

道桥高边坡设计的关键探讨

向友

(重庆泽通勘测设计有限公司, 重庆 405423)

摘要:随着城市与城市之间的联系越来越密切,城市之间的道桥工程是联系运输的重要通道,越来越引起重视,在一些道桥需要进行高边坡的设计,这直接影响了后期工程的施工情况。为解决道桥高边坡设计中的关键问题,本文对道桥工程中的高边坡设计进行分析,提出道桥高边坡的新型设计理念,为相关人员提供参考。

关键词:道桥工程;高边坡设计;探讨

中图分类号:U416.1

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2021)39-0091-02

0 引言

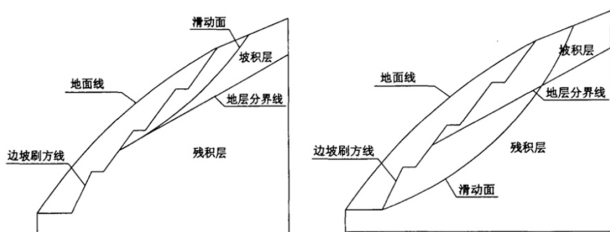
道桥建设向西部山区推进,就无法避开的地貌及地质研究选择,在河谷及山川地带进行道桥的建设施工时,需要进行一些爆破深挖工作,使地质变得极不稳定,因此出现大量高陡的人工边坡,大量的高边坡在强降雨、地震等不良环境作用下,会出现滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害,因而需要对高边坡进行合理的设计。设计道桥高边坡的首要关注点就是对边坡的失稳原因做出一个较为正确的判断,从根本问题上解决力学不平衡问题,对道桥高边坡的设计具有关键作用。

1 高边坡失稳原因

高边坡工程设计的前提是应该根据边坡的工程地质条件,对边坡失稳破坏的模式和原理进行分析,从而选择合理的防护措施,以下将介绍常见的四种破坏地质模式。

1.1 积土边坡

此类边坡由表层覆盖的坡积土和下伏的残积土组成,此类边坡既可以出现浅层滑坡,也可能出现深层滑坡。浅层滑坡主要是表层坡积土自稳性差,在开挖后,沿着残积土顶面滑动,或出现表层崩塌破坏,如图1(a)所示;而深层破坏,则是由于坡体的破坏延伸至残积土层,滑面侵入下伏的残积土,如图1(b)所示。



(a) 坡、残积土边坡浅层破坏

(b) 坡、残积土边坡深层破坏

图1 积土边坡崩塌破坏和深层破坏

对于一些表层破坏,大部分的原因在于表层土压力较小,较为松散,颗粒间的粘结作用差,空隙大,且受力不均,导致表层土

的自稳性较差,开挖后,在主动或者被动土压力作用下,坡表土层出现小规模崩塌破坏,或者当坡积土的自重残积土顶面的下滑力超过滑面的抗滑力,而出现滑坡。深层破坏,主要是由于坡体在自重作用下,在深层形成一个最大的剪应力作用面,当该工作面上的剪应力超过土体的抗剪强度后,坡体内部将出现一个塑性区,其最终发展方向是会形成严重的滑坡现象的。而且在进行开挖以后,岩层之间的不稳定性会急剧增加,上层的坡体会在重力作用下产生相对位移,并且会出现应力集中现象。

1.2 风化土岩边坡

边坡开挖后风化壳剥离,大部分裸露岩层全风化或强风化,滑坡和崩滑多沿强风化与下部轻微风化的接触面出现,在花岗岩地区尤为常见。此类破坏多发生在风化层与微风化或者微风化的基岩接触面上,沿着基岩顶面产生较大的下滑力,而在接触面上,滑动力很小,如果张力传播到接触面,则产生应力,然后应力集中到接触面,其破坏表现为基底控制型。

1.3 岩石边坡

岩石边坡,其破坏多数是因为岩体被结构面切割,或者岩体受不利结构面控制,在自重作用下,上坡产生滑动力。结构面上的滑动力远小于滑动力,导致边坡沿不利结构面滑动,或者是上部岩体被多组结构面切割,而结构面较陡,边坡开挖后,出现临空面,岩体失去支撑,在地震、强降雨作用下,出现倾倒型破坏。

1.4 崩、滑、流堆积边坡

对于主要是由崩塌体组成的边坡,根据崩塌体的特点,在边坡开挖后,边坡的坡脚被清除,崩塌体失去支撑而出现临空面,导致崩塌堆积体失稳,其滑面多为自然稳定角、稳定的结构面构造面,或崩塌体的堆积面。其破坏可以是均匀型、基底控制型,或固定滑面型。而对于由滑坡体组成的边坡,在边坡开挖过程中,滑坡体在坡脚的支撑被去除,使滑坡体原有的力学平衡被破坏,激活滑坡体。对泥石流的堆积体含水量高,地下水丰富,岩土强度低,易坍塌。

2 道桥工程高边坡设计问题

2.1 系统分析问题

在道桥升级施工过程中,需要根据地形的实际位置分析相关系数,然后根据不同系数构造相应的高坡度,为确保道桥建设升级改造的合理性和有效性,现阶段对道桥高边坡设计的研究表明,系数分析往往存在误差,严重影响推进的有效性,导致高边坡设计与实际不符,对于后期施工是一个挑战。

2.2 加固设计方案选择不当

在道桥高边坡的规划阶段,应根据高边坡施工的特殊条件和要求进行充分施工,以确保加固结构的适应性。然而,在这一阶段,道桥高边坡的选择和设计往往不正确。需要进行相关设计方案的舍弃和创新,而且要对现有方案进行审批,尽量避免那些较为浪费的设计方案。

3 道桥工程高边坡设计策略分析

3.1 不同岩层设计策略

3.1.1 均匀层状地层边坡治理

根据计算和工程实例,均匀层状的边坡在坡脚位置易出现应力集中现象,且破坏类型多为剪切破坏,因而设计的关键点应该是改善缓解边坡坡脚应力集中的现象,通过采取工程措施,比如挡土墙,为了提高高边坡的变形抗力,还需要设置抗滑桩,或者在倾斜的中段和上部设置锚索(缆索),并改进防水和排水措施^[4]。

3.1.2 基岩控制型边坡治理

基底控制型边坡,覆盖有轻度或中度风化岩石,如堆积层和遗留表面上的风化层。如何减小滑动力,提高滑动面的滑动力,典型设计如图2所示。

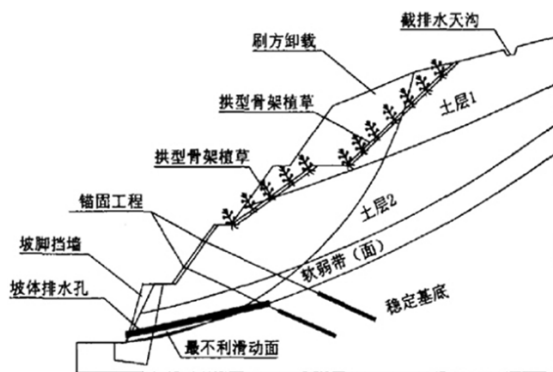


图2 基岩控制型边坡治理

3.1.3 结构面控制型边坡治理

这些斜坡大多是由结构标高控制的岩石斜坡,边坡结构由几组结构层发展和切割而成,岩土体破碎,坡体沿着结构面出现滑移,也会出现前部坡体滑动后后部坡体失去可靠支撑继而出现滑移,因而此类边坡设计的要点应该是控制不稳定岩体沿着结构面滑移,并提高坡脚的抗滑力。

3.1.4 固定滑面边坡防治

对于如老滑坡等一些岩石边坡或者受结构面控制的土质或者土岩边坡,坡体在滑坡推力作用下沿着结构面滑移,此类边坡设计的要点就是减少坡体沿着结构面的下滑力,并增加坡脚或者坡体内部的抗滑力,可以通过刷坡卸载或者锚固以减小下滑

力,设置挡墙、抗滑桩、反压等提高抗滑力。

3.2 严格把控设计系数

通过以上分析,了解了道桥梁高边坡施工面临的问题。为了降低高边坡的设计质量问题发生的概率,在设计过程中应严格控制设计参数,确保不同设计参数的完整性和准确性,以确保道桥的质量,如高边坡的稳定系数和稳定系数,应进行检查和分析,设计师需要做好现场调查,结合实际情况进行有意义的设计。其次,在安全性、成本方面,高水平的道桥施工。应考虑可行性和有效性,并在保证安全的基础上,努力确保道桥高边坡建设的高水平。降低设计成本,选择高边坡的稳定系统,确保系统实施的有效性。此外,在设计计划完成后,有必要对设计系统进行适当的审查,提高道桥边坡施工安全性。

3.3 明确高边坡设计原则

道桥高边坡设计建设的发展对促进社会经济发展具有重要作用。道桥高边坡建设是社会发展的最重要的基础设施,其规划的安全性和合理性应得到保证。在道桥建设的规划阶段明确其设计原则,道桥工程高边坡的位置不同,道桥高边坡的变形或变形类型也有很大差异,因此如果桥梁项目根据具体差异进行,则应加固道桥高边坡,以尽可能减少损坏。在规划阶段,严格遵循可行性原则。同时,植被的破坏也要最小化。总之,在升级过程中,必须充分利用一切资源,严格遵循安全、节能、稳定和运营可行性的原则,确保道桥建设升级的有效性。

3.4 合理设计加固方式

在道桥高边坡加固设计的相关情况下,应结合工程施工的实际情况选择加固方法,要因地制宜的选择相关建设方案,例如,在加强高边坡的整体稳定性设计方面,在设计过程中必须考虑锚杆加固混凝土加固的设计方案,可以有效提高岩土体的强度,促进机库面体的结合,提高高边坡的整体稳定性;如果考虑到施工过程中高梯度稳定性差的破坏,就要注重加强设计中的拉力筋。通过构造滑动罩和钢筋,可以将刚度扩展并转移到滑动头的底部,以提高爬升的稳定性,并促进高空爬升的顺利进行;由于外部间隙不稳定,设计中必须考虑锚定混凝土支架、滑道、水泥砂浆和空心关节等材料,设计方案中明确包括菱形、方形和其他材料形式。对高边坡进行加固,有效提高边坡稳定性。

4 结语

综上所述,在现代道桥高边坡设计过程中,应根据现代设计要求和实际情况进行合理设计,确保合理性。为了保证高边坡工程后期的顺利施工,本文主要探讨道桥建设中高边坡设计的各种问题及相关策略,以期对相关人士有所帮助。

参考文献

- [1] 俞佳炜,高俊启,鲁洪强,等.岩质边坡稳定性设计与监测分析[J].公路,2018,63(12):41-46.
- [2] 李成明,郭晓炜,邓学斌.龙庆高速公路高路堑边坡稳定性评价和动态设计研究[J].公路,2017(7):98-102.

收稿日期:2021-09-05

作者简介:向友(1988—),男,汉族,重庆人,硕士研究生,工程师,主要从事道桥设计方面工作。