

全国农业技术推广服务中心 编著



# 双低油菜

## 免耕节本增效

### 栽培技术

 中国农业出版社

# 双低油菜

## 免耕节本增效栽培技术

---

全国农业技术推广服务中心 编著

中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

双低油菜免耕节本增效栽培技术 / 全国农业技术推广  
服务中心编著. —北京: 中国农业出版社, 2009. 7

ISBN 978-7-109-14001-1

I. 双… II. 全… III. 油菜-蔬菜园艺 IV. S634.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 108398 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 徐建华

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 5.875

字数: 145 千字 印数: 1~3 000 册

定价: 15.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

# 《双低油菜免耕节本增效 栽培技术》编委会

主 任 谢建华

编 委 曾令清 张 毅 王积军 张冬晓

主 编 鄂文弟

编写人员 (按姓氏拼音排序)

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 蔡建华 | 蔡云川 | 曹开蔚 | 陈爱武 | 陈 震 |
| 程飞虎 | 程凤玉 | 段志红 | 鄂文弟 | 冯泽蔚 |
| 郭 凤 | 黄洪明 | 黄秀芳 | 贾利欣 | 李全宇 |
| 李思训 | 李竹仙 | 刘 磊 | 刘 丽 | 刘雪基 |
| 刘永贤 | 马 霓 | 牛建刚 | 乔善宝 | 蓉晓平 |
| 史瑞琪 | 苏 跃 | 孙敬东 | 田新初 | 田祖庆 |
| 汤 松 | 涂 勇 | 王惠明 | 王世林 | 王月星 |
| 吴德芳 | 吴国志 | 吴美娟 | 邢 君 | 杨为芳 |
| 张春雷 | 张琼瑛 | 赵广柱 | 周广生 | 周伟军 |

# 前 言

油菜是我国重要的油料作物之一，常年种植面积 1 亿亩，总产 1 100 万吨以上，均居世界首位。菜籽油是我国传统的食用油，年产 450 万吨左右，占国产植物油总量 40% 以上，在国内食用油市场中具有举足轻重的地位。

20 世纪以来，随着农村劳动力不断转移，劳动力成本不断提高，油菜免耕栽培技术逐步在各地兴起，在经济较发达、劳动力价格较高的地区发展更为迅速。为了及时试验示范新技术，2004 年通过农业部 948 项目的支持，全国农业技术推广服务中心组织长江流域油菜主产省开展油菜免耕技术栽培试验示范及技术模式集成。经过几年的努力，油菜免耕栽培技术逐步配套，示范面积逐年扩大，节本增效的优势越来越明显。为促进我国油菜免耕栽培技术推广工作的进一步开展，交流各地油菜免耕技术示范推广工作经验，我们组织油菜科研、教学和推广方面的专家在修改技术培训资料的基础上，结合各地实际，编写出版《双低油菜免耕节本增效栽培技术》一书，内容包括油菜免耕栽培技术发展背景、应用现状、生产上的主要技术模式、取

得效益以及存在的问题等，可用作技术培训教材和工作参考书。

由于编者水平有限，书中难免存在一些缺点和不妥之处，敬请批评指正。

编 者

2009年3月

# 目 录

## 前言

|      |                             |     |
|------|-----------------------------|-----|
| 第一章  | 少免耕栽培概述及技术原理 .....          | 1   |
| 第二章  | 油菜免少耕套种技术 .....             | 15  |
| 第三章  | 内蒙古油菜机械化免耕播种技术 .....        | 28  |
| 第四章  | 江苏省油菜少免耕栽培技术应用情况 .....      | 34  |
| 第五章  | 江苏省稻田板茬免耕移栽油菜高产栽培技术 .....   | 48  |
| 第六章  | 江苏省江都市稻田套播油菜高产栽培技术研究 .....  | 62  |
| 第七章  | 江苏省泰州市直播油菜高产栽培技术研究 .....    | 71  |
| 第八章  | 安徽省油菜轻简化栽培技术 .....          | 85  |
| 第九章  | 江西省双低油菜少免耕栽培技术发展现状与对策 ..... | 101 |
| 第十章  | 湖北省双低油菜少免耕栽培技术的研究与应用 .....  | 108 |
| 第十一章 | 湖南省油菜免耕技术的研究与发展 .....       | 117 |
| 第十二章 | 广西双低油菜固定厢沟免耕高产栽培技术 .....    | 124 |
| 第十三章 | 重庆市油菜免耕栽培技术发展现状与对策 .....    | 128 |
| 第十四章 | 四川省油菜免耕技术推广情况 .....         | 137 |
| 第十五章 | 贵州省油菜免耕生产情况及其技术要点 .....     | 142 |
| 第十六章 | 云南省双低油菜免耕栽培现状及存在问题 .....    | 147 |
| 第十七章 | 陕西省稻茬油菜免耕覆盖栽培技术 .....       | 154 |
| 第十八章 | 青海省油菜保护性耕作技术研究与应用 .....     | 160 |
| 附录一  | 湖南省稻田油菜免耕直播栽培技术规程 .....     | 166 |
| 附录二  | 贵州省稻茬油菜免耕移栽栽培技术规程 .....     | 173 |

# 第一章 少免耕栽培概述及 技术原理

现代农业与资源和环境的关系日益密切。当前，我国正面临人口不断增加、资源约束不断强化、环境压力不断加大的严峻挑战。我国劳动人民在长期土壤耕作实践中，根据生产的要求形成了各种类型的少免耕栽培技术。少免耕栽培作为一项集保护性耕作与轻型栽培于一体的、顺应农业新阶段、新形势发展起来的一项农业先进实用新技术，可充分利用有限的光、热、水资源，有效减少农业生产对资源的消耗，降低成本，提高效益，从根本上缓解资源约束的矛盾，增加农民收入，增强我国农业综合生产能力和农产品竞争力，该技术已经越来越被人们所认识和接受，并且对新农村的建设具有深远的意义。

## 一、少免耕技术的概念及发展状况

免耕又称零耕、直接播种，指作物播种前不用犁、耙整理土地，直接在茬地上播种，作物生育期间不使用农具进行土壤管理的耕作方法，具有保土、保水、保肥、省工、省力、省能及增产、增效的特点。广义的免耕包括少耕。

少耕指在常规耕作基础上尽量减少土壤耕作次数或在全田间隔耕种、减少耕作面积的一类耕作方法，是介于常规耕作和免耕之间的中间类型。在季节间、年份间轮耕，间隔带状耕种，减少中耕次数或免中耕等，均属少耕范畴。

保护性耕作是以水土保持和生态平衡为中心，保持适量的地

表覆盖物，尽量少翻动土层，而又能保证作物正常生长的耕作方法。少免耕是保护性耕作的核心。

美国保护科技信息中心提出以秸秆残茬覆盖度为标准，进行耕作措施的分类：一季作物后地表留茬覆盖超过 30% 为保护性耕作，如起垄、带状耕作、覆盖耕作及免耕等；而秸秆残茬覆盖度在 15%~30% 的耕作方式称为少耕；秸秆残茬覆盖度少于 15% 的为传统耕作。

### （一）国外免耕栽培技术发展状况

19 世纪中叶，美国拉开了西部大开发的序幕，鼓励大面积开荒种地、饲养牲畜、机械化翻耕土地。但是由于过度耕作、放牧等掠夺式经营，草原植被严重破坏，农田肥力日趋衰竭，作物产量逐年下降。1934 年 5 月，美国西部草原发生了一场人类历史上罕见的“黑风暴”，风暴扫过 2/3 的美国国土，3 亿吨沙土从天而降。1935 年春天悲剧重演，美国南部刮起沙尘暴历经 27 个昼夜，3 000 多万亩<sup>①</sup>麦田被掩埋在了沙土之中，250 万人逃离家园，传统的翻耕受到了质疑，免耕栽培技术应运而生。除草剂和免耕播种机的研制成功，为免耕播种提供了可能，世界能源紧张又进一步促进了免耕的发展。澳大利亚、加拿大及前苏联等国家也遭受了沙尘、水土流失等问题的困扰，采取免耕栽培措施后均取得了理想的效果。

美国保护科技信息中心资料表明，美国是目前免耕面积最大的国家，其次是巴西、阿根廷、加拿大、澳大利亚、巴拉圭等国家。美国保护性耕作技术主要在玉米和大豆上应用，高粱、小麦、棉花、烟草和蔬菜也有不同程度的使用。阿根廷大面积采用免耕技术后，土壤持水性、水分渗透性以及土壤有机质含量增加，土壤退化过程得到有效缓解，机械作业成本大幅下降，阿根

---

<sup>①</sup> 亩为非法定计量，全书同。

廷农业从此进入了可持续发展的良性循环，成为南美洲的粮食和其他农产品的出口大国。

从国外免耕栽培技术发展过程看，大体经历了三个阶段。一是迅速兴起阶段（20 世纪 30~40 年代）：美国在“黑风暴”过后成立了土壤保护局，大力研究改良传统翻耕耕作方法，免耕技术成为当时的主导技术。二是缓慢发展阶段（20 世纪 50~70 年代）：由于出现了因杂草蔓延等原因导致作物严重减产的问题，免耕栽培技术推广较慢。三是完善提高和推广普及阶段（20 世纪 80 年代至今）：耕作机械的改进、化学除草剂的出现为免耕技术的大面积推广应用提供了技术保证，免耕法逐渐发展并在全球范围内推广应用，面积不断扩大。据统计，从 1990 年到 2000 年，美国农作物免耕栽培面积增长了 2 倍，其中大豆年增长 31%，玉米年增长 12%；2005 年，美国免耕栽培面积达到 5.3 亿亩，占总种植面积的 29%。

### （二）我国免耕栽培技术发展状况

我国农业素以“精耕细作”闻名于世界，但在传统农业中，也有与国外类似的少免耕的方法。如我国南北方很多地区夏收换茬时实行留茬播种，以及东北地区的原垄耕种，都属于少耕类型。现代农业生产中，免耕技术的应用与推广，越来越引起人们的重视。随着农业生产的发展和科学技术的进步，免耕在提高作物产量等方面将发挥重要的作用。

20 世纪 90 年代，农业部把免耕种麦、玉米免中耕、免耕覆盖技术列为重点推广项目。据统计，2005 年全国粮食作物各类免耕栽培技术应用面积约 2.4 亿亩，占全国粮食种植面积的 15%。2006 年，全国免耕栽培推广应用面积已达 3 亿多亩，位居世界第四，仅落后于美国、巴西、阿根廷。

与传统耕作技术相比，免耕栽培至少每亩节本增效 50~100 元，提高粮食单产 5%~8%。根据现代农业发展需要，我国免

耕栽培技术发展目标是：“十一五”期间，到2010年全国主要农作物免耕栽培技术推广面积力争达到4亿亩，占农作物总面积的比例达到17%以上；其中，粮食作物免耕栽培技术推广面积达3亿亩以上，占粮食作物面积的20%以上，占适宜推广面积的30%左右。作物是以水稻、玉米、小麦、大豆、马铃薯、油菜为主，兼顾棉花、蔬菜等作物；区域是以南方和黄淮海地区为主，兼顾东北、西北等地区。主要技术路线是：坚持免耕与轮耕相结合，免耕和覆盖相结合，农机与农艺相结合，良种与良法相结合，促进粮食稳定发展和农民持续增收。

我国少免耕技术发展可大体分为三个阶段。试验探索阶段（20世纪50年代至70年代末）：20世纪50年代我国开始兴起免耕农业，黑龙江省国营农场进行了免耕种麦的试验示范工作。60~70年代，江苏省徐州市发展了套播免耕麦和稻茬免耕麦技术，江苏省农业科学院研究的三麦免耕技术，解决了土壤理化性状恶化等问题，提高了稻茬免耕麦水平。在此期间新疆阿克苏地区农垦六团试验站也开始试验研究少免耕栽培技术。这个阶段由于机械、政策等方面原因免耕技术发展缓慢。试验示范阶段（20世纪80~90年代）：80年代水田免耕技术已在南方10多个省市大面积推广，取得了显著的经济、社会和生态效益。1983年，农业部把免耕法列入全国农业重点推广项目，促进了免耕技术的推广应用。各地通过反复试验，积累了大量资料。但由于当时免耕机具的缺陷和农民认识上的误区，推广速度较慢。完善推广阶段（20世纪末至今）：在这一阶段，国家各部委纷纷立项支持少免耕的研究与推广工作，免耕栽培技术得到迅速发展，并在水稻、小麦、玉米、油菜、大豆等主要农作物上广泛推广应用。当前，我国免耕栽培正由一年向多年发展，由粮食作物为主向多种作物并重发展。在种植地区上不仅在山区、丘陵区坡地，而且在平原区也有所推广，同时从旱地和干旱地区发展到水田，由一季向两季乃至全年免耕发展。2003年农业部组织进行了机械

化免耕技术示范项目，涉及北方 13 个省、直辖市、自治区的 25 个示范点，进行了一定规模的试验和示范推广。2007 年农业部在 20 个省启动免耕栽培技术示范推广项目，重点实施于水稻、玉米、小麦、大豆、马铃薯和油菜六大作物，免耕栽培面积逐年扩大。

### （三）我国免耕栽培技术的应用现状

经过多年的探索实践，我国已经形成了水田连作免耕、水旱轮作免耕、旱地连作免耕三大类型、十余种免耕栽培模式，成为世界上免耕栽培模式和种植方式最丰富的国家。实践证明，免耕栽培技术只要运用到位，增产、增收效果明显。

**1. 面积逐步扩大** 1983 年农业部把免耕技术列入全国农业重点推广项目以来，免耕栽培技术应用规模不断扩大。据初步统计，2005 年全国粮食作物免耕栽培面积 2.4 亿亩，约占全国粮食生产面积的 15.4%，其中水稻约 450 万亩，玉米约 1 050 万亩，小麦约 420 万亩，马铃薯约 72 万亩；2006 年，全国免耕栽培推广应用面积已达 3 亿多亩，位居世界第四位。目前，我国南方的浙江、江苏、四川、广西、上海、湖南、湖北，北方的山东、河南、河北、陕西、山西、天津、内蒙古等地免耕技术推广面积较大。

**2. 应用作物种类和范围不断增加** 免耕栽培技术最初主要应用于粮食作物，现在已发展到应用于油菜、大豆、花生、马铃薯甚至蔬菜等经济作物。推广区域包括在山区、丘陵坡地以及平原地带，并且从干旱半干旱地区发展到水田。

**3. 形式多种多样** 近年来，各地积极推进农业增长方式的转变，大力推广农作物少免耕栽培技术，已经形成了适应不同地区、不同作物、不同轮作方式的技术模式。主要有：

（1）北方地区旱地连作免耕栽培模式。华北地区一年两熟种植制度主要是小麦—玉米、小麦—大豆、小麦—棉花、小麦—花

生等轮作，东北地区一年一熟区种植制度主要是玉米—大豆、小麦—大豆等轮作，其免耕栽培模式主要是玉米机械铁茬免耕播种技术。

(2) 南方水田连作免耕栽培模式。我国南方双季稻区水稻免耕栽培技术主要模式，以稻—稻连作为主。水稻免耕栽培技术主要有免耕抛秧和免耕直播，以免耕抛秧为主。水稻免耕抛秧的技术基本成熟，已经形成了双季稻免耕抛秧、中稻免耕抛秧等技术体系，以及稻草还田免耕抛秧、绿肥还田免耕抛秧、免耕抛秧稻田养鸭、免耕抛秧养鱼等高效无公害栽培模式。

(3) 长江流域及黄淮地区水旱轮作免耕栽培模式。这一地区种植制度多样，主要有稻—麦、稻—油、稻—菜、稻—薯等轮作方式，主要技术模式为麦秸全量还田免少耕稻作栽培、水稻快速灭茬免耕栽培、秸秆覆盖免耕种植马铃薯等。

目前在广西玉林大力推广的冬种马铃薯+双季稻一年三熟三免耕栽培模式，从冬始至下年秋末期间，在冬前收稻后进行稻草覆盖免耕冬种马铃薯，次年春收马铃薯后，将马铃薯茎叶和半腐烂稻草直接还田，灌水沤田，然后免耕抛栽早季水稻，夏收后，喷施除草剂除灭田中杂草，再免耕抛栽晚季水稻，秋收水稻后又免耕稻草覆盖冬种马铃薯的技术。因为拨开稻草就能拣收马铃薯，人们形象地把这种实用的马铃薯栽培新技术总结为：“摆一摆、盖一盖、拣一拣”。

(4) 西北、南方丘陵旱地免耕栽培模式。西北、南方丘陵旱地的免耕栽培主要有秸秆或地膜覆盖免耕栽培、小麦高留茬秸秆全程覆盖免耕栽培等模式。这些模式在减少水土流失、改善土壤生态环境、提高土壤综合生产能力上均发挥了积极的作用。

免耕栽培在我国发展迅速，但总的来说，免耕栽培仍存在着“三多三少”的特点，即旱地多、水地少；北方多、南方少；粮食作物多、经济作物少。

## 二、少免耕栽培的技术原理

### (一) 减少无效的耕作环节，充分发挥土壤的自调作用

土壤耕作效果具有双重性，如翻耕可以疏松表层土壤，但频繁和不合理的翻耕不但会造成土壤的结块，而且也会因连年翻耕形成犁底层阻隔水分下渗不利于蓄墒，存在旱季由于耕层过于疏松不易保墒，雨季又蓄水过多等问题。田间机械作业不但在一定程度上破坏耕层构造，而且由于机械振动影响耕层，土壤下沉变紧。

土壤结构影响着作物的生长。土壤本身具有一定的自调性，其结构性状在一定空间和时间尺度上会保持在一定范围。华北平原免耕研究表明，免耕有利于提高土壤中较大粒径的非水稳定性大团聚体的百分含量，维持了良好的孔隙状态，改善了土壤结构，增加土壤有效水，提高了土壤质量。而翻耕和旋耕则减少了土壤中较大粒径的非水稳定性大团聚体的百分含量，土壤质量下降。因此减少无效的不必要的耕作，有利于创造良好的耕层结构，减少土壤侵蚀。

同时，可以利用土壤自身浆融或干湿变化的自然力疏松耕层土壤。在冬季较寒冷的温带地区，经过冬季土层结冻和春季土层化冻，使耕层孔隙度增加，从而达到自然疏松。在我国黑龙江省黑土地地区，经过自然疏松，耕作层土壤容重通常要降低  $0.1 \sim 0.2$  克/立方厘米。同样，在农田土壤干湿交替的条件下，由于胶体胀缩现象也具有类似作用。

### (二) 改良土壤、培肥地力、保护环境，实现用地与养地的结合

免少耕栽培促进了土壤内外环境的物质、能量和信息交换，水、肥、气、热协调，并通过环境网络效应，强化了环境与生物

区系间的缓冲调节力，也增加了土壤的代谢性和可塑性。因此，从持续效应来讲，少免耕法防止了土壤的退化。同时，免少耕栽培是防止水土和肥料的流失、提高土壤保墒能力的有效措施之一。土壤自然落干不但保墒保肥效果好，还能显著增加土壤有机碳储量，明显提高土壤有机质含量，改善土壤结构；表土养分含量高，作物可以充分利用上季施肥遗留表土养分，从而提高养分利用率，减少了化肥投入。实施免少耕栽培可以提高 10% 左右的水资源利用效率。尤其在干旱地区或干旱年份，必须尽量减少翻动土壤，以减少土壤水分蒸发，提高成活率。

### （三）增加土壤生物多样性，以生物松土替代机械松土

免少耕田块蚯蚓活动频繁，不仅改善了土壤结构，而且遗留给土壤的上下连通的大孔隙形成了免耕土壤通气性好的特征，保持了原来的土层结构和毛管孔道，加上土壤中动植物活动和腐烂的残留空隙，形成相互连通的通透体系。德国研究发现，在种植玉米 3 年后的免耕区，所采集到蚯蚓数量和重量分别比翻耕地块高 12 倍。作物以不同粗细的根在生长期间反复穿插土壤，采用免耕法能够保持作物老根遗留给土壤大小不同的根孔，进而保持土壤的自然构造。同时，有的地区还利用秸秆物残茬还田，既保温防冻又加大了土壤有机物的累积，又有利于有益微生物形成，土壤团粒增加、土表层变松、容重变轻，土壤理化性状得到改善。

### （四）发挥秸秆覆盖的作用

近年生产中存在着焚烧秸秆以及农田有机肥投入减少的现象，而在免少耕栽培中秸秆覆盖，就地利用，不但可以改善秧苗素质、减少田间杂草与化学除草剂的应用，且可以促进稻草资源的利用，促进表土层有机质的积累，有利于培肥地力及保护环境。同时避免土壤与大气接触，土面蒸发减少，表土湿润的日数

增多,据四川省农业厅试验监测,进行秸秆还田的田地是越种越疏松,无板结现象,连续实施少免耕覆盖技术4年以上的土壤,肥力可提高一个等级,作物的抗逆性、粮食的综合生产能力也都大大提高。此外,覆盖秸秆还有利于抑制杂草生长。华北平原高产试验结果表明,秸秆覆盖对土壤蒸发的抑制率达到58%,多年平均增产4.35%,水分利用效率平均提高12.26%,耗水系数平均降低9.75%。西南丘陵区稻田秸秆覆盖可使土壤总孔隙度增加,土壤容重降低,田间蒸发减少。

### 三、推广少免耕栽培技术的重要意义

免耕技术是一项高效低耗的现代农业生产技术,不仅适合于水浇地,更适合旱地生产。该技术的推广有利于农业的节本增效和可持续发展。

#### (一) 推广免耕栽培技术可以实现节能、节水、节肥的统一

我国粮食单位面积产量对耕地、水资源和化肥的消耗都高于世界平均水平,尤其是水、肥、药差距更大,利用率仅为30%左右,不足发达国家的一半,生产效率低下。推广免耕栽培技术可以实现节能、节水、节肥的统一。

免耕栽培可以减少机械作业,节能降本30%左右。据农机部门测算,如果全国水稻70%实现机耕,每年就要消耗近14亿升的燃油。我国是水资源相对不足的国家,人均水资源占有量仅为世界平均水平的1/4。免耕栽培可以通过作物秸秆覆盖地表,减少水分无效蒸发,提高农田保水蓄水能力,从而达到保墒提墒、节约用水的目的。多年研究结果表明,免耕比传统耕作增加土壤蓄水量10%,减少土壤蒸发40%左右,耗水量减少15%左右,水分利用效率提高10%左右;采用小麦秸秆

全程覆盖耕作技术，可以使自然降水的蓄水率由传统耕作法的25%~35%，提高到50%~65%，每亩地块增加60~120毫米的水分。免耕可减少水土流失，减轻土壤结构的破坏和土壤有机质的矿化进程，加之秸秆还田，优化了土壤结构，提高了有机质含量，一般可减少化肥投入量10%左右。土壤有机质含量高，土壤持水能力得到增强，从而又提高了土壤的抗旱能力。

## （二）推广免耕栽培技术具有重要的生态作用

**1. 保水、保土效果显著** 传统的耕翻作业，对土壤多次耕翻耙耱，造成地表裸露、疏松、干燥，不仅增加了生产成本，破坏了土壤结构，增加了土壤的风蚀和水蚀，降低了土壤的生产能力，而且容易形成沙尘源。专家分析，在农田中卷起的浮尘为沙漠中的10倍。伴随着水土流失，还会带来氮、磷、钾等土壤养分的损失及水环境的污染。我国北方多点试验示范结果表明，少免耕等保护性耕作可以减少地表径流量50%~60%，减少土壤流失80%左右，减少田间大风扬尘50%~60%。据辽宁省测算，如果该省1/4旱田面积实施保护性耕作，可减少水土流失1600万吨，减少地表径流2300立方米。

**2. 免耕栽培具有培肥作用** 免耕栽培减少了对土壤的扰动，可以保持和改善土壤结构。同时，免耕栽培与秸秆还田相结合，不但可以全方位培肥地力，增加土壤水稳性团粒结构的数量，改善土壤理化性状，不断提高耕地质量，土壤有机质含量显著提高，而且可提高土壤表层的氮、磷、钾含量。

**3. 免耕栽培可以增加土壤生物和微生物数量和活性** 国外研究表明免耕土壤中微生物和动物特别是蚯蚓的数量和活性增加，蚯蚓在土体中的翻动可改善土壤结构，蚯蚓的残体可增加土壤有机质含量。同时还避免了秸秆焚烧和遗弃对大气、水源、土壤等带来的环境污染。