

作物学

水稻篇

(试用教材)

图书馆

存阅

《作物学》水稻篇编写小组

一九七七年一月

毛 主 席 語 录

路线是个纲，纲举目张。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

教材要彻底改革

农业学大寨

以粮为纲，全面发展

全面实行土、肥、水、种、密、保、管、工的农业“八字宪法”。

编写说明

教材改革是教育革命的一项重要而艰巨的任务。毛主席指出：“学制要缩短。课程设置要精简。教材要彻底改革，有的首先删繁就简。”而原有的课程设置和教材内容，都不能适应教育革命发展的要求。《作物栽培学》、《植物学》和《植物生理学》是农学专业的三门关系密切的课程。我们在教学实践中体会到，为了适应缩短学制，提高教学质量的要求，把这三门课合并一起，可以避免很多重复，也有利于三门课的有机结合。因此，我们试以栽培为基础，把这三门课程的内容，结合成为一门《作物学》。水稻篇是《作物学》重要的一篇。

水稻篇的内容包括水稻的形态、生理、生态和栽培技术原理。主要是叙述分析水稻品种生长发育与环境条件和栽培技术三者的相互关系，以阐明水稻高产稳产的规律。

本篇的编写工作，在广东农林学院党委和湛江“五七”农业大学高州分校党支部直接领导下，组织了广东农林学院农学系教师吴灼年、梁光商、黄湛、杨宗广、陈友荣，工农兵学员庄赞谷、黄运安，惠阳分院教师严挺，湛江“五七”农业大学高州分校教师李树清，博罗铁场农业大学由广东农林学院派出教师刘树基等参加执笔编写。在编写期间，坚持“开门编教材”，在高州、博罗等地编写过程中，听取了贫下中农、生产领导干部和技术人员的宝贵意见，收集了水稻增产经验和科研成果，参考了国内外水稻教材和有关资料。在审稿、定稿过程中，广泛征求了各方面意见。本篇插图，主要由广东农林学院林学系陈国泽同志描绘。在编写出版过程中，得到有关单位的支持与帮助，深表感谢。

水稻教材的编写定稿工作，正值以华国锋主席为首的党中央，一举粉碎了王、张、江、姚反党集团篡党夺权阴谋，取得了伟大胜利，这对编写工作是一个极大的鼓舞和动力。同志们表示一定沿着毛主席教育革命路线把教材编好。但是，这种综合编写方式，还是初次尝试，由于我们的政治和业务水平所限，时间又比较匆促，不够完善和有错误之处，在所难免。这就有待今后进一步改进提高。

《作物学》水稻篇编写小组

一九七七年一月

目 录

第一章 概 述

- 第一节 我国水稻生产发展概况…………… (1)
 - 一、我国水稻生产的新形势…………… (1)
 - 二、我国栽培稻种的起源…………… (1)
 - 三、我国稻作区域的划分…………… (8)
- 第二节 我国水稻生产的地位…………… (5)
 - 一、我国水稻生产在粮食生产中的地位…………… (5)
 - 二、我国水稻生产在世界水稻生产中的地位…………… (6)
- 第三节 我国水稻生产的新成就…………… (8)
 - 一、水稻育种技术的进展…………… (8)
 - 二、水稻栽培技术的进展…………… (8)

第二章 栽培稻种的类型和生长发育过程与产量形成

- 第一节 我国栽培稻种的类型…………… (11)
 - 一、籼稻和粳稻…………… (12)
 - 二、晚季稻和早、中季稻…………… (13)
 - 三、水稻和陆稻…………… (13)
 - 四、粘稻和糯稻…………… (14)
 - 五、栽培品种的分类及矮秆品种特性…………… (14)
- 第二节 水稻的生长发育过程与产量形成…………… (15)
 - 一、生育期的划分…………… (15)
 - 二、生育期长短的差异…………… (16)
 - 三、生育期与产量形成…………… (18)

第三章 稻种的萌发和催芽技术

- 第一节 稻种的形态、结构及成分…………… (19)
- 第二节 稻种的发芽力和萌发条件…………… (21)
- 第三节 稻种萌发的生理生化过程…………… (24)
 - 一、稻种萌发过程中呼吸作用的变化…………… (24)
 - 二、稻种萌发过程中酶活性及物质代谢的变化…………… (27)
- 第四节 种子处理与催芽技术…………… (30)
 - 一、种子处理…………… (30)

二、浸种催芽	(31)
--------	--------

第四章 水稻营养生长

第一节 水稻营养体的形态结构	(34)
一、植物细胞	(34)
二、组织的概念	(42)
三、水稻根、茎、叶的形态结构	(44)
第二节 秧苗期营养生长与培育壮秧	(51)
一、秧苗生长与壮秧标准	(51)
二、培育壮秧	(53)
三、防止烂秧	(57)
四、育秧方式	(61)
第三节 本田期营养生长与控制穗数	(65)
一、本田期营养器官的生长规律和生理机能	(65)
二、分蘖的生长	(98)
三、控制穗数	(102)

第五章 水稻生殖生长

第一节 营养生长与生殖生长的关系	(106)
一、无机与有机营养对生殖生长的影响	(106)
二、光温条件对水稻转向生殖生长的影响	(107)
三、光敏色素及其与开花的关系	(111)
四、花芽分化与核酸代谢	(112)
五、水稻从营养生长转向生殖生长的生育型	(113)
第二节 稻穗发育与增加粒数	(113)
一、稻穗的形态	(113)
二、稻穗发育过程及其时期划分	(115)
三、稻穗发育时期的鉴定	(122)
四、增加粒数	(125)
第三节 开花结实与提高粒重	(130)
一、小穗的结构	(130)
二、开花和受精	(130)
三、胚和胚乳的发育	(135)
四、谷粒的成熟过程	(135)
五、提高粒重	(140)

第六章 水稻高产栽培的理论基础

第一节 高产田的肥力特性与建设高产稳产农田	(147)
-----------------------	---------

一、水田土壤的基本性质	(147)
二、高产田的肥力特性及其形成发展	(152)
三、改造低产田、建设高产稳产农田	(155)
第二节 水稻品种的光温反应特性及其应用	(157)
一、品种出穗期的变化现象	(158)
二、品种的光温反应特性与出穗期的关系	(160)
三、品种的光温反应特性在生产上的应用	(169)
第三节 光能利用与合理密植	(174)
一、光能利用的一般情况	(174)
二、水稻的光合性能	(175)
三、合理密植	(180)
第四节 营养生理与施肥	(190)
一、构成水稻体的元素	(191)
二、氮的生理功能及其代谢	(192)
三、磷、钾、硅的生理功能	(197)
四、水稻的施肥	(199)
五、水稻需肥的诊断	(204)
第五节 水分生理与灌溉	(206)
一、水在水稻体内的生理功能	(206)
二、水稻的生理需水和生态需水	(207)
三、稻田需水量和灌溉定额	(208)
四、灌溉与晒田	(210)
五、先进的灌溉技术简介	(213)

第七章 广东稻田耕作制度的改革

第一节 广东农业气候条件与稻田耕作制度改革概况	(215)
一、北部山坑盆地区	(215)
二、中部丘陵平原区	(216)
三、粤西丘陵平原区	(217)
四、海南热带区	(217)
第二节 三季稻栽培特点	(219)
一、季节安排	(219)
二、品种选配	(220)
三、早稻的增产关键	(221)
四、中稻的光温利用与增产途径	(222)
五、晚稻的增产环节	(224)
第三节 稻稻麦三熟制的增产途径	(225)
一、早稻、迟中稻、秋小麦三熟制	(225)

二、早稻、迟中稻、秋小麦、大寒豆四熟制	(226)
三、早稻、中稻、晚稻、冬麦二年七熟制	(226)
第四节 稻薯稻豆三熟制的改革方向	(226)
一、稻、稻、薯三熟制	(227)
二、稻、稻、豆三熟制	(228)

第八章 直播栽培和再生稻

第一节 直播栽培	(229)
一、直播栽培在生产中的作用	(229)
二、直播稻的生育特点和品种选用	(229)
三、直播稻的主要栽培技术	(231)
第二节 再生稻	(232)
一、水稻的再生特性	(233)
二、再生稻的生育特性与环境条件关系	(234)
三、再生稻的栽培要点	(234)

第九章 水稻生理异常现象及其防止途径

第一节 坐兜	(237)
一、中毒发赤	(237)
二、缺磷发赤	(238)
三、缺钾发赤	(238)
四、冷害发赤	(239)
第二节 生理早衰与早穗	(239)
一、生理早衰	(239)
二、早穗	(240)
第三节 酸害与盐(碱)害	(241)
一、酸害	(241)
二、盐(碱)害	(242)
第四节 旱害与涝害	(244)
一、旱害	(244)
二、涝害	(246)
第五节 肥害与烟害	(248)
一、肥害	(248)
二、烟害	(248)

第一章 概述

水稻是世界最大的粮食作物之一。我国水稻在粮食作物中，是栽培面积最大、总产量最多、单位面积产量较高的禾谷类作物。稻米营养成分丰富，是我国人民的主要粮食。水稻的适应性广，稳产性大。充分利用我国的自然资源，发展水稻生产，对于加速我国社会主义建设，促进国民经济发展和改善人民生活，均具有极其重要的意义。

第一节 我国水稻生产发展概况

一、我国水稻生产的新形势

我国是栽培稻发源地之一，水稻栽培历史悠久，分布区域辽阔，历代劳动人民在与自然斗争中，在栽培水稻方面，积累了丰富的经验。但在解放前，由于帝国主义、封建主义、官僚资本主义的三重压迫，水稻生产和整个农业生产一样，遭受到严重的摧残，粮食不能自给自足，不得不依赖外粮进口。解放以来，在党中央和毛主席的英明领导下，完成了土地改革和农业合作化运动，实现了人民公社化。我国农村社会变革的伟大胜利，解放了生产力，广大贫下中农在党的社会主义建设总路线、大跃进、人民公社三面红旗的光辉照耀下，大大发挥了革命干劲，认真贯彻执行毛主席提出的农业“八字宪法”，实行科学种田，生产不断发展。特别是无产阶级文化大革命取得伟大胜利，全国开展“农业学大寨”运动，全国革命人民的阶级斗争、路线斗争和无产阶级专政下继续革命的觉悟空前提高，毛泽东思想深入人心，激发了农民群众大干社会主义农业的冲天干劲，促进了水稻生产的大发展，农业生产连续十五年获得丰收，二十多年来，我国粮食增产1.4倍。

当前，以华国锋主席为首的党中央，一举粉碎“四人帮”反党集团篡党夺权阴谋，取得伟大的胜利，全国形势大好，我国社会主义革命和社会主义建设正处在一个重要的历史发展时期，党号召要在本世纪内全面实现农业、工业、国防和科学技术的现代化，使我国国民经济走在世界的前列。提出了“全党动员，大办农业，为普及大寨县而奋斗”。要在1980年以前，全国三分之一以上的县建成大寨县。广东省的粮食生产指标，到1980年，要达到400亿斤，即全省稻田平均每亩要增产220斤。因此，我们要为发展水稻生产，增产更多的粮食，为加速社会主义革命和社会主义建设多作贡献而奋斗！

二、我国栽培稻种的起源

我国水稻栽培是从什么时候、什么地方、什么稻“种”，最先开始的？从野生稻分布、古典记载、考古文物、出土稻谷等，就可探明我国栽培稻种的起源。

古农书记载，我国约在公元前27世纪开始“播种五谷”，稻被列为五谷之一。

商朝的殷墟（公元前1766—1123年），甲骨文已有“稻”字，并有关于卜稻生产丰歉的记录。诗经（约公元前6世纪中期），有“十月获稻”等的叙述。

近年来，我国考古科学工作者发现大量新石器时代的遗存。安特生（Andersson, 1923），在河南省渑池县仰韶村发掘出土的谷粒、米粒组织和稻叶，最初推定其年代为公元前3200多年前的遗存。这是仰韶文化层。

中国科学院考古研究所实验室（1972, 1975）用放射性碳素（ C^{14} ）测定属于仰韶文化系统的西安半坡村遗址出土遗物，是公元前4115年（距今6091年）的遗存。测定上海市青浦县崧泽青莲冈文化遗址出土稻谷（籼稻）及同时出土遗物是公元前3395年（距今5371年）的遗存。测定浙江省余姚县河姆渡村遗址出土的稻谷（籼稻）、谷壳、稻秆、稻叶等遗物，是公元前4750年（距今6726年）的遗存。

广东省博物馆（1976），在广东省曲江县马坝遗址，现在已发掘出土的稻谷（籼稻）、稻米（粳稻），鉴定是新石器时代的遗存。芬氏（Finn, 1933）在香港舶辽洲的考古，发现遗物是种稻民族的遗存。中国科学院考古研究所实验室（1974），用放射性碳素（ C^{14} ）测定广东省增城县后山岗遗址出土遗物，是公元前2085年（距今4061年）的遗存。

据此，可知我国水稻栽培起源于距今6700年前。在史前时期，我国水稻栽培已由珠江流域向北传至长江流域、以至黄河流域。这是我们中华民族长期与自然斗争的劳动成果。

语言学的研究，自古以来有关稻字的语音系统，海南岛称稻为Diu，广东大陆地区称为Tao，或称为“禾”（Ho），广东沿海和闽南的福老语称稻为Deu或Teu。广西称稻为Hao，Ho或Hou。云南傣族称稻为Hao。古藉说文解字（公元121年），稻（Tao），徐（Tu），秈（Hao）。全中国称稻字都是同一语音系统，彼此很接近，或由一声所转变。从而认为我国古代的稻字语言是随着稻种的栽培传播而由南方到达北方的。中国关于稻字的语音系统与印度、欧、美、稻字语音（Arishi、Oryza、Rice）系统不同。从而认为我国栽培稻种起源与印度以及欧、美的无关系。

栽培稻种起源于野生稻。华南的野生稻最初记载是山海经（公元前三世纪），“都广之野（‘南方曰都广’，‘都广之国，番禺之野’）有膏稻自生”。广东新语（公元1630—1696年），“崖门内有村，涧中有自生禾”。墨里尔（Merrill, 1917），在广东罗浮山麓至石龙平原发现野生稻。

丁颖（1926），在广州东郊沼泽地发现野生稻。随后，华南农学院农学系陆续调查、采集、繁殖、研究，现已明确华南野生稻的分布，南起海南岛崖县的羊栏公社（ $18^{\circ}15'N$ ），北至广西柳州市沙塘之北（ $24^{\circ}28'N$ ）；东起台湾省的桃园（ $121^{\circ}15'E$ ），西至云南省景洪区勐海县（ $100^{\circ}47'E$ ）。南北跨越北纬6度13分；东西跨越东经20度28分。在华南热带和南亚热带约26万平方公里的土地上，生长在海拔600米以下的江河流域的溪涧、涌沟、水陂、水塘、草塘沿岸，以及沼泽和沼泽化的低湿地方。在海南岛则分布在环岛距海岸线10—20公里，海拔100米以下的低湿地带。经鉴定有：普通野生稻（*O. sativa* L. f. *spontanea*），疣粒野生稻（*O. meyeriana*）和药用野生稻（*O. officinalis*）三个种，而普通野生稻是我国栽培稻的祖先。

然而，普通野生稻怎样演变为栽培稻的？恩格斯指出：“十分可能，谷物的种植，首先是由牲畜饲料的需要所引起的，只是到了后来才成为人类食物的重要来源。”华南的野生稻正是这样，通过饲料需要，由人工选择和自然选择，而演变成成为栽培稻。现在广西钦县平吉各地群众，还是习惯收获野生稻的谷粒以饲养鸡、鸭。江南催耕课稻编（1834），“一名野谷，撒在旷野，间或有收，俗呼为无粮谷”。这就是把野生稻种子作栽培稻的明确记载。

如上所述，就可认为，我国水稻栽培，是在距今六千七百多年前，在华南地方，用普通野生稻种开始栽培，经过长期的人工选择和自然选择，逐渐演变成成为栽培稻。

三、我国稻作区域的划分

我国水稻栽培区域辽阔，南起热带北纬18度9分的海南岛崖县，北至温带北纬53度36分的黑龙江省漠河。东自台湾省，西到西藏自治区。低由东海之滨的低洼沼泽地，高达海拔2670米的西南高原和山地，都是水（陆）稻的分布领域。其中，大致可分为低纬区、中纬区和高纬区。低纬区约在北纬26度以南，是以双季稻为主、部分三季稻的地带。中纬区约在北纬26—40度，其中偏南部地区，约在北纬26—32度，主要是双季稻地带；偏北部地区，约在北纬32—40度，主要是单季稻地带。高纬区约在北纬40—53度以上，主要是单季早熟粳稻地带。

丁颖（1957, 1961），根据我国稻作区域的自然条件、栽培制度、品种类型以及行政区域等特点，把我国稻作区域划分为6个稻作地带，如图1—1。

（一）华南双季稻作带

本带位于南岭以南，包括广东、广西、福建、台湾及其所属诸岛屿。稻作面积约占全国稻作面积27%，产量约占全国水稻总产量22%（台湾省的未计入。面积和产量是1961年统计）。本带是全国温度最高，降雨量最多，稻作季节最长的。水稻生长期，一般在270天以上，在雷州半岛至海南岛有280—365天。最低温的一月平均气温在10°C以上，4月在19°C以上，7月在27°C以上，10月在22°C以上。稻作期间平均气温22—26°C，昼夜温差5.4—8.1°C。年降雨量平均在1500毫米。稻作期间相对湿度80%左右。水稻栽培制度以双季稻为主。在广东，近年来，原分布在海南岛南部各县的三季稻，现已发展到北纬24度左右的梅县地区。本带的水稻品种类型有：早稻早、中、迟熟籼、冬稻籼、中稻籼、晚稻早、中、迟熟籼；早稻迟熟粳、晚稻中、迟熟粳共11个类型，而以籼稻为主要。此外，本带各地区还有早季陆稻，在台湾省北部和东部还有晚季陆稻的分布。广东省高要县有深水稻栽培。

（二）华中双单季稻作带

本带位于南岭以北，淮河、秦岭以南，包括江苏、上海、浙江、安徽的中南部、江西、湖南、湖北、四川8个省（市），以及陕西和河南省南部地区。稻作面积占全国稻作总面积63%，产量占全国水稻总产量66%。本地带的杭嘉湖平原、长江三角洲平原、皖中平原、鄱阳湖平原、洞庭湖平原、江汉平原和成都平原等是我国有名的“鱼米之乡”。本带月平均气温4月在14°C以上，7月在26°C以上，10月在17°C以上。稻作期间平均气温20—23°C，昼夜温差各地均在8°C以上。年降雨量平均在1000毫米以上，稻

作期间相对湿度为80%左右。稻作季节3月中旬至10月，水稻生长季有220—240天。水稻栽培制度原以单季稻为主，现在双季稻日益扩大。品种类型，有早、中、晚粳和早、中、晚梗共6个类型。

（三）华北单季稻作带

本带位于淮河秦岭以北，包括北京、天津、河北、山东、山西和河南北部、安徽的淮河以北，陕西的中北部、甘肃兰州以东和宁夏回族自治区。稻作面积占全国稻作总面积1.5%，产量占全国水稻总产量1.3%。本带4月平均气温13℃以上，7月20℃以上，9月16℃以上。稻作期间平均气温19.0—22.6℃，昼夜温差11.3—14.5℃。年雨量平均500毫米以上，多集中在6—8月。稻作期间相对湿度60—70%。本带稻作季节一般在4月中、下旬至10月上旬，水稻生长季150—170天，是单季稻。以粳稻为主，也有籼稻。品种类型有粳、梗、早、中、迟熟共6个类型。

（四）东北早熟稻作带

本带位于辽东半岛和长城以北，黑龙江省漠河地区以南的地区。包括辽宁、吉林、黑龙江三省和内蒙古东部。稻作面积占全国稻作总面积2.6%，产量占全国水稻总产量2.2%。本带5月平均气温10℃以上，9月15℃以上，稻作期间平均气温12.4—23.9—16.5℃（5月中旬至9月下旬），昼夜温差12—14℃年雨量平均500—700毫米，多集中于7—8月。本带稻作季节5月上旬至9月下旬，水稻生长季110—130天（由北到南）。水稻栽培制度全为单季稻。品种类型是早稻早、中、迟熟梗3个类型。

（五）西北干燥稻作带

本带位于甘肃河西走廊以西，祁连山以北。包括甘肃西部，内蒙西部和新疆。稻作面积和产量占全国水稻总面积和总产量各为0.3%。稻作期间5月中旬至9月中旬，年平均气温16.7—25.8—18.6℃，昼夜温差11—14℃以上。年雨量200毫米以下，气候特别干燥。稻作季节5月中旬至9月中旬，水稻生长季120天左右。全为单季稻。品种类型只是早稻早熟梗1个类型。

（六）西南高原稻作带

本带位于西南高原地区。包括贵州、云南、青海、西藏和四川的甘孜藏族自治州。稻作面积占全国稻作总面积6.1%，产量占全国水稻总产量8.8%。稻作期间一般为3—10月。4月和10月的平均气温，昆明17.7—15.5℃，贵阳16.5—15.6℃，西宁13.3—15.6℃。拉萨5月和9月分别为13.0℃和13.6℃。年雨量除个别地区外，平均都在1000毫米以上。稻作季节一般为8月至10月，水稻生长季150—250天，因海拔高低而异。栽培制度以单季稻为主，双季稻、冬稻、陆稻均有栽培。

总之，我国稻区分布辽阔，由于水利条件不断改善，各带稻作面积不断扩展，产量不断提高。面积和产量的比率也是不断变动。

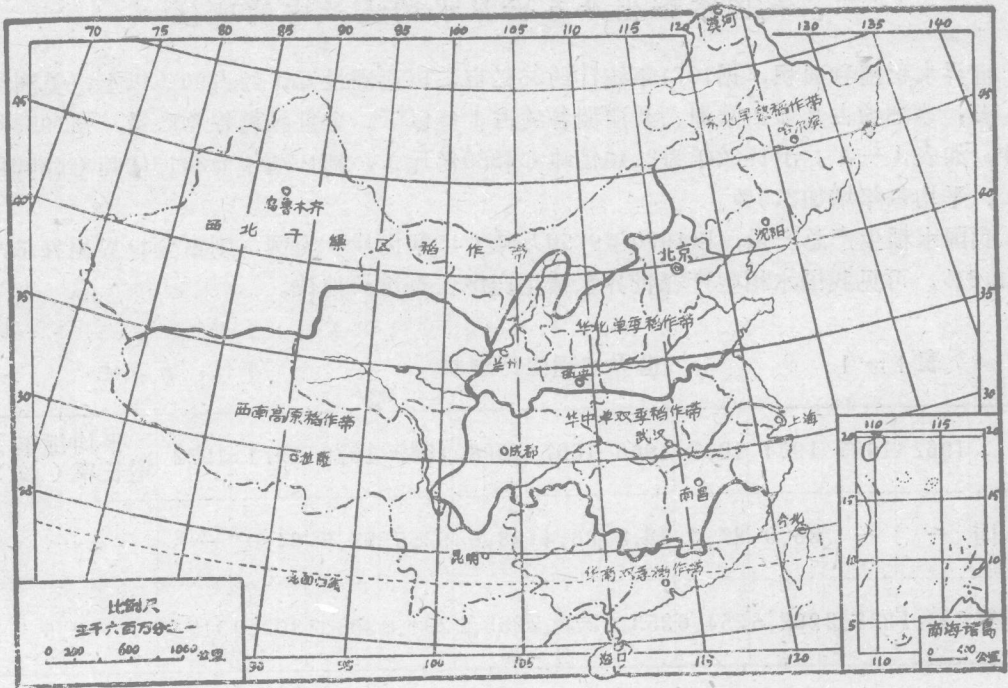


图 1—1 中国稻作区域略图

第二节 我国水稻生产的地位

我国水稻生产在我国粮食作物生产中,以及在世界水稻生产中,均占有重要的地位。

一、我国水稻生产在粮食生产中的地位

我国水稻生产,在1949年为3.85亿多亩,稻谷总产量972.89亿斤。到1957年达4.83亿亩,占粮食作物总面积26.8%;稻谷总产量1735.46亿斤,占粮食总产量46.9%。到1970年稻谷总产量1950亿斤,比1949年增加一倍多;比1957年增加11%,平均每年约增加1%左右。到1975年全国粮食亩产超过了《纲要》的已经有5个省、市,44个地区,725个县;接近《纲要》的,已经有12个省、市。北方有30个县过了“长江”,6个县过了千斤。南方出现了4个跨“双纲”的县。

广东省的粮食生产和全国一样,发展很快。到1970年已经超过了《纲要》。据不完全统计,广东省粮食总产量于1974年为332亿斤,平均年亩产量859斤,总产量比1949年147亿斤增产一倍多。水稻高产典型,据1973年统计6个地区11个县中的14个大队和生产队的早稻5975.3亩,平均亩产972.0斤;晚稻6600.2亩,平均亩产1001.3斤,合计平均年亩产1973.3斤,已经双超《纲要》。

二、我国水稻生产在世界水稻生产中的地位

世界水稻播种面积，据1971年统计约25亿亩，以亚洲最大，约占90%以上；美洲约占4%；非洲约占3%；欧洲、大洋洲各约占1%以下。全世界稻谷总产量，据1973年统计，如表1—1。于1962年为2.43亿吨（4860亿斤），到1972年为3.15亿吨（6300亿斤），平均每年增加2.5%。

我国水稻生产总产量，以1970年9750万吨（1930亿斤）为例，则占全世界稻谷总产量31.6%，可见我国水稻生产在世界水稻生产中占有重要地位。

表1—1

世界水稻生产现状

单位：百万吨

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	平均每年 增长率(%)
中 国	—	—	85.0	87.0	82.2	86.4	88.6	92.5	97.5	94.0	—	—
全世界	243.1	253.2	262.6	254.6	253.2	276.2	285.2	294.8	308.2	307.0	315.0	2.5

注：材料来源：国际水稻研究所，1974。

世界各国水稻生产面积、总产量及单位面积产量，如表1—2（我国的未计入），1973年播种面积20.12亿亩（134,163,000公顷），总产量6414.28亿斤（320,714,000公顷），平均亩产量318.6斤（23.9公担/公顷）。其中亩产量最高的是西班牙836.0斤（62.7公担/公顷），澳大利亚832.9斤，日本802.4斤；其次是肯尼亚685.7斤，意大利676.8斤，埃及673.7斤。其他则更次之，最低的如乌干达平均亩产量60.6斤（4.55公担/公顷），扎伊尔92.1斤，赞比亚93.8斤。不论最高产的与最低产的相比较，或者最高产的与世界平均亩产量相比较，都是相差很大，可见增产潜力很大。

1—2表

世界各国水稻生产面积总产量及单位面积产量

	面 积 (千公顷)			总 产 量 (千公吨)			单 产 (公担/公顷)		
	1971	1972	1973	1971	1972	1973	1971	1972	1973
世界合计	133,634	129,981	134,163	306,382	292,716	320,714	22.93	22.52	23.90
亚 洲									
孟 加 拉		9,630	9,955		15,134	18,291		15.72	18.37
緬 甸	4,764	4,528	4,911	8,175	7,361	8,559	17.16	16.26	17.43
印 度	37,758	36,019	37,000	64,602	57,949	67,600	17.11	16.09	18.27
印度尼西亚	8,222	7,983	8,568	18,663	18,031	20,321	22.70	22.59	23.72
伊 朗	276	380	400	877	1,200	1,334	31.75	31.58	33.35
伊 拉 克	109	94	94	307	268	157	28.12	28.51	16.66
日 本	2,69	2,640	2,620	14,153	15,440	15,766	52.43	58.48	60.18
朝 鲜	350	350	370	1,400	1,350	1,450	40.00	38.57	39.19

续表 1—2

世界各国水稻生产面积总产量及单位面积产量

	面积 (千公顷)			总产量 (千公吨)			单产 (公担/公顷)		
	1971	1972	1973	1971	1972	1973	1971	1972	1973
巴基斯坦	11,250	1,482	1,512	18,000	3,487	3,646	16.00	23.53	24.11
菲律宾	3,246	3,303	3,589	5,100	4,898	5,532	15.71	14.83	15.42
斯里兰卡	590	639	671	1,396	1,312	1,312	23.66	20.54	19.56
泰国	7,096	6,571	7,392	13,744	11,669	14,650	19.37	17.76	19.82
土耳其	65	51	60	292	203	265	44.63	39.80	44.17
越南	2,182	2,200	2,200	3,900	4,400	4,100	17.87	20.00	18.64
非洲									
阿尔及利亚	2	2	2	5	5	6	26.50	25.71	26.19
埃及	478	481	450	2,534	2,507	2,274	53.05	52.08	50.53
加纳	61	54	65	55	47	63	9.06	8.68	9.69
几内亚	415	415	350	375	375	300	9.04	9.04	8.57
肯尼亚	6	7	7	32	30	36	50.16	46.56	51.43
马里	182	165	135	170	130	100	9.34	7.88	7.41
摩洛哥	1	3	3	3	14	13	27.00	44.84	43.33
卢旺达	1	1	1	1	2	2	21.72	26.00	26.00
塞拉利昂	356	348	351	500	477	479	14.04	13.71	13.65
苏丹	3	3	5	5	5	7	13.39	13.39	12.89
坦桑尼亚	111	98	97	193	171	150	17.45	17.45	15.46
乌干达	25	22	22	11	10	10	4.38	4.75	4.55
扎伊尔	258	276	290	195	206	200	7.55	7.48	6.91
赞比亚	1	1	1		1	1	5.53	7.46	7.04
欧洲									
阿尔巴尼亚	3	4	4	11	13	14	31.57	32.50	34.15
保加利亚	17	15	16	67	60	61	39.40	40.61	38.61
法国	20	20	17	77	52	71	37.88	26.33	41.50
希腊	15	15	17	68	74	82	45.77	49.17	48.46
匈牙利	26	28	27	67	61	69	25.46	22.28	25.05
意大利	175	183	191	892	751	970	50.97	40.96	50.76
罗马尼亚	28	27	23	67	45	54	24.18	16.73	23.18
西班牙	61	59	61	361	346	385	59.16	58.61	62.70
南斯拉夫	8	7	7	36	31	31	46.15	43.66	44.29
苏联	390	421	462	1,429	1,647	1,761	36.64	39.12	38.12
美洲									
古巴	130	140	150	330	350	375	25.38	25.00	25.00
墨西哥	166	165	160	440	404	392	26.42	24.52	24.50
美国	736	736	878	3,890	3,875	4,210	52.88	52.68	47.96
阿根廷	77	83	77	288	294	260	37.31	35.38	33.96
巴西	4,764	4,821	4,900	6,593	7,824	7,448	13.84	16.23	15.20
智利	27	26	19	67	86	55	24.61	33.57	29.64
哥伦比亚	251	276	276	864	1,000	1,050	34.42	36.23	38.04
秘鲁	147	105	103	591	436	427	40.12	41.60	41.63
乌拉圭	31	31	35	122	128	137	38.89	41.10	39.64
委内瑞拉	113	65	136	153	165	272	13.59	25.21	20.02
大洋洲									
澳大利亚	38	40	51	299	248	316	78.61	61.34	62.47

注：材料来源是中国农林科学院科技情报研究所编的《国外农业概况》(1975)。

第三节 我国水稻生产的新成就

解放以来，我国水稻生产迅速发展，取得了辉煌成就。毛主席教导我们：“在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。”总结我国水稻生产的新成就，便能够为不断发展水稻生产打好基础，乘胜前进。

一、水稻育种技术的进展

我国水稻育种事业从五十年代起，进行矮化育种，已取得了巨大成就。近年来，杂种优势利用和单倍体育种也进展很快。

（一）矮化育种

我国水稻矮化育种，是在1956年广东省潮阳县农民水稻育种家从南特16号品种群体中，找到了株高70厘米的自然变异株，到1957年系统选出我国第一个水稻矮秆品种“矮脚南特”，一造亩产量816斤，开创了矮秆、早熟、高产品种的先例。广东省农业科学院于1956年早造用矮秆、抗倒的早稻矮仔粘与广场13杂交，到1959年育成矮秆、抗倒、耐肥、高产的杂交新品种广场矮。到1961年又由矮仔粘与惠阳珍珠早杂交育成珍珠矮，在普通栽培条件下，亩产达800斤以上。在1963—1974年先后育成早稻广解9、广陆矮4号和抗病力强的窄叶青，以及晚稻广二矮、广秋矮、秋二矮等矮秆优良品种。同在这个时期，广东省内和全国各地也先后育成不少矮秆品种，在水稻生产上起到巨大作用。矮化育种是水稻生产的一次大革命。

（二）杂种优势利用

水稻杂种优势，是利用两个遗传性不同的稻“种”、类型或品种，进行杂交的杂种第一代（ F_1 ），往往比亲本具有较强的生长势、适应性、抗逆性和生产力。这种现象称为杂种优势。我国水稻杂种优势利用的育种工作进展很快，到1976年全国杂交种栽培面积达205.4万亩，以湖南、广西最多，广东、江西、湖北次之。

（三）单倍体育种

水稻花粉（花药）离体培养，国内外已有不少研究成功的报道，但是多数以粳稻为材料的。广东省植物研究所和花县炭步公社于1972年开始用籼稻花粉培养研究，育成“单籼1号”。目前，我省已有30多个科研单位用花粉培育出幼苗，在试种中。

二、水稻栽培技术的进展

解放以来，水稻栽培技术不断改进，栽培理论不断提高。土地改革后，在党和政府领导下，推行各项增产措施，总结群众丰产经验和开展科学研究。到1956年，《全国农业发展纲要》，提出：兴修水利；增加肥料；改良旧式农具和推广新式农具；推广优良品种；扩大复种面积；多种高产作物；实行精耕细作；改进耕作方法；改良土壤；消灭

病虫害等十二项增产措施。1958年毛主席总结了我国农民先进经验和科学研究成果，提出：“土、肥、水、种、密、保、管、工”的农业的“八字宪法”，大大地推进了我国水稻栽培技术的改革。

（一）建设高产稳产农田

土壤是作物栽培的基础。近年来，我国大规模进行兴修水利，建设高产稳产农田，改造低产田，深耕、增肥、熟化、改良土壤等措施，水稻栽培面积不断扩大，高产稳产农田不断增加。

随农业学大寨群众运动深入发展，全国农田基本建设大规模进行，灌溉面积每年平均增加2400万亩。为水稻高产稳产打下良好基础。

广东省以治山、治水，改土、增肥为重点，山、水、田、林、路配套，综合治理的农田基本建设。省委提出从1973年开始，全省建设旱、涝保收的高产稳产农田3000万亩。每个冬春都在战斗。我省学大寨的先进县屯昌县，在毛主席革命路线指引下，近三年以来，全县整治农田7万多亩，开荒造田和整治“三保”（保水、保土、保肥）坡地3万多亩，使低产田变为旱涝保收的高产稳产农田。全县粮食生产连续三年跨《纲要》。

（二）改革耕作制度

全国各地不断改革耕作制度，对水稻增产起到巨大作用。广东省在五十年代，实行间作（挣稿）改连作（翻耕），混作（夹生）改分植（早晚造连作），假植（学老禾、割头禾）改老秧（旱地早播育晚造老壮秧），直播改移植（粤北地区早季气温低，不利直播）。到六十年代推行单季改双季，双季改三熟，旱地改水田，都已收到显著的增产效果。到七十年代以来，大力推行以水稻为中心的水旱作物轮、间、混、套作，增加了复种指数，培养了土壤肥力，提高了年产量。目前，广泛推行稻·稻·麦三熟制；稻·稻·稻三熟制，以至其它三熟或四熟制。

（三）改进栽植密度

水稻“密植问题。不可太稀，不可太密”。这是一个基本原则。广东省的水稻在解放前是大科疏植，行科距10×10寸，每科10—15条苗，亩产一般在400斤以下。解放后，在五十年代，由大科疏植改为小科密植，行科距7×7寸，6×6寸，每科6—8条苗，每亩10—20万基本苗。六十年代，是由正方形密植改为长方形密植，行科距6×4寸，6×3寸，5×4寸，每科5—6条苗，每亩12—24万基本苗。到七十年代上半期，一些地方，由长方形密植发展为宽行、窄株、小科密植，行科距8×2.5寸，7×3寸，8×3寸，每科苗数8—10条，每亩20—30万基本苗。

广东省潮安县是最早出现的水稻年亩产千斤县，全县水稻密植发展过程是：1952年，早造7×7寸，晚造8×8寸，年亩产589斤。1955年早造6×6寸，晚造7×7寸，年亩产1000斤。1963年早造6×5寸，晚造6×6寸，年亩产1179斤。1966年早造6×4寸，晚造6×5寸，年亩产1253斤。都是从疏植到密植，从正方形到长方形，而逐步提高了年亩产量。当然，他们的增产不仅是由于增密或改为长方形，但规格、苗数与光能和地力的利用有关，因而对产量有相当的影响。

（四）增施肥料

“肥料是植物的粮食”。贫下中农对肥料的积集、制造、用肥、种肥（绿肥、红

萍)、养猪积肥等,积累有不少经验。以有机肥为主,化学肥为辅,这是惯行的办法。积集人畜粪尿,提倡养猪积肥。利用稿秆、落叶、垃圾,高温沤制堆肥,兴建大规模化肥厂制造化学肥料,发展复合肥料,制造利用腐植酸铵肥料。冬种绿肥、夏秋种田菁、春养红萍,贯彻以田养田。近山则采割野生绿肥,近海则采集海草沤肥,近河涌池塘则用泥肥,大大开辟肥源。施用肥料的经验,则重在施足基肥,分期追肥,在秧田期施出针肥,断乳肥,送嫁肥,铲秧的施秧头肥,拔秧的蘸秧根肥。本田期则施分蘖肥、穗肥、花肥、粒肥。施肥诊断,则看品种、苗色、天气、土壤施肥。基肥有施面层肥;追肥有深层施肥。本田施肥时期的比例原则有:“前重、后轻、中间补”;也有“攻两头,控中间”等,各不相同的论点,而各有其与施肥原则相适应的一套栽培技术措施,并且都可获得高产。

(五)改善排灌

灌溉排水方法,改串灌为分灌,已在普遍推行。在本田生育过程中,一般采用浅灌、露田、晒田、湿润相结合的方法,以水调肥,以水调温,以水调气,以氧促根,从而促进地上部的生育,达到增产目的。广东珠江三角洲大规模建设了电动排灌,保证了稳产丰产。

近来,北京、上海、徐州、新疆、广东各地,有用磁化水浸种和灌溉,能获得增产。

(六)加强管理

近年来,对于水稻的田间管理技术不断改进,理论不断提高。群众经验认为水稻栽培管理,要因土种植,因土耕作,因土施肥,因土排灌,因土管理。肥水管理,要看品种,看禾苗,看叶色,看天气,看土质,看肥料种类,看地下水水位等等,也就是认识到农业“八字宪法”的各个组成部分,是互相联系,互相促进,互相制约的,而不是彼此孤立的。叶色、生势、长相的诊断指标,各有其独立内容,又有其互相联系的关系。叶色黑、黄变化与稻苗生势快慢和长相弯直集散,都是具有相关性的。譬如广东早稻本田生育过程中的叶色有“二黑一黄”的交替变化。掌握这些规律,就可按照促进与控制相结合的原则,利用有利的和克服不利的环境条件,使到品种生育朝着人们所需要的方向发展,就能获得高产稳产。

(七)病虫害防治

水稻病虫害防治是夺取丰收的重要保证。近年来,防治病虫害的群众运动,取得了显著成效。对于稻螟虫、稻瘟病等重大病虫害,已能基本控制。长江流域各省,采取农业措施配合重点施药的综合防治方法,近十年来,已把螟害率压低到1%左右。浙江省控制了稻叶蝉、稻飞虱这些传毒昆虫的为害,使水稻矮缩病显著下降。一批高效低毒、低残毒的杀虫剂,对控制水稻虫害起了一定作用。广东省采用防、避、治相结合的方法治螟,利用赤眼蜂防治稻纵卷叶螟,也取得显著效果。

(八)加速水田耕作机械化

“农业的根本出路在于机械化”。我国对稻田耕翻整地,灌溉排水,植物保护,插秧中耕,收割脱粒,都已逐步使用机械化,党号召在1980年基本上实现农业机械化。当前,南方稻区,改革耕作制度,提高复种指数,收、种季节紧,更须迅速发展水田机械化,以提高劳动效率。

全国各地使用插秧机插秧的,于1972年已达23万亩。水稻联合收割机在珠江三角洲和长江三角洲一些县,已有使用。但是实现我国农业机械化的宏伟目标,还要加速努力。