

基于 PLC5 的电镀生产线控制系统

郑誉煌 梁志坤 广东工业大学罗克韦尔实验室(510090)
梁伟坚 肇庆市高要供电分公司 (526100)

Abstract

This paper discusses how to use PLC5 of A-B company as the main part to build the electroplating production with PowerFlex70, PanelView900 and management PC. This electroplating production controlling system proved to succeed in reality.

Keywords: electroplating, PLC5, frequency converter, touch screen

摘要

本文应用 A-B 公司的 PLC5 作为主控部件, 结合 PowerFlex70 变频器、PanelView900 触摸屏和上位计算机来构成电镀生产线控制系统。实践证明采用 A-B 公司产品所构造的电镀生产线是性能可靠, 操作方便。

关键词: 电镀, PLC5, 变频器, 触摸屏

1 电镀生产工艺简介

电镀生产线采用专用行车, 行车架上装有可升降的吊钩。行车和吊钩各由一台的电动机拖动。行车的进退和吊钩的升降均由相应的限位开关定位 SQ。该生产线上现有三个槽位, 也可以根据生产需要和工艺要求方便的扩展。工艺要求为: 工件放入镀槽, 电镀 300s 后提起, 停放 29s, 让镀液从工件上回流到镀槽, 然后放入回收槽中浸 28s, 提起后停 16s, 接着放入清水槽中清洗 30s, 最后提起停 16s 后, 行车返回原位, 电镀一个工件的全过程结束。要求电镀生产线有点动和自动循环两种工作方式。电镀生产工艺流程如图 1 所示。

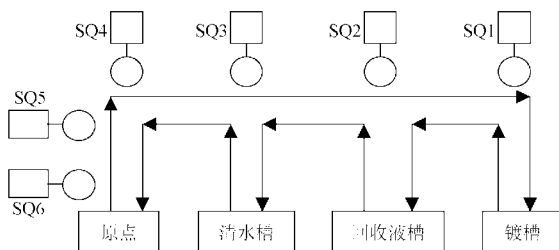


图 1 电镀生产工艺流程图

从现场生产的安全和今后的可扩充性考虑, 采用 A-B 公司的 PLC5 为主控部件, 结合其它的设备组建电镀生产线控制系统。

2 控制系统介绍

电镀生产线控制系统采用 A-B 公司的控制设备, 包括 PLC5、PowerFlex70 变频器、PanelView900 触摸屏、上位计算机和限位开关。

2.1 系统组成

PLC5 是整个控制系统的核心, 负责控制各个受控对象按照既定的流程进行运作。PLC5 包括 PLC5-40C 主控 CPU, 1785-ENET 以太网模块, 1771-IBD 直流输入模块, 1771-OB 直流输出模块, 1771-P6S 电源模块。PLC5-40C 主控 CPU 包括三个通讯端口: CH0 是 RS232 串行通讯口, CH1 是冗余 ControlNet 通讯口, CH2 是 DH+/RIO 通讯口。PLC5-40C 具有良好的通讯性能。以后如果想多个 PLC5 进行通讯, ControlNet 可满足要求。本系统通过 DH+ 与 PanelView900 相连的。1785-ENET 用于扩充 PLC5, 使之多了一个以太网端口 CH3。通过 CH3 上位计算机可以下载程序到 PLC5-40C, 同时用 Rsvision32 进行

组态, 监控着 PLC5 的运行。输入模块用于接收限位开关的信号, 输出模块用于输出信号给 PowerFlex70, 控制电机的起停。

RSLogix5 编程软件是用于编写 PLC5 系列的程序。它结合了最新技术以最大可能地提高效率, 节省开发时间。其超级诊断, 可靠的通信和工业上领先的直观用户界面等特性使它适合具有任何层次经验知识的开发人员。梯形编辑综合所有项目信息, 并显示为 Project Tree 形式, 通过“点击”即可随意访问。如要为某条指令指定地址, 可将地址从 Data Table Monitor、Data Table File 或 Address/Symbols Picker 拖到指令处。从一个模板的完整列表中挑出模块, 通过简单的拖放操作将它们组态到相应的插槽, 准确方便地 I/O 组态。利用 Symbol Group Editor, 建立并对其分类。利用 Symbol Picker 为梯形图指令指定地址或符号。利用 Online Cross Reference, 在一个条状窗口点击某个交替参考条目, 可移动到任一需要的梯级或指令。利用 Advanced Diagnostics 可对程序出错的地方进行定位。利用 RSLinx 可进行快速准确的设置, 自动检测和组态通信参数。WYSIWYG 报表可在数据打印前对每个细节进行预览。RSLogix 系列软件兼容于 MS-DOS 编程产品, 它可导入利用 MS-DOS 产品开发的的项目文件, 亦可将 RSLogix 开发的项目文件导出为 MS-DOS 格式。提供与 Rockwell 其它软件完整的互操作解决方案, 以满足各种应用需要。例如与 RSVision 共享数据库, 用 RSTune 进行 PID 回路自整定等。

2.2 PowerFlex70 的使用

PowerFlex70 是 A-B 公司新变频器家族的一员, 采用新一代体积更小导通损耗更低的 IGBT 功率元器件, 大大减小了变频器的尺寸。覆盖功率范围 0.37KW-15KW, 紧凑封装功率和控制部件及操作界面, 满足 OEM 和最终用户对空间、简便性可靠性的要求。可以选择作 V/f 控制或无传感器矢量控制, 功能丰富, 满足大多数应用的需求。标准内置制动单元, 满足一般应用制动要求, 更高的制动功率只须另加电阻。多种内置通讯卡的选择使得该变频器可以满足大多数网络通讯要求, 标准内置数字 I/O 和模拟 I/O 满足多数应用控制的要求。在 A-B 传统传动产品集成的 SCANport 基础上开发出更高通讯和处理速度的通讯接口 DPI, 使得包括 PowerFlex70 在内的 PowerFlex 变频器家族能够分享同样的通讯和控制接口及附件, 同时也与 SCANport 的产品兼容。也就是 PowerFlex70 有五种控制方式: 面板控制、模拟输入控制、预置频率控制、Scanport 控制、网络适配器

控制。PowerFlex70 提供 6 个用户可设预置频率,见速度基准选通表。6 个预置频率分别对应 PowerFlex70 的参数 102~107,通过控制 PowerFlex70 的速度选择 3、2、1 来实现。这种控制所得的频率与设定的频率是完全一样的,不会频率上下振荡的情况。PowerFlex70 变频器负责电机的运动,使之能平滑的动作。如果对电机直接的加电和断电,则可能会使吊在下面的工件出现较大的晃动。因此,通过 PowerFlex70 使电机速度平滑的上升和下降,减少工件的晃动。在这里设定的上升时间和下降时间都是 5s,s%是 5%。只要在 PowerFlex70 中预置速度 1 中设好了电机的最佳运行速度,用 PLC5 固定输出三路数字输出,可控制 PowerFlex70 的最高运行频率,控制 PowerFlex70 的正反转输出可控制电机的正反运动。

2.3 PanelView900 的使用

PanelView900 用于在生产现场供生产人员控制生产线。通过 Panelview900,工人们可以直观地看到各台电机现在的运行情况,可以开、停控制系统,也可以控制系统的运作方式。而且 PanelView900 能适应恶劣的生产环境而保持正常的运作。友好清晰的界面使工人们能容易的控制系统。

PanelView900 采用 PanelBuilder 来组态。PanelBuilder 是基于 Windows98/NT 的。它使用简单,界面友好,提供较为丰富的图形资源。编好的界面可以直接的通过一般的 RS232 电缆下载到 PanelView900 中。虽然 PanelView900 中的界面较 Rsview32 为单调,但比传统的冷冰冰开关,PanelView900 中的界面还是比较生动的。

2.4 上位 PC 的使用

上位 PC 通过以太网,应用 RSview32 组态软件监控着生产线运行的情况,就像在生产现场一样。RSview32 软件本身提供绘图工具可生成简单或复杂的图形对象与文本,还包含常用图形对象的库,可以将这些通信图形对象拖放到画面种。动画控制可以激活图形对象以使它们反映出过程变化。RSview32 可对开关量或模拟量标签组态报警,并使用警告摘要窗口显示报警信息。同时 RSview32 在运行时记录系统信息。包括动作登录、报警登录和数据登录。所有登录信息保存为 dBase IV(.DBF)格式,且能在第三方软件如 Microsoft Excel 中使用。RSview32 可在一个趋势中绘制 16 条标签曲线,并且当标签穿越参考值时使用阴影来突出显示。组态趋势可在运行时动态调整坐标轴以控制数据的显示。利用事件检测使应用软件能对系统和过程中的事件进行自动响应。项目级安全系统允许限制用户或用户组访问特定的画面或改变某些标签值。系统级安全系统允许将用户锁定在 RSView32 应用软件中,即不能退出到 Windows 操作系统。RSview32 可重复使用标签数据库和重复利用画面。当项目扩展时,可以容易地将 RSView32 升级到更多标签数据库限制版本,最多可扩展到 32,000 点,而对项目无需任何改变。系统连接如图 2 所示。

3 程序设计

从控制系统的要求可以知道这是典型的步进控制。

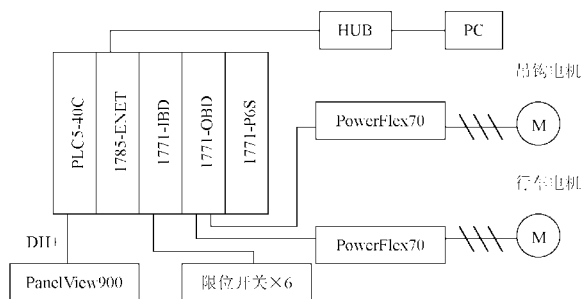


图2 系统连接图

RSlogix5 专门提供了一组 SFC 指令和步进流程图的编程方式。RSlogix5 的步进流程图是基于梯形图的,就是说程序的每一步都是对应于一个梯形图,走下一步的条件也是对应于一个梯形图。因此,必须在步进流程图的相应位置写入相应执行的梯形图的名称。如果没有相应的梯形图的名称,要采用相应的梯形图的文件号。要注意的是,必须要设置 MCP 的 A 为步进流程图的文件号。简单的说就是设 S:80 的值为步进流程图的文件号,否则程序运行就会出错。本程序的控制核心在于自动控制。见图 3 的自动控制流程图,图中的数字和方框里的中文表示相应的梯形图。

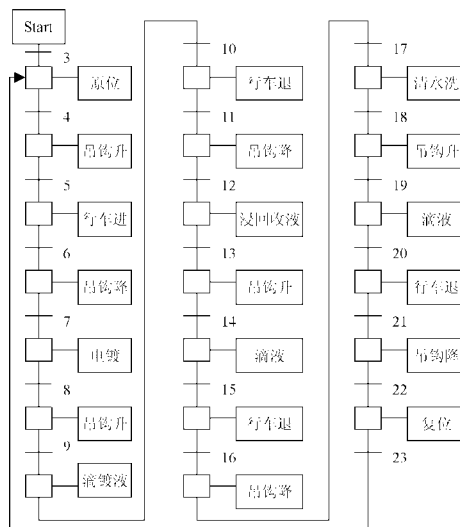


图3 自动控制流程图

4 结束语

这个系统建成以后,一直运行良好。现场生产工人和上一级的管理人员能监控整个控制系统。建成后的系统还有比较多的资源可用,这些资源为日后系统的进一步扩大和升级留了足够的空间。

参考文献

- 1 邓则名,邝穗芳. 电器于可编程控制器应用技术. 机械工业出版社, 2000

[收稿日期:2004.9.28]