

北京市规划和自然资源委员会

目次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 工程勘查	2
4.1 一般规定	2
4.2 地形测量	2
4.3 环境条件调查	2
4.4 工程地质测绘	3
4.5 矿山地质环境勘查	3
5 工程设计	4
5.1 一般规定	4
5.2 地形地貌整治设计	4
5.3 矿山地质灾害治理设计	4
5.4 工程措施设计	4
5.5 绿化工程设计	5
6 工程施工	6
6.1 一般规定	6
6.2 地形地貌整治工程	6
6.3 排水工程	7
6.4 拦挡工程	7
6.5 格构锚固工程	9
6.6 排导槽工程	9
6.7 绿化工程	10
6.8 喷混植生工程	11
6.9 工程质量验收	11
附录 A (资料性附录) 勘查报告	13
附录 B (资料性附录) 设计方案	15

市规划自然资源委 市规划自然资源委 市规

规划自然资源委 市规划自然资源委 市规划自然资源委

划自然资源委 市规划自然资源委 市规划自然资源委

前言

本规程按照 GB/T1.1 给出的规则起草。

本规程由北京市规划和自然资源委员会提出和归口。

本规程由北京市规划和自然资源委员会组织实施。

本规程起草单位：中航勘察设计研究院有限公司、北京市勘察设计研究院有限公司、北京中城建建设监理有限公司等

本规程主要起草人：张建青、陈昌彦、李建光、唐德平、于秀治、贾宏刚、王高平

引 言

为规范北京市矿山地质环境恢复治理工程实施工作，指导北京市矿山地质环境恢复治理工程技术工作，制定本规程。

多年来，为加强北京市矿山地质环境恢复治理管理，推进矿山地质环境恢复治理，减少矿产资源勘查开发活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，实施清洁空气行动计划，完成蓝天保卫战任务，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，根据《中华人民共和国矿产资源法》、《地质灾害防治条例》和《矿山地质环境保护规定》，北京市规划和自然资源委员会出台了有关北京市矿山地质环境恢复治理及相关领域的管理办法，对促进北京市矿山地质环境恢复治理起到了积极作用。随着北京市社会经济迅速发展，北京市矿山地质环境恢复治理工作的不断深入，进一步完善北京市矿山地质环境恢复治理标准和管理体系，更好地促进参与北京市矿山地质环境恢复治理工作的企事业单位在实施过程中规范化、程序化和标准化，从而进一步规范北京市矿山地质环境恢复治理工程实施工作。

矿山地质环境恢复治理工程技术规程

1 范 围

本规程规定了矿山地质环境恢复治理工程的工程勘查、工程设计和工程施工等环节的技术要求。本规程适用于矿山地质环境恢复治理工程的实施。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 20257.1 1:500、1:1000、1:2000 地形图图式

GB 50026 工程测量规范

DB11/T 1524 地质灾害治理工程实施技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规范。

3.1

矿山地质环境 mine geological environment

指矿床及其周围地区矿业活动影响到的岩石圈部分，与大气、水、生物圈之间相互联系（物质交换）和能量流动组成的环境系统。

3.2

地形地貌景观破坏 failure of landform and landscape

矿山建设与采矿活动改变了原有的地形条件与地貌特征，造成土地毁坏、山体破损、植被破坏等现象。

3.3

矿山地质灾害 mine geological hazard

矿产资源开发引发的不良地质作用造成的人类生命财产和生态环境损失。本规程主要包括崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷和地裂缝等地质灾害。

3.4

矿山地质环境恢复治理工程 engineering treatment of mine geological environment

针对矿山土地资源损毁、地形地貌景观破坏及影响和矿山地质灾害等问题，通过技术、工程和生物等措施，使矿山地质环境资源得到恢复与利用的治理工程。

4 工程勘查

4.1 一般规定

4.1.1 工程勘查应查明矿产资源开发中土地资源损毁、地形地貌景观破坏和矿山地质灾害类型等地质环境问题，提供治理设计所需参数，提出治理比选建议方案。

4.1.2 勘查工作应在搜集和分析资料基础上，开展地形测量、环境条件调查、工程地质测绘和矿山地质环境勘查等工作。

4.1.3 勘查范围应包括采矿登记范围和采矿活动影响范围。

4.1.4 勘查应查明矿山地质环境问题的类型、空间分布和危害程度。

4.1.5 勘查应查明拟采取工程措施部位的工程地质条件、植被恢复区的土壤条件及水源条件。

4.1.6 勘查应提交资料完整、真实可靠、结论准确和建议可行的勘查报告。勘查报告主要内容参见附录 A。

4.2 地形测量

4.2.1 搜集能反映现状地形地物的地形图，如没有或不能满足相应要求的地形图，应开展相应比例的地形图测绘。

4.2.2 地形图测绘范围应根据矿山地质环境影响范围确定，宜超出矿山地质环境问题影响区以外不小于 50m。

4.2.3 地形图坐标应采用 2000 国家大地坐标系。

4.2.4 地形测绘应埋设稳定的坐标和高程控制点，并附有详细的点之记。

4.2.5 平面地形图测绘比例尺应不小于 1:2000，对于重要矿山地质环境问题分布区域宜提高比例尺并标绘在地形图上。

4.2.6 地形图测绘除按 GB 50026 及 GB/T 20257.1 要求测量常规的地理、地形、地物要素外，还应详细测绘下列内容并标绘在地形图上：

- a) 水沟、水坑、水塘、泉水、裂缝和陡坎等与地质灾害有关的水文点与微地貌点。
- b) 基本农田、耕地、林地、草地、道路占地、水利设施占地、工矿占地和住宅用地等土地类型。
- c) 矿山设施类型、弃渣堆、排渣场、采坑和塌陷坑等位置和范围。

4.3 环境条件调查

4.3.1 环境条件调查应包括资料收集和地质环境条件调查。

4.3.2 资料收集应包括下列主要内容：

- a) 矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布；矿山建设规模及工程布局，矿床类型与赋存特征，矿山开采历史、开采方式、开采顺序、固体与液体废物的排放与处置情况，矿山闭坑情况，矿区社会经济和基础设施分布等。
- b) 气象水文、地形地貌、植被和土地类型等。
- c) 地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质灾害和人类工程活动等。

4.3.3 环境条件调查应包括下列主要内容：

- a) 矿区气象水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、新构造运动及水文地质、工程地质和环境地质条件等。
- b) 矿体赋存特征、矿山开采方式、开采深度、厚度和开采影响范围等。
- c) 土地资源损毁、地形地貌景观破坏和矿山地质灾害的形成条件、分布规律、影响因素、发育程

度及其对采矿活动的影响。

- d) 矿区地表水资源条件、土壤特征、植被种类与发育状况及病虫害等。
- e) 矿山环境治理现状。

4.4 工程地质测绘

4.4.1 工程地质测绘范围应包括矿山活动区及其影响区、主控因素影响区和工程治理区。

4.4.2 工程地质测绘应满足下列规定：

- a) 地质平面图应突出标注矿山地质环境问题、致灾地质体的基本要素及变形迹象，图上宽度大于2mm的地质现象应描绘到地质图上，对于重要矿山地质环境问题宜扩大比例尺表示，线状要素可扩大到1mm宽度表示，等轴状时可扩大到2mm²表示，并标注实际数据。
- b) 工程地质测绘的地质点、线应满足控制矿山地质环境问题的基本要素及变形特征。
- c) 工程地质测绘的每个地质点均应做好原始记录，典型地质点应有平、剖面素描示意图和照片等。

4.5 矿山地质环境勘查

4.5.1 矿山地质环境勘查应查明因矿山开发活动等对矿区土地资源损毁和地形地貌景观破坏现状及其可恢复治理的条件。

4.5.2 矿山地质环境勘查应以搜集资料、地形测量、环境条件调查、工程地质测绘和山地工程等手段为主，宜辅以工程物探和钻探等。

4.5.3 土地资源损毁勘查应包括下列主要内容：

- a) 土地损毁的类型、面积和方式等。
- b) 可复垦土地的可能性、类型和范围等。
- c) 受损的植被种类和范围等。

4.5.4 地形地貌景观破坏勘查应包括下列主要内容：

- a) 现状地形地貌。
- b) 采坑的位置、深度、大小、岩土体结构特征、岩性和主控结构面等。
- c) 开采面的位置、范围、高度、坡度、岩性和主控结构面等。
- d) 废弃物的种类、来源、位置、范围、高度、坡度、物质组成和密实程度等，废弃物堆（场）的数量、压占土地、破坏植被及致灾的可能性等。

4.5.5 矿山地质灾害勘查应包括下列主要内容：

- a) 应结合矿山地质灾害特征和相关治理工程要求，按相关标准规范开展勘查工作。
- b) 勘查工作应以地质调查测绘、山地工程为主，辅以必要的钻探、物探和原位测试等工作。
- c) 勘探深度应穿过目标体一定深度。
- d) 查明矿山开发形成地质灾害类型、组成、影响范围、危害对象及危害程度等地质灾害特征和控制因素。
- e) 综合评价各类地质灾害的稳定状态，预测其发展趋势，评估防治的可能性，提出防治方案建议。

4.5.6 调查土壤条件、客土来源、水源、运输和施工条件等。

4.5.7 查明水文地质与工程地质条件、岩土体结构和物理力学性质，提供恢复治理工程设计参数。

5 工程设计

5.1 一般规定

5.1.1 矿山地质环境恢复治理工程设计方案应依据勘察报告，结合区域规划、周边自然环境条件和社会经济发展需要编制。设计方案主要内容参见附录 B。

5.1.2 土地资源损毁、地形地貌景观破坏恢复治理工程应结合区域地形地貌现状特征，进行地形地貌整治，提出与周边环境协调、合理可行的设计方案。

5.1.3 矿山地质灾害治理工程应根据地质灾害的种类、规模等特征，采取适宜的工程措施。

5.2 地形地貌整治设计

5.2.1 地形地貌整治包括挖（填）方、废石（渣）清理、采坑（塌陷）回填、地形整理和覆土等工程。

5.2.2 地形地貌整治可采用石笼、干砌石挡墙、浆砌石挡墙和排水沟等工程措施。

5.2.3 明确废石（渣）清理和采坑（塌陷）回填等平面范围、体积，地形整平标高控制值。

5.3 矿山地质灾害治理设计

5.3.1 应根据矿山地质灾害的发育特征及潜在的威胁对象，依据地质灾害治理相关规范，采取适宜的工程治理措施。

5.3.2 崩塌、滑坡治理可采用危岩清理、削方、排水、挡墙和格构锚固等工程措施。

5.3.3 泥石流治理宜采取拦挡和排导等综合工程措施。

5.3.4 地面塌陷治理应依据稳定状态宜采取监测或工程处理措施。工程处理措施包括回填整平、防渗、排水和绿化等。

5.3.5 规模和危害程度较小的地裂缝可采用土石填充夯实、防渗等处理措施；规模和危害程度较大的地裂缝可采取填充、灌浆等治理措施。

5.3.6 地质灾害治理的具体设计可按照 DB11/T 1524 有关规定执行。

5.4 工程措施设计

5.4.1 排水工程设计应包括下列主要内容：

- a) 地表排水工程应根据治理工程规模、范围及其重要程度，准确、合理地选定设计标准和校核标准。
- b) 排水沟断面应具有较大的水力半径和导水能力，易于施工，维修清理方便。
- c) 排水沟通过裂缝时应设置成迭瓦式的沟槽，可使用土工合成材料或钢筋混凝土预制板。
- d) 排水沟进出口平面布置，宜采用喇叭口或八字形导流翼墙；导流翼墙长度可取设计水深的 3 ~ 4 倍。
- e) 排水沟断面变化时，应采用渐变段衔接，其长度可取水深与水面宽度之差的 5 ~ 20 倍。
- f) 排水沟的安全超高，不宜小于 0.4m，在弯曲段凹岸应考虑水位壅高的影响。
- g) 排水沟设计纵坡，应根据沟线、地形、地质以及与山洪沟连接条件等因素确定。当自然纵坡大于 1 : 20 或局部高差较大时，可设置陡坡或跌水。排水沟纵坡变化处，应避免上游产生壅水，断面变化宜改变沟道宽度，深度保持不变。
- h) 陡坡和缓坡连接部曲线应根据水力学计算确定，跌水和陡坡段下游应采用消能和防冲措施。跌水高差在 5m 以内时，宜采用单级跌水，跌水高差大于 5m 时宜采用多级跌水。跌水和陡坡进出口段，应设导流翼墙与上、下游沟渠护壁连接；对梯形断面沟道，宜采用渐变收缩扭曲面；

对矩形断面沟道，宜采用“八”字墙。

- i) 排水沟宜用浆砌片石或块石砌筑；地质条件较差，加坡体松软段，可用毛石混凝土或素混凝土修建；排水沟砌筑砂浆标号宜用 M7.5 ~ M10。对坚硬块片石砌筑排水沟，可用比砌筑砂浆高 1 级标号砂浆进行勾缝，应以勾阴缝为主。毛石混凝土或素混凝土标号宜用 C15 ~ C20。
- j) 陡坡和缓坡段沟底及边墙应设伸缩缝，缝间距 10 ~ 15m，伸缩缝处沟底应设齿前墙，伸缩缝内应设止水或反滤盲沟或同时采用。

5.4.2 挡墙工程设计应包括下列主要内容：

- a) 挡墙类型的选择应根据边坡稳定状态、施工条件和土地利用等因素综合确定。
- b) 挡墙所受压力可采用边坡推力和土压力计算公式分别计算，取其最大值。
- c) 挡墙基础埋置深度应根据地基变形、地基承载力、地基抗滑稳定性、挡墙抗倾覆稳定性、岩石风化程度、流水冲刷和标准冻结深度等因素计算确定。
- d) 挡墙每隔一定距离或与其他构筑物相接处，应设置伸缩缝；在容易产生不均匀变形部位，应设置沉降缝。

5.4.3 格构锚固工程设计应包括下列主要内容：

- a) 边坡整体稳定性好，且满足设计安全系数要求，可采用浆砌石格构，采用经验类比法进行设计，前缘形成坡度不宜大于 35°。
- b) 边坡整体稳定性好，但前缘出现溜滑或坍滑，或坡度大于 35° 时，可采用现浇钢筋混凝土格构，并用锚杆进行固定。
- c) 边坡整体稳定性差，且坡面须防护时，可采用现浇钢筋混凝土格构结合锚杆或预应力锚索。
- d) 边坡整体稳定性差，边坡推力过大，且前缘坡面须防护时，可采用预制钢筋混凝土格构和预应力锚索。
- e) 计算两锚杆之间格构内力可采用简支梁或多跨连续梁公式。
- f) 锚索（杆）自由端应穿过滑动面或潜在滑动面一定距离。
- g) 锚固段长度应满足设计锚固力的要求。

5.4.4 拦挡坝工程设计应包括下列主要内容：

- a) 拦挡坝选择应根据泥石流类型及发育特征确定。
- b) 坝址的选择应避开泥石流的直冲方向，宜设在弯道的下游断面。
- c) 重力式实体拦挡坝溢流坝段应居中布置，非溢流坝段宜成对称结构布置。应按溢流坝水力计算确定溢流口宽度。
- d) 格栅拦挡坝不宜用于细颗粒的泥流、水砂流等泥石流灾害治理。

5.4.5 排导槽工程设计应包括下列内容：

- a) 排导槽纵向轴线布置宜顺直与河沟主流中心线一致，可利用天然沟道随弯就势。
- b) 排导槽断面宜采用等宽度设计。坡度较大地段，宜设置消力池和跌水池。
- c) 根据泥石流流量、输砂粒径确定排导槽断面。
- d) 沉降缝设置根据地基条件和荷载分布确定。

5.5 绿化工程设计

5.5.1 绿化工程设计可采用植树、种草或者挂网客土喷播等措施。

5.5.2 应明确覆土来源、类型、厚度和覆土量，不应使用有污染的土壤和建筑渣土。

5.5.3 应依据当地气候条件，优先选择抗病虫害、抗旱性和抗寒性强的本土树种。

5.5.4 裸露坡面应采取必要的水土保持措施。

5.5.5 喷播绿化的施工材料与工艺应符合环境保护要求。

5.5.6 绿化工程的养护应满足下列要求：

- a) 养护期间应保证供水供肥，防止出现枯死现象。
- e) 养护用水可选择地表水或地下水等，不应使用污染水。
- f) 应采用对环境无污染的物理、生物或环保型农药等病虫害防治措施。

5.5.7 喷混植生工程设计应满足下列要求：

- a) 喷混植生方案依据坡面形式、边坡高度、地层岩性、地层结构和绿化养护等条件确定。
- b) 应依据边坡地层岩性，合理选择符合当地植物生长特点的植物种类。
- c) 铁丝网应耐腐蚀，相邻铁丝网应绑扎连接。网目边长和网眼直径应符合边坡稳定、植物生长要求。
- d) 锚杆的锚固方式和锚固长度应根据边坡岩性破碎和松散程度确定，铁丝网与锚杆的连接应牢固。
- e) 基材由土壤、有机质、化学肥料、保水材料、粘合剂和缓冲剂等混合而成，配合比应根据试验或工程经验选定。

6 工程施工

6.1 一般规定

6.1.1 工程施工前应完成下列主要工作：

- a) 配备满足工程项目施工需要的项目管理机构和人员、配置满足工程项目施工需要的工程施工机械和设备。
- b) 施工人员应熟悉所承担工程的设计图纸和勘查资料、明确施工目标任务、掌握工程施工技术要求和质量控制标准等。
- c) 编制施工组织设计或施工方案。

6.1.2 施工单位应制定切实可行的测量放线、质量控制和工程验收方案，并做好施工记录。

6.1.3 工程采用的主要材料、成品、半成品、器具和设备应进行现场检验，涉及结构安全的试块、试件以及有关产品和材料应进行见证取样检测。

6.1.4 施工质量控制主要包括地基基础验槽、隐蔽工程、分项工程和分部工程验收。

6.2 地形地貌整治工程

6.2.1 挖方施工应符合下列规定：

- a) 施工现场应设置坐标点，控制挖方范围、高程和坡度。
- b) 废石和废渣挖方应符合环境保护的要求。
- c) 边坡开挖坡度和坡面平整度应符合设计要求。
- d) 开挖高度超过 8m，宜设置平台分级施工。

6.2.2 填方施工应符合下列规定：

- a) 回填材料应符合设计要求。
- b) 回填废石或废渣时应进行适当筛选，分层回填，压实度（系数）满足设计要求。
- c) 回填材料直径小于 300mm 的废石矿渣宜采用平碾、振动碾或羊足碾压实，大于 300mm 废石或废渣等宜采用振动碾，为保证分层压实质量，应控制分层厚度和碾压速度。
- d) 填土层的分层厚度、含水量宜根据施工试验或工程经验确定。
- e) 回填后的场地标高、坡度和平整度应符合设计要求。

6.2.3 地形地貌整治工程实测项目的允许偏差应符合表 1 的规定。

表 1 地形地貌整治工程允许偏差表

序号	实测项目	允许偏差	检查方法
1	平面位置	± 50mm	经纬仪测量，每 20m 检查 1 点
2	高程	± 20mm	水准仪测量，每 20m 检查 1 点
3	坡面平整度	± 0.5%	水准仪测量，每 100-400 m ² 检查 1 点
4	分层厚度	设计要求	经纬仪或全站仪测量，每 100-400 m ² 检查 1 点
5	压实系数	设计要求	设计或规范规定方法，每 100-400 m ² 检查 1 点
6	场地平整度	± 50mm	靠尺和楔形塞尺检查，每 100 ~ 400 m ² 检查 1 点

6.3 排水工程

6.3.1 排水工程选用的石材、砖体和预制件的规格、尺寸和强度应符合设计要求。

6.3.2 排水工程地基、垫层和坡度应符合设计要求。

6.3.3 砂浆强度等级应符合设计和施工规范规定。

6.3.4 砌缝砂浆应均匀饱满，勾缝密实，面层平整。

6.3.5 沉降缝应进行防渗处理。

6.3.6 排水工程的主要实测项目的允许偏差应符合表 2 的要求。

表 2 排水工程允许偏差表

序号	实测项目	允许偏差	检查方法
1	长度	-500mm	钢尺检查，每 50m 检查 1 点
2	平面位置	± 50mm	经纬仪测量，每 20m 检查 1 点
3	断面尺寸	-20mm	钢尺检查，每 10m 检查 1 点
4	沟底纵坡	± 0.5%	水准仪检查，每 20m 检查 1 点
5	沟底高程	± 50mm	水准仪检查，每 20m 检查 1 点
6	表面平整度（凹凸差）	± 20mm	靠尺检查，每 20m 检查 1 处

6.4 拦挡工程

6.4.1 石笼挡墙应符合下列规定：

- a) 石笼网的网孔孔径、材料的抗压抗剪强度和耐腐蚀性应符合设计要求。
- f) 填充石料应坚硬密实，80% 以上石料的直径大于网孔孔径，且不小于 150mm。
- g) 石笼网施工应码放整齐、错缝搭接。
- h) 相邻网箱的网片结合面每平方米绑扎 2 处，确保石笼的整体性。
- i) 填料施工中控制每层投料厚度在 300mm 以下，并以人工或机械砌垒密实。
- j) 顶面填充石料宜适当高出网箱，空隙处以小碎石填塞。顶部石料砌垒平整后进行绑扎封盖。
- k) 石笼工程主要实测项目的允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 石笼工程允许偏差项目表

序号	实测项目	允许偏差	检查方法
1	轴线位置	± 50mm	经纬仪测量，每 20m 抽查 1 点
2	断面尺寸	± 20mm	钢尺检查，每 10m 抽查 1 处
3	坡度	± 2%	铅垂线检查或坡度尺检查，每 20 m 检查 1 点

6.4.2 干砌石挡墙应符合下列规定：

- 石料应选用质地坚硬，不易风化，没有裂缝且大致方正的块石，其厚度应大于 20cm。石料使用前应清除污垢和杂质。
- 施工以错缝方式铺砌，表面砌缝的宽度不应大于 30 毫米，砌石边缘应顺直、整齐牢固，不应叠砌和浮塞。
- 墙顶、侧边和露面应选用较整齐的石块砌筑平整。
- 干砌石挡墙主要实测项目的允许偏差应符合表 4 的规定。

表 4 干砌石挡墙允许偏差表

序号	实测项目	允许偏差	检查方法
1	轴线位置	± 50mm	经纬仪测量，每 20m 检查 1 点
2	断面尺寸	± 20mm	钢尺检查，每 10m 检查 1 处
3	墙面平整度（凹凸差）	± 30mm	靠尺和楔形塞尺检查，每 10m 检查 1 点

6.4.3 浆砌石拦（挡）墙应符合下列规定：

- 石料应新鲜、完整，质地坚硬，不得有剥落层和裂纹。砌筑材料应符合设计要求。
- 水泥砂浆或细石混凝土配合比应计量准确、搅拌均匀，稠度和强度应符合设计要求。
- 基槽开挖尺寸和深度应满足设计要求，槽底宜预留 20cm 采用人工开挖，防止地基土层扰动和雨水浸泡。
- 砌筑采用坐浆法，砂浆应饱满密实；石块应大小搭配、分层压砌、上下错缝、内外交错搭砌，避免出现重缝、干缝、空缝和孔洞，较大的空隙应先填充砂浆，后用碎石嵌实。
- 在墙体转角及交接处应采用较大和较规整的块石相互同时搭砌。
- 灰缝厚度一般为 20 ~ 30mm，勾缝一般采用平缝或凸缝，勾缝前应先剔缝，再用水泥砂浆勾缝。缝条应均匀一致，深浅相同。勾缝自然匀称，块石形态突出，表面平整。
- 墙体砌筑完成后应及时养护，养护时间一般不少于 14 天。
- 浆砌石挡墙主要实测项目的允许偏差应符合表 5 的规定。

表 5 浆砌石挡土墙允许偏差表

序号	实测项目	允许偏差	检查方法
1	轴线位置	± 50mm	经纬仪或全站仪测量，每 20m 检查 1 点
2	断面尺寸	± 20mm	钢尺检查，每 10m 检查 1 处
3	墙面平整度（凹凸差）	± 20mm	靠尺和楔形塞尺检查，每 10m 检查 1 点

6.4.4 钢筋混凝土拦（挡）墙应符合下列规定：

- 钢筋加工应根据施工图翻样，钢筋下料应标注钢筋的所在部位。需弯曲的钢筋均在制作时一次弯曲成型。
- 钢筋绑扎完毕后，应根据设计图检查钢筋的级别、直径、数量、间距等，在浇筑混凝土前，应对钢筋及预埋件进行隐蔽工程验收。
- 模板应支撑牢固，混凝土强度达到设计要求后方可拆除。
- 混凝土配合比应根据试验确定，并严格现场计量。
- 混凝土应一次性浇筑均匀，不留施工缝。
- 大体积混凝土浇筑应编制专项施工方案。
- 混凝土达到终凝后，养护时间不小于 7 天。

h) 钢筋混凝土拦（挡）墙工程主要实测项目的允许偏差应符合表6的规定。

表6 钢筋混凝土拦（挡）墙工程允许偏差表

序号	实测项目	允许偏差	检查方法
1	轴线位置	±10mm	经纬仪测量，每20m抽查1点
2	墙顶高程	±5mm	水准仪测量，每20m测1点
3	断面尺寸	不小于设计	钢尺检查，每10m抽查1点
4	墙面坡度	0.5%	铅垂线检查或坡度尺检查，每20m检查1点
5	墙面平整度	±5mm	靠尺和楔形塞尺检查，每10m抽查1点

6.5 格构锚固工程

- 6.5.1 钢筋混凝土或砌石格构使用的混凝土、块石、砂浆等材料强度应符合设计要求。
- 6.5.2 坡面平整度和格构基槽应平整、密实，嵌置深度应满足设计要求。
- 6.5.3 预制格构吊装施工应保证构件的安全性，格构的搭接和焊接应符合设计和规范要求。
- 6.5.4 现浇混凝土应架设模板，模板应支撑牢固。
- 6.5.5 砌石格构块石应错缝搭接、砂浆饱满，无通缝和空洞。
- 6.5.6 格构工程主要实测项目的允许偏差应符合表7的规定。

表7 格构工程允许偏差表

序号	实测项目	允许偏差	检查方法
1	轴线位置	±10mm	经纬仪测量，每20m抽查1点
2	断面尺寸	±10mm	钢尺检查，每10m抽查1处
3	坡度	±1%	铅垂线检查或坡度尺检查，每20m检查1点
4	坡面平整度	±20mm	靠尺和楔形塞尺检查，每10m抽查1点
5	锚孔孔位	±50mm	经纬仪、钢尺，全部
6	锚索（杆）长度	±50mm	用尺量，全部
7	锚固角度	±2°	用钻孔测斜仪，全部

6.6 排导槽工程

- 6.6.1 排导槽的施工材料应进行抽样检验，并满足设计要求。
- 6.6.2 开挖清理排导槽基底，应检查基槽宽度和深度，检验地基承载力。
- 6.6.3 采用坐浆法砌筑应符合下列规定：
 - a) 砂浆应饱满密实。
 - b) 石块应分层压砌、上下错缝、内外交错搭砌。
 - c) 在转角及交接处应采用较大和较规整的块石相互同时搭砌。
- 6.6.4 沉降缝应进行防渗处理。
- 6.6.5 排导槽墙后回填土应在设计强度达到70%以上进行施工，回填应分层并夯实。
- 6.6.6 排导槽工程实测项目的允许偏差应符合表8的规定。

表 8 排导槽工程允许偏差表

序号	实测项目	允许偏差	检查方法
1	长度	± 500mm	钢尺检查, 每 50m 检查 1 点
2	平面位置	± 50mm	经纬仪测量、每 20m 检查 1 点
3	断面尺寸	-20mm	钢尺检查, 每 10m 检查 1 点
4	沟底纵坡	± 0.5%	水准仪检查, 每 20m 检查 1 点
5	沟底高程	± 50mm	水准仪检查, 每 20m 检查 1 点
6	表面平整度 (凹凸差)	± 20mm	靠尺检查, 每 20m 检查 1 处

6.7 绿化工程

6.7.1 选苗与运输应符合下列规定：

- 乔木：树干挺直，树冠丰满，枝条分布均匀，根系发育良好，无严重病虫害危害。
- 灌木：根系发达，灌丛匀称，枝条分布合理，无严重病虫害危害。
- 苗木运输的各环节均应保护好苗木，轻拿、轻放，应保证根系和土球的完好。
- 裸根苗木应码放整齐，根部朝前，装运时将树干加垫、捆牢。
- 土球苗木应将土球固定，土球朝车头，转运时不得压坏土球。

6.7.2 种植应符合下列规定：

- 定点放线应符合设计图纸要求，位置要准确，标记要明显。
- 种植穴或种植槽的尺寸应符合设计要求，挖种植穴、槽应垂直下挖，壁面平滑，上下口径大小一致。
- 客土地段挖树穴、槽时，应将穴、槽壁面和底部压实，换填适宜树木生长的种植土。
- 种植裸根树木时，将根部舒展、铺平，填土至 1/2 时，将树干向上提动，沿穴壁压实，将土填至地平。
- 种植土球苗木时，树木入穴后应将土球放稳，树干扶正，拆除并取出包装物，填土压实。必要时进行支撑。
- 种植完成后应在树木四周填筑高 15 ~ 20cm 的灌水土堰。
- 第一遍水应在 24 小时内浇灌，三日内浇第二遍水，十日内浇第三遍水，第三遍水后转入后期养护。

6.7.3 施肥应符合下列规定：

- 肥料宜使用充分腐熟的有机肥。
- 施肥量应根据树木规格、土壤肥力、有机肥效高低等因素确定。
- 施肥的方法：将有机肥搅碎、过筛与细土拌匀，坑底平铺，上覆 10cm 种植土。

6.7.4 剪枝应符合下列规定：

- 修剪的剪口应平滑，不得劈裂并注意留芽的方位。超过 2cm 以上的剪口，应用刀削平，涂抹防腐剂。
- 乔木的根部和树冠的修剪均应在散苗后种植前进行，一般剪去劈、裂、断根、断枝、过长根和病虫害根、枝。
- 灌木根部的修剪在种植前进行，树冠的修剪应在种植二遍水扶直后进行。
- 常绿乔木一般可不修剪，仅剪去病虫、枯死、劈、裂、断枝条和疏剪过密、重叠、轮生枝。

6.7.5 后期养护包括浇水、中耕、修剪、去蘖、防治病虫、施肥、防寒和看管维护。

6.7.6 绿化工程苗木实测项目的允许偏差应符合表 9 的规定。

表 9 绿化工程苗木允许偏差表

序号	实测项目		允许偏差	检查方法	
1	地形标高		± 50mm	水准仪检查, 检查 20%	
2	种植土深度		不小于设计深度	钢尺检查, 检查 20%	
3	乔木	胸径	≤ 5cm		± 5mm
			>5cm		± 10mm
		高度			± 200mm
4	灌木	冠幅	± 100mm		
		高度	± 200mm		
5	土球直径		± 5mm		
6	根系深度		± 10mm		

6.8 喷混植生工程

6.8.1 坡面清理可采用人工和机械方式施工, 反坡应回填平整, 坡面平整度应符合设计要求。

6.8.2 挂网施工应符合下列规定:

- a) 铁丝网选材、网目边长和网眼直径应符合设计要求。
- b) 锚杆的锚固方式和锚固长度可根据边坡岩性破碎和松散程度确定, 铁丝网与锚杆的连接应满足设计要求。
- c) 相邻铁丝网的连接可采用铁丝绑扎固定, 搭接长度应不少于 20cm。

6.8.3 喷播施工应符合下列规定:

- a) 根据实际情况调整喷播机的输送泵压力和出荷量, 使混合物均匀喷射至坡面上。
- b) 喷播时一般分两次进行, 第一次喷播至 1/2 设计厚度, 第二次喷播至设计厚度。岩性或坡面变化部位应适当调整喷层厚度。
- c) 喷播施工完毕后, 使用无纺布覆盖, 适时进行喷水、补种、清除杂草及病虫害的防治。

6.8.4 喷混植生工程实测项目的允许偏差应符合表 10 的规定。

表 10 喷混植生工程允许偏差表

序号	实测项目	允许偏差	检查方法
1	平面位置	± 100mm	经纬仪测量, 每 20m 检查 1 点
2	坡度	± 0.5%	铅垂线或坡度尺检查, 每 100 ~ 400 m ² 检查 1 点
3	坡面平整度	± 20mm	靠尺和楔形塞尺检查, 每 10m 抽查 1 点
4	基材	设计要求	现场量测, 抽查 10%
5	喷播厚度	± 5mm	钢尺检查, 每 25 ~ 100 m ² 检查 1 点

6.9 工程质量验收

6.9.1 工程施工质量按分项、分部、单位工程进行分级验收。单位、分部、分项工程的划分应根据设计文件、工程类型和复杂程度确定。

6.9.2 分项工程质量验收内容包括基本项目、实测项目; 分部工程质量验收内容包括分项工程验收、质量控制资料和外观质量验收; 单位工程质量验收内容包括分部工程验收、质量控制资料和外观质量验收。

6.9.3 分项工程质量验收合格应符合下列规定:

- a) 所含基本项目、实测项目的质量均应验收合格。
- b) 所含基本项目、实测项目质量验收记录应完整。

6.9.4 分部工程质量验收合格应符合下列规定：

- a) 所含分项工程的质量均应验收合格。
- b) 质量控制资料应完整。
- c) 有关安全和主要使用功能的抽样检验结果应符合相应规定。
- d) 观感质量应符合要求。

6.9.5 单位工程质量验收合格应符合下列规定：

- a) 所含分部工程的质量均应验收合格。
- b) 质量控制资料应完整。
- c) 所含分部工程中有关安全和主要使用功能的检验资料应完整。
- d) 主要使用功能的抽查结果应符合相关专业验收规范的规定。
- e) 观感质量应符合要求。

6.9.6 工程质量等级分为合格与不合格。不合格的工程，经返工或返修后重新进行验收。

附录 A
(资料性附录)
勘查报告

A.1 勘查报告名称

地质勘查报告名称为“北京市 ×× 区 + 地名 + 矿种 + 矿山地质环境治理项目勘查报告”。

A.2 勘查报告提纲

一、前言

- 1.1 任务来源
- 1.2 地理位置和勘查范围
- 1.3 勘查目的、任务和要求
- 1.4 勘查依据

二、勘查方法和工作量布置

- 2.1 勘查方法（包括遥感、工程地质测绘与调查、勘探、测试方法和资料整理情况）
- 2.2 工作量布置（各项勘查工作的依据、布置原则及数量）

三、勘查区自然地理条件

- 3.1 位置与交通
- 3.2 气象、水文
 - 3.2.1 气象
 - 3.2.2 水文
- 3.3 植被、土壤及主要病虫害情况

四、治理区地质环境

- 4.1 地形地貌
- 4.2 地层岩性
- 4.3 地质构造
- 4.4 矿产资源
- 4.5 水文地质
- 4.6 地震地质条件
- 4.7 工程地质条件
- 4.8 人类工程活动

五、矿山地质环境现状及问题

- 5.1 矿山开采历史
- 5.2 矿山地质灾害

地质灾害的类型、成因、现状、危险（害）性程度以及破坏程度对经济发展的影响。
- 5.3 矿山土地资源破坏

资源破坏的成因类型、空间分布，现场条件与诱发条件。
- 5.5 矿山地形地貌景观破坏

现状采坑破坏生态环境、岩质边坡破坏生态环境及矿渣堆破坏生态环境。
- 5.6 矿山环境污染

环境污染的类型、成因和现状的叙述。

六、矿山地质环境防治建议

6.1 针对不同的矿山地质环境问题，提出 1 ~ 2 种防治方案建议

6.2 阐述典型治理工程部位的水文地质和工程地质条件

6.3 提出矿区内治理工程设计参数等

七、勘查结论与建议

总结论述矿山地质环境问题类型、程度、规模；主要矿山地质环境防治工程设计参数、防治建议等。

A.3 附图与附件

1 地质勘查工作实际材料图

2 勘查区测量控制点、主要拐点坐标

3 矿山地质环境现状图（1:1000 ~ 1:5000）

4 工程地质平面图（1:500 ~ 1:2000）

5 工程地质剖面图（1:200 ~ 1:1000）

6 钻孔柱状图（1:100）

7 井、槽、坑探成果及致灾体素描（1:50）

8 试验成果报告（岩、土、水室内试验和野外试验成果）

9 计算书

10 物探成果报告

11 现场照片

A.4 勘查资料

1 提交纸质文档及电子文档（光盘介质）

2 照片采用 jpg 格式，文件名为照片编号和名称

3 文档采用 word 软件的 doc 格式，文件名为文档标题名称

4 表格采用 Execl 软件的 xls 格式，文件名为表格编号和名称

5 图件采用 CAD 格式，文件名为图件编号和名称

6 数字成果图应采用 2000 国家大地坐标系，特殊情况下可使用其他坐标系

附录 B
(资料性附录)
设计方案

B.1 设计总说明

1 概述

- 1.1 任务由来
- 1.2 项目地理位置、行政区划
- 1.3 可行性研究中治理方案情况（或初步设计情况）
- 1.4 设计依据
- 1.5 工程等级、工况及安全系数的确定

2 工程地质条件与地质灾害特征

2.1 地理环境

- 2.1.1 地理环境
- 2.1.2 气象水文
- 2.1.3 社会经济状况及交通条件

2.2 地质环境

- 2.2.1 地形地貌
- 2.2.2 地层岩性
- 2.2.3 地质构造
- 2.2.4 水文地质
- 2.2.5 地震参数

2.3 地质灾害基本特点

- 2.3.1 地质灾害类型、位置、分布范围、规模等
- 2.3.2 地质灾害空间形态
- 2.3.3 地质灾害体现的物质组成与结构
- 2.3.4 各类岩土体的物理力学性质
- 2.3.5 水文地质特征
- 2.3.6 变形破坏及危害特征

3 治理工程设计

- 3.1 治理工程的目的与任务
- 3.2 设计原则与依据
- 3.3 工程布置
- 3.4 分项工程设计
- 3.5 分项工程量

4 监测

5 工程施工和运营期间注意事项

6 效益分析

B.2 图件

- 1 治理工程总平面布置图 (1:500 ~ 1:1000)
- 2 分项工程平面布置图 (1:100 ~ 1:500)
- 3 分项工程剖面图 (1:100 ~ 1:500)
- 4 重点项目、部位细部大样图 (1:50 ~ 1:100)
- 5 新工艺、新方法实施说明及大样图

B.3 计算书

- 1 设计依据
- 2 工程等级、工况及安全系数的确定
- 3 计算剖面的确定
- 4 地勘报告推荐的参数
- 5 反演分析
- 6 参数选取
- 7 稳定性计算
- 8 稳定性综合评价与预测
- 9 分项工程设计计算

B.4 预算书

- 1 编制依据
- 2 工程量清单
- 3 项目预算