

# YGZB

## 重庆市规划和自然资源标准

YGZB 05-2022

### 重庆市矿山地质环境保护与土地复垦 工程施工技术规范 (试行)

Construction technical specifications for mining geo-environmental  
protection and land reclamation engineering of Chongqing  
(Trial)

2022-09-20 发布

2022-09-20 实施

重庆市规划和自然资源局 发布

# 重庆市矿山地质环境保护与土地复垦工程施工技术规范

## 1 范围

本规范规定了重庆市矿山地质环境保护与土地复垦工程的总体要求、工作程序、工程划分、施工技术要求等。

本规范适用于重庆市矿山地质环境保护与土地复垦工程。

## 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 5020 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 50119 混凝土外加剂应用技术规范
- GB/T 14902 预拌混凝土
- GB/T 50107 混凝土强度检验评定标准
- GB 50201 土方与爆破工程施工及验收规范
- GB 50086 岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范
- GB 50330 建筑边坡工程技术规范
- GB/T 26941.1 隔离栅第1部分：通则
- GB 6722 爆破安全规程
- GB 50202 建筑地基基础工程施工质量验收规范
- GB 50203 砌体结构工程施工质量验收规范
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 141 给水排水构筑物施工及验收规范
- GB/T 51403 生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术标准
- JGJ 55 普通混凝土配合比设计技术规定
- JGJ 130 建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范
- JGJ 147 建筑拆除工程安全技术规范
- TD/T 1036 土地复垦质量控制标准
- NY 525 有机肥料
- LY/T 2356 矿山废弃地植被恢复技术规程
- CJJ 82 园林绿化工程施工及验收规范
- CJJT 292 边坡喷播绿化工程技术
- CJJT 236 垂直绿化工程技术规程
- DB50/T 989 重庆市地质灾害治理工程施工技术规范
- DB50/T 910 重庆市园林绿化种植工程技术规范

## 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 mining geo-environment

采矿活动所影响到的岩石圈、水圈、生物圈相互作用的客观地质体及其环境系统。

### 3.2

#### 矿山地质环境保护 mining geo-environmental protection

为保护矿山地质环境，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合法开发利用和经济社会、资源环境的协调发展而采取的相关措施的行为。

### 3.3

#### 矿山土地复垦 mining land reclamation

对矿山损毁土地采取工程、生物和化学等整治措施，使其达到可供利用状态的活动。

### 3.4

#### 地形地貌景观破坏 landforms and landscape devastation

因矿山建设与采矿活动而改变原有的地形条件与地貌特征，造成土地损毁、山体破损、岩石裸露、植被破坏等现象。

### 3.5

#### 原材料 raw materials

指工程施工中使用的水泥、细骨料、粗骨料、钢筋、石材、外加剂、管材、水、砖及预制件等材料。

### 3.6

#### 施工技术要求 technical requirements for construction

为保证施工符合设计要求，对施工步骤、施工方法及安全措施、人员配置、材料与设备、机具等的要求。

### 3.7

#### 工程质量 construction quality

工程满足国家相关法律法规、行业规范及标准、设计及合同约定要求的程度，是安全、适用、耐久、经济、美观及环境协调性等方面的特性总和。

### 3.8

#### 单项工程 single construction

在项目中由一个或数个单位工程组成，能够独立发挥某一类功能要求的工程。

### 3.9

#### 单位工程 unit project

在项目中由一个或数个分部工程组成，是单项工程的组成部分。

### 3.10

#### 分部工程 separated part project

在项目中由同类型的一个或数个分项工程组成，由单位工程按工程结构、所用工种、材料或施工方法的不同而划分为若干部分，是单位工程的组成部分。

### 3.11

#### 分项工程 subsection construction

在项目中具有单独施工条件且具有使用功能，可以用适当计量单位计算的工程，是组成分部工程的最基本单位。

## 4 总则

- a) 在矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程的建设过程中，应坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产基本方针，严格遵守安全生产规章制度和操作规程；
- b) 工程建设过程中，应尽量做到社会效益、经济效益、环境效益、生态效益的最大化；
- c) 严禁使用国家明令淘汰的材料和施工工艺；
- d) 宜就地取材，使用节能、环保、生态的建筑材料；
- e) 特种作业人员应持证上岗；
- f) 应因地制宜选择施工机械；
- g) 提倡新材料、新工艺、新技术、新设备的创新利用；
- h) 矿山地质环境保护与土地复垦工程建设除应遵循本规范外，还应符合国家及地方现行有关标准的规定。

## 5 工作程序及内容

### 5.1 工作程序

矿山地质环境保护与土地复垦工程施工工作程序包括：施工组织设计、施工准备、工程施工、工程验收、工程保修（养护）等。

### 5.2 工作内容

#### 5.2.1 施工组织设计

- a) 施工单位在进行工程施工前，应编制满足工程施工与管理需要的施工组织设计（工程体系详见附录 A）。应明确施工组织与管理、施工准备与实施、施工控制与协调、资源的配置与使用等，阐述质量、工期、安全和环保的各项保证措施；
- b) 施工组织设计的编制依据为调查（勘察）、设计成果资料及有关工程施工的国家法律法规、行业及地方的技术标准；
- c) 施工组织设计编制完成后应报工程建设、监理等单位审查，同意实施后才能开展下一步工作；
- d) 危大工程应按相应技术标准编制专项方案并经专家论证通过后才能开展下一步工作。

#### 5.2.2 施工准备

- a) 组建工程项目部；
- b) 配备满足工程施工需要的项目管理机构和人员、配置满足工程施工需要的材料、施工机械和设

备；

- c) 施工人员应熟悉调查（勘察）和设计成果资料，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；
- d) 深入实地调查项目区范围、地类、地形地貌，自然状况、基础设施，了解主要建筑材料等情况；
- e) 根据设计成果资料对工程内容进行测量、放线；
- f) 工程建设单位应及时组织召开由调查（勘察）、设计、监理、施工及其他相关单位参加的技术交底和图纸会审会。设计单位向相关参建单位进行技术交底，主要介绍设计工程功能与特点、设计意图与要求、质量控制、工程在施工过程中应注意的安全及其它事项等。设计单位对相关参建单位提出的问题进行解释答疑，并就设计方面的问题提出相应解决方案。

### 5.2.3 工程施工

- a) 工程施工前，施工单位项目经理应就工程目标任务、施工技术要求、质量控制标准和安全防护措施等向施工作业班组、作业人员作详细说明，并由双方签字确认；
- b) 按照设计成果资料和相关技术标准的要求，在项目区内将设计意图付诸实现的测量、作业、检验，形成工程实体建成最终产品；
- c) 收集整理施工过程中的资料。

### 5.2.4 工程验收

- a) 由施工单位向建设单位提交施工资料。
- b) 由建设单位会同设计、监理、施工等单位，对工程是否满足设计要求、工程质量是否达标进行全面检验。

### 5.2.5 工程保修（养护）

- a) 施工单位对施工中出现质量问题的工程或者验收不合格的工程，负责返修；
- b) 对合同约定期限内的工程、植被等进行养护，确保工程质量及植被的种植范围、成活率等指标符合设计及合同约定的要求。

## 6 施工材料一般要求

### 6.1 基本要求

- a) 工程所用材料的品种、规格、性能应符合设计要求及国家现行有关标准的规定；
- b) 原材料在生产、采集、运输与存储过程中，严禁混入有害物质，应按品种、规格分别堆放，不得混杂。

### 6.2 水泥

- a) 水泥品种和强度等级应根据设计、施工要求，以及工程所处环境条件确定。普通混凝土宜选用通用硅酸盐水泥；有抗渗要求的混凝土，宜选用普通硅酸盐水泥；处于潮湿环境的混凝土结构，当使用碱活性骨料时，宜采用低碱水泥；
- b) 水泥应按不同品种、强度等级及批次分别存储在水泥库内。如因存储不当引起质量有明显降低或水泥出厂超过三月时，应在使用前对其质量进行复验，并按复验的结果处理；
- c) 每一批水泥在进场前均应有厂家生产许可、产品合格证书、质量检测报告、采购合同（发票）等证明文件，进场水泥应按每 200t 同一厂家、同一品种、同一强度等级的水泥为一取样单位，不足 200t 也应作为一个取样单位进行检测。水泥的检测，应按现行的国家标准进行。检测合格方可使用。

### 6.3 细骨料

- 细骨料应质地坚硬、清洁、均匀、级配良好；人工砂的细度模数宜在 2.4~2.8，天然砂的细度模数宜在 2.3~3.0。使用山砂、粗砂及特细砂应经试验论证；
- 进场细骨料，应按同料源每 200m<sup>3</sup>为一取样单位，不足 200m<sup>3</sup>为一取样单位进行检测，合格方能使用。细骨料的细度模数、石粉含量（人工砂）、含泥量、泥块含量和表面含水率应满足要求；
- 细骨料的质量要求及检测内容应符合表 1 规定。

表 1 细骨料的质量要求及检测

检测项目		指 标	
		天然砂	人工砂
石粉含量 (%)		—	6
含泥量 (%)	混凝土设计强度≥C30 和有抗冻要求	≤3	—
	混凝土设计强度<C30	≤5	—
泥块含量		不允许	
有机质含量		浅于规范色	不允许
检测项目		指 标	
云母含量 (%)		≤2	
表面含水率 (%)		≤6	
石粉含量 (%)		—	6~18 (指颗粒小于 0.16mm)
表观密度 (kg/m <sup>3</sup> )		≥2500	
细度模数		2.2~3.0	2.4~2.8
细度模数波动		±0.2	
坚固性	有抗冻和抗侵蚀要求	≤8	
	无抗冻要求	≤10	
硫化物及硫酸盐含量 (%)		≤1 (折算成 SO <sub>3</sub> , 按质量计)	
轻物质含量 (%)		≤1	—

### 6.4 粗骨料

- 粗骨料应质地坚硬、清洁、均匀、级配良好，如有裹粉、裹泥或污染物等应清除；
- 粗骨料宜采用连续级配；
- 粗骨料最大粒径不得大于混凝土结构截面最小尺寸的 1/4，并不得大于钢筋最小净距的 3/4；对于混凝土实心板，其最大粒径不宜大于板厚的 1/2，并不得超过 50mm；

- d) 进场粗骨料（包括卵石），应按同料源、同规格、同厂家每 200m<sup>3</sup>为一取样单位，不足 200m<sup>3</sup>也应为—取样单位进行检测。粗骨料的超径、针片状、含泥量、泥块含量应满足要求；
- e) 粗骨料的质量要求及检测内容应符合表 2 规定。

表 2 粗骨料质量要求及检测

检测项目		质量要求	
含泥量 (%)	D20、D40 粒径级	≤1	
	D80、D150 (D120) 粒径级	≤0.5	
泥块含量		不允许	
有机质含量		浅于规范色	
坚固性 (%)	有抗冻和抗侵蚀作用要求	≤5	
	无抗冻要求	≤12	
吸水率 (%)	有抗冻和抗侵蚀作用要求	≤1.5	
	无抗冻要求	≤2.5	
检测项目		质量要求	
软弱颗粒含量 (%)	混凝土设计强度≥C30 和有抗冻要求	≤5	
	混凝土设计强度<C30	≤10	
针片状颗粒含量 (%)	混凝土设计强度≥C30 和有抗冻要求	≤15	
	混凝土设计强度<C30	≤25	
硫化物及硫酸盐含量，按质量折算成 SO <sub>3</sub> (%)		≤0.5	
检测项目		质量要求	
表观密度 (kg/m <sup>3</sup> )		≥2550	
超逊径含量 (%)	超径	原孔筛小于 5，超径筛余量为 0	
	逊径	原孔筛小于 10，逊径筛除量小于 2	
压碎值 (%)	混凝土设计强度<C30	卵石	≤14
		碎石	≤20

### 6.5 钢筋

- a) 进场前每一批钢筋应有厂家生产许可证、产品合格证书、质量检测报告、采购合同（发票）等证书文件，钢筋应分批检测，以同一厂家、同一炉（批）号、同一等级、同规格的钢筋为一个检验批，重量不大于 20t；
- b) 应检验钢筋的屈服强度、抗拉强度、伸长率、弯曲性能及单位长度重量偏差。

### 6.6 石材

- a) 石材应质地坚硬，无黄斑或裹泥，严禁使用中风化或强风化岩块；

b) 石材质量应符合表 3 的规定。

表 3 石材质量要求及检测

原材料	检测项目		质量规范	
填料石材 (石块或卵石)	基 本 要 求	容重	18kg/m <sup>3</sup> ~19kg/m <sup>3</sup>	
		空隙率	<30%	
		质地	坚固耐久, 遇水不易崩解和水解, 软化系数≥0.7, 抗风化能力强	
填料石材 (石块或卵石)	基 本 要 求	饱和抗压强度		
		粒 径	挡墙 100mm~300mm	允许有 5%的石料不符合规定, 但不得用于外露 面, 石料的最小粒径不得小于网孔尺寸
			护垫 80mm~150mm	

### 6.7 外加剂

- a) 能够溶于水溶液的外加剂应配成水溶液使用, 并搅拌均匀; 不溶于水的外加剂应与适量的水泥或砂混合均匀后加入搅拌机;
- b) 外加剂的应用除应符合 GB50119 的有关规定外, 应符合下列规定:
- 1) 在混凝土中掺用外加剂时, 外加剂应与水泥具有良好的适应性, 种类和掺入量应经试验确定;
  - 2) 有抗冻要求的混凝土宜采用引气剂或引气减水剂; 混凝土冬季施工可采用防冻剂;
  - 3) 宜采用液态外加剂。
  - 4) 设计未明确加入外加剂的, 禁止随意加入。

### 6.8 塑料管材

- a) 塑料管材的强度、外观尺寸、材质应符合设计要求;
- b) 管材内外表面应清洁、光滑、平整, 不允许有缩孔(坑)、裂纹、气泡、明显的划伤、凹陷。杂质和颜色不均等缺陷。管材端面应切割平整并与轴线垂直。宜采用与管材同品牌、同级别、压力级别相同的管件。

### 6.9 水

- a) 生活饮用水, 可直接作为混凝土、砂浆等用水;
- b) 地表水、地下水、再生水用于混凝土、砂浆的拌合时, 应符合《混凝土用水标准》JGJ63。

### 6.10 烧结普通砖

- a) 进场烧结普通砖应按同料源、同规格、同厂家每 1 万块为一取样单位, 不足 1 万块也应为 1 个取样单位进行抽样检测, 合格方能使用。检测烧结普通砖的强度、抗风化性、外观质量、尺寸偏差等;
- b) 外观质量应符合表 4 的规定。

表 4 烧结普通砖外观质量要求

检测项目	允许偏差
两条面高差	≤4mm



检测项目	允许偏差
弯曲	≤4mm
杂质凸出高度	≤4mm
缺棱掉角的三个破坏尺寸	不得同时大于 30mm
裂纹长度	80mm
完整面	100mm
泛霜	不允许有严重泛霜

### 6.11 水泥砖

- 进场水泥砖，应按同料源、同规格、同厂家每 1 万块为一取样单位，不足 1 万块也应为一取样单位，进行检测，合格方能使用。检测水泥砖的强度、外观质量、尺寸偏差等；
- 外观质量应符合表 5 的规定。

表 5 水泥砖外观质量要求

检测项目		允许偏差
弯曲		<2mm
尺寸	长	±3mm
	宽	±2mm
	高	±1mm
空心率		<30%

### 6.12 混凝土预制件

- 混凝土预制件的强度、外观尺寸符合设计要求。
- 混凝土预制件的表面光滑平整、无蜂窝塌落、露筋、裂缝、空鼓现象。
- 混凝土预制件的预埋件、插筋和预留孔洞的规格、位置及数量符合设计要求。
- 钢筋混凝土预制件内的钢筋规格、制作、安放的位置应符合相关标准。

### 6.13 防渗（防水）材料

- 常用防渗（防水）材料有高密度聚乙烯(HDPE)土工膜、膨润土防水毯(GCL)、土工布、土工滤网、土工排水网等，产品技术指标应符合相关规定。
- 高密度聚乙烯(HDPE)土工膜厚度应≥0.75mm，切口应平直，无明显锯齿现象，不应出现穿孔修复点或明显机械（加工）划痕，不应出现气泡、杂质、裂纹、分层、接头和断头等现象。每平方僵块应小于 10 个，僵块直径≤2.0mm，截面上不允许有贯穿膜厚度的僵块。
- 膨润土防水毯(GCL)单位面积质量应≥4000g/m<sup>2</sup>，表面平整，厚度均匀，无破洞、破边，无残留断针，针刺均匀。
- 土工布规格应≥200g/m<sup>2</sup>，厚度应≥2.0mm，不应存在严重布面不匀和折痕、>3mm 杂质、>300cm 边不良、>0.5cm 破损等重缺陷，轻缺陷每 200m<sup>2</sup>不应超过 5 个。
- 土工滤网幅宽应≥3000mm，不应存在>2 根断纱或缺纱、>5mm 杂物、>300cm 边不良、>0.5cm 破损、100mm 内少 3 根稀路等重缺陷，轻缺陷每 200m<sup>2</sup>不应超过 5 个。
- 土工排水网宽应≥2000mm，厚度应≥5.0mm，不允许存在气泡和杂质、破损。

- g) 长时间（超过 1 个月）不使用的防渗（防水）材料必须用不透光材料覆盖，以避免因长期暴露在紫外线下而导致材料老化。
- h) 高密度聚乙烯 (HDPE) 土工膜等施工所使用的焊条，材质与土工膜应为同一材质，并由同一家工厂采用相同原料生产，不得采用代用焊条。

## 7 工程施工一般要求

### 7.1 土石方开挖

- a) 学习和审查图纸，核对平面尺寸和标高，图纸相互间有无错误或矛盾；掌握设计内容及各项技术要求，了解工程规模、特点、工程量和质量要求；审查地基处理和基础设计；
- b) 查勘施工现场，摸清工程场地情况，收集施工需要的各项资料，包括施工场地地形、地貌、地质水文、河流、气象、运输道路现状，邻近建筑物、地下基础、管线、防空洞、地面上施工范围内的障碍物和堆积物状况，供水、供电、通讯情况，防洪排水系统等等，以便为施工规划和准备提供可靠的资料和数据；
- c) 土石方开挖前应检查定位放线、排水和降低地下水系统，合理安排土石方运输车的行走路线及弃土场，施工过程中应检查平面位置、水平标高和边坡坡度、压实度、排水、降低地下水系统，并随时观察周围的环境变化；
- d) 在坡地开挖时，挖方上侧不应堆土；对于临时性堆土，应视挖方边坡处的土质情况、边坡坡度和高度，合理确定安全堆放距离，确保边坡的稳定。在挖方下侧堆土时，应将土堆表面平整，其高程应低于相邻挖方场地设计标高，保持排水通畅；在河岸处堆土时，不得影响岸坡稳定安全，不得阻塞污染河道，坡度宜按表 6、表 7 确定。

表 6 挖方岩石边坡坡度允许值表

岩石类别	风化程度	坡度允许值（高宽比）	
		坡度 < 8m	坡高 8~15m
硬质岩石	微风化	1:0.10~1:0.20	1:0.20~1:0.35
	中等风化	1:0.20~1:0.35	1:0.35~1:0.50
	强风化	1:0.35~1:0.50	1:0.50~1:0.75
软质岩石	微风化	1:0.35~1:0.50	1:0.50~1:0.75
	中等风化	1:0.50~1:0.75	1:0.75~1:1.00
	强风化	1:0.75~1:1.00	1:1.00~1:1.25

表 7 挖方土质边坡坡度允许值表

土质类别	密实度或状态	坡度允许值（高宽比）	
		坡度 < 5m	坡高 5~10m
碎石土	密实	1:0.35~1:0.50	1:0.50~1:0.75
	中密	1:0.50~1:0.75	1:0.75~1:1.00
	稍密	1:0.75~1:1.00	1:1.00~1:1.25
粉土	$S_r \leq 0.5$	1:1.00~1:1.25	1:1.25~1:1.50
粘性土	坚硬	1:0.75~1:1.00	1:1.00~1:1.25

	硬塑	1:1.00~1:1.25	1:1.25~1:1.50
--	----	---------------	---------------

- e) 挖土应自上而下水平分段分层进行，边挖边检查坑底宽度，不够时应及时修整，每 1m 左右修坡一次，至设计标高后再统一进行修坡并清底，检查坑底宽度和标高，要求坑底凹凸不超过 20mm。如基槽（坑）基底标高不相同，高低标高相接处应做成阶梯形，阶梯的高宽比不宜大于 1:2；
- f) 当工程地质与设计资料不符，需修改边坡坡度或采取加固措施时，应严格按照修改后的设计要求施工；
- g) 当开挖的过程中，发现土质低于设计要求，应采取或局部采取临时性支撑加固。开挖宽度较大的基坑，当在局部地段无法放坡或下部土方受到基坑尺寸限制不能放较大的坡度时，则应在下部坡脚采取加固措施。如采用短桩与横隔板支撑或砌砖、毛石或用编织带堆砌临时矮挡土墙保护坡脚。当开挖深基坑时须采取安全可靠的支护措施，防止土（岩）体滑坡。

## 7.2 土石方回填

- a) 土石方回填前，应根据设计要求和不同质量等级标准来确定施工工艺和方法；
- b) 填料前应检验填料质量、含水量是否在控制范围内。土料含水量一般以手握成团、落地开花为适宜。当含水量过大，应采取翻松、晾干、风干、换土回填、掺入干土或其他吸水性材料等措施，防止出现橡皮土。如土料过干（或砂土、碎石类土）时，则应预先洒水湿润，增加压实遍数或使用较大功率的压实机械等措施。各种压实机具的压实影响深度与土的性质、含水量和压实遍数有关，回填土的最优含水量和最大干密度，应按设计要求经试验确定。其参考数值见表 8。

表 8 土质最优含水量和最大干密度参考表

项次	土的种类	变动范围	
		最优含水量 (%) (重量比)	最大干密度 (t/m <sup>3</sup> )
1	砂土	8~12	1.80~1.88
2	粘土	9~23	1.58~1.70
3	粉质粘土	12~15	1.85~1.95
4	粉土	16~22	1.61~1.80

- c) 回填基底的处理，应符合设计要求。设计无要求时，应先清除基底上的垃圾、草皮、树根，排除坑穴中积水、淤泥和杂物，并应采取措施防止地表滞水流入填方区，浸泡地基，造成基土下陷；
- d) 回填应分层摊铺和夯压密实，每层铺土厚度和压实遍数应根据土质、压实系数和机具性能而定。一般铺土厚度应小于压实机械压实的作用深度，应能使土方压实而机械的功耗最少。通常应进行现场夯（压）实试验确定。常用夯（压）实工具机械每层铺土厚度和所需的夯（压）实遍数参考数值见表 9。

表 9 填方每层铺土厚度和压实遍数

项目	压实机具	每层铺土厚度 (mm)	每层压实遍数 (遍)
1	平碾 (8~12t)	200~300	6~8

2	羊足碾 (5~16t)	200~350	6~16
3	蛙式打夯机 (200kg)	200~250	3~4
4	振动碾 (8~15t)	60~130	6~8
5	振动压路机 (2t, 振动力 98kN)	120~150	6~10
6	推土机	200~300	6~8
7	拖拉机	200~300	8~16
8	人工打夯	不大于 200	3~4

e) 填方应在边缘设一定坡度, 以保持填方的稳定。填方的边坡坡度根据填方高度、土的种类和其重要性, 在设计中加以规定, 当无规定时, 可按表 10 采用。

表 10 永久性填方的边坡限值

项次	土的种类	填方高度 (m)	边坡坡度
1	粘土类土、黄土、类黄土	6	1: 1.50
2	粉质粘土、泥灰岩土	6~7	1: 1.50
3	中砂和粗砂	10	1: 1.50
4	黄土或类黄土	6~9	1: 1.50
5	砾石和碎石土	10~12	1: 1.50
6	易风化的岩土	12	1: 1.50

- 1) 当填方的高度超过本表规定的限值时, 其边坡可做成折线形, 填方下部的边坡应为 1: 1.75~1: 2.00;
  - 2) 对使用时间较长的临时性填方 (如使用时间超过一年的临时工程的填方) 边坡坡度, 当填高小于 10m 时可采用 1: 1.50; 超过 10m 可作成折线形, 上部采用 1: 1.50, 下部采用 1: 1.75;
  - 3) 在地形起伏处填土, 应做好接槎, 修筑 1:2 阶梯形边坡, 每台阶高可取 500mm, 宽 1000mm。分段填筑时, 每层接缝处应作成大于 1: 1.5 的斜坡。接缝部位不得在基础、墙角、柱墩等重要部位。
- f) 填土层如有地下水或滞水时, 应在四周设置排水沟和集水井, 将水位降低。已填好的土层如遭水浸泡, 应把稀泥铲除后, 方能进行上层回填; 填土区应保持一定横坡, 或中间稍高两边稍低, 以利排水; 当天填土应在当天压实;
- g) 雨期基槽 (坑) 或管沟回填, 工作面不宜过大, 应逐段、逐片地分期完成。从运土、铺填到压实各道工序应连续进行。雨前应压完已填土层, 并形成一定坡度, 以利排水。施工中应检查、疏通排水设施, 防止地面水流入坑 (槽) 内, 造成边坡塌方或使基土遭到破坏。现场道路应根据需要加铺 防滑材料, 保持运输道路畅通;
- h) 冬期填方, 要清除基底上的冰雪和保温材料, 排除积水, 挖出冰块和淤泥。对室内基坑 (槽) 和管沟及室外管沟底至顶 0.5m 范围内的回填土, 不得采用冻土块或受冻的粘土作土料。对一般沟槽部位的回填土, 冻土块含量不得超过回填总量的 15%, 且冻土块的颗粒应小于 150mm, 并应均匀分布。填方宜连续进行, 逐层压实, 以免地基土或已填的土受冻。大面积土方回填时, 要组织平行流水作业或采取其他有效的保温防冻措施, 平均气温在  $-5^{\circ}\text{C}$  以下时, 填方每层铺土厚度应比常温施工时减少 20%~25%, 逐层夯压实; 冬期填方高度应增加 1.5%~3.0% 的预

留下陷量。

### 7.3 砂浆

- a) 砂浆应进行配合比配制，拌合砂浆时不得减少水泥用量，或过多掺水；
- b) 砂浆用量在 50m<sup>3</sup> 及以上，应做配合比试验，用量不足 50m<sup>3</sup>，其配合比可参照设计预算中材料用量及当地建委经验配合比；
- c) 砂浆宜采用机械搅拌，自投料完开始计时，搅拌时间应符合下列规定：
  - 1) 水泥砂浆不得少于 2min；
  - 2) 水泥粉煤灰砂浆和掺用外加剂的砂浆不得少于 3min。
- d) 砂浆应随拌随用，应在拌合后 3h 内使用完毕；若施工期间最高气温超过 30℃ 时，应在拌合后 2h 内使用完毕。

### 7.4 混凝土

#### 7.4.1 混凝土配合比的确定与控制

- a) 混凝土配合比应按 JGJ 55 和 GB/T 50107 的规定，通过设计计算和试配确定；
- b) 混凝土的试配强度宜按设计强度提高 10%~15%；
- c) 混凝土拌合物的稠度试验，采用塌落度筒测定时，坍落度宜为 10mm~30mm；坍落度小于 10mm 时，应采用维勃稠度仪测定，维勃稠度宜为 10s~20s。每一工作班应至少检查两次；
- d) 混凝土水灰比，宜在 0.45~0.55 之间；
- e) 混凝土配合比使用过程中，应根据混凝土质量的动态信息及时进行调整。

#### 7.4.2 混凝土搅拌

- a) 混凝土拌合物宜采用强制式搅拌机搅拌；
- b) 投入搅拌机每盘的拌合物数量，应按混凝土施工配合比和搅拌机容量计算确定，并应符合下列规定：
  - 1) 进入搅拌机的粗、细骨料应准确过秤，磅秤每班开工前应检查校正；采用电子计量器计时，对电子计量器应提前在班前进行校正；
  - 2) 散装水泥应过秤。当使用以袋计量的袋装水泥时，应抽查其重量是否准确；严格控制用水量；
  - 3) 搅拌机装料顺序，宜为砂、水泥、碎(砾)石，或碎(砾)石、水泥、砂。进料后边搅拌边加水。
- c) 在计量工序中，搅拌每盘混凝土各组成计量结果的偏差应符合表 11 的规定，原材料计量偏差应每班检查一次，并根据粗、细骨料含水率的变化，及时调整粗、细骨料和拌合用水的称量；

表 11 混凝土组成材料计量结果的允许偏差

组成材料	允许偏差(%)
水泥、掺合料	±2
粗、细骨料	±3
水、外加剂	±2

注：混凝土各组成材料的计量应按质量计，水和液体外加剂可按体积计。

- d) 混凝土拌合物每盘的搅拌时间，应根据搅拌机的性能和拌合物的和易性确定。混凝土搅拌的最短时间应符合表 12 的规定，搅拌最长时间不得超过最短时间的三倍。

表 12 混凝土搅拌的最短时间

混凝土坍落度 (mm)	搅拌机机型	搅拌机出料量		
		<250L	250L~500L	>500L
≤40	强制式	60s	90s	120s
>40 且 <100	强制式	60s	60s	90s
≥100	强制式	60s		

注 1: 混凝土搅拌的最短时间系指自全部材料装入搅拌筒中起, 到开始卸料止的时间;

注 2: 当掺有外加剂时, 搅拌时间应适当延长;

注 3: 全轻混凝土宜采用强制式搅拌机搅拌, 砂轻混凝土可采用自落式搅拌机, 但搅拌时间应延长 60s~90s;

注 4: 采用强制式搅拌机搅拌轻骨料混凝土的加料顺序是: 当轻骨料在搅拌前预湿时, 先加粗、细骨料和水泥搅拌 30s, 再加水继续搅拌; 当轻骨料在搅拌前未预湿时, 先加 1/2 的总用水量 和粗、细骨料搅拌 60s, 再加水泥和剩余水量继续搅拌;

注 5: 当采用其他形式的搅拌设备时, 搅拌的最短时间应按设备说明书的规定或经实验确定。

#### 7.4.3 混凝土运输

- a) 装运混凝土拌合物, 不应漏浆。在运输过程中, 应控制混凝土不离析、不分层, 并应控制混凝土拌合物性能满足施工要求;
- b) 混凝土拌合物的运输, 宜采用搅拌车运输。混凝土拌合物从搅拌机出料后, 运至铺筑地点进行摊铺、振捣、饰面, 直至浇筑完毕的允许最长时间, 应符合 13 的规定;

表 13 混凝土从搅拌机出料至浇筑完毕的允许最长时间

施工气温 (°C)	允许最长时间 (h)
5~10	2
10~20	1.5
20~30	1
30~35	0.75

c) 出料及铺筑时的卸料高度, 不应超过 1.5m, 否则应采取缓降措施。当有明显离析时, 应在铺筑时重新拌匀。

#### 7.4.4 混凝土浇筑

- a) 混凝土浇筑前, 应详细检查模板、钢筋、预埋件及止水设施等是否符合设计要求;
- b) 混凝土浇筑前, 应清除模板内以及垫层上的杂物; 表面干燥的地基土、垫层, 木模板应浇水湿润;
- c) 当室外日平均气温连续五天低于 5°C 时, 混凝土施工应按冬季施工规定进行。混凝土冬季施工应符合下列规定:
  - 1) 冬季施工水泥应采用 32.5 号以上硅酸盐水泥或普通水泥, 水灰比不应大于 0.45;
  - 2) 混凝土拌合物搅拌站应搭设工棚或其他挡风设备;
  - 3) 混凝土拌合物的浇筑温度不应低于 5°C, 当气温在 0°C 以下或混凝土拌合物的浇筑温度低于 5°C 时, 应将水加热搅拌(砂、石料不加热); 如水加热仍达不到要求时, 应将水和砂、石料都加热, 加热搅拌时, 水泥应最后投入;
  - 4) 混凝土拌合物的运输、摊铺、振捣、饰面等工序, 应紧密衔接, 减少热量损失;
  - 5) 混凝土终凝后, 可改用草帘等保温材料覆盖养护, 洒水时应移去保温材料, 洒水后覆盖;
  - 6) 冬季养护时间不应少于 28d。
- d) 当混凝土拌合物温度在 30°C~35°C 时, 混凝土施工应按夏季施工规定进行。混凝土夏季施工应符合下列规定:
  - 1) 混凝土拌合物浇筑中应尽量缩短运输、摊铺、振捣、饰面的工序时间, 浇筑完毕应及时覆盖、洒水养护;
  - 2) 搅拌站应有遮阴棚, 模板和基层表面, 在浇筑混凝土前应洒水湿润。
- e) 混凝土拌合物的摊铺, 应符合下列规定:
  - 1) 摊铺厚度应考虑振实预留高度;
  - 2) 采用人工摊铺, 应用锹反扣, 严禁抛掷和耨耙, 防止混凝土拌合物离析;
  - 3) 在浇筑过程中, 应有效控制混凝土的均匀性、密实性和整体性。
- f) 混凝土拌合物从搅拌机卸出后到浇筑完毕的延续时间不宜超过表 14 的规定。混凝土运输、浇筑及间歇的全部时间不应超过混凝土的初凝时间。

表 14 混凝土拌合物从搅拌机卸出后到浇筑完毕的延续时间

混凝土生产地点	气 温	
	≤25°C	>25°C
预拌混凝土搅拌站	150min	120min
施工现场	120min	90min

混凝土生产地点	气 温	
	≤25℃	>25℃
混凝土制品厂	90min	60min

#### 7.4.5 混凝土养护

- a) 混凝土浇筑后应及时进行保湿养护，保湿养护可采用洒水、覆盖、喷涂养护剂等方法。选择的养护方法应满足施工养护或生产养护制度的要求；
- b) 混凝土的养护时间应符合下列规定：
  - 1) 采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥配制的混凝土，不应少于 7d；采用其他品种水泥时，养护时间应根据水泥性能确定；
  - 2) 采用缓凝型外加剂、大掺量矿物掺合料配制的混凝土，不应少于 14d。
- c) 洒水养护应符合下列规定：
  - 1) 洒水养护宜在混凝土裸露表面覆盖麻袋或草帘后进行，也可采用直接洒水、蓄水等养护方式，洒水养护应保证混凝土表面处于湿润状态；
  - 2) 混凝土的养护用水应与混凝土拌制用水相同；
  - 3) 当日最低温度低于 5℃时，不应采用洒水养护。
- d) 覆盖养护应符合下列规定：
  - 1) 覆盖养护宜在混凝土裸露表面覆盖塑料薄膜、塑料薄膜加麻袋、塑料薄膜加草帘进行；
  - 2) 塑料薄膜应紧贴混凝土裸露表面，塑料薄膜内应保持有凝结水；
  - 3) 覆盖物应严密，覆盖物的层数应按施工方案确定。
- e) 喷涂养护剂养护应符合以下规定：
  - 1) 应在混凝土裸露表面喷涂覆盖致密的养护剂进行养护；
  - 2) 养护剂使用方法应符合产品说明书的有关要求。

### 7.5 模板

#### 7.5.1 一般规定

- a) 模板及其支架应具有足够的承载能力、刚度和稳定性，能可靠地承受浇筑混凝土的重量、侧压力以及其他施工荷载，连接件宜选用规范定型产品；
- b) 模板宜采用钢模板。如采用木模板，应选用质地坚实，变形小，无腐朽、扭曲、裂纹的木料，厚度宜为 3cm~5cm，高度应与混凝土厚度一致。模板内侧面、顶面要刨光，拼缝紧密牢固，边角平整无缺；
- c) 接触混凝土的模板表面应平整，并应具有良好的耐磨性和硬度。

#### 7.5.2 模板制作与安装

- a) 模板应按图加工、制作。通用性强的模板宜制作成定型模板；
- b) 安装模板时，应进行测量放线，保证模板位置准确。模板安装应稳固，接头紧密平顺，不得有离缝、前后错茬和高低不平等现象；
- c) 模板与混凝土接触面应清理干净并涂刷脱模剂，脱模剂不得污染钢筋和混凝土接槎处；
- d) 根据设计要求预留伸缩缝或沉降缝，在地形、坡度变化大的位置应增加伸缩缝或沉降缝的数量；
- e) 在浇筑混凝土之前，应对模板工程进行检查。应仔细检查模板的尺寸、规格、数量、位置，模板的稳定性以及接缝的密合情况，保证模板在混凝土浇筑过程中不失稳、不跑模和不漏浆；



f) 浇筑混凝土时，应对模板及其支架进行观察和维护。

### 7.5.3 模板拆除

#### a) 侧模拆除

- 1) 侧模模板拆除时，线性工程宜先支先拆、后支后拆；非线性工程宜先支后拆，后支先拆，先拆非承重模板、后拆承重模板，从上而下进行拆除；
- 2) 侧模拆模时间应根据气温和混凝土强度增长情况确定，采用普通水泥时，允许拆模时间应符合表 15 的规定；

表 15 混凝土允许拆模时间

昼夜平均气温 (°C)	允许拆模时间 (h)
5	72
10	48
15	36
20	30
25	24
30 以上	18

3) 侧模模板拆除时的混凝土强度应能满足其表面及棱角不受损伤。拆模应仔细，不得损坏混凝土板的边、角，尽量保持模板完好；

4) 侧模模板拆除后应将其表面清理干净，对变形和损伤部位应进行修复。

b) 底模拆除时的混凝土强度与时间要求应符合 GB 5020 的要求。

### 7.6 钢筋

a) 钢筋加工包括钢筋的表面清理、调直、切断、弯曲成型；

b) 钢筋连接与安装应符合下列要求：

- 1) 搭接长度的末端距钢筋弯折处，不得小于钢筋直径的 10 倍，接头不宜位于构件最大弯矩处；
- 2) 受拉区域内，I 级钢筋绑扎接头的末端应做弯钩，II 级钢筋可不做弯钩；
- 3) 板筋绑扎前须先按设计图要求间距弹线，按线绑扎，控制质量；
- 4) 钢筋搭接处，应在中心和两端用铁丝扎牢；
- 5) 受拉钢筋绑扎搭接长度、受力钢筋混凝土保护层厚度，应符合 GB50204 的要求；
- 6) 钢筋连接可采用绑扎搭接、手工电弧焊、气压焊和机械连接等；
- 7) 钢筋安装时，应防止钢筋受模板、模具内表面脱模剂的污染。

### 7.7 砌体

#### 7.7.1 一般规定

a) 石砌体工程的施工步骤主要为选石、试放、修凿、安砌、土方回填；

b) 施工时应对于砌体后部用回填土填膛，使石坎与地面紧密结合，夯实后再进行砌筑；

- c) 砖砌体工程的施工步骤主要为选材、试放、安砌、土方回填；
- d) 水泥混凝土预制构件施工步骤为选材、试放、修凿、安砌、土方回填。

#### 7.7.2 干砌条石

- a) 宜采用顺砌逐层修砌。上下左右应错缝搭接，搭接长度不小于较短条石长度的 1/3。丁砌石应交错设置。砌体每隔两层应向内收缩不小于 1cm；
- b) 石坎砌筑时，砌体缝口应砌紧，底部应垫稳填实，与周边砌石紧靠，严禁架空；条石之间应互相嵌实，缝隙错开，分层砌筑，砌体应平整、稳定、不跨塌；
- c) 施工时应对石坎后部用回填土填膛，使石坎与地面紧密结合，夯实后再进行砌筑。

#### 7.7.3 干砌块（片）石

- a) 宜采用平缝砌石法，砌筑前应试放，不合适处加以修凿，确保砌筑后石块能够密接。砌筑时块石的宽面与坡面应横向平行；
- b) 砌体应逐层施工，砌石表面与接线齐平，横向有通缝，竖向缝应错开。每层以较大石块为骨干，大面朝下。砌体缝口应砌紧，底部应垫稳填实，与周边砌石紧靠，严禁架空；
- c) 砌体台面应用厚薄不同的石块调整高度，应始终保持各台呈基本水平上升；
- d) 砌体应表里一致，不得以较大石块砌外缘而内填碎石或河卵石；外砌石块应互压 1/2 以上，并用较大石块封顶。

#### 7.7.4 浆砌条石

- a) 浆砌体宜采用人工铺筑法砌筑，砂浆稠度宜为 30mm~50mm，在浆砌体转角处和交接处应同时砌筑，对不能同时砌筑的面，应留置临时间断处，并应砌成斜槎；
- b) 条石砌体的灰缝厚度不应大于 20mm；
- c) 砌筑条石砌体时，条石应放置平稳，砂浆铺设厚度应高于灰缝厚度 6mm~8mm；
- d) 条石砌体应逐层修筑，上下错缝搭砌，错缝应符合下列要求：
  - 1) 采用单皮顺砌时，应上下错缝搭接，搭接长度不小于较短条石长度的 1/3；
  - 2) 砌体厚度等于或大于两块石料宽度时，若同层内采用顺砌，上下左右缝均应错开，否则每砌两层后，应砌一皮丁砌层；若同层内采用丁顺组砌，则丁砌石应交错设置。
- e) 砌体每隔 10m 设一变形缝，缝宽 2cm，缝间宜用柔性防水材料填塞。变形缝从砌体基础至砌体顶应垂直，两面应平整；
- f) 砌体外露面应粗打一遍，并采用 1:2 水泥砂浆勾缝，勾缝应在回填土基本稳定后进行。

#### 7.7.5 浆砌块（片）石

- a) 砌筑方法宜采用坐浆法。砌筑块石应根据基础的中心线放出里外边线，挂线分层卧砌，每层高度约 30cm~40cm；
- b) 用较大的平块石，先砌转角处、交接处，再向中间砌筑。砌前应先试放，使石料大小搭配，大面平放朝下，外露表面要平齐，斜口朝内，逐块卧砌坐浆，使砂浆饱满。石块间较大的空隙应先填充砂浆，后用碎石嵌实，严禁先填塞小石块后灌浆，灰缝宽度宜为 20mm~30mm，铺灰厚度宜为 40mm~50mm；
- c) 砌筑时，石块上下两层应互相错缝，内外交错搭砌，避免出现通缝、干缝、空缝和孔洞，同时应注意摆放石块，以免砌体承重后发生错位、劈裂、外鼓等现象；
- d) 为增强砌体的横向力，应在砌体内设置均匀分布的拉结石，相互错开，搭接长度应不小于 15cm；
- e) 在转角及交接处应用较大及较规整的石块相互搭砌，宜同时砌筑，必要时设置拉结钢筋。如不

能同时砌筑，应留阶梯形斜槎，其高度不应超过 1.2m，不应留锯齿形直槎；

f) 为加强砌体的整体性，浆砌完成后，应勾缝，勾缝应在砌体砂浆初凝后进行；

g) 应根据砌体的设计放坡系数逐台向中轴线内收。

#### 7.7.6 砖砌体（小型混凝土砌块）

a) 砖（小型混凝土砌块）的强度等级应符合设计要求，抹灰用的水泥宜为硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥，其强度等级不应小于 32.5 级，砌筑砂浆应符合本规范 7.3 条的规定；

b) 砌体砌筑应达到横平竖直，砂浆饱满，错缝搭接，接槎可靠。施工应符合下列规定：

1) 砌筑砖砌体时，砖应提前 1d~2d 浇水湿润；

2) 砖砌体组砌方法宜采用三一砌筑法；

3) 铺浆长度不得超过 750mm；施工期间气温超过 30℃，铺浆长度不得超过 500mm；

4) 砖砌体的灰缝应横平竖直，厚薄均匀。水平灰缝厚度宜为 8mm~12mm；

5) 砖砌体的竖向缝不得出现透明缝、瞎缝、假缝和通缝；

6) 砖砌体施工临时间断处补砌时，应将接槎处表面清理干净，浇水湿润；

7) 砌体水平缝的砂浆饱满度不得小于 80%；

8) 砖砌体的转角处和交接处应同时砌筑，严禁无可靠措施的内外墙分砌施工。对不能同时砌筑而又应留置的临时间断处应砌成斜槎，斜槎水平投影长度不应小于高度的 2/3。

c) 抹灰施工应符合下列要求：

1) 砌体抹灰前，应清除表面杂物、尘土，抹灰前应洒水湿润；

2) 砌体抹灰与基层之间及各抹灰层之间应粘结牢固，无脱层、空鼓，面层无爆灰、裂缝；

3) 大面积抹灰前应设置标筋。进行大面积抹灰时，应按设计要求加入纤维网，防止开裂，并留设伸缩缝。抹灰应分层进行，每层厚度宜为 5mm~7mm；

4) 设计无具体要求时，采用钢丝网片等措施连接两种基体，其搭接长度各不小于 150mm；

5) 用水泥砂浆和水泥混合砂浆抹灰时，应待前一抹灰层凝结后方可抹后一层；

6) 底层的抹灰层强度不得低于面层的抹灰层强度；

7) 水泥砂浆拌好后，应在初凝前用完，结硬砂浆不得使用；

8) 水泥砂浆抹灰层应在抹灰 24h 后进行养护。抹灰层在凝结前，应防止暴晒、水冲、撞击和震动；

9) 冬期施工，抹灰时的环境温度不宜低于 5℃，不宜浇水养护；抹灰层初凝前不得受冻；

10) 夏季施工时，抹灰砂浆应随伴随用，抹灰时应控制好各层抹灰的间隔时间。当前一层过于干燥时，应先洒水润湿，再抹第二层灰。

#### 7.7.7 水泥混凝土预制构件

a) 预制构件的强度、外观质量、尺寸、材质应符合设计要求；

b) 预制构件间要留置 8mm~12mm 的施工缝，宜用水泥砂浆填充和勾缝；

c) 外观应表面光洁、线直、缝均、整洁美观。两构件间的连接不能出现梯子形状。

#### 7.7.8 浆砌卵石

a) 砌筑方法宜采用坐浆法。砌筑前，将基面和坡面夯实平整，卵石用净水清洗干净并使其润湿，用松木板钉好坡度架并立于砌筑段的两端，挂线施工；

b) 分层砌筑时各砌层应先砌角石，后边石或面石，最后才砌筑腹石，分层砌筑以 2 层~3 层卵石组成一个工作层，每工作层的水平缝大致找平，不同层位的竖缝应错开，不能贯通；

- c) 每层砌石应先坐浆后砌石,坐浆厚度应使石料在挤压安砌时能紧密连结,且砌石砂浆密实饱满。所有卵石均应座于新拌砂浆之上,在砂浆凝固前,所有缝隙应满浆,卵石固定就位。外围固定砌块应与里层砌块交错连成一体,定位石的砌缝应满铺砂浆,不得镶嵌小卵石;
- d) 砌筑腹石时,砌体中的卵石应大小搭配,石料间的砌缝要互相交错、咬搭、砂浆密实。石料之间不得无砂浆直接接触,也不准干填石料后铺灌砂浆;
- e) 为加强砌体的整体性,砌体完成并在砂浆初凝后进行勾缝。砌体在完工后,在 7d~14d 内加强养护。

## 7.8 脚手架

### 7.8.1 一般规定

- a) 脚手架搭设前,应编制专项施工方案,并向施工人员进行交底;
- b) 应按专项施工方案要求对钢管、扣件、脚手板、可调托撑等进行检查验收,不合格产品不得使用;
- c) 经检验合格的构配件应按品种、规格分类,堆放整齐、平稳,堆放场地不得有积水;
- d) 应清除搭设场地杂物,平整搭设场地,并使排水畅通。

### 7.8.1 脚手架安装

- a) 脚手架地基与基础的施工,必须根据脚手架所受荷载、搭设高度、搭设场地土质情况与 GB 50202 的有关规定进行;
- b) 单、双排脚手架必须配合施工进度搭设,一次搭设高度不应超过相邻连墙件以上二步;如果超过相邻连墙件以上两步,无法设置连墙件时,应采取撑拉固定措施与建筑结构拉结;
- c) 每搭完一步脚手架后,应按 JGJ 130—2011 表 8.2.4 的规定校正步距、纵距、横距及立杆的垂直度;
- d) 底座、垫板均应准确地放在定位线上,垫板宜采用长度不少于 2 跨、厚度不小于 50mm 宽度不小于 200mm 的木垫板;
- e) 脚手架开始搭设立杆时,应每隔 6 跨设置一根抛撑,直至连墙件安装稳定后,方可根据情况拆除;
- f) 脚手架应铺满、铺稳,离墙面的距离不应大于 150mm;
- g) 当单、双排脚手架施工操作层高出相邻连墙件以上两步时,应采取确保脚手架稳定的临时拉结措施,直到上一层连墙件安装完毕后再根据情况拆除;
- h) 搭建时,轮脚的刹车须刹住,一定要调节好水平,连接处的卡口要确保连接稳固,爬梯、平台板、开口板需钩好,应听到啷啷声;
- i) 移动时轮脚的刹车须松开,外支撑下端须离地,脚手架上有人时严禁移动;
- j) 严禁在上面使用产生较强冲击力的工具;
- k) 脚手架只能在坚固的地面(平整硬地、水泥地)等上使用,严禁在软地面上使用,严禁在大风中使用,严禁超负荷使用;
- l) 所有操作人员在搭建拆卸和使用脚手架时,须戴安全帽,系好安全带;
- m) 其他未尽事项宜参照 JGJ 130 执行。

### 7.8.2 脚手架拆除

- a) 全面检查脚手架的扣件连接、连墙件、支撑体系等是否符合构造要求;

- b) 根据检查结果补充完善施工脚手架专项方案中的拆除顺序和措施，经审批后方可实施；
- c) 拆除前应对施工人员进行交底；
- d) 应清除脚手架上杂物及地面障碍物；
- e) 单、双排脚手架拆除作业必须由上而下逐层进行，严禁上下同时作业；连墙件必须随脚手架逐层拆除，严禁先将连墙件整层或数层拆除后再拆脚手架；分段拆除高差大于两步时，应增设连墙件加固；
- f) 当脚手架拆至下部最后一根长立杆的高度（约 6.5m）时，应先在适当位置搭设临时抛撑加固后，再拆除连墙件。当单、双排脚手架采取分段、分立面拆除时，对不拆除的脚手架两端，应先按 JGJ130—2011 的第 6.4.4 条、第 6.6.4 条、第 6.6.5 条的有关规定设置连墙件和横向斜撑加固；
- g) 架体拆除作业应设专人指挥，当有多人同时操作时，应明确分工、统一行动，且应具有足够的操作面；
- h) 卸料时各构配件严禁抛掷至地面；
- i) 运至地面的构配件应按本规范的规定及时检查、整修与保养，并应按品种、规格分别存放。

## 7.9 植物

### 7.9.1 植物挖掘

- a) 植物挖掘时应尽可能保护根系，特别是较小的侧根与较细的支根；
- b) 按设计要求选择并标记植物，其数量应留有余地，以弥补可能出现的损耗；
- c) 对于分枝较低、枝条长而比较柔软的苗木或丛径较大的灌木，应先用草绳将较粗的枝条向树干绑缚，再用草绳打几道横箍，分层捆住树冠的枝叶，然后用草绳自下而上将各横箍连接起来；
- d) 落叶树可采用裸根挖掘。裸根挖掘应保证树木根系有一定的幅度和深度，乔木树种的根幅应按胸径 8~12 倍，灌木树种按灌木丛高度的 1/3 确定；根的深度应根据其垂直分布的密集深度而定，乔木树种一般采用 60~90cm；
- e) 常绿树和地径超过 10cm 的落叶树应带土球挖掘，落叶树土球的直径为树干胸径的 8~12 倍，常绿树为树干胸径的 6~10 倍；根的深度应根据其垂直分布的密集深度而定，乔木树种一般采用 60~90cm。

### 7.9.2 植物运输

- a) 在植物运输的过程中要防止树体，特别是根系过度失水，保护根、干免受机械损伤，要轻装、轻卸；
- b) 装运裸根苗时，应根系向前，树梢向后，顺序码放整齐，在后车厢处垫上草帘或蒲包，树干、树冠用绳捆好，上面盖好苫布；
- c) 装运带土球苗时，苗高不足 2m 者可竖放；苗高 2m 以上的应使土球在前，苗梢向后，斜放或平放，并用木架将树冠架稳，梢端不拖地。土球直径小于 50cm 的，可装 2~3 层，并应装紧，防止运输时晃动；土球直径大于 50cm，只许放一层。运输时，土球上不许站人和压放重物；
- d) 装运容器苗时，应做到随起、随运，不挤压苗木；
- e) 植物应有专人跟车押运，经常注意苫布是否被风吹开。长途运输时，应注意洒水。

### 7.9.1 植物卸载

- a) 植物运到后应及时卸车，并轻拿轻放；卸裸根苗时不应抽取，更不许整车推下；
- b) 经长途运输的裸根苗木，根系较干时应浸水 1~2 天；
- c) 带土球小苗应抱球轻放，不应提树干；较大土球苗，可用长而厚的木板斜搭于车厢，将土球移到板上，顺势慢慢滑动卸下，或用吊车吊下；
- d) 包扎不严的不能滚卸，以免散球。

#### 7.9.1 植物假植

- a) 植物运到现场后，不能及时栽植的，应视距栽植时间长短而分别采取相应的假植措施；
- b) 裸根苗临时放置 1~2 天的，应在根部及枝叶少量喷水后用苫布或草袋盖好。如需较长时间假植，应选靠近施工地点、排水良好、背风阴凉的地方挖宽 1.5~2.0m、深 0.3~0.5m、长度视需要而定的假植沟，按树种或品种分别集中假植，树梢应顺主风方向斜放，将苗木根部排在沟内，覆盖湿润细土。
- c) 带土球苗如果在 1~2 天内能够栽完的不必假植；1~2 天栽不完的，应集中放好，四周培土，土球间隙填湿润细土，树冠用绳拢好，定期向枝叶喷水保湿。

#### 7.9.1 植物栽植

- a) 栽植应根据树木品种的习性和当地气候条件，选择最适宜的栽植期进行栽植；
- b) 栽植的植物品种、规格、位置应符合设计要求；
- c) 带土球植物栽植前应去除土球不易降解的包装物；
- d) 栽植时应注意观赏面的合理朝向，栽植深度应与原种植线持平；
- e) 栽植植物回填的栽植土应分层踏实；
- f) 除特殊景观树外，植物栽植应保持直立，不得倾斜；
- g) 行道树或行列栽植的植物应在一条线上，相邻植株规格应合理搭配；
- h) 绿篱及色块栽植时，株行距、苗木高度、冠幅大小应均匀搭配，树形丰满的一面应向外；
- i) 栽植后应及时绑扎、支撑、浇透水。

#### 7.9.1 植物修剪

- a) 植物挖掘后或种植前应对植物进行一定程度的修剪，提高植物对新环境的适应能力与成活率；
- b) 落叶树应以疏枝为主、短截为辅，对保留的主、侧枝应在健壮芽上方短截，可剪去枝条 1/5~1/3；枝条茂密的常绿阔叶树可适当疏枝、短截，保留一定数量的 1~3 级枝，叶量保留 1/5~1/3；常绿针叶树不宜过多修剪，只剪下垂枝、病虫枝、枯死枝、过密枝；
- c) 用作行道树的苗木，定干高度不小于 2m，定干高度以下枝全部疏除；
- d) 苗木栽植前应剪掉腐烂根、裸露的细长根、劈裂损伤根等，对于较粗大根系要保证切口平滑。

### 7.10 防渗防水

#### 7.10.1 一般规定

- a) 防渗（防水）材料的材质、尺寸、厚度和耐水性、温度稳定性、延伸性、柔韧性、大气稳定性，应满足设计要求和相关防渗规定。
- b) 施工步骤：基面处理、防渗（防水）材料铺设、卷材粘接（焊接）、锚固定型、检测修补、保护层铺设。
- c) 本节未尽说明详见 GB/T 51403。

#### 7.10.2 基面处理

- a) 基面不得有明水，如果非常干燥，可按 5%~7%的含水量喷洒，喷洒必须均匀。基面不应含有粒径大于 5mm 尖锐物。
- b) 基面应平整顺直，平整度 $\pm 10\text{mm}/\text{m}^2$ 。
- c) 基面压实度必须达到 90%以上，经碾压后方可在其上铺设隔离层。
- d) 纵横坡度应在 2%以上（垦造水田区除外）。

### 7.10.3 卷材铺设

- a) 在铺设防渗（防水）材料前，先对铺设区域进行检查、测量，根据测量的尺寸将与之相匹配的隔离层运至现场，铺设时根据现场实际条件，采取从上往下“推铺”的便利方式。
- b) 铺设防渗（防水）材料时应力求搭接缝最少，在保证质量的前提下，尽量节约原材料。
- c) 防渗（防水）材料的铺设，应平整、顺直，避免出现褶皱、波纹，以使两幅卷材对正、搭齐。
- d) 铺设时应从底部向高位拉伸，不要拉得太紧，应留有 1.50%的余幅，以备局部下沉拉伸。
- e) 相邻两幅的纵向接头不应在一条水平线上，应相互错开，坡度大于 30° 时不应有水平接缝。
- f) 用砂袋及时将对正、搭齐的防渗（防水）材料压住，以防风吹扯动。
- g) 防渗（防水）材料铺设完成后，应尽量减少在卷材上行走、搬动工具等，凡能对防渗（防水）材料造成危害的物件，均不应放在卷材上或携带在卷材上行走，以免对卷材造成意外损伤。
- h) 当气温低于 5℃，风力大于四级或雨雪天气时，不应进行 HDPE 等卷材的施工。

### 7.10.4 卷材粘接（焊接）

- a) 防渗（防水）材料应根据材质，按其常规施工要求进行粘接或焊接。
- b) PVC 等材质卷材应按规定进行粘接，PE、HDPE 等材质卷材应按规定进行焊接，搭接宽度应符合相关要求。
- c) 粘接（焊接）后，卷材表面应成为一个整体，不应有裂纹、气孔、虚接和漏接现象，卷材应无损伤，阴角处无褶皱、无悬空。
- d) 当天铺设的卷材应当天完成粘接（焊接）。

### 7.10.5 锚固定型

- a) 隔离层边缘一般采用沟槽锚固，视卷材的使用条件及受力情况，其锚固沟槽宽度一般不小于 0.5m-1.0m，其深度不得小于 0.5m-1.0m。
- b) 在锚固沟顶部，应按设计要求预留一定量的卷材，以备局部下沉拉伸。

### 7.10.6 检测修补

- a) 防渗（防水）材料铺设、粘接（焊接）、锚固完成后，应检测。
- b) 对检测不合格的地方进行修补时，需用大于损坏部位面积一倍以上的母材进行修补。

### 7.10.7 保护层铺设

- a) 防渗（防水）材料施工完成后，应及时覆盖保护层，避免阳光直射引起材料老化。采用砂垫层时，应压实或掺其他有固结作用的改良材料使覆盖物板结、稳固避免雨水冲刷而使防渗膜裸露。
- b) 保护层的材料应符合设计要求，其中不得含易刺破防渗（防水）材料的尖锐物或杂物。

## 7.11 设备安装

- a) 机械设备安装施工前，应具备下列工程图样和技术文件：
  - 1) 机械设备的工艺平面位置图、标高图、设备基础图、安装施工图及施工说明和注释技术

文件；

- 2) 机械设备使用说明书及机械设备安装有关的技术文件；
  - 3) 机械设备安装有关的建筑结构、管线和道路等图样。
  - 4) 机械设备开箱时，应有建设单位人员参加，并按下列项目检查和记录：箱号、箱数以及包装情况；随机技术文件及专用工具；机械设备有无缺损件；其他需要记录的事项。
- b) 安装工程施工现场，应符合下列要求：
- 1) 临时建筑、运输道路、水源、电源、蒸汽、压缩空气和照明等，应能满足机械设备安装工程的需要；
  - 2) 安装过程中，宜避免与其他作业交叉进行；
  - 3) 应有防尘、防雨和排污的措施；
  - 4) 应有设置消防设施；
  - 5) 应符合卫生和环境保护的要求。

## 8. 矿山地质环境治理工程

### 8.1 危岩浮石清除

- a) 危岩浮石清除施工操作平台应根据地形地貌特点、清危工程量、材料组织、架体类型、施工场地和使用需求等编制施工技术方案；
- b) 危岩浮石清除应遵循“先清植被后调查，先防护后施工，先监测后施工，先清浮石后除危岩，先上后下，分层分块”的一般原则，严禁危岩体上下同时作业；
- c) 危岩浮石清除施工主要工艺包括施工准备、安全警戒设置、现场踏勘、测量放线、修筑外围截排水沟、开挖临时道路、搭设操作平台、布置安全监测和安装安全防护、清除危岩、解除警戒和环境恢复；
- d) 危岩浮石清除方式包括人工清除、机械清除、爆破清除，清除方式应根据设计文件，结合危岩的类型、规模、风化程度、裂隙发育程度、地形地貌环境、崩落运动轨迹、影响对象和施工条件等因素综合考虑，也可采取人工、机械与爆破相结合的清除方法；
- e) 爆破清危应符合《爆破安全规程》GB6722 规定，爆破施工前，应编制专项爆破施工方案，并应符合以下要求：
  - 1) 爆破施工方案应根据危岩体的规模、稳定性、岩体物理力学特性、构造破碎带的发育情况以及周边建构筑物的分布等因素确定，合理选用爆破方法。大型或重要的爆破工程，其主要的爆破参数应通过试验确定。
  - 2) 爆破施工方案经施工单位技术负责人审核后，须报监理工程师、建设单位审批，报经相关部门批准后，方可进行爆破作业。
- f) 危岩体崩落下方阻拦方式应根据设计，综合考虑破碎岩块体的大小、落石高差、地形坡度、滚落方式、被保护对象特性、临时便道、机械设备性能及施工条件等因素进行选择：
  - 1) 利用地貌自然植被环境阻挡；
  - 2) 利用地形坡度及长度阻挡或接受岩块的滚落；
  - 3) 开挖拦截石块滚落的落石沟或落石槽；
  - 4) 修筑拦截石块滚落的拦石墙、拦石坝、拦石柱和拦石墩；
  - 5) 安装柔性被动防护网系统。
- g) 危岩浮石清除活动，严禁夜间、雨天和极端天气条件下进行施工作业。



h) 危岩浮石清除施工未尽事项参见 DB50/T 989 的有关规定执行。

## 8.2 削方减载（削坡升级）

- a) 削方减载主要施工工艺应包括施工准备、测量放线、便道修筑、地面截排水沟修筑、土石方开挖、松土铲运、渣土外运；
- b) 应制定安全专项施工方案，确定开挖分区、分段和分层，合理安排开挖顺序，并做好施工机械选型配套等工作；同时确保削方影响区人员、机械、运输车辆及周边建构筑物的安全，禁止非施工人员及车辆进入施工影响区；
- c) 削方减载前，应先清除坡面上树墩、草皮、垃圾和危石，对积水区域进行疏干，清运淤泥；
- d) 在滑坡体及斜坡体上进行削方减载施工前，应按设计完成地面系统性的截排水沟，同时，布置好施工安全监测系统，并实测和完善初始数据；
- e) 削方减载的边界应布置定位桩，坡顶开挖的起始线（俗称“开口线”）应通过测量放线确认；
- f) 削方减载应采用人工、机械或爆破相结合的方法施工，不得因施工影响坡体后壁及两侧岩土体的稳定，造成新的坡体失稳，不应因削方减载施工导致次生灾害；
- g) 削方减载施工开挖应自上而下有序进行，严禁先挖坡脚；
- h) 削方减载施工时应防止超挖、欠挖，应采取保护措施保护两侧边坡及设计坡面以下的岩土体不受扰动和破坏；
- i) 开挖的弃渣不得随意堆放，应及时运送至指定地点，应优先考虑弃渣再利用，如作为滑坡回填压脚、路面填筑及造地土源等；
- j) 开挖过程中的施工作业面边坡应符合设计要求，岩石边坡按设计规定执行，粘性土和碎石土作业面临时边坡的坡率值按表16的规定执行；

表 16 作业面临时性土质挖方边坡坡率值

土的种类	状态	边坡允许值（高：宽）	
		坡高小于5.0m	坡高5.0m-10.0m
粘性土	坚硬	1:0.75~1:1.00	1:1.00~1:1.25
	硬塑	1:1.00~1:1.25	1:1.25~1:1.50
	可塑	1:1.25~1:1.50	1:1.50~1:1.75
碎石土	密实	1:0.35~1:0.50	1:0.50~1:0.75
	中密	1:0.50~1:0.75	1:0.75~1:1.00
	稍密	1:0.75~1:1.00	1:1.00~1:1.25

- k) 削方减载施工过程中出现以下工况时，应由建设单位、勘查、设计、监理和施工等人员到现场进行共同处理；
  - 1) 治理区内外的地裂缝变形加剧，甚至出现局部滑移或坍塌；
  - 2) 现场揭露的地质条件与地质勘查报告严重不符，或土体呈现饱水状态；
  - 3) 安全监测变形值达到预警控制规定的要求。
- l) 危险地段施工时，应设置安全护栏和明显警示标志；
- m) 夜间施工时，现场照明条件应满足施工需要；
- n) 削方减载施工过程中出现暴雨或强降雨天气时，应立即停止作业，并做好防雨水下渗措施；
- o) 削方减载施工除应符合本章规定，未尽事宜应遵守 DB50/T 989 的有关规定。

### 8.3 回填反压

- a) 回填反压施工主要工艺包括施工准备、现场测量放线、修筑外围截排水沟、客土填料选择、修筑运输道路、坡面清理、填料摊铺、分层碾压夯实和坡面防护等；
- b) 回填反压施工应按“纵向分区、水平分层”，由低到高、逐层施工的顺序进行填筑压实；
- c) 填料为爆破石碴和块碎石类土的大型填方，应选用振动平碾；填料为粉质粘土或粘土时，应选用羊脚夯；对现状稳定性差的滑坡或不稳定斜坡治理工程或临近建(构)筑物，未经设计许可，不应使用振动碾压；
- d) 回填料碾压施工过程控制应遵守“先压边缘、后压中间，先低后高，先轻后重，先慢后快，先静压、后振动，由弱振至强振，轮迹重叠”的操作原则；
- e) 回填反压施工其他事项按照 DB50/T 989 第5.3的有关规定执行。

### 8.4 挡墙

- a) 挡墙施工主要工艺包括施工准备、测量放线、基槽开挖(含地基处理)和验收、渣土转运、抽排水、安全监测、基础和墙体(含泄水孔)施工、墙背反滤层及土石方回填、压顶梁施工和防护栏安装；混凝土结构还包括钢筋及模板工程；
- b) 挡墙地基应保证稳定，不得产生基底滑移及剪出破坏；
- c) 挡墙地基承载力须满足设计要求，基础不得置于可软塑状粘性土或松散砂土中，基础埋深应符合设计要求，地基承载力不能满足设计要求时，可采取换填或进行地基加固处理；
- d) 挡墙应分段开挖、分段砌筑，分段长度应根据边坡的稳定性、临近建筑物的影响和施工队伍的施工能力确定；
- e) 挡墙墙基面一般呈水平或略反倾，在坡面较陡地段可将斜坡面开挖成台阶状；挡墙地基纵向坡度不宜大于5%，当大于5%时基底应开挖成台阶状，以保证墙基的稳定性；
- f) 挡土墙的基础埋置深度，应根据地基承载力、地基稳定性、挡土墙抗倾覆稳定性、岩石的风化程度以及流水冲刷等因素确定，土质地基不宜小于1.0m，岩质地基中不宜小于0.5m；
- g) 泄水孔及反滤层的设置与施工应满足设计要求；
- h) 墙后的填土应优先选择透水性较强的填料，当采用粘性土作填料时，宜掺入适量的碎石，严禁采用淤泥、耕植土、膨胀土等软弱有害的岩土体作为填料；
- i) 挡墙施工其他事项按照 DB50/T 989 挡土墙工程的有关规定执行。

### 8.5 抗滑桩

- a) 抗滑桩施工前应有施工专项方案并经专家论证通过。
- b) 施工要求
  - 1) 按设计桩位测量放线，桩孔现场位置应与设计坐标一致，设置的桩轴线定位标志在施工期应长期保留并定期复核；
  - 2) 抗滑桩施工区应加强现场管理，非施工人员不得随意进入施工现场；
  - 3) 现场地上和地下建(构)筑物、管网、沟渠、线缆等调查报告，并根据调查成果资料，完善相应类型的管理标识及维护设施；
  - 4) 抗滑桩场地平面布置应考虑施工材料堆放、机械设备摆位、弃土临时堆码、截排水沟修

筑、场区内外道路运输能力和临边安全距离等因素的影响；

- 5) 抗滑桩须跳挖施工，稳定性较差地段应采取二桩跳挖或多桩跳挖，在桩身混凝土强度达到 70%后可开挖相邻抗滑桩；
  - 6) 抗滑桩一般采用人工开挖，邻近地表水体的抗滑桩应做好截排水措施；
  - 7) 抗滑桩的施工次序应根据滑坡的稳定性确定，一般采用先两侧后中部、先浅桩后深桩的开挖顺序；
  - 8) 挖孔过程中须跟踪进行施工地质编录，应将开挖施工视为对滑坡进行再勘查的过程，完整记录开挖地质情况，详细记录和描述滑带的位置及地质特征，以利于反馈设计；
  - 9) 开挖的弃渣应及时外运，不得堆放在孔口附近；
  - 10) 桩孔断面尺寸应符合设计要求。桩孔深度应达到设计要求，如滑面埋深与勘查设计确定的滑面埋深相差较大，应报告设计单位对桩深做相应调整；
  - 11) 桩孔照明宜选用 LED 投光灯在孔口向孔内照射，采用孔内照明时，孔内照明用电（缆）线不应有接头；照明电压不应大于 24V，特别潮湿的桩孔，不应超过 12V；照明灯具应安装有防护外罩；
  - 12) 桩孔土石方开挖与护壁施工应遵循“及挖及支护，及挖及通风、及挖及观测、及挖及编录”的原则；
  - 13) 孔内施工作业应保持与地面的通信联络畅通；
  - 14) 桩孔的锁口预埋吊筋的位置、数量及锚固深度应按设计的规定执行；
  - 15) 抗滑桩钢筋制安应严格按设计图施工，原材料及钢筋配置数量和长度符合设计要求；
  - 16) 抗滑桩混凝土应连续灌注，振捣密实。混凝土强度应符合设计要求；
  - 17) 处在变形中的滑坡不得施工抗滑桩，应在滑坡体稳定后再进行挖孔作业；
  - 18) 埋入式抗滑桩对桩孔空孔部分按设计要求回填，回填土应分层夯实，回填土力学性能应与桩周土基本一致。
- c) 其他未尽事项，人工挖孔灌注桩施工按照 DB50/T 989-2020, 8.2 的有关规定执行；
- d) 机械钻孔灌注桩施工按照 DB50/T 989-2020, 8.3 的有关规定执行。

## 8.6 锚固

- a) 砂浆锚杆
  - 1) 边坡锚固过程施工应根据相关设计图纸、文件、总体规划、施工环境、工程地质和水文地质条件，编制合理、可行、有效和确保施工安全的施工组织设计；
  - 2) 施工前应认真检查原材料和施工设备的主要技术性能是否符合设计要求；
  - 3) 在裂隙发育以及富含地下水的岩层中进行锚杆施工时，应对钻孔周边孔壁进行渗水试验；当向钻孔内注入 0.2MPa~0.4MPa 压力水 10min 后，锚固段钻孔周边渗水率超过 0.01m<sup>3</sup>/min 时，则应采用固结注浆或其他方法处理；
  - 4) 钻孔应选择对钻孔周边地层扰动小的施工方法；
  - 5) 在不稳定土层中，或地层受扰动导致水土流失会危及邻近建筑物或公用设施的稳定时，应采用套管护壁钻孔；
  - 6) 其他事项按照 DB50/T 989-2020, 9.2 的有关规定执行。
- b) 预应力锚索施工按照 DB50/T 989-2020, 9.3 的有关规定执行。

## 8.7 格构护坡

- a) 格构施工主要工艺内容包括施工准备、修筑施工便道、搭设脚手架操作平台、岩面清理、基槽开挖、土石方清运、钢筋制安、模板支撑、混凝土浇注或喷射混凝土施工；
- b) 格构施工按照 DB50/T 989-2020, 9.4 的有关规定执行；
- c) 施工注意事项：
  - 1) 施工前应清刷坡面浮土，填补坑凹，使坡面大致平整；
  - 2) 砌筑骨架前，在每条骨架起讫点放控制桩，挂线放样，再开挖骨架沟槽；
  - 3) 施工时应先砌筑骨架衔接处，再砌筑其它部位骨架，骨架衔接处应在同一高度；
  - 4) 骨架应与坡面密贴，骨架流水面应平顺；
  - 5) 如有地下水露头，应引排入排水系统，不可堵塞。

### 8.8 喷锚护坡

- a) 砂浆锚杆与预应力锚索施工参考本规范8.6执行；
- b) 钢筋网制作、挂网
  - 1) 钢筋网在初喷射砼4~5cm以后铺挂，保护层厚度 $>2\text{cm}$ ；
  - 2) 钢筋网编网前应清除表面污锈，先将圆盘钢筋调直，依据设计要求制作框条，编织钢筋网，网孔分布应均匀，绑扎应牢固。
  - 3) 钢筋网的交点用隔点式焊接或满扎，钢筋网和锚杆连接时，采用焊接固定，以保证喷射混凝土时钢筋不晃动。
  - 4) 开喷时减小喷头至受喷面距离，并调整喷射角度，钢筋网保护层厚度 $\leq 4\text{cm}$ ；
  - 5) 钢筋网应紧贴混凝土表面，以保证钢筋网保护层厚度；
  - 6) 喷射中如有脱落的石块或砼块被钢筋网卡住时，及时清除后再喷射砼。
- c) 喷射砼施工准备、混合料搅拌、喷射作业按照GB50086 规定执行。

### 8.9 嵌补支撑

- a) 嵌补支撑施工主要工艺内容包括施工准备、修筑施工便道、搭设脚手架操作平台、岩面清理、基槽开挖、渣土及材料转运、支撑柱或支撑墙或嵌补结构施工、安全监测、接顶处理、结构养护和操作架拆除等，混凝土结构还包括钢筋、模板及混凝土浇注施工；
- b) 支撑与嵌补施工前，应先清除岩腔内覆土、浮石、树根、苔藓等杂物及强风化岩体，修筑施工便道或搭设脚手架操作平台及安全防护设施；
- c) 支撑与嵌补结构地基承载力和嵌入岩体深度应满足设计及变形要求；
- d) 支撑与嵌补结构变形缝设置的间距、缝宽、嵌缝材料及施工要求应满足设计要求；
- e) 嵌补支撑其他事项按照 DB50/T 989 的有关规定执行。

### 8.10 填充

- a) 注浆前先剔除缝口表面的松散杂物；
- b) 注浆效果受裂隙充填物、裂隙面的平整状况等因素的制约，注浆后浆体充填高度按裂隙深度的1/3计算灌浆量；
- c) 人工清除裂隙充填物后采用自流式灌浆法，为防止跑浆，需先将两侧裂缝封闭。浆体回缩后将缝顶补平；
- d) 浅裂缝应骑缝埋设注浆嘴，必要时沿缝开凿“V”形槽并用水泥砂浆封填裂缝。深裂缝应骑缝钻孔，每条裂缝要有注浆孔和排气孔；
- e) 注浆管应设在裂缝的交叉处、较宽处和贯穿部位；

- f) 填充灌浆应分序次进行，先无压填充灌注水泥砂浆或高流态混凝土，从较低一端开始，浆体初凝后，向高端方向推进；
- g) 施工中应监测灌浆高度，单次填充高度不应大于2.0m，检查灌浆量及冒浆情况，出现异常情况时，应停止作业，查明原因并进行处理；
- h) 填充灌浆结束后，应对钻孔口及裂缝（隙）进行封闭。

#### 8.11 防护网

- a) 防护网施工前，应做好以下准备：
  - 1) 根据治理工程施工图设计与现场调查成果资料，编制施工技术方案；
  - 2) 编制施工安全监测方案，确定监测负责人，开展现场施工安全监测；
  - 3) 清除防护坡面区域危石、孤石和浮石或按设计要求进行处理；
  - 4) 搭设施工操作平台，完善截排水沟和临边防护设施；
  - 5) 对钢筋混凝土和砂浆原材料进行见证取样送检；
  - 6) 收集供应商提供的拦石网产品质量检测检验及合格证明材料。
- b) 防护网工程安装施工过程中，出现以下情况时应立即停工处理：
  - 1) 危岩变形监测成果显示出预警；
  - 2) 危岩或斜坡局部变形加剧；
  - 3) 桩基础、钢丝绳紧线张拉等施工诱发边坡岩体滑移或斜坡变形。
- c) 主动防护网施工主要工艺包括施工准备、修筑施工便道、搭设操作平台、坡面清理、测量定位、安全监测、砂浆锚杆（包括钢索或钢丝绳）施工、纵向横向支撑绳安装、格栅网及钢丝绳铺挂安装。安装事项按照 DB50/T 989 规定执行；
- d) 被动防护网主要工艺包括施工准备、搭设操作平台、坡面清理、安全监测、放线测量、浅基础或桩基施工（含预埋螺栓杆）、锚杆施工（钻孔、放筋和灌浆）、基座施工、型钢柱及锚拉绳（含减压环）安装与调试、支撑绳安装与调试、钢丝绳网的铺挂与缝合、格栅网的铺挂。安装事项按照 DB50/T 989 规定执行；
- e) 引导防护网安装参照主动防护网和被动防护网的有关规定执行。

#### 8.12 隔离网

- a) 隔离网的连接方式以及防盗螺栓卡接、特殊卡接或者连接件螺丝固定防腐处理：
  - 1) 镀锌+静电喷涂处理；
  - 2) 镀锌+包塑处理；
  - 3) 防锈底漆+高级金属漆处理。
- b) 一般技术要求
  - 1) 整张网面平整、无断丝、网孔无明显歪斜；
  - 2) 钢丝防腐处理前表面不应有裂纹、班痕、折叠、竹节及明显的纵面拉痕，且钢丝表面不应有锈蚀；
  - 3) 钢管防腐处理前不应有裂缝、结疤、折叠、分层和搭焊等缺陷存在。使用连续热镀锌钢板和钢带成型的立柱，应在焊缝处进行补锌或整体表面电泳等防腐形式处理；
  - 4) 型钢防腐处理前表面不应有气泡、裂纹、结疤、折叠、夹杂和端面分层；允许有不大于公称厚度 10%的轻微凹坑、凸起、压痕、发纹、擦伤和压人的氧化铁皮；
  - 5) 混凝土立柱表面应密实、平整，无裂缝和翘曲，如有蜂窝、麻面，其面积之和不应超过

同侧面积的 10%;

- 6) 螺栓、螺母和带螺纹构件在热浸镀锌后,应清理螺纹或做离心分离。采用热渗锌代替热浸镀锌防腐处理时,其防腐层质量参照热浸镀锌;
- 7) 防腐层质量:所有钢构件均应进行防腐处理,应采用热浸镀锌锌铝合金涂层、浸塑以及双涂层等防腐处理方法。当采用其他防腐处理方法时,应有可靠的技术数据和试验验证资料,其防腐性能应不低于 GB/T26941.1 的热浸镀锌方法的相应要求。
- c) 施工测量放线测量找准桩位后,挖埋置坑,将水泥桩垂直安放于坑内,埋置深度应用拉线绳法控制,保证水泥桩头高度一致;
- d) 水泥桩柱埋设水泥桩柱位置控制好后,用铁锄向坑内填土,为避免填土碰歪水泥桩柱,需有专人扶持。周边填土需用短木桩夯实,保证填土密实;
- e) 刺丝绑扎水泥桩柱埋设完毕,后续人员将横向刺丝在水泥桩预埋铁钩上缠绕并用号铁丝扎紧,横向刺丝绑扎完成后,再拉两道斜对角刺丝,与横向刺丝相交处皆用 12 号铁丝予以扎牢。转角处不足 250cm 按一单位间隔(250cm)处理;
- f) 油漆涂刷蓝白漆交界处挂线涂刷,保证专人挂线,专人刷漆,保证外视整齐美观;
- g) 沿线水泥桩柱埋设应垂直,使直线段侧向处于同一条线上,缓和段有圆滑曲线,铁丝绑扎牢固,保证紧绷状态,各间隔保证一致美观。

#### 8.13 隔离墙

- a) 基础施工前需完成以下工作:
  - 1) 放隔离墙定位灰线,确定隔离墙开挖位置,方便场地平整;
  - 2) 平整场地,平整场地至总图设计标高;
  - 3) 修施工道路,修施工道路便于施工过程中材料通场。
- b) 基础开挖主要施工步骤:放开挖线、人工开挖、清理浮土、放隔离墙定位线、垫层浇捣、砌筑墙体、土方回填、土方转运。
  - 1) 放开挖线:定位基础开挖位置;
  - 2) 人工开挖:人工开挖至设计标高;
  - 3) 清理浮土:清理开挖过程中产生的浮土;
  - 4) 放围墙定位线:定位围墙精确位置;
  - 5) 垫层浇捣:浇捣围墙设计基础垫层;
  - 6) 砌筑墙体:砌筑墙体至正负零处;
  - 7) 土方回填:土方人工回填至正负零处;
  - 8) 土方转运:土方回填后剩余土方用拖拉机转运至运动场。
- c) 砌体工程施工材料及工艺参照本规范 7.7 执行。

#### 8.14 隔离绿篱

- a) 隔离绿篱用于边坡顶部和坡脚以及其他有安全防护、隔离要求的位置,由灌木或小乔木以近距离的株行距密植,栽成单行或双行、紧密结合的种植形式;
- b) 隔离绿篱的分类
  - 1) 绿墙,高 1.6 米以上,能够完全遮挡住人们的视线;
  - 2) 高绿篱,1.2 至 1.6 米之间,人的视线可以通过,但人不能跨越而过,多用于绿地的防范、屏障视线、分隔空间、作其它景物的背景;

- 3) 中绿篱，高 0.6 至 1.2 米，有很好的防护作用，多用于种植区的围护及建筑基础种植；
- c) 主要施工方案
- 1) 根据现场实际情况，首先安排清除绿篱墙栽种区域的建筑垃圾，然后进行定位放线；
  - 2) 地下管路、线缆敷设较多的区域，为保障施工安全和设备安全采用人工进行土方挖掘；
  - 3) 对土层下混凝土、石块等工业垃圾进行破碎或清理，然后再回填处理；
- d) 施工步骤：确定绿篱品种、定位放线、土方开挖、底肥回填、栽种绿篱、土方回填、修剪枝叶、固土矫正、明水浇灌、根部封土：
- 1) 确定绿篱品种：根据矿区环境筛选相对适应的绿植；
  - 2) 测量放线：由绿化专业人员按照设计图纸并根据矿区需栽种绿篱的区域进行划线标注；
  - 3) 土方开挖：土方开挖采用人工开挖，部分采用机械开挖；
  - 4) 底肥回填：采购经过发酵处理的有机肥料，均匀铺垫底肥；
  - 5) 栽种绿篱：栽种前首先要放中心线，定好绿篱分布的位置，然后进行摆放。待摆放合适后再进行填土；
  - 6) 土方回填：绿篱栽培定位后进行回填土，并将回填土稍作夯实，保证浇水后不会倾斜；
  - 7) 修剪枝叶：修剪后平均高度在 1.1m 左右，为保证苗木成活率，对部分枝条进行修剪；
  - 8) 固土矫正：按照分布间距将苗木进行扶正、调整，然后将根部泥土夯实；
  - 9) 明水浇灌：按照绿篱墙栽种宽度的两侧边缘用土堆积挡水坝，采用明水阴灌的方式进行浇水，要一次性浇透；
  - 10) 根部封土：浇水后待表面没有水迹，其土层表面出现微干状态时，要在表面铺洒一层土，避免水分快速风干。

## 8.15 标志牌

- a) 基础施工
- 1) 标志牌施工工艺主要包括施工准备、测量放线，放样定位后，根据设计按现场作好的标记要求进行开挖，基坑大小、深度要符合设计要求；
  - 2) 浇注混凝土基础在基坑尺寸检验合格后，用经检验合格的砂、石、水泥，根据混凝土配合比试验报告要求配料，采取现场搅拌机搅拌均匀(或在搅拌站集中搅拌，然后运输到现场)；
  - 3) 浇捣时要用震动棒振捣均匀、密实，基础上露部分要用经加工的光滑模板圈号，拆模后不得有不规范的蜂窝面现象，面层要平整，预埋地脚外露部分要用胶带纸(或塑料纸等)捆绑以免被水泥污染，破坏螺纹；
  - 4) 废弃砂石料及模板等材料要及时清除。
- b) 标志牌制作
- 1) 标志牌底板宜选用不锈钢板、铝板、耐候钢板等材料，材质应牢固、耐久性强；
  - 2) 标牌底板背面应采用原色或其它淡雅的颜色；
  - 3) 标志牌单面板式，底板厚度应根据底板材料强度、刚度合理确定；
  - 4) 标志牌双面板式，采用两块标牌正反固定一起或正反两面均有标识信息的标牌；
  - 5) 桩类标志牌应选用坚固耐久的材料；
  - 6) 警示标线、巡查(视)工作线路指引牌应牢固、耐久、易维护，同时结合标识环境条件、管理需要选用相关材料。室内应采用常温溶剂型、加热溶剂型和热熔型材料粘贴，户外应采用油漆喷涂等易维护的材料；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/436012111205010143>