

⑮

52-54, 57

灌区节水措施简论

王之义

S275

(高邮市水利局 江苏高邮 225600)

摘要 论述了灌区节水,一是要从农业措施入手,重点要抓好茬口的优化布局、大力推广旱育稀植技术,加强农事管理,减少无效渗漏,推行垅网灌溉,推广节水型的灌溉技术,适应湿润灌溉;二是要从管理措施入手,推广节水型的灌溉技术实行分期定位控灌,改革渠道工作制度、推行节水型的灌溉技术,实行错峰定茬,轮峰供水,定量配水,高水猛灌,优化调度水源,做到人机结合,合理配置、制定节水政策,配套测控装备,强化用水管理、促进灌区节水;三是要从工程措施入手,平整农田是基础,建筑物配套是关键,渠道防渗要因地制宜,量力而行,逐步实施等。

关键词 节水灌溉 节水技术 水资源利用

灌溉技术

众所周知,我国是一个水资源十分紧缺的国家,而灌区又是用水大户。尤其是南方灌区,片面地认为雨量充沛,水源充足,从而滥用水源。以自流灌区为例,从干渠首起计量,水稻每公顷年平均引用水量 22500 ~ 30000 m³,影响了南水北调和社会效益的提高。因而,灌区也就成了节水潜力最大的单位。以农业灌溉为主的灌区,加强对灌区节水措施的配套,尤为重要。

1 农业措施

1.1 优化茬口布局

农作物,按用水特性可分为水、旱两大类作物,无论是水作物,还是旱作物,在布局时,都必须做到比例得当、量水定茬。需水量大的作物与需水量小的作物面积的安排要视水源可能和引水能力的可能来确定,推广节水型的品种和连片种植,统一布局。水旱混植不仅妨碍农事管理,影响产出效益,而且浪费水源特别严重。这是因为旱作物不能受渍,而水稻等水作物在栽播时节及其它生育阶段

需要足够的水,田块周边沟系常常需要保水。这一灌一排,就产生了矛盾。边灌边排,必然要造成大量的水源流失和浪费。实践表明,泡田期如连片种植,水稻平均灌水层一般为 120 ~ 150 mm(相当于每公顷 1200 ~ 1500 m³),如水旱混植,泡田期水稻平均用水量比连片种植的布局高出 30% 以上,比全生育期高出 20% 左右。

1.2 推广旱育稀植及抛秧技术

水稻苗床面积一般为大田面积的 7% ~ 10%,常规的育秧方法是水田培育,而且都是以生产组(或各个农户)各自为政,面积虽小,但分布较广,提水灌区育秧水量与能源的浪费还不算大;但自流灌区采用水田育秧水源浪费十分严重,从干支渠到斗农渠,渠渠放水,渠渠满水,日用水量占高峰期用水量的 60% ~ 70%,几乎与正常灌溉用水相当。主要原因是:①这个阶段渠道因受冻害,养护不足,土壤孔隙增大,渗漏严重,因而,各级渠道水利用系数极低,一般为 0.15 ~ 0.25;②小麦正处在抽穗期,因防渍需要排水,从而造成大

作者简介:王之义,男,工程师,从事农田节水灌溉系统工程研究,曾发表《灌区高峰期水量调配》等论文。

量的水源浪费。一旦农田排水欠畅,则将严重导致小麦受渍。

推广肥床早育秧技术是对灌区节水、小麦防渍的重大贡献。它不需要在田面建立水层,提水地区可以免提,自流灌区不需要从渠道引水。小秧早育用水只需要用喷壶早晚各喷洒1次,使土壤含水率达到25%~28%即可。全面推广早育技术,可使灌区水稻灌溉节水20%以上。

由于早育秧秧苗小,移栽时,一般以抛秧为佳。对农田的具体要求为:①田面高度平整无水层(水层极薄),这样使秧苗栽插后,无黄秧期,返青分蘖快;②薄水活棵促早发,与大秧苗有水层栽插比,可减少灌溉水层30mm左右。

有条件的地方可采取工场化早育秧,以便专业管理,科学育秧,切实促进灌区育秧期的节水。

1.3 加强农事管理

1.3.1 搞好田埂养护

据南关灌区西楼村试验分析,泡田期灌水180mm,泡田结束后,田块建立水层约有100mm。当即对一块田进行了田埂养护,另一块田未能及时养护;过了14h后,进行田埂养护的田块,土堡头耘平后,田块平均仍有水层60~80mm,未养护的田,则无水耘田,几乎无水层。由此可见,田埂不养护,侧向渗漏大,水源浪费是极其严重的。另外,田块耕翻后,先耘后泡比先泡后耘也有利于节水,缩短泡田历时,阻水损失小,渠道和田间渗漏减少。

1.3.2 推行埝沟网络灌溉

在水稻返青活棵后,应在秧田里开设纵横沟网,埝沟的沟深20cm,沟宽15cm,纵沟间距2~3m,横沟间距5~10m。埝沟网络的作用有:①田间开沟增加了相对水位,能够达到高水猛灌,减少灌水历时和各级渠道输水损失;②能够适应渗灌,有利于促进节水灌溉技术的推广;③有利于增强农田的通透性,促进作物根系向深处生发,促进秸秆健壮抗倒覆。据南关灌区高谢、凤凰等地试验及观测分析,以田

块规格60m×95m为例,在拔节期灌同样水层深度,有沟网的秧田灌一次水,只要140min左右,而无沟网畦灌的同样大小的田块灌一次水需250min左右,可见,沟灌比畦灌灌水历时节省近一半。一次灌水结束后,只要沟网里放满水即可,田面无需自始至终建立水层,这与控灌技术上限控制标准相似。

2 灌溉管理措施

2.1 推行节水型的灌溉技术

目前,有关节水灌溉技术的研究成果颇多,较先进的技术有湿润灌溉、间歇灌溉、控灌、湿干湿灌溉等。采用何种技术必须考虑作物品种、土壤质地及管理条件等因素,因地制宜地选择和设计既能高产又能节水的灌溉制度,而且关键是做好技术推广工作。

根据凤凰等试验区3年试验测定结果(见表1),全生育期约115d,平均灌水次数为18次,田间累积灌溉水层为850mm左右。其中田面有水层约45d,无水层约70d。与常规灌溉比较,在同等的农业管理条件之下,这种分期定位控灌的节水灌溉处理节水35%左右,增产约15%。

表1 粘性壤土水稻(汕优63)生育期灌溉制度

生育期	水深/mm		目的
	田面以上最大水层	田面以下最低水深	
栽插期	10~30		薄水浅插
返青	20~30		促进分蘖
分蘖	20	200	根系深扎
分蘖后期	0	450	控制无效分蘖
拔节	10	300	促进秸秆粗壮
孕穗	20	250	保证需水
抽穗	20	300	根系深扎吸收营养
灌浆	30	250	保障生理需水
黄熟	0	400	防止倒覆

在灌溉技术的推广中应注意:①抓节水灌溉技术的普及,让农户知道,按灌区设计控制水层水深是一种高产型的节水灌溉制度;②因地制宜调整灌溉制度,即区别不同茬口、不同土质选择适宜的节水灌溉制度,不搞一刀切;③抓渠道供水制度的执行,即按渠道及面积定供水日期、供水时间、供水总量;同时,

按渠设点测控灌水深度,以便适时关闸。

2.2 改革渠道工作制度

根据泡田期、正常供水期分别制定供水渠道工作制度。

泡田期要针对渠道引水能力和水源供给能力,对干渠进行错峰定茬,轮峰供水,定量配水;根据干渠引水能力及支渠控制面积等因素,采取分组轮灌。同时,还要制定相应的斗农渠及田用水计划,编制供水时程表。总之,无论泡田期还是生育期,渠道供水都应努力实现高水猛灌。细水长流式的条条支渠同时灌的续灌方式,在农业实行生产承包责任制后,显然已不适应了。

2.3 优化调度水源

对于灌区高岗田与边远田应宜早则早、宜经则经、宜提水则提水灌溉,充分利用无污染的回归水灌溉农田。利用塘库水灌溉的地区,塘库与塘库之间也应建渠联合调度,以提高复蓄率。

对于水源的调控,要采取人机结合的方式,确保水量的及时调度。建议干渠中频繁调节的闸与渠首闸要同时实行微机联网控制,否则,若不及时调控,水源浪费将非常严重。支渠一般采取分段设站,定人管理,有条件的也应建立通讯网络,以便信息及时反馈,防止调度上失误而导致水量浪费。

2.4 强化用水管理

2.4.1 制定节水奖惩政策

目前,大多数灌区仍处在以流量代替管理、水量与水费多用不多缴、少用不少缴的大锅水状况,导致了农民与灌区节水意识淡薄,从而影响了灌区管理工作的开展和灌溉效益的提高。要改变这种局面,必须实行计量供水,按方收费,采取定量批发、逐级卖水、节约奖励、超用加价的办法,或采取基本水费与按方收费相结合的方法,促进节水工作的开展。对于支渠内部也可以结合组织管理、用水管理、工程管理、绿化管理等管理内容,推行“计量供水到支渠,评分摊方到各村”的管理方

法。根据卸甲乡3年试点情况分析,此方法经济实用,节水显著,简便易行。在灌区以外的更大系统范围内全面开展节水工作,要从中央到地方层层级级制定相应的节水法规,加强水资源的集权管理,把防流失防污染作为节水项目的重点来抓。

2.4.2 配置相应计量测控设备

量水设备的应用除了按方收费所需要的量水外,对推行节水灌溉制度,掌握灌水量的多少和科学配水,则显得更为重要。对于计量设备的应用,我们曾经有过构想,即干渠配电脑,支渠用堰槽,斗渠装水表,并开展过积极而有成效的试验,但终因资金及体制等问题未能全面持久地推广。

2.4.3 建立一套系统的灌溉管理制度

水量支配要做到水权集中、调度统一、分级计量、使用包干;供水程序要做到灌前先申请、灌时听调配、跟踪搞计量、灌后缴水费,创造条件,逐步实行预缴水费,后供水量;用水管理要做到越级开闸要停供,延迟关闸要减供,人为流失要罚款,超过水量要加价。同时还要做到水费不缴不供水,渠道不修不供水,配套不搞不供水,组织不全不供水,管理不力不供水。

3 工程措施

3.1 大力平整农田

按照不同地区的农田治理模式,进行条田建设。田块不平整行水阻碍就大;沟渠不健全、不标准,水量流失就大,这些都不利于灌区节水灌溉。当前农田水利施工机械化发展较快,要充分利用这一优势,把农田平整作为水利建设的重要内容来抓。要下决心,花大气力,使农田建设实现沟渠标准化、条田方整化、林网田园化、道路刚性化、配套装配化。在条田建设中,要把灌排降工程水系布局好、配套好,既要有利于机械化作业又要有利于畦田墒网灌溉及深沟排降。

(下转第57页)

点,电阻率 ρ_s 曲线呈 K 型,与图 1 的 ρ_s 曲线形态相似,但激发极化测深曲线均为低值直线,分析无水。因电阻率 ρ_s 曲线有富水特征,村委会坚持开凿,1994 年底钻井,结果证实无水。进一步肯定了激发极化找水的准确性。

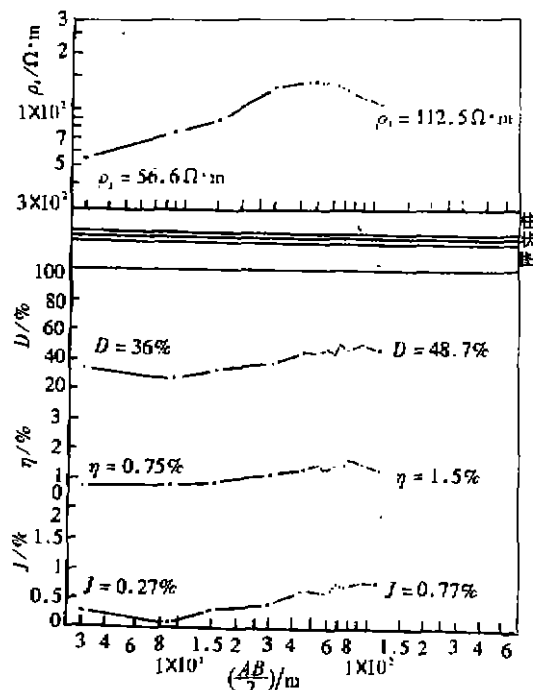


图 3 逆源井电测曲线

3 结 语

3.1 含水层顶底板的确定

以极化率 η 曲线异常为主,参考激发比 J 和衰减度 D 曲线,一般取对应的 $AB/2$ 为勘探深度,激电参数峰值前为含水层顶板,峰值后为底板。

3.2 激电参数值与含水层的关系

根据所测资料的曲线整体形态分析,在同一极距,三曲线对应一致,没有明显异常, $\eta_{\max} < 1\%$, $J_{\max} < 0.5\%$,则可推断没有好含水层。当曲线有明显异常,参数值之间变化大,且 $\eta_{\max} > 2\%$, $J_{\max} > 1\%$ 时,有较好含水层,并且水量丰富。

3.3 激电曲线富水特征

一般情况下,当电阻率曲线呈 Q 型,曲线光滑,无齿状,激电曲线表现为含水时,说明该点含水层较薄,但层数多。

当电阻率曲线呈 A 型,激电曲线有明显异常时,含水层分布在下部而且层厚。

当电阻率曲线呈 H 型时,激电曲线呈含水特征,则转折点前为第四系松散层,后支为基岩。视激电参数的数值大小判断含水层及水量,见图 2。

当电阻率曲线呈 K 型时,激电曲线呈含水特征且曲线变幅大,则含水层在电阻率曲线凸起的附近,如图 1 所示。必须根据当地水文地质条件与激电曲线而定,否则容易出现假异常,如图 3 所示。

参考文献

- 1 钟新淮,陈居和.找水新法——激发极化法.北京:水利电力出版社,1987

(收稿日期:1996-12-24 编辑:熊水斌)

(上接第 54 页)

3.2 配套渠系建筑物

配套渠系建筑物要做到能灌能排能挡能控能调能交通,要杜绝开平水缺,级级有闸调控。斗渠进水首、田间进水口无控制,不利于渠首的水量调配;排水口无控制,不利于水量的调蓄及涝水的及时排降。建筑物不配套,灌区推广节水灌溉技术就没有基础。灌区田间工程建筑物主要是指灌排调控闸和生产机便桥。这些建筑物均为薄壁板肋结构,预制装配施工,造价低、造型美、坚固耐用、管理方便,一般每公顷成本 3000 元左右。配套后的设施,能有效地防止水土流失,促进灌区节水,方便农业生产。

3.3 逐步兴修防渗渠道

在取材不便的地区,对有防冻要求的干支渠,推广应用防渗帷幕效果较好,抗冻要求不高的干支渠宜采取水泥土护坡护底。对斗农渠宜用混凝土材料,或 U 型渠道,或薄板衬砌渠道等等。

斗农渠混凝土防渗渠道的建设,投资较大,一般通过 150~300 L/s 流量的渠道每米造价在 80~100 元左右,但节地较多(节地率平均 4%~6%),节水效果也十分明显。其主要是因为渗漏极小,流速加快,灌水历时缩短。根据高邮市西楼示范区 27 号斗渠测试,渠道防渗后,过水断面在缩小 30% 的情况下,同样的灌溉面积、同样的水稻品种、同样的生育期,在同样的上游(支渠)灌溉水位时,灌水时间比过去减小 30% 以上。

由于投入大,这一系列的措施可以分期配套,尤其是农田平整,建筑物配套应先行。渠道防渗工程的建设,要进行社会效益的分析(节水节地)和制定相应的激励政策来解决投入经费问题。否则,工程措施不配套,将会影响灌区节水效益的提高。

综上所述,工程措施的配套对节水及节地的潜力是很大的,灌区节水前景十分广阔。

(收稿日期:1996-07-15 编辑:张志琴)