

电力工程输配电及用电工程自动化运行

李亚男

国网山东省电力公司莒南县供电公司 山东 临沂 276000

摘要: 在现代社会, 电力供应是支撑经济发展与社会运转的基石。本文聚焦电力工程输配电及用电工程自动化运行。阐述其具有控制电能消耗、优化供电系统、提高供电可靠性、实现智能化管理等主要特点。同时指出当前面临技术创新挑战、人才短缺、资金投入不足、管理体制不完善等困难。为加强自动化运行维护, 提出培养专业型人才、完善技术研发创新体系、优化资金投入管理、建立健全管理体制、加强设备维护管理等策略, 以推动电力工程输配电及用电工程自动化运行的健康发展。

关键词: 电力工程; 输配电用电; 工程自动化; 运行

引言: 在当今电力行业飞速发展的时代, 电力工程的高效稳定运行至关重要。输配电及用电工程作为电力系统的关键环节, 其自动化运行水平直接影响着电力供应的质量和效率。自动化运行不仅能提升供电的可靠性和稳定性, 还能有效降低电能损耗。然而, 目前输配电及用电工程自动化运行在技术、人才、资金和管理等方面存在诸多问题。因此, 深入研究其特点、困难并探寻有效维护策略, 对提升电力工程整体水平、满足社会用电需求意义重大。

1 输配电及用电工程自动化运行的主要特点

1.1 控制电能消耗

输配电及用电工程自动化运行能有效控制电能消耗。通过智能监测与调控技术, 实时掌握电力系统各环节用电情况。例如, 在变压器等设备中, 依据负载变化自动调整运行参数, 避免轻载时的电能浪费。在工业生产中, 自动化系统可根据生产流程合理分配电能, 关停闲置设备, 减少不必要能耗。在照明系统里, 运用光感和人体感应技术, 实现自动开关灯。据统计, 采用自动化控制后, 部分企业电能消耗降低了10%-20%, 有效提升了能源利用率, 实现节能减排目标。

1.2 优化供电系统

自动化运行对供电系统进行全面优化。一方面, 借助先进的算法和数据分析, 精准规划电网布局, 合理确定输电线路走向与变电站位置, 降低输电损耗。另一方面, 能对供电系统中的设备进行智能管理, 实时监测设备运行状态, 提前发现潜在故障隐患并预警。如对老旧设备及时升级改造, 保障系统高效稳定运行。同时, 自动化系统可根据不同区域、不同时段的用电需求, 灵活调整供电方案, 实现电力资源的最优配置, 提升供电系统整体性能。

1.3 提高供电可靠性

自动化技术极大提高了供电可靠性。在输配电过程中, 一旦出现线路故障或设备异常, 自动化系统能迅速做出响应。智能开关等设备可在毫秒级时间内隔离故障区域, 避免故障扩大, 同时自动切换至备用线路, 保障电力持续供应。以智能柱上开关为例, 故障处置时间从原来的小时级缩短至分秒级。通过远程监控与数据分析, 还能对供电系统进行预防性维护, 降低故障发生概率, 确保用户用电稳定, 减少停电对生产生活造成的不利影响, 满足现代社会对电力可靠性的严苛要求。

1.4 实现智能化管理

输配电及用电工程自动化运行达成智能化管理。通过构建综合监控平台, 将各类电力设备和用电终端连接成一个有机整体。管理人员借助该平台, 可随时随地远程监控电力系统运行情况, 包括电压、电流、功率等参数。利用大数据分析和人工智能技术, 对海量运行数据进行深度挖掘, 预测用电趋势, 为电力调度、设备维护等提供科学决策依据。如根据历史数据和实时天气等因素, 准确预测高峰用电时段, 提前做好电力调配准备, 实现智能化、精细化管理, 提升电力企业运营效率^[1]。

2 输配电及用电工程自动化运行面临的困难

2.1 技术创新挑战

在输配电及用电工程自动化运行领域, 技术创新面临诸多难题。一方面, 随着电力系统规模持续扩张, 分布式能源广泛接入, 系统复杂度大幅提升, 对自动化技术的精准性、高效性和适应性提出了更高要求。例如, 高比例可再生能源发电的间歇性和波动性, 给电力调度与控制带来极大挑战, 现有的自动化控制算法难以满足实时优化调度需求。另一方面, 新兴技术如大数据、人工智能、区块链在电力系统中的应用仍处于探索阶段,

尚未形成成熟的技术体系。将这些技术与传统输配电及用电工程自动化技术深度融合时,面临数据安全、算法兼容性、技术标准不统一等问题,阻碍了技术创新的步伐,限制了自动化运行水平的进一步提升。

2.2 人才短缺问题

人才短缺严重制约着输配电及用电工程自动化运行发展。一方面,自动化技术不断更新迭代,涉及电力电子、通信技术、计算机科学等多学科知识,对专业人才综合素质要求极高。但当前高校相关专业课程设置相对滞后,培养出的人才难以快速适应实际工作中复杂多变的技术需求。另一方面,行业内对既有丰富电力工程经验,又掌握先进自动化技术的复合型人才吸引力不足。工作环境艰苦、薪资待遇缺乏竞争力,使得此类人才流失严重。此外,企业内部培训体系不完善,员工在职培训机会少,导致现有员工知识结构老化,无法及时掌握新技术、新设备的操作与维护技能,进一步加剧了人才短缺困境。

2.3 资金投入不足

资金投入不足成为输配电及用电工程自动化运行的一大阻碍。从基础设施建设来看,老旧电网的自动化改造需要大量资金用于更换智能设备、升级通信网络、优化系统架构,但部分电力企业受限于资金,改造进度缓慢,影响了整体自动化水平提升。在技术研发方面,新技术的研究与应用开发需要持续的资金支持,如智能电网控制系统研发、新型电力储能技术探索等,但由于投资回报周期长、风险高,社会资本参与度低,企业自身资金有限,导致研发投入难以满足技术创新需求。同时,日常设备维护、系统升级以及人员培训等也需要稳定的资金保障,资金短缺使得这些工作难以有效开展,影响了自动化系统的稳定运行与持续发展。

2.4 管理体制不完善

管理体制不完善给输配电及用电工程自动化运行带来诸多弊端。在部门协调方面,电力企业内部不同部门之间职责划分不够清晰,导致在自动化项目推进过程中,规划、建设、运维等部门沟通不畅,相互推诿责任,降低了工作效率。在制度规范上,现有的管理制度未能充分适应自动化运行特点,对新设备、新技术的管理缺乏明确标准,使得设备采购、安装调试、运行维护等环节存在操作不规范现象。在绩效考核方面,缺乏针对自动化运行效果的科学考核指标体系,无法有效激励员工提升工作质量与效率,难以调动员工积极性,不利于自动化运行管理水平的提升^[2]。

3 加强输配电及其用电工程的自动化运行维护的策略

3.1 培养专业型人才,提高管理水平

在输配电及其用电工程自动化运行维护中,培养专业型人才并提高管理水平至关重要。第一,高校及职业院校应革新课程体系,增设自动化技术应用、智能电网运维等前沿课程,结合实际案例教学,让学生在在校便接触真实项目场景,如模拟自动化电力调度操作。校企合作模式也需深化,企业为学校提供实习基地,学校按企业需求定制人才培养方案,输送理论与实践兼具的毕业生。第二,企业内部要强化员工培训。定期组织新技术培训,邀请行业专家讲解大数据分析在电力设备故障预测中的应用、智能巡检机器人操作要点等。设立内部培训奖励机制,对培训后技能提升显著、工作表现优异的员工给予奖励。同时,构建科学的管理团队,选拔具有丰富经验且熟悉自动化技术的人员担任管理岗位,制定标准化管理流程,规范员工操作,提高整体管理效率与质量,以专业人才与高效管理保障输配电及用电工程自动化稳定运行。

3.2 完善技术研发与创新体系

为强化输配电及其用电工程的自动化运行维护,完善技术研发与创新体系势在必行。企业应加强顶层设计,在组织架构上,设立专门的技术研发部门,统筹协调自动化技术研发工作。例如借鉴中国电子信息产业集团经验,牵头组建创新联合体,联合高校、科研机构及其他企业,整合各方资源,针对高比例可再生能源接入带来的调度难题、新兴技术融合障碍等关键问题协同攻关。同时,建立清晰的技术体系,梳理出如智能电网控制算法、电力设备故障预测模型等重点技术领域、方向与类别,明确研发路线图。在资金投入方面,企业要加大研发经费比重,设立专项研发基金,用于支持核心技术研发项目,像智能巡检、电力储能等技术探索。此外,积极争取政府政策支持,参与国家及地方科研项目,获取资金补贴。还需紧跟技术前沿趋势,关注大数据、人工智能、区块链等新兴技术在电力领域的应用潜力,不断优化现有自动化技术,推出适应行业发展的创新解决方案,以完善的技术研发与创新体系,保障输配电及用电工程自动化运行维护的高效开展^[3]。

3.3 优化资金投入与管理

优化资金投入与管理对输配电及用电工程自动化运行维护十分关键。在资金投入规划上,企业要依据自身发展战略与自动化项目需求,制定长期资金预算。全面评估老旧电网自动化改造、新技术研发等项目的资金需求,合理分配资金,避免出现盲目投资或资金错配情况。例如,优先保障对提升供电可靠性有显著作用的智能电网升级项目资金。在资金来源拓展方面,除企业自

有资金与银行贷款外，可积极引入社会资本，采用PPP（政府和社会资本合作）模式，参与输配电及用电工程自动化项目建设，缓解资金压力。同时，关注政府相关补贴政策，如针对新能源接入配套自动化建设的补贴，及时申报以获取资金支持。资金管理过程中，需建立严格的资金监管机制。利用信息化手段，对资金流向进行实时监控，防止资金挪用、浪费。强化成本控制，对设备采购、安装调试、运行维护等环节成本精细化管理，定期开展成本效益分析，及时调整资金使用策略，确保每一笔资金都用在刀刃上，实现资金利用最大化，助力输配电及用电工程自动化运行维护工作稳定推进。

3.4 建立健全管理体制

建立健全管理体制，对输配电及用电工程自动化运行维护起着提纲挈领的作用。在部门协作方面，需清晰界定各部门职责。规划部门专注于依据电力发展趋势，制定科学合理的自动化建设规划；建设部门严格依照规划执行，把控工程质量与进度；运维部门则全力保障系统稳定运行，及时处理故障。例如设立跨部门协调小组，定期召开会议，促进信息流通，解决职责交叉与推诿问题。制度规范层面，要贴合自动化运行特点制定详尽标准。设备采购时，明确智能化设备技术参数、质量检测标准；安装调试阶段，规范操作流程与验收细则；运行维护中，规定巡检周期、故障处理时限等。通过标准化作业，确保每个环节有章可循。绩效考核体系需进一步优化。设立自动化系统运行稳定性、故障处理及时率、节能降耗成效等关键考核指标，将考核结果与员工薪酬、晋升挂钩，充分调动员工积极性，提升工作质量与效率，全方位推动输配电及用电工程自动化运行维护管理水平提升，保障电力系统安全、稳定、高效运行。

3.5 加强设备维护与管理

设备维护与管理对输配电及用电工程自动化运行意义重大。在设备巡检方面，要制定严格巡检计划，对变压器、开关设备、输电线路等关键设备定期检查。利

用智能巡检技术，如无人机巡检输电线路，快速发现线路破损、杆塔倾斜等问题；对变电站设备，借助红外测温、局部放电检测等手段，实时监测设备运行状态，提前察觉潜在故障隐患。设备维修管理同样关键。建立维修响应机制，一旦设备出现故障，维修人员能迅速奔赴现场。构建完善的备品备件库，依据设备故障率与维修周期，合理储备常用备件，缩短维修时间。针对复杂故障，组织专家团队会诊，运用大数据分析过往故障案例，精准定位问题，制定有效维修方案。日常保养也不容忽视。定期对设备进行清洁、润滑、紧固等保养工作，延长设备使用寿命。例如，对户外设备做好防锈、防腐处理；对电气设备及时更换老化绝缘材料。同时，引入设备全生命周期管理理念，从设备采购、安装、运行到报废，全程跟踪记录，依据设备状态评估报告，适时进行设备更新升级，全方位保障输配电及用电工程自动化设备稳定、高效运行^[4]。

结束语

综上所述，输配电及用电工程自动化运行在电力行业发展进程中意义非凡。其诸多特点，如控制电能消耗、优化供电系统、提高供电可靠性与实现智能化管理，为电力供应的稳定、高效、节能奠定基础。然而，技术创新挑战、人才短缺、资金投入不足与管理体制不完善等困难，也切实阻碍着自动化运行的深入推进。

参考文献

- [1]蔡连斌.电力工程输配电及用电工程自动化运行[J].中国战略新兴产业,2022(48):92-104.
- [2]徐桃红.浅析输配电及用电工程自动化运行[J].通讯世界,2022(15):205-206.
- [3]徐树广.对输配电及用电工程的自动化运行的几点思考[J].百科论坛电子杂志,2023,(19):473-473.
- [4]辛洁.电力工程输配电及用电工程自动化运行探讨[J].百科论坛电子杂志,2023(20):388-389.