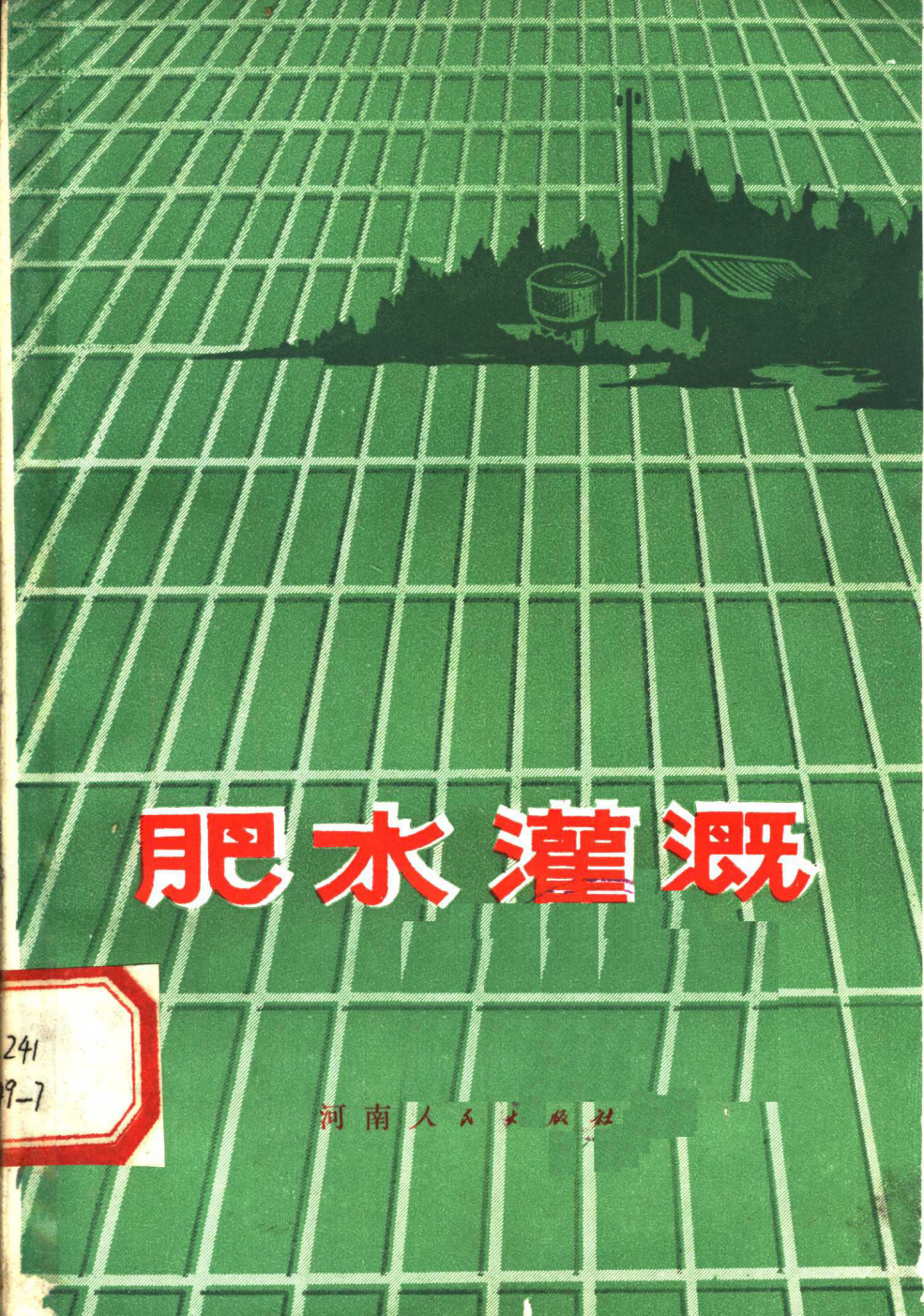




肥水灌溉

河南人民出版社

241
9-7

肥水灌溉



肥 水 灌 溉

河南省农田水利科学研究所编著

河南人民出版社

肥 水 灌 溉

河南省农田水利科学研究所编著

河南人民出版社出版

河南第一新华印刷厂印刷

河南省新华书店发行

1976年6月第1版 1976年6月第1次印刷

统一书号 16105·17 定价 0.28 元

毛主席语录

千万不要忘记阶级斗争。

农业学大寨。

水利是农业的命脉，我们也应予以极大的注意。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

前 言

肥水的开发利用，是广大贫下中农在长期的生产斗争中逐步认识的一项有效增产措施。经过无产阶级文化大革命和批林批孔运动，特别是在深入学习无产阶级专政理论运动的推动下，学理论，抓路线，促生产，深入开展“农业学大寨”运动，贯彻毛主席提出的农业“八字宪法”，实行科学种田。使我省肥水的开发利用得到很大的发展，群众性的肥水科学实验得到很大的普及。

在中共河南省委的领导下，我省各级党委大抓肥水工作。1971年在新乡地区作了肥水普查的试点，并总结了温县赵堡公社开发利用肥水夺得大面积大幅度增产的经验。在此基础上，于1972年在全省范围内开展了肥水普查、试验和开发利用的群众运动，肥水的开发利用由点到面迅速展开，涌现出一批好典型、好经验，并在全省得到推广。几年来，我省肥水开发利用的技术推广工作取得很大的成绩。我们编写的这本小册子，着重反映了我省肥水开发利用的情况和经验，特别是肥水灌溉和开采、勘测方面的经验，供各地参考。为了学习外省经验，书中也引进了一些外省资料和经验。

本书编写过程中，引用了河南省1973年肥水学术座谈会报告中的有关资料，得到河南省科委和各地区科委的大力协

助，中国科学院河南地理研究所、河南省地质局水文地质队、温县水利局、温县赵堡公社等单位为我们提供了资料，给予我们很大的帮助，特表感谢。

本书适用基层干部、基层农业水利技术员、从事肥水工作的同志和上山下乡知识青年在工作中参考。由于我们的政治水平和业务知识所限，肥水灌溉又是一项新工作，缺点和错误之处，恳请批评指正。

河南省农田水利科学研究所

一九七五年十二月

目 录

前言	(1)
----------	-------

第一章 肥水灌溉的作用	(1)
-------------------	-------

第一节 肥水概述	(1)
----------------	-------

第二节 肥水灌溉的增产效果	(3)
---------------------	-------

第二章 肥水的形成和分布	(10)
--------------------	--------

第一节 肥水中硝酸盐的来源及形成过程	(10)
--------------------------	--------

第二节 肥水的分布和储存特点	(13)
----------------------	--------

一、肥水分布的自然条件	(13)
-------------------	--------

二、肥水储存的水文地质条件	(15)
---------------------	--------

三、肥水的垂直分布	(16)
-----------------	--------

第三章 肥水的鉴别和化验	(18)
--------------------	--------

第一节 肥水的鉴别	(18)
-----------------	--------

第二节 肥水的化验	(19)
-----------------	--------

一、硝酸试粉法	(19)
---------------	--------

二、其它化验方法简介	(25)
------------------	--------

三、土壤中硝态氮的化验	(25)
-------------------	--------

四、肥水含盐量的测定	(27)
第三节 581-G 型光电比色计的使用	(28)
一、光电比色计的原理	(28)
二、光电比色计的使用方法	(30)
三、光电比色计的故障及维修	(33)
附录: 肥水化验简易设备	(34)
第四章 肥水的普查和勘测技术	(36)
第一节 肥水普查	(36)
第二节 电法勘探肥水	(38)
一、电法勘探肥水的基本原理	(38)
二、肥水含氮量的勘测	(41)
三、电测深曲线类型及肥水区电参数的确定	(44)
四、四极对称电测深极距的选择	(47)
五、对称剖面法 $AB/2$ 的确定	(50)
六、肥水分布范围的测定	(50)
七、肥水层底板深度的勘探	(53)
第三节 肥水钻探	(59)
第五章 肥水灌溉	(62)
第一节 肥水水质评价	(62)
一、肥水水质按含氮量和含盐量相对关系的 分类	(62)
二、肥水灌溉的水质标准	(64)

第二节 肥水灌溉	(65)
一、肥水灌溉的适宜浓度、次数和时期	(65)
二、易碱地区高矿化度肥水灌溉	(72)
第三节 提高肥水灌溉增产效果的有效农业 技术措施	(76)
一、增施磷肥和有机肥	(76)
二、选用耐肥、抗倒伏的优良品种, 采用防 倒伏的先进农业技术	(78)
第六章 肥水的开采规划	(80)
第一节 肥水开采规划	(80)
一、规划的原则	(80)
二、规划的步骤和方法	(82)
第二节 肥水井规划	(86)
一、井型选择与井型结构	(86)
二、井深规划	(92)
三、井距规划	(93)
四、肥水井配套	(95)
第七章 肥水灌溉田间工程	(97)
第一节 肥水灌溉田间渠道的选择	(97)
第二节 地下管道田间渠系的布置	(99)
第三节 地下管道附属建筑物	(102)
第四节 地下管道施工	(111)

第一章 肥水灌溉的作用

第一节 肥水概述

肥水是含有一定数量氮素的地下水，是一种天然的氮素肥源。开始，据群众反映，“苦水”浇庄稼能增产，但也有“苦水”浇小麦发生贪青、倒伏，甚至把苗浇死。群众的反映，引起了有关部门的注意，经过化验，原来这类井水中含有氮肥，是一种天然的地下肥源。肥水的开发利用对广开肥源，弥补化肥不足，促进农业生产，“备战、备荒、为人民”，“深挖洞、广积粮、不称霸”，具有重要的战略意义。

在我国，肥水分布比较广泛，陕西、山东、山西、甘肃、河南、河北、吉林、辽宁、安徽、江苏、湖北、广东等省都有发现。许多村庄、城镇的地下水中含有不同程度的硝态氮。这种地下水有苦、涩、咸味，所以我省群众称之为“苦水”，“茅缸井水”；陕西关中称为“油水”；山东有的称为“赖水”等等。另外山西省发现一些水库水、泉水，我省永城县的煤矿水中亦含有一定数量的硝态氮，这些肥水资源的发现与居民点储存的肥水其成因有所不同，有待进一步查明。广

东省在地质勘查中发现珠江三角洲的顺德、新会等一些地方在深度为 30~40 米的地下水中，含有浓度不等的氨态氮，灌溉水稻有较高的肥效，顺德县北滘公社试验，增产率达 24.4%。珠江三角洲的肥水其氮素来源，根据钻探资料分析是原来浅海中的动植物残体分解释放出来的。

对于含有硝态氮的地下水而言，其含氮量多少才叫做肥水呢？一般天然水中含有或多或少的硝态氮，有的河水含氮量甚微，用于灌溉几乎没有肥效。而分布于村庄的地下肥水，则其含氮量一般在 100 克/方以下，有些含氮量为 100~500 克/方，有的甚至达 1000 克/方以上，因此，肥效就很高了。同一含氮浓度的地下水，在不同的自然条件及不同的生产水平下，其增产效果也有所不同，低产区肥水灌溉后，增产效果更为显著。有的地下水含氮量仅为 10 克/方左右，作为一般灌溉用水，浇溉次数多了，也有很好的增产效果。为了从增产效果来评价肥水的开采价值和效果，把每方水含有硝态氮 15 克（即 15PPM）^① 以上的地下水定为肥水。结合我省情况，把肥水分为四级：含氮量 15~50 克/方为一级，50~100 克/方为二级，100~200 克/方为三级，200 克/方以上的为四级肥水。

“水利是农业的命脉”，肥料是植物的粮食。肥水的普查、试验、开采利用近年来在我省得到迅速发展，肥水在农业上的作用已显示其效果，对农业增产，稳产高产，上“纲”

^①肥水中硝态氮（ NO_3-N ）含量按含氮（N）量计算，PPM 为含氮量的百万分数，每方水中克数可表示为克/方或毫克/升。

超“纲”，改变土产面貌有很大作用。广大贫下中农说：

“肥水是个宝，浇地就是好，过去缺肥到处找，不知脚下就是宝。”肥水灌溉是“水肥两得、两全其美”。肥水灌溉的好处已经被农业生产实践所证实。

几年来，特别是批林整风和批林批孔运动以来，肥水的开发利用和科学研究工作，由点到面，迅速发展，成果喜人，形势一片大好。1969年全省仅有温县赵堡公社北平皋大队打成一眼肥水井，浇地200余亩。现在已发展到37个县，108个公社，373个大队，打成肥水井1986眼，浇地面积达35万亩左右。肥水开发利用的技术推广工作正稳步向前发展着。

第二节 肥水灌溉的增产效果

肥水中含有能被作物容易吸收利用的硝态氮，用来灌溉，就象施化肥一样，使作物生长茁壮，枝叶繁茂，叶色葱绿，光合作用增强，生长速度加快，增产效果显著。肥水灌溉对小麦、玉米、水稻、谷子、高粱、棉花和油料作物如芝麻、黄豆等都有显著效果，一般增产两成以上，有的甚至成倍增产。如我省各地的资料(表1)所示，肥水灌溉比淡水灌溉，小麦增产率达30%以上；玉米增产率达20%以上。陕西省统计^①，小麦、玉米、谷子、水稻等作物灌溉肥水，亩产可达400~600斤，高的可达到800斤，比淡水灌溉的产量高出100~200斤，增产20~50%，甚至一倍以上。山东省

①引自中国科学院西北水土保持生物土壤研究所《肥水》1973年。

表 1 河南省肥水灌溉增产效果

作物	试 验 地 点			年份	产量(斤/亩)		增 产	
	县	公 社	大 队		肥水	淡水	斤/亩	%
小麦	温县	赵堡	赵堡	1972	877	625	252	40
小麦	温县	赵堡	赵堡	1972	750.6	571	179.6	31.4
小麦	温县	赵堡	西马村	1972	532.5	397.5	135	33.8
小麦	武陟	大封	寨上	1972	913	400	513	128
小麦	鄆城	孟庙	五里庙	1973	570	402	168	41.8
小麦	兰考	城关	姜楼	1973	567	207	360	174
小麦	通许	城孙	关营	1973	350	207	143	68
小麦	通许	孙营	清水口	1973	389	222	167	77
小麦	通许	孙营	清水口	1973	343	222	121	55
小麦	新郑	观音寺	乔庄	1973	580	280	300	107
小麦	新郑	观音寺	乔庄	1973	558	280	278	99
小麦	新温	祥云	大王	1974	750	600	150	25
小麦	温县	祥云	王召	1974	732	485	247	51
小麦	黄内	田氏	孟庄	1974	430	144.2	285.8	198
玉米	温县	赵堡	赵堡	1967	720	360	360	100
玉米	温县	赵堡	北平	1970	480	213	267	125
玉米	武陟	大封	赵庄	1971	500	339	161	47.5
玉米	南阳	青华	青华	1972	220	160	60	37.5
玉米	邓县	穰城	宋菜园	1972	980	810	170	21
玉米	通许	城孙	清水口	1972	415	338	77	29
玉米	通许	城孙	清水口	1973	400	190	210	110.5
玉米	通许	四所楼	枣村	1973	292	123	169	137.4
谷子	上蔡	东岸	东北	1972	470	313	157	50
谷子	温县	祥云	贾	1972	410	350	60	17
水稻	潢川	隆古	方店	1972	500	288.5	211.5	73.3
高粱	商丘	城郊	堤口	1972	720	477	243	52
芝麻	南阳	青华	青华	1972	89	57	32	56.1

烟台地区农科所从1966年开始进行小麦试验，试验结果每亩增产小麦 61~316.4 斤，增产率 12.9~105%。山西省忻县地区1972年在24个大队 138 亩试验田上进行小麦对比试验，一般增产15~25%，有的达50%。吉林省乾安县试验，春小麦增产 21%，谷子增产 19%，玉米增产 11%。

肥水灌溉能促进作物生长。肥水灌溉小麦，其叶片肥大，单株叶面积增加，叶色浓绿，植株高大，有效分蘖多，成穗率高，穗大粒重，因而能增加小麦产量。据山东烟台地区试验，肥水中每斤氮素平均增产小麦 26.11 斤，而通常施用化肥，在一般情况下，每斤氮素增产小麦 25 斤左右。群众反映“肥水浇过的麦籽颜色发黑，面筋多，好吃。”经化验分析，肥水浇的小麦种子蛋白质含量占干物质的15%左右，较未浇肥水的种子高15.3%，干面筋亦显著增加，提高了小麦的品质。开封地区在普查肥水时，在土壤、耕作条件相同的田块中，用同一灌水定额的肥水和淡水作对比试验，浇肥水的玉米、谷子 7~10 天后，叶色深绿、肥大、茎秆粗壮，成熟时，平均株高比浇淡水的高20~30厘米，增产20~70%。南阳县青华大队第七生产队春玉米试验，肥水浇的比淡水浇的高20厘米，粗 3 厘米，穗子亦大。商丘城郊公社堤口大队用肥水浇高粱七天后，叶色由浅绿变深绿，收获时秆高、茎粗、穗头大，亩产 620 斤。浇淡水的变化不大，亩产 392 斤，增产58.1%。上蔡县东岸大队肥水浇谷子试验，四天后叶色变绿，十天后株高明显增加，亩产 460 斤，比浇淡水的增产12%。群众说“这水就是有劲”，“肥水有肥又有水，

比施化肥还来劲”。在生产实践中广大群众认识到肥水浇地的好处，增强了对肥水开发利用的迫切要求。

肥水灌溉蔬菜中的叶菜类如菠菜、白菜等，尤其是菠菜有十分明显的增产效果。但灌溉黄瓜则易死苗，灌溉西瓜虽能提高产量，但品质显著变劣，不好吃。肥水灌溉块根类作物如红薯、药材中的山药、地黄等，一般引起品质变劣。但低浓度肥水进行适量灌溉能提高产量，对品质亦无明显影响。用含氮高、含氯根少，总盐量低的肥水浇烟叶好，“吸起来味好”。肥水灌溉树苗，长得旺，出圃快。

肥水灌溉的增产效果，在农业中起了一定的作用，不少社队在各级党委的领导下，在贯彻执行农业“八字宪法”中抓住利用肥水灌溉这一环节，随着肥水灌溉面积的逐步扩大，产量逐年上升，生产面貌有很大变化。温县赵堡公社在公社党委的领导下，坚持政治挂帅，以阶级斗争为纲，依靠群众，大办肥水建设。随着“农业学大寨”群众运动的深入发展，生产条件的不断改变，机械化程度的不断提高和耕作制度的不断改革，肥水灌溉的作用得到了有效的发挥，大大促进了农业生产的发展。该公社 1970 年两个大队利用肥水灌溉 700 亩，全社年平均单产 635 斤，其中小麦平均单产 400 斤。1971 年 12 个大队利用肥水灌溉 7,040 亩，年平均单产 736 斤，其中小麦单产 467 斤。1972 年 14 个大队利用肥水灌溉 13,000 亩，年平均单产 861 斤，其中小麦平均单产 569 斤。1973 年 18 个大队利用肥水灌溉 16,000 亩，年平均单产 1,050 斤，其中小麦平均单产 689 斤。1974 年全社 18 个大队利用肥

水灌溉 17,000 亩，年平均单产 1,379 斤，其中小麦平均单产 791.5 斤，比 1969 年未用肥水浇地时，年平均单产 566 斤，其中小麦平均单产 324 斤，增长 143.5%。赵堡公社党委抓革命，促生产，大搞农田基本建设，实行科学种田，肥水灌溉面积逐年扩大（1974 年肥水灌溉面积占小麦总播种面积的 75%），生产年年发展，产量年年上升，对国家贡献不断增大，社员生活水平不断提高，实现了队队有储备，户户有余粮。

利用肥水灌溉的社队，有的后进变先进，低产变高产。赵堡公社利用肥水较早的北平皋大队，过去是产量较低的一个后进队，在“农业学大寨”的群众运动中，广大社员艰苦奋斗，自力更生大搞肥水的开发利用。1970 年该队种植秋玉米 2,000 亩，用肥水灌溉 1,400 亩，全队平均亩产 416 斤，一季增产 28 万斤，比 1969 年玉米总产增长 49%。1971 年全年总产比 1970 年又增长 12%，全队增产粮食 80 余万斤，向国家贡献 53 万斤，集体储备 24 万斤。现在全大队已打肥水井 9 眼，小麦的肥水灌溉面积达 2,500 亩，占总耕地面积 5,708 亩的 43.8%，占小麦播种面积 3,300 亩的 75.8%，1974 年全年粮食平均单产 1,349 斤，其中小麦平均单产 797 斤，变成全社较先进的大队。

温县祥云镇公社北贾大队 1972 年夏季开始打肥水井，当年受益，浇肥水的部分秋季作物获得好收成。1973 年全大队 2,180 亩麦田中肥水浇了 1,200 亩，全大队平均小麦单产达 594 斤，较 1972 年单产 424 斤，增长 40%，总产增加 36 万余