

电气工程技术在电力系统运行中的应用

董留洋

周口龙润电力(集团)有限公司沈丘分公司 河南 周口 466300

摘要: 电气工程技术在电力系统中的应用可以提高电力系统的运行效率和稳定性,有效地降低低谷负荷差异所带来的影响,同时也能够降低能源消耗。在电力系统中,电气工程技术应用主要包括数字化技术、高压直流输电和新能源技术等。数字化技术可以提高电力系统的自动化控制和远程监控能力,提高电力设备的可靠性和安全性;高压直流输电可以提高远距离电力输送的效率,降低能源损耗;新能源技术可以带动电网智能化和新能源的大规模接入,实现清洁能源的可持续发展。因此,不断研究电气工程技术在电力系统中的应用,将有助于提高我国电力系统运行水平,保证供电安全和稳定,推动电力领域科技创新,促进我国供电公司的稳定发展。

关键词: 电气工程技术; 电力系统; 运行应用

引言: 电气工程技术在电力系统运行中的应用已经成为电气领域研究的一个重要方向。随着社会对能源的依赖性越来越高,电力系统不仅需要高效、稳定的运行,更需要高速、智能的响应和管理。作为电力系统的关键技术手段,电气工程技术在电力系统中的应用不断深入,从传统的电力设备发展到数字化电网建设,其作用越来越重要。本文将阐述电气工程技术在电力系统运行中的应用,以及针对未来电力系统发展的趋势和新技术的应用前景进行探讨,旨在为电气工程技术的未来研究和投入提供一定的参考和指导。

1 电力系统基本概念

电力系统,也称为电网,是指由电厂输送、变压、配电、负荷等不同环节组成的电力输配网络。它是一个复杂的系统,通常由四个部分组成:发电部分、输电部分、变电部分和配电部分。其中,发电部分是将能源转换为电能的过程,输电部分是将电能从发电厂输送到变电站和终端用户,变电部分主要是对电能进行变压、变电流等处理,以适应不同负荷需求,配电部分则是将电能按需要供应到各个终端用户。电力系统的基本概念主要包括电力系统的组成和结构以及电力系统的等效电路模型。电力系统的组成包括三个方面:能源转换、电能输送、终端用电。能源转换包括燃煤、燃气、水力、核能等不同类型的发电厂,这些发电厂会将原始能源转化为可用的电能。电能输送主要包括高压、超高压输电线路、变电站等,它们的作用是将发电厂生产出来的电能输送到不同的城市或终端用户。终端用电则包括居民家庭、工厂、医院等终端用户。电力系统的结构分为主网、配网两级结构。主网通常由数条高、超高压输电线路组成,这些输电线路通过变电站连接,形成了

一个由电源到负荷的系统。配网则将电力系统分成了不同的细分市场,包括住宅市场、商业市场、工业市场、农业市场等^[1]。

2 电气工程技术在电力系统运行中的应用

电气工程技术在电力系统运行中扮演着重要角色。电气工程技术是利用电力来实现各种物理和机械功能的技术。它们被应用于许多领域,从家庭电器到高压输电线路。在电力系统运行中,电气工程技术的应用包括以下几个方面:

2.1 电力生产及输送

电力生产及输送是电力系统的核心环节,电气工程技术在这一领域的应用主要体现在以下几个方面:(1) 发电机设计与制造。发电机是电力系统的核心设备之一,负责将机械能转化为电能。电气工程技术在发电机的设计、制造、运行和维护过程中发挥着至关重要的作用。发电机的设计需要考虑机械结构、磁场分布、电气性能等多个因素,电气工程师需要利用电磁学、电机学等知识来实现发电机的稳定性和高效性。(2) 变压器设计与制造。变压器是电力系统中起到电力输运及电压升降的重要设备。在输电过程中,需要通过变压器对电力进行升压或降压,以及进行输电控制。电气工程技术在变压器的设计、制造、运行和维护中同样起到了重要的作用。电气工程师需要考虑变压器的额定电压、额定功率、谐波损耗等多个因素,确保变压器能够正常运行。(3) 电缆和输电线路。电缆和输电线路是电力系统中传输电力的主要方式之一。电气工程技术在电缆和输电线路的设计、施工、运行和维护中同样发挥着重要的作用。电气工程师需要考虑线路的电气特性、阻抗、防雷等多个因素,确保线路能够稳定输电。(4) 开关及保护

装置。在输电过程中,需要通过开关及保护装置对电力进行控制和保护。电气工程技术在开关及保护装置的设计、制造、运行和维护中同样起到了重要的作用。电气工程师需要考虑开关的分断能力、操作方式、带电操作要求、保护装置的稳定性等因素,确保开关及保护装置能够对电力系统进行有效的控制及保护^[2]。

2.2 安全保障

在电气工程技术中,安全保障是电力系统中一个至关重要的领域。电力系统的安全性保障涉及到多个层面,包括电力供应的可靠性、电力设备的安全性、电力系统的稳定性等方面。以下是电气工程技术在安全保障领域的应用说明:(1)电力设备的安全和可靠性是电力系统中的一个重要问题。在电气工程技术中,电气工程师需要采用各种技术手段,例如故障诊断、预防性维护、机组检修等,确保电力设备能够安全可靠地运行。电气工程师需要通过检查和测试,评估电器设备的可靠性,避免设备的故障影响电力系统的运行和安全。(2)电气设备的检测和保护。在电气工程技术中,电气工程师需要设计和维护各种检测和保护装置,确保电力设备按照正常工作方式运行,并及时发现和解决问题。检测和保护系统需要采用先进的技术手段和仪器,例如保护继电器、故障指示器、实时监测系统等,确保电力设备的正常工作。(3)防雷和接地保护设计和维护。防雷和接地保护在电力系统中是非常重要的,防止雷电等自然灾害影响电力设备正常运行。在电气工程技术中,电气工程师需要编制防雷计划、地网接地计算、接地装置的选择和安装等,确保电力系统的安全性。(4)电气系统遥控和保护。电气工程技术还利用遥控技术,从而实现电气设备的开关控制、故障诊断等。电气工程师需要设计和维护各种遥控保护系统,使电气设备的运行更加安全可靠。

2.3 节能降耗

节能降耗是电气工程技术中的一个重要领域。随着能源资源的日益减少和环境保护的迫切需要,如何实现节能降耗已成为电气工程师必须面对的问题。以下是电气工程技术在节能降耗领域的应用说明:(1)电力设备的优化设计。在电气工程技术中,为了实现节能降耗,电气工程师需要针对不同的电力设备,进行优化的设计和选择。优化设计需要充分考虑电气设备的效率、能源消耗等因素,选择尽可能节能的设备。例如,电耗小、效率高的电机或变压器等等。(2)电力设备的能量回收利用。在电气工程技术中,能量回收利用也是节能降耗的一个重要方面。电气工程师需要采用各种技术手段,

如变频调速、能量回收装置等,收集被消耗的能量进行回收利用。例如,在电力系统的传动设备中添加反接或发电回耗装置,实现一定程度的节能目的。(3)电力负载控制也是电气工程技术中实现节能降耗的一种方法。通过对不同电气负载进行节能控制,降低消耗的能量,例如,对机械设备中的电机进行组织控制,实现机械负载平衡;采用低功率因数电容补偿装置,改善电能质量,降低电能消耗。(4)智能化控制。在电气工程技术中,智能化控制是实现节能降耗的重要手段之一。通过各种智能化技术手段,如智能现场控制系统、智能电力监控系统等,实现对电力系统的节能控制。例如,对电力系统的配电网进行分时段控制,选择低电价时间段实现电能消耗峰谷价格控制^[3]。

2.4 新能源开发

新能源开发是新时期电气工程技术中的一个重要领域,也是一个极具前途的领域。随着化石能源的减少和环境保护的需要,新能源已成为未来电力能源的主要供应来源。以下是电气工程技术在新能源开发领域的应用说明:(1)太阳能发电是电气工程技术中比较成熟和广泛应用的一种新能源。电气工程师需要通过对太阳能光伏板的优化设计、太阳能电池的制造以及太阳能电力系统的集成调试等多个环节的综合应用,实现太阳能的高效转换为电能。(2)风能发电是另外一种广泛应用的新能源。电气工程师需要通过对风电机组的优化设计、风力发电装置的选取、风力发电系统的集成调试等多个环节的掌握,实现风能高效转换为电能。(3)生物质能发电是电气工程技术中的又一种新兴领域。在这一领域,电气工程师需要对生物质材料进行科学的利用,将生物质材料中的能量转换为电能。例如,通过生物质发酵产生的沼气等,将其用于燃气发电系统。(4)潮汐能发电是电气工程技术中的另一种新兴领域。在这一领域中,电气工程师需要通过对潮汐能的利用和转换,将其转换为电能。例如,通过潮汐发电机组,将潮汐涌动时的能量转化为电能。

2.5 智能化电网

智能化电网是电气工程技术中的一个新兴领域,其目标是运用智能化技术手段,提高电网的效率和可靠性,实现能源可持续发展的目标。以下是电气工程技术在智能化电网领域的应用说明:(1)智能计量和监测技术是智能化电网的核心技术之一,其通过采集不同区域、尺度、维度的数据信息,对能源的产生、输送、消耗过程进行分析、汇总、管理与控制。例如,通过智能电表、智能监测仪、智能传感器等工具对用电行为进行

监测和控制,对供电质量和用电负荷进行精准掌控。

(2) 智能化输配电技术是智能化电网建设的重点,其重点是对配电、变电、输电等环节进行智能化设计和改造。例如,通过智能电网和智能分配技术实现电力资源的合理配置、用电负荷的平衡调度,通过储能技术的应用,降低输配电的投资和运行成本。(3) 智能能源储备技术。在能源储备方面,智能化电网通过利用新技术、新材料、新工艺等,改善电网的能源储备功能,包括新能源的科技进步、储能装置的应用、电池制备技术的优化、电力系统的调峰调峰技术等,使电力系统更加平衡、安全、可靠^[4]。(4) 智能化电力市场是智能化电网建设的关键环节之一,其利用新一代信息技术建立电力交易服务平台,建立动态清算机制、成本分配机制和优化协调机制,利用市场机制实现能源的精准配置和经济效益的最大化。

3 电气工程技术的未来趋势

电气工程技术是现代化社会中不可或缺的技术之一,其应用范围非常广泛,包括电源等基础设施、电机电器、通信网络、能源开发等各个领域,随着电气工程技术的诸多应用发展和变革,对电气工程技术也提出了更高的要求。首先,电气工程技术的发展历程可以大致分成三个阶段:传统电气技术阶段、现代电气技术阶段和未来电气技术阶段。在传统电气技术阶段,主要偏重于电力设备的研发和生产,例如发电机、变压器、开关等,重点在于提高电力设备的效率、稳定性和可靠性。在现代电气技术阶段,随着电气和通信技术的融合,电力设施逐渐智能化,电力信息化、自动化和智能化成为主流,电气工程技术的应用范围不断扩大和涵盖,例如电气传感器、自适应控制、机器学习、人工智能等等^[5]。未来电气技术阶段,可以预见,电气和信息技术将会不断融合,形成更多的高级复杂系统,更多的领域将需要电气工程技术的参与,例如新型电气车辆、人工智能医疗、智能制造等等。其次,未来的电气工程技术发展趋势主要是智能化、高效化、绿色化和数字化。(1) 智能化:随着信息技术的快速发展,电气设备的互联互通、

智能化、自适应和自规划等功能将会越来越普及,电力调度和管理将变得更加准确和高效。(2) 高效化:未来电气工程技术将会更侧重于能源效率的提高,包括降低电能损耗、提高设备效率和能源利用效率等方面,从而实现供应更加节能和环保的电力。(3) 绿色化:未来电气工程技术将更加注重对环境和自然资源的保护和利用。坚持“以人为本、绿色发展”的理念,研究开发更多新能源,加强能源开发和利用的研究,将会是未来电气工程技术发展重点。(4) 数字化:未来数字化将会更加全面深入,电气工程技术将更多涉及到数字化设计、生产、运营、维护、安全和可靠性等全部环节,数字化将成为电气工程技术的重要支柱。

结束语

电气工程技术在电力系统运行中的应用是电力系统实现可靠、安全、高效运行的关键。从传统电力设备的研发以及现代电气技术的智能化、自动化和数字化方面看,电气工程技术在电力系统运行中越来越重要,成为电力和信息技术发展的重要支撑。电力系统作为现代社会的重要基础设施之一,需要电气工程技术人员在其中发挥重要的作用。要不断推进电气工程技术发展,进一步推动电力系统的数字化建设,实现电力系统可持续发展,适应社会工业和信息化的转型,促进电力系统的可靠性、安全性、稳定性和可持续性。

参考文献

- [1]张沫然,包盛辰,况逸.电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展思考[J].无线互联科技,2020,17(10):42-43.
- [2]王鹏宇,马居中,张甲睿.电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展分析[J].科技风,2020(15):191
- [3]金智勇.试析电气工程自动化技术在电力系统运行中的应用[J].农家参谋,2020(08):195.
- [4]聂晨浩.电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展分析[J].大众标准化,2020(06):146-147.
- [5]胡浙东.电气工程自动化技术在电力系统运行中的应用[J].通信电源技术,2020,37(03):107-108