

# 支撑渗沟在滑坡处治中的应用

冯 靖

(四川省交通厅公路规划勘察设计研究院 成都 610041)

**【摘 要】**攀西高速公路 C6合同段 K87+650~K87+925右侧一土质滑坡在处治过程中,采用支撑渗沟作为处治该滑坡的主要工程措施,介绍了支撑渗沟的设计要点和参数。根据处治后两年多的实际观测,未发现滑坡有新的变形和位移,该滑坡的处治措施和方法是正确和可行的。

**【关键词】**支撑渗沟;滑坡处治;攀西高速公路

**【中图分类号】** U416.1<sup>+63</sup>

**【文献标识码】** B

## 1 滑坡概况

滑坡位于攀西高速公路 C6合同段 K87+650~K87+925右侧,为土质古滑坡复活,高速公路位于滑坡前缘以填方通过(中心填方高度在 12~15 m),滑坡后缘为前进渠。路基施工过程中,由于坡体上农田灌溉水和前进渠渗水共同作用,导致该滑坡复活,从而对该段高速公路路基稳定形成威胁,同时会影响滑坡后缘前进渠的过水能力。滑坡体坐落于洪积扇尾部,土体均为第四系全新统洪积块石质土和低液限粘土。土体中孔隙比大,在浸水条件下易透水饱和而呈软塑状,土体自身强度低,且在与下伏卵石层和昔格达组地层(NQ<sub>x</sub>)的接触带附近易沉积细砂、粉土类土层,在有水的作用下形成滑动面,使上部土体失稳而产生滑移(见图 1)。



图 1 滑坡概貌

125 m,滑体厚度为 4~10 m,滑坡体积约为  $1.7 \times 10^5 \text{ m}^3$  左右,滑坡后缘形成宽约 30 m 的陷落带,后缘滑坡陡壁高约 2~5 m。

## 3 滑坡破坏模式

该滑坡是由于滑坡后缘、侧界及滑体表面大量地表水渗入滑体降低了土体和滑动面力学指标后形成的。滑坡发生后,通过后缘前进渠的停水观察发现,该渠防渗效果差,多处有渗漏点;同时前进渠的引水灌溉水沟在滑体上通过,水沟几乎没有进行防渗处理,水可以直接进入坡体;滑体上遍布的水田使得大量地表水可以下渗进入滑体。这些地表水无约束地灌入并浸润滑体,不仅对滑坡体产生了静水压力和渗透压力,而且降低了土体和滑面的力学指标,从而使坡体失稳后产生滑动(见图 2)。

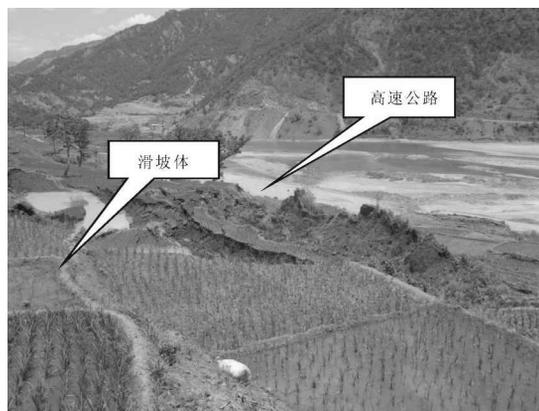


图 2 滑坡体破坏情况

## 2 滑坡规模

滑坡沿路线方向宽 270 m,纵向长约

从滑坡发展动态上看,滑坡具备较典型的牵引式滑动的特征,该滑坡滑动前已经处于极限平衡的状态,稳定度在滑坡纵向的分布几乎是相同的,地表

水下渗、坡体饱水后,诱发坡体失稳而产生滑动。

## 4 滑坡推力计算

滑面参数指标是根据滑坡变形现状及稳定程度进行反算,并结合地质详勘报告提出的滑带强度参数综合分析确定( $C = 12 \text{ kPa}$ ;  $\varphi = 7^\circ$ )。通过计算,最大滑坡推力为  $845 \text{ kN}$ ,最小为  $128 \text{ kN}$ 。滑坡剩余下滑力计算中,取度地震烈度条件下安全系数为  $1.10$ ,滑动体重量:  $19.0 \text{ kN/m}^3$ ,滑动体饱和重量:  $20.5 \text{ kN/m}^3$ ,不考虑动水压力和浮托力(见图 3)。

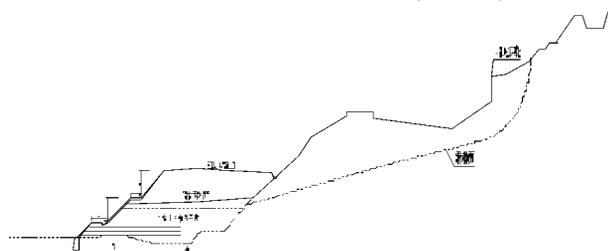


图 3 滑坡推力计算剖面图

## 5 滑坡处治设计

### 5.1 支撑渗沟

支撑渗沟作为该滑坡处治的主要工程措施,由于滑坡地表水丰富,农耕季节滑体基本长期处于饱水状态,呈流塑状。为有效排出滑体内地下水,改善滑坡体和滑动面的力学参数,在  $K87+650 \sim K87+925$  段,沿路线方向间隔  $10 \text{ m}$  设置一条支撑渗沟,共  $26$  条(见图 4),长度  $10 \sim 65 \text{ m}$  不等。通过计算确定渗沟尺寸为  $2 \text{ m} \times 3 \text{ m}$  (沟宽  $\times$  沟深),通过该方案处治后,滑坡可达到稳定状态。

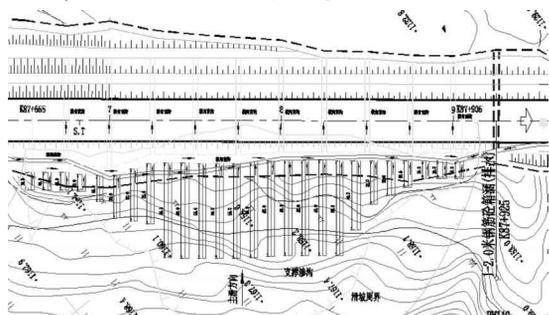


图 4 支撑渗沟平面布置图

支撑渗沟设计要点:

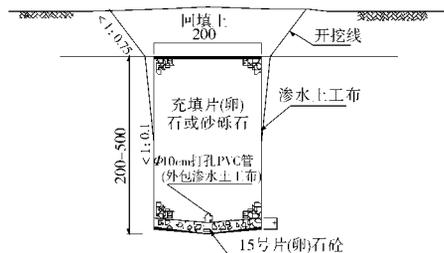
(1)支撑渗沟采用片(卵)石或砂砾石填充,外包裹渗水土工布;

(2)支撑渗沟深  $2.0 \sim 3.5 \text{ m}$ ,宽  $2.0 \text{ m}$ ,沟底应置于滑面以下  $50 \text{ cm}$ ,并于沟底先浇注  $30 \text{ cm}$  厚  $15$  号片

(卵)石砼,以提高其支撑能力。渗沟顶部应回填夯实压实;

(3)为提高支撑渗沟的排水能力,沟底铺设  $1$  根直径  $10 \text{ cm}$  打孔  $\text{PVC}$  管,管身包裹渗水土工布(见图 5);

(4)支撑渗沟应设置适当的排水坡度,以保证排水畅通。



A-A剖面 比例尺: 1:50

图 5 支撑渗沟剖面图

### 5.2 纵向及横向盲沟

为保证该滑体内排出的地下水不对路基形成冲刷,于路基右侧坡脚处设置一道纵向盲沟,将水引至  $K87+925$  涵洞。在填方路基上间隔  $25 \text{ m}$  设置一道横向盲沟(尺寸为  $0.8 \text{ m} \times 1.0 \text{ m}$ )将纵向盲沟水快速排出路基。

### 5.3 水田改作旱地

为防止滑坡壁继续产生滑动危及前进渠的安全,对滑坡后缘前进渠进行堵漏防渗(可采用防水板进行铺垫),严控后缘引水沟无约束排水并进入滑坡陷落带,同时要求滑体及其周边地带的农田改作旱地,避免对以后高速公路的安全运营产生危害。

## 6 施工注意事项

支撑渗沟施工前,可根据现场实际地形进行适当清理坡面,以利渗沟施工。

(1)支撑渗沟沟壁开挖时应以稳定坡率控制且做必须的支挡,挖出的土体严禁堆放于渗沟附近,以防诱发渗沟开挖后失稳和对施工过程造成安全威胁,施工最好避免在雨季进行。

(2)纵向盲沟沟底应置于滑动面以下,纵向盲沟的平面位置可根据支撑渗沟开挖后的实际滑动面位置进行调整。

(3)尽快排干滑坡陷落带内的大量积水,并对陷落带进行适当的回填,防止滑坡壁继续产生滑动危及前进渠的安全。同时,对前进渠进行堵漏防渗

(可采用防水板进行铺垫),严控后缘引水沟无约束排水并进入滑坡陷落带。在纵向盲沟和支撑渗沟施工完成后,对滑体表面裂缝应进行平整夯实,以防地表水渗入滑体,保证处治效果。

根据滑坡处治后的两个水文年的观测结果,未发现滑坡有新的变形和位移产生,从目前情况分析,滑坡已处于稳定状态,该滑坡的处治方法是合理可行的。支撑渗沟在处治该类因地表或地下水引起的土质滑坡(滑坡深度一般不超过 10 m)中具有较好

的处治效果。

#### 参考文献:

- [1] 中华人民共和国交通部. 公路路基设计规范 (JTG D30 - 2004) [S]北京:人民交通出版社, 2004
- [2] 中华人民共和国交通部. 公路工程技术标准 (JTG D30 - 2003) [S]北京:人民交通出版社, 2004
- [3] 赵明阶、何光春、王多垠. 边坡工程处治技术 [M]北京:人民交通出版社, 2003