

### 山水林田湖草 生态保护修复工程施工技术规范

2021 - 04 - 12 发布

2021 - 07 - 12 实施

---



## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 总则 .....	3
5 施工组织设计 .....	3
6 山水林田湖草生态保护修复工程 .....	4
7 施工程序 .....	21
8 工程质量检验及验收 .....	24
9 竣工资料 .....	26
附录 A（资料性） 竣工报告大纲 .....	28
附录 B（资料性） 竣工报告相关附表样式 .....	29

## 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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由河南省有色金属地质矿产局提出并归口。

本文件起草单位：河南省有色金属地质矿产局第二地质大队、河南省地质环境监测院、河南省地质矿产勘查开发局第五地质勘查院、河南省有色金属地质矿产局第一地质大队、河南金铂来矿业有限公司。

本文件主要起草人：陈怀玉、王现国、王西平、赵铁峰、姚兰兰、商真平、曾文青、陈显、吕志涛、朱中道、刘中杰、鲁劲松、莫德国、王春晖、戚赏、王沛、申鑫、邢会、张建新、赵振杰、刘海风、于松晖、靳二举、马鹏远、王小强、郭山峰、黄景春、王开、卢希、冀卫平、徐邳杰、陈传浩、郑琳、苗慧心、王正礼、李冰、王理航、张海娇、闫东飞、徐川川、穆亚蓬、宋革、崔春桂、韩君健、郭玉娟、张永福。

# 山水林田湖草 生态保护修复工程施工技术规范

## 1 范围

本文件规定了山水林田湖草生态保护修复工程施工的术语和定义、总则、施工组织设计、技术要求和竣工资料编制要求，保障山水林田湖草生态保护修复工程的实施。

本文件适用于山水林田湖草生态保护修复工程施工活动。

## 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。

- GB 3838—2002 地表水环境质量标准
- GB 5084—2005 农田灌溉水质标准
- GB 8978—2002 污水综合排放标准
- GB/T 15163—2018 封山（沙）育林技术规程
- 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/T 15776—2016 造林技术规程
- GB/T 15781—2015 森林抚育规程
- GB/T 16453.1—2008 水土保持综合治理技术规范 坡耕地治理技术
- GB 50201—2012 土方与爆破工程施工及验收规范
- GB 50204—2015 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 50300—2013 建筑工程施工质量验收统一标准
- GB 50924—2014 砌体结构工程施工规范
- CJJ 82—2012 园林绿化工程施工及验收规范
- DL/T 5148—2012 水工建筑物水泥灌浆施工技术规范
- DZ/T 0219—2006 滑坡防治工程设计与施工技术规范
- DZ/T 0221—2006 崩塌、滑坡、泥石流监测规范
- DZ/T 0287—2015 矿山地质环境监测技术规程
- HJ 2005—2010 人工湿地污水处理工程技术规范
- HJ/T 91—2002 地表水和污水监测技术规范
- HJ/T 164—2020 地下水环境监测技术规范
- HJ/T 166—2004 土壤环境监测技术规范
- JGJ 190—2010 建筑工程检测试验技术管理规范
- JGJ/T 10—2011 混凝土泵送施工技术规程
- JGJ/T 98—2010 砌筑砂浆配合比设计规程
- JGJ/T 104—2011 建筑工程冬期施工规程
- NY/T 395—2012 农田土壤环境质量监测技术规范

DB41/T 2110—2021

SL 252—2017 水利水电工程等级划分及洪水标准

SL 260—2014 堤防工程施工规范

TD/T 1012—2016 土地整治项目规划设计规范

DB41/T 1836—2019 矿山地质环境恢复治理工程施工质量验收规范

DB41/T 2112—2021 山水林田湖草生态保护修复数据库建设与空间制图技术规范

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### 山水林田湖草生态保护修复工程

按照山水林田湖草是生命共同体理念,依据国土空间总体规划以及国土空间生态保护修复等相关专项规划,在一定区域范围内,为提升生态系统自我恢复能力,增强生态系统稳定性,促进自然生态系统质量的整体改善和生态产品供应能力的全面增强,遵循自然生态系统演替规律和内在机理,对受损、退化、服务功能下降的生态系统进行整体保护、系统修复、综合治理的过程和活动。

#### 3.2

##### 地质灾害治理工程

为防止地质灾害的发生而对灾害体进行整治、对致灾地质作用进行预防和控制的活动及所形成的实体。

#### 3.3

##### 矿山生态修复

重点针对矿业活动造成的矿山地质环境问题,采取自然恢复与人工促进措施,恢复和提升矿山生态功能,实现资源循环可持续利用。

#### 3.4

##### 挡土墙工程

抵抗土压力和下滑力的砌石或混凝土墙工程。

#### 3.5

##### 边坡防护工程

在坡面稳定的前提下维护坡面形态的一种工程措施。

#### 3.6

##### 土地整治

为满足人类生产、生活和生态的功能需要,对未利用、不合理利用、损毁和退化土地进行综合治理的活动。它是土地开发、土地整理、土地复垦、土地修复的统称。

[来源:TD/T 1012—2016, 3.1]

#### 3.7

##### 流域水生态保护修复

重点针对流域清水产流机制破坏、水量调控能力低、水系不连通、水质不达标、水生态功能退化等问题,强化源头控制、过程阻控、末端治理等多个环节的系统修复、综合治理,采取一系列生态工程措施,重塑健康自然的弯曲河岸线,恢复自然深潭浅滩和泛洪漫滩,营造多样性生物生存环境,统筹推进流域水资源保护、水环境治理与水生态修复,提升重要水源地和江河湖泊生态功能。

#### 3.8

##### 森林生态保护修复

重点针对森林生态系统退化、林地破碎化、森林覆盖率降低、生物多样性减少、栖息地及生境破坏、林分结构单一及生产力低下，以及调节气候、涵养水分、保育土壤等生态功能降低问题，采取森林生态工程等措施，提高森林覆盖率，改善森林群落结构和健康水平等综合生态服务功能。

### 3.9

#### 湿地生态保护修复

重点针对天然湿地面积萎缩，水质下降，生物多样性减少，调蓄能力减弱等问题，坚持自然恢复为主、与人工修复相结合的方式，采取污染清理、地形地貌修复、自然湿地岸线维护、湿地有害生物防治、完善湿地监测网络等手段，逐步恢复湿地生态功能，维持湿地生态系统健康。

## 4 总则

4.1 为指导和规范开展山水林田湖草生态保护修复工程，推动山水林田湖草一体化保护与修复，做到保护环境、安全适用、技术可行、经济合理，制定本文件。

4.2 山水林田湖草生态保护修复工程的施工应综合考虑生态环境的系统性和生态功能的完整性，以自然修复为主，保护保育和生态修复为主要手段，保证项目实施后生态系统健康和可持续发展。

4.3 施工现场质量管理应有健全的质量管理体系、检验制度和考评制度。

4.4 山水林田湖草生态保护修复工程的施工涵盖地质灾害治理、矿山生态修复、土地整治与土壤污染修复、流域水生态保护修复、森林与草地生态保护修复、湿地生态保护修复、生物多样性保护。

## 5 施工组织设计

### 5.1 编制原则

5.1.1 施工组织设计应符合工程建设有关法律法规及现行技术标准。

5.1.2 施工组织设计应满足施工合同和招标文件中有关工程技术、进度、质量、投资、安全、信息、环境保护等方面的要求，使用新技术、新工艺，推广应用新材料。

5.1.3 施工组织设计应采取技术和管理措施，推广资源综合利用，与质量、环境和职业健康安全三个管理体系有效结合。

### 5.2 编制依据

5.2.1 工程合同和招标投标文件、工程设计文件。

5.2.2 施工现场条件、工程地质与水文地质、生态环境等自然条件。

5.2.3 资源供应情况，施工单位的生产能力、机具设备状况、技术水平等。

5.2.4 山水林田湖草生态保护修复项目的验收规范。

5.2.5 国家行业有关强制性标准。

### 5.3 施工组织设计编制与审核规定

5.3.1 施工单位开始施工之前，应编制满足工程施工和工程管理需要的施工组织设计。

5.3.2 施工组织设计编制内容应包括工程基本情况（工程特征、管理目标、编制依据）、施工总体部署（组织机构、职责分工、人员设备安排、施工准备）、施工进度计划、施工资源配置计划、主要施工方法、施工现场平面布置及主要施工管理计划等基本内容。

5.3.3 施工组织设计应由项目负责人主持编制，施工单位技术负责人审批，并经总监理工程师签审后上报业主单位审查，同意实施后开展下一步工作。

5.3.4 经修改或补充的施工组织设计文件应按审批权限重新履行审核、报批程序。

## 5.4 专项施工方案编制与审核规定

- 5.4.1 专项施工方案内容应包括工程概况、编制依据、施工计划、施工工艺、施工安全保证措施、劳动力计划、计算书及相关图纸和应急预案。
- 5.4.2 危险性较大的分部分项工程应编制专项施工方案，危险性较大的分部分项工程的适用范围应符合相应行业安全管理规定。
- 5.4.3 专项施工方案由施工单位工程、安全、质检等相关专业的工程师共同编制，经施工单位技术负责人审核后，报总监理工程师签字后实施。
- 5.4.4 超过一定规模的危险性较大分部分项专项施工方案，以及监理单位、业主单位认为有必要相关行业技术专家论证的专项施工方案，由施工单位组织召开专家论证会，经论证后，按专家组提出意见进行修改完善后报监理单位、业主单位进行备案，备案后进行实施作业。同时，应符合相关要求。

## 6 山水林田湖草生态保护修复工程

### 6.1 工程分类

- 6.1.1 地质灾害治理工程一般包括土石方工程、挡土墙工程、排水工程、锚杆（索）工程、抗滑桩工程、边坡防护工程、拦渣坝工程等。
- 6.1.2 矿山生态修复工程一般包括土石方工程、挡土墙工程、排水工程、边坡防护工程、覆土工程、混凝土工程、含水层破坏恢复治理工程、植被恢复工程等。
- 6.1.3 土地整治与土壤污染修复工程一般包括土地平整工程、灌溉排水工程、田间道路工程、农田防护与生态环境保持工程、土壤污染修复工程等。
- 6.1.4 流域水生态保护修复工程一般包括河道治理工程、河道水质净化工程等。
- 6.1.5 森林与草地生态保护修复工程一般包括森林自然恢复工程、林分改造工程、森林抚育工程、林农混作工程、生态廊道建设工程、草地修复工程等。
- 6.1.6 湿地生态保护修复工程一般包括湿地污染控制、湿地地形地貌改造、湿地岸线维护、湿地植被恢复等。
- 6.1.7 生物多样性保护工程一般包括自然保护区建设、国家公园建设等。

### 6.2 地质灾害治理工程

#### 6.2.1 土石方工程

##### 6.2.1.1 一般规定

土石方工程一般规定如下：

- a) 施工前应收集地质、勘查、设计等相关资料，踏勘现场，做好地表及地下排水设施；
- b) 土石方工程禁止在暴雨和饱水状态下施工作业；
- c) 土方开挖前应检查定位放线、降排水系统，合理安排土方运输车辆的行走路线及弃土场；
- d) 施工过程中应检查平面位置、水平标高、边坡坡度、压实度、降排水系统，并随时观测周围的环境变化。应经常测量和校核其平面位置、水平标高和场地坡度等是否符合设计要求；
- e) 施工过程中，地表出现异常变形迹象，应暂停施工，人员和机械应撤至安全地点，并做好变形监测和记录，并及时反馈信息，通知有关单位进行处理；
- f) 开挖过程中应进行地质编录、留存影像资料；
- g) 施工过程中，确需爆破作业时应符合 GB 50201 的相关规定。

##### 6.2.1.2 技术要求

土石方工程技术要求如下：

- a) 挖方施工，开挖应从上至下分层逐段进行，分层工作高度不宜超过 3.0 m，应边开挖边护坡，禁止一次开挖到底。禁止在不利于边坡稳定的区域内进行临时弃土、停放设备等加载活动。石方爆破施工应符合 GB 50201 的规定；
- b) 填方施工前应根据工程特点、填料种类、设计压实系数、施工条件等合理选择压实机具，并确定填料含水量控制范围、铺土厚度和压实遍数等参数。填料为爆破石碴、块碎石类土、杂填土或粉土的宜选用振动平碾，填料为粉质粘土或粘土时，宜选用振动凸块碾。填方中采用两种透水性不同的填料分层填筑时，上层宜填筑透水性较小的填料，下层宜填筑透水性较大的填料，填方基土表面应作成适当的排水坡度；  
基坑（槽）及管沟开挖时，应确定开挖顺序和分层开挖深度。挖至基底高程后，应进行隐蔽工程验槽。回填时，先清除沟槽内的积水和杂物。沟（槽）回填顺序应按基底排水方向由高至低分层进行。基坑（槽）回填应相对两侧或四周同时进行。回填管沟时，宜先人工回填至管顶 0.5 m 以上，在不损坏管道的情况下，可采用机械回填和夯实。

## 6.2.2 挡土墙工程

### 6.2.2.1 一般规定

挡土墙工程一般规定如下：

- a) 挡土墙基础地基承载力应符合设计要求，且经检测验收合格后方可进行后续工序施工；
- b) 施工中应按设计规定施作挡土墙的排水系统、泄水孔、反滤层和结构变形缝；
- c) 基础开挖后，若基底土质与设计情况有出入，应记录和取样，并根据实际情况，及时提请变更设计。在松散软弱土地段，基坑不宜全墙段连通开挖，应采用跳槽开挖；
- d) 基础宜采用垂直开挖、放坡开挖、支撑加固或其他加固开挖方法。地面水淹没的基础，可采用修筑围堰、改河、改沟、筑坝等措施，排开地面水后再开挖；
- e) 挡土墙基础为倾斜基底及墙趾设台阶时，应严格按照基底坡度、基底标高及台阶宽度开挖，保持地基土的天然结构。挡土墙基础置于风化岩上时，应按基础尺寸凿除风化严重的表面岩层，在砌筑基础的同时，将基坑填满、封闭；
- f) 当地基岩层有孔洞、裂缝时，应视裂缝的张开度，分别用水泥砂浆，或用细石混凝土，或用水泥-水玻璃，或其他双液型浆液等浇注饱满。基底岩层有外露软弱夹层时，应在墙趾前对软弱夹层作封面保护；
- g) 砂浆的配合比可参照 JGJ/T 98 相关规定，通过试验确定。应保证砂浆配比称量准确。搅拌时，颜色必须均匀一致，用料较多时，宜用机械搅拌，时间不少于 2.50 min。砂浆宜随拌随用，保持适当稠度，宜在 3 h~4 h 内用完；气温超过 30 ℃时，宜在 2 h~3 h 内用完。如在运输过程中发生离析、泌水现象，应重新拌和，已凝结的砂浆禁止使用。

### 6.2.2.2 技术要求

挡土墙工程技术要求如下：

- a) 基槽开挖后，应放线验槽，回填，分层夯实，设向外斜坡；
- b) 挡土墙施工时，应按照设计要求正确布置预埋管道、预埋件、泄水孔（管）及沟槽等预埋构件。浆砌片石挡土墙施工时，片石或块石应分层砌筑，竖缝应错开，不应贯通。挡土墙后的地面，应做好排水处理，设置排水沟，墙趾前的边沟应予铺砌加固；
- c) 墙身采用浆砌石料或现浇混凝土时，可在施工中留出泄水孔或埋置泄水管；当为预制面板时，应按面板排列位置，在预制过程中预留孔位；

- d) 墙背填料为渗水土，后有地下水汇集时，为防止堵塞，应按设计要求在泄水孔进水端设置砾反滤层，并在最下一排泄水孔的下端设置隔水层，当墙后水量较大时，可在排水层底部加设纵向渗沟，或纵、横向暗沟；
- e) 挡土墙施工时，应根据设计图的分段长度，结合实际地形、水文、地质变化情况，设置沉降缝和伸缩缝。当墙身为圬工砌体时，应设竖直通缝。当墙身为现浇混凝土时，应待前段的侧模拆除后，安装沉降缝、伸缩缝的填塞材料。桩板式挡土墙、肋柱式锚杆挡土墙可不在墙面上设置沉降缝、伸缩缝，仅对挡土板端面间的间隙进行填缝处理；
- f) 桩板式挡土墙、肋柱式锚杆挡土墙可不在墙面上设置沉降缝、伸缩缝，其施工时，挡土板端面间的间隙进行填缝处理；
- g) 砌体表面浆缝应留出 10 mm~20 mm 深的缝槽，以作砂浆勾缝。勾缝砂浆的强度等级应比砌体砂浆强度等级提高一级，砌体隐蔽面的砌缝，可随砌随刮平，不另勾缝；
- h) 悬臂式和扶壁式挡土墙的混凝土应先浇底板（趾板及踵板），再浇筑立壁（或扶壁）。接缝处的底板面上，宜做成凹凸不平的糙面，以增强黏结，并按施工缝处理；
- i) 混凝土浇筑完毕后，应立即覆盖，并浇水养护。

### 6.2.3 排水工程

#### 6.2.3.1 一般规定

排水工程一般规定如下：

- a) 排水工程施工应根据现场施工条件、汇水面积、排水路径、沟渠排水能力、机械设备等因素确定施工方案；
- b) 地下排水设施应根据水文地质条件和工程地质条件选择，可选用大口径管径、水平排水管或排水截槽等。当排水管在地下水位以上时，应采取措施防止渗漏；
- c) 排水工程应满足雨季防洪的排放要求。

#### 6.2.3.2 地表水排水技术要求

地表水排水技术要求如下：

- a) 地表排水工程施工，首先应按设计要求进行现场放样，选定位置，确定轴线。然后按图纸尺寸、高程确定开挖基础范围，准确放出基脚大样尺寸，进行土方开挖与沟渠砌（浇）筑；
- b) 对淤泥质土、软黏土、淤泥等松软土层，应尽量挖除。重大的落差跌水、陡坡地基，可夯压加固处理；
- c) 开挖后的沟基，地基承载力达不到设计要求时，应进行地基处理加固，采取除泥换土，填砂砾石料，扰动土夯实，打木桩、混凝土桩等处理措施；
- d) 排水沟底板和边墙采用人工砌筑，砌筑工艺要求：平（砌筑层面大体平整）、稳（块石大面向下，安放稳实）、紧（块石间应紧靠）、满（石缝要以砂浆填满捣实，不留空隙）；
- e) 砌片石或砖时，纵、横缝应相互错开，横缝厚度应保持均匀，未凝固的砌层，应避免震动。需勾缝的砌石面，在砂浆初凝后，应将勾缝抠深 30 mm，清净湿润，然后填浆勾阴缝；
- f) 地表防渗施工时，要因地制宜，可采用粘土夯实、铺设土工布、水泥砂浆抹面等措施防渗。

#### 6.2.3.3 地下水排水技术要求

地下水排水技术要求如下：

- a) 支撑盲沟施工时，开挖基础应置于软弱面 0.5 m 下的稳定地基上。基底纵向为台阶式，每级台阶长度不应小于 4 m，放坡系数应符合设计要求；

- b) 支撑盲沟基础砌筑时，应每隔 3 m 设一牙石凸榫，可采用 100 mm~200 mm 填料片石；沟壁砂砾石反滤层厚度不应低于 150 mm；
- c) 排水孔施工时，应将滤管下到孔内渗水段，孔口部分用水泥砂浆固定，排水管出口应超出孔口 0.3 m，并将排出的水引入排水沟内。

## 6.2.4 锚杆（索）工程

### 6.2.4.1 一般规定

锚杆（索）工程一般规定如下：

- a) 锚杆工程施工前，应根据锚固工程的设计条件、现场地层条件和环境条件编制施工方案；
- b) 锚杆材料和部件的质量标准应符合国家现行标准和设计要求，施工前，应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，使用前应复检合格；
- c) 在裂隙发育或富含地下水的岩层中进行锚杆（索）施工时，应对锚固段周边孔壁进行不透水性试验，锚固段周边渗水率超过  $0.01 \text{ m}^3/\text{min}$  时，应采用固结注浆或其他方法进行处理。

### 6.2.4.2 技术要求

锚杆（索）工程技术要求如下：

- a) 锚杆应由杆体、锚固段、自由段和锚头组成。锚杆类型应根据工程要求、锚固地层性质、锚杆承载力大小、锚杆长度、现场条件和施工方法等综合因素确定；
- b) 锚杆钻孔不得扰动周围地层，锚杆水平、垂直方向的孔距误差不应大于 100 mm，钻头直径不应小于设计钻孔直径 3 mm，钻孔深度不应小于设计长度，也不宜大于设计长度 500 mm；
- c) 向钻孔中安放锚杆（索）前，应将孔内岩粉和土屑清洗干净，并检查杆体的加工质量；
- d) 杆体的制作、存储宜在工厂或施工现场的专门作业棚内进行，钢筋、钢绞线或钢丝应采用切割机切断，杆体制作时应按设计要求进行防腐处理；
- e) 安放杆体时，应防止扭压和弯曲。注浆管宜随杆体一同放入钻孔，安放杆体时，不得损坏防腐层，不得影响正常的注浆作业；
- f) 向下倾斜注浆时，注浆管的出浆口应插入距孔底 300 mm~500 mm 处，浆液自下而上连续灌注。向上倾斜注浆时，应在孔口设置密封装置，将排气管端口设于孔底，注浆应设在离密封装置不远处；
- g) 注浆设备应有足够的浆液生产能力和所需的额定压力。注浆后不得随意敲击杆体，也不得在杆体上悬挂重物；
- h) 注浆材料应根据设计要求确定，注浆浆液应搅拌均匀，随搅随用，并在初凝前用完；
- i) 浆体检验用的试块每 30 根锚杆不应少于一组，每组不应少于 6 个试块；
- j) 锚杆张拉前应对张拉设备进行标定，张拉应有序进行，张拉顺序应考虑邻近锚杆的相互影响。张拉时按控制应力不宜超过 0.65 倍钢筋或钢绞线的强度标准值进行张拉。宜进行超过锚杆设计预应力值 1.05~1.10 倍的超张拉试验，预应力保留值应满足设计要求；
- k) 对锚杆的监测结果应及时反馈给设计、业主单位或工程管理部门。当所监测锚杆初始应力值的变化大于锚杆轴向拉力设计值的 10% 时，应采取重复张拉或适当卸荷的措施。

## 6.2.5 抗滑桩工程

### 6.2.5.1 一般规定

抗滑桩工程一般规定如下：

- a) 抗滑桩施工前应有经批准的专项施工方案，并进行施工技术和施工安全交底；

- b) 抗滑桩施工包含以下工序：施工准备、测量放线、桩孔锁口、土石方开挖、地质编录、孔壁支护、验槽、清孔封底、钢筋笼制作安装、混凝土浇注及养护等。抗滑桩孔宜间隔 1~2 孔开挖，按由浅至深、两侧向中间的顺序施工。后序孔开挖应在前序孔浇桩成桩后进行。

#### 6.2.5.2 人工开挖桩孔技术要求

人工开挖桩孔技术要求如下：

- a) 开挖前应平整场地，做好锁口和地表截、排水及防渗工作。雨季施工时，孔口应加筑适当高度的围堰；
- b) 松散段开挖时应及时支护；
- c) 采用间隔方式开挖，每次间隔 1~2 孔，按由浅至深、由两侧向中间的顺序施工；
- d) 根据岩土体的自稳性、日生产能力，确定每次最大开挖深度。一般自稳性较好的可塑-硬塑状黏性土、稍密以上的碎块石土不宜超过 1.0 m；软弱的黏性土或松散的、易垮塌的碎石层不宜超过 0.6 m；垮塌严重段宜先注浆后开挖或采用钢护筒护壁等有效措施；
- e) 渣土宜用卷扬机起吊，开挖过程中应在孔口或孔身设置变形观测点；
- f) 桩孔护壁应在当日连续施工完毕，护壁模板的拆除宜在混凝土浇筑完毕后 24 h 之后进行。

#### 6.2.5.3 桩身混凝土技术要求

桩身混凝土技术要求如下：

- a) 桩身混凝土浇注前应根据工程量的大小、材料供应状况、设备生产能力、现场施工条件和工期等因素，编制浇注方案。当孔底积水深度超过 0.1 m，且地下水丰富，不易抽干或采取措施不易处理时，应采取水下灌注法；
- b) 普通混凝土灌注时，应对桩壁渗水处进行处理，串筒或导管的下口与混凝土面的距离应小于 2 m，每层连续浇注厚度不超过 0.7 m 并振捣密实，浇注完成后及时进行养护；
- c) 水下混凝土施工时，水下混凝土必须具有良好的和易性，坍落度宜为 160 mm~220 mm，其配合比应通过试验确定。应有足够的首灌混凝土储备量，导管初次埋置深度不小于 0.8 m，应连续浇流。灌注过程中，应确保导管下口埋深大于 2.0 m；
- d) 采用泵送混凝土施工方案时，应参照 JGJ/T 10 执行。

#### 6.2.5.4 钢筋笼制作与安装技术要求

钢筋笼制作与安装技术要求如下：

- a) 钢筋笼制作安装前应由项目技术负责人组织施工员、操作班组人员进行交底，特种作业人员应持证上岗；
- b) 钢筋笼竖筋接头宜采用机械连接，多根钢筋成束时宜采用点焊固定，多排受力钢筋宜增设支撑钢筋固定、保护层垫块宜选用定型产品；
- c) 抗滑桩主筋，在滑面（带）位置的接头率设计无要求时，在滑面上下各 2 m 范围内接头率不应大于 25%。

#### 6.2.6 边坡防护工程

##### 6.2.6.1 一般规定

边坡防护工程一般规定如下：

- a) 边坡防护工程应根据边坡环境、工程地质和水文地质等条件编制施工方案，采取合理、可行、有效的措施保证施工安全；

- b) 对土石方开挖的边坡，采取自上而下、分段跳槽、及时支护的措施施工。严禁无序大开挖、大爆破作业；
- c) 边坡防护工程的排水措施应满足地下水、洪水等的排放要求。

#### 6.2.6.2 砌石护坡技术要求

砌石护坡技术要求如下：

- a) 砌石护坡工程，必须在坡面或基面夯实平整稳定后，方可铺砌。砌石应采用块石或条石砌筑，不宜采用强度低、已风化、易风化或遇水软化的块石。砌石应从坡脚开始，自下而上分段进行，基底土质变化处应增设沉降缝；
- b) 干砌石护坡仅适用于坡比在 1:(2.0~3.0) 的缓坡，且当坡面有涌水现象时，应在护坡层下铺设 15 cm 的砂砾反滤层，封顶用平整块石砌护。坡比在 1:(1.0~2.0) 的边坡，或受水流或洪水冲刷的坡脚，宜采用浆砌石护坡；浆砌石护坡铺砌厚度 25 cm~35 cm，非砂砾质坡还应铺砌 5 cm~25 cm 砂砾反滤垫层；同时，应沿纵向每 10 m~20 m 设置一道宽约 2 cm 用沥青或木条填塞的伸缩缝。

#### 6.2.6.3 喷浆护坡技术要求

喷浆护坡技术要求如下：

- a) 各类土质边坡、强风化岩质边坡可应用喷浆护坡，其坡度一般不超过 35°，坡高一般不超过 10 m。适宜施工季节为春秋两季；
- b) 在基岩裂隙不发育、无大崩塌的坡段，可采用喷浆机进行喷浆、喷混凝土护坡，以防止基岩风化剥落。首先在岩体上铺铁丝或塑料网，并用锚钉和锚杆固定。将植被混凝土原料经搅拌后由常规喷锚设备喷射到岩石坡面，形成近 10 cm 厚度的植被混凝土。喷射完毕后，覆盖一层无纺布防晒保墒，洒水养护。

#### 6.2.6.4 植物护坡技术要求

植物护坡技术要求如下：

- a) 种草护坡。对坡比小于 1:1 的土质、强风化岩质坡面，可采取种草护坡，在坡面整治后，根据不同的坡面情况，采用不同的方法。一般采用直接播种法；密实的土质边坡上，采取坑植法。一般选用生长快的低矮匍匐型草种；
- b) 造林护坡。在坡度为 10°~20°、坡面土层和强风化岩厚 20 cm 以上、立地条件较好的地方，可采用造林护坡。采用深根性与浅根性相结合的乔灌木混交方式，同时选用适应当地条件、速生的乔木和灌木树种。在坡度、坡向和土质较复杂的地方，可将造林护坡与种草护坡结合起来，实行乔、灌、草相结合的植物或藤本植物护坡，应适当密植。

#### 6.2.6.5 格状框条护坡技术要求

道路两侧或人口聚居地附近的土质或沙土质坡面，可采用格状框条护坡。可采用浆砌石或混凝土作网格的格状框条。网格尺寸一般 2.0 m 见方，框条宽 30 cm~50 cm，框条交叉点用锚杆固定，或加深埋横向框条固定；网格内种植草皮、或撒草籽。

#### 6.2.6.6 其他护坡技术要求

其他护坡技术要求如下：

- a) 抛石护坡：坡脚为沟岸、河岸，暴雨中可能遭受洪水淘刷的部分，对枯水位以下的坡脚应采取（抛块石、石笼抛石和草袋抛石）抛石护坡。护坡抛石的厚度不小于 100 cm，坡度不大于 1:1.0；
- b) 混凝土护坡。边坡的坡脚可能遭受强烈洪水冲刷的陡坡段，应采取混凝土（或钢筋混凝土）护坡。对边坡的坡比在 1:0.5~1:1.0、坡高小于 3 m 的坡面，可采用混凝土护坡，对边坡的坡比大于 1:0.5 的坡面，用钢筋混凝土护坡，必要时需加锚固定，混凝土厚度 25 cm~35 cm。
- c) 砌石草皮护坡：坡度小于 1:1.0，高度小于 4 m，坡面有渗水的坡段，可采用砌石草皮护坡；要求为坡面下部 1/2~2/3 采取厚度不小于 25 cm 浆砌石护坡，上部采取草皮护坡；或在坡面上每隔 3 m~5 m 修一条宽 30 cm~50 cm 砌石条带，条带间的坡面种植草皮；
- d) 废石、废渣、废土堆的土质边坡和作为建设用地的采场岩质边坡应在坡顶、坡脚和水平台阶上设置排水系统；加固和防护的边坡有地下渗出时应设置地下水排水系统，地下水渗出水量较小时可设置反滤层，地下水量较大时应设置排水盲沟或排水孔。排水工程的施工应参照 DZ/T 0219 执行。

## 6.2.7 拦渣坝工程

### 6.2.7.1 一般规定

拦渣坝工程一般规定如下：

- a) 拦渣坝施工前应做好截排水措施，避开雨季施工；
- b) 坑槽开挖揭露地层与设计存在差异或变化较大时，应及时通知设计、监理及业主代表进行坑槽现场查验，必要时调整变更设计或经特殊处理后应满足设计要求；
- c) 拦渣坝坝基开挖至设计标高后，应进行地基承载力测试，承载力应满足设计要求，地基承载力不满足设计要求时，应进行设计变更。较完整的中风化或弱风化岩石地基，可不进行地基承载力测试。

### 6.2.7.2 技术要求

拦渣坝工程技术要求如下：

- a) 在施工之前应根据平面图上的控制坐标及剖面图的设计线进行放线定位工作，放线时应根据现场实际情况进行核实；
- b) 拦渣坝基开挖应按设计要求和规范的有关规定实施；坝体基础埋入较稳定地基内的深度：基岩不小于 0.5 m，土体不小于 1.5 m；基坑深度大于 5.0 m 时，边坡应设置台阶，台阶宽度不应小于 1.0 m；
- c) 拦渣坝坝基要求分段跳槽开挖，每段长度不宜大于 10 m，并及时砌筑或浇筑，严禁大拉槽开挖后长期暴露。开挖应严格按照从两侧到中间的顺序逐段施工；
- d) 遇有坑槽积聚地下水时，应随聚随抽，并采取有效可行的引排封堵等工程措施，确保基础工程质量和结构整体安全；
- e) 待坝身强度达到 70% 时及时回填，并逐层填筑，逐层夯实。

## 6.3 矿山生态修复工程

### 6.3.1 土石方工程

土石方工程施工技术要求（见 6.2.1）。

### 6.3.2 挡土墙工程

挡土墙工程施工技术要求（见6.2.2）。

### 6.3.3 排水工程

排水工程施工技术要求（见6.2.3）。

### 6.3.4 边坡防护工程工程

边坡防护工程施工技术要求（见6.2.6）。

### 6.3.5 覆土工程

#### 6.3.5.1 一般规定

平整的场地和修复的边坡，覆土前应适当压实，并具有满足要求的排水系统，边坡有保水保肥措施。

#### 6.3.5.2 技术要求

覆土工程技术要求如下：

- a) 覆土工程的土壤 pH 值一般为 6.5~7.5，含盐量不大于 0.3%，不得含有污染物及有毒有害成分，土壤环境质量应符合 GB 15618 的规定；
- b) 覆土工程的覆土厚度，应根据修复后土地用途确定，并充分利用工程前期剥离收集的表土覆盖；
- c) 平整修复为耕地的覆土厚度，旱地有效覆土厚度应不小于 80 cm，水浇地、水田有效覆土厚度应不小于 100 cm；
- d) 平整修复为园地的有效土层覆土厚度应不小于 60 cm；
- e) 修复为林地的有效覆土厚度应不小于 50 cm，灌木林地和其他林地有效覆土厚度应不小于 30 cm；
- f) 修复为草地的，人工草地有效覆土厚度应不小于 30 cm，其他草地有效覆土厚度应不小于 20 cm。

### 6.3.6 混凝土工程

#### 6.3.6.1 一般规定

混凝土工程一般规定如下：

- a) 混凝土运输、输送、浇筑过程中严禁加水；混凝土运输、浇筑过程中散落的混凝土，严禁用于结构浇筑；
- b) 为确保施工质量，在浇筑混凝土前，应清除模板内或垫层上的杂物。表面干燥的地基、垫层、模板上应洒水湿润，现场环境温度高于 35℃ 时宜对金属模板进行洒水降温，洒水后不得留有积水；
- c) 混凝土宜采用强制式搅拌机搅拌，并应搅拌均匀。混凝土搅拌的最短时间，应符合 GB 50204 的相关规定。

#### 6.3.6.2 技术要求

混凝土工程技术要求如下：

- a) 混凝土浇筑应保证均匀性和密实性。混凝土宜一次连续浇筑；当不能一次连续浇筑时，可留设施工缝或后浇带分段浇筑。混凝土浇筑过程应分层进行，上层混凝土应在下层混凝土初凝之前浇筑完毕；

- b) 混凝土振捣应使模板内各个部位混凝土密实、均匀，不应漏振、欠振、过振。混凝土振捣应采用插入式振动棒、平板振动器或附着振动器，必要时可采用人工辅助振捣；
- c) 混凝土浇筑后，在混凝土初凝前和终凝前宜分别对混凝土裸露表面进行抹面处理，及时进行保湿养护，保湿养护可采用洒水、覆盖、喷涂养护剂等方式。选择养护方式时，应考虑现场条件、环境温湿度、构件特点、技术要求、施工操作等因素；
- d) 施工缝和后浇带的留设位置应在混凝土浇筑之前确定。施工缝和后浇带宜留设在结构受剪力较小且便于施工的位置。受力复杂的结构构件或有防水抗渗要求的结构构件，施工缝留设位置应经设计单位认可；
- e) 当室外日平均气温连续 5 d 稳定低于 5 °C 时，应采取冬期施工措施；当混凝土未达到受冻临界强度而气温骤降至 0 °C 以下时，应按冬期施工的要求采取应急防护措施；混凝土冬期施工应符合 JGJ/T 104 的有关规定进行热工计算。当日平均气温达到 30 °C 及以上时，应按高温施工要求采取措施；雨季和降雨期间，应按雨期施工要求采取措施。

### 6.3.7 含水层破坏恢复治理工程

6.3.7.1 含水层破坏恢复治理包括含水层顶底板结构破坏，地下水水位下降、水量减少（或疏干），水质恶化的治理。

6.3.7.2 可采用防渗帷幕封堵含水层顶底板破坏处周围的含水层、拦截主要导水通道以减少含水层中地下水溢出、封堵水质恶化处含水层顶底板以防止受污染水体污染周围含水层。

6.3.7.3 对自然溢水平硐口引起的地下水水位下降等可采用封堵措施，黏性土填实长度不小于 20 m，平硐口加砌 100 cm 厚的浆砌砖、石或混凝土墙。

6.3.7.4 防渗帷幕工程施工应参照 DL/T 5148 执行。

### 6.3.8 植被恢复工程

#### 6.3.8.1 一般规定

植被恢复工程应人工种植与自然恢复相结合，采用适应环境能力强、适合当地生长的树种和草种。

#### 6.3.8.2 土壤环境恢复技术要求

对场地进行平整，清除灰渣、石块、树根等杂物，并保证排水畅通，对缺乏土壤的露采场和排土场、废石渣场，应覆盖客土（或留存的表土）。覆土厚度应根据恢复后用途选择不同厚度（见 6.3.5.2）。覆土质量应满足恢复后用途要求并符合 GB 15618 的规定。覆土应利用自然降水、机械压实等方法让土壤沉降，使土壤达到 80% 左右的密实度。

#### 6.3.8.3 植被恢复工程技术要求

植被恢复工程技术要求如下：

- a) 灌木种植密度一般应不小于 1 株/ $m^2$ ~3 株/ $m^2$ ，灌草或乔灌草结合时应不小于 1 株/2  $m^2$ 。乔木种植密度一般应不小于 1 株/4  $m^2$ ~2 株/4  $m^2$ ，乔草或乔灌草结合时应不小于 1 株/8  $m^2$ ~2 株/8  $m^2$ ；
- b) 植苗造林时，宜带土栽植；
- c) 在坡比小于 1:0.3 的岩质陡坡面上可采用穴植灌木、藤本植物恢复植被，并沿边坡等高线挖种植穴（槽）；
- d) 挖种植穴（槽）与削坡工程相结合，原则上在每一个台阶上应布置穴（槽）；
- e) 穴（槽）沿等高线的长度一般不小于 60 cm，深、宽度一般为 20 cm~50 cm；
- f) 灌木种植密度应不小于 2 株/3  $m^2$ ，藤本植物密度应不小于 2 枝/ $m^2$ 。

## 6.4 土地整治与土壤污染修复工程

### 6.4.1 土地平整工程

#### 6.4.1.1 一般规定

土地平整工程一般规定如下：

- a) 土地平整工程包括田块修筑工程和耕作层地力保持工程；
- b) 土地平整工程应围绕农田规整和废弃沟渠、废弃砖瓦窑和居民点、灾毁地、煤矿塌陷地、零星宜农未利用地的平整复垦进行；
- c) 土地平整和耕作田块建设要因地制宜，根据土地开发整理区地形地貌和土地利用类型情况确定土地平整工程类型，平原区应修建条田，山地丘陵区宜修建梯田，水稻种植区宜修建格田；
- d) 土地平整应以耕作田块或地里为基本单元，填挖宜在同一平整单元内进行。土地平整工程应达到保水、保土、保肥，并与灌溉与排水、田间道路、农田防护与生态、环境保护工程建设相结合，使田块规整、便于耕作，形成高标准的条田、格田、梯田等；
- e) 土地平整后末级固定沟渠之间的田块高程要依沟渠的走势从高到低变化，相邻田块之间的高差应尽可能小；
- f) 平整后的田面坡度应满足灌排水要求，同一耕作田块内土壤质量、土地坡向和坡度宜保持一致。

#### 6.4.1.2 田块修筑工程技术要求

田块修筑工程技术要求如下：

- a) 田块修筑施工程序包括土方开挖、运输、填筑与压实等，应以机械施工为主、人工施工为辅；
- b) 坡改梯时，应根据地形条件，合理确定人机比；
- c) 土坎梯田施工包括定线、清基、筑埂、保留表土、修平田面等工序，施工工艺参照 GB/T 16453.1 执行；
- d) 石坎梯田施工包括定线、清基、修砌石坎、坎后填膛、修平田面五道主序。

#### 6.4.1.3 耕作层地力保持工程技术要求

耕作层地力保持工程技术要求如下：

- a) 表土保护应满足以下条件：
  - 1) 土地平整时应保留一定厚度的表土，以保持土壤的肥力；
  - 2) 旱作地区宜在挖方处剥离表土 30 cm，填方超过 50 cm 时，必须将熟土上翻，回填熟土层厚不低于 30 cm 为宜。水稻区，如在田块种有绿肥，则应将绿肥连同熟土切离搬迁它处，田面平整后，再将绿肥还原铺平。
- b) 确定土地平整方案时，尽可能使项目区土方挖填平衡。需要进行客土回填时，应考虑下列要求：
  - 1) 客土土源要尽量接近项目区，一般不超过 3 km；
  - 2) 耕作层的客土宜选用质地较好、未污染的土壤，且不应含有石块、石砾、瓦片等；
  - 3) 保障取土区的安全，土源地应避免铁路、公路路基，大江大河及水库堰塘的堤岸；
  - 4) 取土应与当地的塘堰清淤、河流清障、道路修建、鱼池开挖等相结合；
  - 5) 填土应留有不低于 20% 的虚高；
  - 6) 客土回填后的耕地土层厚度应不低于 40 cm，耕作层厚度应在 30 cm 以上，耕作层地力应满足适种农作物的基本要求。

- c) 位于黄河两岸引黄灌区内或附近的项目区，可将黄河水有控制地引入农田或者需要填高的低洼区，以达到改良土壤质地或增厚土层的目的。

#### 6.4.2 灌溉排水工程

##### 6.4.2.1 一般规定

灌溉排水工程一般规定如下：

- a) 灌溉排水工程主要包括灌溉工程和排水工程。灌溉工程包括水源工程、输配水工程、田间灌溉工程、渠系建筑物工程等；排水工程包括田间排水工程、排水沟系工程、承卸区和沟系建筑物工程等；
- b) 尽量利用原有的供水系统，供水管网采用固定主管网和移动式直管相结合的方式；
- c) 广泛使用滴灌、喷灌、小管出流灌溉等节水灌溉技术，推广雨洪利用系统，节约水资源。

##### 6.4.2.2 技术要求

灌溉排水工程技术要求如下：

- a) 砌筑材料尽量就地取材，一般用浆砌石结构、砖混结构或混凝土结构；
- b) 灌溉与排水工程施工参照 GB 50204、GB 50924 执行；
- c) 灌溉水质要求。以地表水、地下水或处理后的城市污水与工业废水作为灌溉水源时，其水质应符合 GB 5084 的规定。城镇及工矿企业排入灌排渠沟的地表水水质应符合 GB 3838 和 GB 8978 的规定；回灌地下水的水质除应符合上述规定外，尚应符合 GB 5084 的规定。

#### 6.4.3 田间道路工程

6.4.3.1 田间道路工程施工工序一般为测量、放线、基地清理与处理、路基填筑、垫层填筑、路面施工等。

6.4.3.2 路堤基底为耕地或松土时，应清除有机土、种植土，平整后压实的强度和压实度应符合设计要求。

6.4.3.3 加宽旧路堤时，所填土宜与旧路相同或透水性较好。

6.4.3.4 路堤填料，不应使用淤泥、沼泽土、冻土、有机土、含草皮土、生活垃圾、树根和含有腐朽物质的土。捣碎后的种植土，可用于路堤边坡表层。

6.4.3.5 土方路堤应根据设计断面分层填筑，分层压实。土质类别、压实机具功能、碾压遍数等应经过试验确定。

6.4.3.6 田间道路宽度宜为 4 m，生产道路宽度宜为 3 m，以满足机械化要求。

6.4.3.7 路基应采用机械压实。压实机械的选择应根据工程规模、场地大小、填料种类、压实度、气候条件、机械效率等因素确定。

6.4.3.8 细粒土、砂类土和砾石土的最佳含水量误差应控制在±2%以内。

#### 6.4.4 农田防护与生态环境保护工程

6.4.4.1 农田防护与生态环境保护工程一般包括农田防护林、梯田埂坎防护林、护路护沟林、护岸林、水土保持林、植物护坡等。

6.4.4.2 防护林施工工序为施工放样定点、挖树坑、施肥、植树、浇水、封坑、整理验收。

6.4.4.3 种植材料、苗土、挖掘、包装、栽培、苗木运输、修剪等应符合设计要求及相关规定。种植前应对土壤进行化验分析，采取消毒、施肥、客土等措施。

6.4.4.4 农田防护林、水土保持林、护堤林、护路林、护渠林及草皮护坡种植后应及时浇水养护，后期要加强养护，树木成活率应达到设计要求的成活率。

6.4.4.5 农田防护工程的建筑物防洪标准应参照 SL 252 执行。

#### 6.4.5 土壤污染修复工程

##### 6.4.5.1 一般规定

土壤污染修复工程一般规定如下：

- a) 施工前修复技术方案要经当地环境主管部门审批通过；
- b) 修复实施过程中采取措施防止污染物在环境介质之间的转移；
- c) 应制定保障施工人员与周围居民的健康和安全计划；
- d) 应制定初步的运行、监测和维护计划，并建设监测系统。

##### 6.4.5.2 技术要求

土壤污染修复工程技术要求如下：

- a) 挖掘填埋施工要求。污染土壤清挖后应进行土壤破碎筛分、固化稳定化处理，将预处理后的污染土壤填埋在阻隔填埋场内并分层压实，填埋完毕后建设填埋场封场系统、导气收集系统、监测系统，及时进行封场生态恢复。沿着阻隔区域地下水水流方向设置地下水监测井，监测井应分别设置在阻隔区域的上游、下游和阻隔区域内部，并定期监测地下水水质；
- b) 固化/稳定化施工要求。施工工艺流程包括污染土壤挖掘、土壤含水量控制、粉状稳定剂布料添加、混匀搅拌处理、养护反应、外运资源化利用、现场验收监测等环节。施工时应采取分层分区倒退挖掘的方式进行施工，围栏封闭作业，设立警示标志，做好地下隐蔽设施保护措施和防雨水措施。对于固化/稳定化后采用回填处理的土壤，应在地下水的下游设置至少 1 口监测井，每季度监测一次，监测周期 2 年；
- c) 土壤气相抽提施工要求。抽提井的井与井间距应在水力影响半径范围内。对于有 DNAPL（高密度非水相液体）存在的场地，抽提井的深度应达到隔水层顶部。整个抽提管路应保持良好的密闭性，包括井口、管路、接口等。应经常观察维护油水分离器，确保油水分离效果，并对水、油分别进行收集、分别进行处置；
- d) 异位土壤脱洗施工要求。施工工艺流程包括土壤挖掘及预处理、土壤分级、土壤脱洗、废水、废气处理、达标排放等环节。预处理后的土壤进入物理分离单元，应采用湿法筛分或水力分选，对污染土进行分级。洗脱系统的废水经物化或生物处理去除污染物后，应循环利用或达标排放。土壤含有挥发性重金属或有机污染物时，应对预处理及土壤洗脱单元设置废气收集装置，并对收集的废气进行处理。运行过程中应根据实际工程处理进度定期采集处理前后各土壤组分样品、水样进行分析监测；
- e) 热脱附施工要求。施工工艺流程包括污染土挖掘、土壤预处理、回转窑加热系统、尾气处理系统、达标回填等环节。地下水位较高的污染场地，挖掘时应采取降水措施使土壤湿度符合处理要求。对挖掘后的土壤应进行预处理筛分、调节土壤含水率（进料土壤的含水率宜低于 25%）。施工过程中应及时收集、处理脱附过程产生的气体，处理达标后方可排放；
- f) 焚烧施工要求。施工工艺流程包括污染土壤挖掘及运输、土壤预处理、土壤焚烧、尾气及灰渣处理等环节。焚烧前，对污染土壤进行适当的预处理，采取土壤经浓缩、脱水等调节土壤含水率的措施，焚烧前在土壤中混入石灰石或生石灰脱硫，控制炉床温度不超过 850℃，控制二噁英、二氧化硫和氮氧化物的排放。施工过程中应及时收集、处理脱附过程产生的气体，处理达标后方可排放；
- g) 氧化/还原施工要求。原位化学氧化/还原修复技术施工时，应依据实验选择适用的药剂，确定施工期药品的注入浓度、注入量和注入速率，实施过程中应实时监测药剂注入过程中的温度和压力变化。挖掘污染土壤时，应采取分层分区倒退挖掘的方式进行施工，围栏封闭作业，

设立警示标志，规避地下隐蔽设施，并做好防雨、防扬尘措施。施工中，氧化还原电位应控制在

100 mV 以下，土壤含水率宜控制在土壤饱和持水能力的 90%以上；

- h) 生物堆施工要求。挖掘后需对污染土壤进行适当预处理，土壤中重金属含量不应超 2500 mg/L，污染土壤本征渗透系数应不低于  $10^{-8}$  cm<sup>2</sup>。应在堆场依次铺设防渗材料、砾石导气层、抽气管网（与抽气动力机械连接），形成生物堆堆体基础之后放置堆体。定期监测土壤中氧气、营养、水分含量，氧气含量不低于 7%，土壤中 C:N:P 的比例维持在 100:10:1，土壤含水率控制在 90%左右；温度控制在 30℃~40℃范围，pH 控制在 6.0~7.8 之间；
- i) 植物修复施工要求。施工工艺流程包括场地调查、富集植物育苗、移栽、田间管理、刈割、安全焚烧、焚烧尾气处理等环节。苗种移栽后进行灌溉、施肥和添加金属释放剂。收获的植物晾干后，添加重金属固定剂，进行安全焚烧处理。在气候寒冷季节，应通过地膜或冷棚等工程措施确保植物生长。

## 6.5 流域水生态保护修复工程

### 6.5.1 河道治理工程

#### 6.5.1.1 堤防工程技术要求如下：

- a) 堤基处理。新建的河堤，应根据堤防工程级别、堤高、堤基条件和渗流控制要求进行堤基处理；
- b) 堤身结构应满足防汛和管理的要求。均质土堤应选用粉质黏土，沙砾料应耐风化、水稳定性好，石料应抗风化性能好。土堤应预留沉降高度；
- c) 堤顶宽度一般 3 m~8 m，并设置上堤坡道；
- d) 护坡与坡面排水。土堤堤坡宜采用草皮等生态护坡。水流冲刷或风浪作用强烈的堤段，临水侧坡面可采用砌石、混凝土等护坡形式。高于 6 m 的土堤受雨水冲刷严重时，宜在堤顶、堤坡、堤脚以及堤坡与山坡或其他建筑物结合部设置排水设施；
- e) 其他施工要求参照 SL 260 执行。

#### 6.5.1.2 堤岸防护工程技术要求如下：

- a) 滩岸受水流、波浪作用可能发生冲刷破坏的河段，应采取防护工程措施。堤岸防护包括护脚、护坡、封顶三部分，施工时宜先护脚、后护坡、再封顶。按型式一般分为四类：坡式护岸、坝式护岸、墙式护岸、其他型式护岸；
- b) 坡式护岸。坡式护岸包括上部护坡和下部护脚。上部护坡的坡面形式可采用干砌石、浆砌石、混凝土预制块、现浇混凝土板等。下部护脚部分可采用抛石、石笼、柴枕、柴排、土工织物枕、模袋混凝土排、钢筋混凝土块体等型式；
- c) 墙式护岸。在水流冲刷严重的河岸应采取墙式护岸，墙后与岸坡之间应回填砂砾石。在水流冲刷严重的河岸，墙后回填体的顶面应采取防冲措施；
- d) 其他型式护岸。透水式桩间的施工，应以横梁连系并挂尼龙网、铅丝网、竹柳编篱等构成屏蔽式桩坝；桩间及桩与坡脚之间可抛块石、混凝土预制块等桩护底防冲。杓槎坝的施工，可采用木、竹、钢、钢筋混凝土杆件做杓槎支架，选择块石或土、砂、石等作为填筑料，构成透水或不透水的杓槎坝；
- e) 其他施工要求参照 SL 260 执行。

#### 6.5.1.3 疏挖工程技术要求如下：

- a) 河道疏挖工程在主河槽开挖前，应进行施工导流、开挖导流明渠和施工围堰；
- b) 施工应安排在枯水季节内进行，疏浚开挖的土方应就近堆筑加固堤防，并按设计要求分层碾压；

c) 围堰拆除应在河道疏浚完成后,经业主单位、监理单位验收合格后进行拆除、恢复河道畅通。

#### 6.5.1.4 生物工程技术要求如下:

- a) 防浪林。防浪林的施工,应采用乔木、灌木、草本植物相结合,构成立体生物防浪工程;防浪林的苗木宜选择耐淹性好、材质柔韧、树冠发育、生长速度快、适合当地生长的树种;
- b) 护堤林。堤坝的背水面可种植乔木,堤坝的迎水面宜栽植或扦插灌木类;护堤林的苗木宜选择生长迅速、根系发达、枝叶茂密,能促进排水和固持土壤的树种;
- c) 草皮护坡。种植草坪有草皮移植法和播种法两种。采用草皮移植时,铺设草皮之前,应对边坡进行平整清理,使表层土疏松。铺设草皮,应按照从下到上的顺序铺设,并保持铺设后草皮面平整。采用播种法种草,先对边坡土地进行平整与耕翻,使土层厚度至少达到30 cm,并施基肥。播种后覆薄层土镇压,用草苫进行覆盖。

#### 6.5.1.5 河滨带生态治理技术要求如下:

- a) 河滨带生态景观施工时,应维持和恢复河流主槽、河漫滩和过渡带等自然特征,保证一定的河漫滩宽度和植被空间,保护生态环境多样性和生物栖息地功能;
- b) 岸坡防护施工时,应兼顾防洪和生态保护要求,采用具有透水性和多孔性特征的生态型岸坡防护材料和结构,建立仿自然河道生态环境,以易于水体入渗、植物生长和鱼类产卵;
- c) 河滨带生态修复施工时,尽量减少人工工程治理,以自然景观为主。对于自然植被较好的区域应以自然恢复为主。对于自然植被较差的区域,可采取补植、抚育等措施,以种植污染物富集能力强的乡土植被为主,灌木草地、沉水植物、浮水植物和挺水植物结合种植模式,建立河滨生态缓冲带,促进林草植被恢复,保持土壤,涵养水源。

### 6.5.2 河道水质净化工程

6.5.2.1 河道水质净化一般采用截污纳管、控制面源污染、底泥疏浚、投放化学试剂、曝气充氧、设置微生物反应器、种植水生植物、建造生物浮岛和人工湿地、生态补水等方法。

6.5.2.2 在选择河道水质治理技术方法时,尽量减少使用化学方法,以生物-生态方法为主,物理方法为辅,以避免因使用化学试剂而造成二次污染。确需使用化学试剂时,应严格计算控制化学试剂用量,以最小程度破坏水生生物环境,防止二次污染释放。

6.5.2.3 选择水生植物技术方法时,在施工初期应筛选较大的生态耐受范围和较宽生态位的植物种类,以适应初期的生态环境,初步构建水生植物序列;待中期时,以填补空白生态位为主,优化群落结构。

6.5.2.4 选择生物增效技术方法时,应选择技术成熟的微生物反应器,以避免出现微生物不耐,造成微生物污染。

6.5.2.5 选择生物浮岛时,应在开阔水域营造。

6.5.2.6 确需引入竞争种等动植物时,需谨慎对待,全方位论证。

## 6.6 森林与草地生态保护修复工程

### 6.6.1 森林自然恢复工程

对郁闭度0.2以上的乔木林、盖度20%以上的灌木林等退化程度较轻森林生态系统,进行封育保护、封山育林,使退化森林生态系统在自然力作用下能自行恢复。

封禁培育利用植被天然下种及萌生更新能力,促进植被恢复。采用适当的育林技术及科学的管理措施,具体技术参照GB/T 15163。

### 6.6.2 林分改造工程

6.6.2.1 人工促进天然更新应符合如下规定:

- a) 对郁闭度 0.2 以下的疏林、盖度 20%以下的灌木林等中度化的森林生态系统，通过抚育更新、封育补播（植）等人为措施促进退化森林生态系统恢复；
- b) 封育补播（植）恢复。在天然下种能力低、萌蘖能力弱、紧靠单纯封育难以见效的地区，在封育基础上通过改善生境、播种、植苗、增加等措施，加速植被及相应生态能的恢复；
- c) 退化植被定向恢复。根据退化植被的特点，仿效当地的自然干扰规律，对现有植被实施人工补植、物种更换、层次搭配、定向管理等人工措施，促进退化植被的恢复；
- d) 抚育调控技术。对退化森林组成结构进行调整，包括种类组成、建群种水平与空间分布、群落层次结构与盖度、密度结构等特征，促进退化植被恢复。具体技术参照 GB/T 15781。

#### 6.6.2.2 人工重建应符合如下规定：

- a) 人工播种造林。根据退化森林环境特征，选择种粒较大、发芽容易、种源充足并能适应新环境的树种，在宜林荒山、荒地及其他无林地上播种营造森林，以恢复森林植被。适用于土壤湿润疏松、立地条件较好且鸟兽虫害较轻的地区，造林技术参照 GB/T 15776；
- b) 人工植苗造林。根据立地条件，利用事先培育好的、生长健壮且根系发达的苗木进行造林。适用于干旱、水土流失严重或地表植被覆盖度高以及鸟兽危害严重的地区；
- c) 飞播造林。在自然条件适合飞播的地区，坚持适地适树的原则，综合考虑种源供位条件选择合适的树种种子进行飞机播种造林，适用于降水较丰富的湿润、半湿润地区。飞播前对种子进行药剂拌种处理，以防鸟兽破坏，飞播后需要进行补播补植，以保证造林成效。

### 6.6.3 森林抚育工程

6.6.3.1 幼龄林阶段由于林木差异还不显著而难于区分个体间的优劣情况，不宜进行林木分类和分级，需要确定目的树种和培育目标。

6.6.3.2 幼龄林阶段的天然林或混交林由于成分和结构复杂而适用于进行透光伐抚育，幼龄林阶段的人工同龄纯林（特别是针叶纯林）由于基本没有种间关系而适用于进行疏伐抚育，必要时进行补植。

6.6.3.3 中龄林阶段由于个体的优劣关系已经明确而适用于进行基于林木分类（或分级）的生长伐，必要时进行补植，促进形成混交林。

6.6.3.4 只对遭受自然灾害显著影响的森林进行卫生伐。

6.6.3.5 条件允许时，可以进行浇水、施肥等其他抚育措施。

### 6.6.4 林农混作工程

进行林农混作时，应按不同立地条件慎重选择，以抗性强、适应性广、寿命长以及防护效益和经济效益高的速生乡土树种为主。

选择合适树龄、种植方式、间套种农作物。品种选用、茬口布局、栽培技术及产量、产值和综合效益应充分论证。

### 6.6.5 生态廊道建设工程

#### 6.6.5.1 一般规定

生态廊道的建设应依据现状地形、地貌，最大限度保留和利用场地原有自然资源，适当进行提升改造。原有的水系、水体应予以保留。生态廊道应与周边环境协调，体现人造景观与大自然的和谐统一。除重大生态建设项目确实难以避让永久基本农田的，其他生态建设项目严禁占用永久基本农田。

#### 6.6.5.2 绿化带工程

绿化带工程应符合如下规定：

- a) 道路沿线是耕地的，道路两侧用地范围以外绿化带宽度不得超过 5 m，其中县乡道路不得超过 3 m；
- b) 绿化带宜以景观林和经济林相结合，注重生态效益和经济效益的统一；
- c) 植物配置以本地乡土植物为主，以种树为主，乔灌地被相结合，常绿与落叶、针叶与阔叶合理搭配，形成四季常青绿化景观。草坪、草本植物应使用本地草种；
- d) 种植之前，应全部清除地面的垃圾、杂物、树根等残留物，对不符合种植条件的土壤采取相应的消毒、施肥和客土置换措施，对绿化场地平整清理，构筑地形；
- e) 挖穴、苗木的运输和修剪、栽植、浇灌、支撑，草坪的播种和移植，绿化带的后期养护，均参照 CJJ 82 执行。

### 6.6.5.3 园林绿地工程

园林绿地工程应符合如下规定：

- a) 植物配置仍以本地乡土植物为主，乔灌花草相结合，不同季节合理搭配。配置适当的人造景观，成为环境优美的绿地和供人们休闲游乐的园林；
- b) 绿化之前，对土壤理化性质进行化验分析，进行改良或置换，清除杂物，垫填坑洼，排除积水。土壤厚度及地形造型符合设计要求；
- c) 挖穴、苗木的运输和修剪、栽植、浇灌、支撑，草坪的播种和移植，绿化带的后期养护，均参照 CJJ 82 执行；
- d) 园道、铺装场地、座椅、环卫设施的施工，按照工程设计和 CJJ 82 的要求进行。

### 6.6.6 草地修复工程

- 6.6.6.1 应选择适应当地气候条件、土壤条件、抗逆性强、成本合理的乡土草籽。
- 6.6.6.2 穴播播种，应在行上、行间或垄上按一定株距开穴点播 2~5 粒种子。
- 6.6.6.3 条播播种，应按一定行距一行或多行同时开沟、播种、覆土一次完成。
- 6.6.6.4 撒播播种，应保证种子尽可能均匀地撒在土壤表面并覆土。

## 6.7 湿地生态保护修复工程

### 6.7.1 湿地污染控制

6.7.1.1 外源污染拦截应符合如下规定：

- a) 外源污染位于湿地恢复与建设区上游或可通过人工渠等进入湿地恢复与建设区的，应在外部水体进入湿地恢复与建设区处建设处理湿地，处理湿地建设方法按照 HJ 2005 的规定执行；
- b) 以再生水为湿地补给水源的湿地恢复与建设，宜在补水入口处建设处理湿地，处理湿地建设方法按照 HJ 2005 的规定执行。

6.7.1.2 内源污染处理应符合如下规定：

- a) 受污染的水体，可对岸带基质进行配置，增加对污染物的吸附与分解能力。在岸带科学配置、合理种植吸收污染物能力强的湿地植物，达到清除水中污染物的目的；
- b) 对不流动的受污染水体，可构建生态浮岛放置于水面上，生态浮岛由竹材等轻质生态环保材料建造浮体，浮体上种植吸收污染物能力强的湿地植物。生态浮岛可置于水体中央，也可沿岸带布设。

### 6.7.2 湿地地形地貌改造

#### 6.7.2.1 一般规定

湿地地形地貌改造一般规定如下：

- a) 通过工程措施削低过陡或过高的地貌、平整局部地形、营造生境岛、规整小型水面的形状，改善和营造湿地植被和水鸟的生存环境，增加湿地生境的异质性和稳定性；
- b) 湿地地形改造主要包括：营建浅滩湿地、规整小型水面和营造生境岛。

#### 6.7.2.2 营建浅滩湿地

具有开阔水体的湿地，应营造浅滩，满足水鸟栖息需求。对临近水面起伏不平的开阔地段进行局部土地平整，削平过高的地势，营造适宜湿地植被生长和水鸟栖息的开阔环境。

#### 6.7.2.3 规整小型水面

规整小型水面的形状，增加湿地的稳定性。

#### 6.7.2.4 营造生境岛

针对不同种类水鸟的栖息环境要求，基于原有的地形条件，在距离岸边一定距离的开阔水面处营造适宜水鸟栖息的岛屿。生境岛在常水位下应出露水面，并与岸上区域隔离。

### 6.7.3 湿地岸线维护

#### 6.7.3.1 一般规定

湿地岸线维护一般规定如下：

- a) 岸带地表裸露的、过陡不稳定的、土壤松散宜受侵蚀的区域，应进行岸带保护工程；
- b) 岸带坡度不超过  $15^\circ$  时可采用植物护坡，大于  $15^\circ$  时宜采用多种护坡技术结合；
- c) 护坡工程应选择生态材料，不应使用混凝土、水泥等硬质铺装材料；
- d) 岸带坡度较陡，水流冲击力度较大的区域，可采用块石护坡、透水砖护坡和生态袋护坡等；
- e) 根据湿地岸坡护坡采用的技术手段和护坡材料的差异，湿地岸坡护坡分为木桩护坡，块石护坡，生态砖、生态袋护坡，植物护坡，生物工程护坡等方法。

#### 6.7.3.2 木桩护坡

木桩应垂直于水面紧密成排打入地下。木桩的规格和布置须抗剪断、抗弯、抗倾斜、阻止土体从桩间或桩顶滑出。木桩结构类型上有单排桩、双排桩和群桩等，据坡度、面积等实际情况，采用不同木桩结构类型。木桩材料宜选择耐水淹的树种或做防腐处理，可采用活木桩。

#### 6.7.3.3 块石护坡

需要稳固的岸坡临近水边地段应采用块石护坡，其下层以碎石铺设，上层铺设粒径较大的块石，以块石的重力作用固着壤土，可在其上覆盖种植土，并种植根系发达的湿地植物，防止水流冲击侵蚀，石块的重力和形状选择需根据不同的水流冲刷能力来确定。在块石不能稳固安放区域，可在临水一侧垂直于水面打入柳木桩固定。

#### 6.7.3.4 生态砖、生态袋护坡

生态砖、生态袋护坡一般用在受水流冲蚀而容易坍塌的湿地岸坡区域，利用其重力作用固着岸坡，阻挡水流的进一步冲蚀，并为湿地植物和微生物的生长提供适宜的空间。

可在湿地岸带码放多层生态袋，相邻各层相互交错，生态袋之间可用连接扣及黏合剂相连，可形成稳定的透水不透土，易于植物生长的岸带。生态袋内可填充沙土、壤土等基质，并可在生态袋上划开不同规格的十字型开口，撒播湿地植物种子或湿地植物的繁殖幼体。

### 6.7.3.5 植物护坡

选取湿地植物根、茎（秆）或完整的湿地植物体作为护岸结构体的主要元素，按一定的方式、方向和序列扦插、种植或掩埋在湿地岸坡的不同位置，在湿地植物生长过程中实现加固和稳定岸坡，控制水土流失。

可采用带状或者穴状方式整地，沿与水陆交界线平行的方向挖掘种植槽或者种植穴。草本植物宜采用带状种植的方式，灌木和乔木类宜采用穴状种植。种植植物前应在种植槽和种植穴内回填覆盖种植土，并透水浸泡。

### 6.7.4 湿地植被恢复

#### 6.7.4.1 一般规定

湿地植被恢复一般规定如下：

- a) 现状湿地存在植被覆盖率和物种丰富度低等问题时，应进行湿地植被恢复；
- b) 对现状硬质化岸带改造后，应进行湿地植被恢复；
- c) 现状非湿地区域通过地形改造新建湿地的，应进行湿地植被恢复。

#### 6.7.4.2 植被恢复措施

植被恢复措施满足如下规定：

- a) 湿地植被恢复主要采取封禁等自然恢复或人工辅助再生措施；
- b) 湿地内的滩涂、沼泽、疏林和灌丛等通过封育措施能够恢复林草植被时，应采取封禁方式恢复植被；
- c) 经封育不能恢复或恢复较慢的区域，应采取补植（播）乡土树（草）种等人工辅助再生。

#### 6.7.4.3 植物种植

植物种植满足如下规定：

- a) 湿地植物应采用与植物生活型相适应的分带种植，可依水分梯度分布种植沉水植物、浮叶植物、漂浮植物、挺水植物和湿生植物；
- b) 挺水植物和湿生植物宜按照成丛随机方式种植，不宜按行间距均匀种植，沉水植物、浮叶植物和漂浮植物可按照随机方式播撒种植。

### 6.8 生物多样性保护工程

#### 6.8.1 自然保护区建设

自然保护区建设包括综合管理站、视频监控工程、巡护路网、科研监测站、管理标识等工程。参照《自然保护区工程项目建设标准》和国家相关标准执行。

#### 6.8.2 国家公园建设

国家公园建设包括国家森林公园，国家地质公园，国家矿山公园，国家湿地公园，国家城市湿地公园，国家级自然保护区，国家级风景名胜区，国家考古遗址公园等建设。

## 7 施工程序

### 7.1 工程测量

### 7.1.1 一般规定

7.1.1.1 生态保护修复工程施工测量包括建立施工控制网、工程点的定位放样测量、土石方测量、施工控制测量和施工结束后的竣工测量。

7.1.1.2 首级施工控制网的布设应根据修复工程范围及工程特征确定。修复范围在 1 km<sup>2</sup> 以上应布设一级导线或同等级以上的其它网型，在 1 km<sup>2</sup> 以下可布设二、三级导线或同等级以上的其它网型。

7.1.1.3 施工单位应根据生态保护修复工程的类型和特点配置能满足施工需要的测绘人员和校验合格的仪器设备，测绘人员应具有初级以上的测绘资格。

7.1.1.4 业主单位应以书面形式提供测量依据，监理单位应对施工测量工作进行过程监督或检测，对测量成果进行验收。

### 7.1.2 施工控制测量

7.1.2.1 施工控制测量，应利用已有的平面与高程控制网，作为各工程点测量的依据。当已有的控制网不能满足施工测量技术要求时，经业主单位同意后，可另测施工控制网。

7.1.2.2 施工平面控制网的坐标系统，应与生态保护修复工程设计采用的坐标系统相同，宜采用 2000 国家大地坐标系。

7.1.2.3 测区的高程系统，宜采用 1985 年国家高程基准。在已有高程控制网的地区进行测量时，可沿用原高程系统，与黄海高程进行换算。

### 7.1.3 施工放样测量

7.1.3.1 各工程点放样技术要求：平面放样精度相对于控制点位中误差不应大于 20 mm，高程放样精度相对于邻近水准点高差中误差不应大于 20 mm。

7.1.3.2 施工放样测量宜采用极坐标法，也可用全站仪坐标放样法直接放样。

### 7.1.4 竣工测量

7.1.4.1 施工结束后应进行竣工测量。在控制点上设置测量仪器，测出各已完工的工程点坐标及高程，展绘在平面图上，编制竣工总平面图，并作好工程竣工测量记录。

7.1.4.2 竣工总图的比例尺，宜为 1:500~1:1000，或根据工程实际情况采用相应比例尺。

## 7.2 原材料检验

7.2.1 未经检验合格的原材料严禁用于工程部分。

7.2.2 原材料进场时，应提供产品出厂合格证、产品出厂检验报告、质量检验报告。材料进场使用前进行复检。

## 7.3 材料、设备进场检测

7.3.1 材料、设备的进场检测内容应包括材料性能复试和设备性能测试。

7.3.2 进场材料性能复试与设备性能测试的项目和主要检测参数，应依据国家现行相关标准、设计文件和合同要求确定。常用建筑材料进场复试项目、主要检测参数和取样依据可参照 JGJ 190 执行。

7.3.3 对不能在施工现场制取试样或不适于送检的大型构配件及设备，可由监理单位与施工单位协商在供货方提供的检测场所进行检测。

## 7.4 施工监测

### 7.4.1 一般规定

7.4.1.1 监测时段为修复工程施工开始至质保期结束。

7.4.1.2 监测结果应作为判断工程稳定性和修复效果的重要依据。

#### 7.4.2 施工安全监测

7.4.2.1 应依据工程设计要求、地质条件、周边环境、施工方案等因素编制安全监测方案。

7.4.2.2 施工安全监测可采用仪器监测与巡视检查相结合的方法。

7.4.2.3 施工安全监测所使用的各类仪器设备应满足观测精度和量程的要求，并应符合国家现行有关标准的规定。

7.4.2.4 应充分利用现有生态监测台站资料，根据需要布设简易动态监测站，监测施工扬尘、噪声等。

#### 7.4.3 地质灾害监测

7.4.3.1 主要对崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害隐患点进行监测，监测其施工前后的变化情况。

7.4.3.2 地质灾害监测以自动化监测为主，人工监测为辅，可采用无人机、遥感、GNSS、全站仪（水准仪）、钻孔深部测斜仪、孔隙水压力计及人工观测等进行。监测频率施工期间每周一次，汛期每天一次，质保期每月一次。

7.4.3.3 地质灾害监测内容、监测方法、监测点的布设、资料整理、预警预报应符合 DZ/T 0221、DZ/T 0287 相关规定。

#### 7.4.4 地形地貌景观监测

7.4.4.1 监测内容包括：地形地貌破坏面积，森林植被破损程度、危岩治理体积、景观提升情况、植被绿化修复面积等，以掌握修复区内地形地貌景观破坏及治理恢复情况。

7.4.4.2 主要采用遥感影像、无人机、摄影摄像、高精度 GPS 等进行监测，结合人工现场观测。对比施工前后地形地貌景观修复治理情况。

7.4.4.3 地形地貌景观破坏监测应符合 DZ/T 0287、《河南省矿山地质环境恢复治理工程施工技术要求（试行）》的相关规定。

#### 7.4.5 水环境监测

7.4.5.1 监测修复区内与植被生态关系密切的水体，监测对象包括地表水和地下水，以掌握修复区内水环境动态变化及水环境治理情况。

7.4.5.2 监测应采用自动化监测与人工测量相结合，监测周期为一个水文年，枯季平季丰季各一次。

7.4.5.3 地表水监测参照 HJ/T 91 执行，地下水监测参照 HJ/T 164 执行。

#### 7.4.6 土地整治与土壤环境监测

7.4.6.1 监测土地整治前后的面积，土体厚度，土壤含水率、肥力、酸碱度、重金属元素、有机污染物、水溶性盐、氰化物、苯、酚等，以掌握土地整治后土壤质量状况和基础数据。

7.4.6.2 复垦为耕地的工程，应补充耕地配套工程运行情况监测，包括水源水质监测、灌排工程监测等。

7.4.6.3 监测主要采用遥感、无人机进行监测以及人工取样检测，土壤环境检测采取人工取样送检分析，竣工后检测一次。

7.4.6.4 土地整治与土壤环境监测应符合 HJ/T 166、NY/T 395 相关规定。

#### 7.4.7 湿地监测

7.4.7.1 监测内容包括湿地面积、动植物种群及数量、水土质量等，以掌握湿地生态环境治理前后动态变化情况，为湿地保护管理提供基础数据。

7.4.7.2 湿地面积采用遥感、无人机监测与人工实地调查相结合；植物种类及群系采用人工现场判定，群落多样性采用样方法；动物种类采用红外摄像机和人工现场判定，动物群落采用样方法及样线法。水土质量监测采用人工现场取样，送到有资质的实验室进行测试分析。监测频次，枯季丰季各一次。

## 8 工程质量检验及验收

### 8.1 一般规定

8.1.1 山水林田湖草生态保护修复工程规模大小不一，涉及多行业，复杂程度各异，应由施工单位提出工程质量验收项目划分申请，业主单位组织设计单位、监理单位审核确定，划分为单位工程、分部工程、分项工程、检验批。

8.1.2 检验批、分项工程、分部工程和单位工程质量验收，施工单位应在自检合格后向监理单位（项目业主单位）提出工程验收申请。

8.1.3 分项工程施工完成后，按基本要求、实测项目和外观鉴定等进行自查，提交真实、完整的自检资料，并对工程质量进行评分。监理工程师按规定要求对工程质量进行检查、对施工自检资料进行签认和评分，质量监督部门根据抽检资料和确认的施工自检资料以及监理工程师的质量管理资料，对工程质量逐级进行评定。

8.1.4 工程质量检验评分以分项工程为评定单元，采用百分制评分法进行评分，在分项工程评分的基础上，逐级计算各相应分部工程，单位工程的评分值以及建设项目的单位工程优良率和评分值。

8.1.5 工程施工质量验收应坚持合格才能通过的原则。工程施工质量验收评定为不合格的，应按照组织验收部门提出的整改意见进行整改，整改自检合格后才能重新进行验收。

8.1.6 施工质量检测项目和主要参数应依据国家现行相关标准、设计文件、合同要求和施工质量控制的需要确定，可参照 GB 50300、DB 41/T 1836 相关规定执行。

### 8.2 工程质量检验与评定

8.2.1 分项工程质量评定是建设项目工程质量评定的基础。分项工程质量检验内容包括基本要求、实测项目、外观鉴定和质量保证资料四个部分，只有在其使用的材料、半成品、成品及施工工艺符合基本规定的规定且无严重外观缺陷和质量保证资料真实并基本齐全时，才能对分项工程质量进行检验评定。

8.2.2 基本要求检查。各分项工程所列基本要求，包含了检查点，对施工质量优劣具有关键作用，应按基本要求对工程进行认真检查，经检查不符合基本要求规定时，不得进行工程质量的检验和评定。

8.2.3 实测项目评分：实测项目是对规定检查项目、规定值或允许偏差、检查方法和频率、规定分等指标采用现场抽样方法，按照规定频率和计分方法对分项工程的施工质量直接进行检测评分。

8.2.4 外观鉴定：由工程师及以上技术职称的专业人员，对分项工程、分部工程、单位工程进行全面检查后，抽测 25%，且各项不少于 10 点。评定等级标准为“好”、“一般”、“差”。被评为“差”的项目应进行返修处理、在达到质量要求后再检查评定。

8.2.5 质量保证资料包括所用材料、半成品和成品质量检验结果，材料配比、拌和加工控制检验和试验数据，地基处理和隐蔽工程施工记录，各项质量控制指标的试验记录和质量检验汇总图表，施工过程中遇到的非正常情况记录及其对工程质量影响分析，施工中如发生质量事故、经处理补救后，达到设计要求的认可证明文件等。检验评定时，应提交齐全、真实、完整的施工原始记录，试验数据，分项工程自检数据和并整理分析的施工资料和图表。

### 8.3 工程质量验收

### 8.3.1 工程质量验收的程序和组织

8.3.1.1 检验批的质量验收记录由施工项目专业质量检查员填写，监理工程师组织项目专业质量检查员等进行验收。

8.3.1.2 分项工程应由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。

8.3.1.3 分部工程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等进行验收。勘察、设计单位负责人和施工单位技术、质量部门负责人应参加重要分部工程的验收。设计单位项目负责人和施工单位技术、质量部门负责人应参加主体工程的验收。

8.3.1.4 单位工程完工后，施工单位应组织相关专业人员进行自检。总监理工程师应组织监理工程师对工程单位质量进行预验收。存在施工质量问题时，应由施工单位整改。整改完毕后，由施工单位向业主单位提交工程竣工报告，申请工程竣工验收。

8.3.1.5 业主单位收到工程竣工报告后，应由业主单位项目负责人按照项目管理部门规定成立项目验收专家组，并组织监理、施工、设计、勘察单位及相关部门进行项目验收。

### 8.3.2 检验批质量验收要求

8.3.2.1 主控质量经抽样检验均应合格。

8.3.2.2 一般项目的质量经抽样检验合格。

8.3.2.3 具有完整的施工操作依据、质量验收记录。

### 8.3.3 分项工程质量验收要求

8.3.3.1 分项工程施工中的质量检查和见证取样检测应符合合格质量的要求。

8.3.3.2 见证取样检测和隐蔽部分质量验收记录应完整、真实。

8.3.3.3 分项工程质量验收应综合工序的现场质量检查记录合格情况。

8.3.3.4 实测项目，合格率不小于80%，影响安全及功能的实测项目应全部合格。

8.3.3.5 外观质量综合评价为一般以上。

8.3.3.6 不合格的分项工程，必须进行返修或返工，经处理符合设计要求后，只能复评为合格。

### 8.3.4 分部工程质量验收要求

8.3.4.1 分部工程所含分项工程的质量均应验收合格。

8.3.4.2 质量控制资料应完整、真实。

8.3.4.3 有安全及功能的检验和抽样要求的分部工程检测结果应符合有关要求。

8.3.4.4 外观质量综合评价为一般以上。

### 8.3.5 单位工程质量验收要求

8.3.5.1 单位工程所含分部工程的质量均应验收合格。

8.3.5.2 质量控制资料应完整、真实。

8.3.5.3 所含分部工程中有关安全、环境保护和主要使用功能的检验资料应完整。

8.3.5.4 主要使用功能的抽查结果应符合相关专业验收标准的要求。

8.3.5.5 外观质量综合评价为一般以上。

### 8.3.6 项目工程质量验收要求

8.3.6.1 项目所含单位工程的质量均应验收合格。

8.3.6.2 质量控制资料应完整、真实。

8.3.6.3 所含单位工程外观质量综合评价为一般以上。

8.3.6.4 工程施工期，修复工程监测资料分析结果符合国家和行业技术标准要求。

## 9 竣工资料

### 9.1 竣工报告主要内容

竣工报告主要包括工程概况，工程施工进展情况及完成的主要实物工作量，工程施工资金使用、进度、质量控制情况，工程施工质量评述，监理结论和意见，项目实施的效果，存在的问题及建议等。竣工报告大纲见附录A。相关附表要求详见附录B。

### 9.2 竣工报告附件

竣工报告附件主要包括：

- a) 工程项目概况表、工程立项批准文件、项目可行性研究报告和修复工程设计审查意见及批准文件等；
- b) 工程项目勘查设计（含变更设计）及其审查意见和批准文件（附专家签名表）；
- c) 工程项目中标通知书、项目合同书（勘查与设计、施工、监理等）；
- d) 工程项目施工单位资质证书与主要人员的执业资格证书复印件；
- e) 工程质量竣工验收评定资料，质量保证资料核查表、单位工程质量验收汇总表；
- f) 施工单位的工程质量保证书（含质量保证标准、工程后期维护内容和范围、维护期、质量保修责任、明细条款等）；
- g) 开工报告、施工组织设计（实施方案）、施工日志、工程施工技术管理资料（施工验收记录、工程材料及施工质量证明文件）、工程量申报及批准、工程变更申请与批准资料；
- h) 重大质量事故处理资料；
- i) 与工程有关的影像图片资料。

### 9.3 工程竣工图

根据工程竣工后实测地形图编制竣工图，竣工图内容及编制要求如下：

- a) 修复工程分区，并与原设计工程量进行对比；
- b) 工程竣工平面图与剖面图，在图上标明所有工程内容，说明其工程量，并与原设计进行对比；
- c) 标明工程的开、竣工日期；
- d) 竣工图编制责任人与签章齐全；
- e) 竣工图测量成果齐全。

### 9.4 数据库建设

#### 9.4.1 一般规定

数据库建设一般规定如下：

- a) 数据库建设应贯穿施工全过程，数据库建库流程与具体业务流程一致；
- b) 数据库建设应符合 DB41/T 2112—2021 的相关规定。

#### 9.4.2 建设内容

数据库建设内容如下：

- a) 原始资料数据库包括开工报告，施工组织设计、施工日志、工程施工技术管理资料(施工验收记录、工程材料及施工质量证明文件)、工作底图数据、野外数据、测试数据、实际材料图及收集背景资料文档、工程变更申请与批准资料等；
- b) 图形数据库包括设计、施工、竣工各阶段有关图纸、变更设计图纸，照片影像等图形文件；
- c) 成果数据库包括竣工报告文本、竣工图和附件等。

附录 A  
(资料性)  
竣工报告大纲

A.1 前言

包括项目来源、目的任务、工程实施情况、施工依据等。

A.2 工程场地生态环境条件

包括交通、气象水文、地形地貌、土壤植被、工程地质、水文地质等自然条件，及共供水供电、进场道路、施工占地拆迁等现场施工条件。

A.3 工程概况

A.4 施工组织与管理

包括施工准备、组织管理、技术管理、安全管理、信息管理、文明施工管理及环境保护等。

A.5 施工工艺与质量控制

包括施工工艺、各项工程施工进展情况、质量控制措施等。

A.6 工程质量评述

包括工程质量自检及抽检情况、总质量评述、工程监理情况等。

A.7 资金使用情况

A.8 数据库建设

包括数据库建设基础、数据库组成、图形浏览系统等。

A.9 工程维护与检测

包括工程维护主要措施，工程监测内容、方法、网点布设和频率等。

A.10 项目实施效果

包括生态环境效益、社会效益、经济效益、防汛减灾效益等。

A.11 需要说明的问题

A.12 结论与建议

**附 录 B**  
(资料性)  
竣工报告相关附表样式

**B.1 工程开工/复工报审表**

工程开工/复工报审表见表B.1。

**表B.1 工程开工/复工报审表**

工程名称:

编号:

致: \_\_\_\_\_ (监理单位)

我方承担的\_\_\_\_\_工程, 已完成以下各项工作, 具备了开工/复工条件, 特此申请施工, 请核查并签发开工/复工指令。

- 附件: 1. 开工/复工报告;  
2. 证明文件

施工单位(章):

项目负责人:

日 期:     年     月     日

审查意见:

监理单位(章):

总监理工程师:

日 期:     年     月     日

本表一式三份, 由施工单位填写, 经监理审批后, 建设、施工、监理单位各存一份。

B.2 图纸会审记录

图纸会审记录见表B.2。

表B.2 图纸会审记录

工程名称：

编号：

地点		记录整理人		日期	年 月 日
参加人员					
序号	提出图纸问题		图纸修订意见		
项目负责人：	项目负责人：	总监理工程师：	项目负责人：		
			技术负责人：		
业主单位盖章	设计单位盖章	监理单位盖章	施工单位盖章		

由施工单位整理、汇总、各与会单位会签，并经各单位盖章，有关单位保存一份。

## B.3 设计交底记录

设计交底记录见表B.3。

表B.3 设计交底记录

工程名称:		编号:	
地 点		日 期	年 月 日
参加人员			
交底内容:			
各单位项目负责人 /技术负责人签字	业主单位		(盖章)
	设计单位		
	监理单位		
	施工单位		

由施工单位整理、汇总、各与会单位会签，并经业主单位盖章，有关单位各保存一份。

B.4 设计变更通知单

设计变更通知单见表B.4。

表B.4 设计变更通知单

工程名称：

编号：

业主单位		施工单位	
变更原因：			
变更内容：			
(表后附设计变更图)			
设计变更人		项目负责人	
专业负责人		总工程师	设计单位（盖章）  年 月 日

本表有关单位会签并各保存一份。

## B.5 变更设计洽商记录

变更设计洽商记录见表B.5。

表B.5 变更设计洽商记录

工程名称：

编号：

设计单位		业主单位	
监理单位		施工单位	
变更原因			
变更内容	(表后附变更图)		
审批意见	监理单位	业主单位	设计单位
	总监理工程师： (盖章)  年 月 日	项目技术负责人： (盖章)  年 月 日	项目负责人： (盖章)  年 月 日

本表有关单位会签并各保存一份。

B.6 单位工程开工申请书

单位工程开工申请书见表B.6。

表B.6 单位工程开工申请书

工程名称:

编号:

<p>致: _____ (监理单位)</p> <p>鉴于申报_____工程的施工组织设计已经完成, 施工设备已经基本调集进场, 人员以及施工组织已经到位, 开工条件已具备。申请本工程开工, 计划开工日期为____年__月__日, 请审批。</p> <p style="text-align: center;">施工单位: (公章)</p> <p style="text-align: center;">项目负责人:</p> <p style="text-align: center;">日期:     年     月     日</p>		
承包 单 位 申 报 记 录	申请开工单位名称及编码	
	计划工程	
	计划首批开工部分工程项目名称及编码	
附 件 目 录	<input type="checkbox"/> 施工组织设计 <input type="checkbox"/> 控制性施工进度计划 <input type="checkbox"/> 施工设备表 <input type="checkbox"/> 施工组织及人员计划	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">监理单位 签 批 记 录</div> <div style="text-align: right;"> <p>开工指令于申报文件通过审议后转文发送。</p> <p>监理单位: (公章)</p> <p>总监理工程师:</p> <p>日期:     年     月     日</p> </div> </div>

本表一式三份, 由施工单位填写, 监理单位审批后, 返回施工单位一份, 送业主单位一份。

## B.7 施工组织设计（方案）报审表

施工组织设计（方案）报审表见表B.7。

表B.7 施工组织设计（方案）报审表

工程名称：	编号：
<p>致：_____（监理单位）</p> <p>我方已根据施工合同的有关规定完成了_____工程施工组织设计（方案）的编制，并经我单位上级技术负责人审查批准，请予以审查。</p> <p>附：施工组织设计（方案）</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">           施工单位（章）：            项目负责人：            日期： 年 月 日         </div>	
<p>专业监理工程师审查意见：</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">           专业监理工程师：            日期： 年 月 日         </div>	
<p>总监理工程师审核意见</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">           监理单位（章）：            总监理工程师：            日期： 年 月 日         </div>	

本表一式三份，由施工单位填写，经监理审批后，建设、施工、监理单位各存一份。

B.8 分包单位资格报审表

分包单位资格报审表见表B.8。

表B.8 分包单位资格报审表

工程名称：

编号：

致：_____（监理单位） 经考察，我方认为拟选择的_____（分包单位）具有承担下列工程的施工资质和施工能力，可以保证本工程项目按合同的规定进行施工。分包后，我方仍承担总包单位的全部责任。请予以审查和批准。 附：1、分包单位资质材料： 2、分包单位业绩材料：			
分包工程名称（部位）	工程数量	拟分包工程合同额	分包工程占全部工程
合          计			
施工单位（章）： 项目负责人： 日 期：    年    月    日			
专业监理工程师审查意见：   专业监理工程师： 日 期：    年    月    日			
总监理工程师审核意见：   监理单位（章）： 总监理工程师： 日 期：    年    月    日			

本表一式三份，由施工单位填写，经监理审批后，建设、施工、监理单位各存一份。

## B.9 工程进度计划报审表

工程进度计划报审表见表B.9。

表B.9 工程进度计划报审表

工程名称：

编号：

<p>致：_____（监理单位）</p> <p>根据施工合同约定，我方已完成_____工程施工进度计划的编制和批准，请予以审查。</p> <p>附件：1. 施工总进度计划 2. 阶段性进度计划</p> <p style="text-align: right;">施工单位（章）： 项目负责人： 日 期： 年 月 日</p>
<p>专业监理工程师审查意见：</p> <p style="text-align: right;">专业监理工程师： 日 期： 年 月 日</p>
<p>总监理工程师审核意见</p> <p style="text-align: right;">监理单位（章）： 总监理工程师： 日 期： 年 月 日</p>

本表一式三份，由施工单位填写，经监理审批后，建设、施工、监理单位各存一份。

B. 10 XXXX 报验申请表

XXXX报验申请表见表B. 10。

表B. 10 \_\_\_\_\_报验申请表

工程名称:

编号:

致: \_\_\_\_\_ (监理单位)

我单位已完成了\_\_\_\_\_工作, 现报上该工程报验申请表, 请予以审查和验收。

附件:

施工单位 (章):

项目负责人:

日 期:     年    月    日

审查意见:

监理单位 (章):

总/专业监理工程师:

日 期:     年    月    日

本表一式三份, 由施工单位填写, 经监理审批后, 建设、施工、监理单位各存一份。

## B.11 施工测量报验表

施工测量报验表见表B.11。

表B.11 施工测量报验表

工程名称：

编号：

<p>致：_____（监理单位）</p> <p>我单位已完成_____的施工测量，经自检合格，并呈报相应资料（见附件），请予以审查和验收。</p> <p>附件：1. 施工测量依据资料 2. 施工测量成果表 3. 测量人员的资格证书及测量设备检定证书</p> <p style="text-align: right;">施工单位（章）： 项目负责人： 日 期： 年 月 日</p>
<p>审查和验收意见：</p> <p style="text-align: right;">监理单位（章）： 总/专业监理工程师： 日 期： 年 月 日</p>

本表一式三份，由施工单位填写，经监理审批后，建设、施工、监理单位各存一份。

B.12 工程材料/构配件/设备报审表

工程材料/构配件/设备报审表见表B.12。

表B.12 工程材料/构配件/设备报审表

工程名称:

编号:

致: \_\_\_\_\_ (监理单位)

我单位于\_\_\_\_年\_\_月\_\_日进场的拟用于工程\_\_\_\_\_部位的\_\_\_\_\_工程材料/构配件/设备,经我单位检验合格,现将相关资料报上,请予以审查。

- 附件: 1. 工程材料、构配件或设备清单  
2. 质量证明文件  
3. 自检结果

施工单位(章):

项目负责人:

日期: 年 月 日

审查意见:

经检查上述工程材料/构配件/设备,符合/不符合设计资料和规范的要求,准许/不准许进场,同意/不同意使用于拟定部分。

监理单位(章):

总/专业监理工程师:

日期: 年 月 日

本表一式三份,由施工单位填写,经监理审批后,建设、施工、监理单位各存一份。

## B.13 原材料、构配件检验取样见证单

原材料、构配件检验取样见证单见表B.13。

表B.13 原材料、构配件检验取样见证单

工程名称：

编号：

致：_____（监理单位）					
清单所列材料、构配件我方欲在工程中使用，现请你方会同我方试验人员共同取样后，送试验单位检验。					
名称	规格	数量	生产进场日期	产地、厂家	用途及工程使用部位
工地试验员（签字）：					
项目负责人（签字）		施工单位：		日期： 年 月 日	
监理见证意见：					
<p style="text-align: right;">监理单位：</p> <p style="text-align: right;">项目监理见证人：</p> <p style="text-align: right;">日期： 年 月 日</p>					
_____：					
今收到你单位于____年____月____日送来以上材料、构配件试样，经核验无误。将按委托要求进行检测试验，并于____年____月____日出报告。					
试验收样人（签字）：					

本表一式三份，由施工单位填写，经监理审批后，建设、施工、监理单位各存一份

B.14 砼、砂浆试块取样成型见证单

砼、砂浆试块取样成型见证单见表B.14。

表B.14 砼、砂浆试块取样成型见证单

工程名称：

编号：

致：_____（监理单位） 我方将于____年__月__日至____年__月__日进行_____的施工，请你方对砼、砂浆试块取样成型给予见证。				
项目名称	砼、砂浆数量（m <sup>3</sup> ）	设计强度等级	试块数量（组）	取样成型日期
工地试验员（签字）：   <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">                     项目负责人（签字）      施工单位：      日期：    年    月    日                 </div>				
监理见证意见：   <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">                     监理单位：                      项目监理见证人：                      日 期：    年    月    日                 </div>				
_____：  今收到你单位于____年__月__日送来以上砼、砂浆试块，经核验无误。将按委托要求进行检测试验，并于____年__月__日出报告。   <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">                     试验收样人（签字）：                 </div>				

本表一式三份，由施工单位填写，经监理审批后，建设、施工、监理单位各存一份。

## B.15 检验批质量验收记录表

检验批质量验收记录表见表B.15。

表B.15 工程计量报审表

工程名称：

编号：

单位工程名称		分部工程名称		分项工程名称	
施工执行标准及 编号			验收部位		
项目负责人			专业工长		
检验项目	质量验收规范的规定	施工单位检查评定记录		监理单位 验收记录	
主控 项 目					
一般 项 目					
施工单位检查评定结果	项目专业质检员： 专业质量（技术）负责人： <div style="text-align: right;">日期： 年 月 日</div>				
监理（业主）单位验收结论	监理工程师： <div style="text-align: right;">日期： 年 月 日</div>				

B.16 工程计量报审表

工程计量报审表见表B.16。

表B.16 工程计量报审表

工程名称:

编号:

致: \_\_\_\_\_ (监理单位)

兹申报我单位于\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日完成的\_\_\_\_\_工程合格工作量, 请予以核查。

附件:

1. 完成工程量计算书、说明书、竣工图

施工单位(章):

项目负责人:

日期: 年 月 日

审查意见:

监理单位(章):

总/专业监理工程师:

日期: 年 月 日

## B.17 分部工程竣工报验表

分部工程竣工报验表见表B.17。

表B.17 分部工程竣工报验表

工程名称:	编号:
<p>致: _____ (监理单位)</p> <p>我方已按合同要求完成了_____工程(作), 经自检合格, 请予以检查和验收。</p> <p>附件:</p> <p style="margin-left: 20px;">1. 分部工程质量资料</p>	
<p>施工单位(章):</p> <p>项目负责人:</p> <p>日 期:     年    月    日</p>	
<p>审查意见:</p> <p>经初步验收, 该工程</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 符合/不符合我国现行法律、法规要求;</li> <li>2. 符合/不符合我国现行工程建设标准;</li> <li>3. 符合/不符合设计资料要求;</li> <li>4. 符合/不符合施工合同要求;</li> </ol> <p>综上所述, 该工程初步验收合格/不合格, 可以/不可能组织正式验收。</p>	
<p>监理单位(章):</p> <p>总/专业监理工程师:</p> <p>日 期:     年    月    日</p>	

B.18 工程签证单

工程签证单见表B.18。

表B.18 工程签证单

工程名称:

编号:

致: \_\_\_\_\_ (监理单位)

由于 \_\_\_\_\_ 原因, 申请签证:

附件:

1. 证明资料

施工单位(章):

项目负责人:

日期: 年 月 日

监理单位审核意见:

监理单位(章):

总监理工程师:

日期: 年 月 日

业主单位意见:

业主单位代表:

日期: 年 月 日

## B.19 监理工程师通知回复单

监理工程师通知回复单见表B.19。

表B.19 监理工程师通知回复单

工程名称:	编号:
<p>致: _____ (监理单位)</p> <p>我方接到编号为_____的监理工程师通知后, 以按要求完成了_____工作, 现报上, 请予以复查。</p> <p>详细内容:</p>	
<p>施工单位 (章):</p> <p>项目负责人:</p> <p>日 期:     年    月    日</p>	
<p>复查意见:</p>	
<p>监理单位 (章):</p> <p>总/专业监理工程师:</p> <p>日 期:     年    月    日</p>	

B. 20 工程临时延期申请单

工程临时延期申请单见表B. 20。

表B. 20 工程临时延期申请表

工程名称：

编号：

致：\_\_\_\_\_（监理单位）

根据施工合同条款\_\_\_\_\_条款的规定，由于\_\_\_\_\_原因，我方申请工程延期，请予以批准。

附件：

1、工程延期的依据及工期计算

合同竣工日期：

申请延长竣工日期：

2、证明材料

施工单位（章）：

项目负责人：

日期： 年 月 日

本表一式三份，由施工单位填写，经监理审批后，建设、施工、监理单位各存一份。

## B. 21 工程款支付申请表

工程款支付申请表见表B. 21。

表B. 21 工程款支付申请表

工程名称：

编号：

致：\_\_\_\_\_（监理单位）

我方已完成了\_\_\_\_\_工作，按施工合同的规定，  
业主单位应在\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日前支付该项工程款共（大写）\_\_\_\_\_小写：\_\_\_\_\_，现报上  
工程付款申请表，请予以审查并开具工程款支付证书。

附件：

1. 工程量清单
2. 计算方法

施工单位（章）：

项目负责人：

日期： 年 月 日

本表一式三份，由施工单位填写，经监理审批后，建设、施工、监理单位各存一份。

B.22 费用索赔申请表

费用索赔申请表见表B.22。

表B.22 费用索赔申请表

工程名称:

编号:

致: \_\_\_\_\_ (监理单位)

根据施工合同条款 \_\_\_\_\_ 条款的规定, 由于 \_\_\_\_\_ 原因, 我方要求索赔金额  
(大写) \_\_\_\_\_, 请予以批准。

索赔的详细理由及经过:

索赔金额的计算:

附: 证明材料

施工单位(章):

项目负责人:

日期: 年 月 日

本表一式三份, 由施工单位填写, 经监理审批后, 建设、施工、监理单位各存一份。

## B. 23 工程竣工报验表

工程竣工报验表见表B. 23。

表B. 23 工程竣工报验表

工程名称：

编号：

<p>致：_____（监理单位）</p> <p>我方已按合同要求完成了_____工程（作），经自检合格，请予以检查和验收。</p> <p>附件：</p> <p style="text-align: right;">施工单位（章）：</p> <p style="text-align: right;">项目负责人：</p> <p style="text-align: right;">日 期： 年 月 日</p>
<p>审查意见：</p> <p>经初步验收，该工程</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 符合/不符合我国现行法律、法规要求；</li> <li>2. 符合/不符合我国现行工程建设标准；</li> <li>3. 符合/不符合设计资料要求；</li> <li>4. 符合/不符合施工合同要求；</li> </ol> <p>综上所述，该工程初步验收合格/不合格，可以/不可能组织正式验收。</p> <p style="text-align: right;">监理单位（章）：</p> <p style="text-align: right;">总/专业监理工程师：</p> <p style="text-align: right;">日 期： 年 月 日</p>

本表一式三份，由施工单位填写，经监理审批后，建设、施工、监理单位各存一份。