

# Research on Comprehensive Benefit Evaluation of Distributed Photovoltaic Power Generation Projects

Tong Zhang

Jiangsu Energy Investment Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

## Abstract

Solar energy is an inexhaustible clean and renewable energy. The development and utilization of solar photovoltaic power generation is in line with China's policies of energy saving and environmental protection, and plays an important role in optimizing energy structure and promoting sustainable economic and social development. Therefore, this paper mainly introduces the meaning of distributed photovoltaic power generation, and outlines the principles that need to be adhered to in establishing the comprehensive benefit evaluation index of the project, and divides it into four indicators: technical benefit, economic benefit, environmental benefit and social benefit. It is hoped that it can be used as a reference for the comprehensive benefit evaluation of distributed photovoltaic projects.

## Keywords

distributed photovoltaic power generation; comprehensive benefits; evaluation

## 分布式光伏发电项目综合效益评价研究

张童

江苏省能源投资有限公司, 中国·江苏 徐州 221000

## 摘要

太阳能是一种取之不尽用之不竭的清洁可再生能源, 太阳能光伏发电的开发利用符合中国节能、环保等各项政策, 对优化能源结构、促进经济社会的可持续发展具有重要的作用。因此本文主要介绍了分布式光伏发电的含义, 概述了建立项目综合效益评价指标所需要坚持的原则, 并将其分为了技术效益、经济效益、环境效益及社会效益四个指标进行探讨, 希望对分布式光伏发电项目综合效益评价研究具有借鉴意义。

## 关键词

分布式光伏发电; 综合效益; 评价

## 1 引言

依靠补贴高, 效益好的优势, 近几年中国光伏项目建设迅猛。但伴随着国家补贴资金不足; 电网变压器容量限制; 组件、逆变器供应商无节制的夸大发电量和电站收益, 光伏的发展危机重重, 投资方更加重视对于项目的综合效益评价, 研究光伏发电项目综合效益评价方法, 有助于发现和纠正项目评价过程中存在的问题, 为投资项目做有力支撑, 促进中国光伏发电产业的健康发展。

## 2 分布式光伏发电含义

当前, 社会经济发展的同时带来了很多的环境问题, 并且能源越来越紧缺, 而分布式光伏发电是通过使用光伏组件, 在最大程度上利用太阳能, 将其转变为电能的一种发电系统,

作为一种新型发电方式, 分布式光伏发电是利用了就近发电、就近使用的原则, 与同等规模光伏电站的发电量可比拟, 重要的是减少了损耗, 造成的污染也是比较小的, 具有良好的环保效益, 在一定程度上减轻了我国用电紧张的局面<sup>[1]</sup>。

## 3 建立分布式光伏发电项目综合效益评价指标体系遵循的原则

### 3.1 全面性与重要性原则

分布式光伏发电项目综合效益评价指标在建立时需要遵循全面性原则, 将所有可能产生的影响因素都要包括在内, 包括技术、经济、环境及社会效益<sup>[2]</sup>, 缺一不可。并且各个影响因素之间可能还存在一定的相关性, 所以该项目综合效益评价指标的确定需要坚持重要性原则, 所选取的指标不在于数目过多, 而是具有代表性, 对现实影响较大, 这样才有

助于综合效益评价工作的顺利进行。

### 3.2 科学性与公平性原则

在确定综合效益指标时要坚持科学性原则，必须保证所获取信息的真实性，来源的可靠性，使确定的指标有实践承载力，并且要易于量化，具备普遍使用性，这样才能使综合效益评价指标具有现实意义。

### 3.3 可持续性与灵活性原则

分布式光伏电站项目的实施处于可持续发展的大背景下，其评价指标的确定需要坚持可持续发展原则，充分将技术、经济及环境、社会效益结合在一起，从而真正发挥该项目的价值；由于不同地区的经济水平、文化及环境都存在着差异，所以该项目综合效益评价指标需要坚持灵活性原则，有相近意义的指标也是可以进行替代的。

## 4 分布式光伏发电项目综合效益评价体系指标

对一个项目综合效益的评价是需要进行科学合理的评价，是项目顺利实施的基础，需要根据该项目的实施环境，根据项目自身的特点去建立综合效益评价体系。以经济效益为主要目的，同时保证技术、环境及社会效益，坚持科学性、客观性、公正性及定量与定性相结合的原则<sup>[9]</sup>，本文介绍了分布式光伏发电项目的综合效益评价体系的四个指标。

### 4.1 技术效益评价指标体系

在分布式光伏发电项目运营过程中，技术效益评价主要包括电场站地址选择效果的评价，地质条件、气候条件、太阳辐射资源评价、光伏组件选型及设备系统维护能力评价及光伏消纳比的测算。太阳辐射资源的评价主要是以太阳总辐射和日照小时数作为指标。电厂站地址选择效果的评价主要有地质地貌、气候及交通、并网等条件。气候影响到分布式光伏电站的安全性及稳定性，如果出现恶劣天气，将会给光伏电站造成灾难，造成巨大的经济损失，并且近年来中国雾霾天气居多，严重影响到了光伏发电的质量。保证光伏电站场地平整开阔，使其有助于各项设备的运输与维护，这样的好处是可以降低项目成本，有助于项目的大规模开发。要充分考虑到光伏电站的选址与电网的接近程度，从而促进电能并网。如果企业采用的是“自发自用、余电上网”模式，在这一模式下，自用比例越高，消纳比例越高，通常投资收益率也越高，利用光伏消纳比例 =

光伏发电自用电量 / 光伏发电量公式测算投资收益，首先要对光伏发电量进行预估，光伏发电量通常与装机容量、当地辐照量等因素有关，综合考虑太阳辐射量、太阳能电池组件转化效率、系统损失、线路、变压器损失等因素预估实际发电量，参考企业至少过去1年用电数据和当地辐照量（前10年的气象数据）来预估自用电量。设备性能评价指标主要包括技术的可靠性、系统运行维护水平及太阳能电池阵列，这些指标对保证项目的技术效益是非常重要的。

### 4.2 经济效益评价指标体系

经济效益是分布式光伏发电项目中重要指标，也是广受投资方关注的重点，经济效益评价主要是财务可行性评价，包括盈利能力评估、清偿能力评估、敏感性评估。依据现行的财税制度、光伏补贴政策，依据《国家能源局发布的光伏发电工程设计概算编制规定》及《光伏发电场工程概算定额》等标准，测算项目的投资成本、总成本费用、测算上网电价及发电效益，分析项目的盈利能力、清偿能力等财务状况，评价项目的可行性。

在对分布式光伏发电项目经济效益的评价中，其盈利能力关系着项目的盈利水平，也影响着该项目是否有足够的投资，对项目的经济效益有直接的关联，主要评价指标包含项目总投资、电量、电价、投资回收期、内部收益率、总投资收益率、项目资本金、净利润率等。

偿债能力是分布式光伏发电项目在运营过程中资金回收的能力，相关指标有资产负债率，一般情况要在50%才能达到要求。敏感性评估主要是指利润的敏感性分析，测算制约项目收益的因素在特定条件下发生变化对利润所产生的影响，以此判断项目承受风险的能力。

### 4.3 环境效益评价指标

分布式光伏发电项目的环境效益是指项目在实施过程中是否对环境有所改善，是否促进了中国能源发展。项目环境效益评价指标包括环境改善及能源发展两个层面，环境改善主要包括节能减排、生态与环境质量的改善及对植被的保护作用，能源发展主要包括资源的利用及能源结构调整。分布式光伏发电项目在很大程度上对治理环境污染，减少有害气体排放具有重要作用，当前中国实行了很多的政策去支持该项目的建设，使该项目的产业链越来越完善，另外，分布式

光伏发电充分利用了太阳能,不断代替火电,大幅度减少了煤炭的使用,有效改善了我国以煤炭为主的能源结构,从而有效改善了环境质量。总而言之,分布式光伏发电项目在节约资源的同时促进了能源的发展。

#### 4.4 社会效益评价指标

分布式光伏发电项目,是充分利用太阳能发电的重要举措,有利于推动建设节约型社会具有广泛的社会效益。分布式光伏发电项目建设有效改善了我国环境质量,起到了生态改善作用,同时拉动了项目建设地对建筑、建材、机械设备及多晶硅的需求,给人们带来了更多的就业机会,间接推动了地方政府税收收入的增长,有助于完善社会公共设施的建设、推进地方民生工程,因此对该项目社会效益评价指标有两个层面,一是带动了经济发展,提高了就业率,二是为人们带来的福利,生活质量有很大的提升,公众保护环境的意识得到了大幅度提升。

#### 5 结语

随着世界能源短缺和生态环境恶化的日益突出,开发利

用可再生能源的重要性和紧迫性日益凸显。在可再生能源领域,光伏发电以其安全可靠、无噪声、无污染排放、无枯竭危险及不受资源分布地域限制等优点在世界范围内得到越来越广泛的应用。工商业光伏,光伏+储能,光伏与微电网等的结合已经成为大势所趋,具有广阔的应用前景。光伏发电产业不仅能给企业带来经济效益,还能促进区域环境保护和经济发展。本文所介绍的分布式光伏发电项目综合效益评价所应该遵循的原则,对该项目综合效益影响显著的经济效益、技术效益、社会效益和环境效益的四个方面评价指标的分析可为该类工程综合效益评价提供参考。

#### 参考文献

- [1] 冯顺法. 分布式屋顶和车棚光伏(130kWp)发电项目综合评价研究[J]. 科技经济导刊,2019,27(17):131.
- [2] 常俸瑞. 分布式光伏发电项目综合经济效益评价[J]. 经济研究导刊,2018(31):36-38.
- [3] 宁抒达. 分布式光伏发电项目综合效益评价研究[D]. 华北电力大学(北京),2018.