

重庆市工程建设标准

城乡规划工程地质勘察标准

Code for geo-engineering site investigation and evaluation
of urban and rural planning

DBJ50/T-335-2019

主编单位:重庆市勘测院

批准部门:重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期:2020年2月1日

2019 重 庆

重庆工程建设

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建发〔2019〕12 号

重庆市住房和城乡建设委员会 关于发布《城乡规划工程地质勘察标准》的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《城乡规划工程地质勘察标准》为我市工程建设推荐性标准,编号为 DBJ50/T-335-2019,自 2020 年 2 月 1 日起施行。本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市勘测院负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2019 年 10 月 29 日

重庆工程建设

前 言

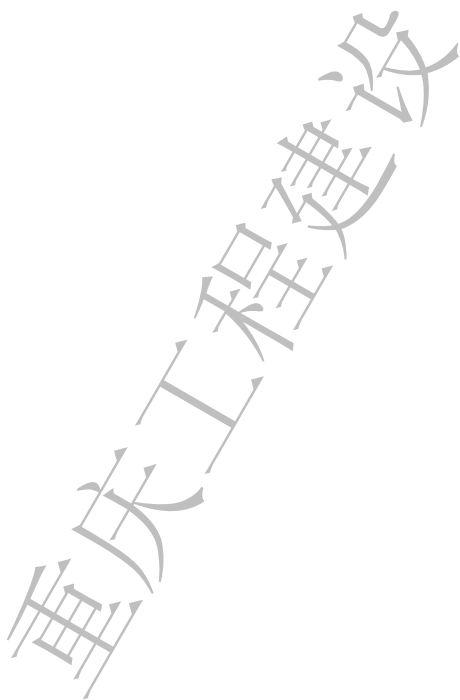
本标准系根据重庆市住房和城乡建设委员会(渝建〔2015〕325号)文件的要求,由重庆市勘测院会同有关单位编制而成。

随着近数十年来城市化进程的加剧和城市建设的发展,人们越来越清楚地认识到工程地质环境是城市建设前期工作的一项重要研究内容。通过城乡规划工程地质勘察了解规划区的工程地质环境特征,并编制一套反映工程地质环境与城市建设相互关系的、高水平的工程地质图系,对于城市建设有着深远的意义,不仅有助于城市用地的合理规划,开发利用,避免规划设计的盲目性,还可以避免或减轻由于各种潜在的地质灾害和工程活动导致的重大经济损失,大大降低工程处置费用,并且可以预测在规划实施过程中和远景发展中,由于地质条件的自然改变或人为活动可能引起的工程地质问题,提出相应的对策。加之重庆是一个典型的山区,地质环境较为复杂,滑坡、危岩及泥石流等地质灾害频发,具有鲜明的地区特色,因此在本标准编制过程中,编制组认真总结已有的工程实践经验,与现行实施和正在修订的相关国家标准和地方标准进行了协调,经多次讨论和反复修改审查后定稿。

本标准共分8章和4个附录,主要技术内容包括为:总则、术语、规划工程地质勘察技术要求、工程地质测绘、勘探及测试、水文地质勘察、不良地质作用和地质灾害、场地稳定性和工程建设适宜性评价、城乡规划勘察工程地质评价及勘察报告编制要求;附录包括城乡规划项目重要性等级划分表、规划勘察图例及数字化要求、场地稳定性综合判断标准、工程建设适宜性的定性分级等内容。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市勘测院负责标准技术内容的解释。本标准在执行过程中,请各单位

认真总结经验,积极积累技术资料,如发现需要修改和补充完善之处,请将修改意见和建议邮寄至重庆市勘测院(地址:重庆市两江新区大竹林青竹东路 6 号,邮编:401121,单位电话:023-67959726,邮箱:877484326@qq.com),以供今后修订时使用和参考。



本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

主 编 单 位：重庆市勘测院

参 编 单 位：重庆市勘察设计有限公司

重庆市规划设计研究院

重庆市都安工程勘察技术咨询有限公司

重庆市市政设计研究院

重庆市高新工程勘察设计院有限公司

重庆市设计院

主要起草人：冯永能 李长雄 何 平 李勇强 尧红庆

陈志平 张顺斌 陈建光 易朋莹 杜逢彬

侯大伟 王 锐 刘 洋 黄 勋 匡 林

郭 微 杨 乐

审 查 专 家：钱志雄 罗济章 张学富 林义华 马 兵

杨 越 黄永泽

重庆工程建设

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	规划工程地质勘察技术要求	4
3.1	一般规定	4
3.2	勘察工作布置	5
4	工程地质测绘、勘探及测试	10
4.1	工程地质测绘和调查	10
4.2	工程地质勘探及测试	11
5	水文地质勘察	13
5.1	一般规定	13
5.2	水文地质调查与测绘	13
6	不良地质作用和地质灾害	15
6.1	一般规定	15
6.2	危岩和崩塌	15
6.3	滑坡	16
6.4	泥石流	16
6.5	岩溶、土洞及塌陷	17
6.6	采空区	18
6.7	塌岸	18
7	场地稳定性和工程建设适宜性评价	20
7.1	一般规定	20
7.2	场地稳定性	20
7.3	工程建设适宜性评价	22
8	城乡规划勘察工程地质评价及勘察报告编制	24
8.1	一般规定	24

8.2 分析与评价	24
8.3 勘察报告编制基本要求	26
附录 A 规划等级划分	27
附录 B 规划勘察图例及数字化要求	29
附录 C 场地稳定性综合判断标准	23
附录 D 工程建设适宜性的定性分级	32
本标准用词说明	34
引用标准名录	35
条文说明	37

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Technical requirements for investigation and evaluation	4
3.1	General requirements	4
3.2	Work arrangements of investigation	5
4	Engineering geological investigation mapping and test	10
4.1	Engineering geological surveying	10
4.2	Engineering geological investigation and test	11
5	Hydrogeology surveying	13
5.1	General requirements	13
5.2	Hydrogeology surveying and text	13
6	Adverse geological actions and disasters	15
6.1	General requirements	15
6.2	Rock fall	15
6.3	Landslide	16
6.4	Debris flow	16
6.5	Karst collapse	17
6.6	Coal mine	18
6.7	Bank collapse	18
7	Stability and building suitability evaluation of planned sites	20
7.1	General requirements	20
7.2	Site stability evaluation	20

7.3	Building suitability evaluation	22
8	Engineering geological evaluation and working result reporting	24
8.1	General requirements	24
8.2	Engineering geological analysis and evaluation	24
8.3	Requirements of working result reporting	26
Appendix A	Geo-engineering site investigation grades for urban and rural planning	27
Appendix B	Legends of the drawing and plates in the report	29
Appendix C	Comprehensive judgement standards for site stability	32
Appendix D	Qualitative grading for building suitability of a planned site	32
	Explanation of wording in this code	34
	List of quoted standards	35
	Addition explanation of provisions	37

1 总 则

1.0.1 为了在重庆市城乡规划工程地质勘察中贯彻执行国家有关的技术经济政策,做到规划科学、技术先进、经济安全、保护环境、确保质量,特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于重庆市城乡各规划阶段工程地质勘察。

1.0.3 城乡规划工程地质勘察应在明确规划阶段及意图的前提下,结合已有的工程经验,搜集气象、水文、不良地质作用和地质灾害、地下水、地下建(构)筑物等资料,以工程地质测绘为主,辅以必要的勘探与测试手段,对规划区稳定性和适宜性进行评价,提供满足城乡规划的工程地质勘察资料。

1.0.4 重庆市城乡规划工程地质勘察,除应满足本标准的规定外,尚应符合重庆市及行业、国家现行相关技术标准的规定。

2 术 语

2.0.1 城乡规划工程地质勘察 geo-engineering site investigation and evaluation for urban and rural planning

为不同阶段的城乡规划编制、城乡规划选址和规划管理进行的区域性工程地质勘察,主要针对场地稳定性和工程建设适宜性,进行工程地质、水文地质、环境地质及岩土工程分析评价,简称“规划勘察”。

2.0.2 规划勘察工作区 working area of geo-engineering site investigation and evaluation for urban and rural planning

为满足规划勘察分析评价的需要而确定的规划勘察工作范围,包括城乡规划区以及对规划区场地稳定性、工程建设适宜性评价有影响的区域。

2.0.3 评价单元 evaluation unit

规划区场地稳定性分析和工程建设适宜性评价的空间单位和分析评价对象。

2.0.4 场地稳定性 site stability

在场地地震效应、活动断裂与其他不良地质作用、地质灾害影响下的规划场地的稳定状态。

2.0.5 场地稳定性指数 index of site stability

评价场地稳定性的定量指标,本标准中用 I_s 表示。

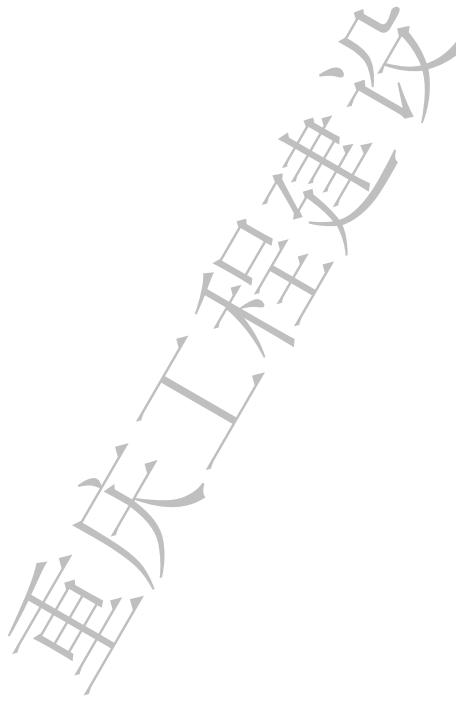
2.0.6 工程建设适宜性 building suitability of the planning site

基于对地形地貌、水文、工程地质和水文地质、不良地质作用和地质灾害的综合分析和评判,得出的规划区工程建设适宜性。

2.0.7 特殊性岩土 special rock and soil

特殊性岩土是在特定的地理环境或人为条件下形成的具有特殊物理力学特性和工程特征,以及具有特殊的物质组成、结构

构造的岩土。常见的特殊性岩土包括红粘土、软土、混合土、人工填土、膨胀性岩土等。



3 规划工程地质勘察技术要求

3.1 一般规定

3.1.1 城乡规划编制前,应根据不同规划阶段的任务要求进行工程地质勘察,并满足相应阶段规划的要求。

3.1.2 规划勘察宜按总体规划、详细规划两个阶段进行。专项规划或建设工程项目规划选址、修建性详细规划,可根据规划编制需求和任务要求进行专项规划勘察。

3.1.3 规划勘察的等级可根据城乡规划项目重要性等级和场地复杂程度等级,按本标准附录 A 划分为甲级和乙级。

3.1.4 规划勘察前应取得下列资料:

- 1 规划勘察任务书;
- 2 上位规划成果,规划阶段及规划意图;包括规划区范围、功能分区、重点建设区或建设项目的总体布置与项目特点等;
- 3 与规划阶段相匹配的规划区现状地形图;
- 4 影响规划的重要建(构)筑物及文物古迹等。

3.1.5 规划勘察的工作内容、勘察手段及工作量,应与规划设计需求相适应。

3.1.6 规划勘察应在搜集已有资料的基础上,通过工程地质测绘和调查、必要的勘探、原位测试和室内试验,经过综合整理、分析,为规划设计提供勘察成果。

3.1.7 规划勘察工作应符合下列规定:

1 规划勘察前,应进行现场踏勘,根据规划区已有资料和工程经验,结合规划阶段、勘察等级和规划设计要求编制规划勘察方案;

2 当存在影响规划区场地稳定性的不良地质作用或重大环

境工程地质问题时,应进行必要的专项工程地质勘察工作,或在规划勘察工作中开展专题研究。

3.1.8 规划勘察工作区应划分评价单元,评价单元的划分应符合下列规定:

1 应依据地形地貌单元、工程地质与水文地质单元、水系界线、洪水淹没线、活动断裂带展布位置以及上位规划制定的规划用地功能分区界线等进行综合划分;

2 对存在不良地质作用和地质灾害的规划区,应按其影响范围、程度等进行综合划分。

3 规划勘察应按评价单元分析评价场地稳定性和建设适宜性。

3.1.9 规划勘察图例宜按本标准附录 B 的规定采用,并应符合现行行业标准《城市规划制图标准》CJJ/T97 的有关规定。

3.1.10 在规划勘察工作中所采用的坐标系统和高程系统应符合规划区所在的区县城乡规划行政主管部门的规定。

3.1.11 规划勘察成果资料应进行信息数字化,并满足当地规划部门对地质信息数据管理和归档的要求。

3.2 勘察工作布置

I 总体规划勘察

3.2.1 总体规划勘察应根据场地复杂程度、规划设计对勘察工作的要求,通过资料收集、工程地质测绘与调查,了解规划区的工程地质与水文地质条件,对规划区的场地稳定性和工程建设适宜性进行总体评价。

3.2.2 总体规划勘察应包括下列工作内容:

1 搜集区域地质、地形地貌、水文、气象、地震、矿产以及当地的工程地质、岩土工程和建筑经验等资料;

2 调查地形地貌、地质构造、地层结构、地下水等工程地质条件；

3 调查不良地质作用、地质灾害及特殊性岩土成因、类型、分布等基本特征；

3.2.3 总体规划勘察平面图成图比例尺宜在 1:5000~1:25000 之间。

3.2.4 当规划区工程地质条件复杂且已有资料不能满足要求时,应根据具体情况进行必要的勘探及测试工作,总体规划勘察的勘探线、勘探点间距应根据勘察任务要求及勘察等级布置,勘探线、勘探点间距符合表 3.2.4 要求:

表 3.2.4 勘探线、勘探点间距(m)

勘察等级	勘探线间距	勘探点间距
甲级	≤500	≤300
乙级	500~1000	300~500

注:1 每个评价单元(或工程地质分区)的勘探点数量不应少于 3 个;

2 勘探线应结合规划区地质构造、山脊线(地形等高线)布置,勘探线宜垂直(或大角度斜交)岩层走向、等高线。

3 每个规划区内勘探线不宜少于 2 条,每条勘探线上的勘探点数量不应少于 2 个。

3.2.5 总体规划勘察的勘探点平面分布及其深度应满足场地稳定性和工程建设适宜性分析评价的需要。对于工程地质条件复杂且工程地质资料缺乏的规划区,必要时应进行钻探且每个钻孔深度不宜小于 30m,或进行地球物理勘探。

3.2.6 当规划区内岩土物理力学资料缺乏时,应采取岩土试样或进行原位测试。

3.2.7 总体规划勘察的不良地质作用和地质灾害调查应符合本标准第 6 章的规定。

II 详细规划勘察

3.2.8 详细规划勘察应在总体规划勘察成果的基础上,根据场地复杂程度、规划设计对勘察工作的要求,补充工程地质调查,并辅以必要的勘探、原位测试和室内试验,进一步了解规划区的工程地质与水文地质条件,对规划区的场地稳定性和工程建设适宜性做出分析评价。

3.2.9 详细规划勘察应包括下列工作内容:

- 1 搜集、整理和分析相关的已有资料;
- 2 调查了解地形地貌及其变迁、气象及水文、地质构造、地层结构及成因年代、岩土主要工程性质;
- 3 初步查明不良地质作用和地质灾害的成因、类型、分布范围、发生条件,提出规划防治建议;
- 4 调查了解特殊性岩土的类型、分布范围及其工程地质特性;
- 5 调查了解地下水的类型和埋藏条件,调查地表水情况和地下水位动态及其变化规律,评价地表水、地下水、土对建筑材料的腐蚀性;
- 6 进行规划区的地震效应评价,对地质构造复杂、抗震设防烈度 6 度及以上地区,分析地震后可能诱发的地质灾害,提供基本地震烈度和地震周期;
- 7 对各评价单元的场地稳定性和工程建设适宜性进行工程地质评价;
- 8 对规划用地和建设项目提出建议。

3.2.10 详细规划勘察前应搜集下列资料:

- 1 总体规划及总体规划勘察成果资料;
- 2 地形地貌、气象、水文、地质构造、地震、工程地质、水文地质和地下矿产资源等有关资料;
- 3 既有工程建设、不良地质作用和地质灾害防治工程的相关资料;
- 4 各类拟建项目的相关资料。

3.2.11 详细规划勘察平面图比例尺宜在 1:500~1:5000 之间。

3.2.12 详细规划勘察的勘探线、点应根据勘察任务要求及勘察等级布置,对于工程地质条件复杂、已有资料不能满足要求的地段,应布置必要的勘探工作,勘探线、勘探点间距宜符合表 3.2.12 要求,工程测绘的精度满足第四章的要求,并满足下列规定。

1 勘探线应结合规划区地形、地貌、地质构造布置,勘探线宜垂直(或大角度斜交)岩层走向、垂直地貌单元边界线、等高线;

2 规划有重大建设项目的场地,应按项目的规划布局特点,沿纵、横主控方向布置勘探线;

3 勘探点可沿勘探线布置,在每个地貌单元和不同地貌单元交界部位应有勘探点,在微地貌和地层岩性变化较大的地段、不良地质作用发育地段可适当加密;

4 工程地质测绘的点、线密度应满足本标准第四章的要求;

表 3.2.12 勘探线、点间距(m)

勘察等级	勘探线间距	勘探点间距
甲级	≤ 300	≤ 200
乙级	300~500	≤ 300

注:每个规划区内勘探线不宜少于 3 条,每条勘探线上的勘探点数量不应少于 3 个。

3.2.13 钻孔深度应按表 3.2.13 确定:

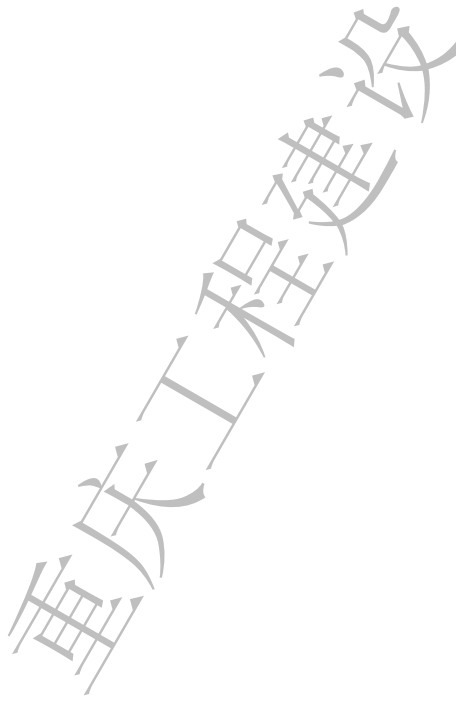
表 3.2.13 钻孔深度(m)

勘察等级	甲级	乙级
钻孔深度	> 30	> 20

注:勘探点包括钻孔和原位测试孔,钻孔深度为进入中风化岩层的深度。当有软弱下卧层时,控制性勘探孔的深度应适当加大,并应穿透软弱土层。

3.2.14 在布置有重大建设项目的地块或地段,应采取岩、土及地下水试样进行测试或进行原位测试,各主要岩土层均应取得物理力学参数,且进行原位测试的数量不得少于 6 个。

3.2.15 详细规划勘察的不良地质作用和地质灾害调查应符合本标准第 6 章的规定。



4 工程地质测绘、勘探及测试

4.1 工程地质测绘和调查

4.1.1 工程地质测绘和调查方法应根据规划阶段、已有资料和场地复杂程度综合确定。

4.1.2 工程地质测绘和调查所用地形图的比例尺,不得小于所编制的成果图比例尺并符合下列规定:

- 1 总体规划勘察可选用 1:5000~1:25000 比例尺;
- 2 详细规划勘察可选用 1:500~1:5000 比例尺;
- 3 当地质环境条件复杂时,比例尺可适当放大。

4.1.3 规划勘察的工程地质测绘和调查,可利用航空摄影或卫星资料进行遥感地质解译作为辅助方法。

4.1.4 工程地质测绘和调查宜包含下列内容:

- 1 地形、地貌特征,地貌单元;
- 2 岩土的年代、成因、性质和分布;
- 3 场地水文地质条件及地下水与地表水体的关系,井、泉位置;
- 4 特征洪水位及其淹没范围;
- 5 地质构造的性质、分布、特征;各类岩体结构面的类型、产状、发育程度及断裂的活动性;
- 6 不良地质作用和地质灾害分布位置及范围、形态、规模、发育程度或稳定性,以及类似工程防治实例和经验。
- 7 对规划有重大影响的地质遗迹,重大建构筑物,保护区等。

4.1.5 工程地质测绘工作范围宜根据规划阶段、场地复杂程度确定。一般情况下应达到规划区周界外不少于 50m,且应符合下

列规定：

1 当存在影响规划的不良地质作用或地质灾害时,工程地质测绘和调查的范围应涵盖不良地质作用或地质灾害的影响范围；

2 当存在对规划区不利的汇水条件时,工程地质测绘和调查的范围应达到规划区周边一级分水岭；

3 对于峡谷地区,调查范围宜沿河流走向向上下游作适当延伸。

4.1.6 采用地质填图和实地测绘时,地质观测点的布置宜符合下列规定：

1 在地质构造线、地层接触线、地貌单元分界线、不良地质作用发育地段等代表性部位,应布设观测点；

2 当基岩露头较少时,应根据具体情况布置一定数量的探坑或探槽；

3 观测点的密度宜按图面 3 点~4 点/100cm² 控制,并可根据场地工程地质条件的复杂程度,结合对规划选址、工程建设的影响程度,适当加密或放宽；

4 地质界线和地质观测点的测绘精度,在相应比例尺图上不应低于 3mm；

5 致灾地质体调查应符合本标准第 6 章的规定；

6 基岩出露区不同构造部位均宜布置裂隙统计点。

4.2 工程地质勘探及测试

4.2.1 规划勘察应根据规划区工程地质条件,选用适宜的勘探手段,达到勘察目的。

4.2.2 钻探工作一般应采用取芯钻进工艺,当地层组成简单且性质差异不明显时,也可采用钎探工艺。

4.2.3 对于进行原位测试和试验样品采集的钻孔,其孔径应满

足原位测试和样品采集要求。

4.2.4 对于岩溶发育地区及采空区,宜通过两种或两种以上的物探方法进行相互印证,必要时,尚应通过钻探进行核实和修正。

4.2.5 规划勘察宜进行岩土物理力学性质试验,对于土层必要时可进行土的压缩-固结试验和抗剪强度试验,对于岩石可进行天然状态和饱和状态下的单轴极限抗压强度试验、抗剪试验及变形试验等。

4.2.6 对于不良地质作用发育地区或特殊岩土,应根据具体情况增加试验项目,特殊岩土的试验项目应满足评价要求。

5 水文地质勘察

5.1 一般规定

5.1.1 水文与水文地质勘察工作一般与规划工程地质勘察同步进行,并将水文地质资料反映在工程地质有关图件及报告中,对于水文地质条件复杂且对规划区有重要影响时,宜单独进行水文地质勘察。

5.1.2 水文地质勘察范围应根据工程特点和水文地质条件确定,宜涵盖与规划区有关的一个或多个完整的水文地质单元。

5.1.3 水文与水文地质勘察内容和工作精度应根据勘察任务要求和区域水文地质条件确定,并应满足不同规划阶段勘察或专项规划勘察的要求。

5.1.4 水文地质勘察以水文地质调查测绘为主,必要时辅以物探、钻探、测试和动态监测等手段。

5.1.5 水文地质调查测绘的内容主要包括:

1 搜集、整理和分析已有水文地质资料,包括:气象条件、水文和水文地质资料、水利工程(水库、水闸、堤防等)情况和地下水利用情况。

2 调查井、泉等地下水出露情况,采集有代表性的地表水和地下水试样进行水质分析。

3 初步查明地下水的类型和赋存状态、含水层的分布规律,划分水文地质单元。

5.2 水文地质调查与测绘

5.2.1 水文地质测绘的观测路线,宜按下列要求布置:

- 1 垂直地层走向和主要构造线走向；
- 2 沿地貌变化显著的方向,垂直和平行河谷的方向；
- 3 沿地下水露头多的地带穿越；
- 4 含水层埋藏条件复杂时可沿含水层(带)走向。

5.2.2 水文地质观测点宜布置在出水点、构造和岩溶发育带、含水层与隔水层接触带、不同地貌单元分界处。观测点宜一点多用。

5.2.3 岩溶地区

(1)了解岩溶类型、分布位置及特征,分析岩溶发育规律,评价岩溶对规划区的影响。

(2)借鉴相似工程经验,分析岩溶水文地质对规划区的影响,预测规划建筑对水文地质环境的影响。

5.2.4 河流阶地

(1)调查了解附近埋藏的古河道、古冲沟、渊、潭、塘、土洞、岩溶洞穴的分布与性状特征,初步评估其对场地渗漏、稳定性影响,提供相应的规划建议。

5.2.5 水库渗漏区

(1)了解可能产生严重渗漏地段的位置及其渗漏条件,初步评估蓄水后库尾淤高情况及水文地质条件变化情况;对水库周边可能发生的浸没地段、范围及类型进行初步预测和评价。

(2)定性评价水库渗漏问题。

6 不良地质作用和地质灾害

6.1 一般规定

6.1.1 本章适用于规划区滑坡、危岩和崩塌、泥石流、岩溶、土洞及塌陷、采空区、塌岸等不良地质作用和地质灾害的工程地质勘察。

6.1.2 不良地质作用和地质灾害的勘察精度应满足不同规划阶段勘察的要求。总体规划勘察阶段应调查不良地质作用、地质灾害及特殊性岩土成因、类型、分布等基本特征；详细规划勘察阶段应初步查明不良地质作用和地质灾害成因、类型、分布范围、发生条件，提出规划防治建议。

6.1.3 不良地质作用和地质灾害的勘察应搜集、整理、分析已有资料，以工程地质测绘与调查为主，并辅以必要的地球物理勘探、钻探、原位测试和室内试验工作，各灾种根据具体情况采用相应的勘察手段，并采用点、线、面相结合方式进行测绘与调查。

6.1.4 不良地质作用和地质灾害勘察应调查其成因、类型、分布、发育规律和危害特征，评价其稳定性，分析评价自然和人类工程活动对工程建设适宜性和规划布局的影响，并提出不良地质作用和地质灾害的防治措施和对策建议。

6.2 危岩和崩塌

6.2.1 调查（总体规划勘察阶段）、初步查明（详细规划勘察阶段）危岩和崩塌类型、规模、范围、崩塌体的大小、崩落方向和影响范围。

6.2.2 勘探方法应以工程地质调查与测绘、探井、探槽、剥土等

山地工程为主,可辅以适量的钻探、物探验证、三维激光扫描及倾斜摄影等新技术。

6.2.3 危岩崩塌勘察范围应包括危岩带和影响范围。

6.2.4 危岩和崩塌区勘察应分析评价其影响范围内危岩体的类型、稳定性与危险程度,并提出规划建议。

6.3 滑 坡

6.3.1 滑坡勘察应调查(总体规划勘察阶段)、初步查明(详细规划勘察阶段)滑体范围、厚度、物质组成和滑面(带)的位置、形状、滑带厚度及物质组成,了解地下水的水位、流向和性质。

6.3.2 滑坡的地质调查、测绘范围应包括滑坡及其影响区域。

6.3.3 勘探点、线应平行主滑线布置,勘探点宜由钻探、井探与物探点组成,且不得少于 3 个,勘探线不少于一条,勘探线,勘探点、线间距的确定应符合表 3.2.4 及表 3.2.12 的要求。

6.3.4 勘探孔的深度应穿过最下一层滑面,并进入稳定地层 3m~5m。

6.3.5 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。

6.3.6 滑坡稳定性验算应根据滑动面类型和物质成分,选择合适的计算模式对滑坡进行稳定性验算,并根据滑坡稳定验算结果进行滑坡稳定性综合评价,分析滑坡的发展趋势和危害程度,并提出规划建议。

6.4 泥石流

6.4.1 泥石流勘察应以工程地质测绘与调查、地球物理勘探、探井、探槽、剥土等山地工程为主,可辅以适量的钻探工程。

6.2.2 泥石流勘察应调查(总体规划勘察阶段)、初步查明(详细

规划勘察阶段)泥石流形成的物质条件、地形地貌、气象水文、工程地质、水文地质条件、活动特征、堆积范围、堆积厚度及物质组成、沟床特征和地下水含水层数、水位、水量和动态变化等。在泥石流形成区尚应初步查明固态物质来源区的滑坡、滑带土、滑床或崩塌带的工程地质特征。

6.4.3 泥石流工程地质测绘与调查应涵盖沟谷至分水岭的全部地段,包括泥石流形成区、流通区、堆积区及可能遭受泥石流危害的全部范围。

6.4.4 勘探线和勘探点的布置应根据泥石流流域形态、汇水特征、物源分布位置、岩土性质以及参与泥石流体的方式等条件确定,并应符合表 3.2.4 及表 3.2.12 的要求。

6.4.5 泥石流的评价应阐明泥石流的发育类型、形成原因、活动特征和发展趋势、对灾情的现状和发展趋势进行评价,并提出规划建议。

6.5 岩溶、土洞及塌陷

6.5.1 应调查(总体规划勘察阶段)、初步查明(详细规划勘察阶段)岩溶、土洞及塌陷的成因、分布、发育条件、发育规律、发育程度。

6.5.2 岩溶、土洞及塌陷的勘察宜以工程地质测绘和调查、综合物探和勘探取样等多种手段相结合的方法进行。

6.5.3 勘探点、线的布置应符合表 3.2.1 及表 3.2.12 的要求,对于地面塌陷、地表水消失地段、地下水强烈活动的地段,可溶岩与非可溶岩接触地段宜适当加密勘探点。

6.5.4 岩溶、土洞及塌陷的评价应阐明岩溶、土洞及塌陷的类型、分布、发展运动特征及危害提出规划建议。

6.6 采空区

6.6.1 采空区勘察宜以资料搜集、调查访问为主,应调查(总体规划勘察阶段)、初步查明(详细规划勘察阶段)老采空区上覆岩层的稳定性,预测现采空区及未来采空区的地表移动、变形特征和规律。

6.6.2 采空区依据开采情况,地表移动盆地特征和变形大小,划分为不宜建筑的场地和相对稳定的场地。

6.6.3 采空区应调查开采范围、深度、厚度、时间和方法及采空区塌落程度,采空区地表变形特征和分布规律,分析采空塌陷形成的可能性及危害程度,判定作为规划区的适宜性。

6.7 塌岸

6.7.1 塌岸勘察对土质岸坡应调查(总体规划勘察阶段)、初步查明(详细规划勘察阶段)其物质结构、成因、分布及厚度,土层下伏基岩面的形状及性状,地下水的分布与特征;对岩质岸坡应初步查明其风化程度,岩体中软弱夹层、软弱结构面的分布及性状;对岩土混合型岸坡应综合土质岸坡和岩质岸坡的特点进行勘探。

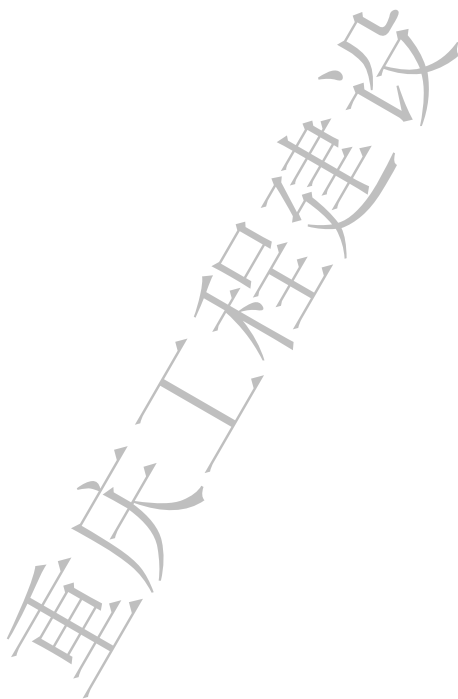
6.7.2 塌岸勘探应在工程地质调查与测绘的基础上进行,采用钻探、井探和槽探及物探相结合的勘探方法。塌岸勘探点线间应符合表 3.2.4 及 3.2.12 的要求;塌岸钻孔深度应符合表 3.2.13 的要求。

6.7.3 塌岸勘察范围应根据地形地质条件确定。下边界高程宜至河流枯水位及水库死水位高程,上边界高程宜大于 100 年一遇洪水位高程及可能的塌岸线高程。当由此确定的勘察范围受外围致灾地质体影响时,勘察范围应将致灾地质体包括在内。

6.7.4 塌岸勘察应对塌岸的宽度和高度进行预测。必要时应对

塌岸发展速度、岸坡波浪高度和岩土体入河造成的波浪高度进行预测。

6.7.5 塌岸区勘察应分析评价塌岸的岩土体类型、破坏模式、强烈程度、对岸坡稳定性的影响、塌岸岩土体入河形成涌浪致灾的可能性,并提出规划建议。



7 场地稳定性和工程建设适宜性评价

7.1 一般规定

7.1.1 规划勘察应对规划区的场地稳定性和工程建设适宜性进行分析评价。

7.1.2 场地稳定性和工程建设适宜性分析评价应包括如下内容：

1 分析规划区稳定性影响因素；预测规划区不良地质影响，并提出防治措施建议；

2 提供规划区地基基本条件，包含主要持力层的位置及埋藏条件；为规划区土石方及基坑开挖等施工条件提供依据；

3 为规划区土地使用性质、建筑布置及使用分类提供工程地质依据。

7.1.3 场地稳定性评价可采用定性评价与定量评价相结合的综合评判方法。

7.1.4 工程建设适宜性评价在总体规划阶段宜采用定性评价为主的评判方法，详细规划阶段宜采用定性和定量相结合的综合评判方法。

7.2 场地稳定性

7.2.1 场地稳定性可划分为不稳定、基本稳定、稳定三级，其分级应符合下列规定：

1 符合下列条件之一的，应划分为不稳定场地：

- 1) 对建筑抗震的危险地段；
- 2) 不良地质作用强烈发育；
- 3) 场地稳定性指数 $I_s < 20$ 。

2 符合下列条件之一的,应划分为稳定场地:

- 1) 对建筑抗震有利地段;
- 2) 不良地质作用不发育;
- 3) 场地稳定性指数 $I_s \geq 70$ 的场地。

3 不符合不稳定场地、稳定场地条件的,应划分为基本稳定场地;

7.2.2 场地稳定性定量评价宜采用评价单元多因子分级加权指数和法,并应符合以下规定:

1 评价单元的定量评价因子体系应由一级因子层和二级因子层组成。一级因子层应包括地形条件、岩土性质、地质构造、水文及水文地质、不良地质作用占用地面积比例、破坏地质环境的人类活动;二级因子层应为反映各一级因子主要特征的具体指标。

2 评价因子体系定量标准可按本规范附录 C 确定。

3 应以评价单元为单位,按以下步骤进行计算:

- 1) 按本规范附录 C 选定一级因子、二级因子;
- 2) 按本规范附录 C 的规定,确定二级因子的具体计算分值(X_j);
- 3) 按下式计算场地的稳定性指数(I_s),并根据本规范第 7.2.4 条规定的标准判定场地稳定性分级。

$$I_s = \sum_{i=1}^n w_i \left(\sum_{j=1}^m w''_{ij} \cdot x_j \right) \quad (7.2.2)$$

式中: n ——参评一级因子总数;

m ——隶属于第 i 项一级因子的参评二级因子总数;

w'_i ——第 i 项一级因子权重,按本规范第 7.2.3 条规定取值;

w''_{ij} ——隶属于第 i 项一级因子下的第 j 项二级因子的权重,按本规范第 7.2.3 条规范规定取值。

7.2.3 评价单元多因子分级加权指数和法的一级、二级因子权重的确定应符合以下规定:

1 应根据各级因子对工程建设适宜性的影响程度,将其划分为主控因素、次要因素或一般因素。

2 一级因子权重(w_i')、二级因子权重(w_{ij}'')应满足下列要求:

- 1) n 为参评的一级因子总数;
- 2) m 为隶属于第 i 个一级因子的参评二级因子总数。

3 一级、二级因子的权重宜根据对其划分的类别,按表 7.2.3 取值。

表 7.2.3 因子权重取值

因子类型	一级因子权重(w_i')	二级因子权重(w_{ij}'')
主控因素	$w_i' \geq 0.50$	$w_{ij}'' \geq 5.00$
次要因素	$0.20 \leq w_i' < 0.50$	$2.00 \leq w_{ij}'' < 5.00$
一般因素	$w_i' < 0.20$	$w_{ij}'' < 2.00$

注:因子权重可根据专家会议法或地区经验综合确定。

7.2.4 场地稳定性分级可根据场地稳定性指数,按表 7.2.4 判定。

表 7.2.4 场地稳定性分级判定标准

场地稳定性指数	场地稳定性分级
$I_s < 20$	不稳定
$20 \leq I_s < 70$	基本稳定
$I_s \geq 70$	稳定

7.2.5 规划区应根据地质环境条件的差异,划分评价单元,评价各单元的场地稳定性。

7.3 工程建设适宜性评价

7.3.1 工程建设适宜性可划分为不适宜、基本适宜和适宜三级。

7.3.2 工程建设适宜性的定性评价应符合规范附录 D 的规定,应综合考虑建设场地工程地质与水文地质条件与建设场地治理

的难易程度,按附录 D 评定划分为适宜的场地,可不进行工程建设定量评价。

7.3.3 当场地内各区段的适宜性不一致时,应分区段进行适宜性评价。

7.3.4 工程建设适宜性的定量评价应在定性评价的基础上,根据场地稳定性指数和建设场地治理难易程度按表 7.3.4 进行判定。

7.3.4 工程建设适宜性定量评价

场地稳定性指数	治理难度		
	难度大	难度中等	难度小
$I_s < 20$	不适宜	不适宜	基本适宜
$20 \leq I_s < 70$	不适宜	基本适宜	适宜
$I_s \geq 70$	基本适宜	适宜	适宜

7.3.5 规划区的工程建设适宜性分区应在各评价单元的工程建设适宜性评价基础上进行,并应绘制工程建设适宜性分区图。

8 城乡规划勘察工程地质评价及报告编制

8.1 一般规定

- 8.1.1 城乡规划工程地质勘察报告所依据的原始资料,应进行整理、检查、分析,确认有效、无误后方可使用。
- 8.1.2 城乡规划工程地质勘察报告应资料完整、图表清晰、重点突出、分析评价有据、结论明确、规划建议合理。
- 8.1.3 城乡规划工程地质勘察报告宜按工程地质单元分区、分层提供岩土物理力学性质指标。

8.2 分析与评价

- 8.2.1 规划区工程地质分析与评价应在工程地质测绘、勘探、测试和收集已有资料的基础上,结合规划区功能、项目特点和勘察要求进行。
- 8.2.2 宜根据工程地质测绘和调查成果,按场地稳定性和工程建设适宜性相似性的原则,进行工程地质单元划分并在附有坐标的地形图上编制工程地质分区图。
- 8.2.3 总体规划勘察阶段对场地稳定性与适宜性的工程地质分析和评价宜采用定性分析;详细规划勘察应在定性分析基础上结合定量分析,评价场地稳定性与适宜性。对于不良地质作用发育地区应进行定量分析。
- 8.2.4 岩土参数应按工程地质单元和层位分别提供,且宜提供岩土参数的平均值、范围值及样本数量。
- 8.2.5 对不良地质作用发育地区、特殊岩土地区,应结合场地工程地质与水文地质条件和规划方案,提出消除或减轻、治理或避

让地质灾害的可行性分析及工程措施、规划措施建议。

8.2.6 规划区分析评价及规划建议应充分考虑当地建设经验和类似地区规划建设经验。

8.2.7 总体规划勘察的分析及评价一般应包括下列内容：

- 1 现状地质环境条件；
- 2 对地质构造复杂、抗震设防烈度 6 度及以上地区，分析地震后可能诱发的地质灾害，进行场地地震效应评价；
- 3 工程建设活动与地质环境之间的相互作用、不良地质作用或人类活动可能引起的环境工程地质问题；
- 4 按评价单元对规划区进行场地稳定性和工程建设适宜性评价。

8.2.8 详细规划勘察的分析及评价一般应包括下列内容：

- 1 地质环境条件对规划建设项目的影响；
- 2 对地质构造复杂、抗震设防烈度 6 度及以上地区，进行规划区的地震效应评价，分析地震后可能诱发的地质灾害，评价基本地震烈度和地震周期；
- 3 不良地质作用和地质灾害及人类工程活动对规划建设项目的影响，并提出防治措施建议；
- 4 水文地质条件及其对规划建设项目的影响；
- 5 各类建设用地的地基条件；
- 6 规划建设项目可能诱发的工程地质问题；
- 7 各类建设用地的场地稳定性和工程建设适宜性。

8.2.9 详细规划勘察应根据详细规划编制要求，结合各场地稳定性、工程建设适宜性的分析与评价成果，对规划区提出下列建议：

- 1 拟建重大工程地基基础方案；
- 2 各评价单元建设用地内的建设适宜性；
- 3 规划的城市地下空间和地下资源开发利用条件；
- 4 各评价单元内规划建设项目的平面及竖向布置方案；

5 防治或减轻地质灾害、工程地质问题措施。

8.3 勘察报告编制基本要求

8.3.1 勘察报告应根据规划阶段、任务要求、场地复杂程度及规划区工程建设特点等具体情况编制,并应包括下列内容:

- 1 勘察目的、任务要求和依据的技术标准;
- 2 规划概况;
- 3 勘察方法、工作量布置和勘探工作质量评述;
- 4 地质环境特征;
- 5 岩土体物理力学性质;
- 6 场地稳定性和工程建设适宜性分析评价;
- 7 结论及建议。

8.3.2 勘察报告图表成果应包括综合图、辅助图和附表,并应符合下列规定:

1 综合图应包括工程地质分区、工程建设适宜性分区,必要时宜提供环境工程地质问题预测图,水文地质分区图等;

2 辅助图件宜包括钻孔柱状图、综合地质柱状图、地质剖面图、原位测试成果图及照片等反映地质环境要素特征的图件;

3 附表应包括勘探点数据表、原位测试成果表、室内岩土水试验成果表等;

8.3.3 工程地质勘察报告应有下列附件:

- 1 工程地质勘察任务委托书;
- 2 工程地质勘察工作纲要;
- 3 原位测试成果报告;
- 4 室内岩、土、水试验报告;
- 5 其他必要附件。

附录 A 规划等级划分

A.0.1 城乡规划项目重要性等级可按表 A.0.1 划分。

表 A.0.1 城乡规划项目重要性等级

规划项目重要性	规划任务编制特点
一级	1)20 万人口以上的城市、镇总体规划、详细规划和各种专项规划(含修订或者调整) 2) 研究拟定国家重点工程、大型工程项目规划选址
二级	1)20 万人口以下城市、镇总体规划、详细规划和各种专项规划(含修订或者调整) 2)中、小型建设工程项目规划选址的可行性研究
三级	乡、村庄的规划编制

A.0.2 场地复杂程度等级可按表 A.0.2 划分。

表 A.0.2 场地复杂程度等级

判定因素		场地类别		
		复杂	中等复杂	简单
1	地形地貌	有两种以上地貌单元,地形坡角大于 35°	有两种地貌单元,地形坡角 10~35°	地貌单一,地形坡角小于 10°
2	岩层倾向(°)	20~50	10~20、50~70	> 70、<10
3	贯通性结构面与斜(边)坡关系	外倾临空且倾向角 $\geq 20^\circ$	外倾临空且倾向角 $< 20^\circ$ 或等于 10° 切向临空且倾向角 $\geq 20^\circ$	外倾临空时倾向角 $< 10^\circ$ 切向临空时倾向角 $< 20^\circ$ 不临空
4	不良地质发育程度	发育	中等发育	不发育
5	岩土特征	种类多,不均匀,性质变化大或有除人工填土外的除特殊岩土	种类较多,较不均匀,性质变化较大,无除人工填土外的特殊岩土	种类少,均匀,性质变化不大,无特殊岩土

续表 A.0.2

判定因素		场地类别		
		复杂	中等复杂	简单
6	岩土完整程度	极破碎、破碎	较破碎、较完整	完整
7	地表水、地下水对岩土体影响程度	大	中等	小
8	破坏地质环境的人类活动	强烈	较强烈	不强烈

注：1、由复杂向简单推定，除不良地质的发育程度和破坏地质环境的人类活动两项外，首先满足其中3项者，即为该类场地。

2、不良地质发育程度和破坏地质环境的人类活动两项中，任意一项为复杂档时即为复杂场地，任意一项为中等复杂档时即为中等复杂场地。

3、已治理的致灾地质体，在判定场地复杂程度时，宜降低一档。

4、在“破坏地质环境的人类活动”项中，人工洞室覆岩厚度与洞跨之比大于3倍划为不强烈，人工洞室覆岩厚度与洞跨之比小于3倍划为强烈；土质边坡高度小于8米、岩质边坡高度小于15米为不强烈，土质边坡高度大于15米、岩质边坡高度大于30米划为强烈，但坡角小于25°的土质边坡和坡角小于40°的岩质边坡划为不强烈，已治理但无资料的或鉴定不合格的但按设计施工并经过验收的人工边坡强烈程度应降级或视为不强烈。

A.0.3 规划勘察等级可按表 A.0.3 划分。

表 A.0.3 规划勘察等级

规划项目 重要性等级	场地类别		
	复杂	中等复杂	简单
一级	甲级	甲级	甲级
二级	甲级	乙级	乙级
三级	乙级	乙级	乙级

附录 B 规划勘察图例及数字化要求

表 B.0.1 规划勘察图例表

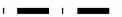
名称	图例	颜色或线型
适宜		浅绿色(RGB:191,255,0)
基本适宜		浅黄色(RGB:255,255,0)
不适宜		浅红色(RGB:255,127,0)
适宜性分区界限		线型(dfjxl_line)
建成区界限		线型(HIDDEN)
标准洪水淹没线		线型(DASHDOT2)

表 B.0.2 工程地质平面图数字化要求表

项目	线宽(mm)	字高(mm)	备注
坐标网线	0.15~0.25	2.5	-
勘探点	0.25~0.35	2.5、3.5	-
剖面线	0.35~0.5	-	-
地质界线	0.35~0.5	-	-
建(构)筑物	0.7~1.0	2.5、3.5、5	图幅较大者选大值
地坪标高	0.15~0.25	2.5	-
外图框	1.0~2.0	-	-
内图框	0.15~0.35	-	-
图签外廓	0.7	-	-
图签分格线	0.35	-	-
地层代号	-	3.5、5	
地质符号标注	-	3.5、5	图幅较大者选大值
标题图名(比例尺)	-	10(7)、14(10)、20(14)	视图幅而定

表 B.0.3 工程地质剖面图数字化要求表

项目	线宽(mm)	字高(mm)	备注
图名(比例尺)	-	7(3.5)、10(5)	视图幅而定
勘探点	0.5	3.5	-
地面线	0.35~0.5	-	-
地层分层线(数据)	0.18~0.25	2.5	-
建(构)筑物	0.25~0.35	3.5	-
钻孔间距	0.25~0.35	3.5	-
水位	0.15~0.25	2.5	-
标尺	0.15~0.25	2.5	-
图签外廓(分格线)	0.7(0.35)	3.5,5	视图幅而定
图框	0.7~1.0	-	-
取样标注	-	2.5	-
地坪标高	-	2.5	-
产状标注	-	2.5	-
地层代号	-	3.5,5	视图幅而定

附录 C 场地稳定性综合判断标准

表 C.0.1 场地稳定性综合判断标准表

序号	一级因子	二级因子		量化标准		
				分值范围 (1≤Xj<2)	分值范围 (2≤Xj<7)	分值范围 (7≤Xj<10)
1	地形条件	地形坡角 β(°)		β≥30	30>β≥15	β<15
2		自然陡坡	岩坡	h≥30	30>h≥15	h<15
		高度 h(m)	土坡	h≥15	15>h≥8	h<8
3	岩土性质	土层厚度(mm)		m≥10	10>m≥5	m<5
4		岩层厚度		薄层状	中厚~厚层状	巨厚层状
5		岩层或土层组合		多元组合	二元组合	岩性单一
6	地质构造	裂隙发育程度		断裂带,裂隙间距 小于0.3m	裂隙间距小于1.0m 大于或等于0.3m	裂隙间距大于或等于 1.0m
7		贯通结构面 与斜(边)坡关系		外倾临空 且倾角≥20°	外倾临空且倾角<20° 或等于10° 切向临空且倾角大于 或等于20°	外倾临空时倾角<10° 切向临空时倾角<20° 不临空
8		地震基本烈度		Ⅶ	Ⅵ	V
9	水文及	地表水对岩土体的影响		大	中等	小
10	水文地质	地下水对岩土体的影响		大	中等	小
11	不良地质作用占用 地面积比例 S(%)			S≥30	30>S≥15	S<15

续表 C.0.1

序号	一级因子	二级因子		量化标准		
				分值范围 ($1 \leq X_j < 2$)	分值范围 ($2 \leq X_j < 7$)	分值范围 ($7 \leq X_j < 10$)
12	破坏	边坡高度	土质边坡	$h \geq 15$	$15 > h \geq 8$	$h < 8$
13	地质	$h(m)$	岩质边坡	$h \geq 30$	$30 > h \geq 15$	$h < 15$
14	环境 的人	地下空间覆岩厚度 与跨度之比 r		$r < 1$	$3 > r \geq 1$	$r \geq 3$
15	类活 动	采空区占地 面积比例 $k(\%)$		$k \geq 30$	$30 > k \geq 15$	$k < 15$

注:1 X_j 为评价因子的计算分值(按本规范第 7.2.2 条确定);

2 表中数值型因子,可以内插确定其分值;

3 表中未列入而确需列入的指标,在不影响评价因子系统性的前提下可建立相应的评价因子体系,相应评价因子体系定量标准应根据有关国家和行业规范,标准及地区经验比照确定。

4 自然陡坡指坡角大于或等于 35° 的自然土坡或坡角大于或等于 60° 的自然岩坡;按其高度作为评价因子所用边坡指坡角大于或等于 20° 的土质边坡或坡角大于或等于 45° 的岩质边坡。

5 地下空间覆岩厚度指中风化和微风化层厚度。

6 贯通结构面指岩层层面、土层厚度大于或等于 3m 的岩土界面、断面及贯通裂隙。

7 贯通结构面与斜(边)坡关系中的斜(边)坡指坡角大于或等于 15° 且高度大于或等于 3m 的斜(边)坡;结构面外倾指其倾向与坡向夹角小于或等于 30° ;结构面切向临空指其倾角小于坡角且倾向与坡向夹角大于 30° 而小于 60° 。

8 采空区指开采深厚比小于 200 的采空区。

9 不良地质作用占用地面积比例中的岩溶系指已发生或可能发生塌陷的垂直或水平岩溶。

10 不良地质作用面积应含其影响范围面积,影响范围可结合工程类比法确定。当岩溶占用地面积比例难以确定时,可按岩溶发育程度代替。有勘探资料时岩溶发育程度应以勘探资料为依据,无勘探资料时岩溶发育程度应通过现场调查和收集相关资料综合确定。

11 对土岩组合边坡,当以土质部分为主时,应按土质边坡计算高度,并将岩质部分高度的一半计入土质边坡高度;当以岩质边坡为主时,应按岩质边坡计算高度,将土质部分高度的 2 倍计入岩质边坡高度。

附录 D 工程建设适宜性的定性分级

表 D.0.1 工程建设适宜性的定性分级标准

级别	分级要素	
	工程地质与水文地质条件	建设场地治理难度
不适宜	1)场地不稳定 2)洪水或地下水对工程建设有严重威胁 3)不良地质作用强烈发育 4)破坏地质环境的人类活动强烈(采空区占用面积比例 k%大于 30%) 5)地下埋藏有待开采的矿藏资源	1)场地平整很困难,应采取大规模工程防护措施 2)地基条件和施工条件差,地基专项处理和基础工程费用很高 3)工程建设将诱发严重次生地质灾害。地质灾害防治难度大
基本适宜	不符合不适宜与适宜中所列条件	不符合不适宜与适宜中所列条件
适宜	1)场地稳定 2)地质环境简单 3)外倾临空时倾角<10°;切向临空时倾角小于 20°;不临空 4)自然陡坡高度岩质边坡小于 15m,自然陡坡高度土质边坡小于 8m 5)地下水对工程建设无影响,地表排水条件良好 6)不良地质现作用不发育 7)破坏地质环境的人类活动不强烈(土质边坡小于 8m,岩质边坡小于 15m;地下空间覆岩厚度与跨度之比 r 大于等于 3;采空区占用面积比例 k%小于 15%)	1)场地平整简单 2)地基条件和施工条件优良,基础工程费用低廉 3)工程建设不会诱发次生地质灾害

注:1.表中未列条件,可按其对场地工程建设的影响程度比照推定;
2.划分每一级别场地工程建设适宜性分级,按表中工程地质与水文地质条件和建设场地治理难度相结合综合评判。
3.地质灾害防治难度可参照《地质灾害危险性评估技术规范》DB 50/ T 139 相关规定确定。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词如下:

- 1) 表示很严格,非这样做不可的用词:
正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;
- 2) 表示严格,在正常情况均应这样做的用词:
正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;
- 3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:
正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
- 4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

2 条文说明中应按其他有关标准执行时的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。非必须按所指定的标准、标准或其他规定执行时,写法为“可参照……”。

引用标准目录

- 1 《岩土工程勘察规范》GB 50021
- 2 《城乡规划工程地质勘察规范》CJJ 57
- 3 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 4 《建筑边坡工程技术规范》GB 50330
- 5 《市政工程勘察规范》CJJ 56
- 6 《公路工程地质勘察规范》JTGL C20
- 7 《地质灾害危险性评估技术规范》DB 50/T 139
- 8 《工程地质勘察规范》DBJ 50/T-043
- 9 《市政工程地质勘察规范》DBJ 50-174

重庆工程建设

重庆市工程建设标准

城乡规划工程地质勘察标准

DBJ50/T-335-2019

条文说明

2019 重 庆

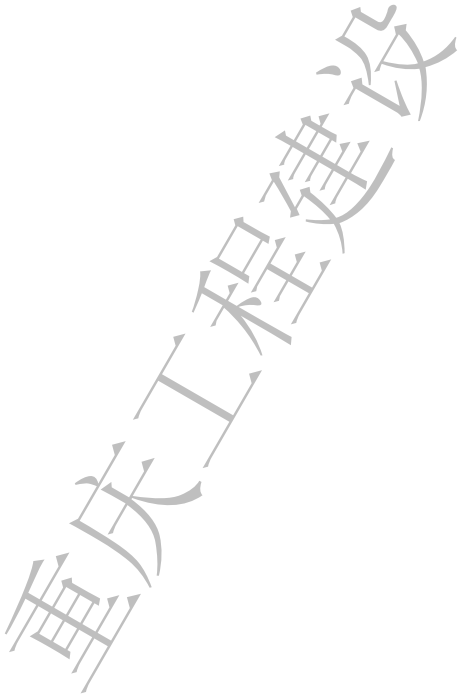
重庆工程建设

目 次

1	总则	41
3	规划工程地质勘察技术要求	42
3.1	一般规定	42
3.2	勘察工作布置	43
4	工程地质测绘、勘探及测试	45
4.1	工程地质测绘和调查	45
4.2	工程地质勘探及测试	46
5	水文地质勘察	47
5.1	一般规定	47
5.2	水文地质调查与测绘	48
6	不良地质作用和地质灾害	50
6.1	一般规定	50
6.2	危岩和崩塌	50
6.3	滑坡	51
6.4	泥石流	53
6.5	岩溶、土洞及塌陷	54
6.6	采空区	56
6.7	塌岸	57
7	场地稳定性和工程建设适宜性评价	59
7.1	一般规定	59
7.2	场地稳定性	59
7.3	工程建设适宜性评价	60
8	城乡规划勘察工程地质评价及勘察报告编制	62

8.2 分析与评价 62

8.3 勘察报告编制基本要求 62



1 总 则

1.0.1 重庆是一个典型的山区,地质环境较为复杂,有鲜明的地区特色,现行的国家标准《城乡规划工程地质勘察规范》CJJ57 尚不能完全满足重庆市城乡规划工程地质勘察的需要。我市从事勘察、规划研究的相关工作者积累了较为丰富的工作经验,为了发展我市城乡规划勘察的技术水平,在城乡规划工程地质勘察中贯彻执行国家和我市的相关技术经济政策,做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量,特制订本标准。

1.0.3 评价场地稳定性和工程建设的适宜性是城乡规划工程地质勘察的核心工作,进行城乡规划工程地质勘察时应当在充分搜集已有的工程地质资料,明确规划阶段及意图并结合已有的工程经验的基础上,应采用合理的手段和工作量,有针对性地进行工程地质勘察。

1.0.4 进行城乡规划勘察时,应遵守国家、行业现行其他标准的规定,如在进行岩土工程条件评价时,应主要依据现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB50021,参照重庆市工程建设标准《工程地质勘察规范》DBJ50/T-043 执行;在涉及抗震设计基本条件评价时,应主要依据现行国家标准《中国地震动参数区划图》GB18306 及《建筑抗震设计规范》GB50011 的有关规定;室内土工试验工作应主要依据现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T50123 的有关规定执行。

3 规划工程地质勘察技术要求

3.1 一般规定

3.1.1 主要强调在进行城乡规划编制前,应当结合城乡规划的不同阶段来开展工程地质勘察工作。我市属于地质灾害高发地区,由于对岩土工程条件缺乏必要的了解,导致规划选址不当的现象在历史上时有发生,严重影响了城市规划的科学性,因此,城乡规划编制和修改前,通过规划勘察工作,对规划选址决策的科学性、建设项目空间布局的合理性提供充分的依据是十分必要的。

3.1.3 总体规划是在一定区域内,根据国家社会经济可持续发展的要求和当地自然、经济、社会条件,对土地的开发、利用、治理、保护在空间上、时间上所做的总体安排和布局。详细规划是以城市总体规划或分区规划为依据,确定建设地区的土地使用性质、使用强度等控制指标、道路和工程管线控制性位置以及空间环境控制的规划。

城市规划阶段包括了总体规划、详细规划直至具体的建设项目选址规划等多个目的、要求不同的阶段,其中一些阶段如城镇(乡)体系规划等宏观层面的规划决策主要受非地质因素的控制,因此,本标准的执行范围限定于对具体的岩土工程条件关系更为密切的区域性总体规划和详细规划(包括修建性详细规划、选址规划及其修订)阶段。其它阶段的规划所需工程地质勘察资料可参照本标准执行。当规划编制工作有特殊需求时,可结合总体规划勘察、详细规划勘察工作再细分阶段或针对具体规划项目进行专项勘察。

3.1.7 规划勘察的工作区域范围较大,因此应尽可能地掌握已

有资料,使勘察工作具有针对性,以减少不必要的现场工作量。同时,由于规划勘察工作精度以及费用的限制,无法对具体细致的工程地质条件进行深入了解,因此,对于影响规划区场地稳定性的不良地质作用或重大环境工程地质问题,应根据规划项目的实际需要,进行专项勘察或专题研究。

3.1.8 3 由于规划勘察的地域范围通常较大,覆盖了多个地质单元或规划功能单元,划分评价单元并以之为基础进行场地稳定性和工程建设适宜性评价是必要的。

3.1.9 规划勘察图例宜按本标准附录 B 的规定采用,并应符合现行行业标准《城市规划制图标准》CJJ/T97 的有关规定。

3.1.10 我市地域相对辽阔,城乡规划所采用的坐标和高程系统在各区县也存在一定差异,尚未完全统一,为免歧义,故作出此项规定,目的是强调规划勘察所采用的坐标和高程系统的合法性、合规性。

3.1.11 规划勘察成果资料属于重要的基础性勘察成果,对后续规划实施和项目建设具有充分的借鉴性,应当加强存档管理,为建立地质信息系统和数字化城市奠定基础。

3.2 勘察工作布置

I 总体规划勘察

3.2.3 虽然目前规划设计工作中大比例尺地形图已经广泛应用,但采用大比例尺的地质勘察工作所带来的勘察费用将显著上升,考虑到地质勘察工作的经济合理性,故作出此规定。郊区用小比例尺,城市用大比例尺。

3.2.5 我市第四系覆盖层普遍较薄、基岩露头情况较为良好,一般情况下,可通过地质调查、测绘即可满足本阶段勘察工作的需要。尽量多搜集已有的勘察资料,但在一些工程地质条件复杂且

工程地质资料缺乏的地区,开展适量的勘探工作是有必要的。

II 详细规划勘察

3.2.8 详细规划勘察范围大、时间相对较长,不宜采用单一方法,特别是对复杂地质体,如活动断裂、隐伏岩溶、滑坡等,应合理选用多种方法进行勘察,并积极采用新技术和新设备,确保勘察水平和质量。

3.2.9 “初步查明”是指把相关条件基本查清楚,不至于在下一阶段建设项目的工程勘察中出现本质上不同的工程地质结论,但允许更加详细的情况留待后续勘察工作中进一步查清。“了解”是指对相关问题有一定的认识,包括其基本属性、作用等的认知。

3.2.12 本条结合山区特点,重点强调了勘探线的布置原则。

3.2.13 控制性钻孔是根据场地总体的整平标高进行划分的,总体规划阶段不区分控制性钻孔和一般性钻孔,只有在详细规划阶段划分。

4 工程地质测绘、勘探及测试

4.1 工程地质测绘和调查

4.1.2 工程地质测绘和调查的工作内容在不同规划阶段的差异主要是采用的比例尺不同;测绘精度在相对应比例尺图上应当是一致的,本条所列比例尺为工作用图的比例尺,而在 3.2.3 及 3.2.11 中所要求的为成图比例尺。郊区用小比例尺,城市用大比例尺。

工程地质测绘和调查的比例尺通常应与不同规划阶段的规划图纸比例尺一致。根据《城市规划设计手册》(中国建筑业出版社,2006 年 9 月),“城市总体规划图纸比例:大中城市为 1:10000 或 1:25000;小城市为 1:5000 或 1:10000;城市郊区规划图和城镇体系规划图比例尺可适当缩小为 1:50000 或 1:100000”,考虑到山地丘陵特点,工作用图的比例尺宜大不宜小,本标准规定总体规划勘察可选用比例尺为 1:5000~1:25000,详细规划勘察可选用比例尺为 1:500~1:5000,同时规定,当地质环境条件复杂时,比例尺可适当放大。

4.1.5 本条对勘察范围作了基本规定,并结合我市实际,对不良地质作用、不利的汇水条件及峡谷地区的勘察范围作了原则性规定。

4.1.6 关于地质观测点的布置作以下说明:

1 代表性的观测点如地质构造线、地质接触线、岩性分界线、标准层位、不整合面、不同的地貌单元、微地貌单元的分界线和不良地质作用分布范围等;

2 天然和已有的人工露头如采石场、路堑、井、泉等;

3 通过探坑或探槽等人工剥土点来弥补基岩露头偏少的不

足是山地丘陵地区工程勘察常用且有效的手段；

4 在不同的地质构造部位,岩体结构面存在很大差异,因此“基岩出露区不同构造部位均宜布置裂隙统计点”。

工程地质调查、测绘主要有路线穿越法、界线追踪法和布点法三类,其主要内容如下表：

表 4-1 测绘基本方法

基本方法	说明
路线穿越法	采用垂直穿越测绘区域内地貌单元、岩层和地质构造线走向的方法,把沿途观察到的各种地质界线、地貌界线、构造线、岩层产状及各种不良地质作用的位置标绘在地形图上。路线形式有“S”形和直线形两种。该方法一般适用于中、小比例尺
界线追索法	沿地层走向、某一构造线方向或其他地质单元界线布点追索,并将界线绘于图上。地表可见部分用实线表示,推测部分用虚线表示
布点法	根据地质条件复杂程度和不同比例尺,预先在图上布置一定数量的地质观测点和地质观测路线,路线应力求避免重复,要求对第四系地层覆盖地段必须要有足够的人工露头,以保证测绘精度。该方法适用于大、中比例尺

4.2 工程地质勘探及测试

4.2.4 物探成果具有多解性,宜通过两种或两种以上的物探方法进行相互印证可以显著提高物探解译成果的可靠性。

5 水文地质勘察

5.1 一般规定

5.1.1 水文地质勘察作为工程地质勘察的重要组成部分,与工程地质勘察联系十分密切。本条强调水文地质勘察与工程地质勘察在一般情况下合并进行,一方面是因为从技术角度看,二者对查明工程区地形地貌、地层岩性、地质构造等基本地质条件的要求是一致的,所采用的勘察手段也大多相同;另一方面从经济角度考虑,互相结合以最大限度减少重复工作量。

5.1.3 水文地质勘察内容、范围及其工作精度,应根据勘察任务要求和区域水文地质条件确定,如水库涉及范围大,主要关心的是水库渗漏问题;对线路勘察而言,勘察区很长,往往涉及多个水文地质单元;对于房屋建筑,勘察范围小,一般的水文地质只需要概要的了解。因此水文地质勘察的内容、范围及工作精度自然各不相同。关于勘察阶段的划分及各阶段相应工作深度,应与本标准的规定相适应,不再另行划分勘察阶段。

5.1.4 完整水文地质单元的区域相对于规划区来说一般要大很多,当缺乏地区性水文地质资料时,只在规划区范围内进行勘察工作是不够的,但大范围的勘察对于工程建设来讲亦不现实,因此在规划区及水文地质影响区采取必要的水文地质测绘、遥感、物探等手段是可行。但仅仅通过水文地质测绘难以到达勘察目的,同时水文地质钻探和水文地质物探是水文地质勘察工作的重要手段,特别是对于较大范围的水文地质勘察,采用物探手段既快速又经济,而对于一些特殊条件,如岩溶地区,物探方法有其不可替代的作用。但由于其应用受场地地形和岩土物性条件等限制,探测成果往往具有多解性,有时较难得出明确地结论。因此

实际应用中一是要采用有效的方法进行综合探测,二是探测成果要与钻探成果互相验证,以期获得最佳效果。

5.1.5 搜集区域气候资料的内容,应根据区域气候的特点,区域水文和水文地质特点以及工程需要确定。由于大气降水是地下水补给的主要来源,故重点是降水量及其季节和多年变化。一般雨季时地表水补给地下水,旱季地下水补给地表水,二者互为补排关系,故区域水文的调查对水文地质勘察非常重要。

由于地下水对不同行业的工程建设的作用和影响程度不同,因此造成不同行业、不同用途的工程建设对水文地质勘察的要求和侧重点不同,水文地质勘察应根据具体情况,合理确定具体的勘察内容。

5.2 水文地质调查与测绘

5.2.2 不同水文地质环境区域以及不同类型的工程建设场地与规模,其水文地质测绘的内容与方法有所不同,测绘时应根据具体条件和工程要求因地制宜进行。水点调查是水文地质测绘的重要内容之一,水点包括人工水点和天然水点,人工水点如井、钻孔、矿井等,天然水点如泉、岩溶水点(暗河出入口、落水洞、地下河湖等)。通过水点调查可以较深入了解测绘范围内的水文地质条件和特征,对区域水文地质条件做出初步判断。水文地质观测点,有的可以与工程地质观测点合用,因此观测点宜一点多用。

5.2.3 由于岩溶区存在和发育各种岩溶现象,其形态极为复杂,分布极为不均,极不规律,因此了解地下岩溶的分布非常重要,但对工程建设而言,随着工程特点和任务要求的不同而有很大的差异,蓄水工程主要关心的是岩溶漏水,矿山和地下工程主要关心的是岩溶涌突水,房屋建筑主要关心的是岩溶可能引发的塌陷,所以岩溶水文地质问题往往成为影响规划的关键问题。

岩溶区水文地质条件通常十分复杂,在规划阶段查明地下岩

溶形态非常困难,故通过借鉴邻近相似工程经验,分析预测岩溶水文地质和规划区的相互影响,对指导规划建筑有重要意义。

5.2.4 河流阶地区水文地质勘察内容和目的应结合工程建设和地质环境条件确定,为工程设计提供规划区水文地质资料和参数,对可能产生的渗漏、渗透变形、背水区浸没等水文地质问题做出预测评价,同时规划场地的稳定性也是关注的重点问题,宜给予高度重视,对工程建设后的场地宜做出渗透变形和稳定性预测评价,并提出预防措施建议。

5.2.5 (2)本条中所列内容是基本查明水库区水文地质条件所需要开展的工作,初步评价渗漏、浸没问题。

6 不良地质作用和地质灾害

6.1 一般规定

6.1.1 地质灾害的种类很多,滑坡、危岩和崩塌、泥石流、岩溶、土洞和塌陷、采空区、塌岸等不良地质作用和地质灾害是重庆市较常见,易发、高发的灾种,对重庆市城乡规划布局、规划用地条件的影响很大,可能造成大量的人员伤亡及巨大的经济损失,鉴于不良地质作用和地质灾害对城乡规划、建设安全的重要影响,本条规定了对这些灾种应进行不良地质作用和地质灾害的勘察。

6.1.2 不同规划阶段的规划文件编制深度及精度不同,对各阶段的勘察深度、分析评价的深度要求不同,应根据具体要求开展不良地质作用和地质灾害的勘察。

6.1.3 鉴于规划勘察具有前期性、涉及面积大、侧重宏观评价等特点,本条规定规划勘察应以工程地质测绘与调查为主,并辅以必要的地球物理勘探、钻探、原位测试和室内试验工作。

6.1.4 本条规定不良地质作用和地质灾害勘察应分析评价自然和人类工程活动对工程建设适宜性和规划布局的影响,并提出不良地质作用和地质灾害的防治措施和对策建议。

6.2 危岩和崩塌

6.2.1 规划阶段勘察应调查(总体规划勘察阶段)、初步查明(详细规划勘察阶段)危岩和崩塌的类型、规模、范围,崩塌体的大小和崩落方向、影响范围。危岩与崩塌的含义有所区别,危岩是指岩体被结构面切割,在外力作用下产生松动和崩落,崩塌是指危岩的崩落过程及其产物;危岩和崩塌多产生在陡峻的斜坡地段,

一般坡度大于 55° ，坡高大于 30m 以上，坡面多不平整，上陡下缓；以坚硬岩层为主的高山陡坡，在节理裂隙发育，岩体破碎情况下易产生；在岩体中各种软弱结构面的不利组合情况下发生崩塌；昼夜温差，季节变化，促使岩石风化，地表水的冲刷，溶解软化裂隙充填物形成的软弱面，人类活动都会促使崩塌发生。

6.2.2 危岩和崩塌的勘察主要方法是进行工程地质测绘与调查、探井、探槽、剥土等山地工程为主，可辅以适量的钻探、物探验证，着重分析研究形成崩塌的地形条件、岩性条件、构造条件等。

6.2.4 围岩崩塌区的岩土工程评价应根据山体地质构造格局、变形特征进行危岩崩塌分类，圈出可能崩塌的范围及危险区，阐明围岩崩塌区的范围类型，对各类规划建筑的适宜性作出评价，并提出规划建议。

6.3 滑坡

6.3.1 规划阶段滑坡勘探应调查(总体规划勘察阶段)、初步查明(详细规划勘察阶段)滑体范围、厚度、物质组成和滑面(带)的条数、形状、滑带厚度及物质组成；初步查明滑体内含水层的个数、分布和地下水的流向、水力坡度、水位、水量及动态变化特征。

6.3.2 滑坡的地质调查、测绘应根据滑坡面积、滑坡地质环境复杂程度、防治工程等级的需要选择平面图比例尺，比例尺应符合第 3 章要求。

滑坡地质测绘与调查应初步查明滑坡区的自然地理条件、地质环境、滑坡各种要素特征和滑坡以往的变形破坏历史及现状，并对滑坡成因、性质和稳定性作出判断。

滑坡自然地理条件调查应以搜集资料为主，其内容应包括滑坡所处地理位置(地理坐标)、行政区划、滑坡区的交通状况、气象水文(尤其是降雨、河流或水库水位)、区域经济状况等。

滑坡地质环境调查的内容应包括地形地貌、地质构造、地层

岩性、水文地质条件、新构造运动、地震等要素。应在搜集分析区域地质和前人已有勘察资料的基础上,对外围进行必要的核查。

滑坡地质测绘应识别滑坡特征和滑坡要素,根据地形特征及地面裂缝分布规模等情况判定滑坡范围、主滑方向及主滑线。对能够观察到的滑坡要素和异常地质现象,以及能反映滑坡基本特征的地质现象,应有地质观测点控制。

滑坡地质测绘应从地形地貌、地层岩性、地质构造、地震、地下水等基本条件、降雨、地表水等自然因素及边坡开挖、堆填加载、采石采矿、水库渗漏等人为因素多方面对滑坡的成因、性质作出分析判断。

滑坡地质测绘应从滑坡体上的微地貌特征、植物生长情况、建构筑物变形破坏情况、地面开裂位移情况及井泉动态变化等方面对滑坡的稳定性作出宏观分析判断。

6.3.3 滑坡勘探方法应根据需要选择。规划勘察阶段勘察手段宜采用钻探、探井、物探手段。勘探线应平行主滑线布置,垂直主滑线布置控制滑体厚度横向变化的横勘探线;当同一滑坡有多个次级滑体时,各次级滑体均应平行主滑线布置勘探线。勘探点、线间距及钻孔深度的确定应符合表 3.2.4 及表 3.2.12 的要求。每条纵勘探线上的勘探点不应少于 3 个。

6.3.4 滑坡勘察勘探点的深度应穿过最下一层滑动面,进入稳定地层一定深度,满足滑坡稳定性评价的需要。

6.3.5 滑坡勘察应分别从采取滑体、滑带土试样进行天然含水量、密实度试验,对软弱地层特别是滑带土进行物理力学试验。滑带土的抗剪强度直接影响滑坡稳定性验算和防治工程的设计,测定 c 、 φ 值应根据滑坡的性质,组成滑带土的岩性、结构和滑坡的运行状态,选择尽量符合实际情况的测试方法。

6.3.6 滑坡稳定性验算应正确选择代表性的分析断面,合理选择强度指标,宜根据测试成果、反分析,结合当地工程经验综合确定,根据滑面(滑带)条件,按平面、圆弧、折线法选择正确的计算

模型。根据滑坡体、滑坡壁、滑坡平台、滑坡前缘及滑坡舌等滑坡要素,结合滑坡稳定性验算结果综合分析评价滑坡的稳定性,根据各阶地标高连接关系,滑坡位移量和与周围稳定地段在地物、地貌上的差异,以及滑坡变形历史等分析地貌发育历史过程和变形情况来推断滑坡的发展趋势,判断滑坡体和局部的稳定程度,并提出规划建议。

6.4 泥石流

6.4.1 规划阶段泥石流勘探应以工程地质测绘与调查、地球物理勘探、探井、探槽、剥土等山地工程为主,必要时可辅以钻探工程。

6.2.2 泥石流勘探应调查(总体规划勘察阶段)、初步查明(详细规划勘察阶段)泥石流体的范围、厚度、物质组成、沟床特征和地下水含水层数、水位、水量和动态变化。在泥石流形成区尚应初步查明固态物质来源区的滑坡、滑带土、滑床或崩塌带的工程地质特征。

6.4.3 泥石流地质测绘与调查前,应详细收集当地水文气象资料、土壤植被资料、已有的地形地质资料、遥感资料、泥石流活动史、前人作过的泥石流防治或研究资料以及人类经济活动等资料。有航空或卫星遥感资料的地区,遥感图片解译内容应包括地质环境、植被分布、地面水系特征;汇水区范围和面积、岩土分布特征、泥石流沟谷和坡面特征、泥石流长度、宽度及形成区、流通区和堆积区范围及其相互关系。泥石流地质测绘与调查应根据泥石流规模分别对泥石流全域、泥石流形成区和堆积区采用不同的比例尺,测绘比例尺不小于规划所采用的成图比例,测绘范围应包括沟谷至分水岭的全部地段,测绘及调查比例尺全流域宜采用 1:10000~1:50000,物源区、流通区、堆积区成图比例尺应符合第 3 章要求,采用 1:2000~1:10000。

6.4.4 勘探线应采用纵向主要勘探线和辅助勘探线相结合的方法,不应采用方格网式布置;应沿泥石流主流线布置一条贯穿形成区、流通区和堆积区的主勘探线;可在形成区和堆积区各布置一条横向勘探线;

6.4.5 泥石流的评价应阐明泥石流的发育类型、形成原因、活动特征和发展趋势、对灾情的现状和发展趋势进行评价,并提出防止措施建议。

6.5 岩溶、土洞及塌陷

6.5.1 规划阶段勘察应调查(总体规划勘察阶段)、初步查明(详细规划勘察阶段)岩溶、土洞及塌陷的成因、分布、发育条件、发育规律、发育程度。岩溶、土洞及塌陷的发育与地形地貌、地质构造、地层岩性、地下水的关系密切。岩溶的发育条件及规律:可溶岩的化学成分、矿物成分、岩石结构对岩溶发育程度、速度和特征有直接关系;断裂构造破坏岩层的完整性,断层带附近岩石破碎、节理裂隙特别发育,有利于岩溶水的循环及溶蚀作用的进行,岩溶常沿各种断层带发育,褶皱轴部岩溶一般较发育,单斜岩层一般顺层发育;产状水平或缓倾的可溶岩,其上为非可溶岩时,岩溶一般不发育;地形越陡地表水体径流越快,岩溶发育以表面岩溶为主;降雨多,地表水体强度大,地下水得到补给,则岩溶发育。有利于土洞发育的条件:土层较薄,土中裂隙发育,地表无植被或新挖方区,地表入渗条件好;岩体裂隙通道发育且是地面水经常集中入渗的部位;土层下岩体中有二组及两组以上的结构面交汇,或处于宽大裂隙带上;隐伏的深大溶沟、溶槽、漏斗等地段。岩溶塌陷的发育条件及规律:岩溶塌陷主要分布于具备塌陷形成条件且有多种不利要素综合作用下,对自然或人为因素诱发的作用较为敏感的地段。沿可溶岩中的断裂带或主要裂隙交汇破碎带,岩层剧烈转折、破碎的地带;松散覆盖层较薄且以砂土为主,

其底部粘性土层缺失或较薄(一般不足 1—2 米)的“天窗”地段;岩溶地下水的主径流或岩溶管道上;具有潜水和岩溶水含水层分布地带;岩溶地下水的排泄区;岩溶地下水位在基岩面上下频繁波动的地带,或受排水影响强烈的降落漏斗中心及附近地段;临近河、湖、塘地表水体的近岸地带;岩溶地下水位埋藏较浅的低洼地带。

6.5.2 岩溶、土洞及塌陷的勘察宜以工程地质测绘和调查、地球物理勘探和勘探、取样等多种手段相结合的方法进行。工程地质调查测绘的内容包括:岩溶洞隙的类型、形态、分布和发展规律;岩面起伏形态和覆盖层厚度;地下水赋存条件、水位变化和运动规律;岩溶发育与地貌、地质构造、地层岩性、地下水的关系;当地治理岩溶的经验等。

6.5.4 岩溶、土洞及塌陷的评价应阐明岩溶、土洞及塌陷的类型、分布、发育特征及危害特征,并提出规划建议。土洞可分为由地表水机械冲蚀作用形成的土洞和地下水潜蚀作用形成的土洞;岩溶塌陷可分为自然塌陷、人类活动诱发的塌陷。在天然作用下产生的塌陷,是各类塌陷中最的一种。暴雨可导致土体迅速充水和地表水的强烈渗透,并在一定条件下引起岩溶地下水位急剧上升而产生正压冲爆作用,易于产生塌陷;洪水引起的塌陷,在近岸地带第四系冲积层中潜水位和岩溶地下水位均随洪水位而波动,由于两者渗透性的差异,在波动过程中不但可产生有利于渗透潜蚀作用的附加水头,而且还产生正负压力的作用,这些作用都可导致塌陷的产生;重力引起的塌陷,在岩溶发育过程中,地下洞穴,管道在崩塌作用下不断扩展,最后导致顶板盖层在重力作用下失稳陷落的现象;地震引起的塌陷,在构造地震作用下,在覆盖层比较薄弱的地段也可产生一系列的塌陷。人类活动诱发的塌陷,由于人类的工程——经济活动,改变了岩溶洞穴及其上覆盖层的稳定平衡状态而引起的塌陷,现人为作用已成为塌陷的重要动力原因。

6.6 采空区

6.6.1 采空区勘察主要通过搜集资料和调查访问,调查(总体规划勘察阶段)、初步查明(详细规划勘察阶段)采空区的特征和地表移动参数。采空区分为老采空区、现采空区和未来采空区,不同采空区的勘察内容和评价方法有区别。应搜集如下资料:(1)矿层的分布、层数、厚度、深度、埋藏特征和开采的上覆岩层的岩性、构造等;(2)矿层开采的范围、深度、厚度、时间、方法和顶板管理方法;(3)地表变形特征和分布,地表移动盆地特征;(4)采空区附近的抽水和排水情况及对采空区稳定性的影响;(5)建筑变形与防治措施的经验。对老采空区主要应初步查明分布范围、埋深、充填物情况和密实程度,评价上覆岩层的稳定性;对现采空区及未来采空区应预测地表的移动规律,计算变形特征值。

6.6.2 采空区依据开采情况,地表移动盆地特征和变形大小,划分为不宜建筑的场地和相对稳定的场地。下列地段不宜作为建筑场地:(1)在开采过程中可能出现非连续变形的地段;(2)地表运动处活跃阶段的地段;(3)特厚矿层和倾角大于 55° 的厚矿层露头地段;(4)由于地表移动和变形可能引起边坡失稳和崩塌地段;(5)地表倾斜大于 $10\text{mm}/\text{m}^2$ 或地表曲率大于 $0.6\text{mm}/\text{m}^2$ 或地表变形大于 $6\text{mm}/\text{m}$ 的地段。下列地段适宜作为建筑场地:(1)采空区采厚比小于30的地段;(2)采深小、上覆岩层坚硬,并采用正规开采方法的地段;(3)地表倾斜为 $3\sim 10\text{mm}/\text{m}^2$ 或地表曲率为 $0.2\sim 0.6\text{mm}/\text{m}^2$ 或地表变形大于 $2\sim 6\text{mm}/\text{m}$ 的地段。

6.6.3 应调查采空区开采范围、深度、厚度、时间、开采方法及采空区塌落程度,采空区地表变形特征和分布规律。地下矿层开采后,上部岩层失去支撑,平衡条件被破坏,随之产生弯曲、塌落,地表下沉变形、塌陷,形成地表移动盆地。其范围比采空区大得多,其位置和形状与矿层的倾角大小有关。矿层倾角平缓时,地表移

动盆地处于采空区的正上方,形状对称;矿层倾角较大时,盆地在沿矿层走向方向上仍对称于采空区,而沿倾向方向,随着倾角的增大,盆地中心越向倾向方向偏移。分析采空塌陷形成的可能性及危害程度,判定作为规划区的适宜性。

6.7 塌岸

6.7.1 塌岸按岩土类型可分为土质塌岸、岩质塌岸、岩土混合塌岸。规划阶段勘察对土质岸坡应调查(总体规划勘察阶段)、初步查明(详细规划勘察阶段)其物质结构、成因、分布及厚度,土层下伏基岩面的形状及性状,地下水的分布与特征;对岩质岸坡应初步查明其风化程度,岩体中软弱夹层、软弱结构面的分布及性状;对岩土混合型岸坡应综合土质岸坡和岩质岸坡的特点进行勘探。

6.7.2 塌岸主要发生在河流与水库岸坡的一种地质灾害,其勘察方法应在工程地质调查与测绘的基础上进行,采用钻探、井探和槽探及物探相结合的勘探方法。塌岸工程地质测绘的范围应大于预测塌岸区周界及其影响区,并进入稳定区 50m 左右。为查明塌岸形成的地质条件与它们失稳后的可能影响范围,需扩大的范围,根据需要确定。

6.7.3 塌岸勘察范围应根据地形地质条件确定。下边界高程宜至河流枯水位及水库死水位高程,上边界高程宜大于 100 年一遇洪水水位高程及可能的塌岸线高程,若当地无洪水水文记录,可根据岸坡洪水遗迹确定。当由此确定的勘察范围受外围致灾地质体影响时,勘察范围应将致灾地质体包括在内。

6.7.4 塌岸的预测包括岸坡波浪浪高、波浪爬高、波浪影响深度、塌岸宽度和高度、发展速度、下滑体造成的涌浪等。主要应对塌岸宽度和高度进行预测,为提高预测精度,对每条勘探剖面均应进行预测。塌岸预测方法有类比法、动力法、统计法和试验法等,由于自然条件的复杂多变,现有预测方法其本质上相同,多属

于经验或半经验性。目前工程实践中常用 E. r. 卡丘金提出的图解法,从图上直接量得塌岸宽度和高度。卡丘金法适用于非侵蚀的均质土质岸坡的预测。岩质岸坡抗冲刷能力强,塌岸后退的速度比较慢,甚至在水库有效使用期间不可能产生明显变化,因此,对岸坡高度不大、裂隙不发育的较完整的岩质边坡,塌岸预测的必要性不大。

6.7.5 塌岸评价的主要内容包括塌岸的岩土体类型、破坏模式、强烈程度、危害程度及塌岸可能造成的水库淤积及涌浪对岸坡稳定性的影响、塌岸岩土体入河形成涌浪致灾的可能性;应通过勘察资料综合分析,突出重点,有针对性地进行评价,并提出规划建议。

7 场地稳定性和工程建设适宜性评价

7.1 一般规定

7.1.1 规划勘察侧重于对地质环境条件的分析,并应对场地稳定性和工程建设适宜性进行评价,从而得到关于场地稳定性、工程建设适宜性分级的明确结论,为规划师进行场地选择、功能分区、用地布局、建筑物及公共设施的布置提供工程地质依据。

7.1.3 场地稳定性评价可采用定性评价与定量评价相结合的综合评判方法。场地稳定性定性评价是通过所处抗震地段、不良地质作用来分析。定量评价方法是通过对涉及的因子打分,经计算得到场地稳定性指数,并以该指数数值对场地进行分级。由于规划场地岩土体性质和赋存条件的复杂性,规划勘察现场钻探、原位测试和室内试验数量有限,数据的代表性和抽样的代表性均存在一定局限,仅用少数参数和某个数学公式难以全面准确地概括所有情况。为此,实际评价时宜采用定性划分和定量评价相结合的综合评判方法,两者可以相互校核和检验,以提高分级评价的可靠性。

7.2 场地稳定性

7.2.1 场地稳定性评价是工程建设适宜性评价的前提。场地稳定性评价可从抗震地段类别、不良地质作用两个方面进行定性评价;可通过计算场地稳定性指数进行定量评价。

7.2.2

3 本规范所采用的评价单元多因子分级加权指数和法是场地稳定性评价的一种量化方法,但不是唯一方法。应用发展的眼

光来看待评价单元多因子分级加权指数和定量评价方法,随着经验的积累,在权重确定、评价因子量化标准、稳定性分级标准等方面会得到逐步改进。

7.2.3 3 不同地区、不同地质环境条件的规划区,其评价因子对场地稳定评价影响程度、相对重要程度可能不同。一级权重的确定应结合规划区特定的工程地质特点,突出主控因素对场地稳定性评价影响程度而加以确定,因此不规定具体的一级权重值,仅给出建议的权重参考值范围。

不管一级还是二级因子的权重确定一般可采用专家会议法进行确定。

专家会议法即组织专家,通过会议形式进行预测,综合专家意见,得出预测结论。由于个人的专业、学识、经验和能力的局限,专家个人判断法往往难免有失偏颇。因此,对于权重这一影响稳定性评价结论的关键参数需要召集相关专家,利用群体智慧,集思广益,并通过讨论、交流取得共识,为合理设置权重值提供依据。

7.2.5 评价单元划分依据参照本规范 3.1.8 条执行。

7.3 工程建设适宜性评价

7.3.2 工程建设适宜性定性评价主要从工程地质与水文地质条件,建设场地治理难易程度等方面进行评价。工程地质条件从场地稳定性、地质环境的复杂程度、外倾临空面、自然陡坡高度、洪水或地下水对工程建设影响、不良地质作用、破坏地质环境的人类活动、地下埋藏的矿藏资源等方面进行评价。

随着我国经济的发展,国力逐渐增强,在定性评判工程建设适宜性时应充分考虑场地治理难易程度,即补救性工程措施、经济可承载能力对工程建设适宜性的影响。场地治理难易程度主要从场地平整难易、地基及施工条件、工程建设诱发次生环境地

质灾害的可能性、地质灾害治理难度等方面进行评价。当前国家对地质灾害的防治高度重视,地质灾害治理工程的设计、施工和验收应当与主体工程的设计、施工、验收同时进行。因此,地质灾害治理难度应是场地治理难易程度的重要方面,并对场地的工程建设适宜性具有重要影响。

7.3.5 规划区的工程建设适宜性分区应根据各评价单元的适宜性评价结果、地质环境特点,按照区内相同、区际相异的原则进行分区。各评价单元适宜性等级相同、位置相邻的各评价单元可归并为一个区;适宜性等级相同、位置不相邻的各区应视为该适宜性等级的亚区。规划勘察成果图件宜应用 GIS 技术,其成果、图件应方便规划设计使用。

8 城乡规划勘察工程地质评价及勘察报告编制

8.2 分析与评价

8.2.1 规划勘察以通过搜集、调查取得可利用的已有资料为主,因此应尽可能地获取各类资料,如勘察资料、地质图、遥感图像、航片等。工程地质条件分析与评价是为规划编制工作的空间布局、功能分区等提供工程地质环境的基础材料,是直接为规划编制设计工作服务的,只有紧密结合规划区功能、项目特点和勘察设计要求进行分析评价,才能有的放矢,具有针对性。

8.2.2 由于规划区通常面积较大,工程地质条件存在较大差异,进行工程地质单元划分是必要的。

8.2.3 工程建设适宜性分析与评价,主要是为规划编制工作的空间布局、功能分区等提供工程地质环境的基础材料,为了合理有据的得出勘察结论,本标准规定在总体规划勘察中主要采用定性分析、在详细规划勘察阶段采用定性 with 定量相结合的方法对场地工程建设适宜性进行分析与评价。

8.2.6 我市地域较为辽阔,各地在长期的工程实践中,积累了丰富的工程经验,也有不少沉痛的教训,应充分吸取这些经验教训,是作好规划勘察的重要内容。不均匀性和各向异性是岩土材料的固有特性,应在分析评价中予以考虑。

8.3 勘察报告编制基本要求

8.3.1 2 规划概况应包括地理位置、勘察范围以及项目规划的基本情况。

3 勘察方法、工作量布置和勘探工作质量评述应包括工程

地质测绘和调查、勘探、测试方法和资料整理方法及说明,各项勘察工作的数量、布置原则及其依据等。

4 地质环境特征应包括地形地貌特征、水文气象条件、区域地质概况、场地工程地质及水文地质条件、不良地质作用和地质灾害等,在工程地质勘察过程中,如发现有科学价值的地质标志点,应对其进行说明和阐述。

5 根据规划阶段需要,建议岩土体物理力学参数以强度参数、地基承载力及变形参数为主。

6 场地稳定性和工程建设适宜性分析评价应根据规划功能分区,结合场地地质条件对场地进行分区评价和建议,应评价不良地质作用对规划方案和规划建设项目的影响,分析规划方案和规划建设项目对周边环境的影响。

总体规划勘察场地稳定性和工程建设适宜性分析评价应分析现状地质环境条件,分析震后可能诱发的地质灾害,进行场地地震效应评价,分析工程建设活动与地质环境之间的相互作用、不良地质作用或人类活动可能引起的环境工程地质问题,最终按照评价单元对规划区进行场地稳定性和工程建设适宜性评价。

详细规划勘察场地稳定性和工程建设适宜性分析评价应分析地质环境条件对规划建设项目的影响,分析地震后可能诱发的地质灾害,评价基本地震烈度和地震周期,进行规划区地震效应评价,分析不良地质作用和地质灾害及人类工程活动对规划建设项目的影响,并提出防治措施建议,分析地下水对规划建设项目的影响,分析各类建设用地的地基条件,分析规划建设项目可能导致的工程地质问题,最终评价各类建设用地的场地稳定性和工程建设适宜性。

7 结论应主要包括场地稳定性和工程建设适宜性。建议应主要包括持力层及基础型式的选择建议,不良地质作用以及规划项目对周边环境影响的防治措施建议,拟建重大工程地基基础方案建议,规划的城市地下空间和地下资源开发利用建议,规划建

设项目的平面及竖向布置方案建议,防治或减轻地质灾害、工程地质问题措施建议,对有科学价值的地质标志点应提出保护措施等建议。使用本报告的限制性条件及其它需要说明的问题。

8.3.2 1 对有科学价值的地质标志点应在综合图上标明其保护范围。

