

# PLC 在机械自动化中的应用分析

刘姝含

(沈阳航空航天大学 辽宁 沈阳 110136)

**摘要:** PLC 技术现在已经被广泛应用到多个领域,大大提高了自动化控制水平,对数据信息的利用率更高,能够通过数据分析确定存在的异常,给出更具有针对性的应对方案,提高机械设备运行安全性与可靠性。将 PLC 应用到机械自动化中,想要达到预期的效果,首先需要掌握 PLC 技术特点,确定其应用方向,然后基于实际情况确定应用方法,从根源上避免各类常见问题的发生,本文就此方面进行了简单地分析。

**关键词:** PLC 技术; 机械自动化; 电气控制

## 0 引言

通过 PLC 技术的应用,可以更大程度上做到自动化控制,对推动机械自动化发展意义重大。尤其是现在信息技术水平不断提高,在发展过程中逐渐暴露出了机械自动化控制存在的各种问题,包括功能简单、控制单元少等,无法完全满足高效化、智能化的生产要求。PLC 技术的应用可以完美地解决这一困境,对整个生产过程进行动态化和实时化的管理,以各类运行数据为支持,发现并解决存在的隐患,同时达到增效节能的管理效果,能够更好地推动企业持续性发展。

## 1 PLC 技术概述

PLC 技术即可编程逻辑控制技术,可以看作机械自动化控制系统中的核心,简单地讲便是通过逻辑、可编辑的机械控制指令取代了以往所应用的繁琐复杂的人工控制,对信息数据的利用率大大提升,在面对各种生产问题时有着更强的灵活性,机械设备可以根据提前编辑的指令来完成各项动作,达到精准、科学、高效的管理,进一步提升机械生产效率。PLC 技术在机械自动化中的应用,已经取得了一系列的成果,实现了更高层次的自动化控制,大大节省了人力资源,相关成本投入有明显减少。更重要的是,在 PLC 技术的支持下,机械控制系统的功能得到了进一步完善,具有操作方便、占据空间小以及效率高等特点,在实际应用中具有较强的适应性<sup>[1]</sup>。PLC 技术在机械自动化中的应用,主要包括 DCS 系统控制以及 FCS 系统控制两种形式,前者在拆分管理控制装置的过程中不会影响机械设备的运行状态,后者则是基于通信网络构建,重点在于保证了信息传输的高效性与安全性。通过 PLC 技术的应用,机械设备可按照提前编辑好的指令进行动作,且可以通过收集运行数据分析,及时地进行操作调整,完成对整个生产过程的

动态化监管,确保全程高效稳定运行,减少异常故障的发生。

## 2 PLC 技术应用原理与特点

### 2.1 PLC 技术原理

#### 2.1.1 数据采样

由技术人员通过可编辑逻辑控制器对整个设备的相关数据信息进行扫描,并存储到 I/O 图像区域单元内,为后续的测量计算工作打好基础。待数据采样完毕后,进入到输出刷新以及程序执行阶段, I/O 图像区域单元原来所存储的各类参数也会发生相应转变,输入状态也会发生转变<sup>[2]</sup>。

#### 2.1.2 程序执行

程序执行的顺序自上而下、从左到右,以此来进行逻辑运算,并以计算结果为根本对逻辑线圈进行刷新。以系统存储区状态和 I/O 区中线圈的状态为依据,判断是否需要执行梯形图内的特殊指令。其中,因为 PLC 具有可视性特点,当程序扫描工作完成后,获得的参数可进行图像化发展,最后对所有存储信息进行统一处理<sup>[3]</sup>。以及待电气设备自身运行结束后,系统会将 RAM 放在相应位置进行可靠管理以及应用。

#### 2.1.3 输出刷新

中央处理单元以 I/O 图像区域的数据状态为依据,刷新输出锁存电路,并通过外围控制结构来对电气设备进行灵活控制。在此阶段系统二段 CPU 通过相应操作指令可完成各项控制动作,同时对映像区涉及的所有数据进行后续处理,为整个基本数据状态的顺利进行提供支持<sup>[4]</sup>。

## 2.2 技术应用特点

### 2.2.1 适用性强

以往的机械制造控制系统,需要每隔一段时间人工采集运行数据信息,并对各环节对自动化控制产生的影

响进行分析,总结其中存在的各种影响因素,然后采取针对性措施应对解决,避免影响机械设备的正常运行。这就导致人工作业量非常大,且受人为因素的影响高,当人为失误或者数据记录错误等情况发生时,必定会对整个控制系统产生影响,导致工业生产效率降低,甚至还有可能会诱发安全事故<sup>[5]</sup>。相比来讲,PLC技术的应用完全可以规避这一风险,自动化管理的水平大大提升,大量缩减了人工作业量,系统可自动收集分析相关数据信息,最后再以文本或图像的方式展示给工作人员,管理效率大大提升。另外,所有数据还会被系统保存,以及可以降低外部因素对自动化控制装置产生的影响,提高控制效率的同时,也为机械设备的检修维护提供了可靠支持。

### 2.2.2 操作方便

在实际应用中,PLC技术操作更加的简单方便,发生操作失误的可能性进一步降低,对机械自动化控制装置产生的影响更小。PLC技术在机械自动化中的应用非常灵活,无需人工检测各个环节,只需要提前编辑指令设备便可自动完成相关操作,根据实际情况灵活调整运行状态,对设备存在的缺陷进行动态调整,保证设备能够在各种条件下稳定运行,减少异常事故的发生。虽然PLC技术的应用需要提前对各项指令进行编辑,但是现在大部分均支持系统编程语言的相互翻译,工作人员无需学习专门的语言,可通过系统自带的语言翻译功能,对其进行转换和自动编程,语言代码编写难度大大降低,无论是安装还是调试均更加的方便<sup>[6]</sup>。另外,系统结构组成也实现了简化,外部接线大大减少,系统指令的执行时间明显缩短,工作效率进一步提升。

## 3 PLC技术主要类型

### 3.1 DCS控制系统

DCS集散型控制系统在机械自动化中应用比较常见,通过分散控制来降低各类因素带来的风险,提高机械设备运行的安全性与可靠性。DCS控制系统是以PLC混合技术为基础,通过计算机来获取各类数据信息,然后做进一步的整合与处理,掌握设备运行状态,通过各项指令来控制设备维持最佳运行状态,降低运行故障发生的可能性。当设备出现运行故障时,也可以通过DCS系统的分散控制进行快速定位,基于故障信息分析其发生原因,并将其隔离,以免继续发展对其他区域产生影响。

### 3.2 FCS控制系统

FCS现场总线控制系统是通过PLC技术的应用,来建立功能完善的通信网络,提高数据搜集获取的时效性以及完整性,以可靠的数据信息作为支持,完成机械设备的自动化管理。与DCS系统不同的是,其具有双向

性特点,对提高机械自动化设备运行稳定性意义重大。并且,通过FCS现场总线控制系统,还可以为设备运行提供可靠的网络环境,推动整个生产活动正常进行,做到高效稳定的管理。

## 4 PLC技术在机械自动化中的应用

### 4.1 数据处理与通信应用

将PLC技术应用到机械自动化中,为更好地完善自动化控制系统的各项功能,首先就要强调信息数据应用的重要性。一方面,数据处理功能优化。以PLC技术自身的数据运算功能为基础,对监测获得的数据信息和信号进行运算,完成矩阵类型、函数类型以及逻辑类型运算,然后做进一步的数据传输处理、转换处理以及排序处理。并将处理后的数据信息与存储器内的参考数据值进行比较,为控制动作的完成提供支持。以及通过通信系统将处理后的数据信息传输给智能化设备,做更全面和深入的分析,发现其中所反映的问题。整个过程中要注意,采用柔性制造无人控制系统等各类大型控制系统进行数据处理时,要以实际生产为根本,对机械设备运行状态进行实时动态监测,然后基于数据分析结果对控制指令进行灵活调整,有效处理各类问题,保证所有设备均能够遵照规范稳定运行<sup>[7]</sup>。对于发生故障的设备,则是通过PLC技术进行故障信息的针对性采集,分析确定发生原因,并自动启动报警系统,确保工作人员可根据信息反馈问题及时采取措施处理,避免产生更大损失。

另一方面,基于PLC技术的稳定控制功能,进一步完善系统通信功能,实现数据信息的网络通信处理,为机械设备自动化以及智能化管理提供支持。在原有基础上进行通信功能的逐步完善,并在现代通信技术的支持下提高机械自动化水平,例如应用多元化无线通信技术以及有线通信技术的配合,实现车间内所有机械设备的自动化控制。应用PLC技术与联网技术,实现对通信系统功能的整合,确保能够完全满足企业机械自动化生产和管理工作对网络通信的要求。

### 4.2 运动与工业过程控制

对于机械自动化的运动控制,本质上便是对设备各运动零部件的控制,通过PLC技术的支持,掌握各类型运动零部件的运行状态,根据生产需求下达指令,控制其完成相关动作。例如利用系统本身所带控制驱动功能,来控制运动零部件的状态。还可以通过位置传感器技术,对数控机床零件以及机械手进行控制完成动作。或者是在生产过程中,电梯机械自动化运行时,相关零部件运动到指定楼层后,逻辑编程控制器的位置检测功能便可以检测获得位置信息,然后控制其完成上升或下降动作。

而在工业过程控制方面,针对的生产过程中过程式

的变化控制,可以基于实际需求对某一个参数进行检测,确定其变化情况,然后按照提前设定好的标准数值完成相关的控制动作。对于整个生产过程来讲,通过 PLC 技术可以实现全过程的实时监测,以及还能够检测部分控制量,并根据反馈动作调整控制指令,提高机械设备运行的可靠性<sup>[8]</sup>。例如实时检测车间内液体和气体含量的参数变量,以及压力参数变量,在通过数模转换器设备等进行控制。另外,还可以联合应用 PID 控制技术,对生产过程进行闭环控制。面对化工工业、钢铁工业以及冶金工业等生产过程,PLC 技术的应用优势突出,实时监测各项参数的变化,然后自动控制相关设备动作,始终保持安全生产的状态。

### 4.3 开关编辑量控制

开关编辑量可以说是机械自动化控制的重点,研究 PLC 技术的应用方法时,需要在传统继电器控制模式的基础上分析,与机械自动化控制功能需求联合,完成开关状态的设置,确保设备运行可以满足生产需求。开关编辑量控制不仅可作用于整个生产过程,对于其中涉及的特殊设备更是有针对性作用。要求所有的控制领域,均需根据标准要求设计成“0”与“1”的状态,用以控制开关状态,根据生产要求来执行相应的工作指令。基于 PLC 技术的开关编辑量控制,在包装类型以及印刷类型的生产线中效果突出,以包装生产线为例,完全可以做到机械设备动作全流程的控制,当设备完成流程中某个环节后,可自动进入下一环节。操作所应用的是现代化光线检测开关,在系统检测到有异物接近生产线时,控制系统可自动将下一道流程的开关变量,实现“0”到“1”的转变,实现设备的自动化运转。

### 4.4 闭环控制系统

闭环控制多被用于泵类设备,与其他设备不同,泵送系统对密封有着十分严格的要求,在实际生产中必须要准备完全密封的运行条件。以往多是采用分布式闭环控制系统对泵类设备运行状态进行控制,为每个设备设置了独立的密封结构,整个泵送系统设计十分复杂,无论是运行管理,还是后续故障维修均存在着较大的难度。PLC 技术支持下的闭环控制,完全可以解决上述问题,其是将所有的泵类设备连接在一起,以及对所有闭环控制数据进行集成,真正做到整个生产线数据的共享。如果在生产过程中有任何一个系统内的泵送设备出现故障,或者任何一个闭环控制失效,控制系统均可以立即获得相应情况且控制对应设备停止运行。另外,还可以通过 PLC 技术对系统内所有设备的运行数据进行整合分析,包括运行时间参数、系统压力参数等,然后准确判断设备是否处于超负荷运行状态,必要时可控制设备停止,并做进一步的故障排查,

预防其他问题的存在。

### 4.5 顺序控制系统

对机械自动化生产流程执行顺序进行控制,也是提高综合生产效率的关键。想要达到计划内的生产效益,就需要按照设定的步骤流程生产,每个环节均不得打破流程颠倒顺序。以往针对机械自动化顺序控制的研究,多是按照产品生产顺序执行,但是因为生产顺序无法调整,导致顺序控制的灵活性较差。假如某机械自动化设备故障,自动化顺序控制系统不能够在第一时间进行调整,那么整个生产线就会因为缺少一环无法继续进行,不仅产品质量无法保证,而且还会产生更多的额外成本。将 PLC 技术应用到此方面,利用其强大的逻辑运算功能对整条生产线做全面检测,一旦检测到隐患后,系统可自动调整机械设备的运行参数,尝试寻找新的应对方法,在不停机的情况下按原计划继续生产。如果经过调试后依然无法排除故障,则 PLC 控制系统会对整个生产线内的所有机械设备进行全面控制,对设备流程进行调整,变更运行顺序以及替换操作功能,降低生产流程中因某一环节停摆造成的损失。

## 5 结语

充分发挥 PLC 技术特点,将其转化成机械自动化控制的优势,对推动企业持续发展意义重大。要从实际出发,基于 PLC 作用原理,确定最佳应用方向,对传统控制系统做进一步的优化,使得各项功能更加的完善,有效应对机械设备运行中存在的问题。

### 参考文献:

- [1] 徐凯,潘汪友,周翔.PLC 在农产品加工机械自动化控制中的应用设计[J].农机质量与监督,2022(05):21-23.
- [2] 祁鹏.PLC 在机械自动化中的应用[J].时代汽车,2022(09):30-32.
- [3] 李金镛.PLC 自动化技术在机械电气控制中的运用探讨[J].造纸装备及材料,2021,50(10):13-14.
- [4] 周晓静,禹智慧.PLC 在机械自动化中的应用[J].无线互联科技,2021,18(12):86-87.
- [5] 王超.机械自动化控制系统中 PLC 控制技术的应用分析[J].现代工业经济和信息化,2021,11(05):80-81+108.
- [6] 孙里洪.浅谈机械自动化控制中的 PLC 技术[J].科技与创新,2021(06):116-117+119.
- [7] 杨涛.机械自动化控制中 PLC 技术的应用研究[J].南方农机,2021,52(02):175-176.
- [8] 浦金标.机械自动化设备中控制系统 PLC 的应用[J].南方农机,2020,51(20):155-156.