

## 基于智能电网的电力通信运维管理初探

张裕昌

国网山西省电力公司信息通信分公司, 山西 太原 030021

[摘要] 电力资源对整个社会的高速发展都有着巨大的价值与作用, 更是人们日常生活生产中不可或缺的重要组成部分。为了充分发挥电力资源的价值与作用, 就需要做好电力通信的运维管理工作, 为人们提供高质量的电力资源。而做好电力通信的运维管理工作, 势必离不开智能电网的全面实现, 才能在先进的技术设备保障下, 提高工作效率与质量。

[关键词] 智能电网; 电力通信; 运维管理

DOI: 10.33142/ucp.v1i3.13967

中图分类号: TM73

文献标识码: A

### Preliminary Exploration on Power Communication Operation and Maintenance Management Based on Smart Grid

ZHANG Yuchang

Information and Communication Branch of State Grid Shanxi Electric Power Company, Taiyuan, Shanxi, 030021, China

**Abstract:** Electric power resources have enormous value and role in the rapid development of the entire society, and are an indispensable and important component of people's daily life and production. In order to fully utilize the value and role of power resources, it is necessary to do a good job in the operation and maintenance management of power communication, and provide high-quality power resources for people. In order to do a good job in the operation and maintenance management of power communication, it is necessary to fully realize the smart grid, in order to improve work efficiency and quality under the guarantee of advanced technology and equipment.

**Keywords:** smart grid; electric power communication; operation and maintenance management

#### 引言

随着全球能源需求的持续增长以及对环境保护意识的不断提高, 智能电网逐渐成为电力行业的研究重点。通过整合前沿的信息技术、通信技术及电力系统控制技术, 智能电网实现了电力系统的自动化、信息化及智能化。这一进步不仅提升了电网的运行效率与可靠性, 还加强了对可再生能源的整合能力及电力需求的响应能力。然而, 引入智能电网也带来了新的挑战, 尤其是在电力通信运维管理方面。作为电网的“神经系统”, 智能电网中的电力通信系统负责实时传输和处理大量的运行数据与控制信息。面临着电网规模扩大和复杂度增加的背景下, 电力通信系统遭遇了信息传输延迟、数据丢失及系统安全性等问题。这些问题不仅对智能电网的稳定运行造成了影响, 还可能对电力供应的安全构成潜在威胁。因此, 有效的电力通信运维管理成为电力行业面临的一个重要课题。本文旨在对智能电网电力通信运维管理进行初步探讨。首先, 智能电网通信的特点及其对运维管理的新要求将被分析。重点将放在智能电网电力通信运维中的关键技术, 包括远程监控与自动化运维、大数据分析、云计算及物联网技术的应用上。最后, 当前电力通信运维管理中的主要问题将被剖析, 并提出相应的对策与建议, 通过对这些内容的系统研究, 期望为电力通信运维管理的优化及智能电网的健康运行

提供有益的参考。

#### 1 电力通信运维管理的必要性

在智能电网的背景下, 电力通信运维管理的重要性愈加突显。其核心在于确保电力系统的安全、稳定与高效运行。随着电网结构的复杂化以及信息流与电力流的深度融合, 传统运维模式已难以满足不断增长的通信需求与运维复杂性。作为智能电网的核心枢纽, 电力通信网络承担着关键设备的实时监控、数据传输与远程控制等关键功能。对电网安全性及电力供应的可靠性, 其运行质量具有直接影响。电力通信系统的稳定性与响应能力要求被智能电网的推广进一步提高, 以应对突发故障及负载变化。实施精细化的运维管理, 可以及时识别并解决潜在问题, 从而降低设备故障率与通信中断的风险, 这不仅保障了电网的高效运行, 也提升了电力企业的服务水平与运营效益。

#### 2 智能电网通信的特点

智能电网通信具备高度的实时性、可靠性及大规模数据处理能力等特征。快速的信息交换在电网系统中要求各类电力设备、传感器及控制系统之间实现, 这使得通信系统需具备极高的实时性, 以确保指令能够在毫秒级别内响应, 从而维护电力系统的稳定运行。通信系统的可靠性同样至关重要, 任何通信中断或延迟均可能严重影响电力供应, 甚至引发大规模停电。设计冗余机制和容错能力的必

要性在应对复杂电力环境及突发故障时显而易见。此外，智能电网的应用带来了海量的数据流<sup>[1]</sup>。高效的带宽管理和数据处理能力在通信系统中成为必需，以处理来自终端设备和监控系统的大量实时数据。多样化的网络架构，包括无线通信、有线光纤及卫星通信等技术手段，被集成应用以满足不同场景下的通信需求，从而实现电网的全面监控和智能化管理。

### 3 智能电网电力通信运维的关键技术

#### 3.1 远程监控与自动化运维

在智能电网的电力通信运维中，关键作用远程监控与自动化运维技术发挥着，确保电力系统的高效与安全运行。通过在电力设备上安装传感器与智能终端，实时采集电压、电流和温度等关键参数的数据得以实现。这些数据经由通信网络传输至控制中心，设备状态的远程监控以及动态分析由运维人员进行。如果异常情况被系统检测到，则预警迅速发出，并且故障诊断及处理的自动执行，如设备重启或切换至备用线路，依托于预设的算法完成，这种自动化处理时间的显著缩短使得人工干预的需求减少，同时减少了因人为因素造成的延误。

#### 3.2 大数据与人工智能在运维中的应用

在智能电网电力通信运维领域，智能化水平及效率的显著提升得益于大数据与人工智能的应用。对大量电力通信数据的采集、存储与分析，借助大数据技术，运维人员能够准确预测设备运行状态及潜在的故障风险。利用历史数据与实时监控信息，异常模式的迅速识别、故障预警的生成以及具体解决方案的提供，均由人工智能算法实现。隐患的及早发现通过预测性维护得以实现，从而避免重大事故的发生。此外，自动优化电网运行策略的能力同样由人工智能具备。对不同负荷需求、气候条件以及电力市场变化的动态调整，使得电网运行参数能够实时调整，从而保障电力供应的安全、稳定与高效，这种智能化的调整机制，电网整体性能的有效提升确保了，使电力系统在各种条件下的可靠运行。

#### 3.3 云计算与物联网技术的集成

在智能电网电力通信运维中，运维管理的效率与灵活性的显著提升，得益于云计算与物联网技术的融合。通过广泛部署的传感器和智能设备，物联网实现了对电网各环节的实时数据采集与传输。涵盖设备状态、电力负荷、环境条件等信息的这些数据，为电力通信运维提供了全面的信息基础。与此同时，强大的数据存储与计算能力由云计算技术提供，使得从物联网收集的大量数据能够集中处理与分析。通过云平台，设备数据的实时访问与管理得以实现，跨地域的统一监控与管理变得可能<sup>[2]</sup>。此外，大规模的数据分析及机器学习模型的应用也得到了云计算的支持，电网运行状态的深入分析、潜在问题的预测，以及自动生成维护建议的功能，均由此实现。

## 4 电力通信运维管理问题剖析

### 4.1 区域联系不紧密

在电力通信运维管理中，显著影响运维效率及系统稳定性的，是区域间联系不紧密的问题。由于电力通信系统的广泛分布和地域差异，各区域之间的协作与信息共享常常存在断层。传统通信方式的依赖，使得信息传递往往滞后，导致数据更新迟缓，响应速度减慢。联系的不紧密使得在故障或突发事件发生时，各地运维团队难以迅速获取准确的信息，这对故障的快速定位与处理产生了负面影响。运维管理的复杂性也因此增加，问题的解决常常需要经过多次沟通与确认，从而延长了恢复时间。缺乏有效区域协调机制的情况，使得不同区域的运维策略与标准存在不一致，这不仅降低了整体运维效率，还可能引发潜在的安全隐患。

### 4.2 重复建设严重

在电力通信运维管理中，突出的问题之一便是重复建设，其对资源利用及系统效率造成了显著影响。重复建设通常表现为不同部门或区域在相似功能需求下重复进行设施建设与系统部署。大量的资金与资源因此被浪费，同时维护和管理的复杂性也随之增加。由于统一规划与协调的缺乏，技术标准、设备选型及系统集成上的差异经常出现，这不仅引发了系统间兼容性问题，也导致整体性能的下降。资源的分散使得多个孤立的信息系统形成，进一步增加了运维团队的工作负担及沟通成本。运营与维护费用的提升及系统稳定性与可靠性的潜在威胁，是这种问题的最终结果。

### 4.3 综合设计及规划有待加强

在电力通信运维管理中，日益显著的问题之一是综合设计与规划的不足。通常缺乏系统性与前瞻性的现有电力通信基础设施，使得各系统之间的整合与协调能力较弱。设计阶段未能充分考虑到未来技术的发展及需求的变化，从而造成了系统间的兼容性问题，这直接影响了整体运营效率<sup>[3]</sup>。短视和局限性在规划过程中的存在，使得后续扩展与升级变得困难。实施过程中，由于设计与实际运营环境的脱节，诸如设备选型不匹配和布线不合理等问题频频出现。

## 5 智能电网电力通信运维管理对策

### 5.1 把握智能电网要求

在智能电网的电力通信运维管理中，准确把握智能电网需求对于实现高效运营与系统稳定性至关重要。智能电网的高度智能化与自动化，要求运维管理人员不仅需熟悉电力系统的基本运行机制，更需深入理解其先进技术与应用场景。必须适应数据驱动与实时响应特性的智能电网运维管理，建立高效的数据采集、传输和分析机制，以确保在系统运行过程中，各类信息能够迅速且准确地处理。此外，对设备的互操作性与系统的集成性，智能电网提出了更高要求，运维管理必须保证不同设备与系统之间能够无缝对接，同时在系统更新与扩展时，保持良好的兼容性。

网络攻击与数据泄露的潜在威胁,安全性也是智能电网运维中的重要关注点,需要予以防范,以确保电力系统的安全稳定运行。

## 5.2 实施智能管理

### 5.2.1 系统软件

在智能电网的电力通信运维管理中,实施智能管理被视为提升运维效率与保障系统稳定性的关键策略。发挥着至关重要作用的是系统软件。作为智能电网运维管理的核心工具,系统软件提供了全面的监控、分析与控制功能,以实现对电力通信网络的高效管理。通过集成多个功能模块,电力设备的运行状态能够被实时监测,故障的发现与诊断能够及时进行,并且详尽的运维报告得以生成,这些报告不仅涵盖设备的实时数据,还包括历史记录与趋势分析,帮助运维人员制定科学的维护计划及优化策略。此外,具备远程控制功能的系统软件,使得运维人员能够在任何地点对电力通信设备进行操作与调整,从而提升响应速度与管理灵活性。通过智能化的数据处理与决策支持功能,系统软件的管理能力进一步增强。对大量数据的深入分析使得系统软件能够预测潜在问题与风险,从而实现预防性维护及资源配置的优化。

### 5.2.2 智能管理

在智能电网的电力通信运维管理中,提升运维效率与系统稳定性的核心策略被认为是智能管理的实施。通过应用先进技术与智能工具,传统的管理模式被转变为以数据驱动与自动化为基础的新型模式。智能管理系统,集成了智能算法与机器学习技术,能够实时分析电力通信网络中的大量数据,潜在的问题与异常得以识别,并预警信息自动生成。这种智能分析能力使得运维人员能够在问题发生之前采取预防措施,从而减少设备故障率与维护成本。此外,自动化流程通过智能管理系统得到优化,维护操作的效率显著提高。例如,依据设备的运行状态与历史数据,维护周期能够被智能调整,维护资源的调度也会自动化进行,设备出现故障时,修复措施迅速被采取。同时,远程监控与控制功能得到支持,使得运维人员可以通过远程平台实时查看设备状态,进行远程诊断与修复操作,从而提升了运维的灵活性与响应速度。

### 5.2.3 创新管理方法

在智能电网电力通信运维管理中,实现高效运维的关键被认为是实施创新管理方法。传统运维管理通常依赖固定流程和手工操作,响应迟缓与资源浪费的情况容易出现。面对智能电网环境下的复杂挑战,创新管理方法应围绕数据驱动、自动化与灵活应对展开,以真正提升管理效率和应对能力。数据驱动决策,作为创新管理方法的核心,通过先进的数据采集与分析技术得以实现。实时监控与预测的运维管理,通过整合来自不同设备和系统的大量数据,

使得运维团队能够更准确地识别潜在风险和故障<sup>[4]</sup>。相较于传统的经验判断,这种基于数据的决策方式显得更加客观可靠,从而显著提高了故障预测的准确性与维护时效。自动化技术的引入显著提升了运维效率。传统运维管理中,数据记录、故障诊断和维护任务通常依赖人工操作,效率低下且容易出错。通过部署智能监控和自愈系统等自动化工具,故障的自动检测与修复成为可能。自动化不仅减少了对人工干预的需求,还提高了系统的响应速度与维护准确性,极大地提升了运维效率。灵活应对变化也是创新管理方法的重要方面。在智能电网环境下,市场需求与技术变动频繁且迅速,运维管理必须具备快速调整的能力。通过实施灵活的管理策略与动态调整机制,单位能够根据实际情况及时调整运维策略和资源配置。这种灵活性有助于应对突发事件,优化资源利用,提升整体运维管理的适应能力。最后,跨部门协作和信息共享的加强,亦是创新管理方法的重要组成部分。由于智能电网运维涉及多个部门和专业领域,传统的单一部门管理模式往往难以协调。

## 6 结语

在智能电网快速发展的背景下,优化电力通信运维管理被认为不仅对提升电力系统的可靠性和效率至关重要,而且成为应对复杂电网环境挑战的必要措施。深入分析智能电网中的电力通信运维管理表明,远程监控、大数据分析、云计算及物联网等先进技术的应用,在显著改善电力通信的运维方面发挥了关键作用。这些技术不仅提高了运维效率,还增强了系统的稳定性,并推动了数据驱动决策的实施。尽管如此,目前的管理实践仍面临诸如区域联系不紧密、重复建设严重、综合设计及规划不足等问题,这些问题对智能电网的整体运行效果产生了负面影响。应对这些挑战,为未来的电力通信运维管理,必须进一步结合智能管理理念。通过创新的管理方法和优化技术应用来适应新的需求和挑战,是不可或缺的。期望本研究能够为相关领域的进一步探索与实践提供有价值的参考,并推动智能电网电力通信运维管理的持续改进与发展。

### 【参考文献】

- [1] 闫斌. 基于智能电网的电力通信运维管理初探[J]. 通讯世界, 2019, 26(10): 264-265.
- [2] 陈璇, 江浩. 基于智能电网的电力通信运维管理研究[J]. 电子世界, 2019(14): 98-99.
- [3] 黄嘉毅. 基于智能电网的电力通信运维管理的研究[J]. 中国新通信, 2018, 20(11): 37.
- [4] 赏炜. 基于智能电网的电力通信运维管理的研究[D]. 北京: 华北电力大学(北京), 2017.

作者简介: 张裕昌(1997.1—), 男, 毕业院校: 西北工业大学, 所学专业: 电子与通信工程, 目前就职单位: 国网山西省电力公司信息通信分公司, 职务: 通信运维检修。