

新能源光伏电站项目建设管理

齐春祥 董宸希 孙 宇

华能新能源股份有限公司辽宁分公司 辽宁 沈阳 110000

摘要: 随着全球对清洁能源的需求日益增长, 新能源光伏电站项目的建设愈发重要。本研究首先概述了新能源光伏电站项目, 包括光伏发电原理、系统组成、类型特点以及建设的基本流程与阶段划分。深入剖析其建设管理中存在的资源管理问题, 如光照资源评估不准确、土地资源利用不合理等; 风险管理问题, 像自然风险和市场风险应对不足; 质量控制问题, 例如施工质量把控不严; 安全管理问题, 涵盖施工与运营安全隐患。进而提出相应管理措施, 包括优化资源配置、加强风险管理、完善质量控制及强化安全教育培训等, 旨在提升新能源光伏电站项目建设管理水平与项目效益。

关键词: 新能源; 光伏电站; 项目建设; 管理

引言: 在当今时代, 传统能源的有限性和环境问题的严峻性促使新能源的开发利用成为全球焦点。新能源光伏电站作为一种可持续的电力生产方式, 具有广阔的发展前景。然而, 其项目建设涉及众多复杂环节和多方面因素的协同管理。从项目的前期规划到后期运营维护, 每一个阶段都面临着不同的挑战。在资源管理方面, 需精准评估和有效利用光照、土地等资源; 风险管理要应对自然、市场等多种不确定性因素; 质量控制关乎电站的长期稳定运行; 安全管理更是保障人员生命财产和电站正常运转的基石。

1 新能源光伏电站项目概述

光伏发电是基于半导体的光电效应原理。当太阳光照射到光伏电池(通常由硅等半导体材料制成)时, 光子能量被半导体吸收, 使得电子从价带跃迁到导带, 从而产生电子-空穴对。在电池内建电场的作用下, 电子和空穴分别向电池的两极移动, 形成电势差, 若外接电路, 便会产生电流。光伏发电系统主要由光伏组件、逆变器、支架、配电箱、电缆等组成。光伏组件是核心部件, 将光能直接转换为电能; 逆变器负责把光伏组件产生的直流电转换为交流电, 以满足电网或用电设备的需求; 支架用于固定光伏组件, 确保其能充分接收阳光并保持合适的角度; 配电箱起到分配和控制电能的作用; 电缆则连接各个部件, 实现电能的传输与分配, 这些组件相互协作, 共同构成了一个完整的光伏发电系统, 将太阳能高效地转化为电能供人们使用。

1.1 光伏发电原理与系统组成

集中式光伏电站规模较大, 通常建在光照资源丰富的沙漠、戈壁、荒地等地区, 其特点是发电容量高, 可接入高压电网远距离输电, 能为大规模用电区域提

供电力支持, 在电力供应体系中承担基础电力供应的角色。例如我国西部的一些大型集中式光伏电站, 为东部地区输送大量清洁电能。分布式光伏电站则分布在靠近用电负荷的区域, 如工业厂房、商业建筑、居民住宅的屋顶等。其规模相对较小, 具有就地消纳、余电上网的优势, 可有效降低用户用电成本, 提高能源利用效率, 同时还能减少输电过程中的电能损耗。

1.2 光伏电站的类型与特点

集中式光伏电站规模较大, 通常建在光照资源丰富的沙漠、戈壁、荒地等地区, 其特点是发电容量高, 可接入高压电网远距离输电, 能为大规模用电区域提供电力支持, 在电力供应体系中承担基础电力供应的角色。例如我国西部的一些大型集中式光伏电站, 为东部地区输送大量清洁电能。分布式光伏电站则分布在靠近用电负荷的区域, 如工业厂房、商业建筑、居民住宅的屋顶等。其规模相对较小, 具有就地消纳、余电上网的优势, 可有效降低用户用电成本, 提高能源利用效率, 同时还能减少输电过程中的电能损耗^[1]。

1.3 项目建设的基本流程与阶段划分

项目建设伊始是前期筹备环节, 需对建设地点的光照资源、土地状况、电网接入便利性展开详细勘查与评估, 同时完成项目可行性研究报告, 涵盖技术、经济、环境等多方面分析, 经审批立项获取合法建设依据。设计阶段随之而来, 光伏系统设计要依据场地条件确定组件类型、数量、排列方式等以保障发电效率; 电气设计负责规划逆变器、配电柜等设备选型与电气连接方案; 土建设计则构建电站的基础架构, 包括支架基础、建筑物基础等设计工作。施工阶段包括基础施工, 为光伏组件及相关设施筑牢根基; 设备安装, 将光伏组件、逆变

器、配电箱等按设计规范精准安装并调试；以及附属设施建设，如围栏、道路等。竣工验收与交付阶段，严格按照国家标准对电站的发电性能、设备质量、施工工艺以及文档资料进行细致审核，达标后正式交付使用，开启电站的运营之旅。

2 新能源光伏电站项目建设管理的问题

2.1 资源管理问题

首先是光照资源评估不准确，部分地区因气象数据不完善或评估方法落后，导致对当地年均日照时长、辐射强度等关键指标估算有误，使电站建成后发电量低于预期。其次，土地资源利用不合理，一些项目选址时未充分考虑土地的地形地貌、产权归属及周边环境兼容性，出现土地浪费或因土地纠纷延误建设的情况。再者，人力资源配置不当，施工与运维阶段专业技术人员短缺，而普通劳动力冗余，影响工程进度与电站长期稳定运行。此外，设备资源管理混乱，采购环节缺乏统筹规划，导致设备闲置或与项目需求不匹配，增加了项目成本与资源浪费。

2.2 风险管理问题

风险管理在新能源光伏电站建设里存在明显短板。自然风险方面，光伏电站易受极端天气影响，如暴雨、冰雹、沙尘暴等可能损坏光伏组件、支架等设施，而项目前期对当地自然灾害频率与强度预估不足，防护措施设计不完善。市场风险不容忽视，光伏产业受政策和市场波动影响大，补贴政策调整会改变项目收益预期，且电力市场价格波动会影响电站运营效益，项目缺乏对市场变化的前瞻性预测与应对策略。技术风险也较为突出，光伏技术更新换代快，若项目建设过程中采用的技术在短期内落后，会降低电站竞争力，同时新技术应用可能存在不成熟、不稳定的情况，带来潜在风险。

2.3 质量控制问题

质量控制是新能源光伏电站建设的关键环节，却存在不少问题。在设计阶段，部分设计单位对项目所在地特殊环境因素考虑欠缺，导致设计方案存在缺陷，如在高温高湿地区未优化散热防潮设计，影响设备寿命。施工过程中，原材料质量参差不齐，一些不良商家以次充好，提供不符合标准的光伏组件、电缆等材料，而施工单位质量检验把关不严，使劣质材料流入工程。施工工艺不规范也是普遍现象，光伏组件安装角度偏差、连接螺栓紧固不到位、电气线路连接不牢固等问题时有发生，这些都为电站的长期稳定运行埋下隐患。

2.4 安全管理问题

新能源光伏电站的安全管理至关重要，但问题频

出。施工安全方面，施工现场安全防护设施设置不到位，如高处作业缺少有效防护栏、安全网等，容易引发人员坠落事故。施工人员安全教育培训不足，安全意识淡薄，违规操作现象屡见不鲜，像不佩戴安全帽、违规使用电气设备等。在运营阶段，电气安全隐患突出，如逆变器、配电箱等设备长期运行可能出现绝缘老化、漏电等问题，而定期检测维护不及时。消防安全也不容忽视，电站内电气设备众多，一旦发生火灾，若消防设施配备不足或消防通道不畅，将导致火势蔓延，造成严重损失^[2]。

3 新能源光伏电站项目建设管理措施

3.1 优化资源配置

第一，在光照资源利用上，借助先进的气象监测与分析技术，如高精度的太阳辐射测量仪和专业的地理信息系统软件，对项目选址区域的光照资源进行精准评估与长期预测，确保电站建设在光照充足且稳定的地段，并依据光照变化规律优化光伏阵列的朝向与倾角，最大限度提高光能捕获率。第二，土地资源方面，前期充分开展土地勘察，结合地形地貌特征规划电站布局，避免土地浪费。对于不规则或有特殊地形的土地，采用定制化的支架系统和组件排列方式，提高土地利用效率，积极与当地政府和土地所有者合作，妥善解决土地产权问题，确保土地使用合法合规且长期稳定。第三，人力资源配置时，根据项目建设不同阶段需求，精准招聘和调配专业技术人员，如在设计阶段引入经验丰富的光伏系统设计师和电气工程师，施工阶段配备熟练的安装工人和工程监理人员，运营阶段安排专业的运维技术团队。并加强人员培训与技能提升，通过定期培训课程和实践操作演练，提高员工专业素养和工作效率。第四，设备资源管理中，建立科学的设备采购计划与库存管理系统，依据项目规模、技术要求和预算合理采购设备，避免设备闲置或超量采购。对设备供应商进行严格筛选与评估，确保设备质量可靠、性能优良且售后服务完善，实现设备资源的高效利用与优化配置。

3.2 加强风险管理

(1) 在自然风险应对方面，项目建设前期需深入开展对当地自然环境的调研与分析，包括历史气象数据、地质灾害记录等。依据评估结果，设计具有针对性的防护设施，如在易遭受冰雹地区采用强化型的光伏组件防护盖板，在风沙较大区域设置防风沙屏障与定期清洁机制，以降低极端天气对电站设施的损害概率与程度。

(2) 针对市场风险，建立专业的市场分析团队或借助外部咨询机构，密切关注国家与地方的新能源政策动态，

提前预判补贴政策调整方向,合理规划项目投资规模与收益预期,积极参与电力市场交易机制研究与实践,通过签订长期购电协议、参与电力辅助服务市场等方式,稳定电站运营收益,增强市场抗风险能力。(3)在技术风险防控上,加强与科研院所及行业领先企业的合作与技术交流,及时掌握光伏领域前沿技术发展趋势。在项目设计与建设过程中,秉持适度超前与技术成熟性相结合的原则,优先选用经过市场验证且具有良好发展前景的技术与设备,建立完善的技术研发与创新管理体系,鼓励内部技术团队开展技术革新与优化,降低因技术变革带来的风险与挑战,确保光伏电站在技术层面的先进性与可靠性。

3.3 优化质量控制措施

第一,在设计环节,采用先进的设计软件和模拟分析工具,对光伏系统进行全面的性能模拟与优化设计。充分考虑项目所在地的气候、地理等特殊条件,如在高温地区设计高效的散热系统,在高湿度地区加强防潮绝缘处理,确保设计方案的科学性与合理性。同时,组织行业专家对设计图纸进行严格评审,从源头上把控质量。第二,施工过程中,建立严格的原材料和构配件进场检验制度。对每一批次的光伏组件、逆变器、电缆等关键材料进行抽检,检验其光电转换效率、电气性能、耐久性等指标是否符合国家标准和项目要求,杜绝不合格材料进入施工现场。加强施工工艺质量控制,编制详细的施工工艺手册,对施工人员进行技术交底和培训,确保其熟练掌握光伏组件安装、电气线路连接、基础施工等关键工艺的操作规范。定期开展施工现场质量检查,对发现的质量问题及时整改,并建立质量问题追溯机制,追究相关责任人的责任。第三,竣工验收阶段,制定全面的验收标准和流程,除了对电站的发电性能、设备运行状态进行检测外,还需对施工资料、竣工图纸等文档进行详细审查,确保项目建设全过程符合质量要求,实现从设计到运营的全方位质量保障,为光伏电站的长期稳定高效运行奠定坚实基础。

3.4 加强安全教育培训

在项目建设初期,针对全体施工人员开展系统性的人场安全教育培训。培训内容涵盖基本安全法规与制

度,使施工人员明确在施工现场必须遵守的法律底线和项目内部的安全管理规范,如高处作业安全规范、电气设备操作安全规程等。通过案例分析与视频演示,直观展示违反安全规定所导致的严重后果,强化施工人员的安全意识。施工过程中,依据不同施工岗位与作业内容,进行有针对性的安全技能培训。对于从事高处作业的人员,重点培训高处作业安全防护设备的正确使用方法、应急救援知识以及防坠落技巧;对于电气施工人员,深入讲解电气安全知识,包括电气设备的安全检查、故障排查与处理、触电急救等技能,确保其在复杂的电气作业环境中能够保障自身安全并规范操作。在电站运营阶段,对运维人员开展定期的安全再培训与应急演练。培训内容包括光伏电站可能面临的各类安全隐患,如火灾、电气事故等的预防与应对措施。通过模拟真实事故场景的应急演练,提高运维人员在紧急情况下的反应速度、协同配合能力以及事故处理能力,保障电站在运营过程中的人员安全与设备稳定运行,将安全教育培训贯穿于项目建设与运营的全生命周期,形成长效的安全保障机制^[1]。

结束语

在新能源蓬勃发展的时代浪潮中,光伏电站项目建设管理的重要性不言而喻。通过对资源的精细配置、风险的有效管控、质量的严格把控以及安全的全方位保障,光伏电站项目得以更加稳健地推进与运营。然而,行业在持续发展与变革,未来仍需不断探索创新管理模式,融合先进技术与理念,以应对新的挑战与机遇。相信随着建设管理水平的逐步提升,新能源光伏电站将在全球能源格局中发挥更为关键的作用,为人类社会的可持续发展照亮前行之路。

参考文献

- [1]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.
- [2]袁杰.新能源光伏电站项目建设管理思考[J].冶金与材料,2020,40(06):155-156.
- [3]张国俊.新能源光伏电站项目建设管理的几点浅见[J].中国高新区,2018(07):142.