# timg

**中国重汽集团青岛重工有限公司**

**零部件涂装产线改造项目**

技术规格及技术要求

**项目编号：CGZX2024080181**

**招 标 人：中国重汽集团青岛重工有限公司**

**2024 年 08 月**

**一、特别提示**

 1.本章技术要求，仅对功能、设计、结构、性能、安装和试验检验等方面，提出了最低和一般性的技术要求，并未对一切技术细节作出规定。

 2.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。本技术要求未明确的相关标准及规范的，投标方实施过程中执行的标准，不得低于国家最新相关标准。

3.投标方认为所供货物必需由招标方配备、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，均应在投标文件中予以充分说明。

4.投标方应根据招投标产线具体要求，对厂房、设备基础、公用设施、消防、环保等超出招标文件、答疑文件、技术交流文件等规定的，需做出特殊需要的解释、说明和要求。

 5.无论是否有技术偏离，投标方均应在投标文件“技术偏离”中明确作出有无说明。若有异议，不管是多么微小，投标方必须予以明确和详细的说明或澄清。

6.投标文件中，针对“特别提示”条款所做的回应，将作为投标方能否中标的重要依据之一。

**二、基本要求**

1.**本项目属交钥匙工程。招标方仅提供一次电源母线、气源、水、天然气、污水处理及网络接口，施工地点至以上接口所需基建施工、动力电缆、配电箱、插件箱、信号电缆、各类接口等均由投标方提供并进行安装施工完成。产线基础图纸由投标方提供并负责施工，基础施工图纸须经招标方审核后方可实施。如有争议，解释权归招标方负责。**

2.投标方所供的货物，必须符合中国最新版的法律、法规和相关标准、规范的要求，符合项目所在地政府有关特殊要求。

3.投标方所供产线涉及的专利权技术以及知识产权保护的其它技术等，应保证招标方不因此受到任何侵权指控以及实际损失。

4.投标方应保证所供产线的先进性、可靠性、经济性和实用性，并为全新货物（或设备）。

5.投标方应满足招标方提出的各项技术要求，必要时应当免费提供技术承诺或担保。

6.投标方应保证所供货物（或设备）为中国政府指定或规定的主管部门公布的非淘汰货物（或设备），提供中国政府指定或规定的主管部门认可的环保型和节能型货物（或设备）。

7.投标方应保证所供产线的完整性和成套性，能保证产线的正常运行、使用。

8.投标方应对招标方采购的产线所涉及的技术、产能等信息负有保密义务，招标方拥有追究投标方泄密责任的权利；招标方如有需要，投标方应无条件签署保密协议。

**三、项目实施工艺方案和技术要求**

**（一）、设计输入**

1、设计依据：

1.1、工作制度：300天/年、10h/天；

1.2、设计参数：工件综合最大外形尺寸参数为： L2200×W1000×H1500（mm）

1.3、设计链速：

①喷涂链速 0～3m/min 变频可调（水性漆喷涂常用链速0.7m/min，喷粉常用链速2m/min）；

②抛丸链速0～3m/min 变频可调（常用链速2 m/min）；

1.4、设计节拍：3min/挂（水性漆），0.9min/挂（喷粉），液压缸/水罐等大件一件一挂，其它小件一挂多件；

1.5、年产能：约60 万件；

1.6、最大工件重量：≤500kg；

2、粉末颜色种类：2-4 种

3、厂房条件：（约）L96000XW19500XH8000

4、工艺方案：

离线挂架→上件→抛丸→清丸→预脱脂→脱脂→水洗1→纯水洗1→硅烷→纯水洗2→纯水洗3→自动吹水+手动吹水→水份烘干→强冷→水性底漆室（2工位）→水性底漆闪干→喷粉室1（自动+手动）→喷粉室2（自动+手动）→水性漆面漆室（2工位）→流平室→烘干（固化炉）→强冷→下件→离线下件分拣

**注：**水性底、面漆室（2工位）：单喷漆室，对向交叉喷涂。

喷粉室1/2(自动+手动)：实现自动喷粉、手动喷粉、手动补喷粉。

抛丸设备输送链与喷涂产线输送链独立运行。

工艺方案技术要求见下表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工 序 名 称 | 工艺方法 | 工艺参数 | 备    注 |
| 温度，℃ | 时间，min |
| 1 | 离线预挂件 | 人工 | 常温 | 3min | 需设计预挂上件挂架，并结合场地规划预挂工位，转运路线 |
| 2 | 上件 | 人工 | 常温 | 3min | 需考虑上件空间是否充足；（需增加起吊设备） |
| 3 | 抛丸 | 自动 | 常温 | 15min/2挂 | 考虑薄板(2mm)与厚板(10mm)件，可变频抛丸 |
| 4 | 清丸 | 人工 | 常温 | 15min/2挂 | 吹灰  |
| 5 | 预脱脂 | 自动 | 50-60℃ | 2min |   |
| 6 | 脱脂 | 自动 | 50-60℃ | 3min |   |
| 7 | 水洗1 | 自动 | 常温 | 1.5min | 排入污水处理系统  |
| 8 | 纯水洗1 | 自动 | 常温 | 1.5min | 废水流入水槽1  |
| 9 | 硅烷 | 自动 | 常温 | 3min |   |
| 10 | 纯水洗2 | 自动 |  常温  | 1.5min | 废水流入水槽2  |
| 11 | 纯水洗3 | 自动 |  常温  | 1.5min | 废水流入水槽3  |
| 12 | 自动吹水 | 自动 | 常温 | 1min |   |
| 13 | 人工吹水 | 人工 | 常温 | 1min |   |
| 14 | 水分烘干 | 自动 | 80℃-100℃（可调） | 15min | 因工件耐温要求，烘干温度不能超100℃，工作温度80±5℃ |
| 15 | 强冷 | 自动 | 常温 | 10min | 工件表面温度30±5℃（不得高于40℃）  |
| 16 | 底漆喷涂1 | 人工 | ≥20℃ | 3min | 水性漆需工件表面温度30±5℃ |
| 17 | 底漆喷涂2 | 人工 | ≥20℃ | 3min | 水性漆需工件表面温度30±5℃  |
| 18 | 热闪干 | 人工 | 55~60℃ | 30min |  底漆膜厚≥30um |
| 19 | 喷粉1 | 自动+人工 |  常温 | 3min |  6m室体 |
| 20 | 喷粉2 | 自动+人工 |  常温 | 3min |  6m室体 |
| 21 | 面漆喷涂3 | 人工 | ≥20℃ | 3min |   |
| 22 | 面漆喷涂4 | 人工 | ≥20℃ | 3min |   |
| 23 | 流平 | 自动 | 常温 | 10min |   |
| 24 | 烘干 | 自动 | 70℃-200℃ | 水性漆60min；粉末固化30min |  水性漆面漆膜厚≥50um；粉末膜厚≥80um |
| 25 | 强冷 | 自动 |   | 8min |   |
| 26 | 下件 | 人工 | 常温 | 3min | 需考虑下件空间是否充足；（需增加起吊设备）整挂下件放置在转运挂架 |
| 27 | 离线下件分拣 | 人工 |   | 3min |   |

**注：各室体设计以喷粉链速为设计基准。**

5、建设地点:

中国重汽集团青岛重工有限公司A厂房北跨西侧。



1. **本涂装产线环保治理及安全保护措施**

采用经济合理的废气治理措施，降低生产线废气处理成本，节约能源。采用逆流水洗技术，尽可能降低生产线废水的产生量。

生产线充分考虑设备节能、劳动保护、环境保护和消防安全，符合涂装作业安全规程和有关标准。涂装线设备、工艺确保通过安全、环评、消防及职业健康验收和相关部门检测，检测符合相关国家标准和山东省地方标准 DB37/2801.1-2016。

主要采用相关标准如下：（按最新标准执行）

|  |  |
| --- | --- |
| 国标号 | 国标名称 |
| GB5083 | 生产设备安全卫生设计总则 |
| GB12348 | 工业企业厂界噪声标准 |
| GB16297 | 大气污染物综合排放标准 |
| GB6514 | 涂装作业安全规程-涂装工艺安全 |
| GB6515 | 涂装作业安全规程-涂装工艺通风净化 |
| GB7691 | 涂装作业安全规程-劳动安全和劳动卫生管理 |
| GB7692 | 涂装作业安全规程-涂装前处理工艺安全及其通风净化 |
| GB7693 | 涂装作业安全规程-涂装前处理工艺通风净化 |
| GB14443 | 涂装作业安全规程-涂层烘干室安全技术规定 |
| GB14444 | 涂装作业安全规程-喷漆室安全技术规定 |
| GB14773 | 涂装作业安全规程-静电喷枪及其辅助装置安全技术条件 |
| GB12942 | 涂装作业安全规程-有限空间作业安全技术要求 |
| GB20101 | 涂装作业安全规程-有机废气净化装置安全技术规范 |
| GB7691 | 涂装作业安全规程-安全管理通则 |
| GB17750 | 涂装作业安全规程-浸涂工艺安全 |
| GB14773 | 涂装作业安全规程-静电喷枪及其辅助装置安全技术条件 |
| GB/T14441 | 涂装作业安全规程-术语 |
| GB8978 | 污水综合排放标准 |
| GB87 | 工业企业噪声控制设计规范 |
| SD126 | 电力系统谐波管理暂行规定 |
| GB6067 | 起重机械安全规程 |
| GB4053.1 | 固定式钢直梯 |
| GB4053.2 | 固定是钢斜梯 |
| GB4053.3 | 固定式工业防护栏安全技术条件 |
| GB4053.4 | 固定式工业钢平台 |
| GB38368 | 爆炸性环境用防爆电气设备通用要求 |
| GB50218 | 机械设备安全工程施工及验收通用规范 |
| GB50270 | 连续输送设备安装工程施工及验收规范 |
| GB8196 | 机械设备防护罩安全要求 |
| GBJ235 | 工业管道工程施工及验收规范 |
| GBJ87 | 工业企业噪音控制设计规范 |
| GB12265 | 机械防护安全距离 |
| GB2894 | 安全标志及其使用导则 |
| GB/T5226 | 工业机械电气设备通用技术条件 |
| JB/T8355 | 抛喷砂设备通用技术条件 |
| GB50034 | 工业企业照明设计标准 |
| DB37/2801.1 | 挥发性有机物排放标准 第一部分：汽车制造业 |
| GB15607 | 涂装作业安全规程-粉末静电喷粉工艺安全 |
| GB15577 | 粉尘防爆安全规程 |
| AQ4273 | 粉尘爆炸危险场所用除尘系统安全技术规范 |
| AQ5201 | 涂装工程安全设施验收规范 |
| DB37/T3535 | 固定污染源废气监测点位设置技术规范 |
| DB37/2376 | 区域性大气污染物综合排放标准 |

1. **、零部件涂装生产线主要设备组成及技术要求**

**1、工件吊挂**

1.1小型零部件在离线挂件区挂至专用涂装摆杆吊具预挂，对于大型件（如：液压缸、出料滑槽、油箱等）无需预挂。

1.2挂件工位分为抛丸上件、下件工位，喷涂线上件、下件工位。

**注：**抛丸下件工位与喷涂线上件工位尽可能**同工位**。

1.3液压缸等产品不需要经过抛丸，直接运至**喷涂线上件工位**。

**注：需充分考虑液压缸自生产区转运至喷涂线上件工位物流路线。**

1.4原涂装线柔性吊利旧用于上线挂件（抛丸上件\下件、涂装线上件）/或上件工位配备悬臂吊（桁架），悬臂吊（桁架）将待喷件吊至抛丸运输链，抛丸后由悬臂吊（桁架）吊至喷涂线上件工位，上件节拍满足线体节拍。

1.5原涂装线柔性吊利旧用于涂装线下件/或者悬臂吊。

**2、抛丸清理设备**

抛丸清理设备采用悬链通过式，抛丸清理设备由前附室、抛丸室、后附室、清丸室、抛丸主体设备、丸料循环净化系统、除尘系统和电气控制部分等组成；**抛丸输送链独立与喷涂线**。

抛丸清理设备主要技术参数表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术要求 | 备注 |
| 1 | 适应工件 | 1. 工件最大尺寸：L2200×W1000×H1500mm。
2. 工件最大重量：500千克。
3. 工件板厚范围：板厚2~10mm 。
 |  |
| 2 | 电机 | 抛丸线所用电机均为高效节能电机，一级能效，有特殊规定的除外；抛头采用高效节能专用电机。 |  |
| 3 | 抛丸器 | 1. 电机与抛头连接方式：上、侧抛丸器采用直连方式；下抛丸器采用皮带传动方式。
2. 采用变频电机，能效1级；单机额定功率11KW，额定转速3000r/min，功率、转速可调，满足碳钢板厚2~10mm的焊接结构件需求。
3. 护板、叶片采用耐磨铸铁或高锰板，确保无钢丸渗漏，寿命≥2000h。
4. Φ0.8～φ1.2（铸钢丸）。
5. 抛头12个，单台抛丸量200Kg/min。
 |  |
| 4 | 抛丸行程 | 主抛室有效行程4米±5%。 |  |
| 5 | 弹丸装入量 | 10T，每仓5T。 |  |
| 6 | 提升系统 | 1. 提升量：190T/h 。
2. 提升带材质：高强度橡胶带，厚度≥10mm。
 |  |
| 7 | 螺旋输送系统 | 叶片厚度：≥6mm 主材质：Q355。 |  |
| 8 | 分离系统 | 分离效果：＞99%。 |  |
| 9 | 抛丸室体 | 室体外采用δ1.5mm板、室体内护板采用高铬板厚≥10mm。 |  |
| 10 | 照明系统 | 1. 清丸室照明度：≥450LUX。
2. 隔离区域内普通照明。
3. 所用照明系统需要防爆。
 |  |
| 11 | 弹丸闸门 | 采用气缸开关闸门，设置两个电磁阀气控箱左右各1个。 |  |
| 12 | 抛丸质量 | 可对钢结构焊接件（薄板和中厚板）进行一次性抛丸清理，可达到去除工件表面的锈蚀氧化皮、焊渣等，表面粗糙度达到GB6060.5规定的Ra12.5要求（符合国家JB/T8355-96 Sa2.5）。 |  |
| 13 | 抛丸节拍 | 节拍＜15min（满足链速0～3m/min 可调，常用链速2 m/min）。 |  |
| 14 | 控制方式 | 1. PLC控制，触摸屏用于监视和操作，可实现手动、全自动控制、直通过方式（无干涉空运行），各功能联锁可靠。
2. 与喷涂线实现DCS集散控制系统。
 |  |
| 15 | 显示及报警 | 触摸屏显示各功能状态、工作时间记录、故障点及自动报警等功能。 |  |
| 16 | 除尘系统 | 1. 有组织排放，排放浓度≤10 mg/m3。
2. 旋风除尘+脉冲除尘，滤筒采用覆膜滤筒。
3. 主抛室和清丸室独立除尘。
4. 15米烟囱高空排放，带爬梯（折叠式爬梯）、检测平台及检测口，符合HJ75《固定污染源烟气（SO2、NOx、颗粒物）排放连续监测技术规范》、GB16297《大气污染物综合排放标准》和DB37/2801.1《挥发性有机物排放标准》（山东省地方标准）。
 |  |
| 17 | 隔离室体 | 1. 抛丸线结合车间内部结构实现与其他外部设施隔离，避免抛丸灰尘、丸粒污染车间内环境。
2. 保证设备检修、保修及更换易损件的工作空间。
 |  |
| 18 | 输送链 | 抛丸输送链利用原涂装线输送链改制。 |  |
| 19 | 噪音 | 低于JB/T8355-1996《抛喷丸设备通用技术条件》中规定的95dB（A）。 |  |

抛丸设备主要部件品牌要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 品牌 | 备注 |
| 1 | 原材料 | 鞍钢、马钢、宝钢、武钢 |  |
| 2 | 风机 | 国内一线品牌（上海通用、上海德惠、南通安泰、苏州宸宇达），能效一级。 |  |
| 3 | 电机 | 国际一线品牌，能效一级。 |  |
| 4 | 减速电机 | 国内一线品牌 |  |
| 5 | 轴承 | 国际一线品牌（skf、nsk、fag、ntn等） |  |
| 6 | 电气元件 | 国际一线品牌（西门子、三菱、欧姆龙、施耐德等） |  |

**3、前处理**

前处理工序由预脱脂、脱脂、水洗1、纯水洗1、硅烷及硅烷后纯水2、纯水3洗、吹水等多个工序组成；前处理中预脱脂和脱脂需配备加热功能，各工位由槽体、喷淋系统、水泵系统、过滤系统、加热系统、温度检测系统、自动补水及液位控制系统、溢流及排放口、除油系统组成；水槽配备除油装置；清洗后的药液流回槽体中再循环使用。各工序间需设过渡段、仿形门等，防止窜液，**可独立工作**。确保各工序冬天（零下8摄氏度及以上）能正常运行。

前处理设备的主要技术参数表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术要求 | 备注 |
| 1 | 槽体材质 | 1. 预脱脂、脱脂两个加热槽采用SUS304/2.5mm和50mm岩棉保温。
2. 水槽采用2.5mm SUS304不锈钢。
3. 硅烷槽采用2.5mm SUS316L不锈钢板。
4. 全满焊结构，型钢骨架加强。
 |  |
| 2 | 水管 | ①采用SUS304/2.5mm。②热水管采用岩棉保温。 |  |
| 3 | 蝶阀、球阀、接头、喷嘴材质 | SUS304。 |  |
| 4 | 槽液加热温控系统 | 1. 槽液直接加热，点对点控制工业燃烧机，20分钟内达到工作水温（50~60℃），配温控、温限。
2. 应配备安全联锁及检测、自动加热、温度检测、自动连续式调节、故障切断报警。
 |  |
| 5 | RO反渗透纯水设备 | 2.0T/h，设计电导率达到一级反渗透≤10μs/cm2（25℃）。 |  |
| 6 | BC循环泵 | 泵流量(m3/h)≥14；泵扬程(mH)≥26；泵电机(kw)≥2.2。 |  |
| 7 | 水循环系统 | ①预脱脂、脱脂加装过滤系统。②水洗1初次加水为自来水。③水循环系统正常运行后：纯水洗1废水自动补充至水洗1的水槽，纯水洗2的废水自动补充至纯水洗1的水槽，纯水洗3的废水自动补充至纯水洗2的水槽。④同时各工序要保留废水单独的排水口，排至统一的污水处理管道。⑤自动补水。⑥液位控制。⑦溢流及排放口等。 |  |
| 8 | 室体 | ①采用镀锌型材内骨架，室壁板采用50mm岩棉，内壁1.5mm SUS304不锈钢满焊，外壁0.8mm镀锌板；②室体内部未明确标注材质的，均采用SUS 304不锈钢制作；③淌水板上方铺设玻璃钢防滑格栅，应设一定的坡度以利于排水。 |  |
| 9 | 喷淋系统 | ①预脱脂、脱脂和硅烷喷淋采用双机械密封泵，其余泵采用单机械密封泵。②硅烷喷淋泵采用SUS316L不锈钢卧式泵，其余喷淋泵采用SUS304不锈钢卧式泵。③所有泵均采用变频水泵，1级能效。④各喷淋槽循环喷淋泵均采用变频控制，根据输送系统的信号自动间歇喷淋，实现有件进入时喷淋，无件进入时自动降频运行。⑤喷嘴采用卡箍式易拆卸型大流量快换式喷嘴。 |  |
| 10 | 吹水系统 | ①设置压缩空气自动吹水装置。②自动吹水装置后预留人工吹水工位，并配备压缩空气快接口。③吹水管采用1.2mm的SUS304不锈钢管。 |  |
| 11 | 照明系统 | LED冷光防水照明灯，照度＞150LUX |  |
| 12 | 控制系统 | 1. 采用可编程序控制器（ PLC）进行全自动控制。
2. 触摸屏用于监视和操作，通过通讯模块将运行数据传输至DCS集散控制系统，以便于操作及维护。
 |  |
| 13 | 过滤系统 | ①各液体槽内需配置袋式过滤器，其中预脱脂和脱脂槽内袋式过滤器中需安装有磁棒以去除铁屑。②脱脂液漩液分离器需配备纸袋过滤机。 |  |

前处理设备主要部件品牌要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 品牌 | 备注 |
| 1 | 原材料 | 鞍钢、马钢、宝钢、武钢 |  |
| 2 | 燃烧系统 | 国际一线品牌（麦克森、联迈、霍尼韦尔、科森） |  |
| 3 | BC循环泵 | 国内一线品牌，1级能效 |  |
| 4 | RO反渗透纯水设备 | 国内一线品牌 |  |
| 5 | PLC | 国际一线品牌（西门子、三菱、欧姆龙、施耐德） |  |

**4水分烘干**

水分烘干工位由室体、燃气燃烧加热系统、循环风机、风道、风幕、排废气蝶阀、温度检测、自动控温系统及控制系统等组成；

前处理设备的主要技术参数表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术要求 | 备注 |
| 1 | 室体 | 采用镀锌型材内骨架，室壁板采用厚度100mm厚岩棉板，内壁采用1.5mm渗铝板，外壁0.8mm镀锌板。 |  |
| 2 | 烘干炉 | 1. 采用天然气直燃加热（三元体），热风循环的方式，炉子两端设置风幕，以防止工件进出口热空气外溢。
2. 烘干燃烧机为低氮燃烧机，氮氧化合物等废气排放符合国家标准，燃烧室内壁板不锈钢板，外壁镀锌钢板，保温层厚150mm岩棉。
3. 燃烧系统应具备以下功能：安全联锁及检测、自动加热、温度检测、自动连续式调节、故障切断报警，安全联锁检测信号包含以下内容：客户安全联锁、风压联锁、燃气泄漏检测联锁、燃气压力高压联锁、燃气压力低压联锁、高温限位联锁等。
4. 室体升温时间30~45min，升温至80~100℃。
5. 设置检修门，检修门应确保密封效果。
 |  |
| 3 | 电控系统 | 烘干室控制系统能对烘干室提供加热和自动恒温控制。热风循环风机和加热装置具有自动延时联动互锁功能。控温系统采用温控仪自动控制，具有自动检测系统；烘干温度可调。 |  |
| 4 | 风幕 | 室体两端设置风幕断热区（单侧两段风幕）。 |  |
| 5 | 废气排放管 | 废气排放管采用1.2mm的SUS304不锈钢管。 |  |

水分烘干设备主要部件品牌要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 品牌 | 备注 |
| 1 | 原材料 | 鞍钢、马钢、宝钢、武钢 |  |
| 2 | 燃烧系统 | 国际一线品牌（麦克森、联迈、霍尼韦尔、科森） |  |
| 3 | 耐高温离心循环风机 | 国内一线品牌（上海通用、上海德惠、南通安泰、苏州宸宇达），能效一级 |  |

**5水份强冷室、粉末（水性漆）强冷室**

强冷室由室体、送、排风风机、风管、手动阀、吹嘴等组成；强冷采取室外取自然风经过滤后在高压风机的引导下，利用风管风嘴从双侧吹向工件，热风再由排风机排出。

水份强冷室热风直接排出室外；粉末（水性漆）强冷室热风排至VOC处理系统。

工件通过水份强冷室后工件温度不得低于30±5℃（不得高于40℃）以满足水性漆喷涂要求；工件通过粉末（水性漆）强冷室后工件表面温度不得超过40+5℃。

强冷室主要技术参数表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术要求 | 备注 |
| 1 | 强冷室体 | 1. 采用50mm岩棉板，内壁为1.5mm渗铝板，外壁为0.8mm镀锌板。
2. 设置微负压，保证热风不外溢。
 |  |
| 2 | 送、排风风机 | 采用离心风机，送风设置过滤器，需配置风机平台及便于检修的扶梯等 |  |
| 3 | 吹嘴 | 防锈耐用，方向可调。 |  |

强冷设备主要部件品牌要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 品牌 | 备注 |
| 1 | 原材料 | 鞍钢、马钢、宝钢、武钢 |  |
| 2 | 高压离心风机 | 国内一线品牌（上海通用、上海德惠、南通安泰、苏州宸宇达），能效一级 |  |

**6、底漆/面漆喷涂室（水性漆）**

底漆/面漆喷涂室为干式喷涂室，由室体、调漆间、空调送风系统、排风系统、干式漆雾收集系统等组成；每个室内双工位对向交叉喷涂；零部件喷涂：底漆≥45um、面漆≥35um、总膜厚度≥80um。

**注：面漆室位于喷粉系统后。**

干式喷涂室主要技术参数表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术要求 | 备注 |
| 1 | 室体 | 1. 采用镀锌型材内骨架，室壁板采用厚度≥50mm厚岩棉夹芯板，内板为0.8mm厚不锈钢板，外板为0.6mm彩钢板。
2. 顶部设有送风均压室，进入室内的风经均压室均压后，均匀地将飘散在室内的颗粒压下来至室体底部。
3. 顶部配备送风动压及静压室，动压室内配置中效过滤袋，静压室配置立体精效过滤棉。
4. 漆房排风截面风速控制在0.4m/s左右。
5. 采用干式漆雾收集系统，配备压差控制系统，提醒过滤材料及时更换。
6. 配置水性漆保温装置确保冬天水性漆能正常作业。
 |  |
| 2 | 空调送风排风系统 | ①送风风量（根据设计核算）确保室温20℃~30摄氏度（可调），排放产物满足人员呼吸标准需求。②排风风机采用防爆低噪音风机。 | 预留冷机接口 |
| 3 | 照明系统 | 照度≥600lux |  |
| 4 | 安全消防系统 | ①配备可燃气体报警装置（声光报警）、火灾自动报警装置（声光报警）及灭火系统。②火灾自动报警装置与送排放系统实施联锁。 |  |
| 5 | 燃烧系统 | 1. 采用天然气直燃加热（三元体），热风循环的方式。
2. 燃烧机为低氮燃烧机，VOC、氮氧化合物等废气排放符合国家标准，燃烧室内壁板不锈钢板，外壁镀锌钢板，保温层厚150mm岩棉。
3. 燃烧系统应具备以下功能：安全联锁及检测、自动加热、温度检测、自动连续式调节、故障切断报警，安全联锁检测信号包含以下内容：客户安全联锁、风压联锁、燃气泄漏检测联锁、燃气压力高压联锁、燃气压力低压联锁、高温限位联锁等。

④设置检修门，检修门应确保密封效果。 |  |

干式喷漆室主要部件品牌要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 品牌 | 备注 |
| 1 | 送风、排风风机  | 国内一线品牌（上海通用、上海德惠、南通安泰、苏州宸宇达），能效一级 |  |
| 2 | 顶蓬过滤棉 | FS-620G F6级 |  |
| 3 | 照明灯 | 防爆 |  |
| 4 | 燃烧系统 | 国际一线品牌（麦克森、联迈、霍尼韦尔、科森） |  |

**7、底漆闪干室**

底漆闪干室由室体、燃烧机、热风循环、送回风管道、检修门、进出口风幕、排废气蝶阀、温度检测及自动控温系统和控制系统等组成；

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术要求 | 备注 |
| 1 | 室体 | 采用镀锌型材内骨架+岩棉夹芯板拼接结构，岩棉厚度≥100mm，内壁为0.8mm厚不锈钢板满焊，外壁为0.8mm镀锌板。 |  |
| 2 | 烘干炉 | 1. 采用天然气直燃加热（三元体），热风循环的方式，炉子两端设置风幕，以防止工件进出口热空气外溢；
2. 燃烧机为低氮燃烧机，VOC、氮氧化合物等废气排放符合国家标准，燃烧室内壁板不锈钢板，外壁镀锌钢板，保温层厚150mm岩棉；
3. 燃烧系统应具备以下功能：安全联锁及检测、自动加热、温度检测、自动连续式调节、故障切断报警，安全联锁检测信号包含以下内容：客户安全联锁、风压联锁、燃气泄漏检测联锁、燃气压力高压联锁、燃气压力低压联锁、高温限位联锁等；
4. 室体升温时间30~45min，升温至50~80℃；
5. 设置检修门，检修门应确保密封效果。
 |  |
| 3 | 控制系统 | 配备自动测温、控温装置，温度可调。 |  |
| 4 | 废气排放 | 废气排放并入VOC废气处理设施。 |  |
| 5 | 风幕 | 室体两端设置风幕断热区（单侧两段风幕） |  |
| 6 | 送、排风风机 | 采用离心风机，送风设置过滤器，需配置风机平台及便于检修的扶梯等； |  |
| 7 | 循环风机停机延时 | 0~30 min可调 |  |
| 8 | 电控系统 | 烘干室控制系统能对烘干室提供加热和自动恒温控制。热风循环风机和加热装置具有自动延时联动互锁功能。控温系统采用温控仪自动控制，具有自动检测系统。 |  |

底漆闪干室主要部件品牌要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 品牌 | 备注 |
| 1 | 燃烧系统  | 国际一线品牌（麦克森、联迈、霍尼韦尔、科森） |  |
| 2 | 送风风机 | 国内一线品牌（上海通用、上海德惠、南通安泰、苏州宸宇达），能效一级 |  |

**8、粉末喷涂系统**

粉末涂装系统主要用于非液压缸零部件的喷涂；粉末涂装系统主要由工件自动识别系统、喷粉房系统、快速换色供粉中心、喷粉房回收系统、后过滤系统、自动喷涂系统、手动喷粉系统等部分组成。粉末喷涂采用往复机自动喷涂+人工补喷方式；喷涂粉末为底面合一粉，粉末干膜厚度≥**80um**（**根据产品要求，膜厚度可调**）。**喷粉房旁配置恒温恒湿粉末储存间。**

**系统整体的工艺安全符合且不低于GB 15607《涂装作业安全规程 粉末静电喷涂工艺安全》的要求。**

**8.1 自动喷粉房系统**

粉末喷涂系统采用双喷房设计，主色为底盘黑和底盘灰两种颜色，独立供粉系统防止粉房之间发生串粉现象，可应用于多色喷涂。

自动喷粉房系统主要技术参数表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术要求 | 备注 |
| 1 | 材质 | 德国SIMONA(新美乐)pvc进口抗静电板，整体“三明治”壳体，整体厚度≥100mm。  |  |
| 2 | 喷房结构 | 1. 粉房各拐角处应平滑过渡，无死角，便于清理；
2. 房体底部具有足够的强度，以便人工进入粉房维护保养；
3. 粉房内气流应自上而下两侧均匀分布，内部喷涂区域气流平稳无紊乱气流，正常喷涂作业时，喷枪出粉状态不受影响，以保证自动喷涂效果
4. 粉房应具备良好的回收效果正常喷涂作业无溢粉现象，各喷房开口处要＞0.7m/s的负压，应提供抽风量风速核算的详细依据；
5. 喷房的抽风结构，应确保喷房上、中、下及顶部链条缝隙的抽风负压均衡，正常喷涂/换色时不发生溢粉现象；
6. 自动粉房分为预喷工位、自动喷涂工位、后补工位，前后人工补喷工位要符合人机工程学。
7. 自动粉房设置底部抽风+自动清理装置，防止过喷粉末在喷房内部堆积，确保粉末及时回收利用，缩短换色清理时间。
8. 粉房入口处应配置激光3D扫描设备，将工件 3D影像数据传输给集中控制系统，实现纠偏功能（如上后造成的工件倾斜、链条输送过程中一些不可控因素造成的工件晃动等），防止喷枪由于距离工件过或过远造成碰枪或漏喷。
9. 粉房粉末浓度要求：除喷枪出口等局部区域外，喷粉室内悬浮粉末平均浓度（即喷粉室出口排风管肉流度）应低于该粉末最低爆炸浓度值一半，未知其最低爆炸浓度（MEC）者，其最高浓度不允许超过15g/m3提供粉末浓度核算的详细数据。
10. 照明：安装安全防爆照明设施，照度≥600lux，冷光源。
11. 须配置专业的粉房清理工具，实现快速换色，喷房换色时间45±5min。
12. 喷房室与粉末回收装置之间采用联锁控制，一旦有火情时，能迅速自动切断连接通道。
 |  |
| 3 | 安全措施 | ①安装过滤格栅防止异物进入回收风管。②照明采用LED防爆灯,照明灯采用耐火温度大于93℃的有机玻璃做防尘透明隔板密封。③喷房安装一套温度监测装置。④所有金属有效静电接地。⑤设置粉房自动清理气压监测。⑥安装水喷淋消防，设水压监测和电磁开启阀，与相应传感器形成联锁。⑦喷粉房应设置防爆装置。⑧喷粉房区域需与其他作业场所进行有效隔离。⑨粉房两侧配置防爆静电释放器。 |  |

**8.2静电粉末喷枪**

静电粉末喷枪主要技术参数表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术要求 | 备注 |
| 1 | 品牌 | 各喷房设置2把手动喷枪；8把自动喷枪；喷枪品牌：诺信、金马、瓦格纳尔、裕东、铭捷；整套设备。  |  |
| 2 | 喷枪性能 | ①喷枪具有高上粉率、高适应性、高稳定性，电极针与喷嘴有较好的使用寿命。②自动喷枪需要配置快速换色的枪杆，喷房内粉管、气管、电缆线不能与粉末接触，以便换色时实现快速清理。③喷枪内外应能快捷高效清理，喷枪外表面没有清理死角。④手动喷枪要求轻量化、符合人体工程学设计，对角落、空洞、夹缝有好的喷涂覆盖性。⑤喷涂后的工件在固化以后工件表面不存在由于喷粉设备原因引起的诸如气泡、流痕、漏喷、露底等鉄陷。⑥喷枪在任何时刻不得打火，即使喷枪在碰到工件时也不会打火燃烧，喷枪的高压须符合国家安全规范。⑦换色时喷枪管路和粉泵内壁积粉容易清理，配合快速换色供粉中心可自动清理。⑧静电喷枪采用高压包内置式，并具备电极针自动清理功能。⑨喷枪应能保证粉末高效充电功能，平板工件一次上粉率≥75%。⑩喷枪的出粉量、气量、电流、电压等各项喷涂参数均能实现数字化调节。⑪根据喷涂需要配置最佳的拐角（弯头）喷嘴，确保实现最佳的角位自动喷涂率。⑫根据工件的结构特点选用最佳喷涂雾型的喷嘴，以达到整体涂膜的均匀性。⑬喷枪控制器具备独立的通讯功能可以通过中央集中控制系统联动操作，并可导出喷枪运行的后台数据。⑭喷枪控制器需要与集中控制系统通讯，并可实现远程控制。⑮控制系统预留 MES 系统的通讯接口。 |  |

**8.3自动粉房回收过滤系统**

自动粉房回收过滤系统主要技术参数表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术要求 | 备注 |
| 1 | 粉末回收系统 | ①需根据生产节拍、喷枪的出粉量及粉房开口尺寸设计喷房最佳的抽风风量，提供详细的设计说明文件。②粉末回收系统应充分考虑安装隔爆、泄爆、抑爆、自动灭火、与自动喷粉系统联锁等部件以满足相关消防、安监要求。③回收粉泵具备输送管道双向自动清洁功能，换色清理时可对大旋风锥斗进行自动清理，压缩换色时长。④回收粉泵可对大旋风锥斗的回收粉进行单独收集。供粉系统要便于快速清理，整个换色清理过程无需对粉管进行人工清理。⑤自动检测系统阻力，与作业联锁。⑥配备风量监测器，与作业自动停止联锁。 |  |
| 2 | 旋风分离器 | 旋风分离器运行可靠，分离效率高，大旋风一次分离率≥96%。 |  |
| 3 | 抽风系统 | ①抽风管道转弯处圆滑过渡，避免积粉，便于快速清理换色，操作简单、方便彻底，换色时系统内部粉末可回收，换色后无交叉污染。②抽风风机运行平稳，粉房外噪音应不大于 85dB，按国家测试标准GB12348-1990 在1米范围内检测。 |  |
| 4 | 过滤系统 | ①后过滤器滤芯内部采用旋转翼自动清理装置，自动反吹清理，滤芯拆卸清理或更换操作便利。②滤芯采用垂直竖着安装，设计智能差压检测，既检测滤芯过滤压差，又能检测风机运行压差。 |  |
| 5 | 风机系统 | ①防爆型电机。②风机采用一线品牌，禁止使用塑料叶片，设计合理的检查、维修操作空间。③排风管道采用法兰连接的圆形管道敷设（含粉末、粉尘）法兰连接具有静电跨接 |  |
| 6 | 排放标准 | 后级尾气粉尘排放浓度≤1.5mg/m3 |  |
| 7 | 静电接地 | 进风口、出风口、卸料口必须确认静电跨接的有效性。 |  |
| 8 | 电机 | 高效节能电机，一级能效，防爆。 |  |

**8.4快速换色供粉中心**

快速换色供粉中心由大容量粉箱、流化粉盒、密相传输粉泵、粉位探测器、自动清理系统、触摸屏控制系统、照明系统、回收抽风管道等设备部件组成；供粉中心可以直接使用粉末原厂包装，也可以将粉末倒入流化粉桶进行集中供粉。换色系统应换色速度快、换色后喷涂质量好及换色过程中尽可能减少粉末的浪费。供粉中心快速换色时间应45±5分钟。

供粉中心主要技术参数表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术条件 | 备注 |
| 1 | 粉末检测及添加 | ①配置超声波粉位自动探测器实时探测粉位高度，并根据设定的新旧粉比例自动添加对应的粉末。②设计新粉添加系统，并采用密相传输粉泵作为新粉自动添加装置和喷枪供粉装置，粉末传输效率≥5kg/min。 |  |
| 2 | 粉末流化装置 | ①粉末流化装置采用密闭的粉盒设计，确保粉箱内粉末未流化状态处于轻微沸腾状态，且喷涂作业时无粉末外溢；②粉末流化装置设计清理观察口，便于观察粉箱内粉末的流化状态及换色时彻底消理，在换色过程中，粉盒中剩余粉末可自动排放到原厂粉箱，无需人工倾倒。 |  |
| 3 | 回收系统 | ①回收粉泵具备输送管道双向自动清洁功能，换色清理时可对大旋风锥斗进行自动清理，压缩换色时长。②回收粉泵可对大旋风锥斗的回收粉进行单独收集。供粉系统要便于快速清理，整个换色清理过程无需对粉管进行人工清理。 |  |
| 4 | 控制系统 | 供粉中心设计人机操作界面，可直观显示/调整设备运行状态，操作系统可设定新粉喷涂模式、新旧粉混合喷涂模式，快速换色模式、全面清理模式，工人可根据使用场景选用对应的工作模式。 |  |

**8.5后过滤系统技术参数**

后过滤系统主要技术参数表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术条件 | 备注 |
| 1 | 材质 | 壳体采用3mm 的 Q235A，表面喷塑处理。 |  |
| 2 | 下灰斗 | 灰斗落料壁面与水平面的夹角大于 65 度，内腔箱体夹角圆弧化处理。 |  |
| 3 | 脉冲阀与滤芯数 量、配置 | 滤芯采用耐高温防静电覆膜滤芯，一组由 2 个滤芯对接安装，共 16 组滤芯；配 16 组电磁脉冲阀。滤芯总过滤风量能力>喷粉房总风量。 |  |
| 4 | 脉冲气压监测 | 在过滤器进气主管线上，调压阀之后安装具有数字远程功能的气压表，用以监测过滤器滤芯清理脉冲气压是否正常，当持续 5s 低于 0.5MPa 时，发出报警信号。 |  |
| 5 | 消防安全系统 | ①进风管设温度感应装置当温度大于 70℃时发 出报警信号。②滤芯室设置消防灭火装置，出现火情温度超过 70℃时自动喷出灭火。 |  |
| 6 | 风压差监测 | 在除尘器进、出风口设置风压差检测、报警装置，过滤器系统运行 120 小时后，按照运行产生的风压差最大值上浮 20％，设定为风压差值，当风压变化大于此设定值时，监测装置发出声光报警信号。 |  |
| 7 | 泄爆口 | 灰斗的上面箱体的下部设置泄爆口，泄爆面积由泄爆装置供货厂家提供；采用无焰泄爆装置；设置于室外。 |  |
| 8 | 锁气卸灰装置 | 在卸灰斗底部安装防爆型锁气卸灰装置，并设故障监控功能；设置于室外。 |  |
| 9 | 自清洁 | 滤芯应内置 SIEMENS PLC 控制的自动反吹逆洗滤芯清理系统，保证滤芯自洁彻底，长期保持良好的回收状态。 |  |
| 10 | 粉桶 | 材质为 1.5mm 厚 Q235A；粉桶为长方体结构，设有玻璃窗用于观察粉桶储粉量。 |  |
| 11 | 静电接地 | 过滤器滤芯、进风口、出风口，以及下斗卸灰口应保证有效可靠的接地装置。 |  |

**8.6自动喷涂系统**

1. 往复机可实现多行程、多轴向联动运行，根据激光工件检测系统对工件外形的检测，实现往复机的自动喷涂或者根据不同的工件切换运行不同的喷涂轨迹，保证自动喷涂过程的连续性。
2. 往复机各个轴在运动过程中的稳定性和可靠性，控制采用伺服控制，齿轮齿带传动，定位精度≤2mm。
3. 顶部可采用 Z 轴跟踪的固定枪架，对每台往复机，可以设定安装在上面的喷枪提前或延迟开/关的时间量，并根据工件信息按需自动调整喷枪开关及出粉量等参数。
4. 往复机的各轴向的移动和停止的控制都能够精确定位，联动控制。
5. 往复机电机控制等部件采用防尘设计，安装在防尘罩内，操作移动部件不受粉尘污染，往复机各轴向的移动速度应能满足喷涂效率及涂层膜厚要求。
6. 中央集中控制系统可对往复机运行速度、行程、加速度等参数进行精准设定，并保存对应的各项参数。

**8.8安全事项**

1. 以上所有喷粉设备必须符合中国的卫生和环境要求，即必须符合 GB15607《涂装专业安全规范》的相关条款的要求。要充分考虑设备节能、劳动保护、环境保护和消防安全，遵循以上原则，提供设备的安全设施清单、职业健康防护的设备、设施清单，消防防护设施清单，设备存在的潜在 HSE 风险以及管控方法等，需符合涂装作业安全规程和有关标准。
2. 供方提供的设备及安装调试须充分考虑操作者及设备自身的安全需要，设置必要的保护装置及功能，设备因设计、制造、安装不周造成的任何安全责任由供货方负责。粉房内部安装火焰探测器，确保覆盖喷涂区域，系统具备故障自查、报警、快速切断电源、气源等功能。
3. 在粉房内安装4组急停开关，安装在粉房内部进出口两侧，该急停开关与悬挂链、电源、气源、供粉中心、喷涂设备等联锁。
4. 设备与链条速度匹配（悬挂链与喷房、枪联锁，任一部分故障或停机，系统自动切断并报警）。设备出现滤芯堵塞时，需有报警信息提示清理、更换滤芯。设备接地方式：用户根据GB50169《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》，而适用喷粉设备接地方法如下：采用3-5根直径15-25mm 铜棒，长度约1200-1500mm，在厂房外直接隔3000mm 打入地下接地并全部连通，如果土壤过于干燥则要采用浇盐水的方式进入有效接地。测量设备的接地电阻值应小于1兆欧。接地用电线为4-6mm2铜芯线。粉房内应设置可靠的接地装置，各设备与接地装置之间电阻应不大于49。各设备间应有良好的导通性能和防静电措施，符合相关国家标准。
5. 主要安全设施包括：火焰探测系统、自动灭火装置、锁气卸灰装置、后过滤器泄爆装置、机械隔爆装置、防火阀等。

**9 、压缩空气净化处理装置**

9.1压缩空气由空压站集中供气（含油含水含尘），压力≥0.7Mpa，该气源未经过任何处理，甲方只提供主气源管路接口至冷干机附近。乙方应配备相应的压缩空气处理设施（包括冷冻式干燥机、吸附式干燥材油水分离器、过滤器、干湿储气罐等）。

9.2经乙方压缩空气净化处理装置处理后的压缩空气质量要求如下：

①固体粒子：最大颗粒尺寸≤0.1 m，最大浓度≤0.1mg/m3；

②含水率：最大压力露点≤-20—-40°C；

③含油率：≤0.01mg/m3。

**10、面漆流平**

**面漆流平室：**由室体、照明、自然补风系统、排风系统及电控系统等组成；

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术条件 | 备注 |
| 1 | 室体 | ①室体采用镀锌方管为骨架、50mm岩棉镀锌钢板框架结构焊接而成，内壁镀锌板厚度≥1.5mm，外壁 0.8mm镀锌板。②室体两侧设有采光窗和灯箱，保证操作者操作、观察、检验的照明要求。 |  |
| 2 | 照明 | 实体配置顶灯和腰灯，光照度600Lux，灯箱采用隔爆灯箱。 |  |
| 3 | 进风系统 | ①自然补风系统，具有操作时通风、空气净化处理功能，总排风量根据室体计算 ,换气次数30/h，确保喷漆室内有适宜的清洁度，保证逸散漆雾和溶剂不污染漆膜，保证室内空气流速均匀。②风机工作时的噪声低于85分贝。 |  |
| 4 | 风机 | 采用离心风机，送风设置过滤器，需配置风机平台及便于检修的扶梯等； |  |
| 5 | 废气排放 | 废气排放并入VOC废气处理设施。 |  |

**11、面漆/粉末固化炉系统**

固化炉系统采用直通型，主要由烘干室体、三元体燃气加热系统（加热、循环、过滤）、热风循环系统、进出口吸风罩、废气余热利用系统、进出口风幕、排废气蝶阀、温度检测及自动控温系统和电控系统以及加热装置安装钢平台等部分组成。固化炉系统正常使用温度60~230℃可调，满足水性漆和喷粉线的粉末烘干要求；固化炉内温度可自动按设定数值进行自动控制，采用多点测温方式，可以及时全面了解烘干炉的工作运行状态。设置显示、超温报警等功能，并与温度传感器形成联锁；

11.1固化炉系统设计参数

固化炉系统主要技术参数表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术条件 | 备注 |
| 1 | 烘干室结构形式 | ①直通式两端头配风幕。②烘干室体顶部外侧设置输送轨道支撑门架，门架材料为 H 型钢焊接。③输送系统钢构位于烘干炉室外，不进入烘干室室内，也不允许烘干室顶部开缝，以降低烘干炉能效。 |  |
| 2 | 烘干室体材质 | 室内板采用1.5mm厚渗铝板满焊，外板采用0.8mm厚镀锌钢板铺设，中间填充150mm厚岩棉保温层，岩棉容重≥120kg/m³。 |  |
| 3 | 燃烧机系统 | ①采用天然气直燃加热（三元体）①燃烧室内壁采用 2mm 不锈钢制作，外壁采用 1.5mm 镀锌板。②壁板采用 150mm 岩棉板，岩棉容重≥120kg/m³。③设置检修门，检修门应确保密封效。燃烧机为低氮燃烧机，VOC、氮氧化合物等废气排放符合国家标准，燃烧室内壁板不锈钢板，外壁镀锌钢板，保温层厚150mm岩棉；③燃烧系统应具备以下功能：安全联锁及检测、自动加热、温度检测、自动连续式调节、故障切断报警，安全联锁检测信号包含以下内容：客户安全联锁、风压联锁、燃气泄漏检测联锁、燃气压力高压联锁、燃气压力低压联锁、高温限位联锁等。 |  |
| 4 | 室体尺寸规格 | 按实际计算为准 |  |
| 5 | 实际烘烤时间 | 水性漆60min。粉末固化30min。 |  |
| 6 | 烘烤温度 | 水性漆常用温度60~80℃粉末固化炉常用温度190~230℃ | 可调 |
| 7 | 升温时间 | 加热升温（室温到210℃）≤45min，工作区温差≤士5℃，避免工件过烘烤或欠烘烤。 |  |
| 8 | 炉外壁温度 | 室温+10℃ |  |
| 9 | 烤炉内风管 | 1.2t 镀锌板 |  |
| 10 | 烟气排放管 | 采用1.2mm的SUS304不锈钢管 |  |
| 11 | 循环热风机 | 根据实际室体面积计算 |  |
| 12 | 风口过滤器 | 耐温板框过滤器 |  |
| 13 | 控制方式 | 电控柜面板集中控制 |  |
| 14 | 循环风机停机延时 | 0~30min可调 |  |
| 15 | 电控系统 | 烘干室控制系统能对烘干室提供加热和自动恒温控制。热风循环风机和加热装置具有自动延时联动互锁功能。控温系统采用温控仪自动控制，具有自动检测系统。 |  |

固化炉系统主要部件品牌要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 品牌 | 备注 |
| 1 | 原材料 | 鞍钢、马钢、宝钢、武钢 |  |
| 2 | 燃烧系统 | 国际一线品牌（麦克森、联迈、霍尼韦尔、科森） |  |
| 3 | 耐高温离心循环风机 | 国内一线品牌（上海通用、上海德惠、南通安泰、苏州宸宇达），能效一级 |  |

1. **悬链输送装置的主要结构及技术参数**

悬链输送装置主要由驱动装置、张紧装置、牵引链条、链条轨道、地脚板和电气控制统、自动润滑喷油装置等组成。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 内容 |
| 1 | 输送链型号 | XT160型 |
| 2 | 输送机设计速度 | 0-3m/min ( 连续可调 ) |
| 3 | 链条单点承重 | 500kg |
| 4 | 吊点间距 | 320mm |
| 5 | 直轨 | 工字钢14# |
| 6 | 水平弯轨 | 锰钢 |
| 7 | 垂直弯轨 | 锰钢 |
| 8 | 驱动装置 | 电机应选用高效节能电机，1级能效 |
| 10 | 伸缩轨 | 在烘干固化炉内设有伸缩轨 |
| 11 | 一次吊具 | 滑架与原涂装线吊装结构一致（可优于） |
| 12 | 润滑 | 自动润滑系统 |
| 13 | 安全装置 | 过载保护；全线设多处急停 |
| 14 | 结构要求 | 1)垂直弯轨和水平弯轨均应选用耐磨的锰钢材质弯轨。2)烘道内的进出口和拐弯处均应配置伸缩轨。3)在悬链的适当部位安装润滑装置和检查轨。4)选择合适距离安装轨道支撑架，可采用立柱支撑和悬吊支承方式，具体安装方式视现场条件而定5)调试后的悬链在全线满负荷情况下，经过炉温烘烤时，运行平稳、安全可靠、无抖动爬行现象。6)在驱动装置处设有检修梯。 |

**10、中控室、储粉室、自动粉房隔离间**

10.1自动喷粉房隔离间主要由阻燃封闭隔离间、照明系统、组合式送风空调机组及风管等部分组成。风管采用 1.5mm 镀锌板制作。

10.2阻燃封闭隔离间主要由H 型钢骨架、75mm 厚双层阻燃岩棉彩钢夹心板以及铝合金门窗等部分组成。

10.3自动喷粉房隔离间侧壁安装有大面积观察玻璃，并安装有三防照明，以提高隔间内照度。

10.4自动粉房隔离间采用1台独立的组合式新风空调机组送风（需考虑夏季制冷），设置风阀和可调送风口，送风管采用1.5mm 镀锌板制作并外包25mm 厚橡塑保温棉。夏季时隔离间室内温度≤30°C。

10.5组合式新风空调机组：设有新风段、初中效过滤段（G3+F5过滤）、表冷段、风机段等。空调机组的过滤使送风洁净，送风洁净程度可满足喷粉要求。送风管中装有手动调节阀门，其每级过滤材料设有压差显示，超值报警。

10.6自动粉房隔离间就近设置有储粉室，配置有防爆空调，确保室内恒温恒湿。

10.7设置有中控室，配置有舒适性空调。

10.8进出门设置导除静电门把手和防爆静电释放器。

1. **水性漆调漆及储存间**

11.1、调漆及储存间面积满足喷漆线所用涂料调漆和储存，设计换气通风，排风接入废气处理管道。

11.2、调漆及储存间内设有电源及照明，所有电气设备为防爆型,设置可燃气体报警器，室内配置灭火器;配置新风空调机组确保冬天室内水性漆能正常工作。

11.3、调漆及储存间采用碳钢整体框架结构，壁板采用50mm岩棉夹芯板结构，内墙面、顶面、地面采用1mm厚304不锈钢板材，地面加装格栅和接漆盘，且方便清理漆渣；设有防雷装置，调漆工作区域要与储存区域要配置间隔墙。

11.4、调漆及储存间进门设计导除静电门把手和防爆静电释放器。

11.5、设备人员及物料进出门（防火门），门向外开启**。**

**12、废水收集及转移**

12.1、原有废水处理站位于F车间东侧辅房内，利用原有废水处理设备进行本项目的废水处理。

12.2、涂装线所产生的废水和废液均可单独收集，其中废水收集量不低于涂装线工作40 小时的产生量，废液收集量应大于前处理工作槽的有效容积\*1.5。

12.3、所有转移泵采用一用一备设计，转移泵采用英格索兰或固瑞克气动隔膜泵。所有转移管路、法兰、螺栓、螺母等采用 SUS304不锈钢。

12.4、废水废液收集装置应设置有液位控制及报警系统，并与转移泵联锁控制。

12.5、原废水池原则上利旧，若影响喷涂线设备定位则回填处理。

12.6、前处理废水排放应设置有集水井和转移泵，通过不锈钢管路与废水收集系统连接。

**13、废气处理**

废气处理为再生式活性碳废气净化系统，该系统包括：三级过滤+活性炭吸附+在线脱附+催化燃烧，过滤后的废气达到排放标准，voc排放浓度＜30mg/m3。废气来源主要包括：底漆面漆喷漆室、底漆闪干室、面漆流平室、固化炉系统所排放的废气。排放筒排放高度≥15米，活性炭安装量应满足正常生产40个小时再生一次的用量。

voc治污设施，建设末端治污设施，设施处理工艺：废气处理系统由干式过滤系统、活性碳吸附系统、催化燃烧再生系统、电气控制系统及通风管道系统等五大子系统组成。

13.1、干式过滤系统：包括过滤箱、过滤袋、过滤材料等。

13.2、活性碳吸附系统：包括吸附箱本体、活性碳、泄压装置、温度传感器、仪表阀门等。

13.3、消防系统：自动喷淋灭火设施。

13.4、CO炉催化燃烧装置：包括装置本体、防火阀、天然气催化燃烧室、泄压装置、温度传感器、连接管道阀门、仪表、催化剂等。

13.5、电器元件选用国际、国内知名品牌。

13.6、管道及风机：所有连接管道均选用镀锌螺旋风管制作，管道岩棉保温。

13.7、控制系统，安装DCS系统、PLC系统、仪器仪表装置，记录治理设施主要参数，数据保存一年以上，检测数据并与环保检测网。

**14、电气控制与自动化**

涂装线有自动工作、手动工作两种工作模式。整线（抛丸+涂装）配备中央监控系统，由一台客户端站组成，可实时进行生产过程监控，参数设置，数据统计和报警列表输出，并预留与车间 MES 系统或工厂 ERP 系统的硬件接口。

喷粉系统应实现集中控制和单独控制。所有电气设备的操作既可以通过 PLC 控制在上位机及操作台触摸屏操作完成，也能在手动状态下操作完成。各工艺单元内部每个设备均能通过控制台触摸屏或者中央控制室软件界面单独操作。当某设备出现故障需要维护或生产工艺变动而不用启动某个设备时，可单独将该设备置于手动模式，不影响单元内部其他设备运行。该模式一般不用于工件加工，仅用于设备的调整。

每一个操作台（柱）应配备一个不带钥匙开关的磨菇型实体按钮，以便在紧急状态下快速切断控制电源。系统根据同一工艺范围和同一组电控柜控制来划分在紧急状态下各设备关闭的范围及次序。

各用电点用电量通过智能电工仪表测量耗电功率，上传中控系统，实现数据共享。

**14.1一般技术和制造要求**

1）电源和保护措施

①主电源

• 三相 380V，50Hz，三相五线制（L1, L2,L3,N,PE）

• 控制柜内部要有接零线和地线用的铜排，用于接三相五线制的电源。

• 总开关必须具有过电流及电磁保护功能，并配手动或电动操作机构，分断等级为N级。

②辅助控制电压符合下表规定要求：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术要求 | 备注 |
| 1 | 操作、控制电压 | 24VDC、220VAC50HZ |  |
| 2 | 交流感应电机 | 3相 380VAC50HZ |  |
| 3 | 电磁阀 | 24VDC |  |
| 4 | 操作按钮、工作指示灯 | 24VDC |  |
| 5 | 接近开关、光电开关 | 24VDC |  |
| 6 | 信号联锁 | 24VDC |  |

③掉电保护措施：

• 在电压干扰或者掉电后，被中断的程序能够从中断点重新执行；

• 在电源断开或者设备急停时，不允许设备运动执行元件有任何动作。

④电机过载保护：

• 电机必须采用过载保护装置，而且要防止它自动再次接通；

•三相电机的电流过载保护器必须分别安装在三相线路上；

•电机热保护继电器的辅助触点接入控制回路。

2）导线和接线端子

①一般要求

• 电源电路和控制电路必须符合国家标准；

• 电缆必须具有足够的长度而且能够使元件之间进行快速准确的信号交换；

• 需要外敷的导线或者柔性电缆敷设保护镀锌钢管，不能外露；

• 导线颜色标准符合下表规定要求。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 主电路 | 控制电路 | 保护线 |
| 交流 | R相黄 | 交流控制 | 黄绿双色 |
| S相绿 | 火线：红色；零线；浅蓝色 |  |
| T相红 |  |  |
| N相浅蓝 | 直流控制 |  |
| 直流 | 黑色 | （正）棕色；（负）蓝色 |  |

•电缆使用标准：

a导线的横截面须符合国家标准，必须满足设备和电气元件正常稳定运行；

b 动力线 不小于 1.5mm2；

c 220V 控制线不小于 1.0mm2；

d 24V控制线不小于 0.75 mm2。

② 控制柜内部的导线：

• PLC 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；

• 控制柜内使用的布线线槽必须具有20%的备用空间；

• 电气元件布置有规律，柜内整齐有序。

③控制柜外部电缆：

• 从控制柜到设备各部位的控制电缆必须布置在电缆桥架内，并与动力电缆隔离；

• 所有外部电缆必须有编号，并且保证每根电缆编号的唯一性；

• 必须采取措施确保在电缆间传输的电压不会引起任何相互干扰；

• 电缆的长度要足以能够满足更换元件的需要；

•电缆桥架内的电缆不可以进行任何导线连接；

• 为了便于维修，从控制箱到电柜的控制线预留10%；

• 采用热镀锌桥架，其规格、型号符合设计要求；

• 桥架内外光滑平整、无棱刺、无扭曲、翘边变形现象；

• 桥架底部冲有散热孔；

• 线槽施工及布线应按图纸及有关规定进行；

• 所有沿地面、楼面布置的线槽，采用支架，使线槽离地面或楼面高于10厘米以防潮防腐，线槽连接处按照国家标准规定用接地线进行跨接并进行接地处理。

④ 接线端子及连接：

• 所有端子的连接不允许焊接连接；

• 每个端子接头最多允许接两根导线；

• 所有接线端子应该有明确的编号。

⑤ 接地系统：

• 控制柜箱体和柜门之间需要等电势连接；

• 现场控制箱，操作站需要接地；

• 电缆桥架，每隔一定距离需要连跨接线；

• 所有电机外壳需要可靠接地；

• 所有变频器需要可靠接地；

• 接地线应具有适应接地电流的能力。

3）编号和标记

①所有电气元件必须作出标记符号，且在更换元件时，标记不能被覆盖或者丢失；标记必须是永久且便于识别的；

②所有电控柜外部的接线、传感器和执行元件等（如，接近开关、电磁阀、电机等）应该使用永久标牌标明控制功能以及图纸编号，必须能明确该元件的位置（不能镶嵌到元件上），便于维修查找；

③ 接线端子上的标记应与电路图上的标记相同。

4）、开关断路器

① 操作面板上的开关：

• 控制自动/手动采用钥匙开关；

• 在各控制柜上单独设置指示灯检测按钮；

• 铭牌使用PVC板制成，采用白底黑字；

• 各组控制柜（按照系统拼装成组）至少预留两个备用按钮，现场工位操作站至少预留一个备用按钮；

•急停按钮要布置在操作面板操作区的统一位置。

② 按钮开关的颜色应按照下表配置。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 按钮类型 | 颜色 | 备注 |
| 操作准备 | 橙色 |  |
| 自动启动 | 绿色 |  |
| 灯测试 | 白色 |  |
| 撤销报警 | 黄色 |  |
| 复位 | 蓝色 |  |
| 停止或者结束 | 红色 |  |
| 紧急停止 | 红色 | 蘑菇头按钮 |
| 选择开关 | 黑色 |  |

③指示元件

a.指示灯符合下表规定要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 指示灯类别 | 颜色 | 备注 |
| 电源接通，PLC工作 | 白色 |  |
| 急停，手动控制，故障 | 红色 |  |
| 设备正常运行 | 绿色 |  |

b.报警灯符合下表规定要求

|  |  |
| --- | --- |
| 颜色 | 条件 |
| 三色 | 设备运行故障/正常/警告状态 |

④ 控制柜、现场操作站

a控制柜技术要求：

• 采用组合式标准电柜；颜色为灰色 RAL7035；安装板为镀白锌板。

• 每个柜子配安装底座，底座采用厚度不小于 2.0mm 的钢板折弯成型，颜色采用黑色。

• 控制柜必须采用橡胶密封处理，电柜的防护等级达到IP5X，满足车间环境要求。

• 电柜门锁采用拉杆锁MS830。

b每个控制柜顶部安装20W 冷光源照明灯，由门限位开关控制，电源来自主断路器前；

c每组控制柜设10A 的单相电源插座一套（2孔+3孔），供调试和维修用；

d每套控制柜顶部设旋转报警灯一个；

e控制柜下部设置冷却风扇，侧面上部设通风窗，并有过滤网。对散热要求高的场合考虑安装适当功率等级的空调；

f电柜进出线方式：采用上进下出线方式；门与柜体采用接地线跨接；

g低压电气元件布置原则：从上到下依次为熔断器（断路器），电力接触器，热继电器，控制继电器，接线端子（大于25 mm2的电缆直接接在配电系统上）。

⑤ 主要电气元件选型。

a电控系统主要控制设备采用西门子，配置相应数量的数字量输入/输出模块、模拟量输入/输出模块、总线通讯模块、温度模块、接近开关、电气控制元件以及控制柜（箱）、桥架钢管、电线电缆等电器元件与材料。

b电控柜集中布置集中控制，现场总线通讯电缆、接插件、中继器等使用网络协议规定的专用器件，按规定使用终端电阻。

c需要频繁修改参数、查看信息的位置需配置触摸屏，方便工人监视和操作。

d各电机控制回路配有低压断路器，热继电器组成的短路和过载保护、断相保护线路。电机正常行时有运行信号灯显示，出现异常时，有故障灯指示。按照工艺要求，需要调速的电机采用变频器控制。

14.2电气施工执行相关国家标准

•《电气装置安装工程盘、柜及二次回路施工和验收规范》GB50171；

•《电气装置安装工程/低压电器施工及验收规程》GB50254；

•《低压配电设计规范》GB50054；

• 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范 GB50168；

• 施工现场临进用电安全技术规范 JG46。

14.3主要外购件品牌

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 品牌 |
| 1 | PLC、触摸屏 | 西门子 |
| 2 | 低压电气元件 | 施耐德 |
| 3 | 软启动器 | ABB |
| 4 | 变频器 | 三菱、西门子 |
| 5 | 温控仪表 | 霍尼韦尔 |
| 6 | 接近开关 | 欧姆龙 |
| 7 | 行程开关 | 欧姆龙 |

**15、安全设施**

15.1燃气安全

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术要求 | 备注 |
| 1 | 可燃气体报警设施 | 燃气管道法兰连接处、燃烧机阀门侧、喷漆室内等使用、产生可燃气处加装可燃气体检测仪并连接到24小时消防值班室。 |  |
| 2 | 压差报警系统 | 入户燃气主管道、燃烧机等加装压差报警器。 |  |
| 3 | 燃气主管道切断系统 | 燃气泄露压差超出规定值切断燃气主管道供气。 |  |
| 4 | 防火阀 | 燃烧炉出风口均需安装防火阀。 |  |

15.2底漆、面漆室、喷粉室安全消防系统

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术要求 | 备注 |
| 1 | 安全消防系统 | 配备烟气火光自动报警装置及灭火系统 |  |

**16、其他设施**

16.1电机启动方式：直接启动、星三角启动、软启动、变频器启动；送风系统采用变频器启动方式，排风系统采用软启动或变频启动方式。

16.2所有电机能效：一级。

16.3所有岩棉容重≥120kg/m³。

16.4 烟囱高空排放（高度≥15米），配备符合要求的爬梯（折叠式爬梯）、检测平台及检测口，符合HJ75《固定污染源烟气（SO2、NOx、颗粒物）排放连续监测技术规范》、GB16297《大气污染物综合排放标准》和DB37/2801.1《挥发性有机物排放标准》（山东省地方标准）。

16.5过滤系统配备压差控制系统，提醒过滤材料及时更换。

16.6 喷粉室、喷漆室门内侧须安装防爆应急照明及安全出口指示灯。

16.7喷漆室、调漆及储存间、喷粉室、粉末储存间门口均需安装防爆静电释放器；喷漆室、调漆及储存间门口需安装洗眼器。

 **17、外观涂装**

设备设施颜色严格执行公司企业标准《设备设施颜色标识》（Q/ZZ30070-2020），设备外观色彩在涂装前与招标方再行商定若有变动，投标报价不变。

**（四）原有设备拆除**

中标方负责原有设备拆除。拆除的不可利旧的设备设施为招标方所有，放置于招标方指定位置。其中，原产线拆除的危废由中标方负责收集打包，招标方负责处置。

**四、交货期**

自接到招标方施工通知之日起150天内完成安装调试，如因招标方生产任务、场地清理等原因不适合施工的，可根据招标方要求适当延期施工，施工现场应设置隔离柱、警戒线等防护措施。

**五、质保期及售后服务**

1.质保期及质保要求

（1）全部供货范围内的设备、材料、零配件和工器具等，除合同特别约定外，其质保期均自终验收签字生效之日起24个月。

投标产线或涉及的关键总成和零件，如果有更长时间质保期，允许更改并说明，此将有利于投标方。

设计使用寿命短于质保期的易损件除外，但属于易损件的，应当有明确说明。

（2）质保期之内，如果产线的设备、总成、关键零部件或者多处一般零部件出现故障，影响产线主要功能、性能，产品质量不能满足技术要求的，则质保期自故障部件更换或维修行为结束后产线重新正常运行使用之日起，重新计算。

（3）质保期内提供及时有效的服务。质保期内因产线本身缺陷造成的各种故障，中标方应负责免费维修和服务。

（4）质保期终止之日起一年内重复出现的质保期之内出现的故障，仍属质保范围而且应当免费。

2.技术及培训服务

（1）中标方应负责在招标方产线使用现场，对技术、维修和操作人员提供免费的理论、技术和操作、维修等方面的技术指导和培训，并接受招标方有关人员的技术咨询。培训工作日不少于15个工作日。

（2）中标方应免费提供2套以上培训资料。

（3）中标方应按要求免费积极协助和提供招标方以及招标方所委托的工程设计单位有关人员所需要的、与产线有关的工程设计资料、技术咨询等。

（4）若中标方提供产线涉及到外购外协货物、而且该货物的技术质量等较为关键时，中标方应能保证得到配套厂家的技术支持，并免费为招标方提供技术服务。

（5）中标方需提供2个月的免费陪产服务。

（6）中标方需提供且不限于以下技术文件：产线使用说明书、设备维保说明书（应包含且不限于以下内容：操作规程、安全操作规程、维护保养、故障排查及维修、维修方法）、基础建设图纸、全套设计图纸及产线三维模型、备品备件及易耗件明细表。

3.安装调试及验收服务

（1）投标方负责设备安装调试以及协助验收；安装调试及验收服务均应按照合同约定或协议、通知及时组织并完成。因中标方原因造成的延期，所发生的费用全部由中标方承担。

（2）若中标方提供的产线涉及到外购外协货物、而且该货物的技术质量等较为关键时，应保证能得到供应商的技术支持，并免费为招标方提供安装使用现场的指导与培训。

（3）调试及验收可分空载和负载两个阶段进行；招标方将积极协助中标方达到产线的各项技术指标和性能要求。中标方在招标方现场进行的产线安装、调试和试运行，招标方有权参与，中标方应无条件向招标方提供现场记录和试运行数据及报告。

（4）在中标方所提供产线需要得到招标方建设项目所在地政府或行业主管部门的查验、试验、验收时，中标方应当免费完成或协助招标方完成所需要的工作、材料和服务等。协助完成的，应当在投标文件报价内容中予以说明，否则视同免费。

（5）中标方应当向招标方提供产线试验、验收的有关标准、规范和方法，同时提供产线涉及并使用的软件合法性证明。

（6）服务缺陷视同产线缺陷和履约延期。

4.售后服务

（1）中标方提供的产线涉及的所有售后服务均由中标方负责。如果发生问题并且收到通知，中标方应当在1小时内予以答复。

（2）如发现所提供的产线存在问题，需要中标方解决或配合解决时：在质保期之内，应在接到通知后24小时内派有关人员到达现场；在质保期之外，应在接到通知后 48小时内派有关人员到达现场。

（3）中标方派往招标方使用现场的人员，应具有较高的业务素质；现场解决问题时，不得无故拖延或推迟，应为招标方提供最佳的服务。

5.其它服务

（1）若中标方所提供货物有进口的，中标方应自行、自费办理。

（2）除招标文件、投标文件、答疑文件、技术协议、合同等约定之外，中标方应免费负责必要的或强制性的货物的检验、试验、化验等直接费用。

（3）本章节条款所列“免费”，并非指定不可收费，而是指招标文件、投标文件、答疑文件、技术交流文件、技术协议书和合同等范围之外，投标方不可另行收取费用。

**六、终验收**

1.验收依据和验收标准

（1）验收标准为技术协议书和合同规定。无论技术协议书和合同是否全部并准确列明验收所涉及的相关标准，均作为验收标准之一。

（2）如果验收过程中，发现招标文件、投标文件、答疑文件、技术交流文件等与技术协议书、合同存在差异，原则上以涉及条款中对招标方最有利条款为验收依据。

2.检验

如果采购货物涉及必要的或必需的检验，投标方应当在投标文件中明确可能涉及的检验费用，并将该费用包含在投标总报价之内；不作针对性澄清或说明的，视同包含在投标总价之内。基本约定如下：

（1）国产货物的检验一般由双方共同进行或按照合同要求进行。

（2）进口货物的检验，中标方需要按照下述要求进行：

a 进口货物发货前，应对货物的质量、型号、规格、性能和数量/重量作精密、全面的检验，并出具证明书，证明所供货物符合合同规定。

b应依据合同规定的要求，提供双方达成一致的货物的验收标准和装箱单，作为招标方检验的依据。

c进口货物到达目的地后，招标方有权申请中国商品检验检疫局进行检验，如发现货物的品质及规格与合同或发票不符，除招标方的责任外，招标方有权在货物到达卸货目的地后180个日历日内，根据中国商品检验检疫局出具的证明书向中标方提出索赔，因索赔所发生的一切费用(包括检验检疫费等)均由中标方承担。

3.验收基本条件

双方按照合同约定执行了合同，同时产线完成了试运行并经检验合格，则具备验收条件，条件如下：

（1）产线允许情况下，一般先连续空运转8小时，然后再进行负荷运行（无需进行空载运行的除外）。

（2）产线应负荷连续运行90天，无影响产线功能性能等重大故障出现。

（3）累计负载运行，产线实际功能、性能符合合同规定。

 （4）试运行期间，产线自身未对产品质量造成影响。

4.设备验收

（1）终验收原则上要求一次完成。若一次验收不成功，最多允许两次；如果出现第三次验收失败，重新作价或退货。

（2）终验收通过后双方共同签署终验收报告，并移交、核对全部供货范围内物品。

（3）在整个验收过程中发生关键零部件损坏或重大故障视作验收失败。