

# PLC在电气自动化控制中的应用研究

张长君\* 冯 盛 王宇翔

杭州长安民生物流有限公司 浙江 杭州 310000

**摘 要:** PLC技术在电气设备自动化的控制过程当中能够产生较高的生产效率和质量,对于企业的成本投入减少来讲有十分明显的效果。该技术的特点也十分显著,如灵敏度、准确度高,且工作速度快等,目前在电气设备的自动化控制工作当中已经能处于核心地位。随着我国科学技术的发展以及电气自动化控制技术在各行业当中的应用和普及率提升,PLC作为核心技术,必然会成为当下和未来技术研究的主要方向。本文就PLC技术在工业电气自动化中的应用与创新展开详细的论述。

**关键词:** PLC控制技术; 电气自动化; 应用与创新

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-5316-0211-47>

## 引言

电气自动化这一项工程在国家生产链中也占比较大的比重,电气自动化发展与生产水平在一定水平上也决定了它相对应的国家的生产水平与速度。电气工程的要求严格度也会直接影响到国家计划国民生活,因此,电气自动化一直也是我国比较看重的一项科技工程项目。电气工程就现在看来,电气工程与自动化控制技术的有效结合是发展空间最大的一个方向,这样不仅会提高生产效率,还能够降低资源成本,将电气成就应用于更广泛的领域。

## 一、PLC 技术的特点

与传统技术相比较,首先是可编程逻辑控制器(PLC)的反应速度极快。以往的机械形式继电器以电磁原理为基础,用接触点的吸附合体掌控电路的通与断,整个电路全靠导线连接。器械式继电器拥有节点位置变更时间,而PLC则是利用其内部定义的起辅助作用的继电器占据传统机械式继电器的位置,发挥其作用,在使用时,借助编程操作,用内核的逻辑关系,做到实物导线连接,同时内核辅助继电器节点变更位置的时间非常短暂,甚至可以忽略不计,做到快速回应。其次,PLC有较强的可靠性,用通俗点的话来说,就是与传统继电器相比,它的性价比较高,持久性较强<sup>[1]</sup>。机械式继电器在使用过程中运作与暂停需要不断地接触闭合、分开接触,磨损率较大,受温度、时间影响,后期运作会出现不顺畅甚至休克现象。PLC则靠内部辅助,不会出现强烈磨损,也不易受温度影响,稳定性较强,持续性能较高。再者就是PLC技术操作简单快捷,它可以使用远程操控,一接到操控指令即可实施,而且形式简单直观,思路清晰明了。同时,在整个实施过程中,可以对运作情况进行监督观察也可以在接到更改指令时,及时更改,并不需要耗费时力,简单的程序修改即可。最后就是PLC技术应用范围广泛,它在许多领域都能一展雄姿,也可以说是电气自动化领域的百搭产品,电气自动化有了PLC技术简直是如虎添翼。

## 二、PLC 技术应用优势

PLC控制技术具有可靠性强、编程简单、组态灵活、功能齐全的优势。可靠性强优势体现为PLC控制器采取单片微型计算机设计方法,应用大规模电路集成技术,并具备电路保护和故障自诊断使用功能,不易出现运行故障。编程简单优势体现为PLC控制程序采取由16及以上命令语句组成的梯形图,梯形图形象简单、易于掌握,编程人员无需具备计算机专业知识也可完成编程作业。组态灵活优势体现为系统采取积木式结构,由若干功能模块简单组合形成,在工艺流程、控制需求发生变化时,直接对功能模块种类数量加以调整,即可改变PLC控制系统的规模体量及使用功能<sup>[2]</sup>。功能齐全优势体现为系统具备开关量控制、模拟量控制、数字量控制、故障自诊断与故障报警等多项使用功能,可满足绝大多数工业环境的机械设备控制需求。

\*作者简介:张长君,出生于1986年2月3日,男,汉族,山东省聊城市,大专学历,现就职于杭州长安民生物流有限公司,助理工程师,研究方向:电气自动化。

### 三、PLC 技术在电气自动化控制中的运用

#### 1. 闭环控制

在一般的电气工程应用管理体系当中,人工是维持相关工作稳定运行的基本手段,这样不仅需要投入较多的人力资源,人力工作产生失误的可能性也很高。在智能化技术持续发展的当下,PLC技术的广泛应用能够大幅度提升电气工程自动化控制工作的落实效率,也能提高具体工作的准确程度<sup>[3]</sup>。尤其是在闭环控制环节当中,该技术的合理应用能够为转速测量和电气元件都带来实时监控的效果。这就能够保障电气工程的自动化控制体系,可以始终处于比较稳定的运行状态当中,且具体质量和效率都能够符合相应的标准。此外将PLC技术投入闭环控制当中使用,还能够为电机动力泵建立相应的管理体系,不仅对提升工程稳定性有明显效果,还能够稳定运行基础,落实后,整个电气工程自动化控制流程与质量都能够更符合标准。

#### 2. 运动控制

在PLC控制方面,因为它属于程序化控制模式,可以做到自动挡调节电气自动化控制。以往的真人操控不仅失误率高,电路运行会有不良影响,经济损失比较严重,而且对操控人也是一种潜在性的危险。PLC技术可以远程程序化操控以及自动性按流程运转,控制率与安全性能都较高。例如:PLC技术经过编码程序、反应时间、停止时间的调节控制,其相应系统可以随时进行调节,也提高了操作的灵活性,并为自动化控制运营质量提供坚实后盾与保障。再比如,PLC技术使用高性能CPU芯片提高电气自动化的运作效率,降低不可避免性的误差出现率,提升电气自动化的产品质量水平,电气工程自动化的出故障概率也在一定范围内被降低。PLC控制器总体来说与以往的旧式控制器相比是具有相当高的性能的,与电气工程自动化控制相结合,会有比较明显的优质效果。同时,在工业生产中也降低了工人在工作中所存在的危险系数,生产率提高,资源节约方面做得也很到位。

#### 3. 顺序开关控制

在顺序开关控制中,预先在PLC程序中设定控制方案,PLC系统在启动后按预定动作顺序向各执行机构下达特定功能指令,有序控制机械设备执行动作,完成生产任务。同时,在系统中建立输出信号反馈机制,在上一步骤执行完毕后,向系统反馈前一步的电信号,将其作为执行下一步机械动作指令与发出转换主令信号的条件,如果上一步骤动作执行有误或未得到执行,将无法执行后续的受控机械动作,避免出现动作顺序错乱问题。例如,在液压滑台工作期间,由PLC控制器下达液压滑台启动指令,控制滑台移动至接近工件处停下,反馈转换信号,确定满足转换条件后,切换至工件进给状态,加工工件,在加工完毕后重复反馈转换信号与判断转换条件的步骤,控制滑台退回起始位置后停止。传统继电器控制系统是采取线路元器件顺序开关的控制方法,因设备结构复杂和受外部环境干扰,控制精度较差,易出现设备拒动和误控问题<sup>[4]</sup>。而对PLC技术的应用,凭借得电自锁程序,可以在完全满足转换、步进条件后再输出步进条件信号,彻底解决拒动、误控问题,保证系统稳定运行。

#### 4. 应用于电气开关量控制

在开关量控制方面PLC技术的主要创新点是将虚拟继电器替代了机械继电器,通常情况下对于反应时间一般处于忽略状态。对于PLC系统处于运行过程当中时,在合理的使用方式下该系统的开关控制环节相对来说具有较强的科学性和合理性。例如对于断路器的控制在传统的开关量控制下一般采用继电器对其进行相对应的控制,但是该控制方式的弊端就在于反应速度比较慢。无法在较短的时间内对整个系统进行合理有效的控制。结合PLC系统之后,对于控制系统反应时间的问题就可以忽略,并且可以实现对于整个路线进行有效控制。

#### 5. 数据采集监控

在数据采集监控中,PLC控制系统具备多元化使用功能,可以做到对现场环境及生产过程的全面反映、跟踪监控,这也是实现顺序开关控制、闭环控制、开关量逻辑控制等使用功能的重要前提,具体包括现场监测、数据集中显示、数据记录、预测分析等。其中,现场监测功能是通过布置的传感器装置,持续采集设备工作温度、线路电流电压、压力、转速、环境温度等现场监测信号,对数字信号进行解码处理后转换为可读取的模拟信号。数据集中显示功能是在系统界面以数字图表的形式集中显示现场监测数据、系统运行数据,帮助工作人员全面了解机械设备控制系统的实时运行状况,工作人员可以直接在触摸屏上点击功能栏来下达控制指令,提供人机操作服务。数据记录功能是将系统运行期间产生的信息数据导入PLC数据记录单元或个人电脑存储卡中进行保存,为后续故障诊断、设备检修、预测分析等操作的开展提供信息支持,如在故障诊断期间,启动溯源分析程序,分析故障出现前后的运行数据是否存在

异常情况,从而判断故障类型、锁定故障点。而预测分析功能是采取预测算法,在数学模型中导入系统运行数据等相关信息,根据算法结果来预测未来一段时间的机械设备控制过程、论证控制效果,一般情况下可采取递推最小二乘参数辨识算法,搭配S7-300等型号的PLC辨识器。

#### 结束语

综上所述,在电气工程自动化控制工作当中,投入使用PLC技术属于顺应行业发展规律选择。电气行业企业需要充分发挥PLC技术在智能化方面的价值,全面提升工作效率的同时,利用该技术为企业发展带来更高的经济效益。同时,为该技术选择相对合理的操作环境,并坚持使用合理流程,就能够为电气工程自动化控制的发展带来更高的效率,促进行业发展的全面进步。

#### 参考文献

- [1]郭云.人工智能技术在电气自动化控制中的应用探究[J].电子世界,2019(21):170-171.
- [2]孔令燕,王愈凌.智能化技术在电气工程自动化控制中的相关应用[J].南方农机,2021,52(10):178-179.
- [3]周振华.智能化技术在电气工程自动化控制中的应用分析[J].中国设备工程,2021(10):5-6.
- [4]田曠.电气自动控制系统的技术在污水处理厂的应用[J].电子技术,2021,50(5):52-53.