

PLC 控制技术的应用

王怡舒

(泰国格乐大学 泰国曼谷 10220)

摘要:近年来,PLC 控制技术应用广泛,从指令方面,主要有顺序、闭环、开关等指令的应用,从功能方面,主要有数字控制、自动控制和及时反馈等功能方面的应用,从工程实际方面,可以应用在信息技术、高端装备、新材料等各个领域,不仅如此,随着互联网技术和产业自动化发展,PLC 控制技术将在通信功能、智能技术、安全稳定性以及产品规模和个性化服务上,应用更为广泛。

关键词:PLC 控制技术;应用;趋势

前言

新一轮科技革命和产业变革加快经济发展形式的转变,PLC 成为近年来迅速发展并得到广泛应用的新一代工业自动化控制装置。自产生以来,随着半导体芯片技术、计算机技术和数字化控制的发展,PLC 控制技术日益成熟,功能日益完善,可靠性不断提升,对于不同类型的控制对象,以及不同的工作环境,其普适性、适应性均得到了普遍认可。随着产业自动化不断提升,对 PLC 通信功能、智能技术以及安全性带来了挑战,同时,其功能性不断完善的同时,在服务方面,用户的个性化需求将得到满足。

1. PLC 控制技术应用

1.1 PLC 控制在指令方面的应用

PLC 控制技术采用简明的梯形图、逻辑图等编程语言,开发周期短,现场调试容易实现,并且可以在线修改程序指令,可以实现顺序指令控制、闭环指令控制、开关指令控制等。

在顺序指令控制方面,指按照一定的“顺序”编写相关程序,例如,用辅助继电器代表“步”,当其执行活动步时,其对应的辅助继电器则计为“1”,进而实现移位、比较、传送等顺序指令。顺序指令应用广泛,可以实现交通信号灯的顺序控制、气压传统系统的顺序控制、自动送料系统顺序控制等等。

在闭环指令控制方面,指在短时间内通过调节系统内部,实现体系整体的稳定性运作,其可以应用在液压机械臂闭环位置控制,从控制算法和位置反馈信号角度,对于干扰因素进行优化;可以实现异步电机闭环调速,从系统硬件和软件部分进行设计,对系统运行状态、给定转速等信息进行实时监控。另外,在单闭环水箱压力监控,双闭环太阳能跟踪等方面可以实现闭环指令控制。

开关指令控制方面,PLC 开关指令控制可以提升安全性。其可以实现高压开关柜自动闭锁,实现自动送钉、取钉、视觉定位、自动闭锁功能,提高设备自动化和可靠性;可以用在隔爆馈电开关设计,实现漏电保护、相敏保护、负序保护、欠压保护、过载保护等功能,对电网中存在的各种故障进行检测,并在发生故障时,及时断电,保障人身安全,等等。

1.2 PLC 控制在功能方面的应用

PLC 由 CPU、存储器、输入输出接口和外设编程器等组成,具有强大的编程功能,在数字控制、自动控制、及时反馈等功能方面具有广泛的应用。

在数字控制方面,可以利用 PLC 计数功能,以被控设备执行机构位移检测装置检测到的位移为脉冲信号,作为 PLC 的反馈信号,用 PLC 进行计数,以实现执行机构动作顺序及位移的数字控制。

自动控制方面,PLC 自动控制具有更强的针对性和可靠性,其自带的编程功能,可以满足不同客户群体的发展需求,需要在电源类型、机容量、机型的输出和输入设备的选择等方面进行资源优化配置,在控制系统的接口标准、画面监控、开关量控制、集中控制等方面,提升运行效率,以保证使用性能的最大发挥。

及时反馈功能,是 PLC 最大特色之一,针对各种反馈信息,转化为 PLC 的反馈信号,可以及时掌握较为详细的信息数据,对设备问题快速进行分析和反馈,并对故障类型进行分类,进而解决问题。

1.3 PLC 控制在工程实际的应用

PLC 技术瞄准新一代信息技术、高端装备、新材料等战略重点,大力推动重点领域突破发展,为《中国制造 2025》战略产业快速发展提

供助力。

在信息技术方面的应用,集成电路设计水平提升,国产芯片应用适配能力得到突破,例如,应用于光纤到户接入网中的 PLC 光分路器芯片,在国产化生产中功不可没,而这已经达到世界上 100 多类高端光电芯片水平,与阵列波导光栅芯片一起,打破了传统的偏重于买技术,用市场换技术的局面,打破了国外对我国高性能 AWG 芯片产品化技术的长期垄断,开启了我国高端光电子芯片的产业化之路,提升了我国下一代 5G 通信主干承载光网络和光互连建设的核心竞争力。

在高档数控机床方面,以提升可靠性、精度保持性为重点,提出误差补偿技术,构建基于 PLC 技术的综合误差实时补偿系统,从参数采集和存储,到 BP 神经网络进行误差技术,再建立综合误差模型,最后计算当前时刻误差补偿值,进而提升加工精度,实现智能化控制。

在机器人方面,监控系统的稳定性、可靠性是重点,以 PLC 控制器和工业机器人为监控对象,基于程序设计语言和通讯技术,在其监控界面下,实现局域网内的信息互连,进而与监控对象进行数据的实时交换,提升系统的稳定性和可靠性,提升机器人监控系统的效率和通讯方式。

航空方面,航空发动机以及发动机技术安全、可靠运行尤为重要,通过工控机远程控制 PLC,使得由电阻、电容、电感等负载组成的电机负载模拟系统产生不同的负载组合,从而模拟飞机上不同的带载测试设备,实现航空电机的检测,实现远程控制,提升系统通用性。

不仅如此,PLC 控制技术可以应用在轨道交通中,实现模糊控制、信号灯控制、智能检测等应用,可以应用在能源汽车中,实现电机驱动系统故障检测、生产平台控制、交流充电桩系统提升等应用。

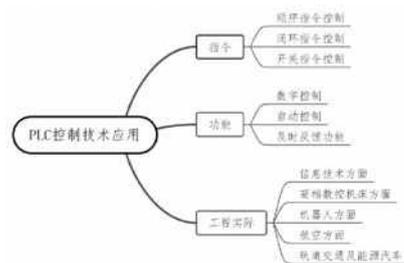


图 1 PLC 控制技术应用

2. PLC 控制技术趋势

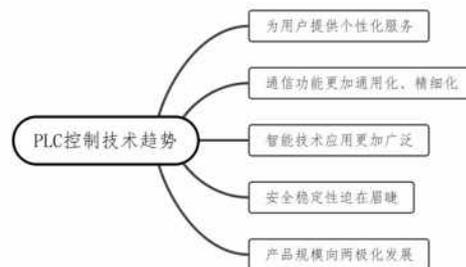


图 2 PLC 控制技术趋势

2.1 PLC 为用户提供个性化服务

PLC 可以满足不同用户的需求。不同制造商需求具有差异性,例如,有的需要实现数字控制,有的需要实现自动控制,有的则需要实现及时

反馈功能。然而,追求产品性能提升的同时降低产品成本是用户的重要需求,PLC可以在人机界面、变频器、低压电器等配套服务方面,实现量身定做,提供一站式的服务。

2.2 PLC 通信功能更加通用化、精细化

控制和数据处理是 PLC 重要特性之一。一般情况下,PLC 通信包含了 PLC 控制器之间的通信,以及 PLC 控制器与其它智能设备之间的通信。随着互联网、物联网的快速发展,工业、汽车、通讯等自动化不断提升,对微型化、集成度的要求不断提升,PLC 控制器的通信接口,将实现与上位机的数据交互和数据处理,同时,工艺上要求也更加精细化,能够简便地接入各种网络。

2.3 PLC 智能技术应用更加广泛

集中控制和分布式控制是 PLC 重要特性之一。工业化和信息化融合,加快了 PLC 与 AI 的融合。AI 技术中也包含了大数据智能分析信息平台 and 分布式智能化产品,近年来,智能 I/O 模块、温控控制模块和专门用于检测 PLC 外部故障的 PLC 专用智能模块的出现,大大扩展了 PLC 在智能化的应用范围。例如,在轨道交通行业,通过思普云平台,可以进行故障的预判,在故障出现之前及时发现和解决问题,做到防患于未然,并能进行故障原因及解决方案的分析,为售后人员现场维护提供指导,降低设备维护检修成本。在钢铁冶金行业,实现远程设备升级管理、远程运维等一些列智能化工作,节约了设备运维成本,更好的积累了项目及设备数据,更好推动企业数据化分析改造。

2.4 PLC 安全稳定迫在眉睫

稳定性、可靠性是 PLC 重要特性之一。随着 PLC 通讯方式逐渐网络化、智能化,安全问题应用而生。一方面,从 PLC 控制器的边界防护入手,安装工业网络安全防火墙,进而实现危险隔离;另一方面,从 PLC 控制器内部入手,安装检测系统,进而从通讯内部实现安全提升;另外,从管理源头入手,在工控主机上安装感知系统,以提升网络安全防护功能。

2.5 PLC 产品规模向两极化发展

产业化是市场和客户对 PLC 的又一重要需求。PLC 产品将向微型和大型两极化发展,一方面,随着 PLC 通信功能更加通用化和精细化,为了满足自动控制的单机化和小型化需求,反应更快、性价比更高的小型、超小型、微型 PLC 将得到快速发展。另一方面,向高速度、大容量、技术完善的大型 PLC 方向发展。随着复杂系统控制的要求越来越高和微处理器与计算机技术的不断发展,人们对 PLC 的信息处理速度要求也越来越高,要求用户存储容量也越来越大。

3. 总结

综上,随着大规模和超大规模集成电路的发展,PLC 控制技术可以实现 16 位和 32 位等多处理器的多通道处理,不仅控制功能增强,功耗和体积小,成本下降,可靠性提高,编程更为灵活,故障检测更为方便,而且,随着国产 PLC 产业化在市场需求、技术水平和生产工业等方面越来越成熟,PLC 控制技术的应用将越来越广泛,并朝着更个性化、更信息化、更智能化、更安全性的趋势稳步提升。当前,《中国制造 2025》正瞄准新一代信息技术、高端装备、新材料等重点领域,PLC 控制技术将在推动产业优势和产业快速发展方面,提供强有力的助力。

参考文献:

- [1] 乔地.厚积薄发,国产 PLC 光分路器芯片占全球市场 50% 份额[J].科技日报,2019-05-21.
- [2] 宋守斌.基于 PLC 技术的机电一体化数控机床运行控制研究[J].自动化与仪器仪表,2023,No.282(04):280-284+289.
- [3] 祁学鹏,任继明.PLC 与工业机器人监控系统设计[J].福建电脑,2023,39(04):90-94.
- [4] 康朋飞,张瑜,刘鑫.基于 PLC 的航空电机负载模拟系统设计[J].无线互联科技,2023,19(02):64-67.

作者简介:王怡舒(1986年3月-),男,汉族,广西北海市人,助教,在读研究生,研究方向:自动化、控制工程