

北方旱地农业



中国农业科技出版社

1986·北京

北方旱地农业

中国农业科学院 中国农业 研究室编著
南京农业大学

370432

中国农业科技出版社

1986·北京

内 容 提 要

中国的北方旱地，是中华民族的摇篮。《北方旱地农业》一书，总结了北方劳动人民长期积累的丰富经验，如精耕细作，用养结合、盐碱地改良、种树种草、农牧结合等优良传统，继承和发扬旱地农业的优良传统，并使之与现代科学技术相结合，这对于建设有中国特色的现代化农业，将会起重要作用。

本书的读者对象是，农业领导干部，农业科技人员，农业院校师生，以及农村广大读者。

北 方 旱 地 农 业

中国农业遗产研究室

责任编辑 郝心仁

封面设计 刘 昌

中国农业科技出版社出版（北京海淀区白石桥路30号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

秦皇岛市卢龙县印刷厂印刷

开本，787×1092毫米1/32 印张 11 字数，230千字

1986年10月第一版 1986年10月第一次印刷

印数，1—3,000册 定价，2.20元

统一书号，16420·25

本书各章编著人员

第一章	郭文韬	姚春辉
第二章	曹隆恭	咸金山
第三章	宋湛庆	
第四章	曹幸穗	
第五章	宋湛庆	咸金山
第六章	马孝劬	
第七章	郭文韬	(执笔)
附录一	郭文韬	曹隆恭
附录二	郭文韬	曹隆恭

前 言

中国北方干旱和半干旱地区的面积，约占全国土地面积的48%；全国现有15亿亩耕地中，没有灌溉条件的旱地为7.79亿亩，占耕地面积的52%。由此可见，发展北方旱地农业在政治上和经济上都具有战略意义。

近年来，党中央和国务院很重视发展北方旱地农业问题。

我们为了响应党中央的号召，为了贯彻农史研究面向经济建设的方针，承担“北方旱地农业历史经验的研究”这个课题。经过两年来的努力，已经完成了六个专题研究，并同辽宁、山西、陕西三省农业科学院协作，进行了北方旱地农业优良传统的验证工作。在此基础上编写了《北方旱地农业》一书，供有关农业行政、科研和教学部门参考。由于时间短促，加之，我们钻研的还不够深入，欠妥之处，敬请各方面批评指正。

中国农业科学院
南京农业大学 中国农业遗产研究室

目 录

第一章 抗旱耕作	(1)
第一节 抗旱耕作的优良传统	(1)
(一) 西周至春秋战国时期的“畎亩法”	(2)
(二) 汉代的代田、缦田和区田	(6)
(三) 魏晋南北朝时期的平作耕法和垄作耕法	(14)
(四) 唐宋以后北方旱地抗旱耕作的发展	(18)
第二节 对抗旱耕作优良传统的分析探讨	(23)
(一) 对垄作耕法和平作耕法的分析探讨	(23)
(二) 对区田法的分析探讨	(28)
(三) 对耕耨结合耕作体系的分析探讨	(31)
第三节 抗旱耕作优良传统的继承与改革	(34)
(一) 土壤基本耕作优良传统及其今用	(34)
(二) 区田法和砂田法优良传统的今用	(37)
(三) 继承和发扬耕耨结合的优良传统	(42)
第四节 中国古代的“耕道论”	(45)
(一) 战国时代“耕道论”的产生	(46)
(二) 汉代的“耕道论”	(50)
(三) 魏晋南北朝时代的“耕道论”	(51)
(四) 唐、宋、元、明时代的“耕道论”	(53)
(五) 清代“耕道论”的发展	(55)
第二章 用养结合	(61)
第一节 “充分用地和积极养地”的优良传统	(61)
(一) “轮作复种”的优良传统	(61)
(二) “间作套种”的优良传统	(67)
(三) “多养肥田”的优良传统	(71)

第二节 对“用养结合”优良传统的分析探讨·····	(74)
(一) 对“用地与养地”体系的分析探讨·····	(75)
(二) 对豆谷轮作复种制的分析探讨·····	(76)
(三) 对粮肥轮作复种和间作套种的分析探讨·····	(78)
(四) 对中国古代“土壤论”和“粪壤论”的 分析探讨·····	(80)
(五) 对“底肥为主、追肥为辅”优良传统的 分析探讨·····	(83)
第三节 继承和发扬“用养结合”的优良传统·····	(84)
(一) 逐步调整作物布局、适当增加养地作物·····	(84)
(二) 继承和发扬“豆谷轮作和粮肥轮作”的 优良传统·····	(85)
(三) 继承和发扬“多粪肥田”的优良传统·····	(87)
第三章 抗旱栽培 ·····	(89)
第一节 选用抗旱作物和品种·····	(89)
(一) 选用抗旱作物·····	(89)
(二) 选用抗旱品种·····	(92)
第二节 处理种子, 增强抗旱力·····	(93)
(一) 选种·····	(94)
(二) 渍种·····	(96)
(三) 浸种·····	(97)
第三节 抗旱播种, 力争出全苗 ·····	(100)
(一) 抢墒播种 ·····	(100)
(二) 提墒播种 ·····	(103)
(三) 留茬播和原垄种 ·····	(105)
(四) 深种就墒 ·····	(106)
(五) 干土寄子 ·····	(107)
(六) 浸种催芽和育苗移栽 ·····	(108)
(七) 豆箕耨墒和麻茎播种 ·····	(109)

(八) 冬播	(109)
第四节 加强管理, 蓄水抗旱	(111)
(一) 苗期的耙耨压	(112)
(二) 多锄深刨	(113)
(三) 积雪添墒	(120)
第四章 盐碱地改良利用	(122)
第一节 古人对盐碱土的认识	(122)
(一) 对盐碱土各种性状的认识	(123)
(二) 对盐碱土成因和变迁的认识	(126)
(三) 对次生盐碱化的认识	(128)
第二节 历史上的水利改良	(130)
(一) 水利改良方法的产生	(130)
(二) 从“引水洗盐”到“涝碱兼治”的发展	(131)
(三) 淤灌压碱技术的提高	(136)
(四) 滨海盐碱地的开发利用	(140)
第三节 历史上的农业改良	(145)
(一) 采用适宜的农作制	(146)
(二) 耕作改良措施	(149)
(三) “亲田法”的综合改良	(155)
第四节 历史上盐碱地的利用	(156)
(一) 耐盐谷物的利用与选育	(156)
(二) 耐盐园艺作物的利用与选育	(159)
(三) 其他利用方式	(160)
第五节 历史经验的分析探讨	(162)
(一) 盐碱地改良与社会经济条件	(162)
(二) 水利改良与农业改良的结合	(164)
(三) 改良盐碱地的历史经验	(165)
第五章 植树种草	(169)
第一节 古代对植树种草的认识	(170)

(一) 植树种草是有关国计民生的大事	(170)
(二) 植树种草有利于水土保持和环境保护	(173)
(三) 植树种草的主要措施	(178)
第二节 植树种草的优良传统	(184)
(一) “适地适树”	(134)
(二) 多途种植	(188)
(三) 多种种植	(193)
(四) 间作套种	(198)
(五) 重视种草	(200)
第三节 植树种草的技术经验	(205)
(一) 选地与整地	(205)
(二) 育苗技术	(208)
(三) 造林技术	(211)
(四) 管理技术	(214)
(五) 草类的利用及栽培	(219)
第四节 草木资源保护	(225)
(一) 设置专职官员	(225)
(二) 制定政策法规	(226)
第六章 农牧结合	(229)
第一节 农牧结合的历史经验	(229)
(一) 北方农区“以农为主、农牧结合”的 优良传统	(229)
(二) 半农半牧区“以牧为主、农牧结合”的 优良传统	(243)
第二节 对农牧结合历史经验的分析探讨	(250)
(一) 农牧结合, 农牧两旺	(251)
(二) 以农挤牧, 农牧两衰	(254)
(三) 农牧结合与用养结合	(257)
第三节 继承和发扬“农牧结合”的优良传统	(258)

(一) 牧区繁殖、农区育肥	(259)
(二) 继承和发扬“种植苜蓿”的优良传统	(260)
(三) 继承和发扬“粮草轮作”的优良传统	(262)
(四) 传统饲料的继承与改革	(263)
第七章 旱地传统农业的继承与改革	(265)
第一节 旱作农业的继承与改革	(265)
(一) 抗旱耕作的继承与改革	(265)
(二) 用养结合的继承与改革	(270)
(三) 抗旱栽培的继承与改革	(275)
(四) 盐碱地改良利用的继承与改革	(278)
第二节 “农、林、牧综合经营”的继承与改革	(282)
(一) 北方地区“植树种草”和“农牧结合”的 历史经验	(283)
(二) 历史上综合发展农、林、牧生产的指导思想	(283)
(三) 种树、种草的优良传统与林业、草业建设	(284)
(四) 农牧结合的优良传统与现代农牧业	(286)
(五) 北方地区农、林、牧综合经营的若干战略 措施	(288)
附录一 中国北方旱地农业考察报告	(292)
附录二 中国北方旱地农业优良传统的验证	(299)

第一章 抗旱耕作

中国自古以来就是各种自然灾害比较频繁。据统计，中国自公元前1766年（商汤18年）至公元1937年，共3703年中，发生各种自然灾害达5258次，其中旱灾为1074次，占20.5%；水灾1058次，占20.2%；地震705次，占13%；雹灾550次，占10.5%；风灾518次，占9.9%；蝗灾482次，占9.2%；歉饥407次，占7.8%；疫灾261次，占5%；霜雪灾203次，占3.9%。^①可见，中国历史上的自然灾害，旱灾占首位。另外，从旱灾发生的频率上看，从汉立国以后计算，自公元前206年至公元1936年，这2142年间，共有旱灾1035次，平均2年即一次旱灾。由此可见，中国的旱灾，不仅在各种自然灾害中占首位，而且其发生频率也是较大的。

中国的北方旱地是发生旱灾的主要地区。勤劳智慧的先民，在长期与干旱所作的艰苦卓绝的斗争中，积累了丰富的经验，其中，抗旱耕作经验占有突出地位。总结我国北方旱地抗旱耕作的丰富经验，对发展北方旱地的农业生产具有十分重要的现实意义。

第一节 抗旱耕作的优良传统

中国古代的北方旱地，主要指秦岭和淮河一线以北的广大地区。由于这一地区降雨较少，分布不匀，加之，风多风

^① 邓云特《中国救荒史》商务印书馆1937

大，坡耕地多，不仅经常有干旱威胁，而且风蚀和水蚀也比较严重。这些特点决定了这个地区在土壤耕作上的中心任务是保墒抗旱和抗蚀保土。中国北方旱地的劳动人民，在长期抗旱和抗蚀的耕作中，积累了丰富的经验。其中，既有垄作和平作的丰富经验，又有代田和区田的优良传统。这些保墒抗旱和抗蚀保土的耕作经验，为北方旱地的农业增产奠定了坚实的技术基础。总结中国北方旱地在各个历史时期中抗旱耕作的经验和教训，从中吸取丰富的营养，对于探索在新的历史时期中抗旱耕作的新体系，是很有必要的。

（一）西周至春秋战国时期的“畎亩法”

中国在西周至春秋战国时代通行“畎亩法”。这一时期的“畎亩法”是井田制或沟洫制的重要组成部分。《诗经·小雅·信南山》中的“我疆我理，南东其亩”；《诗经·大雅·緡》中的“迺疆迺理，迺宣迺亩”，就是在井田中采行“畎亩法”的真实写照。清代学者程瑶田在《沟洫疆理小记》中对此作过精辟地阐述：“画其经界之谓疆，分其地理之谓理。是故疆之以成井，所以别夫也；理之以成亩，所以为畎也。亩有东南，故畎有纵横，顺其地理以分之而已矣。”这就是说，不论是“我疆我理”，还是“迺疆迺理”，其“疆”字都是画其经界，疆之以成井田的意思；其“理”字都是分其地理，理之以成畎亩的意思。把农田划分成井田，在井田中理出畎亩，就清楚地表明，西周时代的“畎亩法”是井田制或沟洫制中的重要组成部分。

春秋战国时期，随着井田制的逐渐崩溃，“畎亩法”也就逐渐从井田制中分离出来，而成为独立存在的客观实体。由于“畎亩”是这一时期农田土壤的突出特征，所以当时的许

多文献都把“畎亩”作为农业的代名词。如《国语·周语》就称农夫为“畎亩之人”；《国语·晋语》称牛耕为“畎亩之勤”；《孟子·梁惠王上》和《庄子·让王》中都把在农田中从事农耕的人称作在“畎亩之中”。这些都说明“畎亩法”是春秋战国时期北方旱地通行的耕作方法。

春秋战国时期的“畎亩法”，也就是现在所说的垄作法。如《国语·周语》韦昭注在解释“畎亩”时就说：“下曰畎，高曰亩。亩，垄也”。《庄子·让王》司马彪疏在解释“畎亩”时说：“垄上曰亩，垄中曰畎”。可见，“畎亩法”也就是垄作法。

经过西周至春秋战国时期的长期垄作实践之后，大约在战国后期，我们的先人对垄作的经验进行了初步的总结，从而为我国垄作的理论与技术奠定了基础。《吕氏春秋》的任地和辩土两篇农学论文对此作出了贡献。归纳起来，其要点如下：

其一、《吕氏春秋·任地篇》总结了“上田弃亩，下田弃畎”的经验。这里所说的“上田”，指的是高田旱地，“弃亩”就是放弃垄台不种而种垄沟；这里所说的“下田”指的是低田湿地，“弃畎”就是放弃垄沟不种而种垄台。这就是说，垄作的目的就在于创造农田土壤的微地形差异，使其具有高低相间的“畎”和“亩”。在此基础上通过调整播种部位，采取高田低作和低田高作的方法，以便使其产生“平地势以免旱涝”的效果。兹绘上田弃亩和下田弃畎示意图如下：

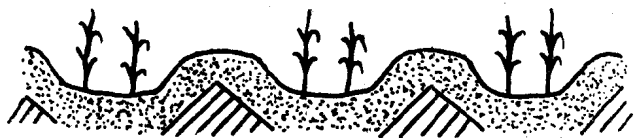


图1 上田弃亩示意图

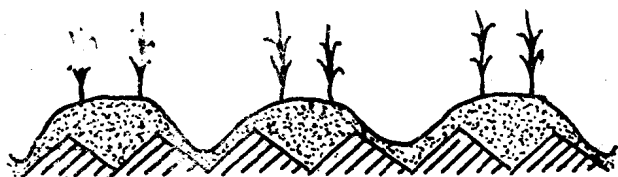


图2 下田弃畎示意图

“上田弃亩，下田弃畎”经验的总结，说明当时的人们已经懂得了利用垄作所创造的高低相间的微地形差异，采取高田种垄沟和低田种垄台的方法来解决防旱和抗涝的问题了。

其二、《吕氏春秋·辩土篇》中提出了“亩欲广以平，畎欲小以深”的垄形要求。并且认为，只有垄台宽而平，垄沟窄而深，才能“下得阴，上得阳，然后咸生”。这就是说，只有这种垄形，才能充分有效地利用地力和光能，保证农作物生长发育良好。《吕氏春秋·辩土篇》通过对垄形规格的正反两方面经验的总结，还明确指出“大畎小亩”和“高而危”的垄形都是不合规格的。因为，“大畎小亩，为青鱼胠，苗若直馵，地窃之也”。这就是说，如果把垄作成垄沟大而垄台小的垄形，就如同青鱼搁浅在沙滩上一样，这样种出来的禾苗就会象马鬃似的窄窄的一条，就会旷费了地力。“高而危”的垄形之所以不合规格，是因为“高而危则泽夺，陂则埒，见风则偃，高培则拔，寒则雕，热则修，一时而五、六死，故不能为”。这是说，高而尖的垄不保墒，容易颀，不抗倒，易枯萎，好死苗，所以是不合规格的。

其三、《吕氏春秋·辩土篇》还根据农作物生长发育特性，对垄体内部构造提出了“稼欲生于尘，而植于地坚”的

要求。这就是说，要在土壤耕作上为农作物创造一个“上虚下实”或“虚实相间”的耕层构造。所有这些都为我国的垄作理论与技术奠定了初步基础。

我们在这里还必须指出：西周至春秋战国时期的垄作耕法，还处于初创阶段，还是比较粗放的，主要表现是：

其一、垄距较小，作用较差。《周礼·考工记·匠人》中所说的：“二耜为耦，一耦之伐，广尺深尺谓之畎”，说明西周时代“亩”和“畎”的宽度都是一尺，也就是说当时的垄距是二尺，折合市制还不足一尺四寸。《吕氏春秋·任地篇》中所说的：“是以六尺为耜，所以成亩也，其耨八寸，所以成畎也。耨柄尺，此其度也。”说明春秋战国时期是用一尺长的耨柄作为衡量“亩”和“畎”的尺度。可见这一时期的垄距也是二尺。折合市制约一点三八六尺。由于这一时期的垄距较小，所以其防旱抗涝的作用还有限。

其二、掩地表亩，质量较粗。西周至春秋战国时期的耕具还比较落后，因此，这一时期的耕作质量还比较粗放。《荀子·富国》中所说的“掩地表亩，刺草殖谷，多粪肥田，是农夫众庶之事”正是当时农业生产情况的真实写照。其中的“掩地表亩”，就是对当时垄作情况的描述。西周的基本耕具是“耒耜”，耕作方式是耦耕。就是二人一组各执一耜，协力开沟作垄，他们一般是将开沟时耕松的土壤，掩盖在垄台部位的未耕地上而表现出垄形来的。这就是“掩地表亩”的真实含意。

春秋战国时期是由人力耦耕向畜力犁耕转变的时期，从耕具上看，这一时期既有“耜耕”，又有犁耕。但是，由于这一时期创始的V形双翼铲，形制较小，加之，当时尚未发明犁壁，所以这种犁铲只具有局部松土的功能，尚无翻土的

作用。使用这种犁铲开沟作垄，也是将垄沟部位耕松的土壤，掩盖在垄台部位上而表现出垄形的。掩地表亩示意图如下：

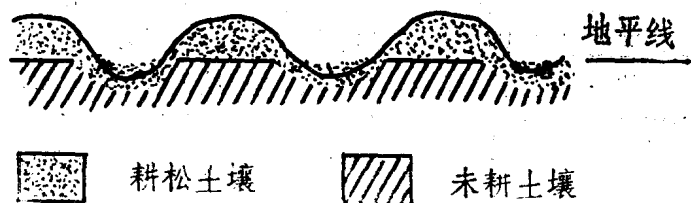


图3 掩地表亩示意图

由于这一时期垄作的特点是局部耕作和“掩地表亩”，所以耕作质量是比较粗放的。

(二) 汉代的代田、缓田和区田

汉代，我国的北方旱地已经形成了垄作与平作两大耕作体系，并创始了抗蚀保土和保墒抗旱的区田法。

1. 代田法

汉武帝征和四年（公元前89年），赵过任搜粟都尉（农官），在关中地区试验、示范和推广了“代田法”。它是春秋战国时代“畎亩法”的继承和发展。所谓继承，是说它继承了“畎亩法”开沟作垄的耕作方式；所谓发展，是说它增加了垄沟互换，轮番利用的新内容。

《汉书·食货志》中说：“过能为代田，一亩三畎，岁代处，故曰代田”。这就是说，代田法在土壤耕作上有两个特点：

其一，开沟作垄。汉代的亩，直测是一步乘二百四十

步，一亩等于二百四十方步，由于汉代是六尺为步，所以一亩的面积又等于6尺×1440尺。“一亩三畎”说的是一亩地要作三条沟，三条垄，垄宽和沟宽都是一尺。示意图如下：

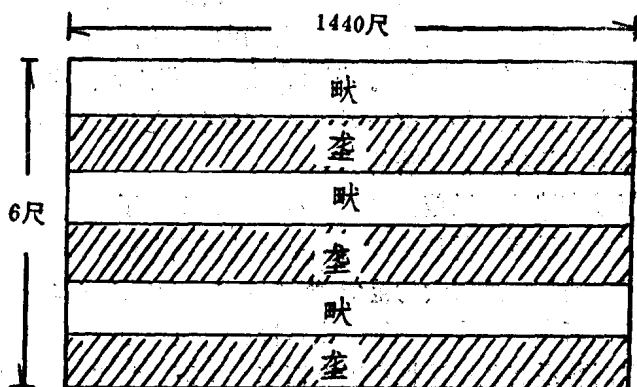


图4 代田法田间布置示意图

其二，垄沟互换。代田法垄沟和垄台的位置是逐年互换的。这是“代田”一词的来源。正象清代学者程瑶田在《沟洫疆理小记》中所说的：“代田者，更易播种之名，畎播则垄休，岁岁易之，以畎处垄，以垄处畎，故曰岁代处也。”现绘示意图如下，

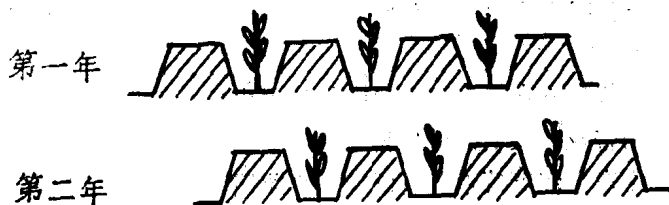


图5 代田法垄沟逐年互换示意图

代田法的栽培管理方法是：“播种于畎中，苗生叶以