

ICS 编号

CCS 编号

团体标准

T/CHES XXX—202X

水利水电工程水土保持生态修复 技术导则

Technical Code for Eco-Restoration of Soil and Water Conservation
for Water Conservancy and hydropower engineering

（征求意见稿）

请将你们发现的有关专利的内容和支持性文件随意见一并返回

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国水利学会 发布

目 次

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语	2
4 水土保持生态修复工程级别划分与设计标准	3
4.1 水利水电工程水土保持生态修复工程级别	3
4.2 水土保持生态修复工程设计标准应符合下列规定：	3
5 基本规定	4
5.1 一般规定	4
5.2 不同类型水利水电工程规定	4
5.3 不同水土流失类型区规定	5
5.4 基础资料及调查、勘测规定	6
6 调查与评价	7
6.1 一般规定	7
6.2 调查	7
6.3 评价	8
7 表土资源保护与利用	10
7.1 一般规定	10
7.2 表土剥离和堆存	10
7.3 土壤改良	11
7.4 表土利用	11
8 不同类型水利水电工程水土保持生态修复	12
8.1 水利枢纽工程水土保持生态修复	12
8.2 水闸及泵站工程水土保持生态修复	17
8.3 河道工程水土保持生态修复	18
8.4 引调水工程水土保持生态修复	19
8.5 灌区工程水土保持生态修复	23
8.6 水系连通工程水土保持生态修复	24
9 施工迹地水土保持生态修复	26
9.1 一般规定	26
9.2 弃渣场水土保持生态修复	26
9.3 料场水土保持生态修复	26
9.4 施工生产生活区水土保持生态修复	27
9.5 施工道路水土保持生态修复	27
10 施工组织	28
10.1 施工条件	28

10.2 施工组织形式	28
10.3 施工工艺和方法	28
10.4 施工总布置	29
10.5 施工进度	29
11 管理、养护与抚育	30
11.1 一般规定	30
11.2 养护质量	30
11.3 养护措施	30
12 监测与验收	33
12.1 一般规定	33
12.2 监测	33
12.3 验收	33
附录 A 水土保持生态修复报告目录	35
附录 B 表土资源保护与利用专题目录	36
附录 C 永久征地范围水土保持生态修复设计专题报告目录	37
附录 D 施工迹地水土保持生态修复设计专题报告目录	38
附录 E 养护质量要求	39

前 言

根据中国水利学会团体标准制修订计划安排，按照 GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准文件的结构和起草规则》的规定起草本技术导则。

本技术导则的主要技术内容是：范围、规范性引用文件、术语、水土保持生态修复工程级别划分与设计标准、基本规定、调查与评价、表土资源保护与利用、不同类型水利水电工程水土保持生态修复、施工迹地水土保持生态修复、施工组织、管理、养护与抚育、监测与验收。

本技术导则由中水北方勘测设计研究有限责任公司提出。

本技术导则由中国水利学会归口。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国水利学会（地址：北京市西城区白广路二条 16 号，邮编 100053），以便今后修订时参考。

本技术导则起草单位：中水北方勘测设计研究有限责任公司、**XXX、XXX。**

本技术导则主要起草人：**XXX、XXX、XXX。**

本技术导则为首次发布。

1 范围

1.0.1 为规范水利水电工程水土保持生态修复范围、内容和方法，统一设计标准和技术要求，提高设计质量，并便于施工实施，制定本技术导则。

1.0.2 本技术导则主要针对于水利水电工程水土流失防治责任范围内可开展生态修复区域进行植被修复和更新，遵循安全可靠、生态优先、预防为主、系统协调、综合治理、因地制宜、技术可行和经济合理的原则。

1.0.3 本技术导则适用于水利水电工程水土保持生态修复规划、设计、施工、监测、管理、养护及验收等全过程技术工作。

2 规范性引用文件

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

《水土保持工程设计规范》GB51018

《水土保持综合治理技术规范风沙治理技术》GB/T 16453.5

《生产建设项目水土保持技术标准》GB 50433

《水土保持工程调查与勘测标准》GB/T51297

《绿化种植土壤》CJ/T340

《生态公益林建设技术规程》GB/T 18337.3

《造林技术规程》GB/T15776

《水电工程陡边坡植被混凝土生态修复技术规范》NB/T35082

《公园设计规范》GB51192

《人工湿地污水处理工程技术规范》HJ2005

《城市道路绿化规划与设计规范》CJJ 75

《森林抚育规程》GB/T15781

《水土保持工程质量评定规程》SL336-2006

3 术语

3. 1

水土保持生态修复 eco-restoration of water and soil conservation

在水土流失的区域，通过一定的人工辅助措施，促使自然界本身固有的再生能力得以最大限度的发挥，促进植被的持续生长和演替，保护和改善受损生态系统的功能，建立和维系与自然条件相适应、经济社会可持续发展相协调并良性发展的生态系统。

3. 2

水土流失类型区 water and soil loss type zone

根据土壤侵蚀成因、类型、强度及其影响因素的相似性和差异性，对某一地区进行的地域划分称为土壤侵蚀分区。通过土壤侵蚀分区划分形成的区域称为水土流失类型区。

3. 3

表土 topsoil

土壤中含有最多有机质和微生物的区域，一般为土壤剖面中最靠近地表的一个层次(A层)，厚度 20~30cm，黑土和黑钙土的 A 层厚度可达 50~100cm。

3. 4

表土资源 topsoil resource

由具有农、林、牧业生产性能表土组成，具有较高的生产力，是人类生活和生产最基础、最广泛、最重要的自然资源，属于陆生生态系统的重要组成部分。表土资源的合理利用和保护是维持良性生态循环的基础和前提。

4 水土保持生态修复工程级别划分与设计标准

4.1 水利水电工程水土保持生态修复工程级别

水利水电工程水土保持生态修复工程级别主要考虑工程主体所处的自然及人文环境、气候条件、立地条件、工程类型、土地性质以及主要建设物级别等因素，并参照《水土保持工程设计规范》GB51018 相关要求进行综合确定，按照表 4.1-1 的规定执行，并应符合下列要求：

a) 当工程项目区涉及城镇、饮水水源地保护区和风景名胜区等生态敏感区时，水土保持生态修复工程的级别应提高一级。

b) 弃渣取料、施工迹地、临时交通等临时占地区域应执行 3 级标准。

表 4.1-1 水利水电工程水土保持生态修复工程级别

主要建筑物级别	永久办公生活区	枢纽闸站永久占地区	堤渠永久占地区
1、2	1	1	2
3	1	1	2
4	2	2	3
5	3	3	3

4.2 水土保持生态修复工程设计标准应符合下列规定：

a) 1 级水土保持生态修复工程执行工程所在地区的园林绿化工程标准，满足景观、游憩、环境保护和生态防护等多种功能的要求。

b) 2 级水土保持生态修复工程执行工程所在地区的生态公益林标准，满足生态防护和环境保护要求，当有景观、游憩等功能要求的，结合工程所在地区的园林绿化工程标准，在生态公益林标准基础上适度提高。

c) 3 级水土保持生态修复工程执行工程所在地区的生态公益林标准，满足环境保护和生态防护等功能的要求。

5 基本规定

5.1 一般规定

5.1.1 水利水电工程水土保持生态修复范围应包括水土流失防治责任范围内除建（构）筑物、场地硬化、水域及复耕占地外，适宜植物生长的区域，主要包括：

- a) 主体工程征占地范围
- b) 弃渣场、料场及其开挖填筑扰动面
- c) 工程永久办公生活区
- d) 施工生产生活区、施工临时道路等占地区
- e) 移民集中安置及专项设施复（改）建区
- f) 工程扰动范围内开挖、填筑产生的各类边坡

5.1.2 水土保持生态修复应符合生态和景观要求，涉及城镇的应与城镇周边景观相协调。

5.1.3 水土保持生态修复应充分遵循植物生态学原理。

5.1.4 应根据立地条件，因地制宜，适地适树，植物品种优先选择乡土树（草）种。

5.1.5 为保障生态修复效果，宜配套灌溉设施。

5.1.6 项目建议书阶段应初步调查项目水土保持生态修复的敏感性和制约性因素，提出初步的对策措施和初步的科研、专题研究和专题论证要求，并将成果纳入项目建议书水土保持章节。

5.1.7 可行性研究阶段应初步开展各项水土保持生态修复科研和专题论证工作，并将成果纳入可行性研究报告水土保持章节。

5.1.8 初步设计阶段应编制水土保持生态修复报告，开展水土保持生态修复设计，提出水土保持生态修复专题报告。水土保持生态修复报告目录应满足下列要求：

- a) 水土保持生态修复报告目录应符合本导则附录 A 的规定。
- b) 表土资源保护与利用专题报告应符合本导则附录 B 的规定。
- c) 永久占地范围水土保持生态修复设计专题报告目录应符合本导则附录 C 的规定。
- d) 临时占地范围水土保持生态修复设计专题报告应符合本导则附录 D 的规定。

5.1.9 招标设计阶段应开展水土保持生态修复招标设计，宜单独对水土保持生态修复内容进行招标，提出水土保持生态修复招标文件。

5.1.10 施工图阶段应开展水土保持生态修复施工图设计，提出水土保持生态修复施工图。

5.1.11 竣工验收阶段应将水土保持生态修复纳入水土保持设施验收。

5.2 不同类型水利水电工程规定

5.2.1 水库枢纽工程应符合下列规定：

- a) 枢纽工程规划布置应充分结合区域地形、周边景观及后期运行管理要求，尽可能减

少损坏水土保持设施，并为水土保持生态修复创造条件。

- b) 在不影响主体工程安全的前提下，护坡、护岸等措施应优先满足生态与景观要求。

5.2.2 水闸及泵站工程应结合景观和运行管理要求，合理预留生态修复空间。

5.2.3 河道工程应符合下列规定：

- a) 堤岸和堤坡在满足行洪、防洪要求的前提下，应优先采取生态型护岸、护坡措施。

- b) 水土保持生态修复措施应结合河道工程穿越城镇、重要功能区和景观区等情况，与河道生态景观规划相协调。

5.2.4 输水及灌溉工程应符合下列规定：

- a) 具有重要生态功能或植被难以恢复的山丘区，宜采用隧洞输水方案。

- b) 明渠输水的护渠林，以及埋涵、管线工程区生态修复措施设计应考虑树木根系对其结构安全的影响，并满足后期运行管理要求。

- c) 工程线路形成的边坡应根据穿越城镇、重要功能区和景观区等情况，在不影响边坡稳定安全的前提下，优先采用生态护坡型式。

5.3 不同水土流失类型区规定

5.3.1 东北黑土区应符合下列规定：

- a) 应合理利用和保护黑土资源。
- b) 树草种应以固土护坡、耐贫瘠的乡土树种为主。

5.3.2 北方风沙区应符合下列规定：

- a) 宜采取沙障治沙、植物治沙相结合的综合治理措施，形成严密、整体的防沙治沙体系。

- b) 沙障设计和施工应符合《水土保持综合治理技术规范风沙治理技术》GB/T 16453.5的有关规定。

- c) 树草种应以抗风、抗干旱、耐贫瘠、侧根发达、固沙作用强的深根系乡土植物为主。

5.3.3 北方土石山区应符合下列规定：

- a) 应保存和综合利用土壤资源。
- b) 根据立地条件，宜选用优良乡土树草种，并适当考虑经济林果树种。
- c) 生态修复配备的灌溉设施，宜推行节水灌溉。

5.3.4 西北黄土高原区应符合下列规定：

- a) 树草种选择应以乡土适生植物为主，优先选择根系发达、固土作用强的水土保持树草种和经济林果树种。

- b) 遵循植物生态学原理，阴坡以灌草为主，阳坡以乔灌结合为主。

5.3.5 南方红壤区应符合下列规定：

- a) 应保存和综合利用土壤资源。
- b) 树草种应以乡土适生植物为主，并适当考虑经济林果树种。

5.3.6 西南紫色土区应符合下列规定：

- a) 应保存和综合利用土壤资源。
- b) 树草种宜选择耐旱、主根深且水分蒸发量较少的水土保持树草种和经济林果树种。

5.3.7 西南岩溶区应符合下列规定：

- a) 应保存和综合利用土壤资源。
- b) 树草种选择应以乡土适生植物为主，并辅以耐贫瘠、固土作用强的水土保持树草种和经济林果树种。

5.3.8 青藏高原区应符合下列规定：

- a) 宜采用乡土植物进行植被恢复，选取适合当地恶劣环境的乔灌木种。。
- b) 草甸区和高原区应保护草甸，优先采取原生草皮（甸）剥离与回铺方式进行生态修复。
- c) 荒漠区宜对扰动区采取平整和镇压措施，建设过程中形成的弃渣应就近回填于洼地、土坑等内，并进行平整和镇压。不宜直接采用人工恢复植被的措施。

5.4 基础资料及调查、勘测规定

5.4.1 基础资料的收集和调查应符合下列规定：

基础资料的收集和调查内容主要包括地质、地形地貌、气象、水文、土壤、植被、水土流失现状和水土保持敏感区等，应符合《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433 及《水土保持工程调查与勘测标准》GB/T51297 有关规定。

5.4.2 调查与勘测应符合下列规定：

工程区调查与勘测的范围、方法、深度及成果等，应符合现行国家标准《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433 与《水土保持工程调查与勘测标准》GB/T51297 的有关规定。

6 调查与评价

6.1 一般规定

6.1.1 调查与评价范围应根据水土保持生态修复的任务和范围确定，调查和评价范围不应小于防治责任范围。

6.1.2 调查应根据水土保持工程的规模、特点，开展相应调查非工程，深度应与主体工程设计深度相适应，调查内容应包括：

- a) 主体工程地理位置、布置情况、地质、地形地貌、水文（周边汇水、排水）、土壤、植被分布及表土情况等自然条件；
- b) 社会经济及土地利用情况；
- c) 水土流失、陆生植被生态系统，并应重点调查和评价乡土植物和外来植物；
- d) 水土流失综合治理情况；
- e) 水土保持工程施工条件。

6.1.3 水土保持生态修复调查方法、评价方法应符合国家现行标准《水土保持工程调查与勘测标准》GB/T 51297 和《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433 的有关规定，并利用主体工程地质、地貌、水文等相关资料。

6.1.4 水土保持生态修复收集资料应包括主体工程施工组织、水库淹没区、移民安置区、专项迁改建、环境影响报告、国土空间规划、水土保持规划等相关成果。

6.2 调查

6.2.1 地质调查

地质调查以收集资料为主，辅以必要的现场调查的方法；地质条件较复杂的项目，结合主体地质现场调查，提出水保要求；4级以上弃渣场，开展现场调查。调查内容主要包括项目区地质构造、地层岩性、地质调查的内容应包括修复范围地质构造、地层岩性。

6.2.2 地形地貌调查

地形地貌调查采用资料收集与实地调查相结合的方法。调查内容主要包括项目区地形、地貌；坝肩高陡边坡还应调查坡面有无剥落、落石、表层滑塌和浅层滑坡等现象，有无拉张变形、剪切裂缝、风化、涌水等对坡面稳定存在潜在危害的因素。

6.2.3 气象调查

气象调查采取以收集资料为主，辅以现场调查的方法。调查内容主要包括项目区气候类型、气温、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温、蒸发量、多年年平均降水量、极值及出现时间、降水年内分配情况、无霜期、冻土深度、年平均风速。

6.2.4 土壤调查

土壤调查应采取资料收集、现场调查和取样检测分析相结合的方法。调查内容主要包括土壤类型、土地利用方式、地形坡度、地表附着物、植物种类和长势情况，应按土地利用现状、土壤类型及地形特点，选择典型场地。调查项目区表土分布范围、资源量、可剥离厚度等，后期用作绿化土的表土应采样化验其是否满足绿化土的要求。

6.2.5 植被和植物调查

植被和植物调查应采用资料收集与实地调查相结合的方法。植被调查的内容应包括植被类型及其分布特征和植物群落特征；植物调查的内容应主要包括乡土植物和外来植物的种类、分布范围、生长状况和生境情况，并对水库坝址上下游的乡土植物和外来植物进行调查。

6.2.6 水土流失调查

水土流失调查应采取收集资料、现场调查和遥感调查相结合的方法。调查内容应主要包括水土流失的类型、分布、强度及危害。

6.2.7 水库库区调查

水库库区应采取资料收集和现场调查相结合的方法。收集水利工程水库设计特征水位、运行调度方式等相关资料，调查消落带、台地和缓冲带的范围、立地条件，重点进行现存植物群落的调查。

6.2.8 弃渣场调查

弃渣场调查应采用资料收集与实地调查相结合的方法。调查内容主要包括弃渣场基本地质条件、面积、容量、弃渣组成；交通运输条件，周边汇水情况及下游影响范围内重要基础设施分布情况；占地类型、覆土来源、水源及灌溉设施条件和道路情况；建筑材料情况。

6.2.9 陆生植被生态系统调查

陆生植被生态系统调查内容主要包括生态系统组成结构、特点及服务功能；主要采用样地调查、样线调查、遥感解译等方法。

6.3 评价

6.3.1 地质评价

地质评价应根据地质调查结果分析评价修复范围有无发生崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象的潜在危害。

6.3.2 地形地貌评价

地形地貌评价应结合立地条件分析，评价水土保持生态修复的地形地貌主导因子，根据高陡边坡地形地貌调查结果，分析评价拉张变形、剪切裂缝、风化、涌水等对坡面稳定存在潜在危害的程度。

6.3.3 气象评价

气象因子评价应根据气象调查结果，分析评价水土保持生态修复的气象主导因子。

6.3.4 土壤评价

土壤评价应根据表土数量调查结果，结合后续水土保持生态修复对表土的需求量，进行表土平衡分析，评价表土资源数量满足程度。土壤评价应根据土壤检测结果，结合工程区不同区域水土保持生态修复的需要，评价表土资源质量满足程度。确定可剥离表土的分布范围，绘制表土资源分布图，表土资源数量和质量不满足需求是，提出表土改良方案或利用水库淹没区剥离表土方案。

6.3.5 植被和植物评价

植被和植物评价应满足下列要求：

- a) 植被结构评价应主要包括工程区的植被类型、优势植物种群、植被覆盖度、郁闭度等。
- b) 植物评价主要包括珍稀植物和乡土植物评价，珍稀特有植物评价主要包括国家和地方重点保护植物、珍稀植物、濒危植物、特有植物及古树名木的生物学特性、种群动态及其生存状态；乡土植物评价主要包括优势度、生态功能等。

6.3.6 水土流失评价

水土流失评价应包括项目区所涉及水土保持敏感区及水土流失类型区，评价水土流失的主要类型、强度分布及危害程度。

6.3.7 库区生态评价

库区生态评价应包括影响库区生态修复的坡度、地表物质组成、植被现状、生态修复的必要性和可行性。

6.3.8 弃渣场评价

弃渣场评价应包括弃渣场选址适宜性评价，地质评价等内容。

7 表土资源保护与利用

7.1 一般规定

- a) 表土资源保护与利用应包括表土剥离、堆存、土壤改良和表土综合利用。
- b) 表土资源数量和质量不满足水土保持生态修复要求时，应优先利用施工区土壤肥沃的表土层，并开展必要的土壤改良试验研究。
- c) 施工时，剥离机械设备不得在耕作层土壤尚未剥离的区域运行，以减少土壤压实。
- d) 位于生态脆弱区、表土资源匮乏区的水利工程，应开展表土资源保护与利用专题研究。
- e) 表土和改良后的土壤用于植被恢复的应符合现行行业标准《绿化种植土壤》CJ/T340的有关规定。

7.2 表土剥离和堆存

7.2.1 表土剥离应满足下列要求：

- a) 应根据施工扰动范围内土层结构、土地利用现状和施工方法，确定剥离范围和厚度；
- b) 表土剥离、搬运及堆存作业应尽量减少对土壤理化性质的破坏；
- c) 高寒草原草甸地区，应对表层草甸土进行剥离、采取专门养护措施，施工结束后及时回覆利用；
- d) 对覆盖度低、生长缓慢的草地，应将地表植被连同其下熟土层一起移植至其他适宜生长区域，工程结束后回植于施工场地；
- e) 黄土覆盖深厚的区域，可不剥离表土。

7.2.2 表土堆存应满足下列要求：

- a) 剥离的表土应集中堆放，采取临时苫盖、拦挡等防护措施，堆存时间超过 1 年的表土，宜采取临时绿化措施。
- b) 对不同层次、不同质地的表土，应分类堆放。
 - 1) 耕作层与亚表层土壤要分类堆放；
 - 2) 用于基础土地平整的杂土与可用于耕作的表土分类堆放；
 - 3) 其他情况，视现场判定以保护表土，分类堆放为原则。
- c) 表土堆存场的选址应结合剥离和利用，选择交通方便、运距较近、相对集中堆存的地段。
- d) 表土堆放高度应符合堆体稳定性设计要求，一般堆高不超过 3m，边坡角不大于 50 度。

7.3 土壤改良

7.3.1 土壤改良是通过增施有机肥、深耕改土、培肥地力等改变土壤物理化学性质的措施，增加土壤入渗和提高土壤抗蚀力。主要通过物理改良、化学改良和生物改良相结合的措施。

7.3.2 物理改良主要通过地表覆盖、深耕等进行土壤改良；化学改良主要通过施有机肥、无机肥、添加土壤改良剂等进行土壤改良；生物改良则通过选用动、植物，微生物进行土壤改良。

7.3.3 特殊的土壤在改良时应满足下列要求：

- a) pH 值过低的土壤，可施加碳酸氢钠盐或石灰进行土壤改良；pH 值过高的土壤，可施加硫酸铁或石膏进行土壤改良。
- b) 地表为风沙土、风化砂岩时，可施加塘泥、河泥、污泥、木屑等改良土壤。
- c) 地表为盐渍化土地，可采取灌水洗盐、排水压盐、回覆客土等方式改良土壤。

7.4 表土利用

- a) 剥离的表土应用于复耕和植被恢复。
- b) 表土回覆应综合考虑土地利用方向、植被恢复类型等因素，回覆厚度应符合现行国家标准《水土保持工程设计规范》GB51018 的有关规定。
- c) 风化强的页岩、泥岩、花岗岩等弃渣场可视风化程度直接采用客土造林恢复植被，不再考虑表土回铺利用。

8 不同类型水利水电工程水土保持生态修复

8.1 水利枢纽工程水土保持生态修复

8.1.1 一般规定

a) 水利枢纽工程水土保持生态修复应充分利用原有的地形、地貌及现状植物。项目区古树名木应予以保护，同时应保留有价值的现状其他树木。

b) 竖向设计宜根据绿化位置、高程、土壤质地和植物种类，有利于雨水引入绿地滞蓄的竖向布置。

c) 库周消落带水土保持生态修复范围是水库正常蓄水位以下适宜植物生长生存区域的陆生植被重建区域。

d) 库周缓冲带的水土保持生态修复范围是水库正常蓄水位以上库周范围的植被恢复区域。

e) 水利水电工程高陡边坡是因水利水电工程建设开挖后形成的坡度大于 45° 且高度高于 20m 的稳定边坡。

f) 生态修复所涉及的边坡生态修复均应在边坡稳定的基础上开展。

g) 生态修复工程的设计应统筹兼顾，合理布局，并采用工程措施与生物措施相结合的防护方式。

h) 水土保持生态修复应满足水利水电工程生态设计要求，与周边生态环境相协调。

i) 乔灌木栽植宜采用穴状整地方式，并应根据苗木大小选择栽植穴的规格。

j) 乔灌木栽植密度与方法应符合现行国家标准《生态公益林建设技术规程》GB/T 18337.3 和《造林技术规程》GB/T 15776 的有关规定。

k) 植物种类宜选择乡土物种。

8.1.2 库周水土保持生态修复

8.1.2.1 库周水土保持生态修复范围

应包括工程运行过程中库周受水位变化影响的库岸、消落带、缓冲带范围。修复范围应结合水库特征参数、调节性能、水利工程运行调度资料综合确定。

8.1.2.2 库周水土保持生态修复应满足下列要求：

a) 库周水土保持生态修复应遵循水—陆生态系统的作用及演化规律，充分发挥自然恢复的能力。

b) 生态修复应根据库周现状，综合采取工程、植物相结合的措施进行水土保持生态修复。

c) 生态修复应进行整体设计，充分考虑库岸、消落带、缓冲带的相互作用。

d) 库周受水流、风浪等作用可能发生冲刷破坏的岸段，应采取库岸防护措施。

- e) 库岸防护工程的规格,应根据水流、风浪及崩塌趋势,结合现场情况分析确定。
- f) 库岸防护工程的结构、材料应坚固耐久,适应河床变形,便于施工、修复及加固,宜就地取材。
- g) 生物护岸包括植物护岸、生态毯护岸、生态桩护岸、生态石笼护岸和生态坝护岸。库岸防护设计应符合国家标准《水土保持工程设计规范》GB51018的有关规定。
- h) 库周消落带水土保持生态修复植物种选择应满足下列要求:
 - 1) 植物种应耐瘠薄、耐水淹,对水质无影响。
 - 2) 植物种应繁殖容易,成活率高。
 - 3) 植物种应根系发达,萌蘖性能强,有较好水土保持能力。
 - 4) 植物种应净化能力强,氮、磷等营养性污染物消减能力较强。
- i) 消落带水土保持生态修复前应进行立地类型划分,并重点考虑坡度和水位消落情况。
- j) 库周消落带草本植物可不进行整地,直接栽植。
- k) 库周消落带乔灌木栽植时间宜在水库退水后,选取适宜时间进行栽植。
- l) 缓冲带水土保持生态修复植物种选择应满足下列要求:
 - 1) 植物种应树体高大、冠幅大、枯枝落叶物丰富、枯枝落叶物易于分解、有较强水源涵养能力。
 - 2) 植物种应净化能力强,氮、磷等营养性污染物消减能力较强。
 - 3) 植物种应观赏性强,满足库周景观和休闲的需要。
- m) 缓冲带水土保持生态修复配置应满足下列要求:
 - 1) 缓冲带应沿等高线布置,与地表径流的方向垂直。对于坡面较长区域,可增加缓冲带设置数量以削减水流的能量。
 - 2) 植物配置应具有消减径流冲刷与污染和涵养水源的功能,并根据所在地的实际情况进行乔、灌、草的合理搭配。
 - 3) 植物配置应兼顾旅游和观光价值,合理搭配景观树种。
 - 4) 缓冲带种植结构配置应考虑林分的稳定性和水土保持生态效益。
 - 5) 缓冲带宽度应综合考虑水源涵养效果、接纳水体水质保护要求及社会经济等因素确定。

8.1.3 坝下管理范围水土保持生态修复

- a) 坝下管理范围水土保持生态修复范围应包括工程管理范围,因枢纽建设造成扰动的范围。
- b) 应将坝下管理范围受损区域修复为近自然植物群落景观,坝下管理范围生态修复水土保持植物树种选择应满足下列要求:
 - 1) 坝下管理范围应优先选择与边坡周围群落相同或相近的物种和群落类型,使其与

周边景观相协调。

2) 植物种应具有一定观赏性, 景观上近似于自然的植物群落。

3) 植物种应注意根系不宜对坝坡产生影响。

4) 坝下管理范围边坡陡峭, 不宜栽植乔灌木和直接植草措施, 生态修复措施参照本导则第 8.1.4 条有关要求执行。

8.1.4 高陡边坡水土保持生态修复

8.1.4.1 高陡边坡修复范围应包括主体工程设计的坡度大于 45°的稳定边坡。

8.1.4.2 高陡边坡水土保持生态修复应满足下列要求:

a) 采取水土保持生态修复措施后, 边坡应满足安全稳定要求。

b) 复杂的不规则及非均质坡面, 应分解成若干个独立单元, 整体规划、分别设计施工。

c) 坡面截排水措施设计应以完整的汇水区域为单位, 在满足截排水要求的前提下, 应优先采用生态型截排水措施。

d) 特殊地区的高陡边坡宜开展相应的研究工作, 确定合理的恢复方案。恢复方案的内容应主要包括立地条件改善、植物配置、坡面固土、生长基质配置。

8.1.4.3 高陡边坡水土保持生态修复应结合坡面整形、格构等措施, 采用种植槽或种植穴、喷播绿化、生态植生袋等综合方式进行水土保持生态修复。

8.1.4.4 高陡边坡水土保持生态修复植物种选择应符合下列要求:

a) 植物种应对当地生态环境具有较强的适应能力。

b) 植物种应耐贫瘠, 有固氮等土壤改良能力。

b) 植物种应根系发达, 有较好的固土固沙能力。

c) 植物种应栽种容易、成活率高。

d) 降水量 400mm 以下的干旱区和半干旱区, 不宜选择耗水量大的树、草种。

e) 有积水问题的地块, 宜选择耐水湿树种; 靠近水系的, 可结合周边景观选择耐水湿的景观植物。

f) 植物种应根系发达, 地上主干部分较矮, 生长迅速, 能在短期内覆盖坡面。

g) 植物种应种子容易获取, 适宜自然更新, 抚育养护简单。

8.1.4.5 种植槽或种植穴绿化应符合下列规定:

a) 种植槽或种植穴应根据边坡实际配置, 并填入种植土。种植槽应主要包括开挖土槽、开挖石槽、砌石槽、砌砖槽、砌混凝土槽。

b) 边坡较高时应分层设置种植槽或种植穴。

c) 种植槽或种植穴绿化应配套雨水集蓄利用措施或喷灌、滴灌措施。

d) 种植槽或种植穴绿化技术应用条件应符合表 8.1.1 的规定。

表 8.1.1 种植槽或种植穴绿化技术应用条件

防护形式	适用范围			绿化方向	技术特点
	边坡类型	坡比	开阶高度 (m)		
小平台或沟穴状修整种植	土质边坡、风化岩石或沙质边坡	<1: 0.5	8	乔、灌、攀援植物、下垂灌木	人工开阶、客土栽植
开凿植生槽	石质边坡	<1: 0.35	10	乔、灌、攀援植物、下垂灌木	植生槽规格长 1m~2m、宽 0.4m、深 0.4m, 客土栽植
混凝土延伸植生槽	石质边坡	<1: 0.35	10	乔、灌、攀援植物、下垂灌木	植生槽规格长 1m~2m、宽 0.4m、深 0.4m, 客土栽植

e) 高陡边坡喷播绿化应符合下列规定:

1) 喷播绿化的方式应主要包括厚质基材喷播和植被混凝土喷播。

2) 喷播绿化应主要用于年降水量 800mm 以上地区。年降水量 800mm 以下地区, 应配套雨水集蓄利用措施或喷灌、滴灌措施, 并具备持续供给养护用水能力。

3) 斜坡坡度较陡, 人造植生基质难以自稳时, 喷播绿化应先采取稳固人造植, 生基质的措施后进行生态修复, 稳固人造植生基质可采用平面网和立体网的方式。

4) 厚质基材喷播适用于坡度小于 65° 的土质、土夹石或岩质边坡, 其设计应, 符合下列规定:

① 防护网应采用锚杆固定在坡面上, 锚杆长度应根据岩石坡面破碎状况确定, 长度宜为 30cm~60cm。

② 防护网主要包括三维网、普通铁丝网、镀锌铁丝网或土工网, 应依据边坡及区域环境状况选用。

③ 基材混合物应由绿化基材、种植土、纤维和植被种子按一定比例混合而成。其中绿化基材应由有机物、肥料、保水剂、稳定剂、团粒剂、酸度调节剂、消毒剂等按一定比例混合而成。

5) 植被混凝土喷播可用于各类无潜在地质灾害隐患的坡度小于 85° 的高陡边坡、以及受水流冲刷较为严重的坡体。

8.1.4.6 生态植生袋绿化应主要用于坡度小于 55° 的土质边坡和风化岩石、沙质边坡。

8.1.4.7 种植槽适用于坡度 $\geq 60^\circ$ 的中风化和微风化的石质边坡, 应符合下列要求:

- 应用抗逆性强的乡土植物为主的植物配置。
- 应将豆科与非豆科植物组合配置。
- 应将灌、草、藤、蕨植物立体配置; 适当配置花期长、结果较多的植物。

8.1.5 电站厂房水土保持生态修复

8.1.5.1 电站厂房水土保持生态修复范围为工程配套建设的发电系统厂区内可绿化区域。

8.1.5.2 电站厂房水土保持生态修复水土保持植物树种选择应满足下列要求:

- 电站厂房周边边坡生态修复, 小于 45° 的土质边坡, 选择草本植物。
- 电站厂房周边边坡生态修复, 石质边坡坡脚可建种植槽, 选择攀援植物。
- 电站厂房周边边坡高陡参照本导则第 8.1.2 要求进行生态恢复。

8.1.5.3 电站厂房内部生态修复植物种选择应满足下列要求:

- a) 电站厂房内部靠近电力设备区域, 不宜选择高大乔木, 宜选择低矮灌木和草种。
- b) 电站厂房周边生态修复应选择乔灌木立体配置进行园林式生态修复。

8.1.6 导流洞口水土保持生态修复

8.1.6.1 导流洞洞口生态修复范围为施工结束后导流洞洞口封堵后洞脸周边和形成的平台区域。

8.1.6.2 导流洞洞口洞脸处经封堵后生态修复植物种选择应满足下列要求:

- a) 洞脸区域形成高陡边坡, 可选择在洞脸底部栽植攀援植物, 在洞脸上设框格梁后填充植生袋进行生态修复。
- b) 洞脸区域形成高陡边坡可参照 8.1.2 进行生态修复。

8.1.6.3 导流洞洞口下部形成的平台水土保持生态修复选择的植物种应满足以下要求:

- a) 导流洞洞口水土保持生态修复结合库区周边景观, 选择园林植物种进行绿化美化;
- b) 导流洞洞口水土保持生态修复近水区域, 宜配置陆生和水生植物。

8.1.7 鱼类增殖站水土保持生态修复

8.1.7.1 鱼类增殖站水土保持生态修复应符合下列要求:

- a) 应在不影响养殖设施功能和安全的前提下, 因地制宜进行生态绿化建设。
- b) 应充分利用非建(构)筑物地段及零星空地, 进行生态绿化建设。
- c) 对生产车间、建筑物墙面和护坡地段, 宜进行垂直绿化。

8.1.7.2 生产管理区及主要出入口等的生态修复应体现鱼类增殖站的特色和风格, 突出宣传性、科普性、观赏性和美化效果, 宜设置宣传栏、标识牌和图片画廊等体现科普宣传的展示性小品。

8.1.7.3 鱼类增殖站露天水池或鱼池四周植物宜选择常绿树种, 防止树木落叶污染水质。

8.1.8 永久办公生活区水土保持生态修复一般应满足以下要求:

- a) 永久办公生活区水土保持生态修复宜采取园林式绿化, 植被恢复和建设工程设计标准采用 1 级标准, 满足景观、游憩、水土保持和生态保护等多种功能的要求。
- b) 永久办公生活区土壤应满足植物生长需求, 必要时可进行客土改良。
- c) 永久办公生活区立地条件和环境较差, 土壤瘠薄, 辐射热高, 尘埃和有害气体危害大, 人为损伤频繁, 宜选择耐瘠薄、耐修剪、抗污染、吸尘、防噪作用大, 具有美化环境的树草种。
- d) 应充分结合景观要求, 选用当地园林树种和草种进行配置, 植物品种选择应突出观赏特征和季相特点, 重点区域宜选择高大乔木、花灌木和草皮进行生态修复。
- e) 宜以植物生态学特性为切入点, 构筑多层次绿化植物体系, 建设以高大乔木为主体,

具有乔、灌、草、藤复层结构的近自然植物群落。

- f) 植物配置应考虑建筑物的朝向、不易遮挡阳光、视线。
- g) 植物和建（构）筑物、管线等距离应符合《公园设计规范》GB51192的有关规定。
- h) 消防通道空间区域范围内不得种植妨碍消防车通行的高大乔木。
- i) 厂内交通道路及停车场的绿化种植应符合《城市道路绿化规划与设计规范》CJJ 75的有关规定。

8.1.9 永久道路水土保持生态修复

- a) 永久道路水土保持生态修复植被恢复和建设工程设计标准采用1级或者2级标准，应满足景观、游憩、水土保持和生态保护等多种功能的要求。
- b) 道路绿化应符合《城市道路绿化规划与设计规范》CJJ 75的有关规定。
- c) 乔木种植点距路缘应大于0.75m。
- d) 永久道路绿化树种应选择形态美观、树冠高大、枝叶繁茂、耐修剪，适应性和抗污染能力强，病虫害少，与周边环境较为协调且形态美观，没有或较少产生污染环境的种毛、飞絮或散发异味的树种。
- e) 植物配置应注重常绿与落叶、阔叶与针叶、速生与慢生、乔木与灌木、绿化与美化相结合，特别是长里程永久进场路，宜每隔适当距离变换主栽树种，增加生物多样性和提高绿化景观效果。
- f) 涉及高陡边坡生态修复的永久道路，参照本导则第8.1.4条有关规定。

8.2 水闸及泵站工程水土保持生态修复

8.2.1 一般规定

- a) 生态修复工程应主要布设在水闸翼墙后平台工程区及水闸、泵站管理范围等区域。
- b) 生态修复应统筹全局，与周边环境相协调，对于有景观提升功能的节点建筑物需生态与景观要求相结合，工程措施与林草措施相结合，选取有景观观赏价值的植物种，植物配置应具有多层次、多色彩、多季相的景观结构，与周边自然生态环境相融合。

8.2.2 翼墙平台工程区水土保持生态修复

- a) 翼墙平台工程区植物宜选择耐水湿、耐盐碱的树种，以低矮乔灌木为主，搭配观叶、观果、观花植物进行植物配置。
- b) 根据现场地形地势，配备合理的灌排设施。

8.2.3 管理范围区水土保持生态修复

- a) 水闸、泵站管理范围依据其主体规模，选择相适宜的树（草）种，种植土优先选用水闸、泵站清表表土。
- a) 具体设计可参照本导则第8.1.4条有关规定。

8.3 河道工程水土保持生态修复

8.3.1 一般规定

a) 河道工程水土保持生态修复范围应包括河道岸坡、河道堤防边坡及堤顶，河道险工治理工程背水侧边坡、堤顶及淤背区，以及河道管理范围。

b) 河道工程水土保持生态修复和河道基本功能紧密结合，应在保证河道防洪、供水、通航等基本功能的前提下，充分考虑生态环境、水质净化、亲水景观等需求。

c) 河道工程水土保持生态修复应根据河道所在地域的特点，注重与河道沿线的整体地貌风格相协调，保证工程方案的合理性，创造健康的河道生境条件。

d) 河道工程水土保持生态修复应兼顾河道自然属性和水质的改善，减少入河污染物，体现河道自然属性，提高河道自净能力和生态修复能力，促进河道生态系统的健康、良性发展，为水生和陆生动植物的生长提供良好的条件。

e) 河道岸坡水土保持生态修复应主要考虑植物种类选择、布置、种植及景观等，应充分考虑工程河段的场所特性，因地制宜地进行布置；植物配置应符合原有的生态结构，充分利用乡土植物和当地优势物种，择优选取自维持效果及生态效果好的植物，减少人工维护需求。

8.3.2 河道岸坡、堤防边坡及堤顶水土保持生态修复

a) 河道岸坡水土保持生态修复设计应充分考虑河岸现状、设计标准、总体布置、结构型式等，并应满足下列要求：

1) 宜顺应河道的自然岸坡断面形态，不宜进行过多的人工干预而改变原有河流岸坡断面形态，可根据河道宽度、深度、地质、周边环境等条件的变化分段布置。

2) 宜选用利于生态系统稳定的斜坡式结构，为水体与土体、水体和生物、生物和土体的相互涵养创造良好条件，创造适合生物生存和繁衍的岸坡带环境。

3) 宜采用自然属性较强的材料作为主体结构，如采用三维植被网、植草砌块、土工合成材料等生态护岸结构加强防护，构筑可以抵抗水流淘刷侵蚀的结构，构造适合水生植物生长和自然演替的环境。

4) 宜根据环境、景观、生物生长、养护等要求，结合土壤、气候、水文条件和植物适应性等因素，进行岸坡植物设计。

5) 河道有通航、行洪排涝的要求时，一般不宜在岸坡带种植沉水植物和浮水/叶植物。可选择挺水植物和湿生植物。

6) 水生植物种植的种植密度应根据植物类型、生长特性、成活率等要求确定。

b) 河道堤防边坡植物措施设计应满足下列要求：

1) 河道堤防临水侧常水位以上边坡植物设计应以草本植物为主，宜采用草皮护坡或植草护坡。

2) 河道堤防背水侧边坡植物设计应结合河道沿线景观效果,因地制宜地进行布置,宜采用灌、草结合方式,不应选择高大乔木或深根性灌木,宜选择抗干旱、耐贫瘠、抗风折、覆盖能力强、寿命长、固土护坡能力强的乡土树草种。

3) 河道堤防背水侧边坡植物配置宜根据不同的立地条件采取不同的植物品种和种植方式。立地条件较好的堤防边坡,采取满铺草皮护坡;立地条件相对较差的堤防边坡宜采用液压喷播植草和种植灌木的灌草结合护坡;立地条件极差的堤防边坡宜采用液压喷播植草和椰纤维植被网护坡,以保证植物成活率。

4) 灌木栽植密度与方法应符合《造林技术规程》GB/T15776 有关规定。

c) 河道堤顶植物配置宜采用种植浅根系的花灌木,或灌、草结合的防护方式。

8.3.3 河道险工治理工程水土保持生态修复

a) 河道险工治理工程背水侧边坡和堤顶水土保持生态修复设计应符合本导则第 8.3.2 有关规定。

b) 河道险工治理工程淤背区生态修复宜以生态防护林、经济林等为主。

8.3.4 河道管理范围水土保持生态修复

a) 河道管理范围水土保持生态修复设计应充分考虑管理范围位置、宽度、布局、景观效果等。

b) 应根据河道治理工程分段情况进行管理范围内乔、灌、草的合理配置。宜在农田附近采用绿篱或低矮浅根系灌木、撒播草籽植物配置方式,起到阻沙、滤污的效果;宜在缓坡地带采用根系发达的乔、灌、草配置方式,起到固土护坡、滞水消能、自然景观的效果。

c) 宜兼顾旅游和观光价值,采用丰富的植物群落层次,适当增加开花灌木、色叶绿篱,提高景观效果;经济欠发达地区,宜选择具有一定经济价值的树种。

d) 不宜种植飘絮、落果的植物,以免影响河道水质。

8.4 引调水工程水土保持生态修复

8.4.1 一般规定

a) 引调水工程水土保持生态修复范围应包括管线、渠道、隧洞、调蓄水池和交叉建筑物等工程扰动区域和未扰动的工程管理范围。

b) 渠道水土保持生态修复指在设计水位以上的渠道边坡、渠顶及管理范围,采取适宜的生态修复护坡型式及绿化措施,稳定边坡、固土减沙、净化水流、调节小气候的同时,提升改善生态环境,包括填方渠道、挖方渠道、半挖半填渠道。

c) 管线区生态修复指在埋管敷设的临时占地区域,采取生态修复措施,恢复区域林草植被覆盖率,并改善区域生态环境。

d) 隧洞生态修复指在隧洞进、出口洞脸和两侧开挖边坡采取生态护坡措施,稳固坡面

的同时使边坡及开挖面覆绿，在隧洞进、出口底部及洞口与山体开挖处，采用植物措施进行生态修复，在隧洞洞口建筑物周边根据当地气候、立地条件、地形和修复区域面积大小，选择适宜的乔、灌、草进行生态修复；

e) 调蓄水池水土保持生态修复主要包括在调蓄水池管理范围和围封型调蓄水池坝体背水侧边坡采用适宜的生态修复措施，保障水池安全运行，调节小气候，涵养水源。

f) 在输水线路与渠道、沟道、洼地、溪谷及道路相交处修建渡槽、倒虹吸、涵洞、管桥等交叉建筑物。交叉建筑物工程区生态修复指在建筑物管理范围采取植物修复模式，保护建筑物安全的同时，美化周边环境。

f) 引调水工程水土保持生态修复应满足以下规定：

1) 引调水工程水土保持生态修复，应在输水系统安全运行的前提下，充分考虑水土保持、生态环境、自然和谐等需要。

2) 引调水工程水土保持生态修复应根据输水系统所在地区气候、自然等特点，注重与工程沿线的景观风貌相协调，以植物措施为主，对工程沿线扰动区域进行生态美化修复。

3) 引调水工程水土保持生态修复应选择适宜的修复模式，在美化修复生态环境的同时，保证输水系统安全运行，为生态系统协调、稳定与可持续提供条件。

8.4.2 渠道水土保持生态修复

a) 渠道水土保持生态修复设计应考虑渠道总体布置、断面尺寸、护砌型式、管理范围等因素，一般应满足以下要求：

1) 应统筹兼顾、合理布局，采用以植物措施为主、工程措施为辅的修复方式；

2) 渠道修复工程设计标准，应根据渠道工程等级及设计标准、现行水土保持设计规范分析确定；

3) 渠道生态修复平面布置应根据渠道结构型式、过流断面及周边环境统筹布置；

b) 渠道迎水侧边坡水土保持生态修复应以边坡稳定安全、防止水流冲刷、净化水质为主，兼顾景观效果，应考虑下列要素：

1) 渠道迎水侧边坡设计水位以下应经技术经济分析、比选，选定适宜的生态修复工程结构、材料，应坚固耐用、防渗抗冲。

2) 渠道迎水侧边坡设计水位以上应选择耐水湿、根系发达的乡土草种进行修复，应根据区域自然条件、坡面土壤特性，选用两种以上草种组成的混合草种，不宜栽植乔灌木。

c) 渠道背水侧边坡生态修复应使用植物措施，在保证边坡稳定安全的同时，兼顾景观效果，植物种选择及配置应满足下列要求：

1) 植物种应选用乡土草种、树种进行配置，采用灌、草结合的方式，不宜选用高大乔木、深根性的灌木。

2) 植物种应固土保水能力强，消减径流能力较强；

3) 植物种配置应与周边生态景观协调统一，兼顾观赏性，并应根据当地实际情况进行灌、草的合理搭配。

d) 渠顶水土保持生态修复应考虑是否有交通需求，具体应满足以下要求：

1) 有交通需求的渠顶生态修复，应根据路面结构及道路两侧绿化带宽度进行植物种选择与配置，并应兼顾观赏价值；

2) 有交通需求的渠顶两侧绿化宽度小于 1 米时，应选择乔、灌木进行单排种植，林下撒播草籽；

3) 无交通需求的渠顶生态修复，应选用乡土草种，并应考虑固土保水、降雨蓄渗效果及后期养护等因素。

8.4.3 管线水土保持生态修复

a) 管线开槽时，开挖断面为上宽下窄的梯形断面。管线水土保持生态修复应满足下列要求：

1) 管线开槽范围上方应植草进行修复，不应栽植乔、灌木，以避免树木根系影响管道安全；

2) 管线开槽范围以外区域，应根据所在区域的实际情况进行乔、灌、草的合理配置；

3) 植物种应根系发达，萌蘖能力强，有较好的保持水土能力；

4) 植物配置应兼顾景观价值和水土保持生态价值。

b) 管线水土保持生态修复应根据管线沿线降雨量、土壤、土层厚度等立地条件，分类进行植物配置。

c) 乔灌木配置宜采用行间混交或条带状混。

d) 乔灌木栽植宜采用穴状整地方式，并根据苗木大小选择栽植穴的规格。

e) 乔灌木栽植密度与方法应符合现行国家标准《造林技术规程》GB/T 15776 和《生态公益林建设技术规程》GB/T 18337.3 的有关规定。

8.4.4 隧洞水土保持生态修复

a) 隧洞水土保持生态修复应满足下列要求：

1) 隧洞进、出口洞脸和两侧边坡水土保持生态修复，应采取以工程措施为主、植物措施为辅的生态护坡型式，防止洞口覆盖层、坡积物、松动岩块等在风力、地面径流、水位变化等自然因素作用下滚落，保证其安全运行；

2) 应根据隧洞进、出口洞脸和两侧边坡坡度和覆盖层特征选择适宜的生态修复型式，材料应稳固耐久，并兼顾景观价值。

b) 隧洞进、出口洞脸和两侧开挖边坡宜采用三维挂网喷播、网格梁植草等生态修复型式，隧洞进、出口底部及洞口与山体开挖处生态修复，宜选用攀援植物。

8.4.5 调蓄水池水土保持生态修复

a) 调蓄水池水土保持生态修复应满足下列要求:

- 1) 调蓄水池水土保持生态修复工程级别和设计标准应根据水池建筑物级别确定;
- 2) 围封型调蓄水池坝体背水侧边坡应采用以工程措施为主、植物措施为辅的生态修复护坡形式,材料应坚固耐久,减少混凝土、砌石等硬质材料的使用,兼顾景观效果;
- 3) 管理范围应采取植物措施进行水土保持生态修复,兼顾水土保持生态价值和景观价值;

b) 围封型调蓄水池坝体背水侧边坡宜采用网格梁植草、生态砖植草等护坡型式;

c) 管理范围水土保持生态修复植物种选择与配置应考虑以下因素:

- 1) 植物种应根据水池建筑物级别确定;
- 2) 植物种选择宜乔、灌、草搭配,应根据所在区域的自然条件、立地条件选择适宜的草种、树种;
- 3) 位于风沙区的敞开式调蓄水池,应注重树种的防风固沙作用,且不宜选择落叶树种,以保证调蓄水池水质安全;
- 4) 乔灌木配置宜采用行间混交或条带状混交;
- 5) 乔灌木栽植宜采用穴状整地方式,并根据苗木大小选择栽植穴的规格;
- 6) 乔灌木栽植密度与方法应符合现行国家标准《造林技术规程》GB/T 15776 和《生态公益林建设技术规程》GB/T 18337.3。

8.4.6 交叉建筑物水土保持生态修复

a) 交叉建筑物水土保持生态修复应满足下列要求:

- 1) 交叉建筑物水土保持生态修复工程级别和设计标准应根据建筑物级别确定;
- 2) 交叉建筑物管理范围应采用植物措施进行水土保持生态修复;
- 3) 交叉建筑物水土保持生态修复应兼顾水土保持生态价值和景观价值;

b) 交叉建筑物水土保持生态修复植物种选择与配置应考虑以下因素:

- 1) 植物种应根据水土保持生态修复工程级别及设计标准确定;
- 2) 植物种选择宜乔、灌、草搭配,应根据所在区域的自然条件、立地条件选择适宜的草种、树种;
- 3) 大型交叉建筑物水土保持生态修复宜选择观赏价值较高的草种、树种;
- 4) 乔灌木栽植宜采用穴状整地方式,并根据苗木大小选择栽植穴的规格;
- 5) 乔灌木栽植密度与方法应符合现行国家标准《造林技术规程》GB/T 15776 和《生态公益林建设技术规程》GB/T 18337.3。

8.5 灌区工程水土保持生态修复

8.5.1 一般规定

a) 生态修复工程布设于工程扰动占压的裸露土地以及工程管理范围内未扰动的土地，应主要包括渠首工程区、渠道工程区、管道工程区、蓄水池及其他建筑物工程区、穿跨越工程区的迹地恢复。

b) 线型工程跨越若干地域时，应以水热条件和主要地貌，划分若干立地类型组，再划分立地类型。

c) 生态修复应统筹全局，与周边环境相协调，占用耕地区域以复耕为原则，恢复原有土地功能；占用林草地区域，以栽植乔灌木为主，辅以地被植物。对于渠首等有景观提升功能的节点建筑物需生态与景观要求相结合，选取有景观观赏价值的植物种，植物配置应具有多层次、多色彩、多季相的景观结构，与周边自然生态环境相融合。

d) 涉及乡镇的，需与城乡及新农村景观规划相协调。

8.5.2 渠首工程区水土保持生态修复

a) 渠首工程区为渠道工程的景观提升区，可根据总体景观布局、功能分区、景观节点等内容符合现行国家标准《生态公益林建设技术规程》GB/T 18337.3 及有关园林绿化的规范；

b) 渠首工程区的植物配置应采用周边区域的植被群落构成，物种间具有良好的共生性且能形成稳定的群落结构。

c) 植树造林密度及整地规格可参照现行国家标准《生态公益林建设技术规程》GB/T18337.3 的规定执行。干旱、半干旱与半湿润整地规格宜通过林木需水量确定整地设计蓄水容积，并进行相应的计算。南方地区应视降水量确定整地方式，采用穴状、竹节壕等形式整地。

8.5.3 渠道工程区水土保持生态修复

a) 灌区渠道多布置在田间，需考虑绿化植物对田间农作物的影响，渠道边坡及管理范围内植物宜以浅根性灌木为主，选择低矮树（草）种，以免造成遮阴、胁迫危害，影响农作物生长。

b) 傍山渠道在边坡稳定的基础上，宜采用植生袋护坡或攀缘植物，并采用有效的截排水措施以免冲毁渠道。

8.5.4 埋管道工程区水土保持生态修复

a) 施工结束后，因地制宜进行植被恢复，埋管上方宜栽植浅根灌木；

b) 多采用乡土树草种，以利于生长。

c) 其他可参照本导则第 8.4.3 条有关规定。

8.5.5 蓄水池工程区水土保持生态修复

- a) 开挖裸露边坡在稳定的基础上，可采用栽植攀援植物或植生袋护坡形式恢复植被。
- b) 其他参照本导则第 8.4.5 条有关规定。

8.5.6 管道穿跨越建筑物工程区水土保持生态修复

- a) 管道穿跨越水体施工应在枯水期或平水期进行，尽量避开雨季、汛期。
- b) 施工结束后，对穿跨越区进行清理，场地平整，并设计必要的排水、绿化措施，绿化树种不宜采用高大乔木。
- c) 其他可参照本导则第 8.4.6 条有关规定。

8.6 水系连通工程水土保持生态修复

8.6.1 一般规定

- a) 水系连通工程水土保持生态修复应考虑与周边景观协调统一，兼顾水土保持生态效益和社会效益；
- b) 水系连通工程水土保持生态修复应结合工程任务和规模，统筹考虑水土保持需求和景观游憩需求。
- c) 堤防工程水土保持生态修复可参照本导则第 8.3.2 条有关规定。
- d) 渠道工程水土保持生态修复可参照本导则第 8.4.2 条有关规定。

8.6.2 河（湖）滨绿化

- a) 宜根据水系历史文化、地域文化、民俗文化等，构建突出自然生态和人文历史相契合的滨水绿化景观。
- b) 宜根据不同的主题定位进行植物选择和配置。
- c) 在有条件的驳岸处种植不同层次和多样化的植物群落，构建河（湖）滨带植物群落。
- d) 在河（湖）岸线种植不同水生植物进行的固土、净化水质。水生植物种植要点：
 - 1) 针对水深较浅的水体，可通过种植挺水植物为主的水生植物，对水环境进行修复。
 - 2) 浮叶植物对水深的适应性较挺水植物强，应根据种植区域水深，选择合适的浮叶植物进行种植。
 - 3) 构建沉水植被系统时，既要考虑沉水植被覆盖面积，达到生态平衡自净要求；也要考虑本系统对外来污水量的净化效力及景点的分布。

8.6.3 人工湿地

- a) 人工湿地分为表面流人工湿地、水平潜流人工湿地和垂直潜流人工湿地三种形式。
- b) 人工湿地的工艺设计应符合现行行业标准《人工湿地污水处理工程技术规范》HJ2005 的规定。

- c) 人工湿地应根据实际地形、水文、水质、造价情况进行选址、规划和设计。
- d) 人工湿地植物种选择应满足下列要求：
 - 1) 植物种应净化能力强，对氮、磷等营养性污染物削减能力较强。
 - 2) 植物种宜用途广泛、经济价值较高。
 - 3) 植物配置应具有控制径流和污染的功能，根据所在地的实际情况进行水生乔灌木、挺水植物、浮水植物、沉水植物的合理搭配。
 - 4) 人工湿地可选择一种或多种植物作为优势种搭配栽种，增加植物的多样性并具有景观效果。

9 施工迹地水土保持生态修复

9.1 一般规定

9.1.1 施工迹地主要包括弃渣场、料场、施工生产生活区及施工道路等临时占地区等。

9.1.2 施工迹地水土保持生态修复应满足下列要求：

- a) 施工迹地水土保持生态修复应在分析立地条件的基础上，结合植被建设与恢复工程设计标准，合理进行植物配置，并与工程周边生态景观要求相协调。
- b) 工程开挖或填筑形成的边坡，在保证安全稳定的前提下，应优先考虑林草措施或工程与植物相结合的措施。采取混凝土、砌石等护坡措施的区域，有条件的应进行覆绿。
- c) 应优先选用具有较好稳定性、抗病虫害能力强的乡土植物种，并注重物种多样性。
- d) 造林密度及整地规格应符合现行国家标准《造林技术规程》GB/T15776 的有关规定。

9.2 弃渣场水土保持生态修复

9.2.1 弃渣场水土保持生态修复范围包括堆渣边坡、堆渣顶面以及因修建防护工程形成的开挖边坡等。

9.2.2 弃渣场堆渣和开挖边坡水土保持生态修复应满足下列要求：

- a) 应根据边坡坡度、坡长等因素采取合理的护坡型式，优先以框格梁植草护坡、种植灌草或攀援植物等生态型措施为主。
- b) 边坡马道应根据马道宽度合理配置植物种类。
- c) 植物根系不应影响边坡的稳定安全和护坡建筑物的耐久性，必要时可开展相关试验研究。
- d) 坡脚拦挡和坡面截排水措施在满足拦挡、截排水要求的前提下，应优先采用生态型拦挡、截排水措施。

9.2.3 弃渣场顶面水土保持生态修复应满足下列要求：

- a) 应根据后期恢复方向确定水土保持生态修复范围。
- b) 植物配置应参照周边自然植被群落结构，符合生物多样性及生态位原理，物种间具有良好的共生性且能形成稳定的植物群落，可采用乔灌草型、灌草型和草本型。
- c) 对于有景观要求的区域，应结合立地条件及景观要求，选取具有景观观赏价值的植物种，植物配置宜具有多层次、多色彩、多季相的景观结构，合理进行生态提升。

9.3 料场水土保持生态修复

9.3.1 料场水土保持生态修复范围主要包括开采终了形成的边坡和平台。

9.3.2 料场开采边坡水土保持生态修复应满足下列要求：

- a) 对于存在高陡边坡的，应符合本导则第 8.1.4 有关规定。
 - b) 石料场宜在边坡台阶和边坡坡脚设置种植槽或种植穴，并填入种植土，植物种以攀援植物为主，利于坡面覆绿。
 - c) 土料场可采用撒播草籽、码放生态植生袋等方式进行生态修复，坡度较缓时生态植生袋可直接码放，坡度较陡时应采用钢索拦挡固定或与框格梁结合的方式。
 - d) 有景观要求的区域可采用喷播植草的方式快速覆绿，提高景观效果。
- 9.3.3 料场开采平台水土保持生态修复应符合本导则第 8.2.3 有关要求。

9.4 施工生产生活区水土保持生态修复

- 9.4.1 施工生产生活区水土保持生态修复范围包括挖填边坡施工扰动面，时段包括施工期和完建期。
- 9.4.2 施工期水土保持生态修复应满足下列要求：
- a) 施工期为提高人居办公环境，对施工生产生活区挖填边坡和区内土面区域实施水土保持生态修复措施，植物配置可采用乔灌草型、灌草型和草本型。
 - b) 年降雨量 800mm 以下地区应配套雨水集蓄利用措施或灌溉措施，并具备持续供给养护用水能力。
- 9.4.3 完建期施工临建设施拆除后进行水土保持生态修复，相关技术要求应符合本导则 9.2.3 有关规定。

9.5 施工道路水土保持生态修复

- 9.5.1 施工道路水土保持生态修复范围包括路基边坡和道路路面，时段包括施工期和完建期。
- 9.5.2 施工期应根据沿线立地条件 and 环境要求，对施工道路路基边坡和路肩土面区域实施水土保持生态修复措施，其中路基边坡植物配置可优先采用灌草型和草本型，路肩行道树可采用乔木型和灌木型。
- 9.5.3 完建期施工道路拆除后进行水土保持生态修复，相关技术要求应符合本导则第 9.2.3 有关规定。

10 施工组织

10.1 施工条件

10.1.1 施工条件应结合主体工程及周边供水、供电情况，确定水土保持生态修复工程供水、供电方式。

10.1.2 施工所需的肥料、农药等宜就近采购。

10.1.3 树草种应采用乡土树草种，乔灌木选择根系发达、无病虫害的优良苗木；树草种宜就近采购，处置和运输有特殊要求的应提出相应技术要求。

10.1.4 应优先利用工程建设和运行期间产生的厨余垃圾进行堆肥，用于土壤改良。

10.1.5 施工交通应充分利用主体工程布置的永久交通和临时交通，必要时可增设施工便道。

10.2 施工组织形式

10.2.1 应分析项目区劳动力状况及水土保持生态治理工程施工组织的现状。

10.2.2 应明确工程措施、植物措施等施工组织形式，包括施工单位施工、基层管理单位组织施工、受益群众自行施工或多种形式结合。

10.3 施工工艺和方法

10.3.1 应简述各类措施的施工工艺、施工方法。

10.3.2 应简述各类施工方法的施工要求及应注意的主要问题。

10.3.3 表土剥离实施应满足下列要求：

- a) 表土剥离机械应使用对土壤破坏程度小的机械；
- b) 当土壤用手按压能将水分挤出或粘结成团时不宜进行表土剥离；
- c) 表土运输时应对表土质量类型做好记录；
- d) 表土剥离区域应设置安全警示标识。

10.3.4 土地整治工程实施应符合下列规定：

- a) 宽度大于 10m 的施工迹地整治宜采用机械作业，必要时辅以人工；
- b) 土地整治应将表土回填至设计高程，并预留沉降厚度；
- c) 土地整治应根据土地利用方向进行必要的土壤改良。

10.3.5 苗木栽植应符合下列规定：

- a) 苗木栽植应根据项目区立地条件和苗木种子生理生态特性，合理安排施工季节；
- b) 苗木栽植应根据苗木运输和栽植时间，根据需要采取假植、蘸泥浆、生根粉浸泡等措施；
- c) 栽植时宜回填熟土并压苗；四周可利用开挖土围成树盘，树盘深不应少于 15cm；
- d) 阔叶乔木可根据树木特性在栽植前后进行必要的修剪；
- e) 带土球苗、灌木球等栽植后，应视情况进行捆绑支撑；

- f) 6 苗木栽植后应进行抚育，抚育管理应符合现行国家标准《森林抚育规程》GB/T15781 的相关规定；

10.3.6 撒播草籽和铺设草皮宜采用人工作业。铺设面积较大时，可选用草皮卷，采用机械方式施工。

10.4 施工总布置

10.4.1 施工仓库及管理用房宜利用主体工程布置的临建设施，必要时可增设施工临时场地。

10.4.2 表土堆存场、土壤堆肥场等场地宜结合弃渣场、临时施工生产生活场地进行布设。

10.4.3 应进行工程土石方平衡分析，并附土石方平衡表。

10.4.4 结合树草种苗圃、天然建筑材料调查或勘察成果，分析苗圃、土、砂、石料等主要建筑材料的来源、供应能力、质量、运输条件及运距等。

10.5 施工进度

10.5.1 水土保持生态修复应与主体工程同时实施，明确施工总工期和分年度工程进度。

10.5.2 水土保持生态修复应当根据当地气候特点，植物立地条件和生长特点，合理安排施工季节。

11 管理、养护与抚育

11.1 一般规定

11.1.1 水利水电工程水土保持生态修复应设置管理机构，建立管理体系和日常管理和养护制度。

11.1.2 水利水电工程水土保持生态修复管理与养护应遵循以下原则：

- 1 科学化、规范化根据不同气候条件和植物类型制定养护管理措施。
- 2 根据不同植被恢复与建设标准制定不同级别的养护等级。
- 3 加强交工前的养护，养护期限不应少于 1 年。

11.1.3 养护措施应主要包括整形修剪、灌溉与排水、施肥、改植与补植、病虫害防治和植物防护措施。

11.2 养护质量

11.2.1 水利水电工程水土保持生态修复绿化养护管理应根据生态修复绿化标准进行定级，共设置三级养护标准，分别为一级养护管理、二级养护管理和三级养护管理。养护管理分级质量应符合表 11.2.1-1 的规定。

表 11.2.1-1 生态修复绿化养护管理分级质量

序号	生态修复绿化标准	养护级别
1	植被恢复与建设工程 1 级标准	一级养护
2	植被恢复与建设工程 2 级标准	二级养护
3	植被恢复与建设工程 3 级标准	三级养护

11.2.2 各植物养护级别质量要求详见附件 E。

11.3 养护措施

11.3.1 一般规定

- a) 水利水电工程水土保持生态修复养护管理应设置管理机构，建立管理体系。
- b) 水利水电工程绿化养护管理应遵循以下原则：
 - 1) 依据当地气候条件和所选植物，采取适当的养护措施；
 - 2) 建植、养护、管理并重原则，加强交工前的养护；
 - 3) 养护措施应主要包括水肥调控、光热调控、植被结构调控和病虫害防治措施。

11.3.2 水肥调控

a) 水土保持生态修复应根据区域气候、立地条件及植物生长需要配套灌溉系统。灌溉系统应满足下列要求：

- 1) 灌溉用水水质应符合现行国家标准《农田灌溉水质标准》GB 5084 的有关规定，必要时应进行过滤处理；

- 2) 灌溉可采用喷灌、滴灌、微灌等方式;
- 3) 灌溉工程应符合现行国家标准《节水灌溉工程技术标准》GB/T 50363、《喷灌工程技术规范》GB/T 50085 和《微灌工程技术规范》GB/T 50485 的有关规定;
- 4) 灌溉系统应结合自然降水、地表蒸发、土壤墒情和植物叶面缺水状况来确定灌溉时间和水量,满足植物生长需要;
- 5) 灌溉应适量、多次、均匀;
- 6) 夏季和早秋应避免在午后强烈的阳光下灌溉。
- b) 水土保持生态修复后施肥应符合下列规定:
 - 1) 追肥宜在施工后 1~2 年内根据植物生长情况实施;
 - 2) 施肥宜结合试验结果实施,施肥应适时、适度、适当;
 - 3) 施肥时间宜选择在植物生长旺季前进行,应根据植物生长所需养分选择肥料。

11.3.3 光热调控

- a) 针对喜阴的植被应进行遮阳,遮盖材料宜选用生态、环保、可降解材料;
- b) 针对高寒区的植被应覆盖无纺布或草席,确保植物安全越冬;
- c) 对于生长过盛的植物宜适时进行修整,使生态系统在垂直结构和水平结构方向上均能充分利用光热。

11.3.4 植被结构调控

- a) 植被结构调控应主要包括乔灌木修剪、间苗和补植补种。
- b) 乔灌木修剪应满足下列要求:
 - 1) 乔灌木应及时疏剪弱枝和病枯枝,截短生长过旺的长枝;
 - 2) 乔灌木修剪宜在植物休眠期进行;
 - 3) 因杂草生长和藤本植物缠绕而受生长抑制时,应及时清除。
- c) 间苗应满足下列要求:
 - 1) 植被密度过大时应及时间苗;
 - 2) 在不影响植被绿化和生态效果的基础上,应按去劣留优、去弱留强、去小存大、间密补稀的原则进行间苗,并及时清除入侵植物种。
- d) 补播补种应满足下列要求:
 - 1) 当地表裸露较多或不满足设计要求时,应进行人工补播或补种;
 - 2) 补播补种宜在春季和秋季进行。

11.3.5 病虫害防治

- a) 病虫害预防应满足下列要求:
 - 1) 病虫害预防应适当引入常见病虫害天敌物种;

- 2) 病虫害预防应采购检疫合格的苗木和草种;
- 3) 病虫害预防应及时伐除衰弱植物、剪除病枯枝。
- b) 病虫害治理应满足下列要求:
 - 1) 病虫害治理应保护林内鸟类和其他天敌;
 - 2) 病虫害治理宜建造屏障阻隔虫类上树或下树通道, 利用光照或射线诱集害虫, 集中消灭;
 - 3) 病虫害治理可根据虫害不同的生长阶段, 使用不同的药剂喷洒灭杀。

12 监测与验收

12.1 一般规定

12.1.1 水利水电工程水土保持生态修复工程监测工作一般与主体工程同步开展。

12.1.2 水利水电工程水土保持生态修复工程监测主要依据一般包括相关部门批复的水土保持方案以及工程相关设计文件。

12.2 监测

12.2.1 监测范围

水利水电工程水土保持生态修复监测范围应涵盖开展水土保持生态修复的区域。

12.2.2 监测时段

水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束。

12.2.3 监测内容

应根据水土保持生态修复内容合理确定，包括如下内容：

- a) 植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率。成活率、保存率及生长状况宜采用抽样调查的方法确定，应在栽植 6 个月后调查成活率，且每年调查 1 次保存率及生长状况；郁闭度与盖度应每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次。
- b) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用。
- c) 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

12.2.4 监测方法

- a) 水利水电工程水土保持生态修复监测方法主要有监测方法主要有遥感监测、实地测量、地面观测、资料分析等方法。
- b) 植被状况应采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种、应按植被类型选择 3~5 个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，取其计算平均值作为植被郁闭度（或盖度）。施工准备期前测定 1 次。郁闭度可采用样线法和照相法测定。盖度可采用针刺法、网格法和照相法测定。

12.3 验收

12.3.1 验收质量应符合现行行业标准《水土保持工程质量评定规程》SL336 的有关规定。

- a) 造林图斑、密度、树种、整地形式均应符合设计要求，造林成活率符合设计要求，造林密度乔木林允许偏差 $\pm 5\%$ ；灌木林允许偏差 $\pm 10\%$ ，经济林允许偏差 $\pm 3\%$ 。
- b) 等高植物篱成活率不应低于 90%。

- c) 种草工程播种草种、混播比例和密度应符合设计要求，盖度允许偏差不小于 $\pm 80\%$ 或者设计的 $\pm 5\%$ 。
- d) 人工造林+固沙工程苗木成活率不应小于 85%。
- e) 人工铺草成活率不应低于 95%，覆盖度不应低于 95%，单块裸露面积不大于 25cm^2 。
- f) 喷播绿化成活率不应低于 95%。
- g) 三维植被网草皮护坡成活率不应低于 80%。
- h) 名贵树木栽植成活率应达到 100%，一般树木不应低于 95%。
- i) 极度干旱地区植物成活率和盖度根据当地有关规定进行适当调整。

12.3.2 验收程序和要求应符合《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保[2018]133 号)及《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）有关规定。

附录 A 水土保持生态修复报告目录

- 1 概述
 - 1.1 任务由来
 - 1.2 工程概况
 - 1.3 水土保持工作概况
 - 1.4 水土保持生态修复必要性分析
 - 1.5 规划依据
 - 1.6 规划范围
 - 1.7 规划目标
- 2 调查与评价
 - 2.1 调查
 - 2.2 评价
- 3 水土保持生态修复分区及总体布局
 - 3.1 生态修复分区
 - 3.2 总体布局
- 4 水土保持生态修复
 - 4.1 表土资源保护与利用
 - 4.2 永久征地范围水土保持生态修复
 - 4.3 施工迹地水土保持生态修复
- 5 施工组织
- 6 投资概算及效益分析
- 7 监测
- 8 实施保障措施
- 9 结论和建议

附录 B 表土资源保护与利用专题目录

1 总则

1.1 编制目的

1.2 编制原则

1.3 编制依据

1.7 编制思路

2 项目及项目区概况

2.1 项目概况

2.2 项目区概况

3 表土资源调查分析

3.1 表土资源调查及取样

3.2 表土资源土壤理化性质测定

3.3 表土资源量分析

4 表土资源平衡分析

4.1 表土资源需求分析

4.2 表土剥离与利用平衡分析

5 表土堆存场选址、堆存与防护

5.1 表土堆存场选址与设置

5.2 表土堆存方案及稳定计算

5.3 表土堆存场防护

6 后续科研、试验

6.1 土壤改良科研规划

6.2 研究目标及主要研究内容

6.3 科研试验工期安排

7 结论及建议

7.1 结论

7.2 建议

附件

包括但不限于表土样品检测报告、表土取样现场资料等

附图

包括但不限于表土取样点分布图、表土资源分布图等。

附录 C 永久征地范围水土保持生态修复设计专题报告目录

- 1 概述
 - 1.1 任务由来
 - 1.2 工程概况
 - 1.3 项目区自然环境概况
 - 1.4 总体思路和设计原则
- 2 调查与评价
 - 2.1 调查
 - 2.2 评价
- 3 永久征地范围水土保持生态修复分区与布局
 - 3.1 生态修复范围
 - 3.2 生态修复分区
 - 3.3 生态修复总体布局
- 4 永久征地范围水土保持生态修复设计
 - 4.1 生态修复级别与标准
 - 4.2 各分区生态修复设计
- 5 施工组织设计
- 6 投资概算
- 7 实施保障措施
- 8 结论与建议
- 附件
- 附图

附录 D 施工迹地水土保持生态修复设计专题报告目录

1 概述

1.1 任务由来

1.2 工程概况

1.3 项目区自然环境概况

1.4 总体思路和设计原则

2 调查与评价

2.1 调查

2.2 评价

3 施工迹地水土保持生态修复分区与布局

3.1 生态修复范围

3.2 生态修复分区

3.3 生态修复总体布局

4 施工迹地水土保持生态修复设计

4.1 生态修复级别与标准

4.2 各分区生态修复设计

5 施工组织设计

6 投资概算

7 实施保障措施

8 结论与建议

附件

附图

附录 E 养护质量要求

序号	项目	质量要求		
		一级	二级	三级
1	整体效果	(1) 树林、树丛群落合理、林冠线、林缘线清晰饱满；(2) 行道树树冠完整，规格整齐，分之间高度基本一致，缺株≤5%，树干基本挺直；(3) 绿篱无缺株，修剪平整饱满，直线处平直，曲线处弧度圆滑；(4) 植株倒伏状的花苗≤7%，枯叶、残花量≤5%，花色鲜艳，株高一致；(5) 草坪高度应符合现行国家标准《主要花卉产品等级第七部分：草坪》GB/T18247.7 中水土保持草坪一级标准的要求	(1) 树林、树丛群落基本合理、林冠线、林缘线基本完整；(2) 行道树无死树，缺株≤8%，树冠基本统一，树干基本挺直；(3) 绿篱基本无缺株，修剪平整饱满；(4) 植株倒伏状的花苗≤10%，枯叶、残花量≤8%，花色鲜艳，株高基本一致；(5) 草坪高度应符合现行国家标准《主要花卉产品等级第七部分：草坪》GB/T18247.7 中水土保持草坪二级标准的要求	(1) 树林、树丛群落具有基本完整的外貌，有一定的群落结构；(2) 草坪高度应符合现行国家标准《主要花卉产品等级第七部分：草坪》GB/T18247.7 中水土保持草坪三级标准的要求
2	生长势	(1) 枝叶生长茂盛，观花、观果树种正常开花结果，彩色树种季相特征明显，无枯枝；(2) 花卉植株健壮、蓬径饱满，花形美观；(3) 草坪生长旺盛	(1) 枝叶生长正常，观花、观果树种正常开花结果，无明显枯枝；(2) 花卉植株基本健壮、蓬径基本饱满，花形较美观；(3) 草坪生长良好	(1) 植株生长量和色泽基本正常，无大型枯枝；(2) 草坪生长基本正常
3	排灌	(1) 暴雨后 0.5d 内无积水，植株未出现失水萎蔫和涝渍现象	(1) 暴雨后 1d 内无积水，植株失水或积水现象 1d~2d 内消除	(1) 暴雨后 2d 内无积水，植株失水或积水现象 2d~4d 内消除
4	病虫害情况	(1) 基本无有害生物危害；(2) 整体受害率≤10%	(1) 无明显害生物危害；(2) 整体受害率≤15%	(1) 无严重有害生物危害；(2) 整体受害率≤20%
5	草坪盖度	草坪盖度应符合现行国家标准《主要花卉产品等级第 7 部分：草坪》CB/T 18217.7 中开水土保持草坪一级标准的要求。	草坪盖度应符合现行国家标准《主要花卉产品等级第 7 部分：草坪》CB/T 18217.7 中开水土保持草坪二级标准的要求。	草坪盖度应符合现行国家标准《主要花卉产品等级第 7 部分：草坪》CB/T 18217.7 中开水土保持草坪三级标准的要求。
6	补植完成时间	≤10d	≤20d	≤30d

