

文章编号:1007-6492(1999)02-0105-03

# 自流灌区节水灌溉及其对策

李艺珍

(河南省农田水利水土保持技术推广站,河南 郑州 450003)

**摘要:**随着全球化水资源危机的出现,灌区发展中的问题主要表现为:(1)工程老化失修严重,灌水技术落后,管理粗放;(2)水资源不足,引水量逐年下降.为此,提出了加快节水灌溉工程建设步伐;因地制宜改进田间灌水技术;提高灌区管理水平,完善水价政策等一系列措施.

**关键词:**自流灌区;节水灌溉;对策

**中图分类号:** S 27      **文献标识码:** B

水库和引河自流灌溉是我省主要的灌溉模式之一.全省现有万亩以上大中型灌区 242 处,设计灌溉面积 191 万公顷,有效灌溉面积 106 多万公顷,占全省有效灌溉面积的 25.4%.1990 年以来,灌区年均引水量 60 多亿立方米,实灌面积 1100 多万亩,增产粮食 23 亿公斤,在我省农业生产乃至国民经济发展方面发挥了巨大作用.当前,随着全球化水资源危机的出现,灌区发展中存在的问题明显暴露出来:一方面,灌区工程老化失修,渠道输水过程中跑冒渗漏损失严重,灌溉技术落后,田间大水漫灌.全省灌区渠系水利用系数平均 0.4 左右.另一方面,水资源不足,灌区引水量逐年下降,制约了灌溉效益的发挥和灌区的发展.如红旗渠,以漳河为水源,从 1965 建成通水到 1985 年 20 年间,漳河水量比较丰沛,红旗渠年引水一般都在 3 亿立方米以上,实灌面积曾经达到 3.6 万公顷.80 年代以来,由于漳河上游引水工程不断增加,红旗渠年引水量大幅度减少,1990 年至 1997 年平均引水 1.38 亿立方米,其中 1996,1997 两年引水量均为 0.8 亿多立方米.灌溉效益随之降低,现有效灌溉面积 2.7 万公顷中,有 1.3 多万公顷不能保证灌溉.自沁河引水灌溉的焦作市引沁灌区,设计灌溉面积 2.7 万公顷,1978 年年引水量突破 3 亿立方米,80 年代接近 2 亿立方米,90 年代平均 1.06 亿立方米.灌区地处山岭区,地下水埋深多在 150 米以下,开采困难.水资源问题严重困扰了灌区自身经济效益和社会效益的发挥.所以大力

发展节水灌溉,让灌水技术和管理水平与生产力发展水平同步前进是今后灌区建设和管理工作的中心.

## 1 灌区节水灌溉发展现状

90 年代以来,我省水库和引河灌区以渠道防渗改造为主的节水灌溉工程建设步伐加快,据统计,目前大型灌区渠道防渗长度为:干支渠约 2400 千米,斗农渠约 5000 千米,节水灌溉面积 19 万公顷左右,占大型灌区有效灌溉面积 70 万公顷的 27%.渠道衬砌材料主要有混凝土、浆砌石、膜料、土料(粘土、灰土、三合土等),近几年还试验成功了砌石渠道内衬混凝土、砌石渠道表面喷混凝土或砂浆的复合材料防渗形式,节水成效显著.

土料防渗以其造价低的优点自 50 年代开始在我省部分灌区得到应用,除了一般的面铺式土料防渗形式以外,省陆浑灌区在总干渠和东干渠 70 多处跨沟河填方渠段,进行了粘土劈裂灌浆防渗加固技术研究,取得了较好成效.

在石料来源比较丰富的灌区,特别是山区灌区,骨干渠道多为浆砌石衬砌,但砌石渠道防渗效果差.

70 年代以后,混凝土用于渠道防渗发展很快,在灌区骨干渠道及田间渠道上广泛应用.目前全省自流灌区各级混凝土衬砌渠道长 8500 千米,其断面形式主要有梯形、矩形和 U 形.横断面较大的干支渠道衬砌多为梯形,衬砌厚度一般为 6

收稿日期:1998-12-30;修订日期:1999-02-01

作者简介:李艺珍(1963-),女,河南省叶县人,河南省农田水利水土保持技术推广站工程师,主要从事农田灌溉技术的研究与推广.

~12厘米,每隔一定距离设置伸缩缝,大部分灌区骨干渠道改造均采用这种形式.荥阳丁店灌区干渠衬砌是我省大断面U型混凝土衬砌的一个试点,该渠道设计流量 $5\text{ m}^3/\text{s}$ ,圆弧半径150厘米,衬砌厚度8~10厘米,为增加断面对土压力的抵抗能力,在衬砌层外每隔3米加设一道肋梁,每隔5米设一道伸缩缝,缝宽2~3厘米,用沥青或沥青胶泥填筑.施工中,采用机械拌合、机械振捣混凝土、人工填料的办法.对斗农渠衬砌,我省大力推广混凝土U型渠道,其优点是水流条件好,节地、省材,该项施工技术已基本成熟.

砌石渠道内衬混凝土是在砌石渠道的内表面现浇一层混凝土,用以治理砂浆勾缝的老化渗漏.这种形式应特别注意混凝土与砌石的结合牢固度,施工前必须把砌石表面的污物清洗干净.1991年引沁灌区利用该方法对总干渠进行了防渗处理,衬砌混凝土标号为150#,厚度10厘米.衬砌后虽然减少了渠道断面,但由于混凝土糙率比砌石渠道小,保证了渠道的过水能力.

喷射混凝土的施工技术,在红旗渠灌区进行了现场试验,并得到应用.喷射厚度一般为5~7厘米,混凝土标号150#,水泥:中砂:碎石为1:2:1或1:1:3,水灰比在0.4~0.5之间,速凝剂的掺量为水泥的2%~3%,采用干料法进行施工.

砌石渠道喷浆技术,在汝阳县玉马灌区总干渠先试验,后总结推广,取得了很好的效果.玉马总干渠建于1975年,傍山开挖,长3176米,设计流量 $6.3\text{ m}^3/\text{s}$ ,矩形断面,底宽4米,外渠墙为浆砌石,高2.7米,水泥砂浆勾缝脱落,内侧为山岩,风化严重.喷浆前测算,总干渠首放水 $6.2\text{ m}^3/\text{s}$ ,到渠末端仅剩 $3.8\text{ m}^3/\text{s}$ ,单位流量每千米损失12.18%.1989年进行防渗处理,对侧墙喷射水泥砂浆,设计厚度3厘米,分两层喷完,第一层与第二层间隔30~45分钟.水泥与中砂的干料配合比为1:3.5~1:4.5,浆料水灰比0.5~0.6.渠底现浇10厘米厚的混凝土.处理后渠道喷浆面完整、无裂缝,敲打不掉块.实测单位流量每千米损失1.15%,输水损失比原来减少90%.

陆浑灌区东一干渠两处填方渠段,先后用塑膜和复合土工膜作衬砌材料,用土作保护层进行了防渗处理.渠道断面为梯形,土工膜在渠底以下埋深80厘米,为防滑,在渠道边坡部位,膜料呈台阶状铺设.运行多年来,效果良好.

农田节水管理方面,从50年代开始,我省几处比较典型的大型灌区先后建立了灌溉试验站,

对主要农作物的需水量、需水规律、节水高效益灌溉制度等进行了多年的试验研究,获得了大量的宝贵资料.灌区管理工作不断加强,逐步建立健全了各种形式的承包责任制.对巩固和提高现有灌溉工程的完好率起到了有力地促进作用.同时做到计划用水,节约用水,减少了输水过程中的“跑冒、渗、漏”现象,提高了渠系水的有效利用率.

## 2 存在的问题

一是节水灌溉资金短缺,发展缓慢,且不平衡.我省灌区工程多建于五六十年代,老化退化严重,面上配套差,更新改造续建配套任务艰巨,投资大.水费是灌区管理单位的主要经济来源,但长期以来,水价标准一直偏低,现行农业水价占供水成本不足四分之一,灌区自身根本没有自我更新的能力,国家扶持也很有限.因此,除少数已实施了技术改造续建配套的灌区、经济条件较好的灌区及缺水地区渠道衬砌率较高,田间工程较完善,建成了部分节水灌溉面积外,其他大部分灌区节水面积很小或者就是空白.

二是节水技术单调.灌区节水工程建设侧重于渠道防渗衬砌,小范围的低压管道输水灌溉技术正在红旗渠等少数灌区推广应用,较大面积(如叶县孤石滩灌区260多公顷)的管灌技术尚处在试验研究阶段,喷灌、微喷等较为先进的灌水技术因造价高,在自流灌区几乎没有起步.

三是节水工程标准低,质量差.有些工程先天不足,如衬砌渠道,渠基土干容重达不到设计要求;深挖方渠段防渗体排水问题没有考虑;或者在建筑材料的选用上就地取材,因陋就简等.致使节水工程远远达不到它的理论使用年限与防渗作用.

四是节水意识淡薄,管理粗放.节水工程管理不善,必要的维修养护跟不上,有的运用不当,节水工程不能发挥应有效益.另外,由于现行水价低,有些地方节水意识淡薄,浪费比较严重.

## 3 措施与对策

(1) 改革投资机制和经营管理机制,为发展节水灌溉创造条件,建立与社会主义市场经济相适应的多元化、多渠道、多层次的水利投入机制.根据我省灌区工程现状及多年来在灌区建设中积累的经验,建议骨干工程的续建配套,分批分期列入省基建项目,并积极争取国家给予资金扶持;面上配套工程,按照“谁受益,谁负担”的原则,由受

益县乡群众集资投劳建设,政府适当拿出一部分“以奖代补”资金,激发群众办水利的积极性。积极探索,大胆实践,结合灌区特点,搞好产权制度改革;采取拍卖、承包、租赁、股份制等,明确所有权、放开建设权、搞活使用权,多渠道增加灌区建设投入。

(2) 完善水价政策,促进节约用水。国务院颁布的《水利产业政策》中指出,新建水利工程的供水价格,要按照满足运行成本的费用、缴纳税金、归还贷款和获得合理利润的原则确定;原有水利工程供水价格,要在3年内逐步调整到位。我省现行水价标准中,农业用水占成本的33%,工业、生活用水分别占成本的65%和34%。因此,应尽快解决现行水价严重背离价值的不合理状况,理顺水价与其他商品的比价关系,形成合理的、科学的、符合市场经济要求的水价体系。而且,由于商品水的生产成本不同,价格也应当有所区别,不应把全省水价统死。此外,实行地区性、季节性浮动水价,缺水、枯水期可以适当上浮,各种闲水和弃水价格优惠。灌区应重新测算供水成本,并积极推进按成本计收水费政策的早日出台。

(3) 因地制宜地改进与改良田间灌水技术。水库和引河灌区的田间工程占整个灌区工程的50%左右,田间灌水技术的先进与否是衡量灌溉节水节地程度的重要因素。因此,必须努力提高田间工程建设标准,逐步改变大水漫灌的落后方式。山区、丘陵区灌区,地面坡降大,一般水头比较富余,利用自然条件发展低压管道输水灌溉,不仅能

大大提高水的有效利用率,节约耕地,还可以避免明渠输水必需的跌水、消能等建筑物。近几年,在管道材料的研究应用方面,已有所突破。如叶县孤石滩灌区,在混凝土中掺入废料粉煤灰,成功研制出经济实用的粉煤灰混凝土管,并应用于本灌区低压管道灌溉试验区,经测试各项性能指标优良,具有一定的推广前景。

(4) 提高节水灌溉工程质量。在渠道衬砌材料的使用上,建议优先考虑混凝土和膜料类。混凝土衬砌渠道,防渗、抗冲性能好,耐久性强,尤其是现浇混凝土,勾缝少,与一般土渠相比,可减少渗漏90%以上,其使用年限可达30~50年。如果渠基稳固,尽可能采用U型现浇混凝土。膜料作为柔性材料,不仅抗渗性好,且适应变形的能力也比较强,在渠道存在沉陷、滑动等不稳定问题时,或对防渗要求较高的情况下,膜料不失为一种理想的衬砌材料。主要建设工程应推行项目法人责任制、工程监理制和招标投标制,严把质量关。

(5) 进一步提高灌区管理水平,充分发挥灌溉效益。建立和完善各项管理责任制,如工程管理要建档立卡,划段承包,责任到人,并明确工程的运行操作规程、管护标准和奖惩办法等,定期检查,奖罚兑现;用水管理方面,实行“计划用水,定额配水,量水到户,按方收费,节约归己,浪费受罚”的制度,对超定额用水的要加价收费,依靠经济杠杆促进节约用水,使有效的水资源发挥更大的灌溉效益。

## Suggestions on Water - saving Irrigation of Self - flow Irrigation Area

LI Yi - zhen

Henan Provincial Popularization Station of Farmland Water Conservancy & Water and Soil Conservation Technique, Zhengzhou 450003, China

**Abstract:** With the emergence of the global crisis of water resources, some serious problems have come up in the development of the irrigation areas, which mainly include that many hydraulic works are becoming aging and badly in need of repair, the irrigation technique has lagged far behind and the administration is not very effective and that deficient water resources are leading to the annual decrease of water flow that is ready to be channelled. In view of this situation, this paper proposes a series of strategies that include: the water - saving irrigation works should be further improved; the field irrigation technique and the management of the irrigation areas should be ameliorated; and the policies with respect to the water - rate should be perfected.

**Key words:** self - flow irrigation area; water - saving irrigation; strategy; suggestion