

# 浅谈临洮县衙下集镇下何家滑坡地质灾害及防治措施

马玉文

甘肃省有色金属地质勘查局白银矿产勘查院 甘肃 白银 730900

**摘要:** 滑坡是一种地质作用,是地貌演化的一种方式,是山体斜坡地段的一种表生动力地质现象。滑坡作为地质灾害其结果可能造成人员伤亡、财产损失或环境的破坏等。因此,我们应该对滑坡这种地质灾害进行研究,预防其发生如若发生应对其进行防治。本文结合定西市临洮县下何家滑坡,分析其发生机理和灾害灾情的基础上,提出相应的防治措施,可供相关人员进行参考。

**关键词:** 滑坡;防治措施;临洮县;

## 1 引言

滑坡是指斜坡上的土体或者岩体,受河流冲刷、地下水活动、雨水浸泡、地震及人工切坡等因素影响,在重力作用下,沿着一定的软弱面或者软弱带,整体地或者分散地顺坡向下滑动的自然现象。俗称“走山”、“垮山”、“地滑”、“土溜”等。滑坡问题既有自然属性,也具有社会属性、经济环境属性,随着经济的快速增长,城市化的进程加快,滑坡及其他地质灾害的发生问题也日益突出。越来越多的地质灾害与人类的活动有关,主要原因是在滑坡灾害的高易发区进行的建设活动,如切坡建房、加载、农业灌溉等,使得自然平衡状态或相对平衡状态的斜坡在短时间内发生急剧变化,从而导致了滑坡的产生,使得人民生命及财产安全受到威胁。

## 2 工程概况

下何家滑坡位于定西市临洮县衙下集镇,地处地高中山区地貌,总体地势南高北低,海拔2104~2260m,相对高差156m,山体原始坡度30~40°。衙下集镇下何家村滑坡总体呈W-E向展布,属土质顺层滑坡,滑体地层结构大致可划分为二层:即上部为松散、具湿陷性的马兰黄土,厚0~5m;下部为新近系泥岩,构成坡体的基座。滑坡整体呈舌形,上部边界位于何家湾社侧斜坡,高程2244m~2240m之间下部剪出口位于坡脚耕地。宽约400m、长约800m,剪出口至滑坡后壁相对高差约120米,后壁呈圈椅状,滑坡后壁高5~17m,坡度75~85°,局部可见拉张裂隙、擦痕和变形迹象。2021上半年在滑坡体中上部发现裂隙,但由于处于道路和耕地,已被填平。主滑方向10°,坡面后缘中部较陡前缘较缓。经现场踏勘和钻探资料判定此滑坡为一个浅层滑坡,滑体厚度约为1-7m,大部分区域较薄,平均厚度约为3米,滑坡总体积约96万m<sup>3</sup>,规模为中型。

经走访调查,该滑坡近年来一直在发生缓慢蠕动,

部分房屋已有明显裂缝,且在不断加剧,尚未发生灾情。目前,在地震、降雨等工况下,该滑坡有进一步失稳发生灾害的可能,主要威胁居民房屋25户,耕地约60亩,道路约600m。威胁人数约95人,威胁资产约1750万元。险情等级属于大型。



滑坡影像图

## 3 地形地貌

临洮县地处临洮黄土高原西缘。境内总体地势东北高而西南低,最高点为东北部马衙山,海拔3670m,最低点为洮河出县境处,海拔1732m,相对高差1940m。临洮县区域上处于我国西部强烈抬升区的边缘地带,新构造运动十分强烈,决定了区内起伏的地形特征,各类地貌单元均呈现出地形坡度、坡形、坡向的多变性。境内有西秦岭的余脉南屏山和祁连山的余脉马衙山,形成了高山、丘陵、沟壑、梁峁、河谷、平川纵横交错的复杂地形。海拔在1732—3670m之间,相对高差1940m。县城海拔1886.6m,总地势由东南向西北倾斜。

## 4 气象水文

临洮地区北部属温带半干旱气候,南部为温带半湿润气候。全区降雨量从南向北、从山区向河谷平原递减而蒸发递增,分带现象十分明显。临洮县属黄河流域,洮河是工作区最大的河流,是黄河一级支流,从南屏镇的南屏村进入临洮县,从南向北纵贯临洮县西部,流经

115km, 流域面积为2657.66km<sup>2</sup>, 于红旗乡牛鼻峡出境。

## 5 地层岩性

临洮县地处临洮黄土高原西缘, 第四系广泛分布, 前第四系主要出露前震旦系、震旦系、奥陶系、二叠系、白垩系及新近系等。衙下集镇下何家滑坡出露的地层主要为第四系中上更新统风积黄土(Q<sub>3</sub>2eol)和新近系临夏组泥岩(N<sub>2</sub>l<sub>4</sub>), 由新到老分述如下:

(1)、黄土(Q<sub>3</sub>2eol): 呈浅黄色, 成分为粉土, 结构疏松, 土质较均一, 垂直节理和虫孔发育, 稍湿, 稍密, 厚度约0.5-3.5m。

(2)、新近系临夏组泥岩(N<sub>2</sub>l<sub>4</sub>): 浅棕红色, 成岩性差, 结构、构造不明显, 遇水暴晒易发生崩解。

## 6 岩土体的工程地质特征

### 6.1 岩体工程地质特征

下何家滑坡岩体类型单一, 仅存有新近系临夏组泥岩(N<sub>2</sub>l<sub>4</sub>), 该岩组属薄-中厚层状泥岩, 颜色紫红色, 自身抗剪强度低, 遇水易软化解体。据勘查资料显示, 其主要物理力学性质为: 天然密度 2.31-2.34g/cm<sup>3</sup>, 饱和吸水率 3.60-3.66%, 粘聚力0.55-0.67MPa, 内摩擦角 33°10'-35°11', 承载力标准值 fak = 500KPa, 稳定性稍差。

### 6.2 土体工程地质特征

区内土体可根据其成因类型和土体结构进行分类, 可分为一般土(粉土或粉质粘土、砂砾石双层土体)和特殊土(黄土)两类。下何家滑坡土体仅存有黄土, 该岩组为浅黄色, 具大孔隙, 垂直节理发育, 含白色钙质, 湿陷系数 0.026-0.085, 自重湿陷系数为 0.004-0.037, 黄土主要力学指标: 天然含水率5.2-8.1%, 天然孔隙比 0.802 ~ 1.056, 天然重度 13.5-15.6KN/m<sup>3</sup>, 压缩模量5.05-12.12MPa, 承载力 120-160KPa, 粘聚力 14.1-24.0KPa, 内摩擦角 19.80-26.24°。稳定性较差。

## 7 滑坡的成因分析

### 7.1 地形地貌条件

地形地貌是影响滑坡发育的决定因素之一, 适宜的坡度和一定的高差是滑坡产生的基本地形条件。该滑坡体地处构造高中山, 滑坡前后缘相对高差达120m, 坡度最大可达到40°左右。上述地形地貌因素对该滑坡的形成起到一定的作用。

### 7.2 地层岩性条件

岩(土)体是滑坡发育的物质基础, 坡体地质结构是滑坡最重要的控制条件。根据钻孔资料揭示, 滑体物质主要是第四系风积黄土和新近系泥岩。滑体表层黄土结构疏松, 大孔隙、虫孔及垂直节理发育, 有利于地表水的入渗和流通; 滑床以泥岩为主, 成岩性差, 结构、

构造不明显, 力学强度总体较低, 遇水易软化。上述地层岩性决定了滑坡的发生和发展。

## 8 滑坡的诱发因素

### 8.1 自然因素

降雨是下何家滑坡形成最主要的原因, 尤其是连阴雨和大暴雨。该地区多年平均降水量 493.9mm, 日最大降雨量为 143.8mm, 1 小时最大降雨量为 47.3mm, 滑坡体分布区为阶地分界处的陡坡, 地表土体垂直节理和虫孔发育, 为地表水下渗创造了条件, 加大坡体自重的同时致使土体软化, 强度降低, 最后形成软弱滑动面, 导致滑坡产生。

### 8.2 人为因素

区内人类工程经济活动频繁, 以住房、耕地为主。坡顶覆盖有一定面积的林地, 林地的灌溉用水水沿土体垂直节理和虫孔持续下渗, 导致土体软化; 坡体的修路、修房工作中存在不合理的对坡脚的切削, 切削后局部坡度达到40°, 导致滑坡岩土体力学性质发生变化, 造成边坡局部失稳。滑坡之所以产生, 与不合理的人类工程经济活动有很大的关系, 主要表现在不合理的切坡建房、修路、耕地等对滑坡的产生起到加剧作用, 导致滑坡岩土体力学性质发生变化, 造成边坡局部失稳等方面。

下何家滑坡之所以产生, 与坡面修房、耕地和修路工作中的开挖工作有很大的关系。

## 9 滑坡的防治措施

滑坡的防治可通过一定的工程技术措施, 改善边坡岩土体的力学强度, 提高其抗滑力, 减小滑动力。通常采用的措施有: 削坡减载、边坡人工加固、预应力锚杆或锚索、固结灌浆或电化学加固法加强边坡岩体或土体的强度、镶补沟缝、SNS边坡柔性防护技术等。

我国防治滑坡的工程措施很多, 归纳起来可分为三类: 一是消除或减轻水的危害; 二是改变滑坡体的外形, 设置抗滑建筑物; 三是改善滑动带的土石性质。通过以上对临洮县下何家滑坡的特征及形成条件的介绍, 我们不难得出治理该滑坡的相关工程措施。然而一个滑坡的产生往往是多个因素综合作用的结果, 因此我们只有做详细的勘查和调查分析后, 才能制定切合实际的防治措施。

### 9.1 消除水的危害

滑坡的发生常和水的作用密切相关, 水的作用往往是引发滑坡的主要因素。因此消除和减轻谁的作用, 对滑坡的治理尤为重要。其目的是降低孔隙水和动水的压力, 防止岩(土)体的软化及溶蚀分解, 消除或减少水在滑动面上的润滑作用。主要措施:

(1) 坡顶设置截排水工程, 拦截坡面洪水的集聚。

(2) 坡脚设置横向集水排水工程。

(3) 排除地下水的措施很多, 应根据滑坡的地质结构特征和水文地质条件合理选择。

### 9.2 抗滑桩

抗滑桩是穿过滑坡体深入滑床以下稳定部分以固定滑坡体的一种桩柱。很多抗滑桩组成的桩群共同支撑滑坡体的下滑力, 阻止其滑动, 抗滑桩的支撑能力较强, 支挡效果好, 对滑坡体扰动小, 施工相对复杂, 因为效果显著所以广泛应用。在实际应用中常与格构、锚索配合使用, 对滑坡体进行综合治理。

### 9.3 重力式抗滑挡土墙

重力式挡土墙是以自身重力来维持其在土压力作用下的稳定, 它是在滑坡治理中最常用的一种挡墙形式。重力式挡土墙墙面胸坡和墙背的背坡一般选用1: 0.2~1: 0.3, 仰斜墙背坡度愈缓, 土压力愈小。但为避

免施工困难及本身的稳定, 墙背坡不小于1: 0.25, 墙面尽量与墙背平行, 墙高和基础的深埋必须按地基的性质、载荷力的要求、地形和水文地质等条件, 通过科学验算来确定。该工艺施工简单, 造价较低, 在土质滑坡的治理中广泛应用。

### 10 结束语

滑坡是地质灾害发育种类中一种较常见的自然灾害体, 我们要在思想上对其足够重视, 要不断完善滑坡的防治体系建设、提高对自然灾害的总体认识, 加强对滑坡体的检测预警, 减少灾害的发生从而减少人民的生命财产损失。

### 参考文献:

- [1] 中国典型灾难性滑坡[M] 科学出版社, 2008 黄润秋、许强;
- [2] 定西市临洮县1: 5万地质灾害风险调查报告;
- [3] 定西市临洮县衙下集镇下何家村滑坡勘查报告;