

第三次全国低压管道输水灌溉技术研讨会

论文选集

Proceedings of the Third National Workshop on the Technology
of Irrigation by Low Pressure Water Conveyance Pipeline

中国水利学会农田水利专业委员会低压管道输水灌溉学组 联合主办
全国低压管道输水灌溉技术信息网



中国农业科技出版社

目 录

前言

目录

全国第三次管道输水灌溉技术研讨会纪要

全国低压管道输水灌溉科技情报网和学组工作汇报..... 金永堂(1)

第一篇

经验总结

河南省节水灌溉发展及其展望..... 王守恒等(4)

山东省管灌技术经验与建议..... 张兰亭 李龙昌(7)

甘肃省低压管道输水灌溉技术示范推广情况..... 王潜(13)

低压管灌是我省节水型农业的有效措施..... 肇普兴(16)

低压管道输水灌溉工作总结..... 张善贤(27)

井灌区 PVC、PE 低压管灌施工、运行与管理经验总结..... 荆汝康 王新炜(30)

曲阜万亩农田低压管灌区划示范开发..... 李锡录 张培斌(36)

大连市低压管道输水灌溉技术浅析..... 程哲 孙有景(42)

节水灌溉技术的应用研究..... 樊志升等(48)

引黄灌区自压管灌特点及几个技术问题探讨..... 赵元忠等(53)

山区节水型灌溉系统工程研究技术总结..... 蔡成璞 马长虹(57)

滦县沙地“管灌”技术特点浅析..... 李东(62)

第二篇

规划设计

井灌区低压管道灌溉工程标准初探..... 张成志等(64)

引黄提水渠灌区低压管道系统规划设计经验点滴..... 林华山等(68)

自流灌区低压树状管网水力计算..... 高占义 周福国(74)

山丘提水灌区低压管道系统的最大可能流量及有关水力计算..... 林世乐 刘日成(81)

双环管网水力测验与分析计算..... 吕传礼等(85)

低压塑料管道树状和环状管网适宜条件分析..... 谢礼贵等(94)

低压管灌系统渠管联接的方式及不淤流速的确定..... 周维博 党育宏(101)

第三篇

试验研究

宁夏干旱地区管灌与膜上灌相结合的灌溉系统试验研究..... 田军仓(104)

大口径内衬塑料膜外护砼现浇管管材性能与应用..... 赵华等(107)

水泥泡沫管材的防渗及耐压测试..... 常厚春 俞俊善(111)

组合式调压阀、放水阀的研制与应用..... 赵庆民等(114)

给水栓、安全阀、进排气阀等系列管件的研制..... 李晓等(117)

ABS—V₂ 型旋转式放水阀门研制与应用..... 张善贤(122)

可变式调压塔研制与应用..... 马长虹(123)

改性聚乙烯软管沿程水头损失的试验研究..... 林性粹 樊志升(125)

第四篇

施工运行管理

山区机械现浇内衬塑料膜土工管施工技术..... 马长虹(132)

北呈井片的管理与成效..... 张西英(135)

邹平井灌区低压管灌工程的运行与管理.....	陈顺业等(139)
中牟县低压管道灌溉技术与经济效益分析.....	郭连喜等(141)
文丘里管量水计在浑水低压管道输水灌溉系统中的应用.....	周维博等(145)
低压管道输水灌溉工程经济分析方法探讨.....	林华山(152)
河南省井灌区节水灌溉中存在的问题及对策.....	冯卫等(157)
未收入论文集的论文目录.....	(160)
第五篇	产品介绍
西安新秦塑料厂产品简介.....	王忠义(162)
砼 U 型渠槽预制新工艺及其配套机械	浙江义乌市水电局(163)

全国低压管道输水灌溉 科技情报网和学组工作汇报

金永堂

(水利水电科学研究院水利所)

一、全国“管灌”发展概况

1990年5月在山西省忻州地区召开的第二次全国低压管道输水灌溉技术经验交流会以来,已经三年零五个月了。在这期间,由于该节水技术得到群众的欢迎和各级领导的重视,又因为科教司领导的“管灌”“七五”攻关的科研成果在全国得到广泛的应用与推广,使得全国“管灌”工程有了更大程度的发展。平均以年增加500万亩的速度发展。其中北方发展较快的是冀、鲁、豫、晋、北京、天津;南方的省市是苏、浙、闽、上海,全国共计4600万亩(91年底)。目前不仅在井灌区有较大发展,而且开始在渠灌区、引黄灌区得到应用,南方的水库灌区和提水灌区也有了发展。例如,浙江省的平湖市在河网的提水灌区已建成了20余万亩的管道输水灌区。这项技术已越来越受到广大农民的欢迎。全国各地总结出“管灌”的优点有10个之多。

1. 节水:比土渠节水约40%,平均每亩年节水120立方米左右;
2. 节能:在北方井灌区,“管灌”一般比土渠节能30~50%,平均每亩年节电15度;
3. 省地:比7土渠少占有耕地1.5~3.5%;
4. 省工:由于管道输水快、不需要护渠、维修少,所以比土渠省工,平均每亩年省工12个;
5. 省投资:比喷灌、微灌等省投资3~5倍;
6. 轮灌周期短,灌水及时;
7. 便于交通与机耕;
8. 维修管理方便,寿命长;
9. 在丘陵区应用,避免土渠弯曲线长,和被暴雨泥石流淤塞渠道;
10. 增产:一般在北方井灌区可增产20~30%,平均每亩增产小麦240斤。

二、三年半“管网”的工作

从1990年5月山西忻州第二次全国“管灌”会议以来,情报网与学组做了如下主要工作:

1. 编辑出版了《论文选编》

从全国低压管道输水灌溉技术第二次经验交流研讨会上收到的73篇论文中,根据学术水平和应推广价值,经编委审阅,选出40篇收入《论文选编》,共计30余万字,印发赠送网员单位与有关领导机关。

2. 陆续编辑出版《低压管道输水灌溉技术通讯》

三年多来,《“管灌”通讯》按季度不断出版,已从上上次大会的第10期,出到目前的第23期。及时传播了有关“管灌”的新技术,报导了新成果和新信息。今后准备加大信息量,丰富内容,希望各网员单位支持,踊跃投稿,使《通讯》办得更好。

3. 编写完成了《低压管道输水灌溉技术规范》征求意见稿。

水利部科教司委托水利院水利所(网长单位)及山东、山西、河北、北京、天津等省市有关单位(大部是付网长单位)组成的《规范》编写组负责编写。经过一年多的努力,今年8月已完成《规范》的征求意见稿,寄发给全国各省市(台湾除外)水利部门和有关专家征求意见,已收到很多回信,争取

年底完成送审稿。

4. 参加部省“管灌”新成果、示范区的鉴定和出水口的评选。

先后组织和参加了部科教司、农水司、农田水利专业委员会委托的河北沧州“管灌”技术扭亏为盈会，在北京召开的全国管灌出水口评选会议，山东曲阜市的节水万亩示范区、内蒙水利科的管道在高寒地区适应性的研究成果和山西夏县的“管灌”示范区等的鉴定工作，以及在廊坊召开的河北全省出水口评选会议……等。

5. 各网员单位继续支持地方“管灌”示范区的建设。

6. 到南方部分地区考察提水和水库灌区的管灌工作。

原计划组织去浙江、江苏、上海、福建等南方省市考察南方丘陵地区水库灌区和河网地区提水灌区的“管灌”发展情况和存在问题，由于经费问题，只考察了浙江省平湖市河网地区提水灌区和义乌市丘陵地区水库灌区的“管灌”工作。前者已具规模，后者刚刚起步。

7. 评选优秀论文

这次请了十余位评委，对本次大会参选 51 篇论文进行评审。仍按学术水平，推广价值和适当照顾面的原则，共选出 31 篇优秀论文。发给证书以资奖励。

8. 发展了一批新网员单位

由于“管灌”技术的节水、节能、增产等效益好，投资省，深受群众欢迎，随着“管灌”工程的不断兴建，陆续有单位申请参加“管网”，从忻州会议以来，又有 16 个单位参加了“管网”。

9. 组织召开第三次全国“管灌”技术研讨会

根据“管灌”技术发展新形势和广大网员单位的要求，经网长单位和学组成员的研究，认为有必要在今年召开第三次全国“管灌”技术研讨会。同时考虑到河南省这几年“管灌”发展较快、较好，又因在河南省尚未召开过全国性“管灌”会议，因此经与河南省水利厅联系，得到厅领导支持，决定在河南郑州市召开第三次全国“管灌”技术经验交流研讨会。我代表情报网和学组向河南省水利厅、郑州市、中牟县等单位的领导和为大会服务的全体同志，对他们的热情支持和优质服务，使这次大会能顺利地如期召开，表示衷心的感谢！

这次大会共收到论文 68 篇（其中有 16 篇论文数量较少），和其他有关资料。

参加这次大会的有 19 个省、市、自治区的 88 个单位（其中有 10 个厂家和公司）共计代表 120 人，我们热情欢迎所有来参加会议的领导和全体代表，对你们的支持“管灌”事业表示感谢！期望在大家共同努力下，把全国的“管灌”工作推向一个新高潮，上一个新台阶。

三、这次大会的主要任务

1. “管灌”技术经验交流与研讨

采取大会论文宣讲、小组讨论、现场参观、产品展览等形式。

2. 评选优秀论文

请 14 位评委参加评审，已评出优秀论文 31 篇。

3. 研讨“管灌”有关技术问题

- (1) 如何加强和提高北方井灌区管灌工程的管理水平；
- (2) 非井灌区（渠灌区、提水灌区、水库灌区和引黄灌区）“管灌”经验与问题；
- (3) 南方丘陵地区“管灌”推广经验、效益与问题；
- (4) 新管材、出水口、量水和安全装置等的定型化、产品化、系列化问题；
- (5) 在新形势下如何开展“管灌”的科研与技术服务问题；

4. 修改网名问题

鉴于当今是信息社会,原情报所已改为信息所,有些情报网也已改名为信息网,我网是否应修改名称。

5. 改选新网长与付网长单位,并适当增选付网长单位。
6. 酝酿第四次全国“管灌”技术信息交流会地点与时间;
7. 商讨出版这次大会《论文选编》问题;
8. 通过会议纪要。

河南省节水灌溉发展及其展望

王守恒 戚世森 李鹏云

(河南省水利厅)

河南是一个农业大省,也是一个水资源十分紧缺的省份,节水灌溉在农业灌溉中十分重要。近年来,河南省节水灌溉的发展速度、质量和效益都是历史上所没有的,但是全省大面积范围内,灌溉技术还比较落后,灌水粗放、灌溉条件差,管理上还存在一定的问题。本文通过回顾河南省地理管道节水灌溉的发展历史,针对地理管道节水灌溉中存在的问题提出了一些看法,仅供参考。

一、节水灌溉发展

河南省的节水灌溉主要是地理管道输水灌溉,它的发展大致可以分为三个阶段。(1)探索阶段,(2)起步阶段,(3)较快发展阶段。

(一)探索阶段。以前,河南省的农田灌溉主要是畦灌和大水漫灌,六十年代中期,河南省的温县在井灌区曾经进行过地理管道灌溉尝试,当时使用的管材是三合土。随之发展到一九七五年,全县管灌面积已达15万亩。八十年代初,我省在机井测试改造和节能技术研究的同时,开始研制适合河南基本情况的地理管道节水灌溉。一九八六年,以新郑、长葛等县为试点向全省推广地理塑料软管灌溉技术。该技术成果一次性投资小,节能节水效果显著,与地理三合土管道灌溉技术相比,又先进了一步。

(二)起步阶段。一九八八年,我们在地理塑料软管灌溉技术的基础上,根据当时的经济条件和生产力发展水平,研究和推广出了地理塑料硬管灌溉技术。施工技术容易掌握,运行管理上操作简单,使用方便,寿命较长,经济效益也十分明显,得到了迅速发展。从八六年到八九年,全省每年均以160—200万亩的速度发展。

(三)发展阶段。从一九九〇年到现在是地理管道灌溉发展速度较快阶段。经过第二阶段的发展,地理塑料硬管灌溉技术已经逐步成熟,广大农民群众也从根本上认识到了它在农田灌溉中的优越性。各地纷纷结合自己的实际情况,研制出了不同形式的管径达十几中,并根据本地灌溉特点,推广其较为合理的配套形式。省水利厅对节水灌溉工程建设也提出了明确的要求,1. 规划合理,设计书内容齐全;2. 单位出水量效益达2亩/立方米/小时;3. 亩均管道长度在5米以上;4. 有调压装置,满足运行要求;5. 阀门结构合理,便于管理;6. 管材质量合格,满足需要;7. 富裕扬程不超过10米,装置效率达35%以上;8. 完全管道化,无土渠。这些原则的提出,对规范我省节水灌溉的发展起到了很大作用。三年来,我们借助于全国大搞农田水利基本建设的东风发展节水灌溉。号召全省人民发扬:“自力更生,艰苦创业,团结协作,无私奉献”的红旗渠精神,国家、集体、群众一起上,使节水灌溉事业得到了长足的发展。截止一九九二年底全省管道节水面积已达474.78万亩,其中80%以上都是地理塑料硬管。

二、展望

(一)发展节水灌溉是解决河南灌溉问题的根本出路。

我省现有水利设施的供水能力,平水年($P=50\%$)为222亿立方米,其中地表水118亿立方米,地下水104亿立方米,与需水量相比,农业缺水量约10亿立方米。中旱年($P=70\%$)可供水量240亿立方米,农业缺水51亿立方米。在予东、予北平原地区,由于大量开采地下水,使大面积的地下水位大幅度下降。1989年全省形成潜心头区面积达8023平方公里。从各市(地)水资源供需预测看,

除驻马店和南阳地区外,严重缺水的有许昌、郑州、鹤壁、安阳、周口等五个市地,缺水率高达30—60%,其它市(地)为一般缺水,水资源供需形势十分严峻。1992年,河南出现了解放以来从未有过的大旱,全省年平均降雨量只有618毫米,远远低于平常年份的降雨量,除工农业生产受到严重损失外,在豫西、豫北山区还发生了严重的人畜吃水困难,全省吃水困难人数达600多万。

一方面水资源的相对紧缺,另一方面却存在着用水的大量浪费,尤其是,占用水量88%的农业灌溉用水。主要表现在田间工程粗放,灌水技术落后和输水损失大三个方面,据调查资料分析,全省各类灌区平均渠系利用系数仅为0.575,(其中,自流灌区0.429,井灌区0.659,站灌区0.556),照这样计算,每年就灌溉用水一项白白浪费掉十几座水库的水量,所以节水灌溉是解决河南水资源问题的根本出路。

(二)井灌区的节水潜力问题。

河南省的耕地面积10400万亩,宜井面积7000万亩,在宜井面积中发展有效灌溉面积3700多万亩,其中地埋管道灌溉474.8万亩,占宜井面积的6.8%。如果以每年200万亩的速度发展,需要35年。同时,随着时间的推移,节水工程逐渐老化,灌溉效益面积衰减,工程的维修、恢复还需要投入很大一部分力量。所以可以得出这样一个结论:河南省发展节水灌溉,潜力巨大。而且井灌区节水以其投资少、范围小、好管理的特点,与自流灌区和站灌区相比,有着不可比拟的优越性。尤其是目前实行联产承包责任制以后,它的适应性更强。近几年的实践充分证明:井灌区地埋管道节水是当前解决缺水问题的一项行之有效的得力措施,它既适应现实的生产力水平,效果也最为明显。

(三)节水灌溉的技术问题

经过多年来的实践和探索,河南省的节水灌溉技术有了很大的提高,并在实践中受到了检验。在规划、设计、施工、管理以及管材、管件和调压装置等方面,涌现出了许多较为先进的新技术和新材料,如:许昌市长葛县的埋管机、郑州市管城区的“一件三用”(即:调压阀、逆止阀和排气阀合为一个管件)以及“万向变径出水口”等等。这些新技术和新工艺的出现,为我省节水灌溉技术提高和节水灌溉的稳步发展起到了良好的作用。但是,在这些许许多多的先进技术和工艺当中,有的是适应当前生产力发展水平的,也有一些尽管技术先进,形式新颖。但不一定最经济、最科学,还需要进一步研究,筛选出比较固定的、适应性强的模式。预计随着节水灌溉的发展,节水灌溉技术将很快出现相对稳定的局势。我们必须认真研究,正确引导,及时总结经验,提炼其精华,使节水灌溉稳步健康地发展。

(四)节水灌溉的投资及补助问题

近年来,随物价上涨,节水灌溉工程与其它工程建设一样,建设投资越来越大;目前,在河南省建设1万亩地埋塑料硬管节水工程,需要投资70万元左右。而我省又属内陆省份,经济条件落后,农民的承受能力较差,且国家一再强调要减轻农民负担。过去河南省对节水灌溉工程的补助,实行建设1亩地埋管道节水面积补助10元钱,占总投资的1/6,其余部分由市(地)县乡和群众自筹解决;现在看来,补助标准太低,从而个别地方已经出现了既是国家给补助而又不愿干的现象,这里的关键问题就是自筹资金难于兑现。山东省实行“三、三”制(即:省、地、县各承担1/3),效果不错。所以建议,省里应提高节水灌溉的补助标准,做到既不是国家全部包揽节水工程的建设投资,又要适当调动广大农民群众的积极性。

(五)节水灌溉的发展方向问题

节水灌溉作为一种先进的灌水技术在我国农村的发展有着强大的生命力。目前我们对节水灌溉的研究仅限于地埋式低压输水管道的研究,而且从规划设计到施工管理都日渐成熟,因此节水灌溉的发展不会仅仅只停留在每亩地6—7米地埋管道的初级水平上,只解决个输水问题。而会向着

更加深入的方向发展。我们认为,今后节水灌溉的发展方向应该是配合目前的地埋管道进行田间节水灌溉。尽管现有的喷滴灌等灌溉技术在一些地区推广,取得了一定的成绩,但是其一次性投资过高,与目前我省农村的经济状况不相适应,尤其是对于大面积种植粮食作物的地区,几乎没有立足之地,因此急需找到一种与目前地埋管道相配套的投资少、收效大、操作方便、符合国情省情的田间节水灌溉技术。目前我省采用的大多是地下管道与地面软管相结合的办法,虽然不规范,但确实很实用。对这类灌溉技术还需要进一步探索、总结、完善提高,这将是节水灌溉走进田间更快的一步。

山东省管灌技术经验与建议

张兰亭 李龙昌
(山东省水利科学研究院)

低压管道输水灌溉是近十年来在我国北方地区发展起来的一项农业节水技术,由于它具有节水、节能、省地、省工、增产显著、管理方便等优点,又适应当前农村经济体制,深受农民欢迎,在我省有较大的发展,对缓解我省水资源供需矛盾、促进农业发展起了重要作用。

一、山东水资源匮乏

我省缺水形势日趋严峻,全省总面积 15.33 km^2 ,人口 8300 万,同占全国的 7%,而全省水资源多年平均总量 325 亿 m^3 ,只占全国总量的 1.3%,可供水量仅 232 亿 m^3 ,人均仅 390 m^3 ,亩均仅 316 m^3 ,不足全国人均的 1/6,在全国各省市中倒数第六位,一般年份全省缺水 98 亿 m^3 ,枯水年缺水 180 亿 m^3 ,全省多年平均降雨量 685.8mm,且 70%集中在 7、8、9 三个月内,形成春旱、夏涝、晚秋又旱的自然特点。我省和全世界、亚洲及全国水资源状况比较见表 1。

表 1 世界、亚洲、中国、山东水资源状况分析表

项目	世界	亚洲	中国	山东
耕地面积(亿亩)	191.4	/	15	1.03
人口(亿)	54.5	/	12	0.83
灌溉面积(亿亩)	33.6	/	7.2	0.67
降雨量(mm)	800	740	630	685.8
年降水总量(万亿 m^3)	119	/	6	0.0978
河川年迳流总量(万亿 m^3)	47	/	2.7	0.0325
人均占有水量(m^3)	10400	/	2600	390

从上表数字说明,在山东发展节水型农业迫在眉睫,而发展管灌是一项行之有效的节水增产措施,展现了广阔的推广应用前景。

二、主要成果和技术经验

管灌适合我国国情、省情,所以近年来在我省发展迅速,据统计,全省管灌试点推广县由 1982 年的 13 个,控制面积约 90 万亩,发展到 1992 年的 110 多个,控制面积 2100 多万亩,其中地埋管道 800 余万亩,十年中发展增加了 20 多倍,表现了强大的生命力,尤其自承担国家科委、部、省“七五”科技攻关以来,我省低压管灌技术日臻完备,主要抓了以下几个关键问题:

1. 管网形式与布局

通过对井灌区、水库自流灌区和扬水站灌区的管灌试验示范,总结出了一套适合不同类型灌区的管网布局、优化设计及数学模型,从而使管灌工程规划更趋合理,达到了投资省、效益高、管理方

便的目的。从我省管灌形式看主要有移动式、半固定式和固定式三种,其中以半固定式优点较多,广为采用。管网布设一般为树状网和环状网两类。当水源(机井)位于田块一侧,常采用“一”字型、“T”型“L”型三种,它适用于井的出水量 20~40m³/h,控制面积 50~100 亩的田块;当水源位于田块中心,常用“H”型或环形布置,这两种形式适用于井的出水量 40~60m³/h,控制面积 100~150 亩;当水源位于田块一侧,控制面积较大近似方形地块时,可布置成梳齿型、鱼骨型或环状网,它适用于出水量 60~100m³/h,控制面积 150~300 亩的地块。

2. 管材与制管机具

在我省用于管灌的管材主要有三大类,即塑料管、水泥预制管和现场连续浇注混凝土管。为了节省投资、易于推广、就地取材,研制成功了以当地材料为主的各种系列管材和制管机具,管材有水泥石屑管、水泥砂管、砂土水泥管、水泥土管、水泥炉渣管、水浸密实灰土地埋软管、内衬塑料土工管和一次成型现浇混凝土管及 PVC 薄壁硬管、PVC 双壁波纹管。制管机具主要有“立式挤压制管机”、“立式滚压制管机”和“电机滑模现场浇注成型机”。我省研制的刚性预制管材和塑料管材的规格及其力学性能指标见表 2、表 3、表 4。

表 2 刚性预制管的规格及力学性能表

管材名称	内径 (mm)	壁厚 (mm)	水泥掺量 (%)	爆破压力 (MPa)	抗渗压力 (MPa)	糙率 n	造价 (元/m)
水泥石屑管	150~300	25~35	15~18	0.4~0.8	>0.1	0.0154	3~6
砂土水泥管	150~250	25~35	15~18	0.15~0.26	0.1~0.15	0.0143	3~4
水泥炉渣管	220~250	40	17~23	0.14~0.24	/	0.0139	3~4
水泥砂管	150~250	30~35	18~20	>0.23	0.11	0.013	3.5~6
水泥土管	150~250	30~40	15~20	0.1~0.18	/	0.014	2.5~4
现浇管	110~300	25~45	水泥、砂、石子 1:3.9:4.9	0.6~0.65	0.3	0.015	4~6
内衬塑料土工管	150~200	25	10~15	0.2~0.3	不渗	0.009 ~0.010	3~4
灰土地埋软管	120~150	100	2:8(或 3:7) 灰土	0.17~0.21	不渗	/	1.5~2

* 注:材料现行价格上涨 10~30%。

表3 PVC薄壁硬管规格、力学性能及参考价格表

公称外径 (mm)	壁厚 (mm)	拉伸强度 (MPa)	扁平刚度 (变形5%时) (MPa)	爆破压力 (MPa)	参考价格 (元/m)
110	1.7~2.0	>46	>0.092	>1.8	7.5
130	2.2	>48	>0.088	>1.7	10.0
160	2.0~2.5	>46	>0.045	>1.5	12.5

表4 PVC双壁波纹管规格、力学性能及参考价格表

公称外径 (mm)	壁厚(mm)			拉伸强度 (MPa)	扁平刚度 (变形5%时) (MPa)	爆破压力 (MPa)	参考价格 (元/m)
	内壁	外壁	凹壁				
110	0.85	0.57	1.17	>53.7	>0.36	>1.4	7.5
160	1.20	0.95	1.57	>51.4	>0.36	>1.3	15
200	0.89	0.76	1.16	>50	>0.36	>1.3	26

3. 配套管件与附属设备

管件及其安全设备是灌溉系统中的重要组成部分,管件把管道连接成完整的管路系统,它包括弯头、三通、四通、立管、堵头等。附属设备是指能使管道安全、正常运行并实行科学管理的装置,它包括供水设备和保护装置,如分水闸、进排气阀、安全阀和给水栓等。我省研制的管件从材质上分有混凝土、塑料、钢、铸铁等不同材料制成;研制的给水栓主要有两大类,一类是直接向土壤供水的出水口;另一类是可以接软管或闸管系统的给水栓,一般每个出水口(或给水栓)可控制灌溉面积8~10亩左右。研制和选型的给水栓,尽量达到结构简单、坚固耐用、止水性能好、局部水头损失小、启闭灵活、造价低廉、兼顾多种功能。根据止水原理,给水栓又可分外力止水、内力止水和栓塞止水等型式,综合我省研制的给水栓其规格、性能及参考价格见表5;为防止水锤破坏事故发生,必须在管道上设置安全保护装置,我省研制的安全阀、进排气阀及控水阀,见表6。

表 5 各种给水栓规格、性能及参考价格表

名称	材质	出口直径 (mm)	止水 原理	防渗 压力 (MPa)	局部水头 损失 ξ	整体 结构	供水 方式	造价 (元/ 个)	提供 单位
螺杆压盖型	铸铁	100	外力止水	>0.2	1.98	上栓体 移动	多向 供水	60	山东临清
螺杆压盖型	铸铁	50	外力止水	>1.0	1.97	整体移动	单向 供水	18	山东莱州
压簧杆型	铜	100	外力止水	>0.15	1.61	整体移动	单向 供水	25	山东临淄
浮球型	铸铁	100	内水压 止水	/	1.53	上栓体 移动	多向 供水	40	山东汶上
多功能 球阀型	铸铁 塑料	160	内水压 止水	/	/	整体移动	多向 供水	40	山东东平
旋转锥 体型	铸铁	100	外力止水	/	/	整体移动	单向 供水	40	山东嘉祥
套筒型	塑料	110	外力止水	/	/	整体移动	单向 供水	30	山东潍坊
双向型	铸铁	110	外力止水	/	/	上栓体 移动	双向 供水	50	山东济南
NS-110 型	铸铁	110	外力止水	>0.4	1.43	上体体 移动	单向 供水	42	山东曲阜

表6 进排气阀、安全阀、控水阀规格、性能、价格表

名 称	材 质	规格 (mm)	功 能	参考价格 (元/个)	产地
球阀式进排气阀	钢管	Φ110~140	进排气、防止负压	20~50	山东邹平
活塞式进排气阀	钢管	上下阀体 Φ100~108	进排气、防止负压	50	山东济南
弹簧式安全阀	钢管	Φ75~160	消除水锤 保护管道	30~70	山东济南
箱式控水箱	钢板 焊接	单体式 Φ95 双体式 Φ110 三体式 Φ160	多功能,起控、 分、汇水作用	60~110	山东济南

4. 严格施工与管理

管道系统的施工与安装是低压管道输水灌溉系统工程的重要环节,其质量的优劣直接影响工程的成败和效益的发挥。各地总结出管道施工安装的一整套行之有效的程序,从测量放线、基槽开挖、管道连接、管件安装到试水回填等。经试验,刚性预制水泥管的连接方法宜采用纱布包裹砂浆法较为成功;塑料管宜采用热承插法或胶圈涂抹粘合剂承插法;灰土地埋软管的施工宜采用2:8(或3:7)灰土内衬塑料软管施工法,上述方法已得到大面积推广应用。

我省低压管道输水灌溉系统运行管理的主要经验是:首先健全管理体制、建立管理机构、配备管理人员、制订规章制度和奖惩办法;实行计划用水、科学用水、计量收费;对水源、机泵、管道及建筑物经常检查、养护和维修,做到配套齐全、控制灵活、运用方便,充分发挥节水增产效益。

三、存在问题与建议

我省尽管在管灌技术的研究和推广上取得了较大成绩,但尚未满足节水灌溉事业发展的需要,还需不断改进和提高,首先应抓:

1. 应制订好全省管灌发展规划:

我省发展管灌潜力很大,全省灌溉面积6700万亩,其中井灌区占44%、引黄灌区占23%、水库灌区占16%、引河灌区占17%,均有发展前景,因而建议山东省水利厅统一领导,制订发展规划,根据水资源状况、气象、地形地貌、经济条件分区制定发展规划,逐步实施,并进行技术培训、技术指导,推动该项技术健康、稳步发展。

2. 尽快编制《管灌规范》和《实施准则》

我省管灌起步较早,发展迅猛,但由于缺少统一规范,造成管材规格系列不一,性能标准差异较大,由于管材、管件生产厂家众多,规格标准各异,给管道安装施工带来不便,甚至造成工程质量低劣,跑水漏水等事故发生,因而建议尽快编制《管灌规范》或《实施准则》,并对现有管材进行科学分类、制定管材生产标准,使之标准化、系列化,并对不同类型管材配以相应管件,对管材、管件的材料配比、力学性能指标、生产工艺及质量监督提出相应要求,并确定厂家,定点生产,确保工程质量,做到建一处,成一处,带动一片,使其真正成为灌区进行技术改造的一个方向性技术措施,推动我国农

田灌溉事业的第三次进展。

3. 加大投入,解决资金不足问题

推广管灌技术,需要大量资金,但资金来源是个大问题。我省过去的经验是,资金筹集采取“三、三制”,即中央(省)、地、县各承担三分之一,受益群众投劳。这种方法仅适宜于承担国家(部)、省科委下达的科研项目,对大面积推广应用难以实现,根据我省部分地、市、县的推广经验,管灌资金应从县财政无偿资助30~50%资金,并由县水利局成立专门机构,统一实施。建议中央、省、地、县、群众多方集资办管灌,做到经费有来源,技术有保证。

4. 建议继续深入研究管灌技术

“七五”期间管灌技术研究取得丰硕成果,建议“八五”期间仍应把管灌技术成果在开发推广中继续列题进行深入研究,研究的重点是:(1)管材、管件标准化、系列化和质优价廉的管材;(2)管网设计参数及优化设计程序;(3)多功能、易安装、结构简单、造价低廉的安全保护设施;(4)从水源、管路到田间一整套管灌系统的运行机制;(5)水库灌区、自流引水灌区、引黄灌区及多井汇流、井泉结合等多种形式的管灌技术及其自动控制的研究。在研究经费上呼吁各级财政予以倾斜、扶持,使这项技术再上一个新水平。

甘肃省低压管道输水灌溉技术 示范推广情况

王 潜

(甘肃省水利厅水利管理局)

一、概况

为充分发挥现有水资源的效用,提高水的利用率,缓解用水紧张状况,解决我省干旱缺水问题,从1987年开始,采用科技承包的形式,试点示范推广低压管道输水灌溉技术。由省水利厅承包,与省农委签订技术承包合同,省水管局负责组织实施,十三个地(州、市)协作。重点示范推广半固定

甘肃省低压管道输水灌溉工程分布情况表

表 1

地(州、市)	管灌工程面积(亩) (1988—1993年)			备 注
	合 计	固定、半固定式	移动式	
全省总计	377060	284657	92403	1987年试点地面 移动式 0.33 万亩 (河西 0.2 万亩,河东 0.13 万亩)
河西地区	301598	225580	76018	
酒泉	36058	34058	2000	
嘉峪关市	5200	4800	400	
张掖	76801	66601	10200	
金昌市	18823	18823		
武威	164716	101298	63418	
河东地区	75462	59077	16385	
兰州市	7873	3663	4210	
白银市	17990	15490	2500	
定西	5384	5384		
天水市	9726	8751	975	
平凉	13900	13300	600	
庆阳	16405	10005	6400	
陇南	2837	1137	1700	
临夏州	960	960		
其它	387	387		

说明:止1993年底,全省共有管灌面积380360亩,其中半固定式284657亩,移动式95703亩。半固定式中管渠结合式24222亩。

式,因地制宜示范推广固定式和地面移动式。1993年底,全省已完成示范推广面积38.04万亩,其

中固定式、半固定式 28.47 万亩, 地埋管长 987.97 公里(内管渠结合形式 2.42 万亩, 混凝土 U 形渠槽 61.37 公里); 地面移动式 9.57 万亩, 移动管长 213.04 公里。主要分布在渠系工程不配套、田间工程设施差的灌区, 其中井灌区 35.15 万亩, 占总面积的 92.4%, 自流灌区 1.76 万亩, 占 4.6%, 提水灌区 1.13 万亩, 占 3.0%。在地域上, 干旱少雨水资源紧缺农业全赖于灌溉的河西地区 30.36 万亩, 占总面积的 79.8%, 河东地区 7.68 万亩, 占 20.2%(见表 1)。

二、管材、管件及工程造价

我省管灌工程采用的地埋管材主要有: 各种硬塑料管(薄壁聚氯乙烯管, 内光外波聚氯乙烯双壁波纹管, 聚乙烯管等) 16.20 万亩, 551.55 公里; 灰砂管 5.28 万亩, 175.18 公里; 现浇素混凝土管 1.51 万亩, 45.41 公里; 内衬塑料薄膜外护土工壳管(水泥砂浆壳、细粒混凝土壳、水泥土壳、灰土壳等) 5.02 万亩, 213.13 公里; 其它管材 0.45 万亩, 2.69 公里。管径从 75 毫米到 300 毫米的各种规格都有, 以管径 160、200、250 毫米的硬塑料管、灰砂管应用较多。

表 2

流量 (立米/小时)	管径 (毫米)	管 材
小于 50	75~110	硬塑料管、内衬塑料薄膜外护土工壳管
50~100	160~200	硬塑料管、灰砂管、现浇素混凝土管、内衬塑料薄膜外护土工壳管
100~150	200~250	硬塑料管、灰砂管、现浇素混凝土管
大于 150	大于 250	灰砂管、废旧钢管

三通、四通、弯管、排气阀等配套管件多为焊接件或予制构件。示范推广人员结合我省实际情况, 研制出十多种不同形式的给水栓和出水口, 主要有: 旋式全方位给水栓, ZW-3 型压盖式给水栓, 螺杆压盖型给水栓, 单向或双向容积式给水栓, 伞形给水栓, 玻璃钢管给水栓等; 弯头丝盖旋转型出水口, 铸铁塔盖形出水口, 拍门式出水口, 盖式出水口, 预制混凝土压盖式出水口等。

工程造价与投资。每米固定管道投资: 各种硬塑料管 10—33 元, 灰砂管 8—26 元, 现浇素混凝土管 19 元(D=200 毫米), 内衬塑料薄膜外护土工壳管 7—16 元, 混凝土 U 形渠槽 7—9.3 元, 地面移动软管 0.8—1.5 元。工程造价: 固定式亩均管长 5.5—10 米, 亩造价 125—173 元; 半固定式亩均管长 3.5—5.5 米, 亩造价塑料硬管 90—120 元, 其它地埋管材 65—115 元; 管渠结合工程亩均管长 2—3 米, 混凝土 U 形渠槽 3 米左右, 亩造价 75—80 元; 地面移动式亩造价 12—15 元(亩造价中未计农民投劳折资)。不难看出, 在管径相同和亩均管长相等的情况下, 不同地埋管材的每米造价和亩造价以内衬塑料薄膜外护土工壳管最经济, 其次是现浇素混凝土管、灰砂管、硬塑料管。从施工管理方便和工程使用寿命看, 以硬塑料管较好, 但随着管径的增大, 亩投资将增长很快, 当管径超过 160