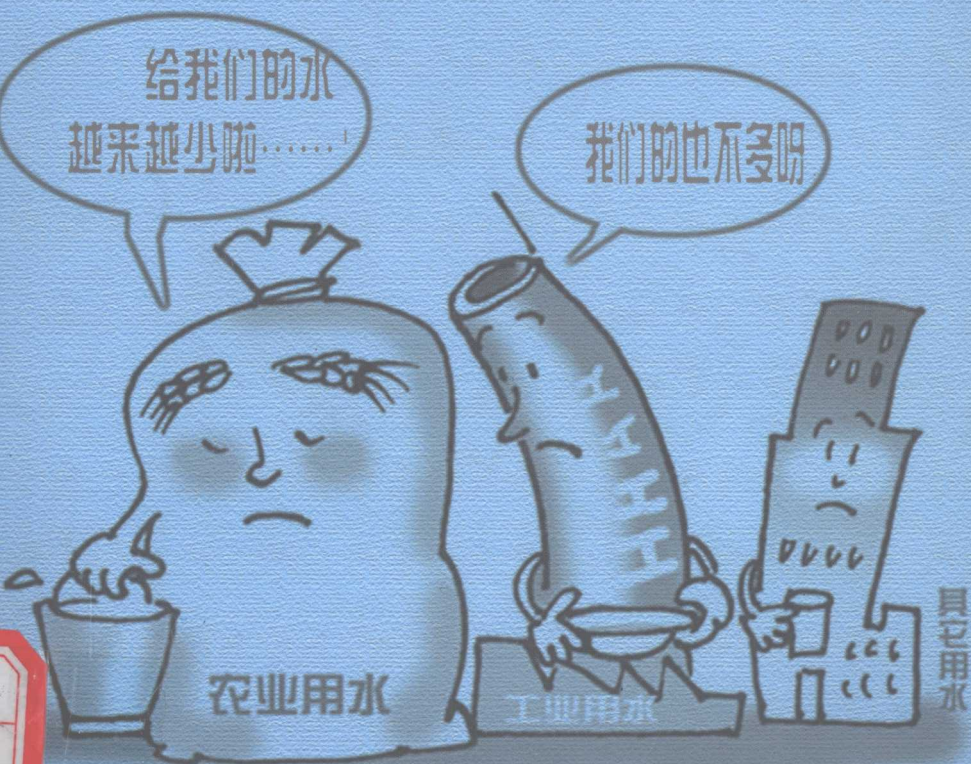


节 水 灌 溉 科 普 读 本

节水灌溉 科普知识100问

水利部农村水利司 编
中国灌溉排水发展中心



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

节

水

灌

溉

科

普

读

本

节水灌溉 科普知识100问

水利部农村水利司 编
中国灌溉排水发展中心



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书以目前我国普及推广节水灌溉中常用的节水技术为主线,采取一问一答、图文并茂的形式,重点回答了农业节水的机理和途径,各种常用农业灌溉节水技术方法和措施的种类、特点、技术要素、适用条件、节水效果,以及常用的节水灌溉设备的分类、选型、安装使用和运行管理中应注意的问题。同时还简要介绍了我国水资源的特点、分布,我国农业干旱缺水的成因、对策,水资源开发利用中应注意的问题等。

本书结合专业知识,融专业性、知识性、趣味性于一体,语言浅显易懂,同时运用卡通图画的方式,配合文字介绍,给人以形象的直观思维,便于读者理解和掌握。

图书在版编目(CIP)数据

节水灌溉科普知识 100 问/水利部农村水利司,中国灌溉排水发展中心编. — 北京:中国水利水电出版社, 2001.6

节水灌溉科普读本

ISBN 7-5084-0663-X

I. 节… II. ①水… ②中… III. 灌溉-节约用水-技术-问答
IV. S275-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 030589 号

书 名	节水灌溉科普读本 节水灌溉科普知识 100 问
作 者	水利部农村水利司 编 中国灌溉排水发展中心
出版、发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sale@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (发行部)
经 售	全国各地新华书店
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	中国人民解放军 4210 工厂
规 格	850 × 1168 毫米 32 开本 3.75 印张 63 千字
版 次	2001 年 6 月第一版 2001 年 6 月河北第一次印刷
印 数	00001—15000 册
定 价	10.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

节水灌溉科普知识 100 问



主 编 任晓力 王晓玲

参编人员 胡浩云 郭凤台 郭慧滨

倪文进 吴玉芹 张玉欣

刘丽艳

插 图 平 凡

审 核 谢森传

序

我国是一个人口众多、水资源严重短缺的国家。虽然水资源总量为 2.8 万亿立方米,但人均水资源占有量只有世界平均水平的 $\frac{1}{4}$,亩均水资源量只有世界平均水平的 $\frac{2}{3}$ 。加上受季风气候的影响,有限的水资源在时空分布上很不均匀,南多北少、东多西少,夏秋多、冬春少,农业的季节性、区域性干旱缺水问题十分突出。特别是 90 年代以来,随着人口的增加和经济社会的不断发展,水资源短缺的矛盾将更加突出。农业灌溉是用水大户,用水量占全国总用水量的 70% 以上,由于灌溉方式落后,全国农业灌溉水的有效利用率只有 40% 左右,仅为以色列等发达国家的一半左右,农业节水潜力巨大。实践证明,发展农业节水,普及推广节水灌溉技术,是提高灌溉水有效利用率,缓解水资源供需矛盾,解决农业干旱缺水的有效途径。

党中央、国务院历来对农业节水工作十分重视,党的十五届三中全会明确指出:“大力发展节水农业,把节水灌溉作为一项革命性措施来抓,大幅度提高水的

利用率。”几年来,在国家和社会各界的关心支持下,特别是在基层水利工作者和广大农民的努力下,一个大力发展节水灌溉的热潮已在全国迅速、广泛地掀起。

多年生产实践证明,节水灌溉是根据作物不同生长期的需水要求,适时、适量地进行科学灌溉,不但可以大幅度节约灌溉用水,提高水的有效利用率,还可以提高土地利用率和复种指数,提高劳动生产率,提高农产品的产量和质量,实现农业增产和农民增收。

农业节水技术的使用者和设施的管理者是农民,如何面向基层和广大农民,搞好节水灌溉技术和知识的推广普及工作是水利工作者义不容辞的职责。本书的编者集多年实践经验,面向基层水利技术人员和广大农民,通过简单的问答形式,用浅显易懂的文字和生动的画面,对有关农业节水基础知识和如何因地制宜地采用节水灌溉技术进行了详细的讲解,是一本很好的科普教材,定会对提高农民的水利文化素质和加快普及节水灌溉技术步伐,起到积极的推动作用。我相信,在广大基层水利工作者和农民的共同努力下,节水灌溉技术一定会深入田间地头,为农业增产和农民增收做贡献。

侯德志

前 言

水是一切生命的基础，也是人类赖以生存发展的最基本和最重要的要素之一。我国是一个水资源短缺的国家，虽然我国的淡水资源总量约为 2.8 万亿方，居世界的第六位，但人均水资源占有量只有 2200 方左右，仅为世界平均水平的 1/4，在世界上排名 100 位之后，属贫水国之一。

农业是用水大户，其用水量约占全社会总用水量的 70% 以上，随着我国社会经济的快速发展，各行各业用水量不断增加，水资源供需紧张的矛盾日趋突出和尖锐，干旱缺水已成为制约我国农业发展的主要影响因素之一。然而，一方面农业缺水，另一方面农业用水浪费现象又十分普遍，农业灌溉节水的潜力很大。通过大力普及节水灌溉技术，提高灌溉用水的利用率和利用效率，是解决我国农业干旱缺水问题的最有效，也是最根本的途径。

近年来，党中央、国务院对节水灌溉工作十分关心和重视，先后提出了要“大力普及节水灌溉技术”、

“把节水灌溉作为一项革命性措施来抓”等一系列重要指示，为我国节水灌溉事业的发展指明了方向。为了加快节水灌溉的推广步伐，“九五”期间（1996～2000年），国家组织实施了全国300个节水增产重点县建设、节水灌溉示范项目和大型灌区节水改造项目等一批国家重点节水灌溉推广项目，取得了良好的社会效益，同时也在社会上产生了巨大而广泛的影响。在各级政府的组织领导和广大农民的参与下，我国的节水灌溉事业已步入蓬勃发展的新时期。为了配合节水灌溉技术的推广，更好地在全社会，特别是广大基层和农村地区普及节水灌溉知识，进一步提高对节水灌溉的了解和认识，我们编印了这本图文并茂、浅显易懂的《节水灌溉科普知识100问》，希望这本书的出版能够为想学习和了解节水灌溉知识的人们提供一些有益的指导和帮助。

由于时间仓促和编者水平有限，书中难免有错误或不当之处，敬请同行和读者批评指正。本书在编写过程中，得到了华北水利水电学院（邯郸）老师的指导和帮助，在此诚表感谢。

编 者

目 录

序

前言

1. 地球上有多少水？人们常说的水资源是指哪些水？	1
2. 我国水土资源承载力如何？	2
3. 自然界中各种形式的水是怎样相互转化的？	3
4. 水资源是取之不尽用之不竭的吗？	4
5. 为什么说今后国家或地区间的争端主要源于水？	5
6. 我国水资源在时间、空间上是如何分布的？	6
7. 为什么说我国是一个贫水的国家？	8
8. 缺水会给工农业生产带来什么样的后果？	9
9. 导致缺水的主要原因是什么？	11
10. 我国解决农业缺水问题的对策如何？	12
11. 今后分配给农业的用水量为什么会逐年减少？	15
12. 水少了还能增加灌溉面积吗？	16
13. 井水位为什么会不断下降？	17
14. 地下水漏斗是怎么回事？	18
15. 地下水位下降会带来什么样的后果？	19
16. 作物是怎样吸收水分的？	20

17. 农谚说“有收无收在于水”有科学道理吗?	21
18. 传统灌溉模式是什么样子的?	22
19. 大水漫灌时水到哪里去了?	24
20. 什么是作物需水量?	25
21. 节水灌溉究竟要节哪些水?	26
22. 节省灌溉水的途径有哪些?	27
23. 如何制定作物的灌溉制度?	28
24. 缺水地区如何灌关键水?	29
25. 水稻灌溉的节水潜力有多大?	30
26. 水稻的节水灌溉方法有哪些?	31
27. 冬小麦的节水潜力有多大?	32
28. 冬小麦每次灌水量多少为宜? 全生育期灌水 多少合适?	33
29. 玉米每次灌水量多少为宜? 全生育期灌多少 水合适?	34
30. 棉花每次灌水量多少为宜? 全生育期灌水多 少合适?	35
31. 节水灌溉可以从哪些方面入手?	36
32. 什么是工程节水灌溉措施?	38
33. 什么是农艺节水灌溉措施?	39
34. 什么是管理节水灌溉措施?	40
35. 土渠输水能浪费多少水?	40
36. 减少输水损失有哪些措施?	41
37. 渠道防渗的方式有哪几种?	42
38. 渠道衬砌的形式如何选择?	42

39. 什么是低压管道输水灌溉?	44
40. 低压管道输水灌溉是完全的节水灌溉吗?	45
41. 如何选择输水管道的形式和材料?	45
42. 渠灌区中哪级渠道可用管道代替?	46
43. 田间灌溉方式有哪几种?	47
44. 大畦、长沟有何不好?	48
45. 根据什么确定畦长畦宽?	49
46. 畦灌时何时关闭沟口为好?	50
47. 沟灌有哪些新技术?	50
48. 沟长是怎样确定的?	52
49. 什么是田间闸管系统?	53
50. 什么是涌灌? 有哪些优点?	55
51. 什么是田间覆盖技术?	55
52. 什么是喷灌?	56
53. 喷灌有哪些优点?	57
54. 喷灌为什么能节水?	58
55. 喷灌真的能省地吗?	59
56. 喷灌增产是怎么回事儿?	59
57. 喷灌工程有哪几种形式?	60
58. 管道式喷灌的亩投资要多少?	61
59. 半固定管道式喷灌适用于哪些地方?	63
60. 使用半固定管道式喷灌系统应配备几套设备? 如何操作?	63
61. 固定管道式喷灌适用于哪些地方?	64
62. 小型喷灌机适用于哪些地方?	65

63. 大型喷灌机有哪些种类? 适用于哪些地方?	66
64. 采用喷灌需具备哪些条件?	66
65. 喷灌工程首部包括哪些设备?	67
66. 喷灌管道如何选择?	68
67. 选择喷灌工程的地埋管应注意些什么?	69
68. 起伏地形的地埋管为什么要安装排气阀和泄 水阀?	70
69. 喷灌管道系统中哪些地方要安装安全阀和快速 空气阀?	71
70. 压力管道系统主闸阀的开启和关闭为什么要缓 慢进行?	72
71. 为什么刮大风时必须停止喷灌?	73
72. 常用的喷头有哪些?	73
73. 为了减少风的不利影响, 在设计时应选择何种 类型的喷头?	75
74. 采用喷灌技术关键在哪里?	75
75. 不管土质、地形和水源怎样都可以采用同样的 喷头和间距吗?	76
76. 如何使建成的喷灌工程发挥应有的作用?	77
77. 已搞了低压管道灌溉的地方, 如何发展喷灌?	78
78. 什么是微灌? 有哪些特点和形式?	78
79. 微灌使用管道有哪些?	79
80. 微喷灌有哪些优点? 适用于何种场合?	83
81. 什么是滴灌? 有哪些优缺点?	83
82. 如何选择滴头和滴灌带?	87

83. 滴灌的毛管间距、滴头间距应如何确定?	88
84. 流量调节器有什么作用?	89
85. 什么是小管出流? 有哪些优缺点?	89
86. 什么是坐水种? 适用于哪些场合?	91
87. 怎样用库水、河水灌溉?	94
88. 怎样留住雨水?	95
89. 怎样用窑窖收集雨水?	96
90. 怎样利用小溪、小沟等微水源进行灌溉?	99
91. 微咸水和咸水能用于灌溉吗?	100
92. 浇地必须“浇透”才行吗?	102
93. 滴灌水那么少, 能满足作物需要吗?	103
94. 搞了喷灌还灌那么多水, 有必要吗?	103
95. 平原沙性土地宜采用哪种灌溉形式?	104
96. 露地蔬菜如何灌溉?	104
97. 大棚蔬菜如何灌溉?	105
98. 平原果树有哪些灌溉形式?	105
99. 地形高差大的山坡果树可以搞滴灌吗?	105
100. 丘陵地区大田作物可以搞喷灌吗?	106



1. 地球上有多少水？人们常说的水资源是指哪些水？

地球的自然环境由大气圈、水圈、岩石圈和生物圈构成，水圈包括地球上所有形式的水，其总储量达 13.86 亿立方公里（1 立方公里 = 100 万方），极其丰富。其中 96.5% 是海水，约覆盖地球表面总面积的 71%，因其含盐量高，通常不能作为淡水资源直接被利用；地球上的淡水资源总量约为 0.35 亿立方公里，占总储量的 2.35%，其中深层地下水、两极和高山的冰川与永久雪盖、永冻层底冰等占淡水资源总储量的 99.86%，是静态水量，很难为人们所利用。



图 1

人们常说的水资源是指可供人们经常取用的，在一定时间内能够得到恢复和更新的淡水资源，即大陆上由大气降水补给的各种地表和地下淡水水体的动态水量，这部分水量也就是自然界水循环中平均每年由海洋向大陆净输送的水汽量或由大陆注入海洋的河川径流量，其总水量约为 4.7 万立方公里，只占地球上淡水资源总储量的 0.13%。



2. 我国水土资源承载力如何？

随着我国经济总量和人口总量的不断增加，水土资源的承载力已经接近上限，我国人均耕地不足世界



图 2

平均水平的 $\frac{1}{3}$ ，人均水资源量不足世界平均水平的 $\frac{1}{4}$ ，水土资源严重不足，已成为国民经济发展，特别是农业可持续发展的首要制约因素。因此，发展节水农业，提高农业用水的有效利用率，增加单位面积的作物产量，是农业可持续发展的重要基础。



3. 自然界中各种形式的水是怎样相互转化的？

自然界中各种形式的水的相互转化有大循环和小循环之分。所谓大循环是指海洋的水通过蒸发变为水蒸气升到大气层，形成气团（也就是天上的云），云在风的不断吹动下飘向陆地的上空，在一定的条件下

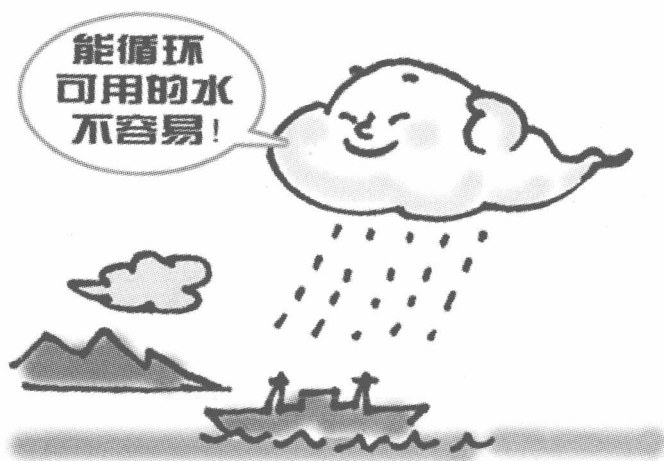


图 3

变成雨或雪降落到地面，一部分形成地表水（江、河、湖等），另一部分渗入地下形成地下水。小循环指的是陆地上的地表水和地下水直接或间接（通过植物）蒸发变为水蒸气上升到天空变为云，再以雨或雪的形式降落到地面的过程。



4. 水资源是取之不尽用之不竭的吗？

由于地球上存在着水循环作用，大气降水（雨、雪等）会不断地对水资源进行补给，所以水资源是一种可再生的资源。但是水资源的这种可恢复性在一定时间、一定区域内却是有限的，如果不讲究科学，超



图 4