



# 秸秆 综合利用技术

刘丽莉 • 主编

张仲欣 • 副主编

JIEGAN  
ZONGHE LIYONG JISHU

非外借



化学工业出版社

# 秸秆 综合利用技术

刘丽莉 · 主编      张仲欣 · 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以问答的形式系统地介绍了秸秆综合利用的各种技术。全书共分6章，介绍了秸秆的特性、秸秆用作能源、秸秆用作饲料、秸秆用作有机肥料、秸秆培养食用菌、秸秆综合利用的发展趋势。本书的读者对象为广大农村人员，也可供从事农业工程的技术人员、高校相关专业的师生及其他爱好者参考。

#### 图书在版编目(CIP)数据

秸秆综合利用技术/刘丽莉主编. —北京: 化学工业出版社, 2017. 7

ISBN 978-7-122-29812-6

I. ①秸… II. ①刘… III. ①秸秆-综合利用 IV. ①S38

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 108196 号

---

责任编辑: 魏 巍 赵玉清

文字编辑: 周 倜

责任校对: 宋 夏

装帧设计: 关 飞

---

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 三河市航远印刷有限公司

装 订: 三河市瞰发装订厂

710mm×1000mm 1/16 印张 10¼ 字数 179 千字 2018 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

---

定 价: 58.00 元

版权所有 违者必究

## 本书编写人员名单

主 编：刘丽莉

副 主 编：张仲欣

其他参编人员：梁 华

# 前言

我国是一个农业大国，农作物秸秆资源丰富。目前秸秆综合利用率还非常低，大多是通过燃烧将秸秆处理掉，不但造成资源的浪费，而且造成严重的环境污染。因此各级政府都把秸秆的综合利用当作重要的事情来抓。各地也开发了多种秸秆综合利用技术，收到了一定的效果，但系统性差，普及率低。本书将各种秸秆综合利用技术归纳整理，传授给广大农村人员，希望提高其秸秆综合利用的意识，提高秸秆综合利用率，达到提高农业经济效益、减少环境污染的目的。

本书以问答的形式系统地介绍了秸秆综合利用的各种技术。全书共分6章，介绍了秸秆的特性、秸秆用作能源、秸秆用作饲料、秸秆用作有机肥料、秸秆培养食用菌、秸秆综合利用的发展趋势。为便于读者快速找到所关心的问题，在每一章中根据内容的分类设置了节，在每一节中是内容相近的一类问题。

本书由河南科技大学组织编写。刘丽莉编写第2章、第3章、第4章、第6章，张仲欣编写第1章，梁华编写第5章。全书由张仲欣负责统稿。

本书的读者对象为广大农村人员，也可供从事农业工程的技术人员、高校相关专业的师生及其他爱好者参考。

由于编者水平有限，书中难免有不当之处及疏漏，希望读者多提宝贵意见。

编者

2017年3月

# 目 录

## 第 1 章 绪论 / 1

第 1 节 概述 .....	1
1-1-1 什么是作物秸秆? .....	1
1-1-2 秸秆有哪些种类? .....	1
1-1-3 我国各类秸秆量有多大? .....	2
1-1-4 作物秸秆主要分布在我国哪些地区? .....	2
1-1-5 我国粮食主产省农作物秸秆资源如何? .....	3
1-1-6 为什么要进行秸秆综合利用? .....	4
1-1-7 秸秆利用的主要途径有哪些? .....	4
1-1-8 我国目前秸秆资源的利用现状如何? .....	5
1-1-9 秸秆的主要成分是什么? .....	6
1-1-10 焚烧秸秆的主要危害是什么? .....	7
1-1-11 如何认识我国秸秆资源的有限性? .....	7
1-1-12 农作物秸秆综合利用的意义有哪些? .....	8
第 2 节 各种秸秆的理化特性 .....	9
1-2-1 小麦秸秆的形态特性是什么? .....	9
1-2-2 小麦秸秆的物理特性是什么? .....	9
1-2-3 水稻秸秆的形态特性是什么? .....	9
1-2-4 玉米秸秆的物理特性是什么? .....	10
1-2-5 棉花秸秆的形态特性是什么? .....	10
1-2-6 棉花秸秆的物理特性是什么? .....	11
1-2-7 棉花秸秆的化学组成主要有哪些? .....	12
1-2-8 油菜秸秆的形态特性是什么? .....	12
1-2-9 油菜秸秆的营养特性是什么? .....	13
1-2-10 油菜秸秆的物理特性是什么? .....	13

1-2-11	大豆秸秆的形态特性是什么？ .....	13
1-2-12	大豆秸秆的物理特性是什么？ .....	13
1-2-13	花生秧的形态特性是什么？ .....	13
1-2-14	花生秧的主要化学组成有哪些？ .....	14
1-2-15	甘薯秧的形态特性是什么？ .....	14
1-2-16	甘薯秧的化学组成有哪些？ .....	14
1-2-17	高粱秸秆的形态特性是什么？ .....	15

## 第 2 章 秸秆用作能源 / 16

<b>第 1 节</b>	<b>秸秆用作能源的意义 .....</b>	<b>16</b>
2-1-1	秸秆作为能源的现状是什么？ .....	16
2-1-2	什么是可再生能源？ .....	17
2-1-3	什么是生物质和生物质能源？ .....	17
2-1-4	秸秆作为能源有哪些形式？ .....	17
2-1-5	国外秸秆用作能源的发展状况如何？ .....	18
2-1-6	秸秆作为能源开发的意义是什么？ .....	19
2-1-7	秸秆作为能源的优点是什么？ .....	19
2-1-8	秸秆作为燃料需要克服的缺点是什么？ .....	21
<b>第 2 节</b>	<b>秸秆气化技术 .....</b>	<b>21</b>
2-2-1	什么是秸秆的气化技术？ .....	21
2-2-2	秸秆气化技术推广的意义是什么？ .....	21
2-2-3	什么叫做秸秆燃气？ .....	22
2-2-4	秸秆热解气化的原理是什么？ .....	22
2-2-5	秸秆气化炉的主要形式及其特点是什么？ .....	23
2-2-6	上吸式固定床气化炉的工作原理是什么？ .....	24
2-2-7	下吸式固定床气化炉的工作原理是什么？ .....	25
2-2-8	秸秆气化集中供气系统的模式是什么？ .....	26
2-2-9	秸秆气化的主要设备有哪些？ .....	27
2-2-10	主要的秸秆气化技术与设备有哪些？ .....	27
2-2-11	双床式秸秆热解制气工艺流程和步骤是什么？ .....	29
2-2-12	发展秸秆沼气（生物气化）的意义有哪些？ .....	30
2-2-13	什么是秸秆沼气技术？ .....	30
2-2-14	发展秸秆沼气的特点是什么？ .....	31
2-2-15	沼气发酵的过程是什么？ .....	31

2-2-16	沼气发酵工艺有哪些？ .....	32
2-2-17	沼气发酵工艺条件有哪些？ .....	33
2-2-18	秸秆沼气主要有哪一些关键技术？ .....	34
2-2-19	秸秆沼气发酵技术包括哪些内容？ .....	35
2-2-20	秸秆沼气池推广中存在的“瓶颈”有哪些？ .....	37
<b>第 3 节 秸秆发电技术</b> .....		38
2-3-1	秸秆发电技术都有哪些？ .....	38
2-3-2	什么是秸秆直接燃烧发电？ .....	38
2-3-3	秸秆直接燃烧发电的原理是什么？ .....	38
2-3-4	我国目前的秸秆发电状况如何？ .....	39
2-3-5	什么是秸秆混合燃烧发电？ .....	39
2-3-6	混合燃烧的方式有哪些？各有什么优缺点？ .....	40
2-3-7	混合燃烧对系统运行和排放物有什么影响？ .....	41
2-3-8	秸秆发电技术的锅炉选型有何问题？ .....	42
2-3-9	秸秆锅炉容量和参数如何选择？ .....	43
2-3-10	国内外秸秆锅炉技术发展现状如何？ .....	43
2-3-11	秸秆锅炉炉型如何选择？ .....	44
2-3-12	对秸秆锅炉选型有哪些建议？ .....	45
2-3-13	什么是秸秆热解气化发电？ .....	45
2-3-14	秸秆气化发电技术的基本原理是什么？方式有哪些？ .....	46
2-3-15	两段式固定床秸秆气化炉的特点是什么？ .....	46
2-3-16	两步法固定床气化发电技术的特点是什么？ .....	46
2-3-17	循环流化床生物质气化发电技术的原理是什么？ .....	48
2-3-18	气化发电系统包括哪些设备？ .....	48
<b>第 4 节 秸秆作为能源的其他加工技术</b> .....		50
2-4-1	什么是秸秆的液化技术？ .....	50
2-4-2	什么是燃料乙醇？ .....	51
2-4-3	秸秆乙醇化工艺流程是什么？ .....	52
2-4-4	秸秆纤维质原料的预处理方法有哪些？ .....	52
2-4-5	预处理后秸秆如何进行糖化？ .....	53
2-4-6	糖化后的秸秆如何转化为酒精？ .....	54
2-4-7	新型同步固态发酵法将秸秆转化为酒精工艺过程是什么？ .....	54
2-4-8	什么是秸秆固化成型燃料技术？ .....	55
2-4-9	秸秆固化成型燃料开发的意义是什么？ .....	55
2-4-10	秸秆固化成型燃料存在哪些问题？ .....	56



2-4-11	秸秆固化成型燃料加工的原理是什么? .....	56
2-4-12	我国适用于秸秆固化成型燃料的设备有哪些? .....	57
2-4-13	秸秆固化成型燃料生产企业厂址如何选择? .....	57
2-4-14	秸秆煤的特点有哪些? .....	58
2-4-15	秸秆煤生产系统包括哪些设备? .....	58

## 第 3 章 秸秆用作饲料 / 59

<b>第 1 节</b>	<b>秸秆饲料的种类及营养</b> .....	59
3-1-1	秸秆饲料的种类有哪些? .....	59
3-1-2	影响秸秆饲料营养的因素有哪些? .....	59
3-1-3	秸秆用作饲料的不利因素是什么? .....	60
3-1-4	提高秸秆饲料产量及营养价值的途径有哪些? .....	60
3-1-5	秸秆饲料的开发应用现状及前景如何? .....	60
3-1-6	秸秆饲料中需补充哪些物质? .....	61
3-1-7	秸秆饲料开发利用的工艺流程是什么? .....	62
3-1-8	秸秆饲料的加工处理包括哪些? .....	62
<b>第 2 节</b>	<b>秸秆饲料的物理处理方法</b> .....	63
3-2-1	秸秆饲料的物理处理方法有哪些? .....	63
3-2-2	秸秆饲料的切短、粉碎处理有何要求? .....	63
3-2-3	什么是秸秆饲料的揉搓处理? .....	63
3-2-4	什么是秸秆饲料的水浸与蒸煮处理? .....	63
3-2-5	什么是秸秆饲料的粉碎后压粒成型技术? .....	64
3-2-6	什么是秸秆饲料的热喷处理技术? .....	64
3-2-7	什么是秸秆饲料的压块处理(机械化秸秆压块饲料技术)? .....	65
3-2-8	什么是秸秆饲料的碾青处理? .....	65
3-2-9	什么是秸秆饲料的膨化处理? .....	65
<b>第 3 节</b>	<b>秸秆饲料的化学处理方法</b> .....	66
3-3-1	什么是秸秆饲料的化学处理方法? .....	66
3-3-2	秸秆饲料的化学处理方法有哪些? .....	66
3-3-3	秸秆饲料碱化处理的原理有哪些? .....	67
3-3-4	秸秆饲料碱化处理的方法包括哪些? .....	68
3-3-5	秸秆饲料氨化处理的定义及优点是什么? .....	70
3-3-6	秸秆饲料氨化的原理是什么? .....	71
3-3-7	秸秆饲料的氨化处理方法有哪些? .....	72

3-3-8	影响秸秆饲料氨化效果的因素有哪些？	76
3-3-9	氨化秸秆饲料如何进行管理？	76
3-3-10	氨化秸秆饲料的品质如何鉴定？	77
3-3-11	氨化秸秆饲料饲喂时应注意哪些问题？	77
<b>第4节</b>	<b>秸秆饲料的生物处理方法</b>	<b>78</b>
3-4-1	什么是秸秆饲料的生物处理，常见方法有哪些？	78
3-4-2	微生物处理秸秆的途径有哪些？	79
3-4-3	用于秸秆处理的微生物包括哪些？	79
3-4-4	什么是秸秆饲料青贮？其优点是什么？	80
3-4-5	秸秆青贮的原理是什么？	80
3-4-6	秸秆饲料青贮的制作方法有哪些？	81
3-4-7	不同秸秆青贮原料的青贮方法有何区别？	83
3-4-8	秸秆进行青贮需要添加哪些东西？	83
3-4-9	青贮饲料的品质如何鉴定？	84
3-4-10	青贮饲料在饲喂时应注意哪些问题？	85
3-4-11	什么是秸秆饲料微贮技术，有哪些特点？	86
3-4-12	秸秆饲料微贮的原理是什么？	86
3-4-13	秸秆饲料微贮的制作步骤有哪些？	87
3-4-14	秸秆饲料微贮的方法有哪些？	88
3-4-15	微贮设施的基本要求是什么？	89
3-4-16	微贮秸秆饲料的品质如何鉴定？	89
3-4-17	秸秆微贮饲料饲喂时应注意什么？	90
<b>第5节</b>	<b>秸秆饲料的其他制作技术</b>	<b>91</b>
3-5-1	什么是秸秆仿生饲料，有哪些特点？	91
3-5-2	秸秆仿生饲料如何制作？	91
3-5-3	秸秆仿生饲料的生产流程是什么？	92
3-5-4	秸秆仿生饲料的品质如何鉴定？	93
3-5-5	秸秆仿生饲料的饲喂量是多少？	93
3-5-6	什么是秸秆菌糠饲料？其特点是什么？	94
3-5-7	秸秆菌糠饲料如何制作？	94
3-5-8	秸秆菌糠饲料饲喂时应注意什么？	95
3-5-9	利用食用菌生产菌糠饲料的要点是什么？	95

## 第4章 秸秆用作有机肥料 / 97

<b>第1节</b>	<b>关于肥料的基础知识</b>	<b>97</b>
------------	------------------	-----------

4-1-1	土壤的重要性有哪些？	97
4-1-2	作物生长所需的营养元素有哪些？	97
4-1-3	如何才能培肥地力、增加土壤的肥沃度？	97
4-1-4	什么是化学肥料？	98
4-1-5	为什么要施化肥？化肥有哪些作用？	98
4-1-6	什么是复合肥，具有哪些特点？	98
4-1-7	使用复合肥应注意什么问题？	98
4-1-8	复合肥的发展趋势如何？	99
4-1-9	有了化肥为什么还要用有机肥料？	99
4-1-10	什么是有机肥料？	100
4-1-11	什么是有机农业？	100
4-1-12	为什么要走有机、绿色、无公害农业发展道路？	100
4-1-13	有机肥料在农业生产中的作用是什么？	101
4-1-14	绿色食品的发展前景如何？	101
4-1-15	常用的自然肥料（有机肥料）有哪些？	101
4-1-16	什么是堆肥？有何作用？	101
4-1-17	堆肥如何制作及利用？	101
4-1-18	如何判断堆肥腐熟良好？	102
4-1-19	什么是沤肥？有何作用？如何制作及利用？	102
4-1-20	什么是绿肥？如何制作及利用？	102
4-1-21	绿肥的种类有哪些？	103
4-1-22	绿肥有何作用？	103
4-1-23	为什么要发展绿肥？	103
4-1-24	什么是厩肥？有哪些成分？如何处理后利用？	104
4-1-25	厩肥有哪些作用？	104
4-1-26	什么是沼气肥？有哪些成分和作用？如何制作和使用？	104
4-1-27	什么是废弃物肥料？	104
4-1-28	什么是天然矿物质肥？	105
4-1-29	还有其他天然有机肥料吗？如何施用？	105
4-1-30	什么是生物有机肥？	105
4-1-31	生物有机肥的特点是什么？	106
4-1-32	生物有机肥有机质的主要来源和缺点有哪些？如何应用？	106
4-1-33	生物有机肥执行何种标准？	106
4-1-34	生物有机肥的发展前景如何？	106
<b>第 2 节 秸秆制作有机肥料</b>		<b>107</b>

4-2-1	秸秆的主要有机质成分有哪些？ .....	107
4-2-2	农作物秸秆与有机肥料有什么关系？ .....	107
4-2-3	作物秸秆肥料的特点有哪些？ .....	107
4-2-4	作物秸秆肥料施用时应注意什么？ .....	108
4-2-5	作物秸秆肥料在生产中应注意哪些问题？ .....	108
4-2-6	农作物秸秆作为肥料的途径是什么？ .....	108
4-2-7	秸秆间接还田法有哪些形式？ .....	109
4-2-8	农作物秸秆直接还田法有哪些形式？ 有哪些优点？ .....	109
4-2-9	什么是秸秆覆盖还田？ .....	109
4-2-10	秸秆还田的好处是什么？ .....	110
4-2-11	秸秆还田的增产机理是什么？ .....	110
4-2-12	什么是粉碎翻压还田？ .....	110
4-2-13	什么是秸秆机械粉碎还田技术？ .....	111
4-2-14	粉碎秸秆直接还田有哪些技术要点？ .....	111
4-2-15	秸秆覆盖还田有哪些好处？ .....	112
4-2-16	什么是高茬还田？ .....	112
4-2-17	什么是稻田整草还田或铡草还田？ .....	112
4-2-18	什么是直接掩青还田？ .....	113
4-2-19	秸秆直接还田应注意哪些问题？ .....	113
4-2-20	采用玉米秸秆还田技术后应注意哪些问题？ .....	113
4-2-21	怎样才能弥补玉米秸秆还田的缺陷，保证小麦稳产、高产？ .....	114
4-2-22	稻田覆盖还田技术如何实施？ .....	114
4-2-23	稻田秸秆覆盖还田技术有什么特点？ .....	115
4-2-24	推广稻田秸秆覆盖还田技术在节水和可持续发展等方面有什么意义？ ...	115
4-2-25	秸秆直接还田还有什么新技术？ 各有什么优点？ 如何耕作？ .....	115
4-2-26	秸秆回铺压草模式对不同的作物如何操作？ .....	116
4-2-27	秸秆机械切碎还田技术如何操作？ .....	117
4-2-28	稻草直接还田法应注意哪些事项？ .....	117
4-2-29	秸秆还田及综合利用机械种类有哪些？ .....	118
4-2-30	什么是堆沤还田技术？ .....	118
4-2-31	用秸秆加工有机肥的技术路线是什么？ .....	118
4-2-32	什么是秸秆生物反应堆还田技术？ 包括哪些内容？ 有何应用意义？ .....	118
4-2-33	秸秆生物反应堆技术对作物生长有什么作用？ .....	119
4-2-34	秸秆生物反应堆技术的经济效益和生态效益如何？ .....	119
4-2-35	生物反应堆技术如何操作（设施工艺）？ .....	119

## 第5章 秸秆培养食用菌 / 121

<b>第1节 以秸秆为基料发展食用菌产业的意义</b> .....	121
5-1-1 什么是食用菌? .....	121
5-1-2 食用菌有哪些种类? .....	121
5-1-3 秸秆在食用菌生产中的作用是什么? .....	121
5-1-4 我国利用秸秆生产食用菌的研究现状如何? .....	122
5-1-5 秸秆作为基料生产食用菌对农业生产循环经济的作用有哪些? .....	122
5-1-6 发展食用菌生产在生态农业中的地位是什么? .....	123
5-1-7 发展食用菌产业对农作物秸秆利用的优点是什么? .....	123
5-1-8 秸秆培养食用菌的经济效益如何? .....	123
<b>第2节 秸秆培养食用菌生产技术</b> .....	124
5-2-1 食用菌栽培有哪些方法? .....	124
5-2-2 秸秆生产食用菌的技术路线是什么? .....	124
5-2-3 不同食用菌的培养料如何选择、配制和处理? .....	124
5-2-4 如何利用秸秆生产袋栽食用菌? .....	127
5-2-5 怎样以秸秆为主要原料高产优质栽培鸡腿菇? .....	127
5-2-6 如何用大口径短袋栽培鸡腿菇? .....	129
5-2-7 如何用黄豆秆和棉秆生产竹荪? .....	129
5-2-8 如何用玉米秆栽培竹荪? .....	130
5-2-9 如何用沼渣和稻草栽培食用菌? .....	131
5-2-10 如何用沼渣和稻草栽培草菇? .....	132
5-2-11 如何用棉秆束栽培木耳? .....	132
5-2-12 如何用棉秆粉栽培木耳? .....	132
5-2-13 如何用高粱秆栽培木耳? .....	132
5-2-14 如何用玉米秆栽培平菇? .....	133

## 第6章 秸秆综合利用的发展趋势 / 134

<b>第1节 秸秆综合利用的现状、问题及对策</b> .....	134
6-1-1 目前我国秸秆利用还存在哪些问题? .....	134
6-1-2 秸秆综合利用的总体发展趋势如何? .....	135
6-1-3 我国在秸秆综合利用方面应做哪些转变? .....	135
6-1-4 目前国家重点推广的八项秸秆综合利用技术是什么? .....	136
<b>第2节 秸秆综合利用的新途径</b> .....	136

6-2-1	秸秆综合利用有哪些新途径? .....	136
6-2-2	秸秆编制工艺品时, 秸秆原料需做哪些预处理? .....	136
6-2-3	高粱秸秆如何编制秸秆席? .....	137
6-2-4	如何将秸秆制作成纤维板? .....	137
6-2-5	什么是秸秆可变生物油? .....	137
6-2-6	如何用秸秆生产生物蛋白饲料? .....	138
6-2-7	什么是仿生法秸秆生物蛋白饲料加工技术? 如何用仿生法生产 秸秆生物蛋白饲料? .....	138
6-2-8	如何利用秸秆养殖蚯蚓? .....	139
6-2-9	如何利用秸秆制取化学品? .....	140
6-2-10	如何从秸秆中分离制备低聚木糖? .....	140
6-2-11	如何从秸秆中分离制备半纤维素? .....	140
6-2-12	如何从秸秆中分离制备木糖醇? .....	141
6-2-13	如何利用玉米秸秆制作淀粉? .....	141
6-2-14	利用麦秆提取淀粉的具体过程是什么? .....	142
6-2-15	如何利用高粱秸秆制取淀粉? .....	142
6-2-16	如何利用农作物秸秆制取秸秆醋? .....	142
6-2-17	如何用秸秆制取液体燃料乙醇? .....	142
6-2-18	如何用秸秆制造生物塑料? .....	143
6-2-19	如何利用秸秆制取功能性食品? .....	143
6-2-20	如何用秸秆生产纤维素酶? .....	144
6-2-21	何为秸秆新型墙材? .....	144
6-2-22	如何利用秸秆制造复合墙体? .....	144
6-2-23	如何利用秸秆制造混凝土? .....	145
6-2-24	如何用秸秆制造可降解环保餐具? .....	145

# 第1章

## 绪论

### 第1节 概述

#### 1-1-1 什么是作物秸秆？

答：作物秸秆具有狭义和广义概念。一般地，狭义概念即作物的茎秆；广义概念指在农业生产过程中，收获了作物主产品之后所有大田剩余的副产物以及主产品初加工过程产生的副产物统称为秸秆。

秸秆是一种具有多种用途的可再生生物资源，作物光合作用的产物有一半以上储存于秸秆中。作物秸秆是世界上最为丰富的资源之一，据统计全世界每年秸秆产量为 29 亿多吨。

#### 1-1-2 秸秆有哪些种类？

答：对作物秸秆进行恰当的分类，有助于完整理解和应用秸秆概念的内涵和外延。根据不同产出环节，可以将秸秆分为田间秸秆和加工副产物。田间秸秆指作物主产品收获之后大田地上部分剩余的所有作物副产物，包括作物的茎和叶。加工副产物是指作物粗级加工过程中产生的剩余物，如玉米芯、稻壳、花生壳、棉籽壳、甘蔗渣、木薯渣等，但不包括麦麸、谷糠等其他精细加工的副产物。

另外，按照作物种类对秸秆进行分类也是很重要的。凡是对作物分类的方法，均可用于相应的秸秆分类，如大田作物秸秆和园艺作物秸秆。大田作物秸秆包括禾谷类作物秸秆、豆类作物秸秆和薯类作物秸秆等粮食作物秸秆，以及纤维作物秸秆、油料作物秸秆、糖类作物秸秆和嗜好类作物秸秆等经济作物秸秆。再往下细分

可到每一个具体作物的秸秆，如小麦秸秆、水稻秸秆、高粱秸秆、棉花秸秆、油菜秸秆、大豆秸秆、红薯秸秆、芝麻秸秆、甘蔗秸秆、麻类秸秆、花生秸秆等。

### 1-1-3 我国各类秸秆量有多大？

答：我国的农作物秸秆产量虽然没有精确的统计数据，但一般可以用作物种植面积及其产量推算出来。由于作物种类多且准确评估秸秆量有一定的难度，因此评价我国作物秸秆产量时往往仅指大田作物秸秆。通常田间秸秆的产量由国家农业部门或统计部门发布的作物经济产量，以收获指数或草谷比计算获得。一般说来，多数谷物，其秸秆与籽料产量比为1:1，玉米为1.2:1，而高粱为2:1。据2009年《全国农作物秸秆资源调查与评价报告》显示，全国农作物秸秆理论资源量为8.20亿吨（风干，含水量为15%）。从品种上看，稻草约为2.05亿吨，占理论资源量的25%；麦秸为1.50亿吨，占18.3%；玉米秸为2.65亿吨，占32.3%；棉秆为2584万吨，占3.2%；油料作物秸秆（主要为油菜和花生）为3737万吨，占4.6%；豆类秸秆为2726万吨，占3.3%；薯类秸秆为2243万吨，占2.7%，具体见图1-1。

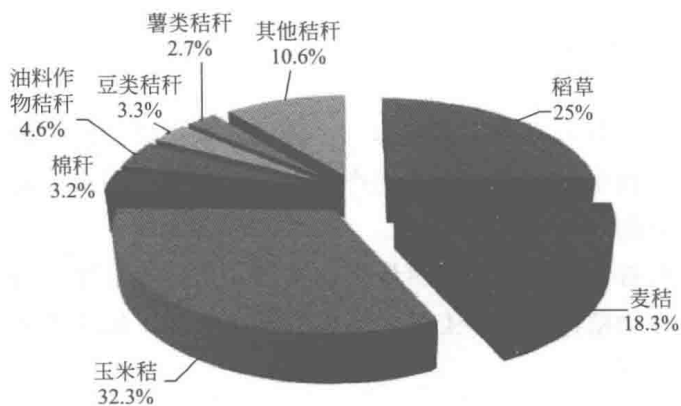


图 1-1 各种农作物秸秆占总资源量比例

在农作物收获过程中，许多农作物需要留茬收割；在秸秆收集以及运输过程中，会发生部分枝叶脱落而造成损失。考虑到收集过程中的损耗，可收集资源量与理论资源量并不相同，受作物品种、收集方式、气候等原因的影响，与收集技术和收集半径等因素有关。通过对我国各地农作物机械收获和人工收获的留茬高度进行了调查，估算2009年全国农作物秸秆可收集资源量约为6.87亿吨，占理论资源量的83.8%。

### 1-1-4 作物秸秆主要分布在我国哪些地区？

答：中国地域宽广，因不同地区农业气候、种植制度和社会经济条件不同，作物种类变化很大，因此，各地区的作物秸秆种类分布不同（如表1-1）。我国作物



秸秆主要分布于华北、华中、华东和东北地区，其中黑龙江、河北、河南、山东、江苏、湖南和四川 7 个省是我国农作物秸秆分布的主要地区。

表 1-1 中国 2006—2007 年平均秸秆资源量及不同地区分布

地区	田间秸秆		加工副产物		作物秸秆	
	平均值/万吨	百分比/%	平均值/万吨	百分比/%	平均值/万吨	百分比/%
东北	71.77	11.0	11.960	13.730	83.73	11.3
西北	74.772	11.4	5.820	6.682	80.59	10.9
华北	163.49	25.0	13.620	15.636	177.11	23.9
华东	90.26	13.5	10.220	11.733	100.48	13.6
华中	96.65	14.8	15.980	18.346	112.64	15.2
华南	50.39	7.7	18.410	21.136	68.80	9.2
西南	102.23	15.6	11.090	12.732	113.32	15.3
青藏区	4.25	0.7	0.004	0.005	4.25	0.6
总计	653.81	100.0	87.104	100.000	740.92	100.0

稻草是秸秆资源中占有比例最大的，约占总秸秆量的 30.4%，主要分布在华中地区（如湖南、湖北等）和华东地区（如江苏、浙江、安徽等）；其次是玉米秸秆，约占总秸秆量的 21.1%，主要分布于东北和华北地区的各省份以及华东和华中的部分省份；小麦秸秆产量为农作物秸秆量的第 3 位，约占 17.9%，主要分布于华北地区（如山东、河南等）、华东地区（如江苏、安徽等）。豆类秸秆以东北地区最多，约占豆类秸秆总量 33.09%；棉花秸秆主要分布在西北地区，占棉花秸秆总量的 42.3%；油料作物秸秆以华东、中南地区最多，占油料作物秸秆 70.84%；甘蔗秸秆主要分布在中南地区，占甘蔗秸秆总量 80.44%。

我国秸秆资源的种类和数量是由我国农业资源特别是气候资源和水资源所决定的种植结构来分布的，各地可依据本地区主要秸秆产量开展资源化利用。例如，我国北方地处温带，主要种植作物是小麦、玉米；我国南方地处热带、亚热带，水稻是该地区最重要的作物品种；而西藏处于高寒地区，最主要的作物是棉花、青稞等。

### 1-1-5 我国粮食主产省农作物秸秆资源如何？

答：我国的粮食生产带有明显的区域性特点，辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古、河北、河南、湖北、湖南、山东、江苏、安徽、江西、四川 13 个粮食主产省（区），提供了全国 80% 的商品粮。据调查，全国 13 个粮食主产省（区）的农作物秸秆理论资源量约为 6 亿吨，占全国农作物秸秆理论资源量的 73.2%。其中，河南的秸秆资源最为丰富，为 8438 万吨；其次为山东、黑龙江和河北，分别为 8182 万吨、6920 万吨和 6176 万吨。