新时期电力工程技经管理面临的问题及优化路径

刘一臻[1]　刘　亮[2]
1. 国网浙江省电力有限公司桐庐县供电公司　浙江　杭州　310000
2. 杭州市电力设计院有限公司桐庐分公司　浙江　杭州　310000

摘　要：电力工程技经管理是贯穿项目规划、设计、建设与运维全过程的系统性成本管控工作，直接关系投资效益与长期运营经济性。新时期电力工程呈现技术复杂化、建设规模大型化、外部环境不确定等新特征，传统技经管理体系在投资估算精度、造价动态管控、全过程成本跟踪等方面暴露出明显不足。本文系统梳理当前电力工程技经管理面临的主要问题，在此基础上，从完善技经标准体系、构建全过程动态造价管控机制、推进数字化管理平台建设三个维度提出优化路径，为提升技经管理效能提供参考。

关键词：电力工程；技经管理；全过程造价；动态管控；数字化

引言：电力工程投资规模大、建设周期长、技术复杂，技术管理水平直接决定项目投资效益与企业可持续发展。随着新型电力系统建设深入推进，特高压、新能源并网、抽水蓄能等工程类型不断丰富，技术方案更加多元、外部制约更加复杂，传统静态估算与事后核算模式已难以适应新要求。前期论证深度不足，投资估算易偏离实际；建设期设计变更与设备价格波动叠加，造价失控风险增加；全生命周期成本理念尚未落地，运维阶段缺乏系统方法。本文从现实需求出发，识别突出问题并提出优化路径，为电力工程投资决策与成本管控提供参考。

1 电力工程技经管理的内涵与时代特征

1.1 技经管理的基本内涵

电力工程技经管理，即电力工程技术经济管理，是指运用技术经济分析的理论与方法，对电力工程项目从投资决策、设计、招标采购、施工建设到竣工验收及运营维护全过程的投资费用进行系统性的预测、控制、核算与分析活动。其核心目标是以合理的经济投入获取符合质量、安全和功能要求的工程产品，实现技术与经济的统一。与一般建设工程的造价管理不同，电力工程技经管理具有三个显著特征。一是系统性，技经管理不是孤立的造价计算，而是需要与工程技术方案选择、设备选型、施工组织设计等深度融合，在技术可行性的基础上进行多方案经济比选。二是动态性，电力工程建设周期通常为 2—5 年，其间设备材料价格、利率汇率、政策标准等外部因素持续变化，要求技经管理具备实时跟踪与动态调整的能力。三是全周期性，电力工程运营寿命长达 30 年以上，技经管理需从全生命周期视角统筹建设投资与运营成本之间的关系[1]。

1.2 新时期电力工程建设的新特征

当前我国电力工业正处于深刻的转型期，电力工程建设呈现出一系列新特征。一是电源结构加速转型，风电、光伏等新能源装机容量快速增长，但新能源发电出力具有间歇性和不确定性，配套的储能和调节电源投资大幅增加，投资构成更加复杂。二是电网建设向更高电压等级和更大输送容量发展，特高压直流输电工程输送距离动辄上千公里，跨区域资源配置对工程方案的可靠性与经济性提出了更高要求。三是建设条件约束趋紧，生态保护红线、用地用海政策、移民安置等外部因素对工程投资的影响权重显著上升，征地拆迁及环境治理费用占比由过去的不足 5% 提升至 10%—20%，不确定性和地区差异使精准估算难度加大。四是市场化改革持续深化，电力工程造价信息逐步透明化，定额体系的适用性和权威性面临市场化定价机制的挑战，传统的定额计价模式与市场实际之间的偏差日益扩大。

1.3 技经管理面临的新要求

上述新特征对技经管理提出了多方面的新要求。新能源项目的单位投资差异大、影响因素多，传统基于历史工程类比估算的方法难以保证准确性，要求技经管理具备基于多因素精细化建模的估算能力。在时效要求方面，设备价格受原材料市场波动影响剧烈，主要电力设备年度价格波动幅度可达 8%—15%，要求技经管理建立与市场价格联动的快速响应机制。在范围要求方面，技经管理需要从传统的建设阶段造价控制，向前延伸至前期方案比选和投融资决策，向后延伸至运营期的技改经济评价和退役处置成本测算，形成全链条覆盖。

2 当前电力工程技经管理面临的主要问题

2.1 前期决策阶段的估算偏差问题

前期决策阶段是技经管理的关键窗口期，也是问题最为集中的环节。首先是投资估算编制依据不充分。可行性研究阶段，工程设计方案尚处于概念层面，设备选型、布置方案、施工条件等关键要素均存在较大不确定性，而估算编制又高度依赖这些基础资料，导致估算结果与实际偏离较大。其次是技术方案比选的经济论证深度不足。部分项目过度关注技术可行性，对备选方案的全生命周期经济性差异缺乏量化比较，往往选择了技术可靠但经济性并非最优的方案，这一问题在新能源外送和抽水蓄能工程中尤为突出。再次是外部因素影响评估缺位。征地拆迁补偿标准调整、环境治理要求升级、原材料价格波动等外部因素的叠加影响，使土地征用、环保措施等费用的预估与实际执行偏差显著，而这类费用在总投资中的占比呈持续上升态势，进一步放大了估算偏差对项目整体经济性的影响[2]。

2.2 建设阶段的造价失控风险

建设阶段是造价控制的关键执行期，造价失控主要源于设计变更、价格波动和合同管理三类因素。设计变更是最主要的失控来源——初步设计深度不足导致施工图阶段频繁变更，建设条件变化引起方案调整，业主要求的功能提升带来额外投资，多数工程的造价增幅中设计变更贡献了大部分。设备材料价格波动的影响同样突出，电力工程设备购置费占比较高，铜、铝、钢材等原材料价格周期性波动直接影响采购成本，而现有合同调价机制存在触发条件苛刻、调整幅度封顶等约束，难以有效对冲价格风险。合同管理与变更签证的规范性不足也是突出问题，招标文件编制和合同条款设定中的漏洞，以及施工过程中变更签证审批不严，导致结算纠纷频发，部分纠纷直接源于合同条款不清或变更管理不善。

2.3 运维阶段的全生命周期成本管理薄弱

长期以来，技经管理的重心集中在建设阶段，运维阶段的成本管控明显薄弱。技改大修投入缺乏精准的经济评价，立项审批多以技术必要性为依据，对技改投入与产出效益的定量分析不足，投资经济性难以判定。运维成本缺乏系统性的核算与分析体系，运行维护费、检修费、损耗成本等缺少标准化的核算科目和分析方法，同类设施间的成本差异难以归因，制约了精细化管理水平。退役处置成本意识普遍淡薄，大部分工程在投资决策阶段未将最终的拆除和废弃物处置费用纳入全生命周期成本考量。上述三重薄弱环节叠加，使得电力工程的全生命周期成本管理长期停留在理念层面，缺乏系统的方法支撑和制度保障。

2.4 技经管理的信息化支撑不足

当前电力工程技经管理的信息化水平与行业发展需求之间存在明显差距。数据积累与共享机制缺失，历年造价数据分散在不同部门和系统中，缺乏统一的数据标准和归集平台，历史工程的参考价值未能有效发挥。造价预测手段仍以经验类比为主，缺少基于大数据的智能分析支撑，估算精度高度依赖个人经验积累。全过程动态管控缺乏系统平台支撑，各环节之间存在信息断层，造价偏差的预警和追溯机制难以建立。信息化短板不仅制约了管理效率，也使得基于数据的科学决策缺乏基础支撑，技经管理难以从传统的经验驱动转向数据驱动。

3 电力工程技经管理的优化路径

3.1 完善技经标准体系

针对估算编制依据不足和定额体系适用性下降的问题，应从以下方面完善技经标准体系。第一，建立分层级、分类型的投资估算指标库。按工程类别、电压等级、建设条件等维度建立差异化的估算指标体系，并定期根据实际结算数据对指标进行修正和更新，确保估算指标能够反映当前市场条件下的合理造价水平。第二，推动定额体系向市场化方向改革。改变定额修编周期过长、与市场实际脱节的现状，建立定额水平与市场价格联动的动态调整机制，缩短定额修编周期，引入市场化计价元素，提高定额的适用性和可操作性。第三，统一全生命周期成本核算标准。明确各阶段成本的核算科目、计算方法和数据采集规范，为解决运维成本难以横向比较的问题提供标准化的核算基础，将全生命周期成本理念嵌入项目评价的标准流程[3]。

3.2 构建全过程动态造价管控机制

针对建设阶段造价失控风险，须建立覆盖工程全过程的动态造价管控机制。在前期阶段，强化初步设计深度对概算编制的支撑，推行限额设计制度，将投资控制目标逐层分解到各专业和单位工程。在招标采购阶段，优化合同价格条款设计，建立合理的价格调整机制，明确调价触发条件和调整计算方法，平衡业主与承包商之间的价格风险分担。在施工阶段，建立设计变更与现场签证的规范化管理制度，实行变更事项的分级审批和费用事前评估，杜绝无序变更和事后补单。同时，构建造价偏差预警机制，定期开展概算执行情况分析，将实际支出与计划目标进行动态对比，当偏差超过设定阈值时自动启动预警和原因追溯程序，防止小幅偏差累积为重

大超支。

3.3 推进数字化技经管理平台建设

数字化是技经管理转型升级的核心驱动力。一是建设统一的技经数据管理平台，归集历史工程的投资估算、概算、预算、结算及实际运行成本数据，建立统一的数据标准和编码体系，实现数据的互联互通和共享利用。二是开发基于大数据的造价智能预测工具，利用机器学习算法对历史工程数据进行深度挖掘，建立主要设备价格、建安造价与原材料价格指数、政策调整等影响因子之间的定量关系模型，为投资估算和造价预测提供科学依据。三是推行全过程数字化造价管控，利用 BIM（建筑信息模型）技术和工程管理信息系统，实现各阶段造价信息的在线流转和动态更新，使投资估算的偏差、概算的执行情况、结算的合规性均可在统一平台上进行跟踪和追溯，提升造价管控的透明度和效率。通过数字化手段将标准体系、管控机制和数据资源整合为统一的技经管理生态系统。

4 技经管理优化的实施保障与效果评估

4.1 组织保障与人才队伍建设

技经管理优化的落地需要组织和人才两方面保障。组织层面，应设立专门归口管理部门，统筹标准制定、数据管理和造价管控，避免技经工作分散而缺乏统一领导；建立技经人员全过程参与机制，从可研到结算全链条深度介入方案比选、设备选型和施工组织设计等关键环节。人才队伍建设方面，技经人员需兼具工程技术知识与经济分析能力，企业应建立分层分类培训体系，强化数字化工具应用培训，并完善薪酬激励机制，稳定专业队伍，为技经管理优化提供人力支撑。

4.2 制度保障与考核评价机制

制度保障是技经管理优化从理念转化为行动的关键。企业应将技经管理要求嵌入工程管理制度体系，在项目管理办法、合同管理细则、变更签证管理制度中明确技经管控的具体条款和操作流程，使各项优化措施有章可循。同时建立覆盖工程全过程的技经绩效考核体系，将投资估算准确率、概算控制偏差率、结算审减率等核心指标纳入考核，使管控成效与部门及个人绩效挂钩[4]。针对设计变更率偏高、结算纠纷频发等突出问题，可设立专项指标进行重点管控。通过制度约束与激励导向的双向作用，促使各参与方将技经管控从被动执行转变为主动管理。

4.3 优化效果的评估方法与持续改进

技经管理优化的成效需要通过科学的评估方法进行量化检验，并据此推动持续改进。评估应从三个层面展开：一是准确性层面，对比优化前后各阶段造价偏差率的变化，检验估算和概算编制的精度是否提升；二是效率层面，评估造价文件的编制周期、审批流转时间是否缩短，管控流程的时效性是否改善；三是效益层面，通过竣工结算与批准概算的对比偏差、结算审减率等指标，衡量造价控制的实际成效。在评估方法上，可采用优化前后的纵向对比，也可选取同期未实施优化措施的同类工程进行横向对照。评估结果应形成正式报告，明确改进方向和改进措施，推动技经管理体系的持续迭代优化，实现从“一次性改进”向“常态化提升”的转变，使技经管理始终保持与行业发展需求相适应的水平。

结束语

电力工程技经管理是保障电力工业投资效益的基础性工作，新时期的电源结构转型、建设条件趋紧和市场环境变化对其提出了更高要求。本文从问题识别到优化路径再到实施保障，构建了覆盖标准、机制、平台和人才四个维度的技经管理优化框架。研究表明，技经管理的优化需要四个层面协同推进——以标准体系统一核算依据，以动态管控机制约束造价偏差，以数字化平台提升管理效能，以组织人才建设夯实执行基础。四者相互支撑、缺一不可。后续研究可进一步聚焦于数字化技经管理平台的具体架构设计与典型应用场景验证。

参考文献

[1] 张高言，张茜茜. 新时期电力工程施工技术管理的注意事项及重要性研究 [J]. 仪器仪表用户,2024,31(10):59-60,63.

[2] 谷芸娟. 电力工程造价管理问题及对策研究 [J]. 现代工程科技，2025，4(4)：181-184.

[3] 姜少华. 电力工程常见问题应对策略与施工安全管理策略 [J]. 光源与照明，2025(12):218-220.

[4] 谭耀洋. 电力工程管理中存在的问题和策略研究 [J]. 模型世界，2026(13)：221-223.