

# Analysis on the application of asset life cycle management in State Grid Corporation

Haibin Xie

State Grid Ningxia Electric Power Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750000, China

## Abstract

In the asset management process of State Grid Corporation, the traditional management mode often focuses on a single link, ignoring the overall coordination and economy of the whole life cycle of assets. Asset life cycle management (ALCM) is a systematic asset management method, which aims to optimize the value of assets from the whole process of asset planning, design, construction, operation, maintenance, upgrading to scrapping. Under the background of the expanding asset scale of State Grid Corporation, it is of great significance to explore the application of whole life cycle management. Based on this, the following will analyze the specific application of asset life cycle management in State Grid Corporation, and put forward suggestions to optimize its application effect for reference.

## Keywords

State Grid Corporation; asset full life cycle management; application

# 资产全寿命周期管理在国家电网公司的应用探析

谢海滨

国网宁夏电力有限公司，中国·宁夏 银川 750000

## 摘要

在国家电网公司资产管理过程中，传统的管理模式往往以单一环节为重点，忽视了资产全生命周期的整体协调性与经济性。而资产全寿命周期管理（ALCM）是一种系统化的资产管理方法，旨在从资产的规划、设计、建设、运行、维护、升级到报废的全过程优化资产价值。在国家电网公司资产规模不断扩大的背景下，探索全寿命周期管理的应用具有重要意义。基于此，下文将对国家电网公司中资产全寿命周期管理的具体应用进行分析，并提出优化其应用效果的建议，以供参考。

## 关键词

国家电网公司；资产全寿命周期管理；应用

## 1 资产全寿命周期管理的概述

资产全寿命周期管理指一种贯穿资产生命周期全过程的系统化管理方法，覆盖资产从规划、设计、建设、运行、维护到报废的所有阶段。在这一管理框架下，通过对资产生命周期内各环节进行精细化分析和动态优化，全面协调资产的技术、经济、风险等要素<sup>[1]</sup>。其核心是以数据为驱动，以成本效益为导向，在保障资产功能的前提下实现资源合理配置和效能最大化。通过构建全生命周期模型，针对不同阶段的管理需求，提供针对性的技术支持和决策依据。

## 2 国家电网公司资产特点

第一，资产种类多样，国家电网公司管理的资产涵盖

输电线路、变电站设备、配电设施及用户终端系统等多个领域。其资产形态既包括高压输电塔架、主变压器、断路器等传统设备，也涵盖光伏接入装置、储能设施、分布式能源管理系统等现代化智能设备。由于资产功能的多样化，其技术标准、维护需求及运行特性差异显著。第二，规模庞大。资产分布覆盖全国多个区域，且横跨多种气候和地质条件，不同区域内资产的管理模式和运行参数差异明显。涉及的资产规模包括从大型跨省输电通道到末端配电网节点，资产数量巨大，线路长度和设备台数均呈现全球领先水平，管理工作量庞杂。第三，运行时间长。主要电网资产生命周期长，多数输电和变电设备的设计使用寿命可达30年至50年，部分设施需要通过大修和技术改造延长使用年限。运行过程中，设备老化、性能下降以及技术淘汰的影响逐渐显现，对设备的状态监测和定期维护提出较高要求。

【作者简介】谢海滨（1980-），男，中国宁夏银川人，硕士，高级工程师，从事资产全寿命周期管理、生产成本精益管理研究。

### 3 在国家电网公司应用资产全寿命周期管理的意义

资产的全寿命周期管理在国家电网公司推广,对资产全生命周期内的各个阶段系统化优化、资源配置效率的提高都有很大的帮助。传统的分阶段管理模式下极易出现信息孤岛问题,而资产的全寿命周期管理通过统筹管理各个环节,如资产规划、建设、运行、维护及报废等,能够有效弥补传统管理模式的不足。首先,在规划阶段通过准确评估资产布局与需求,优化投资结构,能够将初期建设成本减小;在运行阶段,利用大数据分析和状态监测技术能够对资产运行状态进行动态掌控,合理编制维护方案,将设备使用寿命延长的同时,还能降低由于故障停电带来的经济损失,让全周期内的维护和更换成本得以有效降低;在报废阶段,可以采取循环利用规划的方式来将资源利用效率提高,促使国家电网公司朝着可持续方向发展。其次,资产全寿命周期管理实施后,对于设备全生命周期的经济效益与技术效能的提高起到了有效的促进作用。在运行阶段,该项管理以数据为核心驱动,联合应用人工智能以及数字孪生技术,可提供科学的故障预测模型及风险评估手段<sup>[2]</sup>。对于跨地区的电网资产,基于统一的数据平台进行协同优化,可以适应地区间的环境差异,对资产管理资源进行合理配置。此外,通过对全生命周期的全面风险控制,加强对资产整体状态的控制能力,以降低技术失误和经营异常所带来的潜在风险隐患。该管理方法随着智能电网技术的推广,在提高国家电网公司资产运行可靠性,提升能源安全保障能力,促进电力行业优质发展等方面发挥了关键作用。

### 4 资产全寿命周期管理在国家电网公司的应用策略

#### 4.1 规划与设计阶段

在规划与设计阶段,需要合理编制资产配置方案,将电网负荷增长趋势、区域经济发展需求以及电力供需平衡情况都进行系统考量。第一,利用数字孪生技术和仿真工具,动态建模和多场景模拟分析输变电网络结构,优化电网布局和线路走廊选择,减少前期投资浪费和后期调整费用。为确保规划方案的区域适配性和长期有效性,需要针对复杂的地理环境和不同的气候条件,设计具有适应性的装备选型方案。第二,对资产需求开展多维度数据分析以及准确预估,将全寿命周期成本效益放在首位,对资产的使用年限、运行维护要求、规划阶段的最终报废回收方案等予以明确。<sup>[7]</sup>与此同时应当要将传感配置与物联网平台架构结合智能管理需求,纳入设计范畴,确保数据收集能力与未来作业阶段的智慧化拓展。第三,引入电气工程、土木工程、环境工程等专业领域深度融合的多学科协同设计模式。结合工程的环境影响、工程的安全性和后续拓展灵活性等要求科学制定相应的建设方案,保证其具有较高的容错率。

#### 4.2 建设阶段

第一,合理引进工程数字化管理平台,构建起涵盖施工进度、资源调配及质量检测等各个建设环节的动态监控与实时数据共享。在具体建设环节能够利用云计算以及物联网技术来监测现场的关键节点,以便于能够第一时间发现并处理隐患,保证建设阶段的稳定与效率。第二,采用模块化施工技术和规范装备,提高施工效率,减少人力物力损耗,使施工工效达到最大化。对于关键项目可以采用 BIM 技术来全维度动态仿真分析施工流程和技术细节,对建设方案进行改进,防止由于环境受限或设计不足而出现返工的问题出现。第三,在建设环节,通过资源循环利用、物力回收再利用等手段,严格控制施工周期中的能源消耗和废弃物排放,减少施工过程中的生态足迹。第四,材料采购、后勤运输及现场验收全程跟踪供应链体系,确保材料设备符合性和一致性,实行供应链系统全生命周期的质量管理<sup>[9]</sup>。

#### 4.3 运行与维护阶段

运行及维系阶段要建设智能监视平台,实时监测数据采集输电线路、变电站和配网,达到对运行状态的完全感知和动态分析的目的。首先,利用大数据技术与人工智能算法来将潜在风险点准确定位下来,并对其开展故障预测与健康评估,为后期预防和维护措施的有效制定提供可靠依据。同时还能够利用 IoT 终端与边缘计算装置,实时反应装备运行状态,降低非正常情况对电网稳定性造成冲击的几率。其次,对重要资产的监控要实行分层分类的精细化管理,对运行环境复杂的设备制定专门的巡检与维护计划。<sup>[4]</sup>采用无人机、机器人及其他先进工具执行设备巡检与故障排查任务,提高检测效率并减少人工干预带来的误差。在资产使用寿命内,基于实际运行数据动态调整维护周期和方式,优化资源配置,降低维护成本。再者,运行阶段引入设备全生命周期数据库,对设备的性能参数、维护记录及故障历史进行系统归档,为后续的运行优化与更新决策提供数据支撑。对关键设备实施数字孪生技术,构建虚拟模型同步运行状态,为故障预测、维护优化和运行策略调整提供高精度仿真支持。定期组织技术人员开展培训与技能更新,确保复杂设备维护技术与管理要求的适配性。

#### 4.4 更新与处置阶段

首先,以大数据技术量化分析设备的老龄程度、故障次数及维修费用,对资产的更新节点进行准确判断,防止由于提前报废或是超出使用期限而引发资源浪费以及运行风险的出现。针对重点资产,实行分阶段、分阶段逐步更新策略,确保设备更替平稳过渡,减少对电网运行的冲击。<sup>[5]</sup>其次,应当要切实按照环保以及资源回收原则来处置资产,利用现代化的拆解技术以及分类回收工艺来,最大限度地提高资源利用率。部分设备能够可再利用,可以对其实施技术更新以及设备翻新,让其使用寿命得以延长,促使处置阶段经济效益的增加。对于报废无法使用的设备,需要使用专业的

无害化处理技术来处置其中的危险物质和不可降解材料,将其可能会对生态环境造成的负面影响降到最低。第三,联系前期规划和运行阶段的数据,对设备备全生命周期的使用特点与经济性表现进行有效总结,以形成闭环反馈,为后期资产选型与管理策略的改进与完善提供有效指导。

## 5 优化资产全寿命周期管理在国家电网公司应用效果的建议

### 5.1 提升管理人员全寿命周期管理意识

首先,建议通过定期的培训和专题讲座,特别是应用于生命周期的各个阶段成本效益、风险评估及技术创新等,对全寿命周期管理的理念、方法进行深入的普及。管理人员要了解并掌握不同阶段的科学决策的方法,保证资产的使用价值在各个阶段得到最大的发挥。其次,促使不同领域、部门的管理人员开展知识以及经验的分享与交流,管理人员通过组织跨专业研讨会和案例分析,能够对其他领域的管理要求与挑战有一个更全面的认识,实现综合思维能力的拓展,并通过将全寿命周期视角与实际操作相结合,推动全寿命周期管理在资产评估、风险控制及资源调配等方面的系统应用。另外,通过设立奖惩机制,国家电网公司能够激励管理人员把全生命周期的管理理论转化为现实行动。通过表彰那些积极推行并取得显著成绩的管理人员,使他们的管理创新意识和责任心得到进一步激发。

### 5.2 健全管理协同机制

建议国家电网公司建立和完善跨部门、跨区域的管理协同机制,以优化资产全寿命周期管理效果。一是建立统筹协调的资产管理机构,对每一部门在各个生命周期阶段的分工以及职责予以明确,做到各环节相互协调。通过组织经常性的跨部门沟通会的方式打破传统的部门壁垒,实现信息的高效交流与共享,实现整体资产管理效率的提高。二是要推进信息化建设,构建统一的资产管理信息平台,将规划、设计、施工、经营、维修、处置等各个阶段的数据整合起来,实现数据流通、实时监控。该平台要有跨部门的数据共享功能,各个相关部门能够对资产的相关数据进行实时获取和更新分析,从而对资产管理中的问题能够做到快速反应。此外,信息化体系建设要与实际需求紧密结合,避免信息孤岛、重复劳动的情况发生。

### 5.3 制定针对不同资产类别的全寿命周期评估标准

第一,评估指标应当要基于资产的功能特性、使用环境以及技术复杂性等情况来进行科学设定。这些标准应将各生命周期环节,包括资产的采购、使用、维护、更新及处置等含括在内,以可靠的数据为基础,保证管理决策在各个阶段都得到支持。<sup>[6]</sup>第二,根据资产类型,如输电设备、变电站设施、配电网络等来针对性设计全寿命周期的关键性能指标、成本控制标准以及风险管控要求。例如,对高压输电线路而言,重点在于对其长周期运行中的可靠性、故障率及检修费用进行考核;而对智能终端设备而言,则要将主要精力放在对技术改进和检修频率上。对不同类别的资产制订差异化的评估标准,使各类资产的经营需求得到较为准确的反映。另外,标准的制定要与行业技术发展趋势相适应,与国网公司现实需要相适应,这样才能保证评估标准有前瞻性、操作性。

## 6 结论

总而言之,资产全寿命周期管理在国家电网公司的应用,是提升资产管理效率与价值的重要举措。在实践中可以通过提升管理人员全寿命周期管理意识、健全管理协同机制与制定针对不同资产类别的全寿命周期评估标准等措施,可以有效推动全寿命周期管理在国家电网公司中的深入实施,为实现智能化、精益化管理目标提供支撑。

### 参考文献

- [1] 叶颖津 应卢涛 朱雅芳 阮迪.电网企业资产全寿命周期管理体系实施路径探析[J].中国集体经济, 2023(28):65-68.
- [2] 耿茜.新时代电网企业资产全寿命周期管理的问题与解决思路探究[J].电气技术与经济, 2023(1):190-192.
- [3] 刘丹,梁义明,林楚乔,等.电网主设备资产全寿命周期运行 信息归集及可视化研究[J].吉林电力, 2024, 52(2):43-45.
- [4] 刘己未.全寿命周期管理支持下的电网资产管理[J].现代工业经济和信息化,2018(17):89-90.
- [5] 齐霞;张昊昱;张蒙蒙;万军.电力企业建立和运行资产全寿命周期管理体系的研究[J]. 山东工业技术,2018(07):220-221.
- [6] 试论电力企业固定资产全寿命周期管理[J]. 胡吉祥.低碳世界,2017(33):203-204.
- [7] 伍亚萍. 抓好“12345”构建深化电网资产全寿命周期管理体系[J]. 电力勘测设计,2018(S2):145-151.