

国土空间生态修复工程建设标准 第1部分：国土整治

Construction standards for ecological restoration projects in national land space
Part 1: territorial management

地方标准信息服务平台

2024 - 05 - 06 发布

2024 - 08 - 06 实施

目 次

前 言	III
引 言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本原则	2
5 工程类型区和工程模式	2
5.1 工程类型区	2
5.2 工程模式	3
6 土地平整工程	3
6.1 条田	3
6.2 水平梯田	3
7 耕作层地力保持工程	4
7.1 表土保护	4
7.2 客土回填	4
7.3 掺沙掺黏	4
7.4 土地翻耕	5
7.5 土壤培肥	5
8 田间灌溉排水工程	5
8.1 一般规定	5
8.2 水源工程	5
8.3 输配水工程	6
8.4 排水工程	7
8.5 配套建筑物	7
8.6 节水灌溉工程	9
8.7 泵站及输配电工程	9
9 田间道路工程	10
9.1 一般规定	10
9.2 田间道	10
9.3 生产路	10
10 农田防护与生态环境保持工程	10
10.1 农田林网工程	10
10.2 岸坡防护工程	11
10.3 沟道治理工程	12
10.4 坡面防护工程	13

10.5 固沙工程.....	14
11 村庄整治.....	14
11.1 一般规定.....	14
11.2 道路及交通工程.....	15
11.3 村庄绿化工程.....	15
11.4 垃圾收集与处理工程.....	15
11.5 其他工程.....	15
附录 A （资料性） 工程类型区	16
附录 B （规范性） 不同工程类型区灌溉设计保证率	17
附录 C （资料性） 农田林网适宜植物	18

地方标准信息服务平台

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。

本文件由宁夏回族自治区自然资源厅提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：宁夏回族自治区国土整治修复中心。

本文件主要起草人：金智慧、张敏、王岩、陈小刚、哈文秀、左健扬、穆小虎、方伟、魏岳、赵江龙、杜亮亮、杨丽、杨文轩、马欣、刘晓慧、张弘、仇子瑜、秦业、刘程越、柳希凡、房磊。

地方标准信息服务平台

引 言

为加快推进国土空间生态保护与修复工作，规范国土空间生态修复工作流程、技术方法和要求，制定DB64/T 1999-2024《国土空间生态修复工程建设标准》。

国土空间生态修复涉及国土整治、矿山生态修复等不同工程类型，为满足国土空间生态修复的通用性并突出不同工程类型的特点，DB64/T 1999-2024《国土空间生态修复工程建设标准》共分为2个部分：

- 第1部分：国土整治；
- 第2部分：矿山生态修复。

本文件是DB64/T 1999-2024的第1部分，规定了国土整治的基本原则和工程建设的内容，第2部分规定了矿山生态修复的基本原则和工程建设内容。

地方标准信息服务平台

国土空间生态修复工程建设标准

第1部分：国土整治

1 范围

本文件规定了国土整治的基本原则、工程类型区和工程模式、土地平整工程、耕作层地力保持工程、田间灌溉排水工程、田间道路工程、农田防护与生态环境保护工程和村庄整治工程的内容。

本文件适用于国土整治工程的规划、设计、建设和管理。

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 5084 农田灌溉水质标准
GB/T 20203 管道输水灌溉工程技术规范
GB/T 21141 防沙治沙技术规范
GB 50011 建筑抗震设计规范
GB/T 50085 喷灌工程技术规范
GB 50288 灌溉与排水工程设计标准
GB/T 50445 村庄整治技术标准
GB/T 50485 微灌工程技术标准
GB/T 50817 农田防护林工程设计规范
GB 51018 水土保持工程设计规范
GB/T 51224 乡村道路工程技术规范
JB/T 2171 额定电压0.6/1 kV野外(农用)直埋电缆
TD/T 1054 土地整治术语

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

国土整治 territorial management

采取工程、技术、生物等多种措施，修复国土空间功能，提升国土空间质量，促进国土空间有序开发的活动。

3.2

工程类型区 project type area

体现国土整治地域差异和工程组合特征基本一致的单元。

[来源：TD/T1054-2018，6.1.3，有修改]

3.3

工程模式 project mode

实施国土整治而确立的各项工程组合方案和样式。

[来源：TD/T1054-2018，6.1.5，有修改]

3.4

土地平整工程 land leveling project

为满足矿山修复、农田耕作、灌溉与排水的需要而采取的田块修筑和地力保持措施。

[来源：TD/T1054-2018，6.1.7，有修改]

3.5

耕作层地力保持工程 soil fertility conservation project in the cultivation layer

为充分保护及利用原有耕地的熟化土层和建设新增耕地的宜耕土层而采取的各种措施。

[来源：TD/T1054-2018，6.2.9]

3.6

农田防护与生态环境保持工程 farmland protection and ecological environmental conservation project

为保护项目区土地利用活动的安全，保持和改善生态条件，防止或减少自然灾害而采取的工程和生物措施。

[来源：TD/T1054-2018，6.1.11]

4 基本原则

4.1 生态优先原则

尊重自然、顺应自然、保护自然，统筹山水林田湖草沙综合治理，推进生态优先、节约集约、绿色低碳发展，建设人与自然和谐共生的生态环境。

4.2 综合整治原则

符合国家、行业、地方有关现行标准和规范，体现田、水、路、林、村综合整治的系统性、全局性、整体性和综合性。

4.3 效益统一原则

有利于水资源的节约、高效利用，有利于当地生产、生活条件和生态环境改善，实现经济、社会、生态效益相统一和可持续发展。

4.4 因地制宜原则

符合当地资源环境条件、经济发展水平和基础设施条件，根据不同工程类型区合理确定工程内容、工程布局和建设标准。

5 工程类型区和工程模式

5.1 工程类型区

宁夏全区共划分为3个工程类型区，包括北部平原工程类型区、中部台地丘陵工程类型区、南部黄土丘陵工程类型区，详见附录A。

5.2 工程模式

5.2.1 一般规定

依据区域地形地貌、水资源、耕作制度、灌溉方式和主导整治模式的差异，以工程类型区为基本框架，划分为五个工程模式。

5.2.2 贺兰山东麓洪积扇生态工程模式

结合贺兰山东麓洪积扇的自然条件，以土地平整工程为主、引黄河水灌溉为配套工程，兼顾道路工程和农田林网工程建设的治理模式。

5.2.3 引黄节水灌溉工程模式

结合北部平原工程类型区引黄灌溉现状和自然环境特点，以土地平整、灌溉排水工程、农田防护与生态环境保持工程为主，结合耕作层地力保持工程的综合治理模式。

5.2.4 扬黄节水灌溉工程模式

结合中部台地丘陵工程类型区的自然条件，以土地平整工程、灌溉配套工程、固沙工程等为主的综合治理模式。

5.2.5 库坝节水灌溉工程模式

结合中部台地丘陵工程类型区和南部黄土丘陵工程类型区库坝灌溉现状和自然环境特点，以土地平整工程、田间道路工程、微灌工程为主的治理模式。

5.2.6 旱作梯田工程模式

结合南部黄土丘陵工程类型区的季节性干旱特点，以梯田修筑为主，塘坝、蓄水池、田间道路工程、沟道治理工程、坡面防护工程等综合治理工程为辅的治理模式。

6 土地平整工程

6.1 条田

北部平原工程类型区、中部台地丘陵工程类型区以条田为主。条田平整应满足以下要求：

- a) 以农渠控制范围为平整单元。宜为南北向布置；在水蚀区，方向还宜平行等高线设置；在风蚀区，则应与当地主害风向垂直或与主害风向垂直线的交角小于 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 方向布置；
- b) 水浇地和旱地耕作层厚度不小于 25 cm，水田耕作层厚度不小于 20 cm；
- c) 耕作田块内田面高差 ± 5 cm 之内；
- d) 顺灌水方向田面坡度为 $1/500 \sim 1/200$ ；
- e) 条田形状为矩形，宽度 40 m \sim 200 m，长度 200 m \sim 1000 m；
- f) 条田长度和宽度参照表 1。

6.2 水平梯田

南部黄土丘陵工程类型区以水平梯田为主，水平梯田建设应满足以下要求：

- a) 一般在 15° 以下的坡耕地上修筑，人口密度大于 150 人/ km^2 的地区，可以适当放宽；梯田应根据地形沿等高线布设，大弯就势，小弯取直；

- b) 水平梯田田面应比道路低 30 cm 以上,有效土层厚度不小于 60 cm,耕作层厚度不小于 25 cm;
- c) 田间纵向坡度小于 1/200,田面不均匀高差应小于 30 cm;
- d) 地面坡度为 2° ~6° 区域,田面宽度宜为 20 m~40 m;地面坡度 6° ~10° 区域,田面宽度宜为 16 m~25 m;10° 以上区域田面宽度不小于 10 m;水平梯田长度宜为 150 m~300 m;
- e) 田坎高度必须充分考虑土质粘性、田坎的稳定性、梯田修筑的工程量等因素进行确定;田坎高度不宜超过 3.0 m;对土质粘性较好、部分多年自然形成、稳定性较好区域的土坎可适当放宽,但是高度一般不超过 5.0 m;
- f) 梯田外侧需设置田埂,田埂采用梯形断面,埂高 30 cm~50 cm,顶宽 30 cm~50 cm,底宽 60 cm,内外坡比 1:1,埂高以安全拦蓄集水区设计暴雨径流为标准,外坡比不得大于 1:0.5 或者出现倒坡现象。

表1 条田长度和宽度参照表

单位: m

工程模式	贺兰山东麓洪积扇生态工程模式	引黄节水灌溉工程模式	扬黄节水灌溉工程模式	库坝节水灌溉工程模式
长度	200~400	300~800	200~400	200~400
宽度	40~200	40~200	40~200	40~200

7 耕作层地力保持工程

7.1 表土保护

在耕作层厚度和有效土层厚度较小的地区进行土地平整,应采取表土保护,表土保护应符合以下要求:

- a) 表土剥离厚度为 25 cm~30 cm;
- b) 表土堆放应做好防治水土流失的措施;
- c) 表土回填前田面应达到设计回填耕作层底面高程,回填后铺摊均匀。

7.2 客土回填

当土层厚度不能满足作物生产需要时,采用客土回填增加土层厚度。客土回填应符合以下要求:

- a) 回填客土需有一定的保水性,碎石和砂砾等粗颗粒含量不超过 20%;不应将盐碱土、风沙土及受污染的土壤用做回填土;
- b) 客土回填后有效土层厚度不小于 60 cm,耕作层回填厚度不小于 25 cm;
- c) 客土回填可使用机械或人工铺摊均匀、压实。

7.3 掺沙掺黏

耕作层过沙或过黏可采用掺黏或掺沙方式改良土壤质地,提高土壤肥力和保水保肥能力。掺沙掺黏应符合以下要求:

- a) 掺沙掺黏前需确定掺沙或掺黏的比例,掺沙比例为 30%~50%,掺黏比例为 10%~30%;
- b) 选择合适的沙土或黏土作为掺沙或掺黏材料;沙土应选择质地疏松、无杂质的风沙土或河沙,黏土应选择质地细腻、无杂质的粘质土壤;

- c) 掺沙掺黏后，需要进行镇压，以保证土壤紧实；
- d) 掺沙掺黏后，需要及时施肥和灌溉，以提高土壤肥力和保水保肥能力。

7.4 土地翻耕

在土地平整工程完成后，需进行翻耕，土地翻耕应符合以下要求：

- a) 翻耕深度以 25 cm~30cm 为宜；
- b) 在干旱地区采用深松耕作方式，以避免水分蒸发；在多雨地区则可采用浅翻耕作方式，以防止水分过多；
- c) 翻耕作业完成后，应达到“平整、洁净、细碎、沉实”的质量要求；
- d) 在翻耕过程中，应将杂草种子、地下根茎、病菌孢子、害虫卵块等埋入深土层，以抑制其生长繁育；
- e) 在翻耕过程中，应注意保持水土，避免造成水土流失或风蚀等问题。

7.5 土壤培肥

土壤培肥应符合以下要求：

- a) 土壤培肥可通过增施农家肥或化肥的方式进行。增施农家肥按 22500 kg/hm²~45000 kg/hm² 标准施用，商品有机肥按 3000 kg/hm²~4500 kg/hm² 标准施用；
- b) 土壤 pH 应达到 7.0~8.5，各项养分含量指标达到并保持在当地土壤养分丰缺指标体系中值以上；
- c) 盐碱地可用土壤调理剂和有机肥、种植绿肥等培肥；培肥后的土壤盐分含量在 0.3 % 以下，pH 值在 8.5 以下。

8 田间灌溉排水工程

8.1 一般规定

灌溉与排水工程需配套完善，应符合灌溉与排水系统水位、水量、流量、运行、管理等要求，满足农业生产的需要。灌溉工程设计时应首先确定灌溉设计保证率，不同工程类型区灌溉设计保证率见附录 B。

8.2 水源工程

根据当地实际情况选用能满足灌溉用水要求的水源，水质符合 GB 5084 的规定。

8.2.1 塘坝

塘坝适用于南部黄土丘陵工程类型区，塘坝建设参照以下要求：

- a) 塘坝选址在集水面积大、来水丰富、地形条件好、地质稳定、筑坝材料有保障的地方；
- b) 新修塘坝容积一般不超过 $10 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，塘坝长不宜超过 50 m，坝高不宜超过 5 m；土坝、土石坝坝顶宽度不宜小于 3 m，浆砌石坝不宜小于 2 m；
- c) 塘坝应布置取水卧管或竖井、放水涵洞等放水建筑物。

8.2.2 蓄水池

灌溉工程需进行调蓄时应建蓄水池，蓄水池建设应满足以下要求：

- a) 选址充分考虑地形地质条件，宜采用半挖半填方式修建；

- b) 容积根据需水供水调节分析确定；
- c) 池底防渗可采用土料结构和复合土工膜，60 cm~80 cm 厚土料和 200 g/0.5 mm/200 g 复合土工膜；
- d) 内坡防渗板膜结构采用预制混凝土板(或现浇混凝土板)、砂石和复合工膜，具体为 6 cm~8 cm 预制凝板或 12 cm 厚现浇混凝土板、3 cm~5 cm 厚水泥砂浆、20 cm~30 cm 厚的粒径小于 4 cm 砂砾石和 200 g/0.5 mm/200 g 复合土工膜；
- e) 内坡防渗卵膜结构采用卵砾石和复合土工膜，具体为 30 cm~40 cm 厚卵石(粒径 2 cm~10 cm)和 200 g/0.5 mm/200 g 复合土工膜；
- f) 容积小于 $5 \times 10^4 \text{ m}^3$ 蓄水池或短期应用的蓄水池，内坡防渗可采用直接铺膜的防渗形式，膜厚不小于 1mm。幅宽为 6 m~8 m，膜下为压实、平整、无尖锐物的实土；
- g) 工程设计参照 GB/T 50085 规定执行。

8.3 输配水工程

8.3.1 渠道

渠道参照以下要求：

- a) 灌溉明渠应按照支、斗、农顺序设置。项目区布置三级固定渠道时，支渠宜采用续灌方式，斗渠、农渠宜采用轮灌方式；项目区布置二级固定渠道时，若斗渠直接从水源取水，宜采用续灌方式，农渠宜采用轮灌方式；
- b) 根据设计最大灌水率、灌溉面积、输水损失等确定设计流量；根据设计最小灌水率、灌溉面积、输水损失等确定最小流量，最小流量应不低于设计流量的 40%。在设计流量的基础上，乘以加大系数来确定加大流量，加大系数为 1.30~1.35；
- c) 明渠设计流速应按照土渠不冲不淤流速确定，一般应控制在 0.6 m/s ~1.0 m/s，不应小于 0.3 m/s，清、浑水两用明渠应进行防冲处理，设计流速不小于 1.5 m/s；
- d) 渠道断面选用梯形、弧底梯形、U 形等断面；
- e) 渠道比降在北部平原工程类型区宜根据实际情况确定，中部台地丘陵工程类型区、南部黄土丘陵工程类型区为 1/400~1/1500；
- f) 土质渠道糙率宜为 0.022~0.030，防渗渠道糙率宜为 0.014~0.026；
- g) 渠道防渗材料宜采用浆砌石、混凝土或膜料防渗；衬砌超高值宜大于 0.2 m，兼作行洪用的傍山塬边灌溉渠道，其衬砌超高适当加大。渠道堤顶宽度不小于 0.5 m，渠堤兼做道路时，应满足道路建设标准。渠道防渗结构的厚度应达到表 2 的要求。

表2 浆砌石及混凝土防渗结构的适宜厚度

结构类型		断面形式	渠道规格 (cm)	适宜厚度 (cm)
浆砌石	浆砌块石	矩形/梯形	—	≥ 30
混凝土	预制铺砌	梯形/弧底梯形	$B \leq 100$	5~6
			$100 < B \leq 200$	6~7
			$B > 200$	6~10
		U形	D40~D60	5~6
			D60~D100	6~7
			D100~D150	6~10

注：B为渠道上口宽，D为U形渠道底部圆弧直径。

8.3.2 管道

管道适用于水库为水源的灌区、提水灌区和小流量的旱田灌溉，应符合以下要求：

- a) 管道应短而直、水头损失小、总费用省和管理运用方便。管线尽量平顺，减少起伏和折点，管网布置要尽量平行于沟、渠、路、林，顺田间生产路和地埂布置，以利于耕作和管理；
- b) 尽量利用地形落差实施自流输水。各级管道尽可能采用双向供水；
- c) 在低压管道输水灌区，干、支两级固定管道在灌区的长度平均宜为 $90 \text{ m/hm}^2 \sim 150 \text{ m/hm}^2$ ；
- d) 工程布局、建筑物、管径、水力计算参照 GB/T 20203 规定执行。

8.4 排水工程

8.4.1 沟道

沟道参照以下要求：

- a) 排水沟应结合灌溉渠道和田间道路进行布置，平原区宜灌排分离，丘陵区可采用灌排分离或灌排合一；
- b) 排水沟路线宜短而直，排水沟应布置在低洼区域，应利用天然河沟、排水干支沟，避免填方；
- c) 土壤偏沙时，排水沟应进防塌处理，有防渍要求的排水沟，应满足地下水位控制要求；
- d) 土质偏黏时排水沟边坡系数应根据开挖深度、沟槽土质及地下水情况等，根据土质经验边坡系数确定。
- e) 工程设计参照 GB 50288 标准执行。

8.4.2 暗管

暗管排水适用地下水位较高的盐碱地排水，暗管排水参照以下要求：

- a) 吸水管应有足够的吸聚地下水能力，其管线平面布置宜相互平行，与地下水流动方向的夹角不宜小于 40° ；
- b) 集水管宜顺地面坡向布置与吸水管管线夹角不应小于 30° ，且集排通畅；各级排水暗管的首端与相应上一级灌溉渠道的距离不应小于 3 m ；
- c) 管材可选用聚乙烯波纹管；
- d) 吸水管埋深与间距，参考表 3 确定。
- e) 吸水管流量设计、糙率、管径等参照 GB 50288 标准执行。

表3 吸水管间距与埋深

单位：m

吸水管埋深	吸水管间距		
	黏土、重壤土	中壤土	轻壤土、沙壤土
<1.3	10~20	20~30	30~50
1.3~1.5	20~30	30~50	50~70
1.5~1.8	30~50	50~70	70~100
1.8~2.3	50~70	70~100	100~150

8.5 配套建筑物

8.5.1 水闸

水闸应符合以下要求:

- a) 在灌溉渠道轮灌分界处或渠道断面变化较大的地点应设节制闸,在分水渠道进水口应设进水闸,在有排泄任务的地段应设泄水闸,在支渠应设退水闸,在排水沟出口段应设排水闸;
- b) 水闸单孔宽度不超过 3 m,启闭力不超过 10 t;
- c) 水闸上下游连接段应确保水流平顺,保护渠道不受冲刷;
- d) 闸室底部依据地基承载力的要求进行基础处理;
- e) 单个分水闸的分水角取 $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$,双个分水闸的分水角对称相等,多个分水闸的分水角因地制宜确定。

8.5.2 渡槽

渠道跨越洼地、道路或其他沟渠,且不易采用涵洞时,可选用渡槽。渡槽参照以下要求:

- a) 渡槽宜布置在地形平缓、地质条件坚固处,渡槽轴线宜短而直,进出口与上、下游渠道平顺连接;
- b) 槽身横断面宜采用矩形、U形,宜采用钢筋混凝土材质;
- c) 单座渡槽长度不宜超过 30 m,渡槽单跨不宜超过 6 m,排架和墩高不宜超过 5 m。

8.5.3 倒虹吸

渠道穿越洼地、道路或其他沟渠,采用渡槽和涵洞不适宜时,可采用倒虹吸。倒虹吸参照以下要求:

- a) 倒虹吸管道内径不宜超过 1 m,不宜小于 0.3 m;
- b) 进、出口段长度应根据上、下游渠道水深确定;在转折处应设镇墩,镇墩长度不宜小于该段管道的外直径,混凝土强度不宜低于 C20;
- c) 埋式倒虹吸应埋入地面以下 0.5 m~0.8 m,穿越河流时,应埋入设计洪水位冲刷线 0.5 m 以下,穿越渠沟、道路时,应埋入渠沟底面或道路路面以下 1 m;
- d) 桥式倒虹吸的桥下净空和桥面应满足河流行洪、道路交通要求。

8.5.4 农桥

田间道、生产路跨越沟、渠等障碍物的,需设置农桥。农桥应符合以下要求:

- a) 农桥应与节制闸、涵洞、渡槽等建筑物结合布置;
- b) 农桥的载重能力应根据实际需要确定,田间道上桥梁的载重能力应不小于 8.0 t,生产路的桥梁或人行便桥应按 3.5 kN/m^2 计算确定,并设置安全限载标志;
- c) 农桥的宽度应与连接道路的路基同宽,田间道上的桥面总宽度宜取 4.0 m~7.0 m,生产路上的桥面总宽度宜取 1.5 m~2.5 m。

8.5.5 涵洞

渠道跨越排水沟或穿越道路时,可在渠下或路下设置涵洞。涵洞参照以下要求:

- a) 涵洞由洞身、进口、出口建筑物三部分组成;
- b) 涵洞洞身的横断面尺寸应依据沟渠道的设计流量经水力计算确定;涵内水面以上净空高度不应小于洞高的 1/4;
- c) 涵洞宜选用混凝土涵洞、砖石涵洞、钢波纹管涵等;
- d) 涵洞的进出口应设计成与渠道或道路顺接,以减少水流的冲击和阻力;同时,进出口应设置沉砂池和拦污栅等设施,以防止泥沙和漂浮物堵塞涵洞;排洪涵洞轴线宜与河沟方向一致,顺水流方向布置,并宜使涵洞轴线与渠道正交;

- e) 对于小型圆管涵顶部填土厚度应大于 0.4m，而大型圆管涵顶部填土厚度应大于 0.8m；对于上部为衬砌渠道的涵洞，顶部填土厚度应大于 0.5m；填土应选择质量良好的土壤，并分层夯实，以保证涵洞的安全性；
- f) 软土地基上的涵洞的分节应根据施工、温度等条件确定，各节之间以及首、末节与进、出口连接处应设变形缝，缝距宜小于 10 m，大于涵洞高度的 2 倍，缝内应采取防渗止水措施。

8.6 节水灌溉工程

8.6.1 喷灌

喷灌应符合以下要求：

- a) 国土整治应用形式为管道式喷灌系统；
- b) 喷灌系统管道布置应使总长度最短；在平原区布置喷灌系统时，宜使水源和泵站位于地块中心；山地丘陵区布置喷灌系统时，宜使干管沿主坡方向，支管沿等高线方向，管网呈树枝状；
- c) 应按要求配备好水泵、喷头、管道，建设必须的喷灌渠道或埋地管渠、配水井、工作井、前池或进水池的拦污栅和滤网、给水栓、节制阀或分水阀、阀门井、排气装置、泄水装置、支墩等工程措施；
- d) 工程设计按照 GB 50085 的规定。

8.6.2 微灌

微灌应符合以下要求：

- a) 普遍应用于水资源紧缺、地形起伏大、土壤透水性强的地区；
- b) 微灌系统应由水源工程、首部枢纽、管网和灌水器构成，首部枢纽应包括水泵、动力机、控制阀门、水质净化装置（过滤器）、施肥装置、测量和保护装置等，管网应包括管道和连接件，灌水器应包括滴头、滴灌带、微喷头、渗头、涌水器等；
- c) 黄河水需配套沉沙调蓄工程；
- d) 工程设计按照 GB/T 50485 规定执行。

8.7 泵站及输配电工程

8.7.1 泵站

泵站应符合以下要求：

- a) 泵站应选在地形开阔、地质条件好且稳定的地区。灌溉泵站应选在有利于控制提水的位置，且靠近水源；排水泵站应选在有利于排水和灌溉的位置，且与灌排渠沟的靠近且相互协调；
- b) 泵站进、出水建筑物一般包括引渠、前池、进水池、出水池及管路系统；
- c) 在泵站引渠末端或前池入口处设置拦污设施；
- d) 泵站供电系统设计应以项目所在地区电力系统现状和发展规划为依据合理确定供电点、供电系统接线方案。

8.7.2 输配电工程

输配电工程应符合以下要求：

- a) 根据电力灌排泵站、喷灌的装机容量确定电动机额定电压、单机容量及台数；315 kW 以下的电动机额定电压一般采用 380 V；315 kW 以上的电动机额定电压一般采用 10 kV；根据电力灌排泵站安装的电动机额定电压、单机容量、台数及电网情况确定电气工程主接线；

- b) 提水泵站的装机容量宜控制在 200 kW 以下。排水泵站电源应根据装机容量和供水条件进行选择，同等条件下，应优先选用太阳能光伏能源；
- c) 常用的输电线路有 10 kV 和 380 V 两种线路，采用架空和地理两种接线方式，地理线的电线必须符合 JB/T 2171 标准规定。输电线路设计及施工应满足电力部门的相关技术要求。

9 田间道路工程

9.1 一般规定

田间道路系统由田间道和生产路组成。分新建和改建，改建以现有道路为基础，对路面进行平整、垫高、铺设，并开挖路边排水沟，提高道路标准；新建道路根据项目区规划和农业生产需要进行修筑。

9.2 田间道

田间道应符合以下要求：

- a) 应结合项目区内灌溉排水渠、沟合理布置，有利于灌排、机耕、运输和田间管理；
- b) 田间道路面可采用铺设沥青或素混凝土进行路面硬化，厚度为 10 cm~15 cm；也可根据当地实际情况选用碎砾石、砂石料、碎矿渣、煤矸石等，与当地土掺和后铺垫成砂土路、沙石路，厚度为 20 cm~40 cm；倡导修建局部硬化的生态型道路；
- c) 路宽 3.0 m~6.0 m；
- d) 最大纵坡不宜超过 8%，最小纵坡不小于 0.3%；
- e) 道路通达度：平原区 100%，丘陵沟壑区不小于 90%；
- f) 平原区和缓丘区最小弯道半径不小于 20.0 m，山区最小弯道半径不小于 15.0 m，地形复杂地区回头弯道最小半径不小于 12.0 m，梯田田间道的弯道最小半径不小于 8.0 m。

9.3 生产路

生产路应符合以下要求：

- a) 一般沿田块长边布置，尽量和灌排农渠（沟）相结合；
- b) 路面高于田面 0.3 m，路宽不大于 3.0 m，在大型机械化作业区，路面宽度可适当放宽；路面有良好的稳定性并且平整，路面材质为素土，不再分结构层；
- c) 纵断面随地形变化而定，横断面可不设路肩及排水沟。

10 农田防护与生态环境保持工程

10.1 农田林网工程

10.1.1 一般要求

农田林网工程分为农田防护林、梯田埂坎防护林、护路护沟林、护岸护滩林，选择与当地气候、土壤等相协调的乡土树种，适宜树种参考附录C。当年造林成活率不小于85%，三年保存率不小于65%。

10.1.2 农田防护林

农田防护林应符合以下要求：

- a) 选择乔木混交林带或乔灌木混交林带。通风结构林带一般 2 行以上乔木，带宽 6.0 m~8.0 m，疏透林带结构一般 4 行或 4 行以上乔木，配置 2 行或 2 行以上灌木，带宽 8.0 m~10.0 m，防护林布置应与田间道、沟渠相协调；
- b) 栽植穴规格 60 cm~80 cm；
- c) 栽植时间 4 月~11 月；
- d) 造林密度参照 GB/T 50817 的规定。

10.1.3 梯田埂坎防护林

梯田埂坎防护林应符合以下要求：

- a) 梯田埂坎间坡面宽度大于 5 m 的，可栽植埂坎防护林；
- b) 埂坎防护林树种宜为灌木树种，灌草结合；
- c) 坎高小于 1 m 时，采用平行密植，株距为 0.5 m；坎高 1 m~2 m 时，栽植 2 行~3 行灌木，株行距 0.5 m×0.6 m；坎高大于 2 m 时，栽植 2 行~3 行灌木，株行距 0.5 m×1.0 m；
- d) 灌木采用植苗造林，造林时间 4 月~11 月，草本植物可雨季点播或撒播。

10.1.4 护路护沟（渠）林

护路护沟（渠）林应符合以下要求：

- a) 树种选择抗逆性强的本地乔、灌木树种，乔灌结合配置；
- b) 乔木一般株行距为 3 m×2 m，灌木株行距一般为 1.5 m×1 m；
- c) 配置符合植物间伴生的生态习性，兼具美化景观、防治水土流失的作用；
- d) 生产路、斗农渠（沟）两侧不宜植树。

10.1.5 护岸护滩林

护岸护滩林应符合以下要求：

- a) 在岸坡侵蚀或崩塌严重的情况下，河岸上部配置速生和深根性树种的护岸林；
- b) 在缓岸滩地的一侧或两侧配置护滩林，林带与水流方向呈 30°~45° 交角；每带栽植 2 行~3 行乔木，每隔 5.0 m~10.0 m 栽植一带，其宽度依滩地的宽度和土地利用的要求而定；对面积狭小或季节性洪水泛滥的滩地，应采用灌木造林，分片、分段与水流方向垂直密集成行栽植，株行距 1.0 m×0.5 m；
- c) 在高度 3.0 m~4.0 m 的陡坡营造护岸林，可以直接从岸边开始，3.0 m~4.0 m 以上的高陡坡造林，护岸林应与岸边留出一定距离，一般为 2.0 m 左右；
- d) 平缓岸坡造林，在临近水位一边栽植 3 行~5 行灌木，紧靠灌木可栽植耐水湿的乔木。

10.2 岸坡防护工程

10.2.1 堤防工程

为保护耕地设置堤防工程，一般分为均质土堤或浆砌石堤防。堤防工程应符合以下要求：

- a) 堤防工程的堤顶高程按设计洪水位、风浪爬高和安全超高确定，防洪标准应不低于 10 年一遇；
- b) 均质土堤一般为梯形断面，安全加高取 0.3 m~0.6 m；土堤预留沉降加高，采用提高的 3.0%~8.0%；堤顶宽度必须满足防汛、管理、施工、结构等要求，不小于 3.0 m；堤坡根据砌护情况，为 1:1.5~1:4；
- c) 浆砌石堤防安全加高一般取 0.3 m；堤顶宽不小于 1.0 m；
- d) 地基应力应满足地基允许承载力的要求，堤防基础埋深应满足抗冲刷和冻结深度的要求；
- e) 堤防护坡应采取工程措施护坡或生物措施护坡；

- f) 工程措施护坡采用砌石、混凝土预制板、土工织物软体排等；
- g) 砌石护坡分为单层干砌块石护坡、双层干砌块石护坡和浆砌石护坡。单层干砌石护坡、浆砌石护坡厚大于 30.0 cm 左右，干砌石护坡应有垫层，垫层采用砂、砾石或碎石、石渣等，厚度不应小于 10.0 cm；混凝土预制板护坡厚为 10.0 cm；流速较小的河段，可采用土工织物软体排护坡等；
- h) 浆砌石、混凝土护坡必须设置排水孔，孔径为 5.0 cm~10.0 cm。孔距为 2.0 m~3.0 m，宜呈梅花型布置，此外还需设置变形缝；
- i) 生物措施护坡宜采用灌木护坡，灌木护坡可参考护岸护滩林的相关标准执行。

10.2.2 护岸工程

为防止河道岸坡受水流的冲刷破坏，对河岸或水岸采用护岸工程进行护砌。护岸工程参照以下要求：

- a) 护岸工程一般以坡式护岸为主，分为护基工程和护坡工程；护基工程采用抛石护基、石笼护基等形式；护坡工程采用干砌石护坡、浆砌石护坡、混凝土护坡、林草护坡等形式；
- b) 抛石护基的块石粒径根据水深、流速、风浪情况确定，一般为 20.0 cm~40.0 cm，并可掺合一定数量小块石，堵塞大抛石的缝隙；抛石护基工程的边坡不得大于 1:1.5；抛石的厚度为 40.0 cm~80.0 cm，不得小于抛石粒径的 2 倍；石笼护基多用于流速大，边坡陡的地区；石笼护基宜用铁丝等材料做成箱形或圆柱形，内填块石、砾石或卵石；笼的网格大小以不漏失填充的石料为度，铺设厚度宜为 40.0 cm~50.0 cm；
- c) 护坡应根据堤防的等级、坡身结构、堤基、筑堤土质、护坡型式、堤高、施工及运用条件，经稳定计算确定；
- d) 临水侧护坡的型式应根据风浪大小、近堤水流等情况，结合堤的等级、堤高、堤身与堤基土质等因素确定，坡面宜采用砌石、混凝土护坡；砌石、混凝土护坡与土体之间不需设计垫层，垫层采用沙、砾石或碎石、石渣等，沙石垫层不应小于 10 cm；砌石、混凝土护坡应设置排水孔，孔径为 10 cm~100 cm，孔距为 2 m~3 m，呈梅花型布置。

10.3 沟道治理工程

10.3.1 沟头防护

沟头防护应符合以下要求：

- a) 适用于南部黄土丘陵工程类型区，沟头上游有坡面天然集流槽，暴雨坡面径流集中泄入沟头，引起沟头剧烈前进的地方；
- b) 当沟头以上集水面积大于 10.0 hm²时，应布设相应的治坡工程和小型蓄水工程；
- c) 沟头防护工程分为蓄水型与排水型两类；当沟头以上坡面来水量不大，防护工程可以采用蓄水型；反之，应采用排水型；
- d) 蓄水型沟头防护工程围埂在沟头 5.0 m 以上处围绕沟头修筑，采用土质梯形断面，埂高根据来水量确定，一般 0.8 m~1.0 m，顶宽 0.4 m~0.5 m，内外坡比为 1:1；
- e) 排水式沟头防护当沟头为陡崖（或陡坡）且高差小于 2.5 m 时，修筑陡坡式沟头防护，并下设消能工程；当沟头为垂直陡崖且高差大于 2.5 m 时，修筑悬式跌水，沟底设计浆砌石消力池或用碎石堆于跌水基部来防止冲刷。

10.3.2 谷坊

谷坊工程应符合以下要求：

- a) 谷坊的防御标准为 20 年一遇 3 h~6 h 最大暴雨；根据各地降雨情况，分别采用当地最易产生严重水土流失的短历时、高强度暴雨降雨标准；
- b) 谷坊根据坝体材料不同分为土谷坊、石谷坊与植物谷坊；
- c) 土谷坊一般坝体高为 2.0 m~5.0 m 为宜；顶宽 1.5 m~2.0 m；迎水坡比 1:1.2~1:1.8，背水坡比 1:1.0~1:1.5；
- d) 石谷坊一般分为阶梯式石谷坊和重力式石谷坊，阶梯式石谷坊一般坝高 2.0 m~4.0 m，顶宽 1.0 m~1.3m，迎水坡 1:0.2，背水坡 1:0.8，坝顶过水深 0.5 m~1.0m；重力式石谷坊一般坝高 3.0 m~5.0 m，顶宽为坝高 0.5 倍~0.6 倍，迎水坡 1:0.1，背水坡 1:0.5~1:1；
- e) 植物谷坊垂直于水流方向，挖沟密植柳杆（或杨杆）；沟深 0.5 m~1.0 m，杆长 1.5 m~2.0 m，埋深 0.5 m~1.0 m，露出地面 1.0 m~1.5 m，行距 1.0 m，株距 0.3 m~0.5 m。

10.3.3 拦沙坝

拦沙坝应符合以下要求：

- a) 坝址应选在坝轴线短、库容大、岸坡稳定、地质条件良好、有充足的筑坝材料、库区淹没少的地方；
- b) 拦沙坝由坝体、溢洪道、放水洞组成，溢洪道布设在坚硬的基岩或土基上；放水洞布设在稳定的岸坡或坝体上，采用顶部放水形式，保证及时排除坝内清水和洪水；
- c) 坝高宜为 3 m~15 m，库容宜小于 $10 \times 10^4 \text{ m}^3$ ；
- d) 拦沙坝工程级别、洪水标准、抗滑稳定系数等参照 GB 51018 规定执行。

10.4 坡面防护工程

10.4.1 一般规定

开挖、回填、弃土（石、沙、渣）形成的坡面，由于原地表植被遭到破坏，裸露地面在风力、重力或水力等外营力侵蚀作用下，容易产生水土流失，应采取坡面防护工程。包括截水沟工程、排水沟工程和削坡开级工程。

10.4.2 截水沟

截水沟应符合以下要求：

- a) 当无措施坡面的坡长大于 30 m 时，应在坡面增设几道截水沟；增设截水沟的间距一般为 20 m~30 m，应根据地面坡度、土质和暴雨径流情况，通过设计计算具体确定；
- b) 蓄水型截水沟基本上沿等高线布设，排水型截水沟应与等高线取 1%~2% 的比降；
- c) 当截水沟不水平时，应在沟中每 5 m~10 m 修一高 20 cm~30 cm 的小土埂，防止冲刷；
- d) 排水型截水沟的排水一端应与坡面排水沟相接，并在连接处作好防冲措施。

10.4.3 排水沟

排水沟应符合以下要求：

- a) 排水沟一般布设在坡面截水沟的两端或较低一端，用以排除截水沟不能容纳的地表径流，排水沟的终端连接蓄水池或天然排水道；
- b) 排水沟在坡面上的比降，根据其排水去处（蓄水池或天然排水道）的位置而定，当排水出口的位置在坡脚时，排水沟大致与坡面等高线正交布设，当排水去处的位置在坡面时，排水沟可基本沿等高线或与等高线斜交布设，各种布设都必须作好防冲措施（铺草皮或石方衬砌）；

- c) 梯田区两端的排水沟，一般与坡面等高线正交布设，大致与梯田两端的道路同向，一般土质排水沟应分段设置跌水，排水沟纵断面可采取与梯田区大断面一致，以每台田面宽为一水平段，以每台田坎高为一跌水，在跌水处做好防冲措施(铺草皮或石方衬砌)。

10.4.4 削坡开级

对边坡高度大于 4 m、坡度大于 1.0:1.5 的，应采取削坡开级工程。削坡开级应符合以下要求：

- a) 削坡开级主要有直线形、折线形、阶梯形、大平台形等 4 种形式；
- b) 直线形：适用于高度大于 4 m，但小于 11 m、结构紧密的均质土坡，或高度小于 10 m 的非均质土坡；从上到下，削成同一坡度，削坡后比原坡度减缓，达到该类土质的稳定坡度；
- c) 折线形：适用于高 11 m~12 m、结构比较松散的土坡，特别适用于上部结构较松散，下部结构较紧密的土坡；或高度在 11 m~20 m、结构较紧密的均质土坡；削坡后保持下部较缓、上部较陡的折线形；
- d) 阶梯形：适用于高度在 12 m 以上、结构较松散，或高度在 20 m 以上、结构较紧密的均质土坡；每一阶小平台的宽度和两平台间的高差，根据当地土质与暴雨径流情况，具体研究确定；
- e) 大平台形：适用于高度大于 30 m、结构松散或在 8 度以上高烈度地震区的土坡；大平台一般开在土坡中部，宽 4 m 以上。平台具体位置与尺寸，参照 GB 50011 标准执行。

10.5 固沙工程

10.5.1 沙障固沙

在流动沙地、半固定沙地采用机械沙障固沙，沙障按高度分为平铺式沙障、低立式沙障和高立式沙障，沙障设置参照以下要求：

- a) 平铺式采用黏土、卵(碎)石、碎石、砾质土等材料，依据风向和风沙危害程度，采用全面铺设、带状铺设和网格状铺设；
- b) 低立式沙障采用沙障秸秆、沙生植物、苇秆、纤维网等材料，网格状铺设，网格间距 1 m × 1 m，沙障高度 15 cm~20 cm，秸秆类沙障埋入土壤深度 15 cm~20 cm；
- c) 高立式沙障材料可采用枝条(芦苇)栅栏、尼龙网栅栏、高立式石条板等材料，条带状铺设，高度 1.2 m~2.0 m，埋入地下 0.2 m~0.3 m，间距为高度的 7 倍~12 倍，带的宽度 20 m~50 m；
- d) 在风向稳定，以单向起沙风为主的地区及新月形沙丘迎风坡 1/2 处宜采用行列式配置，行的方向应与主风向垂直。在主风向不稳定区域，宜采用网格式配置。

10.5.2 植物固沙

植物固沙应符合以下要求：

- a) 适用于具备植物生长发育条件的固定和半固定沙地；
- b) 植物固沙的方式有栽植防风固沙林和种草两种方式；
- c) 固沙植物选择、配置、施工方式参照 GB/T 21141 规定执行。

11 村庄整治

11.1 一般规定

村庄整治要根据当地经济社会发展水平、农民生产方式与生活习惯，结合村庄人口经济发展的长期趋势，制定村庄整治方案。优先整治贫困村以及村民最急需、农村最基本的设施和相关项目。

11.2 道路及交通工程

道路及交通工程参照以下要求：

- a) 村庄道路系统宜在保留原有路网形态和结构的基础上，结合村庄规模、地形地貌、村庄形态、河流走向、对外交通布局等条件因地制宜地确定，形成通达性良好的村内路网格局；
- b) 自然村间道路和村内主干路路面宽度不宜小于 4.0 m，路肩宽度可采用 0.25 m~0.75 m；路面宽度为单车道时，应根据实际情况设置错车道；主要道路应采用净高和净宽不小于 4.0 m 的净空尺寸；圆曲线最小半径宜为 12.0 m，条件受限时可采用 8.0 m；
- c) 村内次干路路面宽度不宜小于 3.0 m，路肩宽度可采用 0.25m~0.50 m；路面宽度为单车道时，可根据实际情况设置错车道。圆曲线最小半径宜为 5.0 m；
- d) 村内入户路、宅间道路路面宽度不宜大于 2.5 m；
- e) 村庄道路采用水泥或沥青路面时，土质路基压实应采用重型击实标准控制；不达要求路段，宜采用砂石等其他路面结构类型；
- f) 村庄主要道路应设置 10 km/h~15 km/h 的限制速度，通过学校、集市、商店等人流较多路段时，应设置 5 km/h 的限制速度；
- g) 村庄道路遇有滨河路及路侧地形陡峭等危险路段时，应设置护栏，并在护栏上配合设置引导标志，对行驶车辆起到警示和保护作用；护栏可采用垛式、墙式及栏式等多种形式，基础埋深不小于 40 cm；
- h) 道路和交通安全其他设计参照 GB/T 51224 规定执行。

11.3 村庄绿化工程

村庄绿化参照以下要求：

- a) 村庄道路绿化应注重安全性、经济性和舒适性，选用生长快、耐贫瘠、抗逆性强、病虫害少、养护管理简单的本土植物；
- b) 自然村间道路和村内主干路两侧植物配置应保证道路行车视线安全，株距不得小于 3.0 m；
- c) 村内次干路绿化配置不得影响道路正常通行，可选择种植小乔木、花灌木等乡土植物；
- d) 公共活动场所绿化应尽量利用道路两侧或不利于建设的地块，充分利用公共场所的零星空地，因地制宜地建设公共绿化小空间；
- e) 宅旁和庭院绿化可根据村民自身意愿栽植观赏植物、经济林木；
- f) 绿化植物栽植技术参照本文件 10.1 的规定执行。

11.4 垃圾收集与处理工程

垃圾收集与处理工程应符合以下要求：

- a) 村庄需按照居民数量配套垃圾收集设施；
- b) 对于暂时没有能力将其他垃圾集中到达标的生活垃圾处理设施的地区，可就近对其他垃圾采用简易填埋处理；
- c) 非正规垃圾堆放点需进行治理，将存量垃圾按环保相关规定处理，或经综合分类对各类垃圾分别进行无害化处理。

11.5 其他工程

村庄防洪及内涝整治工程、桥涵工程、给排水工程、公共环境整治工程、能源供给工程等参照GB/T 50445标准执行。

附 录 A
(资料性)
工程类型区

工程类型区的划分见表A.1。

表A.1 工程类型区

工程区类型	分布范围
北部平原工程类型区	包括石嘴山市大武口区、惠农区、平罗县；银川市兴庆区、金凤区、西夏区、贺兰县、永宁县、灵武市西北部；吴忠市利通区北部、青铜峡市东北部；中卫市沙坡头区东北部、中宁县中部。
中部台地丘陵工程类型区	包括银川市灵武市东南部；吴忠市利通区南部、青铜峡市西南部、同心县北部、盐池县、红寺堡区；中卫市沙坡头区西南部、中宁县南部和北部。
南部黄土丘陵工程类型区	包括中卫市海原县；吴忠市同心县南部；固原市原州区、西吉县、彭阳县、隆德县、泾源县。

地方标准信息服务平台

附录 B

(规范性)

不同工程类型区灌溉设计保证率

不同工程类型区灌溉设计保证率见表B.1。

表B.1 不同工程类型区灌溉设计保证率

工程类型区	工程模式	灌水方法	作物种类	灌溉设计保证率 (%)
北部平原 工程类型区	贺兰山东麓洪积扇生态 工程模式	地面灌溉	以旱作为主	50~75
		喷灌、微灌	以经济作物为主	85~95
	引黄节水灌溉工程模式	地面灌溉	以旱作为主	75
			以水稻为主	70~80
中部台地丘陵 工程类型区	扬黄节水灌溉工程模式	地面灌溉	以旱作为主	75
		喷灌、微灌	以经济作物为主	85~95
	库坝节水灌溉工程模式	地面灌溉	以旱作为主	50~75
南部黄土丘陵 工程类型区	扬黄节水灌溉工程模式	地面灌溉	以旱作为主	75
		喷灌、微灌	以经济作物为主	85~95
	旱作梯田工程模式	地面灌溉	以旱作为主	50~75
	库坝节水灌溉工程模式	地面灌溉	以旱作为主	50~75

地方标准信息服务平台

附 录 C
(资料性) 农田林网适宜植物

农田林网适宜植物见表C.1。

表C.1 农田林网适宜植物

工程类型区	乔木	灌木、半灌木
北部平原工程类型区	新疆杨、旱柳、刺槐、国槐、白蜡、臭椿、丝棉木、沙枣	丁香、连翘、中间锦鸡儿、柠条锦鸡儿、怪柳、蒙古扁桃
中部台地丘陵工程类型区	新疆杨、灰榆、刺槐、酸枣、沙枣	蒙古扁桃、怪柳、蒙古莢、长柄扁桃、霸王、小果白刺、唐古特白刺、骆驼刺、沙冬青、驼绒藜
南部黄土丘陵工程类型区	新疆杨、旱柳、漳河柳、白蜡、臭椿、丝棉木、河北杨、青海云杉、油松、侧柏、刺槐、山杏、白榆、樟子松	丁香、连翘、紫穗槐、山桃、长柄扁桃、杞柳、怪柳、文冠果

地方标准信息服务平台