

桩板挡墙在山区营运高速高挡墙加固中的应用

刘文庆

安徽省交通控股集团有限公司

摘要: 桩板挡墙是一种广泛应用的支挡结构,可以很好地弥补传统支挡结构在高度、锚固力、抗滑力等不足问题,具有良好的加固效果。本文结合工程实例,介绍了桩板挡墙在山区营运高速高挡墙加固中设计和施工质量控制要点。通过现场调研了解边坡挡墙现状,根据规范及工程设计经验选取参数,进行边坡稳定性和桩板墙设计计算,实现了桩板挡墙在山区营运高速高挡墙加固中的应用,为类似工程的加固设计和施工提供一定的借鉴。

关键词: 桩板墙;高挡墙;加固技术

一、引言

传统的支挡结构主要有重力式挡土墙、衡重挡土墙等。考虑传统支挡结构受高度、锚固力等的限制,在路基边坡加固处治中很难发挥较好的效果,桩板墙可以很好地弥补传统支挡结构的不足^[1],具有良好的加固效果^[2],在边坡工程中有着广泛应用。

桩板式挡土墙是由锚固桩发展而来,由钢筋混凝土桩和桩间挡土板(挂板或搭板)组成,利用挡土板将侧向力传递给桩,通过桩体使路基获得稳定^[3]。罗渝等根据多块体滑移理论,导出了桩板墙结构中抗滑桩应提供的抗力的计算公式^[4]。

安徽某高速互通匝道高挡墙为浆砌片石衡重式路堤挡墙,原挡墙墙面部分勾缝脱落、墙身外鼓,沉降缝变形错位,墙身出现裂缝,拟采用桩板挡墙对该路段左侧匝道路堤进行加固。

二、边坡稳定性分析

(一) 工程地质条件

1. 填土:灰褐色,中密,主要由黏性土组成,含少量碎石及风化岩碎块;层厚2.30~3.80m。

2. 强风化凝灰岩:灰黄色,灰褐色,层厚8.80~13.60m,承载力基本容许值400kPa。

3. 中风化凝灰岩:青灰色,岩性较坚硬,锤击声脆,不易碎,层厚2.90~20.80m(未揭穿),承载力基本容许值1000kPa。

(二) 稳定性计算及评价

地基岩土层的强度参数结合原设计参数并参考《公路路基设计规范》(JTG D30-2015)^[5]及同类工程经验数据提供。

不同工况下的稳定性安全系数按照《公路路基设计规范》(JTG D30-2015)取值,计算时不考虑匝道挡墙对路堤填土的支挡作用。

稳定性评价标准参照《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330-2013)^[6]的规定。

表1 稳定性计算结果

剖面	工况	计算模型	力 (kN/m)		安全系数	稳定性评价
			剩余抗滑力 Fn	力 (kN/m)		
AK0+959.01	天然状态		117.75	1.11	基本稳定	
	暴雨或持续降雨状态		256.78	0.92	不稳定	
AK0+888.03	天然状态		179.01	1.10	基本稳定	
	暴雨或持续降雨状态		368.65	0.90	不稳定	

三、加固设计

(一) 详细加固布置

抗滑桩采用直径1.8m的圆桩,设计长度17.26~18.26m,出露地表4.76~5.76m,入地深度13.0m,桩间距4.0m。抗滑桩加固范围合计98米。柱顶设置冠梁,梁高1.0m,宽2.0m。桩身采用C30砼浇注。

(二) 抗滑桩计算

根据现场踏勘情况及设计经验选取两处典型截面进行抗滑桩验算。边坡岩土材料参数如表2所示。

表2 岩土材料参数

参数	填土	强风化凝灰岩	中风化凝灰岩
天然重度	18.50kN/m ³	22.50kN/m ³	23.00kN/m ³
内摩擦角	30.00	19.00	75.00
黏聚力	0.00kPa	40.00kPa	2000.00kPa
结构与岩土间摩擦角	10.00	7.00	25.00
饱和重度	22.00kN/m ³	23.00kN/m ³	25.00kN/m ³

1. AK0+959.01处验算

AK0+959.01处桩长为16.12m,桩水平间距4.00m,桩身截面直径为1.80m。经计算,位移最大值为-110.9mm,位移最小值为1.6mm,弯矩最大值为1826.15kNm,弯矩最小值为0.00kNm,剪力最大值为1379.50kN。经验算满足要求。

2. AK0+888.03处验算

AK0+888.03处桩长为16.50m,桩水平间距为4.00m,桩身截面为1.80m。经计算,位移最大值为-1733.3mm,位移最小值为21.9mm,弯矩最大值为1992.41kNm,弯矩最小值为0.00kNm,剪力最大值为920.01kN。经验算满足要求。整体稳定性满足要求。

四、施工程序及施工质量控制要点

(一) 施工程序

清坡→钻孔→放置钢筋笼→浇筑混凝土→绑扎挡板钢筋、浇筑混凝土→跳槽开挖→进行下一组桩施工→浇筑冠梁→墙背回填碎石土、水泥土的工序进行施工。

(二) 施工质量控制要点

1. 抗滑桩施工质量控制要点

抗滑桩井口必须设置锁口;锁口施工完成后要及时在顶部设置安全围栏,确保施工安全。

桩体外露面护壁施工:桩孔开挖应采用跳孔开挖的方法;定位完成后进行护壁模板的安装。

铺设护壁与桩体间隔离层:为了保证抗滑桩土方剥离顺利以及外露面桩体表面平整,需要在砼护壁上铺设隔离层。

2. 挡土板施工质量控制要点

挡土板模板设计:模板选择时建议采用塑钢模具。

挡土板的成品堆放:板的堆放方向要与板的受力方向一致,不能倒置;成品板堆放高度不宜超过5层。

挡土板挂设及压顶施工:安装时需要注意对抗滑桩、挡土板进行成品保护。桩板墙挡土板背后设置通长反滤层。

结语

(一) 选用桩板式挡墙进行边坡加固,有效防止既有挡墙的进一步破坏,加固效果明显,可为同类工程借鉴。

(二) 本文叙述了桩板墙设计、施工质量控制要点,可为相似边坡防护工程提供参考,本项目的成功实践具有推广意义。

参考文献

- [1] 李艳明. 圆形桩板墙在某高陡斜坡路基边坡加固处治设计中的应用[J]. 山西交通科技, 2019(01):11-14.
- [2] 新型支挡结构设计工程实例[J]. 岩土力学, 2014, 35(02):528.
- [3] 夏雄,钟庆华,周德培. 桩板墙加固既有铁路路基的应用[J]. 路基工程, 2005(03):43-46.
- [4] 罗渝,许强,何思明,何尽川. 桩板墙结构加固边坡的稳定性分析[J]. 西南交通大学学报, 2014, 49(06):967-971.
- [5] JTG D30-2015. 公路路基设计规范[S]
- [6] GB 50330-2013. 建筑边坡工程技术规范[S]