中国地质调查局地质调查技术标准

DD ××××—××××

滑坡崩塌泥石流灾害详细调查规范（1:50000）

(审定稿)

中国地质调查局

目　　次

前言 II
引言 III
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 总则 1
4 基本规定 1
5 调查分级 2
6 区域地质环境条件调查 4
7 滑坡灾害调查 5
8 崩塌灾害调查 9
9 泥石流灾害调查 11
10 不稳定斜坡调查 15
11 基本调查方法 17
12 设计编写和成果报告编制 21
13 质量检查与成果验收 23
附录 A 滑坡崩塌泥石流灾害野外调查表（规范性附录） 25
附录 A.1 滑坡野外调查表 25
附录 A.2 崩塌野外调查表 26
附录 A.3 泥石流野外调查表 29
附录 A.4 不稳定斜坡野外调查表 31
附录 B 岩体结构分类表（资料性附录） 33
附录 C 土体的主要宏观结构类型（资料性附录） 34

前　　言

本标准的附录A为规范性附录，附录B和附录C为资料性附录。

本标准由中国地质调查局提出和归口管理。

本标准主要起草单位：中国地质调查局水文地质环境地质部及有关单位共同起草。

本标准的主要起草人：殷跃平、张作辰、张茂省、郑万模、魏伦武、吴树仁、张永双、张开军、李晓春、胡瑞林、鄢　毅、王　军、王治华、李　媛、孟　辉、杨旭东、侯春堂、杨　冰。

本标准由中国地质调查局解释。

引　言

为规范地质灾害调查评价工作，指导全国地质灾害高发区1:5万地质灾害调查工作的开展，制定本规范。

二十多年来，我国先后在全国有计划的开展了1:50万环境地质调查、大江大河和重要交通干线沿线地质灾害专项调查工作。1999年以来开展了约700个县（市）地质灾害调查与区划工作，初步摸清了我国地质灾害分布情况，划分了易发区和危险区，建立了群测群防体系，有效减轻了地质灾害损失。但随着我国社会经济迅速发展，滑坡、崩塌、泥石流等呈加剧趋势，严重危害人民群众生命财产安全和社会经济可持续发展，亟需系统翔实，尤其是更大比例尺精度更高的调查资料。

根据国务院颁发的《地质灾害防治条例》和国土资源部《全国地质灾害防治规划》，将在全国地质灾害易发区开展地质灾害详细调查，进行环境工程地质条件区划，将围绕人民生命、财产、生存环境和国家重大建设工程、重要矿山、国家级或省级旅游景区开展滑坡、崩塌、泥石流灾害详细调查工作(比例尺：1: 50000)，为各级政府制定地质灾害防治规划和实施地质灾害预警工程提供基础依据。

全文共分十四章，包括范围、规范性引用文件、总则、基本规定、调查分级、区域地质环境条件调查、滑坡灾害调查、崩塌灾害调查、泥石流灾害调查、不稳定斜坡灾害调查、基本调查方法、滑坡崩塌泥石流灾害危险性评价基本原则、设计编写和成果报告编制、质量检查与成果验收等内容。

滑坡崩塌泥石流灾害详细调查规范（1:50000）

1 范围

本标准规定了滑坡崩塌泥石流灾害详细调查的目的任务、内容、控制精度及基本调查方法。

本标准适用于滑坡崩塌泥石流及不稳定斜坡等地质灾害详细调查。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。

GB5002—2001 岩土工程勘查规范

GB/T14158—93 1:5万区域水文地质工程地质环境地质综合勘查规范

DZ/T0096—1994 工程地质调查规范(1:10万—1:20万)

DZ/T0097—1994 工程地质调查规范(1:2.5万—1:5万)

DZ／T 0190—1997 区域环境地质勘查遥感技术规程(1:5万)

DZ 0238—2004 地质灾害分类分级

DZ 0245—2004 建设用地地质灾害危险性评估技术要求

DZ/T0219—2004 岩土体工程地质分类标准

3 总则

3.1 目的

根据国务院《地质灾害防治条例》和国土资源部《全国地质灾害防治规划》要求，在开展全国县（市）地质灾害调查与区划基础上，提高调查精度，开展地质灾害严重区滑坡、崩塌、泥石流灾害及不稳定斜坡详细调查、测绘与勘查，为减灾防灾提供基础地质依据。

3.2 任务

3.2.1 开展地质条件调查，分析滑坡、崩塌、泥石流发生的岩土体结构条件，阐明其发育、分布规律及形成机理，评价和预测其发展趋势，进行环境工程地质条件区划。

3.2.2 对已发生的滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害点进行调查。了解其分布范围、规模、结构特征、影响因素和诱发因素等，并对其复活性和危险性进行评估。

3.2.3 对城市、村镇、厂矿、重要交通沿线、重要工程设施、大江大河、重要风景名胜区和重点文物保护点等潜在的滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害隐患点进行调查，并对其危险性和危害性进行评价。

3.2.4 结合防灾规划，推荐应急搬迁避让新址，并进行地质灾害危险性和建设适宜性初步评估。

3.2.5 收集气象水文资料，调查水文地质条件，分析降水等对滑坡、崩塌和泥石流的影响，进行地质灾害气象预警区划。

3.2.6 协助当地政府建立地质灾害群测群防网络和编制重要地质灾害隐患点防灾预案。

3.2.7 建立地质灾害信息系统，地质灾害分区评价，圈定易发区和危险区。

4 基本规定

4.1 调查灾种包括滑坡、崩塌、泥石流，根据现场实际，可以增加调查其它灾种。对危及人员及财产的潜在灾害点，如不稳定斜坡、泥石流流通区、采空区等也须进行调查。

4.2 调查方式采用点、线、面相结合的专业调查为主的方式进行。

点：根据已掌握的资料和群众报险线索，对灾害点或出险点逐一进行现场调查。对县城、村镇、矿山、重要公共基础设施、主要居民点都须进行现场地质调查，不得“漏查”地质灾害。在地质灾害高易发区，对所有的居民点须进行现场核查。

线：沿滑坡、崩塌、泥石流易发生的沟谷和人类工程活动强烈的公路、铁路、水库、输气管线等进行追索调查。

面：采用网格控制调查，对地质条件进行修测，了解灾害形成演化的地形地貌、岩（土）体结构等地质背景条件；了解人类活动较弱地带滑坡、崩塌、泥石流等分布和发育规律；了解中、远程滑坡致灾的可能性。

4.3 调查技术路线应采用遥感调查、地面调查、测绘和勘查相结合的方式综合开展。运用遥感和地面网格控制调查方式了解滑坡、崩塌、泥石流发生和分布的地质条件与岩(土)体结构特征。

4.4 对危及县城、集镇、重要公共基础设施安全的灾害点，以及规模大且稳定性较差的灾害体应进行大比例尺地面测绘，可辅以必要的钻探、山地工程、物探等验证，提供必要的物理力学参数。

4.5 灾情与危害程度分级应符合表1的规定。

表1　地质灾害灾情与危害程度分级标准

灾害程度分级	死亡人数（人）	受威胁人数（人）	直接经济损失（万元）
一般级（轻）	＜3	＜10	＜100
较大级（中）	3～10	10～100	100～500
重大级（重）	10～30	100～1000	500～1000
特大级（特重）	＞30	＞1000	＞1000

注：①灾情分级，即已发生的地质灾害灾度分级，采用“死亡人数”或“直接经济损失”栏指标评价；

②危害程度分级，即对可能发生的地质灾害危害程度的预测分级，采用“受威胁人数”或“直接经济损失”栏指标评价。

4.6 应按照统一格式要求建立相应的信息系统。

4.7 调查工作项目应以县（市）行政区划为单元进行部署，野外调查工作应以 1:5 万或精度更高比例尺地形图为单元开展。

4.8 调查中发现滑坡、崩塌、泥石流以及不稳定斜坡隐患点时，应参照《县（市）地质灾害调查与区划基本要求》协助地方政府制定防灾预案，完善防灾预警系统。

4.9 滑坡、崩塌、泥石流灾害详细调查除符合本规范外，尚应符合国家现行的有关强制性标准的规定。

5　调查区分级

5.1　危害对象的确定及等级划分

5.1.1　应根据滑坡、崩塌、泥石流所危及的范围确定其危害对象，有县城、村镇、主要居民点、矿山、重要公共基础设施等。

5.1.2　应根据危害对象的重要性按表 2 划分危害等级。

表2　危害对象等级划分

危害等级		一级	二级	三级
危害对象	城　　镇	威胁人数＞100 人，直接经济损失＞500 万元	威胁人数 10—100 人，直接经济损失 100—500 万元	威胁人数＜10 人，直接经济损失＜100 万元
	交通干线	一、二级铁路,高速公路及省级以上公路	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	小型水库，县级水利水电工程
	矿　　山	大型矿山	中型矿山	小型矿山

5.2　地质条件复杂程度划分

按地形地貌、地质构造、岩(土)体结构、人类工程活动等，可将地质条件复杂程度综合划分为简单、中等和复杂三种地区类型，见表3。

表3　地质环境条件复杂程度划分

等　级	地质条件复杂	地质条件中等	地质条件简单
地形地貌	极高山、高山，相对高度＞500m，坡面坡度一般＞25^0的山地	中山、低山，相对高度 200—500m，坡面坡度一般＞15^0~25^0的山地	高丘陵、低丘陵，坡面坡度一般＜15^0
地质构造	褶皱、断裂构造发育，新构造运动强烈，地震频发，最大震级 Ms＞6 级或地震加速度Ａ＞０．１ｇ。	褶皱、断裂构造较发育，新构造运动较强烈，地震较频发，最大震级４.５＜ Ms ≤ 6 级或地震加速度０．０５ｇ＜Ａ ≤０．１ｇ。	地质构造简单,新构造运动微弱,活动断裂不发育，地震少，最大震级 Ms≤3 级或地震加速度Ａ ≤０．０５ｇ
岩（土）体结构	层状碎屑岩体，层状碳酸盐岩夹碎屑岩体，片状变质岩体，碎裂状构造岩体，碎裂状风化岩体；淤泥类土、湿陷性黄土、膨胀土、冻土等特殊类土	层状碳酸盐岩体， 层状变质岩体； 粉土，粘性土	块状岩浆岩体； 碎砾土，砂土
人类工程活动	大、中型水库，公路、铁路沿线边坡开挖量大，矿山开采活动强烈，城镇化建设速度快，城镇化率＞30%。	小型水库，公路、铁路沿线边坡开挖量较大，矿山开采活动较强烈，城镇化建设速度较快，城镇化率 20%～～30%。	无水库工程建设，公路、铁路沿线边坡开挖量小,矿山开采活动微弱,城镇化建设速度缓慢，城镇化率＜20%。

5.3　调查区分级

按危害对象等级和地质条件复杂程度，划分为重点和一般调查区，见表 4。

表4　调查区分级

调查区分级		危害对象等级		
		一级	二级	三级
地质条件复杂程度	复杂	重点调查区	重点调查区	一般调查区
	中等	重点调查区	重点调查区	一般调查区
	简单	重点调查区	一般调查区	一般调查区

5.4　调查基本工作量

5.4.1　重点调查区应采用点、线、面相结合，以遥感和野外调查结合的方式进行。调查点数不应少于1 点/km^2，观测路线间距 1—5km。对重大灾害隐患点进行大比例尺地面和剖面测绘，辅以必要的物探、钻探、山地工程等验证。

5.4.2　一般调查区可采用遥感调查和线路核实调查为主的方式进行。野外线路核实调查点数不应少于遥感解译总数的 80%，核查路线间距宜为 5～10km。。对危及县城、集镇、重要公共基础设施安全的灾害点须全部核查，并进行大比例尺剖面测绘。

5.4.3　调查基本工作量见表 5。

表5　每千平方公里基本工作量表

危害分级	复杂程度	1:5 万遥感调查（km^2）	1：1 万遥感调查（km^2）	1:5 万测绘（km^2）	1:1 万测绘（km^2）	观测点（点）	实测剖面（条/km ）	物探（m）	钻探（m）	坑探（m）
一级	复杂	1000	15—20	100	10	1000	20/10	2000	200	100
	中等	1000	10—15	70	7	500—1000	14/7	1500	150	50
	简单	1000	10≤	50	5	500	10/5	1000	100	20
二级	复杂	1000	10—15	50	7	500	14/7	2000	150	50
	中等	1000	5—10	30	5	200—500	10/5	1500	100	20
	简单	1000	5			200	6/3	1000	50	10
三级	复杂	1000	5—10	30	5	200	10/5	1500	100	20
	中等	1000	5			100—200	6/3	1000	50	10
	简单	1000				100	2/1			

6　区域地质环境条件调查

6.1　一般规定

6.1.1　应对调查区成灾地质环境条件进行调查，并做好沿途观察与描述。

6.1.2　在调查中，应按规定要求定地质环境条件控制点，内容包括：地形地貌、地质构造、岩（土）体工程地质、地表水和地下水、环境因素，以及人类活动等，做好野外调查记录。

6.2　地形地貌

6.2.1　以资料收集为主，并结合遥感影像，确定工作区地貌单元的成因形态类型。

6.2.2　调查与滑坡、崩塌、泥石流灾害相关的地形地貌特征，包括：斜坡形态、类型、结构、坡度，以及悬崖、沟谷、河谷、河漫滩、阶地、沟谷口冲积扇等；微地貌组合特征、相对时代及其演化历史。

6.2.3　调查人工地形地貌形态、规模及其稳定性条件，包括：人工边坡、露天采矿场、水库和大坝、堤防、弃渣堆等。

6.3　地质构造

6.3.1　以收集资料为主，并结合遥感解译，分析区域构造格架，构造优势面及组合，主要构造运动期次和性质，以及新构造运动及地貌特征。

6.3.2　应收集区域断裂活动性、活动强度和特征，以及区域地应力资料，区域地震活动、地震加速度或基本烈度，分析区域新构造运动、现今构造活动，地震活动以及区域地应力场特征。

6.3.3　核实调查主要活动断裂规模、性质、方向、活动强度和特征及其地貌地质证据，分析活动断裂与滑坡、崩塌、泥石流灾害的关系。

6.3.4　调查各种构造结构面、原生结构面和风化卸荷结构面的产状、形态、规模、性质、密度及其相互切割关系，分析各种结构面与边坡几何关系及其对边坡稳定性的影响。

6.4 岩（土）体工程地质

6.4.1 区域地层以资料收集为主，收集调查区地层层序、地质时代、成因类型、岩性特征和接触关系。

6.4.2 区域工程岩组以调查为主，包括：岩体产状、结构和工程地质性质，并应划分工程岩组类型及其与滑坡、崩塌、泥石流灾害的关系，确定软弱夹层和易滑岩组，调查统计结构面产状、密度、规模，确定结构面分布与组合特征及其与滑坡崩塌灾害的关系，并进行岩土结构分类，见附录 B 和附录 C。

6.4.3 对于典型斜坡，应对其岩体结构和工程地质性质进行调查与测量，每个图幅须实测具代表性综合剖面。

6.4.4 对岩体风化特征应进行调查，调查风化层的分布、风化带厚度及其与岩性、地形、地质构造、水、植被和人类活动的关系，调查斜坡不同地段差异风化与滑坡、崩塌、泥石流灾害的关系。

6.4.5 对土体工程地质应进行调查，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分、矿物成分、密实度、含水率及渗透性。

6.5 地表水和地下水

6.5.1 地表水和地下水调查以资料收集为主。

6.5.2 应结合遥感解译等资料，核实调查地表水入渗情况、产流条件、分布、冲刷作用，以及地表水的流通情况。

6.5.3 对威胁县城、村镇、矿山、重要公共基础设施、主要居民点的泥石流沟应进行小流域面积、流量、泥位核实评估，分析可能形成的灾害。并对行洪区、沟口和堆积区建筑物灾害风险进行评估。

6.5.4 核实调查地下水基本特征，包括：地下水类型、性质、水位及动态变化、流量、水化学特征，泉点、地下水溢出带、斜坡潮湿带等分布及动态情况。

6.5.5 核实调查水文地质结构，包括：含水层分布、类型、富水性、透水性、地下水位变化趋势，主要隔水层的岩性、厚度和分布。

6.5.6 现场分析地下水的流向、径流和排泄条件、地下水与边坡稳定性的关系。

6.6 环境因素

6.6.1 环境因素调查以资料收集为主，包括：气候和植被等。

6.6.2 气候因素应调查发生滑坡、泥石流时的前期和临界降水量值。

6.6.3 植被调查应结合遥感解译，确定植被的分布、类型、覆盖率、历时变迁与原因，以及与地质灾害的关系。

6.6.4 植被与坡耕地调查，主要包括：植被种类、分布、覆盖率、风化层及饱水性、马刀树和醉汉林等斜坡变形指示植物，水田、鱼塘分布及渗水状况。

6.7 人类工程经济活动

6.7.1 人类工程经济活动以资料收集和核实方式调查为主。

6.7.2 了解区域社会经济活动，包括：城市、村镇、乡村、经济开发区、工矿区、自然保护区的经济发展规模、趋势及其与地质灾害的关系。

6.7.3 了解大型工程活动及其地质环境效应，包括：水电工程、矿业工程、铁路工程、公路工程、地下工程与地质灾害的关系。

7 滑坡灾害调查

7.1 一般规定

7.1.1 滑坡分类应符合下列规定：

a)根据滑坡体的物质组成和结构形式等主要因素，可按表 6 进行分类。

b)根据滑坡体厚度、运移形式、成因、稳定程度、形成年代和规模等其它因素，可按表 7 进行分类。

表6　　滑坡物质和结构因素分类

类 型	亚 类	特征描述
堆积层（土质）滑坡	滑坡堆积体滑坡	由前期滑坡形成的块碎石堆积体，沿下伏基岩或体内滑动。
	崩塌堆积体滑坡	由前期崩塌等形成的块碎石堆积体，沿下伏基岩或体内滑动。
	崩滑堆积体滑坡	由前期崩滑等形成的块碎石堆积体，沿下伏基岩或体内滑动。
	黄土滑坡	由黄土构成，大多发生在黄土体中，或沿下伏基岩面滑动。
	粘土滑坡	由具有特殊性质的粘土构成。如昔格达组、成都粘土等。
	残坡积层滑坡	由基岩风化壳、残坡积土等构成，通常为浅表层滑动。
	人工填土滑坡	由人工开挖堆填弃渣构成，次生滑坡。
岩质滑坡	近水平层状滑坡	由基岩构成，沿缓倾岩层或裂隙滑动，滑动面倾角≤10o。
	顺层滑坡	由基岩构成，沿顺坡岩层滑动。
	切层滑坡	由基岩构成，常沿倾向山外的软弱面滑动。滑动面与岩层层面相切，且滑动面倾角大于岩层倾角。
	逆层滑坡	由基岩构成，沿倾向坡外的软弱面滑动，岩层倾向山内，滑动面与岩层层面相反。
	楔体滑坡	在花岗岩、厚层灰岩等整体结构岩体中，沿多组弱面切割成的楔形体滑动。
变形体	危岩体	由基岩构成，受多组软弱面控制，存在潜在崩滑面，已发生局部变形破坏。
	堆积层变形体	由堆积体构成，以蠕滑变形为主，滑动面不明显。

表7　　滑坡其它因素分类表

有关因素	名称类别	特 征 说 明
滑体厚度	浅层滑坡	滑坡体厚度在 10m 以内
	中层滑坡	滑坡体厚度在 10m～25m 之间
	深层滑坡	滑坡体厚度在 25m~50m 之间
	超深层滑坡	滑坡体厚度超过 50m
运动形式	推移式滑坡	上部岩层滑动，挤压下部产生变形，滑动速度较快，滑体表面波状起伏，多见于有堆积物分布的斜坡地段。
	牵引式滑坡	下部先滑，使上部失去支撑而变形滑动。一般速度较慢，多具上小下大的塔式外貌，横向张性裂隙发育，表面多呈阶梯状或陡坎状。
发生原因	工程滑坡	由于施工或加载等人类工程活动引起滑坡。还可细分为： 1.工程新滑坡：由于开挖坡体或建筑物加载所形成的滑坡； 2.工程复活古滑坡：原已存在的滑坡，由于工程扰动引起复活的滑坡。
	自然滑坡	由于自然地质作用产生的滑坡。按其发生的相对时代可分为古滑坡、老滑坡、新滑坡。
现今稳定程度	活动滑坡	发生后仍继续活动的滑坡。后壁及两侧有新鲜擦痕，滑体内有开裂、鼓起或前缘有挤出等变形迹象。
	不活动滑坡	发生后已停止发展，一般情况下不可能重新活动，坡体上植被较盛，常有老建筑。
发生年代	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的滑坡，现今整体稳定的滑坡。
滑体体积	小型滑坡	$<10\times10^4m^3$
	中型滑坡	$10\times10^4m^3$～$100\times10^4m^3$
	大型滑坡	$100\times10^4m^3$～$1\,000\times10^4m^3$
	特大型滑坡	$1\,000\times10^4m^3$～$10\,000\times10^4m^3$
	巨型滑坡	$>10\,000\times10^4m^3$

7.1.2 调查的主要内容包括滑坡区调查、滑坡体调查、滑坡成因调查、滑坡危害调查及滑坡防治情况调查。野外调查记录按附录 A.1 滑坡野外调查表填写，不得遗漏滑坡主要要素。

7.1.2.1 滑坡区调查内容

（1）滑坡地理位置、地貌部位、斜坡形态、地面坡度、相对高度，沟谷发育、河岸冲刷、堆积物、地表水以及植被。

（2）滑坡体周边地层及地质构造。

（3） 水文地质条件

7.1.2.2 滑坡体调查内容

（1）形态与规模：滑体的平面、剖面形状，长度、宽度、厚度、面积和体积。

（2）边界特征：滑坡后壁的位置、产状、高度及其壁面上擦痕方向；滑坡两侧界线的位置与性状；前缘出露位置、形态、临空面特征及剪出情况；露头上滑床的性状特征等。

（3）表部特征：微地貌形态(后缘洼地、台坎、前缘鼓胀、侧缘翻边埂等)，裂缝的分布、方向、长度、宽度、产状、力学性质及其它前兆特征。

（4）内部特征：通过野外观察和山地工程，调查滑坡体的岩体结构、岩性组成、松动破碎及含泥含水情况，滑带的数量、形状、埋深、物质成分、胶结状况，滑动面与其它结构面的关系。

（5）变形活动特征：访问调查滑坡发生时间，目前的发展特点(斜坡、房屋、树木、水渠、道路、坟墓等变形位移及井泉、水塘渗漏或干枯等)及其变形活动阶段(初始蠕变阶段、加速变形阶段、剧烈变形阶段、破坏阶段、休止阶段)，滑动方向、滑距及滑速，分析滑坡的滑动方式、力学机制和目前的稳定状态

7.1.2.4 滑坡成因调查

（1）自然因素：降雨、地震、洪水、崩塌加载等。

（2）人为因素：森林植被破坏、不合理开垦，矿山采掘，切坡、滑坡体下部切脚，滑坡体中—上部人为加载、震动、废水随意排放、渠道渗漏、水库蓄水等。

（3）综合因素：人类工程经济活动和自然因素共同作用

7.1.2.5 滑坡危害情况调查

（1）滑坡发生发展历史，破坏地面工程、环境和人员伤亡、经济损失等现状。

（2）分析与预测滑坡的稳定性和滑坡发生后可能成灾范围及灾情

7.1.2.5 滑坡防治情况调查

调查滑坡灾害勘查、监测、工程治理措施等防治现状及效果

7.1.3 应按表 8 提供的标志对古（老）滑坡进行野外识别。

表8 古（老）滑坡识别标志

标志		内容
类别	亚类	
形态	宏观形态	圈椅状地形、双沟同源、坡体后部平台出现洼地，与周围河流阶地、构造平台或风化差异平台不一致的大平台地形、不正常河流弯道，圈椅状地形、“大肚子”斜坡等
	微观形态	后倾台面地形、小台阶与平台相间、马刀树、坡体前方或侧边出现擦痕或镜面、表层坍滑广泛
地层	老地层	明显的产状变动、架空、松弛、破碎、大段孤立岩体掩覆在新地层之上、大段变形岩体位于土状堆积物之中
	新地层	变形或变位岩体被新地层掩覆、山体后部洼地出现局部湖相地层、变形或变位岩体上覆湖相地层、上游方出现湖相地层
变形等		古墓或古建筑变形、构成坡体的岩土结构零乱或强度低、开挖后易坍滑、斜坡前部地下水呈线状出露、古树等被掩埋
历史记载访问材料		发生滑坡或变形的记载和口述

7.1.4 滑坡稳定性划分为稳定、较稳定和不稳定三级。滑坡稳定性野外判别可按照表 9 标准执行。

表9　滑坡稳定性野外判别依据

滑坡要素	不稳定	较稳定	稳定
滑坡前缘	滑坡前缘临空，坡度较陡且常处于地表迳流的冲刷之下，有发展趋势并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水	前缘临空，有间断季节性地表迳流流经，岩土体较湿，斜坡坡度在30～45°之间	前缘斜坡较缓，临空高差小，无地表迳流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥
滑体	滑体平均坡度＞40°，坡面上有多条新发展的滑坡裂缝，其上建筑物、植被有新的变形迹象	滑体平均坡度在25～40°间，坡面上局部有小的裂缝，其上建筑物、植被无新的变形迹象	滑体平均坡度＜25°，坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被未有新的变形迹象
滑坡后缘	后缘壁上可见擦痕或有明显位移迹象，后缘有裂缝发育	后缘有断续的小裂缝发育，后缘壁上有不明显变形迹象。	后缘壁上无擦痕和明显位移迹象，原有的裂缝已被充填

7.1.5　滑坡野外调查须采用点、线、面相结合，以专业调查为主的方式开展。

7.1.6　滑坡灾害点调查应根据调查分级按核查、调查、工程地质测绘和勘查4个层次开展。

7.2　滑坡灾害核查

7.2.1　对一般调查区滑坡灾害遥感调查结果须进行野外核查，核查数不得低于解译总数的80%，并逐一填写调查卡片。

7.2.2　对一般调查区已有滑坡点资料，应根据其完备程度进行野外核查与完善，重点调查滑坡灾害是否发生变化及其变化程度与发展趋势。

7.2.3　核查填卡记录内容，不得遗漏滑坡灾害的主要要素。

7.3　滑坡灾害调查

7.3.1　对县城、村镇、矿山、重要公共基础设施以及滑坡灾害高发区的所有居民点须进行现场滑坡调查。

7.3.2　滑坡灾害野外调查须采用以实地量测为主的方法。

7.3.3　滑坡调查点均应实测滑坡代表性剖面，并进行拍照、录像或绘制素描图。

7.3.4　调查记录须按附录A1逐一填写，不得遗漏滑坡灾害主要要素。

7.3.5　应初步查明滑坡形成的地质条件、滑坡体特征和诱发因素，评价滑坡危害或成灾情况。

7.4　滑坡灾害测绘

7.4.1　对于威胁县城、集镇和重要公共基础设施且稳定性较差的滑坡，可进行大比例尺工程地质测绘。

7.4.2　地形测绘

a)滑坡区平面图测绘比例尺宜在1:1000～1:2000之间。

b)滑坡区剖面图测绘比例尺宜在1:500～1:1000之间。

7.4.3　工程地质测绘比例尺应与测绘的地形图比例尺相同，除将滑坡主要要素标记在地形图上外，并按4.1.2条规定做好详细记录。

7.4.4　对于威胁县城、集镇和重要公共基础设施且稳定性较差的滑坡均应实测具代表性的纵横剖面，并进行拍照、录像或绘制素描图。基本查明滑坡形成的地质条件、滑坡体特征和诱发因素，了解滑坡危害或成灾情况。

7.5　滑坡勘查

7.5.1　对于威胁县城、集镇、重要公共基础设施且稳定性差的滑坡，应进行滑坡勘查。

7.5.2　应初步查明滑坡体结构及各层滑坡面(带)的位置，了解地下水的位置、流向和性质，采取岩土试样。

7.5.3　勘查方法应以物探为主、并辅以钻探、井探和槽探等验证与控制。

7.5.4　工程布置可采用主—辅剖面法。沿主滑方向布置由钻探、井探与物探点构成的主勘查线，在其两侧可布置 1—3 条由物探、井探、槽探点构成的辅助勘查线。主勘查线上的勘查点不得少于 3 个。

7.5.5　勘探孔的深度应穿过最下一层滑面，并进入稳定地层 3～5m。

7.5.6　应采取滑体与滑带岩土试样，测试物理、水理与力学性质指标。

7.5.7　滑坡稳定性验算应根据滑动面类型和物质成分，选择有代表性的分析断面和适合的计算公式计算，并可参考有限单元法、有限差分法、离散元法等进行综合考虑。计算方法可参照《滑坡防治工程设计与施工技术规范》DZ0240—2004 中的第 4.3 条执行。

7.5.8　滑坡稳定性综合评价，应根据滑坡位置、规模、影响因素、滑坡前兆、滑坡区的工程地质和水文地质条件，以及稳定性验算结果等综合判定，并应分析发展趋势和危害程度。

7.5.9　滑坡勘查成果应包括：地质背景和形成条件，形态要素、性质和演化，平面图、剖面图，岩土工程特性指标，稳定分析，防治建议等。

8　崩塌灾害调查

8.1　一般规定

8.1.1　崩塌的分类应符合下列规定：

a)应按照表 10 的规定划分崩塌规模等级。

b)按表 11 的要求判断和划分崩塌的机理类型。

表10　崩塌规模等级

灾害等级	**特大型**	**大型**	**中型**	**小型**
体积 V（10^4m^3）	V≥100	100＞V≥10	10＞V≥1	V＜1

表11　崩塌形成机理分类及特征

类型	**岩性**	**结构面**	**地形**	**受力状态**	**起始运动形式**
倾倒式崩塌	黄土、直立或陡倾坡内的岩层	多为垂直节理、陡倾坡内~直立层面	峡谷、直立岸坡、悬崖	主要受倾覆力矩作用	倾倒
滑移式崩塌	多为软硬相间的岩层	有倾向临空面的结构面	陡坡通常大于 55 °	滑移面主要受剪切力	滑移
鼓胀式崩塌	黄土、粘土、坚硬岩层下伏软弱岩层	上部垂直节理，下部为近水平的结构面	陡坡	下部软岩受垂直挤压	鼓胀伴有下沉、滑移、倾斜
拉裂式崩塌	多见于软硬相间的岩层	多为风化裂隙和重力拉张裂隙	上部突出的悬崖	拉张	拉裂
错断式崩塌	坚硬岩层、黄土	垂直裂隙发育，通常无倾向临空面的结构面	大于 45 ° 的陡坡	自重引起的剪切力	错落

8.1.2　崩塌调查包括危岩体调查和已有崩塌堆积体调查。野外调查记录按附录 A.2 崩塌灾害野外调查表填写，不得遗漏崩塌主要要素。

8.1.3　崩塌灾害点调查分调查、地面测绘和勘查。

8.2　崩塌灾害调查

8.2.1　县城、村镇、矿山、重要公共基础设施以及崩塌灾害高发区的所有居民点须进行现场崩塌调查。

8.2.2　崩塌灾害野外调查须采用以实地量测为主的调查方法。

8.2.3　崩塌调查点应实测代表性剖面线，并进行拍照、录像或绘制素描图。

8.2.4　调查填卡记录须逐一填写，不得遗漏崩塌灾害要素。

8.2.5 应调查崩塌及崩塌堆积体造成的灾害损失，分析预测危岩体、崩塌堆积体失稳可能造成灾害的影响范围，圈定危险区，确定受威胁对象，预测损失程度。

8.2.6 崩塌灾害调查主要内容

8.2.5.1 危岩体调查内容

（1）危岩体位置、形态、分布高程、规模。

（2）危岩体及周边的地质构造、地层岩性、地形地貌、岩(土)体结构类型、斜坡组构类型。岩土体结构应初步查明软弱(夹)层、断层、褶曲、裂隙、裂缝、临空面、侧边界、底界(崩滑带)以及它们对危岩体的控制和影响。

（3）危岩体及周边的水文地质条件和地下水赋存特征。

（4）危岩体周边及底界以下地质体的工程地质特征。

（5）危岩体变形发育史。历史上危岩体形成的时间，危岩体发生崩塌的次数、发生时间，崩塌前兆特征、崩塌方向、崩塌运动距离、堆积场所、崩塌规模、诱发因素，变形发育史、崩塌发育史、灾情等。

（6）危岩体成因的动力因素。包括降雨、河流冲刷、地面及地下开挖、采掘等因素的强度、周期以及它们对危岩体变形破坏的作用和影响。在高陡临空地形条件下，由崖下硐掘型采矿引起山体开裂形成的危岩体，应详细调查采空区的面积、采高、分布范围、顶底板岩性结构，开采时间、开采工艺、矿柱和保留条带的分布，地压现象(底鼓、冒顶、片帮、鼓帮、开裂、压碎、支架位移破坏等)、地压显示与变形时间，地压监测数据和地压控制与管理办法，研究采矿对危岩体形成与发展的作用和影响。

（7）分析危岩体崩塌的可能性，初步划定危岩体崩塌可能造成的灾害范围，进行灾情的分析与预测。

（8）危岩体崩塌后可能的运移斜坡，在不同崩塌体积条件下崩塌运动的最大距离。在峡谷区，要重视气垫浮托效应和折射回弹效应的可能性及由此造成的特殊运动特征与危害。

（9）危岩体崩塌可能到达并堆积的场地的形态、坡度、分布、高程、地层岩性与产状及该场地的最大堆积容量。在不同体积条件下，崩塌块石越过该堆积场地向下运移的可能性，最终堆积场地。

（10）可能引起的灾害类型(如涌浪，堰塞湖等)和规模，确定其成灾范围，进行灾情的分析与预测。

8.2.5.2 崩塌堆积体调查内容

（1）崩塌源的位置、高程、规模、地层岩性、岩(土)体工程地质特征及崩塌产生的时间。

（2）崩塌体运移斜坡的形态、地形坡度、粗糙度、岩性、起伏差，崩塌方式、崩塌块体的运动路线和运动距离。

（3）崩塌堆积体的分布范围、高程、形态、规模、物质组成、分选情况、植被生长情况、块度(必要时需进行块度统计和分区)、结构、架空情况和密实度。

（4）崩塌堆积床形态、坡度、岩性和物质组成、地层产状。

（5）崩塌堆积体内地下水的分布和运移条件。

（6）评价崩塌堆积体自身的稳定性和在上方崩塌体冲击荷载作用下的稳定性，分析在暴雨等条件下向泥石流、崩塌转化的条件和可能性。

8.3 崩塌灾害测绘

8.3.1 威胁县城、集镇和重要公共基础设施且稳定性较差的崩塌，可进行大比例尺工程地质测绘。

8.3.2 害测绘的内容应包括崩塌区地形测绘和地质测绘。

a）测绘平面图比例尺宜在 1:500—1:2000 之间。

b）测绘剖面图比例尺宜在 1:100—1:1000 之间。对主要裂缝应专门进行更大比例尺测绘和绘制素描图。

8.4 崩塌灾害勘查

8.4.1 威胁县城、集镇、重要公共基础设施且稳定性差的危岩体和崩塌体，应进行崩塌勘查。

8.4.2 危岩体和崩塌堆积体勘查应包括：

a）危岩体和崩塌类型、规模、范围，崩塌体的大小和崩落方向；

b）岩体基本质量等级、岩性特征和风化程度；

c）地质构造，岩体结构类型，裂缝和结构面的产状、组合关系、闭合程度、力学属性、延展及贯穿情况；

d）崩塌前的迹象和崩塌原因；

e) 危岩体和崩塌堆积体稳定性评价与预测。

8.4.3 勘探方法应以物探、剥土、探槽、探井等山地工程为主，可辅以适量的钻探验证。

8.4.4 危岩体和崩塌体应有不低于 1 条的实测剖面，每勘查剖面的勘探点不少于 3 个。

8.4.5 勘探孔的深度应穿过堆积体或探至拉裂缝尖灭处。

8.4.6 勘查成果应包括：危岩体和崩塌区的范围、类型，稳定性与危险程度，以及防治措施的建议。

9 泥石流灾害调查

9.1 一般规定

9.1.1 泥石流分类应按表 12 的规定进行。

表12 泥石流分类

分类指标	分类	特征
水源类型	暴雨性泥石流	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
地貌部位	山区泥石流	峡谷地形，坡陡势猛，破坏性大
	山前区泥石流	宽谷地形，沟长坡缓势较弱，危害范围大
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
	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
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 次/年$\leq n <$10 次/年
	中频泥石流	0.1 次/年$\leq n <$1 次/年
	低频泥石流	0.01 次/年$\leq n <$0.1 次/年
	间歇性泥石流	0.001 次/年$\leq n <$0.01 次/年
	老泥石流	0.0001 次/年$\leq n <$0.001 次/年
	古泥石流	$n <$0.0001 次/年
堆积物体积（v）	巨型泥石流	$\mathbf{v} > 50\times10^4 m^3$
	大型泥石流	$20\times10^4 m^3 \leq \mathbf{v} \leq 50\times10^4 m^3$
	中型泥石流	$2\times10^4 m^3 \leq \mathbf{v} < 20\times10^4 m^3$
	小型泥石流	$\mathbf{v} < 2\times10^4 m^3$

9.1.2　泥石流野外调查记录按附录 A.3 泥石流灾害野外调查表逐一填写，不得遗漏泥石流主要要素。调查的主要内容包括地质条件、泥石流特征、诱发因素、危害性、泥石流防治情况等。

9.1.2.1 地质条件调查

（1）流域调查。形成区：调查地势高低，流域最高处的高程，山坡稳定性，沟谷发育程度，冲沟切割深度、宽度、形状和密度，流域内植被覆盖程度，植物类别及分布状况，水土流失的情况等；流通区：调查流通区的长度、宽度、坡度，沟床切割情况、形态、平剖面变化，沟谷冲、淤均衡坡度，阻塞地段石块堆积，以及跌水、急弯、卡口情况等；堆积区：调查堆积区形态、面积大小，堆积过程、速度、厚度、长度、层次、结构，颗粒级 B，坚实程度，磨圆程度，堆积扇的纵横坡度，扇顶、扇腰及扇线位置，及堆积扇发展趋势等。

（2）地形地貌调查。确定流域内最大地形高差，上、中、下游各沟段沟谷与山脊的平均高差，山坡最大，最小及平均坡度，各种坡度级别所占的面积比率. 分析地形地貌与泥石流活动之间的内在联系，确定地貌发育演变历史及泥石流活动的发育阶段。

（3）岩（土）体调查。重点对泥石流形成提供松散固体物质来源的易风化软弱层、构造破碎带，第四系的分布状况和岩性特征进行调查，并分析其主要来源区。

（4）地质构造调查。确定沟域在地质构造图上的位置，重点调查研究新构造对地形地貌、松散固体物质形成和分布的控制作用，阐明与泥石流活动的关系。

（5）地震分析。收集历史资料和未来地震活动趋势资料，分析研究可能对泥石流的触发作用。

（6）相关的气象水文条件。调查气温及蒸发的年际变化、年内变化以及沿垂直带的变化，降水的年内变化及随高度的变化，最大暴雨强度及年降水量等。调查历次泥石流发生时间、次数、规模大小次序，泥石流泥位标高。

（7）植被调查。调查沟域土地类型、植物组成和分布规律，了解主要树、草种及作物的生物学特性，确定各地段植被覆盖程度，圈定出植被严重破坏区。

（8）人类工程经济活动调查。主要调查各类工程建设所产生的固体废弃物（矿山尾矿、工程弃渣、弃土、垃圾）的分布、数量、堆放形式、特性，了解可能因暴雨、山洪引发泥石流的地段和参与泥石流的数量及一次性补给的可能数量。

9.1.2.2 泥石流特征调查

（1）根据水动力条件，确定泥石流的类型。

（2）调查泥石流形成区的水源类型、汇水条件、山坡坡度、岩层性质及风化程度，断裂、滑坡、崩塌、岩堆等不良地质现象的发育情况及可能形成泥石流固体物质的分布范围、储量。

（3）调查流通区的沟床纵横坡度、跌水、急湾等特征，沟床两侧山坡坡度、稳定程度，沟床的冲淤变化和泥石流的痕迹。

（4）调查堆积区的堆积扇分布范围、表面形态、纵坡、植被、沟道变迁和冲淤情况，堆积物的性质、层次、厚度、一般和最大粒径及分布规律。判定堆积区的形成历史、堆积速度,估算一次最大堆积量。

（5）调查泥石流沟谷的历史。历次泥石流的发生时间、频数、规模、形成过程、爆发前的降水情况和爆发后产生的灾害情况。

9.1.2.3泥石流诱发因素调查

（1）调查水的动力类型。包括：暴雨型、冰雪融水型、水体溃决（水库、冰湖）型等。

（2）降雨型主要收集当地暴雨强度、前期降雨量、一次最大降雨量等。

（3）冰川型主要调查收集冰雪可融化的体积、融化的时间和可产生的最大流量等。

（4）水体溃决型主要调查因水库、冰湖溃决而外泄的最大流量及地下水活动情况。

9.1.2.4 危害性调查

（1）调查了解历次泥石流残留在沟道中的各种痕迹和堆积物特征，推断其活动历史、期次、规模，目前所处发育阶段。

（2）调查了解泥石流危害的对象、危害形式（淤埋和漫流、冲刷和磨蚀、撞击和爬高、堵塞或挤压河道）；初步圈定泥石流可能危害的地区，分析预测今后一定时期内泥石流的发展趋势和可能造成的危害。

9.1.2.5 泥石流防治情况调查

主要调查泥石流灾害勘查、监测、工程治理措施等防治现状及效果。

9.1.3 山区和山前区泥石流可依据泥石流堆积扇所处的地貌部位以及冲淤特征，按照表 13 标准进行野外判别。

表13 泥石流灾害分区

区 特征	山区泥石流	山前区泥石流
地貌位置	堆积扇位于山区，逼近河流，发育不完全，常被大河切割，扇面纵坡陡。	堆积扇位于山前区，逼近河流，发育完全，扇面纵坡较缓，离大河远，不受大河切割。
冲淤特征	由于大河水位涨落的控制，泥石流一次充淤变幅大	以淤为主，充淤变幅小

9.1.4 沟谷型和山坡型泥石流可按照表 14 标准进行野外判别。

表14 泥石流灾害分型

型 特征	沟谷型泥石流	山坡型泥石流
流域特征	沟谷明显，流域可呈长条形、葫芦形或树枝形等。分形成区、流通区和堆积区。形成区内有坍滑体，大型沟谷的支流、卡口较多，呈束放相间河段。常沿断裂或软弱面发育，堆积区呈扇形或带状	沟浅、坡陡、流短，沟坡与山坡基本一致，无明显流通区和堆积区，面蚀、沟蚀严重，堆积区呈锥形
堆积物特征	磨圆度较好，棱角不明显	磨圆度差，棱角明显，粗大颗粒多搬运在锥体下部
灾害特征	规模大、来势猛、过程长、强度大，大型沟谷的沉积物有分段搬运现象	山坡型泥石流的规模小、来势快、过程短、冲击力大，堆积物多为一次搬运

9.1.5 粘性泥石流和稀性泥石流可按照表 15 的规定进行判别。

表15 泥石流灾害分性

性 特征	粘性泥石流	稀性泥石流
重度	16—23（kN/m^3）	12—18（kN/m^3）
固体物质含量	960—2000（kg/m^3）	300—1300（kg/m^3）
粘度	≥0.3（Pa·S）	＜0.3（Pa·S）
物质组成	以粘土、粉土为主，以及部分砾石、块石等组成，有相应的土及易风化的松软岩层供给	以碎块石、砂为主，含少量粘性土，有相应的土及不易风化的坚硬岩层供给

表15（续）

性 特征	粘性泥石流	稀性泥石流
沉积物特征	呈舌状，起伏不平，保持流动结构特征，剖面中一次沉积物的层次不明显，间有“泥球”，但各次沉积物之间层次分明，洪水后不易干枯	呈垄岗状或扇状，洪水后即可通行，干后层次不明显，呈层状，具有分选性
流态特征	层流状，固、液两相物质成整体运动，无垂直交换，浆体浓稠，承浮和悬托力大，石块呈悬移状，有时滚动，流体阵性明显，直进性强，转向性弱，弯道爬高明显，沿程渗漏不明显	紊流状，固、液两相做不等速运动，有垂直交换，石块流速慢于浆体，呈滚动或跃移状，泥浆体混浊，阵性不明显，但有股流和散流现象，水与浆体沿程易渗漏
危害作用	来势凶猛，冲击力大，磨蚀力强，直进性强，爬越高，推动力大，一次性破坏作用大	冲击力较小，磨蚀力较强，一次性破坏作用较大

9.1.6 依据泥石流的物质组成和粒径，按照表 16 标准进行野外判别。

表16 泥石流灾害分质

质 特征	泥流	泥石流	水石流
重度	16—23（kN/m³）	12—23（kN/m³）	12—18（kN/m³）
物质组成	由粘粒和粉粒组成，偶夹砂和砾石	由粘粒、粉粒、砂粒、砾石、碎块石等大小不等粒径混杂组成，偶夹砂和砾石	由砾石、碎块石及砂粒组成，夹少量粘粒和粉粒

9.1.7 泥石流发育期按照表 17 的规定进行野外判别。

表17 泥石流灾害分期

发育阶段	发展期	旺盛期	衰退期	停歇期
形态特征	山坡以凸型为主，形成区分散，并见逐步扩大，流通区较短，扇面新鲜，淤积较快	山坡从凸型坡转为凹形坡，沟槽堆积和堵塞现象严重，形成区扩大，流通区向上延伸，扇面新鲜，漫流现象严重	山坡以凹型为主，形成区减少，流通区向上延伸，沟槽逐渐下切，扇面陈旧，生长植物，植被较好	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	发展明显，多见新生沟谷，有少量滑坡、崩塌等	严重发育，供给物主要来自崩塌、滑坡、错落等，片蚀、侧蚀也很发育	明显衰退，坍塌渐趋稳定，以沟槽搬运及侧蚀供给为主	山坡块体运动基本消失
塌方面积率（%）	1—10	≥10	10—1	＜1
单位面积固体物质储量（万立方米）	1—10	≥10	10—1	＜1
充淤性质与趋势	以淤为主，淤积速度增快	以淤为主，淤积值大	有冲有淤，淤积速度减小	冲刷下切
危害程度	较大	最大	较大	小

9.1.8 应对泥石流沟进行逐一调查。包括：

a)山沟与主河汇口堆积扇分布及堆积期次；

b)沟床堆积物分布、结构及搬运程度；

c)山坡上植被和表生带与岩(土)体稳定性；

d)不合理的人类工程活动及弃碴。

9.1.9 泥石流野外调查须采用点、线、面相结合，以专业调查为主的方式开展。

9.1.10 泥石流灾害点调查分调查、测绘和勘查 3 个层次。

9.2 泥石流调查

9.2.1 县城、集镇、矿山、重要公共基础设施以及泥石流灾害高发区的所有居民点须进行现场泥石流调查。

9.2.2 泥石流灾害野外调查须采用遥感调查与实地量测相结合的调查方法。

9.2.3 泥石流调查点应实测代表性剖面，并进行拍照、录像或绘制素描图。

9.2.4 调查填卡记录须逐一填写，不得遗漏泥石流灾害要素。

9.2.5 应初步查明泥石流的形成条件、动力条件和堆积条件，泥石流的诱发因素，了解泥石流危害或成灾情况。

9.3 泥石流灾害测绘

9.3.1 对于威胁县城、集镇和重要公共基础设施且稳定性较差的泥石流，可进行大比例尺工程地质测绘。

9.3.2 测绘范围应包括全流域和可能受泥石流影响的地段

9.3.3 测绘的比例尺全流域宜采用 1:10000—1:50000，物源区宜采用 1:1000—1:5000，流通及堆积区宜采用 1:500—1:2000。

9.3.4 流域平面图应详细反映泥石流形成区、流通区、堆积区的分界，显示可能提供松散固体物质的不良物理地质现象的类型、性质、分布规律、位置、范围大小以及物质储备。

9.3.5 测绘的方法应在遥感调查的基础上，采用实地测绘法，以沿沟向上追索的方法为主，实测沟谷剖面,并进行拍照、录像或绘制素描图。

9.4 泥石流灾害勘查

9.4.1 对于威胁县城、集镇、重要公共基础设施且稳定性差的泥石流，应进行滑坡勘查。

9.4.2 勘查内容包括：

a)了解泥石流松散层物质组成、结构、厚度和颗粒粒度级配的变化，沟谷基岩地层结构、构造；

b)现场测定泥石流物质堆积后的物理力学性质和颗粒粒度级配；

c)采取具有代表性的原状岩、土样。

9.4.3 勘查方法应以地面实地调查、地球物理勘探、剥土、探井、探槽等山地工程为主，可辅以适量的钻探工程。

9.4.4 泥石流物源区、流通区和堆积区均应布置不低于 1 条的勘查横剖面。

9.4.5 泥石流勘查成果应包括：泥石流的地质背景和形成条件，形成区、流通区、堆积区的分布和特征，专门工程地质图，泥石流类型，泥石流防治和监测的建议。

10 不稳定斜坡调查

10.1 一般规定

10.1.1 调查对象主要为对县城、村镇、矿山、重要公共设施、大江大河等构成严重危害的不稳定斜坡。

10.1.2 应对山区县城、村镇所有的后山进行调查，并填制相应卡片。

10.1.3 危及县城、村镇、矿山、重要公共设施等的不稳定斜坡应进行大比例尺工程地质测绘。

10.1.4 野外调查记录按附录 A.4 不稳定斜坡野外调查表填写。

10.1.5 斜坡稳定性划分为稳定性好、稳定性较差和稳定性差三级。斜坡稳定性野外判别可按照表 17 标准执行。

表18　斜坡稳定性野外判别依据

斜坡要素	稳定性差	稳定性较差	稳定性好
坡角	临空，坡度较陡且常处于地表迳流的冲刷之下，有发展趋势，并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水	临空，有间断季节性地表迳流流经，岩土体较湿，斜坡坡度在 30～45 ° 之间	斜坡较缓，临空高差小，无地表迳流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥
坡体	平均坡度＞40 °，坡面上有多条新发展的裂缝，其上建筑物、植被有新的变形迹象，裂隙发育或存在易滑软弱结构面	平均坡度在 30～40 ° 间，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	平均坡度＜30 °，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
坡肩	可见裂缝或明显位移迹象，有积水或存在积水地形	有小裂缝，无明显变形迹象，存在积水地形	无位移迹象，无积水，也不存在积水地形

10.1.6　不稳定斜坡调查分调查、测绘和勘查 3 个层次。

10.1.7　调查中发现重要不稳定斜坡隐患点，应参照《县（市）地质灾害调查与区划基本要求》协助地方政府制定防灾预案，完善防灾预警系统。

10.2　不稳定斜坡调查

10.2.1　对县城、村镇、矿山、重要公共基础设施以及不稳定斜坡和灾害高发区的居民点须进行现场不稳定斜坡调查。

10.2.2　不稳定斜坡野外调查须采用以实地量测为主的调查方法。

10.2.3　不稳定斜坡调查点应实测代表性剖面,并进行拍照、录像或绘制素描图。

10.2.4　调查填卡记录须逐一填写，不得遗漏不稳定斜坡要素。

10.2.5　应初步查明不稳定斜坡形成的地质条件、不稳定斜坡体特征和诱发因素，了解不稳定斜坡危害或成灾情况。

10.3　不稳定斜坡测绘

10.3.1　威胁县城、村镇和重要公共基础设施的不稳定斜坡，应进行地质测绘。

10.3.2　不稳定斜坡测绘点的数量应按不低于测区不稳定斜坡调查点总数的 10%—20%控制。

10.3.3　地形测绘

a）不稳定斜坡区平面图测绘比例尺应在 1:500—1:2000 之间。

b）不稳定斜坡区剖面图测绘比例尺应在 1:50—1:500 之间。

10.3.4　工程地质测绘比例尺应与测绘的地形图比例尺相同,除将不稳定斜坡主要要素标记在地形图上外，并按 10.1.4 条规定做好详细记录。

10.3.5　每个不稳定斜坡应实测代表性纵横剖面，并进行拍照、录像或绘制素描图。基本查明不稳定斜坡形成的地质条件、不稳定斜坡体特征和诱发因素，了解不稳定斜坡危害或成灾情况。

10.4　不稳定斜坡结构和软弱结构面勘查

10.4.1　威胁县城、重要村镇、重要公共基础设施的不稳定斜坡，应进行岩体结构和软弱结构面勘查。

10.4.2　应初步查明斜坡岩体结构及各层软弱结构面的位置，了解地下水的位置、流向和性质，采取岩土试样。

10.4.3　勘查方法应以物探为主，并辅以井探、槽探和钻探等验证。

10.4.4　工程布置可采用主—辅剖面法。宜沿失稳方向布置由钻探、井探与物探点构成的主勘查线，在其两侧可布置 1~3 条由物探、井探、槽探点构成的辅助勘查线。主勘查线上的勘查点不得少于 3 个。

10.4.5　勘探孔的深度应穿过最下一层软弱结构面 3~5m。

10.4.6　软弱结构面应采取岩土试样，进行物理力学性质指标测试。

10.4.7　不稳定斜坡稳定性验算应根据可能的滑动面类型和物质成分，选择有代表性的分析断面和合理的计算公式计算，计算方法可参照《滑坡防治工程设计与施工技术规范》DZ0240—2004 中的第 4.3 条执行。

10.4.8　不稳定斜坡稳定性综合评价，应根据不稳定斜坡在斜坡体构造格局中所处的位置、规模、主导因素、滑坡前兆、不稳定斜坡区的工程地质和水文地质条件，以及稳定性验算结果等综合判定，并应分析不稳定斜坡的发展趋势和危害程度，提出防治措施建议。

10.4.9　不稳定斜坡勘查成果应包括：地质背景和形成条件，坡体形态、性质和演化，平面图、剖面图和岩土工程特性指标，稳定性分析，防治方案建议等。

11　基本调查方法

11.1　资料收集

11.1.1　收集地质灾害形成条件与诱发因素资料，包括：气象、水文、地形地貌、地层与构造、地震、水文地质、工程地质和人类工程经济活动等。

11.1.2　收集地质灾害现状与防治资料，包括：历史上所发生的各类地质灾害的时间、类型、规模、灾情和其调查、勘查、监测、治理及抢险、救灾等工作的资料。

11.1.3　收集有关社会、经济资料，包括: 人口与经济现状、发展等基本数据，城镇、水利水电、交通、矿山、耕地等工农业建设工程分布状况和国民经济建设规划、生态环境建设规划，各类自然、人文资源及其开发状况与规划等。

11.1.4　收集各级政府和有关部门制定的地质灾害防治法规规划和群测群防体系等减灾防灾资料。

11.2　遥感调查

11.2.1　任务：以遥感数据和地面控制为信息源，获取地质灾害及其发育环境要素信息，确定滑坡、崩塌、泥石流和不稳定斜坡的类型、规模及空间分布特征，分析地质灾害形成和发育的环境地质背景条件，编制地质灾害类型、规模、分布遥感解译图件。

11.2.2　调查内容

主要包括地质灾害体及其发育地质环境背景条件两大方面。

11.2.2.1　地质灾害体

a）识别地质灾害体。

b）确定灾害体的空间分布特征。

c）解译地质灾害体的类型、边界、规模、形态特征，分析其位移特征、活动状态、发展趋势、并评价其危害范围和程度。

d）分析地质灾害的成因及发育规律。

e）编制地质灾害遥感解译图。

11.2.2.2　地质环境背景条件

主要调查与滑坡、崩塌、泥石流等发育有关的地貌类型、地质构造、岩（土）体类型、水文地质现象和地表覆盖等内容。

a）地貌类型：确定主要地貌形态及其成因类型，解译河道、沟谷和斜坡的形态特征。

b）地质构造：确定主要断裂构造和褶皱构造，及活动断裂构造和区域性节理裂隙密集带的分布位置、发育规模、展布特征；解译新构造活动形迹在影像上的表现。

c）岩（土）体类型：解译岩（土）体岩性类型及分布，必要时划分岩（土）体的工程地质岩组类型，及解译黄土、红粘土、冻土等特殊土体的分布发育特征。

d）水文地质现象：解译有明显地表特征的水文地质现象，分析地表水和地下水的赋存条件；圈定泉群、地下水溢出带、渗失带等各富水地段，以及古故河道带的分布位置；解译各种岩溶现象的

分布，分析其发育规律。

e）地表覆盖类型：解译区内森林植被、水体、耕地、荒坡地、城镇、交通等用地类型和分布现状，分析人类经济活动引起或可能引起的地质环境条件的变化。

11.2.3　遥感调查工作方法

11.2.3.1　资料收集、分析

a）收集 1:1 万~1:5 万地形图或相当的地理控制资料。

b）尽可能收集最新的卫星和航空遥感信息资料，对于进行动态研究的地区，还应收集不同时相的遥感信息资料。

c）收集有关气象、水文、森林植被、自然地理和当地经济状况资料，以及前人工作的区域地质、水文地质和地质灾害调查、勘查成果资料。

11.2.3.2　遥感信息源的选用

根据调查内容和调查精度的要求，主要采用 TM/ETM 和高分辨率（SPOT-5、IKONOS、Quick Bird 等）卫星或航空数据资料作为主要遥感信息源，其中 TM/ETM 卫星数据资料用于区域环境地质背景条件及特大规模地质灾害体的遥感调查；高分辨率卫星或航空数据资料则用于对地质灾害体的遥感调查。

11.2.3.3　地理控制信息源的选用

a）地面控制

采用国家控制点、地形图采集、GPS 现场实测等对遥感图像消除畸变，与地理坐标配准，对图像进行几何校正。

b）数字高程模型-**DEM**

在建立控制点网基础上可用地形图、航片立体像对、卫星图像像对或雷达数据产生数字高程模型-DEM。DEM 的精度必须满足国家测绘规范的相关要求。

11.2.3.4　遥感图像处理

a）TM/ETM 数据处理

分为多光谱合成与几何校正两个步骤，根据不同地物选择合适的三个波段进行组合，形成 30 米分辨率的多光谱图像，而后据地面控制进行几何校正。ETM 图像须在合成 30 米分辨率的多光谱图像后再与 15 米分辨率的全色数据相融合，最终形成经几何校正及地理配准的 15 米分辨率的多光谱图像。

图像几何校正采用多项式拟合法，几何校正的均方差应≤1 个像元。

b）SPOT、IKONOS、QUICK BIRD 数据处理

该三类及相似高分辨率数据处理宜分三个步骤：①制作调查区数字高程模型-DEM/DTM。②将单波段数据分别合成 10m（SPOT）或 4m（IKONOS）或 2.5m（QUICK BIRD）分辨率的多光谱图像，再分别与 2.5m 或 1m 或 0.6m 分辨率的 Pan 图像融合分别形成 2.5m 或 1m 或 0.6m 分辨率的多光谱图像。③用 DEM/DTM 校正步骤②形成的多光谱融合图像。

图像几何校正采用多项式拟合法，几何校正的均方差应≤6 个像元。

c）多景图像镶嵌制图

对于多景图像镶嵌制图，除了各景图像按上述要求处理外，各图像的成像季节应尽可能接近，应非常细致地进行调色处理使做到相邻图像无缝拼接及色彩、色调自然过渡。

11.2.3.5　遥感解译

遥感解译，即在基础图像上重现野外实际环境景观，基于地学原理进行地物识别及定性和定量、时间和空间分析，获取地质灾害及其发育环境信息。遥感解译须在 PHOTOSHOP、ERDAS、ENVI、MAPGIS 等软件平台上以人机交互方式进行。遥感解译包括：建立解译标志、初步解译、野外验证和详细综合解译四个步骤。

11.2.4　建立遥感解译标志。在充分收集和熟悉工作区地质资料的基础上，通过野外实地踏勘，在基础图像上建立典型地质灾害类型、构成要素、地貌、地质构造、岩（土）体类型、水文地质现象和土地覆盖类型等的遥感解译标志。

11.2.5　初步解译。在熟悉工作区地质资料、野外实地踏勘、建立遥感解译标志的基础上，在基础图像上识别地质灾害及其发育环境，了解泥石流的结构特征，圈划边界，指出所有不确定及疑问点，编制初步解译草图。

11.2.6　野外验证。对初步解译结果及所有的不确定及疑问点进行野外实地验证。工作量应根据调查目标地物在基础图像上的可解译程度、地质灾害体可能产生的危害，地质环境条件的复杂程度，前人研究程度，交通和自然地理条件等因素综合考虑确定。

a）对于位于县城、集镇、重要建筑工程、交通线及其它重要场所附近的地质灾害体除可解译程度很高，前人研究程度较深者外，应该尽可能全部进行野外验证。

b）其它地质灾害初步解译结果的野外验证率应不少于 60%。

11.2.7　详细综合解译。进一步确认灾害体及类型，确定灾害体及其组成部分（尤其指沟谷形泥石流）的边界，计算覆盖面积（规模），必要时通过不同时相图像对比了解灾害的活动状态；通过灾害体所处地貌、岩性、产状、斜坡结构、水文及区域地质构造环境解译分析灾害形成的基本地质环境条件及触发因素；分析灾害发育规律，评价其影响及危害，通过空间分析进行灾害危险性分区。

11.2.8　遥感解译编图。按 1:50000 国际分幅或工作区范围自由分幅编制地质灾害及其发育环境遥感解译图。对于重点地质灾害体，除了需准确地表现其地理位置及边界范围外，还应表现其结构组成并附三维影像图。

11.2.9　应提交专门的遥感调查报告，包括：目的任务、完成主要工作量；进行调查质量（精度）评述；遥感图像(数据)的类型、分辨率、接收时间、图像处理和遥感解译、图件编制的方法技术；遥感解译结果及综合分析灾害形成的基本地质环境条件及触发因素；灾害发育规律，评价其影响及危害，及灾害危险性分区结果。

11.3　地面调查

11.3.1　野外调查工作手图：在一般调查区应采用比例尺 1:50000 或精度更高的地形图；在重点调查区宜采用 1:25000 或更大比例尺的地形图。

11.3.2　地面调查应采用穿越法与追索法相结合的方法。面上调查路线宜垂直岩层与构造线走向以及地貌变化显著的方向进行穿越调查；点上对危及县城、村镇、矿山、重要公共基础设施、主要居民点的地质灾害点和人类工程活动强烈的公路、铁路、水库、输气管线等须采用追索法调查。

11.3.3　观测路线与观测点的密度须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。重点调查区观测路线间距宜为 1000～5000m，调查点数不应少于 1 点/km^2，不得“漏查”地质灾害。一般调查区在遥感调查基础上进行野外核查，调查点数不应少于遥感解译总数的 80%。

11.3.4　对于危害较大或典型的地质灾害点应进行大比例尺的地面测绘，测绘的点数不低于调查点总数的 10%。

11.3.5　对于规模不大，且危害小的滑坡、崩塌和泥石流可视具体特征和分布位置做一般调查，但须填写调查卡片，并不得遗漏主要灾害要素。

11.3.6　对于地质灾害点较稀少的区段，可视具体情况做地质环境条件控制性定点调查。对县城、集镇、矿山，无论有无地质灾害，均应布设控制性调查点；在地质条件复杂区，对于一般居民点均应布设控制性调查点。

11.3.7　对于同类群发地质灾害，都应一点一表，不得将相邻的灾害体合定为一个观测点。对于同一地点存在的不同类型地质灾害，以主要灾害类型为主可以只定一点，但应做好其它类型灾害的记录。

11.3.8　野外调查记录须按照调查表规定的内容逐一填写，不得遗漏主要调查要素，并用野外调查记录本做沿途观察记录，附必要的示意性平面图、剖面图或素描图以及影像资料等。

11.3.9　图上观测点定位应符合下列规定：

a）凡能在图上表示出面积和形状的灾害地质体，均应在实地勾绘在手图上，不能表示实际面积、形状的，用规定的符号表示。

b）滑坡点定在滑坡后缘中部，泥石流点定在堆积区中部，崩塌点定在崩塌发生的前沿，不稳定斜

坡点定在变形区中部。

c）所有的调查点均采用 GPS 和微地貌相结合的方法定位，定位误差不得大于 10m，也不得误跨沟谷。

11.3.10 工作手图上的各类观测点和地质界线，应在野外采用铅笔绘制，转绘到清图上后应及时上墨。

11.4 钻探

11.4.1 钻探方法可在严重威胁县城、集镇、矿山、重要公共基础设施、主要居民点的地质灾害灾害体勘查中采用。

11.4.2 应初步查明滑动层面位置及要素，了解滑坡的稳定程度及深部滑动情况，为评价滑坡的稳定性提供有关参数。

11.4.3 钻探应在地面调查和物探工作基础上进行。

11.4.4 勘探钻孔应符合下列技术要求：

a）一般性钻孔深度应穿过最下一层滑动面 3～5m，控制性钻孔应深入稳定地层以下 5～10 m。

b）钻孔口径 110mm，采取原状岩土样的钻孔口径 130mm。

c）在遇滑带或软层时，宜采用无水钻进，每回次钻进不超过 0.5m，岩芯采取率应达到 70%以上，钻孔斜度偏差应控制在 2%之内。

d）钻孔取芯、采样、编录、岩芯保留与处理、简易水文地质观测、水文地质试验、封孔和钻孔座标的测定等应按《工程地质钻探规程》（DZ/0017—91）要求执行。

11.4.5 钻孔竣工后，须及时提交各种资料，包括钻孔施工设计书、岩芯记录表（岩芯的照片或录像）、岩芯素描图、钻孔地质柱状图、采样记录、简易水文地质观测记录、测井曲线、钻孔质量验收书、钻孔施工小结等。

11.5 山地工程

11.5.1 山地工程以探槽和浅井为主，应配合野外调查进行。

11.5.2 对危及县城、村镇、矿山、重要公共基础设施、主要居民点的地质灾害点，应布置适量山地工程工作量。

11.5.3 探槽、浅井的深度应根据调查中需要解决的问题和施工安全具体确定。

11.5.4 对探槽、浅井揭露的地质现象都须及时进行详细编录和制作大比例尺（一般为 1∶20～1∶100）的展视图或剖面图，内容包括：地层岩性界线、结构、构造特征、水文地质与工程地质特征、取样位置等，对重要地段（滑面带等）须进行拍照或录象。

11.6 物探

11.6.1 物探方法应在危及县城、村镇、矿山、重要公共基础设施、主要居民点的地质灾害测绘或勘查中采用。

11.6.2 初步查明滑坡、崩塌、泥石流空间分布状态、地质结构及滑床埋藏情况、软弱夹层的分布、覆盖层厚度等。

11.6.3 应根据地质灾害类型和调查需要，因地制宜地选择物探方法。对于单一方法不易明确判定的地质灾害体，可采用二种或二种以上的物探方法。物探方法可参照表 19 选择。

表19 常用物探方法及其应用范围

物 探 方 法	应用范围
电测深法、电剖面法、浅层折射波法、浅层反射波法、瑞利波法、瞬变电磁法、层析成像、综合测井、声波法、无线电波透视、测氡法	初步查明崩塌、滑坡、泥石流范围、厚度和结构
电测深法、电剖面法、瞬变电磁法、浅层折射波法、浅层反射波法、高密度、探地雷达、综合测井	初步查明覆盖层厚度和基岩面埋深

11.6.4 物探测线的布置须根据调查要求、测区地形、地物条件，因地制宜地设计。测线长度、间距以能控制被探测对象为原则，主要测线方向须垂直于地质灾害体的长轴方向（崩塌、滑坡体纵轴方向等），并尽可能通过钻孔或地质勘探线。

11.6.5　物探应根据调查要求编制工作大纲。野外作业中，工作参数的选择，检查点的数量，观测精度，测点、测线平面位置和高程的测量精度，仪器的定期检查、操作和记录，应遵循有关物探规范的要求。

11.6.6　物探成果应包括工作方法、地质灾害的地球物理特征、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。

11.7　测试与试验

11.7.1　岩土体性能原位测试应符合下列规定：

a）岩（土）体物理力学参数原位测试仅针对开展勘查的重要地质灾害。

b）原位测试方法主要选择现场直剪试验和岩石声波测试等。

c）对于规模特大、危害严重的典型滑坡，可开展滑面（带）岩体或土体现场直剪试验。

11.7.2　室内试验应符合下列规定：

a）主要测试岩（土）的物理力学性质及水化学成分。对开展勘查及部分测绘的地质灾害应采取样品测试。测试项目可参照表 20 执行。

表20　地质灾害调查室内测试项目

灾害种类	测　试　项　目
滑坡	滑带、滑体、滑床岩土体物理力学性质试验，滑带粘土矿物成份及含量分析，地下水水质分析
崩塌	岩体物理力学性质试验，裂缝充填物矿物成份及含量分析。必要时进行崩塌堆积体的年龄测定。
泥石流	泥石流体物质成份、粒度、重度的测试，进行泥石流体年龄鉴定。

b）室内岩石物理力学性质测试指标应包括：密度、天然重度、干重度、孔隙率、孔隙比、吸水率、饱和吸水率、抗剪强度、弹性模量、泊松比、单轴抗压。

c）室内土的物理力学性质测试指标一般包括：密度、天然重度、干重度、天然含水量、孔隙比、饱和度，颗粒成份、压缩系数、凝聚力、内摩擦角。粘性土应增测塑性指标(塑限、液限、计算塑性指数、液性指数和含水比)、无侧限抗压强度等。砂土应增测最大干密度、最小干密度、颗粒不均匀系数、相对密度、渗透系数等。

12　滑设计编写和成果报告编制

12.1　设计书编写

12.1.1　应充分收集已有资料，分析研究调查区存在的主要问题。

12.1.2　设计书分为计划项目总体设计和工作项目设计。计划项目总体设计应以自然单元为工作区进行编写；工作项目设计书应以县（市）行政区划为工作区进行编写，调查工作部署宜按 1:5 万比例尺地形图分幅进行。

12.1.3　设计书应做到任务明确，依据充分，各项工作部署合理、技术方法先进可行、措施有力，文字简明扼要、重点突出，所附图表清晰齐全。

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 工作区范围和自然地理条件：包括地理位置、坐标范围或图幅及编号、社会经济概况。

第三节 以往工作程度：包括以往区域地质、水工环地质工作情况和与本次调查有关的成果及存在的问题与不足。

第二章 区域环境地质背景

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 主要环境地质问题与地质灾害现状：包括种类、分布、数量、规模与造成的危害及防治现状等。

第三章 工作部署

第一节 工作部署原则：包括总体工作思路、技术路线和部署原则。

第二节 总体工作部署：包括不同层次和各类地区的工作部署，分阶段或分年度的主要工作内容。

第三节 年度安排：包括年度安排的主要内容和工作量。当年工作安排要详细具体。

第四章 工作方法与技术要求

分节论述所采用的工作方法、技术要求和地质灾害评价的方法与要求。

第五章 实物工作量

列表说明总体工作部署和分年度各类实物工作量。

第六章 经费预算

按《中国地质调查局项目预算编制暂行办法》编写。

第七章 组织管理

第一节 组织管理措施。

第二节 项目组人员组成及分工。

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 安全及劳动保护措施等。

第九章 预期成果

成果报告：包括调查报告、专题研究报告、数据库建设报告及附图、附表；提交成果报告时间。

附（插）图：

a)工作区交通位置图

b)研究程度图

c)工作部署图

12.2 报告编写

12.2.1 成果报告须充分利用已有资料、全面反映调查和勘查所取得的成果。

12.2.2 成果报告包括 1:50000 地质灾害调查报告和 1:1000～1:10000 重大地质灾害勘查报告。

12.2.3 报告应做到内容简明扼要，重点突出，论据充分，结论明确，附图附件齐全。

12.2.4 计划项目总体报告和工作项目报告编写可参照如下提纲：

第一章 序言

主要包括：目的任务；经济与社会发展概况；环境地质问题与地质灾害概况；以往调查工作程度；本次调查工作部署、方法、完成的工作量及质量评述。

第二章 地质环境条件

主要包括：地形地貌；水文气象特征；地层岩性、地质构造、新构造运动与地震；岩土体类型与基本特征；水文地质特征；植被类型及分布特征；外动力地质现象及其发育规律;主要地质资源；人类工程经济活动类型及特征。

第三章 地质灾害发育分布特征及稳定性评价预测

包括：地质灾害种类、发育特征与分布规律；形成条件及影响因素；典型地质灾害稳定性评价与预测。

第四章 主要地质灾害危害程度和经济损失评估

主要包括：评估原则、要求与方法，主要地质灾害危害程度和经济损失评估。

第五章 地质灾害危险性分区评价

根据地质灾害体的稳定状态、危害对象和危害程度等进行地质灾害危险性分区评价。

第六章 地质环境保护与地质灾害防治对策建议

结合工作区国民经济与社会发展规划，提出保护与防治原则与要求；重点保护与防治的地区、重点保护与防治的城镇、工程、交通干线及重要的居民点；重要的区域性保护与防治对策建议。为地方政府

全面科学制定工作区地质灾害防治规划提供详细可靠的地质依据。

第七章 结论

主要包括本次调查工作的主要成果；工作质量综述；环境效益与防灾减灾效益评述；合理利用与保护地质环境与防治地质灾害的建议；本次调查工作存在的问题与不足之处，下一步工作建议等。

附图主要包括：滑坡崩塌泥石流灾害分布图，滑坡崩塌泥石流灾害易发程度分区图， 滑坡崩塌泥石流灾害危险性分区图，遥感解译图等。

附件主要包括：地质灾害信息系统及其说明书，地质灾害防灾预案建议，照片集，野外摄像等。

12.2.5 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，地质灾害的特征、危害、稳定性计算与评价、防治方案建议等，附图包括：勘查区工程地质图，防治方案布置图，典型钻孔综合地质柱状图，物探剖面图，竖井、坑探剖面图，稳定性计算剖面图等。 附件包括：照片集;试验成果汇总表，动态观测成果表，稳定性计算参数及计算结果表等。

12.2.6 应提交的报告附件见表 21。

表21 应提交报告主要附件一览表

序号	附 件 名 称	调查		勘查	
		必须	推荐	必须	推荐
1	实际材料图(1∶5 万~1∶10 万)	√			
2	区域工程地质条件图(1∶5 万~1∶10 万)	√			
3	地质灾害发育分布图(1∶2.5 万~1∶5 万)	√			
4	地质灾害易发区划图(1∶2.5 万~1∶5 万)	√			
5	地质灾害危险区划图(1∶2.5 万~1∶5 万)	√			
6	区域地质环境条件遥感影像图和解译图(1∶5 万~1∶10 万)		√		
7	地质灾害发育分布遥感影像图和解译图(1∶5 万~1∶10 万)		√		
8	重点地段地质灾害遥感影像图和解译图(1∶5 千~1 万)		√		
9	典型岩土体结构实测剖面(1∶200~1∶2000)	√			
10	斜(边)坡工程地质实测剖面(1∶1 千~1∶1 万)	√			
11	地质灾害气象预警及降水临界值区划图(1∶5 万~1∶10 万)		√		
12	重大地质灾害勘察平面图和剖面图(1∶2 千~1∶1 万)			√	
12	应急搬迁避让场址工程地质分区图(1∶5 千~1∶1 万)				√
13	应急搬迁避让场址建筑适宜性评价图(1∶5 千~1∶1 万)				√
14	地质灾害调查照片集	√	√		
15	钻孔柱状图			√	
16	试槽、平洞、竖井展示图				√
17	岩、土、水试验成果汇总表			√	
18	物探报告				√
19	岩土试验报告			√	√

注： “√”表示提交的附图附件

13 质量检查与成果验收

13.1 质量检查

a）检查项目承担单位质量保证体系；

b）检查项目工作部署、工程布置是否按照设计书的要求进行；

c）随机抽样检查。对野外地质点、物探点、测量点、试验点、测试点、取样点等进行不少于 3%的随机抽样检查和现场检查；

d）对重要灾害点进行的物探、钻探、山地工程和取样、原位试验等进行重点检查和现场验收；

e）审核新仪器、设备和新技术、新工艺的技术鉴定书；

f）对野外数据采集产品，包括野外手图、野外数据采集库、数字实际材料图、野外各类原始编录资料、样品鉴定、分析、测试送样单和分析测试结果等进行随机抽查检查；

g）核查质量检查记录，包括自检、互检、抽检、年度原始资料检查记录小结；

h）对资料检查认为有疑问的、危害严重或典型的地质灾害体须进行野外现场检查；

i）验收组形成野外验收意见，组织验收单位应对野外验收意见进行审核、签署意见，并及时通知被验收单位；

j）被验收单位收到野外验收意见书和组织验收单位意见后，应按意见的要求完善各项工作；需补充野外工作的，还应及时补充和完善野外工作；并向组织验收单位提交补充工作总结，经组织验收单位审核认可后，方可转入最终成果报告的编写。

13.2　最终成果验收

13.2.1　审查验收依据项目任务书、设计书、设计审查意见书、设计审批意见书、任务变更和工作调整批复意见书、野外验收意见书，以及有关技术标准和要求进行。

13.2.2　审查验收内容

a)审查报告的完整性、合理性、可靠性和实用性；

b)各项实际资料的综合整理与利用程度；

c)各项工作成果是否符合设计及本技术要求的规定；

d)报告、图件与实际资料是否相符；

e)各种图件的内容、要素是否准确齐全；

f)信息系统建设是否达到予定的技术指标，各项数据是否齐全完整，管理系统是否先进、实用等；

g)调查成果是否能取得预期的社会、经济、环境效益。

13.2.3　报告验收评审结束后，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专人修改补充。

13.2.4　经审查发现有较多质量问题的成果资料，或通过补充仍达不到规定要求的成果资料，不予验收。

附 录 A

(规范性附录)

滑坡崩塌泥石流灾害野外调查表

附录 A.1 滑坡野外调查表

项目名称： 图幅名： 图幅编号：

<table>
<tr><td>名称</td><td colspan="3"></td><td rowspan="3">地理位置</td><td colspan="6">省 县(市) 乡 村 社</td></tr>
<tr><td>野外编号</td><td></td><td rowspan="2">滑坡时间</td><td rowspan="2">□古滑坡
□老滑坡
□新滑坡
发生时间：
年 月 日 时</td><td rowspan="2">坐标(m)</td><td rowspan="2">经度： ° ′ ″</td><td rowspan="2">标高(m)</td><td>坡顶</td><td></td></tr>
<tr><td>统一编号</td><td></td><td>纬度： ° ′ ″</td><td>坡脚</td><td></td></tr>
<tr><td>滑坡类型</td><td colspan="4">□崩塌 □倾倒 □滑动 □侧向扩离 □流动 □复合</td><td colspan="2">滑体性质</td><td colspan="3">□岩质 □碎块石 □土质</td></tr>
<tr><td rowspan="11">滑坡环境</td><td rowspan="2">地质环境</td><td colspan="3">地层岩性</td><td colspan="2">地质构造</td><td>微地貌</td><td colspan="3">地下水类型</td></tr>
<tr><td>时代</td><td>岩性</td><td>产状</td><td>构造部位</td><td>地震烈度</td><td>□陡崖
□陡坡
□缓坡
□平台</td><td colspan="3">□孔隙水 □潜水
□裂隙水 □承压水
□岩溶水 □上层滞水</td></tr>
<tr><td rowspan="3">自然地理环境</td><td colspan="3">降水量(mm)</td><td colspan="6">水 文</td></tr>
<tr><td>年均</td><td>日最大</td><td>时最大</td><td>洪水位(m)</td><td colspan="2">枯水位(m)</td><td colspan="3">滑坡相对河流位置</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3">□左 □右 □凹 □凸</td></tr>
<tr><td rowspan="3">原始斜坡</td><td>坡高(m)</td><td>坡度(°)</td><td>坡 形</td><td>斜坡结构类 型</td><td colspan="5">控滑结构面</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>□凸形 □凹形
□平直 □阶状</td><td></td><td>类型</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4"></td><td>产状</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="11">滑坡基本特征</td><td rowspan="3">外形特征</td><td>长度(m)</td><td>宽度(m)</td><td>厚度(m)</td><td>面积(m^2)</td><td>体积(m^3)</td><td>坡度(°)</td><td colspan="3">坡向(°)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">平面形态</td><td colspan="6">剖面形态</td></tr>
<tr><td colspan="3">□半圆 □矩形 □舌形 □不规则</td><td colspan="6">□凸形 □凹形 □直线 □阶梯 □复合</td></tr>
<tr><td rowspan="4">结构特征</td><td colspan="5">滑体特征</td><td colspan="4">滑床特征</td></tr>
<tr><td>岩性</td><td colspan="2">结构</td><td>碎石含量(%)</td><td>块度(cm)</td><td>岩性</td><td>时代</td><td>产状</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">□可辨层次
□零乱</td><td>(体积百分比)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">滑面及滑带特征</td></tr>
<tr><td></td><td>形态</td><td>埋深(m)</td><td>倾向(°)</td><td>倾角(°)</td><td>厚度(m)</td><td colspan="2">滑带土名称</td><td>滑带土性状</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>埋深(m)</td><td colspan="3">露 头</td><td colspan="4">补给类型</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">□上升泉 □下降泉 □溢水点</td><td colspan="4">□降雨 □地表水 □人工 □融雪</td></tr>
</table>

附录A.1(续)

项目名称：　　图幅名：　　图幅编号：

<table>
<tr><td colspan="2">名称</td><td colspan="3"></td><td colspan="3">省　　县(市)　　乡　　村　　社</td></tr>
<tr><td rowspan="10"></td><td colspan="2">土地使用</td><td colspan="5">□旱地　□水田　□草地　□灌木　□森林　□裸露　□建筑</td></tr>
<tr><td rowspan="9">现今变形迹象</td><td>名　称</td><td>部　位</td><td colspan="3">特　　征</td><td>初现时间</td></tr>
<tr><td>□拉张裂缝
□剪切裂缝
□地面隆起
□地面沉降
□剥、坠落
□树木歪斜
□建筑变形
□渗冒混水</td><td></td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响因素</td><td>地质因素</td><td colspan="5">□节理极度发育 □结构面走向与坡面平行 □结构面倾角小于坡角 □软弱基座
□透水层下伏隔水层 □土体/基岩接触 □破碎风化岩/基岩接触 □强/弱风化层界面</td></tr>
<tr><td>地貌因素</td><td colspan="5">□斜坡陡峭 □坡脚遭侵蚀 □超载堆积</td></tr>
<tr><td>物理因素</td><td colspan="5">□风化 □融冻 □胀缩 □累进性破坏造成的抗剪强度降低 □孔隙水压力高
□洪水冲蚀 □水位陡降陡落 □地震</td></tr>
<tr><td>人为因素</td><td colspan="5">□削坡过陡 □坡脚开挖 □坡后加载 □蓄水位降落 □植被破坏 □爆破振动
□渠塘渗漏 □灌溉渗漏</td></tr>
<tr><td>主导因素</td><td colspan="5">□暴雨 □地震 □工程活动</td></tr>
<tr><td rowspan="2">稳定性分析</td><td>复活诱发因　素</td><td colspan="5">□降雨 □地震 □人工加载 □开挖坡脚 □坡脚冲刷 □坡脚浸润 □坡体切割
□风化 □卸荷 □动水压力 □爆破振动</td></tr>
<tr><td>目前稳定状　况</td><td colspan="2">□稳定 □基本稳定 □不稳定</td><td>发展趋势分　析</td><td colspan="2">□稳定 □基本稳定
□不稳定</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">已造成危　害</td><td>死亡人数</td><td>损坏房屋</td><td>毁路(m)</td><td>毁渠(m)</td><td>其它危害</td><td>直接损失(万元)</td><td>间接损失(万元)</td></tr>
<tr><td></td><td>户　间</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">诱发灾害</td><td>灾害类型</td><td></td><td>波及范围</td><td></td><td>造成损失</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">潜在危害</td><td>威胁人口(人)</td><td colspan="2"></td><td>威胁资产(万元)</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">监测建议</td><td colspan="7">□定期目视检查　□安装简易监测设施　□地面位移监测　□深部位移监测</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治建议</td><td colspan="7">□避让 □裂缝填埋 □加强监测 □地表排水 □地下排水 □削方减载 □坡面防护
□反压坡脚 □支挡 □锚固 □灌浆 □植树种草 □坡改梯 □水改旱 □减少振动</td></tr>
<tr><td>滑坡示意图</td><td colspan="8">平面图

剖面图</td></tr>
</table>

调查单位：　　调查负责人：　　填表人：　　审核人：　　填表日期：　年　　月　　日

附录 A.2 崩塌野外调查表

项目名称：　　图幅名：　　图幅编号：

<table>
<tr><td>名称</td><td colspan="3"></td><td rowspan="3">地理位置</td><td colspan="3">省　　市　　区</td><td colspan="3">街道</td></tr>
<tr><td>野外编号</td><td></td><td rowspan="2">斜坡类型</td><td rowspan="2">□自然
□人工
□岩质
□土质</td><td rowspan="2">坐标(m)</td><td>经度：　°　′　″</td><td rowspan="2">标高(m)</td><td>坡顶</td><td></td></tr>
<tr><td>统一编号</td><td></td><td>纬度：　°　′　″</td><td>坡脚</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">崩塌环境</td><td rowspan="2">地质环境</td><td colspan="3">地层岩性</td><td colspan="2">地质构造</td><td colspan="2">微地貌</td><td>地下水</td></tr>
<tr><td>时代</td><td>岩性</td><td>产状</td><td>构造部位</td><td>地震烈度</td><td colspan="2" rowspan="2">□陡崖 □陡坡
□缓坡 □平台</td><td rowspan="2">□孔隙水
□裂隙水
□岩溶水</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">地理环境</td><td colspan="3">降雨量（mm）</td><td colspan="2">水　　文</td><td colspan="2">土地利用</td></tr>
<tr><td rowspan="2">年均</td><td colspan="2">最大降雨量</td><td>丰水位(m)</td><td>枯水位(m)</td><td>斜坡与河流位　置</td><td rowspan="2">□耕地 □草地
□灌木 □森林
□裸露 □建筑</td></tr>
<tr><td>日</td><td>时</td><td></td><td></td><td>□左岸 □右岸
□凹岸 □凸岸</td></tr>
<tr><td rowspan="11">崩塌基本特征</td><td>外形特征</td><td>坡高(m)</td><td>坡长(m)</td><td>坡宽(m)</td><td>坡度(°)</td><td>坡向(°)</td><td colspan="3">坡面形态</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="3">□凸 □凹 □直 □阶</td></tr>
<tr><td rowspan="6">结构特征</td><td rowspan="3">岩质</td><td colspan="4">岩体结构</td><td colspan="3" rowspan="2">斜坡结构类型</td></tr>
<tr><td>结构类型</td><td>厚度</td><td>裂隙组数</td><td>块度(长×宽×高(m))</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="4">控制面结构</td><td>全风化带深度(m)</td><td colspan="2">卸荷裂缝深度(m)</td></tr>
<tr><td>类 型</td><td>产 状</td><td>长度(m)</td><td>间距(m)</td><td rowspan="2"></td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">土质</td><td colspan="4">土的名称及特征</td><td colspan="3">下伏基岩特征</td></tr>
<tr><td>名称</td><td colspan="2">密实度</td><td>稠度</td><td>时代岩性</td><td>产状</td><td>埋深(m)</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">□密 □中 □稍 □松</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">地下水</td><td>埋深(m)</td><td colspan="2">露　　头</td><td colspan="3">补给类型</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2">□上升泉 □下降泉 □湿地</td><td colspan="3">□降雨 □地表水 □融雪 □人工</td></tr>
<tr><td colspan="2">现今变形破坏迹象</td><td>名　称</td><td>部　位</td><td colspan="2">特　　征</td><td colspan="3">初现时间</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

附录 A.2（续）

项目名称：　　图幅名：　　图幅编号：

<table>
<tr><td>名称</td><td colspan="3"></td><td colspan="3">省　　市　　区　　街道</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>□拉张裂缝
□剪切裂缝
□地面隆起
□地面沉降
□剥、坠落
□树木歪斜
□建筑变形
□冒渗混水</td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>可能失稳因素</td><td colspan="5">□降雨　□地震　□人工加载　□开挖坡脚　□坡脚冲刷　□坡脚浸润　□坡体切割
□风化　□卸荷　□动水压力　□爆破振动</td></tr>
<tr><td>目前稳定程度</td><td colspan="2">□稳定　□基本稳定　□不稳定</td><td>今后变化趋势</td><td colspan="2">□稳定　□基本稳定　□不稳定</td></tr>
<tr><td rowspan="2">已造成危害</td><td>死亡人数</td><td>损坏房屋</td><td>毁路(m)</td><td>毁渠(m)</td><td>其它危害</td><td>直接损失(万元)</td><td>间接损失(万元)</td></tr>
<tr><td></td><td>户　间</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>诱发灾害</td><td>灾害类型</td><td></td><td>波及范围</td><td></td><td>造成损失</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>潜在危害</td><td>威胁人口(人)</td><td colspan="2"></td><td>威胁资产(万元)</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>监测建议</td><td colspan="6">□定期目视检查　□安装简易监测设施　□地面位移监测</td></tr>
<tr><td>防治建议</td><td colspan="6">□避让 □裂缝填埋 □加强监测 □地表排水 □地下排水 □削方减载 □坡面防护
□反压坡脚 □支挡 □锚固 □灌浆 □植树种草 □坡改梯 □水改旱 □减少振动</td></tr>
<tr><td>示意图</td><td colspan="6">平面图

剖面图</td></tr>
</table>

调查单位：　　调查负责人：　　填表人：　　审核人：　　填表日期：　　年　　月

附录A.3 泥石流野外调查表

项目名称：　　图幅名：　　图幅编号：

<table>
<tr><td>沟名</td><td colspan="2"></td><td>野外编号</td><td></td><td>统一编号</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">沟口位置</td><td colspan="2">经度：　°　′　″</td><td colspan="6">省　　(市)　　区　　街道</td></tr>
<tr><td colspan="2">纬度：　°　′　″</td><td>水系名称</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">泥石流沟与主河关系</td><td colspan="2">主河名称</td><td colspan="3">泥石流沟位于主河道</td><td colspan="3">沟口至主河道距离(m)</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="3">□左岸　□右岸</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="10">泥石流沟主要参数、现状及灾害史调查</td></tr>
<tr><td>水动力类型</td><td colspan="3">□暴雨 □冰川 □溃决 □地下水</td><td colspan="2">沟口巨石大小(m)</td><td>Φ_a</td><td>Φ_b</td><td>Φ_c</td></tr>
<tr><td>泥砂补给途径</td><td colspan="4">□面蚀 □沟岸崩滑 □沟底再搬运</td><td>补给区位置</td><td colspan="3">□上游 □中游 □下游</td></tr>
<tr><td rowspan="2">降雨特征值</td><td>$H_{年max}$</td><td>$H_{年cp}$</td><td>$H_{日max}$</td><td>$H_{日cp}$</td><td>$H_{时max}$</td><td>$H_{时cp}$</td><td>$H_{10分钟max}$</td><td>$H_{10分钟cp}$</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">沟口扇形地特征</td><td colspan="2">扇形地完整性(%)</td><td></td><td>扇面冲淤变幅</td><td>±</td><td>发展趋势</td><td colspan="2">□下切 □淤高</td></tr>
<tr><td colspan="2">扇长(m)</td><td></td><td>扇宽(m)</td><td></td><td>扩散角(°)</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>挤压大河</td><td colspan="7">□河形弯曲主流偏移 □主流偏移 □主流只在高水位偏移 □主流不偏</td></tr>
<tr><td>地质构造</td><td colspan="5">□顶沟断层 □过沟断层 □抬升区 □沉降区 □褶皱 □单斜</td><td>地震烈度(度)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">不良地质体情况</td><td>滑　坡</td><td>活动程度</td><td colspan="3">□严重 □中等 □轻微</td><td>规模</td><td colspan="2">□大 □中 □小</td></tr>
<tr><td>人工弃体</td><td>活动程度</td><td colspan="3">□严重 □中等 □轻微</td><td>规模</td><td colspan="2">□大 □中 □小</td></tr>
<tr><td>自然堆积</td><td>活动程度</td><td colspan="3">□严重 □中等 □轻微</td><td>规模</td><td colspan="2">□大 □中 □小</td></tr>
<tr><td rowspan="2">土地利用(%)</td><td>森林</td><td>灌丛</td><td>草地</td><td>缓坡耕地</td><td>荒地</td><td>陡坡耕地</td><td>建筑用地</td><td>其它</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>防治措施现状</td><td>□有 □无</td><td>类型</td><td colspan="6">□稳拦 □排导 □避绕 □生物工程</td></tr>
<tr><td>监测措施</td><td>□有 □无</td><td>类型</td><td colspan="6">□雨情 □泥位 □专人值守</td></tr>
<tr><td rowspan="2">威胁危害对象</td><td colspan="8">□城镇 □村寨 □铁路 □公路 □航运 □饮灌渠道 □水库 □电站 □工厂 □矿山
□农田 □森林 □输电线路 □通讯设施 □国防设施</td></tr>
<tr><td colspan="2">威胁人口(人)</td><td></td><td colspan="2">威胁资产(万元)</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="5">灾害史</td><td rowspan="2">发生时间(年/月/日)</td><td rowspan="2">死亡（人）</td><td rowspan="2">大牲畜损失（头）</td><td colspan="2">房屋（间）</td><td colspan="2">农田（亩）</td><td colspan="2">公共设施</td><td rowspan="2">直接经济损失（万元）</td></tr>
<tr><td>全毁</td><td>半毁</td><td>全毁</td><td>半毁</td><td>道路（km）</td><td>桥梁（座）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>泥石流特征</td><td colspan="2">容重(t/m³)</td><td></td><td colspan="2">流量(m³/s)</td><td></td><td>泥位(m)</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

附录 A.3（续）

项目名称：　　图幅名：　　图幅编号：

沟名		野外编号		统一编号	
泥石流综合评判					
4.主沟纵坡（‰）		7.冲淤变幅（m）	±	8.松散物储量（$10^4m^3/km^2$）		2.补给段长度比（%）	
13.流域面积（km^2）		14.相对高差（m）		10.山坡坡度（°）		6.植被覆盖率（%）	
15.堵塞程度	□严重 □中等 □轻微 □无			12.松散物平均厚(m)			
3.沟口扇形地	□大 □中 □小 □无			1.不良地质现象	□严重 □中等 □轻微 □一般		
5.新构造影响	□强烈上升区 □上升区 □相对稳定区 □沉降区			9.岩性因素	□土及软岩 □软硬相间 □风化和节理发育的硬岩 □硬岩		
11.沟槽横断面	□V 型谷（谷中谷、U 型谷） □拓宽 U 型谷 □复式断面 □平坦型						

评分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	总分	

易发程度	□易发 □中等 □不易发	泥石流类型	□泥流 □泥石流 □水石流
发展阶段	□形成期 □发展期 □衰退期 □停歇或终止期		
防治建议	□稳拦 □排导 □避绕 □生物工程		

示意图

调查单位：　　调查负责人：　　填表人：　　审核人：　　填表日期：　年　月　日

附录A.4 不稳定斜坡野外调查表

项目名称：　　图幅名：　　图幅编号：

<table>
<tr><td>名称</td><td colspan="3"></td><td rowspan="3">地理位置</td><td colspan="6">省　　县(市)　　乡　　村　　社</td></tr>
<tr><td>野外编号</td><td></td><td rowspan="2">斜坡类型</td><td rowspan="2">□自然
□人工
□岩质
□土质</td><td>坐标(m)</td><td colspan="2">X:
Y:</td><td>标高(m)</td><td>坡顶</td><td></td></tr>
<tr><td>室内编号</td><td></td><td colspan="4">经度：　　°　′　″　　纬度：　　°　′　″</td><td>坡脚</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">斜坡环境</td><td rowspan="2">地质环境</td><td colspan="3">地层岩性</td><td colspan="2">地质构造</td><td>微地貌</td><td colspan="3">地下水</td></tr>
<tr><td>时代</td><td>岩性</td><td>产状</td><td>构造部位</td><td>地震烈度</td><td>□陡崖 □陡坡
□缓坡 □平台</td><td colspan="3">□孔隙水
□裂隙水
□岩溶水</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地理环境</td><td colspan="3">降雨量（mm）</td><td colspan="3">水　　文</td><td colspan="3">土地利用</td></tr>
<tr><td rowspan="2">年均</td><td colspan="2">最大降雨量</td><td>洪水位(m)</td><td>枯水位(m)</td><td>斜坡与河流位　置</td><td colspan="3" rowspan="2">□耕地 □草地
□灌木 □森林
□裸露 □建筑</td></tr>
<tr><td>日</td><td>时</td><td></td><td></td><td>□左岸 □右岸
□凹岸 □凸岸</td></tr>
<tr><td rowspan="11">斜坡基本特征</td><td rowspan="2">外形特征</td><td>坡高(m)</td><td>坡长(m)</td><td>坡宽(m)</td><td>坡度(°)</td><td>坡向(°)</td><td colspan="4">坡面形态</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="4">□凸　□凹　□直　□阶</td></tr>
<tr><td rowspan="6">结构特征</td><td rowspan="4">岩质</td><td colspan="5">岩体结构</td><td colspan="4" rowspan="2">斜坡结构类型</td></tr>
<tr><td>结构类型</td><td>厚度</td><td>裂隙组数</td><td colspan="2">块度(长×宽×高(m))</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="5">控制面结构</td><td>全风化带深度(m)</td><td colspan="3">卸荷裂缝深度(m)</td></tr>
<tr><td>类　型</td><td colspan="2">产　状</td><td>长度(m)</td><td>间距(m)</td><td rowspan="3"></td><td colspan="3" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">土质</td><td colspan="5">土的名称及特征</td><td colspan="4">下伏基岩特征</td></tr>
<tr><td>名称</td><td colspan="3">密实度</td><td>稠度</td><td>时代岩性</td><td>产状</td><td colspan="2">埋深(m)</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">□密 □中 □稍 □松</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>埋深(m)</td><td colspan="4">露　　头</td><td colspan="4">补给类型</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">□上升泉 □下降泉 □湿地</td><td colspan="4">□降雨 □地表水 □融雪 □人工</td></tr>
<tr><td>现今变形破坏迹象</td><td>名　称</td><td>部　位</td><td colspan="5">特　　征</td><td>初现时间</td></tr>
<tr><td></td><td>□拉张裂缝
□剪切裂缝
□地面隆起
□地面沉降
□剥、坠落
□树木歪斜
□建筑变形
□冒渗混水</td><td></td><td colspan="5"></td><td></td></tr>
</table>

附录 A.4（续）

项目名称：　　图幅名：　　图幅编号：

<table>
<tr><td>名称</td><td colspan="2"></td><td colspan="4">省　　县(市)　　乡　　村　　社</td></tr>
<tr><td>可能失稳因素</td><td colspan="6">□降雨　□地震　□人工加载　□开挖坡脚　□坡脚冲刷　□坡脚浸润　□坡体切割
□风化　□卸荷　□动水压力　□爆破振动</td></tr>
<tr><td>目前稳定程度</td><td colspan="2">□稳定　□基本稳定　□不稳定</td><td>今后变化趋势</td><td colspan="3">□稳定　□基本稳定　□不稳定</td></tr>
<tr><td rowspan="2">已造成危害</td><td>损坏房屋</td><td>毁路(m)</td><td>毁渠(m)</td><td colspan="2">其它危害</td><td>直接损失(万元)</td></tr>
<tr><td>户　　间</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>潜在危害</td><td>威胁人口(人)</td><td colspan="2"></td><td>威胁资产(万元)</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>监测建议</td><td colspan="6">□定期目视检查　□安装简易监测设施　□地面位移监测　□深部位移监测</td></tr>
<tr><td>防治建议</td><td colspan="6">□避让　□裂缝填埋　□加强监测　□地表排水　□地下排水　□削方减载　□坡面防护
□反压坡脚　□支挡　□锚固　□灌浆　□植树种草　□坡改梯　□水改旱　□减少振动</td></tr>
<tr><td>群测人</td><td colspan="2"></td><td>村长</td><td></td><td>电话</td><td></td></tr>
<tr><td>示意图</td><td colspan="6">平面图

剖面图</td></tr>
</table>

调查单位：　　调查负责人：　　填表人：　　审核人：　　填表日期：　年　　月　　日

附 录 B

（资料性附录）
岩体结构分类表

岩体结构分类表**类型**	**亚类**	**岩体结构特征**
块状结构	整体状结构	岩体完整，呈巨块状，结构面不发育，间距大于 100cm
	块状结构	岩体较完整，呈块状，结构面轻度发育，间距一般 100～50cm
	次块状结构	岩体较完整，呈次块状，结构面中等发育，间距 50～30cm
层状结构	巨厚层状结构	岩体完整，呈巨厚层状，结构面不发育，间距大于 100cm
	厚层状结构	岩体较完整，呈厚层状，结构面轻度发育，间距 100～50cm
	中厚层状结构	岩体较完整，呈中厚层状，结构面中等发育，间距一般 50～30cm
	互层状结构	岩体较完整或完整性差，呈互层状，结构面较发育或发育，间距一般 30～10cm
	薄层状结构	岩体完整性差，呈薄层状，结构面发育，间距一般小于 10cm
裂隙结构	镶嵌碎裂结构	岩体完整性差，岩块镶嵌紧密，结构面较发育到很发育，间距一般 30～10cm
	碎裂结构	岩体较破碎，结构面很发育，间距一般小于 10cm
散体结构	碎块状结构	岩体破碎，岩块夹岩屑或泥质物
	碎屑状结构	岩体破碎，岩屑或泥质物夹岩块

附 录 C

（资料性附录）

土体的主要宏观结构类型

结构类型		成因	主要特征		举例
类	亚类				
均质结构	致密均质结构	地质环境相对稳定条件下持续接受搬运物质并长期沉积的结果。	颗粒排列紧密且多具连接性	无明显的沉积界面或其他结构性界面；各部分物质组成单一、色泽较均匀、组构基本一致。	一般粘性土、老黄土、三角洲沉积土、湖积土等
	散粒均质结构		颗粒排列疏松、多无粒间连接		各种成因砂土
层状结构	平行层状结构	搬运物质在沉积过程中，因地质环境或物质来源的改变而导致沉积物产状的改造或组分的改变。	结构层的相邻界面彼此平行（或水平排列或倾斜排列）	土体中有明显的沉积界面；由多个层状单元组合构成；层内物质组成比较一致，而层间则常常存在较显著的颜色、成分和结构等差异。	阶地土、河口沉积土
	交错层状结构		结构层的相邻界面自上向下收缩、交错排列		边滩沉积土、河床沉积土
	沙波层状结构		结构层界面呈波浪状		风积土、漫滩土、河床沉积土
	滑动层状结构		结构层有较清晰的界面；土体中发育有揉皱状纹理		滑带土、断层泥
混杂结构	基质混杂结构	多由原地风化或短距离搬运堆积而成。	土体主要由两个显著差异的颗粒单元构成，其中粗粒部分多散布于细粒之中、被其胶结	无沉积界面或其他结构性界面；各部分物质组成复杂、色泽凌乱、组构差异大。	残积土、泥流堆积土
	混杂堆砌结构		土体颗粒组成复杂，大小混杂，无分选，杂乱排列，胶结性差		崩塌堆积土、洪积土、稀性泥石流堆积土
碎裂结构	次生碎裂结构	由原状土遭受后期地质作用（如风化作用、新构造作用等）或人为卸荷作用产生的各种裂隙切割而成。	多由规则的龟裂分割而成，土体的整体均匀性和完整性仍较好	土体的原始结构多被保存下来；土体受裂隙切割后的完整性被不同程度的破坏；沿裂隙带的风化作用加剧，与其它部位的颜色、成分和组构成存在一定的差异。	膨胀土
	原生碎裂结构		土体多被一定规模的次生裂隙或断裂按某一稳定方位切割成大小不等的土块		新黄土、残积土、断层带土