

边坡防护工程存在的问题及治理措施

李运胜 林刚 王永政 肖丽萍

浙江省地矿勘察院有限公司 浙江 杭州 310012

[摘要]当今社会经济的不断进步以及城市化的不断发展,人们生活水平的不断提高,然而人们更加关注边坡防护工程。因此,为适应时代持续且高速发展的需要,道路建设被广泛推广,路堑边坡的修建与维护工程也随之激增。路堑边坡开挖过程会引起土体发生卸荷松动和强度弱化的现象,边坡上方及坡顶易形成张拉裂缝,造成边坡失稳;路堑边坡成型后完全裸露于空气之中,遭到长期反复日照、风吹、雨淋,尤其在大面积降雨时,极易造成边坡失稳。这些问题已成为交通工程中的一大安全隐患,从而引发大量学者对其进行研究分析。

[关键词]边坡防护工程; 问题; 治理措施

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.810

引言

近些年来我国基建领域迅猛发展,越来越多的新工艺、新技术在实践中得到了较为广泛的应用。在路堑高边坡、不稳定的地质条件下通过抗滑桩施工作为路基边坡防护措施已成为路基施工中常见的问题。本文以路堑高边坡防护施工中抗滑桩的实际应用为例,对抗滑桩设计思路和施工技术进行研究。抗滑桩作为路堑边坡防护施工的重要措施,有其自身的结构特点,具有一定的推广意义。

1 路堑边坡设计

对于路堑设计,重要任务就是确定对边坡基本内容,包括外形、坡度。边坡是否具备良好稳定性,与当地水文、地质有较强关联性,而地貌与气候同样会成为影响因素。同时,在自然坡体开挖,会让与空气接触的边坡产生剧烈风化影响,极易被侵蚀,难以稳定其基本形态。所以,在设计纬一路边坡时要综合考量各类因素,包括自然因素、岩土性质等,也要考虑到当地具有稳定性自然山坡角度,达到综合考虑,设计合理路堑边坡。(1)形状选择。一般在选择路堑边坡形状时,一般提供直线、折线以及台阶三类形状。直线形,在坡顶至坡脚均使用相同坡度。通常是边坡并没有太大高度,岩石与土壤保持相同性质,密实条件相似,可以适应该形状完成边坡设计。该方法施工较为简单,不会占用太多资源与时间。纬一路工程多数边坡均为直线形;对于部分折线形,在如果其岩土性质会存在较大差异,则需要通过设置不同坡度完成边坡设计。尤其是在挖方范围岩土性质较大差异,或者密实程度难以控制,则需要根据岩土最佳稳定性,设计上陡下缓边坡。将角度变化点调整到上部边坡,或者岩土发生性质改变位置。不建议增设过多变坡点,仅设置二至三个即可,可以有效控制边坡施工。同时,变坡点会被坡面水不断冲蚀,会降低边坡质量;台阶形,于边坡的中部位置设计一至两米高平台,并调整角度2%至4%外侧横坡,方便向外排水。设计平台可以有效提升边坡稳定能力,从而减缓水流对冲刷坡面,并对来自上方坡面的碎屑承接,方便施工。一般是挖方边坡高度较高,当地雨水丰富,同时土壤的软硬

层都保持一定厚度可以应用该方法。(2)确定坡度。设计边坡坡度,需要以纬一路工程的施工环境的岩石与土质性质及其他因素综合考量。如果路堑为土质,包含石质土,则要控制挖方边坡实际高度,关注土是否密实,并从水温情况判断施工地点是否具有丰富地下水,周边是否存在较多地表水,当地土形成原因等。以《公路路基设计规范》(下文称为《规范》)为标准,除黄土外,边坡坡度是具有一个规范的取值范围,在边坡高度低于二十米,则要将坡度控制在1:0.3至1:1.5,在高度位于二十米至三十米范围内,则要控制边坡为1:0.5至1:1.75。通常情况下,对于道路这种具备较大交通量,同时需要较高安全质量道路,如果发生道路病害,需要花费额外成本养护。选择1:0.5至1:1.75这种边坡坡度即可满足道路需求,可以有效提升边坡稳定性,避免发生严重水土流失,也可以对边坡种植树木,增强固水能力,对于美化市容,提升环境具有实际意义。而且,采用这种坡度方面挖方,借助纵向条件,大幅度降低向工程外运土方质量,有效控制造价成本;对于岩石路堑,需要预先判断岩石性质、地质构造,以及现在岩石风化、边坡高度等多种因素综合考虑。以《规范》规定设计合适坡度。一般情况下,对于泥灰岩这类容易被风化岩石,可以比规定坡度略大,并结合合适防护对策,考虑到爆破施工会让岩石坡面进一步破碎等因素,提升边坡质量。如果是在岩层的影响下,岩石边坡发生严重风化,存在严重破碎情况,坡度可以结合施工情况,略微减缓,并提升边坡防护强度。

2 路堑边坡工程中存在的问题

现阶段,路堑边坡中存在问题主要有:首先是路堑边坡开挖过程中,会引起土体发生卸荷松弛和强度弱化的现象,边坡上方及坡顶易形成张拉裂缝,降雨时雨水更容易渗流,导致路堑边坡失稳。其次是路堑边坡成型后完全裸露于空气之中,长期遭受日照、风吹、雨淋,尤其在面积降雨时,极易造成边坡失稳破坏。南方雨水较多,会造成边坡泥土流失,影响结构的稳定性;北方风沙较大,边坡风化侵蚀严重,容易产生坍塌。播种植被时,只考虑了边坡周围的美观

效果和价格因素,未考虑全面,导致外来种入侵,致使生态平衡遭到破坏。还有在边坡较陡、弯道较大的道路中,由种植植被来稳定的边坡,初始阶段刚种下的植被没有完全生成型,问题没有显现,待到植物生长过高时,遮挡过往驾驶员的行车视线,存在安全隐患。最重要的是设计人员在设计边坡时,由于未到施工现场进行科学严谨的勘察,制定出来的设计方案缺乏可行性和科学性,施工中虽未出现相应的问题,但时间一长,各种问题会逐渐暴露出来,这也是导致路堑边坡易遭受破坏的原因之一。

3 路堑边坡防护治理的相关措施及边坡设计优化思路

3.1 优化设计思路

(1) 信息化设计。工程线路长,若对所有边坡进行详细的工程地质勘察,费用巨大。建立信息及时反馈制度,将边坡开挖过程视为再勘察的过程,及时进行地质编录,并注意核对地质情况,把设计工作贯穿于道路工程建设的全过程,及时调整设计,保证工程质量和安全。(2) 预加固。顺层边坡在开挖后,常出现沿软弱层面的平面滑移,因此,其预加固显得格外重要。设置合理的预加固工程,可有效控制潜在滑面的力学参数在工程开挖扰动后的下降幅度,从而减小顺层边坡的工程补偿力度。否则,顺层边坡一旦发生变形破坏,将导致滑面力学参数的大幅下降,滑坡范围的牵引扩大,造成后期加固支挡工程规模力度升级。(3) 固脚强腰,分层加固。边坡防护应注重整体与局部协调,避免不必要地扩大防护规模。坡脚是边坡应力和地下水集中的主要部位,软弱层则是重要潜在滑面。固脚是确保边坡基础稳定。强腰则是防止边坡中上部局部破坏。故加固措施的主要力量应集中在滑面与应力集中点附近,分层加固既保证整体稳定,又保证局部稳定,精准设计、切中要害。(4) 合理清方。条件允许下,应优先考虑清方以减小边坡高度。原则上当岩层倾角大于 35° 且具备清方条件时,应采用顺层清方,以避免较大的滑移推力,导致边坡防护工程规模过大。(5) 充分利用宽平台。高边坡通过留宽平台措施,可有效消减应力峰值,同时方便施工。在不同岩层分界面及坡率折点,通过加大平台宽度,并采取有效措施在坡脚处进行固脚,可有效控制层间滑面,增强边坡稳定性。

3.2 工程防护治理方法

(1) 土质边坡的治理主要以削坡减载、放缓边坡、清除滑动土体为主。根据滑动面出现的相应位置,自上而下的顺序逐次进行清除滑坡的土体,并将边坡开挖线以上产生的张拉裂纹的边坡土体全部清理,使边坡稳定下来。(2) 为减少降雨引起的地表水径流,设置合理的截水沟与相应的引流槽。(3) 工程防护治理中坡面防护的方法分为抹面防护、

捶面防护以及喷砂浆混凝土防护三种。其中抹面适用于一些软质岩石的路堑边坡工程中,但由于其易被风化,可以在涂抹层表面掺入耐风化的材料。捶面防护与抹面类似,将石灰、炉渣和黏土按照一定比例搅拌混合成三合土,可以有效降低雨水的冲刷。喷浆喷混凝土防护方式,适用于容易风化的软岩边坡中。也可适用于岩石上有些许裂缝,进行喷浆后可使存在裂缝的岩石更好地链接在一起。(4) 挡土墙防护分为:土钉枪、扶壁式、悬臂式、重力式等。这些类型的挡土墙防护是经过长年累月积攒的经验和应用所总结出来的,具有很强的工程适应性。在实际施工中,根据实际情况对经济效益、工程施工环境、施工难易程度以及防护效果多方面因素进行分析,选定合适的施工方案。(5) 锚杆防护,用金属、木质材料、聚合物材料或其他材料用模具制成杆柱,再打入地表岩体或洞室周围的岩体预先钻好的孔中,利用其头部和杆体的特殊构造,或依赖于黏结作用将围岩与稳定岩体结合在一起而产生悬吊效果、组合梁效果、补强效果,以达到支护的目的。常在有破损的边坡、坡面岩与基岩存在分离的情况下进行防护。(6) 框格坡面防护。将已经根据相应模具预制好的混凝土或塑料、金属网等按不同的形状装配在边坡上,用锚杆或者打桩进行固定,框格内填充土壤或者土袋以便于种植植被,也可掺入大小适中的石料进行施工。该方法会经常与种子喷播、洒布工程及直接铺草皮等方法共同使用。这种方法在高级公路的路基边坡和隧道进、出口边坡防护工程中经常使用。不仅可以有效稳定边坡,还可以美化公路的沿途景色。

结语

路堑边坡防护工程至关重要,对此必须予以高度重视。路堑边坡不稳定所引发的事故时有发生,严重影响了道路交通安全。因此,需要相关工作人员严格遵守国家设计规范进行科学设计,严谨施工,从根本上解决路堑边坡不稳定的问题。同时根据目前社会经济的发展趋势,交通工程的大规模辐射发展,加强公路边坡防护和绿化设计方面研究是一项重要工程。要在环境保护政策的要求下,做好修复被破坏的生态环境工作,做到生态效益和经济效益最大化。

参考文献

- [1] 叶银英.路堑高边坡稳定性实例分析及治理[J].铁道建筑,2021,(8).
- [2] 郑治国,郑恒.抗滑桩设计计算方法综述与讨论[J].价值工程,2020,(27).
- [3] 项雨略,彭维维,马兴华.抗滑桩在软基高堤陡坡斜坡堤中的应用[J].水运工程,2021,(11).