

煤改电工程项目水土流失影响因素及分区防治措施研究

陈奎

新疆水利水电项目管理有限公司，新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：我国电力能源供给结构持续变化，风力及太阳能发电占比不断提升，电网安全稳定运行不断提升背景下，必须要全面优化电力系统整体运行体系。在电力工程项目建设中，要坚持生态环境保护根本性原则，加强对项目周边及沿线水土流失治理的重视程度。本文以某煤改电工程项目为例，说明工程项目建设所导致水土流失的主要影响因素，并提出分区治理防治措施和水土保持监测方案，以此为同类工程项目建设提供参考，为提升电力产业综合效益起到积极促进作用。

关键词：电力工程；水土流失；分区防治

Study on Influencing Factors of Soil And Water Loss and Zoning Control Measures of Coal to Electricity Project

Chen Kui

Xinjiang Water Resources and Hydropower Project Management Co., LTD. Urumqi, Xinjiang 830000

Abstract : As the power energy supply structure in China continues to change, the proportion of wind and solar power generation is constantly increasing, and the safe and stable operation of the power grid is constantly improving, it is necessary to comprehensively optimize the overall operation system of the power system. In the construction of electric power engineering projects, it is necessary to adhere to the fundamental principle of ecological and environmental protection, and strengthen the attention to the control of soil erosion around and along the project. This paper takes a coal to electricity project as an example to explain the main influencing factors of soil erosion caused by the construction of the project, and puts forward the zoning management and control measures and soil and water conservation monitoring scheme, so as to provide reference for the construction of similar projects and play a positive role in promoting the comprehensive benefit of the power industry.

Keywords : electric power engineering; soil erosion; zoning control

水土流失是各类工程项目建设中的常见问题，尤其是在生态承载力较为薄弱的地区，受施工活动影响，会出现地形改变、植被破坏、土壤扰动等形式的水土流失现象，给区域生态平衡产生影响。水土流失的发生，不仅会对当地经济社会发展带来负面影响，还显著影响项目建设整体效益，因此必须要根据实际情况做好水土流失预测和危害分析，采取针对性水土保持措施，加大水土保持监测力度，积极推动水土保持智慧化发展，以此在尽量提升工程项目建设经济效益的同时，为区域经济社会高质量发展奠定坚实基础。

一、工程概况

(一) 项目建设概况

新疆地区某输变电工程项目，属于煤改电二期工程，重点在于解决南疆四州地新能源装机容量增长速度过快，当地消纳能力有限，富裕新能源电力送至主网消纳水平低的问题。通过本工程项目建设，还能够有效增强当地供电电网可靠性，结合远期主变项目建设，为未来分区供电奠定基础。工程项目建设主要包括750千伏线路工程和750千伏输变电工程两个子项，工程项目建设内容复杂，线路覆盖范围广，对周边及沿线水土保持影响显著，因此必须全面做好水土流失影响因素分析，采取有效的治理措施，提升水土保持水平，确保工程项目建设经济效益、社会

效益和生态效益综合目标达成。

(二) 沿线自然环境概况

本工程项目沿线地貌主要包括戈壁荒漠、地山丘陵、绿洲平原和沙漠地貌等类型，土壤主要以棕漠土、风沙土和灌淤土为主，自然植被较少，主要以少量旱生和沙生的草本和小灌木植物为主，沿线林草覆盖率约为3~15%之间。项目所处区域属温带大陆性极干旱气候，具有四季分明，冬多严寒，夏少酷热、雨量稍多特征，风季为4月~7月，雨季为6月~9月。沿线水土流失类型及强度以轻度风力侵蚀为主，兼有微度水力侵蚀，依据相关规范划分标准，沿线地区包括水土流失重点预防区、流域重点治理区和水土流失重点治理区等，不涉及饮用水水源保护区等敏感区。

二、水土流失防治目标及影响因素

(一) 水土流失防治目标

综合项目建设和相关规范要求，本工程项目中水土流失防治责任范围为 590.29hm^2 ，其中永久占地 49.46hm^2 ，临时占地 540.83hm^2 。依据水利部及新疆维吾尔自治区水利厅相关通知要求，确定水土流失防治执行标准。在此基础上，确定水土流失防治基本目标为：(1)确保项目建设范围内新增水土流失得以有效控制，原有水土流失得以有效治理；(2)确保水土保持设施安全有效；(3)确保水土资源、林草植被得以最大限度的保护和恢复；(4)确保水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等指标符合现行国家标准。

在综合考虑上述防治目标要求，综合分析沿线各市县所执行的生态环境保护标准、穿越水土保持敏感区及自然环境特征，结合地形地貌进行加权确定设计水平综合防治目标值^[1]。整体确定防治目标为：水土流失治理度85%，土壤流失控制比1.0，渣土防护率87%，表土保护率85%，林草植被回复率，林草覆盖率为7%。

(二) 水土流失的影响因素

本工程项目选址及方案设计中，就综合考虑资源节约和环境友好因素，从整体上做好优化，但受建设活动客观存在及技术条件限制，水土流失主要受如下几方面因素影响：

首先是施工场地和设施布置需要占用范围内土地，将原有植被消除，以此导致土地表面失去保护，增加水土流失概率。在部分建筑物及基础工程建设中，需要进行大量的挖方和填方作业，各个施工工序操作时间和空间存在一定差异，由于土壤堆积及暴露等负面现象，更会导致显著的水土流失问题^[2]。同时在项目施工完成后，也会有少量水土流失现象发生。例如本工程项目施工阶段，在变电站区、输电线路塔基施工场区及施工道路区等场景中，都会产生不同程度的水土流失现象。

其次是在建筑材料堆放、牵张场区及跨越施工区，由于机械施工作业、张力牵张放线及紧线、建筑材料堆放等作业活动中，会出现点状化的地表扰动、植被破坏等现象，虽然不会产生集中性的水土流失现象，但对沿线区域生态环境也会产生一定影响，尤其是在施工作业完成后，由于已经造成了人为扰动，仍有水土流失现象发生^[3]。

最后是作业不规范现象，也会导致不同程度的水土流失现象，例如在运输车辆运行中，没有依照指定线路作业，车辆超载等对施工道路产生破坏；在部分施工区域的土石方开挖中存在超挖风险，对原来的土体结构产生破坏，极为容易导致边坡失稳现象，如没有依照规范采取相应的保护措施，也会导致水土流失超出设计要求。

在输变电工程建设中，水土流失危害主要表现为对现有生态环境产生破坏，生态循环受到破坏，导致土地生产力降低、对农业生产带来负面影响，工程效益难以体现出来^[4]。以本工程项目为例，多处于生态环境薄弱区域，多年形成地表粗颗粒及

地表结皮等保护层一旦受到破坏，极难在短时间内恢复至当前水平，土壤侵蚀不断加剧。因此在工程项目建设中，必须要构建完善的水土流失防治体系，根据实际情况采取有效的防治措施，以有效提升工程项目建设效益。

三、水土流失分区防治措施

(一) 分区防治体系构建

本工程项目建设活动开展中，为尽量减少建设活动开展对生态环境的影响，根据地形地貌分为4个一级防治分区，具体包括戈壁荒漠防治区、绿洲平原防治区、沙漠放置区、低山丘陵防治区。在一级防治分区，依据项目组成划分为变电站防治区、输电线路防治区、站用电源线路防治区等二级分区。最后是依据项目布局、施工扰动特征，再细分为间隔扩建防治区、塔基及施工场地防治区、牵张场防治区、跨越施工场区、施工道路防治区、站外供排水设施防治区、施工生产生活防治区、站外供水管线防治区等。本研究中，依一级防治分区为标准，结合施工子项目中涉及的二级和三级分区内容，说明水土流失的具体防治措施。

(二) 间隔防治区的水土流失防治措施

针对绿洲平原区、戈壁荒漠区等一级分区中变电站防治区中需要建设的间隔扩建区，使用密目网苫盖开挖作业时的临时堆土，在扰动区域做好临时洒水；在施工结束后开关设备及配电装置场地，采用砾石压盖地坪方式进行处理。所采取的苫盖及砾石压盖等措施，需根据工程施工设计和现场测量，合理确定施工面积；合理计算洒水量，以在满足水土保持要求基础上，实现施工进度和施工成本的有效控制。

(三) 塔基及施工场地区的水土流失防治措施

在绿洲平原分区区中，针对塔基及施工场地中容易出现的水土流失现象，在施工前使用彩条布铺垫；将开挖区域的表土剥离，单独堆放；在灌注桩施工中，设置泥浆沉淀池，将基础开挖的临时堆土表面使用密布网苫盖，塔基施工场地四周用彩条旗做好围护；在施工作业结束后，及时回覆表土，在做好土地整治后，恢复耕地或植被；在塔基周围，需根据防洪要求设置混凝土挡水墙。在采取的工程措施中，应当准确计算表土剥离面积、表土回覆面积、土地整治面积、耕地恢复面积。在采取植物措施时，应准确计算撒播草籽面积、草籽量，撒播灌木籽面积、灌木籽量；植被抚育面积等。在沙漠防治区的塔基及施工场地施工中，除采取上述围护及土地平整措施外，还应当在塔基设置草方格进行固沙处理。

(四) 牵张场的水土流失防治措施

在绿洲平原区、戈壁荒漠区的牵张场施工作业中，使用金属围栏限制施工扰动范围，场地内铺垫彩条布；在施工作业完成后，及时采取土地整治措施，便于恢复耕地或植被。在采取的工程措施、植物措施及临时措施中，应准确计算相关施工材料及施工量。

(五) 跨越施工场地的水土流失防治措施

在跨越施工场地，布设彩条旗限定施工范围，在施工结束后

及时采取土地整治措施，便于恢复耕地或植被。在具体防治时，需准确计算土地平整面积和彩条旗围护长度。

（六）施工道路区域的水土流失防治措施

在绿洲平原区的施工道路区域，需合理布设彩条布，限制施工机械和人员活动范围，采用铺设钢板方式减轻对现有地貌的扰动；如施工过程中有大风天气，及时进行洒水；在施工结束后及时对扰动区域进行土地整治，以便于恢复耕地或植被。在戈壁荒漠区的进站道路区域，在道路两侧布设彩条旗，并结合现场情况，合理设置混凝土护坡，如遇大风天气，需进行合适的洒水处理。在施工作业完成后，对两侧空地进行土地平整处理。

（七）站区的水土流失防治措施

在戈壁荒漠区的变电站区施工中，需要在站区施工区域内采取有效的防治措施。以本工程项目为例，在站外设置雨水收集池、在站内设置排水沟，对扰动区域采取洒水措施，在开挖的临时堆土周边设置编织袋土进行拦挡，堆土表面采用密目网进行苫盖。在施工结束后，需对站区围墙外扰动范围进行土地平整，配电装置场地采取砾石压盖地坪方式进行处理^[5]。

（八）其他分区的水土流失防治措施

本工程项目中，除做好上述各分区的水土流失防治外，还结合施工情况对其他分区采取必要的水土流失防治措施。例如在戈壁荒漠区的站外供排水设施区，将站区排水沟顺接至站外排水管，最终输送至站外雨水收集池；站外设置供排水设施管沟开挖产生的临时堆土，使用密目网进行苫盖，在施工结束后，对扰动区域做好土地平整处理。在施工生产生活区范围内，使用密目网做好临时堆料的苫盖，扰动区域做好洒水处理，并在施工结束后，做好扰动区域的土地平整。在绿洲平原区的电缆工程区范围内，需要对耕地开挖区进行表土剥离，临时堆土压占扰动区域铺设彩条布，表面采取密目网苫盖。在施工作业完成后，及时对占用耕地的扰动区域做好表土回覆，采取合适的耕地恢复措施^[6-8]。

四、水土保持监测方案

水土保持监测是确保水土保持措施效果充分显现的重要保障，依照相关标准和规范要求制定完善的水土保持监测方案，能够准确评估输变电工程项目建设全流程及后续水土流失情况，及时调整优化水土保持措施，有效提升工程项目影响区域范围内生态保护水平^[9-10]。以本工程项目为例，监测范围需覆盖工程的水土流失防治责任范围，共计590.29hm²，监测内容需涵盖主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失量及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果、水土保持工程设计、水土保持管理等各个方面。监测时段需从施工准备期至设计水平年，实现在项目建设全流程的贯穿，除采取常规监测方式外，还应当在风蚀区做好大风期间的加密监测。

水土保持具体监测方法，在整体上采取定点监测、调查监测和遥感监测相结合的方式进行。风蚀区定点监测采用测钎法；调查监测则包括实地量测、线路调查、地形测量、抽样调查等具体方法；遥感监测则是以无人机量测及购买卫片解译方式为主，以此实现对水土保持情况的全面、精准监测^[11]。

五、结语

输变电工程是煤改电工程的重要组成部分，对优化区域电网结构，推动我国新能源电力产业发展、区域经济社会高质量发展都有显著促进意义，在工程项目建设中，必须要以绿色低碳循环高质量发展理念为导向，准确评估工程项目建设对周边水土流失的影响，结合实际采取针对性分区防治措施，以此才能够将工程项目建设对生态环境的影响控制在最低水平，确保工程项目建设经济效益、社会效益和生态效益目标达成。

参考文献

- [1] 郑务.谈谈开发建设项目的水土流失及防治 [J].山西水土保持科技,2012,(1).41-42.
- [2] 陈桂荣,董亚维,朱少卿.浅谈热电厂建设项目的水土保持监测问题 [J].山西水土保持科技,2011,(3).34-36.
- [3] 程方奎.煤矿开采塌陷区土壤裂隙优先流对地表水土流失控制作用模拟研究 [D].安徽:安徽理工大学,2016.
- [4] 陈卓鑫,李魁,王文龙,等.不同类型山丘区输变电线路工程水土流失的来源、影响因素及措施体系配置 [J].水土保持通报,2021,41(4):151-157,240.
- [5] 王怀志,郭振,杨春峰,等.流域治理项目水土保持防治特点及防护措施 [J].水利技术监督,2023(8):79-81,176.
- [6] 张国兰.风电项目水土流失的特点分析及防治对策 [J].城市建设理论研究(电子版),2016,6(8):2552-2552.
- [7] 兰勇.电力建设项目水土保持现状与建议分析 [J].通讯界,2019,26(08):293-294.
- [8] 郭明凡,裴华,徐成,等.电力工程水土保持准入条件 [J].中国水土保持科学,2010,8(03):67-73+77.
- [9] 原海红,张仕艳.大型水电站建设中不同施工区水土流失特征研究 [J].有色金属设计,2018,45(04):113-116.
- [10] 王珂.风电工程项目水土保持技术创新思考 [J].绿色环保建材,2021,(07):195-196.
- [11] 刘凯,王栋.送变电工程水土流失特点及水土保持监测探讨 [J].吉林农业,2019,(20):66.