

基于西门子 PLC 的汽车车门焊接机器人控制系统的研究

黄继敏

(庆阳职业技术学院 745000)

摘要：伴随着我国汽车行业的蓬勃发展，现已由传统的车身焊接生产线转换为全自动个性化生产模式发展，显然焊接机器人是最具代表性，如今也已经被广泛的使用。本文以西门子 PLC 的汽车车门焊接机器人控制系统为研究背景，分别介绍了西门子 PLC 汽车车门焊接的工艺流程、PLC 车门硬件和软件，从而不断提升和优化焊接工艺流程并提高生产效率。

关键词：西门子 PLC；汽车车门；焊接机器人；控制系统研究

近几年来，我国的汽车行业已由过去大批量和单一模式现已转变为个性化精益生产模式，在制造汽车生产线上使用自动焊接技术具有重要的意义^[1]。而 S7-200PLC 具备着强大的功能和具有编程调试便捷的特点而颇受欢迎，它能够优质高效的完成汽车车身焊接的工作^[2]。基于此，本次研究针对西门子 PLC 的汽车车门焊接机器人控制系统进行深入分析，现将具体的研究内容汇报如下。

一、西门子 PLC 汽车车门焊接工艺流程

在制造汽车生产线上最为重要的一环就是汽车车身的焊接，在这其中焊接车门又是尤为关键的一步，这将直接关乎着整部汽车质量、性能的好与坏。在汽车制造的生产线上焊接车门会大致分为四个工位和两台焊接的机器人，即每一个工位对应着不同的工序，那么焊接机器人最重要的工作内容便是按照工艺流程的要求完成工作，从而完成和实现在汽车制造生产线上对于不同部件的焊接，其详细的工艺流程，参照图 1 所示。

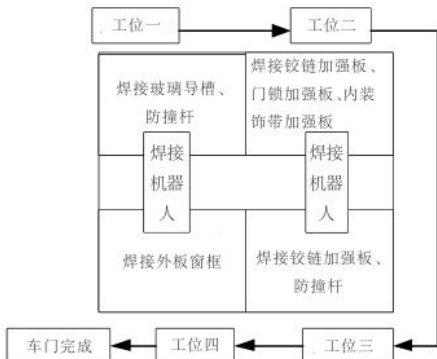


图 1：西门子 PLC 汽车车门焊接工艺流程

从上图我们可以看出，西门子 PLC 焊接机器人控制系统分别由焊接机器人和气压回路，以及夹具系统和 PLC，最后由操作台等构成，其中 PLC 控制输入信号分别是来自操作台指令与各传感器信号所形成的，那 PLC 输出的主要作用是控制激光焊接机器人来完成动作指令，以及工装夹具夹紧气缸电磁阀和各指示灯等完成相应的指令，显然在这个过程中最为关键和核心之处便是控制焊接机器人。

二、西门子 PLC 汽车车门硬件

在西门子 PLC 汽车车门焊接机器人控制系统之中，关于夹具系统是通过气压回路气缸来加以实现。在这其中每组气缸在通常的情况下是由 1 个三位五通电子阀来进行控制并完成换向。在上文之中的工位一~四之中分别依序对应着 4~7 个气缸，而在每个气缸之上设置 2 个位置传感器，由此形成 52 路 I/O 输入点，同时另加上焊接机器人的通信接口、夹具识别信号将不会超出 200 个。所以在实际情况之中通常是选用 S7-200CPU226 和另外两个扩展模块功能，其详细的配置，参照表 2 所示。

表 2：S7-200CPU226 和另外两个扩展模块功能

名称	型号	规格	用途
CPU	CPU226	21~28VDC 电源、24DI、16DO	中心控制器数字量输入/输出
数字量 I/O 扩展模块	EM223	24VDC、16DI、16DO	数字量输出模块

数字量 I/O 扩展模块	EM221	24VDC、16DI	数字量输入模块
--------------	-------	------------	---------

众所周知，在焊接的过程中会产生一定的热量，而此时气压回路会由此而产生压力会直接作用于夹具系统的夹紧功能。因此，就需要通过借助模拟量扩展模块型号为 EM235 来加以控制在整个焊接的过程中产生的温度以及气压系统压力的问题，假若气压回路的压力高于允许值的范围之时，那么 PLC 将会输出信号来切断生产线的电源，以此实现降低气压回路压力过高的问题，从而保护在汽车制造工艺生产线而不会因此被破坏掉。

三、西门子 PLC 汽车车门软件

关于在正常开展 PLC 和焊接机器人通讯作业，前提是提前设置和定好通信的协议，其作用原理可详见表 4 所示。其工作的流程大致可以归纳为，当指令的发送方发送指令时，该指令是以 ASCII 字符串的形式作异或和并发传递给接收方。在接收方接收到相应的指令之后，将二者进行真值对比，若二者真值相等，这就意味着通信精准。

当我们按动启动按钮后，那么整个系统将处于上电复位的一个状态，此时各个控制器会将输入状态信号加以扫描处理后，将此信息和程序存储器中的各模块参数二者之间进行对比，若结果一致则可执行^[3]。其流程如下：第一，PLC 发送通信指令给焊接机器人，在机器人接收到相应指令之后将于内部的存储器参数加以对比，二者数值结果一致，则机器人会按照对应的模块程序来开始启动作业，开始完成焊接工艺、位置移动等操作工作。其中关于想要实现焊接工艺的参数，其前提是需要焊机激光器的电源电流以及通电时间两种因素所决定的，当焊接机器人在控制器的控制下是可以按照既定的程序工作路径来操作和完成^[4]。当机器人完成焊接工作之后，会反馈回 PLC，再 PLC 接收到信号之后会完成下一步的工作流程后，在回馈给机器人直到全部完成^[5]。

四、结束语

综上所述，借助于建立 S7-200PLC 和焊接机器人控制系统，我们可以看到它是能够显著性的不断提升和完善焊接工艺流程，且能够大大缩短焊接周期，从而提高生产的效率。另外，借助 PLC 和焊接机器人二者之间的通信作业，我们可以看到焊接机器人和各工位之间能够有条不紊的按照既定程序来直至完成全部工作。通过 PLC 的车门焊接机器人控制系统，从而真正为制造和实现汽车小型轻量化和提高车身结构性能方面而提供了强有力的支持。

参考文献：

- [1]张艺,夏志亭.基于示教轨迹优化的船厂焊接机器人控制系统研究[J].江苏船舶,2021,38(04):36-37.
- [2]王艳,郝亮,金月,刘晓兰.基于 PLC 的焊接机器人自动控制系统的研究[J].黑龙江科学,2021,12(10):96-97.
- [3]曹德严.基于 PLC 的 ABB 工业焊接机器人控制系统设计[J].内燃机与配件,2020(15):100-102.
- [4]丁妹慧.基于 PLC 的汽车焊接机器人控制研究[J].现代信息科技,2019,3(12):157-158+161.
- [5]吴乐明.基于西门子 PLC 的汽车车门焊接机器人控制系统研究[J].现代职业教育,2018(20):86-87.