

ICS 93.160

CCS P 57

# 团体标准

T/JSSLKX 002—2023

## 小型农田水利工程规划设计导则

Guidelines for small – scale irrigation and water  
conservancy project planning and design

2023 – 03 – 01 发布

2023 – 06 – 01 实施

江苏省水利勘测设计协会 发布

# 江苏省水利勘测设计协会

## 关于发布《水利工程征地移民实物调查 细则》等 3 项团体标准的公告

苏水勘协〔2023〕4 号

各有关单位：

现批准《水利工程征地移民实物调查细则》（T/JSSLKX 001—2023）等 3 项为江苏省水利勘测设计协会团体标准，自 2023 年 6 月 1 日起实施。

| 序号 | 标准名称           | 标准编号              | 发布日期         | 实施日期         |
|----|----------------|-------------------|--------------|--------------|
| 1  | 水利工程征地移民实物调查细则 | T/JSSLKX 001—2023 | 2023. 03. 01 | 2023. 06. 01 |
| 2  | 小型农田水利工程规划设计导则 | T/JSSLKX 002—2023 | 2023. 03. 01 | 2023. 06. 01 |
| 3  | 高分子聚合物板桩技术规范   | T/JSSLKX 003—2023 | 2023. 03. 01 | 2023. 06. 01 |

江苏省水利勘测设计协会

2023 年 3 月 1 日



# 前 言

根据江苏省水利勘测设计协会《关于团体标准立项的批复》（苏水勘协〔2021〕1号）的要求，参照 SL 1—2014《水利技术标准编写规定》、GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定，制定本标准。

本标准共13章和3个附录，主要内容包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、总则、工程等级、技术标准、项目区规划布局、小型灌区水源工程设计、小型灌溉渠系工程设计、高效节水灌溉工程设计、排水沟系工程设计、灌排建筑物工程设计、投资概（估）算与效益分析评价。

本标准批准部门：江苏省水利勘测设计协会

本标准主编单位：南京市水利规划设计院股份有限公司

本标准参编单位：江苏省水利工程科技咨询股份有限公司

江苏省太湖水利规划设计研究院有限公司

盐城市水利勘测设计研究院有限公司

扬州市勘测设计研究院有限公司

宿迁市水务勘测设计研究院有限公司

本标准出版、发行单位：中国水利水电出版社

本标准主要起草人：张子龙 谈永锋 池丽敏 周喜武

孙永明 葛恒军 张 阳 周 峰

王 郑 吴玲玲 叶政权 王 飞

王 鹏 唐 波

本标准审查会议技术负责人：奚肖亚

本标准体例格式审查人：陈银龙

本标准在执行过程中，请各单位积极总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给江苏省水利勘测设计协会秘书处，以供今后修订时参考。



# 目 次

|     |                     |    |
|-----|---------------------|----|
| 1   | 范围 .....            | 1  |
| 2   | 规范性引用文件 .....       | 2  |
| 3   | 术语和定义 .....         | 4  |
| 4   | 总则 .....            | 8  |
| 5   | 工程等级 .....          | 9  |
| 6   | 技术标准 .....          | 10 |
| 6.1 | 防洪标准 .....          | 10 |
| 6.2 | 灌溉标准 .....          | 11 |
| 6.3 | 排涝标准 .....          | 12 |
| 6.4 | 灌溉水质标准 .....        | 12 |
| 7   | 项目区规划布局 .....       | 13 |
| 7.1 | 一般要求 .....          | 13 |
| 7.2 | 基本资料收集 .....        | 15 |
| 7.3 | 水资源评价与水资源平衡分析 ..... | 16 |
| 7.4 | 小型灌区整体规划布局 .....    | 17 |
| 7.5 | 项目区工程改造要求 .....     | 18 |
| 7.6 | 规划设计成果 .....        | 18 |
| 8   | 小型灌区水源工程设计 .....    | 20 |
| 8.1 | 一般要求 .....          | 20 |
| 8.2 | 塘坝工程 .....          | 21 |
| 8.3 | 机井工程 .....          | 22 |
| 8.4 | 引水工程 .....          | 22 |
| 8.5 | 泵站工程 .....          | 23 |
| 9   | 小型灌溉渠系工程设计 .....    | 25 |
| 9.1 | 一般规定 .....          | 25 |

|      |                |    |
|------|----------------|----|
| 9.2  | 田间渠道布置要求       | 26 |
| 9.3  | 渠道规模           | 27 |
| 9.4  | 渠道断面设计         | 28 |
| 9.5  | 渠道防渗设计         | 28 |
| 9.6  | 田间道路设计         | 30 |
| 10   | 高效节水灌溉工程设计     | 31 |
| 10.1 | 一般规定           | 31 |
| 10.2 | 灌水方式及灌水器       | 31 |
| 10.3 | 灌溉制度及设计参数      | 33 |
| 10.4 | 系统工作制度         | 34 |
| 10.5 | 输水管道布置         | 34 |
| 10.6 | 工程配套及设备        | 35 |
| 10.7 | 系统水力计算         | 36 |
| 10.8 | 管道水锤压力验算       | 36 |
| 11   | 排水沟系工程设计       | 37 |
| 11.1 | 一般规定           | 37 |
| 11.2 | 排水沟设计          | 37 |
| 12   | 灌排建筑物工程设计      | 39 |
| 12.1 | 一般规定           | 39 |
| 12.2 | 渡槽             | 39 |
| 12.3 | 倒虹吸            | 41 |
| 12.4 | 涵洞             | 42 |
| 12.5 | 水闸             | 43 |
| 12.6 | 跌水与陡坡          | 44 |
| 12.7 | 农桥             | 45 |
| 12.8 | 自动化、信息化及计量设施   | 45 |
| 13   | 投资概(估)算与效益分析评价 | 47 |
| 13.1 | 投资概(估)算        | 47 |
| 13.2 | 效益分析评价         | 47 |

附录 A 主要农作物灌溉定额 ..... 49

附录 B 高效节水灌溉工程灌溉制度及设计参数 ..... 50

附录 C 高效节水灌溉工程系统水力计算 ..... 54

标准用词说明 ..... 59



# 1 范 围

**1.0.1** 本标准规定了江苏省小型农田水利工程规划设计导则的总则、工程等级、技术标准、项目区规划布局、小型灌区水源工程设计、小型灌溉渠系工程设计、高效节水灌溉工程设计、排水沟系工程设计、灌排建筑物工程设计、投资概（估）算与效益分析评价。

**1.0.2** 本标准适用于江苏省境内小型农田水利建设及其相关资金渠道进行立项的新建、扩建、改建或更新改造的小型农田水利工程的规划设计。小型农田水利工程包括以下内容：

**1** 小型水源工程：河道、水库塘坝工程（容积小于  $100000\text{m}^3$ ）、地下水机井等。

**2** 小型灌溉渠系工程：引水工程（流量小于  $2\text{m}^3/\text{s}$ ）、灌溉泵站（流量小于  $10\text{m}^3/\text{s}$  或装机容量小于  $1000\text{kW}$ ）、灌溉渠系灌溉流量小于  $5\text{m}^3/\text{s}$ 。

**3** 高效节水灌溉工程：低压管道输水灌溉、喷灌、微灌等。

**4** 排水工程：排水泵站（流量小于  $10\text{m}^3/\text{s}$  或装机容量小于  $1000\text{kW}$ ）、排水沟系（流量小于  $10\text{m}^3/\text{s}$ ）等。

**5** 灌排建筑物工程：包括水闸、渡槽、倒虹吸、涵洞、跌水与陡坡等灌排建筑物，过水流量小于  $5\text{m}^3/\text{s}$ 。

**6** 田间工程：包括田间道路、农桥、斗（农）门等。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- GB 5084 农田灌溉水质标准
- GB/T 20203 管道输水灌溉工程技术规范
- GB/T 21303 灌溉渠道系统量水规范
- GB/T 30600 高标准农田建设通则
- GB/T 50085 喷灌工程技术规范
- GB 50265 泵站设计标准
- GB 50288 灌溉与排水工程设计标准
- GB 50201 防洪标准
- GB/T 50363 节水灌溉工程技术规范
- GB/T 50485 微灌工程技术标准
- GB/T 50509 灌区规划规范
- GB/T 50510 泵站更新改造技术规范
- GB 50599 灌区改造技术标准
- GB/T 50600 渠道防渗工程技术规范
- GB/T 50625 机井技术规范
- SL 1 水利技术标准编写规定
- SL 4 农田排水工程技术规范
- SL 18 渠道防渗工程技术规范
- SL 25 砌石坝设计规范
- SL 72 水利建设项目经济评价规范
- SL 154 机井井管标准
- SL 189 小型水利水电工程碾压式土石坝设计规范

SL 252 水利水电工程等级划分及洪水标准  
SL 253 溢洪道设计规范  
SL 265 水闸设计规范  
SL 274 碾压式土石坝设计规范  
SL 319 混凝土重力坝设计规范  
SL 462 农田水利规划导则  
SL 482 灌溉与排水渠系建筑物设计规范  
SL 537 水工建筑物与堰槽测流规范  
DB32/T 3723 高标准农田建设项目工程概算编制规程  
江苏省水利厅 江苏省水利工程设计概（估）算编制规定  
江苏省水利厅 江苏省农业灌溉用水定额

### 3 术语和定义

**3.0.1 小型农田水利工程** small-scale irrigation and water conservancy project

防治旱、涝、渍等对农业生产的危害，对农田实施灌溉、排水等小型水利工程措施的总称。

**3.0.2 高效节水灌溉工程** high efficiency water-saving irrigation project

依靠工程技术手段，最大限度地减少输水过程中水的损失，提高水资源利用效率的灌溉工程。主要包括灌溉泵站、低压管道输水灌溉工程、喷灌工程、滴灌工程和微灌工程。

**3.0.3 灌溉** irrigation

按照作物生长需要，利用水利工程设施有计划地将水输送和分配到田间，以补充农田水分的人工措施。

**3.0.4 灌区** irrigated area

具有一定保证率的水源，有统一的管理主体，由完整的灌溉排水工程系统控制及其保护的灌溉区域。

**3.0.5 灌排建筑物** irrigation and drainage buildings

灌溉排水系统中用于取水、输水、分水、节制、泄水、汇水、滞蓄、量水和交叉等建筑物的工程措施。

**3.0.6 灌溉制度** irrigation scheduling

作物播种前及全生育期的灌水次数、每次灌水日期、灌水周期、灌水定额和灌溉定额。

**3.0.7 灌水定额** irrigation norm

单位灌溉面积上的一次灌水量。

**3.0.8 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，即各次灌水定额之和。

### **3.0.9 灌溉用水定额 irrigation water quota**

在规定位置 and 规定灌溉保证率下核定的某种作物在一个生育期内单位面积的灌溉用水量。

### **3.0.10 综合灌水定额 comprehensive irrigation quota**

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。

### **3.0.11 作物种植比例 crops planting scale**

一个种植区内某种作物种植面积与全区种植面积之比值。

### **3.0.12 复种指数 cropping index**

全年内各种农作物种植面积之和与耕地面积之比值。

### **3.0.13 灌溉设计保证率 irrigation design reliability**

在多年运行中，灌区用水量能得到充分满足的概率。

### **3.0.14 灌水率 irrigation rate**

单位灌溉面积上的灌溉净流量，也称灌水模数。

### **3.0.15 灌溉水利用系数 coefficient of water use in irrigation**

灌入田间可被作为利用的水量与渠首引入的总水量的比值。

### **3.0.16 渠道水利用系数 canal water conveyance efficiency**

渠道净流量与毛流量的比值。

### **3.0.17 渠系水利用系数 canal-system water conveyance efficiency**

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

### **3.0.18 田间水利用系数 field application efficiency**

灌入田间可被作物利用的有效水量与末级固定渠道（农渠）输出水量的比值。

### **3.0.19 实际灌溉面积 real irrigation area**

灌区每年实际灌溉的面积。

### **3.0.20 有效灌溉面积 effective irrigation area**

灌区现有工程、水源条件下能正常灌溉的面积。

### **3.0.21 设计灌溉面积 designed irrigation area**

按规定的保证率设计的灌溉面积。

**3.0.22 渠道工作制度 channel work system**

各级渠道在管理运用中实行连续或轮流供水的工作方式，也称渠道配水方式。

**3.0.23 续灌 continuous irrigation**

上级渠道向下级渠道连续供水的工作方式。

**3.0.24 轮灌 rotational irrigation**

上级渠道向下级渠道轮流供水的工作方式。

**3.0.25 低压管道输水灌溉工程 irrigation projects with low pressure pipe conveyance**

以管道输水进行地面灌溉工程。管道系统工作压力一般不超过 400kPa。

**3.0.26 喷灌 sprinkler irrigation**

利用专门设备将有压水流通过喷头喷洒成细小水滴，落到土壤表面进行灌溉的方法。

**3.0.27 微灌 micro irrigation**

利用专门灌溉设备，将有压水流变成细小的水流或水滴，湿润作物根部附近土壤的灌水方法，包括滴灌、微喷灌等。

**3.0.28 滴灌 drip irrigation**

利用专门灌溉设备，灌溉水以水滴状流入浸润作物根区土壤的方法（滴头流量不大于 12L/h）。

**3.0.29 微喷灌 microspray irrigation**

利用专门灌溉设备将有压水送到灌溉地块，通过安装在末级管道上的微喷头（流量不大于 250L/h）进行喷洒灌溉的方法。

**3.0.30 农田排水系统 farmland drainage system**

排除农田中多余的地表水、地下水和土壤水的各级排水沟、管、排水口门、水闸和泵站等建筑物的总称。

**3.0.31 排涝模数 modulus for waterlogging drainage**

在一定降雨频率下保证作物正常生长的单位排水面积上的排涝流量。

### **3.0.32 无坝引水 diversion without dam**

利用河道地形、河流水文-水力学特点布置分水导流堤、溢流堰等设施，从河道分流引水。

### **3.0.33 有坝引水 water diversion with dam**

通过在河流上筑坝，壅水入渠，引水灌溉的一种工程形式。

## 4 总 则

**4.0.1** 小型农田水利工程的规划设计，应统筹国土、农业农村、水利等相关部门，在综合规划治理基础上，优化水资源配置、田间灌排系统、配套建筑物布局与选型，大力发展高效节水灌溉等先进技术，兼顾农村水环境建设需求，建设生态节水型高效农业。

**4.0.2** 小型农田水利工程建设宜因地制宜推广应用农田水利新技术、新材料和新工艺，并宜推广自动化、信息化建设及水量计量设施的应用。

**4.0.3** 小型农田水利工程建设应选用经相关检测机构检测合格的材料和设备，并采用节能节水设备。

**4.0.4** 小型农田水利工程的规划设计除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 5 工程等级

**5.0.1** 塘坝工程（容积 $<10$  万  $\text{m}^3$ ）、引水工程（流量 $<2\text{m}^3/\text{s}$ ）工程等别为 V 等，建筑物级别为 5 级。

**5.0.2** 灌排泵站（ $2\text{m}^3/\text{s} \leq \text{流量} < 10\text{m}^3/\text{s}$  或  $100\text{kW} \leq \text{装机容量} < 1000\text{kW}$ ）工程等别为 IV 等，主要建筑物级别为 4 级、次要建筑物级别为 5 级。

**5.0.3** 灌溉渠系（灌溉流量 $<5\text{m}^3/\text{s}$ ）、排水沟系（流量 $<10\text{m}^3/\text{s}$ ）工程级别为 5 级。

**5.0.4** 水闸、渡槽、倒虹吸、涵洞、跌水与陡坡等灌排建筑物（过水流量 $<5\text{m}^3/\text{s}$ ）工程级别为 5 级。

**5.0.5** 采用新技术、新材料、新工艺的小型农田水利工程，经论证并报主管部门批准后，其工程级别可提高一级，但防洪标准可不予提高。

**5.0.6** 与铁路或公路交叉布置的小型农田水利工程，其级别不应低于该铁路或公路的工程级别，且应满足其有关建筑净空的相关规定。

**5.0.7** 在堤防上修建的小型农田水利工程，其级别不应低于所在堤防工程的级别，工程等级的选取尚应符合 SL 252 的规定。

## 6 技 术 标 准

### 6.1 防 洪 标 准

6.1.1 塘坝工程的防洪标准宜参照小（2）型水库的防洪标准，按表 1 确定，防洪标准的选取应符合 GB 50201 的规定。

表 1 小（2）型水库的防洪标准

| 项 目                                               |    |           | 防洪标准（重现期）/年 |
|---------------------------------------------------|----|-----------|-------------|
| 山丘区、<br>丘陵区                                       | 设计 |           | 20～30       |
|                                                   | 校核 | 混凝土坝、浆砌石坝 | 100～200     |
|                                                   |    | 土石坝、堆石坝   | 200～300     |
| 平原区                                               | 设计 |           | 10          |
|                                                   | 校核 |           | 20～50       |
| 注：塘坝的防洪标准根据塘坝的库容、坝高、下游保护范围的重要程度确定。经论证，可提高或降低防洪标准。 |    |           |             |

6.1.2 引水工程、灌排泵站的防洪标准按表 2 确定。

表 2 引水工程、灌排泵站的防洪标准

| 项 目  | 规 模                                                           | 防洪标准（重现期）/年 |
|------|---------------------------------------------------------------|-------------|
|      |                                                               | 设计          |
| 引水工程 | 流量<2m <sup>3</sup> /s                                         | 10          |
| 灌排泵站 | 流量<2m <sup>3</sup> /s 或装机容量<100kW                             | 10          |
|      | 2m <sup>3</sup> /s≤流量<10m <sup>3</sup> /s 或 100kW≤装机容量<1000kW | 20          |

6.1.3 灌溉渠系、排水沟系、灌排建筑物的防洪标准按表 3 确定。

表 3 灌溉渠系、排水沟系、灌排建筑物的防洪标准

| 项 目                        | 规 模                         | 防洪标准（重现期）/年 |
|----------------------------|-----------------------------|-------------|
|                            |                             | 设计          |
| 灌溉渠系                       | 流量 $<5\text{m}^3/\text{s}$  | 5~10        |
| 排水沟系                       | 流量 $<10\text{m}^3/\text{s}$ | 5~10        |
| 灌排建筑物（水闸、渡槽、倒虹吸、涵洞、跌水与陡坡等） | 流量 $<5\text{m}^3/\text{s}$  | 5~10        |

## 6.2 灌 溉 标 准

**6.2.1 灌溉设计保证率：**参照江苏省农村水利现代化建设标准和高标准农田建设标准，苏南、苏中圩区和平原地区 90% 以上，淮北地区 85% 以上，沿海和丘陵地区 80% 以上，喷灌、微灌、低压管道输水灌溉 95% 以上。

**6.2.2 灌溉水利用系数：**灌区灌溉水利用系数应按公式（1）计算：

$$\eta = \eta_s \eta_f \quad (1)$$

式中  $\eta$ ——灌溉水利用系数；

$\eta_s$ ——渠系水利用系数；

$\eta_f$ ——田间水利用系数。

小型灌区灌溉水利用系数应不低于 0.70；中型灌区灌溉水利用系数应不低于 0.65；低压管道输水灌溉和喷灌灌溉水利用系数应不低于 0.80；微喷灌灌溉水利用系数应不低于 0.85；滴灌灌溉水利用系数应不低于 0.90。

**6.2.3 渠系水利用系数：**渠系水利用系数，设计值不低于表 4 所列数值。

表 4 渠系水利用系数

|         |       |      |      |
|---------|-------|------|------|
| 灌区面积/万亩 | $>30$ | 30~1 | $<1$ |
| 渠系水利用系数 | 0.55  | 0.65 | 0.75 |

- 6.2.4 管道水利用系数：管道水利用系数设计值不应低于 0.95。
- 6.2.5 田间水利用系数：旱作灌区田间水利用系数设计值不应低于 0.90；水稻灌区田间水利用系数设计值不应低于 0.95。
- 6.2.6 灌溉用水定额：灌溉用水定额应根据当地灌溉试验资料确定，无灌溉试验资料时可参照附录 A 确定。

### 6.3 排 涝 标 准

- 6.3.1 设计暴雨重现期采用 5~20 年一遇。
- 6.3.2 经济作物、旱作、水稻等不同作物种类，对应设计的暴雨历时、排除时间及排除程度也不相同，详见表 5。

表 5 农区设计暴雨历时、排除时间及排除程度

| 作物种类 | 暴雨历时 | 排除时间 | 排除程度  |
|------|------|------|-------|
| 经济作物 | 24h  | 24h  | 田面无积水 |
| 旱作   | 1~2d | 1~3d |       |
| 水稻   | 3d   | 3~5d | 耐淹水深  |

- 6.3.3 设计排涝模数应根据当地或邻近地区的水文资料分析确定。无水文资料时，可根据排水区的自然经济条件 and 生产发展水平，分别选用 GB 50288 排涝公式或其他经过论证的公式计算。
- 6.3.4 设计排渍深度、耐渍深度、耐渍时间和水稻田适宜日渗漏量，应根据当地或邻近地区农作物试验或种植经验调查资料分析确定。无试验资料或调查资料时，旱田设计排渍深度可取 0.8~1.3m，水稻田设计排渍深度可取 0.4~0.6m；旱作物耐渍深度可取 0.3~0.6m，耐渍时间 3~4d。水稻田适宜日渗漏量可取 2~8mm/d（黏性土取较小值，沙性土取较大值）。

### 6.4 灌 溉 水 质 标 准

灌溉水质标准应符合 GB 5084 的规定。

## 7 项目区规划布局

### 7.1 一般要求

**7.1.1** 项目区宜结合行政区域、流域按片区（灌区）进行划分，同一灌溉水源的区域宜划分成一个片区（灌区），或将邻近水源的片区组合成一个项目区。将相邻的一个或多个片区进行整合，即成为规模适中、集中连片的项目区。

**7.1.2** 项目区规划应调查、分析、研究拟建项目区土地利用现状及规划、土地权属，并与相关规划衔接，根据项目区实际情况，按照因地制宜、经济可行、管理方便的原则，合理确定项目区范围和规划方案。

**7.1.3** 项目区规划应以节水、节能、增效为中心，以提高灌溉水的利用效率和效益为目标，配套完善项目区内水源及灌排水系，实现项目区水资源供需平衡。

**7.1.4** 项目区应从水源到田间灌排系统及其配套设施的规模和布局等方面进行全面科学规划，合理确定水源工程、灌排渠系工程、配套建筑物工程、田间工程等，项目区建设规划应符合 SL 462 的要求。

**7.1.5** 项目区规划应综合考虑自然条件、水资源条件、水利设施现状、产业结构、农业生产规模和生产水平等，因地制宜选择适合当地实际条件和实际需要的灌排技术和设备。

**7.1.6** 已建项目区应充分利用现有工程，认真调查项目区工程现状和存在问题，分析论证进行续建、改建、扩建、改造的合理规模与规划设计方案。

**7.1.7** 现有片区（灌区）规划应着力提高工程完好率和配套率，优先改造影响工程安全运行和灌排效益发挥的关键部位或关键工程。

**7.1.8** 具备条件的项目区，应按渠、沟、田、路综合配套，

旱、涝、渍综合治理的要求，建设配套完整、高标准的田间工程。暂不具备条件的地区，应在条件相对较好的片区（灌区），进行一定规模的示范建设，做到“建一片、成一片、发挥效益一片”。

**7.1.9** 各片区的渠、沟、路平面布置设计，应与农村土地整治及高标准农田建设要求相衔接，做到“早能灌，涝能排，便于农机作业”。高标准农田建设应符合 GB/T 30600 的要求。

**7.1.10** 项目区规划应遵循有利于工程管理维护的原则。各种灌排工程应集中连片布置，避免因工程不合理布置增加管理维护难度；工程设计、设备选型等均应充分考虑便于项目建成后工程管理维护。

**7.1.11** 项目区应以保障防汛安全为总体目标，加强水雨情监测，要求水利工程监控管理，建立水利自动化、信息化系统。

**7.1.12** 项目区自动化、信息化调度控制系统按“无人值班，少人值守”原则设计，应做到：系统运行可靠、稳定；系统扩充开放、兼容；监控方式全面、多样；应对事件高效、实时；运营维护简便、经济。在联合调度时，控制灌排建筑物之间的协同运转，并通过系统监视调度过程及各设备的运行状态，提高运行效率，提升管理水平。

**7.1.13** 为加快农业供水计量体系建设，新建、改扩建工程的量水设施应与主体工程同步设计、同时施工、同期发挥效益。

**7.1.14** 项目区应设置永久性标识牌。标识牌设置应按统一规格制作或砌筑，标识牌上应包含项目区工程布局示意图、项目投资、工程建设、工程管护和监督举报等基本信息。

**7.1.15** 在工程建设的同时，应积极推进小型农田水利工程管理体制和运行机制的改革，调动受益农民参与建设的积极性，推动广大农民通过用水合作组织等形式实行民主管理。

**7.1.16** 项目区规划应注重工程的经济效益、社会效益和生态效益，让农民得到实惠，达到增产增收和改善生态环境的目的。

## 7.2 基本资料收集

**7.2.1** 项目区规划设计应认真搜集、整理规划项目区及其周边地区有关的自然地理条件、生态环境现状、工农业生产状况、流域、水利工程现状和地区土地利用总体规划、水利规划、农业规划、交通规划、城镇建设规划以及项目区群众对规划的意见和要求等基本资料，并应进行实地考察和勘测工作。

**7.2.2** 基本资料的收集应包括以下内容：

1 项目区测量资料，含地形图、水系图、水利工程布置图等。

2 项目区水文气象资料，含降水、蒸发、湿度、气温、风力、风向、日照等气象资料以及项目区内天然河流、沟渠的流量。

3 项目区水文地质及工程地质资料，单体建筑物应按有关标准要求进行必要的地勘工作。

4 项目区耕地质量状况、土壤资料，含项目区作物主要根系分布层土壤的物理特性、化学特性和水文特性。

5 项目区农业生产现状及规划，含产业结构、作物组成、耕种制度、复种指数、现状生产水平和农业机械化程度，农民的种植习惯和灌水方式，主要农作物的需水量、需水规律及其对水质的要求。

6 项目区社会经济状况，含人口、劳动力、土地面积、耕地面积、农业产值和生产成本、社会生产总值和农民人均收入等。

7 项目区水利工程现状及规划，含防洪、灌溉、排涝等水利设施情况、管理利用状况及抗御自然灾害的能力。

8 项目区群众对项目区规划的意见和要求。

**7.2.3** 有关基本资料和数据应经过审查，应具有可靠性、合理性和一致性。

## 7.3 水资源评价与水资源平衡分析

**7.3.1** 通过分析评价项目区的地表水、地下水资源数量、质量和水资源开发利用状况，明确项目区水资源总量和现状可利用水资源总量。

**7.3.2** 水资源开发利用调查评价应通过分析供水水源的水量和水质，确定设计供水能力。由已建水源工程供水的项目区，供水能力应根据工程设计和运用情况确定；对新建、重建、扩改建水源工程，应通过片区效益分析和片区水资源平衡分析论证建设的必要性，其供水能力应根据水源类型和勘测资料确定。

**7.3.3** 根据调查资料并参考地区水文手册或图集，分析计算设计水文年的径流量和年内分配。

**7.3.4** 项目区用水量应符合下列规定：

1 项目区用水量应根据作物种类及种植面积、灌溉定额及灌溉水利用系数等确定。

2 作物需水量可采用灌区或相似地区的灌溉试验资料，也可以水面蒸发或产量为参数直接计算，或查阅经鉴定的作物需水量等值线图确定；也可参考当地群众积累的干旱期作物丰产相应的灌水量，经分析其合理性后，加以采用；如果仍不满足灌区规划要求，可采用彭曼法等计算确定。

**7.3.5** 项目区水资源平衡分析：

1 水资源供需平衡分析应对项目区不同水平年、不同保证率情况下的可供水量与需水量进行平衡分析，并应确定生活和生产与环境的需水次序。

2 项目区内水资源条件有较大差异时，宜分区进行水资源供需平衡分析。

3 规划水平年项目区规模应根据水资源平衡分析结果，结合项目区现状合理确定。

4 项目区水资源平衡分析应服从区域水资源总量控制要求。

5 水源工程取用过境水资源时，还应考虑上下游水源关系。

## 7.4 小型灌区整体规划布局

**7.4.1** 灌区的规划以提高农业综合生产能力为核心，以保障粮食安全、改善农业生产条件和生态环境为目标，对照现代灌区建设要求，综合考虑灌区水源工程、输水工程、排水工程、建筑物工程、田间工程、配套设施以及信息化系统，进行集中连片建设，构建“河、渠、路、林、村，闸、站、桥、涵、田”统筹规划，“洪、涝、旱、渍”综合治理，合理配套，“挡、排、引、蓄、控”功能齐全的工程体系。

**7.4.2** 规划布局应统筹兼顾，系统治理。树立“山水林田湖”是一个生命共同体的思想，以干渠水文边界为单元强化整体保护、系统修复、综合治理，发挥水资源综合利用效益。围绕农业面源污染治理、水生态保护与修复、水文化保护，进一步完善水利基础设施体系，补齐现代化灌溉排水工程系统的短板，统筹协调解决水灾害、水资源、水环境、水生态等问题。

**7.4.3** 遵循人水和谐，绿色发展。坚持以水定产、以水定地，量水而行、因水制宜，强化需水管理，合理控制水资源开发程度，努力维护水系健康，加强水资源安全风险防控和监测预警，实现水资源可持续利用，促进经济社会发展与水资源水环境承载能力相协调。

**7.4.4** 圩区引水灌区，配套完善圩口引水闸、排涝设施，疏浚圩内沟渠为重点。一般年份当地水资源可满足灌溉要求，但干旱年份水量仍然紧缺，农田灌溉得不到保证，可着重将小型流动机泵配套改造为固定机电提水泵站，提高灌溉设计保证率。骨干灌排沟渠结合区域水系整治与圩区治理，以生态化河渠建设为主，建设生态节水型农业。

**7.4.5** 丘陵提水灌区，以水源工程建设为重点。坚持“建塘筑库，以蓄为主，以提补蓄，库塘相连，长藤结瓜，蓄、引、提、调相结合”的原则，以小流域为单元，发展“长藤结瓜”灌溉系统，库塘河湖联合调配，加强蓄水、补水工程配套，加大大地表径

流拦蓄。

## 7.5 项目区工程改造要求

**7.5.1** 项目区工程改造的规划设计，应充分调查现有设施的运行现状，确定改造项目。规划设计应根据项目资金的筹措情况，总体规划、分期实施。对于影响灌区总体效益发挥的骨干性工程和存在安全隐患的工程可优先实施。

**7.5.2** 塘坝主要改造措施包括清淤、挡（泄、输）水建筑物除险加固、防渗处理和取水口改造等，改造后塘坝应达到设计蓄水和防洪能力。

**7.5.3** 泵站工程应符合 GB 50265 和 GB/T 50510 的要求，各构筑物配套齐全。机电设备应采用符合国家标准的节能型设备。更新和改造后的泵站装置效率应达到泵站设计标准要求。

**7.5.4** 渠道工程设计应符合 GB 50288 的要求，渠道防渗还应符合 GB/T 50600 的要求。不需要防渗的渠道应通过清淤、整修边坡、局部加固等措施恢复原有功能；易坍塌、易受冲刷渠道应进行护砌。

**7.5.5** 防渗措施应遵循因地制宜原则，选择适宜的断面形式，宜采用工厂化、标准化的预制构件。

**7.5.6** 渠系建筑物设计应符合 SL 482 的要求。渠系建筑物主要包括涵洞（管）、渡槽、农桥、水闸、跌水、倒虹吸、斗（农）门等，宜采用工厂化生产或现场预制的装配式结构。渠系建筑物中配套的小型闸门宜采用复合材料定型闸门。

## 7.6 规划设计成果

**7.6.1** 项目区规划设计成果应包括设计报告、投资概（估）算、附图及附表。

**7.6.2** 设计附图应满足下列要求：

1 项目区地理位置图：在地形图或影像图上标识项目区的地理位置、范围及骨干路网、骨干水利设施等，比例尺采用

1 : 10000。

**2** 项目区现状图：在地形图或影像图上标识水源工程、灌溉渠道（管道）、排水沟道、灌排建筑物、田间道路等，比例尺采用 1 : 5000~1 : 10000。

**3** 项目区平面布置图：包括水源工程、灌溉渠道（管道）、排水沟道、灌排建筑物、田间道路等，比例尺采用 1 : 2000~1 : 5000。

**4** 单体工程设计图：包括水源工程、灌溉渠道（管道）、排水沟道、灌排建筑物、田间道路等，工程设计比例宜采用 1 : 10 $n$ 、1 : 20 $n$ 、1 : 50 $n$ ；可采用 1 : 1.5 $\times$ 10 $n$ 、1 : 2.5 $\times$ 10 $n$ 、1 : 3 $\times$ 10 $n$ 、1 : 4 $\times$ 10 $n$ （ $n$  为整数）。整张图纸中采用多种比例时，应分别标注于对应图下。

**7.6.3** 设计附表宜包括：项目区基本情况表、建设内容统计表、主要工程量表及投资概（估）算表等。

## 8 小型灌区水源工程设计

### 8.1 一般要求

**8.1.1** 小型水源工程设计应调查收集项目区内所有水源工程的资料，分析水源工程现状供水能力及存在的问题。

1 根据项目区作物种植结构、灌溉设计保证率、主要作物灌溉用水定额等计算项目区的灌溉需水量，根据灌溉需水量和现状供水能力进行水资源供需平衡分析，分析项目区水量是否满足要求。

2 高效节水灌溉工程设计应明确年用水量及灌水高峰期用水量，用水量根据灌溉面积、灌溉定额及灌溉水利用系数计算确定。不同频率年的灌溉用水量，应根据作物组成、复种指数、作物需水、降水可利用量，并考虑未来可能的作物种植结构调整等计算确定。

**8.1.2** 新建小型水源工程应根据工程地质和水文地质条件，通过对水源的水量、水质及水位等进行综合分析论证，合理确定水源工程布置方案。

**8.1.3** 小型灌区水源应满足下列要求：

1 河道：当河道水位满足引水要求，可无坝引水；当河道水位低，流量不满足引水要求，宜采用有坝引水灌溉；当河道流量满足灌溉要求，水位低，且不适合建坝时，宜建泵站提水灌溉。

2 水库、塘坝：山区、丘陵区灌区内有多项蓄水工程且沿一定高程分布时可采用“长藤结瓜”方式布置水源工程；平原圩区主要以河道为水源，水库、塘坝为补充水源，新建水库、塘坝宜注意对周边区域产生浸没和次生盐碱化等不良影响。小型灌区水源工程导则重点为塘坝工程，新建塘坝或对现有塘坝进行清淤、挡（泄、输）水建筑物改造加固等。

**3 地下水：**当地下水为水源时，应合理确定地下水开采利用方式和取水建筑物的布置方案，江苏一般新建机井作为水源。

**8.1.4 渠首工程**应满足下列要求：

**1 引水工程：**新建拦河坝（滚水坝）、引水口或对现有拦河坝（滚水坝）、引水口进行加固。

**2 泵站工程：**合理确定规模，新建泵站或对现有泵站进行更新改造。

## **8.2 塘 坝 工 程**

**8.2.1** 江苏地区塘坝工程坝高为 10m 以下低坝，坝型宜采用均质碾压式土石坝型式，填筑材料宜为黏性土料，填土压实度应为 0.95~0.97。

**8.2.2** 塘坝工程设计规模应根据可供水量、灌溉用水量和其他用水量等，经调节计算并进行技术经济比较后确定。

**8.2.3** 塘坝有效库容计算：通过设计水平年的逐月来水量与用水量资料进行水资源平衡分析，不足部分即为所需有效库容。此外还应结合塘坝特征水位、库容和泥沙淤积等因素综合考虑。当单座塘坝不能满足用水需求时，可根据地形和用地条件，采用“长藤结瓜”的形式，建设多座塘坝，共同发挥效益。

**8.2.4** 塘坝工程坝体应进行渗流、抗滑稳定计算等。

**8.2.5** 塘坝工程的大坝、溢洪设施、放水设施、坝后排水设施应配套齐全。

**8.2.6** 塘坝工程放水设施可采用坝内埋设圆管涵的方式，并设置闸门启闭设备。

**8.2.7** 对旧塘坝维修改造，不经充分论证不应调整溢洪道底板高程，以保证现有塘坝的淹没范围不变。

**8.2.8** 对于新建的塘坝工程，应通过调查分析计算确定淹没水位，并依据有关行政许可征得地方政府同意。

**8.2.9** 塘坝工程应选择与周边环境相协调的工程布置型式，宜结合水美乡村建设。

**8.2.10** 塘坝工程设计除依据本标准外，尚应符合 SL 189、SL 253、SL 265、SL 274 的规定。

### **8.3 机井工程**

**8.3.1** 机井规划应在流域和区域水资源总体规划及地下水开发利用与保护规划的基础上进行，应根据规划区或水源地的水文地质条件和需水量，经济合理地选择井型。

**8.3.2** 高效节水灌溉机井是以孔隙潜水、弱承压水为水源，向高效节水灌溉工程供水的机井。

**8.3.3** 井结构包括井孔深度、各深度段的孔径、井径及对应长度。

**8.3.4** 孔深小于 60m，孔径小于 1200mm，宜按反循环回转钻进工艺配置相应的设备。

**8.3.5** 机井配套工程应包括水泵（离心泵、潜水泵）、动力机（柴油机或电动机）、供电线路和电气设备、量测和控制设备、井台、必要时配套井房。

**8.3.6** 机井工程设计除依据本标准外，尚应符合 GB/T 50625、SL 154 的规定。

### **8.4 引水工程**

**8.4.1** 引水工程设计应根据水位、地形、地质条件、淹没情况和灌溉对引水高程、引水流量的要求确定采用无坝引水或有坝引水等方式。

**8.4.2** 引水坝坝型宜根据当地建筑材料情况采用浆砌石坝、混凝土坝等，并结合周边景观、环境布置。坝体宜采用宽顶堰（ $2.5h < \text{堰顶长度} \delta < 10h$ ， $h$  为堰上水头）或实用堰（ $0.67h < \text{堰顶长度} \delta < 2.5h$ ）。

**8.4.3** 堰坝坝体应进行稳定计算和必要的结构计算，并应设置消能措施。

**8.4.4** 对现有引水坝进行更新改造时，应在原址进行，以减少

对现有渠系布局的影响。

**8.4.5** 引水工程设计除依据本标准外，尚应符合 SL 25、SL 253、SL 274、SL 319 的规定。

## **8.5 泵站工程**

**8.5.1** 泵站工程应根据河流、渠道或水库等取水水源情况，合理选择泵站型式。

**8.5.2** 水泵型号应根据流量、扬程、吸程选择，并经计算确定。

**8.5.3** 泵站进水池的水下容积按共用该进水池的水泵 30~50 倍设计流量确定。

**8.5.4** 进出水管道应满足下列要求：

1 进水管布置应根据进水池型式采用斜坡、垂直式布置，并确定水泵轴线安装高程。

2 出水管道路线较长时，应在管道最高处、管道起伏的高处、顺坡管道节制阀下游、逆坡管道节制阀上游、逆止阀的上游、压力池放水阀的下游以及可能出现负压的其他部位应设置排气阀，数量和直径应经计算确定；管道低处、管道起伏的低处应设置排水泄空装置。

3 出水管道路可采用钢管、铸铁管、PVC-U 管、PE 管等，应根据地形地质条件和工作压力合理选用管材、管径以及壁厚。管道设计工作压力不应小于正常运行情况下最大工作压力的 1.5 倍。

4 采用 PVC-U 管、PE 管时，应铺设于地下，管顶埋深应不小于 70cm，并按规范要求设置镇墩；采用钢管时，应做防锈处理，在转角处设置镇墩，镇墩之间宜安装柔性接头。当管道埋设于田间时，管道及附件顶面埋深除满足上述要求外，还应大于机械耕作深度。

5 为了满足水泵机组启动、停机以及正常工作时的安全和经济运行要求，在进出水管路上需配置相关阀件，如闸阀、逆止阀、蝶阀、拍门等。

**6** 出水管道应进行包括水力损失及水锤在内的水力计算。

**8.5.5** 泵房布置应有利于泵房施工、机组安装与检修和运行管理，完善管护设施。

**8.5.6** 泵站设计流量 $\leq 0.5\text{m}^3/\text{s}$ 时，可优先采用一体化智能泵站。采用一体化智能泵站时，应根据进出水池水位及场地情况、同时满足水泵正常工作的要求，合理设置水泵机座高程，并预留进出水管道。水泵机座应稳固可靠，进出水管道应便于安装拆卸。

**8.5.7** 泵站工程设计除依据本标准外，尚应符合 GB 50265、GB/T 50510、GB 50288 的规定。

## 9 小型灌溉渠系工程设计

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 灌溉渠系布置应符合灌区总体设计和灌溉标准要求，应依干渠、支渠、斗渠、农渠顺序设置固定渠道，小型灌区可减少渠道级数，并应满足下列要求：

1 各级渠道应选择在各自控制范围内地势较高地带。干渠、支渠宜沿等高线或分水岭布置，斗渠宜与等高线交叉布置。

2 渠线宜短而直，并应有利于机耕，避免深挖、高填和穿越村庄。

3 渠系布置应兼顾行政区划，每个村、社区应有独立的配水口。

4 对渠道沿线山洪应予以截导，防止进入灌溉渠道。必须引洪入渠时，应校核渠道的泄洪能力，并应设置排洪闸、溢洪堰等安全设施。

**9.1.2** “长藤结瓜”式灌溉渠道系统的布置，除应符合 9.1.1 条规定外，尚应符合下列规定：

1 渠道不宜直接穿过库、塘、堰。

2 渠道布置应便于发挥库、塘、堰的调节与反调节作用。

3 库、塘、堰的布置宜满足自流灌溉的需求，必要时也可设泵站向渠道补水。

**9.1.3** 为了对灌溉渠系周边生态环境的保护，应根据现场情况设置生物通道。

**9.1.4** 为方便农业生产生活，灌溉渠系应设置相应的渠系建筑物。

**9.1.5** 灌溉渠系应设置必要的信息标识，包括名称、渠道水利标识、警示标志等。

**9.1.6** 灌溉渠系工程设计除满足本标准外，尚应符合 GB 50288、

GB/T 50600、GB/T 50363、GB/T 50509、GB 50599、SL 18、SL 482 的规定。

## 9.2 田间渠道布置要求

**9.2.1** 田间渠道宜考虑有利于机械化生产，有利于田间管理的原则进行布置；平原圩区宜结合格田化布置，丘陵山区宜顺山坡地形，大弯就势，小弯取直。

**9.2.2** 田间渠道应布置在其控制范围内地势较高处，满足自流灌溉要求。根据地形条件，灌排渠系协调布置，宜做到灌排分开，采用灌排相邻布置或相间布置。为充分利用排水沟蓄积部分地表径流和回归水，对于低山丘陵岗地，农渠和农沟可采用灌排结合布置。排水农渠（沟）应该按照灌排最大流量确定渠（沟）横断面。渠（沟）水位按照灌排水位进行设计，确定渠堤顶高程；采用最大流量（通常是排涝流量）或降渍要求确定沟底高程。当水位不能满足灌溉要求时，应设置节制闸或其他壅水设施抬高水位。

**9.2.3** 田间渠道应结合水利设施、耕作田块、道路及自然界线确定，并应根据农田灌溉需要设置放水口。

**9.2.4** 合理确定各片区农田平整后的田面高程，据此确定田间末级固定渠道的渠顶高程。

**9.2.5** 田间渠道可布置 2~3 级固定渠道，平原圩区上下级渠道宜相互垂直，丘陵山区结合山坡地形布置。渠道应按满足格田灌水要求布置放水口，放水口的水位应高出平整后田块进水端 0.1m 以上。

**9.2.6** 项目区布置 3 级固定渠道时，支渠宜采用续灌方式，斗渠、农渠宜采用轮灌方式；项目区布置 2 级固定渠道时，若斗渠直接从水源取水，应采用续灌方式，农渠可采用轮灌方式；若斗渠从项目区外的支渠取水，应根据支渠的运行要求确定工作方式。

**9.2.7** 灌排渠道纵、横断面设计应满足下列要求：

1 保证设计灌排能力、边坡稳定和水流安全通畅。

2 各级渠道（沟道）之间和各分段之间以及重要建筑物上、下游水面平顺连接。

3 灌溉末级渠道放水口的水位高出平整后田面进水端不少于 10cm；排水沟下一级沟道的设计水位宜低于上一级沟道 0.1~0.2m。

4 灌溉渠道应尽量减少渗漏损失；排水沟正常运行时不应发生冲刷、淤积和边坡坍塌等情况。

5 占地较少，工程量较小。

6 施工、管理方便。

9.2.8 田间渠道的灌溉方向应与田面纵坡方向一致，灌溉水田、水浇地末级渠道纵坡宜为 1:1000~1:2000。

9.2.9 末级固定渠道的适宜长度及控制的面积应根据耕作田块的长度确定，宜为 200m。

9.2.10 田间农渠以上的渠道防渗衬砌，应通过技术经济比选，优先选用标准化混凝土预制构件（包括 U 形、矩形、梯形等）。

### 9.3 渠道规模

9.3.1 灌区的干渠、支渠应按续灌方式设计，斗渠、农渠宜按轮灌方式设计。

9.3.2 续灌渠道应按设计流量、加大流量和最小流量进行水力计算。轮灌渠道可只按设计流量进行水力计算。

9.3.3 流量小于  $5\text{m}^3/\text{s}$  的续灌渠道加大流量的加大百分数为 30%。由泵站供水的续灌渠道加大流量应为包括备用机组在内的全部装机流量。

9.3.4 续灌渠道的最小流量不宜小于设计流量的 40%，相应的最小水深不宜小于设计水深的 70%。

9.3.5 兼有排水功能的灌溉渠道，其设计流量应取排水流量和灌溉流量中的大值。

## 9.4 渠道断面设计

9.4.1 渠道纵、横断面的确定应满足下列要求：

- 1 保证设计输水能力和边坡稳定安全。
- 2 水头损失小，水位衔接平顺。
- 3 水位满足自流灌溉区域内自流灌溉的水位要求。
- 4 蒸发渗漏损失少。
- 5 节约土地，经济合理。
- 6 施工、运用与管理方便。

9.4.2 渠道比降应根据渠线所通过地区的地形、地质及设计流量等因素，通过计算分析确定，并应满足下列要求：

- 1 渠道比降应尽量接近地面坡度，减少挖、填方工程量。
- 2 满足不冲、不淤要求。

9.4.3 渠道横断面应根据灌溉面积、沿线地形、地质条件以及边坡稳定的需要和是否衬砌等因素，按接近水力最佳断面进行设计，有梯形断面、矩形断面、U形断面等。

9.4.4 现有渠道冲刷严重、断面增大的渠段，应考虑回填恢复至设计断面，并采取衬砌或护坡处理，如按设计断面回填工程量较大的，可对边坡修整后衬砌或护坡处理，但应设置渐变段，并进行水面线计算复核和渠道冲淤计算，以确保渠道水面线连接平顺与水流顺畅。

9.4.5 各级渠道进口的设计水位，应从水源引水高程自上而下和从灌区控制点高程自下而上逐级推求，并计入沿程水头损失和各种建筑物的局部水头损失，反复调整确定。

9.4.6 斗渠、农渠岸顶宽度不宜小于 1.0m，渠道岸顶兼做交通道路时，其宽度应满足车辆通行要求。

## 9.5 渠道防渗设计

9.5.1 渠道防渗设计应在渠道总体布置的基础上，确定断面型式，选定断面参数，进行水力计算和防渗结构、伸缩缝、砌筑缝

及堤顶等设计。

**9.5.2** 渠道防渗设计应按渠道工程级别或规模、不同设计阶段的要求，结合当地实际情况进行，并应符合防渗和渠基稳定的要求。

**9.5.3** 灌溉渠系应因地制宜选择防渗型式，大力推广应用新技术、新结构和新材料，逐步实现渠道防渗的标准化、装配化。为便于建后运行管护，渠道底宽应不小于 0.3m。

**9.5.4** 防渗衬砌型式有现浇混凝土衬砌、浆砌石衬砌、预制混凝土 U 形衬砌、预制混凝土板衬砌等，衬砌型式应根据实际情况经方案比较后择优选取，渠道防渗衬砌不得使用未经质量认证的混凝土空心砌块、实心砖。

**9.5.5** 田间渠道宜推广采用标准化、装配化的预制渠道衬砌。

**9.5.6** 梯形渠道采用混凝土等厚板衬砌时，宜优先使用现浇混凝土板衬砌。

**9.5.7** U 形渠道设计宜按流量不同，采用 UD30~UD80 预制混凝土 U 形槽。优先选用深窄式槽。

**9.5.8** 矩形渠道可采用现浇混凝土、预制混凝土及浆砌石衬砌，应优先采用现浇混凝土衬砌。矩形渠道的边墙应进行稳定计算，厚度按计算结果采用，且浆砌石挡墙厚度不宜小于 30cm。兼作耕作便道的渠顶宽度不宜小于 0.5m。

**9.5.9** 梯形渠道预制混凝土板板厚宜为 6~8cm，单板长、宽不宜大于 0.6m；现浇混凝土板厚为 10cm 或 12cm，单板长宽根据实际情况确定，不宜大于 2.0m。对地质条件较差渠段，宜在板中设置钢筋网。U 形渠道混凝土衬砌厚度宜为 6~8cm。预制或现浇素混凝土强度等级不宜低于 C25，钢筋混凝土强度等级不宜低于 C30，浆砌石砌筑砂浆强度等级不宜低于 M15。沉降缝、伸缩缝接缝采用聚苯乙烯泡沫塑料板填充水泥砂浆抹面，缝宽 2cm；水泥砂浆抹面厚度为 2cm。混凝土抗渗等级为 W4。

**9.5.10** 预制渠道顶部应设置现浇混凝土水平压顶，宽度 25cm，厚度 12cm，沉降缝、伸缩缝位置应与渠道衬砌结构分缝位置匹

配，且不大于 6.0m。

**9.5.11** 5 级渠道衬砌超高不应小于 0.1m，采用 0.1~0.3m；必须兼做行洪用的灌排渠道，其衬砌超高宜适当加大。

## 9.6 田间道路设计

**9.6.1** 项目区宜结合田间灌排渠沟或原有路网设置必要的田间道路，并应按照地形、地势及耕作要求进行布置，宜少占耕地，方便耕作。

**9.6.2** 田间道路应按下列原则要求布置：

- 1 节约用地、方便运输。
- 2 与各级道路做好衔接。
- 3 结合渠、沟合理布置，间距宜为 100m。

**9.6.3** 田间道路常用的与渠、沟结合布置形式有“沟-渠-路（路-沟-渠）”“沟-路-渠”两种。

**9.6.4** 机耕路纵坡宜根据地形条件合理确定，最大纵坡不宜超过 10%。

**9.6.5** 机耕路宜采用单车道，净宽度采用 3.5~4m，路肩宽度采用 0.25~0.5m。路段长度 $\geq 200\text{m}$  时宜设置错车平台或回转平台。

**9.6.6** 生产路、田间路宽度采用 2~2.5m，无路肩。

**9.6.7** 机耕路路面采用混凝土路面或泥结石路面。生产路、田间路可采用素土路面。

## 10 高效节水灌溉工程设计

### 10.1 一般规定

**10.1.1** 高效节水灌溉工程设计应符合当地水资源开发利用、农村水利、农业发展及园林绿地等规划要求，并与灌排设施、道路、林带、供电等系统建设和高标准农田建设规划、土地整治规划、农业结构调整及环境保护规划相协调。

**10.1.2** 高效节水灌溉工程设计应收集掌握规划区地理位置、水文气象、水文地质、土壤、农业生产、作物种植结构、灌溉试验、社会经济、当地发展规划以及地形地貌、工程现状等资料；了解当地水利工程运行管理水平；听取用户对项目建设、管线布置、运行管理等方面的意愿。

**10.1.3** 高效节水灌溉工程设计应充分分析项目区的具体情况，经技术经济和方案比较，确定项目区灌溉方式，应同时考虑自动化、信息化建设。

**10.1.4** 高效节水灌溉工程设计应包括水源工程、系统选型、首部枢纽和管网设计，管网布置时应用不小于 1:2000 的实测地形图。

**10.1.5** 高效节水灌溉工程设计的灌溉制度应征求建后管护单位意见，并将包括轮灌制度在内的最终设计灌溉制度提交给管护单位，便于管护单位应用。

**10.1.6** 高效节水灌溉工程设计除应依据本标准外，尚应符合 GB/T 20203、GB/T 50085 和 GB/T 50485 的规定。

### 10.2 灌水方式及灌水器

**10.2.1** 灌水方式的选择如下：

高效节水灌溉工程常用的灌水方式包括低压管道输水灌溉、喷灌和微灌等，灌水方式的选择可根据节水和灌溉对象的需要，应符合现行国家标准 GB/T 20203、GB/T 50085 的规定。

### 10.2.2 低压管道输水灌溉方式如下：

1 低压管道输水灌溉工程系统选型应根据水源、作物种类、田间地形地势确定。

2 田间地面较为平坦、灌溉对象为大田粮食作物、蔬菜等作物的项目区，宜采用出水口，田间沟灌的方式。

3 田间地形起伏较大、且作物有施肥、喷药要求的项目区，宜采用给水栓接软管浇灌的方式。

### 10.2.3 低压管道输水灌溉工程灌水器的选择如下：

1 低压管道输水灌溉工程的灌水器应根据水源、地形、耕作方式、动力资源和管理体制等选择。

2 给水栓（出水口）应按灌溉面积均衡布设，根据田块大小和作物种类确定布置密度，给水栓控制面积宜为  $0.25 \sim 0.6 \text{hm}^2$ 。

3 给水栓的工作水头，应按试验或厂家提供的资料确定；无资料时可按  $0.02 \text{MPa}$  选用。

4 给水栓出口可连接地面移动软管，并宜有防冲措施。不连接地面移动软管的给水栓出口应设置消力池。

### 10.2.4 喷灌工程灌水方式如下：

1 喷灌工程系统选型包括固定管道式、半固定管道式、移动管道式、大中型机组式、轻小型机组式，应根据水源、作物种类、地形地势确定。

2 地形起伏较大、灌水频繁、经济价值较高的蔬菜和经济作物的项目区，宜采用固定管道式。

3 矮秆大田粮食作物的项目区，宜采用半固定管道式。

4 一套设备多水源喷灌、不宜埋设管道的项目区，宜采用移动管道式。

5 丘陵地区零星、分散耕地，水源较为分散、无电源或供电保证程度较低的项目区，宜采用定喷式机组的轻小型机组。

6 土地开阔连片、田间障碍物少，使用管理者技术水平较高，灌溉对象为大田作物，集约化经营程度相对较高的项目区，宜采用大中型机组式。

#### 10.2.5 喷灌工程灌水器的选择如下：

1 喷灌工程的灌水器按工作压力可分为低压喷头、中压喷头和高压喷头，应根据灌水方式、水源、地形、耕作方式、动力资源和管理体制等选择。

2 不同类型土壤的允许喷灌强度可按 GB/T 50085 确定。

3 喷灌系统喷灌均匀系数不应低于 0.75。

4 喷头的组合间距、雾化指标可按 GB/T 50085 确定。

5 任何喷头的实际工作压力不得低于设计喷头工作压力的 90%；同一条支管上任意 2 个喷头之间的工作压力差应在设计喷头工作压力的 20% 以内。

#### 10.2.6 微灌工程灌水方式如下：

1 微灌工程系统选型包括滴灌、微喷灌等，应根据水源、作物种类、地形地势确定。

2 作物单一、行栽作物、采用集中经营管理的项目区，宜采用滴灌。地势起伏较大、种植果树的项目区，宜采用压力补偿式灌水器。

3 水源水量丰富、密植作物、作物套种的项目区，宜采用微喷灌。

#### 10.2.7 微灌工程灌水器的选择如下：

1 对于地形平坦的滴灌区，行栽作物宜选用滴灌带，盆栽或不规则间距的宜选用单个滴头，对于地形高差大的滴灌区，灌水器宜选用压力补偿式滴灌管或滴头。对于密植作物，灌水器宜选用微喷头，育苗时选用雾化较好的微喷头。

2 灌水器流量不应形成地表径流。

3 灌水器制造偏差系数不宜大于 0.07。

#### 10.2.8 灌水器工作压力的设计如下：

设计灌水器工作压力均应在该灌水器所规定的压力范围。

### 10.3 灌溉制度及设计参数

灌溉制度及设计参数应按附录 B 的规定执行。

## 10.4 系统工作制度

**10.4.1** 灌溉面积较小、种植作物单一的项目区，宜采用续灌。

**10.4.2** 灌溉面积较大、集中管理的项目区，宜采用轮灌；轮灌组的划分应征求管护主体的意见，各轮灌组控制的面积应尽可能相等，且灌水小区内各轮灌组的工作水头差不大于 15m。

**10.4.3** 灌溉面积较大、农户分散式经营管理的项目区，宜采用随机供水。

## 10.5 输水管道布置

**10.5.1** 输水管道布置原则如下：

1 输水管道布置形式应根据水源位置、地形、地块形状、田间工程配套、作物布局和灌溉要求等情况，通过方案比较确定。

2 输水管道布置应满足地面灌水技术指标的要求，各级管道应采用双向供水。

3 输水管道布置应力求控制面积尽量大，且管线平顺，减少折点和起伏；若管线布置有起伏时，应避免管道内产生负压。

4 输水管道中的管道应短而直、水头损失小、总费用省和管理运用方便。

5 输水管道布置应紧密结合水源位置、道路、林带、灌溉明渠和排水沟以及供电线路等统筹安排，以适应机耕和农业技术措施的要求。

**10.5.2** 输水管道布置形式如下：

1 平原地区宜采用典型树枝状管网的布置形式。山区丘陵区干管宜沿山脊或中间高顺坡布置，支管宜垂直等高线布置，支管间距宜为 100~200m。

2 支管布置间距宜采用 50~200m，单向灌水时取小值，双向灌水时取大值。

3 主过滤器以下至田间的管道应采用塑料管与塑料管件，

管道公称压力应满足设计要求。

4 输水管道压力分布差异较大时，可结合地形条件进行压力分区，采用不同压力等级的管材。铺设在松软地基或有可能发生不均匀沉降地段的刚性管道，应对管基进行处理。

5 在丘陵山区，支管应垂直等高线布置；田间最末一级管道，其布置走向应与作物种植方向及耕作方向一致。

6 对于易锈蚀的管道，应进行防锈处理；使用过程中暴露于阳光下的塑料管，抗老化性能应满足设计要求。

7 使用 PVC-U 管、PE 管作为田间管道时，应铺设于地下，管顶埋深应不小于 70cm，并设置镇墩。

8 移动管、地表管道除应满足水压要求外，尚应具有足够的机械强度。

9 管道连接方式及连接件应根据管道类型和材质选择，连接部件的额定工作压力和机械强度不应小于所连接管道的额定工作压力和机械强度。

10 支管及各级管道的首端应设置控制阀，干支管末端、低点应设置排水阀。

11 在首部最高处、管道起伏的高处、顺坡管道上端阀门的下游、逆止阀的上游均应设置进排气阀。进排气阀通气面积的折算直径不应小于管道直径的  $1/4$ 。

12 在管径大于 50mm 的管道末端以及变坡、转弯、分岔、变径接头、三通、堵头和阀门处均应设置镇墩；当地面坡度大于 20% 或管径大于 65mm 时，宜根据实际情况设置支墩。

## 10.6 工程配套及设备

高效节水灌溉工程还需考虑量水、过滤和施肥等功能，配套设备包括水表、过滤器和施肥装置等，其中过滤器主要应用于喷灌、微灌和滴灌中。在实际应用中，可以与首部泵站结合建设。

## 10.7 系统水力计算

系统水力计算应按附录 C 的规定执行。

## 10.8 管道水锤压力验算

**10.8.1** 遇下述情况时，管道应进行水锤压力验算：

管道系统设置单向阀时，应验算突然停泵时的水锤压力。

**10.8.2** 遇下列情况时，管道应设置水锤防护措施：

1 水锤情况下，水锤压力超过管道公称压力。

2 水锤情况下，管内可能出现负压。

**10.8.3** 水锤防护措施主要包括微阻缓闭蝶式止回阀、缓闭式止回阀、水锤消除器、气压罐、调压塔等，应根据实际情况合理选用。

## 11 排水沟系工程设计

### 11.1 一般规定

**11.1.1** 排水沟系工程应布置在其控制范围的低洼处，并宜利用天然河沟，应能满足汛期排水和控制地下水位的要求。

**11.1.2** 排水沟系布置应做到高水高排、低水低排，自排为主、提排为辅，分片、分级排放，当地洪涝水与外来客水分别排放。

**11.1.3** 排水线路宜短而直，其布置应与灌溉渠系、道路、林带、村镇等的布置相协调，并与土地利用规划和行政区划等相适应。

**11.1.4** 排水线路应避免高填、深挖和通过淤泥、流沙及其他地质条件不良地段。

**11.1.5** 排水明沟可与其他型式的田间排水设施结合布置。

**11.1.6** 水旱间作区，水田与旱田之间宜布置截渗排水工程。

### 11.2 排水沟设计

**11.2.1** 排水沟设计流量应根据排水区面积、排水模数、产流与汇流历时等，通过计算分析确定。

**11.2.2** 排水沟纵、横断面设计应满足下列要求：

1 应保证设计排水能力。排水沟设计水位宜低于地面（或堤顶）不少于 0.2m。干、支、斗沟应按分段流量设计断面。

2 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 0.1~0.2m。

3 正常运行时不应发生冲刷、淤积和边坡坍塌等情况。

4 占地少，工程量小。

5 施工、管理方便。

**11.2.3** 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，以及承泄区水位变化情况

况等确定，并宜与沟道沿线地面坡度接近。

**11.2.4** 排涝、排渍两用的排水工程，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。

**11.2.5** 末级固定排水沟的深度和间距，应根据当地机耕作业、农作物对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。用于排除地下水的排水沟深度不应小于 0.8m。

**11.2.6** 排水沟需考虑生态因素，沟渠的渠体断面宜为倒等腰梯形，沟壁宜采用适于植物生长的土质或铺设有孔穴的植草砖，应保证边坡稳定，沟底宜为土质。

**11.2.7** 土质排水沟边坡系数应根据开挖深度、沟槽土质及地下水情况等，经稳定分析计算后确定。

**11.2.8** 排水工程设计应充分利用原有排水沟，对原有排水沟应按设计排水流量进行断面复核，若满足不了排水要求，应按扩大过水断面处理。

**11.2.9** 排水沟可不进行护砌。对原排水沟中跌水、陡坡及受冲刷严重而造成对农田破坏的沟段进行生态护砌。

**11.2.10** 排水工程设计除依据本标准外，尚应符合 GB 50288、GB/T 50509、SL 4 的规定。

## 12 灌排建筑物工程设计

### 12.1 一般规定

12.1.1 灌排建筑物类型可分为下列 5 种：

- 1 交叉建筑物——渡槽、倒虹吸、涵洞。
- 2 控制建筑物——水闸。
- 3 连接建筑物——跌水、陡坡。
- 4 交通建筑物——农桥。
- 5 量水建筑物——各种量水设施和兼有量水作用的渠系建筑物

的总称。

12.1.2 灌排建筑物的位置应根据项目区地形、总体布置和灌排渠沟纵断面等，按照建筑物的类型、特点，结合工程规模、作用等，经技术经济比较合理确定。

12.1.3 灌排建筑物的布置应安全可靠、经济适用、美观大方，并标识项目名称和建筑物名称。

12.1.4 灌排建筑物设计可采用与当地实际情况相适应的定型设计，田间分水闸、量水设施、穿路管涵等宜采用工厂化生产、装配式结构。

12.1.5 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。

12.1.6 灌排建筑物应避免不良地质段，不能避开时，应选用适宜的基础形式或地基处理措施。

12.1.7 灌排建筑物的设计除应符合本标准规定外，还应符合国家现行有关标准的规定。

### 12.2 渡槽

12.2.1 渠道跨越河流、渠沟、洼地、道路，采用其他类型建筑物不适宜时，可选用渡槽。

**12.2.2** 渡槽轴线应短而直，进、出口应与上、下游渠道平顺连接。

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

**12.2.4** 渡槽槽身横断面宜采用矩形或 U 形。梁式渡槽满槽时槽内水深与水面宽度的比值：矩形断面可取用 0.6~0.8，U 形断面可取用 0.7~0.9。槽身过水断面的平均流速宜控制在 1.0~2.0m/s。

**12.2.5** 渡槽过水能力和总水头损失可按 GB 50288—2018 附录 M 或 SL 482—2011 附录 B 所列公式计算。通过加大流量时，进槽水位允许壅高值可取进槽水深的 1%~3%。

**12.2.6** 矩形断面渡槽槽身顶部超高可取槽内水深的 1/12 加 5cm；U 形断面渡槽可取槽身直径的 1/10。

**12.2.7** 渡槽结构形式应根据渡槽级别、规模、地形、地质、地震、建筑材料、施工方法、环境条件、工期造价及运行管理要求等因素，因地制宜，经技术经济比较后确定。5 级渡槽常采用梁式结构型式。

**12.2.8** 渡槽结构应满足强度、刚度、稳定性、耐久性、抗裂或限裂要求。

**12.2.9** 渡槽的支承结构可根据地形、地质、跨度、高度、当地材料和施工条件等，选用墩式、排架式、拱式等。

**12.2.10** 上部输水结构、下部支承结构和基础等结构各成独立单元的渡槽，应根据力的传递关系和各部分的具体结构形式，分别进行结构分析。

**12.2.11** 梁式渡槽槽身伸缩缝的间距为 8~20m，拱式渡槽槽身伸缩缝应根据其跨度大小设定。伸缩缝内设置防渗止水，常采用埋入式橡胶止水。

**12.2.12** 渡槽与公路桥应分开布置，如需与公路桥结合布置，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；渡槽穿越电力线路

时，渡槽与电力线路净空高度应满足安全距离要求。

**12.2.13** 渡槽基础应根据槽址处的工程地质、水文气象、上部荷载、水流冲刷影响等，选用刚性基础或柔性基础，基础承载力应满足要求。在有水流冲刷的情况下，渡槽基础底面应埋设在设计洪水冲刷线 1.5m 以下。

**12.2.14** 渡槽进、出口应设置安全警示标志，渡槽基础 5m 内严禁挖土、建设建筑物和施工。

**12.2.15** 渡槽设计除依据本标准外，尚应符合 GB 50288、SL 482 的规定。

### 12.3 倒虹吸

**12.3.1** 渠道穿越河流、渠沟、洼地、道路，采用其他类型建筑物不适宜时，可选用倒虹吸。

**12.3.2** 倒虹吸宜设在地形较缓处，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。

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

**12.3.4** 倒虹吸进、出口应设渐变段，其长度可分别取上、下游渠道设计水深的 3~5 倍和 4~6 倍。

**12.3.5** 地埋式倒虹吸应埋入地面 0.5~0.8m 以下；穿越河流时，应埋入设计洪水冲刷线 0.5m 以下；穿越渠沟、道路时应埋入渠沟底面或道路路面以下 1m。

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

**12.3.7** 倒虹吸可根据流量、水头、建筑材料及施工条件等，选用混凝土管、钢筋混凝土管、钢管、PE 管、钢筋混凝土箱涵等。高差较大或管段较长的情况下，也可分段采用不同管材。管壁厚度应根据水头、管径及管材许可应力等计算确定。

**12.3.8** 倒虹吸通过设计流量时，断面平均流速应根据上、下游允许水头损失，水流含沙量及其颗粒组成，以及防止管内产生淤

积等因素确定，且宜控制在  $1.5 \sim 2.5 \text{ m/s}$ 。

**12.3.9** 倒虹吸过水能力和总水头损失可按 GB 50288—2018 附录 N 或 SL 482—2011 附录 C 所列公式计算。

**12.3.10** 现浇钢筋混凝土倒虹吸的分节应根据地基、施工、温度等条件确定。各节之间以及首、末节与进、出口连接处应设伸缩沉降缝，土基上缝距宜取  $15 \sim 20 \text{ m}$ ，岩基上缝距可取  $10 \sim 15 \text{ m}$ ，缝内应设防渗止水。

**12.3.11** 地埋式倒虹吸管应采用混凝土管座，其包角可取  $90^\circ \sim 135^\circ$ ，根据选址处的工程地质、上部荷载影响等，选用刚性基础或柔性基础；5 级倒虹吸管可直接铺设在分层夯实的碎石、素土管床上。

**12.3.12** 倒虹吸进、出口段应设拦污设施及安全警示标志。

**12.3.13** 倒虹吸设计除依据本标准外，尚应符合 GB 50288、SL 482 的规定。

## 12.4 涵 洞

**12.4.1** 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。

**12.4.2** 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。

**12.4.3** 涵洞进、出口应以圆锥形护坡、扭曲面护坡、八字墙、一字墙与上、下游渠道连接。出口流速过大时，应有消能防冲设施。

**12.4.4** 涵洞横断面可采用圆形或矩形。

**12.4.5** 涵洞可根据水头、建筑材料及施工条件等，选用混凝土或钢筋混凝土管涵，也可采用钢筋混凝土箱涵。圆形管涵直径宜取  $0.6 \sim 1.5 \text{ m}$ ，箱涵跨径宜取  $2 \sim 3 \text{ m}$ 。

**12.4.6** 明流管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  $1/6$ 。

**12.4.7** 涵洞过水能力和总水头损失可按 GB 50288—2018 附录

P 或 SL 482—2011 附录 D 所列公式计算。

**12.4.8** 涵洞顶部填土厚度不应小于 1m，上部为衬砌渠道时不应小于 0.5m。

**12.4.9** 涵洞各节之间以及首、末节与进、出口连接处应设伸缩沉降缝，缝距不宜大于 10m，且不宜小于洞高的 2 倍，缝内应设防渗止水。

**12.4.10** 涵管应采用混凝土管座，其包角可取  $90^{\circ}\sim 135^{\circ}$ ；5 级倒虹吸管可直接铺设在分层夯实的碎石、素土管床上。

**12.4.11** 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及启闭设备。

**12.4.12** 涵洞设计除依据本标准外，尚应符合 GB 50288、SL 482 的规定。

## 12.5 水 闸

**12.5.1** 各类灌排渠沟水闸应分别设在沟渠的下列位置：

1 节制闸应设在灌溉渠道轮灌组分界处、渠道断面急剧变化处、在临近分水闸或泄水闸的渠道下游，可根据需要设置节制闸。

2 分水闸应设在分水渠道的进口处。

3 泄水闸应设在渠道流经的重要城镇、险工段或重要建筑物的上游，在傍山渠道有排泄坡水任务的地段，以及当干渠上泄水区段超过一定长度时，均应设泄水闸。

4 退水闸应设在位置重要的斗渠和干、支渠末端。

5 排水闸宜设在骨干排水沟出口处，以及需要防止外水倒灌处。

6 小型水闸应与就近的渡槽、跌水、桥涵等其他渠系建筑物联合布置。

**12.5.2** 节制闸闸室结构宜采用开敞式，闸底槛顶宜与渠底齐平，闸孔设计过水断面积宜与渠道过水断面积相适应，小型水闸宜采用单孔设计。

**12.5.3** 分水闸的分水角度宜取  $60^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ，闸室结构宜采用开敞式或涵洞式，闸室进口不应凸入上级渠道，闸底槛顶宜与上级渠底齐平或稍高于上级渠底，易淤积渠道上的闸底槛顶应高于上级渠底。

**12.5.4** 泄水闸闸室结构宜采用开敞式、封闭式或者涵洞式，采用溢流侧堰泄水时宜采用实用堰，堰顶宜与渠道加大流量的相应水位齐平。

**12.5.5** 节制闸、分水闸、泄水闸、退（排）水闸均应设消能防冲设施。

**12.5.6** 水闸设计除依据本标准外，尚应符合 SL 265、GB 50288、SL 482 的规定。

## **12.6 跌水与陡坡**

**12.6.1** 灌排渠沟经过高程明显变化的地段时，应在适宜位置设置跌水或陡坡。

**12.6.2** 跌水或陡坡的型式应根据跌差和地形、地质等条件确定。跌差小于或等于 5m 时，可采用单级跌水或单级陡坡；跌差大于 5m，采用单级跌水或单级陡坡不经济时，可采用多级跌水或多级陡坡。

**12.6.3** 跌水、陡坡下游侧应设置消力池，消力池可采用矩形、梯形。

**12.6.4** 单级跌水过水能力及消能可按 GB 50288—2018 附录 Q 或 SL 482—2011 附录 F 所列公式计算。

**12.6.5** 跌水与陡坡宜采用明流开敞式布置，跌口可采用矩形、梯形。渠道流量变化很小或必须设闸门控制时，可采用矩形跌口；渠道流量变化较大或变化较频繁时，宜采用梯形跌口。

**12.6.6** 跌水与陡坡的各段侧墙高度应根据各段实际的加大水深、允许壅水高度、掺气水深及安全超高之和确定。

**12.6.7** 跌水与陡坡设计除依据本标准外，尚应符合 GB 50288、SL 482 的规定。

## 12.7 农 桥

**12.7.1** 四级公路以下的乡村道路、田间道路等较少行驶大型车辆的道路，均为交通部公路规范不涉及的等外级道路。等外级道路上的人行便桥和通行汽车、三轮汽车、低速货车、拖拉机、畜力车的生产桥，本标准统称为农桥。

**12.7.2** 本标准仅对农桥的总体布置和荷载标准做出规定，其具体的构造及结构设计应按公路桥涵设计相关规范进行。

**12.7.3** 农桥的行车设计速度应统一采用 20km/h。其防洪标准应不低于所跨或所在渠道、河沟的防洪标准。

**12.7.4** 所连接的现状乡村道路为双车道的农桥应按双车道桥梁设计，其余农桥宜按单车道桥梁设计。

**12.7.5** 在农桥两端应设置符合公路要求的限载标志牌。

**12.7.6** 农桥桥位应选在渠沟顺直、水流平缓、两岸地质条件良好的位置。桥梁与渠沟的纵轴线宜为正交，当斜交不可避免时，其相交的锐角应大于  $45^{\circ}$ 。

**12.7.7** 农桥桥下净空应根据所跨沟渠的级别，按渠道加大水位、壅水高度、风浪爬高之和确定。

**12.7.8** 农桥桥面总宽度根据交通量和所连接的道路宽度决定。单车道农桥的桥面净宽度当不设人行道时为 4m，设人行道时为 5m。人行便桥的桥面净宽宜取 1.5~2.0m。

**12.7.9** 电信线、电力线、电缆和管道等装置不应侵入桥梁净空限界之内，不应损害农桥的构造和设施，不应妨碍农桥交通安全。

**12.7.10** 农桥桥上及桥头引道等各项技术指标均应参照四级公路的最低标准值确定。

**12.7.11** 农桥荷载标准应按 SL 482—2011 中 12.3 节确定。

## 12.8 自动化、信息化及计量设施

**12.8.1** 项目区自动化、信息化调度控制系统包括视频监控系

统、水系调度系统、泵站自动控制系统。

**12.8.2** 通信组网可供选择的传输方式有：有线宽带、无线网络、自建局域网、有线与无线结合的混合组网。宜采用有线与无线混合组网的方式，该组网方式在可靠性与经济性以及后期管理维护等方面可取得较好的平衡。

**12.8.3** 量水设施的设置应符合农业水价综合改革的相关要求，促进农业节水和农业可持续发展。

**12.8.4** 灌溉渠道（管道）应安装量水设施，并宜与灌排建筑物结合布置。量水装置（仪表）可根据需要与量测精度要求选用，有条件时可采用自计量水设备。量水设施的选用应符合 GB/T 21303 的要求。

**12.8.5** 万亩以上灌区的干渠、支渠和干沟、支沟，可利用直线段上的灌排建筑物量水，并设相应的测流设施。测流设施应符合 SL 537 的要求。

**12.8.6** 5 级渠道可根据流量、比降等不同情况，选用三角形量水堰、梯形量水堰等。

**12.8.7** 改造泵站应预留自动化、信息化接口；灌溉泵站应安装量水设施。

## 13 投资概（估）算与效益分析评价

### 13.1 投资概（估）算

#### 13.1.1 投资概（估）算的编制依据：

——《江苏省水利工程设计概（估）算编制规定（2017 年修订版）》，江苏省水利厅；

——《江苏省水利工程概算定额（建筑工程）》，江苏省水利厅；

——《江苏省水利工程概算定额（安装工程）》，江苏省水利厅；

——《江苏省水利工程概算定额动态基价表》，江苏省水利厅；

——《江苏省水利工程施工机械台时费定额》，江苏省水利厅；

——《高标准农田建设项目工程概算编制规程》DB32/T 3723；

——江苏省建筑与装饰工程及市政工程计价定额、仿古建筑与园林工程计价表。

**13.1.2** 定额工资单价根据“苏水基〔2015〕32 号”文的规定确定。

**13.1.3** 主要材料价格采用《江苏工程造价管理》中相应的最新主要地材指导价；主要设备按生产厂家询价及相似工程计算，一般设备按目前市场价格计算。

### 13.2 效益分析评价

**13.2.1** 效益分析评价应包括经济效益、社会效益和生态效益分析评价。

**13.2.2** 有无灌溉措施或改善灌溉措施的农作物单位面积增产量

(新增农产品生产能力和产值) 应根据实际调查和当地统计部门的统计资料分析确定。

根据作物的单位面积产量计算作物的增产量, 应采用影子价格计算效益。

**13.2.3** 水利灌溉效益采用分摊系数法进行计算, 有无水利灌溉措施分摊系数应通过分析当地正常年份产量和干旱年份产量确定。

**13.2.4** 经济评价应依据 SL 72、《建设项目经济评价方法与参数》和水利部“水财〔1995〕281号”的规定编制, 其中社会折现率应根据项目资金来源和建后管理取  $6\% \sim 8\%$ 。

**13.2.5** 经济评价应计算项目的经济内部收益率、经济效益费用比、经济净现值, 以及单位面积投资等技术经济指标和参数, 提水灌溉工程应进行成本水价分析测算。

## 附录 A 主要农作物灌溉定额

**A.0.1** 主要农作物灌溉用水定额引用《江苏省农业灌溉用水定额》。

**A.0.2** 江苏省水资源量引用历年《江苏省水资源公报》。

## 附录 B 高效节水灌溉工程灌溉制度 及设计参数

### B.0.1 设计灌水定额

1 低压管道输水灌溉工程灌水定额应根据当地灌溉试验资料确定，无资料地区可参考邻近地区试验资料确定，也可按式 (B.0.1-1) 计算：

$$m = 10\gamma_s h (\beta_1 - \beta_2) \quad (\text{B.0.1-1})$$

式中  $m$ ——设计灌水定额， $\text{m}^3/\text{hm}^2$ ；

$\gamma_s$ ——计划湿润层土壤干容重， $\text{kN}/\text{m}^3$ ；

$h$ ——计划湿润层深度， $\text{cm}$ ；

$\beta_1$ ——适宜含水量上限（重量含水量），可取田间持水量的 0.85~1.00；

$\beta_2$ ——适宜含水量下限（重量含水量），可取田间持水量的 0.60~0.65。

2 喷灌工程灌水定额应根据当地灌溉试验资料确定，无资料地区可参考邻近地区试验资料确定，也可按式 (B.0.1-2) 和式 (B.0.1-3) 计算：

$$m_s = 0.1\gamma h (\beta_1 - \beta_2) \quad (\text{B.0.1-2})$$

$$m \leq m_s \quad (\text{B.0.1-3})$$

式中  $m_s$ ——最大灌水定额， $\text{mm}$ ；

$\gamma$ ——土壤容重， $\text{g}/\text{cm}^3$ ；

$h$ ——计划湿润层深度， $\text{cm}$ ；

$\beta_1$ ——适宜含水量上限（重量百分比）；

$\beta_2$ ——适宜含水量下限（重量百分比）；

$m$ ——设计灌水定额， $\text{mm}$ 。

3 微灌工程灌水定额应根据当地灌溉试验资料确定，无资料地区可参考邻近地区试验资料确定，也可按式 (B.0.1-4)

和式 (B. 0.1-5) 计算：

$$m_{\max} = 10\gamma z p (\theta'_{\max} - \theta'_{\min}) \tag{B. 0.1-4}$$

$$T \leqslant T_{\max} \tag{B. 0.1-5}$$

$$T_{\max} = m_{\max} / I_a \tag{B. 0.1-6}$$

式中  $m_{\max}$ ——最大灌水定额，mm；

$\gamma$ ——土壤容重，g/cm<sup>3</sup>；

$z$ ——计划湿润层深度，cm；

$p$ ——设计土壤湿润比，%

$\theta'_{\max}$ ——适宜土壤含水量上限（体积百分比），%；

$\theta'_{\min}$ ——适宜土壤含水量下限（体积百分比），%；

$T$ ——设计灌水周期，d；

$T_{\max}$ ——最大灌水周期，d；

$I_a$ ——补充灌溉强度，mm。

4 土壤容重及田间持水量应根据试验资料确定，无实测资料时宜按表 B. 0.1-1 确定。

表 B. 0.1-1 主要土壤容重

| 土壤类型 | 容重/(g/cm <sup>3</sup> ) |
|------|-------------------------|
| 砂土   | 1.25~1.45               |
| 砂壤土  | 1.13~1.35               |
| 轻壤土  | 1.09~1.40               |
| 中壤土  | 1.15~1.40               |
| 重壤土  | 1.15~1.35               |
| 轻黏土  | 1.15~1.35               |
| 中黏土  | 1.17~1.30               |
| 重黏土  | 1.19~1.33               |

5 计划湿润层深度应根据试验资料确定，无实测资料时宜按表 B. 0.1-2 确定。

表 B. 0. 1 - 2 不同作物计划湿润层深度表

| 作物      | 计划湿润层深度/m |
|---------|-----------|
| 玉米等旱粮作物 | 0. 2~0. 4 |
| 蔬菜      | 0. 2~0. 3 |
| 果树、茶叶   | 0. 3~0. 7 |
| 葡萄、瓜类   | 0. 2~0. 4 |

## B. 0. 2 设计灌水周期

低压管道输水灌溉工程、喷灌工程、微灌工程设计灌水周期宜按式 (B. 0. 2 - 1) 计算:

$$T = m / I_a \quad (\text{B. 0. 2 - 1})$$

式中  $T$ ——设计灌水周期, 计算值取整数, d;

$m$ ——设计灌水定额, mm;

$I_a$ ——补充灌溉强度, mm/d。

## B. 0. 3 一次灌水延续时间

1 低压管道输水灌溉工程和喷灌工程一次灌水延续时间可按式 (B. 0. 3 - 1) 计算:

$$t = \frac{mab}{1000q\eta} \quad (\text{B. 0. 3 - 1})$$

式中  $t$ ——一次灌水延续时间, h;

$m$ ——设计灌水定额, mm;

$a$ ——灌水器布置间距, m;

$b$ ——支管布置间距, m;

$q$ ——灌水器流量,  $\text{m}^3/\text{h}$ ;

$\eta$ ——灌溉水利用系数。

2 微灌工程一次灌水延续时间由式 (B. 0. 3 - 2) 计算:

$$t = \frac{mS_e S_l}{n_s q_d} \quad (\text{B. 0. 3 - 2})$$

式中  $t$ ——一次灌水延续时间, h;

$m$ ——设计灌水定额, mm;

$S_e$ ——灌水器间距，m；

$S_l$ ——毛管间距，m；

$n_s$ ——每株植物的灌水器个数；

$q_d$ ——灌水器流量，L/h。

#### **B.0.4 设计日灌水时间**

- 1 低压管道输水灌溉工程设计日灌水时间不宜大于 20h。
- 2 喷灌工程设计日灌水时间不宜大于 12h。
- 3 微灌工程设计日灌水时间不宜大于 20h。

## 附录 C 高效节水灌溉工程 系统水力计算

### C.0.1 设计流量

1 低压管道输水灌溉工程系统设计流量应由灌水率图确定，或按式 (C.0.1-1) 计算：

$$Q_0 = \sum_i^e \left( \frac{a_i m_i}{T_i} \right) \frac{A}{t\eta} \quad (\text{C.0.1-1})$$

式中  $Q_0$ ——灌溉系统设计流量， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

$\alpha_i$ ——灌水高峰期第  $i$  种作物的种植比例；

$m_i$ ——灌水高峰期第  $i$  种作物的灌水定额， $\text{m}^3/\text{hm}^2$ ；

$T_i$ ——灌水高峰期第  $i$  种作物的一次灌水延续时间， $\text{d}$ ；

$A$ ——设计灌溉面积， $\text{hm}^2$ ；

$t$ ——系统日工作小时数， $\text{h}/\text{d}$ ；

$\eta$ ——灌溉水利用系数；

$e$ ——灌水高峰期同时灌水的作物种类。

2 喷灌工程系统设计流量应按式 (C.0.1-2) 或式 (C.0.1-3) 计算：

$$Q = \frac{2}{3} Am / T / C / \eta \quad (\text{C.0.1-2})$$

式中  $A$ ——控制面积，亩；

$m$ ——灌水定额， $\text{mm}$ ；

$T$ ——灌水周期， $\text{d}$ ；

$C$ ——每天净灌水时间， $\text{h}$ ；

$\eta$ ——灌溉水利用系数。

$$Q = \sum_{i=1}^n q / \eta \quad (\text{C.0.1-3})$$

式中  $Q$ ——喷灌系统设计流量， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

$q$ ——设计工作压力下的喷头流量,  $\text{m}^3/\text{h}$ ;

$n$ ——同时工作的喷头数目;

$\eta$ ——管道系统水利用系数。

3 微灌工程系统设计流量应按式 (C.0.1-4) 或式 (C.0.1-5) 计算:

$$Q = \frac{2}{3} Am / T / C / \eta \quad (\text{C.0.1-4})$$

式中  $A$ ——控制面积, 亩;

$m$ ——灌水定额,  $\text{mm}$ ;

$T$ ——灌水周期,  $\text{d}$ ;

$C$ ——每天净灌水时间,  $\text{h}$ ;

$\eta$ ——灌溉水利用系数。

$$Q = nq / 1000 \quad (\text{C.0.1-5})$$

式中  $Q$ ——微灌系统设计流量,  $\text{m}^3/\text{h}$ ;

$q$ ——灌水器设计流量,  $\text{L/h}$ ;

$n$ ——同时工作的灌水器个数。

### C.0.2 设计水头

1 微灌工程和低压管道输水灌溉工程系统设计水头应在最不利轮灌组条件下按式 (C.0.2-1) 计算, 喷灌工程系统设计水头按式 (C.0.2-2) 计算:

$$H = Z_p - Z_b + h_0 + \sum h_f + \sum h_j \quad (\text{C.0.2-1})$$

$$H = Z_p - Z_b + h_s + h_p + \sum h_f + \sum h_j \quad (\text{C.0.2-2})$$

式中  $H$ ——系统设计水头,  $\text{m}$ ;

$Z_p$ ——典型灌水小区管网进口高程,  $\text{m}$ ;

$Z_b$ ——水源的设计水位,  $\text{m}$ ;

$\sum h_f$ ——系统进口至典型灌水小区进口的管道沿程水头损失 (含首部枢纽沿程水头损失),  $\text{m}$ ;

$\sum h_j$ ——系统进口至典型灌水小区进口的管道局部水头损失 (含首部枢纽局部水头损失),  $\text{m}$ ;

$h_0$ ——典型灌水小区进口设计水头,  $\text{m}$ ;

$h_s$ ——典型喷点的竖管高度，m；

$h_p$ ——典型喷点喷头的工作压力水头，m。

**2 系统管网应进行节点压力均衡计算。**

**3** 从同一节点取水的各条管线同时工作时，应比较各条管线对该节点的水头要求。通过调整部分管段管径，使各管段对该节点的水头要求一致，也可按该节点最大水头要求作为该节点的设计水头，其余管线进口应根据节点设计水头与该管线要求的水头之差设置调压装置。

**4** 从同一节点取水的各条管线分为若干轮灌组时，均应计算各组运行时节点的压力状况，同一组内各管线对节点水头要求不一致时，应按上一条执行。

**5** 系统中压力变化较大时，应划分压力区域，并分区进行设计。

**C.0.3 管径计算**

**1** 管道系统各管段的直径，应通过技术经济比较计算确定。管道直径的确定应根据灌溉面积、设计灌溉制度、灌溉方式等采用经济管径方案。续灌灌区管道直径应采用全灌区同时用水量进行计算、选用；轮灌灌区管道的干、支管道应采用轮灌组合最大用水量计算灌溉管道直径。输水工程也应按此计算。

**2** 管径采用式 (C.0.3-1) 进行计算。

$$D = 1130 \times \sqrt{\frac{Q}{3600V}} \quad (\text{C.0.3-1})$$

式中  $D$ ——经济管径，mm；

$Q$ ——通过的流量， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

$V$ ——经济流速， $\text{m/s}$ ， $1.0 \sim 2.0$ ，一般取  $V=1.5\text{m/s}$ 。

**3** 管道系统各管径的设计工作压力，可取正常运行情况下最大工作压力（不含冲击压力）的 1.4 倍；最大工作压力应根据运行中可能出现的各种情况比较确定。

**4** 校核设计计算时，管道最小流速不应低于  $0.3\text{m/s}$ ，最

大流速不宜超过 2.5m/s。

#### C.0.4 水头损失计算

1 管道沿程水头损失，应按式 (C.0.4-1) 计算，各种管材的  $f$ 、 $m$ 、 $b$  值可参照相关标准确定：

$$h_f = \frac{K f F Q^m L}{d^b} \quad (\text{C.0.4-1})$$

式中  $K$ ——考虑局部水头损失的系数，取  $K=1.1$ ；

$f$ ——摩阻系数，硬塑管  $f=0.464$ ；

$F$ ——多口系数；

$Q$ ——设计流量，L/h；

$m$ ——流量指数，硬塑管  $m=1.77$ ；

$d$ ——管道内径，mm；

$b$ ——管径指数，硬塑管  $b=4.77$ ；

$L$ ——支管长度。

2 管道局部水头损失应按式 (C.0.4-2) 计算，规划可研阶段缺乏参数时，局部水头损失可按沿程水头损失的 10%～20% 计算：

$$h_j = \xi v / 2g \quad (\text{C.0.4-2})$$

式中  $h_j$ ——局部水头损失，m；

$\xi$ ——局部水头损失系数；

$v$ ——管内流速，m/s；

$g$ ——重力加速度，m/s<sup>2</sup>。

3 当系统的支管、毛管为等距、等流量分流多孔管时，其沿程水头损失可按式 (C.0.4-3) 计算：

$$h_f d = F h_i \quad (\text{C.0.4-3})$$

式中  $h_f$ ——沿程水头损失，m；

$d$ ——管道内径，mm；

$F$ ——多口系数，可按式 (C.0.4-4) 计算。

$$F = \frac{N \left( \frac{1}{m+1} + \frac{1}{2N} + \frac{\sqrt{m-1}}{6N^2} \right) - 1 + X}{N - 1 + X} \quad (\text{C.0.4-4})$$

式中  $F$ ——多口系数；

$N$ ——孔口数；

$m$ ——流量指数；

$X$ ——多孔支管首孔位置系数，即支管入口至第一个孔口的距离与孔口间距之比。

标准用词说明

| 标准用词  | 严格程度                |
|-------|---------------------|
| 必须    | 很严格，非这样做不可          |
| 严禁    |                     |
| 应     | 严格，在正常情况下均应这样做      |
| 不应、不得 |                     |
| 宜     | 允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做 |
| 不宜    |                     |
| 可     | 有选择，在一定条件下可以这样做     |



155226 • 197

T/JSSLKX 002—2023

团体标准  
小型农田水利工程规划设计导则  
T/JSSLKX 002—2023

\*

中国水利水电出版社出版发行  
(北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038)

网址: [www.waterpub.com.cn](http://www.waterpub.com.cn)

E-mail: [sales@mwr.gov.cn](mailto:sales@mwr.gov.cn)

电话: (010) 68545888 (营销中心)

北京科水图书销售有限公司

电话: (010) 68545874、63202643

全国各地新华书店和相关出版物销售网点经售

清淤永业(天津)印刷有限公司印刷

\*

140mm×203mm 32开本 2.125印张 57千字

2023年3月第1版 2023年3月第1次印刷

\*

书号 155226 • 197

定价 32.00 元

凡购买我社规程,如有缺页、倒页、脱页的,

本社营销中心负责调换

版权所有 • 侵权必究



水利水电技术标准  
咨询服务中心



微信二维码,扫一扫  
信息更多、服务更快

销售分类:

水利水电工程/规划