



地质灾害治理工程设计

DIZHI ZAIHAI ZHILI GONGCHENG SHEJI

门玉明 王勇智 郝建斌 李寻昌 编著



冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press

地质灾害治理工程设计

门玉明 王勇智 郝建斌 李寻昌 编著

北 京
冶 金 工 业 出 版 社
2011

内 容 提 要

本书依据我国“以防为主、防治结合、综合治理”的地质灾害防治方针,详细阐述了滑坡、崩塌、泥石流、地裂缝等地质灾害的治理原则与措施,内容侧重于对地质灾害治理工程设计主要理论及方法的介绍。

本书供从事地质灾害治理工程设计的广大技术人员,高校地质工程、勘查技术与工程、地质灾害与科学、防灾减灾与防护工程、土木工程、公路工程、铁道工程、水利水电工程等专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

地质灾害治理工程设计/门玉明等编著. —北京:冶金工业出版社,2011.9

ISBN 978-7-5024-5716-7

I. ①地… II. ①门… III. ①地质—自然灾害—灾害防治
IV. ①P694

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 160339 号

出 版 人 曹胜利

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 yjchs@cnmip.com.cn

责任编辑 杨 敏 美术编辑 彭子赫 版式设计 葛新霞

责任校对 石 静 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-5716-7

北京鑫正大印刷有限公司印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2011 年 9 月第 1 版,2011 年 9 月第 1 次印刷

169mm×239mm 24 印张;467 千字;370 页

65.00 元

冶金工业出版社投稿电话:(010)64027932 投稿邮箱:tougao@cnmip.com.cn

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100010) 电话:(010)65289081(兼传真)

(本书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

前 言

我国是一个幅员辽阔、人口众多的发展中国家，同时又是一个多山之国。由于地质环境复杂，地质构造发育，各种各样的地质灾害频繁发生，给人民的生命财产造成了巨大损失。随着国民经济的发展，人口、资源、环境的矛盾日益突出。人口的迅速增长，给地质环境带来了极大的压力，资源的大量开发、各类工程的大规模建设又影响或破坏了环境，给地质灾害的发生提供了诱发条件。近年来，我国的滑坡、崩塌、泥石流和地面塌陷等地质灾害正随着资源的开发而加剧。

为了做好我国地质灾害的防治工作，国家计划委员会、科技部和国土资源部在《全国地质灾害防治工作规划纲要》中提出：要把地质灾害防治重点放在人口密集、建设集中和对国家建设有重大影响的城市、矿山、工程、交通干线、大江大河等地区和地质灾害多发区，并抓好一些重大地质灾害防治的典型工程，取得成效，积累经验，逐步推广。确定我国地质灾害的防治方针为“以防为主、防治结合、综合治理”，以提高我国地质灾害的防治能力和水平，尽可能避免或减轻地质灾害造成的危害和损失。

由于国家对地质灾害防治工作越来越重视，地质灾害防治工作任务非常繁重，各相关单位对这方面的人才需求越来越迫切。为此，国内一些高等院校的地质工程专业为本科生及研究生相继开设了有关地质灾害防治方面的课程。但是截至目前，在国内尚未见到有关地质灾害治理工程设计方面的著作。因此，作者深感到急需这样一本参考书，以供从事地质灾害治理工程设计的广大技术人员学习参考。

广义的地质灾害包括地震、地面沉降与地面塌陷、崩塌、滑坡和泥石流、地裂缝、水土流失、沙漠化、煤田地下火灾、水体污染等灾害。本书限于篇幅，主要介绍崩塌、滑坡、泥石流和地面塌陷的治理工程设计，以及地裂缝灾害的综合治理措施。本书由门玉明、王勇智、郝建斌、李寻昌编著。其中第1章、第3章的3.1~3.3节、3.10~3.13节、第6章、第7章由门玉明教授编写，第2章、第3章的3.4

~3.9 节、第 4 章由王勇智博士编写，第 5 章和第 8 章由郝建斌博士编写，第 9 章由李寻昌博士编写，门玉明负责全书的统稿。

本书供从事地质灾害治理工程设计的广大技术人员，高校地质工程、勘查技术与工程、地质灾害与科学、防灾减灾与防护工程、土木工程、公路工程、铁道工程、水利水电工程等专业的师生参考。

在编撰过程中，参考了有关文献，在此对文献的作者表示衷心的感谢。

由于时间仓促，并限于作者的水平，书中不足之处，欢迎读者批评和指正。

作 者

2011 年 4 月

目 录

1 绪 论	1
1.1 地质灾害的定义及分类	1
1.1.1 地质灾害的定义	1
1.1.2 地质灾害的分类与分级	1
1.2 地质灾害的诱发因素	2
1.3 我国地质灾害的基本状况	4
1.4 地质灾害防治的工作原则	6
1.5 地质灾害治理工程的工作程序及内容	7
1.6 地质灾害治理工程设计文件的主要内容与编制深度要求	9
1.6.1 可行性研究报告的主要内容与编制深度要求	9
1.6.2 初步设计文件的主要内容与编制深度要求	10
1.6.3 施工图设计文件的主要内容与编制深度要求	12
1.7 地质灾害治理工程设计方法概述	15
1.8 本书的主要内容	18
2 地质灾害治理工程勘查程序及技术要求	19
2.1 概述	19
2.2 滑坡治理工程勘查程序与技术要求	19
2.2.1 滑坡勘查的目的、主要任务及注意事项	19
2.2.2 滑坡勘查中的主要问题	20
2.2.3 滑坡勘查的阶段	21
2.2.4 滑坡勘查各阶段的技术要求	22
2.2.5 滑坡稳定性的野外判别依据	27
2.3 崩塌治理工程勘查程序与技术要求	28
2.3.1 崩塌地质灾害的基本特征	29
2.3.2 崩塌（危岩体）灾害的测绘	30
2.3.3 崩塌（危岩体）灾害的勘探	31
2.4 泥石流治理工程勘查程序与技术要求	32
2.4.1 泥石流勘查各阶段的介绍	32

2.4.2	泥石流地质灾害治理工程勘察技术方法	32
2.5	采空区治理工程勘察程序与技术要求	35
2.5.1	可行性研究阶段勘察	36
2.5.2	初步设计阶段勘察	36
2.5.3	施工图阶段勘察	37
2.5.4	采空区勘察报告的编制要求	38
2.6	地裂缝治理工程勘察程序与技术要求	39
3	滑坡治理工程设计	44
3.1	概述	44
3.2	滑坡治理的一般原则	45
3.3	滑坡治理工程设计关键技术参数的选取	46
3.3.1	滑坡治理工程分级及设计安全系数的确定	46
3.3.2	滑坡治理工程的荷载及其强度标准	48
3.3.3	岩土物理力学指标的确定	48
3.4	滑坡稳定性计算常用方法	62
3.4.1	滑坡稳定性计算基本理论和方法	62
3.4.2	瑞典条分法	64
3.4.3	Bishop 条分法	68
3.4.4	Janbu 条分法	69
3.4.5	不平衡推力传递系数法	72
3.4.6	边坡稳定分析有限元法	74
3.4.7	快速拉格朗日法 (FLAC 法)	79
3.5	截排水工程设计	79
3.5.1	滑坡治理中常见的排水措施	80
3.5.2	地表排水工程设计与计算	81
3.5.3	地表排水体系设计及结构形式	82
3.5.4	地下排水工程设计与计算	85
3.6	减重反压工程设计	93
3.6.1	概述	93
3.6.2	滑坡减重设计的一般规定	93
3.6.3	滑坡超重计算	94
3.6.4	滑坡稳定性验算	94
3.7	抗滑挡土墙工程设计	94
3.7.1	抗滑挡土墙布置原则	95

3.7.2 抗滑挡土墙设计与计算	97
3.7.3 抗滑挡土墙的构造	104
3.8 锚固工程设计	106
3.8.1 锚杆(索)的结构与分类	107
3.8.2 锚杆在边坡处治及滑坡治理工程中的应用	109
3.8.3 锚杆的设计与计算	111
3.8.4 锚杆(索)的防腐设计	120
3.8.5 锚杆(索)的构造设计	121
3.9 抗滑桩工程设计	123
3.9.1 抗滑桩类型、特点及适用条件	124
3.9.2 抗滑桩设计要求和设计内容	126
3.9.3 抗滑桩设计荷载的确定	128
3.9.4 抗滑桩的内力与位移计算	130
3.9.5 抗滑桩锚固段侧向强度校核	145
3.9.6 抗滑桩的配筋计算和构造设计	147
3.10 锚索抗滑桩工程设计	148
3.10.1 锚索抗滑桩的设计计算方法	148
3.10.2 算例	153
3.10.3 锚索抗滑桩的构造要求	155
3.11 微型桩工程设计	156
3.11.1 微型桩的类型	157
3.11.2 微型桩的设计与计算	157
3.11.3 微型桩的参数设计建议	168
3.12 其他滑坡治理方法	168
3.13 滑坡治理工程措施的选择与设计方案比选	172
4 崩塌与落石治理工程设计	177
4.1 概述	177
4.1.1 崩塌与落石的区别	178
4.1.2 崩塌与落石的原因和条件	178
4.2 崩塌与落石灾害治理技术的分类	179
4.2.1 按防灾减灾途径分类	179
4.2.2 按防灾减灾技术分类	180
4.2.3 各种常见工程措施简介	180
4.3 崩塌与落石治理工程设计	181

4.3.1	防治崩塌落石的遮挡建筑物	181
4.3.2	防崩支撑建筑物	183
4.3.3	被动防崩拦截措施	184
4.3.4	防崩的主动加固措施	187
4.3.5	崩塌体的联合防治措施	192
5	泥石流灾害治理工程设计	193
5.1	概述	193
5.1.1	泥石流的分类	194
5.1.2	泥石流的形成条件	196
5.2	泥石流治理工程设计关键技术参数的选取	197
5.2.1	泥石流防治标准	197
5.2.2	流量的计算	199
5.2.3	流速	203
5.2.4	粗颗粒起动流速计算	204
5.2.5	泥石流冲、淤计算	205
5.2.6	泥石流流量合并计算	211
5.2.7	V形槽弯道泥位超高计算	212
5.2.8	泥石流冲起爬高计算	214
5.2.9	泥石流冲击力计算	215
5.2.10	泥石流松散固体物质储量估算	215
5.3	泥石流排导工程及其设计计算	216
5.3.1	排导工程类型与功能	217
5.3.2	V形槽特点、模式及其排防机理	220
5.3.3	V形槽纵、横坡度关系及水力学特征	221
5.3.4	V形槽工程设计技术要点	223
5.3.5	V形槽设计水力要素表	227
5.4	泥石流停淤场及沟坡工程设计	228
5.4.1	泥石流停淤场工程	228
5.4.2	泥石流沟坡整治工程	231
5.5	泥石流实体拦沙坝工程设计	233
5.5.1	拦沙坝的作用与类型	233
5.5.2	拦沙坝的布置及结构设计	235
5.5.3	拦沙坝荷载及结构计算	239
5.5.4	拦沙坝消能防冲工程	243

5.6 泥石流格栅坝工程设计	245
5.6.1 梁式格栅坝	246
5.6.2 切口坝	248
5.6.3 钢索网格坝	249
5.6.4 桩林	251
5.7 泥石流治理生物措施设计	252
5.7.1 泥石流综合治理措施	252
5.7.2 生物(工程)措施分类与特点	253
5.7.3 生物措施规划	256
5.7.4 生物治理的技术措施	258
6 地面塌陷治理工程设计	262
6.1 概述	262
6.2 地面塌陷治理工程设计关键技术参数的选取	263
6.3 岩溶塌陷治理工程设计	265
6.3.1 岩溶塌陷的主要成因	265
6.3.2 岩溶塌陷的治理措施	266
6.4 采空区塌陷治理工程设计	272
6.4.1 采空区塌陷分带及移动盆地的概念	272
6.4.2 采空区支撑加固设计	274
6.4.3 注浆法治理工程设计	275
6.5 黄土陷(暗)穴治理工程设计	277
6.5.1 开挖回填法	278
6.5.2 强夯法	279
6.5.3 孔内深层超强夯(SDDC)法	281
6.5.4 爆破法	283
6.5.5 注浆法	283
7 地裂缝灾害综合治理措施	286
7.1 概述	286
7.2 地裂缝灾害治理原则与主要措施	289
8 地质灾害治理工程监测设计	298
8.1 概述	298
8.2 地质灾害治理工程常用监测技术	298

8.2.1 滑坡的监测技术及方法	298
8.2.2 泥石流的监测技术方法	306
8.3 滑坡与泥石流治理工程监测设计	309
8.3.1 滑坡治理工程监测设计	309
8.3.2 泥石流治理工程监测设计	313
8.4 监测数据处理与信息反馈	315
8.4.1 监测数据处理与信息反馈的目的意义	315
8.4.2 监测数据采集	316
8.4.3 监测数据处理	318
8.4.4 监测资料整理	320
9 地质灾害治理工程概预算	322
9.1 概述	322
9.1.1 定额的类别及其工程单位的层次划分	322
9.1.2 不同工程阶段造价文件的编制	324
9.2 地质灾害治理工程概预算文件的编制	326
9.2.1 地质灾害治理工程项目概预算的内容	326
9.2.2 地质灾害治理工程概预算的编制依据	326
9.2.3 地质灾害治理工程概预算的编制程序	327
9.2.4 地质灾害治理工程概预算的编制方法	327
9.2.5 地质灾害治理工程编制概预算应注意的问题	328
9.2.6 向工程工程量清单计价模式推进	329
9.3 地质灾害治理工程概预算的费用构成及计算	329
9.3.1 建筑及安装工程费	330
9.3.2 其他费用	336
9.3.3 预备费	338
9.4 概预算定额消耗量指标的确定	339
9.4.1 人工消耗量指标的确定	339
9.4.2 材料消耗指标的确定	340
9.4.3 机械台班消耗量指标的确定	341
9.5 概预算定额计算说明	342
9.5.1 编制方法	342
9.5.2 定额的选用	343
9.5.3 定额计算说明	344
9.6 某滑坡工程抗滑桩建筑安装工程费预算举例	346

附 表	348
附表 1 抗滑桩设计用表	348
附表 2 泥石流治理工程设计用表	351
参考文献	365
后 记	369

1 绪 论

1.1 地质灾害的定义及分类

1.1.1 地质灾害的定义

地质灾害是指在自然或者人为因素的作用下形成的,对人类生命和财产安全、环境造成破坏和损失的地质作用(现象)。地质灾害包括崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面沉降、地面塌陷、岩爆、坑道突水、突泥、突瓦斯、煤层自燃、黄土湿陷、岩土膨胀、砂土液化、土地冻融、水土流失、土地沙漠化及沼泽化、土壤盐碱化,以及地震、火山、地热害等。这里所说的地质作用是指促使组成地壳的物质成分、构造和表面形态等不断变化和发展的各种作用。根据发生作用的部位可分为内动力地质作用和外动力地质作用。内动力地质作用是指地壳深处产生的动力对地球内部及地表的作用,如地质构造运动等。外动力地质作用是指大气、水和生物在太阳能、重力能等影响下产生的动力对地壳表层的各种作用,如风化、剥蚀等。依据我国地质灾害已有案例和地质灾害的物质组成、动力作用、破坏形式和速率等,地质灾害可划分为 10 大类 38 亚类。在这些地质灾害中,常见的对人民生命和财产安全危害较大的主要有滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降六种灾害。

在近年来发生的各类严重地质灾害中,有半数以上与人类活动有关,随着人口的增长和经济建设的发展,由人为因素引发地质灾害的情况有着不断加剧的趋势,因此,除了要对自然因素影响下形成的地质灾害重视外,对于人为因素可能加剧地质灾害的问题同样要给予充分重视。

1.1.2 地质灾害的分类与分级

1.1.2.1 地质灾害的分类

地质灾害的分类有不同的角度与标准,目前所见的分类方法有:

(1) 按其成因分类,可分为自然地质灾害和人为地质灾害。主要由降雨、融雪、地震等自然因素引发的地质灾害称为自然地质灾害;由工程开挖、堆载、爆破、弃土等人为作用引发的地质灾害称为人为地质灾害。人为地质灾害包括坑道冒水、地面沉降、滥伐森林引起的洪水泛滥、地表荒漠化等。

(2) 按照地质环境或地质体变化的速度分类,可分为突发性地质灾害与缓变性地质灾害两大类。前者如崩塌、滑坡、泥石流等,即习惯上的狭义地质灾害;后者如地裂缝、水土流失、土地沙漠化等,又称环境地质灾害。

(3) 根据地质灾害发生区的地理或地貌特征分类,可分为山地地质灾害和平原地质灾害。山地地质灾害主要有崩塌、滑坡、泥石流等;平原地质灾害主要有地面沉降、地裂缝等。

(4) 按照构成地质灾害的物质分类,可分为固体活动灾害、液体活动灾害和气体活动灾害。所谓固体活动灾害是指地震、地裂缝、构造断裂等灾害;液体活动灾害主要指火山喷发过程中熔岩流动引起的灾害;气体活动灾害是指地气灾害。

(5) 按地质灾害的生成空间分类,可分为地下地质灾害和地表地质灾害。

1.1.2.2 地质灾害的分级

我国《地质灾害防治条例》规定,按照人员伤亡、经济损失的大小,地质灾害可分为四个等级:

特大型——因灾死亡 30 人以上或者直接经济损失 1000 万元以上的;

大型——因灾死亡 10 人以上 30 人以下或者直接经济损失 500 万元以上 1000 万元以下的;

中型——因灾死亡 3 人以上 10 人以下或者直接经济损失 100 万元以上 500 万元以下的;

小型——因灾死亡 3 人以下或者直接经济损失 100 万元以下的。

对地质灾害进行分级,是地质灾害抢险救灾客观情况的需要,也为地质灾害分级管理、各级政府之间管理权限和救助责任的划分提供了依据,有利于更快、更有效地处理地质灾害灾情。

1.2 地质灾害的诱发因素

地质灾害具有隐蔽性强、突发性强和破坏性强等特点,一旦成灾,猝不及防、防不胜防,极易造成重大损失。

地质灾害的隐蔽性体现在人们对地质、地貌等控制滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害发生的区域地质环境条件难以了解清楚,即使采用工程勘察等手段,也难以以点带面,而降雨、降雪、地震、人类工程活动的随机性又很大,因此,人们很难及时准确地捕捉到有关信息。尽管我们现在已经有了很多现代化手段,有卫星、雷达等高科技的监控措施,但对地质灾害的认识还难以达到人们所期望的准确率。

一些地质灾害,如崩塌、滑坡和泥石流的发生常具有突发性,有时会在人们

毫无觉察的情况下突然发生,且一旦发生,具有很强的破坏作用。规模较大的地质灾害的摧毁力十分强大,其破坏力是人类难以抗衡的,常给人类生命财产造成重大损失。

任何事物的发生和发展都是有一定诱因的,地质灾害也不例外。地质灾害通常都是在一定的动力诱发(破坏)下发生的。诱发动力有的是天然的,有的是人为的。自然地质灾害发生的地点、规模和频度,受自然地质条件控制,是不以人类的意志为转移的。引发自然灾害的主要原因有:

(1) 气候因素。气候因素是地质灾害发生的重要因素之一,如大气降水、气温变化等,其中降水与地质灾害形成的关系最为密切,降水量大小、强度、时间长短等均影响地质灾害的形成。

(2) 地形地貌因素。地质灾害的形成、分布与地形地貌具有密切的关系。

(3) 地质因素。地质因素是形成地质灾害的最主要的内因,地壳运动、地质构造变动、火山喷发、地震等因素都可以引发地质灾害。地质构造运动不仅控制着地质灾害的分布,而且还是地质灾害发生的主要原因。

人为地质灾害受人类工程开发活动制约,随着经济的发展,人类越来越多的工程活动破坏了自然地质结构,打破了原有岩土体中力的平衡,导致地质灾害的发生越来越频繁。人类工程活动主要包括房屋工程建设、高速公路建设、铁路工程建设、水利水电工程建设、矿产资源开采等。各种工程的建设严重破坏原始地质结构,切削山体坡角,成为地质灾害形成的主要诱发因素。一些专家认为,地下水超采、不合理开矿及工程建设等人为因素诱发的地质灾害,已占到我国每年地质灾害总量的50%以上,并呈现逐步增长的趋势。

人为诱发地质灾害的主要因素有:

(1) 开挖边坡。如在修建公路、铁路,或依山建房等建设中,开挖边坡坡脚,形成人工高陡边坡,造成滑坡及崩塌;在沟道中随意堆放弃土或废渣,形成泥石流的物源,在强降雨情况下造成泥石流灾害。

(2) 山区水库与渠道渗漏,增加了土壤的浸润和软化作用,降低了岩土体的抗剪强度,导致滑坡及泥石流发生。

(3) 采掘矿产资源不规范,预留矿柱少,造成采空区坍塌,山体开裂,继而发生滑坡。或在沟道中随意堆放矿渣,不采取任何工程措施,造成泥石流隐患。

(4) 其他破坏地质环境的活动。如采石放炮、堆填加载、乱砍滥伐等,也是导致发生地质灾害的因素。

以上各种人为因素,一些是因缺乏安全意识、盲目蛮干造成的,如在切坡过程中,缺少科学的设计方案和合理的施工方式,采取自下而上的施工顺序,破坏了坡体的自然平衡和稳定性,或为了节省投资,对坡面防护不到位;还有一些是由于政策不当引发的,近几年,各地在招商引资过程中,肆意侵占耕地的行为时

有发生,由于随意建设各种工业园区和住宅区,造成植被、森林的严重破坏,引发水土流失。另一些因素是片面追求经济效益,不遵循可持续发展规律,如有些地方矿业秩序混乱,乱采乱挖现象屡禁不止,不按合理的开采程序进行开采,造成崩塌、地面塌陷等地质灾害。

1.3 我国地质灾害的基本状况

近年来,由于气候急剧变化以及全球进入地壳活动频繁期,世界范围内的降水、降雨量日渐增多,局部地区出现极端性气候的情况时有发生,这些重大因素的变化,都很容易造成局地自然灾害、地质灾害易发频发;特别是随着人类活动的加剧和活动范围的不断扩大,公路、铁路、建筑、采矿等工程建设造成的地质环境破坏越来越多。我国疆域辽阔,国土面积广大,孕育地质灾害的自然地质环境条件复杂多变,自然变异强烈,不同地区人类工程活动的性质和强度也各不相同,因此所形成的地质灾害的类型、发育强度及危害大小也差异甚大,我国的地质灾害种类多、分布广、影响大,是世界上地质灾害多发的国家之一。仅20世纪60年代以来的五十多年间,国内就发生过多起特大型地质灾害,给人民生命财产造成了重大损失。

1964年7月16日,兰州市西固区黄土丘陵地区发生泥石流,体积60万立方米,掩覆平房20栋,冲毁陈管营车站、铁路3.4km,农田40hm²,火车停运36h,死157人。

1965年11月22~24日,云南禄劝县普福河谷支流烂沟因久雨发生滑坡、崩塌,滑崩体长6km,宽0.6~2km,体积4.5亿立方米,约1~2亿立方米土石方壅入普福河,形成高167m的堰塞坝,积水500万立方米,滑坡掩埋了5个村庄、1座石灰窑,死444人。

1981年7月9日,从攀枝花开往成都的442次直快列车,满载1000余名旅客,在四川甘洛县利子依达沟口突遇猛烈的泥石流,两个机车头、1节行李车和1节硬座车厢被泥石流冲入大渡河中,造成275人死亡,146人受伤,致使成昆铁路瘫痪15d,是世界铁路史上迄今为止由泥石流灾害导致的最严重的列车事故。泥石流冲过汹涌澎湃的大渡河直捣对岸,约有 $29 \times 10^4 \text{ m}^3$ 泥石流固体物质堵断大渡河,形成高达26m的天然坝。约3h后坝体溃决,洪峰将汉源至乌斯河间的公路冲毁830m,直接经济损失达4000多万元。

1983年3月7日,甘肃省临夏回族自治州东乡族自治县洒勒山发生了体积约5000万立方米的黄土和第三系砂泥岩的高速远程滑坡,山体的一部分从高出那勒寺河三百余米的高处滑入河谷,大约在2min内,数以千万吨计的土体冲向河床,153hm²地面顿时成了土海,摧毁了4个村庄和两座水库,造成227人死亡,

80 余户居民中有 70 余户被压埋。

1985 年 6 月 12 日凌晨 3 时 52 分, 湖北秭归县新滩镇发生滑坡。滑坡体由块石、碎石、土等坡积物组成, 滑面之下基岩为志留系沙岩、页岩, 上部为泥盆系沙岩和石炭二叠系灰岩、夹页岩、煤系。滑坡体体积达 3000 万立方米, 摧毁新滩古镇, 产生了震级为 1 级的滑坡地震。倾入江中滑坡体达 260 万立方米, 长江过水断面缩小三分之一, 滑速约每秒 10m (最高达 31m/s), 江中涌浪初始达 33~39m, 最大 49m。由于滑前对滑坡进行了勘测研究和监测, 并进行了预报, 全镇无一人伤亡, 滑坡共摧毁民房 1569 间, 农田 52km², 柑橘 53 万株。涌浪导致翻船和沉船 77 艘, 死亡 12 人。总经济损失近 1000 万元。

1989 年 7 月 10 日, 四川华蓥市溪口镇东侧发生大滑坡, 滑坡以每分钟 15km 的速度自高程 820m 的斜坡滑向高程 300m 的溪口镇, 滑体约 100 万立方米, 在滑移过程中解体、粉碎, 形成碎屑流, 所经之处摧毁农田、房屋, 掩埋 221 人, 直接经济损失数百万元。

1992 年在云南省昭通县头寨沟发生 400 万立方米的玄武岩滑坡, 滑坡滑下后变成碎屑流顺沟冲出约 4km, 摧毁沟口一个村庄, 造成 216 人死亡。

2010 年 8 月 7 日, 甘南藏族自治州舟曲县突然出现强降雨, 县城北面的罗家峪、三眼峪泥石流下泄, 由北向南冲向县城, 造成沿河房屋被冲毁, 泥石流阻断白龙江, 形成堰塞湖。此次泥石流灾害造成 1900 多人死亡, 倒塌房屋 120 余户、300 余间。

我国山区面积约占国土总面积的 2/3, 地表的起伏增加了重力作用, 加上人类的不合理的经济活动的扩大, 地表结构遭到严重破坏, 使滑坡和泥石流成为一种分布较广的自然灾害。目前已查明我国发育有较大的泥石流 2000 多处, 崩塌 3000 多处, 滑坡 2000 多处, 中小规模的崩塌、滑坡、泥石流多达数十万处。全国有 350 多个县的上万个村庄、100 余座大型工厂、55 座大型矿山、3000 多公里铁路线受到泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害的严重威胁。

我国除北京、天津、上海、河南、甘肃、宁夏、新疆以外的省、自治区、直辖市都发现了岩溶塌陷灾害。据不完全统计, 全国岩溶塌陷总数近 3000 处, 塌陷坑 3 万多个, 塌陷面积 300 多平方公里。黑龙江、山西、安徽、江苏、山东等则是矿山采空塌陷严重发育区。在 20 个省、自治区内共发生过采空塌陷 180 处以上, 塌陷面积超过 1000 多平方公里。

我国水资源分布不均衡, 地下水开采量集中, 开采布局不合理, 造成个别地区地下水水位下降, 水质恶化甚至水源枯竭, 出现地面沉降、海水入侵、地裂缝和地面塌陷等地质灾害和地质环境问题。上海、天津、江苏、浙江、陕西等 16 个省、自治区、直辖市的 46 个城市出现地面沉降问题。陕西、河北、山东、广东、河南等 17 个省、自治区、直辖市出现地裂缝 400 多处, 1000 多条。