

UDC

中华人民共和国行业标准



P

CJJ 56 - 2012
备案号 J 1493 - 2013

市政工程勘察规范

Code for geotechnical investigation of
municipal engineering projects

2012 - 12 - 24 发布

2013 - 05 - 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

市政工程勘察规范

Code for geotechnical investigation of
municipal engineering projects

CJJ 56 - 2012

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 3 年 5 月 1 日

中国建筑工业出版社

2012 北 京

中华人民共和国行业标准
市政工程勘察规范
Code for geotechnical investigation of
municipal engineering projects
CJJ 56 - 2012

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）
各地新华书店、建筑书店经销
北京红光制版公司制版
廊坊市海涛印刷有限公司印刷

*

开本：850×1168 毫米 1/32 印张：3¼ 字数：83 千字
2013 年 4 月第一版 2013 年 4 月第一次印刷

定价：**17.00 元**

统一书号：15112·23673

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>

网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 1563 号

住房城乡建设部关于发布行业标准 《市政工程勘察规范》的公告

现批准《市政工程勘察规范》为行业标准，编号为 CJJ 56 - 2012，自 2013 年 5 月 1 日起实施。其中，第 1.0.3、4.4.1 条为强制性条文，必须严格执行。原《市政工程勘察规范》CJJ 56 - 94 同时废止。

本规范由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2012 年 12 月 24 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2008年工程建设标准规范制订、修订计划（第一批）〉的通知》（建标〔2008〕102号）的要求，规范修订组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国家标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，修订了本规范。

本规范的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 勘察阶段的划分与基本工作内容；5. 城市道路工程；6. 城市桥涵工程；7. 城市隧道工程；8. 城市室外管道工程；9. 城市给排水厂站工程；10. 城市堤岸工程；11. 报告编制基本规定。

修订的主要技术内容是：1. 确定市政工程勘察阶段划分、工作深度要求；2. 确定市政工程勘察等级划分标准；3. 确定市政工程勘察工作内容、工作量和精度；4. 确定市政工程勘察成果要求；5. 补充城市隧道及给排水厂站工程勘察内容。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，由北京市勘察设计研究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，请寄送北京市勘察设计研究院有限公司（地址：北京市海淀区羊坊店路15号；邮编：100038）。

本规范主编单位：北京市勘察设计研究院有限公司

本规范参编单位：北京市公联公路联络线有限责任公司
北京市市政工程设计研究总院
北京市水利规划设计研究院

机械工业勘察设计研究院
上海岩土工程勘察设计研究院有限
公司

深圳市勘察测绘院有限公司

本规范主要起草人员：沈小克 周宏磊 王乃震 许丽萍
李 立 李根义 何 萌 辛 伟
张 捷 张文华 张先亮 张琦伟
陈 龙 郑建国 侯东利 耿一然
夏玉云

本规范主要审查人员：项 勃 武 威 闫德刚 刘 军
吴永红 陈国立 金 淮 袁炳麟
康景文 梁金国

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	勘察阶段的划分与基本工作内容	7
4.1	一般规定	7
4.2	可行性研究勘察	7
4.3	初步勘察	7
4.4	详细勘察	8
5	城市道路工程	9
5.1	一般规定	9
5.2	可行性研究勘察	10
5.3	初步勘察	10
5.4	详细勘察	11
6	城市桥涵工程	15
6.1	一般规定	15
6.2	可行性研究勘察	15
6.3	初步勘察	16
6.4	详细勘察	16
7	城市隧道工程	20
7.1	一般规定	20
7.2	可行性研究勘察	21
7.3	初步勘察	21
7.4	详细勘察	23
8	城市室外管道工程	25
8.1	一般规定	25

8.2	可行性研究勘察	25
8.3	初步勘察	26
8.4	详细勘察	27
9	城市给排水厂站工程.....	29
9.1	一般规定	29
9.2	可行性研究勘察	29
9.3	初步勘察	30
9.4	详细勘察	30
10	城市堤岸工程	33
10.1	一般规定	33
10.2	可行性研究勘察	33
10.3	初步勘察	34
10.4	详细勘察	35
11	报告编制基本规定	38
11.1	一般规定	38
11.2	成果报告基本要求.....	38
附录 A	岩土试验项目	40
附录 B	沉井外壁与土体间的单位摩阻力	41
附录 C	隧道围岩分级	42
附录 D	基底与土（岩）的摩擦系数	45
	本规范用词说明	46
	引用标准名录	47
	附：条文说明	49

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	3
4	Working Phases and Basic Scope of Work	7
4.1	General Requirements	7
4.2	Feasibility Study Investigation	7
4.3	Preliminary Investigation	7
4.4	Detailed Investigations	8
5	Urban Road	9
5.1	General Requirements	9
5.2	Feasibility Study Investigation	10
5.3	Preliminary Investigation	10
5.4	Detailed Investigation	11
6	Urban Bridge and Culvert	15
6.1	General Requirements	15
6.2	Feasibility Study Investigation	15
6.3	Preliminary Investigation	16
6.4	Detailed Investigation	16
7	Road Tunnel	20
7.1	General Requirements	20
7.2	Feasibility Study Investigation	21
7.3	Preliminary Investigation	21
7.4	Detailed Investigation	23
8	Outdoor Pipelines	25
8.1	General Requirements	25

8.2	Feasibility Study Investigation	25
8.3	Preliminary Investigation	26
8.4	Detailed Investigation	27
9	Water Supply and Drainage Facilities	29
9.1	General Requirements	29
9.2	Feasibility Study Investigation	29
9.3	Preliminary Investigation	30
9.4	Detailed Investigation	30
10	Waterfront Embankment	33
10.1	General Requirements	33
10.2	Feasibility Study Investigation	33
10.3	Preliminary Investigation	34
10.4	Detailed Investigations	35
11	Geotechnical Investigation Report	38
11.1	General Requirements	38
11.2	Descriptive Report and Inclusive materials	38
Appendix A	Rock and Soil Tests Required	40
Appendix B	Shaft Resistance of Open Caisson	
	During Sinking	41
Appendix C	Surrounding Rockmass Classification	42
Appendix D	Friction Coefficient of between	
	Different Structures and Soils (Rocks)	45
	Explanation of Wording in This Code	46
	List of Quoted Standards	47
	Addition; Explanation of Provisions	49

1 总 则

1.0.1 为在市政工程勘察中贯彻国家的技术经济政策，做到安全适用、技术先进、确保质量、保护环境，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于城市道路、桥涵、隧道、室外管道、给排水厂站、堤岸等建设项目的岩土工程勘察。

1.0.3 市政工程必须按基本建设程序进行岩土工程勘察，并应搜集、分析、利用已有资料和建设经验，针对市政工程特点、各勘察阶段的任务要求和岩土工程条件，提出资料完整、评价正确的勘察报告。

1.0.4 市政工程勘察除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 堤岸 waterfront embankment

自身稳定性对堤防有直接影响的岸坡及护坡结构。

2.0.2 工程周边环境 engineering surroundings

影响市政工程设计、施工及运营的周边建（构）筑物、既有市政工程、地表水体等环境对象的统称。

2.0.3 岩土条件 rock and soil condition

对市政工程设计、施工具有影响的岩土体的工程特性，包括岩土种类、岩土物理力学性质及其均匀性、围岩或地基和边坡的工程性质、特殊性岩土等。

3 基本规定

3.0.1 市政工程勘察应根据市政工程的重要性、场地复杂程度和岩土条件复杂程度进行等级划分，并应符合下列规定：

1 市政工程的重要性等级应结合项目特点，按表 3.0.1-1 划分。

表 3.0.1-1 市政工程重要性等级划分

工程类别		一级	二级	三级
道路工程		快速路和主干路	次干路	支路、公交场站和城市广场的道路与地面工程
桥涵工程		特大桥、大桥	除一级、三级之外的城市桥涵	小桥、涵洞及人行地下通道
隧道工程		均按一级	—	—
室外 管道 工程	顶管或定向 钻方法施工	均按一级	—	—
	明挖法施工	$z > 8\text{m}$	$5\text{m} \leq z \leq 8\text{m}$	$z < 5\text{m}$
给排水厂站工程		大型、中型厂站	小型厂站	—
堤岸工程		桩式堤岸和桩基加固的混合式堤岸	圻工结构或钢筋混凝土结构的天然地基堤岸	土堤

注：1 根据设计路面标高与原地面标高的相对关系，道路工程可分为一般路基、高路堤、陡坡路堤和路堑。高路堤、陡坡路堤和路堑的工程重要性等级宜在表 3.0.1-1 基础上提高一级；

2 z 为管道工程基坑开挖深度。

2 市政工程的场地复杂程度等级宜按表 3.0.1-2 划分。

表 3.0.1-2 场地复杂程度等级

等级	场地复杂程度	划分依据
一级	复杂	地形地貌复杂；抗震危险地段；不良地质作用强烈发育；地质环境已经或可能受到强烈破坏；地下水对工程的影响大；周边环境条件复杂
二级	中等复杂	地形地貌较复杂；抗震不利地段；不良地质作用一般发育；地质环境已经或可能受到一般破坏；地下水对工程的影响一般；周边环境条件中等复杂
三级	简单	地形地貌简单；抗震一般或有利地段；不良地质作用不发育；地质环境基本未受破坏；地下水对工程无影响；周边环境条件简单

- 注：1 等级划分只需满足划分依据中任何一个条件即可；
 2 从一级开始，向二级、三级推定，以最先满足的为准。

3 市政工程的岩土条件复杂程度等级宜按表 3.0.1-3 划分。

表 3.0.1-3 岩土条件复杂程度等级

等级	岩土条件复杂程度	划分依据
一级	复杂	岩土种类多，很不均匀；围岩或地基、边坡的岩土性质变化大；存在需进行专门治理的特殊性岩土
二级	中等复杂	岩土种类较多，不均匀；围岩或地基、边坡的岩土性质变化较大；特殊性岩土不需要专门治理
三级	简单	岩土种类单一，均匀；围岩或地基、边坡的岩土性质变化不大；无特殊性岩土

- 注：1 等级划分只需满足划分依据中任何一个条件即可；
 2 从一级开始，向二级、三级推定，以最先满足的为准。

4 市政工程的勘察等级可按表 3.0.1-4 划分。

表 3.0.1-4 市政工程的勘察等级

等级	划 分 条 件
甲级	在工程重要性等级、场地复杂程度等级、岩土条件复杂程度等级中有一项或多项为一级的
乙级	除甲级和丙级以外的勘察项目
丙级	工程重要性等级、场地复杂程度等级、岩土条件复杂程度等级均为三级

3.0.2 市政工程的工程地质调查和测绘、岩土分类、勘探、取样、原位测试、现场检验与监测应符合现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021 的相关规定。

3.0.3 市政工程的岩土室内试验的试验方法、操作和采用的仪器设备应符合国家现行有关标准的规定。

3.0.4 市政工程的岩土试验项目可按本规范附录 A 的规定并结合设计施工条件、工程地质与水文地质条件和岩土条件综合确定。

3.0.5 市政工程场地地震效应评价应符合国家现行抗震设计标准的规定。

3.0.6 市政工程勘察前，应取得地形图、地下设施图件或资料，必要时应开展工程周边环境及地下设施的专项调查。

3.0.7 既有市政基础设施的改扩建工程，应针对工程特点和新的工程设计要求，在利用原勘察资料基础上进行勘察。

3.0.8 符合下列情况时，应进行专项勘察工作：

1 对工程周边重要建（构）筑物或对工程建设有重要影响的地下设施，应进行专项勘察，并应查明其埋藏、分布情况，分析其与拟建市政工程之间的相互影响；

2 对重要工程，当水文地质条件对工程评价或工程降水有重大影响或需论证工程使用期间水位变化和抗浮设计水位建议值时，应进行专门的水文地质勘察；

3 对既有市政基础设施的改扩建工程，当需评估既有地基基础的工程状态、分析其再利用性能时，应进行专项勘察。

3.0.9 施工勘察应在详细勘察的基础上，针对施工方法、施工措施的特殊要求或施工过程中出现的工程地质或岩土工程问题，开展施工阶段勘察工作，其勘察工作内容和工作成果应当满足施工阶段设计和施工的相关要求。

3.0.10 燃气与热力厂（场）站、垃圾处理厂（场）站等的勘察应符合现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021 及其他有关标准的规定。

4 勘察阶段的划分与基本工作内容

4.1 一般规定

4.1.1 市政工程勘察宜按可行性研究勘察、初步勘察、详细勘察三个阶段开展工作，并可根据施工阶段的需要进行施工勘察。

4.1.2 市政工程勘察应根据不同的勘察阶段、工程类别和重要性、场地及岩土条件的复杂程度、设计要求，确定勘察方案和提交勘察成果。

4.2 可行性研究勘察

4.2.1 可行性研究勘察应对拟建场地的稳定性和工程建设的适宜性做出评价，并应以搜集资料、工程地质测绘和调查为主，必要时应进行适当的勘探、测试及试验。

4.2.2 可行性研究勘察工作应包括下列内容：

- 1 搜集区域地质、构造、地震、水文、气象、地形、地貌等资料；
- 2 了解场地的工程地质条件和水文地质条件概况；
- 3 调查拟建场区及周边环境条件；
- 4 分析不良地质作用和场地稳定性，划分抗震地段类别；
- 5 评价拟建场地工程建设的适宜性；
- 6 存在两个或以上拟选场地时，进行比选分析。

4.3 初步勘察

4.3.1 初步勘察宜在可行性研究勘察的基础上，初步查明拟建场地的岩土工程条件，提出初步设计所需的建议及岩土参数。

4.3.2 初步勘察工作应包括下列内容：

- 1 初步查明拟建场地不良地质作用的分布、规模、成因、

发展趋势等；

2 初步查明场地岩土体地质年代、成因、结构及其工程性质；

3 初步查明地下水的埋藏条件、动态变化规律以及和地表水的补排关系；

4 初步判定水和土对工程材料的腐蚀性；

5 初步查明特殊性岩土的工程性质并对其进行相应的评价；

6 初步评价场地和地基的地震效应；

7 对可能采用的地基基础方案、围岩及边坡稳定性进行初步分析评价。

4.4 详细勘察

4.4.1 市政工程详细勘察应针对工程特点和场地岩土条件，进行岩土工程分析与评价，提供设计和施工所需的岩土参数及有关结论和建议。

4.4.2 市政工程详细勘察工作应包括下列内容：

1 查明拟建场地不良地质作用的分布、规模、成因，分析发展趋势，评价其对拟建场地的影响，提出防治措施的建议；

2 查明场地地层结构及其物理、力学性质；

3 查明特殊性岩土、河湖沟坑及暗浜的分布范围，调查工程周边环境条件，分析评价其对设计与施工的影响；

4 查明地下水埋藏条件及其和地表水的补排关系，提供地下水动态变化规律，根据需要分析评价其对工程的影响；

5 判定水、土对工程材料的腐蚀性；

6 对场地和地基的地震效应进行评价，提供抗震设计所需的有关参数；

7 根据需要，对地基工程性质、围岩分级及稳定性、边坡稳定性等进行分析与评价；

8 对设计与施工中的岩土工程问题进行分析评价，提供岩土工程技术建议和相关岩土参数。

5 城市道路工程

5.1 一般规定

5.1.1 本章适用于城市道路、公交场站和城市广场等工程的岩土工程勘察。

5.1.2 城市道路工程勘察前应根据不同勘察阶段工作的要求，取得下列图纸和资料：

- 1 道路、公交场站、城市广场的设计总平面布置图；
- 2 道路类别、路面设计标高、路基类型、宽度、道路纵横断面、拟采用的路面结构类型，城市广场的基底高程；
- 3 工程需要时，尚应取得高填方路堤的工后沉降控制标准等。

5.1.3 城市道路勘察应对沿线路基的稳定性和岩土条件作出工程评价，并为路基设计、不良地质作用的防治、特殊性岩土的治理等提供必要的岩土参数和建议。

5.1.4 城市道路勘察工作除应符合本规范第4章的相关规定外，尚应符合下列规定：

- 1 应查明沿线各区段的土基湿度状况，并提供划分路基干湿类型所需参数；
- 2 应评价地表水和地下水对路基稳定性的影响；
- 3 应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，并提出防治措施的建议。

5.1.5 城市既有道路改扩建工程及病害治理时，对原路面结构及原路开裂、翻浆、隆陷等缺陷地段，应通过专项工作并采用综合勘察方法，分析病害原因，提出防治措施的建议。

5.2 可行性研究勘察

5.2.1 可行性研究勘察应通过搜集资料、现场踏勘，辅以必要的勘探测试工作，调查道路沿线工程地质条件、水文地质条件及不良地质作用，评价场地稳定性和适宜性。

5.2.2 可行性研究勘察应重点分析评价下列内容：

1 根据沿线工程地质和水文地质条件，分析评价拟建场地的稳定性和适宜性；

2 道路沿线位于抗震危险地段时，应分析评价地震诱发次生地质灾害的可能性以及对工程的不利影响；

3 道路沿线涉及特殊性岩土时，应了解其工程特性，分析评价可能造成的不利影响；

4 道路沿线涉及不良地质作用时，应初步了解其分布的范围，分析评价对道路工程的影响。

5.3 初步勘察

5.3.1 初步勘察应初步查明道路沿线的工程地质和水文地质条件，为路基类型选择及不良地质作用的防治提供依据。

5.3.2 初步勘察勘探点的间距宜根据道路分类、场地及岩土条件的复杂程度按表 5.3.2 确定。公交场站和城市广场的道路与地面勘探点间距宜为 100m~200m。对场地及岩土条件特别复杂的区段，可加密勘探点，并应布置控制性横剖面。

表 5.3.2 初步勘察勘探点间距 (m)

场地及岩土条件复杂等级	一般路基	高路堤、陡坡路堤	路堑、支挡结构
一级	150~300	100~150	100~150
二级	300~500	150~300	150~250
三级	400~600	300~500	250~400

5.3.3 初步勘察勘探孔的深度应满足路基地基稳定性分析、变形计算、地基处理方案比选的要求。

5.3.4 初步勘察应重点分析评价下列内容:

1 阐明沿线的地形地貌、地质构造,进行拟建地段稳定性评价;

2 根据路基地基土、地下水条件,提供道路初步设计所需的岩土参数;

3 根据特殊性岩土的类别、分布范围和性质,提出初步的处理建议;

4 根据不良地质作用和地质灾害的分布范围和影响程度,提出初步的防治措施建议。

5.4 详细勘察

5.4.1 详细勘察应根据确定的道路设计方案、设计对勘察的技术要求,为道路设计、路基处理、道路施工等提供详细的岩土参数,并作出分析、评价,提出相关建议。

5.4.2 详细勘察勘探点的布置应符合下列规定:

1 道路勘探点宜沿道路中线布置。当一般路基的道路宽度大于50m、其他路基形式的道路宽度大于30m时,宜在道路两侧交错布置勘探点。当路基岩土条件特别复杂时,应布置横剖面。

2 详细勘察勘探点的间距可根据道路分类、场地和岩土条件的复杂程度按表5.4.2确定。公交场站和城市广场的道路与地面可按方格网布置勘探点,勘探点间距宜为50m~100m。

表 5.4.2 详细勘察勘探点间距 (m)

场地及岩土条件复杂程度	一般路基	高路堤、陡坡路堤	路堑、支挡结构
一级	50~100	30~50	30~50
二级	100~200	50~100	50~75
三级	200~300	100~200	75~150

3 每个地貌单元、不同地貌单元交界部位、相同地貌内的不同工程地质单元均应布置勘探点,在微地貌和地层变化较大的

地段应予以加密。

4 路堑、陡坡路堤及支挡工程的勘察，应在代表性的区段布设工程地质横断面，每条横断面上的勘探点不应少于 2 个。

5 当线路通过沟、浜、湮埋的沟坑和古河道等地段时，勘探点的间距宜控制在 20m~40m，控制边界线勘探点间距可适当加密。

5.4.3 详细勘察勘探孔深度应符合下列规定：

1 一般路基、公交场站和城市广场的道路与地面的勘探孔深度宜达到原地面以下 5m，在挖方地段宜达到路面设计标高以下 4m；当分布有填土、软土和可液化土层等特殊岩土时，勘探孔应适当加深；在勘探深度内遇基岩时，应有勘探孔（井）钻（挖）入基岩一定深度，查明基岩风化特征。其他勘探孔（井）可钻（挖）入基岩适当深度。

2 高路堤勘探孔的深度应满足稳定性分析评价要求，控制性勘探孔应满足变形计算的要求。

3 陡坡路堤、路堑、支挡工程的勘探孔深度应满足稳定性分析评价和地基处理的要求。

5.4.4 详细勘察的取样和测试工作应符合下列规定：

1 一般路基的钻孔应采取土样；高路堤、陡坡路堤、路堑、支挡结构采取土试样和进行原位测试的勘探孔数量不应少于勘探孔总数的 1/2；控制性勘探孔的比例不应少于勘探孔总数的 1/3；

2 采取土样的竖向间距应按地基的均匀性和代表性确定，在原地面或路面设计标高以下 1.5m 和软土地区原地面或路面设计标高以下 3m 的深度范围内，取土间距宜为 0.5m，上述深度以下的取土间距可适当放宽；

3 划分路基土类别和路基干湿类型时，应进行颗粒分析、天然含水量、液限、塑限试验；

4 软土地区高路堤宜进行标准固结试验、静三轴压缩试验（不固结不排水）、无侧限抗压强度试验、承载比（CBR）试验或十字板剪切试验；

5 对路堑、下沉广场等挖方工程，需要时应进行水文地质试验；

6 对高路堤、陡坡路堤等填方工程，需要时宜对填筑土料进行击实试验。

5.4.5 详细勘察应重点分析评价下列内容：

1 岩土分布特征、路基干湿类型，提供道路设计所需的岩土参数；

2 地下水的分布、变化规律和地表水情况，分析评价对工程的不利影响；

3 工程地质、水文地质条件变化较大时，应进行分区评价；

4 不良地质作用的分布及其对工程的影响，提出针对性处理建议；

5 分析评价高路堤的地基承载力、稳定性，提供地基沉降计算参数，提出地基处理方法的建议，工程需要时应通过专项分析预测路基沉降；

6 评价挖方路堑段岩土条件、地下水对支护结构的影响，提供边坡稳定性验算、支护结构设计及施工所需岩土参数；

7 对路堑、下沉广场等挖方工程，工程需要时，应进行专项工作，分析评价地下水在施工和使用期间的变化及其对工程的影响，提出防治措施，提供抗浮设计建议；

8 高路堤及路堑设置支挡结构时，应分析评价地基的均匀性、稳定性、承载力，提供地基处理方法的建议；

9 对路桥接驳过渡段，应分析桥台与路堤的变形差异特征，提出接驳段沉降协调控制的地基处理措施等相关建议；

10 根据公交场站、城市广场的道路与地面工程特点，分析地基的均匀性、承载力及变形特性，提供设计所需的参数，工程需要时尚应提供地基处理、挖填方或支护措施的建议。

5.4.6 当遇有特殊性岩土时，分析评价应符合下列规定：

1 对湿陷性土，应根据沿线土层的湿陷程度、地下水分布特征及变化，分析评价可能引起的道路病害，并根据土质特征和

地区经验，提出路基（地基）处理方法的建议；

2 对冻土，应根据冻土的类型、分布范围、上限深度、冻胀性分级等，分析评价融沉（融陷）的不利影响，并提出处理建议；

3 对膨胀土，应根据膨胀土的岩土特征，分析评价其体积膨胀、强度降低而引起路基（地基）破坏和边坡失稳的可能性；并应根据影响岩土胀缩变形的自然条件的变化特点，评价膨胀土地基的变形特点；

4 对软土，应根据软土的成因、应力历史、厚度、物理力学性质与排水条件，提供路基（地基）承载力、稳定性与沉降分析所需的岩土参数，建议适宜的地基处理方法；工程需要时，应通过专项分析预测其沉降性状；

5 对厚层填土，应根据填土堆积年限、堆积方式、填土的分布、成分、均匀性及密实度等，评价地基承载力，提供沉降计算参数；并应根据填土性质、道路等级和设计要求，提出地基处理方法和检测的建议；

6 对盐渍土，应根据盐渍土的成因、分布、含盐化学成分、含盐量及盐渍土地基的溶陷性和盐胀性，评价盐渍土地基的变形特点和对路基、路面、边坡的危害程度，评价盐渍土对工程材料的腐蚀性，提出病害防治措施的建议。

6 城市桥涵工程

6.1 一般规定

6.1.1 本章适用于城市桥梁、涵洞及人行地下通道等工程的岩土工程勘察。

6.1.2 城市桥涵工程勘察前应根据不同勘察工作阶段的要求，取得下列图纸和资料：

- 1 工程设计总平面图；
- 2 工程规模、结构类型、基础形式、尺寸、荷载等设计要求；
- 3 周边环境和地下设施的相关资料。

6.1.3 城市桥涵勘察应对地基作出岩土工程评价，为地基方案选择及基础设计提供工程地质依据和必要的设计参数，并提出相应的建议。

6.1.4 城市桥涵勘察工作除应符合本规范第4章的相关规定外，尚应符合下列规定：

- 1 应提出可能采用的地基基础形式，并提供相应的设计与施工岩土参数；
- 2 对于跨河桥应搜集河流水文资料；
- 3 应评价拟建工程与既有地下设施之间的相互影响。

6.2 可行性研究勘察

6.2.1 可行性研究勘察应以搜集资料、工程地质调查和测绘为主，在特大桥、大桥的主要墩台部位宜进行适当的勘探工作。

6.2.2 可行性研究勘察应重点分析评价下列内容：

- 1 初步调查不良地质作用的分布范围，分析评价其影响；
- 2 当分布有特殊性岩土时，应分析其工程特性及可能造成

的不利影响；

3 分析评价拟建场地的稳定性和工程建设的适宜性。

6.3 初步勘察

6.3.1 初步勘察应初步查明拟建场地的工程地质及水文地质条件，评价拟建地段的稳定性。

6.3.2 初步勘察勘探线应与桥梁的轴线方向一致，勘探点宜布置在桥梁轴线两侧可能建造墩台的部位。对特大桥的主桥，每个墩台勘探点不宜少于1个；对其他桥梁，可采取隔墩台或隔墩台交叉布置勘探点。

6.3.3 采取土试样和进行原位测试的勘探孔数量宜占勘探孔总数的 $1/3\sim 1/2$ 。

6.3.4 控制性勘探孔的勘探深度应满足地基基础方案比选和地基稳定性、变形计算的要求，一般性勘探孔应满足查明地基持力层和软弱下卧土层分布的要求。

6.3.5 对于岩溶、土洞、采空区，应采用物探、钻探、井探、槽探相结合的综合勘察手段。

6.3.6 初步勘察应重点分析评价下列内容：

1 初步分析地基稳定性、地基变形特征，对可能采用的地基方案进行比选分析；

2 拟采用桩基时，分析备选桩端持力层的分布变化规律，提出桩型、施工方法的初步建议，提供桩侧摩阻力和端阻力；

3 当存在特殊性岩土时，分析其工程特性，并评价其对桥涵工程产生的不利影响；

4 分析评价周边环境与拟建桥涵工程的相互影响，提出防治措施初步建议。

6.4 详细勘察

6.4.1 详细勘察应查明地基的岩土工程条件，提供地基基础设计、地基处理与加固、不良地质作用防治与特殊性岩土治理的建

议和相关岩土技术参数。

6.4.2 勘探点的布置应符合下列规定：

1 对特大桥的主桥，每个墩台勘探点不应少于2个；对其他桥梁，宜逐墩台布置勘探点，岩土条件复杂程度等级为三级时可隔墩台布点；

2 对人行天桥主桥可逐墩台布点，梯道可隔墩台布点，梯脚部位应布置勘探点；

3 城市涵洞和人行地下通道的勘探点间距宜为20m~35m，单个涵洞、人行地下通道的勘探点不应少于2个，当场地或岩土条件复杂程度为一级时应适当增加勘探点；

4 相邻勘探点揭示的地层变化较大、影响基础设计和施工方案的选择时，应适当增加勘探点数量。

6.4.3 勘探孔深度应符合下列规定：

1 当拟采用天然地基时，勘探孔深度应能控制地基主要受力层；一般性勘探孔应达到基底以下(0.5~1.0)倍的基础宽度，且不应小于5m；控制性勘探孔的深度应超过地基变形计算深度；对覆盖层较薄的岩质地基，勘探孔深度应达到可能的持力层（或埋置深度）以下3m~5m；

2 当拟采用桩基时，控制性勘探孔应穿透桩端平面以下压缩层厚度；一般性勘探孔深度宜达到预计的桩端以下(3~5)倍桩径，且不应小于3m，对于大直径桩不应小于5m；嵌岩桩的控制性勘探孔应深入预计嵌岩面以下(3~5)倍桩径，一般性勘探孔应深入预计嵌岩面以下(1~3)倍桩径，并应穿过溶洞、破碎带，达到稳定地层；

3 当采用沉井基础时，勘探孔深度应根据沉井刃脚埋深和地质条件确定，宜达到沉井刃脚以下(0.5~1.0)倍沉井直径(宽度)，并不应小于5m。

6.4.4 详细勘察阶段，控制性勘探孔数量不应少于勘探孔总数的1/3；采取土试样和进行原位测试的勘探孔数量不应少于勘探孔总数的1/2；当勘探孔总数少于3个时，每个勘探孔均应取样

或进行原位测试。

6.4.5 详细勘察应重点分析评价下列内容：

1 对地基基础方案进行分析评价，提供设计所需的岩土参数，对设计与施工中的岩土工程问题提出建议；

2 当拟采用桩基时，提出桩型、施工方法的建议，分析拟选桩端持力层及下卧层的分布规律，提出桩端持力层方案的建议；

3 提供计算单桩承载力、桩基变形验算的岩土参数，评价成（沉）桩可能性，论证桩的施工条件及其对周边环境的影响；

4 当桩身周围有液化土层分布时，应评价液化土层对基桩设计的影响，提供相应参数；

5 当桩身周围存在可能产生负摩阻力的土层时，应分析其对基桩承载力的影响；

6 当拟采用沉井时，提供井壁与土体间的摩擦力、沉井设计、施工和沉井基础稳定性验算的相关岩土参数；对沉井外壁与土的摩阻力，当无测试数据时，可按本规范附录 B 取值；

7 评价地下水对沉井施工可能产生的影响和沉井施工可能性，论证沉井施工条件及其对环境的影响；

8 对涵洞、人行地下通道等工程，分析评价地下水对工程的影响；工程需要时，应进行专项工作，分析评价地下水在运营期间的变化，提供抗浮设计的建议；

9 对在河床中设墩台的桥梁，应提供抗冲刷计算所需的岩土参数。

6.4.6 对遇有的不良地质作用及特殊性岩土，分析评价尚应符合下列规定：

1 岩溶发育地区，应根据岩溶发育的地质背景、溶洞、土洞、塌陷的形态、平面位置和顶底标高，分析岩溶的稳定性及其对拟建桥涵工程的影响，提出治理和监测的建议；

2 当存在采空区时，应根据采空区的埋深、范围和上覆岩层的性质等评价桥涵工程地基的稳定性，并提出处理措施的

建议；

3 湿陷性土地区，应根据土层的湿陷程度、地下水条件，分析评价湿陷性土对桥涵工程的危害程度并提出地基处理措施的建议；

4 膨胀岩土地区，应评价膨胀岩土的工程特性，并根据场地的环境条件和岩土体增水后体积膨胀、强度衰减和失水后体积收缩、强度增大的变化特点，综合评价桥涵工程的地基强度和变形特征；

5 软土地区，应根据软土的分布范围、分布规律和物理力学性质，评价桥涵地基的稳定性和变形特征，并提出地基处理措施的建议；

6 多年冻土地区，应根据多年冻土的类型、工程地质条件及采用的设计原则，综合评价多年冻土的地基强度、变形特征，并提出地基处理措施的建议；

7 对厚层填土，应根据填土的堆积年代、物质组成、均匀性、密实度等，评价其对拟建桥涵地基基础的影响，提出加固处理措施的建议。

7 城市隧道工程

7.1 一般规定

7.1.1 本章适用于市政工程中暗挖施工的山岭隧道、地（水）下隧道等的岩土工程勘察。

7.1.2 城市隧道工程勘察前应根据不同勘察工作阶段的要求，取得下列图纸和资料：

- 1 附有隧道里程号及进出洞口位置的平面布置图及隧道纵断面图；
- 2 隧道所在位置的区域地质图；
- 3 地形地貌资料、工程周边环境资料；
- 4 水下隧道工程，应搜集地表水体情况、水下地形等相关资料。

7.1.3 城市隧道勘察应根据设计阶段的任务、目的和要求，采用综合勘察方法，评价隧道围岩地质条件、围岩稳定性以及进出洞口、竖（斜）井、横洞、风道等特殊部位的工程地质条件，提供设计、施工相关的岩土参数。

7.1.4 对煤层、矿体、膨胀岩土、黄土、采空区、岩溶区等不良地质作用发育区和特殊性岩土分布地段，应查明其类型、性质、范围及其发生和发展情况，评价其对隧道影响程度，并提出防治建议。

7.1.5 当采用矿山法、新奥法、盾构掘进机法、全断面隧道掘进机（TBM）法施工时，陆域段的勘探点应布置在隧道边线外侧 3m~5m，水域段的勘探点应布置在隧道外侧 6m~10m，勘探点宜交错布置。

7.1.6 隧道围岩分级应采用定性和定量相结合的方法判定，并按本规范附录 C 划分。

7.1.7 对地质条件或岩土条件特别复杂的地段，应在详勘工作基础上，针对隧道施工方法的专门要求，进行施工勘察。

7.1.8 城市隧道工程勘察时，应专项调查沿线重要建（构）筑物的基础类型、结构形式和使用状态，并分析隧道工程建设与周边重要建（构）筑物、地下设施之间的相互影响。

7.2 可行性研究勘察

7.2.1 可行性研究勘察应以搜集资料、现场调查为主，辅以必要的勘探、测试工作，了解隧址段工程地质及水文地质条件，尤其是地质构造、不良地质作用、特殊性岩土的发育情况，初步评价对隧道的影响。当存在两个或以上拟选场地时，应进行隧址的可行性比选。

7.2.2 工程地质测绘比例尺宜为 1:2000~1:5000。山岭隧道的测绘范围宜为线位两侧各 200m~300m，地（水）下隧道的测绘范围宜为线位两侧 300m~500m。

7.2.3 勘探点间距宜为 400m~500m。在松散地层中，勘探孔深度应达到拟建隧道结构底板下 2.5 倍隧道高度，且不应小于 20m。在微风化~中等风化岩石中，勘探孔深度应达到拟建隧道结构底板下，且不应小于 8m。遇岩溶、土洞、暗河等，应穿透并根据需要加深。

7.2.4 可行性研究勘察应重点分析评价下列内容：

- 1** 拟建场地的稳定性及适宜性；
- 2** 初步分析评价隧道围岩分级、地应力分布、水文地质条件、洞口稳定条件及隧道施工对环境的影响等，提出适宜的隧道位置建议；
- 3** 存在不良地质作用、特殊性岩土时，初步分析其对隧道建设的影响。

7.3 初步勘察

7.3.1 初步勘察应为初步设计和施工方法的选择提供岩土参数

和相关建议。

7.3.2 初步勘察方法以地质调查和测绘为主，辅以代表性钻探测试工作。城市山岭隧道，应采用以地质调查和测绘及物探为主的勘探方法。

7.3.3 工程地质测绘比例尺洞身段宜为 1:1000~1:2000，隧道洞口边坡影响范围宜为 1:500，断面图宜为 1:100~1:200。

7.3.4 物探方法的选择和物探测线的布置应根据隧道的地质条件、地形、地貌及周边环境条件综合确定。分离式隧道应沿隧道轴线布置不少于 1 条测线；洞口处应布置不少于 3 条横测线；不同的地质体或构造类型，应布置 (2~3) 条测线。

7.3.5 勘探点的数量和位置应根据区域地质资料分析、地质调查和测绘及物探结果确定。对于地质条件复杂的隧道，勘探点数量不应少于 5 个，长、特长隧道勘探点间距宜为 200m~300m，隧道口宜布置勘探点。

7.3.6 在松散地层中，一般性勘探孔应进入隧道底板以下不小于 1.5 倍隧道高度，控制性勘探孔应进入隧道底板以下不小于 2.5 倍隧道高度；在微风化及中等风化岩石中，应进入隧道底板以下，且不宜小于 1.0 倍隧道高度。遇岩溶、土洞、暗河等，应穿透并根据需要加深。

7.3.7 初步勘察的取样及测试工作应符合下列规定：

1 采取土试样和进行原位测试的勘探孔数量不应少于勘探孔总数的 2/3；

2 山岭隧道钻孔均应进行波速测试；

3 当水文地质条件复杂时，应进行水文地质试验；

4 深埋山岭隧道应进行地应力测试。

7.3.8 初步勘察应重点分析评价下列内容：

1 初步查明沿线区域地质、构造、地貌、地层、水文地质条件，调查地下有害气体情况；

2 初步查明不良地质作用和地质灾害、特殊性岩土的类型、分布、性质及对隧道工程的影响，提出防治措施的建议；

3 初步查明沿线的地表水、地下水条件，评价对隧道施工的影响；

4 初步确定沿线岩土施工工程分级、围岩分级，提出围岩的物理力学性质参数，评价洞室围岩的稳定性；

5 初步评价进出洞口、竖（斜）井、导坑、横洞等位置的工程地质条件以及岩土体稳定性，提出工程防护措施的建议。

7.4 详细勘察

7.4.1 详细勘察应针对工程特点和场地岩土条件开展工作，为施工图设计和施工提供所需的岩土参数及相关建议。

7.4.2 详细勘察应以钻探、坑探、槽探和井探为主，并辅以必要的物探工作。

7.4.3 详细勘察的勘探点布置应符合下列规定：

- 1 隧道洞口及纵断面最低部位应布置勘探点；
- 2 地质构造复杂地段、岩体破碎带应布置勘探点；
- 3 地下水丰富、水文地质条件复杂的地段应布置勘探点；
- 4 竖（斜）井、导坑、横洞等辅助通道应布置勘探点。

7.4.4 详细勘察的勘探点间距应符合下列规定：

1 对于山岭隧道，在地质条件简单、岩性单一、无构造影响的洞身段，勘探点间距宜为 100m~150m；岩土条件复杂的洞身段，勘探点间距宜为 50m~100m；隧道口应根据岩土条件复杂程度布置横断面；

2 对于松散地层中隧道，场地及岩土条件复杂时，勘探点间距应为 10m~30m；场地及岩土条件中等复杂时，勘探点间距应为 30m~40m；场地及岩土条件简单时，勘探点间距应为 40m~50m。

7.4.5 详细勘察的勘探孔深度应符合下列规定：

1 在松散地层中的一般性勘探孔宜进入隧道底板以下不小于 1.5 倍隧道高度，控制性勘探孔宜进入隧道底板以下不小于 2.5 倍隧道高度；

2 在微风化及中等风化岩石中勘探孔深度应进入隧道底板以下 0.5 倍隧道高度且不小于 5m。遇岩溶、土洞、暗河等，应穿透并根据需要加深。

7.4.6 详细勘察的取样及测试工作应符合下列规定：

1 采取土试样和进行原位测试的勘探孔数量不应少于勘探孔总数的 1/2；控制性勘探孔数量不应少于勘探孔总数的 1/3；

2 山岭隧道应选取代表性钻孔进行波速测试；

3 当水文地质条件复杂时，应进行专门水文地质试验。

7.4.7 详细勘察应重点分析评价下列内容：

1 分析评价拟建场地的不良地质作用、特殊性岩土分布情况及其对隧道的影响，提供相应处理措施的建议；

2 分析评价围岩的稳定性和山岭隧道洞口斜坡的稳定性；

3 分析评价地质构造复杂地段及不利地形对隧道工程的影响；

4 提供隧道影响深度范围内承压水、有害气体分布情况，并分析评价其对隧道设计和施工可能产生的影响，提出处理措施；

5 对可能产生的流砂、管涌等，提出防治建议；

6 根据沿线工程地质条件、水文地质条件、环境地质条件，评价施工工法的适用性；对工程地质、水文地质条件特别复杂地段，提出超前地质预报的建议与要求；

7 分析评价进出洞口、竖（斜）井、导坑、横洞等辅助通道的工程地质条件及岩土稳定性；

8 根据沿线地下设施及障碍物专项调查报告，分析评价其对隧道设计和施工的不利影响，以及隧道施工对环境的不利影响，并提出处理建议。

8 城市室外管道工程

8.1 一般规定

8.1.1 本章适用于采用明挖法及顶管、定向钻施工的给水、排水、热力、燃气、电力、通讯等城市地下管道工程的岩土工程勘察。

8.1.2 勘察前应根据不同勘察工作阶段的要求，取得下列图纸和资料：

1 管道总平面布置图；

2 管道类型、管底控制高程、管径（或断面尺寸）、管材和可能采取的施工工法；

3 周边既有地下埋设物分布情况。

8.1.3 城市室外管道勘察应为明挖法管道地基基础及顶管、定向钻施工的设计、地基处理与加固、管道基槽开挖和支护、排水设计等提供必要的岩土参数和相关建议。

8.1.4 城市室外管道勘察工作除应符合本规范第4章规定外，尚应符合下列规定：

1 管道通过基岩埋藏较浅的地段时，应查明对设计和施工方案有影响的基岩埋深及其风化、破碎程度；

2 应在管顶和管底部位采取土、水试样进行腐蚀性分析试验。对钢、铸铁金属管道，尚应对管道埋设深度范围内各岩土层进行电阻率测试。

8.2 可行性研究勘察

8.2.1 可行性研究勘察应以搜集资料、现场踏勘、调查为主，辅以必要的勘探测试工作。

8.2.2 可行性研究勘察应重点分析评价下列内容：

- 1 根据工程特点和工程地质条件，分析评价拟建场地的稳定性和适宜性；
- 2 初步分析评价不良地质作用及其分布范围和影响；
- 3 在特殊性岩土分布区域，初步分析评价其工程特性和可能造成的不利影响。

8.3 初步勘察

8.3.1 初步勘察应以钻探、坑探、槽探和井探为主，辅以必要的工程地质测绘和调查、物探等勘察方法，初步查明工程场地的工程地质及水文地质条件，评价拟建地段的稳定性。

8.3.2 初步勘察的勘探点间距应符合表 8.3.2 的规定。地质条件复杂的大中型河流地段，应进行钻探，每个穿越、跨越方案宜布置勘探点（1~3）个。

表 8.3.2 初步勘察勘探点间距（m）

场地和岩土条件 复杂程度	埋深小于 5m， 明挖施工	埋深 5m~8m， 明挖施工	埋深大于 8m， 明挖施工	顶管、定向 钻施工
一级	100~200	50~100	40~75	30~60
二级	200~300	100~200	75~150	60~100
三级	300~500	200~400	150~300	100~150

注：表中埋深均指管底埋置深度。

8.3.3 明挖管道勘探深度应满足开挖、地下水控制、支护设计及施工的要求，且不应小于管底设计高程以下 5m；当预定深度内有软弱夹层时，勘探孔深度应适当增加。采用顶管、定向钻施工敷设的管道勘探孔深度应进入管底设计高程以下 5m~10m。

8.3.4 采取土试样和进行原位测试的勘探孔数量不应少于勘探孔总数的 2/3。

8.3.5 初步勘察应重点分析评价下列内容：

- 1 根据沿线的地貌单元、岩土条件，分析对管道敷设的影响，分区进行各地段的稳定性评价；

2 根据沿线不良地质作用及特殊性岩土分布范围、性质、发展趋势，初步分析其对管道的影响，提出防治措施的初步建议；

3 初步提供管线敷设施工、管道防腐设计所需的有关设计参数。

8.4 详细勘察

8.4.1 详细勘察应按管道设计方案、施工工法、设计对勘察的技术要求，为施工图设计和施工提供所需的岩土参数及相关建议。

8.4.2 详细勘察的勘探点布置应符合下列规定：

1 明挖管道勘探点宜沿管道中线布置；因现场条件需移位调整时，勘探点位置不宜偏离管道外边线 3m；顶管、定向钻施工管道的勘探点宜沿管道外侧交叉布置，并应满足设计、施工要求；

2 管道走向转角处、工作井（室）宜布置勘探点；

3 管道穿越河流时，河床及两岸均应布置勘探点；穿越铁路、公路时，铁路和公路两侧应布置勘探点；

4 详细勘察勘探点间距宜符合表 8.4.2 的规定。

表 8.4.2 详细勘察勘探点间距（m）

场地或岩土条件 复杂程度	埋深小于 5m, 明挖施工	埋深 5m~8m, 明挖施工	埋深大于 8m, 明挖施工	顶管、定向 钻施工
一级	50~100	40~75	30~50	20~30
二级	100~150	75~100	50~75	30~50
三级	150~200	100~200	75~150	50~100

8.4.3 详细勘察的勘探孔深度应符合下列规定：

1 明挖管道勘探孔深度应满足开挖、地下水控制、支护设计及施工的要求，且应达到管底设计高程以下不少于 3m；非开挖敷设管道，勘探孔深度应达到管底设计高程以下 5m~10m；

2 当基底下存在松软土层、厚层填土和可液化土层时，勘探孔深度应适当加深。

8.4.4 详细勘察采取土试样和进行原位测试的勘探孔数量不应少于勘探孔总数的 1/2。

8.4.5 详细勘察应重点分析评价下列内容：

1 分析评价拟建场地的不良地质作用、特殊性岩土的分布情况及其对管道的影响，提供相应处理措施的建议；

2 对拟采用明挖施工方案的深埋管道及工作竖井，应提供基坑边坡稳定性计算参数及基坑支护设计参数；

3 分析评价地下水对工程设计、施工的影响，提供地下水控制所需地层参数，并评价地下水控制方案对工程周边环境的影响；

4 当采用顶管、定向钻敷设管道时，应提供相应工法设计、施工所需参数；对于稳定性较差地层及可能产生流砂、管涌等地层，应提出预加固处理的建议；

5 管道穿越堤岸时，应分析破堤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 城市给排水厂站工程

9.1 一般规定

9.1.1 本章适用于城市给排水工程厂区水处理构筑物、泵房以及取水头部（排放口）等主要构筑物的勘察。厂区建筑物工程勘察应按国家现行有关规范执行，管道工程应按本规范第8章执行。

9.1.2 勘察前应根据不同勘察工作阶段的要求，取得下列图纸和资料：

- 1 给排水厂站的总平面图；
- 2 各构筑物可能采用的基础设计方案、施工工法等；
- 3 设计对勘察的技术要求；
- 4 工程需要时，尚应搜集拟建场地及周边的地下管线及设施等资料。

9.1.3 城市给排水厂站勘察应为地基基础设计、施工提供必要的岩土参数及相关建议。

9.1.4 工程需要时，应在厂区布置一定数量的地下水位长期观测孔，对地下水位动态变化进行监测，监测周期不宜少于一个水文年。

9.2 可行性研究勘察

9.2.1 可行性研究勘察应以搜集资料、现场调查为主，辅以必要的勘察测试。当存在两个或以上拟选场址时，应进行可行性比选。

9.2.2 可行性研究勘察应重点分析评价下列内容：

- 1 分析评价拟建场地的稳定性和适宜性；
- 2 场地分布特殊性岩土时，初步分析评价其可能造成的不

利影响；

3 场地发育有不良地质作用和地质灾害时，初步分析评价其对工程场地稳定性的影响。

9.3 初步勘察

9.3.1 初步勘察应初步查明场地的工程地质条件和水文地质条件，评价拟建场地稳定性和可行的地基基础方案。

9.3.2 初步勘察的勘探点布置应符合下列规定：

1 厂区水处理构筑物勘探点可按方格网布置，间距宜为100m~200m。

2 各单独构筑物及厂区外的泵站、取排水构筑物等应布置勘探点。

9.3.3 初步勘察的勘探孔深度应根据拟建构筑物性质、可能采用的基础形式、施工工法及地基岩土条件等综合确定。

9.3.4 初步勘察应重点分析评价下列内容：

1 分析拟建场地的不良地质作用，提出可能的防治措施；

2 初步查明拟建场区的地下水类型、埋藏条件，初步分析评价地下水对工程建设和运行的影响；

3 初步分析评价不同地基基础方案的可行性，提出技术建议和相关岩土技术参数。

9.4 详细勘察

9.4.1 详细勘察应根据设计条件及要求，提供详细的岩土工程资料，提出地基基础、基坑工程等方面的建议和与设计、施工相关的岩土参数。

9.4.2 详细勘察的勘探点布置应符合下列规定：

1 厂区水处理构筑物拟采用天然地基或地基处理方案时，场地及岩土条件复杂时勘探点间距宜为10m~15m；场地及岩土条件中等复杂时宜为15m~30m；场地及岩土条件简单时宜为30m~50m；

2 拟采用桩基方案时，对端承桩勘探点间距宜为 12m~24m，相邻勘探点揭露的持力层层面高差宜控制为 1m~2m；对摩擦桩勘探点间距宜为 20m~35m，当地层条件复杂、影响成桩或设计有特殊要求时，勘探点间距宜适当加密；

3 单座泵房勘探点布置不应少于 2 个，取水头部（排放口）应布置勘探点；重大设备基础应单独布置勘探点，且勘探点不宜少于 3 个。

9.4.3 详细勘察的勘探孔深度应符合下列规定：

1 控制性勘探孔深度应满足地基变形计算深度要求，厂区水处理构筑物尚应考虑变形计算、空载期的抗浮以及地基处理等要求；桩基一般性勘探孔深度不宜小于桩端下（3~5）倍桩端直径，且不应小于 3m；天然地基一般性勘探孔深度宜取（0.6~1.0）倍的基础宽度，且不应小于基础底面下 5m；

2 开槽式泵房勘探孔深度不宜小于开挖深度的 2.5 倍；岸边泵房勘探孔深度宜达岸坡稳定验算深度以下 3m~5m；采用沉井基础时，勘探孔深度应根据沉井刃脚埋深和地质条件确定，宜达到沉井刃脚以下（0.5~1.0）倍沉井直径（宽度），并不应小于 5m；勘探孔深度尚应同时满足不同基础类型及施工工法对孔深的要求；

3 在设计勘探深度内遇基岩时，勘探孔深度可适当减浅；

4 基底以下分布对工程有影响的承压水时，勘探孔应进入承压含水层，并应选择部分勘探孔量测稳定水位。

9.4.4 详细勘察阶段控制性勘探孔数量不应少于勘探孔总数的 1/3；采取土试样及进行原位测试的勘探孔数量不应少于勘探孔总数的 1/2。

9.4.5 详细勘察应重点分析评价下列内容：

1 为地基基础设计、建（构）筑物抗浮、地基处理、基坑工程等提供必要的岩土参数和相应的建议，工程需要时应提供动力基础设计所需参数；

2 分析评价拟建场地的不良地质作用及其对工程的影响，

提出相应防治措施的建议；

3 根据特殊性岩土的工程特性，结合地区经验提出相应处理措施的建议；

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，提供基坑施工所需地下水控制的设计参数；水文地质条件复杂且对设计及施工有重大影响时，应提出专项水文地质勘察工作的建议；

5 对可能产生的流砂、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 对荷载较轻的储水构筑物，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 对厂区水处理构筑物，需要时，应通过专项工作评价不均匀沉降，提出措施及建议；

8 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；

9 泵房部位应针对施工工法（明挖、沉井）进行分析评价。

10 城市堤岸工程

10.1 一般规定

10.1.1 本章适用于城市江、河、湖、海堤岸等市政工程的岩土工程勘察。

10.1.2 勘察前应根据不同勘察工作阶段的要求，取得下列图纸和资料：

- 1 堤岸工程设计总平面布置图；
- 2 垂直于堤岸走向的地形横断面图；
- 3 堤岸顶面设计标高、各段堤岸的结构形式、断面尺寸和采取的基础类型、尺寸、预计埋藏深度、单位荷载以及说明地基基础设计施工的特殊要求等资料。

10.1.3 对原有堤岸改造或加固工程的勘察，应在充分搜集、分析利用已有资料和调查研究的基础上，根据设计要求、场地条件和需要，确定勘察工作的内容和方法。

10.1.4 城市堤岸工程勘察宜根据地质条件和场地条件综合选用物探、钻探、坑探、槽探或井探等方法。坑、槽、井施工完毕后应回填压实；钻孔完成后应封孔，封孔材料和封孔工艺应当根据当地经验或实验资料确定。

10.2 可行性研究勘察

10.2.1 可行性研究勘察应以搜集资料、工程地质调查和测绘为主，以钻探为辅。

10.2.2 可行性研究勘察应重点分析评价下列内容：

- 1 分析评价拟建场地的稳定性和适宜性；
- 2 场地存在不良地质作用时，应初步了解其分布的范围；
- 3 场地分布特殊性岩土时，应了解其工程特性，分析评价

可能造成的不利影响。

10.3 初步勘察

10.3.1 初步勘察应通过物探、钻探等手段，初步查明场地的工程地质、水文地质条件，提供满足设计要求的岩土工程依据和相关建议。

10.3.2 初步勘察勘探工作应根据工程设计方案和工程地质条件综合考虑布置，且应满足场地稳定性分析、地基变形计算要求。勘探点布置应符合下列规定：

1 勘探点间距宜为 100m~200m，场地及岩土条件简单时可适当放宽；

2 横剖面线间距宜为纵剖面上勘探点间距的（2~4）倍，横剖面的勘探点不宜少于 3 个。

10.3.3 勘探孔深度宜深入河床以下 5m~10m。控制性勘探孔的孔深应根据工程地质条件、设计方案和岩土工程分析需要综合确定，并应满足稳定性验算、变形验算、抗冲刷验算及渗流稳定性分析等要求。

10.3.4 初步勘察应重点分析评价下列内容：

1 对堤岸工程地质条件及工程地质问题进行初步评价。

2 提出各设计方案所需的地基岩土参数。

3 提出防治不良地质作用的初步建议。

4 根据河势情况、河道冲淤变化、水流侧向侵蚀和岸坡的形态、防护及失稳情况，对堤岸稳定性进行初步评价。堤岸稳定性分类应符合表 10.3.4 的规定。

表 10.3.4 堤岸稳定性分类

类别	划分条件
稳定堤岸	堤岸岩土体抗冲刷能力强，无堤岸失稳迹象
基本稳定堤岸	堤岸岩土体抗冲刷能力较强，历史上基本未发生堤岸失稳事件

续表 10.3.4

类别	划分条件
稳定性较差堤岸	堤岸岩土体抗冲刷能力较差，历史上曾发生小规模堤岸失稳事件，危害性不大
稳定性差堤岸	堤岸岩土体抗冲刷能力差，历史上曾发生堤岸失稳事件，具严重危害性

5 初步分析地基土体的渗透特性及渗透稳定性，评价地下水的补排条件及与地表水体的关系。

10.4 详细勘察

10.4.1 详细勘察阶段应以钻探为主，并与物探等勘探方法相结合。

10.4.2 详细勘察的勘探点布置应根据场地复杂程度、岩土条件复杂程度及堤岸工程重要性等级确定，并应符合下列规定：

1 应沿堤岸轴线或在基础轮廓线以内、平行堤岸轴线布置勘探点，也可根据沿线地段的地形地貌、地层变化，沿堤岸轴线每隔（2~4）倍孔距布置一条垂直于堤岸轴线的横断面勘探线，在该勘探线上布置（2~3）个勘探点；

2 在每个地貌单元、不同地貌单元交界部位、微地貌和地层急剧变化处、堤岸走向转折点，以及堤岸结构形式变化部位，均应布置勘探点；

3 对堤岸的改造、加固工程勘察的勘探点，不宜布置在原有堤岸范围内；

4 详细勘察的勘探点间距应符合表 10.4.2 的规定；

表 10.4.2 详细勘察勘探点间距（m）

堤岸工程重要性等级 场地和岩土 条件复杂程度	一级	二级	三级
一级	25~35	35~50	50~100

续表 10.4.2

堤岸工程重要性等级 场地和岩土 条件复杂程度	一级	二级	三级
二级	35~50	50~100	100~150
三级	50~100	100~150	150~200

5 控制性勘探点不宜少于勘探点总数的 1/2。

10.4.3 详细勘察勘探孔深度应符合下列规定：

1 桩式堤岸应达到桩端以下 3m~5m，对桩基加固的混合式堤岸，应达到桩端以下（1.5~2.0）倍基础底面宽度；圬工结构或钢筋混凝土结构天然地基堤岸应进入拟选持力层 3m~5m；土堤应达到（1~2）倍土堤高度；

2 对需进行变形计算的地基，控制性勘探孔应达到地基压缩层的计算深度；

3 当需考虑堤岸附近大面积地面堆载的影响或有软弱下卧层时，勘探孔深度应适当加深；

4 当在预定勘探深度内遇基岩时，控制性勘探孔应钻（挖）入中等风化或微风化岩石适当深度，其余勘探孔应钻至基岩面。

10.4.4 采取土试样和进行原位测试的勘探孔（井）的数量、竖向间距及岩土试验项目等的特殊要求可按现行行业标准《堤防工程地质勘察规程》SL 188 的有关规定执行。

10.4.5 当需为验算抗滑稳定性提供基底摩擦系数时，宜进行模型试验，当无实测试验资料时，可按本规范附录 D 采用。

10.4.6 当工程需要时，详细勘察应为填筑堤岸和工程回填材料的选择提供压实性指标。

10.4.7 详细勘察应重点分析评价下列内容：

1 分析评价不良地质作用和特殊性岩土对堤岸稳定性的影响，提出防治措施建议；

2 分析地表水与地下水补排关系，评价地下水对堤岸稳定性的影响，进行地基渗透变形分析；

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

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

11 报告编制基本规定

11.1 一般规定

11.1.1 市政工程勘察资料整理应在工程地质测绘、勘探、室内试验和原位测试、搜集已有相关资料的基础上，根据不同勘察阶段和具体市政工程要求进行。

11.1.2 对各类岩土工程问题，应在试验与测试数据基础上，充分考虑当地工程或类似工程经验，依据具体市政工程的特点有针对性地进行评价。

11.2 成果报告基本要求

11.2.1 岩土工程勘察报告书应数据准确、内容齐全、结论有据、建议合理。

11.2.2 可行性研究勘察报告宜包括下列内容：

- 1 勘察目的、任务要求和依据的技术标准；
- 2 工程所在地区的水文气象条件；
- 3 拟建场地及其附近地区的地质与地震背景；
- 4 拟建场地的地形、地貌；
- 5 场地水文地质和工程地质条件；
- 6 可能影响场地的不良地质作用、地质灾害、特殊性岩土的描述，对其危害影响程度的分析与评价；
- 7 场地稳定性和适宜性的评价；
- 8 拟选场地的对比分析及相应的建议；
- 9 附图表：拟建场地及其附近的地质图、地震区划图、地形地貌图、水文地质图、工程地质图等。

11.2.3 初步勘察报告宜包括下列内容：

- 1 勘察目的、任务要求和依据的技术标准；

- 2 拟建工程概况；
- 3 场地地形地貌、地质构造、地震效应、地层岩性及均匀性；
- 4 岩土物理、力学性质指标，岩土的强度参数、变形计算参数；
- 5 地下水类型、埋藏条件、变化规律及其和地表水补排关系的初步分析；
- 6 土和水对建筑材料腐蚀性的初步判定结论；
- 7 可能影响场地地基稳定的不良地质作用、地质灾害、特殊性岩土的描述及其危害影响程度的评价；
- 8 各类市政工程的重点分析评价内容；
- 9 附图表：勘探点平面布置图、工程地质柱状图、工程地质剖面图、原位测试成果图表、室内试验成果图表等。

11.2.4 详细勘察报告宜包括下列内容：

- 1 勘察目的、任务要求和依据的技术标准；
- 2 拟建工程概况；
- 3 勘察方法和勘察工作布置；
- 4 场地地形地貌、地质构造、地震效应、地层岩性及均匀性；
- 5 岩土物理、力学性质指标，岩土的强度参数、变形计算参数等的建议值；
- 6 地下水类型、埋藏条件、变化规律及其和地表水补排关系的分析；
- 7 土和水对建筑材料的腐蚀性评价；
- 8 可能影响工程稳定的不良地质作用、地质灾害、特殊性岩土的描述及其危害程度的评价；
- 9 地基基础方案的分析论证及设计所需的各项岩土参数；
- 10 对建（构）筑物施工及使用过程中的岩土工程问题的分析预测及预防、监控及治理措施的建议；
- 11 各类市政工程的重点分析评价内容；
- 12 附图表：勘探点平面布置图、工程地质柱状图、工程地质剖面图、原位测试成果图表、室内试验成果图表等。

附录 A 岩土试验项目

A.0.1 岩石试验宜包括物理、力学性质试验，如密度、吸水性试验、软化或崩解试验、抗压、抗剪、抗拉试验等，具体项目应根据不同市政工程的要求确定。

A.0.2 市政工程勘察土的试验项目可按表 A.0.2 执行。

表 A.0.2 土的试验项目

试验项目 市政工程类别	物理性质试验								力学性质试验				
	密度	含水率	土粒相对密度	界限含水率	颗粒分析	渗透试验	有机质含量	击实试验	易溶盐试验	固结试验	直接剪切试验	三轴压缩试验	无侧限抗压强度试验
城市道路	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	○	○	✓	✓	○	○
城市桥涵	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	○	○	✓	✓	○	○
城市隧道	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	○	○	✓	✓	○	○
城市室外管道	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	○	✓	✓	✓	○	○
城市给排水厂站	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	○	○	✓	✓	○	○
城市堤岸	✓	✓	✓	✓	✓	○	○	○	○	✓	✓	○	○

注：1 表中符号✓为应做项目；○为根据需要选做项目；

2 本表不包括特殊性岩土；

3 工程需要时，可进行土的动力性质试验；

4 土粒相对密度，可直接测定也可根据经验值确定；

5 对城市隧道工程，应根据具体施工方法（矿山法、盾构法等）及设计要求，进行相应的试验项目，如岩土的热物理性质试验、基床系数试验等。

附录 B 沉井外壁与土体间的单位摩阻力

表 B 沉井外壁与土体间的单位摩阻力

土质类型	沉井外壁与土体间的单位摩阻力 (kPa)
砂卵石	18~30
砂砾石	15~20
砂土	12~25
硬塑黏性土、粉土	25~50
可塑、软塑黏性土、粉土	12~25
软土	10~12

- 注：1 本表适用于深度不超过 30m 的沉井；
2 采用泥浆助沉时，单位摩阻力取 3kPa~5kPa；
3 当井壁外侧为阶梯形并采用灌砂助沉时，灌砂段的单位摩阻力可取 7kPa~10kPa；
4 沉井外壁的单位摩阻力分布，在 0m~5m 深度内，单位面积的摩阻力从零按直线增加，大于 5m 时为常数；当沉井深度内存在多种类型的土层时，单位摩阻力可按各土层厚度取加权平均值。

附录 C 隧道围岩分级

表 C 隧道围岩分级

围岩级别	围岩主要工程地质条件		围岩开挖后的稳定状态 (单线)	围岩弹性纵波波速 v_p (km/s)
	主要工程地质特征	结构形态和完整状态		
I	坚硬岩 (单轴饱和抗压强度 $f_{rk} > 60\text{MPa}$); 受地质构造影响轻微, 节理不发育, 无软弱面 (或夹层); 层状岩层为巨厚层或厚层, 层间结合良好, 岩体完整	呈大块状整体结构	围岩稳定, 无坍塌, 可能产生岩爆	> 4.5
II	坚硬岩 ($f_{rk} > 60\text{MPa}$): 受地质构造影响较重, 节理较发育, 有少量软弱面 (或夹层) 和贯通微张节理, 但其产状及组合关系不致产生滑动; 层状岩层为中层或厚层, 层间结合一般, 很少有分离现象; 或为硬质岩偶夹软质岩石; 岩体较完整	呈大块状砌体结构	暴露时间长, 可能会出现局部小坍塌, 侧壁稳定, 层间结合差的平缓岩层顶板易塌落	$3.5 \sim 4.5$
	较硬岩 ($30 < f_{rk} \leq 60$) 受地质构造影响轻微, 节理不发育; 层状岩层为厚层, 层间结合良好, 岩体完整	呈大块状整体结构		

续表 C

围岩级别	围岩主要工程地质条件		围岩开挖后的稳定状态 (单线)	围岩弹性纵波波速 v_p (km/s)
	主要工程地质特征	结构形态和完整状态		
III	坚硬岩和较硬岩: 受地质构造影响较重, 节理较发育, 有层状软弱面 (或夹层), 但其产状组合关系尚不致产生滑动; 层状岩层为薄层或中层, 层间结合差, 多有分离现象; 或为硬、软质岩石互层	呈块(石)碎(石)状镶嵌结构	拱部无支护时可能产生局部小坍塌, 侧壁基本稳定, 爆破震动过大易塌落	2.5~4.0
	较软岩 ($15 < f_{rk} \leq 30$) 和软岩 ($5 < f_{rk} \leq 15$): 受地质构造影响严重, 节理较发育; 层状岩层为薄层、中厚层或厚层, 层间结合一般	呈大块状结构	拱部无支护时可能产生局部小坍塌, 侧壁基本稳定, 爆破震动过大易塌落	
IV	坚硬岩和较硬岩: 受地质构造影响极严重, 节理较发育; 层状软弱面 (或夹层) 已基本破坏	呈碎石状压碎结构	拱部无支护时可产生较大坍塌, 侧壁有时失去稳定	1.5~3.0
	较软岩和软岩: 受地质构造影响严重, 节理较发育	呈块石、碎石状镶嵌结构		
	土体: 1. 具压密或成岩作用的黏性土、粉土及碎石土 2. 黄土 (Q_1 、 Q_2) 3. 一般钙质或铁质胶结的碎石土、卵石土、粗角砾土、粗圆砾土、大块石土	1 和 2 呈大块状压密结构, 3 呈巨块状整体结构		

续表 C

围岩级别	围岩主要工程地质条件		围岩开挖后的稳定状态 (单线)	围岩弹性纵波波速 v_p (km/s)
	主要工程地质特征	结构形态和完整状态		
V	岩体: 受地质构造影响严重, 裂隙杂乱, 呈石夹土或土夹石状	呈角砾碎石状松散结构	围岩易坍塌, 处理不当会出现大坍塌, 侧壁经常小坍塌; 浅埋时易出现地表下沉(陷)或塌至地表	1.0~2.0
	土体: 一般第四系的坚硬、硬塑的黏性土、稍密及以上、稍湿或潮湿的碎石土、卵石土, 圆砾土、角砾土、粉土及黄土(Q ₃ 、Q ₄)	非黏性土呈松散结构, 黏性土及黄土松软状结构		
VI	岩体: 受地质构造影响严重, 呈碎石、角砾及粉末、泥土状	呈松软状	围岩极易坍塌变形, 有水时土砂常与水一齐涌出, 浅埋时易塌至地表	<1.0 (饱和状态的土<1.5)
	土体: 可塑、软塑状黏性土、饱和的粉土和砂类等土	黏性土呈易蠕动的松软结构, 砂性土呈潮湿松散结构		

注: 1 表中“围岩级别”和“围岩主要工程地质条件”栏, 不包括膨胀性围岩、多年冻土等特殊岩土;

2 软质岩石 II、III 类围岩遇有地下水时, 可根据具体情况和施工条件适当降低围岩级别。

附录 D 基底与土（岩）的摩擦系数

表 D 基底与土（岩）的摩擦系数

材 料		摩擦系数	
墙底与抛石基底	墙身为预制混凝土或钢筋混凝土结构	0.60	
	墙身为预制浆砌块石结构	0.65	
抛石基底与地基土	地基为细砂至粗砂	0.50~0.60	
	地基为粉砂	0.40	
	地基为粉土	0.35~0.50	
	地基为黏土、粉质黏土	0.30~0.45	
挡土墙与地基土体	地基为黏性土	可 塑	0.20~0.25
		硬 塑	0.25~0.30
		坚 硬	0.30~0.40
	地基为粉土	0.25~0.35	
	地基为砂土	0.40	
	地基为碎石土	0.40~0.50	
	地基为软质岩石	0.40~0.60	
地基为表面粗糙的硬质岩石	0.60~0.70		

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，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：

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：

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：

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 条文中指定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 《岩土工程勘察规范》GB 50021
- 2 《堤防工程地质勘察规程》SL 188

中华人民共和国行业标准

市政工程勘察规范

CJJ 56 - 2012

条文说明

修 订 说 明

《市政工程勘察规范》CJJ 56 - 2012，经住房和城乡建设部 2012 年 12 月 24 日以第 1563 号公告批准、发布。

本规范是在《市政工程勘察规范》CJJ 56 - 94 的基础上修订而成。上一版的主编单位是北京市勘察院，参编单位是上海市市政工程设计院、天津市市政工程勘测设计院、上海勘察院、天津市勘察院、陕西省综合勘察设计院、广州市城市规划勘测设计研究院、哈尔滨市勘测院、南京市建筑设计院勘察分院，主要起草人员是姚炳华、徐惠亮、杨世泉、黄慕坚。本次修订的主要技术内容是：1. 在 94 版规范基础上，对框架内容、章节组织、条款规定等进行了全面修订；2. 新增了城市隧道、给排水厂站、路堑与支挡工程、公交场站与城市广场等的勘察规定；3. 确定了市政工程的场地复杂程度等级、岩土条件复杂程度等级的划分标准，以及市政工程勘察等级的划分办法；4. 明确了市政工程勘察的工作程序、阶段划分与各阶段的基本工作内容；5. 确定了各类市政工程的勘察工作内容、工作量布置和分析评价的要求；6. 增加了市政工程勘察工作中，对不良地质作用、特殊性岩土的勘察与分析评价的规定；7. 增加了城市环境资料搜集和环境条件调查的规定；8. 明确了各阶段市政工程勘察成果报告编制内容的要求。

本规范修订过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了我国市政工程建设领域的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《市政工程勘察规范》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的

目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明，并着重对强制性条文的强制性理由做了解释。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总则	54
3	基本规定	58
4	勘察阶段的划分与基本工作内容	65
4.1	一般规定	65
4.2	可行性研究勘察	65
4.3	初步勘察	65
4.4	详细勘察	66
5	城市道路工程	67
5.1	一般规定	67
5.2	可行性研究勘察	68
5.3	初步勘察	68
5.4	详细勘察	69
6	城市桥涵工程	72
6.3	初步勘察	72
6.4	详细勘察	72
7	城市隧道工程	74
7.1	一般规定	74
7.2	可行性研究勘察	77
7.3	初步勘察	77
7.4	详细勘察	78
8	城市室外管道工程	80
8.1	一般规定	80
8.2	可行性研究勘察	82
8.3	初步勘察	82
8.4	详细勘察	82

9	城市给排水厂站工程	84
9.1	一般规定	84
9.3	初步勘察	84
9.4	详细勘察	85
10	城市堤岸工程	88
10.2	可行性研究勘察	88
10.3	初步勘察	88
10.4	详细勘察	89
11	报告编制基本规定	92
11.1	一般规定	92
11.2	成果报告基本要求	92

1 总 则

1.0.1 本规范是在《市政工程勘察规范》CJJ 56 - 94（简称《94规范》）基础上修订而成的。《94规范》自1994年发布实施至今已十余年，期间国家的技术经济政策和市政工程特点、相关的技术标准都有了很大的变化。具体体现在：首先，国家建立了完善的工程建设标准体系，不同类别、不同层次的国家、行业和地方标准项目纷纷启动，有的完成了多轮次的修订工作，与市政工程相关的设计、施工等标准都有较大发展和新的变化；其次，当前工程建设的技术经济政策与社会经济发展保持同步变化，除不断加强质量、安全要求外，对环境保护、资源节约、项目的可持续性均提出更高的要求；第三，市政工程规模扩大、种类增加，城市环境下市政工程施工建设难度加大，设计与施工条件更为复杂，通过勘察工作需要分析评价的岩土工程问题更为复杂、多样；第四，随着市政工程的发展及新技术、新工艺的使用，为满足更为复杂的设计、施工需要，对勘察工作手段方法、分析评价内容和深度也提出了更高的要求。

本次规范修订工作的指导思想是：在符合法律、法规前提下，以社会经济发展为导向，增强规范的针对性和适用性；体现以人为本、资源节约、环境保护的理念，适应并满足城镇市政公用基础设施的可持续建设发展的需求；突出不同类别市政工程勘察的特点和要求，为提高勘察技术水平、确保市政设施建设项目质量、安全与效益提供标准保障。

1.0.2 本次修订在《94规范》基础上增加了公交场站和城市广场、路堑及支挡工程、城市隧道、给排水厂站工程（含储水构筑物）的勘察内容与要求。

1 随着我国城市建设的高速发展和不断深入，城市用地日

趋紧张，城市道路建设中路堑得到了广泛应用，随之挡土墙等支挡结构的应用日益增多。路堑边坡开挖后暴露，受各种条件与自然因素的作用，容易发生变形和破坏，其断面形式和边坡坡度等问题至关重要；当支挡工程的防护不足、无防护或施工不当，开挖后诱发坡体塌滑等各类灾害。为解决城市交通日益紧张的局面，公共交通的快速发展成为大势所趋，公交枢纽场站是公共交通系统的重要组成部分。城市广场按其性质、用途及在道路网中的地位分为公共活动广场、集散广场、交通广场、纪念性广场与商业广场等五类，有些广场兼有多种功能。因此本次修订将有关公交场站和城市广场、路堑、支挡工程的内容与要求纳入第5章“城市道路工程”中。

2 长期以来，城市交通、基础设施及城市容量的扩大主要是通过扩展城市用地来实现的，但城市用地的短缺已成为矛盾的焦点。因此合理开发与综合利用城市地下空间资源，不仅仅成为缓解当前存在的各种城市矛盾，满足某些社会和经济发展的特殊需要，而且为进一步建设现代化城市开辟了广阔的前景，城市隧道正是在这样一个总的背景下应运而生的。近年来我国城市隧道建设过程中勘察工作的特点表现为以下三点：

(1) 一般城市隧道多位于市区主干道，道路周边已有建筑物多，部分路段还建有高架桥梁，场地受限制较大；地下管线错综复杂，施工条件较困难，这些都对勘察设计工作带来很高要求，需要认真、细致地加以解决。

(2) 随着国民经济的发展和路网完善的需求，城市隧道逐步进入山区。城市山岭隧道由于其线形指标高，工程艰巨，投资巨大，对自然环境的破坏也非常严重。山区一般地形地质条件复杂，地质环境脆弱，地质灾害多发。山岭隧道的建设不可避免对地质环境造成严重破坏，处理不好还会诱发和加剧各种地质灾害，增加道路建设投资，影响工期，甚至给运营阶段带来严重的安全隐患。随着环境保护理念的日益深入人心，对于城市山岭隧道的勘察设计提出了更高的要求。

(3) 在跨越江河施工领域，过去是桥梁建设具有传统优势，但是随着世界先进盾构技术在我国建设中的逐步成熟，从江河甚至海下面穿越已不再是梦想。特别是沿江沿海码头城市，城市空间非常有限，地下和 underwater 空间开发将是必然趋势。近年来，我国长江流域正在兴起地下空间开发浪潮，如在建的全长 8.95km、世界上最大直径（15.2m）的盾构隧道——上海长江隧道、被称为“万里长江第一隧”的武汉长江隧道、号称“水下施工第一难”的南京长江隧道等，此外杭州、重庆等沿江城市正在紧锣密鼓进行越江交通发展规划，以建立区域快速通道。越江（河）隧道往往面临工程地质和水文地质条件复杂、施工难度大的难点，对勘察工作提出了很高的要求。

综上所述，城市隧道勘察方案的布置，应与设计紧密协作，通过对隧道设计方案的了解，在满足规范要求的前提下，根据场地环境条件、土层分布特点进行针对性布置。合理的勘察方案，以及对拟建场地岩土层的揭示程度，将直接影响到隧道设计施工所采用的技术方案，而技术方案将关系到工程造价、环境保护、施工安全等各个方面。因此本次修订增加“城市隧道工程”作为第 7 章专述有关勘察内容与要求。

3 近年来，随着城市规模和人口增长，城市水环境污染和生态破坏日趋严重，建设城市污水处理厂已是刻不容缓的事，污水处理厂建设也作为一个专项列入市政工程勘察工作内容，本次修订将其纳入第 9 章“城市给排水厂站工程”中。

4 城市轨道交通、生活垃圾处理场也是重要的市政基础设施项目。《城市轨道交通岩土工程勘察规范》、《生活垃圾处理场岩土工程勘察规程》对这两大类项目的勘察工作作出了具体的规定，因此均未纳入本规范。

1.0.3 “先勘察、后设计、再施工”是工程建设必须遵守的程序，是国家一再强调的十分重要的基本政策，各项市政工程勘察必须严格遵照执行。因此，本次修订将本条列为强制性条文，并强调市政勘察的针对性、完整性和准确性。

1.0.4 本规范为行业标准，主要针对不同类别市政工程提出勘察目的、任务、方法、手段等方面的定性要求，提供部分市政工程设计施工等所需岩土参数和提出岩土工程方面的专业建议和要求，其他具体设计参数的选取可以地方标准和其他行业标准为主。

3 基本规定

3.0.1 现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 将建筑结构分为三个安全等级，《建筑地基基础设计规范》GB 50007 将地基基础设计分为三个等级，都是从设计角度考虑的。对于勘察，主要考虑工程规模大小和特点，以及由于岩土工程问题造成破坏或影响正常使用的后果。由于市政工程涉及范围较广，包括城市道路、桥涵、隧道、室外管道、给排水厂站、堤岸等，很难作出具体划分标准，故本条做了比较原则的规定。

1 各类市政工程有其自身的项目特点，其重要性等级划分方法也不相同。

1) 根据城市道路在路网中的地位、交通功能以及对沿线建筑物的服务功能，城市道路可分为四类（表 1）。

表 1 城市道路分类表

道路分类	道路功能
快速路	为城市中大流量、长距离、快速交通服务
主干路	连接城市各主要分区的干路，以交通功能为主
次干路	与主干路结合组成道路网，起集散交通作用，兼有服务功能
支路	为次干路与街坊路的连接线，解决局部地区交通，以服务功能为主

注：表中道路分类系引自《城市道路设计规范》CJJ 37。

道路工程重要性等级的划分，综合考虑了城市道路的分类、由于岩土工程问题造成工程破坏或影响正常使用的后果两方面因素，其中城市道路的分类系指道路功能分类。一般而言，快速路与主干路一旦出现工程质量问题，对城市交通影响大，故重要性等级确定为一级，次干路与支路对城市交通影响相对小，重要性等级分别为二级和三级。公交场站与城市广场因功能相对单一，定为三级。

- 2) 本条所指的一般路基指填挖量不大,可采用标准横断面设计的路基;高路堤指拟建道路路面标高明显高于原地面,需要进行一定厚度填方的路段,如《上海市岩土工程勘察规范》规定填土高度大于2.5m时为高填土路基。路堑指道路路面标高低于原地面,需要进行挖方的路段。高路堤、陡坡路堤、路堑与一般路基相比,涉及的岩土工程问题相对复杂,勘探工作量的要求也不同,因此本次修订对一般路基、高路堤、陡坡路堤、路堑进行了分类,并规定高路堤、陡坡路堤与路堑的工程重要性等级可在一般路基的基础上提高一级考虑。在高路堤和路堑段,为了确保路基稳定性,常设置必要的支挡结构。对设计标高明显低于现状地面的城市下沉广场工程,其重要性等级可按二级考虑。
- 3) 城市桥梁分类,可根据单孔跨径或多孔跨径总长,按条文表3.0.1-2的规定确定。本分类与现行《公路桥涵设计通用规范》JTG D60的划分一致。同《94规范》相比,将特大桥的标准提高,大桥的划分标准随特大桥指标的调整而作了相应调整,其余指标保持原规范的规定(表2)。

表2 城市桥梁分类

桥梁分类	单孔跨径 L_0 (m)	多孔跨径总长 L (m)
特大桥	$L_0 > 150$	$L > 1000$
大桥	$150 \geq L_0 \geq 40$	$1000 \geq L \geq 100$
中桥	$40 > L_0 \geq 20$	$100 > L \geq 30$
小桥	$20 > L_0 \geq 5$	$30 > L \geq 8$

- 注: 1 单孔跨径系指标准跨径;
 2 梁式桥、板式桥的多孔跨径总长为多孔标准跨径的总长;拱式桥为两岸桥台内起拱线间的距离;其他形式桥梁为桥面的行车道长度;
 3 标准跨径:梁式桥、板式桥以两桥墩中线之间桥中心线长度或桥墩中线与桥台背前缘线之间桥中心线长度为准;拱式桥以净跨径为准。

- 4) 城市地下管道工程长度往往很长，管道经过的地质环境条件差异较大。本条规定按开挖方式及结构形式、管线埋深进行工程重要性等级划分。
- 5) 给排水工程等级，按照《工程设计资质标准》将市政行业建筑项目设计规模划分为大型、中型、小型三类（表 3）。

表 3 给排水工程等级

工程等级		大型	中型	小型
给水工程	净水厂	≥10	10~5	<5
	泵站	≥20	20~5	<5
排水工程	处理厂	≥8	8~4	<4
	泵站	≥10	10~5	<5

注：单位为万立方米/日。

- 6) 城市堤岸根据筑堤材料、结构类型划分为三类：

I类：桩式堤岸，系指以桩作为堤岸或桩基作为堤岸基础的堤岸。II类：圬工结构或钢筋混凝土结构的天然地基堤岸，这类堤岸以重力式、半重力式为主；III类：土堤，包括堤岸采用浆砌石或干砌块石勾缝的护坡堤岸。上述三类堤岸具有各自的特点，对地基基础承载力、稳定性的要求也有差异，是目前我国城市堤岸的常用类型。在此基础上，本规范将 I类堤岸的工程重要性等级定为一类，II类堤岸重要性等级定为二类，III类堤岸重要性等级定为三类。

I类桩式堤岸的特点是桩的本身就是堤岸或堤岸的一部分，它主要是承受水平土压力，垂直荷载一般较小。因此，在没有其他超载的情况下，沉降不是主要问题；II类圬工结构或钢筋混凝土结构物的天然地基堤岸，以重力式或半重力式为主。因此，一般情况下，对地基土的承载力要求较高。这类堤岸的特点是

以本身自重，即基底面与基底土之间的摩阻力来抵抗水平力。为了安全起见，墙前的被动土压力一般不考虑，或取被动土压力计算值的 30%。这主要是由于当产生被动土压力时，挡土墙会产生较大的位移，根据试验资料，位移值约为墙高的 4%。若以墙高 5m 计，位移值为 20cm，堤岸工程不允许发生这样大的位移。根据少数实测的结果，被动土压力按库伦公式的计算值比实测值大得多，且在河床断面有可能变动的情况下，被动土压力从哪一个高程算起也是一个问题。因此，堤岸勘察工作中应注意这些问题；Ⅲ类土堤的特点是对沉降要求不敏感，允许地基土中有较大的塑性变形。当塑性展开区较大时，往往采用反压马道，使塑性展开区保持在土堤下一定范围，不使其形成连续的滑动面。土堤愈高，对地基承载力要求愈高，伴随土堤高度的增加，土堤断面亦逐步扩大，以保持土堤的整体稳定。

2 场地复杂程度主要指工程地质条件的复杂程度，包括地形地貌、不良地质作用、地震效应、地质环境、地下水以及周边环境条件等。

“不良地质作用强烈发育”，是指泥石流沟谷、崩塌、滑坡、土洞、塌陷、岸边冲刷、地下水强烈潜蚀等极不稳定的场地，这些不良地质作用直接威胁着工程安全；“不良地质作用一般发育”是指虽有上述不良地质作用，但并不十分强烈，对工程安全的影响不严重。

“地质环境”是指人为因素和自然因素引起的地下采空、地面沉降、地裂缝、化学污染、水位上升等。所谓“受到强烈破坏”是指对工程的安全已构成直接威胁，如浅层采空、地面沉降盆地的边缘地带、横跨地裂缝、因蓄水而沼泽化等；“受到一般破坏”是指已有或将有上述现象，但不强烈，对工程安全的影响不严重。

“地下水对工程的影响大”是指有影响工程的多层地下水、岩溶裂隙水或其他水文地质条件复杂、需专门研究的场地；“地下水对工程的影响一般”是指基础位于地下水位以下的场地。

此处为了突出城市的特点，增加了周边环境条件。城市环境因素对工程的影响是很大的，首先是拟建场区内的土地使用情况、农田、水利设施、地上地下建（构）筑物、地下管线设施，另外场区内是否有公园、保护林、文化遗址、纪念建筑等需要保护的重要地物，在做具体环境条件影响分析时，可重点考虑以上因素。

3 本规范提出对岩土条件复杂程度进行等级划分主要是考虑到：城市市政工程类别众多，需要解决的岩土工程问题也不尽相同，既涉及地基承载力、地基变形，也涉及围岩稳定、边坡工程、地下水控制等，因此需要针对具体的市政工程特点，综合划分岩土条件复杂程度等级。等级划分考虑的因素包括岩土的种类、均匀性，围岩或地基、边坡的工程性质以及特殊性岩土等。围岩的工程性质根据围岩分级划分，边坡的工程性质根据边坡安全等级划分，地基条件根据承载力和均匀性等进行划分。围岩分级可按本规范附录 C 执行；边坡安全等级可以按现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 的相关规定执行。

4 划分市政工程勘察等级，目的是突出重点、有的放矢。一般情况下，勘察等级可在勘察工作开始前，通过搜集已有资料确定。但随着勘察工作的开展，对自然认识的深入，勘察等级也可能发生改变。对于岩质地基，场地地质条件的复杂程度是控制因素。建造在岩质地基上的工程，如果场地和岩土条件比较简单，勘察工作的难度是不大的。故即使是一级工程，场地和岩土条件为三级时，岩土工程勘察等级也可定为乙级。

3.0.2 市政工程种类较多，不同市政工程因设计要求不同，在勘察过程中执行的规范也各不相同。如城市道路、公交场站和城市广场工程的岩土分类定名及描述按行业标准《公路土工试验规程》JTG 051 执行；城市桥梁、涵洞及人行地下通道工程的岩

土分类定名及描述按现行行业标准《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG D63 执行；隧道、室外管道、给排水厂站、堤岸等工程的岩土分类定名及描述则按现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021 中的相关内容执行。因此，本规范对岩土分类不作统一要求，实际实施过程中可根据设计要求选择相应的规范。

现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021 中对工程地质调查和测绘、勘探、取样的操作规程，对原位测试的适用方法、操作规程以及成果分析均有较详细的介绍，因此对应市政工程的工程地质调查和测绘、勘探、取样、原位测试均可按照此执行。

3.0.4 本规范附录 A 给出了不同市政工程所需试验项目的建议，具体的试验标准、操作规程可根据设计要求参照相关标准执行。

3.0.5 市政工程勘察场地土分类、场地类别、地震液化判别等应根据设计要求，执行相应的规范。目前城市道路、公交场站和城市广场工程多按照行业标准《公路工程抗震设计规范》JTG 004 的相关内容执行；城市桥梁、涵洞及人行地下通道工程按行业标准《公路桥梁抗震设计细则》JTG/T B02 - 01 - 2008 的相关内容执行；室外管道工程则多按照现行国家标准《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032 中的相关内容执行；而给排水厂站等工程的场地地震效应一般执行现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011。因此，本次修订未对具体执行的抗震规范进行规定，在具体执行过程中，可以根据市政工程类别和设计要求选用。

3.0.6 市政工程处于复杂的城市环境中，工程建设环境中，分布有很多地下埋设物和上空架设管线，这些地下、地上设施一旦损毁，对生产、生活将产生严重的后果。因此进行现场勘察工作时，应充分考虑对工程环境的影响，防止对地下管线、地下工程和上部设施的破坏。同时，考虑到有些市政勘察常在交通要道或航道中进行，为避免影响交通和航运，事先应与交通管理、航

运、港务监督部门取得联系，以便协调工作，采取必要的措施，维护交通和航道的正常运行。

3.0.7 既有市政工程的改扩建，应搜集拟建场区的地质资料并进行分析研究，若现有资料不能满足设计要求时，应进行勘察工作。

3.0.9 在某些特定条件下需要进行施工勘察，以满足施工图设计或工程施工的需要。以下列举了常见的几种情况：（1）对于场地及岩土条件特别复杂的项目，详细勘察时未必能将所有的工程地质问题查清，如层面起伏非常大的地层，岩溶、土洞发育的场地，暗埋的沟、坑、墓穴、防空洞、废井等。（2）某些工程地质因素往往是动态变化的，如地基土的含水量、地下水位等，详细勘察时的某些工程地质条件未必能代表地基基础施工时的相应条件。（3）在施工阶段因某种原因需要对施工图进行变更，而原有的勘察资料不能满足变更后的施工图设计，尤其是隧道工程，这种情况较多。（4）环境地质条件的改变，如场地附近新建了对该场地产生显著影响的工程（如人工湖、水库等）。

4 勘察阶段的划分与基本工作内容

4.1 一般规定

4.1.1 一般情况下，市政工程勘察可按三个阶段划分，即可行性研究勘察、初步勘察和详细勘察，以对应不同的设计阶段。在实际工作中，由于市政工程涵盖的工程类型较多、各项工程的工程规模大小不一、轻重缓急程度有所不同、已有地质资料亦有所差异，因此应根据工程的特定条件充分与建设方及设计方沟通，以确保勘察阶段的超前能够满足要求。对中小型市政工程，当场地及岩土条件简单或已有资料丰富时，可直接进行详细勘察。对某些市政工程，为满足工程建设进度需要，勘察工作深度可适当超前。

4.2 可行性研究勘察

4.2.1 本条明确了可行性研究勘察的主要目的，即对拟建场地的稳定性和适宜性作出评价，提供建设工程选址所需的工程地质资料。市政工程一般位于城市市区内或近郊，可供参考的资料较多，一般情况下可以搜集资料和工程地质测绘为主，当上述工作不能满足要求时，可适当进行勘探。

4.2.2 本条所列内容是可行性研究勘察应包含的内容，具体工程可根据工程特点和具体地质条件进行其他有针对性的分析评价。

4.3 初步勘察

4.3.2 本条所列内容是初步勘察应包含的内容，具体工程可根据工程特点和具体地质条件进行其他有针对性的分析评价。

4.4 详细勘察

4.4.1 详细勘察时，拟建工程的平面位置已经确定，详细勘察的目的就是针对具体工程场地进行勘察，提供施工图设计所需的岩土工程资料和参数。因此，本次修订将该条列为强制性条文。

4.4.2 本条所列内容是详细勘察应包含的基本内容和任务，勘察工作中可根据不同市政工程特点和具体地质条件进行其他有针对性的分析评价。

5 城市道路工程

5.1 一般规定

5.1.1 本条阐述了城市道路工程勘察适用的范围。考虑《94规范》提及的停车场属于公交场站范畴，本次修订不再单列。本条所述城市广场指城市地面广场，不包括城市地下广场。

5.1.2 为使勘察方案科学合理，勘察前了解拟建道路的性质是必需的。《94规范》条文指出必须取得“附有标明坐标、道路走向、桩号和现状地形的道路工程总平面图”，本次修订考虑道路设计总平面布置图需包含的具体内容在设计文件编制深度中已有规定，故简述。对于高填土路基，特别是软土地区的高填土路基，其工后沉降控制标准与地基处理方法选择密切相关，因此规定在工程需要时，尚应取得工后沉降控制标准。

5.1.3 本条是城市道路勘察评价的总体要求。路基是道路的重要组成部分，是路面的基础。路基的强度与稳定性与沿线工程地质条件密切相关。路基设计通常综合考虑路基的整体稳定性、边坡稳定性、水稳定性。路基的整体稳定性，与道路沿线的地质构造、不良地质有关；路基边坡的稳定与岩土的性质、边坡高度与坡度等有关；岩石路堑边坡的稳定性，与岩层产状、结构特征、地质构造的软弱面等有关；软土路基，当路堤填土高度超过软土容许的临界高度时，如果不采取地基处理措施，路基易发生侧向滑动或较大的沉降；路基的水稳定性指构成路基的土、石材料在水、温度等自然条件变化过程中的强度稳定性。

5.1.4 本条重点强调了道路工程对路基湿度、地表水与地下水、不良地质及特殊性岩土的勘察要求。土基湿度是影响道路强度和稳定性的一个重要因素，是划分路基干湿类型的依据。地表水和地下水也是路基状态的主要影响因素。不良地质作用与特殊性岩

土对路基稳定性影响很大，如城市道路区域的浜、塘、厚层填土、液化土层的分布范围查明及地基处理建议是道路勘察的重要内容之一。

5.1.5 对于原有道路的改建（拓宽、补强、加固），道路的现状和路面结构的调查十分重要，是确定原有路面利用和处理的依据。对原道路曾发生病害的原因分析，是为使道路的改扩建中采取的防治措施具有针对性与有效性。

5.2 可行性研究勘察

5.2.1 目前我国各个城市都已经积累的一定数量的工程地质勘察资料，因此在城市道路可行性研究勘察中，强调搜集资料、现场踏勘和调查的重要性，在此基础上根据具体情况，再布置适量必要的勘探测试工作。

5.3 初步勘察

5.3.2 《94规范》中未划分勘察阶段，仅规定了详勘阶段道路工程的勘探点间距，勘探点间距确定综合考虑了场地类别与道路功能分类（快速路、主干路、次干路、支路）两个因素，本次修订关于勘探点间距确定综合考虑下列因素：（1）道路工程在不同勘察阶段的勘探点间距差异大，本次修订对初步勘察、详细勘察阶段均采用表格形式规定了勘探点间距；可行性研究勘察，以搜集资料与现场踏勘为主，故勘探工作量布置仅有原则性规定。（2）勘探点间距与场地及岩土条件复杂程度密切相关，即相当于《94规范》的场地类别，本次修订在第3章中已将场地及岩土条件复杂程度等级分列为两个表，并规定两者复杂等级不同时，按高等级考虑。因此本条规定，勘探点间距需综合考虑场地及岩土条件的复杂程度等级。（3）考虑实际工程中勘探点间距与一般路基、高路堤、陡坡路堤、路堑关联度相对大，与道路功能分类有关联，但关联度相对要小，本次修订将初步勘察、详细勘察均调整为按一般路基、高路堤、陡坡路堤、路堑分别确定勘探点间

距。高路堤、陡坡路堤与路堑涉及的岩土工程问题相对一般路基复杂，因此勘探点间距相对一般路基小；路堑因涉及挖方，边坡稳定性问题是关键，通常工程地质条件相对复杂，因此勘探点间距相对高路堤小；考虑支挡结构的重要性，其勘探点间距参考路堑。（4）考虑全国范围内岩土类型多，复杂程度差异大，用一个表格难以覆盖全部情况。故规定初勘阶段在场地及岩土条件特别复杂的区段，可视工程情况与设计要求加密勘探点，以便设计方案的比选。必要时可布置控制性横剖面的规定，主要是针对道路横断面方向岩土条件变化很大的情况。

5.3.3 考虑初步勘察阶段，路基类型与路基处理方法等未确定，勘探孔深度仅作原则性要求，主要强调勘探孔深度应留有余地，以满足道路工程不同设计方案比选的需要。

5.4 详细勘察

5.4.2

1 道路是线型工程，故大多数情况下勘探点沿道路中线布置；当道路宽度较大时，为控制道路横断面方向岩土条件的变化，采用在道路两侧“之”字形布点方法相对合理；当路基岩土条件复杂时，布置一定数量的横剖面是为了详细查明道路横断面方向路基的变化情况。

5 在含有有机质垃圾、疏松的杂填土、未经沉实的近期回填土以及软土分布地段应重视已有地质资料的搜集与现场踏勘工作，在此基础上布置勘探点更具针对性。需要说明的是，本条所指软土是路基范围内局部分布的软土，而非指软土地区大范围的软土。在上海、天津等典型的软土地区，道路勘察时规定对浜、塘底淤泥应查明分布范围，控制暗浜、塘边界的勘探点间距宜为2m~3m，而不需要对大面积的软土区域均按20m~40m的间距布置勘探点。

5.4.3

1 道路在行车荷载作用下，路面以下将产生显著的应力状

态，其范围称为工作区。行车荷载越大，则工作区深度越大。关于工作区深度，一般载重汽车约为 1.5m，重型汽车一般达 3m 左右，个别重型自卸汽车行车荷载大，工作区深度近 4m，故本次修订规定一般路基勘探孔深度宜达原地面以下 5m，对挖方地段考虑通常路基条件相对较好，勘探孔宜达路面设计标高以下 4m。道路工程通常对填土、软弱土需要采取地基加固措施，对可液化土层根据液化严重程度确定是否需要采取地基处理，软土路基一般需要验算地基变形，本条综合考虑上述因素，规定涉及填土、软土和可液化土层时，勘探孔应适当加深。而对《94 规范》提及遇到上述情况“或钻穿”的规定取消，其理由是部分城市填土或软土厚度很大，即使采取地基处理，其处理深度也不一定揭穿填土或软土，因此勘察资料满足地基处理或沉降计算的要求即可，规定钻穿无必要。

5.4.4

1 对高路堤、陡坡路堤、路堑、支挡工程，为满足变形计算分析的要求，应有一定比例的控制性勘探点；对一般路基，可不再单独布置控制性勘探点。

5.4.5

2 详勘报告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；滨水道路或穿越河流、沟谷的道路，宜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。浸水路堤除承受自重和行车荷重外，还受到水浮力和渗透动水压力的作用。

3 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、建议不同的地基处理措施等。

4 不良地质既包括路基范围内岩溶洞穴、对道路有不利影响的滑坡、崩塌、地震液化等，也包括沿线浜、塘、欠固结的填土等；详细勘察阶段需要对各类涉及的不良地质进行分析评价，

提出具体的处理建议。

5 本条规定当工程需要时宜预测路基的沉降性状，主要考虑软土地区高路堤，为了严格控制工后沉降量，需要预测沉降与时间的关系等。当土性渗透系数很小时，高路堤路基固结时间会很长，通常需要采用增加排水通道等方法加速地基排水固结，以减少路基工后沉降量。

7 在地下水位相对较高的区域，采用 U 形支撑的地下道路（路堑段），需要了解道路在施工期与运营期的地下水位。抗浮设计水位是判断是否需要采取抗浮措施的重要依据，当地下水浮力大于上覆荷重时，需要提出抗浮措施建议。

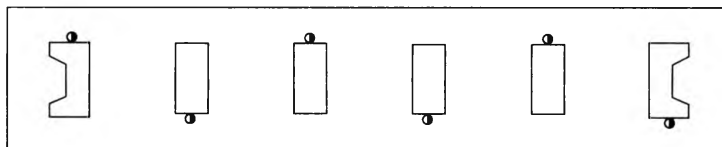
9 路桥接驳过渡段，因桥台采用桩基或基础置于密实的土层，沉降量相对小；接驳过渡段路基填土厚度较大，沉降量相对大；由于路桥接驳过渡的差异沉降过大，导致汽车行驶时发生跳车现象。因此勘察时需要根据接驳过渡段填土的高度、路基性质、差异变形控制要求（变形协调原则）等提出采取地基处理的建议。

5.4.6 特殊性岩土对路基的稳定性、路基变形特别是工后沉降控制等影响很大，如果不重视特殊性岩土的性質，或建议采取的地基处理措施不当，易引发路面沉陷、路面翻浆、路基边坡的塌方等病害。本条规定了道路涉及湿陷性土、冻土、膨胀土、软土、厚层填土、盐渍土时勘察成果报告评价的基本要求。

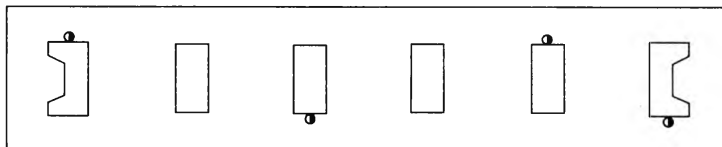
6 城市桥涵工程

6.3 初步勘察

6.3.2 在场地及岩土条件简单的场地，按图 1 布置勘探点比按桥轴中心线布置的控制面大得多，能够合理控制勘探工作量。



(a) 按墩台布置



(b) 隔墩台布置

图 1 交叉布置勘探点示意图

6.4 详细勘察

6.4.2

1 对特大桥的主桥，本规范仅规定每个墩台勘探孔数量的下限值（不应少于 2 个）。当岩土条件复杂时，需要根据现场工程地质环境特征的具体情况合理确定（图 2）。

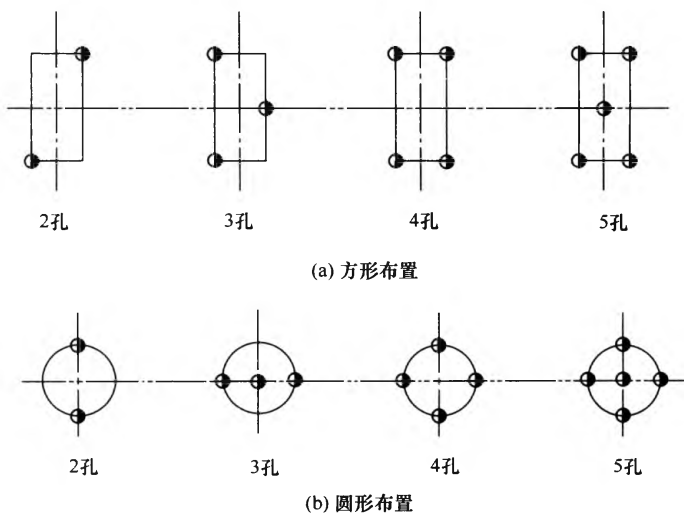


图2 每个墩台多个勘探点布置示意图

6.4.4 《94规范》要求取样和进行原位测试的勘探孔数量占总数的 $\frac{2}{3}$ ，随着城市桥梁工程规模的增加（很多高架桥长度达数公里），按此要求，取样、测试工作量将很大，因此，本次修订仅对最低要求予以规定。

7 城市隧道工程

7.1 一般规定

7.1.1 隧道工程在山区多为山岭隧道通过，而在平原或冲积阶地，过江、河除采用桥梁跨越通过外，也以地（水）下隧道穿越通过，两种地貌单元的施工工法有差异，勘察方法与重点也有一定差别。按隧道的施工工艺可分为明挖法和暗挖法，明挖法又分为放坡开挖、支护开挖、盖挖法，其相关内容可参照本规范其他章节或其他相关规范执行；暗挖法分为矿山法和盾构法。一般山岭隧道多采用矿山法施工，而地（水）下隧道多采用盾构法施工，施工工艺不同，勘察时所采取手段和方法也有差异，测试和要求提供参数也不同。本章主要针对暗挖法施工的隧道工程。

7.1.3 隧道勘察一个明显的特点是手段多样，每种手段都有其优缺点，本条强调隧道勘察应采取多种手段综合进行。

调查与测绘包含地质、工程地质、水文地质三个方面进行，对于山岭隧道、水下隧道由于所处地貌、地质、地面建筑环境等不一样，其测绘重点存在差异，对隧道线位区域地表测绘工作：
(1) 针对山岭隧道工程，一般地质地区的调查、测绘，主要是通过地表露头的勘查或采用简单的揭露手段（槽探、坑探），来查明隧道区地形、地貌、岩性、构造等以及它们之间的关系和变化规律，从而推断不完全显露或隐埋深部的地质情况。通过调绘主要应该查清对隧道有控制性的地质问题（如地层、岩性、构造），进而对隧道工程地质与水文地质作出定性的评价，为隧道的方案选定提供第一手资料；调查地表分水岭、隧道通过段水文地质单元、含水层和地下水富水性；不良地质地区的隧道调绘是指在有大的构造破碎带、滑坡、压矿区、采空区等地区进行地质调查、测绘。该区的调绘，应充分利用现有的地质资料，通过大

量的野外露头调查或人工简易揭露等手段来发现、揭露不良地质存在，找出它们之间的关系以及变化规律。对控制隧道方案及路线方案大的不良地质、特殊性岩土问题，应作出定性、定量评价，并从地质角度提出优选方案，为隧道方案设计和路线走向、工程造价等方案性问题提出指导性意见；(2)地(水)下隧道的调绘较陆上隧道困难。因地(水)下隧道位于地表水体以下，露头少，隐伏的地质构造和地层不易揭露，实地直接调绘难度较大，能搜集到的资料较少，所以，地(水)下隧道调绘应以调查、访问、搜集各类地质资料为主。如广泛搜集隧道区域桥址、大型水下建筑物勘察资料和河床断面资料，为隧道的选址提供有参考价值的地质资料。

地球物理勘探具有快速经济的特点，它所显示的是一条直线或一个面的综合情况。对隧道勘探，该方法能帮助探测基岩埋深起伏和隧道围岩分界面、地下洞穴和断裂构造带等，而不像钻孔那样只能反映某一点的有限的情况，所以，在隧道初勘中物探应广泛应用而且应较钻探先行一步。通过物探大面积的勘探来查明隧道区地层、岩性、构造等地质情况，再通过少量钻孔对不良地质、隧道区的地质重点或难点进行揭露，达到经济、快速、基本准确查明隧道区地质情况之目的。物理勘探手段多种多样，每一种物探手段都有它的适应条件及使用范围。同时，物理勘探方法是高度专业化的，每一种方法都要有经验的操作者和解释者。对于隧道的勘探采用哪种方法、怎样布线、测点多密等，一般没有很明确的标准，应根据隧道区地形、地质条件和被测体的规模等来选定。

钻探仍然是隧道勘察最为重要的手段，它除具有直观的特点外，多种原位测试及现场试验的工作需在钻孔中进行。岩质隧道围岩部位钻探必须采用不小于75mm的双层岩芯管，金刚石钻头钻进，求得围岩的RQD值。岩芯直径、长度应满足各项试验要求；对于风化岩层和土质隧道，围岩部位钻探必须保证岩芯采取率，每回次钻进深度一般不得大于2m。

原位测试尤其是动、静力触探与十字板剪切试验是土质隧道勘察时不可或缺的手段，它可综合获取土层的力学性质；波速试验、钻孔内各种水文地质试验是确定围岩类别，判断其涌水量的重要依据。

7.1.4 采空区及岩溶区地下水分布极不规律，隧道掘进时易发生涌水等灾害对施工安全危害极大，特殊性岩土由于岩性的特殊性，在隧道勘察时应特别关注。

隧道如在完整岩体中通过，条件比较简单，但在断层破碎带一般岩体破碎围岩类别较低；浅埋地段由于埋深浅，多为土层，支护不当易发生塌方、冒顶等险情；傍山地段一般隧道存在偏压；而在进出洞口为三面边坡，支护不当易于塌方。这些地段在勘察时均应特别关注。

7.1.5 隧道钻孔布置，一般要求在不影响隧道勘探精度的前提下把钻孔布置在隧道轴线两侧。同时为防止地下水对隧道施工形成隐患，隧道中线上的钻孔和地下水隧道的勘探孔要求做好封孔工作。

7.1.6 隧道围岩分级标准参考现行国家标准《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307。山岭隧道围岩分级主要根据岩石强度及岩体的完整性进行划分。岩石的强度主要根据室内单轴饱和抗压强度试验或点荷载试验确定，岩体的完整性主要由波速测试及岩石的 *RQD* 值综合确定。波速测试是隧道勘察主要手段，可采用声波法、地震勘探法，通过波速测试可以确定围岩岩体、岩石纵、横波速，从而对围岩进行分级，同时求得围岩动弹性模量、静弹性模量、泊松比等物理、力学指标。

7.1.7 城市隧道多位于城区已有道路或其他公共区域，地面、地下建筑物多，有时地下重要管网会直接影响隧道的线位或施工支护方案，因此需对拟建区域地下管线和地下构筑物进行详细调查。城市隧道在历史名城修建于时，应特别注意地下文物调查和保护工作。对隧道通过段可能影响到的建筑物基础类型、埋深及结构进行专项调查。对于通过段附近地表水系发育区，要对隧道

修建时对地表水影响进行调查与评价。

7.2 可行性研究勘察

7.2.3 隧道线路可行性研究要综合考虑线路平面和竖向的地质条件，因此勘探孔深度应该适当加深。松散地层指土层、岩土混合层、全风化和强风化岩层。

7.3 初步勘察

7.3.2 工程地质测绘仍是本阶段勘察的主要手段，测绘的内容主要包括：

1 隧道通过地段的地形、地貌、地层、岩性、构造特征。对岩质隧道应查明岩层层理、片理、节理等软弱结构面的产状及组合关系与形式。隧道通过地段地层层序、成因、地质年代、接触关系、岩层风化破碎程度；土质隧道应查明土的类型、成因、地质年代、结构特征、物质成分、粒径大小、密实及饱和度等；

2 各类构造的类型、产状、几何要素，岩层破碎风化的程度、规模及影响范围；

3 隧道的横向、平行导坑及斜井、竖井等工程的地质条件；

4 隧道是否通过煤层、矿体、膨胀岩、黄土、采空区、岩溶区等特殊地质及不良地质地段；

5 对隧道通过含可燃气体、有害气体、放射性物质等地区，应查明其含量、压力、性质，并判断其对隧道施工、营运的影响；

6 隧道区的井泉分布、含水层、隔水层的性质，判明地下水类型、补给、径流、排泄条件，地下水的侵蚀性和洞身各段涌水量的大小。

7.3.4 对于隧道的物探采用哪种方法、怎样布线、测点间距等应根据隧道区地形、地质条件和被测体的规模等情况综合选定。一般提倡采用多种物探进行综合勘察，以便相互印证，确定勘察

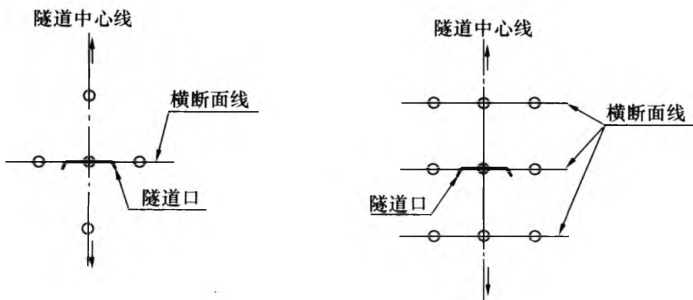
成果的准确性、可靠性；对于山岭隧道多采用浅层地震反射法、高密度电法等对线位纵断面进行探测；对于水下隧道，其勘探深度较大、勘探精度难保证，过去一般采用电法、浅层地震法进行勘探，但随着科技的发展，物探技术、手段亦在不断改进提高，提倡采用电火花法、声脉冲、旁侧声纳等高科技成果进行勘探。因为这些物探手段可在水深数十米或百米范围内探测水底地形、地物、地貌、地层、岩性，一般能达到中等分辨率，而且快速、经济；对于隧道明挖段多位于建成区，埋深较浅，一般不进行线位物探工作，如有特殊需要视情况而定。

7.3.5 初勘阶段钻孔应少而精，重点是对物探发现的构造破碎带或其他不良地质地段，洞口是整个隧道的关键，故要求在洞口必须有勘探孔控制。

7.3.6 初步勘察阶段方案仍有不确定性，隧道勘察的重点是洞身及洞顶上3倍以内的地层性质。勘探孔深度应能兼顾各种方案，适当的深度可以防止出现方案调整时出现钻孔深度不足，避免后期充分钻探造成工作量的浪费。

7.4 详细勘察

7.4.3 隧道洞口应根据地质条件复杂程度布置纵横断面，布置方式可以按图3布设。



(a)地质条件简单隧道口布孔示意图

(b)地质条件复杂隧道口布孔示意图

图3 隧道口布孔平面示意图

7.4.4、7.4.5 对于水下隧道勘探孔布置及钻孔深度，参考上海地区规范“采用盾构法施工的隧道”：(1) 隧道勘探孔的平面布置：隧道陆域段，勘探点应在隧道边线外侧 3m~5m 布置，孔距（投影距）宜为 50m；隧道水域段，勘探点应在隧道外侧 6m~10m 范围内交错布置；孔距（投影距）宜 \leq 40m。(2) 隧道勘探孔的深度要求：一般性勘探孔不宜小于隧道以下 1.5 倍隧道直径；控制性勘探孔不宜小于 2.5 倍隧道直径。(3) 采用明挖法施工的工作井，其勘探工作量要求参考基坑工程。(4) 连接通道（旁通道）勘探孔不宜少于 2 个，勘探深度宜为隧道底以下（2~3）倍隧道直径。

7.4.6 隧道工程勘察根据其特点，可选择进行如下试验项目：(1) 在隧道工程影响范围内有承压含水层分布地段应测定承压水头，在粉性土、砂土分布地段宜进行现场渗透试验；(2) 无侧限抗压强度试验、三轴不固结不排水剪切试验、十字板剪切试验，提供软黏性土的不排水抗剪强度指标；(3) 颗粒分析试验，提供颗粒分析曲线、土的不均匀系数；(4) 水质分析，判别对混凝土有无腐蚀性；(5) 渗透试验，提供土层垂直向、水平向渗透系数；(6) 必要时，宜进行旁压试验、扁铲侧胀试验，以提供土的静止侧压力系数、水平基床系数；进行孔压试验、波速试验，以提供孔隙水压力系数及地震效应分析所需的场地土动力参数；(7) 孔内涌水量压测法试验；(8) 测定有害气体的含量、压力与性质；(9) 采取岩石样求取物理指标及进行抗压、抗切、抗拉强度力学试验指标；(10) 水下隧道或水文地质条件复杂的隧道，应做钻孔抽水、注水或井中测流试验，若为海底隧道宜进行盐水注入试验。

8 城市室外管道工程

8.1 一般规定

8.1.1 城市室外管道主要或优先采用地下埋设方式，自然条件比较特殊的地区，经过技术论证，亦可采用土堤埋设、地上敷设和水上敷设等方式。本章适用于地下埋设的管道，包括明挖施工和非开挖（顶管、定向钻）施工。

8.1.2 勘察前必须取得的图纸和资料是勘察任务书的主要内容，应由设计单位在下达（委托）任务时提供。

8.1.3 城市公用设施中的各种地下管网是生命线工程的重要组成部分：给水管道一般具有内压，常用钢管、铸铁管、预应力混凝土管及预制钢筋混凝土（或现浇）管敷设，小口径管道也有采用石棉水泥管或塑料管敷设的；排水管道均为无压重力流，以采用混凝土管、钢筋混凝土管居多。大口径（或断面尺寸）的排水管道通常采用砖石砌体、钢筋混凝土矩形管道敷设；煤气、热力和长距离输油、输气管道，均具有内压，多用钢管、铸铁管材敷设。各种管道的直径大多在 1400mm 以下，干管及重要管道的综合管廊（在大城市内，有时将某些重要干线管放在综合管廊内），有的断面尺寸达到 2000mm×2000mm 以上。管基的埋置深度，除排水管道及大型管道超过 3m 者外，其他多为浅埋管道。

由于管道工程具有的上述特点，对地基基础的强度要求不高，一般地基土的承载力能够满足强度要求，常采用直埋管道敷设，或采用不厚的混凝土基础或钢筋混凝土基础。管道工程通常采用顶管法或明挖法施工。管道通过河谷地段，有时采用修建管架桥穿越岭地段（指丘陵城市和山城）常采用架空线路形式通过。

结合上述管道工程的特点，将管道工程需要通过勘察、设计

解决的主要岩土工程问题归纳为 9 项说明如下：(1) 当管道穿越软弱地基与坚实地基交界部位时，需判明由于地基土差异沉降导致管道损坏的可能性。(2) 软弱地基和振动液化地层适宜的处理和加固方案的选择。(3) 当管道通过河谷地段时，河床和岸坡稳定性分析及适宜的敷设方案的选择。(4) 当采用顶管法施工时，顶管顶力计算和土壁后背安全验算问题。(5) 深埋管道，当拟采用明挖法施工时，深槽边坡稳定性分析和适宜的支护方案的选择。(6) 在地下水位高、对工程有影响的地段，当需采取施工排水措施时，适宜的排水方式（排水井、井点或深井泵排水）的选择和对可能产生流砂、潜蚀、管涌等现象防治措施的落实。(7) 强震区地震震害（抗震设防烈度大于或等于 7 度地区的场地和地基地震反应分析）。根据历次震害调查证明，管网震害与场地和地基土质、地下水条件密切相关。管道位于地基软弱、土质不均匀地段、河、湖、沟、坑（包括暗埋的）的边缘、地裂缝带、振动液化地区以及过河管道，多遭破坏，震害率高，震害严重。一般来讲，管道敷设宜避开这些地段。当无法避开时，应采取相应的防震措施，如采用柔性接口结构、改善管道与附件（弯头、三通、四通、阀门）的连接、混凝土枕基等。在可能发生振动液化的地段，必要时可采用打桩补强措施。城市各种地下管网是生命线工程的重要组成部分，一旦发生破坏，会给人民生活和生产带来很大的困难，并且还可能带来次生灾害。如 1976 年唐山大地震，给水工程遭到破坏，供水中断，只有以洒水车运水，以维持最低需要，继而进行抢修，一周后才勉强喝到水厂的水，全部管道经过两个月左右才堵漏完毕。因此，在强震区的管道勘察中，对场地和地基地震效应分析应予以足够的重视。(8) 不良地质作用的危害，一般对平原城市管道工程不是主要问题，对越岭地段和管道通过河谷地段的管道工程，应进行认真的调查和研究分析。(9) 判明环境水和土对管材的腐蚀性，采取相应的防腐措施，以加强管材的耐久性和耐震性。

城市管道工程勘察不仅要结合勘察区的工程地质环境特征和

任务要求，对上述可能出现的岩土工程问题进行论证，还应为设计与施工提供工程地质依据和必要的设计参数，并提出相应的建议。

8.2 可行性研究勘察

8.2.1 可行性研究勘察（选线勘察）主要是搜集和分析已有资料，对线路主要的控制点（例如大中型河流穿、跨越点）进行踏勘调查，一般不进行勘探工作。可行性研究勘察为一个重要的勘察阶段。以往有些单位在选线工作中，由于对地质工作不重视，不进行可行性研究勘察，事后发现选定的线路方案有不少工程地质问题。例如沿线的滑坡、泥石流等不良地质作用发育，不易整治。如果整治，则耗费很大，增加工程投资；如不加以整治，则后患无穷。在这种情况下，有时不得不重新组织选线。为此，加强可行性研究勘察是十分必要的。

管道遇有河流、湖泊、冲沟等地形、地物障碍时，必须跨越或穿越通过。河流的穿、跨越点选的是否合理，是关系到设计、施工和管理的关键问题。所以，在确定穿、跨越点以前，应进行必要的勘察工作。通过认真的调查研究，比选出最佳的穿、跨越方案。既要照顾到整个线路走向的合理性，又要考虑到工程地质条件的适宜性。

8.3 初步勘察

8.3.1 初勘阶段要求初步查明管道埋设深度内的地层岩性、厚度和成因。这里的初步勘察是指把岩土的基本性质查清楚，如有无流砂、软土和对工程有影响的不良地质作用。山区河流河床的第四系覆盖层厚度变化大，单纯用钻探手段难以控制，可采用电法或地震勘探，以了解基岩的埋藏深度。

8.4 详细勘察

8.4.5 详细勘察重点评价内容中遇下列问题时的处理方法：

1 当管道通过可能产生流砂、潜蚀、管涌，或有强透水层分布的地段采取降低地下水位疏干基坑时，应在现场进行渗透或抽水试验；

2 非开挖施工的大型综合管廊工程可参照隧道工程的有关要求，其围岩分级按附录 C 执行。

3 当涉及特殊性岩土时，可参照本规范第 5 章道路工程的有关内容或其他规范进行评价。

9 城市给排水厂站工程

9.1 一般规定

9.1.1 给排水工程主要由下列五类情况组成：

1 管道；

2 水处理构筑物（厂区的各类水处理构筑物，此类构筑物对不均匀沉降比较敏感，还有空载期的抗浮问题）；

3 泵站（主要由泵房、管道及附属建（构）筑物组成，其中泵房是主要的构筑物）；

4 建筑物（主要是指厂区、泵站中的一些建筑物）；

5 取排水构筑物（由取水头部或者排放口以及管道组成）。

本章主要针对厂区水处理构筑物、泵房以及取水头部（排放口）等构筑物的勘察。厂区、泵站的建筑物工程按相关规范执行，管道工程按第8章相关内容执行。

9.1.4 随着大规模的开发建设，许多大型水处理构筑物的基坑开挖的深度越来越深，规模也越来越大，地下水引发的问题就愈显突出。许多地区潜水水位很高以及承压水位具有呈年周期性变化的特点，勘察阶段实测的潜水、承压水稳定水位未必能代表拟建场地的高水位。工程需要时，应搜集邻近区域的长期观测资料或布置一定数量的地下水位长期观测孔，为设计和施工提供可靠的水文地质参数。

9.3 初步勘察

9.3.3 在初勘阶段往往最终设计方案尚未确定，而各地区的工程地质条件差异较大，因此初步勘察勘探孔深度应考虑拟建建（构）筑物性质及场地工程地质条件、可能采用的基础形式、施工工法等综合确定，以满足设计方案比选的要求为原则。

9.4 详细勘察

9.4.2

1 勘探点宜沿水处理构筑物基础范围周边布置，主要的转角处宜有勘探点控制。大面积的基础，尚应按相应的勘探点间距在基础范围内布置勘探点。当相邻勘探点揭露的地层变化较大并影响到基坑设计或施工方案选择时，应适当加密勘探点。

浅部地层情况，特别是填土和暗浜对基坑支护结构的设计和施工影响较大，必要时可沿基础范围周边布置小螺纹钻孔进行浅层勘察。坑内一般可不布置小螺纹钻孔，探查深度应进入正常土层不少于0.5m。由于有些基坑是采用放坡施工，基础边界线的外延不良地质作用也会给设计和施工带来较大的影响。因此当场条件许可时应该适当地外延探查不良地质作用的范围。目前浅层勘察常用手段是小螺纹钻，依靠目测鉴定，常常精度不是很高，因此在实际工作中可采用手摇静探来代替，这样可以提高勘察的质量，对于一些回填土（如素填土、浜填土）也能提供强度参数。在很多勘察工程中，由于受场地条件限制如地坪很厚、下部大块碎石、道路路面等，勘察期间无法完成探查工作，因而需要施工单位的配合，进行施工勘察或施工验槽使探查工作能顺利开展，为设计和施工提供必要的资料。

3 取水头部（排放口）有可能布在岸边或者伸入江中，勘探点布置应根据其工程规模、特点以及采用的基础形式综合确定。

9.4.3

1 厂区水处理构筑物的建筑规模越来越大，有的开挖深度也越来越深，其结构形式也多种多样，有开挖埋深式，也有叠合式的结构（此类构筑物是两种功能的水处理构筑物叠合在一起，一部分埋在地下，一部分在地面上）。在地下潜水水位较高地区，对于开挖埋深式结构的水处理构筑物，承受往复荷载；排空时存在抗浮问题，充满水时则要考虑抗压荷载；对于叠合式结构

的水处理构筑物也应进行抗浮验算，当验算结果排空时不需要考虑抗浮问题时，则主要考虑抗压荷载的影响，否则也需要考虑承受往复荷载；另外，此类构筑物由于建筑面积大，需要考虑不均匀沉降的影响。

2 由于目前泵房的建设规模越来越大，基坑的开挖深度越来越深。根据工程经验，围护桩墙的插入深度通常为基坑开挖深度的1倍左右，因而确定勘探孔的测试深度为2.5倍的基坑开挖深度一般可以满足设计的要求。一些大型泵房基坑开挖深度达到30m~40m，如按2.5倍基坑开挖深度确定勘探孔深度将达到75m~100m，显然勘探孔深度偏深。因此对于这些超深的基坑工程，在基坑开挖影响深度范围内遇到密实的砂（粉）土或硬土层时，可根据支护的设计要求减少勘探孔深度。有许多泵房工程上部可能会与主体建筑共建或基础可能采用桩基等形式，因此勘探孔深度的确定要同时满足不同基础类型及施工工法对孔深的要求。

4 基础范围内揭露承压含水层的钻孔，为防止承压水头对施工的影响，应选择适当的钻探方法和钻探工艺，在钻探和测试工作结束后，严格按相关规定进行回填工作。一般宜用黏土球作为填料封孔，当承压水可能会对施工产生较大影响时应采用水泥注浆进行封孔。

本规范同时提出了对工程有影响的微承压水和承压水的量测要求。为了较准确地量测承压水稳定水位，现场进行观测试验时应采取措施将不同的含水层有效地隔开，并连续观测一定时间。根据大量实测资料的分析，稳定水位的量测时间一般不宜少于连续5d，当微承压或承压含水层中夹较多黏性土时，观测时间尚应适当延长。

9.4.5

4 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、微承压水或承压水的埋藏条件、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

地下水引发流砂、管涌、坑底突涌等危害的可能性进行分析评价。

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测得该区域承压水高水头值并获得其变化规律，因此不能简单将勘察阶段测得的承压水位作为判别深大基坑开挖是否发生水土突涌的依据，工程勘察阶段所进行的一些简单室内外渗透试验，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，应提出专门的水文地质勘察的建议，以满足施工降水设计的要求。

10 城市堤岸工程

10.2 可行性研究勘察

10.2.1 本阶段岩土工程勘察的主要任务是以搜集基础地质资料为主，重点了解工程区的区域地质情况及各工程方案的基本地质条件，以便为规划设计方案的确定提供工程地质依据。

10.3 初步勘察

10.3.2

1 本阶段的勘探布置原则需根据设计方案、勘察等级确定总体方案，应沿设计轴线布置，勘探剖面上的勘探点间距宜根据堤岸工程地质条件、堤岸类型合理布置。

2 横剖面上勘探点的布置应根据实际情况适当增减，有堤防功能的则堤内横剖面长度一般应大于600m；对有滑坡的地段，进行堤岸工程勘察时需一并考虑，同时为滑坡综合治理提供工程地质勘察资料。

10.3.4

1 堤岸工程地质条件及评价应包括堤岸地质结构的划分、岩土体物理力学性质、渗透性、堤岸稳定性等，并提出基础方案建议。

4 应综合考虑水流条件、堤岸地质结构、水文地质条件等，对堤岸的稳定性进行全面的评价，确定出稳定性差或稳定性较差的分布范围。堤岸的稳定性除与堤岸的物质组成有关外，还受水流情况的影响较大，所以应了解河势的情况，分析水流对堤岸的影响。对于河道冲刷深度问题，可参考河道洪水评价技术成果资料；当堤岸由细粒土组成时，应根据堤岸土体物理力学性质和水文地质条件分析堤岸在退水期的稳定性；当堤岸存在不利于稳定

的结构面时，应分析堤岸土体沿结构面滑移的可能性；而当堤岸受河水冲刷时，可根据堤岸岩土体抗冲刷能力对其分类评价。

10.4 详细勘察

10.4.2

1 由于堤岸是线形结构物，同时考虑到垂直堤岸走向的横断面工程地质资料是验算堤岸稳定性不可缺少的重要依据，从地质角度看，垂直堤岸走向的沿岸地带，由于岸线的历史变迁，地质情况、地层土质又复杂多变，因此本规范规定除平行堤岸轴线布置勘探点外，还应布置具有代表性的横断面勘探线。

3 对原有堤岸的改造或加固工程的勘察，应根据不同类别改造与加固工程的设计要求、场地条件和需要，确定勘察工作的内容和方法。根据实践经验，在原有堤岸临江、临河地带，常有可能存在工业废渣填土（如大块钢渣填土等）及大块抛石等。要查清其空间分布情况，进行勘探是极其困难的，但不查明情况，就会给堤岸设计与施工带来较大的影响。对这类填土和大块抛石，目前尚没有较有效、适宜的勘探方法，只能采用大开挖方法清除后才能继续钻进。特别当地下水位较高时，挖掘工作就很难进行。如果孤意蛮干，则将会损耗大量机具和器材，也难以得到满意的效果。一般在这种情况下，应首先进行调查，了解填土的来源、性质、分布范围及厚度，然后根据调查了解的情况，会同设计、施工有关人员共同商讨处理方案，对这类填土尚应注意调查了解其渗透性。

对堤岸的改造、加固工程勘察的勘探点不宜布置在原有堤岸范围内的原因是：

(1) 需要改造、加固的堤岸，一般情况下，原有堤岸仍作为改建后堤岸的组成部分继续使用。在原有堤岸范围内勘探，不仅有损于原有堤岸结构，还可能由于勘探严重扰动原有堤岸基底下的地基土，从而造成工程隐患。尤其是在分布有疏松地层的地段进行勘探，若勘察方法选择不当，就有可能导致钻孔内大量塌

孔、涌砂等现象，使地基土遭受严重扰动或形成空洞，钻孔回填工作若不符合要求，均有可能对堤岸造成局部隐患。在防汛期间，尤应避免在老堤岸上或堤岸附近进行勘探，必要时，应取得防汛主管部门同意，采取适当措施后，方能进行勘探。

(2) 原有堤岸基底下的地基土已受长期荷载压密，与原堤外未经压密的地基土性质必然有所差别，另外，沿岸地带的地层土质又往往复杂多变，当原堤侧向需要加固、加高时，在原堤范围内进行勘探所取得的资料作为设计的依据，就难以保证其可靠性。同时，根据压密后地基土的性质，提供计算参数进行地基强度和稳定性验算，其安全度也会降低。

4 勘探点间距应根据场地工程地质条件的复杂程度和各类堤岸结构对地基土的要求与适应性的不同分别确定。一般来讲，Ⅲ类土堤对地基土的不均匀沉降适应性较强，其他两类堤岸对地基土的要求较高。规范中表 10.4.2 勘探孔间距是根据堤岸勘察实践中一般选用的勘探孔间距，并参考了其他规范的有关规定提出的。勘察时，可根据现场实际情况和地区经验，在表中规定的勘探孔间距范围内灵活选用；垂直堤岸代表性横断面勘探孔间距，以能控制地层土质变化，满足滑动验算要求为原则。每条横断面勘探线，一般可布置(2~3)个勘探孔。当采用锚定板桩岸壁时，则应在锚定板处布置适量的浅孔，以了解锚定板处的土质情况，合理确定锚定板的位置等。

10.4.3

1 对堤岸勘察勘探孔深度的要求是根据各类堤岸的特点、堤岸勘察的实践经验，参考了相关规范的有关要求，并考虑了不同地基计算类别的需要确定的。

10.4.7

1 主要工程地质问题及评价应包括堤岸地质结构的划分、岩土体物理力学性质及堤岸工程地质分段(区)。当场地工程地质条件复杂，应综合分析场地的工程地质要素(地形、岩土性质、地下水、不良地质现象及地质灾害等)的特征及其与工程的

相互关系，进行不同工程地质区段评价。

2 堤基的渗透变形评价堤岸地基稳定分析和堤基的渗透变形评价时，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。

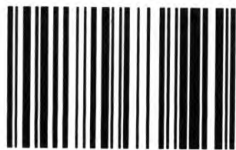
11 报告编制基本规定

11.1 一般规定

11.1.1、11.1.2 本节对市政工程岩土工程勘察的资料整理作了一般原则性规定。

11.2 成果报告基本要求

11.2.2~11.2.4 鉴于市政工程的规模大小各不相同，各类市政工程勘察的目的要求、工程特点、自然条件等差别很大，本节只列举了一般市政工程各勘察阶段岩土工程勘察报告的基本内容，具体市政工程勘察报告可根据工程情况对本节所列举的内容进行增删。对于不同市政工程，第5章至第10章分别根据相应工程的特点对勘察成果报告应重点分析评价的内容作了有针对性的规定。



1 5 1 1 2 2 3 6 7 3



统一书号：15112 · 23673
定 价： 17.00 元