**全钢成型机增加冠带条缠绕设备技术标书**

**第一部分供货范围**

1. 设备用途：

在现有三鼓成型机（天津赛象）带束鼓侧增加冠带条缠绕系统，实现钢丝冠带条在带束鼓上以多种形式缠绕（包括螺旋、波形、Z型等）的功能，同时满足特定轮胎规格中缠绕工艺的需求。

1. 数量：1台/套
2. 交货时间：2024年7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** | **项目** | **单台*（*套）** | **备注** |
| 1 | 排线缠绕头装置 | 1 |  |
| 2 | 张力控制装置 | 1 |  |
| 3 | 钢丝冠带导开及浮动缓存装置 | 1 |  |
| 4 | 垫布收集及浮动缓存装置 | 1 |  |
| 5 | 储料装置 | 1 |  |
| 6 | 带束鼓检测编码器装置 | 1 |  |
| 7 | HMI人机界面 | 1 |  |
| 8 | 气动控制系统 | 1 |  |
| 9 | 电气控制系统 | 1 |  |
| 10 | 安装辅材 | 1 |  |

**第二部分技术要求**

1. 设备安装条件

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **参数** | **备注** |
| 1 | 电压 | 380V/3PN/50Hz |  |
| 2 | 环境温度 | 15-35℃ |  |
| 3 | 湿度 | 0-90%（无结露） |  |
| 4 | 最高安装高度 | 海拔1000m |  |
| 5 | 输入功率 | 20kW |  |
| 6 | 气压 | 5.5bar |  |

1. 设备组成及基本参数（技术联络确认）

1、设备主机参数

|  |  |
| --- | --- |
| **钢丝缠绕** |  |
| 缠绕方式： | 螺旋、波形、Z型 |
| 缠绕最大宽度： | 450mm |
| 带束鼓缠绕直径范围： | 820~1150mm |
| 冠带钢丝根数： | 3--5根 |
| 最大缠绕速度： | 螺旋：150m/min（取决于带束鼓最高线速度）；波形：50m/min；Z型编织：30m/min |
| 钢丝冠带条宽度： | 6--12mm |
| 钢丝冠带条厚度： | 1.7--2.2mm |
| 缠绕间距 | +/-0.2mm |
| **钢丝冠带导开及垫布收集** |  |
| 垫布宽度： | 40mm |
| 垫布厚度： | 0.2mm（光面） |
| 工字轮中心方孔： | 40x40mm |
| 工字轮外径： | ∅ 850mm |
| 工字轮内径： | ∅ 350mm |
| 工字轮内宽： | ∅ 600mm |
| **张力控制** |  |
| 张力设定范围： | 10~30N (可分段控制张力) |
| 张力控制精度： | 升降速±3N，匀速±1N |
| **储料装置** |  |
| 储料长度： | ≥50m |

2、设备组成及简介

排线器

排线器由缠绕头与排线驱动装置组成，排线器整体安装在带束鼓侧后方，排线器在两根相互平行的直线导轨上左右移动，驱动采用伺服电机传动滚珠丝杠来实现，确保排线精度。

缠绕头配置有钢丝冠带自动裁断装置，由气缸驱动裁刀，裁刀的使用寿命不小于8000次，当冠带缠绕完成后，裁断装置自动将冠带裁断，不需要人工干预。

排线器前端的缠绕头通过带制动的伺服电机控制可靠近或远离带束鼓运动，用于调整缠绕头贴合辊与带束鼓贴合位置之间距离，并可适应不同的带束直径缠绕。

张力控制装置

张力装置由送料辊、浮动辊、磁力制动器、张力传感器及张力显示仪表组成，其中送料辊由伺服电机驱动。张力装置紧挨缠绕头，以便最大限度控制缠绕的实际张力。

张力数据及曲线可以HMI上实时在线显示，数据可存储，根据工艺需求可通过修改工艺参数进行缠绕时分段张力控制，预留MES接口，能实现与MES交换数据。

张力值可在工艺参数里设定。张力控制装置具有张力超限报警功能。

钢丝冠带导开及浮动储存装置

钢丝冠带导开装置用于将储存钢丝冠带条的工字轮料卷导开并将衬布剥离，由变频电机驱动，主动放卷。

导开工字轮由人工推入导开，气缸驱动升降。工字轮离地后满足使用需求。

衬布分离时具有断料检测保护功能（含衬布及钢带），减少装置占地面积。物料导开线速度与缠绕速度自动匹配，匀速导开。

导开后钢丝冠带条有一个浮动缓存装置，缓存装置储料长度不小于8m,缓存装置由配备的传感器检测储料深度。浮动缓存装置入料口配有光纤式物料断料检测，检测到断料或料尽时通过配备的一套物料夹紧装置夹住料头，便于物料的更换和处理。

垫布收集及浮动缓存装置

剥离后的垫布进入一个浮动缓存装置。缓存装置储料长度不小于5m, 缓存装置由配备的传感器检测储料深度。垫布浮动缓存装置入料口配有光纤传感器用于断料检测。检测到断料或料尽时通过配备的一套物料夹紧装置夹住料头，便于物料的更换和处理。

垫布收集装置由排线装置和卷取装置组成，其中排线装置用于将垫布螺旋缠绕在工字轮上，通过与卷曲转速的配合完成螺旋收集垫布的功能。垫布回收轴直径需在现有工装基础上加大，以保证导开速度。

卷曲装置由卷曲工字轮及卷曲导开组成，由变频电机驱动。

导开工字轮由人工推入导开，气缸驱动升降。工字轮离地后满足使用需求。

储料装置

储料装置能存储不小于50m的物料。

储料装置包括两组储料辊，储料辊表面经特殊的防粘处理，两组辊架由压力可调的气缸驱动做开合运动，钢丝冠带交替缠绕至上下储料辊上,储料装置出口处配有储料过张力保护装置，当该保护装置被触发时，带束鼓暂停缠绕。

带束鼓检测编码器

在原有带束鼓的驱动部位增加带束鼓速度及位置检测编码器，编码器信号连接至冠带缠绕系统的PLC，参与排线控制。

HMI人机界面

HMI人机界面采用研华12寸一体工控机，触摸屏操作，用于参数管理、手动操作及张力曲线显示。

张力数据及曲线可以HMI上实时在线显示，数据可存储（应还可拷贝原始数据，用于必要时分析用）

控制系统及控制软件

(1) PLC选用AB公司的1756-L72。

(2) 通讯总线采用以太网形式。

(3) 人机操作软件为自主开发软件，功能包括手动操作、报警提示、配方管理等功能，配方参数以数据库形式存储，支持用户分级管理及多语言管理，人机界面采用中文语言；(根据工艺需求甲方可随时修改、增加配方参数)

(4) I/O点备用数量比例不低于10%；

气动控制系统

(1) 气动控制系统采用德国FESTO和日本SMC公司的气动件。

(2) 根据使用特性及场合的不同两个品牌会择优选择。

(3) 气控系统排气噪音不超过75分贝。

(4) 各气动控制阀配备功能标牌、连接软管配有明显的管号标识。

六、设备通用要求（可包括但不限于）：

1. 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。
2. 设备在运行前各部件应有效润滑。
3. 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。
4. 预留充足维修保养空间。
5. 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。
6. 电控柜应有分离的强、弱电气接地结构。
7. 所有安装软件为正版软件。
8. 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。
9. 危险区域要有明显的符合国际标准的警示标识。
10. 护网统一为黑网黄柱、地脚加盖，品牌纬诚。
11. 所有电源开关为可被锁定的。
12. 满足甲方设备放行检查表中所有相关的要求。
13. 设备标识、操作、资料等所涉及语言海外中英泰文（人机界面能自由切换）。国内中文。
14. 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 | 黄柱、黑网 | RAL1023 |  |
| 6 | 机台控制管路 | 本色 | - | - |
| 7 | 标准件、外购件 | 本色 | - | - |
| 8 | 电动机 | 本色 | - | - |

三、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。

四、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）。

五、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. 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。

六、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。

七、主要配件品牌和产地：（与现有一台通用）

机械

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 部件名称 | 制造商 | 备注 |
| 1 | 旋转轴承 | NSK/SKF |  |
| 2 | 直线导轨 | HIWIN |  |
| 3 | 滚珠丝杠 | HIWIN |  |
| 4 | 变频电机及减速机 | SEW |  |

电气

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 部件名称 | 制造商 | 备注 |
| 1 | PLC控制系统 | AB（1756-L72） |  |
| 2 | 伺服电机及驱动器 | AB（5700系列） |  |
| 3 | 变频器 | AB（525系列） |  |
| 4 | 触摸屏 | 研华 |  |
| 5 | 接近开关 | SICK |  |
| 6 | 编码器 | SICK |  |
| 7 | 光电开关 | SICK |  |
| 8 | 按钮 | 施耐德 |  |
| 9 | 低压电器（接触器，断路器等） | 西门子 |  |

气动

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 部件名称 | 制造商 | 备注 |
| 1 | 气缸 | FESTO |  |
| 2 | 电磁阀 | SMC/FESTO |  |
| 3 | 磁性开关 | FESTO/SMC |  |

八、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、自控装置原理图、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）

九、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. 乙方负责基础制作过程中的尺寸校验和完工后的校对。
3. 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。
4. 设备发货前7天时提供安装、调试计划表及相关注意事项。
5. 乙方负责指导安装，甲方安装，乙方自备安装辅助材料、垫铁等（包含电缆沟槽盖板）。
6. 设备内部的电缆及桥架由乙方提供。甲方负责提供厂内电源到设备进线柜电缆及桥架连接。
7. 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。
8. 调试由乙方负责，包括成型机程序修改与匹配，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。
9. 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。
10. 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。
11. 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。
12. 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。
13. 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。
14. 72小时无故障试车失败，需要重新安排72小时无故障试车。
15. 生产线的工艺流程图在合同生效后7天内由乙方提供。
16. 设备水、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。
17. 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。
18. 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。
19. 乙方负责调试和负荷试车，所需时间为15（具体天数按照不同设备确定）天。
20. 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%。
21. 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、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。

十一、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。

十二、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。

十三、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。