

低碳农业技术

超高茬麦(油)套稻 技术问答

(第二版)

顾克礼 蒋植宝 郭勋斌 编著

低碳农业技术

超高茬麦（油）套稻技术问答

（第二版）

顾克礼 蒋植宝 郭勋斌 编著

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

超高茬麦 (油) 套稻技术问答/顾克礼, 蒋植宝, 郭勋斌
编著. —2 版. —北京: 中国环境科学出版社, 2011.7
ISBN 978-7-5111-0574-5

I. ①超… II. ①顾…②蒋…③郭… III. ①小麦—
套作—水稻—问题解答 IV. ①S512.104.7-44 ②S511.047-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 082329 号

责任编辑 孟亚莉
责任校对 扣志红
封面设计 彭 杉

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
联系电话: 010-67112765 (总编室)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京东海印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2002 年 3 月第 1 版 2011 年 7 月第 2 版
印 次 2011 年 7 月第 3 次印刷
开 本 787×1092 1/32
印 张 5.25
字 数 105 千字
定 价 10.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

一项低碳创新稻作技术

——超高茬麦（油）套稻

（再版序言）

周振丰

江苏省扬州市农科院开发创立的超高茬麦（油）套稻的栽培技术，经多年示范种植推广，不仅显现生态环保、高产稳产、改良土壤、省工节本和增加农民收入的明显优势，而且越来越表明是一项低碳的创新稻作技术。

有关专家认为，这项技术为我国水稻栽培走低碳技术路线展现出广阔的前景，在我国稻麦（油）两熟地区具有推广价值。

超高茬麦（油）套稻，是指在三麦灌浆（油菜结角）中后期，将经过处理后的稻种直接撒于麦田（油菜田），麦（油）收割时留高茬，脱粒后的秸秆（菜壳）就地覆盖大田，稻田上水后任其自然腐解还田，促进水稻生长的一种仿原生态免耕栽培新技术。

近 16 年来，这项技术在江苏省内外进行多点示范种

* 本文作者系新华社高级记者。

植，累计推广应用面积 500 万亩左右，并先后 20 多次组织专家实产验收和技术论证，证明其环保、高产、改土、省工节本和农民增收的优势十分明显。采用这种栽培技术种植的水稻，由于每亩 400~500 公斤秸秆全量原地返还土壤，不用焚烧，不仅可以使大气和水避免污染，保护环境，而且连续三年秸秆还田，土壤有机质还可提高 0.21 到 0.28 个百分点，地越种越肥；每亩稻谷产量与传统种法相比增产 5% 或至少也平产，高产田块亩产达 700 公斤以上；由于用不着留秧田育秧，前茬种麦面积还可增加 10% 左右，这 10% 的麦田面积也可增产相应的粮食；每百斤稻谷的出米率比传统种法高出 2 个百分点，且米的品质好；每亩节省 20% 化肥，加上不用耕田耙田节省柴油，不用大水泡田，不用插秧，农民每亩省工节本增收达 150 元左右；由于外出打工的农民不必回乡过农忙整田插秧，这既增加了农民的劳务收入，又确保了农村可以转移出更多的劳动力支援工业和城市建设。这项栽培新技术，其优势是较为明显的。

超高茬麦（油）套稻这项创新技术，是在初步解决了秸秆全量自然还田、全苗匀苗、杂草与杂草稻有效防控等技术难题后获得成功的，前后用了 20 多年的时间。在反复实践的基础上，江苏省质量技术监督局已对这项创新技术颁布了 3 个地方标准。有两项创新还获得了国家发明专利。参加现场观摩和验收鉴定的专家一致认为：“这是一项耕作制度的创新、栽培技术的革新”，“环境、经济、社会效益明显，具有较强的适用性”，“在南方稻

麦产区很有推广价值”，技术“居国际先进”。

21 世纪以来，这项技术先后被列为科技部、农业部联合推荐的《秸秆综合利用技术》首选技术，国家环保重点推广实用技术和农业部优势农产品重大技术推广项目，在江苏省内外进行示范推广。在江苏扬州和泰州一带农村，这项技术正日益被许多农民自觉选用，特别是成为种粮大户的首选，并出现连续应用 10 年以上的村组，连续应用 5 年以上的万亩乡镇，深受农民的欢迎和喜爱，在一些农民群众中已深深扎根。

2009 年 8 月，国务院参事、原农业部副部长刘坚同志专程赴扬州，对采用这项栽培技术种植的水稻进行多点现场考察，在与当地一些多年种植超高茬麦（油）套稻的农民作深入交流了解后，对这项创新技术也给予了肯定。

尽管这项技术尚待进一步深化研究与完善，但随着低碳经济的提出并日益被重视，人们对这项技术的认识，已远远超出原来的生态环保、高产稳产和节本增收的范畴，更重要的是，已觉得它是应对当前气候变暖的一项重要的低碳创新技术了。这项技术集免耕、免插、免烧秸秆、节减化肥和柴油汽油、秸秆自然覆盖等特点于一身，低碳的优势越来越被人们所认清和重视。

经专家测算，按照这种技术路线种稻，与育苗移栽方法相比，每亩可以减少二氧化碳排放量至少在 800 公斤以上。分类细算如下：

（1）免耕田每亩节省柴油 2.5 公斤左右，按每减少 1

公斤柴油减排 3.18 公斤二氧化碳计算，减排 8 公斤左右。

(2) 免插秧每亩节省机插汽油 0.4 公斤左右，按每减少 1 公斤汽油减排 3.08 公斤二氧化碳计算，减排 1.23 公斤左右。

(3) 节减化肥 20%，按每亩减少使用尿素 8.7 公斤、生产 1 公斤尿素产生 2.1 公斤二氧化碳计算，减排 18.3 公斤。

(4) 秸秆覆盖比旋埋减排 65% 甲烷，按最低换算标准计算，每亩折减二氧化碳 777.5 公斤（据中国农业大学研究资料分析，甲烷温室效应是二氧化碳的 21~72 倍，按 21 倍折算）。

实践表明，超高茬麦（油）套稻这项创新技术，不仅是我国农业走可持续高产稳产之路的一项重大的农业革新技术，而且也是应对当前全球气候变暖，减少二氧化碳排放的一项重要的低碳环保技术，它在加快我国经济发展方式转变的进程中，必将日益发挥出明显的作用。

2011 年 5 月

第一版序

邵达三

超高茬麦（油）套稻技术是在引进日本福岡正信自然农法机理的基础上，结合我国现代农业发展的实际，自 20 世纪 80 年代起，经过十多年来的系统研究和在省内不同生态区示范应用，初步形成的配套稻作新技术体系。超高茬麦（油）套稻技术特点是遵循基础自然观的哲理，顺应自然发生发育规律，充分运用和发挥自然资源优势，在种植业生态中免去人为的繁琐和无为的劳动。科学地总结和重新认识种植业的传统工艺，免去了耕翻和整地，免去了育秧和移栽，实行麦（油）田套播水稻与机收相结合的秸秆全量自然覆盖还田。其一季麦（油）秸秆还田量可达 400 公斤左右，不仅能补充稻作土壤有机碳消耗，而且可明显地增加土壤有机质积累。这项技术有利于改善土壤耕性，培育土壤生物活力，持续提高土壤肥力，促进环境、社会和经济的良性发展；有利于农业有机废弃物的资源化利用，充分发挥农业生态系统内的自然调节机制。最大限度地减少农业生产对外

* 本文作者系原江苏农学院教授，我国著名耕作学家。

部物质的依赖,建立科学的综合农艺措施和健康的生态环境,发展优质无公害生产,提高农产品质量,增强农产品在国内外市场的竞争力,实现农业增效、农民增收。

超高茬麦(油)套稻技术是利用前茬自然覆盖的一种特殊的免耕直播稻作,可提高复种指数,并选用生育期较长的高产品种,既充分利用自然生长季节,发挥增产潜力,又缓解了“三夏”大忙劳动力紧张的矛盾;既省工、节本、增效,又减轻了农业劳动强度,保障了农村劳动力转移,有效地促进了农业结构调整,是一项深受农民欢迎的耕作栽培创新技术。在经济发达地区,运用这一特定耕作制度,能有效地解决农村屡禁不止的焚烧秸秆、污染环境的难题,特别在飞机场附近和交通道路沿线,杜绝焚烧秸秆的效果尤为显著;在生态农业建设地区,运用这一特定耕作制度,有利于农业面源污染防治和安全清洁生产。2000年江苏省质量技术监督局审定了该技术的地方标准,2001年正式颁布实施(DB32/T 423—2001),为大面积推广应用奠定了技术基础。这项技术在稻麦(油)两熟地区具有广阔的应用前景。

超高茬麦(油)套稻课题组为使该技术成果快速转化为现实生产力,由顾克礼组织编写《超高茬麦(油)套稻技术问答》一书,以解决现实生产问题为主要目标,引用多年来大量的试验研究资料,采取问答形式,详尽地阐述超高茬麦(油)套稻的技术机理和稻作分阶段栽培技术要点,内容丰富,简明扼要,易为广大农民群众掌握应用。该书对超高茬麦(油)套稻技术的发展推广,

将发挥重要的指导作用。同时，对于从事耕作栽培技术和秸秆还田研究及推广工作的科技人员，对于从事生态农业建设和环境保护工作的有关领导、科技人员，也具有很好的参考价值。

《超高茬麦（油）套稻技术问答》是集多熟种植、早育、免耕、免插和秸秆全量自然还田于一体的稻作新技术成果汇集，是多年来进行试验、示范、推广相结合的产物。愿她在《中国 21 世纪议程》的实践中，不断认识、不断创新，以充分适应人们愈趋强烈的回归自然的心愿；愿她成为一块引玉之砖，引来实施有机农业直至自然农业的盛开之花，为解决生态环境、粮食安全和农产品质量等问题，促进农业可持续发展作出新贡献。

2002 年 3 月

江苏“低碳农业”新技术调查分析

孙彬 陈刚

由江苏省扬州市农科院（江苏里下河地区农科所）牵头研发 20 多年，并在扬州、泰州等地经过 16 年应用检验的自主创新“超高茬麦（油）套稻技术”，具有免耕省工、降本增效的优点，不仅提高了农民的收入，还有效解决目前困扰各地的秸秆焚烧问题，受到广大干部群众的欢迎和农业专家的肯定，这一低碳农业新技术亟待引起各地政府重视并进行推广。

“麦（油）套稻”节本增收受到广泛欢迎

在今年水稻收割前夕，记者在扬州宝应县泾河镇张北村三星组徐广余家里的稻田里看到，采用“超高茬麦（油）套稻技术”播种的连粳 7 号长势喜人，再过几天就将收获，当地农技推广部门测产的情况是：每亩 25.9 万穗，穗均 113.5 粒，预测千粒重 26.5 克，亩产 701.1 公斤。

43 岁的当地农民薛腊梅告诉记者，她家也用这一技

* 本文作者系新华社记者。载《新华社高管信息 江苏领导参考》（2010 年第 50 期）。

术种了 8 亩水稻，由于既不用耕地也不用栽秧，在外打工的丈夫现在连农忙也不用回家，秸秆还田使化肥也比其他种植技术少用了四分之一。她说：“技术并不复杂，农民实践 1 年就能指导他人。”

据了解，“超高茬麦（油）套稻技术”，是在三麦灌浆（油菜结角）中后期套播水稻，麦（油）收割时留高茬，脱粒后的秸秆（菜壳）就地散开、就近埋入墒沟或自然条带，任其在稻作期间自然腐解的水稻高产优质高效安全生态栽培新途径、可持续低碳农业新技术。

泰州姜堰市白米镇大安村村支书张宏珍介绍，去年全村麦（油）套稻面积 1 200 亩，占总面积的 63%，实收亩产 600 公斤左右，而当地常规稻作当年亩产 550 公斤左右。麦（油）套稻每亩节约耕作费 60 元，节约育秧插秧成本 120 元，为全村农民增收 20 多万元，还有效解决了秸秆焚烧问题。

张家港市乐余镇农技中心主任杜玉彬说，该镇已采用麦（油）套稻技术 10 多年，开始由一位种粮大户带头搞，面积达千亩，至今未间断。去年一位种粮大户种 50 多亩，平均亩产达到 680 公斤，而当地机插秧亩产为 600 公斤左右。

记者了解到，这项技术 16 年来，在江苏、上海、四川、山东、安徽、湖北、河南、贵州等稻麦（油）两熟省市先后示范成功，累计推广面积超过了 500 万亩，并先后 20 多次组织专家实产验收和技术论证，证明其高产、环保、改良土壤、省工节本和农民增收的优势。

扬州市分管农业的副市长纪春明将这一技术的优势概括为“秸秆不焚烧、插秧不弯腰、产量稳而高、节本又增效”。

低碳农业技术有助破解四大难题

江苏省扬州市农科院（江苏里下河地区农科所）的顾克礼等几位专家介绍，与传统技术及国际领先的日本、韩国机插稻技术相比，麦（油）套稻有助于破解农业生产中的节能减排、耕地培肥、粮食安全、农民增收等四大方面的难题，具有广阔前景。近年来，该技术先后列为科技部、农业部联合推荐的《秸秆综合利用技术》首选技术，国家环保重点推广实用技术。

一是节能减排。“超高茬麦（油）套稻技术”集免耕、免插、免烧秸秆、秸秆自然覆盖、节减化肥等低碳特点，每亩可减少二氧化碳排放 800 公斤左右。如全国十多个省市稻麦（油）两熟适宜地区推广三分之一即 5 000 万亩，可年减排二氧化碳 4 000 万吨。

以免耕为例，可节省柴油 2.25~2.75 公斤/亩，按每公斤减排 3.18 公斤计，共减排 7.16~8.75 公斤；免烧秸秆 400 公斤/亩左右，按每公斤减排 1.8 公斤计，减排 720 公斤；甲烷温室效应是二氧化碳的 21~72 倍，按 21 倍折算，秸秆覆盖比旋埋减排 65% 甲烷，折减排二氧化碳每亩 777.5 公斤。另外还有免插秧和少用肥料的减排效果。

二是耕地培肥。每亩 400~500 公斤的秸秆连续三年全量自然还田，可使土壤耕层有机质提高 0.21~0.28 个百

分点，有利于解决我国耕地质量下降的矛盾。

三是粮食增产。与传统稻作相比，不用秧田可增加夏粮面积 10% 左右；水稻单产持平或增产 5% 左右并具有超高产潜力；出米率提高 2 个百分点（比引进的国外机插稻提高 3 个百分点）。如全国适宜地区推广三分之一，即 5 000 万亩，在不增加耕地的情况下，可年创增粮食 35 亿公斤左右（扩大夏粮面积 500 万亩，多产小麦 15 亿 ~ 20 亿公斤；增产稻谷 12.5 亿公斤左右；多出米 5 亿 ~ 7.5 亿公斤，折稻谷 6.5 亿 ~ 10 亿公斤）。

四是农民增收。比传统稻作每亩节本增收 150 元以上，比引进的日韩机插稻技术节本增收 80 元左右。如全国适宜地区应用三分之一面积，可使农民种粮年直接增收 80 亿元（比传统稻作）或 40 亿元（比引进的国外机插稻），农忙转移劳动力间接增收户均千元左右，有利于整村推进农民脱贫增收。

扬州、泰州等地涌现出连续应用 10 年以上的村组、连续应用 5 年左右的若干个万亩乡镇，农民实现了节本增收。姜堰市农业局办公室主任、推广研究员蒋植宝表示，该市从 1995 年起应用麦（油）套稻技术，目前面积已达 13 万亩。

亟待引起各地政府重视加以推广

从扬州等地多年来的实践经验来看，由于这项技术是对传统水稻栽培技术的挑战，在示范推广中遇到了来自多方面的阻力。有的农学专家认为，精耕细作才是现

代农业的方向；有的农机专家认为，引进使用国外机插稻才是当代技术，对自主创新能力缺乏信心。

针对麦（油）套稻技术推广存在的困难，基层农业干部和农民认为，在推广上要注意关键技术到位，需要行政推动和典型引路，需要有负责的干部具体抓。他们表示，在各种稻作技术之间，应当采取可争议不可歧视、要竞争但不要诋毁的态度，有关部门应当通过实地调研，整体评估综合效益的角度进行这一新技术的认证。专家和基层农业工作人员提出政策扶持等建议，呼吁进行全国推广。

一、组建协作组。20世纪90年代，国务院办公厅曾为引进的一项日本农业技术（“早育秧”）专门发文，全国组建了协作组，使该技术迅速在全国得到推广。专家建议仿效其成果转化办法，组建国家成果转化协作组。

二、列入国家重大科技专项，专款资助成果转化。经费用于阶段成果加速转化、理论深化研究、实用技术与与时俱进不断创新。国家相关部门及稻麦（油）两熟相关省（市）列入重大项目资助，如秸秆综合利用、农业资源开发、科技扶贫、科技进村入户、耕地培肥、农产品质量建设、生态农业、航空与交通安全等。

三、重点地区政策扶持。对于敏感地区如重点秸秆焚烧区，着眼于安全生产和环境保护，强化行政推广和“一把手”考核，出台对农民应用自主创新成果的补贴（至少与较为耗能的现行机械还田享受同等扶持待遇），从根本上解决屡禁不止的秸秆焚烧难题。

目 录

一、技术概述	1
1. 什么叫超高茬麦(油)套稻	1
2. 什么叫共生套稻	1
3. 什么叫套直播稻	2
4. 超高茬麦(油)套稻技术来源何处	2
5. 超高茬麦(油)套稻经过怎样的技术论证	2
6. 超高茬麦(油)套稻与国内外同类技术的 比较优势是什么	3
7. 超高茬麦(油)套稻有何技术特征	4
8. 超高茬麦(油)套稻技术流程是什么	5
9. 超高茬麦(油)套稻有何技术关键	5
10. 麦(油)套稻生育期有何变化	5
11. 麦(油)套稻叶片生长有何特点	6
12. 麦(油)套稻根系发育有何特点	7
13. 麦(油)套稻根量表现如何	8
14. 麦(油)套稻根质表现如何	8
15. 麦(油)套稻分蘖发生有何特点	9
16. 超高茬麦(油)套稻产量表现怎样	10
17. 超高茬麦(油)套稻产量构成有何特点	11
18. 为什么说超高茬麦(油)套稻米质好	12
19. 麦(油)套稻株高表现怎样	13

20. 麦(油)套稻干物质积累趋势如何	13
21. 麦(油)套稻株间光照表现如何	14
22. 什么叫自然农法	14
23. 什么叫可持续农业	16
24. 为什么要反思常规现代化农业	17
25. 什么叫少耕、免耕	19
26. 什么叫直播、套播	20
27. 为什么说套稻优于麦后直播稻	21
28. 什么叫多熟种植制度	21
29. 什么叫双免双套双秸秆还田	22
30. 为什么要重新评价散播	22
31. 国内外稻作革新方向是什么	23
32. 为什么说“傻瓜”技术科技含量高	23
33. 为什么说超高茬麦(油)套稻技术需求前景广阔	24
34. 什么叫低碳农业	25
35. 超高茬麦(油)套稻低碳特点表现在哪里	27
36. 什么叫农业面源污染	27
37. 什么叫清洁生产	28
38. 为什么说麦(油)套稻有利于清洁生产	28
39. 为什么说超高茬麦(油)套稻有利于水土保持	29
40. 为什么说超高茬麦(油)套稻有利于优质生产	30
41. 为什么说超高茬麦(油)套稻有利于农民增收	31
42. 为什么说超高茬麦(油)套稻有利于国家粮食安全	32
43. 超高茬麦(油)套稻技术应用难点及必要条件 有哪些	32
44. 什么叫“三心”	33
45. 农业科技成果转化三要素是什么	34
46. 为什么新技术宣传与培训要及早、及时、到位	34