

# 中国地质调查局地质调查技术标准

DD2008—03

---

## 城市环境地质调查评价规范

中国地质调查局

---

2008年10月

# 目 次

前言.....	III
引言.....	IV
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 总则.....	2
4.1 目的.....	2
4.2 任务.....	2
4.3 基本要求.....	2
5 设计书编写与审批.....	2
5.1 设计书编写.....	2
5.2 设计书审批.....	3
6 调查内容.....	3
6.1 地质环境背景调查.....	3
6.2 主要环境地质问题与地质灾害调查.....	4
6.3 城市地质资源开发利用调查.....	8
7 调查方法.....	9
7.1 一般要求.....	9
7.2 资料搜集与整理.....	9
7.3 遥感调查.....	9
7.4 野外调查.....	9
7.5 地球物理勘查.....	10
7.6 槽探和浅井.....	10
7.7 钻探.....	10
7.8 样品采集与测试.....	11
8 地质环境评价.....	11
8.1 地下水环境评价.....	11
8.2 土壤污染评价.....	12
8.3 地质灾害危险性评价.....	12
8.4 特殊类土评价.....	13
8.5 垃圾处置场适宜性评价.....	13
8.6 矿山固体废弃物的环境效应评价.....	13
8.7 地质资源评价.....	13
8.8 建设用地地质环境适宜性评价.....	14
9 环境地质问题和地质灾害的影响评估.....	15
9.1 评估内容.....	15
9.2 评估方法.....	15
10 图件编制.....	15

10.1 编图原则.....	15
10.2 编图基本要求.....	16
10.3 城市环境地质图件编制.....	16
11 城市环境地质调查数据库建设.....	18
12 成果提交与报告编写.....	18
12.1 成果提交.....	18
12.2 城市环境地质调查评价报告编写提纲.....	18
附录A（规范性附录）设计书编写提纲.....	19
附录B（规范性附录）城市环境地质调查评价表格.....	20
附录C（规范性附录）成果报告编写提纲.....	51

# 前 言

本规范的附录 A、附录 B、附录 C 为规范性附录。

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。

本标准的主要起草人：文冬光、吴登定、刘长礼、周爱国、张二勇、魏伦武、陈 冰、鄢 毅、孙晓明、佟元清、李瑞敏、王祎萍、赵健康、赖绍民、雒国忠、张成江、赵宗壮、甘义群、林良俊、杨 澍。

本标准由中国地质调查局负责解释。

# 引 言

城市是人口和社会财富高度聚集的地区，是经济、政治和文化的中心。我国目前建制城市600多个，城市人口已超过3亿，城市经济对我国GDP的贡献率已超过70%，城市在经济社会发展中发挥着重要作用。

地质环境既是城市建设与发展的重要基础，同时，城市建设的快速发展、人口增加和工程经济活动的加剧，对城市地质环境的影响越来越强，产生了不同程度的环境地质问题和地质灾害，诸如地下水资源衰减、地下水污染、地面沉降、地面塌陷、崩塌、滑坡、泥石流等，严重制约城市经济和社会的可持续发展。为规范城市环境地质调查评价工作，指导全国主要城市环境地质调查评价工作的开展，中国地质调查局组织中国地质科学院水文地质环境地质研究所、成都地质矿产研究所、南京地质矿产研究所、天津地质矿产研究所、中国地质环境监测院、中国地质调查局水文地质工程地质技术方法研究所、中国地质大学（武汉）、四川省地质调查院和河北省地质环境监测站等单位的专家共同编制了本规范。

# 城市环境地质调查评价规范

## 1 范围

本标准规定了城市环境地质调查评价的目的任务、设计编写、调查内容、调查技术方法、地质环境评价、环境地质图系编制、数据库建设及报告编写等方面的基本要求。

本标准适用于城市环境地质调查评价工作。

## 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。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB5084—92 农田灌溉水质标准
- GB5749 生活饮用水卫生标准
- GB11616—89 地热资源地质勘查规范
- GB12999—91 水质采样、样品的保存和管理技术规定
- GB/T13908—2002 固体矿产地质勘查规范总则
- GB/T14848 地下水质量标准
- GB15618—1995 土壤环境质量标准
- GB16889—2001 生活垃圾填埋污染控制标准
- GB50021—2002 岩土工程勘察规范
- GB50027—2001 供水水文地质勘察规范
- GB/T50123 土工试验方法标准
- DZ/0017—91 工程地质钻探规程
- DZ/T01551—95 区域地质调查中遥感技术规定
- DZ/T0190—1997 区域环境地质勘查遥感技术规程（1：50000）
- CJJ17—2001 城市生活垃圾卫生填埋技术规范
- CJJ101—2001 城市生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准
- CJ/T3037—1995 生活垃圾填埋场环境监测技术标准
- DD2006—01 固体矿产勘查原始地质编录规程
- DD2007—01 地下水污染调查评价规范
- DD2007—02 滑坡崩塌泥石流地质灾害调查规范（1：50000）

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 地质环境 **geological environment**

由岩石圈表层的岩土、水等组成部分及其相互作用过程与现象共同构成的自然环境系统，其上限是岩石圈的表面，下限即人类活动进入岩石圈的深度。

### 3.2 环境地质 **environmental geology**

是研究人类工程和经济活动与地质环境相互作用、影响的学科，以地质环境为研究对象。

### 3.3 环境地质条件 **environmental geologic conditions**

指产生环境地质问题与地质灾害的地质条件和人类活动，包括两个方面，一方面是自然地质环境的基本要素，如地形地貌、构造、岩性、动力地质作用、水文地质、工程地质条件等；另一方面是影响自然地质环境的人类工程经济活动，包括其方式、规模与强度等。

### 3.4 地质环境质量 **geo-environmental quality**

指在一个具体的地质环境内，环境的总体或者环境的某些要素，对人类的生存和繁衍以及社会经济发展的可支持程度或适宜性。

### 3.5 地质资源 **geological resources**

广义指地质作用形成的可供人类利用的资源，本规范定义的地质资源是指地下水（含地热水、矿泉水）资源、地质景观资源、天然建筑材料和地下空间资源等。

### 3.6 环境地质问题 **environmental geologic problems**

指地质环境中对人类生存与发展有不利或潜在不利影响的各种不良地质作用和现象。如斜坡变形、地面沉降、水质污染等问题。

### 3.7 地下水防污性能 **vulnerability of groundwater to contamination**

指在一定的地质与水文地质条件下，地下水抵御污染的能力。

## 4 总则

### 4.1 目的

查明城市环境地质条件和主要环境地质问题，提出防治对策建议，为国土开发整治和城市规划、建设、管理提供地质依据。

### 4.2 任务

4.2.1 查明工作区地形地貌、地质构造、地下水、岩土体特征等地质环境背景。

4.2.2 查明工作区主要环境地质问题和地质灾害的类型、分布、成因和危害程度。

4.2.3 初步查明主要地质资源及其开发利用现状，进行水资源保证程度与应急或后备地下水源地论证。

4.2.4 进行地质环境评价、主要环境地质问题的危害及损失评估，提出防治对策建议。

4.2.5 建立城市环境地质数据库及评价信息系统。

### 4.3 基本要求

4.3.1 工作区范围应以城市远景规划区为界。当涉及到对城市发展具有重大影响的问题超出远景规划区时，应适当扩大范围。

4.3.2 必须充分搜集有关资料，加强资料的二次开发和综合研究。

4.3.3 调查评价精度，应根据城市类型与规模、地质环境背景、存在的环境地质问题及危害程度、工作区已有地质工作程度等情况确定，原则上按 1：50000 精度控制，主要工作定额参考表 1 执行。

4.3.4 依据不同类型城市的地质工作程度，对重大环境地质问题和地质灾害必须部署一定的实物工作量。

4.3.5 成图比例尺一般为 1：5000~1：50000。规划类图件宜与城市远景规划图的比例尺一致。

4.3.6 调查成果应体现科学性、针对性、实用性。

4.3.7 所有调查工作应填写调查表，调查表格式及要求见附录 B。

## 5 设计书编写与审批

### 5.1 设计书编写

5.1.1 设计书编制应根据任务书要求，充分收集和调查区有关资料，进行必要的现场踏勘，了解调查区环境地质条件和环境地质问题，以往工作研究程度，分析存在的主要问题，明确调查任务和需要

重点解决的问题，确定技术路线，通过设计方案论证，合理使用工作量，达到工作部署合理、技术方法先进、经费预算正确、组织管理和质量保障措施有效。

5.1.2 设计书内容应系统、完整，重点突出，文字精炼，经费预算合理，附图、附表齐全。

5.1.3 设计书编制应遵循接受任务书、收集有关资料，现场踏勘和组织编写的程序进行。

5.1.4 不同类型城市区环境地质调查评价的技术定额可参照表 1 确定。

表1 1：50000 城市环境地质调查评价主要技术定额（每 100km<sup>2</sup>）

项目地区	平原区	滨海地区	黄土地区	丘陵地区	岩溶地区	冻土地区
总观测点数（个）	40~110	40~110	40~110	40~130	40~130	25~80
观测路线间距（m）	800~2000	800~2000	800~2000	500~1500	500~1500	1000~2500
抽水试验（占水文地质点比例%）	10~25	10~25	10~25			
原位测试（个）	1~6	1~6	1~5			
水质简分析（个）	10~30	10~30	10~30	10-40	15-40	5-15
水质全分析（占水样的比例%）	20~35	20~35	15~20	15~20	15~20	15~20
原状土样（个）	15~60	15~60	15~40			
勘探钻孔数/进尺数（个/m）	5~20/ 800~2000	5~20/ 600~1200	8~20/ 600~1200	6~15/ 400~1200	6~15/ 600~1600	5~15/ 400~1000

注：按照充分收集利用已有资料的基本要求，技术定额表中所规定的工作量指标应包括质量符合要求的已有工作量，在此基础上，再补充各项实物工作量。

### 5.1.5 设计书编写的主要依据

- a) 项目任务书；
- b) 工作区环境地质条件和存在的环境地质问题与以往研究程度；
- c) 城市社会经济发展现状及对环境地质调查评价工作的需求；
- d) 有关技术标准和经费预算标准。

5.1.6 设计书内容应包括前言、区域环境地质背景、工作部署、工作内容与技术要求、实物工作量、组织管理和保证措施、预期成果以及经费预算等内容，各部分内容编写要求见附录 A。

## 5.2 设计书的审查与审批

设计书审查由任务下达单位组织进行，也可由任务书下达单位委托有关部门或单位组织进行。通过审查的设计书，由任务下达单位审批后组织实施。

## 6 调查内容

### 6.1 地质环境背景调查

在充分搜集、利用已有资料的基础上，主要开展以下调查工作。

#### 6.1.1 地形地貌

调查天然地貌和人工地貌的类型、分布位置和形态特征等。

#### 6.1.2 地层

调查地层的地质时代、层序、厚度、产状、成因类型、岩性岩相特征和接触关系等，重点调查第四



纪地层分布、厚度和岩性。

### 6.1.3 地质构造

调查构造轮廓，运动性质、时代和主要构造线的展布方向等。

### 6.1.4 水文地质

调查地下水的赋存类型、补径排条件、水化学特征和主要含水层系统的空间分布特征。

### 6.1.5 区域工程地质

#### 6.1.5.1 调查岩土体的成因、类型、分布和物理力学性质。

#### 6.1.5.2 调查膨胀土、红粘土、软土、冻土、盐渍土、液化土、人工填土等特殊类型土的工程地质特征。

### 6.1.6 气象与水文

收集和分析气象水文资料，了解气象水文特征。

### 6.1.7 植被

调查植被的类型、分布、面积、盖度、长势及破坏情况等。

### 6.1.8 人类活动

了解区内社会经济环境及城镇化趋势、主要工程的基本情况及其对地质环境的影响。

## 6.2 主要环境地质问题与地质灾害调查

### 6.2.1 地下水资源变化调查

#### 6.2.1.1 调查区域地下水位及其变化。

#### 6.2.1.2 调查地下水开采量变化情况，统计年度和多年累计开采量。

#### 6.2.1.3 调查含水层的疏干状况及其调蓄能力。

### 6.2.2 地下水污染调查

#### 6.2.2.1 调查地下水水化学背景和地下水污染现状，包括地下水污染范围、含水层位、主要超标物质成份、含量及分布。

#### 6.2.2.2 调查地下水污染源（含地表污染水体）、污染物种类、排放强度及空间分布等。

#### 6.2.2.3 调查地下水污染途径、流场、介质特征和地下水防污性能。

#### 6.2.2.4 调查地下水污染造成的危害与损失、防治措施及效果。

### 6.2.3 土壤污染调查

#### 6.2.3.1 调查土壤类型及其特征、土地利用类型、作物种类及其分布与长势。

#### 6.2.3.2 调查各类污染源种类、分布状况和主要污染物种类、浓度、排放量及排放时间等。

#### 6.2.3.3 调查土壤背景，确定土壤环境背景值；基本查明土壤污染现状。

### 6.2.4 地质灾害调查

#### 6.2.4.1 不稳定斜坡

a) 调查斜坡特征，包括：斜坡地层岩性、产状；断裂、节理、裂隙等结构面发育特征；软弱夹层基本特征；坡体异常情况。

b) 调查诱发因素，特别是降水、地表水渗入或地下水对斜坡的影响和人为工程活动对斜坡的破坏情况等。

c) 判断斜坡稳定性，调查不稳定斜坡的可能影响范围与危害程度，并提出防治建议。

#### 6.2.4.2 崩塌（危岩体）

a) 调查已有崩塌变形的发育史和崩塌类型。调查崩塌体的分布范围、坡度、形态、规模、物质组成、结构及造成的损失状况，对堆积体稳定性进行评价和预测，提出防治建议。

b) 调查潜在崩塌区的地质环境条件、诱发因素和人为致灾因素对崩塌的影响。

c) 调查危岩体的位置、规模、形状特征、稳定性状况；初步划定危岩体失稳可能造成的灾害范围，分析预测可能派生的灾害类型及其成灾范围，评估其危害范围及可能造成的损失。

d) 调查崩塌灾害的勘察、监测、工程措施等防治现状及效果，提出防治建议。

#### 6.2.4.3 滑坡

a) 调查滑坡地质条件。包括：地貌部位、变形形态、地面坡度、相对高度、沟谷发育情况、河岸冲刷、堆积物及地表水汇聚情况及植被发育状况，滑坡发生与地层结构、岩性、断裂构造（岩体滑坡尤为重要）、地貌及其演变、水文地质条件、地震、降雨和人为活动因素的关系，找出引起滑坡或滑坡复活的主导因素。

b) 调查滑坡体特征。包括：滑坡体形态和规模、边界特征、表部特征、滑面（带）特征、内部物质、结构特征；调查其活动状态、滑动的方向，分析滑坡的滑动方式和力学机制。

c) 调查滑坡诱发因素，包括：滑坡发生发展与地震、降雨、侵蚀、崩塌积加载等自然动力因素的关系；森林植被破坏、人类活动对滑坡发生与发展的影响。

d) 调查滑坡危害及成灾情况。包括：历史灾情和近期活动造成的人员伤亡和经济损失、防治措施及效果。对潜在滑坡可能危害进行预测分析，提出防治对策建议。

#### 6.2.4.4 泥石流

a) 调查泥石流地质条件。包括：流域形态、面积、地层岩性、地质构造、不良地质现象、松散堆积物的物质组成、分布和储量；沟谷的地形地貌特征。划分泥石流的形成区、流通区和堆积区，圈绘整个沟谷的汇水面积。

b) 调查泥石流特征，确定泥石流的类型。

1) 调查泥石流形成区的水源类型、水量、汇水条件，山坡坡度、岩层性质及风化程度，不良地质现象的发育情况及可能形成物源的分布范围、储量。

2) 调查流通区的沟床特征，沟床两侧山坡坡度、稳定程度和泥石流的痕迹。

3) 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。

c) 调查泥石流沟谷的历史，包括：发生时间、频数、规模、形成过程、爆发前的降水特征、爆发后成灾情况及人类活动的影响。

d) 调查泥石流诱发因素，如冰雪融化、降水特征等。

e) 通过研究历次泥石流痕迹和堆积物特征，推断其所处发育阶段，分析预测泥石流的发展趋势和可能造成的危害对象、形式，初步圈定泥石流可能的危害范围和程度。

f) 调查泥石流的勘察、监测、治理措施等防治现状及效果，提出防治建议。

#### 6.2.4.5 地面塌陷

a) 岩溶塌陷

1) 调查区内岩溶地质条件，了解岩溶区上覆土层中隐伏土洞的发育情况。

2) 调查岩溶塌陷特征。调查岩溶塌陷的发育现状及历史、发育过程及伴生现象。

3) 调查岩溶塌陷成因，分析导致塌陷的自然和人为因素。

4) 初步圈定塌陷区及成灾范围，分析预测其发展趋势。了解岩溶塌陷对地面工程设施、生态环境及各种资源开发的影响，评估其危害及损失。

5) 调查岩溶塌陷勘察、监测、工程治理措施等防治现状及效果，提出防治建议。

b) 采空塌陷

1) 调查采空区及其周围地带影响地面变形的地质环境条件，特别是微地貌、地层岩性与产状、地质构造、岩土体结构与特征和地下水的关系等。

2) 调查采空区规模、埋藏深度、填充情况、形成时间，以及工程掘进过程中揭露的地层岩性与厚度、地质构造、风化与节理裂隙发育等情况。

- 3) 调查采空塌陷发生的时间、规模、范围和分布规律，调查与开采塌陷伴生的地面塌陷、地面变形、开裂、斜坡滑移、崩塌等问题。了解地下采矿工程现状及开采规划，初步圈定成灾范围，分析和预测塌陷的发展趋势和潜在的威胁。
- 4) 调查采空塌陷危害，如各类工程设施、农田、生态环境和各种资源开发的影响，评估其危害及造成的损失。
- 5) 调查采空塌陷勘查、监测、工程治理措施等防治现状及效果，提出塌陷防治和生态环境恢复的建议。

#### 6.2.4.6 地裂缝

- a) 调查地裂缝区地质环境背景，包括：地裂缝发生的地层、工程地质和水文地质特征；地裂缝分布与地貌、地质构造、地震、气象水文因素的关系；地裂缝与地面沉降、地面塌陷等地质灾害的关系。
- b) 调查地裂缝特征
  - 1) 地裂缝单缝特征和群缝分布特征，包括：地裂缝群体的总体分布范围、平面组合形态、展布方向、剖面组合形态特征；主要地裂缝单体的分布位置、产状、长度、宽度、可测深度、推断深度及裂缝面特征。
  - 2) 地裂缝活动特征，包括：地裂缝发生时间、裂开过程、地裂缝力学性质与可能的运动方式；地裂缝发生的伴生现象。
- c) 调查各类地裂缝诱发因素，如过量地下水抽排、石油开采、地下开挖等。
- d) 调查地裂缝对地面设施的破坏过程和破坏程度，初步圈定成灾范围，分析其发展趋势，评估其造成的危害损失。
- e) 调查地裂缝灾害勘查、监测、治理措施等防治现状及效果，提出防治建议。

#### 6.2.4.7 地面沉降

- a) 调查地面沉降的地质环境背景、地面沉降现状与发生发展历史、地面沉降影响因素、差异沉降状况及沉降在垂向上的分布特征。
- b) 调查地面沉降危害，包括：地面沉降引起的海水倒灌，港口、码头或堤岸失效，桥梁净空减少，城市排水不畅，河流泄洪能力降低，建筑物破坏等。分析沉降发展趋势及可能的成灾范围，评估其危害程度和造成的经济损失。
- c) 调查地面沉降勘查、监测和防治现状及效果，提出预防与控制建议。

#### 6.2.5 城市垃圾场调查

6.2.5.1 调查垃圾场分布现状，包括垃圾场的位置、数量、处置方式、占地情况等，调查场地与附近居民点、地表水体、供水水源、旅游景观、重要设施等的距离。

6.2.5.2 估算垃圾场渗滤液的产量。初步查明垃圾场渗滤液的主要污染成分、浓度及其对地下水、地表水和土壤的污染程度和范围。

6.2.5.3 调查已有垃圾场地质环境背景，包括场地地形地貌、地下水防护条件、水文地质特征等。

6.2.5.4 调查垃圾场的稳定性，包括自身稳定性及所在场地边坡稳定性、发生泥石流及拦蓄坝溃坝的可能性等。

6.2.5.5 调查垃圾填埋处置的适宜区域，包括场地地形地貌条件、地质稳定性、水文地质特征、地下水防护条件、城市规划、交通条件及可能对环境的影响等。

#### 6.2.6 矿山固体废弃物调查

6.2.6.1 调查矿山固体废弃物产生量；基本查明矿山固体废弃物堆存数量及堆放现状，包括堆放场的位置、数量、处置方式等。

6.2.6.2 估算矿山固体废弃物堆放场渗滤液的产量；调查渗滤液的主要化学成分、浓度及其对地下水、地表水和土壤的污染程度和范围。

6.2.6.3 调查矿山固体废弃物占地情况，包括占地面积、所占的土地种类、对土地的破坏程度等。

6.2.6.4 调查并评价矿山固体废弃物堆放场自身的稳定性，包括所处地形地貌特征、场地稳定性条件、人为诱发失稳的可能性等。

6.2.6.5 评估矿山固体废弃物对环境的危害及占用和破坏的土地，造成的经济损失、可利用价值，提出整治措施建议。

### 6.2.7 海水入侵调查

6.2.7.1 调查海水入侵的地质环境背景，包括地貌形态、地层结构、地质构造、海岸性质、海滨与入海河口变迁、陆地水文、潮汐和气象特征等。

6.2.7.2 调查咸、淡水含水层的介质特征、地下水水质咸化程度（ $Cl^-$ 、 $Br^-$  和矿化度等）、地下水动态变化及潮汐对地下水动态的影响、咸水体与淡水体的接触关系、海水与其它水体间的水力联系、补排关系。

6.2.7.3 调查海水入侵影响因素、海水入侵途径、海水入侵的现状，进行海水入侵程度等级划分。具体可参考表 2。

表2 海水入侵化学指标与入侵程度等级划分

分级指标	I	II	III
$Cl^-$ (mg/L)	<250	250~1000	>1000
矿化度 M (g/L)	<1.0	1.0~3.0	>3.0
$Br^-$ (mg/L)	<0.66	0.66~3.1	>3.1
$C(Na+)/C(Cl^-)$	>1	0.7~1	<0.7
钠吸附比 (SAR)	<2.0	2.0~6.7	>6.7
咸化系数 (A)	<1.0	1.0~3.6	>3.6
水质	淡水	微咸水	咸水
入侵程度	无入侵	轻度入侵	严重入侵

注：①SAR 为  $C(Na)/C(Ca+Mg)/2$ ；②A 为  $C(Cl^-)/C(HCO_3+CO_3)/2$ ；③CB 表示 B 物质的量浓度，C 为量符号，单位符号为 mmol/L。

6.2.7.4 调查海水入侵对土地资源、地下水资源和生态等的危害，评估其造成的经济损失。

6.2.7.5 调查海水入侵监测、工程治理现状及防治效果。

### 6.2.8 海岸带变迁调查

6.2.8.1 调查海岸带地表形态变化、海岸带地质背景、海岸带侵蚀状况、入海河口及港湾淤积情况及影响因素。

6.2.8.2 调查海平面变化与风暴潮状况，包括现代海平面升降、古海面指示物的基本特征，风暴潮的特征与发生的规律。

6.2.8.3 调查海岸侵蚀与淤积、海平面升降和风暴潮对社会经济、土地资源、生态环境等的危害，评估其所造成的损失。

### 6.2.9 特殊类土工程地质问题调查

调查特殊类土包括软土、膨胀土、湿陷性土、红粘土、盐渍土、冻土等的工程地质特征。重点调查特殊类土的分布、厚度及其变化特征、工程地质性质，评估其对工程建设的影响、危害（损失）；提出对策建议。

## 6.2.10 放射性异常调查

在存在放射性异常的城市地区，应开展放射性异常调查。

6.2.10.1 了解航空 $\gamma$ 能谱测量和区域化探扫面资料，分析城市地区放射性核素的种类、含量值与分布规律。

6.2.10.2 调查基岩区 $^{238}\text{U}$ 、 $^{232}\text{Th}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ 、 $^{40}\text{K}$ 等的丰度，确定区域放射性核素丰度值；基本查明土壤中Rn的浓度值和地下水（含地下热水）中Rn、Ra、U、总 $\beta$ 、 $^{40}\text{K}$ 的浓度值。编制放射性地球化学图，圈定出异常区，研究其分布规律。

6.2.10.3 在研究放射性核素赋存背景的基础上，调查地质环境中Rn的浓度水平及其对空气中Rn浓度水平的影响程度。

6.2.10.4 综合分析区内放射性异常与地质环境和人为活动的关系，评估放射性异常对人类生存环境的影响，提出防治对策建议。

## 6.3 城市地质资源开发利用调查

### 6.3.1 应急或后备地下水源地调查

6.3.1.1 调查应急或后备地下水源地所在区域的地形地貌、地质和水文地质条件、地下水资源潜力。

6.3.1.2 调查应急或后备地下水源地范围内现有开采情况，泉的出露条件、动态及利用情况，提出进一步勘查和开发利用建议。

### 6.3.2 地热、矿泉水资源调查

6.3.2.1 了解区域地热地质条件、热储层类型和分布、热水井、矿泉水井基本情况、开采量、用途和存在的问题。

6.3.2.2 调查温泉及矿泉出露条件、成因类型和补给来源、流量、水质、水温、动态变化、利用情况及存在问题。

6.3.2.3 圈定地热田或地热异常区范围，提出进一步勘查和利用建议。

### 6.3.3 地质景观资源调查

6.3.3.1 地质景观基本类型，包括各类典型地质剖面、古生物景观、地质地貌景观、水体景观、地质灾害遗迹、重要地质工程景观、典型矿床及采矿遗迹景观等。

6.3.3.2 分析评估地质景观价值，包括科学价值、美学价值、历史文化价值、稀有价值、自然完整性价值、开发利用价值。

6.3.3.3 调查景观开发利用条件，包括自然环境和社会环境条件。

### 6.3.4 地下岩土体空间结构调查

6.3.4.1 调查各类地下空间开发利用状况、地下空间开拓工程类型、规模、设计与施工技术方法、地下工程规划的要求；基本查明地下自然洞穴的类型、规模及开发利用状况。

6.3.4.2 调查地下岩土体的空间分布特征，包括地层岩性及其组合结构、地质构造、隐伏活动断裂、特殊类土、古河道、软弱夹层等的空间展布特征。

6.3.4.3 调查地下岩土体的工程地质特征、粗卵砾石层空间分布及其稳定性，基岩的结构特征与稳定性等。

6.3.4.4 调查地下工程施工产生的环境地质问题及其对工程的危害和对环境的影响，以及采取的防治措施等，提出对策和建议。

### 6.3.5 天然建筑材料资源调查

6.3.5.1 调查包括石料、粘性土在内的各类天然建筑材料的产地、规模、分布、物质组分，及产地的地形地貌、地质和水文地质条件、开采和运输条件。

6.3.5.2 调查各类天然建筑材料质量、储量、开发利用现状及开采对地质环境的影响状况。

## 7 调查方法

### 7.1 一般要求

7.1.1 在充分搜集利用已有资料基础上，以地面调查为主。

7.1.2 社会环境状况、地质环境背景、地质资源等调查以利用现有资料为主，实物工作量主要用于环境地质问题及地质灾害等方面的调查。

### 7.2 资料搜集与整理

需要搜集的资料主要包括社会环境状况类、地质环境背景类、环境地质问题类、地质资源类及其它相关资料。对所搜集的资料应分析核实与整理。

### 7.3 遥感调查

7.3.1 根据主要环境地质问题，有针对性的开展多时相遥感调查。

7.3.2 应使用最新遥感数据，精度以能准确查明环境地质问题或地质灾害为准。遥感解译的范围应适当大于工作区范围。

7.3.3 遥感解译工作方法参照执行 DZ/T 0190—1997 区域环境地质勘查遥感技术规程及 DZ/T 01551—95 区域地质调查中遥感技术规定。

#### 7.3.4 解译内容

7.3.4.1 解译城市地区冻土冻胀融溶、黄土湿陷、水土流失、土地沙漠化、石漠化、土地盐渍化、土地沼泽化、崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、地裂缝、海岸侵蚀与淤积、水土污染、放射性异常等环境地质问题与地质灾害的分布、规模、形态特征、危害以及发展趋势。

7.3.4.2 解译各种水文地质现象（包括泉点、泉域、地下水溢出带），圈定河床、湖泊泥砂淤积地段，古河道分布位置以及洪水淹没区域等。

7.3.4.3 解译绿地分布、植被覆盖、湿地等生态环境状况及其演变状况。

7.3.4.4 解译各类地质资源（建筑材料、地质景观、水资源）、城市功能布局、道路交通网络、土地利用类型及垃圾处置场地、污水处理设施等的分布，分析其与地质环境的关系。

7.3.4.5 解译人类工程经济活动引起的地质环境的变化，如“三废”排放造成的水土环境污染状况、各类环境污染源的分布状况等。

7.3.4.6 解译海滨城市的近岸海流变化对城市的影响；海岸带变迁及地质环境演变等。对有重要意义的环境地质问题，可搜集具有代表性的 2~3 个以上不同时期遥感图像，进行解译对比分析，研究发展变化趋势。

### 7.4 野外调查

7.4.1 野外调查所用手图比例尺应大于或等于工作区成图比例尺。

7.4.2 在野外实地调查工作中，结合地形地物，采用 GPS 等方法定位。

7.4.3 路线的布置及调查点的密度，以查明环境地质问题与地质灾害发育分布特征和满足编图为原则。对重要地段可布置适量的钻探、坑（槽）探、井探、物探等勘查工作，提供典型剖面资料。

7.4.4 地下水污染调查应根据污染源分布状况，以易受污染的潜水含水层为主，兼顾承压含水层；以水源地为重点，区域上适当控制。

7.4.5 地下水污染调查采样密度，根据城市规模和污染源分布状况确定。

7.4.6 现有大型垃圾场原则上每个场地均应采集垃圾渗滤液样品，地表水及土壤样品的采集点布设，以能查明调查对象的污染程度和范围为原则，可根据场地位置、地形、坡度等具体情况而布设。地下水采样点的布设应充分考虑地下水流向、污染物可能的弥散宽度和迁移距离。

7.4.7 对工作区内已有的地热井、温泉应逐一调查，调查内容参照 GB11616—89 地热资源地质勘查规范执行。

7.4.8 对现有地下水水源地、应急或后备地下水源地开采工程进行逐项核查。

7.4.9 海岸带地质环境变迁可利用历史图件与遥感影像解译结果的对比，并结合历史、考古和测年资料阐明海岸带的演化规律。

7.4.10 建筑材料资源的调查，应以 1：10000~1：25000 地质岩性图、第四纪地质图为依据，进行适量的地质测绘工作。

### 7.5 地球物理勘查

7.5.1 物探工作的布置应根据调查对象的环境地质条件和主要环境地质问题的需要而定，重点布置在地面调查难以判断而又需要解决的地段、钻探试验地段以及钻探困难或仅需初步探测的地段。

7.5.2 物探主要用于探测地层结构、隐伏地质构造、断裂破碎带的空间分布；地质灾害体的空间分布；覆盖层厚度、隐伏古河道、基岩埋藏深度及基岩面起伏形态、岩溶与土洞分布等；含水层埋藏深度和厚度、圈定富水地段和咸淡水分布范围等。

7.5.3 物探应配合钻探划分地层，对水文地质勘探孔宜进行水文测井工作，为取得有关参数提供依据。

7.5.4 对物探实测资料，应结合地质、水文地质、工程地质条件进行综合分析，提出相应的物探成果。

7.5.5 针对不同目的采用适当的物探工作方法。具体可参考表 3。

表3 地球物理勘查方法

调查对象	地球物理方法
地层结构	电阻率测深法、音频大地电磁测深、地震法
覆盖层厚度	高密度电阻率、电阻率测深法
基岩埋藏深度及基岩面起伏形态	电阻率测深法、音频大地电磁测深、地震法
含水层埋藏深度及厚度	电阻率测深法、音频大地电磁测深、核磁共振找水法
隐伏地质构造、断裂破碎带的空间分布	电阻率剖面法、音频大地电磁测深、地震法。
隐伏古河道	电阻率测深法、电阻率剖面法
地质灾害体的空间分布	高密度电阻率法、探地雷达、层析成像法
岩溶与土洞分布	瞬变电磁法、浅层高分辨率地震法
圈定富水地段及咸淡水分布范围	电测深法、电磁测深、核磁共振方法。

### 7.6 槽探和浅井

7.6.1 槽探、浅井等探测工程，主要用于重要的环境地质问题和规模中型、灾情（或危害）较大及其以上的地质灾害体，以调查探测对象的规模、边界、物质组成、形成条件。

7.6.2 槽探和浅井应配合野外调查同时施工，其规格和施工等有关技术要求按山地工程的有关规范规程执行。

7.6.3 各探槽、浅井应及时进行详细编录，除文字描述记录外，还应制作大比例尺（一般为 1：20~1：100）的展开图或剖面图，以真实反映各壁及底板的地质特征、取样位置等，对重要地段需进行拍照或录象。具体要求可按 DD2006—01 部分执行。

7.6.4 探槽、浅井竣工验收后应及时回填，需留作监测用者，应采取相应的保护措施，以防出现安全事故。

### 7.7 钻探

7.7.1 钻孔应在野外调查和物探工作的基础上进行布置。布置的钻孔尽可能做到一孔多用。

7.7.2 钻探主要用于调查地层结构与岩性特征、岩土体工程地质特征、水文地质特征；利用钻孔进行观测、水文地质等试验和采样等；用于调查重要环境地质问题和规模大型、灾情（或危害）重大及其以上的地质灾害。

7.7.3 水文地质钻孔控制深度一般要求揭露具有供水意义的主要含水层（组）或含水构造带，设计孔深应考虑抽水试验和取得计算参数的要求。

7.7.4 地质钻孔布置、孔径选择、钻进工艺、岩芯采取率参照相关标准或规范执行。

7.7.5 对应急或后备水源地范围内布置的水文地质勘探孔进行抽水试验时，观测孔的选择和非稳定流抽水试验的技术要求，应遵照 GB50027—2001 执行。

7.7.6 对滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害钻探技术要求参照 DD2007—02 执行。

## 7.8 样品采集与测试

为调查环境地质问题与地质灾害，分析其变化趋势，可布置样品采集与测试工作。重要采样点应有照片附在调查卡片中。

### 7.8.1 岩土样品采集、测试

岩石、土体样品的采集、保存，工程地质指标确定与测试等技术要求，遵照 GB50021—2002 和 GB/T50123 执行。

### 7.8.2 水样品采集、测试

水体样品的采集与保存、指标的分析测试等参照 DZ/0064—93 地下水检验标准方法、生活饮用水标准检验方法、DD2007—01 及其它相关标准或规范执行。

### 7.8.3 土壤污染样品的采集与测试

#### 7.8.3.1 土壤污染测试项目

根据 GB15618—1995 和实际情况确定土壤污染测试项目，以充分反映污水、固体废弃物及农药、化肥等对土壤的污染情况。主要测试项目一般包括 CEC、pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、六六六、DDT、氰化物、氮化物、氟化物、苯及其衍生物、三氯乙醛、3,4-苯并芘等，以及反映当地土壤污染问题的其它项目。

#### 7.8.3.2 土壤污染样品采集

- a) 土壤背景值样品：采样点的选择，应选择能反映工作区地质环境和土壤总体特征，在人类活动影响不到或尽量小的地带。一般同一类型土壤应有 3~5 个采样点。采样深度为 1m 以内的表土（0~20cm）和心土（20~40cm）。
- b) 污染土壤样品：采样点布设，原则上因时、因地而定。反映农药、化肥污染的，采用网格布点法；在受排放废水影响而导致污染的地段，应按水流方向呈带状布点；在受大气污染物沉降而导致污染的地段，应以点源为中心，沿四周各方位呈放射状布点；在受固体废物堆放场影响而导致污染的地段，应以堆场为中心，按地表径流和地下水流方向布点。采样深度为 1m 以内的表土（0~20cm）和心土（20~40cm）。采样点数和样品数量以能全面调查区土壤污染评价为准则。

### 7.8.4 放射性样品的采集与测试

放射性样品采集，按环境核辐射监测等有关规定执行。主要测试项目为：基岩测试  $^{238}\text{U}$ 、 $^{232}\text{Th}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ 、 $^{40}\text{K}$ ；土壤测试 Rn；地下水与地下热水测试 Rn、Ra、U、总  $\beta$ 、 $^{40}\text{K}$ 。其样品密度根据调查精度、问题的复杂程度确定。

### 7.8.5 建筑材料样品采集和测试

参照 GB/T 13908—2002 固体矿产地质勘查规范总则等相关规范或标准执行。

## 8 地质环境评价

### 8.1 地下水环境评价

#### 8.1.1 地下水质量评价

地下水质量评价应执行 GB/T 14848。也可针对所评价地下水的用途，参照执行相应的用水水质标准。



除采用上述标准规定的评价方法外，也可采用其他评价方法进行对比分析。

### 8.1.2 地下水污染评价

地下水污染评价应遵照 DD2007—01 的规定执行。

### 8.1.3 地下水防污性能评价

城市地下水防污性能评价应遵照 DD2007—01 的规定执行。可以根据具体的城市地质环境条件、相关环境因子的性状数据调整评价指标，也可以采用基于上述规范中的评价方法而改进的其他评价方法进行评价。

## 8.2 土壤污染评价

根据土壤污染调查结果评价其污染现状，分析预测其发展趋势，并提出防治建议。

### 8.2.1 评价因子

根据具体环境地质条件，选择能充分反映对土壤污染的特征污染物，主要包括镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、六六六、DDT、氰化物、氮化物、氟化物、苯及其衍生物、三氯乙烯、3,4-苯并芘等，以及反映当地土壤污染状况的其它指标。

### 8.2.2 评价标准

对于包含于 GB15618—95 中的因子，采用该标准进行评价，原则上采用国标的二类土壤标准值，具体的取值标准应视研究区土壤中 CEC 和 pH 含量高低而定；对于土壤酸化严重地区、居民饮用水集中地区和深层土壤背景值较低的地区可考虑采用一类土壤标准值。

其它因子采用深层土壤背景值作为评价标准。

### 8.2.3 评价方法

根据实际情况，从富集指数法、地质累积指数法、尼梅罗综合指数法、模糊综合评价法中选取合适的方法进行评价。

## 8.3 地质灾害危险性评价

地质灾害危险性是指发生地质灾害且造成人员伤亡、经济损失的可能性大小。城市地质灾害危险性评价应在地质灾害易发性与地质灾害社会经济易损性分析、评定基础上进行。

### 8.3.1 城市地质灾害易发性评价

首先根据崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、地裂缝、地面沉降等灾种的分布状况、致灾条件、影响因素，选定主要影响因子为评价因子，采用积分值法求取各单元中各灾种的易发性指数进行灾种的易发程度评价，或者选用模糊综合评价方法进行各灾种的易发性程度分级；然后选用综合指数法求取各评价单元的所有地质灾害的易发性综合指数；最后按照各单元地质灾害综合指数大小进行地质灾害易发性分区，一般分为高易发区、中易发区、低易发区、不易发区。

### 8.3.2 城市地质灾害社会经济易损性评价

城市地质灾害社会经济易损性评价包括：现有地质灾害已经产生的社会经济易损程度评价和潜在地质灾害社会经济易损性评价两部分。在分别评估生命损失、经济损失、社会损失、资源与环境损失的基础上，采用积分值法计算地质灾害的易损性综合指数，然后根据易损性综合指数进行分区，一般分为高易损区、中易损区、低易损区、不易损区。

### 8.3.3 地质灾害危险性评价

将各评价单元的地质灾害易发性和社会经济易损性评价结果进行综合，求取单元的地质灾害危险性指数，然后依据地质灾害危险性指数进行地质灾害危险性等级划分和分区，一般分为地质灾害危险性大、地质灾害危险性中等、地质灾害危险性小、无地质灾害危险性。在进行具体的易发性、易损性和危险性等评价时，所考虑的影响因素及其权重、赋予的指标值（分值）和等级，应根据具体城市的地质环境条件等来确定，也可选用其他综合评价方法进行评价。

#### 8.4 特殊类土评价

根据特殊类土对城市工程建设的危害，有针对性地开展评价工作，评价方法参照国家和行业有关技术标准执行。

#### 8.5 垃圾处置场适宜性评价

8.5.1 现有垃圾场地的地质环境影响评价，根据对垃圾处置场及其附近土壤、地下水、地表水体的现场调查及水土样品测试结果，参照 GB/T14848—93 地下水质量标准、GB 6749—86 生活饮用水卫生标准和有关土壤污染评价标准和方法，对已有垃圾场对地质环境的影响进行评价。

8.5.2 现有垃圾场地的地质环境适宜性评价。以垃圾场对水土环境的污染评价结果为基础，综合分析场地的地质稳定性、地层防护条件、水文地质特征，用层次分析法等方法评价其适宜性，评估问题场地的危害性和损失，提出防治措施或对策。

8.5.3 拟选垃圾填埋区适宜性评价，以 GB16889—2001、CJJ17—2001 和城市生活垃圾卫生填埋处理工程建设标准等为依据，采用层次分析法等方法，综合分析拟选区域环境地质、水文地质、地表环境条件，结合城市发展规划、交通运输条件等，进行拟选填埋场适宜性评价。

#### 8.6 矿山固体废弃物的环境效应评价

根据调查结果，评价矿山固体废弃物对土壤、地表水、地下水的污染及对土地的破坏情况。

#### 8.7 地质资源评价

##### 8.7.1 水资源保证程度和应急或后备地下水源地论证

###### 8.7.1.1 水资源保证程度论证

以城市规划、用水的合理性以及地表水、地下水可利用资源量为基础，按照工业用水、农业用水、生活用水、生态用水的现状和将来的需求情况，进行供需平衡分析，论证现状年及规划水平年水资源保证程度。

###### 8.7.1.2 应急（或后备）地下水源地论证

在调查研究水文地质条件和地下水开采现状的基础上，进行应急（或后备）地下水源地论证，初步评价地下水补给量、储量、应急开采量或允许开采量，按照 GB6749 - 86 评价地下水质量，对地下水源地的开采方式、开采规模、开采的经济技术条件、环境保护等方面进行论证，提出进一步勘查建议方案。

###### 8.7.2 地热、矿泉水资源评价

在地热地质条件调查的基础上，进行地热资源的估算和评价，对有开发前景的地热田（异常）进行论证，主要包括：分析地热田（异常）地球物理特征、评价地热流体质量、估算和评价地热资源、提出进一步勘查和开发利用建议方案。

##### 8.7.3 地质景观资源评价

###### 8.7.3.1 价值分析

- a) 科学价值，分为三级：
  - 1) 在地质和生态学等方面具有极高的科学价值；
  - 2) 在地质和生态学等方面具有较高的科学价值；
  - 3) 在地质和生态学等方面具有一般的科学价值。
- b) 美学价值，分为三级：
  - 1) 具有极高的美学价值；
  - 2) 具有较高的美学价值；
  - 3) 具有一般美学价值。
- c) 稀有价值，分为三级：

- 1) 属世界上唯一或极特殊的遗迹;
  - 2) 属世界上少有或国内唯一的遗迹;
  - 3) 属国内少有的遗迹。
- d) 自然完整价值, 分为四级:
- 1) 保持自然状态, 未受人为改变;
  - 2) 基本保持自然状态, 极少受到人为改变;
  - 3) 受到一定程度人为改变, 但影响程度很低, 易于恢复原有面貌;
  - 4) 受到比较明显的人为改变, 但经人工整理后仍有较大保护价值。

#### 8.7.3.2 环境条件前景分析

##### a) 环境优美性

- 1) 周边环境的原始自然状态保存极好, 配套景观十分丰富, 综合景观极为协调。
- 2) 周边环境的自然状态保存较好, 配套景观较丰富, 综合景观协调。
- 3) 周边环境受到一定程度的人为影响和改变, 但影响程度低。配套景观少。
- 4) 周边环境受较明显的人为影响和改变, 但通过治理, 尚能恢复。

##### b) 观赏的通达性和安全性

- 1) 通达及观赏视野极好, 地质环境十分稳定, 无地质灾害的影响。
- 2) 通达及观赏视野好, 地质环境较稳定, 有轻微的灾害隐患, 但影响不大, 仅需少量的或简单的防护设施。
- 3) 通达及观赏视野较好, 地质环境较不稳定, 有地质灾害隐患, 但通过工程治理, 可以保证安全。
- 4) 通达及观赏视野较差, 地质环境不稳定, 地质灾害严重, 需要大量的治理工程和防护设施。

在价值分析、环境优美性分析、观赏的通达性和安全性分析的基础上, 采用积分值法进行综合评价。

#### 8.7.4 岩土体空间结构可利用性评价

##### 8.7.4.1 评价深度

岩土体空间结构可利用性评价深度参照 GB50021—2002 岩土工程勘察规范, 以 35m~40m 为宜, 也可根据具体情况可适当调整。

##### 8.7.4.2 适宜性评价

- a) 宏观分析、预测和评价不同深度构建大型工程, 诸如高层建筑、地铁、仓储、人防、停车场等, 可能产生的不良环境效应。并提出合理开发利用地下空间的建议。
- b) 有条件的城市可以结合城市规划图以及城市具体工程项目, 进行专项适宜性评价, 并提出优化建议。

#### 8.7.5 天然建筑材料资源评价

8.7.5.1 根据 DD2006—01 等相关规范或标准, 评价各类天然建筑材料质量, 并进行质量等级初步划分。

8.7.5.2 采用算术平均、平行断面、三角形或等值线法, 对各类建筑材料的储量进行估算。

8.7.5.3 根据建筑材料的产地、分布、质量、储量、开采条件和交通运输条件, 结合城市规划、生态建设和环境保护要求, 提出建筑材料合理开发利用建议。

#### 8.8 建设用地地质环境适宜性评价

建设用地地质环境适宜性评价就是按一定的评价标准和方法, 就城市地质环境对城市工程建设的规划和实施的适宜程度进行评定。

##### 8.8.1 评价指标体系选择

评价指标体系的选取要充分体现“重要性、普遍性、差异性”的原则。

影响城市建设用地地质环境适宜性的地质环境要素主要包括：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、地质灾害、土地利用现状、江、河、海岸坍塌与河口海岸的冲淤变化等。

各地质环境要素还可进一步细分为不同的环境因子。应根据各地质环境因子对人类工程活动的相对重要性进行分类，一般分为敏感因子、重要因子和一般因子。“敏感因子”就是指对人类工程活动极为敏感或者具有决定性制约作用的，但在评价区域内不普遍存在的地质环境因子（或状态）；“重要因子”就是指对人类工程活动具有重要制约作用的地质环境因子（或状态）；“一般因子”就是指对人类活动只具一般性影响作用或者人类工程活动对其只具很小影响的环境因子（或状态）。应选择“敏感因子”和“重要因子”构建评价指标体系。

### 8.8.2 评价单元划分

在评价单元划分时应在保证同一单元内各评价指标性状的均一性的前提下，再根据评价区域的范围大小、评价精度要求，合理确定单元的大小，一般在  $0.01\text{km}^2\sim 0.25\text{km}^2$ 。

一般宜先采用正方形网格单元划分法进行评价单元划分，然后对评价因子状态有突变的单元，结合不规则多边形单元划分法进行细分，以确保单个评价单元内的各评价因子状态具有相对均一性。

### 8.8.3 评价因子权重确定

一般宜采用“专家打分—层次分析”的方法来确定权重，也可选用其他定权方法。

### 8.8.4 评价结果等级划分

评价结果一般按五级进行分区：适宜区、较适宜区、基本适宜区、较不适宜区和不适宜区。

### 8.8.5 评价数学模型

一般选用指数模型、敏感因子—模糊综合评价模型进行定量评价，也可根据具体情况选用其他数学模型进行评价。

有条件的城市，也可根据城市规划的功能分区、各功能区建筑对地质环境条件的需求，进行不同功能的建设用地地质环境适宜性评价。

## 9 环境地质问题和地质灾害的影响评估

### 9.1 评估内容

环境地质问题和地质灾害的影响评估包括对已发生的环境地质问题和灾害所造成的人员伤亡、土地等地质资源污染破坏、财产损失及潜在灾害威胁的人员数量、可能破坏和污染的地质资源、潜在的财产损失等进行定量或半定量评估。

### 9.2 评估方法

可采用收集历史记录、地面调查、对知情者的访问及运用恢复费用、影子工程等方法进行评估。

## 10 图件编制

### 10.1 编图原则

**实用性：**城市环境地质图系应服务于城市总体规划，为城市地质勘察、城市规划设计和政府管理决策服务。

**客观性：**图的内容应主题突出，真实、可靠、准确地表现各类定性与定量地质环境要素。

**评价性：**在客观反映城市地质条件和现状下，应结合城市功能和未来发展需求，对城市环境质量优劣、地质环境背景变化趋势进行评价。

**前瞻性：**超前预测城市土地、水、矿产等资源潜力的可利用程度、地质环境质量变化趋势，以及开展灾害性地质问题预测等。

## 10.2 编图基本要求

10.2.1 采用最新地形地质全要素数字地图作为底图。

10.2.2 基础地质图、专题评价图可根据实际需要确定，规划图应与城市规划图比例尺一致。

10.2.3 以 GIS 作为计算机编图平台。

## 10.3 城市环境地质图件编制

城市环境地质图系分为三个图组：基础图件、规划所需专题评价图件和规划图件。

基础图件以数字图层的形式编成，或者用MapGIS等软件分解为不同的电子图层，供编制专题性评价图组或规划图组使用。专题评价图件，应根据对城市发展影响较大的主要环境地质问题进行编制。规划图件在基础图件及专题评价图件的基础上，根据城市规划、建设及管理者的需求，综合编制而成。

### 10.3.1 基础图件

- a) 城市地质图
- b) 城市第四纪地质地貌图
- c) 城市水文地质图
- d) 城市岩土体类型图
- e) 城市遥感影像图

### 10.3.2 专题图件

- a) 城市地下水资源分布图
- b) 城市地下水水位（头）等值线图
- c) 城市地下水开发利用现状图
- d) 城市地下水质量评价图  
以普染色表示水质综合评价分区，可加注特殊水质指标及含量。
- e) 污染源分布图  
主要反映污染源类型（工业、农业、生活、其他（垃圾场分布等））、位置、规模。
- f) 城市地下水污染评价图系  
以等值线或点状符号表示主要水质污染指标及含量。
- g) 城市地下水防污性评价图  
以普染色表示地下水防污性能分区。地下水防污性能分为五个等级，即好、较好、中等、较差和差
- h) 城市热矿水资源分布与开发利用现状图  
表示井（泉）位置、开采量、井（泉）口水温、井深、水位、热储层及其温度等值线。
- i) 城市地下空间资源利用前景图  
表示不同的地质条件及与之相适宜的地下工程的种类、分布情况。
- j) 城市海水入侵现状图  
表示不同时期海水入侵范围、方向、程度（三级）。
- k) 城市海岸带地质环境变迁图  
表示海岸类型、不同时期海岸线位置及年代、侵蚀与淤积速率，特殊海岸地貌，最大风暴潮入侵位置及年代。
- l) 城市垃圾填埋场适宜性分区图  
表示城市垃圾填埋场适宜性分区，分“适宜、较适宜、勉强适宜、不适宜”四个等级，可附各区典型地层结构剖面。
- m) 城市应急或后备地下水水源地分布图  
应急或后备地下水水源地位置、范围、应急或允许开采量、应急开采期。

n) 城市热矿水资源开发利用区划图

表示热矿水开采技术条件分区、允许开采量；开发利用方式，包括供暖、工业、种植、养殖、医疗、洗浴、旅游等。

o) 城市地下水调蓄条件区划图

含水层位置、范围、可利用调蓄空间，回灌区（点）位置，回灌水源及可供回灌水量、最大可能调蓄水量，适宜开采区。应附必要的水文地质剖面图。

p) 城市地质灾害分布图

主要表示崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降、不稳定斜坡的位置、稳定性、规模，用不同颜色（稳定性）、不同大小（规模）的个体符号表示。

q) 城市特殊类土分布图

主要表示特殊岩土体形成发育的地质背景条件，主要特殊岩土体的位置、类型（或种类）、厚度与分布、规模、成因、危害程度。不同特殊岩土体等级分区评价结果。

r) 城市地下空间开发风险区划图

主要表示岩土体类型、特殊类岩土体分布、构造。地下工程的类型、位置、规模、埋深、与地下工程有关的环境地质现象。并附典型地段岩土体三维立体结构图、地下水位埋深剖面图。

### 10.3.3 综合评价图件

a) 城市环境地质现状图

b) 城市地质灾害易发区分区评价图

主要表示环境地质问题及地质背景条件。按等级分区评价结果，即高易发区、中易发区、低易发区和不发育区四个等级分别用红色、黄色、蓝、绿色表示表示。

c) 城市地质灾害危险性分区评价图

主要地质灾害的位置、类型（或种类）、规模、成因、稳定性。并按分区评价结果，即危险、较危险、不危险三个等级分别用红色、黄色、绿色表示表示。

d) 城市地下水资源合理利用及污染防治区划图

普染色表示地下水合理开发利用区划，分可增强开采区、控制开采区、调减开采区、禁止开采区四级；花纹表示地下水源地卫生防护带（分一级、二级、准保护区三级）；符号表示需要整治的污染源。

e) 城市地质环境区划与城市用地适宜性评价图

1) 建筑地基适宜性分区图

绘制地基承载力等值线图，圈定并用不同颜色普染分别适宜的高层或重型建筑、工业或民用建筑、其他建筑等区域。

2) 地下水资源利用适宜性分区

圈定已有水源地或具有供水意义的潜在开采水源地，用普染色标明分别与生活饮用、农田灌溉、工业或生态用水等的适宜性，用符号标识其适宜的开采强度和方式。

3) 地下工程适宜性分区图

分别用普染色标明与不同环境地质条件相适应的各类地下工程空间分布、范围，用符号标识开拓过程中可能遇到的地质问题等。

4) 地质材料开采适宜性分区图

圈定各类地质材料的埋藏、分布范围，用普染色标明“适宜、较适宜和不适宜”三个等级开采适宜性区域。

5) 生态农业适宜性分区图

圈定并用普染色标明适宜种植各类作物的区域。

- 6) 城市（镇）布局及其功能地质环境适宜性图  
用普染色标明城市各功能区与地质环境的适宜性评价结果。
- 7) 城市自然资源保护区分布图  
用普染色标明各自然保护区的分布范围和界限。
- 8) 休闲娱乐区分布图  
圈定并用普染色标明。
- 9) 城市（镇）布局及其功能地质环境适宜性图  
表示城市总体规划布局，并用普染色标明对城市各功能区及其与地质环境的适宜性分区。

## 11 城市环境地质调查数据库建设

建库要求：数据库按照城市环境地质数据库录入要求建立。属性数据库平台采用 SQLServer，空间数据库平台采用 MAPGIS，数据格式与图例参照执行本规范相关要求。

## 12 成果提交与报告编写

### 12.1 成果提交

#### 12.1.1 成果提交内容

- a) 城市环境地质调查评价报告。
- b) 城市环境地质调查评价空间数据库系统。
- c) 城市环境地质系列图件。

12.1.2 项目成果审查、验收与资料归档按中国地质调查局地质调查项目技术管理规定执行。

#### 12.2 城市环境地质调查评价报告编写提纲

成果报告编写内容要求见附录C。

**附 录 A**  
**(规范性附录)**  
**设计书编写提纲**

**A.1 第一章 前言**

A.1.1 第一节 包括任务来源，任务书编号及项目编码，项目的目的、任务和意义，工作起止时间，主要工作量及成果提交时间等。

A.1.2 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。

A.1.3 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。

**A.2 第二章 区域地质环境背景**

A.2.1 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。

A.2.2 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。

**A.3 第三章 工作部署**

A.3.1 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。

A.3.2 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。

A.3.3 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。

**A.4 第四章 工作方法与技术要求**

分节论述所采用的工作方法与各自的技术要求和地质环境评价的方法与要求。

**A.5 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。

**A.6 第六章 组织管理与保障措施**

A.6.1 第一节 组织管理措施。

A.6.2 第二节 质量保障措施。

**A.7 第七章 预期成果**

A.7.1 第一节 文字报告：包括调查报告、专题研究报告、数据库建设报告及附图、附表

A.7.2 第二节 提交成果报告时间。

**A.8 第八章 经费预算**

A.8.1 第一节 按《中国地质调查局项目预算编制暂行办法》编写。

A.8.2 第二节 基本附图：包括（1）工作区范围图，（2）研究程度图，（3）工作部署图、（4）城市建设现状及规划略图，（5）水文地质略图，（6）工程地质略图，（7）环境地质略图。



附 录 B  
(规范性附录)  
城市环境地质调查评价表格

- 表 B.1 水文地质点调查表
- 表 B.2 机(民)井调查表
- 表 B.3 地下水单井开采量调查表
- 表 B.4 \_\_\_年\_\_\_期地下水位统测野外记录表
- 表 B.5 地下水污染调查表
- 表 B.6 海水入侵调查表
- 表 B.7 城市垃圾场调查表
- 表 B.8 城市不稳定斜坡调查表
- 表 B.9 城市崩塌调查表
- 表 B.10 城市滑坡调查表
- 表 B.11 城市泥石流调查表
- 表 B.12 城市地面塌陷调查表
- 表 B.13 城市地面沉降调查表
- 表 B.14 城市地裂缝调查表
- 表 B.15 海岸侵蚀与淤积调查表
- 表 B.16 矿业城市固体废弃物堆放场调查表
- 表 B.17 土壤污染调查表

表 B.1 水文地质点调查表

项目名称:

调查单位:

统一编号		野外编号			
经度	° ' "	纬度	° ' "	高程	m
地理位置	省(直辖市、自治区) 市 区 街				
取样情况				图幅名称及编号	
地貌与地质	(地形、地貌、地层、构造)				
水文地质条件	(含水层的分布与埋藏, 地下水补、径、排条件)				
环境地质问题	(地面稳定、斜坡稳定、污染)				
沿途描述及访问记录	(沿途描述及访问记录)				

表 B.1 续 水文地质点调查表

项目名称:

调查单位:

统一编号		野外编号			
经度	° ' "	纬度	° ' "	高程	m
地理位置	省(直辖市、自治区) 市 区 街				
取样情况				图幅名称及编号	
示意图					

调查人:

记录人:

审核人:

调查日期:

年 月 日

表 B.2 机(民)井调查表

项目名称:

调查单位:

统一编号		野外编号		图幅名称及编号	
地理位置	省(市) 市 区 街				
经 度	° ' "	井台高度	m		
纬 度	° ' "	地面高程	m		
井口直径	mm		水位埋深	m	
井 深	m		井底直径	mm	
井的类型	<input type="checkbox"/> 机井 <input type="checkbox"/> 民井		井与地表水距离	m	
取样情况	<input type="checkbox"/> 简分析 <input type="checkbox"/> 全分析		取水设备及型号		
	<input type="checkbox"/> 专门测试		主要取水含水层段	从 m 到 m	
	样品编号		开采量	m <sup>3</sup> /h	
水质特征	水温	°C	气温	°C	味
	pH				嗅
	色				透明度
井结构				洗井情况	
成井时间	年 月 日			开采方式	<input type="checkbox"/> 长期开采 <input type="checkbox"/> 间歇开采
污染源类型	<input type="checkbox"/> 污水坑 <input type="checkbox"/> 排污河渠 <input type="checkbox"/> 厕所 <input type="checkbox"/> 垃圾场 <input type="checkbox"/> 化工厂 <input type="checkbox"/> 加油站 <input type="checkbox"/> 农田 <input type="checkbox"/> 其他			主要用途	<input type="checkbox"/> 生活用水 <input type="checkbox"/> 工业用水 <input type="checkbox"/> 农牧业用水 <input type="checkbox"/> 其他用水
	距井	m			
示意图					

调查人:                      记录人:                      审核人:                      调查日期:                      年 月 日

表 B.3 地下水单井开采量调查表

项目名称:

调查单位:

城市名		标准代码		乡镇名称	
统一编号		野外编号		机井名称	
经 度	° ' "	纬 度	° ' "		
单井开采量与灌溉面积统计表					
计量方法	项 目		数 值		
耗电法	额定出水量(m <sup>3</sup> /kwh)				
	单井年耗电量(kwh/a)				
	单井开采量(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a)				
耗油法	额定出水量(m <sup>3</sup> /L)				
	单井年耗油量(L/a)				
	单井开采量(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a)				
流量法	额定出水量(m <sup>3</sup> /h)				
	年开采时间(h/a)				
	单井开采量(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a)				
作物类型	灌溉面积(亩)	灌溉定额(m <sup>3</sup> /亩)	用水量 (m <sup>3</sup> )		
小 麦					
玉 米					
水 稻					
果 树					
草 地					
菜 地					
其 它					
合计					

调查人:

记录人:

审核人:

调查日期:

年 月 日

表 B.4 \_\_\_\_年\_\_\_\_期地下水位统测记录表

项目名称:

调查单位:

统一编号		野外编号	
经 度	° ' "	纬 度	° ' "
地理位置	省(市) 市 区 街(路) 号		
地面标高	m	井 深	m
是否做过抽水试验	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
取水设施	<input type="checkbox"/> 水泵 <input type="checkbox"/> 其他		
开采情况	<input type="checkbox"/> 连续开采 <input type="checkbox"/> 间歇开采		
成井日期	____年____月____日		
含水层特征	取水层位	<input type="checkbox"/> 潜水含水层 <input type="checkbox"/> 第一承压含水层 <input type="checkbox"/> 第二承压含水层 <input type="checkbox"/> 第三承压含水层 <input type="checkbox"/> 第四承压含水层 <input type="checkbox"/> 基岩裂隙(岩溶) <input type="checkbox"/> 混合	
	地下水类型	<input type="checkbox"/> 孔隙水 <input type="checkbox"/> 裂隙水 <input type="checkbox"/> 岩溶水 <input type="checkbox"/> 其他	
	含水层岩性		
水位埋深	m	统测日期	年 月 日
水位标高	m		
水 温	℃	气 温	℃
水位统测井位置示意图			

调查人:

记录人:

审核人:

调查日期:

年 月 日

表 B.5 地下水污染调查表

项目名称:

调查单位:

统一编号		图幅名称		图幅编号		
野外编号		比例尺		照片张数		
地理位置	省(市) 市 区 街(路) 号					
类型	<input type="checkbox"/> 泉 <input type="checkbox"/> 井		地理坐标	经度: ° ' "		
地面高程	m			纬度: ° ' "		
取样类型			分析项目			
取样井	类型			井口直径	mm	
	井深	m		水位埋深	m	
	成井时间			开采方式		
	井水用途					
现场测试项目	DO: mg/L		T: °C	Eh: mV		
	pH:		EC: μs/cm			
水文地质条件	取水层位	<input type="checkbox"/> 潜水含水层 <input type="checkbox"/> 第一承压含水层 <input type="checkbox"/> 第二承压含水层 <input type="checkbox"/> 第三承压含水层 <input type="checkbox"/> 第四承压含水层 <input type="checkbox"/> 基岩裂隙(岩溶)				
	地下水类型	<input type="checkbox"/> 孔隙水 <input type="checkbox"/> 裂隙水 <input type="checkbox"/> 岩溶水 <input type="checkbox"/> 其他				
	岩性	松散沉积	<input type="checkbox"/> 砾石 <input type="checkbox"/> 粗砂 <input type="checkbox"/> 中砂 <input type="checkbox"/> 细砂 <input type="checkbox"/> 粉砂 <input type="checkbox"/> 冰渍物 <input type="checkbox"/> 黄土			
		沉积岩	<input type="checkbox"/> 砾岩 <input type="checkbox"/> 粗砂岩 <input type="checkbox"/> 中砂岩 <input type="checkbox"/> 细砂岩 <input type="checkbox"/> 粉砂岩 <input type="checkbox"/> 石灰岩 <input type="checkbox"/> 白云岩 <input type="checkbox"/> 煤层 <input type="checkbox"/> 泥、页岩			
		火成岩 变质岩	<input type="checkbox"/> 结晶岩(名称 ) <input type="checkbox"/> 火山岩(名称 ) <input type="checkbox"/> 变质岩(名称 )			
			<input type="checkbox"/> 其他			
	顶板埋深	m		底板埋深	m	
	含水层厚度	m				
	水位埋深	m		采样编号		
	调查点所在地下水系统中的位置	<input type="checkbox"/> 补给区 <input type="checkbox"/> 径流区 <input type="checkbox"/> 排泄区				
	附近地表水体	<input type="checkbox"/> 河 <input type="checkbox"/> 湖(塘) <input type="checkbox"/> 渠 <input type="checkbox"/> 污水沟				
	地表水体与地下水的补排关系	<input type="checkbox"/> 补给地下水 <input type="checkbox"/> 排泄地下水				
污染源	类型	<input type="checkbox"/> 点 <input type="checkbox"/> 线 <input type="checkbox"/> 面		距井距离	m	
	排放量	m <sup>3</sup> /d kg/d		排放方式	<input type="checkbox"/> 连续排放 <input type="checkbox"/> 间歇排放	
	排放去向	<input type="checkbox"/> 河 <input type="checkbox"/> 湖(塘) <input type="checkbox"/> 渠 <input type="checkbox"/> 污水沟 <input type="checkbox"/> 污灌		主要污染物类型	<input type="checkbox"/> 病原菌 <input type="checkbox"/> 酸 <input type="checkbox"/> 碱 <input type="checkbox"/> 氮 <input type="checkbox"/> 磷 <input type="checkbox"/> 重金属 <input type="checkbox"/> 溶剂 <input type="checkbox"/> 农药 <input type="checkbox"/> 石油 <input type="checkbox"/> 其他	
	影响及危害					

表 B.5 续 地下水污染调查表

项目名称:

调查单位:

统一编号		图幅名称		图幅编号	
野外编号		比例尺		照片张数	
地理位置	省(市) 市 区 街(路) 号				
地下水污染途径	<input type="checkbox"/> 间歇垂直入渗 <input type="checkbox"/> 连续垂直入渗 <input type="checkbox"/> 侧向迳流 <input type="checkbox"/> 越流				
相关地表水污染	地表水体质量(等级)	<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类 <input type="checkbox"/> 超V类			
	主要污染物	<input type="checkbox"/> 病原菌 <input type="checkbox"/> 酸 <input type="checkbox"/> 碱 <input type="checkbox"/> 氮 <input type="checkbox"/> 磷 <input type="checkbox"/> 重金属 <input type="checkbox"/> 溶剂 <input type="checkbox"/> 农药 <input type="checkbox"/> 石油 <input type="checkbox"/> 其他			
地下水水质和污染现状及污染程度:					
地下水污染机理分析及发展趋势分析:					
地下水污染的危害、防治措施与效果及防治建议:					
示意图					

调查人:

记录人:

审核人:

调查日期:

年 月 日



表 B.6 海水入侵调查表

项目名称:

调查单位:

统一编号		地理位置	省(市) 市 区 镇(乡) 村(街)				
野外编号		地理坐标	经度: ° ' "				
图幅名称及编号			纬度: ° ' "				
海域名称			地面高程	m			
海水入侵区特征	滨海地貌与海岸性质	<input type="checkbox"/> 基岩 <input type="checkbox"/> 砂砾 <input type="checkbox"/> 泥质海岸 <input type="checkbox"/> 河口或三角洲岸段 <input type="checkbox"/> 岸外岛屿 <input type="checkbox"/> 生物海岸 补充描述:					
		构造:					
	岩性特征	<input type="checkbox"/> 基岩 <input type="checkbox"/> 砂砾 <input type="checkbox"/> 泥质					
		气象水文及潮汐特征:					
	水文地质特征:						
抽排水工程类型、规模及运行情况:							
抽排水层位		<input type="checkbox"/> 潜水含水层 <input type="checkbox"/> 第一承压含水层 <input type="checkbox"/> 第二承压含水层 <input type="checkbox"/> 第三承压含水层 <input type="checkbox"/> 第四承压含水层 <input type="checkbox"/> 基岩裂隙(岩溶)				抽排水时间	年 月 — 年 月
Cl <sup>-</sup> 变化情况 (mg/L)		地下水位(头)埋深 (m)		年均水位(头)变幅(m)		抽排水强度 (m <sup>3</sup> /d)	补给强度 (m <sup>3</sup> /d)
背景	现状	潜水	承压水	潜水	承压水	平均抽排水量	平均补给量 (m <sup>3</sup> /d)

表 B.6 续 海水入侵调查表

项目名称:

调查单位:

统一编号		地理位置	省(市) 市 区 镇(乡) 村(街)		
野外编号		地理坐标	经度: ° ' "		
图幅名称及编号			纬度: ° ' "		
海域名称		地面高程	m		
咸水体特征:					
防治现状、效果及建议:					
示意图	平面图				
	平面图				
资料来源		样品号		照片号	

调查人:

记录人:

审核人:

调查日期:

年 月 日

表 B.7 城市垃圾场调查表

项目名称:

调查单位:

场地名称				省(市) 市 区 镇(乡) 村				
野外编号	垃圾种类 <input type="checkbox"/> 生活 <input type="checkbox"/> 工业 <input type="checkbox"/> 建筑 <input type="checkbox"/> 混合	地理位置	坐标	经度: ° ' "		地面标高(m)		
室内编号				纬度: ° ' "				
堆埋方式 <input type="checkbox"/> 随意堆放 <input type="checkbox"/> 简单堆放 <input type="checkbox"/> 简单填埋 <input type="checkbox"/> 卫生填埋	占地类型 <input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 荒地 <input type="checkbox"/> 弃坑 <input type="checkbox"/> 沟渠 <input type="checkbox"/> 山谷	占地面积(m <sup>2</sup> )		堆置年代 年 月		填埋深度(m)	堆置状态 <input type="checkbox"/> 停止 <input type="checkbox"/> 进行	
		填埋体积(m <sup>3</sup> )		填埋体形状 <input type="checkbox"/> 矩形 <input type="checkbox"/> 椭圆 <input type="checkbox"/> 圆形 <input type="checkbox"/> 不规则		占地修复难度 <input type="checkbox"/> 难 <input type="checkbox"/> 易	有无防渗措施 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	
		地质环境		地层岩性描述	不良填埋部位 <input type="checkbox"/> 坍塌地带 <input type="checkbox"/> 断裂带 <input type="checkbox"/> 洼地或溶洞 <input type="checkbox"/> 砂石坑 <input type="checkbox"/> 其他	地貌 <input type="checkbox"/> 平原 <input type="checkbox"/> 坡麓 <input type="checkbox"/> 河滩 <input type="checkbox"/> 河床 <input type="checkbox"/> 阶地 <input type="checkbox"/> 沟谷 <input type="checkbox"/> 其它	地形坡度 <input type="checkbox"/> <8 <input type="checkbox"/> 8~25 <input type="checkbox"/> >25	地表岩性 <input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> 粉土 <input type="checkbox"/> 砂土 <input type="checkbox"/> 基岩
		水文地质		包气带粘性土层厚度(m) <input type="checkbox"/> 小于3 <input type="checkbox"/> 3-10 <input type="checkbox"/> 大于10	介质类型 <input type="checkbox"/> 孔隙 <input type="checkbox"/> 裂隙 <input type="checkbox"/> 岩溶	承压性质 <input type="checkbox"/> 潜水 <input type="checkbox"/> 承压水	可能污染途径 <input type="checkbox"/> 孔隙 <input type="checkbox"/> 构造裂隙 <input type="checkbox"/> 采水井 <input type="checkbox"/> 岩溶管道	水位埋深(m) 潜水 承压水
场地环境条件		泉水排泄 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	地下水污染程度 <input type="checkbox"/> 未污染 <input type="checkbox"/> 轻微 <input type="checkbox"/> 重 <input type="checkbox"/> 严重	主要污染成分	补给类型 <input type="checkbox"/> 降水 <input type="checkbox"/> 地表水 <input type="checkbox"/> 人工	与地下水源地的距离(m)		
地表环境		与居民点的距离(m) <input type="checkbox"/> <500 <input type="checkbox"/> 500~800 <input type="checkbox"/> >800	居民点所在风向 <input type="checkbox"/> 上风 <input type="checkbox"/> 下风 <input type="checkbox"/> 其他	与地表水的距离(m) <input type="checkbox"/> >800 <input type="checkbox"/> <800	与旅游胜地、重要设施距离(Km) <input type="checkbox"/> >10 <input type="checkbox"/> <10	场地稳定性 <input type="checkbox"/> 稳定 <input type="checkbox"/> 基本稳定 <input type="checkbox"/> 不稳定	与城市区距离(Km) <input type="checkbox"/> >15 <input type="checkbox"/> <15	

表 B.7 续 城市垃圾场调查表

项目名称:

调查单位:

场地名称				地理位置	省(市) 市 区 镇(乡) 村		
野外编号	垃圾种类	<input type="checkbox"/> 生活 <input type="checkbox"/> 工业 <input type="checkbox"/> 建筑 <input type="checkbox"/> 混合	坐标		经度:     °   '   "	地面标高 (m)	
室内编号					纬度:     °   '   "		
地层结构							
照片或素描							

调查人:

记录人:

审核人:

调查日期:

年 月 日

表 B.8 城市不稳定斜坡调查表

项目名称:

调查单位:

名称				地理位置	省 市 区 街道					
野外编号	斜坡类型 <input type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/> 岩质 <input type="checkbox"/> 土质	坐标(m)	经度: ° ' "		标高(m)	坡顶				
统一编号			纬度: ° ' "			坡脚				
斜坡环境	地质环境	地层岩性		地质构造		微地貌		地下水		
		时代	岩性	产状	构造部位	地震烈度	<input type="checkbox"/> 陡崖 <input type="checkbox"/> 陡坡 <input type="checkbox"/> 缓坡 <input type="checkbox"/> 平台		<input type="checkbox"/> 孔隙水 <input type="checkbox"/> 裂隙水 <input type="checkbox"/> 岩溶水	
	地理环境	降雨量(mm)		水 文			土地利用			
		年均	最大降雨量		丰水位	枯水位	斜坡与河流位置		<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 灌木 <input type="checkbox"/> 森林 <input type="checkbox"/> 裸露 <input type="checkbox"/> 建筑	
	日	时	(m)	(m)	<input type="checkbox"/> 左岸 <input type="checkbox"/> 右岸 <input type="checkbox"/> 凹岸 <input type="checkbox"/> 凸岸					
斜坡基本特征	外形特征	坡高(m)	坡长(m)	坡宽(m)	坡度(°)	坡向(°)	坡面形态			
							<input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 直 <input type="checkbox"/> 阶			
	结构特征	岩	岩体结构				斜坡结构类型			
			结构类型	厚度	裂隙组数	块度(长×宽×高(m))				
		质	控制面结构				全风化带		卸荷裂缝	
			类型	产状	长度(m)	间距(m)	深度(m)		深度(m)	
	土质	土的名称及特征				下伏基岩特征				
		名称	密实度		稠度	时代岩性	产状	埋深(m)		
		<input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 稍 <input type="checkbox"/> 松								
地下水	埋深(m)		露 头		补给类型					
			<input type="checkbox"/> 上升泉 <input type="checkbox"/> 下降泉 <input type="checkbox"/> 湿地		<input type="checkbox"/> 降雨 <input type="checkbox"/> 地表水 <input type="checkbox"/> 融雪 <input type="checkbox"/> 人工					
现今变形破坏迹象	名称	部 位		特 征			初现时间			
	<input type="checkbox"/> 拉张裂缝 <input type="checkbox"/> 剪切裂缝 <input type="checkbox"/> 地面隆起 <input type="checkbox"/> 地面沉降 <input type="checkbox"/> 剥、坠落 <input type="checkbox"/> 树木歪斜 <input type="checkbox"/> 建筑变形 <input type="checkbox"/> 冒渗混水									

表 B.8 续 城市不稳定斜坡调查表

项目名称:

调查单位:

名称				地理位置	省 市 区		街道	
野外编号	斜坡类型	<input type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/> 岩质 <input type="checkbox"/> 土质	坐标(m)		经度: ° ' "	标高(m)	坡顶	
统一编号					纬度: ° ' "		坡脚	
可能失稳因素	<input type="checkbox"/> 降雨 <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 人工加载 <input type="checkbox"/> 开挖坡脚 <input type="checkbox"/> 坡脚冲刷 <input type="checkbox"/> 坡脚浸润 <input type="checkbox"/> 坡体切割 <input type="checkbox"/> 风化 <input type="checkbox"/> 卸荷 <input type="checkbox"/> 动水压力 <input type="checkbox"/> 爆破振动							
目前稳定程度	<input type="checkbox"/> 稳定 <input type="checkbox"/> 基本稳定 <input type="checkbox"/> 不稳定			今后变化趋势	<input type="checkbox"/> 稳定 <input type="checkbox"/> 基本稳定 <input type="checkbox"/> 不稳定			
潜在危害	威胁人口(人)		房屋	道路(m)		渠(m)		其它危害
			户间					
	直接经济损失		万元	间接经济损失		万元		
监测建议	<input type="checkbox"/> 定期目视检查 <input type="checkbox"/> 安装简易监测设施 <input type="checkbox"/> 地面位移监测 <input type="checkbox"/> 深部位移监测							
防治建议	<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 裂缝填埋 <input type="checkbox"/> 加强监测 <input type="checkbox"/> 地表排水 <input type="checkbox"/> 地下排水 <input type="checkbox"/> 削方减载 <input type="checkbox"/> 坡面防护 <input type="checkbox"/> 反压坡脚 <input type="checkbox"/> 支挡 <input type="checkbox"/> 锚固 <input type="checkbox"/> 灌浆 <input type="checkbox"/> 植树种草 <input type="checkbox"/> 坡改梯 <input type="checkbox"/> 水改旱 <input type="checkbox"/> 减少振动							
示意图	平面图							
	平面图							

调查人:

记录人:

审核人:

调查日期:

年 月 日

表 B.9 城市崩塌调查表

项目名称:

调查单位:

名称				地理位置	省 市 区			街道		
野外编号	斜坡类型 <input type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/> 岩质 <input type="checkbox"/> 土质	坐标(m)	经度: ° ' "		标高(m)	坡顶				
统一编号			纬度: ° ' "			坡脚				
崩塌环境	地质环境	地层岩性			地质构造		微地貌		地下水	
		时代	岩性	产状	构造部位	地震烈度	<input type="checkbox"/> 陡崖 <input type="checkbox"/> 陡坡 <input type="checkbox"/> 缓坡 <input type="checkbox"/> 平台		<input type="checkbox"/> 孔隙水 <input type="checkbox"/> 裂隙水 <input type="checkbox"/> 岩溶水	
	地理环境	降雨量(mm)		水文			土地利用			
		年均	最大降雨量		丰水位(m)	枯水位(m)	斜坡与河流位置	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 灌木 <input type="checkbox"/> 森林 <input type="checkbox"/> 裸露 <input type="checkbox"/> 建筑		
	日	时				<input type="checkbox"/> 左岸 <input type="checkbox"/> 右岸 <input type="checkbox"/> 凹岸 <input type="checkbox"/> 凸岸				
崩塌基本特征	外形特征	坡高(m)	坡长(m)	坡宽(m)	坡度(°)	坡向(°)	坡面形态			
							<input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 直 <input type="checkbox"/> 阶			
	结构特征	岩	岩体结构					斜坡结构类型		
			结构类型	厚度	裂隙组数	块度(长×宽×高(m))				
		质	控制面结构					全风化带	卸荷裂缝	
			类型	产状	长度(m)	间距(m)	深度(m)	深度(m)		
	土质	土的名称及特征					下伏基岩特征			
		名称	密实度		稠度	时代岩性	产状	埋深(m)		
		<input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 稍 <input type="checkbox"/> 松								
地下水	埋深(m)	露头			补给类型					
		<input type="checkbox"/> 上升泉 <input type="checkbox"/> 下降泉 <input type="checkbox"/> 湿地			<input type="checkbox"/> 降雨 <input type="checkbox"/> 地表水 <input type="checkbox"/> 融雪 <input type="checkbox"/> 人工					
现今变形破坏迹象	名称	部位			特 征					
	<input type="checkbox"/> 拉张裂缝 <input type="checkbox"/> 剪切裂缝 <input type="checkbox"/> 地面隆起 <input type="checkbox"/> 地面沉降 <input type="checkbox"/> 剥、坠落 <input type="checkbox"/> 树木歪斜 <input type="checkbox"/> 建筑变形 <input type="checkbox"/> 冒渗混水									

表 B.9 续 城市崩塌调查表

项目名称:

调查单位:

名称				地理位置	省 市 区			街道	
野外编号	斜坡类型	<input type="checkbox"/> 自然 <input type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/> 岩质 <input type="checkbox"/> 土质	坐标(m)		经度:    °   '   "	标高(m)	坡顶		
统一编号					纬度:    °   '   "		坡脚		
可能失稳因素	<input type="checkbox"/> 降雨 <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 人工加载 <input type="checkbox"/> 开挖坡脚 <input type="checkbox"/> 坡脚冲刷 <input type="checkbox"/> 坡脚浸润 <input type="checkbox"/> 坡体切割 <input type="checkbox"/> 风化 <input type="checkbox"/> 卸荷 <input type="checkbox"/> 动水压力 <input type="checkbox"/> 爆破振动								
目前稳定程度	<input type="checkbox"/> 稳定 <input type="checkbox"/> 基本稳定 <input type="checkbox"/> 不稳定			今后变化趋势		<input type="checkbox"/> 稳定 <input type="checkbox"/> 基本稳定 <input type="checkbox"/> 不稳定			
已造成危害	死亡人数	损坏房屋	毁路(m)	毁渠(m)	其它危害	直接损失(万元)	间接损失(万元)		
		户 间							
诱发灾害	灾害类型		波及范围		造成损失				
潜在危害	威胁人口(人)		威胁资产(万元)						
监测建议	<input type="checkbox"/> 定期目视检查 <input type="checkbox"/> 安装简易监测设施 <input type="checkbox"/> 地面位移监测								
防治建议	<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 裂缝填埋 <input type="checkbox"/> 加强监测 <input type="checkbox"/> 地表排水 <input type="checkbox"/> 地下排水 <input type="checkbox"/> 削方减载 <input type="checkbox"/> 坡面防护 <input type="checkbox"/> 反压坡脚 <input type="checkbox"/> 支挡 <input type="checkbox"/> 锚固 <input type="checkbox"/> 灌浆 <input type="checkbox"/> 植树种草 <input type="checkbox"/> 坡改梯 <input type="checkbox"/> 水改旱 <input type="checkbox"/> 减少振动								
示意图	平面图								
	剖面图								

调查人:

记录人:

审核人:

调查日期:

年 月 日



表 B.10 城市滑坡调查表

项目名称:

调查单位:

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

表 B.10 续 城市滑坡调查表

项目名称:

调查单位:

名称				省 县(市) 乡 村 社			
野外编号	滑坡时间	<input type="checkbox"/> 老滑坡 <input type="checkbox"/> 现代滑坡 发生时间: 年 月 日 时 分	地理位置	坐标(m)	经度:      ° ' "	标高(m)	坡顶
统一编号					纬度:      ° ' "		坡脚
滑坡基本特征	现今变形迹象	名称	部位	特 征			初现时间
		<input type="checkbox"/> 拉张裂缝 <input type="checkbox"/> 剪切裂缝 <input type="checkbox"/> 地面隆起 <input type="checkbox"/> 地面沉降 <input type="checkbox"/> 剥、坠落 <input type="checkbox"/> 树木歪斜 <input type="checkbox"/> 建筑变形 <input type="checkbox"/> 渗冒混水					
影响因素	地质因素	<input type="checkbox"/> 节理极度发育 <input type="checkbox"/> 结构面走向与坡面平行 <input type="checkbox"/> 结构面倾角小于坡角 <input type="checkbox"/> 软弱基座 <input type="checkbox"/> 透水层下伏隔水层 <input type="checkbox"/> 土体/基岩接触 <input type="checkbox"/> 破碎风化岩/基岩接触 <input type="checkbox"/> 强/弱风化层界面					
	地貌因素	<input type="checkbox"/> 斜坡陡峭 <input type="checkbox"/> 坡脚遭侵蚀 <input type="checkbox"/> 超载堆积					
	物理因素	<input type="checkbox"/> 风化 <input type="checkbox"/> 融冻 <input type="checkbox"/> 胀缩 <input type="checkbox"/> 累进性破坏造成的抗剪强度降低 <input type="checkbox"/> 孔隙水压力高 <input type="checkbox"/> 洪水冲蚀 <input type="checkbox"/> 水位陡降陡落 <input type="checkbox"/> 地震					
	人为因素	<input type="checkbox"/> 削坡过陡 <input type="checkbox"/> 坡脚开挖 <input type="checkbox"/> 坡后加载 <input type="checkbox"/> 蓄水位降落 <input type="checkbox"/> 植被破坏 <input type="checkbox"/> 爆破振动 <input type="checkbox"/> 池塘渗漏 <input type="checkbox"/> 灌溉渗漏					
稳定性分析	主导因素	<input type="checkbox"/> 暴雨 <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 工程活动					
	复活诱发因素	<input type="checkbox"/> 降雨 <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 人工加载 <input type="checkbox"/> 开挖坡脚 <input type="checkbox"/> 坡脚冲刷 <input type="checkbox"/> 坡脚浸润 <input type="checkbox"/> 坡体切割 <input type="checkbox"/> 风化 <input type="checkbox"/> 卸荷 <input type="checkbox"/> 动水压力 <input type="checkbox"/> 爆破振动					
已造成危害	目前稳定状况	<input type="checkbox"/> 稳定 <input type="checkbox"/> 基本稳定 <input type="checkbox"/> 不稳定	发展趋势分析	<input type="checkbox"/> 稳定 <input type="checkbox"/> 基本稳定 <input type="checkbox"/> 不稳定			
	死亡人数	损坏房屋	毁路(m)	毁渠(m)	其它危害	直接损失(万元)	间接损失(万元)
诱发灾害	灾害类型	户 间	波及范围	造成损失	诱发灾害		
潜在危害	威胁人口(人)		威胁资产(万元)				

表 B. 10 续 城市滑坡调查表

项目名称:

调查单位:

名称				省 县(市) 乡 村 社			
野外编号	滑坡时间	<input type="checkbox"/> 老滑坡 <input type="checkbox"/> 现代滑坡 发生时间: 年 月 日 时 分	地理位置	坐标(m)	经度:     °   '   "	标高(m)	坡顶
统一编号					纬度:     °   '   "		坡脚
监测建议	<input type="checkbox"/> 定期目视检查 <input type="checkbox"/> 安装简易监测设施 <input type="checkbox"/> 地面位移监测 <input type="checkbox"/> 深部位移监测						
防治建议	<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 裂缝填埋 <input type="checkbox"/> 加强监测 <input type="checkbox"/> 地表排水 <input type="checkbox"/> 地下排水 <input type="checkbox"/> 削方减载 <input type="checkbox"/> 坡面防护 <input type="checkbox"/> 反压坡脚 <input type="checkbox"/> 支挡 <input type="checkbox"/> 锚固 <input type="checkbox"/> 灌浆 <input type="checkbox"/> 植树种草 <input type="checkbox"/> 坡改梯 <input type="checkbox"/> 水改旱 <input type="checkbox"/> 减少振动						
滑坡示意图	平面图						
	剖面图						

调查人:

记录人:

审核人:

调查日期:

年 月 日

表 B.11 城市泥石流调查表

项目名称:

调查单位:

沟名			野外编号			统一编号				
沟口	经度: ° ' "		省 (市)		区	街道				
位置	纬度: ° ' "		水系名称							
泥石流沟与主河关系	主河名称		泥石流沟位于主河道			沟口至主河道距离(m)				
			□左岸 □右岸							
泥石流沟主要参数、现状及灾害史调查										
水动力类型	□暴雨 □冰川 □溃决 □地下水			沟口巨石大小(m)		Φ <sub>a</sub>	Φ <sub>b</sub>	Φ <sub>c</sub>		
泥沙补给途径	□面蚀 □沟岸崩滑 □沟底再搬运			补给区位置		□上游 □中游 □下游				
降雨特征值	H <sub>年max</sub>	H <sub>年cp</sub>	H <sub>日max</sub>	H <sub>日cp</sub>	H <sub>时max</sub>	H <sub>时cp</sub>	H <sub>10分钟max</sub>	H <sub>10分钟cp</sub>		
沟口扇形地特征	扇形地完整性(%)		扇面冲淤变幅		±	发展趋势		□下切 □淤高		
	扇长(m)		扇宽(m)		扩散角(°)					
	挤压大河		□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							
地质构造	□顶沟断层 □过沟断层 □抬升区 □沉降区 □褶皱 □单斜					地震烈度(度)				
不良地质体情况	滑坡	活动程度	□严重 □中等 □轻微			规模	□大 □中 □小			
	人工弃体	活动程度	□严重 □中等 □轻微			规模	□大 □中 □小			
	自然堆积	活动程度	□严重 □中等 □轻微			规模	□大 □中 □小			
土地利用(%)	森林	灌丛	草地	缓坡耕地	荒地	陡坡耕地	建筑用地	其它		
防治措施现状	□有 □无		类型	□稳拦 □排导 □避让 □生物工程						
监测措施	□有 □无		类型	□雨情 □泥位 □专人值守						
威胁危害对象	□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									
灾害史	威胁人口(人)		威胁资产(万元)							
	发生时间(年/月/日)	死亡(人)	大牲畜损失(头)	房屋(间)		农田(亩)		公共设施		直接经济损失(万元)
				全毁	半毁	全毁	半毁	道路(km)	桥梁(座)	
泥石流特征		容重(t/m <sup>3</sup> )		流量(m <sup>3</sup> /s)		泥位(m)				

表 B.11 续 城市泥石流调查表

项目名称:

调查单位:

沟名			野外编号			统一编号											
沟口	经度: ° ' "		省 (市)		区	街道											
位置	纬度: ° ' "		水系名称														
泥石流综合评判																	
4.主沟纵坡 (%)		7.冲淤变幅 (m)	±	9.松散物储量 ( $10^4\text{m}^3/\text{km}^2$ )		2.补给段长度比 (%)											
13.流域面积 ( $\text{km}^2$ )		14.相对高差 (m)		10.山坡坡度 (°)		6.植被覆盖率 (%)											
15.堵塞程度	<input type="checkbox"/> 严重 <input type="checkbox"/> 中等 <input type="checkbox"/> 轻微 <input type="checkbox"/> 无			12.松散物平均厚(m)													
3.沟口扇形地	<input type="checkbox"/> 大 <input type="checkbox"/> 中 <input type="checkbox"/> 小 <input type="checkbox"/> 无			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											
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			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											
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																
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"/> 易发 <input type="checkbox"/> 中等 <input type="checkbox"/> 不易发			泥石流类型		<input type="checkbox"/> 泥流 <input type="checkbox"/> 泥石流 <input type="checkbox"/> 水石流											
发展阶段	<input type="checkbox"/> 形成期 <input type="checkbox"/> 发展期 <input type="checkbox"/> 衰退期 <input type="checkbox"/> 停歇或终止期																
防治建议	<input type="checkbox"/> 稳拦 <input type="checkbox"/> 排导 <input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 生物工程																
示意图																	

调查人:

填表人:

审核人:

填表日期:

年 月 日

表 B.12 城市地面塌陷调查表

项目名称:

调查单位:

名称				省 市 区		街道	
野外编号	塌陷时间	□发生时间: □ 年 月 日 □ 时 分		地理位置	坐标	经度	° ' "
						纬度	° ' "
统一编号				标 高		m	
发育特征	形状	坑口直径	坑口长度	坑口宽度	深度	面积	发展趋势
	□圆形 □方形 □长条形 □不规则状	m	m	m	m	m <sup>2</sup>	□ 停止 □ 尚在发展 □ 未知
成因类型	□岩溶型塌陷 □采矿型塌陷					塌陷顶板性质	□岩质 □碎块石 □土质
地质环境	塌陷地层特征		溶洞发育状况		坑道特征		地下水位埋深
	时 代	岩(土)性	厚度(m)	□强 □弱	塌顶溶洞埋深(m)	顶板埋深(m)	地下采空规模(m <sup>2</sup> )
							□孔隙水 m □岩溶水 m □矿坑水 m
地貌	□平原 □山间凹地 □河边阶地 □山坡 □山顶						
诱发动力因素	岩溶塌陷		采矿塌陷			发展趋势	
	□地震 □其他震动 □地面加载 □水库蓄水 □其他水位骤变 □溶蚀剥蚀 □工程活动		□顶板冒落 □加载 □顶部破碎体地下水流强烈下泄 □管道渗漏 □深井抽水 □矿坑排水 □工程活动			□扩大趋势 □停止	
						潜在损失	
已造成危害状况	伤亡人员(人)		毁房(间/m <sup>2</sup> )		毁田(亩)		道路(次/km)
	掩埋地面物资(万元)		阻断通讯(小时)		市政设施(处)		直接经济损失(万元)
防治对策建议	已采取的防治措施					今后措施建议	

表 B.12 续 城市地面塌陷调查表

项目名称:

调查单位:

名称				地理位置	省	市	区	街道
野外编号		塌陷时间	<input type="checkbox"/> 发生时间: <input type="checkbox"/> 年 月 日 <input type="checkbox"/> 时 分		坐标	经度		° ' "
						纬度		° ' "
统一编号					标高			m
示意图	平面图							
	剖面图							

调查人:

记录人:

审核人:

填表日期:

年 月 日

表 B.13 城市地面沉降调查表

项目名称:

调查单位:

名称				省 市 区 街道		
野外编号	沉降起始时间	年 月	地理位置	经度	° ' "	
统一编号				纬度	° ' "	
	标高	m dm cm				
沉降区范围	沉降区面积 (km <sup>2</sup> )	长轴/短轴 (m)	中心累计沉降量 (mm)	沉降速率 (mm/a)	其它	
诱发因素	<input type="checkbox"/> 开采地下水 <input type="checkbox"/> 构造活动 <input type="checkbox"/> 高层建筑 <input type="checkbox"/> 油气开采					
沉降形成条件	地面沉降土体结构特征					
	地质环境	时代	主要开采层岩(土)性	厚度	土体结构	地质构造
					<input type="checkbox"/> 单层 <input type="checkbox"/> 双层 <input type="checkbox"/> 多层	
	地貌特征					
	开采区水位(m)	最大水位降深(m)	发展趋势及潜在损失			
发展趋势: <input type="checkbox"/> 扩大趋势 <input type="checkbox"/> 停止			潜在损失: <input type="checkbox"/> 威胁人员:        人 <input type="checkbox"/> 经济损失:        万元			
造成危害状况	<input type="checkbox"/> 海水倒灌 <input type="checkbox"/> 港口码头或堤岸失效 <input type="checkbox"/> 桥梁净空减少 <input type="checkbox"/> 农田积水 <input type="checkbox"/> 建筑物地下室净空减少 <input type="checkbox"/> 城市排水不畅 <input type="checkbox"/> 涝渍灾害 <input type="checkbox"/> 井管上升 <input type="checkbox"/> 沼泽化 <input type="checkbox"/> 地表建筑物破坏 <input type="checkbox"/> 地下建筑物破坏				已经造成经济损失	直接经济损失 (万元)
						间接经济损失 (万元)
防治对策建议	已采取的防治措施		取得的效果和效益		今后措施建议	



表 B. 13 续 城市地面沉降调查表

项目名称:

调查单位:

名称				地理位置	省	市	区	街道
野外编号	沉降起始时间	年 月	经度		° ' "			
统一编号			纬度		° ' "			
			标高		m	dm	cm	
示意图	平面图							
	剖面图							

调查人:

填表人:

审核人:

调查日期:

年 月 日

表 B.14 城市地裂缝调查表

项目名称:

调查单位:

名称		省(市、区) 县(市、区) 乡 村 组														
编号		野外:		地理位置	座标	经度:				标高						
		室内:				纬度:										
发育特征	单缝特征	缝号	形态	延伸性	倾向	倾角	长度	宽度	深度	性质	位移	填充物	出现时间及活动性			
		1	<input type="checkbox"/> 直线, <input type="checkbox"/> 折线 <input type="checkbox"/> 弧线	N ,	S, N,	度	m	m	m	<input type="checkbox"/> 拉张, <input type="checkbox"/> 平移 <input type="checkbox"/> 下错	方向: 距离:		年 月 日 <input type="checkbox"/> 停止 <input type="checkbox"/> 仍有活动			
		2														
		3														
	缝数	分布、发育情况						发生发展情况								
发育特征	群缝特征	面积: km <sup>2</sup> 间距: m m	排列形式			缝的规模		始发时间		盛发时间		停止时间	尚在发展			
			<input type="checkbox"/> 平行, 产状: , 阶步指向:			长至 m		年 月 日		从 年 月 日 至 年 月 日		年 月 日	<input type="checkbox"/> 趋势强 <input type="checkbox"/> 趋势弱			
			<input type="checkbox"/> 斜列, 产状: , 阶步指向:			宽至 m										
			<input type="checkbox"/> 环围, 圆心位置:			深至 m										
			<input type="checkbox"/> 杂乱无章													
成因类型												<input type="checkbox"/> 地下开挖引起	<input type="checkbox"/> 抽排地下水引起	<input type="checkbox"/> 地震和构造活动引起	<input type="checkbox"/> 胀缩土引起	<input type="checkbox"/> 其他
形成条件	地质环境条件	裂缝区地貌特征: <input type="checkbox"/> 山顶, <input type="checkbox"/> 山坡, <input type="checkbox"/> 山脚, <input type="checkbox"/> 平原 裂缝与山脊、山坡、山脚或平原土坎的走向关系: <input type="checkbox"/> 平行, <input type="checkbox"/> 横交, <input type="checkbox"/> 斜交														
		裂缝(受裂)巨岩土层 时代: 岩性: 裂缝区构造断裂 1组: 走向 , 倾向 , 倾角, 2组: 走向 , 倾向 , 倾角				受裂土层时间: 土性: 下伏层时间: 岩性: 岩层中的主要断裂产状: 土层中有无新断裂及其产状				受裂岩土层: 时代: 岩性: 主要构造断裂产状 1组: 走向 , 倾向 , 倾角, 2组: 走向 , 倾向 , 倾角			胀缩土特征: 胀缩性: <input type="checkbox"/> 强, <input type="checkbox"/> 中, <input type="checkbox"/> 弱, 含水量 % 有无新的构造断裂及其产状			

表 B.14 续 城市地裂缝调查表

项目名称:

调查单位:

名称		地理位置		省(市、区) 县(市、区) 乡 村 组	
编号	野外:	座 标	经度:		标 高
	室内:		纬度:		
形成 条件	因素	<input type="checkbox"/> 地下洞室开挖		<input type="checkbox"/> 抽排地下水	
		洞室埋深 m 洞室规模 长 m 宽 m 高 m 与裂缝区位置关系: 开挖时间: 开挖方式: 开挖强度:		<input type="checkbox"/> 井、孔, <input type="checkbox"/> 坑道, 井深或坑道埋深 m 水位降深: 日出水量: 与裂缝区的位置关系: 抽排水时间 <input type="checkbox"/> 始于 年 月 日 <input type="checkbox"/> 止于 年 月 日 <input type="checkbox"/> 仍然继续	
		<input type="checkbox"/> 地震		<input type="checkbox"/> 水理作用	
		烈度 , 发生时间 年 月 日 <input type="checkbox"/> 断层活动 活动断层的位置: 产状: 长度: 性质: 活动时间: 活动速率: 断距:		<input type="checkbox"/> 降雨, <input type="checkbox"/> 水库水, <input type="checkbox"/> 地表水, <input type="checkbox"/> 地下水 作用时间: 水质(PH): <input type="checkbox"/> 开挖卸荷作用 开挖时间: 方式: 深度: <input type="checkbox"/> 其他作用引起的干湿变化	
灾 害 情 况	已有灾害损失			潜在灾害预测	
	毁房 间, 阻断交通 处, 小时, 伤亡人员 人			裂缝发展预测 <input type="checkbox"/> 缝数增多 <input type="checkbox"/> 原有裂缝加大 <input type="checkbox"/> 活动强度增加	潜在损失预测 毁房 间 阻断交通 处 伤亡人员 人
防治 情况	已采取的防治措施及效果			今后防治建议	
填表说明: 1. 此表按第一裂缝区填写一张。同一调查点(村、组、矿山等)有多个分离的裂缝区, 应分别填写。 2. 每一裂缝区的填写代表性单缝 1-3 条; 有 2 条以上裂缝者, 需填写群缝(组合发育)特征。 3. 情况符合“□”后面文字内容者, 在“□”中打“√”; 其他描述用文字填写。					

调查人:

填表人:

审核人:

填表日期:

年 月 日

表 B.15 海岸侵蚀与淤积调查表

项目名称:

调查单位:

统一 编号		野外编号		图幅名称 及编号			
地理 位置	省	市	区	镇(乡)	村	地理坐标	经度: ° ' "
							纬度: ° ' "
海域 名称					地面高程	m	
海岸带地质环境特征:							
浅表沉积物特征与成因类型:							
海岸类型		<input type="checkbox"/> 基岩 <input type="checkbox"/> 砂砾 <input type="checkbox"/> 泥质海岸 <input type="checkbox"/> 河口或三角洲岸段 <input type="checkbox"/> 岸外岛屿 <input type="checkbox"/> 生物海岸					
潮汐、海流 与波浪特征	潮差	平均潮差	m				
		平均大潮潮差	m				
		极端大潮潮差	m				
	风暴潮	发生频率	次/年				
		潮高	m				
		致灾情况					
海岸侵蚀后退、海堤侵蚀和潮间带、沿海河道、河口区淤积情况:							
海岸侵蚀与淤积原因分析:							

表 B. 15 续 海岸侵蚀与淤积调查表

项目名称:

调查单位:

统一 编号		野外编号		图幅名称 及编号			
地理 位置	省	市	区	镇(乡)	村	地理坐标	经度:    °   '   "
							纬度:    °   '   "
海域 名称				地面高程	m		
海岸侵蚀与淤积危害, 防治现状、效果:							
示 意 图	平面图						
	剖面图						
试样编号				照片编号及说明			

调查人:

记录人:

审核人:

调查日期:

年 月 日

表 B.16 矿业城市固体废物堆放场调查表

项目名称:

调查单位:

场地名称						省(市) 市 区 镇(乡) 村				
野外编号		种类	地理位置	坐标	经度: ° ' "	地面标高 (m)				
室内编号					纬度: ° ' "					
占地类型	<input type="checkbox"/> 耕地 <input type="checkbox"/> 荒地 <input type="checkbox"/> 弃坑 <input type="checkbox"/> 沟渠 <input type="checkbox"/> 山谷	占地面积 (m <sup>2</sup> )		堆置年代			堆放高度 (m)			
				年 月						
		堆放体积 (m <sup>3</sup> )		堆放体形状				占地修复难度		
				<input type="checkbox"/> 矩形 <input type="checkbox"/> 椭圆 <input type="checkbox"/> 圆形 <input type="checkbox"/> 不规则				<input type="checkbox"/> 难 <input type="checkbox"/> 易		
场地环境条件	地质环境	地层岩性描述		不良填埋部位	地貌	地形坡度	地表岩性			
				<input type="checkbox"/> 坍塌地带 <input type="checkbox"/> 断裂带 <input type="checkbox"/> 洼地或溶洞 <input type="checkbox"/> 砂石坑 <input type="checkbox"/> 其他	<input type="checkbox"/> 平原 <input type="checkbox"/> 坡麓 <input type="checkbox"/> 河滩 <input type="checkbox"/> 河床 <input type="checkbox"/> 阶地 <input type="checkbox"/> 沟谷 <input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> <8 <input type="checkbox"/> 88~25 <input type="checkbox"/> >25	<input type="checkbox"/> 粘性土 <input type="checkbox"/> 粉土 <input type="checkbox"/> 砂土 <input type="checkbox"/> 基岩			
	水文地质	包气带粘性土层厚度 (m)		场地地下水特征						
		<input type="checkbox"/> 小于 3 <input type="checkbox"/> 3-10 <input type="checkbox"/> 大于 10	介质类型	承压性质	可能污染途径	水位埋深(m)		地下水流向		
		渗透系数(cm/s)	<input type="checkbox"/> 孔隙 <input type="checkbox"/> 裂隙 <input type="checkbox"/> 岩溶	<input type="checkbox"/> 潜水 <input type="checkbox"/> 承压水	<input type="checkbox"/> 孔隙 <input type="checkbox"/> 构造裂隙 <input type="checkbox"/> 采水井 <input type="checkbox"/> 岩溶管道	潜水				
		<input type="checkbox"/> 小于 10 <sup>-7</sup> <input type="checkbox"/> 10 <sup>-5</sup> ~10 <sup>-7</sup> <input type="checkbox"/> 大于 10 <sup>-5</sup>				承压水				
		泉水排泄	地下水污染程度	主要污染成分	补给类型			与地下水源地的距离 (m)		
<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	<input type="checkbox"/> 未污染 <input type="checkbox"/> 轻微 <input type="checkbox"/> 重 <input type="checkbox"/> 严重		<input type="checkbox"/> 降水 <input type="checkbox"/> 地表水 <input type="checkbox"/> 人工							
地层结构										
照片或素描										

调查人:

记录人:

审核人:

调查日期:

年 月 日

表 B.17 土壤污染调查表

项目名称:

调查单位:

场地名称		地理位置	省(市) 市 区 镇(乡) 村				
野外编号			坐标	经度: ° ' "			地面标高(m)
室内编号				纬度: ° ' "			
土壤取样情况	野外编号		室内编号		样品描述		
	取样位置	经度: ° ' "			备注		
		纬度: ° ' "					
土地类型及特征							
土地利用情况							
植被情况							
化肥、农药施放情况							
土壤污染源种类							
土壤污染情况							
污染机理及影响因素分析与污染趋势预测							
污染造成的危害与防治措施、效果							
污染防治建议							
平面图							

调查人:

记录人:

审核人:

调查日期:

年 月 日

附 录 C  
(规范性附录)  
成果报告编写提纲

省(区、市)城市环境地质调查评价报告

C.1 第一章 序言

C.1.1 第一节 项目概况

C.1.1.1 一、项目来源

C.1.1.2 二、目的任务

C.1.1.3 三、工作区范围

C.1.1.4 四、工作依据

C.1.2 第二节 以往工作程度分析与评述

C.1.3 第三节 本次工作概况

C.1.3.1 一、调查工作部署、方法、完成的工作量及质量评述

C.1.3.2 二、取得主要成果概述

C.2 第二章 城市自然地理及社会经济概况

C.2.1 第一节 自然地理概况

C.2.1.1 一、地形地貌

C.2.1.2 二、气象与水文特征

C.2.1.3 三、生态环境特征

C.2.2 第二节 社会经济概况

C.2.2.1 一、社会经济现状

1. 市域现状(市域范围,建成区及开发区范围,现状规划区范围)

2. 城市性质及城市职能

3. 现状功能分区

4. 发展现状(城市规模-人口,城市化水平,GDP,其它主要指标)

C.2.2.2 二、社会经济发展规划(2020年)

1. 发展目标—经济、社会、环境发展目的及主要指标

2. 发展方向—空间地域扩展的主要方向,城市布局(包括2020年规划区范围、城市功能分区)等

C.2.3 第三节 城市社会经济发展对地质工作的需求

C.3 第三章 城市地质环境背景

C.3.1 第一节 地质条件

C.3.1.1 一、地层岩性及地质构造特征

C.3.1.2 二、区域地壳稳定性。

C.3.2 第二节 水文地质条件

C.3.2.1 一、地下水类型及含水层组划分



- C.3.2.2 二、含水层组空间分布及其水文地质特征
- C.3.2.3 三、地下水补、径、排条件及动态变化规律
- C.3.2.4 四、地下水水化学特征
- C.3.3 第三节 工程地质条件
  - C.3.3.1 一、岩土体工程地质分类与特征
  - C.3.3.2 二、新构造运动与地震
- C.3.4 第四节 环境地质条件
  - C.3.4.1 一、地下水环境特征及质量评价
  - C.3.4.2 二、土壤环境特征及质量评价
  - C.3.4.3 三、与人居环境有关的地球化学背景条件、地球物理背景条件等

#### C.4 第四章 城市主要环境地质问题

- C.4.1 第一节 地下水资源衰减与短缺
- C.4.2 第二节 地下水污染
  - C.4.2.1 一、污染源类型及分布
  - C.4.2.2 二、地下水污染特征与分布规律
  - C.4.2.3 三、危害程度
- C.4.3 第三节 地质灾害
  - C.4.3.1 一、地质灾害历史（发生及危害情况）
  - C.4.3.2 二、发育特征与分布规律
  - C.4.3.3 三、形成条件及影响因素
  - C.4.3.4 四、危害程度
- C.4.4 第四节 海岸带环境地质问题（海岸侵蚀与淤积、海水入侵、海平面升降、风暴潮）
- C.4.5 第五节 其他环境地质问题（特殊岩土体、放射性异常和污染等）
- C.4.6 第六节 社会影响与经济损失评估

#### C.5 第五章 城市地质资源

- C.5.1 第一节 应急或后备地下水源地、热矿水资源
- C.5.2 第二节 地质遗迹资源、地下空间等
- C.5.3 第三节 概述资源分布、资源量、开发利用现状

#### C.6 第六章 城市地质环境评价

- C.6.1 第一节 地下水环境评价
  - C.6.1.1 一、评价原则，评价方法，评价依据与标准，分区分级评价，评价结论
  - C.6.1.2 二、地下水质量评价
  - C.6.1.3 三、地下水污染现状评价
  - C.6.1.4 四、地下水防污性能评价
- C.6.2 第二节 土壤污染评价
- C.6.3 第三节 地质灾害危险性评价
  - C.6.3.1 一、地质灾害易发性评价
  - C.6.3.2 二、地质灾害易损性评价
  - C.6.3.3 三、地质灾害危险性评价

C. 6. 4 第四节 特殊类土体评价

C. 6. 5 第五节 垃圾处置场地质环境效应及新垃圾场适宜性评价和尾矿、固体废弃物环境效应评价

C. 6. 6 第六节 地质资源评价（开发利用潜力及开发利用条件评价）

C. 6. 7 第七节 城市建设用地地质环境适宜性评价

## C. 7 第七章 城市环境地质问题防治对策建议

C. 7. 1 第一节 根据城市地质环境评价结果结合城市国民经济与社会发展规划、城市重点工程建设等

C. 7. 2 第二节 提出城市环境地质问题防治的原则与要求、方法措施、重点防治区域、重点防治工程

C. 7. 3 第三节 重点是提出进一步开展城市环境地质调查评价的论证意见和建议

## C. 8 第九章 结论与建议

C. 8. 1 第一节 本次调查工作的主要成果

C. 8. 2 第二节 对城市发展规划和建设的建议

C. 8. 3 第三节 本次调查工作存在问题与不足

C. 8. 4 第四节 明确提出下一步工作建议

## C. 9 附件：

1) 附图

2) 附表

3) 城市环境地质调查评价信息系统