浙江省地质灾害现状及防治措施

王洲平
(浙江省国土资源厅地质环境处，浙江 杭州 310007)

摘　要：概述了浙江省地质灾害的发生背景及灾害现状；从行政管理与技术治理两方面提出了地质灾害防治措施。

关键词：地质灾害；背景；现状；防治措施；浙江
中国分类号：P642　**文献标识码**：A　**文章编号**：1000-811X (2001) 04-0063-04

浙江省是我国东部沿海经济比较发达的一个省份，近年来，随着改革开放的深入，全省经济得到了飞速发展，各种工程建设活动日益增多。由于人们的许多不规范的建设活动，对地质环境的破坏日趋严重，加上近几年气候异常，造成地质灾害频繁发生，给全省的经济建设和人民生命财产带来了极大的危害。浙江省的地质灾害主要有崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷和地面沉降等 5 种。

1　地质灾害发生的背景

浙江省的地形以切割破碎的丘陵山地为主要特色，地势由西南向东北呈阶梯状倾斜，西南多为海拔千米以上的山岭，最高峰为海拔 1 921 m 的黄茅尖；中部多为 500 m 左右的丘陵山区，河谷盆地相间展布；北部和东部沿海为冲、海积平原、残丘和岛屿，平原高程仅 3～7m，地势平缓，河网纵横。我省地貌形态复杂，地域差异明显，一般可分成：山地、丘陵、台岗地、河谷盆地和沿海平原 5 个类型。由于我省地形复杂，地貌形态多样，山高坡陡，有利于地质灾害发生。

浙江省属亚热带季风气候区，年降雨量 1 200～2 200 mm，自西南向东北递减。东南沿海及西南山区雨量最多，约 1 600～2 200 mm；杭州湾两岸最少，在 1 200 mm 左右。全年有二个主要雨季，第一雨季出现在 5 月初至 6 月底，即梅雨季，梅雨季节降雨强度不大，但持续时间长，全季雨量在 300～700 mm 左右，约占全年雨量的 25%～38%，是地质灾害的易发生期；第二雨季始于 7 月底至 9 月，即台风雨季，该季节降雨强度大，东南沿海一带受台风侵袭次数较多，是地质灾害较易发生期。此外 3～4 月为春雨时段，也易发生地质灾害。

另外，浙江省的地层出露齐全，岩性十分复杂多样，火山岩和侵入岩分布广泛，地壳构造活动强烈，断裂构造十分发育，使岩体破碎，完整性变差，这些都为地质灾害的发生创造

收稿日期：2000-04-05
作者简介：王洲平（1954-），男，现为浙江省国土资源厅地质环境处处长.

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

了有利的地质条件。

2 地质灾害的现状

据初步统计，到目前为止，我省共发生有较详细调查资料的崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降等地质灾害点 1 301 处，其中崩塌 195 处、滑坡 946 处、地面塌陷 61 处、泥石流 87 处，地面沉降 6 处。地质灾害中以滑坡为主，占 73% 以上。从规模上来看，大型灾害点占 6%、中型灾害点占 24%、小型灾害点占 70%，规模以中小型为主。由于浙江人口密度大，经济发展快，虽然灾害规模小，但造成的人员伤亡和经济损失却很大。近几年，每年因地质灾害造成的人员伤亡均在数十人以上，经济损失上亿元。

2.1 崩塌

我省的崩塌灾害发生的次数不是很多，规模一般也不大，以小型为主。据统计（到目前为止），共发生崩塌 195 处。规模均为中小型。主要分布于山地、丘陵，相对集中在浙西北山区。我省最大的崩塌发生在常山县城南由奥陶系泥灰岩和寒武系硅质灰岩组成的山体边坡上，此处有二组断裂交汇，岩体破碎，由于新开公路大规模切割边坡坡脚，引起边坡失稳而发生崩塌，崩塌规模达 3 万 m^3。

2.2 滑坡

滑坡是我省最为严重的地质灾害。

滑坡不仅分布于山地、丘陵，在城镇附近、沿海码头亦时有发生，给国民经济和人民生命财产造成了很大损失。经调查资料统计，到目前为止，浙江省共发生滑坡灾害点有 946 处，滑坡规模以中小型为主。根据滑坡体物质成分、滑坡的运动方式，我省的滑坡可分成四种：碎屑岩体滑坡、玄武岩蠕动滑坡、淤泥质土层滑坡和基岩风化残坡积层滑坡，其中基岩风化残坡积土层滑坡占 78.1%。

2.3 泥石流

我省发生的泥石流以突发暴雨型为主，分布较为零星，至目前为止，全省共发生泥石流 87 处，多为小型。可分为沟谷型和山坡型二类。

另外，随着采矿业的发展，废矿渣任意堆放于山坡，也能导致泥石流的发生。

2.4 地面塌陷

地面塌陷也是我省经常发生的地质灾害。地面塌陷在我省山区、平原、城市及矿区均有发生的记录。至目前为止，浙江省共发生有调查资料的地面塌陷 61 处，主要以小型为主。根据造成地面塌陷的原因，可将我省的地面塌陷划分成二类：岩溶地面塌陷和非岩溶地面塌陷。

(1) 岩溶地面塌陷　我省的岩溶地面塌陷主要分布于球川-萧山深断裂带以西覆盖型碳酸盐岩分布区，尤以湖州三天门、杭州市区西部丘陵山麓地带，建德岭后铜矿和江山市、开化县城关附近最为严重。

(2) 非岩溶地面塌陷　除过量开采地下水引起的岩溶地面塌陷外，我省还存在着由于开矿采空区造成的地面塌陷，即非岩溶地面塌陷。这在我省大多数矿山均有不同程度的发生。矿层倾角较陡采空区常形成带状、串珠状塌陷带，矿层倾角较缓采空区常形成盆状地面下沉。

2.5 地面沉降

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

地面沉降是我省平原区最主要的地质灾害, 目前以嘉兴、宁波两地地面沉降最为严重。近年来台州市经济区也出现明显的地面沉降迹象。

如嘉兴市自 1964 年大量开采地下水出现地面沉降后, 随着地下水开采和水位下降, 地面沉降持续发展, 大体上经历了缓慢 (1964～ 1973 年)、显著 (1974～ 1983 年)、急剧 (1984～ 1990 年)、扩展 (1991 年以来) 四个发展阶段。截止 2000 年, 中心累计沉降量 828 mm, 近十年平均沉降速率超过 25 mm/a; 老城区基本在 400 mm 沉降范围内, 累计沉降量大于 50 mm 的范围已超过市区, 与邻近县市相连接, 面积约 600 km^2。地面沉降是一种渐变、累进性地质灾害, 具有范围大及不可逆的特点, 给嘉兴市甚至杭嘉湖平原防洪排涝、城市建设、交通运输等造成了极大的危害与经济损失。

3　地质灾害防治措施*

地质灾害的形成和发生, 主要是受大气降水、地形地貌、地质构造等自然因素和人类工程经济活动的控制。因此, 试图通过人为努力全面阻止其发生, 目前还有很大的困难。但只要我们采取积极主动的防治措施, 地质灾害的危害是能够得到控制或减轻的。

为了有效地防治地质灾害, 必须采取行政管理措施与技术防治措施双管齐下的方法。

3.1　行政管理措施

(1) 加强领导、建立健全机构　各级政府要重视地质灾害防治工作, 加强对地质灾害防治工作的领导, 建立健全地质灾害防治管理工作机构, 明确主管部门和各有关部门职责, 做到齐抓共管。

(2) 制订法规、依法管理　以保护地质环境和控制灾害诱发因素, 落实防治工作职责为目标, 依据国家有关法规, 因地制宜制订一些地方性法规, 使地质灾害防治管理工作科学化、法制化。

(3) 开展地质灾害防治科普宣传　由于社会公众对地质灾害还缺乏了解, 因此当前迫切需要加强地质灾害防治的科普宣传, 要通过报刊、广播电视等新闻媒介, 广泛地宣传地质灾害防治知识, 提高人民群众自身的防灾抗灾能力。

(4) 开展现状调查, 编好防治规划　各级政府要组织人员开展本行政区域的地质灾害现状调查, 查清地质灾害的种类、成因、规模及发展趋势, 在此基础上研究防治措施, 编制防治规划。并把防治规划列入当地整个经济建设规划之中, 予以认真落实。

(5) 编制防灾预案, 组织群测群防　“以防为主”是地质灾害防治工作的基本方针。对地质灾害易发区、危险区, 当地政府每年都应及时编制防灾预案, 组织群测群防, 对重大地质灾害隐患点要加强监测, 责任到人, 人须到位。

(6) 多方筹集资金, 及时组织勘查治理　对重大地质灾害隐患点, 要由政府出面, 本着“谁诱发, 谁治理; 谁受益, 谁出资”的原则, 多方筹集资金, 组织有资质的勘查单位及时开展勘查治理工程, 以尽早消除隐患, 确保人民财产安全。

3.2　技术防治措施

* 国土资源部地质环境司宣传中心, 地质灾害防治知识, 1998.

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

地质灾害防治的技术措施主要有: 监测预报、生物措施、避让措施、工程治理措施等。

(1) 监测预报 监测可分为宏观和微观监测两种, 前者是通过人的感观系统直接观测形变与位移情况, 后者是借助仪器监测获取各种信息。宏观监测可以采用简便的方法派专人定时测量变形破坏的水平、垂直位移, 观察滚石、掉块、地陷、地下水露头 (泉), 地表水的量变、色变, 地动、地音、地表建筑物或植物的位移。宏观监测具有经济、简便、直观、容易推行运用, 且信息可靠的特点。

微观监测一般应选择危害严重, 规模较大的灾害点进行, 常用方法有大地形变测量法 (各种变形计监测、全自动边坡监测系统) 或单一的灾害应变仪、声控器等, 借助仪器获得变形体的空间形变、应变, 地下水位等变化。此种方法所获取的信息具有准确、连续、定量的特点。但专业技术性强, 费用大, 不利于普遍推广。浙江省地质灾害分布面广, 适宜以宏观监测为主。

地质灾害的险情预报可分为三个等级状态, 即预警报状态、警报状态和临灾警报状态。而确险情状态预报德判据, 主要依据降雨、地下水、变形体德监测资料。

(2) 生物防治 在地质灾害分布区应坚决制止破坏植被, 通过对种植结构的调整和森林覆定险情状态预报的判据, 主要依据降雨、地下水、变形体的监测资料。盖率的提高, 可以减少雨水渗入, 保持水土, 以达到防治地质灾害与提高经济效益的双重目的。

(3) 避让 就目前人们认识自然、改造自然的能力而言, 对于某些地质灾害的产生是无法抗拒的。因此, 在宏观经济布点时尽量予以回避。

(4) 工程治理 在预防无效或不能躲避的情况下, 对已有险情的灾害体, 宜采用工程措施制止灾害的发生或扩大。常用的方法有: 削 (减载、削坡、清方); 排 (地下排水、地表排水、地面防渗); 护 (护墙、护坡、抛石反压); 挡 (挡土墙、锚杆、抗滑桩) 等工程治理方法。这些方法可一种或几种同时使用, 以取得较好的治理效果为目的。

Current situation of geological disasters and the prevention measures in Zhejiang Province

WANG Zhou-ping

(*Geological Environment Management Division, Geological and Mineral Resources Bureau of Zhejiang Province, Hangzhou* 310007, *China*)

Abstract: The background and current situation of geological disasters in Zhejiang Province is described and measures for geological disaster prevention in terms of administrative management and technological methods are put forward.

Key words: geological disaster; background; current situation; prevention measures; Zhejiang

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net