

合肥地区地质灾害类型、成因及防治对策^①

郭恒久¹ 李君许²

(1 合肥地质环境监测站, 安徽合肥 230011)

(2 南京地质矿产研究所, 江苏南京 210016)

摘要 本文以实地调查与监测成果为基础, 划分出合肥地区地质灾害类型, 进行典型灾害实例分析, 并进一步探讨灾害的成因。对地质灾害趋势进行预测, 提出治理和防范措施。从保护地质环境、强化地质灾害管理的角度, 提出技术和政策性建议。

关键词 地质灾害 成因 防治对策 合肥地区

中图分类号: X14

文献标识码: A

合肥地区地处江淮之间, 含肥东、肥西、长丰三县, 面积 7 266 km², 市区人口 458 万。受地质环境背景、地形地貌特征、水文地质条件和人类工程、经济活动的控制和影响, 形成的地质灾害种类多分布广, 以渐进型为主, 突发型次之, 灾级以中、小型为主。随着经济发展及人类活动增强, 合肥地区的地质灾害问题必须重视, 否则将进一步引起地质环境恶化^[1-2]。

1 地质概况

合肥地区大地构造位于中朝准地台江淮台隆, 秦岭地槽褶皱系北淮阳地槽褶皱带、扬子准地台张八岭台拱三个一级大地构造单元的结合部位。燕山晚期构造活动强烈, 断裂构造发育, 郟城—庐江断裂位于本区东侧。

区内地层发育不全, 除东部变质岩出露外, 合肥盆地为巨厚的陆相碎屑沉积, 侏罗、白垩至第三系“红层”厚达数千米。岩性为泥岩、砂岩。上部大部分为上更新统、全新统粘土层覆盖, 局部(大蜀山)有火山岩出露。

2 地质灾害类型及实例

2.1 地质灾害类型

近几年来, 在自然作用与人为因素的双重影响下, 合肥地区形成的地质灾害可分为七种类型, 造成经济损失严重, 治理成本巨大(表 1)。

2.2 淠史杭灌渠滑坡

淠史杭干渠位于江淮丘陵地带, 滑坡特征以长丰县土山乡岗中滑坡为例, 滑动面发育于

① 收稿日期 2002-10-21

作者简介: 郭恒久(1951~), 男, 水工环高级工程师, 长期从事水文地质、岩土工程、地质环境监测工作。

中等膨胀粘土层中,滑坡长70 m,宽60 m,厚5 m。滑坡体土方约21 000 m³。滑坡呈圈椅状,周界清楚。主滑面向渠道方向推移3~5 m,使干渠变窄。滑体后壁较陡,达40~50°、壁高2~3 m,前缘土体隆起,滑坡区周界及滑体内拉张裂隙发育,滑壁下部有地下水渗出。

表1 合肥地区近年主要地质灾害一览表

Table 1 The major geological disasters in recent years in Hefei

序号	灾害类型	灾情及分布	治理费用或经济损失①
1	滑坡	主要分布于河流(南淝河等)及人工挖掘沟渠(淝史杭灌区)的两侧,中等~小型规模为主。	治理费需3 400万元
	岩土位 移	湖岸崩塌:1996年5月汛期,巢湖岸塌,水土流失严重,农田被毁。8月,台风袭击巢湖大堤,毁堤14 km,毁坏块石护坡10万m ² ,倒塌泵站3座,涵闸64间,吞噬良田173亩。	直接经济损失1 800万元
	崩塌	矿渣崩塌及巨石崩落:肥东县双山白云矿采场排放废石,遇强降水,废渣冲毁公路、铁路,侵入农田,一座泵房被压;1997年11月6日,解集乡石料场巨石崩落,造成车毁人亡。	经济损失近百万元
2	特殊岩 土灾 害	膨胀土灾害:广泛分布膨胀土,其中粘土矿物主要为伊利石、蒙脱石。蒙脱石遇水膨胀、脱水收缩,对建筑、道路、水利设施等构成危害,以缓变型灾害为主。	房屋、道路建设中常见,治理成本巨大
	淤泥质 软土 灾害	天然含水量高,力学强度低,遇水浸蚀后易产生沉降变形,造成铁路路基边坡溜塌,水漫枕木面和钢轨面,多处线路下沉。多汛期发生。	经济损失很大
3	地面 塌陷	1997年5月6日合肥市北油坊巷路面塌陷,43根水泥柱基严重倾斜。	直接经济损失30万元
	地下水 降落漏斗	大兴集及晓星集地下水降落面积分别达27 km ² 、10 km ² 。漏斗中心水位最大下降14.91 m。	
4	地下水 水质污染	工业生产规模扩大,生活与生产污水排放量增大,南淝河水最差时水质达劣V类。	影响人体健康
5	土壤污染	由于工业废料及生活垃圾的堆放,城区(尤其是城乡结合部)土壤污染程度加重。	影响植物生长和人体健康
6	场地砂土 液化	河床及河漫滩的饱和粉土、砂层,地震烈度达7度时,部分地段会产生液化②。	
7	地震	合肥地区位于郟庐断裂带旁侧,经省地震局地震观测站长期观测,近年有微震活动,具体情况由地震部门专项管理③。	

2.3 采矿(石)场废渣崩塌

肥东县双山白云石矿建于20世纪50年代,主要生产冶金辅料系列产品及建筑石料。

① 安徽省合肥市1996-2000年地质灾害总结。合肥市地质环境监测站,2002年10月

② 合肥规划区工程地质评价报告。安徽地矿建设工程有限责任公司,1998年12月

③ 国土资源部《地质灾害防治管理办法》。1999年3月发布

该采矿场排出的废石砂土直接堆放在东西两个排土场内。西排土场堆积物高 60 ~ 80 m , 坡度 50 ~ 60° , 排土蓄积量达 180 万 m³ , 下方约 20 m 是一条通往巢湖市的公路 , 约 60 m 是一条铁路专用线。东排土场堆积物高约 50 m , 坡度 50° 左右 , 排土蓄积量达 90 万 m³ , 下方紧挨着一座泵房已遭毁坏。堆积物为松散状碎石夹细砂砾及粘土 , 呈湿 ~ 饱和状态 , 稳定性差。遇强降水 , 极易产生崩塌 , 造成泥石流 , 使下侧农田、公路淤积 , 铁路受损。1987 年、1991 年、1994 年三次产生崩塌 , 直接经济损失 50 万元。

2.4 铁路路基地质灾害

江淮丘陵及波状平原之上广泛发育上更新统 (Q₃) 粘土 , 分布面积广 , 厚度大 , 具中等或中等 ~ 弱膨胀潜势。分布于坳沟、圩区的淤泥软土 , 饱和、软塑、力学强度低。膨胀土及软土对城市建设及公路、铁路的构筑与维护普遍构成影响 , 每年汛期 , 尤其是多雨年份 , 危害最为严重 , 危及铁路行车安全 , 造成重大经济损失(表 2)。

表 2 合肥地区铁路路基地质灾害调查表(部分)

Table 2 The geological disaster survey of railway bed in Hefei area (in part)

路段 及名称	发生 时间	规模 (m)			灾害 情况	危害 程度	防治 措施
		高	长	深			
淮南下行线 K56 + 550 ~ 570	1996. 6. 25	2	20	0. 4	堤坡溜塌	危及行车安全	300 条草袋堆码护道
淮南线 K68 + 000 ~ 020	1997. 5. 24	3	22	0. 45	堤坡溜塌	危及行车安全	500 条草袋堆码护道
合九引入线 K1 + 150 ~ + 160	1997. 7. 20	1	10	0. 4	右侧堑坡 溜塌	危及行车安全	150 条草袋码道片 石挡墙加拱圈
淮南线 K94 + 700 ~ + 800	1998. 5. 28				水漫钢轨	列车不能运行	100 条草袋码道
合车下行场 30 岔 ~ 下道义 0# 轨	1999. 6. 21				水漫道床	列车不能运行	500 条草袋分层码 护道
淮上线 K50 + 100 ~ + 200 右	2000. 6. 16	4	25	0. 4	边坡溜塌路 基中部塌陷	影响铁路运行	坡面干砌片石满 护

2.5 地下水水质污染

据 1:5 万合肥市水工环报告 , 市区七里塘、葛大店、七里庙等地段地下水水质受到污染 , 铬、酚、总硬度、硝酸根离子超标 , 局部严重超标(表 3)。

表 3 合肥市地下水污染超标一览表

Table 3 The pollution of ground water in Hefei city

项 目	酚	氰	Hg	Cr ⁺⁶	As	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	总硬度 (德国度)
检出范围	0 - 0.11	0 - 0.04	0 - 0.02	0 - 0.76	0.0047	0 - 38	0 - 2.8	4.06 - 54.71
GB5748 - 85 标准	≤0.002	≤0.05	≤0.001	≤0.05	≤0.05	≤20	≤0.3	≤25
最大超标倍数	55	0.8	20	15.2	0.1	1.9	11.2	2.2

2.6 土壤污染

据原安徽省区测队提供的资料 , 地表 5 ~ 10 cm 深度土层主要受铅、汞、铜、锌、锰、铬等

成分的污染,其中铅、汞、铜、锌最为严重。在合肥城郊与肥东的城乡结合部位,如东七、二十埠、大兴集一带,一些钢铁厂、农药厂、化工厂对环境造成的污染更为严重。农田表层显现一层“白霜”,为碱性残存物质,导致农作物减产,其食物链对人体健康构成危害。每年由于环境污染造成粮食减产、生物锐减及对居民身体健康危害已成为一大公害。

3 地质灾害的成因分析及趋势预测

3.1 成因分析

地质灾害的发生是内外地质作用、自然与人为因素综合作用的结果。合肥地区地质灾害成因归纳为(1)江淮丘陵广泛出露的下更新统粘土具中等程度的胀缩性,是导致工民建受损、灌渠滑坡、崩塌的地质背景。(2)分布于圩区的淤泥质软土,经强降水侵蚀,产生铁路路基溜塌、沉降。(3)本区降雨集中于5~7月,强降水是形成突发性地质灾害的外力作用。(4)区内夏季常受台风侵袭,使巢湖湖岸崩塌。(5)人为作用破坏地质环境,乱砍乱伐,森林植被遭破坏,矿产资源无序开采等人为因素而造成的生态失衡和环境恶化。(6)过量开采地下水导致降落漏斗形成^[4~5]。

3.2 趋势预测

3.2.1 岩土位移趋势

(1)由于历史原因,肥东双山白云石矿多年积存的废矿渣日趋严重,排土堆积量大,边坡陡直,泥砂疏松,稳定性差,排土场下方植被稀少,又无支挡结构,在汛期连续强暴雨情况下,很可能产生泥石流。(2)淠史杭灌渠土体滑坡多位于岗地切坡地段,由于渠道过水期呈间断性,膨胀土遇水膨胀,失水收缩,反复作用导致土体产生大量裂隙,在重力作用下,渠岸产生滑坡,为滑坡崩塌的频发地段。(3)合肥市区近郊及肥东、肥西县,毗邻巢湖近一半边岸,由于巢湖常年多刮东南风,汛期湖水高涨,水急浪涌,对湖岸冲刷严重,每年汛期对岸坡的侧向侵蚀达2 m左右,若进一步延伸,对部分居民住房将构成威胁。

3.2.2 特殊岩土灾害趋势

淮南、合九铁路合肥辖区段路基土质属膨胀土或淤泥质软土,路堤边坡遇水易变形,降低其稳定性,尤其是高堤深堑路段,汛期路基沉降、边坡滑塌较多,并逐年加重。

3.2.3 土壤污染与土地砂化趋势

由于历史形成的及现实经济利益因素,一些污染大户如钢铁厂、化工厂、农药厂仍未实行清洁生产,排出的污染物(粉尘、污水)积淀于土壤,随着城市规模扩大、人口增加、生活污染物排放量增大,土壤污染的趋势将更加严重,生态环境将进一步恶化^[3]。由于经济建设中的利益驱动,局部砂石开采区过量开采引起的土地砂化也有进一步加大的趋势。

4 地质灾害防治对策

4.1 狠抓预防,建立地质灾害长效管理和应急管理机制

1999年3月2日国土资源部颁发的《地质灾害防治管理办法》中规定:“防治地质灾害,实行预防为主、避让与治理相结合的方针”。明确了地质灾害治理的指导思想和整体思路,明确了正确处理预防、避让和治理之间的关系。

4.1.1 落实责任制,建立新体制

《^{五方数据}地质灾害防治管理办法》规定:“县级以上人民政府地质矿产行政主管部门对本行政

区域内的地质灾害防治工作实行统一管理”。这就明确了县级以上人民政府地质矿产行政主管部门在地质灾害管理中的主体地位。自1998年政府机构改革以后,新组建的国土资源行政管理部,普遍设有地质环境管理职能,其中含有地质灾害管理的内容。但是,由于地质灾害所造成的影响往往具有区域性、长期性、突发性、破坏性的特点,因此仅仅由国土资源主管部门一家来负责管理是远远不够的。各级政府要把防治地质灾害、保护地质环境放在战略的高度,列入政府工作目标和行政议题,建立政府负责人牵头、国土资源主管部门负责、相关职能部门参加的管理新体制,从编制、经费、物资等方面作出长远规划和安排,落实领导责任制,建立长效管理和应急指挥系统。

4.1.2 建立专兼结合的监测预报网

我国是地质灾害多发国家,每年用于地质灾害治理的费用高达数亿。相比之下,用于地质灾害预防、监测费用却很少。随着政府机构改革,地矿队伍属地化以后,有的地方为减少财政开支,精简了不少地质环境专职监测人员,致使地质灾害基础管理工作减弱。因此必须强化地质灾害监测预报队伍建设,建立专兼结合的群防群测的监测预报网。加大对地质灾害预防管理的经费投入,迅速修改、制定地质灾害资金管理政策,建立稳定的资金渠道,用于地质灾害监测管理、监测网点基础设施及其信息化建设。还要加强地质灾害理论研究和科学普及工作,提高广大群众的防灾科学知识、防灾避险意识和防灾自救能力,真正建立起一支专职与兼职相结合的地质灾害预报网络。

4.2 找准根源,分类型进行治理

针对合肥地区七种不同类型的地质灾害的主要诱因,应采取不同的方式进行治理,以达到预防和减灾的目的。

4.2.1 对自然因素造成的地质灾害的治理

主要是消除或减轻水对滑坡的作用,改善滑坡体的力学条件,增大抗滑力。一是采用“截、排、护、填”的方法,防止或减轻雨水进入滑坡体;二是采取必要的工程措施。滑坡治理造价高,要在深入调查的基础上,对可能出现滑坡的地段及已经初步形成滑坡的地段采取相应的措施,以改变滑体产生后再行治理的被动局面;三是注意河岸侧向侵蚀,对塌滑严重地段即危及群众生命财产安全的地段采用片石砌护,进行整体保护与加固。

建于胀缩土或软土之上的铁路、公路路基,为防止汛期洪水侵蚀而产生的沉降、滑塌,应自下而上采用干砌片石、水泥砂浆勾缝的全封闭工程措施。

4.2.2 对人为因素造成的地质灾害的治理

对采矿遗留下的排土场,往往在暴雨后形成泥石流,损害农田、池塘和村庄。采取在排土场下侧筑堤、限制坡高、堆场上侧构设排水沟,以利于山坡水流向两侧排泄,堆场下侧多植刺槐等根系发达树木,以达到固结坡体的目的。

对过量开采地下水,要坚决采取禁、限、补的办法。在城市中心区及近郊禁止开采地下水,在远郊,实行限制开采地下水,并规定必须履行申请开采手续,缴纳相关费用。

土地污染是城市环保工作面临的重要课题。必须从源头上进行治理和预防,除做好规划与环评相协调的工业布局调整外,还要采取诸如建立污水处理场、垃圾科学处理与分类投放、改进洗涤剂、农药化肥性状等综合措施,遏制土质污染。土地砂化是个缓慢、渐进的过程,应制定规划,合理开采,植树种草,绿化荒山,改善生态环境。

5 结语

(1) 合肥地区地质灾害的主要类型有 7 种: 岩土位移、特殊岩土灾害、地面塌陷、地下水水质污染、土壤污染、场地砂土液化、地震, 这些地质灾害虽以中小型为主, 但发生频繁, 对人民生命财产和国民经济建设, 屡屡造成重大损失。

(2) 防治地质灾害, 必须强化行政管理, 落实责任制, 建立新体制; 必须狠抓预防, 建立地质灾害长效管理机制; 找准根源, 分类型进行治理; 加大资金投入, 加强地质灾害队伍建设, 建立专兼结合的群防群测的地质灾害监测预报网。

(3) 开展地质灾害知识普及, 推进环境教育^[6], 提高群众防灾意识和自救能力, 保护地质环境, 合理利用国土资源, 走回归自然之路^[7], 才能减轻地质灾害对人类造成的损害。

参考文献

- [1] 李相然, 曹振斌, 王祖旗. 21 世纪中国城市环境地质问题[J]. 中国环境检测, 2000, 16(2): 55-59.
- [2] 宋瑞祥. 21 世纪资源环境科学面临的挑战[J]. 中国人口·资源与环境, 2001, 11(1): 3-7.
- [3] 姜月华, 沈家林, 王爱华, 等. 城市垃圾发展现状及其对生态地质环境的影响[J]. 火山地质与矿产, 2000, 21(2): 96-106.
- [4] 张克绪. 开采地下水引起地面变形的分析[J]. 自然灾害学报, 1996, 5(4): 50-59.
- [5] 郑铣鑫, 武强, 侯艳声, 等. 城市地面沉降研究进展及其发展趋势[J]. 地质论评, 2002, 48(6): 612-618.
- [6] 赵鹏大, 孙善学. 实施环境保护国策, 积极推进环境教育[A]. 赵鹏大等著. 院士论谈: 资源、环境与可持续发展[C]. 武汉: 中国地质大学出版社, 2000: 217-225.
- [7] 赵凡. 回归自然之路[N]. 中国国土资源报, 2001-05-31(3).

Geological disaster and its countermeasure of prevention and cure in Hefei

GUO Hen-jiu¹, LI Jun-hu²

(1 Hefei Monitoring Center for Geology Environment, Hefei 230011, China)

(2 Nanjing Institute of Geology and Mineral Resources, Nanjing 210016, China)

Abstract

The types and origin of geological disaster in Hefei area are discussed from the geologic survey and monitoring results. The trend of geological disaster is forecasted. Some advice in technology and policy is suggested for protecting and managing geological environment.

Key Words: geological disaster; origin; prevention and cure; countermeasure; Hefei