

郑煤机集团结构件示范工厂

180° 翻转手工焊接工作站技术要求


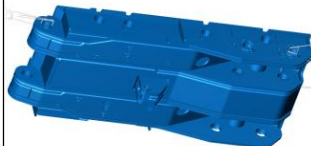
文件编号：zmjsyjs23006

一、基本信息

1、产品信息

(1) 本工作站主要用于液压支架顶梁、掩护梁的手工焊接及部分零件拼装工序。液压支架均为定制化产品，小批量，多批次。顶梁、掩护梁均为多箱体结构，焊缝复杂，焊接量大，其中各焊接及拼装部件的尺寸、重量如下表 1 所示（需满足最大工件的进站且不低于 20 吨的负载需求）。

表 1 各焊接部件的尺寸、重量表

序号	零件信息	尺寸规格范围/mm（最小～最大）						单重范围/kg		零件附图（或二维典型图）
	名称	长		宽		高				
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
1	顶梁	4100	5450	1388	2180	415	1130	3008	19105	
2	掩护梁	1760	5502	1388	2180	437	904	1590	15534	

备注：零件预热 150℃、部件焊接变形量 20mm，工件整体加工后有部分零件需拼装，具体零件尺寸情况见 **表 2**。

2、工作环境

(1) 电源： 三相交流电 $380V \pm 10\%$

单相交流电 $220V \pm 10\%$

(2) 气源： 管道氧气: $1.1-1.2\text{MPa}$

氧气纯度 99.9%

燃气采用市政天然气

压缩空气压力: $0.6-0.8\text{MPa}$

焊接保护气: $18-20\text{L/min}$;

(3) 工作环境: 温度: $-10^{\circ}\text{C}-50^{\circ}\text{C}$, (局部温度 80°C)

相对湿度 90%以下

(4) 现场有切割灰尘、弧光、阳光等 (具体方案商实地调研)

3、生产需求

(1) 顶梁

顶梁焊接及小件拼装工序: 顶梁三次焊缝焊接及小件拼装。背后焊缝要求变位为平角焊缝焊接; 顶梁焊缝及拼装小件如下图所示:

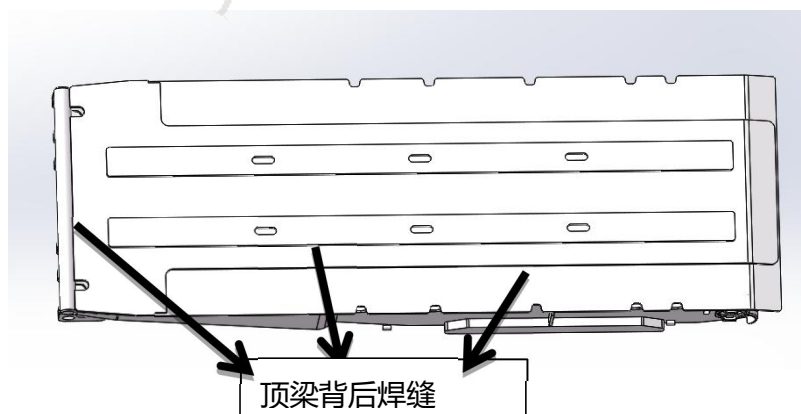


图 1 顶梁背后焊接焊缝

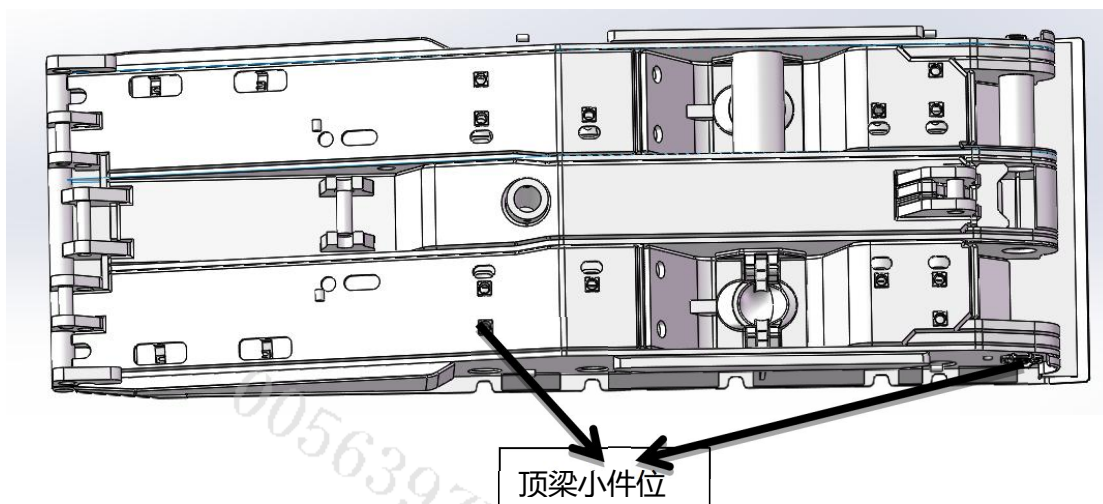


图 2 顶梁小件位置示意图

(2) 掩护梁

掩护梁焊接及小件拼装工序：掩护梁小件拼装、焊接。焊缝要求变位为平角焊缝焊接；掩护梁焊缝及拼装小件如下图所示：

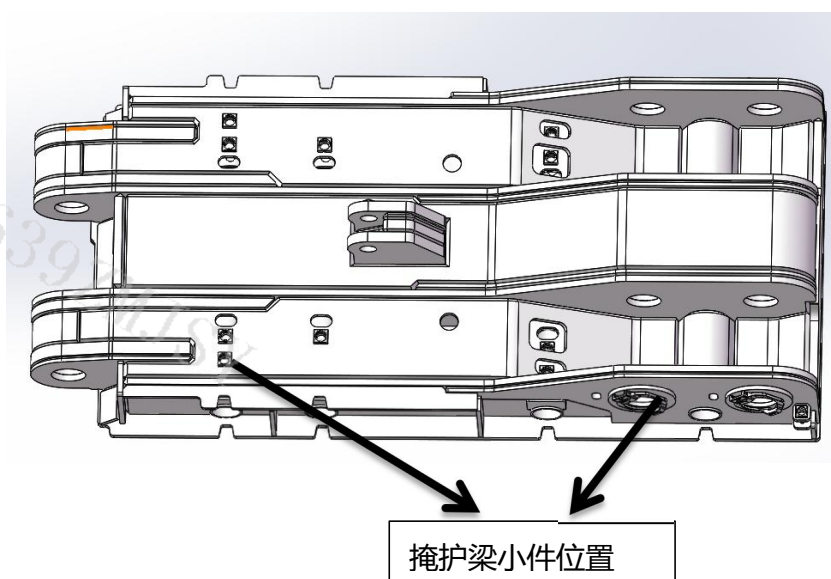


图 3 掩护梁小件拼装、焊接

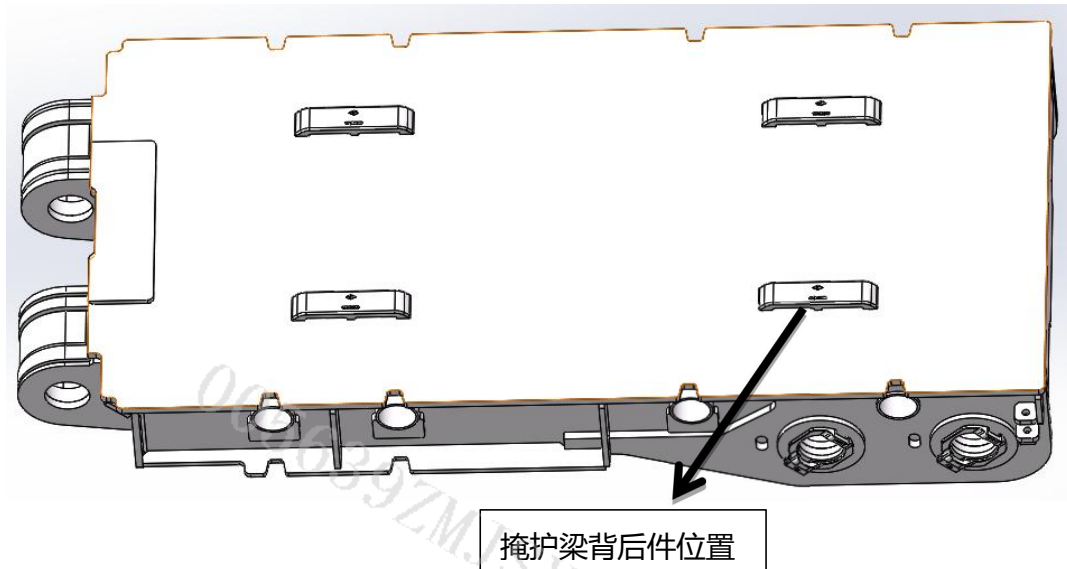


图 4 掩护梁背后件示意图

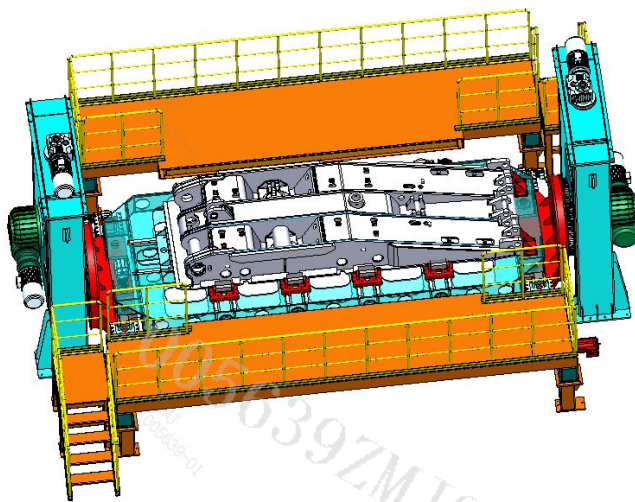
二、工作站技术要求

1、手工焊接区域布局图



工作站占地面积不超过 14 米 X6.5 米，站内设备：焊接变位机 1 台、人工可移动焊接梯 4 套、焊丝更换小车 4 台、支撑收集小车 2 台、起吊设备 1 台。工作站用自动行车上下料。手工焊接使用桶装焊丝。

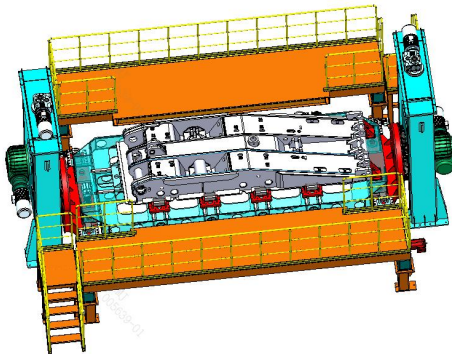
工作站示意图如下：



2 变位机

2.1、变位机示意图如下表 2 所示

表 2 变位机示意图

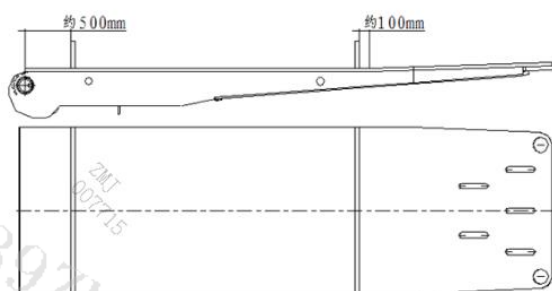
部件	工作站数量	工作站结构形式示意图
1 手工区翻转 变位机	3	 <p>1、工作平台可翻转$\pm 180^\circ$ 2、工作台根据工件尺寸及焊缝特性进行设计制造 3、需满足自工行车上下料条件 4、满足顶梁、掩护梁焊缝焊接及小件拼装需求</p>
<p>要求：1、上述工作站形式及设计方案为招标方专利，不能透露给第三方；</p> <p>2、招标方提供所有的技术资料（文档、图纸及图片等）均要保密，不能透露给</p>		

第三方。

2.2、变位机系统稳定性

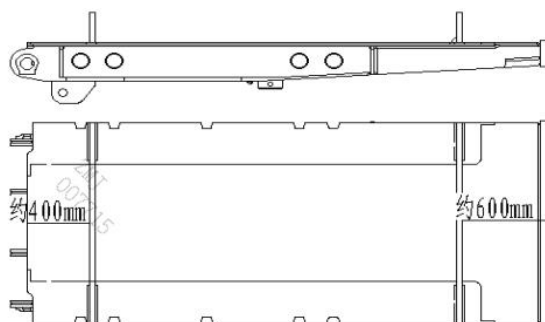
(1) 变位机结构件采用高强度钢焊接，要求整体刚度、稳定性好，设计进行有限元受力分析、变形量的验证。焊后整体热时效消应力处理，关键铰接处采用可靠结构。变位机翻转部分具备升降功能，满足自动行车上下料要求。考虑采用天车上下部件情况，对变位机会有冲击，变位机有足够的刚度。变位机卡具具备可靠的加紧安全性能。变位机定位卡具结构满足不同结构工件焊接变形量和工件背板结构等情况；背板结构形式如下图：

顶板压弯的顶梁



背板尺寸：（25 或 30）*（200-250）*顶板宽度-（60~100）

带框板的顶梁



背板尺寸：（25 或 30）*（200-250）*顶板宽度-（60~100）

(2) 提供地槽施工图，地槽上面需封闭，线槽内需强弱电分开。外部接线均需增加防护，需开地槽进行走管、线的部分，提供基建施工图等相应文件；

(3) 上述变位机工作位置具备机械限位，配备遥控器；变位机根据功能及工件结构配置相应工装夹具。手动焊接变位机变位机配备自动夹具。

2.3、变位机功能要求

(1) 手工区翻转变位机：工作平台可翻转 $\pm 180^\circ$ ，需加支撑保证安全，翻转角度误差 $< 3^\circ$ ，且可机械锁死。

(2) 工作台根据顶梁、掩护梁工件尺寸及焊缝特性进行设计制造，工件上下料为自动行车，工作台具备升降功能。工作台配备可移动人工施工操作梯；

(3) 变位机均具备自动及手动控制功能。变位机要求安全、可靠，能实现行车运输工件与变位机的自动对接、装卡。要求提供焊接变位机的三维模型图；

(4) 焊接变位机要有基本配置、型号

(5) 变位机可与车间内系统、自动行车系统等进行信号交互

(7) 变位机升降、翻转均需设置安全连锁

(8) 变位机所有滑道、丝杠等均需设置安全保护

(9) 变位机平台需设置人员占位，人员占位需保证人员及设备安全

2.4、其他要求

(1) 设备与工件接触面应考虑采用高强度耐磨材质，硬度不小于 HRC50，防止反复使用对设备造成不可逆的磨损；设备与工件接触面应考虑采用耐热材质，防止工件过热造成损坏；

(2) 焊接地线需要连接到手工焊接变位机上，应考虑变位机本体上部分配件及密封等采用绝缘方式，避免长时间过电流发生腐蚀、变形等，造成设备损坏；

(3) 人工作业梯采用可移动、可升降设备，方便人工更换位置焊接；

(4) 考虑行车上下料对变位机的冲击，变位机要求足够的刚性；在翻转到位后需要有机限位保护安全；自动夹紧模式，人工确认时要有明确的确认内容并可执行。

2.5、安全保障

变位机要有安全方面考虑，并满足集成后的安全机制。变位机不工作或在特定位置时，需配置机械限位，确保操作工人、变位机整套装置、工件的安全。

2.6、工作站方案及建设实施需满足但不限于以下的相关安全标准

《中华人民共和国安全生产法》

《工业机器人 安全实施规范》GB/T 20867-2007

《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083-1999

《焊接与切割安全》GB9448-1999

《低压配电设计规范》GB 50054-2011

《用电安全导则》GB/T13869-2008

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2015

《机械工业职业安全卫生设计规范》JB18-2000

2.7、质量要求

外观质量要求焊缝尺寸达到图纸要求，焊接过程连续，无焊接缺陷，达到用户产品制造标准（可参照 ISO 5817:2003 焊接——钢、镍、钛及其合金的熔化焊接头——欠缺质量分级 C 级）。焊缝不允许出现裂纹、气孔、夹渣、咬边、弧坑、未熔合等缺陷。

2.8、液压关键件选配（电动不考虑此项）

液压泵：德国力士乐 (REXROTH)。

液压胶管：美国 PARKER 或德国盖茨。

比例阀：德国 HAWE 或 REXROTH。

液压油缸：江苏恒立。

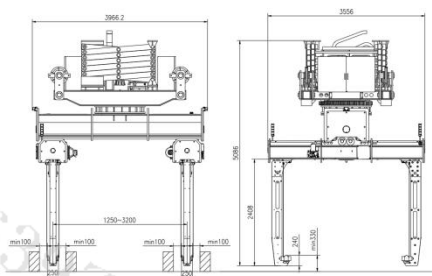
其它要求

- (1) 配件保障：提供变位机配件明细、生产厂家、价格及配件的保障计划。
- (2) 精密件防护：对焊机精密件进行必要的防护措施（厂商实地调研郑煤机工况环境）。

2.9、自动行车夹钳信息

手工焊接变位机与自动行车夹钳宽度方向间隙单边 $\geq 100\text{mm}$ ，底面间隙 $\geq 330\text{mm}$ （见下图示意）。


自动行车抓手最大开度 3200mm，最小开度 1250mm。可在此范围内调整。



2.10 1、人员未全部离开工作站无法呼叫自动行车（站内有摄像头确认全部人员离开） 2、人员未全部离开工作站，变位机不得翻转（站内有摄像头确认全部人员离开） 3、要求人工登高梯不使用时有固定放置位且配备到位信号，人工登高梯未放置到指定安全位置无法呼叫自动行车且变位机不得翻转。 4、要求焊接摇臂不使用时有固定放置位且配备到位信号，摇臂未放置到指定安全位置无法呼叫自动行车且变位机不得翻转；要求人工登高梯不使用时有固定放置位且配备到位信号，人工登高梯未放置到指定安全位置无法呼叫自动行车且变位机不得翻转。 5. 变位机在上下料点位置并保证一切安全的情况下，满足行车抓放条件下，呼叫自动行车准入和上下料请求，自动行车来抓件的过程中，锁定变位机，禁止站内变位机，房顶，安全门等所有动作（如果在此过程中变位机抓放件条件不满足，禁止行车准入，取消上下料请求），行车抓放件过程中，保证变位机与行车抓手不干涉。

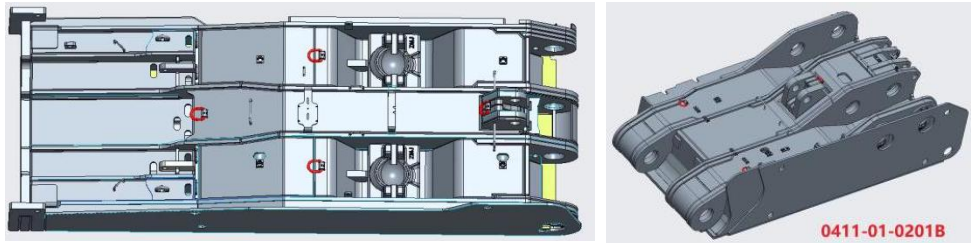
2.11 站内搬运设备适应零件尺寸及重量，站内搬运设备 2 台

序号	零件	尺寸规格范围/mm（最小～最	单重范围	零件附图（或二维典型图）
----	----	----------------	------	--------------

	信息	大)			/kg	
	名称	长	宽	高		
1	导向板	420	100	60	16.6	
2	贴板	1150-150	650	20-16	106.5-10.9	矩形板

2.12 部分工件为不对称结构

顶梁、掩护梁单侧板结构，两侧宽度不一致。



3、工作站除尘技术要求

3.1 除尘系统风量分配设计计算和主要技术参数：

焊接烟尘室内排放，除尘效果满足除尘器出风口排放浓度达到 $\leq 1.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，捕集率 $\geq 95\%$ 。

3.2. 除尘系统主要性能特点：

除尘与焊接设备实现联动焊接之前提前 120 秒启动，焊接完成后，延时 120 秒关闭，房顶和除尘器联动，房顶关闭到位，才能启动或关闭除尘器。

3.2、除尘房方案技术描述：

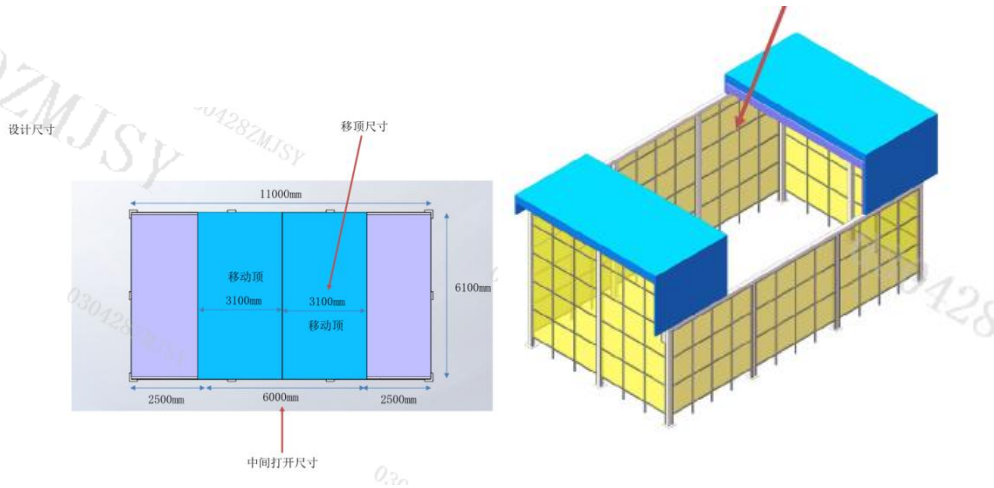
整个焊接区域使用封闭式独立焊接房，配合顶部或侧面吸风，气流组织合理高效，收集后的烟尘经除尘器集中过滤后的空气室内循环。

焊接房形式采用封闭式，整体为框架式，焊接房房顶为吸尘式顶，房墙体淡黄色采用亚克力，防止焊接射线穿透至室外板外形美观，焊接烟尘由分布在房顶的吸风口捕捉，风量满足在房顶打开时不发生烟尘外溢且不得影响正常焊接。

焊接房内设置安装多组 LED 照明，保证照度不低于 300Lux，具体布局根据最终设计确定；

房内设置视频摄像机 2 组，具备红外摄像功能和录像设备，图像存储时间不小于 30 天，摄像机布置全方位记录焊接房间内生产运行过程，所有摄像机信息通过网络方式传输至需方监控中心。能够和 PLC 实现通讯，传递站内是否有人存在信号。

焊接房房顶为可单向或双向打开式，打开时满足工件进出，顶部门开启关闭过程不大于 1 分钟，且速度可调。人员门与行车、变位机具备互锁功能。房顶若和其它房间有干涉，需和其它站内房顶进行信息交互，确定方向，临近两个有干涉房顶，一个房顶能开的条件是另一个必须关到位，禁止出现交叉房顶存在。



三、设备的油漆颜色

3.1、焊接变位机、小车、人工梯等固定构件主机颜色：按买方要求确定；

3.2、其它可移动、翻转、夹具部分及安全防护装置：按买方要求确定；

四、数据采集

1、控制系统

(1) 控制系统采用西门子控制系统 S7-1200PLC，支持 PROFINET 通讯协议；
采用 PN-PN COUPLER 与信息化系统 PLC 通讯；

(2) 变位机系统采用绝对值系统，设置**软硬**限位，开机无需回原点操作；

(3) 变位机系统能控制变位机的全部执行动作，具备手动和自动等操作模式；

(4) 变位机系统能响应上位系统的控制信号，包括不限于目标位置、目标速度、故障复位、暂停复位、再启动等信号；

(5) 数据采集内的所有信号都能通过 profinet 总线通讯，变位机系统集成商提供数据变量字典和控制信号说明，如现场有其他技术要求，在明显未增加硬件成本的情况下，需要根据设备功能提供信息交互专用数据块，及设备关键信息 IO 表；

(6) 具备良好的过载保护和低故障率；

(7) 设备商至少预留 16DI 和 16DQ 的 IO 点，便于交互使用；

(8) 电气元件指定施耐德产品；

(9) 设有独立的电气柜，带图纸盒，电脑托架，柜门钥匙锁等附属选件，空调带蒸发器。

(10) 西门子 HMI 触摸屏、控制柜上的按钮、指示灯、仪表等采用文字标注其功能，字迹清晰、永久不易脱落；

(11) 数据信息表如下表 3 所示。

表 3 数据信息表

序号	数据描述	数据类型	备注
1	变位机运行状态	BOOL	PLC 间 PROFINET 通讯
2	变位机故障报警	INT	PLC 间 PROFINET 通讯

3	变位机到位信号	BOOL	PLC 间 PROFINET 通讯
4	物料请求信号	BOOL	PLC 间 PROFINET 通讯 在检测到工位缺料，设备处于初始状态后发出信号
5	工件焊接结束	BOOL	PLC 间 PROFINET 通讯
6	电流设定值	REAL	PLC 间 PROFINET 通讯
7	电压设定值	REAL	PLC 间 PROFINET 通讯
8	电流实时值	REAL	PLC 间 PROFINET 通讯
9	电压实时值	REAL	PLC 间 PROFINET 通讯
10	焊丝类型	INT	PLC 间 PROFINET 通讯
11	焊接速度	REAL	PLC 间 PROFINET 通讯
12	送丝速度及每班焊丝用量	REAL	PLC 间 PROFINET 通讯
13	电耗	REAL	PLC 间 PROFINET 通讯
14	电流超限报警	INT	PLC 间 PROFINET 通讯
15	焊机故障报警	INT	PLC 间 PROFINET 通讯
16	故障报警	INT	焊机与机器人通讯，详细报警信息，包含报警编号、报警发生区域、报警地址（PLC 地址）、报警描述。

备注：不限于以上数据，所有非专利或产权数据理论上均可提供。

表 4 安全联锁表

序号	数据描述	数据类型	备注
1	变位机发给行车允许行车进入信号	BOOL	变位机=>自动行车 0 禁止 1 允许 变位机侧预留过继电器的无源干结点 待除尘房打开到位、变位机、焊机避障到位、安全门关闭到位、站内检测无人后，向行车给出准入信号，行车进入后可锁定除尘房打开到位、变位机、安全门。
2	行车发给变位机的允许变位机站动作信号	BOOL	自动行车=>变位机 0 禁止 1 允许 变位机侧预留过继电器的无源干结点 待行车离开工作站，解除对变位机的锁定后，变位机可进行生产动作。
3	变位机上占位信号	BOOL	变位机=>自动行车 0 无料 1 有料 变位机侧预留过继电器的无源干结点

五、其他信息

1、根据零件结构形式、尺寸需制定工作站详细方案（参数、功能、配置、结构、尺寸等）；

2、方案中需提供产能、节拍等数据，并提供结构图；

3、提供电子版的标书，技术协议签订后 10 天内提供地基图及设备的结构图、液压泵站及液压系统管路图、二维图纸、三维数模、设备产出计划（以上文件均需盖章并提供电子版）；

4、投标方主配电柜至招标方设备电缆由投标方提供；

5、除尘

A 配件保障：提供所有除尘设备更换易损件明细、生产厂家、价格及配件的保障计划。

B 技术培训：根据设备使用说明，对现场操作员工进行操作培训。

C 附件（1）图纸和资料明细

(2) 各个单机除尘设备电路图

(3) 除尘系统结构图及电路图

(4) 所有除尘设备和系统操作说明书

(5) 设备三维模型电子图

6、提供业绩和相似应用案例；

7、提供相应产品质保期；

8、投标时提供进度计划表、ITP 检验过程、FAT 检验标准、终验收大纲、维保标准。

9、招标网址：www.zmjbid.com。