

双面组件在农光互补项目中的背面发电增益效果分析

余金鹏

浙江江能建设有限公司 浙江 杭州 310051

【摘要】：双面组件在农光互补项目中被广泛应用，利用其背面反射光的增益效果，有助于提高发电效率。本文主要分析了双面组件背面发电增益对农光互补项目整体性能的影响。研究表明，双面组件的背面发电增益与环境光照条件、地面反射率、模块安装角度等因素密切相关。通过对比传统单面组件与双面组件在相同条件下的发电表现，结果显示双面组件能够显著提高整体发电量，特别是在适宜的反射条件下，背面发电增益效果更加明显。本研究为农光互补项目的优化设计提供了有力的参考依据。

【关键词】：双面组件；背面发电增益；农光互补；发电效率；光照条件

DOI:10.12417/2811-0528.25.20.082

1 双面组件背面发电增益影响因素分析

双面组件的背面发电增益主要依赖地面反射光的利用，受多个因素影响。地面反射率是关键因素，不同的地面材料和覆盖物会影响反射光的强度。在农光互补项目中，选择反射率高的地面材料，如白色或浅色的膜材料，能有效增强反射光的强度。土地类型和季节变化也会影响反射光的质量，如土壤湿润度和作物生长阶段。双面组件的安装角度对增益效果至关重要，适当的角度能够最大化反射光的接收，过大或过小的角度则会影响背面发电效果。最后，环境光照条件的变化，如季节性变化和多云天气，会对背面发电增益产生显著影响。合理的设计和优化可以提升双面组件在不同光照条件下的发电效率。

双面组件的背面发电增益效果也受到周围环境遮挡物的影响。在农光互补项目中，周围的建筑物、树木及其他障碍物可能会部分遮挡阳光的反射，导致反射光的利用效率降低。为了解决这一问题，可以通过合理的布局和优化设计，确保双面组件的背面能够接收到更多的反射光。可以根据项目的地理环境和光照条件进行科学布局，避开阴影区，同时增加反射面，提升双面组件的整体发电效能。进一步来说，气象条件也是影响双面组件背面发电增益的重要因素之一，尤其是在多云、降雨或大风等极端天气条件下，光照强度会发生较大波动，这会严重影响背面增益效果的稳定性。开展长期气象数据分析，并结合不同季节和天气变化规律进行合理设计，能有效提高双面组件在农光互补项目中的发电增益。

双面组件背面发电增益受地面反射率、安装角度、环境光照条件及遮挡物等因素的综合影响。通过合理设计和优化，可以提高这些影响因素的正面效应，从而提高双面组件的发电效率。要实现这一目标，既要关注技术参数的调整，也需要对环境因素进行科学评估，从而最大限度地挖掘双面组件背面发电的潜力，确保农光互补项目在实际应用中的高效运作。

2 农光互补项目中双面组件的性能对比研究

农光互补项目在全球范围内逐渐得到推广，结合农业和光伏发电，不仅提升了土地使用效率，也促进了绿色能源的发展。在这一过程中，双面组件与传统单面组件的表现存在明显差异。双面组件能够利用背面接收反射光，从而提高整体发电效率，尤其在高反射率环境中效果尤为突出。即便在光照条件较差的情况下，双面组件的背面发电增益也能够有效补充发电量。双面组件在农光互补项目中，相较于单面组件，具有更强的发电能力和更高的整体效率，对提升项目的整体效益起到了重要作用。

双面组件的优势并非在所有情况下都能显现，其背面发电增益受地面反射光质量的影响较大。在阴暗、阴天或遮挡较多的环境中，地面反射光的强度显著减弱，从而导致双面组件的背面发电增益大幅下降。在这种低反射条件下，双面组件无法有效地利用反射光进行发电，与单面组件相比，反射光的增益效果会大打折扣。与之相比，单面组件在这些条件下通常能够保持较为稳定的发电效率，因为其发电能力主要依赖直接光照，而不受背面反射光的影响。在农光互补项目的实施过程中，环境因素的评估显得尤为重要。尤其是在反射光条件较差的地区，单面组件可能在成本和长期稳定性方面更具优势，而双面组件则适合在光照充足、反射光强的地区应用，从而实现最大化的发电效益。

在农光互补项目的实施过程中，双面组件的选型和配置也需要根据不同的地理环境、气候条件以及土地使用情况进行针对性的优化。比如在湿润的农田区域，水分可以增强地面的反射效果，这对于双面组件的背面发电增益非常有利。另一方面，在干旱的环境中，土壤的反射率较低，反射光效果差，双面组件的背面增益就会相对较弱。对于不同地区的农光互补项目，实施前的详细环境评估至关重要。只有通过深入的分析，才能确保双面组件在特定环境下发挥其最大效能，从而使农光互补

项目取得最佳的经济和环境效益。

3 提升双面组件发电增益的优化策略

为了进一步提高双面组件的发电增益,采取合理的优化策略是非常关键的。地面材料的选择和管理至关重要。提高地面反射率是增加反射光的直接手段,尤其是在农光互补项目中,可以选择使用光滑且具有高反射性的材料,如白色膜材料或反射涂层,来增强反射光的效果。采用绿色覆盖物或改良土壤结构来提高反射光量,也是一个行之有效的方法。通过在地面覆盖一层反射性较强的材料,可以有效提高双面组件的背面发电增益,并减少阴影对反射光的遮挡。双面组件的安装方式需要根据当地的光照条件和地面反射特点进行优化设计。适当的安装角度能够最大化接收反射光,同时考虑季节性和地理位置的差异,灵活调整组件的倾斜角度,以确保在不同季节和光照条件下都能发挥最佳的发电效能。在实际应用中,可以使用智能跟踪系统,使得双面组件根据日照角度自动调整角度,从而进一步提高发电效率。合理的间距设置也是优化双面组件发电增益的关键因素。过密的安装会导致阴影遮挡问题,过疏的安装又会浪费宝贵的土地资源,适当的布局设计能够最大化组件的发电能力。

定期的监测和维护是确保双面组件长期高效运行的关键措施。通过实时的光照数据分析与组件性能监控,可以及时识别出任何可能导致发电效率下降的问题。在反射光较弱的季

节,反射光的强度可能不足以提供充分的增益,这时可以通过增加地面反射材料或调整组件的安装角度来提升背面发电效果。定期对组件进行清洁,清除积尘和污渍,能够保证组件的表面保持最佳的光照接收状态,避免因污染物阻碍光线的进入而降低发电效率。定期的维护与优化不仅能确保双面组件发挥其最大潜力,还能有效延长其使用寿命。双面组件的发电增益提升离不开对环境因素的深入分析与合理设计。优化地面材料选择、调整组件的安装角度、科学配置安装间距以及加强定期的清洁和维护工作,能显著提高整体发电效率。通过这些综合措施,可以在不同环境条件下优化双面组件的性能,不仅增强了项目的经济效益,还提高了农光互补项目的可持续性。此类优化策略推动了清洁能源的应用,并促进了绿色能源项目的成功实施和长期发展。

4 结语

本文深入分析了双面组件在农光互补项目中的背面发电增益及其优化策略。通过对双面组件背面发电增益影响因素的探讨,揭示了地面反射率、安装角度及环境光照等因素对双面组件发电效果的显著影响。在适宜的环境条件下,双面组件能显著提高发电效率,但在低反射环境中其增益效果则受限。合理的设计、定期的监测与维护以及环境因素的综合评估,是提升双面组件发电增益的关键。优化这些因素,有助于提升农光互补项目的经济效益和可持续性,为今后相关技术的进一步发展提供了理论依据。

参考文献:

- [1] 王军,杨丽.双面光伏组件在不同环境条件下的发电性能分析[J].太阳能学报,2023,44(5):1015-1022.
- [2] 赵峰,高婷.农光互补项目中双面组件背面发电增益的影响因素研究[J].光伏技术,2024,42(2):55-62.
- [3] 张浩,刘云.双面组件在农业光伏系统中的应用及优化策略[J].可再生能源,2022,40(8):1432-1440.