

基于电气设备的自动控制设计研究

李智清

艾德兄弟(北京)机电工程有限公司 北京朝阳 100010

摘要: 随着科技的不断进步,自动化技术的控制程序发展也越来越符合各项社会工业的要求,尤其是在电气行业设备的自动控制运用。在工业化生产建设中,自动化控制系统在其中都表现出极其重要的作用,按保持信号和脉冲信号两种类别,给出了电气设备的基本控制程序结构,并从实际应用经验及工程实例中,分析探讨电气设备的自控设计,最后对PLC控制系统进行探讨。

关键词: 电气设备;自动控制;设计

Research on automatic control design based on electrical equipment

Zhiqing Li

Ed brothers (Beijing) Electromechanical Engineering Co., Ltd. Beijing Chaoyang 100010

Abstract: With the continuous progress of science and technology, the development of automation technology control programs is more and more in line with the requirements of various social industries, especially in the electrical industry equipment automatic control application. In industrial production and construction, automatic control system plays an extremely important role. They gave the basic control program structure of electrical equipment in two categories: hold signal and pulse signal. And from the practical application experience and engineering examples, this paper analyzes and discusses the automatic control design of electrical equipment and finally discusses the PLC control system.

Keywords: electrical equipment, automatic control, design

1 电气设备自动控制技术概述

目前,电气设备自动控制技术主要分为开环控制和闭环控制两种,针对于不同控制环境,实际电气设备自动控制技术方案选取有所差别。电气设备自动控制技术的优势在于可以有效缩减控制环节的人力、物力以及财力,实现成本管控目标,使电气设备行业向着安全、信息化方向发展。当前电气自动化功能集中体现在两个方面:第一,发电机变压器出口断路器隔离开关的控制和操作,传统通过人为行动进行管理,很容易出现安全隐患,但是通过电气自动化技术,既能够保证实际控制效果,还可以保证工作人员的安全的操作环境中;第二,发电机组变压器组的保护和控制功能,依靠自动化技术实现监督和管理自动化,取代人为操作模式^[1]。

2 电气工程自动化的特点及设计原则

2.1 电气工程自动化的特点

电气工程自动化具有电力电子技术、计算机技术等

多种技术的优势,属于多种技术的集成。同时,电气工程自动化的实现还需要与机械自动化相结合,从而促进自动化系统的高效稳定运行。另外,电气工程自动化还具有实用性强的特点,不仅减少了相关人员的力量,促进了生产效率的根本提高,而且将电气工程自动化应用于设备控制,实现了设备的自动调试,保证了设备的稳定运行,对提高生产速度具有重要意义。

2.2 电气工程自动化设计原则

2.2.1 先进性原则

在科技环境下,新的节能设备和技术应运而生^[2]。在这种情况下,需要先进的设备对自动化设备进行更新和优化,以满足电气节能的要求,提高生产效率。

2.2.2 安全

安全是电气工程自动化设计需要遵循的基本原则。坚持这一原则,有利于保证电气设备的安全,减少不稳定因素的不利影响,提高经济效益,减少不必要的故障。

2.2.3 可持续性

在新时期，我国注重贯彻可持续发展的理念，为了适应时代的发展，电气工程自动化设计也需要以可持续性为原则。这要从长远的角度考虑，树立节能观念，尽量减少能源消耗，为企业的长远发展打下基础。

3 电气设备的自动控制的基本流程结构

3.1 保持型信号的控制流程结构

在一个线路当中，通常只有一个保持型的控制信号，当控制信号处于闭合状态的情况下，我们才能够启动电气设备，使之实现正常运行的状态；而当其处于断开的状态时，电气设备将会停止运作。由于信号是保持型，自控系统应根据允许启动和联锁停止条件，输出正确的开闭控制信号。该条件在自控系统内组态完成^[3]。

3.2 保持型启停信号组态逻辑

若将逻辑与门输入端的四个信号，改为四路DO控制信号输出，即将控制系统的软件逻辑组态转换为电气控制回路的硬件组态逻辑，则控制程序结构，由于信号为保持型，在组态逻辑中必须设置复位按钮，保证在重新启动电气设备前复位。在应用中，通常会采用启动和停止两路DO控制信号输出，此时，控制信号一般为脉冲型。

3.3 脉冲型信号控制程序结构

与保持型信号的控制流程结构相比，在电气控制回路中并联了接触器常开辅助接点，此时，控制信号采用保持型，同样可以起到控制作用，但同样必须设置复位按钮。在不同的工程应用中，工艺及电气控制要求也不尽相同，控制程序结构会有所改变^[4]。但根据实际的工程应用经验来看，应将允许启动和联锁停止条件简化为一路DO控制信号输出，这是因为增加控制信号，就需要增加隔离继电器，电气线路就稍显复杂，不仅增加了故障点，也给维护带来一定的困难，所以一般将允许启动和联锁停止条件在控制系统内组态，最终以一路DO点控制信号输出。

4 电气自动化控制系统设计方式

4.1 集中监控

通过集中的方式实现对于电气系统的自动化控制，通过将控制系统的所有功能都集中在一个处理器中。相较于其他方式而言，其主要的优势和特点就是在实际使用和操作的过程中，程序和方法相对更为简单便捷，因此，集中监控设计方式在电气自动化控制系统设计当中得到了十分广泛地应用。这种控制系统设计方式，由于其高度集中化特点，因此极大地提高了电气控制操作的

效率，提升了系统控制的应对速度和处理速度。但是与此同时，集中监控这种设计方式也存在一定局限性和要求，随着当前电气自动化系统的功能逐渐增加，在实际应用集中监控方式进行系统设计的过程中，在所需要监控的设备以及系统数量不断增加的情况下，对于控制系统也会有更多的要求，在此过程中可能就会引发一系列问题，其中最为明显的就是随着监控数量的增多，导致控制系统所连接的电缆数量也在逐渐增多，不仅在一定程度上增加了系统投入的资金成本，与此同时，过多的电缆也会对系统稳定性产生一定影响。除此之外，由于电缆过多，而且实际接线情况可能要更为复杂，给后续线路检查和维修也带来一定困难，极大地增加了控制系统维护和检测的工作量，与此同时，也在一定程度上提高了人为失误的可能性^[1]。

4.2 远程监控

是一种能够实现对电气设备远程监控和管理的电气自动化控制系统的设计方法。在传统的电气系统中，为了进一步保证电气设备的正常运行，采用人工的方法对电气设备进行现场检测和维护。这种方法不仅耗费大量的人力物力，而且人工检查和控制操作需要较长的时间，难以有效提高设备控制和维护的效率，在人工检查的过程中，会受到很多因素的影响，这就增加了出错的概率，在一定程度上增加了整个系统的运行成本，降低了企业的经济效益。

远程监控系统的设计可以实现对电气设备的远程监控，不仅可以有效地解决上述问题，还可以在在一定程度上减轻相关人员的工作量，提高工作效率。此外，远程监控模式还可以为设备的后续维修和维护提供可靠的数据支持，进一步提高设备维护的效率和质量，极大地保证了电气系统的稳定运行。同时，与其他控制系统设计方法相比，远程监控系统的设计不需要电缆的安装和布置，大大节约了这方面的成本，为企业节省了大量的资金成本。然而，在实际的远程监控设计过程中，为了保证设计质量和系统功能，需要更加注重对大型系统的管理，保证系统的通信速度能够满足电气自动化控制的要求^[2]。

4.3 现场实时监控

这也是电气自动化控制系统的一种设计方法。在电力系统的实际运行中，往往受到各种因素的影响，使得系统出现各种各样的问题。在这种情况下，为保证系统持续稳定运行，必要时安排专人到现场进行检查和维护。但是，与系统运行相比，在人工检查的过程中，难免会出现其他人为因素造成的问题，给系统的正常运行带来

一定的风险。对此，我们可以采用电气自动化控制系统现场实时监控的设计方法，既能全面、系统地对电气设备进行监控和管理，又能对一些故障提前采取相应的预防措施，及时做出反应和处理^[3]。与现场人工维修相比，它能快速定位故障点并上报，对于一些简单的故障问题，我们还可以采取即时处理措施，进一步缩短故障处理时间，提高维修效率，有效保证了系统运行的可靠性和稳定性。

5 电气设备的自动控制设计策略

5.1 确定PLC的系统规格

在操作过程中，必须考虑电气设备的安全性能。只有在保证安全的前提下，才能保证装置运行的稳定性，为电力企业提供长期保障。因此，在设计中，需要根据电气设备给出的具体参数进行选择，在设计前需要对所选型号进行预测，这样才能从市场上选择匹配的PLC，充分了解用户的使用需求、使用特点和应用场合，从而提高PLC系统的可靠性。

在选择具体的PLC类型时，我们必须注意选择的制造商是否正式。只有正规制造商生产的PLC才能与所需的PLC型号一致，并能保证电气设备运行过程中的安全性和稳定性。根据PLC的输出点和输入点，可以分析PLC的相关参数。如有必要，可根据需要调整输入点和输出点，以满足系统应用的安全性。

5.2 开关量控制

开关量控制是电气设备自动控制系统设计过程中的关键内容，也是发挥PLC技术功能和作用的关键环节。确保电气设备控制系统的可靠性和有效性是非常重要的。在将PLC技术应用于电气设备的自动控制设计过程中，必须改变传统的电气控制观念，充分发挥PLC的逻辑和

顺序控制功能，保证开关量控制技术的充分发挥。在自动控制系统设计的实际过程中，开关量的控制设计可以有效地实现相关设施的维护，有助于及时处理和解决故障问题，保证开关量控制的质量和效率。开关量控制设计不仅可以实现对单个电气设备的控制和管理，还可以实现对电气设备的流量和批量控制。与传统的电气设备控制措施相比，它有效地降低了企业在人力、物力和时间上的成本投入，提高了电气设备控制的质量和效率，同时也降低了设备的运行成本^[4]。

6 结语

电气设备自动控制技术应用以来，简化了电气设备控制流程，使得电气控制更加准确、及时、安全，并提升了电力行业生产效率，使得设备运行的功能性更加丰富、稳定性更加可、安全性更加稳定。在未来电气设备自动化控制设计研究中，还需要不断加强技术体系构建，提升技术操作人员专业素质，营造更加稳定的电气设备自动控制设计格局。

参考文献：

- [1]王桂彬.电气设备的自动控制设计[J].工业控制计算机, 2012, (2): 109.
- [2]徐峻巍.电气设备的自动控制设计[J].科学与财富, 2013, (10): 269.
- [3]吴雄锋.浅谈电气设备自动控制系统中PLC的设计与运用[J].中国高新技术企业, 2014, (20): 47-48.
- [3]张娜.电气设备自动控制系统中PLC的设计与运用分析[J].电子技术与软件工程, 2015, (6): 180.
- [4]许亚军, 薄肖肖.电气设备自动控制系统中PLC的设计与运用分析[J].建筑工程技术与设计, 2017 (10): 28.