

# 电力系统自动化控制中的标准化智能技术应用探讨

张耀巍

克拉玛依市三达有限责任公司, 新疆 克拉玛依 834000

**[摘要]**近年来, 全球对清洁能源的需求持续上升, 推动了电力行业向低碳与智能化的发展。传统电力系统面临着诸多问题, 例如设备老化、资源配置不合理及运行效率低下。同时, 电力市场的竞争愈加激烈, 各类新技术的应用也对传统管理模式提出了更高的要求。标准化智能技术以其系统化和模块化的特点, 为应对这些问题提供了新的思路。智能电力系统不仅优化了电力资源的配置, 还增强了系统的灵活性与应变能力, 通过有效的数据采集与分析, 电力设备能够被实时监测并进行故障诊断, 从而降低系统运行风险。在政策推动与技术成熟的双重作用下, 智能电力系统已经被视为当前可行的发展路径, 而不仅仅是未来的愿景。鉴于此, 探讨标准化智能技术在电力系统中的应用, 具有重要的理论意义与实践价值, 通过深入分析这些技术的优势与实施策略, 有效的指导与支持将为电力行业的可持续发展提供助力。

**[关键词]** 电力自动化; 智能技术; 控制系统; 标准化

DOI: 10.33142/hst.v7i10.13886

中图分类号: TM76

文献标识码: A

## Discussion on the Application of Standardized Intelligent Technology in Power System Automation Control

ZHANG Yaowei

Xinjiang Karamay Sanda Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 834000, China

**Abstract:** In recent years, the global demand for clean energy has continued to rise, driving the power industry towards low-carbon and intelligent development. The traditional power system faces many problems, such as equipment aging, unreasonable resource allocation, and low operational efficiency. At the same time, the competition in the electricity market is becoming increasingly fierce, and the application of various new technologies has put forward higher requirements for traditional management models. Standardized intelligent technology, with its systematic and modular characteristics, provides new ideas for addressing these issues. The intelligent power system not only optimizes the allocation of power resources, but also enhances the flexibility and adaptability of the system. Through effective data collection and analysis, power equipment can be monitored in real time and fault diagnosis can be carried out, thereby reducing system operational risks. Under the dual influence of policy promotion and technological maturity, intelligent power systems have been seen as a feasible development path for the present, rather than just a vision for the future. In view of this, exploring the application of standardized intelligent technology in the power system has important theoretical significance and practical value. Through in-depth analysis of the advantages and implementation strategies of these technologies, effective guidance and support will provide assistance for the sustainable development of the power industry.

**Keywords:** power automation; intelligent technology; control system; standardization

### 引言

在全球能源转型的情况下, 电力系统正经历着深刻的变革。随着信息技术、人工智能及物联网等新兴技术的快速发展, 电力行业迫切需要实现自动化与智能化, 以提升运营效率、确保系统安全, 并有效应对可再生能源比例日益增加所带来的挑战。标准化智能技术的引入, 为电力系统的高效管理与运营提供了强有力的技术支持, 将探讨这些技术在电力系统中的具体应用及其带来的优势, 以期为电力行业的智能化转型提供参考。

#### 1 标准化智能技术的定义与特点

在电力系统中, 标准化智能技术是一系列通过统一标准与规范, 运用智能手段实现自动化控制与管理的技术, 涵盖了数据采集、分析处理、设备监测及决策支持等多个

功能, 标准化的实施不仅使系统的可靠性与一致性得以提高, 更显著增强了各个环节之间的协同作用。灵活性与适应性正是该技术的核心特点, 灵活性使得在统一标准下各种设备与系统能够有效整合, 促进了信息的实时共享与交互。而适应性则表现在标准化智能技术能够迅速调整策略, 以应对不同电力需求及环境条件的变化。此外, 具备可扩展性的标准化智能技术, 便于新技术或新设备的后续接入, 从而为电力系统的可持续发展奠定了坚实的基础。

#### 2 标准化智能技术在电力系统中的优势

##### 2.1 提高系统稳定性与安全性

在电力系统中, 标准化智能技术的应用显著增强了系统的稳定性与安全性。统一标准的实施使各设备与组件之间的协调变得更加顺畅, 从而有效减少了因设备不兼容或

信息传递不畅而引发的故障风险。智能技术的引入提高了实时监测与数据分析的效率,使潜在的异常情况能够及时被识别,从而采取相应的预防措施避免故障的扩散。结合智能算法与自动化控制手段,系统在突发事件中的响应能力得到了增强。例如,当电力负荷骤增或设备出现故障时,运行策略能够迅速调整,确保电力供应的连续性与稳定性,这种快速反应能力降低了停电风险,有效保障了用户的用电安全。标准化智能技术还加强了对设备运行状态的监控与维护,通过定期进行数据分析与故障诊断,维护人员能够准确把握设备的健康状况,及时进行维护与更换,避免因设备老化或故障而导致的安全隐患,这种主动管理的方式确保了在不同条件下电力系统的稳定运行。

## 2.2 优化电力资源配置

在电力系统中,标准化智能技术的应用显著提升了电力资源配置的效率,通过借助统一的标准与规范,系统实现了高效的数据共享与整合,为决策者提供了更加精准的实时数据支持,智能算法的分析使电力需求预测的准确性得到显著提升,从而有效减少了资源浪费的现象。在电力调度环节,实时负荷变化的监测能够促使智能技术动态调整发电机组的运行状态,确保各类发电资源得到最佳利用,这种智能化调度策略不仅提高了发电效率也有效降低了运营成本,保障了电力供应的经济性与稳定性。尤其是在可再生能源发电比例逐渐上升的情况下,标准化智能技术通过整合风能与太阳能等多种能源形式,优化了传统与新兴能源的组合,增强了系统的灵活性与适应性。标准化智能技术推动了电力市场的健康发展,透明的数据与信息使用户能够更加便利地参与电力交易,进而促进资源的优化配置。市场化的运行模式提升了资源利用效率,进一步促进了电力行业的可持续发展。在电力资源配置方面,标准化智能技术的优势持续推动着电力系统向更加高效与绿色的方向迈进。

## 2.3 实现电网智能化管理

标准化智能技术的引入使电网管理实现了前所未有的智能化,这种管理方式不仅体现在自动化设备的应用上,更在于数据的全面整合与深入分析,通过对电网运行状态的实时监测,系统能够迅速捕捉电流、电压及频率等关键参数的变化并及时作出响应,这种高度的实时性确保了电网在不同负荷条件下的稳定运行。智能化管理的显著特点在于其基于大数据分析,能够深入理解用户的用电行为,从而实现个性化服务,不仅提升了电力分配效率还改善了用户的用电体验。例如,系统能够根据历史用电数据,智能推荐最佳用电时间帮助用户降低电费支出。故障检测与应急响应的能力也因智能化管理而得到强化,当系统发生异常时,智能算法能迅速定位问题源,并自动生成应急处理方案从而减少人工干预,这种自动化的故障管理显著提高了电网的安全性与可靠性,确保了供电的连续性。

## 3 标准化智能技术在电力系统自动化中的应用

### 3.1 智能调度系统

智能调度系统在电力系统自动化中占据着至关重要的地位,借助先进的计算技术与数据分析手段,电力调度的效率与精确性得到了显著提升,该系统的核心在于实时监测与分析电力需求、发电能力以及网络负荷等多重因素,从而实现资源配置的动态调整与优化。数据采集与分析作为智能调度系统的基础,通过在各发电厂与变电站安装传感器,系统能够实时获取运行数据,经过处理的数据为未来电力需求趋势的预测提供了重要依据,这种预测能力使调度员在高峰时段或突发事件来临之前能够及时采取准备措施,确保电力供应的可靠性。此外,智能调度系统具有自动化决策的能力,当某一区域的用电需求突然上升时,备用发电机组会被迅速调动,或者电力将从其他区域进行调配满足需求,这种快速反应的能力显著减少了人工干预所需的时间,提升了对突发事件的应对效率。除了即时调度,智能调度系统还通过优化算法持续分析各类发电机组的运行状态,确定最佳发电组合,此过程不仅有助于降低发电成本还能有效减少环境污染,可再生能源被优先启用,风能与太阳能的充分利用实现了绿色调度。

### 3.2 智能变电站

智能变电站作为电力系统自动化中的关键环节,通过先进技术与设备的集成实现了变电站的智能管理与高效运作。与传统变电站相比,智能变电站在设备监控、数据处理与故障检测等方面展现出显著优势,进而提升了电力输配的可靠性与灵活性。众多传感器与监控设备的配备,使智能变电站能够实时跟踪设备状态、气候条件及负载情况,这些信息经过集中控制系统进行分析,使操作员能够及时掌握设备的运行健康状况,进而在问题出现之前进行预警与维护。例如,当某设备的温度超过设定阈值时,系统会自动发出警报提醒维护人员进行处理,以防故障的发生。数字化技术的应用进一步优化了通信与数据传输,通过高速数据网络,变电站内的设备与中央控制室实现了无缝连接,这种快速的数据传输不仅提升了响应时间,还使设备之间的协调工作变得更加流畅。高效的通信系统支持迅速的决策制定与执行,从而确保了电力供应的稳定性。自动化控制功能也是智能变电站的重要特点。根据实时数据,系统能够自动调节变压器的运行状态优化电压水平,满足不同用户的需求,这种智能调节方式显著提升了电能质量,降低了能源损耗,促进了电力的高效利用。在安全管理方面智能变电站同样表现出色,通过智能监控与报警系统,潜在的安全隐患得以迅速识别与处理,确保设备与操作人员的安全,这些创新技术的应用不仅提升了变电站的运行效率,也为电力系统的可持续发展奠定了坚实基础。

### 3.3 智能电网控制与管理

智能电网控制与管理构成现代电力系统的核心,通过

信息技术与智能设备的融合实现电力生产、传输与消费的全面优化,不仅提升了电力资源的利用效率还增强了电网的灵活性与适应性,确保了电力供应的安全与稳定。通过实时数据采集与分析,智能电网为电力调度提供了坚实支持,部署在各关键节点的传感器能够实时监测电流、电压及频率等重要参数,并将数据传送至中央控制系统,这种实时性使电网运营者能够迅速获取运行状态,从而及时进行调整与优化。例如,在电力需求高峰期间,负载情况会被自动分析,系统动态调整发电策略以确保电力的稳定供应<sup>[1]</sup>。自愈能力为智能电网的一大亮点,在故障发生时问题能够被系统自动识别,迅速切换至备用线路或发电机组从而确保供电的连续性,这种快速反应不仅减少了停电时间也降低了对用户的影响,提升了整体电网的可靠性。智能电网还促进了可再生能源的有效接入与管理,随着风能、太阳能等可再生能源比例的增加,传统电网面临灵活性不足的问题,通过先进的控制算法,智能电网能够智能调度各种能源来源优化发电组合,确保电网在不同负载条件下的平衡,这种智能调度不仅提高了电网的整体运行效率,也推动了绿色能源的广泛应用。在用户参与与互动方面,智能电网同样表现出色。借助智能计量设备,用户能够实时了解自己的用电情况,并根据实时电价灵活调节用电行为,这种互动模式不仅增强了用户的节能意识,还促进了电力市场的透明化与高效化。

## 4 标准化智能技术的实施策略

### 4.1 制定标准化规范

标准化规范的制定成为推动智能技术在电力系统中有效应用的基础环节,随着技术的不断进步,各类智能设备与解决方案层出不穷,统一的标准规范能有效确保不同设备与系统之间的兼容性及互操作性,从而提升整体系统的效率与安全性。在制定标准化规范时,充分考虑技术发展的趋势与实际应用需求是必要的,此过程应结合行业内最佳实践吸纳各方专家的意见,确保规范既具前瞻性又能有效应对当前技术挑战。以智能变电站的设计为例,设备接口、数据传输协议及安全防护措施等具体要求需被明确,以防止因标准不一而造成的系统集成问题。规范的制定还需具备灵活性,适应技术的快速迭代与更新<sup>[2]</sup>。在数字化与智能化进程加速的背景下,行业技术不断发展,规范的更新与完善显得尤为重要,通过定期评估与修订现有标准,能够确保其始终与最新技术保持一致,进而推动电力系统的持续优化。实施标准化规范需要全行业的共同参与与协作,相关政府机构、行业协会与企业应积极合作,推动标准的宣传与培训,提高行业从业人员对标准化的认知与应用能力,这种协同努力能够加速规范的推广与实施,同时在行业内形成良好的标准化氛围,提升整体技术水平。建立标准化规范还为后续评估与认证提供了依据,通过设定明确的标准,能够有效评估设备与技术的性能及合规性,

从而提高市场透明度促进公平竞争,确保用户在选择智能技术时的信心与安全感。

### 4.2 技术集成与协同工作

电力系统智能化的关键策略在于技术集成与协同工作,这一过程强调不同技术、设备与系统之间的有效配合,提升整体运行效率与可靠性。面对智能技术的快速发展,实现技术间的无缝对接与高效协作已成为亟待解决的核心问题。关键在于合理设计系统架构,技术集成得以实现,通过构建统一的技术平台,各类设备、应用与数据源能够实现有效整合。例如,在智能电网的实施中,将智能计量、需求响应、负荷预测等多项技术整合在同一平台上,信息的实时共享与协同控制得以实现,从而提高调度的准确性与灵活性<sup>[3]</sup>。协同工作则需要跨部门及跨专业的合作,电力系统的智能化涵盖了信息技术、自动化控制、数据分析等多个领域的知识,在实际应用中,相关团队必须紧密协作共同开发解决方案。以智能变电站的建设为例,设备制造商、软件开发商及运营维护团队的紧密配合,能够缩短项目周期,确保系统的稳定性与安全性。现代通信技术的应用,使实时数据传输与远程监控成为可能,这一技术的实施提高了各个环节之间的协调效率,借助云计算与物联网,设备状态与运行数据随时能够被管理人员获取,从而实现快速决策与远程控制,这种实时互动机制显著提升了系统的反应能力与灵活性。随着新技术的不断涌现,现有系统可能需要升级与调整。因此,应保持开放的心态积极探索与引入新技术,以适应不断变化的市场环境 with 用户需求。

## 5 结语

标准化智能技术在电力系统自动化中的应用,显著推动了行业的智能转型,提升了整体运行效率与安全性。通过智能调度、智能变电站以及电力设备监测等技术的整合,更强的智能能力在电力系统中得以展现。关键在于技术的集成与协同工作,这些进步得以实现。展望未来,电力行业需不断探索与创新,标准化规范的完善与技术融合的强化,必将为可持续发展奠定坚实基础,构建更加高效、绿色的能源未来。

### [参考文献]

- [1]胡亭. 电力系统自动化控制中的标准化智能技术应用探讨[J]. 科技资讯, 2024, 22(15): 66-68.
- [2]李俊平. 电力系统自动化控制中的标准化智能技术应用探讨[J]. 大众标准化, 2023(21): 137-139.
- [3]于宝林. 电力系统智能技术在自动化中的应用探讨[J]. 电器工业, 2022(8): 73-75.

作者简介: 张耀巍(1984.10—), 毕业院校: 华南理工, 所学专业: 电力系统及其自动化, 当前就任职务: 克拉玛依市三达有限责任公司, 就职单位职务: 副总经理, 职称级别: 中级职称。