障预验收顺利完成。
* 预验收问题整改完毕后，招标方派人到投标方制造地点进行复查，合格后双方签定预验收纪要并批准发运，但预验收合格的记录不能替代最终验收报告。

#### 8.3安装完工验收

**8.3.1具备如下条件开始进行安装完工验收：**

* 生产线具备焊接条件、机械和电气部分安装结束。
* 验收所需要的资料已经修改后提交给招标方。
* 正常情况下自动焊接5～10辆份白车身。
* 验收之前，投标方提供预验收大纲给招标方进行确认。
* 验收之后，招标方和投标方针对预验收结果签署预验收报告和问题整改计划表。

**8.3.2验收内容**

* 在工装设备安装调试期间，也正是招标方组织开展车身尺寸匹配认证、焊接质量认证、粘接质量认证过程中，招标方要求投标方派专人参与这些工作。同时，招标方要求投标方要对招标方的维修人员、试生产操作人员进行培训，使相应人员具备独立自主对（设备、工装、生产线、系统）进行生产操作的能力。
* 设备、工装、生产线安装与联机调试施工完成后，在招标方工厂现场，由投标方组织进行自验收，招标方派人参与这个过程。
* 投标方在及时整改自验收中发现的问题后，由投标方在招标方工厂现场组织召开一个报告会，向招标方介绍自验收的组织、设备、工装、生产线、工程运行情况、对招标方人员的培训达标情况、结论、存在问题等，并提供相应的验收、评价报告、每个设备/系统的检查合格单及相关图纸资料等。
* 招标方根据投标方报告的内容，并结合设备、工装、生产线、工程现场运行勘察情况进行综合评估，确认设备、工装、生产线、工程运行良好，并在性能、质量、安全等方面合格后，双方签订验收纪要，投标方将设备、工装、生产线、工程提供给招标方进行试生产/运行。
* 试生产期间，投标方需安排由技术、设备维护、操作指导等专业人员对试生产进行全程服务，及时解决试生产过程中出现的问题。

#### 8.4终验收

**8.4.1终验收启动条件：**

* 生产线按照设计节拍启动商品化生产三个月后。
* 开动率85%（具体故障原因由投标方负责牵头进行分析）。
* 焊接参数调试完成，精度合格率90%，焊点合格率99%，关键焊点100%。

**8.4.2终验收内容**

* 终验收问题清单整改完毕。
* 以周为单位（五个工作日每天八小时）对生产线的开动率进行验证，需连续生产十个工作日满足开动率指标。
* 车身全尺寸符合率验收标准：连续十台平均符合率大于80%，最低值大于78%。
* 车身功能尺寸符合率验收标准：连续十台平均符合率大于90%，最低值大于88%。
* 在开动率验证期间，由投标方安排不少于5人（2名钳工，1名机器人工程师，1名电气工程师，1名机械工程师）负责现场陪产维护。
* 终验收期间招标方抽检连续3台车，整体焊点合格率大于99%，关键焊点合格率100%。
* 本技术任务书所定资料内容进行相关整理更新提交招标方。
* 双方认定的验收标准全部完成。

### 9、培训



#### 9.1培训内容

* 工装夹具、设备结构、工作原理
* 操作使用方法和要求、安全事项要求
* 维护保养方法和要求
* 软件编程方法和要求
* 设备故障的判断和处理程序
* 招标方不时要求的与设备操作相关的其他培训内容

#### 9.2培训方法

* 投标方在设备安装阶段，在招标方设备安装现场，对招标方有关人员进行第一阶段培训，培训时间不少于10工作日。
* 在终验收前招标方安排维修人员参与设备或生产线的调试及运行，以达到培训维修人员的目的，培训时间不少于5个工作日。
* 对于部分投标方采购的标准设备，必须由相应设备供应商技术人员进行培训。

#### 9.3培训效果

招标方尽量保证人员的稳定性和基本专业素质，所有的培训内容必须能保证受训人员能掌握，招标方根据参加培训的人员掌握情况，可以要求投标方给予重新培训。培训的费用都由投标方负责。

#### 9.4培训教材

投标方培训教材（中文版）在上课前15日提供（教材为3份纸版，1份电子档；其中纸版资料提供形式以A4/A3幅面装订成册，电子档提供U盘形式）。

### 10、生产陪伴

投标方应满足招标方以下的生产陪伴要求：

工作内容包括（但不限于）：

* 设备的维护、故障排除、备件更换等
* 帮助招标方建立维修保养计划
* 帮助招标方作第二阶段的备件采购
* 其它招标方安排的工作（包括工艺设备、参数的优化等）
* 生产陪伴期限：终验收后6个月（可分阶段实施）不少于5人（2名钳工，1名机器人工程师，1名电气工程师，1名机械工程师）负责现场陪产维护。

人员报价：根据以上工作内容，供应商报出每班需要的维修工程师/维修操作工的人数及人员单班费用。

### 11、售后服务

质保期以《设备采购合同》条例为准。

投标方供货范围内的标准设备及部件（易损件除外），如设备本身质保期超过《设备采购合同》条例规定的遵照其设备本身质保期执行，如未达到《设备采购合同》条例规定的，投标方需负责延保，并满足《设备采购合同》条例的要求。

服务范围：在项目整个运行阶段，投标方都应在场。直到证明投标方所有设计制造的工装夹具、设备都能达到招标方要求的开工率、生产节拍、各总成零部件质量要求，并提供了完整的培训和资料以后，投标方的工作才视为结束。投标方无权因满足这些要求而增加的额外的投入向招标方提出增加费用的要求。

服务期间，投标方所作的任何修改都必须在资料中更新，并将最新的资料交给招标方。

投标方在签定合同的同时，给出售后服务承诺书。在终验收合格后的一年质保期内，正常使用条件下，如果工装夹具、设备质量问题出现问题或制件质量不稳定，招标方要求国内投标方在收到报修信息后在2小时内做出响应，国外投标方在收到报修信息后在8小时内做出响应；国内投标方4-24小时、国外投标方48-72小时内赶至招标方指定的焊装车间现场免费提供维修及更换零部件解决问题；对已发现有缺陷和需维修的工装夹具、设备，应该从维修完成后计起享有一年的质量保证期。

正常使用条件下，投标方保证焊装生产线设计寿命；即使超过质保期，焊装生产线因投标方的设计，制造和材料缺陷等原因造成的工装夹具、设备损坏、报废而影响使用，投标方必须根据招标方的要求，迅速修复，并承担全部费用。

投标方在质保期内没有及时维修焊装生产线的缺陷、故障，而引起的生产终止，招标方有权要求投标方进行补偿，招标方用书面形式将缺陷、故障情况及补偿金额通知投标方，投标方在收到招标方通知3日内必须书面回复，如未回复，默认为同意，并15天内补偿招标方的损失。

对易损耗件、附件，除非投标方投标文件中另附清单特别说明，否则同样适用于上述质保范围。

量产配合服务：焊装线开始正式生产时，投标方需派可解决实际问题人员驻招标方工厂2人×3个月（机器人工程师、电气工程师各1人），协助生产并对生产中出现的问题进行修改，直至能达到生产开动率要求。若生产开动率低于招标方要求，可要求投标方无偿增加驻厂配合时间。

设备的质保期为终验收后1年，在质保期内，如设备出现非人为的故障，投标方负责免费维修。质保期满前1个月时，投标方须派人员至招标方作一次无偿保养与检修（依投标方提供的检修及维护手册），时间为2人×5天，保养检修的时间须配合招标方非生产时间进行，并提出报告书。

### 12、备品备件

投标方按照合同总金额的2%向招标方提供备件，并提供备件清单，由招标方确认最终选择哪些作为备品备件。为了保证设备质保期满后，还能得到优惠的备件供应，投标方须提供每个部件的零件图，还需提供一份常用的零部件及外购件（含易损件、易耗品等）价格表及供货周期，以后每年以此次报价为基准，允许根据市场情况进行一次调整。

标准设备和非标设备的工装备件清单、投标方、联系方式、价格，在合同签定之后四个月内提交给招标方。

附件：

附件1：新一代汕德卡驾驶室自动焊接生产线（皮卡并线）项目推荐方案布局图

附件2：新一代汕德卡驾驶室自动焊接生产线（皮卡并线）项目车间建筑平面图。

附件3：新一代汕德卡驾驶室自动焊接生产线（皮卡并线）项目预估卡车&皮卡分总成及推荐夹具种类。

附件4：汕德卡宽体加长驾驶室本体结构树。

附件5：皮卡驾驶室及货箱本体结构树。

附件6：新一代汕德卡驾驶室自动焊接生产线（皮卡并线）项目预估卡车车型工装夹具汇总。

附件7：新一代汕德卡驾驶室自动焊接生产线（皮卡并线）项目预估皮卡车型工装夹具汇总。