

新能源光伏电站项目建设管理

曾 超¹ 姜琳琳²

- 1. 大唐宝鸡第二发电有限责任公司 陕西 宝鸡 721000
- 2. 中国能源建设集团东北电力第二工程有限公司 辽宁 大连 116000

摘 要：新能源光伏电站项目建设管理是一个复杂而系统的过程，涉及技术选型、项目规划、施工管理、质量控制、运维保障等多个环节。本文旨在探讨如何通过科学规划、精细管理，实现光伏电站项目的高效建设与安全运营。通过优化资源配置、强化风险控制，保障项目顺利进行，提升能源利用效率，为推动我国新能源产业发展、实现绿色低碳目标贡献力量。

关键词：新能源；光伏电站；项目建设管理

引言：在当今全球气候变化和能源危机日益严峻的背景下，新能源光伏电站作为清洁、可再生的能源形式，对于推动能源结构转型、促进生态文明建设具有重要意义。本项目旨在深入研究和探讨新能源光伏电站的建设管理，通过全面、系统的规划与执行，确保项目的高效、安全与可持续运行。这不仅有利于提升我国能源供应的安全性，更为全球能源转型和可持续发展提供了有力支撑。

1 新能源光伏电站概述

1.1 光伏发电技术原理与系统组成

光伏发电技术核心是利用半导体“光生伏特效应”，太阳光照在硅基等光伏电池上，光子激发电子跃迁形成电流，实现光能到电能的转化。其系统主要由光伏阵列（核心发电部件，由多块光伏电池板串联/并联组成）、逆变器（将直流电转为交流电）、储能系统（存储多余电能供阴天/夜间使用）、支架（固定光伏板并调节角度以最大化采光）及配电、监控系统构成，各部分协同保障稳定发电。

1.2 光伏电站特点

（1）清洁环保，可再生利用：发电过程无燃烧、无废气废水排放，仅依赖太阳能，而太阳能取之不尽，能从源头减少碳排放，契合“双碳”目标。（2）建设灵活，适应性强：可依托屋顶、荒地、沙漠等多种场地建设，规模可大可小，既能建大型地面电站，也能装分布式屋顶电站，适配不同场景需求。（3）技术不断创新，效率提升：随着PERC、TOPCon等新型光伏电池技术突破，电池转换效率持续提高，成本逐年下降，发电经济性显著增强。

1.3 新能源光伏电站建设的必要性

（1）对环境保护的贡献：替代火电等传统高耗能发

电方式，减少二氧化硫、氮氧化物及温室气体排放，缓解空气污染与气候变暖问题。（2）促进能源结构转型：降低对煤炭、石油等化石能源依赖，优化以非化石能源为主的能源结构，推动能源体系向清洁低碳升级。（3）提升国家能源安全：太阳能为本土资源，大规模开发可减少能源进口依赖，降低国际能源价格波动影响，保障能源供应稳定。

2 新能源光伏电站项目建设管理要点

2.1 项目规划与选址

（1）气候条件分析：需结合项目区域近5-10年气象数据，重点分析年日照时数、太阳辐射强度及季节分布，避开暴雨、暴雪、强风等极端天气高发区；同时评估温度、湿度对光伏组件发电效率的影响，通过模拟软件优化光伏阵列倾角与朝向，最大化利用太阳能资源。（2）土地资源利用：优先选择荒地、盐碱地、废弃矿区等未利用土地，严格规避基本农田、生态保护区；合理规划站内光伏阵列、逆变器室、升压站等设施布局，控制道路、围墙等辅助设施占地比例，同步制定土地复垦方案，减少对周边生态环境的破坏。（3）行政审批与许可：提前对接自然资源、生态环境、能源等部门，明确项目备案、用地预审、环评、水土保持等审批流程及时限；安排专人负责资料准备与手续跟进，确保在开工前完成所有法定许可，避免因审批滞后导致项目停工^[1]。

2.2 安全管理

（1）施工安全管理体系建立：成立以项目负责人为组长的安全管理小组，制定涵盖高空作业、电气操作、设备安装等专项安全制度；配备专职安全员，落实“三级安全教育”，确保施工人员岗前培训率100%，明确各岗位安全职责与操作规范。（2）风险评估与预防措施：针对光伏组件吊装、高压设备调试等高危环节，开展专

项风险评估,识别触电、坍塌、物体打击等风险点;采取设置防护栏、佩戴绝缘防护装备、规范吊装作业半径等预防措施,定期检查设备安全状态,消除安全隐患。

(3) 应急预案制定与演练:制定触电、火灾、极端天气等突发事件应急预案,明确应急响应流程、责任分工及救援物资储备;每季度组织1次应急演练,模拟设备短路起火、人员高空坠落等场景,检验预案可行性,提升团队应急处置能力。

2.3 质量管理

(1) 施工质量控制:严格把控光伏组件、逆变器等核心设备进场质量,核查产品合格证、检测报告并抽样送检;对基础浇筑、组件安装、电缆敷设等关键工序实行旁站监督,要求施工人员严格按照设计图纸与技术规范操作,杜绝偷工减料。(2) 项目进度与质量协同管理:避免“重进度、轻质量”,建立进度与质量联动机制,将质量指标纳入进度考核;当进度滞后时,通过优化工序衔接、增加合规作业人员等方式追赶,而非简化质量检测流程,确保二者协同推进。(3) 质量验收与缺陷处理:分阶段开展基础工程、电气安装、系统调试等环节验收,采用红外检测、功率测试等专业手段核查光伏组件性能;对验收发现的裂缝、接线松动等缺陷,明确整改责任方与时限,整改完成后重新验收,直至质量达标^[2]。

2.4 造价管理

(1) 成本控制策略:项目前期编制详细造价清单,对比多家供应商采用集中采购模式,降低光伏组件、逆变器采购成本;优化施工方案,减少土方开挖量与电缆敷设长度,从设计源头控制造价。(2) 变更管理与成本调整:建立“申请-评估-审批”变更流程,因地质条件变化需调整基础设计时,先由造价工程师核算成本增量,经建设、监理单位联合审批后方可实施,杜绝无审批变更导致成本超支。(3) 结算审计与财务监督:竣工后委托第三方机构开展结算审计,核查工程量计算、定额套用准确性;全程实行“专款专用”财务制度,定期核对工程款支付与实际进度匹配度,避免资金挪用。

2.5 工期管理

(1) 进度计划制定与执行:采用Project软件制定分级进度计划,明确规划、施工、调试各阶段里程碑节点;每周召开进度例会,用甘特图对比实际进度与计划偏差,及时调整人力、设备配置。(2) 进度延误预防与应对:提前预判材料供应延迟、冬季施工受限等风险,与供应商签订“逾期赔付”供货协议,储备冬季施工保温材料;若发生延误,通过增加作业班次、调配备用设

备等方式追赶,确保总工期不变。(3) 资源优化配置与工期协同:根据进度需求动态调配吊装设备、施工人员,避免资源闲置;协调设计单位提前出具关键图纸,监理单位同步开展过程验收,减少工序等待时间,实现“设计-施工-验收”高效衔接。

3 新能源光伏电站项目建设管理中的人力资源管理

3.1 人力资源管理的重要性

(1) 项目成功的关键因素:光伏电站建设涉及电气、土建、新能源等多领域技术,需专业人员把控设计、施工、运维全流程。高效人力资源管理能确保各岗位人员适配,避免因人才短缺或配置不当导致技术失误、工期延误,是项目按质按量完成的核心保障。(2) 提升团队执行力与创造力:通过科学的人力调配与管理,明确成员职责与目标,可减少推诿扯皮,提升执行效率;同时营造积极工作氛围,激发成员创新思维,推动施工技术优化、成本控制方案改进等,为项目创造更多价值。

3.2 项目团队组建与配置

(1) 专业人才选拔与任用:优先选拔具备光伏行业经验、持有电工证、建造师等资质的人才,如光伏系统设计师、施工技术员、安全管理员;针对关键岗位,通过背景调查、实操考核等方式验证专业能力,确保人员技术水平达标。(2) 团队结构优化与角色分配:根据项目规模构建“项目负责人-专业组长-一线人员”三级架构,明确各层级权责;例如项目负责人统筹全局,电气组长专注设备安装调试,土建组长负责基础工程,避免角色重叠或职责空缺,实现团队高效运转^[3]。

3.3 人员培训与技能提升

(1) 专业知识与技能培训:开展光伏组件安装规范、逆变器调试技术、安全操作规程等专项培训,邀请行业专家授课或组织现场实操教学,帮助人员熟练掌握施工核心技能,减少操作失误。(2) 新技术学习与掌握:针对TOPCon光伏电池、智能运维系统等新技术,定期组织培训课程或技术交流会,让团队及时了解行业前沿技术,将新技术应用于项目建设,提升发电效率与管理水平。(3) 团队协作与沟通能力培养:通过团队建设活动、跨部门协作任务等,培养成员沟通意识与协作能力,避免因沟通不畅导致工序衔接问题,确保设计、施工、监理等环节高效配合。

3.4 激励机制与绩效考核

(1) 薪酬与福利设计:采用“基础工资+绩效工资+项目奖金”模式,绩效工资与施工进度、质量挂钩;额外提供高温补贴、安全奖励等福利,针对核心技术人才

设置专项津贴,提升人员留存率。(2)绩效考核标准与方法:制定量化考核指标,如施工质量合格率、进度完成率、安全事故发生率等,采用月度考核与项目末期考核结合的方式,通过现场检查、数据统计等手段客观评估成员表现。(3)奖励与惩罚机制:对考核优秀者给予奖金、晋升机会等奖励;对未达标的人员进行约谈、扣减绩效,若因个人失误导致质量问题或安全事故,按规定追究责任,确保考核公平且有约束力^[4]。

3.5 团队文化建设与沟通管理

(1)核心价值观与团队精神:倡导“安全第一、质量为本、协作共赢”的核心价值观,通过宣传栏、晨会分享等方式强化理念,组织篮球赛、技能竞赛等活动,培养团队凝聚力与归属感。(2)沟通渠道与方式优化:建立“每日班前会+每周进度会+线上沟通群”的多层沟通机制,确保施工问题及时反馈;对重要信息采用书面通知形式,避免口头传达偏差,提升沟通效率。(3)解决团队冲突与提升凝聚力:当出现技术分歧或利益矛盾时,项目负责人及时介入调解,通过换位思考、事实论证等方式化解冲突;定期开展团队聚餐、户外拓展等活动,拉近成员距离,增强团队向心力。

4 新能源光伏电站项目建设管理面临的挑战与对策

4.1 技术更新迅速的挑战

新能源光伏发电技术迭代快,如新型光伏电池、智能运维系统不断涌现,易导致项目采用的技术方案滞后,影响发电效率与项目竞争力。(1)持续学习与技术创新:组建技术研发小组,定期参加行业展会、技术论坛,与高校、科研机构合作建立技术交流机制,及时掌握光伏领域前沿动态;鼓励团队成员参与技术培训与认证,将学习成果转化为实际施工中的技术改进方案,例如引入AI巡检技术提升设备维护效率。(2)技术方案优化与升级:项目前期预留技术升级空间,在设计阶段对比多种技术方案的性价比与未来适配性;施工过程中若出现更优技术,组织专家评估升级成本与收益,在不显著增加造价、延误工期的前提下,适时优化光伏阵列布局、逆变器选型等核心技术环节。

4.2 项目周期长与不确定性因素多的挑战

光伏电站项目从规划到竣工通常需1-2年,期间易受政策变动、原材料价格波动、极端天气等因素影响,导致工期延误、成本超支。(1)加强风险管理与应对:项目启动前开展全面风险评估,识别政策、市场、自然

等各类风险点,制定风险清单并明确应对措施,如针对原材料涨价,与供应商签订长期供货协议锁定价格;施工中定期更新风险台账,动态调整应对策略,降低风险影响。(2)建立预警机制与应急预案:设置风险预警指标,如原材料价格涨幅超10%、连续阴雨天气超7天等,一旦触发预警立即启动响应;完善极端天气、政策调整等突发情况的应急预案,明确应急小组职责与处置流程,例如暴雨天气提前加固光伏支架,避免设备损坏。

4.3 多环节协同难度大的挑战

项目涉及规划、设计、施工、监理、设备供应等多环节,参与方众多,易因信息不对称、职责划分不清导致协同效率低下,影响项目推进。(1)建立有效的协同机制:成立跨部门协同小组,明确各参与方权责与沟通流程,定期召开协同会议,共享项目进度、质量、成本等关键信息;引入协同管理平台,实现设计图纸、施工方案、验收报告等文件的线上共享与审批,减少信息传递偏差。(2)优化资源配置与进度管理:根据各环节需求,统一调配人力、设备、材料等资源,避免资源闲置或短缺,例如在组件安装高峰期,协调设备供应商优先供货;采用关键路径法梳理各环节逻辑关系,明确协同节点时限,对滞后环节及时调配资源追赶,确保整体进度同步。

结束语

综上所述,新能源光伏电站项目建设管理是一个涉及多方面、多层次的综合性工程。通过科学规划、精细施工与高效运维,我们不仅能确保项目的顺利实施与长期稳定运行,还能在推动能源结构转型、促进可持续发展方面发挥积极作用。展望未来,我们将持续优化管理流程,创新技术手段,为构建清洁、低碳、安全、高效的能源体系而不懈努力。

参考文献

- [1]何绍礼.新能源光伏电站项目建设管理路径探究[J].环渤海经济瞭望,2023,(07):56-58.
- [2]高天宇.新能源光伏电站项目建设管理优化策略研究[J].光源与照明,2022,(11):71-73.
- [3]邱嵩.新能源光伏电站项目建设管理创新分析[J].中国设备工程,2025,(08):81-82.
- [4]吴梓洋.新能源光伏电站项目建设管理模式优化研究[J].中国科技投资,2024,(13):153-154.