

滴灌

张志新 编著



DIGUAN

新疆科技卫生出版社(K)



滴灌

张志新 编著

新疆科技卫生出版社(K)

期 限 表

请于下列F

--

滴 灌

张志新等 编著

新疆科技卫生出版社(K)出版

(乌鲁木齐市延安路4号 邮政编码830001)

新疆新华书店发行 新疆新华印刷二厂印刷

787×1092毫米 16开本 13.75印张 4插页 352千字

1992年3月第1版 1992年5月第1次印刷

印数: 1——2500

ISBN7-5372-0123-4/S·6 定价: 7.20元

427540

· 内 容 提 要 ·

《滴灌》一书主要根据新疆多年来进行滴灌应用技术研究和推广的实践经验，并参考了国内外近期大量滴灌技术资料，特别是美国夏威夷大学吴义伯教授两次来疆讲学的资料，结合新疆和西北地区的自然、气候条件和特点，全面而简明地介绍了滴灌的施水特点、作物效应、专用新设备、设计原理、水质处理等。书中以突出的篇幅介绍了简单明了的图解设计新方法，并配有大量示例。该书内容丰富、简明扼要，在设计方法上有新的提高，具有切合实际、照顾到小系统的特点，并有一定理论深度。本书特别适合我国北方地区参考使用；也可供初中文化以上各级水利、农业、林业技术人员和大专院校师生参考。

序 言

随着世界性水资源的日趋短缺，节水灌溉越来越为人们所重视。传统的地面灌溉逐渐为滴灌、喷灌所替代，灌溉渠道逐步改为管道化，这是当今世界灌溉发展的总趋势。我国是水资源较为贫乏的国家，不少地区已经或即将出现水资源不足，这是一个影响国民经济发展的极为重要的问题，必须下决心，及早采取对策，推广新的灌溉技术。如果说过去水利主要为农业服务，今后必须为全社会服务。但目前农业用水所占的比重还是最大，所以必须采用新的灌溉技术，把用水定额大幅度降下来，才能满足今后各方面发展的要求。新疆是典型的干旱灌溉农业区，土地、日照等发展农业的资源很丰富，但水资源有限，且在时间和空间的分布上很不平衡。新中国成立以后，水利建设虽已取得很大成绩，但随着灌溉面积的迅速发展，还存在着春旱和次生盐渍化的问题，主要原因是农业用水浪费很大。今后，除了要满足日益增加的农、林、牧业用水外，还要解决城市和工业用水以及保护生态环境用水的问题，故节水灌溉具有重大的战略意义。

滴灌是近代所有灌水方法中效率最高，生态效应最好的一种灌水新技术，特别适合在果树、瓜菜等经济作物上采用。新疆是我国重要的农牧区和著名的瓜果之乡、滴灌在我区有着广阔的发展前景。

新疆是我国最早引进滴灌技术的省区之一。无论地方，还是生产建设兵团，都进行了大量的滴灌试验和示范工作，积累了比较丰富的经验。新疆在气候和土地等自然条件方面，与国内其它地区有许多不同之处，因而在推广滴灌技术方面，亦应注意新疆的特点。《滴灌》一书，参考了国内外近期大量有关滴灌资料，全面而简明地介绍了滴灌新技术，并系统地总结了新疆多年来的滴灌实践经验。在滴灌系统的规划设计方面，在学习国外图解法的基础上，采用了国内外滴灌方面的最新成果，既保留了图解法简单明了的特点，又提高了设计质量，有独到之处。本书内容丰富，简单扼要，既重实用，亦有一定理论深度。本书的出版，无疑将对推动新疆滴灌事业的发展起到积极作用，亦将对我国的滴灌事业作出一定的贡献。

王鹤亭
1991年4月

前 言

节水是我国的一项国策，节水灌溉在我国北方地区有着重大的战略意义。

滴灌是60年代塑料工业发展起来以后，新兴的一种机械化、自动化灌水新技术。它是目前各种灌水方法中用水最省、灌水有效利用率最高的一种灌水方法，并具有节能、节肥、省工，能提高灌溉质量，减少深层渗漏，促使作物优质高产等特点。滴灌特别适于干旱缺水、地形复杂、土壤渗漏严重而又需要发展经济作物的地区。新疆是我国著名的瓜果之乡和优质棉生产基地，气候、土壤、作物等条件极宜发展滴灌。

新疆是我国最早引进滴灌技术的省区之一，无论地方或生产建设兵团，都做了大量的试验示范工作，积累了大量的资料。特别是近几年来，在对外开放政策的指引下，新疆引进了不少新设备，对我区滴灌技术的发展起到了积极的促进作用。但在滴灌技术的推广过程中，教训也是深刻的。其中很重要的一点就是对滴灌技术缺乏较深入的了解，没有因地制宜，而是盲目推广，没有考虑到干旱、严寒地区的许多特点，犯了一些不该犯的技术性错误，因此深感普及滴灌知识，提高使用者科学技术素质的重要。为此，我们决定编写一本适合新疆及我国北方地区特点的滴灌技术教材，为我区滴灌技术的健康发展做点工作。

本书主要根据编著者多年来在新疆从事滴灌应用技术研究和推广的实践经验，并参考了国内外近期大量滴灌技术资料，特别是美国夏威夷大学吴义伯教授两次来疆讲学的资料，结合新疆自然、气候特点，全面而简明地介绍了滴灌的施水特点、作物效应、专用新设备、设计原理、水质处理等。书中以突出的篇幅介绍了简单明了的图解设计新方法，在设计方法上有新的提高，并配有大量示例，在滴灌的设计和应用上有很大的参考价值。

参加本书编写的人员有张志新（第一、二、三、四、五、六、七章），米孟恩（第九章），路玲（第八、十章），张璐（第五章）。全书由张志新统稿。

本书的出版，得到了新疆水利厅、新疆农业科学院、新疆生产建设兵团等单位的大力支持，国内一些专家提出了许多宝贵的修改意见，在此一并表示衷心感谢。

由于编著者的水平有限，书中的缺点和错误在所难免，敬请广大读者批评指正。

编著者

1991年3月

目 录

第一章 滴灌在新疆及我国干旱半干旱地区的特殊意义	(1)
第一节 什么是滴灌	(1)
一、滴灌的施水特点	(1)
二、滴灌的优点和问题	(3)
三、滴灌的发展趋势	(4)
第二节 我国滴灌发展前景预测	(5)
第三节 新疆发展滴灌的前景	(6)
一、新疆发展滴灌的优越条件	(6)
二、新疆采用滴灌应注意的问题	(7)
三、优先采用滴灌的地区	(7)
第二章 滴灌系统的组成及设备	(8)
第一节 滴头	(9)
一、线源滴头	(9)
二、点源滴头	(11)
三、内藏滴头式滴灌管	(15)
第二节 过滤器	(17)
一、筛网过滤器	(17)
二、砂砾石过滤器	(19)
三、离心式过滤器	(20)
四、泡沫过滤器	(21)
五、重力过滤器	(23)
六、叠片式过滤器	(24)
第三节 施肥装置	(24)
第四节 管道与连接件	(26)
第五节 控制、测量与保护装置	(28)
一、阀门	(28)
二、流量与压力调节装置	(29)
三、压力表与水表	(31)
第三章 滴灌系统水力学原理	(32)
第一节 滴头水力学	(32)
一、孔口或管嘴滴头	(32)

二、长流道滴头·····	(32)
三、特殊滴头·····	(33)
第二节 双壁管水力学·····	(33)
第三节 脉冲滴灌水力学·····	(36)
第四节 滴灌管路水力学·····	(37)
一、沿程水头损失计算公式·····	(37)
二、滴灌管道的能量坡度线·····	(38)
三、滴灌管道的经济管径和经济能坡·····	(42)
第五节 配水均匀性·····	(45)
一、滴灌管路上的水压变化·····	(45)
二、滴灌管路上的水压变化曲线·····	(47)
三、沿滴灌管路滴头流量的变化和滴头流量均匀性系数·····	(47)
第六节 设计标准·····	(48)
第七节 双壁管设计·····	(49)
第八节 滴灌效率·····	(50)
一、利用效率的确定·····	(51)
二、滴灌计划·····	(51)
第九节 滴头的制造变差系数·····	(53)
第四章 滴灌条件下土壤—水—作物的关系·····	(54)
第一节 滴灌情况下土壤的水分分布和湿润模式·····	(54)
一、滴灌的湿润模式·····	(54)
二、滴灌土壤水分分布的确定·····	(55)
第二节 土壤湿润比·····	(56)
一、基本概念·····	(56)
二、土壤湿润比的计算·····	(57)
第三节 滴灌条件下的作物需水量和灌溉用水量·····	(61)
一、滴灌条件下的作物需水量·····	(61)
二、滴灌条件下的灌溉用水量·····	(62)
第四节 滴灌条件下土壤中的盐分分布·····	(62)
一、灌溉方法对土壤含盐量的影响·····	(62)
二、滴灌条件下,影响土壤盐分分布的因素·····	(63)
三、滴灌系统的盐分管理·····	(64)
第五节 滴灌情况下的作物根系分布·····	(64)
一、滴灌对一年生作物根系分布的影响·····	(65)
二、滴灌对多年生作物根系分布的影响·····	(66)
第五章 滴灌系统的规划设计·····	(67)
第一节 滴管系统规划设计的任务与特点·····	(67)
一、任务与特点·····	(67)

二、一般程序·····	(67)
三、收集资料·····	(67)
第二节 滴灌系统设计用水率的确定 ·····	(68)
第三节 滴灌系统的规划布置 ·····	(71)
一、滴灌系统控制面积的确定·····	(71)
二、各种作物滴灌系统的布置·····	(72)
三、严寒地区及多风地区布设滴头应注意的几个问题·····	(77)
第四节 滴灌系统的水力设计 ·····	(77)
一、滴头的选择·····	(77)
二、输配水管路流量的计算·····	(79)
三、允许压力偏差的分配·····	(82)
四、毛管设计·····	(84)
五、支管设计·····	(97)
六、干管设计·····	(106)
七、干、支管的局部水头损失·····	(109)
第五节 特种部件及其对设计的影响 ·····	(110)
第六节 压力源配套 ·····	(115)
一、水泵的选配·····	(115)
二、水塔、高位水池(箱)高度的确定·····	(116)
三、压力调节器的选配·····	(116)
第六章 滴灌系统的施工安装 ·····	(117)
第一节 施工准备 ·····	(117)
第二节 施工安装 ·····	(117)
一、水源工程的施工·····	(117)
二、首部枢纽的安装·····	(118)
三、管路施工安装·····	(119)
四、滴头的安装·····	(123)
第三节 冲洗与试运行 ·····	(124)
第七章 滴灌系统的运行管理 ·····	(125)
第一节 滴灌的水管理 ·····	(125)
一、张力计简介·····	(125)
二、用张力计指导灌溉的一般方法·····	(126)
三、田间灌水效果的评价·····	(129)
第二节 滴灌系统的管理 ·····	(132)
一、滴灌系统日常管理的主要内容·····	(132)
二、过滤器的冲洗和反冲洗·····	(132)
三、管路的冲洗·····	(133)
四、水锤的防止·····	(133)

五、滴头堵塞的原因及预防·····	(134)
六、滴灌施肥·····	(134)
七、滴灌系统的拆卸保管·····	(137)
第三节 滴灌系统的自动控制 ·····	(138)
第八章 滴灌水处理 ·····	(141)
第一节 滴灌的水质分析与水质标准 ·····	(141)
一、水样采集·····	(141)
二、水质分析项目·····	(141)
三、水质标准·····	(146)
第二节 防止滴灌系统堵塞的水质处理方法 ·····	(146)
一、引起滴灌系统堵塞的主要原因·····	(146)
二、防止滴灌系统堵塞的水处理方法·····	(147)
第九章 滴灌技术经济分析 ·····	(152)
第一节 滴灌工程投资计算 ·····	(152)
第二节 年费用计算 ·····	(153)
第三节 经济效益计算 ·····	(155)
第四节 经济分析 ·····	(157)
第五节 其它技术经济指标计算 ·····	(160)
第十章 滴灌规划设计实例	
——乌鲁木齐四宫葡萄园滴灌系统规划设计·····	(162)
插图目录·····	(179)
表格目录·····	(181)
附 录	
〔附录一〕水泵规格、性能表·····	(182)
〔附录二〕塑料管道规格、性能表·····	(201)
〔附录三〕复利因子表·····	(203)
〔附录四〕水质标准表·····	(205)
〔附录五〕单位及单位换算表·····	(206)
〔附录六〕国产滤网规格表·····	(207)
〔附录七〕水表规格、性能表·····	(208)
〔附录八〕阀门规格、性能表·····	(209)
主要参考书目及文献资料 ·····	(212)

第一章 滴灌在新疆及我国干旱半干旱地区的特殊意义

第一节 什么是滴灌

滴灌是滴水灌溉的简称。它是60年代塑料工业兴起以后发展起来的一种机械化、自动化灌水新技术，也是一种高度控制土壤水分、营养、含盐量及病虫等条件种植中耕作物、蔬菜、瓜果等作物的一种农业新技术。它的基本原理是：将水加压、过滤，必要时连同可溶性化肥（或农药）一起，通过管道输送至滴头，以水滴（或渗流、小股射流等）形式，适时适量地向作物根系供应水分和养分。

一、滴灌的施水特点

滴灌的施水特点是：

（1）只部分地润湿土体，作物行间保持干燥。与地面灌和喷灌不同，滴灌时，当水滴离开滴头进入土壤后，除了在重力作用下水分垂直向下运动，逐渐湿润深处的土壤外，而且在毛管张力和土壤的基质张力作用下作水平运动向四周扩散，逐渐湿润滴头（或出水口）所在位置附近的土壤。

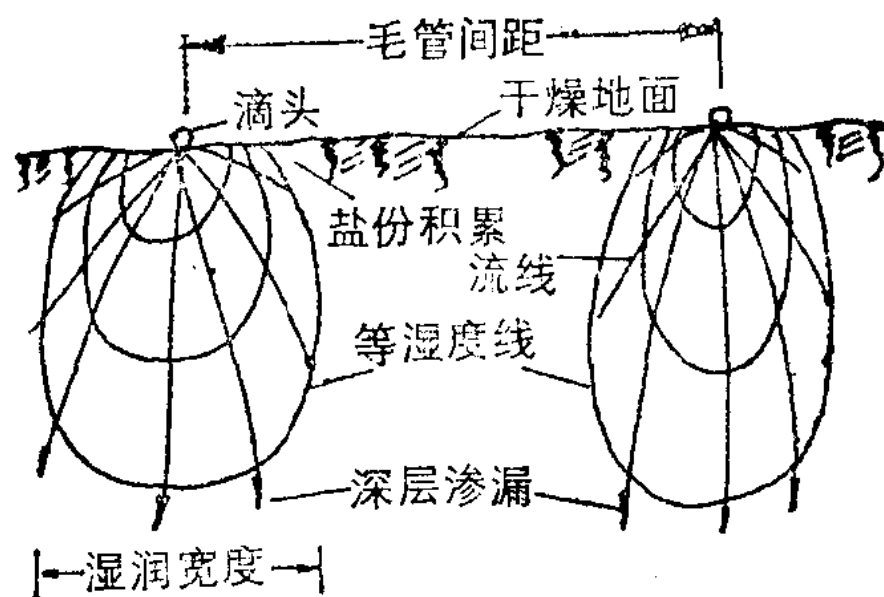


图 1—1 滴灌湿润范围

点水源滴头土壤湿润模式如图 1—2 所示。

当行播作物株距较密时，为了适应栽培上的需要可采用线水源滴头（滴灌带），其上出水口较密，各湿润体相互搭接形成湿润带（见图 1—3），作物就从这个湿润带里吸收养分和水分。

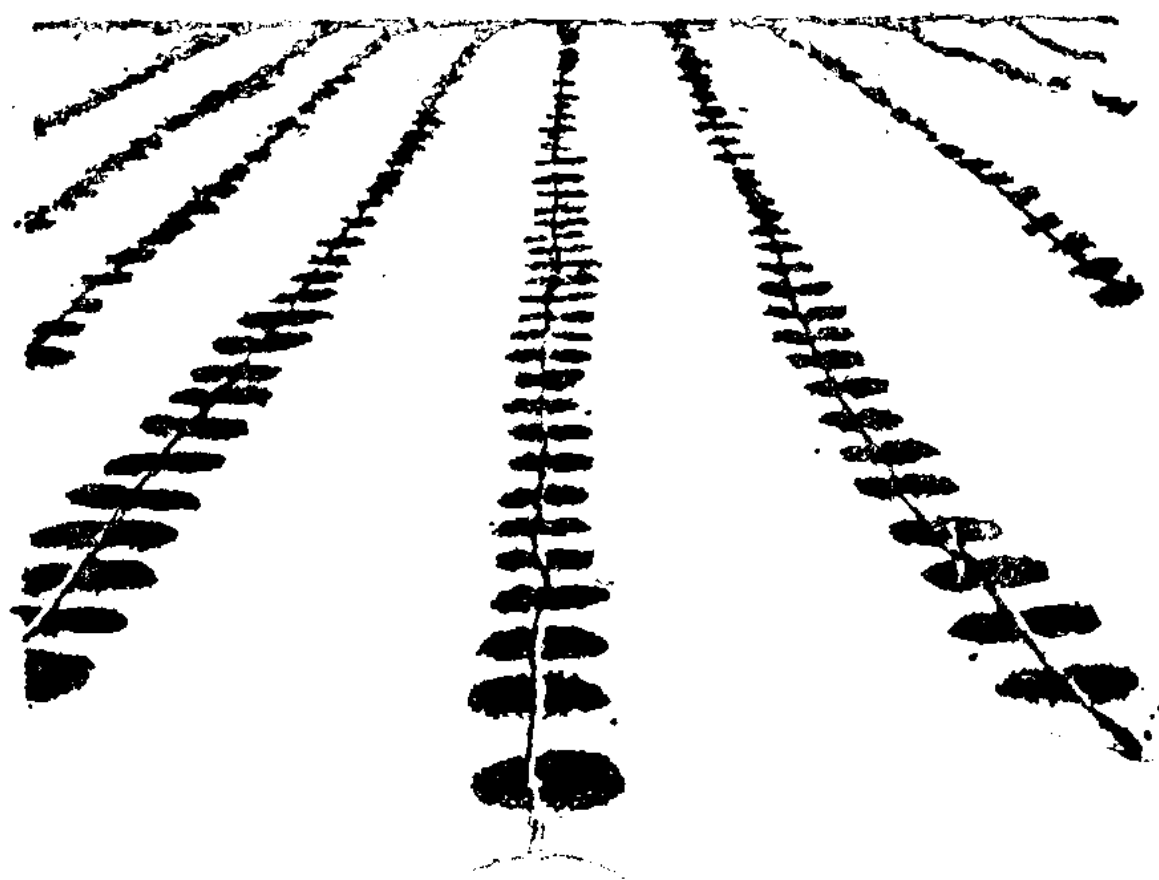


图 1—2 滴灌条件下土壤湿润模式

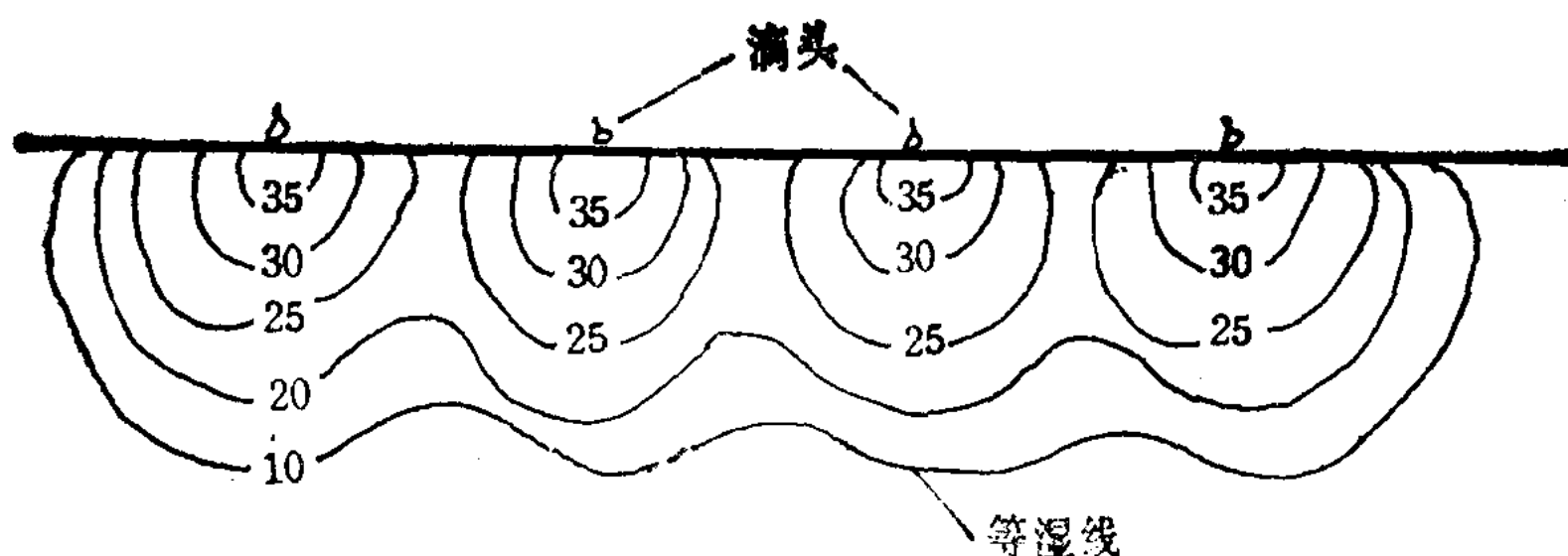


图 1—3 线源滴头土壤湿润模式

滴头湿润土体的大小、深浅和润湿土壤速度的快慢与土壤质地和结构、滴头流量的大小以及每次滴水量的多少等因素有关。在匀质土中，湿润区呈现垂直的卵形。一般情况下，土壤质地粗、毛管力较小，其形细而长，反之则粗而短，滴水量大则既粗又长，反之则既细又短（图 1—4）。滴灌带形成的湿润区，其大小与形状还取决于出水口间距。

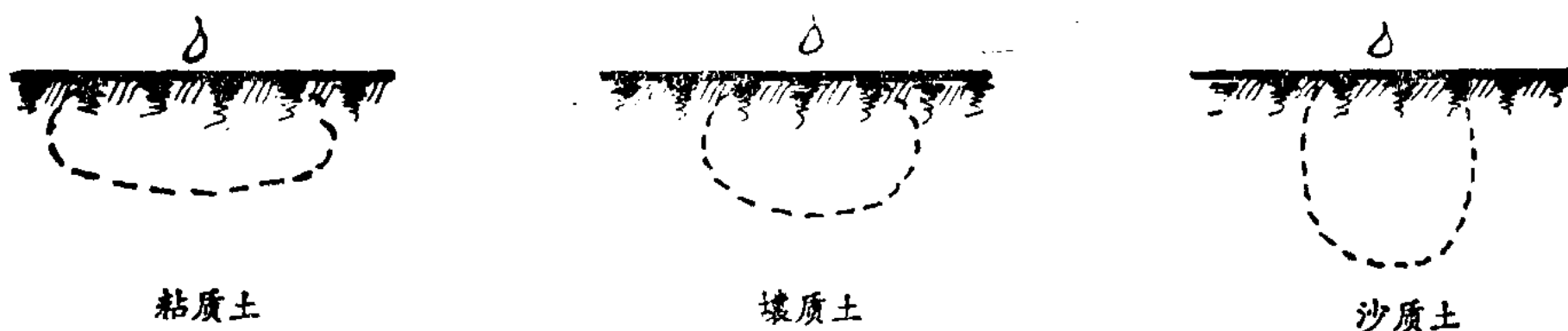


图 1—4 匀质土中，滴头湿润土体形状

（2）缓慢地、经常不断地（一般每日或隔日灌一段时间，或根据作物需水情况由监测仪表发出指令随时补充水分）浸润根层，使作物主要根区土壤经常保持在最优含水量上下。

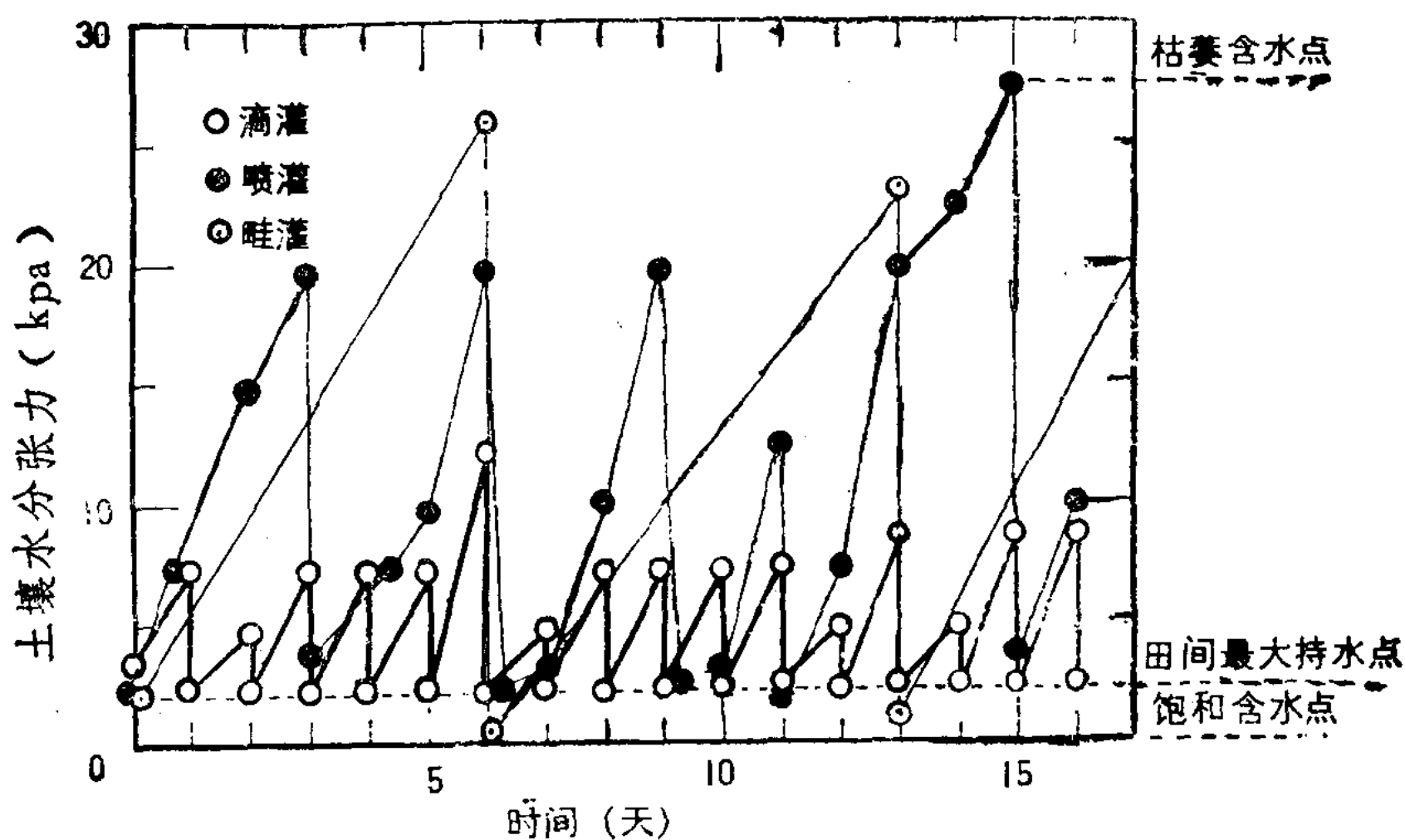


图 1—5 不同灌水方法土壤含水量变化

（3）低压管路输水、配水，运行压力低。滴头的运行压力在35~210千帕之间，多数在100千帕左右。滴灌带需要的运行压力较低，一般在40~70千帕之间。而喷灌系统喷头的运行压力，高压的要求是500~800千帕，中压的要求是300~500千帕，低压的要求是200千帕左

右。

二、滴灌的优点和问题

滴灌的优点和问题是由其施水特点所决定的。目前，滴灌技术已日趋成熟，优点已被人们充分认识并得到发扬，问题也在被逐步克服之中。

根据国内外大量实践资料，滴灌与地面灌溉和喷灌比较，概括起来具有以下优点。

1. 增加产量，提高产品品质

滴灌以小流量均匀地，适时、适量地向土壤补充水肥，使作物根系活动区土壤水分经常维持在适宜的含水量水平和最佳营养水平。此外，土壤水分运动主要借助于毛细管作用，不破坏团粒结构，透气性保温性良好，有利于土壤养分的活化。因此，滴灌创造了有利于作物生长发育的水、肥、气、热环境，生长快，抗病能力强，同时改善了对病害的控制，病原体通过水流传播的机会很小，结果必然是产量高、品质好。产量一般较地面灌高20~30%以上，瓜菜能提前一周上市，果树可提早一年座果。

根据新疆的试验资料，与沟灌比较，大棚黄瓜平均增产65.9%，蕃茄平均增产43.2%；甜瓜增产10.5~77.3%，折光糖提高1~2度，维生素含量也相对增加；蔬菜提前上市一周左右，甜瓜早熟7~10天。

2. 省水、省肥、省工、节能

滴灌只部分地湿润土体，作物行间保持干燥，灌水均匀，同时又没有输水损失，能把棵间蒸发、深层渗漏和地表流失降低到最低限度，因此，用水省。设计和管理得当的滴灌系统，灌溉定额仅为地面灌的三分之一，喷灌的二分之一。新疆试验资料，与沟灌比较，蔬菜省水50~70%，甜瓜省水70%左右。

滴灌可随水将可溶性肥料施到作物根区，改善了对定位定时施肥的控制，少施勤施，便于作物吸收，充分发挥肥效。同时减少了由于淋溶，杂草生长和流失而造成的肥料损失。根据我区试验资料，滴灌较沟灌平均省肥47.5%。

滴灌标志着传统的地面灌水技术走向管道化和有压输水，为灌溉自动化开辟了道路。滴灌系统每次浇水仅开一下电闸或阀门，稍加改进即可实现自动控制。此外，滴灌条件下无需平整土地，中耕松土，除草，人工或机械追肥等，同时，灌溉时不妨碍其他任何农事活动，因此省工。

滴灌要求的压力低，与喷灌比较抽水扬程大大降低，从而使抽水能量减少，与喷灌、地面灌比较，滴灌用水效率极高，减少了抽水量，从而也就减少了能量消耗。一个管理良好的滴灌系统的动力消耗，甚至比地面灌的动力消耗要少。

3. 适应性强

滴灌系利用一系列塑料管道输水配水，管材轻便，结构简单，布设容易，能适应各种复杂地形。对于入渗率很低的紧实土壤，滴灌可以选择小滴量滴头，使供水速度小于土壤渗吸速度；对于保水力差的沙土，滴灌系统可以小水量频繁地灌溉，给土壤补充水肥，因此，滴灌非常适用于不良土壤。

由于滴灌系统以频繁，小流量灌水方式使作物根区土壤经常保持在较高的含水量状况之下，当利用咸水灌溉时，可使土壤中的溶液浓度低于作物的允许浓度。同时，随着土壤水的

毛细运动和土壤蒸发，盐分积累在湿润区的边缘，在设计、操作正确情况下，不会危害作物生长。因此，可以利用咸水进行灌溉。

此外，滴灌所需要的流量小，可以充分利用地面灌和喷灌所不能利用的小水源。

因此，无论是地形复杂的山丘地，或是渗透性极差和极大的不良土壤，或是小水和咸水，均可采用滴灌。

值得一提的是滴灌已使世界一些干旱沙漠区农业获得成功，我国有大面积的沙漠，滴灌将是开发利用它们的有力措施。

4. 不影响其他农事活动

由于滴灌只部分地湿润土壤，作物行间保持干燥，人和机器能够随时进入田间进行打权、绑蔓、喷药、采收等一切农事活动，大大方便了田间管理。这一优点在园艺作物上意义极大。

滴灌的主要问题是：

1. 容易堵塞

一般情况下，滴头水流孔道过水断面甚小，直径约为0.5~1.2毫米，极易被水中的各种固体物质所堵塞。因此，滴灌系统对水质的要求极严，务使水中不含泥沙、杂质、藻类及化学沉积物。为此大大地限制了它的使用范围。

但这一问题正通过水处理技术的不断完善和滴灌设备的不断改进，逐步加以解决。

2. 限制根系发展

由于滴灌只部分地湿润土体，而作物根系有向水向肥性，如果湿润土体太少或靠近地表，会影响根系下扎和发展，果树易被大风刮倒，严寒地区可能产生冻害，此外抗旱能力也弱。但这一问题可通过合理设计和正确布设滴头加以解决。

3. 盐分积累

滴灌条件下，土壤盐分积累在湿润区边缘，在半干旱地区如遇小雨，这些盐分可能被带进作物根区引起盐害，在干旱地区，降水极少，土壤盐分的积聚会对中耕作物来年的播种出苗造成危害。前者可通过下雨时开启滴灌系统加以解决；后者，如果降雪量大，溶雪水可起到压盐洗盐效果，不会产生问题。降雪量很少地区，需在秋末冬初进行一次洗盐压盐。

三、滴灌的发展趋势

以美国为代表，世界滴灌发展可分为三个阶段：

1. 初期发展阶段

1970年以前属于该阶段。对滴灌的认识比较肤浅，设备比较简单，多为微管滴头或定点微喷滴头；过滤器用喷灌上的代用品，无滴灌专用设备生产厂家，作物仅限于花卉、蔬菜和小面积的果园。该阶段所取得的结果已充分显示出滴灌省水、增产、省工等方面的优点，引起人们的兴趣和重视（主要的研究内容是滴、沟、喷灌的对比）。

2. 大发展阶段

该阶段从1970年开始，双壁管的应用为行播作物滴灌创造了条件，它的优点和它在行播作物上取得的成功，为滴灌的发展起了重要推动作用。其次是滴灌的专用过滤设备已专门生产，沙石过滤器和网式过滤器已成套供应，水处理的研究成果很多，补偿式滴头业已出现。

3. 现代化阶段

由于八十年代初期电子计算机在滴灌系统上的应用，不仅为设计计算提供了重要手段，而且为田间自动控制、配水自动化提供了可靠手段。

当前世界滴灌的发展趋向是：

(1) 使用范围越来越广，作物上，从果树作物向密植作物发展，从产值高的向产值低的作物发展。地区上，从干旱区向湿润区发展。

(2) 系统运用向综合利用方向发展。不仅采用滴灌供水，而且采用滴灌施肥和施加化学药品（包括杀菌剂、系列杀虫剂、杀线虫剂和除锈剂）等。

(3) 管理上向微机自动控制方向发展。

(4) 设备研制方面向抗老化、防堵塞和全补偿方向发展。补偿式滴头越作越小，性能越来越好，价格越来越便宜；管材的管壁愈做愈薄，性能越来越好。

(5) 铺设方式上，毛管有往土中埋的趋势，特别是条播作物。

有人预言，到2000年滴灌技术的状况将是：

(1) 业已研制出性能可靠的滴灌软管，这种软管柔软、韧性好，规格齐全，不会被啮齿类动物和其他动物啃食破坏，藻类在管内不能生存，能承受140千帕的内水压力和93℃高温。

(2) 性能良好的抗堵塞滴头问世。这些滴头全是压力补偿式滴头，每个滴头均配备一个湿度传感器，用以启动滴头内的开关机构。每个滴头还装一个控制阀，以防滴头埋入地下时污物或烂根倒灌进入滴头影响滴头功能。

第二节 我国滴灌发展前景预测

最适合采用滴灌的作物是果树、蔬菜、棉花等园艺作物和经济作物，应在水源洁净的干旱缺水地区、土壤渗漏严重地区、地面灌溉有困难的丘陵山区和用水紧张的城市郊区优先发展。

目前从中央到地方水利部门都把推广节水型灌水技术作为一项重要任务，滴灌技术的发展前景十分广阔。

我国发展滴灌的优势是：

(1) 水资源贫乏，干旱半干旱地区占到国土的二分之一。我国人均水量只相当于世界人均值的1/4，美国的1/5，苏联的1/7，加拿大的1/50。按单位耕地面积占有的水量计算，我国只相当于世界平均值的1/3~1/2。

(2) 适合采用滴灌的作物面积大。据有关资料，1985年我国就有蔬菜7130万亩，果用瓜1379.8万亩，果园4100万亩，仅此三种作物面积就达12610万亩，棉花面积更大，仅北方棉区就达5073.5万亩。

(3) 我国石油资源丰富，滴灌设备的原料来源充足，我国已建几个大型乙烯工程，随着我国塑料工业的发展，原料国内完全可以自行解决。

(4) 十一届三中全会后，在对外开放政策的指引下，引进或正在引进国外的一些先进的滴灌技术及设备，培养了一批滴灌技术骨干，形成了一支滴灌技术与管理队伍。

我国发展滴灌的重点地区是

(1) 蒙新干旱地区的河套平原干旱灌溉农区、宁夏北部干旱灌溉农区、河西走廊干旱灌溉农区、南疆干旱灌溉农区、吐鲁番盆地炎热干旱农区、天山北坡干旱灌溉农区及黄土高原的陇西黄土高原北部干旱地区。

(2) 东北平原的西辽河平原半干旱灌溉农区。黄淮海平原的河北黑龙港半干旱农区、太行山东麓半干旱灌溉农区、太原沂定盆地半干旱灌溉农区、土默特平原半干旱灌溉农区。

(3) 丘陵山区采用地面灌溉有困难的地区。

(4) 北京、天津等大城市郊区。

根据有关资料,到2000年我国北方地区预测灌溉面积3.91亿亩,70年代末期美国滴灌面积为全国总灌溉面积的1%左右,2000年我国北方滴灌发展到美国70年代末的水平,滴灌面积应达到400万亩左右,加上南方各省的滴灌,面积更大。另据水电部预测,到2000年,我国微灌面积可达1000万亩。

第三节 新疆发展滴灌的前景

据专家们预言,新疆滴灌将异军突起,不久即可进入国内先进行列。这种预言是有一定根据的。

一、新疆发展滴灌的优越条件

1. 节水灌溉在新疆的地位十分重要

新疆是“沙漠绿洲,灌溉农业”,没有灌溉就没有农业。这与内地许多地方的补充性灌溉大不一样。

新疆年径流量884.28亿立米,当前可以引用的总水量为625.52亿立米,已引用460亿立米,占可引总水量的73.5%,农业用水占总引水量的95%以上。然而,从目前各灌区需要估计,近期每年春季缺水约50~100亿立米,春旱严重,对新疆农业的发展影响较大。而且缺水和无水草场占草原总面积的三分之一,目前灌溉草场仅占草原面积的千分之三,致使畜牧业长期处于靠天养畜的落后状态。此外,工业要发展,人民生活水平在提高,城市用水要增加,今后缺水矛盾将势必更加尖锐。由于农业上水的巨大浪费,灌区次生盐渍化在发展,全疆现有不同程度的次生盐渍化面积1570万亩,约占全区灌溉面积的三分之一。由于上、中游灌溉面积的扩大和过量引水,致使河流流程缩短,下游湖泊干涸或面积缩小,使生态环境发生恶性变化。上述这些问题的解决,最主要的办法是节约农业用水。

新疆今后的水利建设方针是“节水型与增水型相结合,以节水型为主。”灌水新技术是节水灌溉的重要组成部分,滴灌是目前公认的效果好,效率高的一种灌水方法,必然引起人们的高度重视。

2. 新疆的自然、气候、作物条件极宜发展滴灌

新疆气候炎热干燥,蒸发量大,是典型的灌溉农业区;新疆的灌区多为沙漠所包围,沙质土、戈壁土面积大,渗漏严重,盐渍土面积也大;新疆光照充足、昼夜温差大,是我国著

名的瓜果之乡，葡萄、香梨、杏、哈密瓜名扬中外；棉花品级居全国第一，是国内唯一能生产长绒棉的地区，系我国优质棉重要生产基地。此外，蕃茄品质也非常好，这些作物采用滴灌产量高、品质好、收入高，投资回收快；新疆北有准噶尔盆地，南有塔里木盆地、焉耆盆地，东有吐鲁番盆地、哈密盆地等，盆地周边为高山环绕，山上深厚的冰川为新疆主要的灌溉水源，水来自高处，地面坡度大，冲积扇中下游及冲积平原土地联片，有的地区有承压地下水可利用，这种独特的地貌条件很适宜发展自压滴灌。

3. 土地多，人口少，劳动力价值高，对发展滴灌有迫切感

新疆农村人口平均占有耕地五亩左右，这在全国是少有的，而且还有一些夹荒地可以利用。要耕种这些土地，需要的劳动力是比较多的，随着市场经济的发展，劳动力的价值将越来越高，灌溉是新疆农业生产中用工最多，劳动强度最大的一项农事活动，滴灌不仅能为农业节省大量劳动力，去从事价值更高的劳动，对消灭城乡差别也有重要的实际意义。

二、新疆采用滴灌应注意的问题

(1) 我区自然气候条件对滴灌设备工作的可靠性要求较高

新疆气候有发展滴灌的有利一面，但也有不利因素。新疆农业区大部分是纯灌溉区；与内地补充灌溉区不一样，滴头不滴水或少滴水会造成作物受旱枯死。加之作物生育期气温高、光照强，蒸发量大，滴灌系统中易产生藻类，滴水口易积累沉积物，堵塞和老化问题较内地严重。因此，我区对滴灌设备的材质、性能要求较高，有一定的选择性和必须采取一些特殊的铺设方式。

(2) 发展滴灌要注意农作物在栽培方面的特殊要求

新疆风大，冬季严寒，为防风灾和冻害，多年生作物根系必须有一定深度，而作物根系有向水向肥性，设计滴灌系统必须注意这一特性。此外，葡萄和一些优质果树有开墩埋墩问题，一些一年生作物，特别是瓜类有倒茬问题，设计滴灌系统时必须与之适应，采取一些必要的措施，做到既安全又经济。

三、优先采用滴灌的地区

新疆优先采用滴灌的地区是：

- (1) 严重干旱缺水地区；
- (2) 土壤渗漏严重的沙土、戈壁土和盐碱土地地区；
- (3) 瓜果、葡萄、酒花、蔬菜、棉花等经济作物种植区；
- (4) 井灌区，特别是地下水埋藏浅、水质较差、单井出水量小的地区。

目前，吐鲁番盆地、哈密盆地及乌鲁木齐县，昌吉西四县及博尔塔拉、克拉玛依，应是推广滴灌的重点地区。