

# 高速公路路基高边坡防护施工技术

王志宁

北京城建轨道交通建设工程有限公司 北京 100089

**摘要:** 高速公路建设时,地质地形条件等都会给正常的施工作业带来一定的限制。为达到理想的施工效果,施工人员需要加强对路基边坡防护的重视,尤其是要加强对高边坡的防护,以提升路基边坡的稳定性与安全性,为高速公路提供更为安全的路基结构,避免高边坡防护不到位所诱发的滑坡等各类灾害。通过分析后,有针对性的采取合理的防护策略,并做好公路路基高边坡的防护工作,进而有效减少施工问题,提升公路的安全性能。

**关键词:** 高速公路;高边坡;防护技术;工程应用

## Construction Technology of Highway Roadbed High Slope Protection

WANG Zhining

Beijing Urban Construction Rail Transit Construction Engineering Co., LTD., Beijing 100089

**Abstract:** When highway construction, geological and topographical conditions will bring certain restrictions to normal construction operations. In order to achieve the ideal construction effect, the construction personnel need to strengthen the attention to the embankment slope protection, especially to strengthen the protection of the high slope, in order to improve the stability and safety of the embankment slope, provide a safer embankment structure for the highway, avoid the high slope protection is not in place induced by landslides and other disasters. Through the analysis, targeted to take reasonable protection strategy, and do a good job of highway roadbed high slope protection work, so as to effectively reduce the construction problems, improve the safety performance of highway.

**Keywords:** Expressway; High slope; Protection technology; The engineering application

### 引言:

公路施工对我国经济发展、人民的出行都有着重要的意义。因此,我国现代化建设中公路建设的重视度越来越高,尤其是近几年随着现代化建设的不断推进,公路的总里程也在不断增加。在公路建设中质量一直是重点关注的环节,但公路施工中由于地质环境等因素的影响,使得公路建设中的难度和质量均会受到影响,而路基高边坡防护施工可以有效的提高公路工程的整体性能和质量,为公路的投入使用夯实基础。

### 1 公路路基高边坡的重要意义

公路作为一项运输通道,在一定程度上还推动了我国运输行业的快速发展。由于公路是运输行业中的重要组成部分,所以它起到了不可或缺的作用。目前来看,西部地区的公路建设正处于发展阶段,比如川藏公路和青藏公路。但在实际的公路建设中,经常会受到各种因

素的影响。如果在施工技术方面不能得到有效的处理,就很容易使公路边坡出现灾害问题,这样一来,不仅破坏了当地的环境,而且还增加了经济成本。只有确保公路路基高边坡的整体质量,才能为我国运输行业的发展提供有利条件。因此做好公路路基高边坡的预防和保护工作,对我国运输业发展起到了重要的作用。通过公路的建设,进一步增强了东、中、西部地区之间的交流,促进了我国各地区经济建设的发展。另外,开展公路路基高边坡的防护工作是非常重要的,不仅弥补了我国公路建设技术方面的不足之处,而且还为我国公路建设的健康发展提供了有利保障。

### 2 高边坡支护施工现状及存在的问题

#### 2.1 支护防护型式较单一

因为型式单一,会造成大范围护面墙施工对生态环境的破坏,还可能因护面墙设计高度不精准对坡面完整

性造成不同程度的损害。在布设护面墙时,设计方有可能未深入了解整个坡面的土质状况,对本地降雨特点认识不全面等,造成对坡面进行防护的设计欠缺完整性,采用传统低等级公路的设计理念与方法,仅将一定高度浆砌片石护面墙布置在坡脚局部,没有重视强化护面墙上部边坡的坡面稳定性。

### 2.2 坡长

坡长对路基边坡施工有着重要的影响。具体来说,在公路路基边坡工程施工时,如果边坡防护的长度会影响路基边坡施工的稳定性。笔者参考了多个工程项目中发现,遇到雨水等天气时,如果坡长过长,地表径流量就会越大,会对高边坡带来很大的影响。而边坡长度较短时,雨水的冲刷则会弱一些。因此,在坡长的设置中,一定要合理,不要超过极限值,否则遇到雨水冲刷时,会有大量的泥土留下,在坡地形成堆积,这就会使得地表径流流速变低,如此一来又会使得雨水的冲刷作用减弱。

### 2.3 土壤硬度

土壤硬度对路基高边坡施工也有着重要的影响。具体来说,土壤硬度中主要是土壤和图纸,对路基高边坡的稳定性来说有着重要的意义,在施工中如果这两种因素一旦出现了变化,就会影响到路基高边坡的稳定。一般来说,影响土壤硬度的主要因素是土壤中的颗粒度、水分变化、有机物含量、土壤结构、孔隙度等,若其中上述某一个因素出现变化是,就会对高边坡防护结构的稳定性带来影响。

## 3 高速公路高边坡防护技术

### 3.1 锚杆孔测量放样

在整个锚杆框架施工技术中,锚杆孔的测量和放线环节具有一定的重要性和基础性,通过对锚杆孔的测量和放线,不仅可以提升施工的准确性,而且还起到了很好的防护作用。在开展测量和放线工作时,需要施工企业提前做好准备工作,根据设计图纸中的具体要求来确定锚杆孔的位置,并准确的找到其位置。然后,在借助竖肋的长度对边坡的高度进行确定,便于调整锚杆的位置以及距离。除此之外,在施工时,可以根据坡体的具体情况来适当的调整宽度,在确保施工质量的同时,对其进行准确的定位,以此确保施工质量符合相应的要求,最终才能达到理想的效果。但在锚杆孔的测量和放线工作中,为了确保其工作的质量,就需要从以下几点出发。  
 ①在正式浇筑之前,应严格检验材料的质量和性能,只有确保混凝土的质量,才能提升框架梁浇筑的质量,如

果在施工中结合浆砌片石嵌补施工方式,就能使施工变得更加具有全面性;②需要对施工中的变形缝与急流槽之间的宽度进行控制;③还应严格检查预应力的张力,确保各个部位之间能够紧密的连接在一起,以免框格梁出现悬空的现象,进而提升框格梁施工的整体质量。

### 3.2 植物防护

与其他的防护技术相比,植物防护技术在坡高小、坡率相对平缓的土质边坡中更为适用。通过植物防护,不仅美化了路侧景观,也对边坡土体湿度起到了一定的调节作用,路基更为稳定与安全。植物防护主要有以下2种形式。(1)这种防护技术多用在边坡较为稳定、存在轻微冲刷的边坡中,通过植草,发挥了植物良好的生态作用,对表土起到了一定的固结作用,避免了边坡严重的水土流失现象。植草防护技术的应用过程中,尤其需要重视草种的选择。在草种的选择过程中,需要结合高速公路项目区域的气候条件、土壤条件来加以选择。(2)在土质边坡、裂隙黏土边坡以及强风化岩石边坡中,植树防护方式更为有效,在具体的应用过程中,最好将这一技术与种草、铺草皮等方式结合起来应用。在树种的选择过程中,需考虑气候、土壤条件,选用根系发达、枝叶茂密、抗旱抗涝能力强的树种,其种植方式多以带状、条形以及连续式种植为主。

### 3.3 人字形骨架施工

人字形骨架施工中主要分为三个环节:测量放样、坡面挖方、骨面施工。首先在测量放样环节中,首先要做的就是对路基破面进行平整工作,这样一来才能保证测量工作的质量。待整修完成后,由专业的测量人员对边坡进行测量,确定好骨架位置,从而保证测量工作的准确性。其次,在破面挖方工前,也需要让施工人员对破面的浮土进行清理,在此过程中如果发现凹面,要进行填补工作,从而保证破面大体处于凭证状态,这样一来便于后期施工的推进同时还能提高排水效果,增强路基的稳定性。最后就是骨架施工,具体来说,骨架是由骨架与支骨驾组成,在主骨架的放置中要使其与边坡水平垂直,对路基中的骨架施工来说,可以使用浆砌的骨架进行施工。但还需注意的是对周围不稳定的岩石进行清理,在边坡上开挖凹槽,这样才能保证骨架施工的质量。

### 3.4 钻孔

钻机安装前,进行施工架稳定性检查,并保证钻进过程中立轴倾角误差控制在 $30^{\circ}$ 以内,根据公路路基锚固地层类型、锚杆深度、孔径等选用MG-50型锚杆钻机

进行钻孔施工, 利用三角支架将钻机提升至施工平台, 对于破碎岩层及饱水软弱、易塌孔、易卡钻等地质层主要采用跟管钻进施工技术。钻进施工过程中, 锚杆孔开钻就位的误差控制在  $\pm 50\text{mm}$ , 高程误差控制在  $\pm 100\text{mm}$ , 钻进倾角误差应不超过  $1^\circ$ , 锚杆和水平面呈  $15^\circ$  夹角。为确保锚杆施工过程中边坡岩体地质条件的稳定性及孔壁黏结性能, 严禁采用水钻施工, 根据锚固地层岩性及钻机性能严格控制钻速, 如遇塌孔缩孔等不良钻进问题, 必须停钻, 并按至少  $0.4\text{MPa}$  的灌浆压力进行固壁灌浆, 水泥砂浆初凝后再次钻进<sup>[3]</sup>。达设计钻深后还应持续稳钻  $1 \sim 2\text{min}$  再停钻, 此后采用风压  $0.2 \sim 0.4\text{MPa}$  的高压空气泵将孔壁内沉渣等彻底清理, 如果锚固孔内流出承压水, 应待水压减小后再下锚筋并注浆。监理工程师平顺推进钻头验孔, 并进行无明显飞溅沉渣和水体现象的高压吹验以及孔位、孔深、孔径、孔斜等的复验。

### 3.5 边坡锚固防护

对于一些存在裂隙断层发育、放缓边坡困难的高陡边坡而言, 锚固防护更为有效, 在具体的应用过程中, 能够对边坡起到良好的加固效果, 有效预防和控制了高边坡坍塌与失稳的现象。边坡锚固防护技术包含了多种形式, 比如, 锚杆格子梁、锚索格子梁等。在这种防护技术的应用过程中, 除了要选择恰当的形式, 还需要在锚固施工时对钻孔孔径、孔深等各种参数加以科学控制, 并要保障锚索安装的规范性。

### 3.6 坡体内部排水

采用仰斜式排水孔能较好的排出坡体内部的地下水, 且经济性较高。采用该种工法前, 要全面掌握地

下水的水量大小、补给始源、运动迁移规律及岩土赋水性。通常将仰斜排水孔的深度控制在  $30 \sim 50\text{m}$ 。过长时不仅会增加钻孔方向的控制难度, 也易造成孔中出现塌孔或堵塞情况, 降低应用效果。仰斜排水孔的间距控制在  $5 \sim 10\text{m}$  内, 孔上仰角度  $5 \sim 10^\circ$ , 孔径  $70 \sim 150\text{mm}$ , 用直径  $60 \sim 100\text{mm}$  塑料或金属管插进孔中组作为滤水管。管底局部是流水槽, 上部  $3/4$  范围内均匀预钻  $\Phi 5 \sim 12\text{mm}$  孔眼以促进集水过程。管壁外部包裹  $1 \sim 2$  层镀锌铁丝网或土工布, 其对淤塞形成能起到一定防控作用。

## 4 结束语

高速公路路基高边坡防护涉及生物学、土壤学、工程学、化学、环境生态学等多个学科, 边坡有效防护既属于高速公路路基加固工程的有机组成部分, 又能起到环境美化和生态保护的作用。为此, 需加强我国工程项目高边坡防护施工理论研究及实践应用, 为以后的工作提供更有利的技术支持。

### 参考文献:

- [1]李磊.公路路基高边坡防护设计措施[J].四川建材, 2020(5): 162-163.
- [2]康林.路基高边坡防护工程施工技术探讨[J].科学技术创新, 2020(1): 127-128.
- [3]杨小宁, 刘裕.公路路基高边坡防护设计分析[J].交通世界, 2019(35): 55-56.
- [4]蔺港.公路路基高边坡防护设计分析[J].交通世界, 2019(22): 66-67.
- [5]周钦.铁路路基高边坡防护探讨[J].工程建设与设计, 2019(12): 105-107.