

# 工商业分布式光伏项目开发研究与效益分析

江永梭

(广州市智城规划勘测技术有限公司 广东广州 510000)

**摘要:**本研究以华东某工业园区分布式光伏项目为例展开分析,探讨了其开发流程、技术方案优化以及经济效益,结果显示精准选址和资源评估对提高发电效率极其重要,高效光伏组件和先进逆变器的应用能有效提升系统性能,严格的工程管理和质量控制能保障项目顺利实施,项目实施后有显著的经济回报和环境效益,还揭示了风险管理的重要性,未来项目应借鉴成功经验,优化设计与管理以提高综合效益。

**关键词:**光伏发电;项目开发;技术优化;经济效益;风险管理

## 一、工商业分布式光伏项目开发流程研究

### 1.1 项目选址与资源评估

在选址过程中,不仅要目标地区的光照资源进行详细分析以确保光伏发电的可行性,还要考察土地使用情况,确保项目选址不受法律、环境和社会因素的限制;对于屋顶光伏项目,建筑物的结构承载能力和屋顶材质是评估重点,直接关系到光伏组件的安装安全性和长期稳定性,并且项目选址应尽量靠近用电负荷中心,减少输电损耗,提高能源利用效率。

### 1.2 技术方案设计与优化

技术方案的设计涵盖了光伏组件的选择、逆变器的配置、支架的设计、布线方式的确定以及系统监控方案的制定,不同项目的技术方案要依照具体的环境和使用需求来优化,像在光伏组件的选择方面,应当优先选取高效且耐久的组件,从而提升系统的整体发电效率和长期稳定性;在逆变器的配置方面,要按照项目规模选定合适的集中式或组串式逆变器,以优化电能转换效率并增强系统的可靠性;支架设计得考虑屋顶的角度、朝向和风荷载等因素,保证支架系统能在不同气候条件下稳定运行;布线方式则要尽可能减少电能损耗,确保系统运行安全可靠。

### 1.3 开发流程与关键节点

在项目开发过程中,首先要进行项目立项,明确项目目标、投资回报预期和建设周期并获得相关部门审批;然后在技术可行性研究阶段深入分析各项技术参数,保证设计方案符合国家和行业标准以及当地电网接入要求;接着到施工图设计阶段精确绘制系统布置图、线路图、支架安装图等,把所有细节都考虑周全;设备采购时选择可靠供应商和高质量设备,确保系统长期稳定运行;施工管理阶段严格按设计方案施工,保证各环节符合安全和质量标准;最后在并网验收阶段全面检测系统,确保符合设计要求并通过相关部门验收,实现并网发电。

## 二、工商业分布式光伏项目的经济效益分析

### 2.1 投资成本与融资方案

工商业分布式光伏项目的投资成本主要涵盖设备采购、安装施工、并网调试以及后期维护费用。在设备采购费用里,光伏组件和逆变器成本占比大,选质量可靠、效率高的设备,虽初期投入高,但能有效延长使用寿命、降低长期维护成本;安装施工费用包含支架、布线及其他配套设备的安装,施工时人工成本和物流费用不低;并网调试得保证系统与电网的兼容性,减少并网时的技

术障碍和时间延误。在融资上,项目开发方能够通过企业自有资金、银行贷款、政府补贴和第三方融资等多种方式筹集资金,合理的融资方案不但能缓解初期资金压力,还能通过长期还款计划优化现金流管理,提升项目的财务可持续性。

### 2.2 收益分析与财务评估

电力销售收入由光伏发电量与电价决定,项目得依据当地光照资源条件和电力市场价格来做预测。国家及地方政府针对可再生能源的支持政策,像补贴、税收优惠之类的,能极大地提高项目的经济回报。在财务评估时,要全面考虑项目的现金流量、净现值(NPV)、内部收益率(IRR)等指标,通过对不同情形下收益变化展开敏感性分析,来预估项目在不同市场条件中的财务表现。

### 2.3 风险分析与应对策略

市场风险包括可能使项目收益无法达到预期的电力市场价格波动和电力需求变化;技术风险可能会对发电量和系统稳定性产生影响,如设备故障、系统效率降低等;自然灾害风险主要是光伏系统受到台风、暴雨等极端天气的破坏,对设备可能造成的破坏。面对这些风险,需要制定相应的应对措施,如:一方面,为适应政策变化,应密切关注政策动态,及时调整项目计划;另一方面锁定电价,减少市场波动带来的不确定性,通过签订长期售电合同或参与电力市场交易等方式实现。要加强设备定期检修和系统监测,针对技术风险,确保系统高效运转,及时排除故障。

## 三、工商业分布式光伏项目的实际案例分析

### 3.1 项目背景与实施概况

在中国东部地区的某制造业园区,是当地政府重点发展的工业基地,具备显著的经济和产业优势,园区内企业主要集中在电子制造、机械加工等领域,能耗需求较高。近年来,因国家对节能减排和可再生能源利用的政策逐步推进,园区管理方意识到能源结构优化和成本控制的重要性,所以决定在园区内实施大规模的分布式光伏发电项目,来满足企业用电需求、降低生产成本并为企业绿色能源解决方案。在项目初期,园区管理方和多家光伏技术公司接洽,选了经验丰富的技术团队负责前期调研和方案设计。首先,项目团队详尽调研了园区的地理位置和气象条件,发现该地区年均光照时间长,屋顶面积广阔平坦,适合大规模安装光伏板,基于此制定了详细的选址计划,确定优先在日照时长最长的建筑屋顶安装光伏系统。

在确定选址后,项目组进入资源评估阶段,不仅对各厂房的承载能力、屋顶面积、潜在发电量等进行详细测算,深入分析园区用电需求,还结合当地电网负荷情况,制定光伏系统最佳配置方案,对光伏系统的运行情况进行了深入分析,对光伏系统的运行情况并且选用高效的单晶硅光伏组件,搭载最新的变频器技术,确保电能转换率达到最优,从而提高发电效率。工程实施时,施工队先对屋顶进行结构加固,确保光伏组件安装万无一失,然后将光伏组件分批次地安装在不同厂房的屋顶上,使每个光伏电池板的角度和方位都处于最好的状态,使其能够最大限度地对太阳光进行照射。光伏系统与园区配电系统安装完成后无缝对接,确保发电系统稳定运行,同时引入智能监控系统,对各光伏电池板发电情况进行实时监控,对可能出现的光照不足或设备故障,及时调整发电策略。

### 3.2 项目效益实际表现

以华东某工业园区的分布式光伏发电项目为例,自投入使用后,经济和环境效益显著。该项目在园区内多个厂房屋顶安装了共 5000 平方米、装机容量达 800 千瓦的光伏发电系统,实际运行数据显示年均发电量 120 万千瓦时,相当于每年减少电力采购成本约 90 万元。从经济效益看,主要收益有:一是通过自发自用、余电上网模式,园区企业电费支出大幅降低,项目实施前用电成本 0.9 元/千瓦时,投入使用后自发电平均成本降至 0.3 元/千瓦时,节约电费开支近 70%,且电力采购减少使企业财务负担显著减轻,对资金运转紧张的企业是重要经济支持。从环境效益方面,该发电系统每年能减少约 1000 吨二氧化碳排放,相当于种植近 4000 棵大树,对改善园区空气质量和减缓全球变暖有积极作用,其清洁能源特性提升了园区环保形象,响应国家低碳经济政策,为企业赢得良好声誉,此外,项目实施带动了相关产业发展,包括光伏设备生产、安装及维护等,创造约 50 个新就业岗位,对地方经济和社会发展起积极推动作用。

在项目运营期间,团队一直跟踪并评估系统实际运行效果,通过数据分析得知,光伏系统实际发电效率跟预期差不多,系统稳定且故障率特别低,定期的维护和检修工作保证了系统能长期可靠运行。在投资回报方面,项目实际运行状况表明,预计第七年能收回投资,之后的收益主要会成为企业的长期利润。而且,这个项目的成功给园区里其他企业的光伏项目提供了宝贵经验,园区管理方和项目团队深入分析总结后,制定了一套包括项目选址、设备选择、施工管理以及运行维护等方面的完整光伏项目实施和管理规范,给未来的光伏项目做参考,进一步推动了区域内清洁能源的发展。

### 3.3 案例对未来项目的启示与建议

通过对华东某工业园区分布式光伏项目的深入分析,能总结出几个对未来类似项目有重要启示和建议的方面。比如,从项目选址与资源评估角度讲,该项目成功实施显示出精准选址的重要性,它选在光照资源丰富区域,还结合园区内企业实际需求做系统设计,这不但

保证了光伏系统发电效率,还优化了资源利用效率,未来项目在选址阶段得充分考虑光照条件、气候特点及区域电力需求,靠实地勘测和数据分析保证选址科学合理。其次,在技术方案设计与优化这块,该项目经验表明技术方案合理与否直接影响项目经济效益,华东工业园区的光伏系统用了高效的单晶硅组件和先进的逆变器技术,这些技术应用有效提高系统整体发电效率和稳定性,而且通过动态调整发电系统运行参数,进一步提高了系统能效,未来类似项目技术选型时,应优先选先进技术并细致优化性能,确保系统高效运行和长周期稳定。

在开发流程与关键节点的管理中,该项目提供了宝贵经验,项目实施时,精确的工程进度控制和质量管理特别重要,华东工业园区项目通过设立严格时间节点和质量检查点,保证了各阶段工作顺利推进,尤其是在系统安装和调试阶段,充分的技术验证及严格的验收标准,给项目顺利上线打下坚实基础,未来项目要借鉴这个经验,建立完善的工程管理机制,尤其在关键节点设置必要的检查与验收程序,保证工程质量和进度。

在项目效益分析方面,该项目成功展现了分布式光伏系统的经济和社会效益,通过降低电费开支、增加额外收入,实现了不错的经济回报,同时因减少碳排放、提升企业绿色形象,增强了社会责任感,未来项目得关注多方面效益评估,不光考虑直接经济收益,还得注重环境效益和社会影响,全面提升项目综合价值。

此外,风险管理和应对策略在项目实施里也体现出重要作用,华东工业园区项目面对政策变动、技术问题和市场波动时,采取了灵活调整措施,比如政策支持力度变化时,项目团队马上调整投资策略和运营模式,保障项目稳定运行,未来类似项目应建立完善的风险预警机制和应急响应机制,应对各种潜在不确定性,确保项目持续稳定发展。

### 结语

经过对工商业分布式光伏项目的深入分析后,发现科学选址,技术优化,严格管理是项目取得成功的关键所在,不仅能提高项目的经济效益和发电效率,而且能促进环境保护。对今后的光伏工程要充分借鉴本案例的成功经验,在提高综合效益的基础上建立完善的风险管理机制,在应对各种挑战的同时,实现可持续发展目标以及经济社会的双赢。要做到这一点,就必须在项目规划阶段就为选址技术优化和管理流程等方面进行科学的论证。

### 参考文献:

- [1]方昌勇.整县屋顶分布式光伏开发社会效益与投资收益分析[J].冶金管理,2021,(17):100-101.
- [2]周频.退坡机制下湖北省分布式光伏发电项目效益分析与推广策略[J].中国集体经济,2020,(30):151-154.
- [3]莫可维.基于PVsyst的分布式光伏扶贫项目接入方案优化与效益分析[D].广东省,2020
- [4]秦俊豪.AH 工业园分布式光伏发电项目投资效益与风险评估研究[D].江西省,2019.