

17-20

江西省地质灾害的形成及其分布规律

X43
P642.2

曾昭华

(江西省地矿局环境地质研究所·南昌·330012)

以丰富的资料,论证了江西省的水土流失、地面塌陷、泥石流、滑坡、崩塌、泡泉、地震、冷浆田、地裂缝、瓦斯爆炸等地质灾害的形成及其分布规律。

关键词 地质灾害类型 形成 分布规律 江西省

泥石流, 滑坡, 地震

地质灾害是危害人类生命财产和生存条件的重大灾害。根据本人30多年工作积累的资料和我所“八五”期间的调研成果,本文对江西省的地质灾害形成及其分布规律进行简要的论述。

江西省位于我国东南部,长江中下游南岸,面积16.69万km²。

1 环境背景

1.1 水文气象环境背景

本省地处中亚热带暖湿季风区,年平均气温16.2℃~19.7℃,自北向南递增,且平原高于山区。年平均降水量1341.4mm~1934.4mm,4月~6月降水量占43%~53%,并具东多西少,山区多,盆地少的规律。全省最大24小时暴雨的多年平均值,一般都在100mm~140mm之间,总趋势是赣北大

于赣南,赣东大于赣西。

江西省是一个基本完整的鄱阳湖水系流域,主要有赣江、抚河、信江、饶河、修河五大河流。它的支流,流域面积大于3000km²的有18条,大于1000km²的有43条,大于200km的有191条。

1.2 地形地貌环境背景

省境地势,周围高中间低,由南向北,由边部向中心徐徐倾斜,宛如开口朝北的箕形盆地。各类地貌呈不规则的环状分布,以鄱阳湖为中心,向外依次为平原、岗地、丘陵和山地,山丘间镶嵌着北东向的断陷盆地和谷地。

地貌形态类型,根据中国科学院地理研究所1962年提出的“山岳”分类,结合江西省的实际,全省地貌形态类型见表1。

表1 江西省地貌形态类型

地貌形态类型	绝对高程(m)	相对高程(m)	坡度	面积(km ²)	占总面积(%)
中山	3000~1000	>500	>35°	22921.8	13.73
中低山	1000~500	>500	30~25°	22521.2	13.49
低山	1000~500	500~200	25~20°	14758.1	8.84
丘陵	500~100	200~80	20~5°	70351.5	42.14
岗地	<100	80~10	<5°	21936.8	13.14
平原(含水域)		<10	<5°	14457.6	8.66

注:此表来源于《江西省国土资源地图集》。

1.3 地质环境背景

地层发育齐全,自中元古界至第四系均

有出露。根据岩体的岩性、结构、成因可分碎屑岩、红色碎屑岩、碳酸岩、变质岩、岩浆岩和

本文1996年7月收到,10月改回,侯庆有编辑。

第四系松散岩 6 大类,其水理性质和力学强度各异。

根据地下水的赋存条件、水理性质及水力特征,地下水类型可分为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水、基岩裂隙水、碎屑岩裂隙孔隙水 4 大类。前二者水量丰富,是我省供水主要水源地。

江西地跨两个大地质构造单元,以萍乡—广丰深断裂为界,北属扬子准地台,赣中、赣南属华南褶皱系,其地质构造的发展演化,具有多旋回、多阶段性,还有明显的不平衡性。

第四纪以来,地壳差异性活动较明显,赣北及武夷山地区,断裂和断块差异活动显著,地震活动较频繁。

2 地质灾害的形成

2.1 水土流失

水土流失以侵蚀型为主。据调查,1984 年~1991 年,由于管理不善,出现了乱挖乱采的现象,致使水土流失面积由 34177.6km² 增至 46153.0km²。1991 年后,由于山江湖的开发治理,水土流失得到了较好的控制。

水土流失的形成与岩石类型、植被覆盖率、地形条件、降雨及人类工程等活动有关。

岩石性质是决定水土流失的重要内在因素。花岗岩、紫色页岩、红色砂岩易风化,故这些岩类分布区的水土流失特别严重,而变质岩,一般抗风化能力较强,故此岩类分布区水土流失相对较弱。据 1984 年的统计,水土流失率(水土流失面积与土地面积的百分比)在不同的岩性区有明显的差异(表 2)。

表 2 岩性与水土流失率(%)关系

地 区	花岗岩	紫色页岩	紫色砂岩	变质岩
抚州地区	28.62	33.13	33.69	19.08
萍乡市	19.20	19.49	✓	2.35

植被是减少表层岩土被降雨直接冲刷,减弱表流对岩土的侵蚀强度的重要因素,调研结果表明,效果明显(表 3)。

表 3 植被与水土流失的关系

植 被	岩性	坡度 (度)	降雨量 (mm)	降雨强度 (mm/h)	径流 系数	冲刷量 (g/m ²)
有植被 覆盖	第四纪 红土	20.20	43.0	70.60	0.25	7.80
无植被 覆盖	第四纪 红土	21.50	43.0	70.60	0.51	1190

地形是直接影响水土流失的重要条件。根据爱理定律可知,水流可能携带的物质总量与流速的四次方成正比,而坡地水流速度直接受地形坡度的控制,坡度越大,水流速度越大,水土流失越严重(表 4)。

表 4 地形坡度与水土流失关系

地形坡度 (度)	岩性	降雨量 (mm)	降雨强度 (mm/h)	径流 系数	冲刷量 (g/m ²)
21.50	第四纪 红土	42.3	52.40	0.67	1704
17.55	第四纪 红土	42.3	52.40	0.67	1149

降雨对水土流失的影响,不仅与降雨量有关,更主要是决定于降雨强度;一般降雨量多,降雨强度大,水土流失严重。

人类工程活动,也是形成水土流失的一个非常重要的外在因素。调研结果表明,毁林开荒,森林过量采伐,矿产资源乱挖乱采,均会导致严重的水土流失。

2.2 地面塌陷

地面塌陷有岩溶地面塌陷和非岩溶塌陷两种。前者的形成主要与地质构造、岩溶发育程度、地下水动力条件、第四系岩性及厚度密切相关。一般在断裂带和背斜轴部,张裂隙发育,岩石破碎,岩溶发育。岩溶越发育,地下水的补给条件越好,水量越丰富,越利于地面塌陷的产生,特别是第四系厚度薄或第四系沉积物含砂量较高,进行抽、排、放水时,更有利于地面塌陷的产生和发展。

非岩溶地面塌陷,是在非岩溶地区发生的,其形成主要是采矿形成地下空洞或人防工程质量差而引起的。

2.3 泥石流

调研结果表明,泥石流的发生,必需具备有开阔陡峻便于集水、集物的地形和丰富

的松散物质以及短时间内有大量的降雨,三者缺一不可。

在开阔陡峻地区,如果岩石易风化并堆积了较厚的残坡积层或人工堆积了较厚的松散物质,在暴雨后,往往形成泥石流。如铅山永平铜矿选矿厂南堆积了大量废石,1978年以来,在大暴雨后多次形成泥石流,固体堆积物总量达 33 万 m^3 。

2.4 滑坡

滑坡的发生或复活与岩石性质、地质构造、地形地貌、降雨及人类工程活动有关。

我省的变质岩和碎屑岩具有不均一性和有较多的软弱夹层。当它们被暴露或被降雨入渗后,迅速发生变化,降低力学强度,稳定性变差。

滑坡与地质构造的关系极为明显,主要表现在:①活动性断裂带内较发育;②许多滑坡的滑动方向与构造倾向基本一致,并且岩层或断层面面向边坡内部倾斜,边坡稳定性好。尤其是当边坡角大于岩层、断层倾角并有软弱夹层或裂隙发育时,稳定性更差;③新构造运动强烈地区,滑坡较发育。

人类工程活动对滑坡发生的影响,主要表现在修建道路、水利工程、矿产开采中,人为的开挖边坡或堆放大量的固体废弃物,使边坡失去平衡,从而导致滑坡的发生。据统计,有 41% 的滑坡与人类工程活动有关。

2.5 崩塌

崩塌的发生与地质构造、地形地貌、降雨及人类工程活动关系密切。

崩塌与地质构造的密切关系,主要表现在①崩塌在深大断裂带内较发育,如广丰—萍乡断裂带两侧崩塌十分发育;②多数崩塌体的方向与构造面倾向基本一致;③新构造活动地区崩塌较发育。

地形地貌是形成崩塌的一个重要因素。调研结果表明,我省的崩塌发生的地形坡度,多数大于 45° ,并以 60° 以上的为最多。

降雨入渗的结果,使岩土体含水量增加,

抗剪力降低,从而导致崩塌的发生。

人类工程活动,尤其在修建道路、水利工程、矿产资源开发时,往往会使山坡坡度变陡,甚至形成一些临空面,在这种情况下,极易发生岩体崩塌,如萍乡市桐水镇湖塘崩塌,就是因坡脚开采石灰岩,形成临空面而造成的。

2.6 泡泉

泡泉的发生,是由于圩堤基础的渗透压力大于堤外上部粘性土(或砂性土)的自重压力和抗剪强度的结果。因此,泡泉的发生与圩堤基础的渗透压力,堤外土层性质、厚度密切相关。

调研表明,河湖水位越高,渗透压力越大。堤外的粘性土层厚度小于 3m,尤其土层为砂性土时,极易发生泡泉。如果泡泉有砂土携带出来,圩堤的安全遭受很大的威胁。我省圩堤决口,大多数是泡泉携带了大量的砂土形成地下空洞而引起圩堤沉陷所造成的。

2.7 地震

我省的地震以构造地震为主,与北北东向,北东向活动性主干断裂密切相关。全省有 19 次破坏性地震与它们有空间上的成生联系,而 2 级以上的仪器地震有 80% 发生在上述两个方向的断裂带上。由此可知,我省的地震主要受活动性断裂控制。

2.8 冷浆田

冷浆田的形成,主要是地下水位埋深过浅,甚至高出稻田土而造成。由于地下水水温一般在 18°C 以下,所以冷浆田不利于有效肥的分解吸收,严重地影响水稻的生长发育,致使水稻产量低。近年来采用挖沟排水,降低地下水位,从而提高了水稻田温度,促进了水稻的生长发育,提高了产量,取得了明显的效益。

2.9 地裂缝

地裂缝主要由新构造运动、地震、地面塌陷、滑坡等引起。

新构造运动使地应力局部积累和释放,导致岩层产生蠕变形成地裂缝,如会昌县城南外瓷厂和周田乡老虎树村地裂缝就是新构造运动沿活动性断裂引起的。

2.16 瓦斯爆炸

瓦斯爆炸决定于瓦斯含量,也就是说,瓦斯含量(浓度)要到某一值时,才能发生。而瓦斯含量主要与地层的含煤量、岩石和煤层的孔隙度、煤层厚度、煤的变质程度以及所受的压力成正比,与地温、地层和煤层的湿度成反比;同时与地质构造也有密切关系。一般封闭条件较好的构造部位,瓦斯含量较高;反之,不易保存,含量就低^①。地下水活动对煤层瓦斯含量也有很大影响,一般地下水活动强烈的地区,瓦斯含量较低^②。

3 地质灾害的分布规律

调研表明,我省的地质灾害的发生和发展,具有非常明显的时空分布规律。

3.1 地质灾害的空间分布规律

水土流失主要分布于丘陵、岗地中的花岗岩、红色碎屑岩和中志留统的砂质岩区,岩溶塌陷分布于丘陵、岗地、平原中的覆盖型岩溶区,尤其覆盖土层含砂量较高或粘性土层厚度较薄(一般小于5m),岩溶塌陷更发育。非岩溶塌陷主要分布于采矿地区和人防工程区。泥石流和滑坡,主要分布于山地、丘陵中的变质岩区,其次分布于山地、丘陵中的碎屑岩和岩浆岩区。崩塌主要分布于山地、丘陵

中的变质岩区和花岗岩区,其次分布于山地、丘陵中的红色碎屑岩和变质岩区。泡泉分布于鄱阳湖及赣江、抚河、信江、饶河、修河河谷平原的圩堤脚100m内的第四系松散土层中。地震主要分布于余干—南城—会昌—寻乌,九江—靖安—安福,全南—定南—寻乌这三个活动性断裂带上。冷浆田主要分布于山地、丘陵沟谷中的第四系松散土层上。地裂缝主要分布于丘陵中的碎屑岩区,其次分布于丘陵中的变质岩、红色碎屑岩区。瓦斯爆炸分布于丰城、高安、萍乡、乐平煤矿区,尤其丰城、高安煤矿区更严重。

3.2 地质灾害的时间分布规律

除地震、地裂缝、瓦斯爆炸的发生无时间分布规律和冷浆田长年存在外,其他地质灾害发生的时间性极强。

水土流失,主要发生于4月~7月,尤其是5月~6月更为严重。地面塌陷各季节都有发生,但以4月~6月为最多,占58%。泥石流仅发生4月~9月,其中,5月~6月占65%。滑坡各季节都有发生,但以3月~7月为最多,占95%。崩塌各季节也都有发生,但以3月~5月为最多,占79%。泡泉主要发生于6月~7月初。

由此可知,水土流失、地面塌陷、泥石流、滑坡、塌陷、泡泉等地质灾害的发生,不仅表明具有非常明显的时间分布规律,而且也充分说明,降雨是这些地质灾害发生的重要诱发因素。

THE FORMATION AND DISTRIBUTION OF GEOLOGICAL CALAMITY IN JIANGXI PROVINCE, CHINA

Zeng Zhaochua

The formation and the distribution law of geological calamity such as water and soil loss, ground collapse, debris flow, landslide, caving, bubble spring, earthquake, cold mud field, ground fracture and gas explosion etc. were discussed with a wealth of data.

Key words type of geological calamity, formation, distribution law, Jiangxi province

① 曾昭华. 煤矿床的环境地质问题. 江西地质, 1985, (3-4): 101~107

② 王涛. 江西省煤矿甲类资源特征及其利用. 江西地质, 1993, (3): 165~174