

公路滑坡滑带土抗剪强度参数选取方法研究

张丽萍¹, 刘超²

(1. 陕西交通职业技术学院, 陕西 西安 710018; 2. 长安大学 地质工程与测绘学院, 陕西 西安 710054)

摘要: 以羊道沟滑坡为工程实例, 研究滑带土抗剪强度参数选取方法。利用反演分析结合室内试验和经验系数, 得出滑带土抗剪强度参数(c 、 φ)值。研究表明: 反演分析与多种方法的综合确定的滑带土抗剪强度参数更为合理, 能有效地满足工程要求。

关键词: 公路; 滑坡; 抗剪强度参数; 反演分析; 参数选取

中图分类号: TU441

文献标识码: A

文章编号: 1672—1144(2012)01—0057—03

Research on Selection Methods for Shear Strength Parameters of Sliding Zone's Soil in Highway Landslide

ZHANG Li-ping¹, LIU Chao²

(1. Shaanxi Vocational and Technical College of Communications, Xi'an, Shaanxi 710018, China;

2. College of Geologic Engineering and Mapping, Chang'an University, Xi'an, Shaanxi 710054, China)

Abstract: Taking Yangdaogou landslide for example, the selection method for the shear strength parameter of slip zone's soil is studied. Then, combining with laboratory and empirical coefficient, the shear strength parameters (c , φ) of slip zone's soil are obtained by using inversion analysis. The study results show that the shear strength parameters of slip zone's soil determined by the inversion analysis integrated with a variety of methods are more reasonable, and can effectively meet the requirements of engineerings.

Keywords: highway; landslide; shear strength parameter; back analysis; parameter selection

滑坡滑带土抗剪强度参数(c 、 φ)是滑坡稳定性分析的重要参数。它直接影响滑坡推力和滑坡稳定性验算的结果, 如 φ 角增加 1° , 滑坡推力可能成倍增加^[1]。因此合理选取滑带土的抗剪强度参数对滑坡稳定性评价至关重要。

滑坡抗剪强度参数选取方法很多, 如室内试验^[2]、现场大型剪切试验^[3]、工程地质类比法^[4]和参数反算^[5]等。传统的采用单一方法由于其考虑因素片面, 所得结果往往与实际情况差别较大。文中以羊道沟滑坡为研究对象, 应用传递系数法进行反演分析, 并结合室内试验和当地已有经验数据, 综合选取滑带土的抗剪强度参数。考虑因素较为全面, 计算结果满足工程要求。

路 K67+810~K67+995 段右侧的黄土斜坡地带, 如图 1~图 2。滑坡走向与路线走向一致, 呈近南北向展布, 主滑方向近东西。东西长约 168 m, 南北宽约 250 m, 滑体厚度约 11 m, 总方量约 $25 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

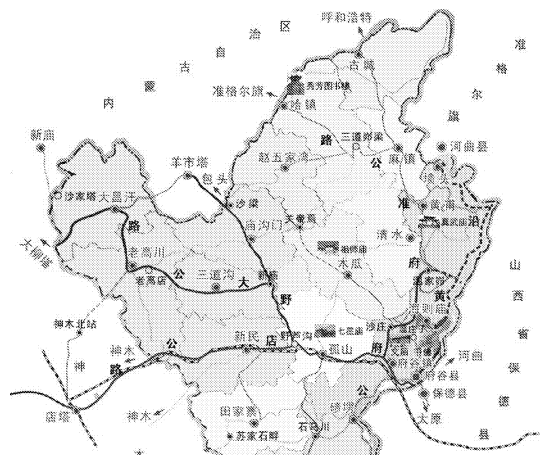


图1 大柳塔至石马川公路位置图

1 工程概况

羊道沟滑坡位于陕西省大柳塔至石马川一级公

关,应根据滑坡变形的发展阶段,特别是滑坡前后缘的变形特征综合选取^[9]。

羊道沟滑坡后壁为一陡坎,局部有明显滑塌现象。后壁出现多处拉张裂缝,裂缝之间有显著的下挫现象,滑坡侧缝可见土体被推移拉裂,前缘土体有被推出并顺坡滑落等现象。基于这些特征,根据滑坡稳定性评价规范,稳定系数取 1.05。

3.3 反演分析计算结果

选取 1-1'和 2-2'剖面(图 2),进行反演分析计算,图 3 为反演分析的曲线,从图中可以求出两条趋势线的交点,进而得到滑坡抗剪强度参数为: $c = 15.1$ kPa, $\varphi = 14.8^\circ$ 。

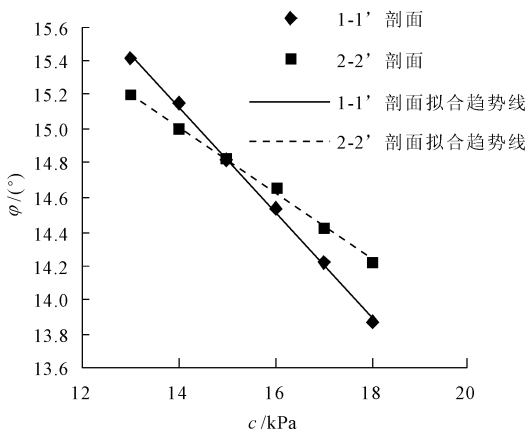


图 3 滑坡 c 、 φ 值反演分析曲线图

4 滑带土抗剪强度参数的综合选取

根据当地以往的工程经验,该地区黄土抗剪强度参数为 $c = 18$ kPa, $\varphi = 12.1^\circ$ 。

滑带土抗剪强度参数的确定需要综合考虑以上几个因素的作用。室内试验的方法是通过钻孔取样,然后进行试验直接得到土的强度参数。这个结果仅仅能代表一定范围内有限个点的参数,不能反映该范围的整体特点,如单一采用试验方法不能反

映滑坡宏观的稳定状态。而反演分析恰好弥补了这一不足。反演分析是通过滑坡的工程地质条件来确定其稳定系数,再反算参数的一种方法。这种方法所得到的参数符合滑坡整体的稳定状态。同时,结合已有的工程经验值,使结果更为可靠。该滑坡滑带土抗剪强度参数的值最终取三者的平均值,即 $c = 15.5$ kPa, $\varphi = 14.3^\circ$ 。满足工程要求。

5 结论

土性参数具有很强的离散性和变异性,反演分析从整体出发,反算得到参数,同时结合室内试验和经验数据,所得滑带土的抗剪强度参数更为合理。

参考文献:

- [1] 徐平,王阿丹,李同录,等.西安咸阳国际机场污水排放口潜在边坡稳定性分析[J].防灾减灾工程学报,2011,31(2):191-194.
- [2] 柏永岩,聂德新.茨菇滑坡滑带土扰动样强度参数取值分析及滑坡稳定性评价[J].工程地质学报,2009,17(4):496-502.
- [3] 黄志全,闫文杰,王玲玲,等.南阳膨胀土抗剪强度的现场剪切试验研究[J].水文地质工程地质,2005,32(5):64-68.
- [4] 边智华,余美万,高鸣安,等.大岩淌滑坡稳定复核抗剪强度参数的取值研究[J].人民长江,2009,40(21):16-19.
- [5] 李治广,董昕,马健.反分析法与室内试验法确定岩质边坡结构面抗剪强度对比研究—以西柏坡纪念馆不稳定斜坡为例[J].工程地质学报,2009,17(4):569-505.
- [6] 李毅.大柳塔至庙沟门至石马川一级公路工程地质勘察报告[R].榆林:榆林市公路勘察设计院,2010.
- [7] 易朋莹,王凯,任佳,等.基于传递系数法的滑坡滑带土强度参数反分析研究[J].中国地质灾害与防治学报,2008,19(4):23-26.
- [8] 李广信.土力学[M].武汉:华中科技大学出版社,2010.
- [9] 徐邦栋.滑坡分析与防治[M].北京:中国铁道出版社,2001.