工程胎105吋液压硫化机技术标书

第一部分供货范围

1. 设备用途：

本设备用于热水硫化的农用子午线轮胎及工程轮胎硫化，可适用于两半模和活络模的硫化工艺。

能够全自动实现整个生产过程：装胎、合模、定型、硫化、开模、卸胎然后再装胎继续下一周期。

设备名称：105″蒸锅式液压式单模定型硫化机

1. 数量：1台/套
2. 交货时间：2024年6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。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 数量（套） | 备注 |
| 1 | 硫化机主机 | 1 | 上开模与平移组合式 |
| 1.1 | 主传动系统 | 1 |  |
| 1.2 | 机座 | 1 |  |
| 1.3 | 装卸胎装置 | 1 |  |
| 1.4 | 中心机构 | 1 |  |
| 1.5 | 活络模驱动装置 | 1 |  |
| 1.6 | 硫化室 | 1 | 含整体保温 |
| 1.7 | 安全机构 | 1 |  |
| 1.8 | 测力机构 | 1 |  |
| 1.9 | 液压系统 | 1 | 采用伺服系统控制方式，满足使用要求（电机及油泵使用寿命不低于5年，质保期内坏的免费更换) |
| 2 | 管道系统 | 1 |  |
| 2.1 | 热工管路（集成阀组） | 1 | 含阀门组与主管路对接部分的保温 |
| 2.2 | 液压管路 | 1 |  |
| 2.3 | 气动控制管路 | 1 |  |
| 2.4 | 润滑管路 | 1 |  |
| 3 | 控制系统 | 1 |  |
| 3.1 | 操作柜 | 1 |  |
| 3.2 | 机台线缆 | 1 |  |
| 3.3 | 相关控制仪表 | 1 |  |
| 3.4 | 气动元件 | 1 |  |
| 3.5 | 连接管线 | 1 |  |
| 4 | 备件 | 1 |  |
| 4.1 | 中心机构密封圈 | 2 | 整套（附图纸） |
| 4.2 | 所有油缸密封包 | 2 | 附图 |
| 4.3 | 精度校验工具工装 | 1 | 赠送 |
| 5 | 设备调试/培训服务 | 1 |  |
| 6 | 随机技术文件 | 1 | 设备安装的各类图纸 |
| 7 | 闷罐 | 1 |  |
| 11 | 上模固定螺栓及下模固定螺栓螺母 | 1 |  |
| 12 | 设备安装辅材（含斜铁、垫铁等） | 1 |  |

**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

4.控制柜电源 AC 220v 50Hz

5.电磁阀电源 DC 24V±5%

6.环境条件

温度：Max 55℃ Min 0℃

相对湿度：Max 95%

海拔高度：1500m

7.其它条件：双方在技术联络中确认

1. **设备技术参数**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 数值 | 备注 |
| 1 | 硫化机规格类型 | 105″ |  |
| 2 | 硫化模数量 | 1个 | 活络模/两半模 |
|  | 硫化室加热方式 | 蒸锅式 |  |
|  | 中心机构形式 | B型 | 设计前与需方联络 |
| 3 | 硫化室直径 | Φ2665mm | 内径 |
| 4 | 模型合模力 | max 13800KN |  |
| 5 | 胎圈直径 | 25″-42″ |  |
| 6 | 模具高度调整范围 | 830-1080mm |  |
| 7 | 胶囊拉伸高度 | max1500mm |  |
| 8 | 最大生胎高度 | 900mm | 定型状态 |
| 1200mm | 机械手抓胎状态 |
| 9 | 最小生胎高度 | 430mm |  |
| 10 | 硫化轮胎最大直径 | 2200 mm | 机械手装胎转入或者吊成品胎转出时，生胎或者成品胎不能和硫化机各部件干涉） |
| 11 | 生胎最大重量 | Max 1200 Kg |  |
| 12 | 最大上模重量 | 20000KG |  |
| 13 | 活络模操纵油缸推力 | 500KN |  |
| 14 | 外压蒸汽压力、温度 | 0.25——0.8Mpa 175℃ | 仪表精度：0. 015Mpa、0.5℃ |
| 15 | 定型蒸汽压力 | 0.02——0.15Mpa | 仪表精度：0. 005Mpa |
| 16 | 一次定型蒸汽压力 | 0.02——0.09Mpa | 仪表精度：0. 005Mpa |
| 17 | 内压蒸汽压力、温度 | 最大1.6Mpa 200℃ | 仪表精度：0.05Mpa、0. 5℃ |
| 18 | 内压热水压力 | 2.7—3.0Mpa | 仪表精度：0.05Mpa、0. 5℃，进、回水2--3℃的温差 |
| 19 | 内冷水进压力 | 2.7Mpa |  |
| 20 | 冷却水压力(液压站) | 0.4Mpa |  |
| 21 | 动力用压缩空气 | 0.55Mpa |  |
| 22 | 控制用压缩空气 | 0.35Mpa |  |
| 23 | 胶囊真空 | 0.4 bar（绝对值） |  |
| 24 | 设备空循环周期各动作总时间 | ≤600秒 | 实现全自动硫化，各动作步序满足甲方工艺要求， (条件：胎坯能够精确定位) |

三、设备精度

1) 底座平面度 ≤0.3 mm/m

2) 底座水平度 ≤0.3 mm/m

3) 横梁与底座的左右偏移量 ≤0.3 mm/m

4) 横梁与底座平行度（合模死点位置压铅） ≤0.5 mm/m

5) 横梁运动的垂直度 ≤0.5 mm/m

6) 上、下蒸汽室的同心度 ≤0.5 mm

7) 上、下蒸汽室的平行度（采用压铅法）　 ≤0.1 mm/m

8) 中心机构与下蒸汽室中心的同轴度 ≤0.5 mm

9) 中心机构活塞杆的直线度（极限位置） ≤1.0 mm/m

10) 装卸胎机构铅垂度 ≤0.5 mm/m

11) 装卸胎机构与中心机构的同轴度（对中度） ≤2.0 mm

12) 装卸胎机构与中心机构的同轴度的重复精度（1000次）≤0.5mm

13) 活络模油缸活塞杆与中心机构同轴度 ≤Φ1.0mm

14) 装卸胎机构爪片圆度 ≤1.0 mm

15) 装卸胎机构设定高度的重复精度（100次） ≤2 mm

15）确保上横梁、底座的平行度长期（二十年）在最大合模力使用时保持不变。

**四、产品（设备）组成及功能简述**

本机型主机为单模结构，外温采用蒸锅加热，BOM型中心机构，横梁、底座采用箱体焊接式，底座、横梁、硫化室、锁模装置、加压油缸形成封闭力系加压；活络模操纵机构、中心机构、装卸胎机械手升降动作均采用油缸驱动。

全机由开合模加力机构、装卸胎机械手、蒸锅式硫化室、油压式中心机构、油压式活络模驱动装置、电控系统、液压动力站及油压管道系统、热工管道系统等组成。能自动完成装胎、定型、硫化、前装卸胎等功能。主要用于硫化全钢子午线工程轮胎和农业子午线轮胎。具备调模功能，调模机构需采用电机驱动。设备上需要停机或者拆卸才能进行维护的点需通过油路引到集中加油点。

包括如下功能

1. 预热胶囊防破损功能；
2. 语音报警功能；重要语音播报，通知操作和维保人员解决问题。
3. 引导式故障排查功能，具有故障信息描述、报警产生的原因和解决方案等，协助快速解决现场问题。
4. 配方功能：预设轮胎参数，实现一键调模，并可满足自动化需求。

1. 主机

1) 主机为单模，垂直升降与平移组合式，硫化室升到顶后平移。

2）开合模极限设有保护开关。开模过程中检测硫化模具正常伸出动作，以保护中心机构。（在硫化机硫化过程中、可以检查开关通断是否正常而不会影响硫化程序的正常运行）开合模油缸外部自带有用作防止爆管的液压阀，防止因管路破裂导致上锅掉落，升降位置用位移传感器控制。

3) 各主要受力部件应具有足够的强度，确保其在长期使用中（二十年）不产生变形。

4）硫化机具有良好的保温节能设施，硫化室的下隔热垫采用隔热效果更好、使用寿命达到十年以上的高强度耐热材料，热工管路、阀门等保温采用保温效果好的多层复合可拆卸式保温材料，具体要求为：

 生产现场实测隔热板表面温度与环境温度≤15℃。

 硫化室隔热外罩表面温度与环境温度差≤10℃。

 热工管路、阀门保温后表面温度与环境温度差≤10℃。

5）上固定板模具安装孔尺寸及下模具安装T形槽尺寸与需方要求一致（设计联络时确认）。

6）硫化机上固定板结构为一体式，强度必须足够，能够长期（二十年）承受20吨的上模重量，不产生变形和损坏。

7）供方提供准确的设备平面布置图,及设备基础条件图。

8）底座上平面标高及控制柜底面标高为±0。在两台硫化机间应留有600mm左右的维修通道。

9）采用蒸锅结构，供方需提供蒸锅结构图纸经需方确认后加工，需具备锅边爆防护结构。（提供锅边图纸）

10) 在底座上表面上应有四个（四角位置）精加工面，供安装时精校水平度用。

11) 设备运行状态在基准面上最高位置尺寸≤6800mm。

12）主机安装后最低位置尺寸≥-4900mm。

13）采用油缸驱动错齿环式结构，错齿环打开后，上锅盖可升降和平移运动。

14）主机上方具有自动和手动排压装置。

15）加压、调模由8支加力缸实现，通过位移传感器控制；在每个加力缸进管路上带有高压球阀，用于在加力缸发生内漏时的检查；加力缸升降具备导向装置，保证平稳运行；加力缸可实现从上方拆卸，方便检修；加力缸通过托板、隔热板与蒸汽隔开，延长使用寿命。加力缸的管路布置采用对称等长设计，保证各油缸动作同步；在加力缸的油路上有一套溢流装置，用于保证设备安全。

16）蒸汽室部分留有测温孔，具备径向密封、端面密封，端面密封具有上浮装置，保证蒸汽不泄露。

17）错齿环采用整体式结构，保证安全性。

18）机架平移由伺服电机减速机+齿轮齿条驱动，驱动装置位于设备下方，便于维修，每侧均由双导轨导向，具备同步功能，保证左右两侧同步、无晃动。框架平移至合模位时，具备自动定位、锁死装置。

19）主机升降采用4根直线导轨导向，与滑块连接处具备调整装置，连接螺钉穿铁丝防松，安全插销安装于硫化室顶部，便于检修；框架有中间、上限两个销孔，中间位用于清理模具。

20）主机部分（上锅、下锅、错齿环）采用整体式硬保温，主机上方及两侧具备安全护栏。

21）框架上方及顶部无检修点，不存在泄漏风险点。

22）线路、气路布置于桥架内，不可放置于设备型材内部，便于维护。

23) 内外温、内外压显示在控制柜工控机上。

24) 合模吨位值在触摸屏上显示，并根据设定最大值参数对设备进行保护（设备停止动作并在上位机进行报警提示）。

25) 仪表精度指平板电脑上显示精度。

26) 机械压力表精度：定型0.01Mpa（量程0.25Mpa），内压0.1Mpa。

2. 中心机构

1) 中心机构采用不锈钢材料，环座与筒体为一体结构,驱动方式为油缸上下直接驱动。其接管采用套管式连接，环座内压进出口应倒圆（R=5）具有预热防破损功能，以免预热损伤胶囊。中心机构轴顶端螺纹按需方要求制作(技术联络时确认)。

2）中心机构与定型高度采用可靠性好精度高使用寿命长的位移传感器精确定位，中心机构采用柔性智能型位移传感器，实时校正，便于安装拆卸；地基上有拆卸孔、拆卸孔有排水通道，拆卸位移传感器时不需要拆卸其他主要机构。

3）中心机构与模具的安装尺寸按需方要求制作(技术联络时确认)。（乙方提供中心机构图纸）

4）随机应提供一台套中心机构连接闷罐，供调试试压及调程序使用。

5）中心机构位移检测安装保护罩，且具备不超过半小时的单人拆卸、安装和现场智能校正功能，实行定型和拉直高度数据的统一性。

6）中心机构预留埋线测温孔，开孔尺寸需经甲方确认。

7）中心机构内部密封件保证1年内无泄漏。

8）中心机构具备胶囊内测温功能。

9）中心机构采用整体式结构，中心杆具备防转功能。

3. 装卸胎机构

1）装卸胎采取前装卸胎方式，装卸胎机构（单立柱结构机械手）具有足够的强度，三项主要精度能单独调整。升降机构采用油缸驱动，双直线导轨导向，油缸外部自带有用作防止爆管的液压阀，防止因管路破裂导致机械手掉落，升降位置用位移传感器控制，控制高度可以在平板电脑进行设置。采用磁力开关来检测气缸的伸缩动作，并且位置可调，机械手转入转出由电机减速机变频控制，仅抓胎部位旋转，可平稳启停、快速运行、精确定位，极限位设置有机械硬限。

2）确保装卸胎机构与中心机构的同轴度，并能够确保其重复精度。装卸胎机构在底座上采用两个支撑点，进一步增强装胎机构稳定性。

3）机械手抓胎高度在工艺要求范围内可调，（定中杆应足够长）。机械手爪盘与中心机构中心同轴度及爪片与下模平行度采用单独可调方式。

4）机械手在断电、断气状态下具有保持功能（不能下滑）,能够在手动状态下可实现任意位置停。机械手控制线及控制气管采取拖链式布局。

5）装卸胎机构卡爪片为加强型，确保完成正常装卸胎，爪盘与中心机构中心同轴度及爪片与下模平行度采用单独可调方式。爪片通过电缸驱动，位移传感器控制，爪片张合尺寸范围应能满足工艺要求并能够任意调节，机械手爪片张开闭合带有微调装置，爪片采用同步调整方式，爪片导轨采用直线导轨。爪片张合应能在25″―42″的钢圈内任意调节。爪片的上部应有一个15°长度70mm的斜面，以防止上升机械手时爪片与夹环干涉损坏。

6）装卸胎机构（机械手）能够满足最大外径2200mm的轮胎外径。

7）机械手下降至下限时，机械手爪片下沿离地高度不高过900mm。

8）机械手具备探胎功能，转入转出部分增加安全触边。

4.活络模操纵机构

1）活络模操纵机构具有断电保护功能。

2）活络模缸活塞杆采用分段快速更换结构，联轴器应防锈及易于拆卸，上横梁上此位置的开孔应能够使整个活塞杆不经拆卸就能吊出（开孔尺寸大于活塞杆连接环外径）。活络模操纵油缸活塞杆在横梁上应有导向和定位。

3）活络模油缸具有防泄漏保护装置，活络模伸缩接近开关安装点在横梁顶部，安装和调整方式为滑槽式（需要配置上下横梁的安全扶梯）。

4）活络模采用位移传感器进行位置检测，可精准定位，且可现场校正位置，实现数据输入的统一性。

5）可实现与活络模具的自动连接。

5. 热工管路（采用集成阀组）

1）满足适应热水硫化工艺生产全钢子午线轮胎及农业子午线轮胎，热工管路原理按需方要求，有内压蒸汽、一次热水、二次热水、外蒸汽进、冷却水及内压抽真空，其中外压蒸汽需具备排放管路和对空排管路，正常排放后再次对空排，最终热工原理图需经甲方确认（包括技术部门）。

2）定型高度采用可靠性好精度高的柔性位移传感器精确定位。且定型要实现全自动无人操作（同时具备手动定型功能）。一次定型胶囊高度、胶囊拉直高度、二次暂停高度设定值与施工标准一致。定型采用蒸汽，定型压力采用平衡阀调节。在定型的程序设计中，在一次定型前增加自动预定型功能，以便适应多步定型和定型速度与上环下降速度匹配的变化，需有定型排装置。

3）过滤阀排污口配备3/8＂球阀。热工管路上阀门均应采用法兰式结构的阀门，法兰采用平法兰，垫片采用金属垫片。

4）所有热工管路及法兰等附件均采用304不锈钢管材。

5）热工管道布置根据甲方现场情况应方便维修，设计时进行技术联络，布局图经甲方确认后制作。

6）管路要具备不停机排污功能。

7）引压和取温点要精准且方便于维修和更换，热井测温点按甲方提供的图纸制作。

8）热工管路上要有介质及流向标识牌，便于识别与检修。

9）金属软管及高压胶管外表保温处理，表面温度与室温差异≤20℃，寿命不低于2年。

10)外压蒸汽、内压蒸汽控制均采用电气转换器控制薄膜调节阀进行调节。

11）非活动部位压缩空气管路采用紫铜管，壁厚不小于1mm。

12）所有排放管路向后倾斜约1.5-3度。

13）阀门保证1年内无渗漏否则免费更换。

7. 液压系统(一拖一液压控制站)

1) 采用伺服控制，冷却方式采用水冷（水压:0.4MPa），当液压站油温高于45℃时，冷却水开通，实施油温冷却；当低于45℃时，冷却水无需开通。冷却器保证5年内无泄漏，要具备在线拆卸冷却器而不影响液压站运行的能力。

2) 加压缸加压时快捷平稳，合模力稳定（以甲方14.00R25规格为例，硫化时间135分钟，合模力5400KN，需保证每个硫化周期补压次数不大于1次）。

3）液压站设计制造要求及性能保证:

噪音 75 dB(A) 以下

保护及报警功能 高油温、高油位、低油位、滤网堵塞报警

4）确保液压管路系统无泄漏。

5）液压站需具备直观的泄漏检查和相关的报警及记录功能，报警记录及温压、流量等相关曲线在平板电脑单独页面进行显示，并可进行存储，历史数据可查。

8.电气控制系统

1）电控系统采用三相五线制配线。

2）所用从控制柜内引往现场的接线要求为聚氯乙烯绝缘软电缆，拖链内采用抗扭绕柔性电缆；所有风管均采用耐高温风管。

3）采用分开供电方式，不能存在交叉干扰隐患。

4）所有连接电缆预留不低于2根备用线，所有分线盒预留不低于2个预留端子。

5）接线盒规范化，加强密封性能；接线盒上有电气安全标记，蛇形管应用管卡固定，防止脱落；线与接线座之间用接线端子。

6）所有非安全电压接线端子排、断路器、变压器等必须安装抗静电透明安全防护罩。

7）接线采用快插件，电子分线盒采用模块化连接。

8）定型压力采用压力变送器检测并在上位机显示实时值，安装在平衡阀出口位置处。

9）蒸汽、热水介质压力变送器、零压开关接口处须安装排污装置。

10）硫化抽真空要与开模抽真空做到无缝切换（在必须确保安全的前提下）

11）要求急停按钮带自锁，同时配备检修安全锁具。

12）电磁阀线圈采用24VDC电源，带得电指示功能 。

13）开合模位置、活络模伸缩、上环位置、装胎机构、卸胎机构采用位移传感器检测行程，通过PLC、平板电脑控制实现了全自动数字化智能设定和控制，位移传感器性能及定位控制要精准稳定，不能通过增加保护程序解决位移传感器的飘移和信号不稳定问题，实现不同机台数据的统一性。

14） PLC 数字I/O预留分别不低于10点。模拟量输入输出分别不低于4路。设备调试完成后，CPU内存余量不低于总内存空间的20%。

15）各分线盒与主控柜接地线要采用黄绿双色线可靠连接。

16）接近开关采用M18螺纹。

17）蒸汽、热水介质压力表不能安装在电气柜内；防止泄漏造成控制柜进水。

18）安装一个带漏电保护功能的防水五孔国标面板；顶部安装三色声光报警器，用继电器控制。

19）硫化过程的电磁阀要求有手动按钮。

20）电线穿管规范、标准化，接地装置安全可靠规范。

21）控制柜采用通风机散热，现场竖放，内外维修空间要足够

22）蒸汽、热水介质压力变送器、零压开关接口处须安装排污装置。

23）测温电阻接线采用耐高温耐腐蚀的电缆。

24）控制柜、气控柜、阀组等标识齐全。柜内继电器、电磁阀等主要元件采用中文加代码标识。

25）电气转换器前端需安装5um的空气过滤器。

26）液压站温度、压力、流量等信号全部采用模拟量检测并与硫化机软件建立通讯，形成曲线，可视、可查。

27）所有工艺和设备参数需具备可视、可设、可存储、调用和查询功能。

28）铂热电阻使用耐高温航空接头连接，测温长度150MM。

9.MES系统及机台上位机

设备必须具有成熟的软硬件接口与MES系统进行数据交互，内容包括但不限于如下内容：

1)设备上位机平板电脑带触摸功能，安装正版中文WIN10系统并测试安装程序后应该不卡顿（需提供windows系统正版证明），固态硬盘容量>256G，带双接口功能内存4G以上，配有不低于2个网口和不低于2个RS232接口，网卡采用双百兆网卡。SID不重复，

2)上位机软件除满足技术工艺、生产、质检、模具、设备等部门的要求外，需要具备故障申报和网络群控功能，并能与公司的MES系统和物流系统接口。

3）所有报警标准、报警控制等相关的设置、计算、显示、调用由机台上位机独立完成，并可由MES系统实时读写（并可在MES上设置报警，机台调用）

4）机台上位机具备工艺设定步序不低于32步，并可与MES系统通讯读写（可从PLM下载硫化时间）

5）机台上位机所有相关的数据、曲线（包括硫化工艺曲线、合模力曲线、定型压力曲线）等在与MES系统实时通讯的同时，具备独立的显示、存储、调用和查询功能

6）所有与设备相关的参数在机台上位机做到可读可写可视，并预留相关的变量

7）机台上位机须有密码设置权限的操作要有操作日志，可查询，且可与MES系统通讯传送

8）机台上位机软件功能及显示不少于全钢在用硫化机的功能

9）上位机界面每5秒钟将有关数据自动保存,保证突然停电时不丢失停电前数据。

10）曲线分别采用圆图和直方图显示。图形可局部放大。温度、压力曲线必须选用不同颜色显示。

11）温度曲线的分度值为不超过1℃；压力曲线的分度值为不超过0.01Mpa，时间分度值不超过0.15min。

12）限制和部分与设备相关的参数参数读取界面文档软件包可视、可改。

13）PLC、上位机及MES系统之间需规划变量（待技术联络）。

14）PLC具备独立的以太网通讯模块，用于MES采集工艺数据。

其它要求

所有硫化机上下位机接口要求统一，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，设备供应商与MES实施方共同完成MES与设备的联调联试。

10.气动控制系统

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。气管全部采用耐高温胶管。

11. 硫化工艺要求：

1)硫化工艺步骤包括：工程胎:定型（蒸汽）—内压蒸汽进、一次蒸汽进、外压进—热水进—热水进、热水回—热水进、外压排—5bar（主排）—冷却水进（可选择开启或关闭）—0bar（排空）-抽真空；农用子午胎：定型（蒸汽）--内压蒸汽进、一次水进（1.65±0.1）MPa、二次水进（2.8--3.0）MPa、二次水进-外压蒸汽进、冷却水进（可选择开启或关闭）、主排、抽真空。注：单机台支管路具有一次水压力调节功能，便于工程胎、农用子午胎压力转换，具体技术联络时确定。

2）显示在平板电脑上的硫化曲线不少于12条（左右模），包括但不限于记录内温、内压、定型压力、外蒸汽温度、外蒸汽压力、合模力。定型压力采用单独界面记录。

3）所有工艺参数和报警信息（工艺报警、设备报警）不但在机台电脑上能显示、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。（提供参数信息）

4)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（装卸胎手、主机、上环、下环）、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、装卸胎手、主机、上环、下环、定型、抽真空、各种位移等）

5) 管路上有内温、外温测温热井，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。

6)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。

7)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）

8)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。

9)主机、装卸胎机械手、上环、下环等功能切换主要在HMI上进行，并具备对应画面的按钮操作模式。

10)定型过大或过小，各种原因导致的不合模、不开模，轮胎重压，各种原因导致的压力温度低或高等等都要有报警提示。合模10秒未进内压报警提示，硫化过程中打手动报警提示等

11)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。

12)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。

13)硫化机界面上可查到定型压力波动的曲线记录，并设置报警功能。

定型压力、合模力需精准控制，不漂移

温模控制：温模按技术要求进行控制，温模未结束，机械手禁止转入。

硫化延时：设置停机时间长延时功能。

上位机软件画面设计及功能需按照甲方要求（现有上位机软件）设计。所有记录需要与我公司上位机及MES内容一致（需要现场沟通）

14）机台电脑显示、界面参数、设备参数设置等内容可参考现有蒸锅硫化机。

12.硫化工艺参数报警：

1)设定硫化机工艺参数报警，报警项目包括内外温度、内外压力、定型压力、硫化时间。

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）

3)能够查询历史，断电后报警信息不消失。硫化工艺报警要在硫化温压曲线上有标记，包括发生的时间点，温度、压力的数值等信息。报警复位需要专用密码。

4）活络模回缩报警程序

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. 预留充足维修保养空间。
6. 液压、气动、冷却水等管路进出口有标牌。
7. 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。
8. 电控柜应有分离的强、弱电气接地结构。
9. 所有安装软件为正版软件。
10. 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。
11. 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。
12. 危险区域要有明显的符合国际标准的警示标识。
13. 所有电源开关为可被锁定的。
14. 满足甲方设备放行检查表中所有相关的要求。
15. 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、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）。

六、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。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。
2. 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》

七、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。

**八、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

九、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 | FESTO |
| 2 | 气动电磁阀 | FESTO |
| 3 | 气缸 | FESTO |
| 4 | 零压开关 | 雅思科/HONEYWELL |
| 5 | 高压泵 | 力士乐 |
| 6 | 操作动力油泵和其它主要液压阀 | 操作动力油泵：艾可勒/住友；主要液压阀：油研/力士乐/winner/SUN |
| 7 | 其它液压辅助元件 | 国产知名品牌 |
| 8 | 油缸 | 台湾君帆/恒立 |
| 9 | 液压站伺服系统 | 汇川 |
| 10 | 液压站冷却器为板式 | 国产优质品牌 |
| 11 | 液压站油过滤器 | 国产优质品牌 |
| 12 | 高压胶管 | 伊顿 |
| 13 | 切断阀（不锈钢） | 国申/中山大海 |
| 14 | 集成阀组 | 建德气动 |
| 15 | PLC | 欧姆龙CJ2M三防系列 |
| 16 | 平板电脑 | 研华TPC-1273H（支持WIN10及以上系统）；硬盘容量256G |
| 17 | 铂热电阻 | 上海润仪/B+B |
| 18 | 压力开关 | 雅思科/HONEYWELL |
| 19 | 压力变送器 | 雅思科/HONEYWELL |
| 20 | 接近开关 | TURCK/OMRON |
| 21 | 内置式位移传感器 | 特倍福（柔性） |
| 22 | 电气转换器 | FAIRCHILD（TD6000-404） |
| 23 | 外置式位移传感器 | 特倍福 |
| 24 | 低压电气 | ABB/德力西/施耐德 |
| 25 | 24V电源用 | PULS |
| 26 | 光电开关 | BANNER/欧姆龙 |
| 27 | 安全护网 | 纬诚 |
| 28 | 电控柜 | 奥星/柳州微控 |

十、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）

说明：卖方提供的技术资料应使用中国法定计量单位制。技术资料和图纸文种中文。卖方提供的技术资料要组织结构清晰、逻辑性强。资料内容要正确、准确、一致、清晰完整，符合设备安装、调试、操作和维修的要求。

技术资料提供的内容及要求

1.机械竣工图纸：

平面布置图、管路图、设备基础图、设备总装图、设备部装图、气动原理图、液压原理图（包含所有零配件清单，清单中有规格型号、厂家等信息）、热工原理图、各油缸图纸；提供中心机构图纸、锅边图纸、中心机构压盖图纸。

2.电气竣工图纸：

控制流程图、电气原理图、接线图、互连图、开孔图、器件布置图、配线图、程序。

3.产品使用维护说明书：

包括机械、电气、液压使用及维护保养说明书；设备点巡检清单（分机械和电气，包含日检、周检等项目）、润滑图表（包含润滑点、润滑周期、润滑油脂等）；根据图纸及表格可以查到每个零件的型号及代码。

4.其他资料：

设备安全操作规程、设备配置清单（BOM），包括但不限于所有外购件的品牌、型号、使用部位以及关键、易损机加工件图纸（不得简写）等。满足浦林成山要求的电子版的设备结构树。

在卖方交货时，以上所有提供电子版资料1套（U盘）及纸质打印版资料4套/每个合同。

十一、 职责与分工

1.甲方责任

1）负责提供硫化机机安装必须的电源、气源等,并负责接到电柜处，且连接可靠；

2）提供与全钢子午工程轮胎、农用子午胎有关的工艺参数和操作程序，在负荷试车时，负责轮胎硫化工艺，协助乙方调试设备，直至硫化出合格轮胎；

3）提供负荷试车及验收时的胎胚；

4）甲方提供设备到厂后卸车需要的工具(吊车、叉车等)。

2.乙方责任

1）提供给甲方关于硫化机的相关技术文件(详见供货范围)；

2）负责对甲方设备、技术、维护人员、操作工的技术培训；

3）负责硫化机负荷试车时的设备调试，协助甲方硫化轮胎；

4）对甲方提供的任何技术资料和图纸不得扩散给任何第三方；

5）乙方技术人员在调试期间应遵守甲方的规章制度和厂纪厂规。

6）乙方负责指导设备安装、调试，相关人员在现场工作其间的所有费用，包括往返路费、宿费、医疗费、防护用品等费用均由乙方自行负责。

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30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. 甲方负责设备的卸车、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. 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。
16. 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。
17. 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。
18. 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%。
19. 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。