

PLC 在组焊一体机生产故障中的应用

The Application of PLC in the Production Failure of the All-in-one Assembly and Welding Machine

曹振

Zhen Cao

史丹利化肥（平原）有限公司 中国·山东 德州 253100

Stanley Fertilizer (Pingyuan) Co., Ltd., Dezhou, Shandong, 253100, China

摘要: 在机电控制方面, PLC 是应用较为普遍的自动化控制系统, 具有多方面的优点, PLC 已经成为工业控制系统的标准设备。论文在对机电设备 PLC 控制系统的研究基础上, 介绍了 PLC 控制系统故障检测的基本原理, 结合浙江精工 JH120H 型钢焊接生产线 (下称组焊一体机) 对 PLC 控制系统的常见故障类型进行了分类, 详细探讨了 PLC 系统故障的常规处理原则和细则, 以及对生产故障智能化诊断的应用。

Abstract: In terms of electromechanical control, PLC is a common automation control system with many advantages. PLC has become the standard equipment of industrial control systems. Based on the research of the PLC control system of electromechanical equipment, the paper introduces the basic principles of fault detection of the PLC control system. Combined with Zhejiang Jingong JH120H section steel welding production line (hereinafter referred to as group welding machine), the common fault types of PLC control system are classified, and the conventional processing principles and rules of PLC system faults are discussed in detail, as well as the application of intelligent diagnosis of production faults.

关键词: PLC; 组焊一体机; 故障诊断; 应用

Keywords: PLC; integrated welding machine; fault diagnosis; application

DOI: 10.12346/etr.v3i10.4449

1 引言

目前, PLC 技术的应用极为广泛和普遍, 从机械臂、到组焊一体机 + 生产线, 这些都会用到 PLC 技术, 只是在实际应用中, 根据不同的控制类型或者控制系统的规模, 会有相应的差别。因此, 对 PLC 在机电设备故障诊断中的应用的探讨有其必要性。

2 PLC 控制系统介绍

PLC 首先出现于 1969 年, 是由美国数据设备公司研制而成的。它的全称是 Programmable Logic Controller, 即可

编程逻辑控制器。它是一种运用数字运算技术进行操作的电子装置, 主要应用于工业环境中, 是工业控制系统的核心内容。它的工作原理是采用具有编程功能的存储器执行逻辑上的运算、顺序控制、定时、计数和其他基本操作等指令, 在此基础上, 通过输入 / 输出系统或数字信号等对各类机械实行控制。PLC 控制系统的运行环境受实际需求限制, 在机电设备控制系统中, 其工作环境通常具有电磁干扰大、噪声强等特点, 对系统的平稳运行有一定的影响。但是通过调整系统安装位置, 如将控制系统装置安放在具有防尘、防水、防高温、防雷电的控制室内就可以有效避免系统故障的出现。

【作者简介】曹振 (1984-), 中国山东德州人, 本科, 助理工程师, 从事西门子 PLC 的应用与维护等研究。

3 PLC 控制系统常见的故障类型

3.1 外部设备故障

外部设备主要是指与实际过程直接联系的各种开关、传感器、中间继电器、接触器、电动机等，一旦发生故障，会直接影响系统的控制功能。由于外部设备大多暴露在外，极易受到人为或者客观原因的机械损害。因此，外部设备故障属于 PLC 控制系统故障中比较常见的类型。外部设备长期处于低保护甚至零保护的状态，在机电设备的复杂工作环境中容易出现设备接触点氧化，接触不良，中间导线短路，断路的情况。

3.2 软件故障

软件故障指的是 PLC 控制系统的软件出现问题，可能是由编程错误、病毒攻击、人为毁坏等多种原因造成。在 PLC 控制系统中软件系统承担着“指挥官”的作用，一般出现软件故障后系统基本上不能正常运转。由于实际工作环境的限制，软件面临工作复杂、工作量大等一系列难以解决的问题，因而软件故障几乎难以避免。

4 PLC 诊断机电设备故障的基本原理

组焊一体机故障信号有开关量和模拟量之分，PLC 采用不同的方法对这两种信号对应的故障进行诊断^[1]。

4.1 开关量信号的故障诊断

PLC 对开关量信号的识别是通过其开关量输入模块完成的。

PLC 控制组焊一体机时，设备中的焊接长度、焊接温度、液压油液位、行程开关及操作按钮等开关量传感器与 PLC 的输入端子相连，每个输入端子在 PLC 的数据区中分配有一个“位”，每个“位”在内存中为一个地址。输入“位”的工作原理 IN 代表开关量输入，COM 为信号公共端。IN 为 ON 时，光敏三级管饱和导通，否则截止。故 PLC 的内部电路可以“感知”开关信号的有无。读取 PLC 输入指示灯可作为识别开关量故障信号的根据。诊断开关量故障的过程，实质就是将 PLC 正常的输入位状态值与相应的输入位的实际状态值相比较的过程。如果二者比较的结果是一致的，则表明机电设备处于正常工况，不一致则表明对应输入位的设备部位处于故障工况。这就是 PLC 诊断基于开关量信号故障的基本原理。

这种诊断方法，故障定位准确，可进行实时在线诊断。通过 PLC 的梯形图编程，还可将故障诊断融入过程控制，达到保护机电设备的目的。

4.2 模拟量信号的故障诊断

PLC 对模拟量信号的识别是通过 PLC 的模拟量输入输出模块来完成的。模拟量输入输出模块采用 A/D 转换原理，输入端接收来自传感器或信号发生器的模拟信号，输出端输出的模拟信号作用于 PLC 的控制对象。

当模拟量的实际值达到模拟量设定开关的设定值，PLC 还能按照一定的逻辑关系启动开关量模块上的输出位，或者从 PLC 的通讯口主动发起通讯，从而输出故障诊断的结果，并据此实现对机电设备的控制。

4.3 中断方式的故障诊断

PLC 的中断方式有：

①输入中断。开关量模块的输入位 IN 变为 ON 时，由 PLC 的 CPU 执行的中断。

②间隔定时器中断。由一定精度的间隔定时器启动执行的中断。

③高速计数器中断。根据 PLC 内装的高速计数器的当前值执行的中断^[2]。

5 应用实例

根据上述原理和方法，在浙江精功 JH120H 型钢焊接生产线伺服油缸测控系统上设计故障诊断系统。该系统的工业控制机为 IPC610，通讯口为 RS-232C，开关量板为 PCL-725，A/D 板为 PCL-812PG，执行设备为组焊一体机伺服油缸试验台及其液压泵站，PLC 选用 OMRON 公司生产的 CQM1 产品。其中，1#PLC 的开关量输入模块 4 块（含 CPU），开关量输出模块 3 块，2#PLC 的开关量输入模块 2 块（含 CPU），开关量输出模块 2 块，模拟量输入输出模块 2 块。有 21 路开关量故障信号需要检测（过滤器堵塞 10，液位信号 4，油温信号 4，行程开关信号 3）；模拟量故障信号有 4 路需要检测，其中，压力信号 2 路，位移信号 2 路。

伺服油缸是实现组焊一体机焊接高精的关键元件，在检测过程中，其动静态性能出现不合格的情况时，需要方便准确地判断是油缸本身的问题还是检测系统的问题。所设计的故障诊断系统能完成以下功能：

①测试过程开始前，运行故障诊断系统，检查组焊一体机伺服油缸测控系统是否处于良好状态。对于开关量，这个过程是上位机通过通讯口读取 PLC 输入位的状态值并与其正常状态值相比较的过程；对于模拟量，这个过程可用读取模拟量阈值启动的开关位的状态值作为判断的根据，也可将

（下转第 147 页）

分项规划的方式,将总体建设规划分为多项目规划或是多阶段规划,再经由细致化的季度性、月度性的施工总结,实现对施工过程的整体把控。这就要求监管人员经由自身切实、高效的监管工作,从而认识到实际的施工成果,以便对施工过程进行有效的调节与管控。并且若出现工期延误、施工缓慢等问题,应及时经由会议的方式对工期变化进行调整与通知,并在会议结束后告知相关的建设企业,确保建设企业对工程项目的施工情况有一个良好认知^[5]。此外,监理人员应将自身作为施工单位与建设企业的沟通桥梁,确保两者能够根据施工中的建设情况进行探讨,并由此实现合理、有效的施工管理。

4.4 优化成本监管

监理人员的工作内容还应有根据施工方所签订的施工合同与相关的施工预算、企划等,将工程量进行明确分工、明确造价等任务,并应根据实际的工程量进行核对、汇报等。而在上报给总监理人员后,只有经由总监助理人员的确认,相关的施工单位才能根据监理成果对工程项目款进行结算,由此实现对项目成本更加切实、有效的管理。并且经由监理人员在施工过程的细致监督、核对等工作,还能确保工程进度与成本支出的一致性、准确性,从而保障相关资金的投入能够取得良好的建设成效。通过对施工成本支出的精细化管

理,不仅能对施工实际支出与施工成本预算的差异进行调控,还能够更最大限度地利用相关建设资金。

5 结语

建筑工程监理是一项非常复杂的工作,不仅涉及到很多环节,而且涉及面广,内容复杂。然而,它贯穿于建设工程的各个环节,也直接影响着建设工程的质量与安全。因此,我们必须注意监督的作用,确保各方面建设项目顺利进行只有不断规范工程监理的发展,加强对监理的重视,才能使建筑业的发展更加高效、稳定。

参考文献

- [1] 朱立权.建筑工程监理的作用及优化措施探微[J].居舍,2018(29):127.
- [2] 徐五虎.试论建筑工程监理的作用及优化措施[J].居业,2018(6):153-154.
- [3] 王海明.工程监理在施工建筑质量管理中的作用分析[J].建筑工程技术与设计,2020,33(23):268-289.
- [4] 肖龙岗.工程监理在建筑项目施工质量管理中的作用[J].建材与装饰,2020,16(19):149-150.
- [5] 吴鹏.工程监理在建筑施工质量管理中的作用[J].建筑工程技术与设计,2020,44(14):125-133.

(上接第 142 页)

从 PCL-812PG 读取的模拟量与其相应的极限值相比较的结果作为判断的根据。若发现测控系统有故障,应及时处理(上位机显示屏给出具体故障的部位及排除故障的技术路线)。只有当诊断结果为良好状态时,才能进行油缸的性能测试。

②如果测试结果发现不合格的伺服油缸,应重新运行故障诊断系统。这时,除了对泵站进行常规探测外,主要是调用安装在上位机上的基于 BP 网络的伺服油缸故障诊断系统,以准确判明故障原因。否则,若伺服阀出现故障,则通过通讯口控制 PLC 的输出位,以切断伺服阀油源。

③如果测试过程当中,测控系统出现严重故障,则 PLC 通过通讯口或上位机输入输出板传递故障信号,使测控系统退出测试过程,屏幕给出故障诊断的结果和排除故障的建议。PLC 通过声光报警并切断电机电源^[3]。

6 结论

PLC 可为机电设备的故障诊断提供强有力的技术支持。在

进行故障诊断系统的设计时,根据诊断系统的功能要求,选用适当的 PLC,可丰富和完善诊断系统的功能。随着 PLC 新产品的研制成功,它在故障诊断领域将有更广阔的应用前景。

在实际工作中由于 PLC 系统内部设置有编程程序,它可以自我检测出一些常规故障问题,我们维修电工在处理故障之时大可不必手忙脚乱、不知所措,往往只需要 1 把螺丝刀和 1 个万用表就可以解决一些故障。不过,在故障的实际处理阶段,我们维修电工必须注重经验的积累,从而有助于处理一些基本的故障问题。

参考文献

- [1] 李昶君,张甲.试论 PLC 控制系统故障检测方法与应用[J].中国高新技术企业,2012(7):55-56.
- [2] 潘蕾,薛锐,黄石红,等.可编程控制器技术与系统[M].南京:南京东南大学出版社,2017.
- [3] 王文庆,沈建冬,魏秋月,等.可编程控制器原理及应用[M].北京:人民邮电出版社,2014.