

ICS

DB4403

深圳市地方标准

DB4403/T ××—20××

矿山地质环境治理工程验收规程

Acceptance specification for mine geological environment treatment project

(征求意见稿)

20××—××—××发布

20××—××—××实施

××××××××××

发布

目 次

前言	1
引言	2
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	4
4 基本规定	6
4.1 治理原则	6
4.2 治理范围	7
4.3 验收总体要求	7
5 验收层次划分及各级验收标准	7
5.1 验收层次的划分	7
5.2 各层次验收标准	8
6 工程检验标准	8
6.1 排（截）水工程	6
6.2 矿山边坡防护工程	9
6.3 土地整治与复垦工程	19
6.4 采空塌陷治理工程	23
6.5 生态景观恢复工程	26
6.6 工程维护与植被养护	38
7 工程验收依据和条件	44
7.1 验收主要依据	44
7.2 初步验收条件	44
7.3 竣工验收条件	44
7.4 工程交付条件	45
8 验收组织和程序	45
8.1 验收组织和监督管理	45
8.2 验收程序	45
9 验收结论	46
10 验收资料	47
10.1 工程验收资料编制与整理	47
10.2 竣工验收资料提交与保存	47
附录 A（规范性） 单位、分部、分项工程划分	48
附录 B（资料性） 工程竣工报告编制及格式要求	50
B.1 工程竣工报告编制内容	50

DB4403/T × × -20 × ×

B.2 工程资料编制及装订格式	49
B.3 竣工报告封面格式	54
B.4 竣工资料附件封面格式	55
附录 C (资料性) 工程竣工验收资料目录	52
附录 D (规范性) 工程竣工质量验收记录	55
D.1 施工现场质量管理检查记录	55
D.2 检验批质量验收记录	55
D.3 分项工程质量验收记录	55
D.4 分部工程质量验收记录	55
D.5 单位(子单位)工程质量验收记录	55
D.6 单位(子单位)工程质量竣工验收记录	55
D.7 工程验收质量等级评定	56
参考文献	57

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

本文件由深圳市规划和自然资源局提出、归口并监督实施。

本文件起草单位：深圳市规划和自然资源局生态修复和地质环境处、深圳市蓝色海洋海岸带生态修复技术研究中心、广东省有色矿山地质灾害防治中心、中国科学院南京地理与湖泊研究所、东江环保股份有限公司。

本文件主要起草人：

引 言

截至 2020 年底，深圳市已发现矿产 31（亚）种，矿产地（含矿点）共 87 处，具有开发利用价值的资源主要有矿泉水、地热及建筑石料等，建筑石料（辉绿岩、建筑用花岗岩）是深圳市的主要矿产，但建筑石料矿山现已全部关闭。为了有效控制矿产资源开发利用对生态环境的影响与破坏，逐步治理历史遗留的矿山地质环境问题，需大力推进深圳市的矿山地质环境恢复和综合治理，对矿山地质环境恢复和综合治理提速、提质、优化。但是，我国目前还没有矿山地质环境恢复治理工程验收的国家标准和行业标准，深圳市矿山地质环境治理工程验收缺乏统一标准。

为全面贯彻落实国家、省和市关于生态文明建设的要求，牢固树立尊重保护自然和“绿水青山就是金山银山”的理念，有效推进深圳市国土空间生态环境治理，指导和规范深圳市矿山地质环境保护和治理工程验收工作，起草单位根据深圳本地矿山特点，深入剖析目前深圳市矿山地质环境治理工程的现状和存在问题，充分考虑使用部门和使用者的需求，衔接国内最新的各项标准规范，并参考了大量相关规范、技术标准及研究工作，广泛征求意见，制定了本规范。

矿山地质环境治理工程验收规程

1 范围

本文件规定了深圳市矿山地质环境治理的原则和范围，工程验收总体要求、层次划分、验收内容、条件、组织、程序以及所需的验收资料。

本文件适用于深圳市（含深汕特别合作区）的矿山地质环境治理工程（含矿山生态修复项目）验收。

矿山地质环境治理工程验收除遵守本文件外，尚应符合现行有关国家和行业标准的规定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

ISO 10694-1995 土壤质量 干燃烧后（元素分析法）对有机物质和总碳的测定

GB 3838-2002 地表水环境质量标准

GB 5084-2021 农田灌溉水质标准

GB 11607-1992 渔业水质标准

GB 15618-2018 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB 36600-2018 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB 50007-2011 建筑地基基础设计规范

GB 50011-2020 建筑抗震设计规范

GB 50021-2001（2009版）岩土工程勘察规范

GB 50137-2011 城市用地分类与规划建设用地标准

GB50188-2017 村镇规划标准

GB 50201-94 防洪标准

GB 50202-2018 建筑地基基础工程施工质量验收规范

GB 50204-2015 混凝土结构工程施工质量验收规范

GB 50330-2013 建筑边坡工程技术规范

GB 50288-2018 灌溉与排水工程设计规范

GB 50296-1999 供水管井技术规范

GB 51044-2014 煤矿采空区岩土工程勘察规范

GB/T 700-2006 碳素结构钢

GB/T 1499.2-2018 钢筋混凝土用钢第2部分：热轧带肋钢筋

GB/T 14848-2017 地下水质量标准

GB/T 16453-2018 水土保持综合治理技术规范

GB/T 16453.4-2008 水土保持综合治理技术规范 小型蓄排引水工程

GB/T 18337.2-2001 生态公益林建设 规划设计通则

GB/T 18337.4-2008 生态公益林建设 检查验收规程

DB4403/T × × -20 × ×

GB/T 20065-2016 预应力混凝土用螺纹钢筋
GB/T 20118-2017 钢丝绳通用技术条件
GB/T 33891-2017 绿化用有机基质
GB/T 38582-2020 森林生态系统服务功能评估规范
GB/T 50085-2007 喷灌工程技术规范
GB/T 50107-2010 混凝土强度检验评定标准
GB/T 50344-2004 建筑结构检测技术标准
CECS 22-2005 岩土锚杆（索）技术规程
CJ/T 340-2016 绿化种植土壤
CJJ 82-2012 园林绿化工程施工及验收规范
CJJ/T 292-2018 边坡喷播绿化工程技术标准
DZ/T 0219-2006 滑坡防治工程设计与施工技术规范
HJ 192-2015 生态环境状况评价技术规范
HJ 623-2011 区域生物多样性评价标准
JGJ 79-2012 建筑地基处理技术规范
JGJ 94-2018 建筑桩基技术规范
JGJ 106-2014 建筑桩基检验技术规范
JGJ/T 87-2012 建筑工程地质勘探与取样技术规程
JGJ/T 98-2010 砌筑砂浆配合比设计规程
JT/T 1328-2020 边坡柔性防护网系统
LY/T 1227-1999 森林土壤大团聚体组成的测定
LY/T 1607-2003 造林作业设计规程
LY/T 2356-2014 矿山废弃地植被恢复技术规程
NY/T 1342-2007 人工草地建设技术规程
TB/T 3449-2016 铁路边坡柔性被动防护产品危岩落石冲击试验方法与评价
TD/T 1033-2012 高标准基本农田建设标准
TD/T 1036-2013 土地复垦质量控制标准
YB/T 4364-2014 锚杆用热轧带肋钢筋
YB/T 5294-2009 一般用途低碳钢丝
DB 4403/T 141-2021 深圳市生态系统生产总值核算技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

矿山地质环境 mine geological environment

矿山及其周围地区矿业活动影响到的岩石圈部分，与大气圈、水圈、生物圈之间物质交换和能量流动所组成的相对独立的环境系统。

3.2

矿山地质环境问题 geological environment problem in mine

受采矿活动影响而产生的地质环境改变或破坏的现象。主要包括矿山地质灾害、含水层破坏、土地资源占用与损毁、地形地貌景观破坏、水土环境污染、生态环境破坏等问题。

3.3

矿山地质环境治理工程 mine geological environment restoration project

采取适当的技术措施和工程手段，因地制宜地进行修复、治理与改善矿山地质环境的综合性治理活动。

3.4

矿山边坡防护工程 mine slope protection engineering

为了保持矿山开采形成的人工边坡或天然斜坡稳定、防止其变形破坏而采取的防护工程措施。

3.5

矿山土地复垦 mine land reclamation

对矿业活动过程中，因挖损、塌陷、压占与污染等所造成破坏的土地采取整治措施，使其恢复到可供利用状态的活动。

3.6

矿山植被恢复 mine vegetation restoration

通过人工手段营造出植物长久生长的生育基础，使矿山植被得到有效恢复的活动。

3.7

矿山生态景观恢复 mine ecological landscape restoration

对矿山开采造成的地形地貌景观破坏和生态环境破坏采取治理措施，逐步恢复与重建其景观和生态功能。

3.8

矿山生态修复 mine ecological restoration

利用生态系统的自我恢复能力，辅以人工措施，对采矿活动影响造成的矿山生态环境破坏进行系统恢复，逐步恢复或重建生态系统并使其进入良性循环的活动。

3.9

检验批 inspection lot

按同一生产条件或按规定的方式汇总起来供抽样检验用的，由一定数量样本组成的检验体。

3.10

分项工程 sub-project

按主要工种、材料、施工工艺、设备类别等进行划分的工程单位。

3.11

分部工程 division project

在单位工程中，能组合发挥一种功能或根据施工任务划分的工程。

3.12

单位工程 unit project

DB4403/T × × -20 × ×

具备独立施工条件并能形成独立使用功能和成效的工程实体。

3.13

隐蔽工程 project under cover

指施工完毕后被覆盖或掩盖、无法或很难对其进行检查的分部分项工程。

3.14

观感质量 quality of appearance

通过观察和必要的测试所反映的工程外在质量和功能状态。

3.15

工程质量验收 acceptance of construction quality

工程质量在施工单位自检合格的基础上，由工程质量验收责任方组织，工程建设相关单位参加，对检验批、分项、分部、单位工程及其隐蔽工程的质量进行抽样检验，对技术文件进行审核，并根据设计文件和相关标准，以书面形式对工程质量是否达到合格做出确认。

3.16

主控项目 main control project

矿山地质环境治理工程中对矿山安全隐患消除、环境保护和治理效果起决定性作用的检验项目。

3.17

一般项目 common project

除主控项目以外的检验项目。

4 基本规定

4.1 治理原则

4.1.1 坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁收益”的原则，明确矿山地质环境保护的责、权、利，充分运用法律、经济、行政和技术手段依法治理,保护生态环境。

4.1.2 坚持“自然恢复为主，人工修复为辅”的原则，根据生态系统退化、受损程度和恢复力，合理选择地质环境治理和生态修复的技术措施。

4.1.3 坚持“因地制宜、因矿施策”原则，遵循“防灾减灾、保障安全、生态恢复、兼顾景观”的总体要求，充分考虑区域自然禀赋，综合运用地质灾害防治、水土保持、生态环境修复等工程措施，精心设计，精细施工，确保工程治理效果。

4.1.4 遵循“生命共同体”系统思维理念，充分考虑国土空间的系统性、生态系统各组分的关联性，统筹推进山水林田湖草沙一体化治理，科学合理确定工程实施范围和规模，提高全市矿山地质环境治理的系统性和整体性。

4.1.5 加强全域综合治理和生态系统多要素综合管控，矿山地质环境治理应与城市规划相结合，与本地经济、社会发展相协调，加强自然资源、生态环境、城市建设和水务等部门间的联合和规范化管理，构建统一的治理修复规划与实施制度。

4.1.6 坚持政府主导、社会广泛参与，充分调动各方面的积极性，建设矿山地质环境生态修复优质工程，充分发挥治理工程的经济效益、社会效益和生态环境效益，为人民群众提供宜居的生活环境。

4.1.7 治理工程在规划和设计时应充分考虑减少工程土石方工程量和建筑废弃物产生量，宜最大限度进行建筑废弃物现场综合利用，实现建筑废弃物零排放。

4.1.8 治理工程完工后，需建立长效监督监管机制，采取有效措施，确保工程综合效益的可持续性。

4.2 治理范围

包括矿山开采区和受矿业活动影响产生地质环境问题的区域。

4.3 验收总体要求

4.3.1 矿山地质环境治理工程施工质量验收合格应符合下列规定：

- a) 符合工程勘查、设计文件要求。
- b) 符合本文件和相关标准规范的规定。
- c) 所含单位工程验收合格。

4.3.2 参与矿山地质环境治理工程的勘查、设计、施工、监理、第三方竣工测量、监测等相关单位资质条件应符合现行相关规定的要求。

4.3.3 工程采用的原材料、中间产品、仪器设备应对其质量或使用功能进行进场验收和检验检测，合格后方可使用。

4.3.4 矿山地质环境治理工程施工应有施工组织设计或施工方案，经施工单位技术负责人审核后报总监理工程师审核批准；危险性较大的分部分项工程的专项施工方案应组织专家审查，通过后方可实施。施工现场应具有健全的质量管理体系、施工技术标准、施工质量检验制度和综合施工质量水平评定考核制度。工程质量安全监督站对工程全过程进行质量监督。

4.3.5 工程验收时，工程施工记录、施工监理日志、进场验收、检验检测、质量控制与检查验收、工程监测等资料应齐全，符合本文件及标准规范要求；完成的工程量应通过第三方资质单位的测量核准。

4.3.6 对露天采矿形成的边坡、断面进行整修，消除危岩体、滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害隐患，并实施坡面绿化和生态恢复。对地下采矿形成的采空区，采取封闭、充填或者人工放顶等措施，使地下井、巷等采空区达到安全稳定状态。

4.3.7 对采矿活动损毁的地形地貌进行修复，使之恢复到适宜植物生长或者自然地形地貌条件状态。

4.3.8 对遭受破坏或者废弃的土地进行综合整治，使之恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用。

4.3.9 对矿山固体废弃物堆场经恢复治理或综合利用，达到稳定状态，有毒、有害或放射性成份的固体废弃物得到妥善处理。

4.3.10 对采矿活动形成的废水进行有效处置，使之达到国家规定的排放或使用标准；矿山开采导致的水资源、水环境问题经过治理后，地表水水质得到恢复。

4.3.11 对具有观赏价值、研究价值的地质与矿山遗迹，鼓励开发为地质地貌景观保护区、旅游区或矿山公园。

4.3.12 工程质量评定时，生态修复评分权重应不低于 20%。

5 验收层次划分及各级验收标准

5.1 验收层次的划分

5.1.1 矿山地质环境治理工程质量验收划分为检验批、分项工程、分部工程和单位工程四个层次。

5.1.2 检验批可根据施工、质量控制和专业验收的需要，按工程量、微地貌单元、部位、施工段、伸缩缝进行划分。

5.1.3 分项工程可按主要工种、材料、施工工艺、设备类别进行划分。

5.1.4 分部工程可按专业性质、工程部位确定或划分。当分部工程较大或较复杂时，可按材料种类、施工特点、施工程序、专业系统及类别将分部工程划分为若干子分部工程。

5.1.5 具备独立施工条件并能形成独立使用功能和成效的工程实体为一个单位工程。对于规模较大的单位工程，可按照其独立性划分为若干子单位工程。

5.1.6 矿山地质环境治理工程的分项、分部、检验批划分宜按本文件附录 A 采用。

5.1.7 施工前应由施工单位制定检验批和分项工程的划分方案，并由监理单位审核。对于附录 A 及相关专业验收规范未涵盖的分项工程和检验批，可由建设单位组织监理、施工等单位协商确定。

5.2 各层次验收标准

5.2.1 检验批验收合格应符合下列规定：

- a) 主控和一般项目质量经抽样检验均应合格，抽检结果应有代表性；当采用计数抽样时，合格点率应符合有关专业验收规范的规定，且不得存在严重缺陷。
- b) 具有完整的施工操作依据和记录、质量验收记录。

5.2.2 分项工程验收合格应符合下列规定：

- c) 所含检验批的质量均应验收合格。
- d) 所含检验批的质量验收记录应完整。

5.2.3 分部工程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) 质量控制资料完整。
- c) 有关安全、节能、环境保护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。

5.2.4 单位工程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) 质量控制资料完整。
- c) 所含分部工程中有关安全、节能、环境保护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。

5.2.5 当工程施工质量验收不符合要求时，应按下列规定进行处理：

- a) 经返工或返修的检验批，应重新进行验收。
- b) 经有资质的检测机构检测鉴定能达到设计要求的检验批，应予以验收。
- c) 经有资质的检测机构检测鉴定达不到设计要求、但经原设计单位核算认可能够满足设计要求的检验批，应予以验收。
- d) 经返修或加固处理的分项、分部工程，满足设计要求时，可按技术处理方案和协商文件的要求予以验收。

5.2.6 工程质量控制资料部分缺失时，应委托有资质的检测机构按有关标准进行相应的实体检验或抽样试验。

5.2.7 经返修或加固处理仍不能满足安全或重要使用功能的部分工程及单位工程，严禁验收。

6 工程检验标准

6.1 排（截）水工程

6.1.1 排水明（盲）沟

6.1.1.1 排水沟工程验收基本要求如下：

- 排水沟地基、基础应符合设计及有关施工规范的要求。排水沟平面位置在设计中有明确标示时，按设计位置检查验收。
- 排水沟砌体所用原材料（片石、块石、混凝土预制块等）的质量、规格和砂浆配合比、砂浆强度、混凝土强度等应符合设计及施工规范要求。砂浆强度按 JGJ/T 98-2010 检查，混凝土强度按 GB/T 50107-2010 检查。
- 排水沟的回填土、沉降缝与排水孔布置应符合设计要求，沟底、沟壁及沉降缝处应按设计及施工规范要求进行防渗处理。
- 排水明沟的沉降缝、跌水、表面平整度等以及排水盲沟的埋置位置、深度、断面尺寸、沟底纵坡、反滤层、防渗处理及所用原材料的规格、质量均应符合设计及施工规范要求。

6.1.1.2 排水明（盲）沟质量检验标准按表1的规定执行。

表 1 排水沟工程质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	
主控项目	1	砌体砂浆饱满度	≥80%	百格网检测，50 m 不应少于 3 点	
	2	基础承载力	符合设计	现场检测，每 10 m 测 1 处	
	3	沟底纵坡	±1%	水准仪，每 10 m 测 1 点，不少于 3 点	
	4	排水	断面尺寸	±30 mm	丈量，每 10 m 测一个断面，不少于 5 个
	5	明沟	沟底、沟壁防渗处理	符合设计	现场检查，每 10 m 测 1 处，不少于 3 处
	6	盲沟	断面尺寸	不小于设计	丈量，每 10 m 测一个断面，不少于 5 个
	7		渗、滤层厚度	±20 mm	丈量，每 10 m 每层测 1 点，每层不少于 3 点
一般项目	8	排水沟长度	符合设计	皮卷尺实测，全部测量	
	9	平面位置	±50 mm	全站仪，每 10 m 检查 1 点，不少于 3 点	
	10	沟底高程	±15 mm	水准仪，每 10 m 测 1 点，不少于 3 点	
	11	边坡坡度	不陡于设计	丈量，每 200 m 测 2 处	
	12	轴线偏位（mm）	50 mm	丈量，每 200 m 测 5 处	
	13	墙面直顺度或坡度	符合设计	20 m 拉线、坡度尺，每 200 m 测 2 处	
	14	表面平整度	±20 mm	直尺量，每 20 m 沟两侧各量 1 处，每处测竖直和水平 2 个方向	
	15	铺砌厚度	不小于设计	丈量，每 10 m 测 1 点，不少于 3 点	
	16	基础垫层宽、厚	不小于设计	丈量，每 200 m 测 2 处	

6.1.1.3 外观质量验收要求如下：

- 排水沟体线条平顺，排水通畅，沟底无杂物。
- 沟壁砌体顶面不高于地面，以利于降雨径流进入排水沟；或采取措施（如打孔等）使降雨径流进入排水沟。
- 盲沟反滤层层次分明，出水口美观实用，出水顺畅。

- d) 土沟边坡应平整、坚实、稳定，严禁贴坡。混凝土或砌体排水沟砌缝内砂浆均匀饱满，勾缝密实，基础中缩缝应与墙身缩缝对齐，砌体抹面应平整、压光、直顺，不得有裂缝、空鼓现象。

6.1.2 排水隧洞

6.1.2.1 排水隧洞工程验收基本要求如下：

- 排水隧洞的设置位置、埋置深度、断面尺寸、渗井(孔)和仰斜排水井(孔)的数量及混凝土强度应符合设计及施工规范要求。
- 排水隧洞的开挖应符合设计要求。
- 排水隧洞衬砌砌体和渗井(孔)、仰斜排水井(孔)所用原材料的规格、质量和砂浆与混凝土的配合比、强度等均应符合设计要求。
- 衬砌砌体砌缝内砂浆均匀、饱满、勾缝密实，符合设计及施工规范要求。
- 洞周回填密实，洞底防渗处理和洞口稳定性应符合设计及施工规范要求。
- 渗井(孔)和仰斜排水井(孔)应通畅。
- 排水隧洞工程质量验收与评定标准参照DZ/T 0219-2016。

6.1.2.2 排水隧洞质量检验标准按表2的规定执行。

表 2 排水隧洞质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	衬砌厚度	不小于设计值	尺量，每 10 m 测 1 个断面，不少于 3 个
	2	内空断面尺寸	± 50 mm	尺量，每 20 m 测 3 点，不少于 3 点
	3	洞底高程	± 50 mm	水准仪，每 20 m 测 1 点，不少于 3 点
	4	进(出)口标高	± 20 mm	水准仪实测
	5	洞底纵坡度	± 0.5%	水准仪，每 20 m 测 1 点，不少于 3 点
一般项目	6	平面位置	± 100 mm	经纬仪或全站仪，每 20 m 测 3 点，不少于 3 点
	7	长度	-100 mm	钢卷尺实测，全部测量
	8	仰斜排水孔位置	± 100 mm	全站仪，检查 5%且不少于 3 点
	9	渗井位置	± 100 mm	经纬仪或全站仪，检查 5%且不少于 3 点

6.1.2.3 外观质量验收要求如下：

- 隧洞衬砌混凝土要内实外光，表面平顺，蜂窝麻面深度≤10 mm，分布范围不超过总面积的 0.5%。
- 进(出)水口平顺美观，流水顺畅。

6.1.3 排水井(孔)

6.1.3.1 排水井(孔)工程验收基本要求如下：

- 排水井(孔)位置、孔数、深度、直径、倾斜度、结构、井(孔)口保护措施和检查方法应符合设计及施工规范要求。
- 排水井(孔)所用原材料的性能、规格、质量等应符合设计及施工规范要求。

6.1.3.2 排水井(孔)质量检验标准按表3的规定执行。

表 3 排水井（孔）质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	井（孔）深度	± 100 mm	量钻杆长度，全数检查
	2	倾斜度	< 1%	测斜仪测，检查 5%且不小于 2 孔
	3	过滤料充填量	不小于设计值	尺量或称重换算，全数检查
一般项目	4	井(孔)中心间距	± 100 mm	仪器测量，全数检查
	5	井（孔）径	不小于设计值	钢卷尺量套管直径，全数检查

6.1.3.3 外观质量验收：排水井（孔）排水顺畅；群（排）井（孔）应按设计要求排列整齐，井口保护措施符合设计要求，牢固、美观。

6.2 矿山边坡防护工程

6.2.1 削坡减载工程

6.2.1.1 削坡减载工程验收基本要求如下：

- 削坡减载的位置和工程量应符合设计要求。
- 应采用人工、机械开挖或光面爆破方法施工，不得因施工影响后壁和两侧岩土体的稳定。
- 削坡减载后的边坡应达到稳定状态，形态符合设计要求。

6.2.1.2 削坡减载工程质量检验标准按表4的规定执行。

表 4 削坡减载工程质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	
主控项目	1	削坡范围	符合设计	经纬仪或尺量，沿边界每 20 m 测 1 点，不少于 3 点	
	2	削坡后边坡坡度	不陡于设计	坡度尺量，每坡长 20 m 测 3 处，上中下各 3 点，不少于 3 处	
	3	坡面岩土密实度	符合设计	挖坑灌砂法，每层每 1000 m ² 检验 2 点，不小于 2 点	
	4	平台宽度、标高	符合设计	尺量，每坡长 20 m 量 1 处，不少于 3 处	
一般项目	5	削坡后边坡平整度	≤ 15 cm	尺量，每 20 m 测 3 处，上中下各 3 点，不少于 3 组	
	6	光面爆破半孔率	完整的岩体	> 85%	现场检查，每坡长 20 m 量 3 处，上中下各 1 点，不少于 3 处
			较完整岩体	> 60%	
破碎的岩体			> 20%		

6.2.1.3 清坡工程质量检验标准按表5的规定执行。

表 5 清坡工程质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	清坡范围	符合设计	经纬仪或尺量，沿周长每 20 m 测 1 点，不少于 3 点
	2	清坡后边坡坡度	符合设计	坡度尺量，每坡长 20 m 测 3 处，上中下各 3 点，不少于 3 处
	3	清坡后边坡高度	符合设计	全站仪，每 20 延米测一点

一般项目	4	清坡后边坡平整度	符合设计	丈量，每坡长 20 m 测 3 处，上中下各 3 点，不少于 3 处
------	---	----------	------	------------------------------------

6.2.1.4 外观质量验收：坡面上不得有松石、危石。坡面稳定平顺，不得有反坡、坑槽。

6.2.2 回填压脚工程

6.2.2.1 回填压脚工程验收基本要求如下：

- 回填压脚施工及质量检查参照工程设计及相关规范要求。
- 回填区的基底处理应符合设计要求，并进行现场全面检查。
- 土体回填压脚工程使用的土石方填料品种、粒径、质量，石笼压脚工程使用的石笼质量应符合设计及及相关规范要求。
- 土体填筑时应分层压实，分层厚度、密实度应符合设计要求。无黏性粗粒土用相对压实度检验，无设计要求时砂砾石回填材料相对密度不应低于0.75，砂的相对密度不应低于0.70。
- 应按设计要求设有排（截）水系统。

6.2.2.2 土体回填压脚工程质量检验标准按表6的规定执行。

表 6 土体压脚工程质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	坡面坡度	不陡于设计值	坡度丈量，每 20 m 量 3 处，上中下各 3 点
	2	基底高程	人工 ± 30 mm，机械 ± 50 mm	水准仪测，每坡长 20 m 为 1 组，量上中下 3 点，不少于 3 组
	3	回填范围	人工 ± 50 mm，机械 ± 100 mm	全站仪测，沿周长每 20 m 测 1 点，不少于 3 点
一般项目	4	压实度	符合设计	挖坑灌砂法或环刀法，每层每 500 m ² 测 1 点，每层不少于 2 点
	5	干密度	符合设计	标准击实试验，每层每 500 m ² 测 1 点，每层不少于 2 点
	6	回填料分层厚度	符合设计要求	水准仪测，每层每 500 m ² 测 1 点，不小于 2 点
	7	回填料含水率	符合设计要求	烘干法测，每层每 500 m ² 测 1 点，不小于 2 点
	8	表面平整度	人工 20 mm，机械 30 mm	靠尺或水准仪测，每层每 500 m ² 测 1 点，不小于 2 点

6.2.2.3 石笼压脚工程质量检验标准按表7的规定执行。

表 7 石笼压脚工程质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	坡面坡度	不陡于设计值	坡度丈量，每 20 m 量 3 处，上中下各 3 点
	2	钢筋（钢丝）质量	符合设计	查质量证明、检验报告，每批不大于 20 t 为一组，不少于 1 组
	3	石材强度	符合设计	查质量证明、检验报告，每批 ≤ 200 m ³ ，取样 15 个，不少于 3 个
	4	钢筋安装	受力筋间距 ± 5 mm，箍筋、横向水平钢筋间距 ± 10 mm；钢筋骨架长 ± 10 mm，宽、高或直径 ± 5 mm。	丈量，每构件检查 2 个断面、5~10 个间距，钢筋骨架尺寸按 30% 抽查

一般项目	5	顶部高程	0 mm ~ +50 mm	水准仪测, 每 20 延米不少于 2 点
	6	压脚厚度	-10 mm ~ +20 mm	钢卷尺量, 每 20 延米不少于 2 点
	7	表面平整度	50 mm	靠尺和钢卷尺量, 每 20 延米不少于 2 点

6.2.2.4 外观质量验收: 填筑表面应平整顺直, 整齐美观, 有利于排水, 不得有反坡、坑槽。

6.2.3 抗滑桩

6.2.3.1 抗滑桩工程验收基本要求如下:

- a) 抗滑桩工程施工应符合设计及相关规范要求。
- b) 桩孔断面尺寸、深度、护壁及成孔质量应符合设计要求。孔深应结合滑动面的位置和嵌岩段长度等实际情况确定。护壁混凝土应密实并与围岩(土)密贴, 同时保证壁面垂直度和桩身净空尺寸。
- c) 挖孔、钻孔过程中应进行地质编录和检验, 编制地质结构柱状图, 记录滑动面的地质特征。桩孔达到设计深度后, 应及时进行孔底清理, 应做到无松渣、淤泥等软弱层, 以保证孔底情况满足设计要求。
- d) 原材料和混凝土强度应符合设计及施工规范要求, 桩身混凝土应连续灌注, 捣固密实。
- e) 抗滑桩钢筋配置数量、规格及长度应满足设计及施工规范要求。
- f) 抗滑桩检测参照JGJ 94-2018。直径大于2 m的钻孔桩宜采用声波透射法检测, 中小直径钻孔桩、微型桩宜采用低应变法检测。挖孔桩及钻孔桩宜逐桩检测, 微型桩按比例抽检。对于桩身完整性检测有缺陷的抗滑桩均应采用钻芯法检测, 抽取的芯样应做单轴抗压强度试验, 钻芯孔应采用砂浆或水泥浆充填。桩的检测应由有资质的单位承担, 检测结果需经设计单位认可。
- g) 桩间挡土板及桩顶连系梁检测, 出露地表的抗滑桩桩头、桩顶连系梁及桩间挡土板的外观质量, 应符合GB 50204-2015规定。
- h) 对质量存在缺陷的桩, 可采取高压注浆补强、增加桩钢筋或型钢的配置、在周边补桩或加强锚固等加固补强处理, 处理方案应由原设计单位提出、对加固补强桩质量应重新进行检验检测。

6.2.3.2 人工挖孔灌注桩质量检验标准按表8的规定执行。

表 8 人工挖孔灌注桩质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	桩长	< 100 mm	测绳, 全数检查
	2	桩身完整性	检测合格	低应变法、声波透射法或钻芯法(钻至桩底下 500 mm), 全数检查
	3	混凝土强度	符合设计并评定合格	28 d 试块强度或钻芯取样检测, 全数检查
一般项目	4	桩径	不少于设计值	探孔器或尺量, 井径仪或超声波检测(不包括护壁厚), 全数检查
	5	桩位	$\leq 50+0.005H$ mm	全站仪或钢尺量, 量桩中心, 全数检查
	6	垂直度	$\leq 1/200$ mm	经纬仪或线锤测量, 全数检查
	7	桩顶标高	+ 30 ~ - 50 mm	水准仪测量, 全数检查
	8	桩身方位角	< 2°	全站仪或经纬仪测量, 全数检查
	9	钢筋骨架顶面高程	± 50 mm	水准仪测量, 全数检查
	10	钢 主筋间距	± 10 mm	尺量, 抽查不少于 10%

	11	钢筋笼	箍筋间距	± 20 mm	
	12		直径	± 10 mm	
	13		长度	± 100 mm	
	14		钢筋笼安装深度	± 100 mm	
注：“H”表示桩深。					

6.2.3.3 机械钻孔桩及微型桩质量检验标准按表9的规定执行。

表 9 机械钻孔桩及微型桩质量检验标准

项目	序号	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	桩长	钻孔灌注桩	不小于设计值	测绳或井径仪测量，查施工记录，全数检查
			微型桩	± 100 mm	
	2	桩身完整性		检测合格	低应变法、声波透射法或钻芯法，钻孔桩全数检查，微型桩抽查 10%
	3	混凝土强度		符合设计要求并评定合格	28d 试块强度或钻芯取样检测，全数检查
4	嵌岩深度		不小于设计值	取岩样或超前钻孔取样，钻孔桩全数检查，微型桩抽查 10%	
一般项目	5	孔径	钻孔灌注桩	≥ 0 mm	井径仪或超声波测量，全数检查
			微型桩		井径仪或超声波测量，抽查 10%
	6	桩位	钻孔灌注桩	D/6，且 ≤ 100 mm	全站仪或钢尺，量桩中心，全数检查
			微型桩	± 50 mm	全站仪或钢尺，量桩中心，抽查 10%
	7	垂直度		≤ 1%	线锤测量，查施工记录，钻孔桩全数检查，微型桩抽查 10%
	8	桩顶标高		+ 30 ~ - 50 mm	水准仪测，钻孔桩全数检查，微型桩抽查 10%
	9	孔底沉渣厚度		≤ 10 mm	沉渣仪或重锤量测，钻孔桩全数检查，微型桩抽查 10%
	10	泥浆指标		比重 1.10 ~ 1.25，含砂率 ≤ 8%，粘度 18 ~ 28s	分别用比重计、洗砂瓶、粘度计测，每台班抽查不少于 1 次
	11	钢筋笼	主筋间距	± 10 mm	尺量，抽查不少于 10%
	12		箍筋间距	± 20 mm	
	13		直径	± 10 mm	
	14		长度	± 100 mm	
	15		安装深度	0 ~ 100 mm	
	16	混凝土坍落度		180 mm ~ 220 mm	坍落度仪测，每台班抽查不少于 1 次
17	后注浆终止条件	注浆量	≥ 设计要求或 ≥ 设计值 80%、注浆压力达到设计值	查看流量计，每台班抽查不少于 1 次	
18		水胶比	≥ 设计值	实际用水量与水泥等胶凝材料重量比，每台班抽查不少于 1 次	
注：“D”表示桩径。					

6.2.3.4 外观质量验收：桩顶、桩身外露面应平整、美观，不得有明显缺陷。

6.2.4 重力式挡墙

6.2.4.1 重力式挡墙工程验收基本要求如下：

- a) 挡墙工程施工和质量验收符合设计及相关规范要求。
- b) 地基应满足设计承载力的要求，基坑验槽合格后应及时封底，严禁超挖回填虚土。
- c) 石料规格、质量和强度，砂浆、混凝土的配合比和强度应符合设计及施工规范要求。
- d) 砌石分层错缝，内外搭接，丁、顺石交错，浆砌时坐浆挤紧，嵌填饱满密实，不得有空洞；干砌时不得松动、叠砌和浮塞。
- e) 墙背反滤层采用材料及配合比，应符合设计要求。墙背填料等级不应低于设计要求。
- f) 沉降（伸缩）缝数量、泄水孔数量、位置、间距、质量应符合设计要求。

6.2.4.2 浆砌石挡墙质量检验标准按表10的规定执行。

表 10 浆砌石挡墙质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	断面尺寸	不小于设计值	丈量，每 10 m 测 1 个断面，不少于 10 个
	2	地基承载力	符合设计	验槽或检测，查试验报告
一般项目	3	平面位置	± 50 mm	经纬仪或全站仪测墙顶外边线，每 10 m 测 1 点，不少于 5 点
	4	墙面坡度	≤1%或 ± 3 设计坡度	铅锤法，每 10 m 测 1 处，不少于 5 处
	5	顶面高程	± 20 mm	水准仪测，每 20 m 测 1 处
	6	底面高程	± 50 mm	水准仪测，每 20 m 测 1 处
	7	反滤层厚度	-20 mm	丈量，每 20 m 测 1 处
	8	表面平整度	块石 ± 20 mm，片石 ± 30 mm	丈量，每 20 m 测 3 处，每处测竖直和墙长 2 个方向
	9	砂浆饱满度	符合设计	查检验报告

6.2.4.3 干砌石挡墙质量检验标准按表 11 的规定执行。

表 11 干砌石挡墙质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	断面尺寸	不小于设计值	丈量，每 10m 测一个断面，不少于 10 个
	2	地基承载力	符合设计	验槽或检测，查试验报告
一般项目	3	平面位置	± 50 mm	经纬仪或全站仪测墙顶外边线，每 10 m 测 1 点，不少于 5 点
	4	墙面垂直度或坡度	≤0.5%	铅锤法，每 10m 测 1 处，不少于 5 处
	5	顶面高程	± 20 mm	水准仪，每 20m 测 1 处，不少于 5 点
	6	底面高程	± 50 mm	
	7	表面平整度	± 50 mm	丈量，每 20m 测 3 处，每处测竖直和墙长 2 个方向

6.2.4.4 钢筋混凝土挡墙质量检验标准按表 12 的规定执行。

表 12 钢筋混凝土挡墙质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	断面尺寸	不小于设计值	尺量，每 10 m 测 1 个断面，不少于 10 个
	2	地基承载力	符合设计	验槽或检测，查试验报告
一般项目	3	平面位置	± 30 mm	经纬仪或全站仪测墙顶外边线，每 10 m 测 1 点，不少于 5 点
	4	墙面垂直度或坡度	± 0.5%	铅锤法，每 10 m 测 1 处，不少于 5 处
	5	顶面高程	± 10 mm	水准仪，每 20 m 测 1 处，不少于 5 点
	6	底面高程	± 50 mm	
	7	反滤层厚度	-20 mm	尺量，每 20 m 测 1 处

表 12 钢筋混凝土挡墙质量检验标准（续）

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	
一般项目	8	表面平整度	± 10 mm	尺量，每 20 m 测 3 处，每处测竖直和墙长 2 个方向	
	9	钢筋安装	受力钢筋排距	± 5 mm	尺量，沿轴线每 10 m 测 1 处
			基础受力钢筋间距	± 20 mm	
			分布钢筋间距	± 20 mm	
			箍筋间距	绑扎骨架 ± 20 mm， 焊接骨架 ± 10 mm	
			弯起点位置	30 mm	
			保护层厚度（≥ 30 mm）	+10 mm，0	

6.2.4.5 外观质量验收要求如下：

- a) 砌体坚实牢固，勾缝平顺无脱落现象。混凝土要内实外光，表面平顺，蜂窝麻面深度不大于 10 mm，分布范围不超过总面积的 0.5%。
- b) 泄水孔坡度向外，坡度不小于 5%，无堵塞现象。
- c) 伸缩（沉降）缝位置、缝宽及材料符合设计要求，整齐垂直，上下贯通。

6.2.5 柔性防护网

6.2.5.1 柔性防护网工程验收基本要求如下：

- a) 防护网所用原材料的品种、规格、材质、强度以及埋设、连接、固定应符合设计要求。
- b) 防护网质量证明文件应包括产品合格证、原材料材质证明、产品定型文件、盐雾试验报告、防护网危岩落石冲击第三方试验报告、防护网网片抗顶破力第三方试验报告等。相关试验方法应符合 TB/T 3449-2016 等相关规范要求。
- c) 采用尺量方式测量防护网网片、网孔、基座、钢柱等尺寸，抽查零构件所用材料尺寸应符合 JT/T 1328-2020 规定。钢丝绳性能检验按 GB/T 20118-2017 规定进行。编织所用钢丝性能按 YB/T 5294-2009 规定进行检测，镀层重量按相关标准规定进行检测。钢构件用钢材的机械性能和化学成分按 GB/T 700-2006 规定进行检测，镀层厚度采用测厚仪测量。根据设计采用的钢筋锚杆类型，按 GB/T 1499.2-2018、GB/T 20065-2016 或 YB/T 4364-2014 标准规定的方法检验其钢筋性能。

6.2.5.2 防护网工程质量检验标准按表 13 的规定执行。

表 13 主（被）动防护网工程质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	加固范围	符合设计要求	经纬仪或全站仪，沿边界每 20 m 测 1 点
	2	锚杆抗拔力	符合设计	检测报告，主动防护网按总数的 3%，不少于 5 根；被动防护网按总数的 5%，不少于 3 根
	3	主动防护网网片安装	符合设计	观察检查，抽检 5%，≥5 张
	4	被动防护网安装	防护高度 ± 100 mm，钢柱间距 ± 100 mm，安装角度、分段距离、消能装置安装位置符合设计	测量，每 20m 长测 1 点

表 13 主（被）动防护网工程质量检验标准（续）

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	
一般项目	5	锚杆孔距	± 100 mm	尺量，抽查总数的 10%	
	6	锚杆锚固角度	< 2.5°	钻孔测斜仪，抽查总数的 10%	
	7	菱形网或环形网孔尺寸	± 50 mm	尺量，抽检 5%，不少于 5 张	
	8	格栅网或双绞六边形网孔尺寸	± 10 mm		
	9	被动防护网	基础轴线位置、间距	± 200 mm	水准仪、钢尺量，抽查总数的 10%
	10		基础断面尺寸	± 20 mm	
	11		标称高度	± 50 mm	

6.2.5.3 外观质量验收要求如下：

- 基础混凝土应密实平整，无裂缝、翘曲、蜂窝、麻面等缺陷。
- 金属构件表面不得有锈蚀、漏镀等缺陷。
- 防护网片应与支撑绳连接牢靠，不得漏缝空格，立柱与基础连接正确。
- 安装效果平顺、牢固、美观。
- 紧固件固定牢固。

6.2.6 防崩（落）石槽（台）

6.2.6.1 防崩（落）石槽（台）工程验收基本要求如下：

- 原材料的品种、质量和规格应符合设计要求。
- 设置位置、结构型式、断面尺寸和排水、防渗处理应符合设计及施工规范要求。

6.2.6.2 防崩（落）石槽（台）质量检验标准按表 14 的规定执行。

表 14 防崩（落）石槽（台）质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	砂浆强度	符合设计	查试验报告
一般项目	2	槽底、台面高程	± 100 mm	水准仪，每 5 m 测 1 点，不少于 3 点
	3	槽、台尺寸	± 50 mm	水准仪，每 5 m 测 1 处，不少于 3 处

6.2.6.3 外观质量验收：防崩（落）石槽（台）外观应整齐、牢固。

6.2.7 拦石坝（墙、堤）

6.2.7.1 拦石坝（墙、堤）工程验收基本要求如下：

- 拦石坝（墙、堤）构筑应坚实，位置、高程和结构应符合设计及施工规范要求。
- 砌体所用原材料和砂浆、混凝土的配合比、强度等应符合设计及施工规范要求。
- 土质坝（墙、堤）所用材料应符合设计要求，禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤作为回填土料。土料分层夯实，密实度应达到设计要求。
- 缓冲填土层及排水设施应符合设计要求。

6.2.7.2 浆砌石和混凝土拦石坝（墙、堤）按表10和表12的规定执行，土质坝（墙、堤）按表15的规定执行。

表 15 土质拦石坝（墙、堤）质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	压实度	符合设计	挖坑灌砂法，每层每 500 m ² 测 1 点，不小于 2 点
	2	分层厚度	符合设计	水准仪及抽样检测，每层每 500 m ² 测 1 点，不小于 2 点
	3	含水量	符合设计	烘干法，每层每 500 m ² 测 1 点，不小于 2 点
	4	最大干密度	符合设计	标准击实试验，每层每 500 m ² 测 1 点，不小于 2 点
一般项目	5	断面尺寸	不小于设计值	丈量，每 10 m 测 1 个断面，不少于 10 个
	6	长度、高度	符合设计	丈量，每 10 m 测 1 组，不少于 3 组
	7	顶宽、底宽	± 10%设计尺寸	
	8	平面位置	≤ 100 mm	经纬仪或全站仪测墙顶外边线，每 10 m 测 1 点，不少于 5 点
	9	顶面高程	± 50 mm	水准仪测，每 20 m 测 1 处，不少于 3 处
	10	底面高程	± 50 mm	
	11	坡度	符合设计	坡度丈量，每 20 m 量 3 处，不少于 3 处

6.2.7.3 外观质量验收要求如下：

- 浆砌石和混凝土拦石坝（墙、堤）按6.2.4.5条的规定执行。
- 土质拦石坝（墙、堤）应夯实牢固，表面平顺。

6.2.8 锚索（杆）

6.2.8.1 锚索（杆）工程验收基本要求如下：

- 钻孔的孔位、孔径、孔深、孔斜度、方位角等应符合设计要求，锚杆成孔质量符合CECS22-2005的规定。
- 锚索（杆）体质量、制作、防腐与安放等应符合设计要求。
- 砂浆强度、水胶比（或水泥砂浆配比）、注浆量、方法及压力应符合设计及施工规范要求。
- 张拉和锁定荷载、锚头墩混凝土强度应符合设计及施工规范要求。
- 膨胀型锚杆（索）和扩孔型锚杆（索）应按设计或产品安装说明书的要求检查锚固深度、预紧力控制、膨胀位移控制等。

f) 当设计对锚索(杆)有特殊要求时,应增做相应的检验验收试验。

6.2.8.2 锚索(杆)工程质量检验标准按表16的规定执行。

表 16 锚索(杆)工程质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	锚杆(索)长度	± 50 mm	钢尺量、无损检测,全数检查
	2	锚杆(索)抗拔力/kN	达到设计要求	现场试验,总数 5%,不少于 5 根
	3	锚杆(索)锁定力/kN	± 10%拉力设计值	测力计量测,全数检查
一般项目	4	锚杆(索)位置	± 100 mm	水准仪、钢尺测量,每孔测一点,全数检查
	5	锚孔直径	不小于设计值	卡尺量,每孔测一点,全数检查

表 16 锚索(杆)工程质量检验标准(续)

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
一般项目	6	锚孔倾角	≤ 2°	导杆法,每孔测一点,全数检查
	7	锚孔深度	0 ~ +50 mm	钻杆或测绳量,每孔测一点,全数检查
	8	自由段(套管)长度	± 50 mm	尺量检查钻头直径,全数检查
	9	杆体插入孔内长度	预应力锚杆(索) ≥ 设计长度的 95%,非预应力锚杆 ≥ 设计长度的 98%	钢尺量,全数检查

6.2.8.3 外观质量验收:外锚墩混凝土密实,表面平整。

6.2.9 格构锚固

6.2.9.1 格构锚固工程质量验收基本要求如下:

- 原材料质量、混凝土或砂浆配合比、混凝土或砂浆强度等应符合设计及施工规范要求。
- 锚杆灌浆浆体强度检验试块数量为每30根锚杆不应少于一组,每组试块应不少于6个。
- 锚孔孔径、孔深与锚固段长度等应符合设计及施工规范要求。预应力锚索检查要求同6.1.8。
- 锚杆(索)承载力、拉拔力应符合设计及施工规范要求。同组锚杆抗拔力平均值应不低于轴向拉力设计值;同组单根锚杆轴向抗拔力应不低于设计值的90%。
- 格构的间距及截面尺寸应符合设计要求。混凝土格构梁的检测应按照现行钢筋混凝土结构检测的有关规范执行。肋梁纵筋允许偏差不得大于1.0 cm,横向不得大于0.5 cm。

6.2.9.2 格构锚固质量检验标准按表17的规定执行。

表 17 钢筋混凝土、浆砌石格构锚固质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	
主控项目	1	锚杆(管)	孔位	± 1%	钢尺测量,全数检查
	2		孔深	± 50 mm	钢尺测量,按总数的 10%抽查
	3		杆长	± 50 mm	钢尺测量,按总数的 10%抽查
	4		锚固角度	< 0.5°	钻孔测斜仪,按总数的 10%抽查
	5	轴线位置	浆砌块(片)石 ± 50 mm,钢筋混凝土 ± 30 mm	经纬仪或全站仪测量,每 20 m 测 3 点	

	6	断面尺寸	浆砌块(片)石 ± 40 mm, 钢筋混凝土 ± 20 mm	水准仪测量, 每 20 m 测 1 点
	7	格构强度	达到设计要求	按规定试样送检
	8	格构坡度	$\pm 0.5\%$	铅锤线, 每 20 m 测 1 处
一般项目	9	表面平整度	浆砌块石 ± 20 mm, 浆砌片石 ± 30 mm, 钢筋混凝土 ± 10 mm	2 m 直尺量, 每 20 m 检查 3 处
	10	格构与坡面接触情况	紧密接触	凿开, 每 20 m 检查 1 处
	11	钢筋笼主筋间距	± 20 mm	尺量, 按总数的 10% 抽查
	12	钢筋笼箍筋间距	绑扎骨架 ± 20 mm 焊接骨架 ± 10 mm	
	13	钢筋笼弯起点位置	30 mm	尺量, 按总数的 10% 抽查
	14	钢筋保护层厚度 (≥ 30)	+10, 0 mm	尺量, 按总数的 10% 抽查

6.2.9.3 外观质量验收要求如下:

- 格构表面平整, 整体坡面平顺。
- 混凝土内实外光, 蜂窝麻面深度不大于 10 mm, 蜂窝麻面面积不得超过外露面积的 0.5%。
- 锚头混凝土密实平整。

6.2.10 固结灌浆

6.2.10.1 固结灌浆工程验收基本要求如下:

- 灌浆范围(平面、垂向)、灌浆钻孔的布置和孔径、孔深、偏斜率等应符合设计要求。
- 灌浆材料的品种、质量、性能、浆液配合比与灌浆压力等应符合设计及施工规范要求。
- 固结灌浆后岩土体质量检测孔(点)数为灌浆孔总数的 5~10%, 且不少于 5 孔(点)。检测方法用钻取芯样或其他有效的方法。

6.2.10.2 固结灌浆质量检验标准按表 18 的规定执行。

表 18 固结灌浆质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	岩土体强度	不小于设计值	钻芯法, 不应少于注浆孔数的 5%
	2	岩土体变形	符合设计	原位测试, 抽查不少于 5%
一般项目	3	灌浆压力	$\pm 10\%$	查压力表读数, 抽查不少于 2%
	4	灌浆孔位	± 50 mm	经纬仪测量, 抽查不少于 2%
	5	灌浆孔深	± 100 mm	钢尺量, 抽查不少于 2%
	6	钻孔偏斜率	$\leq 3\%$	查施工、监理记录

6.2.10.3 外观质量验收: 加固范围内, 灌浆孔口回填处理效果好。

6.2.11 喷锚支护

6.2.11.1 喷锚支护工程验收基本要求如下:

- 喷锚材料、规格、材质和混凝土的配合比、喷射强度等应符合设计要求。

- b) 边坡坡率应符合设计要求，并处于稳定状态。锚喷岩面处理应符合设计要求，受喷面应密实无松散岩土，受喷面底部不得有回弹物堆积。喷射前应做好排水设施，对个别漏水孔洞、缝隙应采取堵水或引流措施。
- c) 钢筋与锚杆不应外露，不应漏喷、脱层和混凝土开裂脱落，喷层应与坡体连结紧密。每喷射 $50\text{ m}^3 \sim 100\text{ m}^3$ 混合料或混合料小于 50 m^3 的独立工程，混凝土试块数量不得少于一组，每组试块不得少于3个。
- d) 锚杆（索）工程质量检验标准应符合表16的规定。锚杆孔径、孔深、杆体直径及强度、长度、锚杆砂浆强度等应符合GB 50202-2018的有关规定。
- e) 喷射混凝土抗压强度和粘结强度试验的试件数量、试验方法及合格标准应符合GB/T 50344-2004的有关规定。

6.2.11.2 锚喷支护质量检验标准按表19的规定执行。

表 19 锚喷支护质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	
主控项目	1	混凝土、钢筋网、锚杆质量	符合设计	查质量证明、试验报告	
	2	喷层厚度	设计厚度 ≥ 100	-30 mm	凿孔法或钻孔法检查，结构性喷层个/100 m^2 ，防护性喷层个/400 m^2 ，隧洞拱部喷层个/50 $\text{ m}^2 \sim$ 个/80 m^2
			设计厚度 < 100	-20 mm	
	3	锚杆抗拔力（KN）	符合设计要求	现场试验，按总数5%抽查，不少于5根	
4	预应力锚杆（索）张拉力、锚固力	不小于设计值	拉拔试验，按总数5%抽查，不少于5根		
一般项目	5	边坡坡度	不大于设计值	坡度尺，每200 m^2 测1点	
	6	喷锚面积	不小于设计值	全部检查	
	7	表层质量	符合设计及规范要求	观察检查，每100 m^2 随机测1处	
	8	泄水孔直径、孔深	$\pm 3\text{ mm}$	钢尺量，全数检查	
	9	锚杆（索）锚固后外露长度	$\geq 30\text{ mm}$	钢尺量，全数检查	

6.2.11.3 外观质量验收：喷层密实，表面平顺整齐，无裂缝、脱落、漏喷、露筋、空鼓和渗漏水，无明显凸凹面，回弹物应清理干净。

6.2.12 砌石护坡

6.2.12.1 砌石护坡工程验收基本要求如下：

- a) 砌石所用石料质量和规格、砂浆强度和配合比、坡体地基承载力等应符合设计及施工规范要求。
- b) 护坡坡脚地基应符合设计要求。
- c) 砌筑时，砌块要上下错缝，内外搭砌，浆砌时坐浆挤紧，嵌缝后砂浆饱满，无空洞；干砌时无松动、叠砌和浮塞。
- d) 垫层、滤层的材料、规格、粒径等应符合设计要求。填筑铺设应密实，并层次分明。

6.2.12.2 砌石护坡工程质量检验标准按表20的规定执行。

表 20 砌石护坡工程质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	
主控项目	1	砌体灰缝砂浆饱和度	≥80%	观察检查，每批不少于5处	
	2	顶面高程	±50 mm	水准仪测，每20 m测3点，不少于3点	
一般项目	3	表面平整度	±30 mm	尺量，每20 m量5处，不少于5处	
	4	竖直度或坡度	浆砌石	0.3%	坡度尺量，每20 m量3点，不少于3点
			干砌石	0.5%	
	5	断面尺寸	浆砌石	-20 mm	尺量，每20 m量3处，不少于3处
干砌石			-30 mm		
6	垫、滤层厚度	±20 mm	尺量，每20 m量3处，不少于3处		

6.2.12.3 外观质量验收：砌体牢固，边缘直顺。勾缝平顺，缝宽均匀，无脱落现象。

6.3 土地整治与复垦工程

6.3.1 露采废弃地地形整治工程

6.3.1.1 露采废弃地地形整治工程验收基本要求如下：

a) 露采矿山废弃地地形整治的范围包括采矿场和排土场（固体废弃物土、石、渣堆放场地）以及生产加工、运输场地、矿山生产期间生活用地等。

b) 如后期进行苗木种植，需对场地进行整理（包括渣土、废料、杂物、有害污染物清理以及地面标高等），整理应符合设计要求及相关规定。

6.3.1.2 露采矿山废弃地地形整治工程的质量检验按表21的规定执行。

表 21 露采废弃地地形整治工程质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	平整后地面标高	人工 ±30 mm 机械 ±50 mm	水准仪，每400 m ² 测1点，至少测5点
	2	长度、宽度	+300，-100 mm	全站仪，沿设计中心线每20 m向两边量
	3	地面坡度	符合设计	坡度尺结合2 m靠尺或用全站仪，每200 m ² 检查1点，至少测3点
	4	分层压实系数	不小于设计值	环刀法、灌水法、灌浆法，每层按400 m ² 取样一组，每层不少于1组，取样部位应在每层压实后的下半部
一般项目	5	回填分层厚度	设计值	水准测量，每层每200 m ² 检查1点，至少测3点
	6	回填土料含水量	最优含水量 ±2%	烘干法，每层至少1点
	7	回填土料有毒有害物质含量	符合设计，且禁止使用重金属或其他有毒有害物质超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤	取样检测，同类同批次土抽测1组，每组3个土样
	8	有机质含量	≤5%	灼烧减量法，同类同批次土抽测1组，每组3个土样
	9	辗迹重叠长度	500~1000 mm	用钢尺量，每层每200 m ² 检查1点，至少测3点
	10	表面平整度	人工 ±20 mm 机械 ±50 mm	用2 m靠尺和钢尺检查，每400 m ² 测1点，至少测5点

6.3.1.3 采空塌陷区废弃地地形整治工程验收时应检查塌陷区稳定性、塌陷区加固工程、挖方、填方和场地平整、工程监测等，根据采取的工程措施参考6.2执行。

6.3.2 土地复垦工程

6.3.2.1 土地复垦工程验收基本要求如下：

- a) 矿山土地复垦应因地制宜进行适于农、林、牧、渔以及建设用地用途的土地综合整治，使之达到新用途的土地质量标准。
- b) 矿山土地复垦工程验收应符合《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》、TD/T 1036-2013和GB/T 16453-2018规定。
- c) 复垦后应出具土质检验报告。复垦为耕地、园地和草地，土壤环境质量应符合GB 15618-2018规定的Ⅱ类土壤环境质量标准。复垦后土地排灌保障率应满足GB 50288-2018要求，水田应在85%以上，旱地不小于70%，园地应在75%以上。
- d) 林地建设应满足GB/T 18337.2-2001和GB/T 18337.4-2008的要求。
- e) 治理恢复成建设用地，土地条件要达到GB 50137-2011和GB 50188-2017所规定限制指标。

6.3.2.2 耕地包括旱地、水浇地、水田，耕地土地复垦工程的质量检验按表22的规定执行。

表 22 耕地土地复垦工程质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差			检查方法和频率	
			旱地	水浇地	水田		
主控项目	1	地形	地面坡度	<25°	<15°	<15°	坡度尺量，每200 m ² 检查1点，不少于3点
	2		平整度	±5 cm	±5 cm	±3 cm	水准仪或尺测，每200 m ² 检查1点，不少于3点
	3	土壤质量	有效土层厚度	≥30 cm	≥40 cm	≥40 cm	米尺测量，每200 m ² 检查1点，不少于3点
	4		土壤容重 (g/cm ³)	≤1.45	≤1.40	≤1.40	环刀法，每2000 m ² 采1个样
	5		土壤质地	砂质壤土至壤质粘土			目测，土工试验，每2000 m ² 检查1个样
	6		砾石含量	≤10%	≤5%	≤5%	筛分法，每2000 m ² 检查1个样
	7		pH值	5.5-8.0	5.5-8.0	6.0-8.0	电位法，每2000 m ² 检查1个样
	8		有机质	≥1%	≥1.5%	≥1.5%	重铬酸钾容量法，每2000 m ² 检查1个样
	9		重金属(镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌)	不超过GB 15618-2018规定的农业地土壤污染风险筛选值			土壤重金属分析方法参照GB 15618-2018，每2000 m ² 检查1个样
	10		六六六、滴滴涕、苯并[α]芘	不超过GB 15618-2018规定的农业地土壤污染风险筛选值			六六六、滴滴涕、苯并[α]芘测定方法参照GB 15618-2018，每2000 m ² 检查1个样
	11		电导率	≤2 dS/m			电导率法，每2000 m ² 检查1个样
	12		配套设施	灌溉能力	达到当地各行业工程建设标准		
	13	排水能力					
	14	道路					
	15	林网					
	16	生产力水	单位面积产量 (kg/hm ²)	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平			采样法，每1000 m ² 采2个样，每样4 m ²

		平		
--	--	---	--	--

6.3.2.3 园地土地复垦工程质量检验按表23的规定执行。

表 23 园地土地复垦工程质量检验标准

项目	序号	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	地形	地面坡度	< 25°	坡度尺量, 每 200 m ² 检查 1 点, 不少于 3 点
	2	土壤质量	有效土层厚度	≥ 30 cm	米尺测量, 每 200 m ² 检查 1 点, 不少于 3 点
	3		土壤容重	≤ 1.45 g/cm ³	环刀法, 每 2000 m ² 采 1 个样
	4		土壤质地	砂土至壤质粘土	目测, 土工试验, 每 2000 m ² 检查 1 个样
	5		砾石含量	≤ 15%	筛分法, 每 2000 m ² 检查 1 个样
	6		pH 值	5.5-8.0	电位法, 每 2000 m ² 检查 1 个样
	7		有机质	≥ 1%	重铬酸钾容量法, 每 2000 m ² 检查 1 个样
	8		电导率	≤ 2 dS/m	电导率法, 每 2000 m ² 检查 1 个样
	9		重金属 (镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌)	不超过 GB 15618-2018 规定的农业地土壤污染风险筛选值	土壤重金属分析方法参照 GB 15618-2018, 每 2000 m ² 检查 1 个样

表 23 园地土地复垦工程质量检验标准 (续)

项目	序号	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	10	土壤质量	六六六、滴滴涕、苯并[α]芘	不超过 GB 15618-2018 规定的农业地土壤污染风险筛选值	六六六、滴滴涕、苯并[α]芘测定方法参照 GB 15618-2018, 每 2000 m ² 检查 1 个样
	11	配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准	参照 GB 50288-2018 以及当地同行业工程建设标准要求, 全数检查
	12		排水		
	13		道路		
14	生产水平	单位面积产量 (kg/hm ²)	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平	采样法, 每 1000 m ² 采 2 个样, 每样 4 m ²	

6.3.2.4 林地包括有林地、灌木林地和其他林地, 林地土地复垦工程质量检验按表24的规定执行。

表 24 林地土地复垦工程质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差			检查方法和频率
			有林地	灌木林地	其他林地	
主控项目	1	有效土层厚度	≥ 30cm	≥ 20cm	≥ 20cm	米尺测量, 每 200 m ² 检查 1 点, 不少于 3 点
	2	土壤容重	≤ 1.50 g/cm ³			环刀法, 每 2000 m ² 采 1 个样
	3	土壤质地	砂质壤土至壤质粘土	砂土至壤质粘土	砂土至壤质粘土	目测, 土工试验, 每 2000 m ² 检查 1 个样
	4	砾石含量	≤ 25%			筛分法, 每 2000 m ² 检查 1 个样
	5	pH 值	5.0-8.0			电位法, 每 2000 m ² 检查 1 个样
	6	有机质	≥ 1%			重铬酸钾容量法, 每 2000 m ² 检查 1 个样

	7	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准			参照相关规范要求, 全数检查
	8	生产	定植密度 (株/hm ²)	满足 LY/T 1607-2003 要求			采样法, 每 1000 m ² 采 2 个样, 每样 4 m ²
	9	平	郁闭度	≥0.40	≥0.40	≥0.35	

6.3.2.5 草地包括有人工牧草地、其他草地, 草地土地复垦工程质量检验按表25的规定执行。

表 25 草地土地复垦工程质量检验标准

项目	序号	检查项目		规定值或允许偏差		检查方法和频率
				人工牧草地	其他草地	
主控项目	1	地形	地面坡度	< 25°		坡度丈量, 每 200 m ² 检查 1 点, 不少于 3 点
	2	土壤质量	有效土层厚度	≥30cm	≥20cm	米尺测量, 每 200 m ² 检查 1 点, 不少于 3 点
	3		土壤容重	≤1.40 g/cm ³	≤1.45 g/cm ³	环刀法, 每 2000 m ² 采 1 个样
	4		土壤质地	砂质壤土至砂质粘土	砂土至壤质粘土	目测, 土工试验, 每 2000 m ² 检查 1 个样
	5		砾石含量	≤10%	≤15%	筛分法, 每 2000 m ² 检查 1 个样
	6		pH 值	5.5-8.0	5.0-8.0	电位法, 每 2000 m ² 检查 1 个样
	7		有机质	≥1.5%	≥1.0%	重铬酸钾容量法, 每 2000 m ² 检查 1 个样

表 25 草地土地复垦工程质量检验标准 (续)

项目	序号	检查项目		规定值或允许偏差		检查方法和频率
				人工牧草地	其他草地	
主控项目	8	土壤质量	重金属(镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌)	不超过 GB 15618-2018 规定的农业地土壤污染风险筛选值		土壤重金属分析方法参照 GB 15618-2018, 每 2000 m ² 检查 1 个样
	9		六六六、滴滴涕、苯并[α]芘	不超过 GB 15618-2018 规定的农业地土壤污染风险筛选值		六六六、滴滴涕、苯并[α]芘测定方法参照 GB 15618-2018, 每 2000 m ² 检查 1 个样
	10	配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准		参照 GB 50288-2018、NY/T 1342-2007 以及当地同行业工程建设标准要求, 全数检查
	11		道路			
	12	生产	覆盖度	≥60%		采样法, 每 1000 m ² 采 2 个样, 每样 4 m ²
13	力水平	产量/(kg/hm ²)	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平			

6.3.2.6 用于渔业、水域、公园和建筑用地的土地复垦工程质量检验按表26的规定执行。

表 26 其他土地复垦工程质量检验标准

项目	序号	用途	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	用于渔业	塘(池)面积	0.50~1.00 hm ²	丈量, 边界每 10 m 测 1 处
	2		塘(池)深度	2~3 m 为宜	丈量, 每 100 m ² 检查 1 点
	3		水源、水质	有适宜的水源补给, 水质符合标准	

	4		排水、防洪设施	排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准	参照 GB 50201-1994，全面检查
	5		单位面积产量	三年后达到当地平均水平	采样法，每 500 m ² 检查 1 点
	6	用于人工水域和公园	景观协调程度	面积宜大于 2 hm ² ，保持景观完整性与多样性	现场检查
	7		水质	达到 GB 3838-2002 中 IV、V 类以上标准	现场取样检测
	8		排水、防洪设施	满足当地标准	参照 GB 50201-1994，全面检查
	9		控制水土流失	沿水域布置树草种植区	现场检查
	10	用于建设用地	景观协调程度	景观协调，宜居	现场检查
	11		地形平整度	符合设计，基本平整	现场检查
	12		土壤污染物	不超过 GB 36600-2018 规定的建筑用地土壤污染风险筛选值	重金属和有机污染物分析方法参照 GB 36600-2018，每 2000 m ² 检查 1 个样
	13		地基承载力、变形和稳定性指标	符合设计	根据 GB 50007-2011 确定
	14	用于建设用地	地基抗震性能	符合设计	满足 GB 50011-2020 要求
	15		防洪设施	地基标高满足防洪要求	按相关要求现场检查
	16		排水布置	排水管网布置合理	按相关要求现场检查

6.4 采空塌陷治理工程

6.4.1 采空区（巷道）灌注充填

6.4.1.1 采空区（巷道）灌注充填工程验收基本要求如下：

- 注浆加固工程质量检验基本要求和检验项目同6.2.10。灌注材料和浆液性能应符合设计要求。
- 灌注充填施工应符合设计及相关规范要求。
- 用钻探取样进行室内岩土体力学参数试验。
- 采空区充填效果用井下电视成像、物探方法等检验。

6.4.1.2 灌注充填工程质量检验标准按表27的规定执行。

表 27 灌注充填工程质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	岩芯采取率	≥65%	钻探，符合 JGJ/T 87-2012 相关规定
	2	结石体无侧限抗压强度	符合设计要求	钻探、室内试验
	3	横波波速 V _t	≥250 m/s	跨孔 CT
	4	钻探描述与孔壁完整性	符合 GB 50021-2017	钻探、岩芯描述、孔内电视，符合 GB 50021 要求
一般项目	5	电阻率	符合设计	电法探测
	6	倾斜值、水平变形值、曲率值	符合设计	变形监测，达到 GB 51044-2014 规定的稳定性判别相关要求

6.4.2 砌筑支撑

6.4.2.1 砌筑支撑工程验收基本要求如下：

- a) 砌筑支撑施工应符合设计及相关规范要求。
- b) 材料强度、砂浆配合比、地基承载力应符合设计要求。
- c) 砌石分层错缝、嵌填砂浆的饱满度和密实度满足设计及相关要求。

6.4.2.2 砌体工程质量检验标准按表28的规定执行。

表 28 砌体工程质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	断面尺寸	不小于设计要求	尺量，每 20 m 检查不少于 4 个断面
	2	顶面结合距离	± 10 mm	直尺量，每 20 m 检查 3 处
一般项目	3	平面位置	± 50 mm	每 20 m 检查外边线不少于 5 点
	4	表面平整度	片石 ± 20 mm 块石 ± 30 mm	直尺量，每 20 m 检查 5 处，每 5 处检查竖直和墙长两个方向

6.4.3 开挖回填

6.4.3.1 开挖回填工程验收基本要求如下：

- a) 开挖回填施工应符合设计及相关规范要求。
- b) 施工质量检验应符合JGJ 79-2012相关要求。
- c) 开挖坡率、承载力应符合设计及施工规范要求。
- d) 回填施工质量应分层检验，各层的压实系数符合设计后再铺设下一层土。

6.4.3.2 开挖回填工程质量检验标准应符合表29规定。

表 29 开挖回填法工程质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	
主控项目	1	开挖	坑底地基承载力	不小于设计值	验槽，静载试验，每区不小于 3 处
	2		标高	0, -50 mm	水准测量，每 100 m ² 测一点
	3		长度、宽度	+200, -50 mm	全站仪或用钢尺量，沿中心线每 20 m 垂直中心线向两边测
	4		坡率	设计值	坡度尺量，坡面每 100 m ² 测一点
	5	回填	标高	0, -50 mm	水准测量，每 100 m ² 测一点
	6		分层压实系数	不小于设计值	挖坑灌砂法或环刀法，每层每 500 m ² 测 1 点，每层不少于 2 点
一般项目	7	开挖	表面平整度	± 20 mm	用 2 m 靠尺，每 100 m ² 测一点
	8	回填	分层厚度	设计值	水准测量或抽样检查，每 100 m ² 测一点
	9		含水率	最优含水率 ± 2%	烘干法，同类土每台班不少于 1 组
	10		表面平整度	人工 ± 20 mm，机械 ± 30 mm	用 2 m 靠尺，每 100 m ² 测一处
	11		回填料有机质含量	≤ 5%	灼烧减量法，同类同批次土抽测 1 组，每组 3 个土样
	12		辗迹重叠长度	500 ~ 1000 mm	水准测量或抽样检查，每 100 m ² 测一点

6.4.4 桩基穿(跨)越

6.4.4.1 桩基穿（跨）越工程验收基本要求如下：

- a) 桩基穿（跨）越施工应符合设计及相关规范要求。
- b) 工程桩质量检验应符合设计及GB 50202-2018要求。
- c) 挖孔灌注桩工程质量检验标准参照6.2.3.2条表8的规定。
- d) 泥浆护壁钻、挖、冲孔灌注桩工程质量检验标准参照6.2.3.3条表9的规定。
- e) 对工程桩竖向承载力进行检测，检测数量 \geq 总桩数的5%，且不少于5根，单柱单桩全部检测。
- f) 采用钻芯法或声波透析法、动测法检测桩长、桩身的完整性。检测数量 \geq 总桩数的20%，且不少于10根。

6.5 生态景观恢复工程

6.5.1 总体要求

6.5.1.1 矿山生态景观恢复工程应按照景观生态学原理，设计矿区生态复垦景观格局。

6.5.1.2 针对不同矿山破坏类型及程度，因地制宜地选用一种或多种生态景观恢复方式，减轻或防止水土流失、改善生态环境，确保矿山景观的空间异质性和生态整体性，景观效果与周边环境相协调。

6.5.1.3 矿山边坡生态景观恢复工程设计和施工前应按GB 50021-2017、GB 50330-2013和DZ/T 0219-2016进行边坡稳定性评价，边坡稳定性应达到稳定状态。

6.5.1.4 工程竣工验收时应评估生态修复效果。参考受损生态系统历史状态或周边类似生态系统状态，确定一个或若干个环境和自然生态状况相似的本地原生生态系统或类似生态系统作为参照。修复后该区域的生态系统初级生产力、生物总量、服务功能基本上达到参照区域水平。生态系统具有自我维持能力，生态系统稳定，无明显退化现象。

6.5.1.5 矿山植被恢复工程验收参照LY/T 2356-2014相关要求。

6.5.1.6 园林土建景观工程中分项工程质量检验和评定标准按现行有关建筑工程检验评定标准执行。

6.5.2 植物材料

6.5.2.1 植物物种选择基本要求如下：

- a) 植物材料种类、品种名称及规格应符合设计要求。
- b) 植物物种应具有在特定生长环境中能自行繁殖、更新且持续生存，有利于生态系统恢复、景观美化和维持自然生态环境的功能。
- c) 矿山修复前期的先锋植物应尽量选择落叶量较大或固氮能力较好的物种，或选择耐性强、根系发达、乔灌木为主的物种。
- d) 植物物种选择应以本地乡土物种为主，少用并慎用外来物种。
- e) 植物物种的生物学特征、生态学习性能互相搭配。应实行乔灌草相结合、速生植物与慢生植物相结合、固氮与非固氮品种相结合、深根与浅根植物相结合、观花与观果植物相结合、根茎型与丛生型植物相结合种植。
- f) 坡面宜选择抗逆性强、根系发达、生长速度快、适合本地生长的植物品种，以乔灌草结合的水土保持林为主；平整地宜选择以生态效益为主、兼顾经济效益的植物品种，以生态经济林或农田防护林为主。
- g) 严禁使用带有严重病虫害的植物材料，非检疫对象的病虫害危害程度或危害痕迹不得超过树体的5%~10%。自外省市及国外引进的植物材料应有植物检疫证。

6.5.2.2 适合深圳地区种植、适用于生态景观恢复工程的常用植物物种见表30。

表 30 生态景观恢复工程主要参考植物

序号	植物类型	科	植物品种
1	乔木植物	冬青科	铁冬青 (<i>Ilex rotunda</i> Thunb.)
		豆科	海南红豆 (<i>Ormosia pinnata</i> (Lour.) Merr.)、红花紫荆 (<i>Bauhinia blakeana</i> Dunn)、台湾相思 (<i>Acacia confusa</i> Merr.)、黄槐决明 (<i>Senna surattensis</i> (Burm. f.) H. S. Irwin & Barneby)
		大戟科	山乌桕 (<i>Sapium discolor</i> (Champ. ex Benth.) Muell. Arg.)、血桐 (<i>Macaranga tanarius</i> var. <i>tomentosa</i> (Blume) Müll. Arg.)
		杜英科	杜英 (<i>Elaeocarpus decipiens</i> Hemsl.)
		金缕梅科	枫香 (<i>Liquidambar formosana</i> Hance)、红花荷 (<i>Rhodoleia championii</i> Hook. f.)
		木兰科	深山含笑 (<i>Michelia maudiae</i> Dunn)
		木麻黄科	木麻黄 (<i>Casuarina equisetifolia</i> L.)
		木犀科	女贞 (<i>Ligustrum lucidum</i> Ait.)
		漆树科	盐肤木 (<i>Rhus chinensis</i> Mill.)
		千屈菜科	紫薇 (<i>Lagerstroemia indica</i> L.)
		蔷薇科	闽粤石楠 (<i>Photinia benthamiana</i> Hance)、豆梨 (<i>Pyrus calleryana</i> Decne.)
		桑科	金叶榕 (<i>Ficus microcarpa</i> cv. Golden Leaves)、构树 (<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Hér. ex Vent.)、绿黄葛树 (<i>Ficus virens</i> Aiton)、菩提榕 (<i>Ficus religiosa</i> L.)、垂叶榕 (<i>Ficus benjamina</i> L.)、小叶榕 (<i>Ficus concinna</i> Miq.)
		山茶科	木荷 (<i>Schima superba</i> Gardn. et Champ.)
		梧桐科	假苹婆 (<i>Sterculia lanceolata</i> Cav.)
		五福花科	珊瑚树 (<i>Viburnum odoratissimum</i> Ker.-Gawl.)
杨柳科	天料木 (<i>Homalium cochinchinense</i> (Lour.) Druce)		

表 30 生态景观恢复工程主要参考植物 (续)

序号	植物类型	科	植物品种
1	乔木植物	叶下珠科	五月茶 (<i>Antidesma bunius</i> (L.) Spreng.)、余甘子 (<i>Phyllanthus emblica</i> L.)
		芸香科	九里香 (<i>Murraya exotica</i> L. Mant.)、楝叶吴萸 (<i>Tetradium glabrifolium</i> (Champ. ex Benth.) T. G. Hartley)、椿叶花椒 (<i>Zanthoxylum ailanthoides</i> Sied. et. Zucc.)
		樟科	阴香 (<i>Cinnamomum burmanni</i> (Nees et T. Nees) Blume)、香樟 (<i>Cinnamomum camphora</i> (Linn) Presl)、山鸡椒 (<i>Litsea cubeba</i> (Lour.) Pers.)
		棕榈科	蒲葵 (<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R. Br.)
2	灌木植物	大戟科	红背山麻杆 (<i>Alchornea trewioides</i> (Benth.) Muell. Arg.)
		豆科	胡枝子 (<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.)、木豆 (<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.)、翅荚决明 (<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.)、假地豆 (<i>Desmodium heterocarpon</i> (L.) DC.)、铺地木蓝 (<i>Indigofera hendecaphylla</i> Jacq.)
		番荔枝科	鹰爪花 (<i>Artabotrys hexapetalus</i> (L.f.) Bhandari)
		海桐科	海桐 (<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W. T. Aiton)

		虎皮楠科	牛耳枫 (<i>Daphniphyllum calycinum</i> Benth.)
		夹竹桃科	夹竹桃 (<i>Nerium oleander</i> L.)、软枝黄蝉 (<i>Allamanda cathartica</i> L.)
		锦葵科	黄槿 (<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.)、朱槿 (<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.)
		爵床科	喜花草 (<i>Eranthemum pulchellum</i> Andrews)
		马鞭草科	黄荆 (<i>Vitex negundo</i> L.)、牡荆 (<i>Vitex negundo</i> var. <i>cannabifolia</i> (Sieb.et Zucc.) Hand.-Mazz.)、赧桐 (<i>Clerodendrum japonicum</i> (Thunb.) Sweet)、假连翘 (<i>Duranta erecta</i> L.)、单叶蔓荆 (<i>Vitex rotundifolia</i> L. f.)
		木犀科	小叶女贞 (<i>Ligustrum quihoui</i> Carr.)
		千屈菜科	虾子花 (<i>Woodfordia fruticosa</i> (L.) Kurz.)、矮生紫薇 (<i>Lagerstroemia indica</i> 'Summer')
		蔷薇科	金樱子 (<i>Rosa laevigata</i> Michx.)、火棘 (<i>Pyracantha fortuneana</i> (Maxim.) Li)、石斑木 (<i>Rhaphiolepis indica</i> (L.) Lindl.)
		茜草科	六月雪 (<i>Serissa japonica</i> (Thunb.) Thunb.)、龙船花 (<i>Ixora chinensis</i> Lam.)、梔子 (<i>Gardenia jasminoides</i> J. Ellis)、楠藤 (<i>Mussaenda erosa</i> Champ. ex Benth.)、玉叶金花 (<i>Mussaenda pubescens</i> W. T. Aiton)
		桑科	构棘 (<i>Maclura cochinchinensis</i> (Lour.) Corner)
		鼠李科	多花勾儿茶 (<i>Berberia floribunda</i> (Wall.) Brongn.)
		桃金娘科	桃金娘 (<i>Rhodomyrtus tomentosa</i> (Ait.) Hassk.)
		天南星科	龟背竹 (<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.)
		无患子科	车桑子 (<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.)
		野牡丹科	野牡丹 (<i>Melastoma candidum</i> D. Don)、地蕊 (<i>Melastoma dodecandrum</i> Lour.)
		紫茉莉科	叶子花 (<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.)
		紫葳科	硬骨凌霄 (<i>Tecoma capensis</i> Lindl.)
3	藤本植物	豆科	首冠藤 (<i>Bauhinia corymbosa</i> Roxb. ex DC.)、龙须藤 (<i>Bauhinia championii</i> (Benth.) Benth.)、常春油麻藤 (<i>Mucuna sempervirens</i> Hemsl.)、白花油麻藤 (<i>Mucuna birdwoodiana</i> Tutch.)、华南云实 (<i>Caesalpinia crista</i> L.)、粉叶羊蹄甲 (<i>Bauhinia glauca</i> (Wall. ex Benth.) Benth.)、藤黄檀 (<i>Dalbergia hancei</i> Benth.)
		夹竹桃科	络石 (<i>Trachelospermum jasminoides</i> (Lindl.) Lem.)
		爵床科	山牵牛 (<i>Thunbergia grandiflora</i> (Rottl. ex Willd.) Roxb.)、桂叶山牵牛 (<i>Thunbergia laurifolia</i> Lindl.)
		马鞭草科	红萼龙吐珠 (<i>Clerodendrum speciosum</i> W. Bull)

表 30 生态景观恢复工程主要参考植物 (续)

序号	植物类型	科	植物品种
3	藤本植物	木通科	三脉野木瓜 (<i>Stauntonia trinervia</i> Merr.)
		牛栓藤科	红叶藤 (<i>Rourea minor</i> (Gaertn.) Alston)、小叶红叶藤 (<i>Rourea microphylla</i> (Hook. et Arn.) Planch.)
		茜草科	蔓九节 (<i>Psychotria serpens</i> L.)、鸡矢藤 (<i>Paederia foetida</i> L.)
		忍冬科	忍冬 (金银花) (<i>Lonicera japonica</i> Thunb.)
		葡萄科	爬山虎 (地锦) (<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold & Zucc.) Planch.)、异叶地锦 (<i>Parthenocissus dalzielii</i> Gagnep.)

		桑科	薜荔 (<i>Ficus pumila</i> Linn.)、地果 (<i>Ficus tikoua</i> Bur.)
		使君子科	使君子 (<i>Quisqualis indica</i> L.)
		天南星科	麒麟叶 (<i>Epipremnum pinnatum</i> (L.) Engl.)、绿萝 (<i>Epipremnum aureum</i> (Linden et André) G. S. Bunting)
		五加科	常春藤 (<i>Hedera nepalensis var. sinensis</i> (Tobl.) Rehd.)
		旋花科	葛藤 (<i>Argyreia seguinii</i> (Levl.) Van. ex Levl)
		紫葳科	凌霄 (<i>Campsis grandiflora</i> (Thunb.) Schum.)、炮仗花 (<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker-Gawl.) Miers)
4	草本植物	芭蕉科	野蕉 (<i>Musa balbisiana</i> Colla)
		白花丹科	蓝雪花 (<i>Ceratostigma plumbaginoides</i> Bunge)
		百合科	麦冬 (<i>Ophiopogon japonicus</i> (Linn. f.) Ker-Gawl.)、萱草 (<i>Hemerocallis fulva</i> (L.) L.)
		豆科	羽叶决明 (<i>Chamaecradta nictitans</i> (L.) Moench)、猪屎豆 (<i>Crotalaria pallida</i> Ait.)、四棱豆 (<i>Psophocarpus tetragonolobus</i> (Linn.) DC.)
		禾本科	香根草 (<i>Vetiveria zizanioides</i> (L.) Nash)、狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.)、假俭草 (<i>Eremochloa ophiuroides</i> (Munro) Hack.)、类芦 (假芦) (<i>Neyraudia reynaudiana</i> (kunth.) Keng)、芒草 (<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.)、早熟禾 (<i>Poa annua</i> L.)、地毯草 (<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) Beauv.)、结缕草 (<i>Zoysia japonica</i> Steud.)、细叶结缕草 (<i>Zoysia tenuifolia</i> Willd. ex Trin.)、沟叶结缕草 (<i>Zoysia matrella</i> (L.) Merr.)、斑茅 (<i>Saccharum arundinaceum</i> Retz.)、糖蜜草 (<i>Melinis minutiflora</i> Beauv.)、蔓生莠竹 (<i>Microstegium fasciculatum</i> (L.) Henrard)、狼尾草 (<i>Pennisetum alopecuroides</i> (L.) Spreng.)、藤竹草 (<i>Panicum incomtum</i> Trin.)、芦苇 (<i>Phragmites communis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.)、芦竹 (<i>Arundo donax</i> L.)
		姜科	山姜 (<i>Alpinia japonica</i> (Thunb.) Miq.)
		堇菜科	七星莲 (<i>Viola diffusa</i> Ging.)
		菊科	千里光 (<i>Senecio scandens</i> Buch.-Ham. ex D. Don)
		卷柏科	翠云草 (<i>Selaginella uncinata</i> (Desv.) Spring)
		爵床科	蓝花草 (翠芦莉) (<i>Ruellia simplex</i> C. Wright)
		千屈菜科	千屈菜 (<i>Lythrum salicaria</i> L.)
		天南星科	广东万年青 (<i>Aglaonema modestum</i> Schott ex Engl.)、海芋 (<i>Alocasia odora</i> (Roxb.) K. Koch)、合果芋 (<i>Syngonium podophyllum</i> Schott)、菖蒲 (<i>Acorus calamus</i> L.)
		旋花科	篱栏网 (<i>Merremia hederacea</i> (Burm. F.) Hall. F.)
		酢浆草科	酢浆草 (<i>Oxalis corniculata</i> L.)
		里白科	芒萁 (<i>Dicranopteris dichotoma</i> (Thunb.) Berhn.)
肾蕨科	肾蕨 (<i>Nephrolepis auriculata</i> (L.) Trimen)		

表 30 生态景观恢复工程主要参考植物 (续)

序号	植物类型	科	植物品种
4	草本植物	乌毛蕨科	乌毛蕨 (<i>Blechnum orientale</i> L.)
		铁线蕨科	铁线蕨 (<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.)
		金发藓科	金发藓 (<i>Polytrichum commune</i> Hedw.)

6.5.2.3 植物材料的外观质量检验按照CJJ 82-2012表4.3.3的规定执行。

6.5.2.4 植物材料规格允许偏差和检验方法应符合设计要求，无设计要求的应符合CJJ 82-2012表4.3.4规定。

6.5.3 苗木种植工程

6.5.3.1 苗木种植工程包括树木、草坪及草本地被、花卉、水湿生植物、竹类等栽植。

6.5.3.2 苗木种植工程工程验收基本要求如下：

- a) 植被种植的范围位置、面积、植被种类、规格、成活率等符合设计要求。
- b) 植被外观长势与周边环境相协调，修复区域植被覆盖度达到周边相似区域的95%，植物多样性达到周边相似区域的85%。
- c) 城市、景区、交通干线等地区有特殊景观要求时，植被种类和种植密度按设计和相关规定执行。
- d) 苗木种植所需土壤条件符合CJ / T 340-2016和GB 15618-2018规定。土壤pH值、土层厚度符合设计要求，无明显的石砾、瓦砾等杂物。
- e) 植被种植所使用的肥料用量、有机肥料的养分含量、pH值、含水率、复合肥料质量符合设计要求，有机基质质量按照GB/T 33891-2017的规定执行。栽植土施肥和表层整理的施工及验收方法按CJJ 82-2012的规定执行。

6.5.3.3 苗木种植土壤质量检验标准按表31的规定执行。

表 31 种植土质量检验标准

项目	序号	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	pH 值		5.6~8.0	取样检测，每 1000 m ³ 于土层 20 cm 及 50 cm 处随机取样 3 处，每处 100 g 组成一组试样。< 1000 m ² 的取样不少于 3 处
	2	全盐含量		0.1~0.3%	
	3	土壤容重		1.0~1.35 g/cm ³	
	4	土壤有机质含量		≥1.5%	
	5	有效土层厚度	乔木	胸径≥20cm	≥180 cm
			胸径 < 20 cm	≥150 cm (深根) ≥100 cm (浅根)	
		灌木	大、中灌木、大藤本	≥90 cm	挖样洞、尺量检查，每 1000 m ³ 检查 3 处，< 1000 m ² 检查不少于 3 处
			小灌木、宿根花卉、小藤本	≥40 cm	
一般项目	6	土壤块径		≤5 cm	测试，每 1000 m ² 随机取样 3 处，每组 100 g 组成一组试样。< 1000 m ² 的，取样不少于 3 处
	7	土壤其他理化性质		符合设计	
	8	回填土范围、厚度、标高、坡度		符合设计	

6.5.3.4 苗木种植工程质量检验标准按表32的规定执行。

表 32 苗木种植工程质量检验标准

项目	序号	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	栽植穴、槽	定点放线	符合设计	观察、测量，每 100 个穴检查 20 个，少于 20 个全数检查
			直径	大于土球或裸根苗根系 40 cm~60 cm	

			穴深	穴径的 3/4~4/5	
			底部不透水层及重粘土层处理	疏松或采取排水措施	
2	树木栽植		垂直度	不得倾倒	观察、尺测, 抽查 10%, 少于 20 株全数检查
			成活率	≥95%, 名贵树木 100%	观察, 按面积抽查 10%, 4m ² 为一点, 至少检查 5 个点, ≤ 30m ² 全数检查
3	草坪和草本地被播种		发芽试验、催芽处理、播种量	符合设计	检查种子发芽试验报告
			土壤温度、耨细耙平	符合设计	观察、尺量, 每 500 m ² 检查 3 点, 每点面积 4 m ² , < 500 m ² 检查不少于 3 点
			地面坡度	0.3~0.5%	
			播种后喷水养护	符合设计	
			成坪后覆盖度	> 95%	
			单块裸露面积	≤25 cm ²	
	杂草及病虫害面积	≤5%			
4	草坪和草本地被分栽		植物材料保鲜	符合设计	观察、尺量, 每 500 m ² 检查 3 点, 每点面积 4 m ² , < 500 m ² 检查不少于 3 点
			栽植前洗水浸地深度	> 10 cm	
			成坪后覆盖度	> 95%	
			单块裸露面积	≤25 cm ²	
	杂草及病虫害面积	≤5%			
5	铺设草块和草卷		铺设前浇水湿地细整找平	符合设计	观察、尺量、查施工记录, 每 500 m ² 检查 3 点, 每点面积 4 m ² , < 500 m ² 检查不少于 3 点
			铺设后与土壤接触	符合设计	
			铺设后浇水浸湿土壤厚度	> 10cm	
			成坪后覆盖度	> 95%	
			单块裸露面积	≤25cm ²	
	杂草及病虫害面积	≤5%			
6	花卉栽植		成活率	> 95%	观察、尺量、查施工记录, 每 500 m ² 检查 3 点, 每点面积 4 m ² , < 500 m ² 检查不少于 3 点
7	水生植物栽植		栽植槽材料、结构、防渗	符合设计	材料检测报告, 观察、尺量, 每 100 m ² 检查 3 处, < 100 m ² 检查不少于 3 处
			槽内基质材料	符合设计	
			品种和栽植密度	符合设计	测试报告及栽植数、成活数记录, 每 500 m ² 检查 3 处, 不足每 500 m ² 检查不少于 3 处
8	竹类栽植		放样定位	符合设计	观察、尺量, 抽查 10%, 不足 20 株全数检查
			土壤厚度、质量		

表 32 苗木种植工程质量检验标准 (续)

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	
一般项目	9	场地整理	填垫范围	符合设计	观察、测量, 1000 m ² 检查 3 处, < 1000 m ² 检查不少于 3 处
			软泥或不透水层处理	符合设计	
			回填土壤夯实与自然沉降	符合设计	

			边界线位置		± 50 cm	沿边界线每 20 m 测 1 处	
			等高线位置		± 10 cm		
			地形 相对 标高	≤100 cm		± 5 cm	水准仪、尺量，每 1000 m ² 测 3 处， < 1000 m ² 检查不少于 3 处
				101 ~ 200 cm		± 10 cm	
				201 ~ 300 cm		± 15 cm	
301 ~ 500 cm		± 20 cm					
10	栽植土施 肥和表层 整理	表层土整理		符合设计	试验、检测报告、观察、尺量，1000 m ² 检查 3 处， < 1000 m ² 检查不少于 3 处		
		表层 土粒 径	大、中乔木			≤5 cm	
			小乔木、大中灌木、大藤本			≤4 cm	
			竹类、小灌木、宿根花卉、小藤本			≤3 cm	
			草坪、草花、地被			≤2 cm	
表层坡度		0.3 ~ 0.5%					
11	栽植穴、 槽	底部基肥、表土或改良土回填		符合设计	观察、测量，每 100 个穴检查 20 个，不足 20 个时全数检查		
		干燥土壤栽植前灌水浸槽、穴					
		高密度或低渗透性土壤处理措施					
12	树木栽植	栽植前土球不易降解物去除		符合设计	观察、尺测，抽查 10%，少于 20 株全数检查。		
		树木栽植深度		与原种植线持平			
		栽植土回填		符合设计，分层踏实			
		株行距		符合设计			
非种植季节苗木栽植		符合设计					
13	草坪和草 本地被播 种	种子纯净度		> 95%	种子发芽试验报告、施工记录，每 500 m ² 检查 3 处，每点面积 4 m ² ， < 500 m ² 检查不少于 3 处		
		种子发芽率	冷地型草坪	> 85%			
			暖地型草坪	> 70%			
		种子消毒杀菌		符合设计			
土壤防治地下害虫处理		符合设计					
14	草坪和草 本地被分 栽	株行距		符合设计	观察、尺量，每 500 m ² 检查 3 处，每点面积 4 m ² ， < 500 m ² 检查不少于 3 处		
		栽植后地面平整					
15	铺设草块 和草卷	草地排水坡度		符合设计	观察、尺量、查施工记录，每 500 m ² 检查 3 处，每点面积 4 m ² ， < 500 m ² 检查不少于 3 处		
		铺设草卷、草块衔接					
16	花卉栽植	株行距		符合设计	尺量、查施工记录，每 500 m ² 检查 3 处，每点面积 4 m ² ， < 500 m ² 检查不少于 3 处		
		栽植深度					
		根部土壤压实					

表 32 苗木种植工程质量检验标准（续）

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
一般项目	17	水生植物栽植	栽植槽土层厚度	符合设计且 > 50 cm 尺量，每 100 m ² 检查 3 处， < 100 m ² 检查不少于 3 处

18	竹类栽植	栽植后至长出新株期间水位控制	符合设计	测试报告及栽植数、成活数记录报告，每 500 m ² 检查 3 处， < 500 m ² 检查不少于 3 处	
		单位面积内成活苗（芽）数			
		竹类包装	符合设计		观察、尺量，抽查 10%，不足 20 株全数检查
		竹类修剪			
		栽植穴规格及间距			
		栽植深度及填土			
栽植后的养护					

6.5.4 喷播绿化工程

6.5.4.1 喷播绿化工程验收基本要求如下：

- 边坡喷播绿化根据喷播材料配方及基质性状的不同，可分为团粒喷播、植被混凝土喷播、有机质喷播、客土喷播和液力喷播等。具体施工方法及工程验收应符合CJJ/T 292-2018。
- 喷播基质的环保性能和其他指标应符合GB 15618-2018的有关规定。
- 喷播基质的取样检测宜在喷播完成10 d内进行。喷播基质的材料、质量、配比、离析度、厚度以及种子品种、质量、配比等应符合设计要求。
- 喷播绿化中铺网和网钉的质量及规格应符合设计要求。喷播绿化工程养护初期的用水水质、肥料品种及质量应符合设计要求、具体的检查方法按GB 5084-2021规定执行。

6.5.4.2 喷播绿化工程检验标准按表33的规定执行。

表 33 喷播绿化工程质量验收标准

项目	序号	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率	
主控项目	1	边坡修整	边坡坡度	符合设计	坡度尺量，每 200 m ² 抽查 1 点，不少于 3 点	
			坡面特殊岩土处置	符合设计及相关要求	现场检查，每 200 m ² 抽查 1 点，不少于 3 点	
			坡面裂缝、溶洞或渗水处理	符合设计及相关要求		
			土质（碎石）边坡岩土密实度	符合设计	现场实测，按设计要求	
	2	铺网钉网	网钉的入岩深度		-5 mm	尺量，每 200 m ² 检查 1 处
			网钉与坡面夹角		± 1°	
			锚杆固定	浆体强度	符合设计	查检测报告
				浆体充填	饱满、密实	现场目测，抽查3%
			网钉抗拔力		符合设计	选取2%的锚杆，锚杆注浆7日后抗拔试验
			抗滑加固网、网钉与支护结构间连接措施		符合设计	现场检查，每200 m ² 检查1处

表 33 喷播绿化工程质量验收标准（续）

项目	序号	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	3	喷播	喷播厚度	-5, +10 mm	地测法, 尺量, 每 200 m ² 抽检 1 处
			基材流失状况	符合设计, 无流失或有少量流失, 无明显沟蚀	目测, 每 200 m ² 抽检 1 处
一般项目	4	边坡修整	坡面深凹或反坡填充处理	符合设计	现场检查, 每 200 m ² 抽检 1 处, 每点为 1 m ² , 不少于 3 点
			坡面凹凸度	±100 mm	
			石砾等杂物块径	+50 mm	观察或尺量, 每 200 m ² 抽查 1 点, 每点为 1 m ² , 不少于 3 点
			石砾等杂物含量 (50 cm 以内)	30%	
			陡立或光滑坡面抗滑处置	符合设计	
	5	铺网钉网	锚杆的密度	不少于设计要求	尺量, 每 200 m ² 检查 1 处, 每处检查 4 m ²
			网片的搭接宽度	-10 mm	尺量, 每 200 m ² 检查 1 处
			网片与锚杆的连接	绑扎牢固	尺量, 每 200 m ² 检查 1 处
			网与坡面间距	30 ~ 50 mm	
			铺网向坡顶延展宽度	-100 mm	尺量, 沿坡顶每 20 m 检查 1 处
	6	基质材料理化性能	离析度	< 20%	检测, 每台班抽检 1 次
			容重	0.8 ~ 1.2 g/cm ³	环刀法、封蜡法, 每台班抽检 1 次
			有效持水量 (体积比)	≥ 30%	按 GB 7835-7837, 每台班抽检 1 次
			有机质含量	20 ~ 50%	按 NY/T 2876-2015, 每台班抽检 1 次
			含氮	≥ 4.0 g/kg	按 NY/T 297-1995, 每台班抽检 1 次
			含磷	≥ 1.0 g/kg	按 NY/T 298-1995, 每台班抽检 1 次
			含钾	≥ 10.0 g/kg	按 NY/T 299-1995, 每台班抽检 1 次
			pH 值	6.0 ~ 7.5	电极测定法, 每台班抽检 1 次
			电导率 (EC)	0.4 ~ 4.0 ms/cm	电导率测定仪, 每台班抽检 1 次
			土壤阳离子交换量 (CEC)	≥ 150 mmol/kg	EDTA—铵盐快速法, 每台班抽检 1 次
			基质孔隙度	≥ 50%	目测, 每台班抽检 1 次
			碳含量	< 50%	按 ISO 10694-1995, 每台班抽检 1 次
	基材团粒结构	60 ~ 80%	按 LY/T 1227-1999, 每台班抽检 1 次		
7	喷播	龟裂 (平均) 宽	≤ 5.00 mm	地测法, 尺量, 每 200 m ² 抽检 1 处	
		基质侵蚀面积	≤ 3%	地测法, 尺量, 全面检查	
8	初期养护	草本植物植被覆盖率	≥ 80%	现场检测, 每 1000 m ² 边坡随机抽取 10 个 1 m × 1 m 测试, 取其平均值	
		木本植物群落	≥ 500 株/100m ²		
		常绿所占植物比例	设计要求		

6.5.4.3 外观质量验收的基本要求:

- a) 喷播坡面无浮土 (碎石) 覆盖, 无有碍喷播基质附着的浮根、垃圾等, 边坡排水沟的位置和尺寸依据坡面地形结合雨后积水的流经路线和流量设计, 坡间平台无存水现象。

b) 目的植物群落和覆盖率应达到设计要求。

6.5.5 鱼鳞坑、种植槽绿化工程

6.5.5.1 鱼鳞坑、种植槽绿化工程验收基本要求如下：

- a) 坑穴或槽体规格、密度、围堰或砌筑原材料质量、混凝土、砂浆或砌块强度等应符合设计及规范要求。
- b) 坑穴或槽体的回填土质量、基肥、苗木品种、规格及质量等应符合设计及规范要求。

6.5.5.2 工程验收标准按表34的规定执行。

表 34 鱼鳞坑、种植槽绿化工程质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	鱼鳞坑、种植槽密度	符合设计	尺寸，每 200 m ² 抽查 1 处，每处 20 m ² ，不少于 1 处
	2	苗木成活率	100%	现场检查，每 200 m ² 抽查 1 处，每处 20 m ² ，不少于 3 处
一般项目	3	坑、槽截面规格	-5 mm	尺寸，坡面每 200 m ² 抽查 1 处，不少于 3 处
	4	种植土厚度	-5 mm	
	5	坑、槽墙体厚度	-5 mm	
	6	坑、槽间距	± 100 mm	
	7	钢筋间距	± 10 mm	
	8	钢筋锚入深度	± 10 mm	
	9	混凝土保护层厚度	-5 mm	

6.5.5.3 外观质量验收：边坡平整无碎石；坑穴或槽体结构完好、无破损；内部土层土体疏松，排水良好，植物正常生长。

6.5.6 植生袋绿化工程

6.5.6.1 植生袋绿化工程验收基本要求：

- a) 植生袋及植生袋各种配件（连接扣、扎口带等）的材质、规格、搭接方式、尺寸以及基质材料、种子及配比应符合设计要求。
- b) 植生袋与基面和植生袋与植生袋之间的缝隙应用土填严压实。

6.5.6.2 植生袋绿化工程验收标准按表35的规定执行。

表 35 植生袋绿化工程质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	修整后的边坡坡度	符合设计	坡度尺寸，每 50 m ² 量 1 处
	2	生态袋堆砌坡度	符合设计	坡度尺寸，每 50 m ² 检查 1 点，不少于 3 点
	3	植生袋后侧及缝隙回填土压实度	符合设计	现场检测，每 50 m ² 检查 1 点，不少于 3 点
	4	顶部袋体后边防渗膜铺设	符合设计	现场检查，每 10 m 检查 1 点，每处护坡工程不少于 3 点

一般项目	5	排水孔数量、尺寸、间距	符合设计	丈量，坡面每 200 m ² 抽查 1 处
------	---	-------------	------	----------------------------------

6.5.6.3 外观质量验收：植生袋堆砌后分布均匀，堆砌坡面平顺，无凸起或坑凹现象。排水系统布防合理，袋内无积水。

6.5.7 高性能植物垫绿化工程

6.5.7.1 高性能植物垫绿化工程验收基本要求：植物垫及各种配件的材质、规格，以及基质材料、种子及配比应符合设计要求，现场抽查检验合格。

6.5.7.2 高性能植物垫绿化工程验收标准按表36的规定执行。

表 36 高性能植物垫绿化工程质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	高性能植物垫、自锁绳、连接扣等的材质和规格	符合设计	观察，检查产品质量合格证明书，同一厂家、同一品种、同一规格、同一批次连续进场的抽检应不少于 10 个
	2	修整后边坡坡度	± 0.5%	坡度丈量，每 20 m 用铅锤线检查 3 处
一般项目	3	坡面清理	平整、洁净、稳定	观察，每 200 m ² 检查 1 处
	4	轴线位置	± 50 mm	全站仪，每 20 m 检查 3 处
	5	断面尺寸	± 40 mm	水准仪，每 20 m 检查 3 处
	6	表面平整度（凹凸差）	± 30 mm	2 m 直尺，每隔 20 m 检查 3 处

6.5.7.3 外观质量验收：坡面平整、洁净、稳定；植物垫固定牢固，外观无松动、破损现象。

6.5.8 三维植被网绿化工程

6.5.8.1 三维植被网绿化工程验收基本要求：

- a) 三维植被网绿化依据设计采用的绿化方法，参照相应的工程施工质量验收标准。
- b) 三维植被网及其配件的材质、规格，以及基质材料、配比等应符合设计要求，现场抽查检验合格。

6.5.8.2 三维植被网绿化工程验收标准按表 37 的规定执行。

表 37 三维植被网绿化工程质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	原材料的材质、规格	符合设计	观察，检查产品质量合格证明书，同一厂家、同一品种、同一规格、同一批次连续进场的抽检应不少于 10 个
	2	修整后边坡坡度	± 0.5%	坡度丈量，每坡长 20 m 用铅锤线检查 3 处
一般项目	3	表面平整度（凹凸差）	± 30 mm	2 m 直尺，每坡长 20 m 用检查 3 处
	4	锚杆的密度	不少于设计要求	丈量，每 200 m ² 检查 1 处，每处检查 4 m ²
	5	网片的搭接宽度	-10 mm	丈量，每 200 m ² 检查 1 处
	6	网片与锚杆的连接	应绑扎牢固	现场检查，每 200 m ² 检查 1 处

7	网与坡面间距	30~50 mm	尺量, 每 200 m ² 检查 1 处
8	铺网向坡顶延展宽度	-100 mm	尺量, 沿坡顶每 20 m 检查 1 处

6.5.8.3 外观质量验收: 坡面平整、洁净、稳定; 三维植被网与坡面之间保持平顺结合, 坡顶埋入土中并压实。

6.5.9 生态景观建设工程

6.5.9.1 生态景观建设工程是通过开发式治理, 在一般生态修复治理工作的基础上, 充分利用修复后的土地资源、水资源、自然景观、建筑遗存等进行新的开发利用和生态环境重建, 进一步导入或形成新的产业, 在保证自然资源可持续利用的同时, 追求生态、经济和社会三者进一步相统一的整体效益。

6.5.9.2 生态景观建设工程导入的新产业, 包括旅游、康养、医疗、保健、文化、娱乐、运动、餐饮、特色小镇、生态综合体.....等, 为人们提供多种生态产品与服务。

6.5.9.3 生态景观工程中分项工程的质量检验和评定标准, 按现行有关建筑工程检验评定标准执行。

6.5.10 生态修复效果评价

6.5.10.1 矿山生态景观恢复工程竣工验收时, 应对修复区域生态环境质量、生态系统质量、生态系统服务进行评价。

6.5.10.2 生态环境质量评价

- a) 生态环境质量评价指标的选取和计算参考HJ 192-2015的相关规定。各项评价指标计算方法及权重见表38, 生态环境状况指数 (EI) = 0.35 × 生物丰度指数 + 0.25 × 植物覆盖指数 + 0.15 × 水网密度指数 + 0.15 × (100 - 土地胁迫指数) + 0.10 × (100 - 污染负荷指数) + 环境限制指数。

表 38 生态环境状况指标及权重

序号	指标		计算方法	权重
1	生物丰度指数 (BI + HQ)/2	生物多样性指数 (BI)	按照HJ 623-2011	0.35
		生境质量指数 (HQ)	$HQ = A_{bic} \times (0.4 \times \text{林地} + 0.25 \times \text{草地} + 0.20 \times \text{水域湿地} + 0.15 \times \text{其他用地}) / \text{区域面积}$ 。 A_{bic} 为生境质量指数的归一化系数, 参考值为511.2642131067。	
2	植物覆盖指数		参照HJ 192-2015	0.25
3	水网密度指数			0.15
4	土地胁迫指数			0.15
5	污染负荷指数			0.10
6	环境限制指数			约束性指标

- b) 根据生态环境状况指数, 生态环境质量分为优秀、合格、不合格三级, 分级见表39。矿山生态景观恢复工程竣工后生态环境质量达到合格才能通过验收。

表 39 生态环境状况分级

级别	优秀	合格	不合格
----	----	----	-----

指数	EI ≥ 75	55 ≤ EI < 75	EI < 55
描述	植被覆盖率高，生物多样性丰富，生态系统稳定	植物覆盖率高，生物多样性较丰富，适合人类生活	植被覆盖率较差，生物多样性较贫乏，存在限制人类和动植物生存的制约性因子

6.5.10.3 生态修复效果评价

参考《山水林田湖草生态保护修复工程指南（试行）》（自然资办发〔2020〕38号），根据工程实际情况，构建生态修复综合评估指标体系（表40）。从生境重构、植被重建、生物多样性重组、生态效益等方面，与参照生态系统进行比较，计算并评估生态系统结构和质量改善、生态系统服务能力提升情况，项目区域生态系统各评价指标测定值与参照生态系统测定值相除，达到规定值为合格。

表 40 生态修复效果评价指标

序号	一级指标	二级指标	指标说明	测定和计算方法	规定值
1	生境重构	生境丰富度	反映该区域生态系统恢复程度	计算该生态空间中斑块类型的总数	≥80%
2		生境破碎度	生态空间被分割的破碎程度	$C = N/A$ ，其中 C 为生境破碎率， N 为生境中所有斑块总数， A 为生境总面积	≤1
3	植被重建	植被覆盖率	反映该项目区域内植物覆盖地面的程度	项目区域内植被地上部分（包括叶、茎、枝）在地面的垂直投影面积占项目区总面积的百分比	≥95%
4		植物生物量	项目区域内单位面积实存生活的植物有机物质总量	采用样方收获法采集样品，统计项目区域内单位面积植物干重 (t/hm^2)	≥80%
5	生物多样性	植物丰富度	反映植物多样性整体情况	统计项目区域内植物物种数目	≥80%
6		动物丰富度	反映动物多样性整体情况	统计项目区域内动物物种数目	
7		本地物种数目	反映本地生态系统的保持情况	统计项目区域内本地物种数目	
8	生态效益	土壤含水率	反映水源涵养能力	土壤中水分质量占土壤总质量的比例	±15%
9		土壤pH	衡量土壤酸碱反应的强弱	按照HJ/T 166相关规定采集土壤样品，电位法测定	±15%
10		土壤有效态养分含量	反映土壤质量状况的指标	按照HJ/T 166相关规定采集土壤样品，碱解扩散法测定碱解氮含量，碳酸氢钠浸提-钼锑抗分光光度法测定速效磷含量，中性乙酸溶液浸提、火焰光度计法测定速效钾含量	≥80%
11		土壤有机碳	通过微生物作用所形成腐殖质、动植物残体和微生物体，其所含的碳元素含量即为土壤有机碳	按照HJ/T 166相关规定采集土壤样品，燃烧法或容量法测定	≥80%
12				

6.5.10.4 生态系统服务价值评价

生态系统服务价值评价指标体系的构建和核算方法参考 DB 4403/T 141-2021 和 GB/T 38582-2020 的相关规定。生态系统服务价值评价指标体系及计算方法见表 41。与参照生态系统的的服务价值进行比较，价值量达到参照生态系统的 90%为优秀、80%为合格、低于 80%为不合格。

表 41 生态系统服务价值评价指标

序号	一级指标	二级指标	指标说明	计算方法
1	供给服务	农林牧渔产品	能够在市场交易，由本生态系统生产的一次农、林、牧、渔业产品。	根据实际市场产品交易价格计算。
2	生态调节服务	调节气候	蒸腾、蒸发带走的热量。	调节气候的功能量的计算参考DB 4403/T 141-2021附录A.2.3，定价参考附录D。
3		固碳功能	吸收大气中的二氧化碳合成有机质，将碳固定在植物或土壤中。	植被和土壤年固碳量的计算参考GB/T 38582-2020表1，年固碳价值的计算参考GB/T 38582-2020表2。
4		净化水质	吸附和转化水体污染物，从而降低污染物浓度，净化水环境。	年净化水质量计算参考GB/T 38582-2020表1，净化水质价值计算参考GB/T 38582-2020表2。
5		净化空气	吸收、过滤、阻隔和分解大气污染物，改善大气环境。	参考GB/T 38582-2020表1和表2。
6		固土	减少泥沙淤积	区域年固土量计算参考GB/T 38582-2020表1，年固土价值计算参考GB/T 38582-2020表2。
7	生态调节服务	养分固持	贮存N、P、K等营养元素的功能。	年氮固持量、磷固持量、钾固持量计算参考GB/T 38582-2020表1，氮固持价值、磷固持价值、钾固持价值计算参考GB/T 38582-2020表2。
8	生态文化服务	旅游休闲服务	生态系统提供的文娱休闲服务，有益于丰富知识、愉悦身心。	参考DB 4403/T 141-2021附录A.3.1、附录B和附录D。
9		康养服务	提供医疗、疗养、康复（如减少呼吸道疾病就医量）等有益健康的功能。	参考DB 4403/T 141-2021附录A.3.3、附录B和附录D。
10			
	生态修复服务价值			GEP，以上各类生态系统服务价值之和。

6.6 工程维护与植被养护

6.6.1 工程维护

6.6.1.1 边坡防护工程的监测和养护管理应符合 GB 50330-2013 等相关规范规定。

6.6.1.2 排蓄工程养护管理符合 GB/T 16453.4-2008 等相关规定。

6.6.2 养护浇灌系统工程

6.6.2.1 养护浇灌系统工程一般要求如下：

- a) 养护用水不应含有油、酸、碱、盐等妨碍植物生长的成分。养护用水质符合GB 3838-2002、GB/T 14848-2017规定。
- b) 蓄水池建筑材料、墙体质量、容量、位置、防渗漏措施，以及池（窖）垫层厚度与范围、配筋尺寸、混凝土浇筑等应符合施工规范规定与设计的要求。
- c) 明渠的布置、长度、间距、材料质量、渠道规格、防渗结构厚度、伸缩缝等，管道的布置、材料质量、埋深等应符合设计及相关规范要求。
- d) 微灌首部工程的相关配套设施（如过滤器、施肥罐、阀门、仪表及链接件）的材质、规格、性能指标应对照设计要求，全数检查。施工时按水流方向标记安装，不得反向，安装平顺、位置合理、表面整洁，与管道或其他设备的连接应满足拆卸维修的要求。

e) 设有喷灌系统的工程的喷灌布置、产品质量规格、设备规格、型号、压力及流量指标符合设计及相关规范要求，喷灌强度、喷洒水利用系数、喷头雾化指标、喷灌均匀系数符合GB/T 50085-2007规定。

6.6.2.2 水源工程主要为机井、蓄水池和输水渠道，机井施工及工程检验符合 GB 50296-1999 的有关规定。蓄水池（窖）工程验收标准按表 42 的规定执行。

表 42 蓄水池、水窖工程质量检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	集流工程	集流面坡度，汇流沟、截水沟位置等符合设计要求	现场测量、观察，全数检查
	2	顶盖与地面高差	± 10 mm	水准仪，逐座检查
	3	硬化集流面尺寸、厚度	符合设计要求	量测，逐处检查
一般项目	4	池（窖）长度、宽度、深度（内径）	± 20 mm	钢卷尺，逐座检查
	5	池（窖）底高程	± 10 mm	水准仪，逐座检查

6.6.2.3 输配水工程主要为水泵、管道工程。

6.6.2.4 喷灌、微灌工程的微灌首部工程设备仪表安装工程验收按表 43 的规定执行，微灌灌水器安装工程验收按表 44 的规定执行，喷灌设备（机组）安装工程验收按表 45 的规定执行。

表 43 微灌首部工程设备仪表安装工程检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	水压试验	压力达到系统设计工作压力 1.25 倍，保压 10 min，设备仪表工作正常，连接管路密封良好、无渗漏	水压试验设备、压力计，逐座检查
	2	安全、监测、保护装置	整定准确、灵敏、可靠，符合技术文件规定	试验、检测，逐座检查
一般项目	3	过滤器、施肥罐本体的水平度	合格 ≤ L/100 mm，优良 ≤ 10 mm	水平仪或 U 形水平管，全数检查
	4	过滤器、施肥罐本体的垂直度	合格 ≤ H/1000 且不超过 10 mm，优良 ≤ 5 mm	吊垂线、钢板尺、钢卷尺，全数检查

表 44 微灌灌水器安装工程检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	1	灌水器间距	合格 ± 5%，优良 ± 3%	钢卷尺量测，灌水器数量的 2% 或不超过 50 个
	2	灌水器压力流量符合性	微喷头、滴头、滴灌管（带）等材质、规格、型号、工作压力、设计流量等符合设计要求	检查产品合格证、出厂检验报告，查看设计文件，灌水器数量的 2% 或不超过 50 个
一般项目	3	灌水器安装	牢固、平整、镶嵌到位，无漏嵌、翘曲，滴灌管（带）铺设平顺	观察，全数检查

表 45 喷灌设备（机组）安装工程检验标准

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控	1	喷头安装	喷头轴线基本垂直于水平面、喷头安装应	钢丝线、垂球量测、观

项目			牢固稳定, 连接处密封可靠、不漏水	察, 全数检查
	2	固定喷灌支管、喷头间距	合格 ± 5%, 优良 ± 3%	钢卷尺、经纬仪, 全数检查
	3	绞盘式喷灌机喷头车行走速度和喷幅宽度	合格 ± 5%, 优良 ± 3%	钢卷尺、秒表, 全数检查

表 45 喷灌设备 (机组) 安装工程质量检验标准 (续)

项目	序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
主控项目	4	滚移式喷灌机平均喷幅宽度和平均喷洒长度	合格 ± 5%, 优良 ± 3%	钢卷尺, 全数检查
	5	钢索导向平移式喷灌机	合格 ≤ 250 mm, 优良 ≤ 200 mm	钢卷尺、经纬仪, 全数检查
	6	机组管路系统耐水压	最大工作压力下保持 10 min, 关键部位不应产生塑性变形和渗漏	水压试验设备、压力计, 全数检查
一般项目	7	喷灌机组安装、调试	部件齐全、安装牢固稳定, 与供水管连接处应密封无渗漏, 试机运行可靠	观察, 全数检查

6.6.2.5 外观质量验收要求如下:

- a) 蓄水池、水窖工程外观墙面平整顺直; 管道位置布设合理, 符合设计要求。
- b) 微灌首部工程的相关配件 (如过滤器、施肥罐、阀门、仪表等) 应内外壁平整, 无裂纹、明显的凹陷、沟纹, 金属壳体防锈防腐层完整、无损伤; 塑料制品表面色泽均匀一致、光滑平整, 不应有气泡、挂料线、毛刺, 无明显的未塑化物及穿透性杂质; 灌水器安装牢固、平整、镶嵌到位, 无漏嵌、翘曲, 滴灌管 (带) 铺设平顺。
- c) 喷灌设备 (机组) 铸件表面无裂纹、砂眼、气孔、缩松等; 焊接件焊缝应平整, 不应有脱焊、漏焊、裂纹、烧穿、焊瘤、夹渣和气孔等。机组外表面涂、镀或化学热处理防护层应良好。涂层不应有露底、堆积、夹杂质、流坠和失光等现象; 镀层无漏镀、起泡、剥落、锈蚀等现象; 化学热处理防护层不应有锈蚀现象。

6.6.3 植物养护管理

6.6.3.1 管理期限为竣工验收合格后 2 年, 并根据设计要求进行定期监测。

6.6.3.2 在一个年生长周期期满后对植物的养护检验, 验收时间应在植物生长季节, 验收标准按表 46 的规定执行。

表 46 植物养护管理质量检验标准

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	平面植被覆盖率	≥ 95%	现场检查
2	乔灌木	成活率	≥ 95%
3		生长量	不低于该树种该规格的平均生长量。
4		叶片	叶片健壮、正常, 落叶树叶大而肥厚, 针叶树针叶健壮; 在正常条件下不黄叶、不焦叶、不卷叶、不落叶, 叶上无虫粪、虫网; 被虫咬的叶片每株 ≤ 5%。
5		枝干	枝干健壮, 无明显枯枝死枝, 枝条粗壮, 过冬枝条已木质化; 无蛀干害虫的活卵、活虫; 介壳虫最严重处, 主干主枝上平均每 100 cm 活虫 ≤ 1 头, 较细枝条平均每 33 cm 内
			大乔木种植点抽查 20%, 但不少于 20 点或全数; 小乔木、灌木种植点抽查 10%, 但不少于 10 点或全数。

			活虫≤5头以下，病株数≤2%；无明显人为损坏；树冠完整美观、分枝点合适，主侧枝分布匀称，数量适宜，内膛不乱，通风透光，绿篱整型植株等枝叶茂密、丰满无缺，花灌木开花后进行修剪，缺株≤2%。	
6	藤本植物	成活率	≥95%	抽查 10%，且不少于 10 点或全数
7		生长量	不同种类攀缘植物栽后的年生长量应达到 1.0~2.0m。	
8		生长状况	植株无主要病虫害症状，生长良好，叶色正常，无脱叶、落叶的现象。无缺株、无明显人为损坏，实现连线、连片、多样化的效果。	
9		修剪	修剪及时，疏密适度，保证植株叶不脱落，维持常年有整体效果。	
10	草本植物	成活率	≥95%	观察或尺量。每 1500 m ² 抽查一处，100 m ² -200 m ² 为一点，但不少于 3 点。
11		生长状况	叶片鲜绿，根深且壮。无主要病虫害危害症状。无杂草。	

6.6.3.3 宜在施肥后 1 年~2 年内根据植物生长情况进行追肥，追肥应选择合适的肥料种类、施肥方式和时间。

7 工程验收依据和条件

7.1 验收主要依据

- 7.1.1 现行的矿山地质环境治理相关法律法规及政策文件。
- 7.1.2 矿山地质环境治理工程设计、施工、验收规范等技术标准、工程质量检验评定标准。
- 7.1.3 经批准的工程立项文件。
- 7.1.4 工程施工合同文件。
- 7.1.5 经批准的设计文件及相应的工程变更文件等。

7.2 初步验收条件

- 7.2.1 完成工程设计和合同文件约定的全部内容。
- 7.2.2 施工单位对工程质量进行自检并合格，确认工程质量符合设计文件和合同要求，符合有关技术标准。
- 7.2.3 监理单位对工程质量进行全程跟踪和检查验收，确认工程质量合格，具有完整的监理资料。
- 7.2.4 设计单位参与重大分项工程及分部工程的质量检查验收，确认工程质量符合设计要求。
- 7.2.5 工程监测实施符合设计及相关规范要求，监测资料完整，监测成果及评价结论正确，工程稳定性及治理效果满足设计要求。
- 7.2.6 工程质量检查与验收资料真实准确、规范完整、及时有效，符合设计及相关规范要求。
- 7.2.7 工程通过了资质单位的第三方竣工测量核准，竣工测量报告通过专家审查，竣工测量报告核查的工程量、工程施工大样、治理边界范围、平整度、坡度、高程等最终境界要素符合设计要求。
- 7.2.8 建设单位已按施工合同约定支付了工程款。

7.3 竣工验收条件

- 7.3.1 工程通过了初步验收，工程质量合格。
- 7.3.2 初步验收提出的问题已完成整改。

- 7.3.3 工程试运行或养护期达到一个水文年。
- 7.3.4 施工单位编制完成工程结算报告，并经建设、监理等单位签字确认。
- 7.3.5 工程维护与植被养护实施方案已通过监理或建设单位审查认可，建设单位和施工单位签署了工程质量保修书。
- 7.3.6 有工程监测要求时，监测资料齐全并符合设计要求。
- 7.3.7 各参建单位按照附录 C 完成项目竣工总结报告，按照附录 D 提交验收资料。

7.4 工程交付条件

- 7.4.1 工程维护与植被养护期已满，工程维护与植被养护目标任务已完成，并通过相关单位的共同验收和签字确认。
- 7.4.2 工程监测期（如有）已满，工程监测资料齐全。
- 7.4.3 工程质量及治理效果符合工程设计及工程质量保修书要求。

8 验收组织和程序

8.1 验收组织和监督管理

- 8.1.1 矿山地质环境治理工程竣工验收应根据项目来源和实施主体不同分级负责组织。
- 8.1.2 中央、省级财政支持项目由省自然资源主管部门负责组织竣工验收，按相关规定实施。
- 8.1.3 地方财政支持或由其他资金渠道立项开展的工程项目，由项目建设单位组织竣工验收，自然资源主管部门会同同级住建、水务、城管、生态环境等相关部门参与验收。
- 8.1.4 自然资源主管部门对矿山地质环境治理工程验收工作实施监督管理。项目建设单位组织竣工验收前，应报自然资源主管部门备案。建设单位不按时限要求组织验收或者不具备验收条件而组织验收的，由自然资源主管部门责令改正。

8.2 验收程序

- 8.2.1 矿山地质环境治理工程验收分中间验收、初步验收、竣工验收三个阶段。
- 8.2.2 中间验收程序如下：
- a) 各检验批、分项、分部、单位工程按设计文件要求完工后，施工单位在自检合格的基础上，报监理单位检查验收。
 - b) 检验批应由专业监理工程师组织施工单位项目专业质量检查员、专业工长等进行验收。
 - c) 分项工程应由专业监理工程师组织施工单位项目专业技术负责人等进行验收。
 - d) 分部工程和涉及工程安全与稳定的分项工程（如削坡减载、回填压脚以及支护与防护工程等）应由总监理工程师组织施工单位项目负责人和项目技术负责人、勘察和设计单位项目负责人、建设单位代表等进行验收。
 - e) 隐蔽工程应在工程隐蔽前进行，并做好记录。
 - f) 验收合格后才能进入下道施工工序。
- 8.2.3 竣工初步验收程序如下：
- a) 中间验收均合格，工程完工且自检合格后，施工单位填写单位（子单位）工程质量验收记录（附录 D.5），报监理单位检查。监理单位总监理工程师组织各专业监理工程师，对施工单位报送的竣工资料进行审查，对工程质量进行预验收。对存在的问题，应及时要求施工单位整改。整改完毕后，由总监理工程师签署工程竣工报验单，并编制《工程质量评估报告》，提交

建设单位。

- b) 勘察、设计单位对勘察、设计文件及施工过程中由设计单位签署的设计变更通知书进行检查，编制《勘察文件质量检查报告》、《设计文件质量检查报告》，提交建设单位。
- c) 监理单位预验收合格后，施工单位编制《竣工验收申请报告》，向建设单位提出竣工初步验收申请。建设单位认定具备初步验收条件，组织专家会同勘察、设计、施工、监理、监测、测量等单位代表，进行验收。专家数量根据治理工程规模等级和复杂程度确定，一般5~9人。验收专家需具有高级技术职称或副教授以上职称，涉及地质灾害防治、生态修复、景观环境、土地整理、水土保持、污染防治、生物多样性保护等专业工程，需邀请相关领域专家参加。
- d) 由建设单位组织、监理单位协助，进行工程竣工初步验收：
 - 1) 验收组实地查验工程质量，进行观感查验、实测实量、必要的试验检查；
 - 2) 项目勘察、设计、施工、监理、监测、竣工测量等单位分别汇报工程合同履行情况；
 - 3) 专家组审阅施工、监理、监测、竣工测量、工程检验等单位的工程资料，资料按附录C整理提交；
 - 4) 专家组对工程质量作出评价，形成竣工初步验收意见。
- e) 当参与初步验收的建设、勘察、设计、施工、监理等单位各方不能形成一致意见时，应协商提出解决办法，重新组织验收。必要时可以由建设单位邀请专家或专业机构进行技术鉴定。
- f) 对需整改的分项、分部工程及相关资料，逐项提出整改意见建议。在建设单位组织下，由需整改的责任单位进行治理工程或相关资料的整改完善。

8.2.4 竣工验收程序如下：

- a) 按初步验收意见进行整改完善、工程试运行或养护期满一个水文年，具备竣工验收条件的，由建设单位编制《工程竣工验收报告》，向自然资源主管部门提出竣工验收备案。
- b) 竣工验收组由自然资源、住建、水务、城管、生态环境等单位代表以及相关技术专家组成。专家聘请同初步验收要求，竣工验收组的技术专家应至少有一人参加过该项目初步验收。
- c) 工程建设单位负责竣工验收的各项准备工作，勘察、设计、施工、监理、监测、测量等工程参建单位派代表出席竣工验收会议。
- d) 施工单位结合现场，对工程完成情况作简要汇报。各参与单位对工程项目实施情况作总结汇报。
- e) 专家根据现场查验、查阅相关工程资料和工程总结报告，针对工程质量和工程资料中的疑问，向相关单位质询，提出相关意见或建议。
- f) 专家组根据工程质量、工期、资金使用及资料完整性等情况，确定工程验收等级，形成竣工验收意见，填写验收记录并会签；若验收不合格，需重新组织验收。

8.2.5 工程维护与养护和监测期满后，由建设单位会同主管部门、工程参与单位、接受单位和工程监测单位等进行工程交付验收，办理工程移交手续。

8.2.6 中央及省级财政项目的验收还应符合国家及省级主管部门相关规定。

9 验收结论

9.1 竣工验收结论分为优秀、合格、不合格，工程质量评定等级表参见附录D表D.1。

9.2 验收不合格项目，项目承担单位应及时整改，整改合格后重新申请验收。

10 验收资料

10.1 工程验收资料编制与整理

10.1.1 工程竣工报告，内容包括工程概况、工程实施情况、工程投资、工程资料、效益评价、结论等，附工程竣工图、项目批准文件、工程初步验收意见、工程竣工验收意见等。工程竣工报告内容和格式编制要求参照附录 B。

10.1.2 工程竣工文件及资料，包括竣工验收申请报告、工程竣工验收报告、质量评估报告、勘察文件质量检查报告、设计文件质量检查报告、工程质量保修书等，报告内容及编写格式参照《广东省市政基础设施工程竣工验收技术资料统一用表（2019 版）》执行，施工图设计文件审查意见由相应的施工图设计文件审查机构提供，实施依据参照相关法律条规执行。

10.1.3 工程管理文件、勘查设计文件、施工管理及质量控制文件、监理文件、监测文件、工程竣工验收文件、工程成本控制文件、声像、电子档案等竣工验收资料按照附录 C 表 C.1 所列内容进行整理和装订。相关资料格式参照《广东省市政基础设施工程竣工验收技术资料统一用表（2019 版）》，工程质量验收记录参照附录 D。

10.2 竣工验收资料提交与保存

10.2.1 工程竣工资料应在工程竣工验收合格 30 天内完成编制和装订工作，并由建设单位按照相关规定提交和归档。

10.2.2 提交和归档资料内容和数量应符合主管部门相关规定，统一保存于深圳市城市建设档案馆。

附录 A

(规范性)

单位、分部、分项工程划分

矿山地质环境治理单位工程、分部工程和分项工程划分见表 A.1。

表 A.1 矿山地质环境治理单位工程、分部工程、分项工程划分

单位工程	分部工程	分项工程	子分项工程
矿山地质 环境治理 工程	排(截)水工程	地表排水	浆砌排(截)水沟、混凝土排(截)水沟、预制U型槽排水沟、排水管
		地下排水	排水盲沟、排水隧洞、排水井(孔)
	边坡防护工程	削坡减载	清坡、人工削坡减载、机械削坡减载、爆破削坡减载
		回填压脚	土石方压脚、石笼压脚、水下抛石压脚
		抗滑桩	人工挖孔灌注桩、机械钻孔抗滑桩、微型抗滑桩
		挡土墙	重力式挡土墙(浆砌石挡墙、钢筋混凝土挡墙)、悬臂式和扶壁式挡墙、锚杆挡土墙、桩板式挡墙、加筋挡土墙、石笼挡墙
		柔性防护网	被动防护网、主动防护网、引导防护网
		防崩(落)石槽(台)	落石槽、落石平台
		拦石坝(墙、堤)	浆砌石拦石坝(墙、堤)、混凝土拦石坝(墙、堤)、土质拦石坝(墙、堤)
		锚索(杆)	全长粘结型锚索(杆)、预应力锚索(杆)
		格构锚固	钢筋混凝土格构、浆砌石格构
		锚喷支护	锚杆及挂网、喷射混凝土
		砌体护坡	干砌石护坡、浆砌石护坡、预制砌块护坡
		其他防护	固结灌浆、裂缝回填、土钉墙护坡、格宾护坡
	土地整治与复垦工程	地形整治	土方开挖、土方回填、场地平整
		土地整治	土地平整、灌溉与排水、田间道路、农田防护与水土保持
		土地复垦	耕地复垦、园地复垦、林地复垦、草地复垦、其他类型复垦
	采空塌陷治理工程	灌注充填	成孔、灌注
		砌筑支撑	浆砌毛(块)石、浆砌预制块、浇筑混凝土
		开挖回填	土方开挖、土方回填、场地平整
		桩基穿(跨)越	机械钻孔灌注桩、人工挖孔灌注桩
		井下巷道加固	灌注加固、锚杆加固
	生态景观恢复工程	种植工程	树木栽植、草坪及草本地被栽植、花卉栽植、其他植物栽植
		喷播绿化	客土喷播、液力喷播、有机质喷播、CBS植被生态混凝土喷播、高次团粒喷播
		植被护坡	鱼鳞坑、种植槽(盆)绿化
			植生袋、生态袋、高性能植物垫、三维植被网绿化
	生态景观建设工程	按建筑工程相关标准划分子分项工程	
	工程维护与植被养护	工程维护	治理工程维护、监测设施维护
		养护浇灌系统	水源工程、输配水工程、喷灌工程、微灌工程
		植被养护管理	浇水、补播(栽)、施肥、除虫、除草、修剪、支撑、裹干、中耕

			等
注：检验批的划分和质量检验要求参照本文件第 6 章相应规定或其他技术标准。			

附录 B
(资料性)
工程竣工报告编制及格式要求

B.1 工程竣工报告编制内容

B.1.1 工程概况

B.1.1.1 项目来源

说明项目性质，项目批准文件、文号、日期，项目投资主体、资金组成和来源，项目建设单位。

B.1.1.2 工程设计编制与审查

包括工程设计编制委托单位，编制单位及资质等级，组织审查单位，审查地点，审查日期，审查结论等。

B.1.1.3 工程施工招投标

包括招标方式，招标单位、代理机构或招标机构名称，招标公告及招标文件发布的载体、日期，资质条件，开标日期，中标单位及资质等级，中标通知书签发日期，合同签订日期等。

B.1.1.4 工程治理规模

依据竣工测量成果说明实际完成的治理面积。与工程设计的治理范围进行对比，包括边界位置、范围大小，对存在的差异进行必要的说明。

B.1.1.5 工期

包括工程设计工期、合同工期、实际工期，开工、竣工日期。若发生工期延误，应说明影响工期延误的原因和采取的相应措施等，并附工期延误申请、批准和相关依据及证明资料。

B.1.1.6 工程监理

工程监理单位名称、资质等级，合同签订日期，监理起止日期等。

B.1.1.7 工程验收：

- a) 初步验收：组织单位、参与单位、验收日期、质量情况、验收结论、相关意见和建议。
- b) 最终验收：组织单位、参与单位、验收日期、验收结论、质量等级评定、相关意见和建议。

B.1.2 工程实施情况

B.1.2.1 工程完成情况

施工单位进场日期，开工前准备工作完成情况，施工组织设计编制、审核及批准日期，测量放线、开工报告等申报与审批日期、意见等，列表说明各分部分项工程开、竣工时间、完成工程内容和工程量（依据工程竣工测量成果）及其与设计工程量差异（绝对数和百分比），退场日期，养护起止日期等。工程内容和工程量与设计工程量差异超过10%时应说明产生的原因，并附相应的申报、批准资料。

B.1.2.2 设计变更

设计变更提出单位、提出时间，设计变更理由、变更区域、变更内容和要求，设计变更批准单位及审批情况，变更工程施工起止日期，变更工程完成情况。设计变更应以表格的形式详细列出增删的工程项目、工程量及工程预算。

设计变更方案或说明应由原设计单位编制，重大变更应经专家审查通过后实施。设计变更方案或说明作为工程竣工资料附件。

B.1.2.3 工程质量

- a) 工程质量控制措施。简要说明工程质量控制的组织措施和技术措施。
- b) 工程质量检查验收

- 1) 工程质量总体情况。简要说明所完成的各分部分项工程质量检查验收情况，依据检查验收结论和数据，分别与设计中的各分部分项工程设计要求进行对比，说明是否符合设计要求。必要时列表说明。
- 2) 材料质量。简要说明工程所采用的各种原材料、植物材料的种类、规格型号、进场时间、数量、工程部位、出厂合格证书及进场检验、检测报告、见证取样及复检报告、检测日期、检测结论。相关的检验检测报告及质量证明文件汇总作为附件。
- 3) 成品、半成品质量。简要说明工程所采用的各种成品、半成品（含商品混凝土、砂浆）名称、规格型号、进场时间、数量、工程部位、出厂合格证书及进场检验、检验检测报告、见证取样及复检报告、检测日期、检测结论。相关的检验检测报告及质量证明文件汇总作为附件。
- 4) 仪器、设备质量。简要说明工程所采用的各种仪器、设备名称、规格型号、进场时间、数量、工程部位、出厂合格证书及进场检验、检验检测报告、见证取样及复检报告、检测日期、检测结论。相关的检验检测报告及质量证明文件汇总作为附件。
- 5) 试块、试样质量。简要说明试块、试样名称、数量、制作日期、检测日期、工程部位、检测报告及编号、检测结论，质量评定结论、并列表汇总。相关的检验检测报告及质量证明文件作为附件。
- 6) 工程施工试验。简要说明工程试验项目名称、数量、工程部位、起止日期、设计要求、试验结果、结论。试验报告汇总作为附件。
- 7) 工程质量检测。简要说明工程质量检测项目名称、数量（百分比）、工程部位、起止日期、设计要求、检测结果、是否符合设计及相关规范要求。工程质量检测报告汇总作为附件。
- 8) 隐蔽工程验收。简要说明隐蔽工程验收分项工程名称、工程部位、检查日期、结论，并列表汇总作为附件。
- 9) 施工现场质量管理检查。简要说明施工现场质量管理检查。
- 10) 检验批质量。简要说明各分项工程检验批数量、主要检查内容、检查日期、检查结论。
- 11) 分项工程质量。在检验批验收合格的基础上，简要说明各分项工程检查日期、检查结果和结论。
- 12) 分部工程质量。在分项工程验收合格的基础上，简要说明各分部工程检查日期、检查结果和结论。
- 13) 单位工程观感质量。说明各分部分项工程观感质量检查内容、检查日期、检查结果和结论，是否符合设计及相关规范要求。
- 14) 单位工程质量。说明单位工程质量是否符合设计及规范要求。
- 15) 工程质量事故处理。说明发生工程质量事故的工程名称、时间、工程部位、影响范围、损失程度、采取的工程措施、重新检查验收的日期和结论。
- 16) 工程监测。简要说明工程监测对象、监测要素、监测方法、监测网点布置、监测起止日期、监测频率、监测成果、监测结论。工程监测报告及相关资料作为附件。
- 17) 设计单位对工程质量的评定。
- 18) 监理单位对工程质量的评定。

B.1.2.4 安全生产与文明施工

说明工程施工过程中所采取的各项安全生产与文明施工组织和技术措施，是否符合相关法规及规范要求，实现安全生产目标。

B.1.2.5 生态环境保护

对照国家生态文明建设要求，说明工程项目实施中的环境保护组织与技术保障措施，治理后的环境状况。

- a) 生物及其生境保护控制措施及效果。
- b) 土地资源保护控制措施及效果。
- c) 水土保持控制措施及效果。
- d) 噪声污染、振动污染、水污染、大气污染和固体废弃物污染控制措施及效果。

B.1.2.6 工程维护与植被养护

简要说明工程养护期内工程维护与植被养护临时设施、用水用电、机械与材料、养护人员配置与组织管理，质量保证措施，安全保证措施等。工程维护与植被养护实施方案作为附件。

B.1.3 工程投资

B.1.3.1 设计预算

说明设计预算总价、施工预算价。工程设计预算列表。

B.1.3.2 工程施工中标价

工程施工中标价，投标总价表，投标项目及工程量与设计方案对比，投标单价及费用与设计对比，列表说明。表中应列出投标与设计工程量、单价、费用的变化明细。

B.1.3.3 工程设计变更价

说明工程设计变更工程量与价款，和实际完成工程量（依据竣工测量成果）对比，工程实际变更总价，工程变更结算汇总表（表中应列出变更项目、工程量、单价、费用等明细），说明变更工程量及单价确定的依据。

B.1.3.4 工程施工结算

依据工程中标单价、设计变更单价和经审批的实际完成工程量进行编制，并列表汇总。

B.1.3.5 工程项目决算

包括工程施工结算和其他费用汇总。其他费用包括工程测量、勘查、评估、可研、规划、设计、监测、监理、招投标、审计（跟踪审计）、工程试验、工程检测、验收、水电增容、迁移及青苗补偿、项目管理及其他不可预见费用等。

B.1.3.6 工程审计

包括工程施工结算审计和项目决算审计。说明审计单位，送审单位，送审日期，跟踪审计情况，审计起止日期、审计金额。审计报告作为工程竣工附件，应说明审计依据，工程项目、工程量、单价及其他费用审计增减的依据等。

B.1.4 工程资料

B.1.4.1 工程资料核查

按照附录D.1所列资料内容和顺序，对所有工程资料列表汇总。表中内容应包括资料名称、工程部位、资料日期、核查意见、核查人、备注（说明附件序号）。

B.1.4.2 工程资料综评

对工程施工资料的时效性、准确性、真实性、完整性、规范性、美观性进行综合评定。

B.1.5 效益评价

对照设计治理目标，对工程实施后生态效益、社会效益、经济效益做出评价。评价应结合工程实际，定性和定量相结合，具有较强的针对性。

B.1.6 结论

说明工程特点及新工艺、新方法的应用情况和成果，工程成功经验与不足，工程质量自检、工程质量监理检验验收评定，设计单位对工程质量评定结论，工程初验质量等级、工程最终验收质量等级，对工程验收评审提出问题所采取的措施及建议等。

B.2 工程资料编制及装订格式

B.2.1 版面大小

工程资料文本版面大小宜为A4。

B.2.2 页边距

上、下、左为2.5 cm，右为2.0 cm。

B.2.3 图件尺寸

按比例尺打印。

B.2.4 版式

B.2.4.1 工程竣工报告封面样式见B.3。

B.2.4.2 工程竣工资料附件封面样式见B.4。

B.2.4.3 工程竣工报告和工程竣工资料附件均应设置并自动生成目录。目录级别宜采用3级，采用自定义方式，次级目录退格1字符。标题“目录”为三号黑体，中间间隔2字符；“目录内容”与“目录”标题间空一行（高度12），“目录内容”为五号宋体，单倍行距。

B.2.4.4 除前三级标题采用五号黑体外，正文均采用五号宋体，均为单倍行距。一级标题段前12磅，段后9磅；二级标题段前9磅，段后6磅；三级标题段前6磅，段后3磅；四级及以后段前3磅，段后0磅。标题采用“1、1.1、1.1.1、(1)、1)、①”样式。正文对齐方式为两端对齐，大纲级别为正文文本，文本前后为0，首行缩进2字符，非孤行控制，按照中文习惯控制首尾字符。

B.2.4.5 表题（表名）为五号黑体，居中，示例为“表× × × ×”正文文本、单倍行距。表格宽度15.5 cm，行高0.5 cm，表格中字体为小五宋体，正文文本、单倍行距。表格居中，表格跨页时应依据内容合理分页，下页添加表头，表顶部注明“接上表”（五号宋体）。表注位于表的最下一行，六号字体，“注：”或“注×：”为黑体，后面的文字为宋体，首行缩进1字符。

B.2.4.6 图题（分图题）为五号黑体，居中。图的说明位于图题与分图题之间，六号宋体。行距均为单倍行距，正文文本，两端对齐。

B.2.5 工程竣工资料电子文档格式

B.2.5.1 除必要图件外，文本一律采用Word格式。

B.2.5.2 图片、扫描件宜以JPEG格式插入Word文档，图（照）片、扫描件分辨率不应低于200像素，对于纸质图片及文件（原件）不得使用数码相机拍照的方式形成。

B.2.5.3 扫描件特别是相关文件应尽可能保持原始尺寸，如确需缩小，应保证全部内容的可读性，字体大小一般不应小于六号。

B.2.5.4 附图图件应采用CAD格式，以便相关资料和数据的查询、转换和成果图件的利用。

B.3 竣工报告封面格式

→(空白高度: 2.5cm)

× × ×

矿山地质环境治理工程

(字体: 黑体, 字号: 小三号, 位置: 居中)

竣工报告

(字体: 黑体, 字号: 小二号, 位置: 居中)

编制人:

审核人:

总 工:

单位法人:

项目建设单位(盖章):


工程监理单位(盖章):

工程施工单位(盖章):

资料提交日期:

(字体: 楷体, 字号: 四号, 位置: 左对齐)

→(空白高度：2.5cm)



B.4 竣工资料附件封面格式

→(空白高度: 2.5cm)

× × ×

矿山地质环境整治工程竣工资料

(字体: 黑体, 字号: 小三号, 位置: 居中)

附件一: 工程设计资料

(字体: 黑体, 字号: 小二号, 位置: 居中)

附件目录

(字体: 黑体, 字号: 小三号, 位置: 居中)

1.1

1.1.1

1.1.2

.....

1.2

.....

目录内容较多时, 可放在扉页

项目建设单位(盖章):

工程监理单位(盖章):

工程施工单位(盖章):

资料提交日期:

(字体: 楷体, 字号: 四号, 位置: 左对齐, 缩进 2 字符)

→(空白高度: 2.5cm)

附录 C
(资料性) 工程竣工验收资料目录

工程竣工验收资料目录见表 C.1，资料整理和装订按表 C.1 所列顺序进行。

表 C.1 工程竣工验收资料目录表

序号	资料名称	资料提供单位
1	工程管理文件	
1.1	项目立项及审批文件	建设单位
1.2	概算批复文件	
1.3	建设用地规划许可文件（如有）	
1.4	招标公告、招标文件、投标文件及中标通知书	
1.5	全部建设工程相关合同文件 （勘察、设计、施工、监理、监测、检测、竣工测量、工程结算审计等合同）	
1.6	参建各方情况汇总表及资格、资质等级证书复印件	
1.7	工期延期资料	
1.8	工程建设大事记	
1.9	有关重要纪要、实录材料等	
1.10	工程移交文件	
1.11	其他（列出资料名称）	
2	勘察、设计文件	
2.1	项目可行性研究报告及论证意见	设计单位
2.2	勘察设计书及评审意见	勘察单位
2.3	勘察报告及评审意见	
2.4	工程初步设计及审查意见	设计单位
2.5	工程设计（施工图设计）及审查意见	
2.6	有效的设计变更及批复文件	
3	施工管理及质量控制文件	
3.1	施工技术方案（施工组织设计及审批表、安全专项施工方案、分部分项工程划分方案）	施工单位
3.2	项目管理文件（项目人员职务任命、项目管理人员岗位设置）	
3.3	工程设计（施工图）会审、交底记录	
3.4	工程洽商记录	
3.5	工程测量放线定位记录	
3.6	进场工程材料、中间产品质量证明文件 （钢材出厂合格证、水泥出厂合格证及汇总表、商品混凝土出厂合格证、混凝土预制构件出厂合格证、植物检疫报告、中间产品出厂合格证、植物进场记录等）	
3.7	工程设备质量证明文件 （工程设备出厂合格证、工程设备试验报告等）	
3.8	施工记录	

表 C.1 工程竣工验收资料目录表（续）

序号	资料名称	资料提供单位
3.9	见证取（抽）样检验报告 （水泥物理性能试验报告、钢筋试验报告、砂子试验报告、碎石试验报告、预应力混凝土用钢丝试验报告、预应力混凝土用钢绞线试验报告、有机肥料检验报告、土壤检验报告、绿化工程苗木规格调查检测报告、灌溉用水检验报告、钢筋焊接试验报告、混凝土配合比试验报告、砂浆配合比试验报告、混凝土试块抗压强度试验报告、混凝土抗渗性试验报告、砂浆试块抗压强度试验报告、排水管道闭水试验报告、桩基无损检测试验报告、地基承载力试验报告、植物病虫害调查检验报告、中间产品试验检验报告等）	施工单位
3.10	施工过程质量验收文件 （过程材料/施工检测质量情况汇总表，设备、配件进场验收记录，隐蔽工程验收记录，检验批质量验收记录，分项工程质量验收记录，分部（子分部）工程质量验收记录等）	
3.11	质量事故调查处理资料（如有）	
3.12	施工日志	
3.13	其他（列出资料名称）	
4	工程监理文件	监理单位
4.1	监理规划	
4.2	监理实施细则	
4.3	工程报审文件	
4.4	监理通知 （工程勘查、设计（施工图纸）核查意见单，工程勘查、设计（施工图纸）签发表，工程开工令/复工令，工程暂停令，监理通知单，工程整改通知，工程返工指令，工程变更指令，施工单位违约通知书，合同工程移交书等）	
4.5	监理记录 （监理工程师现场检查记录、安全检查记录、旁站记录、巡视记录、工程质量跟踪检测记录、工程质量平行检查记录、见证取样跟踪记录、施工单位违约通知书、工程质量平行检测试验月统计表、工程变更月统计表、监理发文统计表、监理收文统计表、会议纪要、监理快报、监理月报等）	
4.6	监理日志	
4.7	其他（列出资料名称）	
5	工程监测资料	监测单位
5.1	监测设计文件	
5.2	监测建网施工文件	
5.3	观测原始记录和月报、报告文件	
5.4	监测数据图表和成果资料	
6	工程竣工验收文件	施工单位
6.1	竣工验收申请报告	
6.2	工程竣工质量验收记录 （单位工程质量控制资料核查记录、单位工程安全和功能检验资料及主要功能抽查记录、单位工程观感质量检查记录、单位工程质量竣工验收记录表、工程质量等级评定表等）	施工单位 监理单位
6.3	工程竣工总结报告	建设单位
6.4	工程勘查总结报告	勘查单位
6.5	工程设计总结报告	设计单位

序号	资料名称	资料提供单位
6.6	工程施工总结报告	施工单位

表 C.1 工程竣工验收资料目录表 (续)

序号	资料名称	资料提供单位
6.7	工程监理总结报告	监理单位
6.8	工程监测总结报告	监测单位
6.9	工程竣工报告(附竣工图)	施工单位
6.10	工程竣工验收意见(初步验收、竣工验收)	专家组
7	工程成本控制资料	
7.1	第三方竣工测量报告	建设单位
7.2	工程计量、计价文件 (工程计量报审表、计日工工程量签证单、已完工程量汇总表、工程变更价格申报表、工程变更价格审核表、工程变更价格/工期确认单、费用索赔报审表、工程索赔审核表、工程进度付款申请表、工程进度付款汇总表)	监理单位 施工单位 建设单位
7.3	工程付款证明材料及汇总表 (工程预付款申请表、工程款支付证书、工程进度付款审核汇总表、工程结算款支付申请表、竣工结算审核意见书、完工付款申请单)	
7.4	工程结算报告(针对工程施工。施工单位编制、监理和建设单位审核并签章)	
7.5	工程结算报告审计报告	建设单位
7.6	工程决算报告(含勘察、设计、施工、监理、监测、测量、检测、审计、咨询、工程管理等)	建设单位
7.7	工程决算审计报告	
8	声像、电子档案及其他	
8.1	工程施工声像、照片档案	所有参建单位
8.2	工程竣工资料电子(U盘)文档	
8.3	其他资料	
注:工程管理、施工管理、施工过程质量控制资料、工程监理等文件的编写格式参照《广东省市政基础设施工程竣工验收技术资料统一用表(2019版)》。		

附 录 D
(规范性)
工程竣工质量验收记录

D.1 施工现场质量管理检查记录

施工现场质量管理检查记录由施工单位项目负责人填写，监理单位的总监理工程师签署验收。按《广东省市政基础设施工程竣工验收技术资料统一用表（2019版）》3.6 市政管-5 进行记录，相关资料以附件形式备查。

D.2 检验批质量验收记录

检验批质量验收记录由施工单位质量检查员填写，监理工程师组织质量检查员等进行验收。检验批质量验收按《广东省市政基础设施工程竣工验收技术资料统一用表（2019版）》7.1.1.16 市政验. 通-16 进行记录。

D.3 分项工程质量验收记录

分项工程质量应由总监理工程师组织项目专业技术负责人等进行验收，涉及矿山安全及环境保护的重要分项工程验收，应会同项目承担单位项目负责人及设计单位项目负责人共同验收并签字确认。分项工程质量验收按《广东省市政基础设施工程竣工验收技术资料统一用表（2019版）》7.1.1.17 市政验. 通-17 进行记录。

D.4 分部（子分部）工程质量验收记录

分部（子分部）工程质量应由总监理工程师组织施工项目经理和设计单位项目负责人、项目承担单位项目负责人进行验收，按《广东省市政基础设施工程竣工验收技术资料统一用表（2019版）》7.1.1.18 市政验. 通-18 进行记录，施工、勘察、设计、建设单位项目负责人和监理单位总监理工程师参加并签字。

D.5 单位（子单位）工程质量验收记录

单位（子单位）工程竣工后，施工单位应按《广东省市政基础设施工程竣工验收技术资料统一用表（2019版）》8.1.1~8.1.4 填写《单位（子单位）工程质量控制资料核查记录》、《单位（子单位）工程安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录》、《单位（子单位）工程外观质量检查记录》、《工程实体质量检查记录》等资料，交予监理单位核查。单位（子单位）工程安全和功能检验资料应包括：原材料检验检测报告、中间产品检验检测报告、仪器设备检验检测报告、植物材料检疫报告、土壤检验检测报告、水检验检测报告、混凝土砂浆强度试验报告、钢筋连接试验报告、工程试验报告、工程质量检测报告、工程监测报告、环境质量检测报告等。单位（子单位）工程外观质量检查，应根据本文件第 6 章各分部分项工程外观质量验收的相应规定填写检查项目、检查状况及质量评价，质量评为差的项目应进行返修。单位（子单位）工程实体质量检查，应根据本文件第 6 章各分部分项工程实体质量验收的相应规定填写检查的主控项目和一般项目、检查频率和检查情况。检查结论由总监理工程师填写。

D.6 单位（子单位）工程质量竣工验收记录

对符合工程质量竣工验收要求的工程，建设单位按《广东省市政基础设施工程竣工验收技术资料统一用表（2019版）》8.1.10 填写《单位（子单位）工程质量竣工验收记录》，综合验收结论由建设

单位项目负责人填写，由参加验收各方共同商定对工程总体质量水平做出评价。

D.7 工程验收质量等级评定

矿山地质环境治理工程竣工验收质量等级的评定依据表 D.1 进行。

表 D.1 工程质量等级评定表

工程名称				验收日期		年 月 日
序号	项目名称		分值	应得分	实得分	说明
一	现场 验收	排（截）水工程	60	5		
		边坡防护工程		10		
		地形整治与复垦工程		5		
		采空塌陷治理工程		5		
		生态景观恢复工程		10		
		工程维护与植被养护		5		
		工程整体稳定性		10		
		生态恢复效果		10		
		其他				
二	资料 核查	参建单位工程竣工总结报告	32	5		
		工程招投标资料		1		
		中标通知书及合同		1		
		工程设计及变更文件		2		
		施工组织设计或施工方案		2		
		工程施工记录		4		
		工程监理资料		3		
		工程质量验收资料		8		
		工程监测资料		2		
		工程维护与植被养护实施方案		1		
		工程声像、图片资料		3		
其他						
三	结算 审查	工程量报审与签证资料	8	2		
		第三方竣工测量核查资料		2		
		工程结算报告		2		
		工程审计报告		2		
		其他				
合计		100				
总得分__分 质量等级____（90分及以上为优秀，75（含）~90为合格，75分以下为不合格）。						
评定人签名：						
<p>注 1：本表可根据工程实际进行调整。经建设单位、主管部门或专家组协商后，增减项目内容并调整相应分值。</p> <p>注 2：各项验收、核查或审查中，对存在不符合设计与规范要求的，不予质量评定；对应有项缺项的，该项不得分；对存在一定缺陷或不完整、不规范项，经返修或补充完善可以达到设计或规范要求的，可根据该项缺陷程度酌情打分。打分值保留小数点后 1 位。</p> <p>注 3：得分计算公式：得分 = $\frac{\text{实得分}}{\text{应得分}} \times 100\%$。</p> <p>注 4：总得分取参与评定人得分的平均值。</p> <p>注 5：所有评定人应对总得分进行会签，会签后的得分表作为工程竣工资料存档，评定人个人得分表由建设或主管部门留存备查。</p>						

参 考 文 献

- [1]GB/T 15776-2016 造林技术规程
 - [2]GB/T 18744-2002 土工合成材料塑料三维土工网垫
 - [3]GB/T 38360-2019 裸露坡面植被恢复技术规范
 - [4]GB/T 51351-2019 建筑边坡工程施工质量验收标准
 - [5]HJ/T 166-2004 土壤环境监测技术规范
 - [6]SL 703-2015 灌溉与排水工程施工质量评定规程
 - [7]DB 32/T 4077.1 矿山生态修复工程技术规程 第1部分：通则
 - [8]DB 32/T 4077.3 矿山生态修复工程技术规程 第3部分：施工与监理
 - [9]DB 44/T 500-2018 采石场生态恢复工程施工及验收技术规范
 - [10]T/CAGHP 005-2018 采空塌陷勘查规范
 - [11]T/CAGHP 012-2018 采空塌陷防治工程设计规范（试行）
 - [12]T/CAGHP 027-2018 坡面防护工程设计规范（试行）
 - [13]T/CAGHP 028-2018 坡面防护工程施工技术规程（试行）
 - [14]T/CAGHP 038-2018 滑坡防治工程施工技术规范
 - [15]T/CAGHP 042-2018 滑坡防治回填压脚治理工程施工技术规范
 - [16]T/CAGHP 059-2019 采空塌陷防治工程施工规范（试行）
 - [17]T/CAGHP 066-2019 危岩落石柔性防护网工程技术规范
 - [18]《土地复垦条例》
 - [19]《土地复垦条例实施办法》
 - [20]《广东省市政基础设施工程竣工验收技术资料统一用表（2019版）》
 - [21]自然资办发〔2020〕38号 山水林田湖草生态保护修复工程指南（试行）
-