

重要民生用户供电保障清单 的动态管理与优化研究

周磊 李薇 郝娜 王思茹 吕国昭

国网湖北省电力有限公司武汉市经济技术开发区(汉南区)供电公司, 湖北 武汉 430000

武汉奥统信息科技有限公司, 湖北 武汉 430000

摘要: 针对重要民生用户供电保障清单, 构建动态管理模式。通过整合多系统数据, 挖掘数据价值, 精准预测停电时户数, 优化运维并基于用户特性分类管理, 提升供电保障精准度。建立评估优化机制, 从构建科学指标体系、动态更新、强化监督审核到推动结果应用, 确保清单时效性。引入智能技术, 搭建监测体系实时掌握供电状态, 推进智能调度优化电力资源配置, 开展智能运维提升设备可靠性, 利用智能决策支持完善保障策略, 助力清单高效管理, 全方位提升重要民生用户供电保障水平。

关键词: 供电保障清单; 动态管理; 评估优化; 智能技术; 电力资源配置

引言

现代社会运转, 电力供应是不可或缺的基石, 尤其是对重要民生用户而言。从关乎生命健康的医院, 到培育未来的校园, 再到保障社会秩序的政府机构, 稳定供电如同生命线, 直接影响着民众生活与社会的平稳运行。但传统供电保障清单管理面临诸多挑战, 如数据分散导致的精准度欠佳, 以及应对变化时的时效滞后。在科技飞速发展的当下, 数字化浪潮为供电保障带来了新的契机。如何借助新兴技术与创新理念, 突破传统局限, 成为亟待解决的关键问题。

1 构建动态管理模式, 提升供电保障精准度

1.1 整合数据资源, 挖掘数据价值

依托供电服务指挥系统、pms3.0、配电自动化系统、能源互联网营销服务系统、用电采集 2.0 等多类系统, 全方位整合内外部数据。建立可靠性云模型, 以定性与定量相结合的方式设定指标, 借助云模型数学建模, 运用 matlab 程序进行仿真分析。深度剖析供电可

靠性数据指标, 从停电时间、停电次数、故障原因等多维度定位电网薄弱环节。例如, 通过对某地区过去一年 1000 余条停电记录的分析, 发现老旧城区因线路老化, 停电次数占总停电次数的 35%, 为后续改造提供方向。同时, 核查往期停电数据, 从完整性、准确性角度检验数据质量, 对漏报数据补录, 编制供电可靠性数据质量核查报告, 剖析典型问题, 加强管控防范。在数据整合基础上, 运用数据挖掘算法, 关联分析不同数据间的潜在联系, 挖掘出影响供电可靠性的深层次因素, 为精准决策提供有力依据。

1.2 深化停电时户数精准预测

以近三年配网故障停电时户数为基础, 横向对比相同水平单位, 纵向分析城区供电中心及各供电所故障停电水平, 运用平均分析法测算故障停电时户数。统筹本年度配网检修、基建、技改、大修等项目需求, 建立城区供电中心及各供电所网架结构、设备情况、停电类型、停电时户数台账, 将停电时户数细化分解到年、季、月。若因天气、外部拆迁等不可控因素需调整停电计划, 进行可行性评估并内部动态调

整^[1]。如某地区夏季因暴雨可能影响施工，提前对 10 余次停电计划评估调整，保障施工安全与供电稳定。引入时间序列分析、机器学习等先进算法，结合实时气象数据、电力负荷变化趋势等动态信息，对停电时户数预测模型持续优化，提高预测的及时性与精准度，更好地应对复杂多变的供电环境。

1.3 优化运维新模式，提升配网精益化运维管理

加强配网运检全业务核心班组建设，强化配网业务培训。打造专业部室与基础班组协同、业务全面、技术精湛的生产技能人才队伍。加强城区供电中心、供电所等基层班组配电专业管理，使其熟练掌握 28 项配电业务，提升运维人员核心能力与供电所运检业务质效。加大隐患排查治理力度，落实隐患排查及治理职责，健全“一患一档”管理机制，制定重点隐患清单，明确整改措施、时间和负责人，实施挂牌督导，加快销号闭环，确保配网安全。例如，针对某条存在安全隐患的重要输电线路，明确整改时间为 30 天，整改负责人为专业技术骨干，制定详细整改措施，保障线路安全。利用智能巡检设备，如无人机、机器人等，对复杂地形和关键线路进行常态化巡检，配合在线监测技术，实时掌握设备运行状态，实现由被动运维向主动运维的转变，提高运维效率和质量。

1.4 基于用户特性分类管理，实现精准保障

依据重要民生用户的用电特性、行业类别、负荷需求等因素，将其分为重点保障类（如医院、学校、政府机关等）、关键支持类（如交通枢纽、通信基站等）和基础民生类（如居民生活集中区域）。针对不同类别用户，制定差异化供电保障策略。重点保障类用户执行“一月两巡”甚至更高频次巡检制度，缩短运维检测周期；关键支持类用户配备专用应急电源设备，并定期测试维护；基础民生类用户在用

电高峰加强负荷监测与调控。通过分类管理，实现对不同重要民生用户的精准供电保障。建立用户画像体系，详细记录各类用户的用电习惯、历史用电故障及处理情况等信息，根据画像定制个性化的供电保障方案，提供更加贴心、高效的供电服务，满足不同用户的多样化需求。

2 建立评估优化机制，确保保障清单时效性

2.1 构建科学合理的评估指标体系

以保障重要民生用户供电的稳定性、可靠性和服务质量为核心，从多个维度构建评估指标。在供电稳定性方面，设定停电频率、停电时长等关键指标。例如，将某地区过去一年的停电次数精确统计至每月、每季度，以及按照不同季节进行分类统计，分析其变化趋势。在可靠性维度，纳入电网设备故障率、备用电源可用率等指标。对电网设备故障率，依据不同设备类型，如变压器、输电线路等分别统计故障次数及占比，明确主要故障源。服务质量方面，涵盖故障报修响应时间、用户满意度调查等内容^[2]。针对故障报修响应时间，详细记录每次报修的接单时间、到达现场时间、修复完成时间等，以此计算平均响应时间，为评估提供详实数据支撑。此外，引入智能化评估工具，如大数据分析平台，挖掘数据间潜在关联，全面、科学地衡量供电保障清单的实际效能。

2.2 建立动态更新调整机制

依据电力行业政策法规的变动、电网设施的升级改造、用户用电需求的变化等因素，建立保障清单的动态更新机制。当新的电力安全标准出台，如对重要民生用户的备用电源容量要求提高，及时调整清单中相应的备用电源配置标准。随着智能电网建设推进，新增智能电表覆盖率、分布式能源接入比例等指标，实时更新清单内容，确保其与行业发展趋势和实际情况相契合。定期对清单进行全面审查，以季

度为周期，梳理清单内各项保障措施的执行情况，根据审查结果对清单进行调整优化。同时，建立预警机制，当关键指标触及预警线时，自动触发清单调整流程，保证清单的时效性和准确性。

2.3 强化监督与审核机制

成立专门的监督审核小组，成员包括电力系统专家、监管部门代表以及相关技术人员。制定详细的监督审核流程和标准，对保障清单的制定、执行和更新等环节进行全程监督。在制定环节，审核清单内容是否符合相关政策法规、是否涵盖所有重要民生用户类型以及保障措施是否合理可行。执行环节，通过实地检查、数据监测等方式，核实各项保障措施的落实情况。例如，针对重点保障用户的定期巡检，检查巡检记录是否完整准确，实际巡检是否严格按照规定频次执行。在更新环节，审查更新依据是否充分、更新内容是否及时有效，确保保障清单始终处于受控状态。引入第三方评估机构，定期对监督审核工作进行评估，进一步提升监督审核的专业性和公正性，保障重要民生用户供电的稳定性和可靠性。

2.4 推动评估结果有效应用

将评估结果作为优化保障清单的重要依据，若评估发现某类重要民生用户在夏季用电高峰期间停电次数较多，深入分析原因，可能是电网负荷过重、设备老化等。根据分析结果，针对性地调整保障清单，如增加电网扩容改造计划、提前安排设备检修维护、优化负荷分配方案等^[3]。同时，依据评估结果对相关部门和人员的工作进行考核，激励其提高工作质量和效率。对于在保障清单执行过程中表现优秀的部门和个人，给予相应奖励；对执行不力的进行问责，通过奖惩机制推动保障清单的有效实施。建立评估结果反馈机制，定期向相关部门和用户反馈评估情况，广泛收集意见和建议，不断提升重要民生用户供电保障水平。

3 引入智能技术手段，助力保障清单高效管理

3.1 搭建智能监测体系，实时掌握供电状态

构建覆盖全面的智能监测网络，运用传感器、物联网等技术，对电网设备运行参数、电力负荷变化、供电质量等关键指标进行实时采集。在输电线路上安装智能传感器，可精准监测导线温度、弧垂、振动等数据，以某地区 100 公里输电线路为例，部署了 500 个智能传感器，实现每 200 米一个监测点，确保线路运行状态全掌握。在变电站内，利用智能巡检机器人替代部分人工巡检工作，它们能按照预设路线，对变压器、开关柜等设备进行图像采集、红外测温等检测，记录设备运行数据，每天可完成对站内 50 余个关键设备的巡检。通过物联网技术，将这些海量监测数据实时传输至数据中心，借助大数据处理技术，对数据进行整合、分析，生成可视化的供电状态报告，让管理人员能直观、及时地了解电网运行状况，为保障清单的动态调整提供数据基础。

3.2 推进智能调度系统，优化电力资源配置

建立智能电网调度控制系统，基于实时监测数据和负荷预测模型，运用智能算法对电力资源进行优化调度^[4]。利用机器学习算法，分析历史负荷数据、气象数据、节假日等因素，精准预测不同时段、不同区域的电力负荷需求。例如，对某城市过去 5 年夏季用电高峰期间的负荷数据进行分析建模，预测准确率达到 90% 以上。根据预测结果，结合电网实时运行状态，智能调度系统自动生成最优的电力调度方案，合理分配发电资源，调整电网潮流分布，避免出现电力供应不足或过剩的情况。当遇到突发电力需求变化时，如大型工业用户突然增加负荷，智能调度系统能在毫秒级时间内做出响应，快速调整电力分配，保障重要民生

用户的电力供应稳定,提升电力资源利用效率,确保保障清单中的供电任务高效执行。

3.3 开展智能运维作业,提升设备可靠性

引入智能化的运维工具和技术,实现电力设备的智能化运维。采用无人机对输电线路进行巡检,无人机搭载高清摄像头、红外热成像仪等设备,可快速对线路进行全方位检查,能及时发现线路断股、绝缘子破损、树障等隐患。在山区等地形复杂区域,无人机巡检效率相比人工巡检提高数倍,每年可完成对数千公里输电线路的巡检任务。利用智能诊断技术,对设备运行数据进行深度挖掘分析,提前预测设备故障。如通过对变压器油色谱数据、绕组温度等参数的分析,预测变压器可能出现的故障类型和时间,准确率可达 80% 以上。根据故障预测结果,制定针对性的维护计划,提前安排检修人员和物资,实现由被动维修向主动运维的转变,降低设备故障率,提高设备可靠性,保障重要民生用户供电的持续性,确保保障清单中的设备维护任务精准落实。

3.4 利用智能决策支持,完善保障策略制定

基于大数据分析和人工智能技术,建立智能决策支持系统,为保障清单的优化和完善提供科学依据。系统整合电网运行数据、设备运

维数据、用户用电数据等多源信息,运用数据挖掘算法,分析各类数据之间的关联关系,挖掘潜在的问题和风险^[5]。例如,通过分析用户用电数据和电网故障数据,发现某区域在特定时间段内居民用户停电次数较多,且与该区域电网设备老化、负荷增长过快等因素相关。利用人工智能算法,对不同保障策略进行模拟仿真,评估各种策略的效果,为决策者提供多种可行的保障方案,并推荐最优方案。在制定保障清单时,决策者可参考智能决策支持系统提供的分析结果和方案建议,结合实际情况,快速、准确地制定和调整保障策略,提升保障清单的科学性和有效性。

结语

重要民生用户供电保障意义重大,关乎社会稳定与民众生活。通过构建动态管理模式,能精准定位供电问题,实现针对性保障;建立评估优化机制,保障清单与时俱进,贴合实际需求;引入智能技术,为供电管理注入新活力,极大提升管理效率与保障水平。未来,随着技术进步与管理理念创新,持续完善供电保障体系,在数据融合、技术应用、机制优化等方面持续深耕,定能为重要民生用户提供更加可靠、稳定、高效的电力供应,推动社会发展迈向新高度。

参考文献

- [1] 薛思雨. 空天地立体化巡检全力保障供电安全超高压公司[J]. 华北电业, 2024, (12): 27-28.
- [2] 柯小瑛, 刘绪良. 做好供电保障服务全力护航“百千万工程”[N]. 茂名日报, 2024-12-18(003).
- [3] 杨玉强, 胡若云, 武宽. 基于知识图谱的城市供电保障方法[J]. 微型电脑应用, 2024, 40(10): 244-247.
- [4] 于昌波. 重大活动中供电保障设备安装方案探析[J]. 电工材料, 2024, (04): 66-70.
- [5] 沙家铭, 高学柳, 朱昂, 等. 锁定运维标准化树好港口供电保障标杆[J]. 中国港口, 2024, (S1): 94-98.