

经济型喷滴灌技术在余姚市的推广应用

张志中¹, 戚劲杉²

(1. 余姚市水利局, 浙江 余姚 315400; 2. 共青团余姚市委, 浙江 余姚 315400)

摘要:介绍了余姚市推广经济型喷滴灌技术的方法和经验, 结合余姚市自然条件和特色农业的发展, 从喷滴灌系统规模优化、布局优化、选材优化等方面详细介绍了余姚市经济型喷滴灌技术在竹笋、杨梅、红枫、畜禽养殖等方面的应用成果, 分析了经济型喷滴灌技术应用于不同灌溉对象条件下的综合效应。余姚市通过建立经济型喷滴灌发展模式逐步发展成为我国南方喷滴灌面积最大的县, 实现了农业现代化跨越式发展。

关键词:经济型喷滴灌; 喷灌; 滴灌; 农业现代化; 余姚

中图分类号: S275 **文献标志码:** B **文章编号:** 1006-7647(2013)S1-0058-03

余姚市位于杭州湾南岸, 人均水资源 1 300 m³, 地势起伏、降水时空分布不均等因素导致该市很多地区需要人工灌溉才能满足现代农业发展的需要。喷滴灌是先进的灌溉技术, 1975 至 1984 年间余姚市便已建成固定喷灌 85.8 hm², 但高造价导致的高门槛一度成为阻碍该项技术推广发展的最大瓶颈。近年来, 余姚水利部门以“政府补得起、农民有效益”为出发点, 创新思维, 根据技术经济学原理, 采用优化设计方法, 应用新材料、研制新设备, 形成了“经济型喷滴灌”模式, 相关做法得到了国家水利部、浙江省、宁波市等多位领导的批示和肯定。

1 经济型喷滴灌技术的特点

经济型喷滴灌技术将优化设计与喷滴灌设计相结合, 对喷灌、微喷灌、滴灌系统的每一部分都做了精打细算的科学设计, 比之传统的喷滴灌技术, 经济型喷滴灌技术具有突出的特点与优势^[1-5]。

1.1 工程造价低

经济型喷滴灌理念的提出与实践, 主要体现了以下“八个化”: 单元小型化、管径精径化、干管河网化、泵站移动化、管材 PE 化、喷头塑料化、微喷水带化、滴灌薄壁化。根据余姚地区河网灌区、山区塘坝灌区和渠灌区具备水源的优越条件, 缩小“灌区面积”, 以“允许水力损失”新参数推求管道直径, 避免管径和壁厚浪费, 由河道或沟渠代替部分主管, 避免沿河道设管的浪费, 并采用移动式泵站、PE 管材、塑料喷头及微喷水带

等设备, 使原来造价为 1.8 万~2.4 万元/hm² 甚至 3 万~4.5 万元/hm² 的喷滴灌工程降到了 0.75 万~1.05 万元/hm², 不足常规设计的 50%。

1.2 适用范围广

a. 应用于山地作物。余姚经济型喷滴灌技术应用 62% 在山区, 因为山地有坡度, 不能进行常规灌溉。“喷灌上山”工程则给山地作物带来了一次“革命”, 如位于海拔 800 m 以内的竹笋、杨梅、板栗、红枫、樱花、茶叶等作物都沐浴了现代科技送来的“及时雨”。不同经济型喷滴灌作物面积分布见表 1。

表 1 经济型喷滴灌作物面积 hm²

山 区								平 原			
竹笋	杨梅	花卉	茶叶	红枫、 樱花	板栗	西瓜	其他 水果	蔬菜	蜜梨	西瓜	葡萄
740	367	213	253	167	100	100	53	873	207	60	73

注: 其他水果包括果桑、桃子、杏桃。

b. 应用于畜禽养殖。余姚市经济型喷滴灌技术还创新应用于畜禽养殖场的喷水降温 and 喷药消毒, 截至 2008 年底, 全市各类养殖场微喷灌面积已达到 6.728 万 m², 其中猪场 3.032 万 m², 鸡场 1.972 万 m², 鸭场 0.702 万 m², 獭兔场 1.022 万 m²。

2 喷滴灌技术在农业果蔬园的应用

平原地区人们习惯漫灌, 每次用水量 450~900 m³/hm², 但灌水太多极易造成蔬菜霉根, 轻则减产、重则枯萎; 容易导致葡萄、梨等水果开裂; 容易引起土壤表面结皮, 妨碍作物根系呼吸, 进而影响作物

作者简介: 张志中(1959—), 男, 浙江余姚人, 主要从事水利管理工作。E-mail: 739574059@qq.com

产量。经济型喷滴灌技术则采用“节制灌水”的方法,根据作物需要“限量供应”,从而有效避免了漫灌引起的诸多问题,促进了作物高产、优质、节省成本。

2.1 葡萄滴灌

临山镇有葡萄 400 hm²,滴灌面积 267 hm²,自 2003 年使用滴灌技术以来已有 9 a 的历史。如今,滴灌已经成为临山葡萄打响品牌的重要因素,其效益主要体现在以下几个方面:一是提高葡萄品质。葡萄品质的高低与灌溉用水量的大小有着密切的关系,滴灌能有效控制灌溉用水,避免出现灌水太多的情况,从而使葡萄具有“糖度高、裂果少、药残小”等特点,使其成为真正的绿色食品,相比从前,售价可以提高 15% 左右。二是节省防病用药。葡萄对水特别敏感,如干旱缺水,则果实萎缩,如空气湿度高,则易诱发灰霉病、白腐病等多种病害。每下 1 次雨或 1 次沟灌就得防 1 次病,露地栽培时共需用药 15 或 16 次,采用大棚避雨栽培后,如仍用沟灌,还需用药 5 或 6 次。采用滴灌技术后由于棚内湿度控制得很低,防病次数可减少 2 次,可节省成本 2 100 元/hm²。三是节约综合成本。滴灌采用施肥和灌水相结合的方式,在节约传统施肥、浇水用工、减少灌溉用水量的同时大大提高了劳作效率,合计可节约施肥成本 2 580 元/(hm²·a),节约灌水劳力共 4 236 元/(hm²·a),节约灌溉用水 1 800 m³/(hm²·a)。

2.2 蜜梨喷灌

低塘街道梨园占地面积 15 hm²,2003 年初建成喷灌系统,妥善应对了干旱高温的考验,增产、提质、省工,果色好、售价高,增产 5 250 kg/hm²,净收入增加 14 940 元/hm²。作为省内最大的蜜梨基地,朗霞街道梨园占地面积 68 hm²,2004 年 4 月建成固定喷灌系统并用 4 套移动机组代替了 8 座固定泵站,蜜梨当年就增产增收,8 月底还套种了一茬包菜,仅 75 d 便又净增收 2.7 万元/hm²。黄家埠永盛农庄梨园占地面积 5 hm²,于 2005 年完成喷灌系统安装,通过喷灌技术实现了对土壤墒情的控制,避免了由于灌溉不足导致的土壤发硬等情况。喷灌系统的安装运用在达到省工、节水目的的同时还能进行高效施肥,从而极大地增加了种梨户的经济收入。

2.3 榨菜喷灌

泗门镇针对榨菜种植地土地板结、土壤透气性差等问题,大力推广喷灌技术,充分利用其“时间省、可控制”的特点,在解决榨菜种植土壤问题的同时一改以往靠天吃饭的被动局面。通过向农民发放 160 万 m 微喷水带,结合农户已有的小水泵,形成了榨菜灌溉“小水泵+喷水带”的微喷灌模式,据测算,533 hm²榨菜地增产 8 250 kg/hm²,售价提高了 0.08 元/kg。

2.4 茶园喷灌

三七市镇德氏茶场于 2001 年安装了半固定式喷灌系统,茶园每年要喷 20 余次,苗圃则要喷 40 余次。通过喷灌系统,茶厂每年可节省劳动力成本 1 万元,喷灌系统安装到现在已有 11 a 的历史,除了移动的塑料软管每年要更换一部分以外,其他设备的质量一直都很好。在满足茶树日常灌溉用水的同时,喷灌还能有效解决近年来时常发生的“倒春寒”问题,如在 2008 年的“倒春寒”中,茶农们从半夜开始利用喷灌系统喷水冲霜,一直到第二天太阳出来,从而有效保障了春茶健康及茶农的收入。多年实践证明,茶园喷灌能充分起到春天除霜防冻、秋天灌水防旱的作用,平均能增加干茶 22.5 kg/hm²。

3 喷滴灌技术在畜禽养殖场的应用

微喷灌技术是节能增效的有效手段。微喷灌技术在畜禽养殖场有着多方面的用途:用于养殖场喷水降温,设备投资和运行电费仅是空调的几分之一;用于畜禽防疫、喷洒农药,不但能减轻劳动强度,而且消毒效果良好,能有效节约用药量,降低料肉比。

3.1 喷滴灌技术在康宏畜牧场的应用

黄家埠镇康宏畜牧场拥有猪舍 1.5 万 m²,年出栏商品猪 1.2 万头,2007 年底安装了微喷灌设备。该设备主要用于蓄禽防疫、防暑降温并在 4 个方面产生了良好的效益:一是喷药均匀。通过微喷灌技术,药液呈雾状或缓缓飘落或悬在空中,弥漫整个空间,能对室内进行立体消毒,杀菌效果显著。二是节省劳力。微喷灌设备未安装之前,每幢猪舍需要采用高压喷雾器消毒,1 个人推机器,另 1 个人拿药水管和喷头,每幢猪舍完成消毒需要 2 h,职工劳动强度大,现在只需要按一下电钮,不到 10 min 就可同步完成所有工作。三是节省饲料。微喷灌开机 15~20 min,舍内温度就可降低 5℃,夏天猪饲料的料肉可比从原来的 3.5 降到 2.8,在 3 个月的高温季,每头猪可节省近 50 kg 饲料,4 000 头猪共可节约 40 万元。四是减小惊吓。为降低室内温度,原先采用传统高压水枪喷水的方法,既有噪音,又有水柱,猪由于“应激反应”往往被吓得东窜西跳,且每星期 1 或 2 次的喷射频率严重影响猪的生长,而利用微喷灌作业,只有轻轻的“嘶嘶”声,喷出的水比雨丝还细,可以使猪在宁静的环境中享受清凉。

3.2 喷滴灌技术在养鸭场的应用

黄家埠镇海天野鸭场于 2007 年安装了微喷灌设备。野鸭养殖的特殊性导致野鸭场的消毒要求远远高于其他畜禽养殖场,3 d 要消毒 1 次,而且需要使用对皮肤腐蚀性很重的氯基药物,使得野鸭场的

消毒人员十分紧缺,往往导致漏喷情况出现,消毒质量不高。现在用微喷灌技术消毒,5 min 就能喷完 1 个棚,不必专门安排消毒人员,每年可节省人员成本 3 万元。同时,由于微喷灌系统工作时力度小、噪声低,能有效避免野鸭受惊。此外,微喷灌技术对野鸭场的降温也有特别好的效果。由于毛厚,野鸭十分怕热,酷暑季节,最多时 1 d 可热死 10 ~ 20 只,利用微喷灌技术降温,十几分钟温度就可降低 5 ~ 6℃,一天喷 2 ~ 4 次,便能有效避免出现野鸭热死的情况,死亡率也从原来的 12% 下降到 6%。微喷灌系统在该野鸭场全面推广应用后,仅从劳力成本和死亡率考虑,年效益就达 7 万多元,再加上节省药费和热天饲料费,使得该场每年增加效益超过 10 万元。

3.3 喷滴灌技术在獭兔基地的应用

位于余姚市朗霞街道的月飞兔业养殖场,不但室内安装微喷灌面积 6000 m²,而且在室外也安装了微喷灌设备用于降温。高温来临之际,该套装置的正常运作可以使獭兔养殖室内的温度始终保持在 28 ~ 29℃,比室外可降低 10℃ 左右,獭兔的高温死亡率也从原来的 12% 锐减到目前的 3%。同时,每隔 10 d 利用这套微喷灌系统对獭兔养殖区域进行一次全面消毒,既不影响獭兔的正常生长,又能有效防止疾病的发生、蔓延。正是由于微喷灌系统充分发挥了效用,使得月飞兔场的獭兔可在高温的夏季顺利繁殖幼兔,有效提高了兔场的效益。

4 喷滴灌技术在山区经济林的应用

余姚市呈“七山一水二分田”的地理格局,南部丘陵山区面积 800 多 km²,其中有水源条件的缓坡山地约 1 万 hm²,已在山区实现了 2000 hm² 面积的喷灌,占喷灌面积的 62%,而且 90% 是利用小水库、小山塘建的“自压喷灌”,水质好且不耗能,是名副其实的“绿色灌溉”。

4.1 竹笋喷灌

“雨后春笋”生动形象地点明了水与竹笋生长的密切关系。陆埠镇孔岙村共有竹山 267 hm²,竹笋是农民的主要收入来源,但降雨不均匀对竹笋产量影响很大,特别是鞭笋,生长期在 5—11 月,经历高温干旱,如 10 多天不下雨就减产。该村自 2002 年以来每年安装一片竹笋喷灌面积,到 2007 年共安装喷灌 213 hm²,其中 80% 以上是水库自压喷灌,不用水泵,是真正的“山上自来水”。喷灌技术的推广普及使得鞭笋增产 1/3,产量达到 900 ~ 1050 kg/hm²,而且喷灌系统的广泛使用能同时对冬笋、毛竹的生长带来良好地促进作用。同时,该村还根据实际情况新建了肥料池,用喷灌技术把农家肥送上山,既节

省劳力,又保护下游陆埠水库的水质。

4.2 花木喷灌

位于余姚最南端、海拔 500 ~ 800 m 的四明山镇,有红枫、樱花 1333 hm²,被命名为“中国红枫之乡”。虽然该镇年雨量达 1800 mm,但由于降雨不均,经常遇到连续十几天不下雨的情况,极大地影响了苗木的健康生长,直接导致苗木长成后的售价偏低,如红枫苗长超过 1.2 m,每株 1.4 元;不到 1.2 m,则每株只有 0.8 元。该镇唐田村已安装喷灌面积 170 hm²,使用喷灌浇灌花木以后,往年 8、9 月出现的苗木叶子卷曲等现象已不再出现,同时,由于肥水同灌,苗木绿得发黑,长势很好,售价也很高。

4.3 瓜果喷灌

四明山镇宓家山村有板栗 87 hm²,杏桃、黄桃、青梅等水果 13 hm²,位于海拔 650 ~ 800 m 的山坡上。由于山坡土层十分脊薄,仅 3 cm 左右,保水性差,如遇到长时间不下雨就会出现树叶卷曲、果实僵化、产量低且质量差的情况,农民看天吃饭,饱受其苦,收入低且不稳定。该村于 2007 年装上喷灌设备,当年就取得了很好的效果。一是产量从平均 3750 kg/hm² 提高到了 4500 kg/hm²,二是价格从 3.7 元/kg 提高到了 5 元/kg,两者合计增加收入 8625 元/hm²。

5 结 语

通过 10 多年的建设,余姚市在经济型喷滴灌技术应用推广方面已经取得了很好的成绩,相关做法也得到了国家水利部、浙江省和宁波市领导的批示与肯定,相关人员也经常参加各类讲坛,传播余姚经济型喷滴灌的经验做法。下一步,将以“十二五”期间余姚市发展高效节水灌溉为契机,将喷滴灌技术尝试应用于其他更多经济作物的同时,大力探索研究智能化喷滴灌技术,充分结合土壤墒情采集、变频技术、水肥一体化技术、自动化控制技术实现系统模块化灌溉,为发展智能化喷滴灌迈出坚实的一步!

参考文献:

- [1] 林中卉,董文楚. 喷灌与滴灌[M]. 吉林:吉林科学技术出版社,1987.
- [2] 王文元. 喷滴灌设备使用与维修[M]. 河北:河北科学技术出版社,1999.
- [3] 奕永庆,沈海标,张波. 经济型喷滴灌技术 100 问[M]. 浙江:浙江科学技术出版社,2011.
- [4] 奕永庆. 经济型喷微灌[M]. 北京:中国水利水电出版社,2009.
- [5] 李久生,张建君,薛克宗. 滴灌施肥灌溉原理与应用[M]. 北京:中国农业科技出版社,2003.

(收稿日期:2012-09-21 编辑:熊水斌)