

水利水电水电工程中灌区规划设计简析

刘丹

武义县宣平溪水电工程管理处

DOI : 10.12238/jpm.v5i7.6989

[摘要] 目前,国内许多水利水电工程,对灌水工艺提出了更高的要求,本文就水利水电工程中的灌区工程的工艺设计作了较为详尽的剖析与说明,期望借由本文的剖析与探讨,有助于提高与发展国内的灌区工艺,并为国家水利水电工程尤其是水利水电工程的改革与发展做出自己的一份力。

[关键词] 水利水电工程;灌溉;设计;分析

Brief analysis of the planning and design of irrigation area in water conservancy and hydropower projects

Liu Dan

Xuanpingxi Hydropower Project Management Office, Wuyi County

[Abstract] at present, many domestic water conservancy and hydropower engineering, put forward higher requirements, this paper is water conservancy and hydropower engineering in the irrigation engineering process design made a detailed analysis and explanation, hope by the analysis and discussion of this paper, help to improve and develop domestic irrigation technology, and for the national water conservancy and hydropower engineering, especially the reform and development of water conservancy and hydropower engineering to make their own force.

[Key words] water conservancy and hydropower engineering; irrigation; design; analysis

引言

由于我国的河川径流具有季节性的改变,所以,国内的农业作物品种也随之改变,这就造成了不同地区的水利水电设施的灌溉量并不一致,不同年份的降雨存在一定的差别,这也使得我们在进行灌区规划时要注意到这些因素。在水利水电工程的设计中,必须制定出一套十分清晰的设计规范,以此来保证水利水电工程的科学、高效,对水利水电工程中的水利水电设施的设计规范进行了论述,并对其进行了分析。

一、水利水电工程中灌溉设计的主要设计标准

(一) 在设计过程中要达到工程对策灌溉设计保障率

在国内水利水电项目中,水利水电设计保障率是指经过一段时间的灌溉利用,保证了在整个利用年度中所占的比例,我们用百分比来表达,英文则用P来表达,比如 $P=85\%$,它代表着一个工程,一个工程可以持续85年,而一个工程却需要85年。剩下的15年时间,都无法保证农业用水的需要,是一种工程水资源短缺的情况, $P=85\%$ 即为一地区内各灌区的灌水设计保证系数。一般来说,在制定灌水保证率时,应依据有关规范,并考虑工程场地的实际条件,如果项目选址在干旱区,则其供水保证率一般为 $50\% \sim 80\%$;如果项目选址于多水地区,则其供水保证率一般为 $70\% \sim 95\%$ 。然而,这仅仅是一个参照的设

计规范,在实际的设计中,仍应根据场地的实际条件与需求,来确定灌水保证比,以符合场地的使用要求。

(二) 在设计过程中要保障工程的抗旱天数

在进行灌溉时,还应考虑到干旱天气的影响,该规范的含义在于,在保证水资源供应的前提下,将其作为一种持续不降雨的设计参照,本文所说的持续干旱并非指一段时间没有降雨,而只是某一时段降雨偏低。在实际工程中,一般把日降雨蒸发量超过日降雨总量的情形看作是一个持续的无雨期,在这样的条件下,作物所需的时间称为干旱日。比如一座水利水电工程,它可以保证90天内不下雨,而该工程的干旱天气则是90天,在设计时,应依据作物生产需要,确定干旱日数。此外,还要依据现场的具体情况,来决定干旱的时间,不过在具体的时候,要与相关的设计规范相联系,综合决定。

二、水利水电工程的规划设计

(一) 设计准则

中国的大部分区域都是热带和亚热带,而中国的大部分都以河道为主,秋、冬季灌溉难度大,因此,降雨对流域内的降雨具有重要的意义。为此,提出了一种以全年供水为目标,以保证全年供水为目标的水利电力规划与设计的最根本原理。这样,就可以从对灌区的设计保证率和干旱日数两个方面进行调

控,保证了灌区的科学合理。在农业生产中,通过对某一时期的农业生产用水和一年的农业生产总量进行综合计算,得到了以P为单位的灌溉设计保证率。当然,在进行设计时也要考虑到具体情况,根据本地的农作物品种和水资源情况,若本地P值超过80%,则适宜种植需要大量水分的农作物,如水稻等,低于80%,则适宜种植耐干旱的小麦、玉米、高粱等。

(二)取水方式的设计

取水权即灌溉用水的来源,中国通常将其划分为自流法和挑水法两种,所以在水利水电设施的设置和设计上,都是围绕着这两种方法进行的。由于中国水系众多,故在以往的农业生产过程中,往往采用自然流水式的引水方式来进行农业生产,并把河水当作供水来源。按照有无大坝的条件,取水灌溉也可按有无大坝的方式进行分类,无坝引水式灌区是指在河道内没有大坝来调节径流,影响了灌溉,有坝引水是通过在河流的上游修筑堤坝来调节下游的水量的。大坝对河道的建设与维护投资较大,但对耕地的保护和下游地区的安全也更有好处,而修建大坝的河道不仅能够针对下游的洪涝灾害进行调整,而且能够在夏天的时候拦截洪水,适时地调整流量,这样就可以降低淤积物的流入,同时也可以对下游乡镇进行保护,同时也可以对河道以及周边的耕地进行保护,所以有坝取水的模式对于在农业灌溉中有坝的河流来说,是比较好的。大坝对河道的建设和维护投资较大,但对耕地和人民的生命安全更有好处,由于中国多数地方受沿海潮湿天气的影响,在夏天往往易于增雨,若无拦河坝挡水,势必会对两岸民众的生计产生不利影响,因此河坝对降低河道淤积、保障市民生命具有重要意义。

(三)灌溉渠布置的设计原则

在进行灌区工程的设计与施工时,应遵循“因地制宜”的原则。中国地域辽阔,南北、东西地区气候环境差异很大,所以设计师要根据设计地区的自然环境条件和社会经济条件,在保证农业水利水电发展的同时,避免对生态环境造成损害。其次,要充分发挥地势的有利条件,在地势高的地方修建引水结构的灌渠,在低洼地段的田间,在容易蓄水的部位,设置排水沟,以达到节水的目的。其次,要把施工的安全性作为首要考虑,不能在深挖、高填土的地方建设水渠,以免对周围的地貌产生二次破坏。

三、水利水电工程中灌区规划设计原则

(一)生态平衡原则

在水利水电工程的灌溉工程中,应综合各种因素,因地制宜地开展适宜的工程。比如,在田地周围的地势较高的地方修建灌渠,针对区域状况进行相应的调节,减少人力,增加农业用水,充分发挥了由高到低的天然原则。此外,在不影响区域生态环境的情况下,在地表水匮乏的情况下,对地下水资源进行合理开发,才能达到高效开发的目的,既能维持生态环境的均衡,又能为田间的灌溉提供必要的物质基础。在进行水利水电工程灌溉地区的规划时,应充分考虑到生态均衡原则,在保

证农业用水需求的前提下,合理布局渠系,既要保证灌水效益,又要达到高效节水的目的^[1]。此外,要使灌区的效益达到最大,就不能保证灌区的正常运行,而要使其与社会、经济发展相匹配,灌溉工程的科学设计,将会对环境的使用与用水产生重要的作用,在保证农业生产与可持续发展的前提下,对水旱进行基本的治理,最终达到以灌溉为目的,达到整体规划的目的。

(二)注意渠道防渗处理

水利水电项目投产后,施工准备工作是施工的一个关键保障与依据,所以施工单位要根据施工组织方案,在施工之前做好施工准备,为以后的施工奠定良好的基础。在实施过程中,要注重对流域内各流域的降雨进行全面的监测,并对流域内的水利水电设施、水利水电设施的环境、气候、地貌等方面进行深入的调研,尤其是针对不同类型的水利水电设施进行合理的防水设计。有关部门应针对水利水电行业整体计划,建立相应的支持设备,进行科学的计划安排,在整体的现实条件下,提升科技应用的安全与品质,在灌溉系统设计中,应重视导渗问题的研究^[2]。

针对灌区的具体条件,提出了对渠道渗漏的控制措施,通过对对比试验,优选出一种有效的防渗措施,当前,在很多灌溉工程中,都采用了砼内衬。然而,并非每一项工程都要求采用混凝土衬砌,在水量充足的情况下,可采用井、渠相结合的方式对地下水源的补给,调节地下水量的使用,达到提高水资源利用效率的目的。此外,渠道渗漏治理作为一项被普遍采用的节约水资源、提高水资源利用效率、解决我国水资源供求紧张的有效途径,节水灌溉,增加灌溉面积,促进了农业的迅速发展。此外,它还具有减小河道糙率、增大过流面积、防止河道阻塞、减少地下水埋深、改良盐碱地、促进生态发展等作用,在工程施工中,渠道贯穿控制是工程施工中最主要的安全费用,合理地制定出合理的输水管道渗水控制方案显得十分重要,由于其强度高,耐久,抗冻,抗腐蚀,便于管理等特点,常用于渠道建设。

四、灌溉技术的探讨

(一)农业灌溉模式的分析

当前,我国面临着日益严重的缺水问题,提高农业用水效率是解决我国缺水问题的一个有效手段。当前,为减少农业用水的浪费,有两个途径从两个角度进行改进,一是从生产性作物抗旱的角度,持续开发抗旱品种、化学抗旱药剂和蓄水保水耕作等,实现减水增效,同时开发高效的节水灌溉技术。

由于常规的水利水电方法以使用土渠为主,尽管其造价低廉,工期较快,但在使用土渠进行引水时,其在渠内的水分将会在水灌时被吸附,造成了水资源的浪费。所以在今后的灌溉中,可以对改良的土渠进行地表硬化,利用无污染的塑料、石材石板等不透水性物质来建设和改建土渠,降低由于输水造成的损失。其次,在有可能的地方,可以建设一条输水管线,既能降低水资源的消耗,又能降低的水土流失,提高使用效益^[3]。

另外,由于科学技术的进步,目前不少地方也引入了滴灌、雾化、喷灌等灌溉技术,其灌溉水利用系数比较大,这种新的灌水方式既能降低水资源的消耗,又能有效地改善灌区的用水状况,使新的灌水工艺能更好地适应各地的具体需要。

(二) 当下水利水电灌溉中存在的问题

1. 节水农业意识不强

目前,许多地方的农户都觉得本地水资源丰富,不需要进行节水农业的设计,而国内大多数地方对水资源的储备仍抱着积极的看法,这就促使了水利水电灌溉技术的开发以及有关工作的开展。而且,有关方面对于中国节水农业的创意意识的培育力度不够,而且有些地方对缺水问题的了解还不够深入,一些地方对节水农业的发明专利也没有给予足够的关注,这对我国节水农业的发展造成了很大的阻碍。

2. 缺乏完善的监督和激励机制

健全的管理和监管体系是实现节水工作顺利开展的根本保证,然而目前许多地方并未制订或发布有关的法规和体系,这就使得水利水电灌溉设施的管理和运营缺少了一套有效的监管体系,导致了政府与政府之间以及管理体制上的混乱。

(三) 节水灌溉的主要措施

1. 建立完善的节水农业技术体系

目前,随着科技的快速发展,国家对农作物的基因进行了改进,在未来的节水农业发展过程中,要注重抗旱作物的培养,用化学干旱等工作作为补充,用节水灌溉设施的建设作为保障,三者协同发展,唯有三者的合力,才能解决目前的农业灌溉用水浪费问题^[4]。

2. 改善水稻田栽培技术

由于中国农业生产以用水为主,所以要解决目前粮食缺水的问题,必须从稻米着手,继续开发耐旱的稻种,开发新的种植方法。例如,一些地区已经实行了无土营养液种植,这种新的种植方式,可以极大地减少稻田对水的需求,减少多余的用水。

3. 因地制宜选择合适的节水措施

要推动我国农业水利水电事业的发展,必须遵循“因地制宜”的原理,针对红壤、盐碱地等土壤,采用相应的灌水方式,使各项灌水方法都能得到最大限度的利用,达到提高农业生产效益的目的。

4. 加大宣传力度

以前,节水农业的发展很慢,很大程度上是因为农村的节水意识不强,所以在以后的工作中,要加大对农业节水的投入力度,加大对节水农业的宣传力度,让广大群众对发展节水农业的重要性和必要性有更深入的了解。

五、水利水电工程中灌区规划设计

(一) 灌区的水利电力规划方案分析

第一,要加大水利水电设施的力度,水利水电设施的发展首先要从源头做起,在灌溉水源地修建水利水电用水及水利水

电设备时,应尽量减少枯水期灌溉用水不足所引起的损耗。在梅雨季,分流河道,灌溉区域将不再受到过多的水分侵袭。在上游的规划中,要充分发挥有利的地形条件,对支线管线的蓄水进行一系列的工作设计,并制定出一套行之有效的监测和治理体系,并根据具体的条件,适时地提出改进对策。

第二,在灌区内,对灌区内的灌区进行了规划和设计,重点是对灌区内的作物种植面积、种植比例、种植密度等进行了科学的分析。在灌区内栽农作物是一种既经济又高效的方法,既能用最少的水资源来浇灌农作物,又能充分发挥其效益,保证农业生态环境的良好运行,又能实现对资源的高效利用,又不会造成资源的浪费。在此基础上,以灌区水资源规划和设计为纽带,构建灌区水资源规划与设计监测系统,构建科学、高效的灌区水资源规划和设计方案^[5]。

(二) 水利水电工程灌区的总体布局和设计

要想真正实现水利水电的水利水能利用,就需要在农业规划、河流流域和土地调整的前提下,尽量降低规划的错误,提升其工程建设的效率与品质。农业节水工程是一种具有较高经济价值的水利水电工程,其运行过程往往受到多种运行条件的制约。要保证水利水电建设工程的顺利实施,就需要从工程的策划与设计入手,因地制宜地进行合理的规划与设计。在输水管道的设计中,要特别小心,要尽量避开陡坡地带的开挖,以保证其有利的地质情况,同时,加强水利水电系统的管理,完善水利水电行业的管理体制,完善相关的法律法规,改革管理体制,建立完善的管理体系。

结束语

综上所述,中国作为一个历史悠久的农业国,发展节水农业显得尤为重要,更和一个国家的发展息息相关,目前,在水资源日益紧缺的情况下,要想解决缺水的问题,就需要在降低用水量的前提下,降低用水的消耗,修建防渗渠道,唯有对水利水电设施的灌溉技术进行持续的改善,把新型的雾化、滴灌技术与水利水电工作相结合,再加上大力支持高效的节水农业,是解决我国缺水问题的有效途径。当然,发展节水农业并不是一个简单的工程问题,而是一个社会和一个人类的问题,我们需要社会各界的通力合作,来推动绿色农业的发展。

[参考文献]

- [1]沈赛江,葛浩,顾雪,等.水利水电工程中灌区规划设计简析[J].水上安全,2024,(06):46-48.
- [2]林建江.灌区标准化规范化运行管理探索与实践[J].水上安全,2024,(01):10-12.
- [3]徐典保.灌区水利工程运行管理安全工作分析[J].农业开发与装备,2023,(08):86-88.
- [4]刘晓云.浅析灌区节水灌溉及水资源优化配置[J].四川建材,2023,49(06):254-256.
- [5]曾伟清.基于生态需水保障的赣抚平原灌区水资源优化配置研究[D].南昌大学,2023.