

# 小型农田水利工程建设

## 质量要求

江西省水利厅农村水利处  
李建锋

# 目 录

一、建设标准

二、质量控制

# 一、建设标准

- (一) 总体要求
- (二) 指标要求
- (三) 项目区建设标准
- (四) 工程改造主要措施

# 一、建设标准

## （一）总体要求

根据“重点县建设意见”，需考虑以下总体要求

- （1）着力提高工程完好率和配套率。针对现有的灌溉面积，优先改造影响工程安全运行和灌排效益发挥的“卡脖子”工程和“最后一公里”工程，保证小型农田水利工程正常运行和正常发挥效益。做到“建一片，成一片，发挥效益一片”。
- （2）提高灌溉保证率，努力恢复原有灌溉面积。以节水增效为中心，通过综合措施提高灌溉水利用率和水分生产率，恢复灌区原有灌溉面积。
- （3）合理选择工程（设备）类型。应综合考虑自然条件、水资源条件、农田水利骨干工程特点、种植结构、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。

# 一、建设标准

## (一) 总体要求

- (4) 建设配套完整的田间工程。具备条件的地区，应按渠、沟、田、林、路综合配套，旱、涝、渍综合治理的标准，建设配套完整、比较标准的田间工程。暂不具备条件的地区，应在条件相对较好的灌区，进行一定规模的示范建设。
- (5) 工程设计符合有关技术标准。新建工程和改造工程的设计均应符合《灌溉排水设计规范》、《节水灌溉工程技术规范》等有关技术标准的要求。
- (6) 便于农民自行管理维护。各种灌排工程形式应尽可能集中连片布置，避免因工程插花布置增加管理维护难度；工程设计、设备选型以及施工等均应充分考虑便于日后农民自行管理，且易于维修。

# 一、建设标准

## （一）总体要求

- （7）注重经济效益，让农民能得到实惠。必须注重工程的经济效益，特别是让农民能够得到真正的实惠，做的“旱能灌，涝能排，农机能便捷下田”，达到增收的目的。
- （8）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（如实行农民义务监督员制度），推动广大农民通过用水户协会等组织形式实行民主管理。

# 一、建设标准

## (二) 指标要求

### 1、工程建设(三年时间)

#### (1) 任务量

将“农田灌溉工程规划”中，配套改造工程建设所涉农田面积的40%~50%作为基本的建设任务。

#### (2) 工程配套率

在完成骨干灌排工程改造的前提下，建设任务完成后，田间工程斗农渠（沟）、渠（沟）建筑物配套率达到70%。

#### (3) 工程完好率

建设任务完成后，斗农渠（沟）、渠（沟）系建筑物、水源建筑物等工程完好率达到80%。

# 一、建设标准

## (二) 指标要求

### 2、工程管理

#### (1) 管理改革

①工程竣工验收后及时办理移交手续，明晰产权和受益对象，发放或签署有关证书。

②三年完成的建设任务所涉及的灌溉面积，基本上应全部为农民用水户合作组织管理。

#### (2) 管护责任

落实管护责任，建立完整的管理制度。



# 一、建设标准

## （三）项目区建设标准

### 1、建设要求

- （1）项目区建设方案（实施方案）应符合各县（市、区）“农田灌溉工程规划”要求。
- （2）基本实现渠、沟、田、林、路综合配套。
- （3）工程建设应符合《灌溉与排水工程设计规范》、《节水灌溉工程技术规范》、《大型灌区技术改造规程》、《农田排水工程技术规范》等有关技术标准的要求。

# 一、建设标准

## （三）项目区建设标准

### 2、 主要技术指标

#### （1） 渠道防渗灌区

- ① 灌溉水利用系数（大中型渠灌区斗口以下、小型灌区渠首以下）不低于0.65。
- ② 单位面积农渠长度一般不少于5m/亩。
- ③ 节制闸、分水闸、量水设施等按有关技术标准和实际需要配套齐全。

# 一、建设标准

## （三）项目区建设标准

### 2、 主要技术指标

#### （2）喷灌区

- ① 喷洒水利用系数不低于0.8。
- ② 工作支管间距和喷头间距符合《喷灌工程技术规范》要求。
- ③ 控制阀门、量水设施、排气阀、泄水阀、给水栓及移动管道系统等配套齐全。

# 一、建设标准

## （三）项目区建设标准

### 2、 主要技术指标

#### （3）微灌区

- ① 灌溉水利用系数，滴灌不低于0.9, 微喷灌不低于0.85。
- ② 毛管间距和灌水器间距符合《微灌工程技术规范》的要求，同时满足作物的灌水要求。
- ③ 过滤设备、施肥设备、控制阀门、量水设施、排气阀、泄水阀等配套齐全。

# 一、建设标准

## （三）项目区建设标准

### 2、 主要技术指标

#### （4） 集雨灌区

- ①专用集流面应采用集流效率高的防渗材料铺设，蓄水窖（池）进行防渗处理。
- ②集流、输水、沉淀、拦污、蓄存、放水设施等配套齐全。

# 一、建设标准

## （三）项目区建设标准

### 2、 主要技术指标

#### （5）易涝、渍害农田治理区

- ① 易涝农田设计暴雨重现期达到5-10年一遇（水稻三日暴雨三日排至耐淹水深）的排涝标准，渍害农田设计排渍深度符合《农田排水工程技术规范》的要求。
- ② 末级固定排水沟或排水暗管的间距和深度符合有关技术规范要求（我省水稻田一般地下水位宜降至田面以下50CM左右，对于中壤土，末级排水沟间距30~50M, 沟平均深度0.8~1.3M）。
- ③ 配套设施齐全。

# 一、建设标准

## （四）工程改造主要措施

### 1、塘堰（山塘与水陂）

- （1）主要改造措施是清淤、挡（泄、输）水建筑物除险加固、必要的防渗处理和取水口改造等。
- （2）山塘要求达到设计蓄水能力，渗漏和蒸发量一般不宜大于库容的20%；水陂要求达到设计引水能力。

# 一、建设标准

## （四）工程改造主要措施

### 2、泵站

- （1）泵站工程改造、更新应符合《泵站设计规范》的要求。
- （2）机电设备（水泵、电机、控制箱（盘）、变压器）应进行必要的测试，根据测试结果进行更新、改造。
- （3）更换水泵时应采用符合国家标准的节能型水泵。
- （4）进水池、出水池、拦污栅等构筑物配套齐全。



# 一、建设标准

## （四）工程改造主要措施

### 3、机井

- （1）机井改造、更新应符合《机井技术规范》的要求。
- （2）应进行机井测试，根据测试结果制定机井修复、改造、更新方案，出水量衰减的井应首先考虑通过洗井、更换滤水管等办法恢复出水量，不应盲目打新井。
- （3）更换水泵时应采用节能型水泵。
- （4）井房、输变电装置、控制箱（盘）等配套齐全。

# 一、建设标准

## （四）工程改造主要措施

### 4、渠道工程

- （1）渠道工程设计应符合《灌溉与排水工程设计规范》的要求，渠道防渗还应符合《渠道防渗工程技术规范》的要求。
- （2）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（渠段）可采用石料、混凝土等使用寿命长的材料进行砌护。
- （3）防渗措施应遵循因地制宜原则，根据当地条件选择适宜的断面形式，并尽可能选用工厂化生产的预制构件。渗漏严重渠道（渠段）宜采用预制砼渠槽、现浇混凝土等使用寿命长、防渗性能较好的材料进行防渗处理。

# 一、建设标准

## (四) 工程改造主要措施

### 5、渠系建筑物

- (1) 渠系建筑物设计，应符合《灌溉与排水工程设计规范》等有关规范的要求。
- (2) 小农水工程中的渠系建筑物主要包括斗门、农门、涵洞（管）、渡槽、农桥、跌水、量水堰等，建议采用工厂化生产或现场预制的装配式结构。
- (3) 斗、农门的孔口尺寸应按标准规格的闸门尺寸选用；流量大于 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ 的闸门宜采用铸铁闸门，斗门启闭设备宜采用手动螺杆启闭机。

# 一、建设标准

## （四）工程改造主要措施

### 6、量水设施

- （1）量水设施应符合《灌溉渠道系统量水规范》以及《堰槽测流规范》、《水工建筑物测流规范》等有关技术标准的要求。
- （2）量水设施应符合经济、实用、方便管理和易于维护的要求，**建议采用矩形无喉道量水槽。**

# 一、建设标准

## （四）工程改造主要措施

### 7、农田排水工程

- （1）农田排水工程设计应符合《灌溉与排水工程设计规范》和《农田排水工程技术规范》的要求。
- （2）对于达不到规范要求的田间排水系统，应根据具体情况通过整治田间沟道，增强其排泄能力，对于易塌坡沟道，应采取防坍固坡措施；对于潜育化渍害田，有条件的地区可采用暗管（无砂砼管等）排水方式；必要时应进行田间排水系统的续建配套。

## 二、质量控制

(一) 设计质量

(二) 监理质量

(三) 施工质量

(四) 项目法人（建设单位）管理质量

## 二、质量控制

### （一）设计质量

- 1、“实施方案”的编制要与各县（市、区）的“农田灌溉工程规划”相衔接
- 2、在批复的“实施方案”基础上，因地制宜完成好施工图设计
  - （1）在保证灌排功能的前提下，尽量使工程少占农田且技术经济指标较优。
  - （2）各灌溉片区的渠、沟、路平面布置设计，须与今后高标准农田建设要求相衔接，避免造成部分渠（沟）及建筑物以后推倒重来或留下缺陷。渠（沟）进行合理的裁弯取直及做到渠线平顺。
  - （3）渠（沟）纵、横断面应根据其灌溉及排水面积、田面高程、地下水埋深等计算确定，并根据地质条件进行断面优化。



## 整治后的渠线仍不顺直





## 200多亩地用D50砼U型槽



## 二、质量控制

### (一) 设计质量

#### 3、渠道防渗衬砌建议因地制宜推广预制砼U型槽

U型渠与梯形渠相比，主要优点有：

- (1) 水力条件更好，渠道衬砌后，更易接近水力最佳断面，不易产生淤积现象。
- (2) 渠道开口小，占地少，相同流量少占土地面积30%~50%，减少挖填方量及衬砌工程量20%~40%。

#### 4、设计成果要规范

- (1) 平面图、单体图及大样图齐全。
- (2) 施工图设计说明详细，能规范和指导施工。
- (3) 图签完整，有设计、校核、审查人员签名及加盖出图章。
- (4) 设计变更理由充分且合理。



## 现浇砼放水口



## 二、质量控制

### (一) 设计质量

#### 4、田间工程设计

##### (1) 田间工程布置

##### 渠道

布置原则：

- ①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，采用灌排相邻布置或相间布置。
- ②布置2~3级固定渠道。各级渠道宜相互垂直。
- ③灌排渠系协调布置，因地制宜做到灌排分家，防止重灌轻排。

## 二、质量控制

### (一) 设计质量

#### 4、田间工程设计

##### (1) 田间工程布置

##### 放水口

- ①放水口布置应满足格田灌水要求。
- ②放水口的水位应高出平整后田块进水端**10cm**以上。
- ③放水口建议采用带插槽的预制混凝土构件现场安装。

##### 田间道路

##### 1) 机耕道布置原则:

- ①节约用地、方便运输。
- ②与各级道路（特别是“村村通”道路）做好衔接。
- ③结合渠、沟合理布置，间距应大于**200米**以上。

##### 2) 机耕道布置形式:

常用的与渠、沟结合布置形式有“沟-渠-路（路-沟-渠）”、“沟-路-渠”两种。

## 二、质量控制

### (一) 设计质量

#### 4、田间工程设计

### (2) 渠道工程设计

#### 渠道工作制度

农田区（田间）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；若斗渠从农田区外的支渠取水，应根据支渠的运行要求确定工作方式。

#### 渠道横断面形式

田间农渠以上的渠道防渗衬砌，应因地制宜通过技术经济比选后，采用当地常用并有成功经验的防渗衬砌类型。从加快施工进度和施工质量考虑，建议选用砼预制渠槽（有U型、矩形、梯形三种）。

## 二、质量控制

### (一) 设计质量

#### 4、田间工程设计

#### (2) 渠道工程设计

#### 渠道纵断面设计

1) 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。

2) 渠道设计水面线推算的几个控制参数和要求

①放水口进田水深不小于**10cm**;

②续灌渠道应按规范要求计算加大流量;

③设计净灌水率应通过分析计算确定，我省大部分地区在**0.55~0.6** (**m<sup>3</sup>/s.万亩**) 范围内，缺计算资料时，建议取**0.6 m<sup>3</sup>/s.万亩**;

④渠道水利用系数

不完全衬砌渠系，建议采用以下值:

农渠**0.93**，斗渠**0.88**，支渠**0.83**，干渠**0.78**;

⑤田间水利用系数取**0.95** (水田)。



## 二、质量控制

### (一) 设计质量

#### 4、田间工程设计

#### (2) 渠道工程设计

#### 灌排结合渠（沟）

#### 灌排结合渠（沟）的优点

- 1) 可充分利用排水沟蓄积部分地表径流和回归水，能一定程度缓解水资源紧缺程度。
- 2) 沟道经常保持一定水深，可为水生生物提供良好的栖息环境，有助于生态保护。
- 3) 利用排水沟道输水，可减少渠道数量，降低工程造价，同时可减少占地。

平原地区，一般只适于斗渠（沟）及其以上的渠（沟）灌排结合，利用排水沟来蓄水、引水。

对于低山丘陵岗地，一般设计农渠和农沟灌排结合。

排水农渠（沟）应该按照灌排最大流量确定渠（沟）横断面。渠（沟）水位按照灌溉水位进行设计，确定渠堤顶高程；采用最大流量（通常是排涝流量）或排渍要求确定沟底高程。当水位不能满足灌溉要求时，需要设置节制闸抬高水位。

## 二、质量控制

### (一) 设计质量

#### 4、田间工程设计

##### (3) 田间道路工程设计

- ①机耕道宜采用单车道，路面宽度采用2~3 m，路肩宽度0.3~0.5m。
- ②机耕道纵坡宜根据地形条件合理确定，最大纵坡不超过8%。
- ③机耕道路基应采用水稳定性好的土料填筑，严禁用种植土、表土、淤泥质土填筑。路肩边缘应高出路基两侧田面0.2~0.4m以上。路肩宜采用适当形式硬化处理或素土夯实。
- ④主要机耕道路面可采用沙石路面，不宜用素土路面。
- ⑤生产路采用素土路面，宽1~2 m。

## 二、质量控制

### (二) 监理质量

- 1、根据小农水工程施工特点，合理配备现场监理人员
- 2、做好图纸会审。总监组织监理人员熟悉设计文件，并签发施工图。对设计深度不满足施工要求及图纸中存在的问题提出书面意见和建议
- 3、编好监理细则。针对工程施工的专业特点，重点围绕质量、进度、投资“三控制”制定操作性强的工作细则，避免监理过程的盲从性

## 二、质量控制

### (二) 监理质量

4、开好第一次工地会议。协助项目法人召开第一次工地会议，总监进行监理交底

5、做好巡视、旁站、平行检验

巡视：有目的的随机监理活动。

旁站：对关键部位或关键工序的连续监控活动。

平行检验：在施工单位自检的基础上，按一定比例进行的独立检验活动。

## 二、质量控制

### (三) 施工质量

- 1、按投标承诺配备施工现场管理人员
- 2、根据现场情况变化及时调整施工方案，保证达到预期的质量控制和进度控制目标
- 3、砼U型槽的预制与安装

#### (1) 机械设备

预制所用机械设备应采用水利部认证产品（LZYB—1型砼构件成型机）。

#### (2) 进行砼配合比试验

根据设计提出的砼强度指标、生产模具的工艺条件、水泥及砂石料情况，进行砼配合比试验。生产的U型槽除强度要满足要求外，表面应平直光滑，无变形和蜂窝麻面现象。

## 二、质量控制

### (三) 施工质量

#### 3、砼U型槽的预制与安装

赣抚平原末级渠系改造所用预制砼U型槽，采用的砼试配成果为：

砼强度等级C20，32.5级普通硅酸盐水泥

水泥：砂：卵石=1：1.55：2.06

水灰比0.45~0.5

中粗砂细度模数2.5~3.5

卵石粒径10~25mm

当地骨料级配不理想造成脱模粘皮时，建议适当掺粉煤灰和早强减水剂。

#### (3) 及时养护

一般24小时后开始养护，保持一定湿度和注意防冻。



## 二、质量控制

### (三) 施工质量

#### 3、砼U型槽的预制与安装

#### (4) 质量检验

目前尚无国标，浙江省地方标准**DB33/T408—2003**《农田水利工程灌排渠用预制混凝土构件》涉及到相关质量要求和检验方法。

我省专门针对预制砼U型槽的质量检验标准，委托省水科院正在制定中。

#### ①外观质量

主要检验项目有蜂窝、麻面（粘皮）、裂缝、外形缺陷等（如槽身内壁麻面、粘皮总面积不超过构件面积**3.0%**）。

## 槽身内壁麻面严重



## 槽身裂缝变形





## 二、质量控制

### (三) 施工质量

#### 3、砼U型槽的预制与安装

#### (4) 质量检验

##### ②抗压强度

随机留试件，相同原材料及配合比的砼，每10天取样不得少于一组；进行内、外压破坏荷载检验（浙江通过试验得到：C25不同规格的砼U型槽，对应不同的内、外压破坏荷载）。

##### ③抗渗要求

渠槽注满水24小时后，外壁潮片面积不得大于总面积的5%，不应有水珠流淌。

## 二、质量控制

### (三) 施工质量

#### 3、砼U型槽的预制与安装

##### (5) 安装

- ①按设计高程每隔**20m**在渠底测放“标准块”，并在一侧挂线控制渠线顺直。
- ②按设计要求浇筑素砼垫层，在砼初凝前安放U型槽。
- ③U型槽安装一般从下游向上游进行，相邻U型槽应预留宽**20mm**左右的间隙，以便勾缝。勾缝时，先涂**1:2.5**水泥砂浆一道，再用**1:2**水泥砂浆勾平缝（填满、压平、抹光）。另外，建议每隔**5m**采用沥青麻丝灌缝（按伸缩缝处理）。
- ④U型槽两侧回填土施工应同时进行，并夯实。
- ⑤若需压顶，建议采用**C20**预制砼空心压条(断面**120×120mm**,单孔直径**60mm**)。

## 二、质量控制

### （四）项目法人（建设单位）管理质量

#### 1、委托招标代理机构对工程施工进行公开招标

（1）通过公开招标，选择相对优秀的水利行业三级以上施工企业承包小农水工程施工。

（2）项目法人提供的投资额较大的施工所需预制构件（如砼U型槽），应通过政府集中采购（公开招标）确定供货商或生产企业。

#### 2、主动接受本行业质量监督机构对工程质量的监督检查

（1）按规定向质监机构办理工程质监手续，并签订工程质量监督合同。

（2）邀请工程质监机构参与分部工程等验收。

#### 3、开工前组织设计交底，施工中及时组织分部工程及单位工程验收



## 二、质量控制

### （四）项目法人（建设单位）管理质量

#### 4、加强合同管理，严格履行合同条款

按期支付进度款，但必须是施工质量合格的项目，才能予以计量和支付工程款。

#### 5、把农民义务监督员制度落到实处

（1）对推选出的农民义务监督员进行培训。主要是工程施工相关基础知识的学习和严明监督员职责、工作要求、工作纪律等。

（2）制订农民义务监督员守则，并针对农民义务监督员的特点，编制“农民义务监督员日志簿”，以便规范日志记载内容，掌握工程施工的主要情况。另外，定期召开碰头会（监督例会），及时发现问题并进行处理。

谢 谢!

2010年1月