

瓦房峪沟泥石流特征分析与防治研究

张帆

河北省地质环境监测院 河北 唐山 063000

[摘要]迁西县地处河北省唐山市北部,是地质灾害防治重点区域,特别是近年来区内极端天气频发,加之地震及人类工程作用,使得地质灾害特别是泥石流发生规模不断扩大,频率逐年提高。本文以迁西县瓦房峪沟泥石流为例,在分析地质环境概况的基础上,研究了瓦房峪沟泥石流形成的条件,提出了科学的防治建议。

[关键词]泥石流;发育特征;形成条件;防治

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.505

瓦房峪沟位于迁西县尹庄乡,历史上曾发生过2次泥石流,分别为1962年8月和1980年6月,泥石流发生时有大量物源冲出沟口堵塞沟道,冲毁部分道路及农田,虽未造成人员伤亡,但危险性较大。近年来迁西县域内汛期降雨频繁且有多集中性强降雨,瓦房峪沟内仍有大量物源存储,一旦沟道发生堆积或是堵塞,引发泥石流的可能性极大,从而威胁瓦房峪沟内的村庄,因此查清该泥石流的特性,提出有效治理措施十分必要。

1 区域地质概况

迁西县为暖温带季风半湿润区大陆性气候,四季分明,春季干燥少雨,夏季炎热多雨,秋季昼暖夜寒,冬季寒冷少雪。多年平均降水量675.2mm。50年(1966年~2015年)一遇年最大降水量为1172mm、月最大降水量为486.7mm、日最大降水量299mm、6小时最大降雨量164.5 mm,1小时最大降雨量88.7mm、10分钟最大降雨量为27.7mm、一次连续最大降雨量443.1mm、一次连续最长降雨时间为12天,降雨量为89.5mm

迁西县地貌划分为侵蚀构造低山丘陵区 and 山间盆地谷地;低山丘陵区分为北部以变质岩为主丘陵小区和南部以碳酸盐岩为主丘陵小区,岩性主要为太古界变质岩类,及元古界长城系、蓟县系的砂页岩、白云岩;山间盆地谷地岩性主要为第四系的粉土、粉质黏土、砂卵砾石、砂等。

瓦房峪沟内主要出露长城系大洪峪组:瓦房峪村东侧山

坡上地区岩性主要为肉红色、紫红色石英砂岩,西侧山坡上主要为灰白色石英砂岩;山坡表层覆盖主要为残坡积物,岩性以粉土夹碎块石为主厚度0~5m;山坡底部及沟道底部则为坡洪积物和冲洪积物组成主要以粉土、砂砾、碎石为主,厚度一般大于0~5m,较厚的坡积物和冲洪积物是形成泥石流的主要物源。

2 泥石流特性分析

2.1 泥石流危险性分区

根据瓦房峪沟泥石流历史上灾害情况及其发育特征、现状和发展趋势,依据泥石流活动危险区域划分,在调查区范围内可将泥石流活动危险性划分为极危险区、危险区、影响区两个区^[1]。

极危险区:根据瓦房峪东山崩塌历史和坡上危岩体的分布,结合崩塌地质灾害的特性确定瓦房峪东山崩塌的极危险区为坡面和坡脚下最远20m以内的范围,坡长约260m,此范围为极危险区域,面积约0.026km²。

危险区:结合瓦房峪泥石流发生的历史、地形特征和一次泥石流的过程总量15756.84m³。瓦房峪泥石流发生后堆积物主要沿排水渠流通堆积,当堆积物堵塞淤高达到排水渠深度时,渠内洪水冲刷两岸,致使两岸居民受灾。此范围为危险区域,总面积约0.26km²。

影响区:根据沟道形态,历史上曾发生的泥石流,村内延泥排水渠两侧房屋为影响区,石流发生时可能间接受到影响,主要总面积约0.3km²。(见表1)

表1 泥石流潜在威胁区域分级表

潜在危险性等级	沟内位置	威胁对象	面积(km ²)
极危险区	崩塌坡下	东山坡下居民	0.026
危险区	流通区	村南侧居民	0.046
影响区	流通区	排水渠两侧居民	0.3

2.2 泥石流冲淤特征

2.2.1 形成区冲淤特征

形成区(清水区)属低山地貌,以岩性分界线上部植被发育茂密,局部基岩出露,少量残坡积覆盖,海拔高程270~496m,平均坡度约45°,平均纵坡降480%,局部跌水平台发育,山脊大体向北向下呈收缩形态,下切沟谷发育,多



图1 泥石流沟道物源

为“V”字型谷，沟谷两侧植被覆盖率80%以上。植被主要灌木丛、原生松树，总面积约4.38km²。该区域为泥石流的形成集聚水动力条件。

形成区（物源区）主要位于各支沟内坡脚及沟底的崩积、坡洪积物和主沟内流通区的冲洪积物，平均海拔高程在140~240m，山体坡度15°~35°，平均坡降在50~210‰，总面积约0.47km²。崩积物源区为斜坡面出露基岩风化破碎崩落后堆积，坡洪积物源主要为斜坡表面残坡积物在水动力条件下被冲刷至坡底堆积。部分支沟内坡底及两侧坡洪积物源已开垦为耕地，分台阶平整，种植少量栗树，植被稀疏，偶见基岩出露，岩性主要以碎石土为主，堆积厚度一般在0~1.5m之间，在水动力较强的情况下可启动转换成泥石流的物源。

2.2.2 流通堆积区冲淤特征

流通区：主要位于主沟内沿沟底流通，海拔高程138~145m，平均坡降约17.5‰，沟段长约1500m，两岸山体盖度大于120m。沟道整体较为顺直，形态宽窄变化不大，平均约135m左右，瓦房峪村位于流通区内，总面积约1.15km²。

堆积区：流通区下游出村口向北约330m处，两侧山体开阔，泥石流物源至此开始堆积。堆积区面积约0.03 km²。

3 泥石流形成条件分析

3.1 地形地貌条件

瓦房峪村泥石流沟位于以沉积岩为主的低山丘陵小区，为低山构造剥蚀地貌，流域面积6.03km²。沟谷呈“V~U”型，沟谷切割发育，两侧山体坡度20°~60°，局部为陡崖，岩石节理较发育，裂隙局部发育，沟道两侧斜坡部分地段基岩风化较弱，沟道底部和两侧堆积大量松散物质。

主沟沟床比降坡降一般在76~115‰，平均纵坡降约为95‰，植被覆盖率20%~85%，遇强暴雨时，坡面上的少量坡积物在雨水的冲刷下流向沟底，连同沟内松散堆积物在洪水携带下向沟口排泄，在强大的水力条件下，形成泥石流。

3.2 气象水源条件

瓦房峪村泥石流属于暴雨型、沟谷型泥石流，主要诱发因素为地震、持续降雨、短时集中降雨^[2]。

地震可为泥石流发生提供丰富的物源条件，泥石流的发生取决于降雨强度，但是泥石流暴发前的降雨又促进了泥石流的发生，即泥石流暴发前的阴雨连绵天气，促使形成区松散堆积物内水分饱和，摩擦力降低，同时也会诱发沟谷两侧破碎岩体塌落^[3]。

3.3 物源条件

泥石流堆积物主要为粉土夹碎石，碎石粒径2~20cm不等多呈次棱状，个别直径可达0.5~1.5m，岩性为石英砂岩；粉土呈松散、稍湿状态，成分以长石、石英为主，磨圆度较

差，分选性较差，颗粒级配较差。

人类的开挖、滥伐山林活动造成的水土流失加剧，增加地表径流，降低了边坡稳定性，势必会增加泥石流的物源，加剧其危害程度。

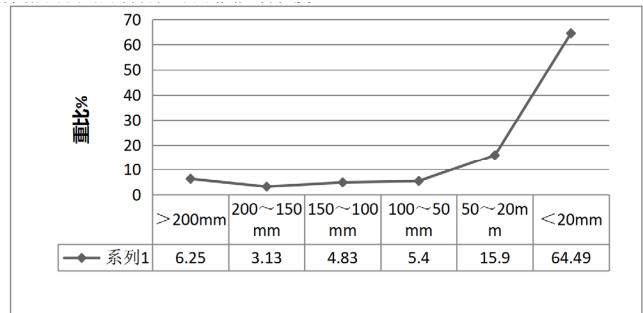


图2 物源颗粒分析图

4 治理建议措施

进一步加强地质灾害群测群防工作，加强泥石流活动的监测预警，避免因泥石流灾害造成人员伤亡和大的经济财产损失；东山山坡地质灾害树立警示标示，任命监测员实时监测；场地区的地震基本烈度Ⅶ度，基本地震动峰值加速度为0.15g，地震动反应谱特征周期值0.45s，拟建工程按有关规定设防。

以挡、排为主，共设置拦挡坝8座，其中瓦房峪沟内个支沟沟口处各建一座谷坊坝；东山山坡下设置被动防护网，部分坡上危岩稳固；结合已有工程对现有排水渠进行清淤、修护。

5 结论

该泥石流沟流域面积5.56km²，包括形成区、流通区、堆积区。沟道堆积物源主要分布于主沟及各支沟沟底，瓦房峪泥石流沟域内固体物源总方量约495118.5m³，一次可参与泥石流活动的动储量102489.8m³。该泥石流按水源分类为暴雨型稀性泥石流，按物源分类为坡面侵蚀型和沟床冲刷型泥石流，按集水区地貌特征分类为沟谷型泥石流，按泥石流发展阶段为发展期。根据泥石流特征提出了以挡、排为主，结合已有工程对现有排水渠进行清淤、修护的治理措施。

参考文献

- [1]唐聃.宁波市镇海区某沟谷泥石流特征及稳定性评价[J].城市建设理论研究:电子版,2015(20).
- [2]高云亮,骆杰敏,赵亚晨.涿鹿县大河南镇岔道河村泥石流沟的成因[J].河北地质,2012(3):2.
- [3]苏小琴.九龙县沃绰沟泥石流发育特征及防治措施[J].四川地质学报,2017,37(3):471-474.

作者简介:

张帆(1989-),男(汉族),河北唐山,工程师,主要从事水文地质、工程地质等方面的研究,地址:河北省唐山市兴源道59号。