

OMRON CS1G PLC 在直线式悬臂 电镀自动控制中的应用

吴江贤¹, 李亚锋²

(1 江阴职业技术学院, 江阴 214433; 2. 江阴长电科技有限公司, 江阴 241131)

[摘要] 介绍了OMRON CSIG系列PLC在直线式悬臂电镀自动控制中的应用。阐述了直线式悬臂电镀自动控制系统的组成和工作原理, OMRON CSIG系列PLC与触摸屏结合的控制方式, 给出了系统的软硬件结构设计。实际运行情况表明, 系统运行稳定, 能够满足生产的工艺要求。

关键词 PLC控制 直线悬臂 触摸屏

0 引言

直线式悬臂电镀自动生产线是专用于电子、电气器件等外表电镀的一种自动生产设备。经过电镀的器件可以提高使用寿命, 具有可靠性高和抗干扰能力强的特点, 在电气工业控制中得到广泛应用。在研制过程中, 我们充分考虑了直线式悬臂电镀自动生产线的结构和运行环境, 同时结合其复杂的控制要求和实际特点, 采用OMRON CSIG系列PLC, 以提高其可靠性和抗干扰能力, 而且能够适应比较恶劣的工业生产环境。

1 直线悬臂电镀生产线主要设备结构和控制要求

电镀生产线主要设备如下: 机架由不锈钢方管拼接, 并用膨胀螺栓固定于地面。机架上方为主导轨, 提供2台行车水平导向, 前下方为一副导轨, 保证行车在运行过程中的平衡性, 机架后上方为滑线吊轨, 提供扁平电缆随行车水平导向, 编码档片固定于机架, 不同工位其编码挡片的排列次序不同。

(1) 槽体由退锡、去油、腐蚀、抛光、活化、电镀以及水箱组成, 其中去油、腐蚀槽体中装有加热及温控装置, 电镀槽中有加热、温控和冷却装置, 冷却通过手动调节阀门达到降温目的, 水箱中装有液位控制器。槽体由聚丙烯板焊接而成, 槽体内部有相应的排风口、排污口、内外溢流口、进水口。

(2) 行车由电机、升降导轨、升降小车、三色警灯等部件组成。行车底板下有5个接近传感器与机架上的编码挡片相对应, 用以确定行车所在位

置, 并为行车水平运行时加、减速提供信号, 确保行车运行的可靠性。接近传感器的感应距离为10mm, 所以接近传感器与编码挡片的距离一般应保持在3~8mm内, 以确保检测信号的准确性。

基本工作原理: 当系统收到水平输入信号后, 水平电机带动齿轮传递给主动轮, 与从动轮一起作水平运动。当系统收到垂直输入信号后, 垂直电机通过联轴器带动带轮, 在同步带的传动下作上下运动。

(3) 升降导轨为升降轮和升降辅轮在运动时的支撑体。阴极移动装置由移动架、连杆滑块、电机、偏心轮组成。为使电镀产品镀层均匀, 其左右摆动振幅为3~5mm左右。

(4) 喷淋清洗系统功能是增加清洗效果及节约用水。喷淋清洗系统由PLC控制。通过控制电磁阀的通断实现对水的喷停控制以及水源的选择。设备正常运动时, 在喷淋工作状态下, 出水阀门自动开启, 回水阀门自动关闭, 喷淋停止后, 出水阀门自动关闭, 回水阀门自动开启, 回至水箱。水箱分为自来水箱和纯水箱, 水箱内装有液位开关, 通过自动控制达到自动补水。在喷淋架前的主管路上装有一球阀, 可根据需要调节球阀的开度。

(5) 控制柜是整个电镀生产线电气控制部分的核心, 由PLC、触摸屏、变频器、开头电源、断路器、接触器、继电器等元件组成。

2 控制系统的硬件设计

根据直线悬臂电镀生产线的操作和控制要求, 控制系统选用了OMRON CS1G系列CPU42, 该系列模块具有可扩展性强, 功能强等特点。触摸屏具有较强的操作对话功能, 各种控制指令通过触摸屏发

送给 PLC，从而实现对系统的相应控制和调试。PLC 的输出主要有相应的指示灯和电磁阀等。PLC 输入和输出的外部接线如图 1。

工作	HL1	PLC	0000	1000	◇	SQ1
停止	HL2	0001	1001	◇	SQ2	
暂停	HL3	0002	1002	◇	SQ3	
手动	HL4	0003	1003	◇	SQ4	
自动	HL5	0004	1004	◇	SQ5	
1#RED	HL6	0005	1005	◇	SQ6	
1#YELLOW	HL7	0006	1006	◇	SQ7	
1#GREEN	HL8	0007	1007	◇	SQ8	
2#RED	HL9	0008	1008	◇	SQ9	
2#YELLOW	HL10	0009	1009	◇	SQ10	
2#GREEN	HL11	0010	1010	—	S1 上挂	
故障	HL12	0011	1011	—	S2 退锡	
BEEP	HA1	0012	1012	—	S3 清洗	
1#水平	KA1	0013	1013	—	S4 清洗	
1#垂直	KA2	0014	1014	—	S5 去油	
2#水平	KA3	0015	1015	—	S6 腐蚀 1	
2#垂直	KA4	0100	1100	—	S7 腐蚀 2	
整流器 1	KA5	0101	1101	—	S8 清洗喷淋	
整流器 2	KA6	0102	1102	—	S9 活化	
整流器 3	KA7	0103	1103	—	S10 交换	
整流器 4	KA8	0104	1104	—	AL1 电镀 1	
整流器 5	KA9	0105	1105	—	AL2 电镀 2	
整流器 6	KA10	0106	1106	—	AL3 电镀 3	
电磁阀自来水	KA12	0107	1107	—	AL4 电镀 4	
电磁阀纯水	KA13	0108	1108	—	AL5 电镀 5	
1#指示	HL13	0109	1109	—	S8 纯水 A	
2#指示	HL14	0110	1110	—	S9 中和	
允许上挂	HL15	0111	1111	—	S10 纯水 3	
允许下挂	HL16	0112	1112	—	S11 纯水 4	
				—	S12 下挂	
				—	S13 硝酸	
				—	S14 自来水 1	
				—	S15 自来水 2	
L		COM1	1114	—	SB1 启动	
1#HIGH		0200	1115	—	SB2 停止	
1#MIDDLE		0201	1200	—	SB3 暂停	
1#LOW		0202	1201	—	SB4 复位	
2#HIGH		0203	1202	—	SB5 手/自动	
2#MIDDLE		0204	1203	—	SB6 消音	
2#LOW		0205	1204	—	SB7 上	
1#STR		0206	1205	—	SB8 下	
1#STF		0207	1206	—	SB9 左	
2#STR		0208	1207	—	SB10 右	
2#STF		0209	1208	—	◇	
1#H-SPEED		0210	1209	—	SQ11 1#升降计数	
2#H-SPEED		0211	1210	—	◇	
VVF-COM		COM2	1211	—	SQ12 1#上限	
			1212	—	◇	
			1213	—	SQ13 1#下限	
			1214	—	◇	
			1215	—	SQ14 1#检测	
			1300	—	◇	
			1301	—	SQ15 2#升降计数	
			1302	—	◇	
			1303	—	SQ16 2#上限	
			1304	—	◇	
			1305	—	SQ17 2#下限	
			COM	—	◇	
				—	SQ18 2#检测	
				—	SB11 1#指示	
				—	SB12 2#指示	
				—	SB20 清零	
				—	L+	

图 1 PLC 外部接线图

3 系统软件设计与触摸屏操作

3.1 软件设计

根据直线悬臂电镀生产线的要求和电镀实际生产过程的各动作先后顺序及相互关系，画出直线悬臂电镀生产设备部分功能流程图，如图 2。结合生产线控制要求编写相应的梯形图。程序调试成功后下载到 PLC。其它相应参数和控制指令通过触摸屏发送给 PLC。

3.2 系统操作

3.2.1 系统启动前准备

① 合上整流柜电源开关、控制柜主电源开关、

控制回路电源开关及相应的电源开关。② 2 台行车必须处于初始位置，即行车 1# 在 (3) 工作，行车 2# 在 (2) 工位，且吊臂处于最下限状态。③ 槽体相应工位不应放置挂具。④ 整流柜面板“手/自动”按钮扳至自动位置。⑤ 水管总阀打开，相关槽体进水阀门打开，排污阀门关闭。

3.2.2 系统启、停

(1) 选择手/自动运行模式。(2) 在自动模式下，系统正常运行。运行

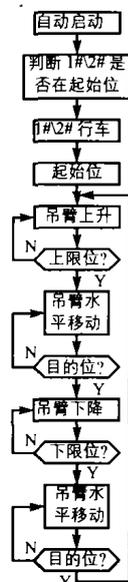


图 2 直线式悬臂电镀生产设备部分功能流程图

过程中发生故障时，视情况立即按“暂停”或“急停”按钮。在手动模式下排除故障后，若行车故障在当前位置排除，则选择自动模式，再按“暂停”按钮或“启动”按钮，系统进入正常运行。若行车故障不在当前位置排除，则将其移至当前位置，再按上述操作，否则，按“清零”按钮，再按“复位”按钮，重新启动。(3) 中途停止有 2 种方式：① 按“暂停”按钮，再次按下此键，则恢复正常运行；② 按“停止”按钮，可看见三色指示灯的红灯闪烁，且“停止”按钮指示灯也闪烁，表明运行周期结束后，将自动停止在初始位，再按“启动”按钮，则恢复正常运行。

3.2.3 操作界面

(1) 起始界面：当触摸屏通电时，首先进入起始界面，等待数秒后，进入下一界面。当面板上手动/自动灯亮时，进入下一界面。若不能自动进入下一界面，则按触摸屏上中间任一位置，即进入下一界面。(2) 手动界面：手动控制只能实现单部行车单步动作控制。因此在前一步动作未完成之前，禁止输入下一步指令。具体操作步骤如下：首先打开电源开关 (ON/OFF 键)，绿灯亮为通电状态，然后选择行车 1# 或 2# (绿灯亮为被选中)，行车的方向控制就由中间的 4 个方向来完成。按“返回”键即可进入主菜单。(3) 主菜单：在主菜单界面中，用户可以很方便地选择自己想要的控制模式。

在系统通电状态选择“复位”时，2 部行车同时进行复位动作，至起始位结束，但行车的上下位置必须由用户在“手动控制”中进行手动复位 (行车手臂的起始位均在下限)。如选择“清除记忆”、“调试”和“退出”。当系统出现故障时，应及时暂停，检查错误，清零，再重新启动。

和利时 DCS 在化工生产应用中的维护技术

蔡志宏

(石家庄化工化纤有限公司, 河北 石家庄 050309)

1 系统简介

我公司聚酰胺项目采用的是北京和利时公司的 MACS SmartPro DCS。整个系统的网络由上到下分为系统网络和控制网络 2 个层次: 系统网络实现现场控制站与系统操作员站的互连; 控制网络实现现场控制站与智能 I/O 单元的通讯。本系统包括 2 个 PCU, 2 个 OIS 和 1 个 EWS。

(1) PCU (过程控制单元), 控制系统与各种生产测控设备的接口。PCU 的模块由若干种类和数目的可接插式模块组成, 其中智能化模块 MFP (多功能处理器) 占有举足轻重的地位, 它向上通过控制通道与通讯模块 NIS、NPM 相联, 向下通过子扩展总线与模拟 I/O 柜里的端子单元 (TU) 与现场设备相联。体现生产控制策略的组态程序就是在 MFP 中存储和执行的。与其类似的还有 AMM (模拟主模块)。

收稿日期: 2003-12-08

(2) OIS (操作员接口站), 位于中心控制室内, 供工艺操作员监测生产流程, 是集显示、操作、管理和存储于一体的人机接口设备。

(3) EWS (工程师工作站), 是一台安装了专用开发软件, 供工程师组态、调试、监控和维护 MACS SmartPro 控制系统的计算机。对 PCU 和 OIS 的组态就是在 EWS 上使用 ConMaker 和 FacView 软件完成的。

2 运转描述

生产过程的信号由 TU 进入输入子模块, 经处理后上行至子扩展总线。MFP 不断扫描子总线上的信息, 经过运算和处理后一部分信息返回子总线, 下行至输出子模块再经 TU 送往生产现场; 另一部分需要上行的, 先在 MFP 中形成例外报告, 然后经控制通道上行, 在通讯模块里打包后发往环形网上的其他节点。而 OIS 将会按照自身的组态把接收到的信息组织起来向操作员显示。如果操作员改变了设备的状态, 则相应的控制标签将被激活, 更新后

3.2.4 自动控制界面

在自动控制界面中, 如行车 1#、2# 均在起始位, 按下“启动”键, 行车即进入自动控制状态, 按“停止”键, 行车运行单周期后停止。如行车 1#、2# 不在起始位, 按下“复位”及“清零”键。

4 结束语

该系统具有可靠性高、抗干扰能力强、易于操

作等特点, 各项指标均能达到电镀生产的实际需要。在江阴长电科技有限公司应用中能够满足实际的生产工艺要求, 得到了广泛认可。

参考文献

- [1] 郑成. 现代可编程序控制器原理与应用. 北京: 科学出版社, 1999
- [2] Guenter Wellenreuther. Steuerungstechnik mit SPS. Wiesbaden: Viewegs, 1996

Application of OMRON CS1G PLC in automatic controlling of Electrophoresis about cantilever-line

Wu Jiangxian¹, Li Yafeng²

(1. Jiangyin Vocations University Jiangyin 214433; 2. Jiangyin changdian Technology Co; LTD. jiangyin 214431)
[Abstract] This paper introduces application of OMRON CSI PLC in automatic controlling of electrophoresis about cantilever-line. It explains the construction and working principle of automatic controlling system. It emphasizes the controlling way that between the OMRON CSI PLC and touch panel. The hardware configuration and software configuration integrated with the speciality of automatic control system is given. Automatic controlling of cantilever-line is successfully realized. The result of application showed that the control accuracy and reliability was very satisfactory. The operation practice shows that this system can run stably and meet the technique requirement.

Key Words EMS Reactive voltage Quality assessment