

山区风电场道路设计要点及优化方法

宋彦龙

(北京恒源新能科技有限公司,北京市,100027)

摘要 随着风电项目建设规模的不断扩大,风电项目建设过程中出现了道路与施工环境协调难度大、成本高的问题。如何通过道路优化设计,使风电场道路与施工环境相适应,提高项目建设经济性和可实施性成为当前需要解决的关键问题。本文根据风电场道路的特点,结合工程实际,从满足交通、环保及地形地貌、减少运输成本等方面入手,通过对不同的道路形式和组合形式进行研究,对山区风电场道路设计要点进行了总结,并提出了优化设计方法,为类似项目提供了参考。

关键词 山区风电场;道路;路基;挡土墙;环境

中图分类号:TM614 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2024)08-0058-02

1 山区风电场道路设计要点

1.1 道路结构形式

由于山区风电场地质条件复杂,地形变化大,道路设计与施工难度大,而道路是风电场建设的基础条件。因此,在山区风电场道路工程设计过程中,如何充分利用地形地貌,采用合理的道路形式及组合形式是实现道路与施工环境相适应的关键。在山区风电场中,如果采用平交道口(即道路与山坡或山地平行)会遇到坡度大、坡长距离、坡向难控制、交通安全隐患大等问题^[1]。而如果采用平面交叉口(即道路与山坡或山地相交)则会存在工程投资高、建设周期长、运营费用大等问题。因此,在山区风电场中采用平交道口和平面交叉口两种方式进行组合时,应结合风电场特点综合考虑。

1.2 路基边坡设计

路基边坡稳定是风电场山区道路建设中的重点和难点。风电场道路沿线多为山区路段,受地形地貌、地质条件、水文地质等因素影响,路基边坡稳定性较差,经常出现边坡失稳的现象,引起路基病害。因此,风电场山区道路设计要与地形地貌、地质条件相适应。要根据具体情况采取不同的防护措施,如挡土墙、排水系统、锚杆挡墙等。此外,边

坡高度与挖方深度要协调^[2]。以某风电场为例,该风电场内风机集中布置在道路两侧的山坡上,风机基础开挖深度一般在15m以内,开挖后需要进行边坡防护。为尽量减少工程投资,该风电场采用了挂网喷播植草防护,经过施工实践证明效果较好。根据现场调研及对类似工程的分析、研究和总结经验教训,结合地形地貌、水文地质条件等因素分析可知:当道路两侧山坡坡度大于1:500时,应采取设置挡土墙、挖方边坡防护、排水系统等措施;当边坡坡度小于1:500时,可采取设置挂网喷播植草防护的方式。

1.3 挡土墙设计

山区风电场道路除必要的路堑外,大部分路段需要设置挡土墙作为路堑的支挡结构。对于高填方路段,挡土墙的设置形式影响着道路与周围环境的协调性,甚至影响着道路的整体造价。挡土墙可分为刚性、半刚性及柔性三种类型。在山区风电场道路优化设计中,对于高填方路段,由于山体的高度较高,在弃渣填方地段设置挡土墙可有效降低弃渣对环境的影响;在半刚性挡土墙地段,由于山体高度较低,在弃渣填方地段设置挡土墙可以减少弃渣对环境的影响;对于柔性挡土墙路段,由于山体高度较低,在弃渣填方地段设置挡土墙可以有效降低弃渣场对周围环境的影响。

1.3.1 刚性挡土墙

刚性挡土墙的形式主要有两种,一是重力式挡土墙,二是衡重式挡土墙。重力式挡土墙是以自重来抵抗土体侧压力,具有结构简单、工程造价低、施

作者简介:宋彦龙(1994~),男,汉族,吉林松原人,本科,研究方向:土木工程。

工方便等特点,但在山区风电场中使用较少。衡重式挡土墙主要用于地形相对较陡的路段,通过增加挡墙的自重,从而使路基可以通过自身自重来平衡土体侧压力。目前常用于山区风电场的道路优化设计中。在山区风电场道路优化设计中,重力式挡土墙在山区风电场中使用较少,原因主要是因为重力式挡土墙结构形式简单,但造价相对较高。

1.3.2 半刚性挡土墙

对于高填方路段,如无法采用刚性挡土墙进行路堑支护时,可采用半刚性挡土墙进行支挡。半刚性挡土墙是由钢筋混凝土与土石混合材料构成的,是一种由钢筋和混凝土共同作用而形成的受力结构。由于其具有较高的强度,因此在施工中不易被破坏,同时也可以有效减少墙体占地面积^[1]。在山区风电场道路优化设计中,通常采用钢筋混凝土与土石混合材料构成的半刚性挡土墙进行支挡。对于高填方路段,如弃渣填方地段,由于山体高度较高,在弃渣填方地段设置挡土墙时需要设置高度较大的挡土板以减少山体对弃渣的作用力。

1.3.3 柔性挡土墙

柔性挡土墙一般由钢筋混凝土构件构成,其优点是能够承受较大的竖向荷载,不会产生过大的侧向位移;缺点是施工时需采用大型设备进行支撑,施工难度大、施工费用高。目前在山区风电场道路优化设计中,采用柔性挡土墙较为普遍,其结构形式有以下三种:①钢筋混凝土板式挡土墙;②钢筋混凝土面板加筋挡土墙;③钢筋混凝土板式和面板加筋土混合挡土墙。对于柔性挡土墙的设计,要综合考虑其构造形式、施工难度、工程造价等因素,选取合适的方案进行优化设计。

2 山区风电场道路优化设计方法

2.1 合理利用土地资源,保护生态环境

充分利用土地资源是节约土地、减少运输成本的有效措施。山区风电场项目建设时要合理选择工程地点,避免对周围环境造成破坏。应尽量少占或不占耕地,对荒山、荒地、荒坡等应进行复垦或绿化,不能复垦的要进行植被恢复或绿化。道路建设过程中尽量少占用土地,节约资源和成本,减少对周围环境的影响。

2.2 因地制宜,合理设置平曲线和纵坡

根据山区风电场道路等级和行车速度确定平曲线的长度、半径;根据不同路段的路线平面线形确定纵坡和超高;根据道路沿线地形、地质情况确定超高的位置及大小。对于平交道口设计,应该与地形地貌相适应,与施工场地环境相协调,并且满足交通安全要求,考虑施工期间的交通安全。因此在平交道口选择上应尽量选择安全、经济的位置进行建设。

2.3 重视路基排水系统的设置

山区风电场建设过程中需穿越大量沟谷、河流及其他水系,如果道路排水系统不合理将会导致路面积水和路面渗水问题,这不仅影响道路使用寿命,还会给施工带来很多麻烦。可采用在路基两侧设置排水沟、截水沟或建集水坑。

2.4 控制路基填土高度,避免填方区地表积水

填方路段应结合地形地貌情况、路基土的来源及使用年限、路基边坡的稳定性、路面结构、车辆荷载等因素综合确定填方高度;填方路段应结合当地地质条件、公路等级和行车速度确定填方高度。

3 结语

综上所述,山区风电场道路的设计不仅要考虑技术层面的因素,还要兼顾环保、经济和社会影响等多方面因素。首先,要充分利用地形地貌,合理选择道路形式和组合形式,提高道路与施工环境的适应性。其次,结合地形地貌、水文地质条件等因素,选择合理的边坡防护措施及挡土墙类型,提高路基边坡的稳定性,实现道路与周围环境的协调。再次,合理利用土地资源,节约资源和成本,减少对周围环境的影响。此外,因地制宜,合理设置道路的平曲线和纵坡,确保道路的安全和经济。最后,重视排水系统的设置,防止路面积水和路面渗水问题,确保道路使用寿命和行车安全。同时,控制路基填土高度,避免填方区地表积水,减少对周围环境的影响。

参考文献

- [1] 张安,陈世强.山区风电场道路优化设计方法[J].电工技术,2020(24):28-30.
- [2] 郑蓉美,王梦瑀,华溪江.高山风电场道路的数字化设计研究[J].科技资讯,2019,17(1):79-80.
- [3] 李利飞.风电场道路设计方法研究[J].工程技术研究,2023,8(24):198-200.