

CY02C/X60 俄罗斯车型白车身焊装线/夹具

电气控制技术要求

CY02C 俄罗斯项目白车身焊装线/夹具电气控制系统是基于俄罗斯原 X60 项目基础上全部更新/翻新整个控制系统。该系统由中标方设计、制造、安装和调试，中标方对以上工程负全面责任，以满足工艺、安全、可靠等方面要求。此工程为“交钥匙”工程。本技术协议书主要针对该设备电气控制系统技术规格要求、功能描述、责任范围等进行明确，作为双方履行合同的技术依据。

1. 供货清单及主要技术规格

CY02C/X60 俄罗斯项目白车身焊装线/夹具控制系统				
序号	名称及规格	数量	单位	相关说明
1	CY02C 俄罗斯项目白车身焊装线/夹具控制系统	1	套	<ol style="list-style-type: none"> 1. 动力电源分配柜：焊接电源和动力电源需分开供电，动力电源分配柜由投标方负责制作安装调试，更换原先柜体。动力电源供电由招标方负责做到投标方提供的动力电源分配柜总空开的上桩头，动力电源分配柜至控制柜等动力设备的连线由投标方负责。电源分配柜需具备完善的过流过压等保护功能； 2. 自动焊枪焊接电源分配箱 2 个：焊接电源分配箱由投标方负责制作安装调试，焊接电源供电由招标方提供从母线插接箱接线到电源分配柜上端头，焊接电源分配柜至焊机的连线由投标方负责。焊接电源分配柜需具备完善的过流过压等保护功能； 3. 土建及钢结构由投标方负责提供条件图，招标方负责按图施工； 4. 控制设备的采购、制作、安装、调试等，电气元件和电气材料的采购、供应和整个电控系统的施工均由中标方负责。 5. 新增传感器、行程开关等元器件支架由中标方负责制作、安装。

2. 电控系统技术要求

2.1 CY02C 俄罗斯项目电气部分是在 X60 项目基础上全部更换/翻新。整个控制系统采用三层网络结构，项目全部更换/翻新后对新增夹具及设备需与原有网络进行完整无缝对接。该项目全部更换/翻新采用 DIO 模式对新增设备进行控制，PLC 控制系统为三菱 1500 系列的 CPU，配置标准版以太网模块，PLC 控制系统的网络通讯采用 ProfiNet 通讯协议和工业以太网协议。

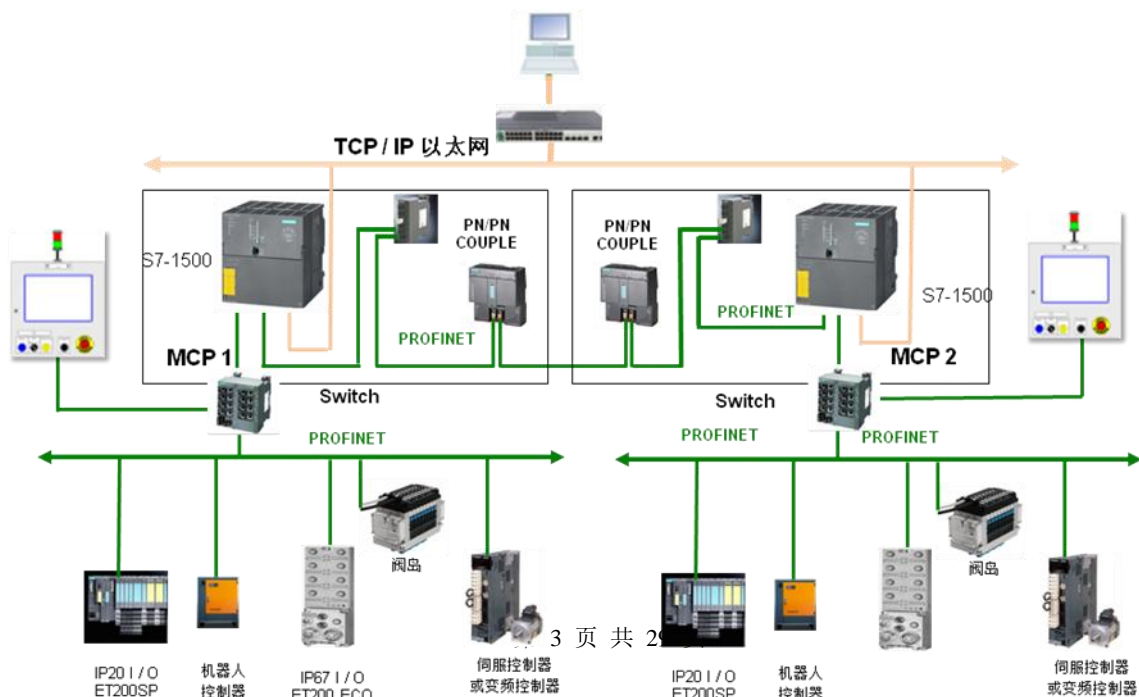
整个控制系统需具备可操作性和可靠性、系统配置合理化、操作人性化、保养维护便捷化等原则。

2.2 在 X60 项目基础上新增 CY02C 俄罗斯车型的总拼工位、顶盖合装工位两车型共用，其余工位与 X60 产品混线生产，更换/翻新后需在工位上实现车型的识别，指导工人进行对应车型的装件、操作、焊接、涂胶等，并增设相应的控制柜和操作站、操作盒。车型识别在保证安全性、可靠性原则情况下，由投标方选择采用 RFID 或关键点识别方式，但需得到招标方认可，能够对现有车型进行柔性化生产切换。在方案设计时，整线需设置触摸屏，线首和主拼位置需设置触摸屏，并将原有新增传感器状态和控制要求等进行集中显示，实现故障诊断和报警。带线传感器需对损坏或不灵敏部分进行更换，线体的所有信号线，通信线和供电线路需进行更换；所有电控柜、操作箱、按钮站、操作盒、接线盒需进行更换；新增主拼工位需设置安全护栏和安全门，安全等级需满足国家相关标准。

2.3 CY02C 俄罗斯项目焊接生产线概述：

CY02C 俄罗斯项目白车身焊装线/夹具控制网络架构介绍

电气设计必须依据焊装工艺，车间强电磁干扰环境，设备维护，设备管理，生产节拍，安全防火，环保，机械化运输控制要求进行。电气设计必须实现工艺参数控制准确，调整方便；电气设计必须实现识别产品种类。电气控制能实现物流要求；电气控制必须实现设备安全运行，



保护可靠；生产线控制系统分为两层网络（工业以太网、ProfiNet 总线），二个层次（控制层和设备层）。每个层次中使用不同的网络结构及软硬件配置，以实现不同的功能；

（一） 网路拓扑示意图如下，

（本图仅为一套系统示意图，投标方需根据实际需求进行优化，本系统构成不包含 IP67 模块，不包含 PNP，不包含上位机，但预留以太网接口，总图在图纸会签时确认。）

（二） 各分系统方案配置

（该方案并非最终方案，如果功能确实需要增加，投标方应根据实际功能需要进行优化。若需要增加硬件等，投标方应无偿进行增加。）

内容根据需要在细化设计时按招标方书面要求进行适当优化。

2.4 控制系统连接通讯

2.4.1 各 PLC 系统须配置总线模块；

2.4.2 需要实现实时随动、追赶等功能的变频器接入 ProfiNet 总线系统；

2.4.3 所有移动输送设备均需配置拖链，拖链内的控制电缆和机电缆均需采用 LAPP 高柔性电缆。

2.5 接口及网络要求

2.5.1 PLC 使用三菱系列的 CPU，配置标准版以太网模块，PLC 控制系统的网络通讯采用 ProfiNet 通讯协议和工业以太网协议。

2.5.2 ProfiNet 交换机使用三菱系列网管型交换机，ProfiNet 网线使用 SIMENS 专用网线，保证网络通讯稳定、可靠。

2.5.3 ProfiNet 网络终端设备与网络组件之间的最大连接长度不得超过 60 m，数据传输速率为 10Mbps——100Mbps 自适应。

2.5.4 投标方需要为群控系统、MES 系统预留接口和提供相应的软件编程支持。

2.6 分布式 IO 及远程 IO 站

2.6.1 现场远程 I/O 设备使用电磁阀接入到箱内远程 I/O 设备 ET200SP 模块。

2.6.2 每套 PLC 控制柜本地 I/O 点至少预留 20%备用，所有的备用点都要引到柜内端子上，每个远程 I/O 单元最少应预留 20% I/O 点。

2.6.3 所有可以监测的断路器、接触器等器件，必须进行监测，并将工作状态反馈给 PLC。

2.6.4 安全要求，关键工位增加光栅或光电开关；

2.6.5 设备控制要求：

2.6.5.1. 往复杆要求对关键设备进行防护，保证运行平稳可靠。

2.6.5.2 总拼翻转要求对断气有自保，在气缸选型及气路设计上需实现设备可靠性。需设置完善机械电气保护。

2.7 人机操作界面

2.7.1 采用 SIEMENS TP1200 精智 12 寸 HMI, 配置内存卡。

2.7.2 HMI 操作站上配置三色柱状指示灯（带蜂鸣器），有需要的按钮使用带灯按钮。

2.7.3 HMI 上必须有夹具及控制信号的监控画面，包括但不限于夹具运行状态、操作模式、交互信号状态、信号故障信息，具体显示信息需要招标方工程师进行确认。

2.7.4 HMI 通过以太网与 PLC 连接。

2.8 电源分配要求

2.8.1 动力分区和控制分区要求

2.8.1.1 现场动力由动力配电柜（PDP 柜）经过独立的断路器提供；

2.8.1.2 现场 OP 站内禁止设置动力回路，只允许布置操作按钮、指示灯、I/O、直流电源等。

OP 站上的急停只控制本急停分区内的设备。

2.8.1.3 柜内及设备照明、PLC 工作电源经过隔离变压器接到电控柜电源总开关的上口，分别

具备独立的电气保护回路，在急停状态时，其它线路供电断开，能继续指导现场员工处理问题。

2.8.2. 动力电源 AC380V:

2.8.2.1 **主线** PDP 动力电源分配柜设置 AC380V 主空开，主线所有的动力电源由 PDP 动力电源分配柜引出；设计需要预留 20%余量为后续设备增加及改造使用。

2.8.2.2 投标方应充分考虑招标方提供电源质量；在实际使用不能满足系统使用时，投标方根据需为系统配备稳压装置，保证设备不受外网电压波动的干扰；稳压电源设备的配置要满足稳定电压，多功能综合保护，兼脉冲抑制要求。

2.8.3 控制电源 AC220V:

2.8.3.1 设备控制电源 AC220V 均通过电子滤波器供电。

2.8.3.2 PLC 的 CPU 电源单独供电，经过独立的隔离变压器，具备滤波器、断路器等保护。隔离变压器进线端、直流电源进出线端均需配断路器；

2.8.3.3 各路电源设置单独的断路器；

2.8.4 控制电源 DC24V:

每个主要的远程总线站的直流电源必须配置 2 路以上独立供电线路，及 I/O 电源，除指示灯及气控电磁阀外，PLC 输出控制中，如有电磁阀类功率比较大的元器件需加中间继电器转换；

2.9 设备控制模式要求

2.9.1 设备采用 HMI 联动/单动和维修，自动/手动/维护结合应用的操作模式，控制柜面板上设置电源指示灯

2.9.2 联动模式，设备通过联动启动/停止按钮实现设备的同时启动、停止功能。

2.10 变频调速系统

2.10.1 需配置伺服控制器的控制，变频器、伺服控制器配置 ProfiNet 工业以太网通讯板卡，控制及状态信号采用 ProfiNet 工业以太网与 PLC 通讯。配置可拆卸的操作面板。

2.10.2 变频器在超过 5.5KW 和频繁启停的变频器、伺服控制器必须配置外置制动电阻，制动

电阻安装在柜外，使用防护罩防护。

2.10.3 所有电机使用单独的马达开关(热磁或者电磁)和接触器控制。

2.10.4 所有电机需配置维修开关，用于电机故障时快速切断电机电源维修用，维修开关需配置辅助触点反馈至 PLC 输入模块。

2.10.5 需集成符合 EN954-1 安全保护功能，需集成 USB 功能以方便调试。

2.10.6 所有电机需配置带热脱扣和电磁脱扣的可调整定值的断路器。

2.11 电控柜和桥架

2.11.1 控制柜：1800（不含底座）*800*500，1800（不含底座）*1200*500，宽度有投标方根据设计来定。颜色：灰色 RAL7035。底座：H=200mm，颜色：黑色 RAL7022。

2.11.2 所用控制柜配置独立的接零铜排和接地铜排，配置止门器，控制柜门打开角度，PLC 柜必须配置调试托盘和图纸盒，如采用并柜，则需根据所并单柜的数量配置相同数量的维护照明灯，配置门位开关，照明灯做到开门即亮。

2.11.3 主控柜使用冷却空调散热，空调送风口避免直接吹向柜内元器件，所有柜体根据实际情况配置密封条，保证柜体的密封性。

2.11.4 配电柜上要求具有三相电源指示灯，颜色为白色灯。投标方在每个控制配电柜中配指针式三相电压表。

2.11.5 所有桥架采用镀锌钢板，桥架与地面或设备表面有支撑，每 1.5 米要有一个支撑件，200mm 以下的桥架槽体、槽盖板材厚度不低于 2.5mm，大于 200mm 的桥架槽体、盖板板材厚度不低于 3mm。

2.11.7 桥架盖板与槽体间固定方式使用卡扣式固定，卡扣形式需要提供给招标方工程师确认。

2.12 操作站设置

2.12.1 地面操作台采用双手按钮台操作；

2.12.2 操作站布置应满足操作安全、便捷和集中控制原则；

2.12.3 每个操作站需布置一个急停按钮和故障报警灯；

2.12.4 开关布置在操作站面板上，背面设置文件存放盒；

2.12.5 每个 JB 箱（操作箱）为一个独立的远程 I/O 从站。

2.13 急停设置

2.13.1 每个急停信号均需反馈给 PLC，并在触摸屏上明确指示出每个急停位置；

2.13.2 CY02C 俄罗斯项目白车身焊装线/夹具每个工位布置柱状警示灯；

2.13.3 急停复位：各位置急停按钮复位后，需在控制柜面板上进行“异常复位”按钮操作后，设备才能重新启动。

2.14 设备报警装置

2.14.1 控制柜顶部采用直径为 ϕ 70 的三色（红色、黄色、绿色）柱状警示灯，并有喇叭报警。

2.14.2 HMI 设置柱状警示灯含蜂鸣器，报警声音应 \geq 100 分贝；

2.14.3 柱状警示灯均采用超亮发光二极管型。

2.14.4 CY02C 俄罗斯项目白车身焊装线/夹具新增联动运行时，全程需音乐警示，警示声音应 \geq 100 分贝。

2.15 控制柜

2.15.1 控制柜门面上应有设备标牌，标明设备型号、电气容量等技术参数；

2.15.2 控制柜内设置低压采光灯，应具有降温（空调）、干燥、通风装置；

2.15.3 控制柜内应有电源总开关，电源总开关应设置在柜体外边，便于操作的位置；

2.15.4 控制柜内应预留 20%的空间，以备将来的增改；

2.15.5 控制柜内要求备有五孔电源插座，并设置笔记本电脑收缩台和文件存放盒。

2.15.6 在控制柜的顶部安装三色信号灯和报警器。报警器选用可更换音乐，报警时可在柜上进行复位。

2.15.7 焊接电缆与信号电缆分桥架铺设，如因现场空间限制，则使用带隔板的桥架将动力电缆与控制电缆隔离铺设。

2.16 检测开关和电磁阀

2.16.1 所有接近开关及电磁阀使用接线式的方式连接。

2.16.2 根据现场实际情况，接近开关都采用科瑞防焊渣开关。

2.16.3 所有新增电控气缸必须松开到位 100%全检测，所有新增工装夹具应设计工件检测开关，如工件检测开关和行程开关不能满足设备使用要求和工艺需求投标方应免费予以增补。

2.16.4 磁性开关：所有新增电控气缸必须独立设有放松到位磁性开关，气缸打开到位磁性开关 100%全检测。

2.16.5 行程开关：所有的动作到位和加减速检测开关均应设置双重检测（即检测与校验）。

2.16.6 所选用的传感器必须有电源和信号指示灯。

2.17.1 主控柜面板、现场所有操作盒、安全门控制箱、HMI 操作站必须配置急停按钮，操作站应安装在容易操作和观察的位置。

2.17.2 每个区域进行工位划分后，投标方提供详细划分方案和急停控制方案，由招标方工程师进行确认。

3. 各设备其它通用技术要求

3.1 接地：

3.1.1 符合国家和行业相关标准；

3.1.2 电控柜接地应使用铜接地接线片和铜排；

3.1.3 所有的接地线都应当连至主电控柜内部的共用的铜母线上；

3.1.4 轴承和润滑系统不应当作为接地部位；

3.1.5 多根接地线不应当连至一个接线端子，每一个接地线应当有独立的接线端子；

3.1.6 电缆管道、线槽和桥架不应当作为接地导体；

- 3.1.7 接地的导体规格大小应当足够大，以便最高过电流能够通过装置。
- 3.1.8 控制柜门的接地；
- 3.1.9 每个电缆桥架的接地；
- 3.2 主要制造技术要求：
 - 3.2.1 严格按照国家有关电气设计规范进行设计，根据招标方要求：控制盒外使用的电器元件 IP 防护等级为 IP67，控制柜、控制盒的 IP 防护等级不得小于 IP54；
 - 3.2.2 严格按照国家有关电气装置制造标准进行制造；
 - 3.2.3 严格按照国家有关电气装置安装工程规范进行施工及安装；
 - 3.2.4 电气设计图纸须经招标方会签认可；
 - 3.2.5 以设计图纸为依据，严格按图施工；
 - 3.2.6 使用的元器件、材料，应与设计图纸相符合，若客观情况要求更改的，投标方应该征得招标方同意，共同制定改正措施，按改正措施进行；甲乙双方必须妥善保管工程更改核定单，核定单上必须有双方技术代表签字方有效。
- 3.3 开关柜主要制造技术要求：
 - 3.3.1 遵守国标对开关柜的制造要求；
 - 3.3.2 采用组合式标准电柜，进行喷塑，颜色为欧标 RAL7035；
 - 3.3.3 制造后，其垂直度、水平度应符合有关规定，并按有关规范进行验收；
 - 3.3.4 电柜应有警示牌，柜顶设柱型报警灯；电柜面板设计须由招标方和投标方双方研究确定；
 - 3.3.5 电柜采用下进下出线方式；
 - 3.3.6 电柜应设置自动照明和散热换气过滤装置（所有安装变频器、伺服器及大功率发热元件的电柜应配置空调）；
 - 3.3.7 电柜门锁要求开启方便，安全可靠；
 - 3.3.8 每组设备控制柜内，配置一套电气维修图纸及其盛放文件盒；

- 3.3.9 每个电柜底内距地面 100 mm 高处设置电缆托线槽（带散热孔）；
- 3.3.10 所有安装微处理器的电控柜应当有电源插座，供给编程/维修用 220V 电源；
- 3.3.11 内部容积率：机械布局：大于 30%；PVC 管及线槽：大于 40%；
- 3.3.12 电柜设计时要求考虑防鼠。

3.4 低压电器主要制造技术要求：

- 3.4.1 遵守低压电器制造行业相关规范和要求；
- 3.4.2 电器的外观检查完好，绝缘器件无裂纹；
- 3.4.3 绝缘电阻值符合规范要求；
- 3.4.4 部件动作灵活、可靠，连锁传动装置动作准确可靠；
- 3.4.5 操作时动作灵敏可靠；
- 3.4.6 电磁器件应无异常声响；
- 3.4.7 线圈及接线端子的温度不应超过规定值；
- 3.4.8 触头压力、接触电阻不应超过规定值。

3.5 仪表技术要求：

- 3.5.1 遵守仪表制造相关规范和标准；
- 3.5.2 仪表的型号、规格应符合设计要求及相关规范。

4. 主要安装技术要求：

- 4.1 线路：动力电缆、控制电缆等应按电气制造有关标准进行制造，动力电缆、控制电缆与信号电缆必须分槽布线，防止干扰。控制线采用 10 中留 3 标准，交付使用时预留 20% 备用。涉及需其他厂家提供交换信号时，由投标方事先提出要求，招标方确定最终实施厂家，投标方如签合同后提出要求，均由投标方自行负责安装并提供所需材料；
- 4.2 开关柜安装后其垂直度、柜顶平直度、柜面平整度，应符合有关规定，并按有关安装规范进行施工；

- 4.3 线槽：金属线槽及其附件，表面应经静电喷塑处理，其规格、型号应符合设计要求，并有合格证；线槽底部及盖板设散热孔；线槽内外光滑平整、无棱刺；线槽无扭曲、翘边等变形现象；线槽施工及布线按图纸及有关规定进行；可靠接地；水平或垂直偏差不超过 2%；线槽支架采用标准支架；弯头、过度处必须采用标准件，不得切割、焊接。线槽设计时要求考虑防鼠；
- 4.4 柜（盘）内布线：总体要求横平竖直，整齐美观。各电器、端子，应标明编号、名称、用途及操作位置；线号管用自动线号机制作，标记清楚不脱落；母排安装应符合有关规定，母排表面应光洁平整，无裂纹、折皱、夹杂物及变形和扭曲现象；母排表面应涂绝缘漆；低压开关柜内母线为铜母线；
- 4.5 低压电器：型号、规格符合设计要求；安装牢固、平整，电器接零接地可靠；绝缘电阻值符合要求；动作灵活可靠；触头压力、触头电阻不应超过规定；线圈及接线端子的温度不得超过规定的范围；
- 4.6 行程开关设有调整方便、定位牢固的结构。所有新增电控气缸必须设有独立退回到位磁性开关，同一电磁阀控制的一组气缸的夹紧到位磁性开关数量不低于气缸数量的 50%。如在现场发现磁性开关数量不足，导致不能满足使用要求，投标方应免费予以增补；
- 4.7 所用的仪表及仪器应符合规定的技术要求；
- 4.8 控制线路有必要的单独通断开关，涉及主要功能切换的选择开关必须选用钥匙式（如自动、手动选择开关、车型切换等）；
- 4.9 设计过程中，要注意各输送线之间的联系以及通过 PLC 的连锁关系；
- 4.10 电磁阀及接近开关采用 24V 直流驱动；
- 4.11 所有不带电金属外壳应接地；
- 4.12 系统采用三相五线制型；
- 4.13 PLC 程序要求：
- 4.13.1 程序在自动条件下运行，必须确保设备的安全性，每个工作准确可靠；

- 4.13.2 在自动条件下，所有手动按钮必须失效；
- 4.13.3 程序在手动条件下，考虑到人员误操作，即设备在任何状态下，仅有控制其上一步动作及下一步动作的两个按钮有效，其他按钮均失效；
- 4.13.4 设备在任何状态下，由自动切换到手动或由手动切换到自动，必须保证设备动作无误，程序不出现短时间无法恢复的死机状态；
- 4.15 验收时，投标方提供安装、调试报告；
- 4.16 竣工后，投标方应提供竣工图，施工变更的证明文件。
5. 电气设备主要元器件、组件等型号沿用原俄罗斯 X60 项目品牌，具体品牌型号技术会签时根据俄方提供的现场图片及清单双方共同确定。

除人工焊机、焊钳、人工涂胶机由招标方采购、安装、调试外，CY02C 俄罗斯项目白车身焊装线/夹具所用到的其余约定设备由投标方负责采购、安装、调试。投标方采购时须根据招标方提供的拟选品牌采购，招标方未提供拟选品牌的产品需甲乙双方协商，并经过招标方同意后方可采购。招标方提供的拟选品牌见下表：

序号	名称	型号及规格	生产厂家	备注
1	PLC(及附带模块)		三菱	
2	IP20 I/O		三菱	
3	IP67 I/O		三菱	
4	HMI		三菱	
5	NP/NP 耦合器		三菱	
7	断路器/空开		施耐德	

8	接触器/继电器		施耐德	
9	按钮/指示灯	XB2B	施耐德	
10	光栅		科瑞/劳易测	
11	安全门开关		施耐德(带挂锁型)	
12	激光扫描仪		TURCK /IFM/劳易测	
13	电缆		LAPP	
14	交换机			
15	接插件		ESCHA\TURCK	
16	柜体/控制箱		东安或其他仿威图	
17	柜内空调		威图或佐治或等级别	
18	传感器及光电开关		TURCK\科瑞	
19	变频器			
20	减速机			
21	伺服电机		SEW	
22	阀岛		SMC\FESTO	
23	现场行程开关		OMRON\施耐德	
24	接近开关		TURCK \IFM\科瑞	
25	柱灯		施耐德\派特莱	
26	现场维修开关		施耐德 \天逸	
27	电源滤波器		MURR\TDK 同等级产品	
28	直流电源及变压器		三菱\施耐德\MURR 或同等级产品	

29	插接线及传感器		TURCK（防焊渣型）\科瑞 （防焊渣型）	
30	水气单元		快点\IFM\SMC	
31	比例调节阀		SMC\FESTO	
32	电磁阀		SMC\FESTO	
33	接线端子排		PHOENIX	
34	总线电缆		三菱	
35	缓冲器		ENDINE\KOBAYASHI	
36	焊钳		浙南/小原或同等品牌	
37	焊机		小原或同等品牌	
38	电动葫芦滑触线		VAHLE	
39	笔记本电脑		戴尔	
40	电动葫芦	250KG/500KG	德马格	
41	气动葫芦	250KG/500KG	英格索兰	

所有由投标方采购的元器件必须要有 3C 认证。投标方只能采购全新的元器件，不允许使用改造过或者使用过的元器件。

- 以上列表中的元器件投标方可以提供同等或更高档次产品，投标方所供系统应满足招标方生产使用要求，并对系统的科学性、完整性、合理性负全责。
- 招标方对投标方设计的认可并不代表投标方最终提供的设备完全符合本项目的具体要求，投标方仍然应对所提供设备的质量、可靠性等负全责。
- 若出现因投标方设计选型等原因造成本系统缺陷，投标方应无偿改进并负责全部因此

产生的费用。

- 为了保证车间控制系统的统一性，招标方有权决定最终的元器件品牌型号（在表格中列出的品牌中指定）及控制方案，投标方应尽量无条件接受。
- 电柜—标准组合式；
- 内含过滤装置、排气扇或热交换器、照明；所有安装 11 千瓦以上变频器、伺服器及大功率发热元件的电柜应配置空调）；

6. 保洁

投标方需要提供设备及其设备安装现场的清洁工作，在设备安装和调试过程中需要每日至少进行一次保洁，除此之外，对于招标方项目工程师提出的保洁需求需要在招标方规定的时间内完成保洁工作。对于保洁工具的使用，投标方必须保证不能损伤设备，对于电控柜及与电路相关的设备进行清洁，必须使用干燥洁净的压缩空气进行吹净，使用软毛刷清理，保证柜内无残留杂物。电控系统和电路必须在上电和项目验收前做一次深度清洁，清洁效果需要由招标方项目专业工程师审核通过。在整个项目过程中，投标方将提供设备的防雨防尘包裹遮盖，避免设备受到雨水烟尘的污染损害。

7. 通用技术要求说明

7.1 电压额定值和保护措施

7.1.1 主电源

7.1.1.1 380V±10% 3相 50HZ±2HZ （三相五线，3P+N+PE）

7.1.1.2 控制柜内要有接零线和地线用的接线端子或铜排。用于连接三相五线制的进线电源。

7.1.1.3 总开关必须具有过电流及短路保护功能。

7.1.2 辅助电压

控制回路	AC 220V 50Hz 或 DC 24V
控制设备电源电路	

控制柜内的荧光灯	AC 220V 单相 50Hz
控制柜内的插座	AC 220V (双孔和三孔)
专用控制电路	
交流感应电机	AC 380V 3 相 50Hz
控制电压	AC 220V 50Hz 或 DC 24V
PLC 的输入电压	AC 220V 50Hz
指示灯、电磁阀和行程开关的电压	AC 220V 50Hz 或 DC 24V

7.2 电控系统及元气件必须能够适应工厂电网上的电压波动和脉冲干扰；

7.3 在电压干扰和掉电之后，被中断的程序必须能再次重新执行；

7.4 在电源断电或设备急停时，为了避免设备损坏或人身伤害，不允许设备运动执行元气件有任何运动，同时不得有自动启动情况；

7.5 在电机过载情况下的保护，必须采用过载保护装置，而且要防止它自动再次接通；

7.6 三相电机的电流过载保护器必须分别安装在三相线路上；

7.7 三相电机功率超过 11KW 以上时，采用星-三角降压启动方式；三相电机功率超过 25KW 以上时，采用软启动或变频启动方式；

7.8 互锁保护

7.8.1 存在前后动作逻辑关系的各应用单元间必须具有可靠的互锁关系，前后不能产生误操作，以免产生危险；

7.8.2 无论自动或手动方式各应用单元内部的前后动作顺序也应有互锁。

8. 导线和接线端子

8.1 通用技术要求：

8.1.1 电源电路和控制电路的电线必须符合国家标准；

8.1.2 电缆必须具有足够的长度而且能够使元气件间进行快速准确的信号交换；

8.1.3 需要走外的导线或柔性电缆原则上走线槽，条件确实不允许的情况下走保护软管，不能外露；

8.1.4 所有的元器件必须以便于维护的方式进行连接；

8.1.5 在应用于操作且需要移动的场所，外露的电缆必须是具有适宜的柔韧性而且具有适当的外保护；

8.1.6 导线的颜色标准

主 电 路	控 制 电 路	地 线
交流：R 相：黄色（或黑色）	交流控制：火线：红色	黄绿色
S 相：绿色（或黑色）	零线：黑色	
T 相：红色（或黑色）	直流控制：蓝色（作+/-标记）	
中线：黑色（或白色）		
直流：黑色（作+/-标记）		

8.2 电缆使用标准：

导线的横截面积必须符合国家标准，必须满足设备和电气元件正常稳定运转；

8.3 控制柜内部的导线

8.3.1 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；

8.3.2 在控制柜里使用的行线槽必须具有 20%的额外空间用于备用；

8.3.3 电气元件布置有规律，导线都走行线槽，使柜内整齐不凌乱；

8.4 控制柜外部的电缆

8.4.1 由控制柜到设备各部位的控制电缆必须布置在电缆桥架内；

8.4.2 所有外部电缆必须予以编号，每根电缆的编号是唯一的；

8.4.3 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；

8.4.4 电缆的长度足以能够便于更换元件的方式给以确定；

8.4.5 在电缆桥架内的不可以进行任何导线连接，信号线和强电线必须分隔开布置；

8.4.6 为了便于更换和修理，至少要提供 20%的备用导线；

8.5 接线端子及连接

8.5.1 所有端子的连接不允许焊接连接；

8.5.2 在端子板的出线侧，每个端子接头原则上只可以连接一根导线；

8.5.3 接线端子应编号；

8.6 接地

8.6.1 符合国家和行业相关标准；

8.6.2 电控柜接地应使用铜接地接线片和铜排；

8.6.3 所有的接地线都应当接至主电控柜内部的共用的铜线排上；

8.6.4 轴承和润滑系统不应当作为接地部位；

8.6.5 多根接地线不应当连至一个接线端子，每一个接地线应当有独立的接线端子电缆管道、线槽和桥架不应当作为接地导体；

8.6.6 接地的导体规格大小应当足够大，以便最高过电流能够通过装置；

8.6.7 控制柜门的接地；

8.6.8 每个电缆桥架的接地；

8.7 标记

8.7.1 所有的电气元件必须做出标记符号，且在更换元件时符号不能被覆盖或丢失，标记必须是永久且便于识别的；

8.7.2 所有的电控柜外部的接线、传感器和执行元件等（如接近开关、光电开关、电磁阀、电机等）应用永久标牌标明控制功能及图纸标号，必须能明确标识该元器件的位置（注意不能镶嵌到元器件上），便于维修查找；

8.7.3 接线端子上的标记应与电路图和 PLC 程序注释中的标记相同；

8.8 开关

8.8.1 操作面板上的开关

- ①控制电源通/断（ON/OFF）采用钥匙开关；
- ②各按钮等开关开孔直径尺寸选用Φ 22.5 mm；
- ③在各控制柜上单独设置试验操作面板上各指示灯是否正常的开关；
- ④开关的铭牌字母和文字都必须清晰明显；
- ⑤各控制柜至少预留 3 个的备用按钮，现场非工位操作盒要准备至少 1 个的备用按钮；
- ⑥紧急停止开关要统一布置在操作面板操作区的左下部或右下部；

8.8.2 电源主开关

- ①各控制柜都应设置机械方式操作的电源主开关并且应装有“主开关”的符号标记；
- ②主开关应安装在电控柜的左上部或右上部；
- ③按钮开关的颜色应按如下进行

开 关	颜 色	备 注
手动自动		选择开关
自动启动	绿色	带灯
复位	黄色	
灯测试	白色	
紧急停止	红色	蘑菇型按钮
维修		钥匙开关

8.9 指示元件

8.10 各设备控制柜及现场操作站

8.10.1 各设备控制柜面板需要分别布置至少 3 个备用按钮；

控制内容	备 注

通电/断电	钥匙开关
自动/手动功能转换	旋转开关(车型切换)
正常启动、正常停车	启动前声音示警
紧急停止	蘑菇型自锁按钮
故障复位	按钮开关，以防误操作
报警声音消除	按钮
各种状态指示	指示灯

8.10.2 现场各操作站尽量做到外形尺寸及安装的统一，其控制的主要内容如下：

控制内容	备 注
自动/手动功能转换	转换开关
紧急停止	蘑菇型自锁按钮
操作机构手动操作	手动操作动作应具有互锁性，以防误操作造成设备或安装工件损坏
各种状态指示	指示灯

8.11 控制柜的技术要求

8.11.1 出线方式：控制柜采用底部进出线；

8.11.2 布线方式：

①柜内采用线槽, 柜外采用电缆桥架

②采用仿威图结构控制柜

③喷涂颜色：安装板 镀锌

④门内侧 灰色 RAL7035

⑤门外侧 灰色 RAL7035

⑥防护等级：IP54

8.11.3 招标方电气环境：电源：AC380V/220V±10%，三相五线制，50HZ。其它规格的电源由设备供应商提供。

9. 其它要求

9.1 除非用户同意，所有的控制柜都要有统一的外形尺寸，以便于统一。另外，每个控制柜要有 20%的预留安装空间，以备将来增加元器件之用，控制柜的结构和所有内部连线要符合有关标准的具体要求；

9.2 为了保持柜内温度低于各元器件允许的最高温度，要提供强制的通风；

9.3 风扇电源为 220V，50HZ，风扇要有防护手指免受伤害措施，噪声要满足标准要求；风扇要有可清洗的滤网；操作柜上设置风扇开关；

9.4 当柜体内部产生的热量不能由风扇来调节时，要提供制冷系统；特别是有发热元件（11千瓦以上变频器）的控制柜或操作柜要采用空调冷却方式，空调需考虑排水问题；

9.5 控制柜照明：20W，安装于柜顶；

9.6 维修插座：220VAC 10A（双孔和三孔）；

9.7 电控柜标识：在各设备控制柜门上部显眼位置，用透明亚克力标注电控柜名称；

9.8 低压电器元件布置：从上部往下依次为断路器、接触器、热继电器、接线端子；大于 2.5mm²的电缆直接安装于元件上；

9.9 操作与信号元件：安装于电控柜门上，根据功能组布置；

9.10 按钮和灯的开孔直径：φ 22.5mm；

9.11 元器件标号：柜内：电线上有塑料线号，线号须永久性且不易脱落，采用烙印；元器件根据原理图进行标号；门上器件及指示灯根据其功能采用透明亚克力标牌标注，字体为刻印，标牌尺寸按控制柜实际大小尺寸而定，中文标注（注：要求标牌注释为简体中文），内容与原理图相符，标牌底色为白色，字体为黑色；就地装置或接线箱用铆钉固定。

10. 安全

不仅要遵守中国国家安全标准的通用条款，而且也要执行如下原则：

10.1 在操作处于危险环境的地方，对所有的手动或点动功能使用两手控制；

10.2 在电源断电或设备急停时，为了避免设备损坏或人身伤害，不允许设备有任何运动；

10.3 电控柜面板和各操作站面板都必须设置急停按钮，在操作工位上均匀地分布一定数量的急停按钮，操作站应安装在容易操作的位置；

10.4 外部检测信号和手动操作按钮的设置数量应能确保设备具有完善的保护和自诊断功能，确保设备操作方便及运行可靠。不可以为了降低造价而减少必要的检测信号。

11. 设计、制造、安装有关规范(如国家标准有更新，按最新版本执行)：

GB50062-92 《继电器保护与自动设备的设计规范》

GB50052-95 《电源与配电系统设计规范》

GB50054-95 《低压配电设计规范》

GB50055-93 《一般设备配电设计规范》

GB50217-94 《动力电缆设计规范》

GB14050-93 《接地类型与系统的安全与技术规定》

JG/T16-92 《一般建筑物内电气系统设计规范》

GBJ65-83 《工业与一般电气设备接地的设计规范》

GB50057-94 《建筑物防雷设计规范》

Document No. 1-93 《应急照明的设计指南》安装、施工和试验与试运行

GB50254-96 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》

GB50256-96 《起重设备电气系统的安装与试运行规范》

GB50258-96 《1 千伏及以下配电设备安装与试运行规范》

GB50259-96 《照明系统安装与试运行规范》

GB50168-2006 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》

GB50169-2006 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》

GB50170-96 《电气转动电动机安装与试运行规范》

GB4943-2001 信息技术设备的安全

GB16796-1997 安全防范报警设备安全要求和试验方法

GB17859-1999 计算机信息系统安全保护等级划分准则

GA/T367-2001 视频安防监控系统技术要求

GA/T379-2002 报警传输系统串行数据接口的信息格式和协议

GA/T388-2002 计算机信息系统安全等级保护操作系统技术要求

GA/T388-2002B 计算机信息系统安全等级保护管理要求

GA/T390-2002 计算机信息系统安全等级保护通用技术要求

YD/T 1171-2001 IP 网络技术要求--网络性能参数

《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》（GBJ149—90）

《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB50171—92）

《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB50257—96）

《电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范》（GB50259—96）

《电气装置安装工程质量检验、评定标准》

12. 总则

投标方在电气设计过程中如涉及《电气控制通用总则》内容均参照上述“设计、制造、安装有关规范”要求实施。投标方对技术协议内容承担设计责任，投标方有义务对协议内容进行核对。若设计问题导致系统缺陷，投标方无条件免费进行整改。当协议内容互相矛盾时，以要求严格的为准。

13. 其他事项

13.1 项目管理

13.1.1 投标方需成立项目管理组，指定项目经理，管理项目进度以及与招标方进行日常事务的联络；

13.1.2 投标方在签约后半月之内，应向招标方提供项目设计制造计划节点进度表，并同时提供公用动力，土建钢构等需求图纸，供招标方参与管理；

13.1.3 招标方将指派人员全程参与、跟踪项目工作，确保电气系统设计制造的质量及每一大节点的进度：包括设计图纸会签、机加过程、装配调试过程、样件确认、出厂验收等；

13.1.4 投标方每半个月按时以书面形式向招标方提交项目进展情况、存在问题的报告；并按时召开有招标方参与的项目推进会议并做好会议纪要；

13.1.5 项目改造时间分两阶段进行 第一阶段 电控柜体及箱体进厂安装调试，传感器的安装接线，先实现新系统下的 X60 的恢复生产 第二阶段 CY02C 俄罗斯 合装及侧围线的进厂及安装调试；

13.1.6 产品在现场调试完成后终验收前，投标方需按招标方要求陪产。

13.2 保密约定

13.2.1 投标方要保密处理招标方提供的文件、材料数据和信息等所有相关资料，未经招标方允许，不能将以上资料向第三方公开。否则，招标方将按照相关法律法规处理，投标方将作出相应赔偿；

13.2.2 招标方要保密处理投标方提供的技术标准、资料等，未经投标方允许，不能将以上资料向第三方公开；

13.2.3 CY02C 俄罗斯项目白车身焊装线/夹具的知识产权属于招标方，在合同执行过程中及执行完毕之后，投标方不得以知识产权为由，向招标方索要费用；

13.2.4 投标方提供给招标方的 CY02C 俄罗斯项目白车身焊装线/夹具，不得侵犯第三方知识产权。如有知识产权纠纷，投标方应承担全部责任。

14. 电气项目执行要求

14.1 电气项目要求在签订合同后七个工作日内日召开电气项目启动会。

参加人员：招标方项目工程师及部门内相关人员，投标方项目经理及本项目电气主管工程师。

14.2 项目启动会需确定以下内容：

14.2.1 投标方本项目电气组织机构及人员。

14.2.2 甲、乙根据双方项目总计划按照招标方提供范本制定详细的电气施工计划。

14.2.3 关于本项目的其他相关事项。

14.3 项目跟踪执行

14.3.1 招标方电气工程师有权利了解项目进度、以及当前项目状态。并对项目执行情况提出合理化建议，投标方对招标方要求必须给与书面回应。

14.3.2 招标方有权监督项目的状况，投标方根据招标方要求必须按期提供项目的形象进度。如不能及时提供需出具书面说明投标方项目经理签字加盖公司印章。

14.3.3 投标方制图、程序编制、画面制作必须依据招标方提出的标准制作，投标方可以提出建议，但必须经过招标方同意后出具书面文件方可执行。

14.3.4 元器件采购前投标方必须将清单交与招标方确认型号、品牌。元器件采购过程中招标方有权监督采购进度，投标方出具采购形象进度，供招标方监督确认。

14.3.5 按照计划，在程序与画面制作完成后投标方提供给招标方进行评审，对招标方提出问题签字确认并进行定期更改。

14.3.6 项目安装调试阶段必须遵守招标方的相关制度规则执行，在施工日常管理以及安全卫生等不涉及技术及设备方面现场施工人员必须服从招标方电气工程师的管理。

14.3.7 在项目安装调试过程中涉及到技术及设备方面的问题，双方必须经过各自的项目主管负责人的沟通签字确认后执行，双方应当在最短的时间内解决问题，不得以任何原因推诿扯皮。

14.3.8 对于本项目的执行，双方应当本着项目为第一位的前提下和谐完成工作，在施工进度无法满足的情况下，投标方必须无条件的增加施工人员或进行加班，保证项目进度。

15. 资料会签

15.1 投标方在合同签订后 7 日内提供设计、会签、制作、安装、调试、检验、验收的《整体工作进度表》，招标方会签。

15.2 设计资料会签（合同签订生效后 20 日内进行）。

15.3 所有会签工作根据《整体工作进度表》按计划进行。

15.4 设计图纸、设计方案、安装位置图需经招标方会签后才能实施。

15.5 会签地点：招标方工厂。

15.6 招标方对设计资料的会签不代表招标方对设计和制造中出现的问题承担责任。

15.7 投标方必须在合同签订生效后 20 日内进行图纸会签，总图图纸会签后 7 日内提供土建、水电气等设计资料，水电气二次管网与一次管网的接口位置、数量、阀门及型号资料在工艺布置图确定后 10 日内，水气管网及动力电源的布置图，所提供的图纸与招标方公共动力接口、焊装线等接口位置必须正确，招标方会签。投标方若发生设计变更，必须在 2 天内及时通知招标方，以便招标方做相应的设计更改，否则引起的相关费用由投标方全部承担。

16. 资料及培训

16.1 需要投标方提供资料

本项目中的 PLC 编程软件版本为博途软件, 电气图纸设计软件版本要求:EPLAN Electric P9。

16.1.1 最终竣工图（含电气原理图、接线图、PLC 地址表等）。

16.1.2 PLC 程序、HMI 程序（提供 PLC 中所有设定 I/O 地址所代表的意义清单，梯形图上必须清楚标明各元件的确切含义）。

16.1.3 线体操作说明书、维护保养手册、作业指导书。

16.1.4 所有外购设备随机资料（使用说明书、维护保养手册）。

16.1.5 投标方随设备提供与控制系统相关软件及编程电缆，包括变频器（伺服控制器）配置软件及编程电缆，PLC、HMI 编程软件及编程电缆。

16.2 资料要求

16.2.1 在会签图纸之前，投标方提前一周将需要会签的电子文档资料提供给招标方。

16.2.2 预验收之前，投标方提前一周提供电子版电气原理图；PLC 程序和 HMI 程序。

16.2.3 在终验收之前，投标方必须根据现场整改情况进行以上文件的修改，同时提交以上资料的最终电子文档和书面文档，电子文档不得压缩后刻录。设备全套电气资料 4 套（电气线路图、接线图、系统结构图、操作和维护手册）；

16.3 培训

16.3.1 PLC 培训：由投标方负责对招标方的操作人员、维护人员进行培训，在招标方工厂内终验收前进行。培训内容包括：PLC 的基本知识、使用与维护技巧；网络通讯培训课程；线体 PLC 程序结构讲解；变频设备参数配置及操作方法；数据区的分配及 I/O 点的分配；通讯模块参数的设定及使用。

16.3.2 线体操作及故障应急处理培训

具体培训内容及要求如下：

序号	培训项目	培训教材	人数	天数	培训地点	时间要求
1	电控系统使用培训	投标方提供 培训教材	3	30	俄罗斯 KD 工厂	在调试期间
2	电控系统紧急情况处理培训	投标方提供 培训教材	3	30	俄罗斯 KD 工厂	在调试期间

培训需达到参加培训人员可独立操作设备，车间维护人员能够独立处理故障。

17. 售后服务及质保

17.1 终验收后不需陪产，但是如现场出现故障，投标方应 24 小时内给出响应。

17.2 本项目在质保期内出现故障，投标方接招标方通知后以最快的速度（4 小时）给出解决方案，如需到俄罗斯 KD 工厂现场进行维修，不得推诿。

17.3 投标方产品的排故维修应在招标方规定的时间内完成，排故维修所耗用的时间应从质量保证期中扣除，即质保期相应顺延。

17.4 本项目非标件及附属品的质保期为 1 年，在质保期内出现投标方因素造成的质量问题由投标方负责免费维修或更换。

17.5 投标方应在预验收前按照合同要求提供具体备件清单。

18. 关于设计变更

- 18.1 投标方在加工制造前需经招标方书面确认技术方案。
 - 18.2 若产品发生设计变更，投标方应根据招标方提供的新资料作相应设计变更。
 - 18.3 投标方应对招标方每次提供的资料接收情况作书面回复（含传真形式），并对更改进行分析，及时将设计变更请求的建议及方案提交招标方（含 E-mail 及传真形式）。
 - 18.4 现场安装调试期间的加工变更由投标方负责进行整改，费用（材料费，人工费，空运费，报关费等）由投标方负责。
 - 18.5 投标方未经招标方人员确认，进行加工制造所造成的损失，招标方不支付任何费用。
19. 如本协议有关于机械方面的约定，与机械技术协议冲突的，以机械技术协议为准。