

基于 PLC 编程的能源管理系统优化与分析研究

许新娟

浙江国祥股份有限公司

DOI: 10.12238/ems.v6i4.7322

[摘要] 能源管理系统是对生产过程中的能源消耗情况进行分析和监测, 并以此为依据对生产过程进行优化的一种系统。将可编程逻辑控制器 (PLC) 与工业现场总线技术相结合, 开发了基于 PLC 编程的能源管理系统。该系统可根据不同的用户需求, 分别配置相应的功能模块, 在生产过程中实时采集现场数据并进行分析处理, 及时反馈生产工艺参数, 实现生产过程的优化控制。该系统结构简单、可靠性高、编程方便, 操作简单。现已成功应用于某企业生产过程的能源管理中, 取得了良好的效果, 为企业提高能源利用效率、降低能耗提供了技术保障。

[关键词] PLC 编程; 能源管理; 系统优化; 分析研究

Optimization and Analysis of Energy Management System Based on PLC Programming

Xu Xinjuan

Zhejiang Guoxiang Co., Ltd

[Abstract] Energy management system is a system that analyzes and monitors the energy consumption during the production process, and optimizes the production process based on this. A PLC based energy management system has been developed by combining programmable logic controllers (PLCs) with industrial fieldbus technology. The system can configure corresponding functional modules according to different user needs, collect on-site data in real-time during the production process, analyze and process it, provide timely feedback on production process parameters, and achieve optimized control of the production process. The system has a simple structure, high reliability, convenient programming, and simple operation. It has been successfully applied in the energy management of a certain enterprise's production process and has achieved good results, providing technical support for improving energy utilization efficiency and reducing energy consumption for the enterprise.

[Key words] PLC programming; Energy management; System optimization; Analysis and research

引言

能源管理系统是一个对大型公共建筑进行能源消耗情况监测、分析和管理的系统, 是一个以计算机为核心的自动化系统。能源管理系统能对建筑物中的电能进行计量、统计和分析, 并对所监测到的数据进行分析, 从而对建筑物中的用能情况进行优化。能源管理系统已经在越来越多的公共建筑中得到应用, 并取得了一定效果。但是, 能源管理系统还存在着许多不足之处, 需要不断地改进和完善。

一、PLC编程能源管理系统的特点

1.1 具有强大的功能

在能源管理系统中, PLC 具有非常强大的功能。首先, 其具有较强的控制能力, 可以对众多生产设备进行集中管理, 从而保证各个设备能够协同工作, 提高整体生产效率; 其次, 该系统具有比较完善的数据传输功能, 可以将数据实时上传

到总部服务器中, 并且可以通过远程方式对相关数据进行监视和分析; 再次, PLC 还具有故障诊断的功能, 当发现设备出现故障时, 能够及时进行报警处理, 为检修人员提供了有利的信息参考。

1.2 具有灵活的特点

PLC 具有良好的可编程性, 可以根据实际需求进行灵活调整, 满足不同工况下的用能需求。例如, 当企业面临着停产或减产的情况时, PLC 也可以对相关设备进行合理关闭, 从而降低生产成本。另外, PLC 还可以与其他智能设备进行连接, 实现多台设备的联动控制, 提升能源利用率^[1]。

1.3 具有强大的扩展性

PLC 程序设计具有较强的可扩展性, 是因为其内部结构合理, 模块划分清晰, 能够进行灵活、合理的扩展。同时, 它还可以应用于不同行业、不同领域中, 这也使得该系统更

具灵活性和实用性。此外,该系统的接口类型丰富,支持多种通讯协议,具有很好的兼容性,便于实现与其他设备之间的互联互通。

1.4 操作简单直观

PLC属于一种电子数字控制装置,因此在编程时只需按照一定的顺序输入指令即可完成控制工作。同时,为了方便用户使用,该系统会对所有的操作步骤进行注释说明,从而使操作人员能够更加准确地了解程序所要实现的功能。

二、基于PLC编程能源管理系统优化的必要性

2.1 为实现节能减排提供可靠保障

随着国家对环境保护力度的不断加大,节能降耗、减排治污已经成为企业发展必须面临的课题。为了能够为企业创造更多的经济效益,减少环境污染,在生产过程中应该全面落实节能减排措施。而基于PLC编程的能源管理系统可以通过有效管理设备运行状态,控制能源消耗总量,及时发现和解决生产过程中出现的问题,保证生产线能够正常运行。同时,该系统还可以及时反馈能源消耗数据信息,科学分析能源使用状况,制定相应的节能方案,以降低能耗成本,为企业实现节能减排提供可靠保障。

2.2 提高企业核心竞争力

在现代企业发展过程中,谁掌握了先进技术,谁就会拥有强大的市场竞争力。PLC作为一种新型智能控制器,具有较高的应用价值,而且其广泛应用于各个领域,例如:工业自动化控制、电力控制、消防监控等,由此可见PLC在未来社会中的重要地位。而将PLC编程技术与能源管理系统相结合,能够有效节约能源资源,减少企业运行成本,增加企业的经济效益。因此,企业应该重视PLC编程技术在能源管理系统中的应用,加强对相关技术人员的培养,不断完善系统功能,确保能源管理系统稳定高效运行,为企业实现可持续发展奠定坚实基础。

2.3 为企业生产安全提供保障

安全生产是企业的核心竞争力之一,因此企业需要在对能源管理系统进行优化的过程中充分考虑到其安全性。随着科学技术的不断进步和发展,人们越来越重视节能工作,很多大型企业已经建立了完善的能源管理系统,但对于一些中小型企业来说,由于缺乏先进技术和方法,导致他们无法很好地对能源管理系统进行优化。企业应该认识到这一点并积极采取措施解决这类问题。PLC作为工业自动化控制系统中较为常见的一种控制设备,具有较高的可靠性、抗干扰性以及稳定性,能够实现能源数据信息的有效采集,为企业管理者提供更加准确的数据支持^[2]。由此可见,基于PLC编程的能源管理系统可以为企业的生产安全提供必要保障。

2.4 提升能源管理效率

目前,我国多数企业在对能源管理系统进行优化时,通常会采用传统的系统管理模式。但是,这种模式存在较多问题,主要表现为:(1)无法实现节能减排目标;(2)信息传递不及时;(3)数据共享度低等。因此,为了提升能源管理效率,确保能够将生产中的能源消耗控制在合理范围内,有

必要引入基于PLC编程技术的能源管理系统。通过引入该系统,可以提升管理人员对能源消耗情况的把控能力,同时还可以实现对能源消耗数据的采集和处理,并基于此提出针对性的优化措施,进而降低能源消耗、减少污染排放。由此可见,在煤矿企业中引入基于PLC编程技术的能源管理系统具有重要意义。

2.5 提升企业生产经营水平

随着市场竞争的加剧,企业要想在激烈的竞争中获得发展空间,就必须提高生产经营管理水平。尤其是对于生产制造行业而言,节能降耗更是成为企业生存与发展的关键因素。通过巧妙运用可编程逻辑控制器(PLC)的编程技术,对能源管理系统实施精确优化,可以从根源上根治企业面临的高能耗、低效率等棘手问题。这样不仅能有效降低企业在能源使用方面的开支,还能显著提高资源利用的效能,从而增强企业的盈利能力和市场竞争力。通过这种方法,企业能够实现节能减排,同时确保生产过程中的稳定性和连续性,最终推动企业经济效益的全面提升。

三、基于PLC编程能源管理系统的存在问题

3.1 用户设备兼容性

PLC是一个功能强大的微型计算机,但由于其内部存储有限,而且只能处理一些简单的任务。因此,当应用于能源管理系统时,用户可以在其中安装多种设备、传感器和其他设备,这就需要使用大容量存储器来存放大量数据信息,而这些数据信息都需要以文件形式存在。此外,随着通信协议的不断发展,PLC也开始向以太网方向发展,与之对应的串口通信接口已不再适用,因此还需对PLC进行必要的硬件改造才能满足工业以太网的需求。

3.2 可扩展性和灵活性较差

基于PLC编程的能源管理系统,虽然在某种程度上提升了系统的可扩展性和运行的灵活性,但其功能层面仍然较为单一。该系统缺乏高级的智能诊断与故障排除机制,这意味着在遇到复杂或突发的能源问题时,用户需要依赖人工介入进行处理,而不能像高级能源管理软件那样实现自动化的故障检测与快速修复。因此,这种系统的局限性可能会在实际应用中导致效率低下和维护成本增加。由于PLC在工作过程中受到许多外界因素的影响,在某些特殊情况下会出现故障现象,此时如果没有相应的检测手段将会严重影响到整个生产流程的正常运行,给企业带来巨大经济损失^[3]。

3.3 缺乏信息化建设

企业在实际的能源管理中,虽然进行了一定的信息化建设工作,但很多管理平台都是以生产管理为主,对于能源数据的收集以及分析力度较小,导致数据无法得到有效利用。在具体的应用过程中,将能源信息管理系统与生产系统相结合,还需要进一步完善。在当前的管理体系下,很难实现对企业综合能源消耗情况的全面掌握,不利于科学地制定节能计划。因此,必须加强信息化建设,促进企业能源管理系统的不断完善和发展。

3.4 缺乏系统的管理体系

目前,我国的工业企业虽然都在积极地应用能源管理系统来进行节能管理工作,但是由于各个企业之间的管理模式不同、技术水平参差不齐,使得我国还没有形成一个完善的能源管理体系。除此之外,在众多企业中还普遍存在各自为战、缺乏统一规划和资源配置不合理等现象。这些问题的存在严重制约了能源管理系统的普及与深入应用。它们导致了资源的大量浪费,不仅增加了企业的运营成本,同时也对环境造成了潜在的破坏。因此,解决这些问题,促进能源高效管理成为迫切需要关注和改进的重点。

3.5 能源管理系统不够完善

尽管基于 PLC 编程的能源管理系统在运行中能有效控制和管理企业能耗,但由于能源系统与企业生产及设备维护等方面联系紧密,使其受外界影响较大,如突发事件、人为操作失误等,均会对能源管理系统的正常运行造成干扰。此外,虽然 PLC 能够自动检测数据并发出警报,但这类装置不具备记忆功能,无法实现连续采集和存储数据,因此能源部门需加大力度研究新技术,不断完善能源管理系统,为企业节能降耗提供坚实保障。

四、基于PLC编程能源管理系统的优化策略

4.1 提升数据信息的收集水平

企业的能源管理系统中需要收集到很多数据,这些数据信息会对系统的运行效果产生直接影响。因此,企业在应用 PLC 编程技术进行能源管理时,应该根据生产需求选择合理的收集方式,确保收集到的数据信息能够满足实际应用需求,提高整个系统运行的稳定性和可靠性。同时,还需要结合各个部门的实际工作情况,构建完善的信息网络平台,实现多个部门之间的协同办公,有效提升办公效率^[4]。除此之外,PLC 控制程序还可以通过设置通讯接口等方式,将其与其他控制设备进行连接,从而获取更加丰富的能源数据,为后续的节能分析奠定基础。

4.2 重视设备运行状态监测

在 PLC 编程过程中,应重视设备运行状态的监测。在设计 PLC 程序时,要注重对系统功能、参数设置和人机交互界面等进行优化,从而有效提升系统的使用效果。例如,在设计控制系统时,可以适当降低某些设备的运行频率,或者将其运行时间安排到深夜时段,以便为设备提供充足的检修空间。此外,还可借助先进的传感技术,实现对设备运行状况的实时监测与反馈。通过定期分析、统计及处理监测数据,可以及时发现系统存在的问题,并采取相应措施加以解决,进而保障能源管理系统高效运行。

4.3 重视系统参数调节

通过 PLC 技术和能源管理系统能够实现对企业能源生产状况的科学管理,但是在实际应用过程中还存在着许多问题。例如,从目前来看,国内大多数企业都采用了传统的开关柜控制方式,这种控制方法只注重数据采集和控制,而忽视了系统参数的调节工作。因此,为了保证系统的安全运行,需要对参数进行优化调整,以此确保系统稳定性得到提高。首先,应根据不同工艺要求和生产状态合理设定监控参数。其

次,为避免设备老化或人为因素导致的参数偏差,还应及时将新的工艺标准和节能降耗指标引入到 PLC 程序之中。此外,通过建立健全的系统维护制度,可以有效提升系统运行的可靠性和安全性。

4.4 优化监控管理系统

在对能源管理系统进行优化时,还需优化监控管理系统。随着计算机技术的快速发展,传统的监控系统已不能满足现代企业管理的需求,所以应使用新的监控管理系统。例如:利用计算机来处理数据信息,从而达到节约人力资源、提高工作效率的目的。而 PLC 与计算机的结合,能够将操作人员从繁重的体力劳动中解放出来,使其有更多的时间去做其他的事情,也有利于对能源进行合理配置。因此,在未来的能源管理过程当中,应该加强对计算机技术的应用,逐步实现对数据信息的采集和分析,以便能够更加科学地分配能源,促进企业经济效益的提升^[5]。

4.5 确保系统安全运行

为此,必须制定和执行严格的标准与流程,对能源管理系统的各个环节进行全面检查,以确保其在各种环境下都能稳定可靠地运行。这包括但不限于对设备的定期维护、数据备份以及应急预案的演练,以此来提高系统抵御潜在风险的能力。通过这些综合性措施,可以有效保障能源系统的安全运营,减少事故发生的可能性。首先,要提高 PLC 系统的可靠性,避免因设备故障造成安全事故。其次,要加强对员工的培训和教育,让他们掌握必要的技能和知识,以便在发生问题时能够及时解决。最后,还要制定严格的管理制度,对相关人员进行监督和管理,以确保系统的正常运行。

结语

随着社会的发展,人们对能源管理系统的需求越来越大。由于能源管理系统是一个信息系统,是对设备和过程的运行状态进行监控、分析、调节、控制和管理的过程。因此,对能源管理系统进行优化,具有重要意义。随着可编程控制器(PLC)的发展和广泛应用,利用 PLC 编程实现对能源管理系统的优化控制具有良好效果。因此,本文分析了能源管理系统的特点和必要性,并研究了基于 PLC 编程的能源管理系统优化策略。

[参考文献]

- [1]刘梦柳.造船厂能源管理系统设计[D].大连理工大学,2017.
- [2]姜顺达.能源管理监控系统设计[D].大连理工大学,2011.
- [3]李龙.基于 PLC 的能效监控系统的设计与实现[D].电子科技大学,2012.
- [4]卢鑫书,司鹏琴.电气安装中的智能化能源管理系统的性能分析与优化策略研究[J].家电维修,2024,(05):101-103.
- [5]巩岩,李焯嫣.基于 PLC 的变电站变压器自动测试系统设计的研究[J].家电维修,2024,(05):98-100.