半钢48吋液压双模硫化机技术标书

第一部分供货范围

1. 设备用途：

将成型好的胎坯，通过该设备取胎，装胎、定型、合模、硫化、开模、充气冷却、卸胎等一系列动作，然后再装胎继续下一周期，实现设备连续化、自动化生产。可适用于两半模和活络模的硫化工艺。

1. 数量：9台/套
2. 交货时间：2024年8月31日
3. 交货地点：浦林成山（山东）轮胎有限公司
4. 供货范围及分项报价：包含但不限于满足工艺生产要求的配置。

1、整机部套（单台配置）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 数量(套) | 备注 |
| 1 | 主机 | 1 | 天平式、地上安装 |
| 2 | 单工位存胎器 | 1 | 与现有L48吋硫化机一致 |
| 3 | 装胎机械手 | 1 |  |
| 4 | 卸胎机械手 | 1 |  |
| 5 | 后充气装置 | 1 | 硫化机配后充气夹盘规格数量由买方确定（每台硫化机配套轮辋1套，供16件）。 |
| 6 | 卸胎辊道 | 1 |  |
| 7 | 液压站 | 1 | 伺服液压系统（天津瀚福） |
| 8 | 电控系统 | 1 |  |
| 9 | 热工管路（带整机保温） | 1 | （不含与主管－截止阀）按双方签字确定的热工原理图制作 |
| 10 | 液压管路 | 1 |  |
| 11 | 气动管路 | 1 |  |

2、硫化机辅助工具

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 数 量(套) | 备注 |
| 1 | 附属调整垫铁 | 1 |  |
| 2 | 地脚螺栓 | 1 |  |
| 3 | 硫化机精度检查调整工装 | 2 | 9台硫化机共配置2套 |
| 4 | 闷罐 | 2 |  |

3、后充气夹盘配置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 胎圈尺寸（英寸） | 数量（对） |
| 1 | 14 | 4 |
| 2 | 15 | 4 |
| 3 | 16 | 4 |
| 4 | 18 | 4 |
| 5 | 19 | 4 |
| 6 | 20 | 4 |
| 7 | 21 | 6 |
| 8 | 22 | 6 |
| 合计 |  | 36 |

注：每对含上下夹盘各一件，接口尺寸与现有硫化机通用。

第二部分技术要求

1. 设备安装条件
2. 电源：AC 380V±10%，50Hz，三相五线制
3. 环境：山东荣成工厂当地条件
4. 压缩空气：0.55Mpa
5. 其它条件：双方在技术联络中确认
6. 能源：

|  |  |
| --- | --- |
| **项 目** | **参 数** |
| 电压 | 380V/3PN/50Hz |
| 环境温度 | 0~60℃ |
| 相对湿度 | max. 80% |
| 动力电源： | AC 380v ±10% ，50Hz ±2%3P+N+PE |
| 控制电源： | DC24V，AC 220v |
| 真空压力 | ≤-0.5bar |
| 蒸汽： | 外压：最大1.4Mpa；内压：最大2.5Mpa |
| 氮气最大压力 | 2.7Mpa |
| 氮气定型压力 | Max. 0.4Mpa |
| 一次定型压力 | 0.03~0.08MPa |
| 二次定型压力 | 0.05~0.10Mpa |
| 压缩空气 | 0.55Mpa |
| 控制气源 | 0.35Mpa |
| 抽真空 | 泵站抽真空 |
| 冷却水：30℃以下，水质洁净 | 水压：Max0.4MPa,  进回水压差：Min0.2MPa  冷却水流量:80L/min |

1. 设备技术参数
2. 48＂半钢液压硫化机（天平式）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 参数 |
| 1 | 合模力： | 48＂硫化机Max.1960KN ， |
| 2 | 中心机构： | B 型 |
| 3 | 模腔数量： | 2 个 |
| 4 | 最小保护罩内径： | 48＂硫化机Ф1250mm |
| 5 | 上环行程： | 48＂硫化机620mm |
| 6 | 下环行程： | 48＂硫化机350mm |
| 7 | 下环推力 | 3.0Ton |
| 8 | 开/合模时间 | 小于20 秒 |
| 9 | 非硫化时间 | 不超过90s |

1. 轮胎规格：48＂硫化机13＂~22＂

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **项 目** | **参数** |
| 1 | 1 钢圈直径： | 48＂硫化机13＂~22＂； |
| 2 | 2 生胎外径： | 48＂硫化机Max.900mm ； |
| 3 | 3 生胎高度： | 48＂硫化机Max.540mm ； |
| 4 | 4 轮胎高度： | 48＂硫化机120mm~350mm ； |
| 5 | 5 轮胎重量： | 5 Kg ~ 40Kg |

3．技术参数 模具

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **参数** |
| 1 | 模具类型： | 两半模&活络模 |
| 2 | 活络模油缸行程 | 270mm |
| 3 | 活络模推力 | 不小于64KN |
| 4 | 模型高度： | 48＂硫化机250mm~510mm |
| 5 | 模具重量 | 48＂硫化机Max.3.5Ton/模 |
| 6 | 模具定位圈 | 乙方提供甲方确认（合同生效后20天） |
| 7 | 模具外径 | 48＂硫化机Max. φ1200mm |

三、产品（设备）组成及功能简述

1、机械部分

硫化机机为热板加热，B 型中心机构的液压双模轮胎定型硫化机，硫化方式为蒸气、氮气硫化。设备的主要动作均有液压缸来执行，辅助动作的完成依靠气缸来实现。热工管路部分根据用户的要求设计。设备采用PLC 控制系统，中文语显示，操作简便，并为用户的信息化管理、物流系统预留系统网络管理接口及部件安装空间。设备主要包括主机、后充气装置、安全装置、液压系统、气动系统、热工系统、控制系统等部分。机架结构要方便维修。不需用调整的所有螺栓、螺母必须使用螺纹紧固剂紧固，锁环部位的机械阀、撞块、接近开关及支架使用头部带孔内六角螺栓并做好防松固定。

锁环与下大盘之间使用毛毡（厚度：10mm）进行防尘，防止锁环卡死。

2、上、下热板

热板采用机加工迷宫式，并按压力容器标准加工。上热板上圆周方向相隔45°带有4 排连接孔，用于与模具连接。热板蒸汽的最大压力为：1.4MPa。具体连接尺寸根据买方提供尺寸来制作。热工管路一条线：外压进-上热板-模套-下热板-外压回。外压公差需满足±2℃的要求。

3、保温罩

上下热板托盘安装保温层。上模保温罩采用双层结构，保温罩内部填充气凝胶，或采用发泡橡胶+耐高温布结构，须保证保温性能及使用寿命。硫化时保温罩外表面温度不高于环境温度+10℃。上保温罩前部带有安全杆，锁环接近开关支架与锁环之间增加隔热垫，锁环处机械阀与机体之间增加隔热垫。

4、液压升降开合模装置和加压装置

开合模采用油缸驱动，可实现开合模快、慢速的调整和匹配，位置检测采用线性位移传感器来检测。有效节约非生产时间。上热板上升到位后，气动驱动的安全挂锁将其锁定在设备上部。合模到位后，按设定压力施加合模力，合模力在控制面板上显示。

技术特征：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 内容 |
| 1 | 开合模驱动方式 | 油缸配平衡阀防止意外爆管而导致的危险 |
| 2 | 运动方式 | 快慢速运动 |
| 3 | 升降控制方式 | 模具共同升降 |
| 4 | 模具加热方式 | 热板 |
| 5 | 停止方式 | 任意位置停止 |
| 6 | 锁环松、闭锁位置检测 | 接近开关 |
| 7 | 合模力显示 | 触摸屏 |
| 8 | 安全销位置检测 | 接近开关 |
| 9 | 安全杆信号 | 限位开关 |
| 10 | 上热板模具安装孔 | 乙方提供甲方确认（合同生效后20天） |

5、中心机构

中心机构的环座及压盖部分采用不锈钢（2Cr13)制造。中心机构上卡盘和下卡盘可通过油缸驱动升降。上卡盘位置采用线性传感器检测高度（方便调整），根据工艺菜单设定定型高度。下夹盘的位置检测采用接近开关。在卸胎时，通过液压缸驱动下钢圈将轮胎托起，然后用卸胎机械手移走。中心机构的相关接口尺寸根据买方提供的数据来加工制作（上加持盘固定方式由穿销式改为M14螺栓固定，甲方提供图纸）。

中心机构升降高度（定型高度、胶囊拉保伸高度）设定值与实际高度差值±5mm.

技术特征：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 内容 |
| 1 | 驱动方式 | 油缸 |
| 2 | 运动方式 | 垂直升降 |
| 3 | 下环位置检测 | 接近开关 |
| 4 | 上环位置检测 | 内置位移传感器 |
| 5 | 停止方式 | 任意位置停止 |
| 6 | 环座螺纹 | 乙方提供甲方确认（合同生效后20天） |
| 7 | 中心杆直径 | 乙方提供甲方确认（合同生效后20天） |

6、活络模驱动装置

活络模驱动装置由油缸、支座、推杆、连接盘、松闭锁装置等零部件组成，活络模操纵油缸的活塞杆通过错齿连接盘与活络模花纹块连接在一起，通过手动操作拨叉脱开和连接，实现活络模花纹块的张开和并拢。油缸支座安装在上硫化室的顶部，液压管路上设有换模手动阀。并有接近开关检测阀门是否开关到位。

技术特征：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 内容 |
| 1 | 驱动方式 | 单出杆双作用油缸 |
| 2 | 连接方式 | 错齿盘连接 |
| 3 | 位置检测 | 接近开关 |
| 4 | 活络连接尺寸 | 乙方提供甲方确认（合同生效后20天） |

7、装胎机械手 机械手摆转到达极限位置时，要有减速缓冲功能。

装胎机械手为垂直升降的悬臂摆转式结构。主要功能是自动抓取胎胚后送入硫化模具内进行装胎、定型等工艺动作。主要包括驱动油缸、升降架、转臂和抓胎卡盘等部件。升降架通过滑块与直线导轨相连，升降油缸与升降架相连并作用在其上面，从而实现机械手卡盘的上下运动。（装胎机械手转入转出易造成升降滑道固定螺栓断裂，需要解决）转臂安装在升降架上并与抓胎卡盘相连。机械手的卡爪为钢制长爪。在抓胎卡盘上设置**安全触边**，防止在下降抓胎的过程中碰伤人员。装胎器使用自润滑轴套。每个机械手使用一个油缸左右独立升降

技术特征：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 内容 |
| 1 | 驱动方式 | 油缸配平衡阀防止意外爆管而导致的危险 |
| 2 | 运动方式 | 左右独立升降 |
| 3 | 位置检测 | 位移传感器。 |
| 4 | 抓盘形式 | 中空式。 |
| 5 | 爪片数量 | 6 |
| 6 | 最大负载能力 | 40Kg |
| 7 | 旋转驱动方式 | 气缸 |
| 8 | 旋转运动位置 | 2 工位：取胎位，放胎位 |
| 9 | 旋转限位 | 缓冲器 |
| 10 | 爪片张闭驱动方式 | 气缸（带节流阀），行程≥50mm |
| 11 | 旋转位置检测 | 接近开关 |
| 12 | 触胎检测 | 接近开关 |

8、卸胎机械手 机械手摆转到达极限位置时，要有减速缓冲功能。

卸胎机械手与装胎机械手一样，为垂直升降的悬臂摆转式结构，主要功能是将硫化好的轮胎送入后充气进行冷却等工艺动作。主要包括升降油缸、升降架、转臂和抓胎卡盘等零部件。升降架通过滑块与直线导轨相连，升降气缸与升降架相连并作用在其上面，实现升降动作。抓盘通过连接臂与升降架相连。卡爪为钢制爪。拉杆使用自润滑轴套。

技术特征：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 内容 |
| 1 | 驱动方式 | 油缸 |
| 2 | 运动方式 | 共同升降 |
| 3 | 位置检测 | 位移传感器。 |
| 4 | 抓盘形式 | 中空式。 |
| 5 | 爪片数量 | 6 |
| 6 | 最大负载能力 | 40Kg |
| 7 | 旋转驱动方式 | 气缸 |
| 8 | 旋转运动位置 | 3 工位：取胎位、卸胎位、等待位 |
| 9 | 旋转限位 | 缓冲器 |
| 10 | 爪片张闭驱动方式 | 气缸（带节流阀），行程≥50mm |
| 11 | 爪片张闭检测 | 接近开关 |
| 12 | 触胎检测 | 接近开关 |

9、存胎器

存胎器主要用于存放生胎以保持硫化机能连续进行硫化生产。包括存胎爪、支架及调节装置等零部件，支架安装在底座上并托住存胎爪，通过调节装置调整与抓胎器的对中度，调整完成后由锁紧装置进行固定。

10、后充气装置

后充气装置用于轮胎的充气、冷却、定型。可实现四个工位同时冷却，冷却后的轮胎由后充气机械手抓起并送入硫化机后方的输送带上（后充气机械手升降气缸安装先导节流阀，控制升降位置准确）。保证卸胎流畅。后充气轮辋下方带有托盘，可托举轮胎胎侧。托盘直径800mm。

技术特征：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 |  |
| 1 | 形式 | 4 工位以黄色、绿色标识工位 |
| 2 | 轮辋间距 | 100～350mm |
| 3 | 轮胎检测 | 光电开关 |
| 4 | 轮辋密封 | O 型圈端面和径向设置沟槽 |
| 5 | 轮胎脱离方式 | 推胎气缸 |
| 6 | 后机械手类型 | 摆入、摆出型 |
| 7 | 后机械手升降 | 气缸（带先导节流阀） |
| 8 | 后机械手升降位置检测： | 接近开关 |
| 9 | 后机械手旋转方式 | 气缸 |
| 10 | 后机械手旋转位置检测 | 接近开关 |
| 11 | 后机械手爪片 | 2 半环式 |
| 12 | 后机械手爪片张开闭合 | 气缸 |
| 13 | 后机械手爪片张闭检测 | 接近开关 |
| 14 | 充气压力检测 | 压力开关或压力传感器 |

11、卸胎辊道

基本构成：

卸胎辊道用于把冷却好的轮胎传送到硫化机后方的输送带上。轮胎可以在辊道架上停止，待控制系统发信号后再向输送带释放轮胎（释放气缸使用磁性开关控制上下位）。

**12、 液压系统** 伺服液压系统（天津瀚福）

采用一拖一系统，即一台液压站供给1台硫化机使用。

液压站系统采用天津瀚福，主要部件液压泵采用艾可乐，高压泵采用住友，油泵电机ABB，伺服电机蒙德，伺服控制器蒙德。油压缸采用尊峰。液压站油温采用循环水冷却，油温不超过55℃。液压站的输出压力：1450PSI；各油缸油管应长度适中。冷却水要求：干净无杂质，温度不超过30℃，压力不小于0.3MPa，流量进出水压差不小于0.2MPa，流量不小于150L/min。

**液压管路密封采用wal-form形式，密封更可靠，制造过程无焊接，管路更清洁；镀锌无缝管制作，防锈并美观；选配软管自带安全扣，更安全。**

技术特征：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 内容 |
| 1 | 驱动方式 | 一拖一 |
| 2 | 冷却器 | 板式冷却器 |
| 3 | 油温 | 小于55℃ |
| 4 | 噪音 | 小于80db离液压站1米远处 |

**13、 气动、热工系统**

气动控制系统按照分散就近的原则进行设计，整个机器控制回路采用硬质紫铜管直径8mm，电器仪表柜中的控制气路紫铜管直径为8mm，风源主管路紫铜管直径10mm，管路需布置简洁，气压损失小，元件响应速度快。气动柜设计需充分考虑维护方便。热工工艺参数测量点：内温的测量点位于靠近胶囊的蒸汽出口处的出水管路上，内压测点位置要求位于靠近胶囊的进路上。所有排放管路向后倾斜约1.5-3度。外温控制采用上热板-模套-下热板串联形式。测温点设在接近硫化室的回汽管路上。电阻带外套，方便不用放压更换。测温点附近安装温度检验点热井，便于人工校验管路温度。具体要求依照买方所提供的热工原理图。各种介质管路布置在机台后部。主排管与内压疏水连接管之间加手动不锈钢球阀控制，便于检查主排调节阀与疏水管路之间有无泄漏。内外压管路采用不锈钢管及不锈钢管件。定型采样管使用Ф8X1 的不锈钢管及不锈钢管件。所有的铂热电阻均带有防护罩。所有热工管路进行保温，硫化时保温罩外表面温度不高于环境温度+10℃。金属软管也要防火保温

技术特征：

热工管路根据双方确认的管路原理图进行设计制作，满足需方工艺要求。内、外压管路使用不锈钢材质。易损件尽量与在用硫化机统一。（金属软管接头外压采用M24\*1.5凸头，内压采用21/16＂\*12牙凸头，管头凹），热工阀组的最低点离地面距离不能小于100mm；增加氮气回收管路，氮气定型管路。各金属软管设计布局合理，不可出现软管扭曲、弯折现象。

**14、电气控制系统**

本机采用PLC 控制系统,可显示硫化参数和硫化状态，所有控制参数均可在工控机(耐温50℃)设置和储存。并通过以太网在信息化群控管理系统的服务器上储存。

1）具有自动和手动控制两种方式；

2）气控制系统采用PLC，人机界面采用工控机。可存储30 天的温度、压力曲线数据（圆图）和一周各班生产的工艺参数，如操作者代号、时间、班次、内温、内压、外温、外压等状态信息，并能显示硫化步骤、硫化状态、编辑菜单、口令输入、设定工艺时间、设定工艺选择等画面；可储存50 个轮胎硫化工艺配方，可通过USB 口取出数据到计算机上打印；也可以把数据作为历史记录按年、月、日编号归档，以备将来查询。

3）控制系统中应具备硫化结束提示、硫化机故障诊断、声光报警等功能，利于维修人员查找故障。具备胶囊泄露检测功能。

4）可以实现实时程序控制、温度压力控制、定型压力控制、参数设置、即时显示等功能，有上网接口，可数据远程处理。主控制柜由通风机散热。

5）自动控制与手动控制能互为转换，并能保持硫化步骤的连贯。

6）电缆连接采用电子分线盒的形式，品牌为：GSEE。

7）气动控制系统按照分散就近的原则进行设计，管路布置简洁，气压损失小，元件响应速度快。气动柜设计，充分考虑维护方便。

8)气柜与冷空主管道使用硬连接（包括与后充气连接处）。

9）电盘柜内，预留物流线集中自动放胎中间继电器安装位置，并配合调试。

**15、设备精度要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 设备精度 |
| 1 | 上、下热板的平行度允差 | ≤0.5mm |
| 2 | 活络模油缸的活塞杆与中心机构的同轴度 | ≤φ0.5mm |
| 3 | **中心机构与下热板的同轴度** | **≤φ0.5mm** |
| 4 | 装胎机械手与中心机构同轴度 | ≤φ0.5mm |
| 5 | 装胎机械手与下热板的平行度 | ≤0.5mm |
| 6 | 装胎机构抓胎卡爪圆度 | ≤0.5mm |
| 7 | 机械手装胎时与中心机构重复对中精度允差 | ≤0.5mm |
| 8 | 抓胎位置时与存胎器的对中精度允差 | ≤1.0mm |
| 9 | 同块热板上各点温差（同样的环境下测量） | ≤**+1**℃ |
| 10 | 热板的平面度 | ≤0.05mm |
| 11 | 卸胎机械手与下热板的平行度 | ≤1.0mm |
| 12 | 卸胎机械手与下热板的同轴度 | ≤1.0mmTIR |
| 13 | 卸胎机械手与后充气轮辋安装面的平行度 | ≤1.0mm |
| 14 | 后充气上下轮辋连接盘的同轴度 | ≤φ1.0mm |
| 15 | 后充气上下轮辋连接盘的平行度 | ≤1.0mm |

**16、安全装置**

主要组成及功能**：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 内容 |
| 1 | 硫化室安全杆 | 硫化室安全杆位于左右硫化室的前方，使用3个开关，作用后硫化室由原来的合模运动改为开模运动。 |
| 2 | 装胎机械手安全杆 | 装胎机械手圆型安全触边位于装胎机械手卡盘的正下方，作用后机械手由原来向下运动改为反向运动，防止机械手在下降过程中伤人。 |
| 3 | 开合模油缸油口安装防爆阀 | 其平衡阀安装在阀块上方便调整。装卸胎手油缸油口安装平衡阀，防止液压管路突然爆裂后油缸迅速下滑。 |
| 4 | 后充气 | 增加安全光电，进入时后充气不反转 |

设备配备充分的的安全保护装置，包括齐全的急停开关、拉绳、踢板等保护器件，危险区域的检测装置，并保证在停电、停气、紧急停车等情况下的安全处理。拉绳开关为复位报警式拉绳开关，紧急停止范围为全线停止，操作台显示报警位置。安全警示标识、标牌、安全护栏、护网等安全防护装置符合安全标准。

17、硫化工艺要求：

17.1、硫化工艺步骤包括：一次蒸汽进及排凝、阀门转换、氮气进、氮气硫化、氮气泄漏检查、主排、空排、抽真空。

17.2、单模硫化：单模硫化是指单侧装胎、硫化、卸胎、传输等。选择单模硫化，应该保证在不关闭单侧手动阀的情况下，具备独立硫化能力（应急状态下可以采用关闭一侧，采用单模硫化），电脑可完成设置单模硫化。

17.3、显示在平板电脑上的硫化曲线为8条，记录内温、内压、热板模套温度、热板模套压力，左右模分开控制和记录。

17.4、温模自动控制：包括自动热模3小时未生产自动关闭外压功能，且提前1小时的报警提示。设定温模标准，温模未完成，机械手不能转入装胎，需要记录温模信息。外温的控制采用通过调节外压蒸汽的压力值而控制外温的方式，外压蒸汽的压力设定值可在平板电脑进行设定。

17.5、具有根据停机时间自动延长氮气硫化时间的功能。

17.6、具有根据环境、胎胚温度自动调整氮气硫化时间的功能。

17.7、轮胎传输要统一受远程上位机的群控控制，也可单机台独立控制。

17.8、所有工艺参数和报警信息（工艺报警、设备报警）不但在HMI上能显示、修改。而且要传输到远程上位机进行收集、记录。由于涉及到一些商业机密，只能改大概值及信息。

17.9、当与远程硫化机通讯中断时，需立刻报警，且机械手不能转入硫化。

17.10、活络模、两半模选择：不仅要在电气上可以选择，而且要在油路上有阀门开关选择，且有电气检测装置。选择错误有报警提示。

17.11、所有的工艺参数的输入、参数调用，必须有判断且有报警提示，防止批量次品的发生。各个画面有不同的授权、密码。主要画面设计应该涵盖：输入、输出、各种控制（装胎手、主机、卸胎手、上环、下环、传送带）、工艺温度压力曲线、实时历史报警信息、设备实时报警信息、偏差校验设定、各种控制参数可实时输入且由不同的画面组成（例如阀组、工艺参数、装胎手、主机、卸胎手、上环、下环、定型、抽真空、各种位移、测温探头校验清零等）。

17.12、实施快速热模。外蒸汽压力值最高1.1Mpa（对应温度185度），设定预热时间，结束后自动降温至标准压力值。

17.13、管路上有左右内温、左右热板温度测温热井，并在平板电脑中设置校正温度表格，根据提供热井图纸加工。

17.14、在向各胶囊内供给硫化媒介的出入口安装滤网，解决胶囊内杂物进入各阀门问题。

17.15、各项参数可通过上位机进行读写、显示和存储，并可实现全厂网络共享。可通过总网将生产、技术、质检、模具所需要下传的信息、参数等同步下载到各机台的平板电脑相关界面。（此项内容需要技术联络确定）

①可从上位机将配方下载至PLC内。

②有关生产、技术、质检、模具的信息，另议。

17.16、各机台运行情况（包括曲线、模拟硫化状态及生产、技术、质检所要求的各项内容等各项生产信息）能实时地显示、并通过上位机存储至PLC并上传。

17.17、主机、装胎机械手、卸胎机械手、上环、下环、传送带等功能切换主要在HMI上进行，并具备对应画面的按钮操作模式。定型预热采用按钮且能自动控制。

17.18、定型过大或过小，各种原因导致的不合模、不开模，单侧或双侧重压，各种原因导致的压力温度低或高等等都要有报警提示。

17.19、所有的电控阀都要有连锁装置，禁止人为因素导致的误动作伤人。

17.20、液压站具有油温高低、液位高低报警，回油阻塞报警、冷却回路阻塞报警、系统压力报警。由于液压站负载大，盘内电器件实测温度不能超过50度。大的电器件要考虑烧毁后对上方线路的保护隔离，防止损坏其他电器。

18、硫化工艺参数报警：

18.1、设定硫化机工艺参数报警，报警项目包括一次蒸汽温度、氮气压力、热板温度、氮气泄漏、硫化时间。

18.2、硫化机的操作柜上安装醒目的声光报警灯（即报警时灯光闪烁同时有响声）

18.3、能够查询历史，断电后报警信息不消失。

18.4、氮气掉压、串压保护程序、泄漏预报警程序。

19、硫化辅助报警（技术联络确定）：

19.1、检测温度标准名称及位置：左/右胎坯温度检测,安装在左右机械手上，测温部位：胎坯胎侧部位；环境温度监测安装在控制柜上。

19.2、胎坯测温及硫化时间变更：

19.2.1、当机械手抓住胎坯并达到最高位置后，至少等待6秒后开始测量胎坯温度至机械手转入信号结束。

19.2.2、读取左右胎坯温度，取持续2s的最低温度作为胎坯温度。

19.2.3、如检测胎坯温度大于10度，则硫化机正常合模，合模后进行硫化时间调整的计算，并按照标准要求变更硫化时间。

19.2.4、如最低温度低于10度，则硫化机不硫化，机械手停止不动，同时硫化机报警。报警显示的信息：报警时间、左（或右）胎坯温度低。

19.2.5、如检测胎坯最低温度高于环境温度10度以上，则不执行硫化时间变更，采用标准时间硫化。硫化机设置报警。报警显示的信息：报警时间及左（或右）胎坯温度比环境温度高

19.2.6、在设备参数界面上增加辅助框，输入密码激活，可关闭硫化辅助项目，输入一次密码可一直关闭，直至下次输入密码激活。

19.2.7、停机超过5min，自动延长对应的硫化时间。执行延时硫化同时，不执行硫化辅助。

19.2.8、在主控界面增加温度显示框3个及硫化时间+/-显示框1个，用于显示每锅轮胎测量的最低胎坯温度、环境温度及增加或减少硫化时间。如连续5锅胎坯温度和环境温度数值不变，考虑报警。

19.2.9、硫化设置报警，出现温度异常时报警：在闭模期间检测温度低于5度或高于60度（检测温度包括左右机械手温度及环境温度）时报警，报警信息显示：报警时间及报警内容，报警内容显示为：左机械手温度高/低及温度、右机械手温度高/低及温度、环境温度高/低及温度。报警标准输入方式可设置如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 标准下限 | 标准上限 |
| 左机械手温度 |  |  |
| 右机械手温度 |  |  |
| 环境温度 |  |  |

19.2.20、检测胎坯最低温度高于环境温度10度以上，则不执行硫化时间变更，采用标准时间硫化。硫化机设置报警。报警显示的信息：报警时间及左（或右）胎坯温度比环境温度高。

19.2.21、报警需显示报警信息，但生产信息按“正常”处理，不显示为报警胎，需单独记录报警信息，并可以查询和导出一段时间的报警记录。

19.2.22、该项目所有的报警均设置报警复位，出现报警时与正常报警一样需通知维修人员确认排除故障复位后才能继续生产。

19.2.23、胎坯温度测量校准：设置实时温度显示，设置校正温度表。

19.2.24、增加胶囊泄露报警装置。

19.2.25、需对热工管路的密封性进行检测，满足技术要求。

四、设备通用要求（可包括但不限于）：

1. 与水接触的加工件、标准件、管路、阀门等部件均为304不锈钢或耐腐蚀材料。
2. 管路保温采用多层复合可拆卸式保温材料，整齐美观。
3. 各设备部件、各操作按钮、各液压部件等进行标识，固定牢固、耐久。
4. 设备在运行前各部件应有效润滑。（保障润滑注油孔设计合理）
5. 链轮、同步带传动部位应有涨紧装置，安全护罩增加透明检查窗口和注油孔，标示旋转方向，便于维护。
6. 预留充足维修保养空间。
7. 液压、气动、冷却水等管路进出口有标牌。
8. 电力及通讯电缆应分槽布置，设备及桥架应可靠接地，以防干扰。
9. 电控柜应有分离的强、弱电气接地结构。
10. 所有安装软件为正版软件。
11. 设备配备的电机与其它电器元件能耗指标应符合最新的国家能耗标准要求，不得使用已列为淘汰类型的产品，所有普通电机能效等级2级以上。
12. 压力容器的使用要符合国家标准及规定，并提供合格证等规定需提供的文件。
13. 危险区域要有明显的符合国际标准的警示标识。
14. 护网统一为黑网黄柱、地脚加盖，品牌纬诚。
15. 所有电源开关为可被锁定的。
16. 满足甲方设备放行检查表中所有相关的要求。
17. 颜色标识统一化，不锈钢部件不做涂装处理，详见附表。具体规范按甲方《可视化管理规定》执行。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **着色部位** | **颜色名称** | **色号** | **色样图示** |
| 1 | 机器主体 | 浅灰色 | RAL7035 |  |
| 2 | 危险的运动部位 | 橙红色 | RAL2009 |  |
| 3 | 电控柜 | 浅灰色 | RAL7035 |  |
| 4 | 电缆桥架 | 浅灰色 | RAL7035 |  |
| 5 | 防护栏、防护网立柱 | 黄色柱，黑网 | RAL1023 |  |
| 6 | 楼梯、空中平台一层挡边。 | 黄黑相间，斜度45°间隔100-150 | RAL1023 +RAL9005 |  |
| 7 | 硫化机保温罩 | 银灰色 | RAL7001 |  |
| 8 | 机台控制管路 | 本色 | - | - |
| 9 | 移动台车 | 同机器主色 | - | - |
| 10 | 标准件、外购件 | 本色 | - | - |
| 11 | 电动机 | 本色 | - | - |
| 12 | 阀门 | 本色 | - | - |
| 13 | 蒸汽、热水管路 | 交通红（内管） | RAL3020 | D:\jbzhao\Documents\WeChat Files\wxid_9469454695112\FileStorage\Temp\1684805658480(1).png |
| 本色（保温层） |  |  |
| 14 | 动力水管路 | 交通绿 | RAL6024 | D:\jbzhao\Documents\WeChat Files\wxid_9469454695112\FileStorage\Temp\1684805739478.png |
| 15 | 氮气管路 | 黄色 | RAL1023 | D:\jbzhao\Documents\WeChat Files\wxid_9469454695112\FileStorage\Temp\1684805793176(1).png |
| 16 | 压缩空气管路、罐 | 交通蓝 | RAL5017 | D:\jbzhao\Documents\WeChat Files\wxid_9469454695112\FileStorage\Temp\1684805929237(1).png |

五、电气控制系统（可包括不限于）：

1. PLC系统有1台CPU作为主站,其他各部分采用远程站的形式通过EtherNet通讯总线联接归主站CPU管理控制。
2. 同时为设备调试预留一个以太网口，为MES系统预留一块以太网模块，主机架上预留2个以上空槽位置，便于以后扩展。
3. PLC及人机界面可以监控各环节的工作状态及显示机器运行参数，可以及时进行故障报警，并用文字显示全控制系统所发生的故障内容。
4. 强弱电分开布线，屏蔽线必须接地。
5. 设有紧急停车。在需要的地方设置带自锁紧急停车按钮、拉绳开关、急停按钮，解锁操作台上唯一的紧急停机复位按钮后方可恢复正常运行操作。紧急停车一旦操作，切断系统的控制电源。
6. 工控机硬盘要求为固态硬盘，带一台不间断电源，不间断电源用RS232通讯到电脑，通过软件设置断电关机时间，能够在断电情况下，3分钟内自动关断工控机电源。

六、设备安装、电气接布线及元器件安装要求：

1. 基本原则：
   * + 电线管线的排布必须横平竖直，美观整洁
     + 电线管线必须走线槽，不能走线槽的过桥架
     + 线路管路的铺设位置不能受到损伤，如摩擦、挤压、踩踏等
     + 线路管路的铺设位置不能受到其他介质的污染，如杂物、污水、污油等
     + 电线管线的传送介质不能有干涉，其走向与设备不能有干涉
     + 控制柜内所有裸露铜排必须有绝缘防护处理
     + 设备所有元器件需要进柜子并按要求整齐排布
     + 所有检测元器件、电缆线、执行元器件均要求挂标识牌
     + 控制元器件（检测元器件、执行元器件等）加装保护装置
     + 电缆槽之间连接要安装跨接线。
2. 具体要求：
   * + 控制、信号、总线等控制线路与电源、动力等线路应该走桥架。
     + 控制系统电源部分采用三相+零线+接地排方式。电控柜、操作台等采用冷轧薄板，冷加工成型，烘漆，主电源引入有防雷装置、滤波装置，电气柜防护级别IP21。
     + 经过桥架、线槽以及坦克链内的线路、管路应归类摆放。宜将电线缆、气管按顺序一一摆放并用扎带扎起，电线或电缆中间不能有接头；在桥架、线槽、坦克链内的线不得预留过长，以免打绞。
     + 所有桥架、控制柜和立柱新开孔、开槽以及新加线管管口等地方必须磨去毛刺并在开孔处加装防护套才能放线使用。控制柜及电机、电缆、驱动器等各种接地线、屏蔽线必须牢固连接。
     + 接线应准确，连接可靠，标志齐全清晰，绝缘符合要求；所有电线接头必须要加线鼻子方能使用；在线槽内或控制柜内，所有未使用的电线、电缆头必须用胶布包好后放置，不能有铜丝裸露出来,铜排裸露部分需要用热缩管保护使用；使用大线鼻子的地方，线鼻子也必须用热缩管套住，只留安装孔或口。
     + 电缆在进入电控柜后，应用卡子固定和扎紧，并应接地。使用于静态保护、控制等逻辑回路的控制电缆，应采用屏蔽，其屏蔽层应按设计的要求采取可靠接地；强、弱电回路不应使用同一根电缆，并应分别成束分开排列。
     + 现场所有设备的通讯线、数据传送线必须单独走桥架布线，不能与强电布在同一桥架线槽内，并通讯线头子要用带屏蔽的头子，保证通讯线、数据传送线与强电不能有干涉影响信号输送。
     + 在各种控制元件上或就近相应的地方必须要有与各种控制元器件一一对应的功能标示牌，如果是安装在总控制柜以外的控制元器件需要加装相应的柜子，要求柜子尺寸能容纳整齐排布的电线气管和元器件等。
     + 所有网络通信线的水晶头都必须加装保护套，网络线使用带屏蔽的工程用网络通讯线。
     + 现场所有检测元器件、电缆线、执行元器件均要求挂标识牌，标识牌内容包括：功能说明、作用、名称、线的起点终点、电缆线规格等；
     + 所有现场电气控制柜及控制柜内的元器件均须要有标识且标识内容与电气原理图一致，所有的接线头都要有线号且与电气原理图一致。
     + 所有PLC 系统的I/O模块接线均要有线号标识。模块也要有标识，且与电气原理图一致。
     + 所有控制柜内的元器件具体配置分布图均要在控制柜门上用标牌统一制作固定在门上。
     + 其他要求按国家布线标准《综合布线系统工程设计规范》（GB/T50311）、《综合布线系统工程验收规范》（GB/T 50312）2007版以及国际电工委员会制定的相关标准执行。
     + 危险处的电气及气动控制、检测元件均加安全防护罩
     + 电机能效等级：普通的交流、变频电机功率＜200kw以下的能效等级≥IE4（新国标二级）；电机功率≥200kw的能效等级≥IE5（新国标三级）。

七、设备安全：

1. 设备配备充分的的安全保护装置，包括齐全的急停开关、拉绳、踢板等保护器件，危险区域的检测装置，并保证在停电、停气、紧急停车等情况下的安全处理。拉绳开关为复位报警式拉绳开关，紧急停止范围为全线停止，操作台显示报警位置。
2. 安全警示标识、标牌、安全护栏、护网等安全防护装置符合安全标准。
3. 设备上或现场配备的爬梯、步梯结构及尺寸符合国家相关标准，设备坑池安装的步梯坡角达到60度的至少要在一侧配装扶手。
4. 本协议所涉及设备及其附属部件符合中国CCC标准、欧盟CE标准、甲方《设备安全装置配备规范》等相关标准和所在国行业、政府相关规范，并达到现场操作使用要求。

本协议所涉及设备及其附属部件符合中国CCC标准、欧盟CE标准(不提供证书)、,且应满足以下安全标准：

《GB 16754-2008机械安全 急停 设计原则》

《GB 23821-2009 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》

《GB/T 15706.1-2007机械安全 基本概念与设计通则第1部分：基本术语和方法》

《GB/T 15706.2-2007机械安全 基本概念与设计通则第2部分：技术原则》

《GB/T 16855.1-2008机械安全 控制系统有关安全部件第1部分：设计通则》

《GB/T 8196-2003机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》

《GB/T 19876-2005机械安全 与人体部位接近速度相关防护设施的定位》

《GB/T 18831-2010机械安全 带防护装置的联锁装置 设计和选择原则》

《GB/T 19671-2005机械安全 双手操作装置 功能状况及设计原则》

《GB 17888.1-2008 机械安全 进入机械的固定设施 第1部分：进入两级平面之间的固定设施的选择》

《GB 5226.1-2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件》

《GB/T 19436.1-2004机械电气安全 电敏防护装置 第1部分：一般要求和试验》

《GB 12158-2006 防止静电事故通用导则》

《GB/T 18717.1-2002 用于机械安全的人类工效学设计 第1部分：全身进入机械的开口尺寸确定原则》

《GB/T 18717.2-2002 用于机械安全的人类工效学设计 第2部分： 人体局部进入机械的开口尺寸确定原则》

《GB 18209.1-2000 机械安全 指示、标志和操作 第1部分：关于视觉、听觉和触觉信号的要求》

《GB 18209.2-2000 机械安全 指示、标志和操作 第2部分：标志要求》

《GB/T 7932 气动系统通用技术条件》

《GB/T 18153-2000 机械安全 可接触表面温度 确定热表面温度限值的工效学数据》

《GB/T 19670-2005 机械安全 防止意外启动》

《GB 12265.3-1997机械安全 避免人体各部位挤压的最小空间》

八、设备精度：

1. 乙方应提供设备关键部位的精度标准数据、允许公差等。
2. 乙方需要提供精度预检、校验的器具的类型、种类等，同时在说明书中详细说明精度校验的操作方法。
3. 设备调试验收时，乙方负责对操作人员精度校验的方法进行培训。同时做精度校验，精度不合格则设备验收不合格。
4. 质保一年验收时由设备管理人员做一次全面的设备精度校验并作为设备质保验收的一个条款，精度验收不合格，质保验收则不合格。如需要乙方到现场校验及维护，按合同质量要求相关条款执行。
5. 每次校验数据甲方应填写《精度校验记录》存入该设备技术档案。

**九、信息化要求：**

设备必须具有成熟的软硬件接口与MES系统进行数据交互，具备和自动化物流系统数据交互的接口，内容包括但不限于如下内容：

1）数据交互及功能要求

* 提供PLC型号、配置清单，以及设备的状态参数、仪表参数、工艺参数等采集清单。
* PLC配置单独的以太网模块，与MES系统连接通讯，可以根据规划设定与设备不同地址段/掩码的IP地址。每台设备使用相同的PLC通讯方式、通讯格式及PLC通讯数字类型。PLC程序开放，可根据MES系统的实际需要进行修改、完善；提供PLC程序的注释，为设备维护提供方便。
* 设备状态参数信息包括硫化压力、温度、时间等专业参数，及为计算设备综合效率(Overall Equipment Effectiveness,OEE)、平均故障间隔时间(Mean Time Between Failure, MTBF)等指标所需要的相关统计数据，具体满足设备部门要求。
* 工艺参数包括提定型压力、蒸汽压力、模套温度、氮气压力、内温温度、合模力等，具体满足质量部门要求。
* 设备上位机软件或PLC可以接收MES系统下发的配方（施工 BOM 和工艺参数以及检测标准等）、工单信息，并实现与原材料批次、产出品信息的对应关联，并按照下发的控制数据进行展示和生产控制。
* 提供控制点信息，当硫化胎胚错误发生时可以控制设备不生产，避免错误用料。MES系统根据上料口物品的批次信息并结合在制品的规格生成投料验证信息给设备调用，设备执行投料防错管控动作。
* 提供首检控制功能，通过与MES完成相关信息的交互实现首检控制。
* 设备应将生产过程的设备状态数据、工艺数据、生产数据、质量数据与原材料和产出品批次信息绑定并按时间段保存，供与MES系统交互。

2）接口方式及设备

附带硬件要求

* 提供MES专用、独立的PLC以太网模块，与MES通讯方式统一采用网口模块的方式。
* 提供MES系统专用工业级四色声光报警灯，并实施安装、调试，通过接收MES系统或设备的信号，报警灯发出声音和相对应的颜色光束，用于提示上料情况和报警信息。声光报警灯根据现场需要安装1个或多个。

3）计算机硬件配置及操作系统要求

* 支持英文、中文，硬盘128G以上，专门为MES预留不低于2个网口，1个串口,操作系统为Windows 10（64位）。
* 软件提供正版授权证明。

4）其它要求

MES系统实施时，设备供应商应积极配合并参与，完成数据交互开发及测试，与MES实施方共同完成MES与设备的联调

十、主要配件品牌和产地： 根据具体设备选型，必须是同档次且需征得需方同意。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **名 称** | **品 牌** |
| 1 | 气源三联件、压力表 | SMC |
| 2 | 气动电磁阀 | SMC |
| 3 | 气缸 | SMC |
| 4 | 零压开关 | HONEYWELL |
| 5 | 高压泵 | 住友 |
| 6 | 电子分线盒 | GSEE |
| 7 | 液压泵 | 艾可乐 |
| 8 | 液压站伺服电机、控制器 | 蒙德 |
| 9 | 油缸 | 尊峰 |
| 10 | 液压站电机 | ABB |
| 11 | 液压站冷却器为板式 | 广东盈威（材质不锈钢） |
| 12 | 液压站油过滤器 | 翰福 |
| 13 | 高压胶管 | 陕西延长 |
| 14 | 油压阀组 | 力士乐/油研 |
| 15 | 切断阀 | ROCKY |
| 16 | 止回阀、过滤器、球阀 | 浙江省东阳市化工阀门有限公司 |
| 17 | 氮气平衡阀（自泄式） | 国申/FESTO |
| 18 | 薄膜调节阀 | 义乌超盛 |
| 19 | 外压疏水阀： | Armstrong 883 |
| 20 | 内压疏水阀 | TLV全不锈钢自由浮球疏水阀。（TLV J3SX-21 DN15 ） |
| 21 | PLC | OMRON CJ2M-CPU33 |
| 22 | 平板电脑 | 研华TPC-1273H（WIN10系统）；硬盘容量128G/世纪联合 |
| 23 | 铂热电阻 | 上海润仪 |
| 24 | 压力开关 | HONEYWELL；（型号：PST010AG12S ） |
| 25 | 压力变送器 | Ashcroft；（型号：KM49v5） |
| 26 | 接近开关 | BALUFU |
| 27 | 内置式位移传感器 | TBF（柔性） |
| 28 | 电气转换器 | FAIRCHILD（TD6000-425） |
| 29 | 外置式位移传感器 | TBF |
| 30 | 低压电气 | **ABB** |
| 31 | 24V电源用 | PULS |
| 32 | 安全光幕、光电开关 | BANNER |
| 33 | 电控柜 | 奥星 |
| 34 | 使用的CPU需要增加UPS电源 | quint-DC-UPS/24VDC/10 |
| 35 | 钢编管 | 中美（带10mm厚硅胶保温套） |
| 36 | 隔热板 | 常州创世 |

十一、技术资料及证书：

所有资料需要随机技术文件纸质一式4份，电子版1份。

1. 设备平面布置图、总装图（含水、电、气、动力要求及布置）
2. 设备基础图
3. 外部配线图
4. 电气原理图
5. 气动原理图、控装置原理图、及液压系统原理图
6. 软件资料
7. 驱动器使用说明书及外购件资料
8. 主机和辅机的总装图及布装图（CAD）
9. 标准件易损件清单（机械、电气、气动），设备专用件易损件附图（CAD）
10. 随机备件清单及附图（CAD）
11. 各液压、气动部件总成及密封件清单及型号
12. 安装调试、操作、维护手册、检修规程手册
13. 设备最终调试完成后的相关电气程序、注释、各级密码。
14. 发货清单
15. 装箱清单
16. 关键部件出厂加工检验记录表
17. 设备及各外购件合格证
18. 提供安全装置MAP图（WORD或EXCEL）
19. 提供设备风险源与管控清单
20. 提供安全操作手册
21. 按照甲方格式要求提供技术档案（EXCEL）
22. 按照甲方格式提供设备结构树及备件清单（EXCEL）

十二、安装、调试：

1. 设备基础图、水、电、气等安装图及动力及土建等条件,在合同生效后60天内由乙方提供，方便甲方提前准备。安装条件及工艺验收条件应及时提出，逾期造成的后果应由乙方承担。
2. 设备到达甲方现场后，甲方须与乙方安装指导人员共同开箱验货，并核对装箱单。准确无误后，方可组织安装。
3. 设备发货前7天时提供安装、调试计划表及相关注意事项。
4. 乙方负责指导安装，乙方自备安装辅助材料、垫铁等。
5. 设备内部的电缆及桥架由乙方提供布置图。甲方负责提供厂内电源到设备进线柜电缆及桥架连接。
6. 对安装完的设备按技术协议要求进行检查，合格后双方签字，进入调试。
7. 调试由乙方负责，甲方应在人力、物力上给予支持，调试程序由空载→单动→联动→负荷试运转按甲方工艺条件，按技术协议试制产品。
8. 空负荷试车：设备安装结束后，甲方根据技术协议要求或者公司内控标准，对设备精度、基本动作程序、控制界面以及设备安全保障工位有效性、工装连接位置尺寸等内容进行确认。
9. 空负荷试车合格后，乙方对甲方现场维修人员、作业人员、机、电工程师等相关人员进行培训和讲解，至少包含设备操作、动作程序、参数设定、报警信息处理、故障排除、安全应急处理及设备维护保养等。
10. 带负荷试车：设备空负荷试车满足要求后，甲方对设备安排物料生产、Cmk数据采集、72小时无故障带负荷试车。
11. 带负荷试车时，甲方根据生产计划准备生产物料，生产产品。根据设备及产品特性，制定Cmk（Cmk：设备能力指数；要求Cmk≥1.67）评价项目。待设备生产稳定之后，进行Cmk数据采集，Cmk取样要求一次性连续取样，至少取样100个，取样过程中，设备不允许调整。若Cmk＜1.67，乙方需立即分析原因，调整设备，调整之后再次测量Cmk，直至合格为止。
12. 在设备小批量生产产品质量、效率及安全等满足要求后，开始72小时无故障负荷试车。乙方连续72小时连续跟班。试车期间要求单次故障要求≤0.5小时，总故障时间≤2小时。
13. 72小时无故障试车失败，需要重新安排72小时无故障试车。
14. 生产线的工艺流程图在合同生效后7天内由乙方提供。
15. 设备水、电、气等安装图及动力及土建等条件,在合同生效后60天内由乙方提供。
16. 复合制品的最大、最小及验收规格的图纸及设备工艺验收条件在合同生效后15天内由甲方提出。作为合同附件，由双方签字后方可生效。验收规格为1种，具体规格双方协商确定。
17. 安装条件及工艺验收条件应及时提出，逾期造成的后果应由乙方承担。
18. 乙方负责调试和负荷试车，所需时间为35（具体天数按照不同设备确定）天。
19. 安装指导调试提前1周通知，排除不可抗力，相关人员到位每延期一天扣除合同款额1%。
20. 乙方对甲方现场维修人员、作业人员、机、电工程师等相关人员进行培训和讲解，至少包含设备操作、动作程序、参数设定、报警信息处理、故障排除、安全应急处理及设备维护保养等。

十三、验收：

设备的验收应分二次，第一次在发货前（整装完成具备调试条件），第二次在调试结束试运行后。

1. 设备制造完毕后，乙方通知甲方派人和带料（料的品种和数量双方具体商定）在乙方工厂内进行预验收，预验收和整改完成后才能发货。
2. 设备试运行终验收中如出现下列情况：在72小时内，因设备本身出现故障停机，维修时间达一小时及以上应停止计时。终验收从维修完成后重新开始。

十四、质量保证及技术服务

1. 质保期1年，自设备经甲方验收合格之次日起计；若质保期内，设备发生过更换的情况，则设备的质保期自更换之次日起重新计算，若质保期内，设备进行过修理，则设备的质保期应视其修理占用和待修的时间而相应延长。
2. 质保期内，对由于零、部件质量问题造成的损坏，乙方将提供现场服务，免费维修、更换损坏的零部件。由于甲方人为原因造成的零、部件损坏，乙方有义务对损坏零、部件作有偿的维修、更换。如果乙方原因严重影响甲方正常生产，甲方有权选择第三方提供维修服务，由此产生的费用由乙方承担。
3. 设备发生故障后，乙方应在接到故障通知4小时内给予解答；如需现场解决，乙方应在接到故障通知后24 小时内派遣服务人员到达现场。
4. 质量保证期后的服务可以是有偿服务，乙方可以低于市场价的优惠价格收取相应费用。
5. 甲方因设备质量问题所遭受的损失，乙方应予以赔偿。

十五、交货约定：

1. 乙方应采取确保设备安全的包装材料和包装方式，相关包装费用由乙方承担。
2. 乙方发货时应随附产品检验报告单及发货明细书并于交货时一并交与甲方，否则甲方有权不予接收设备。
3. 合同签订后乙方须在1周内按节点制定交货计划提交甲方，并每周向甲方更新进度，节点包含：图纸设计、加工采购、机械组装、电气组装、出厂验收、包装发货。

十六、其它：

1. 技术协议内所涉方案、配置均为满足买方生产、使用的基本要求，如果协议相关方案、配置不能满足买方生产、使用要求，卖方应无偿进行整改。
2. 在签订合同后，若买方生产、使用要求有所变化，买方保留对本协议书提出补充要求和修改的权利，卖方应允诺予以配合。如提出修改，具体项目和条件由买卖双方商定。
3. 协议书提出的是最低限度的技术要求，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条文，卖方应保证提供符合本协议书和有关最新工业标准的成熟优质产品。