

关于电气工程及其自动化技术应用及其控制的探讨

叶冰

广西容县电力有限公司

DOI:10.18282/hwr.v2i5.1290

摘要:电气工程及其自动化技术是以电磁感应定律、基尔霍夫电路定律等电工理论为基础,研究电能的产生、传输、使用及其过程中涉及的技术和科学问题。现代电气工程中的自动化涉及电力电子技术、计算机技术、电机电器技术信息与网络控制技术、机电一体化技术等诸多领域,其主要特点是强弱电结合、机电结合以及软硬件结合等。为了充分发挥其作用,必须加强对应用及其控制进行分析,基于此,本文概述了电气工程及其自动化技术,阐述了电气工程及其自动化技术应用的主要特征,对电气工程及其自动化技术的应用及其措施进行了探讨分析,并论述分析了电气工程及其自动化系统控制,旨在发挥电气工程及其自动化技术的作用。

关键词:电气工程;自动化技术;应用;特征;措施;控制;特征;方式;发展

随着科学技术的不断发展,电气工程及其自动化技术水平也在不断更新,为社会经济发展提供了技术保障。并且电气工程及其自动化控制系统和人们的生产生活息息相关,被广泛应用于工业、国防、农业等各个方面,其应用不仅可以降低工业生产成本,提高工作效率,同时对于信息传递以及相关信号的传输都起到了积极作用,因此必须加强对电气工程及其自动化控制进行分析。基于此,以下就电气工程及其自动化技术的应用及其控制进行了探讨分析。

1 电气工程及其自动化技术的概述

电气工程及其自动化技术主要以控制理论、电力网理论为基础,以电力电子技术、计算机技术则为其主要技术手段,同时也包含了系统分析、系统设计、系统开发以及系统管理与决策等研究领域。控制理论是在现代数学、自动控制技术、通讯技术、电子计算机、神经生理学诸学科基础上相互渗透,由维纳等科学家的精炼和提纯而形成的边缘科学。它主要研究信息的传递、加工、控制的一般规律,并将其理论用于人类活动的各个方面。将控制理论和电力网理论相结合,应用于电气工程中,有利于提高社会生产率和工作效率,节约能源和原材料消耗,同时也能减轻体力、脑力劳动,改进生产工艺等。

2 电气工程及其自动化应用的主要特征分析

电气工程及其自动化应用的主要特征主要表现为:(1)电气工程及其自动化技术应用非常广泛。在电气工程及其自动化技术的不断发展建设以及优化过程中,其受到了各个行业的广泛认可,在实践中电气工程及其自动化技术在电力行业、建筑行业以及各种高新技术行业中具有较为重要的应用,电气工程及其自动化技术可以有效的提升其整体的工作质量与效果,可以提升其整体经济效益。在电气工程及其自动化技术的不断发展建设,其应用的范围以及领域势必会不断的优化与拓展,进而为社会的稳定与经济的增长带来积极的作用与影响。(2)促进了电气工程及其自动化平台发展。目前电气工程及其自动化发展建设过程中,国家

已经颁布电气工程及其自动化技术行业标准,对于电气工程及其自动化中的编程接口等内容进行了规定,在实践中有效的推动了电气工程及其自动化行业的标准化发展建设,可以有效的提升相关电气工程及其自动化设备的通用性能。可以说各种电气工程及其自动化技术标准的颁布可以有效的提升各种电气工程及其自动化技术代码的实际利用效率,同时也可以有效的提升其编程工作的整体效率,在实践中为后期的电气工程及其自动化相关维护以及管理工作的开展奠定了基础。(3)电气工程及其自动化实现了分布式的应用。电气工程及其自动化在实践中有效的实现了分布式应用,可以说这是整个电气工程及其自动化行业的里程碑,在实践中其可以有效的提升生产中各种设备的管理效率,提升了实际的生产效率与质量,在根本上提升了各种资源的利用率,同时在实践中对于各种电气工程及其自动化系统与设备的日常维护以及修理工作也奠定了坚实的基础,提升了各项工作的便捷性,有效的推动了各项工作的有效开展。(4)计算机信息技术与电气工程及其自动化技术的有效融合。在科学技术发展建设以及各种电子信息不断发展建设以及普及过程中,计算机信息技术以及电气自动化技术有效的实现了技术的融合,对此在实践中各种技术手段都呈现着数字化、信息化以及智能化的发展建设趋势,这种大环境背景直接推动了电气工程及其自动化技术的整体发展建设,在实践中应用电气工程及其自动化技术可以有效的提升其整体工作效率与质量,同时电气工程及其自动化系统的在实际的生产运行中也具有更加稳定高效的性能。

3 电气工程及其自动化技术的应用及其措施分析

3.1 电气工程及其自动化技术的应用分析。主要体现在:(1)在智能控制中的应用分析。电气工程及其自动化中会存在一些高难度、高危险的工作,将电气工程及其自动化技术应用于电气工程及其自动化工作中,让人工智能操作代替人为操作,实现电气工程及其自动化的无人操作、远程操

作,达到智能操作的高效化和自主化的目的,电气工程及其自动化技术为智能化控制提供了良好的发展空间;(2)在优化设计中的应用分析。在电气工程及其自动化过程中,经常会涉及到电气设备的设计,而设计的过程又相当的繁琐,它不仅要求设计人员对磁力、电气、电路等学科的知识要有足够的认识并能恰当的运用到设计工作中,而且它对设计人员的工作经验也有比较高的要求。传统的设计方式是利用实验与经验相结合的手工设计来完成的,因此方案的达标率低,修改的难度较大;而现在的方案设计是利用CAD技术以及计算机辅助软件来完成的,不仅减少了设计所需的时间,而且设计出来的方案无论是质量还是使用性能都相对较好。遗传算法是优化设计的过程中电气工程及其自动化技术应用的具体形式之一,它具有非常强的实用性和先进性,它的使用在一定程度上对设计进行了优化;(3)在故障诊断中的应用分析。电气工程系统的运行过程中,电气设备发生故障的情况不可避免,而在故障发生前必定会有一系列与故障本身存在一定联系的征兆出现,利用电气工程及其自动化技术,就可以对其进行全面、准确的诊断。比如,变压器在电气设备中具有十分重要的作用,因此电气设备监测人员对它的运行状况格外的重视,经常对其进行不定时的检测、维修,不过这样做也不能完全避免电气故障的出现,为了及时地将故障诊断出来,把电气故障造成的损失降到最低,引入电气工程及其自动化技术无疑是最佳的选择。(4)在电力系统中的应用分析。在电力系统的工作过程中,电气工程及其自动化技术可以说是渗透到该系统的方方面面,其中应用最为广泛的是专家系统。所谓的专家系统本身就是一个比较复杂的工作系统,不仅对相关知识进行收集,还有着绝对的工作经验和系统工作过程中的一系列规定,从而在遇到问题时可以有针对性的对其进行解决等,因此,将电气工程及其自动化技术应用到专家系统中是非常有效的策略,不仅可以确保工作过程中的安全性、可靠性,还能够一定程度上更好地适应社会发展的需要。

3.2 加强电气工程及其自动化应用的措施。电气工程及其自动化是现代电气工程的支撑,也是所有工业发展的基础与原动力,为了加强其应用,需要采取以下策略:(1)加强电气工程及其自动化应用理论分析。电气工程及其自动化技术是随着工业发展而逐渐形成的学科,当前很多高校都开设了相关的课程,从某种意义上而言,电气工程及其自动化技术的应用是为了满足实际生产的需要,在传统工业生产中,主要采用人工方式,虽然机械设备出现后,人们可以操控机器来进行生产,极大提高了生产效率。但是经济发展速度更快,对产品的需求量越来越大,在这种背景下,仅仅依靠操作机器的生产方式,已经无法满足市场的需要,必须进一步提高生产的效率,为了达到这个目的,很多企业都实行了二十四小时生产,通过实际的调查发现,采用这样的生产方式,机器可以不停的运转,操作人员却需要足够的时间休息,因此必须增加企业的员工,这样就提高了生产的成本,在市

场竞争越来越激烈的今天,企业要想获得更多的效益,必须对生产的成本进行控制,于是有人提出了让机器自行运转的概念,这就是自动化技术。(2)加强电气工程及其自动化应用的策略。第一、不断加强技术创新,建立统一系统平台,节约成本。电气工程自动化是一项比较综合化的技术,要想实现其快速发展,就一定要加强对技术的投入,突破技术瓶颈,确保电气工程自动化的有效实现。所以,在进行建设与发展电气工程自动化的时候,一定要加强系统平台的建设,结合不同终端用户的需求,对自身运行特点展开详细的分析与研究,在统一系统平台中展开操作,满足不同终端用户的实际需求。由此可以看出,建立统一系统平台,是建设与发展电气工程自动化的首要条件,也是必要需求。第二、加强数据传输接口建设。在应用电气工程自动化系统的时候,数据传输功能发挥着至关重要的作用,一定要进行高度的重视。只有提高系统数据传输的稳定性、快捷性、高效性与安全性,才可以保证系统运行的有效性。在进行数据传输强化的时候,一定要重视数据传输接口的建设,这样才可以保证数据传输的高效、安全。在建设数据传输接口的时候,一定要重视其标准化,利用现代技术处理程序接口问题,并且在实际操作中进行程序接口的完美对接,降低数据传输的时间与费用,提高数据传输的高效性与安全性,实现电气工程自动化的全面落实。第三、强化通用型网络结构应用的探索。在电气工程自动化建设与发展过程中,通用型网络结构发挥着举足轻重的作用,占据了十分重要地位,可以有效加强生产过程的管理与技术监控,并且对设备进行控制,在统一系统平台中,可以有效提高工作效率,保证工作可以更加快捷的完成,同时增强工作安全性。除此之外,通用型网络结构也可以加强和各控制中心与管理系统的配合,实现网络资源的优化配置,这样就可以促进信息的有效传递,真正发挥网络应有的作用,达成了网络结构互通性。

4 电气工程及其自动化系统控制的分析

4.1 电气工程及其自动化的主要特征。电气工程及其自动化涉及到电力电子、网络控制、计算机等方面的内容,它具有综合性强的特征,具体表现为:(1)不需要建立控制模型。过去的电气工程及其自动化需要建立控制模型来实现控制系统,由于被控制的对象的动态方程相对较为复杂,在实际操作往往达不到精确的效果,因此,对象模型在设计过程中就会出现无法估量、无法预测等相关问题。而自动化系统的使用可以更好的解决这一问题,不仅提高了工作效率,也避免了在源头上出现一些不可控制的因素,从而加强了自动化控制器的精密系数。(2)有利于对电气系统进行调整。自动化控制可以通过鲁棒性变化、响应时间以及下降时间来对系统的控制程度进行随时调节,从而使自身的工作性能得到有效地提高,使自动化控制的工作得到最基本的保障。由此可见,在任何情况下,自动化控制器都要比传统的自动化控制器的调解控制功能更具有优势,也更加适合用在电气工程自动化的实际工作中。(3)一致性。自动化技术应

用过程中,其有很强的一致性,体现在处理不同数据的问题上,即使输入的数据十分陌生同样也可以获得较高的估计,实现自动化控制的有关要求。如果自动化控制器在使用过程中效果欠佳,不能对自动化控制技术进行盲目的否定,必须要对工程的每个环节进行仔细地排查分析。

4.2 电气工程及其自动化系统的控制方式。主要有:(1)集中监控。集中监控方式主要在于运行维护便捷,系统设计容易,控制站的防护要求不高。但是基于此方法的特点是将系统各个功能集中到一个处理器进行处理,处理任务繁重致使处理速度受到影响。此外电气设备全部进入监控,会随着监控对象的大量增加导致主机冗余的下降,电缆树立增加,成本加大,长距离电缆引入的干扰也会影响到系统的可靠性。同时,隔离刀闸的操作闭锁和断路器的联锁采用硬接线,并且隔离刀闸的辅助接点经常不到位,造成设备无法操作,这种接线的二次接线复杂,查线不方便,增加了维护量,并存在因为查线或传动过程中由于接线复杂造成误操作的可能。(2)远程监控。远程方式具有节约材料(如电缆的量等)、节省安装费用、可靠性高、组态灵活等优点,但由于各种现场总线(如 Lonworks 线、CAN 总线等)的通讯速度不够高,而电厂等电气部分通讯量相对比较大,所以这种方式适合于小系统监控,而不适用于大范围的电气工程及其自动化系统的构建。(3)现场总线监控。随着信息技术的快速发展,当前计算机网络技术已经普遍应用在变电站综合自动化系统中,并且积累了丰富的运行经验。这些都为网络控制系统应用于电力企业电气系统奠定了良好的基础。现场总线监控使得系统设计更有针对性,对于不同的间隔可以拥有不同的功能,可以根据实际的间隔情况进行设计,也具备远程监控方式的全部优点。此外,采用这种方式还可减少大量的隔离设备、端子柜、I/O 卡件、模拟量变送器等,而且设备就地安装,与监控系统通过通信线连接,可以节省大量控制电缆,降低成本和安装维护工作量。另外,各装置的功能相对独立并通过网络连接,网络组态灵活,是整个系统的可靠性大大提高,任何装置故障仅影响相应的原件,不会导致整个系统瘫痪。所以,现场总线监控方式将成为供电企业计算机监控系统的发展方向。

4.3 电气工程及其自动化方式设计理念的分析。(1)集中监控式设计理念。集中监控在电气工程中应用较为广泛,其最突出的优点在于系统运维便利所带来的巨大优势。该种设计方式降低了控制系统对于控制站的要求,设计工作难度较低。这种设计方式的不足之处是由于集中监控系统采用以一个处理器负责整个系统的运转管理、信息处理的工作模式,故而中枢处理器工作载荷极大,限制了工作效率的提升。众所周知,当监控对象数量上升时,必须增加对应的电缆。这样一来,无论是在成本方面还是系统安全性方面都会产生不利的影 响。特别是目前隔离刀闸上的操作闭锁还有断路器上的联锁都是采用硬接线方式,这种方式存在隔离刀闸上的辅助接点经接点不到位,导致设备失灵的问题。(2)

远程监控式设计理念。远程监控的设计理念的优点在于降低电缆使用需求,节约电缆造价和安装所带来的成本。此外,组态灵活与较高的可靠性也是远程监控的重要特点。鉴于目前现场总线通讯能力不强的实际情况,远程监控通常应用在电气系统工程规模不大的情况下,以避免通信量过大,超出现场总线通讯能力的问题。故此,构建全厂的电气工程及其自动化系统一般不使用远程监控方式。(3)现场总线监控式设计理念。现场总线监控是目前电气工程及其自动化系统的新兴潮流,以现场总线、以太网等技术为依托对电气设备加以监视控制的一种方式。该技术在国内外发展迅速,都已经投入实际使用阶段。现场总线监控具有较强的针对性,能够区别对待不同的间隔。这样一来,在设计时就可以根据间隔的不同设计各种功能,使得监控更加有效率。另外,现场总线监控还具有远程监控的特点,电缆使用量相对较低,设备安装使用以及运行维护的成本都较低。由于不同装置的功能彼此独立,网络组态灵活,从而赋予了网络系统很高的安全可靠。即使某个部件发生故障,也不会影响到整个系统。因此,现场总线监控是电气工程中应用最多也是最好的一项,同时也是发展电气工程及其自动化重要趋势。

4.4 电气工程及其自动化控制方式的发展趋势。主要表现为:(1)选用开放式控制系统。采用开放式控制系统不仅能够节约企业的成本还能够利用分式检测的方式对系统进行掌控,也是开放式控制系统的优点。开放式系统在运行的过程中需要使用标准的控制方式,现场总线也需要使用数字化进行操作,而在开放式控制系统中,也应该结合网络、通讯等方式进行连接,让软件系统不断在运行中完善自身的应用。(2)应用数字化电气信息量监控。应用数字化电气信息量监控不仅可以对系统中的信息进行收集,还能够通过相应的软件系统对信息进行分析 and 辨别,因为在数字化电气信息量监控中,管理信息量非常的巨大,这就要求数字化电气信息量监控的稳定性要达标,以此保证电气工程及其自动化正常运行。在使用数字化电气信息量监控的过程中,需要有网络的支持,这样才能够让各个监控网点进行连接,并及时的传送相应的监控信息和数据。(3)创新电脑监控系统。电气工程及其自动化的系统运行中,需要有工作人员对系统和自动控制系统进行实时监控,而普通的监控方式是安装相应的监控设备,在此基础也需要有人对其进行监督,这样及浪费物力也浪费人力。而在创新后的电脑监控系统中,能够达到无人值班的情况,可以完全使用自动监控进行对自动化控制系统进行监管。而且这样的系统操作起来非常的方便,只需要对系统进行了了解,并了解电脑的运行,就可以对监控范围内的事物或是工作进行监管。

5 结束语

综上所述,随着科学技术的进步发展,电气工程及其自动化技术的应用也得到了快速发展。并且当前电气工程及其自动化控制技术是将现代的电子技术、信息的处理技术以及网络通信技术融为一体的基础上,发展起来的综合技

湿汽在孔板和文丘里管内流动压降特性分析

柴川

山东电力工程咨询院有限公司

DOI:10.18282/hwr.v2i5.1287

摘要:本文针对湿汽在孔板和文丘里管内流动压降特性分析,结合理论实践,采用 CFD 两相流模型软件对湿汽在孔板和文丘里管内流动压降特性进行分析,提出不同压力、流量、干度等参数对孔板和文丘里管内流动压降特性的具体影响,比通过对比分析法,深入探讨了不同喉径的孔板和文丘里管对湿汽测量虚高系数的影响,希望对相关单位有一定帮助。

关键词:湿汽;孔板;文丘里管;流动压降;特性分析

1 CFD 数值分析

为充分掌握湿汽在孔板和文丘里管内流动压降特性,需要对汽液两相蒸汽流动的 CFD 数值进行深入分析。目前最常用的 CFD 软件包括:FLUENT 软件、CFX 软件等,和其他 CFD 软件相比这两个软件最大的优势是在软件内部集成了大量的双相流模型,可以对复杂多变的几何结构进行全方位的数值仿真模拟。同时还还可以对湿汽在孔板和文丘里管内的流动过程进行综合分析,随着我国软件技术和算法是不断发展 CFD 软件愈发先进,被广泛应用到航天航空、精密仪器设备制造设计中。

就石油湿汽而言,气相为连续相,而液相则为弥散且具有稳定性的流动结构。但气相和液相相互混合存在时,湿汽从孔板和文丘里管中流动时非常复杂。研究表明,通过对孔板中湿汽流动情况进行综合动态分析,就可以获得影响湿汽测量虚高的主要因素,同时也是建立湿汽测量虚高模型的主要数据。

通常情况下,汽液相蒸汽总流量在 5t/h~10t/h 之间,干度在 0.5~0.8 之间,压力在 10MPa~16.5MPa 之间。通过这三个参数就可以计算出该工况参数条件下,汽相的总体积分数在 0.80~0.96 之间,而滴液的体积分数则在 0.05~0.20 之间,此时汽液两相蒸汽呈现出雾状流的流动形态。

1.1 DPM 模型建立方法

DPM 模型也被称之为离散相模型,主要采用了欧拉-拉格朗日方法来进行建立,在 DPM 模型建立时,体积分数比较大的主流体相被处理为连续相,通过 N-S 方程来进行表

述。和连续相相比,离散相主要通过计算流场中气泡或者液滴来得到。大量应用实例表明,DPM 模型可以准确计算出离子浓度在 20%以下的两相流动。

通过上文的计算,该 DMP 模型对孔板中湿汽的流动进行数值模拟、压力分析、流量分析、干度等参数对虚高系数的影响,可以通过以下两个控制方程来进行深入分析。

1.2 几何模型和边界条件

文丘里管的几何结构如图 1 所示:



图 1 文丘里管的几何结构

通过情况下,文丘里管的内径为 60mm,喉部前端的渐缩角度为 21°,后端的渐扩角为 12°,喉径比为 0.4;孔板的结合结构如图 2 所示:



图 2 孔板的结合结构

孔板的内径同样为 60mm,喉径比为 0.7,在具体计算过程中,主要采用了四边形结构网格进行计算,网格的总数量高达 4.3 万,其进口位置为速度进口边界的条件,出口位置设定为压力出口的边界条件,而中心位置则采用轴对称为边界条件,两相流模型分别采用 DPM 模型,就可以有效计算出工况压力在 7~10MPa 之间;流量在 5~10t/h;干度在 0.5~0.8 之间。

1.3 湿汽在孔板和文丘里管内流动特性分析

术,是实现远程监控以及监视管理的有效途径,并已经被广泛应用于各领域中,因此对其应用及其控制进行分析具有重要意义。

参考文献:

[1]贺代德.电气工程及其自动化技术的应用及发展分析[J].科技风,2015,(07):56.
[2]唐辉.关于电气工程及其自动化控制技术的实践[J].低碳世界,2017,(19):94-95.
[3]彭辉,刘连帅.电气工程及自动化的建设与发展探究

[J].科技创新与应用,2016,(08):126.
[4]富阳.电气工程及其自动化技术的应用[J].建材与装饰,2017,(15):223-224.
[5]岳威.关于电气自动化控制方式研究[J].建材与装饰,2018,(12):216.
[6]杨玮琰.电气自动化工程控制系统的现状及其发展趋势[J].新疆有色金属,2015,38(02):101-102.
[7]林鹤,朱俊龙.浅析我国电气自动化技术发展现状及趋势[J].黑龙江科技信息,2016,(33):7.