


# 东北黑土地 保护利用集成技术模式

DONGBEI HEITUDI  
BAOHU LIYONG JICHENG JISHU MOSHI

农业农村部种植业管理司  
农业农村部耕地质量监测保护中心 编著

 中国农业出版社



# 东北黑土地 保护利用集成技术模式

农业农村部种植业管理司 编著  
农业农村部耕地质量监测保护中心

中国农业出版社  
北京

## 图书在版编目 (CIP) 数据

东北黑土地保护利用集成技术模式/农业农村部种植业管理司, 农业农村部耕地质量监测保护中心编著. —北京: 中国农业出版社, 2019. 3  
ISBN 978-7-109-24484-9

I. ①东… II. ①农…②农… III. ①黑土—土地保护—研究—东北地区 IV. ①S157.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 187003 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 贺志清

---

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行  
2019 年 3 月第 1 版 2019 年 3 月第 1 版北京第 1 次印刷

---

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 7.75

字数: 180 千字

定价: 80.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

## 编 委 会

主 任：曾衍德 谢建华  
副 主 任：杨 帆 仲鹭勍 崔 勇 徐晶莹  
委 员：卢 静 陈明全 杨 宁 袁雅梅

主 编：杨 帆 仲鹭勍  
副 主 编：崔 勇 徐晶莹 韩晓增 魏 丹  
编写人员（按姓名笔画排序）：

于长生	马守义	王 宇	王 春	王 振	王文军	王立春
王立新	王艳冰	艾俊国	平翠枝	史艳波	付乐乐	朱吉学
朱健菲	全金龙	刘 旭	刘卫东	刘月辉	刘君阁	刘复伟
刘景辉	许凤昌	红 梅	孙全军	杨忠生	杨彦明	李大伟
李会民	李延昌	李志新	李金才	李秋红	李艳梅	李晓东
李维龙	李德忠	吴久彬	吴全伟	吴秀华	邹文秀	汪润生
汪景宽	沈艳玲	宋 丹	宋庆英	迟凤琴	张兴义	张守林
张环宇	陈宏伟	林 影	易 新	罗有志	周亚芳	周宝库
春 兰	赵兰坡	郝艳德	郜翻身	姜佰文	贺 宇	秦富仓
袁宝利	夏 杰	顾显权	顾思平	柴 斌	晓 东	徐 辉
徐志强	高 娃	高洪生	郭玉华	郭振希	盖如春	彭显龙
董德峰	隋文飞	潘云鹤	薛振亚			



# 前言

东北黑土地是我国重要的粮食生产优势区，最大的商品粮生产基地，是国家粮食安全的“压舱石”。党中央、国务院高度重视黑土地保护，明确提出要采取有效措施，保护好这块珍贵的黑土地。2016年5月，习近平总书记在黑龙江考察时强调，要采取工程、农艺、生物等多种措施，调动农民积极性，共同把黑土地保护好、利用好。李克强总理指出，要大力实施深松整地、黑土地保护工程，改善生态环境，推动东北走在全国农业现代化前列。

东北黑土区主要包括黑龙江省和吉林省大部，辽宁省中部、东南部以及内蒙古东北部平原周边部分台地和浅丘漫岗区，土壤类型多样，地形地貌复杂，退化问题各异。2015年，在财政部的支持下，农业部在内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江4省（自治区）的17个县（市、旗、区）启动实施了东北黑土地保护利用试点项目。项目启动后发现，现有的黑土地保护利用技术模式或措施单一、或操作繁琐，亟须探索总结出一批综合运用工程、农艺、农机、生物等措施的实用技术模式，来保障试点任务的完成。2017年，在种植业管理司的指导下，农业部耕地质量监测保护中心组织17个项目县，以解决黑土地突出问题为导向，摸清不同区域、不同地形地貌、不同土壤类型、不同气候特点、不同种植制度条件下，黑土地保护利用存在问题，依托现有科研成果，提出了有效的解决措施；围绕不同种植制度，把田间工程、增施有机肥、秸秆还田、深松耕、合理轮作和化肥、农药“三减”等工程、农艺、农机、生物等多项技术优化组装，集成创新；组织17个试点县，在专家的指导下，实际应用，完善总结，最终形成了5大类17个“可推广、可复制、能落地、接地气”的黑土地保护利用技术模式。其中，耕作层深松耕，保水保肥类技术模式4个，积造利用有机肥，控污增肥类技术模式5个，科学施肥灌水，节水节肥类技术模式1个，控制土壤侵蚀，保土

保肥类技术模式 4 个，调整优化结构，养地补肥类技术模式 3 个。每类技术模式按照从北到南（温度从低到高）、从西向东（降雨量从少到多）、从旱地到水田的顺序编排，方便基层农业部门、新型农业经营主体等实施黑土地保护利用工作的单位、组织根据自己的实际情况选择应用。

编者

2018 年 4 月



# 目录

## 前言

<b>耕作层深松耕 保水保肥类技术模式</b> .....	1
三江平原玉米连作黑土保护培肥技术模式 .....	3
三江平原水稻连作黑土地保护培肥技术模式 .....	9
松辽平原分水岭米豆轮作黑土保护培肥技术模式 .....	15
辽北米豆轮作黑土保育技术模式 .....	26
<b>积造利用有机肥 控污增肥类技术模式</b> .....	33
风沙干旱区玉米连作增施有机肥黑土保护培肥技术模式 .....	35
第一、二积温带洼地稻田黑土培肥技术模式 .....	40
第一积温带旱平地米豆杂轮作黑土培肥技术模式 .....	45
旱稻增施有机肥黑土培肥技术模式 .....	53
有机肥堆沤还田黑土地保护培肥技术模式 .....	59
<b>科学施肥灌水 节水节肥类技术模式</b> .....	67
半干旱区米豆米轮作水肥一体化黑土培肥技术模式 .....	69
<b>控制土壤侵蚀 保土保肥类技术模式</b> .....	77
低山丘陵瘠薄坡耕地黑土保护培肥技术模式 .....	79
缓坡耕地黑土保护培肥技术模式 .....	85
丘陵缓坡薄层黑土米豆轮作培肥技术模式 .....	90
坡耕地侵蚀沟修复黑土保护培肥技术模式 .....	94

调整优化结构 养地补肥类技术模式 ..... 99

    高纬度缓坡耕地豆麦豆（米豆麦）轮作黑土保护培肥技术模式 ..... 101

    第三积温带以北质地黏重黑土米豆杂轮作肥沃耕层构建模式 ..... 106

    第五、六积温带质地黏重黑土米豆豆轮作肥沃耕层构建模式 ..... 111

# 耕作层深松耕 保水保肥类技术模式







# 三江平原玉米连作 黑土保护培肥技术模式

## 1 技术原理

1.1 利用玉米秸秆全量还田后深翻作业，将秸秆翻入 0~30 厘米土层中，打破犁底层，增加耕层厚度（图 1-1）。



图 1-1 玉米秸秆还田

1.2 利用秸秆与畜禽粪便堆沤制成有机肥施用，提高土壤有机质和耕地质量（图 1-2）。

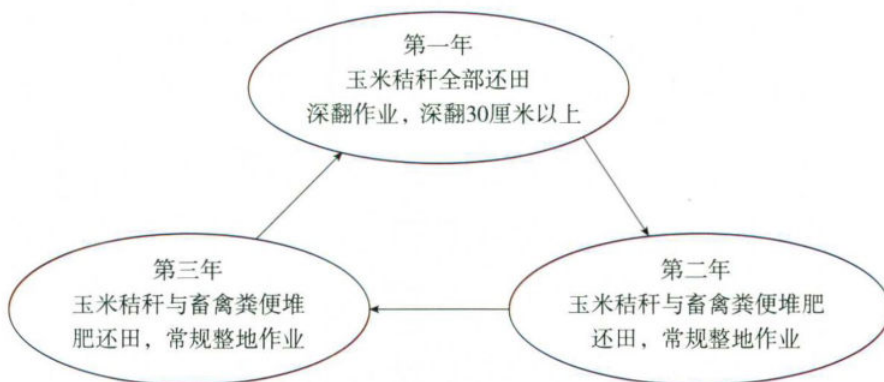


图 1-2 玉米连作区秸秆还田+秸秆换肥还田模式

## 2 适用范围

适用于黑龙江省主要土壤类型为暗棕壤和黑土，玉米连作3年以上种植区（图2-1、图2-2）。



图2-1 黑土



图2-2 暗棕壤

### 3 操作要点

#### 3.1 第一年玉米秸秆粉碎还田。

##### 3.1.1 秸秆粉碎。

玉米收获时，收获机械加装秸秆粉碎抛撒机，将秸秆全部粉碎至长度小于10厘米，避免秸秆过长，土压不实，影响作物出苗与生长（图3-1）。



图3-1 秸秆粉碎

##### 3.1.2 补施氮肥。

在翻地前，每亩<sup>①</sup>用秸秆腐熟剂2~3千克，增施尿素3~6千克。

##### 3.1.3 深翻整地。

玉米秸秆还田后及时深翻整地，耕深30厘米以上（图3-2）。



图3-2 机械深翻整地

<sup>①</sup> 亩为非法定计量单位，1亩=1/15公顷≈667米<sup>2</sup>。——编者注

### 3.1.4 耙地起垄。

秸秆翻埋 5 天后，用重耙机呈对角线方向耙地 2 次。用 149 千瓦（200 马力）以上机车牵引起垄，镇压，一次成型，做到垄向笔直，达到待播状态（图 3-3）。



图 3-3 起垄

## 3.2 第二年秸秆换肥。

### 3.2.1 施用配方肥。

第二年春季根据测土配方施肥结果，制定玉米专用配方肥配方，通过配肥站生产配方肥，结合播种，分层深施，要求种肥隔离距离 8~12 厘米。玉米生长期间按配方追肥管理（图 3-4）。



图 3-4 玉米专用配方肥

### 3.2.2 秸秆换肥。

第二年秋季玉米收获后，秸秆打包机回收玉米秸秆至有机肥堆沤场，与畜禽粪便按比例混合堆沤腐熟后返还田间，实现秸秆换肥还田（图 3-5）。



图 3-5 秸秆运输

### 3.3 第三年秸秆换肥。

操作同 3.2。

### 3.4 第四年玉米秸秆粉碎还田。

操作同 3.1。

## 4 效益分析

### 4.1 经济效益。

#### 4.1.1 整地作业成本。

以 3 年为一个周期，农民常规整地采用焚烧秸秆加春季旋耕机起垄整地作业，每年作业成本 45 元/亩，其中：搂秸秆焚烧费用 12 元/亩，旋耕机起垄作业费 33 元/亩，3 年作业成本 135 元/亩。模式整地：第一年秸秆还田整地平均 130 元/亩，第二年和第三年秸秆换肥模式，秋季秸秆收集打包每年 60 元/亩，施用秸秆有机肥及整地成本每年 53 元/亩。3 年实施秸秆还田和秸秆换肥整地作业共计成本 356 元/亩，比常规 3 年增加成本 221 元/亩。

#### 4.1.2 增产增收。

按常规产量 650 千克/亩计（下同），玉米 1.1 元/千克计（下同），第一年秸秆深翻埋

还田配合测土配方施肥增产 5% 计, 增产玉米 32.5 千克/亩, 增收 35.75 元/亩。第二年秸秆换肥还田配合测土配方施肥增产 5% 计, 增产玉米 32.5 千克/亩, 增收 35.75 元/亩。第三年秸秆换肥还田增产 8% 计, 增产玉米 52 千克/亩, 增收 57.2 元/亩, 3 年共计比常规增收 128.7 元/亩。

#### 4.1.3 经济效益。

3 年一个周期内, 模式增加有机物料和作业成本 221 元/亩, 增加收入 128.7 元/亩, 扣除农机深松补贴 40 元/亩, 3 年需增加投入 52.3 元/亩。经 2~3 个周期建设, 耕地内在质量将逐步提高, 耕地供肥供水能力将提高, 产量和品质也将大幅度提升, 化肥使用量也相应会减少, 经济效益将逐步显现。

#### 4.2 社会效益。

通过模式的连续实施, 黑土耕地质量将得到恢复和提升, 可实现藏粮于地和农业可持续发展, 农民收入也将逐步增加, 调动农民玉米种植的积极性, 推动当地经济的发展, 提高农业种植水平。

#### 4.3 生态效益。

通过秸秆还田, 施用有机肥, 降低化肥施用量, 减少秸秆焚烧污染和畜禽粪便污染, 对生态环境起到保护作用。

(杨忠生 罗有志 刘君阁 沈艳玲)



# 三江平原水稻连作 黑土地保护培肥技术模式

## 1 技术原理

1.1 利用水稻秸秆全量还田后深翻作业，将秸秆翻入 0~25 厘米土层中，提高土壤中微生物活性，增加土壤养分有效性，改善全层土壤结构，创造适宜的土壤孔隙，形成肥沃耕层，增加土壤的养分供给能力（图 1-1）。



图 1-1 水稻秸秆还田

1.2 利用秸秆与畜禽粪便堆沤制成有机肥施用，提高土壤有机质和耕地质量（图 1-2）。