

西藏自治区地质灾害风险调查评价 (1:50000) 实施细则 (试行)

西藏自治区自然资源厅

二〇二一年七月

前 言

为规范和指导西藏自治区1：50000地质灾害风险调查评价工作的开展，制定本实施细则。

本实施细则由西藏自治区自然资源厅提出。

本实施细则起草单位：中国地质调查局成都地质调查中心，中国地质环境监测院，西藏自治区地质环境监测总站，中国地质科学院探矿工艺研究所。

本实施细则主要起草人：殷跃平，铁永波，徐伟，白永健，平措旺加，重多，吕文明，李昆仲，李洪建，马海善，徐如阁，田凯，高廷超，龚凌枫，魏云杰，张勇，张文，鲜杰良。

本实施细则由西藏自治区自然资源厅负责解释。

引言

为规范和指导西藏自治区1:50000地质灾害风险调查评价工作，依据自然资源部《地质灾害风险调查评价技术要求（1:50000）》，结合西藏自治区地质灾害防治工作的实际，细化调查区分级、孕灾地质条件调查、技术方法应用、风险评价、成果编制与验收等工作内容，制定本实施细则。

西藏自治区于2020年底完成全区74个县市区1:5万地质灾害详细调查，共查明地质灾害及隐患点14237处，基本查明了西藏自治区地质灾害基本状况，建立了全区的地质灾害信息系统，为全区防灾减灾工作奠定了基础。

地质灾害风险调查评价是在县市区1:5万地质灾害详细调查工作成果的基础上，由查明地质灾害基本情况到进一步掌握地质灾害风险隐患底数的过程，是地质灾害防治工作的基础。针对西藏自治区地质灾害孕灾地质条件、诱发因素和发育规律认识不足，极端条件下地质灾害危险性和风险评价研究不够深入，地质灾害早期识别和风险管控与全区新时期新形势下防灾减灾工作的新要求存在一定差距等现状，逐步将地质灾害风险管控由单点管控转变为地质灾害隐患点与风险区管控相结合，亟需开展以孕灾主控地质条件和地质灾害隐患判别为主的1:50000地质灾害风险调查评价，深化地质灾害早期识别、形成机理和规律认识，总结成灾模式，开展不同层次地质灾害风险区划，掌握风险隐患底数，提出综合防治对策建议和风险管控措施，为地质灾害防治管理和国土空间规划提供基础依据。

目次

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语与定义	1
4 总则	3
4.1 目的任务	3
4.2 部署原则	4
4.3 总体要求	5
5 设计书编写	6
6 调查内容	7
6.1 基本规定	7
6.2 孕灾地质条件调查	8
6.2.1 地形地貌	8
6.2.3 工程地质岩组	8
6.3 特殊地区孕灾地质条件调查	11
6.4 地质灾害调查	11
6.4.1 滑坡调查	11
6.4.2 崩塌调查	12
6.4.3 泥石流调查	12
6.4.4 冰崩调查	12
6.4.5 冰湖调查	13
6.4.6 冻土调查	13
6.4.7 河岸坍塌调查	13
6.4.8 地面塌陷调查	13
6.4.9 地裂缝调查	13
6.4.10 地面沉降调查	14
6.5 地质灾害隐患调查	14
6.6 链式地质灾害调查	14
6.7 承灾体调查	14
6.8 历史灾害事件调查	15
6.9 现有治理工程复核	15
7 基本调查方法	15
7.1 资料收集与分析	15
7.2 遥感调查	15
7.3 地面调查	16
7.4 物探	17
7.5 钻探	17
7.6 山地工程	17
7.7 测试与试验	18
8 地质灾害风险评价	18
8.1 总体要求	18
8.2 一般调查区地质灾害风险评价	19
8.3 重点调查区地质灾害风险评价	19
8.4 单体地质灾害风险评价	21
8.5 地质灾害风险管控	21

9 成果编制与验收	21
9.1 资料综合整理	21
9.2 图件编制	22
9.3 报告编制	23
9.4 数据库建设	23
9.5 成果验收	23
9.6 资料归档	24
 附 录 A（资料性附录）地质灾害调查新技术新方法及适用范围	25
表 A.1 地质灾害调查新技术方法及适用范围	25
附 录 B（规范性附录）规定符号图示图例	26
表 B.1 地质灾害点调查类型图示图例	26
表 B.2 地质灾害类型、规模、相关特征要素及评价区划	26
表 B.3 地质灾害不同分区等级图示图例	27
附 录 C（资料性附录）设计书编写提纲	28
附 录 D（规范性附录）野外调查格式及调查表	29
表 D.1 遥感解译点信息表	29
表 D.2 路线小结记录格式及内容	30
表 D.3 一般观测点记录表	31
表 D.4 孕灾地质条件调查表	32
表 D.5 滑坡及隐患调查表	34
表 D.6 崩塌（危岩体）调查表	37
表 D.7 泥石流及隐患调查表	40
表 D.8 泥石流评分参考表	43
表 D.9 潜在溃决冰湖调查表	44
表 D.10 地面塌陷调查表	46
表 D.11 地裂缝调查表	48
表 D.12 地面沉降调查表	50
表 D.13 冻土调查表	52
表 D.14 链式地质灾害调查表	54
表 D.15 单体地质灾害（勘查点）承灾体调查表	57
表 D.16 ××县（市、区）农村切坡建房统计表	58
表 D.17 ××县（市、区）农村切坡建房隐患调查表	59
表 D.18 ××县（市、区）历史地质灾害事件调查统计表	61
表 D.19 ××县（市、区）地质灾害治理工程复核统计表	61
附 录 E（规范性附录）地质灾害分类表	62
表 E.1 滑坡分类表	62
表 E.2 崩塌（危岩体）分类表	62

表 E.3 泥石流分类.....	63
表 E.4 地面塌陷分类.....	63
表 E.5 地裂缝分类.....	64
表 E.6 地面沉降分类.....	64
表 E.7 冰湖分类.....	64
表 E.8 冰崩灾害分类.....	64
附 录 F（资料性附录）土的类型与结构	65
附 录 G（资料性附录）岩体结构类型及划分.....	66
附 录 H（资料性附录）斜坡结构类型划分方案.....	67
附 录 I（资料性附录）岩石风化程度划分及其判定	68
附 录 J（资料性附录）单体斜坡稳定性评价方法	69
附 录 K（资料性附录）遥感解译和隐患识别方法.....	72
附 录 L（资料性附录）岩土体测试项目及参数表	74
附 录 M（资料性附录）地质灾害风险评价方法	76
附 录 N（资料性附录）1:50000 地质灾害风险评价实例.....	82
附 录 O（资料性附录）成果报告提纲	90
附 录 P（资料性附录）数据库建库报告提纲	92
附 录 Q（资料性附录）附图附件编制.....	93

西藏自治区地质灾害风险调查评价（1:50000）

实施细则

1 范围

本实施细则规定了以县域为单元的地质灾害风险调查评价内容、调查方法、风险评价方法、成果编制与验收、调查区划分及工作量定额、设计书编写、审查与资料归档等基本要求。

本技术要求适用于以崩塌、滑坡、泥石流为主的地质灾害风险调查评价工作，地面塌陷、岸坡坍塌、地裂缝、地面沉降等地质灾害及有威胁对象的冰崩、冰湖溃决等自然灾害的风险调查评价工作可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

自然资源部地质灾害风险调查评价技术要求（1:50000）（试行）(2020年3月)

地质灾害风险调查评价成果信息化技术要求（试行）(2020年2月)

地质灾害风险调查评价编图技术要求（征求意见稿）(2020年2月)

滑坡崩塌泥石流灾害精细调查技术要求（1:10 000）（征求意见稿）（2021年2月）

DZ/T 0261—2014 滑坡崩塌泥石流灾害调查规范（1:50 000）

DD 2015-01 地质灾害遥感调查技术规定

GB 50021—2001（2009年版） 岩土工程勘察规范

GBT 32864-2016 滑坡防治工程勘查规范

DZ/T 0283 地面沉降调查与监测规范

GB/T 50123—2019 土工试验方法标准

GB/T 50266—2013 工程岩体试验方法标准

GB18306 中国地震动参数区划图

DZ/T 0273 地质资料汇交规范

JGJ 118-2011 冻土地区建筑地基基础设计规范

GB 50324-2014 冻土工程地质勘察规范

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

孕灾地质条件 geohazard related geological conditions

地质灾害孕育、形成的地质环境条件，主要包括工程地质岩组、易崩易滑地层、斜坡结构、软弱层、风化程度、岩体结构、地形地貌、地质构造、堆积层厚度、地下水、冰碛物、冰川冰湖等要素。

3.2

地质灾害 geologic hazard

自然因素或者人为活动引发的危害人民生命和财产安全的山体崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等与地质作用有关的灾害。

3.3

地质灾害隐患 geohazard potential

通常指通过地形、地质等孕灾环境条件和影响因素调查，初步推测可能会发生地质灾害的地点或区段。

3.4

工程地质岩组 engineering geological petrofabric

具有一定地质成因联系，建造类型、岩性、岩体结构、强度和工程地质特征等相似的岩层（体）组合。

3.5

易崩易滑地层 stratum prone to collapse and slide

对形成崩塌、滑坡控制性较强的岩层、土层或岩土体组合。

3.6

斜坡结构 slope structure

斜坡坡向与岩层层面、节理裂隙等结构面的交切关系。

3.7

地质灾害成灾模式 modes of geohazard formation

形成地质灾害的地质条件组合关系、演化规律及其造成危害的典型方式。

3.8

地质灾害易发性 geohazard susceptibility

一定区域内由孕灾地质条件控制的地质灾害发生的可能性。

3.9

地质灾害危险性 geohazard probability

在某种诱发因素作用下，一定区域内某一时间段发生特定规模和类型地质灾害的可能性。

3.10

承灾体 elements at risk

可能受到地质灾害威胁的人员、基础设施、大规模工程活动等。

3.11

易损性 vulnerability

承灾体可能遭受地质灾害破坏的严重程度。

3.12

地质灾害风险 geohazard risk

在一定区域和时期内，各类承灾体因地质灾害而造成的损失的可能性。

3.13

冰崩 glacier avalanche

在重力作用下冰川冰从冰川陡峻处或冰架边缘处崩落的现象，是一种可致灾的自然现象。冰川的前进、冰床坡度剧烈增大、遇有陡坎、冰内融水、冰湖溃决以及地震等均可诱发冰崩，造成河流堵塞、冰湖溃决等次生灾害。

3.14

冰湖溃决 glacial lake outburst

由冰川成因湖泊(如冰川阻塞湖、冰碛阻塞湖、冰内湖、冰下湖等)突然而迅速的大量排水而爆发的强大水流。

3.15

链式地质灾害 chain of geologic hazards

因崩塌、滑坡、泥石流、冰崩、冰湖溃决等地质灾害发生后引起另一种或多种次生灾害的过程，具有隐蔽性强、危害性大、影响范围广等特点。

3.16

冻融作用 freeze and thaw action

在寒冷气候条件下，土壤或岩层中冻结的冰在白天融化，晚上冻结，或者夏季融化，冬季冻结，这种融化、冻结的过程。

4 总则

4.1 目的任务

4.1.1 通过开展地质灾害与孕灾地质条件、承灾体调查，判识地质灾害隐患，总结地质灾害发育分布规律，分析地质灾害成灾模式。

4.1.2 开展地质灾害易发性、危险性和风险评价，编制地质灾害风险调查评价相关图件。

4.1.3 建立地质灾害风险调查空间数据库。

4.1.4 提出地质灾害风险管控对策建议，为防灾减灾管理、国土空间规划和用途管制等提供基础依据。

4.2 部署原则

4.2.1 以人为本、重点结合的原则。优先选择地质灾害发育密集、地质环境条件复杂的城镇及重大工程建设规划、人口聚集等地区。地质环境条件复杂程度划分依据可按 DZ/T0261—2014 的附录 B 执行。

4.2.2 调查精度分区部署原则。根据地质灾害发育情况、地震烈度、降雨量、气温变化异常及人口活动分布成果（国情普查成果）划分重点调查区、一般调查区和概查区。重点调查区针对受地质灾害威胁严重的抵边工程（边境小康村建设）、县城、规划建设区、集镇、迁建区、村庄、移民安置点、沿边公路、边境口岸、重大工程规划建设区等重点区域部署 1:10000 调查工作。概查区主要为高寒及常年冰雪地区、原始森林覆盖区等无常驻人口地区及平原、高原等地质灾害不易发地区，重点解译孕灾地质条件和地质现象，对解译出存在安全隐患的地表变形区和地质灾害隐患点进行核查。重点调查区和概查区以外的区域为一般调查区，按照 1:50000 比例尺开展调查。

4.2.3 已有成果充分利用原则。应充分利用已实施 1:50000 或更高精度的地质灾害、工程地质、遥感地质等调查（排查）成果，对以往的调查点部署核查工作，核实后补充相应调查工作量。

4.2.4 调查手段针对性部署原则。针对西藏自治区不同地形地貌类型和地质灾害发育特征，一般调查区开展 1:50000 比例尺调查时，可针对性的采取合适的调查手段和技术方法，见表 1。

表1 西藏自治区地质灾害重点防范区信息表

分区名称	区域特点	区、县名称	技术方法
藏东南、川滇藏交界地震易发和影响区	易发生地震、构造断裂发育、新构造运动强烈，地质环境复杂、脆弱，岩土体松动	墨脱县、察隅县	地面调查与遥感相结合
喜马拉雅山脉南坡区	地势陡峭，降雨充沛，崩塌、滑坡、泥石流等各类地质灾害十分发育	阿里地区（普兰县）；日喀则市（吉隆、聂拉木、定结、定日、亚东、岗巴）；山南市（洛扎、措美、错那、隆子）	遥感为主，地面调查为辅
三江流域	地形陡峻，水系发育，降水量大，人类工程活动较为频繁	昌都市 11 个县（区）；那曲市（索县、比如、巴青、嘉黎）	遥感为主，地面调查为辅
雅江流域	人口相对密集，人类工程活动频繁，地质灾害沿雅江流域分布	拉萨市、日喀则市、林芝市和山南市的大部分区域	地面调查为主，遥感为辅
象泉河流域、马泉河流域	崩塌、泥石流灾害发育，此外有滑坡灾害	阿里地区札达县、普兰县	地面调查与遥感相结合
备注：	分区依据：西藏自治区 2020 年度地质灾害防治方案		

4.2.5 新增工作量实用性原则。新增工作量采取不均匀布设网格方法，结合承灾体分布特征开展目标地质体调查。对于新发现的或未开展过勘察工作的险情重大的地质灾害、承灾体密集区域的后山斜坡，可根据实际需要适量部署钻探、槽探、井探等工作量（表 2）。

表2 每百平方千米基本工作量表

工作内容	1：50000 遥感调查 (km ²)	1：10000 遥感调查 (km ²)	斜坡单元（个）	实测剖面（Km）
一般调查区	全覆盖			不少于 2

工 作 量	重点调查区		全覆盖	根据实际情况确定	不少于5
	概查区		1：50000遥感调查全覆盖，结合工作需要适当部署其他工作。		
备注：西藏部分地区生态环境十分脆弱，根据西藏生态文明高地建设要求，生态红线划定范围内不准布设山地工程（钻探、槽探、井探手段），生态红线划定之外应根据实际工作区需要，允许布设少量山地工程，适量增加调查区斜坡单元调查、物探、地层露头为基础地质条件调查工作量，以查明斜坡结构及类型、基本岩土体力学参数。					

4.2.6 区域调查与科研结合原则。针对跨县域、跨省界的流域或大江大河等地质灾害链发育的地区，针对性地部署科研项目，开展基于流域单元的典型地区地质灾害专项风险调查评价，系统总结跨界流域地质灾害风险调查评价技术方法，指导西藏自治区重大工程规划建设与地方地质灾害风险管控。

4.2.6 统一性原则。按照风险调查评价技术、流程及成果表达的统一性原则进行部署，推荐的调查与评价技术方法要具有可操作性，针对不同地区 and 不同灾害类型进行针对性要求。

4.3 总体要求

4.3.1 应充分收集利用调查区及周边地质灾害、工程地质、水文地质、环境地质、岩土工程勘察等已有成果资料，结合遥感解译成果，初步分析总结地质灾害发育分布规律和成灾模式，在此基础上开展野外踏勘。

4.3.2 强调遥感先行，野外调查工作开展之前应首先完成初步遥感解译工作，遥感解译应编制地质环境条件解译图和地质灾害遥感解译图；在精度满足要求的前提下，可用遥感调查等手段代替部分地面调查工作量。

4.3.3 野外调查工作中应与调查区地方政府与相关部门进行沟通对接，详细调研地方防灾减灾需求，包括国土空间规划、新型城镇化建设、产业发展等对地质灾害风险调查与评价的需求。以需求和问题为导向，针对性开展地质灾害风险调查评价工作。

4.3.4 野外调查工作可采用数字化填图方式，并形成相应的野外原始电子资料，不再手写野外记录本。针对高位地质灾害，加强高分辨率光学影像、无人机遥感、合成孔径雷达干涉测量（InSAR）、机载激光雷达测量（LiDAR）、地球物理勘探等技术应用，充分运用天空地一体化技术开展地质灾害隐患识别，提高地面调查的针对性以及地质灾害特征与机理的认识水平。地质灾害调查新技术方法及适用范围参见附录 A。

4.3.5 地质灾害调查应以 1:50000 区域地质调查成果为基础，对缺少 1:50000 区域地质调查成果的地区，可采用 1:200000 区域地质调查成果，在控制孕灾地质条件的重点区域应进行补测。

4.3.6 野外调查定位上图精度误差应小于 2mm，应勾绘出地质灾害及隐患边界和影响范围（危险区）。小于最小上图精度的用规定符号表示。规定符号等内容应按附录 B 规定执行。

4.3.7 一般调查区应采用 1:50000 或更大比例尺地形图或遥感（解译）图（近期）作为工作底图。重点调查区应采用 1:10000 或更大比例尺地形图或遥感（解译）图（近期）作为工作底图，按斜坡单元开展地质灾害风险调查评价。斜坡单元采用汇水盆地与河网沟谷结合的方法进行剖分，单元尺寸根据地形切割和地质灾害发育程度确定。单体地质灾害调查点和勘查点应分别开展定性和定量风险评价。

4.3.8 建立地质灾害风险调查空间数据库，按照不同调查比例尺编制图件，提交风险调查评价成果。

4.3.9 项目周期要求。项目中标后5个月内，完成外业调查、野外原始资料、野外验收；野外验收后3个月内，完成资料整理分析、成果报告编写、成果图件和各类附件附表编制。

4.3.10 工作流程见图1。

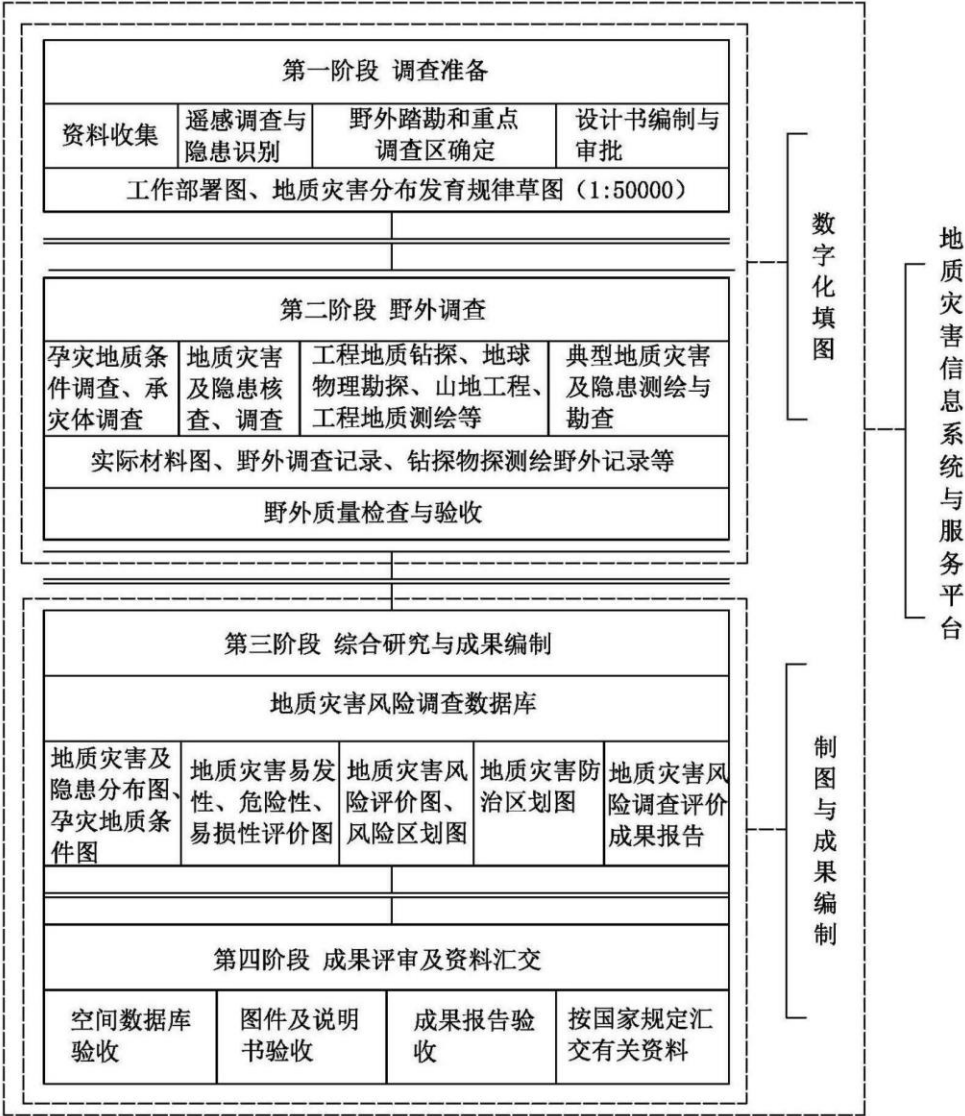


图1 地质灾害风险调查评价流程图

5 设计书编写

5.1 应在编制设计书之前充分了解调查区地质灾害防治工作现状、防灾减灾工作需求和发展规划，收集分析调查区相关资料，全面掌握以往工作程度，开展室内分析研究。

5.2 应开展基于遥感和数字高程模型（DEM）数据分析的初步解译和野外踏勘，充分利用以往地质灾害防治工作成果、全面把握工作区内地质灾害现状，了解工作条件和地质环境条件复杂程度。

5.3 设计书应做到任务明确，工作部署合理，依据充分，技术方法适用可行，经费预算合理，文字简明扼要、重点突出。

5.4 应根据任务书（或合同书）要求，细化目标任务，确定量化可考核的预期成果，明确需要重点解决的问题以及专题研究内容，制定技术路线和工作进度安排，落实具体实物工作量，阐明部署依据等。

5.5 专题研究宜针对调查区所在流域地质灾害规律和特征、代表性的地质灾害、亟需解决的地质灾害防治关键问题、重大工程规划建设、边境小康村建设开展，要求目的明确、方法得当、结论清晰，能解决地方的实际需求，成果可利用程度高、可操作性强，并提出指导性意见或建议。

5.6 根据工作目的，选用适当的技术手段和技术方法，明确实物工作量。设计实物工作量汇总表参考格式见表4。应附必要的附图、附表，提交调查区以往工作程度图、工作部署图、地质灾害分布发育规律草图，并附工作量表。设计书编写提纲应按附录C规定执行。

表4 设计实物工作量汇总表

工作任务	工作手段	计量单位	设计工作量	工作部署说明
**县1:5 万地质灾害风险调查评价	地形测绘	km ²		
		km		
		点		
	地形测量	km		
		km ²		
		km ²		
		km ²		
		km ²		
		km ²		
	遥感解译	km ²		
		km ²		
	物探	个		
	钻探	m		
	探井	m		
	槽探	m ³		
	水质分析	件		
	岩土测试	件		
		件		
	其他地质工作			

5.7 设计书由项目主管部门或委托单位组织审查，通过审查的设计书由组织审查单位批准后组织实施。

5.8 项目承担单位应按照审批后的设计书组织实施，如需要对设计工作量或工作手段进行较大变更、调整，变更设计书必须报原组织审查单位审查批准。

6 调查内容

6.1 基本规定

6.1.1 应根据调查区实际情况确定具体调查内容，重点对主要孕灾地质条件、地质灾害及隐患、承灾体开展调查，在满足调查精度要求的条件下兼顾其他调查内容。野外记录内容及相关调查内容按附录D规定执行。

6.1.2 应编制孕灾地质条件图，反映调查区内地质灾害及隐患形成的地质条件、影响因素、发育特征等，突出孕灾地质条件的差异性。

6.1.3 调查内容应按统一的标准进行分类，地质灾害及隐患点调查编号应与西藏自治区地质环境管理信息系统内的编号一致，涉及的地质灾害分类标准应按附录E 规定执行。

6.1.3.1 应对既有地质灾害隐患点进行复核调查，特别是坐标位置、隐患点名称、隐患点类型和影响范围应准确核实，并对其活动性和危害性进行评价。

6.1.3.2 基本查明新增滑坡、崩塌、泥石流发生的形成条件、岩土体结构，阐明其发育分布规律及成因机理，初步评价和预测其发展趋势。

6.1.3.3 原调查在册的“不稳定斜坡”地质灾害类型，按其发展趋势调整为滑坡或崩塌地质灾害类型，并填写相应记录表格。

6.1.4 调查内容应按统一的标准进行分类，涉及的地质灾害分类标准应按附录 E 规定执行。

6.2 孕灾地质条件调查

6.2.1 地形地貌

6.2.1.1 以资料收集为主，结合数字高程模型（DEM）、遥感影像，确定调查区地貌单元的成因、形态、类型，分析斜坡特征，划分地貌单元。

6.2.1.2 应调查易形成地质灾害的断层崖、背斜山（谷）、向斜山（谷）、风蚀和岩溶洼地、阶地、崩积堆、残峰、侵蚀平台、冰川槽谷、土丘、鼓丘、方山等地貌特征。

6.2.1.3 调查与滑坡、崩塌、泥石流、冰崩、冰湖溃决等地质灾害相关的地形地貌特征，重点调查各种成因的微地貌，包括：斜坡形态、类型、结构、坡度、坡向，以及悬崖、沟谷、河漫滩、阶地、沟谷口冲积扇等。调查与地质灾害相关的各种微地貌成因、形态、规模、组成物质及分布规律等，分析不同地形地貌单元的孕灾规律，建立地质灾害地形地貌方面的早期识别标识。

6.2.1.4 调查人工地形地貌形态、规模及其稳定性条件，主要包括：建（构）筑物、人工边坡、露天采矿场、弃渣堆等。

6.2.2 地质构造

6.2.2.1 应系统梳理区域地质资料，分析区域地质构造格架及构造应力应变场背景特征，结合高精度遥感数据，初步解译调查区内主要断裂、褶皱、大型节理等，分析其对地质灾害的控制性作用。

6.2.2.2 应加强地质构造、地震活动、地球物理等资料分析，调查评价区域性活动断裂的位置、规模、活动性、产状、活动方式、形成序次和组合特征度等特征，分析其与地质灾害的关系，评估活动断裂引发地震滑坡的作用。

6.2.2.3 应选择断裂破碎带、断裂交汇带、褶皱转折端、节理发育带等对地质灾害控制性较强的构造部位开展成灾模式研究。

6.2.3 工程地质岩组

6.2.3.1 对土体工程地质调查应包括：土体分布、成因类型、厚度及其与斜坡结构和稳定性的关系，测试分析土体颗粒组成、矿物成分、密实度、含水率及渗透性等。土的类型与结构应按附录 F 执行。

6.2.3.2 对岩体工程地质调查应包括：地层岩性、岩层产状、岩性组合、节理裂隙、岩组界线、强度特性、岩体结构等内容。

6.2.3.3 应划分区域工程地质岩组类型，分析其与地质灾害的关系。

6.2.3.4 应划分区域工程地质岩组类型，分析其与地质灾害的关系。

6.2.4 地表水与地下水

6.2.4.1 以资料收集为主，核查地表水补给来源、流量、历史最高洪水位、水位波动幅度、入渗条件、冲刷强度及流通情况，分析水流作用对形成地质灾害的效应。

6.2.4.2 应核查调查区地下水埋藏条件、水位变化规律、变化幅度等基本特征和水文地质结构，查明地下水类型、水位、流量、泉点、地下水溢出带、斜坡潮湿带、含水层、隔水层等，分析地下水的流向、补给、径流、排泄条件与斜坡稳定性的关系。

6.2.4.3 调查主要井、泉的分布位置，所属含水层类型、水位、水质、水量、动态及开发利用情况。

6.2.4.4 调查斜坡体地表水与地下水转化的关系。

6.2.5 气象、植被与土地利用状况

6.2.5.1 应收集调查区历史降雨记录、多年平均降雨量、历史最大降雨量等资料，核查已发生地质灾害的降雨强度、前期降雨量值和临界降雨量值。调查高山、高原、深谷等局地降雨中心与斜坡沟谷的分布组合关系。

6.2.5.2 植被调查以收集资料为主，结合遥感解译，确定植被类型及覆盖率。地面重点调查马刀树和醉汉林等现象，分析其与地质灾害的关系。

6.2.5.3 土地利用状况以收集资料为主，分析主要土地利用类型及其与地质灾害的互馈作用。

6.2.6 人类工程活动

6.2.6.1 应调查切坡、加载、开挖、振动、灌溉、排污、抽排地下水等人类工程活动对斜坡的扰动情况。

6.2.6.2 应调查矿山开采、水利水电工程建设、切坡建房、交通基础设施建设等对形成地质灾害的影响。

6.2.6.3 应调查已有地质灾害防治工程的类型、数量、修建年份、主要作用、运维情况及其防治效果。

6.2.7 易崩易滑地层

6.2.7.1 应在工程地质测绘和工程地质类比的基础上确定调查区易崩易滑地层。

6.2.7.2 应调查易崩易滑地层的分布区域、范围、规模及发育规律，获取物理力学参数。

6.2.7.3 应调查分析易崩易滑地层可能形成地质灾害的类型、规模、稳定性、影响范围等。

6.2.8 软弱层

6.2.8.1 应调查工程地质岩组易软化、易压缩、易流变、易碎裂、易崩解等特性，对形成地质灾害具有控制性作用的特殊岩土体。查明其岩性、厚度、产状、完整性、与斜坡结构关系等性质。

6.2.8.2 应通过钻探、槽探等获取软弱层样品，土样主要测试粘聚力、内摩擦角、压缩系数、含水量、液限、塑限等。岩样主要测试抗剪强度、抗拉强度、抗压强度、膨胀率、耐崩解性指数、块体密度、吸水率等。

6.2.8.3 应评价受软弱层控制的斜坡稳定性，分析易发生的地质灾害类型、规模及影响范围等。

6.2.9 岩体结构

6.2.9.1 应调查岩体结构面类型、产状、密度、延展性、张开度、粗糙度、充填物、交切关系、软弱夹层等特征。

6.2.9.2 应划分岩体结构类型，确定优势结构面，分析岩体稳定性及发展趋势，评价发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性。岩体结构类型应按照附录 G 执行。

6.2.10 斜坡结构

6.2.10.1 应以划分的斜坡单元开展调查工作，包含可能形成崩塌、滑坡、泥石流、冰崩和冰湖溃决的源区和影响区域，初步划分易产生地质灾害的斜坡区段。

6.2.10.2 调查应以实地测量为主，选择具有代表性的地质灾害隐患区段按照 1:2 000 比例尺开展工程地质测绘，适当配合钻探、槽探、物探等手段，编制斜坡工程地质剖面图。

6.2.10.3 应编制调查区斜坡结构类型分区图并进行稳定性定性或定量评价。斜坡结构类型划分应按照附录 H 规定执行。

6.2.11 风化程度

6.2.11.1 应选择典型剖面划分调查区岩体风化程度，以统一的判识依据开展岩体风化程度调查。划分标准应按照附录 I 执行。

6.2.11.2 应调查风化层的分布、风化带厚度、差异风化特征、风化残留体及风化裂隙的长度、宽度、填充、密度、交切关系等，分析岩体风化程度与地质灾害的关系。

6.2.12 沟谷特征

6.2.12.1 应调查沟谷形态（纵横断面特征）、规模、松散堆积物、沟谷内地层岩性、地质构造、岩石风化、水文现象、发育阶段等，分析形成泥石流物源及水动力特征。

6.2.12.2 应调查沟底及沟口中堆积物的岩性、厚度、分布范围、形态特征及不同时期堆积物的组合关系，判断泥石流等地质灾害的活动性。

6.2.13 冰碛物、冰湖

6.2.13.1 应调查冰碛物的来源、物质组成、分布特征及成因类型等；调查冰碛物形成的斜坡类型、规模及变形特征等。

6.2.13.2 应调查形成冰湖的冰斗或槽谷特征、分布、规模等，分析冰湖退缩、扩张、溃决等变形特征。

6.3 特殊地区孕灾地质条件调查

6.3.1 岩溶地区

6.3.1.1 应调查溶隙、岩溶堆积体、溶洞、岩溶塌陷坑、土洞、溶蚀凹槽、地下水、泉、溢出带、斜坡潮湿带等分布发育特征，分析产生地质灾害的类型、规模、变形方式、稳定性和影响范围等。

6.3.1.2 应调查斜坡结构类型，重点调查由上部为碳酸盐岩和下部为煤系地层、泥页岩、石膏、泥灰岩等软弱地层构成的斜坡，分析采矿、切坡、蓄水等工程活动的致灾作用。

6.3.2 软土地区

6.3.2.1 应调查软土的物质组成、厚度、结构特征和分布规律等，测试压缩性、渗透性与流变性等特征，分析软土的压缩变形、侧向扩展变形等对形成地面沉降、地裂缝等地质灾害的作用。

6.3.2.2 应调查软土地区水文地质条件和淤泥、泥炭、硬壳等特殊土层的分布发育规律，分析地下水特征及排水条件，总结地质灾害形成机理。

6.3.3 冻土地区

6.3.3.1 应调查冻土的类型、厚度、垂向及水平方向的分布规律等，分析季节融化层和季节冻结层的厚度，调查由冻融产生的鼓胀、下沉、陷落、开裂、滑移等现象。

6.3.3.2 应调查冻土区地下水埋藏条件、地下水类型和动态变化等，分析冻融作用产生地质灾害的类型、规模和对工程基础设施的影响。

6.3.4 冰川地区

6.3.4.1 应调查分析冰川的类型、形态、规模、运动方式、历史变形过程及冰碛物的分布特征等，评价可能产生冰崩的位置、规模、运动方式、形成条件和致灾作用等。

6.3.4.2 应调查冰湖的分布、规模、形态特征、动态变化规律等，调查冰碛物、冰川槽谷、沟道等特征，分析形成冰湖溃决型泥石流和链式地质灾害的可能性。

6.4 地质灾害调查

6.4.1 滑坡调查

6.4.1.1 应调查滑坡的类型、规模、形态、活动状态、运动形式、边界条件、活动历史等基本特征，调查滑坡所在斜坡的地层岩性、地质构造、斜坡结构类型、水文地质条件等，调查评价滑坡堵江可能性、堰塞坝规模、可能威胁的范围、受威胁对象等。

6.4.1.2 应调查分析滑坡受冻融作用影响程度、诱发因素、分布规律、形成机理和成灾模式等，评价滑坡的稳定性、危险性和危害性，稳定性野外判别依据评价可按 DZ/T 0261—2014 的 D.1.2 执行。

6.4.1.3 调查滑坡可能造成次生灾害或链式灾害的类型、影响范围、运动演变趋势，对次生灾害或链式灾害产生的危害性进行调查和评价。

6.4.1.4 对滑坡周界不明显、滑体内部结构复杂、高位、或者单凭地表迹象难以准确判断灾害特征和影响情况，且危害性较大的滑坡，可辅以钻探、山地工程、机载 LiDAR、贴近摄影测量等手段开展应急调查工作。

6.4.1.5 滑坡核查、调查、测绘相关内容应按 DZ/T 0261—2014的 7.2～7.5执行。滑坡勘查应按 GBT32864-2016执行。

6.4.2 崩塌调查

6.4.2.1 应调查崩塌的类型、分布高程、规模、活动状态、变形历史、堆积体等；调查崩塌发生斜坡的地层岩性、岩体结构、软弱层、节理裂隙、风化程度、地下水基本特征等。

6.4.2.2 应调查崩塌受冻融作用影响程度、诱发因素、形成机理、成灾模式、致灾范围等，圈定崩塌源和崩塌堆积区，分析崩落路径，评价崩塌的稳定性、危险性和危害性。稳定性评价可按 DZ/T 0261—2014 的 D.2执行。

6.4.2.3 对于崩塌（危岩）范围不明显、岩土体结构复杂、高位、或者单凭地表迹象难以准确判断灾害特征和影响情况，且危害性较大的崩塌，可辅以山地工程、物探、机载LiDAR、贴近摄影测量等手段开展应急调查工作。

6.4.1.3 调查崩塌（危岩）可能造成次生灾害或链式灾害的类型、影响范围、运动演变趋势，对次生灾害或链式灾害产生的危害性进行调查和评价。

6.4.2.4 崩塌调查、测绘其他相关要求应按 DZ/T 0261—2014的 8.1～8.3执行。

6.4.3 泥石流调查

6.4.3.1 调查泥石流的类型、地形地貌特征、物源受冻融作用影响程度、松散物储量、沟口扇形地特征、水动力条件、活动状态、活动历史、堵塞程度等，调查分析泥石流物源区、流通区和堆积区的基本特征，调查分析泥石流堵江可能性、可能威胁的范围、受威胁对象等。

6.4.3.2 调查确定泥石流的激发条件，物源补给途径、一次冲出方量、流量、防治情况等，评价泥石流的易发性、危险性和危害性。

6.4.3.3 泥石流调查、测绘其他相关内容可按 DZ/T 0261—2014的 9.1～9.3执行，勘查要求可按 DZ/T0220—2006相关要求执行。

6.4.4 冰崩调查

6.4.4.1 对于有潜在威胁对象的冰崩应开展调查工作，调查方法以资料收集、遥感、InSAR、无人机航拍等调查为主，地面调查为辅。

6.4.4.2 野外调查记录可按崩塌野外调查表填写。调查冰崩源区的物质组成、高程分布、规模、断面形态、坡度、发生原因等基本特征。冰崩流通区的长度、高差、纵坡降、沟谷断面形态等基本特征。冰崩堆积区的形态范围、物质组成、规模等基本特征。

6.4.4.3 调查冰崩牵引变形、深大裂缝等变形特征。估算分析冰崩体积、最大抛程、落差、抛落轨迹、可能的影响范围、可能产生的次生灾害等。

6.4.4.4 对已发生冰崩并产生了次生灾害的，还应对次生灾害特征进行调查，调查方法以资料收集分析为主，地面调查为辅。调查内容有堰塞坝尺寸、方量、河水流量等，堰塞湖的数量、尺寸、面积、最大蓄水量、保存时间等，堰塞湖溃决洪水的流量、最大峰值等。冰崩调查表可参考附录D中表D.6崩塌（危岩体）调查表。

6.4.5 冰湖调查

6.4.5.1 对于有潜在威胁对象的冰湖应开展调查工作，调查方法以资料收集、遥感、InSAR、无人机航拍为主，地面调查为辅。对于湖水持续上涨、面积持续扩大的冰湖还应开展长期监测，并预测评估其风险，加强与气象、水利部门的对接。

6.4.5.2 调查冰湖的类型和数量，补给汇水区的总面积、冰川类型和面积、冰舌段坡度、冰川至湖岸距离等特征，湖泊的湖面高程、坝顶宽度、面积、水量、背坡坡度、最大水深、平均水深等特征，湖口坝的高度、顶宽、背水坡比降、是否存在管涌现象等调查。分析冰湖变化特征及溃决后可能产生的次生灾害、威胁对象、影响范围等，划定为危险区，提出预防措施。

6.4.5.3 发生溃决的冰湖应开展溃决历史调查，调查方法以资料收集分析为主，地面调查为辅。调查内容包括溃决时间、溃决后湖泊面积、湖面海拔高度、溃决口深度和平均宽度、溃决总水量、溃决诱因、次生灾害等特征。溃决后形成洪水的，应调查流量、持续时间等。溃决后形成泥石流的，应调查泥石流的基本特征、运动和堆积特征等。

6.4.5.4 藏北地区冰湖调查应增加冰湖坝体稳定性定性评价内容。

6.4.6 冻土调查

6.4.6.1 应调查冻土的类型、结构、构造、厚度、冻胀性与融沉性、垂向及水平方向的分布规律等，分析季节融化层和季节冻结层的厚度，调查由冻融产生的鼓胀、下沉、陷落、开裂、滑移等现象。

6.4.6.2 应调查冻土区地下水埋藏条件、地下水类型和动态变化等，分析冻融作用产生地质灾害的类型、规模和对工程基础设施的影响。相关要求可按JGJ 118-2011、GB 50324-2014执行。

6.4.7 河岸坍塌调查

6.4.7.1 应调查河岸的几何特征(高度、坡度等)、形状、土体物质组成和结构特征、土质抗冲刷能力等特性、河岸坍塌类型(圆弧滑动、浅层滑动、平面滑动等)、坍塌所处河道位置(凹岸、凸岸等)、河岸坍塌的规模(坍塌段长度等)、坍塌成因、河岸变形特征(裂缝长、宽等)、河道形态特征和水流特征、河道堵塞情况等。

6.4.7.2 应调查河岸坍塌的影响范围、危害对象、致灾程度、处置情况等；应分析河岸坍塌的易发性、危险性和危害性、对下游的影响，提出防治措施建议。

6.4.8 地面塌陷调查

6.4.8.1 在岩溶区，应调查岩溶塌陷区地层岩性、岩体结构、岩溶发育特征等；应调查岩溶含水层组特征、含水介质类型、富水性、埋藏和分布状况等；应调查地下水开采井井深、结构、开采量、开采层位、水位变化等。

6.4.8.2 在采空区，应调查采空塌陷区地层岩性、地质构造、岩体结构、水文地质条件、软弱层等；调查地下工程的性质、规模、开采方式、开采规划、地下水疏干情况和降落漏斗分布特征等。

6.4.8.3 应调查地面塌陷发生的时间、地点、规模、形态特征、影响范围、危害对象、致灾程度、处置情况等；应分析地面塌陷易发性、危险性和危害性。

6.4.9 地裂缝调查

6.4.9.1 应调查地裂缝发育区的地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质特征、地下水开采情况等，分析地裂缝灾害的成因机理、形成条件及其影响因素。

6.4.9.2 应调查地裂缝的几何特征、产状、规模、变形迹象及变形历史、成因类型、发育强度、分布规律、危害程度等。

6.4.10 地面沉降调查

6.4.10.1 应调查地面沉降区第四纪覆盖层土质及厚度、地下水基本特征及水位变化、水文地质结构等。

6.4.10.2 应调查分析地面沉降区面积、累计沉降量、沉降速率、地下水开采情况、地表开裂、诱发因素、危害程度及发展趋势等。

6.4.10.3 其他相关内容可按 DZ/T 0283 要求执行。

6.5 地质灾害隐患调查

6.5.1 应在调查分析孕灾地质条件的基础上，确定形成地质灾害的主控因素，应用遥感、工程地质类比、测绘、勘察和测试等手段，综合分析圈定地质灾害隐患位置或范围。

6.5.2 应重点调查地质灾害隐患所处区域微地貌、易崩易滑地层、软弱层、风化程度、岩体结构、节理裂隙、地下水、变形特征、形成因素、威胁范围等，分析地质灾害隐患的稳定性。稳定性分析方法宜按照附录J执行。

6.5.3 应重点调查泥石流隐患区域松散堆积物储量、沟道特征、水动力条件、堵塞程度、堆积扇特征、一次冲出方量和致灾对象等，分析泥石流隐患的活动性。

6.5.4 地质灾害隐患调查和记录内容可按 DZ/T 0261—2014 的 10.1.4 执行。重要、典型地质灾害隐患测绘、勘察相关内容应按 DZ/T 0261—2014 的 10.3、10.4 执行。

6.5.5 应加强农村切坡建房形成的边坡演变成地质灾害隐患的调查，重点调查自然坡比、开挖坡比、岩体结构、防治措施、变形破坏迹象等，分析诱发因素、成灾机理、影响范围及危害程度等。统计表和隐患调查表样式参见附录D.15、D.16。

6.6 链式地质灾害调查

6.6.1 调查链式地质灾害的类型、对链式地质灾害进行总体分段调查，可分为启动段、运移转化段、停歇堆积段。每段地质灾害根据现场调查实际，进行具有针对性的调查，参考单体地质灾害调查要求6.4.1～6.4.10，链式地质灾害调查表可参考附录D中表D.13 链式地质灾害调查表。

6.6.2 应加强高位远程地质灾害隐患和灾害链调查，重点调查微地貌特征、历史变形破坏迹象、边界条件、威胁对象等，分析灾害体变形特征及链生效应、可能的运动路径、潜在影响范围及危害程度等。

6.7 承灾体调查

6.7.1 在一般调查区和重点调查区内应调查地质灾害影响范围内危害对象，调查内容参见表5。针对调查区内的大规模工程活动，应开展专题地质灾害风险调查评价。

表5 承灾体调查内容

序号	承灾体	调查内容
1	人员	居住、工作或旅游等人口数量和人员结构
2	基础设施	工业与民用建筑, 军事用地与设施, 寺庙, 道路交通, 水利设施、生活设施、通信设施、文物、文化与旅游资源、地质遗迹等财产
3	大规模工程活动	大规模切坡、加载、开挖, 矿产资源开发利用、水利水电开发、交通建设等工程活动
4	其他	特殊动植物等。

6.7.2 在精度满足要求的前提下, 一般调查区基础设施承灾体调查可采用三调数据、地形图标注地物、遥感调查等手段代替部分地面工作量, 人员承灾体在调查的基础上可采用威胁人员数量与建筑物面积的人口密度比例关系进行计算。

6.7.3 重点调查区承灾体调查应以地面调查与资料收集相结合的方法为主, 在精度满足要求的前提下, 基础设施承灾体调查可采用地形图标注地物、遥感调查等手段代替部分地面工作量, 人员承灾体通过调查和资料收集获取地质灾害及隐患的威胁人口数量。

6.7.4 单体地质灾害承灾体调查应补充调查承灾体的特征属性信息, 如人员的结构特征、房屋的建筑类型等。单体地质灾害承灾体调查参见附录 D.14。

6.8 历史灾害事件调查

通过查阅档案资料、已建历史灾害数据库, 以及现场调查访问等方式进行历史地质灾害事件调查和数据收集, 主要内容包括灾害基本信息、灾害损失信息、救灾工作信息、致灾因素等。历史地质灾害调查时段为1978年至2020年, 包括年度灾害调查和灾害事件调查, 其中重大典型灾害事件调查时段为1949年至2020年。调查统计表样式参见附录D.17。

6.9 现有治理工程复核

收集县域现有治理工程项目资料, 了解治理工程及分项工程构成, 工程设计参数、运行效果监测资料。收集调查区多年平均降雨量, 最大日降雨量、小时降雨量以及10分钟降雨量。了解工程建成后, 所承受的最大降雨量, 是否经历设计工况降雨量的检验, 通过对比设计工况降雨量和实际最大降雨量, 复核其功效, 将其纳入风险评价因素考虑。复核统计表样式参见附录D.18。

7 基本调查方法

7.1 资料收集与分析

7.1.1 应收集地质灾害调查、监测、防治及与地质灾害相关的气象、水文、地质、规划等资料。

7.1.2 充分利用已有成果, 初步分析调查区地质灾害发育分布状况、形成条件与诱发因素。

7.1.3 通过综合分析, 结合遥感解译, 进行预编图。

7.2 遥感调查

7.2.1 宜根据西藏自治区不同类型地貌单元、植被类型等差异情况选择遥感技术方法，分析地质灾害类型、边界条件、变形特征、分布发育规律等，初步圈定地表变形区和地质灾害隐患。地质灾害遥感及隐患识别技术方法可参见附录K。

7.2.2 在一般调查区开展地质灾害调查时应选用空间分辨率优于2m的多光谱遥感数据。在重点调查区应选用空间分辨率优于1m的多光谱或无人机遥感数据。

7.2.3 最新影像数据时效性不宜超过2年，云、雪等覆盖率不宜大于5%，应选择地震、强降雨等对地质环境有较大影响事件之后的影像数据。

7.2.4 应解译出影像图中图斑面积大于4mm²的地质灾害和长度大于2mm的线状地物，小于解译精度的应用规定符号表示。解译的界线与影像误差不应大于2mm。

7.2.5 应对识别出的地质灾害隐患进行野外核查，确认后统一纳入地质灾害风险调查数据库。遥感解译及野外核查应按附表 D.1 填写相关内容。

7.2.6 遥感解译成果

应提交专门遥感解译成果报告、图件。遥感图件包括地质环境条件遥感影像图、一般调查区地质灾害及隐患分布遥感解译图及重点调查区地质灾害及隐患分布遥感解译图等。

7.2.6.1 地质环境条件遥感解译图应以遥感影像为底图，反映调查区的区域地质环境条件。

7.2.6.2 一般调查区地质灾害及隐患分布遥感解译图应以遥感影像为底图，反映地质灾害及隐患分布与规模。

7.2.6.3 重点调查区地质灾害及隐患分布遥感解译图应以遥感影像为底图，进行地质灾害及隐患发育、分布、规模的解译，反映实际位置和威胁范围等。

7.3 地面调查

7.3.1 孕灾地质条件调查宜采用追索法及穿越法，应按照调查精度要求布设调查线路和控制点，查明调查区孕灾地质条件和地质灾害特征。

7.3.2 调查路线与观测点的密度应根据地质条件的复杂程度、危害对象的重要性以及地质灾害点的密度合理布置。可采用不均匀网格布设调查路线和调查点，宜重点围绕有承灾体分布的目标地质体，诸如斜坡、沟谷、塌陷区等布设调查路线和调查点。对于规模等级为大型、特大型、巨型的地质灾害点应增加观测点数量，对于规模等级为小型的地质灾害点可视具体情况不定观测点。

7.3.3 对危害性大且稳定性差的、具有研究价值的或建议开展工程治理的（潜在）滑坡、崩塌、冰崩、冰湖、地面塌陷、地裂缝应开展不小于 1:2000 比例尺的工程地质测绘，对泥石流、地面沉降、冻融严重区应开展不小于 1:10000 比例尺的工程地质测绘。调查的灾害点应填写调查表格。

7.3.4 在野外调查过程中，原则上滑坡调查点定在滑坡后缘中部，泥石流调查点定在堆积扇扇顶，崩塌调查点定在崩塌（危岩体）前缘，冰湖调查点定在冰湖坝体的周缘，地面塌陷调查点定在塌陷坑的周缘，地面沉降调查点和冻融定在地面沉降中心，地裂缝调查点定在裂缝位移最大区段。

7.3.5 地面调查的其它具体技术要求及注意事项，参照《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范（1：50000）》（DZ/T 0261—2014）中“5.3 地面调查”的要求。

7.4 物探

7.4.1 应重点布设在典型斜坡区段、地质灾害隐患点、崩塌（危岩体）源区、冰湖坝体、地面塌陷区、泥石流堆积扇、采空区等位置，结合测区地形地物条件，合理布置物探测线，重点探测工程地质岩组界线、斜坡结构类型、基覆界面、软弱层、风化程度、冰湖坝体厚度、塌陷坑、地下空洞、地下水位、节理裂隙、滑面（带）等。

7.4.2 物探剖面方向应按垂直探测对象的总体走向或沿着地质灾害条件变化大的方向布设。

7.4.3 测线长度、间距应控制被探测对象。

7.4.4 物探的探测深度应大于地质灾害厚度、基覆界面深度、裂缝深度、塌陷坑深度、地下水埋深、软弱层深度及钻孔深度等。

7.4.5 物探工作应在工程地质钻探之前进行，成果应结合钻探成果进行验证和二次解释，提高物探成果的准确性。

7.4.6 物探成果报告应论述工作方法、地质体的地球物理特征、资料的解释推断、结论和建议，并附相应的工作布置图、平剖面图、曲线图、解释成果图等。

7.4.7 物探方法的选择可按 DZ/T 0261—2014 的 5.4.3 执行。

7.5 钻探

7.5.1 钻探工作量应重点布设在具有代表性的斜坡体、工程地质区段及地质灾害隐患点上。根据调查需求不均匀布设钻探工作量。

7.5.2 钻探应以揭露地质结构为目的，重点揭露控制性结构面、软弱层、潜在滑面（带）、覆盖层、风化带、地下水等特征。

7.5.3 钻孔编录应按钻进回次逐次记录，钻孔地质编录应按统一表格记录。

7.5.4 岩心采取率不应低于80%，钻孔深度应穿过目标层位3m～5m。

7.5.5 岩心的地质编录应重点描述滑带、软弱层、风化程度、裂缝、岩溶等内容；应记录地下水变化情况、取样信息和钻进异常现象等。

7.5.6 钻孔竣工后，应及时提交钻孔柱状图和剖面图、钻孔施工设计书、钻探班报表、岩心记录表、岩心照片集、采样记录、简易水文地质观测记录、钻孔施工小结等资料。

7.5.7 钻孔验收后，对不需保留的钻孔宜进行封孔处理。

7.5.8 野外成果验收前，宜保留各孔岩心。

7.5.9 钻探应按DZ/T 0261—2014 的5.6 执行，其他要求可参照GB/T 32864-2016、GB 50021—2001（2009 年版）规定执行。

7.6 山地工程

7.6.1 山地工程应以探槽和浅井为主，调查探测对象的规模、边界、物质组成、形成条件等，获取现场试验参数等。

7.6.2 山地工程主要布设于重点调查区内，斜坡单元及周边无天然露头或露头少的情况下，可根据现场情况，灵活布设探井或探槽，揭露土层厚度、地下水埋深、岩土体类型、基岩产状、获取岩土样品，查明斜坡孕灾地质条件。一般调查区内，亦可零星布设探槽和探井。

7.6.3 探槽、浅井的深度应根据调查需要和施工安全具体确定，对探槽、浅井应及时进行详细编录，制作比例尺为1:20~1:100的展示图或剖面图。

7.6.4 应提交地质编录图表、施工小结、照片集等；宜提交重要地段施工记录（支护、变形情况、地下水排水措施等）、取样记录等。

7.6.5 槽探、浅井施工开挖的岩土装袋，按顺序规范堆码于井口（槽口）外3~8m的较平缓稳定区域，避免任意堆放形成泥石流灾害及增加土地植被的压占破坏面积。施工现场，应设置安全护栏和警戒围栏、警示标志。不施工时，井口应进行安全覆盖，防止坠落事故。山地工程竣工后应按照规定顺序自下而上进行回填压实，回填后地面应与周边地形顺接。施工废料、生活垃圾等需分类存储管理，按规定及时进行处理。

7.7 测试与试验

7.7.1 测试与试验主要包括岩土体性能原位测试与室内试验，二者应互相配合，互相补充。

7.7.2 采用原位测试获取岩土体物理力学参数时，宜选择现场直剪试验、大重度试验、孔内波速测试、岩石声波测试、点荷载试验、渗透试验等方法。

7.7.3 室内试验可用于测试岩土体物质成分及物理力学性质等。岩土体测试项目及参数应按附录L的规定执行。

7.7.4 测试与试验的具体技术要求及注意事项，参照《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范（1:50000）》（DZ/T0261—2014）中“5.7 测试与试验”的要求，并按《土工试验方法标准》（GB/T 50123—2019）、《工程岩体试验方法标准》（GB/T 50266—2013）规定执行。

7.7.5 应提交测试与试验成果报告，内容包括：样品采集情况（时间、地点、层位、编号等）、测试项目、测试值等。

8 地质灾害风险评价

8.1 总体要求

8.1.1 一般调查区应开展以栅格为单元的1:50000比例尺风险评价，重点调查区应开展以斜坡为单元的1:10000比例尺风险评价，单体地质灾害调查点应开展风险定性评价，单体地质灾害勘察点应开展1:2000定量风险评价。

8.1.2 采用定性与定量相结合的方法开展地质灾害风险评价，评价方法参见附录M。

8.1.3 地质灾害风险应在易发性、危险性、易损性评价基础上，划分为极高、高、中、低四个等级。

8.1.4 一般调查区和重点调查区承灾体易损性宜按半定量的方法确定，单体地质灾害勘察点承灾体易损性宜按定量方法确定，人员易损性应取易损性区间值的高值。

8.1.5 按照滑坡、崩塌、泥石流、冰湖、地面塌陷、地裂缝、地面沉降分类型评价地质灾害风险，对于可能形成灾害链的地质灾害，还应开展灾害链风险评价。叠加后按照“就高不就低”的原则确定风险等级，据此开展风险评价和区划。

8.1.6 地质灾害风险区划结果应实地核查，对区划边界、风险等级、异常区等进行复核，必要时补充相应调查工作量，并对区划结果进行局限性评述。

8.1.7 相邻县域边界风险评价与区划成果应协调统一，保障全省风险评价成果的一致性。

8.2 一般调查区地质灾害风险评价

8.2.1 地质灾害易发性应采用定性与定量相结合的方法，采用统计模型方法（信息量、证据权等）以孕灾地质条件为基础选取评价指标，阈值的选取应与野外调查确定的地质灾害发育程度相匹配。

8.2.2 在地质灾害易发性分区评价的基础上，宜采用历史月累积降雨量（大于5年）或地震动峰值加速度开展地质灾害危险性评价。

8.2.3 灾害体破坏特征和影响范围可采用工程地质类比法、基于灾害体几何形态特征的经验公式法、统计分析和数值模拟计算方法。

8.2.4 应在已有土地利用资料基础上，对承灾体进行详细调查，包括受威胁的人员数量及不同类型承灾体的经济价值等，分析评价其易损性。附录M提供了两种调查评价方法：方法一，以斜坡单元为单位分别统计每个斜坡单元的总人数和总经济价值，按照附录M中表M.5 地质灾害危害性等级划分建议表，得到以斜坡单元为单位的承灾体易损性。方法二，分别评估人员和基础设施易损性，设定权重综合确定承灾体易损性。

8.2.5 将危险性和易损性评价结果按照地质灾害风险等级划分建议表，采用风险矩阵进行划分，形成风险评价结果。宜将风险评价结果基于相似性、相近性的原则进一步概化，形成区划成果，并分区说明地质灾害特征、承灾体特征及风险防范建议，同时对区划结果的局限性进行评述。地质灾害风险等级划分建议表参见表M.4。

8.3 重点调查区地质灾害风险评价

8.3.1 在1:1万地形数据和地表高程模型（DEM）基础上，采用统计模型方法（信息量、证据权等）以栅格单元开展地质灾害易发性评价，其中对集镇、迁建区、集中安置点、抵边工程等人口聚集区采用无限斜坡模型、层次分析法等方法以斜坡单元进行易发性等级划分。

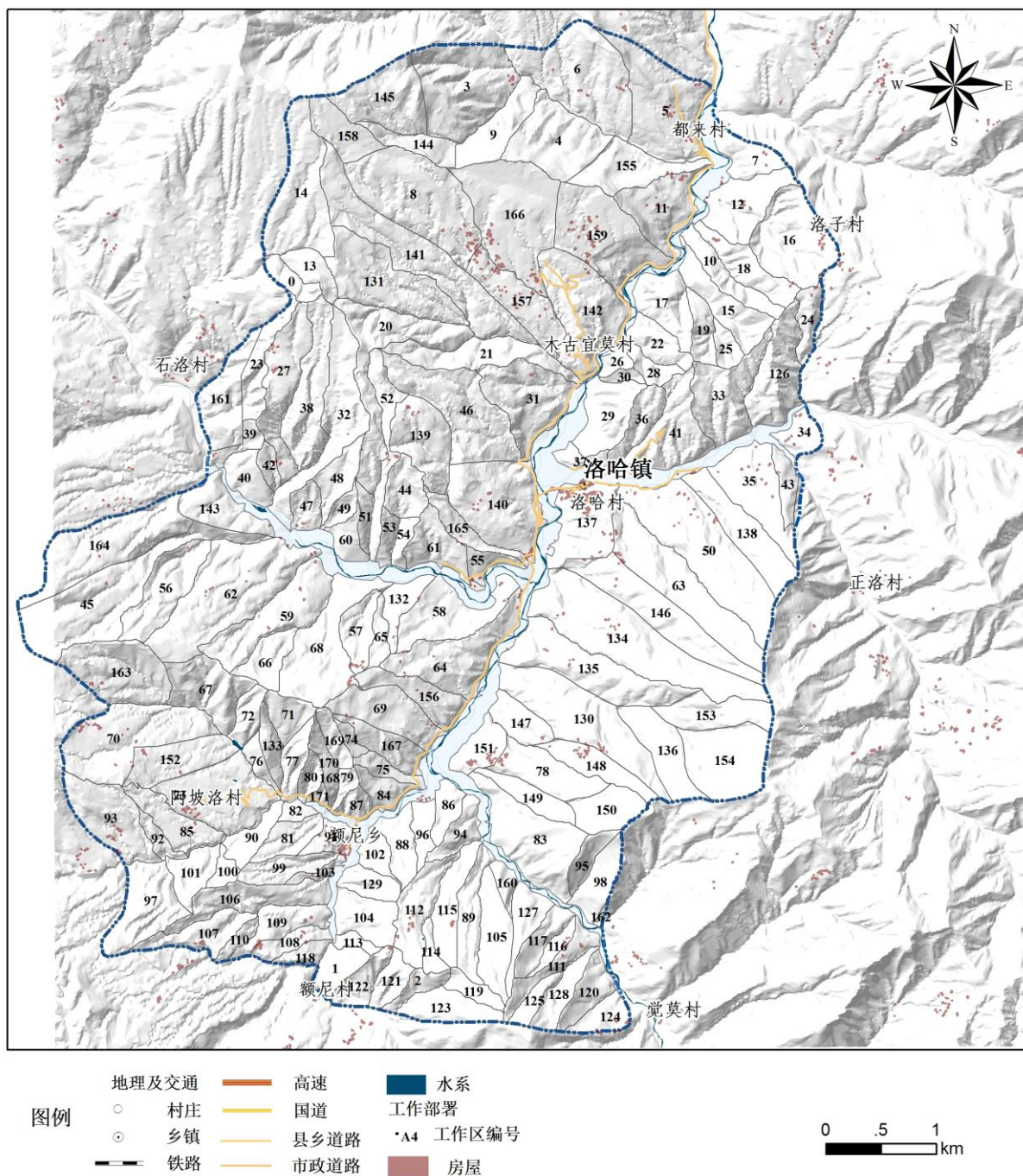


图2 重点调查区斜坡单元实例图

8.3.2 应在易发性评价的基础上，根据调查区地质灾害主要诱发因素，可按照10年一遇、20年一遇、50年一遇、100年一遇的降雨工况或基本地震、多遇地震、罕遇地震工况，分别进行地质灾害危险性评价。地震动峰值加速度取值应按GB18306执行。

8.3.3 人口聚集区承灾体易损性可采用全国国土调查数据，或采用无人机航拍自动提取和地面调查手段开展承灾体精细化调查，包括受威胁的人员数量及不同类型承灾体的经济价值等，分析评价其易损性。附录M提供了两种调查评价方法：方法一，以斜坡单元为单位分别统计每个斜坡单元的总人数和总经济价值，按照附录M中表M.5 地质灾害危害性等级划分建议表，得到以斜坡单元为单位的承灾体易损性。方法二，按照附录M中表M.3对重点调查区各类承灾体进行赋值，评价综合易损性。

8.3.4 将危险性和易损性评价结果按照地质灾害风险等级划分建议表，采用风险矩阵进行划分，形成风险评价结果。宜将风险评价结果基于相似性、相近性的原则进一步概化，形成区划成果。地质灾害风险等级划分建议表参见表M.3。

8.4 单体地质灾害风险评价

8.4.1 应对单体地质灾害调查点进行定性评价，确定风险等级。评价方法参见附录M.5。

8.4.2 应对单体地质灾害勘查点进行稳定性评价，分析地质灾害发生概率，结合现场调查、历史统计、经验公式和数值模拟等方法划分灾害体潜在影响范围。

8.4.3 在单体承灾体调查的基础上，结合灾害体潜在影响范围，评价承灾体易损性。

8.4.4 将危险性和易损性评价结果叠加运算，确定单体地质灾害勘查点风险等级。

8.5 地质灾害风险管控

8.5.1 一般调查区风险区划结果应作为国土空间规划的基础依据，原则上极高风险区不应开展大规模城镇和工程建设，有序引导人口、经济向低风险区聚集。

8.5.2 重点调查区应编制地质灾害防治区划图件，对风险等级为极高和高的区段，提出工程治理、避险搬迁、排危除险、监测预警等一种或多种风险管控建议。

8.5.3 针对极高和高风险单体地质灾害应提出不同工况条件下工程治理措施、安全避让距离、避险搬迁范围、监测预警手段等综合风险管控对策。

8.5.4 地质灾害中和低风险区开发利用时，应开展专题地质灾害风险调查评价，并提出相应的风险管控措施。

8.5.5 加强与气象部门的协调联动，将气象降水格点数据与地质灾害极高、高风险区域和隐患点进行叠加分析，形成地质灾害气象风险区划，服务地质灾害气象风险预警。地质灾害气象风险区划参见附录M.8。

8.5.6 将地质灾害风险管控由隐患点管控逐渐转变为隐患点与风险区管控相结合，促进实现地质灾害风险“双控”，并探索形成风险区分级分类管控措施和风险区动态预警模式。

9 成果编制与验收

9.1 资料综合整理

9.1.1 地质灾害及隐患汇总统计整理。根据调查时所填写的滑坡及隐患调查表、崩塌（危岩体）调查表、泥石流及隐患调查表、地面塌陷调查表、地裂缝调查表、地面沉降调查表，对调查区地质灾害及隐患进行汇总整理，编制“西藏自治区××县（市、区）地质灾害及隐患综合统计表”。

9.1.2 风险区分级汇总统计整理。应以县（市、区）为单元，分重点区和一般区进行风险区分级汇总统计。

9.1.3 应在划分风险区等级并进行核查后，及时将地质灾害极高、高风险区防控“两卡一表”发放至防灾负责单位和避险单位。

9.1.4 资料分类及封装可参考表8 酌情删减、修改。

表8 资料分类及封装参考清单表

序号	资料类别	内 容			备注
		资料名称	单位	数量	
1	项目管理资料	项目任务书、设计批复、资金下达文	份		
		野外工作总结份	份		
2	项目设计资料	项目设计书及附图	套		
		收集已有资料	份		
3	野外调查资料	野外调查点卡片	张		
		实测剖面记录表、剖面图及配套照片	套		
		典型地质灾害及隐患点勘查工程地质平面图	张		
4	野外工作手图 与实际材料图	野外工作手图	幅		
		实际材料图	幅		
5	遥感解译资料	遥感解译报告	份		
		遥感影像和解译图	幅		
		遥感解译卡片	张		
6	勘探资料	工程地质勘查钻探班报表	份		
		工程地质勘查钻孔野外编录表	份		
		钻孔柱状图	份		
		岩矿、水质试验报告	套		
		探槽展示图	份		
		探井柱状图	份		
7	项目质量管理	野外记录卡片自检表、互检表、抽检表	份		
		项目中期质量检查报告	份		
		野外验收内审意见及整改意见	份		
8	其他		份		

9.2 图件编制

9.2.1 在分析研究已有成果和最新调查资料的基础上编制图件，坐标系应采用 2000 国家大地坐标系。

9.2.2 应编制地质灾害调查实际材料图、地质灾害及隐患分布图、孕灾地质条件图、地质灾害易发性评价图、危险性评价图、风险评价图、风险区划图和防治区划图等，一般调查区比例尺应不小于1:50 000，重点调查区比例尺应不小于1:10 000。

9.2.3 成果图件要素齐全，应包含图名、图例、注记、比例尺、指北针、镶图和责任签等内容。

9.2.4 应编写一般调查区和重点调查区地质灾害风险评价图说明书，一般应包括以下内容：

- a) 调查区概况，工作基本情况及完成工作量，起止时间，工作方法及质量评述、相关资料来源及说明等；
- b) 调查区地质环境与社会经济；
- c) 孕灾地质条件及特征；
- d) 地质灾害分布发育特征及成灾模式；
- e) 地质灾害易发性、危险性和易损性评价成果；
- f) 风险评价及管控建议。

9.3 报告编制

9.3.1 成果报告应按照县级行政单元编制，综合反映地质灾害风险调查评价取得的成果。

9.3.2 结合调查区防灾减灾需求与经济、社会发展规划，提出合理、有效的地质灾害防治对策建议。

9.3.3 结合县级行政单元所在流域，结合以往调查成果和本次调查认识，开展流域性专题研究或专项调查，开展综合研究，为后续整装该流域整体成果提供资料和依据。

9.3.4 县级行政单元范围内有重大工程规划建设、边境小康村建设的应开展专题研究或专项调查，单独开展地质灾害风险评价综合研究，并以独立章节编写在成果报告中。

9.3.5 成果报告编写提纲应按附录N的规定执行。

9.4 数据库建设

9.4.1 数据库建设内容

数据库建设内容应包括以下内容：

- a) 项目基本信息，主要包括：调查区基本情况、调查单位情况、完成的实物工作量表、主要成果表等；
- b) 野外调查数据，主要包括：野外调查点、遥感解译点、勘查测绘点、取样点、物探、野外试验、监测数据等；
- c) 空间图形数据，主要包括：遥感解译图、实际材料图、孕灾地质条件图、地质灾害及隐患分布图、易发性分区图、风险评价图等数据。
- d) 成果相关数据，主要包括：野外工作总结报告、项目成果报告、数据库建设报告、勘查报告、分析测试报告等相关附件、专题成果等。
- e) 其他数据，主要包括：项目任务书、设计书、野外验收意见、数据库验收意见、成果评审意见等。

9.4.2 数据库建设基本要求

数据库建设应满足以下基本要求：

- a) 数据库建设以地理信息系统平台为基础，统一系统库和符号库标准；
- b) 数据库建设应贯穿地质灾害调查全过程；
- c) 数据库应具有数据更新、查询、统计等功能，并能与主流GIS兼容连接，为地质灾害风险调查评价及社会公益性服务提供技术支撑；
- d) 应编制数据库建设报告，其编写提纲可参照附录O。
- e) 数据库中提交的附图附件应全面，应按附录P的规定执行。

9.5 成果验收

9.5.1 野外验收

9.5.1.1 应以项目设计书、设计审查意见书、项目任务书、任务变更和工作调整批复意见书、有关标准规范为依据。

9.5.1.2 野外验收应具备以下条件：

- a) 已完成设计规定的野外工作。
- b) 原始资料齐全、准确。
- c) 原始资料已经进行整理，并进行了质量检查和编目造册。

9.5.1.3 野外验收应提供以下资料：

- a) 野外资料：调查信息化数据，原始图件，测量数据记录，勘查编录资料，样品分析测试结果，物探、遥感解译等资料。
- b) 质量检查记录。
- c) 野外工作总结报告。

9.5.1.4 应按照不少于工作量3%的比例，对野外调查点、物探点、测绘点、测试点、取样点等进行抽样检查和野外现场检查。

9.5.1.5 应按照不少于工作量30%的比例，对钻孔、槽探等山地工程工作情况进行检查。

9.5.1.6 应开展分区结果与实际情况的一致性检验，分析可靠性、准确性和数据质量，形成野外验收意见。

9.5.2 数据库验收

9.5.2.1 应在成果报告评审前完成野外调查数据库验收，以此作为项目成果报告验收的前提。

9.5.2.2 应检查数据质量和可靠性等，重点是各类空间数据库内容的精度与质量，形成空间数据库验收意见书。

9.5.3 成果验收

9.5.3.1 成果报告评审时应提供下列技术文件：

- a) 项目任务书；
- b) 项目设计书及审查意见；
- c) 野外验收意见；
- d) 数据库验收意见；
- e) 成果报告、图件等相关资料。

9.5.3.2 审查验收内容：

- a) 审查报告和图件的完整性、合理性、可靠性和实用性；
- b) 各项实际资料的综合整理和利用程度；
- c) 各项工作成果是否符合设计及技术要求的规定；
- d) 报告、图件与实际资料是否相符，风险评价成果与现场调查成果是否对应；
- e) 各种图件的内容、要素是否相符；
- f) 调查与风险评价成果是否能取得预期的社会、经济、环境效益，风险管控对策建议是否满足地方防灾减灾和国土空间规划需要。

成果验收结束后，组织评审单位签署评审意见书，下发成果报告提交单位，对验收审查意见书提出的各项问题，项目承担单位须在规定时间内组织修改完善。经审查发现有较多质量问题或通过补充仍达不到规定要求的成果资料，不予验收通过。

9.6 资料归档

9.6.1 项目成果验收通过后，应及时完成全部成果资料汇交，资料归档按DZ/T 0273-2015 和相关规定执行。

附录 A
(资料性附录)
地质灾害调查新技术新方法及适用范围

地质灾害调查新技术新方法及适用范围见表A.1。








表A.1 地质灾害调查新技术方法及适用范围

方法名称	原理	用途	适用条件	经济、技术特点
合成孔径雷达干涉测量 (InSAR)	利用雷达微波反射, 得到同一目标区域成像的 SAR 复图像对, 根据干涉图的相位值, 计算地表位移。	大范围连续跟踪地表微小形变。	不受气象条件影响, 可全天时、全天候获取数据; 低植被覆盖的地区。	借助卫星遥测, 滤波成像技术复杂, 解译难度大, 成果直观, 成本高。
激光雷达测量 (LiDAR)	利用激光测距技术, 将接收到的反射波与发射信号比较, 多次回波获取地形信息。	去除植被后可生成高精度 DSM, 有效识别山体损伤和松散堆积体等隐蔽性灾害。	主要受地形和地表植被类型影响。	设备较为轻便, 数据处理较为复杂, 资料直观, 成本高。
无人机航拍	利用无人飞行器对目标区域进行高空拍摄。	获取高清晰、大比例尺的影像或测绘数据。	受地形影响较小, 需要较好的气象条件。	设备小型轻便, 数据处理简单, 资料直观, 成本低。
三维倾斜摄影	通过一个垂直、四个倾斜、五个不同视角同步采集影像, 获取高分辨率三维影像。	精细反映地质灾害地形地貌条件。	受地形影响较小, 需要较好的气象条件。	设备较为轻便, 数据处理较为复杂, 成本较高。
机载红外探测	收集外界红外辐射进而聚集到红外传感器上, 探测正在变形的灾害体边界。	探测地质灾害控制性边界条件。	受地表植被类型影响, 需要较好的气象条件。	设备较为轻便, 数据处理较为复杂, 成果直观, 成本较高。
三维激光扫描	原理与 LiDAR 类似, 利用激光测距技术, 获取地形信息。	获取高精度、大比例尺地质灾害地形矢量数据。	主要受地形和地表植被类型影响。	设备小型轻便, 数据处理较为复杂, 资料直观, 成本较高。
地基雷达	原理与 InSAR 类似, 利用雷达微波反射, 获取地表形变信息。	监测单体滑坡发展态势, 适用于隐患核查、应急监测等。	主要受地形和电磁波影响。	数据处理较为复杂, 资料直观, 成本较高。

































































附录 B
(规范性附录)
规定符号图示图例

规定符号图示图例见表B.1、表B.2。

表B.1 地质灾害点调查类型图示图例













地质灾害调查点	
地质灾害测绘点	
地质灾害勘查点	
地质灾害遥感解译点	
孕灾地质条件点	
地质环境遥感解译点	
岩土体、水体采样点	

表B.2 地质灾害类型、规模、相关特征要素及评价区划

类型	规定符号图示图例				实体勾绘图示图例			
风险等级	极高	高	中	低	极高	高	中	低
滑坡								
崩塌								
泥石流								
地面塌陷								
地裂缝								
地面沉降								
冰湖								
冻土								

注：图例色号与表 B.3 中风险等级色号相同

表B.3 地质灾害不同分区等级图示图例

类型	等级	颜色	RGB 值			CMYK 值			
			R	G	B	C	M	Y	K
易发性	极高		255	153	126	0	53	45	0
	高		247	196	92	7	29	69	0
	中		247	234	195	6	10	28	0
	低		216	255	152	23	0	51	0
危险性	极高		225	0	0	14	99	100	0
	高		242	173	120	7	42	54	0
	中		230	230	0	19	4	90	0
	低		146	208	80	50	0	81	0
风险	极高		192	0	0	32	100	100	1
	高		244	176	131	5	41	48	0
	中		255	255	0	10	0	83	0
	低		56	145	36	77	29	100	0

附录 C
(资料性附录)
设计书编写提纲

第一章 前言

第一节 目标任务：包括任务来源、任务书的主要内容、工作起始时间及成果提交时间等。

第二节 调查区范围和自然地理条件：地理位置、范围或面积、社会经济概况。

第三节 以往工作程度：包括以往区域地质、水文地质、工程地质工作情况以及与本次调查有关的其他成果，前人成果可利用程度分析，存在问题等。

第二章 区域地质环境条件

第一节 区域地质环境背景：包括气象水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、地震、水文地质、工程地质、人类工程经济活动等。

第二节 地质灾害现状：调查区地质灾害类型、分布、数量、规模与造成的危害及防治现状等；亟需解决的关键地质问题、技术方法、监测预警等。

第三节 遥感解译与隐患识别初步成果：采取的遥感技术方法，解译成果，初步圈定的重点变形区和地质灾害隐患类型、范围、变形趋势等。

第三章 工作部署

第一节 工作部署原则：包括总体工作思路和部署原则。

第二节 总体工作部署：包括不同调查区的工作部署。专题研究或专项调查应阐述调查区研究现状、存在的关键问题和研究的必要性、可行性，提出目标任务、研究思路、研究内容。

第三节 工作安排：分阶段安排的主要内容和工作量。

第四章 工作方法与技术要求

分节论述适合于调查区并将采用的地质灾害调查工作方法和技术要求，不同比例尺地质灾害风险评估方法及要求；拟采用的新技术、新方法及要求；工作的技术路线。

第五章 实物工作量

论述各主要实物工作量的部署思路、空间部署情况，列表说明各类实物工作量；编制工作部署图。

第六章 经费预算

第七章 组织管理

第一节 组织管理措施

第二节 人员组成及分工

第八章 技术管理措施

第一节 质量管理措施

第二节 技术保证措施

第三节 安全及保密措施等

第九章 预期成果

预期成果：包括调查报告、专题研究报告、数据库、成果图件、图册表册等。

成果应用转化及服务产品：服务于调查区防灾减灾工作和社会公众防灾避险的通俗性报告、图件等。

设计书应提交的附图包括：调查区研究程度图，地质灾害分布发育规律草图、XX县工作部署图等、XX重点调查区工作部署图、XX县地质环境条件遥感影像图和解译图（1:50000）、XX重点调查区地质灾害及隐患遥感解译图（1:10000）。

附录 D
(规范性附录)
野外调查格式及调查表
野外记录内容及相关调查表格见表D.1~D.12.

表D.1 遥感解译点信息表

遥感图像编号					
统一编号				野外编号	
自然地理位置		省 市 县(市、区) 乡(镇) 村 组			
面积 (m ²)				遥 感 影 像	
规模 (×10 ⁴ m ²)					
地理 坐标	X (m)				
	Y (m)				
	经度				
	纬度				
解译 点类 型	<input type="checkbox"/> 滑坡 <input type="checkbox"/> 崩塌 <input type="checkbox"/> 泥石流 <input type="checkbox"/> 地面塌陷 <input type="checkbox"/> 地裂缝 <input type="checkbox"/> 地面沉降 <input type="checkbox"/> 地形地貌 <input type="checkbox"/> 地质构造 <input type="checkbox"/> 斜坡结构 <input type="checkbox"/> 地 层岩性 <input type="checkbox"/> 土地利用 <input type="checkbox"/> 人类工程活动				
遥感 影像 特征					
解译 结果					
野外 验证 结果	主要对灾害类型、面积范围、规模、变形破坏 情况、承灾体特征、发展趋势等进行验证。			野外 验证 照片	
核查 与否	<input type="checkbox"/> 核查 <input type="checkbox"/> 未核查	审核人		顺序号	

项目负责: 解译人: 验证人: 解译时间:
解译单位: 验证时间:

表D.2 路线小结记录格式及内容

日期:	年 月 日 - 月 日	地点:	
路线编号:		调查路线:	
任务:			
人员:			
路线小结:			

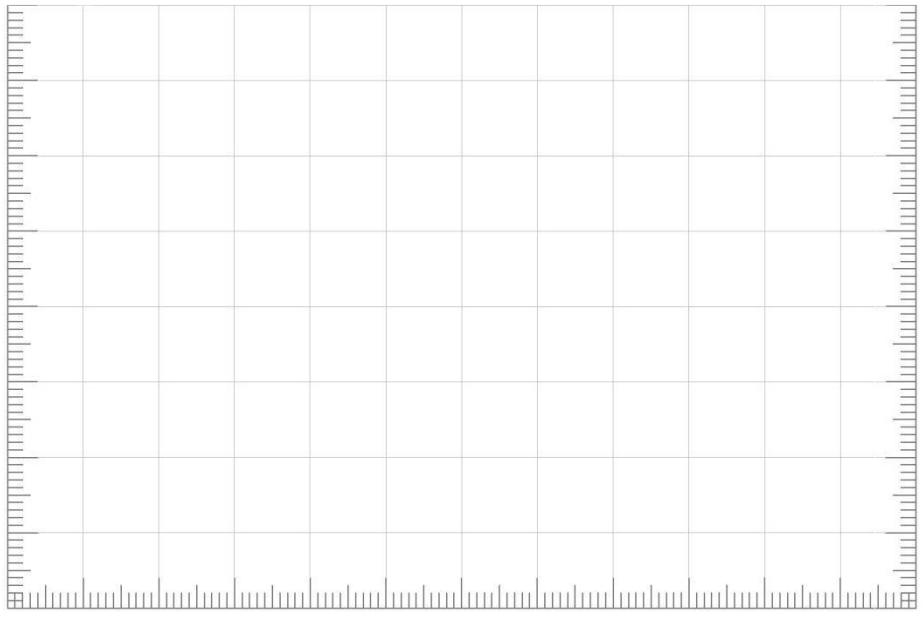
记录:

校核:

项目负责:

填表日期: 年 月 日

表D.3 一般观测点记录表

统一编号			野外编号		
地理位置	省 市 县（市） 乡 村 组				
坐标	经度:			纬度:	
	X:			Y:	
点类型	<input type="checkbox"/> 地质灾害观测点 <input type="checkbox"/> 地形地貌点 <input type="checkbox"/> 地质构造点 <input type="checkbox"/> 水文点 <input type="checkbox"/> 地质环境问题点 <input type="checkbox"/> 钻探孔位 <input type="checkbox"/> 物探 <input type="checkbox"/> 探槽 <input type="checkbox"/> 坑探 <input type="checkbox"/> 取样点 <input type="checkbox"/> 其他: _____				
灾害点野外编号			灾害点名称		
点描述					
素描图或示意图	 <p>图例 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8</p>				
备注					

记录:

校核:

项目负责:

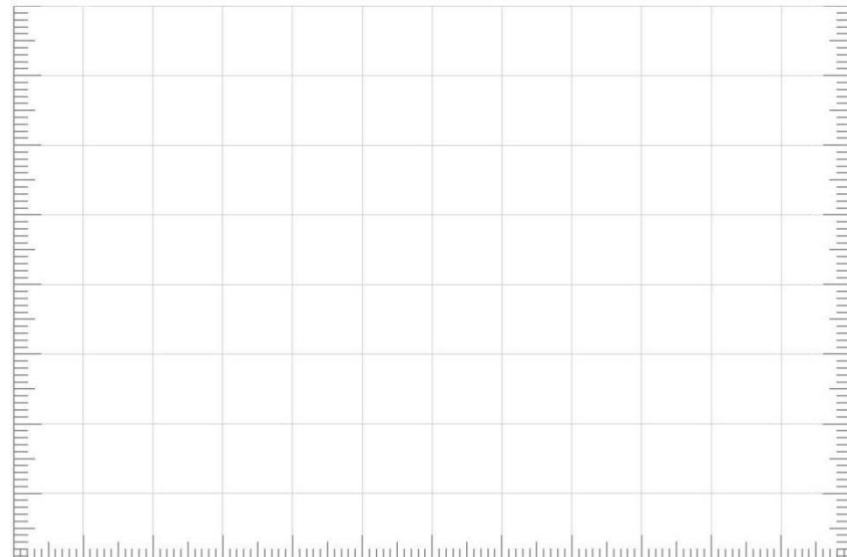
填表日期: 年 月 日

表D.4 孕灾地质条件调查表

(注: 主要用于区域代表性斜坡结构类型、活动构造、岩土体工程地质特征等)

统一编号			名称			
野外编号		地理位置	省 市 县(市) 乡 村 组			
			坐 标	经度: ° ' " 纬度: ° ' "		
				X: Y:		
点类型	<input type="checkbox"/> 斜坡结构点 <input type="checkbox"/> 地质构造点 <input type="checkbox"/> 工程地质岩组点 <input type="checkbox"/> 易崩易滑地层点 <input type="checkbox"/> 其他点: _____					
	斜坡坡向			斜坡坡度		
	岩体结构			斜坡结构		
产状	倾向 (°)	倾角 (°)		裂 隙 产 状	倾向 (°)	倾角 (°)
岩层						
断层						
孕 灾 地 质 条 件 特 征 描 述	基础地质条件: 主要包括地形地貌、地质构造、岩土体工程地质特征等。 地形地貌: (地貌形态, 成因类型, 地貌界线; 微地貌形态、类型、坡度; 悬崖、沟谷、河谷、河漫滩、阶地、沟谷、冲积扇等, 微地貌组合特征、相对时代及其演化历史; 人工地貌形态、规模及其稳定性。)					
	地质构造: (断裂主断面的产状、性质、断距(垂直、视垂直), 断层两侧岩层时代与产状, 岩石变形情况, 断层带构造岩破碎程度、结构特征、宽度, 擦痕性质、活动强度和特征及其地貌地质证据等; 褶皱的轴面产状、规模、变形岩层、变形形态及程度; 构造节理裂隙产状、宽度、延伸、密度及充填情况等; 软弱结构面对灾害的控制描述)。					
	岩土体工程地质特征: (地层层序、地质时代、成因类型、岩石地层单元, 岩性特征和接触关系, 风化程度、强度及节理裂隙发育等工程地质特征; 土体分布、成因类型、厚度及结构特征等; 软弱层对灾害的控制描述。易崩易滑地层控灾作用。)					
	地表水与地下水: (地表水体发育情况, 河流的洪水位、枯水位、流量等, 相对河流的位置; 与地下水相关的井、泉、湿地类型, 含水层、隔水层特征等, 地表水、地下水对地质灾害的影响。)					

表D.4 (续)

	<p>植被与土地利用类型：（植被类型、覆盖率以及马刀树、醉汉林等斜坡变形指示标志及其与地质灾害的关系；旱地、水田、草地、灌木、森林、裸地、建设用地、工矿企业用地等及其与地质灾害的关系。）</p> <p>人类工程活动：（切坡、堆载、植被破坏、爆破振动、矿山采掘、渠塘渗漏、灌溉渗漏、废水排放等，对地质灾害的影响程度。）</p> <p>其他地质作用与现象：（1.地面变形，如地面塌陷、地面开裂等；2.特殊岩土灾害，如黄土湿陷、膨胀土胀缩、冻土冻融等；3.土地退化，如水土流失、土地沙化等；4.水动力作用，如泉水干涸、塌岸、淤积、溃决等。）</p>
现象素描或示意图	 <p>图例 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8</p>
沿途观测	

记录:

校核：

项目负责:

填表日期： 年 月 日

表D.5 滑坡及隐患调查表

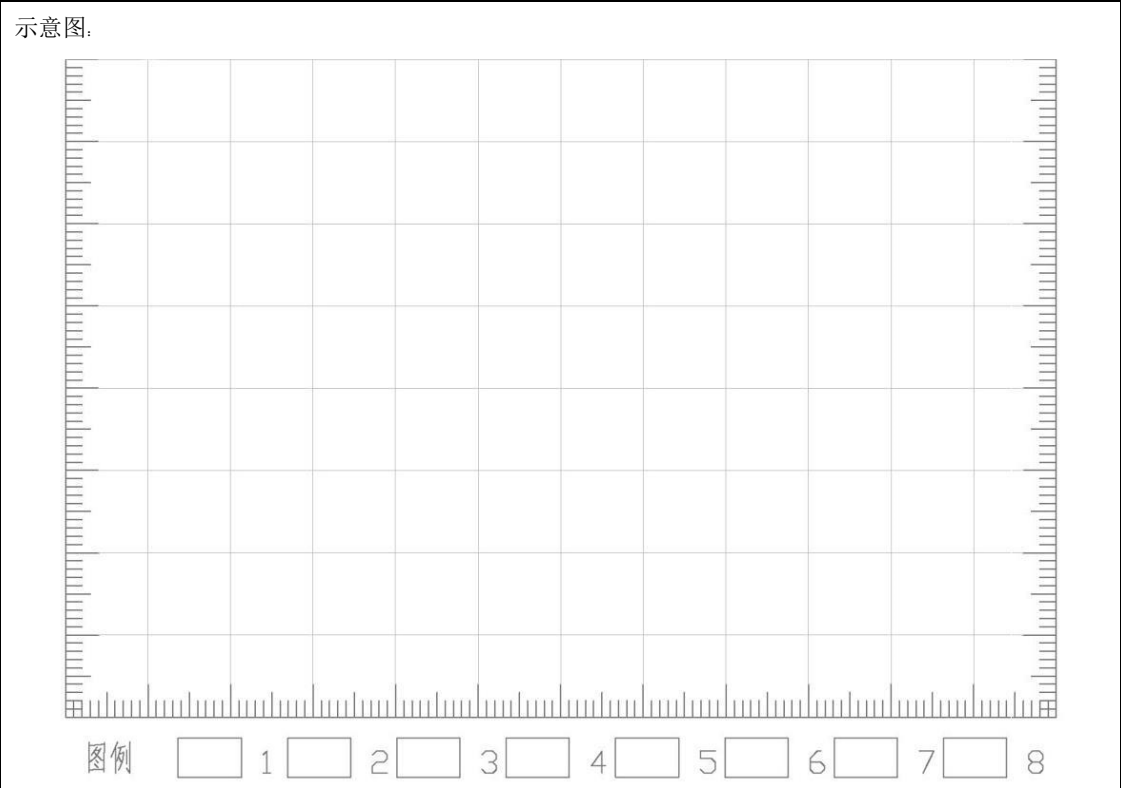

统一编号			滑坡名称					
野外编号			地理位置	省 市 县(市) 乡 村 组				
				坐 标	经度: ° ' " 纬度: ° ' "			
					X: Y:			
滑体类型	<input type="checkbox"/> 岩质 <input type="checkbox"/> 土质		斜坡结构类型	<input type="checkbox"/> 土质斜坡 (<input type="checkbox"/> 黏性土类斜坡 <input type="checkbox"/> 碎石类斜坡 <input type="checkbox"/> 黄土类斜坡)				
地层岩性				<input type="checkbox"/> 岩质斜坡 (<input type="checkbox"/> 顺向坡 <input type="checkbox"/> 斜向坡 <input type="checkbox"/> 横向坡 <input type="checkbox"/> 逆向坡 <input type="checkbox"/> 近水平层状坡 <input type="checkbox"/> 块状结构斜坡)				
(潜在)滑面类型	<input type="checkbox"/> 无统一滑动面 <input type="checkbox"/> 软弱夹层层面 <input type="checkbox"/> 节理裂隙面 <input type="checkbox"/> 风化剥蚀界面 <input type="checkbox"/> 基覆界面 <input type="checkbox"/> 其他							
宏观稳定性	<input type="checkbox"/> 不稳定 <input type="checkbox"/> 基本稳定 <input type="checkbox"/> 稳定		活动状态	<input type="checkbox"/> 蠕变阶段 <input type="checkbox"/> 加速变形阶段 <input type="checkbox"/> 破坏阶段 <input type="checkbox"/> 休止阶段				
扩展方式	<input type="checkbox"/> 推移式 <input type="checkbox"/> 牵引式 <input type="checkbox"/> 混合型			滑坡时代	<input type="checkbox"/> 古滑坡 <input type="checkbox"/> 老滑坡 <input type="checkbox"/> 新滑坡			
滑动时间	年 月 日 时 分							
产状	倾向 (°)		倾角 (°)	节理产状	倾向 (°)		倾角 (°)	
岩层								
断层								
诱发因素	<input type="checkbox"/> 降雨 <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 河流侵蚀 <input type="checkbox"/> 冻融 <input type="checkbox"/> 切坡 <input type="checkbox"/> 加载 <input type="checkbox"/> 水事活动 <input type="checkbox"/> 地下采掘 <input type="checkbox"/> 其他: _____							
滑坡形态	平面	<input type="checkbox"/> 半圆 <input type="checkbox"/> 矩形 <input type="checkbox"/> 舌形 <input type="checkbox"/> 不规则				滑坡坡度	主滑方向	实体勾绘
	剖面	<input type="checkbox"/> 凸形 <input type="checkbox"/> 凹形 <input type="checkbox"/> 直线 <input type="checkbox"/> 阶梯 <input type="checkbox"/> 复合				。	。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
前缘 高程	后缘 高程	长	宽	滑体平均厚度	滑坡面积	滑体体积	规模等级	
m	m	m	m	m	m ²	m ³	<input type="checkbox"/> 巨型 <input type="checkbox"/> 特大型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型	
死亡人数 (人)				直接损失 (万元)		灾情等级	<input type="checkbox"/> 特大型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型	
威胁人数 (人)				威胁财产 (万元)		险情等级	<input type="checkbox"/> 特大型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型	
承灾体调查	人员: <input type="checkbox"/> 居民____户____人, 其中 <input type="checkbox"/> 0~14岁____人 <input type="checkbox"/> 15~59岁____人 <input type="checkbox"/> 60岁及以上____人 基础设施: <input type="checkbox"/> 房屋____间, 其中 <input type="checkbox"/> 钢结构____间 <input type="checkbox"/> 钢混____间 <input type="checkbox"/> 砖混____间 <input type="checkbox"/> 砖木____间 <input type="checkbox"/> 土坯____间 <input type="checkbox"/> 其他: _____ <input type="checkbox"/> 学校____个 <input type="checkbox"/> 医院____个 <input type="checkbox"/> 矿山____座 <input type="checkbox"/> 工厂____座 <input type="checkbox"/> 公路____m <input type="checkbox"/> 铁路____m <input type="checkbox"/> 水库____座 <input type="checkbox"/> 电站____座 <input type="checkbox"/> 输电线路____m <input type="checkbox"/> 通讯设施____座 <input type="checkbox"/> 其他: _____							

表D.5（续）

防治措施	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	防治类型	<input type="checkbox"/> 截排水 <input type="checkbox"/> 锚固 <input type="checkbox"/> 支挡 <input type="checkbox"/> 坡面防护 <input type="checkbox"/> 滑体、滑带改造 <input type="checkbox"/> 群测群防 <input type="checkbox"/> 专业监测 <input type="checkbox"/> 避险搬迁 <input type="checkbox"/> 其他:				
		防治措施建议	<input type="checkbox"/> 立警示牌 <input type="checkbox"/> 定期巡视 <input type="checkbox"/> 搬迁避让 <input type="checkbox"/> 群测群防 <input type="checkbox"/> 工程治理 <input type="checkbox"/> 排危除险 <input type="checkbox"/> 专业监测 <input type="checkbox"/> 普适性监测 <input type="checkbox"/> 其他:				
遥感解译点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	勘查点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	测绘点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	防灾预案/群测群防点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
风险定性评价	<input type="checkbox"/> 极高 <input type="checkbox"/> 高 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 低						
地质环境条件	主要是对滑坡发育环境的描述，主要包括地形地貌、地层岩性及岩性组合、地质构造、斜坡结构特征、地表水及地下水、人类工程活动、植被与土地利用等。						
滑坡基本特征	边界条件、形态特征及物质结构：（滑坡陡坎、后壁发育状况，侧边界、前缘、剪出口是否发育可辨，滑体岩性、厚度、结构，滑面及滑带形态、岩性、产状等。）						
	变形特征及活动历史：（拉张裂缝，剪切裂缝，地面隆起，地面陷落，剥、坠落，树木歪斜，建筑变形，冒渗混水等。）						
稳定性分析	现状稳定性分析：（变形所处阶段，可能的滑动方式和规模，潜在影响范围及判断依据，潜在诱发因素等。）						
危害程度	危害程度：（历史灾情、成灾模式；已造成危害情况；滑坡影响范围内的人员、财产及基础设施，滑坡对基础设施的破坏方式，潜在威胁对象及可能的损失。）						

表 D.5 (续)

表 D.5 (续)

平面图和剖面图	示意图: 
	

记 录: 校 核: 项目负责: 填表日期: 年 月 日

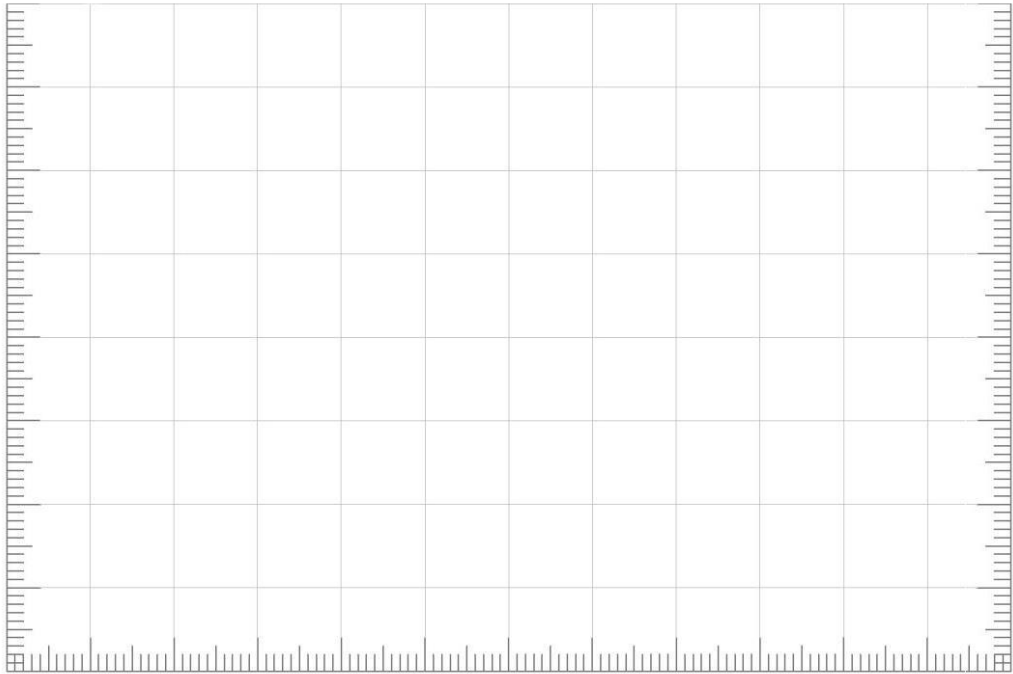
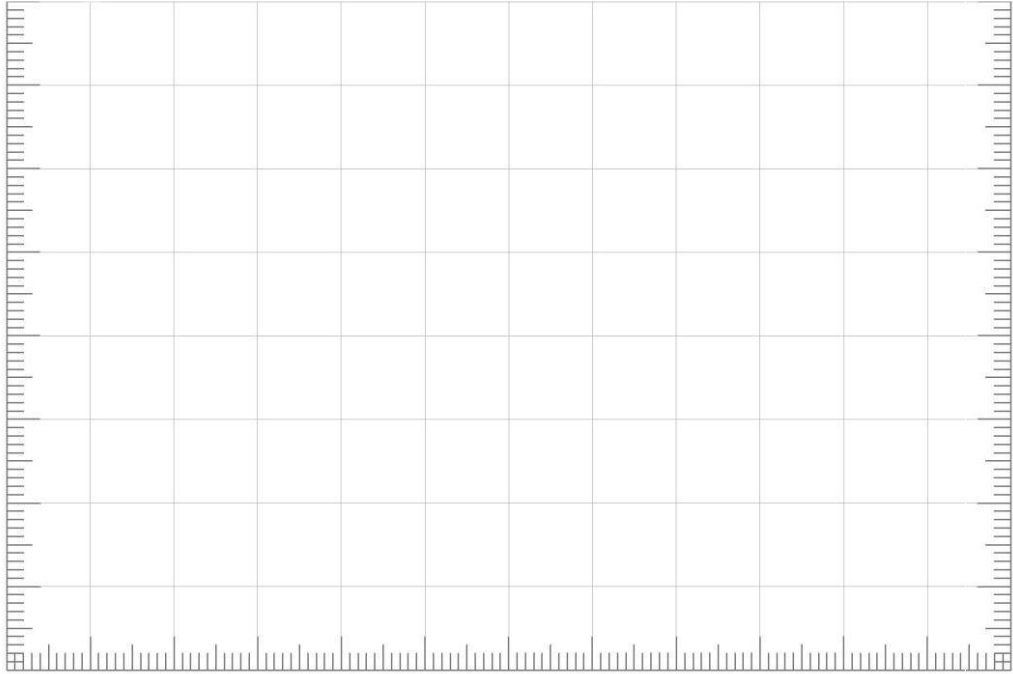
表D.6 崩塌（危岩体）调查表

统一编号			崩塌名称						
					省 市 县（市） 乡 村 组				
野外编号			地理位置	坐 标	经度: ° ' " 纬度: ° ' "				
					X: Y:				
地层岩性			斜坡结构 类型	<input type="checkbox"/> 土质斜坡（ <input type="checkbox"/> 黏性土类斜坡 <input type="checkbox"/> 碎石类斜坡 <input type="checkbox"/> 黄土类斜坡） <input type="checkbox"/> 岩质斜坡（ <input type="checkbox"/> 顺向坡 <input type="checkbox"/> 斜向坡 <input type="checkbox"/> 横向坡 <input type="checkbox"/> 逆向坡 <input type="checkbox"/> 近水平 层状坡 <input type="checkbox"/> 块状结构斜坡）					
崩塌 类型	<input type="checkbox"/> 岩质 <input type="checkbox"/> 土质		控制结构面 类型	<input type="checkbox"/> 卸荷裂隙 <input type="checkbox"/> 软弱夹层层面 <input type="checkbox"/> 节理裂隙 <input type="checkbox"/> 风化剥蚀界面 <input type="checkbox"/> 基覆界面 <input type="checkbox"/> 其他					
运动形式	<input type="checkbox"/> 倾倒式 <input type="checkbox"/> 滑移式 <input type="checkbox"/> 坠落式								
宏观稳定性 评价	<input type="checkbox"/> 不稳定 <input type="checkbox"/> 基本稳定 <input type="checkbox"/> 稳定		活动状态	<input type="checkbox"/> 初始开裂阶段 <input type="checkbox"/> 加速变形阶段 <input type="checkbox"/> 破坏阶段 <input type="checkbox"/> 休止阶段					
崩塌源 扩展方式	<input type="checkbox"/> 向前推移 <input type="checkbox"/> 向后扩展 <input type="checkbox"/> 扩大型 <input type="checkbox"/> 缩减型 <input type="checkbox"/> 约束型			崩塌 时 间	年 月 日 时 分				
主崩方向	崩塌源 高程	最大落差	最大 水平位移	崩塌源宽度	崩塌源厚度	崩塌源面积	崩塌源体积		
°	m	m	m	m	m	m ²	m ³		
产状	倾向（°）		倾角（°）		节理裂隙	倾向（°）		倾角（°）	
岩层									
断裂									
诱发因素	<input type="checkbox"/> 降雨 <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 侵蚀 <input type="checkbox"/> 冻融 <input type="checkbox"/> 切坡 <input type="checkbox"/> 加载 <input type="checkbox"/> 水事活动 <input type="checkbox"/> 地下采掘 <input type="checkbox"/> 其他:								
堆积体 平均厚度	堆积体 面积	堆积体 体积	最远落石距 离	规模等级	<input type="checkbox"/> 巨型 <input type="checkbox"/> 特大型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型				
m	m ²	m ³	m	灾情等级	<input type="checkbox"/> 特大型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型				
死亡人数 (人)		直接损失 (万元)		险情等级	<input type="checkbox"/> 特大型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型				
威胁人数 (人)		威胁财产 (万元)							
承灾体调查	人员: <input type="checkbox"/> 居民____户____人, 其中 <input type="checkbox"/> 0~14岁____人 <input type="checkbox"/> 15~59岁____人 <input type="checkbox"/> 60岁及以上____人 基础设施: <input type="checkbox"/> 房屋____间, 其中 <input type="checkbox"/> 钢结构____间 <input type="checkbox"/> 钢混____间 <input type="checkbox"/> 砖混____间 <input type="checkbox"/> 砖木____间 <input type="checkbox"/> 土坯____间 <input type="checkbox"/> 其他: _____ <input type="checkbox"/> 学校____个 <input type="checkbox"/> 医院____个 <input type="checkbox"/> 矿山____座 <input type="checkbox"/> 工厂____座 <input type="checkbox"/> 公路____m <input type="checkbox"/> 铁路____m <input type="checkbox"/> 水库____座 <input type="checkbox"/> 电站____座 <input type="checkbox"/> 输电线路____m <input type="checkbox"/> 通讯设施____座 <input type="checkbox"/> 其他: _____								

表D.6 (续)

防治措施	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	防治类型	<input type="checkbox"/> 清危 <input type="checkbox"/> 截排水 <input type="checkbox"/> 锚固 <input type="checkbox"/> 支挡 <input type="checkbox"/> 护坡 <input type="checkbox"/> 被动防护 <input type="checkbox"/> 群测群防 <input type="checkbox"/> 专业监测 <input type="checkbox"/> 避险搬迁 <input type="checkbox"/> 其他:				
		防治措施建议	<input type="checkbox"/> 立警示牌 <input type="checkbox"/> 定期巡视 <input type="checkbox"/> 搬迁避让 <input type="checkbox"/> 群测群防 <input type="checkbox"/> 工程治理 <input type="checkbox"/> 排危除险 <input type="checkbox"/> 专业监测 <input type="checkbox"/> 普适性监测 <input type="checkbox"/> 其他:				
遥感解译点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	勘查点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	测绘点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	防灾预案/群测群防点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
风险定性评判		<input type="checkbox"/> 极高 <input type="checkbox"/> 高 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 低					
地质环境条件	主要描述崩塌发育的地质环境基本特征: 如地形地貌、地层岩性及岩性组合、地质构造、斜坡结构及水文地质、植被土地利用、人类工程活动等。						
崩塌(危岩体)基本特征	崩塌源区: (边界条件, 危岩体岩性及岩体结构, 控制结构面产状, 卸荷裂隙发育特征及其组合形式、交切特点、贯通情况、变形迹象及变形历史等。)						
	崩塌堆积体: (几何形态, 厚度、规模, 新鲜程度; 岩性及分选状态与空间分布特征、最远落石距离、稳定性等。)						
	崩塌路径区: (路径区斜坡几何形态、地层岩性、植被发育情况; 是否有建筑设施等。)						
稳定性分析	(不同概率降雨、地震或人工扰动情况下特定规模崩塌稳定性分析。)						
危害程度	(人员伤亡、财产损失情况; 崩塌影响范围内的人员、财产、设施等情况及可能的成灾模式。)						

表 D.6 (续)

平面图和剖面图	示意图:  <p>图例 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8</p>
	 <p>图例 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8</p>

记录:

校核:

项目负责:

填表日期: 年 月 日

表D.7 泥石流及隐患调查表

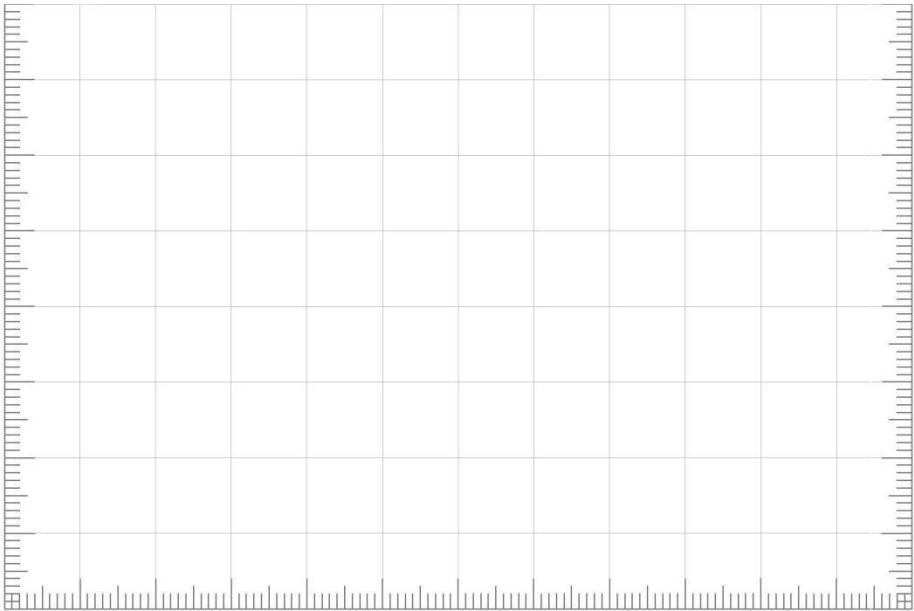
统一编号				泥石流名称								
				沟口位置		省 市 县(市) 乡 村 组						
野外编号				沟口位置		坐标		经度: ° ° 纬度: ° °				
						X: Y:						
物质组成		<input type="checkbox"/> 泥石流 <input type="checkbox"/> 水石流 <input type="checkbox"/> 泥流		物源补给方式		<input type="checkbox"/> 坡面侵蚀 <input type="checkbox"/> 沟岸崩塌滑坡 <input type="checkbox"/> 沟床侵蚀 <input type="checkbox"/> 坝体堵溃 <input type="checkbox"/> 远程滑坡 <input type="checkbox"/> 其他: _____						
高程	沟口	m	沟	m	水源类型	<input type="checkbox"/> 暴雨型 <input type="checkbox"/> 溃决型 <input type="checkbox"/> 冰雪融水型 <input type="checkbox"/> 泉水型 <input type="checkbox"/> 其他: _____						
	沟顶	m	长									
沟口扇形地特征		扇形地完整性 (%)				扇顶至扇缘主轴坡降 (‰)				扇面发展趋势		<input type="checkbox"/> 淤高 <input type="checkbox"/> 下切
		扇长 (m)				扇宽 (m)				扩散角 (°)		
土地利用情况 (%)		缓坡耕地	陡坡耕地	乔木林地	乔灌木	灌丛	草地	荒地	建筑用地	其他		
泥石流最大冲出方量 (m³)				堆积区泥位 (m)				规模等级		<input type="checkbox"/> 特大型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型	实体勾绘	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
死亡人数 (人)				直接损失 (万元)				灾情等级		<input type="checkbox"/> 特大型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型		
威胁人数 (人)				威胁财产 (万元)				险情等级		<input type="checkbox"/> 特大型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型		
承灾体调查		人员: <input type="checkbox"/> 居民 _____ 户 _____ 人, 其中 <input type="checkbox"/> 0~14 岁 _____ 人 <input type="checkbox"/> 15~59 岁 _____ 人 <input type="checkbox"/> 60 岁及以上 _____ 人 基础设施: <input type="checkbox"/> 房屋 _____ 间, 其中 <input type="checkbox"/> 钢结构 _____ 间 <input type="checkbox"/> 钢混 _____ 间 <input type="checkbox"/> 砖混 _____ 间 <input type="checkbox"/> 砖木 _____ 间 <input type="checkbox"/> 土坯 _____ 间 <input type="checkbox"/> 其他: _____ <input type="checkbox"/> 学校 _____ 个 <input type="checkbox"/> 医院 _____ 个 <input type="checkbox"/> 矿山 _____ 座 <input type="checkbox"/> 工厂 _____ 座 <input type="checkbox"/> 公路 _____ m <input type="checkbox"/> 铁路 _____ m <input type="checkbox"/> 水库 _____ 座 <input type="checkbox"/> 电站 _____ 座 <input type="checkbox"/> 输电线路 _____ m <input type="checkbox"/> 通讯设施 _____ 座 <input type="checkbox"/> 其他: _____										
防治措施		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无		防治类型		<input type="checkbox"/> 拦挡 <input type="checkbox"/> 排导 <input type="checkbox"/> 穿越 <input type="checkbox"/> 防护 <input type="checkbox"/> 停淤场 <input type="checkbox"/> 生物措施 <input type="checkbox"/> 群测群防 <input type="checkbox"/> 专业监测 <input type="checkbox"/> 避险搬迁 <input type="checkbox"/> 其他: _____						
				防治措施建议		<input type="checkbox"/> 立警示牌 <input type="checkbox"/> 定期巡视 <input type="checkbox"/> 搬迁避让 <input type="checkbox"/> 群测群防 <input type="checkbox"/> 工程治理 <input type="checkbox"/> 排危除险 <input type="checkbox"/> 专业监测 <input type="checkbox"/> 普适性监测 <input type="checkbox"/> 其他: _____						
遥感解译点		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		勘查点		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		测绘点		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		防灾预案/ 群测群防点 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
风险定性评判		<input type="checkbox"/> 极高 <input type="checkbox"/> 高 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 低										

表D.7 (续)

泥石流沟宏观特征	主要描述物源区、流通区、堆积区特征（流域汇水面积，松散物质成因类型、粒度成分、结构，储量）及水动力来源特征等。																	
泥石流活动历史																		
泥石流危险性分析																		
危害性分析	(已有造成损失情况及破坏方式，冲击、淤埋、淹没；未来可能造成损失的范围、破坏的方式。)																	
其他补充性说明																		
泥石流综合评判																		
1.不良地质现象	<input type="checkbox"/> 严重 <input type="checkbox"/> 中等 <input type="checkbox"/> 轻微 <input type="checkbox"/> 一般										2.补给段长度比 (%)							
3.沟口扇形地	<input type="checkbox"/> 大 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 小 <input type="checkbox"/> 无										4.主沟纵坡 (‰)							
5.新构造影响	<input type="checkbox"/> 强烈上升区 <input type="checkbox"/> 上升区 <input type="checkbox"/> 相对稳定区 <input type="checkbox"/> 沉降区										6.植被覆盖率 (%)							
7.冲淤变幅 (m)	±		8.岩性因素			<input type="checkbox"/> 土及软岩 <input type="checkbox"/> 软硬相间 <input type="checkbox"/> 风化和节理发育的硬岩 <input type="checkbox"/> 硬岩												
9.松散物储量 (10m ³ /km ²)			10.山坡坡度 (°)					11.沟槽横断面		<input type="checkbox"/> V型谷 (谷中谷、U型谷) <input type="checkbox"/> 拓宽U型谷 <input type="checkbox"/> 复式断面 <input type="checkbox"/> 平坦型								
12.松散物平均厚度 (m)						13.流域面积 (km ²)												
14.相对高差 (m)						15.堵塞程度					<input type="checkbox"/> 严重 <input type="checkbox"/> 中等 <input type="checkbox"/> 轻微 <input type="checkbox"/> 无							
评 分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	总分		
易发程度	<input type="checkbox"/> 极易发 <input type="checkbox"/> 易发 <input type="checkbox"/> 轻度易发 <input type="checkbox"/> 不易发							发展阶段		<input type="checkbox"/> 发展期 <input type="checkbox"/> 活跃期 <input type="checkbox"/> 衰退期 <input type="checkbox"/> 停歇或终止期								

表D.7（续）

示意图:



图例 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8

记录: 校核: 项目负责: 填表日期: 年 月 日

表D.8 泥石流评分参考表

序号	影响因素	量 级 划 分							
		极易发 (A)	得分	易发 (B)	得分	轻度易发 (C)	得分	不易发 (D)	得分
1	崩塌滑坡及水土流失 (自然和人为的) 的严重程度	崩塌滑坡等重力侵蚀严重, 多深层滑坡和大型崩塌, 表土疏松, 冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育, 多浅层滑坡和中小型崩塌, 有零星植被覆盖, 冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比 (%)	>60	16	60—30	12	30—10	8	<10	1
3	沟口泥石流堆积活动	河形弯曲或堵塞, 大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化, 仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化, 大河主流在高水偏, 低水不偏	7	无河形变化, 主流不偏	1
4	河沟纵坡降 (度, ‰)	>12° (213)	12	12~6° (213—105)	9	6~3° (105—52)	6	<3° (52)	1
5	区域构造影响程度	强抬升区, 六级以上地震区	9	抬升区, 4—6 级地震区, 有中小支断层或无断层	7	相对稳定区, 4 级以下地震区, 有小断层	5	沉降区, 构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率 (%)	<10	9	10—30	7	30—60	5	>60	1
7	河沟近期一次变幅 (m)	>2	8	2—1	6	1—0.2	4	<0.2	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量 (10 ⁴ m ³ /km ²)	>10	6	10—5	5	5—1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度 (度, ‰)	>32° (625)	6	32°—25° (625—466)	5	25°—15° (466—286)	4	<15° (268)	1
11	产沙区沟槽横断面	V 型谷、谷中谷、U 型谷	5	拓宽 U 型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度 (m)	>10	5	10—5	4	5—1	3	<1	1
13	流域面积 (km ²)	<5	5	5—10	4	10—100	3	>100	1
14	流域相对高差 (m)	>500	4	500—300	3	300—100	3	<100	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无堵塞	1
建议根据得分可划分为极易发 (116~130), 易发 (87~115), 轻度易发 (44~86), 不易发 (15~43)。									

表D.9 潜在溃决冰湖调查表

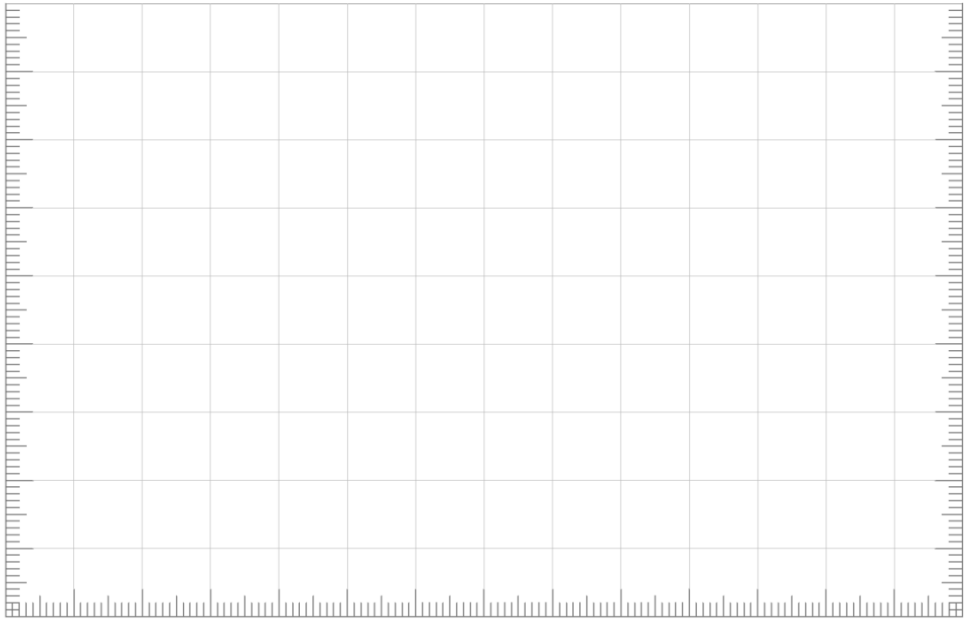
项目名称:

图幅名:

图幅编号:

名称			西藏自治区	县(区)	乡(镇)	村	组
编号	野外编号:	地理 位置	坐标	经度:	湖面海拔高度 (m)		
	统一编号:			纬度:			
发育 特征	冰湖坝顶宽度 (m)				湖水位距坝顶高度(m)		
	坝体物质组成、结构				湖面凌空高度(m)		
	冰湖背坡坡度				冰湖含冰量(m ³)		
	湖水性质(淡水、咸水)				湖水补给方式		
	湖水排泄方式				冰舌前段距离冰湖距(m)离		
	冰舌段坡度				补给冰川的面积(m ²)		
威胁 对象					潜在经济损失(万元)		
溃决 历史	溃决日期	年 月 日			溃决前湖面面积(m ²)		
	溃流水深(m)				直接溃决原因		
	成灾形式				直接经济损失(万元)		
	受灾对象						
已采取 措施				防治措施 建议	<input type="checkbox"/> 立警示牌 <input type="checkbox"/> 定期巡视 <input type="checkbox"/> 搬迁避让 <input type="checkbox"/> 群测群防 <input type="checkbox"/> 工程治理 <input type="checkbox"/> 排危除险 <input type="checkbox"/> 专业监测 <input type="checkbox"/> 普适性监测 <input type="checkbox"/> 其他:		

平面图




图例 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8

调查负责人： 填表人： 审核人： 填表日期： 年 月 日 调查单位：

表D.10 地面塌陷调查表

统一编号			地面塌陷名称								
				省 市 县(市) 乡 村 组							
野外编号			地理位置	坐标	经度: ° ' "						
					纬度: ° ' "						
				X:		Y:					
塌陷成因类型	<input type="checkbox"/> 岩溶型塌陷 <input type="checkbox"/> 土洞型塌陷 <input type="checkbox"/> 冒顶型塌陷 <input type="checkbox"/> 其他		岩土体类型	<input type="checkbox"/> 岩石 <input type="checkbox"/> 土体 <input type="checkbox"/> 碎屑 <input type="checkbox"/> 复合		发展变化	<input type="checkbox"/> 趋增强 <input type="checkbox"/> 趋减弱 <input type="checkbox"/> 停止 <input type="checkbox"/> 其他	变形面积	km ²		
塌陷坑扩展方式	<input type="checkbox"/> 定向扩展 <input type="checkbox"/> 周缘扩展 <input type="checkbox"/> 深度加大 <input type="checkbox"/> 无扩展空间 <input type="checkbox"/> 其他		塌陷时间		<input type="checkbox"/> 年 月 日 <input type="checkbox"/> 不详		规模等级	<input type="checkbox"/> 巨型 <input type="checkbox"/> 特大型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型			
诱发因素	<input type="checkbox"/> 重力 <input type="checkbox"/> 降雨 <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 干旱 <input type="checkbox"/> 振动 <input type="checkbox"/> 加载 <input type="checkbox"/> 水事活动 <input type="checkbox"/> 地下工程施工 <input type="checkbox"/> 矿产资源开发 <input type="checkbox"/> 其他		最大塌陷坑直径		m		塌陷坑数量	个			
塌陷坑群延伸长轴方向	塌陷坑群影响范围		塌陷坑最大深度	塌陷坑平均深度	塌陷坑最小深度	塌陷坑最大坑口面积	塌陷坑最大陷落体积				
°	m ²		m	m	m	m ²	m ³				
伴生裂缝最大长度	m	伴生群缝排列方式	<input type="checkbox"/> 平行 <input type="checkbox"/> 斜列 <input type="checkbox"/> 环围 <input type="checkbox"/> 杂乱无章		伴生群缝影响范围			m ²			
死亡人数(人)		直接损失(万元)		威胁人口(人)		威胁财产(万元)					
灾情等级	<input type="checkbox"/> 特大型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型			险情等级			<input type="checkbox"/> 特大型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型				
承灾体调查	人员: <input type="checkbox"/> 居民____户____人, 其中 <input type="checkbox"/> 0~14岁____人 <input type="checkbox"/> 15~59岁____人 <input type="checkbox"/> 60岁及以上____人 基础设施: <input type="checkbox"/> 房屋____间, 其中 <input type="checkbox"/> 钢结构____间 <input type="checkbox"/> 钢混____间 <input type="checkbox"/> 砖混____间 <input type="checkbox"/> 砖木____间 <input type="checkbox"/> 土坯____间 <input type="checkbox"/> 其他:____ <input type="checkbox"/> 学校____个 <input type="checkbox"/> 医院____个 <input type="checkbox"/> 矿山____座 <input type="checkbox"/> 工厂____座 <input type="checkbox"/> 公路____m <input type="checkbox"/> 铁路____m <input type="checkbox"/> 水库____座 <input type="checkbox"/> 电站____座 <input type="checkbox"/> 输电线路____m <input type="checkbox"/> 通讯设施____座 <input type="checkbox"/> 其他:____										
遥感解译点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	勘查点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	测绘点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	防灾预案/群测群防点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				
风险定性评判	<input type="checkbox"/> 极高 <input type="checkbox"/> 高 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 低										

表D.10（续）

地面塌陷 地质环境 条件	<p>主要对地形地貌、地层岩性及组合关系、地质构造、植被及土地利用、人类工程活动等进行描述。</p>
塌陷或 地表变 形基本 特 征	<p>塌陷坑或变形特征：对于岩溶塌陷和其他塌陷类型，描述塌陷坑、群、伴生裂缝的几何特征、产状，性质、空间展布特征、规模，变形迹象及变形历史等。对于采空区：描述包括地表陷坑、台阶、裂缝等的位置、形状、大小、深度、延伸方向及其与采空区、地质构造、开采边界、工作面推进方向等的关系</p> <p>塌陷影响区特征：地表塌陷或地表移动盆地的特征，划分中间区、内边缘和外边缘区，确定地表移动和变形的特征值；分析建筑物变形情况、塌陷坑的处理措施等。</p>
危险性 分析	<p>在不同降雨、地震、干旱或人类工程经济活动情况下特定规模塌陷发生的可能性分析。</p>
危害程 度	<p>地面塌陷导致人员伤亡、财产损失、地表水源枯竭、井巷突水、淹没等危害的历史记录；在塌陷影响范围内的人员、财产、设施等的可能损失及成灾模式分析，导致地表水源枯竭、地下水疏干、井巷突水等事故的可能性。</p>
平 面 图	 <p>图例 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8</p>

记录:

校 核:

项目负责:

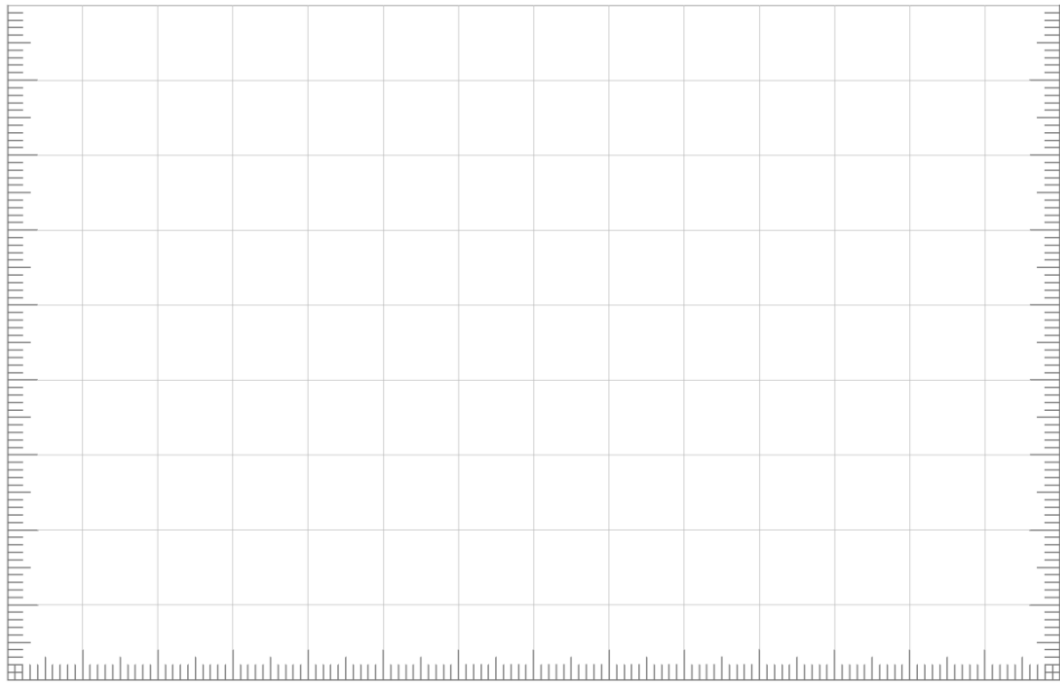
填表日期: 年 月 日

表D.11 地裂缝调查表

(与滑坡、崩塌、地面塌陷相伴生的地裂缝不再单独填表)

统一编号			地裂缝名称							
					省 市 县(市) 乡 村 组					
野外编号			地理位置		坐 标	经度: ° ' " 纬度: ° ' "				
						X: Y:				
地裂缝类型	<input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/> 自然	岩土体类 型	<input type="checkbox"/> 岩石 <input type="checkbox"/> 土体 <input type="checkbox"/> 碎屑 <input type="checkbox"/> 复合		发展变化		<input type="checkbox"/> 趋增强 <input type="checkbox"/> 趋减弱 <input type="checkbox"/> 停止 <input type="checkbox"/> 其他			
地裂缝扩展 方式	<input type="checkbox"/> 走向扩展延伸 <input type="checkbox"/> 两侧扩展 <input type="checkbox"/> 原位加刷 <input type="checkbox"/> 其他		发生时间		<input type="checkbox"/> 年 月 日 <input type="checkbox"/> 不详		规模等级		<input type="checkbox"/> 巨型 <input type="checkbox"/> 特大型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型	
诱发因素	<input type="checkbox"/> 降雨 <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 构造活动 <input type="checkbox"/> 涨 缩土引起 <input type="checkbox"/> 干旱 <input type="checkbox"/> 振动 <input type="checkbox"/> 加载 <input type="checkbox"/> 水事活动 <input type="checkbox"/> 地下工程施工 <input type="checkbox"/> 矿产资源开发 <input type="checkbox"/> 其他		裂缝延伸长度		m		裂缝数量		条	
裂缝群延伸 长轴方向	裂缝群 影响范围		裂缝最 大位错	裂缝平 均位错	裂缝最小位错		裂缝最大 宽度	最大单条裂缝影响范 围(两侧宽度)		
	m		m	m	m		m	m		
伴生裂缝最 大长度	m		<input type="checkbox"/> 平行 <input type="checkbox"/> 斜列 <input type="checkbox"/> 环围 <input type="checkbox"/> 杂乱 无章	裂 缝 性 质	<input type="checkbox"/> 拉张 <input type="checkbox"/> 平移 <input type="checkbox"/> 下错 <input type="checkbox"/> 逆冲 <input type="checkbox"/> 其他		地裂缝发 育部位	<input type="checkbox"/> 盆山交界 <input type="checkbox"/> 断层沿 线 <input type="checkbox"/> 地貌交界 <input type="checkbox"/> 漏斗 边缘 <input type="checkbox"/> 古河道上方 <input type="checkbox"/> 黄土湿陷区 <input type="checkbox"/> 基底起 伏处 <input type="checkbox"/> 地下缺陷 <input type="checkbox"/> 其		
死亡人数 (人)			直接损失(万元)				威胁人 <input type="checkbox"/> (人)			威胁财产 (万元)
灾情等级	<input type="checkbox"/> 特大型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型				险情等级			<input type="checkbox"/> 特大型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型		
承灾体调查	人员: <input type="checkbox"/> 居民____户____人, 其中 <input type="checkbox"/> 0~14岁____人 <input type="checkbox"/> 15~59岁____人 <input type="checkbox"/> 60岁及以上____人 基础设施: <input type="checkbox"/> 房屋____间, 其中 <input type="checkbox"/> 钢结构____间 <input type="checkbox"/> 钢混____间 <input type="checkbox"/> 砖混____间 <input type="checkbox"/> 砖木____间 <input type="checkbox"/> 土坯 间 <input type="checkbox"/> 其他: _____ <input type="checkbox"/> 学校____个 <input type="checkbox"/> 医院____个 <input type="checkbox"/> 矿山____座 <input type="checkbox"/> 工厂____座 <input type="checkbox"/> 公路____m <input type="checkbox"/> 铁路____m <input type="checkbox"/> 水库____座 <input type="checkbox"/> 电站____座 <input type="checkbox"/> 输电线路____m <input type="checkbox"/> 通讯设施____座 <input type="checkbox"/> 其他: _____									
遥感解译点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	勘查点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	测绘点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		防灾预案 /群测群 防点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
风险定性评判	<input type="checkbox"/> 极高 <input type="checkbox"/> 高 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 低									

表D.11（续）

地裂缝地质环境条件	<p>主要对地形地貌、地层岩性及组合关系、地质构造、水文地质、植被及土地利用、人类工程活动等进行描述。</p>
地裂缝基本特征	<p>地裂缝特征：裂缝的几何特征、产状，性质、空间展布特征、规模，变形迹象及变形历史等，裂缝与山脊、山坡、山脚或平原土坎的走向关系。</p> <p>地裂缝影响区特征：地裂缝影响范围，划分中间区、内边缘和外边缘区，确定地裂缝和地面变形的特征值；分析建筑物变形情况、裂缝的处理措施等。</p>
危险性分析	<p>在不同降雨、地震、干旱或人类工程经济活动等情况下特定规模地裂缝发生的可能性分析；</p>
危害程度	<p>地裂缝导致人员伤亡、财产损失、地表水源枯竭，耕地破坏等危害的历史记录；在地裂缝、地表破裂影响范围内的人员、财产、设施等的可能损失及成灾模式分析；</p>
平面图	<div>  </div> <div> <p>图例</p> <div> <div></div> 1 <div></div> 2 <div></div> 3 <div></div> 4 <div></div> 5 <div></div> 6 <div></div> 7 <div></div> 8 </div> </div>

记 录:

校 核:


项目负责:

填表日期: 年 月 日

表D.12 地面沉降调查表

统一编号		地面沉降名称					
野外编号		地理位置		省 市 县（市） 乡 村 组			
				坐 经度: ° ' " 纬度: ° ' "			
		标		X: Y:			
沉降类型		□构造沉降 □抽水沉降 □采空沉降		发生 时间		□ 年 月 日 □不详	
沉 降 规 模							
沉降区面积（km ² ）		累计沉降量（mm）		近 3 年内平均沉降量（mm）		规模等级	
						□大型 □中型 □小型	
地形地貌							
地质构造及 活动情况							
第四系覆盖层		岩性		厚度（m）		结构	
		空间变化规律		主要沉降层位			
		水文地质特征					
沉 降 区 地 下 水 概 况							
年开采量（m ³ /a）		年补给量（m ³ /a）		地下水埋深（m）		年水位变化幅度（m）	
						其 它	
引发沉降原因							
变化规律							
沉降现状							
发展趋势							
造成危害				潜在危害			
死亡人数（人）		直接损失（万元）		威胁人数（人）		威胁财产（万元）	
灾情等级		□特大型 □大型 □中型 □小型		险情等级		□特大型 □大型 □中型 □小型	
承灾体调查		人员: □居民_____户____人, 其中□0~14岁_____人 □15~59岁_____人 □60岁及以上_____人 基础设施: □房屋_____间, 其中□钢结构_____间 □钢混_____间 □砖混_____间 □砖木_____间 □土坯间 □其他: _____ □学校_____个 □医院_____个 □矿山_____座 □工厂_____座 □公路_____m □铁路_____m □水库_____座 □电站_____座 □输电线路_____m □通讯设施_____座 □其他: _____					
风险定性评判		□极高 □高 □中 □低					

表D.12（续）

主要危害 及造成损 失							
治理措施 及效果							
遥感解译 点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	勘查点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	测绘点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	防灾预案/群 测群防点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
平面图	<div></div> <div>图例 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8</div>						

记 录:

校 核:

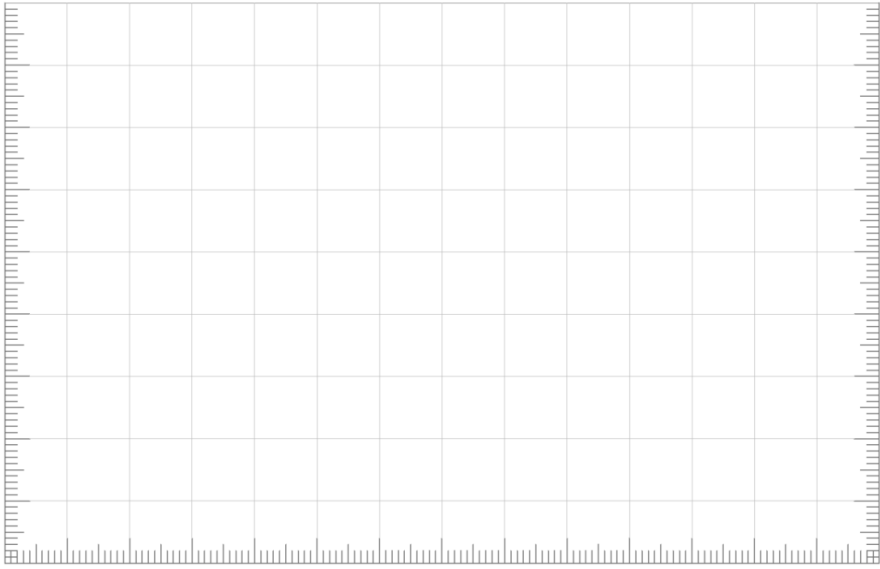
项目负责:

填表日期: 年 月 日

表D.13 冻土调查表

统一编号			冻土灾害名称				
			地理位置	省 市 县(市) 乡 村 组			
野外编号				坐 标	经度: ° ' " 纬度: ° ' "		
			X: Y:				
冻土类型	<input type="checkbox"/> 少冰冻土 <input type="checkbox"/> 多冰冻土 <input type="checkbox"/> 富冰冻土 <input type="checkbox"/> 饱冰冻土 <input type="checkbox"/> 含土冰层						
冻土结构	<input type="checkbox"/> 接触胶结结构 <input type="checkbox"/> 薄膜胶结结构 <input type="checkbox"/> 基底胶结结构						
冻土构造	<input type="checkbox"/> 整体构造 <input type="checkbox"/> 层状构造 <input type="checkbox"/> 网状构造 <input type="checkbox"/> 整体-层状构造 <input type="checkbox"/> 层状-网状构造						
冻结持续时间(T)	<input type="checkbox"/> T≥2年(多年冻土) <input type="checkbox"/> 2年>T>1年(隔年冻土) <input type="checkbox"/> T<1年(季节冻土)						
地形地貌							
地质构造及活动情况							
第四系覆盖层	地层岩性			第四系厚度(m)		冻结层深度(m)	
	土体物质组成					融化层深度(m)	
	地表水及地下水						
融沉性	<input type="checkbox"/> 不融沉 <input type="checkbox"/> 弱融沉 <input type="checkbox"/> 融沉 <input type="checkbox"/> 强融沉 <input type="checkbox"/> 特强融沉						
冻胀性	<input type="checkbox"/> 不冻胀 <input type="checkbox"/> 弱冻胀 <input type="checkbox"/> 冻胀 <input type="checkbox"/> 强冻胀 <input type="checkbox"/> 特强冻胀						
垂向分布规律							
水平向分布规律							
冻土现状	(产生的变形迹象)						
发展趋势	(可能产生的地质灾害类型及规模)						
造成危害				潜在危害			
死亡人数(人)		直接损失(万元)		威胁人数(人)		威胁财产(万元)	
灾情等级		<input type="checkbox"/> 特大型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型		险情等级		<input type="checkbox"/> 特大型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型	
承灾体调查	人员: <input type="checkbox"/> 居民_____户____人, 其中 <input type="checkbox"/> 0~14岁_____人 <input type="checkbox"/> 15~59岁_____人 <input type="checkbox"/> 60岁及以上_____人 基础设施: <input type="checkbox"/> 房屋_____间, 其中 <input type="checkbox"/> 钢结构_____间 <input type="checkbox"/> 钢混_____间 <input type="checkbox"/> 砖混_____间 <input type="checkbox"/> 砖木_____间 <input type="checkbox"/> 土坯间 <input type="checkbox"/> 其他: _____ <input type="checkbox"/> 学校_____个 <input type="checkbox"/> 医院_____个 <input type="checkbox"/> 矿山_____座 <input type="checkbox"/> 工厂_____座 <input type="checkbox"/> 公路_____m <input type="checkbox"/> 铁路_____m <input type="checkbox"/> 水库_____座 <input type="checkbox"/> 电站_____座 <input type="checkbox"/> 输电线路_____m <input type="checkbox"/> 通讯设施_____座 <input type="checkbox"/> 其他: _____						
风险定性评判	<input type="checkbox"/> 极高 <input type="checkbox"/> 高 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 低						

表D.12（续）

主要危害 及造成损 失							
治理措施 及效果							
遥感解译点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	勘查点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	测绘点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	防灾预案/群 测群防点	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
剖面图或素 描图	<div></div> <div>图例 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8</div>						

记 录:

校 核:

项目负责:

填表日期: 年 月 日

表D.14 链式地质灾害调查表

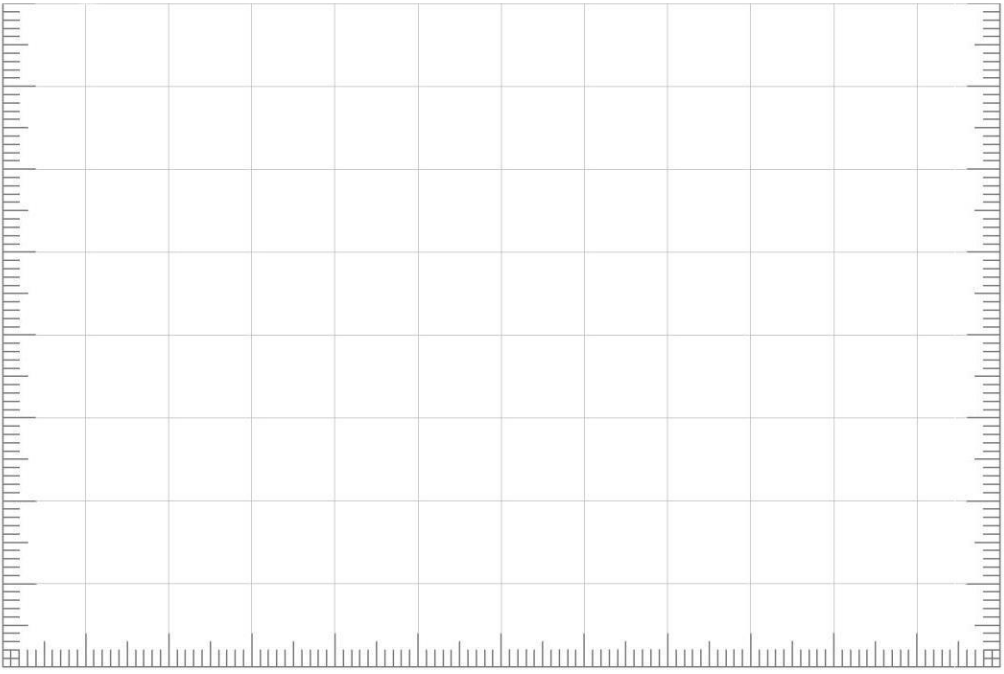
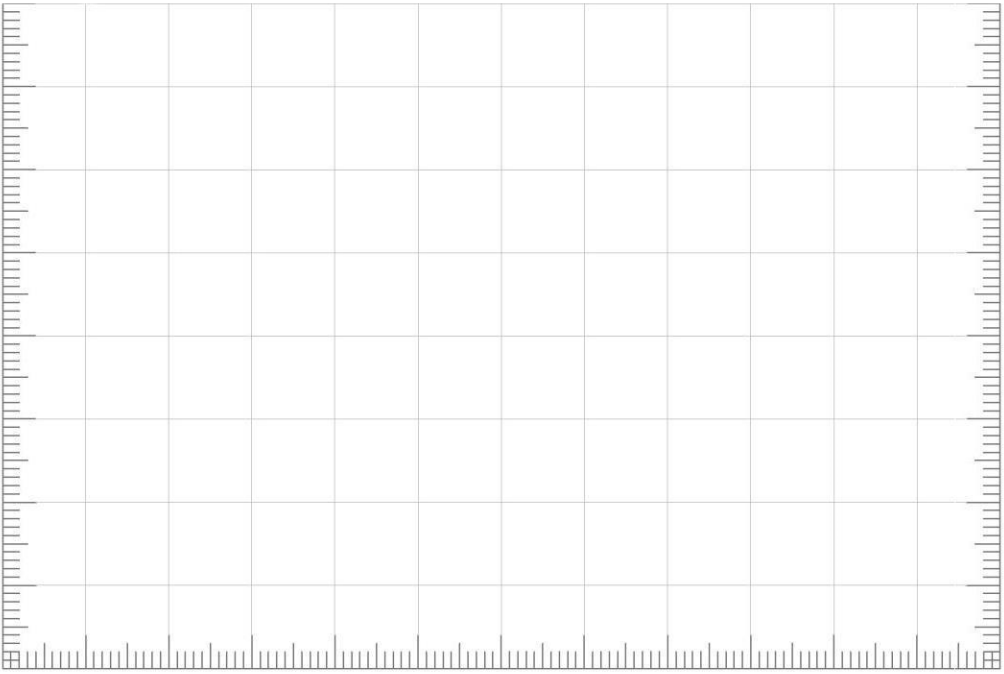
统一编号		灾害名称				
		地理位置	区 市 县(市) 乡 村 组			
野外编号			坐 标	经度: ° ' "		纬度: ° ' "
		X: Y:				
链式 灾害类型	<input type="checkbox"/> 崩塌→碎屑流→堵江→溃决洪水 <input type="checkbox"/> 滑坡→碎屑流→堵江→溃决洪水 <input type="checkbox"/> 泥石流→碎屑流→堵江→溃决洪水 <input type="checkbox"/> 冰崩→碎屑流→堵江→溃决洪水 <input type="checkbox"/> 冰崩→冰湖溃决→山洪泥石流 <input type="checkbox"/> 其他_____					
发生时间	年 月 日 时 分					
诱发因素	<input type="checkbox"/> 降雨 <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 河流侵蚀 <input type="checkbox"/> 冻融 <input type="checkbox"/> 切坡 <input type="checkbox"/> 加载 <input type="checkbox"/> 水事活动 <input type="checkbox"/> 地下采掘 <input type="checkbox"/> 其他: _____					
规模 (m³)						
规模等级	<input type="checkbox"/> 巨型 <input type="checkbox"/> 特大型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型					
灾害链分区	潜在源区			潜在影响区		
坐 标	经度:	° ' "		° ' "		
	纬度:	° ' "		° ' "		
	大地坐标	X: Y:		X: Y:		
高程分布 (m)						
平均坡度 (°)						
主要滑动或流动方向 (°)						
死亡人数 (人)						
威胁人数 (人)						
直接损失 (万元)						
合计	死亡人数 (人)	威胁人数 (人)	直接损失 (万元)		威胁财产 (万元)	
灾情等级	<input type="checkbox"/> 特大 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型		险情等级	<input type="checkbox"/> 特大型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型		
承灾体调查	人员: <input type="checkbox"/> 居民____户____人, 其中 <input type="checkbox"/> 0~14岁____人 <input type="checkbox"/> 15~59岁____人 <input type="checkbox"/> 60岁及以上____人 基础设施: <input type="checkbox"/> 房屋____间, 其中 <input type="checkbox"/> 钢结构____间 <input type="checkbox"/> 钢混____间 <input type="checkbox"/> 砖混____间 <input type="checkbox"/> 砖木____间 <input type="checkbox"/> 土坯____间 <input type="checkbox"/> 其他: _____ <input type="checkbox"/> 学校____个 <input type="checkbox"/> 医院____个 <input type="checkbox"/> 矿山____座 <input type="checkbox"/> 工厂____座 <input type="checkbox"/> 公路____m <input type="checkbox"/> 铁路____m <input type="checkbox"/> 水库____座 <input type="checkbox"/> 电站____座 <input type="checkbox"/> 输电线路____m <input type="checkbox"/> 通讯设施____座 <input type="checkbox"/> 其他: _____					
风险定性评价	<input type="checkbox"/> 极高 <input type="checkbox"/> 高 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 低					

表D.13（续）

地质环境条件	对链式灾害各段发育环境进行分区描述，主要包括地形地貌、地层岩性及岩性组合、地质构造、斜坡结构特征或沟谷形态、地表水及地下水、人类工程活动、植被与土地利用等。
基本特征	对链式灾害各区发育基本特征进行分段描述，边界或流域条件、形态特征及物质结构：
	对链式灾害各区变形（松散堆积体）特征及活动历史进行分段描述：
稳定或易发性分析	对链式灾害各区现状稳定性或易发性分析：
危害程度	危害程度：

备注：根据链式灾害现场调查类型进行分区调查描述，参考单体地质灾害表 D5～D13。

表 D.13 (续)

平面图 和 剖面图	 <p>图例 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8</p>
	 <p>图例 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8</p>

记 录: 校 核: 项目负责: 填表日期: 年 月 日

表D.15 单体地质灾害（勘查点）承灾体调查表

统一编号		野外编号		调查时间	年 月
灾害名称					
坐标	经度	° ′ ″		纬度	° ′ ″
地点:	省 市 县（区） 乡（镇、街道） 村（社区）				
人口	总人口（户、人）	____户 ____人	年龄分布	□0~14岁人 □15~59岁人 □60岁及以上__人	
建筑物	结构类型	□房屋____间, 其中□钢结构____间 □钢混____间 □砖混____间 □砖木____间 □土坯____间 □其他:_____			
	建筑用途	□民房____间 □学校____个 □医院____个 □矿山____座 □工厂____座 □其他:_____			
	总建筑面积（m ² ）		最大楼层数（层）		
	总价值（万元）		常住人口（人）		
交通 线路	类型	□高速铁路____m □一般铁路____m □地铁____m □轻轨____m □城市路面轨道____m □其他:_____（____m）			
		□高速公路____m □国家级公路____m □省级公路____m □城市道路____m □一般公路____m □其他:_____（____m）			
	总长度（米）		总价值（元）		平均流量（车/小时）
工程 设施	类型	□水库____座 □电站____座 □通讯线路____m □输电线路____座 □输水线路____m □油气线路____m □其他:_____			
	总价值（万元）				
备注					

记录: 校核: 项目负责: 填表日期: 年 月 日

表 D.16 ××县（市、区）农村切坡建房统计表

序号	切坡点名称	地理位置			户数(户)	人数 (人)	房屋建筑		切坡高度 (m)	是否存在 隐患	备注
		乡(镇)	村	组			栋数	面积 (m²)			

备注: 房屋结构分为砖混结构、砖木结构、土木结构、钢混结构、钢结构等;

表 D.17 ××县（市、区）农村切坡建房隐患调查表

调查编号		切坡点名称			
地理位置	乡（镇）： 村： 组：	地理坐标	经度： ° ' " 纬度： ° ' "		
斜坡类型	<input type="checkbox"/> 岩质 <input type="checkbox"/> 土质 <input type="checkbox"/> 土、岩复合	斜坡结构	<input type="checkbox"/> 土质斜坡（ <input type="checkbox"/> 黏性土类斜坡 <input type="checkbox"/> 碎石类斜坡） <input type="checkbox"/> 岩质斜坡（ <input type="checkbox"/> 顺向坡 <input type="checkbox"/> 斜向坡 <input type="checkbox"/> 横向坡 <input type="checkbox"/> 逆向坡 <input type="checkbox"/> 近水平层状坡 <input type="checkbox"/> 块状结构斜坡）		
地层岩性		地层产状	° ' " ∠ ° ' "	坡脚离房子距离	m
切坡高度	m	切坡宽度	m	开挖坡比	1:
曾发生过 灾害时间		人员伤亡和 财产损失	死亡失踪（人）： 受伤（人）： 财产损失（万元）：		
灾害(变形) 发生情况					
已采取措施 (支护情况)					
现变形迹象					
隐患体积	m ³	发展趋势	<input type="checkbox"/> 滑坡 <input type="checkbox"/> 崩塌 <input type="checkbox"/> 其他		
隐患规模 等级	<input type="checkbox"/> 特大型 <input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型	稳定性	<input type="checkbox"/> 稳定 <input type="checkbox"/> 基本稳定 <input type="checkbox"/> 不稳定		
威胁对象	<input type="checkbox"/> 分散农户 <input type="checkbox"/> 聚居农户 <input type="checkbox"/> 其他	威胁人数和财产	_____户, _____人, _____财产（万元）， 其他：		
防治措施建 议	<input type="checkbox"/> 立警示牌 <input type="checkbox"/> 定期巡视 <input type="checkbox"/> 搬迁避让 <input type="checkbox"/> 群测群防 <input type="checkbox"/> 工程治理 <input type="checkbox"/> 排危除险 <input type="checkbox"/> 专业监测 <input type="checkbox"/> 其他：				

表 D.16（续）

照片（全貌、 变形特征等）		
平剖面图	平面图：	剖面图：

记录：
校核：
项目负责：
填表日期：
年 月 日

调查编号：共13位，6位行政区编码+2位类型码（15）+5位顺序号；
 点位名称：××小区（安置点或农户）切坡建房隐患点

表 D.18 ××县（市、区）历史地质灾害事件调查统计表

序号	位置					时间		灾害类型	规模(m³)	受灾对象	受灾人口(人)	死亡(人)	失踪(人)	受伤(人)	灾害损失					引发因素(自然或人为)	具体成因	采取措施
	乡镇	村	组	经度	纬度	发生时间	结束时间								直接经济损失(万元)	倒塌房屋(间)	损坏房屋(间)	损毁公路(km)	其它			

表 D.19 ××县（市、区）地质灾害治理工程复核统计表

统一编号	治理工程名称	地理位置			主要工程措施	工程等级	设计暴雨重现期(a)	经历最大降雨强度(12h/24h)	工程成效及存在问题评述	复核结论	运行维护建议	备注
		乡镇	村	组								

备注: 统一编号为该地灾（隐患）点的统一编号

附 录 E
(规范性附录)
地质灾害分类表

地质灾害分类见表E.1~表E.4。

表E.1 滑坡分类表

划分依据	名称类别	特 征 说 明
物质组成	土质滑坡	发生在冲积、洪积、坡积、崩积、残积等松散层中的滑坡
	岩质滑坡	发生在基岩中的滑坡
滑面与岩层面关系	顺层滑坡	沿层面滑动的滑坡, 发生在岩层倾向与坡向一致, 且倾角<坡角, 残、坡积
	切层滑坡	滑动面与岩层面相切, 常沿倾向山外的一组软弱结构面发生, 多分布在逆向
滑体厚度	浅层滑坡	滑坡体厚度<10m
	中层滑坡	滑坡体厚度 10m~25m
	深层滑坡	滑坡体厚度 25m~50m
	超深层滑坡	滑坡体厚度≥50m
始滑部位及运移形式	推移式滑坡	始滑部位位于滑坡后缘, 主要动力来自滑坡后部的加载
	牵引式滑坡	始滑部位在滑坡前缘, 主要原因是坡脚受河流冲刷或人工开挖
	复合式滑坡	后部推移、前缘牵引的共同作用下发生
诱发因素	工程滑坡	由施工开挖、建筑物加载和水库蓄水等工程活动引起的滑坡
	自然滑坡	由自然地质作用产生的滑坡
形成年代	新滑坡	现今正在发生滑动的滑坡
	老滑坡	全新世以来发生滑动, 现今整体稳定的滑坡
	古滑坡	全新世以前发生滑动, 现今整体稳定的滑坡
滑体体积	小型滑坡	$<10 \times 10^4 \text{m}^3$
	中型滑坡	$10 \times 10^4 \text{m}^3 \sim 100 \times 10^4 \text{m}^3$
	大型滑坡	$100 \times 10^4 \text{m}^3 \sim 1000 \times 10^4 \text{m}^3$
	特大型滑坡	$1000 \times 10^4 \text{m}^3 \sim 10000 \times 10^4 \text{m}^3$
	巨型滑坡	$\geq 10000 \times 10^4 \text{m}^3$

表E.2 崩塌（危岩体）分类表

划分依据	类 型	特 征 说 明
破坏方式	推移式崩塌	危岩沿软弱面推移, 于陡崖（坡）处塌落。
	倾倒式崩塌	危岩转动倾倒塌落。
	坠落式崩塌	受自重引起的剪切力作用发生的塌落。
崩塌（危岩体）体积	小型	$<1 \times 10^4 \text{m}^3$
	中型	$10 \times 10^4 \text{m}^3 \sim 1 \times 10^4 \text{m}^3$
	大型	$100 \times 10^4 \text{m}^3 \sim 10 \times 10^4 \text{m}^3$
	特大型	$1000 \times 10^4 \text{m}^3 \sim 100 \times 10^4 \text{m}^3$
	巨型	$\geq 1000 \times 10^4 \text{m}^3$

表E.3 泥石流分类

分类指标	分 类	特 征
水源类型	暴雨型泥石流	由暴雨因素激发形成的泥石流
	溃决型泥石流	由水库、湖泊等溃决因素激发形成的泥石流
	冰雪融水型泥石流	由冰、雪消融水流激发形成的泥石流
	泉水型泥石流	由泉水因素激发形成的泥石流
流域形态	沟谷型泥石流	流域呈扇形或狭长条形, 沟谷地形, 沟长坡缓, 规模大, 一般能划分出泥石流的形成区、流通区和堆积区
	山坡型泥石流	流域呈斗状, 无明显流通区, 形成区与堆积区直接相连, 沟短坡陡, 规模小
物质组成	泥流	由细粒径土组成, 偶夹砂砾, 粘度大, 颗粒均匀
	泥石流	由土、砂、石混杂组成, 颗粒差异较大
	水石流	由砂、石组成, 粒径大, 堆积物分选性强
固体物质提供方式	滑坡泥石流	固体物质主要由滑坡堆积物组成
	崩塌泥石流	固体物质主要由崩塌堆积物组成
	沟床侵蚀泥石流	固体物质主要由沟床堆积物侵蚀提供
	坡面侵蚀泥石流	固体物质主要由坡面或冲沟侵蚀提供
流体性质	粘性泥石流	层流, 有阵流, 浓度大, 破坏力强, 堆积物分选性差
	稀性泥石流	紊流, 散流, 浓度小, 破坏力较弱, 堆积物分选性强
发育阶段	发育期泥石流	山体破碎不稳, 日益发展, 淤积速度递增, 规模小
	旺盛期泥石流	沟坡极不稳定, 淤积速度稳定, 规模大
	衰败期泥石流	沟坡趋于稳定, 以河床侵蚀为主, 有淤有冲, 由淤转冲
	停歇期泥石流	沟坡稳定, 植被恢复, 冲刷为主, 沟槽稳定
暴发频率 (n)	极高频泥石流	$n \geq 10$ 次/年
	高频泥石流	$1 \text{ 次/年} \leq n < 10 \text{ 次/年}$
	中频泥石流	$0.1 \text{ 次/年} \leq n < 1 \text{ 次/年}$
	低频泥石流	$n < 0.1$ 次/年
堆积物体积 (v)	特大型泥石流	$v \geq 50 \times 10^4 \text{ m}^3$
	大型泥石流	$20 \times 10^4 \text{ m}^3 \leq v < 50 \times 10^4 \text{ m}^3$
	中型泥石流	$2 \times 10^4 \text{ m}^3 \leq v < 20 \times 10^4 \text{ m}^3$
	小型泥石流	$v < 2 \times 10^4 \text{ m}^3$

表E.4 地面塌陷分类

规 模	塌陷变形面积 S/km^2
巨型	$S \geq 10$
特大型	$10 > S \geq 1$
大型	$1.0 > S \geq 0.1$
中型	$0.1 > S \geq 0.01$
小型	$S < 0.01$

表E.5 地裂缝分类

规 模	裂缝长度 L/m
巨型	$L \geq 10\ 000$
特大型	$10\ 000 > L \geq 5\ 000$
大型	$5\ 000 > L \geq 1\ 000$
中型	$1\ 000 > L \geq 500$
小型	$L < 500$

表E.6 地面沉降分类

地质灾害规模	大型	中型	小型
沉降区面积/km ²	$\geq 10\ 000$	1 000~10 000	$\leq 1\ 000$
累计沉降量/mm	$> 1\ 000$	500~1 000	< 500
近 3 年内年平均沉降量 /mm	> 50	20~50	< 20
注: 规模分级按就高原则进行。			

表E.7 冰湖分类

编号	大类名称	亚类名称	含义
1	冰川侵蚀湖	冰斗湖	形成于冰斗内的湖泊
2		冰川槽谷湖	形成于由冰川作用形成的 U 型槽谷中的湖泊
3		其他冰川侵蚀湖	由冰川作用所形成但难以明确分类的湖泊
4	冰碛阻塞湖	终碛阻塞湖	在冰川终碛垄与冰川末端洼地间形成的湖泊
5		侧碛阻塞湖	受冰川侧碛垄阻挡积水形成的湖泊
6		冰碛垄热融湖	在冰川终碛垄或侧碛垄上洼地内形成的湖泊
7	冰川阻塞湖	冰川前进阻塞湖	由于冰川前进或跃动阻塞河谷渚水形成的湖泊
8		其他冰川阻塞湖	坝体为冰川冰体但非冰川前进而形成的湖泊
9	冰面湖		位于冰川表面的湖泊
10	冰下(内)湖		位于冰川内部或冰床上的湖泊
11	其他冰川湖		由滑坡、基岩崩塌、泥石流阻塞冰川融水形成的湖泊

表E.8 冰崩灾害分类

编号	分类	特征
1	冰崩直接灾害	位于斜坡上的冰川在重力作用下发生断裂、垮塌、解体混合土石形成碎屑流快速运动
2	冰崩-冰湖溃决灾害	冰川垮塌后进入冰湖发生涌浪,形成冰湖溃决洪水
3	冰崩-堵溃链式灾害	冰川垮塌后碎屑物堵塞江河形成堰塞湖,继而发生溃决洪水

附录 F
(资料性附录)
土的类型与结构

F.1 根据地质成因, 可划分为残积土、坡积土、洪积土、冲积土、淤积土、冰积土和风积土等。

F.2 根据土的颗粒组成分析结果和塑性指数, 可将土分为: 碎石土、砂土、粉土、黏性土等四大类型, 并可进一步细分如表F.1。

表F.1 土的颗粒组成分类

类型		分类指标	
大类	细类	颗粒组成	塑性指数
碎石土	漂石(块石)	粒径大于 200 mm 的颗粒质量超过总质量 50%	无
	卵石(碎石)	粒径大于 20 mm 的颗粒质量超过总质量 50%	
	圆砾(角砾)	粒径大于 2 mm 的颗粒质量超过总质量 50%	
砂土	砾砂	粒径大于 2 mm 的颗粒质量占总质量 25%~50%	
	粗砂	粒径大于 0.5 mm 的颗粒质量超过总质量 50%	
	中砂	粒径大于 0.25 mm 的颗粒质量超过总质量 50%	
	细砂	粒径大于 0.075 mm 的颗粒质量超过总质量 85%	
	粉砂	粒径大于 0.075 mm 的颗粒质量超过总质量 50%	
黏性土	粉土	粒径大于 0.075 mm 的颗粒质量不超过总质量的 50%	≤10
	粉质黏土		10~17
	黏土		>17

注1: 定名时应根据颗粒级配由大到小以最先符合者确定。

F.3 土层的结构类型划分如下:

F.3.1 当土层厚度大于0.5m 时, 宜单独分层。对同一土层中相间呈韵律沉积, 当薄层与厚层的厚度比大于1/3 时, 宜定为“互层”; 厚度比为1/10~1/3 时, 宜定为“夹层”; 夹层厚度比小于1/10 的土层, 且多次出现时, 宜定为“夹薄层”。

F.3.2 根据土层中黏性土层、砂土层、碎石土层的组合情况, 划分土层结构类型: 单层结构、双层结构、多层结构:

F.3.2.1 单层结构: 土层由一种类型的土组成, 常见的有砂土、粉质黏土、黏土;

F.3.2.2 双层结构: 土层分上下两层并由不同类型的土组成, 从上到下常见的有“黏性土—砂土”、“砂土—黏性土”;

F.3.2.3 多层结构: 土层由三层以上不同类型土组成, 从上到下常见的有“黏性土—黏性土砂土互层—黏性土”。

附录 G
(资料性附录)
岩体结构类型及划分

岩体结构类型划分见表G.1。

表G.1 岩体结构类型划分

岩体结构类型		地质背景	结构面特征	结构体特征
整体块状结构	整体结构	岩性单一, 构造变形轻微的巨厚层沉积岩、变质岩和火山熔岩, 火成侵入岩。	结构面少, 一般不超过三组, 延续性极差, 多成闭合状态, 无填充或含少量碎屑。	巨型块状
	块状结构	岩性较单一, 受轻微构造作用的巨厚层沉积岩和变质岩、火成岩侵入体。	结构面一般 2~3 组, 裂隙延续性极差, 多成闭合状态, 层面有一定结合力。	块状、菱形块状
层状结构	层状结构	受构造破坏或较轻的中厚层 (大于 30cm) 岩体。	结构面 2~3 组, 裂隙延续性极差, 有时也有软弱夹层或层间错动面, 其延续性较好, 层间结合力较差。	块状、柱状、厚板状
	薄层状结构	厚度小于 30cm, 在构造作用下发生强烈褶曲和层间错动。	层理、片理发达, 原生软弱夹层、层间错动和小断层不时出现, 结构面多为泥膜、碎屑和泥质充填。	板状、薄板状
碎裂结构	镶嵌结构	一般发育于脆硬岩层中, 结构组数较多, 密度较大。	以规模不大的结构面为主, 但组数多, 密度大, 延续性差, 闭合无填充或充填少量碎屑。	形状不规则, 但菱角显著
	层状碎裂结构	受构造裂隙切割的层状岩体。	以层面、软弱夹层和层间错动面等为主, 构造裂隙甚发达。	以碎块状、板状、短柱状为主
	碎裂结构	岩性复杂, 构造破碎较强烈, 弱风化带。	延续差的结构面, 密度大, 相互交切。	碎屑和大小不等的岩块, 形状多种, 不规则
散体结构		构造破碎带, 全风化带。	裂隙和节理很发达, 无规则。	岩屑、碎片、碎块、岩粉

附录 H
(资料性附录)
斜坡结构类型划分方案

H.1 一级划分

按照组成斜坡的岩土体类型，将斜坡划分为四大类：

- a) I：土质斜坡，岩性以第四系松散堆积物为主，强度较低；
- b) II：岩质斜坡，主要由碎屑岩、碳酸盐岩、岩浆岩、变质岩组成；
- c) III：崩、滑堆积体斜坡，斜坡主要为土质、岩质滑坡堆积物，或土石混合物组成；
- d) IV：岩土复合斜坡，下部为基岩，上覆松散堆积物的二元结构。

H.2 二级划分

在一级划分的基础上，依据土体性质、地层岩性、产状、坡向、节理裂隙等要素划分。

I 类土质斜坡可根据物质组成为黏性土类斜坡、碎石类斜坡、黄土类斜坡，亦可根据各类土体性质进一步划分。

II 类岩质斜坡可根据基岩层面倾向与地形坡向组合关系可进一步划分为以下 6 个亚类：

- a) 顺向坡：岩层倾向与坡向夹角小于 30° 的斜坡类型。
- b) 斜向坡：岩层倾向与坡向交角在 $30^\circ \sim 60^\circ$ 、 $120^\circ \sim 150^\circ$ 的斜坡类型；
- c) 横向坡：岩层倾向与坡向交角在 $60^\circ \sim 120^\circ$ 的斜坡类型；
- d) 逆向坡：岩层倾向与坡向交角在 $150^\circ \sim 180^\circ$ 的斜坡类型；
- e) 近水平层状坡：岩层倾角小于 5° 的斜坡类型；
- f) 块状结构斜坡：没有明显的层理构造，主要受节理控制的岩石斜坡类型。

附 录 I
(资料性附录)
岩石风化程度划分及其判定

岩石风化程度划分及其判定见表I.1。

表I.1 岩石风化程度划分表

类 型	岩 矿 颜 色	岩石组织结构的变化及破碎情况	矿物成分的变化	物理力学特征	锤击声
全 风 化	颜色已改变, 光泽消失	组织结构已完全破坏, 呈松散状或仅外观保持原岩状态, 用手可折断捏碎, 基本不含坚硬块体	除石英晶粒外, 其余矿物大部分风化变质形成风化次生矿物	浸水崩解, 与风化土层的性质近似	似击土声
强 风 化	颜色改变, 仅岩块的断口中心尚保持原有颜色	外观具原岩组织结构, 但裂隙发育, 岩体呈干砌块石块, 岩块上裂纹密布, 疏松易碎, 疏松物质与坚硬块体混杂	易风化矿物均已风化形成次生矿物, 其他矿物部分保持原矿物特征	物理力学性质显著减弱, 单块为新鲜岩石的 1/3 或更小	发哑声
弱 风 化	表面和沿节理面大部变色, 但断口仍保持新鲜岩石特点	组织结构大部完好, 但风化裂隙发育, 裂隙面风化剧烈, 坚硬块体夹疏松物质	沿节理裂隙面出现次生风化矿物	物理力学性质减弱, 单块为新鲜岩石的 1/3~2/3	发 声 不 够清脆
微 风 化	沿节理面略有变色	组织结构未变, 仅沿裂隙有风化现象, 无疏松物质	矿物未变, 仅沿节理面有时可见铁锰质	物理力学性质几乎不变, 力学强度略有减弱	发 声 清 脆

附录 J
(资料性附录)
单体斜坡稳定性评价方法

J.1 斜坡稳定性评价的方法可概括为定性评价和定量评价两大类。

J.2 定性分析方法，主要是通过工程地质勘察，查明影响斜坡稳定性的主要因素、可能的变形破坏方式及失稳的力学机制，分析已变形地质体的成因及其演化阶段，最终结合实践经验定性评价斜坡稳定性状况及其可能发展趋势。其优点是能综合考虑影响斜坡稳定性的多种因素，快速地对斜坡的稳定状况及其发展趋势作出评价。缺点是类比条件因地、因时而异，经验性强，无数量界限。常用的方法主要有自然（成因）历史分析法、类型比较法、斜坡评比法、图解法等，其中常用的分析方法主要有以下几种。

自然（成因）历史分析法：该方法主要根据斜坡发育的地质环境，分析斜坡发育历史中的各种变形破坏迹象及其基本规律和稳定性影响因素等，追溯斜坡演变的全过程，对滑坡体稳定性的总体状况、趋势和区域性特征作出评价和预测；然而对已发生滑坡的滑坡体，则须判断其能否复活或转化，从而确定天然斜坡的稳定性。通过研究滑坡形成的地质历史和所处的自然地理及地质环境、滑坡的地貌和地质结构、发展演化阶段及变形破坏形迹，分析主要的和次要的影响因素，从而对滑坡稳定性作出评价。通过追溯滑坡发生、发展演化的全过程，进行滑坡稳定性评价。自然历史分析法主要包括三方面研究内容：（1）区域地质背景的研究；（2）滑坡演变的主导因素及触发因素；（3）预测滑坡所处演化阶段和发展趋势，可能的破坏方式。

工程地质类比法：该法是将已有的天然滑坡体或人工斜坡研究经验，包括稳定的或破坏的，用于新研究滑体的稳定性分析，坡角或计算参数的取值等。此法具有经验性和地区性特点，应用时必需全面分析已有滑坡体与新研究滑坡体两者之间的地貌、地层岩性、结构、水文地质、自然环境、历史变形等主导因素及发育阶段等方面的相似性，同时还应考虑工程的规模、类型及其对滑坡体的特殊要求等。工程类比法是根据拟建工程区的工程地质条件、岩体特性和动态观测资料，结合具有类似条件的已建工程，开展资料的综合分析和对比，从而判断工程区岩体的稳定性，取得相应的资料进行稳定分析。图解法：图解法常用于岩质滑坡体的稳定分析，是在岩体结构及其特性研究的基础上，考虑工程力作用方式，借助赤平投影、实体比例投影法或块体坐标投影法进行图解分析，这样可快速、直观地分辨出控制滑坡体的主要和次要结构面，分析不连续面的组合关系和控制性边界条件，确定欠稳定块体的形状、规模及滑动方向，进而初步判定滑坡体的稳定性，并为力学计算提供信息。

J.3 定量分析方法有极限平衡分析法和数值模拟分析方法。

极限平衡分析法：极限平衡理论的主要思想是将滑动土体进行条分，根据极限状态下土条受力和力矩的平衡来分析斜坡的稳定性，极限平衡分析方法很多，如：Fellenius法、Bishop法、Jaubu法、Morgenstern Prince法、Hoek楔体极限平衡分析法、Sarma法等（表J.1）。

数值分析方法：数值分析方法是目前岩土力学计算中使用比较普遍的一类分析方法，主要有：有限元（FEM）法、边界元（BEM）法、离散元（DEM）法、快速Lagrangian分析法、块体理论（BT）与不连续变形分析（DDA）、无界元（IDEM）法等（表J.2）。

其中，有限元（FEM）法在斜坡岩土体的稳定性分析中得到最早（1967）应用，也是目前使用最广泛的一种数值分析方法，可以用来求解弹性、弹塑性、粘弹塑性、粘塑性等问题。有限元法的

优点是部分地考虑了斜坡岩土体的非均质和不连续性,可以给出岩土体的应力、应变大小与分布,避免了极限平衡分析法中将滑体视为刚体而过于简化的缺点,能近似地从应力应变去分析斜坡的变形破坏机制,分析最先、最容易发生屈服破坏的部位和需要首先进行加固的部位等。但它还不能很好地求解大变形和位移不连续等问题,对于无限域、应力集中问题等的求解还不理想。

另外,几种数值分析方法的耦合应用(如有限元与无界元、边界元、离散元等的耦合,边界元与离散元的耦合,以及数值解与解析解间的耦合,模糊数学与数值方法的耦合等)能在一定程度上彼此取长补短,以适应岩体的非均质、不连续、无限域等特征,使计算变得高效、合理与经济。

表J.1 部分极限平衡法的主要特点

分析方法	应用条件及步骤	力学分析	实用范围及特点
Fellenius 法 (又称瑞典条分法) (1927)	圆弧滑面, 定转动中心, 各块间作用合力平行于滑动面。	整体力矩平衡	1) 圆弧滑面滑坡 2) 垂直条分滑体 3) 计算简单, 稳定系数偏小 4) 只适于简单均质土坡
Bishop 法 (1955)	圆弧滑面, 定转动中心, 各块间作用合力平行于滑动面; 非圆弧滑面, 拟合圆弧与转动中心, 各块间作用力水平, 条间切向力 X 为零。	1) 整体力矩平衡与静力平衡 2) 条间垂向作用力为零	1) 任意形状的滑面 2) 垂直条分滑体 3) 稳定系数略大 4) 一般适用于土坡
Janbu 法 (1956)	非圆弧滑面, 精确计算各条块滑动平衡条间力, 按推力线定法向力 E 的作用点简化条间切向力 $X=0$, 然后对稳定性系数进行修改。	1) 分块力矩平衡 2) 分块力平衡 3) 考虑条间作用力	1) 垂直条分滑体 2) 用于复合滑坡 3) 可适于非均质土坡
Spencer 法 (1967)	圆弧滑面或拟合中心圆弧, X/E 为一个给定常数值。	1) 分块力平衡 2) 分块力矩平衡	1) 任何形状滑面滑坡 2) 垂直条分块体 3) 岩质滑坡或土滑坡
Morgenstern— Spencer 法 (1965)	圆弧或非圆弧滑动面, X/E 与水平方向坐标存在着函数关系 $X/E=\lambda f(x)$	1) 考虑分块力矩平衡 2) 考虑分块切向力平衡与法向力平衡	1) 垂直条分滑体 2) 用于任何形状滑面滑坡 3) 适于土坡
Hoek 楔体分析法 (1973)	楔形滑动面, 各滑面均为平面, 以各滑面总抗滑力与楔体总下滑力来确定稳定安全系数。	整体力平衡	适于岩质楔形滑坡或土滑坡
Sarma 法 (1979)	认为除平面和圆弧面外, 滑动体必须先破裂成相互滑动的块体后才能滑动, 该方法根据块体处于极限平衡状态来确定稳定系数。	分块力平衡	1) 可以任意条分块体 2) 适于任何形状滑面滑坡 3) 适于岩质滑坡或土滑坡
不平衡推力法 (又称传递系数法) (1977)	圆弧或非圆弧滑动面, 条块间合力方向与上一条块滑面平行, 即 $X_i/E_i=\tan\alpha_i$ 。	1) 各分块力平衡 2) 考虑了分条面上的剪力	1) 任何形状滑面滑坡 2) 垂直条分块体 3) 岩质滑坡或土滑坡 4) 滑动面倾角不宜过陡

表J.2 部分数值分析方法的主要特点

分析方法	运行机制	使用特点	存在缺陷
有限元法 (FEM)	离散岩土介质为多个单元, 荷载移植至节点, 插值函数考虑连续条件, 采用矩阵位移法或力学求解岩土介质应力场和位移场。	可以用来求解弹性、弹塑性、粘弹塑性、粘塑性等问题; 部分地考虑了土体均质、不连续性, 可以给出岩土体应力、应变的大小与分布。	对大变形、小连续位移、无限域、应力集中等问题的求解不理想。
边界元法 (BEM)	将介质边界离散为边界单元, 把边界微分方程转换为线性代数方程组, 求解边界应力和位移解, 再由解析法计算域内任一点的解。	只对研究区的边界进行离散, 数据输入量较少, 对处理无界域、半无界域等问题较为理想。	要求事先知道控制微分方程的基本解, 在处理非线性、小均匀性、模拟分步开挖等方面不如有限元。
FLAC 法	有限差分原理	考虑岩土体小连续性、大变形特征, 求解速度较快。	计算边界、单元网格的划分具有很大随意性。
离散元法 (DEM)	将区域离散为单元, 但单元结点可以分离, 单元间的作用力可由力与位移的关系求出, 个别单元的运动由牛顿运动定理确定。	动态性, 考虑了岩体的非均质、不连续和大变形等特点, 允许块体间发生平动、转动甚至相互脱离, 可形象反映应力场、速度、位移等力学参量的全程变化。	只对块状、层状破裂或一般碎裂结构岩体比较适合。
无界元法	采用了一种特殊的形函数及位移插值函数, 能反映在无穷远处的边界条件, 近年来已比较广泛地应用非线性问题、动力问题、不连续问题等的求解, 是有限元方法的推广。	适合于非线性、小连续和动力等问题求解, 能有效解决有限元的边界效应及人为确定边界的缺点, 在动力问题中尤为突出。	一般要与其他方法, 如有限元联合应用。
块体理论	几何学原理与解析方法	几何学特征, 利用拓扑学、群论原理, 适用于岩体稳定分析。	只考虑抗拉强度, 不计节理变形、力矩作用。
不连续变形分析 (DDA)	通过小连续曲面的相互约束建立整个系统的力学平衡条件, 引入了非连续接触和惯性力, 采用运动学原理解决非连续的动力与静力问题。	考虑了变形的小连续性, 引入了时间因素, 可以计算静力、动力问题, 可以计算岩体破坏前小变形及破坏后大位移问题。	网格的划分比较复杂。

附录 K
（资料性附录）
遥感解译和隐患识别方法

K.1 主要数据来源

K.1.1 雷达卫星数据

区域性地质灾害隐患识别目前主要应用免费开放的欧空局哨兵—1号（Sentinel—1，C波段）卫星数据。植被覆盖密度高的地区综合应用哨兵—1号与ALOS—2（L波段）卫星数据。重大滑坡灾害隐患长期监测时，可根据实际情况采用RADARSAT—2、TerraSAR—X、Cosmo—skymed等卫星数据，以满足高分辨率和高时间重访能力。

K.1.2 光学卫星数据

采用空间分辨率优于2m的国产卫星遥感影像及相关专题产品数据，满足要求的卫星有高分一号、高分二号、资源一号02C、2m/8m卫星星座、资源三号星座等。拟采用的相关专题产品数据，包括正射影像、土地覆盖变化、植被指数等数据。

K.1.3 地形地理数据

以10m或30m等分辨率的数字高程模型（DEM）生成坡度、坡向、起伏度等要素。基础地理信息数据应包含行政区划、地名、城镇、道路、河流水系、工程设施、人口等内容。

K.1.4 已有地质灾害及其孕灾背景数据

充分利用1：50 000地质灾害较详细调查、山地丘陵区（市、区）地质灾害调查与区划等数据成果，综合分析地层岩性、地质构造、地形地貌、气象水文等内容，开展地质灾害隐患识别分析、建设隐患识别样本库等。

K.2 技术路线

通过处理高分辨率光学卫星、雷达卫星等数据，提取区域地表形变和地表覆盖变化信息，结合地质灾害孕灾背景和形成条件开展地质灾害隐患综合判识。

K.2.1 基础数据获取与处理

根据现有基础资料和调查成果，广泛收集地质灾害隐患识别分析相关的区域地质、地形地貌、灾害地质、基础地理、土地利用、气候气象等专题数据，进行统一编辑和处理，建设地质灾害隐患识别本底数据库。实时接收和处理雷达卫星、国产高分辨率光学卫星等数据，为地表形变及覆盖变化动态监测提供遥感数据源。

K.2.2 地表形变信息提取

利用开源或国产雷达卫星SAR数据，通过差分干涉测量（D—InSAR）、永久散射体干涉测量（PSInSAR）等技术提取地表形变速率或形变量，参考雷达卫星成像参数、多时相光学遥感数据和地形数据等，剔除阴影、叠掩、水体、平坦地区和人类工程活动等与地质灾害形变无关的信息，形成地表形变信息产品，分类确定重大地表变形区。

K.2.3 地表覆盖变化信息提取

利用多时相高分辨率光学卫星数据，以影像光谱、纹理、形态以及植被指数、土壤湿度等为主要参数，参考已有地质灾害样本和地形数据，采用面向对象分类的变化检测方法，提取与滑坡等地质灾害相关的斜坡地表覆盖变化信息。

K.2.4 地质灾害隐患综合判识

集成地表形变、地表覆盖变化信息和区域地质、地形地貌等孕灾背景数据，以已有地质灾害为样本，根据不同地质灾害孕灾背景和形成条件，建立地质灾害隐患分类分级的综合判识模型，确定地质灾害隐患的位置、类型、活动性等，编制地质灾害隐患分布图。

K.2.5 野外核查

核查工作要重点对地质环境背景条件、变形迹象和威胁对象情况进行核查。其中，地质环境背景核查内容包括：斜坡外形特征、坡面形态、植被覆盖、地层时代与岩性、构造部位、地震烈度、地下水类型及影响、周边人类工程活动、斜坡变形迹象、崩滑特征等内容。对重点变形区和地质灾害隐患的类型、规模、范围边界、活动部位、稳定性现状及其潜在影响范围等灾害特征进行识别和核查。

K.2.6 隐患数据更新

对经过实地核查确认的隐患，纳入地质灾害隐患数据库。随着卫星数据不断获取与积累，持续性的开展地质灾害隐患识别分析，实现隐患数据的动态更新。

附录 L
(资料性附录)
岩土体测试项目及参数表

岩土体测试项目及参数的规定见表L.1。

表L.1 岩土体测试项目及参数

项目分类	试验项目	主要参数及单位
土工试验	含水率试验	含水率 ω 单位: 百分比 (%)
	密度试验	密度 ρ 单位: g/cm^3
	土粒比重试验	比重 G_s
	颗粒分析试验	不均匀系数 C_u 、曲率系数 C_c 、黏粒含量 M_c
	界限含水率试验	液限 ω_L 、塑限 ω_P 、土的缩限 ω_n 单位: 百分比 (%)
	砂的相对密度试验	砂的相对密度 D_r 单位: g/cm^3
	击实试验	干密度 ρ_d 单位: g/cm^3
	承载比试验	承载比 CBR 单位: 百分比 (%)
	回弹模量试验	回弹模量 E_c 单位: kPa
	渗透试验	渗透系数 k 单位: cm/s
	固结试验	孔隙比 e 、压缩系数 a_v (MPa ⁻¹)、压缩模量 E_s (MPa)、体积压缩系数 m_v (MPa ⁻¹)、压缩指数 C_c 和回弹指数 C_s 、固结系数 C_v (cm^2/s)、回弹模量 E_c (MPa)
	黄土湿陷试验	湿陷系数 δ_s
	三轴压缩试验	内摩擦角 φ_{uu} (°)、黏聚力 c_{uu} (kPa)、有效内摩擦角 φ' (°)、有效黏聚力 c' (kPa)、总应力内摩擦角 φ_{cu} (°)、总应力黏聚力 c_{cu} (kPa)
	无侧限抗压强度试验	原状样抗压强度 q_u (kPa)、重塑样 $q_{s,u}$ (kPa)、灵敏度 S_t
	直接剪切试验	剪应力 τ 单位: kPa
	三轴剪切试验	剪应力 τ 单位: kPa
	自由膨胀率试验	自由膨胀率 ω_{ef} 单位: 百分比 (%)
	膨胀率试验	膨胀率 δ_{ep} 单位: 百分比 (%)
	收缩试验	收缩率 δ_{si} 单位: 百分比 (%)
	冻土密度试验	冻土密度 ρ_f 单位: g/cm^3
	冻结温度试验	冻结温度 T 单位: °C
	未冻含水率试验	未冻含水率 ω_n 单位: 百分比 (%)
	冻土导热系数试验	冻土导热系数 λ (W/(mK))
	冻胀量试验	冻胀率 η 单位: 百分比 (%)
	冻土融化压缩试验	融沉系数 α_0 、融化压缩系数 α_{tc} 单位: MPa^{-1}

表L.1（续）

项目分类	试验项目	主要参数
岩石试验	含水率试验	含水率 ω 单位: 百分比 (%)
	颗粒密度试验	颗粒密度 ρ_s 单位: g/cm^3
	块体密度试验	块体密度 ρ_d 单位: g/cm^3
	吸水率试验	吸水率 ω_a 单位: 百分比 (%)
	膨胀率试验	岩石轴向自由膨胀率 V_H 、岩石径向自由膨胀率 V_D 、岩石侧向约束膨胀率 V_{HP} 单位: 百分比 (%)
	耐崩解性试验	岩石二次循环耐崩解性指数 I_{d2} 单位: 百分比 (%)
	单轴抗压强度试验	单轴抗压强度 R 单位: MPa
	冻融试验	岩石冻融质量损失率 M 单位: 百分比 (%)
	单轴压缩变形试验	岩石平均弹性模量 E_{av} (MPa)、平均泊松比 μ_{av} 、割线弹性模量 E_{50} (MPa)、泊松比 μ_{50}
	三轴压缩强度试验	摩擦系数 f 、粘聚力 c 单位: MPa
	抗拉强度试验	抗拉强度 σ_t 单位: MPa
	直剪试验	法向应力 σ 、剪应力 τ 单位: MPa
	点荷载强度试验	点荷载强度 I_s 单位: MPa
	承压板法试验	弹性模量 E 单位: MPa
	钻孔径向加压法试验	弹性模量 E 单位: MPa
	岩体载荷试验	岩体变形参数

附录 M (资料性附录) 地质灾害风险评价方法

M.1 信息量模型

地质灾害的形成受多种因素影响,信息量模型反映了一定地质环境下最易致灾因素及其细分区间的组合;具体是通过特定评价单元内某种因素作用下地质灾害发生频率与区域地质灾害发生频率相比较实现的。对应某种因素特定状态下的地质灾害信息量公式可表示为 (M.1):

$$I_{A_j \rightarrow B} = \ln \frac{N_j / N}{S_j / S} \quad (j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad \dots\dots (M.1)$$

式中:

$I_{A_j \rightarrow B}$ ——对应因素 A. j 状态 (或区间) 下地质灾害 B 发生的信息量;

N_j ——对应因素 A. j 状态 (或区间) 下地质灾害分布的单元数;

N ——调查区已知有地质灾害分布的单元总数;

S_j ——因素 A. j 状态 (或区间) 分布的单元数; S 为调查区单元总数。

当 $I_{A_j \rightarrow B} > 0$ 时, 反映了对应因素 A. j 状态 (或区间) 下地质灾害发生倾向的信息量较大, 地质灾害发生的可能性较大, 或者说利于地质灾害发生; 当 $I_{A_j \rightarrow B} < 0$ 时, 表明因素 A. j 状态 (或区间)

条件下, 不利于地质灾害发生; 当 $I_{A_j \rightarrow B} = 0$ 时, 表明因素 A. j 状态 (或区间) 不提供有关地质灾害发生与否的任何信息, 即因素 A. j 状态 (或区间) 可以剔除掉, 排除其作为地质灾害预测因子。

由于每个评价单元受众多因素的综合影响, 各因素又存在若干状态, 各状态因素组合条件下地质灾害发生的总信息量可用公式 (M.2) 确定。

$$I = \sum_{i=1}^n \ln \frac{N_i / N}{S_i / S} \quad \dots\dots\dots (M.2)$$

式中:

I ——对应特定单元地质灾害发生的总信息量, 指示地质灾害发生的可能性, 可作为地质灾害易发性指数;

N_i ——对应特定因素、第 i 状态 (或区间) 条件下的地质灾害面积或地质灾害点数;

S_i ——对应特定因素、第 i 状态 (或区间) 的分布面积;

N ——调查区地质灾害总面积或总地质灾害点数;

S ——调查区总面积。

M.2 证据权模型

证据权模型通过对与地质灾害形成相关的影响因素的权重指数进行叠加分析, 开展地质灾害易发性评价。其中, 每种影响因素都被视为地质灾害易发性评价的证据因子, 各证据因子对地质灾害易发性的贡献由该因子的权重值来表征。一般将各证据因子图层网格化为不连续的二值化图层: 1 代表因子对灾害发生的证据存在, 0 代表不存在; 通过证据权模型给出该二值化的证据因子图层的权重, 最终叠加多元图层, 实现地质灾害易发性评价。证据权法的分析流程如下:

(1) 权重计算

计算每一个证据因子的权重, 首先要把整个调查区栅格化; 利用条件概率计算证据因子图层所

有单元对地质灾害发生的贡献权重。假设调查区被划分成面积相等的T个单元，其中D为地质灾害单元数，(D为非地质灾害单元数。对于该证据因子，B/D和B/(D分别表示证据因子在地质灾害单元和非地质灾害单元内存在的单元数，(B/D和(B/(D分别表示证据因子在地质灾害单元和非地质灾害单元内不存在的单元数。其权重定义为：

$$W^+ = \ln \frac{P(B/D)}{P(B/\bar{D})} \dots\dots\dots (M.3)$$

$$W^- = \ln \frac{P(\bar{B}/D)}{P(\bar{B}/\bar{D})} \dots\dots\dots (M.4)$$

W⁺——证据因子存在区的权重值。

W⁻——证据因子不存在区的权重值。

证据因子权重由落入特定证据因子图层的灾点数和全部灾点数之比与证据因子图层面积和调查区总面积之比的比值决定。证据因子和灾点正相关表示为W⁺>0, W⁻<0, 负相关为W⁺<0, W⁻>0, 不相关时权重为0。对于原始数据缺失区域，其权重值为0。相对系数C=W⁺~W⁻，用来度量证据图层和地质灾害之间的相关性大小。

(2) 证据综合

在上述权重值计算及分析的基础上，通过证据层的优选，选择权重值较大、与地质灾害关系密切的证据层，剔除权重值较小、与地质灾害关系不密切的证据层；进一步进行证据因子相对灾点的条件独立性检验，剔除地质灾害权重值相对较小而与其他证据因子相关性大的证据层。对最终筛选出的n个关于地质灾害点条件独立的证据因子，根据贝叶斯法则，研究区任一单元K为地质灾害的可能性，即对数后验概率可表示如下：

$$F = \ln O(D / \sum_{i=1}^n B_i^{K(i)}) = \sum_{i=1}^n W_i^K + \ln O(D) \dots\dots (M.5)$$

式中：

O——是指概率，O(D)=D/(T-D)；

D——存在地质灾害的单元网格数；

B_i——代表第i个证据层；

K(i)——在第i个证据因子层存在时是+，不存在时是-；

W_i——第i个证据因子存在或不存在的权重。

最后计算后验概率：

$$P=O/1+O=\exp(F)/(1+\exp(F)) \dots\dots\dots (M.6)$$

后验概率值的大小指示易发性的高低，其值在0~1之间。后验概率值越大，表示易发性越高；后验概率值越小，表示易发性越低。

M.3 易损性评价

M.3.1 一般调查区

方法一：

以斜坡单元为单位分别统计每个斜坡单元的总人数和总经济价值，按照附录M中表M.5 地质灾害危害性等级划分建议表，得到以斜坡单元为单位的承灾体易损性。具体操作步骤参照附录N。

方法二：

1、建筑物易损性

建筑物为人口分布的基础载体，同时又具有自身的经济价值，采用对建筑物面积归一化处理的方法，取归一化值作为调查区内的基础易损性。

2、人员易损性

根据调查获取地质灾害点及隐患的威胁人口数量，可采用核密度算法获得人员易损性，再进行重分类。易损性赋值见表M.1。

3、交通设施

应按不同设施类型和等级进行易损性赋值。

4、其他生活设施

应按不同设施类型进行易损性赋值。

5、综合易损性评价

将不同类型承灾体易损性进行叠加，获得综合易损性评价图。

表M.1 一般调查区承灾体易损性赋值建议表

承灾体类型	权重	分级	赋值
受地质灾害直接威胁人口数量	1	≥1000 人	0.8~1.0
		100~1000 人	0.5~0.8
		10~100 人	0.3~0.5
		<10 人	0~0.3
交通设施	1	高速公路	0.8~0.9
		国家级公路	0.5~0.8
		省级公路	0.3~0.5
		城市道路	0.2~0.3
		一般公路	0.1~0.3
		高速铁路	0.8~1.0
		一般铁路	0.3~0.6
其他生活设施	1	油气线路	0.8~1.0
		输水线路	0.4~0.7
		输电线路	0.4~0.7
		通讯线路	0.3~0.6

注：高山峡谷区宜取赋值区间范围的高值，平原区宜取低值。在景区、牧区等区域评价中应考虑人口流动性变化情况。

M.3.2 重点调查区易损性评价

方法一：

与一般调查区相比，重点调查区的易损性评价在斜坡单元划分和承灾体调查方面要更加精细化。以斜坡单元为单位分别统计每个斜坡单元内的总人数和总经济价值，按照附录M中表M.5 地质灾害危害性等级划分建议表，得到以斜坡单元为单位的承灾体易损性。具体操作步骤参照附录N。

方法二：

按照表M.2对重点调查区各类承灾体进行赋值，评价综合易损性。

表M.2 重点调查区承灾体易损性赋值建议表

承灾体类型	评价指标	权重	分级	赋值
人口	人口密度 (人/m ²)	1	≥ 0.2	0.8~1.0
			0.03~0.20	0.5~0.8
			< 0.03	0.3~0.5
建筑物	结构类型	0.5	钢结构	0.8~1.0
			钢混	0.7~0.8
			砖混	0.4~0.7
			砖木	0.3~0.4

	建筑类型	0.4	土木	0.1~0.3
			学校	0.8~0.9
			医院	0.8~1.0
			其他	0.6~0.8
	楼层数	0.1	<3层	<3层0.3~0.5
			3~7 层	0.5~0.7
			7~15 层	0.7~0.8
			≥15 层	0.8~1.0
交通设施	设施类型	1	高速公路	0.8~0.9
			国家级公路	0.5~0.8
			省级公路	0.3~0.5
			城市道路	0.2~0.3
			一般公路	0.1~0.3
			高速铁路	0.8~1.0
			城市路面轨道	0.7~0.9
			轻轨	0.6~0.8
重要工程	工程类型	1	一般铁路	0.3~0.6
			油气线路	0.8~1.0
			输水线路	0.4~0.7
			输电线路	0.4~0.7
			通讯线路	0.3~0.6

M.3.3 单体地质灾害勘查点易损性评价

单体地质灾害勘查点按照表M.2对各类承灾体进行赋值，结合地质灾害的作用强度、影响范围等因素，开展单体地质灾害易损性评价。

M.4 地质灾害风险等级划分

地质灾害的危险性和易损性评价结果叠加运算采用矩阵分析方法。地质灾害风险等级划分矩阵见表M.3。

表M.3 地质灾害风险等级划分建议表

危险性 等级	极高	高	中	低
极高	极高	极高	高	中
高	极高	高	中	中
中	高	高	中	低
低	高	中	低	低

M.5 单体地质灾害调查点风险定性评价

对于未开展地质灾害勘查、资料或数据较少的地质灾害调查点，在地质灾害活动性（表M.4）和危害性（表M.5）等级划分的基础上，进行单体地质灾害调查点风险定性评价（表M.6）。

表M.4 地质灾害活动性等级划分建议表

活动性 等级	特征		
	崩塌	滑坡	泥石流
极高	临空，坡度陡且常处于地表径流的冲刷之下，存在进一步变形发展趋势，并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水。坡面上有多条新发展的裂缝，贯通性强，其上建筑物、植被有新的变形迹象。结构面发育，存在软弱结构面或易滑组	滑坡前缘临空，坡度较陡且常处于地表径流的冲刷之下，有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水。坡面上有多条新发展的滑坡裂缝，贯通性强，其上建筑物、植被有新的变形迹	泥石流流域内斜坡变形强烈，新增物源丰富，主要来自崩塌、滑坡等，沟谷片蚀、侧蚀发育。属于泥石流灾害旺盛期，山坡从凸型坡转为凹形坡，沟槽堆积和堵塞现象严重，形成区扩
高	临空，坡度较陡，受地表径流冲刷，有一定变形发展趋势，并有少量季节性泉水出露，岩土较潮湿，局部饱水。坡面上有少量新发展的裂缝，具有一定贯通性，其上建筑物、植被有少量新的变形	前缘临空，有间断季节性地表径流流经，岩土较潮湿，坡面上发育有新生裂缝，具有一定贯通性，其上建筑物、植被有较明显的变形迹象。后缘一	泥石流流域内斜坡变形较强烈，新增物源较丰富，多见新生沟谷，有少量滑坡、崩塌等。山坡以凸型为主，形成区分散，并逐步扩大，流通区较短，堆积区扇面新鲜，淤积较快。以淤为主，淤积速度增快，泥石流发生频率高
中	临空，有间断季节性地表径流流经，岩土体较湿，坡面上局部有小的裂缝，其上建筑物、植被无新的变形迹象，裂隙较发育或存在软弱结构面，有小裂缝，	前缘临空，有少量间断季节性地表径流流经，岩土体较干燥，坡面上局部有小的裂缝，其上建筑物、植被少量变形迹象。后缘有断续的小裂缝发育，后缘壁上有不明显变形迹象。	泥石流流域内斜坡变形较小，新增物源中等，以沟槽搬运及侧蚀供给为主。山坡以凹型为主，形成区减少，流通区向上延伸，堆积区扇面陈旧，生
低	斜坡较缓，临空高差小，无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥，坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被没有新的变形迹象，裂隙不发育，不存在软弱结构面。无位移迹象，无积水，也不存在积水地形，隔水性好，无富水地层。	前缘斜坡较缓，临空高差小，无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥。坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被未有新的变形迹象。后缘壁上无擦痕和明显位移迹象。	泥石流流域内斜坡变形小，新增物源少。全沟下切，沟槽稳定，形成区基本消失，逐渐变为普通洪流，植被良好，山坡块体运动基本消失，堆积区冲刷下切为主。泥石流发生频率低。

表M.5 地质灾害危害性等级划分建议表

危害等级		极高	高	中	低
危害对象	城镇	威胁人数≥1000 人, 潜在经济损失≥5000 万元	威胁人数 100~1000 人, 潜在经济损失 1000~5000 万元	威胁人数 10~100 人, 潜在经济损失 500~1000 万元	威胁人数<10 人, 潜在经济损失<500 万元
	交通道路	一级铁路, 高速公路	二级铁路, 省级以上公路	三级铁路, 县级公路	铁路支线, 乡村公路
	大江大河	大型以上水库, 重大水利水电工程	中型水库, 省级重要水利水电工程	中小型水库, 市级重要水利水电工程	小型水库, 县级水利水电工程
	矿山	特大型及重要大型矿山	大型矿山	中型矿山	小型矿山

注: 只需其一达到标准即可判定相应的级别。

表M.6 单体地质灾害调查点风险定性评价建议表

活动性 危害性 风险等级		极高	高	中	低
极高		极高	极高	高	中
高		极高	高	中	中
中		高	高	中	低
低		高	中	低	低

M.8 地质灾害气象风险区划

M.8.1 各市州自然资源部门加强与气象局协调联动, 将国家气象观测站、区域自动观测站、雷达估测降雨、自动化雨量监测点等资料利用时间、空间超分辨率降尺度融合技术, 形成工作区历年精细化的气象降水格点融合资料。

M.8.2 在历年精细化的气象降水格点融合资料基础上, 综合分析和计算降雨强度、地质灾害发生前期降雨量与地质灾害的发生频次、规模、强度等影响因素的关系, 构建网格化的临界降雨阈值。

M.8.3 将气象降水格点预报数据与地质灾害极高、高风险区和隐患点进行叠加, 建立气象-地质耦合模型, 重构地质灾害气象风险区划, 划分不同等级的风险预警区, 服务地质灾害实时气象风险预警。

附录 N
(资料性附录)
1:50000 地质灾害风险评价实例

由于泥石流灾害风险评价指标体系和计算方法不同于崩塌、滑坡灾害，泥石流灾害应在以往调查评价基础上，按照单体地质灾害逐个开展风险评价。本实例中地质灾害风险评价针对崩塌、滑坡灾害。

N.1 崩塌、滑坡灾害易发性评价

N.1.1 基础因子图层获取和处理

易发性评价采用栅格图层，栅格大小在实例中选择 $5\text{m}\times 5\text{m}$ 。

①地形坡度（TIN→DEM→坡度→重分类）

首先，获取DEM。使用“创建TIN”命令，使用等高线来创建TIN文件，再使用“TIN转栅格”将创建的TIN文件转为DEM。

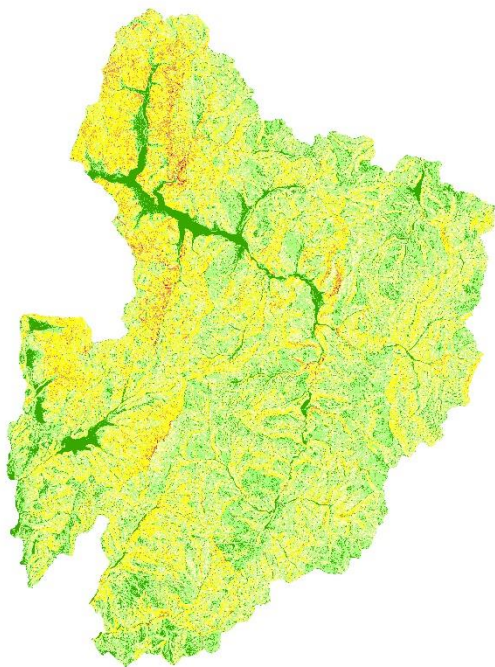
其次，获取坡度图层。使用“坡度”命令由DEM获取坡度栅格图层。

最后，将坡度分组并重分类。为便于重分类，将坡度图层在“属性”的“符号系统”中按指标体系分组显示，如“ $0-15^\circ$ ， $15-30^\circ$ ， $30-45^\circ$ ， $45-60^\circ$ ， $60-90^\circ$ ”；使用“重分类”命令，对应划分为“1,2,3,4,5”。

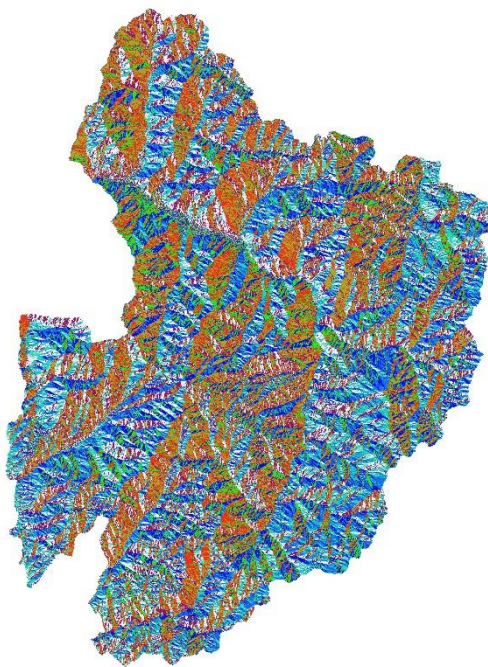
②斜坡坡向（DEM→坡向→重分类）

首先，获取坡向图层。使用“坡向”命令由DEM获取坡向栅格图层。

其次，将坡向重分类。按指标体系划分情况，使用“重分类”命令将各类坡向重新分为“1,2,3,4,5……”。



图N.1 坡度因素栅格图层



图N.2 坡向因素栅格图层

③岩组类型（岩组划分→分类编码→转栅格）

在矢量格式（shp格式）地质图层属性字段中进行工程地质岩组划分，并将不同岩组编码为“1,2,3,4,5.....”，依据岩组编码字段用“要素转栅格”命令将矢量图层转为栅格图册。

④断层距离（缓冲区→转栅格）

采用“多环缓冲区”命令按一定的距离获得断层的缓冲区，依据距离字段用“要素转栅格”命令将矢量图层转为栅格图册。（可以不用重分类）

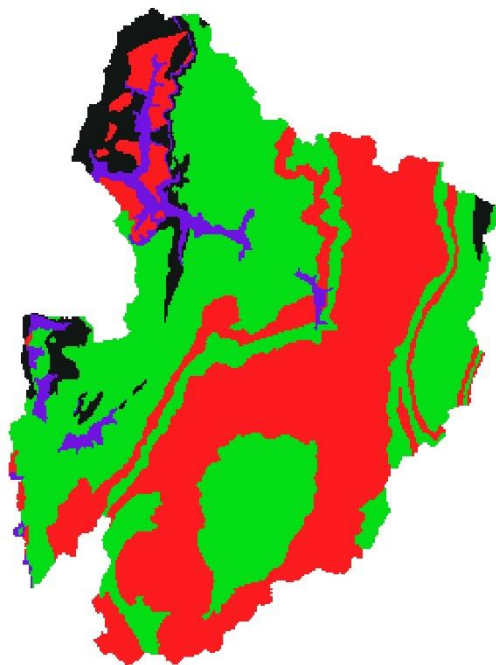


图 N.3 工程地质岩组因素栅格图层

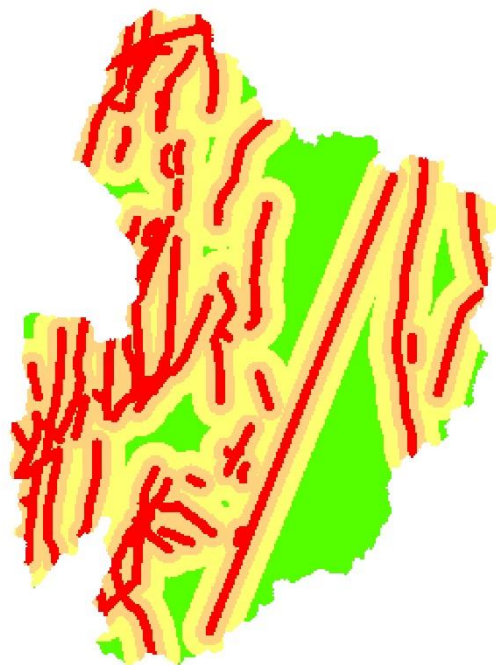
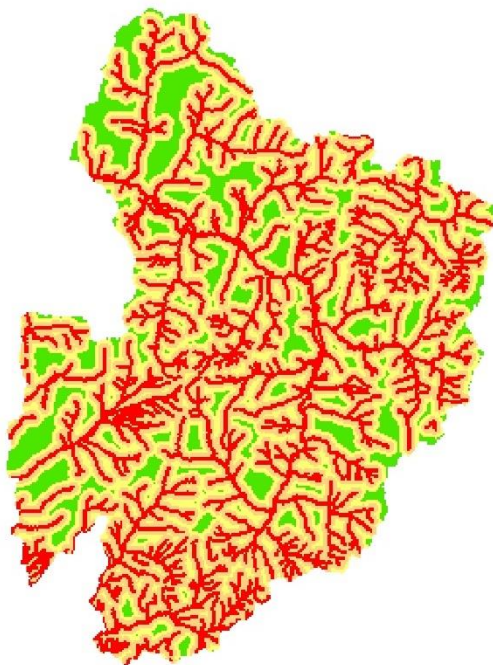


图 N.4 断裂距离因素栅格图层

⑤河流距离（缓冲区→转栅格）

采用“多环缓冲区”命令按一定的距离获得河流的缓冲区，依据距离字段用“要素转栅格”命令将矢量图层转为栅格图册。（可以不用重分类）



图N.5 水系因素栅格图层

⑥其他

根据本地区的特点,选择其他与影响崩塌滑坡发育的基础因子,如冻融分区、气候分区等,图层处理过程同“岩组类型”。

N.1.2 基础因子权重的获取

权重的获取可以使用信息量法或证据权法,本实例采用信息量法。在开展信息量法计算前需收集准备好调查研究区的已有崩塌、滑坡地质灾害点、遥感解译地质灾害点、InSAR解译地质灾害点的数据。

信息量法需要获取4个数据,分别为①某指标中崩塌或滑坡灾害面积或数量(如0-15°坡中灾害面积或数量)、②崩塌或滑坡灾害总面积或总数量、③某指标面积和④图层总面积。其中②③④的面积是已知的(可以直接统计栅格数量进行计算)。采用崩滑灾害面积计算结果更加准确,在崩滑灾害面积数据不全的情况下,可用崩滑灾害数量代替,本实例采用崩滑灾害数量和灾害总数量计算。

某指标中崩滑灾害面积或数量获取方法如下:

①获取崩塌灾害数量时,采用空间分析功能中的“多值提取至点”命令,分别将崩塌滑坡点图层与各基础因子栅格图层进行空间分析。

②当崩塌或滑坡灾害以面的形式表达时,采用空间分析功能下“以表格显示分区统计”命令。将以上统计结果输入Excel,并根据信息量法公式分布计算各指标的信息量值。

N.1.3 信息量赋值及叠加计算

①信息量赋值。使用“Spatial Analyst工具”下的“栅格计算器”命令,使用条件函数为各栅格图层赋信息量值(修改各栅格图层中各指标的“value”值)。

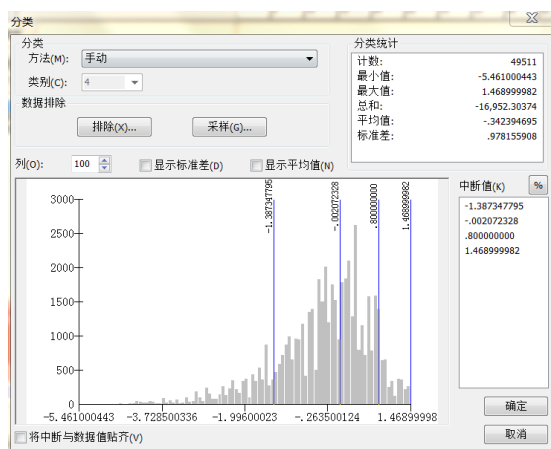
以水系距离栅格文件为例,文件名为“水系重分类.tif”,分为四个等级,公式如下: $\text{Con}(\text{"水系重分类.tif"} == 1, -1.068, \text{Con}(\text{"水系重分类.tif"} == 4, -0.380, \text{Con}(\text{"水系重分类.tif"} == 7, 0.034, \text{Con}(\text{"水系重分类.tif"} == 10, 0.398, \text{"水系重分类.tif"})))$

②叠加计算。使用“Spatial Analyst工具”下的“栅格计算器”命令或“加权总和”命令,将含有信息量的各基础因子进行叠加计算。

例如,将坡向、坡度、断裂、工程地质岩组、水系五个栅格文件用“栅格计算器”叠加,文件名分别为坡向栅格信息量赋值.tif、坡度栅格信息量赋值.tif、断裂栅格信息量赋值.tif、地层栅格信息量赋值.tif、水系栅格信息量赋值后.tif,公式如下: $\text{"坡向栅格信息量赋值.tif"} + \text{"坡度栅格信息量赋值.tif"} + \text{"断裂栅格信息量赋值.tif"} + \text{"地层栅格信息量赋值.tif"} + \text{"水系栅格信息量赋值后.tif"}$

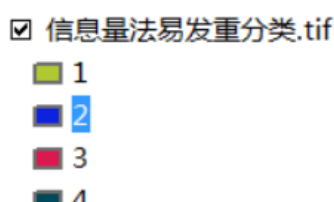
N.1.4 易发性分区及重分类

各因子图层叠加计算的最后结果栅格图层,需要在“属性-符号系统-已分类”中进行信息量值分类,一般的分类方法是自然间断法和手动分类,分类的原则是保证大部分灾害点在高易发区内。当自然间断法不能满足要求时,采用手动分类,以统计直方图中突变位置为间断点,并结合实际情况进行调整。



图N.6 易发性等级分类

检验易发性（栅格单元）评价结果的合理性，如不合理需重复划分四个等级和重分类的操作。用“多值提取至点”功能，统计不同等级易发性内发育的灾害数量，极高易发区、高易发区、中易发区、低易发区灾害点数分别为18个、53个、54个、18个，极高、高占总灾害点（144个）49.3%。极高、高、中易发区占总数的86.8%。将满足要求的分类结果进行重分类，获得易发分区栅格。



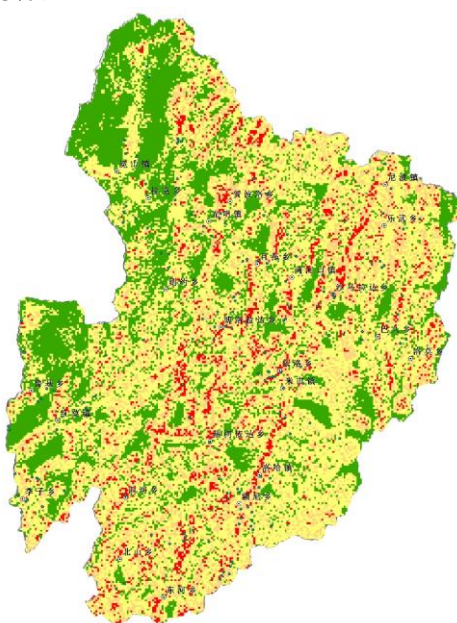
	OID	Value	Count
	0	1	6777
	1	2	21492
	2	3	16778
	3	4	4464

图N.7 重分类前

图N.8 重分类后

图N.9栅格文件属性表中查看栅格数量

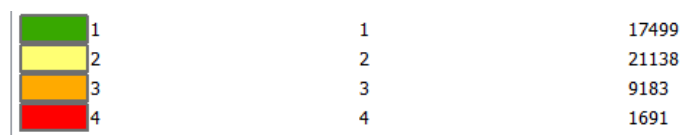
按面积统计：极高易发区域栅格数为3182，高易发区域栅格数为10173，中易发区域栅格数为22675，低易发区域栅格数为13481，极高易发区面积分别为140.33km²，占总面积（2183.44）的6.43%；高易发区448.63km²，占总面积的20.55%；中易发区999.97km²，占总面积的45.8%；低易发区594.51km²，占总面积的27.23%。



图N.10 易发性评价图（栅格单元）

N.2 崩塌、滑坡危险性评价

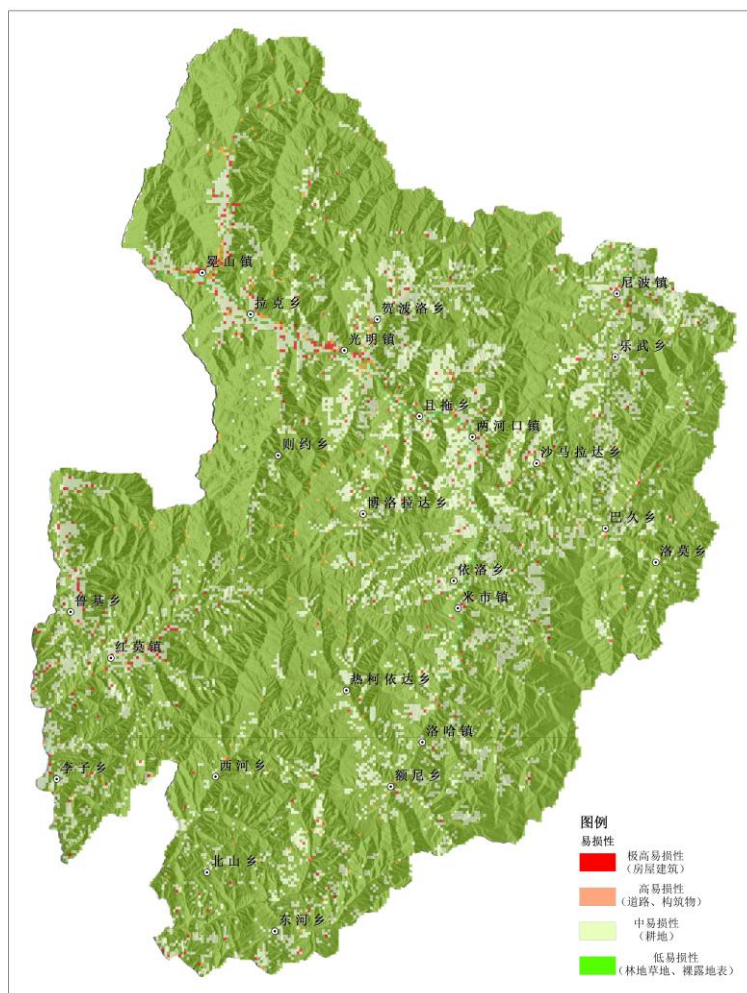
本实例采用多年平均降雨等值线图计算降雨条件下的危险性,得到危险性(栅格单元)评价图,将多年平均降雨等值图图层转为栅格,同样采用信息量法进行操作和计算,使用“Spatial Analyst工具”下的“栅格计算器”命令,使用条件函数为各栅格图层赋信息量值,并将结果与易发性栅格图层进行叠加计算(使用“Spatial Analyst工具”下的“栅格计算器”命令或“加权总和”命令),将最终结果分为四个等级后,然后重分类得到危险性(栅格单元)评价图。



按面积统计：总面积为2183.44km²。极高危险区域栅格数为1691，高危险区域栅格数为9183，中危险区域栅格数为21138，低危险区域栅格数为17499，面积分别为74.57km²，占总面积（2183.44）的3.42%；404.97km²占总面积的18.55%；932.19km²，占总面积的42.7%；771.71km²，占总面积的35.34%。

图N.12 危险性（栅格单元）评价图

易损性评价前应收集本区县土地利用类（如第三次国土调查）面图层文件。并将土地利用面图层转为栅格，按表M.2 重点调查区承灾体易损性赋值建议表进行赋值。



图N.13 易损性（栅格单元）评价图

N.4 风险评价

将危险性栅格图层与易损性栅格图层进行叠加计算（使用“Spatial Analyst 工具”下的“栅格计算器”命令或“加权总和”命令），将最终结果按照《地质灾害风险等级建议表》划分风险等级得到风险（栅格单元）评价图，当栅格单元评价结果过于离散时，可通过“焦点统计”功能，选用合理的统计方法进行邻域分析，优化风险评价结果。

表N.3 风险分级表

危险性 \ 活动性 风险等级	极高	高	中	低
极高	极高	极高	高	中
高	极高	高	中	中
中	高	高	中	低
低	高	中	低	低

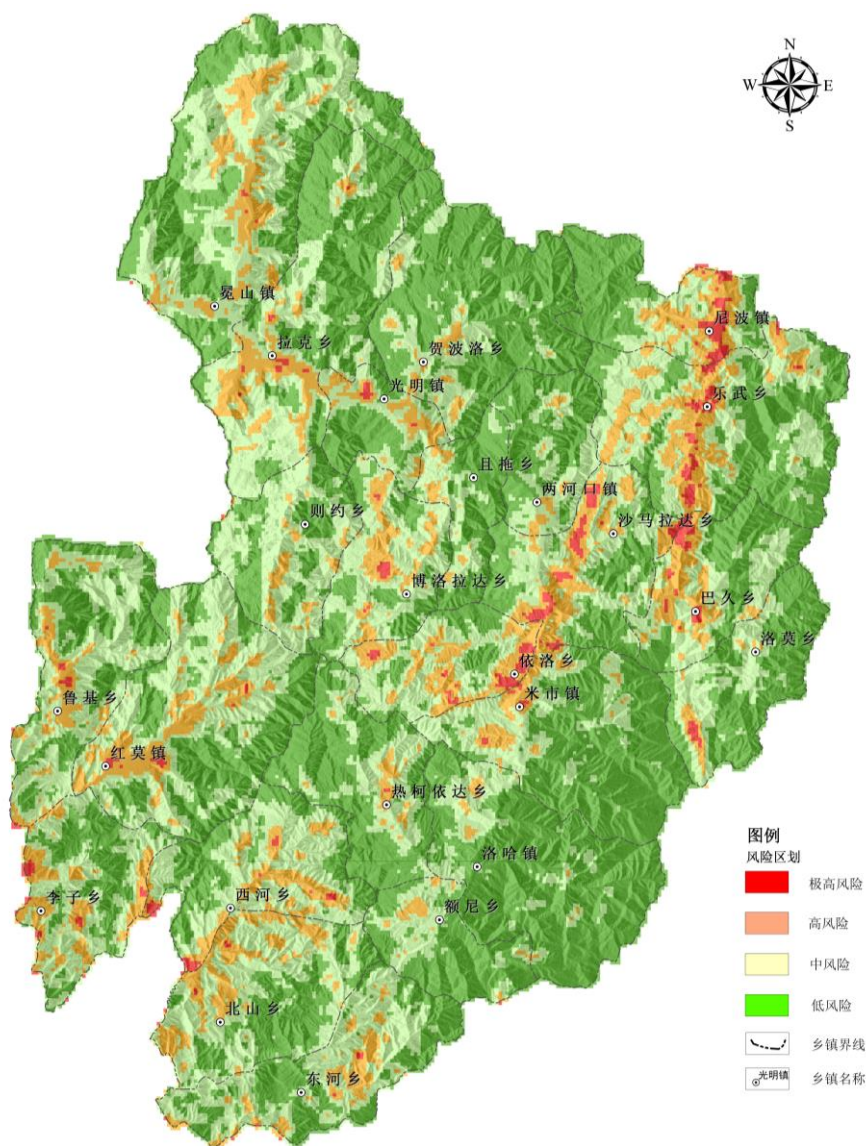


图 N.16 焦点统计后的风险评价图（栅格单元）

附录 0
(资料性附录)
成果报告提纲

第一章 绪论

第一节 任务来源及目标任务

1.任务来源

2.目标任务

3.任务变更情况

第二节 调查区地理位置与交通

第三节 以往调查工作程度

第四节 调查工作部署及实物工作量完成情况

1.工作部署

2.工作方法

3.完成的实物工作量

第五节 质量评述

第六节 取得的主要成果

第七节 章节安排与分工

第二章 自然地理与区域地质环境概况

第一节 气象水文

第二节 地形地貌

第三节 地层岩性

第四节 地质构造

第五节 新构造运动与地震

第六节 水文地质特征

第七节 人类工程活动

第八节 社会经济概况(城镇人口数量、密度、工农业产值、社会经济发展水平、重要工程建设等)

第三章 地质灾害发育特征与分布规律

第一节 地质灾害类型

第二节 地质灾害发育特征

第三节 地质灾害分布规律

第四节 地质灾害危害特征

第四章 地质灾害孕灾地质条件分析

第一节 地形地貌与地质灾害

第二节 地质构造与地质灾害

第三节 工程地质岩组与地质灾害

第四节 斜坡结构与地质灾害

第五节 水文地质条件与地质灾害

第六节 人类工程活动与地质灾害

第七节 其他孕灾地质条件与地质灾害

第八节 孕灾地质条件分区

第五章 地质灾害形成机理与成灾模式

第一节 地质灾害形成机理

第二节 地质灾害成灾模式

分析灾害造成人员伤亡的方式

第三节 典型地质灾害点剖析

包含形成机理、成灾模式、稳定性评价等等

第六章 地质灾害问题专题研究

根据调查区实际情况, 针对区内主要地质灾害形成机理、隐患识别、监测预警和防灾技术等问题编写专项研究成果, 结合调查区流域调查、重大工程规划建设、边境小康村建设, 开展地质灾害专题研究。

第七章 地质灾害风险评价

第一节 一般调查区地质灾害风险评价

第二节 重点调查区地质灾害风险评价

第三节 单体地质灾害风险评价

不同尺度的地质灾害易发性、危险性、易损性和风险评价的方法、数据来源、单元划分的依据、指标体系、分区评价及说明、精度分析。

第八章 地质灾害风险管控建议

第九章 结论与建议

第一节 结论

分条目总结本次调查所取得的认识和结论（成果、质量、服务、效益）

第二节 建议

附录 P
（资料性附录）
数据库建库报告提纲

一、项目概况

（一）项目基本情况

说明任务来源、调查工作的基本情况等。

（二）实物工作量

说明项目完成的实物工作量。

（三）提交成果

说明信息系统实际提交的图件数及实际提交的资料成果，按照提交资料目录表填写。

二、工作及流程

（一）项目组织与实施

说明参加信息化工作工作人员及组织管理，说明工作成员的基本情况（年龄、职称、年龄及学历及岗位工作时间，具体说明在工作中承担的职责）。

（二）原始资料概况

①资料来源：说明原始资料的基本情况，包括所使用地理地图的资料来源及相应的说明。②资料整理情况，尤其是重要数据项（坐标等）。

（三）工作方法与流程

详细描述建库工作的方法和流程。

（四）专业分层

描述根据建库标准，结合实际情况所分专业图层的方法。

（五）完成的数据量

①分别按照所建图层统计图元数量。②按照数据库统计各数据库的记录数。

（六）质量监控

说明组织保证、监控体系及自检互检体系。

三、数据质量评述

（一）数字化图形质量

说明数字化精度、图面精度、校正精度，包括专业要求质量。

（二）属性卡片质量

说明数据卡片的填写方法和过程，若无填写数据卡片应详细描述相应的质量保证方法。

（三）属性数据库（集）质量

说明数据库的录入方法和质量检查方法，重点说明检查结果。

四、补充说明

在本章节中要说明实际工作中执行本技术要求所存在的问题及所作的修改或补充内容，需进行详细说明，如：新增加的专业图层或属性字段等。

五、结论与建议

说明主要成绩，重点说明存在的问题及原因和今后解决问题的方法及建议。

附件

有关的文档和数据表等可以作为报告的附件。

附录 Q
(资料性附录)
附图附件编制

P.1 附图编制

P.1.1 附图主要包括基础性图件、应用性图件及勘查、测绘图件等。

P.1.2 基础性图件包括地质灾害调查实际材料图、孕灾地质条件图等。

a) 实际材料图应反映地质灾害调查精度分级、调查路线、实物工作量等野外工作程度。

b) 孕灾地质条件图应以数字高程模型 (DEM) 为底图, 为反映调查区内地质灾害及隐患形成的地质条件、影响因素、发育特征等专业性成果图件, 使用主图与镶图、镶表相结合的表达方法。

P.1.3 应用性图件包括地质灾害及隐患分布图、地质灾害易发性评价图、地质灾害风险评价图、地质灾害风险区划图、地质灾害防治区划图等。

a) 地质灾害及隐患分布图应反映调查区内地质灾害及隐患的发育特征和分布规律, 使用主图与镶图、镶表相结合的表达方法。

b) 地质灾害易发性评价图应划定容易产生地质灾害的区域。

d) 地质灾害风险评价图和区划图应反映不同地质灾害风险等级。

e) 地质灾害防治区划图应结合区域城市发展规划, 制定分阶段分步骤实施的地质灾害防治规划, 应包括防治分区、重点防治地段、防治对策等。

P.1.4 遥感图件包括地质环境条件遥感影像图、一般调查区地质灾害及隐患分布遥感解译图及重点调查区地质灾害及隐患分布遥感解译图等。

a) 地质环境条件遥感解译图应以遥感影像为底图, 反映调查区的区域地质环境条件。

b) 地质灾害及隐患分布遥感解译图应以遥感影像为底图, 反映地质灾害及隐患分布与规模, 应以线图元勾勒灾点的边界。

c) 重点地段地质灾害及隐患分布遥感解译图应以遥感影像为底图, 进行地质灾害及隐患发育、分布、规模的解译, 反映实际位置和威胁范围等。

P.1.5 勘查、测绘图件应包括典型斜坡工程地质实测平面图与剖面图、重大地质灾害勘查平面图和剖面图、钻孔 (探井) 柱状图等。

P.1.6 附图图名应位于图面正上方, 比例尺应位于图面正下方, 图例应位于图面左下角, 责任栏应位于图面右下角, 镶表镶图可根据图面大小合理布置。

应提交的报告附图见表P.1。

P.2 附件编制

P.2.1 附件主要包括: 数据库建库报告; 地质灾害风险调查数据库; 照片集; 专题报告; 地质灾害勘查报告及图件等。

表P.1 报告主要附图一览表

类型	序号	附图名称
基础性图件	1	实际材料图 (1:50 000)
	2	地质环境条件遥感影像图和解译图 (1:50 000)
	3	地质灾害及隐患分布图 (1:50 000)
	4	重点调查区实际材料图 (1:10 000)
	5	重点调查区地质灾害及隐患遥感解译图 (1:10 000)
	6	重点调查区地质灾害及隐患分布图 (1:10 000)
	7	孕灾地质条件图 (1:50 000)
	8	重点调查区孕灾地质条件图 (1:10 000)
应用性图件	9	地质灾害易发性评价图 (1:50 000)
	10	地质灾害危险性评价图 (1:50 000)
	11	地质灾害风险评价图 (1:50 000)
	12	地质灾害风险区划图 (1:50 000)
	13	地质灾害防治区划图 (1:50 000)
	14	重点调查区地质灾害易发性评价图 (1:10 000)
	15	重点调查区地质灾害危险性评价图 (1:10 000)
	16	重点调查区地质灾害风险评价图 (1:10 000)
	17	重点调查区地质灾害风险区划图 (1:10 000)
	18	重点调查区地质灾害防治区划图 (1:10 000)
	19	单体地质灾害风险评价与风险管控建议图 (1:2 000)
其他图件	20	斜(边)坡工程地质实测剖面 (1:2 000)
	21	重大地质灾害或典型斜坡勘查平面图和剖面图 (1:2 000)
	22	钻孔柱状图
	23	探槽、平洞、探井展示图

P.2.2 勘查报告应包括: 勘查的目的任务、完成的勘查工作量及工作质量评述、区域地理地质环境、以及地质灾害的特征、危害、稳定性计算与评价、防治方案建议等。勘查报告附图包括: 勘查区工程地质平面图和剖面图、钻孔柱状图、山地工程图件等。勘查报告附件包括照片集、试验成果汇总表等。

表P.2 报告主要附件一览表

序号	附件名称
1	地质灾害风险调查数据库
2	数据库建库报告
3	地质灾害调查照片集
4	专题研究报告
5	勘查报告及图件
6	遥感解译报告
7	地质灾害及隐患综合统计表
8	历史灾害事件统计表、切坡建房统计表、治理工程复核统计表
9	隐患点风险排序表

10	风险区风险排序表
11	隐患点“一表两卡”
12	极高、高风险区“一表两卡”
13	野外验收意见和整改报告
14	成果验收申请书

西藏自治区地质灾害风险调查评价设计评审要求

根据地方政府和技术单位的反馈意见，自然资源部拟在近期对已有的技术要求进行适当调整，并对一些在实施过程中不太明确的进行解释，在此次西藏自治区地质灾害风险评价实施方案设计中补充。

一、关于技术要求中的相关调整及详细解释说明

1. 地质灾害风险调查评价编图技术要求（试行）中对易发性等级调整为高、中、低、非易发。其中，非易发地区主要指的是平原、草原、高原夷平面、河谷宽谷地带、沿河（江）阶地等不受地质灾害或隐患直接或间接威胁的区域。

2. 查分区原则可划分为遥感调查区（概查区）、一般调查区和重点调查区。设计方案中调查分区时，建议先将遥感调查区（概查区）和重点调查区圈定后，余下的则为一般调查区。在风险评价中，地质灾害非易发区可直接划为地质灾害低风险区。

3. 易损性评价对象是承灾体，承灾体是指地质灾害威胁范围内的承灾对象，非易发区内不受地质灾害及隐患威胁的人员聚集区的易损性可确定为低易损性。

二、设计方案评审的相关要求

1. 设计书应明确详查已开展工作量、招标工作量、投标工作量、本次设计工作量，是否满足“实施细则”规定的工作量；

2. 设计书突出工作部署依据、技术路线及调查方法，重点调查区部署覆盖人口聚集区及重要工程设施等；

3. 风险评价要有结合县域特点具体流程和方法，包括一般区、重点区和单体地质灾害（隐患点风险排序）；

4. 如何编制易发性、危险性、风险、风险区划等图件；

5. 明确风险区管控“一表两卡”工作部署；
6. 明确农村切坡建房调查工作部署；
7. 明确数据库建设工作部署；
8. 设计书附图包括：遥感解译图（初步解译成果）、研究程度图、XX县工作部署图（主要线路）、重点区工作部署图、地质灾害分布发育规律草图；
9. “不稳定斜坡”地质灾害类型，按其发展趋势调整为滑坡或崩塌地质灾害类型，并填写相应记录表格，并对系统进行更新；
10. 其他部门管理的地质灾害点要纳入本次工作一并调查；
11. 概查区有明显的界定：高寒、原始森林无常住人口区，高原、平面（平坝）地灾不易发区；
12. 相邻县域要接图：易发性分区图、危险性分区图、风险区划图；
13. 专题研究要结合县域代表性的地质灾害发育特征、特色，选题依据充分，研究内容应聚焦某一具体科学问题，不能太广而泛；
14. 加强新技术新方法的应用，明确具体部署工作量、部署位置、部署范围；
15. 调查区划分依据要充分，尤其是重点调查区；
16. 写明一般调查区、重点调查区承灾体调查内容、调查方法和手段；
17. 遥感解译内容包括孕灾地质条件、承灾体、土地利用、地质灾害及隐患，承灾体数据可利用三调数据进行修正。
18. 设计书评审时无签字、盖章、内审意见的一律不以通过，仅作参考咨询。