

# 水稻机械育插秧技术

童裕丰 叶培根 周书军 主编



中国农业科学技术出版社

# 水稻机械育插秧技术

童裕丰 叶培根 周书军 主编

中国农业科学技术出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

水稻机械育插秧技术 / 童裕丰, 叶培根, 周书军主编. —北京:  
中国农业科学技术出版社, 2009.3  
ISBN 978-7-80233-812-8

I. 水… II. ①童…②叶…③周… III. 水稻插秧机-基本知识  
IV. S223.91

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 026993 号

责任编辑 徐平丽  
责任校对 贾晓红

出 版 者 中国农业科学技术出版社  
北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081  
电 话 (010) 82109704 (发行部) (010) 82106638 (编辑室)  
(010) 82109703 (读者服务部)  
传 真 (010) 82109709  
网 址 <http://www.castp.cn>  
经 销 者 新华书店北京发行所  
印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司  
开 本 889 mm × 1 194 mm 1/32  
印 张 8.75 彩插 4  
字 数 250 千字  
版 次 2009 年 3 月第 1 版 2009 年 3 月第 1 次印刷  
定 价 32.00 元

————— 版权所有 · 翻印必究 —————

# 《水稻机械育插秧技术》

## 编辑委员会

顾 问：李 强 朱良华 黄志康  
黄伟浩 陆惠斌

审 稿（排名不分前后）：  
蒋彭炎 朱德峰 赵 匀

主 编：童裕丰 叶培根 周书军

副 主 编：叶 华 洪建军 孙 健

编写人员：童裕丰 叶培根 叶 华

洪建军 孙 健 张立桥

陈惠哲 徐一成 张建民

范东恩 周建成 程向清

# 前 言

我国水稻种植总面积 3 000 万公顷，约占我国粮食作物总面积的 30%，占世界水稻种植总面积的 20%；稻谷总产量近 2 000 亿公斤，占全国粮食总产量的 40%，世界稻谷总产量的 35%，水稻生产在我国粮食生产中占有不可替代的地位。

实现水稻生产全程机械化是实现农业现代化的主要内容之一，是事关国计民生、持续发展水稻生产的大事。新中国成立后，特别是改革开放以来，我国水稻生产耕作、收获、加工等环节的机械化快速发展，已达到较高水平，惟有种植机械化却一直步履维艰。在世界上，我国是最早研究插秧机的国家，并经历了 50 多年的探索，但结果却是“三起三落”，发展较慢，至 2005 年，全国水稻机插秧、机播、机抛秧的面积仅占水稻总面积的 10%，与世界上基本实现种植机械化的日本、韩国相比，差距甚大。

实现水稻生产机械化，是一项系统工程，它集农机技术、农艺技术、管理工程于一体，相互依存、相互制约。加快插秧机械化的发展，需要 3 个基本条件：一是要从政策上给予扶持，加大为农惠农的力度；二是要从组织上给予扶持，帮助农民建立农艺与农机相结合，供种、育秧、整地、机械插秧和田间管理一体化的社会化服务组织，实现“五个统一”，进行区域化生产、专业化经营；三是要从技术上给予扶持，切实解决育、插秧技术及适应机插水稻特点的田间管理技术问题，普及机插水稻生产知识，确保机插水稻的稳产高产，不仅使农民通过育插秧机械化省工省本，而且能取得实实惠惠的经济效益、社会效益和生态效益。



面临浙江水稻生产全程机械化在各级政府的大力扶持下迅猛发展的形势，我们根据自身长期参与水稻机械育插秧的实践经验，并参考了各地的有关资料编写了这本书，希望此书能对当前快速发展的水稻生产全程机械化有所帮助或借鉴。

本书编写过程中，得到了浙江省农业科学院蒋彭炎研究员、中国水稻研究所稻作研究中心主任、首席专家朱德峰研究员、浙江理工大学校长、博士生导师赵匀教授和浙江省农业基金会宁波执行部黄伟浩推广研究员、宁波市农业技术推广总站副站长陆惠斌高级农艺师的热情帮助，百忙中为我们审稿，在此深表谢意。

由于编写时间仓促及编写者的水平限制，书中有不当之处，敬请谅解并予以指正。

编者

2009年1月1日

# 目 录

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| 第一章 水稻插秧机械化概述 .....             | (1)   |
| 第一节 水稻插秧机械化的历史与现状 .....         | (1)   |
| 第二节 加速水稻插秧机械化的必要性 .....         | (7)   |
| 第二章 新一轮水稻插秧机的特点及其对秧苗质量的要求 ..... | (13)  |
| 第一节 新一轮水稻插秧机的特点 .....           | (13)  |
| 第二节 新一轮水稻插秧机对秧苗质量的要求 .....      | (15)  |
| 第三章 机插秧的育秧方式和操作工艺 .....         | (21)  |
| 第一节 简易工厂化育秧 .....               | (21)  |
| 第二节 田间简易规格化育秧 .....             | (32)  |
| 第三节 育秧新工艺、新技术 .....             | (42)  |
| 第四章 机插秧的育秧技术 .....              | (61)  |
| 第一节 秧田与床土准备 .....               | (61)  |
| 第二节 播种与播种后的管理 .....             | (67)  |
| 第三节 机插秧出苗后的秧田管理 .....           | (85)  |
| 第四节 多效唑(烯效唑)在机插秧上的应用 .....      | (92)  |
| 第五章 机插水稻的生育特点 .....             | (99)  |
| 第一节 稻种(谷)的萌动和芽、根的生长 .....       | (99)  |
| 第二节 秧苗期 .....                   | (100) |
| 第三节 移栽期、返青期、分蘖期 .....           | (106) |
| 第四节 植株个体生长量 .....               | (109) |
| 第五节 成熟期 .....                   | (114) |
| 第六章 机插水稻的栽培技术 .....             | (117) |
| 第一节 机插水稻的品种选择 .....             | (117) |
| 第二节 本田整地 .....                  | (132) |



|                       |                          |       |
|-----------------------|--------------------------|-------|
| 第三节                   | 短龄早栽 .....               | (137) |
| 第四节                   | 机插前的准备 .....             | (140) |
| 第五节                   | 机插稻的插秧质量要求 .....         | (144) |
| 第六节                   | 机插水稻的田间管理 .....          | (149) |
| 第七节                   | 机插稻栽培中的异常现象处理 .....      | (153) |
| 第七章                   | 水稻插秧机介绍 .....            | (161) |
| 第一节                   | 水稻插秧机的机型概述 .....         | (161) |
| 第二节                   | 步行式插秧机 .....             | (163) |
| 第三节                   | 高速插秧机 .....              | (179) |
| 第四节                   | 2ZT-7358 B 型插秧机 .....    | (200) |
| 第五节                   | 提高机插质量的途径 .....          | (236) |
| 第六节                   | 插秧机常见故障及其排除方法 .....      | (238) |
| 第八章                   | 水稻育插秧的社会化服务 .....        | (241) |
| 第一节                   | 水稻育插秧的社会化服务组织的形式 .....   | (241) |
| 第二节                   | 水稻育插秧的社会化服务组织的工作机制 ..... | (243) |
| 第三节                   | 水稻育插秧的社会化服务组织的经营模式 ..... | (244) |
| 第四节                   | 水稻育插秧社会化服务的典型 .....      | (246) |
| 附录                    | .....                    | (253) |
| 浙江省地方标准机插水稻盘式育秧技术操作规程 |                          |       |
| DB33/T 681—2008       | .....                    | (253) |
| 浙江省地方标准机插水稻大田栽培技术操作规程 |                          |       |
| (DB33/T 680—2008)     | .....                    | (262) |
| 主要参考文献                | .....                    | (269) |

# 第一章 水稻插秧机械化概述

## 第一节 水稻插秧机械化的历史与现状

水稻插秧机械化是继品种和栽培技术更新之后，进一步提高水稻劳动生产率的又一次技术革命。目前，世界上水稻机械插秧技术已经成熟，日本、韩国等国家以及我国台湾省的水稻生产已全面实现了机械化。

韩国插秧机的发展经历了3个阶段。第一阶段：1966年开发人力插秧机，1971年人力插秧机开发成功。第二阶段：1970年研发步行式机动插秧机，并进行试验，1975年开始示范推广；2002年水稻种植面积为1 053万公顷，其中机械化中苗移栽813万公顷，占77.2%；2004年开发新型的水稻插秧机，其中，免耕、少耕插秧机在栽插区内进行施肥耕作和栽插作业，作业效率达3.5小时/公顷；铺纸插秧机有防虫、灭草效果，作业效率更高，达到5小时/公顷。同时继续推广步行式插秧机，2005年全国步行式插秧机保有量达27万多台。第三阶段：1985年开始示范推广乘坐式插秧机，至2005年保有量达55 410台。目前，韩国插秧机的主要机型以步行式4行和乘坐式6行居多，全国共有5家企业生产这类产品。

日本是一个人口众多，国土面积和耕地面积相对较少的国家，1994年日本全国人均耕地仅0.39公顷，粮食生产显得非常重要。特别是二战后，日本政府对农业更加重视，大力发展农业机械化，来促进农业的发展。日本的水稻插秧机械化于1964年起步，最先推广的是マメトラ农机株式会社开发的洗根苗マメトラ插秧机，此后历时40余年，经历了实用插秧机出现前的开发期、实用插秧机普及期、乘坐式插秧机出现到高速插秧机普及的



3 个发展时期，现已基本普及了高速插秧机的应用，并正在朝着操作自动化，产品规格多样化的方向发展，开发了诸如宽幅 10 行插秧机、侧行施肥插秧机、免耕插秧机等一类新品，其中别具特色的钵育成苗插秧机已在日本北海道地区得到普遍推广。

日本在水稻机械化生产中有 5 条经验值得借鉴：一是目标明确：始终以节本增效为发展目标。二是高度重视：1953 年日本出台了《农机化促进法》（1965 年 6 月作了一次修改），有计划地引进高性能农业机械进行试验研究、促进适用农业机械的推广、应用；建立农机具的检查制度；健全农机具试验研究体制并确保其所需的经费；1956 年出台了《机械工业振兴临时措施法》，扶持和支持农机制造业的发展。三是对农业、水稻生产和农民购买农机实行补贴政策：日本的农机补贴政策从 1964 年开始，已延续了 40 年。40 多年来，凡农民购买、使用农业机械，政府都有 10% ~ 50% 不等的高额补贴，特别是对购买使用先进的、价格高的农业机械补贴比例高达  $1/3 \sim 1/2$ 。20 世纪 80 年代开始，日本政府对农民购买农业机械提供 7 ~ 10 年期的无息贷款或低息贷款，低息贷款利息比银行一般贷款低 3 个百分点。四是因地制宜，结合国情，发展农机化：日本是一个狭长岛国，人多地少，耕地不连片，地块小，土地分散，属典型的精耕细作型的“水稻小农业”，日本的水稻生产机械化，充分适应了这个特点，研制的水稻机械多以中小型、精制型为主，制造质量高，性能先进，更新换代快。五是农协服务健全：日本从中央到地方都有农协机构，农协是为农业服务的社会化、企业化的协会性组织，对农业和农民提供产前、产中和产后服务。农机的社会化服务方面，可以具体到为农民提供销售与采购机械、配件供应、技术培训与服务、维修服务、油料供应和农机牌证照管理等服务，并负责操作政府农机补贴事宜，使农民使用农机没有后顾之忧，为农机化提供了强有力的保障体系，对促进日本的农业生产发展，起了很大的作用。

我国的台湾省为一海岛，总面积 3 596 平方公里，2000 年全



省耕地面积 84.9 万公顷，其中水田面积 43.9 万公顷，全省总人口 2 600 万人，农户 72.1 万户，农业劳动力 70.8 万人，农户人口 366.9 万。全省人均耕地面积 0.033 公顷；按农户人口计，人均耕地面积 0.23 公顷，农户户均拥有耕地 1.17 公顷。自 1970 年开始，台湾实施“加速推进农业机械化方案”，到 1980 年，台湾就已经进入农业全面机械化阶段。其中，水旱耕整地、水稻育秧、插秧及水稻收获机械化达到 98% 以上。稻谷及杂粮干燥机械化为 72%。直接从事农业的人口已降到总就业人口的 12%。同时，农业生产的效益也得到了大幅度的提高。2006 年调查结果显示，台湾每公顷稻作工时仅为 90 ~ 108 小时。

我国是世界上最早研究使用机动插秧机的国家。20 世纪 50 年代初，就已提出秧箱移动、群体分秧、独轮驱动、波浪形船底和利用插入段取秧器失控原理来保持秧苗直立性等设计方案，成功地设计制成我国第一台畜力水稻插秧机，1956 年，南京农业机械化研究所最先研制成我国第一台畜力水稻插秧机。随后，全国各地风起云涌，相继研制了各种型号的水稻插秧机进行试用。从 1956 ~ 1960 年 5 年间，召开过 7 次全国性的水稻插秧机评比或经验交流会，参加会议的样机最多一次达到 84 台，其中被列为推荐定型的样机有浙江农科所研制的“浙农 4 号”、广西壮族自治区农机所研制的“59-3”等 7 种；此后，浙江省又进一步改进设计，研制出“浙江 1 号”、“浙江 2 号”插秧机；国家对“广西 59-3”插秧机和各种机动插秧机改进设计并在 1965 年将改进设计后的“广西 59-3”插秧机命名为“广西-65 型钳夹式水稻插秧机”，并通过部级鉴定。将改进设计后的机动插秧机命名为“东风-2S”型机动水稻插秧机并于 1967 年通过部级鉴定。从此我国有了正式定型的人力插秧机和机动插秧机，并出口到缅甸、印度、朝鲜、马里等生产水稻的国家，为世界农机发展史填补了水稻移栽机械的空白。

1968 年，浙江省农业机械研究所，根据双季连作水稻的特定要求，在“东风-2S 型”基础上，又研制成功了“东风-浙江 2



型”自走式水稻洗根苗插秧机，由江山农机厂、嘉兴农机厂制造。1969 年全省洗根苗插秧机曾一度得到推广。

20 世纪 70 年代初，浙江省推广水稻小苗带土移栽，洗根苗插秧机因此而被淘汰。适合带土机插的“广西 65-2 型”、“东风 74 型”、“湖北-73 型”、“辽河-73 型”插秧机相继问世。但由于当时在品种、育秧、栽培技术上尚未成熟，1974 年部分地区晚稻抽穗，灌浆期遭受早寒，小苗带土机插的晚稻，普遍出现“翘稻头”、甚至颗粒无收。失败的结果，迫使农机科研部门重新研制大苗插秧机。1975 年，浙江省农机研究所在“东风-浙江 2 型”的基础上，研制成功“浙江-3 型”大苗插秧机，正式定型的有 13.2 厘米（4 寸）、16.5 厘米（5 寸）两种行距，分别由江山农机厂、萧山第二农机厂制造，在全省推广。1977 年，浙江省农机研究所又参加国家统一组织的全国机动插秧机统型和系列设计，在全国统型的 9 种机型中，浙江研制的就有“2Z-436”、“2Z-536”两种，并定点由德清插秧机厂制造。

在此同时，由国家机械工业部下达、嘉兴地区农机研究所承担的、与机动插秧机配套的“南湖-120B 型”机动钳夹式拔秧机的研制也取得了进展。1979 年，全省洗根苗插秧机的推广又重新趋于高潮，插秧机推广数量达到 3 200 余台。有的县（如浦江县）机械插秧基本普及。但是，由于洗根苗插秧机本身所固有的缺陷和拔秧机未能进入生产应用及社会诸因素的影响，至 1980 年，洗根苗机插又起而复跌，插秧机销售量急剧下降，全国已经正式定点的 6 个插秧机厂和浙江省德清插秧机厂都相继停产，原来使用的插秧机也因配件供应问题及其他社会原因停止使用。此时全国包括浙江省在内的 8 个省从日本引进带土插秧机和与其相配套的工厂化育秧设备，并由南京农机化研究所、四平农机研究所等科研单位，组织力量，利用国产插秧机的“头”、日本插秧机的“尾”，开始研制新一代带土苗插秧机。浙江省金华石门农场、湖州乌山农场，建立中日农机化对比试验区，对日本洋马农机股份公司生产的机动插秧机和工厂化育秧设备，进行适应性试



验，但由于不适合浙江省双季连作稻栽培制度，经济效益不高而未能推广。1983年，浙江省对工厂化育秧设备进行了简化，至1985年间全省14个简易工厂化育秧试点累计育秧面积达到13 100亩，对解决试点所在地区育秧难的问题，起到一定的作用。

1986年春，由中国水稻研究所试验场（富阳）、鄞县邱隘镇邱二村等单位，率先使用吉林省延吉插秧机厂生产的“2ZT-7358”机动插秧机和江苏省与“2ZT-7358”机动插秧机相配套的田间简易规格化育秧技术，经过5年试验示范，证明“2ZT-7358”机动插秧机基本适用，田间简易规格化育秧技术与工厂化育秧相比，同样具有省工、省秧田，一次性投资少、作业成本低，能够达到规格化育秧等要求，因而发展迅速，成为当时浙江省机械插秧的主要育秧方式。至1989年，浙江省已有11个地市、40多个县进行了连作早晚稻机插试点，全省拥有简易工厂化育秧流水线113套，规格化育秧面积7.18万亩，拥有机动插秧机246台，机插面积2.24万亩。1990年，简易工厂化育秧设备递增至138套，规格化育秧面积7.03万亩，机动插秧机266台，机插面积1.63万亩（比1989年下降了27%）。此后，机械插秧在南方双季稻地区一直未能得到快速发展，长期处于推而不广的局面。分析我国水稻插秧机械化经历了50多个春秋，从洗根苗机插至小苗带土机插，又由小苗带土机插恢复到大苗机插，再由大苗机插又转为小苗带土机插，三起三落，原因是多方面的。

进入21世纪后，江苏省在全国率先引进消化并合资开发生产了具有世界先进水平的高性能插秧机，突出了机械与农艺的协调配合，实现了浅栽、宽行窄株、定苗定穴栽插，并在全省范围大面积应用，机插秧在江苏省已从“星星之火”发展成“燎原之势”，机插秧技术推广县（市）、乡镇和村组的覆盖率分别达到100%、65%和25%。2005年江苏省机插秧面积达到254.7万亩，水稻种植机械化水平超过16%。同时，水稻种植机械化与水稻群体质量栽培技术相得益彰，融合形成了一整套行之有效的水稻机



械化高产栽培技术体系。

2006 年农业部将推进水稻生产全程机械化作为为农民办的“十五件实事”及“二十项主推技术”之一，纳入农业部推动社会主义新农村建设“九大行动”的重要内容，水稻育插秧机械化推广工作呈现出快速发展的态势。随着新一轮水稻插秧机及与之配套的机械化育插秧技术在我国推广应用，水稻机械化插秧步入了一个发展新纪元，成为目前农业机械化发展中的亮点。至 2006 年，全国已拥有高性能插秧机 11 万台，比 1998 年全国插秧机拥有量 38 859 台增加了 183%；机插面积达到 2 841 万亩，比 1998 年全国机插面积 1 413 万亩翻了一番多。

浙江省是重要的水稻生产区，水稻约占粮食总播种面积的 70%，产量占粮食总产量的 80% 以上。长期以来，改变水稻生产“面朝黄土背朝天，弯腰曲背几千年”的生产方式，实现水稻生产全程机械化，一直是广大农民的迫切愿望，也是几代农机工作者、技术人员梦寐以求的夙愿。

2007 年，浙江省完成水稻机插面积 21.5 万亩，除山区和海岛县外，全省共有 61 个县（市、区）开展水稻机械化育插秧技术的示范推广工作，共建规格化育秧点 898 个，示范点 1 412 个，涉及农户 30 694 户。如此高速发展，是史无前例的。

浙江省人民政府 2007 年 5 月作出决定，从 2008 年起，将以更快的发展速度发展水稻机械化插秧，计划“2008 年全省要完成 40 万亩的机械插秧任务，到 2010 年全省水稻插秧机械化率达到 10% 以上，水稻全程机械化率达到 70% 以上”（《关于大力发展农业机械化的若干意见》）。

2008 年 2 月由浙江省农业机械标准化技术委员会提出、浙江省农业机械管理局负责起草的浙江省地方标准《机插水稻盘式育秧技术操作规程》（DB33/T681-2008）、《机插水稻大田栽培技术操作规程》（DB33/T680-2008）经省技术质量监督局审定后正式发布，并于同年 3 月 25 日实施。同时省政府还出台了大力扶持水稻育插秧技术，推进水稻生产全程机械化的优惠政策：插秧



机及其配套设备享受购机额 60% 的财政补贴；水稻机插作业环节实行每亩 40 元的财政补贴。

这些政策、措施的出台，给浙江省的水稻机械化育插秧的发展迎来一个明媚的春天，截至 2008 年 10 月统计，2008 年全省共完成机插面积 53.8 万亩，其中连作早晚稻面积与单季稻面积约各占 1/2。宁波、绍兴、温州机插面积位居全省前列。

## 第二节 加速水稻插秧机械化的必要性

水稻插秧是水稻栽培中的一个重要环节，是水稻生产全程机械化中的重点与难点。所谓插秧机械化就是用机械代替人力完成水稻插秧，它包括了高性能插秧机的操作使用、适宜机械栽插要求的秧苗培育、适宜的整地技术和符合机插水稻生育特性的大田农艺管理措施等内容。实现这一目标要受到各种因素的制约，不仅仅在技术上涉及从品种选择搭配、育秧工艺与技术、田间耕作、栽培管理等方方面面，而且还涉及农业的社会化服务，如推行商品化育秧、统一供秧（或分户分片育秧、统一指导）、统一旋耕整地、合理安排机插，保证连片作业、统一进行水浆管理等，因此它是一门系统工程，需要将农机技术及其作业的工艺流程、农艺技术及其操作规范与管理工工作有机结合起来，多方面协调配合，才能取得良好的效果，产生较好的经济效益与社会效益。

水稻机械插秧有诸多优点：

1. 产量完全可以与手插持平，并有所增产

据 1986 ~ 1990 年浙江全省各地试验，在同样茬口、同样品种条件下，杭州、嘉兴、金华、绍兴、宁波、舟山和台州等 7 个市 55 个点的机插早稻平均亩产为 398.88 千克，手插早稻平均亩产为 390.81 千克，55 个点中，机插有 30 个点增产，25 个点减产。连作晚稻根据杭州、嘉兴、金华、绍兴、宁波和台州等 6 个市 42 个点的统计，机插晚稻平均亩产为 400.24 千克，手插晚稻平均亩



产为 400.66 千克，机插有 21 个点增产，21 个点减产。

当时插秧机械化程度比较高的鄞县邱隘镇，连续几年来机插产量都比较理想。1990 年该镇邱财定家庭农场早、晚稻机插面积达 80% 以上，平均亩产比手插增加 3.2%。

新一轮水稻插秧机开始推广后，各地水稻机械化插秧发展迅猛，并且取得了良好的效果。据浙江农机化信息网和各地相关报道、总结材料介绍：宁波市 2007 年机插面积达 4.4 万亩，2008 年 16.5 万亩（其中余姚市机插面积 5.14 万亩，鄞州区机插面积 4.66 万亩），居全省之首，产量高、效果好。如宁波市鄞州区的姜山镇，原计划机插面积 6 000 亩次，结果大大超过计划指标，实际示范面积 12 754 亩次，推广面积 18 790 亩，并以卢方兴家庭农场为试验示范基地进行了多个机插项目的试验。该农户 2008 年全年水稻复种面积 1 061 亩，其中，早稻机插面积 451 亩，平均亩产 452 千克；连作晚稻机插 460 亩，平均亩产 562 千克；单季杂交晚稻 150 亩中，机插面积有 143.5 亩，机插平均亩产达到 678 千克，其中，甬优 12、甬优 14 机插面积 59.5 亩，平均亩产达到 764.25 千克；宁 81（品种）机插 84 亩，平均亩产 616.5 千克；按机插播种总面积计算，亩产达到 530.71 千克，实现了年初制订的“机插平均亩产 500 千克，双季机插平均亩产双千斤，单季稻机插平均亩产 650 千克，超级稻平均亩产 750 千克”的指标。绍兴市 2007 年机插面积 4.79 万亩，为 2006 年的 6 倍，而且产量十分理想，早稻机插 1.38 万亩，均产达到 450 千克，连晚机插 1.1 万亩，亩均产达到 400 千克；2008 年，绍兴全市机插面积机插面积 5.8 万亩，其中早稻机插面积 3.02 万亩，同样是高产捷报频传，如诸暨市王家井镇，机插试验田超级早稻“中早 22”亩产达 672 千克，机插单季杂交粳稻“甬优 6 号”，亩产 726 千克；机插单季粳杂“嘉优一号”，亩产 563 千克；机插双季杂粳“嘉优一号”，亩产 456 千克，机插与手插对比试验田，机插水稻增产率达 5.2%，亩均增产稻谷 50 千克左右。温州市 2007 年机插 3.9 万亩，2008 年机插 7.3 万亩（其中早稻 4.9 万亩，单季稻 1



万亩,连作晚稻 1.4 万亩),比 2007 年同期增长 87.2%,超额完成全年 6 万亩计划任务,而且产量不低于手插,据该市乐清、瑞安和苍南三地 11 个早稻示范方产量验收结果显示,机插早稻喜获丰收,平均亩产达到 498 千克。其中瑞安市双季机插都获得丰收,亩产达到 1043.9 千克,较手工栽插亩增产 49.8 千克,增幅 5%。金华、台州、嘉兴、湖州、衢州和舟山等地区情况也基本相同,机插产量都不低于手插,并有一定程度的增产。

与浙江相邻的江苏省情况也相类同,据江苏省农机局 2001 ~ 2004 年间,组织对同一品种的机插稻与人工手插稻的亩穴数、亩穗数、穗粒数、穗实粒数、千粒重和实际产量等情况进行跟踪对比调查。调查范围覆盖 60 个县(市、区)的 139 个乡镇、394 个村,涉及 10 多个水稻主要品种,共形成 600 多组对比调查数据。经过统计汇总表明:机插稻具有明显的高产稳产优势,机插稻亩均产量多数在 650 千克以上,产量水平超过了人工手插稻,平均增幅达 5.3%,年际间变异率小于 5%。

## 2. 省秧田

常规手插秧田与大田的比例为 1 : 5 ~ 15,而机插水稻由于采用规格化育秧技术,一般秧本比 1 : 80 ~ 150,1 亩超级稻仅需秧田 5 ~ 8 平方米。机插比手插节省早稻秧田,不仅可以减少迟栽的早稻面积,有利于早稻增产,更重要的是可以减少晚稻专用秧田面积,多种早稻。以亩产早稻 400 千克计算,机插一亩常规晚稻可多种 0.08 亩早稻,每亩即可增收早稻谷 32 千克。

## 3. 省工

(1) 育秧阶段。以一亩秧田计算,机插要比手插花工多,但因机插育秧的秧本比高,以本田一亩计算,则机插育秧要比手插育秧省工。据鄞州区邱隘镇按 7 寸行距机秧田与本田比 1 : 60 ~ 70 的计算分析,用框架脱盘法(简易的软盘育秧,以隔离膜作为软盘)进行田间简易规格化育秧,要比手插大苗育秧节省用工 13% ~ 18%,改用双膜育秧,则机插育秧要比手插大苗育秧省工 25% ~ 45%。