

公路工程高边坡防护技术及施工探讨

雷万里 伏贤良 王立发

中建七局安装工程有限公司, 河南 郑州 450000

[摘要] 公路工程当中高边坡防护施工效果对于公路建设施工质量和安全性有直接的影响, 若是高边坡防护技术应用不合理, 就会将高边坡出现滑坡以及坍塌的概率增加, 从而使得公路整体就结构不是很稳定, 很容易导致产生比较严重的安全事故。所以, 在公路工程当中, 施工人员需要和实际情况结合起来, 做好高边坡防护技术的选取, 将防护效果提升, 最大化的保证公路整体结构的稳定和安全。

[关键词] 公路工程; 高边坡防护技术; 施工

DOI: 10.33142/aem.v2i12.3402 中图分类号: U417.1 文献标识码: A

Highway Engineering High Slope Protection Technology and Construction

LEI Wanli, FU Xianliang, WANG Lifa

China Construction Seventh Bureau Installation Engineering Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450000, China

Abstract: In highway engineering, the construction effect of high slope protection has a direct impact on the quality and safety of highway construction. If the application of high slope protection technology is unreasonable, the probability of landslide and collapse of high slope will increase, so that the overall structure of the highway is not very stable and it is easy to cause more serious safety accidents. Therefore, in highway engineering, the construction personnel need to combine with the actual situation, do a good job in the selection of high slope protection technology, improve the protection effect and maximize the stability and safety of the overall structure of the highway.

Keywords: highway engineering; high slope protection technology; construction

1 公路边坡的常见病害

1.1 滑坡

在公路工程施工当中, 高边坡结构较为松散, 在受到相关因素的影响时, 若是对边坡防护结构没有及时搭建, 往往就可能产生边坡或者山体滑坡现象。一些岩体或者边坡出现局部或者下移的情况, 依次就会出现高边坡蠕动变形、滑动性破坏、渐趋稳定等阶段。若是问题比较严重, 对于公路路基施工成果就会破坏, 从而造成公路堵塞。

1.2 裂缝

若是施工方案不合理, 或者路基被超挖欠挖, 或者分布着软土地基等, 高边坡受到的荷载较大以及施工扰动影响, 很容易产生横纵向不规则的裂缝, 这种裂缝具有一定的扩展性, 很容易受到风力对其的影响, 使得裂缝宽度不断增大。

1.3 剥落

高边坡结构当中分布的岩体由于长期受到自然环境对其的影响, 比如, 风化侵蚀, 这种岩体结构比较松散, 在受到外力对其的影响时, 或者外界自然条件对其的影响, 很可能产生松散岩体剥落、向下翻滚情况。

2 公路高边坡稳定性的主要影响因素

2.1 坡长

高边坡长度的合理性, 对于高边坡结构的稳定性有着很大的影响。按照有关试验结构表明, 在施工情况以及气候条件相同的背景当中, 高边坡的坡长值与地表径流值二者呈现为正比关系。高边坡的坡长越小, 这样地表的径流量也就越小, 在雨季施工当中降雨相对于高边坡造成的冲刷作用也就越小。所以, 在高边坡施工当中, 技术人员需要按照高边坡长度值, 在对支护指标以及应用要求明确的基础上, 对高边坡坡长有效控制。

2.2 土体硬度

结合公路实际施工条件, 高边坡土体硬度比较小, 或者施工中土质要求和孔隙度以及水分含量等指标产生异常变

化时,对于高边坡结构稳定性有着很大的影响。所以,在对高边坡防护施工中,技术人员就需要结合土体硬度等对高边坡稳定性产生的影响进行思考。

2.3 坡度

高边坡的原始坡度越大,则地表径流与降雨所造成的冲刷力效果越明显,滑坡等安全事故的出现率越高。同时,在高边坡的坡度超过极限范围后,则地表径流与降雨冲刷力、边坡坡度二者将会转变为反比关系。因此,在制定高边坡防护技术方案时,技术人员应重点考虑这项问题,明确了解高边坡坡度与地表径流冲刷作用二者的具体关系。

3 公路工程的高边坡防护技术

3.1 植物防护

3.1.1 植草防护

这种防护技术主要应用在边坡比较稳定,并且有轻微的冲刷边坡当中,采用植草,将植物自身的生态作用可以体现出来,从而对表土有固结的作用,防止边坡出现水土流失较为严重的情况。植草防护技术的应用,特别是需要加强对草种选择的重视,在对草种选取中,需要和公路施工项目区域的气候和土体条件结合起来实施选取。

3.1.2 植树防护

针对植树防护,主要在一些土质边坡以及黏土边坡和强风化岩石边坡中较为适用,在实际的应用当中,尽可能对该技术和种草以及铺草皮等进行结合起来应用。在对树种选取中,需要结合气候和土壤情况,选取一些根系较为发达和枝叶茂盛以及抗旱能力较强的树种,种植方法主要采用带状以及条形和连续种植的方式为主。

3.2 工程防护

3.2.1 抹面与捶面

针对边坡较为稳定以及平整干燥和容易风化的路堑边坡等边坡当中,采用抹面与捶面较为适用,若是边坡防护中使用该方法,基本上应用的是水泥石灰砂浆材料,在实际的应用施工中,需要将其厚度保持在10~15cm,若是为高边坡,可以采用上薄下厚的梯形方式。若是在边坡防护中实施大面积施工,这就需要进行伸缩缝的设置,在实际的设置中,需要对各个伸缩缝的距离控制在5~10cm,同时确保其宽度在1~2cm,采用喷涂沥青层的方法实现对抹面裂缝的处理。

3.2.2 骨架坡面防护

在公路工程施工中,通常也会遇到容易风化的岩石边坡或者土质边坡,这就需要通过骨架坡面防护技术,若是为路堤边坡防护,通常需要在路堤沉降完成后实施边坡防护处理,同时在施工中对坡度有效控制相应的范围之内。在骨架坡面防护中,主要有多种方式,在实际的高边坡防护施工中,需要和现场实际情况结合起来,确保坡面防护形式最佳。

3.2.3 柔性防护

柔性防护是目前应用比较多的一种边坡防护技术,在实际的防护施工中,主要分为两种,分别是主动和被动柔性防护。主动柔性防护主要通过钢丝绳柔性网覆盖以及包裹的方法防护,对于这种防护的应用中,坡面岩石土体造成的破坏等情况的限制,可以起到很好的加固作用;被动柔性防护主要就是对钢柱和钢丝绳网进行连接,从而可以在所需要防护的区域内可以形成良好的面覆盖。

3.2.4 边坡锚固防护

边坡锚固防护技术有多种方式,例如,锚杆格子梁、锚索格子梁等。对于该防护技术的实际应用中,除了需要对合理形式的选取之外,还需要在锚固施工中加强对钻孔孔径和深度的合理控制,同时确保锚索安装的合理性。在注浆施工中,对于浆液的水灰比和注浆压力等加强重视。

3.3 生物防护

3.3.1 三维网植被防护

若是边坡坡率在1:1以下,并且边坡为土质边坡以及强风化岩石边坡和土石混合边坡,就可以选取这种防护技术,

采用这种防护技术的应用,可以将固土消能的作用体现出来,并且在这种基础条件下,网络加筋效果良好,以此来对边坡进行加固,创建良好的环境景观效果。因为三维网植被防护技术优势显著,在高边坡防护中,对于这种技术的应用非常广泛。三维网固定当中,需要采用U型钢钉,为了保证施工效果良好,对坡面需要进行清理,同时保证三维网材料质量符合要求。

3.3.2 土工格室植草防护

土工格室主要通过高强土工合成材料,采用强力焊接而形成网状格式结构,在实际的施工中,对这些网状格式结构的土工格室在高边坡当中铺设,以此形成相应的防护结构,这种结构不但能够对边坡实现加固,还可以创建良好的景观效果,土工格室植草防护基本上主要应用在一些边坡较为平缓的岩石边坡中,为了确保施工效果良好,施工人员需要按照规范要求做好锚杆的安装,同时朝向土工格室进行客土的填充。

3.3.3 客土喷播技术

针对这种技术,主要就是通过团粒剂对客土进行团粒化,后续采用加筋限位的网络,在边坡当中可以形成良好的防护结构。在边坡防护当中,若是采用这种技术,在路基边坡当中形成相应耐水以及透气性良好的多孔稳定土体结构。

4 公路工程高边坡防护中的施工技术

4.1 钻孔施工工艺

公路工程边坡防护施工准备中,施工队伍的所有人员需要对现有的施工技术规范以及图标进行认真学习,对高边坡施工当中相关工序能够很好的熟悉。进行混凝土搅拌站的建立,将相应的施工机械设备及时进入到施工现场中,保证所需要的建筑材料质量符合要求。对进入施工场地的施工道路需要保证畅通,以此保证设备和施工材料能够顺利进入施工现场。边坡边线准确放样,在开工前还需要准确的复核。

在钻孔施工当中,对各锚杆孔的位置准确放出,进行潜孔钻机的加设,将钻机导向架的倾角进行测量,钻孔端部斜偏尺寸不能大于锚杆长度的2%,在钻进中若是存在塌孔情况,注浆36h后需要重新进行扫孔钻进。钻孔作为锚固工程重要的一项施工作业,锚杆钻孔需要和设计孔径要求相符合,确保后续的杆体能够顺利的插入。钻机安放之前,通过经纬仪来对孔位进行确定,同时做出相应的标记处理,按照地层实际情况选择合理的钻机,对机座水平定位进行确定,钻机立轴倾角和钻孔需要契合,不能产生反向偏差的状况。在开孔之后需要按照地层变化状况,对钻进参数进行合理调整。边坡锚固中的钻孔需要对岩心拾取加强重视,对地层不断的准确划分处理。

4.2 锚杆制作安装

棒式锚杆在制作中比较简单,钢筋在切割之后每隔一到三米进行隔离件的安放,对杆体做好防腐处理;对于多股钢绞线锚杆制作比较复杂,自由段钢绞线需要做好合理的防护处理工作。锚杆需要根据设计要求做好钢筋的选取,进入施工现场的钢筋需要对合格证书进行核对,保证相应的参数和锚固施工要求相符合。预应力锚固结构采用应力较高的钢绞线,确保预应力在损失后进行预应力值的建立。

进入施工现场的钢筋在满足技术要求之后做好校直处理,根据设计长度做好断料处理。锚杆组装需要熟练的操作人员在施工现场就地制作,钢筋连接尽可能的采用对接焊接处理,锚杆自由段需要做好相应的防腐处理。锚束在放入到钻孔之前,对孔道的堵塞情况做好检查,锚束安放中避免对锚束进行扭压,锚固注浆作为锚杆施工主要组成部分,锚孔一般使用水泥浆实施灌注处理,浆液拌和成分在一定意义上对于锚杆的粘结强度有着很大的影响,锚杆注浆施工中需要对浆液材料质量和注浆工艺加强重视。

4.3 锚索施工注意事项

对于边坡稳定性比较差的区域,可以通过边挖边支护的方式,防止开挖暴露时间较长导致新的病害产生,边坡开挖施工需要确保坡面能够顺直,在边坡开挖中,若是有地下水需要将其排入到排水系统中。锚索体在组装前需要保证钢筋的顺直,杆体需要按照要求做好防护处理,对杆体的质量加强检查,和注浆管同时放入到钻孔中,注浆液需要均匀的搅拌,避免杂物混入其中。注浆作业由于持续的时间比较长,最好能够通过水对注浆泵进行润滑,孔口若有浆液溢出,需要及时停止注浆。

5 结语

总之,近些年随着公路工程的发展,边坡防护施工技术成为重点关注对象,相关施工人员需要和边坡防护实际情况结合起来,确保防护技术科学合理,确保边坡防护效果良好,以此将边坡的稳定以及安全性能够提升,使得公路工程在社会经济的发展中起到相应的作用。

[参考文献]

- [1]冯志奎.高速公路高边坡防护中预应力锚索的施工技术研究[J].交通世界,2020(21):46-47.
- [2]傅琬媚.路基高边坡防护工程施工技术分析[J].低碳世界,2020,10(5):130-131.
- [3]汪林波.道路工程高边坡防护技术与施工分析[J].居舍,2018(36):54.
- [4]薛金儒,李旭萌.道路工程高边坡防护技术与施工分析[J].四川水泥,2016(3):58.

作者简介:雷万里(1992.8-)男,毕业于河南理工大学道路与桥梁工程专业,就职于中建七局安装工程有限公司,任职安监部经理,助理工程师。