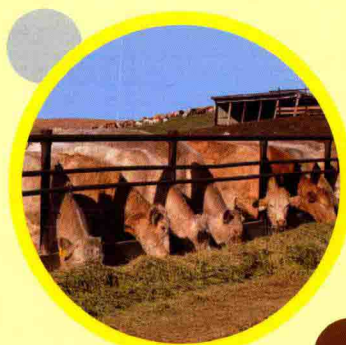


# 农作物秸秆

## 养牛实用技术

张吉鵬 张震宇 编著

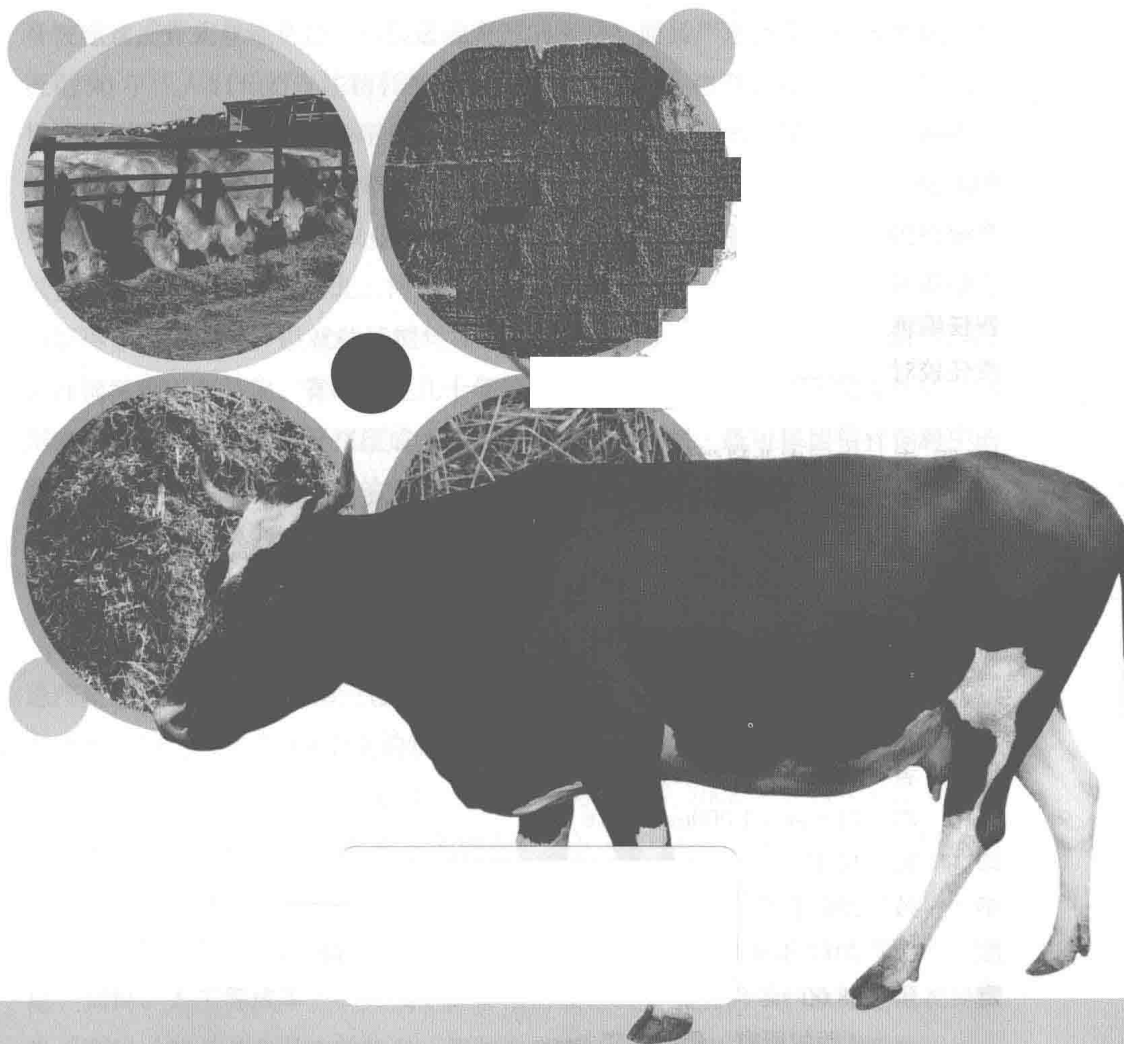


中国农业科学技术出版社

# 农作物秸秆

## 养牛实用技术

张吉鹏 张震宇 编著



中国农业科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

农作物秸秆养牛实用技术 / 张吉鹏, 张震宇编著. —北京:  
中国农业科学技术出版社, 2017.9  
ISBN 978-7-5116-3134-3

I. ①农… II. ①张… ②张… III. ①秸秆—饲料加工  
②养牛学 IV. ①S816.534-62 ②S823-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 145894 号

责任编辑 张国锋

责任校对 贾海霞

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82106636 (编辑室) (010) 82109702 (发行部)

(010) 82109709 (读者服务部)

传 真 (010) 82106631

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 710mm × 1 000mm 1/16

印 张 14.75

字 数 286 千字

版 次 2017 年 9 月第 1 版 2017 年 9 月第 1 次印刷

定 价 38.00 元

—— 版权所有 · 侵权必究 ——

## 前 言

早在新石器时代，即距今 1 万至 4 000 年前，就有了农业的种植生产，农作物秸秆随即产生，这是大自然赋予人类的宝贵财富。但一直以来大部分农作物秸秆被随意丢弃或就地焚烧，不仅造成资源的浪费、而且严重污染了生态环境。20 世纪 90 年代人们开始专注秸秆加工处理技术，尽管在物理、化学、微生物及其集成应用等方面，取得了一定成果。但因秸秆资源分散、面广量大、收购困难等因素，以致“秸秆综合利用率低、产业链短和产业布局不合理等问题”（见 2009 年 2 月 9 日国家发改委和农业部制定的《关于编制秸秆综合利用规划的指导意见》）。近年来，山东、河北、河南、辽宁、内蒙古自治区等地在推广秸秆养殖方面取得了较大成就，但就秸秆饲料加工方法而言，大多停留在青贮和氨化处理，秸秆饲料难以商品化。青贮虽经几十年的发展，规模仍然较小，氨化亦如此。利用冷压技术将粉碎的秸秆挤压成小块、颗粒等成型饲料，既可保留秸秆饲料中的营养成分，又便于储存、运输和商品化。秸秆成型饲料是近年发展的新技术。随着该技术的普及与推广，将使得秸秆饲料大规模利用成为可能，使得这一近于浪费的资源得以充分利用。

我国是牛肉生产消费大国，2016 年牛肉产量已达 717 万吨，占到世界牛肉总产量的 10%，居世界第三位。2015 年我国人均牛肉消费量约为 5.45 千克，这和世界人均消费量约 10 千克的水平相比，还存在约 1 倍的差距，这也是国内牛肉消费总量快速增长的主要原因。我国牛肉需求已从 2008 年的 600 万吨上升到 2015 年的 749 万吨，而与此对应的则是国内牛肉供应增长乏力，牛肉产量连续三年在 700 万吨左右徘徊，而且我国肉牛的出栏率、头均胴体重和饲料转化效率均低于世界平均水平，说明我国肉牛产业还有很大的发展潜力。近年来，随着土地、饲料、人工等成本上升，虽牛肉价格持续走高，我国肉牛产业却呈现农民养牛不赚钱、加工企业亏本的状况，我国肉牛产业正经历着前所未有的考验。

我国养牛历史悠久,《诗经·小雅·无羊》中就有“谁谓尔无牛,九十其牯”,“牯”即黄毛黑唇的牛。放牧是古代养牛的方式,牛群放牧的形式和近代相似。随着牛用途的发展,放牧为主的养牛方式逐渐向舍饲过渡,或二者结合。甲骨文中的牢字象形成供躲避风霜雨雪用的简易牛栏或牛棚。《秦律》中已有对牛马的饲养管理和使用的保护条例。北魏《齐民要术》指出,养牛要“寒温饮饲,适其天性”,还提到造牛衣、修牛舍,采用垫草,以利越冬等,表明已很重视舍饲管理措施。《唐六典》明确规定官牛的饲料由政府定量供应。《农桑辑要》在总结元代以前耕牛的饲养方法时提到:每三头牛日给豆料达八升,每日定时喂给,每顿分三次,先粗后精,饲毕即耕用。到明、清二代,耕牛饲养采取放牧补饲相结合的方法。徐光启《农政全书》中所述饲料处理和喂牛方法,适用于江南;蒲松龄《农桑经》、包世臣《齐民四术》和张宗法《三农纪》中所述方法,适用于华北。清杨秀元《农言著实》介绍的陕、晋各省用苜蓿喂牛的经验甚具价值。牛鞭在春秋时代就开始用于放牧和使役,据清代《授时通考》的解释,其作用在于以鞭与人的吆喝声相伴和,“用警牛行,不专于撻”,因而又称“呼鞭”。

牛穿鼻是控制牛便于役用的一项重要发明。《庄子·秋水篇》中有“落(络)马首,穿牛鼻,是谓人”的论述。两汉时代的耕牛壁画,也证明牛穿鼻的发明为时甚早。牛穿鼻环能在两千多年以前使用是一项非常了不起的技术,这项技术的推广使用,使得牛能顺利地被驱使役用耕田,极大地提高了农业耕种的效率,对发展农牧业生产起到了非常重要的作用。

有关牛的专著,中国古代很早就有关于相牛术的记载。传说春秋时代的齐桓公谋士宁戚曾著《相牛经》,但该书也可能是汉代早期的人假借历史人物之名,总结从春秋到秦汉民间的相牛经验而成。原作《相牛经》已失传,仅在《齐民要术》和其他古农书中散见有关内容。清代的《相牛心境要览》则是一部内容远胜于《相牛经》的相牛专著,全书1.2万余字,以介绍相水牛技术为主,次及黄牛,其中大部分可作现代役牛鉴定的参考。

由于我国近代的历史原因,养牛业未能与时俱进。目前,由于规模小、经营管理模式和养殖方式落后,我国养牛业不仅落后于发达国家,亦落后于国内养猪、养鸡、奶牛等畜牧业。

针对农作物秸秆养牛中存在的问题,笔者结合生产实际与国内外肉牛产业发展的现状及趋势,充分组装、集成现代高新技术成果与常规实用技术,编著了

《农作物秸秆养牛实用技术》一书。内容包括：农作物秸秆养牛概述、秸秆饲料的加工调制技术、秸秆饲料的青贮技术、秸秆成型饲料的加工调制技术、农作物秸秆养牛的饲料生产技术、饲养管理技术和养牛的育肥技术等。同时在吸收国内外新技术、新成果的基础上阐明了一些新的见解，如肉牛日粮营养平衡原理、整体取性原理、全方位论效原理、日粮间组合效应的调控技术、优化饲养设计与搭配技术、饲料饲用技术的系统集成以及农作物秸秆饲料育肥肉牛的营养工程技术等。

本书取材广泛，新颖独到，图文并茂，语言力求简练、通俗易懂，内容密切联系生产实际，针对性强，科学实用、易操作。本书适合广大肉牛养殖场（户）从业人员，肉牛产业经营管理人员，基层畜牧兽医工作者和农业院校相关专业师生阅读参考。

由于笔者水平有限，时间紧迫，尽管做了最大的努力，疏漏之处在所难免，恳请同行专家与广大读者批评指正。

张吉鹏

2017年5月

# 目 录

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 第一章 农作物秸秆养牛概述 .....          | 1  |
| 第一节 农作物秸秆资源及其利用现状 .....      | 1  |
| 一、农作物秸秆资源 .....              | 1  |
| 二、农作物秸秆利用现状 .....            | 1  |
| 第二节 农作物秸秆养牛的意义及前景 .....      | 2  |
| 一、农作物秸秆养牛的意义 .....           | 2  |
| 二、农作物秸秆养牛的优势 .....           | 4  |
| 三、农作物秸秆养牛的前景 .....           | 7  |
| 第三节 农作物秸秆养牛存在的问题 .....       | 8  |
| 一、良种覆盖面低,牛群品质差 .....         | 8  |
| 二、养殖方式落后,饲养管理粗放 .....        | 10 |
| 三、秸秆利用不科学,日粮配合不合理 .....      | 12 |
| 四、肉牛育肥体系不健全,技术支撑体系不完善 .....  | 13 |
| 五、饲养环境差,牛群屡发病 .....          | 14 |
| 第四节 提高农作物秸秆养牛效率的措施 .....     | 15 |
| 一、饲养地方良种,开展杂交利用 .....        | 15 |
| 二、适度规模养殖,规范饲养管理 .....        | 16 |
| 三、推广秸秆饲料化工程技术,普及全价混合日粮 ..... | 18 |
| 四、健全肉牛育肥体系,强化科技支撑 .....      | 19 |
| 五、强化疫病防治,发展健康养殖 .....        | 20 |
| 第二章 肉牛秸秆饲料的加工调制技术 .....      | 22 |
| 第一节 秸秆饲料加工调制的目的、意义 .....     | 22 |
| 一、秸秆饲料的营养缺陷 .....            | 22 |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 二、秸秆饲料在肉牛营养中的作用 .....            | 22 |
| 三、秸秆饲料加工调制的目的 .....              | 23 |
| 四、秸秆饲料加工调制的意义 .....              | 25 |
| <b>第二节 秸秆饲料的加工调制方法</b> .....     | 25 |
| 一、物理处理法 .....                    | 25 |
| 二、化学处理法 .....                    | 28 |
| 三、生物处理法 .....                    | 30 |
| 四、加工调制技术的集成 .....                | 31 |
| <b>第三节 秸秆的氨化处理</b> .....         | 31 |
| 一、秸秆氨化的原理 .....                  | 31 |
| 二、秸秆氨化的效果 .....                  | 32 |
| 三、秸秆氨化的调制技术 .....                | 33 |
| 四、氨化秸秆品质的评定 .....                | 39 |
| 五、氨化秸秆的贮存 .....                  | 40 |
| 六、饲喂氨化秸秆应注意的事项 .....             | 40 |
| <br><b>第三章 肉牛秸秆饲料的青贮技术</b> ..... | 42 |
| <b>第一节 青贮饲料的制作方法</b> .....       | 42 |
| 一、青贮饲料的发展历史与现状 .....             | 42 |
| 二、秸秆青贮的优点 .....                  | 43 |
| 三、秸秆青贮方法的分类 .....                | 45 |
| 四、秸秆青贮的原理 .....                  | 49 |
| 五、调制秸秆青贮饲料的技术要点 .....            | 52 |
| 六、调制秸秆青贮饲料的操作程序 .....            | 55 |
| 七、秸秆青贮饲料的品质评定 .....              | 62 |
| <b>第二节 常用秸秆的青贮</b> .....         | 65 |
| 一、玉米秸秆青贮 .....                   | 65 |
| 二、麦秸青贮 .....                     | 73 |
| 三、稻草青贮 .....                     | 74 |
| 四、向日葵盘青贮 .....                   | 75 |
| 五、藤秧青贮 .....                     | 75 |
| 六、菜帮、菜叶青贮 .....                  | 76 |



|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 第三节 秸秆青贮饲料的利用 .....            | 76  |
| 一、开窖与取料 .....                  | 76  |
| 二、秸秆青贮饲料饲喂肉牛的方法 .....          | 77  |
| 三、秸秆青贮饲料饲喂肉牛应注意的事项 .....       | 78  |
| 四、秸秆青贮饲料饲喂肉牛的效果 .....          | 78  |
| 第四章 秸秆成型饲料的加工调制技术 .....        | 79  |
| 第一节 加工调制秸秆成型饲料的概况 .....        | 79  |
| 一、成型饲料及其发展现状 .....             | 79  |
| 二、秸秆复合成型饲料 .....               | 81  |
| 三、加工调制秸秆成型饲料的缺点 .....          | 82  |
| 四、加工调制秸秆成型饲料的主要技术 .....        | 83  |
| 第二节 秸秆颗粒饲料的加工调制 .....          | 83  |
| 一、概述 .....                     | 83  |
| 二、秸秆颗粒饲料的加工工艺 .....            | 85  |
| 三、秸秆颗粒饲料的加工设备 .....            | 88  |
| 第三节 块状秸秆饲料的加工调制技术 .....        | 92  |
| 一、概况 .....                     | 92  |
| 二、块状秸秆饲料的加工工艺 .....            | 93  |
| 第四节 影响秸秆饲料成型制作质量及生产效率的因素 ..... | 96  |
| 一、配方中原料组成及其性质 .....            | 96  |
| 二、加工过程及生产设备 .....              | 98  |
| 三、秸秆饲料成型的质量要求及检测指标 .....       | 104 |
| 四、秸秆成型饲料的应用实例 .....            | 106 |
| 第五章 农作物秸秆养牛的饲料生产技术 .....       | 107 |
| 第一节 肉牛饲料的种类 .....              | 107 |
| 一、粗饲料 .....                    | 107 |
| 二、能量饲料 .....                   | 108 |
| 三、蛋白质饲料 .....                  | 112 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 四、矿物质饲料 .....            | 119 |
| 五、饲料添加剂 .....            | 120 |
| 第二节 肉牛常用秸秆饲料的营养特性 .....  | 122 |
| 一、玉米秸秆 .....             | 122 |
| 二、麦秸 .....               | 123 |
| 三、稻草 .....               | 123 |
| 四、谷草 .....               | 123 |
| 五、豆秸 .....               | 123 |
| 六、花生藤、甘薯藤及其他蔓秧 .....     | 124 |
| 七、秕壳类饲料 .....            | 124 |
| 第三节 农作物秸秆养牛的补饲技术 .....   | 124 |
| 一、肉牛饲料间的组合效应 .....       | 124 |
| 二、农作物秸秆养牛的补饲方法 .....     | 126 |
| 第四节 农作物秸秆养牛的日粮配制技术 ..... | 127 |
| 一、肉牛的营养生理特点 .....        | 127 |
| 二、肉牛的营养需要 .....          | 129 |
| 三、肉牛的营养平衡 .....          | 131 |
| 四、肉牛日粮的配合技术 .....        | 133 |
| 五、肉牛日粮的全方位论效原理及其应用 ..... | 144 |
| 第六章 农作物秸秆养牛的饲养管理技术 ..... | 145 |
| 第一节 肉牛饲养管理的原则 .....      | 145 |
| 一、牛的消化特点 .....           | 145 |
| 二、牛的采食行为特性 .....         | 146 |
| 三、饲料饲用技术的系统集成 .....      | 147 |
| 第二节 犊牛的饲养管理 .....        | 147 |
| 一、犊牛的生理特点 .....          | 148 |
| 二、新生犊牛的护理 .....          | 148 |
| 三、饲养管理要点 .....           | 151 |
| 四、犊牛常见疾病的预防与治疗 .....     | 156 |
| 第三节 育成牛的饲养管理 .....       | 156 |
| 一、育成母牛的阶段饲养 .....        | 157 |

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| 二、育成母牛的饲养方式 .....                    | 158        |
| 三、育成母牛的日常管理 .....                    | 158        |
| 四、育成公牛饲养管理 .....                     | 161        |
| <b>第四节 基础母牛的饲养管理 .....</b>           | <b>162</b> |
| 一、空怀母牛的饲养管理 .....                    | 162        |
| 二、妊娠母牛的饲养管理 .....                    | 163        |
| 三、围产期母牛的饲养管理 .....                   | 165        |
| 四、哺乳母牛的饲养管理 .....                    | 167        |
| 五、干奶牛的饲养管理 .....                     | 167        |
| <b>第五节 肉用种公牛的饲养管理 .....</b>          | <b>169</b> |
| 一、犍牛 .....                           | 169        |
| 二、后备牛 .....                          | 169        |
| 三、成年公牛 .....                         | 169        |
| <b>第六节 夏季高温高湿季节下的肉牛饲养管理要点 .....</b>  | <b>171</b> |
| 一、搞好环境卫生 .....                       | 172        |
| 二、降低牛舍温度 .....                       | 172        |
| 三、调整日粮组成与饲喂方式 .....                  | 172        |
| 四、预防疾病 .....                         | 173        |
| <b>第七节 生产高档优质牛肉用育肥牛的饲养管理要点 .....</b> | <b>173</b> |
| 一、小白牛肉 .....                         | 173        |
| 二、小牛肉 .....                          | 173        |
| 三、小肥牛肉 .....                         | 173        |
| <b>第八节 酒糟育肥肉牛的饲养管理技术要点 .....</b>     | <b>174</b> |
| 一、酒糟的贮藏和取用 .....                     | 174        |
| 二、补充精饲料及精补料配方示例 .....                | 175        |
| 三、控制喂量，切忌单一饲用酒糟 .....                | 175        |
| 四、酒糟的发酵利用 .....                      | 176        |
| 五、饲养管理 .....                         | 177        |
| 六、中毒后的及时处理 .....                     | 177        |
| <b>第九节 牛营养性及传染性肢蹄病的防治 .....</b>      | <b>178</b> |
| 一、代谢性疾病 .....                        | 178        |
| 二、传染性蹄病 .....                        | 179        |
| 三、犍牛其他的传染性关节炎 .....                  | 180        |
| 四、支原体关节炎与化脓性关节炎区别 .....              | 180        |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| <b>第七章 农作物秸秆养牛的育肥技术</b>       | 181 |
| <b>第一节 概 述</b>                | 181 |
| 一、肉牛育肥及影响育肥效果的因素              | 181 |
| 二、补偿生长在秸秆饲料育肥肉牛中的应用           | 183 |
| 三、肉牛的饲养环境                     | 184 |
| <b>第二节 农作物秸秆育肥肉牛的技术与管理方法</b>  | 186 |
| 一、育肥牛的选择                      | 186 |
| 二、育肥方式                        | 187 |
| 三、舍饲育肥                        | 196 |
| 四、育肥牛的出栏                      | 201 |
| <b>第三节 农作物秸秆饲料育肥肉牛的营养工程技术</b> | 202 |
| 一、概述                          | 202 |
| 二、营养调控技术                      | 206 |
| 三、营养管理技术                      | 211 |
| 四、营养检测技术                      | 211 |
| <b>第四节 农作物秸秆育肥肉牛的验方示例</b>     | 217 |
| 一、断奶后犊牛育肥日粮验方示例               | 217 |
| 二、体重 300 千克架子牛过渡期日粮验方示例       | 218 |
| 三、体重 300~350 千克架子牛育肥期日粮验方示例   | 218 |
| 四、体重 350~400 千克架子牛育肥期日粮验方示例   | 219 |
| 五、肉牛育肥后期日粮验方示例                | 219 |
| 六、适用于 7~18 月龄的生长育肥牛验方示例       | 219 |
| 七、适用于成年老残淘汰牛育肥的饲料验方           | 220 |
| <b>第五节 肉牛场的经营管理</b>           | 220 |
| 一、组织机构的设置和人员配置                | 220 |
| 二、各机构及人员的职责                   | 220 |
| 三、经济效益评估                      | 222 |
| <b>参考文献</b>                   | 224 |

## | 第一章 |

# 农作物秸秆养牛概述

## 第一节 农作物秸秆资源及其利用现状

### 一、农作物秸秆资源

农作物秸秆是籽实收获后剩下的含纤维成分很高的作物残留物，包括禾谷类、豆类、薯类、油料类、麻类、以及棉花、甘蔗、烟草、瓜果等多种作物的秸秆，是农作物的主要副产品。秸秆产量系按粮食产量的一定比例关系推出，即将折算系数乘以相应的农作物产量。毕于运（2010）报道的主要秸秆折算系数为：稻谷 0.95，其中早稻 0.68，晚稻 1.00；小麦 1.30；玉米 1.10；谷子 1.4；高粱 1.6；其他谷物 1.1；大豆 1.6；杂豆 1.6；马铃薯 0.96；甘薯 0.63；花生 1.5；油菜 2.7；芝麻 2.8；胡麻 2.0；向日葵 2.8；其他油料作物 2.0；棉花 5.0。

我国粮食作物秸秆年产量 7 亿吨左右，约占全世界年秸秆产量的 1/4，列世界之首，但人均占有量不到 0.6 吨/年。农作物秸秆是一种宝贵的可再生资源、是我国陆地植被中年生长量最高的生物质资源，分别相当于全国林地生物质年生长量的 1.36 倍与牧草地年总产草量的 2.56 倍。长期以来由于受消费观念和生活方式的影响，我国农村秸秆资源中有相当多的一部分被弃置或者焚烧，没有得到合理开发利用。

### 二、农作物秸秆利用现状

#### （一）农作物秸秆的利用途径

我国现阶段农作物秸秆的利用途径主要分 4 个方面：作为工业原料，主要用于造纸工业和手工业的原料；作为草食家畜的粗饲料；造肥还田；农村生活能源。韩鲁佳等（2002）统计的各种用途的秸秆所占比例：造纸原料占 2.9%；用作饲料占 30.9%（其中处理与未处理饲喂的各占 14.8% 和 16.1%）；农村生活能源占 45%；秸秆还田及其他损失占 21.2%。秸秆利用途径，因各专家的统计

方法不同,结果有差异。高祥照等(2002)的研究表明,我国秸秆利用中以肥料(包括直接还田)用量最多,占秸秆资源的36.6%,其次是用做燃料和饲料,分别占秸秆资源的23.7%和22.6%,其他如用作工业原料、焚烧和乱堆乱放占17%。通过对不同农作物秸秆利用方式的分析发现:小麦、水稻和其他农作物秸秆,40%以上以各种方式还田,用作肥料;而杂粮和花生秸秆用作饲料的比例较高,大于40%;棉花和豆类秸秆多用作燃料。焚烧比例较大的秸秆有油菜、小麦、玉米和水稻秸秆,在5%以上。总之,现行农作物秸秆利用方式落后,造成了秸秆资源的浪费和环境的污染。采用营养工程技术(卢德勋,2004)提高反刍家畜秸秆饲料的利用效率,使农作物秸秆成为牛羊的主要粗饲料,应成为秸秆利用的重要途径。

## (二) 农作物秸秆饲料化的途径

近年来,我国秸秆饲料化利用主要有以下4种途径:一是秸秆氨化。秸秆氨化是一种比较成功的处理方法,利于牛只消化吸收,更重要的是氨化可提高秸秆的粗蛋白质含量。实践表明,用含氮的化学物质(如氨水、尿素等)处理秸秆,可使采食量提高20%~30%,消化率提高20%左右,粗蛋白含量提高4%~6%,总营养价值提高1~1.8倍。二是秸秆青贮及微贮。秸秆青贮是在农作物腊熟期完成种子或果实收获后,将秸秆粉碎,装入塑料袋或青贮池中,压实、排除空气,最后密封贮存。这种方法能使植物中的营养成分得以保存,并能提高适口性和消化率。秸秆微贮是在贮存秸秆的过程中加入微生物菌剂或者微生物与酶的复合生物添加剂,通过这些有益微生物和酶的作用,使秸秆发酵变为质地柔软、蓬松润滑、酸香可口的粗饲料。三是秸秆颗粒饲料。将晒干后的秸秆粉碎,加入其他添加剂并搅拌均匀,经研磨、挤压等工序加工成仅为原体积5%的颗粒饲料,为储存、运输和销售提供了极大的便利。由于在加工过程中摩擦加温,使秸秆内部深度熟化,硬度降低,适口性、采食量和营养价值显著提高。四是秸秆单细胞蛋白饲料。

# 第二节 农作物秸秆养牛的意义及前景

## 一、农作物秸秆养牛的意义

利用农作物秸秆养牛,实现秸秆“过腹还田”,对于增加我国肉食产量,减轻对饲料需求的压力,促进农牧业系统的良性循环和保持生态平衡,减轻环境污

染等均具有重要的现实意义。

### （一）利用秸秆养牛，优化畜牧业产业结构，节约粮食

为了我国的粮食安全和生态安全，必须广辟饲草来源，大力发展以反刍家畜为主的节粮型畜牧业。

#### 1. 利用秸秆养牛，确保粮食安全

开发农作物秸秆用作饲料，具有良好的社会和经济效益。我国人口众多，耕地面积少，以世界 7% 的耕地养活着占世界 22% 的人口。人口与资源特别是人口与土地资源的矛盾日益尖锐，解决人类所需食物的供给问题已成为我国面临的一大挑战。以目前我国人均 400 千克左右的粮食水平看，不可能拿出更多粮食作为饲料用粮。因此，发展猪、禽等精料型畜牧业受到一定限制。然而，目前我国的畜牧业仍然以耗粮型生产结构为主体，耗粮型家畜占 58%、节粮型家畜占 42%；全世界节粮型家畜占 90%，耗粮型家畜仅占 10%。

#### 2. 利用秸秆养牛，确保生态安全

从饲草源看，一方面由于我国主要牧区天然草地超载过牧，牧区草地退化，草地生态建设需求迫切，部分地区的当务之急是禁牧、休牧、限牧，在现有条件下进一步增加我国天然草地载畜量的空间不大，使得牧区作为中国牛肉主产区的地位发生变化，肉牛生产中心已从牧区向农区转移。农区肉牛的生产也从役用向肉用目标发展，形成了以千家万户分散饲养为主，以中小规模育肥场为辅的肉牛饲养模式。另一方面，我国耕地资源短缺，人工饲草地的开辟只能在部分地区有限地进行。因此，未来增加肉牛饲养量的饲草资源，主要依托南方草山草坡和农作物秸秆。如果采用包括现代生物发酵工程技术在内的营养工程技术，将我国 20% 的秸秆转化为可为动物利用的饲料，即可获得相当于 420 亿千克的饲料粮，这就相当于目前我国每年所需饲料粮总量的 1/3，如果再将秸秆加工调制成型饲料，还可大幅度减少精饲料的用量。看来发展节粮型畜牧业，实现人畜分粮势在必行。正是在此背景下，国务院发出了大力发展秸秆畜牧业的号召，在全国掀起了发展反刍家畜的热潮。

### （二）利用秸秆养牛，拓宽农民就业渠道，促进农民增收

当前我国农村产业发展缓慢，农民就业门路狭窄、增收渠道单一。牛疾病少、抗病力强、死亡少，不像养猪、养鸡风险大。牛舍等设施因陋就简、投资少，所食饲料主要是秸秆、青贮、青草以及少量饼粕、糠麸类饲料，成本低。牛可经 3~4 个月的育肥，也可长期饲喂至 2 岁出栏。可一家一户 2~3 头，也可规模饲养。所以利用秸秆养牛，可实现粮食、秸秆并举，以秸秆带动养牛，以养牛

提高效益，以效益促进增收。机械化作业可实现秸秆的集中规模化加工，形成产业化经营，从而大量吸纳和安置农村劳动力，这样效益就更高。

### （三）利用秸秆养牛，可减少废弃秸秆的面源污染

秸秆废弃对生态环境的不利影响主要是水体面源污染。秸秆长期露天堆弃，经日晒雨淋和微生物分解将逐步腐烂，秸秆富含的有机质、氮、磷、钾等大量营养物质逐步随雨水进入地面和地下水体，并与农田营养物质一起，导致水体富营养化。目前，我国每年废弃及焚烧的秸秆量约为 2.15 亿吨，占秸秆资源可利用率的 31%（乔金量，2012）。仅其所含的氮、五氧化二磷（ $P_2O_5$ ）、氧化钾（ $K_2O$ ）就分别高达 55 万吨、22 万吨和 66 万吨，如果这些养分都进入地表水系，可致 20 余万平方千米水面的富营养化。利用秸秆养牛，可减少废弃秸秆的存量，从而减少秸秆的面源污染。

### （四）利用秸秆养牛，改善生态环境

近几年，我国农村燃料逐渐被电和煤气或天然气取代，大量的农作物秸秆找不到出路，秸秆随意燃烧成为一大公害，主要体现在 3 个方面：污染大气；引发火灾；破坏农田生态环境。具体体现在：①降低土壤肥力，致使耕地贫瘠化；②蒸发土壤水分，破坏耕地墒情；③烧死大量的土壤微生物，致使农田板结；④破坏农田生物群落，减少生物多样性；⑤影响后茬作物生长，降低作物产量。发展秸秆养牛，一方面可以减少秸秆废弃、焚烧现象，另一方面改变农村能源结构，改善村容村貌和家庭卫生，保护环境。

## 二、农作物秸秆养牛的优势

20 世纪 90 年代以来，随着煤球、液化气、电磁炉等燃具的普及，加上农业的连年丰收，我国农区开始出现了农作物秸秆大量剩余的现象。我国政府及时认识到了这一问题，从战略高度上对农作物秸秆资源的综合利用做出了规划和行动部署。多年的实践证明，秸秆养牛的影响已远远超出草食家畜生产的范围，将有力地推动我国畜牧业结构的优化，保证粮食生产与养牛业的同步发展。

### （一）政策优势

从政策角度看，早在 1996 年 10 月 5 日农业部就颁布了《1996—2000 年全国秸秆养畜过腹还田项目发展纲要》，提出大力发展节粮型草食畜牧业，加速发展牛、羊等草食家畜生产，大幅度提高草食家畜的肉类产量。2001 年 10 月 20



日国务院办公厅转发农业部《关于加快畜牧业发展的意见》，在“大力调整、优化畜牧业结构和布局”中明确提出今后一段时间内畜牧业结构调整的方向是：“稳定发展生猪和禽蛋生产，加快发展肉牛、肉羊和肉禽生产……”。2003年5月30日，农业部又推出了以“生产优质牛羊肉为核心，以发展产业化经营为突破口，在重点优势区域内实行规模化生产、标准化管理，主攻品种改良、产品质量分级、产品安全与卫生质量等关键制约环节，力争在几年内建成一批有国内外知名品牌、有较强国际竞争力的牛羊肉产业带，最大限度地满足国内市场对牛羊肉产品的需求，并逐步替代部分进口产品和增加牛羊肉出口量”为发展思路的《肉牛肉羊优势区域发展规划》。2008年8月12日，国务院批准通过了农业部编制的《全国优势农产品区域布局规划（2008—2015年）》。规划提出到2015年，打造出拥有饲草优势、育种优势、市场优势的四大肉牛产业优势区域，分别是：中原、东北、西北和西南优势区。国家发改委于2013年9月25日发布的《全国牛羊肉生产发展规划（2013—2020年）》（以下简称《规划》）中明确指出要提高肉牛的生产能力，缓解当前部分地区羊肉供应偏紧甚至供不应求的局面。另据《国家粮食安全中长期规划纲要（2008—2020年）》相关测算数据，到2020年，牛羊肉消费占居民肉类消费总量的比重将增加到16%，牛羊肉人均需求将达到8.5千克。我国草原退化导致北方牧区牛羊出栏数量锐减，而要满足市场对牛羊肉的需要，必须大力发展农区养牛养羊，尤其是我国2002年开始的以禁牧、休牧为核心内容的“退牧还草工程”以及针对超载过牧，又于2011年启动的草畜平衡管理制度的实施，为农区发展秸秆养牛提供了机遇。2016年10月20日国务院发布的《全国农业现代化规划（2016—2020年）》中，明确规定“种好草、养好牛、产好奶……”，“推进以生猪和草食畜牧业为重点的畜牧业结构调整，……扩大优质肉牛、肉羊生产……”。近年来，国家相继出台了肉牛良种补贴，基础母牛扩群增量补贴，南方现代草地畜牧业项目，养牛大县奖励等扶持政策，持续加大了肉牛标准化示范养殖场建设，良种工程，秸秆养牛等工程项目投资，推动了肉牛产业的转型升级与可持续发展，全国肉牛存栏量持续稳步增长，肉牛养殖适度规模化及标准化程度不断提高。2015年，国家大力倡导种养结合的养殖模式，提出支持青贮玉米和苜蓿等饲草料的种植，开展粮改饲种养结合模式试点，促进粮食、经济作物、饲草料三元种植结构协调发展。这一举措，标志着我国已步入“粮改饲”时代，是国家粮食安全观念的重大革新，有助于优化肉牛产业的基础结构，也为肉牛业等节粮型畜牧业的持续发展提供了重要支撑。“十三五”期间，国家还将继续实施肉牛的国家科技支撑项目、行业科技专项、现代农业产业技术体系等项目，以科技支撑肉牛生产。