

光伏发电项目的投资分析与风险评估

邵欣海

国能迪庆香格里拉发电有限公司 云南 香格里拉 674400

摘要：随着全球对可再生能源的日益重视，光伏发电作为清洁能源的重要组成部分，在我国得到了快速发展。本文分析了我国光伏发电行业的发展现状，并探讨了光伏发电投资项目的特点。重点对光伏发电项目投资风险评估流程与方法进行了深入剖析，提出了包括风险预防、规避、控制和转移在内的风险控制策略。最后预测了光伏发电项目的发展趋势，指出光伏材料成本的进一步控制和光伏电站建设的进一步发展将是未来行业的主要方向。

关键词：光伏发电；投资分析；风险评估

引言

随着全球对绿色能源的需求日益增长，光伏发电项目因其清洁、可再生的特性而备受关注。我国作为光伏产业的重要参与者，近年来光伏发电行业取得了显著发展。以下将通过概述我国光伏发电行业的现状，分析其发展趋势，进而深入探讨光伏发电投资项目的特点。在此基础上，还重点重点关关注光伏发电项目的投资风险评估，为投资者提供科学决策的依据。

1 我国光伏发电行业发展现状

资源是人们赖以生存的基础环境，是国民经济与社会发展的主要力量，而太阳能则是各

种可再生能源最主要的基础再生能源，化石资源的短缺和物价的提高使太阳能能变成巨大的替代选择，我国的太阳能工业正快速起步，近年内光伏发电行业在自身被动的发展进程中遭遇了软弱和侵略，并已在相关技术，生产制造，产品，技术研究应用以及售后服务等基础上达到了全球领先地位，且登上了国际之巅。我国的模块生产能力，已连续五年保持在全球首位。不过由于光伏企业所生产的产品两边都在最外面，因此产能过剩的问题仍然长期存在。国内制造的光伏设备的百分之九十以上销往国外，对国内用户的要求远低于总产量的百分之十，因此严重依赖国外市场。但从整个产业看，光伏产业目前不断壮大发展，迎来剧烈的国际竞争与产业洗牌。另外在欧盟债务困境与美元“双重反”的不利全球条件下，世界上光伏产业的低迷也促进了这一发展，随着产业的发展与积累，严峻的价格竞争形势将越来越白热化。近年来，由于多晶硅企业，废电池，电池模组，逆变器等的产品价格大幅下降，光伏发电生产成本在不断降低，目前一直在以1.2元/千瓦的增速下滑。而近年来，由于欧美对我国生产状况展开了“扭曲”调查，严重依赖国外市场的我国产业正遭受到着巨大冲击，

为挽救我国的光伏行业，我国政府相继出台了許多优惠政策，以扶持光伏发电的建设并实施发电补助发展，除降低成本之外还有财政补助，使得我国国内的光伏发电建设项目都具备了良好的投资效益。

2 光伏发电投资项目的特点分析

(1) 投资资金量较大。光伏发电工程需要投入大量的资金，这些资金不仅包括设备采购、建设等方面的直接成本，还包括融资固定和资金成本等间接投入。通常，一个光伏发电项目的总投资额可能高达数亿美元或数亿元人民币。所以，投资者必须对项目的投资决策和战略评估进行谨慎分析，以确保资金的合理使用和项目的长远规划。(2) 工程周期长。光伏发电工程的发展需要经过一整套流程，包括勘察，可行性研究，从港口进入批准、施工、调试以及运营项目，如不移交或出售，该工程的寿命很可能达到20年以上，因此投资商将需要承受着长期的融资压力和巨大社会风险，尽可能减少选择错误，并要花费经济分析和投资策略相同的时间和精力^[1]。(3) 流动性不足。这是因为工程周期长，投资了巨大财力，工程的总可交易度低，时间误差大，可能产生的风险，在长期光伏发电工程中，因为没有土地利用价值和稀缺性，它存在扩散或者长期扩展的功能。(4) 发电并网的风险。在太阳能解放自身条件，以及气候环境照相变化的情况，发展曲线的变动相当大，预言了发电的不稳定性，预测的复杂性，也挑战了难度和运行管理，频率可能令人震惊，因为电网必须具备节流功能，这反过来就会提高了系统设备的生产成本并对公用事业产生重大影响，电网是最主要的危险所在，而很多问题已在西部山区形成。(5) 发电量下降。在光伏发电项目的生命周期内，其发电量通常并不会一直保持稳定。由于多种因素（如设备老化、环境条件变化等）的影响，发电量可能会随着时间的推移而逐渐下降。所以投资者

在评估光伏发电项目时,需要充分考虑其发电量稳定性的问题。(6)维护和更新成本相对较高。由于光伏系统长期暴露在户外环境中,光伏组件和相关设备容易受到自然环境的影响,如风沙、雨雪、高温等,这都需要定期进行检查和维护。并且,随着技术的不断发展和进步,光伏设备也需要进行更新升级,以适应更高效、更环保的发电需求,这些都需要投入额外的资金。

3 光伏发电项目投资风险评估

3.1 风险评估流程

第一,初步评估。在项目启动阶段,投资者需要对项目的初步信息和市场环境进行快速分析,以识别潜在的风险点。这包括评估市场规模、技术成熟度、项目成本以及初步预期的回报率等。初步评估有助于投资者对项目有一个大致的了解,并确定是否值得进一步深入研究。第二,详细评估。在初步评估的基础上,投资者需要对项目的各个方面进行详细的风险评估。这包括市场风险、技术风险、财务风险和政策风险等。(1)市场风险:分析光伏市场的供求关系、价格趋势以及竞争态势,评估市场波动对项目盈利能力的影响。(2)技术风险:评估光伏发电技术的成熟度、可靠性以及设备质量,同时考虑项目所在地的气候条件、土地条件等因素对技术可行性的影响。(3)财务风险:深入分析项目的投资规模、资金来源、运营成本以及收益预测,评估项目的财务稳健性和盈利能力。(4)政策风险:关注国家能源政策、光伏补贴政策等的变化,评估政策调整对项目长期盈利能力的影响。第三,综合评估。在详细评估的基础上,投资者需要将各个方面的风险评估结果进行汇总,综合考虑项目的经济可行性、技术可行性和风险可控性。通过综合评估,投资者可以对项目的整体风险有一个全面的认识,并据此制定相应的投资策略和风险管理措施。

3.2 风险评估方法

在进行光伏发电项目投资风险评估时,采用合适的风险评估方法至关重要。这些方法能够帮助投资者全面、准确地识别、分析和评估项目可能面临的风险,为投资决策提供科学依据。第一,定性评估。定性评估是风险评估的基础,主要通过专家咨询、问卷调查等方式,收集项目相关人员的意见和看法。这种方法强调经验和主观判断,能够对项目的风险进行定性的分析和判断。一方面专家咨询:邀请行业内的专家对项目进行评估,根据他们的经验和专业知识,对项目的潜在风险进行识别和评估。这种方法能够充分利用专家的智慧,快速发现项目可能面临的问题。另一方面是问卷调查:

通过设计问卷,收集项目相关人员对项目风险的看法和意见。这种方法能够广泛收集意见,发现可能存在的风险点,并为后续的定量评估提供基础数据。第二,定量评估。在定性评估的基础上,通过定量评估可以对项目的风险进行更深入的分析。定量评估主要利用数学模型、统计分析等方法,对项目的各项指标进行量化分析,评估项目的风险程度和潜在影响^[2]。(1)数学模型:根据项目的实际情况,建立相应的数学模型,对项目的投资规模、运营成本、收益预测等指标进行量化分析。利用模型的计算结果,就能够确定公司的主要财务指标和风险情况,给投资人带来了直接的评价结论。(2)大数据分析:运用历史数据和业务信息,对项目进行大数据分析。通过对比各个项目间的数据差距,能够找到项目的潜在风险点,从而评价这种风险对项目的危害范围。在评价过程中,能够组合运用各种评价手段,以增强评价结论的精确度和可信度。同时根据项目的实际情况和市场需求,可以灵活调整评估流程和方法,以满足项目的具体需求。

4 光伏发电项目投资风险控制策略

4.1 风险预防

在项目正式开始之前应就实际情况对光伏发电投资风险进行分析,总结各种风险因素,并制定出相应防控措施,这一步称之为风险预防,可将项目风险发生率大大降低。具体可从以下几方面进行操作:一是对光伏发电项目所在地的自然环境进行充分调查,尤其是施工现场日照时间与强度,还应当地气候进行系统性分析,总结出阴雨天气的概率;第二,项目设计过程中,相关部门要严格审查光伏发电企业运行状况与资质,并对其人力配置有一定了解,防止出现烂尾事件;第三,详细调查企业实际运转情况,主要集中在利润率、收益率、资产负债率等几方面,保证企业具备足够经济实力来开展项目建设。

4.2 风险规避

在实施光伏发电工程之前及早预知可能存在的风险至关重要,唯有适时选择合理应对方式才能尽量降低损失^[3]。在建设之初,项目应当注重分析各种财政风险并尽力回避,特别针对部分大型地面发电厂,将会占据大量土地空间,要注重避免债务和土地财政问题的风险,并制订好可行性高的第二套项目合作计划,必要时可进行选址。而针对屋顶光伏发电工程,公司则应当注重审查屋顶来源,保证所要利用的屋顶具有房屋产权证书、土地证等相关证件,且在光伏电站整个生命周期内屋顶租赁权都保持稳定。

4.3 风险控制

第一是对风险进行预控，第二是针对风险诱因制定相应的解决方案。首先，光伏发电项目建设周期长，受很多因素影响，在实际建设中必须结合项目的投资要求来控制各种风险诱因。其中，选址、电网实际距离、太阳能资源多寡、地质与地形、交通运输等几方面对光伏发电项目影响甚大，必须高度注意。而制定应急方案是为了及时对风险进行预警与防范、控制损失数额，尤其是项目进入到运营阶段之后，必须对火灾引起高度重视，制定相应应急方案。

4.4 风险转移

在光伏发电项目建设过程中，通过合同的方式对可能发生的风险进行转移是非常有必要的，将风险适度转移给供应商、投资企业等是风险共担的体现，能够将风险造成的损失最大程度降低。实际操作中一般会采用财产与建设保险等方式来进行风险转移，通过光伏项目财产保险以及公众责任险等机制，可有效保证投资收益率^[4]。

5 光伏发电项目的发展趋势

5.1 光伏材料成本的进一步控制

从太阳能及光伏发电材料的发展演变历程来分析，影响该技术继续发展的重要因素是光伏材料生产成本相对较高。一方面，较高转换率的光伏单晶硅电池板生产成本相对较贵。但是，低转换率的光伏单晶硅电池板较难适应现代社会的具体要求。从光伏材料光电转化效率的观点而言，光电转化效率越高，就表明光伏电池板的工作能力和可靠性都越高。通过研发技术人员的测算，光伏转化利用率在63.2%左右，可以为光伏发电取代常规化石燃料奠定坚实的科技基石。然而在具体使用的实践中，多数光伏单晶硅电池板的能量转换率都在10%~15%之间，且转化效果远远不及于用户的真实需要。尽管技术开发实力较好的技术公司能够把光伏转换率提高至45%以下，但是因为巨大的成本，不能实现有效的市场化。比如，我国三洋电机公司把硅和锗运用于太阳能电池中，将其光伏转换效率提高了20%以上，但转换效率和生产成本仍然不能适应客户的具体要求；德国的稀土元素钪运用在太阳能电池上，目前已经能够把光伏转换率提

高到23%以上，但仍然面临着市场化难度较大的技术困难。现阶段，太阳能电池发展需减少硅料成本，缩短制造周期。未来降低新材料加工制备与投入成本是研究的重点。

5.2 光伏电站建设的进一步发展

现阶段我国的光伏发电产业正得以迅速发展，由于太阳能企业集中在人口相对少的地方，因此可以建立数量很多的地面光伏企业发电站，以适应其高度市场化的发展需要。而在另一方面，研究农光互补、林光互补和分布式的火力发电厂类型，可充分利用其发展成小型光伏电站，可以降低政府对土地资源的要求。由于这种光伏电站的维修难度很大，普通市民并不具有维修光伏电站的基本知识，在推广的过程中，遇到技术、条件、政策等多方面的影响。现阶段，国家对地面光伏开发地区的建设工作仍然面临着不合理和不深入的情况。在交通不便的中国西部较高海拔地区还不能得到充分发挥，并且因为配套设施的问题，还不能把地面光伏发电厂完全纳入该地区的地面光伏电站建造方案中。

结语

综上，光伏发电作为清洁、可再生的能源形式，具有巨大的发展潜力。通过对光伏发电项目投资风险的全面评估和控制，可以有效降低投资风险，提高投资回报。未来，随着光伏材料成本的进一步控制和光伏电站建设的进一步发展，光伏发电行业将迎来更加广阔的发展前景，成为推动绿色能源发展的重要力量，投资者应密切关注行业动态，抓住机遇，实现投资价值的最大化。

参考文献

- [1] 粟刚, 谢保卫. 光伏发电项目并购的技术难点和对策[J]. 水电与新能源, 2019, 33(11): 71-74.
- [2] 白学凯, 李淑君. 光伏发电项目投资风险与管理[J]. 集成电路应用, 2019, 36(8): 98-99.
- [3] 韦超, 田君杨, 梁斯媛, 等. 平价上网条件下广西光伏发电项目投资边界分析[J]. 广西电力, 2020, 43(4): 41-45.
- [4] 杨有民, 孙冠男. 光伏发电项目风险评价指标体系建立的研究[J]. 科技创新导报, 2019, 16(34): 252, 254.