工程建设强制性国家规范

《**矿山工程地质勘察与测量通用规范**》

（征求意见稿）

电子邮箱：xyq@zh-geo.com。

通信地址：湖北省武汉市武珞路442号中煤科工集团武汉设计研究院有限公司；邮政编码：430064

2020年12月

目 次

[1 总 则 1](#_Toc53428747)

[2 基本规定 2](#_Toc53428748)

[2.1 目标功能要求 2](#_Toc53428749)

[2.2 技术管理要求 2](#_Toc53428750)

[2.3 作业安全要求 3](#_Toc53428751)

[3 矿山工程地质勘察要求 5](#_Toc53428752)

[3.1 一般规定 5](#_Toc53428753)

[3.2 井巷工程勘察 6](#_Toc53428754)

[3.3 露天矿采掘场工程勘察 7](#_Toc53428755)

[3.4 矿山废弃物处理工程勘察 8](#_Toc53428756)

[3.5 矿山建（构）筑物及管线工程勘察 9](#_Toc53428757)

[3.6 建筑边坡工程勘察 10](#_Toc53428758)

[3.7 不良地质作用勘察 11](#_Toc53428759)

[3.8 采空区勘察 13](#_Toc53428760)

[3.9 特殊性岩土勘察 14](#_Toc53428761)

[3.10 地下水勘察 16](#_Toc53428762)

[4 勘察手段与方法 18](#_Toc53428763)

[4.1 一般规定 18](#_Toc53428764)

[4.2 工程地质测绘和调查 18](#_Toc53428765)

[4.3 勘探与取样 18](#_Toc53428766)

[4.4 原位测试 20](#_Toc53428767)

[4.5 室内试验 20](#_Toc53428768)

[5 矿山工程测量要求 22](#_Toc53428769)

[5.1 一般规定 22](#_Toc53428770)

[5.2 控制测量 22](#_Toc53428771)

[5.3 现状测量 24](#_Toc53428772)

[5.4 施工测量 25](#_Toc53428773)

[5.5 变形监测 26](#_Toc53428774)

[5.6 竣工测量 27](#_Toc53428775)

[6 矿山工程地质勘察与测量成果 28](#_Toc53428776)

[6.1 工程地质勘察成果 28](#_Toc53428777)

[6.2 工程测量成果 28](#_Toc53428778)

1 总 则

**1.0.1 为在矿山工程建设中保障人身健康和生命财产安全、工程和公共安全、生态环境安全，满足经济社会管理基本需要，依据有关法律、法规，制定本规范。**

**1.0.2 矿山工程建设中的工程地质勘察与测量工作必须遵守本规范。矿山勘探阶段的矿产地质工作、矿井建设及生产过程中的矿井地质工作不适用本规范。**

**1.0.3 矿山建设工程在设计及施工之前，必须按基本建设程序进行工程地质勘察和测量。**

**1.0.4 本规范是矿山工程建设中工程地质勘察与测量的基本要求。当采用的技术措施、方法、工艺与本规范规定不一致或本规范无相关规定时，必须按照本规范第2章的规定进行合规性判定。**

**1.0.5 矿山工程地质勘察与测量，除应遵守本规范外，尚应遵守国家现行有关规范的规定。**

2 基本规定

2.1 目标功能要求

**2.1.1 矿山工程地质勘察应满足各设计阶段的勘察要求，正确反映地面与地下建设工程项目工程地质条件，调查、分析、评价不良地质作用和地质灾害及其影响，提供资料完整、评价合理的勘察报告。**

**2.1.2 矿山工程测量应满足规划、设计、施工和生产阶段的测量要求，正确反映地面与地下建设工程项目的测量要素，满足各阶段的精度要求，提供资料完整、质量合格的测量报告。**

**2.1.3 工程地质勘察应满足下列功能要求：**

**1 查明建设场地的工程地质条件、水文地质条件及环境地质条件；**

**2 查明不良地质作用和地质灾害的性质、成因、分布范围及其影响；**

**3 查明与建设工程有关的地质构造及活动断裂，评价建设场地的稳定性、适宜性和地震效应；**

**4 提供设计和施工所需的岩土参数；**

**5 进行工程地质评价，提供相关结论和建议。**

**2.1.4 工程测量应满足下列功能要求：**

**1 建立矿区平面及高程控制网，提供矿山工程测量起算数据；**

**2 测绘矿区地面、井下现状图；**

**3 提供矿山建设、生产、地质灾害防治及应急救援相关的测绘资料；**

**4 监测矿山边坡、采空沉陷区、地表及建（构）筑物的变形。**

2.2 技术管理要求

**2.2.1 工程地质勘察与测量应依据建设批准文件、任务委托书和相关工程建设规范进行。**

**2.2.2 工程地质勘察与测量工作应依据矿山工程的特点、场地条件、任务委托书和技术标准，编制勘察纲要或测量技术设计书，并按质量、环境和职业健康安全管理体系审核、批准、执行。**

**2.2.3 勘察设备与测量、测试仪器应保持正常使用状态，经检验、检定（校准）合格后方可使用。勘察与测量所使用的计算机软件应通过测试和鉴定。**

**2.2.4 工程地质勘察与测量现场原始记录、测试和试验结果、成果资料应分别由具备相应资格的作业人员和项目负责人、相应执业资格注册工程师签字，并按档案管理要求分类存档。**

2.3 作业安全要求

**2.3.1 工程地质勘察与测量单位应建立健全安全生产规章制度，对从业人员进行安全生产教育和安全生产操作技能培训。现场作业前项目负责人应根据作业性质、地质条件、环境条件组织安全管理部门（或安全管理人员）进行危险源辨识，制定应对措施与应急预案，对现场作业人员进行安全教育和交底，落实安全措施与责任。**

**2.3.2 勘探、测试工作前应搜集、探查地上与地下建（构）筑物及管线资料及实际情况，现场勘探、测试应避开地下隐蔽工程及其它不利的环境，并采取有效措施防止采空区、坍塌、滚石、隐伏塌陷坑、地表裂缝、有害气体等对人员、设备及环境造成危害。**

**2.3.3 现场勘察与测量作业时，应符合下列要求：**

**1 现场临时用电设施经验收合格后才能投入使用；**

**2 未按规定佩戴和使用劳动防护用品、未进行安全教育和交底现场作业人员，严禁上岗作业；**

**3 确保勘察、测量作业平台稳定，配备必要的防护设施。存在可能危及人身安全的作业现场，设置隔离带和安全警示标志，作业人员穿戴警示服，夜间设置安全警示灯；**

**4 在架空输电线路附近勘测作业时，保证导电物体外侧边缘与架空输电线路边线之间的安全距离，并设置醒目的安全标志；**

**5 在林区、草原、化工厂、燃料厂及其他对防火有特别要求的场地内作业时，严格遵守当地有关部门的防火规定；**

**6 在带电区作业时，作业人员佩戴绝缘防护用品，并在安全距离以外作业；**

**7 在爆破区作业时，事先与爆破作业负责人沟通，得到允许后方可作业；**

**8 工程物探采用爆炸震源作业，应做好爆炸物品管理、爆炸危险边界管理、人员疏散及移动通讯设备状态管理；**

**9 遇雷电、大雨、大风、大雾等恶劣气候条件时，立即停止露天作业并将人员及设备撤离至安全位置；**

**10 井下测量作业时，应有安全人员带领，并遵守井下作业人员相关管理规定，作业现场应具备良好的通风条件；**

**11 使用无人机进行摄影测量作业时，执行低空空域管理规定，并制定飞行安全保障措施。**

**2.3.4 探井、探槽或探洞，应符合下列要求：**

**1 井、洞内作业，应先进行有毒、有害气体探测，并采取通风、照明措施；**

**2 当岩土体不稳定、易坍塌时，应采取分级放坡，或对井壁、槽壁、洞壁设置支撑保护措施；**

**3 开挖出来的土石方的堆放，应保证留有安全距离和安全坡度；**

**4 井深超过2m时，设置安全升降装置，并在井口处设专人看守；**

**5 遇地下水时，采取有效的排水和降水措施；**

**6 雨季施工时，应做好井、槽、洞口位置防水、排水和截水措施；山区作业，还应防范泥石流等地质灾害。**

3 矿山工程地质勘察要求

3.1 一般规定

**3.1.1 工程地质勘察纲要应符合下列要求：**

**1 搜集、分析区域地质资料、井田勘探地质报告、邻近场地已有资料；**

**2 根据矿山工程建设项目特点及其工程重要性、场地和地基复杂程度以及工程地质条件等划分工程地质勘察等级；**

**3 根据矿山工程建设项目勘察阶段和任务委托书，确定勘察手段、方法和工作量；**

**4 勘察纲要由文字部分和勘探点平面布置图构成，勘探点平面应在附有工程定位标识和地形的总平面图上布置。**

**3.1.2 勘察纲要文字部分应包含下列内容：**

**1 工程概况；**

**2 场地区域工程地质条件、环境地质条件概述；**

**3 勘察任务要求及需解决的主要工程技术问题；**

**4 执行的技术标准和技术路线；**

**5 选取的勘察方法；**

**6 勘察工作量布置；**

**7 勘察孔封孔、回填要求；**

**8 拟采取的质量控制、安全保障和环境保护措施；**

**9 拟投入的仪器、设备、人员安排、勘察进度计划。**

**3.1.3 当遇场地地质条件变化大或设计方案变更，原定的勘察工作不能满足设计或施工要求时，应及时调整勘察纲要或补充勘察。**

**3.1.4 在抗震设防地区进行勘察时，除应遵守本规范第2章的规定以外，还应符合下列要求：**

**1 提供场地的抗震设防烈度、设计基本地震加速度、设计地震分组；**

**2 确定建筑场地类别，并划分对建筑抗震有利、一般、不利和危险的地段；**

**3 在抗震设防烈度等于或大于6度的地区，应进行地震效应评价。**

**3.1.5 当区域地质资料或井田勘探地质报告表明存在下列情况之一，或者井巷开拓开采、露天矿边坡开采过程中如遇下列情况之一时，应开展专项研究与评价：**

**1 高应力条件；**

**2 有岩爆倾向；**

**3 高瓦斯或其他有害气体赋存；**

**4 水文地质条件复杂，有突（涌）水可能。**

**3.1.6 矿山工程建设中，应进行验槽、验证。如有异常情况，应提出处理措施或修改设计的建议。**

3.2 井巷工程勘察

**3.2.1 井巷工程勘察，除应遵守本规范第2章的规定以外，还应进行下列工作：**

**1 查明项目区地形地貌、区域地质、地震背景；**

**2 查明井口附近地表水的分布范围，历年最高洪水位；**

**3 查明断裂等地质构造的位置、规模、产状和力学属性；**

**4 查明可能影响井口安全的各类不良地质作用的类型、性质、分布、规模、发展趋势和危害程度；**

**5 查明岩（土）层特性，划分岩组、风化程度，划分围岩类别和岩体结构类型，测定岩（土）层物理力学性质；**

**6 查明膨胀性岩土、流砂、基岩风化带、软岩等不良地层特征；**

**7 查明主要含水层的分布、厚度、埋深，地下水的类型、水位、补给排泄条件和动态变化，预测开挖期间出水状态、涌水量，评价水质的腐蚀性，划分水文地质单元复杂程度；**

**8 井筒垂直深度超过800m时或井筒深度虽未超过800m，但地形、地温和工程地质条件特殊时，应提供地温、原岩应力等资料；**

**9 对可能采用冻结法凿井的井筒，应选择冻结范围内有代表性的地层，进行岩土的冻结特性试验。**

**3.2.2 井巷工程勘察应符合下列要求：**

**1 应在工程地质测绘与调查的基础上进行；**

**2 竖井、斜井、平硐等井巷工程，应布置适量的水文地质钻探、工程地质钻探、物探和原位测试工作；**

**3 主要开拓巷道，应结合资源勘探资料进行工程地质超前预报；**

**4 竖井工程地质勘察不应少于1个钻孔，当工程地质和水文地质条件复杂时，勘察钻孔数量应增加。勘察钻孔不应布置在井底车场巷道的上方；**

**5 斜井、平硐以及地质条件复杂的巷道工程应不少于3个钻孔，钻孔沿井筒和巷道轴向布置，且不得布置在井筒范围内。**

3.3 露天矿采掘场工程勘察

**3.3.1 露天矿采掘场工程勘察应按相应的设计阶段和建设阶段进行。设计阶段工程地质勘察应满足各边帮（坡）角的确定、维护管理及治理监测的设计需要。建设阶段工程地质勘察应满足修改、优化边坡设计或边坡治理的动态设计需要。**

**3.3.2 设计阶段工程地质勘察，除应遵守本规范第2章的规定以外，还应进行下列工作：**

**1 查明场区内的地质构造特征、空间分布状态和组合规律，确定其优势产状及表征其性质的统计参数；**

**2 查明场区岩土层空间分布、性状、结构面及地质构造特征等工程地质条件；**

**3 查明各类不良地质作用的分布、成因、发展趋势，并评价其对边坡稳定性的影响；**

**4 查明地下水的类型、补给来源、埋藏条件、变化规律及与地表水体的关系，预测其对矿山开采带来的影响和变化规律，并评价其对建筑材料的腐蚀性；**

**5 进行稳定性分析，根据稳定性分析结果和已有资料给出各边帮的边坡角推荐值；**

**6 对稳定安全性低和稳定坡角过缓的坡段应提出防治措施和监测建议。**

**3.3.3 建设阶段工程地质勘察，除应遵守本规范第2章的规定以外，还应进行下列工作：**

**1 充分利用剥离露头对设计阶段勘察成果进行验证、校正、补充完善，分析岩体风化、水力冲刷、开采爆破对边坡稳定性的影响，评价各边帮岩土体的稳定性；**

**2 查明不稳定区的工程地质与水文地质条件，并确定不稳定区的破坏模式；**

**3 查明不稳定区各岩土层的分布和物理力学性质指标以及滑动面或潜在滑动面的抗剪强度；**

**4 对不稳定区边坡进行稳定性计算和综合分析，并提出治理措施和监测建议。**

**3.3.4 设计阶段工程地质勘察应符合下列要求：**

**1 地质条件复杂的露天矿边坡，各工程地质分区应布设不少于1条勘探线；**

**2 勘探线应垂直于边帮或沿潜在滑坡方向布设，钻孔间距应为50m～100m，且每条勘探线不应少于3个钻孔；**

**3 钻孔深度应穿过不连续面或预计的最深可能滑动面，并应深入其下不少于10m；**

**4 采场位于高地应力区的露天矿边坡应进行岩体原位应力测试。**

**3.3.5 露天矿采掘场开采过程中如遇下列情况之一时，应开展专项工程地质勘察：**

**1 对于不稳定区、新圈入境界区和开挖后地质条件与设计所依据的资料有较大差别的地段，需进一步查明其深部地质条件；**

**2 发现对边坡的总体稳定性构成重大威胁的地质构造。**

**3.3.6 采坑闭坑时应对边坡的长期稳定性作出预测，并提出矿山恢复治理措施建议。**

3.4 矿山废弃物处理工程勘察

**3.4.1 排土场、尾矿库场地工程地质勘察，除应遵守本规范第2章的规定以外，还应进行下列工作：**

**1 查明各工程地段的岩土组成、分布特征、工程特性，提供设计需要的岩土特性参数；**

**2 查明场地内的潜在不良地质作用，并提出治理措施建议，评价场地稳定性和适宜性；**

**3 评价截、排水系统工程地基变形特征及稳定性，提出工程治理措施建议；**

**4 评价坝基、坝肩、库岸、排洪道的稳定性，并对潜在的不稳定因素提出治理措施建议；**

**5 对于尾矿库工程，还应进行下列工作：**

**1）评价坝基、坝肩、库区渗漏及其对环境的影响，并提出防治渗漏的措施建议；**

**2）评价筑坝材料和防渗或覆盖用黏土材料的储量、性能指标、开采和运输条件。**

**3.4.2 尾矿堆积坝工程地质勘察，除应遵守本规范第2章的规定以外，还应进行下列工作：**

**1 查明已有堆积体的成分、颗粒组成、密实程度、堆积规律；**

**2 查明已有堆积体的工程特性；**

**3 查明堆积体内浸润线位置，并分析其变化规律；**

**4 分析和评价运行坝体的稳定性，预测继续堆积至设计高度坝体的适宜性和稳定性；**

**5 评价运行坝体在地震作用下的液化可能性及其稳定性；**

**6 评价尾矿库运行可能产生的环境问题。**

**3.4.3 排土场工程地质勘察应符合下列要求：**

**1 勘探线数量应根据拦挡构筑物规模确定，沿坝轴线及沟底垂直坝轴线方向至少应各布置一条勘探线。勘探点数量和深度应满足拦挡构筑物地基稳定、变形评价要求；**

**2 库区和库岸勘探线、勘探点数量和深度应分别满足场地稳定性和岸坡稳定性评价要求；**

**3 截排水构筑物的勘探线、勘探点数量及深度应满足其地基、岸坡稳定性评价要求。**

**3.4.4 尾矿库场地工程地质勘察应符合下列要求。**

**1 尾矿库在堆筑运行过程中和闭库前应进行工程地质勘察；**

**2 坝址区勘探线应沿坝轴线及其上下游平行坝轴线布置，勘察线、勘察点距应该根据地质条件和尾矿库等级确定。勘探点的数量和深度应能满足场地稳定、变形和渗漏分析的要求；**

**3 库区、库岸勘探线、勘探点数量和深度，应分别满足库区地基渗漏、稳定性和库岸稳定性、渗透性评价要求；**

**4 截排水构筑物勘探点应沿排水井、槽、排水管、排洪道和隧洞布置，勘探点数量和深度应能满足其地基、岸坡、隧洞洞身及进出口边坡稳定性评价要求。**

**3.4.5 尾矿堆积坝工程地质勘察应符合下列要求：**

**1 尾矿堆积坝勘察应分别在堆积至总坝高的1/3 和2/3时进行；**

**2 堆积坝勘察在主坝的勘探线数量不应少于3 条。勘探线应布置在对坝体稳定性评价有代表性的地段，堆积坝勘探线方向应垂直坝轴线。每个堆积坝应在预估稳定性较差的地段布置不少于1条的主要勘探线，勘探线长度范围应能满足坝体稳定性评价要求；**

**3 堆积坝勘探点数量和深度应进入原天然地面以下，且应能满足分析坝体稳定、变形要求；**

**4 尾矿库闭库时应对尾矿堆积坝边坡的长期稳定性作出预测。**

3.5 矿山建（构）筑物及管线工程勘察

**3.5.1 矿山建（构）筑物及管线工程地质勘察，除应遵守本规范第2章的规定以外，还应进行下列工作：**

**1 查明建设工程及其影响范围内的岩土层类型、深度分布及工程特性；**

**2 查明埋藏的河道、浜沟、墓穴及孤石等对建设工程不利的埋藏物；**

**3 调查并给出洪水位标高；**

**4 在季节性冻土地区，应提供场地土的标准冻结深度。**

**3.5.2 矿山建（构）筑物详细阶段工程地质勘察应符合下列要求：**

**1 高大重要的建设工程，应按其柱列线或其周边布置；地基复杂且荷载大的一柱一桩建设工程，勘探点应布置在桩位处；高大重要且岩溶发育的桩基工程，应逐桩布置；重大设备基础或重大动力机器基础，应单独布置；**

**2 岩质地基应根据地质构造、岩体特性及风化程度，并结合建设工程对地基强度及稳定性的要求布置；**

**3 控制性勘探孔不应少于勘探孔总数的1/3。单栋高层建筑勘探孔不应少于4个，控制性勘探孔不应少于2个；对高层建筑群每栋建筑物至少应有1个控制性勘探点；对高耸构筑物、重要的单体地面建筑，控制性勘探点不应少于3个；岩溶发育的地基，控制性勘探孔数量不应少于勘探孔总数的2/3；**

**4 控制性勘探孔深度应满足场地类别划分、场地和地基稳定性分析、变形计算的要求；一般性勘探孔深度应超过主要受力层，满足承载力评价的要求。拟采用地基处理和桩基础的建设场地，勘察深度还应满足下卧层验算、沉降验算和持力层稳定性分析评价要求；**

**5 建（构）筑物的勘探点取样和测试数量应满足：**

**1）取样或测试勘探点的数量应满足地层均匀性评价的要求，且不应少于勘探孔总数的1/2，其中取样勘探点数量数量不应少于勘探孔总数的1/3；**

**2）主要土层的不扰动取样或原位测试数量不应少于6件（组），湿陷性黄土地区布置探井采取不扰动土试样；**

**3）当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；**

**4）对地基主要受力层内厚度大于0.5m的夹层，应采取土试样或进行原位测试。**

**3.5.3 管线工程地质勘察应符合下列要求：**

**1 管道穿越、跨越地段应布置勘探点；**

**2 管道跨越湖泊或宽大的河流，且水中设有支架时应在水中的支架位置布置勘探点；**

**3 架空输电线路的耐张、转角、临坡、跨越及终端塔基础处应布置勘探点；**

**4 地下送电线路的穿越、跨越地段应布置勘探点；**

**5 隧道的进口、出口处应布置勘探点或测绘点；**

**6 隧道穿越断层时应在断层处布置勘探点；**

**7 勘探点深度应结合工程性质及地质条件确定，并应满足设计与评价的要求；**

**8 地下电力工程、直埋的钢铁质管线应测试地基电阻率。**

3.6 建筑边坡工程勘察

**3.6.1 建筑边坡工程地质勘察，除应遵守本规范第2章的规定以外，还应进行下列工作：**

**1 调查地区气象条件、场地汇水面积、坡面植被以及地表水对坡面、坡脚的冲刷情况；查明地形地貌形态、边坡形态；**

**2 查明边坡覆盖层厚度、岩土层的分布和岩体主要结构面(特别是软弱结构面)、 节理裂隙面的类型、产状、发育与充填、充水状况及其组合情况；**

**3 查明岩土物理力学性质、岩质边坡的岩体分类、边坡岩体等效内摩擦角、结构面的抗剪强度等边坡治理设计与施工所需的岩土参数；**

**4 查明地下水的类型、水位、分布、动态变化及其对边坡稳定性的影响；**

**5 分析评价边坡的稳定性及破坏模式，提出边坡治理措施、监测建议。**

**3.6.2 建筑边坡工程地质勘察应符合下列要求：**

**1 主要勘探线应垂直边坡走向或平行主滑方向及沿支挡结构布置；**

**2 勘探线、点间距应根据地质条件确定，勘探范围应满足边坡稳定性评价需要；**

**3 勘探点深度应穿过边坡的最下层潜在滑动面并应深入稳定层不小于2m；支挡结构处的勘探点深度应满足支挡结构设计要求。**

**3.6.3 下列建筑边坡工程应进行专门勘察：**

**1 地质条件和环境条件复杂；**

**2 邻近有重要的建（构）筑物及管线；**

**3 地下矿藏开采可能造成边坡变形失稳；**

**4 高度大于30m的岩质边坡或高度大于15m的土质边坡；**

**5 采动边坡。**

3.7 不良地质作用勘察

**3.7.1 勘察场区存在岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、地裂缝等不良地质作用或存在发生不良地质作用的条件时，应进行相应的专门勘察。**

**3.7.2 岩溶勘察应进行下列工作：**

**1 调查岩溶发育的区域地质背景；查明场地构造类型，分析构造与岩溶发育的关系；**

**2 查明场地地貌、地层岩性、岩面起伏、形态和覆盖层厚度、可溶性岩特性；**

**3 查明地下水类型、埋藏条件、补给、径流和排泄情况及动态变化规律，地表水系与地下水水力联系；**

**4 查明土洞和地面塌陷的成因、分布位置、埋深、大小、形态、发育规律、与下伏岩溶的关系、影响因素及发展趋势和危害性，地面塌陷与人工抽（降）水的关系；**

**5 地下建设工程应查明溶洞及地下河的发育与分布，溶洞或地下河与上覆土层的关系，上部岩溶裂隙或土洞与地下水的补给、排泄关系，岩溶水量的大小与突水的可能性；**

**6 地面建设工程应查明基岩面起伏变化及上覆土层性质，各种岩溶洞隙和土洞的位置、形态、规模及埋深，岩溶顶板的厚度及破碎情况，洞壁岩体的结构及强度，洞隙内堆填物的性状及地下水的埋藏特征；**

**7 评价岩溶与土洞稳定性及对工程的影响,评价场地的稳定性和工程建设的适宜性，提出防治措施和建议。**

**3.7.3 滑坡勘察应进行下列工作：**

**1 调查滑坡区的区域地质背景、地形地貌以及水文、气象条件，查明地表水分布、场地汇水面积、地表径流条件；**

**2 查明滑坡区的水文地质条件、岩土的渗透性，地下水补给、径流和排泄情况、泉和湿地等的分布；**

**3 查明滑坡体的地层岩性、滑动面的分布、滑坡类型和要素、滑坡产生原因及对工程的危害程度；**

**4 提供滑坡稳定性分析和防治设计所需的岩土参数；**

**5 分析评价滑坡稳定性、工程建设适宜性，提出防治措施和监测方案建议。**

**3.7.4 危岩和崩塌勘察应进行下列工作：**

**1 调查危岩和崩塌区域地质背景、地形地貌以及水文、气象条件，查明地表水分布、场地汇水面积、地表径流条件；**

**2 查明危岩和崩塌区的水文地质条件、岩土的渗透性，地下水补给、径流和排泄情况；查明、地层岩性、地质构造与地震、水文地质特征、人类活动情况；**

**3 查明危岩和崩塌类型、形态、规模、分布及岩体性状、变形破坏特征、发展趋势；**

**4 查明危岩和崩塌的形成条件、影响因素和对工程与环境的危害性；**

**5 提供防治工程设计的岩土参数；**

**6 分析评价危岩和崩塌的稳定性、工程建设的适宜性，提出防治措施和监测方案建议。**

**3.7.5 泥石流勘察应进行下列工作：**

**1 调查泥石流区域地质背景、地形地貌以及水文、气象条件，查明地表水分布、场地汇水面积、地表径流条件、植被情况；**

**2 查明调查泥石流区的水文地质条件、岩土的渗透性，地下水补给、径流和排泄情况；**

**3 查明泥石流的类型、发生时间、规模、固体物质的来源与组成，暴发的频度和强度、形成历史、近期破坏特征、发展趋势；**

**4 查明泥石流流通区沟床、沟谷发育情况、切割情况、纵横坡度、沟床的冲淤变化和泥石流痕迹，分析场地及其上游沟谷产生泥石流的条件；**

**5 查明泥石流堆积区的堆积扇分布范围、表面形态、堆积物性质、层次、厚度、粒径；**

**6 预测泥石流的类型、规模、发育阶段、活动规律，评价其对工程与环境的危害性；**

**7 提供防治设计和施工需要的泥石流特征参数和岩土参数；**

**8 分析评价工程建设的适宜性，提出防治措施和监测方案建议。**

**3.7.6 地裂缝勘察应进行下列工作：**

**1 查明裂缝发育规模、分布特征和分布范围；**

**2 查明地裂缝发育地段的地形地貌特征，区域地质构造及活动性；**

**3 查明地裂缝的成因类型和诱发因素，分析其发展趋势和危害程度；**

**4 对工程场地做出适宜性评价，提出防治措施和监测方案建议。**

**3.7.7 当勘察场地内或附近有活动断裂穿过时，应进行活动断裂勘察，查明活动断裂的位置和类型，分析场地的稳定性，评价其对工程建设可能产生的影响。**

3.8 采空区勘察

**3.8.1 勘察场地或其附近分布有不利于场地稳定和工程安全的采空区时，应进行采空区工程地质专门勘察，分析评价场地稳定性和工程建设适宜性，提出采空区治理措施建议。**

**3.8.2 采空区工程地质勘察应进行下列工作：**

**1 取得附有坐标和地形的总平面图，掌握建设工程的类型、荷载分布、结构特点、基础形式与埋深、地基允许变形资料及地基处理方案；**

**2 调查采区设计与开采资料，核实实际采掘区的范围与深度、采区遗留矿柱情况；**

**3 核实拟建建设工程与采空区的平面位置关系；**

**4 了解拟采取的采空区治理措施，搜集已有建设工程的变形资料及治理经验；**

**5 查明采空区的覆岩性质及垮塌类型、“三带”发育情况、空洞分布、岩性组合及地基岩土的扰动情况；**

**6 查明地下水的赋存状态及补给、排泄条件，评价地下水对采空区稳定性的影响；**

**7 查明有害气体的分布及危害程度；**

**8 查明采空塌陷地表变形特征、分布规律、地表移动盆地的特征，分析采空塌陷形成的可能性及危害程度；**

**9 分析及预测采空区的残余变形特征；分析评价建设工程对采空区的影响；**

**10 分析评价采空区场地的稳定性和工程建设的适宜性，提出防治措施和监测方案建议。**

**3.8.3 采空区工程地质勘察应符合下列要求：**

**1 进行工程地质调查与测绘，包括采矿调查、采空区踏勘测量、井下测量、地表变形观测、地面建筑物破坏情况调查等；矿井口、巷道口、地表陷坑、台阶、裂缝等采空区测绘；工程地质、水文地质及采动边坡测绘；**

**2 对拟建工程影响大的采空区场地，当资料缺乏或可靠性差时，应进行地球物理勘探，并采用钻探验证；**

**3 根据地层、采空区和地裂缝的埋深、取样、原位测试要求及场地现状来选择钻探、井探、槽探方法；**

**4 岩土试样采取及室内试验方法应结合勘察目的、勘察阶段要求、地层条件、采空区覆岩破坏特征、试验要求等确定。**

3.9 特殊性岩土勘察

**3.9.1 勘察场地分布有特殊性岩土时，除满足一般场地勘察要求外，应结合当地工程经验查明特殊性岩土的类型、成因、分布、工程特性及指标，提出处理措施的建议。**

**3.9.2 湿陷性土工程地质勘察应进行下列工作：**

**1 查明湿陷性土的年代、成因、类型、分布、厚度、下限深度；**

**2 评价其湿陷程度及场地湿陷类型，判定地基湿陷等级。**

**3.9.3 红黏土工程地质勘察应进行下列工作：**

**1 查明红黏土的类型、分布、厚度、物质组成、土性特征及其差异性；**

**2 查明岩溶发育程度及与红黏土厚度、状态的变化关系；**

**3 查明红黏土的物理力学性质、膨胀与收缩性及地基承载力；**

**4 查明下伏基岩面的坡度度化，并应分析红黏土的稳定性；**

**5 查明地表水体和地下水的分布、动态及其与红黏土状态垂向分带的关系。**

**3.9.4 软土工程地质勘察应进行下列工作：**

**1 查明软土的成因类型、埋藏条件、分布规律、层理特征、水平向与垂直向的均匀性、渗透性；**

**2 查明软土的固结历史、应力水平和结构破坏对强度和变形的影响；**

**3 查明微地貌形态和暗浜、暗塘、墓穴、填土、古河道的分布范围和埋藏深度；**

**4 查明工程活动对软土应力状态、强度和压缩性的影响。**

**3.9.5 混合土工程地质勘察应进行下列工作：**

**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，坡向、坡度；**

**2 查明混合土的组成、物质来源、均匀性及其在水平方向和垂直方向上的变化规律；**

**3 设置一定数量的探井，并采取大体积土试样进行颗粒分析和物理力学性质测定。**

**3.9.6 填土工程地质勘察应进行下列工作：**

**1 查明填土类型、物质成分、分布、厚度、堆积方式、堆积年限、均匀性、密实性；**

**2 勘探孔的深度应穿透填土层；**

**3 对矸石填土的勘察还应了解煤矸石的自燃与风化情况，并应查明煤矸石的长期稳定性、自燃后的烧结物性质，对自燃的煤矸石填土应进行温度及有害气体的专门测试。**

**3.9.7 多年冻土工程地质勘察应进行下列工作：**

**1 查明多年冻土的分布范围及上限深度；**

**2 查明多年冻土的类型、厚度、总含水量、构造特征、物理力学及热学性质；**

**3 查明多年冻土层上水、层间水和层下水的赋存形式、相互关系及其对工程的影响；**

**4 多年冻土的融沉性分级和季节融化层土的冻胀性分级；**

**5 试样在采取、搬运、贮存、试验过程中应避免融化。**

**3.9.8 人工冻融土工程地质勘察除符合3.9.7条，还应进行下列工作：**

**1 分别提供冻融区和非冻结区各土层的物理力学性质指标和原位测试资料；**

**2 采用对比的方法评价人工冻融土的性质；**

**3 当完全解冻的人工冻融土作为天然地基持力层时，进行载荷试验。**

**3.9.9 膨胀岩土工程地质勘察应进行下列工作：**

**1 搜集历年降雨量、蒸发量、气温等气象资料；**

**2 调查地表水的排泄和积聚情况以及地下水类型、水位和变化规律；**

**3 查明膨胀岩土的岩性、地质年代、成因、产状、分布、节理裂隙发育情况；**

**4 测定自由膨胀率、一定压力下的膨胀率、收缩系数、膨胀力等特性指标，确定胀缩等级。**

**3.9.10 盐渍岩土工程地质勘察应进行下列工作：**

**1 调查植物生长状况，搜集气象和水文资料；**

**2 查明盐渍岩土的成因、分布范围和形成特点；**

**3 查明含盐类型、化学成分、含盐量及其在岩土中的分布；**

**4 查明溶蚀洞穴发育程度和分布；**

**5 查明地下水的类型、埋藏条件、水质、水位及其季节变化，有害毛细水上升高度；**

**6 查明含石膏为主的盐渍岩石膏的水化深度，含芒硝较多的盐渍岩，在隧道通过地段应查明该地段的地温情况；**

**7 评价岩土的溶陷性、盐胀性、腐蚀性对地基稳定性的影响。**

**3.9.11 风化岩和残积土工程地质勘察应进行下列工作：**

**1 查明母岩地质年代和岩石名称，下伏基岩的产状和裂隙发育程度；**

**2 查明岩脉和孤石、破碎带和软弱夹层的分布，分析其工程影响；**

**3 查明风化带、残积土的埋深、厚度，划分岩石的风化程度；**

**4 查明地下水的赋存条件、透水性和富水性，不同含水层的水力联系；**

**5 分析风化岩和残积土工程特性，评价地基的均匀性。**

**3.9.12 污染土工程地质勘察应进行下列工作：**

**1 查明污染源、污染物的化学成分、污染途径、污染史等；**

**2 查明污染土的分布范围、深度，划分污染等级并进行分区；**

**3 查明地下水受污染的空间范围；**

**4 提出污染土的力学参数，评价污染土场地的工程特性，评价污染土和水对建筑材料的腐蚀性及其对工程建设及环境的影响；**

**5 提出污染土、水处理意见及建议。**

3.10 地下水勘察

**3.10.1 地下水勘察应进行下列工作：**

**1 搜集工程所在区域的气象资料，应包括年降水量、蒸发量及其变化和对地下水位的影响等；**

**2 查明含水层和隔水层的埋藏条件，地下水类型、勘察期间场地的地下水位及其变化幅度，采空区地下水活化影响；**

**3 查明地下水的补给排泄条件，包括地表水与地下水的补排关系、含水层之间的补给关系及其对地下水位的影响等；**

**4 查明地下水和地表水对建筑材料的腐蚀性，当场地有多层含水层对工程有影响时，应分层采取地下水试样进行水化学分析；**

**5 在冻土、膨胀岩土、盐渍岩土、湿陷性土等特殊岩土地区，应根据工程需要和地质情况，分析地下水对特殊岩土的影响；在岩溶、土洞、塌陷、滑坡、地面沉降等不良地质作用发育地区，分析地下水对不良地质作用的影响；在污染土场地，应查明地下水和地表水的污染源及其污染程度；**

**6 当需要进行地下水控制时，应提出提供相关水文地质参数和控制措施的建议；存在抗浮问题时，应进行抗浮评价，提出抗浮设防水位、抗浮措施建议和抗浮设计所需参数；**

**7 评价地表水与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，提出地下水监测的建议。**

**3.10.2 地下水勘察应符合下列要求：**

**1 遇地下水时应量测水位，对工程有影响的多层含水层的水位量测，应采取分层隔水措施，将被测含水层与其他含水层隔开；**

**2 收集水文地质相关资料，分析矿井水文地质条件和矿井水文地质类型；**

**3 在矿井建设、采掘、开拓延伸过程中应进行水害分析、预测、防探水；**

**4 在露天矿设计、建设过程中，应分析地下水对露天矿边坡及采矿的影响。**

**3.10.3 矿井有下列情形之一的，应当开展水文地质补充勘探工作：**

**1 矿井经采掘揭露后，矿井水文地质条件发生较大变化，原有勘探成果资料难以满足生产建设需要；**

**2 矿井开拓延深、开采新矿脉或者扩大井田范围设计需要；**

**3 矿井井巷工程穿过强含水层或者地质构造异常带，防治水工程设计、施工需要。**

4 勘察手段与方法

4.1 一般规定

**4.1.1 勘察手段、方法、试验测试项目的选取应根据勘察目的、岩土条件、方法的适用性和地区经验等因素综合确定。**

**4.1.2 野外勘探、测试工作完成后，除进行水位、深部位移和应力等长期监测需要保留外，勘探孔（井、槽、洞）应及时进行回填。**

**4.1.3 当有害气体对采空区稳定性、勘察作业及处治施工有影响时，应进行有害气体的采集与测试。**

4.2 工程地质测绘和调查

**4.2.1 工程地质测绘和调查应在收集工作区相关资料的基础上进行。工程地质测绘和调查范围应满足工程方案比选和工程地质分析评价的要求。**

**4.2.2 工程地质测绘和调查，应包括下列内容：**

**1 调查地貌的成因、类型、分布、规模、形态特征及其与地层、构造、不良地质作用的关系，地层的成因、年代、层序、厚度、岩性、风化程度，地质构造的类型、产状、规模、分布范围及结构面的填充胶结程度和组合方式，不良地质作用的类型、形成条件、规模、性质及发展状况；**

**2 调查地表水所属水系、流量、流速、洪水位标高及最大冲刷深度。泉点分布位置、类型、温度、流量及变化幅度。地下水的类型、埋藏、赋存、补给、排泄和径流条件；**

**3 对于生产矿山，尚应调查矿山开采矿种及相关开采工艺参数、采后的地表变形现状，弃渣处理等内容。**

4.3 勘探与取样

**4.3.1 现场勘探应进行下列工作：**

**1 正确鉴别岩土名称及其基本性质，并确定其埋藏深度及厚度；**

**2 采取符合质量要求的岩土试样；**

**3 查明勘探深度内地下水的赋存情况；**

**4 布置勘探工作时应考虑勘探对工程自然环境的影响，防止对地下管线和地下工程的破坏。**

**4.3.2 现场钻探工作应符合下列要求：**

**1 钻机、钻具和钻进方法应满足现场勘察技术、地层性质及周边环境条件的要求，成孔口径应满足钻孔取样与测试的要求；**

**2 钻进回次进尺应根据岩土地层情况、钻进方法、所用钻具及工艺要求、工程特点综合确定，钻探现场记录应按钻进回次填写；**

**3 深度超过100m的钻孔以及有特殊要求的钻孔，包括定向钻进钻孔、井巷工程钻孔、跨孔法波速测试孔，应分段进行孔斜测量，保持钻孔的垂直度；**

**4 钻进深度和岩土层分层深度的量测精度，陆域最大允许偏差不应超过0.05m，水域最大允许偏差不应超过0.2m；**

**5 对需鉴别土层天然湿度的钻孔，地下水位以上必须干钻。当必须加水或使用循环液时，应采用双层单动岩芯管或三重管取土器钻进。**

**4.3.3 位于湿陷性土或膨胀岩土、填土等有特殊要求的场地应布置探井、探槽或探洞。**

**4.3.4 地球物理勘探应根据探测对象的深度、规模及其与周围介质的物性差异选择有效的试验方法，并符合下列要求：**

**1 被探测对象地球物理异常有足够强度；**

**2 探测仪器应具有抗干扰能力；**

**3 对物探成果的解释应考虑其多解性，并在代表性地段对物探方法的有效性进行验证；**

**4 在地质条件复杂地段应采用综合地球物理勘探方法；**

**5 成果判释时，应有已知物探参数或一定数量的钻孔验证，进行综合判释。**

**4.3.5 现场取样应根据岩土层性质和岩土样试验项目要求，选择取样器和取样方法。采取的土试样质量等级应符合表4.3.5-1的规定。**

**表4.3.5-1 土试样质量等级**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **级别** | **扰动程度** | **试 验 内 容** |
| **Ⅰ** | **不扰动** | **土类定名、含水量、密度、强度试验、固结试验** |
| **Ⅱ** | **轻微扰动** | **土类定名、含水量、密度** |
| **Ⅲ** | **显著扰动** | **土类定名、含水量** |
| **Ⅳ** | **完全扰动** | **土类定名** |

**4.3.6 采取的岩土、水试样应及时、妥善密封并填贴标签，且不得因长时间存放或长距离运输影响试验结果的真实性。**

4.4 原位测试

**4.4.1 原位测试方法应结合地层条件、工程实际需要和地区工程经验选择，并符合下列要求：**

**1 测试孔位和点位的布置，对场地岩土层应具有控制性和代表性；**

**2 应注意试验设备尺寸效应、现场试验条件等对测试成果的影响；**

**3 对砂土和需进行液化判别的工程场地，应进行标准贯入试验；**

**4 多年冻土地区应进行地温观测。**

**4.4.2 水文地质条件复杂，且对工程及地下水控制有重要影响时，应进行现场水文地质试验，并符合下列要求：**

**1 测定稳定水位、地层渗透系数等水文地质参数；**

**2 对与工程结构有关的含水层，应采取有代表性的水样进行水质分析；**

**3 需要进行地下水控制的深基坑、巷道、隧洞、涵洞等，应进行抽水试验；**

**4 当尾矿库库区场地具有构造破碎带或强透水层，投入运行后对周围地下水可能造成污染，应测定地下水的流速、流向；**

**5 当需查明地下水变化且无地区经验时，应布置长期水位观测孔或埋设孔隙水压力计。**

**4.4.3 原位测试成果应结合钻探、室内土工试验、地区工程经验综合分析后使用。**

4.5 室内试验

**4.5.1 室内试验应根据委托要求进行，并符合下列要求：**

**1 制备试样前，应对岩土的重要性状作肉眼鉴定和简要描述；**

**2 抗剪强度试验方法应根据施工速度、地层条件和分析评价要求选用；**

**3 当采用压缩模量进行沉降计算时，试验成果应按*e*-*p*曲线整理，固结试验最大压力应大于土的有效自重压力与附加压力之和。当考虑基坑开挖卸荷和再加荷影响时，应进行回弹试验，其压力的施加应模拟实际的加、卸荷状态；**

**4 当考虑土的应力历史进行沉降计算时，试验成果应按*e*-1g*p*曲线整理，确定先期固结压力并计算压缩指数和回弹指数。施加的最大压力应满足绘制完整的*e*-lg*p*曲线；**

**5 测定滑坡带等已经存在剪切破裂面的抗剪强度时，应进行残余强度试验。**

**4.5.2 应现场采取水、土试样进行腐蚀性测试。测试项目、试验方法应满足腐蚀性评价的需要。**

5 矿山工程测量要求

5.1 一般规定

**5.1.1 矿山工程测量的空间基准应符合下列规定：**

**1 平面基准应采用2000国家大地坐标系；当确有必要采用其他独立基准时，应与2000国家大地坐标系建立联系；**

**2 高程基准应采用1985国家高程基准；当确有必要采用其他高程基准时，应与1985国家高程基准建立关系；**

**3 同一矿区的井上、井下控制网，应通过联系测量保持平面基准和高程基准的统一。**

**5.1.2 矿山工程测量应采用中误差作为衡量精度的指标，并应以2倍中误差作为极限误差。**

**5.1.3 矿山工程测量交付成果，应经检验合格，成果检验应保留记录。**

5.2 控制测量

**5.2.1 建立矿区测量控制网应满足矿山建设和生产的要求，并在技术设计书中明确布设形式及精度和等级要求。**

**5.2.2 矿山控制测量成果应进行精度评定，并应判定成果精度是否符合项目技术设计要求。**

**5.2.3 矿山控制测量的起算点应进行可靠性检验。**

**5.2.4 矿区平面控制网中央子午线及投影面的选择应满足投影长度变形不大于1/40000的要求。**

**5.2.5 地面平面控制测量主要技术要求应满足表5.2.5-1～5.2.5-2的规定。**

表5.2.5-1 卫星导航定位控制测量主要技术指标

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 控制网  等级 | 相邻点平均间距（km） | 固定误差a（mm） | 比例误差系数b（mm/km） | 最弱边相对中误差 |
| 二等 | 9 | ≤5 | ≤2 | ≤1/150000 |
| 三等 | 4 | ≤5 | ≤5 | ≤1/80000 |
| 四等 | 2 | ≤10 | ≤5 | ≤1/40000 |
| 一级 | 1 | ≤10 | ≤15 | ≤1/20000 |
| 二级 | 0.5 | ≤10 | ≤30 | ≤1/10000 |

注：当间距小于200m时，边长中误差绝对值不应大于20mm。

表5.2.5-2 导线控制测量的主要技术指标

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 等级 | 符合或闭合导线长度（km） | 平均边长（km） | 测距中误差（mm） | 测角中误差（″） | 导线全长相对闭合差 |
| 三等 | ≤14 | 3 | ≤20 | ≤1.8 | ≤1/55000 |
| 四等 | ≤9 | 1.5 | ≤18 | ≤2.5 | ≤1/35000 |
| 一级 | ≤4 | 0.5 | ≤15 | ≤5 | ≤1/15000 |
| 二级 | ≤2.4 | 0.25 | ≤15 | ≤8 | ≤1/10000 |
| 三级 | ≤1.2 | 0.1 | ≤15 | ≤12 | ≤1/5000 |

**5.2.6 地面高程控制测量主要技术要求应满足表5.2.6-1～5.2.6-2的规定。**

表5.2.6-1 各等级水准测量的主要技术指标

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 等级 | 每千米高差偶然中误差（mm） | 每千米高差全中误差  （mm） | 往返测较差、附合或环线闭合差（mm） |
| 二等 | ≤1 | ≤2 | ≤4wps13 |
| 三等 | ≤3 | ≤6 | ≤12wps13 |
| 四等 | ≤5 | ≤10 | ≤20wps13 |

注：L为往返测段、附合或环线的水准路线的长度（km）。

表5.2.6-2 光电测距三角高程测量主要技术指标

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 等级 | 每千米高差全中误差（mm） | 对向观测高差较差(mm) | 附合或环形闭合差(mm) |
| 四等 | 10 | wps4 | wps5 |
| 五等 | 15 | wps6 | wps7 |

注：D为测距边的长度（km）。

**5.2.7 井下导线控制测量主要技术要求应符合表5.2.7的规定。**

表5.2.7 井下导线控制测量的主要技术指标

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 等级 | 井田一翼长度L（km） | 边长（m） | 测角中误差  （″） | 导线全长闭合差 | |
| 附（闭）导线 | 复测支导线 |
| 7″ | L≥5 | 60～200 | ±7 | 1/8000 | 1/6000 |
| 15″ | 1≤L＜5 | 50～150 | ±15 | 1/6000 | 1/4000 |
| 30″ | L＜1 | 40～120 | ±30 | 1/3000 | 1/2000 |

**5.2.8 井下导线控制测量应符合下列规定：**

**1 应每隔1.5～2.0km加测陀螺定向边；**

**2 7″、15″级控制导线的陀螺经纬仪定向精度应分别不低于10″和15″。**

**5.2.9 井下高程控制测量应符合下列规定：**

**1 井下每组水准点间高差应采用往返测量的方法确定，往返高差的较差应不超过±50wps10 mm（R为水准点间的路线长度，以km为单位）；**

**2 水准环线闭合差不应大于±50wps13 mm（L为水准环线的总长度，以km为单位）；**

**3 井下三角高程导线测量的高程闭合差应不超过±100wps13 mm（L为导线长度，以km为单位）。**

**5.2.10 矿井联系测量应至少独立进行两次,两次独立定向的方位角较差应符合下列规定：**

**1 一井定向应不大于2′；**

**2 两井定向应不大于1′。**

**5.2.11 在进行矿井联系测量工作前，应在地面井口附近建立近井点和高程基点，并符合下列规定：**

**1 近井点不应少于3个；**

**2 高程基点不应少于2个；**

**3 井底车场导线点组的导线点不应少于3个。**

**5.2.12 近井点测量符合下列要求：**

**1 近井点测设应以矿区控制网为依据；**

**2 近井点施测精度和技术要求应不低于四等控制网要求。**

**5.2.13 井下导线起点的投点误差不应大于20mm。**

5.3 现状测量

**5.3.1 矿区现状测量应根据用途及委托要求确定测图比例尺及对应的测量精度要求。**

**5.3.2 地形图的基本等高距应满足表5.3.2要求。**

表5.3.2 地形图的基本等高距（m）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 地形类别 | 比例尺 | | | |
| 1:500 | 1:1000 | 1:2000 | 1:5000 |
| 平坦地 | 0.5 | 0.5 | 1 | 2 |
| 丘陵地 | 0.5 | 1 | 1 | 2.5 |
| 山 地 | 1 | 1 | 2 | 5 |
| 高山地 | 1 | 2 | 2 | 5 |

**5.3.3 地形图上地物点的平面、高程精度应满足矿山工程建设及生产要求。**

**5.3.4 矿区铁路专用线和矿区公路、运输皮带走廊测量的首级平面、高程控制网等级均不低于四等。**

**5.3.5 矿区线路纵断面测量应根据设计要求测定中线桩点、地形变化处加桩点的平面位置和高程。**

**5.3.6 矿区铁路专用线和矿区公路横断面测量应符合下列要求：**

**1 断面测量的宽度应满足路基及排水设计、附属物设置等需要；**

**2 横断面测量应对中线桩逐桩施测，其方向应与线路中线切线垂直；**

**3 在地形变化处应测断面点，反映出地形、地物的情况。**

**5.3.7 架空送电线路的测量工作应包括下列内容：**

**1 平面和断面测量；**

**2 交叉跨越测量；**

**3 线路起、终点和转角点点位测量；**

**4 可能影响设计、施工的特殊位置的简单地形测量。**

**5.3.8 矿山基本矿图的测绘内容、比例尺及精度应满足矿山工程对基础技术资料的要求，基本矿图包括：矿区地形图、井底车场平面图、采掘工程平面图、主要巷道平面图、井上下对照图，井筒断面图、主要保护矿柱图等。**

5.4 施工测量

**5.4.1 矿山施工控制测量应符合下列规定：**

**1 施工测量的平面和高程控制点均应不少于3个；**

**2 施工测量引用的控制点应根据需要进行复测或检测，复测精度应不低于原测精度要求。**

**5.4.2 建筑物、构筑物施工放样精度应满足工程项目的限差要求。**

**5.4.3 竖井井筒掘砌和设备安装期的各项测量工作均应以井筒中心线为依据。**

**5.4.4 井筒中心和十字中心线的标定应符合表5.4.4的规定。**

表5.4.4 井筒中心和十字中心线的标定要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 标定条件 | 实测与设计允许偏差 | | | 十字中心线垂直程度的偏差 |
| 井筒中心  （m） | 井口标高  （m） | 主中心线  方位角 |
| 与井筒有关的井巷工程和建筑物尚未施工时 | 0.3 | 0.05 | 3′ | 30″ |
| 与井筒有关的井巷工程和建筑物已施工时 | 0.1 | 0.03 | 1′30″ | 30″ |

**5.4.5 竖井井筒十字中线基点在井筒每侧中心线上均应不少于3个。**

**5.4.6 竖井延深转设井筒中心和十字中线时，必须独立进行两次测量，两次测量位置的互差不应超过20㎜，并应取其平均值作为标定的依据。**

**5.4.7 矿山巷道中线和腰线测量应符合下列规定：**

**1 同一矿井巷道腰线距底板或轨面的高度应统一；**

**2 中线点、腰线点成组设置时，每组不得少于3个；**

**3 折线巷道的每一个转角点及直线巷道每掘进100m，对中腰线应至少进行一次精确的标定与检查测量。**

**5.4.8 开掘井底车场马头门时，标定马头门底板标高与设计的偏差应小于100mm，中心线偏差应小于50mm。**

**5.4.9 矿井提升系统设备的安装测量精度应满足设备安装的限差要求。**

**5.4.10 井筒罐道安装完后，应进行下列测绘工作：**

**1 在每层罐梁位置罐道进行竖直程度测量；**

**2 绘制罐道竖直程度断面图。**

**5.4.11 永久轨道铺设的标定应以原巷道掘砌时的中腰线为基准。**

**5.4.12 贯通测量应符合下列规定：**

**1 应通过误差预计，选择满足贯通精度要求的测量方案；**

**2 贯通两端的控制网在贯通前应进行联测；**

**3 巷道贯通后，应联测两端的导线点及水准点，测量实际贯通误差，并对控制网进行统一平差。**

**5.4.13 贯通测量应及时测定两相向工作面的直线距离，当直线距离小于20m时，应书面通知监理单位与施工单位。**

**5.4.14 井巷工程的施工验收测量应符合下列要求：**

**1 井筒验收测量应测绘井筒纵断面图和剖面图；**

**2 巷道验收测量应测绘巷道水平截面图、纵断面图和剖面图，并测量巷道进尺；**

**3 验收测量结果应形成工程验收测量报告。**

5.5 变形监测

**5.5.1 矿山生产及运营过程中，应对影响区域内的重要建（构）筑物、露天矿边坡、排土场、尾矿坝、地表沉陷等进行监测。**

**5.5.2 矿山变形监测应制定监测方案，并应符合下列规定：**

**1 确定监测精度等级、监测频率、预警值；**

**2 确定基准点、工作基点和监测点的布设方案；**

**3 观测作业与数据处理的方法和要求。**

**5.5.3 矿山变形监测基准点的测设应符合下列规定：**

**1 基准点应选在变形影响区域之外稳固的位置；**

**2 基准点应不少于3个；**

**3 基准点应每期检测。**

**5.5.4 每期观测结束后，应及时处理观测数据。当监测点的变形量达到设计预警值或接近允许值时，应立即报告工程建设与施工单位。**

**5.5.5 监测过程中应提供阶段性监测报告，遇特殊情况应提供专题报告，监测工作结束后应提交监测总结报告。**

5.6 竣工测量

**5.6.1 矿山工程项目建设完成后，应进行竣工测量，编绘竣工图。**

6 矿山工程地质勘察与测量成果

6.1 工程地质勘察成果

**6.1.1 矿山工程地质勘察报告应根据工程特点和勘察任务书的要求，评价建设场地的稳定性、适宜性和地震效应，真实反映场地的工程地质条件和水文地质条件，资料完整，数据准确，图表清晰，结论正确，建议合理，满足工程建设的需要。**

**6.1.2 矿山工程地质勘察报告应按照勘察阶段进行编写，应包括下列内容：**

**1 工程概况、勘察目的及要求、执行的技术标准、勘察方法和勘察工作量布置；**

**2 场地工程地质条件与水文地质条件；**

**3 区域地质构造与不良地质作用、场地地震效应、场地稳定性和适宜性评价；**

**4 工程地质分析与评价；**

**5 土和水对建筑材料的腐蚀性评价；**

**6 工程与环境的相互影响评价；**

**7 与工程建设有关的岩土物理力学性质指标和有关设计参数；**

**8 结论与工程措施建议。**

**6.1.3 矿山工程地质勘察报告应提供工程地质分区图、勘探点平面布置图、工程地质剖面图、工程地质柱状图、原位测试成果图和土工试验成果报告、试验曲线等。**

6.2 工程测量成果

**6.2.1 矿山工程测量成果应包括原始资料、过程资料、技术报告、检查验收资料。**

**6.2.2 矿山测量技术报告应包括下列主要内容：**

**1 项目概况；**

**2 技术依据及主要技术要求；**

**3 作业过程及技术方法；**

**4 成果质量及检验情况；**

**5 成果图表附件。**

**6.2.3 矿山工程测量成果的移交、接收、保管、使用、销毁等应符合国家有关法律、法规的规定；属于国家秘密的测量成果在传输与存档过程中，应采取保密措施。**

**起 草 说 明**

1. **起草说明**

根据国务院《深化标准化工作改革方案》（国发[2015]13号）要求，2016年住房城乡建设部印发了《关于深化工程建设标准化工作改革的意见》（建标[2016]166号），并在此基础上，全面启动了构建强制性标准体系、研编工程规范工作。在研编工作成果的基础上，规范起草组形成了征求意见稿。

在规范编制过程中，编制组收集了相关政策、法规、规程、规范及相关标准78部，进行了广泛的调研，对其中的强制性条文进行了汇集、分类和逐条分析研究，并对井巷工程、露天矿边坡工程、废弃物处理场地、地面建筑与管线工程、矿山测量工程等重点部分编写了专题报告，在国内具有代表性的煤炭、冶金、有色、化工等行业矿山工程地质勘察与测量工作实践的基础上制定本规范。

本规范共分6章。主要内容有总则，基本规定，矿山工程地质勘察基本要求，勘察手段与方法，矿山工程测量基本要求，矿山工程地质勘察和测量成果等。

1. **起草单位、起草人员和审查人员**
2. **起草单位**

中煤科工集团武汉设计研究院有限公司、中煤邯郸设计工程有限责任公司、中煤西安设计工程有限责任公司、中冶集团武汉勘察研究院有限公司、中勘冶金勘察设计研究院有限责任公司、中煤科工集团南京设计研究院有限公司、煤炭工业太原设计研究院集团有限公司、中煤科工集团沈阳设计研究院有限公司、中国有色金属工业昆明勘察设计研究院有限公司、中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司、中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司、煤炭工业合肥设计研究院有限责任公司、中国矿业大学、重庆大学、中煤科工集团唐山研究院有限公司、天地科技股份有限公司、通用技术集团工程设计有限公司、化学工业岩土工程有限公司、信息产业部电子综合勘察研究院、中煤平朔集团有限公司、中煤第五建设有限公司

1. **起草人员**

徐杨青、张 峰、汪福来、张国欢、杨书涛、刘文连、董忠级、王亚伟、林杜军、吴圣林、丁陈建、刘文谷、顾凤鸣、江 威、贾成刚、陈宗平、章晓余、陈友明、吕远强、刘 锋、顾元平、刘明河、唐秋元、高均海、尤苏南、邓增兵、徐乃忠、孙 峰、吴悦光、赵建海、眭素刚、南亚林、江强强、张婧雯、张吉宏

1. **审查人员**

1. **术语**

1、矿山工程地质勘察

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

2、矿山工程测量

为矿山的地质勘探、矿山建设和采矿工程的勘测、设计、施工、生产及维护管理等各阶段所进行的测量工作。

3、井巷工程

为开采煤炭而在地下开掘的井筒、巷道和硐室等工程的总称。

4、露天矿边坡工程

露天开采工程中将矿床中部分矿岩采出后形成的露天采场四周由台阶、沟道及其附近土体、岩体组成的斜坡，称为露天矿边坡或露天矿边帮。

5、矿山废弃物处理工程

矿山开采工程中将矿床中部分矿岩采出后形成的排土场、尾矿库场地、尾矿堆积坝等废弃物堆场处理工程。

6、矿区测量控制网

为满足矿井建设和生产对空间位置的精确需要而设立的平面和高程控制网。

1. 联系测量

将地面平面坐标系统和高程系统传递到井下的测量工作。平面联系测量也简称为定向，高程联系测量也简称为导入高程。

8、贯通测量

为确保掘进的井巷能按照设计要求，准确地与其他井巷在确定位置接通所进行的测量工作。

1. **条文说明**

为便于政府有关管理部门和建设、设计、施工、科研等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，规范编制组按条、款顺序编制了本规范的条文说明。但本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

1 总 则

1.0.1【来源】2017年11月4日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议对《中华人民共和国标准化法》修订，明确要求**“对保障人身健康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全以及满足经济社会管理基本需要的技术要求，应当制定强制性国家标准”**。

【起草说明】矿山工程地质勘察与测量是矿山工程建设前期基本工作，是保障矿山工程规划、工程建设质量的基础，覆盖各个行业矿山工程建设过程。为保障矿山工程建设的质量安全、保护资源环境、维护公共利益，规范矿山工程规划、建设勘测工作的基本技术要求，提升勘测对矿山工程规划与建设的保障服务能力，强化政府有关部门监管执法的“技术底线”，迫切需要研究制订一部强制性的矿山工程勘测技术规范。本规范根据《国务院关于印发深化标准化工作改革方案的通知》（国发〔2015〕13号）的总体要求，依据《中华人民共和国矿产资源法》、《中华人民共和国煤炭法》、《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国矿山安全法》、《中华人民共和国防震减灾法》、《中华人民共和国环境保护法》、《地质灾害防治条例》、《建设工程质量管理条例》、《建设工程勘察设计管理条例》、《建设工程安全生产管理条例》等法律法规要求和住房城乡建设部、国家能源局、工业和信息化部有关强制性工程建设标准制修订的规定，在深入分析、借鉴和整合现行有关勘测标准规范强制性内容的基础上，认真研究各类矿山工程规划建设中勘测工作的主要内容、成果和技术要求，提炼形成一部较为系统全面、可操作性较强的全文强制性工程建设国家标准，规范矿山工程勘测工作技术要求，保障矿山工程勘测成果的可靠性，为矿山工程规划建设、工程建设与质量安全保障等提供安全、可靠、适用、先进的技术支撑。本规范将规定服务于矿山工程建设的勘测工作的基本技术要求，适用于矿山工程规划、建设领域，为矿山工程建设行业相关政府部门监管矿山工程项目服务。

1.0.2【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第1.0.2条“本规范适用于除水利工程、铁路、公路和桥隧工程以外的工程建设岩土工程勘察”；《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第1.0.2条“本规范适用于下列建设工程的勘察：煤矿矿井原煤生产系统与选煤厂洗选系统中的地面建筑工程；煤矿矿井与选煤厂储装运系统及辅助生产系统中的地面建筑工程和管线类工程；煤矿矿井与选煤厂中行政公共建筑工程；前述建筑工程中所涉及的自然边坡、人工边坡、基坑工程及地下水勘察；特殊性岩土、不良地质作用和地质灾害勘察”；《露天煤矿岩土工程勘察规范》（GB 50778-2012）第1.0.2条“本规范适用于新建、改建和扩建露天煤矿边坡和内、外排土场，以及采掘场内的岩土工程勘察”；《冶金工业建设岩土工程勘察规范》（GB 50749-2012）第1.0.2条“本规范适用于冶金工业建设岩土工程勘察”；《石灰石矿山工程勘察技术规范》（GB 50955-2013）第1.0.2条“本规范适用于新建、改建和扩建的生产水泥用露天石灰石矿山工程的勘察，也可用于其他石灰石矿山工程的勘察”；《工程测量规范》（GB 50026-2007）第1.0.2条“本规范适用于工程建设领域的通用性测量工作”；《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）第1.0.2条“本规范适用于冶金工厂、矿山的规划、勘察、设计、施工和生产阶段的工程测量工作”；《有色金属矿山井巷工程测量规程》（YSJ 415-1993）第1.0.2条“本规范适用于有色金属矿山井巷工程各阶段的测量”。

【起草说明】工程地质勘察与测量的业务范围很广，涉及各行各业工程建设中所有与岩土和测量有关的工程技术问题，矿山工程专业性较强，工艺和技术上都有特殊要求。本规范矿山工程建设主要指固体矿井井下巷道及井筒、露天矿及其边坡、与选矿活动有关的固体废弃物处理场地、与矿井生产系统和洗选系统中所有地面建（构）筑物及管线类工程。包括井塔、井架，内、外排土场，采掘场，尾矿库、尾矿坝，行政公共建筑，筒仓、半地下储仓，地下（或地上）输矿、输气、输水、送电管道（线路），运输隧道等；同时包括上述建设工程所涉及的自然边坡、人工边坡、基坑工程、桩基础、地基处理、及地下水勘察；特殊性岩土、不良地质作用、采空区和地质灾害等勘察，同时包括上述建设工程所涉及的控制测量、现状测量、施工测量及监测。

1.0.3【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）**第1.0.3条“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”（强制性条文）**；《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第1.0.3条“各类建设工程在设计和施工之前，应按基本建设程序进行岩土工程勘察，并应坚持先勘察、后设计、再施工的原则”；《露天煤矿岩土工程勘察规范》（GB 50778-2012）**第1.0.3条“露天煤矿工程建设在设计和施工前，必须按基本建设程序进行岩土工程勘察”（强制性条文）**；《冶金工业建设岩土工程勘察规范》（GB 50749-2012）**第1.0.3条“冶金工业建设的各类项目在设计、施工前，必须进行岩土工程勘察”（强制性条文）**；《石灰石矿山工程勘察技术规范》（GB 50955-2013）**第1.0.3条“石灰石矿山工程在规划、设计、施工（生产）和闭坑恢复前，必须进行工程勘察”（强制性条文）**。

【起草说明】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，目前现行的岩土工程勘察类规范中绝大多数将此条款列为强制性条文。

1.0.4【来源】新增条文

【起草说明】各行业矿井、露天矿及选矿厂工程建设中的工程地质勘察和测量工作，必须遵守并满足本规范基本要求。同时，本规范规定了与现行法律、法规和其它标准的规定不一致时的处理原则。本规范作为全文强制性规范，主要对矿山工程建设中勘察和测量的基本技术要求和技术措施做出了规定，相当于矿山工程勘测领域的技术法规，其效力在现行法律、行政法规之下，而高于其它现行有关标准，在执行过程中应很好把握。

1.0.5【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第1.0.4条“岩土工程勘察，除应符合本规范的规定外，尚应符合国家现行有关标准、规范的规定”；《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第1.0.5条“煤炭工业矿井建设岩土工程勘察，除应符合本规范外，还应符合国家现行有关标准的规定”；《露天煤矿岩土工程勘察规范》（GB 50778-2012）第1.0.5条“露天煤矿岩土工程勘察，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定”；《冶金工业建设岩土工程勘察规范》（GB 50749-2012）第1.0.5条“冶金工业建设岩土工程勘察，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定”；《有色金属工业岩土工程勘察规范》（GB 51099-2015）第1.0.4条“有色金属工业岩土工程勘察，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定”；《石灰石矿山工程勘察技术规范》（GB 50955-2013）第1.0.4条“石灰石矿山工程勘察，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定”《工程测量规范》（GB 50026-2007）第1.0.6条“各类工程的测量工作，除应符合本规范的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定”；《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）第1.0.4条“冶金工业测量工作除应符合本规范的规定外，还应符合国家现行有关标准的规定”；《有色金属矿山井巷工程测量规程》（YSJ 415-1993）第1.0.7条“有色金属矿山井巷工程测量，除应符合本规程外，尚应符合国家和本行业现行的有关标准的规定”。

【起草说明】本规范是政府及其部门依法治理、依法履职的技术依据，是各类矿山工程建设中必须遵守的强制性技术规定。本规范内容是矿山工程建设的基本指南和底线要求，不可能将工程地质勘察与测量工作中遇到的所有技术问题全部包括进去，勘察与测量技术人员在进行工作时，还需遵守其他有关规范的规定。

2 基本规定

2.1 目标功能要求

2.1.1【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第1.0.3A条“岩土工程勘察应按工程建设各阶段的要求，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”；《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第1.0.4条“岩土工程勘察应正确反映建设场地工程地质和水文地质条件，并应进行岩土工程分析与评价”；《露天煤矿岩土工程勘察规范》（GB 50778-2012）第3.0.1条“露天煤矿岩土工程勘察应依据勘察类别、勘察规模及复杂程度等划分阶段，并应提供不同勘察阶段的勘察成果”；《冶金工业建设岩土工程勘察规范》（GB 50749-2012）第1.0.4条“冶金工业建设岩土工程勘察，应按各类建（构）筑物的技术要求进行，勘察成果应能全面、正确反映场地的岩土工程条件”；《有色金属工业岩土工程勘察规范》（GB 51099-2015）第1.0.3条“有色金属工业岩土工程勘察，应根据有色金属工业的特点和工程要求，全面、正确反映工程地质和水文地质条件，提出资料完整、评价正确的勘察报告”。

【起草说明】本条是矿山工程地质勘察目标要求。我国地域辽阔，各地区的地形、地貌、地震、气象、工程地质、水文地质等存在着较大的差异，这些差异对矿山工程建设会产生很大的影响，是工程建设必备的原始资料。由于各种自然灾害频频发生，一旦这些原始资料有误，就会给工程设施造成严重隐患。这些原始资料数据必须做到准确无误，才能针对不利因素事先采取有效的防范措施，才能避免造成严重的安全事故和财产损失。工程地质勘察服务于矿山工程规划、工程设计，必须符合规划、设计各阶段的要求。可行性研究阶段应符合选择场址方案、总体设计的要求；初步勘察应符合初步设计的要求；详细勘察应符合施工图设计的要求；对场地条件复杂、存在采空区、不良地质作用时或者有特殊要求的工程，还需进行专项勘察、施工勘察。

2.1.2【来源】《工程测量规范》（GB 50026-2007）第1.0.5条“对工程中所引用的测量成果资料，应进行检核”；《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）第3.0.1条“对最终测绘成果应进行质量检查，并应编写检查报告。项目内外业工作结束后，应编写技术报告或技术说明书”。

【起草说明】本条是矿山工程测量目标要求。测量应按个阶段要求提供设计所需的场地空间要素。

2.1.4【来源】本条在《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第4.1.1条、4.1.11条；《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第4.2.11条、4.2.12条；《露天煤矿岩土工程勘察规范》（GB 50778-2012）第4.1.2条、第5.2.1条、第6.2.1条；《冶金工业建设岩土工程勘察规范》（GB 50749-2012）；《有色金属工业岩土工程勘察规范》（GB 51099-2015）；《石灰石矿山工程勘察技术规范》（GB 50955-2013）。

【起草说明】本条是矿山工程地质勘察功能要求。鉴于各类矿山工程行业存在差异，工程建设规模大小各不相同，目的要求、工程特点、自然条件等差别很大，本条主要参考《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第14.3.3条 (强制性条文)对岩土工程勘察报告内容的基本要求，相应提出矿山工程建设中的工程地质勘察应满足的基本功能要求。

2.1.4【来源】《工程测量规范》（GB 50026-2007）、《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）、《有色金属矿山井巷工程测量规程》（YSJ 415-1993）等建筑、冶金、建材等行业测量规范中有关各类工程和场地测量基本要求的条文。

【起草说明】本条是矿山测量功能要求。鉴于工程测量服务对象及测量内容差异较大，具体工程项目实施前应进行技术设计，确定项目基本技术要求。本条主要参考《工程测量规范》（GB 50026-2007）中包含的工程测量主要内容，相应提出矿山工程测量应满足的基本功能要求。

2.2 技术管理要求

2.2.1【来源】新增条文

【起草说明】建设批准文件是工程建设的基本依据前提，任务委托书和相关工程建设规范是满足具体工程任务的基础。

2.2.2【来源】《有色金属工业岩土工程勘察规范》（GB 51099-2015）第3.0.5条“岩土工程勘察工作应取得勘察任务书。勘察任务书应包括该项目的性质、规模、结构类型等设计基本数据、资料和对勘察工作的技术要求”；第3.0.7条“各阶段的勘察在工作前应广泛搜集区域和场地已有的岩土工程资料，并应在综合分析的基础上编制勘察纲要”。

【起草说明】在勘察工作开始前获得由设计单位提出的关于建设项目的基本设计数据和对勘察工作的技术要求，这是我国各行业勘察单位历来的工作方式。这对于勘察工作有的放矢地进行并全面取得设计单位所需的各种资料是很重要的。勘察纲要是每一项勘察工作的计划和指导书，是每一项勘察工作顺利进行和完成所必须的，有些工程往往为了抢进度，没有制订勘察纲要就到现场进行勘察作业，可能会造成工程浪费甚至工程事故，是绝不可取的。工程测量作为一种获取、测设、监测和提供自然或人工目标空间信息的活动，主要为工程规划建设管理提供直接支撑和服务保障，其政策性、专业性和技术性都很强。测量过程及成果总体上应该符合国家技术经济政策，保障人身健康和生命财产安全，满足工程建设现状管理和市场监管的需求，一些测量活动也涉及国家安全和公共利益保护。技术设计书是工程测量活动的一个重要环节。由于测量服务对象及测量内容差异较大，具体工程项目实施前应进行技术设计，确定项目基本技术要求。勘察与测量企业建立并执行工程勘察与测量质量、安全和环境保护体系，是保障勘察与测量质量、安全，保护环境的基本手段。

2.2.3【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第10.1.3条“原位测试的仪器设备应定期检验和标定”；《工程测量规范》（GB 50026-2007）第1.0.4条“工程测量作业所使用的仪器和相关设备，应做到及时检查校正，加强维护、定期保养”、第5.5.5条“建立数字高程模型作业时，对新购置的软件，应进行全面测试。满足本规范要求和工程需要后，方能投入使用”、第5.3.30条“数字地形图编辑处理软件首次使用前，应对软件的功能、图形输出的精度进行全面测试。满足本规范要求和工程需要后，方能投入使用”；《城市测量规范》(CJJ/T8-2011)第1.0.3条“城市测量使用的仪器设备应定期检验校正，并使其保持良好状态；使用的软件应通过测试”、第3.2.4条“作业期间，测量仪器设备应进行规定项目的检校，仪器参数设置应定期检查并记录。使用的软件宜定期升级维护”。

【起草说明】各类勘探、测试、量测仪器及设备保持正常使用状态，才能保障勘测工作正常的进行。对于测量与测试仪器（包括原位测试仪器、物探测试仪器、室内试验仪器、测量及监测仪器），要求在标定的有效期内使用，使用前对其进行检查调试。勘察及测量软件在开发过程中，可能存在缺陷，在使用前(尤其是初次使用)应全面进行测试和鉴定，保证软件的可靠性和适用性。

2.2.4【来源】《中华人民共和国测量成果管理条例》第二章第十一条“测绘成果保管单位应当建立健全测绘成果资料的保管制度，配备必要的设施，确保测绘成果资料的安全，并对基础测绘成果资料实行[异地备份](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=52040680&ss_c=ssc.citiao.link" \t "https://baike.sogou.com/_blank)存放制度。测绘成果资料的存放设施与条件，应当符合国家保密、消防及档案管理的有关规定和要求”；第二章第十二条“测绘成果保管单位应当按照规定保管测绘成果资料，不得损毁、散失、转让”。

【起草说明】勘测成果资料存档，保持可追溯性，是强化责任制的一个重要方面。勘察存档文件包括现场勘探、测试记录、室内实验记录、勘察报告等。测量存档文件包括现场测量原始资料、技术报告、检查验收资料等。

2.3 作业安全要求

2.3.1【来源】《煤矿采空区岩土工程勘察规范》（GB 51044-2014）（2017年版）第3.3.1条“勘察单位应对勘察从业人员进行安全生产教育及安全操作技能的培训,未经培训考核或考试不合格的人员，不得上岗；未按规定配备和使用劳动防护用品的勘察作业人员，不得上岗”、第3.3.11条“勘察纲要中除应包括相应的勘察技术要求外，还应包括下列安全防护内容：

1、安全组织机构及安全职责;

2、作业人员的上岗要求及安全教育要求;

3、对勘探作业现场的危险源辨识，以及针对危险源白护措施;

4、作业人员和勘察设备的安全防护措施;

5、应对危险的应急预案”；

《中华人民共和国安全生产法》第四条规定“生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制和安全生产规章制度，改善安全生产条件，推进安全生产标准化建设，提高安全生产水平，确保安全生产”；

《中华人民共和国劳动法》第六十八条规定“用人单位应当建立职业培训制度，按照国家规定提取和使用职业培训经费，根据本单位实际，有计划地对劳动者进行职业培训。从事技术工种的劳动者，上岗前必须经过培训”。

【起草说明】本条是对勘察与测量单位的关于安全生产的基本要求，勘察单位必须完备各项规章管理制度做到安全生产有章可循，项目策划阶段应进行危险源辨识，针对不同的危险源，制定相应、具体的、完备的、具备可操作性及可实施性的应对措施及应急预案。一般要求对新从业人员的安全生产教育培训时间不得少于24学时，危险性较大的岗位不得少于48学时。

2.3.2【来源】《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第3.3.3条“现场踏勘应调查与搜集场地及其附近与勘探安全有关的各类地上、地下管线和建(构)筑物及水文气象资料等”；《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ/T 87-2012）第3.0.4条“布置建筑工程地质勘探工作时，应进行资料搜集和现场调查，分析评估勘探对既有地上、地下建(构)筑物和自然环境的影响，并制定有效措施，防止损害地下工程、管线等设施”；《煤矿采空区岩土工程勘察规范》（GB 51044-2014）（2017年版）**第7.1.4条“采空区勘探过程中应采取防止采空区内有害气体和地表裂缝、隐伏塌陷坑等对人员、设备和环境等造成潜在危害的措施”（强制性条文）。**

【起草说明】在工程地质勘探或测试实施过程中，可能会影响交通、给人们的生产生活带来不便，甚至危及生命安全;可能会破坏地下设施(如地下人防、电力、通信、给水排水管道等)，造成其无法正常运行，甚至危及钻探操作人员的生命安全;可能会破坏环境、污染地下水等，因而采取有效措施，避免或减少事故发生是非常必要的。

2.3.3【来源】《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第3.3.8条“勘察现场接驳供电线路拆装和维修用电设备应由持证电工完成，不得带电作业”、第3.3.1条“勘察单位应对勘察从业人员进行安全生产教育及安全操作技能的培训,未经培训考核或考试不合格的人员，不得上岗；未按规定配备和使用劳动防护用品的勘察作业人员，不得上岗”、第3.3.4条“在危及人身安全的勘察作业区，应设置隔离带和安全标志，夜间应设置安全警示灯，现场作业人员应穿反光背心”、第3.3.10条“遇暴雨、雷电、冰雹、浓雾、台风、沙尘暴、暴风雪等气象灾害及超过40C的高温天气时，应停止现场勘察作业,并应做好勘察设备和作业人员的安全防护工作”、第3.3.7条“在架空送电线路附近 勘察作业时,导电物体外缘与架空送电线路之间的最小安全距离应符合表3.3.7的规定，并应设置醒目的安全标志”； 《测绘作业人员安全规范》（CH1016-2008）第5.3.1.4条“在高压输电线路、电网等区域作业时，应采取安全防护措施，优先选用绝缘性能好的辅助测量设备，避免人员和标尺、测钎、棱镜支杆等测量设备靠近高压线路，防止触电”；《煤矿安全规程》第三编第三章第一节详细规定了井下各种情况的通风要求；《爆破安全规程》（GB6722-2014）规定爆破工作应“布置好岗哨，发出信号，使所有人员撤到安全地点”。《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）第3.0.11条“在冶金厂矿进行现场测量作业时，必须严格遵守厂矿的安全管理制度，防止发生安全事故”；《电业工程安全规程》，国家环保总局颁布的《500千伏超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》等架空输电线路附近测量作业有相关规定；《工程摄影测量规范》（GB50167-2014）第4.1.3条“低空数字摄影时，应制定飞行器失控的应急预案，并应能针对应急事件立即启动”。

【起草说明】本条规定了矿山工程野外勘测作业时在现场用电、劳保用品及一些特殊工作环境下的安全要求。

2.3.4【来源】《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）**第3.3.5条“在井、洞内作业时，应先进行有毒、有害气体的探测，并应采取通风措施。当井深超过5m时，应设置安全升降装置，并应在井口处设专人看守” （强制性条文）、第11.3.3条“探槽和探井开挖出来的土石方应堆放在距离槽、井口边缘1.5m以外，堆土坡率应小于1:2.0。雨期施工时应在槽、井或洞口边设置挡水墙，并应架设防雨蓬”（强制性条文）。**

【起草说明】本条规定了矿山工程探井、探槽或探洞作业的基本安全要求。

3 矿山工程地质勘察要求

3.1 一般规定

3.1.1【来源】新增条文

【起草说明】岩土工程勘察应在搜集、分析已有资料和现场踏勘的基础上，依据勘察目的、任务和相应技术标准的要求，针对拟建工程的特点编制勘察纲要。勘察纲要必须经相关责任人签署并按程序审批，可以强化责任，保障执行力度。

3.1.2【来源】新增条文

【起草说明】岩土工程勘察勘察纲要主要包含且不限于工程概况、场地环境、工程地质条件、任务要求、技术问题、技术标准、技术路线、勘探方法、工作量布置、质量控制、安全保障和环境保护措施、仪器、设备、人员、进度计划等内容。

3.1.3【来源】新增条文

【起草说明】当场地情况变化大或设计方案变更等原因，拟定勘察工作不能满足要求时，应及时调整勘察纲要或编制补充勘察纲要。导致调整或补充勘察的情况较多，主要包括：

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

2、勘探揭示场地岩土条件变化大，需要增加勘探点以进一步查明其变化规律；

3、设计变更导致原勘察工作量不能满足设计要求。

3.1.4 【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）**第5.7.2条**“**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》（GB50011）的要求，提出专门研究的建议**”**（强制性条文）**、**第5.7.10条**“**凡判别为可液化的场地、应根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011）的规定确定其液化指数和液化等级。勘察报告除应阐明可液化的土层、各孔液化指数综合确定场地液化等级**”**（强制性条文）**；《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年版）**第4.3.2条“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”（强制性条文）**。

【起草说明】“抗震设防烈度”是指按国家按规定权限批准作为一个地区抗震设防依据的地震烈度。一般情况，取50年内超越概率10%的地震烈度。设计基本地震加速度是指50年设计基准期超越概率10%的地震加速度的设计取值。设计地震分组按照《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》附录B之规定来确定。《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年版）附录A给出了县级及县级以上城镇的中心地区的抗震设防烈度、设计基本地震加速度、设计地震分组。除6度设防外存在饱和砂土和饱和粉土的土层，一旦属于液化土，应确定地基的液化等级，并根据液化等级和建筑抗震设防分类，选择合适的处理措施，包括地基处理和对上部结构采取加强整体性的相应措施等。

3.1.5 【来源】《有色金属矿山井巷工程设计规范》（GB 50915-2013）第3.2.1条“井巷工程存在下列条件之一时，应开展岩石力学工作：

1 地质构造复杂。

2 工程地质条件复杂。

3 大型矿山的关键工程。

4 高应力条件。

5 有岩爆倾向。

《防治煤矿冲击地压细则》第十四条“开采具有冲击倾向性的煤层，必须进行冲击危险性评价”；《防治煤与瓦斯突出规定》第九条“新建矿井在可行性研究阶段，应当对矿井内采掘工程可能揭露的所有平均厚度在0.3m以上的煤层进行突出危险性评估”。

【起草说明】井下与巷道掘进、采矿相关的水害、冒顶、瓦斯等应属于矿井地质或采矿工程研究范畴，本次研编暂不考虑这些内容。

3.1.6 【来源】《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011第10.2.1条“**基槽（坑）开挖到底后，应进行基槽（坑）检验。当发现地质条件与勘察报告和设计文件不一致、或遇到异常情况时，应结合地质条件提出处理意见。检验应包括下列内容：**

**1 岩土分布及其性质；**

**2 地下水情况；**

**3 对土质地基，可采用轻型圆锥动力触探或其他机具进行检验**”**（强制性条文）**；

《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009年版）第13.2.1条“天然地基的基坑（基槽）开挖后，应检验开挖揭露的地基条件是否与勘察报告一致。如有异常情况，应提出处理措施或修改设计的建议。当与勘察报告出入较大时，应建议进行施工勘察。检验应包括下列内容：1 岩土分布及其性质；2 地下水情况；3 对土质地基，可采用轻型圆锥动力触探或其他机具进行检验”。

【起草说明】验槽是为了普遍探明基槽的土质和特殊土情况，据此判断异常地基是否需要进行局部处理：原钻探是否需补充，原基础设计是否需修正，对自己所接受的资料和工程的外部环境进行确认。[基坑验槽](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=8917394&ss_c=ssc.citiao.link)应在施工单位自检合格的基础上进行。基坑（基槽）开挖后应进行验槽，检验开挖揭露的地基条件与勘察报告一致性。如有异常情况，应提出处理措施或修改设计的建议。

3.2 井巷工程勘察

3.2.1 【来源】《冶金工业建设岩土工程勘察规范》（GB50749-2012）第5.5.4条；《有色金属矿山井巷工程设计规范》GB 50915-2013第3.1.6条；《有色金属矿山井巷工程设计规范》（GB 50915-2013）第3.3.1条第3款“井口或硐口的建筑物和构筑物不应受地表滑坡、滚石、雪崩、山洪和泥石流的危害”；《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）第3.2.1条第5款“工业场地应具有较好的工程地质条件，并应避开法定保护的文物古迹、军事管理区、风景生态区、内涝低洼区、采空区和对工程抗震不利地段，且不应受岩崩、滑坡、泥石流和洪水等灾害威胁。”

【起草说明】鉴于井口及工业场地位置的重要性，拟定本条文第1、2、3款，以指导井口位置选择、井筒设计安全。拟定本条文4、5、6、7款主要是查明井巷工程的工程地质及水文地质条件，为井巷工程设计和施工提供指导。拟定本条文8款主要是为深井井巷设计和施工、灾害治理提供设计依据。本条文第9款依据《煤矿井巷工程施工规范》GB50515-2010**第3.2.6**条第5款。冻结法凿井属于特殊法凿井，特殊法凿井工序复杂，对设计和施工要求较高，本条规定采用冻结法施工时应进行的一般试验项目，具体包括下列试验项目：

1) 土层与岩层的冻结温度；

2) 土层与岩层在10℃～25℃和-10℃状态下的比热容、导热系数；

3) 黏土层在-5℃、-10℃、-15℃状态下的冻胀力及冻胀量；

4) 冻土单轴压缩应力-应变曲线、单轴抗压强度、弹性模量和泊松比；

5) 冻土三轴压缩应力-应变曲线、三轴抗压强度、内摩擦角和内聚力；

6) 冻土单轴压缩蠕变性能；

7) 冻土三轴压缩蠕变性能。

3.2.2 【来源】《煤矿安全规程》（2016版）**第二十五条“井筒设计前，必须按下列要求施工井筒检查孔：立井井筒检查孔距井筒中心不得超过25m,且不得布置在井筒范围内，孔深应当不小于井筒设计深度以下30m。地质条件复杂时，应当增加检查孔数量。斜井井筒检查孔距井筒纵向中心线不大于25m，且不得布置在井筒范围内，孔深应当不小于该孔所处斜井底板以下30m。检查孔的数量和布置应当满足设计和施工要求”；**《有色金属矿山井巷工程设计规范》（GB 50915-2013）**第3.1.3条“水文地质条件简单时，可在井筒中心或距井筒中心10～25m范围内布置1个勘察钻孔；水文地质条件复杂时，勘察钻孔的位置和数量应依据具体条件确定。在任何情况下，勘察钻孔不应布置在井底车场巷道的上方。”第3.1.4条“斜井工程地质勘察钻孔布置及数量应符合下列规定：工程、水文地质条件复杂的斜井工程应开展工程地质勘察工作，勘察钻孔应沿斜井轴向方向布置，数量不宜少于3个。”**

【起草说明】《煤矿安全规程》条文为强条，《有色金属矿山井巷工程设计规范》为非强条，全文修改后采用，并列为强条。

3.3 露天矿采掘场工程勘察

3.3.1【来源】《煤炭工业露天矿边坡工程设计标准》（GB 51289-2018）**第4.1.1条“在露天煤矿工程设计与生产阶段，应对边坡工程分阶段进行岩土工程勘察”**；《冶金工业建设岩土工程勘察规范》（GB 50749-2012）第5.4.1条“露天矿边坡的工程地质勘察应与矿山开采的设计阶段相适应，可分为可行性研究阶段勘察、设计阶段勘察、矿山开采阶段勘察”；《非煤露天矿工程技术规范》（GB 51016-2014）第3.0.1条“露天矿边坡工程勘察宜分阶段进行，并与矿山开采的设计阶段相适应，分为可行性研究阶段边坡工程勘察、设计阶段边坡工程勘察和开采阶段边坡工程勘察”；《露天煤矿岩土工程勘察规范》（GB 50778-2012）第1.0.3条“露天煤矿工程建设在设计和施工前，必须按基本建设程序进行岩土工程勘察”、第1.0.4条“露天煤矿岩土勘察应按阶段并遵循一定的程序进行，应结合露天煤矿设计任务的要求，并根据露天煤矿的具体特点，因地制宜，选择运用适宜的勘察手段，提供符合露天煤矿设计与施工要求的勘察成果。在勘察工作中应积极采用新技术、新方法和岩土工程新理论”、第3.0.2条“露天煤矿岩土工程勘察阶段的划分应与建设阶段相适应，可分为下列阶段：1 可行性研究阶段岩土工程勘察；2 初步设计阶段岩土工程勘察；3 施工图设计阶段岩土工程勘察；4 开采阶段岩土工程勘察”、 第4.4.1条“施工图设计阶段边坡岩土工程勘察，应满足施工图设计所需的工程地质资料、各边帮（坡）角的确定、维护管理及治理监测的要求”、第4.5.1条“开采阶段的边坡岩土工程勘察，应充分利用剥离露头对以前勘察成果进行验证、校正、补充完善，并应对边坡岩士体稳定类型进一步划分，对各边帮岩土体的稳定性应进行评价。开采阶段岩土工程勘察应满足修改边坡设计或边坡治理所需工程地质资料的要求。”

【起草说明】由于矿山开采的复杂性、长期性设计是分阶段进行的，而不同的设计阶段对勘察工作的要求是不同的，为满足相应设计阶段的需要，勘察工作也应分阶段进行。

3.3.2【来源】《露天煤矿岩土工程勘察规范》（GB 50778-2012）第4.4节“施工图设计阶段边坡岩土工程勘察4.4.1 施工图设计阶段边坡岩土工程勘察，应满足施工图设计所需的工程地质资料、各边帮（坡）角的确定、维护管理及治理监测的要求。4.4.2 施工图设计阶段边坡岩土工程勘察，应符合下列规定：1 应查明勘察区地层、岩性、产状；2 应查明岩、土层空间分布、成因、时代，地下水埋藏特点和土岩接合面特点，并应查明勘察区断层、褶皱、节理、裂隙等构造类型分布、组合及其工程地质特征；3 应查明勘察区软弱结构层（面）及分布、厚度及其工程地质特征；4 应查明勘察区水文地质条件；5 应确定岩、土物理力学性质，并应重点研究可能滑动面的抗剪强度；6 应查明勘察区不良地质作用的分布、成因、发展趋势和对边坡稳定性的影响；7 对位于高应力区的高边坡，宜进行岩石原位地应力的测量与分析；8 在地震基本烈度大于或等于7度的勘察区，应搜集和分析区域地震资料；9 对勘察区应进行工程地质分区，并应按分区进行稳定性计算，同时应提供各分区边坡角；10 对稳定程度较低的边坡，应提出治理措施和对水压、位移监测的建议。4.4.3 施工图设计阶段边坡岩土工程勘察，应在充分利用已有工程地质资料基础上进行下列工作：1 工程地质测绘；2 工程地质勘探；3 水文地质试验和地下水长期观测；4 采取岩土试样，进行室内物理力学性质试验。对可能成为滑动面的软弱结构层（面）及其相应的岩、土体应进行原位抗剪强度试验”；

【起草说明】设计阶段的边坡勘察重点是查明各类结构面的相互关系和各类岩土层的工程力学性质，但由于地质条件的多样性和每个勘探点的特殊性，很难窥一斑而知全豹，因而综合分析研判，才能给出合理的边坡角，做到既安全又经济。

3.3.3【来源】《露天煤矿岩土工程勘察规范》（GB 50778-2012）第4.5节“开采阶段边坡岩土工程勘察4.5.1 开采阶段的边坡岩土工程勘察，应充分利用剥离露头对以前勘察成果进行验证、校正、补充完善，并应对边坡岩土体稳定类型进一步划分，对各边帮岩土体的稳定性应进行评价。开采阶段岩土工程勘察应满足修改边坡设计或边坡治理所需工程地质资料的要求。4.5.2 开采阶段边坡岩土工程勘察工作，应充分利用岩体己被揭露的有利条件和已有的工程地质资料，进行仔细地分析研究，并应根据工程的具体情况，具有针对性地布置工程地质测绘、勘探和试验工作。4.5.3 开采阶段边坡岩土工程勘察，应包括下列内容：1 利用已形成的边帮和采掘所揭露的岩体，进行有针对性的工程地质测绘和调查；对各类结构面进行测量、统计和组合类型划分；2 对边坡改（扩）建地段或稳定条件较差的边坡需确定滑动面时，应进行适量的工程地质钻探、井探和槽探；3 利用边帮对崩塌等各种失稳现象进行详细的调查，分析失稳原因和类型及破坏模式，并对不稳定边坡进行位移监测和采取治理措施；4 进行物探工作，确定岩体风化程度及因采掘爆破致使岩体松动的范围；5 利用地下水监测资料和适当进行水文地质试验工作，核定水文地质特征，以便确定或修改疏、降水设计；6 利用边帮采取岩土试样，进行室内物理力学性质试验；利用台阶进行原位抗剪强度试验，确定控制性不利结构面的力学参数”；《冶金工业建设岩土工程勘察规范》（GB 50749-2012）第5.4.4条“矿山开采阶段的工程地质勘察应符合下列要求：1应充分利用岩体已被揭露的条件和已有的工程地质资料，并应针对具体工程问题，补充适量的工程勘探和试验工作、完善以往的成果资料；2新圈入境界的地段或开挖后地质条件与设计所依据的资料有较大差别的地段，当其深部地质条件不清，以及为进行边坡加固需确定滑动面位置时，应进行相应的钻探或井、巷探；3开采阶段的现状调查应包括下列内容：1)了解台阶边坡的变形与破坏情况及影响因素；2)查明有无危石及潜在的崩塌体和滑体，分析已发生的滑坡的类型及其形成机制，量测稳定台阶与不稳定台阶形成的台阶坡面角等；3)根据台阶边坡的稳定程度予以分级并在平面图上加以圈定；4)调查露天采矿场区附近与边坡地质条件相似的自然山坡，分析其稳定坡角与山坡高度的关系；5)调查露天采矿及附近的滑坡；6)搜集区域构造地质、当地历史地震和现今地震活动等资料，调查由地震造成的物理地质现象及其他震害；7)对生产爆破方式、一段最大爆破药量及震动影响进行调查。对于较高的边坡需进行爆破测振”；《非煤露天矿工程技术规范》（GB 51016-2014）第4.4.4条“开采阶段应对已形成的台阶进行稳定性调查，标绘出不稳定性区段并预测其变形破坏的发展趋势”及第4.4.7条“对于不稳定区、新圈入境界地段或开挖后地质条件与设计所依据的资料有较大差别的地段，当其深部地质条件需要进一步查明时，除充分利用以往成果外，尚应进行专门的钻探或井、洞探”编写。

【起草说明】开采阶段边坡勘察应充分利用已暴露界面的各种信息，对局部不稳定性查明原因提出处理建议，对新圈入境界的区域应视具体情况决定是否进行专门勘察。

3.3.4【来源】《非煤露天矿工程技术规范》（GB 51016-2014）第4.3.7条“对安全等级为Ⅰ、Ⅱ级的露天矿边坡，各工程地质分区应布设不少于1条勘探线。勘探线宜垂直于边帮或沿潜在滑坡方向布设，钻孔间距应为50m～100m，且每条勘探线不应少于3个钻孔；对安全等级为Ⅲ级的露天矿边坡，各边帮宜布设勘探线，每条勘探线不宜少于3个钻孔”、第4.3.8条“钻孔应穿过不连续面或预计的最低可能滑动面，并应深入其下不小于10m”、第4.3.11条“各类岩石应进行定性试验和物理力学性质试验。完整岩石和不连续面的力学性质试验应在试验室进行，对于可能构成破坏面的弱面和软弱夹层，应进行原位抗剪试验。试样的选取、原位试验地点的选择和试验方法的采用，应在确定破坏模式的基础上进行”及第4.3.14条“采场位于高地应力区且安全等级为Ⅰ级的边坡应进行岩体原位应力测试”。

【起草说明】本条为设计阶段的边坡勘察基本要求。

3.3.5【来源】《非煤露天矿工程技术规范》（GB 51016-2014）第4.2.6条“当存在规模很大的构造，对总体边坡稳定性构成威胁并关系到矿山可否合理开发时，应进行专门的调查研究或专项勘察，予以查明”编写。

【起草说明】矿山边坡服务于整个矿山开采过程，确定合理的、可保持边坡稳定的边坡角是勘察工作的重要目的，因此对控制性地质构造区须予以查明。

3.3.6【来源】《石灰石矿山工程勘察技术规范》（GB 50955-2013）第1.0.3条“石灰石矿山工程在规划、设计、施工（生产）和闭坑恢复前，必须进行工程勘察”；《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》（GB 50970-2014）第1.0.3条“装饰石材矿山露天开采工程设计应以批准的地质勘查报告、矿山开发利用方案、土地复垦方案、矿山地质环境保护与治理恢复方案和工程勘察报告为主要依据”；《冶金矿山采矿设计规范》（GB 50830-2013）第1.0.3条“矿山设计应贯彻执行安全生产、职业健康和环境保护法规。安全设施、环保工程、水土保持和土地复垦工程设计应与主体工程设计同时进行。”

【起草说明】开发矿山保护环境是我们面临的共同主题，因此做好矿山的复垦复绿，保证矿山边坡的长期基本稳定，是矿山开发者的不可推卸的责任。

3.4 废弃物处理场地勘察

3.4.1【来源】《岩土工程勘察技术规范》（YS5202-2004 J300-2004）4.4.13条“详细勘察工作应符合下列要求：1 详细查明坝基、坝肩以及各拟建构筑物位置的岩土组成、分布特征、工程特性，提供岩土的强度和变形参数；2 分析和评价坝基、坝肩、库岸、溢洪道等的稳定性，对潜在的不稳定因素提出治理措施建议；3 分析和评价坝基、坝肩、库区的渗漏及其对环境的影响，提出防治渗漏的整治措施建议；4 查明场地内有潜在危害性的不良地质现象，提出治理措施建议；5 分析和评价排水井和排水管地基的压缩和变形特征，需要时，对其不均匀性提出地基处理措施建议；6 对上述2～5款的治理措施提供设计所需的各项岩土参数”；《有色金属工业岩土工程勘察规范》（GB51099-2015）第5.4.14条“详细勘察工作应符合下列规定：1 应详细查明坝基、坝肩以及各拟建构筑物地段的岩土组成、分布特征、工程特性，并提供岩土的强度和变形参数。2 应分析和评价坝基、坝肩、库岸、溢洪道等的稳定性，并对潜在的不稳定因素提出治理措施建议。3 应分析和评价坝基、坝肩、库区的渗漏及其对环境的影响，并提出防治渗漏的措施建议。4 应查明场地内的潜在不良地质作用，并提出治理措施建议。5 应分析和评价排水井和排水管地基的压缩和变形特征当地基不均匀或存在软弱地基时，应提出地基处理措施建议。6 应判定水和土对建筑材料的腐蚀性”；《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009年版）第4.5.9条“初期坝的筑坝材料勘察及防渗和覆盖用黏土材料的勘察，应包括材料的产地、储量、性能指标、开采和运输条件。”

【起草说明】本条规定了排土场、尾矿库场地勘察应完成的主要工作。主要基于排土场、尾矿库场地的稳定性、变形、地灾防治等主要工程地质问题并依据其工程特性进行规定。尾矿库坝址、库区等工程的渗漏是勘察时应查明的问题，因为尾矿库堆积物一般含有有毒化学成分或强碱性物质，会造成环境污染，所以对尾矿库渗漏的勘察为基本要求，必须严格执行。对于尾矿库工程，对筑坝材料和防渗或覆盖用黏土材料的储量、性能指标、开采和运输条件评价是必要的，所以勘察时规定要进行这项工作。

3.4.2【来源】《岩土工程勘察技术规范》（YS5202-2004 J300-2004）4.5.6条“废渣堆积坝的岩土工程勘察应符合下列要求：1 查明已有堆积体的成分、颗粒组成、密实程度、沉积规律。2 查明废渣材料的工程特性，特别是在高应力下的强度和变形特性；在强震区的堆场尚应查明其动力特性。3 查明堆积体内浸润线位置及其变化规律。4 分析和评价已运行坝体（包括初期坝和已建废渣堆积坝）的稳定性。5 分析和评价达到最终堆积高度时废渣堆积坝的适宜性和稳定性；在强震区尚应评价废渣堆积坝在地震作用下的稳定性和废渣材料的地震液化可能性。6 分析和预估废渣堆积坝运行时可能产生的环境问题，并提出防治措施建议。7 提出废渣堆积坝的堆积方式、速率、堆积高度、运行管理坝体监测等的建议和增强坝体稳定性的治理措施建议”；《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）第4.5.11条“废渣材料加高坝的勘察，应采用勘探、原位测试和室内试验的方法进行，并应着重查明下列内容：1已有堆积体的成分、颗粒组成、密实程度、堆积规律。2 堆积材料的工程特性和化学性质。3 堆积体内浸润线位置及其变化规律。4已运行坝体的稳定性，继续堆积至设计高度的适宜性和稳定性。5 废渣堆积坝在地震作用下的稳定性和废渣材料的地震液化可能性。6 加高坝运行可能产生的环境影响。”

【起草说明】本条对工业固体废弃物加高坝的勘察进行了基本技术规定。尾矿堆积坝不同于其它坝、库类构筑物，主要用自身的尾矿材料构筑堆积子坝，且堆积物物理力学性质受水的影响大，因此研究自身的堆积体成分为勘察的重要内容。

3.4.3【来源】《有色金属工业岩土工程勘察规范》（GB51099-2015）第5.5.13条“详细勘察的勘探工作应符合下列规定：1 拦挡构筑物勘探线应沿轴线或平行轴线布置，勘探线数量可根据拦挡构筑物宽度确定，勘探线、勘探点距宜为50-100m。勘探深度应进入稳定坚硬地层或基岩，其中控制性钻孔应进入稳定坚硬地层或中等风化基岩不少于5m，且数量不宜少于勘探点总数的1/2。2 堆存区及截、排水设施等构筑物的勘探工作应符合本规范第5.4节同类工程的有关规定。”

【起草说明】本条对排土场场地的勘察进行了基本技术规定。排土场与尾矿库勘察要求不同，主要因为其影响因素不同，排土场较之尾矿库，少了堆积物中水的影响，所以其稳定性一般较尾矿库稳定性要好，所以其勘察技术规定与尾矿库勘察技术规定是不同的。其勘察工作围绕具体的工程进行，拦挡区与库区的要求不同，所以这里分拦挡区、库区、库岸及截排水设施等不同工程进行技术规定；而地质条件简单，岩土力学性质好地段与不良地质作用发育地段要求明显不同，所以这里只对勘探线、勘探点间距及勘探孔深度作原则规定，未做具体规定，对测试工作量也未做规定，这些应根据工程实际情况和有关行业标准的要求确定，以能满足查明情况和分析评价要求为准。

3.4.4【来源】《岩土工程勘察技术规范》（YS5202-2004 J300-2004）4.4.15条“坝址区详细勘察的勘探工作应符合下列要求：1勘探线应沿坝轴线及其上下游平行坝轴线布置，并不宜少于3条勘探线；对坝址地质条件简单、坝基性能好，且无潜在渗漏和管涌地层的四、五等库，可沿坝轴线布置1条勘探线。2 勘探点间距宜为25-50m，平地型堆场宜为50-100m。3 控制性勘探点宜布置在坝轴线上，其深度宜为最终堆积坝高的1.0-1.5倍；一般性勘探点深度宜为初期坝高的0.6-1.0倍。当地层性能良好，且透水性小时，勘探深度可取小值；在岩溶地区，或有强渗漏性地层或抗滑稳定性差的地层时，勘探深度应取大值。在预定深度内遇见基岩或分布稳定的弱渗透性岩土层时，除部分勘探点应进入基岩中风化层外，其余各勘探点可减小。控制性勘探点宜为勘探点总数的1/4-1/3，但每个地貌单元上应有控制性勘探点”、4.4.16条“库区详细勘察的勘探和测试工作应符合下列要求：1当库区存在岩溶、断裂构造、裂隙发育带或其他强渗漏性地层时，应进行勘探和测试工作。勘探点的数量和深度应能查明上述地质现象的分布、规模。2 当库区存在滑坡、崩塌或其他不良地质现象，且可能影响堆场正常和有效运行时，应布置勘探和测试工作，其手段、数量和深度应能查明其规模、失稳条件。3 排水构筑物的勘探点宜沿排水井、槽和排水管布墨勘探点间距宜为50-100m，在排水井和排水管转角位置应布设勘探点。勘探点深度应根据排水管埋置深度、废渣最终堆积高度、地基岩土性能和地面超载条件确定”；《有色金属工业岩土工程勘察规范》（GB51099-2015）第5.4.16条“坝址区详细勘察的勘探工作应符合下列规定：1 勘探线应沿坝轴线及其上下游平行坝轴线布置，勘探线数量不应少于3条；对坝址地质条件简单的四、五等库，可沿坝轴线及沟底垂直坝轴线方向各布置一条勘探线；每条勘探线上的勘探点不应少于3个。2 勘探点间距宜为25-50m，地形平坦、开阔地段宜为50-100m；3 控制性勘探点宜布置在坝轴线上，其深度不宜小于最终堆积坝高的1.0倍；一般性勘探点深度宜为初期坝高的0.6-1.0倍。当地层性能良好，且透水性小时，勘探深度可取小值；在岩溶地区，或有强渗漏性地层或抗滑稳定性差的地层时，勘探深度应取大值，并应满足查明该不良地层的分布深度。在预定深度内遇见基岩或分布稳定的弱渗透性岩土层时，除部分勘探点应进入基岩中风化层外，其余各勘探点可减小深度。4 控制性勘探点不宜少于勘探点总数的1/3，且每个地貌单元均应有控制性勘探点”、5.4.17条“库区详细勘察工作应符合下列要求：1 当库区存在岩溶、断裂构造、裂隙发育带或其它强渗漏性地层时，应进行勘探、测试和物探工作；勘探点的数量和深度应能查明其分布、规模。2 当库岸存在滑坡、崩塌或其它不良地质作用，且可能影响尾矿工程正常和有效运行时，应布置勘探和测试工作，其手段、数量和深度应能查明其规模、失稳条件。3 排水构筑物的勘探点宜沿排水井、槽和排水管布置，勘探点间距宜为50m-100m，每个排水井应布设不少于1个勘探点，在排水管转角位置应布设勘探点；勘探点深度宜为12m-20m，并应根据排水管埋置深度、尾矿最终堆积高度、地基岩土性能和地面超载条件进行调整”、5.4.18条“当采用溢洪道排洪时，应在初步勘察工程地质测绘的基础上沿溢洪道及其岸坡布置勘探工作，其工作量应满足查明通过地段的地层分布、岩土工程性能、渗透性和岸坡稳定性的要求”、第5.5.13条“1拦挡构筑物勘探线应沿轴线或平行轴线布置，勘探线数量可根据拦挡构筑物宽度确定，勘探线、点间距宜为50m-100m。勘探孔深度应进入稳定坚硬地层或基岩，其中控制性勘探孔应进入稳定坚硬地层或中等风化基岩不少于5m，且数量不宜少于勘探点总数的1/2。2堆存区及截、排水设施等构筑物的勘探工作应符合本规范第5.4节同类工程的有关规定。”

【起草说明】本条对废弃物处理场地的勘察进行了基本技术规定。尾矿库与排土场勘察要求不同，主要因为其影响因素不同，尾矿库受浸润线影响较大，所以其稳定性较排土场一般要差得多，所以其勘察技术规定与排土场勘察技术规定是不同的。尾矿库场地勘察工作围绕具体的工程进行，坝址区、库区、库岸、截排水设施的技术要求各不不同，所以这里分坝址区、库区、库岸及截排水设施等不同工程进行技术规定；而地质条件简单，岩土力学性质好地段与不良地质作用发育地段要求明显不同，所以这里只对勘探线、勘探点间距及勘探孔深度作原则规定，未做具体规定，对测试工作量也未做规定，这些应根据工程实际情况和有关行业标准的要求确定，以能满足查明情况和分析评价要求为最低要求。

3.4.5 【来源】《尾矿堆积坝岩土工程技术规范》（GB50547-2010）**第1.0.3强条“尾矿堆积坝在堆筑运行过程中必须进行岩土工程勘察”（强制性条文）、**第3.0.4条“堆积坝勘察应分别在堆积至总坝高的1/3 和2/3 时进行，对总坝高小于30m 的堆积坝可减少勘察次数。坝的堆筑运行有异常情况时应随时进行勘察。闭库勘察宜在闭库前或闭库时进行”、《尾矿库安全监督管理规定》(安监总局令（第38号令）（2015年修正）第十九条“尾矿库应当每三年至少进行一次安全现状评价。安全现状评价应当符合国家标准或者行业标准的要求。上游式尾矿坝堆积至二分之一至三分之二最终设计坝高时，应当对坝体进行一次全面勘察，并进行稳定性专项评价”、第二十八、二十九条“尾矿库运行到设计最终标高或者不再进行排尾作业的，应当在一年内完成闭库。尾矿库运行到设计最终标高的前12个月内，生产经营单位应当进行闭库前的安全现状评价和闭库设计，闭库设计应当包括安全设施设计”、第4.3.4条“勘探线应在工程地质调查和测绘的基础上，布置在对坝体稳定性评价有代表性的地段，勘探线方向宜垂直坝轴线。每个堆积坝应在预估稳定性较差的地段布置不少于1条的主要勘探线，其下游端宜达到初期坝趾下游约30m，其上游端宜达到自坝顶起相当于拟评价坝高2倍～3倍的距离。其他勘探线的长度可按实际条件控制”、第4.3.5条“尾矿堆积坝勘察在主坝的勘探线数量不应少于3条”、第4.3.8条“勘探孔深度应符合下列规定：1 控制性勘探孔不应少于勘探孔总数的1/2，且每条勘探线上不应少于3个。2 所有勘探孔深度应进入原天然地面以下1m～2m，其中控制孔深度应满足表4.3.8的规定。

表4.3.8 控制性勘探孔深度（进入原天然地面以下）（m）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 尾矿坝级别 | 下游坝坡 | 沉积滩 |
| 1～3 | 15～20 | 5～8 |
| 4、5 | 10～15 | 3～5 |

注: 1 若表中所列勘探孔深度以下存在软弱地层时，勘探孔深度应穿过软弱地层；

2 在勘探深度内遇见稳定基岩时，孔深可减小；

3 场地内存在岩溶等不良地质作用时，勘探点深度应另行确定；

4 当坝体和堆场内设有加筋或防渗层时，勘探孔深度可根据情况进行调整。”

【起草说明】本条对工业固体废弃物加高坝的勘察进行了基本技术规定。由于采矿活动直接排放煤矸石、废石、废土的排土场堆积物本身不存在水的作用，稳定性相对较好，所以对排土场运行期间和闭场勘察不做硬性要求。尾矿堆积坝运行时勘察应在排放尾矿堆积物至一定高度后再进行，其原因是为了获得堆积物的沉积规律和物理力学性质，目的是为了适时掌握堆积坝的状态，改变过去有了问题再查的被动状态，变为定期勘察，查出问题随即处理的主动管理。因此，为了满足工程安全要求，尾矿堆积坝的稳定性分析评价工作有必要根据安全需要多次进行。另外，根据《尾矿库安全监督管理规定》（2015年修正）第二十八、二十九条规定，工业固体废弃物堆场闭库前必须进行安全现状评价和闭库设计，基于此，尾矿堆积坝在闭库时必须进行闭库勘察。在已有工程实例中，有些尾矿坝的抗滑稳定安全系数最小的剖面并不是沿谷底的剖面，如果只在沿谷底垂直坝轴线布设一条勘探剖面，这样就可能使一些不安全因素被漏查，导致评价结果偏安全。为了勘察时不留盲点，保证评价结果的准确可靠，防止遗漏的隐患失事造成损失，本条将在主坝不应少于3条勘探线的为下限最低基本要求，不规定上限。勘察线长度范围以满足坝体稳定性评价要求为原则，这里不做硬性规定。堆积坝稳定性受控于堆积物成分、堆积方式、浸润性位置、堆积坝高等条件，所以这里只对勘探点数量及勘探孔深度作原则规定，未做具体规定，勘探点数量、深度应能满足查明堆积体特征、沉积规律，并能满足坝体稳定性及变形分析为最低要求。

3.5 矿山建（构）筑物及管线勘察

3.5.1【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第4.1.11条（强条）、《煤炭工业矿井抗震设计规范》（GB 51185-2015）第3.4.1条和《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第4.2.11条等规范条文及条文说明。

3.5.2【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）第4.1.16条、第4.1.17条、《高层建筑岩土工程勘察标准》（JGJ/T 72-2017）第4.3.1条和《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第4.2.13条等规范条文及条文说明。

【起草说明】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）第4.1.16-1条“勘探点宜按建筑物周边线和角点布置”、《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第4.2.13-1 条“勘探点宜按地面建筑工程的外轮廓线和角点布置”；《高层建筑岩土工程勘察标准》（JGJ/T 72-2017）第4.1.3-1条“当高层建筑平面为矩形时，应按双排布设；当为不规则形状时，宜在凸出部位的阳角和凹进的阴角布设勘探点”，其他相应规范都有类似的要求。为此本规范将“高大重要的地面建筑工程应按其柱列线或其周边布置”列为强制性内容，这是控制重大地面建构筑物工程的基本要求。《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》GB 51144—2015 第4.2.13-2 条“地基等级为一级，且荷载大的一柱一桩工程，宜每柱（桩）布置勘探点”；《高层建筑岩土工程勘察标准》（JGJ/T 72-2017）第4.3.1-2条“对荷载大或复杂地基的一柱一桩工程，应每柱设置勘探点”，其他相应规范也都有类似的要求。为此本规范将“地基复杂且荷载大的一柱一桩工程，勘探点应布置在桩位处”列为强制性内容；地基复杂且荷载大的一柱一桩工程，在桩位处布置勘探点十分必要，最低限度是查清了桩位处的地层分布与性质。《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》GB 51144—2015 第4.2.13-4条“岩质地基，应根据地质构造、岩体特性及风化程度，并结合建设工程对地基及稳定性的要求布置勘探点”。本规范将此列为强制性内容，是因为矿山多在山区，基岩出露或埋藏较浅，这也是个基本的原则性要求。《岩土工程勘察规范》GB 50021—2001第4.1.16-3“重大设备基础应单独布置勘探点，重大的重大动力机器基础和高耸构筑物，勘探点不宜少于3个”；另外《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》GB 51144—2015 第4.2.13-7条“车间和厂房内的重大设备基础、重大动力机器基础，应单独布置勘探点”。对矿山工程来讲，重大设备基础或重大动力机器基础尤为重要，且往往单独出现,故将单独布孔列为强制性内容。《岩土工程勘察规范》GB 50021—2001 第4.1.17条**“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，勘探可适当减少，但每栋建筑物至少应有1个控制性勘探点**” **（强制性条文）**；《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》GB 51144—2015 第4.2.13-5 条“控制性勘探点宜结合工程性质及其平面形状布置，其数量应满足变形计算与评价的要求”；《高层建筑岩土工程勘察标准》JGJ/T 72-2017第4.1.3-4条“单栋高层建筑的数量，对勘察等级为甲级及其以上的不应少于5个，乙级不应少于4个；控制性勘探点的数量，对勘察等级为甲级及其以上的不应少于3个，乙级不应少于2个。”本条款只是对高大重要的地面建筑的控制性勘探点做出要求，这是查清地基均匀性和评价倾斜的基本要求，十分必要，故规定单体控制性勘探点不应少于2个，连体时不应少于4个；连体时不应少于4个是基本要求，对4个及以上的多个单体的连体建筑群则应大于4个勘探点（以查清地层分布为准）。岩溶发育的地基十分复杂，难以查清，故本款做出了更严格的规定“岩溶发育的地基，故规定控制性勘探孔数量不应少于勘探孔总数的2/3 。”

3.5.3【来源】《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第4.5.2条、第4.5.3条、第4.6.4条等规范条文及条文说明。

【起草说明】管道穿越地段涉及的岩土工程问题多，往往涉及到深基坑设计与开挖，管道跨越地段往往涉及到桩基或独立基础上的立柱，故查清此区域的地层条件是基本要求，故应布置勘探点。水中的地质条件与临近陆地可能完全不同，可能还涉及到冲刷深度的问题，故必须查清水中支架位置的地层，这是设计支架的基础，故定为强制性内容。隧道有长有短，但隧道的进、出口处必须布置勘探点或测绘点，因为隧道进、出口处往往地质条件复杂，影响设计与施工的安全，故引用此款作为本规范的强制性内容；隧道穿越断层破碎带可能存在重大工程地质问题或安全隐患，同时也涉及到围岩类别的确定，故将隧道穿越断层时在断层处布置勘探点定为强条。《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）第4.1.18条（强条）规范了勘探点的深度要求，其他矿山类规范、《高层建筑岩土工程勘察标准》JGJ/T 72-2017第4.2.2等也由此规定，这是勘察的基本要求，故规范定位为强条。

3.6 建筑边坡工程勘察

3.6.1【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第4.7.1条“边坡工程勘察应查明下列内容：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”、第4.7.9条“边坡岩土工程勘察报告除应符合本规范第14章的规定外，尚应论述下列内容：1边坡的工程地质条件和岩土工程计算参数；2分析边坡和建在坡顶、坡上建筑物的稳定性，对坡下建筑物的影响；3提出最优坡形和坡角的建议；4提出不稳定边坡整治措施和监测方案的建议”；《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）第4.2.2条“边坡工程勘察应包括下列内容：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 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 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、土对支挡结构材料的腐蚀性；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”；《煤矿工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第5.1.2条“边坡工程详细勘察应在初步勘察的基础上以地质钻探、岩土测试及水文地质试验为主，并应符合下列规定：1 对高应力场地区，应查明应力场的作用方向，并应分析构造应力对边坡稳定性的影响；2对规模大、地质条件复杂的边坡宜进行工程地质测绘及物探，并应查明岩土层及软弱结构面的岩性、分布、产状及物理力学性质；3应查明上游的汇水面积及场地水文地质条件，必要时还应进行专门的水文地质勘察工作；4应分区（或分层）确定边坡可能的失稳破坏形式，并应建议合理的开挖坡角；5 应评价边坡的稳定性，并应提供边坡治理设计及维护管理的建议措施；6应提出对水压、边坡或支挡结构位移变形的监测建议”；《煤矿采空区岩土工程勘察规范》（GB 51044-2014）（2017年版）第4.7.2条“采动边坡勘察应查明老采空区上覆边坡的稳定性，并应预测新采空区和未来（准）采空区边坡移动变形的特征和规律及其对边坡稳定性的影响和可能的失稳模式，同时应对采动边坡提出合理的治理措施与监测方案”；《有色金属工业岩土工程勘察规范》（GB 51099-2015）第5.8.6条“详细勘察应对需进行治理的边坡地段进行专门性勘察，并应符合下列规定：1 查明该地段的工程地质和水文地质条件。2 查明潜在滑移面和外倾结构面的性状及其抗剪强度，并提供设计所需岩土参数值。3 对潜在滑移体进行稳定性分析，并提出治理措施建议。4 判定水和土对建筑材料的腐蚀性。”

【起草说明】工程地质、水文地质条件包含的要素较多，边坡岩土厚度、岩土界面起伏状态、岩体结构面的产状及与边坡的组合关系对边坡稳定性影响至关重要，特意强调应予以查明。对于老采空区应查明采动对边坡的影响及采动边坡的稳定性；对新采空区和未来（准）采区应预测新采空区和未来（准）采空区对边坡稳定性的影响，分析评价采动边坡稳定性。

3.6.2【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第4.7.4条“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层2～5m”；《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）第4.2.6条“勘探线应以垂直边坡走向或平行主滑方向布置为主，在拟设置支挡结构的位置应布置平行和垂直的勘探线”、第4.2.5条“边坡工程勘探范围应包括坡面区域和坡面外围一定的区域。对无外倾结构面控制的岩质边坡的勘探范围：到坡顶的水平距离一般不应小于边坡高度；外倾结构面控制的岩质边坡的勘探范围应根据组成边坡的岩土性质及可能破坏模式确定。对于可能按土体内部圆弧型破坏的土质边坡不应小于1.5倍坡高。对可能沿岩土界面滑动的土质边坡，后部应大于可能的后缘边界，前缘应大于可能的剪出口位置。勘察范围尚应包括可能对建（构）筑物有潜在安全影响的区域”、第4.2.9条“边坡工程勘探点深度应进入最下层潜在滑面2.0m-5.0m，控制性钻孔取大值，一般性钻孔取小值；支挡位置的控制性勘探孔深度应根据可能选择的支护结构型式确定。对于重力式挡墙、扶壁式挡墙和锚杆挡墙可进入持力层不小于2.0m；对于悬臂桩进入嵌固段的深度土质时不宜小于悬臂长度的1.0倍，岩质时不小于0.7倍”；《煤矿工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第5.1.3条“ 边坡工程详细勘察的勘探线应垂直于边坡走向和沿支挡结构布置，勘探线间距及勘探线上的勘探点数量宜符合表5.1.3的规定。表注1 地质条件复杂时宜缩小勘探线间距；注3 边坡工程存在软弱夹层或不利结构面时，宜增加勘探点数量”、第5.2.4条“岩质边坡的勘探范围应包括坡面区域及坡顶线以上不小于1倍的坡高区域，必要时还应包括可能对边坡工程安全有潜在威胁的区域”、第5.3.3条“黄土边坡的勘探线间距宜取本规范表5.1.3中的大值，坡脚或支挡结构基础处及坡顶线以上10m范围应布置勘探点，采用多级放坡形式的高大黄土边坡，其中间区域应增加勘探点。在坡底以上遇到强风化岩层或存在与边坡倾向一致的软弱结构面时，应增加勘探点”、第5.2.5条“岩质边坡的勘探孔深度应穿透最深潜在滑动面以下不小于2m，坡脚处的勘探孔深度应达到支挡结构基底以下不小于5m，进行抗滑桩设计时勘探孔深度尚应满足抗滑桩设计及稳定性评价的要求。”、第5.3.4条“黄土边坡的勘探点深度应满足边坡治理设计的要求，且应符合下列规定：1 对非自重湿陷性黄土，勘探点深度应穿透最深潜在滑动面以下不少于5m。 2 陇西、陇东、陕北、晋西地区的自重湿陷性黄土，勘探点深度应穿透最深潜在滑动面以下不少于15m，其他地区应穿透最深潜在滑动面以下不少于10m；其中控制性勘探点深度尚应达到非湿陷性土层顶面以下不少于5m。3 坡脚及坡脚以上支挡处的勘探点深度除应符合本条第1、2款的规定外，尚应满足支挡设计的要求。4 在坡底以上遇到基岩时，勘探孔应钻透强风化岩进入下伏的稳定岩层，查明岩层产状、节理与裂隙发育程度及软弱结构面的性质与产状，并应查明强风化岩顶面坡度、倾向及其与黄土接触面（或带）的水文地质条件”、第5.4.4条“填土边坡的勘探点深度应穿透填土层进入下伏稳定岩层不小于2m或稳定土层不小于5m，坡脚处的勘探点深度应满足边坡稳定性评价及治理设计的要求，且宜低于坡底标高以下不小于10m，当在勘探深度内遇到基岩时可根据岩体特征与风化程度适当减小勘探点深度”；《煤矿采空区岩土工程勘察规范》（GB 51044-2014）（2017年版）第4.7.4条“采空区边坡勘察范围应包括对工程安全有影响的边坡及对边坡稳定性有影响的地下采空区。对于存在新采或复采时，还应根据新采或复采的影响范围综合确定。”、第4.7.6条“采空区边坡工程地质区（段）应根据边坡安全等级、地层岩性、地质构造、地形地貌、水文地质条件及采空区与边坡的相对关系等综合划分，每个区（段）应至少布置1条垂直于边坡走向的勘探线，各勘探线勘探点数量不应少于3个。当边坡工程地质条件复杂时，应加密布置”、第4.7.7条“对于资料缺乏、可靠性差的采动边坡场地，各勘探线应至少布置1个控制性勘探点，孔深进入采空区底板以下不少于5m；对于其它采动边坡，勘探点的深度应穿过最深潜在滑动面并进入稳定层不小于5m”；《有色金属工业岩土工程勘察规范》（GB 51099-2015）第5.8.5条第2款“勘探线应垂直边坡走向布置，勘探线间距应根据地形地貌、地质构造、地层岩性等地质条件确定。”、第5.8.9条“详细勘察的勘探点的布置应在初勘的基础上加密，增加的数量应满足确定边坡失稳和可能失稳的边界条件的要求”、“勘探点深度应进入潜在滑移面（破坏面）以下稳定层深度不小于2m。”

【起草说明】边坡变形失稳的方向与边坡走向大角度相交，与边坡临空面方向基本一致，因此，勘探线垂直边坡走向或平行主滑方向能够更好的分析边坡的破坏模式及进行稳定性计算。沿拟支挡结构布置勘探线是为了满足设计需要。勘探线、点间距根据控制的潜在破裂面的空间分布难易程度即地质条件的复杂程度确定，破裂面形态复杂的加密控制，破裂面形态简单的，间距可大点。勘探范围应控制到边坡前缘潜在的滑动剪出口，边坡后缘潜在的变形破坏区，以满足边坡稳定性分析评价。当边坡变形滑动失稳存在多层潜在的滑动面时，勘探点深度应控制到最深层滑动面，以便分析评价边坡的破坏模式及稳定性。至于进入滑动面以下多少，以能判断下伏稳定岩土体为原则。沿拟支挡结构布置的勘探点深度，应根据拟支挡结构的形式确定，以查明支挡结构嵌（锚）固段及地基的岩土地层岩性、参数及地基承载力为原则。

**3.6.3** 【来源】《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）第4.1.1条“下列建筑边坡工程应进行专门性边坡工程地质勘察：1 超过本规范适用范围的边坡工程；2 地质条件和环境条件复杂、有明显变形迹象的一级边坡工程；3 边坡邻近有重要建（构）筑物的边坡工程”；《煤矿工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第5.1.4条“高度大于50m的岩质边坡或高度大于30m的土质边坡应制定专门的勘察方案，并应采用综合勘察手段进行专门勘察”；《煤矿采空区岩土工程勘察规范》（GB 51044-2014）（2017年版）第4.7.1条“拟建工程场地或其附近存在不利于工程安全的采动边坡时，应进行专门的采动边坡岩土工程勘察”；《有色金属工业岩土工程勘察规范》（GB 51099-2015）第5.8.6条“详细勘察应对需进行治理的边坡地段进行专门性勘察。”

【起草说明】专门勘察是指针对具体边坡布置一定的勘察工作量，并进行工程地质分析评价，为边坡治理设计提供地质依据。边坡地质条件和环境条件复杂，往往有变形趋势或迹象；矿山建设中往往存在采动边坡；高度较大的边坡易发生变形破坏，且变形破坏模式复杂，危害较大。经过归纳总结本条规定了需要进行专门勘察的建筑边坡工程范围。

3.7 不良地质作用勘察

3.7.1【来源】《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB51144-2015）**第4.1.4条**“**场地或其附近存在对建设工程安全有影响的不良作用和地质灾害时，应对其不良地质作用和地质灾害进行专门勘察**”**（强制性条文）**；《有色金属工业岩土工程勘察规范》（GB 51099-2015）**第3.0.8“拟建场地或其附近存在不良地质作用时，必须进行专门的勘察，并应查明不良地质作用的分布范围、性质、形成条件及对工程建设的影响，同时应根据工程条件提出治理措施建议和治理要求”（强制性条文）**；《石灰石矿山工程勘察技术规范》（GB 50955-2013）**第3.3.2条“对影响石灰石矿山工程安全的不良地质作用和地质灾害，必须进行专项评估和勘察。”（强制性条文）**

【起草说明】本规范列入的岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、地裂缝等不良地质作用是目前矿山工程建设中比较普遍的地质现象，极易产生地质灾害，对矿山工程建设的设计方案、施工方案、工程安全、工程造价、工期等会产生重大影响，同时不良地质作用会随时空的变化而变化，因此，应对不良地质作用进行专项勘察工作。

3.7.2【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）**第5.1.1条“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**”**（强制性条文）**、第5.1.2条“岩溶勘察宜采用工程地质测绘和调查、物探、钻探等多种手段结合的方法进行，并应符合下列要求：1 可行性研究勘察应查明岩溶洞隙、土洞的发育条件，并对其危害程度和发展趋势作出判断，对场地的稳定性和工程建设的适宜性作出初步评价；2 初步勘察应查明岩溶洞隙及其伴生土洞、塌陷的分布、发育程度和发育规律，并按场地的稳定性和适宜性进行分区；3 详细勘察应查明拟建工程范围及有影响地段的各种岩溶洞隙和土洞的位置、规模、埋深，岩溶堆填物性状和地下水特征，对地基基础的设计和岩溶的治理提出建议；4 施工勘察应针对某一地段或尚待查明的专门问题进行补充勘察”；《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第8.2.2条“岩溶勘察应符合下列要求：1 地面建设工程应查明基岩面起伏变化及上覆土层性质；各种岩溶洞隙和土洞的位置、形态、规模及埋深；岩溶顶板的厚度及破碎情况，洞壁岩体的结构及强度；洞隙内堆填物的性状及地下水的埋藏特征；2 井巷工程等地下建设工程应查明溶洞及地下河的发育与分布；溶洞或地下河与上覆土层的关系；上部岩溶裂隙或土洞与地下水的补给、排泄关系；岩溶水量的大小与突水的可能性”；《有色金属工业岩土工程勘察规范》（GB 51099-2015）第6.1.5条“初步勘察应符合下列规定：1 应初步查明岩溶的发育程度、基本形态、规模大小、分布规律及其与地层岩性、地质构造、地表及地下水之间的关系；2 应初步查明岩溶水的埋藏特点、富水程度、补给、径流、排泄条件及地下水位特征；3 应初步查明土洞及塌陷的发育程度、分布规律和规模大小；4 应对场地的稳定性和适宜性进行分区和评价”、第6.1.7条“详细勘察应符合下列规定：1 查明影响拟建工程建筑物及相关地段稳定及安全的岩溶洞隙和土洞的形态、位置、规模、埋深、洞隙顶板厚度、洞隙充填物性状；2 查明岩溶水的埋藏特点、水动力特征、水位及其变化幅度；3 对地基基础的设计和岩溶的治理提出建议。”

【起草说明】本条对地面建设工程和井巷工程等地下建设工程的岩溶勘察工作内容做了基本要求，一般情况下，地面类建筑工程处在地表或地下较浅的深度内，多受岩溶垂直发育带的影响；井巷工程等地下建设工程处在地下深部，多受岩溶水平发育带的影响，故这两类工程勘察内容及勘察重点有所不同。实际工作中，技术人员应根据具体的场地古地貌形态，地壳升降及侵蚀基岩面的历史变迁，结合现地形地貌特征、场地或区域河流的发育与位置分布等分析场地所处的岩溶分带性，确定勘察重点和勘察内容。

3.7.3【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）**第5.2.1条“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”（强制性条文）、**第5.2.9条“滑坡稳定性的综合评价，应根据滑坡的规模、主导因素、滑坡前兆、滑坡区的工程地质和水文地质条件，以及稳定性验算结果进行，并应分析发展趋势和危害程度，提出治理方案的建议”；《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB51144-2015）第8.1.1条“滑坡勘察应在工程地质测绘的基础上以钻探为主，宜分阶段进行初步勘察和详细勘察，并应查明下列工程内容：1 地形地貌特征及水文气象条件；2 岩土类型、成因、基岩面形态与坡度、岩石风化及岩体完整程度；3 岩、土体的物理力学性质；4滑坡类型、规模、范围、发育规律、滑坡成因及诱发因素；5 滑坡体、滑坡周界、滑坡轴（主滑线）、滑坡壁、滑坡洼地、滑坡台阶、滑坡舌、滑坡鼓丘、滑坡裂缝、滑坡擦痕等滑坡要素的分布位置和发育情况；6 滑坡床的分布位置、形态特征及物质组成；7 滑动面（带）位置、厚度、层数、充水状态、物质组成及物理力学性质；8含水层的层数、地下水类型、流向、流速及水压等水文地质条件； 9 滑坡体的稳定性，滑坡发展趋势及危害程度”；《有色金属工业岩土工程勘察规范》（GB 51099-2015）第6.2.1条“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。滑坡勘察应符合下列规定：1 查明滑坡区的地形地貌、地层岩性、地质构造；2 查明滑坡体的分布范围、边界条件、物质组成、厚度和体积；3 查明滑动面（带）的形态、物质组成和物理力学性质；4 查明滑床的岩性及完整程度；5 查明滑坡引起的变形、破坏行迹；6 查明滑坡区的水文地质条件；7 查明滑坡的成因类型及诱发因素；8 评价滑坡对拟建工程的影响，并提供滑坡防治措施建议。”

【起草说明】本条对滑坡勘察工作提出基本要求，各款内容均与滑坡稳定性分析评价密切相关。但由于滑坡的条件及滑坡的发育程度存在较大的差异，勘察内容应结合滑坡具体工程的实际情况确定。

3.7.4【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）**第5.3.1条“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**”**（强制性条文）**、第5.3.2条“危岩和崩塌勘察宜在可行性研究或初步勘察阶段进行，应查明产生崩塌的条件及其规模、类型、范围，并对工程建设适宜性进行评价，提出防治方案的建议”；《有色金属工业岩土工程勘察规范》（GB 51099-2015）第6.3.1条“拟建工程场地或其附近存在崩塌时，应进行崩塌勘察。崩塌勘察应符合下列规定：1 应查明地形地貌类型及形态特征；2 应收集调查降水、冻融、地震和地下水的活动情况，并查明其与崩塌的关系；3 应查明地层岩性、岩层结构、岩石风化程度；4 应查明地质构造，岩体结构面的产状、组合关系、闭合程度、力学性质、延展及贯穿情况、岩体基本质量等级；5 应查明崩塌类型、规模、范围、崩塌体的大小和崩落方向；6 应查明危岩的分布、规模及稳定性；7 应调查崩塌前的迹象，查明崩塌原因；8 应搜集当地防治崩塌的经验。”

【起草说明】危岩和崩塌勘察的任务就是要从危岩的现状、形成崩塌的基本条件（地形条件、岩性条件、构造条件、温差、暴雨、地震等）着手，分析产生崩塌的可能性及其规模、类型、范围，提出防治方案的建议，预测发展趋势，为评价场地的适宜性提供依据。

3.7.5【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）**第5.4.1条“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**”**（强制性条文）**、第5.4.2条“泥石流勘察应在可行性研究或初步勘察阶段进行，应查明泥石流的形成和泥石流的类型、规模、发育阶段、活动规律，并对工程场地作出适宜性评价，提出防治方案的建议”；《有色金属工业岩土工程勘察规范》（GB 51099-2015）第6.4.1条“拟建工程场地及其附近存在泥石流或有发生泥石流的条件时，应进行专门的泥石流勘察，并应查明下列问题：1 场地的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质条件、地震、气象和水文条件，特别是沟谷的地形、地貌特征，滑坡或崩塌等不良地质作用发育程度等；2 历次泥石流的类型、分布、规模、成因、发生的时间及频率；3 泥石流沟谷的纵横断面形态、沟槽宽度、粗糙程度和汇水面积；4 泥石流形成区、流通区不良地质的发育情况及固体物质的来源和储量；5 泥石流的冲淤情况、流动痕迹、沟谷转弯及沟道狭窄处最高泥痕的位置；6 泥石流堆积物的分布范围、物质成分、数量和粒径组成。”

【起草说明】泥石流是山区特有的一种自然地质现象，它是由于降水（暴雨、融雪、冰川）而形成的一种夹带大量泥砂、石块等固体物质的特殊洪流。它暴发突然，历时短暂，来势凶猛，具有强大的破坏力。泥石流问题若不在前期发现和解决，会给以后工作造成被动或在经济上造成损失。泥石流虽然有其危害性，但并不是所有泥石流沟谷都不能作为工程场地，而决定于泥石流的类型、规模、发育阶段、活动规律和危害程度等，因而勘察的任务应认真做好调查研究，做出确切的评价，正确判断作为工程场地的适宜性，并提出防治方案的建议。

3.7.6【来源】《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB51144-2015）第8.3.1条“地裂缝勘察宜在可研或初步设计阶段进行，并应查明下列工程内容：1 了解地震历史，查明地裂缝与地震或全新活动断裂的关系；2 了解地裂缝发育地段的地形地貌特征，区域地质构造及活动性；3 了解特殊性岩土与工程活动对地裂缝的影响；4 了解地下水的赋存状态，查明地下水抽采与地裂缝的关系及其周期变化情况；5 查明地裂缝的类型、延展方向、长度、深度、倾向、倾角、水平及竖向位移，分析其发展趋势和危害程度；6 查明地裂缝两侧岩土层的性质、成因。”

【起草说明】地裂缝是由内动力地质作用（地震、活动断裂）或外动力地质营力作用（重力作用、环境作用、人类工程活动）在第四系松散地层内产生错动，在地表面出现破裂行迹，是一种地质灾害现象（分类见表3.7-1）。新构造运动活跃地区由于地震、全新活动断裂形成的构造式地裂缝或第四系松散层过量抽采地下水所产生的重力式地裂缝具有地域性、规模大特征，给工程建设造成了严重的危害。通过查明地裂缝的分布范围、规模、性质和地质环境条件，预测其发展趋势，根据建筑物的重要性类别、结构形式和地裂缝活动性质合理确定避让距离。

表3.7-1 地裂缝的工程分类

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 成因 | 类别 | 裂缝基本特征 | 产生部位 |
| 构造式地裂缝 | 内动力地质作用（地震作用、活动断裂作用） | 地震  地裂缝 | 1 地震时产生，规模受地震强度控制；  2 裂缝延伸长达数公里～数百公里，裂缝深度大；  3 裂缝两侧有明显的水平、垂直位移；  4 裂缝倾角陡立，裂面倾角70～85°。 | 强地震区 |
| 构造  地裂缝 | 1 裂缝长达数公里～数十公里，裂缝带宽数米到数十米；  2 裂缝是断层活动在地表的表现，与断层活动方式、速度一致；  3 当为共轭裂缝时，常呈网格状；  4 裂缝倾角陡立，裂面倾角60～85°。 | 活动断裂发育区 |
| 重力式地裂缝 | 外动力地质营力作用（重力作用、环境地质作用或人类工程活动）。 | 地下水抽采  地裂缝 | 1 主裂缝绕沉降中心直线形、弧形近似平行分布，边缘部位存在雁形剪切裂缝；  2 裂缝长达数百米～数公里，裂缝深度较大；  3 裂缝两侧存在明显的竖向位移，地面呈台阶状；  4 裂缝运动方式为蠕动。 | 地下水过量抽采区 |
| 洞室  开挖  地裂缝 | 1 裂缝有直线状、折线状、弧状、分叉状。  2 规模受人工洞室规模和洞室上覆岩土厚度及性质等控制，一般长达十几米至几十米。 | 人工洞室、隧道、基坑开挖区 |
| 岩溶  地裂缝 | 1 裂缝形态为弧形、直线形、同心圆形；  2 裂缝较宽，深度较大，裂缝两侧常见大幅度的垂直位移，而水平位移少见；  3 裂面倾角陡，一般在70°～80°。 | 岩溶发育区 |
| 采空区  地裂缝 | 1 裂缝多呈直线状、折线状，裂缝长数米至上千米，小窑采空区可见圆弧形裂缝；  2 裂缝宽、深度大，裂面倾角45°～75°。 | 采空区 |
| 滑坡  地裂缝 | 滑坡体上部弧形，中下部折线形、放射性，滑坡体两侧呈雁列形。 | 滑坡区 |
| 湿陷土  地裂缝 | 围绕着湿陷部位呈向心环状分布，延伸短，无一定方向；.裂面粗糙、直立，上宽下窄，深度小。 | 湿陷性土分布区 |
| 胀缩土  地裂缝 | 数量多，网格状，以竖向开裂为主，深度浅。 | 膨胀土分布区 |
| 填土地裂缝 | 裂缝上大下小，深度浅，多位于填土区边缘。 | 厚填土分布图 |
| 冻土  地裂缝 | 裂缝呈放射状、块状或雁形斜列式，单条裂缝长数米，宽度几厘米，深度数十米。 | 冻土分布区 |

3.7.7【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第5.8.1条“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，评价断裂对工程建设可能产生的影响，并提出处理方案。”

【起草说明】《中华人民共和国防震减灾法》规定，重大建设工程和可能发生严重次生灾害的建设工程，必须进行地震安全性评价，并根据地震安全性评价的结果，确定抗震设防要求，进行抗震设防。考虑到断裂勘察的主要研究问题是断裂的活动性和地震，断裂主要在地震作用下才会对场地稳定性产生影响，结合工程安全的实际需要，将活动断裂分类为全新活动断裂及非全新活动断裂，这样划分可以将地壳上存在的绝大多数断裂归入对工程建设场地稳定性无影响的非全新活动断裂中去，对工程建设有利。

3.8 采空区勘察

3.8.1【来源】《煤矿采空区岩土工程勘察规范》（GB 51044-2014）（2017年版）第1.0.3条“煤矿采空区建设工程在设计和施工前，应按基本建设程序进行岩土工程勘察。各勘察阶段工作应正确反映场地工程地质条件，查明不良地质作用和地质灾害，判定作为工程场地的适宜性，提供勘察资料成果，并应提出工程处理措施建议”、**第3.0.3条“拟建工程场地或其附近分布有不利于场地稳定和工程安全的采空区时，应进行采空区岩土工程勘察”（强制性条文）；**《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第5.5.1条等规范条文。

【起草说明】采空区属于隐蔽、复杂、地表变形范围大、容易引发地质灾害的不良场地，对地面工程建设危害性很大。工程技术人员有针对性地布置岩土工程勘察的工作范围、工作重点及工作量，进行岩土工程分析评价，指导和服务采空区工程建设的全过程，确保采空区工程建设的质量和运营使用安全。

3.8.2【来源】《煤矿采空区岩土工程勘察规范》（GB 51044-2014）（2017年版）第4.1.1条、《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第8.4.1条等规范条文基础上进行了修改，并定为强条。

【起草说明】本条规定了采空区勘察所应达到的目的及工作内容，现作以下几点说明：

1 为了使勘察工作的布置和岩土工程的评价具有明确的工程针对性，解决工程设计和施工中的实际问题，搜集有关工程结构资料，了解设计要求，是十分重要的工作；

2 由于煤层的赋存条件、覆岩性质及其组合类型、采煤方法和顶板管理方法不同，其移动与破坏形式也不相同；

3 地下水的埋臧条件是地基基础设计和基坑设计施工十分重要的依据，勘察时应予查明；

4 老空积水、有害气体、塌陷沉降是采空区的三大主要危害，严重影响着各种工程建设及人类活动，需查明其分布范围及危害程度，为工程设计和采空区治理提供依据。

3.8.3【来源】《煤矿采空区岩土工程勘察规范》（GB 51044-2014）（2017年版）第5.3节“工程地质调查与测绘内容”、第6.1.1条“对拟建工程影响大的采空区场地，当资料缺乏或可靠性较差时，应进行地球物理勘探”、第7.1.2条“钻探、井探、槽探等方法的选择，应根据地层、采空区和地表裂缝的埋深、取样、原位测试要求及场地现状确定”、第7.1.3条“岩土试样的采取方法应结合勘察目的、勘察阶段要求、地层条件、采空区覆岩破坏特征、试验要求等确定”；《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第5.5.2条、第5.5.4条“对老采空区和现采空区，当工程地质调查不能查明采空区的特征时，应进行物探和钻探”、第5.5.4条“对老采空区和现采空区，当工程地质调查不能查明采空区的特征时，应进行物探和钻探”、第9.3.1条“当钻探方法难以准确查明地下情况时，可采用探井、探槽进行勘探”；《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第10.2.7条等规范条文。

【起草说明】采空区工程地质调查与测绘任务主要通过搜集资料和调查访问，必要时辅以物探、勘探和地表移动的观测，初步查明采空区分布、开采历史、计划、开采方法、开采边界、顶板管理方法、覆岩种类及其破坏类型和基本要素、地表移动变形特征及参数等，为定量评价采空区稳定性和建设适宜性提供资料，为布置物探和钻探工作量提供依据。物探工作量的确定应根据采空区资料的完整性及可靠性综合确定，对于资料丰富、可靠的采空区场地，物探可仅作为资料验证手段；对于资料缺乏、可靠性差的采空区场地，物探应覆盖全部拟建工程场地及可能影响的采空区范围，以查明拟建场地及邻近区域是否分布有采空异常区。勘探与取样是采空区勘察最重要的手段之一，在工程地质调查、测绘和地球物理勘探成果的基础上，其成果是验证拟建场地范围内采空区发育特征并进行采空区稳定性评价和处理的基础资料。勘探和取样质量的高低对查明采空区覆岩破坏特征及勘察成果质量起至关重要的作用。工程地质钻探设备应根据采空区的地形地貌、埋深、地层岩性和地质构造等选用，当钻探方法难以查明采空区的基本情况时，可结合井探、槽探进行勘探。在预计的采空区拟建建（构）筑物地基附加应力影响深度范围内，应采取Ⅰ、Ⅱ级土试样，对于垮落带、断裂带中的岩芯，应以描述为主并进行详细编录，必要时可根据工程需要采取扰动岩、土样进行室内试验。

3.9 特殊性岩土勘察

**3.9.1** 【来源】新增条文

【起草说明】根据矿山工程自身特点，在矿山建设过程常见的特殊性岩土主要包括湿陷性土、红黏土、软土、混合土、填土、多年冻土、人工冻融土、膨胀岩土、盐渍岩土、风化岩和残积土、污染土等。特殊性岩土的地区建筑经验是十分重要的工程实践经验，可以更好的指导设计和施工，应注意收集。

**3.9.2** 【来源】本条主要参考《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第6.1.3条和《湿陷性黄土地区建筑规范》（GB 51025-2019）第4.1.1条、第4.1.7条等规范条文及条文说明基础上进行了修改，结合矿山工程地质勘察特点进行归纳、总结，并定为强条。

【起草说明】湿陷性土在我国分布广泛，除常见的湿陷性黄土外，在我国干旱和半干旱地区，特别是在山前洪、坡积扇中常遇到湿陷性碎石土、湿陷性砂土等。这种土在一定压力下浸水也常呈现强烈的湿陷性。除要求控制性勘探点深度应穿透湿陷性土层外，这里还强调勘探深度应满足地基处理设计的要求。根据我国现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑规范》（GB 50025-2004）中作为强条要求，这里主要是强调在自重湿陷性场地。

**3.9.3** 【来源】本条主要参考《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第6.2.3条和《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第7.4.5条等规范条文及条文说明基础上进行了修改，结合矿山工程地质勘察特点进行归纳、总结，并定为强条。

【起草说明】红黏土作为特殊性土有别于其他土类的主要特征是：上硬下软、表面收缩、裂隙发育。红黏土具有垂直方向状态变化大，水平方向厚度变化大的特点。地基是否均匀是红黏土分布区的重要问题，红黏土与岩石组成的土岩组合地基，是很严重的不均匀地基。

**3.9.4** 【来源】本条主要参考《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第6.3.2条和《软土地区岩土工程勘察规范》（JGJ83-2011）第3.5.3条等规范条文及条文说明基础上进行了修改，结合矿山工程地质勘察特点进行归纳、总结，并定为强条。

【起草说明】对软土的排水固结条件、沉降速率、强度增长等关键作用的薄层理与夹砂层特征。土层均匀，即厚度、土性等在水平向和垂直向的变化。软土的固结历史，确定是欠固结、正常固结或超固结土，是十分重要的。先期固结压力前后变形特性有很大不同，不同固结历史的软土的应力应变关系有不同特征；要很好确定先期固结压力，必须保证土样的质量；另外，应注意灵敏性黏土受扰动后，结构破坏对强度和变形的影响。软土地区微地貌形态与不同性质的软土层分布有内在联系，查明微地貌、旧堤、堆土场、暗埋的塘、浜、沟、穴等，有助于查明软土层的分布。施工活动引起的软土应力状态、强度、压缩性的变化。

**3.9.5** 【来源】本条主要参考《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第6.4.2条等规范条文及条文说明基础上进行了修改，结合矿山工程地质勘察特点进行归纳、总结，并定为强条。

【起草说明】本条是从混合土的特点出发，提出了勘察时应重点注意的问题。

**3.9.6** 【来源】本条主要参考《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第6.5.2条和《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第7.2.1条等规范条文及条文说明基础上进行了修改，结合矿山工程地质勘察特点进行归纳、总结，并定为强条。

【起草说明】填土的均匀性和厚度差异非常大，应注意调查和收集资料，特别应调查地形和地物的变迁，填土的来源和堆积方式，这对填土的工程特性评价很重要。强调勘探深度应穿越填土层，主要考虑了对填土层应用评价和处理方式方法。对矸石填土，是一种比较特殊的人工填土，自燃、风化情况、长期稳定性、自燃后的烧结物性等，对评价矸石填土的工程特性非常重要。对自燃的煤矸石填土应进行温度及有害气体的专门测试，目前也无统一的方法和标准，尤其是有害气体的收集方法、测试方法与测试内容等需要进一步研究确定。

**3.9.7** 【来源】本条主要参考《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第6.6.3条和《冻土工程地质勘察规范》（GB 50324-2014）第4.2.1条等规范条文及条文说明基础上进行了修改，结合矿山工程地质勘察特点进行归纳、总结，并定为强条。

【起草说明】多年冻土对工程的主要危害是其融沉性，在多年冻土勘察中，多年冻土上限深度及其变化值，是各项工程设计的主要参数。影响上限深度及其变化的因素很多，如季节融化层的导热性能、气温及其变化，地表受日照和反射热的条件，多年地温等。确定上限深度主要有下列方法：

1 野外直接测定。在最大融化深度的季节，通过勘探或实测地温，直接进行鉴定；在衔接的多年冻土地区，在非最大融化深度的季节进行勘探时，可根据地下冰的特征和位置判断上限深度；2 用有关参数或经验方法计算。东北地区常用上限深度的统计资料或公式计算，或用融化速率推算；青藏高原常用外推法判断或用气温法、地温法计算。

多年冻土的类型，按埋藏条件分为衔接多年冻土和不衔接多年冻土；按物质成分有盐渍多年冻土和泥炭多年冻土；按变形特性分为坚硬多年冻土、塑性多年冻土和松散多年冻土。多年冻土的构造特征有整体状构造、层状构造、网状构造等。为减少钻进中摩擦生热，保持岩芯核心土温不变，钻速要低，孔径要大，一般开孔孔径不宜小于 130mm，终孔孔径不宜小于 110mm；回次钻进时间不宜超过5 分钟，进尺不宜超过 0.3m，遇含冰量大的泥炭或黏性土可进尺 0.5m；钻进中使用的冲洗液可加入适量食盐，以降低冰点；进行热物理和冻土力学试验的冻土试样，取出后应立即冷藏，尽快试验；由于钻进过程中孔内蓄存了一定热量，要经过一段时间的散热后才能恢复到天然状态的地温，其恢复的时间随深度的增加而增加，一般 20m 深的钻孔需一星期左右的恢复时间，因此孔内测温工作应在终孔七天后进行；多年冻土的室内试验和现场观测项目，应根据工程要求和现场具体情况，与设计单位协商后确定。多年冻土是一种在极寒地带的特殊土，要得到真实的物理力学性质参数，在试样在采取、搬运、贮存、试验过程中应避免融化。

**3.9.8** 【来源】本条主要参考《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第7.3.6条、第7.3.7条等规范条文及条文说明基础上进行了修改，结合矿山工程地质勘察特点进行归纳、总结，并定为强条。

【起草说明】冻融土与正常土的性质一般差别较大，在不同的时间段勘察也有一定的变化。冻融的过程即是水的迁移过程，冻结过程水分向冻结面迁移产生冻胀，融化过程水分向周围排泄产生融沉要冻融土在其刚刚融化时其力学指标最差，随时间逐渐固结,强度会逐渐恢复。因此对冻融土进行第多次勘察，通过每次勘察成果资料与正常土指标对比,更好掌握冻融土恢复情况。

**3.9.9** 【来源】本条主要参考《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第6.7节和《膨胀土地区建筑技术规范》（GB 50112-2013）第4.1.2条、4.1.3条、4.1.4条等规范条文及条文说明基础上进行了修改，结合矿山工程地质勘察特点进行归纳、总结，并定为强条。

【起草说明】收集资料、工程地质调绘和调查是为了结合判定膨胀土的需要设定的。即从岩性条件、地形条件、水文地质条件、水文和气象件以及当地建筑损坏情况和治理膨胀土的经验等诸方面判定膨胀土及其膨胀潜势，进行膨胀岩土评价，并为治理膨胀岩土提供资料。膨胀岩土四项指标是判定膨胀岩土，评价膨胀潜势，计算分级变形量和划分地基膨胀等级的主要被据，一般情况下都应测定。

**3.9.10** 【来源】本条主要参考《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第6.8.3条和《盐渍土地区建筑技术规范》（GB 50942-2014）第4.1.1条等规范条文及条文说明基础上进行了修改，结合矿山工程地质勘察特点进行归纳、总结，并定为强条。

【起草说明】盐渍岩土地区的调查工作是根据盐渍岩土的具体条件拟定的。硬石膏(CaSO4)经水位后形成石膏( CaSO4·2H2O) ,在水化过程中体积膨胀，可导致建筑物的破坏；另外，在石膏分布地区，几乎都发育岩溶化现象，在建筑物运营期间内，在石膏-硬石膏中出现岩溶化洞穴，而而造成基础的不均匀沉陷。芒硝(Na2SO4)的物态变化导致其体职的膨胀与收缩；芒硝的溶解度，当温度在32.4℃以下时，随着温度的降低而降低。因此，温度变化，芒硝将发生严重的体积变化，造成建筑物基础和洞室围岩的破坏。

**3.9.11** 【来源】本条主要参考《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第6.9.2条等规范条文及条文说明基础上进行了修改，结合矿山工程地质勘察特点进行归纳、总结，并定为强条。

【起草说明】本条规定了风化岩和残积土勘察的任务，针对不间的工程应有所侧重。如作为建筑物天然地基时，在着重查明岩土的均匀性及其物理力学性质，作为桩基础时应重点查明破碎带和软弱夹层的位置和厚度等。

**3.9.12** 【来源】本条主要参考《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第6.10节等规范条文及条文说明基础上进行了修改，结合矿山工程地质勘察特点进行归纳、总结，并定为强条。

【起草说明】本规范中的污染土是指工业污染土，尾矿污染土和垃圾填埋场渗滤液污染土。不包括核污染土。实际工程中如遇核污染问题时，应建议进行专题研究。污染土勘察包括：对建筑材料的腐蚀性评价、污染对土的工程特性指标的影响程度评价以及污染土对环境的影响程度评价。考虑污染土对环境影响程度的评价需根据相关标准进行大量的室内试验，故可根据任务要求进行。

3.10 地下水勘察

3.10.1【来源】《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）4.1.11条中的“查明地下水位的埋藏条件，提供地下水位及其变化幅度;判定水和土对建筑材料的腐蚀性”；《有色金属工业岩土工程勘察规范》（GB 51099-2015）7．1．1 条“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： 1 工程所在区域的气象资料，应包括年降水量、蒸发量及其变化和对地下水位的影响等。 2 地下水的类型和赋存状态，主要含水层的分布规律。 3 地下水的补给、径流、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。 4 勘察期间场地的地下水位，历史最高地下水位，近年来最高地下水位，水位变化趋势和主要影响因素。 5 对地表水和地下水可能存在的污染源及污染程度。”

【起草说明】在岩土工程勘察、设计、施工过程中，地下水始终是一个极其重要的问题。第1条目的是加强相关宏观资料的收集，加重初步勘察阶段对地下水勘察的要求。 第2条中强调划分含水层与隔水层是评价水文地质条件的基础工作。含水层与隔水层主要根据岩土的透水性强弱、含水性质和工程条件综合确定。地下水位包括历年最高水位、最低水位、静止水位、初见水位、稳定水位等。埋设测压管是测量地下水位较准确的方法。第3条强调应重点查明地下水与江、河、湖、海大水体的水力联系。第4条强调查明场地及其周边的水文地质条件所需的水文地质参数是地下水控制设计和施工方案合理选择的重要依据和基础资料。水文地质参数包括渗透系数、影响半径、导水系数、越流因数等。渗透系数宜采用现场抽水试验取得。

3.10.2【来源】《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）7.2.2条“**地下水位量测应符合下列规定：1 遇地下水时应量测水位；3 遇地下水时应量测水位，对工程有影响的多层含水层的水位量测，应采取分层隔水措施，将被测含水层与其他含水层隔开”（强制性条文）；**《矿井水文地质规程》（试行）《矿井水文地质规程》（试行）第2条“矿井水文地质工作的基本任务中第二款内容为：矿井建设、采掘、开拓延深、改扩建提供所需的水文地质资料或专门报告；第三款的内容为：在采掘过程中进行水害分析、预测和防探水”、第4条“为了有针对性地做好矿井水文地质工作，从矿区水文地质条件、井巷充水及其相互关系出发，根据受采掘破坏或影响的含水层性质、富水性，补给条件，单井年平均涌水量和最大涌水量、开采受水害影响程度和防治水工作难易程度等项，把矿井水文地质划分为简单、中等、复杂、极复发杂四个类型”；《煤炭工业露天矿设计规范》（GB50197-2015）第7章“地下水控制”中7.1节“一般规定”中内容。

【起草说明】一般在钻探过程中从钻具带上的土样中观测，土样由湿到很湿带水时的标高为初见水位，在测得初见水位后，在黏性土中每8h，在砂类土和碎石类土中每0.5h测量水位一次，连续两次水位相差小于2cm，即为稳定水位。这一条是地下水的量测方法，通用各类工程地下水量侧均按此条执行，单独列出。划分矿井水文地质类型的目的是按照不同类型的水文地质条件进行开采设计，并为采矿中认识、利用、保持、改造矿区水文地质条件提供科学依据。根据矿井受采掘破坏或者影响的含水层及水体、矿井及周边老空水分布状况、矿井涌水量或者突水量分布规律、矿井开采受水害影响程度以及防治水工作难易程度，矿井水文地质类型划分为简单、中等、复杂、极复杂等四种类型。矿井水文地质类型划分是矿井水文地质工作的基础。凡采掘工作面受水害影响的矿井，应开展水害因素分析和水害预测工作。其基本要求是：一、每年初，根据年采掘接续计划，结合水文地质资料，全面分析水害因素，提出水害分析预测表及水害预测图。二、在采掘过程中，对预测图、表要逐月进行检查，补充和修订。发现险情，应及时发出水害通知单，并报告调度室，通知可能受水害威胁地点的人员撤到安全地点。防探水具体内容包括倾斜长壁综采工作面防顶板水、防探老空水、防探断层水、防钻孔水、走向长壁工作面防探顶板水。地下水沿采掘工作面的边坡或底部出露时，将给穿爆、采掘、运输工作带来困难。严寒地区，每至冬季地下水出露将形成大片冰包，当矿层底板赋存有承压含水层时，如其浮托力大于底板岩石重量将发生突水。露天矿边坡的岩土，受地下水浸润后内聚力显著减弱；地下水流动产生动水压力，地下水水头则产生静水压力。这些都是边坡稳定的不利因素，地下水是影响边坡稳定性的重要原因。

3.10.3【来源】《矿井水文地质规程》（试行）第14条，凡属下列情况之一者，必须进行矿井水文地质补充勘探工作：一、原勘探工程量不足，水文地质尚未查清；二、经采掘揭露，水文地质条件比原勘探报告复杂；三、矿井开拓延深、开采新煤系（组），或扩大井田范围设计需要；四、专门防治水工程提出特殊要求；五、各种井巷工程穿越富含水层时，施工需要；六、补充供水需寻找新水源。

【起草说明】《煤矿安全规程》（2016）第二十三条规定，因煤矿地质资料不能满足设计要求时，不得进行煤矿设计。当出现以上4条情况时，原有的勘探报告已不能满足设计要求，必须进行补充勘探。

4 勘察手段与方法

4.1 一般规定

4.1.1【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第10.1.1条“原位测试方法应根据岩土条件、设计对参数的要求、地区经验和测试方法的适用性等因素选用”；《有色金属工业岩土工程勘察规范》（GB 51099-2015）第9.1.2条“钻探时，应根据工程要求、场地地质条件、采用的钻探设备和方法选择钻进工艺和钻进技术参数”；《建筑工程地质勘探与取样技术规程》JGJ/T 87-2012第3.1.2条“建筑工程地质勘探与取样应按勘探任务书或勘察纲要执行。”

【起草说明】各种勘察手段均有其局限性，因此应根据不同的地层、地区和任务要求应选择适宜的勘察手段。

4.1.2【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第9.1.2 条、《煤矿采空区岩土工程勘察规范》（GB51044-2014）（2017年版）第3.0.8条“布置勘探工作时应考虑勘探对工程自然环境的影响，防止对地下管线、地下工程和自然环境的破坏。钻孔、探井和探槽完工后应妥善回填”；《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB51144-2015）第11.1.3条“现场勘探施工应注意保护环境，勘探孔、井等验收完成后，应使用原土进行回填。当设计要求或工程需要、存在承压水或多层含水层时应采取有效的回填及隔水与封孔措施。”

【起草说明】勘探过程中形成的钻孔、探井、探槽等不回填可能造成以下危害：①影响人、畜安全；②形成地表水和地下水通道，污染地下水；③在堤防、坝体附近钻孔形成管涌通道，可能引起堤防的渗透破坏；④有深层承压水时，在隔水层中形成通道，引起基坑突涌；⑤斜井、平硐等地下隧道的钻孔可能引起透水、涌砂，影响地下工程安全。因此钻孔回填非常必要。回填也有利于保护地质环境和生态环境，实现文明施工。回填方式与具体要求，应根据各勘探场地的具体情况确定，必要时需要采取综合处理措施。

4.1.3【来源】《煤矿采空区岩土工程勘察规范》（GB51044-2014）（2017年版）第10.3.1条“当有害气体对采空区稳定性、岩土工程勘察及处治施工有影响时，应进行有害气体的采集与测试，具体采集方法应根据其特性综合选取”；《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB51144-2015）第7.2.1条第4款“调查煤矸石的自燃及自燃后的烧结物性质，必要时进行有毒气体的专项研究。”

【起草说明】矿山工程地质勘察不同于一般工程地质勘察，外业钻探过程中会遇到瓦斯、煤层自燃等特殊工作条件。煤矿采空区有毒、有害气体的采集应根据其特性综合选取。对于硫化氢、二氧化硫、二氧化氮、氨气等溶水性气体可选用化学吸收采样法采集，不同的气体应采用不同的吸收药剂;对于不溶于水的甲烷、一氧化碳和氢气等可采用气袋采样法。

4.2 工程地质测绘和调查

4.2.1【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第8.0.2条“工程地质测绘和调查宜在可行性研究或初步勘察阶段进行。在可行性研究阶段搜集资料时，宜包括航空相片、卫星相片的解译结果。在详细勘察阶段可对某些专门地质问题作补充调查。”

【起草说明】为查明场地及其附近的地貌、地质条件，对稳定性和适宜性做出评价，工程地质测绘和调查具有很重要的意义。工程地质测绘和调查宜在可行性研究或初步勘察阶段进行；详细勘察时，可在初步勘察测绘和调查的基础上，对某些专门地题(如滑坡、断裂等)作必要的补充调查。

4.2.2【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第8.0.5条、《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第10.2节、《露天煤矿岩土工程勘察规范》（GB 50778-2012）第7.3节、《煤矿采空区岩土工程勘察规范》（GB 51044-2014）第5.3节、《冶金工业建设岩土工程勘察规范》（GB 50749-2012）第6章、《有色金属工业岩土工程勘察规范》（GB 51099-2015）第8.0.3条等规范条文及条文说明。

【起草说明】本条规定了矿山工程工程地质测绘和调查的基本内容。

4.3 勘探与取样

4.3.1【来源】《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ/T 87-2012）第3.0.1条。

【起草说明】本条是矿山工程地质勘探的基本要求。钻探、井探、槽探、洞探和地球物理勘探等勘探方法是矿山工程地质勘探的基本方法，不同的勘探方法与手段均有其适用性和局限性，因此在选用勘探方法时，应符合勘察目的要求和岩土的特性，满足查明岩土特性及分布、采样、原位测试及地下水赋存情况等。钻探是适用最广泛的勘探手段，可以鉴别描述地层、取样、原位测试等；井探一般适用于地下水位以上，可以直接观察地层，取出接近实际的原状结构土样；槽探一般适用于追踪、了解带状结构的位置和延伸方向等；洞探适用于了解水平方向的的地质条件的变化情况。钻孔和探井如不妥善回填，可能造成对自然环境的破坏，这种破坏往往在短期内或局部范围内不易察觉，但可能引起严重后果，同时还可能危及人和牲畜的安全，因此一般情况下钻孔、探井和探槽均应回填。尤其对于矿山地下工程及岩溶区的钻孔回填应引起足够重视。

4.3.2【来源】《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ/T 87-2012）第5章“钻探”中有关钻探工作的技术要求的条文及条文说明。

【起草说明】本条是矿山工程地质钻探的基本技术要求。勘探工作经常受地质条件、场地条件、环境的限制，应根据实际情况，合理地选择钻机、钻具和钻进或掘进方法，能保障勘探任务的顺利进行。目前国内外的一些规范、标准中，都有关于不同钻探方法或工具的条款，但侧重点依据其行业有所不同，实际工作中着重注意钻进的有效性，忽视勘察技术要求。为了避免这种偏向，制定勘察工作纲要时，不仅要规定孔位、孔深，而且要规定钻进方法。钻探单位应按任务书指定的方法钻进，提交成果中也应包括钻进方法的说明。

4.3.3【来源】新增条文

【起草说明】湿陷性土或膨胀岩土、填土等有特殊性土的场地，对岩土试验采取的要求高，一般钻探方法难以达到，布置适量的探井、探槽或探洞可保障岩土试验质量等级满足工程需要。

4.3.4【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第9.5.2条“应用地球物理勘探方法时，应具备下列条件：1 被探测对象与周围介质之间有明显的物理性质差异；2 被探测对象具有一定的埋藏深度和规模，且地球物理异常有足够的强度: 3能抑制干扰，区分有用信号和干扰信号；4 在有代表性地段进行方法的有效性试验”、第9.5.3条“地球物理勘探，应根据探测对象的埋深、规模及其与周围介质的物性差异，选择有效的方法”、第9.5.4条“地球物理勘探成果判释时，应考虑其多解性，区分有信息与干扰信号。需要时应采用多种方法探测，进行综合判释，并应有已知物探参数或一定数量的钻孔验证。”

【起草说明】本条是矿山工程地质物探工作的基本技术要求。地球物理探勘方法是通过可以用来探测地层岩性、地质构造等地质条件的，是一种间接的勘探手段，其优点是轻便、经济而迅速，能够辅助地质工程师从宏观上把控地层岩性、地质构造的空间形态，物探可以经济而迅速地探测较大范围，通过多方向的剖面获三维资料，在以这些资料的基础上，在异常点上布置勘探、试验工作，既可减少盲目性，又可提高精度。尤其在岩溶、采空区、断裂构造勘察方面。常用的地球物探方法有直流电勘探、交流电勘探、重力勘探、磁法勘探、地震勘探、声波勘探、放射性勘探，方法的选择必须满足地球物理异常有足够强度**，**仪器有足够的抗干扰能力。对于物探的多解性，因此必须采取一定的钻探验证其有效性。因此，地球物理探勘方法具体方案的制定与实施，需要工程地质、岩土工程与地球物理勘探的工程师密切配合，共同制定方案，分析判释成果。在地质条件复杂地段，需要开展多种方法综合物探，根据综合成果进行对比分析，可以显著提高地质解释的质量，扩大物探解决问题的范围，缩短工程地质勘探周期并降低其成本。另外物探工作尚应执行现行工程地球物理勘探规程的有关规定。

4.3.5【来源】《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ/T 87-2012）第6章“钻孔取样”中有关现场钻探取样工作的技术要求的条文及条文说明。

【起草说明】本条是矿山工程地质钻探取样的基本技术要求。不同等级土试样的取样工具和方法可参考《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）表9.4.2，取土器的技术规格按《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）附录F执行。

4.3.6【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第9.5.2条“Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级土试样应要善密封，防止湿度变化，严防曝晒或冰冻。在运输中应避免振动，保存时间不宜超过三周。对易于振动液化和水分离析的土试样宜就近进行试验。”

【起草说明】本条是矿山工程地质勘探试样的保存和运输工作的基本技术要求。试样的密封方法和效果，会直接影响到试样质量的好坏。试样贮存期间的扰动影响很大，而又往往被人们忽视。有关研究结果表明、贮存期间的找动坑内更甚于取样过程中的扰动，建议最长贮存时间不超过两周。

4.4 原位测试

4.4.1【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第10.1.1 条；《冶金工业建设岩土工程勘察规范》（GB 50749-2012）第7.1.4条“原位测试方法应根据岩土条件、设计对参数的要求、地区经验和测试方法的适用性等因素选用”；《冶金工业岩土勘察原位测试规范》（GB/T 50480-2008）第3.0.3条“原位测试孔位和点位的布置对场地岩土层应具有控制性和代表性，并应避开地下隐蔽工程及其它不利的环境”；《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）第4.3.4条“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，应采用标准贯人试验判别法判别地面下20m 范围内土的液化”；**《冶金工业建设岩土工程勘察规范》（GB 50749-2012）第5.1.8条第2款“地震设防烈度大于或等于7度的场地，饱和砂土和粉土，应进行标准贯入试验，并从贯入器内选取代表性试样测定其黏粒含量”（强制性条文）**；**《冻土工程地质勘察规范》（GB50324-2014）第4.1.11条“多年冻土地区工程地质勘察应设地温观测孔，并应进行地温观测”（强制性条文）；**《煤矿安全规程》第二十五条第三款“井筒检查孔必须全孔取芯，全孔数字测井。”

【起草说明】原位测试是十分重要的勘察手段，在探测地层分布、测定岩土特性、确定地基承载力等方面，有突出的优点。在有经验的地区，工程勘察可以原位测试为主。本条规定了原位测试方法选用时应考虑的因素，测试方法的适用性及地区经验最为重要。原位测试孔位和点位应能控制建筑场地主要地层（包括基础持力层、软弱下卧层），并应满足对其均匀性评价的要求。在选定的代表性地点或有重要意义的地点进行测试，有利于缩短勘察周期，提高勘察质量。同时所选择的试验位置，应具有可实施性。标贯法液化判别是《建筑抗震设计规范》GB50011-2010采用的主要方法，因此对需进行液化判别的场地应布置标贯试验。砂土密实度判定也主要依据标贯试验成果。冻土地区岩土工程勘察地温是个非常重要指标，因为不同的冻土年平均地温表示着冻土受外界因素(气候、人为)热干扰时的稳定性，地温越低，冻土受外界热干扰性越小。正确评价冻土工程类型、划分冻土稳定带，为冻土工程建筑地基设计原则提供可靠依据，否则将造成设计原则上的失误。近年来，在多年冻土地区工程建设过程中，因勘察未布设地温观测孔提供详实的地温观测资料，导致工程事故的案例时有发生，危及生命安全，造成严重的经济损失。工程勘察原位测试可应根据试验目的和工程需要提供的技术参数按表4.4.1选择。

表4.4.1 工程勘察原位测试方法的选用

| 试验项目 | 测定参数 | 试验方法 | 试验目的 |
| --- | --- | --- | --- |
| 载荷试验 | 比例界限压力、极限压力，压力与变形关系。 | 浅层平板载荷试验  深层平板载荷试验  螺旋板载荷试验 | 1.确定地基岩土承载力  2.估算地基土的变形模量  3.判断黄土的湿陷性和岩土的膨胀性；  4.计算岩土基床系数等。 |
| 静力触探试验 | 单桥比贯入阻力、双桥锥尖阻力、侧壁摩阻力、摩阻比，孔压静力触探的孔隙水压力。 | 单桥静力触探试验  双桥静力触探试验  孔压静力触探试验 | 1.判别土层均匀性和划分土层  2.估算地基土承载力和压缩模量；  3.选择桩基持力层、估算单桩承载力；  4.判断沉桩可能性；  5.判别地基土液化可能性及等级。  6.测定渗透系数和固结系数 |
| 标准贯入试验 | 标准贯入击数。 |  | 1.判别土层均匀性和划分土层与风化带  2.估算地基承载力和压缩模量；  3.判别地基液化可能性及等级；  4.判定砂土密实度及内摩擦角；  5.选择桩基持力层、估算单桩承载力；  6.判断沉桩的可能性。 |
| 动力触探试验 | 动力触探击数、、等。 | 轻型动力触探试验  重型动力触探试验  超重型动力触探试验 | 1.判别土层均匀性和划分地层  2.估算地基土承载力和压缩模量；  3.选择桩基持力层、估算单桩承载力；  4.判断沉桩的可能性。 |
| 十字板剪切试验 | 原状土抗剪强度和重塑土抗剪强度。 |  | 1.测求饱和黏性土的不排水抗剪强度及灵敏度  2.判断软黏性土的应力历史；  3.估算地基土承载力和单桩承载力；  4.计算边坡稳定性。 |
| 旁压试验 | 初始压力、临塑压力、极限压力和旁压模量。 | 预钻式旁压试验  自钻式旁压试验 | 1.测求地基土的临塑荷载和极限荷载强度，估算地基土的承载力；  2.测求地基土的变形模量；  3.估算桩基承载力  4.计算侧向基床系数。  5.自钻式旁压试验可确定土的原位水平应力和静止侧压力系数 |
| 扁铲侧胀试验 | 扁胀模量、土类指数、侧胀水平应力指数和侧胀孔压指数。 |  | 1.划分土层和区分土类；  2.计算土的侧向基床系数。  3.计算土的静止侧压力系数。 |
| 波速测试 | 压缩波速度、剪切波速度、面波速度。 | 单孔波速试验  跨孔波速试验  面波试验  串式检波器PS测井 | 1.划分场地类别，提供地震反应分析所需的场地土动力参数、估算场地卓越周期；  2.划分岩石风化带；  3.判别土层均匀性和划分土层、估算地基土承载力和压缩模量；  4.判别地基土液化可能性及等级；  5.评价岩体完整性。 |
| 现场直剪试验 | 垂直应力、剪应力。 |  | 计算剪切面的摩檫系数f、内摩擦角φ、黏聚力c。 |
| 压水试验 | 单位吸水量。 |  | 评价岩土层的裂隙发育程度和渗透性。 |
| 注水试验 | 滲透系数。 |  | 1.预测基坑排水、降低或疏排地下水的可能性，2.评价贮水工程地基或边坡、坝体等的渗漏性。 |
| 抽水试验 | 影响半径、滲透系数。 |  | 1.评价勘察场地含水层滲透性。  2.计算基坑、隧道涌水量。 |
| 岩体应力测试 | 空间应力分量及主应力 |  | 计算岩体空间应力,为井巷工程、露天矿工程设计、施工提供参数。 |
| 土壤电阻率测试 | 视电阻率、大地导电率。 | 四极电测深法  电测井法 | 为发电厂、输电线路、管线工程的设计提供地电参数。 |
| 井下电视 |  |  | 1.发现井结构破损部位及其原因。  2.观察井孔壁的岩性、裂隙、节理等情况；  3.发现被钻探遗漏的薄层、夹层、补充钻探的不足。 |
| 钻孔测斜 |  |  | 1.测试钻孔内目标深度岩土体横向位移；  2.测试钻孔垂直度。 |

4.4.2【来源】**《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第4.8.5条“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”（强制性条文）；**《冶金工业建设岩土工程勘察规范》（GB 50749-2012）第8.1.2条“当地下水对地基评价、基坑开挖支护降水和基础抗浮有较大影响时，应进行专门的水文地质勘察”；《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB51144-2015）第9.2.4条“地下水的涌水量、含水层渗透系数、流速与流向等水文地质参数应通过抽水试验确定。当水文地质条件复杂、影响基坑降水与隔渗设计或对建设工程设计与施工有重大影响时，应建议进行专门的水文地质勘察”；《煤矿采空区岩土工程勘察规范》（GB51044-2014）（2017年版）第9.1.3 条“当水文地质条件对拟建场地稳定性或拟建工程有较大影响时，应进行专门的水文地质勘察。”

【起草说明】岩土工程出现事故的原因很大部分与地下水有关，随着地下水控制的需要，以及对施工降水浪费地下水资源和对地下水环境影响的重视，施工防治水方法的使用将受到限制。为保证工程安全，满足保护地下水资源和环境的需要，应开展专门的水文地质勘察，提出适宜的地下水控制方案。测定水文地质参数的方法有多种，可根据地层透水性能的大小和工程的重要性以及对参数的要求，按表4.1选择。

**4.4.3** 【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第10.1.4条“分析原位测试成果资料时，应注意仪器设备、试验条件、试验方法等对试验的影响，结合地层条件，剔除异常数据”；《冶金工业岩土勘察原位测试规范》（GB/T 50480-2008）第3.0.5条“根据原位测试成果，判定岩土工程特性参数和对岩土工程问题做出评价时，应结合室内试验和地区工程经验进行综合分析。”

【起草说明】原位测试成果的应用，应以地区经验的积累为依据，相关经验关系必须经过工程实践的验证。因此缺乏经验时应其它勘察测试手段结合使用，进行综合分析，检验其可靠性。

4.5 室内试验

4.5.1【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第11.1.2条“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。当需要时应考虑岩土的原位应力场和应力历史，工程活动引起的新应力场和新边界条件，使试验条件尽可能接近实际；并应注意岩土的非均质性、非等向性和不连续性以及由此产生的岩土体与岩土试样在工程性状上的差别。”、第11.4.3条“测定滑坡带等已经存在剪切破裂面的抗剪强度时，应进行残余强度试验。在确定计算参数时，宜与现场观测反分析的成果比较后确定”；《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB51144-2015）第 11.7.7条“土样的试验方法应与其实际受力状态相一致。边坡、基坑工程的剪切试验应符合本规范第5章、第6章的要求；用于地基强度计算时可进行自重压力下的不固结不排水剪试验，对排水条件差、施工速度快的工程可进行三轴不固结不排水剪试验；对高灵敏性土、软土等可进行直接固结剪切试验；对砂类土，可进行有效应力下的剪切试验。”

【起草说明】室内试验一般由项目负责人提出试验要求（试验委托），试验室据此开展工作。各类岩土层物理力学性质试验内容主要有：1）黏性土测定液限、塑限、比重、天然含水率、天然密度、有机质含量、压缩系数、压缩模量及抗剪强度。2）粉土宜测定颗粒级配、液限、塑限、比重、天然含水率、天然密度、压缩系数、压缩模量及抗剪强度。3）砂土宜测定颗粒级配、比重、最大和最小密度。4）岩样宜测定岩矿鉴定、颗粒密度和块体密度试验、吸水率和饱和吸水率试验、单轴抗压强度试验(饱和、干燥和天然)、直接剪切试验、抗拉强度、弹性模量及泊松比等。5）特殊性岩土试验项目应根据其工程特点确定试验项目。原状土开土时的土样描述对于试验成果的分析有很大的用处，所以应对岩土样的重要性状作肉眼鉴定和简要描述，一般描述内容包括：土样编号、取土深度、扰动情况、颜色、气味、夹杂物等。对土的抗剪强度指标测定，强调了试验方法应与分析计算需要配套。采用常规固结试验求得的压缩模量和一维固结理论进行沉降计算，是目前广泛应用的方法。由于压缩系数和压缩模量的值随压力段而变，故本条作了明确的规定。考虑土的应力历史，按e-lgp曲线整理固结试验成果，计算压缩指数、回弹指数。确定先期固结压力，并按不同的固结状态（正常固结、欠固结、超固结）进行沉降计算，是国际上通用的方法。测滑坡带上土的残余强度、应首先考虑采用含有滑面的土样，进行滑面重合剪试验。但有时取不到这种土样，此时可用取自滑面或滑带附近的原状土样或控制含水量和密度的重塑土样做多次剪切。对于整体暂时稳定滑坡应采用滑带土的峰值强度；对于处于变形滑动滑坡应采用滑带土的残余强度。室内试验方法应根据试验目的和工程需要提供的技术参数按表4.5.1选用。

表4.5.1 工程勘察室内试验方法的选用

| 试验项目 | 测定参数 | 试验方法 | 适用条件或用途 |
| --- | --- | --- | --- |
| 颗粒分析试验 | 颗粒级配曲线  不均匀系数*Cu*  曲率系数*Cc* | 1 筛分法；  2 密度计法；  3 移液管法 | 1 土的定名；  2 计算不均匀系数、曲率系数；  3 液化判别；  4 降水工程及渗透变形评价 |
| 相对密度试验 | 最大干密度*ρmax*  最小干密度*ρmin*  相对密度*Dr* | 最大干密度：振动锤击法，  最小干密度：漏斗法或量筒  法 | 1 划分砂土密实度  2 估算内摩擦角 |
| 界限含水率试验 | 液限*WL*  塑限*WP* | 1 液、塑限联合测定法；  2 碟式仪液限试验；  3 滚搓法塑限试验 | 1 计算液限指数IL、塑性指数IP  2 评价土的状态  3 评价地基承载力、桩基承载力 |
| 比重试验 | 比重*Gs* | 1 比重瓶法；  2 浮称法；  3 虹吸筒法 | 换算各项物理指标 |
| 含水率试验 | 含水率*w* | 烘干法 | 换算各项物理指标 |
| 密度试验 | 天然密度*ρ* | 1 环刀法；  2 蜡封法；  3 灌水法；  4 灌砂法；  5 大容积法 | 1 换算各项物理指标；  2 计算土压力、荷载；  3 大容积法适用于碎石土、杂填土等 |
| 三轴压缩 | 黏聚力*cuu*  内摩擦角*φ*uu | 不固结不排水剪（*UU*）试验 | 加荷速率较快的饱和黏性土（包括软土）。 |
| 总应力黏聚力*ccu*  总应力内摩擦角*φcu*  有效应力黏聚力*c’*  有效应力内摩擦角*φ’* | 固结不排水剪（*CU*）试验 | 1.对经预压处理的（软土）地基、排水条件好的地基、加荷速率慢的工程；  2.加荷速率较快但土的超固结程度较高的工程；  3.需验算水位迅速下降时的土坡稳定性 |
| 黏聚力*ccd*  内摩擦角*φcd* | 固结排水剪（*CD*）试验 | 施工速度缓慢、排水条件良好的地基长期稳定性验算 |
| 无侧限抗压强  度试验 | 原状土无侧限抗压强度*qu*  重塑土无侧限抗压强度*qu’* |  | 1.计算土的无侧限抗压强度；  2.计算灵敏度*St* |
| 无黏性土休止  角试验 | 水上休止角*αc*  水下休止角*αm* |  | 推算砂土内摩擦角 |
| 直接剪切快剪  试验 | 黏聚力*cq*  内摩擦角*φq* | 直接剪切试验 | 1.土压力及边坡稳定性计算可采用固结快剪指标；  2.地基长期稳定性验算采用慢剪试验指标 |
| 直接剪切固结  快剪试验 | 黏聚力*ccq*  内摩擦角*φcq* |
| 直接剪切慢剪  试验 | 黏聚力*cs*  内摩擦角*φs* |
| 反复直接剪切  试验 | 残余黏聚力*cr*  残余内摩擦角*φr* | 反复直接剪切强度试验 | 确定滑动带或潜在滑动带的强度 |
| 固结试验 | 压缩系数*av*  压缩模量*Es* | 标准固结试验  快速固结试验  湿陷系数试验  自重湿陷系数试验 | 1.评价土的压缩性；  2.提供 *e—p* 曲线，进行沉降计算。 |
| 压缩指数*Cc*  回弹指数*Cs*  体积压缩系数*mv*  先期固结压力*Pc* | 1.计算超固结比*OCR*，评价土的应力历史  2.考虑应力历史的沉降计算 |
| 回弹再压缩模量*Ec* | 开挖土体回弹量估算 |
| 湿陷系数*δs*  自重湿陷系数*δzs* | 可用于评价土的湿陷性试验 |
| 固结系数*Cv 、Ch*  次固结系数*C*a | 黏性土沉降速率和固结度的计算 |
| 基床系数 | 基床系数（*Kh、Kv*） | 固结试验  三轴压缩试验 | 1.竖向基床系数用于弹性地基梁、板计算；  2.水平向基床系数用于桩、墩台基础及地下结构的横向受力和变位计算 |
| 土的静止侧压力系数试验 | 静止侧压力系数*K0* |  | 1.计算泊松比*μ*  2.土压力计算 |
| 土的动力性质  试验 | 动弹性模量*Ed*  动剪变模量*Gd*  阻尼比*ξ1*  动强度*σd* | 动三轴试验  动单剪试验  动扭剪试验  共振柱试验 | 1.动力反应分析；  2.地基液化分析 |
| 渗透试验 | 渗透系数*kh、kv* | 1.变水头法；  2.常水头法 | 1 透水性评价；  2 降水方案评价；  3 涌水量计算；  4 地基处理的评价； |
| 有机质含量试验 | 有机质含量*Wu* | 1.重铬酸钾容量法；  2.烧灼失重法。 | 1 土的分类；  2 软土处理方法的评价 |
| 击实试验 | 最大干密度*ρdmax*  最优含水率*w0pt* | 1.轻型击实法；  2.重型击实法。 | 回填土压实度控制。 |
| 胀缩性质试验 | 膨胀力*Pe* | 膨胀力试验 | 膨胀土分析、计算 |
| 自由膨胀率*δef* | 自由膨胀率试验 |
| 有荷膨胀率*δep* | 有荷膨胀率试验 |
| 无荷膨胀率*δe* | 无荷膨胀率试验 |
| 线收缩率*δsi*  体缩率*δv*  收缩系数λ*n* | 收缩试验 |
| 热物理性质试验 | 导温系数*α*  导热系数*λ*  比热容*C* | 1.面热源法；  2.热线法  3.热平衡法 | 地下工程分析计算 |
| 湿陷试验 | 湿陷系数*δs*  自重湿陷系数*δzs* | 湿陷系数试验  自重湿陷系数试验 | 可用于评价土的湿陷性 |
| 岩矿鉴定 | 矿物成份综合测定 |  | 定名 |
| 块体密度试验 | 块体密度*ρ* | 量积法  水中称量法  蜡封法 |  |
| 吸水性试验 | 吸水率*ωa* | 自由浸水法 |  |
| 饱和吸水率试验 | 饱和吸水率*ωsa* | 煮沸法  真空抽气法 |  |
| 耐崩解性试验 | 耐崩解指数*Id2* | 干燥、浸水称重 | 黏土类岩石、风化岩 |
| 膨胀性试验 | 岩石轴向自由膨胀率*VH*  岩石径向自由膨胀率*VD*  岩石侧向约束膨胀率*VHP*  膨胀压力*ps* |  | 膨胀岩 |
| 单轴抗压强度试验 | 天然单轴抗压强度*R*  饱和单轴抗压强度*Rc*  干燥单轴抗压强度*Rd* | 无侧限轴向受压 | 确定岩石的强度，一般进行饱和单轴抗压强度试验，黏土质岩和极软岩可采用天然单轴抗压强度试验，当需考虑岩体软化时需进行干燥单轴抗压强度试验计算软化系数 |
| 点荷载试验 | 点荷载强度*Is(50)* |  | 确定岩石的强度，一般用于破碎岩石 |
| 直接剪切试验 | 岩石内聚力*C*  岩石内摩擦角*φ*  结构面内聚力*C*  结构面内摩擦角*φ* | 直接剪切  三轴压缩  扭转试验 | 1.用于硐室（体）、岩质边坡的稳定评价等；  2.结构面直接剪切强度应采用室内结构面（重合）直接剪切试验。 |
| 变形试验 | 弹性模量*E*  变形模量*E0*  泊松比*μ* |  | 单轴压缩变形特性评价 |
| 岩石抗拉强度试验 | 岩石抗拉强度*σt* | 劈裂法  直接法 |  |

4.5.2【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）第12.1.1条“当有足够经验或充分资料，认定工程场地及其附近的土或水（地下水或地表水）对建筑材料为微腐蚀时，可不取样试验进行腐蚀性评价。否则，应取水试样或土试样进行试验，并按本章评定其对建筑材料的腐蚀性。土对钢结构腐蚀性的评价可根据任务要求进行”；《有色金属工业岩土工程勘察规范》（GB 51099-2015）第13.0.1条“岩土工程勘察时，应进行场地水（地下水和地表水）水质分析和土化学成分分析，并评价场地水和土对混凝土结构及钢筋混凝土中的钢筋的腐蚀性；当工程有要求时，尚应评价场地土对钢结构的腐蚀性。当有足够经验或资料可认定工程场地及其附近的水或土对建筑材料为微腐蚀时，可不取样试验。”

【起草说明】矿山项目多远离城镇，工程建设经验或资料不充分，因此要求建设场地进行取样试验。试验项目和方法应根据腐蚀性评价的需要选择。

5 矿山工程测量要求

5.1 一般规定

**5.1.1**【来源】《国家测绘局2008年第2号公告》“根据《中华人民共和国测绘法》，经国务院批准，我国自2008年7月1日期，启用2000国家大地坐标系。”《冶金工程测量》（GB/50995-2014）第3.0.6第1款规定，平面坐标系统应优先采用2000国家大地坐标系。《建材矿山工程测量技术规范》（GB/T51178-2016）第3.0.6条“矿山工程控制测量应采用2000国家大地坐标系，特殊情况也可根据实际情况选用其他坐标系”。 《冶金工程测量》（GB/50995-2014）第3.0.7第1款规定，高程系统应优先采用1985国家高程基准。

《建材矿山工程测量技术规范》（GB/T51178-2016）第5.1.2条“地面、井下施工控制测量应采用统一的平面坐标系统和高程基准。通往地面的井巷宜进行联系测量”；《冶金矿山井巷工程测量规程》（YB/T4385-2013)第6.1.1条“矿井联系测量的目的是将地面控制测量成果引测到井下，建立地面和井下统一的平面坐标系统和高程系统”；《有色金属矿山井巷工程测量规程》（YSJ 415-1993）第4.1.1条“通往地面的井巷工程，均应进行联系测量”；《煤矿测量规程》（能源煤总【1989】25号）第41条“为了井上、下采用统一的平面坐标系统和高程系统，应进行联系测量。联系测量应至少独立进行两次，在互差不超过限差时，采用加权平均值或算术平均值作为测量成果。”

【起草说明】原国家测绘局2008年第2号公告已明确要求，我国自2008年7月1日起，启用2000国家大地坐标系。为了保证测量成果的统一，新建矿山工程测量应优先采用2000国家大地坐标系。矿区平面控制网坐标系统的选择应满足投影长度变形不大于1/40000的要求。”为了满足长度变形，往往需要改变中央子午线、投影面或同时改变中央子午线和投影面，以建立独立坐标系。独立坐标系应与2000国家大地坐标系建立转换关系。我国于1987年5月开始启用1985年国家高程基准，是目前普遍采用的高程基准。为了保证测量成果的统一，新建矿山工程测量应统一采用1985年国家高程基准。

同一矿区地面与井下建筑物间空间位置关系的准确性直接影响到矿山建设与生产的安全，为了保证矿山工程测量成果的统一性，方便矿山同一矿区各种测量工作的有效衔接，保障矿山地面和井下建筑物相对空间位置的准确性 ，同一矿区地面测量与井下测量应采用统一的空间基准和高程基准。井上、井下控制网的联系测量是通过井筒将地面的平面坐标、方位和高程传递到井下，其目的是建立矿山地面和井下统一的平面坐标系统和高程基准。矿井联系测量可采用陀螺经纬仪定向法、一井定向和二井定向等方法。

**5.1.2**【来源】《工程测量规范》（GB 50026-2007）第1.0.3条“本规范以中误差作为衡量测绘精度的标准，并以二倍中误差作为极限误差。对于精度要求较高的工程，可按附录A的方法评定观测精度。”、《城市测量规范》(CJJ/T8-2011)第1.0.4条“城市测量应采用中误差作为测量精度的衡量标准，并应以二倍中误差作为极限误差。”、《公路勘测规范》（JTG C10-2007）第1.0.5“本规范以中误差作为衡量测量精度的指标，以2倍中误差为极限误差。”、《卫星定位城市测量技术规范》(CJJ/T73-2010)第1.0.4条“本规程以中误差作为衡量精度的标准，并以两倍中误差作为极限误差”。

【起草说明】根据统计规律，以二倍中误差作为限差，其误差出现的概率不大于5%”，因此规定以2倍中误差作为极限误差。

**5.1.3**【来源】《工程测量规范》（GB50026-2007）第1.0.5条“对工程中所引用的测量成果资料，应进行检核。”；《城市测量规范》(CJJ/T8-2011)第3.2.5条“测量作业过程中，应进行自检和互校，并应做好工程进度、技术问题等内部沟通及用户需求、意见反馈等外部沟通。”；《城市测量规范》（CJJ/T8-2011）第3.3.1“测量成果应按现行国家标准《测绘成果质量检查与验收》GB/T24356和《数字测绘成果质量检查与验收》GB/T18316 的规定进行检查验收 ，并应按要求编写检查验收报告。”、第3.3.3条“测量成果质量检查与验收应实行过程检查与最终检查、验收的两级检查一级验收制度，并应保存相关记录。记录应完整、规范、清晰，签注应齐全，内容不得随意更改”；《测绘成果质量检查与验收》（GB/T24356-2009）第4.1条“测绘成果质量通过二级检查一级验收方式进行控制，测绘成果应依次通过测绘单位作业部门的过程检查、测绘单位质量管理部门的最终检查和项目管理单位组织的验收或委托具有资质的质量检验机构进行质量验收”、4.5.1条“检查验收记录包括质量问题及其处理记录、质量统计记录等。记录填写应及时、完整、规范、清晰，检验人员和校核人员的签名后的记录禁止更改、增删记录”、4.5.2条“最终检查完成后，应编写检查报告；验收工作完成后，应编写检验报告。检查报告和检验报告随测绘成果一并归档”；《城市轨道交通工程测量规范》（GB50308-2017）第17.1节相关条款。

【起草说明】测量过程中所利用的初始资料是否正确，关系到后续所有测量工作，因此必须进行检核，以保证后续测量工作的正确性。初始资料的检核可以在测量过程中一并进行。为了保证测量成果的精度、正确性、可靠性，测量作业的每一过程均需检核、检验，各种测量规范大部分都规定了测绘成果应进行二级检查一级验收，检验验收记录是测量工作成果的内容，必须保留成果检验记录。

5.2 控制测量

**5.2.1**【来源】《工程测量规范》（GB 50026-2007）第3.1.3条“首级控制网的等级，应根据工程规模、控制网的用途和精度要求合理确定”；《冶金矿山井巷工程测量规程》（YB/T4385-2013)第4.1.2“矿区首级控制网应考虑矿区远景发展的需要，一般在国家一、二等控制网基础上布设，其等级应依矿区面积或走向长度确定，精度应满足矿区发展规划、设计的需要”；《有色金属矿山井巷工程测量规程》（YSJ 415-1993）第2.1.1条“矿区首级平面控制网的布设范围和等级的选择，必须考虑矿区的发展远景、作业方便、经济合理，并宜在国家一、二等平面控制的基础上布设”；《煤矿测量规程》（能源煤总【1989】25号）第10条“矿区首级平面控制网必须考虑矿区远景发展的需要。一般在国家一、二等平面控制网基础上布设，其等级应依矿区走向长度，参照表1选定。”

【起草说明】平面和高程控制网是矿山规划、建设和生产期间地面和井下控制测量和联系测量的重要内容，是矿山现状测量、施工测量和变形监测必不可少的基础工作。控制网的精度等级应能满足矿山大比例尺数字测图等现状测量精度要求，还应满足施工测量、变形测量等要求，其控制网的精度等级需根据矿区面积、矿山工程建设规模和工程特点确定。平面控制网的等级划分如下：1、卫星导航定位控制测量分为二、三、四等和一、二级；2、导线控制测量分为三、四等和一、二、三级。平面控制网的基本精度应符合下列规定：1、二、三、四等网最弱相邻点的点位中误差不应大于50mm；2、四等以下网中最弱点的点位中误差（相对于起算点）不应大于50mm。高程控制网的精度等级划分为二、三、四、五等，高程控制网的最弱点高程中误差：二等不应大于20mm，三、四、五等不应大于30mm。

**5.2.2** 【来源】《工程测量规范》（GB50026-2007）第3.2.13“外业观测数据检验合格后，应按3.2.3条对GPS网的观测精度进行评定。”；第3.3.30条“平差后的评定，应包含有单位权中误差、点位误差椭圆参数或相对点位误差椭圆参数、边长相对中误差或点位中误差等。当采用简化平差时，平差后的精度评定，可作相应简化。”

【起草说明】矿山控制测量最终成果实际达到的精度应按一定的方法进行评价，从而判断测量成果是否达到了预期的精度要求。通过精度评定或检测计算精度后，需要判定其是否符合矿山项目技术设计或所用标准的要求。精度是矿山工程测量中反映观测数据和测量成果质量的基本特征以及判断数据和成果是否满足应用需求的最重要定量指标。

**5.2.3**【来源】《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）第3.0.8规定“平面控制网的各种起算依据，应采用测角或测边方法进行可靠性检验。”，第3.0.9条“高程控制网起算点应应采用高差测量方法进行可靠性检验”。

【起草说明】矿山控制测量的起算点直接影响整个控制网成果的准确性和精度，因此，必须事前采取有效的方法进行可靠性检验，以保证整个控制测量成果的可靠。

**5.2.4**【来源】《工程测量规范》（GB 50026-2007）第3.1.4条“平面控制网的坐标系统，应在满足测区内投影长度变形不大于2.5cm/km 的要求”；《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）第3.0.6条“平面坐标系统的选择，应满足测区内控制网边长的投影变形不大于25mm/km的要求”；《建材矿山工程测量技术规范》（GB/T51178-2016）第3.0.7条“5 测区内平面控制测量投影长度变形值不应大于2.5cm/km 。”

【起草说明】地面平面控制网满足测区内投影所引起的长度变形不大于2.5cm／km，是建立或选择平面坐标系统的前提条件和核心参数。2.5mm/km的长度变形其边长相对中误差为1/40000，这样的长度变形可满足矿山1∶500大比例尺数字测图和一般施工放样测量精度不小于1/20000的精度要求。

**5.2.5**【来源】《工程测量规范》（GB 50026-2007）第3.2.1条“各等级卫星定位测量控制网的主要技术指标，应符合表3.2.1的规定”和第3.3.1条“各等级导线测量的主要技术指标，应符合表3.3.1的规定”；《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）第4.2.1条“GNSS平面控制测量的主要技术要求及表4.2.1”；《冶金矿山井巷工程测量规程》（YB/T4385-2013)第4.2.2条“2、导线测量的等级及主要技术要求和表4.2.2-2”；《有色金属矿山井巷工程测量规程》（YSJ 415-1993）第2.1.2条“三 电磁波测距导线主要技术要求应符合表2.1.2-3的规定”；《煤矿测量规程》（能源煤总【1989】25号）第11条“3、光电测距导线的布设应符合表4规定。”

【起草说明】随着现代测量技术的发展，测量手段的不断更新，卫星定位测量和全站仪导线测量已是矿山地面各级平面控制测量采用的主要方法。矿山平面控制网等级应根据矿区面积、矿区走向长度和建设规模来确定，考虑矿区发展需要一般矿区布设二等、三等、四等网可满足矿山建设生产的要求，对于中小型矿山可布设一级、二级、三级控制网即可。平面控制网等级精度是矿山工程测量重要而基本的性能指标之一。卫星定位控制测量主要技术要求的确定，是从矿山工程测量对相应等级的工程控制网的基本技术要求出发，依据《工程测量规范》（GB 50026-2007）和《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）等相关的基本指标为依据制定的。导线控制测量主要技术要求的是以依据《工程测量规范》（GB 50026-2007）、《冶金矿山井巷工程测量规程》（YB/T4385-2013)和《有色金属矿山井巷工程测量规程》（YSJ 415-1993）等相关的基本指标为依据制定的。

**5.2.6**【来源】《工程测量规范》（GB 50026-2007）第4.2.1条“水准测量的主要技术要求，应符合表4.2.1 的规定”和第4.3.2条“电磁波测距三角高程测量的主要技术要求应符合表4．3．2 的规定”；《冶金工程测量规范》（GB50995-2014）第5.2.1条“水准测量的主要技术要求应符合表5.2.1 的规定”和第5.3.1条“全站仪三角高程测量的主要技术要求应符合表5.3.1的规定”；《有色金属矿山井巷工程测量规程》（YSJ 415-1993）第3.2.2条“水准网测量的主要技术要求，应符合表3.2.2的规定”和第3.4.3条“电磁波三角高程测量的主要技术要求，应符合表3.4.3的规定”；《煤矿测量规程》（能源煤总【1989】25号）第33条“水准网的主要技术要求，应符合表19的规定。”

【起草说明】根据矿区面积、走向长度，高程控制网可采用不同等级的布网，同时还要考虑矿区的发展需要。高程控制网分为二等、三等、四等和五等，不同等级高程控制网适合不同规模的矿山，应用时可根据矿山的工程规模大小、测区控制面积来选取。水准测量是当前高程控制测量最主要的手段。各等级水准网中相对于起算点的最弱点高程中误差不应大于20mm。全站仪三角高程测量控制网起讫点的精度等级，四等应起讫于不低于三等水准的高程点上，五等应起讫于不低于四等水准的高程点上。

**5.2.7**【来源】《冶金工程测量规范》（GB50995-2014）第11.7.2条“井下导线测量的主要技术要求应符合表11.7.2的规定”；《建材矿山工程测量技术规范》（GB/T51178-2016）附录A.0.3“井下基本控制导线的主要技术指标应符合表A.0.3的规定”和附录A.0.4“井下采区控制导线的主要技术指标应符合表A.0.4的规定”；《有色金属矿山井巷工程测量规程》（YSJ 415-1993）第5.1.1条“井下经纬仪导线分为一、二、三、四级。其主要技术要求应符合表5.1.1的规定”；《煤矿测量规程》（能源煤总【1989】25号）第75条“1、基本控制导线的主要技术指标参照表25选定。2、采区控制导线的主要技术指标参照表26选定。”

【起草说明】由于工作环境的限制，导线测量是目前井下平面控制测量的唯一布设方式，导线应布设成附合导线、闭合导线或支导线。井下导线点的误差由井筒附近向两边逐渐增加，所以要求布设导线的等级按测角中误差确定，等级要求高低与井田一翼的长度有关，长度越长，需要布设的导线精度等级越高。

**5.2.8**【来源】《建材矿山工程测量技术规范》（GB/T51178-2016）附录A.0.7“在布设井下基本控制导线时，应每隔1.5～2.0km应加测陀螺定向边。7″、15″级基本控制导线的陀螺经纬仪定向精度不应低于±10″，15″级基本控制导线的陀螺经纬仪定向精度不应低于±15″”；《冶金矿山井巷工程测量规范》（YB/T 4385-2013）第5.1.5条“在布设井下经纬仪导线时如有条件应每隔1.5～2km加测陀螺定向边。7″、15″级基本控制导线的陀螺经纬仪定向精度应分别不低于±10″和±15″”；《煤矿测量规程》（能源煤总【1989】25号）第76条“在布设井下基本控制导线时，一般每隔1.5～2.0km应加测陀螺定向边。7″、15″级基本控制导线的陀螺经纬仪定向精度分别不得低于±10″和±15″。”

【起草说明】定向误差是影响井下导线点精度的主要因素，定向误差随着导线测量向远处延伸而放大。井下基本控制导线用加测陀螺定向边的方法，使支导线形成方向附合导线，这样既能防止测角粗差的产生，又能控制方向误差的积累，提高导线控制测量的精度。

**5.2.9** 【来源】《建材矿山工程测量技术规范》（GB/T51178-2016）附录B.0.4“井下每组水准点间高差应采用往返测量的方法确定，往返测量高差的较差不应大于±50mmwps13，其中L为水准点间的路线长度，单位为km。”和附录B.0.7“三角高程导线的高程闭合差不应大于±100mmwps13，其中L为导线长度，单位为km。”；《煤矿测量规程》（能源煤总【1989】25号）第101条“井下每组水准点间高差应采用往返测量的方法确定，往返测量高差的较差不应大于±50mmwps10（R为水准点间的路线长度，以km为单位）。”和第104条“三角高程导线的高程闭合差不应大于±100mmwps13（L为导线长度，以km为单位）。”

【起草说明】井下高程控制测量在平巷内或在傾角小于等于8º的巷道内，宜采用水准测量方法。水准点应设在巷道顶、底板或两帮的稳定岩石中，碹体上或井下永久固定设备的基础上。永久导线点可作为水准点。水准点一般每隔300至500M设置一组，每组至少由三个水准点组成，两个水准点间距离以30～80M为宜。根据工程需要和井下观测条件，井下水准测量精度应不低于等外水准。井下高程控制测量在傾角大于8º的傾斜巷道内或斜井中宜采用三角高程测量方法进行。垂直角和边长用全站仪等仪器测定，根据三角原理求出两点间高差，以达到测定巷道中水准点高程的目的。为降低测量误差，尽量进行对向观测。

**5.2.10**【来源】《建材矿山工程测量技术规范》（GB/T51178-2016）第5.3.7条“3 联系测量应至少独立进行2次，在互差不超过限差时，应采用加权平均值或算术平均值作为测量成果”；《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）第11.1.5条“矿井联系测量应独立进行两次,”和第11.1.6条“竖井采用一井定向或二井定向时，两次独立定向结果应符合下列规定：1、近井点推算至井下定向边的方位角较差：一井定向不应大于2′，二井定向不应大于1′”；《有色金属矿山井巷工程测量规程》（YSJ 415-1993）第4.1.1条“联系测量应至少独立进行2次。”和第4.1.4“采用几何定向测量方法时，以近井点推算的井下导线起始边两次独立定向值的互差，对两井和一井定向分别不应大于1′和2′”；《煤矿测量规程》（能源煤总【1989】25号）第45条 “采用几何定向测量方法时，从近井点推算的两次独立定向结果的互差，对两井和一井定向测量分别不得超过1′和2′。”

【起草说明】联系测量包括平面联系测量和高程联系测量。平面联系测量简称定向，高程联系测量简称导入高程。通过一个立井的几何定向为一井定向，通过两个立井的几何定向为两井定向。矿井联系测量本身比较特殊，作业环境、作业条件、作业难度较地面相差较大，成果必须可靠。联系测量工作由于校核条件所限，为防止定向过程中产生粗差，提高定向精度，规定必须至少独立进行两次定向。对两次独立定向值互差加以限制，实质上是控制定向精度。

**5.2.11**【来源】《冶金矿山井巷工程测量规程》（YB/T4385-2013)第5.2.1条“建井测量之前，应在地面井口附近建立近井点和高程基点”和第5.2.2条“3 近井点至井口连接点的导线边不应超过3条。4 高程基点不应少于两个（近井点可以作为高程基准点）”；《有色金属矿山井巷工程测量规程》（YSJ 415-1993）第4.1.2条“三 井口附近应建立近井点、水准基点和连测导线点；四 井底车场埋设不少于3个永久导线点和2个水准基点，也可用永久导线点作为水准基点”；《煤矿测量规程》（能源煤总【1989】25号）第42条 “在进行联系测量工作前，必须在井口附近建立近井点、高程基点和连测导线点，同时在井底车场稳固的岩石中或碹体上埋设不少于四个永久导线点和三个高程基点（也可用永久导线点作为高程基点）。”

【起草说明】在进行联系测量前，必须在地面井口附近设立做联系测量时与垂线连接的点，称之为“连接点”。由于井口建筑物多，连接点不能与矿区地面控制点通视，还需要设立近井点。为传递高程需要设立高程基点。近井点和高程基点应满足下列要求：

1 尽可能埋设在便于观测、保存和不受开采影响的地点；

2 近井点至连接点连测导线的边数应不超过三个；

3 高程基点不少于两个（近井点可以作为高程基点）。

点位条件符合要求的二至四等控制点或同级导线点可作为近井点。同一矿井多个井口的近井点应统一合理布置。每个井口应设置一个近井点。

**5.2.12** 【来源】《冶金工程测量规范》GB 50995-2014第11.2.2条“近井点应以矿区控制网为依据，应按不低于四等网的精度和技术要求实测”；《煤矿测量规程》（能源煤总【1989】25号）第50条“近井点可在矿区三、四等三角网、测边网或边角网的基础上，用插网、插点和敷设经纬仪导线（钢尺量距或光电测距）等方法测设。近井点的精度，对于测设它的起算点来说，其点位中误差不得超过±7cm，后视边方位角中误差不得超过±10″。”

【起草说明】近井点的点位精度应能满足以它为基础而进行的各类矿山工程测量对它的精度要求。其中贯通工程对近井点的点位精度要求最高，为了保证贯通精度不受近井点的点位误差的影响，规定了近井点的施测精度。

**5.2.13**【来源】《有色金属矿山井巷工程测量规程》（YSJ 415-1993）第4.3.9条“当采用陀螺仪投点传递坐标进行定向测量时，可采用钢丝投点或激光竖直投点。当采用激光竖直仪投点时，激光投点的位置误差不应大于20mm”；《煤矿测量规程》（能源煤总【1989】25号）第59条“用陀螺经纬仪进行定向测量，需要投点传递坐标时，可采用钢丝投点或激光投点。投点误差不得大于20mm”；《冶金矿山井巷工程测量规程》YB/T 4385-2013第6.2.1条 “由地面向井下转递坐标，可采用吊钢丝投点法、激光投点投点法。投点误差不应大于20mm”。

【起草说明】通过立井井筒向井下投放钢丝或激光投点将坐标传递到井下。在投点过程中由于井筒内气流、滴水等因素影响，致使地面上的位置到井下产生的偏差，称为投点误差。随着激光投点仪的广泛使用，投点作业方式的简单、快捷、高精度，广泛应用于矿井的联系测量过程中，依据以往的规范、规程要求和实际工作中的应用，投点误差涉及到井下导线起算点的精度，对井下控制起到重要作用，故此规定了投点误差的限差。

5.3 现状测量

**5.3.1**【来源】《工程测量规范》（GB 50026-2007）第5.1.1条、5.8条中规定的相关技术及精度要求、5.8.1条“工矿区现状图测量，宜采用全站仪测图。测图比例尺，宜采用1:500 或1:1000”；《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）第6.1.2条、第6.5.1条中的技术规定及精度要求；《城市测量规范》（CJJ/T 8-2011）第6章“数字线划图测绘”相关技术及精度要求、第6.1.2条、第9.5.1“工程图的比例尺宜根据工程性质、用图需要和测区大小选用1:500-1: 5000 比例尺，也可采用大于1:500 的比例尺。”

【起草说明】本条为技术要求。矿山现状测量是为矿山工程可行性研究、规划、设计、施工、竣工及运营管理等各阶段提供反映地物地貌及景观特征的现势性地理信息，应用非常广泛。矿山建设过程中对现状地形图精度和内容的要求，是矿山地形测量的基本属性之一。现状地形图的比例尺，要求按规划、设计等不同阶段及规模大小和运营管理需要选用。一个项目所需的具体成果形式及技术要求等应在技术设计中明确规定。技术及精度要求必须符合相关规范规定。

**5.3.2**【来源】《工程测量规范》（GB 50026-2007）第5.1.3条；《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）第6.1.8、第6.1.9条。同一测区同一种比例尺地形图，应采用一种基本等高距”；《城市测量规范》（CJJ/T 8-2011）第6.1.4条、第6.1.5条。同一幅图应采用一种基本等高距。”

【起草说明】本条为技术要求。线划地形图是以矢量形式表达的反映地物地貌特征的地理信息成果，是矿山等工程测量最重要的一种成果形式，应用十分广泛。其精度指标、基本技术规格等已相当成熟。本条根据国家标准《工程测量规范》（GB 50026-2007）、《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）、行业标准《城市测量规范》（CJJ/T 8-2011）及有关测绘规范的规定确定。地形类别按如下原则根据地面倾角确定，平坦地：α<2︒；丘陵地：2︒≤α<6︒；山地：6︒≤α<25︒；高山地：α≥25︒。

**5.3.3**【来源】《工程测量规范》（GB 50026-2007）第5.8节、第5.1.5条；《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）第6.5节“厂矿现状图测量”中的技术和精度要求；《城市测量规范》（CJJ/T 8-2011）第6.1.6条、第6.1.7。

【起草说明】本条为技术要求。按照矿山工程现状地形图测量精度相关要求，根据国家标准《工程测量规范》（GB 50026-2007）、《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）、行业标准《城市测量规范》（CJJ/T 8-2011）及有关测绘规范的规定确定了本条内容，主要建（构）筑物的点位及高程中误差分别不大于5cm、2cm，一般建（构）筑物的点位及高程中误差分别不大于7cm、3cm，以保证满足工程建设的需要。

**5.3.4**【来源】《工程测量规范》GB50026-2007第6.2.1条“高速公路和一级公路的控制测量。平面控制可采用GPS和导线测量等方法，按本规范第3.2节、第3.3节中的有关规定执行，导线总长可放宽一倍；高程控制应布设成符合线路，按本规范第4.2节中四等水准测量的有关规定执行。”在《铁路工程测量规范》TB10101-2009第5.1.3条“线路各级平面控制网布网应附合表5.1.3的规定”，在第5.1.4条中“线路高程控制网布设应符合表5.1.4的规定”。 在《公路勘测规范》JTG C10-2007第2.0.6条“首级控制网 为建立路线控制网而施测的覆盖全路线的高等级控制网”。

表5.1.3 各级平面控制网布网技术要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 等级 | 旅客列车设计行车速度（km/h） | 测量方法 | 测量等级 | 点间距 | 备注 |
| CPO | 200 | GPS | 一等 | 50km左右一个 | 专门设计 |
| ≤160 |
| CPI | 200 | GPS | 三等 | ≤4km | 点对间距≥800m |
| ≤160 | 四等 |

表5.1.4 线路高程控制网布设

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 旅客列车设计行车速度（km/h） | 测量等级 | 测量方法 | 点间距 |
| 200 | 三等 | 水准 | ≤2km |
| 光电测距三角高程 |
| ≤160 | 四等 | 水准 |
| 光电测距三角高程 |

【起草说明】目前平面首级控制测量一般采用卫星定位测量，高程首级控制测量一般采用水准测量。参照《工程测量规范》GB50026-2007、《铁路工程测量规范》TB10101-2009和《公路勘测规范》JTG C10-2007中有关内容，结合实际中的需要并留有一定的精度储备，选用合适的精度等级。

**5.3.5** 【来源】《工程测量规范》GB50026-2007第6.2.5条“定测中线桩位测量，应符合下列规定：

1 线路中线上，应设立线路起终点桩、千米桩、百米桩、平曲线控制桩、桥隧或隧道轴线控制桩、转点桩和断链桩，并应根据竖曲线的变化适当加桩。

2 线路中线桩的间距，直线部分不应大于50m,平曲线部分宜为20m。当铁路曲线半径大于800m且地势平坦时，其中线桩间距可为40M。当公路曲线半径为30～60m或缓和曲线长度为30～50m时，其中线桩间距不应大于10m；对于公路曲线半径小于30m、缓和曲线长度小于30m或回头曲线段，中线桩间距均不应大于5m。

3 中线桩位测量误差，直线段不应超过表6.2.5-1的规定；曲线部分不应超过表6.2.5-2的规定。

4 断链桩应设立在线路的直线段，不得在桥梁、隧道、平曲线、公路立交或铁路车站范围内设立。

5 中线桩的高程测量，应布设成附合路线，其闭合差不应超过50mm(L为附合路线的长度，单位为km。”

在第6.5.3条“纵断面测量，应符合下列规定：

1 纵断面测量的视距长度，不宜大于300m，距离相对误差不应大于1/200,垂直角较差不应大于1分。超过300m时，宜采用电磁波测距方法。

2 断面点的间距不宜大于50m，地形变化处适当加测点；独立山头不应少于3个断面点。

3 在送电导线的对地距离可能有危险影响的地段，应适当加密断面点。

4 在线路经过山谷、深沟等不影响送电导线对地距离安全之处，纵断面线可中断。

5 送电导线排列较宽的线路，当边线的地面高出实测中心线地面0.5m时，应实测边线纵断面。”

【起草说明】不同类型的线路对纵断面测量的要求不完全相同，正确测量出线路中线方向地面上各点的起伏形态，为线路设计提供合格的资料，为线路设计的安全性和合理性提供保障。

**5.3.6**【来源】《工程测量规范》GB50026-2007第6.2.6条“横断面测量的误差，不应超过表6.2.6的规定。”第6.4.4（3）条“横断面测量的相邻断面点间距，不应大于图上2cm。”在《铁路工程测量规范》TB10101-2009第5.4.1条“横断面施测的宽度和密度，应根据地形、地质情况和设计需要确定，并应在公里桩、曲线控制桩、线路纵横向地形明显变化处测绘横断面。在大中桥头、隧道洞口、挡土墙等重点工程地段及不良地质地段，应按专业要求布测。”在《公路勘测规范》JTG C10-2007第9.4.1条“横断面测量的宽度应满足路基及排水设计、附属物设置等需要。”第9.4.2条“横断面方向应与路线中线切线垂直，横断面中的距离、高程的读数应取至0.1m，检测互差限差应符合表9.4.2的规定。”

【起草说明】横断面测量的数据应能反映出测量中桩处垂直于线路中线方向上的地面起伏情况，它是路基设计、土石方计算及施工中确定路基填挖边界的依据。

**5.3.7**【来源】《工程测量规范》GB50026-2007第6.5.1条“架空送电线路的选线，应根据批准的路径方案，配合设计实地选线。当线路通过协议区和相关地物比较密集的地段时，应进行必要的联测和相关地物、地貌测量。”在《220KV及以下架空送电线路勘测技术规程》第5.5.1条“配合设计人员完成线路路径方案图，根据设计人员的要求提供进出线平面图、交叉跨越分图等测量成果。”

第6.5.1条“根据任务要求，宜提供以下测量成果资料：

1 测量技术报告。

2 线路路径图（配合设计）。

3 线路平断面图。

4 重要交叉跨越平断分面。

5 变电站进出线平面图。

6 拥挤地段平面图。

7 塔基断面图或塔基地形图。”

【起草说明】矿山建设需要架设架空送电线路的等级一般不超过220KV。架空送电线路测量是为设计、建设成安全、可靠的送电线路提供技术保障。

**5.3.8** 【来源】《冶金工程测量规范》GB 50995-2014第12.4.2条“井巷平面图测量应符合下列规定：

1 测图比例尺宜为1:500或1:1000，高程注记至0.01m。

2 巷道平面范围线应以腰线高度面上两帮的实际形状为准，巷道高程应以底部高程为准。

3 构筑物和永久性设备应实测表示。”在《煤矿测量规程》第六篇第二章第230条“ 矿井必须具备的基本矿图种类和比例尺应符合表4l规定。”

表41

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 图名 | 比例尺 | 说明 |
| 1．井田区域地形图 | 1：2000或1：5000 | — |
| 2．工业广场平面图 | 1：500或1：1000 | 包括选煤厂 |
| 3．井底车场平面图 | 1：200或1：500 | 斜井、平硐的井底车场一般可不单独绘制 |
| 4．采掘工程平面图 | 1：1000或1：2000 | 须分煤层绘制 |
| 5．主要巷道平面图 | 1：1000或1：2000 | 可按每一开采水平或各水平综合绘制。如开拓系统比较简单，且分层采掘工程平面图上已包括主要巷道，可不单独绘制。 |
| 6．井上下对照图 | 1：2000或1：5000 | — |
| 7．井筒（包括立井和主斜井）断面图 | 1：200或1：500 | — |
| 8．主要保护煤柱图 | 一般与采掘工程平面图一致 | 包括平面图和断面图 |

在第六篇第二章第233条“ 露天矿必须具备的基本矿图种类及比例尺应符合表42规定。

”

表42

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 图 名 | 比例尺 | 说 明 |
| 1．矿田区域地形图 | 1：1000或1：2000 | 根据需要可加绘1：5000或1：10000比例尺的 |
| 2．工业广场平面图 | 1：500或1：1000 | 如在1：1000矿田区域地形图上  已包括工业广场可不单独绘制 |
| 3．分阶段采剥工程平面图 | 1：500或1：1000 | — |
| 4．采剥工程断面图 | 1：500或1：1000 | — |
| 5．采剥工程综合平面图 | 1：1000或1：2000 | 根据需要可加绘1：5000比例尺的 |
| 6．排土场平面图 | 1：1000或1：2000 | 根据需要可加绘1：5000比例尺的 |
| 7．防排水系统图 | 1：1000或1：2000 | 根据需要可加绘1：5000比例尺的 |
| 8．排水井巷平面图 | 1：1000或1：2000 | 也可与防排水系统图绘在一起 |

【起草说明】这八种矿图是矿山生产建设过程中必不可少的基础技术资料。

1 井田区域地形图是全面反映井田范围内地物和地貌的综合性地面图件。

2 工业广场平面图是反映工业广场范围内的生产系统和生活福利设施建筑以及地物地貌的综合性图件。

3 井底车场平面图是反映主要开采水平的井底车场的巷道与硐室的位置分布以及运输与排水系统综合性图件。

4 采掘工程平面图是反映开采矿层或开采分层内采掘工程和地质资料的综合性图件，是矿山建设中最基本最重要的图纸。

5 主要巷道平面图是反映矿井某一开采水平内的采掘工程和地质资料的综合性图件，是矿山建设中最基本的图纸。

6 井上下对照图是反映地面的地物地貌和井下的采掘工程之间的空间位置关系的综合性图件，主要用来掌握井下回采对地面产生的采动影响，为在井田范围内进行各类工程规划、农村搬迁、征购土地等提供资料依据。

7 井筒断面图是反映井筒施工和井筒穿越的岩层柱状的综合性图件，主要为井筒延伸设计和井筒维修提供资料依据。

8 主要保护煤柱图是反映井筒和各种重要建筑物和构筑物为免受采动影响所划定的煤层开采边界的综合性图件，由平面图和沿煤层走向、倾向的若干剖面图组成，为矿井改扩建设计、确定开采煤层的开采边界等提供资料依据。

5.4 施工测量

**5.4.1**【来源】《建材矿山工程测量技术规范》（GB/T51178-2016）第3.0.8“高程控制点的间距宜控制在1Km-3Km之间，但一个测区及周围至少应有3个高程控制点”、《工程测量规范GB50026-2007》第3、4章，《矿山测量规范》第2章、第4章有详细的说明和技术要求。

《城市轨道交通工程测量规范》（GB50308-2008）第1.0.3“施工前应对已建成的平面、高程控制网进行复测，建设中应对其进行检测”、第3.1.6“对已建成的卫星定位控制网和精密导线网应定期进行复测。复测精度不应低于初测精度”《冶金工程测量规范》（GB50995-2014）第8.1.1条“工程准备阶段，应对建设单位提供的平面和高程控制网（点）进行复核检查” 、《建材矿山工程测量技术规范》（GB/T51178-20116）第5.1.7“施工用的基准点应至少每月复核1次”

【起草说明】规定控制点的数量不少于三个，是能满足相互检测的最基本要求，另外控制点在施工过程中容易被破坏，有时也会因施工产生位移及沉降，因此应根据需要进行复测与复核。复测时的精度要求如果低于原精度，则起不到复测检核的作用。

**5.4.2**【来源】《冶金工程测量规范》（GB50995-2014）第8.1.5条“施工测量精度指标及评定方法应符合下列规定：1测量误差与施工误差的联合影响，不应大于工程限差。2测量误差不应大于工程限差的1/3～1/2。3细部放样点采用同等精度方法检查时，检查值与原测值的较差不应大于测量限差的√2倍。4工程竣工验收时，检查值与设计值的较差，对于主控项目，不应大于工程限差；一般项目，80%的检测点应小于限差，其余点不就大于限差的1.2倍。”

【起草说明】建筑物、构筑物施工放样的精度要满足工程建设所需的精度要求，测量误差与施工误差的联合影响，不应大于工程限差，测量误差不应大于工程限差的1/3。

**5.4.3** 【来源】《冶金矿山测量规范》第10.3.1条

【起草说明】立井井筒中心就是立井井筒水平断面的几何中心。通过井筒中心且互相垂直的两条方向线为井筒十字中线。其中一条与井筒提升中线平行或重合，称为井筒主十字线。通过井筒中心的铅垂线称为井筒中心线。井筒中心线是竖井井筒掘砌和井内设备安装的唯一依据，必须经常校核，井筒内的一切工作均应以井筒中心线为依据。

**5.4.4** 【来源】《冶金矿山测量规范》50995-2014第10.2.1条规定

【起草说明】根据提升理论，钢丝绳偏角不应大于1′30″，设计时偏角通常取1′20″。由此可计算得出钢丝绳偏角放样允许误差不应大于1′40″。以井筒十字线为依据的提升系统标定中，标定误差主要包括：标定井筒十字中心线间的垂直度偏差；根据井筒中心线标定天轮中心线的方向误差；根据井筒中心线标定提升机中心线的方向误差；根据天轮中心线标定天轮轴的方向误差；根据提升机中心线标定提升机主轴的方向误差；根据天轮轴线位置与提升机主轴位置间距离误差引起的引起的钢绳偏角误差。按等影响考虑，则钢丝绳偏角误差为m=1′40″/√6=40″。为留有余地，取用30″。且规定，无论井筒及建构物施工与否，均应小于30″。

**5.4.5**【来源】《冶金矿山测量规范》第10.2.2条

【起草说明】十字中心线是井筒建构筑物放样的依据，其基点必须有足够的数量的质量，以便于使用与检测。井筒每侧中心线上最少不得少于3个。在施工过程中对十字中心线基点应经常进行检查，破坏的点可根据其它点及时补设。

**5.4.6**【来源】《冶金矿山测量规范》第10.3.11条

【起草说明】延深转设井筒中心和十字中心线没有多余观测条件，独立进行两次不仅能避免错误，同时可以提高精度。两次标定较差满足要求时，取其平均值作为标定点。

**5.4.7**【来源】《冶金矿山测量规范》第12.2.3条，《 煤矿测量规程》第207条，巷道每掘进l00m，应至少对中、腰线点进行一次检查测量，并根据检查测量结果调整中、腰线。

【起草说明】巷道腰线距底板或轨面高度的统一，可以避免腰线的标高混乱现象，减少掘进指向错误的发生。中线点应成组设置。腰线点可成组设置也可每30—40m设置一个。成组设置中、腰线点时，每组均不得少于三个(对)，点间距离以不小于2m为宜。以利于中、腰线点的检核。

折线巷道的转角点测角误差、测距误差影响最为突出，直线巷道测距误差影响较为突出，所以折线巷道每个转角点，直线巷道每100米必须对中腰线进行精度标定和检查测量，以提高标定精度。

**5.4.8** 【来源】《《冶金矿山测量规范》12.2.10

【起草说明】关于马头门的标定需要强调。所以在此单独列为一条。

**5.4.9** 【来源】在《煤矿测量规程》第五篇第三章第191~198条对矿井提升设备安装测量的方法和精度要求根据不同阶段、不同设备作了详细规定。《冶金工程测量规范》GB 50995-2014第10.5节第10.5.1~10.5.8条对提升设备安装测量的方法和要求作了详细规定。《工程测量规范》未见有此方面规定。综合归纳简化后形成此条，定为强条。

【起草说明】本条为技术要求。我国矿山行业较多，矿山设备种类繁多，存在着较大的差异，安装工序、要求不同，测量程序、方法不同，但只要满足设备安装、运行要求就行。因此作了这条规定并作为强条，操作起来便于执行。

**5.4.10**【来源】在《煤矿测量规程》第五篇第三章第201条“全井筒的罐道安好后，应在每根罐道附近悬挂垂线，在每层罐梁位置进行罐道竖直程度的测量工作，并按测量结果绘制罐道竖直程度断面图”。《冶金工程测量规范》GB 50995-2014第10.4节第10.4.4~10.4.5条对罐道竖直程度测量的方法和要求作了详细规定。《工程测量规范》未见有此方面规定。综合归纳简化后形成此条，定为强条。

【起草说明】本条为技术要求。矿山行业井筒提升工程量大，对罐道竖直度要求高，要求定期进行日常检修，检查罐道竖直度，此条规定为矿井的今后工作留下原始资料。因两个规程规范对罐道竖直度要求不统一，作为强制标准，要求做竖直程度测量，绘制竖直程度断面图，其精度可在各种矿山的推荐标准中确定。

**5.4.11**【来源】《冶金工程测量规范》GB 50995-2014第10.5节第10.6.5条“永久轨道铺设应以巷道掘砌时的中腰线为基准进行标定。在施工前应将原中心线按30~40m一点，中腰线按15~20m一对点予以恢复。道岔岔心应采用支距法测设在与巷道中线垂直的两壁上”。其他规程规范未见有此方面规定。对这条简化后形成此条，定为强条。

【起草说明】本条为技术要求。说明了测量基准和依据。

**5.4.12**【来源】本条在《工程测量规范》GB50026-2007第8.6.1条“隧道工程施工前，应熟悉隧道工程的设计图纸，并根据隧道的长度、线路形状和对贯通误差的要求，进行井下隧道测量控制网的设计。”、《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）第12.3.2条“大型贯通工程应编制贯通测量技术设计书，并报上级主管部门审批。中、小型贯通工程的测量应进行误差估算，各项测量中误差宜采用本矿统计分析的实际值。”、《冶金矿山井巷工程测量规程》（YB/T4385-2013)第10.2.1条“大型贯通工程应编制测量设计书，中、小型贯通工程应进行误差估算，已经进行过同类贯通工程测量时，可直接采用其实施方案。”和第10.2.4条“大型贯通测量设计书应报上级主管部门审批”、《煤矿测量规程》第五篇第四章第208条“ 进行重要贯通测量前，须编制贯通测量设计书，……重要贯通测量设计书应报矿务局(矿建公司或基建公司)审批。”等规范、规程条文基础上综合归纳并修改后确定此项规定，作为强条。

《冶金矿山井巷工程测量规程》（YB/T4385-2013)第10.3.6条“随巷道掘进向前延伸，贯通导线应定期进行复测。两相向工作面相50～100m时完成最后一次复测，采用各次测量结果的算术或加权平均值计算巷道贯通方向和距离，进行最后的贯通方向和坡度的调整”；《有色金属矿山井巷工程测量规程》（YS/J415-1993）第7.8.8条“贯通巷道两相向工作面相距50～100m时，应完成导线复测工作，并应调整好贯通方向和坡度。”

《工程测量规范》（GB 50026-2007）第8.6.13条“隧道贯通后，应对贯通误差进行测定，并在调整段内进行中线调整”；《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）第12.3.8条“井巷道贯通后，应测量计算实际贯通误差，并应将贯通面两侧的导线和水准点进行联测，并进行整体平差，作为最终结果”；《冶金矿山井巷工程测量规程》（YB/T4385-2013)第10.4.2条“巷道贯通后，应将贯通面两侧的导线和水准高程连成整体，按设计书中规定的最高一级的精度要求进行联测。联测应独立进行两次，分别计算各项闭合差，满足要求后方可进行平差”、《煤矿测量规程》第五篇第四章第215条“井巷贯通后，应在贯通点处测量贯通实际偏差值，并将两端导线、高程连接起来，计算各项闭合差。”

【起草说明】贯通测量是井巷两端相向掘进时，为使贯通面的平面和高程对接误差满足规定精度要求而进行的测量工作。贯通工程，尤其是重要的贯通工程，关系到整个矿井的设计、建设与生产，必须认真对待。矿山测量人员应在重要的贯通工程施测之前，编写贯通测量技术设计书，特别重要的贯通测量技术设计书要报上级主管部门审批。贯通测量技术设计书是井巷施工测量前期工作的重要内容，主要包括井巷内外控制网的网形设计、贯通误差分析和精度估算，选择合理的测量方案和测量方法，以保证巷道正确贯通。

贯通测量技术设计书内容应包括：

1．根据井巷贯通测量精度和施工工程的要求，进行井巷贯通点的误差预计；

2．按设计要求制定测设方案，选择测量仪器和工具，确定观测方法及限差要求；

3．绘制贯通测量导线设计图，比例尺应不小于1：2000；

4.技术、安全措施和计划；

5.注意事项和要求。

在贯通前对两端控制网进行联测，特别是两井贯通工程，实行两井控制网的联测，校核控制网的整体性，以提高巷道贯通的精度。

巷道贯通后应将贯通面两侧的导线和水准高程进行联测和复测，分别计算各项闭合差，进行精度分析，满足贯通测量设计中的要求后方可进行整体平差。其最终结果提供给设计等有关部门，作为完成巷道支护的连接，轨道平面及坡度的调整和处理的依据。

**5.4.13** 【来源】《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）第12.3.7条“**贯通井巷两相向工作面的警戒距离不应小于20m。当接近警戒距离时，必须立即报告施工方**” **（强制性条文）**；《冶金矿山井巷工程测量规程》（YB/T4385-2013)第10.3.8条“贯通巷道两相向工作面的警戒距离可视地质及施工条件而定，一般不应小于20m。当接近警戒距离时，测量负责人应书面通知施工负责人和安全部门”；《煤矿测量规程》第五篇第四章第214条“贯通工程两工作面间的距离在岩巷中剩下15～20m、煤巷中剩下20～30m(快速掘进应于贯通前两天)时，测量负责人应以书面报告矿(井)技术负责人，并通知安全检查和施工区、队等有关部门。”

【起草说明】 在巷道施工过程中 ，随着巷道两相向工作面的距离逐渐减小，巷道围岩受力变化也逐渐增大，随时可能发生突变，容易造成巷道坍塌，引发安全事故。故贯通测量时应及时测定两相向工作面的警戒距离，并通知相关部门采取防范措施。此条的目的是保证施工人员的安全。贯通巷道两相向工作面的警戒距离应不小于20m。

**5.4.14** 【来源】《煤矿测量规程》第五篇第三章第182条“井筒掘砌完毕后，应按下列要求测量全井筒的井壁竖直程度；根据测量井壁竖直程度的资料应绘制井壁竖直程度断面图，并附井筒水平截面图”；《冶金工程测量规范》GB 50995-2014第12.4节第12.4.3条对井筒纵横断面图的测量作了规定以及第12.4.5条对溜井的平面、纵横断面图的测量作了规定。

《冶金工程测量规范》GB 50995-2014第12.4节第12.4.4条对巷道平、剖面图的测量的方法和要求作了详细规定。

【起草说明】我国矿山较多，矿山井巷道种类繁多，测量工序、要求不同，形成的巷道多种多样，特别是井巷工程多为隐蔽工程，必须进行验收测量，形成验收测量报告存档，以备日后查用。因此作了这条规定并作为强条。验收测量报告主要内容，测绘巷道的平、剖面图以及施工过程说明等。本节内容在其它规程、规范中没有专门单列出来，没有明确的规定。本次《矿山工程地质与测量通用规范》专门章节明确要求，很有必要，因矿山测量的特殊性（隐蔽、重复、周期长等），验收测量是必须做的，因此，作为通用规范，有必要作出规定。

5.5 变形监测

**5.5.1**【来源】《煤炭工业露天矿边坡工程检测规范》(GB51214-2017)总则 第1.0.3条“露天煤矿在建设与开采阶段,必须按本规范规定对露天矿采场边坡排土场边坡进行工程检测”；《工程测量规范》（GB 50026-2007）第10.1.1条“本章适用于工业与民用建(构)筑物、建筑场地、地基基础、水工建筑物、地下工程建(构)筑物、桥梁、滑坡等的变形监测”；《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）第13.1.1条“本章适用于冶金工厂和矿山的厂房、设备、建构筑物及施工、生产工程项目的变形监测工作。有特殊要求的变形监测项目或采用新技术、新方法进行观测的项目，应按设计要求和相关规程规范的规定进行专门设计。”、第13.1.2条“变形监测的等级、精度及适用范围，应符合表13.1.2的规定（表13.1.2变形监测的等级、精度及适用范围中的：连续工艺生产线，精密设备、重要厂房、设备，高耸建构筑物、一般厂房、构筑物，重要民用建构筑物，吊车轨道，混凝土尾矿坝，岩石边坡、一般民用建构筑物，原料场，土质边坡，土石尾矿坝）”；《城市测量规范》（CJJ/T 8-2011）第9.11.1条“变形测量应包括建筑变形测量、地面沉降观测和地裂缝观测”；《建筑变形测量规范》（JGJ 8 -2016）第3.1.1条“下列建筑在施工期间和使用期间应进行变形测量：1 地基基础设计等级为甲级的建筑。2 软弱地基上的地基基础设计等级为乙级的建筑。3 加层、扩建建筑或处理地基上的建筑。4 受邻近施工影晌或受场地地下水等环境因素变化影晌的建筑。5 采用新型基础或新型结构的建筑。6 大型城市基础设施。7 体型狭长且地基土变化明显的建筑”；《煤矿测量规程》（1989）第七篇“地表与岩层移动及“三下”采煤观测”中的相关规定；《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）中“本标准适用于矿产资源勘查开采扰动的地质环境背景、产生的矿山地质环境问题和治理恢复成效的监测”；《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第13.3.1条“下列情况应进行不良地质作用和地质灾害的监测: 1 场地及其附近有不良地质作用或地质灾害并可能危及工程的安全或正常使用时;2 工程建设和运行，可能加速不良地质作用的发展或引发地质灾害时; 3 工程建设和运行，对附近环境可能产生显著不良影响时。”

【起草说明】本条为适用范围。矿山变形监测是矿山测量的重要内容之一，监测的对象类型广泛、差异较大，但监测的目的基本上都是获取关于对象形状或位置随时间及开采进度的变化信息，为矿山工程设计、施工、安全生产运营和管理提供数据支持及技术支撑。

**5.5.2** 【来源】《工程测量规范》（GB 50026-2007）第10.1.2条“重要的工程建(构)筑物，在工程设计时，应对变形监测的内容和范围做出统筹安排，并应由监测单位制定详细的监测方案”、第10.1.8条“变形监测作业前，应收集相关水文地质、岩土了程资料和设计图纸，并根据岩土工程地质条件、工程类型、工程规模、基础埋深、建筑结构和施下方法等因素，进行变形监测方案设计。方案设计，应包括监测的目的、精度等级、监测方法、监测基准网的精度估算和布设、观测周期、项目预警值、使用的仪器设备等内容”；《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）第13.1.1条“本章适用于冶金工厂和矿山的厂房、设备、建构筑物及施工、生产工程项目的变形监测工作。有特殊要求的变形监测项目或采用新技术、新方法进行观测的项目，应按设计要求和相关规程规范的规定进行专门设计”；《城市测量规范》（CJJ/T 8-2011）第9.11节“变形测量”相关技术要求及处理精度规定；《建筑变形测量规范》（JGJ 8 -2016）第1.0.2条“本规范适用于各种建筑在施工期间和使用期间变形测量的技术设计、作业实施、成果整理及质量检验等”、3.3.2 “对建筑变形测量项目，应根据项目委托方要求、建筑类型、岩土工程勘察报告、地基基础和建筑结构设计资料、施工计划以及测区条件等编写技术设计。技术设计应包括下列主要内容:1 任务要求。2 待测建筑概况，包括建筑及其结构类型、岩士工程条件、建筑规模、所在位置、所处工程阶段等。3 已有变形测量成果资料及其分析。4 依据的技术标准名称及编号。5 变形测量的类型和精度等级。6 采用的平面坐标系统、高程基准。7 基准点、工作基点和监测点布设方案，包括标石与标志型式、埋设方式、点位分布及数量等。8 观测频率及观测周期。9 变形预警值及预警方式。10 仪器设备及其检校要求。11 观测作业及数据处理方法要求。12 提交成果的内容、形式和时间要求。13 成果质量检验方式。14 相关附图、附表等”；《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第13.3.2条“不良地质作用和地质灾害的监测，应根据场地及其附近的地质条件和工程实际需要编制监测纲要，按纲要进行。纲要内容包括:监测目的和要求、监测项目、测点布置、观测时间间隔和期限、观测仪器、方法和精度、应提交的数据、图件等，并及时提出灾害预报和采取措施的建议”；《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）“本标准规定了矿山地质环境监测工作流程、监测方案编写、监测点布设、主要监测方法、监测数据采集、监测数据分析、监测成果编制等要求”及相关内容；《煤矿测量规程》（1989）第七篇“地表与岩层移动及“三下”采煤观测”中的相关规定等。

【起草说明】本条为技术要求。建设施工期和生产运营期的变形监测，是矿山工程建设项目的一个必要环节，能及时地为项目的施工安全和生产运营安全提供监测预报。因此，需要对重要建（构）筑物、露天矿边坡、排土场、尾矿坝、地表沉陷等监测工作，要求在项目的设计阶段对变形监测的内容、范围和必要监测设施的位置做出统筹安排，制定出详细的监测方案。

**5.5.3** 【来源】《工程测量规范》（GB 50026-2007）第10.1.4条“变形监测网的网点，宜分为基准点、工作基点和变形观测点。其布设应符合下列要求：1 基准点，应选在变形影响区域之外稳固可靠的位置。每个工程至少应有3个基准点。大型的工程项目，其水平位移基准点应采用带有强制归心装置的观测墩，垂直位移基准点宜采用双金属标或钢管标。”、《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）第13.1.4条“变形监测网点的布设应符合下列规定：1 平面和高程基准点应布设在变形区以外的稳定区。2 变形监测点应布设在被监测对象的变形敏感点上，能充分反映被监测对象的变形特征。3 当在基准点上观测不方便时，可在相对稳定的变形区布设工作基点。”、第13.2.1条“每个项目的竖向位移基准点不应少于3点，竖向位移监测基准点和水平位移监测基准点可共用一个标石”、第13.4.2条“每个项目的水平位移基准点不应少于3点，水平位移监测基准点和竖向位移监测基准点可以共享。”、行业标准《城市测量规范》（CJJ/T 8-2011）第9.11.4条“沉降监测网的基准点宜选择基岩水准点或相对稳定的水准点，且宜为国家一、二等水准点。”等相关条款规定、《建筑变形测量规范》（JGJ 8 -2016）第3.3.6条“对建筑变形测量项目的基准点、工作基点和监测点，首期(即零期)应连续进行两次独立测量。当相应两次观测数据的较差不大于极限误差时，应取其算术平均值作为该项目变形测量的初始值，否则应立即进行重测。”、第5.1.3条“基准点应每期检测、定期复测，并应符合下列规定：1 基准点复测周期应视其所在位置的稳定情况确定，在建筑施工过程中宜1月~2月复测1次，施工结束后宜每季度或每半年复测1次。2 当某期检测发现基准点有可能变动时，应立即进行复测。3 当某期变形测量中多数监测点观测成果出现异常，或当测区受到地震、洪水、爆破等外界因素影响时，应立即进行复测。4 复测后，应按本规范第5.4节的规定对基准点的稳定性进行分析。”、行业标准《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）第7.1.4“地形变监测点布设满足国家水准测量要求。要求首先布设基准点，之后再布设工作基点。”、行业标准《煤矿测量规程》（1989）第七篇“地表与岩层移动及“三下”采煤观测”中的相关规定等。

【起草说明】本条为技术要求 。本条涉及变形监测基准点检测、复测要求，是矿山工程变形监测的最基本技术要求之一，有必要做出强制性规定。

**5.5.4** 【来源】《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）第13.11.8条“当监测点的变形达到设计报警值或允许值时，必须立即报告委托方。”是强条；《工程测量规范》（GB50026-2007）第10.1.10条“每期变形观测结束后，应及时处理观测数据。当数据处理结果出现下列情况之一时，必须即刻通知建设单位和施工单位采取相应措施：1 变形量达到预警值或接近允许值。2 变形量出现异常变化。3 建（构）筑物的裂缝或地表的裂缝快速扩大。”也是强条。

【起草说明】本条为技术要求 。为了及时掌握检测对象的变形状况，对每期观测数据，必须及时处理。当监测点的变形达到报警值或接近允许值时，表明监测对象开始进入变形危险期，随时可能发生质量或安全事故，必须立即报告工程建设与施工单位，以便及时采取必要措施。同时根据实际需要对预警区域增加观测频率及观测内容。

**5.5.5**【来源】《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）第13.11.7条“周期监测项目，每期观测工作结束后应提交当次报表，并应包括下列内容和信息：1 观测日期、次数，观测对象周围物理条件的变化情况；2 变形监测点当次的测量成果，与首次和前一次观测比较的变化量及变化速率。”、第13.11.9条“工程项目观测工作全部结束后，应提交项目总结报告，并应包括下列资料：1 技术设计书。2 历次记录手簿，计算资料。3技术报告。报告书应包括下列内容：⑴观测目的、观测时间和周期、观测方法、数据质量；⑵基准点和监测点布置图；⑶历次观测成果汇总表，历次观测相对首次观测变形汇总表；⑷变形过程分析图、表；⑸变形过程的定量和定性分析，变形趋势预测；⑹结论和建议”；《城市测量规范》（CJJ/T 8-2011）第11节“变形测量”相关内容；《建筑变形测量规范》（JGJ 8 -2016）第8. 1. 1条“每次变形观测结束后，应及时进行成果整理。项目完成后，应对成果资料进行整理并分类装订。成果整理应符合下列规定：1 观测记录内容应真实完整，采用电子方式记录的数据，应完整存储在可靠的介质上。2 数据处理、成果图表及检验分析资料应完整、清晰。3 图式符号应规格统一、注记清楚。4 沉降观测、位移观测成果表宜符合本规范附录A 的规定。5 观测记录、计算资料和技术成果均应有相关责任人签字，技术成果应加盖技术成果章。6 观测记录、计算资料和技术成果应进行归档。”、第8. 1. 2条“根据项目委托方的要求，可按期或按变形发展情况提交下列变形测量阶段性成果：1 本期及前1 期~2 期的观测成果。2 与前一期观测间的变形量和变形速率。3 本期观测后的累计变形量。4 相关图表及简要说明和建议等。”、第8. 1. 3条“当建筑变形测量任务全部完成或项目委托方需要时，应提交各期观测成果和技术报告作为综合成果”；《城乡测量通用规范》第6.1.3 变形监测过程中发生下列情况之一时，应立即实施安全预案进行预警，同时应提高观测频率或增加观测内容：1 变形量或变形速率出现异常变化。2 变形量或变形速率达到或超出变形预警值。3 工程开挖面或周边出现塌陷、滑坡。4 工程本身或其周边环境出现异常。5 由于地震、暴雨、冻融等自然灾害引起的其他变形异常情况。6.1.4 变形监测预警后，当采取相应措施处置后的变形量和变形速率符合设计或规范要求时，应及时消警；《煤矿测量规程》（1989）第七篇“地表与岩层移动及“三下”采煤观测”中的相关规定等。

【起草说明】本条为技术要求。变形监测是一个重复测量过程，一般观测时间较长，因此资料提交分为每期观测时提交和整个工程项目结束时提交两种方式。每期观测提交资料主要是当次观测结果报表，并对变形发展的趋势做出分析解释。当监测点的变形达到报警值或允许值时，表明监测对象开始进入变形危险期，随时可能会发生质量或安全事故，必须立即报告委托方，以引起重视，采取必要的应对措施，并进行分析总结，提交专题报告。整个工程项目结束时，则应提交全面系统的技术总结报告。

5.6 竣工测量

**5.6.1** 【来源】《工程测量规范》（GB 50026-2007）第5.1.5条“地形测量的基本精度要求”，第9章“竣工总图的编绘与实测”的技术及精度要求、《冶金工程测量规范》（GB 50995-2014）相关技术及精度要求、行业标准《城市测量规范》（CJJ/T 8-2011）第9.5.4条“工矿区细部测量应测定工矿区建(构)筑物主要拐角点或几何中心等细部点的坐标、高程”、第9.9节“竣工测量”技术及精度要求等规范条文。

【起草说明】本条为技术要求。竣工总图与一般的地形图不完全相同，主要是为了反映矿山工程设计和施工的实际情况，是以编绘为主。当编绘资料不全时，需要实测补充或全面实测。为了使实测竣工总图能与原设计图相协调，因此，其坐标系统、高程基准、测图比例尺、图例符号等，应与施工设计图相同。竣工时点进行的竣工测量，要求对建筑（人工建造物，包括建筑物和构筑物）等设施的主要细部点进行实测，并要求具有高的精度，这对于支撑矿山工程建设需求具有重要作用。

6 矿山工程地质勘察和测量成果

6.1 工程地质勘察成果

**6.1.1**【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第14.3.2条“岩土工程勘察报告应资料完整、真实准确、数据无误、图表清晰、结论有据、建议合理、便于使用和适宜长期保存，并应因地制宜，重点突出，有明确的工程针对性”，第5.7.2条规定“**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**” **（强制性条文）**，第14.3.3条规定应进行“**场地稳定性和适宜性的评价**”**（强制性条文）**。《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第13.4.2条“勘察报告应结合勘察任务要求、工程特点、勘察阶段及场地条件进行编写，内容应满足建设工程相应勘察阶段的设计要求”。《冶金工业建设岩土工程勘察规范》（GB 50749-2012）第11.1.2条“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”。《尾矿堆积坝岩土工程技术规范》（GB 50547-2010）第7.0.2条“岩土工程勘察报告应根据任务要求、工程特点、地质条件和所需要评价的问题进行编制”。《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）第4.1.9条为强制性条文，规定“**场地岩土工程勘察，应根据实际需要划分对建筑有利、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的动力参数**”**（强制性条文）**。

【起草说明】矿山工程种类繁多，工点分散，包括地面和地下工程。地面工程主要包括矿用机械设备及设施，如露天矿，选厂，尾矿设施，管线，井塔等，地下工程主要包括井巷工程，硐室工程等，各类工程具有不同的工程特点，需要解决的工程地质问题差别很大，场地工程地质条件和水文地质条件复杂且已有资料较少，因此在编制工程地质勘察报告时应充分了解工程的特点，有针对性的解决工程地质问题；任务书是勘察工作的依据，勘察工作应该根据任务书的要求进行勘察和评价。矿山建设场地的稳定性和适宜性评价时选址建厂的必要条件，且在《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）中为强制性条文，地震效应评价在《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）和《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）中均为强制性条文，因此，场地的稳定性、适宜性及地震效应均应进行评价。真实反映场地的工程地质和水文地质条件，数据可靠是进行工程地质评价的基础，结论正确，建议合理，才能满足矿山工程建设的需要。

**6.1.2** 【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第14.3.3条中规定“**岩土工程勘察报告应根据任务要求、勘察阶段、工程特点及工程地质条件等具体情况编写，并应包括下列内容：**

**1勘察目的、任务要求和依据的技术标准；**

**2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**”**（强制性条文）**。

《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第13.4.3条中规定“报告文字宜包括下列主要内容：

1建设工程概况及勘察等级；

2勘察目的、任务要求及依据的技术标准、规范；

3勘察工作量布置原则及完成情况的说明；

4勘察方法与设备及钻探、取样、测试的工艺介绍，液限测定方法与仪器及黏粒含量测定方法与仪器的介绍，特殊性试验的介绍；

5地形地貌、水文气象及地质构造条件的介绍，地层岩性描述及地基均匀性分析；

6各项岩土性质指标、强度指标、变形参数、地基承载力的建议值；

7地下水类型、性质、水位埋深及其变化幅度的说明；

8水和土对建筑材料的腐蚀性评价，冻土性质及冻土深度说明；

9地震动参数及地震效应的评价；

10 可能影响场地稳定性的不良地质作用的描述和其对建设工程危害程度的评价，以及治理的建议措施；

11 场地类别与地段划分及稳定性与适宜性评价；

12天然地基、复合地基或桩基础的分析与评价；

13结论和建议”。

【起草说明】矿山工程建设首先应进行选场工作，查明影响场地稳定性的不良地质作用分析评价建厂的可行性，对适宜建厂的场地在进行经济技术比较分析后应初步查明场地的工程地质及水文地质条件，进行平面布置设计，根据初步勘察资料进行详细工程地质勘察工作，上述各个阶段所关心和需要解决的工程地质问题不同，因此应根据各勘察阶段的特点编写勘察报告。根据矿山工程特点及需要解决的主要工程地质问题和深度，本条中规定的6款是解决工程地质问题必不可少的内容，且为《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）中的强制性条文，因此应按照上述规范要求的相关内容编写。同时，具体的工程还应根据工程特点具体分析，解决工程中的重点工程地质问题，提供专项报告。

**6.1.3** 【来源】《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第14.3.5条“成果报告应附下列图件：

1勘探点平面布置图；

2工程地质柱状图；

3工程地质剖面图；

4原位测试成果图表；

5室内试验成果图表”。

《煤炭工业矿井建设岩土工程勘察规范》（GB 51144-2015）第13.4.4条 “勘察成果资料应附相应的图表，应主要包括下列内容：

1附有地形图的勘探点平面位置图；

2 工程地质柱状图；

3工程地质剖面图；

4原位测试成果图表；

5 室内试验成果图表”。

《冶金工业建设岩土工程勘察规范》（GB 50749-2012）第11.2.4条“勘察报告应提供下列图表：

1勘探点主要数据一览表；

2勘探点平面位置图；

3工程地质柱状图；

4 工程地质剖面图；

5原位测试成果图表；

6室内试验成果图表”。

《露天煤矿岩土工程勘察规范》（GB 50778-2012）第12.3.2条“岩土工程勘察报告，应包括下列图表：

1露天煤矿交通位置图；

2矿区地质地形图；

3 工程地质勘察实际材料图；

4工程地质综合平面图（包括工程地质分区、边坡分区等）；

5人工边坡、自然边坡、滑坡及地下采空区的调查资料及图件；

6工程地质剖面图；

7边坡稳定分析剖面图；

8钻孔柱状图；

9槽探、井探展开素描图；

10 节理、裂隙等结构面调查统计图表；

11 水文地质平面图；

12 水文地质断面图；

13 主要含水层等水位（水压）线图；

14主要含水层地板等高线图；

15岩、土物理力学性质试验资料及其图表；

16其他有关的图表及资料”。

【起草说明】矿山工程地质条件复杂，地貌单元多，工程地质分区图显得尤为重要。矿山工程一般位于山区，工程经验较少，应采用原位测试手段查明场地土的物理力学性质，因此应提供相应的原位测试成果图。本条规定的应提供的图表是勘察报告中最基本的要求，其他图表应根据工程需求提供。

6.2 工程测量成果

**6.2.1** 【来源】《中华人民共和国测量成果管理条例》第一章第二条“本条例所称测绘成果，是指通过测绘形成的数据、信息、图件以及相关的技术资料。测绘成果分为基础测绘成果和非基础测绘成果。”在《工程测量通用规范》（征求意见稿）第2.4.1条“工程测量成果的内容、形式、规格、质量等应符合项目技术设计或所用标准的规定。”在《地质矿产勘查测量规范》GB/T18341-2018第12.3.2条“测绘项目均应提交技术设计书、技术总结和检查报告，除此之外，不同测绘工序（项目）按下列规定提交资料。”在第12.3.3条“平面（高程）控制测量上交资料项目：

1. 按适当的比例绘制的平面（高程）控制网图、点之记及平面（高程）控制点标志委托保管书；
2. 测量仪器、气象及其他仪器的检验资料；
3. 全部外业观测记录、测量手薄、外业概算与验算资料；
4. 全部内业计算资料、数据加工处理中生成的文件、资料及成果表。”

【起草说明】测量成果是指各类测绘活动形成的记录和描述自然地理要素或者地表人工设施的形状、大小、空间位置及其属性的地理信息、数据、资料图件和档案。矿山测量成果资料和原始资料包括采用电子手薄记录的原始电子数据、纸质（电子）数据成果和数据库成果。可以使用的合格测量成果，是根据原始资料，经过各种计算、绘图编写而成，并最终经过各级检查及验收而成的成果。要求提供原始资料、技术报告、检查验收资料，可以保证资料的可追溯性，以保证万无一失。

**6.2.2** 【来源】《测绘技术总结编写规定》CH/T1001第4.1.1条规定，“测绘技术总结”（包括项目总结和专业技术总结）通常由概述、技术设计执行情况、成果（或产品）质量说明和评价、上交和归档的成果（或产品）及其资料清单四部分组成。《建筑变形测量规范》JGJ8-2016第8.1.4条规定，建筑变形测量技术报告应包括项目概况，作业过程及技术方法，成果质量检验情况，变形分析方法、结论及建议，项目成果清单、图、表等附件等主要内容。

【起草说明】技术报告书是矿山测量的主要成果，应做到内容完整，表述规范，结论明确，便于使用，因此，有必要在本规范中作出强制性规定。

**6.2.3** 【来源】《中华人民共和国测量成果管理条例》第二章第十一条“测绘成果保管单位应当建立健全测绘成果资料的保管制度，配备必要的设施，确保测绘成果资料的安全，并对基础测绘成果资料实行[异地备份](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=52040680&ss_c=ssc.citiao.link)存放制度。测绘成果资料的存放设施与条件，应当符合国家保密、消防及档案管理的有关规定和要求”；第二章第十二条“测绘成果保管单位应当按照规定保管测绘成果资料，不得损毁、散失、转让”；第二章第十三条“测绘项目的出资人或者承担测绘项目的单位，应当采取必要的措施，确保其获取的测绘成果的安全”；第三章第十六条“法人或者其他组织需要利用属于国家秘密的基础测绘成果的，应当提出明确的利用目的和范围，报测绘成果所在地的测绘行政主管部门审批。测绘要求”。

《中华人民共和国保守国家秘密法》第二十一条“国家秘密载体的制作、收发、传递、使用、复制、保存、维修和销毁，应当符合国家保密规定”；第二十二条“ 销毁国家秘密载体应当符合国家保密规定和标准，确保销毁的国家秘密信息无法还原。行政主管部门审查同意的，应当以书面形式告知测绘成果的秘密等级、保密要求以及相关[著作权保护](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=6050779&ss_c=ssc.citiao.link)。销毁国家秘密载体应当履行清点、登记、审批手续，并送交保密行政管理部门设立的销毁工作机构或者保密行政管理部门指定的单位销毁。机关、单位确因工作需要，自行销毁少量国家秘密载体的，应当使用符合国家保密标准的销毁设备和方法”；第二十三条“存储、处理国家秘密的[计算机信息系统](https://baike.baidu.com/item/%E8%AE%A1%E7%AE%97%E6%9C%BA%E4%BF%A1%E6%81%AF%E7%B3%BB%E7%BB%9F)（以下简称[涉密信息系统](https://baike.baidu.com/item/%E6%B6%89%E5%AF%86%E4%BF%A1%E6%81%AF%E7%B3%BB%E7%BB%9F)）按照涉密程度实行分级保护。涉密信息系统应当按照国家保密标准配备保密设施、设备。保密设施、设备应当与涉密信息系统同步规划，同步建设，同步运行。涉密信息系统应当按照规定，经检查合格后，方可投入使用”；第二十四条“ 机关、单位应当加强对涉密信息系统的管理，任何组织和个人不得有下列行为：

（一）将涉密计算机、涉密存储设备接入互联网及其他公共信息网络；

（二）在未采取防护措施的情况下，在涉密信息系统与互联网及其他公共信息网络之间进行信息交换；

（三）使用非涉密计算机、非涉密存储设备存储、处理国家秘密信息；

（四）擅自[卸载](https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%B8%E8%BD%BD)、修改涉密信息系统的安全技术程序、管理程序；

（五）将未经安全技术处理的退出使用的涉密计算机、涉密存储设备赠送、出售、丢弃或者改作其他用途。”

《基础地理信息数据档案管理与保护规范》CH/T1014-2006第9.1条“数据档案在销毁之前应进行鉴定。经鉴定需要销毁的数据档案，应按有关规定履行销毁手续。”

【起草说明】矿山测量的成果是测绘工作人员认真努力工作，付出艰辛劳动后获得的结果，有些成果属于国家秘密的范畴，事关国家安全。成果保管单位应当本着对国家和人民的利益高度负责的精神，在成果的移交、接收、保管、使用、销毁的过程中，采取必要的措施管理好矿山测量的成果，防止成果的损坏、丢失和泄密。成果保管单位应当严格执行国家有关的法律、法规，制定完善的成果存放、保管、提供、销毁、保密等方面的制度，配备存放载体介质的库房设施、存放载体介质的柜架设施、专业技术设备、安全防护设备、管理与服务设备等必要的设施，确保成果资料的安全。文件传输和存档过程是出现涉密成果泄密事故的重要环节，必须重点防范。涉密成果传输和存档的设施与条件必须符合国家保密、消防及档案管理的有关规定和要求。成果的保管单位应当按照规定保管好涉密成果，不得擅自损毁、散失、转让矿山测量的成果资料。