

新能源工程建设领域精细化管理实践

李 蓓

浙江大有实业有限公司淳安分公司 浙江 杭州 311700

摘要：新能源工程建设领域推行精细化管理，通过搭建基础架构，涵盖目标原则锚定、组织架构适配、流程标准化及数据体系构建；在关键环节实施精细化管控，涉及前期规划、设计优化、施工把控及物资设备管理；构建支撑体系，包括人员管理、技术创新、信息化平台及风险防控；建立持续改进机制，实现流程优化、标准更新、协同提升及文化培育。本文为提升新能源工程建设项目全生命周期价值创造能力提供系统性解决方案。

关键词：新能源工程；精细化管理；全生命周期；流程标准化；风险防控

引言：在全球能源转型背景下，新能源工程建设规模持续扩大，但传统管理模式存在资源浪费、风险失控等问题。精细化管理的核心在于通过系统化、标准化手段实现全要素协同与全流程管控，其本质是通过管理颗粒度细化提升项目价值创造能力。新能源项目具有技术迭代快、政策依赖性强、全生命周期长等特点，对管理精度提出更高要求。

1 新能源工程建设精细化管理的基础架构搭建

1.1 精细化管理的核心目标与核心原则锚定

新能源工程建设精细化管理以提升项目全生命周期价值创造能力为核心目标，通过系统化管控手段实现资源高效配置与风险可控^[1]。其核心原则包含三方面：一是全要素整合原则，强调技术、资金、人力等要素的协同优化；二是全流程管控原则，覆盖项目决策、设计、施工、运维各阶段；三是动态响应原则，建立对政策变化、技术迭代、市场波动的快速适应机制。这些原则通过目标分解体系转化为可执行的管理指标，形成从战略层到操作层的价值传导链条。

1.2 组织架构的精细化适配与职责分层设计

组织架构设计需突破传统职能型架构的局限，构建矩阵式管理网络。在纵向维度上，设立项目决策层、专业管理层、现场执行层三级管控体系，明确各层级决策权限与信息流转路径。横向维度上，按技术管理、商务管理、风险控制等职能划分专业条线，建立跨部门协作机制。关键岗位设置应体现专业化要求，如设立技术经济岗位统筹投资效益分析，设置质量工程师岗位实施全过程质量管控。通过职责清单制度将管理要求转化为具体工作标准，确保每个管理环节都有明确责任主体。

1.3 精细化管理流程的梳理与标准化构建

流程优化需以价值创造为导向，对现有管理流程进行端到端梳理。采用ESIA分析法（清除、简化、整合、

自动化）重构流程节点，消除冗余环节，压缩非增值活动。重点构建四大标准流程体系：技术管理流程涵盖方案比选、设计变更等关键控制点；商务管理流程包含招标采购、合同管理等经济活动规范；施工管理流程明确进度控制、质量验收等操作标准；运维管理流程制定设备巡检、性能监测等维护规则。各流程间通过信息接口标准实现数据贯通，形成闭环管理系统。

1.4 基础数据体系的搭建与信息规范

数据治理是精细化管理的技术支撑，需构建覆盖全生命周期的数据资产库。按照数据产生逻辑划分基础数据、过程数据、结果数据三类，分别建立采集标准与存储规范。基础数据包括设备参数、材料性能等静态信息，过程数据涵盖施工记录、检测报告等动态信息，结果数据包含发电量、运维成本等绩效指标。通过数据编码规则实现信息唯一性标识，建立数据质量核查机制确保数据准确性。配套开发数据管理平台，实现数据采集、清洗、分析、应用的全流程管控，为管理决策提供数据驱动支持。

2 新能源工程建设关键环节的精细化管控

2.1 前期规划阶段的精细化统筹

新能源项目前期规划需以资源禀赋分析为基础，结合区域能源规划与电网接入条件，构建多维度评估模型。重点开展光照辐射、风能密度、水文数据等自然条件精准测量，建立资源分布数字地图^[2]。通过地理信息系统（GIS）技术进行选址优化，综合考量土地性质、生态保护、交通通达性等因素。在可行性研究阶段，采用全生命周期成本分析法，对不同技术路线进行经济性比对，量化初始投资、运维成本、发电收益等关键参数。同步建立政策风险评估机制，动态跟踪补贴退坡、碳交易等政策变化对项目收益的影响，为决策提供数据支撑。

2.2 设计阶段的精细化优化与协同管控

设计阶段需推行技术经济一体化管理模式,将性能指标与成本控制目标深度融合。通过参数化设计工具实现设备选型与系统配置的智能优化,例如光伏阵列倾角、间距的自动计算,风机轮毂高度的动态调整。建立多专业协同设计平台,整合电气、结构、土建等专业模型,开展三维碰撞检测,提前消除设计冲突。实施设计质量门禁制度,在初步设计、施工图设计等关键节点设置审查关卡,重点验证系统效率、设备兼容性、施工可行性等指标。推行标准化设计图集应用,统一设备接口、安装方式等细节标准,降低现场施工复杂度。

2.3 施工过程的全流程精细化把控

施工阶段应构建“计划-执行-检查-改进”的闭环管控体系。进度管理方面,采用关键路径法编制里程碑计划,通过进度前锋线分析实时偏差,运用挣值管理技术量化进度与成本的耦合关系。质量管理领域,建立“样板引路”制度,对基础施工、设备安装等关键工序实施首件验收,推广无损检测、智能监测等质量管控手段。安全管控需构建风险分级管控体系,对高空作业、带电作业等高风险环节制定专项防护方案,通过物联网传感器实时监测作业环境参数。建立施工过程数字档案,全程记录隐蔽工程验收、材料进场检验等关键数据,实现质量责任可追溯。

2.4 物资与设备的精细化管理

物资管理应建立全链条管控机制,从需求计划编制、采购合同签订到现场仓储配送实施全程跟踪。采用物料编码技术实现设备台账数字化管理,通过RFID标签或二维码实现物资全生命周期信息追溯。设备管理推行“健康档案”制度,记录设备出厂试验、运输监护、安装调试等全环节数据,为运维阶段提供基础数据支撑。建立供应商分级评价体系,从供货质量、交货周期、售后服务等维度对供应商进行动态考核。仓储管理引入智能货架系统,对光伏组件、逆变器等贵重物资实施定位管理,通过温湿度传感器实时监控存储环境,确保物资质量不受损。

3 新能源工程建设精细化管理的支撑体系构建

3.1 人员精细化管理体系

新能源工程建设人员管理需构建“能力-岗位-责任”三维匹配机制。针对技术管理、商务管理、现场执行等不同岗位,建立差异化能力模型,明确各岗位所需的专业知识、技能等级及经验要求。实施分层分类培训体系,通过专项研修班、技术沙龙等形式提升管理人员在新能源技术、项目管理、政策解读等方面的复合能力^[1]。推行岗位资格认证制度,将培训成果与职业资格挂钩,确保关键岗位人员持证上岗。在权责配置方面,制定岗位责任清单,细化各层级在质量管控、进度协调、成本监督等

方面的具体职责,通过信息化手段实现责任可追溯。建立动态考核机制,将个人绩效与项目目标完成情况深度绑定,形成“目标分解-过程监控-结果评价”的闭环管理链条。

3.2 技术创新在精细化管理中的支撑应用

技术创新是推动精细化管理升级的核心动力。在技术集成层面,推广BIM技术实现设计、施工、运维阶段的数字孪生管理,通过三维模型碰撞检测提前消除设计缺陷。应用物联网技术对光伏组件、风机叶片等关键设备实施状态监测,实时采集温度、振动等参数,为预防性维护提供数据支持。在管理方法创新方面,引入人工智能算法优化施工资源调配,通过机器学习分析历史数据预测材料需求,减少库存积压。探索区块链技术在供应链管理中的应用,建立设备溯源系统确保物资质量。构建技术创新激励机制,设立专项研发基金鼓励基层开展微创新,将技术改进成果与职务晋升、薪酬调整挂钩,激发全员创新活力。

3.3 信息化平台的搭建与精细化管理融合

信息化平台是精细化管理的重要载体。需构建覆盖全生命周期的集成化管理平台,整合进度管理、质量管理、成本管理等模块,实现数据一次录入、多方共享。开发移动端应用工具,支持现场人员通过手机完成数据采集、问题上报、流程审批等操作,提升管理响应速度。建立数据治理体系,制定统一的数据标准与接口规范,确保不同系统间的数据互通。运用大数据分析技术对平台积累的运营数据进行深度挖掘,生成管理决策支持模型。例如通过分析历史工期数据优化施工计划,利用成本数据构建动态成本控制模型。强化平台安全防护,采用区块链技术确保关键数据不可篡改,建立分级授权机制保障信息访问安全。

3.4 风险防控的精细化体系构建

风险防控需建立“识别-评估-应对-监控”的全流程管理机制。在风险识别环节,构建涵盖政策风险、技术风险、市场风险等维度的风险指标库,运用德尔菲法、层次分析法等工具进行系统梳理。针对新能源项目特点,重点识别补贴退坡、设备故障率上升等特色风险。在评估阶段,建立量化评估模型,通过蒙特卡洛模拟等方法计算风险发生概率及影响程度。制定差异化应对策略,对高概率高影响风险采取规避措施,对低概率高影响风险购买保险转移风险。建立风险动态监控系统,实时采集政策变动、设备运行等数据,当风险指标超出阈值时自动触发预警,预警响应时间不超过24小时。定期开展风险复盘,将应对经验纳入风险数据库,持续优化风险防控体系,每年至少开展2次复盘。

4 新能源工程建设精细化管理的持续改进机制

4.1 精细化管理流程的动态梳理与优化

新能源工程建设管理流程需建立常态化优化机制,通过定期开展流程效能评估识别改进空间。运用价值流图分析法,对从项目立项到竣工验收的全流程进行可视化梳理,定位冗余环节与瓶颈节点^[4]。针对审批链条过长问题,推行“并联审批”模式,将串联式审批改为多部门协同审查,缩短决策周期。引入流程挖掘技术,通过系统日志分析自动识别流程执行偏差,为优化提供数据支撑。建立流程变更管理机制,对重大调整实施影响分析,确保变更后流程仍符合内控要求。定期组织跨部门流程研讨会议,收集一线执行人员反馈,持续完善流程设计。

4.2 管理标准的迭代更新机制构建

管理标准更新需构建“需求驱动-科学修订-动态发布”的闭环机制。以解决实际管理痛点为导向,建立标准需求收集渠道,通过调研问卷、专题研讨等方式收集执行层改进建议。对收集的需求进行分类分级管理,区分紧急程度与影响范围,组建由技术专家、管理骨干组成的标准修订委员会,对需求进行技术可行性评估与经济性分析。修订过程中采用对比分析法,参照国际标准、行业标准及先进企业实践,结合企业自身资源禀赋与战略定位,确保标准的前瞻性与适用性。建立标准版本控制系统,对每次修订内容、生效日期进行详细记录,通过区块链技术实现修订痕迹的不可篡改,确保执行层使用最新版本。通过培训宣贯、在线考试等方式推动标准落地,将标准掌握程度纳入员工技能认证体系,将标准执行情况纳入部门绩效考核,强化标准刚性约束。

4.3 跨部门协同效率的精细化提升路径

提升协同效率需从机制设计、工具支撑、文化引导三方面系统推进。机制层面,建立跨部门协作例会制度,明确会议议题、决策权限及后续跟踪要求,减少无效沟通。开发协同管理平台,集成任务分配、进度跟踪、文档共享等功能,实现跨部门信息实时同步。针对接口管理薄弱环节,制定详细的交接标准与验收规范,明确各

方权责边界。建立协同效能评估体系,从响应速度、问题解决率等维度量化部门协作表现,评估结果与部门预算、人员晋升挂钩。通过团队建设活动增强部门间信任基础,营造“整体最优”的协同文化。

4.4 精细化管理文化的培育与落地

文化培育需坚持“理念引领-行为强化-制度保障”的推进路径。管理层通过专题讲座、内部刊物等形式持续宣贯精细化管理理念,使“精益求精、追求卓越”成为全员共识。将精细化管理要求转化为具体行为准则,如要求管理人员编制工作计划时细化到小时级颗粒度,现场人员执行操作时严格遵循工艺标准。建立正向激励机制,对提出有效改进建议、避免重大损失的员工给予物质奖励与荣誉表彰。将文化践行情况纳入员工评价体系,在绩效考核、职业发展中设置文化维度指标。通过长期坚持与系统推进,使精细化管理从制度要求转化为员工自觉行为,最终形成具有新能源行业特色的管理文化。

结束语

新能源工程建设精细化管理通过构建目标导向的管理体系,实现了资源高效配置与风险动态管控。基础架构搭建为管理落地提供框架支撑,关键环节管控确保项目执行质量,支撑体系构建强化了技术与管理协同能力,持续改进机制保障了管理效能的螺旋式提升。精细化管理的实施可显著提升项目收益率与运营稳定性,其核心价值在于将管理要求转化为可量化、可追溯的执行标准,最终形成具有行业特色的管理范式。

参考文献

- [1]丁可,朱飞.新能源工程建设领域精细化管理实践[J].中国核工业,2022(11):45-47.
- [2]胡焱鑫.新能源工程建设领域精细化管理实践[J].华声,2025(16):133-135.
- [3]赵红民,赵海钟,庞乃贵,等.规模化风电工程精细化进度管理的应用[J].风能,2022(3):52-60.
- [4]陈欢.平价时代新能源项目工程建设精细化管理探索与实践[J].电力设备管理,2023(12):174-176.