



中国新农村建设
益民书库
无公害高效栽培书系
● 农耕技术创新

水稻免耕抛秧

高效栽培技术

SHUIDAO MIANGENG
PAOYANG GAOXIAO
ZAIPEI JISHU

徐世宏 编著



广西科学技术出版社



中国新农村建设

——益民书库——

无公害高效栽培书系

· 农民致富创新篇 ·

水稻免耕抛秧高效栽培技术

徐世宏 编著

广西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

水稻免耕抛秧高效栽培技术/徐世宏编著.—南宁:广西科学技术出版社,2008.8

ISBN 978-7-80763-100-2

I.水… II.徐… III.水稻—免耕—栽培 IV.S511

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 088805 号

水稻免耕抛秧高效栽培技术

作者:徐世宏

出版:广西科学技术出版社

(南宁市东葛路 66 号 邮政编码 530022)

发行:广西新华书店

印刷:广西壮族自治区人民政府办公厅印刷厂

(南宁市民生路 2 号 邮政编码 530013)

开本:889mm×1194mm 1/32

印张:2

字数:53 000

印次:2008 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—8 000 册

书号:ISBN 978-7-80763-100-2/S·50

定价:10.00 元

三农图书在线阅读:3n.gxkjs.com

邮购电话:0771-5871621

目 录

一、概述	1
(一)稻田免耕技术的形成与发展	2
(二)水稻免耕抛秧技术的主要优势	4
二、水稻免耕抛秧栽培技术	7
(一)免耕稻田的选择	7
(二)良种选择	8
(三)种子处理	9
(四)适期播种	12
(五)培育壮秧	14
(六)稻田处理	18
(七)移植抛栽	22
(八)本田管理	27
(九)病虫鼠害防治	34
(十)成熟收获	35
三、水稻免耕技术新模式	37
(一)稻草还田免耕抛秧栽培技术	38
(二)免耕稻田养鱼	44
(三)免耕稻田养鸭	48
(四)水稻免耕直播栽培	52
(五)“马铃薯 + 双季稻”一年三熟三免耕生态模式	55

一、概述

水稻是全世界最重要的粮食作物，担负着保障世界粮食安全的重任。我国是世界上栽培水稻最古老的国家之一，也是最大的水稻生产国，水稻生产具有 7 000 多年的历史。水稻是我国主要的粮食作物，具有种植面积广、食用人口多、总产量比重大、单产水平高和生态效应强等特点，在国民经济和人民生活占有十分重要的地位。但是，我国水稻生产仍存在着种植规模小、劳力投入多、生产成本高、机械化水平低、资源消耗大等问题。针对这些问题，我国农业科研、教学和推广部门紧密配合，研究、示范和推广了早育稀植、壮秧剂育秧、抛秧等一大批先进实用技术，对完善和丰富我国的水稻栽培技术体系，促进水稻生产的稳定发展发挥了重要的作用。水稻免耕抛秧就是针对新时期农业发展“优质、高产、高效、生态、安全”的主旋律，是实现农产品竞争力增强、农业增效、农民增收，加快推进节约型社会建设，统筹城乡经济社会发展，在实际生产中发展形成的一项革命性、方向性的技术，它对农业的可持续发展意义重大。

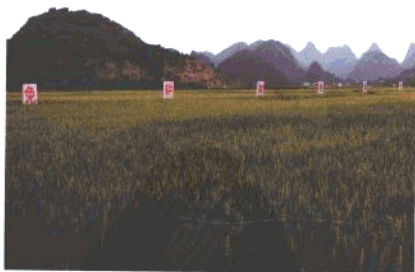
1



(一) 稻田免耕技术的形成与发展

1. 稻田免耕技术的示范应用

国外稻田免耕技术主要在日本、伊朗、菲律宾、印度尼西亚、马来西亚、印度等国家研究应用。我国稻作免耕少耕的试验研究落后于旱作，但也有相当大的进展，如免耕少耕直播栽培、旋耕栽培、半旱式垄作栽培等。其中以西南农学院侯光炯等采用半旱式垄作的“自然免耕”的理论与技术最为系统、完善和实用，成为四川省 20 世纪 80 年代综合开发冬水田的主要推广技术。之后，四川省农科院作物研究所杜金泉等针对本省非冬水田地区推广杂交水稻之后，为了使双季稻高产而选用迟熟品种为当家品种，但由于机械化收获程度不高，耕牛严重不足，栽秧用水紧张，严重影响了水稻的适期栽插，贻误农时、迟栽减收日趋严重等情况，于是开展了“免耕少耕稻作高产的技术与应用”研究，经 1986 ~ 1990 年协作研究与应用，形成了稻作免耕少耕高产高效的技术体系，累计示范面积 26 万公顷，目前该技术在四川省每年应用面积为 15 万公顷左右。上述的水稻免耕技术以免耕插植为主，由于免耕插植技术移植花工多等原因，因而难以大面积推广。



2. 水稻免耕抛秧技术的形成与发展

水稻免耕抛秧技术是在水稻抛秧的基础上，依靠科技创新，把水稻抛秧技术和水稻免耕技术有机结合起来而创建的一项新的水稻轻型栽培技术。这是一种在未经翻耕犁耙的稻田上进行水稻抛栽的保护性耕作方法，是集免耕、抛秧、除草、节水、稻草还田等技术为一体的一项节本增效的轻型栽培技术。实践证明，水稻免耕抛秧技术既解决

了农民弯腰拔秧插秧的艰苦劳动，又免除了农民犁、耙田的繁重劳作，减轻了劳动强度，节省了劳动力，有利于促进农村第二、第三产业的发展。该技术对稻田不作任何翻耕处理，有利于保护稻田的生态环境，不仅节省耕作成本，经济效益显著，而且社会效益更突出，是继水稻抛秧技术之后，为发展“优质、高产、高效、生态、安全”农业，实现水稻生产可持续发展的一项革命性、方向性的栽培技术。

2002年，全国5个省（区）水稻免耕抛秧技术示范面积达到了12万公顷；2003年全国水稻免耕抛秧应用省（区）由5个增加到12个省（区），面积达45万公顷，增长了70%；2004年全国共推广应用85万公顷；2005年全国推广应用130万公顷；2007年全国推广应用超过350万公顷。



3. 广西水稻免耕抛秧技术的应用与发展

自2001年早稻开始，广西壮族自治区农业技术推广总站正式组织各地进行广泛的水稻免耕抛秧技术试验示范。2001年全广西14个地级市有56个县（市、区）开展了水稻免耕抛秧技术试验示范，试验点数为334个，示范片数为278片，示范应用面积为1273公顷。2002年进一步扩大试验示范规模，有64个县（市、区）开展试验示范，试验点数为359个，示范片数为430片，应用面积达2.11万公顷。2003年广西水稻免耕抛秧技术出现飞跃式发展，全区14个地级市共106个县（市、区）全部开展了试验示范推广工作，试验点数为2318个，示范片数为7324片，示范推广面积达21.09万公顷，约占全国示范推广面积的60%，是2002年示范面积的10倍。2004年发展到37.68万公顷，2005年56.34万公顷，2006年87.02万公顷，2007年91.76万公顷。实现六年六大步、跨越式发展的目标，并获得了稻草还田免耕抛秧技术、免耕稻田养鱼、免耕稻田养鸭、免耕直播稻、

免用除草剂免耕技术“五大创新”，创造了推广速度最快、实施面积最大、农民参与程度最高、技术创新最多、综合效益最好五个“全国之最”，初步实现了广西水稻生产栽培轻型化、技术创新持续化、免耕抛秧规模化、生态模式多样化、农民种稻高效化“五化”目标，成为广西农业技术推广的新亮点。



(二) 水稻免耕抛秧技术的主要优势

1. 稳产高产优势

免耕栽培增产或减产，一直都是人们最关心的问题。大量的研究表明，免耕栽培并不像大多数人想象的那样是一种减产的技术。相反，只要有严格的配套措施，免耕一样能增产，免耕决非懒耕。免耕抛秧技术作为免耕栽培中的一种形式，同样具有稳产高产的效果。2001~2002年广西对14个市、1641个对比试验点的测产统计表明，水稻免耕抛秧单产为437.2千克/667平方米，比常规耕作抛秧增产

25.2 千克 / 667 平方米，增长 6.12%。2003 年据广西 14 个市 2 604 个对比试验点测产验收统计，免耕稻平均产量为 443.2 千克 / 667 平方米，比常规耕作抛秧增产 21.99 千克，增产 5.22%。2002 年农业部委托广西对博白、容县、福绵三县（区）晚稻免耕抛秧对比试验进行测产验收，稻草还田免耕抛秧平均产量为 417.4 千克 / 667 平方米，比对照增产 33.7 千克，增产 8.8%。2003 年广西对国家优质稻免耕新技术示范基地阳朔县福利试验点的实割测产验收，免耕稻草还田抛秧水稻平均产量为 580.5 千克 / 667 平方米，比非稻草还田免耕抛秧水稻增产 30.8 千克 / 667 平方米，增产 5.6%；比常耕抛秧水稻增产 56.0 千克 / 667 平方米，增产 10.7%。免耕抛秧不但可以稳产，而且可以创高产。广西田阳县 2006 年百亩连片免耕抛秧水稻平均产量达 762 千克 / 667 平方米，创造了百亩连片免耕水稻单产最高纪录。

综合各地试验示范结果表明，免耕抛秧水稻比常耕抛秧水稻增产 3% ~ 8%。



2. 节本增效优势

广西水稻犁耙田成本每 667 平方米为 50 ~ 80 元，而一般免耕抛秧稻田每 667 平方米只需要除草剂和喷药成本 15 ~ 25 元，因此每 667 平方米免耕稻比常耕稻可节约成本 35 ~ 55 元。据广西 14 个市汇总统计，免耕稻平均每 667 平方米新增产值（稻谷增产部分）20.71 元，每 667 平方米节约成本 40.8 元，两项合计节本增收达 61.51 元。按广西 4 000 万农业人口计算，2001~2007 年，水稻免耕抛秧技术累计为广西农民节本增收 27.32 亿元，人均增收 68 元。同时，水稻免耕抛秧结合稻田养鱼、稻田养鸭，节本增收效益更为显著。据广西

2003 年对北流市新圩镇河村“稻+灯+鱼”“稻+灯+鸭”生态示范区的验收,免耕抛秧稻田放养塘角鱼、禾花鲤、罗非鱼、鲫鱼四个鱼种,平均稻谷单产 452.8 千克/667 平方米,产鲜鱼 56.6 千克/667 平方米,平均产值为 947.6 元/667 平方米,比常耕抛秧稻田增加产值 533.3 元/667 平方米;免耕抛秧稻田放养鸭子,平均产稻谷 443.5 千克/667 平方米,产肉鸭 38.8 千克/667 平方米,谷、鸭产值 715.1 元/667 平方米,比常耕抛秧增加产值 307.1 元/667 平方米,效益非常明显。

由此可见,免耕技术已经成为多种新技术的集成与开发的基础性技术,其节本增收效果显著。

3. 节能环保优势

(1) 免耕抛秧可减少耗水量,节约水资源。一般水稻一生需水量为 550~600 立方米/667 平方米,通常每犁耙 667 平方米稻田需水量为 90~120 立方米。而水稻免耕抛秧技术只需湿润稻田,不用灌满田水犁耙田,这样免耕稻田就可以减少犁耙田所需水量,一般减少用水量 10% 左右。根据广西 14 个市调查数据加权综合数,水稻免耕每 667 平方米节水量为 66.93 立方米。广西七年水稻免耕地累计 296.07 万公顷共节水 30 亿立方米。

(2) 免耕抛秧可减少水土流失。免耕稻不用犁耙田,对稻田不作任何翻耕处理,可减少水土流失,保护土壤耕层结构,保护农田生态环境。一般减少水土流失约 50%。

(3) 免耕抛秧可减少机耕燃油用量。一般犁耙稻田需消耗柴油 4 千克/667 平方米,免耕可以减少这部分机耕燃油的用量,广西累计可减少机耕燃油 17.76 万吨。

(4) 免耕抛秧可减少环境污染。免耕稻不用机耕,可减少机耕作业所造成的尾气排放污染。免耕稻草还田抛秧技术实行稻草还田可减少稻草资源的浪费,也可以减少因焚烧稻草而造成的环境污染,以及随意丢弃稻草而造成的交通阻塞等问题。免耕稻田结合养鱼、养鸭,采取无公害标准化生产,减少化肥、农药的用量,降低了有害物质残留,能有效地实现水稻生产的生态和安全。

二、水稻免耕抛秧栽培技术

下面从免耕稻田的选择、品种选择、播种育苗、除草剂选用、抛秧前免耕稻田处理、抛栽移植、本田管理等方面，介绍水稻免耕抛秧技术要点。

(一)免耕稻田的选择

无论是双季稻区的早稻田、晚稻田，还是单季稻田，只要是排灌方便的稻田均可作为免耕稻田，对排灌不方便的易旱田和浅、瘦漏的沙质浅脚田及狗牙根等恶性杂草较多的田块均不适宜做免耕田。低洼田、山坑田、冷浸田等实行免耕栽培，虽然有利于改善土壤结构，但在免耕化学除草前必须开好环田沟和十字沟，及时排干田水。

根据免耕抛秧水稻的生长发育特点，前茬作物如果是水稻或其他秸秆作物，收割时要尽量低割，稻桩最好不超过 15 厘米，脱粒时要求做到精收细打，减少落田谷粒的数量。如果采取稻草还田免耕抛秧栽培的，要求稻草上没有成熟的稻谷残留，并将打净稻谷后的稻草还



田。还田的稻草要均匀放进稻茬的行间，而且要求贴地着泥，不能架空在稻桩上面，严禁随手抛撒。如果由于操作不当导致有些稻草架空的，要采取补救措施把稻草踩贴着泥。

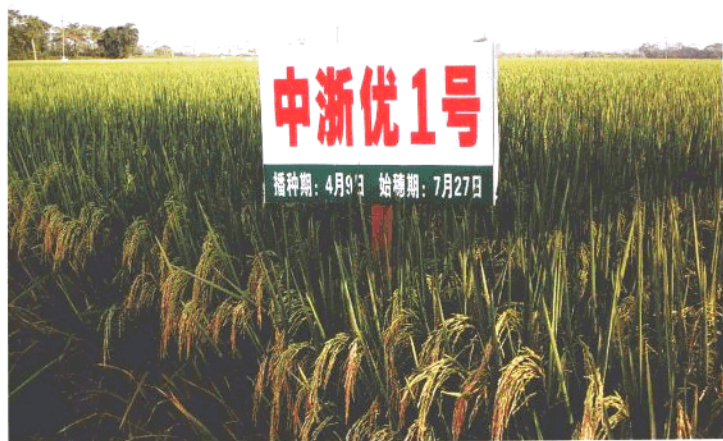
（二）良种选择

免耕抛秧与常规耕作抛秧一样，对水稻品种（组合）一般无特殊要求，但应根据免耕抛秧稻立苗慢、根系分布浅、够苗时间较迟、苗峰较低等特点，在生产上宜选择根系发达、分蘖力强、茎秆粗壮、抗逆性强、生育期适中的高产优质水稻品种，如杂交稻特优 86、博优 253、博优 258、中优 253、天优 3550、金优 207 等。

超级稻可选用国稻 1 号、中浙优 1 号、丰源优 299、特优航 1 号、天优 998、两优培九、准两优 527、Y 优 1 号、株两优 819、两优 287、培杂泰丰等农业部推荐并适合广西种植的品种。

另外还要注意选择生育期适宜的品种（组合），做好熟期搭配，确保安全齐穗。





(三) 种子处理

俗话说：“好种出好苗。”优良种子是培育壮秧的基础。高产栽培对良种的要求是籽粒饱满，成熟一致，种子纯度在 99% 以上，净度在 98% 以上，发芽率在 90% 以上，发芽势强，无受潮发霉现象。所以播种前必须切实做好种子检验工作，保证质量，严格防止播后损秧缺苗，以免贻误农时。经过检验的良种，在播种前还要做好以下工作。

1. 晒种

浸种前晒种 1~2 天，晒种时要薄摊勤翻，注意防止弄破种壳。晒种有以下好处：①增强种皮的透性，使种子内部获得较多的氧气，提高种子温度，以促进酶的活性，提高发芽率；②使种子含水量较一致，萌发较整齐；③降低种子内发芽抑制物质（如稻壳内酯 A、稻壳内酯 B、离层酸和香草酸等）的浓度，提高发芽率；④利用紫外线杀

死附在种子表面的病菌；⑤排除种子贮藏期间因呼吸作用积累的二氧化碳等废气。

2. 选种

不饱满的种子，萌芽后幼芽细弱，发根不良，如遇到不良环境或气温变化，易发生死苗烂秧。因此要培育壮秧，必须选用饱满的种子，通过选种可以去瘪留饱，使其萌发整齐，苗体强健。

结合晒种进行风选或筛选，除去杂质和部分空秕粒，提高种子净度。在浸种时，用一定浓度的比重液选种。比重液可以用 50 千克水加 20 千克左右的黄泥粉搅拌成黄泥水，也可以用 50 千克水加 8~10 千克食盐配成。比重一般要求达到 1.1~1.12 波美度，可用鲜鸡蛋进行测试，鸡蛋浮起露出水面有 5 分钱硬币大小时即可。用箩筐装谷种浸于比重液中，充分搅拌后，迅速捞除漂在液面上的秕粒种及杂物。选种较多的，比重液的浓度会逐渐变稀，要注意补充黄泥或食盐以保证比重。经过选种的种子，要用清水冲洗 1~2 次，除去附在种子上的黄泥或盐分，以免影响发芽。

10

3. 种子消毒

许多病虫害是通过水稻种子带菌传播的，如稻瘟病、稻白叶枯病、稻细菌性条斑病、稻恶苗病等，通过种子消毒，可较有效地防治多种病虫害。下面介绍几种种子消毒常用的药剂和方法，各地可因地制宜选择应用。

(1) 生石灰水浸种。用 1% 生石灰水浸种 1~2 天，浸种水层一定要高出种子面 13 厘米左右，不要搅动，以免破坏种子表层薄膜，并避免阳光直射。

(2) 抗菌剂 401 浸种。早稻用 10% 抗菌剂 401 兑水配成 1:500 的稀释液浸种，杂交稻种子浸 1~2 天，常规稻种子浸 2~3 天；晚稻用 1:1000 的稀释液浸种，杂交稻种子浸 1 天，常规稻种子浸 1~2 天。抗菌剂 401 对人、畜有毒，使用时要注意安全。

(3) 多菌灵（或禾枯灵）浸种。用 40% 多菌灵胶悬剂或 40% 禾枯灵可湿性超微粉剂兑水配成 250 倍液，浸种 24 小时。



(4) 福尔马林浸种。按福尔马林 (40%甲醛) 1 千克加水 50 千克的比例配制药液。先将稻种用清水浸 1~2 天, 然后将种子放入药液中, 早稻种子浸 3 小时, 晚稻种子浸 20~30 分钟, 捞起后再用塑料薄膜覆盖闷种 3 小时。

(5) 强氯精浸种。用强氯精 50 克, 加水 15~20 千克, 浸种 10~14 千克。必须注意, 种子先用清水浸 12 小时, 再放入药液中浸 12 小时。还可用恶苗灵、代森铵等药剂消毒。凡经药物消毒的种子, 必须用清水冲洗干净后再催芽或播种。在消毒种子的同时, 装种子的工具也要消毒, 才能收到消毒效果。

4. 浸种

浸种是使种子吸足水分以便开始生理活动, 增强呼吸作用, 把可溶性物质运送到幼芽、幼根, 供其生长。种子吸水达自身重量的 25% 时开始发芽, 吸水量达自身重量的 40% 左右时, 发出的芽最好。因此, 在种子消毒过程中未能吸收足够水分的, 都要用清水浸种补足。浸种质量好的标志是稻壳颜色变深, 稻谷呈半透明状态, 种胚膨大, 米粒易捏断, 手碾易碎。杂交稻种壳通常较薄, 浸种时间应适当缩短。若浸种时间过长, 种子内的一些物质会溶解外渗成为微生物的天然培养基, 严重时会出现烂种。所以购买种子时, 应详细了解清楚浸种时间的长短和要求。

5. 催芽、晾芽

为了提高出苗率和秧苗整齐度, 宜采用经过催芽破胸露白的芽谷播种。催芽不宜过长, 芽长不能超过半粒谷, 以种子刚破胸露白至芽长不超过 2 毫米为好。

早稻催芽有以下三种方法。

(1) 早稻低温条件催芽。将预先浸好的种子装入透水透气的种子袋内, 浸泡在 35℃ 的温水中, 并注意翻动, 使袋内的种子温度均衡地达到 30℃, 预热 10 分钟后, 趁热上堆, 并用覆盖物保温, 使温度保持在 20~30℃, 直至种子破胸露白。

(2) 有条件的, 可进行蒸汽或温室催芽。预先将室内温度升高,

催芽室内的温度和水温均控制在 $18 \sim 20^{\circ}\text{C}$ ，种子堆温度也要求保持在 $18 \sim 20^{\circ}\text{C}$ 范围内，以 90% 的种子破胸露白为宜，此时的种子发芽力强，播种后扎根快、出芽齐、芽壮。芽过长会使芽不壮且易受损伤，所以达到破胸程度后，要及时降温，摊开种堆晾芽控长，并抓紧在晴好天气播种。

(3) 中、晚稻高温催芽。将种子装入透水透气的网袋或箩筐中，置于装有新鲜水的大缸内（需每天换水），或直接悬挂于河水、池塘水中，日浸夜晾，浸种、催芽同步进行，一般经三起三落即可破胸播种。



(四) 适期播种

一般来说，当地最佳抛栽期减去秧龄期就是适宜的播种期。主要根据以下四个因素来确定。



1. 以气候条件确定播种期

早春播种育秧时气温低，易烂种、烂秧，常规水育秧应在当地日平均气温稳定在 12°C 时，开始进行播种育秧；用塑盘旱育秧的，只要日平均气温稳定在 8°C 时，就可在保温条件下开始摆盘播种育秧。

2. 以抛秧期确定播种期

根据水稻的生长发育规律、安全齐穗期及前作让茬时间等确定适宜的抛秧期，再向前推算 20~25 天（减去秧龄天数），就是适宜的播种期。

3. 以安全齐穗期确定播种期

由于各地的光温条件不同，栽培水平有差异，因此安全齐穗期也有所不同。桂南至桂北的安全齐穗期在 9 月中、下旬至 10 月上旬。

4. 以秧龄期确定播种期

适宜的秧龄是壮秧的重要标准之一。适龄就是必须做到播种期、抛秧期、秧龄期三吻合。抛栽秧龄，早稻一般掌握在 3.5~4.5 叶抛栽，晚稻一般掌握在 4~5 叶抛栽。其优点是：①秧苗高度适宜，抛栽时易竖直，立苗速度也快；②不易串根，利于操作，抛得均匀；③遇到特殊情况，只要控制苗床水分，推迟几天抛栽问题也不大。

除上述情况外，还要考虑水田面积、育秧面积、水源情况、抛栽熟练程度等，以便灵活掌握播种期。

根据上述原则，可确定广西各稻作区播种期。

桂南稻作区：早稻在 2 月底至 3 月上旬，晚稻在 7 月 5~15 日播种。

桂中稻作区：早稻在 3 月中旬播种，晚稻在 7 月上旬播种，最迟不超过 7 月 10 日播种。

桂北稻作区：早稻在 3 月中旬末至下旬初播种，晚稻在 6 月下旬末至 7 月初播种，最迟不超过 7 月 5 日播种。

早稻移植秧龄为 20~25 天，晚稻移植秧龄为 15 天左右。