

水利工程规划设计与农田灌溉技术分析

乔一乐

河南省水利勘测设计研究有限公司 河南郑州 450016

摘要: 农业水利工程建设是粮食增产增收的基本保障,也是现代智慧农业发展的基础。随着机械自动化程度的提升,农田水利工程规划设计更加的科学,灌溉技术更加的先进,既满足了农业用水需求,也提高了水资源的利用效率。经过多年的理论学习和实践经验,对农田水利工程规划与设计及农田灌溉技术进行了分析,提出了农田水利灌溉模式和农田水利灌溉中存在问题及措施,旨在提高农田灌溉的质量和提水资源的利用率。

关键词: 农田水利;灌溉工程系统;规划设计

引言:

农田水利涉及的内容包括农田灌溉、修整土地以及退耕还林等,在具体的规划设计中,工作人员需要进一步明确修整方法和水利条件,采取蓄水、调水等措施确定水源时间与空间分布情况,充分利用水源灌溉,以此为农业发展创造良好的条件,满足不同状况下农业用水需求,不断提升农业的生产水平。

一、水利工程规划设计的准则

1.灌溉设计

我国大部分地区春夏季节雨水降水量较大,而在实际灌溉作业中绝大多数源于河流水的灌溉,这就导致我国在秋冬时节常出现较难解决的灌溉问题。为了满足我国农田四季均需要水源供应的需求,一般在水利工程规划设计中从灌溉设计保证率与抗旱天数两方面提高水利工程规划的合理。其中灌溉设计保证率具体可由P代表,是从相应的时间内所获得的水量与全年总水量的分析结果中得来。所以在规划设计过程中需要结合农作物种类及水源供应情况确定具体的设计方案。当灌溉设计保证率 $>80\%$ 时可适量种植所需水分较大的水稻等作物。当灌溉设计保证率 $<80\%$ 时可种植耐旱性较强的小麦等作物,进而保证灌溉设计与农作物生长处于一致状。此外,抗旱天数是指在一般情况下通过灌溉设施对农田加以灌溉的实际天数,这需要考虑当地气候及水分蒸发情况等条件,故而需根据实情进行设计。

2.取水方式的设计

作者简介: 乔一乐;1987年9月16日;汉族;男;籍贯:河北省石家庄市;单位:河南省水利勘测设计研究有限公司;职员;中级工程师;研究生;邮编:450016;研究方向:水利水电工程;邮箱:584840121@qq.com。

目前,我国农田灌溉水源的类型基本包括提水取水灌溉和自流取水灌溉两种。确定好取水方式后,再对农田水利工程进行规划设计。在目前的生产生活中,更多的是以河流作为取水来源,因此一般都选择自流取水灌溉的方式。而自流取水灌溉又被分为有坝取水与无坝取水两种。在实际应用中,为科学调节汛期河流的流量,对农田和灌溉渠道加以保护,防止洪涝带来的自然灾害等。采用无坝取水时,一般都会设计成有建闸。而有坝取水的原理是为了确保自流灌溉,一般将堤坝建立在河流基础上,以增高河流的水位。尽管有坝取水的方式会增加工程施工的投资,但它解决了因地势和其他条件带来的水位低的弊端。在设计有坝取水时,对溢流坝的规划不仅能够迅速增高河流的水位,还可以帮助汛期排洪。通过进水闸控制进入灌溉渠道的水流量,通过排沙闸降低泥沙进入灌溉渠的可能性,通过防洪堤保证发洪期间农田、城市、交通等的安全。

3.工程设计标准分析

农田灌溉之水主要来自河水、雨水、泉水等地下水,西北旱寒地区由于干旱少雨、河流较少、地表少水,冬春河水干涸断流,使农田灌溉之水严重缺乏,秋夏河水泛滥成灾,又呈现严重过剩的现象。对此,农田水利工程的规划与设计要充分考虑到西北旱寒地区水资源的实际情况来确定灌溉技术和方式。从理论上分析,能用的水源量和需要的水量是灌溉工程设计的前提,农田灌溉工程设计是否科学合理的衡量指标是灌溉设计保证率(表示符号P)和抗旱天数,其计算方法是提取一段时间的正常灌溉用水量满足的年数再除以总年数所得的百分比。农田灌溉工程设计的主要参考指标是灌溉设计保证率和抗旱天数,此外,农田灌溉工程设计时还要考虑水源持续性和其它各类作物的需求,如果灌溉工程设计保

证率P值在80%以上,可满足需水量较大的作物,如果P值较低,可考虑抗旱性较强的作物,其目的是保证作物最大用水量和节约、共享水资源。抗旱天数是以水利灌溉工程供水能力为依据,在持续高温、无雨或严重少雨的极端天气下,能够满足农作最小需水的天数为标准。对于抗旱天数的确定,要根据当地的干旱程度、作生长抗旱情况和水资源有效利用率确定,不是主观设计中决定的标准^[1]。

二、农田水利灌溉中存在的问题

目前,我国的农田水利工程建设取得巨大的发展,在自然条件允许的地区已经完成了节水农业灌溉基本设施,黄河中下游、长江中下游、淮河流域等水资源比较丰富的地区已经实现了农业生产智慧化建设。但是,西北地区的农田水利灌溉工程建设困难重重,问题诸多:首先,存在农民对节水农业建设认识性不足的问题,传统农耕思想依然深厚,而且水利部门对农田灌溉的新技术和新设备的推广普及力度不够,甚至仅限于工程示范。其次,农田水利灌溉工程资金投入不足导致灌溉设施建设和维护难以持续,使水利灌溉工程建设滞后,设施的使用寿命缩短,必然影响节水农业和智慧农业的建设与发展。最后,农田水利灌溉技术推广缺乏科学合理性,导致农业灌溉工程不能正常发挥效益。农田灌溉区域经常出现灌渠经营权和所有权关系混乱的现象,导致管理权责不清、公共资源私用、设施无人维修的情况,这为农田水利灌溉技术在农村广泛的普及增加了阻力。

三、农田灌溉技术的分析

1. 科学选择灌溉形式

灌溉形式主要包括喷灌与微灌两种形式。它们各有各的优势,故而需在水利工程规划设计期间科学选择适当的灌溉形式。其中喷灌形式具体适用于具有水压的灌溉区域内。实际操作方法如下:首先,需要先行将水存储到喷水管内部;然后再将其进行雾化;最后,待雾化步骤完成后将其对准空中向农田上方喷射,这样可最大化保证水滴能充分灌溉到适当的农田区域中。由于喷灌形式是将水源转化为水滴状态加以灌溉,故而并不会引发农田径流现象,甚至可对水源起到一定的节约作用。同时,喷灌还可严格把控土壤湿度,促使农田湿度保持在0.8左右,以便为农作物生长创造有利条件。至于微灌形式适用于密集区域,实现大面积喷洒效果。尤其对于常年干旱地区而言具有较大的应用空间,可有效提升农作物产量,并且它所需成本较低、耗能少、易操作,故而基本上可用于各个农田生产中^[2]。

2. 农田节水灌溉的改善措施

设施农业发展中的农业节水灌溉保证了作物需求的水量,也保证了栽培技术和灌溉技术的优化发展。农作物中有需水量较大的作物,有抗旱能力较强的作物,所以灌溉技术的改进应该根据本地普遍作物的用水量 and 气候条件实施改造措施。农田水利灌溉技术的革新需要重新规划,设计一套行之有效的节水农业灌溉体系,这个体系必须结合设施农业的发展方向,调整农业种植结构,培育和种植抗旱能力较强、经济效益较好的作物,科学合理的开展退耕还林,保持水土流失,增加需水量少、根系发达的树种、畜草和经济作物的栽种。农田节水灌溉技术的革新与推广要因地制宜,根据不同的作物和水土选择节水灌溉技术,例如对于中低产田可实施滴灌技术或喷灌技术来满足作物的需水量,而对于盐碱地可实施大水浇灌的方式冲掉土壤中过多的盐分,改良土壤的盐碱性,达到作物生长的环境。^[3]

3. 渠道防渗漏技术及管道输水技术

在农田水利工程中,渠道防渗漏技术是一种重要的技术,应用该项技术既可以改变传统地面灌溉方法,还可以避免水资源的大量浪费,有效预防大量水渗漏,也不会降低灌溉效率。因此在进行农田水利灌溉过程中,应该科学合理地应用渠道防渗漏技术,使用混凝土或石块铺垫渠道和管道,或使用塑料薄膜和沥青对原来渠道和管道进行全面改造,改造后的渠道密封性良好,不易产生渗漏水。此外,在灌溉过程中,有许多水资源流经渠道和管道,将水资源输送到田间,在输送水资源时要避免产生渗漏,这样就能确保输送田间的舒朗,防止大量水资源浪费。要定期维护渠道,安装节水管道和节水设备,以免产生渗漏,达到节水目的。管道输水也是一种重要技术,要想大大减少输送水分中水分的损失消耗,农田用户可以适当改变输水方式,使用输水管道进行水分输送。但由于管道输水中对灌溉方式有非常严格的要求,因此,用户需要结合所处地区的地质条件和灌溉方式合理选用管道输水方式。

4. 微型喷灌和滴灌技术

滴灌技术是指利用低压管或毛细管通过滴灌作用通过土壤向作物供应所需量的水,该技术主要用于果园和温室蔬菜,该方法的优点是是它可以大大减少水的消耗。但是它可以确保作物的需水量,还可以向管道中添加各种营养液,从而提高农产品的质量。此技术最适合土壤。微喷灌技术是一种结合了喷灌技术和滴灌技术优势的局部灌溉技术。主要应用领域是温室幼苗和露天蔬菜。它

主要用于灌溉植物的枝叶。主要使用旋转喷嘴和铰接喷嘴，但是该技术的成本非常高。

5. 步行式灌溉技术

在实施农田水利灌溉过程中，通常情况下使用步行灌溉技术，该项技术主要是采用拖拉机或三轮车安装灌溉设备，并利用动力移动完成灌溉工作。步行式灌溉技术具有更强的适用性，且操作简单方便，流动性强。这一技术不需要建设和修理输水渠道，也不需要维护渠道，很大程度减少了劳动力和资金的投入，既增强了灌溉效率，也保障了农民的生活质量。

四、结束语

农业是人类生存和发展的基础性产业，自古以来，通过品种改良、农田灌溉和耕作改进等方式提高粮食产

量，满足人类生存的需求。随着水资源的短缺和农田灌溉技术的发展，农业节水灌溉要根据实际要求选择灌溉技术，保证农作物的用水量。本文对设施农业发展中的水利工程规划与设计进行了分析，将水利工程规划与灌溉技术相结合，进一步增强水利工程服务于现代设施农业的效果，推动科技智慧农业的快速发展。

参考文献：

[1] 宫玉焕. 关于对农田水利工程灌溉规划设计分析[J]. 黑龙江水利科技, 2013, 41(6): 137-139.

[2] 李宗亮. 基于农田水利工程的建设及管理措施研究[J]. 科技资讯, 2011(5): 157.

[3] 兰代祥. 浅谈农田水利工程中的质量控制及相关管理工作[J]. 中国新技术新产品, 2011(1): 52.