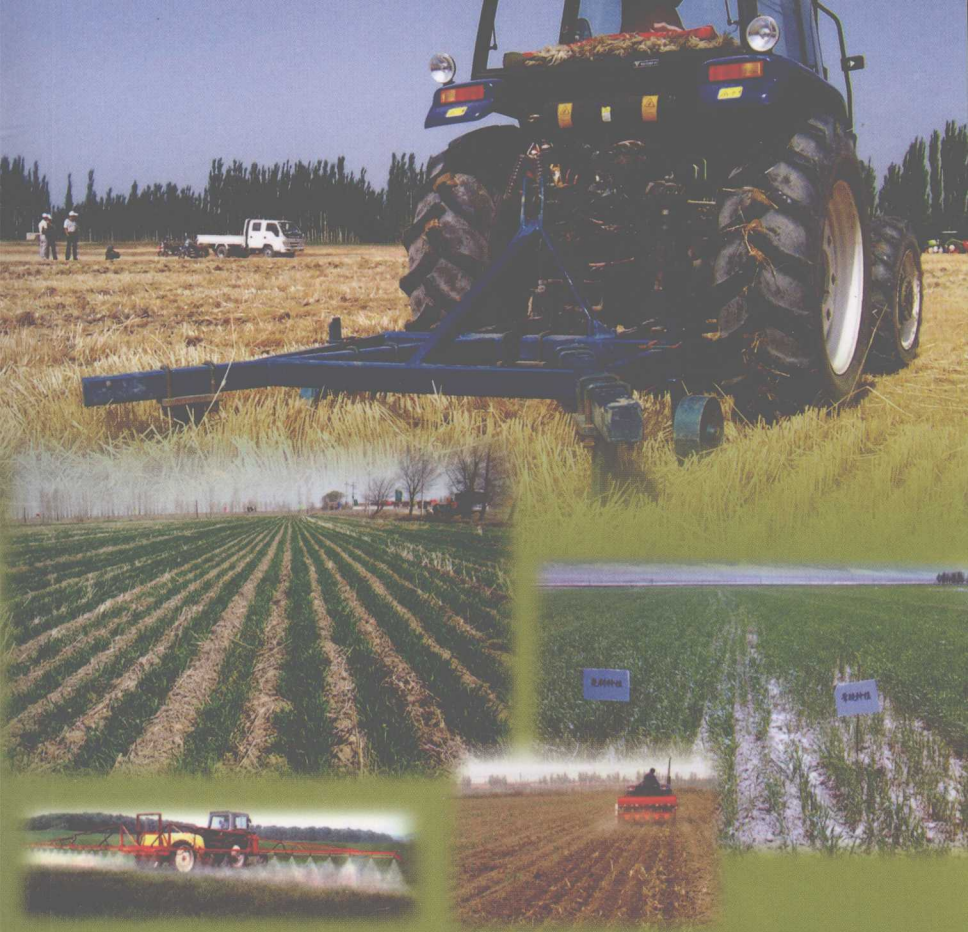




# 保护性耕作技术 示范推广

马俊贵 主编

新疆美术摄影出版社  
新疆电子音像出版社

# 保护性耕作技术 示范推广

马俊贵 主编

新疆美术摄影出版社  
新疆电子音像出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

保护性耕作技术示范推广 / 马俊贵主编. — 乌鲁木齐:  
新疆美术摄影出版社; 新疆电子音像出版社, 2009.1  
ISBN 978-7-80744-571-5

I. 保… II. 马… III. 资源保护 - 土壤耕作 IV. S341

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 013062 号

---

## 保护性耕作技术示范推广

---

|      |                         |
|------|-------------------------|
| 主 编  | 马俊贵                     |
| 责任编辑 | 轩辕文慧                    |
| 封面设计 | 党 红                     |
| 出 版  | 新疆美术摄影出版社<br>新疆电子音像出版社  |
| 地 址  | 乌鲁木齐市西虹西路 36 号          |
| 邮 编  | 830000 电话: 0991-7910393 |
| 发 行  | 新华书店                    |
| 印 刷  | 新疆新华华龙印务有限责任公司          |
| 开 本  | 787×1092 毫米 1/32        |
| 印 张  | 3.375                   |
| 字 数  | 37 千字                   |
| 版 次  | 2009 年 2 月第 1 版         |
| 印 次  | 2009 年 2 月第 1 次印刷       |
| 书 号  | ISBN 978-7-80744-571-5  |
| 定 价  | 12.50 元                 |

# 编 委 会

主 编： 马俊贵

编组成员： 鲁 东 毕惠英 刘宏涛  
阿丽娅 帕尔哈提

# 前 言

保护性耕作是一项耕作技术的革命。传统的耕作方式是通过土地频繁耕翻除掉地面的残茬、切碎土壤,以创造松软细碎的种床,利于播种,但这种耕作方式破坏了对地面的保护,消灭了土壤中几乎所有的蚯蚓等生物,破坏了土壤结构与生物通道,使土壤慢慢失去活性。近几十年来,我国机械化传统耕作增强,农产品产量大幅上升,但沙尘暴愈演愈烈,农田荒漠化速度也日趋严重,今年以来,我国北方地区已出现近 20 次大范围沙尘天气,沙尘暴的影响甚至波及到江苏、上海等地。河北省丰宁县的一个村,2000 年还能亩产几百斤粮食的良田在 2001 年几次沙尘暴后,已变成了荒漠。同时也出现了河流泛滥、土壤退化、作业成本上升的现象。

保护性耕作是针对传统耕作弊端而发展起来的

一项技术,它取消铧式犁耕作,在保留地表覆盖物的前提下免耕播种并尽可能减少耕作,保持土壤自我机能来保护土壤,营造作物良好的生长环境,使机械作业由简单的改造自然到利用自然并协调发展,从而大大减少维持这种环境的消耗,所以说发展保护性耕作不是推行一项简单的生产技术,而是一场人类由不耕作到刀耕火种,由畜力耕作到机械耕作后的农业耕作技术的革命。

# 目 录

## 前 言 \1

## 第一章 绪 论 \1

### 第一节 保护性耕作的基本概念 \1

### 第二节 保护性耕作的起源及国外保护性耕作技术发展 \2

### 第三节 国内保护性耕作的研究现状 \3

### 第四节 我区保护性耕作的试点情况 \4

### 第五节 我区保护性耕作实施的指导思想和基本原则 \5

## 第二章 保护性耕作的增产原理 \8

### 第一节 保护性耕作的效益 \8

### 第二节 保护性耕作的增产机理 \10

### 第三节 保护性耕作的生态环境保护机理 \19

### 第四节 保护性耕作的实施 \21

## 第三章 保护性耕作中采用的关键技术措施 \25

### 第一节 免耕或少耕播种施肥技术 \25

### 第二节 秸秆残茬处理技术 \28

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| 第三节 土壤全方位深松技术 \30             |  |
| 第四节 草原松土补播技术 \32              |  |
| 第五节 残膜回收技术 \34                |  |
| 第六节 杂草、病虫害防治技术 \37            |  |
| 第四章 机械化保护性耕作技术作业流程及体系建设 \40   |  |
| 第一节 冬小麦机械化保护性耕作技术流程 \40       |  |
| 第二节 春玉米机械化保护性耕作技术流程 \43       |  |
| 第三节 小麦、玉米一年两熟区保护性耕作技术流程 \44   |  |
| 第四节 保护性耕作技术体系建设 \46           |  |
| 第五章 保护性耕作适应范围和实施过程中应注意的问题 \49 |  |
| 第一节 保护性耕作的适应范围 \49            |  |
| 第二节 保护性耕作实施过程中应注意的问题 \50      |  |
| 第三节 保护性耕作工艺体系制定的原则 \54        |  |
| 第六章 保护性耕作实施效果监测 \56           |  |
| 第七章 保护性耕作机具介绍 \63             |  |
| 第八章 保护性耕作技术实施要点(试行) \75       |  |
| 附:保护性耕作技术简明问答 \86             |  |
| 一、机械化保护性耕作基础知识 \86            |  |
| 二、机械化保护性耕作技术原理 \89            |  |
| 三、保护性耕作机具与播种要求 \96            |  |
| 四、机械化保护性耕作与节本增效 \99           |  |



# 第一章 绪 论

## 第一节 保护性耕作的基本概念

保护性耕作是相对于传统翻耕的一种新型耕作技术，它的定义是：用大量的秸秆残茬覆盖地表，将耕作减少到只要能保证种子发芽即可，并主要用农药来控制杂草和病虫害的一种耕作技术。由于它有利于保水保土，所以称为保护性耕作。目前，国际上一般认为播种后地表覆盖超过 30%才能被称为保护性耕作。技术要求可概括为十六个字，即“秸秆覆盖、免耕播种、以松代翻、化学除草”。保护性耕作旨在克服传统耕翻的诸多缺点，减少土壤风蚀、水蚀，防止水土流失；改善土壤结构，增加土壤肥力，减少土壤水分蒸发，充分利用宝贵的水土资源；减少劳力、机械及能源的投入，提高劳动生产率与农作物产量，从而成为一项农业可持续发展的主要措施。

## 第二节 保护性耕作的起源及国外保护性耕作技术发展

保护性耕作起源于美国,19 世纪初美国开始大规模使用拖拉机耕翻土地,数千万公顷干旱半干旱草原被开垦成为良田,获得了几十年不错的收成。到了 20 世纪 30 年代,持续耕作使得裸露疏松的农田难以抵挡大风的袭击,成千上万吨表土被风刮走,沙尘遮天蔽日,形成了震惊世界的“黑风暴”(我国称为“沙尘暴”)。1934 年 5 月的一次典型沙尘暴从土地植被破坏严重的西部刮起连续 3 天,横扫美国 2/3 的国土,把 3 亿多吨土壤卷进大西洋。仅这一年美国毁掉  $300 \times 10^4 \text{hm}^2$  (公顷)耕地,冬小麦减少 510 万吨,16 万农民倾家荡产。

此后美国在政府的组织下,土壤学家、农学家、农机专家和农民共同努力,通过对各种保水、保土耕作方法不断的研究和试验,总结出保护性耕作法——即对农田实行免耕、少耕,尽可能减少土壤风蚀、水蚀,提高土壤肥力和抗旱能力的农业耕作技术,并开始在美国大面积推广应用。到今天为止,经过几十年的努力,保护性耕作与植树、种草结合起来,有效地遏制了沙尘暴的发生。到 2000 年,美国采用保护性耕作法的农田已逾  $2400 \times 10^4 \text{hm}^2$ ,比上年增加  $500 \times 10^4 \text{hm}^2$ ,其中大豆  $1280 \times 10^4 \text{hm}^2$ ,玉米  $900 \times 10^4 \text{hm}^2$ ,其次为小麦和棉花。

澳大利亚是一个典型的旱农国家,该国政府在全国各地

建立了大批保护性耕作试验站,吸收农学、水土、农机专家参与试验研究工作,大量试验表明,地面覆盖是一项有效的保水保土措施,有残茬覆盖的农田土壤受冲刷程度降至裸露农田的 1/10,大大减轻了土层变薄的威胁,同时得出三种保护体系(覆盖耕作、少耕、免耕)的谷物产量比传统方法明显增加,增产主要原因是土壤含水量增加、土壤结构和肥力改善,蚯蚓数量增加等。

目前加拿大、澳大利亚两国均已取消了铧式犁,保护性耕作技术得到较广泛的应用。

苏联干旱与风蚀、水蚀是农业的主要威胁,风蚀面积达  $7000 \times 10^4 \text{hm}^2$ ,20 世纪 50 年代苏联试验了一种无壁犁耕作法,后来经过改进形成一套保墒保土耕作法,产生了重大效果。

这种保护性耕作法,麦类留茬 20cm(厘米),用茬地播种机直接播种,用无壁犁耕作,地表保留 80%左右根茬及植物残体,即稳固土壤,减轻风蚀、水蚀,又能截留雨雪,并减少蒸发,结果产量明显提高。

此外,墨西哥、以色列、印度、埃及、巴基斯坦等国家也在保护性耕作方面有不同成就。

### 第三节 国内保护性耕作的研究现状

我国从 20 世纪 60 年代就已开展了保护性耕作单项技

术试验研究和农艺试验研究。“九五”到“十五”期间,保护性耕作技术一直被列入国家科技攻关等项目计划,并被选为目前农业部重点推广的 50 项农业技术之一。截止 2001 年保护性耕作试验示范面积已超过  $14 \times 10^4 \text{hm}^2$ 。2002 年中央财政又设立了保护性耕作示范专项,示范面积达  $6 \times 10^4 \text{hm}^2$ ,辐射  $11 \times 10^4 \text{hm}^2$ ,标志着我国保护性耕作的示范推广已进入新的阶段。农业部从 2002 年开始在北方旱作区开展保护性耕作示范推广工作,总体分为两个阶段。2002~2005 年,以京津地区为核心建立两条保护性耕作带,一条是环京津保护性耕作带,另一条是沙尘源头区保护性耕作带。2006 年已在北方 8 省区 38 个县进行了示范基地建设。2006~2010 年在北方“三北”地区全面推广保护性耕作技术,计划用 7~10 年的时间,基本上在北方旱作区全面实现保护性耕作,结合国家实施的三北防护林工程,退耕还林、还草工程等生态建设措施,扭转旱作农业生态环境恶化的局面。

#### 第四节 我区保护性耕作的试点情况

2001 年自治区农机推广总站在南疆喀什、阿克苏地区,北疆阿勒泰地区和昌吉州确定四个重点试验示范区,2002 年项目正式启动。在喀什地区重点示范区英吉沙县主要试验免耕播种技术;阿克苏地区重点示范县乌什县试验深松和免耕播种技术;昌吉州重点示范县木垒县主要示范联合整地

和旋耕播种技术；阿勒泰地区主要试验草原松土补播技术和深松技术。

2003 年自治区农机局争取到农业部保护性耕作英吉沙县示范区新建项目,2004 年又争取到英吉沙县和奇台县、阿勒泰市两个续建项目。截至 2005 年 5 月这三个农业部保护性耕作项目县已共计完成保护性耕作示范面积 1.1 万  $\text{hm}^2$  (英吉沙县 4573 $\text{hm}^2$ 、奇台县 2546 $\text{hm}^2$ 、阿勒泰市 3040 $\text{hm}^2$ ), 其中今春新增面积 3853 $\text{hm}^2$ ; 项目区共投入资金 229 万元; 项目区共投入以免耕播种机为主的各类保护性耕作机具 430 台;项目示范区内冬小麦平均增产 8%、增收 20 元,夏玉米平均增产 10%、增收 30 元,春玉米增产 20%、增收 100 元,减少作业工序 2~4 道,降低农机作业成本 10~30 元,提高水的利用率 15%~20%。

## 第五节 我区保护性耕作实施的指导思想和基本原则

自治区推广实施保护性耕作指导思想是：以抑制农田土壤扬尘、治理农田风蚀和水土流失,改善严重影响这一地区农业可持续发展的生态环境为目标,根据我区不同区域的自然条件、农业特点和种植结构,创新实用技术和运作机制,抓住免耕专用机具推广应用的关键,规范化建设保护性耕作典型引导示范区,用 5~10 年时间,分阶段、分步骤地

大规模推广保护性耕作技术。逐步建立健全农机服务产业化、社会化服务体系,通过典型示范、宣传发动和技术培训,引导和带动农民自觉采用新技术,改变传统耕作方式,由点到面,形成环准噶尔盆地和环塔里木盆地保护性耕作带,进而通过长期建设,在保证农业生产稳定发展的同时,有效地改善我区农业生态环境。

自治区推广实施保护性耕作的发展目标是:依靠科技进步,改革不利于持续保护农业生态的传统耕作技术,以增强土壤蓄水保墒能力、降低种植业生产成本、增加农民生产收益为引导要素;以合理留茬覆盖、机械化免耕播种为技术核心;以建立技术创新、机具保障、综合服务“三大支撑体系”为主要手段;以实施环准噶尔盆地和环塔里木盆地保护性耕作带为主要任务,有效地降低农田风蚀、水蚀危害,实现稳定和巩固利于农业可持续发展的基本生态条件的目标。

到 2010 年,实施推广保护性耕作  $166 \times 10^4 \text{hm}^2$ ,使环准噶尔盆地、塔里木盆地、吐哈盆地 70% 的农田实现保护性耕作;建设区农田扬尘量减少 30% 以上,土壤含水率提高 10% ~ 15%,土壤有机质含量每年提高 0.03% 左右;单位面积作物产量提高 5%;种植业生产成本降低 10%,农业生产水平得到较大幅度提高,同时明显缓解沙尘暴天气所产生的危害。

自治区推广实施保护性耕作的发展步骤是:保护性耕作发展规划建设分三期实施,共计 81 个县市。其中第一阶段

40 个县市,第二阶段 41 个县市。

第一阶段为试验研究阶段(2003 ~ 2005 年)。本阶段以对保护性耕作在我区实施的技术措施及实施效果为主,在我区 5 个县(市)进行小面积试验、研究,探索适合我区农业生产,能有效增产、维护农业生态、减少沙尘天气的保护性耕作技术措施。

第二阶段为起步示范阶段(2005 ~ 2008 年)。为缓解沙尘暴的危害,在第一阶段试验研究的基础上,启动保护性耕作示范工程,推广普及保护性耕作 32 万  $\text{hm}^2$ ,重点建设北疆环准噶尔盆地季风带保护性耕作带 25 个县和东疆吐哈盆地 6 个县;南疆环塔里木盆地 9 个县以试验示范测试为主,为搞好典型示范、群众宣传和技术完善等基础工作,建立三大支撑体系,为下阶段全面推广保护性耕作打好实施基础。

第三阶段为大面积推广阶段(2008 ~ 2010 年)。在环两盆地区,全面推广实施保护性耕作技术,形成密集型保护性耕作示范区  $33 \times 10^4 \text{hm}^2$  辐射周边地区  $67 \times 10^4 \text{hm}^2$ ,实现建设目标。在北疆实施 11 个县市,扩大第一阶段各示范区推广面积  $3.3 \times 10^4 \text{hm}^2$ ,同时在伊犁州河谷盆地积极推行保护性耕作技术,尤其是在新源、尼勒克等牧业县推广普及草原松土补播技术;南疆环塔里木盆地,扩大至南疆各地州 30 个县市,普及保护性耕作技术。

## 第二章 保护性耕作的增产原理

保护性耕作的生产和生态效益都较突出，它是干旱地区农业比较适合的方法。它主要依靠增加土壤水分和提高土壤肥力获得增产。通过实践和理论研究得出，保护性耕作具有广阔的应用前景和深远的生态环保意义。

### 第一节 保护性耕作的效益

试验表明，保护性耕作体系与传统翻耕耕作体系相比有 7 个优点：

(1)降低地表径流，径流强度和径流量平均减少 60%，从而减少水土流失，改善生态环境(小麦不同耕作措施的径流量对比)。

(2)增加休闲期土壤蓄水量，在 0~150cm 土体内可多蓄水  $1350\sim4050\text{m}^3/\text{hm}^2$ 。



(3)减少蒸发,提高水分利用率 17%~25%。

(4)增加产量,春玉米平均增产 17%,冬小麦平均增产 13%。

(5)增加土壤肥力,改善土壤物理性状,山西试区测定保护性耕作土壤有机质含量年平均增加 0.038%~0.065%。

(6)减少作业工序 1~4 道,节约用工,降低成本。

(7)提高经济效益,收入增加 20%~40%。

根据中国农业大学和山西省农机局 9 年来的系统试验,上述优点得到验证,保护性耕作与传统翻耕相比有两方面效益:

### 1.生态环境效益

减少农田扬沙(农田表土风蚀),抑制沙尘暴。

减少径流(水分流失)60%、水蚀(土壤流失)80%。

不焚烧秸秆、减少大气污染。

### 2.增产增收效益

增加休闲期土壤贮水量 14%~15%,提高水分利用率 15%~17%;增加土壤肥力,土壤有机质提高 0.03%~0.06%,速效氮提高,速效钾提高;提高小麦、玉米产量 15%~17%;减少作业工序,降低作业成本。增加产量和降低成本带来的直接效益是农民收入的增加达 20%~30%。现在保护性耕作已在山西、河北、辽宁、内蒙古、陕西、甘肃等省、自治区开始示范推广,我区也开始了相当面积的试验示范。