

漯河公路某引桥挡土墙外倾原因分析及治理措施

卢敦华^{1 2}, 何忠明²

(1. 郑州经济管理干部学院环境工程系, 河南 郑州 450052 ; 2. 中南大学地学与环境工程学院, 湖南 长沙 410083)

摘 要 :在对某引桥挡土墙现场调查和分析有关资料的基础上,分析了挡土墙外倾的主要原因。根据其外倾原因和现场的具体情况,综合考虑多方面因素后,提出了具体可行的治理措施。
关键词 :公路引桥;挡土墙;外倾;锚杆
中图分类号 :U417.1+1 **文献标识码** :B **文章编号** :1672-7428(2006)05-0027-02

1 工程概况

漯河公路某立交桥改线工程始建于 1995 年,位于河南省许昌市西北 3 km 处。原设计该立交桥的引桥南侧长度为 65 m,北侧长度为 178 m,引桥路面宽度为 18 m,路面距地面高度为 4.5~10.2 m。引桥的两侧及端部采用重力式挡土墙进行边坡支护,内侧为新填土。引桥建成后,在使用过程中,路面发生了较明显的沉降,引桥端部挡土墙高度较大处,挡土墙有几处发生裂隙,目测发现现在的引桥挡土墙表面的坡度与原设计的坡度(10:1)相比,有一些变化。前几年曾经对引桥路面和该引桥挡土墙进行过修补加固处理,但引桥挡土墙外倾仍稍有继续发展的趋势。为了确保漯河公路交通正常运输及安全,需对该引桥挡土墙外倾并继续发展的原因进行分析,并对其进行加固处理。

2 工程地质条件

根据该地段以往岩土工程勘察报告,引桥范围内所分布的土层及力学性质如表 1 所示。

表 1 土层分层及力学性质表

土 层	深度 /m	重度 /(kN·m ⁻³)	粘聚力 /kPa	内摩擦角 /(°)
人工填土	3.0	19	0	14
粉质粘土	5.5	16	20.0	14
粉细砂	1.9	20	0	21
粉质粘土	9.5	17	20.5	15
粘土	2.1	21	22.0	16

3 引桥挡土墙外倾原因分析

根据现场踏勘调研,并结合已有的资料进行分析研究,认为引桥挡土墙外倾的主要原因如下^[1]。

(1)路基所承受的各类车辆荷载是一种长期的

循环动荷载,此时土层可视为排水或部分排水状态。在车辆荷载的长期作用下,路基下一定范围内土颗粒的结构发生改变。由于土颗粒长期受到压缩,它们的变形向路基两边扩散,不断地对路基进行补充压实会使引桥产生侧向位移。

(2)高填方路基,因超流量及超载作用下路面破损未得到及时修补,当下雨和不下雨的时候,含水量变化会造成土体容重的改变;地下水位升降而导致浮力作用的改变;土体饱和度的改变,引起负孔隙水压力的改变。这些附加应力引起土体中有效应力改变,从而导致土体发生压缩变形产生沉降。

(3)在填方路堤施工过程中,当路堤施工到一定高度以后,路堤边缘土体容易存在压实度不足的问题。对于较高的填方路基,当填方土体压实度不足时,导致土体前期固结压力小于自重应力和各种附加应力之和,在自重作用下,会发生沉降变形。同时,压实度不足还可能导致填方路基的侧向变形,而目前采用的地基沉降计算方法是假定侧向完全受限,仅有竖向变形。所以在原挡土墙设计中,可能对侧向位移预估不足。

4 治理措施

根据已有工程资料及现场踏勘,综合考虑多方面因素后,决定对该引桥挡土墙和涵洞提出以下治理方案^[2~4]。

(1)与桥台处连接的挡土墙高度达 10 m,此处引桥挡土墙的裂缝较多,挡土墙外倾也较为严重,为治理的重点区域。本处的治理方案设计为从外倾挡土墙墙面处自上而下打入 3 排锚杆,第一排距挡土墙顶 1.5 m,锚杆间、排距均为 2.5 m,锚杆孔径 $D =$

收稿日期 2005-12-19;改回日期 2006-04-14
作者简介:卢敦华(1966-)男(汉族)浙江温州人,郑州经济管理干部学院讲师、中南大学博士研究生在读,地质工程专业,从事岩土工程方面的科研及教学工作,河南省郑州市,13526565266,ldunhua@yahoo.com。

130 mm 拉杆钢筋 1 ϕ 30, 锚杆长度 $L=12.0$ m, 注浆压力 0.1 ~ 1.0 MPa, 浆液采用 M25 纯水泥浆, 为加强同排各锚杆之间的整体性, 在每排锚杆水平方向设一道 18b 槽钢。当锚杆强度达到其设计强度的 75% 后, 对其施加 40 kN 的预加力控制其继续外倾, 并在设置锚杆处挡土墙表面铺设 $\phi 6@250$ 双向钢筋网再喷射 100 mm 厚 C20 细石混凝土, 将各排锚杆连成整体(见图 1)。

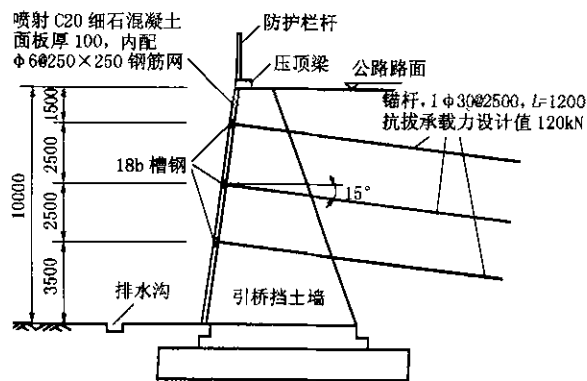


图 1 引桥北端挡土墙外倾治理示意图

(2) 对引桥其它段有较多裂隙处的挡土墙(如 JK、MN 段), 从外倾挡土墙墙面处自上而下打入 2 排锚杆, 第一排距挡土墙顶 1.5 m, 锚杆间、排距均为 2.5 m, 锚杆孔径 $D=130$ mm, 拉杆钢筋 1 ϕ 30, 锚杆长度 $L=12.0$ m, 注浆压力 0.1 ~ 1.0 MPa, 浆液采用 M25 纯水泥浆, 为加强同排各锚杆之间的整体性, 在每排锚杆水平方向设一道 18b 槽钢。当锚杆强度达到其设计强度的 75% 后, 对其施加 40 kN 的预加力控制其继续外倾, 并在设置锚杆处挡土墙表面铺设 $\phi 6@250$ 双向钢筋网再喷射 100 mm 厚 C20 细石混凝土, 将各排锚杆连成整体。加固段挡土墙顶增设 600 mm $\times$ 300 mm 的混凝土压顶梁, 将竖向面网钢筋锚入压顶梁内(见图 2)。

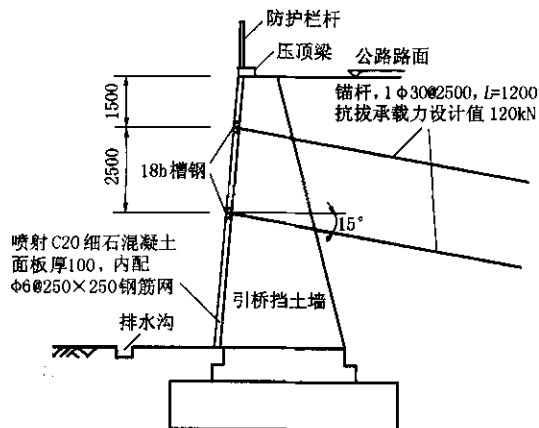


图 2 引桥其它处挡土墙外倾治理示意图

(3) 在挡土墙与路基脱空处和路基沉降开裂处, 采用静压注浆, 填充其空隙、裂缝, 加固路基土体, 同时也防止雨水渗入破坏路基。为保证可以安全使用, 设计注浆处理方法为: 注浆压力为 0.1 ~ 0.5 MPa, 注浆平均深度约为 4.0 m, 孔距为 2.5 m $\times$ 2.5 m, 呈梅花形布置, 注浆材料为灰水比 0.5 ~ 1.0 的水泥浆液, 当达到设计压力或出现外部冒浆时终止注浆。

(4) 经现场勘查, 发现每个涵洞内在挡土墙与土交接处均产生环向通缝, 涵洞存在局部垮塌的危险, 必须采取有效措施进行处理, 设计在每个涵洞内侧裂缝处各浇注一道 250 mm 厚的钢筋混凝土里衬, 混凝土里衬内配置双向双层 $\phi 10@150 \times 150$ 钢筋网, 混凝土等级 C25, 每处混凝土里衬宽 2.0 m, 里衬两侧底端支承在涵洞挡墙基础上(见图 3)。

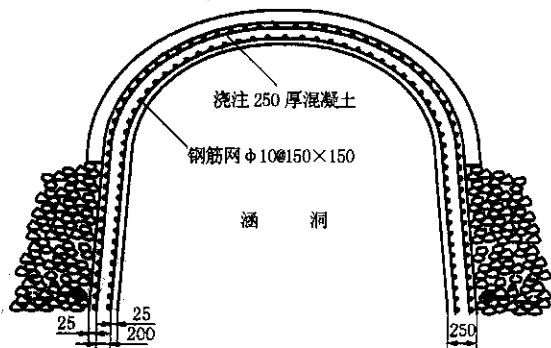


图 3 涵洞开裂的治理示意图

5 结语

在现场踏勘及分析已有资料的基础上, 提出了引桥挡土墙外倾的主要原因, 综合考虑多方面因素后选用了锚杆施加预应力控制引桥挡土墙继续外倾, 静压注浆填充其空隙、裂缝, 加固路基土体的综合整治方案。该引桥挡土墙通过上述综合方案的治理后, 监测结果表明, 外倾变形已基本稳定, 确保了行车的安全。实践证明, 所采用的引桥挡土墙外倾治理措施是合理可行的, 对类似工程具有一定的借鉴性。

参考文献:

- [1] 龚晓南. 高等土力学[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 1996.
- [2] 杨重存. 喷锚加固岩土边坡的理论计算与分析[A]. 岩土锚固技术的新进展[C]. 北京: 人民交通出版社, 2000.
- [3] 程良奎, 范景伦, 等. 岩土锚固[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2003.
- [4] 彭振斌. 锚固工程设计计算与施工[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1997.