维普资讯 http://www.cqvip.com

浙江省洞头县5#台风
——"海棠"引发地质灾害浅析

刘正华[1]，赵建明[1]，姜 云[1]，徐登财[2]
（1. 浙江省地质环境监测总站，浙江 杭州 310007；2. 浙江省温州市地质环境监测站，浙江 温州 325027）

关键词：5# 台风——"海棠"；高强度降雨；地质灾害；成因；防治
文章编号：1003-8035(2007)01-152-03 **中图分类号**：P642.2 **文献标识码**：A

0 前言

洞头县位于浙南沿海开放城市温州市瓯江口外，又是我国海上南北交通的要津。2005年7月19日17时10分，第5#台风"海棠"在福建连江黄歧登陆，使洞头县遭遇了一场400a一遇特大暴雨袭击，7月18、19、20三日降雨量477.9mm，19日单日降雨量达到281mm，引发了大面积的山体滑坡、土体崩塌。新发生的地质灾害点347处，全县死亡1人，受损民房达2.5万多间，受灾人口7万余人，直接经济损失4.0528亿元。其中社会损失2.1728亿元，农林牧渔业直接经济损失7250万元，工业交通运输业直接经济损失8550万元，水利设施直接经济损失3000万元[1]。

1 自然地理概况

1.1 地理位置

洞头县位于浙南沿海，地理坐标北纬27°41′～28°01′，东经120°56′～121°15′。全县由103个岛屿和259个礁构成，散布于东海大陆架上，南与瑞安市的北麂、北龙乡（大北列岛）隔海相望；西与瓯海区的永强、灵昆隔海相对；北望乐清、玉环两县，离大陆最近点为5.7km。其中住人岛14个，总面积892km^2，其中陆域面积100.3km^2。全县设3镇3乡，总人口12.6万人。

1.2 气候特征

洞头诸岛属中亚热带海洋季风气候，四季分明，冬暖夏凉，光照充足，降水偏少，灾害天气频繁。洞头诸岛平均气温为17.3℃，最高温在35.7℃，最低温－3.6℃；洞头岛降水量较大陆少，各岛年平均降水量在1200～1375mm之间，其分布趋势大约自西北向东南递减。各月间降水变化呈双峰型。5月份出现第1高峰，8～9月份出现第2高峰；大致可分为春雨期（3～4月）、梅雨期（5～6月）、台风期（7～9月）和秋冬少雨期。风的季节变化明显，年平均风速为4.8m/s，最大平均风速为34.0m/s。8～9月份受台风影响或袭击，容易造成灾害[2]。

2 地质环境条件

2.1 地形地貌

洞头县属海岛丘陵地形，大致分为丘陵山地；港澳海湾（含岬角）及潮间带滩涂。此次台风引发的地质灾害主要发生在丘陵山地。全县的丘陵山地面积约89.366km^2，占陆域面积89.12%，占全县总面积的60.76%，平均海拔在100m以下，相对高度50～100m，切割不深，多圆浑平缓，无典型的河谷地貌。山脉为EW走向，地势一般NW高而SE低，海拔均在90～391.8m之间。其中以大门岛上的烟墩山为最高。

2.2 地层岩性

洞头诸岛出露的地层有上侏罗统高坞组、西山头组及九里坪组，出露的侵入岩有石英二长斑岩、花岗斑岩、钾长花岗岩及二长花岗斑岩，潜火山岩主要为霏细斑岩；岩脉以酸性为主，少量中基性，岩性有流纹（斑）岩、霏细斑岩、花岗斑岩、安山岩等；陆域第四系不发育，分布面积小，厚度薄，其成因主要有残积、坡洪积、洪积、海积等。

2.3 地质构造特征

洞头列岛大地构造位于黄岩－象山断坳的SE侧，与南侧的泰顺－温州断坳相邻。在其南侧有NW向的淳安－温州大断裂在海域通过。属浙东地质构造隆起带组成部分。受中生代侏罗纪、白垩纪地质时期的燕山运动影响，构造断裂十分发育。主要发育有洞头岛寮顶－桐桥断裂（NNE）、洞头岛北岙－甲米礁断裂（NE）和霓屿岛棺材岙－倪岙断裂（NW）。

2.4 水文地质与工程地质

洞头列岛雨量充沛，地下水主要靠降水补给。地下水类型可分为两大类5个含水层（组）。即松散岩类孔隙水分为全新统上段海积砂含水量水层，上更新统中下段洪积含水量粘性土砾石、含碎石粉质粘土含水层和全新统、上更新统孔隙承压含水层；基岩裂隙水分为构造裂隙含水岩组和风化网状裂隙含水岩组；承压水资源量极少[2]。

工程地质按地质类型可划分为3个区：即丘陵区、山麓沟谷区及平原区。丘陵区分布范围广，约占岛屿面积91%左右，属侵蚀剥蚀丘陵，出露的岩性主要为火山岩及侵入岩类；山麓

收稿日期：2006-03-02；**修回日期**：2006-07-20
作者简介：刘正华（1973—），男，硕士，工程师，主要从事工程地质、地质灾害方面的研究。

维普资讯 http://www.cqvip.com

沟谷区分布面积小，由上更新统洪积、坡洪积层圆砾含粘性土、碎石含粘性土等组成，物理力学性质较好；平原区约占岛屿面积近9%，主要为全新统海积软弱土层和上更新统洪积、坡洪积砾(碎)石层，表部硬壳层厚度一般小于1.0m，工程地质条件较差。

3　5#台风引发的地质灾害特征

洞头县历史地质灾害较少，根据2003年3月编制完成《洞头县地质灾害防治规划》，全县仅分布地质灾害9处，其中东屏2处、大门4处、鹿屿2处、北岙1处，且均为小型滑坡、崩塌单体[3]。2005年7月18～20日的第5″台风"海棠"使洞头县遭遇了一场400a一遇特大暴雨，引发了大面积的地质灾害。新发生的地质灾害点就有347处[4]，给洞头县带来了有史以来巨大的损失。

3.1　地质灾害类型

3.1.1　小型的崩塌、滑坡是此次台风暴雨引发的主要地质灾害。主要物质为残坡积物及人工堆积物，特别是棕红色风化残积含砾粘土和人工基础填充物，粘土含量低，干燥状态下呈可塑至硬塑状，但在饱水状态下极度松散，产生崩塌，大部分发生在人工削坡和基础回填地段，由于住房沿山坡叠状分布，虽然规模较小，但连动效应显著，破坏性极大(图1)。



图1　大北岙村崩塌滑坡群

3.1.2　泥石流在洞头诸岛上少有发生。此次5″号台风引起的两处泥石流主要是由于沟谷环境被人为破坏而引起的。如元觉乡小北岙泥石流是由于上游修建水库使堆积的松散弃土在暴雨下产生的；元觉乡状元村泥石流则是由于其上部堵沟建房，且未有地下排水通道，暴雨后上游雨水侵入对回填土产生掏蚀崩塌和沟边的侵蚀崩塌并构成物源，沟谷下段又被住房严重堵塞，基本无排洪通道，导致房屋被毁(图2)。

3.2　地质灾害的特征

3.2.1　地质灾害主要分布在第四纪残、坡、洪积层：洞头诸岛基岩稳定，除海蚀作用引起的海岸基岩崩塌外，一般不易发生深层的滑坡、崩塌等地质灾害。根据应急调查，地质灾害主要发育在分布于山坡剥蚀面上的第四系残积层、堆积于沟谷山麓地带的上更新统下段坡洪积层及上更新统上段洪积层。



图2　元觉乡状元村泥石流地质灾害

3.2.2　地质灾害规模小、群发特征明显：此次引发的地质灾害均为小、中型的浅层土石滑坡和崩塌，且具有群发性。在东屏镇岙仔村、大北岙村、垄头村等，崩滑群内的滑坡、崩塌单体均在20处以上，给当地的人民群众生命财产造成严重的损失，是洞头县今后地质灾害防治的重点。

3.2.3　地质灾害多为人为诱发：洞头县平地少，大部分居民居住在山地，人工削坡严重，坡体裸露，形成大量不稳定坡体，在强降雨的条件下极易产生破坏。根据5#号台风后的应急调查，地质灾害基本集中在人工构筑物集中的居民区或公路沿线区域，特别是正在施工的环岛公路。

3.2.4　地质灾害隐患依然严重：据调查已发生的大部分地质灾害点仍然处于不稳定状态，在强降雨的条件下，极易导致边坡破坏的再次发生。

4　地质灾害成因浅析

4.1　地层岩性是地质灾害产生的地质基础

洞头列岛属浙东地质构造隆起带组成部分。受中生代侏罗纪、白垩纪地质时期的燕山运动影响。多分布上侏罗统酸性火山碎屑岩和花岗岩侵入体，山体风化土层松散，厚度大，在暴雨的冲刷下，极易引发基岩风化土层崩落、下滑。此次发生的崩滑均为表层风化土层及基岩风化破碎岩体。

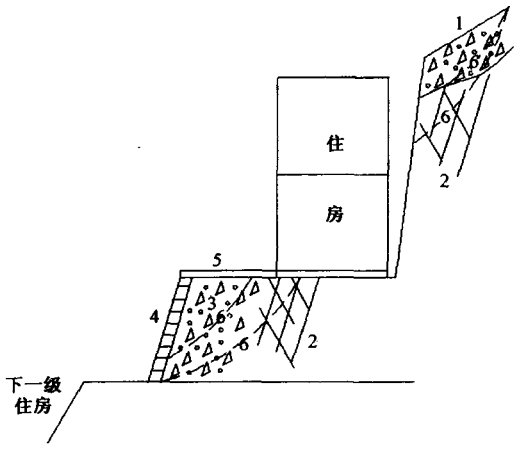
4.2　不合理坡地利用是地质灾害的主要人为因素

洞头县主要为丘陵山地，由于平地少，削坡建房、公路切坡非常普遍。通常村民房屋沿山体叠层分布，屋后、屋前常形成数米至数十米的陡侵临空面，且大部分为简易堆石防护或者直接裸露(图3)；部分山坡沟谷也被填平修建房屋，严重阻碍沟谷水流畅通(图2)；公路建设形成的高边坡，也未进行及时有效地处理，特别是近年修建的康庄公路和在建的环岛公路沿线，未进行及时有效的防护，也是这次主要受灾区。

4.3　高强度降雨是地质灾害的重要诱发因素

洞头县历史降雨量较少，降雨强度不高，因此历史地质灾害并不明显，由此导致削坡建房、填沟建房严重。一般降雨情况下，由于坡面风化残积含砾粘土，粘土含量低，降雨能通过表面和很快渗透进入基岩裂隙而迅速排走，不致侵蚀基岩面上残积物，仅会产生少量坡面侵蚀。但此次受5″台风影响，

维普资讯 http://www.cqvip.com



1 - 坡面风化残积物;2 - 基岩及裂隙;3 - 夯实碎石土;
4 - 人工简易砌体;5 - 水泥地面;6 - 潜在破坏面

图 3 削坡建房引发地质灾害模型

洞头县遭遇了一场400a一遇特大暴雨袭击,3d 降雨量477.9mm,1d 降雨量达到 281mm,已远远超过基岩裂隙的过水能力,使基岩与坡残积物的接触面被侵蚀冲刷,强度降低,部分基岩面上被淘空,导致崩塌的大面积发生。

4.4 管理忽视是产生巨大损失的重要原因

洞头县属海岛丘陵地形,平地少,削坡建筑工程非常普遍,基本未有有效的防护工程。虽然处于台风袭击的最前沿,但由于地势较低,历史降雨强度不高,由此引发的地质灾害较少,其防御工作长期处于被忽视的地位,缺乏地质灾害管理和防护意识。此次5"台风引起高强度降雨产生大量的边坡破坏,导致该县有史以来最严重损失。

5 地质灾害防治对策

5.1 鉴于洞头县处于台风袭击的最前沿,各级政府应加强对地质灾害防治工作重要性的认识,将其纳入整个抗台工作的重要内容,重视健全地质灾害防御专业技术机构和管理人员,完善相应的责任体系,加强地质灾害防治宣传;

5.2 针对洞头县地质灾害主要发生第四纪残、坡、洪积层的特殊地质环境背景,进行全县详细的地质灾害调查,摸清地质灾害发育规律,有针对性地建立相应的防范措施;

5.3 进行农村住房地质灾害调查,查清长期忽视的农村住房宅基地的地质灾害隐患,加强农村住房前后的边坡支护,尽快落实防治措施,对暂时不能处理的住房要落实监测措施,及时预报预警,防灾避险;

5.4 严格落实工程建设地质灾害危险性评估制度,对重大工程项目(如康庄工程、环岛公路)应在施工的同时进行边坡治理;对农村新建住房,应委派技术人员进行地质灾害危险性分析,帮助落实防治措施;

5.5 新城镇规划应将地质灾害防治作为重要参考内容,建立地质灾害防治一票否决制,积极预防产生新的地质灾害隐患。

参考文献:

[1] 王仁属.洞头县5"台风"海棠"受灾损失总结报告[R].洞头县水利局.2005.
[2] 杨志林,等.洞头县志[M].杭州:浙江人民出版社,1993.
[3] 洞头县国土资源局.洞头县地质灾害防治规划[M].2003.
[4] 赵建明,徐登财,斯小君,等.浙江省洞头县地质灾害应急调查报告[R].2005.

(上接第 143 页)

在水下进行排除,然后再下砸钢护筒。最下一节钢护筒周围钻花眼,孔径 ϕ10 ~ 15mm,间距 10 ~ 20cm,桩孔内下人专制的细篾丝篮筐。潜水泵放在篮筐中抽水。潜水泵进口缠网眼 1 ~ 2mm 铁丝网两层,防止抽水过程中带出砂粒。降水井深度超过卵石层底板 30 ~ 50cm。降水井施工完成后分两期完成工程桩。然后施工降水井部位的工程桩。由另一边向河岸方向推进施工,最后 2 根桩之间多布置 1 根专用降水井。通过上述方法完成了全部挖孔桩的施工任务。

4 结束语

人工挖孔桩由于经济效益好、施工效率高、质量可靠等优点,往往受到建设单位欢迎。人工挖孔桩在复杂地层中的成功经验,拓宽了应用领域,在许多工程中取得了较好的经济效益。建设单位不能盲目地追求经济效益,一味地选择人工挖孔桩。人工挖孔桩的应用具有地区性。施工前应进行成桩试验论证。否则会产生不必要的经济损失和安全事故。

参考文献:

[1] JGJ/T111 - 98 建筑与市政降水工程技术规范[S].
[2] JGJ94 - 94 建筑桩基技术规范[S].
[3] DB42/242 - 2003 湖北省建设厅,建筑地基基础技术规范[S].
[4] 常士骠,等.工程地质手册(第三版)[M].1990.
[5] 段新胜,顾湘.桩基工程[M].武汉:中国地质大学出版社,1994.
[6] 赵志缙,应惠清.简明深基坑工程设计施工手册[S].2000.