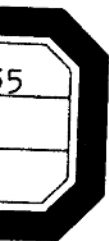


中外科学家发明家丛书

王 祯



中国国际广播出版社

中外科学家发明家丛书

王 楨

张广军 编著

目 录

一、王楨生活的时代	(1)
二、《王楨农书》的写作	(7)
三、《王楨农书》的特点	(13)
四、南北耕作体系的新概括	(19)
五、总结北方旱地实行套耕的新经验	(20)
六、总结南方稻田旱作开墒作沟的新经验	(21)
七、强调秋耕为主春耕为辅的原则	(22)
八、粪壤理论的新发展	(23)

九、广辟肥源的新努力	(27)
十、积肥沤粪的新措施	(27)
十一、对农田灌溉的新认识	(28)
十二、沤田法的重要变化	(29)
十三、南方特殊土地利用经验系统总结	(30)
十四、新创制的耕耘器具	(31)
十五、新创制的收获农具	(33)
十六、新创制的灌溉机具	(34)
十七、新创制的农产加工机械	(36)
十八、复原古代机械	(38)
十九、对林牧副渔各业的论述	(40)
二十、发明木活字印刷术	(43)
二十一、诗人	(45)

一、王祜生活的时代

王祜，字伯善，生于公元 1271 年前后，山东东平人，是我国元代著名的农学家。

王祜生活的时代，正逢元朝的前期和中期。

1271 年，正是王祜出生的时候，忽必烈废除了“蒙古”国号，取《易经》中“大哉乾元”之义，定国号为“大元”（即“大的开始”的意思）。1272 年，迁都今北京，当时叫大都（也叫汗八里，即“大汗之城”）。1279 年灭亡南宋，中国复归于统一。

元朝的疆域，“北踰阴山，西极流沙（今新疆白龙堆沙漠），东尽辽左（辽东），南越海表”，比汉唐盛时更加辽阔。有些地方还超出了今天的国界，如辽阳行省就统辖着包括库页岛在内的整个东北地区。

元朝的中央统治机构有中书省、枢密院和御史台。中书省是最高行政部门，设中书令，右、左丞相，平章政事，右、左丞，参知政事等，统称丞相。中书省下辖吏、户、礼、兵、刑、工六部。枢密院掌兵权，设院使、副使。御史台掌司法，设御史大夫。

地方最高行政机构为行中书省，简称“行省”。大都附近的河北、山西、山东地区叫“腹里”，其他地区（岭北、辽阳、河南、陕西、四川、甘肃、云南、江浙、江西、湖广等）设立行中书省，作为中书省的派出机构。这些“行省”，后来发展成行政区的名称，初步奠定了明清乃至今天省区的规模。行省长官设置同中书省，有右、左丞相，平章政事，右、左丞，参知政事等。行省之下为路、府、州、县，设总管、府尹、州尹、县尹；又都各设“达鲁花赤（管民官）”，由蒙古人担任。

少数民族地区和边疆设有宣抚使司、宣慰使司、安抚使司，或宣慰使都元帅府，下设万户府、千户府等。

元朝统治者对各种宗教，如佛教、道教、伊斯兰教、基督教等，都加以提倡。这是因为蒙古人所建立的国家横跨欧亚，其中民族成分复杂；宗教信仰各异，故对于各种宗教兼容并蓄，以便维护自己的统治。元朝统治时期，上述各种宗教在中国都有了很大发展。

忽必烈封吐蕃喇嘛八思巴为国师，成为掌握吐蕃政教事务的首领。

1279年，八思巴卒，得赐号为大宝法王、西天佛子、大元帝师。他的后继者也都称帝师。元统治者在修寺院、作

佛事方面，每年都要花费大量钱财。

1291年，全国估计共有佛教（包括喇嘛教）寺院4万余处，僧尼20余万人。僧侣们不仅在政治经济上享有种种特权，还经常得到元政府的赐予。

元代道教的地位仅次于佛教，在北方广为流传的是道教三大派别之一的全真教。1276年元军攻入南方后，对正一教（天师道）也注意加以利用，曾召其天师到大都。

伊斯兰教徒在元代称为“答夫蛮”，多为大食人，善经商。元朝政府就利用这一点让他们为自己经商贸易，有时还任用为负责财政的官吏。

元代有所谓“也里可温”（意为信奉基督教的人，属“罗马派”），在蒙古军西征后陆续来到中国。忽必烈时，南北各大城市都有他们居住。

元代，阶级矛盾和民族矛盾交织在一起，十分尖锐。元统治者以少数民族入主中原，统治占人口大多数的汉族，采取了民族歧视和压迫的政策。他们把各民族人民划分成蒙古、色目、汉人、南人四个等级，以制造民族矛盾，分而治之，达到巩固其统治的目的。

蒙古人为第一等，包括原来蒙古各部的人。他们是占统治地位的民族，拥有种种政治、经济、法律上的特权。但实

际上，蒙古族的下层人民同其他各族人民一样，同样受着蒙古贵族残酷的剥削和压迫，生活十分贫困，有些甚至被卖为汉、回之家的奴婢。

色目人为第二等，包括西夏人、回回人、西域人和留居中国的一部分欧洲人。他们归附蒙古较早，故最得信任，政治地位仅次于蒙古人。

汉人为第三等，包括契丹人、女真人和原来在金统治下的北方汉人。

南人指南方的汉人和其他各族人，地位最低，属第四等。元朝统治者把汉族分汉人和南人，是为了分化瓦解他们，削弱他们的反抗力量。

各级统治机构的长官和掌实权的人都是蒙古人和色目人，其次才是汉人，南人则极少有这种机会。地方上的达鲁花赤一般由蒙古人担任，而以色目人当同知，汉人当总管。同知、总管互相牵制，都要服从达鲁花赤的指挥。在刑法上规定蒙古、色目、汉人分属不同机关审理。量刑上也不平等，如规定蒙古人打汉人，汉人不得还手；蒙古人打死汉人，只判流放充军，而汉人打死蒙古人则要抵命。经济上规定政府括马（强买民间马匹），蒙古人不取，色目人取三分之一，汉人、南人全取。此外还有汉人、南人不得私藏兵器

等种种不平等的禁令。

元代的军事制度，是在蒙古政权军事制度的基础上日趋完备的。专门卫护皇帝的宿卫诸军，如怯薛军、五卫（左、右、前、后、中五卫）亲军等，是中央禁军。怯薛军由贵族子弟充任，设怯薛长，归皇帝亲统。五卫亲军隶于枢密院，设亲军都指挥使。此外，大朝会用的围宿军、大祭祀用的仪仗军、巡幸护驾的扈从军、守卫皇帝财产的看守军、夜间巡逻的巡逻军、保护漕运的镇遏军等，也都属于宿卫军。

镇守地方的是镇戍军，归枢密院调遣。其中，蒙古军由蒙古、色目人组成，屯驻“腹里地区”；探马赤军由契丹、女真人组成，其间杂以由北方汉人组成的汉军和南宋投降过来的新附军。在一些地方还有不出戍的乡军，如辽东的纛（jiǔ）军、女真军、高丽军，福建的畚（shē）军、云南的寸白军等。各地驻军都有屯田。军户另编户籍，子孙世袭。

元代在全国各地遍设驿站，签发民户为驿卒，叫站户（即站赤）。驿站有使用马、牛、狗、引车等的陆站和使用船的水站。站户的户籍也是独立编制的，“北地”的归通政院统领，“汉地”的归兵部统领。与一般驿站相辅而行的又有急递铺，用来传送紧急文书。

在元代，蒙古皇帝、王公、贵族、色目商人、寺院僧侣

和一部分汉族大官僚地主组成为统治集团，剥削和压迫各族劳动人民。蒙古贵族在进入中原以后，都得到了皇帝赏赐的大量土地，从而变成了大地主。寺院也经常得到赏赐土地，大都的大护国寺有水陆田多达 10 余万顷。色目商人和汉族大官僚地主也都占有大量土地。他们就以这些土地作为剥削农民的手段。

元代北方农民负担的赋税名目有二：一为税粮（丁税、地税），以丁口和土地纳税。但丁税多地税少；一为科差，以户为单位征收。在江南，主要征两税和科差，这是正税。此外还有各种名目的附加税和强派勒索，如括马（强买民间马匹）、和买（官取民物只给很少的钱）、和雇（强派劳役）等等。

佃户对地主的人身依附关系很强，除交纳地租外，还必须忍受严重的超经济剥削。地主可将佃户随田转让，甚至干预其子女的婚姻。

比佃户身份地位还低的是驱口。法律规定他们“与财物同”，可以公开买卖，如在大都即设有人市。驱口不能与“良人”通婚，而且“所生子孙，永为奴婢”。元代驱口主要来自战争俘虏，也有因犯罪、贫困自卖或被拐卖等情形而成为驱口的。

二、《王祯农书》的写作

元朝在忽必烈统治时期，开始重视恢复和发展社会生产，采取了一系列有利于生产发展的措施。

1260年，忽必烈上台不久就设立了十路宣抚司，以通晓农事者充劝农官。次年，设劝农司，置劝农使。

1270年，成立了专门负责农桑水利事宜的政府机构司农司，它可以派遣劝农官到各地巡视农业生产的情况，还有权申报地方官在农事方面勤惰的材料。攻下南方后，1288年在江南又设立了行大司农司和营田司。

司农司等机构的设立，对元初恢复和发展农业生产起了积极作用。

为了使农民掌握生产技术，提高农产量，忽必烈还派人遍求古今农书，组织写作，于1273年编成了《农桑辑要》一书。这部书在历代农书（如《齐民要术》等）的基础上增加了新的生产经验，记载了新作物的推广情况。元朝政府把它颁行全国，命令各地宣传推广，对指导农业生产发挥了很大作用。

元朝政府还在全国农村推行村社制度，以50家立一社，

选年高晓农事者一人为社长，督促农民及时耕作，开垦荒地，修治河渠，经营副业等。农民都要在田旁立牌，写明属某社某人，以便社长随时检查。

元朝政府在兴修水利方面也做了很大努力，设置了都水监和河渠司以掌水利。最大的一项水利工程是凿通南北大运河。

大运河于隋代开通后，至元初已经年久失修，不能贯通，由南方北运大都的漕粮只好水陆两运。为了解决漕粮运输问题，元朝在 1289 年开会通河，即自须城（今山东东平）到临清的一段运河，长 250 余里；1292 年又开通惠河，引大都西白浮泉等水穿过大都，东至通州入白河，长 160 余里，为运河最北段。这样，从杭州到大都的南北大运河又畅通了，它对漕粮北运、南北物资交流和沿岸农田灌溉都起了积极作用。此外，如江南三吴地区的淀山湖工程、陕西关中地区的泾水工程、西夏地区的水利工程等，也都是很重要的。

由于元朝政府在忽必烈时期采取了这些有利于生产发展的措施，在广大劳动人民的辛勤耕作下，农业生产逐渐得到了恢复。从垦田面积看，元朝中叶，江浙行省已有官、民田地 99 万余顷，河南行省有 118 万余顷；今内蒙、云南、新疆等边地亦有屯田 15 万余顷。

河南由于荒地大都垦辟出来，流民纷纷回籍，竟使地价涨至原来的十倍、百倍。其他如两淮、四川等受战争破坏严重的地区，土地也大都得到了开垦。

人口增加的数字见下表

年代	户数	口数
1235	870 000 余户	4 750 000 余口
1271	近 2 000 000 户	
1 290	13 190 000 余户	58 830 000 余口
1293	超过 14 000 000	

垦田面积和人口的增加标志着农业生产的恢复和发展。

棉花的种植在元代得到了推广。

宋代，棉花还仅在闽广和陕西等少数地区种植，到元代就向江南和北方许多地区普及了。

1289 年，元朝政府在浙东、江南、江西、湖广、福建等省置木棉提举司，年征木棉 10 万匹，以后成宗（1295—1307 年）时又定江南夏税折征木棉等物，说明棉花已广泛种植。这对改变中国人民的穿衣习惯，有很大意义。

王桢的家乡——山东东平，在元初已是封建文人荟萃的

地方，早在窝阔台时代（1229—1241），万户严实就曾经在东平“兴学养士”。当时的名士，如李昶、王磐、徐士隆、李谦等都曾在东平先后设帐授徒，培养了一批为封建王朝服务的人才，著名的有徐琰、申屠致远、孟祺等人。其中孟祺在1270年曾任山东西道劝农副使，曾参与编写过《农桑辑要》一书。

王桢可能受孟祺的影响而开始接触农学，他在《王桢农书》中曾引用许多《农桑辑要》的资料。

王桢在1295年任宣州旌德县（今安徽旌德）县尹，任职6年，后于1300年调任信州永丰县（今江西广丰）县尹。他在旌德县尹任内，一直过着极为俭朴的生活，从未搜刮过民财。不仅如此，他还捐出自己的部分薪俸，办学校、建坛庙、修桥梁、兴办了不少造福于民的公共事业。此外，他还兼施医药，救济穷苦有病的人，深受当地人民的称赞。

王桢不仅是廉洁奉公的县官，而且是劝农兴桑，积极发展农业生产的农学家。他认为作为地方官，如果不熟悉农业生产，不懂得农业知识，就难尽到劝导农桑的责任。他不仅搜罗以前的历代农书，孜孜研读，而且经常注意观察各地的农事操作和农业机具，从而为他撰写农书奠定了坚实基础。他对那些只知鱼肉百姓的贪官污吏进行了无情的抨击：这些

人自己都不懂“农作之事”，“安能劝人”。他们常以劝农为借口，前呼后拥地下乡敲诈勒索，名为“爱民”，实是害民。他还说，这些当官的只以“骄奢为事”，从来不想一想所享用的一寸丝、一口饭都出自“野夫田妇之手”，他们横征暴敛，尽力搜括民脂民膏来养肥自己。他的言行充满了对穷苦人民的深切同情。

《王桢农书》大约是王桢在做旌德县尹期间开始编写的，经过十几年时间，直到调任永丰县尹后才完成，1313年刻印发行。

王桢是中国古代著名的四大农学家之一，同汉代的氾胜之，北魏的贾思勰、明代的徐光启齐名。

氾胜之是西汉山东人。他的先人本姓凡，在秦统一中国的过程中，为躲避战乱，举家迁往汜水，因此改姓氾，汜水是济水支流，位于今山东曹县北20公里和定陶县分界处。

氾胜之在汉成帝（前32—前7）时，出任议郎。他曾在包括整个关中平原的三辅地区推广农业，教导种植小麦，而且颇有成效，许多热心于农业生产的人都前来向他请教，关中地区的农业因此取得了丰收。他因为推广农业有功，被由议郎提拔为御史。在总结农业生产经验的基础上，他写成了农书18篇，这就是《氾胜之书》。

贾思勰是公元6世纪前半叶，南北朝北魏人，曾任高阳郡（治所在今山东高阳）太守。他平时关心农业生产，具有丰富的农业知识。他从文献中搜集了许多古代和当时的农业生产经验和知识，又访问老农，在533—544年左右撰成《齐民要术》一书。全书分为10卷，共92篇，分别论述各种农作物、蔬菜、果树、竹木的栽培和育种；家畜家禽的饲养；农产品加工及副业等。他在《自序》中说：“起自农耕，终于醯醢，资生之业，靡不毕书。”这是我国古代的一部很有价值的农业科学著作。

徐光启（1562—1633），上海人，是明代卓越的科学家。他在数学、天文、历法和农学等方面，都作出了很多贡献。而在农学方面，他给我们留下了一部巨大著作——《农政全书》。该书60卷，约70余万字，内容比以前所有农书都要全面，对农业生产的各个方面都有详尽的记录，特别对于蕃薯和棉花的种植技术作了重点的介绍，又对屯垦、水利工程及备荒三项作系统的叙述。书中大量地保存了《王祯农书》中的农器图谱，并且还有所增补，这是很可宝贵的。这部书不仅整理总结了古代农书，而且反映了农业生产实际经验，富有实践的科学精神，是一部实用性很强的科学书。

三、《王桢农书》的特点

《王桢农书》在中国农学史上占有极其重要的地位。他继承了前人在农学研究上所取得的成果，总结了元朝以前农业生产实践的丰富经验，全面系统地解释了广义农业生产所包括的内容和范围。

中国先秦的农书，只在《吕氏春秋》中保留了《上农》、《任地》、《辩土》、《审时》四篇。如《任地》：

“《后稷》（古代书名）曰：‘子能以窒（洼地）为突（高地）乎？子能藏其恶（干燥的土）而揖之以阴（湿润的土）乎？子能使吾土（土）靖（干净）而畎（垅沟）浴土（土）乎？子能使保湿安地而处（存在）乎？子能使藿（生长于旱地的小苇子）夷（茅的始生者）毋淫乎？子能使子之野尽为冷风（小风，和风）？子能使藁（禾秆）数节而茎坚乎？子能使穗大而坚均乎？子能使粟圜（同圆）而薄糠乎？子能使米多沃而食之疆呼？无（为）之若何。

凡耕之大方（基本原则）；力者（坚硬的土）欲柔（柔软的土），柔者欲力；息者（休耕的土地）欲劳（频耕的土地），劳者欲息；棘者（贫瘠的土地）欲肥（肥沃的土地），

肥者欲棘，急者（因干燥而过于实着的土壤）欲缓（因湿润而过于松软的土壤），缓者欲急；湿者（潮湿的土地）欲燥（干燥的土地），燥者欲湿；上田（高旱地）弃亩（垅台），下田（下湿的田）弃畎；五耕五耨（锄草），必审以尽，其深殖（植）之度，阴土（湿润的土层）必得；大（杂）草不生，又无螟蛾，泛指损害庄稼的害虫），今兹（年）美禾，来兹美麦，是以6尺之耜（6尺长的耒耜，6尺相当一步），所以成亩（耕地成垄）也；其博（耜面的宽度）8寸，所以成畎也；耨（锄草的农具）柄尺（耨柄长为1尺），此度也。其耨6寸（耨刃宽为6寸），所以间稼（在苗间耕田）也。……。”

汉代的《汜胜之书》只残存了3700字，已经无法见到它的全貌。

北魏的《齐民要术》虽然具有农业全书的性质，但在整体性和系统性上不如《王祯农书》，它在总论方面，只有“耕田”和“收种”两篇，在粪田和灌溉等方面都没有专篇论述。也没有“农器图谱”。

南宋时有一部《陈旉农书》，是陈旉（1076—1149）在1149年完成。分上、中、下三卷，12篇，连序跋共计12000余字。