

DB

甘肃省地方标准

DB62/T 3253 - 2023

备案号: J17144 - 2023

建筑与市政基础设施工程勘察文件 编制技术标准

Technical standard for investigation documents of building
engineering and municipal infrastructure

2023 - 09 - 06 发布

2023 - 12 - 01 实施

甘肃省住房和城乡建设厅
甘肃省市场监督管理局

联合发布

甘肃省住房和城乡建设厅 甘肃省市场监督管理局

公告

甘建公告〔2023〕231号

甘肃省住房和城乡建设厅 甘肃省市场监督管理局 关于发布《城市综合管廊工程技术规程》等 9项甘肃省地方标准的公告

经甘肃省住房和城乡建设厅、甘肃省市场监督管理局共同组织专家审查,现批准发布《城市综合管廊工程技术规程》《黄土地区基桩检测技术标准》《保温装饰板外墙外保温工程技术标准》《装配式混凝土结构施工质量验收标准》《装配式混凝土结构施工安全技术标准》《健康节能建筑技术标准》《建筑与市政基础设施工程勘察文件编制技术标准》《民用建筑信息模型设计交付标准》《建筑工程施工扬尘防治技术标准》等9项标准(见附件)为甘肃

省地方标准。

附件:甘肃省地方标准发布信息

甘肃省住房和城乡建设厅 甘肃省市场监督管理局

2023 年 9 月 6 日

附件

甘肃省地方标准发布信息

序号	标准编号	标准名称	主编单位	实施日期
1	DB62/T 3247-2023	城市综合管廊工 程技术规程	中国市政工程西北设计 研究院有限公司	2023 -12 -01
2	DB62/T 3248-2023	黄土地区基桩检 测技术标准	甘肃众联建设工程科技有 限公司、甘肃中建市政工程 勘察设计院有限公司	2023 -12 -01
3	DB62/T 3249-2023	保温装饰板外墙外 保温工程技术标准	甘肃土木工程科学研究 院有限公司	2023 -12 -01
4	DB62/T 3250-2023	装配式混凝土结 构施工质量验收 标准	甘肃第六建设集团股份有 限公司、甘肃省建设投资 (控股)集团有限公司	2023 -12 -01
5	DB62/T 3251-2023	装配式混凝土结 构施工安全技术 标准	甘肃建投河西建设管理 有限公司、甘肃建投科技 研发有限公司	2023 -12 -01
6	DB62/T 3252-2023	健康节能建筑技 术标准	中国建筑科学研究院有限 公司、兰州中建建设科技 有限责任公司	2023 -12 -01
7	DB62/T 3253-2023	建筑与市政基础 设施工程勘察文 件编制技术标准	甘肃中建市政工程勘察 设计院有限公司	2023 -12 -01
8	DB62/T 3254-2023	民用建筑信息模 型设计交付标准	甘肃省建设设计咨询集团有 限公司、甘肃省建筑设计研 究院有限公司	2023 -12 -01
9	DB62/T 3255-2023	建筑工程施工扬 尘防治技术标准	甘肃建投临夏建设管理 有限公司、甘肃建投科技 研发有限公司	2023 -12 -01

前 言

根据甘肃省住房和城乡建设厅《关于下达〈2021 年甘肃省工程建设标准及标准设计编制项目计划〉(第一批)的通知》(甘建标〔2021〕185)号的要求,为保障我省建筑与市政基础设施工程勘察质量,在国家通用规范和勘察文件编制深度规定要求的基础上,标准编制组经广泛调查研究,结合我省实际情况,认真总结工程勘察实践经验,并广泛征求意见,制定本标准。

本标准主要内容是:总则,术语,基本规定,勘察纲要,工程勘察报告文字部分,工程勘察报告图表部分,专项报告。

本标准由甘肃省工程建设标准管理办公室负责管理,由甘肃中建市政工程勘察设计院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请函至甘肃中建市政工程勘察设计院有限公司《建筑与市政基础设施工程勘察文件编制技术标准》编制组(地址:兰州市城关区定西路 459 号,邮政编码 730000)。

主 编 单 位:甘肃中建市政工程勘察设计院有限公司

参 编 单 位:甘肃土木工程科学研究院有限公司

兰州城市建设设计研究院有限公司

甘肃省建筑科学研究院(集团)有限公司

甘肃水文地质工程地质勘察院有限责任公司

天水建筑设计院有限公司

主要起草人:张恩祥 张森安 吴 健 项龙江 龙 照
郭志元 张和平 李建宏 何腊平 魏 峰
李 松 王志泉 袁 宁 王公胜 高 萍
魏 秦 尹永川 王小龙 曹程明 范锋伟
王 森 祁曜刚 郑 伟
主要审查人:滕文川 杨忠平 马安刚 张豫川 李朝晖
鲁海涛 白学伟

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	勘察纲要	6
5	工程勘察报告文字部分	8
5.1	一般规定	8
5.2	工程概况	9
5.3	勘察工作概述	10
5.4	自然环境与区域地质概况	11
5.5	场地工程地质条件	12
5.6	岩土性质指标统计	14
5.7	场地的地震效应评价	15
5.8	岩土工程分析与评价	16
5.9	特殊性岩土评价	18
5.10	不良地质作用	22
5.11	地基基础方案评价	25
5.12	工程抗浮评价	32
5.13	基坑工程评价	32
5.14	边坡工程评价	33
5.15	地质条件可能导致的工程风险评价	34
5.16	结论与建议	35
6	工程勘察报告图表部分	38
6.1	一般规定	38

6.2	原位测试图表	40
6.3	主要室内试验图表	46
6.4	物探测试图表	49
6.5	湿陷量计算图表	51
6.6	液化判别图表	51
6.7	统计表	52
6.8	图例	53
6.9	工程地质平面图	53
6.10	工程地质剖面图	55
6.11	工程地质柱状图	56
6.12	影像资料	57
7	专项报告	58
附录 A	岩土性质基本指标有效位数表	59
	本标准用词说明	61
	引用标准名录	62
	附:条文说明	65

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic regulations	4
4	Method statement for geotechnical investigation works	6
5	Text section of geotechnical investigation report	8
5.1	General requirements	8
5.2	Project overview	9
5.3	Overview of survey work	10
5.4	Overview of natural environment and regional geology	11
5.5	Engineering geological conditions of the site	12
5.6	Statistics of geotechnical properties indicators	14
5.7	Evaluation of seismic effects on the site	15
5.8	Geotechnical engineering analysis and evaluation	16
5.9	Special geotechnical evaluation	18
5.10	Adverse geological processes	22
5.11	Evaluation of foundation scheme	25
5.12	Anti floating evaluation	32
5.13	Evaluation of foundation pit engineering	32
5.14	Slope engineering evaluation	33
5.15	Engineering risk assessment caused by geological conditions	34
5.16	Conclusion and suggestion	35
6	Geotechnical investigation report chart section	38
6.1	General requirements	38

6.2	In situ testing chart	40
6.3	Main indoor test charts	46
6.4	Geophysical testing chart	49
6.5	Calculation chart of saturated yielding amount	51
6.6	Liquefaction discrimination chart	51
6.7	Statistical table	52
6.8	Conventional signs	53
6.9	Engineering geological map	53
6.10	Engineering geological profile	55
6.11	Engineering geological logging	56
6.12	Image data	57
7	Special report	58
Appendix A: Table of decimal places reserved for geotechnical property indicators		59
Explanation of wording in this standard		61
List of quoted standards		62
Addition: Explanation of provisions		65

1 总 则

1.0.1 为统一我省建筑与市政基础设施工程勘察文件编制深度标准,加强建筑与市政基础设施工程勘察文件编制标准化、规范化,确保工程勘察文件质量,满足质量监管的要求,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于甘肃省内建筑与市政基础设施工程详细勘察阶段的工程勘察文件编制。

1.0.3 工程勘察文件应根据工程类型、工程要求、工程地质与水文地质等条件进行编制。

1.0.4 工程勘察文件的编制除符合本标准外,尚应符合国家及行业现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 工程勘察 engineering investigation

根据建设工程的要求,查明、分析、评价建设场地的地质、环境特征和岩土工程条件,编制勘察文件的活动。

2.0.2 工程勘察文件 geotechnical investigation documents

工程勘察过程中形成的所有资料的总称。

2.0.3 勘察纲要 method statement for geotechnical investigation works

根据工程特点、场地条件和任务要求,编制的包括勘察依据、目的、方法、工作量、预期成果、进度安排等技术文件。

2.0.4 工程勘察报告 engineering investigation report

在野外勘探、原位测试及室内试验资料基础上,进行统计、分析、评价,提出工程建议和结论,形成为工程建设服务的勘察技术文件。

2.0.5 工程地质条件 engineering geological condition

工程建(构)筑物所在场地的地形地貌、地层岩性、地质构造、地震、岩土结构、不良地质作用等各种地质要素。

2.0.6 水文地质条件 hydrogeological condition

工程建(构)筑物所在场地的地下水埋藏、类型、补给、径流、排泄、水质和水量及水文地质参数等条件;地表水标高、流量、补给等条件。

2.0.7 环境地质条件 environmental geological condition

工程建(构)筑物所在场地因人类活动产生的地质条件总称。

2.0.8 岩土工程评价 geotechnical evaluation

对岩土的工程特性、岩土与工程的相互作用,工程建设对岩土

造成的影响等问题的总结性评定。

2.0.9 岩土参数 geotechnical parameters

地基与基础、基坑工程、边坡工程等工程设计有关的岩土性质参数。

2.0.10 工程地质分区(段) engineering geological zoning

对工程建(构)筑物所在场地勘探范围内具有相似或相同地形地貌特征、岩土结构、岩性特征、工程性能的岩土体按特定要素进行划分的工程地质平面单元。

2.0.11 工程地质平面图 engineering geological map

反映建设场地工程地质平面要素、勘探点、工程地质分区及各类人工建(构)筑物位置、类型的综合性图件。

2.0.12 工程地质剖面图 engineering geological profile

反映建设场地地面以下一定方向、一定深度竖直面上岩土地层、地下水、不良地质、原位测试、取样以及结构、建(构)筑物分布的图件。

2.0.13 工程地质柱状图 engineering geological logging

反映勘探点沿深度方向岩土地层、地下水、不良地质、原位测试、取样以及结构、建(构)筑物分布的图件。

2.0.14 不良地质作用 adverse geological actions, unfavorable geological conditions

由地球内力和外力产生的对工程可能造成危害的地质作用。

2.0.15 特殊性岩土 regional rock and soil

具有特殊成分、结构、构造或特殊物理力学性质的岩土。

3 基本规定

3.0.1 工程勘察文件主要包括勘察纲要、勘察文字报告、测试试验成果和平面图、剖面图、柱状图等附图表及相关的专项(题)报告。

3.0.2 工程勘察文件编制应根据工程类型、场地与地基条件、设计要求,选择所依据的现行技术标准;同一部分内容涉及多个技术标准时,应在相应部分进一步明确所依据的技术标准。

3.0.3 工程勘察文件的术语、代号、符号和计量单位均应符合有关标准的规定。

3.0.4 工程勘察报告应通过对前期勘察资料、测试试验成果的整理、检查和分析,根据工程特点和设计提出的勘察技术要求编写,应有明确的针对性,能正确反映场地工程地质条件、岩土与地基的工程特性和不良地质作用,做到资料真实完整、评价合理、建议可行。详细勘察阶段的勘察报告应满足施工图设计的要求。

3.0.5 提交的工程勘察报告应包括封面、责任页、目录、文字部分、图表部分等。其中,责任页应包括勘察文件名称、勘察阶段、勘察单位名称、单位资质等级及编号、工程编号、提交日期等内容。

3.0.6 勘察纲要、勘察报告签章应符合下列要求:

1 勘察纲要应由项目负责人签署,并加盖勘察单位公章;当勘察纲要发生变更时应重新签章;

2 工程勘察报告封面应有勘察单位公章;

3 工程勘察报告责任页应有勘察单位资质印章或出图专用章;应由勘察单位法定代表人、技术负责人签署或签章;应由项目负责人、审核(定)人姓名打印及签署,并根据注册执业规定加盖

注册土木工程师(岩土)印章;

4 图表应由项目负责人、主要完成人、校核人、审核(定)人签署;图件应加盖勘察单位资质印章或出图专用章,并根据注册执业规定加盖注册土木工程师(岩土)印章;

5 各种室内试验和测试,其成果应由试验人、校核人、审核(定)人签署,并根据计量认证(CMA)规定,加盖 CMA 印章、资质印章和签发人签署;

6 当测试、试验或专项(专题)报告委托其他单位完成时,受委托单位提交的成果应有该单位公章、资质印章、CMA 印章及责任人、签发人签署。

3.0.7 工程勘察文件、过程资料、影像资料等的内容,应满足国家、甘肃省相关技术标准与规定的归档和质量监管要求。

4 勘察纲要

4.0.1 勘察纲要应在搜集、分析已有资料和现场踏勘的基础上,依据勘察目的、任务委托要求和相应技术标准,针对拟建工程的特点、拟建场地环境与岩土条件编制。

4.0.2 勘察纲要应包括下列内容:

- 1 工程概况;
- 2 概述拟建场地环境、工程地质条件、附近参考地质资料;
- 3 勘察目的、任务及需解决的主要技术问题;
- 4 依据的技术标准;
- 5 选用的勘探方法和测试试验手段;
- 6 勘察工作布置;
- 7 勘探完成后的勘探孔(槽、井、洞)回填及现场处理要求;
- 8 勘察的质量控制、安全保证和环境保护措施;
- 9 勘察拟投入的仪器设备、人员配置和勘察进度计划等;
- 10 勘察安全、技术交底及验槽等勘察过程控制措施和后期服务;
- 11 必要的勘察过程影像资料采集及控制要求;
- 12 拟建工程勘探点平面布置图。

4.0.3 勘察工作布置应包括下列内容:

- 1 钻探(井探、槽探、洞探)布置原则,确定勘探点布置的间距、深度、类型、数量等;
- 2 地球物理勘探、原位测试、现场试验的方法和技术要求及布置原则;确定测试的种类、深度或间距、数量;
- 3 勘探点测量要求;

4 取样方法和取样器选择,采取原状样和扰动样、水样、岩样的取样数量、间距、深度及其封存、保护、运输等要求;

5 室内岩、土(水)试验项目、方法、数量及技术要求;

6 进行工程地质测绘和环境调查时,确定工程地质测绘与调查范围、比例尺、测绘方法和成果要求。

4.0.4 勘察纲要中拟定的勘察工作不能满足要求时,应及时调整勘察纲要或编制补充勘察纲要。

5 工程勘察报告文字部分

5.1 一般规定

5.1.1 工程勘察报告文字部分应包含下列内容：

- 1 拟建工程概况；
- 2 勘察工作概述,包括勘察目的、任务要求和依据的技术标准,勘察方法和勘察工作布置和实际完成工作量情况等；
- 3 场地环境与工程地质条件,包括场地周边环境条件及与拟建工程关系、场地及周边人类活动、场地地形、地貌、地层、地质构造、岩土性质及均匀性、地表水与地下水等；
- 4 场地各岩土层的物理力学性质指标,提供设计所需岩土参数；
- 5 土和水的腐蚀性评价；
- 6 场地的地震效应评价；
- 7 岩土工程性质分析与评价；当建设场地分布有特殊性岩土或特殊场地时,应有特殊土或特殊场地评价；
- 8 不良地质作用评价；
- 9 场地的稳定性及适宜性评价；
- 10 地基基础方案分析评价；
- 11 当有需要时应有抗浮分析评价、基坑工程评价、边坡工程评价；
- 12 地质条件与周围环境的相互影响及可能导致的工程风险分析评价；
- 13 结论与建议。

5.1.2 市政桥梁、隧道等工程应根据要求分册编制勘察报告。

5.2 工程概况

5.2.1 建筑与市政基础设施工程概况应阐述工程名称、委托单位名称、勘察阶段、勘察范围、地理位置。

5.2.2 建筑工程拟建工程概况除包含 5.2.1 条内容外,尚应包括下列内容:

1 建筑物的规模,包括平面形状、尺寸及高度,建筑物层数及层高,地下层数及层高;

2 建筑物拟采用的结构类型、基础形式、基础埋深;

3 应按设计条件阐述场地设计标高、建筑物室内外标高、荷载条件、拟采用的地基和基础方案、沉降及差异沉降的限制等;

5.2.3 市政基础设施工程拟建工程概况除包含 5.2.1 条内容外,尚应根据其特点包括下列内容:

1 给排水厂站的工程建设内容、工程等级、地面条件、厂站内各构(建)筑物的平面尺寸、建筑规模、基础埋深、特种设备分布位置、初步拟定的施工工法等;应按设计条件阐述厂站内各构(建)筑物的室内外标高、荷载条件、拟采用的地基和基础方案等;

2 道路工程的起止位置、道路长度、道路宽度、道路等级、路基类型、路面设计标高、沿线与其他线路的交叉位置、交叉形式和主要支挡构筑物位置等;

3 桥涵工程的中心里程桩号、长度、跨度、宽度、跨径、桥梁分类、结构类型,当设计条件明确时还应包括基础形式、埋深等;

4 隧道工程的起止里程桩号、长度、洞跨、洞高、设计高程、埋深、覆土厚度等;

5 室外管道工程的起止位置(里程桩号、坐标)、设计长度、管道类型、管材、管径及穿越河流、公路、铁路位置和管道埋设深度、初步拟定的施工方法等;

6 堤岸工程的起止里程桩号、堤岸结构类型、堤顶设计标高、拟采用的基础形式、基础埋深等；

7 地下综合管廊的起止里程桩号、管廊类型、设计长度、截面尺寸、埋设深度、初步拟定的施工工法等；

8 固体废弃物填埋场的填埋物类型、主要成分、处理方式、处理总量及日处理量；填埋场库区结构、坝型及坝高，渗沥液集排系统、污水池、管道等构(建)筑物结构、荷载、基础形式及埋深、防渗及结构变形要求、使用年限等。

9 绿地工程的占地面积、构筑物类型、地下管网类型及埋深等。

5.3 勘察工作概述

5.3.1 勘察工作概述应包括勘察目的、任务要求、勘察依据、勘察等级、已有勘察资料的分析、勘察方法、勘察工作完成情况等。

5.3.2 勘察目的、任务和依据的技术标准，应以现行技术标准和勘察任务委托书、勘察合同要求为依据。

5.3.3 勘察依据应包括现行技术规范、标准、设计文件、引用的已有勘察成果、参考的技术手册等，并应符合下列规定：

1 技术规范、标准应列明名称和有效版本号；

2 已有勘察成果及设计文件应列明文件名称、完成单位、完成时间等内容；

3 当参考技术手册时，应列明手册名称及版本号；

4 其他依据。

5.3.4 工程勘察等级根据《岩土工程勘察规范》GB 50021、《市政工程勘察规范》CJJ 56 等相关规范、标准确定。

5.3.5 勘察方法和完成工作情况应包括并不限于下列内容：

1 工程地质测绘和调查的范围、面积、比例尺以及测绘、调查的方法；

2 勘探工作量的布置,包括勘探点布置原则、勘探点数量及类型、勘探线间距、勘探点间距及深度、原位测试及取样(土样、岩样、水样)勘探点数量等;

3 所采用的勘探手段、勘探设备;

4 所采用的取样方法和取样器类型,取样(土样、岩样、水样)的数量;

5 原位测试与室内试验的方法、种类、数量;

6 勘探孔封孔及探井、探槽、探坑回填情况;

7 引用的已有勘察成果情况;

8 勘探点测放依据,引测点坐标、高程及对应的坐标系统、高程系统;勘探点测放位置偏移情况等;

9 实际完成工作情况应包括工程测量、工程地质测绘比例尺及面积、勘探点数量及进尺、取样类型及数量、原位测试类型及数量、物探测试类型及数量、投入的勘探设备数量、室内试验完成情况以及外业与内业主要历程;

10 其他需要说明的问题,包括协作与分包项目说明、勘察报告版本、勘察成果分册情况、勘探点变更情况说明、勘探孔内遗留物情况说明等。

5.4 自然环境与区域地质概况

5.4.1 勘察报告应阐述工程建设场地所在区域的自然环境与区域地质概况。

5.4.2 自然环境概况宜包括下列主要内容:

1 地理位置主要说明工程所处的行政区划、交通状况等,必要时可附交通位置图;

2 气象概况主要说明工程所在区域的主要气候特点与气象要素、标准冻结深度等;

3 水文概况主要说明工程所在区域地表水水系关系、流量、

流向、汇集等水文要素。

5.4.3 区域地质概况宜包括区域地质构造、地震、区域地貌及地层结构、区域水文地质特征等,并符合下列规定:

1 区域地质构造阐述区域地层和主要构造单元,褶皱和断裂的类型、产状、性质和规模、新构造运动特征等;重点阐述活动断裂性质及其活动性,宜附区域地质图。

2 区域地震阐述建设场地所在区县或其附近地区的地震活动特征、历史地震记录及地震危险性分析结果,有条件时宜附区域构造图或地震震中分布图。

3 区域水文地质条件阐述建设场地所在区域的地下水类型、补给与排泄关系、含水层、动态变化规律等内容。

5.5 场地工程地质条件

5.5.1 建筑与市政基础设施工程场地工程地质条件应包括周边环境条件、地形地貌、地层结构、地表水及水文地质条件、地质构造、特殊土、不良地质作用等。

5.5.2 地形地貌的叙述主要包括下列内容:

1 场地地貌应包括地貌的类型、成因、地表植被或地面建筑物、形态特征、空间分布规律及各种微地貌特征;

2 场地地形应包括高程、相对高差、起伏变化特征;当有天然和人工边坡时,应阐述边坡的高度、长度、坡向、坡比等;

3 陡崖、陡坡及沟谷的高度、走向等发育情况;

4 场地地形地貌历史变迁或人为填挖改造情况,有条件时可附历史影像资料;

5 对城市道路、室外管道、城市堤岸、地下综合管廊等线型工程,当工程纵向长度较长、跨越多个地貌单元时,宜根据地质单元及工程类型分段评述地形地貌特征。

5.5.3 岩土层的鉴定应在现场记录的基础上,结合室内试验结

果综合确定,地层描述应符合下列规定:

1 地层编号、年代、类型、成因、厚度、层顶或层底标高、空间分布规律、岩土特征等;

2 岩层应阐述岩体结构、风化程度,当附近有露头时,应阐述露头处的岩层产状、岩体结构面发育情况等;

3 对城市道路、室外管道、城市堤岸、地下综合管廊等线型工程,当工程纵向长度较长或分布范围较广时,应根据地质单元及工程类型分段或分片区叙述地层结构特征;

4 沉井工程、顶管法施工的非开挖管道工程和盾构工程,当遇到碎石土地层时,应描述碎石土的最大粒径及其含量,提供颗粒分析曲线、特征粒径、碎石的破碎强度;当盾构工程遇到硬质岩石时,应叙述石英等硬质矿物的含量。

5 岩土描述应符合《岩土工程勘察规范》GB 50021 的相关规定。

5.5.4 地表水及水文地质条件的叙述应符合下列规定:

1 当建设场地用地红线范围内及其附近有对工程建设有影响的地表水体时,应阐述地表水类型、水位、流量、补给、排泄、历史洪水位、冲刷特征、堤岸防护情况等;

2 当建设场地揭露有地下水时,应叙述地下水位量测时间、地下水类型、含水层岩性、水位埋深、水位标高、地下水与地表水的水力联系、补给、排泄方式、流向、水位变幅及主要影响因素等;

3 当建设场地存在对工程建设有影响的多层地下水时,应分层描述各层地下水特征,除应叙述本条第2款内容外,尚应描述各含水层之间的水力联系;

4 论述场地地下水动态特征。提供地下水位动态变化规律、近3年~5年最高地下水位和历史最高地下水位调查资料、水文地质参数等资料;明确工程建设是否考虑地下水的影响及是否进行抗浮设计。

5 当建设场地及周边有井、泉出露时,应叙述井泉的出露地层、井泉类型、标高、流量、水位等水力特征;

6 污染土场地或当地表水及地下水有明显污染时,阐述水质情况、污染情况、污染途径和方式;

7 对城市道路、室外管道、城市堤岸、地下综合管廊等线型工程,根据水文地质单元及工程类型分段或分片区叙述地表水及地下水的水文地质特征。

5.5.5 存在特殊性土时应叙述其类型、成因、地质年代、空间分布情况、主要特殊性岩土指标等。

5.5.6 场地存在不良地质作用时应叙述其种类、分布位置、发育程度等特征。

5.5.7 当建设场地工程地质条件在平面上差异明显时,应进行工程地质分区,并阐述工程地质分区的依据和原则。

5.6 岩土性质指标统计

5.6.1 岩土室内试验、原位测试指标应根据勘探记录、工程地质测绘和调查资料、室内试验和原位测试成果,按场地的工程地质单元及层位进行岩土指标统计。

5.6.2 岩土性质指标统计应根据试验项目和岩土工程评价需要进行,下列项目应进行统计:

1 土的天然密度、天然含水量、孔隙比、液限、塑限、液性指数和塑性指数、压缩性、抗剪强度等物理力学指标;

2 岩石的密度、软化系数、吸水率、单轴抗压强度等物理力学指标;

3 特殊性岩土的特性指标;

4 原位测试指标;

5 其他岩土指标。

5.6.3 岩土性质指标统计前应对岩土测试成果的可靠性进行

分析。

5.6.4 岩土性质指标统计方法应符合《岩土工程勘察规范》GB 50021 相关规定。岩土指标统计应提供统计个数、平均值、最大值、最小值、标准差、变异系数；力学指标尚应提供修正系数和标准值。

5.6.5 岩土性质指标统计有效位数宜按附录 A 确定。

5.6.6 对城市道路、室外管道、城市堤岸、地下综合管廊等线型工程,当工程纵向长度较长、跨越多个地貌单元时,应根据地质单元及工程类型分段统计岩土性质指标。

5.7 场地的地震效应评价

5.7.1 场地地震效应评价应在搜集场地地震历史资料、区域地质及断裂资料的基础上,结合工程情况进行。

5.7.2 场地地震效应评价应包括以下内容:

- 1 明确评价所依据的规范、标准;
- 2 提供场地所在行政区域(具体到县(区)的所属街道、乡镇)或地震动参数分区,提供勘察场地的抗震设防烈度、设计基本地震加速度、反应谱特征周期、设计地震分组;
- 3 确定场地类别。根据剪切波速测试成果,应提供岩土层剪切波速、等效剪切波速、覆盖层厚度等;填挖改造场地应按设计场地标高及覆盖层厚度确定场地类别;
- 4 根据工程场地所处地段的地质环境情况,划分对建筑有利、一般、不利和危险的地段;对不利地段提出避开要求,无法避开时提出采取有效的措施建议;对危险地段提出严禁建造甲、乙类的建筑,不应建造丙类建筑的建议,根据现行抗震规范要求,提出专门研究的建议;
- 5 地震稳定性(如滑坡、崩塌、液化、震陷等)评价;
- 6 存在饱和砂土和饱和粉土的场地,当抗震设防烈度为 7 度及 7 度以上时应进行液化判别;场地地震液化应先进行初步判别,

当初步判别具有液化可能性时,应采用标准贯入试验方法进一步判别;对液化场地应评价液化等级,提出液化可能产生的危害及抗液化措施的建议。

5.7.3 当场地类别、液化程度差异较大时,应进行分区评价。

5.7.4 位于条状突出的山嘴、高耸孤立的山丘、非岩石和强风化岩石的陡坡、河岸和边坡边缘等不利地段的工程,应阐述边坡形态、相对高差、坡度、地层岩性、拟建工程至边坡的距离等,应提出考虑不利地段对水平地震影响系数最大值的放大作用的建议。

5.8 岩土工程分析与评价

5.8.1 岩土工程分析与评价应在工程地质测绘和调查、勘探、测试及搜集已有资料的基础上,结合工程特点和要求进行。

5.8.2 地表水与地下水的分析与评价应包括下列内容:

1 分析地表水及地下水与拟建工程的空间位置关系,评价地表水及地下水对地基基础施工的影响;

2 当需进行地下水控制时,应分析地下水控制方法对周边环境的影响,提出降水、排水、截水等地下水控制措施的建议,并提供设计所需的水文地质参数;

3 当存在抗浮问题时,应分析地下水埋深、水位变幅、地下水与地表水的水力联系等因素,提出抗浮设防水位建议值、抗浮措施及抗浮设计与施工所需的参数;

4 分析地表水与地下水的相互作用,评价施工和使用期间可能产生的变化及其对工程和环境的影响,提出地下水监测的建议;

5 当建设场地为大面积填挖改造场地时,应分析建设场地改造前后地表水及地下水可能发生的变化,评价地表水排泄及地下水抬升对地基基础、地基湿陷等影响,提出相应的处理措施建议;

6 在冻土、盐渍土、湿陷性土等特殊岩土场地,应根据工程需要和地质情况,分析地表水及地下水对特殊性岩土的影响,提出相应的防治措施或处理措施建议;

7 在地下洞穴、塌陷、滑坡等不良地质发育场地,应分析地表水及地下水对不良地质作用的影响,提出相应防治措施或处理措施建议;

8 当建设场地水文地质条件复杂,对地基评价、基础抗浮、地下水控制有重大影响,常规岩土勘察难以满足设计和施工要求时,应建议进行专门的水文地质勘察或论证;

9 当拟建工程穿越河流时,宜分析河堤稳定性、河床冲刷与淤积对拟建工程的影响,并提出相应的建议。

5.8.3 腐蚀性评价应包括地基土对混凝土结构、钢筋混凝土结构中钢筋、钢结构的腐蚀性评价,当建设场地有地表水及地下水时,尚应包括地表水及地下水对混凝土结构、钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价。地基土及地下(表)水腐蚀性评价应符合下列规定:

1 地基土和地下(表)水腐蚀性评价时所需的场地环境类型判别应符合《岩土工程勘察规范》GB 50021 相关规定;

2 当采用铸铁、钢等材料时,应评价土对钢结构的腐蚀性;

3 对城市道路、室外管道、城市堤岸、综合管廊等线型工程,宜分区(段)评价土、水对建筑材料的腐蚀性。

5.8.4 建设场地位于多年冻土区域时,评价应满足《冻土工程地质勘察规范》GB 50324 相关要求。建设场地位于季节性冻土区时,应评价场地冻土影响范围内地基土的冻胀性,地基土冻胀性评价应符合下列规定:

1 冻胀性评价应提供场地标准冻深;

2 冻胀性评价应根据地基土名称、冻前天然含水量、冻前地下水位至地表距离、平均冻胀率等综合判断地基土的冻胀等级及

冻胀类别。

5.8.5 天然地基应分析评价地基的均匀性。不均匀地基的判别应根据持力层所在的工程地质单元或地貌单元、工程特性、地基土压缩性及当量模量等进行判断,判断方法及标准可根据《高层建筑岩土工程勘察标准》JGJ/T 72 进行。对判定为不均匀的地基,应根据工程需要进行分析评价,并提出相应建议。

5.8.6 场地稳定性与适宜性评价符合下列规定:

1 场地稳定性与适宜性评价应符合《城乡规划工程地质勘察规范》CJJ 57 相关要求;

2 场地稳定性应根据断裂性质、抗震地段类别、不良地质作用和地质灾害进行综合分析,可按不稳定、稳定性差、基本稳定和稳定四个等级进行划分;

3 工程建设适宜性应综合考虑建设场地稳定性、地形地貌、水文、工程地质与水文地质条件、不良地质与地质灾害、场地治理难易程度等因素进行定性分析评价;在定性分析基础上,宜定量分析评价工程建设适宜性;

4 黄土地区大厚度填挖场地适宜性评价尚应考虑填挖厚度、填土性质、地基条件等因素。

5.9 特殊性岩土评价

5.9.1 湿陷性黄土、填土、盐渍土、软岩及风化岩、混合土、污染土等特殊岩土勘察时,应分析特殊性岩土工程性质,并满足相关规范的要求。

5.9.2 湿陷性黄土分析评价应符合相应技术标准要求,并应包括下列内容:

1 湿陷性黄土地层的时代、成因及分布范围、厚度;

2 湿陷系数的试验压力应根据土样深度、基底压力确定。黄土地区填挖场地尚应考虑填挖标高;填挖厚度较大时应分析湿陷

系数随试验压力的变化规律；

3 湿陷系数、自重湿陷系数随深度的变化；湿陷性土湿陷程度随深度变化；合理确定湿陷性土层下限深度；非自重湿陷性土层应确定湿陷起始压力及湿陷起始压力随深度的变化；

4 场地湿陷类型和地基湿陷等级及其平面分布；

5 地下水、地表水等环境水的变化趋势对地基土性质的影响；

6 分析工程场地与工程的水环境变化及对地基的影响，提出场地及工程防护范围内的防排水措施，以及工程地基处理、防（排）水或结构措施建议；

7 地基处理时，应明确处理目的、必要性和处理方法适宜性，提出合理的处理方法、处理深度与范围建议，提供地基处理设计和施工所需的岩土参数；

8 采用桩基时，分析桩基的必要性和可选用桩基类型，应提供持力层和适宜的成桩方式建议，提供桩基设计及施工所需的岩土参数，自重湿陷性黄土场地应提供桩的负摩阻力建议值；

9 分析评价地基基础可能产生的风险及施工对环境的影响，提出场地防排水和设备检修与维护的建议。

5.9.3 填土分析评价应符合相应技术标准要求，尚应包括下列内容：

1 填土的类型、物质组成、平面分布与厚度、回填年代和回填施工方法；

2 填土物理力学性质指标、密实程度随平面、深度的变化；

3 评价填土的均匀性、固结程度、压缩性；填土具湿陷性时，应评价填土的湿陷性；

4 当填土作为基础持力层（包括地基处理后的持力层）、大面积堆载场地等时，评价填土地基的变形特征及对基础的影响；当填土为基坑或边坡等的主要岩土层时，应分析填土的均匀性，评价填土的均匀性对支护结构安全的影响；

- 5 当填土底面的坡度大于 20% 时,应评价地基的稳定性;
- 6 分析环境条件变化对填土的影响,提出填挖场地治理、填土地基处理和基础方案的建议,提供相关岩土参数;
- 7 当桩周填土层产生的沉降超过基桩的沉降时,应提供桩的负摩阻力参数;
- 8 当存在有机质、有毒物质、有害气体时,应根据其含量、分布评价其对工程、环境的影响。

5.9.4 盐渍土分析评价应符合相应技术标准要求,尚应包括下列内容:

- 1 当地气象和水文资料;场地及其周围地形、地貌以及地表水汇集、排泄条件;
- 2 盐渍土的成因、分布和特征,含盐量随深度、平面变化;
- 3 分析评价盐渍土的含盐类型、盐渍土的分类;含盐量、含盐类型对岩土工程特性的影响;
- 4 分析场地地下水与地表水的相互关系,所形成地下水的类型、埋藏条件、水质、水位和毛细水上升高度的变化;分析季节气候和工程建设引起气温、地温的变化;评价地下水、温度、含水量变化引起盐渍土特性的变化;
- 5 评价盐渍土的溶陷性、盐胀性及盐渍土地基的溶陷等级或盐胀等级;
- 6 提供地基基础设计、施工所需的岩土参数;提出基础形式、地基处理和防治措施的建议。

5.9.5 软岩、风化岩分析评价应符合相应技术标准要求,尚应包括下列内容:

- 1 分析软岩的软化、崩解、膨胀和成岩作用程度等特征;
- 2 划分风化岩风化程度、坚硬程度、可软化性、岩石质量指标(RQD)等;
- 3 划分岩体完整性、岩体基本质量等级等;

4 根据现场鉴定、室内试验、原位测试、波速测试等成果,综合评价软岩、风化岩的岩体基本质量等级分类以及物理力学性质;提供地基基础设计、施工所需的岩土参数;

5 风化岩应进行风化程度的划分,并明确不同风化程度分布、埋深和厚度;半成岩、泥岩可不进行风化程度划分;半成岩应分析评价其物理力学性质随深度变化,当其变化较大时,宜分层评价;

6 分析软岩、风化岩中地下水的赋存条件、透水性和富水性,及其与各含水层的水力联系,提出渗透系数等参数;

7 软岩、风化岩作为天然地基时,应分析评价其地基均匀性;作为桩基持力层时,应分析成桩可行性;

8 当软岩、风化岩地基存在软弱层(带)、软硬不均和风化程度不同的情况时,应分析地基稳定性、不均匀沉降对工程的影响。

5.9.6 混合土分析评价应符合相应技术标准要求,尚应包括下列内容:

1 分析混合土形成的地形和地貌特征、成因、分布及下卧岩土层的埋藏条件;根据颗粒组成、物质成分、成因等,划分混合土类型;

2 根据室内试验、原位测试等成果,评价混合土工程性质,提供地基基础设计、施工所需的岩土参数;

3 分析混合土的均匀性及其在水平方向和垂直方向上的变化规律;

4 地下水的分布和赋存条件、透水性和富水性,不同水体的水力联系;

5 不均匀的混合土地基,应分析评价不均匀沉降对工程的影响;提出混合土地基处理和基础形式建议。

5.9.7 污染土、软土、冻土、膨胀土分析评价应符合相应技术标准要求。

5.10 不良地质作用

5.10.1 勘察场区存在不良地质作用时,应对其进行分析评价。对规模大、危害严重的不良地质作用,应进行专项的勘察与评价工作,并提交相应的专题报告。

5.10.2 滑坡勘察应包括以下内容:

1 工程建设场地与滑坡的平面位置及竖向位置关系、场地现状标高及设计标高、滑坡影响范围、已收集资料的利用情况;

2 滑坡区的地质背景、水文气象条件;

3 滑坡区的地形地貌、地层岩性、地质构造、地震;

4 滑坡的类型、范围、规模,滑体、滑带(滑面)及滑床的岩土特性,滑动方向、形态特征及边界条件,近期变形破坏特征、发展趋势、影响范围及对工程的危害性;

5 滑坡的水文地质特征、地下水类型、埋藏条件、岩土体的渗透特性及其对滑坡稳定性的影响、地下水补给及排泄情况,滑坡体及其附近泉和湿地的分布位置;

6 滑坡体及周边地表水的分布、滑坡汇水面积、地表径流条件;

7 滑坡的形成条件、影响因素及因素敏感性分析、演变历史、破坏方式;

8 滑坡稳定性计算方法、计算参数及取值依据,分析评价滑坡稳定性;

9 分析评价滑坡滑动对拟建工程的安全影响或拟建工程加载、削坡等工程活动对滑坡稳定性的影响,并提出防治措施和监测建议;

10 提供滑坡防治工程设计所需的岩土参数。

5.10.3 危岩与崩塌勘察应包括以下内容:

1 建设场地与危岩、崩塌的平面位置关系及竖向位置关系,

危岩、崩塌的可能运动方向、已收集资料的利用情况；

2 危岩和崩塌的地质背景、水文、气象条件；

3 场地的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质特征、人类活动情况；

4 危岩和崩塌的类型、范围、规模、节理裂隙及裂缝发育程度、形态特征及边界条件、危岩岩性特征、风化程度和岩体完整性；

5 分析危岩和崩塌的成因机理、演变历史、稳定性影响因素、近期变形破坏特征,评价危岩和崩塌的稳定性、影响范围、变形发展趋势和对工程与环境的危害程度；

6 提出危岩和崩塌防治措施和监测建议,并提供防治工程设计和施工所需的岩土参数。

5.10.4 泥石流勘察应包括下列内容：

1 工程建设场地与泥石流的平面位置及竖向位置关系、场地现状标高及设计标高、泥石流影响范围、已收集的资料利用情况；

2 泥石流发育区段的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质特征、植被覆盖情况、松散堆积物情况,以及开矿弃渣、修路切坡、森林砍伐、坡地开荒等人类活动情况；

3 泥石流的地质背景,冰雪融化和暴雨强度、前期降雨量、最大降雨量,地表河流平均及最大流量等；

4 泥石流的类型、历次发生时间、规模、物质组成、颗粒成分,暴发的频率和强度、形成历史,近期破坏特征、发展趋势及危害程度；

5 泥石流形成区的水源类型、水量、汇水条件、山坡坡度、汇水面积,固体物质的来源、分布范围、储量；

6 泥石流流通区沟床、沟谷发育与切割情况及沟床的纵横坡度、冲淤变化和泥石流痕迹；

7 泥石流堆积区的堆积扇分布范围、表面形态、纵坡、植被、

沟道变迁情况、堆积物粒径、层次、性质；

8 分析泥石流的形成条件、发育规模及类型,评价其对工程建设的影响及再次发生泥石流危害的可能性；

9 提出泥石流防治措施建议和监测建议,提供防治设计和施工所需的泥石流特征参数及岩土设计参数。

5.10.5 地面沉陷勘察应包括以下内容：

1 建设场地与地面沉陷的平面位置关系及竖向位置关系；

2 场地地貌,第四纪堆积物的岩性、年代、成因、厚度、埋藏条件；

3 建设场地周边地下管线渗漏与基坑开挖情况、降水情况及地下水降落漏斗的形成和发展过程；

4 地下水埋藏条件,补给、径流、排泄条件及地下水位变化幅度等；

5 建(构)筑物沉降、倾斜、裂缝形态,地下管线受地面沉陷影响情况及管线断裂与变形情况；

6 地面沉陷的规模、分布范围,分析其产生的原因、变化规律及发展趋势,评价其对工程建设的影响；

7 提出地面沉陷的防治措施及监测建议。

5.10.6 活动断裂勘察应包括以下内容：

1 建设场地与活动断裂的平面位置关系、现状地面标高及场地设计标高、已有资料利用情况；

2 活动断裂调查与勘探结果和地质地貌判别依据；

3 活动断裂的位置、类型、产状、规模、断裂带的宽度、岩性、岩体破碎和胶结程度、富水性及断裂与拟建工程的关系；

4 活动断裂的活动年代、活动速率、错动方式和地震效应；

5 评价活动断裂对建筑物可能产生的危害和影响,对于全新世活动断裂应提出避让和工程措施建议；

6 提出防治措施和监测的建议。

5.10.7 黄土陷穴与人工坑洞勘察应包括以下内容：

- 1 建设场地及构(建)筑物与黄土陷穴及人工坑洞的平面位置关系及竖向位置关系；
- 2 黄土陷穴与人工坑洞的分布形态、规模、深度、连通性、延伸方向；
- 3 黄土陷穴周边环境的工程地质调查,阐述地表径流的来源及径流排泄通道；
- 4 黄土陷穴与人工坑洞的分布范围、发育规模、产生原因、变化规律,分析陷穴及坑洞当前稳定性及发展趋势,评价其对工程建设的影响；
- 5 提出黄土陷穴及人工坑洞的处理措施建议。

5.11 地基基础方案评价

5.11.1 地基基础方案分析评价应在充分收集拟建工程设计条件的前提下,根据场地周边环境条件、工程地质条件、施工方法等因素,分析可能遇到的工程地质问题、地质条件可能引起的工程风险及工程与周边环境的相互影响,提供地基基础设计、施工所需的岩土参数,结合工程经验,对天然地基、地基处理和桩基础进行评价,提出安全、可行、合理的地基基础方案建议。

5.11.2 地基变形计算时,应提供地基变形计算参数;必要时预测建(构)筑物的地基沉降、差异沉降和倾斜等变形特征。

5.11.3 天然地基评价应包括下列内容：

- 1 采用天然地基的可行性；
- 2 地基均匀性评价；
- 3 分析与评价基础持力层分布及工程特征,提出天然地基的基础持力层和基础型式建议；
- 4 提供地基承载力特征值和地基变形计算参数；
- 5 存在软弱下卧层时,提供验算软弱下卧层计算参数,必要

时进行下卧层强度验算；

6 提出天然地基检验与检测的建议。

5.11.4 桩基础评价应包括下列内容：

1 分析桩基础的适宜性和必要性；

2 提供可选的桩基类型和施工方法，提出桩端持力层及桩长建议；

3 提供桩基设计及施工所需的岩土参数，必要时提供承载力的估算值；

4 对自重湿陷性黄土、欠固结土和有大量堆载的工程，应分析桩侧产生负摩阻力的可能性及其对桩基承载力的影响，并提供桩侧负摩阻力计算所需参数；

5 持力层为倾斜地层，基岩面凹凸不平或岩土中有洞穴时，应评价桩的稳定性，并提出处理措施的建议；

6 分析成桩可能性与可能产生的风险，评价地基土、地下水对桩基设计和施工的影响，论证桩基施工条件及其对环境的影响，并提出保护措施的建议及设计、施工应注意的问题；

7 提出桩基础承载力及成桩质量检测的建议。

5.11.5 地基处理评价应包括下列内容：

1 分析场地岩土条件、工程对地基强度和变形的要求，论证地基处理的必要性；

2 地基处理方法的比选和适宜性；

3 提出地基处理方法、地基处理范围的建议，提供地基处理设计和施工所需的岩土参数；

4 评价地基处理对环境和临近建（构）筑物的影响；

5 分析地基处理可能产生的风险，提出地基处理设计和施工的注意事项；

6 提出地基处理检验的建议。

5.11.6 城市道路工程评价应包括下列内容：

1 根据场地工程地质条件及岩土条件,提供道路路基持力层评价和建议;进行地基处理时,应符合本标准 5.11.5 条相关规定;

2 评价沿线各区段的路基湿度状况,划分路基干湿类型;

3 评价地表水和地下水对路基稳定性的影响;

4 评价沿线不良地质作用及特殊性岩土对路基稳定性的影响,并提出防治、处理措施的建议;

5 对高填方路基、陡坡路基,应提供路基稳定性验算参数;对路堑、路堤边坡,应分析边坡的破坏模式,提供边坡稳定性验算参数,提出治理及支挡方式、排水措施的建议;

6 临近河流或穿越河流、沟谷的道路,应分析评价地表水浸泡、冲刷作用对路堤、路基稳定性的影响,提供稳定性验算参数,并提出处理措施建议;

7 存在路桥接驳过渡带时,分析桥台与路基的变形差异特征,并提出处理措施建议;

8 对于填土路基,应评价均匀性、密实程度等工程特性,提出地基处理方法和检测的建议。

5.11.7 城市桥涵工程评价应包括下列内容:

1 评价桥涵场址的适宜性和桥台、岸坡的稳定性;

2 对跨河(沟谷)桥涵,提供水文资料、冲刷情况及河床(沟道)坡降、物质组成、颗粒级配;

3 提出基础型式、埋置深度和持力层选择的建议,并提供相应的设计和施工所需岩土参数;

4 桥梁桩基础评价应符合本标准 5.11.4 条规定、地基处理应符合本标准 5.11.5 条相关规定;

5 提出工程检测与监测的建议。

5.11.8 城市隧道工程评价应包括下列内容:

1 根据隧道洞径、埋深、长度等工程条件,提出洞口位置建议,评价洞口边坡稳定性,并提出治理措施建议;

2 分析评价洞口及浅埋段冒顶明塌、洞顶下沉的可能性;分段划分隧道围岩分级,评价围岩稳定性;

3 分析有毒有害气体对施工的影响,提出处治措施建议;

4 评价隧址区水文地质条件,预测隧道涌水量,分析评价突水、突泥的可能性,并提出处理措施建议;

5 必要时,对地应力、岩爆或软岩变形进行分析评价;

6 对浅埋隧道和下沉式隧道,应评价水的浮托力影响;

7 分析评价隧道建设对周边环境的影响,提出防治措施和监测建议;

8 对于地质条件复杂的隧道工程,应提出进行超前地质预报建议。

5.11.9 城市立交工程中的道路、桥梁、隧道工程评价应分别符合本标准 5.11.6、5.11.7、5.11.8 条规定。

5.11.10 城市堤岸工程评价应包括下列内容:

1 分析评价不良地质作用、特殊性岩土及水流冲刷对堤岸稳定性的影响,提出防治措施建议;

2 分析沿线各地段工程地质条件,评价地基土工程性质和均匀性,提供地基基础设计、岸坡稳定性验算等所需岩土工程参数;

3 分析地表水与地下水水力联系以及施工与使用期间变化趋势,评价地表水及地下水对堤岸稳定性的影响,进行地基渗透变形分析,提出防治措施建议;

3 根据堤岸的类别和基础类型,提供基底稳定性验算所需参数,进行地基稳定性分析,提出合理的地基基础方案、地基处理方法和施工方案的建议;

4 对失稳的堤岸及除险加固地段,应根据搜集的资料(堤岸失稳的范围、类型、规模和崩岸速率、发生险情过程)和必要的专项勘察,分析堤岸失稳的原因,提出加固处理建议;

- 5 评价河道开挖弃土作为堤岸填筑料的可行性及可用土量；
- 6 提出工程检测与监测的建议。

5.11.11 城市给排水厂站工程评价应包括下列内容：

- 1 评价场地不良地质作用、特殊性岩土、环境条件对工程的影响,并提供相应处理建议；
- 2 提供工程设计和施工所需的岩土参数;提出地基基础、建(构)筑物抗浮、地基处理、基坑支护与地下水控制等相应建议；
- 3 对地下式厂站和构筑物,尚应提出整体箱体基坑和局部基坑稳定性计算所需岩土技术参数和支护结构选型、地下水控制的建议；
- 4 分析对工程建设有影响的各含水层中地下水的埋藏条件、水位变化幅度,提供地下水控制的设计参数；
- 5 对可能产生的流土、管涌、坑底突涌等进行分析评价,提出相应处理措施的建议；
- 6 对荷载较小的贮水构筑物,分析评价地下水对工程运营及其在空载状态时的不利影响,提出抗浮设计的相关建议；
- 7 取水头部、排放口应分析评价地基的稳定性、承载力,提出防冲刷措施的建议；
- 8 工程位于岸坡地带时,应分析评价河流水位变化对厂站构筑物、厂外构筑物、岸坡的稳定性影响；
- 9 提出工程检测与监测的建议。

5.11.12 城市室外管道工程评价应包括下列内容：

- 1 评价场地不良地质作用、特殊性岩土对管道的影响,提供相应处治措施建议；
- 2 根据管道埋深和拟采用施工方法,分析地基土工程性质和管基均匀性,提供工程设计、施工所需岩土参数,提出工程措施建议；
- 3 对拟采用明挖法施工的管道及顶管法、定向钻法施工的工

作竖井,应提供基坑(槽)支护设计参数;

4 分析评价地下水对工程设计、施工的影响,提供地下水控制参数,并评价地下水控制对周边环境的影响;对可能产生流土、管涌的地层应提出防治措施建议;

5 当采用顶管法、定向钻法敷设管道时,应提供相应工法设计、施工的岩土参数;对于稳定性较差地层,应提出预加固处理的建议;

6 对架空段柱墩的地基基础进行评价;

7 对邻近水体和穿越河流地段应分析岩土层的渗透性及工作井开挖地下水控制方法,评价渗漏、流土、潜蚀、管涌等渗透破坏对管道工程的影响;

8 管道穿越堤岸时,应分析对堤岸稳定性的影响和堤岸变形对管道的影响,提供相关建议;

9 提出工程检测与监测的建议。

5.11.13 城市固体废弃物填埋场工程评价应包括下列内容:

1 评价工程场地稳定性、适宜性;

2 分析地层结构及其物理力学性质,评价地基承载力、变形特征及地基土渗透性、腐蚀性;

3 分析地下水埋藏特征、补给排泄条件等,评价地下水腐蚀性、水文地质参数;

4 提供边坡、基坑开挖与支护设计和施工所需岩土参数,分析边坡、基坑、地下水控制施工与周边环境相互影响,提出边坡、基坑治理与支护及地下水控制措施的建议;

5 分析评价库区地基渗透性、坝基稳定性、坝基基坑边坡稳定性,并提出设计、施工所需岩土参数和措施建议;

6 对防渗、筑坝材料的产地、质量、供应量及开采条件进行评价;

7 对施工期、空载候填期的填埋场衬垫防渗系统、集水井、调

节池等结构提出抗浮设计的相关建议；

8 提出工程和地下水水质监测的建议；

9 对于改扩建场地,根据地下水水质检测结果、场地环境资料,评价地下水是否受污染、污染类型。

5.11.14 城市综合管廊工程评价应包括下列内容：

1 分析评价不良地质作用、特殊性岩土对综合管廊的影响,提出处理或防范措施的建议；

2 分析评价地下水对综合管廊施工可能产生的影响,提出抗浮设防水位的建议；

3 提供设计和施工所需的岩土参数;分析综合管廊地基工程性质和均匀性,提出综合管廊地基方案及基坑开挖、地下水控制的相关建议；

4 根据沿线地下设施及障碍物调查成果或专项报告,分析评价其对管廊设计和施工的不利影响,以及管廊施工对环境的不利影响,并提出处理建议；

5 对工程结构、周边环境、岩土体变形及地下水位变化等提出监测建议。

5.11.15 城市绿地工程评价应包括下列内容：

1 分析评价堆山工程的地基及坡体稳定性,评价堆山工程对周边环境的影响；

2 对挖湖工程的湖岸边坡稳定性、地层渗透性进行评价,并提出防渗措施及地下水控制措施建议；

3 对水体驳岸提出防冲刷的相关建议；

4 评价绿化种植区场地的自然渗透能力；

5 评价绿化种植区域土壤质量分级；

6 提供地基基础、地基处理设计所需的岩土参数；

7 提供地下水控制、基坑支护方案的相关参数及建议,分析工程与周边环境的相互影响。

5.12 工程抗浮评价

5.12.1 建设工程存在抗浮问题时,应进行抗浮分析与评价,提出抗浮设防水位建议值。

5.12.2 抗浮设防水位应根据建筑使用功能、抗浮设计等级、场地历史最高水位和工程经验综合分析后,按施工期和使用期分别确定。

5.12.3 根据抗浮设防水位及工程特点,提出抗浮措施建议,并提供抗浮设计和施工所需的岩土参数。

5.12.4 对重要工程或抗浮设防水位确定因素不明确,应提出抗浮设防水位专项专家论证的建议。当建设场地地下水赋存条件复杂、变化幅度大或工程需要时,应进行专门论证,提出进行抗浮设防水位专项咨询的建议。

5.12.5 分析评价施工期间、使用期间地表水变化和地下水位骤然上升而引发结构上浮的可能,并提出相应的防范措施建议。

5.13 基坑工程评价

5.13.1 基坑工程的分析评价应包括下列内容:

1 明确基坑开挖深度、周围岩土条件、周围环境(建筑物、道路、地下设施)概况及支护结构的安全等级;

2 提供基坑工程设计、施工所需岩土参数,其中抗剪强度指标应提供标准值,并应说明抗剪强度的试验方法;

3 提出基坑开挖方式与支护结构选型的建议;

4 分析地下水对基坑工程的影响,判断产生流砂、流土和管涌等渗透破坏的可能性,提出降水或止水方案的建议及设计、施工所需水文地质参数;

5 评价基坑开挖、支护及降水施工对周围环境、临近建筑(构)物和地下设施的影响;

6 分析特殊性岩土及不良地质作用对基坑工程的影响,提出施工中可能出现的岩土工程地质问题及其防治措施建议;

7 提出施工阶段的安全、环境保护和监测方案的建议;

8 根据地层条件对肥槽回填材料、施工工艺及质量检验提出建议。

5.13.2 应根据工程实际及工程周边环境条件,评价地质条件可能造成的工程风险。

5.14 边坡工程评价

5.14.1 勘察场区存在边坡时,边坡的分析评价内容应包括边坡概况、边坡岩土参数、边坡稳定性分析评价、边坡治理措施。对规模大、危害严重的边坡,应进行专项的勘察与评价工作,并提交相应的专题报告。

5.14.2 边坡概况内容包括下列内容:

1 气象条件、汇水面积及地表水对边坡影响;地下水埋藏条件和岩土渗透性及对边坡稳定性影响;

2 边坡要素(坡高、坡角、坡长、坡顶底高程等)、边坡安全等级、边坡岩土体类型等;边坡结构面类型、结构面结合程度、边坡变形程度;

2 周边环境条件,尤其是相邻建(构)筑物情况。

5.14.3 边坡岩土参数内容包括下列内容:

1 边坡岩土体物理力学参数;

2 边坡结构面、潜在滑面抗剪强度参数;

3 边坡岩体等效内摩擦角,破裂角。

5.14.4 边坡稳定性分析评价内容包括下列内容:

1 判定边坡破坏模式;对与工程建设相关的所有边坡进行定性稳定性分析评价,安全等级为一级、二级的边坡进行定量分析评价;

2 定性分析评价,按工程地质类比或变形迹象判断边坡稳定性,分析边坡稳定性影响因素;对岩质边坡,尚应进行赤平投影分析;

3 定量分析评价,提供计算内容、计算剖面选择、计算范围、计算模型、计算简图,明确计算工况、公式、岩土参数、荷载,根据计算结果判定边坡稳定性;

4 分析边坡稳定性发展趋势、危害程度,评价其对周边环境影响。

5.14.5 采用支挡结构,分析可采用的支挡结构类型及评价地基稳定性和均匀性;提出地基处理方法和支挡结构类型建议;

5.14.6 提出边坡治理方案建议(含地表防排水建议)、边坡周边环境保护措施建议(含监测建议);有地下水时,应提出地下水防治措施建议。

5.15 地质条件可能导致的工程风险评价

5.15.1 工程建设对工程周边环境的影响分析评价主要包括下列内容:

1 工程建设过程可能引起的地面开裂、沉降、隆起、塌陷和土体的水平位移对邻近建(构)筑物及地下管线的影响;

2 工程建设可能造成地下水位变化、区域性降落漏斗、水源减少、水质恶化、地面沉降、生态失衡等情况,提出防治措施的建议;

3 工程建成后或运营过程中,可能对周围岩土体、工程周边环境的影响,提出防治措施的建议。

5.15.2 地质条件可能导致的工程风险主要包括下列内容:

1 不良地质作用与地质灾害、地震引起的工程风险;

2 特殊性岩土引起的工程风险;

3 地基强度与变形及复杂地层引起的工程风险;

- 4 地下水引起的工程风险；
- 5 采用矿山法等施工方法的工程尚应考虑可燃或有毒气体引起的燃爆或施工人员中毒的风险和高地压地层条件引起的岩爆的风险；
- 6 对挖填改造场地,应综合考虑环境水的排泄、入渗、上升等因素,引起可能的场地环境条件及地基土性质变化,造成的场地稳定性或工程安全的风险；
- 7 填挖场地所形成的填挖边坡等特殊地形以及结合部位引起的工程风险；
- 8 其他地质条件引起的工程风险。

5.15.3 分析工程建设与周边环境相互影响,评价所引起地质条件变化可能导致的工程风险。

5.16 结论与建议

5.16.1 结论和建议应明确且具有针对性,包含下列内容:

- 1 岩土工程评价的主要结论；
- 2 工程设计施工应注意的问题；
- 3 工程施工对环境的影响及防治措施的建议；
- 4 地质条件可能导致的工程风险；
- 5 其他相关问题及处置建议。

5.16.2 结论应包含下列内容:

- 1 场地地基稳定性与适宜性的评价结论；
- 2 场地地震效应的评价结论；
- 3 不良地质作用和特殊性岩土评价的结论；
- 4 设计施工所需的地下水抗浮水位(或埋深)建议值；水(土)对建筑材料的腐蚀性评价结论；
- 5 地基基础设计方案分析论证的主要结论；
- 6 基坑支护设计与施工方案分析论证的主要结论；

- 7 工程设计、施工所需的主要岩土参数建议的主要结论；
- 8 标准冻结深度；
- 9 其他结论。

5.16.3 建议应包括下列内容：

- 1 对工程有影响的不良地质作用的工程处治措施建议；
- 2 对地基基础设计与施工所涉及的岩土工程问题提出处理建议及应注意的事项；
- 3 对岩土工程检测与监测的建议；
- 4 对工程风险、环境影响提出相应的建议；
- 5 对尚不具备现场勘察条件的勘探点，应明确下一步的工作要求，提出完成工作的条件，对确实无法满足工作条件的勘探点，应提出解决问题的方法和建议；
- 6 对地质条件复杂的地段应提出施工勘察或专项勘察的建议。

5.16.4 市政基础设施工程勘察报告的结论与建议除应满足本标准 5.16.2 条和 5.16.3 条的要求外，尚应根据工程类型满足如下要求：

- 1 明确不良地质作用对拟建工程影响结论及措施建议；
- 2 城市道路工程应明确路基干湿类型、路堤（路堑）边坡治理及路基处理等的结论与措施建议；
- 3 城市大型桥梁工程应明确岸坡稳定性结论与防治措施建议；
- 4 城市隧道工程应明确进出洞口稳定性、洞身围岩级别、有毒有害气体、采空区、涌突水地段等各种工程地质问题的结论及措施建议，且需明确隧道对地表环境的影响、对相邻建筑影响结论和措施建议；
- 5 地下综合管廊及非开挖方式施工的城市室外管道工程应提出地下管线、地下设施探测与防护的建议，提出对环境条件影响

防护建议；

6 城市堤岸工程应明确岸坡的稳定性和冲刷程度、堤岸结构类型等结论和建议；

7 城市固体废弃物填埋场工程应明确防渗处理措施及环境监测建议。

6 工程勘察报告图表部分

6.1 一般规定

6.1.1 本标准所指图表是指工程勘察报告中与文字部分相对独立的图表;图表作为文字部分的插图、插表时,应分图、表两类统一编号。

6.1.2 工程勘察报告图表应有图表名称、项目名称、相关责任人签字及编制日期;图件应有图例、比例尺,平面图应有方向标。

6.1.3 工程勘察报告所附图件应体现勘察工作的主要成果,反映拟建场地的地层结构与岩土工程性质的变化,并应与勘察报告文字部分相互呼应。

6.1.4 室内试验和原位测试成果,均应按有关标准进行记录、计算、绘制各种曲线,并提供成果图表。

6.1.5 工程勘察报告应附下列主要图表:

- 1 勘探点平面位置图(或工程地质平面图);
- 2 工程地质剖面图(或工程地质纵、横剖面图);
- 3 工程地质柱状图;
- 4 勘探点主要数据一览表;
- 5 原位测试成果图表;
- 6 室内试验成果图表。

6.1.6 工程勘察报告可根据需要提供下列图表:

- 1 拟建工程位置图;
- 2 区域地质图;
- 3 区域构造图;

- 4 综合工程地质图；
- 5 工程地质分区图；
- 6 地下水水位等值线图；
- 7 关键地层埋深、高程等值线图；
- 8 设定高程岩性分布切面图；
- 9 分区图(湿陷类型及等级、建筑场地类别、抗浮设防水位等)；
- 10 展示图(探井、探槽、探洞)；
- 11 特殊土或特殊地质问题的专门性图件；
- 12 湿陷量计算表；
- 13 地震液化判别表；
- 14 各岩土层顶面标高、埋深及厚度统计表；
- 15 工程物探成果图表；
- 16 水文地质试验成果图表及曲线；
- 17 岩土利用、整治、改造方案有关图表；
- 18 岩土工程计算简图及计算成果图表；
- 19 素描、照片及视频影像资料；
- 20 其他需要的图表。

6.1.7 工程勘察报告所附图件的制图应符合现行国家标准《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001 和《总图制图标准》GB/T 50103 的相关规定。

6.1.8 工程勘察报告所附图件的比例尺应与勘察阶段的精度要求相适应,且满足工程应用要求。比例尺大小应结合勘察阶段的要求,根据工程地质条件复杂程度选择,并应符合下列规定:

1 勘探点平面位置图(或工程地质平面图)的比例尺宜采用 1 : 500 或 1 : 1000,大型场地和带状场地可适当缩小比例尺,并尽可能与设计、施工等常用比例尺的要求相一致,以利于使用。

2 工程地质剖面图垂直比例尺宜采用 1 : 100 或 1 : 200,工

程地质柱状图垂直比例尺宜采用 1 : 50、1 : 100。同一份勘察报告中的工程地质剖面图,地形变化不大时,宜采用同一种比例尺;工程地质剖面图水平比例尺可根据图幅选择 1 : 200、1 : 500、1 : 1000 或 1 : 2000,并应优先选用常用比例。水平与垂直比例尺相差不宜过大,一般宜控制在 5 倍以内。

3 滑坡、崩塌、采空区及人为坑洞等不良地质纵剖面图的水平比例尺与垂直比例尺宜保持一致。

4 静力触探试验贯入阻力与深度曲线的横坐标标尺宜采用 1cm 代表 1MPa 或 2MPa;圆锥动力触探试验锤击数与深度曲线的横坐标标尺宜采用 1cm 代表 5 击或 10 击。

5 探槽、探井展开图比例尺宜采用 1 : 50 或 1 : 100。

6.1.9 线性市政基础设施工程的勘探点平面位置图(或工程地质平面图)、工程地质纵剖面图应按里程桩号由小到大、从左向右编排。

6.1.10 当原位测试成果不能在工程地质剖面图或钻孔柱状图中清晰体现时,应附原位测试成果图表。

6.1.11 图表绘制宜采用统一规定的线条、字体与字号、图例与符号、计量单位与有效位数。

6.2 原位测试图表

6.2.1 原位测试成果图表主要包括圆锥动力触探、标准贯入、静力触探、旁压试验、载荷试验、单桩静力载荷试验、基床系数试验(岩土水平抗力试验)、十字板剪切试验、扁铲侧胀试验、现场直接剪切试验、波速测井、抽水试验、压水试验、注水(渗水)试验、连通试验等。

6.2.2 圆锥动力触探试验成果应绘制深度与贯入击数关系曲线图(连续进行动力触探试验时),成果图表主要包括表头、主体和表尾等三部分,并应符合下列规定:

1 表头部分应包括工程名称、勘探点编号、里程或坐标、地面高程、动力触探型号、记录方式、试验日期等内容；

2 主体部分应包括岩土单元体编号、层底深度、层底高程、岩土名称、柱状图及比例、动探击数及曲线、分层贯入击数平均值和深度标尺等内容,并应以深度为纵坐标,以贯入击数为横坐标；

3 表尾部分应包括完成单位、责任签署栏、日期、图表编号等内容。

6.2.3 标准贯入试验成果图表应包括下列内容：

1 工程名称、勘探点编号、里程或坐标、地面高程、试验日期等；

2 单孔标准贯入锤击数、深度,或附标准贯入锤击数直方图；

3 其图表应包括完成单位、责任签署栏、日期、图表编号等内容。

6.2.4 静力触探试验曲线可采用单孔柱状图形式提供,也可在工程地质剖面图相应的静力触探孔右侧绘制试验曲线。静力触探试验成果图表主要包括表头、主体和表尾等三部分,并应符合下列规定：

1 表头部分应包括工程名称、勘探点编号、里程或坐标、地面高程、仪器型号、探头尺寸、率定系数、记录方式、试验日期等内容；

2 主体部分应包括地层编号、岩土名称、层底深度、层底高程、柱状图及比例、深度标尺、锥尖阻力值及曲线、侧壁摩阻力值及曲线、摩阻比值及曲线及各层对应的比贯入阻力或锥尖阻力、侧壁摩阻力值及换算的主要指标等内容,并应以深度为纵坐标、以贯入阻力为横坐标；

3 表尾部分应包括完成单位、责任签署栏、日期、图表编号等内容；

4 深度与贯入阻力关系曲线,对于单桥静力触探横坐标为比贯入阻力,对于双桥静力触探横坐标为锥尖阻力、侧摩阻力和摩阻

比,对于三桥探头横坐标为锥尖阻力、侧摩阻力、摩阻比和贯入时的孔隙水压力;

5 测试孔隙水压力的静探试验,进行孔压消散测试时,尚应提供孔隙水压力随时间的消散曲线;

6 采用测斜探头进行测试的静探试验,尚应提供倾斜度随深度变化曲线及修正曲线。

6.2.5 旁压试验成果图表主要包括表头、主体和表尾等三部分,并应符合下列规定:

1 表头部分应包括工程名称、勘探点编号、里程或坐标、地面高程、试验深度、地层编号、岩土名称、地下水位、旁压仪器型号与类型(自钻式或预钻式)、试验日期等内容;

2 主体部分应包括旁压试验曲线图及比例、测试数据(各级压力与对应的体积或半径增量)以及由其确定的初始压力、临塑压力、极限压力、旁压模量、旁压剪切模量等内容;

3 表尾部分应包括完成单位、责任签署栏、日期、图表编号等内容;

4 旁压试验成果图表尚应包括弹性膜约束力校正曲线和仪器综合变形校正曲线。

6.2.6 载荷试验成果图表应包括下列内容:

1 工程名称、试验编号、地面高程、岩土名称、岩土性质指标、地下水位深度、试验深度、压板形式和尺寸、加荷方式、稳定标准、观测仪器及其标定情况、试验开始及完成日期等;

2 试验点平面及剖面示意图、测试数据、压力与沉降关系曲线、沉降与时间关系曲线;

3 累计沉降、沉降增量、比例界限压力、变形模量、承载力特征值、极限荷载压力。

6.2.7 单桩静力载荷试验成果图表应包括下列内容:

1 工程名称、试桩编号、试验安装示意图、试桩及锚桩配筋

图、地面标高、桩的类型、受力方式(竖向或水平等)、混凝土强度等级、桩身尺寸、桩身长度及入土深度、加荷方式、混凝土浇注或打(压)桩日期、试验日期、试桩过程中的异常情况;

2 桩周及桩端岩土性质指标;

3 加荷次序、分级荷载、本级沉降、累计沉降、本级历时、累计历时、直线段荷载、极限荷载;

4 荷载和沉降(水平位移)关系曲线、沉降与时间关系曲线,单桩水平静力载荷试验应绘制荷载与位移增量关系曲线。

6.2.8 基床系数试验(岩土水平抗力试验)成果图表应包括下列内容:

1 工程名称、试验编号、地面高程、岩土名称、岩土性质指标、地下水位深度、试验深度、压板尺寸、加荷方式、稳定标准、观测仪器、试验开始及完成日期等;

2 试验点平面及剖面示意图;岩土体变形值应采用承压板上有效测表的平均变形值,应绘制压力 P 与变形 S 关系曲线,必要时应绘制 $S - \lg t$ 关系曲线及承压板外岩土体 $P - S$ 关系曲线。各特征点的压力值应根据承压板 $P - S$ 关系曲线,结合 $S - \lg t$ 关系曲线和板外岩土体 $P - S$ 关系曲线确定;

3 比例界限压力、地基土基床系数,变形模量、水平弹性抗力系数。

6.2.9 十字板剪切试验成果应绘制深度与剪切强度关系曲线图,主要包括表头、主体和表尾等三部分,并应符合下列规定:

1 表头部分应包括工程名称、勘探点编号、里程或坐标、地面高程、试验深度、地下水位、试验方法、板头规格、板头系数、率定系数、仪器型号、量测方式、试验日期等内容。

2 主体部分应包括地层编号、岩土名称、层底深度、层底高程、柱状图及比例、原状土强度值及曲线、重塑土强度值及曲线、灵敏度值及曲线、深度标尺和试验深度等内容,并应以深度为纵坐

标,原状土十字板不排水抗剪强度和重塑土十字板不排水抗剪强度为横坐标。

3 表尾部分应包括完成单位、责任签署栏、日期、图表编号等。

6.2.10 扁铲侧胀试验成果图表应包括下列内容:

1 工程名称、勘探点编号、里程或坐标、地面高程、地层编号、岩土名称、地下水位、仪器型号、率定系数、试验日期;

2 各测试深度加压至 0.05mm、1.10mm 及减压至 0.05mm 的压力值;

3 侧胀模量、侧胀水平应力指数、侧胀土性指数、侧胀孔压指数与深度的关系曲线。

6.2.11 现场直接剪切试验成果图表应包括下列内容:

1 工程名称、试验编号、地面高程、试验深度、岩土名称、岩体软弱面性质、地下水位、试体尺寸、剪切面积、加荷方式、量测仪器型号和方式、试验日期;

2 测试数据、剪切应力与剪切位移曲线、剪切力与垂直位移曲线,确定比例强度、屈服强度、峰值强度、剪胀强度、残余强度等;

3 法向应力与比例强度、屈服强度、峰值强度、残余强度关系曲线,确定相应强度参数。

6.2.12 波速测井成果图表包括钻孔声波测井成果和钻孔剪切波速测试成果。

1 钻孔声波测井成果应包括工程名称、勘探点编号、里程或坐标、测试日期、孔口高程、地下水位、测试方法、仪器型号、钻孔柱状图、波速曲线,测试深度、纵波波速、岩块波速、完整性系数、完整程度等。

2 钻孔剪切波速测试成果应包括工程名称、勘探点编号、里程或坐标、测试日期、终孔深度、地下水位、测试方法(单孔法、跨孔法或面波法)、仪器型号、孔口高程、钻孔柱状图、测试深度、走时、

岩土分类、分层厚度、剪切波速、剪切波速曲线,分层计算波速、等效剪切波速、场地类别等。

3 跨孔法应有剖面示意图。

6.2.13 抽水试验成果图表应包括下列内容:

1 工程名称、试验编号、地面高程、试验日期、抽水孔结构及地层剖面、抽水井的井号、井深、井径、管径、过滤管起止深度、试验段土层编号及名称、含水层稳定水位埋深、开始抽水时间;

2 涌水量与时间、水位降深与时间关系曲线、涌水量与水位降深关系曲线、单位涌水量与水位降深关系曲线等;

3 计算公式,对应不同降深的渗透系数、影响半径;

4 水位恢复时,水位降深与时间关系曲线、渗透系数与时间关系曲线;

5 多孔抽水试验成果图表尚应包括多孔抽水孔平面关系示意图、带有抽降水位线的剖面图、观测孔的水位降深等内容。

6.2.14 压水试验成果图表应包括下列内容:

1 工程名称、试验编号、地面高程、试验日期、地下水位、试验设备型号及尺寸,栓塞类型、试验段长度及地层;

2 栓塞安装示意图及主要试验参数;

3 压力与流量关系曲线、曲线类型、试段透水率、渗透系数、吕荣值等。

6.2.15 注水(渗水)试验成果图表应包括下列内容:

1 工程名称、试验编号、地面高程、试验位置、试验孔或试坑尺寸、试验设备型号及尺寸、试验方法、地层剖面、试验日期;

2 (常水头试验时)注水量与时间、水位恢复曲线、渗透系数、渗透系数计算公式等;

3 (变水头试验时)水头比与时间关系曲线、滞后时间、渗透系数、渗透系数计算公式等。

6.2.16 连通试验成果图表应包括下列内容:

1 工程名称、试验点和观测点的位置坐标、高程数据,试验开始时间和观测到的初始时间、峰值时间、消退时间等。对采用指示剂法时,可采用定量回收试验,需同时观测地下水的流量等指标,以便计算回收率;

2 定量回收试验需要及时绘制指示剂的接收浓度历时曲线,多点回收的,需分析各点的浓度变化比例,并应记录试验投入点和接收点的编号、位置坐标、地面标高,接收设备名称,指示剂名称,试验日期,投入时间、投入量,试验开始时间、接收时间和间隔时间,指示剂浓度读数或样品编号,接收点地下水流量等。

6.3 主要室内试验图表

6.3.1 室内试验成果数据应以图表的形式表述,成果图表主要包括土工试验成果图表、岩石试验成果图表和化学试验成果表三类,各类成果图表主要包括以下内容:

1 土工试验成果图表:主要包括土工试验成果总表、颗粒分析成果图表、固结试验成果图表、高压固结试验成果图表、剪切试验成果图表和三轴压缩试验成果图表等;

2 岩石试验成果图表:主要包括岩石试验成果总表、单轴抗压强度试验图表和点荷载强度试验成果图表等;

3 化学试验成果表:可分为水化学分析报告表和土化学分析报告表等。

6.3.2 土工试验成果总表应明确工程名称、工程编号(或试验报告编号)、土的分类与定名依据、报告日期、试验单位等,并应包括以下内容:

1 孔(井)编号及土样编号、取样深度、土的名称;

2 试验栏目:颗粒级配百分数、天然含水率、天然密度、干密度,比重、饱和度、天然孔隙比、液限、塑限、塑性指数、液性指数、湿陷性试验指标、压缩系数、压缩模量、黏聚力、内摩擦角等;

3 根据实际情况可增加相对密实度、不均匀系数、曲率系数、高压固结试验指标、渗透试验指标、固结系数试验指标、无侧限抗压强度试验指标、自然休止角、膨胀性试验指标、有机质含量、最小孔隙比、最大孔隙比、附着力、三轴压缩试验指标、前期固结压力及其他特殊项目试验栏目；

4 栏目的指标应标明指标名称及符号、计量单位,界限含水量应注明测定方法,压缩系数及压缩模量应注明压力段范围,抗剪强度指标应注明试验方法和排水条件；

5 完成单位、责任签署栏、日期、图表编号等。

6.3.3 颗粒分析成果图表应包括工程名称、钻孔编号、土样编号及取样深度、土的颗粒级配数据。以颗粒粒径对数值为纵坐标、小于某粒级的颗粒占总重量的百分数为横坐标,绘制颗粒分析曲线图,并提供界限粒径、平均粒径、中间粒径、有效粒径、不均匀系数和曲率系数等内容。

6.3.4 (高压)固结试验图表应包括下列内容：

1 不同压力下的孔隙比；

2 $e-P$ 曲线成果图表,并标明下列内容：

1) 单个试样 $e-P$ 曲线,应包含试样编号、取样深度、各级压力对应的孔隙比、各压力段压缩系数和压缩模量；

2) 回弹试验应提供包含回弹压力段的试验曲线及回弹模量；

3) 必要的文字说明；

4) 必要时,提供确定固结系数的相关曲线；

5) 如固结试验不提供成果图表,则应在室内土工试验成果表中提供单个土样各压力段的压缩系数和压缩模量,需考虑回弹变形时,应提供相关参数,必要时提供综合压缩曲线。

3 当考虑土的应力历史进行沉降计算时,固结试验成果应按

$e - \lg P$ 曲线整理,成果图表包括下列内容:

- 1) 不同压力下的孔隙比;
- 2) $e - \lg P$ 曲线图;
- 3) 先期固结压力、压缩指数、回弹指数和再压缩系数及必要的文字说明。

6.3.5 剪切试验应说明试验方法(三轴或直剪)、固结条件、排水条件,并应符合下列要求:

1 直接剪切试验应提供抗剪强度与垂直压力关系曲线、黏聚力和内摩擦角值。不提供图表时,应提供不同垂直压力下的抗剪强度;

2 三轴试验应提供主应力差和轴向应变关系曲线、有效应力与轴向应变关系曲线、摩尔圆和强度包线图,必要时提供主应力比与轴向应变关系曲线、孔隙水压力或体积应变与轴向应变关系曲线、应力路径曲线,并列表提供相应的数值。

6.3.6 击实试验应提供干密度和含水量关系曲线,标明最大干密度和最优含水量,注明试验类型,并应符合下列规定:

1 试验类型应与试验方法规定的土类和粒径相一致;

2 干密度和含水率关系曲线应绘制于直角坐标系中,取曲线峰值点相应的纵坐标为击实试样的最大干密度,相应的横坐标为击实试样的最优含水量,当关系曲线不能确定峰值点时,应进行补点,土样不宜重复使用;

3 轻型击实试验中,当试样中粒径大于 5mm 的土质量小于或等于试样总质量的 30% 时,应对最大干密度和最优含水量进行校正。

6.3.7 岩石试验成果图表应包括下列内容:

1 工程名称、工程编号、勘探点编号、取样深度、试样编号、报告日期;

2 岩石名称、试件尺寸、试验方法、试验项目及试验指标(名称、试验条件、符号、单位)、风化程度等;

3 提供岩石的天然密度、吸水率、饱和吸水率等。单轴抗压

强度试验和三轴压缩强度试验尚应符合下列规定：

- 1) 岩石单轴抗压强度试验应提供单轴抗压强度值,对各向异性明显的岩石应提供平行和垂直层理面的强度,必要时提供软化系数;
- 2) 岩石单轴压缩变形试验应提供岩石的弹性模量和泊松比;
- 3) 岩石三轴压缩强度试验应提供不同围压下的主应力差与轴向应变关系、摩尔圆和抗剪强度包络线、强度参数 c 、 φ 值。

4 完成单位、责任签署栏、日期、图表编号等。

6.3.8 化学试验成果表可分为水质分析报告表和土质分析报告表,水和土的腐蚀性分析项目和方法应符合现行《岩土工程勘察规范》GB 50021 的要求,成果应包括下列内容:

1 工程名称、工程编号(或试验报告编号)、勘探点编号、水(土)试样编号、取样深度、岩土名称、收样日期、试验日期、报告日期;

2 序号、试验项目、试验方法、试验温度等;

3 水对混凝土结构腐蚀性的测试项目主要包括:pH 值、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、侵蚀性 CO_2 、游离 CO_2 、 NH_4^+ 、 OH^- 、总矿化度等;

4 土对混凝土结构腐蚀性的测试项目主要包括:pH 值、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 的易溶盐(土水比 1:5)分析;

5 土对钢结构腐蚀性的测试项目主要包括:pH 值、氧化还原电位、极化电流密度、电阻率和质量损失等。

6 完成单位、责任签署栏、日期、图表编号等。

6.4 物探测试图表

6.4.1 物探测试成果图表宜包括实测测线位置图、预处理后的测试数据表、典型实测曲线图和解译地质剖面图等,需要时应提供

覆盖层厚度图、等值线图及其他图件等。

6.4.2 物探测试成果图表应包括下列内容：

- 1 工程名称、工程编号(或测试编号)和探测日期；
- 2 测线及其解释要素、编号和标尺等；
- 3 完成单位、责任签署栏、日期、图表编号等。

6.4.3 电法(电测深法、电剖面法、高密度电法等)测试图表应包括下列内容：

- 1 电测深法成果图件一般包括视电阻率拟断面图、视电阻率平面图、综合解释平面图和剖面图；
- 2 电剖面法成果图件一般包括视电阻率剖面曲线图、平面图、综合解释平面图、剖面图；
- 3 高密度电法成果图件参照电测深法和电剖面法成果图件予以提供。

6.4.4 地质雷达测试图表应包括下列内容：

- 1 测线平面位置图；
- 2 地质雷达时间剖面图像；
- 3 地质雷达深度剖面图像；
- 4 综合解释断面图。

6.4.5 地震波(折射波法、反射波法、透射波法、瑞利面波法和地脉动等)测试图表应包括下列内容：

- 1 折射波法成果图件一般包括地层速度参数表、折射波时距曲线及其必要的解释辅助线、标明折射波解释界面深度及界面速度综合解释断面图等；
- 2 反射波法成果图件一般包括观测系统图、速度参数表、资料处理流程图、地震时间剖面图和深度剖面图等；
- 3 透射波法成果图件一般包括时距曲线图、深度~速度关系曲线、钻孔波速测试成果图表等；
- 4 瑞利面波法成果图件一般包括深度~速度曲线、深度~频

率曲线、波速～频率曲线综合图、剖面图等；

5 地脉动测试成果图件一般包括卓越周期、优势频率的振幅谱图等。

6.4.6 物探测井成果图表一般包括物探测井曲线和综合解释图表等。

6.5 湿陷量计算图表

6.5.1 湿陷量计算表应包括表头、主体和表尾等三部分。

6.5.2 表头部分应包括工程名称、工程编号、湿陷性黄土工程地质分区及因地区土质而异的修正系数等内容。

6.5.3 主体部分应包括勘探点编号、土样编号、取样深度、土样代表深度及代表层厚、土层名称、湿陷系数、自重湿陷系数、因地区土质而异的修正系数 β_0 、考虑基底下地基土的受力状态及地区等因素的修正系数 β 、不同深度地基土浸水机率系数 α 、计算的自重湿陷量和总湿陷量、场地湿陷类型、地基湿陷等级、湿陷下限深度等内容。

6.5.4 表尾部分应包括完成单位、责任签署栏、日期、图表编号等内容。

6.6 液化判别图表

6.6.1 饱和砂土、饱和粉土地震液化判别表应包括表头、主体和表尾等三部分。

6.6.2 表头部分应包括工程名称、工程编号、地震设防烈度、设计地震分组、设计基本地震加速度、设计地震调整系数等内容。

6.6.3 主体部分应包括钻孔编号、土层名称、判别液化时采用的地下水位、饱和土标准贯入试验点深度及对应的黏粒含量百分率、标准贯入锤击数基准值、试验点对应的临界值和实测值、标准贯入点所代表的土层厚度、土层厚度的层位影响权函数值、液化与否判

别、折减系数、液化指数和液化等级等内容。

6.6.4 表尾部分应包括完成单位、责任签署栏、日期、图表编号等内容。

6.7 统计表

6.7.1 勘探点主要数据一览表应包括下列内容：

- 1 勘探点类型、勘探点编号、孔口标高、孔深、地下水位、坐标；
- 2 取样数量(原状样、扰动样、岩石样、水样)、原位测试工作量；
- 3 完成日期、备注等。

6.7.2 岩土物理力学试验指标统计表应包括下列内容：

- 1 统计项目、统计样本数、最大值、最小值、平均值、标准差、变异系数、修正系数、标准值；
- 2 主要岩土层的室内试验项目包括天然含水量、天然密度、干密度、液限、塑限、塑性指数、液性指数、饱和度、孔隙比、压缩系数、压缩模量、黏聚力、内摩擦角、岩石的抗压强度等；
- 3 主要岩土层的原位测试项目包括标准贯入试验锤击数、圆锥动力触探锤击数、静力触探锥尖阻力和侧摩阻力(对于单桥探头测试为比贯入阻力)等。

6.7.3 岩土参数建议值表应包括下列内容：

- 1 土层的重度、黏聚力、内摩擦角、压缩系数、压缩模量、变形模量、地基承载力特征值、桩的极限侧阻力和端阻力标准值、黄土层平均负摩阻力、基底摩擦系数；岩石的抗压强度,需要时提供抗拉强度；
- 2 根据需要提供岩土体渗透性指标、弹性模量、泊松比、土体水平抗力系数的比例系数、岩体水平抗力系数、抗拔系数、岩土与锚固体极限粘结强度标准值、岩体结构面抗剪强度、边坡岩体等效

内摩擦角等。

6.8 图 例

6.8.1 图例应包括图名、图例符号、标注说明、图框和图签等。

6.8.2 图例符号应涵盖勘察报告所附勘探点平面位置图(或工程地质平面图)、工程地质剖面图(或工程地质纵、横剖面图)、工程地质柱状图、原位测试成果图、水文地质和现场试验等图件中的主要符号。

6.8.3 图例符号宜按地层年代、成因类型、地质构造、不良地质、特殊性岩土、地层岩性、勘探和其他图例依次排列,图面应整齐紧凑。

6.9 工程地质平面图

6.9.1 拟建工程位置图或位置示意图可作为报告书的附图,拟建工程位置图或位置示意图应符合下列要求:

- 1 拟建工程位置应以醒目的图例表示;
- 2 城镇中的拟建工程应标出邻近街道和特征性的地物名称;
- 3 城镇以外的拟建工程应标出邻近村镇、山岭、水系及其他重要地物的名称;
- 4 规模较大或重要的拟建工程宜标出大地坐标。

6.9.2 勘探点平面位置图(或工程地质平面图)应包括下列内容:

- 1 项目名称、图名、比例尺、坐标格网、图框和图签等;
- 2 相同比例尺地形图的主要要素;
- 3 拟建工程的轮廓线、尺寸、层数(或高度)及其名称、编号、与红线或其它已有建筑物的关系、环境标高、拟定的建筑物 ± 0.00 高程及场地整平标高,当勘察场地地形起伏较大时,应有地形等高线;

- 4 拟建地下结构体(地下室)边线,并标示名称(或编号);
 - 5 场地周边标志物、临近环境建(构)筑物的轮廓线、层数(或高度)及其名称;
 - 6 勘探点及原位测试点的位置、类型、编号、孔(井)口高程等;
 - 7 工程地质分区界线、不良地质体(包括暗浜、地下障碍物等)的分布范围;
 - 8 剖面线的位置及编号;
 - 9 方向标、比例尺、必要的文字说明。
- 6.9.3 市政工程勘探点平面位置图应包括下列内容:
- 1 项目名称、图名、比例尺、坐标格网、图框和图签等;
 - 2 道路、管道、堤岸等线性工程应附有现状地形地物、走向、里程桩号和设计标高的带状平面图;
 - 3 桥涵工程应附有场地地形地物。
- 6.9.4 地面起伏或占地面积较大的工程,建筑物与勘探点平面位置图应以相同比例尺的地形图为底图。
- 6.9.5 勘探点平面位置图(或工程地质平面图)应重点突出拟建工程、勘探及工程地质要素,对地形等高线及地物等可适当淡化。
- 6.9.6 勘探要素应包括勘探点、线、测试点的位置、类型、编号及里程桩号。
- 6.9.7 工程地质要素应包括下列内容:
- 1 地层岩性界线、褶皱、断裂构造类型及标识,地下水的露头和地表水体的分布,不良地质平面分布及标识,工程地质分区界线,地震动峰值加速度及反映谱特征周期分区或抗震设防烈度分区界线等;
 - 2 地质时代、成因类型、岩层产状、节理裂隙产状等。
- 6.9.8 剖面走向和编号应符合下列规定:
- 1 河岸工程横剖面走向宜自左岸向右岸、纵剖面走向宜自上

游向下游；

2 剖面顺序应按工程分区依次编号,每个工程分区剖面应先横向、自上而下,后纵向、自左向右进行编号。

6.10 工程地质剖面图

6.10.1 工程地质剖面图应根据具体条件合理布置,主要应包括下列内容:

- 1 项目名称、图名、比例尺、标尺及高程、图框和图签等;
- 2 勘探孔(井)的位置、编号、地面高程、勘探深度、勘探孔(井)间距、剖面方向(基岩地区);
- 3 岩土图例符号(或颜色)、岩土分层编号、地面线、分层界线及其深度和高程;
- 4 实测或推测的岩石分层、岩性分界、断层、不整合面的位置和裸露岩石的产状;
- 5 溶洞、土洞、塌陷、滑坡、地裂缝、古河道、埋藏的湖浜、古井、防空洞、孤石及其他埋藏物;
- 6 地表水和地下水稳定水位标高(或埋深),河流、水库洪水水位;
- 7 取样位置、类型;
- 8 圆锥动力触探试验成果(深度与锤击数关系曲线)、静力触探试验成果(深度与贯入阻力关系曲线);
- 9 标准贯入等原位测试的位置、测试值;
- 10 地形起伏较大或设计条件明确时,标明拟建工程的基底位置和场地整平标高。

6.10.2 市政工程纵向剖面图(工程地质剖面图)除符合第6.10.1条的规定外,尚应包括下列内容:

- 1 线路及里程等要素;
- 2 拟定的路基设计标高及挖填方位置;

- 3 拟定的管道工程的设计管道顶底标高；
 - 4 拟定的桥梁工程墩台位置及标高；
 - 5 线性工程宜在工程地质纵剖面图下方反映相应的设计高程、工程地质分区、亚区,相应区段的工程地质概况等。
- 6.10.3 工程地质剖面图可采用全充填或部分充填。
- 6.10.4 软弱层、泥化层、破碎带及地下空洞等,可放大用特殊符号表示。
- 6.10.5 剖面图水平、垂直比例尺宜采用同比例尺(边坡的横剖面比例尺必须一致)。场地勘察一般情况下使用1:200比例尺;线性工程勘察可视具体情况而定,横剖面不宜小于1:500比例尺,纵剖面不应小于所用平面图比例尺。
- 6.10.6 剖面图反映长度应大于勘察对象规模且满足岩土工程分析与计算要求。

6.11 工程地质柱状图

- 6.11.1 工程地质柱状图应由表头、主体和表尾等三部分组成,各部分应包括下列内容:
- 1 表头部分应包括工程名称、工程编号、钻孔(探井)编号、孔口高程、钻孔(探井)坐标、钻孔(探井)深度、初见水位、稳定水位、开孔日期、终孔日期等内容;
 - 2 主体部分应包括地层编号、地质时代、成因、分层厚度、层底深度、层底高程、岩土名称、岩土描述、地下水位、柱状图填充图例、比例、取样位置及类型、原位测试位置及数据、岩芯采取率或岩石质量指标(RQD)等内容;
 - 3 表尾部分应包括完成单位、责任签署栏、日期、图件编号等内容。
- 6.11.2 应标示土样、岩样和水样等取样符号。
- 6.11.3 标准贯入试验成果应分别标注在该栏内地层的相应深

度处,其击数应按实际测试值标记;动力触探试验孔可直接采用曲线表示。

6.11.4 岩芯采取率或岩石质量指标(RQD),可标记在地层描述栏内或在小柱状图右侧加列采用曲线表示。

6.11.5 工程地质柱状图应充分反映工程地质层的岩性、厚度、接触关系等;地层厚度应按柱状图比例尺绘制,并标注数值,对于软弱夹层、滑面(带)或重要结构面,如厚度太小,可以放大比例尺或以符号表示;当钻孔很深且单层厚度很大时,可以在中间打断,但应按实际标注厚度、层底高程。

6.12 影像资料

6.12.1 典型影像资料宜包括地形地貌、水文点、地层露头、地质构造、不良地质现象、勘察各工序实景和岩芯等照片或视频。

6.12.2 典型影像资料必须图像清晰,数码照片不宜低于400万像素,照片不能出现过大变形而失真。

6.12.3 影像资料应能全面反映关键部位的见证和重现情况、关键工序的工作质量情况。

6.12.4 拍摄局部时,为正确反映被拍摄对象的大小、长短、粗细、形状,宜加设卷尺;加设标牌对拍摄对象进行描述或说明时,所拍摄影像应确保能分辨清楚标牌上的文字。

6.12.5 典型影像资料应有文字说明,具体内容包括影像编号、影像题名、拍摄内容简要描述、拍摄时间和方位等,各类照片可编排在勘察报告文字部分的正文中,亦可集中在一起选用作为附图。

7 专项报告

7.0.1 为解决或评价工程建设中专项或关键工程技术问题,进行试验或研究形成专项报告或专题研究报告,作为勘察文件附件或单独专项(题)成果。

7.0.2 专项报告或专题研究报告应由文字报告和图表组成,专项报告封面、扉页、责任页的签署和签章应符合本标准第3章规定。

7.0.3 专项报告或专题研究报告结论和建议应考虑测试试验条件、岩土性状,充分分析工程建设、人类活动的变化对其的影响,专项报告结论和建议在勘察报告中可直接利用。

附录 A 岩土性质基本指标有效位数表

表 A 岩土性质基本指标有效位数表

岩土指标	有效位数	岩土指标	有效位数
含水率(%)	0.1	湿陷系数	0.001
比重	0.01	自由膨胀率(%)	0.01
密度(g/cm^3)	0.01	膨胀力(kPa)	整数
重度(kN/m^3)	0.1	单轴抗压强度(MPa)	0.1
饱和度(%)	整数	弹性模量(MPa)	0.01
孔隙比	0.001	曲率系数	0.01
孔隙率(%)	0.1	不均匀系数	0.01
液限(%)	0.1	地基土承载力(kPa)	整数
塑限(%)	0.1	锥尖阻力(MPa)	0.1
液性指数	0.01	侧壁摩阻力(kPa)	0.1
塑性指数	0.1	比贯入阻力(MPa)	0.1
颗粒含量(%)	0.1	灵敏度	0.1
渗透系数(cm/s)	1.00×10^{-n}	变形模量(MPa)	0.01
压缩系数(MPa^{-1})	0.01	初始压力(kPa)	0.1
压缩模量(MPa)	0.01	临塑压力(kPa)	0.1
粘聚力(kPa)	0.1	极限压力(kPa)	0.1
内摩擦角($^\circ$)	0.1	旁压模量(MPa)	0.1

续表 A

岩土指标	有效位数	岩土指标	有效位数
自然休止角($^{\circ}$)	0.1	旁压剪切模量(MPa)	0.1
无侧限抗压强度(kPa)	0.1	超固结比 OCR	0.1
静止侧压力系数	0.1	电阻率(Ω)	整数
湿陷起始压力(kPa)	整数	剪切波速(m/s)	整数

注: n 为自然数。

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说明如下:

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,在正常情况下均应这样做的用词:

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,采用“可”。

2 本条中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑与市政抗震设计通用规范》GB 55002
- 2 《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003
- 3 《工程勘察通用规范》GB 55017
- 4 《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001
- 5 《建筑地基基础设计规范》GB 50007
- 6 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 7 《岩土工程勘察规范》GB 50021
- 8 《冻土工程地质勘察规范》GB 50324
- 9 《湿陷性黄土地区建筑标准》GB 50025
- 10 《总图制图标准》GB/T 50103
- 11 《土工试验方法标准》GB/T 50123
- 12 《岩土工程基本术语标准》GB/T 50279
- 13 《建筑边坡技术规范》GB 50330
- 14 《复合地基技术规范》GB/T 50783
- 15 《盐渍土地区建筑技术规范》GB/T 50942
- 16 《高填方地基技术规范》GB 51254
- 17 《高层建筑岩土工程勘察标准》JGJ/T 72
- 18 《建筑地基处理规范》JGJ 79
- 19 《岩土工程勘察术语标准》JGJ/T 84
- 20 《建筑工程地质勘探与取样技术规程》JGJ/T 87
- 21 《建筑桩基技术规范》JGJ 94
- 22 《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120
- 23 《建筑工程抗浮技术标准》JGJ 476

- 24 《市政工程勘察规范》CJJ 56
- 25 《城乡规划工程地质勘察规范》CJJ 57
- 26 《堤防工程地质勘察规程》SL 188
- 27 《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》SL 251
- 28 《黄土地区大厚度填挖场地治理技术标准》DB62/T 3024
- 29 《建筑抗震设计规程》DB62/T 3055
- 30 《岩土工程勘察规范》DB 62/T25 – 3063

甘 肃 省 地 方 标 准

建筑与市政基础设施工程勘察文件
编制技术标准

DB62/T 3253 – 2023

条 文 说 明

目 次

1	总则	69
3	基本规定	70
4	勘察纲要	72
5	工程勘察报告文字部分	74
5.1	一般规定	74
5.2	工程概况	74
5.3	勘察工作概述	75
5.4	自然环境与区域地质概况	75
5.5	场地工程地质条件	76
5.6	岩土性质指标统计	77
5.7	场地的地震效应评价	78
5.8	岩土工程分析与评价	78
5.9	特殊性岩土评价	79
5.10	不良地质作用	82
5.11	地基基础方案评价	83
5.12	工程抗浮评价	86
5.13	基坑工程评价	86
5.14	边坡工程评价	86
5.15	地质条件可能导致的工程风险评价	86
7	专项报告	89

1 总 则

1.0.1 本标准遵守《建设工程勘察设计管理条例》、《建设工程勘察质量管理条例》、《建设工程质量管理条例》和《甘肃省建设工程勘察设计管理条例》等行政法规,按照国家通用规范和适应工程建设需要,以保证房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件质量以及分析评价涵盖内容的全面性、针对性和完整性。

1.0.2 本标准中市政基础设施工程是指城镇的给排水厂站、道路工程、桥涵工程、隧道工程、室外管道工程、堤岸工程、地下综合管廊、固体废弃物填埋场等。

一般工程设计为可研(规划)、初步设计、施工图设计等工程设计阶段,进行相应阶段的工程勘察。场地工程地质条件简单时,可合并勘察阶段进行一次性详细勘察;场地工程地质条件复杂或存在为解决岩土工程问题时,进行施工勘察。不同工程类型各勘察阶段的勘察工作目的和评价针对性有所不同,勘察成果需要满足不同类型工程相应勘察阶段勘察目的与任务。

本标准是详细勘察阶段工程勘察文件编制的基本要求,其它阶段的工程勘察文件编制可参照执行。勘察文件可根据工程类型、场地具体条件和合同约定,增加勘察文件编制深度要求和内容。

1.0.3 工程勘察文件的内容应根据工程类型和特征、勘察委托书和设计要求,综合考虑场地环境条件、工程地质条件、水文地质条件及不良地质类型和影响进行编制。勘察范围及内容应按照勘察任务委托书和设计要求、勘察合同确定,勘察文件的分析评价内容满足工程要求。

3 基本规定

3.0.1 勘察文件包含勘察纲要、岩土工程勘察报告或工程地质勘察报告和附表、附图以及相关的专项试验报告或专题研究报告。根据勘察任务书或勘察技术要求和工程类型,勘察报告可分为岩土工程勘察报告或工程地质勘察报告;对于工程项目具有多个子项工程或不同类型工程,对子项或非主体工程的可编制工点勘察报告,如市政道路工程中的桥梁、管道中穿(跨)越段等。附图根据工程类型、场地与工程地质条件和岩土工程问题,还应包含地下水位、持力层等的等位线图、地基土湿陷性和地基湿陷等级分区图、填挖分区图、工程地质分区图等。为解决或评价岩土问题而进行试验或研究形成专项试验报告或专题研究报告,如地基承载力试验等专项测试试验、物探测试或探测、滑坡与空洞等不良地质作用专项勘察以及回填土料或防渗土料等材料的料场勘察成果报告。

3.0.2 我国工程建设现行标准主要有国家标准、行业标准、地方标准、团体标准,其内容有交叉重复,有些内容差异较大,对分析评价的内容要求和针对性不同,根据工程类型与要求,所依据标准全面和相互协调,依据标准确定原则:

- 1 所依据技术标准的适用范围;
- 2 所依据技术标准与设计文件的结构、地基基础设计依据标准的协调性、适应性;
- 3 符合勘察任务书或勘察技术要求的技术标准要求;
- 4 所依据技术标准在分析评价内容、方法、参数确定等存在差异时,在勘察文件相应章节应进一步明确所采用的标准;

3.0.4 前期勘察资料包括工程地质测绘、环境调查、勘探、原位

测试、室内试验和相关专项试验成果、研究报告等。勘察文件编制前,对前期勘察资料进行综合分析。勘察报告是勘察工作成果性文件,其内容包含了勘察过程中形成的主要技术成果,应数据可靠,内容齐全,图表清晰,分析评价有明确的针对性。根据工程类型与特点、场地工程地质条件、环境地质条件和岩土性质、工程建设存在岩土工程问题,进行分析评价,提出全面、针对性的建议。基本应包含特殊岩土性质、天然地基均匀性、边坡治理、基坑支护与降水、抗浮水位与措施等方面分析评价和黄土大厚度填挖等复杂场地的场地适宜性定性定量评价,以及对场地环境、环境地质对工程建设影响与工程建设对场地环境、环境地质影响分析评价,同时提出相应的针对性建议。本条规定对勘察报告编制深度作了原则和基本规定,其他成果如现场测试报告、室内试验报告、专项试验报告等成果也应反映在勘察报告中。

3.0.5 勘察文件格式的要求主要目的是为了规范勘察文件的完整性和便于使用,同时也是明确单位、责任人的责任,具有相应追溯性。

3.0.6 本条是按照甘肃省勘察资质管理、施工图审查等要求,对勘察文件签署和签章的基本要求。在勘察文件上签署和签章是为了明确勘察单位主体责任和完成人员的责任,在工程建设所承担勘察工作主体单位和单位内部质量管理对责任具有追溯性。为充分体现勘察单位主体责任,勘察文件封面、扉页可加盖勘察单位公章。责任页的责任人姓名应打印及签署,既容易辨认、又可明确责任。

3.0.7 目前,省内项目已推行房屋建筑和市政基础设施工程勘察质量信息化监管公共服务平台,对工程勘察工作过程的信息化监管,全面服务勘察企业内部管理、建设单位项目管理和主管部门行业管理。施工图审查机构在勘察成果报告审查时,需先核查工程勘察项目过程信息,并同勘察技术成果进行印证。

4 勘察纲要

4.0.1 勘察纲要是勘察工作的重要依据,是用于指导勘察工作实施的文件,贯彻于勘察工作全过程。勘察纲要编制应在获得拟建工程设计、场地地质与环境以及勘察任务书或勘察技术要求基础上编制,勘察纲要编制内容完整,具有可操作性和针对性。

4.0.2 工程概况中概述勘察任务来源、场地地理位置(行政区划、相邻街区与道路等)、工程性质及类别、工程设计条件、场坪标高、拟采用基础形式与埋深等;场地概况中概述拟建场地及周边环境、区域地质地震、工程地质条件、参考的水文地质、环境地质、地质灾害评估与不良地质作用等资料;场地及周边环境包括场地地形、地貌,周围已有工程建筑、地下管线与地下空间设施、边坡与山体情况及其与拟建工程的关系,尤其是地下管线等地下埋设物设施的影响;填挖场地概述填挖时代、回填填料与回填施工方法、环境地质等;市政工程概述人为活动、地下埋设物、沟谷与河道水文和岸坡现状、工程建设与环境、环境地质相互影响等。

根据工程类型、场地的环境、工程地质、岩土分布等,论述解决的主要技术问题分别应包含主要岩土工程问题、特殊性岩土评价、地基均匀性、地基基础与地基处理、基坑支护与地下水控制、场地与边坡治理等内容。

市政工程不同的线路敷设方式、结构类型、施工方法对勘察工作量的影响较大。

质量控制、安全保证和环境保护措施涵盖现场外业勘察、测试试验、室内试验、报告编制等过程。

4.0.4 在下列情况下,应对勘察纲要进行修订调整或编制的补

充勘察纲要：

1 勘察技术要求变更、拟建工程类型与内容、场坪设计变化、填挖场地的填挖整平调整与变化、市政工程的类型、穿越方式、施工方法等发生变化；

2 实际勘探揭示的岩土条件与预测情况差异较大,不能满足评价要求,需调整勘察方案；

3 勘探揭示场地岩土条件变化大,需要增加勘探点或勘探深度,以进一步查明其变化规律；

4 设计变更导致原勘察工作量不能满足设计要求,或勘探点、线发生较大变动；

5 勘察纲要及其变更应按质量管理程序进行审批,由相关责任人签署。

5 工程勘察报告文字部分

5.1 一般规定

5.1.1 工程勘察报告文字部分是指导设计、施工的依据性技术文件,本条文所述工程勘察报告所包含的内容应当全面、系统。当工程建设场地存在特殊土(如湿陷性黄土、盐渍土、软土等)或特殊场地(如大厚度填挖场地等)、以及工程建设可能涉及建(构)筑物抗浮、基坑与边坡工程时,应有相应的分析与评价内容。

5.1.2 当拟建工程规模较大时,根据工程类型、工程规模、建设场地情况等,工程勘察报告可分地块或子项工程(工点)进行编制,有利于设计、施工单位使用,也有利于工程勘察数据的统计与分析评价。

5.2 工程概况

5.2.2 详细勘察阶段一般已初步确定了拟建建筑物的规模、结构类型、拟采用的基础形式及基础埋深等信息,是勘察方案制定的依据,有时因缺少初步勘察阶段成果或初步设计深度不够,不能给出建筑物及场地设计标高、荷载等条件时,勘察报告在分析评价时会导致深度不够,因此应阐述建筑物室内外标高、荷载条件等内容。

5.2.3 市政工程不同于建筑工程,有其特殊性,主要体现在其平面规模上的线性分布,如城市道路、隧道、管廊、管线、堤岸等工程,因此,有必要根据具体工程类型的特点分类阐述其工程概况。

5.3 勘察工作概述

5.3.4 勘察等级一般根据工程重要性、场地复杂程度、地基复杂程度等条件综合确定,现行规范中对勘察等级的划分依据和结果亦有不同,就建筑工程而言,《岩土工程勘察规范》GB 50021 做出了总体规定,当存在特殊场地或特殊工程时应结合专门标准或规范确定勘察等级,如当场地中有高层建筑时,根据《高层建筑岩土工程勘察标准》JGJ/T 72 确定,针对边坡工程的勘察可结合《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 确定,市政工程勘察等级可依据《市政工程勘察规范》CJJ 56 确定。当现行技术标准及工程类型无明确规定时,可根据工程设计规模确定相应的勘察等级。

5.3.5 本条规定了勘察方法和实际完成工作量应包括的内容。引用的勘察成果是指正式出版或发布的已有工程勘察资料,包括拟建场地及附近勘察报告、地质调查资料、前期勘察成果等。我国目前实行 2000 国家大地坐标系,但实际工作中,各地还有使用地方坐标系的情况,为有效衔接各工程勘察成果,使工程数据具有稳定性和可追溯性,有必要在勘察报告中给出勘探点测放时引用的坐标系统及高程系统;对采用顶管法、盾构法等非开挖方式施工的工程,当勘察阶段钻孔内有钻具遗留物时会影响施工参数的选择,因此有必要将孔内遗留物进行说明。

5.4 自然环境与区域地质概况

5.4.1 ~ 5.4.3 自然环境和区域地质概况是分析和评价建设场地工程性质的前提,若有条件收集相关资料,当在勘察报告中进行叙述。如判别地下水腐蚀性和地基土腐蚀性时需要确定环境类别,环境类别的判断又需要根据当地气象数据及土质类型判别;区域地质构造情况是判别场地类别、场地稳定性的依据之一,当区域地质概况中未阐述时,应在其他章节进行叙述。自然环境与区域

地质概况范围不宜过大,具体到区县级行政单位。当工程简单且区域构造、气象、水文对工程建设无影响且设计无要求时,区域地质概况及自然地理概况可简化或简略。

5.5 场地工程地质条件

5.5.1 工程周边环境包含建(构)筑物、地下构筑物与管线、道路与桥梁等工程,以及斜坡与陡坎、沟谷与山体、河流与地表水体、汇水条件等。同时明确与拟建工程的相互关系及影响,需要采取的工程措施等。其相互影响是一是指工程建设对环境的影响,比如桩基施工污染,基坑开挖与降水造成周边地表变形、周围道路、建筑物、地下构筑物与管道等可能产生的不利影响;二是环境对工程建设的影响,如建筑物基础、地下构筑物与管道影响基坑支护结构施工。必要时,可在报告中辅以实景图片进行说明。

5.5.2 本条规定了场地地形地貌应阐述的基本内容,地形地貌是影响设计方案布置、施工组织设计和工程造价的重要因素。地貌特征是内外地质营力相互作用的结果,建筑工程和市政基础设施工程往往位于城市区域或人类活动较为频繁的地段,工程场地地形地貌多经过人为改造,特别是近年来因城市用地紧张,开山造地工程场地较多,如兰州北山区域建设场地多为黄土梁峁及沟谷填挖改造而来,查明原始地貌类型及地形特征是建筑物布局设计的依据,因此有必要阐述建设场地的原始地貌及地形地貌的历史变迁情况。

5.5.4 地表水及地下水水文地质特征是建筑工程及市政基础设施工程基坑设计边坡设计及抗浮设计依据,因此当场地及其周边分布有对工程建设有影响地表水体和沟谷汇水季节性水体及地下水时应在勘察报告提供其水文地质条件和水文特征。当拟建场地周边有正在运行的降水井、地下水抽取设备时,应在勘察报告中说明,以防降水活动停止后引起地下水位上升导致出现抗浮

等问题。

5.5.7 规模较大的建筑工程及市政基础设施工程,当建设场地跨越多个地貌单元或工程地质条件差异较明显时,可对场地进行工程地质分区,以便岩土工程评价分析时有明确的指向性,同时也方便设计单位进行总体规划布局。

5.6 岩土性质指标统计

5.6.1 ~5.6.2 岩土性质的主要指标包括了室内物理力学指标和原位测试指标。原状土试验统计主要应包括含水率、天然密度、干密度、比重、天然孔隙比、液限、塑限、液性指数、塑性指数、压缩系数、压缩模量。对湿陷性黄土还应包括自重湿陷系数、湿陷系数、湿陷起始压力,对填土还应包括压实度。扰动土试验统计主要应包括含水率、比重、液限、塑限、液性指数、塑性指数。对市政道路工程还应包括稠度等。颗粒分析试验成果应包括各粒组范围百分数、不均匀系数、曲率系数。

5.6.3 造成岩土指标统计结果变异系数异常的原因有很多,如:试验误差、样品损坏、地质单元或地层划分欠合理等,变异系数异常时,应查找试验记录、野外钻探记录、取样记录等原始记录分析原因。对试验指标不匹配、明显不合理及代表性差的数据应在统计之前进行舍弃;对土质不均匀、变异系数较大的岩土单元体,可采用3倍均方差的方法对统计数据进行取舍。岩土指标统计变异系数是反应岩土指标离散程度的参数,变异系数的异常由岩土工程师根据具体试验内容自己判别,部分试验指标(如渗透系数)离散程度高是正常的,不宜按某个规定值去评价数据是否异常。

5.6.4 地基土岩土工程特性指标的代表值有标准值、平均值及特征值,其中,含水量、密度、比重等基本物理指标及压缩性、孔隙比等其他物理指标或变形指标一般采用平均值评价;单轴抗压强度、粘聚力、内摩擦角等力学指标一般采用标准值评价。主要岩土

体性质指标统计样本数不应少于 6 个。

5.7 场地的地震效应评价

5.7.2 地震效应评价依据包括所采用的规范、覆盖层厚度、波速数据及场地行政区、定位条件等,乡镇外或区划交界线处的场地宜提供定位条件,必要时建议进行专门研究,乡镇以下的场地需按照区划图提供参数。兰州新区大部分区域没有建立行政街区,其地震动参数应根据《建筑抗震设计规程》DB62/T 3055 确定。

5.8 岩土工程分析与评价

5.8.2 近年来,因勘察成果对建设场地地下水分析评价不到位造成的工程质量事故及纠纷时有发生,如贵州某地项目勘察期间未见地下水,但因场地改造后地下水位上升而勘察报告中没有对地下水可能发生的变化进行分析评价,导致勘察单位承受经济处罚。兰州地区近年来在黄土梁峁地区进行了大量的平山造地工程,填挖改造活动改变了原有的地形地貌,阻断了原始地形状态下降雨的排泄通道,场地整平后若地表水排泄不畅有可能造成地面湿陷下沉或地下水位上升的风险。因此,本条规定地表水与地下水相互作用、对地基基础施工与对工程和环境的影响等评价内容,同时对大面积填挖改造的建设场地,应分析建设场地改造前后地表水及地下水可能发生的变化,评价地表水排泄及地下水抬升对地基基础、地面湿陷等的影响,提出相应的处理措施建议。

5.8.6 场地稳定性评价是工程建设适宜性评价的前提,场地稳定性评价可以从活动断裂、抗震地段类别、不良地质作用和地质灾害三个方面进行定性评价。工程建设适宜性评价是通过分析地形地貌、水文、工程地质、水文地质、不良地质作用、地质灾害、活动断裂和地震效应、地质灾害治理难易程度、地基条件和施工条件难易程度等影响因素,从地质角度定性或定量评价场地内工程建设的

适宜程度。近年来,甘肃省工程勘察行业同仁在兰州北山等大厚度黄土填挖改造场地建设中总结了建设场地适宜性分区的划分原则,从持力层埋深、湿陷程度、湿陷等级等地基与填挖条件及不良地质作用、地表水或地下水等环境要素出发,提出了适合陇西黄土区填挖改造场地工程建设适宜性的划分标准,并将该成果纳入了甘肃省地方标准《黄土地区大厚度填挖场地治理技术标准》DB62/T 3024,黄土地区大厚度填挖场地适宜性评价可根据该标准相关要求划分。

5.9 特殊性岩土评价

5.9.1 特殊性岩土具有相应特殊工程特性,对地基基础具有决定作用,应详细分析评价特殊性岩土的物理力学性质、特殊特性参数,为地基基础设计、施工提供依据,提出相应工程措施建议。

5.9.2 湿陷性分析评价时,根据场地整平标高、基础形式、基底压力、基础埋深等条件,特别对于黄土地区填挖场地,应根据其填挖深度确定湿陷性试验的试验压力,以对应试验压力下湿陷性指标进行分析评价。对黄土地区填挖场地的湿陷性土,自重湿陷量与湿陷量的计算均应自既有填挖(或拟填挖的拟定填挖设计标高)的地面和基础底面下起算,否则,自重湿陷量与湿陷量计算以及地基湿陷等级、场地湿陷类型评价结果与填挖场地实际不相符。湿陷性黄土的湿陷性随深度、试验压力变化,针对工程应分析评价湿陷性随深度变化,合理评价湿陷性土的湿陷特性;也是为工程的地基处理、防水等工程措施提供依据。

水环境对湿陷性黄土的湿陷性、力学性质指标及变形有着决定性影响,应充分分析水环境对场地、地基工程特性的影响。水环境对工程场地、工程地基基础稳定性和安全有直接作用,根据水环境变化,明确提出湿陷性黄土场地防排水措施以及在工程防护距离、防护范围内防水等工程措施建议。

5.9.3 填土分析评价时,应收集和调查填土(填挖)场地地形和地物的变迁,填土的来源、堆积(填筑)年限和方式;查明填土的分布、厚度、物质成分、颗粒级配、均匀性、密实程度、压缩性和湿陷性。填土的分类根据其物质组成和堆填方式通常分为素填土、杂填土和冲填土,由于填土物质组成及颗粒大小不同会导致其工程性能差别很大,回填时代、回填方式以及密实程度不同,工程性质差异大,进而影响地基处理方式及施工机械选型,所以填土层应根据土的粒径、级配、密实度及工程性能进一步细化,便于分析评价,且作为基础持力层时,提出地基处理以及工程措施建议时具有针对性。

在明确填土的分布、成分、堆积(填筑)年限和方式情况下,根据填土的均匀性、压缩性和密实程度、湿陷性;应分层或分区评价;在黄土地区的填挖场地,环境地质和环境水条件对填土工程性质、变形影响巨大,填土地基岩土参数评价和地基处理、基础形式建议,应充分考虑环境作用,提出明确防排水、变形控制的工程措施。

堆积(填筑)年限短、堆填等无序回填、密实程度低和均匀性差的填土,以及由有机质含量较高的生活垃圾和对基础有腐蚀性的工业废料组成的杂填土,不应作为天然地基。

5.9.4 在甘肃省河西走廊分布有粗颗粒盐渍土,其他地区局部分布细粒盐渍土,盐渍土主要以硫酸盐、亚硫酸盐或氯盐的盐渍土为主,多为中盐渍土。针对盐渍土的取样深度、间距和试样制备在国家标准、公路等行业标准要求不尽相同,为了合理、可靠评价盐渍土特性,应采取具有代表性的样品,取样深度应大于盐渍土分布深度。

盐渍土的工程特性与水、温度具有密切关系,同时与其颗粒组成、性状相关。分析评价盐渍土时,应充分考虑场地地貌单元、地形、地表水与地下水以及气候条件,分析盐分聚积、淋溶、迁移与气候、水文、微地貌间的相互关系,确定岩性特征及平面分布等。盐渍土的地层一般根据盐渍土成因类型、时代、岩性、盐渍土分类及

盐渍化程度划分;明确盐渍土颗粒组成、含盐化学成分、聚集与结构特征、成层性、平面分布及埋藏特征,分析盐渍土的特性指标、物理力学性质指标及原位试验结果。

评价盐渍土的岩土参数和盐渍土特性对地基作用,应充分考虑水、温度以及工程建设的影响(如道路、机场地坪区的覆盖效应),岩土参数和地基处理、地基基础需考虑岩土结构环境条件变化及地区经验。盐渍土地基工程性质与盐胀、溶陷评价,应分析盐的富集和赋存形态与当地气温、地温、水环境变化条件,评价盐胀、盐溶对工程地基基础、室内外地坪、道路等的危害程度;提出地基处理目的、处理深度和处理方法的建议。

5.9.5 软岩、风化程度高的岩石采取试样受钻探工艺、取样方法和地下水影响大,且不易采取到不扰动试样结构的试验样品,造成其室内试验成果差异大、可靠性差的结果;同时,室内试验的试样受钻探、取样方法影响外,也不能真实反映原始状态的强度,且试验条件不符合实际岩体受力条件,不能真实反映地基承载力等工程性质。为此,对于软岩、风化程度高的岩石采用原位测试试验、波速测试,采用多种方法综合分析评价。

评价成岩作用强弱及可软化性时,应根据物理力学性质和干燥状态、天然状态与饱水状态下的单轴抗压强度试验成果,并分析含水量对强度的影响以及强度随深度变化特征。以天然状态强度及含水量随深度的变化,反映了岩体完整性与风化程度。分析软岩、风化岩中地下水的赋存条件、透水性和富水性,对地下空间、深大基坑、非开挖施工的市政工程具有重要意义。

5.9.6 冲洪积或坡积成因的碎石土中粒径小于 0.075mm 的细颗粒含量超过 25% 或细颗粒土中粒径大于 2mm 的粗颗粒含量超过 25% 为混合土,根据颗粒组成,分为粗颗粒混合土、细颗粒混合土。为此应明确粗、细颗粒含量所占比例和混合土中夹层的空间分布厚度与岩性、性状,评价其所属混合土的类型和工程特性。

根据混合土类型采用取样试验、原位测试等,明确混合土中粗颗粒的风化程度、细颗粒的成分和状态、物理力学性质及变化;评价混合土地基均匀性对工程的影响,提出地基设计岩土工程参数与基础型式的建议。

5.10 不良地质作用

5.10.1 不良地质作用主要是指滑坡、危岩与崩塌、泥石流、采空区、地面沉降、活动断裂等。不良地质作用发育和存在地质灾害的场地应进行专项的勘察。

5.10.2 滑坡的稳定性评价可采用工程类比法、刚体极限平衡法隐式解计算,对于破坏机理复杂的或与拟建工程相互影响较为严重的可以采用数值分析计算方法。滑坡的防治措施应因地制宜、科学经济,对未治理的滑坡应结合拟建工程提出治理措施和建议,若滑坡已进行治理而不满足工程安全需要时,需提出加固建议,对治理难度较大的滑坡可考虑另选建设场地。

5.10.3 崩塌是较陡斜坡上的岩土体突然脱离母体崩落、滚动、堆积在坡脚或沟谷的地质现象。严格来讲,危岩是崩塌的一种存在方式,其破坏类型可分为倾倒式、滑移式、鼓胀式、拉裂式、错断式等多种形式。黄土陡直临空面因竖向节理发育,多表现为倾倒式、鼓胀式崩塌。

5.10.5 地面沉陷多由降水引起,近年来城市道路地面沉陷与塌陷事故时有发生,从塌陷数量及成因统计分析结果来看,城市道路因地下管网渗漏、施工影响导致的塌陷占比较多,因此在地面沉陷分析评价时应阐述塌陷范围周边地下管线的渗漏情况及周边工程建设基坑开挖及降水情况。

5.10.6 活动断裂是指全新世内(一万年来)有过地震活动或近期正在活动,今后 100 年内可能继续活动的断裂,对全新世活动断裂一个提出避让和工程处理措施。甘肃省内主要活动断裂的判定

可依据《建筑抗震设计规程》DB62/T 3055,对于重大项目或断裂发育地质条件复杂的项目,常规勘察手段难以准确确定断裂的活动时间、发育规模及详细的地理分布范围时,可提出进一步工作或进行地震危险性安全评价的建议,以评估活动断裂对工程建设的影响。

5.10.7 黄土陷穴是黄土地区发育较普遍的一种不良地质现象,主要是降雨、灌溉等地表径流引起的水蚀现象,多发育在黄土梁峁沟谷斜坡的中下部、黄土填方场地及黄土厚度较大台地之上,黄土斜坡的陷穴多具有串珠成群发育特征,具有发育速度快的特点。人工坑洞多是人类生产、生活过程中在黄土斜坡或陡坎上开挖的水平向或竖向坑洞,大多无衬砌结构。工程建设场地的黄土陷穴和人工坑洞若不及时治理,将引起建筑物不均匀沉降、边坡崩塌、坡面完整性破坏、溯源侵蚀等病害,因此,勘察时应查清其发育规模及原因,预测发展趋势,并提出治理措施。

5.11 地基基础方案评价

5.11.6 土的分界稠度值(w_c ,液限与天然含水率之差和塑性指数之比)确定路基土干湿状态时,计算分界稠度值(w_c)所依据的液限是基于《公路土工试验规程》JTG 3430 规定的试验方法为 76g 锥入土深度 17mm 对应含水率的液限(入土深度 2mm 的含水率为塑限)或 100g 锥入土深度 20mm 对应的液限(曲线法确定塑限)确定的,因此采用土的分界稠度划分路基干湿类型时,粉土、黏性土的液限应按《公路土工试验规程》JTG 3430 进行试验。当有经验时,可通过经验公式进行 100g 锥入土深度 20mm 或 76g 锥入土深度 17mm 与 76g 锥入土深度 10mm 不同液限值的换算。

应阐述道路沿线与工程相关的地下水类型、补给来源、排泄条件、含水层的特性、埋藏深度及与地表水体的关系;滨河道路或穿越河流、沟谷的道路,分析浸泡冲刷作用对路堤稳定性的影响,并

提出防治措施建议。

道路工程属于线状工程,当沿线岩土性质变化大、涉及不同的工程地质单元时,笼统进行工程地质条件评价针对性不强。应根据工程需要,进行工程地质条件的合理分区与评价,包括分区提供岩土的物理力学参数、提出不同的地基处理措施等。

桥台后路基过渡段,因桥台采用桩基或基础置于密实的土层,沉降量相对小;桥台后路基过渡段路基填土厚度较大,沉降量相对大;由于路台及桥台后路基过渡段的差异沉降过大,导致汽车行驶时发生跳车现象。因此勘察时需要根据桥台后路基过渡段填土的高度、路基性质、差异变形控制要求(变形协调原则)等提出采取地基处理的建议。

道路分布的填土,特别是局部分布的厚层填土,对路基的稳定性、路基变形特别是工后沉降控制等影响很大,如果处理不当,易引起路面沉陷、路面翻浆、路基边坡的塌方等病害。因此本条对厚层填土的评价重点进行了原则性要求。

5.11.8 围岩产生岩爆和大变形是高应力区隧道在施工过程中经常遇到的地质现象,其强度和表现形式与岩体内地应力的的大小、围岩的岩性、地下水等诸多因素有关,目前尚无公认的判据,有待在实践中总结。一般认为,深埋和高应力区的隧道,遇坚硬、完整、干燥、致密、性脆的岩层,易产生岩爆;遇软质岩层,易产生围岩大变形,影响隧道的施工进度和安全。因此,深埋隧道和高应力区隧道勘察应进行地应力测试,结合围岩情况预测施工地质灾害,对硬质岩隧道的岩爆和软质岩隧道的大变形问题加以研究。

5.11.10 堤基的渗透变形评价、堤岸地基稳定性分析时,应考虑下列因素:1)应选用设计洪水位;2)出现较大水头差和水位骤降的可能性;3)施工时的临时超载;4)较陡的挖方边坡;5)堤岸(岩)土体的抗冲刷能力,波浪作用;6)不良地质作用的影响等。堤基的渗透变形判别可参照现行行业标准《堤防工程地质勘察规程》SL

188 的有关规定执行。

应对河道疏挖、扩挖产生的弃土进行详细勘察,计算主要土层的开挖土量,利用弃土作为堤岸的填筑料时,可参照《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》SL 251 有关规定对土料质量指标进行评价;利用弃土作为堤岸生态景观工程的种植土时,可参考本规范城市绿地工程相关规定。

5.11.11 由于地下水一般随季节有一定的变化,工程勘察阶段短期观测资料未必能够反映其真实变化,工程勘察阶段所进行的一些简单室内外渗透试验,也很难模拟实际的施工工况。因此对一些大型重要工程当水文地质条件复杂且对设计及施工有重大影响时,应提出进行专门的水文地质勘察的建议,以满足施工降水设计的要求。

根据统计,很多事故都是由地下水引发。因此勘察报告应提供有关潜水、承压水的埋藏条件、水位变化幅值以及土层的渗透性能等的详细资料,并根据勘探、测试资料,对地下水引发流土、管涌、坑底突涌等危害的可能性进行分析评价。

5.11.14 综合管廊作为场地较大的线性工程,其基坑开挖过程的地下水控制方案对环境影响较大。如采用止水帷幕或连续墙等支护形式,可能会永久性改变地下水渗流场;如果采用降低地下水位的方式,又要考虑降水引起的地面沉降、周边建构筑物变形等危害。因此,勘察工作应对地下水控制方案进行充分分析论证。

拟建管廊沿线的建构筑物 and 地下设施的存在,不但影响地下水控制方案的实施,还会对管廊的基坑支护设计选型产生影响,如影响锚索的实施和围护结构的布置等。因此对城市建成区范围内的管廊勘察要对拟建管廊与周边环境的相互影响进行分析。

5.11.15 城市绿地工程详细勘察时,建设内容及其位置已明确,其勘察重点是为进行工程设计提供依据,故评价内容重点为土的土壤成分、物理指标、力学性能。

5.12 工程抗浮评价

5.12.4 抗浮设计水位是当前岩土工程和结构行业中一个重要的技术经济指标,同样也是一个十分复杂的问题,涉及气象水文条件、区域地质及水文地质条件、城市水资源利用方式等等,现行规范很难给出明确的分析方法。当抗浮设计水位对工程安全和造价有重要影响,需要结合上述条件,在系统科学分析基础上,给出技术经济的抗浮设计水位建议值。

5.13 基坑工程评价

5.13.1 基坑周边环境的调查包括以下方面:1) 查明基坑开挖影响范围内建(构)筑物概况,包括类型、层数、基础类型、埋深、基础荷载大小及上部结构现状;2) 查明基坑开挖影响范围内各类地下管线的分布;3) 查明基坑周边地面标高、车辆载重等情况,存在基坑周边地表汇水、工程降水等情况时应进行说明;4) 基坑周边存在边坡时,应查明边坡高度、岩土体组成、评价基坑开挖对边坡稳定性的影响;5) 勘察时难以查明时应说明原因,并提出建议。

5.14 边坡工程评价

5.14.4 边坡稳定性定性分析,是后续定量分析的基础;如果定性错误,定量分析越精确,往往偏差越大。

5.15 地质条件可能导致的工程风险评价

5.15.1 工程建设对城市环境的影响较大,勘察报告应通过分析、评价和预测,提出防治措施的建议。环境问题涉及面广,本条仅涉及属于岩土工程方面的内容。

5.15.2 岩土工程的风险,主要来自于不良地质作用、特殊性岩土、复杂地层结构和地下水等几个方面。

1 不良地质作用造成的风险主要有：

- 1) 基坑开挖施工容易受到地质断裂带中沿岩石裂隙面滑动的滑动力不利影响,这种滑动也会带来很大的风险;
- 2) 在土洞、空洞发育地层中区土钉、锚杆失效、对盾构机掘进施工带来潜在坍塌风险等。
- 3) 顶管机在液化地层中顶进,振动作用下出现顶管底出现变形下沉风险等。
- 4) 在断裂的断层破碎带之中,隧道在破碎地层中增加塌方风险;
- 5) 在溶岩地区岩溶和溶洞的分布无规律,且不易勘察,易给后期隧道施工带来难以预见的风险;饱水的大型溶洞还易造成隧道施工中的地下水突涌风险;
- 6) 在黄土地区存在的活动地裂缝上下盘升沉速率快,地裂缝内易涵养地下水(上层滞水或其他水层),对工程的影响较大,易造成后期的工程建设风险。

2 特殊性岩土种类繁多,造成的工程风险也各不相同。常见的有：

填土由于其松散性和不均匀性给地基、基坑边坡的稳定性带来风险。如土钉、锚杆和人工挖孔桩在人工填土地层中存在成孔困难和孔壁坍塌风险;围护桩(墙)在人工填土层中成孔出现塌孔、漏浆和埋钻等;

高灵敏度淤泥质地层对工程活动的扰动敏感,稳定性差,基坑开挖和顶管顶进过程易出现失稳等风险;

卵石、漂石地层中的漂石会给围护桩和止水帷幕施工带来困难和风险;卵石、漂石地层的高渗透性也会给工程降水和注浆带来困难;卵石、漂石地层中的漂石会给盾构掘进施工带来困难和风险;

硬质地层造成盾构刀盘磨损风险;

膨胀土基坑边坡开挖、支护和地下水控制不当,容易引起坡体坍塌和地表沉陷;

湿陷性黄土地层中,基底地基土遇水湿陷风险;

在残积土或强风化岩层中遇到未风化孤石引起顶管施工困难的风险;

采用矿山法施工时,残积土层掌子面遇水软化,引起掌子面渗水、坍塌风险。

3 复杂地层结构造成的风险主要有:

顶管在软硬不同土层中顶进时,易造成软弱土层排土过多而引起地层沉降,同时造成顶管方向偏移等问题;

软弱地基中盾构机栽头风险;

盾构在软硬复合地层中开舱作业,引起开挖面土体失稳坍塌、地表沉陷风险;

盾构始发、到达洞门处土体加固效果不佳,洞门土体出现坍塌和喷水涌砂风险;

高硬度岩层在采用掘进机类设备施工时存在设备适用风险。

4 地下水条件造成的风险主要有:

上层滞水由于其分布的随机性和不稳定性,又因详细勘察距离施工的时间较长,造成其不容易被查清,给基坑开挖、隧道掘进施工带来一定风险;

含水的粉细砂地层易产生流砂等风险;

软土地层的高承压水易导致基坑底突涌和失稳等风险;

顶管施工过程中遇流砂、承压水层、土质不均匀等不良地质,开挖面存在失稳风险。

盾构机掘进过程中地下水突涌和地表河水倒灌风险;

矿山法施工时,岩石地层的高压裂隙水会造成地下工程的突水风险。

7 专项报告

7.0.1 对于环境地质、工程地质条件复杂场地和重大工程或特殊勘察技术要求的项目,而为解决或评价工程建设中的地基基础、岩土性质评价和对工程影响重大环境地质、水文地质、不良地质作用、地下埋设物(采空区、空洞、管道等)等关键工程技术问题进行专项探测、测试试验,编制形成报告。专项(题)报告可包含工程地质调绘报告、物探探测报告、环境调查报告、水文或水文地质专项报告、测试试验(载荷试验、旁压试验、水文地质试验)、材料料场(回填、筑坝、防渗料与地方材料等)勘察的专项报告等。

7.0.3 专项报告或专题研究报告包含多方面专项测试试验、专题技术报告,其要求不同,针对性强,充分考虑工程周期内的工程建设、人类活动(场地填挖、河道整治等)对其结论和建议的影响。