

山地风电项目道路修复与边坡绿植复耕技术研究

田芳

中国电建集团贵州工程有限公司, 贵州 贵阳 550003

[摘要]随着我国现代化建设的飞速发展,对电力资源的需求也越来越大,传统的一些发电方式已经无法满足电力资源的剧增需求。而风能作为环保、清洁型、可持续的绿色发电项目,在近些年受到了广泛的应用。山地作为风能资源充足,对人们生活影响较小的区域,非常适合风电项目的建设。由于风电项目的施工和风机运输都会对风电区域产生不同程度的水土流失和破坏,尤其是风机运输对山地风电区域的道路改建。对风电项目的道路进行修复,以及边坡绿植复耕的恢复是风电建设的重中之重。根据道路环境作出对应的科学合理的环保技术实施,减少风电建设对生态环境的影响。

[关键词]山地风电;道路修复;边坡绿植复耕;防护

DOI: 10.33142/ect.v1i1.8438

中图分类号: S157.1

文献标识码: A

Research on Road Restoration and Slope Green Planting Rehabilitation Technology for Mountain Wind Power Projects

TIAN Fang

PowerChina Guizhou Engineering Co., Ltd., Guiyang, Guizhou, 550003, China

Abstract: With the rapid development of Chinese modernization construction, the demand for power resources is also increasing, and some traditional power generation methods are no longer able to meet the rapidly increasing demand for power resources. As an environmentally friendly, clean, and sustainable green power generation project, wind energy has been widely used in recent years. As an area with abundant wind energy resources and minimal impact on people's lives, mountainous areas are very suitable for the construction of wind power projects. Due to the varying degrees of soil erosion and damage caused by the construction of wind power projects and wind turbine transportation, especially the road reconstruction in mountainous wind power areas caused by wind turbine transportation. The restoration of roads for wind power projects and the restoration of green vegetation on slopes are of utmost importance in wind power construction. Implement corresponding scientific and reasonable environmental protection technologies based on the road environment to reduce the impact of wind power construction on the ecological environment.

Keywords: mountain wind power; road restoration; slope green planting and re cultivation; protection

1 山地风电项目道路工程特点

1.1 山地风电项目中道路工程的重要性

山地作为地形环境复杂的区域,而风电场的建设因为其特性,需要根据区域内的风能资源情况以及风电场的功能布置,将风机建在山地的山顶和山脊位置。单个风电场的风机组一般经过科学合理的位置布设,呈星点状分布在山地地区的山顶和山脊位置,各个风机间的远近距离非常大,所以为了将风电项目的各风机位置进行建设和连接,修建山间的风电建设运输道路是风电项目开展的重要基础,也是整个风场范围的风机与外界公路连接的基础。由于风电建设的施工特性,风电的风机设备体积较大,不管是风机塔筒,还是风机的叶片以及机舱等,都需要超重超长的车辆进行专业的运输,可以说风电道路建设是风电项目开展的首要前提,只有道路的建设完成了才能进行风电项目的施工工作。在后续的风电风机维护检修过程中,风电道路仍要发挥长期的使用作用。由此可见,风电道路的建设重要性是毋庸置疑的。

1.2 山地风电道路工程量较大

山地风电建设的道路,是由风机的位置范围决定的,

虽然道路风电项目设计人员会根据风电场区域的整体环境情况,制定出最合理最优质的风机设施运输路线,但是根据对风电场项目的以往项目现场调查分析,风电建设道路由于不同山地地形的需求,道路长度仍不小于 25KM,是一项较为复杂的施工工程,因此也决定了道路施工对山地道路的影响不可小觑。由于山地风电建设的运输需求,不同于一般公路,需要采用四级公路的标准设计,路面宽度一般不得少于 5-6m。而且由于风机设备的特殊性,风机风叶的长度较长,因此,回头拐弯处的宽度甚至需要达到 9 米以上才能满足风叶的转弯需求。据风电建设统计,风电建设中道路工程占地面积是整个风电项目占地面积的百分之六十。而山地风电道路的建设不仅仅局限于路面建设,因为山地地形的原因,道路建设过程中虽然会根据原有道路地形坡度进行优化改建,但由于风机位置的原因,仍会产生很多新的边坡和纵横断面,道路工程建设中对土方石方的挖掘量很大,虽然有些山地地形的半挖半填基本能保证土石方平衡,但是对山地的影响和破坏是不可避免的,因此,对道路的修复就显得极为重要了。^[1]

2 道路工程对水土流失的影响

2.1 道路坡面防护措施不到位

对于山地风电场道路的建设,有一个标准的规范,那就是道路路基形式填方边坡坡率不得大于 1:1.5,而对挖方那个的标准则是挖方边坡坡率不得大于 1:0.75。因此,山地道路的建设必须根据实际道路运输需求,结合道路走势,选择最为合理的线路顺着风电区域的道路地势盘山而上。如果风电项目施工过程中,施工单位没有严格按照标准的施工规范和施工设计图进行施工,在还没有实施下边坡围挡措施之前就进行开挖,势必会造成风电场内道路沿线出现大面积的边坡挂渣现象。这种施工方式就会使得整个山体坡面的上下坡看起来经常连一片,对山体的影响范围极大,甚至有的上下坡纵向高度高达几十米,同时由于有些施工单位主体设计生态保护意识的缺乏,只是考虑道路稳定性,仅仅在施工时候对路面进行硬化,对局部边坡布设挡墙,大部分的硬化和浆砌石挡使得道路边坡暴露严重,没有进行及时的生态恢复,安全没有达到相对的生态环保效果。

2.2 截水排水设施不够

山地环境由于地势原因,高于地面或低于一般地面,一般在雨季或下雨时候雨水流向总体来说是汇流的,虽然一般山地风电建设时都会考虑道路的截水排水设施,对雨水汇流形成有效的截流效果,但是设计考虑往往不够全面,截排水设施的级别不能根据相对应的山地环境山势走向和风电项目道路建设需求进行针对性的排水系统设置,甚至有的截排水设施还会由于施工方案考虑不周或者施工人员的不规范操作出现截排水设施被填埋或被损坏的现象,无法达到理想的截流效果,进一步加大了雨水对边坡及道路的冲刷力度。

2.3 土石方转运过程对土表的侵蚀严重

山地风电项目建设施工过程中,不可避免地会对地表产生不同程度的扰动,尤其是项目道路建设,为了使道路达到风电设施运输的标准,对道路附近的山地边坡等进行大量的开挖,破坏了山地的原有地貌与土层结构,大量的植被和一些耕田在施工过程中被破坏,形成裸露的土表。不仅如此,由于开挖后的土石方相比未开挖的土质原结构更为松散,如果不能进行有效的拦截和修复,就很可能留下山体滑坡、道路变形等隐患。除此之外,由于风电场的施工工期很大概率会遇到一些雨季,大量的强降雨对未完全实施保护的地表强力冲刷,使得水土流失与水土侵蚀的现象更加严重。^[1]风电道路建设作为对水土流失影响最大的项目,必须加强道路修复和边坡生态绿植的恢复,否则将与生态环保建设背道而驰,不仅会影响到风电场区域内的环境,也会给企业经济及企业名声带来不好的影响。

3 山地风电道路保护和修复的有效措施

3.1 道路及边坡表土资源的保护

对风电场项目道路表土资源进行有效保护,是风电项

目道路边坡生态恢复的首要基础。如果想要综合全面地进行道路的修复与边坡的生态恢复,那对表土资源的保护是生态恢复的重中之重。通过对不同山地风电场区域表层土资源的分析,收集区域内土资源的专业数据信息,进行针对性的表土资源保护措施的综合措施规划。以湖北省某山地风电场项目为例,其风电建设区域属于亚热带常绿阔叶林带,区域内林草覆盖率达到百分之六十以上,其建设区域的土壤以黄棕壤为主,通过对表土的成土分析,表层土厚度达到 20-30CM,山地区域的表层土作为山地植物的生长基础,是最重要的山地土资源,是山地植物全部的营养物质的基础。对于道路建设对地表土壤的损坏,首先要做到的保护措施就是在道路施工前就对表层一定厚度的土壤进行剥离,对剥离的表层土做好对应的保护措施,不管是人工对土壤剥离还是机械剥离,都需要在剥离后及时对露出的涂面进行拦挡和专业措施的覆盖,减少道路期间雨水对土层冲刷,防止水土流失的现象发生。其次,在道路工程施工完成后经由专业运输人员将表土运回并有序覆盖到路基边坡表面,为后期的道路绿植复耕技术实施打下良好的基础。

3.2 道路斜坡防护与坡面的生态恢复

为了更好地展开道路修复工作,就要首先对道路的坡脚进行专业的防护措施,一般道路的边坡保护工作都是在主体设计的稳定基础上,对坡脚进行专业的挡墙拦挡。根据不同拦挡需求分为石笼网挡墙、浆砌石墙挡墙、植生袋挡墙等挡墙措施,防护措施需要根据实际的山地地质环境情况及道路工程防护需求进行针对性拦挡施工方式,生态挡墙作为兼有结构性防护和生态环境美化功能的有效措施,在近几年的环保生态建设中应用率更高。坡脚防护和边坡的坡面防护都是道路生态恢复最主要的工作。首先,对填方路基边坡根据地势选择较为低矮的灌木或小乔木等植物,根据山地风电具体环境对林下撒播草籽,如果出现边坡总高过高、立面较陡等情况,可以因地制宜地根据实际山地地址进行鱼鳞坑的施工,然后在鱼鳞坑内栽种适合区域环境的乔木灌木等,可以更加有效避免边坡的水土流失,提升边坡保土能力,除此之外可以根据边坡环境生态覆盖情况搭配爬藤植物如爬山虎等,将边坡坡面的植被覆盖做到最全面的程度。^[1]如果是道路挖方边坡较陡的情况,可能不容易进行植物的栽植,这时一般就会采用喷播植草的方式,对较陡的边坡进行机器设备辅助的喷播,在无法喷播的局部基岩位置,可以根据实际情况,科学合理的进行挂网喷播植草的方式进行植被的恢复,有些特殊地形的边坡也会在坡脚位置开挖水平沟或者修砌满足植物生长需求的种植槽,在种植槽内种植爬藤植物达到植被全面覆盖的效果,有效控制边坡的水土流失情况。同时在实施绿植复耕技术后,采用专业的技术手法对边坡进行无纺布苫盖,无纺布苫盖的措施可以保证在喷播的草籽在前期

快速生长,避免雨水对未长成的绿植草籽冲刷,或者大风及其他天气气候的影响,导致已播草籽的土层流失,出现绿植复耕失败,绿植覆盖不理想的情况。不仅如此,为了保证边坡绿植恢复的成功概率,一般施工时还可以采用砾石或钢钉加强防护的防护网结构,对边坡土表陡坡土表进行进一步的固定。道路边坡修复管理人员也要加强对边坡恢复期的管理,避免人为或环境因素的破坏,对喷播植物和栽种植物进行定期的洒水养护,确保边坡绿植复耕的成功。

3.3 道路工程生态修复的一般要求

在完成风电场的整体施工后,就到了风电场的运营和维护期。这时的风电道路已经不用再承载大批量的风机设备运输需求,所以可以根据现场情况,将运营期间的道路恢复到正常道路的宽度,一般是恢复到3.5m宽,保证运营时的检修使用即可。并且需要及时对道路区域进行生态修复,在道路路肩根据当地环境栽植适宜的行道树,两侧边坡根据不同的山地环境采取合适的生态恢复措施。其次对于道路截水排水设施,应该建立更完善的排水系统,合理布局排水系统路线,达到标准的排水截流效果。只有这样才能在后续长期的道路使用中,减少雨水径流对路基边坡的冲刷和侵蚀,保证路基及边坡的稳定。比如在边坡坡脚边沟位置,根据现场路段环境分析,找出汇流面积较大、坡面冲刷较为严重的路段进行专业的截水排水布局,一般是在这类边坡的坡顶设置针对性的路堑排水沟,对雨水汇流走向进行有效引导,使之有效流入合理的排水沟。而在填方路堤坡脚则需要根据实际情况有效设置外排水沟,两项排水布局的设置可以有效将汇流的雨水及时排出。各水沟与边沟之间可以应用急流槽技术进行专业的连接,引导其集中流至风电项目外的天然排水沟道。^[2]最后为了减少水土流失的概率,保护水土环境,可以在汇流雨水排至天然沟道的截排水沟的出口,设置专业的沉砂池,根据排水流势的出口地势选择对应的与沉砂池的合理连接方式,完善排水系统每一环节,保证道路修复效果和后续使用的安全。

4 风电项目边坡绿植复耕的有效措施

4.1 对土质边坡和岩质边坡的绿植复耕措施

山地风电项目建设虽然都是山地环境,但山地土质的不同,对边坡的防护和绿植方法也有差异。植物护坡作为风电场边坡防护的重要目标,是和边坡绿植复耕目的相同的护坡措施,并且植物护坡相对来说更为简单,成本也较低,植物护坡的绿植复耕对边坡的生态环境恢复更有优势。土质边坡由于其土质的疏松或者碎石成本居多,所以如果防护不得当很可能会出现山体滑坡等危险情况。土质边坡虽然一般采用植物边坡进行边坡绿植的复耕与恢复,虽然土质特性原因所以可选择的植物种类较多,不管是乔灌木还是草籽,都可以实现种植。但是需要根据现场边坡的实际情况进行挂网加固等合理措施,确保绿植恢复期间水土保

的稳定性,岩质边坡因为与土质边坡的基本结构略有差异,所以在进行边坡绿植恢复时,需要根据不同边坡的土质,进行植物护坡措施的植物选择。一般岩质边坡通常是选择攀缘植物,虽然恢复效果很好,但是边坡生态结构较为单一,不能完美达到生态恢复需求,因此还需要进一步地改进。

4.2 风电项目边坡绿植复耕技术

不管是对于小面积的风机基础边坡,还是工程重点的道路边坡等,都需要科学合理地进行边坡绿植的恢复技术实施,不仅需要草种还是植被的选择,都要在保证防护坡体稳定的基础上,确保边坡绿植复耕的成活率及长期的生长需求。如果采用种草形式进行边坡防护和绿植复耕技术,就需要在实际的边坡绿植复耕时首先选择根系发达、固土效果好的草种,通过草籽与黏合剂肥料、极易微量元素等其他物质的混合,经过专业的技术手法形成胶体混合溶液,再经过专业的喷薄设备通过压力泵的作用,喷洒在需要绿植恢复的坡面上,这种专业的融合液的多种营养物质组成的客土,可以在边坡喷播之后,满足草籽生长需求,促进植物迅速生长,达到固土和水土保持的效果。^[3]

4.3 合理选择边坡绿植进行复耕

在进行风电项目边坡绿植复耕时,为了保护风电场区域的生态平衡,应该优先选择乡土植物作为绿植恢复的基础,其次,为了达到快速绿植复耕需求,综合考虑乡土植物或适宜植物的耐贫瘠、抗碱、抗旱抗寒等抗性良好的植物,优先选择生长速度快,根系发达的绿植。根据实际现场需求综合搭配草本和乔木植物比例,前期以生长迅速的草本植物做先锋,确保水土保持的效果,同时为其他适宜植物的生长做基础保障。

5 结语

对山地风电项目的道路修复和边坡绿植复耕,需要综合多方因素考虑,在通过各种加固措施及排水方法,对道路进行修复的同时,同步进行边坡绿植的有效复耕。充分落实道路修复效果及绿植复耕措施,确保风电场环境的水土保持和生态环境恢复得到妥善解决,为国家的生态环境发展作出有效贡献。

[参考文献]

- [1]夏妍,张溯明,刘瑞龙.山区风电场项目道路工程水土流失防护探讨[J].安徽农学通报,2019(4):7-8.
 - [2]宋晓彦,喻培元.湖北山地风电场建设水土流失特点及生态修复措施[J].绿色科技,2021(12):25-27.
 - [3]万立冬.全椒县风电项目区林地植被恢复技术[J].现代农业科技,2016(11):210-211.
- 作者简介:田芳(1992.8-),男,毕业院校:湖南工学院,专业:电气工程及其自动化,就单位:中国电建集团贵州工程有限公司,职务:广西防城城区门崖岭风电项目质量部主任,职称级别:初级职称。