

环鄱阳湖风沙区风电场工程水土保持措施及建议

——以老爷庙风电场为例

万剑尘, 蒋娟, 周春波, 张弢

(江西省水土保持科学研究院, 江西 南昌 330029)

摘要: 风力作为一种清洁能源, 近年来越来越得到国家的重视。环鄱阳湖风沙区风电场在建设过程中不可避免地会对土壤及植被造成一定程度的破坏, 人为地加剧了水土流失。本文以老爷庙风电场工程为例, 结合项目区具体特点, 分区合理配置工程措施、植物措施和临时措施, 有效地防治了水土流失。

关键词: 水土流失防治; 措施; 效果; 风电项目

中图分类号: S157.1

文献标识码: B

文章编号: 1004-4701(2015)04-0302-03

0 引言

能源是国家经济发展的基础, 电气化是国家现代化的标志。我国是一个电力资源紧缺的国家, 从2002年起, 部分省市实行了“拉闸限电”、开发建设新的发电设施等措施, 以缓解电力紧张、负荷超载等难题, 然而电力紧缺问题仍是制约某些区域经济发展的瓶颈问题。传统的发电方式不仅面临不可替代资源短缺的威胁, 而且难以使区域资源-环境-经济-生态和谐发展。风能发电作为一种清洁的可再生能源越来越受到国家的重视而得以迅猛发展。

随着风电项目的建设, 必将对原地貌、土地和植被产生不同程度的扰动和损坏, 不可避免的会产生一定的水土流失。因此需要实施水土保持措施, 通过采取各类水土流失防治措施控制人为的水土流失。本文以老爷庙风电场为例作一介绍。

1 项目概况

1.1 地理位置

老爷庙风电场工程位于江西省九江市都昌县西北面18 km处的多宝乡, 西临鄱阳湖。场址范围南起老爷庙, 北到蒋公岭, 西从鄱阳湖东岸, 东至多宝乡刘家村、新屋刘村。

1.2 自然环境

项目区地处我国南方红壤丘陵区, 为环湖风沙区, 水力侵蚀为主, 兼有风力侵蚀, 土壤容许流失量为 $500 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。根据江西省人民政府《关于划分水土流失重点防治区的公告》, 项目所在地都昌县属江西省水土流失预防保护区。根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)的规定, 项目区属亚热带湿润季风气候, 多年平均气温为 17.3°C ; $\geq 10^\circ\text{C}$ 的有效积温 5481.1°C ; 多年平均降雨量 1432.1 mm , 降雨多集中在4~6月份; 10年一遇最大24 h降雨量 202.9 mm , 10年一遇最大1 h降雨量 62.0 mm ; 年均无霜期 258.7 d 。多年平均风速为 3.1 m/s , 全年主导风向为NNE, 年大风天数 28.5 d , 风季为10月~次年1月。地带性植被为亚热带常绿阔叶林, 现状植被类型主要为针叶林、针阔叶混交林和灌丛等, 主要树种有湿地松、马尾松、枫香、樟树、苦槠、蔓荆、胡枝子、黄荆、算盘子、狗牙根、白茅、假俭草和结缕草等。项目区林草覆盖率约为30%。

1.3 水土流失的特点

风电场建设区水土流失特点为风电场工程的特殊性与风沙区域水土流失特征相互耦合的表现。风电场建设区水土流失特点表现为点状与线状水土流失并有, 风蚀与水蚀共存, 植被破坏点多面广、植被恢复难度大, 土石方量较小、弃渣相对较少, 水土流失重点在施工建设期等特点。

项目区地貌类型主要为丘陵沙地、风成沙丘地貌,

收稿日期: 2015-06-30

作者简介: 万剑尘(1990-), 男, 大学本科, 助理工程师。

地势波状起伏,往往增强径流的冲刷能力,易造成较为严重的水土流失,土壤以沙粒为主。沙粒主要成分是石英、云母,由于石英含量高,致使沙土质粗糙,特别贫瘠,抗冲抗蚀能力弱;项目所在地属于亚热带湿润季风气候,雨量充沛,多年平均降雨量1 432.1mm,降雨多集中在4~6月份,丰富的降雨和较频繁的暴雨构成了强大的侵蚀动力,导致表层土被剧烈冲刷,容易造成严重的水力侵蚀;地处鄱阳湖风沙区,多年平均风速3.1 m/s,9月~次年1月风速较大,最大风速达23.3 m/s,易导致沙粒的吹扬及位移,易造成严重的风力侵蚀。

1.4 项目建设内容

该项目建设内容主要包括单机容量为1.5 MW的风机33台,总装机容量为49.5 MW,并配备安装33台变压器容量为35 kV风机升压变,以及风机安装场地33处;老爷庙风电场管理站一座,主要包括办公楼、生活楼及110 kV变电站,作为风电场指挥控制中心;在风电场管理站东侧设置施工场地一处,用作拌合站、钢筋厂、临时办公生活住房的集中布置;风电场发电机组通过5条35 kV集电线路接入110 kV升压站内,集电线路采用电缆直埋敷设方案,长约19.69 km;新建风电场场内施工检修道路,长约15.98 km。

2 水土流失防治措施及效果

2.1 水土流失防治措施

该项目的水土保持措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。工程措施包括:护坡工程、排水工程、拦挡工程和土地整治工程;植物措施包括:植被恢复工程和绿化工程;临时措施包括:临时排水、拦挡工程和覆盖工程等。

(1)风电机组防治区

为防止施工过程中沙土吹扬,减少风力导致的水土流失产生,风机安装场地平整后,四周采用编织袋装沙挡墙进行拦挡,对风电机组及安装场地进行铺碎石覆盖,防风固沙;施工结束后,遵循因地制宜、适地适树原则,对风机基础周边3 m区域采用条播种草进行植被恢复,其余区域采用造林种草进行植被恢复。风机安装场地周边形成的挖填边坡采用栽植草灌护坡,当放坡条件受到限制,形成高陡边坡时,采用方格网浆砌块石护坡,坡脚处布设浆砌石挡墙进行拦挡;填方边坡采用自然排水方式,为收集挖方边坡的雨水,在挖方边坡坡脚布设浆砌石排水沟,雨水经排水沟收集后排放到周边水系中。

(2)道路区

道路填方边坡采用自然排水方式。当道路纵坡设置在1%~3%时,为收集挖方边坡的雨水,在挖方边坡坡脚布设浆砌石排水沟,沿道路每400 m布置1座沉沙池,以沉降径流中的泥沙;当道路纵坡设置在3%~7%时,挖方边坡排水沟按台阶式进行布置;当道路纵坡设置在7%以上时,在挖方边坡坡脚设置浆砌石挡水埂,使雨水及时排入周边水系中;当挖方边坡一侧地势较高时,设置排水涵管将雨水排入地势较低的排水沟,最后排放到周边水系中。

(3)管理站场区

升压站屋外配电装置区采用铺碎石覆盖,为疏导降雨来水,在道路单侧布设雨水管,雨水通过排水管网收集后排放到周边排水系统中。绿化以铺设草皮为主,在草皮点缀抗逆性较强、消声除尘作用好的低矮灌木及应季花卉。

(4)输电管线工程区

为防止施工过程中沙土吹扬,减少风力水土流失的产生,在集电线路迎风一侧采用编织袋装沙挡墙进行拦挡。集电线路沟槽开挖产生临时堆土,遇大风或大雨采用苫布对临时堆土进行覆盖。施工结束后,对集电线路区域进行条播种草恢复植被。

(5)施工场地地区

施工结束后,对施工场地产生的硬化层进行清除,清除的硬化层用于平整附近新建的进场道路,并根据施工场地的质量条件采用造林种草措施恢复植被。

该项目水土流失防治措施见表1。

表1 水土流失防治措施表

| 措施类别 | 单项措施 |
|------|--|
| 工程措施 | 场地平整、碎石固沙、排水沟、截水沟、沉沙池、消能块石、浆砌石框格护坡、浆砌石挡土墙、复耕 |
| 植物措施 | 植生袋、撒播草籽、种植蔓荆、铺植草皮护坡、园林绿化、湿地松、剑麻 |
| 临时措施 | 苫布覆盖、临时排水沟、临时挡土墙 |

2.2 水土流失防治效果

依据主体工程功能布局以及实际情况,将该项目监测范围划分为风电机组防治区、管理站场区、道路区、施工场地地区和输电管线工程区等5个监测分区。该项目水土保持数据获取主要来源于点上数据采集和面上数据采集两种方式。点上数据采集主要通过定位观测获取,面上数据采集主要通过调查监测获取。

依据监测成果各项指标均达到批复水土保持方案的防治目标。

(1) 扰动土地整治率

该项目防治区扰动土地面积为28.98 hm², 扰动土地整治面积为28.67 hm², 扰动土地整治率为98.9%, 达到批复水土保持方案的防治目标。

(2) 水土流失治理度

该项目区建设造成的最大水土流失面积为12.39 hm² (不含建筑物、水域等占地面积), 水土流失治理面积为12.08 hm², 水土流失总治理度为97.5%, 达到批复水土保持方案的防治目标。

(3) 拦渣率

该项目工程建设期间实际未产生永久性弃土, 仅产生临时性堆土6.83万m³, 实际拦挡临时堆土为6.51万m³, 拦渣率达95.3%, 达到批复水土保持方案的防治目标。

(4) 土壤流失控制比

项目建设区防治责任范围内年均土壤侵蚀模数为730 m³/km²·a, 土壤侵蚀量为212 t, 土壤侵蚀控制比为0.6, 达到批复水土保持方案的防治目标。

(5) 林草植被恢复率

该项目建设区面积为28.98 hm²。由监测结果可知, 可恢复植被面积为8.26 hm²。林草绿化面积为8.15 hm² (保存面积), 林草植被恢复率98.7%, 达到批复水土保持方案的防治目标。

各项水土流失防治目标详见表2。

表2 水土保持防治效果表

| 分类分级指标 | 目标值/% | 达到值/% |
|----------|-------|-------|
| 扰动土地整治率 | 95.0 | 98.9 |
| 水土流失总治理度 | 97.0 | 97.5 |
| 土壤流失控制比 | 0.6 | 0.6 |
| 拦渣率 | 90.0 | 95.3 |
| 林草植被恢复率 | 99.0 | 98.7 |
| 临时堆土复垦率 | 100.0 | 28.1 |

3 水土保持建议

(1) 在施工过程中应坚持“预防为主, 保护优先”的原则, 尽可能做到“最小扰动”, 最大限度地控制工程建设对地表的扰动和破坏。风力发电机组的布局应严格按照批复文件要求实施, 合理布置施工场地、施工道路, 尽量减少施工占地。

(2) 因地制宜, 治理水土流失, 恢复生态环境。沙化严重的风机安装场地表面松散细砂容易被雨水冲刷, 应采取砂砾石覆盖。风机安装场地周边形成的高陡边坡在降雨及风力影响下, 极易造成沙粒吹扬与位移甚至边坡塌陷, 应采取方格网浆砌石护坡和挡土墙护坡; 植被恢复优先选择适宜沙地的灌草树种, 比如蔓荆、剑麻、葛藤、湿地松等。

(3) 建设管理单位一方面要加强运行期的管理工作, 避免运行过程中造成的水土流失问题; 另一方面要继续重视和加强水土保持工作, 强化竣工验收后水土保持设施的管理和维护, 确保水土保持设施持久有效地发挥作用。

4 结语

风电场工程呈点、线状分布, 风电机组布点范围大而分散, 对地表的扰动和破坏点多面广, 且水力侵蚀、风力侵蚀兼而有之。环鄱阳湖风沙区域水土流失本身较严重, 风电场工程的建设破坏了原有的生态环境, 而水土流失防治措施滞后, 加剧了水土流失对当地的生态环境的影响。因此, 严格按照水土保持“三同时”制度的要求, 合理有效地分区配置水土保持措施, 重视表土保护、临时措施、砾石压盖, 和植物措施, 选择适生树草品种, 增加地表覆(敷)盖, 治坡治沟、蓄水降尘, 积极控制并减少工程建设新增的水土流失量, 有效保护鄱阳湖区生态环境, 最终实现区域开发与生态建设的双赢。

参考文献:

- [1] 江哲生. 我国电力发展的未来[J]. 发电设备, 2006, (1): 1-5.
- [2] 董智, 贾志军, 李红丽, 等. 河北省坝上风电场建设区水土流失特点与植被恢复途径[J]. 中国水土保持科学, 2009, 7(5): 82-86.
- [3] 张祥军. 我国电力能源现状及其发展趋势[J]. 辽宁科技学院学报, 2006, 8(3): 1-2.

Soli and water conservation measures and suggestion on the wind power farm project of Poyang Lake District –taking master temple wind farm as an example

WAN Jianchen, JIANG Juan, ZHOU Chunbo, ZHANG Tao

(Jiangxi Provincial Institute of Soil and Water Conservation, Nanchang 330029, China)

Abstract: Wind power has been paid great attention by our country in recent years, which is a kind of clean energy. The implementation of wind power farm project in Poyang Lake District may induce inevitably serious soil and water loss because soil and vegetation may be destroyed or disturbed in construction period. By taking master temple wind power project as an example and combined with the concrete features of the project, the partitive and reasonable allocation of engineering measures, plant measures and temporary measures was made in order to control effectively soil and water loss.

Key words: Control soil and water loss; Measure; Effect; Wind power project

编辑:张绍付

(上接第 275 页)

4 结语

随着水利工程建设日趋复杂多样,对设计、施工、管理等各方面都提出了更高的要求,而传统的设计方法和手段已无法满足水利工程所提出的高效、直观的设计要求。本文通过结合实际工程中混凝土施工的过程,运用3DS Max三维动画软件制作的施工场景虚拟漫游动画,与传统的平面布置图相比较,此技术的优势在于能更为直观地展示施工的总体布置与计划,它为工程项目管理或决策人员提供了一个模拟现实的试验平台,基于此平台,决策者在施工前就可直观地了解或预览工程施工方案(如机械布置、工艺流程等)并对方案进行评价、调整,是一种较先进的施工过程模拟技术手

段。总之,3DS Max等三维建模软件必将更加普遍地被运用到水利工程的设计、施工及管理中来。

参考文献:

- [1] 田斌,孟永东. 水利水电工程三维建模与施工过程模拟技术及实践[M]. 北京:中国水利水电出版社,2008,207.
- [2] 卞钢,刘寅东. 基于3DSM的船舶三维运动仿真[J]. 计算机仿真,2005(05):216-218.
- [3] 谷骁勇,张黎明. 基于3DSM技术的机械形体装配与运行的仿真[J]. 科技广场,2009(07):121-122.
- [4] 钟登华,朱慧蓉,郑家祥. 溪洛渡施工总布置三维动态可视化图形仿真研究[J]. 中国工程科学,2003(11):65-70.
- [5] 钟登华,刘东海. 工程可视化辅助设计理论方法与应用[M]. 北京:中国水利水电出版社,2004,237.
- [6] 肖海平. 浅谈虚拟现实技术在建筑设计中的应用[J]. 城市建筑,2013(18):17.

Study on dam 3D modeling and concrete construction process simulation of reservoirs based on 3DS Max

YAN Yuchuan¹, HU Xing²

(1.Jiangxi Provincial Institute of Water Sciences ,Nanchang 330029,China; 2.Jiangxi Provincial Water Conservancy Planning and Designing Institute,Nanchang 330029,China)

Abstract: This paper took the concrete construction process of the arch dam of a certain hydraulic project as study object and established the 3D model of arch dam body,construction machinery and construction scene by 3DS Max. Combined with simulating the progress of the construction management plan and concrete construction process ,the corresponding cartoon was made and it provide an intuitive way to show construction scheme,construction technology and construction process.

Key words: 3D modeling; Construction process simulation; Animation display

编辑:张绍付