

江西山地风电场道路工程水土流失防治措施总体布局探讨

李晓放, 胡 皓, 熊 峰, 熊舒芸

(江西省水土保持科学研究院, 江西 南昌 330029)

摘 要: 风力发电是目前世界上可以大规模商业化运作、技术成熟的清洁能源发电项目,符合世界未来能源发展趋势。近年来,江西风力发电发展迅速,风电场建设不可避免地扰动原地貌、损坏土地和植被,造成严重水土流失。本文以中国电力投资集团江西上犹仙鹅塘风电场工程中的道路工程为例,对江西省山地风电场道路工程水土流失特点、水土流失防治措施及工程总体布局进行研究探讨。

关键词: 山地风电场;水土流失;道路工程;总体布局

中图分类号: S157 **文献标识码:** C **文章编号:** 1004-4701(2015)06-0433-03

0 引言

随着人类社会和经济的快速发展,有限储量的一次能源被加速消耗,人类的生存环境和世界经济的可持续发展受到严重影响。在“十一五”规划中强调“把开发可再生能源放到国家能源发展战略的优先地位”,应“因地制宜地开发和推广太阳能、风能、潮汐能等新能源”。在可再生的新能源开发中,风力发电是该领域中技术较成熟、最具规模开发条件和商业化发展前景的发电方式之一。据统计,2011 年中国新增风电装机容量接近 1 800 万 kW,总装机容量达到 6 500 万 kW。我国未来几年风电装机容量将继续保持高速增长。

然而风电场建设,尤其是风电场道路建设中,将不可避免地扰动原地貌、损坏土地及植被,开挖、堆积面多而散,若不及时实施水土保持防护措施,将会产生严重的水土流失,对周边生态环境造成严重影响。本文以中国电力投资集团江西上犹仙鹅塘风电场工程中的道路工程为例,对江西省山地风电场道路工程水土流失特点、水土流失防治措施总体布局进行研究探讨。

1 项目概况

中国电力投资集团江西上犹仙鹅塘风电场工程位于赣州市上犹县与吉安市遂川县交界处的一段山脉

上,距上犹县双溪乡约 9 km,距上犹县城约 40 km,距赣州市约 66 km。项目建设内容包括 24 台单机容量 2 MW 的风机,风机安装平台 24 处;新建 1 座 110 kV 升压变电站和 14.5 km 集电线路(直埋电缆);修建进站道路 0.92 km、进场道路 6.76 km、场内施工及检修道路 20.22 km、施工便道 1.21 km 及场外道路改扩建 15.00 km;设置弃土场 13 处、施工生产生活区 1 处。

进站道路由 205 乡道引接,长 0.92 km,路基宽度 5.50 m;进场道路从升压站南面引接,选择地形坡度较缓的山脊进行走线,进场道路最后到达 11[#] 风机附近,与场内施工及检修道路相连接,长 6.76 km,路基宽度 5.50 m,平均爬坡坡度约为 9%;场内施工及检修道路沿山脊等高线行进,避开隆起的山包即可,长 20.22 km,路基宽度 5.50 m;场外道路部分转弯路段宽度、转弯半径不满足运输要求,特别是双溪镇至风电场约 7 km 道路,路基宽度仅为 3 m 左右,局部转弯半径不足 15 m,需对部分路段进行改扩建,改扩建道路共 15.00 km;施工需要设弃土施工便道 11 条,长 1.21 km,宽 5.00 m。

2 项目区概况

项目区属亚热带湿润季风气候区,多年平均气温 18.9℃;多年平均降水量 1 488.6 mm,多年平均蒸发量 1 571 mm; $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为 5 768℃,多年平均日照时数 1 577.6 h,多年平均无霜期 268 d。项目区属低山丘

陵地貌,山脊海拔高度介于 900~1 300 m(黄海高程,下同)之间,相对高差 400 m。成土母质主要为泥质岩类及砂岩类风化物,土壤类型主要为黄壤、红壤和草甸土。地带性植被为山顶矮林(海拔 700 m 以上)与常绿针阔混交林(海拔 400~700 m),主要树草种有杉木、樟树、毛竹、湿地松、马尾松、板栗、青冈栎、油茶、杜鹃、算盘子、木槿、铁芒萁、商陆、狗尾草、白羊草、细柄草、狗牙根、假俭草、白三叶等,项目区林草覆盖率约 85 %以上。地处南方红壤丘陵侵蚀区,土壤侵蚀类型以轻度水力侵蚀为主,容许土壤流失量为 500 t/(km²·a)。

3 山地风电场道路工程水土流失特点

3.1 从工程占地、扰动区域分析

风电场道路工程呈线状分布,占地范围广,扰动原地貌面积大,占总占地面积 69 %,且占地性质以永久占地为主,临时占地较少。同时风电场道路海拔跨度从 400~1 300 m,从山脚、山腰过度至山顶,海拔跨度大,随着海拔的增加,植被类型分布从山底针阔叶混交林,直至山腰和山顶山地矮林,土壤类型从山底和山腰红壤,直至山脊山顶黄壤和草甸土。植被和土壤类型呈现多元化,加大了水土流失治理难度。

3.2 从工程土石方分析

山地风电场项目风机一般布置在山顶,这必然导致需修建足够长的道路来满足建设和运营的要求,同时道路海拔跨度大,地形起伏大,需要采取削高填低的土方开挖和填筑措施,导致土石方挖填数量大,产生弃方多,扰动地表剧烈。而且道路场平后,往往一侧形成高陡开挖边坡,另一侧形成深填填方边坡,且以岩质边坡居多,施工难度大,治理效果差,水土流失严重。

3.3 从工程水土流失量分析

风电场道路工程呈线性分布,扰动地表剧烈,施工期扰动后土壤侵蚀模数大,局部可达 2.25 万 t/(km²·a)以上,是原地貌侵蚀模数的 20~40 倍。道路工程水土流失总量和新增水土流失量分别占项目区 65 %和 64 %,同时道路工程施工期产生的水土流失量较大,分别占水土流失总量和新增水土流失总量 60 %和 59 %。因此,道路工程施工期是新增水土流失发生的主要时段。

3.4 从工程施工工期、可恢复程度分析

相对于其他生产建设项目,风电场项目道路工程施工工期短,大多在 0.4~0.8 a,大大的降低了土壤侵蚀时间,也为项目区山地草甸的剥离及养护等实施提供了可

行性。但大部分道路主要沿山脊布设,立地条件严酷,海拔相对较高且土壤贫瘠,表土层薄,只有 5~15 cm,山地草甸较薄,表土层和山地草甸形成时间漫长,若在施工过程中不注重表土和草甸保护,一旦破坏,后期恢复难度大。

3.5 从工程水土保持投资分析

风电场道路工程措施费占水土保持三大措施投资比重较大,达到 72 %。其中,工程措施费和植物措施费比重最高,临时措施费比重次之。这主要是因为道路总长较长,工程和植物措施类型多样,数量多,材料单价高等,一般排水工程(截水沟、排水沟等)长度多达数千米、护坡工程(植草护坡、三维网植被护坡、草皮护坡、草灌护坡等)多达数万平方米。

4 道路工程水土流失防治措施总体布局

4.1 进场道路、场内施工及检修道路

(1) 海拔高于 700 m 的道路施工前先对区域内的灌木进行移植。移植前先洒水湿润,起苗时注意保护泥球的完好和苗木须根,移植过程中尽量减少对灌木周边草皮的破坏。灌木移栽后再对区域内的草皮进行剥离,剥离草皮时应保证所取草皮的厚度大于根系埋入地下的深度,从而保证根系的完好。灌木和草皮就近堆放在风机安装场地内或施工检修道路两侧有遮棚的荫凉处,以防止干枯和变热,灌木采用假植方式进行保护,草皮堆放高度控制在 1 m 左右,用遮阳网进行覆盖,适当喷洒清水等措施进行养护,保证水分、养分不流失。施工结束后回填表土,把土犁耙或挖松,通透灌水一次,先栽植灌木,灌木种植穴规格为 30cm×30cm×30cm;灌木栽完后铺植草皮。铺植前,先清理地面杂物,松地碎土,并将场地整修平整,然后喷水湿润,将草皮交错铺植成方格式,每块草皮边缘应拼靠紧凑,没有重叠,草皮铺植后立即喷水和压实,草皮使用施工前剥离的原地貌草皮。每 2~3 天灌溉约 15~20 mm 的水,视草坪根系建植的情况逐步扩大灌溉的时间间隔,在草坪完全建植之前必须保持土壤的持续湿润。如土壤肥力低,可在铺植时施用少量复合肥作底肥,以促进草皮生根。

(2) 海拔低于 700 m 道路施工前,先剥离区域内表土,集中堆放在道路两侧,在表土堆场下方设置装土草袋挡土墙进行拦挡,裸露面用苫布进行覆盖。

(3) 进场道路施工之前,先在道路挖方边坡布设排水沟,在其位置上先行开挖、夯实,作为临时排水设施,

土石方工程结束后修整、衬砌形成永久性排水沟;沿排水沟每隔 400 m 设置 1 个沉沙池,以沉降径流中的泥沙。

(4)道路施工形成部分集水面较大的挖方边坡,为收集挖方边坡上方的雨水,在坡顶布置截水沟,雨水经截水沟收集后排放到周边水系中。

(5)道路施工结束后,当放坡条件受到限制,道路两侧形成的高陡挖填方边坡采用方格网浆砌块石护坡。一般情况下,对海拔高于 700 m 的道路两侧形成的挖填边坡采用铺植草皮和栽植草灌护坡,海拔低于 700 m 的道路采用草灌护坡。

4.2 进站道路及场外改扩建道路

(1)进站道路施工之前,先在道路挖方边坡坡脚布设排水沟,在其位置上先行开挖、夯实,做为临时排水设施,土石方工程结束后修整、衬砌形成永久性排水沟;沿排水沟每隔 400 m 设置 1 个沉沙池,以沉降径流中的泥沙。

(2)为美化道路的行车环境,道路海拔较低时,在道路排水沟外侧种植两排行道树进行绿化,树种可选择樟树、加拿大杨等,采用挖穴种植,规格为直径 90 cm,深 50 cm,带土球栽植。

(3)对形成的挖填方边坡采用植草护坡进行防护,混合草籽选用狗牙根、假俭草、白三叶等。

4.3 施工便道

(1)施工便道施工前,先将区域内表土进行剥离,集中堆放在道路两侧,并采用临时拦挡和覆盖措施。

(2)沿道路单侧设置临时排水沟,排水沟出口处设置沉沙池,以沉降径流中的泥沙。

(3)施工便道形成挖填边坡坡高一般小于 4 m,采用草灌护坡,灌草混交,灌木呈方格状配置,灌木选用杜鹃,混合草籽选用狗牙根、白三叶、假俭草等;施工结束后,对扰动区域撒播种草,恢复植被,混合草籽选用狗牙根、假俭草、白三叶等。

5 结语

江西山地风电场项目道路工程扰动强度大,植物破坏点多面广,山地草甸恢复速度慢,恢复难度大,是水土流失防治重点和水土保持监测重点。在项目建设过程中应严格控制扰动地表范围,合理有效地配置水土保持措施,充分注重表土以及山地草甸保护与利用,并及时采取临时防护措施,以有效控制项目建设可能造成水土流失,最终实现区域开发与生态建设的双赢。

Layout of soil and water conservation measures in road engineering for wind power plant in Jiangxi

LI Xiaofang, HU Hao, XIONG Feng, XIONG Shuyun

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

Abstract: Wind power generation is technically mature and clean power generating project and can be commercially operated in a large-scale in the world at present, which conforms to the future energy development trend. In recent years, wind power generation develops rapidly in Jiangxi Province. Wind power plant construction inevitably disturbs the original landscape, damages soil and vegetation, and leads to serious soil erosion. This paper investigated the characteristics of soil and water loss and the overall layout of soil and water conservation measures in road engineering of wind power plant in Jiangxi Province, taking the road engineering of Xianhetang wind power plant works in Shangyou County, Jiangxi Province as an example.

Key words: Wind power plant in hilly land; Measures; Road engineering; Overall layout

编辑: 张绍付

欢迎投稿

欢迎订阅