

电力电气自动化技术在电力工程中的运用

陶晨冉

开封光利高科实业有限责任公司 河南 开封 475000

摘要：电气自动化是电气工程技术的分支部分，而且与电子技术紧密结合，能够稳定电力工程和灵活调节电力，满足更多用户对于电力的需求的供应。现代社会是一个科技发达的信息时代，电子科技的应用更是方便了人们的日常生活，尤其是人工智能的发展，使人们的生活更加方便快捷。电力作为现代社会的基础动力，任何生产生活都离不开电力行业的运转。

关键词：电力电气；自动化；电力工程；自动化技术

引言

现代社会是一个科技发达的信息时代，电子科技的应用更是方便了人们的日常生活，尤其是人工智能的发展，使人们的生活更加方便快捷。电力作为现代社会的基础动力，任何生产生活都离不开电力行业的运转。煤炭供电作为我国第一大能源供应，如何提高煤炭能源转化的效率与速度，控制成本，减少浪费，对于我国经济社会的发展具有非常重要的作用^[1]。电气自动化是电气工程技术与电子科技结合的产物，能够及时监测和评价电力转化系统的效率，根据监测预评估的结果进行适当的调整，节省能源消耗。

1 电力电气自动化技术介绍

电力电气自动化技术是一种将计算机、网络和通信技术等高科技运用到电力领域中的综合技术。电力电气自动化技术旨在通过计算机、自动控制、通信技术等手段，使电力系统实现自动化控制和处理，从而提高电力系统的效率和安全性。电力电气自动化技术在电力工程中的优势：1) 提高电网可靠性和稳定性：电力电气自动化技术能够实现对电力系统的监测、控制和调度，实现实时管理和优化调控，从而提高电力系统的可靠性和稳定性。2) 优化电网能耗：电力电气自动化技术利用精密的监测和数据采集系统，实现对电力系统的能耗分析和优化调控，最大限度地降低系统能耗，同时也保证了电力系统的正常运行。3) 提高电网运行效率：电力电气自动化技术可以实现电力系统的快速响应和高效控制，降低因运行误差而引起的损失和浪费，提高运行效率，节约成本。4) 优化管理方式：电力电气自动化技术实现了对电力系统的精细监控和管理，可以进行更加细致和精确的操作和管理，降低管理的复杂度和难度，提高管理的效率和质量。5) 提高安全性鲁棒性：电力电气自动化技术可以自动监测电力系统的运行状态，针对异常情

况立即进行反应和处理，保证电力系统的安全性和鲁棒性，更好地保障了人们的生命财产安全。6) 更好地满足用户需求：电力电气自动化技术可以实现对电力系统的动态调度和优化，根据用户需求灵活实现能耗和供电周期，更好地满足用户需求。

2 电力电气自动化技术在电力工程中的应用现状

在电力工程中，电力电气自动化技术的应用已经逐渐成熟。目前，电力电气自动化技术在电力工程中的应用主要体现在以下几个方面：

2.1 电力系统监控

电力电气自动化技术可以通过电力监控系统实现对电力系统的远程监控和测量，包括电压、电流、功率、频率等参数，实现电力系统的实时监控和处理^[2]。此外，还可以通过监控系统实现电力系统的故障检测和故障定位等操作，保障电力系统的安全性。

2.2 电力负荷预测和控制

通过电力电气自动化技术，可以对电力负荷进行预测和控制，从而提高电力系统的效率和运行可靠性。预测电力负荷可以帮助电力企业制定合理的电力生产计划，实现电力的灵活性生产。同时，电力负荷控制可以实现对电力负荷的自动化控制和调节，避免过载和停电的现象。

2.3 电力设备远程控制

电力电气自动化技术可以实现对电力设备的远程监控和控制，通过远程控制实现对电力设备的运行状态进行监控和调节。此外，还可以通过远程控制实现电力设备的远程开关和自动化控制，提高电力设备的工作效率和安全性。

2.4 电力设备运行状态检测

通过电力电气自动化技术，可以实现对电力设备的运行状态检测和监测。包括电力设备的温度、湿度、电

压、电流等参数进行实时检测和监测，以确保电力设备的安全性和运行可靠性。

2.5 电力系统数据处理和分析

通过电力电气自动化技术，可以收集、处理和分析电力系统的大量数据，包括电力系统的电能质量、电网稳定、电力负荷等数据，实现对电力系统的大数据处理和分析，以优化电力系统的运行效率和安全。

3 电力电气自动化技术在电力工程中的具体运用

3.1 电力系统安全控制中的应用

1) 电力系统安全监测。电力电气自动化技术可以通过采集电网的实时数据信息、计算电网的能量分布、电力负荷、电力系统的稳定性参数等相关数据，并通过预测和计算的方法对电网运行安全状态进行监测，防止因过载、短路等原因导致电网故障。2) 电力系统稳定控制。电力电气自动化技术主要通过分布式控制系统(DCS)和远动控制系统实现对电网的状态监视和控制，使电网在各种负荷和工况下始终保持稳定，同时还能调节发电量的分配、保证负荷执行以及保证电力系统的安全稳定。3) 电力系统故障处理。电力电气自动化技术通过智能电力故障查询、分析、定位和处理，处理系统失败并在最短的时间内恢复系统稳定，并对复杂事故进行精细分类。

3.2 电力系统调度管理中的应用

1) 电网运行数据分析。电力电气自动化技术可以通过计算机处理电网运行历史数据，自动分析全网的总负荷、分区负荷、电力供应、稳态运行等指标，为电力调度管理提供实时数据支持。2) 电网自动调度。电网自动调度是指通过电力电气自动化技术采集电网实时数据，通过经过专业处理算法后进行分析判断，通过计算机处理完成电网计划和实时负荷分配及发电调度等流程。3) 电网供电质量控制。电力电气自动化技术可以实时检测电网供电质量数据，如电压稳定性、电流稳定性、瞬时抖动、瞬间间断、电压偏差等原因，通过自动化控制装置控制电源开关、控制频率、并可能过滤电源但维系电源。4) 电能质量分析、评估。电力电气自动化技术可以通过电力经济管理软件，从电网计量、监测和管理的角度完成电能质量的分析和评估，以确保电力质量符合国家电力标准要求。同时，也可以基于电力电气自动化技术的数据上传到APP上，为电力用户及时、科学地获取电能质量信息提供便利。

3.3 电力系统保护控制场合的电力电气自动化技术应用

1) 电力系统保护。电力系统保护是指在电力系统正

常运行情况下，对突发事件如故障或其它危险时采取自动断电、自动切换或人为干预等措施的技术手段。电力电气自动化技术在电力系统保护中，可执行对不良情况的预测、控制和检测，能准确快速地识别电力系统的发生故障的地点，并快速做出保护措施，避免故障继续扩大给电力系统带来不必要的损失^[3]。2) 市场监管。电力电气自动化技术在市场监管中，可以通过电能计量来确保售电人员的合法权益，而通过实时通讯和控制系统可以在电量不足的情况下采取最优的分配方案。由此，可以显著降低供需侧管理的成本和提高管理级别，从而提高电力市场的可靠性和合法性。3) 电力质量管理。为了确保电力质量的成功管理，电力电气自动化技术可以通过数据采集、管理和分析等手段来提高电力产品的管理效率和水平。同时，通过内容分析和趋势分析，还可以预测电力系统中可能出现的问题和未来可用和不可用的资源，保障电力系统的顺利运行。4) 智能化控制。电力电气自动化技术在智能化控制中，可以实现了人机交互的自动化控制。通过现代化的监测手段，智能电力系统可以实现实时监测和分析电力系统的运行情况，并通过大数据分析和模型建立，实现电力系统更优化的调度及安全控制。智能电力系统还可以控制电力设备和机器人的操作，提高工作效率和安全性，提高电力系统的可靠性和安全性。

3.4 电力信息通讯领域中电力电气自动化技术的应用

电力电气自动化技术在电力信息通讯领域中有广泛的应用，可以大大提高电力信息通讯效率和准确性，同时还可以提高电力系统的安全性和可靠性。

1) 电力工业以太网。电力工业以太网作为通讯领域中的一种新型通讯技术，可以在电力系统中，实现电力信息在高速、高效、稳定、可靠和保密的通讯方式下的传输及控制。该技术具有高可靠性、低时延、高稳定性和可良好协同的特点，已成为了现代电力信息通讯的核心技术之一。目前已经在电力系统的数据监测、单位间的通讯以及终端控制等方面得到广泛的应用。2) 数字保护技术。数字保护技术是一种新型的保护技术，该技术在电力信息通讯领域中，可以实现对电力系统中电能的传输和转换进行监控。数字保护技术可以逐渐减小保护时间，缩小保护范围，提高保护精度，实现更加优秀的保护功能，并能够针对不同电力系统的运行情况和需求进行优化调整。数字保护技术依靠现代的通讯手段，将传感器和执行器与智能设备连接在一起，因此有助于数据的收集、处理、传输。3) 电力分布式控制技术。电力分布式控制技术可以实现电力系统的集中控制、分布式

管理、以及实时监控。在串联通讯和现代控制技术的基础上,电力分布式控制技术可以通过智能网络和互联的表示方法,实现实时、全方位、动态、可靠的电力信息传输和控制。4) 电力综合自动化技术。电力综合自动化技术是依靠融合多种现代通讯和自动控制手段,建立起整体的自动化控制系统技术。电力综合自动化技术可以自动采集、处理、分析、管理电力信息,实现线局之间、设备之间的数据转换和调度,并通过多种现代化的技术手段来快速、准确地监测、保护和控制电力系统。

3.5 电力电气自动化技术在变电站的应用

电力电气自动化技术在变电站中的应用主要包括以下几个方面: 1) 综合自动化。综合自动化既包括变电站的智能化、自动化控制,也可与配电自动化控制系统实现互联互通,并且将变电站与停电器自动化控制及保护装置的自动化控制进行协调连接。在变电站实现远程控制、集中控制等功能基础上,提高变电站的可靠性和安全性。2) 数据采集和监控。在变电站中,自动化控制系统不仅可以实时采集变电设备的状态信息,而且可以对数据进行备案和分析,以提高数据处理的效率和准确性^[4]。同时,自动化技术还可以对设备运行状态进行及时监测和跟踪,从而实现自动切换、自动重启等保护措施,加强设备运行安全性。3) 远程监控。通过网络互联的方式,将变电站实现远程操作和远程监控。在发生突发事件时,可以及时采用遥控技术快速解决问题。不仅有利于减少操作人员的劳动强度,还可以显著降低设备故障的发生率,提高设备的运行稳定性和安全性。4) 网络通讯。自动化控制系统中的网络通讯技术可以实现数据的实时传输和信息的共享,从而优化变电站的运行管理和维护模式。合理地利用网络通讯技术,可以大大降低操作人员的工作难度和操作风险,提高变电站的安全性和可靠性。

3.6 电力电气自动化技术在输配电网的运用

1) 智能电网。智能电网采用数字化、智能化和自适应化技术,为客户提供可靠、高效和安全的电力服务。智能电网可以通过大数据、云计算、物联网等相关技术,实现供需侧的平衡,提高电网的运行效率,减少能源消耗,进而实现节能减排目标。2) 故障检测。故障

检测技术是电力电气自动化技术在输配电网中的重要应用。通过监测和分析电网数据,对电网异常波动进行精确定位,有效提高故障处理的过程和效果,节省成本并提高效率。

3.7 电力电气自动化技术在新能源电力系统的应用

随着新能源电力的发展,电力电气自动化技术在新能源电力系统中的应用越来越广泛。在新能源电力系统中,电力电气自动化技术主要应用于以下几个方面: 1) 新能源电力发电。新能源电力发电包括太阳能光伏发电、风能发电、水力发电等。电力电气自动化技术在新能源电力发电方面主要应用于数据采集、监测和控制,为新能源电力系统提供更加稳定和可靠的电源。2) 储能技术。在新能源电力系统中,储能技术成为一种重要的技术手段,可以解决新能源电力系统的不稳定性和间歇性的问题。电力电气自动化技术在储能技术的应用方面主要包括储能设备的智能化控制、数据采集和监测等方面,能够实现快速响应、准确控制等优势。3) 电力交易。电力交易是新能源电力市场必不可少的一环。电力电气自动化技术可以通过实时监控和数据分析等手段,实现全市场的纵向、横向的电力交易,使电力市场更加公平、透明和高效。

结语

综上所述,电力电气自动化技术的应用可为电力工程提供高效、精确、安全、稳定的电力服务。随着中国电力工业的不断发展,电力电气自动化技术必将成为电力工程的重要发展方向,并为我们带来更加绿色、智能且安全可靠的用电环境。

参考文献

- [1]李雄.问电力工程中的电气自动化技术应用前景[J].科技与企业, 2020(3): 41-42.
- [2]张秀杰.电力工程中的电气自动化技术应用探究[J].新疆电力技术, 2020(2): 19-20.
- [3]单伟.电力工程中的电气自动化技术应用[J].微型机与应用, 2019(16): 88-89.
- [4]朱桦.关于自动化的煤矿能耗监控探讨[J].中国科技博览, 2019, (35): 34-36.