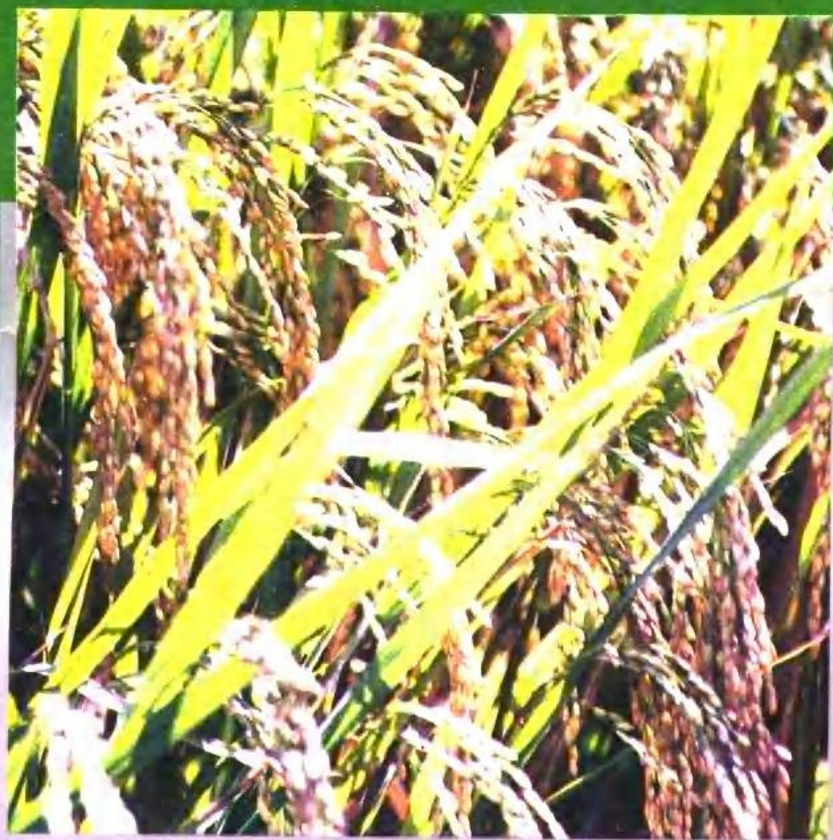


ZHEJIANG LIANGSHI

浙江粮食 和吨粮技术



浙江科学技术出版社

(浙)新登字第3号

责任编辑: 祝纪光

封面设计: 孙 菁

浙江粮食和吨粮技术

浙江科学技术出版社出版
浙江良渚印刷厂印刷
浙江省新华书店发行

开本787×1092 1/16 印张22 插页4 字数544,000

1993年1月第一版

1993年1月第一次印刷

印数: 1—4,800

ISBN 7-5341-0501-3/S·117

定 价: 14.00 元

编写人员名单

主 编 丁元树

副主编 吴宪章 邹庆第 蔡洪法

编写人员 (按姓氏笔画为序)

丁元树	马锦跃	王 焕	王成祥	王恩银	王泰隆
叶元林	叶彦复	刘梦熊	朱明芬	任锦芳	许德海
李实烨	李路平	吴宪章	沈殿林	邹庆第	陈庆根
陈明达	陈国桥	陈振产	杨万江	严东旺	严兆南
林直华	金福寿	贺用圣	禹盛苗	费槐林	徐绍英
诸葛根彰	顾益康	董明远	董祖淦	董耀龄	
蒋彭炎	蔡洪法				

序

农业是个基础产业，粮食生产是更重要的基础产业，农业和粮食生产发展了，整个国民经济的发展就有了坚实的基础。浙江省虽然人多地少，资源不足，但建国40多年来，由于党和政府重视农业、重视粮食，经过广大农民、农村基层干部和农业科技人员共同努力，粮食做到了基本自给，应该说这是一项了不起的成就。当前农村的主流，一是政策稳定、经济稳定和社会稳定；二是各级领导部门抓农业、抓粮食的自觉性进一步提高，作风更加深入，工作更加扎实；三是“继续深化改革，充分发动群众，自力更生，艰苦奋斗，努力提高农业综合生产力水平，增强抗御自然灾害和市场波动两个风险的能力，全面发展农村经济”的指导思想更加清楚和明确。因此，我们对发展农业、发展粮食充满信心。

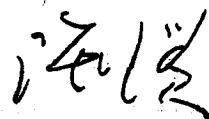
当然，也要看到制约农业和粮食发展的因素还很多，农业的物质技术条件还没有明显改善，抗御自然灾害的能力还很脆弱，农业生产力水平还没有多大提高，主要农产品的质量还不符合消费者的要求。这两年浙江粮食生产略有回升，是属于恢复性的，徘徊的局面并没有结束，全省粮食总产量同历史最高年份比较，还差几十亿斤；尽管全省计划生育和保护耕地工作做得很有成绩，但人增地减的状况还将继续一段时期。因此，加强农业和粮食工作，是一项长期的战略任务，任何时候都不允许动摇与放松。

联系浙江省实际，发展农业和粮食，除了加强对农业基础地位的认识、大抓农业基本建设外，花大力气推进科技兴农是我们工作的一项重点。这几年浙江省抓科技兴农是有成效的，开始是抓五项增产措施的推广，后来又逐步推行高产模式栽培，近年又进一步实施吨粮工程建设。1990年全省有917个乡（镇）、5922个村的435.3万亩耕地在实施吨粮工程，这是实现全省粮食稳定增长的一项重大决策，是推进科技兴农的战略措施，要全面持久地开展下去。

浙江省有一支较为强大的农业科技队伍，历来重视对农业问题的研究，尤其

是对粮食问题的研究。浙江省作物学会会同“三农四方”（浙江省农业厅、浙江农业大学、浙江省农业科学院和中国水稻研究所）组织了一批有实际工作经验的专家，研究了自改革开放以来浙江省粮食发展的经验、问题和对策，总结了建设吨粮田工程的农业技术经验，撰写了《浙江粮食和吨粮技术》一书，这是一项很有意义、很有远见的工作，对浙江省今后粮食的发展，以及实现粮食稳产高产有着重大的影响。我谨向农业战线的同志们，特别是从事粮食和粮食生产工作的同志们推荐这本书。本书作为科技兴农中的一朵新花，定将在农业这个大百花园中，结出丰硕的果实，为浙江省粮食持续稳定发展作出新贡献。

浙江省副省长



1991年5月

前 言

浙江是一个人多地少、资源不足的小省，人均耕地0.62亩，人均粮地0.51亩，主要依靠精耕细作发展农业。建国以来，由于党和政府重视粮食生产，使全省粮地平均年亩产量在全国各省、市、自治区中第一个上400公斤、超500公斤，达到粮食自给。浙江以只占全国1.8%的耕地，养活了占全国3.8%的人口，这不能不说是一个巨大的成就。但是，近些年来，随着农村改革和商品经济的发展，粮食生产出现了新的变化，不少粮地一度被改种瓜、果、桑、茶和其他经济作物，甚至挖塘养鱼，毁地烧砖，致使粮地和粮食播种面积难以保持，加上大批青壮年农民离农营工、营商，转向二、三产业，使从事农业劳动力中老人和妇女的比重不断上升，直接影响精耕细作。这种变化，使粮食单位产量难以继续提高，阻碍了粮食总产量的稳定增长，导致自1985年以来，粮食生产连续4年滑坡、2年徘徊，至今尚未明显回升。另一方面，全省人口又在逐年增加，使人均占有粮食量从最高年份的455公斤，下降至1990年的374.5公斤，粮食的品种和质量跟不上城乡人民生活水平日益提高的需要，粮食问题又重新被党和政府提到议事日程上来，成为全社会共同关注的大问题。

针对近些年出现的新情况，浙江省有关部门对浙江粮食问题作了新的探索和抉择，其中浙江省科学技术委员会组织中国水稻研究所、浙江农业大学和浙江省农业科学院，开展了对全省粮食的供需、粮食高产地区的持续稳定发展和发展粮食的对策等问题，进行宏观研究；浙江省农业厅为了提高全省粮食单位面积产量，尽快扭转粮食下降、徘徊的局面，在浙江省人民政府的领导下，组织有条件的地区，开展了粮食作物高产模式栽培和吨粮工程建设。一个全党全民重视农业、重视粮食的大好气候，正在重新形成。

为了把浙江粮食研究的成果，尽快被有关部门采纳和应用，发挥战略决策效益，同时认真总结近些年组织粮食作物高产模式栽培和吨粮工程建设的经验，从农业技术上保证粮食的稳定增长，浙江省作物学会在浙江科学技术出版社的支持下，组织了全省30多位从事粮食研究和粮食科技工作的专家、研究人员，编著了《浙江粮食和吨粮技术》一书。目的在于进一步推动发展粮食的大好形势，推广应用吨粮田工程建设的技术措施，真正把“一靠政策、二靠科学、三靠投入”发展农业和粮食的指导思想落到实处，为科技兴农贡献力量。

《浙江粮食和吨粮技术》一书，分上、下两编：上编为浙江粮食研究，共10章，着重从宏观角度全面探讨浙江粮食问题的各个方面，具体阐明发展粮食生产的对策；下编为吨粮农业技术，共14章，介绍浙江省开展吨粮工程建设的技术经验，重点总结实现吨粮的配套技术。全书撰稿人：上编第一章王成祥（浙江省农业科学院），第二章邹庆第（浙江省农业厅），第三章李路平、杨万江、蔡洪法（中国水稻研究所），第四章朱明芬、吴宪章、陈庆根（中国水稻研究所），第五章陈国桥、任锦芳（浙江省农业厅），第六章丁元树（浙江农业大学）、马锦跃（浙江省科学技术委员会），第七章诸葛根彰（浙江省农业科学院），第八章金福寿（浙江省农村政策研究室），第九、十章顾益康（浙江省农村政策研究室）。下

编第十一章王泰隆(浙江省农业厅),第十二章李实焯(浙江省农业科学院),第十三章邹庆第(浙江省农业厅),第十四章严东旺(浙江省农业厅),第十五章蒋彭炎(浙江省农业科学院)、贺用圣(嵊县农业局),第十六章丁元树(浙江农业大学)、董耀龄(浙江省嘉兴农业学校)、王焕(嘉兴市农业局),第十七章许德海、禹盛苗(中国水稻研究所)、董祖淦(丽水地区农业科学研究所),第十八章费槐林(中国水稻研究所)、陈振产(台州地区农业局),第十九章徐绍英(浙江农业大学)、王思银(绍兴县农业局),第二十章沈殿林(浙江省农业科学院)、林直华(仙居县农业局),第二十一章叶彦复(浙江省农业科学院),第二十二章严兆南(浙江省农业厅)、刘梦熊(丽水县农业局),第二十三章陈明达(浙江省农业厅),第二十四章董明远(浙江农业大学)、叶元林(衢州市农业科学研究所)。

本书主要供从事粮食工作和粮食生产的领导、干部、技术人员阅读,也可供农业研究部门科研人员和农业院校师生阅读参考。由于编写时间和撰写者学识水平的限制,不足之处恳请广大读者指正。

编者

1992年5月

目 录

序 前言

上编 浙江粮食研究

第一章 浙江省粮食生产的环境与条件.....	(3)
一、粮食生产的自然资源	(3)
二、粮食生产的社会经济和技术条件	(11)
三、粮食生产环境和条件的评价	(14)
四、粮食作物布局 and 区划	(16)
第二章 浙江省发展粮食生产的技术途径与措施	(19)
一、发展多熟制, 实行多种高产多收	(19)
二、选用优良品种, 合理进行搭配	(21)
三、增加有效灌溉面积, 培肥地力, 建设良田	(23)
四、培育壮秧, 合理密植, 建立高产群体结构	(24)
五、全面推广稻板麦	(26)
六、改进肥、水管理技术	(26)
七、采取综合措施避灾、防灾, 减轻灾害损失	(27)
八、采用新技术	(28)
第三章 浙江省粮食供求系统分析	(30)
一、粮食供给的历史演变及其评价	(31)
二、粮食消费发展及其分析	(33)
三、粮食供求平衡分析	(43)
第四章 浙江省粮食供求结构预测	(48)
一、粮食总供给预测	(48)
二、粮食需求预测	(52)
三、粮食供求优化预测	(56)
四、粮食安全需求分析预测	(57)
五、城市粮食需求	(58)
六、饲料粮需求预测	(59)
七、促进粮食供求平衡的措施	(60)
第五章 浙江省粮食发展战略抉择	(62)
一、粮食面临抉择的战略背景	(62)
二、开放式、科技型、高产高效的粮食发展战略目标选择	(66)
三、建立粮、饲分治的种植结构选择	(67)
四、建立多元化粮食布局的战略选择	(70)
第六章 浙江省粮食生产持续稳定发展的途径与对策	(73)
一、粮食生产特点与战略目标	(74)
二、粮食生产发展的主要问题	(76)
三、发展粮食生产的根本途径	(78)

四、发展粮食生产的基本对策	(82)
第七章 粮食产后技术问题	(87)
一、建国以来粮食产后技术的演变	(87)
二、粮食产后技术的现状	(88)
三、现行粮食产后技术效率	(90)
四、粮食产后技术存在的问题	(92)
五、粮食产后技术的改进	(96)
第八章 粮食的生产经营体制和服务体系问题	(101)
一、粮食生产经营体制的变革和完善	(101)
二、粮食生产的规模经营	(105)
三、粮食生产的服务体系	(108)
第九章 粮食生产的投入问题	(113)
一、粮食生产投入的特点与现状	(113)
二、粮食生产投入的来源及其面临的问题	(115)
三、增加投入的对策建议	(117)
第十章 粮食的流通政策研究	(120)
一、粮食购销政策研究	(120)
二、粮食价格政策研究	(124)

下编 吨粮农业技术

第十一章 浙江省吨粮工程建设的演变及其发展	(129)
一、发展粮食生产的一条基本经验	(129)
二、粮食亩产量超800公斤和1000公斤典型的启示	(129)
三、高产模式栽培的实施和推广	(131)
四、有计划地开展吨粮工程建设	(132)
第十二章 吨粮田、地的土壤培育和管理	(135)
一、吨粮田、地的土壤环境条件	(135)
二、吨粮田、地的土壤肥力指标	(137)
三、吨粮田、地的土壤管理	(138)
第十三章 吨粮田、地的种植制度	(144)
一、多熟制是亩产吨粮的基础	(144)
二、多熟制高产的主要机理和基本条件	(145)
三、多熟制生产的矛盾与解决的途径	(146)
四、吨粮田、地多熟制的主要复种方式	(148)
第十四章 选用推广和合理布局高产良种	(150)
一、浙江省目前可供吨粮田、地种植的稻、麦新品种	(150)
二、稻、麦品种的布局和搭配	(157)
三、健全良种繁育推广体系	(159)
第十五章 早稻亩产450公斤的关键技术	(161)
一、早稻生产在吨粮工程中的重要性	(161)
二、早稻高产所需的基本条件及生育指标	(161)
三、早稻高产的主要技术措施	(165)
第十六章 连作晚粳稻亩产400公斤以上的关键技术	(181)

一、连作晚粳稻生产在吨粮工程中的重要性	(181)
二、连作晚粳稻高产的基本条件及生育指标	(181)
三、连作晚粳稻高产的主要技术措施	(185)
第十七章 杂交早稻亩产500公斤的关键技术	(206)
一、浙江省杂交早稻的种植概况及发展前景	(206)
二、杂交早稻种植的基本生产条件	(207)
三、杂交早稻高产的生育指标及产量构成	(208)
四、杂交早稻高产的主要技术措施	(210)
第十八章 杂交晚稻亩产 500 公斤的关键技术	(220)
一、杂交晚稻生产概况	(220)
二、杂交晚稻高产的基本条件	(221)
三、杂交晚稻高产的生育动态与指标	(222)
四、杂交晚稻高产的主要技术措施	(226)
第十九章 大麦亩产300~350公斤的关键技术	(237)
一、浙江省大麦生产概况	(237)
二、大麦高产的生产条件及生育动态指标	(238)
三、大麦高产的主要技术措施	(244)
第二十章 小麦亩产200~250公斤的关键技术	(259)
一、小麦生产在吨粮工程中的重要性	(259)
二、小麦高产的基本条件及生育指标	(260)
三、小麦高产的主要技术措施	(265)
第二十一章 甘薯亩产薯干700~1000公斤的关键技术	(280)
一、甘薯生产在吨粮工程中的地位	(280)
二、甘薯高产的基本条件及高产长相和产量结构	(284)
三、夏甘薯高产的主要技术措施	(290)
四、甘薯的安全贮藏和加工利用	(300)
第二十二章 马铃薯亩产鲜薯1500公斤的关键技术	(304)
一、马铃薯在吨粮生产中的地位	(304)
二、马铃薯高产栽培的基本条件	(304)
三、马铃薯高产的主要技术措施	(307)
四、种薯的繁殖与贮藏	(312)
第二十三章 玉米亩产400公斤的关键技术	(316)
一、玉米生产在吨粮工程中的地位、作用及发展前景	(316)
二、玉米高产的基本条件及生育指标	(317)
三、玉米亩产400公斤的主要技术措施	(321)
第二十四章 春大豆(套种)亩产超100公斤的关键技术	(331)
一、大豆在吨粮工程中的地位	(331)
二、春大豆高产的条件分析	(333)
三、春大豆(套种)高产的主要技术措施	(334)

上 编

浙 江 粮 食 研 究

第一章 浙江省粮食生产的环境与条件

浙江省位于我国东南沿海，东濒东海，西接安徽、江西省，北靠江苏省、上海市，南邻福建省。地理坐标介于东经 $118^{\circ}01'$ ~ $123^{\circ}10'$ ，北纬 $27^{\circ}26'$ ~ $31^{\circ}11'$ 之间。全省土地总面积10.18万平方公里，其中山地和丘陵面积占70.4%，平原和盆地面积占23.2%，河流和湖泊面积占6.4%，素有“七山一水二分田”之称。目前有37个县（市）列入经济开发区，形成北至嘉兴市，南至温州市的沿海经济开发带，是我国东部沿海经济较为发达的省份之一。农业生产以粮食生产为主，是粮、棉、油、麻、丝、茶、果、糖、烟、药、菜、杂全面发展的综合性农业地区。

一、粮食生产的自然资源

（一）耕地资源

耕地是指种植一年生农作物（包括越冬作物）须经人工耕耘的土地。它是粮食生产最基本的资源。据统计资料，1949年浙江省耕地面积2602万亩，其中水田2131.40万亩，旱地470.6万亩。建国初期，人民成为土地的主人，广大农民对土地资源进行了开发利用，耕地面积逐年增加，至1956年已达3137.9万亩，7年中，共增加耕地面积535.9万亩，为1949年后耕地面积最多的一年。而后，虽然每年都开发一部分耕地，但因兴建农田水利工程、国家基本建设、发展乡村企业、产业结构调整 and 农民建房等占用土地，新增部分不抵占用数量，耕地面积逐年减少。至1989年底，全省耕地面积下降到2596.69万亩，其中水田2134.33万亩，旱地462.36万亩，低于1949年的水平。在耕地逐年减少的同时，人口却在逐年增加，人均耕地也越来越少。按总人口平均，人均耕地由最高年的1951年的1.42亩降至1989年的0.62亩；按农业人口平均则由1.67亩减至0.74亩，分别减少了56.3%和55.7%。浙江省人口和耕地变化如图1-1。目前浙江省已成为全国人均耕地最少的省份。

浙江省耕地以种植粮食为主，40年来，粮地面积占耕地面积的比重均在80%以上。但随着多种经营的发展，粮地比重逐渐降低。50年代为87.8%，60年代为86.0%，70年代为84.0%，80年代为82.1%，大约每10年减少两个百分点。粮地比重的下降，使粮地面积减少的速度大于耕地面积减少的速度。1989年全省耕地面积略低于1949年，而粮地面积减少333.1万亩，下降了13.5%；人均耕地减少50.4%，而人均粮地减少57.1%。特别是1984~1988年间，全省耕地面积减少104.25万亩，下降3.85%，而粮地面积减少126.4万亩，下降5.60%。1989年底，全省粮地面积2138.5万亩，人均仅为0.51亩（农业人口人均0.62亩）。浙江省耕地资源少，处理好粮食生产和多种经营之间的用地关系，保持一定的粮地面积，是一个需要十分重视的问题。

由于全省各地资源条件的不同和人口密度的差异，各地耕地资源也不一样。平原地区耕地面积占土地总面积的比重大，浙北平原（包括杭嘉湖平原和宁绍平原）在40%以上，山区

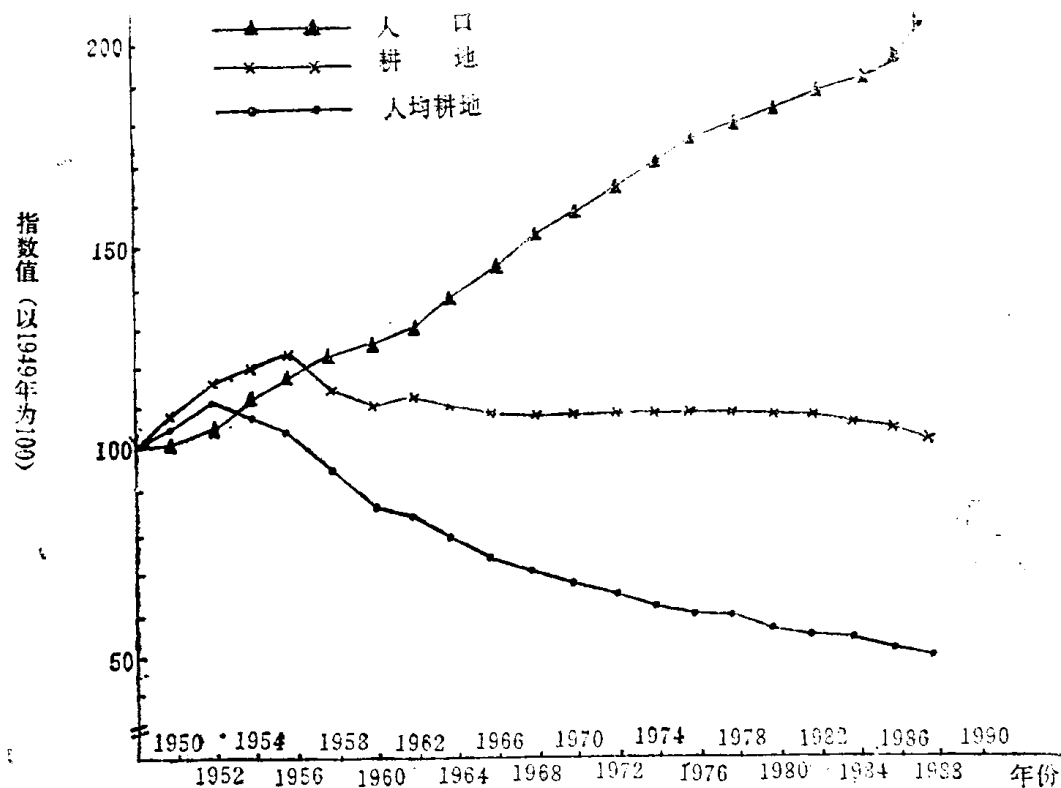


图1-1 浙江省人口和耕地的变化

则比重小, 仅占10%左右。1989年各市、地耕地面积和各县(市)人均耕地如表1-1和表1-2。从表中所示, 浙江省以杭嘉湖地区的人均耕地面积最大, 达0.84~1.08亩; 宁绍地区和金衢地区次之, 人均0.64~0.70亩; 台州、温州地区再次之, 人均不到0.50亩; 舟山市最少, 人

表1-1 浙江省各市、地耕地面积

(1989年末)

项 目 地 区	合 计 (万亩)	其 中				按总人口人均	按农业人口
		水 田		旱 地		占有耕地	人均占有耕地
		绝 对 值 (万亩)	占耕地比重 (%)	绝 对 值 (万亩)	占耕地比重 (%)	(亩)	(亩)
全省总计	2596.69	2134.33	82.2	462.36	17.8	0.62	0.74
浙东北小计	1505.81	1207.24	80.2	298.57	19.8	0.70	0.89
杭 州 市	306.91	229.80	74.9	77.11	25.1	0.54	0.76
宁 波 市	355.62	261.81	73.6	93.81	26.4	0.70	0.88
嘉 兴 市	338.58	286.11	84.5	52.47	15.5	1.08	1.34
湖 州 市	204.93	185.37	90.5	19.56	9.5	0.84	1.02
绍 兴 市	268.69	224.68	83.6	44.01	16.4	0.65	0.75
舟 山 市	31.08	19.47	62.6	11.61	37.4	0.32	0.41
浙西南小计	1098.88	927.09	85.0	163.79	15.0	0.53	0.60
温 州 市	276.03	212.82	77.1	63.21	22.9	0.42	0.49
金 华 市	269.20	237.31	88.2	31.38	11.8	0.64	0.72
衢 州 市	151.72	138.61	91.4	13.11	8.6	0.66	0.76
丽水地区	149.22	136.60	91.5	12.62	8.5	0.62	0.70
台州地区	244.71	201.75	82.4	42.96	17.6	0.48	0.52

资料来源: 浙江统计年鉴(1990)第79页。

表1-2 1989年各县(市)人均耕地(按总人口平均)分组

(单位:亩)

组 距	个 数	县(市)名 称 及 人 均 耕 地							
1亩以上	5	嘉 善 1.40	嘉兴市区 1.19	平 湖 1.12	海 盐 1.11	长 兴 1.03			
0.7~1.0亩	18	桐 乡 0.97	龙 泉 0.97	金 华 0.90	龙 游 0.89	庆 元 0.87	鄞 县 0.85	海 宁 0.82	上 虞 0.82
		德 清 0.81	余 姚 0.80	武 义 0.80	萧 山 0.78	余 杭 0.77	湖州市区 0.77	安 吉 0.76	松 阳 0.76
		奉 化 0.73	兰 溪 0.71						
0.5~0.7亩	31	遂 昌 0.69	慈 溪 0.68	宁 海 0.68	绍 兴 0.68	衢 县 0.68	诸 暨 0.67	云 和 0.67	象 山 0.66
		江 山 0.65	桐 庐 0.63	临 安 0.63	嵊 县 0.63	丽 水 0.62	景 宁 0.61	富 阳 0.60	义 乌 0.59
		开 化 0.59	建 德 0.58	新 昌 0.58	仙 居 0.58	宁波市区 0.57	永 康 0.57	常 山 0.56	三 门 0.55
		东阳 0.54	定 海 0.53	浦 江 0.52	磐 安 0.52	平 阳 0.51	衢州市区 0.50	温 岭 0.50	
0.5亩以下	23	瓯 海 0.48	泰 顺 0.48	天 台 0.48	金华市区 0.47	永嘉 0.46	缙 云 0.46	临 海 0.46	黄 岩 0.46
		瑞安 0.45	椒 江 0.45	淳 安 0.43	苍 南 0.43	文 成 0.42	乐 清 0.40	青 田 0.38	玉 环 0.35
		普陀 0.27	绍兴市区 0.24	岱 山 0.18	温州市区 0.14	洞 头 0.12	杭州市区 0.11	嵊 泗 0.02	

注:根据《浙江省1989年农业生产统计资料》整理。

均仅0.32亩。从各县(市)来看,人均耕地在0.7亩以上和0.5亩以下的县(市)各占30%,有40%的县(市)在0.5~0.7亩之间。目前全省21个商品粮基地县中有3/4以上在人均耕地0.7亩以上,其余在0.65亩以上。人均耕地的多寡是决定商品粮多少的最重要因素。所以,必须积极保护耕地,以保障粮食生产的发展。

(二) 农业气候资源

气候也是重要的农业自然资源。浙江省农业气候资源时空分布总的特点是:年温适中,四季分明,光照充足,热量较优,空气湿润,雨热同季,组合较好,气候类型多样,地域和年际变化较大。良好的气候条件,为粮食生产和农、林、牧、渔全面发展在总体上提供了有利条件。

1. 光资源 光资源包括太阳辐射、日照时数和日照百分率。

太阳辐射是农作物进行光合作用的必需条件。农作物90%以上的生物学产量来自光合作用。浙江省年太阳辐射量在419~486千焦耳/平方厘米。全省分布趋势平原多于山区,东北部多于西南部。金衢盆地、浙北平原和海岛是浙江省年太阳辐射量的两个高值区,其量值在460.9千焦耳/平方厘米以上;浙南和浙西山区是两个低值区,其值在440千焦耳/平方厘米以下。年辐射量从季节分配来看,夏季多,冬季少,春季大于秋季,与太阳角高度的周年变化相一致。根据杭州、慈溪庵东两地20年实测资料,冬季(12~2月)占年总量16%以下,春季(3~5月)占年总量26%,夏季(6~8月)占年总量35%以上,秋季(9~11月)占年总量23%左右。在4~10月的早、晚稻生长季节,全省太阳辐射总量在289~352千焦

耳/平方厘米之间,占年总量的71%;在11月至翌年5月的大、小麦及其他春花作物生长季节,太阳辐射量在201~235千焦耳/平方厘米,占年总量的47%以上。

能供植物进行光合作用的太阳辐射,称为光合有效辐射。按占太阳辐射总量的50%计,全省各地光合有效辐射在205~243千焦耳/平方厘米。其分布趋势与年辐射总量相同。提高光合有效辐射的利用率,就能提高农作物产量。因此,要采取各种措施,提高农作物的光能利用率。

日照长短与太阳辐射量呈正相关,日照时数的多寡直接影响农作物的光合产量。浙江省年日照时数在1800~2300小时,日照百分率在40~50%之间。日照的地区分布与太阳辐射相似,北部多于南部。浙北平原、沿海岛屿和金衢盆地为多日照区,日照时数在2000小时以上,日照百分率在45%以上;浙西山区和浙南丘陵山地为少日照区,日照时数在1800小时左右,日照百分率40~42%。其他地区介于两者之间。

全省一年内的日照分布,下半年明显多于上半年,秋季多于春季,这是春季多阴雨,秋季多晴天之故。各月的日照时数,2月最少,大部分地区在95~130小时之间,日照百分率30~40%;7月、8月最多,多数地区各月日照时数在240小时以上,日照百分率在55%以上。从农作物生产季节的日照时数来看,大、小麦等春粮作物生长期的11~5月间,全省日照时数在870~1000小时,以丽水地区的西南部和温州地区最少,在900小时以下,浙北平原和沿海岛屿最多,在1000小时以上。早稻生长期的4~7月,全省日照在620~740小时,其中7月份可达240~270小时,有利于早稻籽粒的灌浆、饱满成熟。连作晚稻生长期的7~10月,全省日照在850~900小时,且日平均日照时数多在13.5小时以下,有利于晚粳稻等感光作物正常抽穗结实。

2. 热量资源

(1) 年、月平均温度和极端温度。浙江省平原及海拔200米以下的河谷地区年平均温度在15.3~18.5℃,自北向南递增,等温线与纬度大致平行。从全省范围来看,浙西北山区和杭嘉湖平原年均温在16℃以下,其中安吉、昌化等地的西北山区在15.5℃以下,为本省低值区;金衢盆地、浙南山间盆地和台州、温州地区的东部平原,年均温在17℃以上,其中温州市、平阳县等一带在18℃以上,青田县和苍南县达18.5℃,为本省高值区。

月平均温度,以冬、春、夏、秋四季的代表月1、4、7、10月来分析,1月份是最冷月,月平均温度全省在2.7~7.9℃,浙北低于浙南,西部山区低于东部平原,地区差异明显;4月份平均温度在14~18℃,自东北部沿海向浙西南山间盆地逐步递增。丽水、龙泉、庆元等县(市)的西南山间谷地春季在全省回暖最早、最快。浙北平原和东北部沿海岛屿则是春季回暖最迟、最慢的地区;7月份是最热月,全省温度在27.0~29.5℃。其地域分布是东部沿海低,西部内陆高,其等温线与海岸线走向大体一致;10月份平均温度全省在16.5~20.5℃,其地区分布趋势自浙西北向浙东南逐步递增。安吉县、临安县的昌化等西北山区为全省秋季降温最早、最快地区,温州市、平阳县一带东南沿海为最迟、最慢地区。

各地极端最低温度出现时间均在12月至翌年2月间。年极端最低温度全省在-4.3~-17.4℃,以东部沿海岛屿区最高,其值不低于-7℃;其次是浙南丽水市、龙泉县等山间盆地和新安江水库区,在-7~-9℃之间;其他广大地区均可达-10℃以下,其中浙西山区极端最低温度在-13℃以下,安吉县曾达-17℃,为全省最低。

极端最高温度出现时间主要在7月、8月。由于夏季太阳辐射强度南北差异小,故极端最高温度的差异主要与地理位置有关。沿海地区 and 海岛受到海洋调节,一般在38℃,较内陆

明显偏低。内陆上南北差异较小,均可达 39°C 以上。其中内陆盆地,因地形闭塞,热量难以散发,极端最高温度可达 40°C 以上,建德县曾达 42.9°C 。日最高温度 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 的天数,东部沿海平原一般在10天以下,岛屿在5天以下,而西部内陆地区通常在20天以上,丽水、开化、东阳、金华等县(市)可达35天以上,为全省最长。

(2) 无霜期。浙江省初霜出现的日期自北而南在11月10日至12月底。终霜日期自南而北分别在2月11日至3月29日之间。无霜期从北至南在225~280天。东南沿海无霜期最长,个别岛屿可达300天以上;浙中、浙南丘陵盆地250~270天;浙北平原、浙东丘陵和西北丘陵山地较短,为225~240天。其中安吉县仅225天,为全省最短。

(3) 作物生长季节热量条件。作物必须有一定的温度才能生长发育,不同作物生长发育的温度要求各异。浙江省粮食作物主要是连作稻,大、小麦,甘薯,玉米和大豆。这些粮食作物生长季节的热量条件是:

①大、小麦。大、小麦要求有一定的低温和低温日数才能通过春化阶段而进入光照阶段。据研究,通过春化阶段的低温要求和低温天数是:大麦冬性品种 $0\sim 8^{\circ}\text{C}$ 的低温20~45天;春性品种为 $10\sim 25^{\circ}\text{C}$ 和5~10天;半冬性品种介于两者之间。小麦冬性品种 $0\sim 10^{\circ}\text{C}$ 的低温30~70天;春性品种为 $5\sim 20^{\circ}\text{C}$ 和7~15天;半冬性品种为 $3\sim 15^{\circ}\text{C}$ 和15~25天。本省大、小麦生育期间最冷月1月份平均气温在 $2.7\sim 7.9^{\circ}\text{C}$,因此,大、小麦的春性和半冬性品种都可顺利通过春化阶段。

本省大、小麦品种全生育期对 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的积温要求,大麦,在浙北为 $1400\sim 1650^{\circ}\text{C}$,浙中 $1600\sim 1790^{\circ}\text{C}$,浙南 $1790\sim 1960^{\circ}\text{C}$ 。小麦,浙北为 $1600\sim 1870^{\circ}\text{C}$,浙中 $1820\sim 2100^{\circ}\text{C}$,浙南 $2000\sim 2200^{\circ}\text{C}$ 。除浙北平原和西北部丘陵山地有15~25天的日平均温度低于 0°C 外,其他海拔200米以下的广大地区几乎全年都在 0°C 以上,而本省大、小麦生育期间 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的积温,浙北为 $2082\sim 2231^{\circ}\text{C}$,浙中 2271°C 上下,浙南 $2281\sim 2293^{\circ}\text{C}$,因此大、小麦生育期间所需的热量是足够的。

②连作稻。水稻是喜温作物,热量是连作稻生长发育的首要条件。一般早稻安全播种期应为日平均温度稳定通过 10°C (粳稻)~ 12°C (籼稻),连作晚稻抽穗扬花期的日平均温度应为 $\geq 20^{\circ}\text{C}$ (粳稻)和 22°C (籼稻)。同时,不同类型品种对 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温有不同的要求。本省连作稻基本上分布在海拔200米以下,不同类型品种在此地段对 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温的要求,早稻早熟品种为 $2420\sim 2350^{\circ}\text{C}$,中熟品种 $2470\sim 2420^{\circ}\text{C}$,迟熟品种 $2680\sim 2550^{\circ}\text{C}$ 。晚稻中籼品种为 $3220\sim 3100^{\circ}\text{C}$;中熟中粳品种为 $3200\sim 2830^{\circ}\text{C}$,迟熟中粳品种为 $3200\sim 3050^{\circ}\text{C}$;晚粳品种则要求 $3350\sim 3200^{\circ}\text{C}$ 。因此,不同早、晚稻类型品种搭配,早稻播种至晚稻齐穗的积温(包括夏收、夏种的农耗积温在内)也要求不同,如早熟早籼+迟熟晚粳或籼型杂交稻需要 $3700\sim 3750^{\circ}\text{C}$,中熟早籼+迟熟晚粳或籼型杂交稻为 $3850\sim 3900^{\circ}\text{C}$,迟熟早籼+迟熟晚粳或籼型杂交稻为 $3900\sim 4100^{\circ}\text{C}$ 。

本省早稻一般于3月下旬~4月上、中旬播种,4月下旬~5月中、下旬移栽,7月下旬~8月上旬成熟。晚稻一般于6月上旬~下旬播种,7月下旬~8月上旬移栽,10月下旬~11月上、中旬成熟。根据气象资料,本省稳定通过 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的80%保证率的日期及早稻生长期(4~7月)的积温值,浙南的温州市为3月26日, 2713.5°C ;台州地区的临海市3月31日, 2727.9°C ;金衢盆地的金华市3月31日, 2837.9°C ;沿海岛屿的定海区4月5日, 2502.2°C ;浙北平原的嘉兴市4月9日, 2627.6°C ;浙西北山区的安吉县4月6日, 2682.4°C 。可见,热量条件能够满足连作稻各种熟期的早籼品种的要求。