**密炼机半直驱永磁电机改造**

**技术协议**

**一、项目及供货范围：**

1、浦林成山荣成工厂炼胶车间密炼机半直驱永磁电机改造，主电机由直流电机系统改为半直驱永磁同步电机系统，拆除原减速机更新为一级传动减速机，更换现场操作柜。本次改造机台为2#400、4#400密炼机，2#400密炼机需将液压站控制功能集成至现场操作柜。

2、本项目为外包交钥匙工程，即竣工后卖方交付到买方手中应为经过调试即可满足工艺生产的要求。从方案设计到制造、供货、运输、拆除、土建、吊装、安装、调试、验收、技术指导及售后服务等一切工作和费用均全部由卖方负责和承担。

3、卖方供货范围描述：

（1）负责满足密炼机半直驱永磁电机改造要求所必须的永磁同步电机、配套减速机、高压变频器控制柜及主机操作柜（包括液压站及附属设施的控制）配件供货；（2）负责密炼机半直驱永磁电机改造部分的设计和改装（包含土建坼除与恢复）等工作。（3）包含现场柜体的现场安装和外部接线,设备内部管路、电缆（包含配电室到现场线缆及桥架）均由卖方提供。（4）负责系统改造内容相关的程序和调试工作。（5）拆除后旧管线抵价由卖方处理，抵价的价格单独报价，在本合同中扣除。

**二、技术要求**

**（一）、高压变频器（永磁同步控制类型）**

**密炼机专用高压变频**

1. 变频器品牌:英威腾（或同等水平品牌）
2. 输入电压： AC三相 6KV±10%
3. 输入电压频率： 50Hz±2%
4. 输出电压: AC三相0～10KV
5. 控制技术：永磁同步闭环矢量控制
6. 密炼机带载情况下，密炼机转子0-60或60-0转升降速时间小于15秒。
7. 间隙过载：以200秒为计算周期,给定频率大于5HZ相对额定电流具有200%过载60秒
8. 保护等级：IP30
9. 冷却方式：强制风冷
10. 变频柜包括所有必需的设备及其内部设备之间的接线，整套系统在出厂前进行整体测试，以确保整套系统的可靠性。变频器符合IEC、EN等相关标准，满足工业环境对EMC辐射、传导射频发射的要求。
11. 变频器自身效率达到96%以上，变频器在≥20%额定负载下的功率因数不小于0.95。
12. 在距离变频装置1米外范围内任何一个方向进行测试，所测得的变频装置噪声不超过80分贝，降温风道的安装等由卖方负责，出口位置双方现场确认。
13. 采用矢量控制，在频率为5 Hz时应能输出额定转矩。调速精度0.02Hz。
14. 在整个频率调节范围内，被控电动机均能保持正常运行；在最低输出频率时，能持续地输出额定电流；在最高输出频率时，能输出额定电流或额定功率。
15. 变频装置设以下保护：过电压、过电流、欠电压、短路保护、过热保护、光纤故障保护、电机过载保护等。运行过程中变频器出现故障信号时，变频器主控制器根据故障类型分报警（轻故障）、故障（重故障）传送到现场操作柜触摸屏显示，并在变频器触摸屏界面显示存储，方便查询故障及故障分析处理等工作。
16. 变频装置至少包含以下几种开关量信号和模拟量信号：
17. 开关量输入：变频器开/关等信号
18. 开关量输出：变频器就绪、变频器运行、变频器故障等信号
19. 模拟量输入：频率调节（转速给定）
20. 模拟量输出：输出频率、输出电流、输出功率、输出速度
21. 开关量输出的外部接点为继电器输出（无源接点）。
22. 变频器触摸屏可对变频器进行运行监视和参数设置等。触摸屏界面显示变频器给定及运行频率、输入输出电流、输入输出电压、变频器每一个单元状态、故障记录、时间记录、IO状态等，可通过触摸屏实时查看变频器的运行情况，并可查看变频器的历史故障及历史事件等，也可通过触摸屏界面对变频器相关参数进行设置等。
23. 变频器调速范围为0～100%连续可调。可带额定负荷加减变速。频率分辨率0.02HZ。
24. 变频器带有故障自诊断显示，变频器出现故障时，变频器本身能对所发生的故障类型及故障位置做精确判断，并根据故障类型发送报警及故障信号到远程显示，为故障检测及处理提供方便。
25. 变频器I/O类型
26. 变频器至少提供以下输入/输出接口：2路模拟输入，4路模拟输出，6路数字输入，6路继电器输出，并且I/O可扩展。
27. 模拟量输入：DC4～20mA或DC 0V～+10V。
28. 模拟量输出：DC4～20mA或DC 0V～+10V。
29. 开关量输入：开关量输入回路在硬件上采取光电隔离措施，在软件上采取消除接点抖动措施，并作好接地、屏蔽等抗干扰措施。
30. 开关量输出：开关量输出模件具有电隔离输出, 隔离电压≥250V，最大工作电压：AC 250V。
31. 系统能在一定的电子噪声，射频干扰及振动的环境中连续运行，满足第2类工业环境的电磁兼容性(EMC)要求, 符合产品标准 EN 61 800-3。
32. 变频柜内配置输入干式隔离变压器, 谐波满足国家标准GB/T 14549-1993(5%以下)。
33. 密炼机控制系统通过硬连接方式控制变频器运行（启/停、调速等）,变频器通过点对点方式接受密炼机控制系统/上位机运行监控及运行参数状态显示等，确保系统安全运行。
34. 变频器机柜和接线
35. 变频器机柜的外壳防护等级为IP30, 机柜外壳颜色：RAL7035。
36. 机柜设计满足进线、出线电缆由柜底引入、引出的要求。
37. 机柜内的端子排布置在易于安装接线的地方，每个端子排和端子有清楚的标志，并与图纸和接线相符。
38. 机柜内预留充足空间，能方便地接线、汇线和布线。
39. 每块屏柜设有独立的机壳安全接地、电缆屏蔽接地端子。
40. 柜体装一根铜接地母线；外壳有接地螺栓，屏内元件可靠接地。
41. 柜内元器件的安装整齐美观，考虑散热要求及与相邻元件之间的间隔距离，并充分考虑电缆的引接方便。
42. 变频器柜内强信号电和弱电信号分开布置，以避免干扰。
43. 柜内空间预留10%
44. 变频装置具有瞬间高压掉电不停机的功能（掉电时间小于200ms）。
45. 高压变频装置包括高压进线柜（包含高压隔离开关，真空接触器等）、控制柜
46. 高压进线柜要与主机现场操作柜联动，进线柜跟随主机传动启停

**（二）、半直驱高压永磁同步电机**

1、电机参数要求

|  |  |
| --- | --- |
| 额定功率（kW） | ≥2000 |
| 额定电压（kV） | 10 |
| 额定转速（r/min） | ≤360 |
| 额定效率（%） | ≥95% |
| 功率因数 | 0.96 |
| 过载倍数 | 2.0 |
| 绝缘等级 | H |

工作制：S1；

防护等级：IP55；

冷却方式：水冷 IC 3W7；

电机的空载噪音，距电机1m处运行噪音不高于80dB（A）；

电机使用的环境条件：

1. 环境温度： -20ºC ~40 ºC；
2. 相对湿度：-20ºC ≤ T ≤ 20 ºC：≤95 %
3. ºC < T ≤ 30 ºC：≤65 %

30 ºC < T ≤ 40 ºC：≤40 %；

外形及安装尺寸需卖方在合同生效30天内通知买方确认。

2、技术要求

1. 电机三相绕组、前后端轴承各埋有一个双支温度传感器PT100（嵌入式），保证绕组及轴承测温一用一备；
2. 永磁电机为高压电机，绕组包含2个高压加热带，加热带供电电压为220V，分别供电；
3. 永磁电机、减速机采用分体化设计，保证买方楼板承重、受力安全；
4. 永磁电机、减速机采用水冷冷却方式，冷却水采用厂软化水，通过板换与外界冷却水交换热量，增加内循环水泵，配备温度压力显示。进水端配备过滤装置、进回水配阀门；
5. 电机采用闭环控制，提高电机启动、带载运行、过载等性能；
6. 本协议未规定事项应符合下列标准的规定（以最新标准技术要求为准）：

GB 755-2008《旋转电机定额和性能》

GB/T 21707-2008《变频调速专用三相异步电机绝缘规范》

GB/T 1993-1993《旋转电机冷却方法》

GB/T 4942.1-2001《旋转电机整体结构的防护等级 (IP 代码) 分级》

GB 10068《旋转电机振动测定方法及限值》

GB 10069《旋转电机噪声测定方法及限值》

**（三）、减速机技术要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目** | **参数** | **备注** |
| 平行轴减速机 | 减速机品牌 | 南高齿 |  |
| 减速机润滑 | 油泵强制冷却 |  |
| 额定功率 | ≥2000KW |  |
| 输入转速 | ≤360r∕min |  |
| 输出转速 | n2=60r∕min |  |
| 双输出轴转速差 | 1:1.17 |  |
| 输出转矩 | T2=143.2kN.m |  |
| 效率 | 98% |  |

1、材料和轴承

1）齿轮、齿轮轴材料采用优质齿轮钢(20CrMnMoA或20CrNiMo2)，锻造比＞3**。**齿轮表面渗碳、淬火、磨齿，齿轮精度等级不低于**6级（GB10098-88）。**

2）输出轴采用40Cr材质，调质处理。

3）箱体为焊接箱体。

4）电机输入轴轴承为SKF公司产品，其余轴承采用瓦轴或哈轴调心滚子轴承。

2、强度要求:

齿轮强度：每对齿轮均必须具有足够的接触强度和弯曲强度，满足橡胶行业密炼机齿轮箱的情况。满足每日工作时间≥23.5h，使用寿命不低于10年。

3、润滑装置：

1）减速机正常使用温度≤50℃，采用外置式冷却器，设有流量、压力、温度测试和报警信号，串入主机报警信号。减速机采用N320/N220齿轮油。

2）齿轮副的接触斑点按5级精度（齿高70%，齿长90%）由实际配磨来保证。

3）齿轮进行齿顶、齿向修缘。

4）减速机必须运转平稳，无异常噪音。在距减速机1米处，减速机空载噪音小于80dB(A)，负载噪音小于85dB。

5）减速机轴承温升：主机最高温度≤60℃，高于温度需报警。

6）装配时，箱体内表面清洗干净，减速机不允许有漏油现象；外表面油漆颜色为RAL7035。

7）所有进、出油口必须有标示牌，所以进、出油口必须装截止阀或球阀，末端设有放油口，用堵头堵死，以便于维修。油管需用箭头标明流向。

8）减速机高速轴轴承采用瑞典SKF品牌轴承，其余轴承为瓦轴或哈轴品牌轴承。

9）减速机连续运转，按每天工作24小时，每年工作360天计算，齿轮使用寿命为8万小时，轴承使用寿命为2万小时，整台减速机的质保期为1年。

10）减速机出厂时应有中文产品合格证、质保书、使用说明书及试车测试记录各三份。

11）本减速机的轴承配备有测温元件**PT100**（嵌入式），所有密封件必须采用进口件或质量上乘的中外合资企业产品。

12）减速机及联轴器第一次注油及费用需要卖方负责。

13）减速机需设置油窗、油位计，方便查看润滑情况。

14）减速机齿轮、联轴器均需更换为新件。

15）本协议未规定事项应符合下列标准的规定（以最新标准技术要求为准）：

GB/Z 18620-2002《圆柱齿轮 检验实施规范》

GB/Z 19414-2003《工业用闭式齿轮传动装置》

GB/Z 6413-2003《圆柱齿轮、锥齿轮和准双曲面齿轮 胶合承载能力计算方法》

GB/T 17879-1999《齿轮磨削后表面回火的浸蚀检验》

**（四）、现场操作柜及液压站控制柜**

改造更新原有的现场操作柜及液压站控制柜（包括原柜内电器件），液压站控制柜电器件（2#400）及三楼附属设备控制系统集成至现场操作柜内。控制柜品牌：威图/仿威图。进线方式：进线采用下进下出方式。 柜体防护等级IP55，颜色RAL7035，具有电流表、电压表、开关、指示灯、蜂鸣器和铃、速度表、温度表、PLC （西门子1500）等手动操作和自动操作所需所有信号和监控仪表同时在上工业一体机上显示，包括：系统具有自诊断能力，具有系统的故障提示及如何解决的提示；完整的故障诊断界面，能够在界面上图形化故障点。参数模块化管理、分级管理、修改参数记录。

1、基本配置：

1）PLC主柜采用使用西门子公司系列产品

2）PLC程序使用梯形图编写，所有指令标明注释 ，方便后续查找维修。所有程序不能设置密码保护。

3）配置工业一体机（界面必须中文显示，具备设定、显示、控制、报警功能、输入输出点监控。）

4）低压变频器采用三菱变频器/汇川变频器。

5）低压电器元器件（接触器，断路器、继电器等）采用西门子产品。

6）按钮，指示灯采用施耐德产品。

7）柜内元件及线路布置合理、接地可靠、安全、抗干扰能力强，满足相应电气规范要求。24v正和零伏分别预留规范的链接集成接线端子口。

8）柜内空间预留10%

9）柜内主电路与控制电路线缆需做线码标识（机打线码），与PLC实际点位及触摸屏实际点位对应，所有线缆都需要做标识标明用途，方便后续查找维修。

10）柜门上需安装上顶栓压力表、胶温表、温度巡检表、润滑油油压表、转速表等实体数显表，方便生产监控（使用型号需与买方协商）。

11）PLC模块需预留空余输入模块、输出模块各一块,方便损坏更换（不占用备用比例）。

2、 功能描述

1） 高压变频系统控制对接：

现场操作柜与变频柜采用点对点通讯，模拟量速度给定、速度反馈、电流反馈、功率反馈等。开关量的启动、停止、报警、准备好等信号等控制功能。

2）干油泵运行时间可在工业一体机上进行设置。

3）温控系统给予一个继电器启动信号，反馈一个运行信号。

4）测温系统：

热电阻进入模拟量模块，在主机屏幕上能显示所有需要检测显示的温度，电机按8点留接口，密炼机按8点接口预留，减速机按6点预留。密炼机上的水流、风流、温度等检测开关需要全部进入密炼机控制反馈PLC程序控制。

5）液压系统、润滑系统根据原系统的控制方式一致

3、 电气及信息化要求

PLC控制，使用西门子公司1500系列产品。控制器性能要求内存至少预留20%裕度，以备将来系统扩展与更新。I/O点备用数量比例10%。

现场操作柜通过以太网通讯方式与上辅机通讯，做到数据有效正常对接，保留原有功能，包括在上辅机显示密炼机的温度、功率、转速、电流、压力等参数，上传生产胶料的工艺控制参数。确保上辅机对密炼生产过程实现计算机管控。

1. 、其他要求
2. 原减速机与电机拆除后需放置买方指定位置。
3. 拆除的废旧电缆可抵扣工程款
4. 从变频柜到现场操作柜及电机所有管线（包括高压电缆及接头）均由卖方负责，高压电缆及控制电缆分别铺设桥架。
5. 改造后设备需具备密炼机恒温炼胶功能
6. 高压所有施工与检测费用均由卖方负责
7. 对原电缆槽架替换，旧电缆槽拆除，安装电缆槽方向位置由双方共同确认（电缆槽由卖方负责，电缆槽为宽度800mm的标准电缆槽，厚度不低于2mm）
8. 、随机备件（此项目共提供）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 型号规格 | 单位 | 数量 |
| 1 | 功率单元 | 高压变频器配套功率单元 | 件 | 2 |
| 2 | 光纤 | 高压变频器配套光纤 | 根 | 4 |
| 3 | 密封件 | 减速箱及联轴器各类密封件 | 套 | 2 |
| 4 | 输入模块 | 机台使用同型号 | 件 | 2 |
| 5 | 输出模块 | 机台使用同型号 | 件 | 2 |
| 6 | 模拟量模块 | 机台使用同型号 | 件 | 2 |

卖方提供易损件清单及型号数量、机械备件规格尺寸图纸等

**三、技术服务内容：**

卖方项目工程技术服务内容完整描述：

1、在整个项目执行期间，卖方将为买方提供优良的项目管理服务，并指定负责该项目的项目经理和工程师。项目经理负责工程计划、管理、人员组织、进度及与买方的联系，卖方保证更新后的系统保留原系统全部功能。

2、工程服务包括项目管理、组态、集成、调试、工厂试验与出厂验收、培训服务等。

3、现场服务包括现场开箱检查、系统通电、现场设备安装、联调试运和装置投运。

4、卖方将根据合同规定派遣有经验的技术人员到达现场提供技术服务。

5、协议生效后30天内卖方向买方提供电机和变频柜的外形尺寸及装配图、电缆型号及参数，以便甲方人员确认现场安装位置。

**四、工程文件资料：**

技术文件资料： 各4套；

1．卖方提供：设备安装总平面图、总立面图以及有关的技术资料，货到一个月前双方一起现场确认电缆规格、长度。

2. 技术资料U盘一套（用AutoCAD版本或Microsoft office制作）；

3. 设备机械部分说明书；

4. 易损件清单及数量，所有机械加工件CAD图纸；

5. 维修保养手册；

6. 设备各部位润滑点、润滑周期及润滑油的牌号及其性能参数等；

7. 设备电气部分资料

8.1 电控原理图（以最终调试完毕为准，含电器端子接线图、控制柜内元器件布置图）、程序清单及说明书；

8.2 变频器说明书；

8.3 PLC操作手册及程序清单（以最终调试完毕为准）；

8.4 有详细注解的控制软件清单；

8.5技术资料U盘一套（用AutoCAD制作）含电控原理图有详细注解的PLC清单。

8.6变频柜和电机随机文件，主要零部件规格型号及使用数量

9．制造及认证标准。

10．维修指南或服务手册，产品质量保证书。

11．附件及外购件使用说明书、合格证。

12．产品安全合格证明等有关资料。

13. 装箱单。

14. 所有人机界面、PLC程序、减速箱齿轮、相关图纸，必须拥有汉语注释。

15. 提供安全装置MAP图（EXCEL）

16. 按照买方格式要求提供技术档案（EXCEL）

17. 提供安全操作手册

**五、质量保证和售后服务**

1、质保期1年，自设备经买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，卖方将提供现场服务，免费维修、更换损坏的零部件。由于买方人为原因造成的零、部件损坏，卖方有义务对损坏零、部件作有偿的维修、更换。如果卖方原因严重影响买方正常生产，买方有权选择第三方提供维修服务，由此产生的费用由卖方承担。

3、设备发生故障后，卖方应在接到故障通知4小时内给予解答；如需现场解决，卖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，卖方可以低于市场价的优惠价格收取相应费用。

5、买方因设备质量问题所遭受的损失，卖方应予以赔偿。

**六、设备验收**

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，卖方通知买方派人和带料（料的品种和数量双方具体商定）在卖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。

3、卖方必须保证节能效率达到14%，才可进行验收。

**七、技术培训**

1、操作培训通过讲解让操作人员了解设备操作和使用；

2、维护培训包括对设备维护保养及常见设备问题解决方案进行讲解和介绍，确保维修人员对新设备的维护能力。培训地点及时间双方协商确定。

**八、工期要求：**

合同生效后，三个月内完成设计、组装、测试等工作，将改造设备运至卖方指定位置。买方提前7天告知卖方停机时间，改造停机时间不超过30天。

**九、交货约定**

1、卖方应采取确保设备安全的包装材料和包装方式，相关包装费用由卖方承担。

2、卖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买方，否则买方有权不予接收设备。

3、合同签订后卖方须在1周内按节点制定交货计划提交买方，并每周向买方更新进度，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。