

喷微灌技术在浙江省的应用概况及进一步推广建议

严 雷¹, 尹吉国², 郑世宗², 王士武², 赵晓波², 贾宏伟²

(1. 浙江省农村水利总站, 浙江 杭州 310009; 2. 浙江省水利河口研究院, 浙江 杭州 310020)

摘 要:从国内外喷微灌技术发展的背景出发,结合浙江省喷微灌技术发展的历史,将喷微灌技术在浙江省应用的历程概括为技术引进(20 世纪 70 年代中期至 80 年代中期)、徘徊质疑(20 世纪 80 年代中期至 90 年代初期)和改进提高(20 世纪 90 年代至今)3 个阶段,总结了喷微灌技术在浙江省应用中所面临的主要问题,并以余姚市经济型喷微灌推广的成功经验为启发,就喷微灌技术在浙江省的进一步推广有针对性的提出了若干建议。

关键词:节水灌溉;喷灌;微灌

中图分类号:TV93 **文献标识码:**B

随着人类社会经济的发展和人口的急剧增长,全球可供人类利用的淡水资源已出现严重不足,水资源短缺成为困扰世界的三大危机之一^[1],节约水资源、抑制不断增长的水资源需求是目前水资源领域的热点问题。喷微灌是目前农业节水灌溉中公认的应用较广、效益较明显的节水技术之一,在农业节水乃至整个社会节水中均发挥了重要作用。浙江省是国内开展喷微灌点上试验、面上推广工作较早的省份之一,其发展历程在我国喷微灌节水农业技术省级尺度上具有一定的代表性,其推广经验对兄弟省市有一定的借鉴意义和参考价值。

1 国内外喷微灌技术发展的背景

喷微灌技术最早出现在 19 世纪末 20 世纪初,开始主要用于果园和苗圃上,至 1939 年全世界喷微灌面积仅约 10 万 hm^2 。第二次世界大战后,随着工农业的发展,喷微灌面积迅速扩大,至 20 世纪 80 年代,全世界喷微灌面积已逾 0.2 亿 hm^2 。目前,欧洲诸国(如法国、英国、德国等)喷微灌面积占灌溉面积的比例均超过 90%;美国约为 50%;以色列微灌面积所占比例达 85%,其余灌溉面积均为喷灌。从世界范围来看,20 世纪喷微灌面积发展速度大大超过地面灌溉发展的速度^[2,3]。

我国分别于 1954 年和 1974 年引入喷灌和滴灌技术,并先后对小型单机喷灌设备及大型人工降雨机进行研制,取得了一定成果,但发展较慢,至 1977 年我国灌溉面积约 0.5 亿 hm^2 ,喷微灌面积为 93 万 hm^2 ,仅占有效灌溉面积的 2.0%。1978 年,喷微灌正式列入各级水利建设计划后,才取得了较大规模的发展^[4-7]。经过半个多世纪的点上研究、面上推广,截至

2006 年底,全国喷灌面积约 280 万 hm^2 ,微灌面积约 73 万 hm^2 ,占有效灌溉面积的 6.3%。我国喷微灌虽然取得了可喜的成就,但与世界喷微灌发展较好的国家相比,其普及程度还远远不够,推广的任务还相当艰巨。

2 浙江省喷微灌技术的发展历程

农业灌溉一直是浙江省的用水大户,其节水潜力巨大。1975 年,在国家相关政策的引导下,相关部委的支持下,浙江省开始有计划地试验、推广喷微灌技术,成为国内较早研究并推广喷微灌技术的省份之一^[8]。概括其喷微灌的发展历程主要有以下几个阶段。

第一阶段(20 世纪 70 年代中期至 80 年代中期),引入喷微灌技术,试验为主,推广为辅,在探索中取得了一定的发展。

这一阶段主要以因地制宜、积极稳步、讲究实效为主要原则,采用先试验后推广和以小型、群众自办、喷灌经济作物为主的办法。至 1983 年末,全省喷微灌面积约有 6.7 余万 hm^2 ,其中经济作物 5.7 万 hm^2 ,经济效益明显。

第二阶段(20 世纪 80 年代中期至 90 年代初期),徘徊质疑阶段。这一阶段喷微灌推广速度放缓,面积甚至有些萎缩。主要原因如下。

(1) 认知层次上,对喷微灌的认识产生误区^[9]。随着人们对喷微灌认识的加强以及研究的深入,就喷微灌是否真节水、雨量充沛地区是否有节水的必要性等产生质疑,制约了喷微灌技术的推广。

(2) 国家投资政策的影响^[9]。1985 年开始试行新的发展喷

收稿日期:2009-01-12

作者简介:严 雷(1977-),男,工程师,主要从事节水灌溉管理工作。

灌投资政策后,资金来源主要是贴息(半贴息)贷款、自筹资金、无偿补助三部分组成。由于无偿补助无固定的来源渠道、补助标准和计划,补助款项往往很难落实;贴息贷款需要在2 a(半贴息)或5 a(全贴息)内还清,故贷款实质上也是一种自筹方式,而绝大部分农民自筹能力和经济承受能力十分有限,这从根本上限制了喷微灌的发展。

(3) 喷微灌设备和管理的影响。喷微灌设备方面,设备生产原料供不应求,其设备的设计也跟不上实际需求,造成器材浪费,滴水不均,增加了运行成本;管理方面,由于家庭联产承包责任制制度尚欠完善,喷微灌区没有实行统一种植结构,统一管理,喷微灌工程很难充分发挥效益。

这一时期浙江省喷微灌虽然发展缓慢,但在探索和质疑中也取得了一定的成绩,如1986-1988年完成了浙江省喷灌的区化工作;浙江省水利厅机电排灌总站首次在实践中探索出了南方低丘坡地经济作物适宜的灌溉技术——地理管道全固定喷灌模式^[10],并提出具体的应用标准。

第三阶段(20世纪90年代至今),喷微灌技术的改进和提高阶段。特别值得注意的是喷微灌技术的推广离不开经济杠杆的推动作用。浙江省国民经济发展规划不仅为农业节水灌溉乃至喷微灌技术的推广在政策上指明了方向,而且就资金、工程布局、配套措施等方面做出了全面部署,大大推进了节水农业及喷微灌技术的发展,各经济规划时期内的喷微灌技术的发展已经成为其农业节水灌溉进步发展的里程碑。

“八五”期间,吸取教训,谋求发展。党和国家领导人对发展节水型农业十分重视,把节水灌溉工作放在十分重要的地位,专门成立了中国喷灌技术开发公司(后更名为中国灌排技术开发公司),负责开发推广包括喷微灌在内的节水灌溉技术。浙江省根据本省自身的特点,充分吸取第二阶段的教训,成立专门机构,将节水灌溉所需材料纳入发展计划,建立相关材料标准及销售网络,以保障节水灌溉工程的质量要求;建立了节水灌溉技术推广服务体系及技术指导培训体系;加强节水灌溉科学研究和技术的开发,促进了节水灌溉生产企业的技术进步等,并于1994年完成了全省的节水灌溉发展规划。

“九五”期间,总结经验,稳步发展。浙江省在水利部的指导下,认真总结了“八五”期间喷微灌技术试点和推广的经验,一方面,以节水灌溉示范项目带动喷微灌技术的应用推广,先后投资14.2亿元对9个节水灌溉重点县24个节水灌溉示范项目、5个大型灌区续建配套及泵站进行重建与改造;另一方面,通过改革灌区产权体制,建立节水设施良性运行机制,引导各地出台节水灌溉扶贫倾斜政策,吸引民间资金投入近4亿元;此外,喷微灌关键设备的研制取得的重大突破,也对喷微灌技术的推广起到了一定的推动作用。

“十五”期间,依托经济,较快发展^[11]。浙江省逐渐认识到喷微灌技术不仅是单一的、独立的节水技术,而是与水源工程、供水工程、田间管网工程、排水工程、作物高效灌溉制度、施肥技术等密切相关的系统优化技术。“十五”期间,结合“千万亩标准农田建设”“千库保安工程”“万里清水河道建设”“1000万亩标准农田建设”以及“再建500万亩标准农田”等工程措施,浙江省节水灌溉共投入资金37.8亿元,发展节水灌溉面积约

32.3万 hm^2 ,其中喷灌0.6万 hm^2 ,微灌0.3万 hm^2 ,低压管道输水3.0万 hm^2 ,渠道防渗灌溉26.6万 hm^2 ,粮食生产能力累计增加52.8万t,累计节水量约5.68亿 m^3 。先后设立了桐乡市河山、诸暨市马村畈、建德市杨涯畈、绍兴县绿洲、桐庐县俞赵畈、普陀区桃花、龙游县寺后、嘉兴市秀城区等节水灌溉示范项目区,完成了总投资7612万元、30个节水项目的示范。

“十一五”期间,长远规划,统筹发展。从宏观上讲,喷微灌的推广与水资源系统、经济系统以及社会系统密不可分,水资源系统中水资源量的日益短缺是发展喷微灌的内在动因;经济系统中,随着工业技术的进步,单方水工业产值的逐渐增加和节水材料成本的逐步降低是发展喷微灌的外在动因;从社会系统来看,高效农业是粮食安全及农民增收的保证,喷微灌是促进农业高效的重要手段之一。“十一五”期间,浙江省充分认识到喷微灌技术的发展与推广与水资源系统、经济系统、社会系统之间的关系,从国民经济的长远规划出发,在充分统筹各系统协调发展下,组织有关科研院所编制了《浙江省节水灌溉发展“十一五”规划》^[11],标志着开始踏上有计划、有步骤、分区分片、积极又稳步的发展喷微灌之路。按照规划,“十一五”期间浙江省计划发展节水灌溉面积30.0万 hm^2 ,其中喷灌1.7万 hm^2 ,微灌1.0万 hm^2 ,预测粮食累计增产6.5万t,累计节水量约5.62亿 m^3 。

3 浙江省喷微灌技术发展的主要问题分析

浙江省喷微灌技术自引进至今已有30多年的历史,虽然经历了摸索、徘徊、稳步发展及提高等阶段,但其发展速度及推广程度还相当有限。据统计^[12],截至2006年底,全省累计发展节水灌溉面积约90.0万 hm^2 ,其中喷灌面积约为1.7万 hm^2 ,微灌面积约为1.5万 hm^2 ,喷微灌面积仅占总实灌面积的2.3%,远远低于发达国家的60%~100%。究其原因,主要有以下几点:

(1) 投资短缺是致使喷微灌推广较慢的根本原因。浙江省七山一水两分田,地形复杂,土地分散,主要经济作物和旱粮大都在丘陵山地上,采用常用的地面灌溉方法效果较差。喷微灌能因地制宜地发挥其节水、保水、保土、保肥和增产的效果,是解决丘陵山区灌溉的重要途径之一,且社会效益大、生态效益好。然而,因其直接经济效益不易较快显示,还本时间较长,加上丘陵山区特殊地形导致骨干工程预算较大,喷微灌投资边际成本较平原河网地区要高,丘陵山区地区往往又是经济发展相对落后的地方,集资相对较难,从而限制了喷微灌技术的推广。

(2) 小规模农村种植管理模式制约了喷微灌发展及推广。目前,浙江省喷微灌用户主要有三类,一是国有或集体农场;二是新兴的农业股份公司;三是农村个体种植户。农场和农业股份公司利于统一管理,轮灌制度有保证,喷微灌效果较易突出。然而,那些大量分散经营的种植户自身面积小,不易成片,相互不协调,单个用户的节水产生的经济效益较小,喷微灌推广使用面临较大困难。

(3) 喷微灌理论及设备研制的瓶颈阻碍了其推广的进度。近几十年来,随着国家对喷微灌技术的重视,在节水灌溉示范项目区、大型灌区节水试验研究的基础上,喷微灌理论及其设

备研制的研究日渐深入,取得了一定的成果,但尚存在不少需要进一步研究的问题,如坡地喷微灌系统中的喷灌强度研究、坡地管网优化设计研究、喷灌多目标利用技术研究、喷灌投资与效益综合评价方法研究、喷头及管道配件的系统化研究、管道保护设备的研制及系统化研究以及滴头堵塞的研究等等,这些问题的存在一定程度上阻碍了喷微灌技术的推广。

(4) 标准化、产业化、规模化节水灌溉设备生产企业的缺乏弱化了喷微灌推广的力度。浙江省工业化起步较早,但由于种种原因,节水灌溉设备生产企业起步较晚,只是在近 10 年才有了较快的发展,而且以中小型企业居多,规模较小,资金较少,不少企业缺乏专业技术人员指导,导致大量节水灌溉设备不过关,同时有些业主在节水灌溉设备采购中的不规范操作均导致节水灌溉设备生产厂家难以走向标准化、产业化和规模化,最终致使生产节水灌溉的边际成本居高不下,严重影响了以喷微灌技术为代表的节水灌溉技术推广的良性发展。

4 余姚市经济型喷微灌经验的启示

余姚市在较短时间内大面积的推广喷微灌的成功经验,主要有以下两点。

(1) 降低喷微灌投资成本,寻求稳定的投资来源是喷微灌推广的基础。余姚市降低投资成本的主要措施有:管道塑料化,灌区小型化,主管河网化,微喷水带化,泵站移动化,滴灌薄壁化,依靠中国塑料城原料丰富、价格相对较低的优势,积极鼓励个体或集团投资成立节水灌溉设备制造企业,极大地降低了经济喷微灌的设备成本。稳定的投资是喷微灌技术得以推广的保证,余姚市多年来从节水灌溉示范项目以及农业综合开发项目中优先安排喷微灌资金,给予 50 % 以上的补助。

(2) 政府正确引导、领导和宣传是喷微灌推广的关键。余姚市经济型喷微灌能够快速的推广离不开各级领导的关心和引导,余姚市相关部门仅仅围绕“把节水作为革命性的措施来抓”的中央方针,科学断出“喷微灌不但节水,而且增加农民收入,同农民饮用水工程一样也属于民生工程,要给予大力支持”的论断,大力宣传了经济喷灌技术,在政策上、资金上、管理上对涉及节水灌溉的个人或单位予以倾斜扶持。

5 对进一步推广喷微灌技术的建议

喷微灌是一项综合节水、省肥、保土等多项功能于一体的高效农业技术,具有良好的市场潜质。结合当前喷微灌所面临的主要问题,借鉴余姚市喷微灌推广的先进经验,提出今后进一步推广的建议如下。

(1) 提高认识,加强领导。大力推广喷微灌等节水灌溉技术是科技兴农、科技兴水的重要内容。要坚持开展以农田水利为重点的农业基础设施建设,增加有效灌溉面积,普及节水灌溉技术,扩大旱涝保收、稳产高产农田所占比例。各级水利部门要把发展喷微灌等节水灌溉作为水利建设的重要组成部分,作为增强农业后劲的重要措施来抓。在资金、原材料、能源、管理上对涉及喷微灌节水灌溉的部门实行倾斜、扶持政策,以现有试点的成功经验为基础,扩大影响,推动全局。

(2) 喷微灌技术要与作物种植技术、高效灌溉技术、高效施

肥技术、防虫技术等融合应用并推广。现有研究表明,作物的增产、增质不仅仅与喷微灌技术有关,而且与作物种植技术、灌溉技术、施肥技术以及防虫技术等密切相关,是这些因素综合作用的结果。因此,在研究喷微灌如何大范围、较快地推广的同时,要加强高效灌溉技术、高效施肥技术及防虫技术的研究,并重点研究这些技术之间的融合,以求在喷微灌技术推广的基础上实现更大程度的增产、增质。操作上可采取先试点研究,再面上推广。

(3) 建立有效的喷微灌工程系统激励机制和管理体制。从整体上来看,喷微灌技术的推广社会效益最大,为避免单个用户节水产生的经济效益较小给群众积极性带来的负面影响,应建立有效的喷微灌工程系统激励机制和管理机制。如给予参与喷微灌工程建设的个体户一定的经济补贴。管理机制可以参考各省市逐步摸索出来的多种较好的管理形式:建立专管组织进行管理;通过用水者协会集体管理;实行专业承包组、承包户或联户等形式交给社员承包管理。

(4) 引导喷微灌等节水灌溉设备生产企业朝标准化、产业化、规模化方向发展。喷微灌节水灌溉设备生产成本的高低直接关系到其推广的可行性,余姚市的喷微灌能在较短时间内取得了巨大的成绩很大程度上取决于其经济型喷微灌的低成本。必须改革现有这种以小生产方式制造和供应喷灌设备的模式,而应采用产业化的方式,即实行规模化生产,将喷灌设备生产销售服务全过程纳入产业化轨道,按市场经济规律发展,促进喷灌设备上档次、上规模、增产、增效。只有引导喷微灌等节水灌溉设备生产企业朝标准化、产业化、规模化的方向发展,才能从根本上降低节水灌溉设备的生产成本,促进喷微灌等节水灌溉技术更快地推广。

参考文献:

- [1] 王 浩.我国水资源合理配置的现状和未来[J].水利水电技术, 2006,(2):7-14.
- [2] 全国喷灌科技情报网,吉林省农业科学院机耕所.国外喷灌发展概况与趋势[R].1984.6-9.
- [3] 水利电力部科学技术情报室.国外滴灌技术[R].1975.
- [4] 余开德.节水灌溉发展中若干问题的思考[J].灌溉排水,1991,10(4):1-8.
- [5] 李英能.对我国喷灌技术发展若干问题的探讨[J].节水灌溉,2000,(1):1-3.
- [6] 辽宁省水利科技情报中心站.喷灌技术在国外发展水平和国内差距[R].1983.
- [7] 邱为铎.旱地灌溉新技术:滴灌技术[J].农村经济与技术,1991,(9):44-45.
- [8] 浙江省水利厅机电排灌总站.浙江省喷灌概况[R].1983.
- [9] 廖永城.制约喷灌发展速度因素的探讨[J].喷灌技术,1992,(4):32-34.
- [10] 浙江省机电排灌总站.南方低丘坡地经济作物适宜的灌溉技术——地理管道全固定喷灌模式[R].1991.
- [11] 浙江省水利河口研究院.浙江省节水灌溉发展“十一五”规划报告[R].2005.
- [12] 浙江省水利厅.浙江水利统计资料 2006[R].2006.
- [13] 杨江能,姚耀明,奕永庆.经济型喷微灌技术在余姚的应用[J].浙江水利科技,2005,(4):92-93,96.