

长沙静园山庄二期(老年公寓)工程建设用地
地质灾害危险性评估报告

湖南省地质建设工程(集团)总公司

二〇〇二年十二月

长沙静园山庄二期(老年公寓)工程建设用地 地质灾害危险性评估报告

地质灾害 等级: 甲 级
勘查证书: 证书编号: 1811004

建设单位: 湖南省恒盛综合开发有限公司

总 经 理: 钟长弓

报告编制单位: 湖南省地质建设工程(集团)总公司

编 写: 李玉书 金明英 李 坤 金明英

审 核: 罗仕康

项 目 负 责: 邓兆初

总 工 程 师: 文志明

总 经 理: 叶爱斌

提交报告单位: 湖南省地质建设工程(集团)总公司

提交报告时间: 二〇〇二年十二月



目 录

- 1 前言
 - 1.1 目的与任务
 - 1.2 工程概况
 - 1.3 征地地点及评估区范围
 - 1.4 评估依据与评估级别
 - 1.5 本次评估工作概况
- 2 地质环境条件
 - 2.1 气象水文
 - 2.2 地形地貌
 - 2.3 地层岩性
 - 2.4 构造与地震
 - 2.5 水文地质条件
 - 2.6 岩土工程地质特征
 - 2.7 人类工程经济活动
- 3 地质灾害现状评估
- 4 地质灾害危险性预测评估
 - 4.1 工程建设可能诱发地质灾害危险性评估
 - 4.2 工程建设本身遭受地质灾害危险性评估
- 5 地质灾害危险性综合评估及地质灾害防治措施
 - 5.1 规划建设用地地质灾害危险性综合评估
 - 5.2 规划建设用地土地适宜性评价

5.3 地质灾害防治措施

6 结论与建议

6.1 结论

6.2 建议

附图 1 长沙静园山庄二期（老年公寓）工程建设用地地质环境条件图
（比例尺：1：2000）

附图 2 长沙静园山庄二期（老年公寓）工程建设用地地质灾害危险性
综合评估图（比例尺：1：2000）

附图 3 A—A'地质剖面图

关于《长沙静园山庄二期（老年公寓）工程 建设用地地质灾害危险性评估报告》内审意见

受湖南省恒盛综合开发有限公司的委托，我公司承担了长沙静园山庄二期（老年公寓）工程建设用地地质灾害危险性评估工作。公司组织有关专家对报告送审稿进行了内部审查，其内部审查意见如下：

1、评估工作是在充分搜集前人有关地质、构造、水文地质、工程地质、环境地质及其它有关资料基础上，通过实地调查与室内资料综合分析研究，完成了本报告编制。各项工作符合地质灾害危险性评估技术要求；

2、资料翔实，内容齐全，充分反映了本区的地质工作研究程度；

3、评估区地质条件简单，工程项目性质为一般建设项目，评估工作定为三级评估，评估等级合理，评估区范围确定正确；

4、地质灾害危险性现状评估结果，评估区范围内地质灾害不发育，没有发现有地质灾害发生，地质灾害现状评估危险性小；

5、地质灾害危险性预测评估结果，本区不存在泥石流、地面岩溶塌陷、采空塌陷等地质灾害的形成条件。工程建设中可能诱发的地质灾害种类有：崩塌、滑坡、地面不均匀沉裂；工程建设本身可能遭受的地质灾害种类有：崩塌、滑坡、地面不均匀沉裂等。预测局部地段崩塌、滑坡、地面不均匀沉裂等地质灾害中等，其余地段危险性小。

6、地质灾害综合评估结果，场地区分为三个区，其中 I、II 区地质灾害危险性中等，III 区地质灾害危险性小，符合实际。

7、建设用地适宜性评价结果，III 区用地适宜性较好；I、II 区用地适宜性为一般，为建设用地审批提供了依据。

总之，报告图文并茂，文字精炼，结论可靠。审查组同意报告通过，报省国土资源厅审查认定。



1 前言

人口老龄化是二十一世纪一个重大的社会问题，也是本世纪人类发展的主要特征，联合国提醒各会员国要“铭记二十一世纪老龄化是人类前所未有的，对任何社会都是一项重大挑战”。我国人口老龄化的迅猛化、规模化、高龄化的到来，已引起党中央、国务院的高度重视，同时也引起全社会的共同关注。我国老龄化具有“两大、高二低”的基本特征，即基数大、差异大，高速、高龄，社区养老社会水平低、自我养老和社会养老意识低。

安老养老是国家、社会、家庭、个人的共同责任，面向二十一世纪的老龄工作，除了建立和完善社会保障体系外，还必须用产业化、社会化的新运行机制，推动安老养老产业的发展。湖南省恒盛综合开发有限公司以高度的社会责任感，投资开发静园山庄（老年公寓），目前，一期工程已动土兴建，正在火爆销售之中。基于一期工程的成功，该公司决定投资第二期工程。

静园山庄（老年公寓）二期工程位于长沙市岳麓区天顶乡尖山村枫树塘，西南面为雷锋大道，南东面紧邻静园山庄（老年公寓）一期工程。拟征地 12.7968 公顷，项目为高档住宅小区。

根据国土资源部国土资发[1999]392 号文《关于实行建设用地地质灾害危险性评估的通知》和有关精神，为防止因工程建设而诱发地质灾害，保护地质环境，为建设用地预审及审批提供依据，湖南省恒盛综合开发有限公司委托湖南省地质建设工程（集团）总公司对静园山庄（老年公寓）二期工程建设用地进行地质灾害危险性评估。

1.1 目的与任务

根据国土资源部有关文件精神 and 双方签定的《评估合同书》，本次评估目的是：调查评估区的地质环境及地质灾害的发育现状；评估今后工程建设可能诱发和加

剧地质灾害及工程建设本身遭受地质灾害破坏的可能性；对建设用地土地适宜性作出评价；为建设用地审批提供依据，并为工程建设防治地质灾害提供参考依据。

本次评估主要任务是：

- (1) 基本查明评估区及邻近范围内地质环境条件；
- (2) 基本查明评估区现有地质灾害类型、规模及成因，并进行地质灾害危险性现状评估；
- (3) 预测评估区内工程建设可能诱发、加剧的地质灾害和工程建设本身可能遭受的地质灾害类型、规模及危害程度，并进行地质灾害危险性预测评估；
- (4) 对规划建设用地进行地质灾害综合评估，对建设用地土地适宜性作出评价；
- (5) 在综合评估基础上，有针对性地提出地质灾害防治措施与建议。

1.2 工程概况

根据委托方提供由化工部长沙设计研究院编制的《静园山庄（老年公寓）二期工程详细规划》，拟建项目位于长沙市岳麓区天顶乡尖山村枫树塘（插图1），西南面为雷锋大道，南东面紧邻静园山庄（老年公寓）一期工程。拟征地12.7968公顷，其中城市道路用地7180.22m²，电力走廊占地4197.04m²，规划净用地116590.74m²。

项目规划因地就势布置，以尽量不破坏地形地貌现状为宗旨，保留整合现状水面规划休闲绿地区，以此为中心布置北部集中老年公寓，南部布置独立公寓，相应设置活动场地与停车场（插图2）。

规划总建筑面积74432.21m²，其中：独立公寓建筑面积15103.17m²；老年公寓建筑面积24624.00m²；蝶形公寓建筑面积30092.16m²；太子庄建筑面积748.32m²；会馆（含配电间）建筑面积3330.40m²；亭子建筑面积409.60m²；垃圾收集点建筑面积70.56m²；门卫建筑面积54.00m²。容积率0.64；建筑密度17.42%；绿地率35.2%。

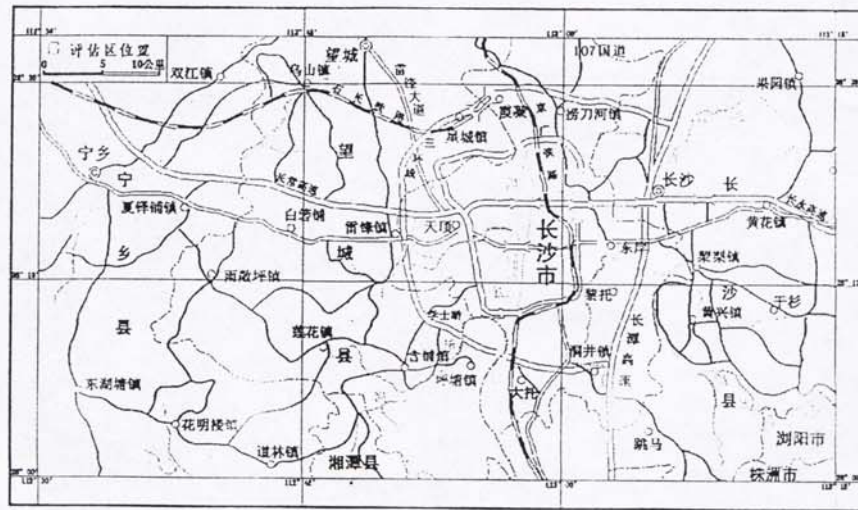


插图 1 交通位置图

规划建筑为三~四层建筑为主，部分为一~二层建筑，砖混结构，无地下工程。

项目总投资 12019 万元，其中建筑工程投资 5582 万元，征地拆迁投资 3839 万元，其他费用 2598 万元。建设资金由湖南省恒盛综合开发有限公司自筹解决，项目采用自有资金与银行贷款相结合的资金筹措方式，公司自有资金 3800 万元，主要投入征地的第一期与前期工作费用；申请银行贷款 2560 万元，主要投入启动期建设与征地费用，工程启动后，预售收入 5659.4 万元投入后期建设。

工程建设项目属一般建设项目。

1.3 征地地点及评估范围

1.3.1 征地地点

根据委托方提供的《静园山庄（老年公寓）二期工程详细规划》，其征地地点北起甘塘冲 109.3 高程点，南至栗树坡，东起 140.4 高程点，西至茅坡 104.2 高程点。南东以静园山庄一期工程红线、南西以雷锋大道、北东以甘塘冲与鸚鵡塘分水岭、北西以甘塘冲与楠竹山分水岭为界。拟征地块整体呈菱形，南北对角线长

度为 520m，东西对角线长度为 410m。总面积 12.7968 公顷。拟征地范围界址点坐标为：

界址点编号	北京坐标系 (15 度带)		长沙直角坐标系	
	纵坐标 X	横坐标 Y	纵坐标 X	横坐标 Y
1	3126041.288	537851.917	104796.376	39905.788
2	3126052.559	537868.982	104807.435	39922.991
3	3126058.113	537877.394	104812.885	39931.470
4	3126085.049	537918.182	104839.315	39972.586
5	3126238.618	538150.725	104990.000	40207.000
6	3125934.201	538281.493	104684.000	40374.000
7	3125857.238	538280.591	104607.056	40332.149
8	3125781.185	538116.916	104533.030	40167.552
9	3125779.774	538117.685	104531.609	40168.304
10	3125739.664	538034.265	104492.532	40084.397
11	3125735.330	538025.251	104488.310	40075.331
12	3125726.527	538006.944	104479.734	40056.917

中心地理坐标为：东经 112°53'17"，北纬 28°14'50"。

拟建静园山庄（老年公寓）二期工程位于近南北走向的雷锋大道的东侧，距长常高速公路仅 1km，距长沙汽车西站 2km，距长沙市绕城公路（即三环线）3km，交通便利。见交通位置图（插图 1）。

1.3.2 评估区范围

根据建设项目用地性质和地质环境条件的复杂程度，以地质环境影响工程建设的最远距离和建设工程影响地质环境的最远距离为划分评估工作区范围的原则，确定本次评估区范围为：南东以大坡塘—中塘子一线，南以道家咀—姚家咀，东以天子岭—金鸡咀一线，北以金鸡咀—楠竹山一线，北东以甘塘冲与鹤塘分水岭为界。其范围坐标（长沙独立坐标系，1956 年黄海高程系，1979 年图式，成图比例尺：1：2000）为 $X_1=105022$ ， $Y_1=39750$ ； $X_2=105120$ ， $Y_2=40250$ ； $X_3=104606$ ， $Y_3=40404$ ； $X_4=1044358$ ， $Y_4=40220$ ； $X_5=1044358$ ， $Y_5=39800$ ，面积约 0.40km²（见附图 1、2）。

1.4 评估依据与评估级别

1.4.1 评估依据

本次评估工作主要是以国土资源部颁发的国土资发(1999)392号文《关于实行建设用地地质灾害危险性评估通知》、《建设用地地质灾害危险性评估技术要求》(试行)、《地质灾害防治管理办法》(国土资源部令第四号, 1999.3.2)、化工部长沙设计研究院编制的《静园山庄(老年公寓)二期工程详细规划》、委托合同、所收集的相关资料及该区的地质环境条件等为评估依据。

1.4.2 评估级别

本次评估建设用地面积为 0.13km^2 , 属一般建设项目, 评估区地质环境条件简单, 地质灾害不发育。根据国土资源部颁发的《建设用地地质灾害危险性评估要求(试行)》的评估分级标准, 本项目建设用地地质灾害危险性评估定为三级评估。

1.5 本次评估工作概况

我公司在接受委托后, 立即组织人员进行了有关资料搜集。在充分分析所搜集的多方面资料的基础上, 组织专业人员到现场进行了全面、详细的野外实地考察和地质灾害调查、研究, 详细调查了评估区内地形地貌、植被、地层岩性、地质构造、地下水、岩土体工程特征等, 所搜集资料及完成工作量如下:

1、地质及地质灾害调查	0.6 km^2
2、地质剖面	750m/1条
3、民井调查	9个
4、照片	8幅
5、有关地质、水文、工程、环境和地质灾害调查报告	10份

通过本次工作, 基本查明了评估区场地的地质环境条件和地质灾害发育现状。在此基础上通过综合研究, 预测了评估区工程建设可能诱发地质灾害的危险性以及工程建设可能遭受地质灾害的危险性, 最后如实编写完成了本报告。各项工作程序符合相关技术要求, 成果质量可靠。

2 地质环境条件

2.1 水文气象

2.1.1 气象

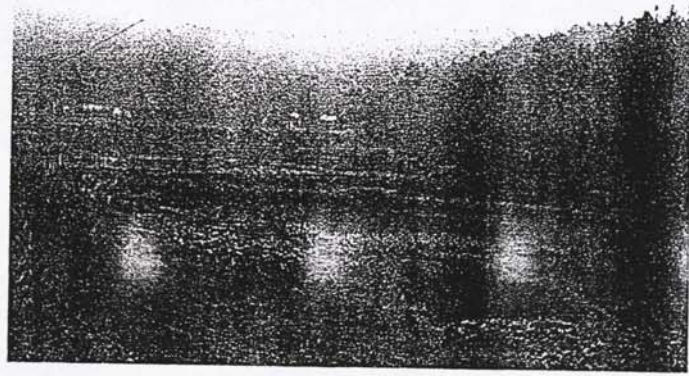
评估区属亚热带湿润性季风气候，春夏温湿多雨，秋冬干燥寒冷，根据湖南省气象站资料（1971~1997），历年年均气温 $16.7\sim 17.36^{\circ}\text{C}$ ，最高气温 40.6°C ，最低气温 -9.5°C ，年降雨量 $1287.8\sim 1422.0\text{mm}$ ，历年平均降雨量为 1390.0mm ，最大日降雨量为 265.5mm ，年降雨天数为 $142\sim 164$ 天，降雨量多集中在3~7月，占年降雨量的64~80%。最大积雪厚度为 20cm ，年蒸发量为 $1299.9\sim 1563.5\text{mm}$ ，年平均相对湿度为80%。

区内多年平均日照时数为 1677h ；年霜冻期 $70\sim 90\text{d}$ ，最大冻土深度 $4\sim 5\text{cm}$ ，年主导风向为北北西及北西，风向随季节变化，夏季多为东南风，冬季多为东北风，平均风速 $2.16\sim 2.73\text{m/s}$ ，最大可达 20m/s 以上。

综上所述，本区气候温和，四季分明，降雨集中，春暖多变，秋旱明显，严寒期短，湿热期长。

2.1.2 水文

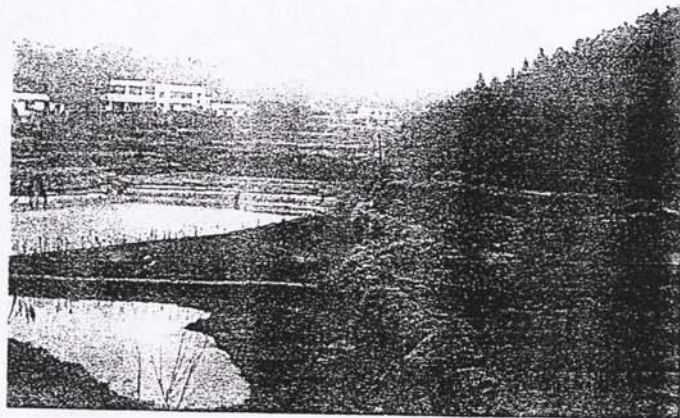
评估区位于湘江右岸，距湘江约 7km ，属湘江流域。湘江为区内第一大水系，据长沙水文站资料，集水面积为 83020km^2 ；水位高程 $25.91\sim 38.37\text{m}$ ；流量 $134\sim 20310\text{m}^3/\text{s}$ ；径流模数 $10.9\sim 36.9\text{l/s}\cdot\text{km}^2$ ；水温 $1.6\sim 34.5^{\circ}\text{C}$ ；输沙量 $85.4\sim 935\text{kg/s}$ ；评估区内无大的天然地表水河溪，仅有一条小溪沟经甘塘、荷叶塘到枫树塘，溪沟很小，宽 0.5m ，深 $0.5\sim 1.0\text{m}$ ，为季节性沟，旱季经常断流无水，是排泄本区地表、地下水的主要通道（见照片1）。



照片 1 场地中的山塘和小溪沟

2.2 地形地貌

评估范围内为浅变质岩组成的低缓丘陵地形(照片 2),地面标高 67.8~153.1m,最大高差 85.3m,评估区位于走向北北西向山脊的南西坡,由走向北东向的山脊夹沟谷组成,主要由中元古界冷家溪群黄浒洞组和第四系冲积、残坡积层组成。因剥蚀深度大,丘顶均已夷平成海拔 150m 以下的残丘,丘顶面呈波状起伏,丘坡



照片 2 评估区的低缓丘陵地貌

直线状，沟系较发育，刻切浅，相对高差大多小于 50m。冲沟呈树枝状分布于丘陵间，点缀着孤立残山。丘顶呈浑圆形，复合型山坡，山坡坡度一般为 10~30°。谷地呈“V”型谷。区内植被发育。场地内现有耕地主要为林地、菜地，局部地段已改造为鱼塘，供人们垂钓。

2.3 地层岩性

评估区范围内出露地层主要为出露的中元古界冷家溪群黄浒洞组 (Pth)、分布于冲沟及残丘坡脚的第四系全新统冲洪积层 (Q_4^{al+pl}) 和残坡积层 (Q_4^{el+dl})。主要出露岩性如下：

1、中元古界冷家溪群黄浒洞组 (Pth)

下部为灰绿色、紫红色、青灰色、灰色中-厚层状变质石英砂岩、变质杂砂岩、变质粉砂岩夹粉砂质板岩或互层。

上部主要为青灰色、灰色中厚层变质石英砂岩夹薄-中层状绢云母板岩、含粉砂质绢云母板岩；顶部为中厚层变质石英砂岩夹粉砂质绢云母板岩或互层。

该组地层厚度 590~630m。一般强风化厚度为 8m，分布于评估区的丘岗地带，也是评估区中部冲沟地段的场地基岩。

2、第四系全新统 (Q_4)

冲洪积层 (Q_4^{al+pl})

分布于评估区及其附近地区沟谷中，上部为褐黄色、褐色粘土、砂质粘土、含砾砂质粘土、粉质粘土夹砂层，含少量的砾石，厚度 2~3.8m；下部为褐黄色砂卵石层、细砂层，厚度 0.0~2.80m，分布不稳定。

残坡积层 (Q_4^{el+dl})

分布于评估区及其附近地区残丘坡脚地段，其岩性主要为褐黄色含砾或砂质粘土、粉质粘土，局部地段夹碎石土，厚度 0~10m，分布不稳定。

2.4 地质构造与地震

2.4.1 地质构造

评估工作区位于安化—浏阳东西向构造带的东段，区域内构造形迹主要为武陵期北西向构造、华夏系构造、东西向构造等。评估区处于武陵期北西向构造—乌山背斜的南西翼。乌山背斜轴向 310° ，长约12km，两翼地层倾角较缓。评估区地层呈单斜产出，走向 $N30^{\circ}-50^{\circ}W$ ，倾向 $S30^{\circ}-50^{\circ}W$ ，倾角 $42^{\circ}-65^{\circ}$ 。区内断裂构造不甚发育，仅发育 F_1 一条北北东走向断裂，评估区内长度为800m（区域长度大于5500m），倾向北西，倾角为 75° ，断裂带宽1~5m，由硅化构造角砾岩、石英脉、断层泥等组成。断层性质为正断层，断距小于30m，对断层带两侧岩层影响较小。

2.4.2 新构造运动与地震

据前人地质资料，评估区及其附近地区总的特征表现为剥蚀侵蚀丘陵地貌，地形坡角相对较陡，基岩裸露较好，剥蚀侵蚀作用显著，残坡积物相对较发育，冲积物厚度较小，且仅分布于溪沟低洼谷地。表明区内第四纪以来相对稳定抬升的构造特征。区内新构造断裂带不发育。

据历史记载，长沙地区发生过28次地震，没有大于5级地震的记录，主要以小震形式释放能量，烈度在6度或6度以下。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2001），评估区范围内地震动峰值加速度为0.05g，地震动反应谱特征周期值为0.35s，对应地震基本烈度小于VI级。

2.5 水文地质条件

评估区范围内水文地质条件简单，场地内地下水主要为：

2.5.1 松散岩类孔隙水（潜水）

分布于评估区的沟谷两侧及底部，含水层岩性为粘土下的砂砾石或砂层，区内砂砾石层厚度一般仅1~2m，民井水量一般小于 $10m^3/d$ ，水量贫乏。水位埋深在场区内一般1.5~3.5m，年变幅2~3m。地下水补给来源为大气降水所补给，从溪沟排出。地下水化学类型主要为 HCO_3-Ca ，次为 $HCO_3-Ca-Mg$ ，水质良好。

2.4.1 地质构造

评估工作区位于安化—浏阳东西向构造带的东段，区域内构造形迹主要为武陵期北西向构造、华夏系构造、东西向构造等。评估区处于武陵期北西向构造—乌山背斜的南西翼。乌山背斜轴向 310° ，长约12km，两翼地层倾角较缓。评估区地层呈单斜产出，走向 $N30^{\circ}-50^{\circ}W$ ，倾向 $S30^{\circ}-50^{\circ}W$ ，倾角 $42^{\circ}-65^{\circ}$ 。区内断裂构造不甚发育，仅发育 F_1 一条北北东走向断裂，评估区内长度为800m（区域长度大于5500m），倾向北西，倾角为 75° ，断裂带宽1~5m，由硅化构造角砾岩、石英脉、断层泥等组成。断层性质为正断层，断距小于30m，对断层带两侧岩层影响较小。

2.4.2 新构造运动与地震

据前人地质资料，评估区及其附近地区总的特征表现为剥蚀侵蚀丘陵地貌，地形坡角相对较陡，基岩裸露较好，剥蚀侵蚀作用显著，残坡积物相对较发育，冲积物厚度较小，且仅分布于溪沟低洼谷地，表明区内第四纪以来相对稳定抬升的构造特征。区内新构造断裂带不发育。

据历史记载，长沙地区发生过28次地震，没有大于5级地震的记录，主要以小震形式释放能量，烈度在6度或6度以下。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2001），评估区范围内地震动峰值加速度为0.05g，地震动反应谱特征周期值为0.35s，对应地震基本烈度小于VI级。

2.5 水文地质条件

评估区范围内水文地质条件简单，场地内地下水主要为：

2.5.1 松散岩类孔隙水（潜水）

分布于评估区的沟谷两侧及底部，含水层岩性为粘土下的砂砾石或砂层，区内砂砾石层厚度一般仅1~2m，民井水量一般小于 $10m^3/d$ ，水量贫乏，水位埋深在场区内一般1.5~3.5m，年变幅2~3m。地下水补给来源为大气降水所补给，从溪沟排出，地下水化学类型主要为 HCO_3-Ca ，次为 $HCO_3-Ca-Mg$ ，水质良好。

综合污染指数 $F < 3.62$ ，环境水文地质分区为优良区。地下水对砼不具腐蚀性。

2.5.2 基岩裂隙水

评估区内基岩岩性为中-厚层状变质石英砂岩、变质杂砂岩、变质粉砂岩夹粉砂质板岩或互层。浅部具风化裂隙，含弱风化裂隙水，泉水流量一般为 $0.039 \sim 0.062 \text{ l/s}$ 。据区域水文地质资料，其含水性为贫乏。局部地段断裂构造发育，赋存构造裂隙水，水量中等，ZK17 机井水量为 $131.8 \text{ m}^3/\text{d}$ （水位降深 4.80 m ）。地下水化学类型主要为 HCO_3-Ca ，次为 $\text{HCO}_3-\text{Cl}-\text{Ca}$ 。水质良好，综合污染指数 $F < 3.62$ ，环境水文地质分区为优良区。地下水对砼不具腐蚀性。

2.6 岩土工程地质特征

评估区范围内岩土，主要有土体、岩体两类，其特征主要如下：

2.6.1 土体

可划分为三类，即粘性土、砂性土和特殊性土。

① 粘性土

主要分布于评估区的谷地中，由褐黄色、褐色粘土、砂质粘土、含砾砂质粘土、粉质粘土夹砂层（冲积成因）和褐黄色含砾或砂质粘土、粉质粘土（残坡积成因），冲积成因粘性土，呈硬塑至坚硬状态，据区域资料，其物理力学指标如下：含水量 $17 \sim 29\%$ ，孔隙比 0.60 到 0.94 ，液限 $27.3 \sim 53.8\%$ ，塑限 $18.3 \sim 33.5\%$ ，内摩擦角 $18.14 \sim 30.12^\circ$ ，凝聚力 $33.64 \sim 156.42 \text{ kPa}$ ，压缩模量 $7 \sim 9.8 \text{ MPa}$ ，压缩系数 $0.071 \sim 0.367$ ，属低-中等压缩性土，承载力标准值 $180 \sim 300 \text{ kPa}$ 。但在水浸泡下易饱而强度降低。残坡积成因粘性土，呈硬塑至坚硬状态，其物理力学指标如下：含水量 $16.8 \sim 32.1\%$ ，孔隙比 $0.623 \sim 1.083$ ，液限 $44.7 \sim 51.3\%$ ，塑限 $28.0 \sim 35.1\%$ ，内摩擦角 $18^\circ 52' \sim 39^\circ 12'$ ，凝聚力 $34.03 \sim 135.53 \text{ kPa}$ ，压缩模量 $5.982 \sim 26.233 \text{ MPa}$ ，压缩系数 $0.071 \sim 0.347$ ，属低-中等压缩性土，承载力标准值 $200 \sim 350 \text{ kPa}$ 。

② 砂性土

多分布于粉质粘土、粘土层之下，岩性为砂土、砂砾类土，主要由砂、砾石组成，局部含卵石，普遍含粘粒和粉粒，密实，饱和，物理力学强度如下：砂土：

静力触探比贯入阻力为 1.08~19.67MPa, 重型动力触探校正击数为 3.1~5.1 击, 承载力标准值 120~200kPa; 砂砾土: 静力触探比贯入阻力为 4.78~22.37MPa, 重型动力触探校正击数为 4.0~13.9 击, 承载力标准值 170~500kPa。

③特殊性土—软土

在评估区中部谷地中及山塘或鱼塘内, 普遍分布耕植土、淤泥质粘土、淤泥。土层厚度一般 0.8~4.5m, 呈流塑至软塑状态。其物理力学指标如下: 含水量 24.6~40.19%, 孔隙比 0.67 到 1.16, 液限 26.3~40.7%, 塑限 17.1~25.1%, 内摩擦角 8.50~16.15°, 凝聚力 10.49~27.46kPa, 压缩模量 5.7~6.3MPa, 压缩系数 1.26~1.74, 属强~中等压缩性土, 承载力标准值 60~130kPa, 此外, 该层土普遍含上层滞水, 富含侵蚀性 CO₂, 对砼具腐蚀性。

2.6.2 岩体

①坚硬中~厚层状变质石英砂岩、变质杂砂岩、变质粉砂岩夹粉砂质板岩或互层综合体

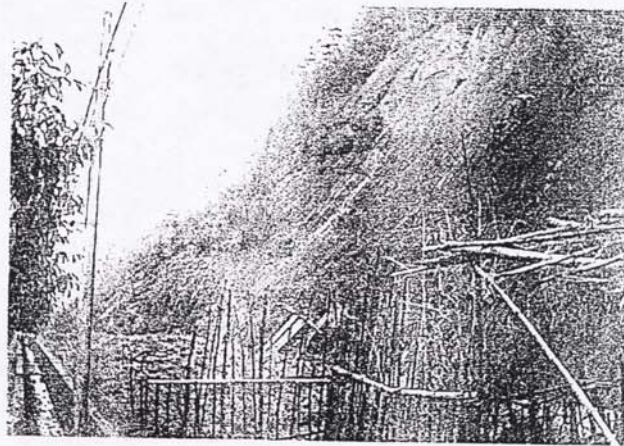
分布于评估区大部分地段, 是评估区场地基岩, 岩体多呈中~厚层状, 变质砂岩: 强度高, 岩石坚硬, 抗软化性较好, 抗变形能力较强, 不易风化; 岩体节理裂隙一般不甚发育, 线裂隙密度 2~4 条; 其岩石物理力学指标为: 容重 2.49~2.75g/cm³, 比重 2.66~2.75, 吸水率 0.11~1.36%, 抗拉强度 8.30MPa, 抗压强度 105.72~136.31MPa, 内摩擦角 46°27', 凝聚力 12.51MPa, 弹性模量 8.84×10⁴MPa, 泊松比 0.17, 软化系数 0.50~1.00。砂质板岩: 呈夹层或与变质砂岩呈互层状产出, 呈中~厚层状, 岩石强度高, 岩石坚硬, 但其抗软化性差, 易风化, 为较坚硬岩石, 抗变形能力较强; 岩体节理裂隙较发育, 线裂隙密度 4~12 条; 其岩石物理力学指标为: 容重 2.64~2.73g/cm³, 比重 2.72~2.79, 吸水率 0.73~3.59%, 抗拉强度 5.69MPa, 抗压强度 58.88~136.70MPa, 内摩擦角 52°48', 凝聚力 4.18MPa, 弹性模量 5.80×10⁴~8.82×10⁴MPa, 泊松比 0.14~0.16, 软化系数 0.54~0.97, 由于岩石风化, 岩体可进一步分为强风化、中风化、微风化、未风化带, 各带物理力学性质差异较大。

②断裂破碎岩

主要分布于F₁断层的两侧,由断裂构造及其两侧破碎带岩体组成,宽1-5m。岩性较复杂,有构造角砾岩、碎裂岩、硅化带及石英脉岩等,上部多呈强风化,成槽状风化带,深度一般为20m以上。岩体裂隙发育,多为碎裂结构,其物理断裂带两侧基岩差,且具不均匀性,尤以局部断层泥、糜棱岩等强度极低,加之风化作用而成土状,易软化、风化,抗变形能力差,为软质岩石,其抗压强度4.9~29.23MPa。

2.7 人类工程经济活动

本次评估建设用地区,位于长沙市北大门之一,交通便利,经济活跃。评估区及周围,工农业发达,人类工程经济活动较强烈,评估区主要工程经济活动有

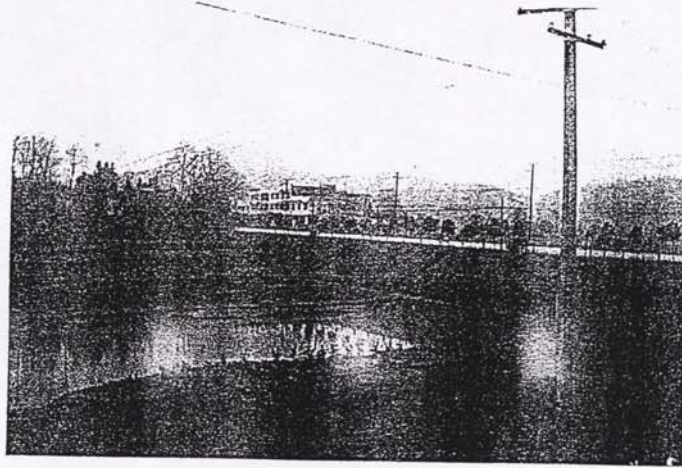


照片3 雷锋大道切方形成的边坡

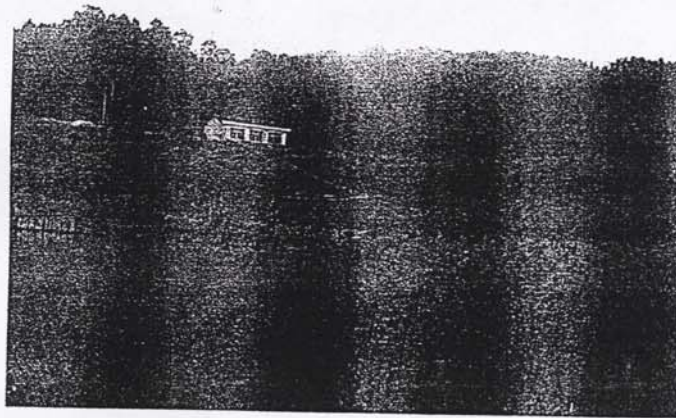
雷锋大道的切方和填方(照片4、5)、静园山庄一期工程的切、填方及山塘的修建等破坏了地表原始地貌,但切方不太深且岩石较稳固,填方厚度不大,对地质环境影响一般,不构成地质灾害危险性。

总之,评估区地貌类型单一,地形起伏不大,地层岩性简单,工程地质条件良好,除局部断裂构造发育外,评估区整体构造条件简单,水文地质条件简单,

场地整体地质环境条件简单。



照片 4 雷锋大道的填方地段



照片 5 土坝山塘

3 地质灾害危险性现状评估

通过本次评估工作野外实地调查、访问，评估区内未发现有地质灾害发生，其原因主要是：

- 1、本区地形起伏不大，周边的丘岗也夷平，地形坡角较小（ $10\sim 30^\circ$ ），相对高差较小，评估区植被发育，汇水面积小，没有形成滑坡、崩塌和泥石流的条件；故不存在上述类型地质灾害；
- 2、本区没有碳酸盐岩地层分布，不存在地面岩溶塌陷条件和灾害；
- 3、本区没有可开采的矿产资源，不存在采空地面塌陷条件和灾害；
- 4、评估区内地下水资源整体贫乏，没有集中开发地下水的条件，没有因开发地下水引起地面塌陷和沉降灾害。

总之，本区地质环境条件简单，不属于地质灾害易发区，地质灾害不发育，危险性小。

4 地质灾害危险性预测评估

4.1 工程建设可能诱发地质灾害危险性评估

在地质灾害现状评估中已述及本区地质灾害不发育，不存在形成泥石流、地面岩溶塌陷、采空和抽取地下水引起的地质灾害。工程规划建设中，整体因地就势布置建设项目，除局部地段需切方、填方外，绝大部分建设项目基本布置在现状高程位置。评估区内建设用地区，工程建设可能诱发的地质灾害主要是：切方引起的边坡失稳产生崩塌、滑坡地质灾害，地基软土和各鱼塘、沟谷填土压实不均而引发地面不均匀沉裂等。

4.1.1 切方引起的边坡失稳产生崩塌、滑坡地质灾害

根据业主方提供的化工部长沙设计研究院编制的《静园山庄（老年公寓）二期工程详细规划》，建设用地区主要规划道路高程 83.00~98.00m，而各建筑物±0m，在详规图上没有标示。根据静园山庄第一期工程的实地考察，场地按地势分台阶布置，以道路高程为平整土地高程考虑，切方高边坡主要在场北东侧，北部及东南角，即 1-1、1-2、1-3 区。按主要规划道路高程为平整高程考虑，最大切坡高度到 16m 左右，虽然地形坡度与切坡坡面同向，且地层倾向与切坡坡面同向，诱发崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，预测地质灾害危险性中等。其他地段切坡小，预测诱发地质灾害危险性小。

4.1.2 填方引起的不均匀沉裂地质灾害

按规划方案，枫树塘—甘塘冲沟虽保留原始水文景观，但大部分地区将填至 83.6m 以上，填土最大深度为 8.50m。切方填埋形成的碎石土压覆在原沟谷中的耕植土（淤泥质土）、淤泥和残坡积层之上，厚 0~10.1m，压实程度各处不一，土体遇水易软化，压缩系数 3.7~12.4MPa，抗压强度差异性大，如建筑物基础不是选择在物理力学性质近似的同一持力层中，则很容易引起地基的不均匀沉降和结构物的开裂破坏，对于地下管线、桥梁、道路等生命线工程将会产生较大影响。由于本工程将填土区整体作为休闲区、垂钓区、停车场进行规划，而垂钓区基本上是利用现有的荷叶塘、甘塘进行改造。主要建筑物除松鹤院布置在填土区，其余建筑物大多均布置在切方区，地基软土和各山塘、沟谷填土压实不均而引发地面不均匀沉裂的可能性中等，预测地质灾害危险性中等。

4.1.3 抽取地下水引起地面塌陷和沉降地质灾害

虽然本评估区整体为贫水区，但在断裂带中含中等丰富的构造裂隙水，如 ZK17 当水位降深 4.80m 时，涌水量达 131.8m³/d。由于本地段暂时无自来水供给，近期规划采用地下水作为用水水源，随着雷锋大道两厢的开发，自备水井的单位将成倍增加，供水机井的数量及地下水开采量将可能随之增多，因而有诱发地面填土不均匀沉裂的可能性。考虑到评估区可采含水层主要为构造含水层，呈带状分布，断层带两盘岩石为变质砂岩和砂质板岩，岩性坚硬，力学性能较好，故抽

汲地下水诱发地面不均匀沉裂的可能性较小，预测地质灾害危险性小。

4.2 工程建设本身可能遭受地质灾害危险性评估

综合分析评估区地质环境条件和建设规划，工程建设本身可能遭受地质灾害主要有：崩塌、滑坡、地面不均匀沉裂等。

4.2.1 崩塌、滑坡地质灾害

切方高边坡区（I区）主要在场地北东侧、北部及东南角，即 I-1、I-2、I-3 区。

I-1 区：设计道路标高为 90m，按台阶布置建筑物，切坡长度 250m 左右，最大切坡高度到 16m 左右，切坡坡面与地层走向近于垂直或斜交。组成坡面的岩性主要为变质砂岩、粉砂质板岩和残坡积层。残坡积层厚度一般为 0~3.0m，厚度小；变质砂岩和粉砂质板岩岩石较完整，节理裂隙不甚发育。坡面下建筑物规划为 3 栋三层独立式老年公寓，其中仅有一栋紧邻高边坡处，且该地段建筑密度很小，一旦发生崩塌、滑坡地质灾害，影响较小，但考虑到边坡高度大，故工程建设遭受崩塌、滑坡灾害危险性中等。

I-2 区：设计道路标高为 93m，按台阶布置建筑物，切坡长度 70m，最大切坡高度到 10m 左右，切坡坡面与地形坡向及地层倾向近于一致。组成坡面的岩性主要为变质砂岩、粉砂质板岩和残坡积层。残坡积层厚度一般为 0~2.0m，厚度小；变质砂岩和粉砂质板岩岩石较完整，节理裂隙不甚发育。坡面下建筑物规划为 1 栋一层寿星台，主要建筑为亭子，规划为老年人集体活动场所，虽该地段场地空旷，一旦发生崩塌、滑坡地质灾害，影响较大，故工程建设遭受崩塌、滑坡灾害危险性中等。

I-3 区：设计道路标高为 95.3~98m，按台阶布置建筑物，切坡长度 250m，最大切坡高度到 22m 左右，切坡坡面与地形坡向及地层倾向近于一致。组成坡面的岩性主要为变质砂岩、粉砂质板岩和残坡积层。残坡积层厚度一般为 0~6.0m，变质砂岩和粉砂质板岩岩石较完整，节理裂隙不甚发育。但 F₁ 断层通过该坡面。

与该坡面斜交（交角仅 15° 左右），且断层倾向与坡面坡向一致，断层带岩石破碎，两侧岩石均有破碎现象。坡面下建筑物规划为8栋四层联立式老年公寓，该地段相对建筑密度较大。一旦发生崩塌、滑坡地质灾害，影响较大，损失较大，故工程建设遭受崩塌、滑坡灾害危险性中等。

4.2.2 地面不均匀沉裂

枫树塘—甘塘冲沟（II区）虽保留原始水文景观，但大部分地区将填至83.6m以上，填土最大深度为8.50m。切方填埋形成的碎石土压覆在原沟谷中的耕植土（淤积质土）、淤泥和残坡积层之上，对软土层若不加以清理及填土压实，在建筑物重力作用下，地面将产生不均匀沉裂，导致工程建筑物遭受危害。因软土层及填土厚度一般都不大，容易处理，但考虑到主要工程为水上休闲项目，工程建设遭受地面不均匀沉裂灾害危险性中等。

5 地质灾害危险性综合评估及地质灾害防治措施

5.1 规划建设用地地质灾害综合评估及土地适宜性评价

根据现状评估和预测评估结果，综合地质环境条件和本工程项目特征，采用定性的评价方法对建设工程场地的地质灾害危险性进行综合评估。

5.1.1 地质灾害危险性综合分区评价

拟建场地总的地质环境条件简单，地质灾害不发育，不属于地质灾害易发区。但由于本项目建设需切方、填方平整场地，场区内存在较多的人工山塘及软土地基，故仍存在崩塌、滑坡和地面不均匀沉裂的条件。

对于切方形成的边坡可采用适当的方式进行支护，对于软土地基可以进行清理，对于人工池塘也可以进行清除或填平，但一旦处理不好，将危及建筑物的安全。故将场区划分为三个区（表5-1）。

（1）I区：以拟征地红线为边界向场地内20m的范围内，该区主要存在崩

表 5-1 地质灾害综合评估表

分区代号	现状评估	预测评估		综合评估	
		灾害类型	级别	灾害类型	级别
I	I-1	危险性小	崩塌、滑坡	中等	崩塌、滑坡 中等
	I-2	危险性小	崩塌、滑坡	中等	崩塌、滑坡 中等
	I-3	危险性小	崩塌、滑坡	中等	崩塌、滑坡 中等
II	危险性小	地面不均匀沉裂	中等	地面不均匀沉裂 中等	
III	危险性小	危险性小		危险性小	

塌、滑坡隐患，为地质灾害危险性中等区。

(2) II区：分布于荷叶塘~甘塘一带的冲沟地带，该区主要存在填土和地基软土地面不均匀沉裂隐患，为地质灾害危险性中等区。

(3) III区：I、II区以外其他地区，地质环境条件简单，地质灾害不发育，地质灾害现状评估和预测评估均为危险性小，综合评估地质灾害危险性小（地质灾害危险性综合分区见附图 2）。

5.1.2 规划建设用地适宜性评价

根据地质灾害综合评估结果，I区：因存在崩塌、滑坡地质灾害隐患，地质灾害危险性中等，其建设用地适宜性为一般；II区：因存在填土和地基软土地面不均匀沉裂隐患，地质灾害危险性中等，其建设用地适宜性为一般；III区：建设用地I、II区以外的其它地区，地质灾害综合评估为危险性小，建设用地土地适宜性较好。

总的情况，规划建设区地质环境条件简单，地质灾害不发育，属地质灾害不易发区，适宜作静园山庄（第二期）工程建设用地。

5.2 地质灾害防治措施建议

为防止地质灾害的发生，减少地质灾害对人民生命财产的损失，确保工程在建设中和建成后能正常使用，对地质灾害危险性不良地段存在的问题采取相应的防治

措施是十分必要的。针对本区存在的地质灾害类型，提出以下防治措施：

5.2.1 崩塌和滑坡灾害防治措施

①工程建设施工期间，开挖切、填方边坡应按相关技术要求进行（如工程施工布置应首先尽量清除边坡多余的松散堆积物等），维护自身稳定，防止崩塌和滑坡。

②鉴于暴雨是诱发崩塌和滑坡的主要因素，在本区工程施工时，保护现有十分发育的植被环境是至关重要的，并应尽可能地恢复已破坏的植被环境。此外，在拟征地区北缘及东缘，修建排水沟，尽量减少地表水的入渗。

③鉴于崩塌和滑坡危险段位于开挖切、填方边坡边缘，应该在该段采取强化改造隐患崩塌和滑坡体的方法，如修筑浆砌石挡墙、施工抗滑桩等，以增强抗崩、滑效果。

④基础施工应于少雨期进行。

5.2.2 填土和地基软土地面不均匀沉裂防治措施

①在填土较厚区进行工程建设，应进行相应的岩土工程勘察工作，针对软土层厚度及特征采取相应防治措施。

②工程施工前：填方前排干清水，清除淤泥、地表植物、覆土，土层中植物及土层压（夯）密实或采取其它防止地面不均匀沉裂的措施。

③工程建设施工期间：按相应技术要求进行，填土干湿度适宜，分层厚度适当，分层压（夯）密实。确保填方的密实度。

④作好场区地表排水系统建设，防止地表水大量渗入地下使填土层结构受到破坏，造成地面不均匀沉裂。

⑤场地范围内，一切开采地下水的行为均应进行控制，防止因开采地下水而引起地面不均匀沉裂。

6 结论与建议

6.1 结论

1、本次工作是在充分搜集前人有关地质、构造、水文地质、工程地质、环境地质及其它有关资料基础上，通过实地调查与室内资料综合分析研究，完成本报告编制。各项工作符合地质灾害危险性评估技术要求。

2、评估区地质条件简单，工程项目性质为一般建设项目，评估工作定为三级评估。

3、地质灾害危险性现状评估结果，评估区范围内地质灾害不发育，没有发现有地质灾害发生，地质灾害危险性小。

4、地质灾害危险性预测评估结果，本区不存在泥石流、地面岩溶塌陷、采空塌陷等地质灾害的形成条件。工程建设可能诱发的地质灾害主要是：切方引起的边坡失稳产生崩塌、滑坡地质灾害，地基软土和各鱼塘、沟谷填土压实不均而引发地面不均匀沉裂等。预测地质灾害危险性中等。

地质灾害危险性综合评估结果，场地区分为三个区，其中Ⅰ、Ⅱ区地质灾害危险性中等，Ⅲ区地质灾害危险性小。

建设用地适宜性评价结果，Ⅲ区用地适宜性较好；Ⅰ、Ⅱ区用地适宜性为一般。

6.2 建议

1、本评估报告不能代替工程建设各阶段工程勘察报告。场地区内各项工程建设，建议按国家有关规定进行相应的工程勘察工作。

2、对场区地质灾害隐患的防治，建议按报告所提出的防治措施或采取其它措施进行防治。

3、鉴于本工程详细规划还没有确定各建筑（构）物的±0m高程，建议设计方

在满足场内道路坡度的原则上，尽量因地就势布置各建筑（构）物，最大限度地降低切方边坡的高度。

主要参考文献

1. 《1: 5万长沙地区区域地质调查报告》
湖南省地质矿产局区调队 1989年
2. 《湖南省长沙市水文地质工程地质环境地质详查报告》
湖南省地质矿产局水文二队 1998年
3. 《1: 20万长沙福区域水文地质调查报告》
湖南省地质局区调队 1974年
4. 《湖南政法专修学院岩土工程详细勘察报告》
湖南省湘东地矿工程勘察院 1999年
5. 《湖南省长株潭地区水文地质工程地质环境地质综合勘查报告》
湖南省地矿局水文地质工程地质一队、二队 1990年

我国地质灾害防治的政策规定

去年3月2日，国土资源部发布了《地质灾害防治管理办法》，对我国地质灾害防治作出了明确规定。

《办法》规定，各地国土资源管理部门必须开展区域内地质灾害调查，并编制地质灾害防治规划和年度地质灾害防灾预案。规划应包括地质灾害现状、防治目标、易发区和危险区的划定、防治的基本措施和预期效果等。预案包括地质灾害监测、预防重点；主要地质灾害危险点的威胁对象、范围；主要地质灾害危险点的监测、预防责任人；主要地质灾害危险点的预警信号、人员和财产转移路线。

《办法》同时规定，对地质灾害应当实行动态监测。县级以上政府建立地质灾害监测网络，并在地质灾害危险区边界上设立明显标志。地质灾害危险区内，禁止从事容易诱发地质灾害的各种活动。城市建设、有可能导致地质灾害发生的工程项目建设和在地质灾害易发区内进行工程建设，在申请建设用地之前必须进行地质灾害危险性评估。不符合条件的，土地行政主管部门不予办理建设用地审批手续。

对于地质灾害的预报，《办法》明确，分为五年以上地质灾害危险性的长期预报，几个月到五年内将要发生地质灾害的中期预报，几天到几个月内将要发生地质灾害的短期预报，以及几天之内将要发生地质灾害的临期预报。同时规定了各种预报

的发布负责单位。并强调鼓励单位和个人提供地质灾害前兆信息。

《办法》还规定，对在地质灾害防治管理工作中作出显著成绩的单位和个人，国土资源管理部门将建议给予表彰与奖励。包括出色完成地质灾害防治管理任务者；防止诱发或防止加重地质灾害成绩突出者；采用先进科学技术，防治地质灾害成绩突出者；提供地质灾害前兆信息取得显著防灾效果者；保护地质灾害治理工程设施成绩显著者；抢险救灾有功者等。对在地质灾害危险区内从事容易诱发地质灾害活动，故意发布虚假的地质灾害预报信息造成损失，侵占、盗窃、毁损或者破坏地质灾害监测、治理工程设施，阻碍防治地质灾害工程施工，不按防灾预案要求承担监测预防任务，人为诱发地质灾害并不履行治理责任等行为，将依照《中华人民共和国治安管理处罚条例》的规定处罚责任人，构成犯罪的，依法追究刑事责任。

什么是地质灾害

今年入汛以来，我国部分地区先后发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，至7月中旬已死亡555人，经济损失数亿元。那什么是地质灾害呢？地质灾害是指由于自然和人为地质作用，使生态环境遭到破坏的灾害事件。在我国，主要地质灾害包括地震、崩塌、滑坡、泥石流、水土流失、地面塌陷、地裂缝、土地沙漠化、火山爆发等，其中除地震、火山爆发等，大多数地质灾害现象都是人为因素引发。据国土资源部统计，近年来我国每年因地质灾害（不包括地震）造成的经济损失，约占各种自然灾害的1/4至1/5，因此，减少或制止破坏生态环境行为，及时采取治理和防范措施，是减少损失的必然措施。