



厂 区 滑 坡 防 治 失 败 原 因

及 整 治 措 施

文 ● 王群波
朱汉华

新建玻璃厂位于南方低丘陵地带,七十年代修建地方铁路货场,因山脚大量剥土切坡后发生滑坡,自然稳定后,未经防治移建送货场。九三年玻璃厂工程施工过程中,又在已稳定滑坡坡前切坡取土,逐渐扩大发展,引起滑坡复活。滑坡前缘变形大,中间和后缘变形渐小,属于牵引式滑坡。九五年实施滑坡工程治理,设置了抗滑桩和挡土墙,施工中发现抗滑桩向前移动,滑坡体开裂,说明桩滑坡治理工程失效,需分析失效原因和拿出根治滑坡措施。

厂区位于二迭系斗岭组砂页岩,当冲组硅质岩和粘土之上,山坡地势平缓,断裂构造发育,表层棕红色粘土疏松,有利于雨水下渗,雨季易诱发滑坡;残坡积层顺坡分布,强风化岩同土层接触面与地形坡向一致,不利于边坡稳定;滑床和滑体主要由土层组成,少

部分位于碎石土和强风化岩中,属于土层滑动;两次实践证明:开挖坡脚是导致滑坡的主要原因。

1 作者通过滑坡现场踏勘和设计文件分析,形成如下认识:

1.1 C 、 Φ 取值只是滑体与滑床之间的滑动面的粘结力和内摩擦角之值;而设计取滑体相应值的统计值,两者概念不同,不能替换。

1.2 抗滑桩锚固段岩层破碎、风化严重或为粘土,根据经验参数需保证锚固段长度 $> 1/3$ 桩长但接近 $1/2$ 桩长,实际上设计抗滑桩的锚固长度大部分都不满足这一要求,可能是抗滑桩被推移坐船的根本原因。

1.3 滑体外不设永久排水天沟是抗滑工程设计大忌,当暴雨时,大量雨水渗入地下,地下水活动使土层局部软化,降低土体粘结力和内摩擦角,增加了山坡的下滑力,易诱发滑坡发生。

1.4 设计安全系数取值 1.05,文献指出,只有与滑坡有关的各项指标都非常准确时,安全系数才能取 1.05,否则取 1.15~1.5 之间值,不利于抗滑工程设计。

1.5 在雨季施工,施工质量不好,检查制度不落实等都是不可取的。

综上所述,诸方因素影响致使抗滑工程失效的教训是深刻的,该滑坡目前仍不稳定,主要是抗滑桩抗滑力不够和地下水作用造成的。

2 作者通过该抗滑工程失效的教训的认识和现场踏勘调查研究,得出该滑坡整治措施如下:

2.1 补做地质钻探,搞清本段地层层序,岩性特点,厚度分布关系,确定滑坡计算参数 C 、 Φ 值:

对于土质比较均匀的粘性土滑坡,其稳定性计算公式

$$K_s = \frac{\sum G_i \cos \alpha_i \Phi + \sum L_i C + T}{\sum G_i \sin \alpha_i}$$

其中 G_i ——第 i 块土体重(KN)

L_i ——第 i 块土体滑动面长度(m)

α_i ——第 i 块土体滑动面与水平面夹角($^\circ$)

T ——抗滑桩与挡土墙综合抗滑力(1)

K_s ——稳定系数,取值 1.0

滑体滑动面综合残剪试验 C_r 、 Φ_r 值采用各岩土层残剪算术平均值沿滑动面长度的加权平均值 $\bar{C}_r = 25.9 \text{ KPa}$, $\bar{\Phi}_r = 9.8^\circ$,采用滑坡参数 $\Phi = \bar{\Phi}_r$ 反求参数 C 。

抗滑桩与挡土墙综合抗滑力采用计算边坡开挖土体的被动土压力起阻滑作用的抗滑力,经计算得 $T = 800 \text{ KN/m}$ 。

沿滑体纵向分割 4 个剖面(即分为 4 条块),则综合滑面抗剪参数计算得 $C_1 = 33 \text{ KPa}$, $\Phi_1 = 9.8^\circ$; $C_2 = 25 \text{ KPa}$, $\Phi_2 = 9.8^\circ$; $C_3 = 25 \text{ KPa}$, $\Phi_3 = 9.8^\circ$; $C_4 = 18 \text{ KPa}$, $\Phi_4 = 9.8^\circ$ 。

2.2 滑坡推力计算:

根据文献和式可得出各条块滑坡推力计算式:

$$P = K \sum G_i \sin \alpha_i - \sum G_i \cos \alpha_i \Phi - \sum L_i C \dots$$

其中 P ——滑坡推力(KN)

K ——安全系数,根据文献取值为 1.25

经计算各条块滑坡推力为:

$P_1 = 1103.3 \text{ KN}$, $P_2 = 3587.4 \text{ KN}$, $P_3 = 3323.5 \text{ KN}$, $P_4 = 1860.3 \text{ KN}$ 。

2.3 在原抗滑桩之间重新设置抗滑桩,在施工过程中核实滑动面位置,以确定抗滑桩的锚固长度(具体计算设计过程略)。

2.4 滑坡体外设永久截水天沟;滑坡体内先用粘土夯填裂缝,理顺边坡以利地表径流控制雨水下渗,变坡处增设永久截水天沟,利于地表水出滑坡体之外,在表层疏松粘土层种植马根草(春、秋季预先种植),以便固结表层粘土阻止雨水下渗,达到治理降水形成的地表水下渗的目的。

2.5 整治滑坡,一般应在旱季施工,尤其注意施工方法,避免滑坡发展。所以抗滑桩施工应根据当地气候条件在 10 月至翌年 2 月旱季施工,先逐根或隔 2 根跳槽施工抗滑桩,等抗滑桩全部施工完毕并达到设计强度后再清除抗滑桩和挡土墙前的堆土,以利于施工过程中的抗滑作用。确保施工质量,落实检查制度,达到根治滑坡的目的。

23
50

TU753.7
TU76.103