

试析公路岩石高边坡病害处治措施

郑勇

(四川公路桥梁建设集团有限公司公路三分公司,四川 成都 610200)

摘要:在公路工程建设的过程中,岩石高边坡的病害防治工作是一项极其重要的内容,其在整个工程的质量控制和施工安全方面起到了至关重要的作用。近些年来,随着我国公路工程建设规模的不断扩大,在工程施工的过程中也出现了一些岩石高边坡病害问题,这对于公路工程建设质量和施工安全方面都带来了一定程度的影响。因此,加强公路岩石高边坡病害处治措施研究,对于保证公路工程建设质量具有十分重要的意义。

关键词:公路工程;岩石;高边坡;病害

中图分类号:U418.5

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2023)38-0061-03

0 引言

随着我国公路建设的不断扩大和深入,高边坡病害问题日益严重。特别是公路岩石高边坡,因其地质条件复杂、施工难度大等特点,使得其病害治理面临更大的挑战。因此,研究公路岩石高边坡病害的成因及相应处治措施具有重要的理论和实践意义。本文将在对公路岩石高边坡病害处治措施进行研究分析的基础上,进一步探讨了公路岩石高边坡病害处治措施实施过程中应当注意的问题。

1 公路岩石高边坡病害的成因

引起公路岩石高边坡病害的原因主要体现在两个方面,自然因素和人为因素两个方面。

自然因素方面:公路岩石高边坡病害的成因与自然因素密切相关。比如地震、风化等地质活动可能导致岩体破坏,使高边坡失去稳定性;雨水渗透、融雪侵蚀等作用会加速岩体的侵蚀和破坏;降雨量大、气温变化剧烈等气候条件加剧了岩体的破坏。

人为因素方面:人为因素也是引起公路岩石高边坡病害的主要源基因,比如坡度设置过陡、基础处理不到位等,导致高边坡稳定性不足;支护结构不牢固、监测手段不足等,使得高边坡在施工过程中出现问题。缺乏定期巡查、应急处置措施不完善等,导致高边坡病害得不到及时发现和处理。

2 高边坡病害防治类型分析

在公路岩石高边坡病害处治措施研究中,首先需要对公路岩石高边坡病害处治措施的类型进行分析,从总体上来讲处治措施可以分为两大类:其一是工程治理类措施,其主要是指在公路岩石高边坡病害处治措施实施过程中,根据不同的病害类型采取相应的工

程治理措施;其二是工程防护类措施,其主要是指在公路岩石高边坡病害处治措施实施过程中,根据不同的病害类型采取相应的工程防护措施。

通常情况下,在公路岩石高边坡病害处治措施实施过程中,可以分为两种类型:①人工加固类措施,其主要指的是在公路岩石高边坡病害处治措施实施过程中,对边坡进行人工加固处理。②自然加固类措施,其主要指的是在公路岩石高边坡病害处治措施实施过程中,采用自然加固的方法来对公路岩石高边坡病害处治方案进行优化设计。从本质上来讲,人工加固类措施和自然加固类措施都属于工程治理类措施。从实际情况来看,在公路岩石高边坡病害处治过程中采取人工加固类措施时主要包括挡土墙处理和锚杆处理两种类型。而在自然加固类方法中主要包括3种类型:①坡面排水防护处理。②坡体排水防护处理。③坡面防护+锚杆加固。

3 公路岩石高边坡病害处治措施

3.1 工程概述

某公路工程K17+550—K17+695段为深挖路堑形式,其中左侧边坡高度在30~45m,右侧边坡在10~15m,此路段边坡现已基本成形。但由于右侧边坡高度大,存在严重的滑塌现象,此路段原地形为陡缓相间的台阶状斜坡,通过路堑开挖出现了非古老滑坡堆积情况,在路基施工阶段演变为一处高边坡病害体,需要进行全方位的治理,以保证车辆通行的安全性。

3.2 高边坡病害处治方案选择

就案例工程而言,高边坡病害处治时施工范围有限,在第二级边坡端头位置平整出一块面积不足300m²的施工场地,用于堆放施工材料、设备。因此,很多大规

模设备无法达到施工现场,基于高边坡病害处治施工现场的限制,可采用预应力锚索加固法+框架梁加固法相结合的高变频病害处治方法。

3.3 钻孔

由于本工程高边坡病害比较严重,为降低处治时方式安全事故的概率,在实际处治中需要保证各道工序之间能够实现良好的衔接。因为若边坡开挖完成后,不能及时加固,导致边坡长期暴露在空气中,可能会引起再次塌方问题。而钻孔施工是锚索支护施工的关键工序,对钻孔设备的稳定性、效率有很高的要求^[1]。基于此,本工程在钻孔施工中采用4台QZJ100B型潜水钻进行钻孔操作,在进行钻孔施工中,需要严格按照地层变化情况,合理调整钻孔的速度,以免在钻孔施工中出现弯曲、变径等质量问题。若在钻孔中发现了塌孔问题,要立即停止钻孔,并及时开展固壁注浆处理,等待水泥砂浆全部完成初凝后,再重新扫孔钻孔。钻孔到设计深度后,经验孔达标后,通过高压风机将孔壁滞留的黏土和粉砂全部清理干净,以提升水泥砂浆和岩体之间的黏结强度。

3.4 制作锚索

预应力锚索的制作是另一道重要工序,它的制作质量将影响下锚能否成功,并在张拉时能否满足设计的要求,其生产过程及技术要求如下。

(1)切割。截断钢索的长度应为“锚杆部分+自由部分+张拉部分”。

(2)自由度剖面的防腐蚀。游离部分涂上一层防锈涂料,涂上一层脱水黄油,外罩PVC管,以防止腐蚀。注意防腐钢管的一端要装上止水环,在灌浆过程中要用胶带包好,以避免泥浆进入游离段。

(3)安放好隔板、紧箍环、导盖和灌浆管道。紧箍环和隔离器采用自制钢环,间隔1.0~1.5m,以确保钢丝绳的平直和锚链的一定程度上的保护。注浆管道安放好后,再装上导板,使锚杆平稳地落下。

(4)在锚索做完之后,将其编号,并分别标注出锚固段的长度和自由段的长度,并将其编号与井眼的编号相对应。

3.5 预应力锚索加固法

预应力锚索加固法是通过预应力锚索对公路岩石高边坡病害进行有效治理的一种方法。预应力锚索加固法是一种常见的公路岩石高边坡病害治理措施,其主要是通过岩石高边坡上设置预应力锚索,从而提高岩石高边坡的稳定性。预应力锚索加固法主要包括以下方面的内容。

(1)在设置预应力锚索之前,应当要对岩层的产状

进行详细研究,从而确定出岩石高边坡病害形成的原因以及可能产生的病害类型。

(2)在确定出岩石高边坡病害形成原因和可能产生的病害类型之后,应当要根据工程建设实际情况选择合适的预应力锚索设计方案。

(3)在选择合适的预应力锚索设计方案之后,应当要对预应力锚索设计参数进行详细计算,从而为后续施工奠定良好的基础。

(4)在设置预应力锚索施工之前应当要对公路岩石高边坡进行详细检查,确保工程质量符合相关设计标准。

(5)在设置预应力锚索施工过程中应当要加强混凝土结构施工技术和混凝土养护工作的管理,从而保证混凝土结构具有良好的耐久性。

3.6 框架梁加固法

框架梁加固法主要是指利用框架梁的方式对岩层进行加固,从而提高岩层的稳定性。框架梁加固法一般适用于岩层破碎、风化严重以及坡度较大的边坡。在使用框架梁加固法时,首先应当要对边坡病害产生的原因进行分析,从而选择合适的加固方案。其次,在选择具体的加固方案时,应当要根据实际情况选择合适的加固材料和加固方法。再次,在具体施工过程中应当按照施工要求对施工技术进行规范,从而保证工程质量和工程进度。最后,在应用框架梁加固法时应当要注意框架梁的施工顺序以及施工方法。由于岩层破碎、风化严重以及坡度较大等因素的影响,在对岩层进行加固处理时应当要结合实际情况选择合适的加固措施。

3.7 锚索安装和注浆

在安装锚杆之前,应先用高压风管将钻孔洗干净,然后仔细检查锚杆,发现有损伤的,应及时修补,然后才能安装。锚索在推送过程中,应注意拉力缓慢,均匀,避免拉力过大而产生变形。灌浆时,用1:1的水泥砂浆,机械搅拌,灌浆时采用“UBJ—1.8C”挤压式灌浆泵,在灌浆时,应一边灌浆一边将灌浆管道拉出,尽可能不间断地灌浆,灌浆压力应为0.9MPa。需要注意的是,本工程高边坡地质破碎严重,注入孔洞中的浆液会向岩体周边的裂缝蔓延,必须注意有无浆液从孔洞中溢出,以确保注浆充分^[2]。

3.8 锚索张拉

(1)锚固器的安装要与锚垫及千斤顶紧密对中,千斤顶的轴心应该与锚索的轴心成一条线,并且不能使锚头部位发生弯曲。

(2)应分阶段施加张拉荷载,加载、卸载速度要均

匀一致,边加载,边观察变形情况,决不能一次张拉至锁止状态。每一级张拉完成后,需要持荷 5min 后,在进行在下级张拉。最后一级张拉完成后,持荷时间需要提升到 25~30min。

(3)在张拉时,考虑到锚索在使用过程中会产生较大的预应力损耗,因此,在使用过程中,应采取一定程度的过度张拉。

本工程实际工程中采取了五级张拉法,即:在锚具和千斤顶都已安装完毕后,先加初始荷载,将千斤顶上的夹片与锚索夹在一起,然后卸载,让压力表上的压力值归零,然后依次张拉分阶段进行,并将每一阶段受力情况下的锚索延伸值都记录下来⁹。锚链的设计张力是 330kN,张拉至 330kN 的时候使用 15%的额外张拉,也就是在 380kN 的时候进行了锁紧。

3.9 补张拉、补注浆、封锚

在进行锚索张拉施工中预应力损失是客观存在的,难以从根本上得到有效规避,因此,为最大限度上提升公路岩石高边坡病害处治效果。当预应力锚索张拉完成且锁定 72h 后,需要进行补张拉操作,此道工序施工的成败,直接关系到最终公路岩石高边坡病害处治效果,因此,在施工中决不能省略。当补张拉操作完成后,还需要进行补充注浆,以提升自由段浆体的饱满度,提升锚索防腐效果,延长使用寿命¹⁰。但由于此时锚索已经完成来看锁定,水泥砂浆主要是通过锚垫板上的注浆孔来注入的,由于注浆孔上有丝口的存在,可以和注浆管直接连接,保证自由段浆体充分饱满后进行封锚操作。封锚是锚索加固公路岩石高边坡病害的最后一道工序,需要高度重视,需要先将锚具位置多余的钢绞线割掉,再通过混凝土将锚垫板、锚具、外露的钢绞线全部密封。

4 公路岩石高边坡病害处治注意事项

岩石高边坡病害防治措施的研究,主要是在对岩石高边坡病害形成原因进行分析的基础上,根据公路工程建设的实际情况,提出有效的防治措施。对于公路岩石高边坡病害进行调查研究是有效防治措施的前提条件,在对公路岩石高边坡病害防治措施进行研究时,应当要充分考虑到地质条件和岩层产状等因素,结合公路工程建设实际情况选择合适的防治措施。在具体应用的过程中,应当要根据实际情况对不同类型的岩石高边坡病害采取相应的防治措施¹¹。在对岩层产状进行深入研究的基础上,可以选择预应力锚索、框架梁、锚杆等施工方法进行处治。在公路岩石高边坡病害防治措施实施过程中应当要注意以下方面的问题。

(1)要严格按照相关设计标准和施工规范对公路

岩石高边坡病害进行治理。对于施工过程中应当要严格按照设计标准和施工规范要求要求进行施工。

(2)要根据实际情况对公路岩石高边坡病害产生的原因进行深入研究分析,确定出公路岩石高边坡病害防治措施实施过程中应当要采取的防治措施。

(3)在公路岩石高边坡病害治理措施实施过程中应当要根据工程建设实际情况制定出合理有效的施工方案。

(4)在具体施工过程中应当要按照相关标准和要求对岩石高边坡病害处治措施进行实施。在工程施工中应当要建立起完善的监测制度和监测系统,从而能够及时掌握工程施工现场的施工情况,对于工程安全有着重要意义。

5 结语

综上所述,结合理论实践,分析了公路岩石高边坡病害处治措施,得出以下 4 点结论。

(1)对公路岩石高边坡病害类型进行全面、科学的分析,在此基础上采取针对性的处治措施。

(2)注重对公路岩石高边坡病害处治技术进行合理应用,将各项施工技术进行科学合理的结合,从而在确保公路岩石高边坡病害处治工作质量和效果的同时,最大限度降低病害处理成本。

(3)加强对公路岩石高边坡病害处治工作质量控制。在公路岩石高边坡病害处治措施实施的过程中,应当按照相关规范和设计要求进行施工质量控制工作,从而确保施工过程中各项施工措施能够顺利完成。

(4)做好边坡病害预防工作。此外,还应当积极做好后期边坡病害处治工作,以提升边坡的稳定性,更高的保证公路工程运行的安全性。

参考文献

- [1] 李靖.宽平台对路堑高边坡稳定性的安全调控机制[J].西安科技大学学报,2022,42(6):1163-1171.
- [2] 周舟.公路特殊不良地质条件路基边坡病害处治施工工艺[J].工程技术研究,2022,7(10):76-78.
- [3] 戴巍,侯文腾,李清,等.广贺高速公路某高边坡病害分析及加固处治[J].甘肃水利水电技术,2021,57(4):56-59.
- [4] 苏巧娴.公路路基高边坡滑坡病害处治施工技术研究[J].中国高新科技,2021(2):114-115.
- [5] 莫峰,陶晓华.高速公路路基高边坡滑坡的病害处治方案探讨[J].交通世界,2020(增刊1):28-29.

作者简介:郑勇(1986—),男,汉族,四川雅安人,本科,工程师,主要从事高速公路施工与管理工作。