

# 关于农田水利排水沟设计要点

张涛

新疆伊犁州水利电力勘测设计研究院

DOI:10.32629/hwr.v4i1.2678

**[摘要]** 针对农田水利排水沟设计需要考虑的因素,如合理确定排水沟底宽与水深、明确排水沟校核滞涝要求、满足沟道灌溉引水校核要求等等,进行多角度分析,并简要介绍排水沟设计原则,如因地制宜设计原则、生态学设计原则等,提出提升农田水利排水沟设计水平的途径,希望可以给相关工程项目提供良好借鉴。

**[关键词]** 农田水利工程; 排水沟; 设计

农田水利排水沟,主要指的是由天然形成的、直接裸露在地表或以排水为主要目的而挖掘的水道,能够将地表多余水分有效排除,包括农田中的化肥农药,提升生态净水效果。排水沟是农田水利工程中的核心组成部分,有效保护农业生态系统平衡,满足当地农民的灌溉需求。基于此,本文重点探讨农田水利工程排水沟设计要点。

## 1 排水沟设计原则分析

第一,因地制宜设计原则。在农田水利排水沟设计过程当中,通常需要引进外地物种,对当地物种产生较大威胁,因此,设计人员需要建设生态沟道,合理选择植物,尽量选择当地植物,防止外来物种入侵。

第二,生态学设计原则。因为农田水利排水沟规模较大,在一定程度上会增加设计难度,故设计人员要认真遵守生态学设计原则,在保证能量稳定流动的基础之上,提升物质循环水平,保护生态系统的完整性。

## 2 农田水利排水沟设计需要考虑的因素

### 2.1 合理确定排水沟底宽与水深

对于农田水利排水沟设计人员来说,要结合该地区的通航与养殖需求,准确计算出农田水利排水沟底宽与水深。若农田水利排水沟无法满足当地通航与养殖需求,需要适当增加断面深度。若农田水利排水沟的沟深比较大,可采取复式断面方式,在扩大排水沟断面的同时,更好的满足当地通航与农业养殖需求。

### 2.2 明确排水沟校核滞涝要求

在平原地区或者水网运行稳定区域,农田水利排水沟的校核滞涝要求较高,农田水利排水沟设计人员根据排水沟滞蓄深度,准确计算出排水沟滞蓄水量,确定排水沟的滞蓄容量。如果该农田水利排水沟的滞蓄水量比较小,则需要适当扩大排水沟的沟深,也可以采取复式断面形式,提升沟道密度。

### 2.3 满足沟道灌溉引水校核要求

农田水利排水沟的沟道灌溉引水能力要满足校核要求,采用农田水利排水沟进行引水灌溉,要求坡面平坦,逆坡需要引水,因此,排水沟设计人员要根据输水距离,包括排水沟内部水位,调整灌溉量,进而合理确定出水面曲线,如果仍然无法满足排水沟运行需求,设计人员要调整原有的水力参数。由于国家相关部门越来越重视农业生态与食品安全问题,农田生态建设问题越来越突出,在实际设计工作中,设计人员还要科学布置排水沟与沉淀沟。

## 3 提升农田水利排水沟设计水平的途径

### 3.1 项目概况

某农田水利工程地处新疆维吾尔自治区西部天山北部的伊犁河谷内,伊犁河谷年平均气温10.4℃,塔城地区年平均气温为8.7℃,阿勒泰地区年平均气温为5.8℃。年平均降水量:伊犁河谷417.6mm,山区600.0mm左右、

塔城盆地342.7mm,山区400.0mm左右、阿勒泰山区202.6mm、其余地区100.0mm-200.0mm。

为了提升该农田水利排水沟的防渍、防土壤盐碱化水平,设计人员要结合该地区的地下水位,合理选择设计方案,保证地下水位深度得到科学控制。为了更好地减小地下水位对排水沟产生的影响,设计人员需要制定完善的设计方案。

### 3.2 科学确定间距与沟深

在农耕时代,农田水利排水沟占据重要作用,故设计人员根据耕地要求,包括农田排水需求,合理确定排水沟之间的距离特别重要。在此农田水利工程项目之中,年降雨量较少,所以,在排水沟设计环节,其间距不宜小于150.0m,沟深不宜超过400.0m。在夏季,该地区的降雨量比较大,设计人员可以适当降低排水沟的沟深。设计人员还要准确计算出农田水利排水沟的设计流量,具体见表一:

表一 该农田水利排水沟设计流量

序号	排水模数 /m <sup>3</sup> ·(s·104hm <sup>2</sup> )-1	控制面积A /104hm <sup>2</sup>	排水流量 /m <sup>3</sup> ·s-1
1	4.598	0.006	0.0089
2	4.598	0.0057	0.014
3	4.598	0.04	0.068
4	4.598	0.005	0.026
5	4.598	0.0054	0.025

在确定农田水利排水沟沟深的过程当中,要求设计人员全面考虑排水工程量,如果该排水沟的核心功能是将沟内垃圾全部排除,则需要适当增加排水沟深度。如果该排水沟的主要作用的排放其他物质,则排水沟深度要结合具体情况来确定,排水沟距离与深度之间存在很大关联,因此,设计人员在实际工作之中,要结合农田水利排水沟所在地区的地质条件,科学确定排水沟深度与距离。在地质勘察期间,农田水利排水沟设计人员要收集大量的勘察资料,并根据该地区的地质环境,结合自身的设计经验,优化农田水利排水沟设计方案,进一步满足当地的农业经济发展需求。

### 3.3 合理确定排水沟断面尺寸

第一,断面设计要点。农田水利排水沟断面设计,主要由农田排水流量来决定,在实际设计工作之中,设计人员要根据各项勘察数据,科学计算出排水沟断面尺寸。通常来讲,设计人员需要提前确定好农田水利排水沟的沟深与间距,然后结合农田排水需求,确定排水沟断面尺寸<sup>[1]</sup>。

第二,明确水位设计要求。一般来讲,农田水利排水沟水位设计主要分为两种设计方式,分别是最高水位与日常水位,其中,日常水位也常被人们称作排渍水位,即排水沟正常工作需要的水位。设计人员要结合农田排水

需求,保证日常水位内部的沟渠水位能够逐渐降低,严格控制各级沟渠水位落差,该落差值不宜超过0.1m。最高水位又常被人们称作排涝水位,在农田水利排水沟设计环节,对最高水位无特殊要求。农田水利排水沟工程内部的各项沟渠深度低于周围农田高度,沟渠之间的距离不宜超过0.2m。若需要在农田内部进行抽水,设计人员可以适当提升排水沟的沟渠水位。

### 3.4 边坡设计要点

农田水利排水沟在运行期间,如果出现地下水涌现象,会严重影响排水沟的运行效果,特别容易出现坍塌现象。为了避免农田水利排水沟工程坍塌,在设计期间,设计人员要严格控制边坡坡度,排水沟边坡坡度不能够过陡。因为农田水利排水沟位于农田周围,容易长草,设计人员在设计沟床的过程当中,可以采取陡坡纵向降坡方法。设计人员还要排水沟边坡特点,合理选择边坡系数,具体见表二。

表二 土质排水沟边坡系数

土质	边坡系数			
	挖深小于1.5m	挖深1.5m-3.0m	挖深3.0m-4.0m	挖深4.0m-5.0m
砂土	2.5	3.0-3.5	4.0-5.0	大于等于5.0
砂壤土	2.0	2.5-3.0	3.0-4.0	大于等于4.0
壤土	1.5	2.0-2.5	2.5-3.0	大于等于3.0
粘土	1.0	1.5	2.0	大于等于2.0

农田水利排水沟出现坍塌现象,主要是由于沟道的横断面设计不合理导致的,尤其是在砂质土地区,设计人员要特别重视。如果排水沟的沟道出现坍塌现象,会降低排水效率,增加清淤难度,因此,在结构设计过程当中,设计人员不但要选用稳定的边坡系数,而且还要制定出完善的稳固措施,提升排水边坡稳定性,具体措施内容如下:

第一,减小地面径流冲刷,可以利用截流沟或者截流堤道路,避免地面径流进入到沟道内部,也可以采用良好的护坡方案,种植草皮,提升排水边坡稳固性。

第二,减小地下径流破坏,农田水利排水沟和灌溉渠道采用相邻布置方式,排水沟与渠道间可以采取不对称断面形式,在靠近渠道的一侧,可以设置比较缓的边坡。

第三,针对深度比较大,或者土质较为松散的农田排水沟,设计人员可以采取复式断面形式,避免沟坡破损。复式断面边坡系数的选择,要根据该地区的土质来决定。如果排水沟的开挖深度超过5.0m,在沟底位置,还要每隔3.0m到4.0m设置宽度1.0m以上的戗台。

### 3.5 设计注意事项

#### 3.5.1 日常水位设计步骤

农田水利排水沟运行期间,需要维持的基本水位称作日常水位,在设

计农田水利排水沟的过程当中,设计人员要注意以下问题:

第一,根据农田水利排水沟控制点高程,包括控制点高程标准,合理确定排水沟的高程。

第二,在设计过程当中,要结合各项勘察数据,准确的估算出排水沟沟渠水位落差值。

第三,结合农田灌溉与排水要求,确定排水沟排渍水位,保证日常水位满足农田水利排水沟运行需求。若农田中的水无法自行排放,要立即采取抽排措施<sup>[2]</sup>。

#### 3.5.2 最高水位设计步骤

(1)在农田水利排水沟最高水位设计期间,设计人员需要提前确定好水位中心控制点位置,提升农田的排涝效果。

(2)科学确定农田水利排水沟的沟渠水位高差。

(3)设计人员结合实际勘察的各项数据,利用科学计算方法,合理确定出排水沟干沟的具体位置,明确其最高水位,保证排水沟干沟最高水位符合规定标准要求,提升农田水利排水沟的可靠性。

#### 3.5.3 断面设计步骤

第一,结合该农田水利工程所在区域的具体情况,做好一系列的勘察工作,初步确定农田水利排水沟断面尺寸<sup>[3]</sup>。

第二,根据农田水利工程的排涝流量,结合相关公式,计算排水沟的断面尺寸。

第三,为了提升农田水利排水沟的稳定性,在设计排水沟底坡的过程当中,要保证底坡与地面更加接近。

第四,具有引水作用的排水渠道,要保持平缓,保证其能够沿着坡道引水与排水。

## 4 结束语

综上所述,通过对提升农田水利排水沟设计水平的途径进行全方位分析,例如科学确定间距与沟深、科学确定间距与沟深、明确边坡设计要点、设计注意事项等等,可以保证该农田水利排水沟设计方案得到更好实施,提高农田水利排水沟的稳定性与安全性,推动该地区农业经济的可持续发展。

### [参考文献]

- [1]文炯,石敦杰,荣湘民,等.不同拦截植物对小流域农田排水沟渠氮磷消纳效果差异研究[J].作物研究,2019,33(04):309-314+326.
- [2]潘延鑫,冯绍元,罗纨,等.典型盐碱地改良区农田排水沟水体与底泥界面氧通量研究[J].水利学报,2019,50(07):835-843.
- [3]黄晓亮.开发建设项目水土保持方案中的排水沟设计——以国道108线雅安至荣经界段芦山地震灾后恢复重建工程为例[J].江西建材,2016,(08):36-37.