

光伏发电水土保持工作管理

郑伟 谢春喜 徐志鹏 鹿本龙

国网能源和丰煤电有限公司 新疆 塔城 834400

摘要: 本文介绍了水土保持的定义和价值意义,强调了水土保持在光伏发电中的重要性。阐述了光伏发电水土保持工作管理的基本原则,包括环境影响评价、施工前的水土保持措施、施工中的水土保持措施、施工后的水土保持措施以及监测与评估。提出了光伏发电水土保持工作管理的关键措施,包括地形与地貌分析、植被保护与恢复、土壤保护与治理、雨水管理与排水系统以及防风措施。

关键词: 光伏发电;水土保持;工作管理

1 水土保持的重要性

水土保持是指通过采取一系列措施,防止水和土壤的流失和退化,保护土地资源、水资源和生态环境的一项综合性工作。光伏发电项目的建设和运营过程中,可能会对水土资源产生一定的影响。施工过程中的挖掘和铺设光伏板可能会破坏土壤结构,导致土壤侵蚀和流失。大规模光伏发电项目可能会占用大量土地资源,对生态环境产生一定的压力。^[1]水土保持不仅能保护土地资源、水资源和生态环境,还能维护生态平衡,促进可持续发展。对于光伏发电项目来说,水土保持的实施可以降低环境风险,提高项目的可持续性。

2 光伏发电水土保持工作管理的基本原则

2.1 环境影响评价

在光伏发电项目建设之前,进行环境影响评价是必要的步骤。该评价旨在评估项目对水土环境的潜在影响,并制定相应的水土保持措施。

评估项目可能对水土环境造成的直接和间接影响。这包括土地利用变化、土壤侵蚀、水资源受损等方面。通过分析项目规模、布局、施工过程、植被破坏程度等因素,确定潜在环境风险。根据评估结果制定水土保持措施。根据具体情况,采取合理的技术手段和管理措施来减少水土流失。这可能包括护坡、梯田、引导水流、植被恢复等方法,以保护土壤质量和水资源。评估还应考虑项目周边生态系统的敏感性和生物多样性保护。

2.2 施工前的水土保持措施

在光伏发电项目施工之前,制定详细的水土保持计划是至关重要的。该计划应包括土地利用规划和施工路线设计等方面,以减少对水土环境的不良影响。

通过对项目所在地的地形、地貌和土壤特征进行全面分析,确定合理的光伏板布局和设施位置。避免在易发生水土流失的区域安装光伏板,尽量选择平坦或坡度

较缓的地块,以减少土壤侵蚀风险。施工路线的设计也应考虑水土保持因素。合理规划施工道路和设备运输路线,避免穿越易受侵蚀的地区,尽量避免对原有植被和土壤的破坏。对于需要开挖土方或进行平整的区域,制定相应的措施,如采用覆盖或护坡的方法,以减少土壤裸露和冲刷风险。水土保持计划还应包括护坡、排水系统的设计和建设。^[2]根据地形和降水情况,设计合适的护坡结构和排水设施,以有效控制水流速度、减少土壤侵蚀,并避免积水引发的问题。

2.3 施工中的水土保持措施

在光伏发电项目施工过程中,采取一系列水土保持措施是至关重要的,以减少对水土环境的破坏。关键在于采用合理的施工方式。在土方开挖和平整过程中,应避免大面积的土壤裸露。可以采用覆盖或护坡的方法,将裸露土壤进行覆盖或设置护坡结构,以减少土壤受到风力或水流冲刷的风险。在规划和布局施工道路、设备运输路线等时,应尽量减少对土壤表面的破坏和压实,以避免造成水土流失。

应合理设置和维护临时排水系统。及时排除施工现场的积水是防止水流对土壤造成冲刷和侵蚀的重要措施。在施工过程中,需要合理设置和维护排水系统,包括排水沟、渠道和沉淀池等设施,确保其畅通无阻,及时将积水排除。定期进行监测和评估也是必要的。通过对施工现场的植被覆盖率、土壤侵蚀程度和水流速度等指标进行定期监测,可以发现问题并采取相应的修复和改进措施。这有助于及时调整水土保持措施,提高施工过程中的水土保持效果。

2.4 施工后的水土保持措施

定期检查和维护植被覆盖层。保持光伏板周围的植被健康繁茂,可以增加抵御水土流失的能力。对任何受损或枯萎的植物进行修剪或更换,并采取必要的措施防

止杂草生长。检查和维护排水系统。确保排水系统畅通无堵塞,避免积水情况的发生,防止水流对土壤造成侵蚀。定期清理和维修排水沟、渠道和沉淀池等设施。加强土壤管理和养护,保持土壤的肥力和结构稳定性。合理施用有机肥料和土壤改良剂,避免过度耕作和过度踩踏,以减少土壤侵蚀风险。^[3]在监测和评估的基础上,根据实际情况进行必要的修复和改进工作。根据监测结果,采取相应的措施修复受损的水土保持设施或调整布局方式,以提高光伏发电项目的水土保持效果。

2.5 监测与评估

定期对光伏发电项目进行水土保持效果的监测与评估是至关重要的,能够及时发现问题并采取相应的措施进行修复和改进。监测和评估的方法可以多样化,包括定期巡视、水流测量和土壤采样等。

通过定期巡视施工现场,可以观察和记录植被覆盖程度、土壤侵蚀情况以及水流路径等信息。水流测量可用于评估水流速度、冲刷力和河道状况,进而判断是否存在水土流失风险。采集土壤样本进行分析,可了解土壤质量、有机物含量和侵蚀程度等指标,以综合评估水土保持状况。评估结果有助于确定土壤侵蚀风险的存在与严重程度,并为制定修复和改进计划提供依据。根据评估结果,可以制定补植方案,加固护坡结构或调整布局方式等措施,以增强水土保持能力和减少土壤侵蚀风险。补植适当的植被能够提供覆盖保护,稳定土壤,并吸收降雨的冲击力。加固护坡结构可以减少土壤侵蚀和沟道侵蚀,保持土壤的完整性。调整布局方式可根据评估结果寻找更合适的光伏板布置方式,避免高风险区域或陡坡地带。

3 光伏发电水土保持工作管理的关键措施

3.1 地形与地貌分析

通过对光伏发电项目所在地的地形和地貌进行分析,可以确定合理的光伏板布局和施工方式,以减少土壤侵蚀的风险。

了解地形和地貌特征是至关重要的。地形包括坡度、坡向、高程等因素,而地貌包括山脊、河流、沟壑等地貌特征。这些因素会直接影响水流的流动路径和速度,进而影响土壤侵蚀的程度。根据地形和地貌特征,可以选择适当的光伏板布局和安装方式。采用合理的光伏板布局来减少水流对土壤的冲击。在具有陡坡的区域,可以采用横向布置光伏板的方式,使光伏板布局与坡度方向垂直,以逐级减缓水流速度,减少水流对土壤的冲刷作用。在河流附近或低洼地区,可采用纵向布置的方式,将光伏板设置在河流方向上,以减少水流冲刷

的风险。选择合适的施工方式也能减少土壤侵蚀的风险。对于坡度较陡的区域,可以采用梯田式的安装方式,即将光伏板分层安装在不同高度的平台上,以减少水流的垂直冲击力,使水流得以渗透入土壤中,减少径流和土壤侵蚀。

3.2 植被保护与恢复

植被具有根系系统能够牢固地固定土壤的特点。植物的根系可以渗透到土壤深层,形成一个稳固的结构网,阻止土壤被水流冲刷。通过增加根系的密度和长度,可以显著提高土壤的抗冲刷性能,减少土壤侵蚀和流失的风险。

植被能够拦截雨水、减缓流速,并将水分迅速吸收和蒸发,从而减少水流对土壤的冲击。植被覆盖能够有效地减少雨滴打击土壤表面的力量,降低冲击和侵蚀的程度。植物叶片的形态结构和植被的密度也可以起到减缓水流速度的作用,使水流更容易渗透入土壤中,减少径流量,进一步降低水土流失和土壤侵蚀的风险。^[4]植被能够提供覆盖层,保护土壤免受直接暴露在风雨中的侵蚀。植物的枯落物、枝干和根系会形成一层有机物覆盖层,可以减缓雨水的冲刷力度,增加土壤的保持力,防止裸露土壤被风力吹走或水流冲刷。植被还能够改善土壤的结构和质地。通过根系的生长和分解,植物能够增加土壤的有机质含量,改善土壤的通透性和保水性。有机质的积累可以促进土壤团聚体的形成,增加土壤的结构稳定性,减少风灾和水灾对土壤的破坏。

3.3 土壤保护与治理

有机肥料可以提供丰富的营养物质和有益微生物,促进土壤生物活性,增加土壤的持水能力和保持力。通过定期施用适量的有机肥料,可以改善土壤的结构,增加其负离子交换容量,减少土壤颗粒间的空隙,从而降低土壤侵蚀和流失的风险。

建设防护措施也是必要的。在光伏项目区域设置植被带、护坡结构或防护墙等,以防止水流直接冲刷土壤表面。植被带可以起到拦截雨水和减缓流速的作用,防止水流对土壤造成冲击。护坡结构和防护墙能够分散水流压力,减少土壤侵蚀和流失的可能性。此外,采用保护地膜覆盖、草皮或木屑覆盖等方法,可以有效减少雨滴对土壤的冲击和侵蚀。实施合理的耕作管理也是关键。采用保护性耕作技术,如保持耕作层和秸秆覆盖层、轮作制度、梯田等,可以减少土壤暴露在风雨中的时间,降低水流对土壤的冲击和侵蚀。避免过度耕作和过度放牧,控制土地的人为干扰,有助于保持土壤的结构完整性和质量。定期监测和评估土壤的质量和侵蚀状

况也是必要的。通过定期采样分析,了解土壤的养分含量、有机质含量和酸碱度等指标,及时调整施肥方案和土壤改良措施,以维持土壤的健康和稳定。

3.4 雨水管理与排水系统

为了避免光伏发电项目面临雨水过多积聚导致水土流失和土壤侵蚀的风险,需要合理设计雨水管理和排水系统。

对于项目区域的土地进行适当的规划和设计。通过分析地形、土壤类型和降雨情况等因素,确定合适的坡度和表层覆盖物,以提供足够的自然排水能力。避免选择易积水区域作为光伏板的安装位置,并确保土地表面具有良好的坡度和排水路径,以防止雨水在项目区域内积聚。建设适当的排水设施是关键。在光伏板周围设置排水沟、排水管道或泄洪渠等结构,以有效引导和收集雨水,将其快速排出项目区域。合理布置排水设施,确保其通畅和稳定,减少雨水滞留时间,降低水土流失和土壤侵蚀的风险。采用合适的覆盖物和土壤保护措施也是必要的。在光伏板周围种植草坪、灌木或其他适宜的植物,可以增加土壤的覆盖面积,减少雨滴对土壤的冲击和侵蚀。使用覆盖材料(如木屑、草皮或覆盖膜)来保护土壤表面,防止雨水直接冲刷土壤,有助于减轻水土流失和土壤侵蚀的风险。定期清理和维护排水系统也是必须的。定期检查排水沟、管道和其他排水设施,并清除堵塞物,确保其通畅运行。及时修复损坏的排水设施,以防止漏水和渗漏现象的发生。

3.5 防风措施

加强基础设施建设也是防风的重要措施。确保光伏板的支撑结构牢固可靠,并采用合适的材料和设计,以提高其抗风能力。使用带有耐风性能的固定材料和连接

件,增加支撑柱的数量和深度,或者采用重型钢筋框架等加固措施,都能有效增强光伏板的稳定性。

规范光伏板的安装和维护操作也是必要的。安装时,应严格按照相关规范进行施工,并确保光伏板与支撑结构之间的连接牢固可靠。定期检查和维护光伏系统,及时修复或更换损坏的组件,可以减少风灾发生时的风险。采用防风网和草坪等覆盖物也是一种有效的防风措施。在光伏板周围设置防风网,能够有效地阻挡风力并分散冲击,降低风灾对光伏板的影响。通过种植草坪或其他覆盖物,可以增加土壤的稳定性,减少风灾对土壤的侵蚀和破坏。

结语

通过对光伏发电水土保持工作管理的研究,可以为相关行业提供指导和借鉴,促进光伏发电项目的可持续发展。未来的研究可以进一步探讨光伏发电对水土环境的影响机制,并提出更加有效的水土保持措施,以实现光伏发电与水土保持的协调发展。

参考文献

- [1]谢彦峰.光伏发电项目水土保持实施效果评估[J].农业与技术,2020,40(9):3.DOI:CNKI:SUN:NYYS.0.2020-09-023.
- [2]刘小荣.沙漠区域光伏发电工程水土保持方案设计[J].河南水利与南水北调,2020(4):3.DOI:CNKI:SUN:HNBD.0.2020-04-008.
- [3]廖满才.光伏发电项目水土保持实施效果评估[J].写真地理,2020.
- [4]王喜君.河西走廊戈壁荒漠区光伏电站占地分析评价及水土流失特征研究[J].中国水土保持,2019(9):4.DOI:CNKI:SUN:ZGSB.0.2019-09-006.