

# Analysis of New Energy Photovoltaic Power Station Technology and Project Construction Strategy

Zhiying Chen

State Power Technology Engineering Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250001, China

## Abstract

Photovoltaic power generation has become an indispensable approach in China's green and low-carbon energy development, with photovoltaic power stations serving as a primary pathway to industrialize solar energy production. The technical sophistication and rationality of construction plans directly impact power output, operational safety, and economic viability. This paper examines the photovoltaic technology ecosystem, systematically analyzing key components including solar cells, inverters, and mounting systems. It further explores critical pre-construction phases such as site selection, resource assessment, project planning, and institutional support mechanisms. The study concludes with actionable recommendations for construction management, safety protocols, and project acceptance procedures, providing a comprehensive theoretical framework and practical guidance to optimize the design, construction, and operation of photovoltaic power stations.

## Keywords

New energy; Photovoltaic power station; Core technology; Project preparation; Construction strategy

## 新能源光伏电站技术及项目建设策略分析

陈之迎

国能电力技术工程有限公司, 中国·山东 济南 250001

## 摘要

光伏电力发电成为中国绿色低碳能源发展不可或缺的一种重要方式, 而光伏电站则是实现光伏发电产业化的主要途径之一, 其技术水平高低及建设方案合理与否, 直接影响着发电量、安全性以及经济效益。因此, 本文立足于新能源光伏发电技术体系, 对光伏电池、逆变器以及支架系统等相关技术进行总结, 并在此基础上探讨了光伏电站项目建设前的场地选择、资源调查、方案制定以及制度支持等方面的问题, 最后对该项目在具体建设中所涉及的施工管理、安全生产以及项目验收等方面的具体措施进行分析讨论, 以便更好地对新能源光伏电站开展合理的设计、建设和运营等工作, 以期为其提供较为全面的理论依据与建议。

## 关键词

新能源; 光伏电站; 核心技术; 项目前期; 建设策略

## 1 引言

当前, 在传统化石能源资源约束趋紧以及生态环境压力不断加大的背景下, 构建以新能源为主体的新型电力系统是能源领域的发展方向。而光伏发电是利用太阳能这种取之不尽、用之不竭的清洁能源直接进行光电转换从而产生电能的技术手段, 其具有分布灵活、建设时间相对较短、运行维护成本低等特点。随着技术发展以及国家政策的支持, 中国光伏发电装机容量不断增加, 光伏电站建设也逐步向规模化、集约化及专业化方向转变。

## 2 新能源光伏发电核心技术体系

### 2.1 光伏电池技术分类及应用特性

光伏电池是光伏发电系统的能量转换装置, 决定着光伏发电的能量转换效率及运行可靠性。目前常见的光伏电池有晶体硅电池、薄膜电池等种类, 晶体硅电池包括单晶硅电池或多晶硅电池。单晶硅电池具有晶格完整、载流子迁移率高、效率较高等优点, 在同样的阳光照射下产生电流的能力较好, 适用范围为土地资源较少而对发电效率要求高的场合; 多晶硅电池生产成本及难度较低, 适于大面积光伏电场。薄膜电池则在弱光响应性能、柔性化应用上具有一定潜力, 但整体转换效率以及使用寿命还需提高。不同类型光伏电池具有不同的效率、成本、衰减率以及环境适应性, 在项目实际建设中应根据场地情况、投资目标和运行需求加以比较选用<sup>[1]</sup>。

【作者简介】陈之迎(1982-), 男, 中国山东济宁人, 本科, 工程师, 从事项目管理研究。

## 2.2 光伏逆变器技术原理及选型要点

逆变器的作用主要是把光伏方阵产生的直流电变成可以并网使用的交流电，它是整个光伏发电系统与电力系统联系的一个接口。在具体的工作中，逆变器主要依靠功率半导体开关器件来完成对电压、电流以及频率的调节，并进行最大功率跟踪以提高太阳能电池板的利用率。目前在实际项目中较多采用的是集中式逆变器及组串式逆变器这两种方案类型。其中，集中式逆变器结构相对简单、单位容量成本低，适合于地形相对平坦、组件布局比较集中的大型光伏电站使用。而组串式逆变器灵活、故障点影响小、运维精细度高。适合于山地或者组件倾斜角度较多的情况。对于逆变器的选择主要考虑其效率、耐受性、上网质量以及远程监测等方面的问题，保证系统的正常运行。

## 2.3 光伏支架系统技术及适配场景

光伏支架用于支撑固定光伏组件，并对其起到一定的保护作用，支架的安全性及精准度对组件的受光量及整个系统的稳定性有重要影响。按支架的形式来分主要分为固定支架及可调支架两种类型，固定支架具有架设方便、后期维护工作少等特点，在大多数普通的光伏发电站中使用较为普遍。跟踪式支架能随日照方向变化自动调节组件角度，在一定程度上提高发电效率，但对支架的可靠性及维护要求高；支架选型要考虑当地的风压、积雪荷载、地质以及腐蚀情况，在保证支架强度的基础上兼顾支架使用率与成本之间的平衡。

## 3 新能源光伏电站项目前期筹备关键环节

### 3.1 项目选址的技术标准与环境评估

对于光伏电场来说，在进行工程建设之前首先要确定的是电场位置的选择工作，这是非常关键的基础环节之一，对整个电场的发电效率以及成本投入还有使用寿命都会产生较大影响。因此，为了能够保证新建项目的合理性，首先就要考虑当地是否具有充足的光照条件，并尽量选择那些太阳辐射时间长、受遮阳物的影响小的地方。此外还要兼顾用地类型、坡度大小、交通运输等因素便于施工建设以及物资转运；与此同时做好相关环境保护工作，在满足各项指标的情况下进行项目选址，尽量避免造成较大的破坏面积以及产生严重的水土流失等问题，并尽量减少对当地人民生产生活的干扰，促进绿色清洁能源项目的建设和发展。

### 3.2 光伏资源勘察与发电量预测方法

太阳能资源调查评估是决定光能发电项目建设规模以及经济效益的重要依据，在新能源光能发电项目的建设之前，需对当地的年均日照强度、气候环境、平均气温等因素进行研究，从而得出该地区太阳辐射水平状况，并以此为基础计算出光伏电站的设计容量、效率、线路损失率等相关指标。电能量化估算。电力生产量估算多采用理论计算法及仿真软件结合的方法，在考虑温差、损耗、效率等因素的基础上，估算工程全周期的发电量。这样多方面、模型化地进行

预测，可以得出比较可靠、有说服力的发电量预测结论，对项目的可研及投资起到一定的支持作用<sup>[2]</sup>。

## 3.3 项目可行性研究与投资效益分析

可行性研究报告作为新能源光伏电站项目建设和投资决策阶段的技术经济性文件，报告的研究深度直接影响着工程建设的合理性和安全性，在编制中需从技术上可行与否、建设上的可能性及系统的可靠性方面考虑，并对其盈利能力做出详细的估算。从项目的全生命周期角度计算项目建设费用、工程造价、上网电价、补贴力度以及市场消纳能力等因素，对项目的投资回报率和投资回收期作出合理判断。通过严谨的可行性研究，可有效识别潜在风险，为项目规模控制和融资方案制定提供支撑。

## 3.4 前期审批流程与政策适配策略

光伏电站建设项目本身包含着系列行政许可和政策性程序要求，行政许可是否顺利办理决定了整个项目的进度。业主方应对项目建设过程中的用地、环评、并网以及发改委备案等一系列环节进行详细分析研究，并按照相关法规要求积极主动办理各项手续；及时跟进地方政府关于新能源发展的相关政策变化情况，正确理解和把握有关的技术标准及管理规定，在方案设计上体现出来。

## 4 新能源光伏电站项目建设实施策略

### 4.1 施工前期准备与施工方案设计

新能源光伏电站项目部在项目建设实施阶段，施工前期工作准备作为工程建设顺利开展与建设风险管控的第一道关口，其工作的全面性、完整性以及科学合理性直接影响着后续施工过程组织和技术操作的有效稳定性。施工单位进场前应当结合施工图设计文件及相关技术规范和合同文件，充分领会并掌握光伏系统的组成型式、结构布置方案、电气接线方式及设备安装的要求，并在项目管理人员、一线技术人员中形成统一认识；同时应根据施工现场地形地貌条件、地基承载能力、气候环境特点、运输组织条件，再次论证施工可能性并确定合理的施工工艺和方法。在编制施工方案中做到有的放矢，具体可行，在施工方案中对基坑施工的方法、支架安装工序、模块铺设工序、电器装置布置工序、系统的调试工序等方面做出详细的部署，并做好各分部、分项工程间的先后顺序以及相互联系的工作。此外，还要在施工方案上做好劳动力组织、机械配备、材料进场及施工进度等方面的筹划工作，在资源配置及施工节奏把控上下功夫，避免出现因为准备工作不到位或者配置不均而导致工程进度缓慢和质量不稳定现象的发生，以高水平的施工前准备工作和施工方案编制为后续施工任务的顺利开展奠定良好基础。可为光伏电站工程建设明确技术标准和稳定的工作平台，从本质上确保工程建设可控性及工程质量水平<sup>[3]</sup>。

### 4.2 现场施工组织与关键工序把控

由于新能源光伏电场工程建设作业面广、施工工序复杂且专业交叉众多，所以现场施工组织的合理性及关键工序

管控程度是影响工程质量及工期目标实现的关键因素，在工程施工中，项目管理人员要根据整体施工方案将现场施工划分为若干个区块，并明确各作业区、各施工段及施工阶段的作业内容和管理重点，保证基础施工、支架安装、组件铺设、电气施工等工序在时间、空间上的有序衔接；现场施工组织要坚持统筹的原则，通过对工序先后顺序以及作业面开展方式的合理安排，降低交叉作业和重复作业的发生率，其次降低施工影响面与施工难度。另外在施工中还要注意对以下几个方面进行严格的把控工作，例如基础质量、支架安装、组件固定、电连接等方面的工作质量都要做好重点控制，而且对于每一个重点部位都要有全方位的有效控制工作，包括材料准备到施工过程中的中间过程到最后的质检结果都要做好有效监控。另外，需加强施工偏差及质量隐患点的动态监控，并及时对施工过程中存在的问题进行纠偏处理，避免因局部质量缺陷而影响后续工序施工质量；严格现场施工组织管理及关键施工环节管控，可有效提高工程进度及施工质量水平，从而保障光伏电站的整体系统质量和稳定可靠运行。

#### 4.3 项目建设中的安全管理体系构建

对于新能源光伏电站项目的建设实施过程而言，安全管理是项目建设过程中一项贯穿始终的重要管理内容，其管理工作开展的有效性将直接影响着施工人员的生命安全以及工程建设活动的连续进行。对此，项目建设单位应当从制度层面入手构建涵盖项目建设全过程的安全管理机制，并明确项目建设单位项目负责人、技术管理人员、现场管理人员以及作业人员各自在安全生产方面的职责定位，将安全责任落实到岗位、落实到人头。在现场作业中，结合光伏电站建设的特点，针对高空作业、电气安装、设备吊装、机械作业等危险性较大的作业活动进行重点控制，系统地做好安全技术交底工作，让现场作业人员清楚知道作业过程中的危险因素及预防措施，并做到要加强现场的安全检查以及隐患排查的工作，对临时用电、防护设施和作业环境进行经常性检查，将不符合安全要求的行为和设施及时整改，避免安全事故隐患的积累，在安全管理的过程中还要注意对于施工人员安全意识及应急处理能力的培养，定期开展安全教育活动以及应急演练。提升现场人员的应急处理能力。建立健全安全管理体系能最大限度地避免在光伏电站建设发生安全事故的概率，为工程建设提供良好的安全保障<sup>[4]</sup>。

#### 4.4 竣工验收标准与流程规范

竣工验收是新能源光伏电站项目建设实施阶段最后一步工序，是对工程建设质量和系统功能实现情况的一次综合检查，其规范性及严谨性直接决定着项目的并网和步入稳定运行阶段。在完成项目建设后，需按照国家和行业的有关技术标准组织进行竣工验收，对建筑工程质量、机电安装质量、电气工程质量和并网条件进行全面检验及评价。项目验收工作应做到全面、严格，并按照单一设备、局部系统到全部系统的调试过程来进行，保证每个子系统达到预期目标，在此期间，还应对太阳能电池板的施工情况、支架的稳固程度、布线的安全可靠程度以及安全防护措施是否到位等方面加以重视。对于存在的问题及时提出整改意见并跟进落实；另外应做好相关工程资料、施工记录及检测报告的收集和审核工作，保证竣工资料的真实、完整及可追溯性。通过严格执行竣工验收标准和流程规范，可以全面验证光伏电站建设成果，为项目后续并网运行和长期安全稳定发电奠定可靠基础。

#### 5 结语

综上所述，新能源光伏电站建设属于一项系统性强、涉及范围广的工作，其建设技术和管理水平决定着项目的整体效益水平，在当前光伏产业不断发展和新能源建设政策逐步完善的大背景下，唯有从核心技术和设备的选择应用、项目建设前期以及具体施工过程等多个方面着手进行全面细致的规划管控，从而保障光伏电站的安全性、可靠性以及经济性长期稳定运营下去。基于对新能源光伏发电技术核心组成要素及其建设方式的探讨研究，能够给新能源光伏工程建设带来一定的借鉴意义，促进新能源光伏发电事业更好地开展。

#### 参考文献

- [1] 谌航.新能源光伏电站技术及项目建设策略分析[J].光源与照明,2023(10):115-117.
- [2] 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(1):11-14.
- [3] 冯章鸿.新能源光伏电站项目建设管理[J].中国科技纵横,2025(12):45-47.
- [4] 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.