

复杂情况下公路边坡的稳定性及抗滑桩加固分析

童二刚 刘晓燕

河南省交通规划设计研究院股份有限公司 河南郑州 450000

摘要:随着我国经济的不断发展,国内公路建设也越来越广泛。从太行山的挂壁公路到塔里木的沙漠公路,从草原公路再到川藏公路,这些都在诉说着我国公路建设的高度。但是,我国在建设公路的过程中,同样存在很多的施工问题及难点。比如本文所说的边坡建设,边坡稳定与否直接威胁到了施工人员以及通行车辆的生命安全。因此在公路建设中要加强对边坡的管控,保障公路边坡的质量与稳定性。本文主要讲述复杂情况下公路边坡的稳定性及抗滑桩加固的作用,期望对公路边坡施工带来帮助。

关键词:公路边坡;稳定性;抗滑桩加固

Analysis on the stability of highway slope and anti-slide pile reinforcement under complex conditions

Ergang Tong, Xiaoyan Liu

Henan Transportation Planning and Design Institute Co., LTD., Zhengzhou 450000, China

Abstract: With the continuous development of our economy, domestic highway construction is more and more extensive. From the hanging wall highway in Taihang Mountain to the desert highway in Tarim, from the grassland highway to the Sichuan-Tibet highway, all these are telling the height of highway construction in China. But, in the process of constructing a highway, there are also many construction problems and difficulties. For example, in the slope construction mentioned in this paper, whether the slope is stable or not directly threatens the life safety of the construction personnel and the passing vehicles. Therefore, it is necessary to strengthen the control of slopes in highway construction to ensure the quality and stability of highway slopes. This paper mainly describes the stability of highway slopes under complex conditions and the role of anti-slide pile reinforcement, expecting to bring help to highway slope construction.

Keywords: highway slope; Stability; Anti-slide pile reinforcement

随着我国城市化建设的不断发展,公路已经成为社会发展中不可或缺的建设项目。公路建设其本身就属于大型建设项目,在建设前期要有效地制定安全管理政策,确保在建设过程中,能有效地控制安全事故的发生^[1]。在目前公路建设中公路路基边坡的施工时非常重要的一部分,当公路边坡出现滑塌时,会严重危及公路建设人员以及通运车辆人员的生命安全,当公路建设过程中出现边坡滑塌、崩塌、滑坡也会导致公路工程出现停工、损失投入资金、损失材料及机械。因此在公路建设之前为了稳定公路的安全与稳定性,需要在复杂公路边坡加固抗滑桩,以此提高公路建设质量。

1 抗滑桩对公路边坡的作用及优点

我国虽是公路建设大国,但公路边坡稳定性问题依

然是个建设难点。我国公路建设大多分布在山区地带,当遇到地质、天气等因素影响时就会导致公路路基出现失稳现象,影响公路的正常使用。抗滑桩是公路建设中边坡稳定性防治的重要手段,在山区道路施工边坡过程中,将抗滑桩打入边坡失稳处,抗滑桩会在边坡内部产生作用力起到稳固边坡减缓滑坡的作用。抗滑桩大部分是由钢筋混凝土浇筑而成,可以穿过公路滑坡·滑体深入滑床,将抗滑桩稳固于边坡之中就可以抵挡山体滑坡,从而保障公路的安全与稳定^[2]。抗滑桩是公路边坡防护的重要利器,相比较其他类型的支挡防护结构来说具有很多的优点:(1)可以以较小的代价处理较大面积的边坡滑坡。滑坡治理方案直接决定了公路建设的投入成本,卸载、反压、挡土墙等措施相比较抗滑桩来实施条件高,

投入成本也更多,因此合理有效应用抗滑桩不但能减缓山体滑坡现象,还能减少公路建设投入成本。(2)抗滑桩本身属于独立的构件,在公路边坡建设过程中可以根据实际情况进行灵活分布,可以将抗滑桩分布在滑坡体前缘的位置,从根本上解决边坡滑坡问题。而卸载、反压、挡土墙就不具备这种灵活性,设置条件较高,且挡土墙基础埋深较浅^[3]。(3)随着我国边坡滑坡的有效建设,抗滑桩技术已经趋于完善,抗滑桩具有施工设备简单、施工方便、安全、工期短的优点,在施工过程中不存在抢工期、抢进度的现象。因为抗滑桩挖土方较少,在施工中不需要大量挖掘边坡土料,这一点也能减少公路边坡失稳的发生率。(4)抗滑桩需要直接穿过滑体,因此就需要对公路两侧山体进行挖孔,在挖孔过程中施工技术人员就可以直接勘察山体内部地质情况,比如:山体内部岩石的承载力、岩石的风化程度、岩体完整度,裂隙发育情况等,在勘察过程中并记录数据,如果发现边坡内部地质存在问题就结合勘察数据制定科学有效的解决方案,确保公路边坡的稳定。此外,还可以通过数据分析合理分布抗滑桩,让抗滑桩发挥最大的抗滑作用。

2 抗滑桩加固边坡设计要点

评价抗滑桩的稳定性及设计原则。在公路边坡建设中,边坡滑坡特点大致分为以下三点:第一,从目前山体滑坡数据来看,滑坡位置多是坡体后方以及右侧出现岩石开裂等严重性问题;第二,边坡滑坡的位置会出现较大的裂缝,从而导致周边的岩石出现不稳,如果遇到雷雨天气就会扩大滑坡部位的裂缝宽度、长度,从而严重危及道路的正常通行;第三,边坡滑坡前沿部位的滑坡出口和人工切坡清晰明显。这些滑坡特点都会导致公路边坡的稳定性降低,因此在边坡建设过程中施工人员及管理人员要重视边坡防护,在开挖边坡时要对其进行科学有效的加固,确保边坡建设的有效性^[4]。从目前数据来看,在建设公路边坡过程中部分施工及管理人员不重视这些边坡特点,最终导致边坡出现变形的现象,更为严重还会致使边坡施工现场出现坍塌,危及施工人员的生命安全。基于此,施工单位及管理人员在边坡施工前期需要对边坡及山体进行仔细巡视检查,如出现上述边坡特点就需要制定有效的解决措施,确保施工人员安全及公路建设质量。在进行边坡施工过程中还需要遵循以下原则:第一,要保证抗滑设施的持久稳定性。在利用抗滑桩加固滑坡时要保障其稳定持久,避免边坡出现裂缝及坍塌现象影响抗滑桩的持久稳定性;第二,在施工抗滑桩期间,要遵循全面治理的原则,明确施工步骤

的先后顺序,在建设中还控制好施工投入成本以及施工工期,保障边坡稳定的同时,也需要保障公路建设的经济效益。第三,要遵循早发现早治理的原则。对出现的边坡滑坡问题要做到及时发现、及时治理,在公路边坡出现滑坡现象时要巡视检查引起滑坡的主要因素,从根源入手保障治理的有效性^[5]。部分公路巡查人员缺乏职业素养,当发现边坡出现裂缝、不稳现象时认为问题不大就选择忽视,等到滑坡规模逐渐扩大时再进行治理就会费时费力费资金,因此要严格遵循早发现早治理的原则,即使刚出现不稳现象也要引起重视。第四,在施工抗滑桩加固工程前期,需要制定可行性较高的施工方案。在施工前技术人员需要到现场进行系统性的踏勘,比如:地质、水源、岩石分布、地形地貌等,收集相关数据再设计施工图纸及施工方案。第五,为了降低施工投入成本,部分施工抗滑桩的材料要选择就地取材,减少资金投入及施工工期。

抗滑桩施工设计时的注意事项。为了加大抗滑桩的稳固性,在抗滑桩施工过程中要注意以下事项:(1)在开挖抗滑桩孔时需每次间隔2桩跳槽开挖,保证开挖过程中桩孔稳定。(2)在施工抗滑桩孔壁时要保障孔壁内部不会处于岩石变化部位,在进行抗滑桩灌筑施工时,要紧紧贴合内壁进行灌筑。在施工中还会存在尺寸偏移问题,为了保障抗滑桩的中心点处于同一水平面,施工人员在灌注完成一根时就要拉尺复测,确保施工的中心尺寸与图纸尺寸相吻合。(3)在抗滑桩施工时,要根据公路边坡的结构类型选择合适的抗滑桩。从材质来说:抗滑桩有钢管桩、钢筋混凝土桩等;从桩身横截面形状来说:抗滑桩有圆形、方形等;从桩身受力程度来说:抗滑桩有:全埋式桩、悬臂桩、埋入式桩等。施工技术人员要先确定公路边坡的地质结构再制定科学合理的抗滑桩类型,保障边坡滑坡的稳定。

3 抗滑桩设计计算

(1)确定抗滑桩抗滑力。首先,要分析公路边坡滑坡的下推力分布情况,施工技术人员要将滑坡分布区域的下滑力进行有效分析,并将其融入抗滑桩的下滑力计算过程中,抗滑桩有足够的抗滑力。其次,要反推滑坡滑带数据。最常使用的滑坡下滑力计算法是传递系数法,此方法主要就是从滑坡的后缘,从后部向前计算滑坡下滑力,传递系数法以1m宽度作为参考标准。最后,要确定抗滑桩的桩间距。抗滑桩的桩间距大小直接影响着抗滑桩的最终效果,因此要确保抗滑桩的合理间距。从实际情况来看,抗滑桩的间距越小起到的抗滑力就越大,

但考虑到施工成本以及施工工期,抗滑桩间距要适当,在保障抗滑的基础上,也保障了公路建设的经济效益以施工工期。(2)确定抗滑桩的锚固深度。抗滑桩的锚固深度是根据公路滑坡的下滑力来确定的,在确定抗滑桩锚固深度时要仔细分析滑坡的土层岩石风化程度,如果土层风化严重,滑坡下滑力增加,从而影响抗滑桩的抗滑效果。抗滑桩锚固深度要根据滑坡体地质进行考虑,让锚固深度处于一个合理的长度,从而提高抗滑桩的抗滑能力。在施工前期,施工技术人员要根据公路边坡滑坡的下滑力对抗滑桩合理布置,确保抗滑桩的抗滑能力大于滑坡的推力,从而提高抗滑桩的抗滑效果。在计算过程中,技术人员要不断加强自身的专业技能与职业素养,在计算滑坡下滑力及抗滑桩的抗滑力时,要结合现场实际情况出发,不要只依靠自身的工作经验,在计算过程中要考虑地质、滑体的横向应力和抗滑力、滑坡的面积、滑坡内部的地质情况,要制定全面详细的设计方案,确保设计方案的合理。

4 结束语

我国建设了很多富有传奇色彩的公路项目,但目前来看公路边坡施工依然存在很多的安全隐患,影响了公路建设的安全与稳定性,所以建设单位要提高对公路边坡的重视。在进行公路边坡施工时要根据现场实际情况

出发,制定有针对性的施工方案,必要时使用抗滑桩加固边坡避免出现滑坡情况。在应用抗滑桩加固前要确定滑坡的位置、范围并分析滑坡下滑力的分布规律,确保抗滑桩能实现稳固滑坡的作用。目前公路建设中滑坡是个难题,滑坡造成的危害是非常大的,因此建设及施工单位要加强重视公路施工过程中边坡防护,确保公路的稳定、安全。

参考文献:

- [1]肖飞,殷明文.津围公路北二线K4段边坡稳定性工程地质评价[J].矿产勘查,2022,13(2):338-343.
- [2]王安礼,邬忠虎,娄义黎,等.公路岩质边坡稳定性的数值模拟分析[J].科学技术与工程,2021,21(22):9577-9582.
- [3]戴哲,李元松,余再富,等.山区高速公路边坡稳定性快速评价系统开发及应用[J].人民长江,2021,52(9):131-135.
- [4]雷鸣,周辉,谭玲.粤北矿区公路土质边坡稳定性与防护研究——评《露天矿交通运输安全预警预控原理及实践》[J].有色金属(选矿部分),2021(1):145-146.
- [5]杨晓松,许杰,查旭东,等.应用组合赋权法和云模型评价山区营运高速公路岩质边坡稳定性[J].公路工程,2021,46(6):34-40.