

**岩土工程勘察文件
技术审查要点
(2020 版)**

2020 年 10 月

前 言

为进一步规范施工图审查工作，为施工图审查提供技术依据，住房和城乡建设部组织有关单位对《岩土工程勘察文件技术审查要点（2013版）》进行了修编，形成《岩土工程勘察文件技术审查要点（2020版）》（以下简称“审查要点”）。

审查要点包括现行工程建设标准中的全部强制性条文和部分非强制性条文。其中，强制性条文是进行施工图设计文件审查的基本依据，均应严格执行；非强制性条文是强制性条文的补充和延伸，除有充分依据外，原则上均应执行。

审查要点主要依据2019年6月30日（含）之前发布的法规和工程建设标准编制。之后如有新版法规和工程建设标准实施，应以新版法规和工程建设标准为准。

审查要点修编的主要内容包括：将审查内容集中于地基基础安全性；增加城市轨道交通工程勘察文件审查内容；根据工程建设技术标准更新情况对原审查要点进行调整和补充。

各地可以结合当地具体情况，在审查要点中增加地方性法规、技术标准的有关内容。

本要点由北京市施工图审查协会主编并负责具体解释。各地住房和城乡建设主管部门、勘察单位、施工图审查机构在执行过程中可将意见建议反馈主编单位，以便进一步修改、完善。

主编单位：北京市施工图审查协会（北京市西城区车公庄大街19号院1号楼1109室，邮编：100044，邮箱：bcdva1124@126.com）

参编单位：北京博凯君安建设工程咨询有限公司

中勘三佳（北京）工程咨询有限公司

主要编写人员：温靖 郭明田 高文新 丁作良 刘尊平

	张建青	郝庆斌	王笃礼	廉得瑞	赵宗权
	郭书泰	黄溯航	汤厚杰	钟 和	林小劲
	毛尚之	彭广军	周玉凤	郭红梅	孙常青
主要审查人员：	叶 嘉	肖从真	武 威	化建新	周宏磊
	师前进	孙 兰	梁 琳	单立欣	顾启英
	李 东	冯 凯	王乃震	何 辛	徐永喜
	陈 东	喻智宏	杨兴山	王奕然	曹宗豪

目 录

一、总则	1
二、房屋建筑工程	2
2.1 基本规定	2
2.2 勘探点的布置	3
2.3 取样与测试	4
2.4 室内试验	5
2.5 地下水	5
2.6 场地和地基的地震效应	6
2.7 不良地质作用	8
2.8 特殊性岩土	9
2.9 边坡工程	17
2.10 岩土参数	18
2.11 岩土工程分析评价和成果报告	19
2.12 图表	22
三、市政基础设施工程	23
3.1 基本规定	23
3.2 勘探点的布置	25
3.3 取样与测试	28
3.4 室内试验	29
3.5 场地和地基的地震效应	29
3.6 岩土工程分析评价和成果报告	31
四、城市轨道交通工程	37
4.1 基本规定	37
4.2 勘探点的布置	41
4.3 取样与测试	44
4.4 室内试验	45
4.5 地下水	46
4.6 场地和地基的地震效应	49
4.7 不良地质作用	51
4.8 特殊性岩土	52
4.9 工法勘察	55
4.10 岩土工程分析评价和成果报告	58

一、总则

1.0.1 为规范房屋建筑和市政基础设施工程施工图设计文件审查工作，明确审查内容，统一审查尺度，根据《实施工程建设强制性标准监督规定》（中华人民共和国建设部令第81号，以下简称81号令）、《房屋建筑和市政基础设施工程施工图设计文件审查管理办法》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第13号）规定，编制本要点。

1.0.2 本要点适用于房屋建筑工程、市政基础设施工程（城市桥涵、城市室外管道、城市道路、支挡工程）、城市轨道交通工程的岩土工程勘察文件审查。

1.0.3 本要点规定的审查内容依据现行相关法规（本要点所称法规系法律、法规、部门规章及政府主管部门规范性文件的总称）和工程建设标准编写，主要包括：现行工程建设标准（含国家标准、行业标准）中的强制性条文（以下简称强条）；现行工程建设国家标准、行业标准中对地基基础和主体结构安全性影响较大的部分非强条条文；法规中涉及技术管理且需要在岩土工程勘察中落实的规定。

1.0.4 岩土工程勘察文件审查重点包括：岩土层分布、地下水条件、岩土的工程特征是否基本查明；对特殊性岩土、不良地质作用、地基承载力和变形特性、水和土的腐蚀性、场地地震效应等重要的岩土工程问题是否正确评价。

1.0.5 房屋建筑工程勘察文件技术审查要点中不良地质作用、特殊性岩土、边坡工程、岩土参数及图表等为通用性要求，市政基础设施工程、城市轨道交通工程未作规定的内容应按通用性要求执行。

1.0.6 施工图审查机构应对勘察企业和注册执业人员以及相关人员的签章和签字的情况进行审查。

二、房屋建筑工程

序号	审查点	审查内容
2.1	基本规定	
2.1.1	基本要求	<p style="text-align: center;">《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>1.0.3 各项建设工程在设计和施工之前，必须按基本建设程序进行岩土工程勘察。</p> <p>1.0.3A 岩土工程勘察应按工程建设各勘察阶段的要求，正确反映工程地质条件，查明不良地质作用和地质灾害，精心勘察、精心分析，提出资料完整、评价正确的勘察报告。</p>
2.1.2	勘察要求	<p style="text-align: center;">《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>4.1.11 详细勘察应按单体建筑物或建筑群提出详细的岩土工程资料和设计、施工所需的岩土参数；对建筑地基作出岩土工程评价，并对地基类型、基础形式、地基处理、基坑支护、工程降水和不良地质作用的防治等提出建议。主要应进行下列工作：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 搜集附有坐标和地形的建筑总平面图，场区的地面整平标高，建筑物的性质、规模、荷载、结构特点，基础形式、埋置深度，地基允许变形等资料； 2 查明不良地质作用的类型、成因、分布范围、发展趋势和危害程度，提出整治方案的建议； 3 查明建筑范围内岩土层的类型、深度、分布、工程特性，分析和评价地基的稳定性、均匀性和承载力； 4 对需进行沉降计算的建筑物，提供地基变形计算参数，预测建筑物的变形特征； 5 查明埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物； 6 查明地下水的埋藏条件，提供地下水位及其变化幅度； 7 在季节性冻土地区，提供场地土的标准冻结深度； 8 判定水和土对建筑材料的腐蚀性。 <p>4.9.1 桩基岩土工程勘察应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 查明场地各层岩土的类型、深度、分布、工程特性和变化规律； 2 当采用基岩作为桩的持力层时，应查明基岩的岩性、构造、岩面变化、风化程度，确定其坚硬程度、完整程度和基本质量等级，判定有无洞穴、临空面、破碎岩体或软弱岩层； 3 查明水文地质条件，评价地下水对桩基设计和施工的影响，判定水质对建筑材料的腐蚀性；

序号	审查点	审查内容								
2.1.2	勘察要求	<div>4 查明不良地质作用，可液化土层和特殊性岩土分布及其对桩基的危害程度，并提出防治措施的建议；</div> <div>5 评价成桩可能性，论证桩的施工条件及其对环境的影响。</div>								
2.2	勘探点的布置									
2.2.1	勘探点的布置原则	<div>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</div> <div>4.1.17 详细勘察的单栋高层建筑勘探点的布置，应满足对地基均匀性评价的要求，且不应少于 4 个；对密集的高层建筑群，勘探点可适当减少，但每栋建筑物至少应有 1 个控制性勘探点。</div> <div>4.1.16 详细勘察的勘探点布置，应符合下列规定：</div> <div>1 勘探点宜按建筑物周边线和角点布置，对无特殊要求的其他建筑物可按建筑物或建筑群的范围布置；</div> <div>2 同一建筑范围内的主要受力层或有影响的下卧层起伏较大时，应加密勘探点，查明其变化；</div> <div>3 重大设备基础应单独布置勘探点；重大的动力机器基础和高耸构筑物，勘探点不宜少于 3 个；</div> <div>4 勘探手段宜采用钻探与触探相配合，在复杂地质条件、湿陷性土、膨胀岩土、风化岩和残积土地区，宜布置适量探井。</div>								
2.2.2	勘探点间距	<div>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</div> <div>4.1.15 详细勘察勘探点的间距可按表 4.1.15 确定。</div> <div>表 4.1.15 详细勘察勘探点的间距（m）</div> <table><tr><th>地基复杂程度等级</th><th>勘探点间距</th></tr><tr><td>一级（复杂）</td><td>10～15</td></tr><tr><td>二级（中等复杂）</td><td>15～30</td></tr><tr><td>三级（简单）</td><td>30～50</td></tr></table>	地基复杂程度等级	勘探点间距	一级（复杂）	10～15	二级（中等复杂）	15～30	三级（简单）	30～50
地基复杂程度等级	勘探点间距									
一级（复杂）	10～15									
二级（中等复杂）	15～30									
三级（简单）	30～50									
2.2.3	勘探孔深度	<div>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</div> <div>4.1.18 详细勘察的勘探深度自基础底面算起，应符合下列规定：</div> <div>1 勘探孔深度应能控制地基主要受力层，当基础底面宽度不大于 5m 时，勘探孔的深度对条形基础不应小于基础底面宽度的 3 倍，对单独柱基不应小于 1.5 倍，且不应小于 5m；</div> <div>2 对高层建筑和需作变形验算的地基，控制性勘探孔的深度应超过地基变形</div>								

序号	审查点	审查内容
2.2.3	勘探孔深度	<p>计算深度：高层建筑的一般性勘探孔应达到基底下 0.5~1.0 倍的基础宽度，并深入稳定分布的地层；</p> <p>3 对仅有地下室的建筑或高层建筑的裙房，当不能满足抗浮设计要求，需设置抗浮桩或锚杆时，勘探孔深度应满足抗拔承载力评价的要求；</p> <p>4 当有大面积地面堆载或软弱下卧层时，应适当加深控制性勘探孔的深度；</p> <p>5 在上述规定深度内遇基岩或厚层碎石土等稳定地层时，勘探孔深度可适当调整。</p> <p>4.1.19 详细勘察的勘探孔深度，除应符合 4.1.18 条的要求外，尚应符合下列规定：</p> <p>1 地基变形计算深度，对中、低压缩性土可取附加压力等于上覆土层有效自重压力 20% 的深度；对于高压缩性土层可取附加压力等于上覆土层有效自重压力 10% 的深度；</p> <p>2 建筑总平面内的裙房或仅有地下室部分（或当基底附加压力 $p_0 \leq 0$ 时）的控制性勘探孔的深度可适当减小，但应深入稳定分布地层，且根据荷载和土质条件不宜少于基底下 0.5~1.0 倍基础宽度；</p> <p>3 当需进行地基整体稳定性验算时，控制性勘探孔深度应根据具体条件满足验算要求；</p> <p>4 当需确定场地抗震类别而邻近无可靠的覆盖层厚度资料时，应布置波速测试孔，其深度应满足确定覆盖层厚度的要求；</p> <p>5 大型设备基础勘探孔深度不宜小于基础底面宽度的 2 倍；</p> <p>6 当需进行地基处理时，勘探孔的深度应满足地基处理设计与施工要求；当采用桩基时，勘探孔的深度应满足本规范第 4.9 节的要求。</p> <p>4.9.4 勘探孔的深度应符合下列规定：</p> <p>1 一般性勘探孔的深度应达到预计桩长以下 3~5d（d 为桩径），且不得小于 3m；对大直径桩，不得小于 5m；</p> <p>2 控制性勘探孔深度应满足下卧层验算要求；对需验算沉降的桩基，应超过地基变形计算深度；</p> <p>3 钻至预计深度遇软弱层时，应予加深；在预计勘探孔深度内遇稳定坚实岩土时，可适当减小；</p> <p>4 对嵌岩桩，应钻入预计嵌岩面以下 3~5d，并穿过溶洞、破碎带，到达稳定地层；</p> <p>5 对可能有多种桩长方案时，应根据最长桩方案确定。</p>
2.3	取样与测试	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>4.1.20 详细勘察采取土试样和进行原位测试应满足岩土工程评价要求，并符合</p>

序号	审查点	审查内容
2.3	取样与测试	<p>下列要求：</p> <p>1 采取土试样和进行原位测试的勘探孔的数量，应根据地层结构、地基土的均匀性和工程特点确定，且不应少于勘探孔总数的 1/2，钻探取土试样孔的数量不应少于勘探孔总数的 1/3；</p> <p>2 每个场地每一主要土层的原状土试样或原位测试数据不应少于 6 件（组），当采用连续记录的静力触探或动力触探为主要勘察手段时，每个场地不应少于 3 个孔；</p> <p>3 在地基主要受力层内，对厚度大于 0.5m 的夹层或透镜体，应采取土试样或进行原位测试；</p> <p>4 当土层性质不均匀时，应增加取土试样或原位测试数量。</p>
2.4	室内试验	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>11.1.1 岩土性质的室内试验项目和试验方法应符合本章的规定，其具体操作和试验仪器应符合现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123 和国家标准《工程岩体试验方法标准》GB/T 50266 的规定。</p> <p>11.1.2 试验项目和试验方法，应根据工程要求和岩土性质的特点确定。</p>
2.5	地下水	
2.5.1	勘察	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>7.1.1 岩土工程勘察应根据工程要求，通过搜集资料和勘察工作，掌握下列水文地质条件：</p> <p>1 地下水的类型和赋存状态；</p> <p>2 主要含水层的分布规律；</p> <p>3 区域性气候资料，如年降水量、蒸发量及其变化和对地下水位的影响；</p> <p>4 地下水的补给排泄条件、地表水与地下水的补排关系及其对地下水位的影响；</p> <p>5 勘察时的地下水位、历史最高地下水位、近 3~5 年最高地下水位、水位变化趋势和主要影响因素；</p> <p>6 是否存在对地下水和地表水的污染源及其可能的污染程度。</p> <p>4.8.5 当场地水文地质条件复杂，在基坑开挖过程中需要对地下水进行控制（降水或隔渗），且已有资料不能满足要求时，应进行专门的水文地质勘察。</p>
2.5.2	水位	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>7.2.2 地下水位的量测应符合下列规定：</p>

序号	审查点	审查内容
2.5.2	水位	<p>1 遇地下水时应量测水位；</p> <p>2 （此款取消）；</p> <p>3 对工程有影响的多层含水层的水位量测，应采取止水措施，将被测含水层与其他含水层隔开。</p>
2.5.3	水土腐蚀性测试与判别	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>12.1.3 水和土腐蚀性的测试项目和试验方法应符合下列规定：</p> <p>1 水对混凝土结构腐蚀性的测试项目包括：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；</p> <p>2 土对混凝土结构腐蚀性的测试项目包括：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；</p> <p>3 土对钢结构的腐蚀性的测试项目包括：pH 值、氧化还原电位、极化电流密度、电阻率、质量损失；</p> <p>4 腐蚀性测试项目的试验方法应符合表 12.1.3 的规定。</p> <p>12.1.4 水和土对建筑材料的腐蚀性，可分为微、弱、中、强四个等级，并可按本规范第 12.2 节进行评价。</p>
2.5.4	地下水评价	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>7.3.1 岩土工程勘察应评价地下水的作用和影响，并提出预防措施的建议。</p>
2.6	场地和地基的地震效应	<p>地震液化判别深度应符合《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）第 4.3.4 条规定。</p>
2.6.1	划分有利、不利和危险地段	<p>《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）</p> <p>4.1.9 场地岩土工程勘察，应根据实际需要划分的对建筑有利、一般、不利和危险的地段，提供建筑的场地类别和岩土地震稳定性（含滑坡、崩塌、液化和震陷特性）评价，对需要采用时程分析法补充计算的建筑，尚应根据设计要求提供土层剖面、场地覆盖层厚度和有关动力参数。</p> <p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>5.7.2 在抗震设防烈度等于或大于 6 度的地区进行勘察时，应确定场地类别。当场地位于抗震危险地段时，应根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的要求，提出专门研究的建议。</p>

序号	审查点	审查内容																																									
2.6.2	地震动参数	<p style="text-align: center;">《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）</p> <p>1.0.4 抗震设防烈度必须按国家规定的权限审批、颁发的文件（图件）确定。</p> <p style="text-align: center;">《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>5.7.1 抗震设防烈度等于或大于 6 度的地区，应进行场地和地基地震效应的岩土工程勘察，并应根据国家批准的地震动参数区划和有关的规范，提出勘察场地的抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组。</p>																																									
2.6.3	场地类别	<p style="text-align: center;">《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）</p> <p>4.1.2 建筑场地的类别划分，应以土层等效剪切波速和场地覆盖层厚度为准。</p> <p>4.1.6 建筑的场地类别，应根据土层等效剪切波速和场地覆盖层厚度按表 4.1.6 划分为四类，其中 I 类分为 I₀、I₁ 两个亚类。当有可靠的剪切波速和覆盖层厚度且其值处于表 4.1.6 所列场地类别的分界线附近时，应允许按插值方法确定地震作用计算所用的特征周期。</p> <p style="text-align: center;">表 4.1.6 各类建筑场地的覆盖层厚度（m）</p> <table><tr><th rowspan="2">岩石的剪切波速或土的等效剪切波速 （m/s）</th><th colspan="5">场地类别</th></tr><tr><th>I₀</th><th>I₁</th><th>II</th><th>III</th><th>IV</th></tr><tr><td>$v_s>800$</td><td>0</td><td>——</td><td>——</td><td>——</td><td>——</td></tr><tr><td>$800\geq v_s>500$</td><td>——</td><td>0</td><td>——</td><td>——</td><td>——</td></tr><tr><td>$500\geq v_{se}>250$</td><td>——</td><td><5</td><td>≥ 5</td><td>——</td><td>——</td></tr><tr><td>$250\geq v_{se}>150$</td><td>——</td><td><3</td><td>3~50</td><td>>50</td><td>——</td></tr><tr><td>$v_{se}\leq 150$</td><td>——</td><td><3</td><td>3~15</td><td>15~80</td><td>>80</td></tr></table> <p>注：表中 v_s 系岩石的剪切波速。</p>	岩石的剪切波速或土的等效剪切波速 （m/s）	场地类别					I ₀	I ₁	II	III	IV	$v_s>800$	0	——	——	——	——	$800\geq v_s>500$	——	0	——	——	——	$500\geq v_{se}>250$	——	<5	≥ 5	——	——	$250\geq v_{se}>150$	——	<3	3~50	>50	——	$v_{se}\leq 150$	——	<3	3~15	15~80	>80
岩石的剪切波速或土的等效剪切波速 （m/s）	场地类别																																										
	I ₀	I ₁	II	III	IV																																						
$v_s>800$	0	——	——	——	——																																						
$800\geq v_s>500$	——	0	——	——	——																																						
$500\geq v_{se}>250$	——	<5	≥ 5	——	——																																						
$250\geq v_{se}>150$	——	<3	3~50	>50	——																																						
$v_{se}\leq 150$	——	<3	3~15	15~80	>80																																						
2.6.4	液化判别	<p style="text-align: center;">《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）</p> <p>4.3.2 地面下存在饱和砂土和饱和粉土时，除 6 度外，应进行液化判别；存在液化土层的地基，应根据建筑的抗震设防类别、地基的液化等级，结合具体情况采取相应的措施。</p> <p>注：本条饱和土液化判别要求不含黄土、粉质黏土。</p> <p>4.3.4 当饱和砂土、粉土的初步判别认为需进一步进行液化判别时，应采用标准贯入试验判别法判别地面下 20m 深度范围内土的液化；但对本规范第 4.2.1 条规定可不进行天然地基及基础的抗震承载力验算的各类建筑，可只判别地面下 15m 深度范围内土的液化。当饱和土标准贯入锤击数（未经杆长修正）小于或等于液化判别</p>																																									

序号	审查点	审查内容
2.6.4	液化判别	<p>标准贯入锤击数临界值时，应判为液化土。当有成熟经验时，尚可采用其它判别方法。</p> <p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>5.7.8 地震液化的进一步判别应在地面以下 15m 的范围内进行；对于桩基和基础埋深大于 5m 的天然地基，判别深度应加深至 20m。对判别液化而布置的勘探点不应少于 3 个，勘探孔深度应大于液化判别深度。</p> <p>5.7.10 凡判别为可液化的场地，应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》（GB 50011）的规定确定其液化指数和液化等级。</p> <p>勘察报告除应阐明可液化的土层、各孔的液化指数外，尚应根据各孔液化指数综合确定场地液化等级。</p>
2.7	不良地质作用	
2.7.1	基本要求	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>4.1.11.2 查明不良地质作用的类型、成因、分布范围、发展趋势和危害程度，提出整治方案的建议。</p>
2.7.2	岩溶	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>5.1.1 拟建工程场地或其附近存在对工程安全有影响的岩溶时，应进行岩溶勘察。</p>
2.7.3	滑坡	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>5.2.1 拟建工程场地或其附近存在对工程安全有影响的滑坡或有滑坡可能时，应进行专门的滑坡勘察。</p>
2.7.4	危岩和崩塌	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>5.3.1 拟建工程场地或其附近存在对工程安全有影响的危岩或崩塌时，应进行危岩和崩塌勘察。</p>
2.7.5	泥石流	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>5.4.1 拟建工程场地或其附近有发生泥石流的条件并对工程安全有影响时，应进行专门的泥石流勘察。</p>

序号	审查点	审查内容
2.7.6	采空区	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>5.5.1 本节适用于老采空区、现采空区和未来采空区的岩土工程勘察。采空区勘察应查明老采空区上覆岩层的稳定性，预测现采空区和未来采空区的地表移动、变形的特征和规律性；判定其作为工程场地的适宜性。</p>
2.7.7	地面沉降	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>5.6.2 对已发生地面沉降的地区，地面沉降勘察应查明其原因和现状，并预测其发展趋势，提出控制和治理方案。</p> <p>对可能发生地面沉降的地区，地面沉降勘察应预测发生的可能性，并对可能的沉降层位做出估计，对沉降量进行估算，提出预防和控制地面沉降的建议。</p>
2.7.8	活动断裂	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>5.8.1 抗震设防烈度等于或大于 7 度的重大工程场地应进行活动断裂（以下简称断裂）勘察。断裂勘察应查明断裂的位置和类型，分析其活动性和地震效应，应评价断裂对工程建设可能产生的影响，并提出处理方案。</p> <p>对核电厂的断裂勘察，应按核安全法规和导则进行专门研究。</p>
2.8	特殊性岩土	
2.8.1	湿陷性土	<p>《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025-2004</p> <p>4.1.1 在湿陷性黄土场地进行岩土工程勘察应查明下列，并结合建筑物的特点和设计要求，对场地、地基作出评价，对地基处理措施提出建议。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 黄土地层的时代、成因； 2 湿陷性黄土层的厚度； 3 湿陷系数、自重湿陷系数和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的平面分布； 5 变形参数和承载力； 6 地下水等环境水的变化趋势； 7 其他工程地质条件。 <p>5.7.2 在湿陷性黄土场地采用桩基础，桩端必须穿透湿陷性黄土层，并应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 在非自重湿陷性黄土场地，桩端应支承在压缩性较低的非湿陷性黄土层中； 2 在自重湿陷性黄土场地，桩端应支承在可靠的岩（或土）层中。

序号	审查点	审查内容																														
2.8.1	湿陷性土	<p style="text-align: center;">《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>6.1.3 湿陷性土地勘察，除应遵守本规范第 4 章的规定外，尚应符合下列要求：</p> <p>1 勘探点的间距应按本规范第 4 章的规定取小值。对湿陷性土分布极不均匀的场地应加密勘探点；</p> <p>2 控制性勘探孔深度应穿透湿陷性土层；</p> <p>3 应查明湿陷性土的年代、成因、分布和其中的夹层、包含物、胶结物的成分和性质；</p> <p>4 湿陷性碎石土和砂土，宜采用动力触探试验和标准贯入试验确定力学特性；</p> <p>5 不扰动土试样应在探井中采取；</p> <p>6 不扰动土试样除测定一般物理力学性质外，尚应作土的湿陷性和湿化试验；</p> <p>7 对不能取得不扰动土试样的湿陷性土，应在探井中采用大体积法测定密度和含水量；</p> <p>8 对于厚度超过 2m 的湿陷性土，应在不同深度处分别进行浸水载荷试验，并应不受相邻试验的浸水影响。</p> <p>6.1.4 湿陷性土的岩土工程评价应符合下列规定：</p> <p>1 湿陷性土的湿陷程度划分应符合表 6.1.4 的规定；</p> <p>3 对湿陷性土边坡，当浸水因素引起湿陷性土本身或其与下伏地层接触面的强度降低时，应进行稳定性评价。</p> <p style="text-align: center;">表 6.1.4 湿陷程度分类</p> <table><tr><th rowspan="2">试验条件 湿陷程度</th><th colspan="2">附加湿陷量 ΔF_s（cm）</th></tr><tr><th>承压板面积 0.50m²</th><th>承压板面积 0.25m²</th></tr><tr><td>轻微</td><td>$1.6 < \Delta F_s \leq 3.2$</td><td>$1.1 < \Delta F_s \leq 2.3$</td></tr><tr><td>中等</td><td>$3.2 < \Delta F_s \leq 7.4$</td><td>$2.3 < \Delta F_s \leq 5.3$</td></tr><tr><td>强烈</td><td>$\Delta F_s > 7.4$</td><td>$\Delta F_s > 5.3$</td></tr></table> <p>6.1.6 湿陷性土地基的湿陷等级应按表 6.1.6 判定。</p> <p style="text-align: center;">表 6.1.6 湿陷性土地基的湿陷等级</p> <table><tr><th>总湿陷量 Δs（cm）</th><th>湿陷性土总厚度（m）</th><th>湿陷等级</th></tr><tr><td rowspan="2">$5 < \Delta s \leq 30$</td><td>> 3</td><td>I</td></tr><tr><td>≤ 3</td><td rowspan="2">II</td></tr><tr><td rowspan="2">$30 < \Delta s \leq 60$</td><td>> 3</td></tr><tr><td>≤ 3</td><td rowspan="2">III</td></tr><tr><td rowspan="2">$\Delta s > 60$</td><td>> 3</td></tr><tr><td>≤ 3</td><td>IV</td></tr></table>	试验条件 湿陷程度	附加湿陷量 ΔF_s （cm）		承压板面积 0.50m ²	承压板面积 0.25m ²	轻微	$1.6 < \Delta F_s \leq 3.2$	$1.1 < \Delta F_s \leq 2.3$	中等	$3.2 < \Delta F_s \leq 7.4$	$2.3 < \Delta F_s \leq 5.3$	强烈	$\Delta F_s > 7.4$	$\Delta F_s > 5.3$	总湿陷量 Δs （cm）	湿陷性土总厚度（m）	湿陷等级	$5 < \Delta s \leq 30$	> 3	I	≤ 3	II	$30 < \Delta s \leq 60$	> 3	≤ 3	III	$\Delta s > 60$	> 3	≤ 3	IV
		试验条件 湿陷程度		附加湿陷量 ΔF_s （cm）																												
			承压板面积 0.50m ²	承压板面积 0.25m ²																												
		轻微	$1.6 < \Delta F_s \leq 3.2$	$1.1 < \Delta F_s \leq 2.3$																												
		中等	$3.2 < \Delta F_s \leq 7.4$	$2.3 < \Delta F_s \leq 5.3$																												
		强烈	$\Delta F_s > 7.4$	$\Delta F_s > 5.3$																												
		总湿陷量 Δs （cm）	湿陷性土总厚度（m）	湿陷等级																												
		$5 < \Delta s \leq 30$	> 3	I																												
			≤ 3	II																												
		$30 < \Delta s \leq 60$	> 3																													
≤ 3	III																															
$\Delta s > 60$		> 3																														
	≤ 3	IV																														

序号	审查点	审查内容
2.8.2	红黏土	<p align="center">《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>6.2.4 红黏土地区勘探点的布置，应取较密的间距，查明红黏土厚度和状态的变化。</p> <p>6.2.8 红黏土的岩土工程评价应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 建筑物应避免跨越地裂密集带或深长地裂地段； 2 轻型建筑物的基础埋深应大于大气影响急剧层的深度；炉窑等高温设备的基础应考虑地基土的不均匀收缩变形；开挖明渠时应考虑土体干湿循环的影响；在石芽出露的地段，应考虑地表水下渗形成的地面变形； 3 选择适宜的持力层和基础形式，在满足本条第 2 款要求的前提下，基础宜浅埋，利用浅部硬壳层，并进行下卧层承载力的验算；不能满足承载力和变形要求时，应建议进行地基处理或采用桩基础。
2.8.3	软土	<p align="center">《软土地区岩土工程勘察规程》JGJ 83-2011</p> <p>5.0.5 现场勘察时，应测量地下水位，水位测量孔的数量应满足工程评价的需求，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 当遇第一层稳定潜水时，每个场地的水位测量孔数量不应少于钻探孔数量的 1/2，且对单栋建筑物场地，水位测量孔数量不应少于 3 个； 2 当场地有多层对工程有影响的地下水时，应专门设置水位测量孔，并应分层测量地下水位或承压水头高度。 <p align="center">《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>6.3.2 软土勘察除应符合常规要求外，尚应查明下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 成因类型、成层条件、分布规律、层理特征、水平向和垂直向的均匀性； 2 地表硬壳层的分布与厚度、下伏硬土层或基岩的埋深和起伏； 3 固结历史、应力水平和结构破坏对强度和变形的影响； 4 微地貌形态和暗埋的塘、浜、沟、坑、穴的分布、埋深及其填土的情况； 5 开挖、回填、支护、工程降水、打桩、沉井等对软土应力状态、强度和压缩性的影响； 6 当地的工程经验。 <p>6.3.7 软土的岩土工程评价应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 判定地基产生失稳和不均匀变形的可能性；当工程位于池塘、河岸、边坡附近时，应验算其稳定性； 2 软土地基承载力应根据室内试验、原位测试和当地经验，并结合下列因素综合确定： <ol style="list-style-type: none"> 1) 软土成层条件、应力历史、结构性、灵敏度等力学特性和排水条件；

序号	审查点	审查内容
2.8.3	软土	<p>2) 上部结构的类型、刚度、荷载性质和分布, 对不均匀沉降的敏感性;</p> <p>3) 基础的类型、尺寸、埋深和刚度等;</p> <p>4) 施工方法和程序。</p> <p>3 当建筑物相邻高低层荷载相差较大时, 应分析其变形差异和相互影响; 当地面有大面积堆载时, 应分析对相邻建筑物的不利影响;</p> <p>4 地基沉降计算可采用分层总和法或土的应力历史法, 并应根据当地经验进行修正, 必要时, 应考虑软土的次固结效应;</p> <p>5 提出基础形式和持力层的建议; 对于上为硬层, 下为软土的双层土地基应进行下卧层验算。</p>
2.8.4	混合土	<p style="text-align: center;">《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001 (2009 年版)</p> <p>6.4.2 混合土的勘察应符合下列要求:</p> <p>1 查明地形和地貌特征, 混合土的成因、分布, 下卧土层或基岩的埋藏条件;</p> <p>2 查明混合土的组成、均匀性及其在水平方向和垂直方向上的变化规律;</p> <p>3 勘探点的间距和勘探孔的深度除应满足本规范第 4 章的要求外, 尚应适当加密加深;</p> <p>4 应有一定数量的探井, 并应采取大体积土试样进行颗粒分析和物理力学性质测定;</p> <p>5 对粗粒混合土宜采用动力触探试验, 并应有一定数量的钻孔或探井检验;</p> <p>6 现场载荷试验的承压板直径和现场直剪试验的剪切面直径都应大于试验土层最大粒径的 5 倍, 载荷试验的承压板面积不应小于 0.5 m^2, 直剪试验的剪切面面积不宜小于 0.25 m^2。</p> <p>6.4.3 混合土的岩土工程评价应包括下列:</p> <p>1 混合土的承载力应采用载荷试验、动力触探试验并结合当地经验确定;</p> <p>2 混合土边坡的容许坡度值可根据现场调查和当地经验确定。对重要工程应进行专门试验研究。</p>
2.8.5	填土	<p style="text-align: center;">《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001 (2009 年版)</p> <p>6.5.2 填土勘察应包括下列内容:</p> <p>1 搜集资料, 调查地形和地物的变迁, 填土的来源、堆积年限和堆积方式;</p> <p>2 查明填土的分布、厚度、物质成分、颗粒级配、均匀性、密实性、压缩性和湿陷性;</p> <p>3 判定地下水对建筑材料的腐蚀性。</p> <p>6.5.5 填土的岩土工程评价应符合下列要求:</p> <p>1 阐明填土的成分、分布和堆积年代, 判定地基的均匀性、压缩性和密实度;</p>

序号	审查点	审查内容
2.8.5	填土	<p>必要时应按厚度、强度和变形特性分层或分区评价；</p> <p>2 对堆积年限较长的素填土、冲填土和由建筑垃圾或性能稳定的工业废料组成的杂填土，当较均匀和较密实时可作为天然地基；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，不宜作为天然地基；</p> <p>3 填土地基承载力应按本规范第 4.1.24 条的规定综合确定；</p> <p>4 当填土底面的天然坡度大于 20%时，应验算其稳定性。</p>
2.8.6	多年冻土	<p style="text-align: center;">《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>6.6.3 多年冻土勘察应根据多年冻土的设计原则、多年冻土的类型和特征进行，并应查明下列内容：</p> <p>1 多年冻土的分布范围及上限深度；</p> <p>2 多年冻土的类型、厚度、总含水量、构造特征、物理力学和热学性质；</p> <p>3 多年冻土层上水、层间水和层下水的赋存形式、相互关系及其对工程的影响；</p> <p>4 多年冻土的融沉性分级和季节融化层土的冻胀性分级；</p> <p>5 厚层地下冰、冰椎、冰丘、冻土沼泽、热融滑塌、热融湖塘、融冻泥流等不良地质作用的形态特征、形成条件、分布范围、发生发展规律及其对工程的危害程度。</p> <p>6.6.6 多年冻土的岩土工程评价应符合下列要求：</p> <p>1 多年冻土的地基承载力，应区别保持冻结地基和容许融化地基，结合当地经验用载荷试验或其他原位测试方法综合确定，对次要建筑物可根据邻近工程经验确定；</p> <p>2 除次要工程外，建筑物宜避开饱冰冻土、含土冰层地段和冰椎、冰丘、热融湖、厚层地下冰，融区与多年冻土区之间的过渡带，宜选择坚硬岩层、少冰冻土和多冰冻土地段以及地下水位或冻土层上水位低的地段和地形平缓的高地。</p>
2.8.7	膨胀岩土	<p style="text-align: center;">《膨胀土地区建筑技术规范》GB 50112-2013</p> <p>4.3.1 场地评价应查明膨胀土的分布及地形地貌条件，并应根据工程地质特征及土的膨胀潜势和地基胀缩等级等指标，对建筑场地进行综合评价，对工程地质及土的膨胀潜势和地基胀缩等级进行分区。</p> <p style="text-align: center;">《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>6.7.4 膨胀岩土的勘察应遵守下列规定：</p> <p>1 勘探点宜结合地貌单元和微地貌形态布置；其数量应比非膨胀岩土地区适当增加，其中采取试样的勘探点不应少于全部勘探点的 1/2；</p>

序号	审查点	审查内容
2.8.7	膨胀岩土	<p>2 勘探孔的深度，除应满足基础埋深和附加应力的影响深度外，尚应超过大气影响深度；控制性勘探孔不应小于 8m，一般性勘探孔不应小于 5m；</p> <p>3 在大气影响深度内，每个控制性勘探孔均应采取 I、II 级土试样，取样间距不应大于 1.0m，在大气影响深度以下，取样间距可为 1.5~2.0m；一般性勘探孔从地表下 1m 开始至 5m 深度内，可取 III 级土试样，测定天然含水量。</p> <p>6.7.8 膨胀岩土的岩土工程评价应符合下列规定：</p> <p>1 对建在膨胀岩土上的建筑物，其基础埋深、地基处理、桩基设计、总平面布置、建筑和结构措施、施工和维护，应符合现行国家标准《膨胀土地区建筑技术规范》GB 50112 的规定；</p> <p>2 一级工程的地基承载力应采用浸水载荷试验方法确定；二级工程宜采用浸水载荷试验；三级工程可采用饱和状态下不固结不排水三轴剪切试验计算或根据已有经验确定；</p> <p>3 对边坡及位于边坡上的工程，应进行稳定性验算；验算时应考虑坡体内含水量变化的影响；均质土可采用圆弧滑动法，有软弱夹层及层状膨胀岩土应按最不利的滑动面验算；具有胀缩裂缝和地裂缝的膨胀土边坡，应进行沿裂缝滑动的验算。</p>
2.8.8	盐渍岩土	<p style="text-align: center;">《盐渍土地区建筑技术规范》GB 50942-2014</p> <p>4.1.1 盐渍土地区的岩土工程勘察应符合下列规定：</p> <p>1 收集当地的气象资料和水文资料；</p> <p>2 调查场地及附近盐渍土地区地表植被种属、发育程度及分布特点；</p> <p>3 调查场地及附近盐渍土地区工程建设经验和既有建（构）筑物使用、损坏情况；</p> <p>4 查明盐渍土的成因、分布、含盐类型和含盐量；</p> <p>5 查明地表水的径流、排泄和积聚情况；</p> <p>6 查明地下水类型、埋藏条件、水质、水位、毛细水上升高度及季节性变化规律；</p> <p>7 测定盐渍土的物理和力学性质指标；</p> <p>8 评价盐渍土地基的溶陷性及溶陷等级；</p> <p>9 评价盐渍土地基的盐胀性及盐胀等级；</p> <p>10 评价环境条件对盐渍土地基的影响；</p> <p>11 评价盐渍土对建筑材料的腐蚀性；</p> <p>12 测定天然状态和浸水条件下的地基承载力特征值；</p> <p>13 提出地基处理方案及防护措施的建议。</p> <p>4.4.4 水试样和土试样腐蚀性的测试项目和测试方法应符合下列规定：</p>

序号	审查点	审查内容
2.8.8	盐渍岩土	<p>1 土试样的检测项目应符合本规范第 4.1.6 条的规定；</p> <p>2 水试样的检测项目应符合本规范第 4.1.7 条的规定；</p> <p>3 水、土对钢结构的腐蚀性应增加检测：氧化还原电位、极化电流密度、电阻率和质量损失等；</p> <p>4 各检测项目的试验方法应符合现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T50123 的规定。</p> <p style="text-align: center;">《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>6.8.4 盐渍岩土的勘探测试应符合下列规定：</p> <p>1 除应遵守本规范第 4 章规定外，勘探点布置尚应满足查明盐渍岩土分布特征的要求；</p> <p>3 工程需要时，应测定有害毛细水上升的高度；</p> <p>4 应根据盐渍土的岩性特征，选用载荷试验等适宜的原位测试方法，对于溶陷性盐渍土尚应进行浸水载荷试验确定其溶陷性；</p> <p>5 对盐胀性盐渍土宜现场测定有效盐胀厚度和总盐胀量，当土中硫酸钠含量不超过 1%时，可不考虑盐胀性；</p> <p>6 除进行常规室内试验外，尚应进行溶陷性试验和化学成分分析，必要时可对岩土的结构进行显微结构鉴定；</p> <p>7 溶陷性指标的测定可按湿陷性土的湿陷试验方法进行。</p> <p>6.8.5 盐渍岩土的岩土工程评价应包括下列内容：</p> <p>1 岩土中含盐类型、含盐量及主要含盐矿物对岩土工程特性的影响；</p> <p>2 岩土的溶陷性、盐胀性、腐蚀性和场地工程建设的适宜性；</p> <p>4 确定盐渍岩地基的承载力时，应考虑盐渍岩的水溶性影响；</p> <p>5 盐渍岩边坡的坡度宜比非盐渍岩的软质岩石边坡适当放缓，对软弱夹层、破碎带应部分或全部加以防护；</p> <p>6 盐渍岩土对建筑材料的腐蚀性评价应按本规范第 12 章执行。</p>
2.8.9	风化岩和残积土	<p style="text-align: center;">《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>6.9.2 风化岩和残积土的勘察应着重查明下列内容：</p> <p>1 母岩地质年代和岩石名称；</p> <p>2 按本规范附录 A 表 A.0.3 划分岩石的风化程度；</p> <p>3 岩脉和风化花岗岩中球状风化体（孤石）的分布；</p> <p>4 岩土的均匀性、破碎带和软弱夹层的分布；</p> <p>5 地下水赋存条件。</p>

序号	审查点	审查内容
2.8.9	风化岩和残积土	<p>6.9.6 风化岩和残积土的岩土工程评价应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 对于厚层的强风化和全风化岩石，宜结合当地经验进一步划分为碎块状、碎屑状和土状；厚层残积土可进一步划分为硬塑残积土和可塑残积土，也可根据含砾或含砂量划分为黏性土、砂质黏性土和砾质黏性土； 2 建在软硬互层或风化程度不同地基上的工程，应分析不均匀沉降对工程的影响； 3 基坑开挖后应及时进行检验，对于易风化的岩类，应及时砌筑基础或采取其他措施，防止风化发展； 4 对岩脉和球状风化体（孤石），应分析评价其对地基（包括桩基）的影响，并提出相应的建议。
2.8.10	污染土	<p style="text-align: center;">《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>6.10.4 污染土地和地基的勘察，应根据工程特点和设计要求选择适宜的勘察手段，并应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 以现场调查为主，对工业污染应着重调查污染源、污染史、污染途径、污染物成分、污染场地已有建筑物受影响程度、周边环境等。对尾矿污染应重点调查不同的矿物种类和化学成分，了解选矿所采用工艺、添加剂及其化学性质和成分等。对垃圾填埋场应着重调查垃圾成分、日处理量、堆积容量、使用年限、防渗结构、变形要求及周边环境等； 2 采用钻探或坑探采取土试样，现场观察污染土颜色、状态、气味和外观结构等，并与正常土比较，查明污染土分布范围和深度； 3 直接接触试验样品的取样设备应严格保持清洁，每次取样后均应用清洁水冲洗后再进行下一个样品的采取；对易分解或易挥发等不稳定组分的样品，装样时应尽量减少土样与空气的接触时间，防止挥发性物质流失并防止发生氧化；土样采集后宜采取适宜的保存方法并在规定时间内运送试验室。 <p>6.10.10 污染土评价应根据任务要求进行，对场地和建筑物地基的评价应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 污染源的位置、成分、性质、污染史及对周边的影响； 2 污染土分布的平面范围和深度、地下水受污染的空间范围； 3 污染土的物理力学性质，污染对土的工程特性指标的影响程度； 4 工程需要时，提供地基承载力和变形参数，预测地基变形特征； 5 污染土和水对建筑材料的腐蚀性； 6 污染土和水对环境的影响； 7 分析污染发展趋势； 8 对已建项目的危害性或拟建项目适宜性的综合评价。

序号	审查点	审查内容
2.9	边坡工程	
2.9.1	勘察工作布置	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>4.7.4 勘探线应垂直边坡走向布置，勘探点间距应根据地质条件确定。当遇有软弱夹层或不利结构面时，应适当加密。勘探孔深度应穿过潜在滑动面并深入稳定地层 2~5m。除常规钻探外，可根据需要，采用探洞、探槽、探井和斜孔。</p>
2.9.2	工作与评价要求	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>4.7.1 边坡工程勘察应查明下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 地貌形态，当存在滑坡、危岩和崩塌、泥石流等不良地质作用时，应符合本规范第 5 章的要求； 2 岩土的类型、成因、工程特性，覆盖层厚度，基岩面的形态和坡度； 3 岩体主要结构面的类型、产状、延展情况、闭合程度、充填状况、充水状况、力学属性和组合关系，主要结构面与临空面关系，是否存在外倾结构面； 4 地下水的类型、水位、水压、水量、补给和动态变化，岩土的透水性和地下水的出露情况； 5 地区气象条件（特别是雨期、暴雨强度），汇水面积、坡面植被，地表水对坡面、坡脚的冲刷情况； 6 岩土的物理力学性质和软弱结构面的抗剪强度。 <p>《建筑边坡工程技术规范》GB 50330-2013</p> <p>4.2.2 边坡工程勘察应查明下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 场地地形和场地所在地貌单元； 2 岩土时代、成因、类型、性状、覆盖层厚度、基岩面的形态和坡度、岩石风化和完整程度； 3 岩、土体的物理力学性能； 4 主要结构面（特别是软弱结构面）的类型、产状、发育程度、延伸程度、结合程度、充填状况、充水状况、组合关系、力学属性和与临空面的关系； 5 查明地下水水位、水量、类型、主要含水层分布情况、补给及动态变化情况； 6 查明岩土的透水性和地下水的出露情况； 7 不良地质现象的范围和性质； 8 地下水、土对支护结构材料的腐蚀性； 9 坡顶邻近（含基坑周边）建（构）筑物的荷载、结构、基础形式和埋深，地下设施的分布和埋深。

序号	审查点	审查内容
2.9.2	工作与评价要求	<p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2010 年版）</p> <p>7.3.2 边坡稳定性评价应包括如下内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 边坡的破坏模式和稳定性评价方法； 2 稳定性验算的主要岩土参数、取值原则、取值依据； 3 稳定性验算以及验算结果评价； 4 边坡对相邻建（构）筑物的影响评价以及防护措施建议； 5 边坡防护处理措施和监测方案建议； 6 边坡治理设计与施工所需的岩土参数； 7 护坡设计与施工应注意的问题。
2.10	岩土参数	
2.10.1	统计范围	<p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2010 年版）</p> <p>4.4.3 岩土参数统计应符合所依据的技术标准，并符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 岩土的物理力学性质指标，应按岩土单元分层统计； 2 应提供岩土参数的统计个数，平均值、最小值、最大值； 3 岩土层的主要测试指标（包括孔隙比、压缩模量、黏聚力、内摩擦角、标准贯入试验锤击数、圆锥动力触探锤击数、岩石抗压强度等）应提供统计个数、平均值、最小值、最大值、标准差、变异系数等； 4 必要时提供参数建议值。
2.10.2	岩土测试指标统计	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>14.2.2 岩土参数统计应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 岩土的物理力学指标，应按场地的工程地质单元和层位分别统计； 2 应按下列公式计算平均值、标准差和变异系数： $\phi_m = \frac{\sum_{i=1}^n \phi_i}{n} \quad (14.2.2-1)$ $\sigma_f = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^n \phi_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n \phi_i \right)^2}{n} \right]} \quad (14.2.2-2)$ $\delta = \frac{\sigma_f}{\phi_m} \quad (14.2.2-3)$

序号	审查点	审查内容
2.10.2	岩土测试指标统计	<p>式中 ϕ_m — 岩土参数的平均值； σ_f — 岩土参数的标准差； δ — 岩土参数的变异系数。</p> <p>3 分析数据的分布情况并说明数据的取舍标准。</p>
2.11	岩土工程分析评价和成果报告	
2.11.1	岩土工程分析评价	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>14.1.3 岩土工程分析评价应在定性分析的基础上进行定量分析。岩土体的变形、强度和稳定应定量分析；场地的适宜性、场地地质条件的稳定性，可仅作定性分析。</p> <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2010 年版）</p> <p>4.5.2 岩土工程分析评价应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 场地稳定性、适宜性评价； 2 特殊性岩土评价（本规定第 7 章）； 3 地下水和地表水评价； 4 岩土工程参数分析； 5 地基基础方案分析； 6 根据工程需要进行基坑工程分析； 7 其他岩土工程相关问题的分析、评价。 <p>4.5.4 地下水和地表水评价应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 3 评价地表水与地下水的相互作用，地表水对工程建设的影响，存在抗浮问题时进行抗浮评价，提出相应的技术控制措施及建议； <p>4.5.6 地基基础分析评价应在充分了解拟建工程的设计条件前提下，根据建筑场地工程地质条件，结合工程经验，考虑施工条件对周边环境的影响、材料供应以及地区工程抗震设防烈度等因素，对天然地基、桩基础和地基处理进行评价，提出安全可靠、技术可行、经济合理的一种或几种地基基础方案建议。</p>
2.11.2	天然地基	<p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2010 年版）</p> <p>4.5.7 天然地基评价应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 采用天然地基的可行性； 2 天然地基均匀性评价；

序号	审查点	审查内容
2.11.2	天然地基	<p>3 建议天然地基持力层；</p> <p>4 提供地基承载力；</p> <p>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；</p> <p>6 需进行地基变形计算时，提供变形计算参数。</p>
2.11.3	桩基础	<p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2010 年版）</p> <p>4.5.8 桩基础评价应包括下列内容：</p> <p>1 采用桩基的适宜性；</p> <p>2 可选的桩基类型、桩端持力层建议；</p> <p>3 桩基设计及施工所需的岩土参数；</p> <p>4 对欠固结土及有大面积堆载、回填土、自重湿陷性黄土等工程，分析桩侧产生负摩阻力的可能性及其影响；</p> <p>5 需要抗浮的工程，应提供抗浮设计岩土参数；</p> <p>6 分析成桩可行性、挤土效应、桩基施工对环境的影响以及设计、施工应注意的问题等内容。</p>
2.11.4	地基处理	<p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2010 年版）</p> <p>4.5.9 地基处理评价应包括下列内容：</p> <p>1 地基处理的必要性、处理方法的适宜性；</p> <p>2 地基处理方法、范围的建议；</p> <p>3 根据建议的地基处理方案，提供地基处理设计和施工所需的岩土参数；</p> <p>4 评价地基处理对环境的影响；</p> <p>5 提出地基处理设计施工注意事项建议；</p> <p>6 提出地基处理试验、检测的建议。</p>
2.11.5	基坑工程与地下水控制	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>4.8.11 岩土工程勘察报告中与基坑工程有关的部分应包括下列内容：</p> <p>1 与基坑开挖有关的场地条件、土质条件和工程条件；</p> <p>2 提出处理方式、计算参数和支护结构选型的建议；</p> <p>3 提出地下水控制方法、计算参数和施工控制的建议；</p> <p>4 提出施工方法和施工中可能遇到的问题的防治措施的建议；</p> <p>5 对施工阶段的环境保护和监测工作的建议。</p>

序号	审查点	审查内容
2.11.6	成果报告	<p style="text-align: center;">《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>14.3.3 岩土工程勘察报告应根据任务要求、勘察阶段、工程特点和地质条件等具体情况编写,并应包括下列内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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、地层、地质构造、岩土性质及其均匀性; 5 各项岩土性质指标,岩土的强度参数、变形参数、地基承载力的建议值; 6 地下水埋藏情况、类型、水位及其变化; 7 土和水对建筑材料的腐蚀性; 8 可能影响工程稳定的不良地质作用的描述和对工程危害程度的评价; 9 场地稳定性和适宜性的评价。 <p style="text-align: center;">《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2010 年版）</p> <p>2.0.1 岩土工程勘察文件应根据工程与场地情况、设计要求确定执行的现行技术标准编制。同一部分涉及多个技术标准时,应在相应部分进一步明确依据的技术标准。</p> <p>2.0.4 勘察报告应根据工程特点和设计提出的技术要求编写,应有明确的针对性,详细勘察报告应满足施工图设计的要求。</p> <p>2.0.5 勘察报告签章应符合下列要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 勘察报告应有完成单位公章,法定代表人、单位技术负责人签章,项目负责人、审核人等相关责任人姓名(打印)及签章,并根据注册执业规定加盖注册章; 2 图表应有完成人、检查人或审核人签字; 3 各种室内试验和原位测试,其成果应有试验人、检查人或审核人签字; 4 当测试、试验项目委托其他单位完成时,受托单位提交的成果还应有该单位印章及责任人签章; 5 其他签章管理要求。 <p>2.0.8 岩土工程勘察报告文字部分应包括下列内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 工程与勘察工作概况; 2 场地环境与工程地质条件; 3 岩土参数统计; 4 岩土工程分析评价; 5 结论与建议。

序号	审查点	审查内容
2.11.6	成果报告	<p>4.2.1 工程与勘察工作概况应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 拟建工程概况； 2 勘察目的、任务要求和依据的技术标准； 3 岩土工程勘察等级； 4 勘察方法及勘察工作完成情况； 5 其他必要的说明。 <p>4.3.1 场地环境与工程地质条件主要包括以下内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 根据工程需要叙述气象和水文情况； 2 根据工程需要叙述区域地质构造情况； 3 场地地形、地貌； 4 不良地质作用及地质灾害的种类、分布、发育程度； 5 场地各层岩土的年代、类型、成因、分布、工程特性，岩层的产状、岩体结构和风化情况； 6 埋藏的河道、浜沟、池塘、墓穴、防空洞、孤石及溶洞等对工程不利的埋藏物的特征、分布； 7 地下水和地表水。 <p>4.6.1 结论与建议应有明确的针对性，并包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 岩土工程评价的重要结论的简明阐述； 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 其他相关问题及处置建议。
2.12	图表	<p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2010 年版）</p> <p>9.1.3 勘察报告图件应有图例，图表应有图表名称、项目名称，图件应采用恰当比例尺，平面图应标识方向。</p> <p>9.1.5 勘察报告应包括下列图表：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 勘探点平面位置图； 2 工程地质剖面图； 3 原位测试成果图表； 4 室内试验成果图表； 5 探井（探槽）展示图； 6 物理力学试验指标统计表。

三、市政基础设施工程

序号	审查点	审查内容
3.1	基本规定	<p>市政基础设施工程勘察主要执行《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012、《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166-2011、《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032-2003。</p> <p>勘察目的、任务要求和依据的技术标准应满足设计委托及合同的要求，并在勘察报告中予以明确。</p>
3.1.1	基本要求	<p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>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。</p>
3.1.1.1	城市道路和支挡工程	<p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>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：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>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。</p> <p>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。</p>
3.1.1.2	城市桥涵	<p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>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：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>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。</p>

序号	审查点	审查内容
3.1.1.2	城市桥涵	<p>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。</p>
3.1.1.3	城市室外管道	<p style="text-align: center;">《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>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：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>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。</p> <p>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。</p>
3.1.2	勘察要求	<p style="text-align: center;">《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>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。</p> <p>4.4.2 市政工程详细勘察工作内容应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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，提供地下水位动态变化规律，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，提出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。

序号	审查点	审查内容
3.1.2.1	城市道路和 支挡工程	<p align="center">《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。
3.1.2.2	城市桥涵	<p align="center">《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。
3.1.2.3	城市室外 管道	<p align="center">《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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,尚应针对管道埋设深度范围内各岩土层进行电阻率测试。
3.2	勘探点的 布置	
3.2.1	勘探点的 布置原则 与间距	
3.2.1.1	城市道路 和 支挡工程	<p align="center">《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>5.4.2 详细勘察勘探点的布置应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。

序号	审查点	审查内容																
3.2.1.1	城市道路和支挡工程	<p>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 50~100m。</p>																
		<p>表 5.4.2 详细勘察勘探点间距（m）</p>																
		<table><tr><td>场地及岩土条件复杂程度</td><td>一般路基</td><td>高路堤、陡坡路堤</td><td>路堑、支挡结构</td></tr><tr><td>一级</td><td>50~100</td><td>30~50</td><td>30~50</td></tr><tr><td>二级</td><td>100~200</td><td>50~100</td><td>50~75</td></tr><tr><td>三级</td><td>200~300</td><td>100~200</td><td>75~150</td></tr></table>	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
		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															
<p>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。</p>																		
<p>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。</p> <p>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 20~40m，控制边界线勘探点间距可适当加密。</p>																		
3.2.1.2	城市桥涵	<p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p>																
		<p>6.4.2 勘探点的布置应符合下列规定：</p>																
		<p>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。</p>																
		<p>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。</p>																
		<p>3 城市涵洞和人行地下通道的勘探点间距宜为 20~35m。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。</p>																
3.2.1.3	城市室外管道	<p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p>																
		<p>8.4.2 详细勘察的勘探点布置应符合下列规定：</p>																
		<p>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，并满足设计、施工要求；</p>																
		<p>2 管道走向转角处、工作井（室）宜布置勘探点；</p>																

序号	审查点	审查内容																				
3.2.1.3	城市室外管道	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应符合表 8.4.2 的规定。																				
		表 8.4.2 详细勘察勘探点间距（m）																				
		<table><tr><td>场地或岩土条件复杂程度</td><td>埋深小于 5m，明挖施工</td><td>埋深 5～8m，明挖施工</td><td>埋深大于 8m，明挖施工</td><td>顶管、定向钻施工</td></tr><tr><td>一级</td><td>50～100</td><td>40～75</td><td>30～50</td><td>20～30</td></tr><tr><td>二级</td><td>100～150</td><td>75～100</td><td>50～75</td><td>30～50</td></tr><tr><td>三级</td><td>150～200</td><td>100～200</td><td>75～150</td><td>50～100</td></tr></table>	场地或岩土条件复杂程度	埋深小于 5m，明挖施工	埋深 5～8m，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
		场地或岩土条件复杂程度	埋深小于 5m，明挖施工	埋深 5～8m，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																		
3.2.2	勘探孔深度																					
3.2.2.1	城市道路和支挡工程	《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012																				
		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。																				
3.2.2.2	城市桥涵	《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012																				
		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 3～5m；																				
		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																				

序号	审查点	审查内容
3.2.2.2	城市桥涵	<p>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，到达稳定地层；</p> <p>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。</p>
3.2.2.3	城市室外管道	<p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>8.4.3 详细勘察的勘探孔深度应符合下列规定：</p> <p>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 5~10m；</p> <p>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。</p>
3.3	取样与测试	
3.3.1	城市道路和支挡工程	<p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>5.4.4 详细勘察的取样和测试工作应符合下列规定：</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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。</p>
3.3.2	城市桥涵	<p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>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。</p>

序号	审查点	审查内容
3.3.3	城市室外管道	<p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>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。</p>
3.4	室内试验	<p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
3.5	场地和地基的地震效应	<p>《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>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。</p>
3.5.1	划分有利、不利和危险地段	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>5.7.2 在抗震设防烈度等于或大于 6 度的地区进行勘察时，应确定场地类别。当场地位于抗震危险地段时，应根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的要求，提出专门研究的建议。</p>
3.5.1.1	城市桥涵	<p>《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166-2011</p> <p>4.1.1 桥位选择应在工程地质勘察和专项工程地质、水文地质调查地基础上，按地质构造地活动性、边坡稳定性和场地的地质条件等进行综合评价，应按表 4.1.1 查明对城市桥梁抗震有利、不利和危险的地段，宜充分利用对抗震有利的地段。</p>
3.5.1.2	城市室外管道	<p>《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032-2003</p> <p>3.2.1 对工程建设的场地，应根据工程地质、地震地质资料及地震影响按下列规定判出有利、不利和危险地段；</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 坚硬土或开阔平坦密实均匀的中硬土地段，可判为有利建设场地； 2 软弱土、液化土、非岩质的陡坡、条状突出的山嘴、高耸孤立的丘、河岸边缘 断层破碎地带、故河道及暗埋的塘浜沟谷地段，应判为不利建设场地； 3 地震时可能发生滑坡、崩塌、地陷、地裂、泥石流等及发震断裂带上可能发生地表错位的地段，应判为危险建设场地。

序号	审查点	审查内容
3.5.2	地震动参数	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>5.7.1 抗震设防烈度等于或大于 6 度的地区，应进行场地和地基地震效应的岩土工程勘察，并应根据国家批准的地震动参数区划和有关的规范，提出勘察场地的抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组。</p>
3.5.3	场地类别	
3.5.3.1	城市桥涵	<p>《城市桥梁抗震设计规范》CJJ 166-2011</p> <p>4.1.3 桥梁工程场地土层剪切波速应按下列要求确定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 甲类桥梁，应由工程场地地震安全性评价工作确定； 2 乙类和丙类桥梁，可通过现场实测确定。现场实测时，钻孔数量应为：中桥不少于 1 个，大桥不少于 2 个，特大桥宜适当增加； 3 丁类桥梁，当无实测剪切波速时，可根据岩土名称和性状按表 4.1.3 划分土的类型，并结合当地的经验，在表 4.1.3 的范围内估计各土层的剪切波速。 <p>4.1.7 工程场地类别，应根据土层等效剪切波速和场地覆盖层厚度划分为四类，并应符合表 4.1.7 的规定。当在场地范围内有可靠的剪切波速和覆盖层厚度值且处于表 4.1.7 所列的分界线附近时，允许按插值法确定地震作用计算所用的特征周期值。</p>
3.5.3.2	城市室外管道	<p>《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032-2003</p> <p>4.1.1 建（构）筑物、管道场地的类别划分，应以土层的等效剪切波速和场地覆盖层厚度的综合影响作为判别依据。</p> <p>4.1.4 工程场地覆盖层厚度的确定应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 一般情况下应按地面至剪切波速大于 500m/s 土层顶面的距离确定； 2 当地面 5m 以下存在剪切波速大于相邻上层土剪切波速的 2.5 倍的土层，且其下卧土层的剪切波速均不小于 400m/s 时，可取地面至该土层顶面的距离确定； 3 剪切波速大于 500m/s 的孤石、透镜体，应视同周围土层； 4 土层中的火山岩硬夹层，应视为刚体，其厚度应从覆盖土层中扣除。 <p>4.1.6 建（构）筑物和管道的场地类别，应根据土层等效剪切波速和场地覆盖层厚度按表 4.1.6 的划分确定。</p>
3.5.4	液化判别	<p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>5.7.8 地震液化的进一步判别应在地面以下 15m 的范围内进行；对于桩基和基础</p>

序号	审查点	审查内容
3.5.4	液化判别	<p>埋深大于 5m 的天然地基，判别深度应加深至 20m。对判别液化而布置的勘探点不应少于 3 个，勘探孔深度应大于液化判别深度。</p> <p>5.7.10 凡判别为可液化的场地，应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定确定其液化指数和液化等级。</p> <p>勘察报告除应阐明可液化的土层、各孔的液化指数外，尚应根据各孔液化指数综合确定场地液化等级。</p>
3.5.4.1	城市桥涵	<p style="text-align: center;">《城市桥梁抗震设计规范》CJJ166-2011</p> <p>4.2.1 存在饱和砂土和粉土（不含黄土）的地基，除 6 度设防外，应进行液化判别；存在液化土层的地基，应根据桥梁的抗震设防类别、地基的液化等级，结合具体情况采取相应的措施。</p>
3.6	岩土工程分析评价和成果报告	<p>岩土工程分析评价和成果报告应符合本要点“二、房屋建筑工程”2.11 条要求。</p>
3.6.1	岩土工程分析评价	
3.6.1.1	城市道路和支挡工程	<p style="text-align: center;">《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>5.4.5 详细勘察应重点分析评价下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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、支护结构设计与施工所需岩土参数； 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

序号	审查点	审查内容
3.6.1.1	城市道路和 支挡工程	<p>协调控制的地基处理措施等相关建议；</p> <p>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。</p> <p>5.4.6 当遇有特殊性岩土时，分析评价尚应符合下列规定：</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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。</p> <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2010年版）</p> <p>5.5.4 城市道路工程的分析评价尚应包括下列内容：</p> <p>1 根据拟建道路沿线工程地质条件，包括湿陷性黄土、软土、松散填土、膨胀土、冻土、可能产生地震液化的土层等特殊路基的分布厚度和工程性质，提供必要的岩土参数和处理措施建议；</p> <p>2 根据沿线各段的地表水来源和排水条件，地下水类型与水位变化幅度，分析地表水和地下水对路基稳定性的影响；</p> <p>3 划分路基干湿类型；</p> <p>4 滨河道路或穿越河流、沟谷的道路，应分析浸泡冲刷作用对路堤的影响，对路基稳定性进行分析，提供路堤边坡稳定性验算参数，并提出处理措施建议；</p> <p>5 填方路段应对路基填筑可用材料质量及开采运输条件作出评价，并提出料场选择、材料击实性指标、填筑压实质量控制措施建议；</p> <p>6 高填路基应提供路基稳定性分析计算参数，软土地区的高填路堤应提供路</p>

序号	审查点	审查内容
3.6.1.1	城市道路和支挡工程	<p>基变形计算的参数；</p> <p>7 斜坡路基及深挖路堑地段，应提供边坡稳定性验算参数。必要时验算边坡稳定性并提出支挡方式或开挖放坡的建议。</p> <p>5.5.8 支挡结构工程分析评价尚应包括下列内容：</p> <p>1 根据支挡工程所处位置的地质构造、地层岩性，提供支挡结构设计、施工所需的岩土物理力学指标；</p> <p>2 评价支挡结构及地基稳定性；</p> <p>3 提供地基处理方法和支挡工程类型优选建议；</p> <p>4 根据支挡地段水文地质条件，评价地下水对支挡建筑物的影响，提出排水、降水措施建议。</p> <p>5 提出工程施工监测建议。</p>
3.6.1.2	城市桥涵	<p style="text-align: center;">《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>6.4.5 详细勘察应重点分析评价下列内容：</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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。</p> <p>6.4.6 对遇有的不良地质作用及特殊性岩土，分析评价应符合下列规定：</p> <p>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、</p>

序号	审查点	审查内容
3.6.1.2	城市桥涵	<p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>4 膨胀岩土地区，应评价膨胀岩土的工程特性，并应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；</p> <p>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及变形特征，并提出地基处理措施的建议；</p> <p>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；</p> <p>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。</p> <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2010年版）</p> <p>5.5.5 桥涵工程的分析评尚应包括下列内容：</p> <p>1 通过分析桥位边的建筑物分布、地形地貌、水文与地质条件及岸坡的不良地质作用，评价桥址的适宜性和桥台、岸坡的稳定性；</p> <p>2 根据任务要求提供跨河桥水文资料、河床冲刷情况及河床物质组成；</p> <p>3 根据地层岩性分布、河床冲淤变化趋势、地下水埋藏条件以及地基岩土的工程性质，并根据地基土冻胀深度，提出基础埋置深度和持力层选择建议，提供地基承载力及沉降验算参数；</p> <p>4 存在具有水头压力差的砂层、粉土地层时，应评价产生潜蚀、流土、管涌的可能性；</p> <p>5 桥梁墩台明挖基础及地下箱涵通道等地下工程，应提供边坡稳定性验算参数，提出施工时地下水控制、岩土体支护与对相邻建筑物、管线监测建议；</p> <p>6 采用桩基础时，应符合本规定 4.5.8 条要求；</p> <p>7 采用沉井基础时，应复核下列要求：</p> <p>1) 提供沉井外壁与周围岩土的摩阻力；</p> <p>2) 在河床、岸边施工时，评价人工开挖边坡对岸坡稳定性影响；</p> <p>3) 阐明影响施工的块石、漂石和其他障碍物，分析沉井施工对对邻近建筑地影响；</p> <p>4) 评价沉井地基承载力；</p> <p>5) 提供相关处理岩土参数，提出沉井施工问题防治措施的建议。</p>

序号	审查点	审查内容
3.6.1.3	城市室外管道	<p style="text-align: center;">《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>8.4.5 详细勘察应重点分析评价下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p style="text-align: center;">《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2010年版）</p> <p>5.5.6 室外管线工程的分析评价尚应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 存在不良地质作用的地段，应评价其发展趋势及危害程度，分析管线产生沉陷、不均匀变形或整体失稳的可能性，必要时提出整治措施建议和防治工程设计参数； 2 明挖直埋管线应根据埋置深度、沿线地面建筑或地下埋设物位置、岩土性质及地下水位等条件，分析明挖直埋的可行性和基槽边坡的稳定性，对可能产生潜蚀、流沙、管涌和坍塌的边坡提出降排水、支护或放坡措施建议； 3 顶管工程应分析顶管段地层岩性变化、富水特征及其影响，提供顶管设计所需参数及工作井与接收井地下水控制、支护措施建议，对顶管实施可行性作出初步评价； 4 根据不同类型的管材，分段判定环境水和土对管道和管基材料的腐蚀性，并提出防治措施建议。
3.6.2	成果报告	<p style="text-align: center;">《市政工程勘察规范》CJJ 56-2012</p> <p>11.2.4 详细勘察报告宜包括以下内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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；

序号	审查点	审查内容
3.6.2	成果报告	<p>7 土和水对建筑材料的腐蚀性评价；</p> <p>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；</p> <p>9 地基基础方案的分析论证及设计所需的各项岩土参数；</p> <p>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；</p> <p>11 各类市政工程的重点分析评价内容；</p> <p>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。</p>

四、城市轨道交通工程

序号	审查点	审查内容
4.1	基本规定	
4.1.1	基本要求	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>1.0.3 城市轨道交通岩土工程勘察应广泛搜集已有的勘察设计与施工资料,科学制定勘察方案、精心组织实施,提供资料完整、数据可靠、评价正确、建议合理的勘察报告。</p> <p>3.0.6 城市轨道交通岩土工程勘察应根据工程重要性等级、场地复杂程度等级和工程周边环境风险等级制定勘察方案,采用综合的勘察方法,布置合理的勘察工作量,查明工程地质条件、水文地质条件,进行岩土工程评价,提供设计、施工所需的岩土参数,提出岩土治理、环境保护以及工程监测等建议。</p>
4.1.2	勘察要求	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>7.2.3 详细勘察应进行下列工作:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 查明不良地质作用的特征、成因、分布范围、发展趋势和危害程度,提出治理方案的建议; 2 查明场地范围内岩土层的类型、年代、成因、分布范围、工程特性,分析和评价地基的稳定性、均匀性和承载能力,提出天然地基、地基处理或桩基等地基基础方案的建议,对需进行沉降计算的建(构)筑物、路基等,提供地基变形计算参数; 3 分析地下工程围岩的稳定性 and 可挖性,对围岩进行分级和岩土施工工程分级,提出对地下工程有不利影响的工程地质问题及防治措施的建议,提供基坑支护、隧道初期支护和衬砌设计、施工所需的岩土参数; 4 分析边坡的稳定性,提供边坡稳定性计算参数,提出边坡治理的工程措施建议; 5 查明对工程有影响的地表水体的分布、水位、水深、水质、防渗措施、淤积物分布及地表水与地下水的水力联系等,分析地表水体对工程可能造成的危害; 6 查明地下水的埋藏条件,提供场地的地下水类型、勘察时水位、水质、岩土渗透系数、地下水位变化幅度等水文地质资料,分析地下水对工程的作用,提出地下水控制措施的建议; 7 判定地下水和土对建筑材料的腐蚀性; 8 分析工程周边环境与工程的相互影响,提出环境保护措施的建议; 9 应确定场地类别,对抗震设防烈度大于 6 度的场地,应进行液化判别,提出处理措施的建议; 10 在季节性冻土地区,应提供场地土的标准冻结深度。

序号	审查点	审查内容
4.1.2.1	地下工程	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>7.3.1 地下车站主体、出入口、风井、通道，地下区间、联络通道等地下工程的详细勘察，除应符合本规范第 7.2.3 条的规定外，尚应符合本节规定。</p> <p>7.3.2 地下工程详细勘察尚应符合下列规定：</p> <p>1 查明各岩土层的分布，提供各岩土层的物理力学性质指标，提供地下工程设计、施工所需的岩土层的基床系数、静止侧压力系数、热物理指标和电阻率等岩土参数；</p> <p>2 查明不良地质作用、特殊性岩土及对工程施工不利的饱和砂层、卵石层、漂石层等地质条件的分布与特征，分析其对工程的危害和影响，提出工程防治措施的建议；</p> <p>3 基岩地区应查明岩石风化程度，岩层层理、片理、节理等软弱结构面的产状及组合形式，断裂构造和破碎带的位置、规模、产状和力学属性，划分岩体结构类型，分析隧道偏压的可能性及危害；</p> <p>4 对隧道围岩的稳定性进行评价，按照本规范附录 E、附录 F 进行围岩分级、岩土施工工程分级。分析隧道开挖、围岩加固及初期支护等可能出现的岩土工程问题，提出防治措施建议，提供隧道开挖方式选择、围岩加固、初期支护和衬砌设计所需的岩土参数；</p> <p>5 对基坑边坡的稳定性进行评价，分析基坑支护可能出现的岩土工程问题，提出防治措施建议，提供基坑支护设计所需的岩土参数；</p> <p>6 分析地下水对工程施工的影响，预测基坑和隧道突水、涌砂、流土、管涌的可能性及危害程度；需进行地下水控制时，应进行水文地质试验，提出地下水控制所需的水文地质参数；</p> <p>7 分析地下水对工程结构的作用，对需采取抗浮措施的地下工程，提出抗浮设计水位的建议，提供抗拔桩或抗浮锚杆设计所需的各岩土层的侧摩阻力或锚固力等计算参数，必要时对抗浮设计水位进行专题研究；</p> <p>8 分析评价工程降水、岩土开挖对工程周边环境的影响，提出周边环境保护措施的建议；</p> <p>9 对出入口与通道、风井与风道、施工竖井与施工通道、联络通道等附属工程及隧道断面尺寸变化较大区段，应根据工程特点、场地地质条件和工程周边环境条件进行岩土工程分析与评价；</p> <p>10 对地基承载能力、地基处理和围岩加固效果等的工程检测提出建议，对工程结构、工程周边环境、岩土体的变形及地下水位变化等的工程监测提出建议。</p>
4.1.2.2	高架工程	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>7.4.1 高架工程详细勘察宜包括高架车站、高架区间及其附属工程的勘察，除应</p>

序号	审查点	审查内容
4.1.2.2	高架工程	<p>符合本规范第 7.2.3 条的规定外，尚应符合本节要求。</p> <p>7.4.2 高架工程详细勘察应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 查明场地各岩土层类型、分布、工程特性和变化规律；确定墩台基础与桩基的持力层，提供各岩土层的物理力学性质指标；分析桩基承载性状，结合当地经验提供桩基承载力计算和变形计算参数。 2 查明溶洞、土洞、人工洞穴、采空区、可液化土层和特殊性岩土分布与特征，分析其对墩台基础和桩基的危害程度，评价墩台地基和桩基的稳定性，提出防治措施的建议。 3 采用基岩作为墩台基础或桩基的持力层时，应查明基岩的岩性、构造、岩面变化、风化程度，确定其坚硬程度、完整程度和基本质量等级，判定有无洞穴、临空面、破碎岩体或软弱岩层。 4 查明水文地质条件，评价地下水对墩台基础及桩基设计和施工的影响；判定地下水和土对建筑材料的腐蚀性。 5 查明场地是否存在产生桩侧负摩阻力的地层，评价负摩阻力对桩基承载力的影响，并提出处理措施的建议。 6 分析桩基施工存在的岩土工程问题，评价成桩的可能性，论证桩基施工对工程周边环境的影响，并提出处理措施的建议。 7 对基桩的完整性和承载能力提出检测的建议。
4.1.2.3	路基、涵洞工程	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>7.5.1 路基、涵洞工程勘察宜包括路基工程、涵洞工程、支挡结构及其附属工程的勘察。路基、涵洞工程勘察除应符合本规范第 7.2.3 条的规定外，尚应符合本节规定。</p> <p>7.5.2 一般路基详细勘察应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 查明地层结构、岩土性质、岩层产状、风化程度及水文地质特征；分段划分岩土施工工程等级；评价路基基底的稳定性。 2 应分段采取岩土试样进行物理力学试验，采取水试样进行水质分析。 <p>7.5.3 高路堤详细勘察应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 查明基底地层结构，岩土性质，覆盖层与基岩接触面的形态。查明不利倾向的软弱夹层，并评价其稳定性。 2 调查地下水活动对基底稳定性的影响。 3 地质条件复杂的地段应布置横剖面。 4 应分段采取岩土试样进行物理力学试验，提供验算地基强度及变形的岩土参数。 5 分析基底和斜坡稳定性，提出路基和斜坡加固方案的建议。

序号	审查点	审查内容
4.1.2.3	路基、涵洞工程	<p>7.5.4 深路堑详细勘察应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 查明场地的地形、地貌、不良地质作用和特殊地质问题；调查沿线天然边坡、人工边坡的工程地质条件；分析边坡工程对周边环境产生的不利影响。 2 土质边坡应查明土层厚度、地层结构、成因类型、密实程度及下伏基岩面形态和坡度。 3 岩质边坡应查明岩层性质、厚度、成因、节理、裂隙、断层、软弱夹层的分布、风化破碎程度；主要结构面的类型、产状及充填物。 4 查明路堑影响深度范围的含水层、地下水埋藏条件、地下水动态，评价地下水对路堑边坡及结构稳定性的影响，需要时应提供路堑结构抗浮设计的建议。 5 建议路堑边坡坡度，分析评价路堑边坡的稳定性，提供边坡稳定性计算参数，提出路堑边坡治理措施的建议。 6 调查雨期、暴雨量、汇水范围和雨水对坡面、坡脚的冲刷及对坡体稳定性的影响。 <p>7.5.5 支挡结构详细勘察应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 查明支挡地段地形、地貌、不良地质作用和特殊性岩土，地层结构及岩土性质，评价支挡结构地基稳定性和承载力，提供支挡结构设计所需的岩土参数，提出支挡形式和地基基础方案的建议。 2 查明支挡地段水文地质条件，评价地下水对支挡结构的影响，提出处理措施的建议。 <p>7.5.6 涵洞详细勘察应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 查明地形、地貌、地层、岩性、天然沟床稳定状态、隐伏的基岩斜坡、不良地质作用和特殊性岩土。 2 查明涵洞场地的水文地质条件，必要时进行水文地质试验，提供水文地质参数。 3 应采取勘探、测试和试验等方法综合确定地基承载能力，提供涵洞设计所需的岩土参数。 4 调查雨期、雨量等气象条件及涵洞附近的汇水面积。
4.1.2.4	地面车站、车辆基地各类建筑	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>7.6.1 车辆基地的详细勘察宜包括站场股道、出入线、各类房屋建筑及其附属设施的勘察。</p> <p>7.6.2 车辆基地可根据不同建筑类型分别进行勘察，同时考虑场地挖填方对勘察的要求。</p> <p>7.6.3 地面车站、各类建筑及附属设施的详细勘察应按照现行国家标准《岩土工</p>

序号	审查点	审查内容												
4.1.2.4	地面车站、车辆基地各类建筑	<p>程勘察规范》GB 50021 的有关规定执行。</p> <p>7.6.4 站场股道及出入线的详细勘察，可根据线路敷设形式按照本规范第 7.3 节～7.5 节的规定执行。</p>												
4.2	勘探点的布置													
4.2.1	勘探点的布置原则与间距													
4.2.1.1	地下工程	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>7.3.3 勘探点间距根据场地的复杂程度、地下工程类别及地下工程的埋深、断面尺寸等特点可按表 7.3.3 的规定综合确定。</p> <p style="text-align: center;">表 7.3.3 勘探点间距（m）</p> <table><tr><th>场地复杂程度</th><th>复杂场地</th><th>中等复杂场地</th><th>简单场地</th></tr><tr><td>地下车站勘探点间距</td><td>10～20</td><td>20～40</td><td>40～50</td></tr><tr><td>地下区间勘探点间距</td><td>10～30</td><td>30～50</td><td>50～60</td></tr></table> <p>7.3.4 勘探点的平面布置应符合下列规定：</p> <p>1 车站主体勘探点宜沿结构轮廓线布置，结构角点以及出入口与通道、风井与风道、施工竖井与施工通道、联络通道等附属工程部位应有勘探点控制。</p> <p>2 每个车站不应少于 2 条纵剖面 and 3 条有代表性的横剖面。</p> <p>3 采用立柱桩的车站，勘探点的平面布置宜结合立柱桩的位置布设。</p> <p>4 区间勘探点宜在隧道结构外侧 3m～5m 的位置交叉布置。</p> <p>5 在区间隧道洞口、陡坡段、大断面、异型断面、工法变换等部位以及联络通道、渡线、施工竖井等应有勘探点控制，并布设剖面。</p> <p>6 山岭隧道勘探点的布置可执行现行行业标准《铁路工程地质勘察规范》TB 10012 的有关规定。</p> <p style="text-align: center;">《铁路工程地质勘察规范》TB 10012-2007</p> <p>4.3.5 隧道工程勘探、地质测试应结合采用的施工方法进行，并符合下列要求：</p> <p>1 地质条件复杂的隧道宜采用综合勘探方法。地质条件复杂的深钻孔应综合利用。</p> <p>2 钻孔位置和数量应视地质复杂程度而定。洞门附近覆土较厚时，应布置勘探孔；地质复杂，长度大于 1000m 的隧道，洞身应按不同地貌及地质单元布置勘</p>	场地复杂程度	复杂场地	中等复杂场地	简单场地	地下车站勘探点间距	10～20	20～40	40～50	地下区间勘探点间距	10～30	30～50	50～60
场地复杂程度	复杂场地	中等复杂场地	简单场地											
地下车站勘探点间距	10～20	20～40	40～50											
地下区间勘探点间距	10～30	30～50	50～60											

序号	审查点	审查内容						
4.2.1.1	地下工程	探孔查明地质条件，重要的不良地质、特殊岩土地段，可能产生突泥危害地段等处应有钻孔控制；穿越城市和大江大河的隧道应按相关规定进行勘探或专题研究。洞身地段的钻孔位置宜布置在中线外 8~10m。钻探完毕，应回填封孔。						
4.2.1.2	高架工程	<p align="center">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>7.4.3 勘探点的平面布置应符合下列规定：</p> <p>1 高架车站勘探点应沿结构轮廓线和柱网布置，勘探点间距宜为 15m~35m。当桩端持力层起伏较大、地层分布复杂时，应加密勘探点。</p> <p>2 高架区间勘探点应逐墩布设，地质条件简单时可适当减少勘探点。地质条件复杂或跨度较大时，可根据需要增加勘探点。</p>						
4.2.1.3	路基涵洞工程	<p align="center">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>7.5.7 勘探点的平面布置应符合下列规定：</p> <p>1 一般路基勘探点间距为 50m~100m，高路堤、深路堑、支挡结构勘探点间距可根据场地复杂程度按表 7.5.7 的规定综合确定。</p> <p align="center">表 7.5.7 勘探点间距 (m)</p> <table border="1"> <tr> <th>复杂场地</th><th>中等复杂场地</th><th>简单场地</th></tr> <tr> <td>15~30</td><td>30~50</td><td>50~60</td></tr> </table> <p>2 高路堤、陡坡路堤、深路堑应根据基底和斜坡的特征，结合工程处理措施，确定代表性工程地质断面的位置和数量。每个断面的勘探点不宜少于 3 个，地质条件简单时不宜少于 2 个。</p> <p>3 深路堑工程遇有软弱夹层或不利结构面时，勘探点应适当加密。</p> <p>4 支挡结构的勘探点不宜少于 3 个。</p> <p>5 涵洞的勘探点不宜少于 2 个。</p>	复杂场地	中等复杂场地	简单场地	15~30	30~50	50~60
复杂场地	中等复杂场地	简单场地						
15~30	30~50	50~60						
4.2.2	勘探孔深度							
4.2.2.1	地下工程	<p align="center">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>7.3.5 勘探孔深度应符合下列规定：</p> <p>1 控制性勘探孔的深度应满足地基、隧道围岩、基坑边坡稳定性分析、变形计算以及地下水控制的要求。</p> <p>2 车站工程，控制性勘探孔应进入结构底板以下不小于 25m 或进入结构底板以下中等风化或微风化岩石不小于 5m，一般性勘探孔深度应进入结构底板以下不</p>						

序号	审查点	审查内容
4.2.2.1	地下工程	<p>小于 15m 或进入结构底板以下中等风化或微风化岩石不小于 3m。</p> <p>3 区间工程,控制性勘探孔的深度应进入结构底板以下不小于 3 倍洞径或进入结构底板以下中等风化或微风化岩石不小于 5m,一般性勘探孔应进入结构底板以下不小于 2 倍洞径或进入结构底板以下中等风化或微风化岩石不小于 3m。</p> <p>4 当采用立柱桩、抗拔桩或抗浮锚杆时,勘探孔深度应满足其设计的要求。</p> <p>5 当预定深度范围内存在软弱土层时,勘探孔应适当加深。</p> <p style="text-align: center;">《铁路工程地质勘察规范》TB 10012-2007</p> <p>4.3.5 隧道工程勘探、地质测试应结合采用的施工方法进行,并符合下列要求:</p> <p>3 钻探深度应至路肩以下 3~5m;遇溶洞、暗河及其他不良地质时,应适当加深至溶洞及暗河底以下 5m。</p>
4.2.2.2	高架工程	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>7.4.4 勘探孔深度应符合下列规定:</p> <p>1 墩台基础的控制性勘探孔应满足沉降计算和下卧层验算要求。</p> <p>2 墩台基础的一般性勘探孔应达到基底以下 10m~15m 或墩台基础底面宽度的 2 倍~3 倍;基岩地段,当风化层不厚或为硬质岩时,应进入基底以下中等风化岩石地层 2m~3m;</p> <p>3 桩基的控制性勘探孔深度应满足沉降计算和下卧层验算要求,应穿透桩端平面以下压缩层厚度;嵌岩桩的控制性勘探孔应深入预计桩端平面以下不小于 3 倍~5 倍桩身设计直径,并穿过溶洞、破碎带,进入稳定地层。</p> <p>4 桩基的一般性勘探孔深度应深入预计桩端平面以下 3 倍~5 倍桩身设计直径,且不应小于 3m,大直径桩不应小于 5m。嵌岩桩一般性勘探孔应深入预计桩端平面以下不小于 1 倍~3 倍桩身设计直径。</p> <p>5 当预定深度范围内存在软弱土层时,勘探孔应适当加深。</p>
4.2.2.3	路基、涵洞工程	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>7.5.9 勘探孔深度应符合下列规定:</p> <p>1 控制性勘探孔深度应满足地基、边坡稳定性分析、变形计算的要求。</p> <p>2 一般路基的一般性勘探孔深度不应小于 5m,高路堤不应小于 8m。</p> <p>3 路堑的一般性勘探孔深度应能探明软弱层厚度及软弱结构面产状,且穿过潜在滑动面并深入稳定地层内 2m~3m,满足支护设计要求;地下水发育地段,根据排水工程需要适当加深。</p> <p>4 支挡结构的一般性勘探孔深度应达到基底以下不小于 5m。</p>

序号	审查点	审查内容						
4.2.2.3	路基、涵洞工程	<p>5 基础置于土中的涵洞一般性勘探孔深度应按表 7.5.9 的规定确定。</p> <p style="text-align: center;">表 7.5.9 涵洞勘探孔深度 (m)</p> <table border="1"> <tr> <td>碎石土</td><td>砂土、粉土和粘性土</td><td>软土、饱和砂土等</td></tr> <tr> <td>3~8</td><td>8~15</td><td>15~20</td></tr> </table> <p>注：1 勘探孔深度应由结构底板算起； 2 箱型涵洞勘探孔应适当加深。</p> <p>6 遇软弱土层时，勘探孔应适当加深。</p>	碎石土	砂土、粉土和粘性土	软土、饱和砂土等	3~8	8~15	15~20
碎石土	砂土、粉土和粘性土	软土、饱和砂土等						
3~8	8~15	15~20						
4.3	取样与测试							
4.3.1	地下工程	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>7.3.6 地下工程控制性勘探孔的数量不应少于勘探点总数的 1/3。采取岩土试样及原位测试勘探孔的数量：车站工程不应少于勘探点总数的 1/2，区间工程不应少于勘探点总数的 2/3。</p> <p>7.3.7 采取岩土试样和进行原位测试应满足岩土工程评价的要求。每个车站或区间工程每一主要土层的原状土试样或原位测试数据不应少于 10 件（组），且每一地质单元的每一主要土层不应少于 6 件（组）。</p> <p>7.3.8 原位测试应根据需要和地区经验选取适合的测试手段，并符合本规范第 15 章的规定；每个车站或区间工程的波速测试孔不宜少于 3 个，电阻率测试孔不宜少于 2 个。</p> <p>15.12.3 每个地下车站均宜进行地温测试，测试点宜布设在隧道上下各一倍洞径深度范围；发现有热源影响区域、采用冻结法施工或设计有特殊要求的部位应布置测试点。</p> <p style="text-align: center;">《铁路工程地质勘察规范》TB 10012-2007</p> <p>4.3.5 隧道工程勘探、地质测试应结合采用的施工方法进行，并符合下列要求：</p> <p>5 应取代表性岩土式样进行物理力学性质试验。</p> <p>6 对有害矿体和气体，应取样进行定性、定量分析。</p>						
4.3.2	高架工程	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>7.4.5 高架工程控制性勘探孔的数量不应少于勘探点总数的 1/3。取样及原位测试孔的数量不应少于勘探点总数的 1/2。</p>						

序号	审查点	审查内容
4.3.2	高架工程	<p>7.4.6 采取岩土试样和原位测试应符合本规范第 7.3.7 条的规定。</p> <p>7.4.7 原位测试应根据需要和地区经验选取适合的测试手段，并符合本规范第 15 章的规定；每个车站或区间工程的波速测试孔不宜少于 3 个。</p>
4.3.3	路基、涵洞工程	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>7.5.8 控制性勘探孔的数量不应少于勘探点总数的 1/3，取样及原位测试孔数量应根据地层结构、土的均匀性和设计要求确定，不应少于勘探点总数的 1/2。</p>
4.4	室内试验	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>16.1.1 岩土室内试验的试验方法、操作和采用的仪器设备应符合现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123 和《工程岩体试验方法标准》GB/T 50266 的有关规定。</p> <p>16.2.1 土的物理性质试验应测定颗粒级配、比重、天然含水量、天然密度、塑限、液限、有机质含量等。</p> <p>16.3.1 土的力学性质试验一般包括固结试验、直剪试验、三轴压缩试验、膨胀试验、湿陷性试验、无侧限抗压强度试验、静止侧压力系数试验、回弹试验、基床系数试验等。</p>
4.4.1	地下工程	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>7.3.9 室内试验应符合本规范第 16 章的规定，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 抗剪强度室内试验方法应根据施工方法、施工条件、设计要求等确定。 2 静止侧压力系数和热物理指标试验数据每一主要土层不宜少于 3 组。 3 宜在基底以下压缩层范围内采取岩土试样进行回弹再压缩试验，每层试验数据不宜少于 3 组。 4 隧道范围内的碎石土和砂土应测定颗粒级配，粉土应测定粘粒含量。 5 应采取地表水、地下水水试样及地下结构范围内的岩土试样进行腐蚀性试验，地表水每处不应少于 1 组，地下水或岩土试样每层不应少于 2 组。 6 基岩地区应进行岩块的弹性波波速测试，并应进行岩石的饱和单轴抗压强度试验，必要时尚应进行软化试验；对软岩、极软岩可进行天然湿度的单轴抗压强度试验。每个场地每一主要岩层的试验数据不少于 3 组。 <p>7.3.10 基床系数在有经验地区可通过原位测试、室内试验结合本规范附录 H 的经验值综合确定，必要时通过专题研究或现场 K_{30} 载荷试验确定。</p>

序号	审查点	审查内容
4.4.1	地下工程	<p>7.3.11 基岩地区应根据需要提供抗剪强度指标、软化系数、完整性指数、岩体基本质量等级等参数。</p> <p>7.3.12 岩土抗剪强度指标宜通过室内试验、原位测试结合当地的工程经验综合确定。</p>
4.4.2	高架工程	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>7.4.8 室内试验应符合本规范第 16 章的规定，并应符合下列规定：</p> <p>1 当需估算基桩的侧阻力、端阻力和验算下卧层强度时，宜进行三轴剪切试验或无侧限抗压强度试验，三轴剪切试验受力条件应模拟工程实际情况。</p> <p>2 需要进行沉降计算的桩基工程，应进行压缩试验，试验最大压力应大于自重压力与附加压力之和。</p> <p>3 桩端持力层为基岩时，应采取岩样进行饱和单轴抗压强度试验，必要时尚应进行软化试验；软岩和极软岩，可进行天然湿度的单轴抗压强度试验；对无法取样的破碎和极破碎岩石，应进行原位测试。</p>
4.4.3	路基、涵洞工程	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>7.5.1 路基、涵洞工程勘察宜包括路基工程、涵洞工程、支挡结构及其附属工程的勘察。路基、涵洞工程勘察除应符合本规范第 7.2.3 条的规定外，尚应符合本节规定。</p> <p>7.5.2 一般路基详细勘察应包括下列内容：</p> <p>2 应分段采取岩土试样进行物理力学试验，采取水试样进行水质分析。</p> <p>7.5.3 高路堤详细勘察应包括下列内容：</p> <p>4 应分段采取岩土试样进行物理力学试验，提供验算地基强度及变形的岩土参数。</p> <p>7.5.6 涵洞详细勘察应符合下列规定：</p> <p>3 应采取勘探、测试和试验等方法综合确定地基承载能力，提供涵洞设计所需的岩土参数。</p>
4.5	地下水	
4.5.1	勘察	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>10.2.1 地下水的勘察应符合下列规定：</p> <p>1 搜集区域气象资料，评价其对地下水的影响。</p> <p>2 查明地下水的类型和赋存状态、含水层的分布规律，划分水文地质单元。</p>

序号	审查点	审查内容
4.5.1	勘察	<p>3 查明地下水的补给、径流和排泄条件，地表水与地下水的水力联系。</p> <p>4 查明勘察时的地下水位，调查历史最高地下水位、近 3~5 年最高地下水位、地下水水位年变化幅度、变化趋势和主要影响因素。</p> <p>5 提供地下水控制所需的水文地质参数。</p> <p>6 调查是否存在污染地下水和地表水的污染源及可能的污染程度。</p> <p>7 评价地下水对工程结构、工程施工的作用和影响，提出防治措施的建议。</p> <p>8 必要时评价地下工程修建对地下水环境的影响。</p> <p>10.2.2 山岭隧道或基岩隧道工程还应符合下列规定：</p> <p>1 查明不同岩性接触带、断层破碎带及富水带的位置与分布范围。</p> <p>2 当隧道通过可溶岩地区时，查明岩溶的类型、蓄水构造和垂直渗流带、水平径流带的分布位置及特征。</p> <p>3 预测隧道通过地段施工中可能发生集中涌水段、点的位置以及对工程的危害程度。</p> <p>4 分段预测施工阶段可能发生的最大涌水量和正常涌水量，并提出工程措施的建议。</p> <p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>4.8.5 当场地水文地质条件复杂，在基坑开挖过程中需要对地下水进行控制（降水或隔渗），且已有资料不能满足要求时，应进行专门的水文地质勘察。</p> <p>《铁路工程地质勘察规范》TB 10012-2007</p> <p>4.3.3 隧道通过地段的水文地质工作应包括下列内容：</p> <p>1 查明隧道通过地段的井、泉情况，分析水文地质条件，判明地下水的类型、水质、侵蚀性、补给来源等，预测洞身最大及正常分段涌水量，并取样进行水质分析；</p> <p>2 在岩溶发育区，应分析突水、突泥的危险，充分估计隧道施工诱发地面塌陷和地表水漏失等破坏环境条件的问题，并提出相应工程措施意见；</p> <p>3 特长隧道及水文地质条件复杂的中、长隧道应进行专门的水文地质勘察与评价工作。</p>
4.5.2	水位	<p>《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>10.3.2 勘察时遇地下水应量测水位。当场地存在对工程有影响的多层含水层时，应分层量测。</p> <p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>7.2.2 地下水位的量测应符合下列规定：</p>

序号	审查点	审查内容
4.5.2	水位	<p>1 遇地下水时应量测水位；</p> <p>3 对工程有影响的多层含水层的水位量测，应采取止水措施，将被测含水层与其他含水层隔开。</p>
4.5.3	水土腐蚀性测试与判别	<p>《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>7.3.9 室内试验应符合本规范第 16 章的规定，尚应符合下列规定：</p> <p>5 应采取地表水、地下水水试样或地下结构范围内的岩土试样进行腐蚀性试验，地表水每处不应少于 1 组，地下水或岩土试样每层不应少于 2 组。</p> <p>10.2.5 对工程有影响的地下水应采取水试样进行水质分析，水质分析试验应符合现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021 的有关规定。</p> <p>10.4.4 地下水、土对建筑材料的腐蚀性评价应符合现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021 的有关规定。</p> <p>《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009 年版）</p> <p>12.1.3 水和土腐蚀性的测试项目和试验方法应符合下列规定：</p> <p>1 水对混凝土结构腐蚀性的测试项目包括：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；</p> <p>2 土对混凝土结构腐蚀性的测试项目包括：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；</p> <p>3 土对钢结构的腐蚀性的测试项目包括：pH 值、氧化还原电位、极化电流密度、电阻率、质量损失；</p> <p>4 腐蚀性测试项目的试验方法应符合表 12.1.3 的规定。</p>
4.5.4	地下水评价	<p>《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>10.4.1 城市轨道交通岩土工程勘察应评价地下水的作用，包括地下水力学作用和物理、化学作用。</p>
4.5.5	地下水控制	<p>《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>10.5.1 城市轨道交通岩土工程勘察应根据施工方法、开挖深度、含水层岩性和地层组合关系、地下水资源和环境要求，建议适宜的地下水控制方法。</p> <p>10.5.3 采用降水方法进行地下水控制时，应评价工程降水可能引起的岩土工程问题：</p> <p>1 评价降水对工程周边环境的影响程度。</p> <p>2 评价降水形成区域性降落漏斗和引发地下水补给、径流、排泄条件的改变。</p>

序号	审查点	审查内容												
4.5.5	地下水控制	<p>3 采用辐射井降水方法时，应评价土层颗粒流失对工程周边环境的影响。</p> <p>4 采用减压井降水方法时，应分析评价基底稳定性和水位下降对工程周边环境的影响。</p> <p>10.5.4 采用帷幕隔水方法时，应分析截水帷幕的深度、施工工艺的可行性，并分析施工中存在的风险。</p>												
4.6	场地和地基的地震效应	城市轨道交通线路工程和地面建筑工程的场地和地基的地震效应应分别执行现行国家标准《城市轨道交通结构抗震设计规范》GB 50909、《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。当设计有其他要求时应满足设计要求。												
4.6.1	基本要求	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通结构抗震设计规范》GB 50909-2014</p> <p>4.1.2 城市轨道交通结构的场地与地基的勘察和评价应至少包括下列内容：</p> <p>1 确定场地土的类型和场地类别；</p> <p>2 对可能产生滑坡、塌陷、崩塌和采空区等的岩土体，进行地震作用下的地基稳定性评价；</p> <p>3 对判别液化的土层，根据液化等级提出处理方案；当不进行抗液化处理时，应计入液化效应的影响对土层的设计参数进行修正；</p> <p>4 划分场地抗震地段类别。</p>												
4.6.2	划分有利、不利和危险地段	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通结构抗震设计规范》GB 50909-2014</p> <p>4.2.1 场地抗震地段类别应按表 4.2.1 划分。</p> <table><tr><th colspan="2">表 4.2.1 场地抗震地段类别划分</th></tr><tr><th>地段类别</th><th>地质、地形、地貌</th></tr><tr><td>有利地段</td><td>稳定基岩，坚硬土，开阔、平坦、密实、均匀的中硬土等。</td></tr><tr><td>一般地段</td><td>不属于有利、不利和危险的地段。</td></tr><tr><td>不利地段</td><td>软弱土，液化土，条状突出的山嘴，高耸孤立的山丘，陡坡，河岸和边坡的边缘，平面分布上成因、岩性、状态明显不均匀的土层(如故河道、疏松的断层破碎带、暗埋的塘泖沟谷和半填半挖地基)，高含水量的可塑黄土，地表存在结构性裂缝等。</td></tr><tr><td>危险地段</td><td>地震时可能会发生滑坡、崩塌、地陷、泥石流等及发震断裂带上可能发生地表位错的部位。</td></tr></table>	表 4.2.1 场地抗震地段类别划分		地段类别	地质、地形、地貌	有利地段	稳定基岩，坚硬土，开阔、平坦、密实、均匀的中硬土等。	一般地段	不属于有利、不利和危险的地段。	不利地段	软弱土，液化土，条状突出的山嘴，高耸孤立的山丘，陡坡，河岸和边坡的边缘，平面分布上成因、岩性、状态明显不均匀的土层(如故河道、疏松的断层破碎带、暗埋的塘泖沟谷和半填半挖地基)，高含水量的可塑黄土，地表存在结构性裂缝等。	危险地段	地震时可能会发生滑坡、崩塌、地陷、泥石流等及发震断裂带上可能发生地表位错的部位。
表 4.2.1 场地抗震地段类别划分														
地段类别	地质、地形、地貌													
有利地段	稳定基岩，坚硬土，开阔、平坦、密实、均匀的中硬土等。													
一般地段	不属于有利、不利和危险的地段。													
不利地段	软弱土，液化土，条状突出的山嘴，高耸孤立的山丘，陡坡，河岸和边坡的边缘，平面分布上成因、岩性、状态明显不均匀的土层(如故河道、疏松的断层破碎带、暗埋的塘泖沟谷和半填半挖地基)，高含水量的可塑黄土，地表存在结构性裂缝等。													
危险地段	地震时可能会发生滑坡、崩塌、地陷、泥石流等及发震断裂带上可能发生地表位错的部位。													

序号	审查点	审查内容																																											
4.6.3	地震动参数	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通结构抗震设计规范》GB 50909-2014</p> <p>1.0.4 抗震设防采用的地震动参数应按现行国家标准《中国地震动参数区划图》GB 18306 执行；已进行工程场地地震安全性评价的，应按审批结果取值。</p>																																											
4.6.4	场地类别	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通结构抗震设计规范》GB 50909-2014</p> <p>4.2.6 工程场地类别，应根据土层等效剪切波速和场地覆盖层厚度划分为 4 类，并应符合表 4.2.6 的规定，当土层等效剪切波速和覆盖层厚度处于表 4.2.6 所列场地类别分界线的界线值附近时，宜按插值方法确定地震作用计算所用的场地特征周期。</p> <p style="text-align: center;">表 4.2.6 工程场地类别与场地土层剪切波速和场地覆盖层厚度对应表</p> <table><tr><th rowspan="3">土层等效剪切波速（m/s）</th><th colspan="5">场地类别</th></tr><tr><th colspan="2">I</th><th rowspan="2">II</th><th rowspan="2">III</th><th rowspan="2">IV</th></tr><tr><th>I₀</th><th>I₁</th></tr><tr><td>$v_{se}>800$</td><td>d=0</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>$800\geq v_{se}>500$</td><td>—</td><td>d=0</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>$500\geq v_{se}>250$</td><td>—</td><td>d<5</td><td>d≥5</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>$250\geq v_{se}>150$</td><td>—</td><td>d<3</td><td>3≤d<50</td><td>d>50</td><td>—</td></tr><tr><td>$v_{se}\leq150$</td><td>—</td><td>d<3</td><td>3≤d<15</td><td>15≤d<80</td><td>d>80</td></tr></table> <p>注：表中 v_{se} 为场地土层等效剪切波速（m/s）；d 为场地覆盖层厚度（m）。</p>	土层等效剪切波速（m/s）	场地类别					I		II	III	IV	I ₀	I ₁	$v_{se}>800$	d=0	—	—	—	—	$800\geq v_{se}>500$	—	d=0	—	—	—	$500\geq v_{se}>250$	—	d<5	d≥5	—	—	$250\geq v_{se}>150$	—	d<3	3≤d<50	d>50	—	$v_{se}\leq150$	—	d<3	3≤d<15	15≤d<80	d>80
土层等效剪切波速（m/s）	场地类别																																												
	I			II	III	IV																																							
	I ₀	I ₁																																											
$v_{se}>800$	d=0	—	—	—	—																																								
$800\geq v_{se}>500$	—	d=0	—	—	—																																								
$500\geq v_{se}>250$	—	d<5	d≥5	—	—																																								
$250\geq v_{se}>150$	—	d<3	3≤d<50	d>50	—																																								
$v_{se}\leq150$	—	d<3	3≤d<15	15≤d<80	d>80																																								
4.6.5	液化判别	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通结构抗震设计规范》GB 50909-2014</p> <p>4.4.1 当抗震设防地震动分档为 0.05g 时，对标准设防类城市轨道交通结构物可不进行场地地震液化判别和处理；对特殊设防类，重点设防类城市轨道交通结构物可按抗震设防地震动分档 0.10g 的要求进行场地地震液化判定和处理。当抗震设防地震动分档为 0.10g 及以上时，重点设防类、标准设防类城市轨道交通结构物可按本地区的抗震设防地震动分档的要求或采用主管部门批准的工程场地地震安全性评价的结果进行场地地震液化判别；特殊设防类轨道交通结构物应进行专门的场地液化和处理措施研究。对特殊设防类、重点设防类轨道交通结构物，宜对遭遇 E3 地震作用时的场地液化效应进行评价。</p>																																											

序号	审查点	审查内容
4.7	不良地质作用	采空区、岩溶、地裂缝、地面沉降、有害气体等不良地质作用的勘察应符合《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307 的规定；对工程有影响的其他不良地质作用应按照国家现行有关规范、规程进行勘察。
4.7.1	基本要求	<p>《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>11.1.1 拟建工程场地或其附近存在对工程安全有不利影响的不良地质作用且无法规避时，应进行专项勘察工作。</p>
4.7.2	采空区	<p>《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>11.2.6 采空区地段岩土工程分析与评价应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 采空区的稳定性。 2 采空区的变形情况和发展趋势。 3 采空区对工程建设可能造成的影响。 4 采空区中残存的有害气体、充水情况及其造成危害的可能性。 5 线路通过采空区应采取的工程措施。 6 施工和运营期间防治措施的建议。
4.7.3	岩溶	<p>《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>11.3.7 岩溶的岩土工程分析与评价应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应阐明岩溶的空间分布、发育程度、发育规律、对各类工程的影响和处理原则、存在问题及施工中注意事项等。 2 岩溶地段基坑、隧道涌水量应采用多种方法计算比较确定，并应对岩溶突水、突泥位置和强度、地下水位下降的可能性、对地表水和工程周边环境的影响、可能发生地面塌陷的地段等岩土工程问题作出预测和评估，提出可行的设计、施工措施建议。 3 岩溶地面塌陷应根据岩溶发育程度、土层厚度与结构、地下水位等主要因素综合评价，分析塌陷的主要原因，提出处理措施的建议。 4 线路工程跨越、置于隐伏溶洞之上时，应评价隐伏溶洞的稳定性。
4.7.4	地裂缝	<p>《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>11.4.4 地裂缝场地岩土工程分析与评价应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 工程地质图中应标明地裂缝在地面的位置、延伸方向及相应的坐标，分出主变形区和微变形区。 2 工程地质剖面图中应标明地裂缝的倾向、倾角及主变形区和微变形区。

序号	审查点	审查内容
4.7.4	地裂缝	<p>3 评价地裂缝的活动性及活动速率,预估地裂缝在工程设计周期内的最大变形量。</p> <p>4 提出减缓或预防地裂缝活动的措施。</p> <p>5 地上工程不宜建在地裂缝上,应根据其重要程度建议合理的避让距离,必须建在地裂缝上时,应建议需采取的工程措施。</p> <p>6 地下工程宜避开地裂缝,应根据其分布情况建议合理的避让距离,无法避开时,宜大角度穿越,并应建议需采取的工程措施。对于活动地裂缝,尚应建议工程线路的通过方式。</p> <p>7 应评价地裂缝对工程开挖、隧道涌水的影响,建议需采取的工程措施。</p> <p>8 提出对工程结构和地裂缝进行长期监测的建议。</p>
4.7.5	地面沉降	<p>《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>11.5.5 城市轨道交通线路通过已发生地面沉降或可能发生地面沉降的地区时,应评价地面沉降对工程线路的影响,提出建设和运营期间的工程措施建议。</p>
4.7.6	有害气体	<p>《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>11.6.5 有害气体的分析与评价应包括下列内容:</p> <p>1 地下工程通过段的工程地质与水文地质条件,有害气体生气层、储气层的埋深、长度、厚度、与线路交角、分布趋势、物理化学性质及封闭圈特征。</p> <p>2 地下工程通过段的有害气体类型、含量、浓度、压力,预测施工时有害气体突出危险性、突出位置、突出量,评价有害气体对施工及运营的影响,提出工程措施的建议。</p>
4.8	特殊性岩土	<p>《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>12.1.1 城市轨道交通工程建设中常见的特殊性岩土主要有填土、软土、湿陷性土、膨胀岩土、强风化岩、全风化岩与残积土,若工作中遇到红粘土、混合土、多年冻土、盐渍岩土和污染土等特殊岩土,应按国家现行有关规范、规程进行岩土工程勘察。</p>
4.8.1	湿陷性土	<p>《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>12.4.1 湿陷性土的勘察应查明下列内容:</p> <p>1 湿陷性土的年代、成因、分布及其与地质、地貌、气候之间的关系。</p> <p>2 湿陷性土的地层结构,厚度变化以及与非湿陷性土层的关系。</p> <p>3 湿陷系数与自重湿陷系数随深度的变化。</p> <p>4 湿陷类型和不同湿陷等级的平面分布。</p>

序号	审查点	审查内容
4.8.1	湿陷性土	<p>5 古墓、井坑、井巷、地道等的分布。</p> <p>6 降水的积聚与排泄条件，地下水位季节变化幅度及升降趋势。</p> <p>7 当地消除湿陷性的建筑经验。</p> <p>12.4.2 湿陷性土的勘探应符合下列规定：</p> <p>1 探井数量宜占取土勘探点总数的 1/3~1/2。</p> <p>2 取土勘探点的数量不应少于勘探点总数的 1/2~2/3,当勘探点间距较大或数量不多时，宜将所有勘探点作为取土勘探点。</p> <p>3 勘探孔的深度，除应大于地基压缩层深度外，在非自重湿陷性场地尚应达到基础底面以下不小于 10m；在自重湿陷性场地尚应大于自重湿陷性土层的深度，并应满足工程设计与施工的特殊需要。</p> <p>4 土试样应为 I 级土样，并应在探井中取样，竖向间距宜为 1m，土样直径不应小于 120mm；取样应按现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025 的有关规定执行。</p> <p>5 探井和钻孔应分层回填夯实，回填土的干密度不应小于 1.5g/cm³。</p>
4.8.2	软土	<p>《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>12.3.1 软土勘察应包括下列内容：</p> <p>1 软土的成因类型、形成年代、岩性、分布规律、厚度变化、地层结构及均匀性。</p> <p>2 软土分布区的地形、地貌特征，尤其是沿线微地貌与软土分布的关系，以及古牛轭湖、埋藏谷，暗埋的塘、浜、坑、穴、沟、渠等分布范围及形态。</p> <p>3 软土硬壳层的分布、厚度、性质及随季节变化情况；硬夹层的空间分布、形态、厚度及性质；下伏硬底层的岩土组成、性质、埋深和起伏。</p> <p>4 软土的沉积环境、固结程度、强度、压缩特性、灵敏度、有机质含量等。</p> <p>5 地下水类型、埋藏深度与变化幅度、补给与排泄条件，软土中各含水层的分布、颗粒成份、渗透系数；地表水汇流和水位季节变化、地表水疏干条件等。</p> <p>6 调查基坑开挖施工、隧道掘进、基桩施工、填筑工程、工程降水等造成的土性变化、土体位移、地面变形及由此引起的工程设施受损或破坏及处理的情况。</p>
4.8.3	填土	<p>《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>12.2.1 填土的勘察应查明下列内容：</p> <p>1 地形、地物的变迁，填土的来源、物质成份、堆填方式。</p> <p>2 不同物质成份填土的分布、厚度、深度、均匀程度及相互接触关系。</p> <p>3 不同物质成份填土的堆填时间与加载、卸荷经历。</p>

序号	审查点	审查内容
4.8.3	填土	<p>4 填土的含水量、密度、颗粒级配、有机质含量、密实度、压缩性、湿陷性及腐蚀性等。</p> <p>5 地下水的赋存状态、补给、径流、排泄方式及腐蚀性等。</p> <p>12.2.4 填土的岩土工程分析与评价应包括下列内容：</p> <p>1 阐明填土的成份、分布、厚度与岩土工程性质及其变化。</p> <p>2 对填土的承载力、抗剪强度、基床系数和天然密度等提出建议值。</p> <p>3 暗挖工程应评价填土及其含水状况对隧道围岩稳定性的影响，提出处理措施和监测工作的建议。</p> <p>4 明挖、盖挖工程应评价填土对边坡坡度、支护形式及施工的影响，提出处理措施和监测工作的建议。</p> <p>5 填土开挖时应进行验槽，必要时应补充勘探及测试工作。</p>
4.8.4	膨胀岩土	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>12.5.1 膨胀土的勘察应查明下列内容：</p> <p>1 膨胀土的地层岩性、形成年代、成因、结构、分布及节理、裂隙等特征。</p> <p>2 膨胀土分布区的地形、地貌特征。</p> <p>3 膨胀土分布区不良地质作用的发育情况与危害程度。</p> <p>4 膨胀土的强度、胀缩特性及不同膨胀潜势、胀缩等级的分布特征。</p> <p>5 地表水的排泄条件，地下水位与变化幅度。</p> <p>6 多年的气象资料及大气的的影响深度。</p> <p>7 当地的建筑经验，建筑物与道路的破坏形式，发生发展特点与防治措施等。</p> <p>12.5.2 膨胀土的勘探应符合下列要求：</p> <p>1 勘探点宜结合地貌特征和工程类型布置，采用钻探和井探相结合，钻探宜采用干钻。</p> <p>2 取土试样钻孔、探井的数量不应少于钻孔、探井总量的 1/2。</p> <p>3 勘探深度，除应超过压缩层深度外，尚应大于大气影响深度。勘探深度还应满足各类工程设计的需要。</p> <p>4 在大气影响深度内的土试样，取样间隔宜为 1m，在大气影响深度以下，取样间隔可适当增大。</p> <p>5 钻孔、探井应分层回填夯实。</p> <p>12.5.4 膨胀岩的勘察，应符合下列要求：</p> <p>1 除满足本规范第 12.5.1 条的规定外，尚应查明膨胀岩的地质构造、岩层产状、风化程度。</p>

序号	审查点	审查内容
4.8.4	膨胀岩土	<p>2 勘探点应结合工程类型布置,勘探孔深度应大于大气影响深度和满足各类工程设计的需要。</p> <p>3 按岩性、风化带分层采取代表性样品,进行密度、含水量、自由膨胀率、膨胀力、岩石的饱和吸水率等试验。</p>
4.8.5	风化岩和残积土	<p>《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>12.6.1 强风化岩、全风化岩与残积土的勘察应着重查明下列内容:</p> <p>1 母岩的地质年代和名称。</p> <p>2 强风化岩、全风化岩与残积土的分布、埋深与厚度变化。</p> <p>3 原岩矿物的风化程度、组织结构的变化程度。</p> <p>4 强风化岩、全风化岩与残积土的不均匀程度,破碎带和软弱夹层的分布、特征。</p> <p>5 强风化岩、全风化岩与残积土中岩脉的分布。</p> <p>6 强风化岩、全风化岩与残积土的透水性和富水性。</p> <p>7 强风化岩、全风化岩与残积土的物理力学性质及参数。</p> <p>8 当地强风化岩、全风化岩与残积土的工程经验。</p>
4.9	工法勘察	
4.9.1	明挖法勘察	<p>《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>9.2.1 明挖法勘察应提供放坡开挖、支护开挖及盖挖等设计、施工所需要的岩土工程资料。</p> <p>9.2.3 明挖法勘察应符合下列要求:</p> <p>1 查明场地岩土类型、成因、分布与工程特性,重点查明填土、暗浜、软弱土夹层及饱和砂层的分布,基岩埋深较浅地区的覆盖层厚度、基岩起伏、坡度及岩层产状。</p> <p>2 根据开挖方法和支护结构设计需要按照本规范附录 J 提供必要的岩土参数;按照本规范附录 F 提供岩土工程施工分级。</p> <p>3 土的抗剪强度指标应根据土的性质、基坑安全等级、支护形式和工况条件选择室内试验方法;当地区经验成熟时,也可通过原位测试结合地区经验综合确定。</p> <p>4 查明场地水文地质条件,判定基坑开挖人工降低地下水位的可能性,为地下水控制设计提供参数;分析地下水位降低对工程及工程周边环境的影响,当采用坑内降水时还应预测降低地下水位对基底、坑壁稳定性的影响,并提出处理措施的建议。</p>

序号	审查点	审查内容
4.9.1	明挖法勘察	<p>5 根据粉土、粉细砂分布及地下水特征，分析基坑发生流土、管涌、突涌的可能性。</p> <p>6 搜集场地附近既有建（构）筑物基础类型、埋深和地下设施资料，并对既有建（构）筑物、地下设施与基坑边坡的相互影响进行分析，提出工程周边环境保护措施的建议。</p>
4.9.2	矿山法勘察	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>9.3.1 矿山法勘察应提供全断面法、台阶法、洞桩（柱）法等施工方法及辅助工法设计、施工所需要的岩土工程资料。</p> <p>9.3.3 矿山法勘察应符合下列要求：</p> <p>1 第四纪土层隧道应查明场地岩土类型、成因、分布与工程特性，重点查明隧道通过土层的性状、密实度及自稳性，古河道、古湖泊、地下水、饱和粉细砂层、有害气体的分布，填土的组成、性质及厚度。</p> <p>2 基岩地区应查明基岩起伏、岩石坚硬程度、岩体结构形态和完整状态、岩层风化程度、结构面发育情况、构造破碎带特征、岩溶发育及富水情况、围岩的膨胀性等。</p> <p>3 了解隧道影响范围内的地下人防、地下管线、古墓穴及废弃工程残留物的分布，以及地下管线渗漏、人防充水等情况。</p> <p>4 根据隧道开挖方法及围岩岩土类型与特征，按照本规范附录 J 提供所需的岩土参数。</p> <p>5 预测施工可能产生突水、涌砂、开挖面坍塌、冒顶、边墙失稳、洞底隆起、岩爆、滑坡、围岩松动等风险的地段，并提出防治措施的建议。</p> <p>6 查明场地水文地质条件，分析地下水对工程施工的危害，建议合理的地下水控制措施，提供地下水控制设计、施工所需的水文地质参数；当采用降水措施时应分析地下水位降低对工程及工程周边环境的影响。</p> <p>7 根据围岩岩土条件、隧道断面形式和尺寸、开挖特点分析隧道开挖引起的围岩变形特征；根据围岩变形特征和工程周边环境变形控制要求，对隧道开挖步骤、围岩加固、初期支护、隧道衬砌以及环境保护提出建议。</p>
4.9.3	盾构法勘察	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>9.4.1 盾构法勘察应提供盾构机选型、盾构施工、隧道管片设计等所需要的岩土工程资料。</p> <p>9.4.3 盾构法勘察应符合下列要求：</p> <p>1 查明场地岩土类型、成因、分布与工程特性，重点查明高灵敏度软土层、</p>

序号	审查点	审查内容
4.9.3	盾构法勘察	<p>松散砂土层、高塑性粘性土层、含承压水砂层、软硬不均地层、含漂石或卵石地层等的分布和特征，分析评价其对盾构施工的影响。</p> <p>2 基岩地区应查明岩土分界面位置、岩石坚硬程度、岩石风化程度、结构面发育情况、构造破碎带、岩脉的分布与特征等，分析其对盾构施工可能造成的危害。</p> <p>3 通过专项勘察查明岩溶、土洞、孤石、风化岩和残积土中的球状风化体、地下障碍物、有害气体的分布。</p> <p>4 提供砂、卵石和全、强风化岩石的颗粒组成、最大粒径及曲率系数、不均匀系数、耐磨矿物成份及含量，岩石质量指标（RQD 值），土层的粘粒含量等。</p> <p>5 对盾构始发（接收）井及区间联络通道的地质条件进行分析和评价，预测可能发生的岩土工程问题，提出岩土加固范围和方法的建议。</p> <p>6 根据隧道围岩条件、断面尺寸和形式，对盾构设备选型及刀盘、刀具的选择以及辅助工法的确定提出建议，并按照本规范附录 J 提供所需的岩土参数。</p> <p>7 根据围岩岩土条件及工程周边环境变形控制要求，对不良地质体的处理及环境保护提出建议。</p>
4.9.4	沉管法勘察	<p>《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>9.5.2 沉管法勘察应符合下列要求：</p> <p>1 搜集河流的宽度、流量、流速、含砂（泥）量、最高洪水位、最大冲刷线、汛期等水文资料。</p> <p>2 调查河道的变迁、冲淤的规律以及隧道位置处的障碍物。</p> <p>3 查明水底以下软弱地层的分布及工程特性。</p> <p>4 勘探点应布置在基槽及周围影响范围内，沿线路方向勘探点间距宜为 20m~30m，在垂直线路方向勘探点间距宜为 30m~40m。</p> <p>5 勘探孔深度应达到基槽底以下不小于 10m，并满足变形计算的要求。</p> <p>6 河岸的管节临时停放位置宜布置勘探点。</p> <p>7 提供砂土水下休止角、水下开挖边坡坡角。</p>
4.9.5	其它辅助工法勘察	<p>《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>9.6.2 沉井法勘察应符合下列要求：</p> <p>1 沉井的位置应有勘探点控制，并宜根据沉井的大小和工程地质条件的复杂程度布置 1 个~4 个勘探孔。</p> <p>2 勘探孔进入沉井底以下的深度：不宜小于 10m，或进入中等风化或微风化岩层不宜小于 5m。</p> <p>3 查明岩土层的分布及物理力学性质，特别是影响沉井施工的基岩面起伏、软弱岩层中的坚硬夹层、球状风化体、漂石等。</p>

序号	审查点	审查内容
4.9.5	其它辅助工法勘察	<p>4 查明含水层的分布、地下水位、渗透系数等水文地质条件，必要时进行抽水试验。</p> <p>5 提供岩土层与沉井侧壁的摩擦系数、侧壁摩阻力。</p> <p>9.6.3 导管注浆法勘察应符合下列要求：</p> <p>1 注浆加固的范围内均应布置勘探点。</p> <p>2 查明土的颗粒级配、孔隙率，岩石的裂隙宽度和分布规律，岩土渗透性，地下水埋深、流向和流速，有机质含量。</p> <p>3 宜通过现场试验测定岩土的渗透性。</p> <p>4 预测注浆施工中可能遇到的工程地质问题，并提出处理措施的建议。</p> <p>9.6.4 冻结法勘察应符合下列要求：</p> <p>1 查明需冻结土层的分布及物理力学性质，其中包括含水量、饱和度、固结系数、抗剪强度。</p> <p>2 查明需冻结土层周围含水层的分布，提供地下水流速、地下水中的含盐量。</p> <p>3 提供地层温度、热物理指标、冻胀率、融沉系数等参数。</p> <p>4 查明冻结施工场地周围的建（构）筑物、地下管线等分布情况，分析冻结法施工对周边环境的影响。</p>
4.10	岩土工程分析评价和成果报告	<p>岩土工程分析评价和成果报告尚应符合本要点“二、房屋建筑工程”2.11条要求。</p>
4.10.1	岩土工程分析评价	<p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2010年版）</p> <p>6.5.2 分析和评价地基及围岩的稳定性、均匀性，评价施工工法的适宜性，确定暗挖车站和区间隧道的岩土施工工程分级和围岩分级，对设计、施工提出相应的措施和建议。</p> <p>6.5.3 评价场地地下水在工程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，对地下结构的防水和抗浮进行分析；需进行地下水控制时提供地下水控制设计参数，提出工程地下水控制措施及监测的建议。</p> <p>6.5.4 分析评价地下工程施工工法对邻近建筑和市政设施的影响，提供稳定性分析及支护计算的岩土参数。</p>
4.10.1.1	明挖法施工	<p>《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>18.2.2 明挖法施工应重点分析评价下列内容：</p>

序号	审查点	审查内容
4.10.1.1	明挖法施工	<ol style="list-style-type: none"> 1 分析基底隆起、基坑突涌的可能性，提出基坑开挖方式及支护方案的建议。 2 支护桩墙类型分析，连续墙、立柱桩的持力层和承载力。 3 软弱结构面空间分布、特性及其对边坡、坑壁稳定的影响。 4 分析岩土层的渗透性及地下水动态，评价排水、降水、截水等措施的可行性。 5 分析基坑开挖过程中可能出现的岩土工程问题，以及对附近地面、邻近建（构）筑物和管线的影响。 <p>9.2.7 放坡开挖法勘察应提供边坡稳定性计算所需岩土参数，提出人工边坡最佳开挖坡形和坡脚、平台位置及边坡坡度允许值的建议。</p> <p>9.2.8 盖挖法勘察应查明支护桩墙和立柱桩端的持力层深度、厚度，提供桩墙和立柱桩承载力及变形计算参数。</p>
4.10.1.2	矿山法施工	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>18.2.3 矿山法施工应重点分析评价下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 分析岩土及地下水的特性，进行围岩分级，评价隧道围岩的稳定性，提出隧道开挖方式、超前支护形式等建议。 2 提出可能出现坍塌、冒顶、边墙失稳、洞底隆起、涌水或突水等风险的地段，提出防治措施的建议。 3 分析隧道开挖引起的地面变形及影响范围，提出环境保护措施的建议。 4 采用爆破法施工时，分析爆破可能产生的影响及范围，提出防治措施的建议。
4.10.1.3	盾构法施工	<p style="text-align: center;">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>9.4.5 盾构下穿地表水体时应调查地表水与地下水之间的水力联系，分析地表水体对盾构施工可能造成的危害。</p> <p>9.4.6 分析评价隧道下伏的淤泥层及易产生液化的饱和粉土层、砂层对盾构施工和隧道运营的影响，提出处理措施的建议。</p> <p>18.2.4 盾构法施工应重点分析评价下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 分析岩土层的特征、指出盾构选型应注意的地质问题。 2 分析复杂地质条件以及河流、湖泊等地表水体对盾构的施工的影响。 3 提出在软硬不均地层中的开挖措施及开挖面障碍物处理方法的建议。 4 分析盾构施工可能造成的土体变形，对工程周边环境的影响，提出防治措施的建议。

序号	审查点	审查内容
4.10.1.4	高架工程	<p align="center">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>18.2.5 高架工程应重点分析评价下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 分析岩土层的特征，建议天然地基、桩基持力层，评价天然地基承载力、桩基承载力，提供变形计算参数。 2 评价成桩的可能性，指出成桩过程应注意的问题。 3 分析评价岩溶、土洞等不良地质作用和膨胀土、填土等特殊岩土对桩基稳定性和承载力的影响，提出防治措施的建议。
4.10.1.5	地面车站、车辆基地	<p align="center">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>7.6.3 地面车站、各类建筑及附属设施的详细勘察应按现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021 的有关规定执行。</p> <p align="center">《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2010 年版）</p> <p>6.5.16 车辆段和停车场工程应根据不同结构类型分别进行评价，并考虑场地平整的要求。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 阐述建筑范围内岩土层的类型、深度、分布、工程特性，分析和评价地基的稳定性、均匀性和承载力，提出地基方案建议； 2 对需进行地基变形计算的建筑物，提供地基变形计算参数，预测建筑物的变形特征； 3 填方工程应对填料和施工提出控制要求。
4.10.1.6	工程建设对工程周边环境的影响	<p align="center">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>18.2.7 工程建设对工程周边环境影响的分析评价可包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 基坑开挖、隧道掘进和桩基施工等可能引起的地面沉降、隆起和土体的水平位移对邻近建（构）筑物及地下管线的影响。 2 工程建设导致地下水位变化、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。
4.10.2	成果报告	<p align="center">《城市轨道交通岩土工程勘察规范》GB 50307-2012</p> <p>9.2 明挖法勘察</p> <p>9.2.9 勘察报告除应符合本规范第 18 章的要求外，尚应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 提供基坑支护设计、施工所需的岩土及水文地质参数。 2 提出基坑支护设计、施工需重点关注的岩土工程问题。

序号	审查点	审查内容
4.10.2	成果报告	<p>3 对不良地质作用和特殊性岩土可能引起的明挖法施工风险提出控制措施的建议。</p> <p>9.3 矿山法勘察</p> <p>9.3.11 勘察报告除应符合本规范第 18 章的要求外，尚应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 开挖方法、大型开挖设备选型及辅助施工措施的建议。 2 分析地层条件，提出隧道初期支护形式的建议。 3 对存在的不良地质作用及特殊性岩土可能引起矿山法施工风险提出控制措施建议。 <p>9.4 盾构法勘察</p> <p>9.4.7 勘察报告除应符合本规范第 18 章的要求外，尚应包括下列内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 盾构始发（接收）井端头及区间联络通道岩土加固方法的建议。 2 对不良地质作用及特殊性岩土可能引起盾构法施工风险提出控制措施建议。 <p>9.5 沉管法勘察</p> <p>9.5.3 勘察报告除应符合本规范第 18 章的要求外，尚应包括以下内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 水体深度、水面标高及其变化幅度。 2 管节停放位置的建议。 3 对存在的不良地质作用及特殊性岩土可能引起沉管法施工风险提出控制措施的建议。 <p>《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2010 年版）</p> <p>6.6.3 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。</p> <p>6.6.4 对钻孔无法实施、地质条件复杂的地段应提出施工勘察、超前地质预报的建议或专项勘察的建议。</p>