

农田水利灌溉工程规划设计与灌溉技术研究

仲鹏飞 袁鹏 宋强 刘凡 杨青森

宿迁市水务勘测设计研究有限公司 江苏 宿迁 223800

摘要:近年来,中国的农村经济得到了重要发展,农田水利灌溉工程项目也越来越多。在现阶段,与农业生产密切相关的农田水利灌溉工程规划设计和灌溉科技研发,已成为促进农业稳产增产的重要环节。水利灌溉技术在改良水土、改变微气候、增加农作物产出和维持农业环境上,有着巨大的现实意义。根据不同地域粮食作物的需水特点、栽培农艺以及生态环境,采用科学建设的农田水利工程,推广运用灌溉科学技术开展节水农业,运用先进信息技术,建设精准的节水农业灌溉系统已成为中国农村信息化建设的必然选择。

关键词:农田水利;灌溉工程;规划设计;灌溉技术

1 当前国内各地区农田水利灌溉模式概述

由于中国自建国以来的饮用水污染问题一直没有彻底解决,致使可以被用于饮水和浇灌土地的自来水品种越来越少,以及农业生产本身对自来水的依赖性也非常大。在灌溉区的输水设计中,传统设计理念面临着不少缺点,其在采用后会造巨大的水资源浪费,同时不能限制灌水时的渗漏率。因此我国当前大部分耕地都采取了微灌、喷灌、步行式、低压送水等方式,由于这些浇灌方法都是以控制浇灌用水量为基础,因此显著减少了农田在灌溉过程中的水资源耗费情况,因此显著提高了水资源渗透率,也减少了水资源蒸发量^[1]。另外,由于新型浇灌技术品种的增多,也使之能够更有效的满足当前中国各区域土壤条件、日照情况、地质环境的状况,确保了浇灌效果的最大化。

2 农田水利灌溉工程规划设计的重要性

由于中国是个农业强国,而水利也是发展农村经济的一个关键,所以,对农田水利灌溉工程的规划设计也十分关键。而中国的农村若要有良好的经济发展,惟有在农田水利工程方面下苦功,才能提升中国农村的经济能力,从而带动中国国民经济的的增长,并改变农村生态环境。近年来,由于饮用水的严重匮乏,导致农田灌溉供水能力跟不上,粮食作物的产量也急剧下降^[2]。园林绿化面积也在逐步下降,而城市化进程的加快也给农村经济发展造成了冲击。水在人们日常生活中占有着十分关键的地位,我们的生存也离不开水,庄稼的生长发育也离不开水,而庄稼的生长发育也离不开水,当庄稼发育适应了自然界的的要求,如果供水条件跟不上,农业生产能力就会下降^[2]。所以在水资源严重短缺的现在,不但要保证自然资源循环利用,同时必须解决农田水利的浇灌问题。所以应当将对资源的循环利用应用到农田水利工

程灌溉中,通过提高农田水利灌溉工程的规划设计,以增加植物的栽培效果,从而减轻因自然资源匮乏所造成的农民负担,从而有效改善人民的生存条件,为当前的经济发展奠定了坚实的物质基础。

3 农田水利灌溉工程的设计标准

3.1 灌溉设计保证率

灌溉设计质量保证率是指,某一灌溉工程建筑设计事务所能供应的浇灌水量中,在长期的寿命期间得到满足的年数和总年数之间的比值。鉴于中国幅员辽阔,在南北方、山丘、平川、旱田等水地的农业作物需水量也不尽相同,因此,需要根据具体的条件,制定出比较切合实际的农业灌水工程保证率标准^[3]。

3.2 抗旱天数

抗旱日数是指连续无雨的时间里,灌溉工程所能供给的用以解决庄稼生长需求的水的日数。抗旱时间的确定,应依据各个地方的情况而决定,在制定中,应“因地制宜”^[3]。

4 农田水利灌溉工程规划设计

4.1 总体规划设计原则

在进行农田水利工程灌溉区系统的规划设计过程中,就必须综合的考虑将当地的水、田、林、路、发电和水源等各方面的相关因素综合在一起进行考虑,并努力做到科学合理、统筹兼备、因地制宜,这样才能有利于工程施工管理水平。做好了农田水利灌溉区系的规划设计工作,就能够最大限度的有效发展和利用了水土资源,从而增加了灌水质量和规模,最后就达到了经济效益和社会效益的实现^[4]。农田水利灌溉区系的规划与设计,必须坚持下列一些基本原则:

4.2 统筹兼顾原则

在实施农田水利灌溉的规划设计时,应尽可能实现

对水资源的自动冲刷与灌溉,尽量减少无谓的资源浪费,并充分考虑到所在区域的地质条件,把灌溉系统的主要排灌渠道设计在农田最高点,利用耕地的落差,再利用水电部门,达到自然资源的最佳利用。为确保水利建设灌溉工程的系列化和完整化建设,应根据耕地周围的池塘、河流和自然水源,采取蓄水、导流等措施,形成耕地的灌溉水利工程体系^[4]。

4.3 安全原则

农田水利灌溉工程的规划设计最关键的问题是安全性,在建设中应尽量避免危险区域和以往发生过塌方的区域。特别是对地势比较复杂的农田,因此,浇灌水管必须避开河流和堤坝,以防止山洪灾害出现后被冲毁,在浇灌水管的使用过程中,用户必须对水管的工作状态进行实时监控,避免发生水管破裂的危险现象^[5]。

4.4 具体与动态性原则

4.4.1 在降雨充沛的夏季中,农田水利灌溉的具体化建设时,需要按照具体的降雨量设置贮水池并合理贮存,以提高旱季浇灌水源。对地势起伏比较大的地方,应针对耕地的具体位置,在尽可能地不损害自然环境的情况下,利用较高处水资源位通过管网或引水渠管道,实现引水灌溉,而对地理环境比较特殊的地方,在耕地处于水资源位时,采用抽水方式将低处饮用水直接导入耕地中^[5]。

4.4.2 农田水利灌溉工程由于时间、天气、降雨量的变动都会对农田灌溉产生较大的影响,存在相当的多变性和不确定性,所以,要提高农田水利工程灌溉的技术合理性,就一定要对耕地进行动态化的监控,在实施控制的阶段中要不定期开展现场勘测,并将所有勘测资料进行研究,然后按照所得资料调节整个水利工程浇灌计划。另外,对灌水动态数据勘察也应适时根据田间土壤植株的发育状况加以分析,按照庄稼在不同时节和生长期里的需水情况调整灌水措施。

4.5 分布局规划设计原则

4.5.1 地势起伏的地形^[1]。针对地势变动比较复杂、地形起伏大的地方,在进行农田水利灌溉工程的规划和设计过程中应充分地依据现场的实际情况,统筹考虑灌溉渠道的建设走向、交叉建设的情况以及具体实施方式等。以某河流边的耕地为例,因为这样情况的农田生产上游地区坡度较大,且平缓范围也很窄,在实施农业灌溉系统建设时要实行水不低头的方法,即最大程度的提高水位,尽量让耕地进行自流灌溉进行供水供应,同时利用挖掘截水沟,以合理地截断和利用夏季降雨源,这样就在一定程度上降低了农业供水损失。

4.5.2 为地形较平缓区域。地形较平缓山区的耕地主要在河水冲刷而成的中下游冲积平原一带,由于地形较开阔而平缓,因此水利灌溉工程的设置也较为简单。以排灌能力较好的平地耕地为例,应充分利用附近河道的灌水资源,并通过适当的措施利用附近河道的灌溉用水,可以提高对地面供水的开发,平原区域的耕地将会获得长期的浇灌支持,确保干燥少雨季节的农田灌溉^[2]。

5 规划设计方法

5.1 无坝取水

在设计中,应特别注意无坝渠道是若需要修建大坝,所以,通过设计无坝,大坝的修建应该真的需要。如果要求修建水闸,把进水闸的中心线设定为与河道水流走向成30度~45度的锐角,这样可以有效的降低山洪对引水口下部的冲刷强度,增加引水量,确保入渠的水流顺畅。

5.2 有坝取水

若工程示范区地形比较平缓,尽管低水位,水量丰富,不符合条件的,必须利用重力灌溉水利效率河的工程,如堤坝的闸门保障河水通过和承压水灌溉的要求。坝引水建筑物,因此,这会增加在这方面的项目成本,而将这个距离能灌溉的位置变换港口比无水坝这样能转换通道有坝引水的主要形式有四种,依次是:第一种是溢流水坝。

在河道内的溢流坝可通过拦截河流的方法来提高水位,并可汛期过多的水量排出。

二是进水闸。进水闸能够很好的控制进渠的水量,并具备了引水灌溉的能力^[3]。进水闸的平面布置形式主要包括横向引水和正向引水二类。

三是排沙闸门。在有大量泥沙河道的坝拿水中必须要采用排沙闸门,它可有效的防止淤泥,并避免其流入管道中或引起阻塞现象。但为了确保排沙闸门产生更有效的排沙作用,其的高度要比进水闸的小。另外能防治泥沙的方法尚有沉沙槽、淤泥池等,在施工前要进行全面考察,因地制宜选用适宜的防沙方法^[3]。

四是疏洪通道。排洪道的运用可降低拦水大坝对河道的淹没风险,在洪灾时期,可发挥保障城镇安全的功能。

5.3 地下水取水建筑物

因为区域地质、地貌和水文条件不同,地下水利用的方式和取水结构的形式也不相同。按照不同的利用要求,通常可分为垂直引水建筑物、水平取水建筑物和双向引水建筑物三种型式。

5.4 灌溉渠道系统

灌溉系统是从源头引水后,将其输送、分配至田间的工程设施。一个系统的灌溉系统,一般包括了渠首给

水体系、各级输水系统与配水管网、沟系建筑物，还有田间渠系建筑物。渠系一般分为总干、支、斗、农四级固定渠，当灌区较复杂时可加分为总干、支干、支线等，若灌区较小也可少于4类^[4]。总干渠主要是起输水作用，支、斗渠负责提供给用户的供水，起配水作用，而农渠则为最末一级的固定渠。农渠以下的毛渠、灌水渠、畦，以及分水口及量水装置等均属田间工程，主要具有调节田间水分状况的功能。排灌体系、田间交通、土地平整等都属田间工程。

6 农业灌溉技术概述

6.1 低压管灌技术

在农田水利灌溉工程中，目前对于明沟送水的方法已经逐渐淘汰，普遍使用低压水管浇灌。因为管网内水压较低，对水管的耐压水平要求较低，只需要选择普通的低压水管即可，这降低了施工成本。通过低压水管灌溉，可以减少水资源在利用前所耗费的相关运输的能源损失，不但节约了资源，而且对于水的利用率还增大了。

6.2 管灌技术

管灌技术主要指通过低压水管实现浇灌的一种方法，减少渠道浇灌过程中水的挥发、渗透土壤的问题，大大提高了水资源效益，同时管灌工艺费用较少，设施安装简便，对农田的浪费不大，是应用范围最广泛的一项浇灌方法^[5]。

6.3 喷灌技术

灌水方法一般是通过水压作用，使水向上喷出，再自然洒落在庄稼枝叶和地里。灌水方法大致包括摇臂式、旋转式等类型。主要用于果蔬、大田作物、种苗基地栽培等，也经常在园林绿化中使用。这种方法操作要求不高，代价较小，使用普遍。

6.4 微喷灌技术

结合了喷淋、微灌方式的优点特点，避免了缺点弊端，可做到对耕地的局部有效浇水控制。该方法在实际使用中的节水节能作用突出，一般在育苗、大棚花卉、蔬菜栽培中较为普遍。另外，在露天蔬菜栽培中也能应用。在具体浇水过程中能采用对微型喷嘴折射、转动的方法，将雨水均匀地喷到作物枝干上。该灌溉技术方式可将水流轻柔地落入耕地表层、农作物枝干上，降低对庄稼的冲刷损失，还可结合农药、化肥实现综合性水肥管理^[1]。

6.5 滴灌技术

滴灌技术，是一种广泛应用于对果蔬等经济作物和温室大棚浇灌的节水灌溉方法，在干旱地区使用广泛，

其主要方法是利用塑料输浆管和微小孔口，以水滴的方式对农作物的植物根系实施局部浇灌，可使水资源全部被植物根部所吸收，大大减少水分、损失、漏水等问题的损失，水资源利用率可达百分之九十五以上，使水资源极度匮乏的中国干旱地区的农作物生产等问题得以显著缓解^[3]。而这些灌水技术由于浇灌装置较为细小，容易因水垢而阻塞水管，一旦出现阻塞，原本脆弱的供水基础设施加上干旱高地区的蒸发量，非常容易造成庄稼干旱枯死，所以在使用滴灌技术实施灌水前，务必要做好对装置的巡视，出现问题及时纠正，才能确保庄稼顺利发育。

6.6 渠道防渗技术

一是对渠道土壤加以修复和调节，使土壤的通透性产生变化，能通过挤压、抹光等方法，使砼体的通透性产生变化，并通过挤压、涂刷的方法，使砼体内部的空隙量减少，从而降低水的损失。二是采用物理化学手段进行防渗处理^[2]。并在泥土中加入适量的化学材料，使泥土的渗透性减小，增加输水效果。三是在管道下方实行砼浇筑，或利用钢筋等建筑材料对渠床加以铺设，可以有效增强管道的防渗作用。通过对渠实施防渗处理，至少可以降低40%的水散失。

结语：综上所述，农田水利灌溉建设是与农业开发，农村建设和人民生活密切相关的工程。在新型农业建立的前提条件下，相关机构要加强对项目设计的支持，严格管理，推动并加快农村发展。改革农业，造福民生，造福农村，促进基本政策落实，设计科学合理，完善，安全合理的农田灌溉设施。所以，选择合理的灌溉设计规范要求，确定工程布局，规范与设计灌溉工程，对改善农村生产水平，推动社会经济发展有着重大的建设意义。

参考文献

- [1] 王晓娟. 浅谈农田水利灌溉工程规划设计与灌溉技术[J]. 农业科技与信息, 2020(12): 88-89.4
- [2] 季永辉. 农田水利工程中的节水灌溉现状和改革研究[J]. 四川水泥, 2020(01): 110.
- [3] 付晓双, 荆燕燕, 陈文蛟. 农业水利灌溉模式与节水技术措施研究[J]. 农村科学实验, 2020(3): 8-9.
- [4] 王东亮. 农田水利工程节水灌溉技术探析[J]. 河南建材, 2020(02): 16.
- [5] 刘幸. 新时期农田水利工程灌溉规划设计研究[J]. 农业开发与装备, 2020(01): 55+58.