

Analysis on the Application of PLC Technology in Port Power Automation

Liang Chen¹ Yuantao Li²

1. Wuhan Guide Electric Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

2. Zibo Xinxu Power Supply Technology Co., Ltd. Wuhan Branch, Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract

With the improvement of economic development level, the port as a large freight transfer station, it is necessary to realize the automation of its power, accelerate the efficiency of power turnover on the basis of ensuring the power supply, so as to improve the work quality of the port. Therefore, in the actual operation link, the port management personnel need to adjust the power according to the task quantity of the port and the actual operation to realize its automatic operation. As an advanced power control equipment, PLC can finely regulate the power and promote the implementation of power automation to a certain extent. Therefore, in the actual operation link, the port power automation needs to strengthen the research on PLC technology and reasonably apply it to the port power operation.

Keywords

PLC programmable logic controller; port; power automation; intelligent

试析 PLC 技术在港口电力自动化中的相关运用

陈亮¹ 李远涛²

1. 武汉港迪电气有限公司, 中国·湖北 武汉 430000

2. 淄博鑫旭电源科技有限公司武汉分公司, 中国·湖北 武汉 430000

摘要

随着经济发展水平的提升, 港口作为大型货运中转站, 就需要实现其电力的自动化, 在保证电力供应的基础上加快电力周转的效率, 从而提升港口的工作质量。所以实际作业环节, 港口的管理人员就需要结合港口的任务量以及作业实际对电力进行调整, 实现其自动化作业。PLC 作为先进的电力控制设备, 该技术可以对电力进行精细化的调控, 一定程度上推动电力自动化的落实, 所以实际作业环节, 港口电力自动化就需要加强对 PLC 技术的研究, 将其合理地应用到港口电力作业中。

关键词

PLC 可编程逻辑控制器; 港口; 电力自动化; 智能化

1 引言

港口作为重要的货物周转地, 每时每刻都需要进行大量的货物进出口运输, 工作量较大。而且随着城市化进程的加快, 港口的规模也不断扩大, 传统的周转运输效率已经难以满足需要, 要求管理者结合港口的实际实现电气自动化。电气自动化能够对电力生产、传输以及管理进行自动控制, 实现电力整个环节的协调, 也就一定程度上保证港口的作业质量。而 PLC 可编程逻辑控制器作为控制装置的一种, 也就成为电力自动化作业环节常见的技术手段, 要求相关人员在电力自动化的设计环节引进该技术, 以增强自动化的效果。然而电气自动化本身较为复杂, PLC 技术应用也存在

一些限制, 二者的融合就存在一些难点, 制约相关作业的落实。要求相关人员加强对 PLC 技术的研究, 根据港口电力自动化的需要针对性地设计 PLC 技术的应用策略, 保证电力自动化作业的落实。

2 PLC 技术概述

PLC 是可编程逻辑控制器 (Programmable Logic Controller) 的缩写, 它是一种专门用于工业自动化控制的计算机控制系统。PLC 可以通过编程来控制 and 监控各种工业过程中的设备和机器, 如生产线、机器人、传感器等。它具有高可靠性、灵活性和可编程性的特点, 广泛应用于各个行业, 如制造业、能源、交通运输等^[1]。PLC 系统通常由 CPU、输入输出模块、通信模块和编程开发环境等组成。通过编程, PLC 可以根据预先设定的逻辑条件和运算规则来进行自动化控制和决策, 提高生产效率和质量。

【作者简介】陈亮 (1987-), 男, 中国湖北武汉人, 硕士, 工程师, 从事工业电气自动化研究。

3 港口电力自动化概述

港口电力自动化是指利用自动化技术和系统来实现对港口电力设备和电力管理的控制和监测。通过引入可编程逻辑控制器（PLC）、传感器、监控系统等设备，可以实现对港口内的电力设备进行远程控制和监测，提高电力使用效率和管理水平。港口电力自动化可以包括对发电机组、配电系统、照明设备等的自动化控制和监测，以及对电力消耗的统计和分析等功能。通过港口电力自动化，可以实现对电力设备的智能化管理，提高电力供应的可靠性和稳定性，同时降低能耗和成本。

4 港口电力自动化的要求

港口对于电力自动化的要求主要有以下几点，需要设计者结合需要进行设计。第一，港口电力自动化系统需要具备高可靠性，能够稳定运行并确保电力设备的正常工作。这可以通过采用可靠的硬件设备、备份系统和故障检测与恢复机制来实现。第二，港口电力自动化系统需要具备灵活性，能够适应不同的港口电力设备和配置。系统应支持多种通信协议和接口，能够与各种设备进行无缝集成。第三，港口电力自动化系统需要具备高度的安全性，能够保护电力设备和系统免受恶意攻击和非法操作的影响。系统应采用安全的网络通信协议和加密技术，同时配备严格的访问控制和权限管理机制。第四，港口电力自动化系统需要具备节能环保的特点，能够通过智能化的能源管理和优化控制，降低能耗和环境污染。系统应支持能源监测和分析功能，提供能源消耗的实时数据和报告，以便进行节能优化和规划。这些要求的存在使得港口电力自动化十分复杂，需要通过 PLC 技术确保自动化作业的落实。

港口电力自动化与 PLC 技术的应用见表 1。

表 1 港口电力自动化与 PLC 技术的应用

港口电力自动化的要求	PLC 技术的应用途径
可靠性	故障诊断与治理
灵活性	信息收集与分析
环保性	能耗管理
安全性	远程监控与管理

5 PLC 技术在港口电力自动化中的运用策略

5.1 数据分析采集环节 PLC 技术的应用

电力自动化的落实需要进行大量的信息收集，所以实际作业环节，也就需要相关人员结合实际发展的需要设计，通过 PLC 技术进行信息的收集与采集。而实际作业环节，PLC 技术下的信息收集采集可以通过以下手段进行落实：一是实时数据采集，通过 PLC 技术可以实时采集电力设备的运行数据，包括电流、电压、功率等参数。这些数据可以通过 PLC 与其他设备进行通信和交换，以便进行后续的数据分析和处理；二是数据存储与管理，通过 PLC 技术，

可以将实时采集的数据进行存储和管理。可以使用数据库等方式对数据进行存储，并建立相应的数据管理系统，方便后续的数据分析和查询；三是数据分析与评估：基于采集的数据，可以进行数据分析和评估。通过对数据进行统计、趋势分析、相关性分析等方法，可以了解设备的运行情况和性能指标。同时可以通过设定合理的指标和对比分析，找出潜在的问题和改进方向；四是故障诊断与预测，通过对数据的分析，可以进行故障诊断和预测。通过建立故障诊断模型和算法，对数据进行监测和分析，可以发现设备的异常行为和潜在故障，提前采取相应的维护措施，减少故障发生和停机时间。综上所述，PLC 技术在港口电力自动化中的数据采集和分析可以实现实时数据采集、数据存储与管理、数据分析与评估，以及故障诊断与预测等功能，有助于提高设备的运行效率和可靠性。

5.2 故障诊断检修环节 PLC 技术的应用

在港口电力自动化中，PLC 技术可以应用于故障检测与诊断，针对电力系统的各种故障进行诊断，并且结合收集到的信息制定检修策略。首先，PLC 技术可以应用到故障监测中，通过 PLC 技术可以实时监测电力设备的运行状态和参数，例如电流、电压、功率等，以及设备的各种信号和传感器数据。通过监测这些数据，可以判断电力设备是否存在故障或异常情况。其次是进行故障诊断，一旦发现电力设备存在故障，PLC 可以通过编写相应的故障诊断程序，对故障进行诊断。通过对设备运行数据的分析和比对，可以确定故障的具体位置和原因，从而为故障的修复提供指导；之后是报警与处理，PLC 可以根据故障诊断的结果，进行相应的报警和处理措施。例如，可以发送报警信息给相关人员或系统，切换备用设备以确保供电的连续性，或者发出信号以停止或调整故障设备的运行。最后，PLC 还可以对故障数据进行记录和分析，以便后续的故障分析和优化。通过对故障数据的统计和分析，可以发现潜在的故障模式和趋势，为故障的预防和提前处理提供参考^[2]。PLC 技术在港口电力自动化中的故障检测与诊断可以实现实时监测、故障诊断、报警与处理以及数据记录与分析等功能，有助于提高电力设备的故障处理效率和系统的稳定性。

5.3 能耗监控与管理环节 PLC 技术的应用

在港口电力自动化中，PLC 技术可以应用于能耗监测和管理，通过检测能源的使用状况，合理地进行电力调配，实现电力的自动化作业。而其落实主要有以下几方面：第一，通过 PLC 技术可以实时采集电力设备的能耗数据，包括电流、电压、功率等参数。这些数据可以通过 PLC 与其他设备进行通信和交换，以便进行后续的能耗分析和处理。第二，通过对实时采集的能耗数据进行分析 and 评估，可以了解电力设备的能耗情况和分布情况。通过设定合理的能耗指标和对比分析，可以找出能耗较高的设备和用电环节，并进行相应的优化措施。第三，基于能耗数据的分析结果，

可以采取相应的节能控制和优化策略。通过 PLC 技术，可以实现对电力设备的自动化控制和调整，以降低能耗和运营成本。例如，可以根据实际需求和负荷情况进行设备的启停和调节控制。第四，PLC 技术可以生成能耗监测报告和管理信息，以便对能耗情况进行总结和反馈。这些报告可以包括能耗分布图、节能效果评估等内容，帮助港口电力自动化系统进行能源管理和优化^[9]。所以说，PLC 技术在港口电力自动化中的能耗监测和管理可以实现实时数据采集、能耗分析与评估、节能控制与优化以及能耗监测报告与管理等功能，有助于提高能源利用效率和降低运营成本。

5.4 远程监控管理环节 PLC 技术的应用

在港口电力自动化中，PLC 技术也可以应用于远程监控和管理，通过远距离的协调控制，对整个港口的电力设施进行管控。首先要进行远程数据采集，通过 PLC 技术可以实现对电力设备的远程数据采集，包括电流、电压、功率等参数。这些数据可以通过网络传输到远程监控中心，以便进

行实时的设备状态和性能监测；其次是进行远程操作与控制，应基于远程数据采集，PLC 可以实现对电力设备的远程操作和控制。通过网络通信，可以进行远程设备的启停、调节和切换等操作，以满足实际需求和优化运行；之后是远程报警与维护，PLC 可以通过远程监控中心发送故障报警信息，提醒相关人员进行及时的维护和处理。同时，也可以通过远程诊断和远程维护技术，实现对设备的远程故障诊断和维护，提高故障处理的效率和及时性；此外则是远程监控与管理系统，PLC 技术可以与远程监控与管理系统进行集成，实现对电力设备的远程监控和管理。通过该系统，可以实时监测设备状态、能耗情况和运行参数，并进行数据分析和报表生成，为决策和优化提供支持。实际作业环节，PLC 技术能够对港口的整个电力系统进行远程监控，并且结合港口作业需要进行设计，就实现了港口电力作业的自动化。

港口电力自动化政策发展见表 2。

表 2 港口电力自动化政策发展

时间	政策名称	主要内容
2006 年 2 月	《国家中长期科学与技术发展规划纲要（2006—2020 年）》	重点研究开发大规模互联网的安全保障技术，西电东输工程中的重大关键技术电网调度自动化技术，高效配电和供电管理信息技术和系统
2010 年 4 月	《关于加快推进坚强智能电网建设的意见》	加快推进智能电网关键技术研究、电网自动化建设、标准制定、设备研制和试点建设等工作
2010 年 6 月	《智能电网关键设备（系统）研制规划》 《智能电网技术标准体系规划》	构成了今后智能电网的标准体系的规划框架，全面指引设备研发与行业标准制定
2014 年 11 月	《能源发展战略行动计划（2014—2020 年）》	到 2020 年，非化石能源占一次能源消费比重达到 15%，天然气比重达到 10% 以上煤炭消费比重控制在 62% 以内。到 2020 年核电装机容量达到 5800 万千瓦，在建容量达到 3000 万千瓦以上。到 2020 年，力争常规水电装机达到 3.5 亿千瓦左右到 2020 年风电装机达到 2 亿千瓦，风能与煤电上网电价相当
2015 年 7 月	《关于促进智能电网发展的指导意见》	根据不同地区配电网发展的差异化需求部署配电网自动化系统，鼓励发展配电网柔性化、智能测控等主动配电网技术，满足分布式能源的大规模接入需求

6 结语

PLC 技术因为其自身拥有的特点与优势在电气自动化领域中发挥着极其重要的作用，保证了电气自动化系统的安全与可靠，提升了自动化程度与工作效率，而且随着 PLC 技术的不断发展与创新，也会使电气自动化的应用得到非常广阔的发展空间。论文结合港口电力自动化作业，对 PLC 的基本含义、特点以及应用进行阐述，并且深入分析其在电气自动化领域中的应用，为现阶段港口电力自动化的实现提

供建议。

参考文献

- [1] 张立明.基于PLC控制器的电力系统机械手自动化控制系统设计[J].粘接,2022,49(3):129-134.
- [2] 邹建军,吕永明,纪杰,等.智能化技术在电力系统电气工程自动化中的运用[J].工程技术研究,2022,7(2):103-105.
- [3] 梁雪青,杜舒明,刘超,等.智能技术在电力系统自动化中的应用研究[J].信息记录材料,2021,22(12):145-146.