

# 红粘土深基坑边坡的稳定性评价与治理

钱 沪

(贵州省第二建筑工程公司, 贵阳 550003)

**【摘要】** 土质边坡常因客观条件和地质因素的改变而失去原有的稳定性。通过对某一工程的红粘土土质边坡的稳定性评价, 提出了在治理基坑边坡工作中, 抗剪指标参数的取用原则和建议。

**【关键词】** 红粘土 边坡稳定性评价 深基坑治理

**【Abstract】** Clay Slope is often with the objective conditions and geological factors changes, loses its original stability. This useful paper gives how to appreciate the stability of red clay slope in the deep foundation and it provides the using principles and suggestions against shearing strength index in the geotechnical engineering management.

**【Key words】** Red Clay Stability assesment of deep pitslope Treatment of deep pit

1 贵阳地区红粘土集中分布, 近几年来发生的基坑边坡塌滑事故中, 红粘土边坡占的比例较大。因此, 如何取用红粘土的物理力学指标评价基坑边坡稳定性, 是治理当地深基坑边坡的关键。

红粘土为高塑性粘土, 一般具有上硬下软的特点, 内摩擦角较小, 内聚力却较大, 承载力也较高。但由于红粘土具有以收缩为主的胀缩性, 土中由此形成的网状裂隙极为发育。开挖基坑时, 在发生下述情况之一或同时发生时, 就会危及和破坏基坑边坡的稳定性:

(1) 随着基坑边坡面的形成, 土质边坡暴露面积增大, 土体会因含水量逐渐降低而产生收缩, 在边坡面上形成新的网状裂隙;

(2) 当建筑场地有地下水时, 基坑的开挖将伴随着抽水方案的实施, 随着地下水位的急剧下降, 建筑场地及附近地下水的水力坡度变大, 破坏了土体的天然状态, 使土体的重度、内聚力和内摩擦角等物理力学指标发生较大变化;

(3) 场地中地表水疏通不畅时, 当其冲刷基坑边坡面或经填土下渗到土体中去时, 使土体浸水饱和, 局部还会发生湿陷, 形成土块

楔形体垮塌下滑。

可以看出, 水对红粘土的抗剪指标影响极大, 当其降低到某一值时, 就不能维持红粘土边坡的稳定而引起边坡失稳。

2 现以贵阳市延安中路某一工程为例。拟建场地南面临街且与街道平行, 拟建大厦设有-4.50m的地下室, 但由于北面原始地面标高高出街道路面6m多, 将要形成一个10.80m的直立边坡, 而与该边坡相距仅3.50m处有一六层住宅楼, 为保证该地段边坡和住宅楼的安全稳定, 对场区进行了详细的工程地质勘察和红粘土指标测试工作。表1是用不同方法对该地段十余米高的红粘土边坡稳定性的计算结果。

可见, 随着 $c$ 、 $\varphi$ 值的下降(下降到70%左右), 边坡的稳定系数就可从 $K=1.1\sim 1.2$ 下降到 $K'=0.7\sim 0.8$ 而使边坡失稳。鉴于此况, 对该场地深基坑边坡采用了大口径支护桩和土钉墙的加固治理方案。

实际施工中也验证, 在其北面住宅楼生活区一带, 由于地表水排泄通道局部堵塞, 水经填土下渗后不断从红粘土边坡面上流出, 造成坡壁局部坍塌形成凹面而危及边坡的

表 1 贵阳延安中路某工程红粘土边坡稳定性计算一览表

评价方法		计算公式	坡高允许极限值 $H/m$		稳定系数	
			$h=10.80m \quad \beta=80^\circ \quad \gamma=18.1kN/m^3$			
			$C=45kPa \quad \varphi=5.4^\circ$	$C=32kPa \quad \varphi=4^\circ$	$K$	$K'$
Taylor 法		$N_s = \frac{\gamma H}{C}$	12.06	7.96	1.12	0.74
计算法	公式法	$H = \frac{2c \sin \beta \cos \varphi}{\gamma \sin^2 (\frac{\beta - \varphi}{2})}$	13.28	9.16	1.23	0.85
	圆弧法	$K = \frac{\gamma \tan \varphi \sum s + CL}{\gamma \sum T}$	总抗滑力: 761.28kN 总下滑力: 688.34kN	总抗滑力: 543.53kN 总下滑力: 688.34kN	1.11	0.79

稳定安全。但经大口径支护桩和土钉墙处理后,在施工期间,经受住了夏季暴晒和春季雨汛,均未出现异常。

相反,在基坑西侧南角,由于未进行边坡治理,在当年雨季到来时,边坡立即垮塌造成路面阻断和上、下水管道断裂;另外,在基坑东面北角,相邻建筑场地的施工单位,在未进行边坡支护治理之前,盲目开挖坡角,致使9m的红粘土边坡仅维持不到二天便骤然垮塌,引起相邻建筑房屋地基开裂,危及住户安全,后经抗滑桩,预应力锚杆支护处理后才稳定下来,不但增加了工程造价,且延误工期近一年时间。

因此,从贵阳地区高层建筑中红粘土边坡稳定性的评价和治理中,我们认识到:

1. 评价基坑边坡稳定性时,抗剪指标的取用极为关键。不能仅仅局限于室内土工试验指标的测试结果,在考虑到周围地质因素,

特别是地表水、地下水影响时,应将经试验统计出来的标准值降低使用(参考值为0.70~0.80)。

2. 治理边坡时,稳定系数或安全系数的允许值,应根据周围环境因素及施工周期的要求,分取不同值。例如,当有临近建筑物、边坡直立、施工周期较长时,可取  $K=2.0 \sim 2.5$ ;当没有临近建筑物、边坡相对较缓、工期不长时,可取  $K=1.3 \sim 1.5$ 。

3. 严格执行施工程序,合理支配边坡支护方案的实施与深基坑开挖的进度,禁止盲目开挖基坑后补作边坡支护的逆施工法。

高层建筑中深基坑边坡的稳定性评价与治理,是一个衡量勘察水平、设计能力、施工质量的综合性的岩土工程技术问题,在今后的工作中,我们将进一步探索、总结和提高,使岩土工程上升到一个新的技术水平。

收稿日期:1997—3—24

(上接第13页)

进行的SMR法岩体质量分类评价,而得到的结论又很切合已经知道的实际情况。说明该法也适用于这种研究。这是我们的一种尝试,其可行性、可靠性还待进一步研究。

本文在编写过程中得到常士骝教授的热情指导,在此深表感谢。

### 参 考 文 献

1 Bienlawski Z. T. Engineering Rock Mass Classification, Interscience Publication, Wiley, New York, 1993

2 Bienlawski Z. T. The Geomechanics Classification in Rock Engineering Applications. Proc. 4th int. cong. on rock mech. 1979. vol. 1, 55~95

3 Romana M. SMR Classification. Proc. 6th int. symp. on landslide. 1992. 955~960

4 Romana M. Practice of SMR classification for slope appraisal. Proc. 5th int. symp. on landslide. 1998, vol. 2, 1227~1231

5 Romana M. SMR Classification Proc. 6th int symp. on landslides, 1992, vol. 1, 955~960

收稿日期:1996—09—20