

DB42

湖北省地方标准

DB42/T 681—2011

土地整治项目规划设计规范

The designing specification of land renovation project

2011-01-05 发布

2011-03-01 实施

湖北省质量技术监督局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 总则	6
4.1 规划设计原则	6
4.2 工程类型区及工程模式	6
5 土地整治项目规划设计规范 规划	6
5.1 项目规划依据	6
5.2 项目规划内容	6
5.3 项目区规划	7
5.4 项目分析	8
5.5 总体布局	9
5.6 土地平整工程规划	10
5.7 灌溉与排水工程规划	12
5.8 田间道路工程规划	24
5.9 其他工程规划	26
5.10 村庄整治	27
5.11 原有工程设施利用	27
5.12 项目区外相关设施规划	28
5.13 规划方案选择	28
5.14 权属调整	30
6 土地整治项目规划设计规范 设计	30
6.1 项目设计依据	30
6.2 项目设计内容	30
6.3 资料收集	31
6.4 土地平整工程设计	32
6.5 灌溉与排水工程设计	37
6.6 渍害田改造工程	54
6.7 泵站工程	56
6.8 机井工程	63
6.9 蓄水池	67
6.10 渠系灌排建筑物	67
6.11 水闸	70

6.12	渡槽	73
6.13	倒虹吸	76
6.14	涵洞(管)	77
6.15	跌水和陡坡	78
6.16	田间道路工程设计	80
6.17	桥梁设计	82
6.18	其他工程设计	83
6.19	村庄整治	86
6.20	原有基础设施利用	86
6.21	施工组织设计	87
7	土地整治项目规划设计的成果要求	87
7.1	规划设计成果	87
7.2	规划设计图件编制	88
附录 A (规范性附录)	平原、丘陵地区土地整治田块布置	100
附录 B (规范性附录)	不同地貌类型土地整治规划设计	102
附录 C (规范性附录)	土地利用布局图例	103
附录 D (资料性附录)	土地整治工程布局图例	105
附录 E (资料性附录)	常用建筑材料符号表	100

前 言

本标准由湖北省国土整治局提出。

本标准由湖北省国土资源厅归口。

本标准主要起草单位：湖北省国土整治局。

本标准主要起草人：夏早发、詹发友、陈跃进、吴新群、卢荣安、张艳、莫蓉、冯欢、张红霞、黄宁、杨卫伟、江广翠、刘强、王建国、周新章、鄢治国。

土地整治项目规划设计规范

1 范围

本标准规定了湖北省土地整治项目规划设计的术语和定义、总则、规划、设计、成果的基本要求。

本标准适用于湖北省范围土地整治项目规划设计。

2 规范性引用文件

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

GB 3838 地面水环境质量标准

GB 5084 农田灌溉水质标准

GB 5749 生活饮用水水质标准

GB 8978 水综合排放标准

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/T 20203-2006 农田低压管道输水灌溉工程技术规范

GB 50010 混凝土结构设计规范

GB 50013 室外给水设计规范

GB/T 50085-2007 喷灌工程技术规范

GB 50162 道路工程制图标准

GB 50201 防洪标准

GB/T 50265-1997 泵站设计规范

GB 50286 堤防工程设计规范

GB 50288 灌溉与排水工程设计规范

GB/T 50363-2006 节水灌溉工程技术规范

GB/T 50485-2009 微灌工程技术规范

JTG B01 公路工程技术标准

JTG D60 公路桥涵设计通用规范

SL 73.1 水利水电工程制图标准 基础制图

SL 73.2 水利水电工程制图标准 水工建筑图

- SL 73.3 水利水电工程制图标准 勘测图
- SL 73.4 水利水电工程制图标准 水力机械图
- SL 73.5 水利水电工程制图标准 电气图
- SL 73.6 水利水电工程制图标准 水土保持图
- SL 73.7 防汛抗旱用图图式
- SL/T 154-1995 混凝土与钢筋混凝土井管标准
- SL 191 水工混凝土结构设计规范
- SL 204 开发建设项目 水土保持方案技术规范
- SL 252 水利水电工程 等级划分及洪水标准
- SL 256 机井技术规范
- SL 265 水闸设计规范
- LYJ 002 林业工程制图标准
- DB42/T 682-2011 土地整治项目工程建设规范

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 basic farmland

土地整治是指采取工程、生物等措施,对一定区域内的低效利用和利用不充分的土地进行整理,对生产建设破坏和自然灾害损毁的土地进行复垦,对未利用土地进行开发,以提高耕地质量、增加有效耕地面积、优化土地利用结构、提高土地利用效率、改善农业生产条件和人居环境的活动。

3.2 平原 plain

陆地上海拔高度相对较小的地区称为平原。它是陆地上最平坦的地域,海拔一般在200m以下,地面坡度在2°以下。平原地貌宽广平坦,起伏很小,它以较小的起伏区别于丘陵,以较小的高度区别于高原。

3.3 丘陵 hill

丘陵是陆地上起伏和缓、连绵不断的低矮山丘。一般都比较破碎、低矮,顶部浑圆,坡度和缓,地面坡度在2°以上,没有明显的脉络,多为山地向平原的过渡地带,是山地久经侵蚀的产物。

3.4 土地利用结构 land use structure

土地利用结构是指国民经济各部门占地的比重及其相互关系的总和,是各种用地按照一定的构成方式的集合。

3.5 土地平整 land arrangement

为使灌水均匀并满足机耕等要求而进行的田面整平工作。

3.6 表土剥离 peeling of surface soil

是指对待平整的田块表面肥沃的土层进行剥离的过程。

3.7 格田 case field

田面水平、四周被土埂包围的田块。

3.8 水平梯田 horizontal terrace

为保持水土、种植作物而将缓坡地(一般小于 25°)改成水平的台阶式田地。

3.9 坡式梯田 sloping style terrace

坡式梯田是指在坡面上每隔一定距离,沿等高线开沟筑埂,把坡面分割成若干等高带状的坡段,除开沟和筑埂部分改变了小地形外,其他坡面部分原状不动的一种形式的梯田。

3.10 灌溉制度 irrigation scheduling

按作物需水要求和不同灌水方法制定的灌水次数、灌水时间、灌水定额及灌溉定额的总称。

3.11 灌水定额 irrigation quota on each application

单位灌溉面积上的一次灌水量或灌水深度。

3.12 灌溉定额 irrigation quota

作物播种前及全生育期单位面积的总灌水量或灌水深度。

3.13 综合灌水定额 comprehensive quota of irrigation water

灌区内同一时期各种作物灌水定额按种植面积的加权平均值。

3.14 灌溉设计保证率 insurance probability of irrigation water

在工程设计使用期内,能保证正常灌溉供水年数所占的百分数。

3.15 灌溉设计典型年 typical year for irrigation design

灌溉工程设计中,根据灌溉设计保证率的要求和来水、用水情况所选定的实际代表年份。

3.16 灌溉用水量 irrigation water use

需从水源引入的灌溉用水量,包括作物正常生长所需灌溉的净水量、渠系过水损失水量和田间灌溉损失水量。

3.17 渠道水利用系数 water efficiency of canal

渠道水利用系数是指某一级渠道净流量与毛流量的比值。

3.18 灌水率(灌水模数) irrigation modules

单位灌溉面积上的灌溉净流量,也称灌水模数。

3.19 续灌 continuous irrigation

灌溉时上一级渠道同时向所有下一级渠道连续供水的配水方式。

3.20 轮灌 rotational irrigation

上级渠道向下级渠道轮流供水的工作方式

3.21 地面灌溉 surface irrigation

采用漫、沟、畦等地面设施，对作物进行灌水的方式。

3.22 地下灌溉 subsurface irrigation

水量通过地面以下的设施渗出并浸润耕作层土壤的灌水方式。

3.23 明沟排水系统 open drain system

由田间排水沟网、泄水沟系、沟道上的建筑物、排水泵站和容泄区等部分组成的排水系统。

3.24 暗管排水系统 subsurface pipe drain system

由田间排水暗管(吸水管)、地下集水管(沟)和附属设施等组成的排水系统。

3.25 暗管排水 subsurface pipe drainage

利用埋设在地表以下的管道，排除农田土壤中多余水分的排水措施。

3.26 喷灌 spray irrigation

喷灌是利用管道把压力水送到灌溉地段，通过喷洒装置喷到空中，分散成细小的水滴，均匀散布在田间的灌水方法。喷灌系统还可用于田间施肥和喷洒农药。

3.27 微灌 micro irrigation

微灌是灌水量小的局部灌水技术，一般包括微喷灌、滴灌和渗灌。

3.28 渠首引水工程 intake with approach channel

进水闸、溢流坝前设引渠的取水方式。

3.29 有坝取水 intake with dam

修建拦河坝调节河流水位的灌溉取水方式。

3.30 塘坝 pond or pool

拦截和贮存当地地表径流的蓄水量不足 10万m^3 的蓄水设施。

3.31 泵站设计流量 design discharge of pumping station

根据灌溉、排水标准，灌溉、排水面积及调蓄能力等因素确定的泵站单位时间内管道通过的水量。

3.32 泵站设计扬程 design head of pumping station

根据泵站进、出水池设计水位差及相应的管道水头损失所确定的扬程。

3.33 泵站净扬程 water head of pumping station

泵站进水池水位与出水池水位的差值。

3.34 进水池 suction sump

为水泵或进水管(流)道工作提供良好进水流态的设施。

3.35 出水池 outlet sump

连接出水管(流)道和灌、排干渠或容泄区、主要起消能稳流作用的池型衔接建筑物。根据出水管管口出流方向与池中水流方向是否一致,出水池分为正向出水池和侧向出水池。

3.36 渡槽 aqueduct flume

输送渠水跨越山冲、谷口、河流、渠道及交通道路等的桥式交叉输水建筑物。

3.37 涵洞 culvert

埋设在填土下面具有封闭形断面的过水建筑物。

3.38 倒虹吸 inverted siphon

以倒虹吸形式敷设于地面或地下用以输送渠道水流穿过其他水道、洼地、道路的压力管道式交叉建筑物。

3.39 跌水 drop

联接两段不同高程的渠道、使水流直接跌落的阶梯式落差建筑物。

3.40 陡坡 chute

联接两段高程不同的渠道、其底坡地质条件好且大于临界坡的陡槽式落差建筑物。

3.41 水闸 gate

由闸墩支撑的闸门控制流量、调节水位的中、低水头水工建筑物。

3.42 节制闸 regulating sluice

为调节上游水位、满足下一级河(渠)道分水要求,并可控制下泄流量而拦河(渠)修建的水闸。

3.43 分水闸 diversion sluice

干渠以下各级渠道首部控制分水流量的水闸。

3.44 检查井 inspection well

便于检查排水暗管运行情况而布设在管路上的井式构筑物。

3.45 田间道 field vehicle lane

田块与交通干支道、乡村道路或其他公路连接的道路,主要为货物运输、作业机械向田间转移等生产操作过程服务。

3.46 生产路 field lane

为人工田间作业和收获农产品服务而修建的人、畜和小型机械通行的道路。

3.47 机耕桥 vehicle bridge

连接支、斗沟(渠)两侧的田间道,能通行耕作机械和运输车辆的桥梁。

3.48 人行桥 footbridge

又名生产桥，在连接支、斗沟(渠)两侧的生产路时，能通行人、畜和小型机械的桥梁。

3.49 截流沟 intercepting ditch

沿排水区域边界修建的用于拦截上游坡地径流的排水沟。

3.50 谷坊 check dam

在水土流失地区的山沟中，用土、石、混凝土或编篱等修筑的用以固定沟床、减小流速、拦蓄泥沙、防止水土流失的设施。

4 总则

4.1 规划设计原则

4.1.1 项目规划设计应符合 DB42/T 682-2011 4.1 的规定。

4.1.2 项目规划设计应根据项目区社会需求、经济建设需要和经济技术发展水平等，确定土地整治项目规划设计的具体目标，并应符合下列要求：

- a) 增加有效耕地面积；
- b) 提高耕地质量，增加粮食产量；
- c) 促进土地集约利用；
- d) 缓解人地矛盾；
- e) 配套工程基础设施；
- f) 改善农业生产条件和生态环境；
- g) 促进农村现代化建设和农村经济发展；
- h) 改善农村人居环境、推进新农村建设。

4.2 工程类型区及工程模式

工程类型区及工程模式划分应符合DB42/T 682-2011 5.1、5.2的规定。

5 土地整治项目规划设计规范 规划

5.1 项目规划依据

根据项目立项批复文件及可行性研究报告，经过对项目区实地调查研究，编制项目规划。

5.2 项目规划内容

5.2.1 项目规划的目标和任务。

5.2.2 项目分析。

5.2.3 调整土地利用结构和布局。

5.2.4 土地平整、灌溉与排水、田间道路、村庄整治及其他工程规划。

5.2.5 充分利用原有基础设施的基础上，合理配置工程设施。

5.2.6 提出保护生态环境的生物措施和工程措施。

5.2.7 权属调整原则及调整方案。

5.2.8 项目规划方案的实施计划和措施。

5.3 项目区规划

5.3.1 项目区选择应符合下列规定：

- a) 项目合法；
- b) 项目区所在位置原则上位于批准的土地整治备选片范围内；
- c) 基本设施条件具备；
- d) 资源和环境条件具备；
- e) 无权属问题；
- f) 投资方向合理；
- g) 申报单位符合规定；
- h) 基本控制指标(建设规模、单片规模、新增耕地率等)应符合下列规定：
 - 1) 项目建设规模、单片规模及片数应符合表 1 的规定；
 - 2) 耕地后备资源不足的地区，项目区单片规模和总片数可适当放宽；
 - 3) 新增耕地率一般不低于 3%。

表 1 项目建设规模

地貌	建设规模(公顷)	单片规模(公顷)	总片数
丘陵	300~1000	≥300	≤3
平原	500~2000	≥500	≤3

注：项目区建设规模不包括项目区内不动工面积。

5.3.2 项目区界定

5.3.2.1 项目区边界应以明显地物为界线，也可以有明显地物的行政界线为项目区边界。若行政界线与明显地物不重合时，应以明显地物为主；若行政界线与明显地物重合时，则两者皆可作为项目边界。

5.3.2.2 项目区的四至关系应明确，并写出四至关系的名称。

5.3.2.3 项目边界每个拐点应有拐点坐标，图廓四周应有图廓坐标，采用 1980 西安坐标系标注。

5.3.2.4 项目范围指项目所涉及的行政乡(镇)、村。若项目区包括多个片区，则应明确每一片区的范围，项目范围应落实到图和规划文本上。

5.3.2.5 项目区大地坐标应为项目区边界最外围东西南北处所标示的大地坐标；如项目区分成几片，应明确每一片区范围的大地坐标。

5.3.2.6 项目区地貌类型分为平原和丘陵。

5.3.2.7 项目分为重点项目、示范项目。

5.4 项目分析

5.4.1 项目合法性分析

项目规划与土地利用总体规划和土地整治规划以及土地整治备选片的要求一致,土地整治项目经过依法审批。

5.4.2 土地利用现状分析

5.4.2.1 分析已利用土地(农用地、建设用地)和未利用土地的数量及其占项目区建设规模的比重。

5.4.2.2 土地利用结构必须根据最新地籍变更结果,按最新的土地分类进行统计。

5.4.3 新增耕地潜力分析

5.4.3.1 通过合理规划减少非耕地类面积、降低田埂系数、开发未利用地增加耕地。

5.4.3.2 项目区内有几个片区时应分别分析新增耕地来源和数量。

5.4.3.3 对于项目区开发的未利用地,必须进行土地适宜性评价。

5.4.4 水资源平衡分析

5.4.4.1 水资源平衡分析应根据水土资源评价成果、土地利用结构、作物种植结构、灌溉制度、灌溉用水量等进行综合分析和方案比较,择优选用,并以此确定灌排工程规模。

5.4.4.2 水资源平衡分析应包括下列内容:

a) 灌溉水源分析:

- 1) 河川径流;
- 2) 地面径流和地下水。

b) 需水量分析:

- 1) 村民生活需水量;
- 2) 农业灌溉需水量;
- 3) 牲畜用水需水量。

c) 可供水量分析:

以现有蓄、引、提等水利工程可提供的水量为基础,并将不同发展水平年规划期间可能兴建的水利工程设计供水量,计入可供水量。

- 1) 可利用地表径流流量
——水库来水量
——塘堰可供水量

通常采用下列两种方法进行估算:

- 复蓄系数法;

- 塘堰径流法。

2) 地下水量

3) 客水量

客水主要指项目区的过境水可提供的引、提水能力。

d) 水资源平衡分析:

1) 现状水平

按不同保证率年份分析总需水量及可供水量,进行供需平衡计算,得出余缺水量。

2) 远景水平

按不同保证率年份分析总需水量,算出在现状基础上增加的需水量。在总需水量中列出农业灌溉需水量、当地工业生产需水量、当地居民生活需水量、畜牧业需水量、林业需水量和渔业需水量,经过供需平衡汇总后,算出余缺水量。经分析确定项目区的灌排方式。

5.4.5 土地适宜性评价分析

采取综合分析和主导因子(主导限制因子)相结合的方法对项目区内的未利用地、毁损废弃地和需整治土地进行评价;耕地开垦费项目必须进行此项评价。

5.4.6 土地利用限制因素分析

土地利用限制因素是对可以通过工程措施加以改善的自然因素进行分析。一般情况下,自然限制因素包括旱灾、涝灾、风害、水土流失、土壤盐渍化、土壤潜育化。耕地开垦费项目必须进行此项评价。

5.4.7 环境影响分析

5.4.7.1 土地整治项目规划设计,应关注水利、道路等工程设施建设的生态合理性,土地利用结构的合理性、使用效率及与环境之间的生态协调性,应从可持续发展的角度出发,本着环境保护与资源开发利用并举的原则,建立起良好的生态体系。

5.4.7.2 土地整治应针对因兴建整治项目工程可能对自然环境和社会环境造成的影响进行评价,从环境角度论证项目区工程建设的可行性,并对可能产生的不利影响提出相应的对策及环境保护措施。

5.4.8 公众参与方式分析

5.4.8.1 包括与个人交流、与镇(乡)村组和组织领导交流、会议交流和其他交流。

5.4.8.2 公众参与最后应用书面形式,将有公众参与人员和机构名单的有效证件附于规划报告中。

5.5 总体布局

5.5.1 项目的总体布局应在综合分析项目区各种自然、社会经济条件和资源条件的基础上,按照土地整治的要求和各种自然灾害治理的原则,对田、水、路、林、村统一规划,合理利用水土资源。

5.5.2 对土地平整工程、水源工程、灌排工程,各种建筑物、承泄区、道路、林带、居民点、输电线路、管理设施等进行合理布置。

5.5.3 根据项目区地形特点,农业生产条件,社会经济发展需要和生态环境要求等,对项目区内基本农田和田间道路、灌溉与排水用地等各类用地进行统一规划,确定用地比例、面积和具体位置,选定土地利用结构的最佳方案,确定各种地类的布局及分布范围。

5.5.4 项目区内田块布局应满足机耕要求,耕作方向满足作物最佳生长要求。

5.5.5 项目区水利设施建设的数量、等级和位置应根据满足灌排要求及其外围的水文条件和水资源情况及已有的水利设施,按照便于运行管理的原则,经分析论证确定。

5.5.6 山区、丘陵区应遵循高水高用、低水低用的原则,采用“长藤结瓜”式的灌溉系统,并宜利用天然河道与沟溪布置排水系统。平原地区干、支渠灌排合一、斗、农渠宜分开布置灌溉系统和排水系统。平原地区应重点组织排水并切实保证排水通畅。

5.5.7 排水承泄区应充分利用江河湖泊,并应与项目区内排水分区以及排水系统的布置相协调。排水干沟与承泄河道的交角宜为 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。

5.5.8 项目区田间工程应根据各分区特点选择若干典型区,分别进行布置。

5.5.9 项目区内交通道路、桥涵的类型和位置应根据项目区外围已有的交通设施状况和区内地形、水利干沟渠布局情况确定,并与田间工程相协调。

5.5.10 项目区居民点布置应服从项目区总体规划要求,并应少占耕地,选择地基坚实、地势较高、水源条件较好和交通便利的地点。居民点宜按原有的自然村进行改建。同时对村庄进行合理整治。

5.5.11 项目区生态防护林和景观生态的布局、规模、结构、树种和数量应结合项目区的气候条件、主导风向和风的强度来确定,并充分利用渠、沟、路旁空地种植树木。

5.5.12 项目区的输电线路和通讯线路应根据项目区总体布局的需要,在征求电力部门和邮电部门意见基础上进行选线布置,并提出专项规划。

5.5.13 项目区各项工程之间应相互匹配协调,工程应在结构上安全、技术上可行、经济上合理。

5.5.14 总体布局时应充分考虑对原有基础设施的利用和改造。

5.5.15 应避免或减少土地权属调整。

5.6 土地平整工程规划

5.6.1 一般规定

5.6.1.1 田面平整,符合灌排水要求。不同的灌水技术要求的坡度不同,平整土地应以此为标准,严禁出现倒坡的情况。水稻格田要求田面高差 $\leq 5\text{cm}$ 。

5.6.1.2 适宜机械耕作。田块长以 $300\text{m} \sim 700\text{m}$ 为宜,田块宽度以 $100\text{m} \sim 300\text{m}$ 为宜,从目前的生产情况出发,考虑到田间渠系布设、平整工作量以及田间管理的方便,适当考虑机耕要求,土地整治平整以格田为主,长度以 $60\text{m} \sim 140\text{m}$ 为宜,宽度以 $30\text{m} \sim 50\text{m}$ 为宜;低丘岗地改造项目格田长度以 $50\text{m} \sim 100\text{m}$ 为宜,宽度以 $5\text{m} \sim 40\text{m}$ 为宜。

5.6.1.3 合理设计分配土方,就近挖填平衡,运输线路没有交叉和对流,使平整工程量最小,劳动生产率最高。在平整田块内应力求尽可能移高填低,使填挖土方量基本平衡,总的平整土方量达到最小。在此基础上,应使同一平整田块内的平均土方运距最小。

5.6.1.4 表土剥离的厚度一般 $20\text{cm} \sim 30\text{cm}$,表土还原率应达到 $80\% \sim 90\%$ 。

5.6.1.5 进行平整的田块，其填土所填虚土将会有一定的沉降，因此，在填土处应留有填土厚度 20% 左右的虚高，保证虚土沉实后达到田面的标准要求。

5.6.2 平整田块选择

5.6.2.1 平整田块选择应符合下列要求：

- a) 田块地形高低起伏，布局凌乱；
- b) 田块影响机耕操作、灌溉与排水或总体布局。

5.6.2.2 废弃坑塘、沟渠平整选择应符合下列要求：

- a) 沟、渠、路规划后，失去蓄、灌作用的坑塘或沟渠；
- b) 废弃不用的、污染或病虫害的坑塘或沟渠。

5.6.2.3 空心村平整选择应符合下列要求：

- a) 零星的居民点；
- b) 占地面积大，多低矮平房的空心村。

5.6.3 田块规划

5.6.3.1 整理后的田块应有利于作物生长发育、田间机械作业和水土保持，满足灌溉排水要求和防风要求。

5.6.3.2 田面高程规划应符合下列要求：

- a) 因地制宜，填挖土方量最小；
- b) 与灌溉与排水工程规划相结合，以防涝为主的农田，田面设计高程应高于常年涝水位 0.2m 以上，地下水位较高的农田，田面设计高程应高于常年地下水位 0.8m 以上；
- c) 耕作田块田面高程应满足农作物排渍的要求，即田面高程 \geq (田块最高地下水位高程+设计排渍深度)，水田设计排渍深度可取 0.6m，旱地设计排渍深度可取 0.8m。

5.6.4 梯田规划

5.6.4.1 梯田田块规划应符合下列要求：

- a) 梯田应规划在 25° 以下的阳坡坡地上；
- b) 对离水源、村庄近的坡地，应优先考虑修筑梯田，实行大弯就势，小弯取直，集中连片；
- c) 在宽阔的缓坡地区一般以道路或者灌排渠系为骨架布设梯田耕作区，田间道路应与等高线平行或正交，尽量和沟渠结合，宜将耕作区规划呈矩形或梯形；
- d) 山丘陡坡区，通常以同坡向的坡面为单元或者以侵蚀沟的沟缘线来划分耕作区，耕作区的形状因地势而异；
- e) 田面长边应沿等高线布设，梯田形状呈长条形或带形；
- f) 要尽量适应机械耕作和灌溉要求；
- g) 埂坎稳定、少占土地；

- h) 梯田规格及埂坎形态应因地制宜，视地形、地面坡度、机耕条件、土壤的性质和干旱程度而定。梯田应尽量集中，并考虑防冲措施；
- i) 规划时，坡度在 10° 以下旱地为坡式梯田或水平梯田， 10° 以上旱地为水平梯田。

5.6.4.2 陡坡区梯田的规划应符合下列要求：

- a) 丘陵区的坡耕地(坡度一般在 $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$)，按陡坡区梯田进行规划；
- b) 需有从坡脚到坡顶、从村庄到田间的道路。田间道路面一般宽 $3\text{ m} \sim 4\text{ m}$ ，人行道 $1\text{ m} \sim 2\text{ m}$ ，田间道比降不超过 8% ，比降超过 8% 的地方，道路采用“S”形，盘绕而上；生产路比降不超过 15% ，超过 15% 的陡坡区则需修建台阶；
- c) 田块布设需依山坡地形，大弯就势，小弯取直，田块长度尽可能在 $100\text{ m} \sim 200\text{ m}$ ，以便利耕作；
- d) 梯田区不能全部拦蓄暴雨径流的地方，应布置相应排、蓄工程；在山区上部有地表径流进入梯田区处，应布置截水沟等小型蓄排工程，以保证梯田区安全。

5.6.4.3 缓坡区梯田的规划应符合下列要求：

- a) 在河谷川台地上的缓坡耕地(坡度一般在 3° 以下，少数可达 $5^{\circ} \sim 8^{\circ}$)，按缓坡梯田进行规划、设计；
- b) 以道路为骨架划分耕作区，在耕作区内布置田面宽($20\text{ m} \sim 30\text{ m}$)、地坎(宜为 1 m)地埂的梯田，田面长 $100\text{ m} \sim 300\text{ m}$ ，便利中、小型机械耕作和自流灌溉；
- c) 一般情况下耕作区为矩形或梯形。

5.6.5 田块布置

平原、丘陵地区土地整治田块布置见附录 A。

5.7 灌溉与排水工程规划

5.7.1 灌溉水源选择应符合下列要求：

- a) 要考虑水源地的位置，尽量位于项目区的最近最高的地方，最好能够实现自流灌溉，减少抽水灌溉；
- b) 要考虑水源没有污染源，保证水质好，能够灌溉；
- c) 要尽量利用地表径流，慎用地下水；
- d) 要充分利用现有的水源；
- e) 要收集必需开采地下水的井灌区的水文、地质资料以及试验数据，减少风险，降低成本。

5.7.2 蓄水工程规划

5.7.2.1 蓄水工程形式的选择应根据地形、土质、用途、建筑材料和社会经济等因素确定。

5.7.2.2 蓄水工程应与集流工程以及供水和节水灌溉设施统一布置，宜与农业措施相结合，有条件时，蓄水工程的布置应尽量利用其他水源作为补充水源。

5.7.2.3 利用公路路面集流时，蓄水工程位置应符合公路的有关技术要求，汇流沟或输水渠的修建不得破坏公路原有排水系统。

5.7.2.4 蓄水池进口前应设拦污栅。利用天然土坡、土路、场院集流时，应在进口前修建沉砂池。

5.7.2.5 坡地蓄水池一般布置在谷地，以便利用坡面汇流蓄水，单个蓄水池蓄水量在 500m^3 以下为宜。

5.7.2.6 “长藤结瓜”式灌溉系统应选定位置较高、库容较大的水库作为骨干水库，应充分利用非灌溉期和丰水年的来水，充蓄库、塘、堰。

5.7.3 抽水站规划

5.7.3.1 规划要求有：

- a) 灌溉抽水站的布置方案应根据地形条件，供电条件以及行政区划和管理条件等因素综合考虑；
- b) 项目区内的小型灌溉抽水站宜采用分散布置，一般以村或组为单位进行布设为宜，排水站根据项目区实际情况宜集中布置；
- c) 高差不大的小型灌区，应采用集中供水，即由一个抽水站和一个斗渠控制整个灌区的灌溉面积，抽水站从进水池经过压力管道，一次扬水至灌区最高点。支渠布置在灌区最高处，农渠垂直等高线布置，将水从抽水站通过各级渠道送至整个灌区；
- d) 在坡度较陡或地形上有明显台地等变化的地区应采用分级供水，即将灌区分为几个小灌区，每个小灌区由一个抽水站和一条斗渠控制。若干个小抽水站，逐级由低向高供水；
- e) 当水源集中且灌区沿供水方向呈长条形应采用高地渠供水方式，即将全灌区分为几个小灌区，每个小灌区均没有布置在本灌区范围内的支渠，由抽水站向整个灌区集中供水，分别由相互独立的压力水管进行输水。它们位于同一个机房内，共同使用一个进水池；
- f) 当灌区沿水源流向呈长条状，坡度较大取水又不能集中时应采用分散供水方式，将全灌区分为几个小灌区，分别由几个独立的、互不联结的抽水站供水，每个小灌区有其独立的抽水系统，支渠仍然布置在各个灌区的最高处，是土地整治采用较多的一种抽水方式；
- g) 排涝抽水站的布置，应根据圩区面积的大小，排水出路和行政区划等条件具体确定。当圩区面积较小，地势平坦，沟港少时，可采取一圩一站，排灌结合（指灌排装机结合，圩内灌排渠分开）；当圩区面积较大，地势平坦，沟港多时，可采取集中排涝，分片灌溉形式。若圩区地面高差大，则应分片设站，高水高排，低水低排。部分面积过大的沿江滨湖地区，局部圩心洼地必须先通过内排站将涝水排入圩区河湖，经河湖调蓄后再排入外江。

5.7.3.2 抽水站布置应符合下列要求：

- a) 由河流取水的灌溉泵站，当河道岸边坡度较缓，宜采用引水式布置，并应在引渠渠首设进水闸；当河道岸边坡度较陡时，宜采用岸边式布置，其进水建筑物前缘宜与岸边齐平或稍向水源凸出；
- b) 由渠道取水的灌溉泵站，宜在渠道取水口下游侧设节制闸；
- c) 由湖泊取水的灌溉泵站，可根据湖泊岸边地形、水位变化幅度等，采用引水式或岸边式布置；
- d) 由水库取水的灌溉泵站，可根据水库岸边地形、水位变化幅度及农作物对水温要求等，采用竖井式（干室型）、缆车式、浮船式或潜没式泵房布置；
- e) 在具有部分自排条件的地点建排水泵站，泵站宜与排水闸合建；当建站地点已建有排水闸时，排水泵站宜采用正向进水和正向出水的方式；

- f) 灌排结合泵站，当水位变化幅度不大或扬程较低时，可采用双向管道的泵房布置形式；当水位变化幅度较大或扬程较高时，可采用单向管道的泵房布置形式，另建配套涵闸，但配套涵闸与泵站之间应有适当的距离，其过流能力与泵站机组抽水能力相适应；
- g) 供水泵站的布置形式，应符合 GB 50013 的规定；
- h) 建于堤防处且地基条件较好的低扬程、大流量泵站，宜采用堤身式布置；而扬程较高或地基条件稍差或建于重要堤防处的泵站，宜采用堤后式布置；
- i) 从多泥沙河流上取水的泵站，当具备自流引水沉沙、冲沙条件时，应在引渠上布置固沙、冲沙或清淤设施；当不具备自流引水沉沙、冲沙条件时，可在岸边设低扬程泵站，布置沉沙、冲沙及其他排沙设施；
- j) 在深挖方地带修建泵站，应合理确定泵站的开挖深度，减少地下水对泵站运行的不利影响，并应采取必要的通风、采暖和采光等措施；
- k) 紧靠山坡、溪沟修建泵站，应设置排泄山洪和防止局部滑坡、滚石等的工程措施。

5.7.3.3 抽水站选址应符合下列要求：

- a) 抽水站的位置应适中。从灌溉要求考虑，站址应设在灌区较高的地方，以控制尽可能大的灌溉面积，从排涝要求考虑，站址宜选在灌区较低的地方，并靠近容泄区，以扩大控制面积，提高排涝效益。灌排两用站则应选在靠近低田的地势较高位置，有利于排涝，又照顾到灌溉；
- b) 站址地形要使抽水站工程和灌排渠系布置方便，经济合理，要靠近水源，水质好，宜于灌溉，水量充足，即在枯水季节能保证抽水灌溉；
- c) 灌溉取水口或排涝出水口，应设在不冲不淤的稳定平直河段上，基础应坚实稳固，避免流沙或淤泥层；
- d) 机房基础应在地下水位以上；
- e) 站址应选在交通方便，靠近村居的地方，以便于施工、维修和管理，电力排灌站址应靠近电源，输电线路短及引进方便的地方；
- f) 高扬程提水灌溉工程，按灌区的地形、分区、提蓄结合等因素确定一级或多级设站。多级设站时，可结合行政区划与管理要求等，按整个提水灌溉工程动力机装机功率最小的原则确定各级站址；
- g) 项目区新建灌溉抽水站单机功率一般控制在 90KW 以内，新建排涝站单机功率一般控制在 155KW 以下。

5.7.4 挡水溢流坝

5.7.4.1 坝址位置应能控制绝大部分灌溉面积。

5.7.4.2 在多泥沙河流上，坝址位置应选在河床稳定地段。在弯曲河道上应选在弯道的凹岸；在顺直河道上，取水口应位于主流靠近河岸的地方。

5.7.4.3 坝址应选在河岸坚固，高度、宽度适宜的河段，避免增加渠道及坝体工程量。

5.7.4.4 坝址地质较好。一般岩石地基最好，其次是砂卵石和坚实的粘土。淤泥和流沙不宜作为坝址。

5.7.4.5 当河流有支流汇入时，坝址位置宜选在支流汇入口的上游，以免受支流泥沙的影响。

5.7.4.6 土地整治项目拦(沟)河挡水溢流坝高度控制在 2m 以下,长度最大不超过 25m。

5.7.5 塘堰

5.7.5.1 塘堰一般根据蓄水容量大小可分为小塘、大塘。小塘为蓄水容量(库容)在 1 万立方米以下的塘堰,大塘(家塘)为蓄水容量(库容)在 1 万立方米~10 万立方米之间的塘堰。

5.7.5.2 在灌区下游、多级提水灌区,以及干旱缺水、缺少骨干工程和“水利死角”地区,要多建新塘、大塘。

5.7.5.3 在口小、肚大、底平、位置较高的山谷修建山塘。

5.7.5.4 在冲的顶部修冲顶塘。大冲可沿冲节节建塘,层层拦蓄,高塘高蓄高灌,低塘低蓄低灌。在塘坝中应布设分层分级取水竖井和卧管,方便使用。

5.7.5.5 沿排水沟、撇洪沟沟尾和沟侧修建塘堰。

5.7.5.6 沿灌区渠尾和渠侧建反调节塘。

5.7.5.7 利用荒地、废弃地、低洼沼泽地、低产地以及取土塘建塘。

5.7.5.8 项目区内现有重要塘堰改造优先。

5.7.5.9 塘堰选址应符合下列要求:

- a) 地形条件好。位置高,塘容大,自流灌溉面积大;淹没占地少,有适宜修建溢洪口位置;工程简单,土方和配套建筑物少;费工省,用工少;
- b) 地质条件好。工程安全可靠,渗漏损失小,能蓄住水;
- c) 水源条件好。集水面积大,来水丰富,无严重污染源、淤积源;
- d) 靠近灌区。“塘跟田走”,连接渠道短,输水损失少;
- e) 施工、交通及管理方便。附近有合适的筑塘土料,取土方便,最好能利用挖塘土筑塘埂;
- f) 行政区划单一,归属权界定清楚;
- g) 有人畜用水要求的,尽量靠近村庄,也可选择位置较高处,能自压给水。

5.7.5.10 塘堰的容积应尽可能拦蓄灌区多年平均地表径流,以充分利用灌区水资源,一般采用复蓄系数法来确定,其计算公式如下:

$$V=W/N$$

式中:V——塘堰有效容量,万立方米

W——塘堰多年平均年来水量,万立方米

N——复蓄系数,根据实际情况确定,一般用 1.5~2.0。

5.7.5.11 新建塘堰坝高以 5m 以下为宜,塘坝主坝长度不应超过 50m。

5.7.6 渠首引水工程

5.7.6.1 渠首引水工程设计应根据河(湖)水位、河(湖)岸地形、地质条件和灌溉对引水高程、引水流量的要求,经技术经济比较确定采用无坝引水或有坝(闸)引水方式。

5.7.6.2 当河(湖)岸地形较陡、岸坡稳定时,渠首工程采用岸边式布置;当河(湖)岸地形较缓或岸坡不稳定时,可采用引渠式布置。

5.7.6.3 渠首工程的总体布置应符合下列要求:

- a) 引水设计高程适宜,灌溉供水量充足,且管理运用灵活、方便;
- b) 引水口通畅、稳定,必要时对与其相连接的上、下游河(渠)段进行整治;
- c) 各个建筑物布置相互协调;
- d) 多泥沙河流上的渠道,采取有效的防沙措施,防止推移质泥沙和过量的悬移质泥沙进入渠道。

5.7.6.4 无坝引水口位置的正确选择,对保证向灌区不断供水及减少泥沙入渠起着决定性作用。在确定取水口位置时,须详细了解河岸的地质情况、河道洪水特点、含沙量情况及河床迁变规律,并应符合以下规定:

- a) 河、湖枯水期水位应能满足引水设计的要求;
- b) 引水口宜选在河岸坚固、河流弯道的凹岸中部偏下游处。在弯道段河势不稳定的情况下,可根据高、中、低水位时不同弯曲半径所形成的弯道形态,采取必要的防洪护岸措施;
- c) 在有分汊的河段上不宜布设引水口,必需时应选择比较稳定的汉道,并对河道进行整治,将主流控制在该汉道上;
- d) 在没有适宜弯道而必须从河道直段引水时,引水口应选在河岸兼顾、主流靠近引水口、河床稳定、水位较高和流速较大的地段;
- e) 无坝引水渠首引水口位于水面宽阔或水面坡降较陡的不稳定河段时,可顺水流方向修建能控制入渠流量的导流堤。导流堤与水流之间的夹角宜取 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$,必要时应经水工模型试验;
- f) 由于客观条件限制,引水口必须选在凸岸,则应选在凸岸中部偏上游处;
- g) 引水口的水位高程除保证干渠有一定的纵坡外,尚使整个灌区大多数农田能自流灌溉。

5.7.6.5 无坝引水渠首的引水角宜取 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$,引水口前沿宽度不宜小于进水口宽度的 2 倍。

5.7.6.6 无坝引水渠首进水闸前设计水位,应取河、湖历年灌溉期旬或月平均水位进行频率分析,选取相应于灌溉设计保证率的水位作为闸前设计水位,也可取河、湖多年灌溉期枯水位的平均值作为闸前设计水位。

5.7.6.7 无坝引水渠首进水闸设计流量,选取相应于灌溉设计保证率的流量作为进水闸设计流量。

5.7.6.8 有坝引水工程适用于河道的水量比较丰富,但水位较低,不能保证自流灌溉,或引水流量较大,无坝引水不能满足要求,需拦河筑坝,雍高水位,满足灌溉引水的情况。

5.7.6.9 有坝引水的坝址选择除参照挡水溢流坝坝址的选址要求外,还应符合下列要求:

- a) 采取侧面引水、正面排沙的有坝(闸)引水渠首,其进水闸应位于溢流坝一端或两端的河岸上,冲沙闸宜紧靠进水闸布置。在多泥沙河流上,还应在进水闸前设置拦沙坎;在冲沙闸前设置导流墙分隔的沉沙槽,并在闸后设置冲沙槽;

- b) 有坝(闸)引水渠首位于水量较丰沛的多泥沙河流,或坝(闸)上、下游水位差较大时,可采取表层引水、底部冲沙廊道排沙的引水方式。底部冲沙廊道可布置在进水闸前的沉沙槽内,其顶部与进水闸底槛齐平,末端由冲沙闸控制;
- c) 有坝(闸)引水渠首位于山区多泥沙河流、且要求引水流量较大时,可利用河势和有利地形采取人工弯道引水方式。人工弯道宜布置在引水渠首段。其中心线宜与河道上泄洪闸的中心线成 $40^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 夹角;弯道的曲率半径可取水面宽度的5倍~6倍,长度不宜小于弯道曲率半径的1倍~1.4倍,弯道底部坡降宜缓于河道底部平均坡降。在弯道末端可按正面引水、侧面排沙的方式布置进水闸和冲沙闸。冲沙闸中心线宜与进水闸中心线呈 $35^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 夹角;
- d) 有坝(闸)引水渠首位于河道狭窄、河岸较陡的山区河流,可采取隧洞引水方式。进水闸可设在隧洞进口处。在多泥沙河流上,也可在隧洞出口处设置沉沙槽,其末端可按正面引水、侧面排沙的方式布置进水闸和冲沙闸;
- e) 有坝(闸)引水渠首位于大粒径推移质较多、水面比降较陡的山区河流时,可采取在溢流堰堰顶设底栏栅引水方式。溢流堰堰顶高程宜高于河床多年平均高程的1.0 m~1.5m,底栏坡度宜取1/10~1/5。

5.7.7 田间排灌沟渠规划

5.7.7.1 规划要求包括:

- a) 田间排灌沟渠布置主要是对田间斗、农级固定沟渠以及田块内的沟渠进行的规划布置,通常采用沟渠相邻布置或相间布置形式;
- b) 平原地区斗沟渠可采用排灌合一的布局方式,农沟、农渠采用排灌分家的布局方式;
- c) 丘陵地区斗沟渠采用排灌分家的布局方式,农沟渠根据实际情况可采用排灌合一或排灌分家的布局方式;
- d) 规划布置渠道时,应同时考虑排水沟的布置,避免相互干扰,尽量不打乱原有排水系统;
- e) 渠线宜短而直,并应有利于机耕,避免深挖、高填、穿越村庄及其他障碍物;
- f) 在血吸虫病害区,引水口应修建沉螺池,并护砌50~100m渠道;
- g) 斗渠的控制面积不宜强求一致,在丘陵区一般以自然河、沟为斗渠的边界,在平原区,斗渠长度宜为1000m~3000m,间距以300m~700m为宜,最大不超过1000m,新建渠道(或排水沟)上口宽不宜超过25m,农渠长度宜为100m~700m,间距宜为100m~300m,并应与田块宽度相适应;
- h) 斗沟应根据治理区的地形条件,按照高水高排、低水低排、就近排泄、力争自流的原则;
- i) 斗沟应结合灌溉渠系和田间道路进行布置,在地形平坦的地区宜采用与灌溉渠道相同的双向排水形式;在倾斜平原地区宜采用与灌溉渠道相邻的单向排水形式;
- j) 斗沟原则上应沿低洼积水线布设,并尽量利用天然河沟,使建筑物与土方工程量最少;
- k) 斗、农沟宜相互垂直连接,以使水流平顺;
- l) 斗、农沟的线路应选取在有利于沟坡稳定的土质地带,若必须通过不稳定土质地带时,应进行沟坡防塌措施处理;

- m) 斗沟及其以下的固定排水沟的布置,要考虑地形、行政区划、地界、机耕等要求,宜与区内灌溉系统、道路网、林带相结合。尽量使沟道顺直,上下级相互垂直,形成便于耕作的地块;
- n) 斗沟的沟深还应满足降低和控制地下水位的要求;
- o) 有外水入侵处应布置截流沟,将外水引入排水干沟或直接排至承泄区;
- p) 尽量减少灌排渠系及其建(构)筑物数量、并尽可能避免与道路等其它农田设施的交叉,保证流态稳定,水流通畅;
- q) 灌排渠系布置不影响机耕和交通要求;
- r) 斗渠、农渠宜防渗衬砌;
- s) 渠道上配水、灌水和交叉建筑物,以及斗沟、农沟上的交叉和控制建筑物,应配备齐全。

5.7.7.2 平原地区田间排灌沟渠规划应符合下列要求:

- a) 沟渠可根据地形条件采用平行相间布置或平行相邻布置。地形复杂地区可因地制宜布设;斗沟断面应满足排涝要求,农沟沟深应满足控制地下水位要求;
- b) 旱作区渠道与排水沟可采用纵向或横向布置。灌水沟畦坡度小于 $1/400$ 时,宜选择横向布置;大于 $1/400$ 时,宜选用纵向布置;
- c) 水稻区的格田长边宜沿等高线布置。每块格田均应在渠沟上设置进排水口。如受地形条件限制必须布置串灌串排格田时,其串联格田数量不得超过三块。

5.7.7.3 丘陵山区田间排灌沟渠规划应符合下列要求:

- a) 岗田区一般采用沿丘陵的山脊方向、在岗田高处布置斗渠,在斗渠两侧布设农渠,达到排灌结合。对于地块较宽的岗地,可采用垂直于等高线方向布设农渠,格田呈长方形;而对于地块较为狭长的岗田,则采用垂直于等高线方向布置农渠,格田呈扇形;
- b) 塍田区一般采用平行于等高线方向布置斗渠,农渠则垂直于等高线方向沿田块短边布置,布置农渠时需考虑采用跌水相衔接,并采用双向控制;
- c) 冲田田间渠系的布置一般依地形条件而异,在比较狭窄的冲田区(山垄宽 $<100\text{m}$),通常在山坡来水较大的一侧,沿山脚布置排水沟,以排泄山坡径流、田面水和地下水;而在山坡来水较少、冲田地势较高的一侧,布置排灌两用渠,兼排山坡和塍田来水。在比较开阔的冲田区(山垄宽 $>100\text{m}$),除在两侧山脚布设排水沟外,可在冲田的中间加开一条灌排两用的中心渠,控制两侧冲田的排灌水;
- d) 水流流速大于 1m/s 的斗农沟应进行断面护砌。

5.7.8 地下排灌工程规划

5.7.8.1 规划要求包括:

- a) 地下渠道是埋设在地下的输水管道(或称暗管),具有不占耕地、渗漏少、灌水方便、调节水温、便于交通和有利机耕等优点。地下渠道分为有压和无压两种。无压地下渠道用于地面坡面陡、水源充裕的地区,可直接开挖暗渠或涵洞,也可先开挖明渠而后砌筑盖板或拱式暗渠。无压渠道多用于丘陵地区,有压地下渠道,使灌溉水借压力输水至田间,适用于抽水灌区和机井灌区;

- b) 地下渠道灌溉区范围, 主要与当地地形、作物、抽水设备以及水源条件有关, 为便于灌溉管理, 范围不宜过大, 一般相当于自流灌溉区的斗渠或农渠的控制范围;
- c) 地下渠系布置的主要原则与明渠基本相同, 但应注意以下几点:
 - 1) 渠道位置要适中, 斗渠要力求能两边分水, 使输水线路最短;
 - 2) 渠道走直线, 使水头损失小;
 - 3) 渠道线路应与道路布置相结合, 做到渠上筑路, 路下引水;
 - 4) 地下渠道的平面布置有两边分水式和一边分水式, 两边分水式适用于没有明显坡度的平坦地区, 斗渠布置在灌区中间, 在斗渠上每隔一定距离, 建一分水池, 在分水池两边布置农渠, 在斗渠上每隔一定距离, 建分(出)水联合建筑物。一边分水式适用于有一定坡度的地段, 斗渠可以沿高地一边布置, 在斗渠一侧布置农渠。

5.7.8.2 地下暗管排水工程规划应符合下列要求:

- a) 暗管排水系统的分级与管道类型、规格等, 应根据排水规模、生产发展水平、地形、土质、管材来源、运输和敷设条件等因素综合分析确定;
- b) 暗管排水系统所用管材质量应符合GB 50288的规定;
- c) 暗管排水系统的布置应符合下列要求:
 - 1) 平原区暗管的平面布置应符合下列要求:
 - 地形平坦区宜采用吸水管布设在集水管(沟)两侧呈正交或锐角斜交的形式; 在缓坡地区利用灌排相邻的排水沟为集水沟时, 宜采用吸水管布设在集水沟一侧呈正交或锐角斜交的形式;
 - 平原区的吸水管宜采用等间距布设, 并与地下水流向垂直或呈较大夹角;
 - 在水田或水旱轮作区, 一条吸水管宜布设在同一田块内, 当相邻田块的高程相近和种植作物相同时可串田布设。
 - 2) 山丘区暗管的平面布置应符合下列要求:
 - 冲垅田内的吸水管宜大体上沿地形等高线、等间距布设, 集水沟应视地形条件, 可在农田中部或环田布设;
 - 梯田里坎处吸水管的条数及其间距, 应视里坎的受渍宽度和程度及吸水管的作用范围而定;
 - 田块内有泉水影响时, 应首先查明泉眼位置和水量, 设置导泉暗管(涵), 把泉水直接导入集水管(沟)。必要时应在泉眼处设置反滤暗井, 并与导泉暗管连通。然后再根据需要布设田间吸水管。
 - 3) 检查井一般应设置在管道交接处、管路转角和比降突变处, 以及穿越沟、渠、路的两侧或下游一侧。当管道较长时, 每隔 200m~300m 处应设置一个检查井;
 - 4) 水田或水旱轮作地区的吸水管出口为明沟时, 通常应按调控排水要求逐条或多条联合设置控制口门。对于地形平坦和作物种类相同的地段, 宜在集水管(沟)出口设闸进行分区排水控制;

5) 暗管排水治理区无自流排水条件时,应视工程具体情况,采取集中或分片抽排;

6) 吸水管的起始端距灌溉渠道不宜小于 3m。

5.7.9 水闸

5.7.9.1 在灌溉渠道轮灌组分界处、渠道分出流量较多、渠道断面变化较大以及下级渠道水位要求较高的地点应设节制闸。土地整治项目水闸单孔宽度不超过 3m,启闭力不超过 10t。

5.7.9.2 在临近分水闸或泄水闸的渠道下游,可根据需要设节制闸,以便联合运用。

5.7.9.3 在塘堤向渠道引水口处、分水渠道的进口处应设分水闸。

5.7.9.4 在排水沟出口应设排水闸,闸的中心线宜与渠道(排水沟)中心线重合。

5.7.9.5 排水闸闸址选择应符合下列要求:

- a) 外河水位要尽量满足汛期自流排水;
- b) 要考虑地基基础条件,选在土壤坚实、基础地质条件好的地点;
- c) 排水口处的外江、外河,应注意防止淤积和风浪冲刷,避免选在迎流顶冲的危险地段,要选择有顺直稳固的河槽和堤岸;
- d) 排水口处分外江、外河应承纳全部渍涝水量,而不影响附近其他工程原有的效益及重要建筑物的安全;
- e) 小圩垸可以集中建闸排水,大圩垸可适当分散建闸排水。

5.7.10 渡槽

5.7.10.1 渠道与道路、河流、山谷等障碍物交叉而且不便修建倒虹吸或涵管时,可采用渡槽直接渡水。

5.7.10.2 渡槽轴线应短而直,进、出口应与上、下游渠道平顺连接。

5.7.10.3 渡槽总跨度不超过 30m,单跨不超过 6m。

5.7.10.4 渡槽与公路桥结合时,槽身布置应满足公路交通的要求;渡槽跨越通航河流、公路或铁路时,槽下净空应满足航运和交通的要求。

5.7.10.5 渡槽可根据地质条件、上部荷载、水流冲刷影响等,选用刚性基础、柔性基础、桩基础或沉井基础。

5.7.10.6 渡槽选型应符合下列要求:

- a) 渡槽型式分为梁式、拱式、桁架拱式,渡槽型式的选择应综合考虑地形、地质、跨度、高度、当地材料和施工条件等因素,以使结构安全、造价合理、工期缩短,并便于施工;
- b) 渠道跨越处地形平坦,架高不大时,宜采用梁式渡槽,以利于施工、方便预制装配;
- c) 渠道跨越窄深山谷且两岸地质条件较好时,宜采用拱式渡槽;
- d) 渠道跨河且架空高大时,宜采用大跨度的拱式或桁架式渡槽;
- e) 丘陵、平原地区的软基土,宜采用轻型结构的梁式渡槽。

5.7.11 倒虹吸

5.7.11.1 倒虹吸是渠系建筑物中的交叉建筑物，在下述情况下应选用倒虹吸：

- a) 渠道通过障碍物不宜建渡槽或涵管，且有交通或通航要求；
- b) 渠道流量较小，水头充裕，含沙量小，穿越较大河谷；
- c) 渠路交叉，而净空较小。

5.7.11.2 倒虹吸的上下游水位差应大于 0.2m~0.3m，进、出口的渐变段长度可分别为上、下游渠道设计水深的 3 倍~5 倍和 4 倍~6 倍。出口渐变段可结合设置消力池，其下游渠道应护砌 3m~5m 长度。

5.7.11.3 埋式倒虹吸在穿越河流时，应埋入设计洪水冲刷线 0.7m 以下；穿越渠沟、道路时，应埋入沟渠底面或道路路面以下 1m；穿越其它障碍物时，埋入深度不得低于 0.7m。

5.7.11.4 倒虹吸宜布设在地形较缓处，应避免通过可能产生滑坡、崩塌及其他地质条件不良的地段。

5.7.11.5 倒虹吸轴线在平面上的投影宜为直线，并与河流、沟渠、道路中心线正交，进、出口应与上、下游渠道平顺连接。

5.7.11.6 直径在 1m 以上较大倒虹吸进口段应设闸门和拦污、拦沙设施，闸门后应设通气孔(管)，必要时出口应设沉沙、冲沙设施。

5.7.11.7 倒虹吸可根据地形、地质条件和穿越河流、沟渠、道路的具体情况，选用地埋式或桥式。

5.7.11.8 地埋式倒虹吸应埋于地面以下 0.5m~0.8m；穿越河流时，应埋于洪水冲刷线 0.5m 以下；穿越沟渠、道路时，应埋于沟渠底面或道路路面以下 1m。

5.7.11.9 倒虹吸通过宽浅河道，而河流洪枯水位变化较大、河流淤积较厚或布置桥式倒虹吸有困难、与道路及沟渠交叉而又不能跨越，宜采用地埋式倒虹吸。根据地形、地质条件，地埋式倒虹吸又可分为曲线型、竖井式、半倒虹式三种。

- a) 倒虹吸跨越河谷或山沟，两者高差较大，且铺设管道得岸坡比较平缓(土坡 $m \geq 1.5 \sim 2.0$ ，岩石 ≥ 1.0)，宜采用曲线型倒虹吸，即倒虹吸的管道沿坡面的起伏爬行铺设，成为曲线型；
- b) 倒虹吸通过岸坡较陡、风化层较厚，或与道路、水渠交叉高差较小时，可采用竖井式；
- c) 倒虹吸穿越渠道、河流而两者高差不大，且压力水头较小、两岸坡度平缓宜采用半倒虹式。

5.7.11.10 渠道通过较深的复式断面河道或窄深河谷，应采用桥式倒虹吸以降低管道承受的压力水头，减少水头损失，缩短管身长度，并可避免在深槽中进行管道施工的困难。

5.7.11.11 倒虹吸横断面宜采用圆形，流量大、水头低时，也可采用矩形。

5.7.11.12 倒虹吸可根据流量、水头、建筑材料及施工条件等，选用承压混凝土管、钢筋混凝土管、钢套筒混凝土管、承压塑料管或钢管。

5.7.12 涵洞

5.7.12.1 填方渠道跨越沟溪、洼地、道路或渠道穿越填方道路时，可在渠下或路下设置涵洞。

5.7.12.2 涵洞轴线宜短而直，并宜与沟溪、道路中心线正交，进、出口应与上、下游渠道平顺连接。

5.7.12.3 涵洞有控制灌排水位或挡御外水要求时，应在进口或出口设置闸门。

5.7.13 跌水和陡坡

5.7.13.1 跌水一般布置在挖方渠道上，尽可能与分水闸、泄水闸一起整体布置。

5.7.13.2 陡坡布置应满足跌差较大，土质较好的条件。

5.7.13.3 跌水与陡坡的选择应符合下列要求：

- a) 跌差在 0.5m~1.5m，宜采用单级跌水；
- b) 落差在 1.5m~3m，应选用陡坡，陡坡坡降 1:2.5~1:5；
- c) 跌差超过 3m，宜采用连续多级跌水的形式。

5.7.14 喷灌工程

5.7.14.1 干管应沿主坡度方向布置，尽量通过地块中间，在地形变化不大的地区，支管应与干管垂直，并应尽量沿等高线布置。

5.7.14.2 支管不可过长，应便于移动，地块宽度应与支管长度相等或成整数倍，且最大不超过 80m，首尾压力差不超过 20%H(H 表示喷头工作压力)。

5.7.14.3 泵站应尽量布置在整个喷灌系统的中心，以减少输水的水头损失。

5.7.14.4 喷灌系统根据轮喷的要求，设有适当的控制设备，一般每根支管应装有闸阀，修建阀门井。

5.7.15 竖井工程

5.7.15.1 机井规划应符合下列要求：

- a) 机井规划应在项目区总体布局的基础上进行；
- b) 应优先开采浅层地下水，严格控制开采深层地下水；
- c) 在长期超采引起地下水位持续下降的地区，应限量开采；对已造成严重不良后果的地区，应停止开采；
- d) 在规划区内应避免污染地下水，保护生态环境；
- e) 应节约用水，采用节水技术和设备；
- f) 应作出不同方案，进行综合评价，并择优选定；
- g) 灌溉用水应符合 GB 5084 的规定；生活用水应符合 GB 5749 的规定，实行优质优用。

5.7.15.2 机井规划必须对地下水资源作出水量和水质评价。地下水资源评价的主要对象应为矿化度小于 2g/L 的地下水，必要时对 2g/L~5g/L 的微咸水也应作出评价。地下水质量评价，应按 GB/T 14848 执行。

5.7.15.3 井群布置应符合下列要求：

- a) 地下水水力坡度较陡的地区，应沿等水位线交错布井；地下水水力坡度平缓的地区，应按梅花形或方格形布井；
- b) 地下水水量丰富的地区，可集中布井；地下水水量较贫乏的地区，可分散布井；
- c) 地面坡度较陡或起伏不平的地区，井位应布设在高处；地面坡度较平缓的地区，井位宜居中布置；

- d) 沿河地带，可平行河流直线布井；湖塘地带，可沿湖塘周边布井；
- e) 井群布置应与灌排渠沟或管道系统、道路、林带、输电线路的布置相协调；
- f) 井的布置应考虑含水层与地下水的流向。在地形平坦的井区应按网格布置；地下水天然水力坡降较大的地区，井网应垂直地下水流向布置。

5.7.15.4 井灌区管网布置应符合下列要求：

- a) 田间固定管道用量不应低于 $90\text{m}/\text{hm}^2$ ；支管间距，单向布置时不应大于 75m ，双向布置时不应大于 150m ；出水口(给水栓)间距不应大于 100m ，宜用软管与之连接进行灌溉，若给水栓是单向控制，则最大畦田长度应小于 100m ；若给水栓是双向控制，则最大畦田长度应小于 50m ；输水软管(或输水垄沟)最大长度应小于 75m ；给水栓控制的最大面积为 1.5hm^2 ；
- b) 单井出水量在 $20\text{m}^3/\text{h}\sim 30\text{m}^3/\text{h}$ 左右时，控制面积 50 亩 ~ 100 亩，可以在畦宽为 $0.8\text{m}\sim 1.2\text{m}$ 范围内同时只灌一个畦田。干管、支管为同一管径，管道可采用“一”字形或“L”形布置；
- c) 单井出水量在 $30\text{m}^3/\text{h}\sim 60\text{m}^3/\text{h}$ 左右时，控制面积 100 亩 ~ 200 亩，可以在畦宽为 $1.2\text{m}\sim 2.5\text{m}$ 范围内同时只灌一个畦田。干管、支管仍为同一管径，管道可采用“一”字形或“T”形布置；
- d) 单井出水量在 $60\text{m}^3/\text{h}\sim 100\text{m}^3/\text{h}$ 左右时，可以采用干管、支管为相同管径，支管与种植方向垂直，管道可采用“工”、“土”、“王”、“梳齿”或“S”形布置；
- e) 为克服上述多种管网压力变化的不足，环状管网也有较为广泛的应用，普遍采用的是单井单环网。

5.7.16 灌排电气工程

5.7.16.1 确定电力排灌设备总容量、受载系数和同时率，计算负荷量。合理布设变电站，确定主变容量和电压等级，确定馈线分布、负荷分配及保护方式，保证经济、有效、安全供电。

5.7.16.2 电力排灌设备总容量是指将各种工作制不同的排灌用电设备的标定功率换算到统一工作制下的额定功率，在对电力排灌设备进行分组计算时应考虑以下条件：

- a) 三台及以下，计算负荷等于其设备功率的总和；三台以上时，其计算负荷应通过计算确定；
- b) 类型相同的用电设备，其总容量可以用算数加法求得；
- c) 类型不同的用电设备，其总容量应按有功和无功负荷分别相加确定；
- d) 单个灌溉机组的功率不得超过 90kW ，单个排水机组功率不超过 155kW 。单座排水泵站总功率不得超过 1000kW 。高压线路架线距离应在 2 公里以内。

5.7.16.3 计算电力排灌设备负荷量时应综合考虑架线距离及用电设备的功率，一般采用 30min 的最大负荷作为按发热条件选择电器设备或导线的依据。

5.7.16.4 正确地选择电气设备是保证电气主接线和配电装置达到安全、经济运行的重要条件。在进行电气设备选择时，应根据工程的实际情况，在保证安全、可靠的前提下，积极而稳妥地采用新技术、选择合适的电气设备。

5.7.16.5 变压器应靠近电力排灌设备，变压器与电力排灌设备之间的距离宜不超过 20m 。变压器的主变容量满足泵站动力用电和照明用电要求，低压电压一般不低于 380V 。

5.7.16.6 配电线路应遵循以下原则：

- a) 保证安全的要求;
- b) 线路应沿(或平行)沟路渠布置,保证田块规则,便于耕作,并尽量不占或少占耕地;
- c) 项目区内单个泵站或变电设备的低压架空配电线路最大距离不得超过 0.2 公里并保证电压降在 5%以内,电杆高度应小于 9m 为宜;
- d) 应采用避雷器和断路器等保护装置,确保线路运行安全;
- e) 多方案应进行技术经济比较,择优选择。

5.8 田间道路工程规划

5.8.1 路线布置

5.8.1.1 尽量少占农田,不宜破坏已有的各项建设工程。

5.8.1.2 平原地区,道路尽量短顺平直,在易受洪水浸没的地段,应尽量把路线置于高处,对常年积水洼地,应绕行或抬高路基。在丘陵地区,应随地形变化而适当的弯曲。

5.8.1.3 道路布局应与田、林、村、渠、沟等布局相协调,有利生产,方便生活。

5.8.1.4 原有道路可利用的,应尽量维修利用,维修后的道路应达到相应的设计标准。

5.8.1.5 田间道布局应形成网状,具有完善的通达度,杜绝断头路。

5.8.1.6 项目区内外的主要道路应贯通,且与村庄干道相连。

5.8.2 田间道

5.8.2.1 田间道除用于运输外,还起田间作业供应线的作用。其应能通行农业机械,平原地区一般采用 5m 路面,丘陵地区一般采用 3m 和 4m 的路面,田间道路路面宽度不超过 6m。

5.8.2.2 规划路基宽度应与项目区周边道路宽度相适应,但路基宽度最大不应大于 7m。

5.8.2.3 土地整治项目田间道一般路面为泥结碎石路面,通村庄的田间道路根据项目区周边实际情况可铺设水泥路面。

5.8.2.4 田间道路路面两侧路基应大于等于 0.5m,以便植树,或做成路肩。

5.8.2.5 主要田间道服务于一个或几个耕作田区,如有可能应尽量结合干支道布置,在其旁设偏道或直接利用干支道;如需另行配置时,应尽量设计成直线,并考虑使其能为大多数田区服务;当与其他田间道相交时,应采用正交,以方便畜力车转弯。

5.8.2.6 横向田间道一般应沿田块的短边布置。在旱作地区,横向田间道也可布设在作业区的中间,沿田块的长边布设,使拖拉机两边均可进入工作小区以减少空行。

5.8.2.7 在有渠系的地区,要结合渠系布置。宜按以下三种方案,横向田间道布置在斗沟靠农田一侧应符合图 1(1)规定,横向田间道布置在斗渠与斗沟之间应符合图 1(2)规定,横向田间道布置在靠近斗渠的一侧应符合图 1(3)规定。

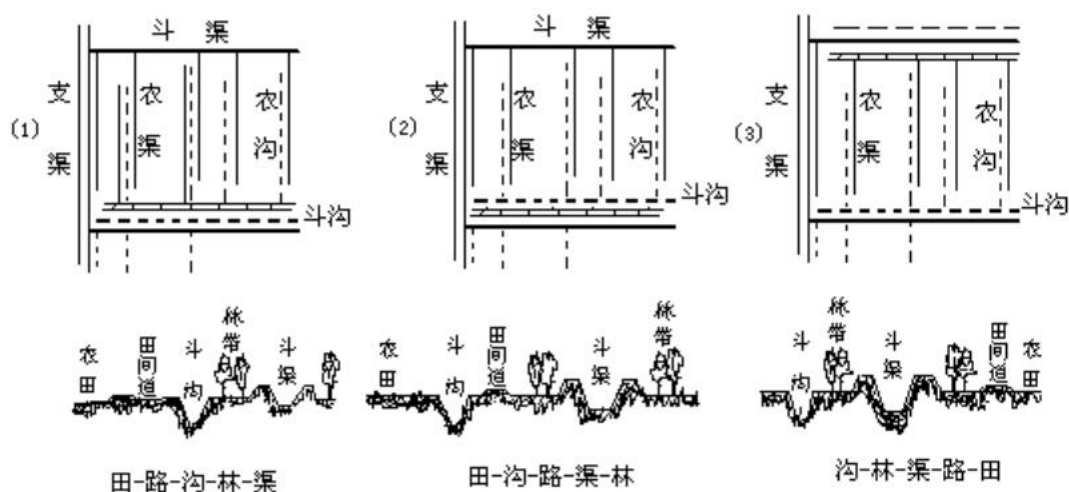


图1 横向田间道布置图

5.8.2.8 梯田田间道多设置在沟边、沟底或山脊线上，宽 3m~4m，转弯半径不小于 8m。

5.8.2.9 如山底坡缓，路呈斜线形；如山高坡陡，路可成“S”形、“之”字形或者螺旋形迂回上山，在道路末端修建回车道。见图 2 所示。

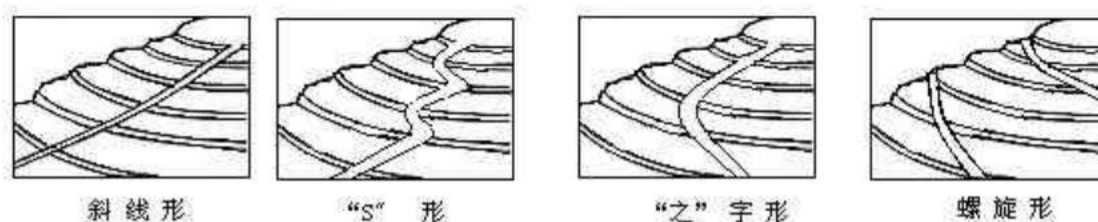


图2 梯田田间道路布置图

5.8.2.10 为方便错车，在田间道上每隔 100m~200m 设置一个错车道，错车道的位置应在行车视线内。

5.8.3 生产路

5.8.3.1 生产路一般设在田块的长边，其主要作用是下地生产与田间管理工作服务。

5.8.3.2 平原区一般采用 2m~3m 路面；丘陵区一般采用 1m~2m 的路面。

5.8.3.3 规划路基宽度应与项目区周边道路宽度相适应，但路基宽度最大不应大于 4m。

5.8.3.4 平原区旱地应不受灌溉条件的限制，田块宽度在 300m 以上的情况下，每个田块可设一条生产路。如果田块宽度较小，应为 100m~200m，可考虑每两个田块设一条生产路。

5.8.4 下田埠

下田埠的规划应满足机械和人力下田耕作，每个田块设置一处下田埠，宽度 3m~4m，可采用板式或涵管结构。

5.8.5 桥梁

5.8.5.1 应根据道路工程所要跨越的河道、沟渠来确定位置，应注意建桥后保障行洪要求。

5.8.5.2 应选在河流的顺直部分及河道的稳定地段，以利桥的安全。

5.8.5.3 桥位方向应与道路方向一致，避免斜交。

5.8.5.4 机耕桥、人行桥最大规划全长不应超过 30m，单跨不超过 6m，宽度与连接道路路面一致。

5.9 其他工程规划

5.9.1 农田防护林工程

5.9.1.1 田块、沟渠、道路与防护林等项目的配置必须综合考虑并有机结合。

5.9.1.2 在旱作区，在田间道两侧植树，开排水沟，形成一路两林四沟，沟起排水、护林的作用。为减少林带对作物遮阳，主要田间道和辅助田间道东西走向时，林带栽在道南，南北走向时，林带栽在道西，但在坡地上，道路应布置在林带上方，以保持路面干燥。

5.9.1.3 在灌溉区，一般田间道与林带设在灌水渠与排水沟之间，这样渠沟位于所服务田块的一侧，可以减少渠、沟与道路之间的交叉工程物，同时林带对路沟渠均起到良好的防护作用。有一路两林两渠两沟的形式，也有一路两林一渠一沟的形式。

5.9.2 治坡工程

5.9.2.1 当坡面下部是梯田或林草，上部是坡耕地或荒坡时，应在其交界处布设截水沟。

5.9.2.2 当无措施坡面的坡长太大时，应在此坡面增设截水沟。增设截水沟的间距宜为 20m~30m，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。

5.9.2.3 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。

5.9.2.4 当截水沟不水平时，应在沟中每 5m~10m 修一高 20cm~30cm 的小土挡，防止冲刷。

5.9.2.5 排水型截水沟的排水一端应与坡面排水沟相接，并在连接处做好防冲措施。

5.9.2.6 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。

5.9.2.7 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。各种布设都必须做好防冲措施(铺草皮或石方衬砌)。

5.9.2.8 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，以每台田面块度为一水平段，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)。

5.9.2.9 蓄水池一般布设在坡面局部低凹处，与排水沟(或排水型截水沟)的终端相连，以容蓄坡面排水。

5.9.2.10 蓄水池的分布与容量，根据坡面径流总量、蓄排关系和修建省工、使用方便等原则，因地制宜具体确定。一个坡面的蓄排工程系统可集中布设一个蓄水池，也可分散布设若干蓄水池。

5.9.2.11 蓄水池的位置，应根据地形有利、岩性良好(无裂缝暗穴、砂砾层等)、蓄水容量大、工程量小，施工方便等条件具体确定。

5.9.2.12 谷坊可以按建筑材料的不同分为几种类型，主要有土谷坊、石谷坊、混凝土谷坊等。各地可根据实际情况来选择。

5.9.2.13 谷坊坝址选择应符合下列要求:

- a) 谷口狭窄;
- b) 沟床基岩外露;
- c) 上游有宽阔平坦的贮沙地方。

5.9.3 防护植草

5.9.3.1 在有水土流失的荒地上采取人工种草措施,以防治水土流失。

5.9.3.2 人工种草防治水土流失的位置确定如下:

- a) 陡坡退耕地,撂荒、轮荒地;
- b) 沟头、沟边、沟坡;
- c) 土坝、土堤的背水坡、梯田田坎;
- d) 资源开发、基本建设工地的弃土斜坡;
- e) 河岸、渠岸等地。

5.10 村庄整治

村庄整治包括村前屋后的沟渠硬化、村前塘堰整治、村前村中路面硬化、村庄环境整治(包括公共晒谷场硬化、下水道工程、村庄绿化、堆沤池、无冲水公共厕所、墙体靓化)等。

5.11 原有工程设施利用

5.11.1 项目区内原有工程设施,在土地整治规划设计中,凡是不影响规划的总体布局且可以修复利用的,应充分地修复利用。

5.11.2 在不影响项目区整理规划方向的前提下,充分利用原有沟渠,以减少工程费用。

5.11.3 与规划设计相符尚可利用的,应疏通修复;与现有规划严重不符,没有利用价值的废弃沟渠,可以考虑填埋平整以增加耕地。

5.11.4 对于项目区内原有的干、支、斗级沟渠,废弃大沟渠和废弃坑塘的填埋平整,应秉承公众参与的原则,充分征求当地人民群众的意见。

5.11.5 对于有泄洪功能而暂时废弃的沟渠,不得填埋。

5.11.6 在可利用的原有沟渠上且可修复利用的原有水工建筑物(包括水闸、跌水、陡坡)应予以修复利用。

5.11.7 对于渡槽、倒虹吸、涵洞等交叉水工建筑物的利用应考虑以下两方面:

- a) 规划后的交叉条件是否存在;
- b) 建筑物是否可以修复利用。

5.11.8 在老井灌区,应将原有的机井纳入规划内容,提出合理配套、挖潜和测试改造方案,充分发挥原有机井的潜力,降低井灌成本。

5.11.9 对原有灌溉抽水站或排水抽水站应尽量利用。若水泵、电动机(单机功率宜在 155kw 内)设备老化则须对其进行更新,对泵房、进出水口须维修加固和更新改造。

5.11.10 项目区内原有公路一般不宜改变线路,渠道和排水沟应尽可能沿原有道路或平行道路布置,以减少交通建筑物,并利于田块规整。

5.11.11 项目区内新近修建的、不影响总体规划布局的原有一般田间道或生产路等道路应考虑修复利用。

5.11.12 原有防护林应予以充分利用,严禁毁坏;若防护林严重影响项目区的沟、路、渠以及田块的布置,应向林业管理部门申请批准后利用。

5.11.13 原有水土保持工程应在考虑当地的实际情况下修筑,若不是因为生产条件的改变而废止,应充分利用。

5.12 项目区外相关设施规划

5.12.1 位于项目区外且与项目区相连的 2 公里以内的原有灌排骨干渠系,是项目区主要灌溉水源或排水出路,因老化严重淤塞损坏,可进行疏浚、修复、改建,恢复引水或排水功能。

5.12.2 位于项目区外同时又是项目区重要的灌排建筑物,如拦水溢流坝、抽水站、排水站、进水闸、渡槽、倒虹吸、涵管及塘坝等,因年久损坏、设备老化,可进行修复、改建、设备更新。

5.12.3 位于项目区外 2 公里以内,属于项目区重要灌溉水源和排水出路的位置,经过方案比较和充分论证,可新建拦水坝、抽水站、排水站、引水闸、泄水闸及塘坝。

5.12.4 位于项目区外 2 公里以内,为项目区对外连接的主要干道,因损坏严重,可进行修复利用。

5.12.5 位于项目区外 2 公里以内,与外界主要道路未连通,可新建田间道。

5.13 规划方案选择

5.13.1 土地平整工程方案选择

5.13.1.1 土地平整方案有整体平整和局部平整,在实施土地平整实践过程中由于整体平整工程量大,需要的工期长,而且有很多本不需要平整的地方进行平整,因而在土地平整时不予采用。

5.13.1.2 土地平整主要是指局部平整包括田块平整和格田平整,根据土地平整的要求,既要满足要求又要平整的工程最小,考虑到施工地域和施工条件的限制一般采用格田平整。

5.13.1.3 在选择土地平整方案时,不能同时满足以上要求的应结合具体情况、以经济实用为准,因地制宜综合选用方案。

5.13.1.4 在进行土地平整工程时应考虑以下几个方面:

- a) 应考虑项目区的地形,平原地区和丘陵地区分别考虑。平原地区可以考虑采用局部平整中的田块平整,丘陵地区根据地形特点可以采用小的格田平整;
- b) 应考虑方便项目区的农田灌排等水利设施,土地平整最好保证灌水处位于高地,实现项目区自流灌溉;容泄区处于最低位置,保证水能自流排出,从而节省灌排的人力、物力和运行费用;
- c) 要考虑整理后的田块适宜种植作物的特性和当地传统种植习惯;

d) 在确定项目区土地平整方案时, 最好能实现项目区土方挖填内部找平;

e) 在进行土地平整时, 可以采取表土剥离的方法保护农田耕作层。

5.13.1.5 废弃坑塘和沟渠的平整采用就地平整的方法, 平整分为降低田块高程余土填埋平整和外运土填埋平整两种。具体过程是降低田块的设计高程, 使挖填方之差等于或者略大于田块内要填坑塘的所需土方, 最终以填方作为平整土方量, 填挖方差作为填埋相应田块内废弃坑塘沟渠的填埋土方。另外一种方法是由于各种原因降低田块高程不经济的, 可以采用外运土填埋, 从项目区外运土来填埋, 而且要求有 25cm 的表土耕作层。

5.13.1.6 废弃居民点的平整可以采用就地平整的方法, 最好和废弃沟渠配合平整, 降低废弃居民点的高程, 多余的土用来填埋地势较低的地方, 然后从其它耕作层较厚的田块取表土进行平整。使项目区的填挖土方尽量平衡。

5.13.2 灌溉与排水工程方案选择

5.13.2.1 在进行灌溉与排水工程规划时, 不仅要考虑灌溉水源、灌溉渠系布置、排水沟系布置及容泄区等灌排本身因素, 还要避免沟渠之间的交叉, 沟渠与道路的交叉以及水工建(构)筑物与道路等工程的交叉问题, 做到既经济, 又合理。

5.13.2.2 灌溉渠道的结构选择可以为 U 形槽, 也可为矩形渠。U 形槽渠道输水能力强, 但施工技术要求高; 矩形渠节约土地, 但对其材质要求较高, 单位造价高; 梯形渠道占地面积大, 土壤较好的质地可直接修土质渠道, 造价低。规划时, 可在综合考虑灌溉方式、资金与出地率约束的基础上选择。

5.13.2.3 灌溉方式选择可采用续灌与轮灌。续灌要求输水斗渠的横断面较大, 但农渠的横断面减小; 轮灌要求输水斗渠的横断面较小, 但农渠的横断面增大。在进行方案择优时, 考虑作物灌溉制度和灌溉定额的同时, 主要考虑斗渠与农渠的总投资额来决定。若要实行喷滴灌, 则可在方便施工、有利生产的条件下, 考虑半固定式喷滴轮灌及干管与支管的变径问题, 降低投资。

5.13.2.4 沟渠布置方式的选择应符合下列要求:

- a) 平原地区田间沟渠系, 可以采用灌排相邻、相间或沟渠兼用布置;
- b) 丘陵地区田间沟渠系、岗田间农渠垂直于等高线沿塍田短边布置, 可为双向控制和灌排兼用;
- c) 冲田沟渠系布置可随地形在山坡来水较大的一侧沿山脚布置排水沟; 山坡来水较小, 地势较高的一侧, 布置灌排两用渠, 兼排山坡或塍田来水;
- d) 在开阔的冲田地区, 可在两侧塍脚布置排水沟, 在冲田中间布置灌排两用渠, 控制两侧冲田。

5.13.3 田间道路工程规划选择

在进行田间道路工程规划方案选择时应符合下列要求:

- a) 尽量利用已有的等级公路或乡镇公路;
- b) 设计的路面宽度满足当地农业生产的机械作业和出行的要求;
- c) 保证项目区的机械设备的运输和当地的防洪排涝工作顺利开展;
- d) 提高土地利用效率, 尽量“路行田块间, 田在路两边”, 节约道路用地。

5.13.4 其他工程规划选择

其他工程与生态环境保护规划要根据当地的地形和其他条件因地制宜、综合考虑，在规划方案选择时应符合下列要求：

- a) 防护林防风的大小与方向；
- b) 林种选择可与当地的生产与生活相结合；
- c) 水土保持选择的工程措施应投资省，效益大，水土保持效果显著。

5.14 权属调整

5.14.1 权属调整原则

- 5.14.1.1 坚持公开、公平、透明、合理的原则。
- 5.14.1.2 坚持“参与整理各方原有面积基本不变”的原则，有利生产、方便生活。
- 5.14.1.3 坚持与农业现代化建设相适应的原则。

5.14.2 权属调整方案

5.14.2.1 土地整治项目工程完成后，国土资源管理部门应对整治后的土地进行综合评价，作为整理后土地分配方案修正的依据。

5.14.2.2 土地整治后的农用地分配，坚持参与整治各方土地总面积不变和集中连片、便于利用的原则，参照土地综合评价结果，按项目区内各组织的原有土地比例，以典型田块为基本单元，根据路渠等线状地物重新调整权属界线，确认边界四至，埋设界桩。

5.14.2.3 土地整治后新增耕地可由原所有权主体承包给种粮大户或单位使用，实行规模经营；有条件的地方可实行招标承包，但原所有权主体内有个人和单位拥有优先承包权。

5.14.2.4 县(市)、区国土资源管理部门应根据土地分配结果进行权属调整，权属调整工作完成以后，依据[1995]国土资发第184号通知进行权属变更登记与核发土地证书。

5.14.2.5 涉及所有权调整的，由县(市)、区国土资源行政主管部门依据整治前的权属调整协议重新勘定地界，并登记造册，发放土地所有权证书。

5.14.2.6 涉及农民承包地调整的，由乡村集体经济组织依据整治前与承包人签订的协议重新调整并登记造册。

5.14.2.7 针对部分乡镇农民经商办厂、原土地多转由他人耕种的状况，在尊重原土地承包者意愿的基础上，实行“留包转耕”的形式，明晰土地权属；整治后的土地根据整治前确认的土地面积按比例进行确权。承包权不变，耕作权统一转包给种田大户。

5.14.2.8 土地权属变更后，要及时进行变更登记。

6 土地整治项目规划设计规范 设计

6.1 项目设计依据

项目所在地国土资源管理部门组织相关部门及专家对项目规划方案进行评审后，依据本规范和国家相关行业规范进行项目设计。

6.2 项目设计内容

6.2.1 确定工程设计的目标、任务。

6.2.2 土地平整工程设计。

6.2.3 灌溉与排水工程设计。

6.2.4 田间道路工程设计。

6.2.5 其他工程设计。

6.2.6 村庄整治工程设计。

6.2.7 原有基础设施的改造利用设计。

6.2.8 工程施工组织设计。

6.3 资料收集

6.3.1 工程技术资料

6.3.1.1 土地平整相关资料包括田块平整度、耕作层厚度、梯田区田坎材料等。

6.3.1.2 灌溉与排水设施资料包括沟渠、水工建筑物的利用状况、材料、建筑物参数等。

6.3.1.3 道路工程资料包括桥梁、田间道、生产路的利用状况、材料、建筑物参数等。

6.3.1.4 其他工程资料包括防护林、水土保持工程、草皮护坡、病虫害防治、土壤改良等相关资料。

6.3.1.5 村庄整治工程资料。包括村庄内部道路及周边道路情况，村庄内部排污沟及排水出路现状，村前村后塘堰现状，空心村现状等。

6.3.1.6 水文气象资料包括降水量、蒸发量、气温、日照、积温、无霜期、冰冻、湿度、风力、风向、冰雹、河道的水位、流量、含沙量、水质及河道的特征(如长度、坡度、面积、流势等)等。

6.3.1.7 地形资料包括项目区地形组成(如山区、丘陵、平原、湖泊、洼地等)、植被、地势以及水土侵蚀状况等。

6.3.1.8 水文地质资料包括地下水类型、埋深、各含水层特征与厚度、水的化学性质、储量等。

6.3.1.9 工程地质资料包括构造、地层、岩性、地震记载、承压力等。

6.3.1.10 土壤资料包括土壤类型、理化性质、分布状况、土壤图、土壤盐碱化分布图等。

6.3.1.11 水文手册及水资源计算有关资料。水文图表、作物灌溉制度、十年一遇一日或三日暴雨量、径流系数、农业灌溉、排水试验成果等。

6.3.1.12 水利区划报告、农业区划报告、交通规划等。

6.3.2 社会经济资料

6.3.2.1 统计年鉴。

6.3.2.2 乡镇社会经济统计年报。

6.3.2.3 水利设施管理资料，项目区内现有的各类水利工程设施近几年来管理维修及效益变化情况。

6.3.2.4 其他特定资料。指各种设计标准条件下的相关资料。

6.3.3 图件资料

6.3.3.1 项目区土地利用现状图 1:10000。

6.3.3.2 项目区实测现状图 1:1000~1:5000。

6.3.3.3 项目区规划图 1:1000~1:5000。

6.3.3.4 县、乡土地利用规划图 1:10000~1:50000。

6.3.4 资料分析整理

6.3.4.1 原始资料的审核应审查资料的合法性、真实性、计量单位的规范性等。

6.3.4.2 数据资料初步计算、整理、汇总。

6.3.4.3 对土地整治项目区的自然条件、土地质量、社会需求、经济建设需要、经济发展水平、技术水平等因素进行分析，确定工程设计的目标、任务和要求。

6.4 土地平整工程设计

6.4.1 耕作田块设计

根据规划要求，耕作田块设计要素见附录B。

6.4.2 平原地区耕作田块内部设计

6.4.2.1 平原地区水田内部宜采用格田形式。格田设计应保证排灌畅通，灌排调控方便，并满足水稻作物不同生长发育阶段对水份的需求。格田内部凹凸高差在 $\pm 5\text{cm}$ 以内，长度宜保持在 $60\text{m}\sim 140\text{m}$ ，宽度在 $30\text{m}\sim 50\text{m}$ 。格田之间以田埂为界，田埂应采用土质，埂高宜为 $25\text{cm}\sim 30\text{cm}$ ，埂宽宜为 $30\text{cm}\sim 40\text{cm}$ 。

6.4.2.2 平原地区旱地田面坡度应限在 $1:1000$ 以内。

6.4.3 梯田设计

6.4.3.1 梯田布局应符合下列要求：

- a) 梯田的设计应根据地形、坡度、土质等具体情况，以方便耕作，节省用工、保证田坎安全为原则，上下左右兼顾，采取大弯就势，小弯取直的办法，尽量集中；
- b) 梯田类型的选取，应综合考虑地形、土壤、气候和生产基础等因素，因地制宜。

6.4.3.2 水平梯田田坎设计应符合下列要求：

- a) 梯田田坎设计原则：
 - 1) 保水性能高；
 - 2) 便于田间通行；
 - 3) 安全稳定；
 - 4) 占地少；
 - 5) 用工省；
 - 6) 因地制宜选择田坎材料。

b) 梯田田面宽度、田坎高度、田坎占地宽、田坎占地各要素(如图 3 所示)可通过下列公式计算:

田面宽度:

$$B = H(ctga - ctg\beta)$$

田坎高度:

$$H = L \cdot \sin a = \frac{B}{ctga - ctg\beta}$$

田坎占地宽: $2b = H \cdot ctg\beta$

$$\text{田坎占地 (\%)} = \frac{2b}{B + 2b} \times 100\%$$

式中:

L —— 斜坡距离, m;

B —— 田面宽, m;

b —— 田坎占地宽, m;

d —— 田埂顶宽, m;

D —— 田埂底宽, m;

H —— 田坎高, m;

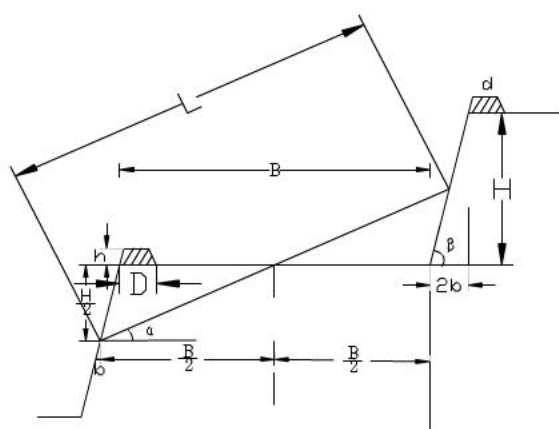


图 3 水平梯田断面图

h —— 田埂高, m;

α —— 地面坡度($^{\circ}$);

β —— 田坎侧度($^{\circ}$);

c) 梯田田坎设计应符合下列要求:

- 1) 土质粘着力愈小或田坎愈高, 田坎外侧应愈缓, 水平梯田断面尺寸应符合表 2 规定。田坎稳定性要求按力学方法计算;

表 2 水平梯田断面尺寸参考值表

地面坡度 θ (°)	田面净宽 B (m)	田坎高度 H (m)	田坎坡度 α (°)
1° ~5°	10~15	0.5~1.2	90° ~85°
6° ~10°	8~10	0.7~1.8	90° ~80°
10° ~15°	7~8	1.2~2.2	85° ~75°
15° ~20°	6~7	1.6~2.6	75° ~70°
20° ~25°	5~6	1.8~2.8	70° ~65°

注：本表中的田面宽度和田坎坡度适用于土层较厚地区和土质田坎，土层较薄地区其田面宽度应根据土层厚度适当减少。

- 2) 田边蓄水埂可设计为高 0.3m~0.5m，顶宽 0.3 m~0.5m，内外坡比约 1:1；在多雨地区，梯田内侧应有排水沟，其具体尺寸根据各地降雨、土质、地表径流情况而定。

d) 水平梯田土方量计算

挖填方相等时单位面积水平梯田土方量计算：

$$V = 1249.5H$$

式中：

V ——每公顷梯田的平整土方量， m^3 ；

H ——田坎高，m。

计算土方量时，当梯田宽度超过挖掘机机臂或填挖量不相等时，应计算土方搬运工程量，符合GB/T 16453.1-2008的规定。

6.4.3.3 坡式梯田设计应符合下列要求：

a) 等高沟埂间距的确定应符合下列要求：

- 1) 每两条沟埂之间的斜坡田面(BX)应有足够的宽度，以满足耕作的需要；
- 2) 根据地面坡度情况，一般是地面坡度越陡，沟埂间距越小；地面坡度越缓，沟埂间距越大；
- 3) 根据地区降雨情况，一般是雨量和强度大的地区；
- 4) 沟埂间距应小些，雨量和强度小的地区沟埂间距应大些；
- 5) 根据耕地土质情况，一般是土壤颗粒中含砂粒较多、渗透性较强的，沟埂间距应大些；土质粘重、渗透性较差的，沟埂间距应小些；
- 6) 具体设计时，根据以上几方面不同条件，经综合分析，确定沟埂间距。同时可参考当地水；
- 7) 梯田断面设计的 BX 值，并考虑坡式梯田经过逐年加高土埂，最终变成水平梯田时的断面，应与一次修成水平梯田的断面相近。

b) 等高沟埂断面尺寸的确定：

- 1) 沟埂的基本形式应采取埂在上、沟在下，从埂下方开沟取土，在沟上方筑埂，以有利于通过逐年加高土埂，使田面坡度不断减缓，最终变成水平梯田；

- 2) 埂顶宽 30cm~40cm, 埂高 50cm~60cm, 外坡 1:0.5(如图 4 所示), 内坡 1:1;
- 3) 土埂应能拦截两埂坡面所产生的地表径流与泥沙, 多雨地区土埂不能全部拦蓄的, 应结合坡面小型蓄排工程, 妥善处理多余的径流与泥沙;
- 4) 当土埂上方由于泥沙淤积导致容量减少时, 应及时从下方取土加高土埂, 保持初修的尺寸和容量。

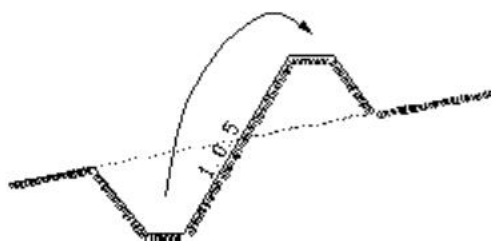


图 4 坡式梯田断面图

6.4.4 田面高程设计

6.4.4.1 地形起伏小、土层厚的旱涝保收农田田面设计高程根据土方挖填量确定。

6.4.4.2 以防涝为主的农田, 田面设计高程应高于常年涝水位 0.2m 以上。

6.4.4.3 地形起伏大、土层薄的坡地的田面高程应因地制宜。

6.4.4.4 地下水位较高的农田, 田面设计高程应高于常年地下水位 0.8m 以上。

6.4.4.5 耕作田块田面高程应满足农作物排渍的要求, 即田面高程 \geq (田块最高地下水位高程+设计排渍深度), 水田设计排渍深度可取 0.6m, 旱地设计排渍深度可取 0.8m。

6.4.5 田面平整标准

6.4.5.1 满足田面平整度的要求, 平整后水田格田田面凹凸高差应控制在 $\pm 5\text{cm}$ 以内; 旱地田面坡度应限制在 1:1000 以内。

6.4.5.2 满足相邻田块高差的要求, 田块高差应根据自然地形来确定并考虑满足灌排的要求。平原地区相邻田块高差宜为 0.2m~0.3m; 丘陵地区的田块高差的设计除了要满足灌排要求外, 还要有利于水土保持和表土利用, 相邻田块的高差应小于 2m, 以 0.5m~1.5m 为宜。

6.4.5.3 满足单个田块内部挖、填土方尽量平衡的要求, 田块平整整体上是要做到单个田块内部土方挖、填方平衡, 挖方等于填方, 但对于要通过田块平整余土填埋坑塘的, 应使挖方大于填方, 挖、填方之差等于或略大于要填坑塘所需要的土方, 余土用于填塘, 预算时用填方作为平整土方, 以防与废弃坑塘填埋土方重复计算。

6.4.5.4 满足田面高程规划设计的要求, 平整的格田或田块在规划图上应标注设计高程。

6.4.6 土地平整方法

6.4.6.1 土地平整主要包括田块平整和格田平整, 根据土地平整的要求, 既要满足要求又要平整的工程量最小, 考虑到施工地域和施工条件的限制一般采用格田平整。

6.4.6.2 废弃坑塘和沟渠的平整采用就地平整的方法。具体过程是降低田块的设计高程，使挖填方之差等于或者略大于田块内要填坑塘的所需土方，最终以填方作为平整土方量，填挖方差作为填埋相应田块内废弃坑塘沟渠的填埋土方。另外一种方法是由于各种原因降低田块高程不经济或不能满足灌排布局要求，可以采用外运土填埋，从项目区外运土来填埋，而且要求有 25cm 的表土耕作层。耕作层以下土层碾压参考湖北省土地整理工程质量检验标准 4.4.1.5 执行。

6.4.6.3 废弃居民点的平整可以采用就地平整的方法，最好和废弃沟渠配合平整，降低废弃居民点的高程，多余的土用来填埋地势较低的地方，然后从其它耕作层较厚的田块取表土进行平整，使项目区的填挖土方尽量平衡。

6.4.7 土方调配

6.4.7.1 挖方与填方平衡，在挖方的同时进行填方，减少重复倒运。挖(填)方量与运距的乘积之和尽可能为最小，即运输路线和路程合理，运距最短，总土方运输量或运输费用最小。

6.4.7.2 合理保留表层耕作土，避免因取土或弃土降低耕地质量。分区调配应与全场调配相协调，避免只顾局部平衡，任意挖填而破坏全局平衡。

6.4.7.3 土方调配应考虑近期施工与后期利用相结合。工程分期分批时，先期工程的土方余额应结合后期工程的需要而考虑其利用数量堆放位置，以便就近调配，堆放位置应为后期工程创造条件，力求避免重复挖运，先期工程若土方不足时，可以由后期工程的余土补充。

6.4.7.4 调配应与地下构筑物的施工相结合，若地下设施需要填土，应留土回填。调配区划分还应尽可能与大型地下建筑物的施工相结合，避免土方重复开挖。

6.4.7.5 选择恰当的调配方向、运输路线。做到施工顺序合理，土方运输无对流和乱流现象，同时便于机械化施工，使土方机械和运输车辆的功效能够得到充分发挥。

6.4.7.6 土方调配步骤如下：

- a) 划分调配区，在平面图上先划出挖填区的分界线，并在挖方区和填方区适当划出若干调配区，确定调配区的大小和位置。划分时应注意以下几点：
 - 1) 调配区的划分应与平整田块的平面位置相协调，并考虑它们的施工顺序；
 - 2) 调配区的大小应满足土方施工用主导机械的行驶操作要求；
 - 3) 调配区的范围应和土方工程量计算用的方格网相协调，通常可由若干个方格组成一个调配区；
 - 4) 当土方运距较大或场地范围内土方不平衡时，可考虑就近借土或弃土，此时一个借土区或一个弃土区可作为一个独立的调配区。
- b) 计算各调配区的土方量并标明在图上；
- c) 计算各挖、填方调配区之间的平均运距；
- d) 确定土方最优调配方案：

注：对于线性规划中的运输问题，可以用“表上作业法”来求解，使总土方运输量为最小值，即为最优调配方案。

$$V = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n L_{ij} X_{ij}$$

- e) 绘出土方调配图应根据以上计算,标出土方调配方向、土方数量及运距(平均运距再加施工机械前进、倒退和转弯必需的最短长度)。

注:土方运距是按机械行走的最短路径计算的,并不是简单的量几何中心的直线距离,例如汽车运土运距是按汽车行走的最短田间道长度计取的。

6.4.8 耕作层剥离

土地平整时,为保护耕作层土壤免遭破坏,在土地平整前将耕作层土壤先移开,待土地平整后再回填。田块内部高差在30cm以内时,土地平整前可不进行表土剥离。需要进行剥离的田块,表土层剥离厚度一般以0.2m~0.3m为宜。

6.4.9 表土回填率

指将表土收集并用作开发整理后耕地耕作层的表土占开发整理前总表土的体积之比。一般要求达到80%~90%。表土回填按推松土计算。

6.4.10 土地平整计算方法选择

6.4.10.1 土方量计算方法,可采取土地平整传统的计算方法:方格网法、横断面法、散点法和田块归并法。

6.4.10.2 土地平整计算方法的选择原则:

- a) 计算可采取根据地形、平整田块的形状、土地平整挖填深度和图件精度来选择;
- b) 量计算方便、准确。

6.4.10.3 土地平整计算方法的选择应符合下列要求:

- a) 地形比较复杂、田块平面形状比较方正的情况下,适宜选择方格网法;
- b) 地形起伏变化较大地区,或者挖填深度较大又不规则的地区适宜选择横断面法;
- c) 地形虽然有起伏,但变化比较均匀,不太复杂的地形适宜选择散点法;
- d) 地形较平坦,但田埂凌乱,经整理后形成标准田块,适宜选择田块归并法。

6.5 灌溉与排水工程设计

6.5.1 一般规定

6.5.1.1 灌溉与排水工程中涉及到的各种建筑设施均应符合相关技术规范。

6.5.1.2 灌溉与排水工程中涉及到的各种建筑设施的防洪标准均为20年一遇,排涝标准均为10年一遇。

6.5.1.3 灌溉与排水工程中建筑设施的结构形式应根据工程特点、作用和运行要求,结合当地建筑材料来源和施工条件等因地制宜选定。

6.5.1.4 灌溉类建筑设施应按设计流量设计,按加大流量验算;排水建筑物可只按设计流量设计。

6.5.1.5 对各种可替代性单项工程的选择应该充分考虑因地制宜和经济合理的原则。

6.5.1.6 充分利用原有灌排水系。对于项目区内原有的干、支、斗级沟渠,与规划设计相符尚可利用的,应疏通修复;与现有规划严重不符,没有利用价值的废弃沟渠,可以考虑填埋平整以增加耕地。废

弃大沟渠和废弃坑塘的填埋平整，应秉承公众参与的原则，充分征求当地人民群众的意见。对于有泄洪功能而暂时废弃的沟渠，不得填埋。

6.5.1.7 要求灌得进，排得出。灌溉要确保有水源，排水要确保有出路。为了切实保证水源和排水通畅，可以对项目区外一定距离内的重要引水渠道和排水通道进行修复疏通。

6.5.1.8 沟渠布局时要充分比较论证各种方案，尽量避免排灌死角。

6.5.1.9 湖北省江汉平原地区，原有灌排系统多采用灌排合一方式，且较为完善，根据充分利用原有水利设施和因地制宜的原则，斗沟渠宜采用灌排合一的布置方式。农沟渠一般要求灌排分离，必要时根据具体情况可采用灌排合一渠的布置形式。丘陵地区的沟渠布置要根据地形，既可灌排分离布置，又可灌排合一布置。

6.5.2 灌溉工程技术要求

6.5.2.1 灌溉应符合以下规定：

- a) 灌溉工程参照 GB 50288 执行；
- b) 灌溉保证率以正常供水年的年数占总年数的百分比表示，可采用经验频率法按下列公式计算：

$$p = \frac{m}{n+1} \times 100\%$$

式中：

- p——灌溉保证率，%；
- m——灌溉设施能保证正常供水的年数；
- n——计算系列的总年数。

土地整治工程根据不同的地形地类和灌溉方法，按照灌溉水资源供需状况确定灌溉保证率，具体要求如表3所示。

表 3 灌溉设计保证率表

地形	地类	灌水方法	灌溉设计保证率(%)
平原	水田	地面灌溉	85~95
	旱地	地面灌溉	80~90
		喷灌、微灌	90~95
丘陵	水田	地面灌溉	80~90
	旱地	地面灌溉	75~85
		喷灌、微灌	90~95

注：作物经济价值较高的地区，宜选用表中较大值；作物经济价值不高的地区，可选用表中较低值。

- c) 灌溉工程永久性水工建筑物防洪标准应按照 SL 252 的相关规定执行。根据土地整治工程建筑物级别为 4~5 级，土地整治灌溉工程永久性水工建筑物的防洪标准设为 20 年一遇；
- d) 灌溉水质标准
 - 1) 以地面水、地下水或处理后的城市污水与工业废水作为灌溉水源时，其水质均应符合 GB 5084 的规定；

- 2) 灌区内外农田、城镇及工矿企业排入灌排沟渠的地面水和污水水质必须符合 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；
- 3) 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℃，水稻田灌溉水温宜为 15℃～35℃。

6.5.2.2 灌溉制度参照表 4 执行：

表 4 作物灌溉制度基本要素表

项 目		类 型					
		水稻			旱作		
		早稻	中稻	晚稻	棉花	玉米	小麦
泡田定额 m ³ /亩		60～90	80～120	40～60	——	——	——
每次灌水量 m ³ /亩		20～30	25～40	20～40	30～40	30～50	30～70
灌水延续天数		7～8	7～10	7～8	7～10	7～10	7～10
灌溉定额 m ³ /亩	湿润年份	200～300	250～400	250～350	30～100	40～100	90～150
	中等年份	250～350	350～450	300～400	50～150	100～150	120～220
	干旱年份	300～400	400～650	350～500	80～200	150～200	200～300

6.5.2.3 灌水率

灌水率应分别根据灌区各种作物的每次灌水定额逐次进行计算。作物的净灌水模数的计算公式为：

$$q = \frac{am}{3600tT}$$

式中：

- q——作物的净灌水模数，m³/s/亩；
- m——作物净灌水定额，m³/亩；
- a——该作物种植面积占总面积的比例，%；
- t——每天灌水时间，一般自流灌溉取24h，提水灌溉取20h～22h；
- T——允许灌水的延续天数，d。

6.5.2.4 水资源平衡分析

根据灌区天然降水和外来水源形成的有效供水和灌溉需水过程推算补水过程。最终求得最大月需水量和年总补水量，进而求得水源工程的最大引水流量和总引水量。水资源平衡分析详见5.4.4。

6.5.2.5 灌溉方法与灌水技术

- a) 我省灌溉方法主要有地面灌溉、畦灌、微畦灌等，基本农田主要采用地面灌溉、淹灌、沟灌、畦灌。丘陵地区也有采用低压管道灌溉；
- b) 喷灌设计应符合 GB/T 50085 的规定；微灌设计应符合 GB/T 50485 的规定；低压灌溉灌溉设计应符合 GB/T 50363 的规定。

6.5.2.6 淹灌

- a) 淹灌主要适用于灌溉水稻及冲洗改良盐碱地。淹灌根据作物不同生育期,应符合淹灌水层标准;
- b) 淹灌设置应为:
 - 1) 平原格田形状一般呈长方形或方形,宽 30m~50m,长 120m 左右,面积 0.2hm²~0.4hm²;
 - 2) 丘陵区格田平行等高线布置,宽 5m~40m,长 50m~100m,面积 0.025hm²~0.4hm²,田埂高度 0.5m~1.5m,宽度 0.3~0.5m;
 - 3) 我省少量需要冲洗改良盐碱土的地区,多采用长 50m~100m,宽 10m~20m,面积 0.05hm²~0.2hm²的格田。

6.5.2.7 喷灌的技术指标主要有:

a) 喷灌强度

喷灌强度是指单位时间内喷洒在单位面积上的水量,即单位时间内喷洒在灌溉土地上的水深,用 mm/h 表示。具体技术要求用平均喷灌强度来表示:

$$p = \frac{1000q\eta}{A}, \quad A = b \times l$$

式中:

- η——喷灌水的有效利用系数,一般取0.90~0.95;
- p——单个喷头的平均喷灌强度, mm/h;
- q——单个喷头的流量,通过选择喷头型号确定, m³/h;
- A——单个喷头控制面积, m²;
- l——喷头间距, m;
- b——支管间距, m。

喷灌强度与土壤的类型有关,喷头允许最大喷灌强度应符合表5规定。

表 5 允许喷灌强度

土壤类别	允许喷灌强度 (mm/h)
砂土	20
砂壤土	15
壤土	10
粘土	8

b) 喷灌均匀度

喷灌均匀度是指在灌溉面积上水量分布的均匀程度。固定式喷灌系统设计喷洒均匀系数要高于0.8。具体技术要求用喷洒平均系数来表示:

$$K = \frac{p_0}{p_0 + |\Delta p_0|}$$

$$|\Delta p_0| = \frac{\sum_{i=1}^n |p_i| - p_0}{n}$$

式中：

- K——喷洒均匀系数；
- $|\Delta p_0|$ ——喷灌强度的平均偏差；
- p_0 ——整个喷灌系统的平均喷灌强度；
- p_i ——各点的喷灌强度；
- n——观测计算喷灌强度的点数。

喷灌均匀度还可以通过选择的喷头所能喷射的设计射程进行组合，图形既不能出现空白，也不能过分重叠，这样组合良好的图形也满足喷灌均匀度。

- c) 喷灌雾化度
 - 1) 喷灌雾化度的具体技术要求常用水滴直径和设计雾化指标来表示；
 - 2) 水滴直径是指落在地面或作物叶面上的水滴直径。一般要求远处平均水滴直径为 1mm～3mm；
 - 3) 设计雾化指标一般用反映水滴直径大小的雾化指标来表示，在实践中常用 H/d 的值来量化确定。H 指喷头的工作压力，以米为单位；d 指喷头直径，以毫米为单位。设计雾化指标的取值要求应符合表 6。

表 6 设计雾化指标

作物种类	喷头型号	雾化指标 (H/d)	备注
蔬菜	PY ₁₅	≥6000	PY ₃₀ 以上不宜用于蔬菜
	PY ₂₀	≥5000	
	PY ₃₀	≥1000	
大田作物	PY ₃₀	≥3000	
	PY ₄₀	≥2500	

6.5.2.8 微灌其特点是将灌溉水加压、过滤，必要时连同化肥一起通过低压管道(多为塑料管)直接送到每一棵作物的根部附近，并通过施水器(滴头、微喷头等)将水散布在作物的根区，湿润根部的土壤。

6.5.2.9 微灌系统的水利用系数可高达 95%以上。

6.5.3 渠道设计

6.5.3.1 渠道设计应参照 GB 50288 执行。

6.5.3.2 灌溉渠道分为干渠、支渠、斗渠、农渠、毛渠五类渠道。农渠是灌区内最末级的固定渠道，毛渠是临时渠道，一般由农民根据田块耕种及分割情况灵活布置，部分为了突出土地整治的田间布局的示范作用的典型田块可列入项目投资范围，毛沟毛渠在丘陵区应采用相邻布置，平原地区宜采用相间布置，以节约占地。

6.5.3.3 土地整治工程主要改善斗渠和农渠两级渠道，在项目区连片建设面积大于1万亩，并且水源或泄水等出现重大障碍的情况下，可以对部分支沟支渠进行维护。

6.5.3.4 田间排灌沟渠的控制范围如表7所示：

表7 田间排灌沟渠控制范围参考值

沟渠类别	控制面积(亩)	长度(m)	间距(m)
斗	500~3000	1000~3000	300~700
农	15~300	100~700	100~300

注：平原地区选用较大值，丘陵地区选用较小值，旱作区选用大值，水田区选用小值。

6.5.3.5 灌溉方式有续灌与轮灌两种。斗渠多实行续灌；农渠实行续灌也可轮灌，但通常采用轮灌设计。

6.5.3.6 经衬砌硬化的斗、农两级渠道水利用系数经验数据应符合表8规定。

表8 渠道水利用系数表(衬砌斗、农渠)

地形	地类	灌水方法	渠道水利用系数
平原	水田	地面灌溉	0.85~0.90
	旱地	地面灌溉	0.70~0.90
		喷灌、微灌	0.90~0.97
丘陵	水田	地面灌溉	0.75~0.85
	旱地	地面灌溉	0.70~0.85
		喷灌、微灌	0.90~0.97

6.5.3.7 渠道横断面应根据灌溉面积、沿线地形、地质条件、施工难易程度以及边坡稳定的需要等因素，按接近水力最佳断面的要求进行设计。

6.5.3.8 土渠、石渠宜采用梯形断面，混凝土渠宜采用矩形、U型断面，预制水泥块(板)渠道宜采用梯形断面。

6.5.3.9 渠道材料应根据渠道类型、断面结构、流速流量、施工难易程度、使用寿命及当地的实际条件等因素确定。一般斗渠多用浆砌石或混凝土材料，浆砌石宜做成梯形断面，混凝土宜做成矩形断面，农渠多用混凝土材料，宜做成矩形、U型断面，现浇混凝土必须振捣，预制块衬砌必须先做水泥砂浆找平层，以保证使用寿命。考虑到砖的冻胀性和使用寿命等因素，尽量少采用砖做渠道衬砌材料，同时必须考虑当地材料来源和习惯做法。

6.5.3.10 渠道具体材料和衬砌厚度的关系，应符合表9规定。

表 9 渠道材料和衬砌结构的适宜厚度表

防渗衬砌结构类别		适宜衬砌厚度 (cm)
土料	灰土、三合土	10~20
砌石	浆砌块石	30~40
	浆砌卵石	15~20
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、砂、灰土)	3~5
	膜料上土料保护层(夯实)	40~60
混凝土	现场浇筑(未配置钢筋)	8~15
	现场浇筑(配置钢筋)	10~15
	预制铺砌(包括U型槽)	5~8
砌砖	水泥砂浆砌砖, 面层水泥砂浆抹面	12~37

6.5.3.11 刚性材料渠道防渗层应设置伸缩缝。砌缝宜用梯形或矩形缝, 缝宽 1.5cm~2.5cm。防渗渠道在边坡防渗层顶部应设置混凝土压顶, 宽度为 15cm~30cm, 厚度为 6cm~10cm。

6.5.3.12 防渗渠道伸缩缝间距, 应符合表 10 规定。

表 10 防渗渠道伸缩缝间距

防渗渠道类别	防渗材料和施工情况	纵向伸缩缝间距 (m)	横向伸缩缝间距 (m)
土料	灰土, 现场浇筑	5	3~5
	三合土或四合土, 现场浇筑	8	4~6
混凝土	钢筋混凝土, 现场浇筑	10	6~10
	素混凝土, 现场浇筑	7	5~8
	素混凝土, 预制铺砌	10	6~10
砌石	浆砌石	只设置沉降缝(5~20)	

6.5.3.13 末级固定渠道底宽不小于 0.3m~0.5m。

6.5.3.14 渠底比降应符合以下规定:

- a) 在坡度均匀的渠段内, 两端渠底高差和渠段长度的比值称为渠底比降。土渠的渠底比降应符合表 11 选择;

表 11 土渠渠底比降参考表

地形	渠道级别	渠底比降
平原	斗渠	1/2000~1/5000
	农渠	1/1000~1/2000
丘陵	斗渠	1/2000~1/5000
	农渠	1/400~1/2000

- b) 根据地形情况, 硬化渠道的渠底比降可适当放宽, 丘陵地区最大可达 1/50。在局部坡度大的地方, 应设置跌水或陡坡连接上下渠道。

6.5.3.15 渠床糙率系数

渠床糙率系数 n 是反映渠床粗糙程度的技术参数。设计时可参考下列表12、表13、表14选择。

表 12 土渠糙率系数表

流量范围 (m^3/s)	渠槽特征	糙率系数 n
>1	平整顺直, 养护良好	0.0225
	平整顺直, 养护一般	0.0250
	渠床多石, 杂草丛生, 养护较差	0.0275
<1	渠床弯曲, 养护一般	0.0250
	支渠以下固定渠道	0.0275
	渠床多石, 杂草丛生, 养护较差	0.0300

表 13 岩石渠槽糙率系数表

渠槽表面特征	糙率系数 n
经过良好修整	0.025
经过中等修整, 无凸出部分	0.030
经过中等修整, 有凸出部分	0.033
未经修整, 有凸出部分	0.035~0.045

表 14 护面渠槽糙率系数表

护面类型	糙率系数 n
抹光的水泥抹面	0.012
修理极好的混凝土直渠段	0.013
不抹光的水泥抹面	0.014
机械浇铸表面光滑的沥青混凝土护面	0.014
修整良好的混凝土护面	0.015
平整的喷浆护面	0.015
修整粗糙的水泥土护面	0.016
粗糙的混凝土护面	0.017
混凝土衬砌较差或弯曲渠段	0.017
表面粗糙的沥青混凝土	0.017
一般喷浆护面	0.017
不平整喷浆护面	0.018
修整养护较差的混凝土护面	0.018
料石砌护	0.02
砌砖护面	0.02
浆砌块石护面	0.025
干砌块石护面	0.033
干砌卵石护面, 砌工良好	0.025~0.0325
干砌卵石护面, 砌工一般	0.0275~0.0375
干砌卵石护面, 砌工粗糙	0.0325~0.0425

6.5.3.16 渠道的边坡系数应符合下列要求:

- a) 渠道的边坡系数 m 是渠道边坡倾斜程度的指标, 等于边坡在水平方向的投影长度和在垂直方向投影长度的比值;

b) 小型渠道的最小边坡系数根据表 15 经验数据来选择。

表 15 渠道最小边坡系数表

渠床条件	水深					
	<1m		1m~2m		2m~3m	
	衬砌硬化	未衬砌硬化	衬砌硬化	未衬砌硬化	衬砌硬化	未衬砌硬化
稍胶结的卵石	0.5	1.0	0.75	1.0	1.0	1.0
夹砂的卵石和砾石	0.75	1.25	1.0	1.5	1.25	1.5
粘土、重壤土	0.75	1.0	1.0	1.25	1.0	1.5
中壤土、轻壤土	0.75	1.0	1.0	1.25	1.0	1.5
砂壤土	1.0	1.5	1.25	1.5	1.5	2.0
砂土	1.25	1.75	1.5	2.0	1.5	2.5

6.5.3.17 渠道流速

a) 为了防止渠道在运用过程中产生冲刷或淤积现象，保证渠道的稳定过水能力，渠道设计流速要控制在不冲不淤的允许范围内，满足以下条件：

$$v_s < v_d < v_c$$

式中： v_s 为渠道的允许不淤流速；

v_d 为渠道的设计流速；

v_c 为渠道的允许不冲流速。

b) 为了防止渠道从生杂草， v_s 一般为 0.25m/s~0.4m/s；

c) 根据不同的土质和材料，渠道的允许不冲流速 v_c 见表 16。

表 16 渠道允许不冲流速 v_c 表

土质和砌护条件	渠道允许不冲流速 v_c (m /s)
轻壤土	0.6~0.8
中壤土	0.65~0.85
重壤土	0.7~0.9
粘土	0.75~0.95
土保护层膜料	0.45~0.9
混凝土衬砌	4.0~6.0
块石衬砌	2.5~5.0
卵石衬砌	2.0~4.0

6.5.3.18 渠道流量设计

一般斗渠进行续灌设计，农渠进行轮灌设计。

a) 续灌条件下的流量设计

公式一:

$$Q = \frac{mA}{3600tT\eta}$$

式中:

Q——续灌渠道的设计流量, m^3/s ;

m——作物灌水定额, $\text{m}^3/\text{亩}$;

A——灌溉面积, 亩;

t——每天灌水时间, 一般自流灌溉取24小时, 提水灌溉取20~22小时;

T——允许灌水的延续天数, d;

η ——该续灌渠道至田间的灌溉水利用系数(参见表8)。

公式二:

$$Q = \frac{qA}{\eta}$$

式中:

Q——续灌渠道的设计流量, m^3/s ;

A——灌溉面积, hm^2 ;

q——设计净灌水率, $\text{m}^3/\text{s} \cdot \text{hm}^2$;

η ——该续灌渠道至田间的灌溉水利用系数。

以上流量是按渠道正常引水计算的, 考虑到气候变化及作物种植面积变化等因素, 还应计算渠道加大流量。一般当渠道流量小于 $1\text{m}^3/\text{s}$ 时, 加大20%~30%; 流量在 $1\text{m}^3/\text{s} \sim 10\text{m}^3/\text{s}$ 时, 加大15%~20%; 流量大于 $10\text{m}^3/\text{s}$ 时, 加大10%~15%。

b) 轮灌条件下的流量设计

$$Q = \frac{Nq\bar{A}}{\eta}$$

式中:

Q——轮灌渠道设计流量, m^3/s ;

N——该渠道轮灌组数, 一般分(2~3)组;

\bar{A} ——该渠道轮灌组平均灌溉面积, hm^2 ;

q——设计净灌水率, $\text{m}^3/\text{s} \cdot \text{hm}^2$;

η ——该轮灌渠道至田间的灌溉水利用系数(参见表8)。

6.5.3.19 渠道横断面设计

a) 按明渠均匀流公式计算:

$$Q = \omega v = \omega C \sqrt{Ri}$$

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

$$R = \frac{\omega}{X}$$

式中：

- Q——设计渠道的流量，m³/s；
- ω——过水断面面积，m²；
- v——渠道平均流速，m/s；
- i——渠道比降，其值根据项目区的地形比降结合土壤特点选定；
- n——糙率，取值见表12、表13和表14；
- R——水力半径，m；
- C——流速系数；
- X——湿周，m；

表 17 过水断面水力要素表

断面形式	过水断面面积 ω	湿周 x	水力半径R
矩形	hb	b+2h	$R = \frac{bh}{b + 2h}$
梯形	(b+mh) h	$b + 2h\sqrt{1 + m^2}$	$\frac{(b + mh)h}{b + 2h\sqrt{1 + m^2}}$
U型	$\frac{\pi r^2}{2} + 2ra$	$\pi r + 2a$	$\frac{\frac{\pi r^2}{2} + 2ra}{\pi r + 2a}$

注：h——设计水深，m； r——u 型槽内半径，m； b——设计底宽，m； a——U 型槽直段长，mm——边坡系数；`

- b) 为保证渠道设计安全，斗渠安全超高宜取 0.2 m~0.3 m，农渠安全超高宜取 0.1 m~0.2 m，并要求进行渠道加大流量的校验；
- c) 按上述公式计算出各级渠道相应的横断面尺寸，并列出成果设计表；
- d) 也可采用图解分析法设计渠道横断面。

6.5.3.20 渠道纵断面设计

- a) 为了保证水到农渠后，渠道对所控制的灌溉面积都能进行自流灌溉，斗渠、农渠在分水点处都具有足够的水位高程。各分水口的水位控制高程，是根据灌溉地区的地面高程加上渠道沿程水头损失以及渠水通过各种水工建筑物的局部水头损失，计算公式为：

$$B_{分} = A_0 + h + \sum li + \sum \Phi$$

式中：

- B_分——表示分水口要求的控制水位高程，m；
- A₀——渠道灌溉范围内的地面参考点的高程，m；

h ——所选参考点与该处末级固定渠道水面的高差，取0.1~0.2m；

l ——各级渠道的长度；

i ——各级渠道的比降；

ϕ ——水流通过渠系建筑物的水头损失(参见表18取值)。

表 18 建筑物水头损失参照数值表

建筑物	进水闸	节制闸	渡槽	倒虹吸	涵管	斗门	农门
水头损失(m)	0.1~0.2	0.05~0.1	0.1~0.2	0.2~0.5	0.05~0.1	0.05~0.1	0.05

- b) 各级渠道均应进行水位推算，并画出渠道相应的纵断面设计图，为确定渠系建筑物的水位高程和渠道土方量计算(结合横断面图)提供依据。

6.5.3.21 暗管灌溉采用低压管道输水，与土渠相比具有节水、节能、节地、增产增收、省工省时的特点，系统由水源、引水枢纽、输水配水管网以及附属设施组成，系统设计按照 GB/T 20203 执行。

6.5.4 防洪排涝工程技术要求

6.5.4.1 防洪要求包括：

- 防洪标准符合 GB 50201 规定。我省土地整治项目的防洪标准按规定为 50 年一遇洪水标准；
- 堤防工程设计应符合 GB 50286 规定。我省土地整治项目的堤防洪水标准按 50 年一遇洪水标准，相应堤防工程的级别为 4~5 级；
- 排灌渠道系统上的闸、涵、泵站等水工建筑物及其构筑物设计防洪标准不应低于堤防工程 50 年一遇的防护标准，并应留有一定的裕度，相应建筑物的级别为 4~5 级。

6.5.4.2 排涝要求包括：

- 排涝标准应参照 GB 50288 执行。根据不同地形地类，排涝标准有所不同。我省平原水稻区排涝标准为 10 年一遇，1 日暴雨，3 日排完；平原旱作区排涝标准为 10 年一遇 1 日暴雨，2 日排完；丘陵水稻区排涝标准为 10 年一遇，1 日暴雨 2 日排完；丘陵旱作区排涝标准为 10 年一遇 1 日暴雨，1 日排完。江汉平原 10 年一遇 1 日暴雨量为 190mm~210mm。当地标准高于本标准时，应按当地标准执行；
- 设计排涝模数应根据当地或邻近地区的实测资料分析确定。无实测资料时，可根据排水区的自然经济条件 and 生产发展水平选用 GB 50288 所列举的公式计算；
- 农作物的耐淹水深和耐淹历时，应根据当地或邻近地区的实测资料分析确定。无实测资料时，可参考表 19 选取；

表 19 农作物耐淹水深和耐淹历时

	生育阶段	耐淹水深 (cm)	耐淹历时 (天)
小麦	拔节~成熟	5~10	1~2
棉花	开花、结铃	5~10	1~2
玉米	抽穗	8~12	1~1.5
	灌浆	8~12	1~1.5
	成熟	10~15	2~3
甘薯		7~10	2~3
春谷	孕穗	5~10	1~2
	成熟	10~15	2~3
大豆	开花	7~10	2~3
高粱	孕穗	10~15	5~7
	灌浆	15~20	6~10
	成熟	15~20	10~20
水稻	返青	3~5	1~2
	分蘖	6~10	2~3
	拔节	15~25	4~6
	孕穗	20~25	4~6
	成熟	30~35	4~6

- d) 旱地设计排渍深度一般为 0.8m~1.2m, 水稻田设计排渍深度一般为 0.5m~0.6m, 适宜农业机械作业的设计排渍深度一般取 0.6m~0.8m; 耐渍时间 3 天~4 天。水稻田适宜日渗漏量一般取 2mm/d~4mm/d (粘性土取较小值, 沙性土取较大值)。具体农作物的排渍标准参考表 20;

表 20 几种主要农作物的排渍标准

农作物	生育阶段	设计排渍深度 (m)	耐渍深度 (m)	耐渍时间 (天)
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
甘薯		0.9~1.1	0.5~0.6	7~8
小麦	生长前期、后期	0.8~1.1	0.5~0.6	3~4
大豆	开花	0.8~1.0	0.3~0.4	10~12
高粱	开花	0.8~1.0	0.3~0.4	12~15
水稻	晒田	0.5~0.6	—	—

- e) 排渍模数难于进行理论分析, 应按照 GB 50288 中给出的计算公式, 根据实测资料分析确定。设计时无资料时可参照表 21 取值;

表 21 设计排渍模数表

土质	设计排渍模数 $\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$
轻砂壤土	0.03~0.04
中壤土	0.02~0.03
重壤土、粘土	0.01~0.02

- f) 治涝工程永久性水工建筑物防洪标准应按照 SL 252 的相关规定执行。土地整治治涝工程永久性水工建筑物的防洪标准设为 50 年一遇，相应工程的级别为 4~5 级。

6.5.5 排水沟设计

6.5.5.1 一般要求：

- a) 排水沟设计在考虑排涝要求的同时，对作物排渍深度、耐渍深度、耐渍时间也要加以考虑，满足控制地下水位的要求。在有些地区干、支沟如有通航、养殖、蓄涝等要求，则应在沟道断面尺寸设计时，采用各种要求都能满足的断面。具体符合 GB 50288 规定。我省目前主要采取明沟排水，在有条件的地区可以采用暗管排水，以节约用地；
- b) 明沟排水系统的设置应与灌溉渠系相对应，可依干沟、支沟、斗沟、农沟顺序设置固定沟道，毛沟为临时排水沟，毛沟由农民根据田块耕种及分割情况灵活布置，部分为了突出土地整治的田间布局的示范作用的典型田块中的毛沟、毛渠可由投资单位布置。根据排水区形状、面积大小及负担的任务，沟道的级数也可适当增减，土地整治主要是斗沟和农沟，连片面积大于 1 万亩可设支沟；
- c) 明沟排水系统的设计应符合下列要求：
 - 1) 排水沟线路宜短而直。排水沟布设弯道时，土质排水沟拐弯半径应大于水面宽度的 5 倍，硬化排水沟的弯道半径可适当减少，但不应小于水面宽度的 2.5 倍；
 - 2) 排水沟出口宜采用自排方式。受容泄区或下一级排水沟水位顶托时，应设涵闸抢排或设泵站提排。
- d) 末级固定排水沟的设计应符合下列要求：
 - 1) 末级固定排水农沟沟底宽度不小于 0.3m~0.5m；
 - 2) 末级固定排水沟的深度和间距，应根据当地机耕路作业、农作物对控制地下水位的要求和自然经济条件，按排水标准设计并经综合分析确定；
 - 3) 在增设临时浅密毛沟的情况下，末级固定排水沟间距可适当加大；
 - 4) 单纯排除涝水的排水沟，可只按排涝进行流量设计；排涝、排渍两用排水沟，可按排渍要求确定沟深和间距，按排涝设计流量进行断面校核；兼有防治土壤盐碱化作用的排水沟，有冲洗要求的，还应按冲洗排水流量进行断面校核；
 - 5) 排水沟设计流量和校核流量应根据排水面积、排水模数、产流与汇流历时以及对地下水位的控制要求等，按 GB 50288 灌溉与排水工程设计规范的有关规定计算确定。

6.5.5.2 排水沟流量设计

排水沟的设计流量分为排涝设计流量和排渍设计流量，由于排涝设计流量要远大于排渍设计流量，通常以排涝设计流量为排水沟设计流量标准。

a) 排涝设计流量公式:

$$Q=qF$$

式中:

Q——设计排涝流量, m^3/s ;

q——设计排涝模数, $\text{m}^3/\text{km}^2/\text{s}$;

F——排水沟设计断面控制的排涝面积, km^2 ;

b) 平原区设计排涝模数经验公式:

$$q=KR^mF^n$$

式中:

q——设计排涝模数, $\text{m}^3/\text{km}^2/\text{s}$;

K——综合系数, 湖北平原地区一般K取0.0135;

R——设计径流深, mm;

F——排水沟设计断面控制的排涝面积, km^2 ;

m——峰量指数, 一般m取1.00;

n——递减指数, 一般n取-0.20。

c) 平原区旱地排涝模数按平均排除法计算公式

$$q=\frac{R}{3.6tT}$$

式中:

t——每天排涝时间, 抽排可取20h~22h;

T——设计排涝天数, 可采用作物耐淹历时, d。

d) 平原区水田排涝模数平均排除法计算公式

$$q=\frac{P-h-E-S}{3.6tT}$$

式中:

P——设计暴雨量, mm;

h——水田滞蓄水深, 可取50mm~100mm;

E——排涝时间内的水田腾发总量, 一般取4mm~6mm/d;

S——排涝时间内的水田渗漏总量, 一般取2mm~5mm/d, 粘性土取较小值, 砂性土取较大值。

e) 平原区旱地和水田综合排涝模数计算公式:

$$q_{\text{综合}} = \frac{P_{\text{水}}A_{\text{水}} + \alpha P_{\text{旱}}A_{\text{旱}}}{A_{\text{水}} + A_{\text{旱}}}$$

式中:

$A_{\text{水}}$ ——设计排涝面积中的水田面积, hm^2 ;

$A_{\text{旱}}$ ——设计排涝面积中的旱地面积, hm^2 ;

α ——径流系数, 可由各地区水利部门提供。

6.5.5.3 排水沟横断面设计应符合下列要求:

a) 按明渠均匀流公式计算:

$$Q = \omega v = \omega C \sqrt{Ri}$$

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

式中:

Q ——设计排水沟的流量, m^3/s ;

ω ——过水断面面积, m^2 ;

v ——排水沟平均流速, m/s ;

i ——排水沟比降, 其值根据项目区的地形比降结合土壤特点选定;

n ——糙率(取值见表12、表13和表14);

R ——水力半径, m ;

C ——流速系数, 谢才系数。

b) 排水沟横断面设计与渠道相似, 具体水力要素计算可参照表 17。

c) 按上述公式计算出各级排水沟相应的横断面尺寸, 并列 outcomes 设计表。

6.5.5.4 排水沟纵断面设计

a) 排渍水位

$$z_{\text{排渍}} = A_0 - D_{\text{农}} - \sum Li - \sum \Delta h$$

式中:

$z_{\text{排渍}}$ ——排水沟沟口的水位, m ;

A_0 ——离排水沟沟口最远处低洼地面高程, m ;

$D_{\text{农}}$ ——农沟排渍水位离地距离, m ;

L ——各级沟道长度, m ;

i ——各级沟道的沟底比降;

Δh ——各级沟道水位衔接值和过流建筑物水头损失值。

b) 排涝水位

$$z_{\text{排涝}} = A_0 - \Delta h - \sum Li - \sum \Delta z$$

式中：

$Z_{\text{排涝}}$ ——排水沟沟口的水位，m；

A_0 ——离排水沟沟口最远处低洼地面高程，m；

Δh ——离排水沟出口最远处低洼地面和排涝水位的高差，一般取0.2m~0.3m；

L ——各级沟道长度，m；

i ——各级沟道的沟底比降；

Δz ——各级沟道局部水头损失(参见表18取值)。

c) 按上述公式将各级排水沟进行水位推算至容泄区，以确定排水方式(自排和抽排)。画出各级排水沟的纵断面图，为确定排水建筑物的水位高程和排水沟土方量计算(结合横断面图)提供依据。

6.5.5.5 排水沟横断面、纵断面设计的其它要求包括：

- 排水沟横断面应根据排水面积，沿线地形、地质条件以及边坡稳定的需要等因素，按接近水力最佳断面的要求进行设计；
- 排水明沟宜采用梯形断面或复式断面，硬化的排水沟可采用矩形或梯型断面；
- 有控制地下水位要求的地区，为了便于迅速排除地下水，排水沟一般为土质，易坍塌部分可用干砌块石或干砌混凝土块进行衬砌、也可以在排水沟下部(便于排除地下水)采用干砌块石、沟上部采用浆砌石(便于排除地表水)护砌，无控制地下水位要求的地区，在条件允许的情况下，排水沟可以采用浆砌石、浆砌混凝土块、现浇混凝土等进行护砌。要求衬砌的排水沟，斗沟宜采用梯形断面，农沟宜采用矩形或梯型断面，硬化排水沟应每隔1m~2m设置 $\Phi 50$ 排水孔一个；
- 排水沟的最小边坡系数，可参考表22；

表 22 排水沟最小边坡系数

沟床条件	排水沟开挖深度			
	<1.5m		1.5m~3.0m	
	衬砌硬化	未衬砌硬化	衬砌硬化	未衬砌硬化
粘土、重壤土	0.5	0.75~1.0	0.75	1.25~1.5
中壤土	0.5	1.0~1.5	0.75	2.0~2.5
轻壤土、砂壤土	1.0	1.5~2.0	1.0	2.5~3.0

e) 保证设计排水能力。排水沟设计水位宜低于地面(或堤顶)不少于0.2m；

f) 排水沟分段处以及重要建筑物上、下游水面应平顺衔接，下一级沟道的设计水位宜低于上一级沟道0.1m~0.2m；

- g) 正常运行时不应产生冲刷、淤积和边坡坍塌等情况。排水沟的流速、糙率等设计要求可参考渠道设计相关规范；
- h) 排水沟沟底比降应根据沿线地形、地质条件，上下级沟道的水位衔接条件，不冲、不淤要求，以及容泄区水位变化情况确定，并宜与沟道沿线地面坡度接近。

6.5.5.6 容泄区的选定应符合下列要求：

- a) 干沟排水有良好的出水条件。承泄区水位，不致在排水系统内造成有害的壅水、浸没和淤积；
- b) 有足够的承泄能力和滞泄容积；
- c) 有稳定的河槽(或湖床)和安全的堤防；
- d) 不能满足要求的应采取适当的工程处理措施；
- e) 土地整治斗农沟排至原有设施干支沟时，干支沟应满足 a)、b) 要求。

6.6 渍害田改造工程

6.6.1 明沟排水系统

6.6.1.1 渍害田中的明沟排水系统的地下排水流量不是高峰流量，而是一个稳定的较小值，在设计时参照排涝流量进行设计，按排渍要求确定沟深和间距。降低地下水位排水沟若护砌沟坡时，下半部应为干砌石护砌以便渗水排渍。

6.6.1.2 排水沟深度与间距之间存在着密切的关系，当作物允许的地下埋深一定时，排水沟的深度可用下列公式表示：

$$D = \Delta H + \Delta h + S$$

式中：

D——排水沟深度，m；

ΔH ——作物要求的地下水埋深，m；

Δh ——地下水位与沟水位之差，一般不小于0.2m~0.3m；

S——排水农沟中的水深，一般取0.1m~0.2m。

6.6.1.3 有排渍要求的排水沟，水田区的深度一般为0.6m~1.5m，旱地区的深度一般为0.8m~1.5m。

6.6.1.4 排水沟的间距可采用下列公式计算：

$$L = \sqrt{\frac{4K(H^2 - S^2)}{R}}$$

式中：

L——排水沟间距，m；

H——达到一定要求时地下水水面距沟底的深度，m；

K——土壤的渗透系数，m/日；

S——排水农沟中的水深，一般取0.1m~0.2m；

R——地下水补给强度，一般小于或等于1mm/天。

6.6.1.5 排渍排水沟的深度和间距的关系与土壤的性质有很大关系，可参考表 23 经验数值。

表 23 排渍排水沟沟深与间距表

埋深(m)	间距(m)		
	轻壤土、砂壤土	中壤土	重壤土、粘土
0.6~0.8	50~70	35~50	20~35
0.8~1.2	70~150	50~70	35~50
1.2~1.5	150~300	70~150	50~100

6.6.2 暗管排水系统

6.6.2.1 暗管排水系统的分级与管道类型、规格等，应根据排水规模、生产发展水平、地形、土质、管材来源、运输和敷设条件等因素综合分析确定。管材质量应符合国家现行有关标准的规定。

6.6.2.2 暗管排水系统设计应符合下列要求：

- 水稻区和水旱轮作区的吸水管或集水管(或明沟)出口处，宜设置排水控制口门，吸水管出口可逐条设置，也可按田块多条集中设置；
- 暗管排水进入明沟处应采取防冲措施；
- 暗管排水系统的出口宜采用自排方式。排水出口受承泄区或排水沟水位顶托时，应设置涵闸抢排或设泵站提排。

6.6.2.3 排水暗管埋深与间距应符合下列要求：

- 吸水管埋深应采用允许排水历时内要求达到的地下水位埋深与剩余水头之和，剩余水头一般取 0.2m 左右；
- 吸水管间距宜通过田间试验确定，也可通过 GB 50288 内公式计算，经综合分析确定。无试验资料时，可按表 24 确定。

表 24 吸水管埋深与间距经验数值表

土质埋深 (m)	粘土 (m)	壤土 (m)	砂土 (m)
0.8~1	6~8	8~10	10~12
1~1.2	8~10	10~12	12~15
1.2~1.5	10~12	12~15	15~20
>1.5	12~15	15~20	20~30

6.6.2.4 排水管道的比降应满足管内最小流速不小于 0.5m/s 的要求。管内径小于 100mm 时比降可取 1/300~1/600；管内径大于 100mm 时，比降可取 1/1000~1/1500。地形平坦地区吸水管首末端高差不宜大于 0.4m，如比降不符合上述要求，可适当缩短吸水管长度。

6.6.2.5 排水管材选择。过去多为竹管、瓦管、陶土管、混凝土管和水泥管等，现在也可采用塑料管，有光滑硬塑料管和双螺旋波纹塑料管两种。

6.6.2.6 滤水层应符合下列要求：

- a) 管壁进水的暗管，在整个管周围做滤水层；由接头缝隙进水的暗管，仅在接头处做滤水层；
- b) 滤料可用秸秆、锯末、稻草、稻壳、棕皮、煤渣、粗砂、砾石和小卵石等；
- c) 外包滤料的渗透系数应比周围土壤大 10 倍以上；
- d) 外包滤料的厚度可根据当地实践经验选取。散铺外包滤料的压实厚度，在土壤淤积倾向较重的地区，不宜小于 8cm；在土壤淤积倾向较轻的地区，宜为 4cm~6cm；在土壤无淤积倾向的地区，可小于 4cm。

6.6.2.7 检修井应符合下列要求：

- a) 吸水管长度超过 200m 或集水管长度超过 300m 时宜设检修井；
- b) 集水管穿越道路或渠、沟的两侧应设置检修井。集水管纵坡变化处或集水管与吸水管连接处也应设置检修井；
- c) 检修井间距不宜小于 50m，井径不宜小于 80cm，井的上一级管底应高于下一级管顶 10cm，井内应预留 20cm~30cm 的沉沙深度；
- d) 明式检修井顶部应加盖保护，暗式检修井顶部覆土厚度不宜小于 50cm。

6.7 泵站工程

6.7.1 泵站设计应符合 GB/T 50265 的规定，还应符合 GB 50288 的相关规定。泵站主要建筑物的设计防洪标准为 50 年一遇。

6.7.2 固定式泵房类型按基础型式分为分基型泵房、干室型泵房、湿室型泵房。

6.7.2.1 分基型泵房宜安装卧式离心泵或混流泵机组，机组容量较小，用于小流量高扬程的灌溉泵站。

6.7.2.2 干室型泵房用于泵房部分挡水的灌排泵站。

6.7.2.3 湿室型泵房用于平原区低扬程较大流量排水泵站。

6.7.3 自流灌溉困难，分布分散，面积较小的地块宜采用移动式抽水方式，需要设置抽水平台和集水池。

6.7.4 配套安装连接管，修建出水池，并做好出水池与灌溉渠道的连接。

6.7.5 泵房结构布置必须满足泵房内机电设备布置、安装、运行和检修的要求，并应符合通风、采光、防火、防噪声等要求。

6.7.6 湖北省土地整治项目用于灌溉和排水的水泵，主要有离心泵、混流泵和轴流泵，机井中使用的水泵多为多级离心泵和潜水泵。各种泵型的主要特点见表 25，应根据项目区的具体情况来选择。

表 25 常用泵型特点

泵型	离心泵	混流泵	轴流泵	电动潜水泵
比转速	40~300	300~500	>500	——
扬程(m)	10~200	5~30	1~15	3~65
口径(mm)	40~600	100~700	150~800	40~400
流量	流量小,从零流量到大流量均能运转	流量较大,从零流量到大流量均能运转	流量大,不能在小流量区运行,在小于设计流量60%以下运转时性能很差	流量较大
轴功率变化	具有上升型功率曲线,零流量时功率最小	具有平坦的功率曲线,电机始终能满载运行	具有陡降型功率曲线,零流量时功率最大	——
效率变化	高效率范围广,能适应扬程变化	高效率范围广,能适应扬程变化	高效率范围窄,扬程变化后效率很快降低	高效率范围广,能适应扬程变化
气蚀性能	气蚀性能好	气蚀性能好	气蚀性能差	气蚀性能好
结构与重量	同口径时,结构复杂,重量大,价格贵	同口径时,结构简单,重量较大,价格较贵	同口径时,结构简单,重量轻,价格便宜	同口径时,结构简单,重量轻,体积小
维修保养	较易	较易	较麻烦	较易
适用范围	丘陵灌溉、机井提水	灌溉排水皆宜	平原排水为主	机井提水、深水取水、灌溉排水皆宜(不建泵房)

6.7.7 泵站动力设备

- 6.7.7.1 根据所选水泵的特点与性能,确定电动机的额定电压、单机容量。
- 6.7.7.2 动力机主要有电动机和柴油机两种。动力设备选型主要依据水泵的转速、轴功率、传动方式、能源供应条件和泵站运行要求等,优先采用电动机,偏远分散的泵站可采用柴油机。
- 6.7.7.3 泵站选用的动力机与主泵应配套合理。200kW 以下的电动机额定电压一般采用 380V,土地整治一般单机容量控制在 155kw 以下为宜。高压线路架线距离应在 2 公里以内。
- 6.7.7.4 所需动力机的功率 $N_{机}$ 也可用下式计算:

$$N_{机} = K \frac{r \times Q \times H}{102 \times \eta \times \eta_{传}}, \text{电动机}$$

$$N_{机} = K \frac{r \times Q \times H}{75 \times \eta \times \eta_{传}}, \text{柴油机}$$

式中:

- $N_{机}$ ——所需动力机的功率,电动机的单位为千瓦,柴油机的单位为马力;
- r ——水的容重, kg/m^3 ;
- Q ——水泵流量, m^3/s ;
- H ——水泵总扬程, m ;

η ——水泵效率，可查不同型号水泵性能资料获得；

$\eta_{传}$ ——传动效率，一般取0.9~0.98；

K——备用功率系数，根据水泵轴功率的大小而定，电力机可采用1.05~1.3，柴油机可采用1.15~1.5，具体取值参照表26：

表 26 备用功率系数 K 值表

水泵轴功率	5~10	10~50	50~100	>100
K(电动机, 千瓦)	1.3~1.15	1.15~1.10	1.10~1.05	1.05
K(柴油机, 马力)	1.5~1.3	1.3~1.2	1.2~1.15	1.15

6.7.8 排灌用泵主要采用直接传动方式。各种传动方式传动效率参照表 27。

表 27 传动效率表

传动方式	联轴器直联	齿轮减速			液力偶合器	平皮带	三角带
		斜齿轮1级	伞齿轮1级	行星齿轮1级			
传动效率	1.0	0.95~0.97	0.93~0.96	0.95~0.98	0.95~0.97	0.9~0.95	0.9~0.96

6.7.9 泵站电气设备设计

- 6.7.9.1 确定电力排灌设备总容量、受载系数和同时率，计算负荷量。合理布设变电站，确定主容量和电压等级，确定馈线分布、负荷分配及保护方式，保证经济、有效、安全供电。
- 6.7.9.2 变电设备范围包括变压器、断路器、隔离开关、母线、电力电缆等。
- 6.7.9.3 电力泵站中一般使用配电变压器。变电器容量选择应根据泵站内电机容量和照明用电的数值，参照表 28 选取，也可用经验公式计算：

$$S=1.25\times(\sum N+S_M)$$

式中： S——变压器计算容量，kVA；

$\sum N$ ——泵房内电动机总功率，kW；

S_M ——站内外照明等电器的总负荷，kW。

表 28 变压器容量选取表

电机与照明功率 (KW)	变压器容量 (KVA)	电机与照明功率 (KW)	变压器容量 (KVA)
<7	10	55~60	80
10~14	20	70~80	105
18.5~22	30	90~100	130
30~40	50	125~140	180
45~50	63	155~170	220

6.7.9.4 变压器的选定应按照变压器的容量，同时考虑到输送距离(参见表 29)确定变压器的型号。泵站变电所一般为露天布置，电动机配电装置应放在机房内。

表 29 线路输送容量及输送距离

额定电压 (kV)	输送功率 (kW)	输送距离 (km)
10	50~1000	1~2

6.7.9.5 输电线路的设计

输电线导线截面按下列公式计算：

$$S=M/C\Delta u\%$$

式中：

S——导线截面面积 (mm²)

M——负荷矩 (为输送有功功率P (KW) 和输送距离L (m) 的乘积即M=P · L)

Δu%——电压损失的百分值 (即允许电压降取5%)

C——常数 (铜导线取83，铝导线取46)

导线最小允许截面和直径详见表 30。

表 30 导线最小允许截面和直径

导线种类	高压配电线路 (mm ²)		低压配电线路
	居民区	非居民区	
铝绞线及铝合金线	35	25	16mm ²
钢芯铝绞线	25	16	16mm ²
铜线	16	16	10mm ²

注：三相四线制的零线导线截面可小一个型号。

泵站的输电线路中输电电压，高压线一般为10KV，采用钢芯铝绞线，低压线一般为380V，采用铝芯橡皮线或铜芯橡皮线。电杆的相关参数详见表31。

表 31 电线杆参数

额定电压	电杆高度 (m)	电线材料	电杆材料
10kV	9~11	钢芯	砼
380V	7~9	铝芯或铜芯	砼

6.7.10 泵站工程设计

6.7.10.1 水泵设计流量确定应符合下列要求：

a) 灌溉设计流量：

$$Q=\frac{m\times A}{3600\times t\times T\times \eta}$$

式中：

Q——设计流量, m^3/s ;

m——作物灌水定额, $\text{m}^3/\text{亩}$;

A——灌溉面积, 亩;

t——每天灌水时间, 提水灌溉取20h~22h;

T——允许灌水的延续天数, d;

η ——该渠道至田间的灌溉水利用系数。

b) 排水设计流量:

$$Q = \frac{0.667 [A_{\text{稻}} (P - h_{\text{蓄}}) + A_{\text{旱}} c P - A_{\text{网}} h_{\text{降}}]}{3600 t T}$$

式中:

Q——泵站设计流量(m^3/s);

A_稻——涝区内水田面积(亩);

A_旱——涝区内旱地、道路、村庄等面积(亩);

A_网——涝区内河、港、湖泊水面面积(亩);

P——定频率下的日暴雨量(毫米);

T——排水天数(天)根据泵站设计标准确定;

t——每天开机小时数, 一般为20h~22h;

c——旱荒地一次暴雨径流量系数, 随地区而变, 省水文站均有观测总结资料可供选用;

$h_{\text{蓄}}$ ——排水临界期内允许滞蓄水深(毫米), 即该时期作物耐淹深度减去适宜灌水深度, 各地区有试验或调查总结资料可查, 一般对水稻田取 $h_{\text{蓄}}=50\text{mm}\sim 70\text{mm}$;

$h_{\text{降}}$ ——河网、湖泊蓄涝水深(米), 视各地管理运用情况而定。

6.7.10.2 水泵扬程确定应符合下列要求:

a) 水泵扬程计算公式:

水泵扬程包括实际净扬程、沿途损失扬程和局部损失扬程。

$$H = H_{\text{净}} + h_{\text{沿}} + h_{\text{局}}$$

$$H_{\text{净}} = h_{\text{出}} - h_{\text{进}}$$

$$h_{\text{沿}} = 10.3n^2 \times \frac{LQ^2}{d^{5.33}}$$

$$h_{\text{局}} = \sum \xi_{\text{局}} \frac{v^2}{2g}$$

式中:

H——总扬程, m;

$H_{\text{净}}$ ——实际净扬程，m；
 $h_{\text{沿}}$ ——沿程损失扬程，m；
 $h_{\text{局}}$ ——局部损失扬程，m；
 $h_{\text{出}}$ ——进水池设计水位，m；
 $h_{\text{进}}$ ——出水池设计水位，m；
 n ——粗糙系数，详见表32；
 L ——管道长度，m；
 Q ——管内流量， m^3/s ；
 d ——管道内径，mm；
 g ——重力加速度， $g=9.8\text{m}/\text{s}^2$ ；
 $\xi_{\text{局}}$ ——管路局部阻力系数；
 v ——管道中水流平均流速， m/s 。

表 32 各种管材粗糙系数 n 值

管材 名称	玻璃管、 塑料管	新钢管、石棉 水泥管	铝合金管、铁铸 管、涂釉缸瓦管	旧钢管、 旧铸铁管	普通混凝土管
n	0.008	0.012	0.013	0.014	0.015

b) 灌溉设计扬程确定

灌溉设计扬程宜采用进、出水池水位来计算，见表33。

灌溉设计扬程 H ，按下式计算：

$$H = \nabla_t - \nabla_s + h_w$$

式中 h_w 为进出水管的扬程损失(m)。

表 33 进出水池特征水位的确定

设计水位	计 算 方 法	用 途
出水池 设计水位 ∇_t	灌溉渠首水位，由末级渠道逐级相渠首推算	水泵选型
进水池 设计水位 ∇_s	1 由历年灌溉期间水源的平均水位推算至进水池； 2 由在某一保证率下的(如75%)灌溉期间的水源平均水位推算； 3 由历年用水高峰阶段水源的平均水位推算。	水泵选型
进水池 最低水位	1 由历年灌溉期间水源的最低旬(或日)平均水位推算； 2 由保证率为90~95%的灌溉期间水源的最低旬平均水位推算	确定水泵安装高程； 校核工况
进水池 最高水位	1 由历年灌溉期间水源的最高日平均水位推算； 2 由某一保证率下灌溉期间水源的最高日平均水位推算	确定泵房结构型式及 防洪措施

c) 排水设计扬程确定

排水设计扬程应根据进、出水池特征水位来计算，见表34。

排涝设计扬程 H ，按下式计算：

$$H = \nabla_t - \nabla_s + h_w$$

表 34 进、出水池特征水位的确定

设计水位	计算方法	用 途
进水池 最高水位	由排水区建站前闭闸期历史上出现的最高水位推求。	决定电机层楼板高程或防洪高程。
进水池 最高蓄水位	以排水区大部分农田降雨径流能自流入(沟)河为条件	决定调蓄容积
进水池 设计水位 ∇_s	1 取由排水区设计排涝水位推算到站前的水位； 2 由排水区内一般低田面高程求出。	水泵选型
进水池 起排水位	由排水区地形及作物情况而定	水泵运行控制水位
进水池 最低水位	取按降低地下水埋深或调蓄区允许最低水位的要求推算到站前的水位	确定水泵安装高程； 校核工况
出水池 最高水位	1 采用历年排水期承泄区最高水位的平均值； 2 参照建筑物等级，采用承泄区汛期较高频率洪水位。	确定水泵最高扬程 及防洪措施
出水池 设计水位 ∇_t	1 与设计暴雨同频率的短历时平均相应最高水位； 2 排水临届期历年承泄区平均水位。	水泵选型
出水池 最低水位	排水期历年最低水位平均值	确定出水管管口中心高程

d) 初选水泵管路扬程损失计算

准确的管路扬程损失应在泵型、流道及管路确定后进行计算，但在初选水泵时应估算扬程损失，对于中小型水泵可参考表35。

表 35 管路扬程损失计算

实际扬程 (m)	管路扬程损失(按实际扬程的%计)		
	管径(mm)		
	200以下	250~350	350以上
10	30~50	20~40	15~25
10~30	20~40	15~30	10~15
30以上	10~30	10~20	5~10

6.7.10.3 水泵安装高程的确定应符合下列要求：

a) 按容许吸上真空高度 H_s 值来计算：

$$H_{实吸} = H_s - h_{吸损} - \frac{v_{进}^2}{2g} - K$$

式中：

$H_{实吸}$ ——实际吸水扬程，m；

H_s ——容许吸上真空高度，泵样本或铭牌上给出，m；

$h_{\text{吸损}}$ ——吸水管路损失扬程，m；

$v_{\text{进}}$ ——水泵进口处流速，m/s；

g ——重力加速度， $g=9.8\text{m/s}^2$ ；

K ——安全值，一般取0.2~0.5m。

b) 按气蚀余量(NPS)(8)r 值来计算：

$$H_{\text{实吸}} = 10.09 - h_{\text{吸损}} - (NPSH) r - K \quad \text{有吸水管路}$$

$$H_{\text{实吸}} = 10.09 - (NPSH) r - K \quad \text{无吸水管路}$$

式中K值为安全值，可取0.3m左右。

c) 水泵安装高程为进水池水位加上或减去 $H_{\text{实吸}}$ 来确定。在灌排泵站的规划设计时，进水池水位一般都有设计水位、最高水位和最低水位三个数值，在确定安装高程时，要取用最低水位。

6.7.10.4 泵站工程设计的其它要求：

- a) 净扬程高于 3m 的轴流泵站和混流泵站，其装置效率不宜低于 70%；净扬程低于 3m 的轴流泵站，其装置效率不宜低于 60%。离心泵站的装置效率，抽取清水时，不宜低于 65%，抽取多泥沙水流时，不宜低于 60%；
- b) 泵站前池或进水池应设置拦污栅，必要时应设防涡设施；
- c) 进水管一般采用钢管，出水管主要采用钢管、球墨铸铁管和预应力钢筋混凝土管，小泵站也可采用承压塑料管；
- d) 进水管道内不得吸入空气和形成气囊。管道应不断向水泵方向上升，且坡度不小于 0.005，关口应有足够的淹没深度。管道接头应密封。小型离心泵，在进水管底部应安装底阀和滤网；
- e) 进水管道的直径应根据管内允许流速确定。进水管直径不得小于水泵的出水管道或水泵进口直径。进水管淹没深度 $\geq 1.5D_{\text{进}}$ ，悬空高度 $\geq 1.0D_{\text{进}}$ ，且两者均应大于 0.5m；
- f) 出水管道的出口上缘应淹没在出水池最低运行水位以下 0.1m~0.2m，末端应安装拍门或快速闸门，拍门开启角宜大于 60°；
- g) 应考虑加强进、出水管道的稳定性，管道转弯处应设镇墩，高出地面管道应设支墩；
- h) 进、出水流道的设计应使流速和压力沿程分部均匀变化。在各种工况下进水流道内不得产生涡带。
 - 1) 出水池与输水渠道的连接应采用渐变段，渐变段的平面收缩角不宜大于 40°。出水池流速不应大于 2.0m/s，且不允许出现水跃；
 - 2) 进出水池一般选用浆砌石、砖混或混凝土建筑。

6.8 机井工程

6.8.1 机井设计应根据机井规划、建井用途、需水量、水质要求和水文地质条件进行，参照 SL256 执行。

6.8.2 根据国务院颁布的《取水许可制度实施办法》，应经水行政主管部门审批建井方案，进行机井设计。

6.8.3 按照不同划分形式，机井可有多种划分，井型的选取必须依据当地的水文和地质条件。

6.8.4 大口井可分为圆筒形、阶梯形和缩进形，选取时可根据水文地质条件、施工方法和当地建材等因素来选定。

6.8.5 大口井出水量的计算公式必须根据具体水文地质条件、井的构造形式和井的水位来选取。

6.8.5.1 采取井底进水形式，主要分含水层很薄、含水层较薄、含水层较厚三种情况进行计算井的出水量。

6.8.5.2 采取井壁进水形式，主要是考虑井与河流等对其出水量有影响的水体的距离。

6.8.5.3 采取井底井壁同时进水形式，计算时应同时考虑含水层厚度和井底与含水层底板高度对出水量的影响。

6.8.6 大口井井径和井深的确定

6.8.6.1 井径应按设计出水量、施工条件和造价等因素确定，一般为 2m~5m。

6.8.6.2 井深应根据含水层岩性、厚度、地下水埋深、水位变幅和施工条件等因素确定，一般不超过 20m。

6.8.7 井筒壁厚的确定参照 SL/T 154-1995 执行。

6.8.7.1 井筒材料强度等级应采用：砖大于 MU7.5；砌石大于 MU20；混凝土大于 C10；钢筋混凝土的混凝土大于 C15；钢板为炭素结构钢 Q235。

6.8.7.2 采用大开槽法施工，井筒壁厚可按下列公式计算：

a) 砖石井筒

$$\delta = 0.1D_2 + C_3$$

式中：

δ ——井筒壁厚，m；

D_2 ——进水部分的井筒外径，m；

C_3 ——经验系数，砖砌为 0.1，石砌为 0.18。

b) 混凝土井筒

$$\delta = 0.06D_2 + C_4$$

式中：

C_4 ——经验系数，为 0.08~0.10。

6.8.7.3 采用沉井法施工，井筒壁厚可按经验系数法选用。钢筋混凝土井筒，井径小于 4m 时，其壁厚上部为 250mm，下部为 350mm~400mm；井径大于 4m 时，上部为 250mm~300mm，下部为 400mm~500mm；

砖石加钢筋砌筑的井筒，井径小于 5m 时，井筒壁厚上部为 240mm~370mm，下部为 470mm~500mm；钢筋井筒大口井径在 2m~3m 时，可用厚度为 10mm~15mm 的钢板卷焊，开孔率应为 30%。

6.8.8 刃脚和底盘的设计

6.8.8.1 刃脚上部宽度：钢筋混凝土井筒为井筒厚度加 100mm~200mm，砖石井筒为井筒厚度加 150mm~250mm；刃脚下端宽度一般比井筒厚度小 50mm~100mm；刃脚高度：钢筋混凝土井筒为 1.0m~1.5m，砖石井筒为 1.2m~1.5m。刃脚斜面与平面夹角可采用 50°~65°。

6.8.8.2 底盘规格：高为 0.3m~0.4m，内径与井筒内径相同，外径略大于井筒外径。一般为钢筋混凝土构件，每块重量可根据施工条件而定。

6.8.9 滤水结构：

要求有足够的强度、进水面积，有效防止涌砂，避免堵塞，防止腐蚀。

6.8.10 大口井进水结构设计：

6.8.10.1 井底进水结构设计应符合下列要求：

- a) 井底反滤层除卵石含水层不设外，一般设 2~5 层。每层厚 200mm~300mm，总厚度为 0.6m~1.5m，靠刃脚处加厚 20%~30%；
- b) 与含水层相邻的第一层的滤料粒径，可按式计算：

$$D_1 = (7 \sim 8) d_b$$

式中：

D_1 ——与含水层相邻的第一层的滤层滤料的粒径，mm；

d_b ——含水层砂样过筛累计重量分别为 10%、15%、20%、30%、40% 时的颗粒直径，不同含水层可按表 36 的规定取值。

表 36 含水层 d_b 值表 (mm)

含水层岩性	d_b
细砂	d40
中砂	d30
粗砂	d20
砾石、卵石	d10~15

其他相邻反滤层的粒径，可按上层为下层滤料粒径的 3~5 倍选定。

- c) 涉及渗透流速的校核，应满足下列要求：

$$v_a \leq v_2$$
$$v_2 = \alpha_1 K_d$$

式中：

v_a ——上层滤料的设计渗漏流速，m/s；

v_2 ——上层滤料的允许渗漏流速，m/s；

α_1 ——安全系数，通常取0.5~0.7；

K_d ——上层滤料的渗透系数，无试验资料时，可按表37的规定取值。

表 37 各种人工滤料粒径渗透系数参考值表

滤料粒料 D , mm	0.5~1	1~2	2~3	3~5	5~7	7~10
渗透系数 K_d , m/s	0.002	0.008	0.02	0.03	0.039	0.062

6.8.10.2 井壁进水结构设计应包括干砌块石井筒利用砌缝进水；浆砌砖石井筒利用插入的短管进水；钢筋混凝土井筒，应预留不同形式和规格的进水孔。含水层为中粗砂且厚度较大时，可采用水平孔或斜孔；含水层为卵砾石层时，可采用 $\phi 25\text{mm} \sim 50\text{mm}$ 的不填滤料的水平圆形或圆锥形(里大外小)的进水孔。

6.8.10.3 井底井壁同时进水的结构设计，应按6.8.7和6.8.10的规定设计。

6.8.10.4 设计滤水面积应满足下式要求：

$$F_6 \geq \frac{Q_0}{v_3}$$

式中：

F_6 ——井壁进水面积， m^2 ；

Q_0 ——大口井设计出水量(如为井壁井底同时进水，则为井壁分摊水量)， m^3/h ；

v_3 ——含水层允许渗透流速， m/h 。

对于不填滤料的进水孔，其允许入管流速可按表38的规定取值：

表 38 允许入管流速表

含水层渗透系数 K (m/d)	允许入管流速 (m/s)
>120	0.030
$81 \sim 120$	0.025
$41 \sim 80$	0.020
$21 \sim 41$	0.015
<20	0.010

对于填滤料的进水孔，可按下式计算：

$$v_3 \leq \alpha_1 \beta_3 K_d$$

式中：

β_3 ——井壁进水口方向与井壁的交角系数(当交角小于 45° 时， $\beta_3=0.53$ ；交角为 60° 时， $\beta_3=0.38$ ；交角为 90° 时， $\beta_3=0.2$)；

K_d ——滤料的渗透系数， m/h 。

6.8.10.5 滤料设计应符合下列要求：

a) 进水孔内充填的滤料为两层，总厚度与井壁厚度相同；

- b) 井筒外围充填滤料，其高度应高出井筒顶部进水孔 0.5m；厚度为 200mm~300mm；滤料规格按管井的有关规定执行。

6.9 蓄水池

蓄水池防洪标准设为50年一遇3h~6h最大暴雨。蓄水池使用材料有素土、三合土、浆砌石、砖和钢筋混凝土，形状多为圆形、椭圆形和矩形。蓄水池容量一般为 $10\text{m}^3\sim 500\text{m}^3$ ，一般布设在坡脚或坡面水汇流的低洼处，并与排水沟、沉沙池配套布置。蓄水池的容量按下列公式计算：

$$V=K(V_w+V_s)$$

$$V_w=M_wF$$

$$V_s=3M_sF$$

式中：

V ——蓄水池容量(m^3)；

V_w ——设计频率暴雨净流量(m^3)；

V_s ——设计清淤年(n 年)累计泥沙淤积量(m^3)；

K ——安全系数，取1.2~1.3；

M_w ——设计频率一次暴雨径流模数(m^3/hm^2)；

M_s ——年土壤的侵蚀模数(m^3/hm^2)；

F ——蓄水池的集水面积(hm^2)。

$$Q=M\sqrt{2gb}h^{3/2}$$

式中：

Q ——进水口(溢洪口)最大流量， m^3/s ；

M ——流量系数，一般取0.35；

g ——重力加速度，取 $9.8\text{m}/\text{s}^2$ ；

b ——堰顶宽， m ；

h ——堰顶水深， m 。

涉及到影响人身安全的蓄水池应在顶部设计护栏或护墙。

6.10 渠系灌排建筑物

6.10.1 一般规定

6.10.1.1 渠系灌排建筑物的设计防洪标准为 50 年一遇。

6.10.1.2 渠系灌排建筑物的布置应满足灌排系统水位、流量、泥沙处理、施工、运行、管理的要求。

6.10.1.3 采用联合建筑的形式。

6.10.1.4 渠系灌排建筑物的结构形式应根据工程特点、作用和运行要求，结合建筑材料来源和施工条件等因地制宜选定。

6.10.1.5 灌溉建筑物应按设计流量设计，按加大流量验算；排水建筑物可只按设计流量设计。

6.10.1.6 渠系灌排建筑物按水力计算确定尺寸后，必须根据荷载进行受力和结构设计计算。

6.10.1.7 渠系排灌建筑物按照 GB 50288，GB 50010，SL 191，SL 265 等执行。

6.10.2 溢流坝

6.10.2.1 溢流坝坝顶高程主要根据设计水位来确定，保证进水闸能够引取所需水量。溢流段长度一般和稳定河道的宽度一致，小型溢流坝坝顶一般不设闸门。

6.10.2.2 为了满足稳定要求，非岩基上的溢流坝的底宽常较大，一般将坝的下部向上游加宽，以便利用水重来维持坝的水平抗滑稳定，同时两端应插入岸坡 1m~2m。对于非岩基的溢流坝，初步拟定底宽时，可参考表 39。

表 39 溢流坝的底宽

地基土壤性质	溢流坝底宽
砂砾石和砾石	(1.25~1.75)H
砂壤土和砂土	(1.75~2.00)H
粘壤土	(2.00~2.25)H
粘土	(2.25~2.50)H

注：H为坝的上下游最大水位差

6.10.2.3 溢流坝的材料主要是浆砌块石和混凝土。溢流坝需要采用消力池消能，一般在池首设消力梳，池内设消力墩，池末设尾槛，以增加消能效果和缩短池长。

6.10.2.4 溢流坝流量设计应符合下列要求：

a) 溢流坝的来水量设计

溢流坝一般不起调节作用，其通过坝顶的流量公式为：

$$Q=Q_{洪}-\alpha Q_1$$

式中：

Q——通过溢流坝坝顶的流量，m³/s；

Q_洪——河道洪水流量，m³/s；

Q₁——通过其他建筑物下泄或引用的流量，m³/s；

α——流量利用系数，一般取0.75~0.9。

b) 溢流坝的过水能力设计

溢流坝的水流情况与宽顶堰或实用堰的情况基本相同，按下列公式计算：

$$Q=\varepsilon mB\sqrt{2g}H_0^{3/2}$$

$$H_0=H+\frac{v_0^2}{2g}$$

式中:

Q ——通过溢流坝坝顶的流量, m^3/s ;

ε ——侧收缩系数, $\varepsilon = 0.85 \sim 0.95$;

m ——流量系数, 取值见表38;

B ——溢流坝坝顶宽度, m ;

g ——重力加速度, $g = 9.8 \text{ m/s}^2$;

v_0 ——上游水流平均流速, m/s ;

H ——上游水深, m ;

H_0 ——进口水头, m 。

6.10.2.5 溢流坝稳定分析

溢流坝稳定计算公式:

$$K = \frac{f \sum V}{\sum H}$$

式中:

K ——抗滑稳定安全系数, 取 $k \geq 1.0 \sim 1.05$ 。

f ——摩擦系数, 取值参考表44。

$\sum V$ ——坝体上所有垂直力的总和, 包括自重、水重、扬压力等。;

$\sum H$ ——坝体上所有水平力的总和, 包括水压力、泥砂压力等。

6.10.2.6 溢流坝应力分析

溢流坝的应力计算一般按材料力学的方法进行, 即取一米长的坝段, 作为固结于基岩上的悬臂梁, 并按平面变形问题处理。计算时假定在悬臂梁的水平断面上铅直向正应力呈直线分布。

水平截面上的正应力 σ_y 。

水平截面上的正应力 σ_y 呈直线分布, 可按中偏心受压公式计算:

$$\begin{aligned} \sigma_y' &= \frac{\sum V}{B} + \frac{6 \sum M}{B^2} && (\text{上游边}) \\ \sigma_y'' &= \frac{\sum V}{B} - \frac{6 \sum M}{B^2} && (\text{下游边}) \end{aligned}$$

式中:

B ——计算截面的宽度, m ;

$\sum V$ ——计算截面以上所有垂直力的总和, t ;

$\sum M$ ——计算截面以上所有作用力对截面重心力矩的总和， $t \cdot m$ ，要求按上式计算出的正应力应小于地基允许承载力。

6.11 水闸

6.11.1 土地整治工程中水闸主要包括进水闸、节制闸、分水闸和排水闸等。水闸的结构型式分为开敞式和封闭式(涵管式)。

6.11.2 在灌溉渠道轮灌组分界处或渠道断面变化较大的地点应设节制闸，在临近分水闸或泄水闸的渠道下游，也可根据需要设节制闸。节制闸的型式多为开敞式，要求闸前少壅水，过闸损失小，闸后水流平稳。闸底槛顶宜与渠底齐平或稍高于渠底。

6.11.3 分水闸闸室可采用开敞式和涵管式。闸底槛顶宜与上级渠底齐平或稍高于上级渠底，多泥沙渠道上应高于上级渠底。分水闸的分水角可因地制宜确定。

6.11.4 排水闸宜采用开敞式，闸的中心线宜与沟渠中心线重合。

6.11.5 水闸的水力设计应符合下列要求：

6.11.5.1 闸孔宽度确定

当下游水深 h_s 与堰上水头 H_0 的比值 $h_s/H_0 < 0.8$ 时，过闸水流为自由出流；当 $h_s/H_0 \geq 0.8$ 时，则为淹没出流。闸孔净宽按如下公式计算：

自由出流公式：

$$B = \frac{Q}{\varepsilon m H_0^{3/2} \sqrt{2g}}$$

淹没出流公式：

$$B = \frac{Q}{\sigma_s \varepsilon m H_0^{3/2} \sqrt{2g}}$$

式中：

B ——闸孔净宽， m ；

Q ——设计流量， m^3/s ；

ε ——侧面收缩系数，近似取 $\varepsilon = 0.85 \sim 0.95$ ；

H_0 ——闸前水深 H 与行进流速水头 $\frac{v_0^2}{2g}$ 之和；

m ——宽顶堰流量系数，与闸槛进口形式有关，一般取 $m = 0.325 \sim 0.38$ ；

σ_s ——淹没系数，查表40；

g ——重力加速度， $g = 9.8 m/s^2$ 。

表 40 水闸淹没系数 σ_s 值

$\frac{h_s}{H_0}$	0.80	0.81	0.82	0.83	0.84	0.85	0.86	0.87	0.88	0.89
σ_s	1.0	0.995	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.93	0.90	0.87
$\frac{h_s}{H_0}$	0.90	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	
σ_s	0.84	0.82	0.78	0.74	0.70	0.65	0.59	0.50	0.40	

6.11.5.2 消能防冲设施

- 为了防止出闸水流对下游产生冲刷，应在闸下作消力池，使水流产生水跃，相互撞击，达到消能作用；
- 消力池底板称为护坦，可用浆砌石砌，厚 0.3m~0.5m，也可用混凝土浇筑，厚度 0.2m~0.4m。消力池深度一般为 0.3m~0.5m，长度为下游水深的 3~6 倍；
- 消力池下游连接海漫，长度一般为下游水深的 3 倍~6 倍。底板应与两翼墙分开，以防不均匀沉降。

6.11.5.3 防渗长度的确定

- 修建水闸应有足够的防渗长度，防渗长度是指从闸门上游铺盖首段到闸下游护坦末段的长度；
- 防渗长度应满足以下条件：

$$L \geq C\Delta H$$

式中：

L——防渗长度，m；

C——渗径系数，见表41；

ΔH ——上下游水位差，m。

表 41 防渗系数 C 值表

地基类别	粉砂	细砂	中粗砂	砂壤土	粘土	壤土	砂砾
有反滤层	9~13	7~9	4~7	5~7	3~5	2~3	3~4
无反滤层	——	——	——	——	4~7	3~4	——

6.11.6 水闸的结构设计包括闸室结构设计、闸室稳定计算等，其设计应符合 SL 265 要求。

6.11.6.1 闸室结构计算

- 底板结构计算分为闸墩用混凝土浇筑和闸墩用浆砌石砌筑两种情况计算底板承受的内力，根据计算后的结果，按钢筋混凝土结构设计规范规定，计算配筋；
- 闸墩应高于最高水位，闸墩厚度一般 0.4m~1.0m。闸墩一般可不进行结构计算；

- c) 小型水闸一般采用重力式边墩兼作挡土墙，由混凝土或浆砌石做成，迎水面垂直，背水面做成 1:0.4 的斜坡。

6.11.6.2 闸室稳定计算：

- a) 闸门自重包括底板、闸墩、工作桥、交通桥、闸门及启闭设备重量，是向下的垂直力；
- b) 水压力主要分为闸室底板以上的上、下游水作用在闸室上的水平压力、闸室底板止水以下的渗透水流对闸室产生的上、下游水平渗透压力以及闸室垂直水压力，其中闸室垂直水压力是底板以上水体的重量；
- c) 扬压力。闸室底板下渗透水流的压强形成的垂直向上的渗透压力；
- d) 地基应力计算：闸室地基应力的分布可按偏心受压公式计算，计算求得的最大基底应力应小于或等于地基允许承载力；
- e) 抗滑稳定计算：

$$K = \frac{\sum Wf}{\sum P}$$

式中：

K——抗滑安全系数，一般取 $k \geq 1.1 \sim 1.35$ ；

f——摩擦系数，见表42；

$\sum W$ ——垂直力的代数和，N；

$\sum M$ ——水平力的代数和，N。

表 42 摩擦系数 f 值

地基类别	f值	地基类别	f值
软弱粘土	0.2~0.25	砂质壤土	0.35~0.40
中硬粘土	0.25~0.35	细砂	0.40~0.45
坚硬粘土	0.35~0.45	中粗砂	0.40~0.50
粉质壤土	0.25~0.40	砾石、卵石	0.50~0.55

6.11.6.3 闸门和启闭机

- a) 闸门通常靠自重实现闭门。小型闸门可用人力直接启闭，其它闸门一般使用螺杆式启闭机和卷扬式启闭机启闭。土地整治多数采用螺杆式启闭机；
- b) 闸门门顶高程应比上游水位高 0.1m~0.2m，两侧伸入门槽宽度为 0.1m~0.2m，两侧和底部应设橡皮止水，门宽 3m 以下的在门中应设吊点启闭；
- c) 闸门分为平板式钢筋混凝土闸门、梁板式混凝土闸门、铸铁闸门和钢闸门等；
- d) 选择启闭机应根据闸门所需的启闭力进行计算，一般的闸门只需要计算启门力，由闸门自重实现闭门。在闸门无法用自重实现闭门时，还应验算闭门力。土地整治项目单个启闭机的启闭力应控制在 10 吨以下。

启门力计算公式为：

$$F_1 = K \left[\frac{1}{2} \gamma B f (H^2 - h^2) + G \right]$$

闭门力计算公式为：

$$F_2 = K \left[\frac{1}{2} \gamma B f (H^2 - h^2) - G + W \right]$$

$$W = \frac{\gamma}{2} (H - h) d B$$

式中：

- F_1 ——闸门启门力，kN；
- F_2 ——闸门闭门力，kN；
- W ——水对闸门的浮托力，kN；
- K ——安全系数，取1.25~1.50；
- γ ——水容重，t/m³；
- B ——闸门宽度，m；
- H ——闸门底起上游水深，m；
- h ——闸门底起下游水深(闸门开启时，下游水位通常为零米)；
- d ——闸门厚度，m；
- G ——闸门重量，kN；
- f ——闸门与闸门槽的摩擦系数(见表43)。

表 43 摩擦系数

种类	摩擦系数	种类	摩擦系数
木与石	0.5~0.6	金属与金属	0.15~0.25
木与混凝土	0.5~0.6	木与金属	0.2~0.6
铁与石	0.3~0.7	钢筋混凝土与混凝土	0.65
木与木	0.2~0.5		

6.11.6.4 水闸其余各部分结构设计按照 SL 265 和 SL 191 执行。

6.12 渡槽

6.12.1 渡槽的结构型式分为梁式、拱式和桁架拱式，小型渡槽一般使用梁式，较大跨度时用拱式。

6.12.2 渡槽轴线应短而直，进、出口应与上、下渠道平顺连接。

6.12.3 渡槽进、出口应设渐变段，渐变段长度可分别取渠道与渡槽水面宽度差的 1.5 倍~2 倍和 2.5 倍~3 倍。

6.12.4 渡槽槽身横断面宜采用矩形或 U 型, 个别的也可采用梯形断面。槽身过水断面的平均流速应控制为 1.0m/s~2.0m/s。

6.12.5 矩形断面渡槽槽顶超高可取槽内水深的 1/12 加 5cm; U 型断面渡槽槽顶超高可取槽身直径的 1/10。

6.12.6 在槽身与上、下游渠道连接处, 梁式渡槽各节之间和拱式渡槽各跨桥墩顶部, 均应设伸缩缝。伸缩缝内应设防渗止水, 防渗止水可选用埋入式、压板式和套环式, 材料可选用铜片、橡胶带或聚氯乙烯塑料等。

6.12.7 渡槽基础埋置深度应在冻结线以下不小于 0.25m。承压力较好的地基, 一般使用砌石或混凝土做基础; 淤泥和软土地基, 可用桩基础。

6.12.8 槽身支座常采用平面钢板支座。支座的上、下座板采用 25mm~30mm 的钢板制作, 应刨光接触面并涂以石磨, 以减少摩擦和防锈。简支式多跨渡槽在连接处应注意设置止水。

6.12.9 渡槽槽身采用钢筋混凝土结构或砖混结构, 槽墩可选用钢筋混凝土结构或砖石结构。

6.12.10 渡槽过水能力设计应符合下列要求:

6.12.10.1 当渡槽长度 $L \geq 15h_0$ 时, 渡槽的过水流量可按明渠均匀流公式计算:

$$Q = \omega C \sqrt{Ri}$$

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

式中:

Q ——渡槽设计流量, m^3/s ;

ω ——渡槽过水断面面积, m^2 ;

i ——渡槽比降;

h_0 ——渡槽上游渠道(进口渐变段前)正常水位, m ;

R ——水力半径, m ;

C ——流速系数(谢才系数);

n ——糙率, 钢筋混凝土槽身取 $n=0.013 \sim 0.015$ 。

6.12.10.2 当渡槽长度 $L < 15h_0$ 时, 渡槽过水流量可按淹没宽顶堰计算。槽身为矩形断面时的计算公式为:

$$Q = \varepsilon \sigma_n m B \sqrt{2g} H_0^{3/2}$$

$$H_0 = h_1 + \frac{\alpha v_1^2}{2g}$$

式中:

ε ——渡槽进口侧向收缩系数, 一般 $\varepsilon = 0.9 \sim 0.95$;

σ_n ——淹没系数, 可根据 h_s/H_0 值由表 44 查得;

- h_s ——下游渠道(出口渐变段后)水位超出槽底(末端)值, m;
 m ——流量系数, 一般取0.36~0.385;
 B ——渡槽宽度, m;
 g ——重力加速度, $g=9.8\text{m/s}^2$;
 v_1 ——渡槽上游渠道断面平均流速, m/s;
 h_1 ——上游渠道水位超出槽底(始端)值, m;
 H_0 ——渡槽进口水头, m。

6.12.10.3 槽身为U型或梯形断面时的计算公式为:

$$Q=\varepsilon\varphi\omega\sqrt{2gz_0}$$

$$Z_0=Z_1+\frac{2v_1^2}{2g}$$

$$Z_1=(1+\xi)(v^2-v_1^2)/2g$$

式中:

- Z_0 ——渡槽进口水头损失, m;
 ϕ ——流速系数, $\phi=0.9\sim0.95$;
 Z_1 ——渡槽进口段水头损失, m;
 ξ ——进口段局部水头损失系数(可根据进口渐变段形式由表45查得);
 v ——槽内平均流速, m/s。

表 44 渡槽淹没系数 σ_n 值

$\frac{h_s}{H_0}$	0.80	0.81	0.82	0.83	0.84	0.85	0.86	0.87	0.88	0.89
σ_n	1.00	0.997	0.995	0.99	0.985	0.98	0.97	0.96	0.945	0.925
$\frac{h_s}{H_0}$	0.90	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	
σ_n	0.90	0.875	0.85	0.825	0.775	0.735	0.66	0.59	0.50	

表 45 进口段局部水头损失系数 ξ 值

进口渐变段形式	扭曲面	八字斜墙	圆弧直墙	急变形式
ξ 值	0.1	0.2	0.2	0.4

6.12.11 渡槽稳定分析包括渡槽的抗滑稳定分析、渡槽的地基稳定分析。

6.12.12 槽身结构设计

渡槽的结构内力按简支梁的理论计算应符合下列要求:

6.12.12.1 纵向结构内力分析

通常采用简支梁受均布荷载时的内力计算。

6.12.12.2 横向结构内力分析

横向内力计算，可以沿槽长方向任取一单位长度作为平面问题分析。作用于单位长度脱离体上的荷载除水重和槽身自重 q 外，两侧还有剪力 Q_1 和 Q_2 ，该两剪力差值 ΔQ 与竖向力维持平衡，即 $\Delta Q = Q_1 - Q_2 = q$ 。

6.12.12.3 配筋计算：根据水工结构设计规范进行配筋设计，绘制结构施工图。

6.13 倒虹吸

6.13.1 土地整治倒虹吸可采用竖井式和斜管式。

6.13.2 倒虹吸的进口段要设沉沙池，防止管内淤积。

6.13.3 倒虹吸的上下游水位差应大于 0.2m~0.3m，进、出口的渐变段长度可分别为上、下游渠道设计水深的 3~5 倍和 4~6 倍。倒虹吸出水口应与下游渠道平顺连接。

6.13.4 埋式倒虹吸在穿越河流时，应埋入设计洪水冲刷线 0.7m 以下；穿越渠沟、道路时，应埋入沟渠底面或道路路面以下 1m；穿越其它障碍物时，埋入深度不得低于 0.7m。

6.13.5 倒虹吸横断面宜采用圆形，在流量大，水头小的平原地区，特别是穿越道路的倒虹吸，也可采用矩形断面。

6.13.6 倒虹吸可根据流量、水头、建筑材料和施工条件，选用混凝土管、钢筋混凝土管、钢套筒混凝土管、玻璃钢管或钢管等。

6.13.7 一般小型倒虹吸使用钢筋混凝土管，管内流速应大于 1.5m/s，以防泥沙淤塞。

6.13.8 为了防止管道因地基不均匀沉降及温度变化而产生过大的纵向应力，使管身发生横向裂缝，应分段设置永久性伸缩沉陷缝，缝内应设置止水。现浇钢筋混凝土倒虹吸管伸缩沉陷缝的间距，根据地基等因素确定。倒虹吸配筋及结构计算应根据水工结构设计规范进行，绘制结构施工图。

6.13.9 倒虹吸过水能力设计

水力计算公式：

$$Q = m\omega\sqrt{2gz}$$

$$\omega = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$m = \frac{1}{\sqrt{\sum p + \frac{\lambda L}{d}}}$$

$$\lambda = \frac{8g}{C^2}$$

式中：

Q ——通过倒虹吸管的流量， m^3/s ；

ω ——倒虹吸管断面积， m^2 ；

z ——上下游水位差, $z > 0.2\text{m}$;

m ——流量系数(包括局部损失和沿程损失);

d ——倒虹吸管直径, m ;

λ ——沿程阻力系数, 混凝土管 $\lambda = 1/45$, 砌石管 $\lambda = 1/26$;

C ——谢才系数;

Σp ——进出口转弯处局部损失系数之和, 竖井式 $\Sigma p = 2.5$, 斜坡式 $\Sigma p = 1.8 \sim 2.1$;

g ——重力加速度, $g = 9.8\text{m/s}^2$ 。

通过水力计算可同时选择管径、验算管内流速和上下游水位差。

6.14 涵洞(管)

6.14.1 涵洞(管)的型式包括圆形管涵、盖板式涵洞、箱形涵洞和拱形涵洞。

6.14.2 涵洞进、出口应以圆锥形护坡、扭曲面护坡、八字墙、曲线形翼墙或走廊式翼墙与上、下游渠道连接。出口流速过大时, 应设消能防冲设施。

6.14.3 明渠管涵、拱涵水面以上的净空高度不应小于洞高的 $1/4$, 箱涵不应小于洞高的 $1/6$ 。

6.14.4 小型圆管涵顶部填土厚度宜大于 0.4m , 涵洞顶部填土厚度宜大于 0.8m , 上部为衬砌渠道的涵洞顶部填土厚度宜大于 0.5m 。

6.14.5 小型管涵可直接置于弧形土基或碎石、三合土垫层管床上, 大型管涵应设混凝土或砌石管座, 包角取 $90^\circ \sim 135^\circ$ 。盖板式涵洞、箱形涵洞和拱形涵洞, 地基压缩性较小时, 可采用分层夯实的素土或三合土基床, 地基为软土时, 可采用砂或碎石垫层。

6.14.6 涵洞有控制灌排水位或挡御外水要求时, 应在进口或出口设置闸门。

6.14.7 软基上的涵洞应分段设置沉降缝, 对于预制管涵, 按管节长度设缝, 对于砌石、混凝土、钢筋混凝土涵洞, 其设缝间距不大于 10m , 且不小于 $2 \sim 3$ 倍洞高。缝内设防渗止水。

6.14.8 农渠向毛渠供水口处, 毛沟向农沟排水出水口处, 可埋设 $\Phi 200$ 的涵管, 并设置控制插口。

涵洞的过水流量可按明渠均匀流公式计算:

$$Q = \omega C \sqrt{Ri}$$

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

式中:

Q ——涵洞的过水流量, m^3/s ;

ω ——涵洞过水断面面积, m^2 ;

i ——相应渠道比降;

R ——水力半径, m ;

C ——流速系数(谢才系数);

n——糙率，钢筋混凝土涵洞取 $n=0.013\sim0.015$ 。

6.15 跌水和陡坡

6.15.1 根据跌差选择跌水的形式。陡坡和跌水的选择应根据基础的要求的差别选择。

6.15.2 跌口前应设与上游沟渠连接的收缩段或扩散段，其长度 L 应根据上游沟渠底宽 B 和水深 h 的比值确定。

6.15.3 跌水可采用矩形、梯形或台堰形。根据渠道流量变化选择跌口形式。跌水墙宜采用重力式。

6.15.4 陡槽横断面宜采用矩形，陡坡边墙较高时可采用梯形。梯形横断面边坡坡度应陡于 1:1。

6.15.5 陡槽应每隔 5m~20m 设一道伸缩缝，伸缩缝处底板下应设齿墙，缝内应设防渗止水。

6.15.6 跌水与陡坡的消力池出口处应设 1:3~1:5 的仰坡，并采用连接段和整流段与下游沟渠连接。连接段边墙的收缩角宜为 $20^{\circ}\sim40^{\circ}$ ；整流段长度不应小于下游沟渠水深的 3 倍。

6.15.7 跌水与陡坡挡土墙应进行稳定性计算，结构计算参照 SL-191 执行。

6.15.8 跌水过水能力设计

矩形缺口和台堰式缺口的水力计算，其水流情况与宽顶堰或实用堰的情况基本相同，按下列公式计算：

$$Q = \varepsilon mb \sqrt{2g} H_0^{3/2}$$

$$H_0 = H + \frac{\alpha v_0^2}{2g}$$

式中：

Q——跌水流量， m^3/s ；

m——流量系数，取值见表46；

b——跌口宽度，m；

g——重力加速度， $g=9.8m/s^2$ ；

v_0 ——上游渠道水流平均流速， m/s ；

α ——流速分布系数，可取1.05~1.10；

H——上游渠道水深，m；

H_0 ——进口水头，m；

ξ ——侧收缩系数，一般取 $\xi = 0.85\sim0.95$ 。

表 46 流量系数 m 值

H/B	0.5	1.0	1.5	2.0
M	0.37	0.41	0.43	0.435

6.15.9 跌水消力池设计

6.15.9.1 消力池宽度

$$b_1 = 0.1L_1 + b + 0.8H_0$$

$$L_1 = \phi \sqrt{H_0(2P + H_0)}$$

$$H_0 = H + \frac{v_0^2}{2g}$$

式中:

b_1 ——消力池宽度, m;

L_1 ——水舌抛射长度, m;

P ——计入消力池深度的跌差, 即跌水上下游渠底之差(跌坎高= $p+d$, d —池深), m;

g ——重力加速度, $g=9.8\text{m/s}^2$;

H ——上游渠道水深, m;

H_0 ——进口水头, m;

v_0 ——上游渠道水流平均流速, m/s;

ϕ ——流速系数, 此处可取 $\phi=0.9\sim 1.0$ 。

6.15.9.2 消力池长度

$$L = L_1 + L_2$$

$$L_2 = (3.2 \sim 4.3) h_c''$$

$$h_c'' = \frac{h_c}{2} \left(\sqrt{1 + \frac{8q^2}{gh_c^3}} - 1 \right)$$

$$q = \frac{Q}{b_1}$$

$$\text{水量平衡方程: } p + d + H + \frac{v_0^2}{2g} = h_c + \frac{v_c^2}{2g\phi^2} \quad (v_c = \frac{q}{h_c})$$

通过试算可求得 h_c , h_c'' 。

式中:

L_2 ——水跃长度, m;

h_c'' ——跃后共轭水深, m;

h_c ——水舌跌落处的收缩断面水深, m;

q ——水舌跌落处的单宽流量, $\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{m})$;

Z_0 ——计及流速水头的上、下游水位差, m。

c) 消力池深度

为了保证水流平稳地进入下游渠道，应使池底 d 稍大于跌后共轭水深 h_c'' 与下游渠道水深 h 之差，一般要求 $d \geq (1.10 \sim 1.15)h_c'' - h$ 。

6.15.10 陡坡过水能力设计

单级等底宽陡坡过水能力设计可参考跌水的过水能力计算公式计算，即

$$Q = mb\sqrt{2g}H_0^{3/2}$$

式中：

Q ——通过陡坡段的流量， m^3/s ；

m ——流量系数，取值见表38；

b ——陡坡底宽， m ；

g ——重力加速度， $g=9.8m/s^2$ ；

H_0 ——进口水头， m 。

6.15.11 陡坡消力池设计

单级等底宽陡坡采用矩形断面消力池时，消力池宽度即为陡坡底宽 b ，消力池长度 $L=4.5h_2$ ，消力池深度 $d \geq (1.10 \sim 1.15)h_2 - h$ 。具体参数参考跌水相应参数说明。

单级跌水或陡坡增设分流墩、消能墩、尾槛等辅助消能工的消能池，其长度可缩短20%~30%。

6.16 田间道路工程设计

6.16.1 路基设计

6.16.1.1 路基设计应根据其使用要求和当地的自然条件(包括地质、水文和材料情况等)并结合施工方案进行设计，既应有足够的强度和稳定性，又要经济合理。

6.16.1.2 路基宽度为路面宽度与路肩宽度之和。田间道一般采用6m路基和5m路面。当交通量较大时，宜采用7m路基和6m路面。在施工艰难以及交通量小的路段，宜采用4.5m的路基和3.5m的路面，并按7.2.6条的规定设置错车道。规划路基宽度应与项目区周边道路宽度相适应，但路基宽度最大不应大于7m。路基宽度设计要求见表50规定。江汉平原应符合表50规定上限值。

6.16.1.3 路基高度应使路肩边缘高出路基两侧地面积水高度，同时要考虑土壤、地质、地下水、毛细水的作用，不致影响路基的强度和稳定性。沿河及受水浸淹的路基实际标高，应高于20年一遇洪水位加壅水高、波浪侵袭高和0.5m安全高度，路基具体尺寸应符合表50规定。

6.16.1.4 路基的边坡取决于土石方经过填挖后能达到自然稳定状态的坡度，路堤的边坡坡度宜采用1:1，受水浸淹的路堤的边坡应放缓为1:1.5。路基和路面一样也要有一定的横向坡度，宜以比路面横向坡度大1%或2%的值设置，但最大不超过5%。

6.16.1.5 田间路在平原地区地质基础不良的地方道路路基应填筑砂砾石和土料，总厚度为40cm左右，分层夯实，地质基础较好的地方也应将原土夯实，村庄整治水泥路基础不良可铺设块石垫层。丘陵地区填筑路基的地段，应视情况作同样的夯实处理。

6.16.1.6 生产路无行车要求，路基宜为原土夯实。

6.16.2 路面设计

6.16.2.1 路面应具有良好的稳定性和足够的强度，其表面应满足平整、抗滑和排水的要求。路面两侧可做块石或砼路肩。

6.16.2.2 路面的路面的宽度和厚度见表 48 规定。江汉平原应符合表 48 规定上限值。

6.16.2.3 平原地区田间路路面一般铺设泥结碎石或砂砾石，有条件地方的主要连村道路(结合新农村建设)可以为砼路面。水泥路面的砼强度应大于 C20 砼。丘陵地区砾石区且地质条件较好的田间道，可以为原土路面，路况不好的应作以上同样的处理。

6.16.2.4 生产路路面可同田间道路路面，砾石地区且地质条件较好的可作素土路面。

6.16.3 路拱与路肩设计

6.16.3.1 路拱坡度应根据路面类型和当地自然条件，应符合表 47 规定的数值采用。路拱横向坡度一般应较路面横向坡度大 1%~2%。田间道路一般设计有路肩，尺寸规格应符合表 48 规定。

表 47 路拱坡度

路面类型	路拱坡度(%)
水泥路面	1.5~2.5
泥结碎石路面	2~3
碎、砾石等粒料路面	2.5~3.5
土路面	3~4

表 48 道路尺寸设计(m)

道路等级		田间道	生产路
路基宽度	一般值	6	3
	变化值	4.5~7.0	1.5~4.0
路面宽度	一般值	5	2
	变化值	3.5~6.0	1.0~3.0
路肩宽度	一般值	0.5	—
	变化值	0.30~0.60	—
路基厚度	一般值	0.40	0.30
	变化值	0.30~0.50	0.25~0.35
路面厚度	一般值	0.20	0.15
	变化值	0.15~0.25	0.10~0.15
路肩高度	一般值	0.5	—
	变化值	0.50~0.60	—

6.16.4 其他相关设计

6.16.4.1 靠近田块的田间道，田间道与田块之间没有沟渠相隔的，应设置路沟，丘陵地区道路一侧，应开挖足够宽度和深度的截流沟。

6.16.4.2 田间道宽度不能满足两辆车并行的，应在适当距离内设置错车道。错车道应设在有利地点，并使驾驶员能看到相邻两错车道驶来的车辆。设置错车道路段的路基宽度不应小于 6.5m，有效长度宜为 15m~20m。

6.16.4.3 田间道与田块相接处，应设置下田道，宽度宜为 3m~5m。

6.16.4.4 道路的转弯半径和纵坡及车辆荷载设计应符合表 49 规定。

表 49 转弯半径、纵坡和车辆荷载的规定

道路等级		田间道	生产路
最小转弯半径(m)		≥15	≥10
最大纵坡		≤8%	≤15%
最小纵坡		0.3%~0.4%	0.3%~0.4%
车辆荷载	设计荷载	汽-15级	——
	验算荷载	履带-60	——

6.17 桥梁设计

6.17.1 一般规定

6.17.1.1 桥梁的设计洪水频率为 50 年一遇，同时必须应进行荷载受力和结构设计计算。

6.17.1.2 桥梁设计应符合 JTJ B01 和 JTJ D60 的规定。机耕桥总长不应超过 30m，单跨 8.0m 以上机耕桥应由专业设计桥梁资质单位设计。

6.17.2 机耕桥设计

6.17.2.1 机耕桥结构型式及材料宜根据当地实际情况和建筑习惯和建筑材料而定，主要有钢筋砼梁式和板式、砖石拱桥、钢筋混凝土桁架拱桥等结构型式。钢筋砼梁式和板式结构，梁、板采用钢筋砼，桥墩可用混凝土、钢筋混凝土或浆砌砖石。板式结构宜在跨度较小时采用，跨度较大可采用钢筋混凝土桁架拱桥；砖石拱桥结构宜采用浆砌砖石。

6.17.2.2 基础不良的地基应进行基础处理，处理方式可采用桩基或扩大基础。

6.17.2.3 机耕桥车辆荷载，计算荷载应达到汽-15 级，验算荷载应达到履带-60。

6.17.2.4 机耕桥桥面应与田间道路面相衔接，桥面宽度应与田间道设计路面宽一致，一般行车道净宽 3.5m~5m，桥面两侧设缘石和砼栏杆，不设高出桥面的人行道。

6.17.3 人行桥设计

6.17.3.1 人行桥结构型式及材料根据当地实际情况而定，主要有钢筋砼板式结构、砖石拱桥。板式结构的板采用现浇或预制钢筋砼板，桥墩可用混凝土或浆砌砖石；砖石拱桥结构宜采用浆砌砖石。

6.17.3.2 人行桥桥面应与生产路路面相衔接，桥面宽宜为 2.0m~2.5m，荷载等级可按 3.5kN/m²或汽-6 级设计。

6.18 其他工程设计

6.18.1 农田防护林

6.18.1.1 湖北省土地整治区受风沙危害小，农田防护林的建设应因地制宜地考虑，宜在田间道路、主要沟渠两侧或一侧种植 1 行~2 行防护林，在居民点四周种植保护环境的生态林。

6.18.1.2 湖北省土地整治区，受季风气候的影响，主风害为东南风和西北风，结合沟渠、道路、田块的布置方向，一般防护林主林带方向宜为东西向，副林带方向宜为南北向。另外，为了减少防护林的阴影对农作物的影响，东西方向的防护林宜种植杨树等枝叶较茂盛，防风、经济效果较好的树种，南北方向的防护林宜种植枝叶较少的树种。

6.18.1.3 林带间距应根据项目区田间道、主要沟渠的间距而定；林带宽度应根据路、渠宽度定，防护林一般单行，最多 2 行，行距 3m~5m，株距 2m~3m。

6.18.1.4 平原地区宜种植：意杨、宣杨、水杉等；丘陵地区宜种植：水杉、辽河杨、意杨、樟树、松树、塔柏、柏树、杨柳等。

6.18.2 水土保持林

6.18.2.1 应在需护坡的坡段全部造林，上部宜栽灌木林，株行距宜为 1m×1m；中部宜栽乔木，株行距宜为 1.5m×1.5m；坡下宜种乔木，株行距宜为 2m×2m、2m×3m。

6.18.2.2 沟头宜种植乔木，宽宜为 5m~10m；沟边宜种植灌木 2 行~3 行；沟坡应全面造林；沟底视水流情况，可全面造林或栅状造成林。防冲林行距宜为 1m~2m；灌木株距宜为 0.3m×0.5m；乔木株距宜为 1.5m×2m。

6.18.2.3 平原地区宜种植：意杨、水杉等。丘陵地区宜种植：水杉、意杨、松树、刺槐、油桐、紫穗槐、杨柳等。

6.18.3 水土保持工程

6.18.3.1 水土保持工程的相关工程技术措施应符合 GB/T 16453 和 SL 204 的设计规范。

6.18.3.2 蓄水沟的设计需依据坡面坡度、土层厚度、土质和设计雨量确定。蓄水沟中应设土挡使雨水在沟中均匀分部，减少流动。蓄水沟的防洪标准设为 20 年一遇 3h~6h 最大暴雨。

6.18.3.3 蓄水型截流沟基本沿等高线布设，排水型截流沟应有 1%~2% 的比降，满足不冲不淤流速要求。当截流沟不水平时，应在沟中修筑小土挡，防止冲刷。排水型截流沟的一端应与坡面排水沟相连，并在连接处做好沉沙、防冲设施。截流沟材料宜用三合土、浆砌石和混凝土。截流沟的防洪标准设为 20 年一遇 24h 最大暴雨。

6.18.3.4 谷坊应符合下列要求：

- a) 谷坊工程防洪标准设为 20 年一遇 3h~6h 最大暴雨；
- b) 谷坊一般高为 1m~3m，下一座谷坊的顶部大致与上一座谷坊基部等高。间距可由下列公式计算：

$$L = \frac{H}{I-i}$$

式中：

- L——谷坊间距，m；
H——谷坊底到溢洪口底高度，m；
I——原沟床比降；
i——谷坊淤满后的比降，取值可参见表50。

表 50 谷坊淤积比降表

淤积物	粗沙(夹石砾)	粘土	粘壤土	沙土
比降(%)	2.0	1.0	0.8	0.5

c) 谷坊分类及其设计

- 1) 土谷坊适用于来水量不大，土壤侵蚀模数较小，沟内土质较厚的沟谷。一般情况下，土谷坊坝高不超过 5m。土谷坊的溢洪口应设在土坝一侧的坚实土层或岩基上，上下两座谷坊的溢洪口尽可能左右交错布设。土谷坊的断面设计参考表 51；
- 2) 浆砌石谷坊和混凝土谷坊适用于洪水峰高量高，常有泥石流的地方。石谷坊宜用阶梯式，一般不蓄水。为避免暴雨造成洪水漫顶冲毁谷坊，应在谷坊顶部中央留溢洪口。浆砌石谷坊和混凝土谷坊的水流能量大，应在坝的下游修筑消力池，并在两岸上下游修护岸。为了防止渗漏，在坝的上游坡面应培填粘土。

表 51 土谷坊的断面尺寸表

坝高 (m)	坝顶宽 (m)	坝脚宽 (m)	临水面 (内坡)	背水面 (外坡)
1.0	1.0	3.0	1: 1	1: 1
2.0	1.0	6.0	1: 1.5	1: 1
3.0	1.5	10.5	1: 1.5	1: 1.5

6.18.3.5 挡土墙应符合下列要求：

- a) 挡土墙是为了防止土体坍塌而修建的一种挡土建筑物。挡土墙的类型有重力式、半重力式、倒 T 型或 L 型、扶壁式等，最常用的多为重力式挡土墙；
- b) 修建挡土墙时一般要进行稳定计算，包括土压力、抗倾稳定性和抗滑稳定性验算。
 - 1) 土压力是挡土墙承受的主要荷载，它的大小与土壤的性质、含水量、填土质量以及挡土墙型式等因素有关，常用朗肯公式计算；
 - 2) 设计挡土墙时，应进行抗倾稳定性验算；
 - 3) 进行抗滑稳定性验算。

- c) 重力式挡土墙，它靠自身重力维持稳定，可以防止滑坡或崩塌，适用于坡脚较坚固、允许承载力较大、抗滑稳定较好的情况。重力式挡土墙多用浆砌石砌筑，顶部采用 60mm~100mm 厚 C20 砼压顶，也可用混凝土建造，一般不配钢筋或只在局部范围内配以少量钢筋；
- d) 挡土墙墙前无水或墙前、后水位差较大时，为了便于排出墙后积水或地下水，降低水平向压力，保证墙体安全，一般要设置泄水孔。为了防止墙后积水渗入基础，应在最低泄水孔下部铺设粘土层并夯实；为防止墙前积水渗入基础，也应将墙前的回填土分层夯实。在泄水孔附近应用具有反滤作用的粗颗粒覆盖，以免淤塞；
- e) 挡土墙中必须设置沉降缝、伸缩缝，一般可降两种缝结合一起。墙前有水的挡土墙，或挡土墙墙前无水，但由于地下水渗漏量较大而填料又易于流失以及冻害严重的地方，应设置止水。一般建筑物可在沉降缝及伸缩缝处填塞沥青油毛毡止水或嵌入涂沥青的木板，对于特别重要的挡土墙，应选用塑料或橡皮止水。挡土墙顶部一般可浇筑厚度 60mm~100mm，宽度 300mm~500mm 的 C20 砼压顶，以保持墙体的整体性。

6.18.3.6 草皮护坡应符合下列要求：

- a) 沟渠、塘堰堤坝背水面宜种植草护坡，草皮以“X”型种植，以防止雨水冲刷成沟壑。直播式种草的主要方式，分条播、穴播、撒播几种；
- b) 条播适应地面比较完整，坡度在 25° 以下，一般用牲畜带犁沿等高线开沟，或牲畜带耢完成。在多雨的地区，犁沟可与等高线呈 1%左右的比降。根据不同的草冠情况和种草的目的，分别采取不同行距，以最大草冠能全部覆盖地面为原则，放牧草地应采取宽行距(1.0m~1.5m)条播；
- c) 穴播适应地面比较破碎，坡度较陡(有的达 25° 以上)，以及坝坡、堤坡、田坎等部位，或播种植株较大的草类时采用。沿等高线人工开穴，行距与穴距大致相等。相邻上下两行穴位呈“品”字形排列；
- d) 撒播对退化草场进行人工改良时采用。一般应选抗逆性较强的草种，特别注重选用当地草场中的优良草种，并在雨季或土壤墒情较好时进行。

6.18.4 土壤改良工程

6.18.4.1 土壤培肥应符合下列要求：

- a) 深耕改土，熟化土壤。深耕是培肥改土的重要途径。通过合理的深耕或者客土以增厚活土层，具有显著的培肥效果。当前深耕的深度，一般旱地以 30cm 为宜，有条件的可加深至 45cm。水田以逐步耕深至 20cm~25cm 为宜；
- b) 广辟肥源，合理施肥。广辟肥源的主要途径有种、养、积、制。“种”就是大种绿肥，“养”就是发展养猪、养牛、养羊等畜牧业，“积”就是收集各种自然肥料，如垃圾、草木灰、地皮土、陈墙土、淤泥、沟泥、湖泥、泥炭、各种水草、湖草、山青、野生绿肥、各种作物秸秆、毛发、糟渣、沼渣等。“制”就是加工制造肥料。合理施肥，特别是施用大量的有机肥，可以改善土壤的各种性状，不断培肥和熟化土壤，提高土壤肥力；
- c) 合理灌溉，调节水肥。要求看地看作物灌溉，保持田间适宜水分。要求采用合理灌溉方法，提高灌排质量，灌水方法合理，不仅有利于保证实现合理的灌溉制度，做到适时适量的按需供水，灌水均匀，用水节省，而且可以避免或减少地面冲刷和板结，团粒结构不受破坏，养分免遭流失，保持较好的水、肥、气、热状况。要求注意水质水温，避免对土壤的不良影响。一般春秋

季的灌溉水，水温不宜低于 10℃，夏季灌溉水水温不宜低于 15℃，不宜高于 40℃。当灌溉水源的水温过低或过高时，应采取适当的措施进行调节；

- d) 合理轮作，用养结合。有利于培肥土壤的轮作和间、套种类型有：绿肥与主要作物轮作，可采用紫云英(红花草)、苕子(蓝花草)等绿肥与水稻轮作(年内轮作)；豆类作物与其它作物轮作；水旱轮作，根据实际情况可采取一季水稻一季旱作，或两季水稻一季旱作；间作套种。

6.18.4.2 冷浸田改良应符合下列要求：

- a) 开沟排水，导排冷泉。开沟排水是改造冷浸田的根本措施。
 - 1) 防洪沟(环山截洪沟)：一般沿山坡脚下开挖，主要作用是拦截山坡径流，防止山洪入侵和水土冲刷。防洪沟的规划应根据集水面积大小和当地洪水量多少，结合排洪设计标准确定；
 - 2) 排水沟：主要排除田面水，并将地下渗出的冷泉、锈水截集起来，向坑口下面排出，以达到降低地下水位，排除冷毒水，提高土温的目的。冷浸田排水沟的布置，应根据山冲的宽窄，集水面积的大小和地形地势，因地制宜地进行合理布置。
- b) 轮灌洗锈，合理灌溉。在稻田中灌水 5cm~7cm，使锈水悬浮于水面，然后把水排干，一般 7 天—10 天灌洗一次，经 2 次~3 次便可基本洗净；
- c) 干耕晒田，客土掺砂。干耕晒田，可以改善土壤结构，土壤干燥后，铵态氮的含量和磷、钾的有效性也显著提高。客土掺砂，可防止冷浸田渍水排干后土壤僵化；
- d) 水旱轮作，合理施肥。冷浸田开沟排水后，应合理种植蚕豆、豌豆、油菜、小麦及绿肥等旱作物，实行水旱轮作，以改善土壤结构和土壤的其它理化性状，做到用养结合。

6.19 村庄整治

6.19.1 村庄整治内容包括村前屋后的沟渠硬化、村前塘堰整治、村前村内路面硬化、村庄环境整治(包括公共晒谷场硬化、下水道工程、无冲水公共厕所、村庄绿化、堆沤池、墙面靓化)等。

6.19.2 塘堰整治包括清淤、边坡护砌、混凝土压顶、栏杆制安；道路硬化包括土路基、块石垫层、混凝土路面；公共晒谷场硬化包括块石垫层、混凝土面层；下水道工程包括管道排水和盖板沟；村庄绿化包括行道树、绿化带、花坛草皮；墙面靓化要求外墙涂料整体一致。上述内容的各项设计按本标准相关设计要求和相应的引用标准条文执行。

6.20 原有基础设施利用

6.20.1 项目区原有工程设施，在土地整治规划设计中，凡是不影响规划的总体布局且可以修复利用的，应尽量充分地修复利用。

6.20.2 原有沟渠的利用

6.20.2.1 项目区内支、斗级沟渠(上口宽 25 米以内)，因受损、漏水、淤积等原因不能正常引水、排水的，应对其进行清淤、修复或硬化。

6.20.2.2 原有沟渠的清淤。采用机械或人工清淤，以达到设计沟渠排灌断面要求为准。一般沟渠清淤深度 0.3m~0.5m，多年未进行清淤的大型沟渠，清淤深度可达 0.5m~1.5m，以达到原设计深度为宜。清淤时可分段进行，每段长度根据实际地形确定，一般不小于 700 米，两端修筑土围堰，并抽水排水一次。

6.20.2.3 原有沟渠的修复。修复是指使损毁沟渠恢复到设计灌排水要求。主要项目有修复断面，整修边坡，加固渠底。

6.20.2.4 原有沟渠的衬砌。原有沟渠的衬砌，主要是为了提高渠道输水利用系数，而对原渗透系数比较大的渠道进行衬砌。衬砌主要是对灌水渠道进行的，若排水沟有排渍的需要，则不应衬砌。

6.20.3 原有坑塘的修复利用主要项目是对原有坑塘的清淤和堤埂加固，清淤深度 1m~2m，修复或改建放水口。

6.20.4 原有闸的修复利用中，对主体工程已破坏的，拆除新建，对部分零部件损坏的，进行维修更新。维修工作项目主要包括更换止水、启闭设备，修复消力池，整修闸板、护栏、挡土墙等。

6.20.5 原有涵的修复利用的主要项目包括对涵洞淤塞的进行清淤，疏理涵管；对涵进出口损坏的，修复进出口。

6.20.6 原有渡槽的修复利用的主要项目包括更换止水、修复进出水口、加固槽身、槽墩。

6.20.7 原有倒虹吸的修复利用的主要项目包括修复进出水口，疏通涵管，加做拦污栅，漏水严重的修复接头部分。

6.20.8 原有跌水的修复利用的主要项目包括修复消力池，挡土墙。

6.20.9 原有泵站是利用是对项目区内原有灌溉泵站和原有排水泵站的老化设备进行更新后重新使用；泵站进出口设施进行维修加固。

6.20.10 原有道路的利用

6.20.10.1 原有道路应修复，以达到设计标准，主要进行以下工作，田间道：在原路基础上进行整形，加铺一层泥结碎石，厚度 15cm~20cm，同时使路面平整；生产路：在原路基础上加铺一层砂砾石，厚度 10cm~15cm，同时使路面平整。

6.20.10.2 对于原有路基宽度达不到设计标准，需加宽路基的，在加宽路基后，再按 6.20.10.1 规定执行。

6.20.11 原有桥梁修复利用的主要项目包括桥墩的修复、桥面板的修复、路桥连接工程的修复，修复后的桥应达到设计标准。

6.21 施工组织设计

6.21.1 首先应分别对土地整治项目区的自然条件和社会经济条件进行分析，充分了解施工条件。

6.21.2 为了项目的顺利实施，根据项目区的施工条件分析，综合考虑之后，制定项目区的施工程序。

6.21.3 根据各项工程的特点和施工的要求，确定施工工序，并画出施工工序流程图。

7 土地整治项目规划设计的成果要求

7.1 规划设计成果

7.1.1 规划设计报告包括项目概况，可行性研究主要结论，规划设计原则、依据、任务，项目规划，工程设计，施工组织设计，投资预算，效益分析，实施措施，权属调整及工程管理，项目规划过程，附件，附表。

7.1.2 预算书包括预算编制说明，预算书，附件。

7.1.3 图册包括现状图，规划图，单体施工设计图。

7.2 规划设计图件编制

7.2.1 土地整治项目现状图主要内容及其编制

7.2.1.1 项目地貌类型若为平原，则测量的现状图比例尺不小于 1:5000；项目地貌类型若为丘陵，则测量的现状图比例尺不小于 1:2000 的电子文档。打印出图的图幅宽度不超过 1m，比例尺为 1:2000～1:10000，大小取整数，应综合考虑项目区片块的形状和面积大小，以选择合适的出图比例。

7.2.1.2 现状图必须以实测地形图为基础进行编绘，坐标系统采用 1980 西安坐标系统。

7.2.1.3 现状图图名必须与申报项目名称一致。

7.2.1.4 境界线、土地权属界线，所涉及乡镇和村庄名称。

7.2.1.5 项目区的四至关系。

7.2.1.6 项目边界线拐点标注大地坐标，主要控制点标注 1980 西安坐标。

7.2.1.7 项目区土地整治内应标注基本农田编号。

7.2.1.8 清晰表示项目区地形，地类界及符号，线状地物，明显或重要地物点，并应附有地类面积统计表。

7.2.1.9 项目区主要基础设施，尤其是与土地整治相关的设施。

7.2.1.10 项目区内的水源(塘、堰)、沟、渠(不含毛沟、毛渠)，并标注沟渠水流方向和上口宽。如果该沟渠已经硬化，则应特别注明。干、支沟(渠)应注明正常水位、最高水位和最低水位。

7.2.1.11 要求填埋的废弃沟渠及坑塘应标注底部高程，高程点密度应满足设计要求。

7.2.1.12 项目边界线以外与之相连的沟、渠、路名称。

7.2.1.13 项目区内的干支道、田间道、生产路必须测出，其中路面宽和材料要标出。

7.2.1.14 项目区内的高压线走向，变压器位置、容量。

7.2.1.15 高程点分布与数量应满足土地平整计算土方要求。

7.2.1.16 标明土地利用变更日期并反映项目区最新土地利用现状。

7.2.1.17 土地利用现状结构面积表，并与图上各类用地面积比例相符。

7.2.1.18 打印的图纸必须有图签(详见图 5)，有测量人员签名，并加盖测量单位公章。

7.2.1.19 打印的图纸折为 A3 标准规格，图面朝里，图签朝外，并装订成册。

7.2.1.20 电子版本的现状图统一用 AutoCAD 软件的文件格式(文件类型扩展名为 .dwg)成图。

7.2.2 土地整治项目规划图主要内容及其编制

7.2.2.1 图名与申报项目名称完全一致。

7.2.2.2 以项目现状图为底图，比例尺与项目现状图一致，打印比例尺以图幅宽度不超过 1 米为宜。

- 7.2.2.3 项目区建设边界线与现状图完全一致。
- 7.2.2.4 项目区采用 1980 西安坐标系统，项目边界线拐点标注大地坐标，主要控制点标注 1980 西安坐标。
- 7.2.2.5 图名、图廓。
- 7.2.2.6 方位坐标、坐标系统。
- 7.2.2.7 指北针或风向玫瑰。
- 7.2.2.8 规范图例，图例见附录 C 和附录 D。
- 7.2.2.9 能够明显地区分动工范围和不动工范围，加以文字标注。
- 7.2.2.10 规划设计布置说明，整理前后土地利用结构情况对比表。
- 7.2.2.11 必要的地理要素。
- 7.2.2.12 各类用地的规划布局以及地块或田块的布置。
- 7.2.2.13 平整的田块、格田有设计高程，并对田块进行统一编号。
- 7.2.2.14 项目区内外河流、沟渠的水流方向。
- 7.2.2.15 沟、渠、路等的位置及其名称标注并统一编号。
- 7.2.2.16 泵站、水工建筑物(构筑物)的位置及其标注及统一编号。
- 7.2.2.17 居民点及工矿用地布局。
- 7.2.2.18 权属界线及其地名。
- 7.2.2.19 用 9 号色淡化现状图废弃的沟、渠、路和居民点。
- 7.2.2.20 9 号色淡化现状高程点。
- 7.2.2.21 打印的图纸必须有图签(详见图 6)，有规划人员签名，并加盖规划单位公章。
- 7.2.2.22 电子版本的统一用 AutoCAD 软件的文件格式(文件类型扩展名为. dwg)成图。

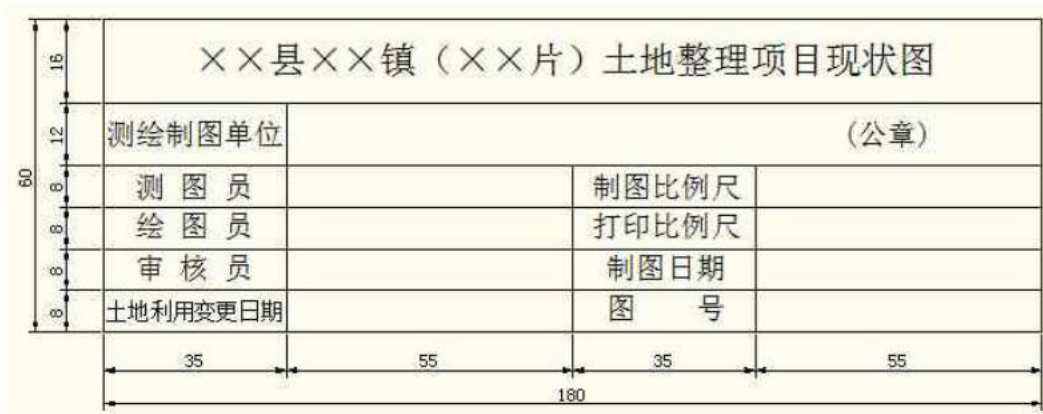


图 5 土地整治现状图图签栏图

60 16 12 8 8 8 8	××县××镇（××片）土地整理项目规划图			
	规划设计单位	(公章)		
	审 定		制图比例尺	
	校 核		打印比例尺	
	设 计		制图日期	
	制 图		图 号	
35553555180				

图 6 土地整治规划图图签栏

7.2.3 单体工程施工设计图

7.2.3.1 单体图制图参照 SL 73.1、SL 73.2、SL 73.3、SL 73.4、SL 73.5、SL 73.6、SL 73.7 执行。

7.2.3.2 尺寸单位应符合下列要求：

- a) 施工图中平面尺寸以毫米为单位，用整数表示；
- b) 高程以米为单位，保留二位小数；
- c) 对渠系和道路的长度方向用“K+三位阿拉伯数”表示，其中“K”表示公里数，三位阿拉伯数表示 1 公里内的长度，以米为单位。如“5+460”，表示 5 公里又 460 米。

7.2.3.3 制图比例

单体工程平面布置图比例宜在1:50~1:200，细部构造图比例宜在1:1~1:20, 其它各类图可根据图幅和图示内容确定。

7.2.3.4 常用材料的一般表示方法：

- a) 土地整治工程常用的建筑材料有混凝土、各种砂浆、块石(毛石)和钢筋等，在工程施工图设计时用符号和文字二种方式表示；
- b) 土地整治工程常用的建筑材料符号见附录 E；
- c) 材料的文字表示
 - 1) 凝土：以字符“C”后接阿拉伯数字表示。其中字符“C”表示混凝土，其后的阿拉伯数字表示混凝土强度等级。如：C20；
 - 2) 种砂浆：以字符“M”加，阿拉伯数字再加砂浆类别表示。其中字符“M”表示砂浆，阿拉伯数字表示砂浆的强度等级，砂浆类别表明砂浆采用的材料。如：M10 水泥砂浆；
 - 3) 钢筋：以字符“Φ”加钢筋直径(毫米数)表示。其中“Φ”表示一级钢筋，“Φ”表示二级钢筋，“Φ”表示三级钢筋；
 - 4) 其它各种材料可用习惯表示方法说明。
- d) 其它要求

- 1) 施工图应根据需要，在图中对各类建筑物按部位和材料种类注明数量，即说明各种工程量和材料；
- 2) 工程量要提供明确的材料种类和准确的数量，材料或设备应说明其标准名称、规格型号、单位和数量；
- 3) 可用表格或文字的形式说明。

7.2.3.5 同一类单体图要求图例一致。

7.2.3.6 单体图图签：

32	8	×××规划设计有限公司				
	6	审 定		工程名称	××县××镇×××土地整理项目	
	6	校 核		××平面图、剖面图	比 例	
	6	设 计		单项工程	日 期	
	6	制 图		设计阶段	图 号	
		15	20	20	30	15 20
		120				

图 7 土地整治单体图图签栏

7.2.4 土地平整工程施工设计图

7.2.4.1 土地平整平面布置图：

- a) 必须绘制的专项要素：
 - 1) 平原、微丘地区田块内可以土方平衡的土地平整，清晰标示平整区界线、田块编号、设计高程；清晰标示田块平整特性表；
 - 2) 丘陵区梯田土地平整绘制要素，清晰标示田坎线、田块编号；清晰标示田块平整特性表；
 - 3) 分散面状区域平整绘制要素，清晰标示平整区界线、田块编号、设计高程；清晰标示田块平整特性表。
- b) 线形地物平整绘制要素：
 - 1) 清晰标示线性地物线、编号；
 - 2) 清晰标示线性地物平整特性表。
- c) 其他通用要素的绘制
 - 1) 标示地形等高线、测量坐标网、原有(不作整理)的道路、渠(沟)道(流向)、排水沟(流向)、其他建(构)筑物等，反映原始地形、地物；
 - 2) 标示整理区外附近的重要地物，如道路、干渠、河流、排水承泄区，反映与区内相应的工程联系；

- 3) 清晰标示规划道路、渠(沟)道(流向)、排水沟(流向)、机井；编号说明注记可缺省；
- 4) 清晰标示居民点名称、水系名称、山名等注记；
- 5) 图幅整饰有：图框、标题栏、指北针、比例尺、坐标系、高程系、图名、图例、编制单位、制图日期等；
- 6) 不平整田块，只有编号。

7.2.4.2 典型田块设计图

对耕作田块(农渠、农沟围成的田块)作典型田块平整设计图。应表示耕作田块内的格田，确定田坎位置，设计毛沟(流向)、毛渠(流向)。根据地形，可分为平原微丘区土地平整典型田块、丘陵区梯田典型田块。选取的典型田块要能代表各种田块类型。其中，规划要平整的典型田块必须包含设计高程，原有高程点，并在图上附有土方计算过程及其结果。典型田块平整设计图应包括平面图、剖面图。

a) 土地平整典型田块平面图

1) 平原微丘区典型田块平面图绘制专题要素

- 清晰标示耕作田块边界线；
- 清晰标示边界外的排灌渠(沟)道、水系、水流方向及其编号说明注记、道路及说明注记；
- 清晰标示边界外各建筑物及其编号说明注记；
- 清晰标示田块编号，需要平整的田块应标注设计高程；
- 清晰标示耕作田块内的毛渠、毛沟、田埂布置；
- 标示区内格田田块长(m)、宽(m)；
- 分水口(出水口、入水口)的位置。

2) 丘陵区梯田典型田块设计平面图绘制专题要素

- 清晰标示耕作田块边界线；
- 清晰标示边界外的排灌渠(沟)道、水系、水流方向及其编号说明注记、道路及说明注记；
- 清晰标示边界外各建筑物及其编号说明注记；
- 清晰标示田块编号，需要平整的田块应标注每个格田的设计高程；
- 清晰标示耕作田块内的毛渠、毛沟布置；
- 清晰标示石坎线或土坎线、跌水；
- 标示田块长(m)、宽(m)、石坎或土坎坎高、边坡、砌筑材料等；
- 分水口(出水口、入水口)的位置。

3) 土地平整典型田块设计平面图绘制通用要素

- 比例尺 1: 500~1: 2000；

——图名：典型田块设计平面图；

——标题栏、字体、制图单位、图框、图幅等按单体设计图一般规定要求。

- b) 土地平整典型田块纵断面设计图典型田块平整设计图除平面图外，应有纵断面设计图。包括：原地面线，设计地面线，田坎形状、尺寸及材料，毛沟(渠)及水流方向，尺寸标注，比例尺，单位工程量表，说明。

7.2.5 土方调配图

当田块内部挖填土方无法平衡或区域内土方不能满足灌排布局要求，需要通过不同区域内进行土方调配时，应制定相应的土方调配图。

7.2.5.1 明晰的平整区界线及取土区的范围界线。

7.2.5.2 田块编号或线形地物编号。

7.2.5.3 设计平整高程。

7.2.5.4 挖方土方量、填方土方量注记。

7.2.5.5 土方调配方向箭头。

7.2.5.6 运距：应选择最佳运输道路路线。

7.2.5.7 调配土方数量。

7.2.5.8 土地平整工程量明细表。

7.2.5.9 说明：土地平整土方调配原则等。

7.2.6 排灌沟渠设计图

7.2.6.1 一般要求应符合下列要求：

- a) 以实测大比例尺现状沟渠断面为基础，绘制沟渠平面图、剖面图(包括横剖面图和纵剖面图)；
- b) 每个项目片区、所有斗沟渠必须逐一绘制纵断面图，农沟渠可按不同断面类型和不同地形(特别是丘陵地区)绘制典型沟渠纵断面，要注明本典型断面所代表的其他沟渠名称编号，所有绘制的斗农渠必需附工程量表，纵断面的绘制为沟渠土方量的计算提供依据。有护砌工程的硬化沟渠要说明做法，校核工程量；
- c) 沟(渠)横断面图需绘制图形要素，包括沟(渠)宽度、沟(渠)护坡和护底厚度、沟(渠)衬砌材料、沟(渠)边坡、设计水深、地面线；
- d) 闸、涵、井、泵站等单体工程应提供平面图、剖面图、剖视图、详图。应符合 SL 73.1~SL 73.7 要求。

7.2.6.2 渠(沟)道纵断面图的绘制应符合下列要求：

- a) 渠(沟)道纵断面图包括沿渠地面高程线、渠(沟)道设计水位线、渠底高程线、渠顶高程线、分水口位置、渠(沟)道建筑物位置及其水头损失等；
- b) 在高程突变处，要在竖线左、右两侧分别写出高、低两个高程；
- c) 标注渠(沟)道比降。在标注桩号和高程的表格底部，标出各渠段的比降，如下图所示；

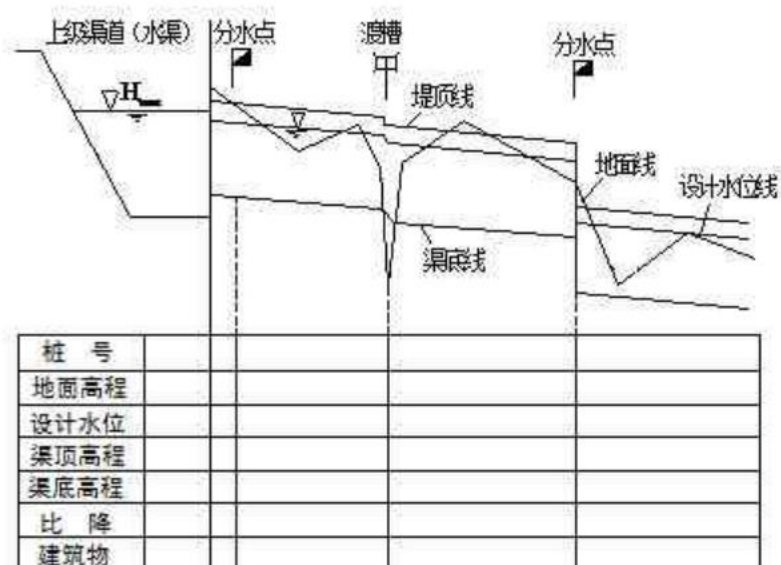


图8 渠(沟)道纵断面图

- d) 纵断面图中纵横二个方向可以采用不同的比例, 纵向比例宜采用 1:20~1:200, 横向比例宜采用 1:500~1:2000;
- e) 均匀渠(沟)道沿桩号每 50m~200m 绘制一个横断面图, 比例不宜小于 1:100;
- f) 非均匀渠(沟)道在渠(沟)道发生变化的地方须绘制横断面图;
- g) 图纸要说明施工方法、技术要点及注意事项等, 有衬砌的渠(沟)道还应说明单位长度上的衬砌材料用量。

7.2.7 泵站施工设计图

7.2.7.1 施工图内容和深度应符合下列要求:

- a) 配套电机容量小于 7.5kW 的泵站, 可不绘制施工图;
- b) 配套电机容量大于等于 7.5kW 的泵站一般应建固定式永久性泵房, 必须提交以下图纸:
- c) 泵站平面布置图; 泵站纵向剖视图; 泵房梁、柱及屋面配筋图; 设备布置及安装图; 电气设计图; 主机组基础结构图;
- d) 对纵向长度较大, 主泵房结构无法在泵站总体布置图及泵站纵向剖视图中表示清楚的泵站, 还必须补充泵房平面图、泵房立面图和泵房剖视图;
- e) 对施工方法、施工要求及图纸中未表达清楚的内容应单独编写泵站施工说明书加以说明。

7.2.7.2 泵站平面布置图应表示的内容包括:

- a) 引水渠(沟)道结构形式及平面尺寸;
- b) 前池、进水池材料及平面尺寸;
- c) 泵房墙、柱和门窗等的结构及主要尺寸;

- d) 出水管材料、结构尺寸、布置及铺设方式;
- e) 出水池结构及结构尺寸;
- f) 泵站交通道布置;
- g) 主要工程量表。

7.2.7.3 泵站纵向剖视图应表示的内容包括:

- a) 引水渠(沟)道结构形式及立面尺寸;
- b) 前池、进水池材料及立面尺寸;
- c) 泵房墙、窗及屋面等的结构及主要尺寸;
- d) 出水管材料、结构尺寸、布置及铺设方式;
- e) 出水池结构及尺寸。

7.2.7.4 泵站设备布置及安装图应表示的内容包括:

- a) 主机组安装位置及外形尺寸;
- b) 变压器、开关柜、控制箱等电气设备安装位置及外形尺寸;
- c) 抽真空设备安装位置;
- d) 进水喇叭口尺寸及与进水池底板、各边壁的距离;
- e) 进水管材料、尺寸;
- f) 各种闸阀安装位置及尺寸;
- g) 电缆敷设及埋管;
- h) 设备材料表。

7.2.7.5 电气设计图应表示的内容包括:

- a) 电气主接线;
- b) 主要设备型号;
- c) 接地装置;
- d) 设备及材料表。

7.2.7.6 主机组基础图应表示的内容包括:

- a) 基础材料;
- b) 结构尺寸;
- c) 相对位置;
- d) 相对高程;
- e) 预留孔洞的尺寸和位置。

7.2.8 水闸施工设计图

7.2.8.1 水闸施工设计图内容包括：

- a) 总体布置平面图；
- b) 上下游立视图；
- c) 纵剖面图；
- d) 结构与构造图，包括底板、闸墩(边墩和中墩)、护坦(消力池)、铺盖、海漫、上部结构图、上下游翼墙结构图、基础开挖图、基础处理图及闸门与启闭设备等；
- e) 设计说明。

7.2.8.2 水闸施工设计图要求包括：

- a) 水闸平面图的闸室部分一般从闸墩顶高程以下投影。平面图中应包括位置图(指北针、桩号、坐标、控制高程)、上游铺盖、闸室、下游护坦及海漫与上下游两岸连接建筑物。上游铺盖及海漫的分缝、分块应明确标示。护坦或消力池内的排水孔孔径及分布也应明确标示。上游铺盖、闸室、下游护坦及海漫与上下游两岸连接建筑物的边界用粗线表示；
- b) 在平面图中除了一般的尺寸标注外，还应表示水流方向；
- c) 如果是多孔闸，则沿对称线在闸室部分要反映闸室上部结构的平面图；
- d) 上下游立视图应包括基础部分、闸体部分及上部结构，图中应标明主要控制高程、结构尺寸及结构作法；
- e) 纵剖面图中应标明地基地质条件、各部分的材料类型、各控制高程，应标明止水、垫层、过渡层(反滤层)的部位、形式及尺寸。应标明闸门槽及闸门控制设备的位置关系；
- f) 结构与构造图应标明各部分的控制尺寸、材料(如混凝土标号、砂浆标号等)。如果是钢筋混凝土结构，应绘制钢筋图、钢筋用量表、闸槽尺寸及预埋件敷设形式和位置。应列出各部分的工程量(如混凝土、砂石料、钢筋、止水带等)；
- g) 配套的闸门结构施工图或产品特性说明。闸门施工图包括总体图和结构图，要表达二个方向的剖面构造，细部大样以及与混凝土中铁埋件的相互位置关系。主梁结构要根据计算成果选择；
- h) 基础处理图应包括平面布置(如果在水闸平面图中可以反映，也可以与之合并)、剖面图。基础处理图中应包括地质情况、基础处理的范围、形式及施工方法，基础处理的要求及工程量；
- i) 基础开挖图应明确标明开挖线，各开挖控制高程。图中应用细实线表示原地面。如果在基础开挖过程中需要采取其它措施保护基坑稳定或进行基坑排水，应予说明。应列出基础开挖工程量。

7.2.9 渡槽施工设计图

7.2.9.1 渡槽施工设计图内容包括：

- a) 总体布置图(含立面图、平面图)；
- b) 剖面图；
- c) 结构与构造图；

- d) 细部构造图;
- e) 地基处理图;
- f) 设计说明。

7.2.9.2 渡槽施工设计图要求包括:

- a) 平面布置图,应标明渡槽中心线的起止桩号、起止点平面坐标及高程,应表示渡槽进出口连接建筑物。平面图中应表示渡槽槽身的分段数及每节槽身的长度;
- b) 渡槽的立面图,应标示每节槽身的长度,槽身的支承形式、结构,支承结构的基础及地基的地质情况。立面图中应标示每个支承结构的基础高程。立面图中还应标示渡槽进出口形式、高程、设计水位、渡槽坡降等;
- c) 立面图中应说明渡槽排架(拱架)、槽身的吊装施工方法;
- d) 结构与构造图,应包括槽身横断面图,支承结构各个方向的剖面图,基础处理图。应标明各部分的控制尺寸、材料(如混凝土标号、砂浆标号等)。如果是钢筋混凝土结构,应绘制钢筋图和用量表。应列出各部分的工程量(如混凝土、砂石料、钢筋、止水带等);
- e) 细部构造图,对渡槽的分缝、止水及拱式渡槽的拱脚应绘详图。对分缝、止水应列出材料表;
- f) 基础处理图,应表示出原地面线及基础地质情况,说明处理方法和达到要求的技术参数;
- g) 应详细列出各部分工程量。

7.2.10 涵管(洞)施工设计图

7.2.10.1 涵管(洞)施工设计图内容包括:

- a) 总体布置图;
- b) 纵剖面图;
- c) 横剖面图;
- d) 结构与构造;
- e) 细部构造图;
- f) 设计说明。

7.2.10.2 涵管(洞)施工设计图要求包括:

- a) 总体布置图,应标明涵洞长度、宽度,涵洞进出口连接形式;
- b) 纵剖面图,应标明涵洞的长度、高度,涵洞的进出口高程、涵洞结构的厚度,涵洞的地质情况;
- c) 涵洞横剖面图应标明材料类型、结构厚度及特征水位。如果是盖板涵,应标明盖板的结构尺寸;涵管上覆填土厚度也应该标明。涵管横剖面图中应标明材料类型、结构厚度及特征水位。对长度较长的涵管(洞),应绘制垫层及止水的详图;
- d) 结构与构造图,应包括管(洞)身横断面图,基础处理图。应标明各部分的控制尺寸、材料(如混凝土标号、砂浆标号等)。如果是钢筋混凝土结构,应绘制钢筋图和用量表。应列出各部分的工程量(如混凝土、砂石料、钢筋、止水带等);

- e) 细部构造图,对分缝、止水及应绘详图。对分缝、止水应列出材料表;
- f) 工程量表和工程特性表。表中应包括涵管(洞)所在桩号、进出口高程、断面尺寸、特征水位,主要工程量(包括不同标号混凝土工程量、土石方工程量、止水工程量等)。

7.2.11 蓄水池和水塘施工设计图

7.2.11.1 蓄水池和水塘施工设计图内容包括:

- a) 总体布置图;
- b) 剖面图;
- c) 细部构造图;
- d) 设计说明。

7.2.11.2 蓄水池施工设计图要求包括:

- a) 应在总平面图中标注蓄水池和水塘的位置及编号;
- b) 蓄水池应尽可能采用统一设计或标准设计;
- c) 蓄水池平面图,应包括沉沙池及引水沟;
- d) 蓄水池的剖面图,应有结构材料的标示,应有反映取水台阶的剖面;
- e) 蓄水池图样中应有施工要求、施工方法、主要工程量(土石方、混凝土、钢筋、砖及钢材等)。

7.2.11.3 水塘施工设计图要求包括:

- a) 新建水塘,应绘制断面图,标示坝顶、坝基高程、边坡,防渗体的形式。图样中应标注塘内水位高程,外侧应有排水沟,应绘制放水口(分级出水),在出水口的下游(末端)应有必要的消能设施,标注下塘台阶位置及做法;
- b) 改造水塘,应绘制原水塘断面(用细实线)、改造后断面,应说明新旧坝体结合面的施工处理方法;
- c) 水塘图样中应有施工说明,主要工程量。

7.2.12 田间道路工程及林带设计图

7.2.12.1 田间道、生产路等线状工程应提供平面图、剖面图(包括横断面图和纵断面图)。

7.2.12.2 每个项目片区、所有田间道必须绘制纵断面图,生产路可根据不同地形(特别是丘陵地区)绘制典型纵断面图,要注明本典型断面所代表的其他生产路名称编号,所有绘制的农村道路必需附工程量表(包括混凝土、浆砌石、土石方等),纵断面的绘制为道路土方量的计算提供依据。道路纵断面图需绘制有地面线、设计路面线、比降、纵向比例、横向比例。

7.2.12.3 当有桥涵等建筑物穿过或有交叉时,应在纵断面图中标示其相应位置。各种高程线及建筑物应有图例。

7.2.12.4 如果道路较长、其沿线各高程变化规律一致,也可以断开绘制。

7.2.12.5 道路横断面图需绘制有路基与路面的各要素。包括路基宽度、路基厚度、路基材料、路基边坡；路面结构、路面宽度、路面厚度、路拱坡度、路面材料；路沟宽度、路沟深度、路肩宽度、路肩高度、路肩材料；防护林布置等。

7.2.12.6 细部构造图，须绘制包括路、林、沟、渠、田在内的详图。

7.2.12.7 道路工程制图应符合 GB 50162 规定。

7.2.13 农桥施工设计图

7.2.13.1 桥梁的施工设计图包括平面图、剖面图、剖视图、详图。

7.2.13.2 平面布置图，应标明机耕桥或人行桥中心线的起止桩号、起止点平面坐标及高程，应表示机耕桥或人行桥跨越的河流或沟渠和连接路面。

7.2.13.3 立面图，应标示机耕桥或人行桥长度和宽度，支承形式、结构，支承结构的基础及地基的地质情况。立面图中应标示每个支承结构的基础高程。立面图中还应标示机耕桥或人行桥与路面的连接形式及高程等。比例尺一般为 1:100~1:200。

7.2.13.4 结构与构造图，应包括机耕桥或人行桥横断面图，支承结构各个方向的剖面图，基础处理图。基础处理图中应表示出原地面线及基础地质情况。应标明各部分的控制尺寸、材料(如混凝土标号、砂浆标号等)。如果是钢筋混凝土结构，应绘制钢筋图和用量表。应列出各部分的工程量(如混凝土、砂石料、钢筋等)。

7.2.13.5 工程量表和工程特性表。表中应包括农桥所在桩号、桥面高程、长度、宽度，主要工程量(包括不同标号混凝土工程量、石方工程量、土方工程量等)。

7.2.14 农田防护工程设计图

7.2.14.1 农田防护工程应提供平面图、剖面图。

7.2.14.2 在需要植树造林的路段应说明植树的品种、方法、间距及初期维护管理方法。

7.2.14.3 林业工程制图符合 LYJ 002 规定。

7.2.15 相关工程施工设计图

相关工程包括水土保持、血防工程等，制图要求按灌溉与排水工程、水工建筑物制图规范执行。

7.2.16 原有基础设施利用包括：

7.2.16.1 项目区内支、斗级清淤沟渠(上口宽 25 米以内)应绘制纵横断面图，并附有工程量表。

7.2.16.2 原有渠系建筑物进行修复的部位应绘制平面图、剖面图和详图，并附有工程量表。

7.2.16.3 原有修复的道路路基宽度大于规划道路时，只绘道路标准横断面图；原有道路路基小于规划道路时，以实测大比例尺道路横断面为基础，按新建道路要求绘制纵横断面图，并附有工程量表。

附录 A
(资料性附录)
平原、丘陵地区土地整治田块布置

表A.1给出了平原、丘陵地区度低整治田块布置。

表 A.1 平原、丘陵地区土地整治田块布置

目	平原地区	丘陵地区
田块耕作方向	<p>宜选用南北向,也可根据实际地形确定田块的方向;</p> <p>应考虑田间道的布置;</p> <p>要有利于降低地下水位的要求,田块的长边应垂直于地下水流方向。</p>	<p>应保证田块长边方向受光照时间最长,受光热量最大,长边宜选用南北向。</p> <p>应考虑水土保持。在坡地上,田块方向影响到地表径流的大小和土壤的侵蚀量;在水蚀区,耕作田块宜平行等高线布置。</p> <p>要有利于降低地下水位的要求,田块的长边应垂直于地下水流方向。</p>
耕作田块形状	<p>要求外形规整,长边和短边交角以直角或接近直角为好,形状选择依次为长方形、正方形、梯形、其他形状,避免出现三角形。长宽比以不小于4:1为宜。</p> <p>在三角形地段上规划田块时,为保证两个长边平行,便于沿长边进行耕作,可将三角形地段三条中线的交点作平行于各边的平行线,划出三个梯形田块格田。</p> <p>在地形复杂或具有曲线边界的地段上设计田块时,在不过多减少机组工作单程长度的情况下,应使田块短边配置在曲线边界上,以保证与田块长边平行。</p>	<p>要求外形规整,长边与短边交角以直角或接近直角为好,形状选择依次位长方形、正方形、梯形、其他形状,避免出现三角形。长宽比以不小于4:1为宜。</p> <p>在三角形地段上设计田块时,为保证两个长边平行,便于沿长边进行耕作,可将三角形地段三条中线的交点作平行于各边的平行线,划出三个梯形田块格田。</p> <p>对于因地形条件复杂造成外形特殊的田块,应该通过分割与合并的方式,将其变成规则的几何形状。对于因接近河流、沟渠、村界等导致形状弯曲的田块,不能机械分割或合并,应尽量将自然边界作为短边,同时保持长边的平行。</p>
耕作田块长度	<p>田块长度应根据耕作工作效率、田块平整度、灌溉均匀度、排水畅通程度、机械耕作等因素以及当地的自然条件来确定,在旱作地区可长些,而在水稻区则短些。</p> <p>田块长度一般为300m~700m。</p>	<p>田块长度应根据耕作工作效率、田块平整度、灌溉均匀度、排水畅通程度、机械耕作等因素以及当地自然条件确定,在旱作地区可长些,而在水稻区则短些。</p> <p>对于机械化程度不高的丘陵地区,应该充分考虑人力、畜力作业的需要,田块长度以100m~300m为宜,最大不能超过400m。</p>
耕作田块宽度	<p>耕作田块宽度应考虑田块面积、机械作业的要求;灌溉、排涝、降渍和防止风害的要求;同时应考虑地形的限制。</p> <p>在平原地区机械化程度比较高的条件下,田块宽度可在100m~300m左右,水稻地可窄些,旱地、水浇地可宽些。</p> <p>在需要排渍排涝的地区,田块宽度要结合排水沟的有效间距来确定,以保证将地下水控制在临界深度以下,这时排水沟间距与土壤质地,作物对地下水位深度的要求,沟的深度及机械作业要求等因素有关。</p>	<p>耕作田块宽度应考虑田块面积、机械作业的要求;灌溉、排涝、降渍和防止风害的要求;同时应考虑地形的限制。</p> <p>田块宽度可以根据项目区的坡度与土层厚度按照“便利耕作,修筑省工”的原则确定:坡度较缓土层较厚的地区,田块宽度可大些;坡度较陡土层浅薄的地区,田块则不宜过宽。</p> <p>梯田宽度一般为50m~250m,最小不得低于5m。</p> <p>田块宽度的确定还应考虑等高线的因素,有些情况下,直接以两条等高线之间的宽度确定田块宽度。</p>

	机械作业要求宽度200m~300m;灌溉排水要求宽度100m~300m;具体宽度的确定应综合考虑上述因素。	
耕作田块内部规划	<p>水田宜采用格田形式。格田设计必须保证排灌畅通,灌排调控方便,并满足水稻作物不同生长发育阶段对水分的需求。格田田面高差应在±5cm以内,长度保持在60m~140m为宜,宽度以30m~50m为宜。格田之间以田埂为界,埂高以40cm为宜,埂顶宽以20m~40cm为宜。</p> <p>旱地田面坡度应限在1:1000以内。在机械化程度较高的地区,格田长度和宽度则可以适当长些,一般长度为80m~120m,宽度为30m~50m左右;而在地形起伏较大,且以人力、畜力作业为主的地区,格田规模与长宽应该小些。</p>	<p>根据地形、地面坡度、土层厚度的不同可将坡地修筑成水平梯田、隔坡梯田、坡式梯田等。以水平梯田为主。</p> <p>梯田规格及埂坎形态应因地制宜,视地形、地面坡度、机耕条件、土壤地质和干旱程度而定。梯田应尽量集中,并考虑防冲措施。</p> <p>梯田田面长边应沿等高线布设,梯田形状呈长条形或带形。若自然条件允许,梯田格田田面长度一般不小于50m,以50m~100m为宜。</p> <p>田面宽度应考虑灌溉和机耕作业要求,陡坡区田面宽度一般为5m~40m;缓坡区一般为20m~40m。</p>
耕作田块的规模	<p>田块规模一般确定在10hm²左右。为精细平整土地,更好地控制稻田的灌排水和田间作业,格田规模一般在0.33hm²~0.4hm²。</p> <p>为了突出土地整治的田间布局的示范作用,应在主要道路两侧或按照建设规模的5%布置典型田块,按照格田布设毛沟毛渠。毛沟毛渠在平原地区宜采用相间布置,以节约占地。</p> <p>田块规划完成后,应绘制典型田块设计图,典型田块必须有代表性,应清晰显示现状高程,并与规划图对应。</p> <p>一般在平原机械化旱作地区,要求田块具有较大规模,水稻田内要进一步划分格田。人均耕地面积较大的地方,土地整治田块的规模应大些,人均耕地面积小的地方,整理田块的规模应小些。</p>	<p>梯田的规模一般在0.5hm²~10hm²左右,长度为100m~400m,宽度一般为50m~250m。</p> <p>为了突出土地整治的田间布局的示范作用,应在主要道路两侧或按照建设规模的5%布置典型田块,按照格田布设毛沟毛渠。毛沟毛渠在丘陵地区应采用相邻布置,以节约占地。</p> <p>田块规划完成后,应绘制典型田块设计图,典型田块必须有代表性,应清晰显示现状高程,同时与规划图对应。</p>

附录 B
(资料性附录)
不同地貌类型土地整治规划设计

表B. 1给出了不同地貌类型土地整治规划设计。

表 B. 1 不同地貌类型土地整治规划设计

项目		类型			
		平原水田	平原旱地	丘陵水田	丘陵旱地
田块设计	田块形状	依次为长方形、正方形、梯形、其他形状。		长条形	
	田块方向	长边宜南北向		顺等高线方向	
	田块长度(m)	300~700	400~700	坡度 $<10^{\circ}$: 100~400	坡度 $<10^{\circ}$: 100~400
				坡度 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$: 100~300	坡度 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$: 100~300
	田块宽度(m)	100~300	100~300	坡度 $<10^{\circ}$: 50~200	坡度 $<10^{\circ}$: 80~250
				坡度 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$: 50~150	坡度 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$: 80~200
	田块规模(hm ²)	50~300	60~300	坡度 $<10^{\circ}$: 0.5~8	坡度 $<10^{\circ}$: 0.8~10
				坡度 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$: 0.5~4.5	坡度 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$: 0.8~6
	相邻田块高差(m)	0.2~0.3	0.2~0.3	以0.5~1.5为宜	
	格田田块长度(m)	60~140	80~120	50~80	50~100
	格田田块宽度(m)	30~50	30~50	与梯田等宽	
	格田田面平整度	凹凸高差		凹凸高差	
		$<50\text{mm}$		$<50\text{mm}$	
	格田田埂材料	土质	土质	土质	
土地平整	田埂宽度(cm)	30~40	30~40	顶宽 ≤ 50	
	田埂高度(cm)	25~30	25~30	60~150	
	田坎断面	——	——	直角梯型断面, 土质或石质材料, 顶宽0.3~0.5, 高0.5~2.8; 边坡 $\geq 1: 0.5$, 埋深大于0.3; 或采用护坡式, 厚度为0.3;	
	土层厚度(cm)	>30	>30	>30	
	耕作层剥离厚度(cm)	20~30	20~30	20~30	
土地平整	表土回填率(%)	80%~90%	80%~90%	80%~90%	
	土地翻耕遍数(次)	1	1	1	
	土壤有机质恢复程度(%)	≥ 85	≥ 85	≥ 85	

附录 C
(规范性附录)
土地利用布局图例

表C. 1给出了土地利用布局图例。

表 C. 1 土地利用布局图例

一级地类	二级地类	编号	三级地类	图 例	色标说明	
					图块色标	备 注
农用地	耕地	111	灌溉水田		浅黄色RGB (255, 255, 105)	
		112	望天田		同上	
		113	水浇地		同上	
		114	旱地		淡黄色RGB (255, 255, 175)	
		115	菜地		绿色RGB (0, 255, 0)	
	园地	121	果园		粉红色RGB (255, 0, 127)	
		122	桑园		同上	
		123	茶园		同上	
		124	橡胶园		同上	
		125	其它园地		同上	
	林地	131	有林地		深绿色RGB (0, 127, 0)	
		132	灌木林地		同上	
		133	疏林地		同上	
		134	未成林造林地		同上	
		135	迹地		同上	
		136	苗圃		绿色RGB (0, 255, 0)	
	牧草地	141	天然草地		淡绿色RGB (127, 255, 0)	
		142	改良草地		同上	
		143	人工草地		同上	
	其它农用地	151	畜禽饲养地		红色RGB (255, 127, 127)	
		152	设施农业用地		同上	
		153	农村道路		淡红色RGB (255, 127, 191)	
		154	坑塘水面		浅蓝色RGB (127, 223, 255)	同地形图符号
		155	养殖水面		同上	
		156	农田水利用地		同上	图例待增补
		157	田坎		浅黄绿色	
		158	晒谷场等用地		红色RGB (255, 127, 127)	



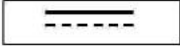
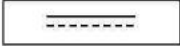
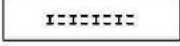



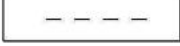

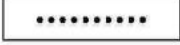
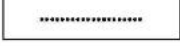
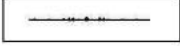
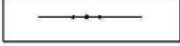
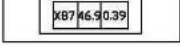
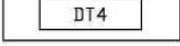
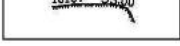

一级地类		编号	三级地类	图 例	色标说明	备 注
建设 用地 2	工矿仓储用地 22	222	采矿用地		红色RGB(255, 127, 127)	原独立工矿用地可采用此色标
			盐田		浅红色RGB(255, 63, 0)	隶属采矿用地
	住宅用地 25	251/252	城镇住宅用地		红色RGB(255, 127, 127)	单一/混合
		253	农村宅基地		同上	
	交通运输用地 26	261	铁路用地		黑色	同地形图符号
		262	公路用地		淡红色RGB(255, 127, 191)	四级公路以上(含)双线依比例
		263	民用机场		五星用红色, 其它用天蓝色	
		264	港口码头			同地形图符号
	水利设施用地 27	271	水库水面		浅兰色RGB(127, 223, 255)	同地形图符号
		272	水工建筑用地		蓝色RGB(0, 0, 255)	双线依比例
	特殊用地 28	285	墓葬地		红色RGB(165, 0, 0)	
		建设用地类只绘制了目前土地整理项目所涉及的地类符号及色标				

一级地类		编号	三级地类	图 例	色标说明	备 注
未 利用 地 3	未 利用 土 地 31	311	荒草地		淡绿色RGB(63, 255, 0)	
		312	盐碱地		浅紫色RGB(127, 0, 255)	
		313	沼泽地		同上	
		314	沙地		黑色	同地形图符号
		315	裸土地		棕色RGB(127, 63, 0)	
		316	裸岩石砾地		黑色	同地形图符号
		317	其它未利用土地		黑色	
	其 它 土 地 32	321	河流水面		浅兰色RGB(127, 223, 255)	同地形图符号
		322	湖泊水面		同上	同地形图符号
		323	苇地		淡蓝色RGB(0, 191, 255)	
		324	滩涂		同上	
		325	冰川及永久积雪		浅兰色RGB(127, 223, 255)	

附录 D
(规范性附录)
土地整治工程布局图例

表D. 1给出了土地整治工程布局图例。

表 D. 1 土地整治工程布局图例

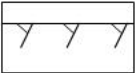



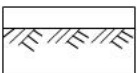






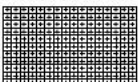
编号	名 称	图 例	备 注
1	干 渠 干 沟		0. 5
2	支 渠 支 沟		0. 4
3	斗 渠 斗 沟		0. 3
4	农 渠 农 沟		
5	暗 管		
6	暗渠（沟）		
7	田间道		0. 5
8	生产路		0. 3
9	田 埂		
10	水流方向		
11	农田防护林		
12	地类界		0. 2
13	输电线路		
14	配电线路		
15	田块平整 （编号、高程、面积）		
16	废弃区域平整编号		
17	梯田土坎（编号、高程） 梯田浆砌石坎（编号、高程）		
18	等 高 线 高 程 点		

编号	名 称	图 例	备 注
19	交通站场		
20	泵站		
21	变电站		
22	水密(窖)、旱井		
23	蓄水池、涝池		
24	水 闸		
25	渡 槽		
26	隧 洞		
27	涵洞(管) (大) (小)		
28	倒虹吸 (大) (小)		
29	跌 水		
30	斗(农)门		
31	谷 坊		
32	挡土墙		
33	水 井		
34	盖板涵		
35	机耕桥		
36	人行桥		
37	现状桥梁		
38	滚水坝		
39	变压器		

附录 E
(规范性附录)
常用建筑材料符号表

表E. 1给出了常用建筑材料符号。

表 E. 1 常用建筑材料符号表

序号	名 称		图 例	序号	名 称		图 例
1	岩 石			6	混 凝 土		
2	天 然 土 壤			7	钢筋混凝土		
3	夯 实 土			8	二期混凝土		
4	块 石	干 砌		9	砖 砌 体		
		浆 砌		10	橡 胶		
5	条 石	干 砌		11	土 工 织 布		
		浆 砌	