

# 内蒙古沿黄灌区滴灌技术应用需求与发展措施

于健<sup>1</sup>, 杨金忠<sup>2</sup>, 徐冰<sup>3</sup>, 屈忠义<sup>4</sup>, 杨培岭<sup>5</sup>, 刘永河<sup>6</sup>

(1. 内蒙古自治区水利科学研究院, 010050, 呼和浩特; 2. 武汉大学, 430072, 武汉;  
3. 水利部牧区水利科学研究所, 010018, 呼和浩特; 4. 内蒙古农业大学, 010020, 呼和浩特;  
5. 中国农业大学, 100000, 北京; 6. 内蒙古河套灌区管理总局, 015000, 巴彦淖尔)

**摘要:**随着内蒙古自治区经济社会快速发展,沿黄灌区水资源供需矛盾日趋严峻。为了满足沿黄地区不断加大的水资源需求,解决工业、生态与农业用水矛盾,保障自治区经济社会可持续发展,必须大力发展沿黄灌区高效节水技术,提高灌区水分利用效率,使有限的水资源通过优化调配,满足工业与其他行业用水增长需求。新常态下沿黄灌区农业生产需大力转变农业生产方式,由长期以来的以数量增长为主转到数量效益并重的方向上来。分析了滴灌技术在沿黄灌区的优势与应用需求,探讨了沿黄灌区发展滴灌存在的问题,提出了沿黄灌区滴灌技术发展对策与措施,对推进滴灌技术在内蒙古沿黄灌区的推广应用、缓解该地区水资源供需矛盾、促进自治区经济社会发展具有重要意义。

**关键词:**沿黄灌区;滴灌;需求分析;发展措施

**Application of drip irrigation technologies in irrigation districts along Yellow River in Inner Mongolia and relevant measures//Yu Jian, Yang Jinzhong, Xu Bing, Qu Zhongyi, Yang Peiling, Liu Yonghe**

**Abstract:** Along with fast development of social and economic development in Inner Mongolia Autonomous Region, water shortage caused by increasing demand has been intensifying in the irrigation districts diverting water from the Yellow River. In order to satisfy their water demand and balance needs of industrial, ecological and agricultural water uses and safeguard social and economic development of the region, we must develop highly-efficient water-saving technologies, increase water use efficiency, and maximize benefits by optimizing water allocation, so as to satisfy the increasing needs of industries and other water usage. The development mode of agricultural production should be transformed from focusing on quantity to both quantity and benefits. Demand analysis has been conducted on drip irrigation for irrigation districts along the Yellow River. The advantages of this technology and potential problems with its development are discussed. Finally, mitigation measures are proposed in order to alleviate water shortage caused by water demand over supply, which will be of great significance to social-economic development in the region.

**Key words:** irrigation districts along the Yellow River; drip irrigation; demand analysis; development measures

中图分类号: TV93+S275.6

文献标识码: B

文章编号: 1000-1123(2018)07-0050-05

内蒙古自治区沿黄灌区位于黄河中上游,是我国重要的粮食生产基地,同时也是自治区重要的能源化工基地,在经济发展中具有举足轻重的作用,GDP约占自治区总量的50%,

工业产值占55%,农业产值占31%,粮食产量占总产量的28%,大小牲畜占牲畜总头数的31%。“十三五”期间,沿黄地区是自治区提出的实施“粮食安全生产、产业结构调整以及

改变经济增长方式”战略目标的重点地区。然而,沿黄地区干旱少雨,水资源缺乏,工农业用水矛盾突出。全区水资源总量为545.95亿m<sup>3</sup>,沿黄地区的水资源总量为47.26亿m<sup>3</sup>(不包括

收稿日期:2018-03-12

作者简介:于健,教授级高级工程师,主要从事节水灌溉研究。

基金项目:内蒙古自治区重大水利科技专项“引黄灌区多水源滴灌高效节水关键技术研究”以及内蒙古科技重大专项“内蒙古沿黄灌区水资源高效利用关键技术研究”。

引黄水量),仅占全区的 8.65%,用水总量约占全区的 50%左右。

随着内蒙古自治区经济社会快速发展,沿黄地区水资源供需矛盾将进一步加剧。为了满足该地区不断加大的水资源需求,解决农业与工业、生态之间的用水矛盾,保障自治区经济社会可持续发展,必须大力发展沿黄灌区高效节水技术,提高水分利用效率,实现农业高效节水,使有限的水资源通过优化配置,满足工业与其他行业用水增长需求。新常态下沿黄灌区农业生产还面临诸多的挑战,如大力转变农业生产方式,由长期以来以数量增长为主转到数量效益并重方向上来;减少化肥与农药用量,降低对生态环境的污染;加快农业水价综合改革,促进土地流转以及提高农民种植管理水平等。因此,沿黄灌区推广高效节水技术,有效加大农业节水力度,提高水分利用效率,是为自治区中西部工业和社会经济可持续发展提供可靠水资源保障以及应对沿黄灌区农业发展面临挑战的有效途径。

## 一、沿黄灌区滴灌技术应用优势

滴灌是先进的灌水技术之一,可以按照作物需水要求,通过管道系统与安装在毛管上的灌水器,将水和养分均匀、缓慢地滴入作物根区,显著提高水肥利用效率,增加作物产量。与其他地区相比,在内蒙古沿黄灌区应用滴灌有以下几方面技术优势。

### (1) 减蒸作用明显

由于内蒙古沿黄灌区大部分处在我国西北地区,降雨量普遍比较小(100~400 mm),蒸发量比较大(1 800~3 000 mm),相比漫灌,滴灌可显著降低土壤蒸发,尤其在春天,大部分作物处于幼苗期,地表裸露面积大,滴灌减蒸作用更明显。

### (2) 提高肥料利用率

把化肥溶解后注入灌溉系统,由于化肥同灌溉水结合在一起,肥料养

分直接均匀地施到作物根系层,真正实现了水肥同步,显著提高肥料利用率,同时局部灌溉使水肥深层渗漏较少,减轻面源污染。

### (3) 提高作物品质

夏季温度高、光照时间长,滴灌水肥供给足,可有效提高作物光合作用,增加作物糖分与干物质积累,这对于提高具有地方特色瓜果与蔬菜的品质尤为重要。

### (4) 充分满足作物生长关键期水肥需求

传统漫灌由于灌水不及时,作物养分跟不上、营养不足,导致产量与品质下降。在作物生长中后期,通过滴灌可适时增加灌水量与施肥量,增加作物微量元素施入,充分显示出滴灌水肥调控优越性。

### (5) 提高地表温度

滴灌可显著提高地温,促进玉米早期生长。采用传统大水漫灌,由于一次灌水量大,表层土壤长时间保持较高含水量,导致表层土壤温度低,特别是在作物生长初期,地温低降低了生长速度。而滴灌属于局部灌溉,即使在灌溉期间,部分土壤表面仍可保持干燥,不会对地温产生明显的降低作用。与漫灌相比,滴灌增加土地表温度 2~5℃。

### (6) 大幅度降低人力成本

近年,由于城镇化建设速度加快,大批农业人口转移到城市,农村人口老龄化趋势明显,农业用工成本不断增加,特别是在农忙季节,难以雇到劳力。采用漫灌,浇几亩地就需要 1~2 人,而滴灌系统仅通过人工或自动控制阀门就可进行灌溉,同时结合滴灌还可进行施肥与施药,通常几百亩滴灌系统,1 人就可控制管理,可明显节省劳动力投入,降低生产成本。

## 二、滴灌技术在沿黄灌区应用的需求分析

### 1. 提高田间水利用率

沿黄灌区的田间水利用率仍比

较低。2000 年以来,国家与自治区在沿黄灌区投资,进行大型灌区骨干工程节水改造,节水效果显著。如河套灌区灌溉水利用系数由原来的 0.25 提高到 0.43 左右。但是,大型灌区节水改造重点为骨干渠道衬砌与建筑物配套,田间节水工程建设比较少。因此,田间水利用效率比较低,田间用水管理较粗放等问题依然比较突出。《国家农业节水纲要(2012—2020 年)》明确提出西北地区要严格按照水资源配置总量,控制灌溉发展规模,在适宜地区大力推广滴灌等技术。2014 年,水利部在内蒙古、陕西等省(自治区)启动了“西北节水增效”行动,提出建成高效节水灌溉面积 2 850 万亩(1 亩=1/15 hm<sup>2</sup>,下同),并将黄灌区发展滴灌列为主要措施之一。进一步加大引黄灌区农业节水力度,提高田间水利用效率,可为实施水权转换,增加工业用水配额提供有效保障。水利部黄河水利委员会曾于 2005 年率先在内蒙古鄂尔多斯黄河南岸灌区试点实施一期水权转换节水工程,实现 1.3 亿 m<sup>3</sup> 水权转换指标。然而,一期水权转换远不能满足不断增长的工业用水需求。此外,一期水权转换工程实施后,渠道衬砌节水潜力逐渐减小,后期部分水权转化水量须通过发展田间高效节水技术来实现。2012 年在沿黄的达拉特旗、杭锦旗实施的二期水权转换工程,引黄滴灌工程被列为节水的重要部分。未来黄灌区节水以及水权转换工程发展潜力主要集中在田间。

### 2. 优化种植结构

由于近年黄河来水量逐年减少,内蒙古河套灌区种植结构单一化趋势明显,2006—2015 年期间,向日葵种植比例从 32% 增加到 47%,玉米种植比例从 18% 增加到 27%,而传统优势作物小麦的种植比例则从 32% 降低到 10% 左右,几种经济作物包括番茄等蔬菜以及瓜果种植从 13.4% 变化为 12.9%,比例几乎没有变化;玉米和

向日葵两种作物种植比例占 74%，瓜果与蔬菜种植比例不足 15%。造成种植结构单一的主要原因是灌区供水保证率低，大部分经济作物不能得到及时灌溉，农民只能选择种植用水量较小的玉米和向日葵，但作物生育期仍处于缺水状态。据测定，河套灌区上游磴口县玉米和向日葵两种作物在整个生育期缺水天数占 44%~47%，中部临河区的玉米和向日葵在整个生育期缺水天数占 34%~38%，下游乌拉特前旗的玉米和向日葵在整个生育期缺水天数占比为 60%~61%。由于种植结构单一，农民收入很不稳定，受两大作物价格影响，个别年份甚至出现减收。调整种植结构，增加附加值高作物种植比例，是促进农民增收的主要途径，但是必须提供供水保证程度高的灌水技术。

### 3. 防治农业面源污染

沿黄灌区化肥用量多、施肥水平相对落后，且农田面源污染主要来自过量使用化肥，同时，农药的使用也是影响面源污染的重要因素。以河套灌区为例，每年化肥用量在 62 万 t 左右，其中氮肥使用量大约占 50% 左右，氮肥利用率只有 30%，每年有大量氮肥进入地下水或随退水进入排水沟，流向河套灌区下游的乌梁素海湿地或部分淖尔（天然湖泊），造成水质富营养化。过量使用的农药也会随降雨、灌溉进入土壤，从而影响地下水水质。控制农田面源污染最重要的措施就是通过控制灌溉用水量，合理施用化肥，减少田面水的排出以降低农田氮、磷流失，从而减少对海子水域富营养化输入。

### 4. 改良土壤结构

沿黄灌区土壤结构普遍比较差，土壤有机质含量低（普遍低于 1%），pH 值比较高（普遍大于 8），钠离子（ESP 值）含量大。同时，由于灌区普遍采用了轮灌制度，农民必须在较短时间内完成浇地，因此灌水速度普遍较快。大水漫灌后的土壤容易产生严重

板结，导致水分利用效率降低，土壤透气性减弱，土壤表层温度下降（与未板结相比，降低 0~20 cm 土层温度 2~3℃），作物生长速度减缓，产量降低，而且随着化肥用量增加，土壤结构变差趋势进一步明显。滴灌灌水均匀缓慢，不会产生土壤板结，使土壤保持良好的通透性，利于作物改善品质、增产增效。

### 5. 减少秋浇与春汇水量

秋浇是引黄灌区多年生产实践形成的一种储水洗盐的手段，主要有三方面的作用。一为保墒，为来年的春播作物提供好的墒情；二为淋洗作物根层积累的盐分；三为通过冻融疏松土壤，便于播种前土地平整。秋浇造成了水资源的大量浪费，每年仅内蒙古河套灌区秋浇引黄水量在 16 亿  $m^3$  左右，约占到河套灌区每年引黄水量的 30% 左右。春汇与秋浇的作用基本相同，主要用于没有秋浇地块的保墒洗盐，在灌溉面积和水量上相对秋浇较小，其盐分淋洗作用明显不如秋浇。目前河套灌区田间水利用系数 0.82，有近 3 亿  $m^3$  秋浇水通过渗漏、蒸发浪费掉。因而减少秋浇、春汇水量与次数，对沿黄灌区节水意义重大。然而，在传统漫灌条件下，取消秋浇与春汇，作物出苗率难以保证。由于每年春天气候变化较大，难以掌握适宜播种时间，播种早，可能会因气温较低，出现坏籽现象；播种晚，土壤墒情难以保证。采用滴灌可有效实施干播湿出技术，有效解决上述难题。干播湿出是在前茬作物收获后，进行深翻犁地整平，在无须秋浇的条件下第二年春天在干地上直接进行播种，播种后待温度适宜种子萌芽时使用滴灌进行灌溉的一项技术。

### 6. 加快土地流转

采用传统漫灌，很难实现土地流转。公司或大户从农民手中购买或租用土地成本比较高，每亩费用在 600~800 元之间，加上种植成本每亩地投入也在 600~700 元之间，公司或

大户收益低，土地流转积极性不高。实施滴灌后，可以通过调整种植结构，提高产出与投入比，加快土地流转进程，也有利于吸纳各种社会资金投入农业生产开发。

## 三、沿黄灌区滴灌技术应用面临的问题

### 1. 滴灌水源保证问题

由于引黄灌区受轮灌影响，来水间隔时间比较长，河套灌区共有总干、干、分干、支、斗、农渠六级固定渠道，由于受轮灌的影响，在作物灌溉季节，各级渠道都有不同程度停水期，即使总干渠，每年也有 20 天左右停水，干渠以下级渠道停水一般有 30 天或更长，且越往灌区下游，停水时间越长。滴灌灌水频率比较高，一般灌水间隔在 10 天左右，而降雨量普遍比较小（如河套灌区 150 mm 左右），为保证滴灌高频率灌溉，需要修建容积较大的蓄水池，修建蓄水池易引发两大问题：一为工程投资高，二为征用土地难度大。

### 2. 泥沙过滤问题

黄河水泥沙含量高，而且细微粒含量比例大。河套灌区总干渠多年平均含沙量为 4.5  $kg/m^3$ ，进入总干渠的泥沙颗粒中，粒径小于 0.005 mm 的约占到一半。根据滴灌水质标准（泥沙含量  $\leq 50$  ppm/L），约 99% 泥沙需要过滤，引黄滴灌多数灌溉为大田作物，水源过滤需要低成本化。采用传统滴灌过滤技术模式，需修建较大容积沉淀池，并采用多级过滤（工程+机械过滤），过滤与管理维护成本高。同时，每年要花费大量人力与物力进行清淤，清理掉的泥沙含有大量养分（黄河泥沙中有机质含量达到 0.5%），对土壤改良与作物生长是非常有益的，如果将大部分泥沙沉淀与过滤掉，无疑会造成大量养分流失。

### 3. 盐分控制问题

滴灌灌水量比较少，且主要湿润 0~40cm 土壤耕层，当进行滴灌后，盐

分会积累在湿润区的边缘,造成地表盐分非均匀性积聚,尤其当利用矿化度较高地下水进行滴灌,土壤积盐问题会更突出一些。由于内蒙古沿黄灌区降雨量小,蒸发量比较大,降雨对地表盐分难以进行充分淋洗。长期滴灌积累的盐分会对作物生长产生危害。因此,黄灌区发展滴灌要充分考虑控制作物根系层盐分累积,防止产生滴灌条件下的土壤次生盐碱化。

#### 4. 规模化经营与土地分散种植问题

为降低投资以及便于精细化管理,一个独立滴灌系统至少控制几百亩或上千亩土地。由于目前土地承包到户,一个滴灌系统控制的土地常要涉及多户农民。带来的直接问题是种植作物难以统一,管理上难以协调,尤其在使用滴灌水肥一体化技术时,问题更突出。有农户不愿通过滴灌系统施肥,担心自家的肥料会施入别家田里;还有农户过量灌溉,造成地面出现大量明水。管理上不统一也造成滴灌技术作用降低。

#### 5. 如何实现节水与增效的问题

与黄河水地面漫灌相比,滴灌至少节约50%灌水量。由于考虑水源调蓄以及泥沙过滤,相对于井灌区地下水滴灌,沿黄灌区滴灌投资相对比较高。因此,如何实现节水、高效双重目标,是滴灌可持续发展面临的首要问题。必须采用有效集成技术,如水肥一体化、作物栽培、土壤调理以及农机配套等技术集成,降低滴灌成本,增加产出,而这些集成技术需要适应引黄灌区特殊性。

### 四、沿黄灌区滴灌技术发展措施

根据上述几方面问题,内蒙古自治区重大水利科技专项“引黄灌区多水源滴灌高效节水关键技术研究”项目课题组,通过5年攻关研究,破解了关键技术,形成了引黄滴灌技术模式,提出了滴灌发展技术措施。主要包括以下几个方面:

#### 1. 采用多水源联合应用,提高水源供水保证率

河套灌区作为典型区域,可利用水源有3种形式:淖尔水源、地下水以及直接引用黄河水。

##### (1) 利用适宜天然淖尔作为滴灌调蓄水源

通过有效补水途径与水量调控,将水引入灌区淖尔里进行储蓄与泥沙沉淀,在淖尔岸边建立规模较大的滴灌首部,周边耕地发展滴灌。淖尔补水途径主要有灌溉间隙期黄河补水、凌汛期补水以及灌区退水。通过滴灌用水—补水使淖尔水得到循环,改善淖尔水质。

##### (2) 利用低矿化度地下水水源

选择滴灌发展区域为地下水矿化度低于2 g/L区域,采用空间上井渠双灌(井灌区与渠灌区相间或相邻布置)模式,滴灌建立在井灌区域,周边黄灌区为滴灌区地下水补给区域,实现滴灌区地下水采补平衡;发展地下水滴灌,可降低地下水水位,减少潜水无效蒸发(由于地下水水位高),有利于改善土壤盐碱化。

##### (3) 直接利用黄河水

选择停水时间较短的大断面渠道(如干渠或分干渠)作为滴灌水源,滴灌期间大部分水源来自渠道中输水;在渠道停水期间,可利用节制闸在渠道中储蓄一定容积水量做滴灌水源。如果渠道两岸有闲置荒地,可建立一定容积蓄水池,作为渠道在停水期间滴灌储备水源。

#### 2. 采用过滤抗堵新技术模式,降低成本提高过滤效果

在滴灌首部利用泵前低压旋转式过滤器,过滤大颗粒泥沙与杂质,通过筛选适宜滴头,将大部分细颗粒泥沙随滴头出水排入田间,少部分沉积在毛管内泥沙,利用毛管尾部设置特殊回流装置,进行定时冲洗。低压旋转式过滤器安装在抽水泵前端,由双浮筒做浮体,将滤筒及旋转和反冲洗装置固定在浮筒上面,自成一体,可随水位自动升降,借助滤筒上0.6~

1 m的自然水头可进行泥沙过滤。这一新技术模式,省去了传统上滴灌系统首部修建容积较大的沉沙池,同时改变了传统的加压网式过滤,加压网式过滤容易堵塞过滤器,需要频繁反冲洗,用水量大。同时,克服了毛管尾部反冲洗费用高、管理麻烦等弊端,比国际上通用过滤技术模式节约至少一倍的成本。同时,大量减少清理泥沙费用,避免了因过滤使黄河水中大量营养物质流失。

#### 3. 配套洗盐灌溉技术,保障土壤盐分平衡

为了解决滴灌引起的盐分集聚问题,须结合秋浇或春汇对滴灌区进行洗盐,以淋洗滴灌表层土壤盐分,防止土壤次生盐碱化。对于直引黄河水(矿化度0.7 g/L),采用三年一秋浇或两年一春汇的方式进行,既可以满足洗盐效果,又可以达到节约黄河水的目的。对于采用地下水滴灌(井渠结合区),一般矿化度(1~2.0 g/L)都要高于黄河水,须增加秋浇定额以淋洗土壤盐分,维持根系层土壤盐分平衡。对于矿化度2~3.5 g/L的地下水,采用少量多次的滴灌模式。同时,要增加灌溉定额及缩短秋浇间隔时间,采取两年一次秋浇或春汇进行洗盐。淖尔水经过灌溉补给稀释后,矿化度一般比黄河水要高,但总体上低于地下水矿化度。因此,对于利用淖尔蓄水滴灌,可适当增加滴灌灌溉定额及秋浇定额,减少盐分在土表聚集。

#### 4. 采用田间综合配套技术,实现节水增效

##### (1) 水肥一体化技术

与黄河水漫灌相比,采用滴灌水肥一体化技术,至少可节省30%化肥用量。采用多次少量施肥方式,在作物需水关键期,增施氮肥与钾肥,以提高作物品质以及抗倒伏能力。

##### (2) 干播湿出技术

滴灌的干播湿出技术,可节省保墒秋浇水,增加土壤地表温度,促进作物生长。秋浇减少水量后,土壤春季

容易结块,难以耙磨平整,影响播种及地膜、毛管铺设。通过改变作物收获后翻地方式(收获后10天左右,土壤含水率在12~15%时)翻地,翻深30 cm,然后用旋耕机破碎土壤,可解决没有秋浇导致的春季土壤结块问题。

### (3) 小麦膜下滴灌复种技术

通过膜下滴灌提前小麦播种期以及收获期,茬后种植西兰花等经济作物。采用滴灌小麦复种西兰花,与传统漫灌小麦相比,节水40%,节肥30%,亩增收700元以上。

### (4) 土壤调理技术

采用保水剂、土壤防风蚀剂以及秸秆生物炭,改善土壤结构,提高土壤保水保肥性,大幅度降低春天风蚀对作物伤害。

### (5) 农机配套技术

根据区域土壤特性、作物种类(玉米、向日葵、小麦、牧草),采用滴灌铺管气吸式精量点播机、小麦覆膜

铺管穴播机、紫花苜蓿精量播种机等配套农机,可实现开沟、铺管、施肥、覆膜、播种以及覆土等多项工序一次性完成,较传统农机效率提高1倍以上。

### (6) 配套政策

政府应建立滴灌工程补偿与激励机制,激励企业以及大户参与滴灌工程建设与管理。加快土地流转,实现滴灌规模化经营管理,充分发挥滴灌高效作用。建立节水的水权流转体制,激励用水户节水积极性。 ■

### 参考文献:

- [1] 于健,杨金忠,徐冰,等.内蒙古河套灌区三种水源形式滴灌发展潜力[J].中国水利,2015(19).
- [2] 姚振宪,王三建.我国滴灌发展历程及建议[J].农业工程,2011(2).
- [3] 屈忠义,杨晓,黄永江.内蒙古河套灌区节水工程改造效果分析与评估[J].农业机械学报,2015(4).
- [4] 冯峰,倪广恒,孟玉清.基于流向跟

踪和多重赋权的引黄灌区用水效率评价[J].农业工程学报,2017(10).

[5] 岳卫峰,杨金忠,占车生.引黄灌区水资源联合利用耦合模型[J].农业工程学报,2011(4).

[6] 毛威,杨金忠,朱焱,伍靖伟.河套灌区井渠结合膜下滴灌土壤盐分演化规律[J].农业工程学报,2018(1).

[7] 孟春红,杨金忠.内蒙古河套灌区节水灌溉的探讨[J].地下水,2002(1).

[8] 杨培岭,李云开,曾向辉,等.生态灌区建设的理论基础及其支撑技术体系研究[J].中国水利,2009(14).

[9] 杜军,杨培岭,任树梅,等.河套灌区干渠衬砌对地下水及生态环境的影响[J].应用生态学报,2011(1).

[10] 屈忠义,陈亚新,史海滨,等.内蒙古河套灌区节水灌溉工程实施后地下水变化的BP模型预测[J].农业工程学报,2003(1).

责任编辑 杨 轶

(上接第47页)管理和保护范围线以《浙江省水利工程安全管理条例》《关于确定开化县全民所有制水工程管理范围和保护范围的通知》所规定的范围为准;划界范围比公路等公共建筑物的范围小时,以公路等建筑物为界,反之将其包含在划界范围以内。按照以上原则对全县32个已建水库库区划定管理范围及高程(征地移民水位、校核洪水位)。开化水库以及云景湾、田蒲、黄岗岭、大黄山、横坑等5座规划水库仍处于前期阶段,项目还未实施,故管控方案按照管理范围线进行划定,不划定保护范围。

### (2) 河道规划管控

对于现状或规划有堤防、护岸的河段,其岸线按堤轴线划定,需满足河道控制宽度要求;现状无堤防且无规划堤防、护岸的河段其岸线按现状河岸线划定,岸线划定还需满足河道控制宽度要求,并注意与上下游堤防、桥梁、堰坝等建筑物的衔接;靠近

山体的河段,根据历史最高洪水位或设计洪水位确定;没有相关资料的根据两岸高程、上下游关系确定。

### (3) 水电站规划管控

水电站的管理范围为电站及其配套设施建筑物周边20 m内地带;保护范围为管理范围以外100 m内地带。水力发电必须统一调度,应确保居民生活用水,在枯水期首先满足下游居民生活和耕地灌溉用水要求,在防汛期服从各级防汛指挥部的调度。同时,为维护河流的基本生态需求与“绿色”发展,水力发电必须下泄一定生态流量,避免下游河道脱水。

### (4) 饮用水水源地规划管控

开化县共13个供水规模在200 t以上的供水水源,其划定成果依据《开化县农村饮用水水源保护和范围划定方案》。以小型水库、山塘作为供水水源的,其保护范围为该小型水库、山塘的集水区域;以河道作为供水水源的,其保护范围为取水点上游

1 000 m至下游100 m的水域;以大中型水库作为供水水源的,其保护范围为水库库区的保护范围;以地下水作为供水水源的,其保护范围为以开采井为中心半径50 m的范围。同时按照《浙江省饮用水水源保护条例》与《浙江省农村供水管理办法》,提出一二级保护区禁止行为。 ■

### 参考文献:

- [1] 浙江省发展和改革委员会,水利厅.钱塘江流域综合规划[R].2015.
- [2] 浙江省级空间规划试点工作领导小组办公室.完善空间规划管理体制的思路与建议[R].2018.
- [3] 浙江省水利厅.钱塘江流域防洪规划[R].2017.
- [4] 开化县人民政府.开化县空间规划(2016—2030年)[R].2017.5.
- [5] 浙江九州治水科技股份有限公司.浙江省开化县空间规划(水利专项规划)[R].2017.

责任编辑 董明锐