

福建省土质滑坡分类探讨

柳 侃, 吴钦文

(福建省地质工程勘察院, 福建 福州 350002)

摘 要: 目前福建省土质滑坡分类, 从单个滑坡的勘察治理上来说是能满足工程建设的要求的, 但不能满足区域性滑坡调查的要求, 尤其是监测预警的要求。提出了对于区域性滑坡调查宜采取按土质滑坡发生过程分类的方法, 分为突然滑动型、渐进破坏型和复活蠕滑型 3 类。这种分类方法是与我国“以防为主, 防治结合”的滑坡防治方针一致的, 也是与福建省滑坡的现状相适应的。

关键词: 福建省; 土质滑坡; 监测预警; 分类

中图分类号: P642.22 文献标识码: B 文章编号: 1000-3746(2003)S1-0091-02

滑坡的分类是山坡岩土运动(变形)分类的探索领域之一, 因滑坡类型复杂, 国内外尚未制订统一的滑坡分类方案。目前福建省土质滑坡的定名分类主要是沿用我国使用较广泛的定名分类方法。1998 年以来我院先后承担了“福建省 1/50 万环境地质调查”、“永安市 1/10 万地质灾害调查与区划”等地质灾害(主要是指滑坡、崩塌、泥石流等)调查预警项目。从这些调查中我们发现, 采用与福建省滑坡特征相适宜同时兼顾专业不同的应用角度(滑坡的预测、预报、调查、治理)的分类是必要的, 是有实际价值的。

1 土质滑坡的主要特征

福建省地处东南沿海, 气候温暖湿润, 降雨量大, 且相对集中, 台风暴雨多; 属山区省份, 山地与丘陵面积占全省 90% 以上, 山区山坡坡度大, 残坡积土发育, 厚度较大。特殊的地质环境条件和气候条件决定了我省为全国滑坡灾害的主要易发区和多发区之一。随着我省经济的发展, 人类工程活动数量和规模的增大, 人与自然的矛盾日益尖锐, 随之而来的滑坡等地质灾害大量出现。

根据近年调查的情况看, 我省滑坡灾害的主要特征为: 滑坡空间分布广泛, 数量多(目前调查发现的滑坡有 3000 余处), 山区普遍发育, 具有区域性和群发性的特征; 规模较小(一般数百方至数方), 以土质为主, 发生频率高, 突发性强(一般在每年 4~9 月常伴随暴雨和台风暴雨发生); 危害大(直接经济损失每年均在 5000 万元以上), 危害强(每年均有造成

人员伤亡的事件发生)。

2 土质滑坡分类原则方法

土质滑坡分类的目的是为了评价滑坡的工程地质特性, 为滑坡的预测、治理服务, 减少滑坡灾害造成的损失。因此土质滑坡的分类应符合下列原则:

(1) 形式方面应简单明了, 如按滑坡体的厚度分深层、中层、浅层等滑坡。

(2) 能明确反映滑坡体的特性(物质组成、滑体厚度、滑坡体积), 如按滑坡体的体积分巨型、大型、中型、小型等滑坡。

(3) 应兼顾专业不同的应用角度(滑坡的预测、预报、调查、治理), 如铁路、公路部门从滑坡治理的角度出发, 推荐按滑坡体的物质组成和滑动时的力学特征进行分类。

3 土质滑坡的分类及问题

目前福建省土质滑坡的分类主要是沿用我国使用较广泛的定名分类方法, 主要有以下 6 种: 按滑坡岩土体性质分(粘性土、堆填土、堆积土); 按滑坡体的构造特征, 滑动面与斜坡岩层的相对位置分(顺层、切层、无层即均质); 按滑动力学性质分(牵引式、推动式、混合式); 按滑坡体的厚度分(深层、中层、浅层); 按滑坡体的体积分(巨型、大型、中型、小型); 按诱发因素分(工程、自然)。

福建省内目前采用的上述分类除考虑形成变形的基本条件因素外, 还加入了工程整治实用的目的, 这与近年来国内滑坡分类的总倾向是一致的, 是有

收稿日期: 2003-04-30

作者简介: 柳侃(1974-), 福建人, 福建地质工程勘察院工程师, 岩土工程专业, 硕士, 从事地质灾害论证工作, 福建省福州市杨桥西路 145 号, (0591) 3710308。

其实用价值的,尤其是针对那些采取工程勘察整治措施的滑坡。但由于如前所述,福建省土质滑坡广布于山区,且数量多达 3000 余处且危害大,因此目前我省的滑坡防治只能根据灾情的轻重缓急,采取分批分步治理的措施。在这种情势下以防为主、监测预报就显得愈加重要,尤其是简易监测(地表裂缝、地面下陷、建筑物变形等观测)。需要进一步考虑的是:土质滑坡分类要能反映我省滑坡的空间分布和滑坡监测预警,尤其是区域性滑坡调查分类。

4 区域性滑坡调查分类

目前我省开展区域性滑坡调查主要是国土资源部下达的不同精度(比例尺)的灾害预警项目,其目的主要是为了防灾减灾,建立群专结合的监测网络。因此采取适宜滑坡监测预报的滑坡分类是必要的。然而要对我省大量的滑坡进行监测,目前主要是根据滑坡的变形迹象(地表裂缝、地面下陷、建筑物变形、滑坡等)作出判断。综上所述,根据土质滑坡发生过程表现特征的差异进行滑坡分类是有其实际意义的。

根据土质滑坡发生过程表现特征的差异,可将滑坡分为突然滑动型、渐进破坏型和复活蠕滑型 3 类,其发生过程和滑动的力学机理如下。

4.1 突然滑动型

突然滑动型是指滑坡发生之前没有明显变形迹象,滑坡发生过程所需时间非常短促。从变形和破坏机制来考虑,突然滑动型滑坡似乎意味着整个滑动面上土体的抗剪强度同时得到最大程度的发挥。然而从力学上考虑,无论发生任何突然的滑坡,在滑坡启动之前的一瞬间,滑动面上各点的剪应力与抗剪强度的比值总是有差别的,因此滑动破坏总有一个从局部扩展到整个滑动面的过程,只不过这一过程历时极短而已。

4.2 渐进破坏型

渐进破坏型滑坡则与突然滑动型滑坡相反,滑坡的发育表现出较明显的逐渐破坏过程。滑坡发生前在坡体及表面一般会出现局部变形和破坏,如环状裂缝、局部沉陷和隆起等。渐进破坏型滑坡的起因主要是由于斜坡土体抗剪强度的逐渐降低。滑坡发生之前,滑动面局部抗剪强度已得到最大限度的

发挥,但斜坡在整体上仍可满足静力平衡条件。只要当外部环境因素如降雨,促使滑带土的抗剪强度持续降低,直到静力平衡条件得到破坏,滑动面完全贯通,滑坡才能开始全面启动。

4.3 复活蠕滑型

复活蠕滑型滑坡与上述两者有较大的差异,主要发生于具有先存滑动弱面的斜坡,如老滑坡复活。此时滑带土已达到残余状态,其应力应变特性为明显的延性(塑状)性状。滑体的蠕滑速率往往与外界环境因素的变化,如降雨,具有明显的相关性,且在时间上呈明显的滞后特点。该类滑坡一般为深层滑坡。

总之,上述按土质滑坡发生过程将滑坡分为突然滑动型、渐进破坏型和复活蠕滑型 3 类,是能反映滑坡监测预报的。对于突然滑动型滑坡就不宜采取监测预报的手段。福建省山区暴雨条件下诱发的房后高陡边坡产生的小规模滑动破坏大部分就属于突然滑动型。对这种滑坡我们应采取监测以外的工程治理措施(目前广大山区适宜采用削坡、修建水沟、挡土墙等措施)。对于复活蠕滑型滑坡在福建省主要表现为由于地下水的变化滑坡产生的季节性蠕滑,福建省大部分大中型滑坡或滑动面较深的滑坡均属于此范畴,尤其是那些滑坡地表平缓的滑坡。

5 结语

土质滑坡分类主要是沿用我国使用较广泛的定名分类方法,从单个滑坡的勘察治理上来说是能满足工程建设的要求的,但不能满足区域性滑坡调查的要求,尤其是监测预警的要求。按土质滑坡发生过程的分类将滑坡分为突然滑动型、渐进破坏型和复活蠕滑型 3 类,是能反映滑坡的空间分布和滑坡监测预警,满足区域性滑坡调查的要求。福建省暴雨条件下诱发的房后高陡边坡产生的小规模滑动破坏大部分就属于突然滑动型。对这种滑坡我们应采取监测以外的工程治理措施。

参考文献:

- [1] 戴福初,陈守义,李焯芳.从土的应力应变特性探讨滑坡发生机理[J].岩土工程学报,2000,(1).
- [2] 晏同珍.水文工程地质与环境保护[M].武汉:中国地质大学出版社,1994.