
时代中厚板机器人焊接系统



北京时代科技股份有限公司

目 录

目 录.....	1
1 工件信息及项目需求.....	2
2 设计制造原则及标准.....	2
3 设备配置及布置.....	3
3.1 配置表	3
3.2 布局图	4
3.3 设备说明	6
3.3.1 MA1400 机器人本体.....	6
3.3.2 机器人系统控制柜 DX100 和示教编程器	8
3.3.3 L 型变位机.....	9
3.3.4 焊接系统.....	9
3.3.5 夹具系统.....	11
3.3.6 寻位和弧压焊缝跟踪.....	12
4 操作工艺说明.....	12
5 设备使用需求.....	13
6 培训和服务.....	13

1 工件信息及项目需求

根据提供的详细图纸，做出与具体结构件相对应的设备和部件。

本套方案仅以一种工件作为方案说明的试件。具体到各个型号类似工件，在技术协议和图纸审核会签中另有说明。工件外形如下图所示：



以后章节的技术设计以试件模型为主。

工件说明：

构件长度：810X784X254

散件材料：结构钢材，Q345 Q235

构件加工：先点固，后满焊。所有焊缝的焊接满足国家相应标准。

2 设计制造原则及标准

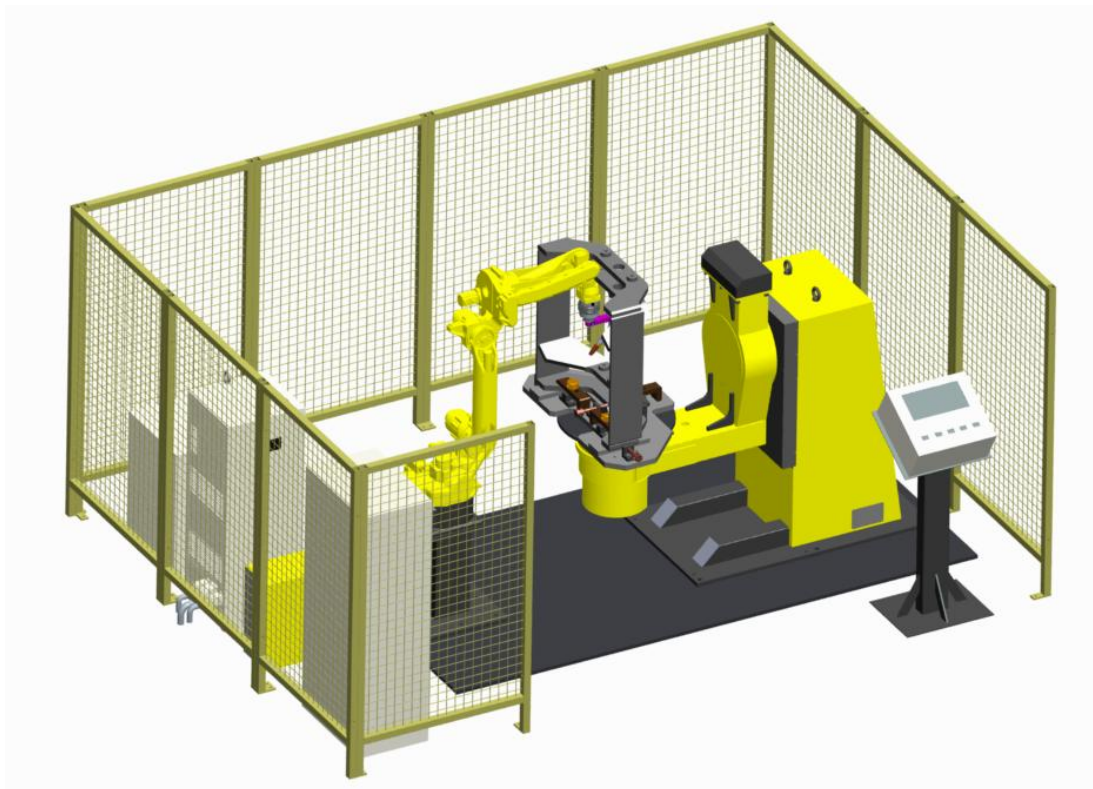
本套设备设计和制造遵循国家焊接行业执行标准、国家制造行业执行标准、国家电气及配电行业执行标准。同时参考机器人行业内部的通用做法和规定，从客户利益出发，以高效产出，安全可靠，降低投入为准则，来选择和设计整个系统。

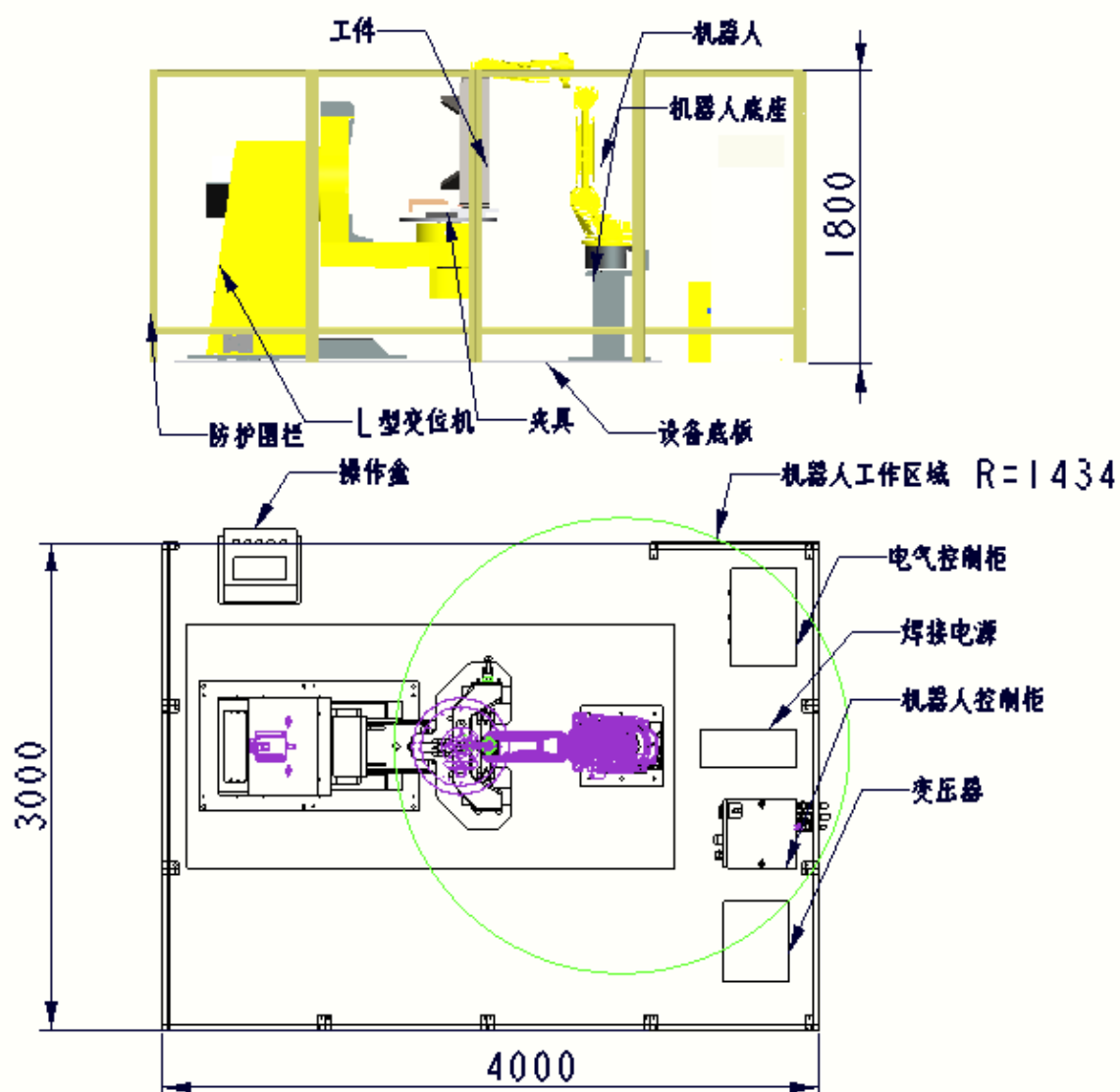
3 设备配置及布置

3.1 配置表

序号	部件	设备名称	型号规格	品牌	数量
1	机器人系统	机器人本体	MA1400		1
		机器人控制柜	DX100		1
		寻位和弧压跟踪			1
2	焊接系统	焊接电源	A160-500	北京时代	1
		送丝机构	专用	北京时代	1
		机用焊枪	ABIROB A500（气冷）	宾采尔	1
		清枪机构		宾采尔	1
3	焊接夹具	天津柳工中梁架焊接夹具		北京时代	1
4	变位机	L 型双轴变位机	水平轴协调控制	北京时代	1
5	电气	电源柜		北京时代	1
		操作盒	主操作盒 配触摸屏	北京时代	1
		PLC 电控和伺服控制		安川电机	1
6	外围设备	机器人底座		北京时代	1
		设备底板			1
		铁丝网			1

3.2 布局图



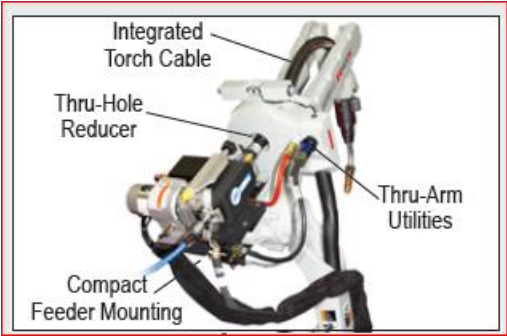


3.3 设备说明

3.3.1 MA1400 机器人本体

MA1400 机器人本体是专门为焊接工业设计的机器人。除了具有和其他机器人共有的基本功能之外，该机器人本体采用内置电缆式设计，送丝电缆，保护气体管线，冷却管线都集成在机器人内部，这样可以有效的避免干涉，提高机器人的可达性能。

机器人的腕部法兰也是中空设计，配合内置式焊枪，外观简约利落，可以深入狭窄的腔体内部进行焊接，而不需要特殊的加长焊枪。机器人驱动电机采用Σ V 控制电机，使用最新一代优化算法，机器人灵活性能更好。



内置式集成设计



深入狭窄腔体内部焊接

基本运行参数表

关节类型		垂直多关节 手臂式
关节数		6
负载		3KG
垂直可达性		2511mm
水平可达性		1434mm
重复定位精度		0.08mm
关节运动范围	S 轴	-170° / +170°
	L 轴	-90° / 155
	U 轴	-175° / +190°
	R 轴	-150° / +150°

3.3.2 机器人系统控制柜 DX100 和示教编程器



参数表格

继承了通用工业设备的性能特点，具有内部 PLC，多通				
本体类型	控制柜	口，多存储介质。程序编制，备份和存储功能齐备。		
ES165D	DX100	425mm×1200mm ×450mm	100kg	IP54
MH50	LARGE MODEL			
MA1400	SMALL MODEL			
示教编程器				
USB 插槽	CF 卡插槽	尺寸	重量	防护等级
1	1	169×314.5×50mm	0.99	IP65
软件配置				
可控机器人数	8 台		可控轴数量	72 轴
机器人程序嵌套级数	16 级		系统程序嵌套级数	4 级
协调群组控制功能	32 组以上		单一程序容量	200000 步
梯形图容量	200000 步		最大 IO 点数	2048 点
程序名长度	32 位		用户界面定制	允许

DX100 控制柜是 MOTOMAN 机器人新一代控制，针对新型高性能伺服电机和高速运算做了重要的改进。支持多达 72 轴的协调控制，优化了运算插补算法，支持小半径圆周路径插补。

控制柜的外形更小，更省空间，大部分操作按钮都集中在 PP 示教盒上面。

集中了碰撞检测传感器和干涉区检测功能，对于机器人操作的安全性能提高了很大一部分。

集成了 MOTOMAN 机器人几十年的焊接精华，按照工业焊接作业的最佳性能设计，省时省电省空间。

继承了通用工业设备的性能特点，具有内部 PLC，多通讯接口，多存储介质。程序编制，备份和存储功能齐备。



机器人示教编程器如右图所示，它是机器人人机互动的主要界面，集成了通用工业控制按键和按钮，同时按照人机工程学最优化原则配置各类操作按钮并控制编制输入格式。除了密码控制操作权限之外，还有硬件锁。嵌入式 WIN7 系统，支持多任务，多窗口，使编程和监视可以交互操作，有效的提高了编程效率。彩色触摸显示屏。中英日三种可选语言。INFORM III 程序语言，使用集成式命令，可以定制宏命令。

具备其他各家机器人示教编程器的通用操作功能，做到了更傻瓜化的使用模式，易用性最好。

3.3.3 L 型变位机

L 型变位机为定制，形如右图。

参数如下：

负载 800KG

旋转轴（外部轴协调）额定输出扭矩：1078Nm

翻转轴（伺服电机）额定输出扭矩：2816Nm

旋转速度：56° /sec

翻转速度：56° /sec

回转半径 1000mm

3.3.4 焊接系统

3.3.4.1 焊机 A160-500 和送丝机

时代 A160—500

- 基于 IGBT 逆变技术，单片机控制技术
- 抗电网波动能力强
- 输出电缆可加长至 50M/50mm²



- 焊接过程稳定，干伸长变化适应性强
- 可以进行手工焊、气保焊、碳弧气刨，配合专机或机器人进行自动化焊接
- 慢送丝启动
- 适用于钢焊丝、铝焊丝、药芯焊丝和各种焊条的全位置焊接
- 广泛应用于船舶、压力容器、汽车、铁路、化工等行业

焊机型号	时代 A160—500
输入电压 $\pm 15\%$ (50-60Hz)	3 x 380/400
额定输入电流	34A
额定输入功率	23kw
空载电压	76 $\pm$ 5V
空载电流	0.1~0.2A
空载损耗	80W
效率因数	0.93
效率	90%
电流输出范围	25-500 A
电压调节范围	15~45V
负载持续率	500A 60%
防护等级	IP23S
绝缘等级	F
冷却方式	空冷
外形尺寸 (长 x 宽 x 高, cm)	66 $\times$ 30 $\times$ 53
重量, kg	49kg

送丝机采用与焊机配套的时代送丝机。

3.3.4.2 焊枪



- 简易小巧的模块化设计：方便于维修与维护
- 超薄设计：理想的可达性
- 高稳定性与重复可定位性：最大化的TCP值；TCP可靠性强（即使发生碰撞）。
- 创新的互锁系统：在TCP保持不变的情况下快速轻松地更换枪颈。
- 适用于300A, 360A与500A(100%暂载率)

ABIROB A500 技术参数（EN60 974-7）：

符合中国标准GB/T15579.7-2005弧焊设备；第七部分：焊枪

额定值：500A CO₂ 、400A 混合气体、M21（EN439）

暂载率：100%

焊丝直径：0.8~1.6mm

3.3.4.3 清枪机构 BRS



宾采尔 BRS 系列清枪单元，配合自动焊接使用，有效的清除护套内的飞溅焊渣，清除焊丝端部的氧化球，顺利启弧，防止粘丝等情况发生。

3.3.5 夹具系统

采用人工点固的方式预先点固成型，强烈建议使用点固卡具来保证工件点固后的一致性。点固之后，由人工放入夹具系统固定，用机器人配合变位机一起继续焊接焊缝。

所以夹具为全手动夹具，采用圆柱销定位，手动丝杠顶紧，压板压紧。保证焊缝全部外露，不干涉机器人操作。如下图所示。

3.3.6 寻位和弧压焊缝跟踪

寻位功能是用来检测焊接起始点位置的机器人辅助功能。由机器人来自动执行，根据检测到的位置，计算出工件和示教位置的偏差值，然后自动运行补偿程序，完成路径的更正。

弧压焊缝跟踪功能是根据机器人自动摆焊过程中的弧压变化信号，取样计算结合机器人当前的姿态，自动纠正运动方向，使焊接熔点在焊缝内部，保证焊接的质量。

4 操作工艺说明

具体操作工艺依据不同型号工件来制定。大体工艺如下：

首选人工点固构件，焊点牢靠；

然后人工吊装工件到夹具上，之前焊好的工件要提前卸下。（考虑到机器人焊接的时间远大于人工吊装和装卡的时间，采用单工位进行操作。如果后期要求增加产能，可以追加另一个工位的卡具。）

变位机轴具有抱死装置，保持夹具的位置不变，人工将工件落入圆柱销范围内，然后水平顶进工件，靠紧各个销的位置。然后固定压板和法兰侧直梁。

人工完成装卡工件后，机器人到示教位置准备焊接；

机器人在焊接之前进行电气和保护气的检出，同时清枪；若有情况，给出报警信号；

机器人运动到预定位置进行焊缝起始点的检测，得到焊缝位置的偏差，补偿计算后开始焊接。焊接过程中采用摆焊跟踪的方式对焊缝的变化进行补偿。

机器人采用断续焊接的方式焊接较长直缝。开破口部分，使用多层焊。一边变位工件一边焊接。

机器人焊枪不能焊道的位置，人工补焊。

焊接完成后，机器人给出完成信号，由人工卸下工件。

5 设备使用需求

设备使用条件场所： 室内（附近没有电气干扰源）

周围温度	0-45° C		
周围湿度	20—90%（不结露）		
易燃气体	无		
腐蚀性气体	无		
电源电压	3相	AC 380V±10%	50Hz

机器人系统及控制电源

用户方面负责三项五线（或四线）50Hz AC200Vj±10%机器人系统用电源，并负责如下事项准备工作：

- 基础工程：
- 用户侧配线材料及工程
- 接地工程及地线

用户方面负责提供瓶装或集中供给纯度符合国标的保护气体(纯度 99.5%以上)。

6 培训和服务

设备安装前在北京进行机器人操作培训。培训人员要求高中以上文化水平，普通话良好。主要培训内容为机器人基本操作和简单维护。为期 1 周。

设备安装调试过程中，给现场操作人员进行现场培训，为 2 天。培训人员要求同上。

- 1、设备安装调试均由供方负责，调试所需要的工具及人员由双方协同解决，安装基础由供方提供图纸，需方制作；
- 2、供方可协助需方进行操作人员的培训；
- 3、供方向需方提供全套技术资料（使用说明书、电气原理图、接线图、易损件图纸）；
- 4、供方对需方服务承诺，整机保修一年，保修服务按需方通知 48 小时内到达用户现场，需方协助供方进行；
- 5、终身提供维修服务和备品备件供应，保修期后酌情收取成本费；