



滑坡与泥石流的预定级

在1992年出版的《未来灾害学》(郭增建、秦保燕、李革平著)中,首次提出了滑坡与泥石流的定级公式。其中有静力级和动力级两类。静力级是滑坡和泥石流体积的两次对数再乘10;动力级是滑坡和泥石流动能的两次对数再乘10。本文沿袭以上思路提出滑坡和泥石流的预定级公式,即滑坡和泥石流位能的两次对数再乘10作为动力预定级。具体公式是:

1. 滑坡的预定级公式为

$$M_s = 10 \log \log v \cdot \rho \cdot g \cdot h \quad (1)$$

式中 v 是预滑体的体积,以立方米为单位; ρ 是滑坡体介质密度; g 为重力加速度,近似取10米每二次方秒; h 为预滑体的高度,可取其中心位置距平坦地面的距离,以米为单位。

2. 泥石流的预定级公式为

$$M_{DK} = 10 \log \log (v_1 \rho_1 + v_2 \rho_2) g \cdot h \quad (2)$$

式中 v_1 和 ρ_1 为泥石流中固体部分的体积和密度, v_2 和 ρ_2 是泥石流中水的体积和密度, g 为重力加速度, h 为预动的泥石流体的高度,可取其中心到平坦地面的距离。

在滑坡与泥石流的动力定级中还可利用滑动和流动距离来定,因为滑动和流动一定距离是要作功的。

用滑坡的位移定级的公式为:

$$M_{DS} = 10 \log \log (v \cdot \rho \cdot g \cos \theta \cdot k \cdot d) \quad (3)$$

式中 v 为滑坡体积, ρ 为密度, g 为重力加速度, θ 为滑坡斜面与水平面之间的夹角, k 为摩擦系数,其值可取0.5, d 为滑坡体滑移的距离(以米为单位)。

用泥石流的位移定级的公式为:

$$M_{DF} = 10 \log \log (v \cdot \rho \cdot g \cos \theta \cdot \eta \cdot d) \quad (4)$$

式中 v 为泥石流体积, ρ 为密度, g 为重力加速度, θ 为泥石流斜坡与水平面之间的夹角, η 为泥石流粘滞系数, d 为泥石流的运动距离。 η 之值在厘米·克·秒制中以泊为单位,1泊等于0.1牛顿·秒·米⁻²。泥石流的粘滞系数平均为3泊左右。在本文的单位制中 $\eta=0.3$ 。

1992年本文第一作者和秦保燕、李革平合著了《未来灾害学》一书,在其404页上列举了滑坡级 s 与频次 N 之间的关系式,其形式为 $\log N = a - bs$,但系数不妥。今本书三作者建议改为:

$$\log N = 9.218 - 0.997s \quad .$$

式中 $s = 10 \log \log v$, v 为滑坡体积,以立方米为单位。

(国家地震局兰州地震研究所 郭增建 周可兴* 郭安宁)

**PRELIMINARY EVALUATION OF MAGNITUDE OF LANDSLIDES AND
DEBRIS FLOWS**

Guo Zengjian, Zhou Kexing, Guo Anning

(Earthquake Research Institute of Lanzhou, SSB, China)