

DB37

山 东 省 地 方 标 准

DB37/T 2840—2016

土地整治工程建设标准

Construction Standard of Land Consoliation Engineering

2016-08-25 发布

2016-09-25

山东省质量技术监督局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 目的及基本原则 3

5 建设目标 4

6 建设条件 5

7 工程类型区、工程布局和工程模式 5

8 土地平整工程 6

9 灌溉与排水工程 8

10 田间道路工程 16

11 农田防护与生态环境保持工程 18

附录 A（资料性附录） 山东省土地整治工程一级类型区 20

附录 B（资料性附录） 山东省土地整治工程二级类型区 21

附录 C（资料性附录） 山东省土地整治工程模式及工程组合特征表 24

附录 D（规范性附录） 山东省采煤塌陷地复垦工程建设标准 26

附录 E（规范性附录） 养殖水面（鱼池）工程建设标准 30

参考文献 31

前 言

本标准按照GB 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由山东省国土资源厅提出并归口。

本标准起草单位：山东省土地综合整治服务中心。

本标准主要起草人：张庆坤、高剑锋、刘鲁、李克强、李峰、潘光明、张鹏、袁笑梅、王慎刚、刘敏、韩瑜、李光、王文中、刘志全、王秋霞、刘建功、刘晓丽、陈鑫、贾明凯、董晓亮、任延开、王晓芳、高莉娜、王婷婷、王志炜、毕梅祯、李威、李申、池婷、窦伟中。

土地整治工程建设标准

1 范围

本标准规定了山东省土地整治工程的目的及基本原则、建设目标、建设条件、工程类型区、工程布局 and 工程模式、土地平整工程、灌溉与排水工程、田间道路工程、农田防护与生态环境保护工程等内容。

本标准适用于山东省范围内的土地整治项目，包括土地整理、土地复垦、土地开发项目等。

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。

GB 5084 农田灌溉水质标准
GB 11607 渔业水质标准
GB 15618 土壤环境质量标准
GB 50052 供配电系统设计规范
GB/T 50265 泵站设计规范
GB 50288 灌溉与排水工程设计规范
GB 50433 开发建设项目水土保持技术规范
GB/T 50485 微灌工程技术规范
GB/T 50600 渠道防渗工程技术规范
DL/T 5220 10 kV及以下架空配电线路设计技术规程
JTG D60 公路桥涵设计通用规范
JTG/T F20 公路路面基层施工技术细则
LY/T 1607 造林作业设计规程
NY/T 1342 人工草地建设技术规程
SL 540 光伏提水工程技术规范
TD/T 1036 土地复垦质量控制标准
TD/T 1043.1 暗管改良盐碱地技术规程 第1部分：土壤调查
TD/T 1043.2 暗管改良盐碱地技术规程 第2部分：规划设计与施工

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

土地整治 land consolidation and rehabilitation

土地整治系指对低效利用、不合理利用、未利用以及生产建设活动和自然灾害损毁的土地进行整治，提高土地利用效率的活动。

3.2

土地整理 land consolidation

在一定区域内，按照土地利用总体规划、土地整治规划确定的目标和用途，通过采取行政、经济、法律和工程技术手段，对土地利用状况进行调整、改造、综合整治，提高土地利用率，改善生产、生活条件和生态环境的活动。

3.3

土地复垦 land reclamation

对因生产、建设活动挖损、坍塌、压占、污染或自然灾害毁损等原因而造成的目前不能利用的土地，采取综合整治措施，使其恢复到可供利用状态的活动。

3.4

土地开发 land development

在保护和改善生态环境、防止水土流失和土地荒漠化的前提下，采取工程或其他措施，将荒山、荒地和荒滩等未利用地改造为可利用的土地的活动。

3.5

工程类型区 engineering type area

按照土地整治建设目标、工程内容、工程组合地域特征一致性原则，划定的体现土地整治地域差异和工程组合特征的单元。

3.6

工程模式 engineering patterns

为实现土地整治目标而确立的与特定工程类型区相适应的工程组合方案。

3.7

土地平整工程 land levelling engineering

指为使田面平整后的土地满足农田灌排及耕作需要而进行的土方挖、填与调配等田块修筑和地力保持措施的总称。

3.8

地力保持工程 land productivity conservation engineering

指为充分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工程、生物等措施总称。

3.9

灌溉与排水工程 irrigation and drainage engineering

指为防治旱、涝、渍和盐碱等灾害而采取的调节农田水分状况的工程措施总称。

3.10

田间道路工程 field road engineering

指为满足项目区生产与生活需要而修筑田间道、生产路所采取的工程措施总称。

3.11

农田防护与生态保持工程 **engineering project for farmland protection and ecological conservation**

指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。

3.12

基本农田 **capital farmland**

按照一定时期人口和社会经济发展对农产品的需求,依据土地利用总体规划确定的不得占用的耕地。

3.13

高标准农田 **well-facilitated farmland**

土地平整、集中连片、设施完善、农电配套、土壤肥沃、生态良好、抗灾能力强,与现代农业生产和经营方式相适应的旱涝保收、高产稳产,划定为基本农田实行永久保护的耕地。

3.14

田块 **farmland parcel**

由田间灌排渠系、交通道路、林带等固定工程和一定面积、一定质量等级的工作土地有机结合而成,是农业的基本生产平台,是农业用地布局 and 结构优化的基本单元。

3.15

耕作田块 **farm field**

指由田间末级固定沟、渠、道所围成的地块,是土地平整基本单元。

3.16

非充分灌溉 **insufficient irrigation**

在作物全生育期内不能全部满足需水要求、旨在获得总体最佳效益的灌溉模式。

3.17

灌溉水利用系数 **water utilization coefficient of irrigation system**

灌入田间可被作物利用的水量与渠首引进的总水量的比值。

3.18

渠系水利用系数 **water utilization coefficient of canal irrigation system**

末级固定渠道输出流量(水量)之和与干渠首引入流量(水量)的比值,也为各级固定渠道水利用系数的乘积。

3.19

田间水利用系数 **field water utilization coefficient**

灌入田间可被作物利用的水量与末级固定渠道放出水量的比值。

4 目的及基本原则

4.1 目的

规范推进山东省土地整治工作，合理确定土地整治工程建设标准，确保土地整治项目工程质量和资金合理使用，推进土地整治工作制度化、科学化和规范化，促进保护耕地和节约集约用地，推动农业现代化和城乡统筹发展。

4.2 基本原则

4.2.1 合法性原则

应遵守国家、省的有关法律、法规和政策，符合土地利用总体规划和土地整治规划的要求。

4.2.2 因地制宜原则

从省情出发，以自然、社会经济、农业基础设施条件为基础，适时考虑生产、建设和科学技术发展的需要。

4.2.3 数量质量生态并重原则

应坚持数量、质量相统一，经济效益、生态效益、社会效益相统一，促进耕地节约集约利用，提升耕地质量，改善生态环境。

5 建设目标

5.1 总体目标

实现田、水、路、林、村综合整治，增加有效耕地面积，提高农业基础设施配套水平，改善农业生产条件和生态环境，全面提升基本农田建设质量和农业综合生产能力，提高粮食生产保障水平，促进土地资源可持续发展利用和社会主义新农村建设。

5.2 具体目标

5.2.1 田

增加有效耕地面积，田块集中连片、规则成形、田面平整、耕作土壤深厚、埂坎稳固，耕作方便。

5.2.2 水

农田灌溉水源条件好，保证程度较高，灌排设施及坡面水系布局合理、配套完善。采用节水型输配水和灌溉方式，提高水资源利用率，工程经济、安全。

5.2.3 路

路网与项目区外主干公路衔接，路面平整，布局合理，配套完善，满足机耕、农业生产运输和农民生活的需要。

5.2.4 林

满足农田防护需要和环境景观协调要求，起到保持水土、促进生态环境良性循环的作用。

5.2.5 村

稳妥有序推进农村居民点整治，合理划定生活区、生产区和服务区等功能区，配套完善基础设施、公共服务设施，因地制宜保留地方特色和农居特色。

6 建设条件

6.1 自然和社会经济条件

6.1.1 地形、地貌、水文、地质、土壤、气候等自然条件能够满足农作物生长的需要，符合土地整治的要求。

6.1.2 土地权属明晰，界限清楚，无土地权属纠纷，具备开展土地权属调整的组织 and 群众基础。

6.1.3 政府支持力度大，当地农民群众积极配合，社会公众参与程度高。

6.2 基础设施条件

6.2.1 水资源有保障，具备一定的蓄水、引水、输水、排水等灌排系统骨干设施，基本可以做到灌溉水源有保证，排水有出路，防洪有保障。

6.2.2 具备较完整的干道系统。建设区域相对集中连片且耕作距离适中，耕作条件便利，适合机械化耕作。

6.2.3 农村电网改造基本完成，具备可靠的输变电设施条件。

6.2.4 具备必要的防洪堤坝等农田防护设施。

7 工程类型区、工程布局和工程模式

7.1 工程类型区

7.1.1 一级工程类型区

全省共划分四个一级工程类型区，包括丘陵山地类型区、滨海冲积平原类型区、黄泛冲积平原类型区、山前洪积平原类型区。一级工程类型区的地貌类型、土壤类型以及区域位置等参见附录A。

7.1.2 二级工程类型区

全省共分七个二级工程类型区，包括丘陵山地引库引河灌溉类型区、丘陵山地引河机井灌溉类型区、滨海平原引黄引河灌溉类型区、黄泛平原引黄补源机井灌溉类型区、黄泛平原引黄引河灌溉类型区、山前平原引库引河灌溉类型区、山前平原引河机井灌溉类型区。二级工程类型区参见附录B。

7.2 工程布局

7.2.1 总体布局要求

根据不同工程类型区的特点，结合土地利用总体规划、土地整治规划及相关规划等，合理布设各项工程。

7.2.2 单项工程布局

7.2.2.1 土地平整工程布局

根据项目建设类型、地形条件及土壤状况等自然地理因素、社会经济发展情况及现代化农业建设要求和农业耕作习惯，确定土地平整区域、布局、规格、形式。

7.2.2.2 灌溉与排水工程布局

根据水源及排水特点、地形条件、基础设施现状、田块形态，采取相应的灌溉与排水措施，进行系统配置。

7.2.2.3 田间道路工程布局

整治区域内道路网络应根据农业生产和生活需要，结合农田水利工程中的渠系分布，进行系统配置。

7.2.2.4 农田防护与生态环境保护工程布局

根据地形条件、气候条件、土壤条件、风害程度、农田防护及生态保护的要求，营造相应工程。

7.3 工程模式

山东省土地整治工程共分七种工程模式，参见附录C。

8 土地平整工程

8.1 一般规定

8.1.1 根据土地整治区地形、地貌、地类等情况确定土地平整工程类型。按平整后的田块类型划分为条田、梯田、格田和台田。具备条件的煤矿塌陷地等宜修建台田。采煤塌陷地复垦工程建设标准按附录D执行。

8.1.2 田块应满足以下要求：

- 田块的布置应与灌溉和排水工程、田间道路工程、农田防护与生态环境保护工程、村庄布局相协调，宜保持乡（镇）、行政村、自然村、村民小组（队）农田原有土地所有权的完整性，减少不必要的土地权属争议及权属调整量；
- 同一耕作田块内土壤质量、土地坡向和坡位宜一致。

8.1.3 田面高程应满足以下要求：

- 以防涝为主的农田，田面设计高程应高于常年涝水位 0.5 m。台田田面平整高程应高于常年涝水位 0.2 m；
- 田面设计高程应超过当地土壤盐渍化的临界水位。

8.1.4 土地平整后耕作田面坡度和田块局部起伏高差应满足水流推进或灌水均匀的要求。沟畦灌溉的旱作区，田面纵坡方向应与水流方向一致，纵坡坡度应根据土壤通透性和畦长确定，宜为 1/800～1/400。田面不宜有横向坡度，纵坡斜面上局部起伏高差应在±5 cm 之内，相邻畦田横向高差应在±5 cm 之内。格田田面纵向坡度宜为 1/2 000～1/1 000，内田面高差应在±5 cm 之内。

8.2 耕作田块修筑工程

8.2.1 条田修筑

条田宜为南北向布置；在水蚀较强地区，田块长边宜与等高线平行布置；有风害地区，条田方向还应与主害风向垂直或与主害风向垂直线的交角小于45° 方向布置。条田长度宜为200 m～1 000 m，条田宽度宜为50 m～300 m。

8.2.2 梯田修筑

8.2.2.1 梯田布局

- 8.2.2.1.1 地面坡度为 5°～25° 的坡耕地宜修建梯田，梯田化率不应低于 90 %；
- 8.2.2.1.2 结合地形特点，以沟、渠、路为骨架，田面长边宜平行等高线布置，长度宜为 100m～200 m。田面宽度具体按表 1 执行。

8.2.2.2 梯田田坎

土坎高度不宜超过2 m，石坎高度不宜超过3 m，具体按表1执行。

表1 不同地形坡度水平梯田断面适宜参数

地形坡度 °	田面净宽 m	田坎高度 m	田坎坡度 °
1～5	30～40	1.1～2.3	85～70
5～10	20～30	1.5～4.3	75～55
10～15	15～20	2.6～4.4	70～50
15～20	10～15	2.7～4.5	70～50
20～25	8～10	2.9～4.7	70～50
注：本表中的田面宽度与田坎坡度适用于土层较厚地区和土质田坎。土层较薄地区田面宽度应根据土层厚度适当减小；对石质田坎的坡度，应结合石坎梯田的施工要求确定。			

8.2.2.3 梯田蓄水埂

梯田田边应有蓄水埂，高0.3 m～0.5 m，顶宽0.3 m～0.5 m，内外边坡约1:1。

8.2.3 格田修筑

格田长度宜为30 m～120 m（机械化程度较高地区宜为100 m～200 m），宽度宜为20 m～60 m。

8.2.4 台田修筑

台田长度宜为70 m～80 m，宽度宜为25 m～35 m。

根据地下水临界深度与塘底高程的关系及土质特点，原地面宜下挖1.6 m～2.2 m，宜抬高地面1.5 m～2.0 m。

8.3 耕作层地力保持工程

8.3.1 基本要求

- 土地平整应避免或减少对耕作层的破坏，土地平整后形成的耕地耕作层应满足以下要求：
- 一般耕地的土体厚度应在 50 cm 以上，且土体中无明显粘盘层、砂砾层等障碍因素；
 - 水浇地和旱地耕作层厚度应在 25 cm 以上，水稻种植田块耕作层应保持在 15 cm～25 cm，并留有犁底层。

8.3.2 工程措施

8.3.2.1 表土剥离与回填

- 8.3.2.1.1 对需平整的土地，宜剥离不超过 30 cm 的耕作层土壤。
- 8.3.2.1.2 田块基层用机械推平，使田块的形状、大小、犁底层高程达到耕作要求。
- 8.3.2.1.3 将剥离的耕作层表土回填到犁底层上，耕作层厚度、平整度应满足作物生长要求。

8.3.2.2 客土回填

- 8.3.2.2.1 耕作层土壤厚度达不到规定时，应进行客土回填，客土质量应符合 GB 15618 的要求。
- 8.3.2.2.2 为防止新填客土经灌溉和耕作产生沉陷，客土覆盖时应预留一定厚度的超高。
- 8.3.2.2.3 客土土源的选择应本着质量达标、运输路线合理、运距最短、注重生态环境保护的原则。

8.3.2.3 土地翻耕

土地翻耕深度宜为20 cm～50 cm，翻耕后的耕地应松碎、平整均匀。

9 灌溉与排水工程

9.1 一般规定

9.1.1 工程范围

灌溉与排水工程指项目区内的田间配套工程。大型水利工程设施，如防洪堤坝、蓄水量超过十万立方米的拦蓄工程、骨干沟渠等原则上不属于土地整治项目工程范围。微灌工程中地表式滴灌带等不属于土地整治项目工程范围。

9.1.2 灌溉标准

- 9.1.2.1 灌溉设计保证率按下列标准确定：
 - 旱作区宜取 50 %～75 %，水田、菜田区宜取 70 %～80 %；
 - 水源条件较好的地区宜取较大值，水资源紧缺地区宜取较小值；
 - 种植作物经济价值较高的地区宜取较大值，种植作物经济价值不高的地区宜取较小值；
 - 实施喷、微灌的地区，灌溉设计保证率应达 85 %以上；
 - 地势较高、扬程超过 60 m 的项目区，应对比计算分析提水成本与收益，可考虑非充分灌溉。
- 9.1.2.2 缺水地区宜考虑非充分灌溉；有改良盐碱土或防治土壤次生盐碱化任务的地区，应考虑排碱、洗盐用水。山东省不同类型区的灌溉保证率应符合表 2 的要求。

表2 不同工程类型区灌溉设计保证率

序号	工程类型区	工程模式	灌溉保证率 %	
			旱作	菜田、水田
I	丘陵山地类型区	丘陵山地引库引河灌溉工程模式	50 (或非充分灌溉)	70～80
		丘陵山地引河机井灌溉工程模式	50～75	70～80
II	滨海冲积平原类型区	滨海平原引黄引河灌溉工程模式	50～75	70～80
III	黄泛冲积平原类型区	黄泛平原引黄补源井灌工程模式	50～75	70～80
		黄泛平原引黄引河灌溉工程模式		
IV	山前洪积平原类型区	山前平原引库引河灌溉工程模式	50～75	70～80
		山前平原引河机井灌溉工程模式		

- 9.1.2.3 灌溉水利用系数应符合下列标准：
 - 渠系水利用系数不应低于 0.75；
 - 管道水利用系数不应低于 0.95；
 - 田间水利用系数：旱作物区不应低于 0.90，水稻区不应低于 0.95；

——灌溉水利用系数：井灌项目区不应低于 0.80，渠灌区不应低于 0.70，喷灌、微灌区不应低于 0.85，滴灌区不应低于 0.90。

9.1.2.4 井渠结合灌区的灌溉水利用系数可按加权平均方法计算确定。

9.1.3 排水标准

9.1.3.1 旱作区农田排水设计暴雨重现期宜采用五年～十年一遇，1 d～2 d 暴雨从作物受淹起 1 d～2 d 排至田面无积水；水稻区、排涝治碱区农田排水设计暴雨重现期宜采用十年一遇，1 d～2 d 暴雨 3 d～4 d 排至作物耐淹水深。经济条件较好或有特殊要求的类型区，可适当提高标准。各类型区设计暴雨历时和排出时间应符合表 3 的要求。

表3 各类型区设计暴雨历时和排出时间表

序号	工程类型区	工程模式	暴雨历时和排出时间	
			旱作	水田
I	丘陵山地类型区	丘陵山地引库引河灌溉工程模式	1 d 暴雨，1 d 排出	1 d 暴雨，1 d 排至作物耐淹水深
		丘陵山地引河机井灌溉工程模式		
II	滨海冲积平原类型区	滨海平原引黄引河灌溉工程模式	2 d 暴雨，2 d 排出	2 d 暴雨，4 d 排至作物耐淹水深
III	黄泛冲积平原类型区	黄泛平原引黄补源井灌工程模式	2 d 暴雨，2 d 排出	2 d 暴雨，4 d 排至作物耐淹水深
		黄泛平原引黄引河灌溉工程模式		
IV	山前洪积平原类型区	山前平原引库引河灌溉工程模式	1 d 暴雨，2 d 排出	2 d 暴雨，3 d 排至作物耐淹水深
		山前平原引河机井灌溉工程模式		

9.1.3.2 主要农作物耐淹水深和耐淹历时应按表 4 执行。

表4 几种主要农作物的耐淹水深和耐淹历时表

农作物	生长阶段	耐淹水深 cm	耐淹历时 d
小麦	拔节～成熟	5～10	1.0～2.0
棉花	开花、结铃	5～10	1.0～2.0
玉米	抽穗	8～12	1.0～1.5
	灌浆	8～12	1.5～2.0
	成熟	10～15	2.0～3.0
水稻	返青	3～5	1.0～2.0
	分蘖	6～10	2.0～3.0
	拔节	15～25	4.0～6.0
	孕穗	20～25	4.0～6.0
	成熟	30～35	4.0～6.0

- 9.1.3.3 主要农作物的排渍标准应符合表 5 的要求：
- 旱作区，农作物生长期地下水位应以设计排渍深度作为控制标准，但在设计暴雨形成的地面水排出后，应在旱作物耐渍时间内将地下水位降至耐渍深度；
 - 水稻区应在晒田期 3 d～5 d 内将地下水位降至设计排渍深度；
 - 适用于农业机械作业的地区，设计排渍深度宜采用 0.6 m～0.8 m。

表5 几种主要农作物的排渍标准表

农作物	生育阶段	设计排渍深度 m	耐渍深度 m	耐渍时间 d
棉花	开花、结铃	1.0～1.2	0.4～0.5	3～4
玉米	抽穗、灌浆	1.0～1.2	0.4～0.5	3～4
小麦	生长前、后期	0.8～1.0	0.5～0.6	3～4
大豆	开花	0.8～1.0	0.3～0.4	10～12
水稻	晒田	0.4～0.6	—	—

- 9.1.3.4 设计排涝模数应符合表 6 的要求。

表6 排涝模数表

序号	工程类型区	排水标准	排涝模数 m ³ /s/km ²
I	丘陵山地类型区	五年～十年一遇	0.72～1.07
II	滨海冲积平原类型区	五年～十年一遇	0.66～0.93
III	黄泛冲积平原类型区	五年～十年一遇	0.65～0.96
IV	山前洪积平原类型区	五年～十年一遇	0.99～1.13

- 9.1.3.5 改良盐碱土或防治土壤次生盐碱化的地区，其排水标准除应执行本节上述各条规定外，还应在返盐季节前将地下水控制在临界深度以下，地下水临界深度应按表 7 执行。

表7 地下水临界深度控制表

地下水矿化度 g/L	砂壤土、轻壤土 m	中壤土 m	重壤土、粘土 m
<2	1.8～2.1	1.5～1.7	1.0～1.2
2～5	2.1～2.3	1.7～1.9	1.1～1.3
5～10	2.3～2.6	1.8～2.0	1.2～1.4
>10	2.6～2.8	2.0～2.2	1.3～1.5

9.1.4 防洪标准

项目区灌溉与排水工程建筑物的防洪标准应按重现期不低于10 a确定。

9.1.5 灌溉水质

- 9.1.5.1 以地表水、地下水和处理后的城市污水及与城市污水水质接近的工业废水作水源的农田灌溉用水，其水质均应符合 GB 5084 的要求。
- 9.1.5.2 在作物生育期内，灌溉时的灌溉水温与农田地温之差宜小于 10 ℃。

9.1.5.3 用微咸水作为灌溉水源时，应采用微咸水、淡水混灌或轮灌。

9.1.5.4 不应向项目区内的渠沟、坑塘、洼地排放不符合 GB 5084 要求的城市污水和工业废水。

9.2 总体规划与设计

9.2.1 一般规定

9.2.1.1 水资源利用应以地表水为主，地下水为辅。应采取多种节水措施。明渠宜采取全断面护砌，有条件地区可研究生态化防渗措施；管道宜选用硬塑料管、钢筋混凝土管；明沟位于山地丘陵区及土质松软地区时，应进行基础处理。

9.2.1.2 季节性冻土深度大于 10 cm 的衬砌渠道以及标准冻深大于 30 cm 的建筑物工程应进行抗冻胀设计。暗渠（管）的埋置深度不应小于设计冻深，管道系统末端应布置泄水井，支渠以上渠道系统的末端应根据需要设置排水闸。

9.2.1.3 在水源地势低无自流灌溉条件或采用自流灌溉不经济时，可修建泵站。泵站、机井等工程宜采用专用直配输电线路供电。

9.2.2 总体布置

9.2.2.1 灌溉、排水系统应协调一致，满足灌排要求。

9.2.2.2 山区、丘陵区宜利用天然河道与沟溪布置排水系统。

9.2.2.3 平原区宜分开布置灌溉和排水系统，对可能产生盐碱化的区域，灌排渠沟可结合使用。

9.2.2.4 滨湖区应在确保防洪安全的前提下，按照以排为主、排蓄结合、内外水分开、高低水分排、自排提排结合和灌排分开的原则，设置灌排系统和必要的截渗工程。

9.2.2.5 提水工程应按照总功率最小和便于运行管理的原则进行分区、分级设计。

9.3 水源工程

9.3.1 拦蓄工程

9.3.1.1 塘坝容积应根据来水用水过程，经调节计算灌溉需水量、汇水面积、降雨量确定，坝高不宜超过 10 m。

9.3.1.2 塘坝灌溉供水工程设计规模应根据项目区灌溉设计保证率、水资源的可利用条件、灌溉用水量，经调节计算进行技术经济比较确定。

9.3.1.3 拦河坝（闸）应布置于河道较窄、地质条件较好的河段，其建设不应影响河道的行洪要求，并应保证河道安全。坝高不宜超过 10 m。

9.3.2 蓄水池工程

9.3.2.1 蓄水池面积及池深应综合考虑地形、地质条件和灌溉取水要求，容积应小于 2 000 m³；边墙应高于蓄水池最高水位 0.3 m。

9.3.2.2 蓄水池进水渠（管）应设节制闸（阀），并应布置排水道和沉淀过滤设施。

9.3.2.3 蓄水池内应设爬梯或台阶，池底应作防渗处理，周围应设置警示标志。

9.3.3 农用井工程

9.3.3.1 农用井取水应优先开采浅层地下水，严格控制开采深层地下水。

9.3.3.2 平原浅层咸水区宜采用咸淡水混浇井组，由一眼深井和一至三眼浅井联合，咸淡水混合水质矿化度不应大于 2 g/L。

9.3.3.3 管井井径宜为 300 mm～800 mm，井壁管材适宜深度应符合表 8 的规定。

表8 管井井壁管材适宜深度表

单位为米

管材类型	适宜深度
钢管铸铁管	200~400
钢筋混凝土管	150~200
塑料管	≤150
混凝土管	≤100
无砂混凝土管	≤100

9.3.3.4 大口井方形结构尺寸宜为(5 m~20 m)×(5 m~20 m)，圆形结构直径宜为 5 m~15 m；井深不宜超过 20 m。

9.3.3.5 新建机井宜配套井房，可采用微型井房或其他小型控制装置。

9.4 输水工程

9.4.1 灌溉渠道

9.4.1.1 土渠设计平均流速宜控制在 0.6 m/s~1.0 m/s 之间，最小不宜小于 0.3 m/s。清、浑水两用土渠的平均流速应按冲淤平衡渠道设计。

9.4.1.2 渠道放水口水位应至少高出平整后田面进水端 10 cm。

9.4.1.3 梯形断面水深不大于 3 m 的挖方渠道，最小边坡系数应按表 9 执行；水深大于 3 m 或地下水位较高的挖方渠道，边坡系数应根据稳定分析计算确定；采用机械开挖或刚性衬砌的挖方渠道，边坡系数可适当调整。

表9 挖方渠道最小边坡系数表

单位为米

土质	渠道水深		
	<1	1~2	2~3
稍胶结的卵石	1.00	1.00	1.00
粘土、重壤土	1.00	1.00	1.25
中壤土	1.25	1.25	1.50
轻壤土、砂壤土	1.50	1.50	1.75
砂土	1.75	2.00	2.25

9.4.1.4 填方渠道的渠堤填方高度不大于 3 m 时，其内、外边坡最小边坡系数应按表 10 执行；渠堤填方高度大于 3 m 时，其内、外边坡系数应根据稳定分析计算确定。渠堤填方高度大于 5 m 时，宜在其底部以上每隔 5 m 设宽度不小于 1.0 m 的戽道。

表10 填方渠道最小边坡系数表

单位为米

土质	渠道水深					
	<1		1~2		>2	
	内坡	外坡	内坡	外坡	内坡	外坡
粘土、重壤土	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	1.00
中壤土	1.25	1.00	1.25	1.00	1.50	1.25

表10 填方渠道最小边坡系数表（续）

单位为米

土质	渠道水深					
	<1		1~2		>2	
	内坡	外坡	内坡	外坡	内坡	外坡
轻壤土、砂壤土	1.50	1.25	1.50	1.25	1.75	1.50
砂土	1.75	1.50	2.00	1.75	2.25	2.00

9.4.1.5 土壤渗漏量大，渠系水利用系数达不到规范要求，以及水源短缺地区或有特殊要求的渠道，均应进行渠道防渗衬砌处理，处理应符合以下要求：

- 防渗渠道的地基应稳定，渠道防渗衬砌应考虑采取防冻胀措施；
- 渠道的防渗衬砌厚度应按表 11 执行，田间小型渠道可适当取小值；
- 梯形和复合形防渗渠道的最小边坡系数应按表 12 和表 13 执行；
- 渠道防渗衬砌除应符合上述规定外，还应符合 GB/T 50600 的规定。

表11 渠道防渗衬砌适宜厚度表

单位为厘米

防渗衬砌结构类别		适宜厚度
土料	粘土	≥30
	灰土、三合土	10~20
水泥土	水泥土	8~10
砌石	干砌卵石（挂淤）	10~35
	浆砌块石	20~30
	浆砌料石	15~25
	浆砌石板	>3
埋铺式膜料(土料保护层)	塑料薄膜	0.018~0.022
	膜料下垫层（粘土、沙、灰土）	3~5
	膜料上土料保护层（夯实）	40~60
沥青混凝土	现场浇筑	10~15
	预制铺砌	5~8
混凝土	现场铺砌（未配置钢筋）	6~12
	现场铺砌（配置钢筋）	6~9
	预制铺砌	5~10
	喷射法施工	3~8

表12 刚性材料防渗渠道最小边坡系数表

单位为米

防渗材料类别	渠道设计水深			渠基土质类别				
				稍胶结卵石	夹砂卵石或砂土	粘土、重、中壤土	轻壤土	砂壤土
混凝土、砌石、水泥土、灰土以及以上述材料作保护层的膜料防渗	<1	挖方	内坡	0.75	1.00	1.00	1.00	1.25
			外坡	—	—	1.00	1.00	1.25
		填方	外坡	—	—	1.00	1.00	1.25
	1~2	挖方	内坡	1.00	1.25	1.00	1.00	1.25
			外坡	—	—	1.00	1.00	1.50
		填方	外坡	—	—	1.00	1.00	1.50
	2~3	挖方	内坡	1.25	1.50	1.25	1.25	1.50
			外坡	—	—	1.25	1.25	1.50
		填方	外坡	—	—	1.00	1.25	1.50
	>3	挖方	内坡	1.50	1.75	1.50	1.50	1.75
			外坡	—	—	1.50	1.50	1.75
		填方	外坡	—	—	1.25	1.50	1.50

表13 土保护层膜料防渗渠道最小边坡系数表

单位为立方米每秒

保护层土质类别	渠道设计流量			
	<2	2~5	5~20	>20
粘土、重壤土、中壤土	1.50	1.50~1.75	1.75~2.00	2.25
轻壤土	1.50	1.75~2.00	2.00~2.25	2.50
砂壤土	1.75	2.00~2.25	2.25~2.50	2.75

9.4.2 输水管道

- 管道系统布置应符合下列要求：
- 管道级数应根据系统灌溉面积（或流量）和经济条件等因素确定。当系统流量小于 30 m³/h 时，可采用一级固定管道；系统流量在 30 m³/h~60 m³/h 时，可采用干管输水、支管配水两级固定管道；系统流量大于 60 m³/h，可采用两级或多级固定管道。对于渗透性强的沙质土地区，末级还应增设地面移动管；
 - 各用水田块应设置独立的配水口，各给水栓间距宜为 50 m~100 m；
 - 固定管道和易损管材必须埋在冻土土层以下，且埋深不应小于 80 cm；
 - 管道应布置在坚实的地基上，在管道的分水处、弯头处应设置镇墩。

9.4.3 其他

扬程超过300 m或机组功率大于100 kW的光伏扬水工程不属于土地整治项目工程范围。除上述规定外，光伏扬水工程建设还应符合SL 540的规定。

9.5 喷微灌工程

喷、微灌工程建设应符合GB/T 50485的规定。

9.6 排水工程

9.6.1 排水沟应保证设计排水能力，设计水位宜低于地面 0.2 m。

9.6.2 末级固定排水沟的深度和间距应按表 14 执行。

表14 末级固定排水沟深度和间距

单位为米

末级固定排水沟深度	排水沟间距		
	粘土、重壤土	中壤土	轻壤土、砂壤土
0.8~1.3	15~30	30~50	50~70
1.3~1.5	30~50	50~70	70~100
1.5~1.8	50~70	70~100	100~150
1.8~2.3	70~100	100~150	—

9.6.3 开挖深度不超过 5 m、水深不超过 3 m 的土质排水沟道，最小边坡系数应按表 15 执行。淤泥、流沙地段的排水沟边坡系数应适当加大。

表15 土质排水沟最小边坡系数

单位为米

土质	排水沟开挖深度	
	<1.5	1.5~3.0
粘土、重壤土	1.0	1.25~1.5
中壤土	1.5	2.0~2.5
轻壤土、砂壤土	2.0	2.5~3.0
砂土	2.5	3.0~4.0

9.6.4 暗管改碱工程建设应符合 TD/T 1043.1、TD/T 1043.2 的规定。

9.7 渠系建筑物工程

9.7.1 泵站、水闸、渡槽、倒虹吸、涵洞、跌水和陡坡等工程建设应符合 GB 50288 及相关规范中的有关规定。

9.7.2 农桥长度应不超过 30 m，宽度不应低于所联接的道路宽度。一级农用桥桥面总宽度宜取 6.0 m~7.0 m，二级农用桥桥面总宽度宜取 3.5 m~4.5 m，必要时宜在农桥上设置护栏。除符合上述规定外，农桥还应符合 JTG D60 的相关规定。

9.8 电力工程

10 kV以上输变电工程不属于土地整治项目工程范围。除上述规定外，电力工程建设还应符合GB 50052、DL/T 5220及其他相关规定。

9.9 其他

项目区外1公里内，若有项目区重要的灌溉水源和排水出路，经方案比较和充分论证，可新建或修复必要的灌排设施。

10 田间道路工程

10.1 一般规定

干、支道路原则上不属于土地整治项目工程范围。

10.2 田间道、生产路

10.2.1 路基

10.2.1.1 对存在影响路基强度和稳定因素的地区，应重视排水设施与防护设施的设计，防止水土流失和诱发路基危害。田间道路路基标高不应高出田面高程 0.5 m。生产路路基标高不应高出田面高程 0.3 m。

10.2.1.2 路基宽度为路面宽度和两侧路肩宽度之和，应符合表 16 的规定。路基断面形式应与沿线自然环境相协调。

表16 路面、路基、路肩宽度建设指标

单位为米

道路等级	路面宽度	路基宽度	路肩宽度
一级田间道	5.0~6.0	5.8~7.6	0.40~0.80
二级田间道	4.0~5.0	4.7~6.4	0.35~0.70
生产路	2.0~3.0	2.6~4.0	0.30~0.50

10.2.1.3 一级田间道路路基设计洪水频率宜为二十年一遇；二级田间道和生产路路基设计洪水频率宜为十五年一遇。特殊地区按具体情况确定。

10.2.1.4 田间道路路基应采用水稳定性好的材料填筑，宜就地取材；生产路路基宜采用素土夯实。

10.2.1.5 田间道路路基施工应采取分层填筑、压实，每层填筑厚度宜为 0.2 m~0.4 m。一级田间道路床顶面以下 0 m~0.8 m，压实度达到 94 %以上；0.8 m~1.5 m，压实度达到 93 %以上；大于 1.5 m，压实度达到 90 %以上。二级田间道和生产路，压实度达到 90 %以上。生产路路基厚度宜为 0.2 m~0.3 m。

10.2.2 路面

10.2.2.1 路面结构层具体技术指标应符合表 17 的规定。

表17 路面建设技术指标

单位为厘米

道路类型	面层类型	面层厚度	基层类型	基层厚度
一级田间道	沥青面层	3~5	灰土或二灰土、级配碎石、砾石、填隙碎石、块石、卵石或地 瓜石、煤矸石及煤渣 等	15~20
	水泥混凝土面层	16~20		
二级田间道	碎、砾石（泥结或级配）	15~30	无	无
	半整齐石块			

	土壤固化类路面			
--	---------	--	--	--

表17 路面建设技术指标（续）

单位为厘米

道路类型	面层类型	面层厚度	基层类型	基层厚度
二级田间道	其他路面（如煤矸石、紫砂页岩等）	15～30	无	无
生产路	碎、砾石（泥结或级配）	10～20	无	无
	半整齐石块			
	土壤固化类路面			
	其他路面（如煤矸石、紫砂页岩等）			
注1：二级田间道可采用沥青路面或水泥混凝土路面，面层、基层的类型、厚度分别参考一级田间道。 注2：田间道路桥梁搭板下基层，山地、丘陵区田间道纵坡大于 5% 的风化砂、土路堤等硬化路面下基层，可采用水泥级配碎石。应按 JTG/TF20 执行。				

10.2.2.2 田间道路路面宽宜为4 m~6 m，在大型机械化作业区可适当放宽，承担农产品运输和生产生活功能的田间道路路面宜硬化；田间道路路面宜高出地面30 cm~50 cm，常年积水区可适当提高。在暴雨集中区域，田间道应采用硬化路肩，路肩宽宜为30 cm。

10.2.2.3 生产路路面宽度不应超过3 m，在大型机械化作业区可适当放宽，生产路路面宜高出地面30 cm，宜采用素土路面。具体应符合表17的规定。平整度指标：3 cm。直尺与面层最大间限为5 mm。

10.2.3 路肩

路肩宜采用素土夯实，边坡比宜为1:1.5~1:1，有条件时可采用干砌块（片）石砼砂浆抹面压顶、条石或预制混凝土块作路肩。

10.2.4 道路纵坡

最大纵坡宜取6%~8%，最小纵坡以满足雨雪水排除要求为准，宜取0.3%~0.4%，多雨地区宜取0.4%~0.5%。

10.2.5 路拱

路拱宜取1%~2%。

10.2.6 平曲面半径

田间道的平曲线半径小于250 m时，应在弯道内侧加宽。

10.2.7 沿线设施

田间道的沿线设施主要指简单的安全设施，可视当地具体情况分别设置或不设置，主要包括标志、危险地段的护栏等。生产路不应设沿线设施。

10.2.8 其他

项目区内田间道路穿越农村居民点的路段可硬化处理，并按有关规定配置排水沟道。项目区外1公里内，如需与外界主要道路连通，可修建田间道。

11 农田防护与生态环境保护工程

11.1 一般规定

土地整治项目生态环境建设应符合山东省生态与环境保护相关规划的有关规定。岸坡防护工程、坡面防护工程、沟道治理工程、沟头防护工程等生态环境保护工程，应结合项目区实际，参照相关标准执行。

11.2 农田林网工程

11.2.1 农田防护林

防护林带不应超过五行，行距宜为2 m~3 m，株距宜为2 m~3 m；苗木直径应大于2 cm。

11.2.2 梯田埂坎防护林（草）

11.2.2.1 梯田埂坎防护林（草）宜布置在梯田埂坎外坡离埂坎坎顶 1/3~1/2 处。

11.2.2.2 种植密度：梯田田坎高度低于 1 m 时，栽植一行灌木或草类，株距宜为 0.5 m~0.6 m；田坎高度大于 1 m 时，栽植两行至三行呈“品”字型排列的树木或草类，株距宜为 0.5 m~0.6 m，行距宜为 0.6 m~0.8 m。

11.3 岸坡防护工程

11.3.1 一般规定

岸坡防护工程以小型堤防工程的旧堤改造、堤防加固为主。

11.3.2 砌石护坡

砌石护坡分为干砌石护坡和浆砌石护坡。在坡度较小（1:2.5~1:3）、受水流冲刷较轻的坡面，当流速为2 m/s~3 m/s时，可采用单层干砌块石，当流速为3 m/s~4 m/s时，可采用双层干砌块石；坡度在1:1~1:2之间，或坡面位于沟岸、河岸，下部可能遭受水流冲刷，且洪水冲击力强、水流流速大于4 m/s的防护段，宜采用浆砌石。

11.3.3 砌石草皮护坡

在坡度小于1:1、高度小于4 m，坡面有涌水的地段，采用砌石草皮护坡，可采用两种形式，一是在坡面下部1/2~2/3采取浆砌石护坡，上部采取草皮护坡；二是在坡面从上到下，每隔3 m~5 m沿等高线修一条宽30 cm~50 cm砌石条带，条带间的坡面种植草皮。

11.3.4 其他岸坡防护工程

其他的植物护坡、工程护坡、综合护坡及护岸工程应结合项目区实际，参照相关标准执行。

11.4 沟道治理工程

11.4.1 一般规定

丘陵区 and 土石山区等沟壑发育、沟头前进危害严重地区应修建沟头防护工程。沟头防护工程应与谷坊等沟壑治理措施互相配合。

11.4.2 沟头防护工程

11.4.2.1 沟头防护工程的防御标准为十年一遇 3 h~6 h 最大降雨。根据各地不同降雨情况，分别采取当地最易产生严重水土流失的短历时，高强度暴雨。

11.4.2.2 当沟头以上集水区面积大于 10 hm² 时，应布置相应的治坡措施与小型蓄水工程，以减少地表径流汇集沟头。

11.4.3 谷坊

11.4.3.1 谷坊工程应修建在沟底比降在 5%~10% 以上、沟底下切剧烈发展的沟段。

11.4.3.2 谷坊宜成组横卧在沟道中，高度应不超过 3 m，拦沙量小于 1 000 m³。

11.4.3.3 谷坊工程的防御标准应为十年一遇 3 h~6 h 最大降雨，或当地最容易产生严重水土流失的短历时、高强度暴雨。

11.4.3.4 谷坊溢洪口应设在土坝一侧的坚实土层或基岩上，上下两座谷坊的溢洪口应交错布置。

附 录 A
(资料性附录)
山东省土地整治工程一级类型区

表A.1 山东省土地整治工程一级类型区

类型区	区域位置	地形地貌	气候水文	水利资源	土壤类型
丘陵山地类型区	包括威海、临沂、日照、莱芜全部，烟台、济南、淄博、枣庄、泰安、潍坊大部，青岛西部、北部，济宁湖东等。	主要为低山、丘陵地貌。山区周围滨海一带还有宽窄不一的剥蚀和冲积平原。	属北温带半湿润季风气候，年均降雨量 600mm~850mm，年均蒸发量 1000mm~1100mm。	地表水为水库、河道拦蓄水。地下水为淡水，河道中下游水量较丰富，可开采条件一般。	以棕壤为主，褐土次之。
滨海冲积平原类型区	包括黄河三角洲、小清河下游、潍河、弥河、白浪河、大沽河下游地区和胶莱河下游部分平原地区。涉及东营、滨州、淄博、潍坊较大部分，青岛、烟台较小部分。	滨海平原，倾斜、波状平原。	属北温带半湿润季风气候。年均降雨量 600mm~700mm，年均蒸发量 1000mm~1100mm。	地表水为黄河水及水库、河道拦蓄水。地下水为咸水，难以利用。	分布有盐碱土、砂礓黑土及河潮土。
黄泛冲积平原类型区	包括德州、聊城、菏泽全部，济南的黄河以北地区、滨州西部部分地区，京杭运河济宁段以西地区。	为黄河泛滥沉积而成，沉积物交错分布，岗、坡、洼相间，在黄河决口冲积扇中分布有固定或半固定沙丘，微地貌复杂。	属北温带半湿润季风气候。年降雨量 550mm~600mm，年均蒸发量 1000mm~1300mm。年均起沙风日数 70d~141d。	地表水为黄河水及水库、河道拦蓄水。地下水为淡水及微咸水，浅层淡水是主要灌溉水源。	土壤多为潮土，有少量盐土和风沙土。土壤质地多为壤土，有少量粘土分布在浅平洼地内，土壤颗粒细、结构松散。
山前洪积平原类型区	位于济南市北部，淄博、潍坊、青岛北部与滨州中南部、东营南部交汇区域；枣庄西部、济宁东部、泰安西部及湖东地区交汇区域。	为冲积、洪积平原的山前倾斜平原，地面坡度较陡。	属北温带半湿润季风气候。年均降雨量 600mm~850mm，年均蒸发量 1000mm~1200mm。	地表水为水库、河道拦蓄水。地下水为淡水，水量丰富，可开采条件较好。	分布有棕壤土、褐土，以褐土类土壤为主。

附 录 B
(资料性附录)
山东省土地整治工程二级类型区

表B.1 山东省土地整治工程二级类型区

二级类型区	主体地域特征	水利资源	工程措施	区域位置
丘陵山地引库引河灌溉类型区	地处低丘区，地势起伏较大，多为缓丘。	水源主要为水库（塘坝）、河道拦蓄水。	以土地整理为主，按照梯田或条田修筑、防护与坡面治理工程结合，沟道治理与水土保持工程结合的模式，配套实施田间道路整修、雨水积蓄灌溉、沟壑和坡面治理、水土保持等工程。	海阳市、乳山市、栖霞市、牟平区、福山区、芝罘区、蓬莱市、龙口市、招远市全部，莱阳市的小部分，莱州市的大部分，莱西市、岚山区、东港区、安丘市、临朐县、新泰市、蒙阴县、博山区、五莲县、淄川区、肥城市的全部，济南市区、章丘市、长清区、周村区、青州市、昌乐县、坊子区、高密市、黄岛区、山亭区、薛城区、滕州市、邹城市、曲阜市、宁阳县、东平县、平阴县部分区域。
丘陵山地引河机井灌溉类型区	地处河道中下游平原区、山间盆地，地势较低。	地表水为河道拦蓄水；地下水属碳酸盐岩裂隙岩溶水，地下岩溶发育程度及富水性一般，水质良好。	以土地整理为主，按照梯田或条田修筑、防护与坡面治理工程结合，沟道治理与水土保持工程结合的模式，配套实施田间道路整修、地表水拦蓄及机井提水灌溉等工程。	莱阳市北部、东部，莱西全部，平度市、高密市、胶州市、诸城市、即墨市、城阳区、黄岛区、临沂市区、沂水县、沂南县、莒县、莒南县、平邑县、临沭县、郯城县、费县、台儿庄区、兰陵县、峄城区所处的地势平坦，山间河谷平原区域。

表B.1 山东省土地整治工程二级类型区（续）

二级类型区	主体地域特征	水利资源	工程措施	区域位置
滨海平原引黄引河灌溉类型区	地处滨海平原	水源主要是黄河水及河道拦蓄水。	以土地整理为主，结合未利用地开发，改造盐碱地和中低产田，整修田间道路，配套完善水利设施。	无棣县、沾化区、河口区、利津县、垦利县、东营区全部，庆云县、阳信县大部，惠民县、滨城区、博兴县、广饶县、寿光市、寒亭区、昌邑市北部，莱州市西部。
黄泛平原引黄补源机井灌溉类型区	地处黄河冲积平原区。	水源以地下水为主，辅以河道拦蓄水。地下水类型属第四系孔隙潜水，为淡水或微咸水，可开采条件良好。	以高标准农田建设为主，修筑田块，整修田间道路，配套完善水利设施。	黄河大堤以北，包括平原县、夏津县、武城县、德城区、宁津县、陵城区、乐陵市、东昌府区、临清市、莘县、茌平县、冠县、高唐县、禹城市、临邑县、商河县、惠民县、滨城区的部分区域；黄河大堤以东，包括金乡县、巨野县、郓城县、定陶区、曹县的部分区域。
黄泛平原引黄引河灌溉类型区	地处黄河冲积平原区	水源主要为黄河水及河道拦蓄水。	以高标准农田建设为主，修筑田块，整修田间道路，配套完善水利设施。	阳谷县、东阿县、齐河县、济阳县全部；黄河大堤以北，莘县、茌平县、东昌府区、高唐县、禹城市、临邑县、商河县、惠民县、滨城区以南的部分区域；黄河大堤以南，梁济运河、湖西大堤以西，包括东明县、鄄城县、梁山县、嘉祥县、鱼台县全部，金乡县大部分，曹县、定陶区小部分。

表B.1 山东省土地整治工程二级类型区（续）

二级类型区	主体地域特征	水利资源	工程措施	区域位置
山前平原引库引河灌溉类型区	地处冲积、洪积平原的山前倾斜平原，地面坡度较陡。	水源为水库、塘坝、河道拦蓄水	以高标准农田建设为主，修筑田块，整修田间道路，配套完善水利设施。	章丘市、邹平县、桓台县、临淄区、寿光市、周村区、青州市、昌乐县、寒亭区、坊子区、昌邑市南部地区。
山前平原引河机井灌溉类型区	地处冲积、洪积平原的山前倾斜平原，地面坡度较陡。	灌溉水源为地下水，引河闸拦蓄的水。	以高标准农田建设为主，结合采煤塌陷地治理，修筑条田、台田，整修田间道路，配套完善水利设施。	高青县、博兴县、广饶县、昌邑市、寿光市、寒亭区、章丘市西北部；梁济运河、湖东大堤以东，与汶上县、兖州区、曲阜市、邹城市、滕州市、薛城区西南部交汇的区域；济南市的历下区、天桥区、槐荫区、平阴县、长清区与黄河南大堤交汇的区域。

附 录 C
(资料性附录)

山东省土地整治工程模式及工程组合特征表

表C.1 山东省土地整治工程模式及工程组合特征表

工程模式	工程组合特征									
	田块形式	水源类型	水源工程类型	取水方式	输水方式	灌溉方式	排水方式	渠系布局	路面材质	农田林网类型
丘陵山地引河机井灌溉工程模式	梯田	地表水/地下水	拦河闸/机井	自流/提水	明渠/管道	喷灌/畦灌/管灌	排水沟自流	灌排分设	沥青/混凝土/泥结碎石/砂砾石/土质	护路/护沟(渠)林/梯田埂坎防护林
丘陵山地引库引河灌溉工程模式	梯田/条田	地表水	水库(塘坝)/拦河闸	自流/提水	明渠/管道	喷灌/畦灌/管灌	排水沟自流	灌排分设		护路/护沟(渠)林/梯田埂坎防护林
滨海平原引黄引河灌溉工程模式	条田/台田	黄河水/地表水	引黄闸/拦河闸	自流/提水	明渠/管道	喷灌/畦灌/管灌	沟(渠)自排沟(渠)抽排暗管提排	灌排分设/灌排合一		护路护沟林/农田防护林
黄泛平原引黄补源机井灌溉工程模式	条田	黄河水/地下水	引黄闸/机井	自流/提水	明渠/管道	喷灌/畦灌/管灌	自排/抽排	灌排分设/灌排合一		护路护沟林/农田防护林
黄泛平原引黄引河灌溉工程模式	条田/台田	黄河水/地表水	引黄闸/拦河闸	自流/提水	明渠/管道	喷灌/畦灌/管灌	自排/抽排	灌排分设/灌排合一		护路护沟林/农田防护林
山前平原引库引河灌溉工程模式	梯田/条田	地表水	水库(塘坝)/拦河闸	自流/提水	明渠/管道	喷灌/畦灌/管灌	自排/抽排	灌排分设	紫砂页岩等)	护路护沟林/农田防护林

表C.2 山东省土地整治工程模式及工程组合特征表（续）

工程模 式	工程组合特征									
	田块形 式	水源类 型	水源工 程类型	取水方 式	输水方 式	灌溉方 式	排水方 式	渠系布 局	路面材 质	农田林 网类型
山前平 原引河 机井灌 溉工程 模式	梯田/条 田	地下水/ 地表水	机井/拦 河闸	提水/自 流	管道/明 渠	喷灌/管 灌	自排/抽 排	灌排分 设	沥青/混 凝土/泥 结碎石/ 砂砾石/ 土质/其 他（煤 矸石、 紫砂页 岩等）	护路护 沟林/农 田防护 林

附录 D (规范性附录)

山东省采煤塌陷地复垦工程建设标准

D.1 采煤塌陷地复垦模式

D.1.1 丘陵山区采煤塌陷地复垦模式

主要是填堵陷坑及裂缝，平整土地，修筑水平梯田。

D.1.2 平原地区采煤塌陷地复垦模式

D.1.2.1 复垦模式类型

平原地区采煤塌陷后对地表破坏严重，塌陷后的地表形态复杂多样。按复垦方式可分为填充式复垦和非填充式复垦；按塌陷区稳沉状况可分为稳沉塌陷区复垦和非稳沉塌陷区复垦。

D.1.2.2 稳沉塌陷区复垦模式

D.1.2.2.1 填充式复垦

填充式复垦主要是用经鉴别为非危险固体废物，浸出实验表明不会对地下水造成污染的煤矸石、粉煤灰、淤泥、建筑垃圾以及石料等作为填充材料对塌陷区低洼处进行填充，上覆一定厚度的土壤，恢复地表到可利用状态。具体复垦模式为：

- 表土剥离填充整平模式：适用于塌陷稍深，地表无积水，塌陷范围不大的地块。先将表土剥离，再以煤矸石等材料填充凹陷处，覆盖表土，使地表恢复至塌陷前的高度，同时修复水利配套设施，使塌陷地恢复耕种；
- 煤矸石等材料直接填充复垦模式：适用于塌陷深度大、范围大，表土剥离困难，无水源条件但交通便利的地块，可直接将煤矸石等材料填充塌陷处。复垦为农用地可加盖客土至原地面高度，复垦为建设用地可直接填充至原地面高度。

D.1.2.2.2 非填充式复垦

非填充式复垦是根据不同的土地塌陷情况而采用的复垦方法，常用的有划方整平、挖沟排水、削高填洼、挖深筑高等方法，具体复垦模式为：

- 就地整平复垦模式：适用于轻度塌陷、地表凸凹不平、起伏较小且面积较大的地块，采取划方整平，削高填洼的方法平整土地，修复水利设施；
- 挖深筑高复垦模式：适用于中度塌陷的季节性积水区或面积较小的重度塌陷常年积水区。复垦时通过挖深筑高的方法，深挖鱼塘修筑台田，形成上粮下渔、水田相间的景观；
- 综合利用模式：对于积水面积较大的塌陷区，根据实际地形、地貌等自然条件，复垦为人工湖面、钓鱼池及旅游景观用地等。

D.1.2.3 非稳沉塌陷区复垦模式

D.1.2.3.1 塌陷与复垦同步的治理模式

根据地下煤层的厚度、面积、储量等资料，科学预测土地塌陷的时限、范围和深度，并按所设计的复垦面积和高度进行治理。一般采用超前抢土、预埋矸石方法。先将表土剥离，再填充煤矸石等材料，达到一定设计高度后再覆盖表土，滚动治理。待塌陷地稳沉后地表恢复正常高度，形态基本保持不变。

D.1.2.3.2 塌陷地预先治理模式

对于目前尚未塌陷的采煤区，在准确预测其未来采煤塌陷范围和深度的前提下，事先对将要塌陷的土地进行“预治理”。采用挖深筑高的方法，先进行表土剥离，再根据设计要求挖鱼塘、筑台田，田面达到一定高度后再覆盖表土。所设计的鱼塘深度和台田高度必须保证在未来塌陷后能满足正常养殖和种植的要求。

D.2 塌陷地复垦工程建设标准

D.2.1 非积水塌陷地

D.2.1.1 复垦措施

D.2.1.1.1 对于轻度塌陷、地表凹凸不平、起伏较小且面积较大的地块，采取划方整平，削高填洼的方法平整土地。

D.2.1.1.2 对于塌陷较深，地表无积水的地块，应进行表土剥离。

D.2.1.1.3 合理布设道路体系，应充分利用矿区水源，布设完善的灌溉排水系统。

D.2.1.1.4 在丘陵地区，应修建塘坝、地堰、水平沟、鱼磷坑、谷坊等工程，提高拦蓄地表径流能力。

D.2.1.2 建设标准

D.2.1.2.1 地貌重塑工程

D.2.1.2.1.1 平原区复垦为耕地时，地面坡度不应超过15°，田面高差应控制在±5 cm以内；复垦为园地、林地、草地时，坡度不应超过25°。丘陵区复垦为耕地时坡度不应超过25°，田面高差应控制在±10 cm以内；复垦为园地、林地、草地时坡度不应超过35°。

D.2.1.2.1.2 田块规模应符合本标准8.2的要求。

D.2.1.2.2 土壤重构工程

D.2.1.2.2.1 复垦为耕地、园地时，有效土层厚度应大于60 cm；复垦为林地、草地时，有效土层厚度应大于30 cm。

D.2.1.2.2.2 对用煤矸石或粉煤灰充填复垦为耕地、园地的地块，其表土覆盖厚度不应低于80 cm；复垦为林地、草地的地块，其表土覆盖厚度不应低于50 cm。

D.2.1.2.2.3 复垦土壤质量应符合TD/T 1036的要求。复垦为耕地时，覆盖土壤pH值应控制在5.5～8.5，电导率不应大于2 dS/m，有机质含量不应小于1.5 %。

D.2.1.2.2.4 充填物料（煤矸石、粉煤灰等）应满足国家有关环境标准，视其性质、种类应做不同程度防渗、防污染处置，必要时设衬垫隔离层。

D.2.1.2.3 植被重建工程

D.2.1.2.3.1 复垦为林地的应符合LY/T 1607的要求。成活率应达到90 %以上，三年以后郁闭度应达到0.30～0.50。

D.2.1.2.3.2 复垦为草地的应符合NY/T 1342的要求，覆盖度应达到30 %～50 %。

D.2.1.2.3.3 农田防护林建设应符合本标准的要求，受防护的农田面积占建设区面积的比例不应低于90%。

D.2.1.2.4 设施配套工程

D.2.1.2.4.1 充分利用矿区或原有的水源，灌溉水源水质应符合GB 5084的要求。

D.2.1.2.4.2 复垦为耕地时，灌溉与排水工程应满足本建设标准的要求，灌溉保证率应达到75%以上，干旱地区或水资源缺乏地区可适当降低标准。农田排水设计暴雨重现期宜采用五年～十年一遇，1 d～3 d暴雨从作物受淹起1 d～3 d排至田面无积水。

D.2.1.2.4.3 一级田间道路路基宽宜为5.8 m～7.6 m，二级田间道路路基宽宜为4.7 m～6.4 m，生产路路基宽宜为2.6 m～4.0 m。路基的厚度视路基材料而定，宜为20 cm～30 cm。道路纵坡应根据地形条件合理确定，最大纵坡不应大于7%。

D.2.1.2.4.4 电力工程建设应符合GB 50052、DL/T 5220及其他相关规定。

D.2.1.2.4.5 拦挡设施和截排水沟建设应符合GB 50433的要求。

D.2.2 季节性积水塌陷地

D.2.2.1 复垦措施

D.2.2.1.1 对于中度塌陷的季节性积水区，可通过挖深筑高的方式改造为台田等。对于轻度塌陷的季节性积水区，可因地制宜，适当整形后直接复垦利用。

D.2.2.1.2 用淤泥和建筑垃圾等对塌陷低洼处及裂缝进行填充，上覆一定厚度土壤，恢复地表到可利用状态。

D.2.2.1.3 优先选择具有固氮作用、生长迅速、耐干旱瘠薄、抗污染能力强的植物品种进行植被恢复。复垦为耕地时应进行农田防护林建设。对于复垦为林地的可采用乔木与灌木混交、深根性与浅根性树种混交的方式进行造林。不稳定季节性积水塌陷地可实施水土保持种草。

D.2.2.1.4 合理布设道路体系。充分利用矿区水源，布设完善的灌溉排水系统。

D.2.2.2 建设标准

D.2.2.2.1 地貌重塑工程

D.2.2.2.1.1 复垦为耕地时，地面坡度不应超过15°，田面高差应控制在±5 cm以内。

D.2.2.2.1.2 复垦为园地、林地、草地时，坡度不应超过25°。

D.2.2.2.1.3 田块规模应按本标准8.2的要求。

D.2.2.2.2 土壤重构工程

应符合D.2.1.2.2的要求。

D.2.2.2.3 植被重建工程

应符合D.2.1.2.3的要求。

D.2.2.2.4 设施配套工程

应符合D.2.1.2.4的要求。

D.2.3 积水塌陷地

D.2.3.1 复垦措施

D.2.3.1.1 对于面积较小的重度塌陷常年积水区，可填充适当材料复垦为耕地，也可通过挖深筑高的方法，形成上粮下渔、水田相间的景观。

D.2.3.1.2 对于面积较大的重度塌陷常年积水区，复垦时通过挖深垫浅的方法，复垦为养殖水面（鱼池）或人工湖等。养殖水面（鱼池）工程建设标准按附录E执行。

D.2.3.1.3 稳定常年积水浅塌陷地经过适当整形后可营造水土保持林或种植水生植物。

D.2.3.1.4 结合塌陷后的地形因地制宜修建塘坝、地堰等工程，提高拦蓄地表径流能力，发展灌溉水源。

D.2.3.1.5 合理布设道路体系，进行防洪和排水系统工程建设。

D.2.3.2 建设标准

D.2.3.2.1 地貌重塑工程

D.2.3.2.1.1 挖深垫浅复垦为渔业时，塘（池）面积和深度应适中，面积宜为 $0.3\text{ hm}^2\sim 0.7\text{ hm}^2$ ，深度 $2.5\text{ m}\sim 3\text{ m}$ 。渔业水质应符合GB 11607的要求。

D.2.3.2.1.2 营造水土保持林时，复垦为林地、草地的坡度不应超过 25° 。

D.2.3.2.2 土壤重构工程

应符合D.2.1.2.2的要求。

D.2.3.2.3 植被重建工程

应符合D.2.1.2.3的要求。

D.2.3.2.4 设施完备工程

D.2.3.2.4.1 塌陷地平整后的高程应高于常年涝水位 0.2 m 以上，设计排涝标准能及时排除十年一遇暴雨。

D.2.3.2.4.2 灌溉水源水质应符合GB 5084的要求。

D.2.3.2.4.3 泵站建设应按照GB/T 50265执行。

D.2.3.2.4.4 道路工程、电力工程、水土保持工程应符合D.2.1.2.4的要求。

附 录 E
(规范性附录)
养殖水面（鱼池）工程建设标准

E.1 鱼池建设标准

E.1.1 鱼池形状宜采用长方形，长宽比在2:1~3:2范围内。其具体规格按表E.1执行。

表E.1 人工鱼池规格表

鱼池类型	面积 亩	池深 m	水深 m
亲鱼池	5~10	3~4	2.5~3.5
产卵池	0.5	1~1.2; 2.5	0.5~1.0; 2.0
孵化池	0.4~0.5	2	1
鱼苗池	1~2	1.5~2	1~1.5
鱼种池	3~5	2~2.5	1.5~2
成鱼池	5~10	3~4	2.5~3.5
越冬池	2~3	3.5~4	>3
隔离池	0.5	2	—
蓄水池	不定	不定	—
沉淀池	计算	1	—
晒水池	计算	<1	—

E.1.2 堤坝-临水坡一侧坡度大小根据土质而定，宜为1:1.5~1:2，砂质土壤可适当放宽。

E.1.3 池底应平坦，从两侧堤脚向中部加深。灌水渠与排水沟应分别设置。排水口处挖坑状鱼潭。

E.1.4 场房、办公室、试验室、抽水站等设施应布置在养殖鱼场中心，并且要求交通便利。

参 考 文 献

- [1] GB/T 191 包装储运图示标志
- [2] GB/T 6495 光伏器件
- [3] GB 8978 污水综合排放标准
- [4] GB/T 9535 地面用晶体硅光伏组件设计鉴定和定型
- [5] GB/T 13499 电力变压器应用导则
- [6] GB/T 15776 造林技术规程
- [7] GB/T 16453.1 水土保持综合治理技术规范 坡耕地治理技术
- [8] GB/T 16453.2 水土保持综合治理技术规范 荒地治理技术
- [9] GB/T 16453.3 水土保持综合治理技术规范 沟壑治理技术
- [10] GB/T 16453.4 水土保持综合治理技术规范 小型蓄排引水工程
- [11] GB/T 16935 低压系统内设备的绝缘配合
- [12] GB/T 17468 电力变压器选用导则
- [13] GB/T 17478 低压直流电源设备的性能特性
- [14] GB/T 17626 电磁兼容试验和测量技术
- [15] GB/T 18337.3 生态公益林建设技术规程
- [16] GB/T 18479 地面用光伏(PV)发电系统概述和导则
- [17] GB 19064 家用太阳能光伏电源系统技术条件和试验方法
- [18] GB/T 20203 农田低压管道输水灌溉工程技术规范
- [19] GB/T 21010 土地利用现状分类
- [20] GB/T 28405 农用地定级规程
- [21] GB/T 28407 农用地质量分等规程
- [22] GB 50009 建筑结构荷载规范
- [23] GB 50017 钢结构设计规范
- [24] GB 50053 10 kV及以下变电所设计规范
- [25] GB 50060 3 kV—110 kV高压配电装置设计规范
- [26] GB 50148 电气装置安装工程 电力变压器 油浸电抗器 互感器施工及验收规范
- [27] GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
- [28] GB 50201 防洪标准
- [29] GB 50217 电力工程电缆设计规范
- [30] GB 50286 堤防工程设计规范
- [31] GB/T 50363 节水灌溉工程技术规范
- [32] GB 50487 水利水电工程地质勘察规范
- [33] GB/T 50625 机井技术规范
- [34] DBJT 03-22 05系列建筑标准设计图集
- [35] DL/T 499 农村低压电力技术规程
- [36] DL/T 601 架空绝缘配电线路设计技术规程
- [37] DL/T 602 架空绝缘配电线路施工及验收规程
- [38] DL/T 5118 农村电力网规划设计导则
- [39] JTG B01 公路工程技术标准
- [40] JTG D30 公路路基设计规范
- [41] JTG D40 公路水泥混凝土路面设计规范

- [42] JTG D50 公路沥青路面设计规范
 - [43] NY/T 310 全国中低产田类型划分与改良技术规范
 - [44] SL 4 农田排水工程技术规范
 - [45] SL 17 疏浚工程施工技术规范
 - [46] SL 191 水工混凝土结构设计规范
 - [47] SL 252 水利水电工程等级划分及洪水标准
 - [48] SL 265 水闸设计规范
 - [49] SL 274 碾压式土石坝设计规范
 - [50] SL 282 混凝土拱坝设计规范
 - [51] SL 303 水利水电工程施工组织设计规范
 - [52] SL 319 混凝土重力坝设计规范
 - [53] SL/T 246 灌溉与排水工程技术管理规程
 - [54] TD/T 1011 土地整治规划编制规程
 - [55] TD/T 1012 土地整治项目规划设计规范
 - [56] TD/T 1013 土地整治项目验收规程
 - [57] TD/T 1032 基本农田划定技术规程
-