

黄粟嘉

农业科学技术论文集

——黄粟嘉 著

中国农业科技出版社

5-53
16

黄栗嘉农业科学技术 论 文 集

黄栗嘉 著

中国农业科技出版社



作者肖像

黄粟嘉，高级农业经济师。1942年8月出生
于上海市松江县。1961年毕业于苏州农业
学校农学专业。之后，长期在苏州农村基层工
作，具有丰富的实践经验和农业科学理论知
识，对苏州地区的农业和农村经济有较深入的
研究。曾主编和参加编撰的著作有：《苏州名
优土特产》（上海科技版）、《苏州旅游资源》
（上海科技文献版）、《水稻栽培问答》（江苏科
技版）等10余本；发表论文数十篇；曾获省与
省以上科技成果奖9项；1988年、1990年分别
荣获省与全国农业区划先进工作者称名。

57-53

序

黄粟嘉同志多年从事农业和农村工作,对农业资源开发利用、农业科学技术、农村经济发展有着广泛的工作经历。读完《黄粟嘉农业科学技术论文集》,深感以经济快速发展的苏州市及其所辖地域为背景,以长期的实践为基础,论述苏州农业和农村经济发展,不仅对于研究苏州、太湖流域这样经济发达地区的农业和农村很有价值,而且对于研究我国东部地区和长江中下游的区域发展,亦有很高的参考价值和借鉴意义。

这部论文集涉及面颇为广泛,内容亦颇为丰富,在以下方面尤具特色:

第一,从宏观上分析苏州的农业及其在国民经济中的地位。作者的多篇论文通过历史资料、中外对比和近四十多年苏州农业的发展过程,阐述了苏州的农业自然资源及其开发利用特点,农业对经济与社会发展所起的作用。迄今苏州的农村已率先实现了小康,正向工业化和城乡一体化迈进,在这种情况下,农业作为国民经济基础仍有着不可动摇的地位,论文集对此作了多方论述,分析了粮食在市场机制下面临的形势和可能出现的变化,指出苏州的粮食生产优势正在逐渐消失,如处理不当,有导致粮食生产萎缩的可能。由于多篇论文以广泛深入的调查研究为基础,所提出解决问题的途径和措施亦切合实际,有不少观点已在实际的经济生活中得到证实,实属难能可贵的。

第二,对农业自然资源的潜力与合理开发的分析。作者从负责苏州农业自然资源和农业区划工作以来,以很大精力组织调查研究,针对苏州市经济发达、人多地少的特点,研究农业自然资源的数量、质量和开发潜力,得出一系列成果,论文集亦有不少表达。随着现代科技进步,有可能以新的手段在较短时间内弄清水、土、生物、气候等农业自然资源的状况,但更为重要的是掌握资源的动态变化,以全新的观念和高起点、高标准对农业资源进行新一轮的规划和深度开发。论文集就苏州市域所在的太湖平原、丘陵、河湖水网、洲滩等作了不同程度的分析、提出了合理开发利用的建议。有的论文还对农业生产过程中的废弃物从生态环境的角度研究重新利用的可能。上述论文多以翔实的资料为论据,论点清晰,很有实用意义。

第三,对耕作制度与栽培技术的实践和探索。苏州向为我国农业高产地区

区,但是在耕作制度的改革上曾走过弯路,学术界亦就双季稻三熟制的发展进行过激烈争论,实践证明,耕作制度改革不是一个单纯的农业技术问题,它涉及农业的发展方向、技术路线以及对自然资源的合理利用等一系列问题,归结到底,是在一定社会经济条件下,科学技术水平的综合反映。作者曾长期从事农业科学技术工作,对于稻麦等作物高产栽培技术亦有许多实践体验,发表的论文多属自己参与过的实验或调查研究所获第一手资料,因此对于总结过去和探讨未来的耕作制度改革与高产栽培技术,都是有益的。

此外,这本论文集还对苏州的庭园经济、农业专业村、旅游资源开发等分别阐述其特点和发展前景,对于苏州的农村经济和第三产业的发展也提供了不少科学资料。

综上所述,《黄粟嘉农业科学技术论文集》是长期在农业岗位上进行研究和探索的硕果,是在实践基础上的结晶。当然,世上所有的事物都在不断发展,认识也是无止境的,这部论文集有的观点也许还有待实践检验,有的内容或需进一步完善,但这些都不影响它在学术上和实践上的价值。相信读者一定也会得到不少收获。本人粗读之后得益甚多,遵照作者所嘱,以此为序。

余之祥 于中国科学院南京分院

1995. 4

自序

农民，世代面对黄泥背朝天，日夜辛勤劳作，年年四时八节，祈求着一年一度的好收成而企获温饱，这就是旧中国中华民族善良而勤劳的农民千百年来夙愿，甚至在为儿辈们取的名字里也不忘这种祈祷。我是农民的儿子，父辈们为我取名为“粟嘉”，意即为希冀着“五谷丰登”的到来。

在希腊智慧之神的庙堂上写有“Τὴν οὐκ οἶσθαι”（应该知道你自己！），这句名言引起我强烈的回忆。我从小在农村长大，在幼小的心灵里就有了要为实现父辈们的愿望而努力的决心，这一决心从此就一直指导着我的前进方向。在求学时我志愿学农，不愿离开世代依之生存的土地，工作后我也一直在农业战线，即使遇到困难，从不低头弯腰。在人们看来，从事金融工作轻松、清高，甚至收入可观，干农业辛苦，而我却曾在银行里工作，后要求到农业战线上来，为此有人曾说我“憨”，但我的心却坦然，而且直至今日，仍然深深地热爱着生我、养我、育我之土地，热爱着系之为生的农业。经过二十多年的艰难历程，才刚刚踏进了农业科学殿堂的门槛，这是我可聊以自慰的。

在改革开放的今日，苏州地区的农业，已经在传统的基础上，初步奠定了稳产高产，持续稳定发展的格局，取得了辉煌的成就，实现了祖祖辈辈温饱而小康的愿望，并正在朝着农业现代化这个目标迈进。而我在这伟大时代的潮流里，出过力，流过汗，甚至有过或许是一滴水的微薄贡献，内心有着一股莫名的快慰。现将我之拙作集成文集，虽然本文集并非是研究成果之大成，但亦毕竟不是靠“剪刀与浆糊”拼成的，而是用作者额上流下的汗水和同事们共同努力的成果写成的。在文集出版之际，我要对支持出版文集的前辈、同仁和朋友们致以我深切的谢意，感谢大家的爱抚、培养和帮助，也感谢党和政府的关怀和支持。在此，我还要特别感谢我的夫人在事业上对我的支持和帮助！没有她的支持，我也决不会有今天的进展。同时，我亦以真诚之心，就教于各位先辈、同仁，是为序。

黄粟嘉

一九九四年九月卅深夜

前 言

黄粟嘉同志 1961 年毕业于苏州农业学校,之后曾长期在苏州农村基层工作,一直从事农业科学技术的研究和推广工作。1984 年后,又从事农业区划与农业资源调查、研究、开发利用工作,同时对苏州地区农业的发展,进行宏观战略研究。在工作环境相当艰苦的条件下,他以其非凡的意志和毅力,顽强工作,克服了许多常人难以想象的困难,刻苦钻研农业科学理论知识,为着苏州地区的农业和农村经济发展,默默耕耘。经过 20 多年的艰苦努力,终于获得了丰硕的成果,这是值得我们庆贺的,也是我们编辑出版论文集的动因。在《黄粟嘉农业科学技术论文集》出版之际,我们谨向黄粟嘉同志表示热烈的祝贺,并预祝他在未来的事业中取得更大的成就。

《黄粟嘉农业科学技术论文集》共选编了他自 1973 年至 1993 年间的 24 篇论文和报告,这是他 20 多年来从事农业科技工作科技成果的一部份,是他长期实践经验的结晶。论文集内容涉及农业发展战略研究、农业自然资源调查研究和开发利用、粮食与粮食生产、农业和农业科学、农村和农村经济等五个方面。论文集内容广泛,论述深入浅出,既有科学理论知识,又有实践经验体会;既有宏观战略研究,又有微观技术措施和具体方法的探讨;既有古代农业历史知识,又有现代农业科技理论。有些内容在苏州地区甚至是难得见到的,许多观点和论点,至今仍有参考价值。为此,我们深信选编的《黄粟嘉农业科学技术论文集》会对苏州地区的农业和农村经济的发展,有一定的推动作用,同时也将会对其他地区有一定的启示和示范作用,也是我们奉献此书的目的。

黄粟嘉同志在他的论文集中,提出了许多有利发展苏州农业和农村经济的观点。诸如在分析了社会需求扩大的新趋势,归纳了世界农业发展的新经验,农村经济发展进入新阶段,苏州农村高度发展的必然趋势之后,提出了农业是发达国家的产业,经济发达的苏州农村应当率先在全国范围内建成发达农业,并且较早的提出了改造传统,树立因贸而农的现代农业思想。在研究了苏州的传统农业在历史上的地位作用之后,提出了当代农业仍然在不断发展,苏州农村和农业正在从“温饱型”产业向“享受型”产业发展,从自给、半自给产业向商品型、创汇型产业发展,从单纯农业向农工结合的兼业产业发展,从城

乡分割、农业孤立产业向城乡一体、工农互存产业发展,资源依存型产业向技术依存型产业发展的观点,并就此提出苏州农业在未来发展中应当确立一个宗旨:以农为本;树立一个新思路:挖潜增产;实行一个新战略:科技兴农;明确一个新目标:提高综合生产能力;形成一个新机制:全面投入;发挥综合开发优势,开发新资源等持续稳定发展苏州农业的措施和对策。在调查了苏州农业资源开发利用现状后,深入分析广度开发和深度利用的潜力,提出了深度开发利用农业自然资源是苏州农业再发展的重要途径,并以此为依据,制订了1991年至2000年农业资源开发利用规划,指导农业资源的开发,特别是其中对长江江滩的开发、东太湖资源的开发利用,庭园农业的立体开发和农业专业村的经验总结,至少对发展苏州农业、推动农村经济发展起了导向作用。在粮食和粮食生产的研究过程中,曾总结了许多好的经验,作为推广和指挥生产的有力参谋在生产中发挥作用。农田能量的投入产出研究,作为新的研究方法,综合农业、综合科学、综合效益作为新的观点,及早而及时的提出,对开拓人们思想,开阔视野、打开思路都不无好处。因此,可以这样讲,黄粟嘉同志的研究工作是有成效的,在苏州地区这一地域研究中,作出了他应有的贡献。同时,论文集也不失为一本有关地域发展的很好的研究资料。

诚然,鉴于论文集跨越的年代较长,因此,选编的论文集,难免有不足之处,希望读者、专家、学者、同志们予以指正,在此表示衷心的感谢。

编者

一九九三年十二月廿日

目 录

前言.....	(1)
• 农业发展战略	
1. 苏州农村应当建成发达农业	(1)
2. 论苏州农业的发展	(12)
3. 谈谈农业在贸工农中的地位	(21)
• 农业自然资源调查与资源开发	
4. 苏州农业再发展的重要途径	(27)
5. 充分利用自然资源 立体开发苏州庭园农业	(38)
6. 东太湖资源开发利用综合研究	(49)
7. 论苏州农业废弃物资源的综合利用潜力与对策	(62)
8. 苏州市旅游资源开发利用的研究	(68)
9. 苏州市土地资源详查的成果和主要经验	(80)
• 粮食与粮食生产	
10. 试论经济发达地区粮食生产的现状及其稳定增长的措施	(83)
11. 从苏州地区历史的沿革看耕作制度的改革	(103)
12. 试论苏州地区耕作制度的改革	(107)
13. 迟熟中梗农桂早 3—7 生物学特性及其高产栽培技术	(110)
14. 不同栽培技术措施对小麦穗型影响的研究	(115)
15. 有机肥对小麦增产作用的研究	(122)
16. 肥稻稻两熟制、麦稻稻三熟制 双季前作稻亩产千斤栽培技术的研 究	(131)
17. 苏州农田能量投入产出研究	(151)
• 农业与农业科学	
18. 综合农业 综合科学 综合效益——论经济发达地区农业综合研究	

与综合农业	(159)
19. 谈谈农业技术推广工作	(166)
20. 苏州农业的再发展必须依靠科学技术进步	(173)
21. 米麦 757 与扬麦一号等杂交经过和目前表现	(188)
22. 水稻科学实验工作方法问题	(190)
23. 市场经济条件下经济发达地区农业区划的困境和出路	(202)
• 农村和农村经济	
24. 充分发挥资源优势 发展专业生产 繁荣农村经济——苏州市农业 专业村调查	(207)

农业，仍然是人类在地
球上唯一最伟大的活动
——舒马赫——

苏州农村应当建成发达的农业

农业，作为人类生存不可缺少的物质生产部门，在整个国民经济中的地位不容忽视，但在经济发达的苏州农村，农业的作用、地位究竟如何，认识不尽一致。有人认为“贸”字当头的市场经济，农业要让路、靠边、退后。甚至提出要搞成发达的工业，萎缩的农业；有人则认为，经济发达的苏州农村，应当高度地发展农业，以进一步繁荣农村经济，活跃市场，满足国计民生的各种需要，从而可更全面协调国民经济的发展，这是社会的需要，时代的要求。

苏州农村高度发展农业生产的必然性

任何一个产业部门的形成和发展，都是由客观条件和社会的需要所决定的。经济发达的苏州农村，必须有高度发达的农业生产，才能适应客观实际的变化和满足社会的要求。

一 社会要求扩大的新趋势

由于贫困、饥饿和种种灾难所引起的恐慌，使我国解放后的所有农业政策和措施，似乎都是为了填饱肚子而制定的。十一届三中全会后，粮食形势的松动，给整个国民经济带来了蓬勃生机。随之在部分人的意识里，片面认为农业生产可以松一口气的时代到来了。随着人民生活水平的提高，人们的消费水准随之发生变化。苏州农村虽然距小康水平还有一定距离，但消费需求已由基本的生存资料逐步向享受资料扩展，由物质生活的消费资料逐步向文化生活的消费资料扩展，由温饱型逐渐向富裕型转变，出现了吃讲营养，穿要漂亮，住得宽敞，用要高档，行要方便的趋势。在食品消费上的转变，首先是食品概念的转变。过去的农业生产是以粮食生产为主的，而粮食生产又以“量”为主的单纯食物生产型结构。随着联产承包责任制的推行，生产力水平提高，人们对粮食要求从“量”逐渐转向“质”的营养方面的要求。即农业生产从古老的以量为主要目的生产型食物体系转入到以营养质量为目的的商品经济型食物生产体系。

食物概念的转变,促使农业生产要有新的发展。其次是食物结构的转变,即粮食去路的转变。人们要求从种植产品向养殖产品的转变,即从“吃饱”到“吃好”的转变,反映到消费领域,消费影响到市场和价格,进而冲击农业生产,也促进农业生产的发展。由此,要满足人民生活消费的需求,农业必须生产出多种多样的量足、质好的鲜活农副产品和日常生活品。因此,要增加各类农副产品的供应,必须发展饲料和饲料工业,以便使种植产品向养殖产品转化。这就进一步要求苏州农村在现有农业生产的基础上,继续增加生产,发展农业,以满足人民生活对农业生产各种要求,从而促使苏州农村的农业生产,向更高的水平发展,建成具有一定水平的,高度发达的农业。

二 世界农业发展的新经验

苏州的农业,历来以发达著称于世。但包括工业在内的其他产业迅猛发展的今天,苏州的农业在当今的产业经济中地位如何,是一个值得深入研究的课题。世界各类型国家农业发展的经验,为苏州农村建成高度发达的农业提供了榜样。近半个世纪来,特别是第二次世界大战后,许多发展中国家,走上了一条优先发展工业以图富强国家的道路,在一定程度上忽视了农业的发展。然而由于发展中国家技术落后,劳动者素质差,而使工业品缺乏竞争力,农村市场又不能相应发展,从而影响了工业的发展,农业赖以发展的工业脆弱,加之人口增长速度快,以致使国民经济陷入困境。弃农经工,以农养工政策的实践,结果是饥饿、失业、人口剧增、通货膨胀、农民涌向城市、社会人心游移、能源紧张、后患无穷。七十年代以来,许多发展中国家意识到重工轻农的失误。第二次大战后,许多发达的资本主义国家,利用战后的和平环境和技术的迅速发展,利用人才,资金优势,加速了农业的发展。美国的农业和宇航业并驾齐驱,成为两个强大的输出产业,不仅成为获取外汇的重要手段,而且成为其推行霸权主义政策的重要法宝。1970年农产品外汇收入70亿美元,1979年354亿美元,全国人均161美元,农业人均12115美元,比我国1983年全部出口创汇222亿美元还高59.7%。农业是综合科学成果,发达国家的农业,逐渐从“资源依存型”向“技术依存型”转变,国际竞争力逐渐向人的研究开发能力和人的智力投资方面转变,因此,农业实质是发达的标志,发达的美国高度的发展农业,依靠农产品的输出,弥补贸易赤字和支持着美元价值。而我们苏州农村,也应当在发达经济的基础上,建立相应发达的农业产业,为四化建设创造更多的物质财富。

三 劳动力剩余寻求新门路

苏州市人口密集,平均每平方公里达627人,现有农业人口421.51万人,

比解放初期增长 62.40%。解放初农业劳动力 120.53 万人,至今增长 1.16 倍,达到 259.98 万人,占总人口的 61.7%,比全国高 20.8%,比全省高 20.2%,说明劳力资源丰富。每个劳力负担的土地由解放初的 5.07 亩下降到现在的 1.62 亩,减少 2.1 倍。而目前按百亩拥有 43 匹马力的机械动力,每个劳动力平均负担可以达到 6 亩以上,因此,可有大批劳动力从种植业转移出来,寻找出路,使苏州的农业从单纯的劳动密集型向技术开发型发展,从“资源依存型”向“技术依存型”转移,向生产的深度和广度进军。而向水面开发,发展养殖业是繁荣苏州农村经济具有巨大潜力的产业去处,可以容纳大量劳动力,生产更多的社会所需要的农副产品来。如吴江县 1984 年转化粮食 1.5 亿公斤,副产品 1 亿公斤,提供生猪 85 万头,毛兔 60 万只,家禽 500 万羽,蛋 0.25 亿公斤,鲜鱼 32 万担,合计荤食品 0.6 亿公斤,从此,以养殖业为龙头,带动了其他产业的发展,也使农村剩余劳力找到了出路。

四 农村经济发展的新阶段

苏州,农业开发历史悠久,集约化水平和商品率都比较高,劳力资源丰富,农村经济实力雄厚,城乡关系密切,农牧副渔全面发展,农工商综合经营。随着商品经济的发展,促使苏州农业生产经营要从自然的、封闭、半封闭的状态解脱出来,形成商品经济,向商品化、社会化、现代化转化,由传统农业向现代农业转化,由小农业向大农业过渡。目前已正在形成一条综合发展农业的道路,进入到对地表资源及其产品资源进行综合利用,把物质的多层次利用贯穿于种、养、加全过程,把产前、产后服务与农业生产各环节结合起来,使农业生产向集约化方向发展,实现生态效益、经济效益和社会效益的同步提高。即在满足国内市场对农副产品的需要的同时,按出口贸易需要发展农产品的加工业,按加工业需要安排农业生产,换取更多的外汇,为国家积累资金,由此,必须进行新的开发,建成发达的农业,才能适应这种形势的需要和促进苏州农村经济的全面繁荣。

苏州农村高度发展生产的可能性

一 自然资源丰富

1 气候条件优越

苏州地处北纬 31 度,东经 120 度附近,属北亚热带与中亚热带的交接地带,纬度适中,四季分明,气候温和,雨水充沛,光照充足,生物气候上的过渡特点十分突出。年平均气温在 16℃左右,无霜期 230 多天,年降水量 1100 毫米

以上,日照 2100 小时以上,气候条件十分优越,为苏州农村高度发展农业生产提供了先决条件。

2 水资源与生物资源丰富

苏州境内河、湖交错,市内水域面积 185.82 万亩,千亩以上湖泊 85 个,还有太湖、阳澄湖、淀山湖、澄湖等 4 个大型湖泊,而且水质肥沃,理化性质适宜,饵料生物丰富,如太湖浮游植物有 91 属(常年有 40 属);浮游动物有 135 个属种,其中原生动物 63 属,轮虫类 30 属,枝角类 21 种,挠足类 21 种,这些大多是鱼类的优良饵料,对鱼类及甲壳类水产的动物生长繁殖都很有利。底栖动物 40 种以上,每平方米约有 50 克左右;水生高等植物计有 66 种,隶属 27 种 48 属;挺水植物菰、芦为优势种;沉水植物以马来眼子菜、轮叶黑藻、聚草和苦草居多;湖岸边还有 8 种水生蔬菜植物,即莲藕、荸荠、茭白、菱角、茨菇、芡实、莼菜、水芹;水产资源丰富,鱼类品种多达 137 种,隶属 13 目 24 科 70 属;水禽也是生物资源的重要组成部份,有逗人喜爱的鸳鸯,味道鲜美的白骨顶、罗文鸭、绿头鸭,经济价值高,深受国内外市场的欢迎,这些都为苏州农村高度发展农业生产提供了优越的资源。

3 耕地肥沃

苏州农村境内耕地、园地、林地 600 多万亩,还有山地近 30 万亩,而且土地肥沃又多宜性。全市共有 5 个土类,8 个亚类,32 个土属,149 个土种,其中又以水稻土为主,占总面积的 81.6%。土体结构良好,耕作层深厚(15 厘米以上),犁底层适度(10 厘米以内),渗渍层垂直节理明显(40 厘米以上)和土壤理化性状好。全市较好的一、二、三级土占 67.4%,这为苏州农村高度发展农业生产提供了良好的条件。

二 社会经济条件优越

1 地理位置优越而风景优美

苏州,东临东海与上海接壤,南濒太湖与浙江相连,西与无锡为邻,北枕长江与南通相望,沪宁铁路贯穿东西,京杭大运河联结南北,还有通商口岸张家港,城内别具一格的古城风貌,虽历经 2500 年沧桑,但变迁甚小,仍完整保持原来的城市格局,城内河道 35 公里,桥梁 168 座,不愧为我国河道最多,桥梁最密的水乡城市,与典雅秀丽的太湖风光融为一体,构成江南水乡的独特风貌,吸引着大量的中外游客。1984 年,全年共接待来苏州旅游、参观、探亲、访友及从事各种交流活动的外国人、华侨和港澳同胞 15.12 万人次,接待国内游客 1860 万人次,围绕旅游事业,发展第三产业,为苏州农村高度发展农业生产拓宽了门路和提供了广阔的市场。

2 小集镇密集而交通方便

苏州小集镇密集为我国少有,境内 188 个小集镇,平均每 35.6 平方公里就有一个,聚集着 101.1 万人口。而且交通发达,已形成了水陆空齐全,纵横交叉,四通八达的交通运输网。据 1983 年统计,全市公路,水运通达的里程达 4108.6 公里(其中公路 1238.5 公里,水运通道 2870.2 公里),交通货运量 1669 万吨,客运量 8700 万人次。境内铁路货物发运 114.5 万吨,货物到达量 577.6 万吨,客运量 583 万人次。如此均匀密集分布的集镇,发达的工业,便利的交通,为开展城乡联合协作,开拓外贸门路,高度发展农业生产,提供了非常有利的条件。

3 乡镇工业发达而经济实力雄厚

星罗棋布的乡镇企业,发展异常迅猛,在苏州农村经济中异军突起。1984 年全市共有乡镇企业 11700 多个(其中属于农产品加工和支农的工厂企业 4576 个),全年产值 53.9 亿元,占农村社会总产值的 61.7%。由于乡镇工业的发展,增强了农村经济实力,为高度发展农业生产积聚了相当的经济力量和物质基础。自 1978 年以来,全市单补农金一项就达 4 亿多元,有力的支持和促进了农业生产。

4 外贸有基础而前景广阔

苏州,历来是我国出口商品的重要基地之一,为国家创造了大量外汇。1984 年外贸收购 450 个品种,收购总额 7.3 亿元,而其中农副产品及其加工品要占 70% 以上,其中丝绸产品创汇 1 亿多美元,出口大米 1.7 亿公斤,棉花 10.6 万担,食油 4650 万公斤,收购额 1.14 亿元,占外贸收购额的 15.5%。太仓县出口的大蒜及速冻脱水蔬菜等产品价值 1364 万元。吴江县外贸产品出口额达 1.56 亿元,创汇 0.4 亿美元,名列全省首位。而且苏州农村,还有许多有待开发的名、优、特农副产品,高度的发展农业生产之后,出口额将会更大幅度的增长。

三 科学技术先进

苏州市农村,科学技术先进,技术装备优良,水利设施完善。全市农村共有农用机械总动力 265.57 万马力,平均每百亩拥有农用机械动力 43.6 匹马力;农村农业用电年耗 93 万度,平均每亩 167 度;农田基本实现机电灌溉,全市有效灌溉面积 537.97 万亩,占总耕地面积的 96.5%;脱粒、粮饲加工、耕地、植保、运输等基本实现机械化和半机械化;加上原有丰富而精细的耕作栽培技术,配有 1544 名各类农业科技人员(其中 8 名高级农艺师,256 名农艺师)和庞大的乡村农业技术队伍。1978 年至今的 6 年中通过各种渠道培养出各类技