

◎ 农产品深加工系列 ◎



小麦制粉与综合利用

周惠明 陈正行 编著



中国轻工业出版社

农产品深加工系列

小麦制粉与综合利用

周惠明 陈正行 编著

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

小麦制粉与综合利用/周惠明等编著. —北京: 中国轻工业出版社, 2001. 6
(农产品深加工系列)
ISBN 7-5019-3113-5

I. 小… I. 周… III. ①小麦—面粉—粮食加工
②小麦—粮食副产品—综合利用 IV. TS211.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 12441 号

责任编辑: 白洁 责任终审: 滕炎福 封面设计: 张颖
版式设计: 赵益东 责任校对: 李靖 责任监印: 胡兵

*

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

联系电话: 010—65241695

印 刷: 中国人民警官大学印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2001 年 6 月第 1 版 2001 年 6 月第 1 次印刷

开 本: 850×1168 1/32 印张: 12.375

字 数: 310 千字 插页: 2 印数: 1—3000

书 号: ISBN 7-5019-3113-5/TS·1880

定 价: 29.00 元

· 如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换 ·

内 容 简 介

本书全面系统地介绍了制粉用小麦的品质要求、小麦粉的生产工艺、设备和品质改良方法，介绍了小麦加工副产品的增值利用技术，对当前国内外小麦制粉技术和副产品增值利用的现状和趋势作了探讨。

全书内容丰富、取材较新，兼具理论性和实用性。

本书可供相关行业科研和生产技术人员参考，也可作为高等院校有关专业的教学参考书。

编写说明

小麦是最主要的粮食作物之一，它的最主要的用途是磨制面粉。毫无疑问，小麦粉是最主要的食品原料之一，它与人民的日常生活有着十分密切的关系。

虽然小麦制粉是一个传统产业，随着社会、经济、科技的发展，它也跟随着时代前进的步伐稳健地向前发展。特别是改革开放以来，随着我国农业生产的发展、食品工业的进步、人民生活水平的提高，小麦制粉工业发生了巨大的变化，产品丰富，种类增多，质量明显提高，在副产品增值利用方面也取得了不少成果。

我们根据多年教学和科研工作的积累，参阅了大量国内外文献资料，编著成这本书。

全书共分十二章，第一章到第十一章都是关于小麦制粉的内容，由周惠明编写；第十二章副产品的增值利用，由陈正行编写。

编写过程中参考和引用了有关教材、专著和期刊上的资料，在此向作者一并致谢。

由于编者水平有限，书中难免会有不妥和错误之处，敬请批评指正。

编者

目 录

第一章 小麦	(1)
第一节 我国商品小麦的分类和等级标准	(1)
一、分类	(1)
二、小麦的等级标准	(2)
三、优质小麦——强筋小麦品质指标	(4)
四、优质小麦——弱筋小麦品质指标	(4)
第二节 麦粒的组织结构	(5)
第三节 小麦的物理特性	(7)
一、粒度	(7)
二、体积质量	(7)
三、千粒重	(8)
四、色泽	(8)
五、硬度	(8)
六、小麦的力学强度	(9)
七、静止角	(9)
八、自动分级	(9)
第四节 小麦的化学和生物化学特性	(10)
一、淀粉	(10)
二、蛋白质	(10)
三、 α -淀粉酶	(11)
四、其他化学成分	(11)
第五节 小麦的产后变化	(12)

第六节 小麦的制粉特性	(14)
一、小麦制粉品质的评价方法	(16)
二、各类小麦的制粉特性	(18)
第二章 小麦粉	(25)
第一节 通用小麦粉	(25)
一、通用小麦粉的品种	(25)
二、通用小麦粉的质量标准	(26)
三、有关检测方法	(30)
第二节 专用小麦粉	(38)
一、专用小麦粉与普通小麦粉的主要区别	(38)
二、已制订国家标准和行业标准的专用小麦粉	(40)
第三节 小麦粉新产品的开发	(45)
一、根据食品工业的需要开发小麦粉新品种	(45)
二、围绕健康概念开发面粉新品种	(46)
三、抓住传统食品工业化生产的契机开发面粉新品种	(47)
四、顺应时代的要求，开发使用方便、简单的 面粉新品种	(47)
第三章 接收、初清和安全储藏	(48)
第一节 接收	(48)
第二节 初清	(50)
第三节 安全储藏	(51)
第四章 小麦清理、水分调节和搭配	(54)
第一节 对入磨小麦的要求	(54)
一、清理的必要性	(54)
二、杂质的分类与特性	(55)
三、清理效率	(55)

四、清理应达到的要求	(56)
第二节 夹杂的清理	(56)
一、筛选	(57)
二、风选	(70)
三、重力分选	(74)
四、磁选	(84)
五、精选	(87)
第三节 表面清理	(97)
一、小麦表面清理的目的	(97)
二、小麦表面清理的方法	(98)
三、打麦机	(98)
四、刷麦	(101)
五、脱皮机	(102)
第四节 水分调节	(104)
一、意义	(104)
二、机理	(105)
三、方法	(108)
四、着水机	(114)
五、润麦仓	(122)
第五节 搭配	(126)
一、搭配的原因	(126)
二、制定搭配方案	(128)
三、配麦器	(129)
第六节 清理流程	(132)
一、一般规律	(132)
二、毛麦清理流程	(135)
三、光麦清理流程	(135)
四、流程图	(135)
五、清理流程的主要变化	(136)

六、下脚处理	(136)
第五章 研磨	(137)
第一节 选择性粉碎	(137)
一、小麦选择性粉碎的有利条件	(138)
二、有速差的对辊的研磨作用	(138)
三、多道研磨和分类研磨	(139)
第二节 多道分类研磨制粉	(139)
一、皮磨系统	(139)
二、心磨系统	(143)
三、渣磨系统	(146)
第三节 辊式磨粉机	(147)
一、总体结构	(148)
二、分类和技术参数	(164)
三、制粉工艺对辊式磨粉机的基本要求	(165)
四、辊式磨粉机的发展	(166)
第四节 磨辊表面技术参数	(173)
一、齿辊表面技术参数	(173)
二、光辊表面技术参数	(177)
三、各系统的磨辊表面技术参数	(179)
第五节 磨辊运动参数与轧距	(180)
一、运动参数	(180)
二、轧距与研磨区长度	(181)
第六节 影响研磨效果的主要因素	(182)
一、研磨效果	(182)
二、磨辊表面技术参数对研磨效果的影响	(186)
三、磨辊运动参数对研磨效果的影响	(189)
四、轧距对研磨效果的影响	(190)
五、流量对研磨效果的影响	(190)

六、小麦品质对研磨效果的影响·····	(191)
七、磨粉机的操作使用对研磨效果的影响·····	(192)
第六章 筛分·····	(193)
第一节 各系统磨下物的物理与化学特性·····	(193)
一、皮磨系统的磨下物的物理与化学特性和筛分要求·····	(194)
二、心磨系统的磨下物的物理与化学特性和筛分要求·····	(195)
三、渣磨系统的磨下物的物理与化学特性和筛分要求·····	(195)
第二节 高方平筛·····	(195)
一、总体结构·····	(196)
二、高方平筛的筛格·····	(204)
三、筛面格·····	(207)
四、筛网·····	(208)
第三节 筛路·····	(215)
一、标准粉筛路·····	(215)
二、等级粉筛路·····	(217)
三、筛路的表达·····	(220)
四、筛孔配备·····	(221)
第四节 影响筛分效率的因素·····	(222)
一、筛分效率·····	(222)
二、物料在筛面上的相对运动速度与筛分效率·····	(223)
三、物料特性、自动分级与筛分效率·····	(224)
四、流量与筛分效率·····	(225)
五、筛面情况与筛分效率·····	(226)
六、松粉对筛分效率的影响·····	(226)
第五节 筛分后物料的流向·····	(230)

一、皮磨系统筛分后物料的流向·····	(230)
二、渣磨系统筛分后物料的流向·····	(232)
三、心磨系统筛分后物料的流向·····	(233)
四、重筛筛分后物料的流向·····	(236)
第七章 清粉 ·····	(238)
第一节 清粉的目的·····	(238)
第二节 清粉机·····	(239)
一、总体结构·····	(240)
二、工作原理·····	(247)
第三节 清粉效率及影响因素·····	(251)
一、清粉效率·····	(251)
二、影响清粉效率的主要因素·····	(252)
第四节 清粉后物料的流向·····	(257)
第八章 打麸/刷麸 ·····	(259)
第一节 打麸/刷麸的目的·····	(259)
第二节 打麸/刷麸设备·····	(259)
一、卧式打麸机·····	(259)
二、刷麸机·····	(261)
第三节 打麸/刷麸粉的处理·····	(263)
一、立式振动圆筛·····	(263)
二、卧式振动圆筛·····	(265)
第九章 制粉工艺流程 ·····	(268)
第一节 概述·····	(268)
第二节 前路出粉法·····	(269)
一、1B大量出粉法的工艺特点·····	(269)
二、前路均匀出粉法的工艺特点·····	(270)

三、实例：日加工 250t 小麦，采用前路出粉法 磨制标准粉.....	(271)
四、实例：日加工 220t 小麦，采用前路均衡 出粉法磨制特制二等粉.....	(274)
第三节 中路出粉法（心磨出粉法）.....	(279)
一、技术要点.....	(282)
二、技术参数.....	(286)
三、实例：新建日加工 150t 小麦的生产线	(289)
四、实例：改造日加工 100t 小麦的老厂	(290)
第四节 分层碾磨制粉工艺（剥皮制粉）.....	(291)
一、工艺特点.....	(291)
二、清理、剥皮流程.....	(293)
三、脱皮麦制粉工艺.....	(294)
第五节 粉路测定与分析.....	(296)
一、粉路测定.....	(296)
二、粉路分析.....	(296)
三、粉路物料排比.....	(297)
四、面粉厂的主要技术经济指标.....	(298)
五、粒度曲线.....	(301)
六、累计出粉率-灰分曲线	(302)
七、莫氏灰分表.....	(304)
八、累计出粉率-度曲线	(305)
第六节 制粉工艺设计.....	(306)
一、设计思想.....	(306)
二、设计内容.....	(306)
三、设计步骤.....	(306)
四、实例.....	(308)
五、粉厂的物料平衡.....	(320)

第十章 配粉	(321)
第一节 概述.....	(321)
第二节 配粉系统.....	(322)
第三节 配粉各环节的技术要求.....	(324)
一、基本粉散存.....	(324)
二、保质处理.....	(327)
三、小麦粉的输送.....	(328)
四、成品小麦粉的配制与混合.....	(334)
五、成品小麦粉的散装发放与包装.....	(337)
第四节 专用小麦粉的生产与配制.....	(342)
一、高筋类专用小麦粉.....	(342)
二、中筋类专用小麦粉.....	(343)
三、低筋类专用小麦粉.....	(346)
四、其他专用小麦粉.....	(347)
第十一章 小麦粉添加剂	(349)
第一节 小麦粉漂白剂.....	(350)
第二节 面团品质改良剂.....	(353)
第三节 小麦粉营养强化剂.....	(359)
一、氨基酸类营养强化剂.....	(360)
二、维生素类营养强化剂.....	(361)
三、矿物质类营养强化剂.....	(362)
四、小麦粉营养强化剂的添加量.....	(363)
五、小麦粉营养强化剂的添加方法.....	(365)
第十二章 加工副产品的增值利用	(366)
第一节 主要副产品的种类.....	(367)
一、麦麸.....	(367)

二、麦胚.....	(367)
三、次粉.....	(367)
第二节 副产品的化学成分和利用.....	(368)
一、副产品的化学成分及其特性.....	(368)
二、小麦加工副产品的综合利用.....	(372)
参考文献.....	(379)

第一章 小 麦

小麦是加工小麦粉的原料，对小麦粉品质有最直接的影响。

我国的小麦产量世界第一。在我国的粮食产量中，小麦仅次于水稻，居第二位。全国可分为8个小麦种植区：

①黄淮平原麦区：包括鲁、冀、豫平原大部分，苏皖两省，淮北平原，晋南，陕关中平原。这是最主要的产麦区。

②北部麦区：东北、西北以外，黄淮平原以北的麦区。

③西北麦区：新疆、甘肃、青海高原春麦区。

④东北麦区：春小麦主产区。

⑤长江中下游麦区：沪、苏、赣、湘、鄂、浙大部分地区，皖南、豫南及陕汉中。

⑥长江上游麦区：云、贵高原，四川盆地以及金沙江下游。

⑦华南麦区：闽、粤、桂三省大部，台湾全省和滇南。

⑧青藏高原麦区：冬小麦，在海拔2700~4100m之间。

第一节 我国商品小麦的分类和等级标准

一、分 类

冬天播种第二年夏季收获的小麦称为冬小麦，春天播种当年收获的小麦叫春小麦。

我国地域辽阔，各地区自然条件相差悬殊，所以，栽培季节、品种类型和生产技术等方面都不同，形成了明显的自然区域。20

世纪 60 年代初，曾将我国小麦种植区划分为 3 个主区：北方冬麦区，南方冬麦区，春小麦区。各区的小麦质量标准略有不同。北方冬麦以白硬为主，南方冬麦以红硬为主，春麦以红硬为主。

GB1351—1999 国家标准《小麦》，根据小麦的皮色、粒质和播种季节将其分为 10 类：

①白色硬质冬小麦，种皮为白色或黄白色的麦粒不低于 90%，角质率不低于 70% 的冬小麦。

②白色硬质春小麦，种皮为白色或黄白色的麦粒不低于 90%，角质率不低于 70% 的春小麦。

③白色软质冬小麦，种皮为白色或黄白色的麦粒不低于 90%，粉质率不低于 70% 的冬小麦。

④白色软质春小麦，种皮为白色或黄白色的麦粒不低于 90%，粉质率不低于 70% 的春小麦。

⑤红色硬质冬小麦，种皮为深红色或红褐色的麦粒不低于 90%，角质率不低于 70% 的冬小麦。

⑥红色硬质春小麦，种皮为深红色或红褐色的麦粒不低于 90%，角质率不低于 70% 的春小麦。

⑦红色软质冬小麦，种皮为深红色或红褐色的麦粒不低于 90%，粉质率不低于 70% 的冬小麦。

⑧红色软质春小麦，种皮为深红色或红褐色的麦粒不低于 90%，粉质率不低于 70% 的春小麦。

⑨混合小麦，不符合①～⑧各条规定的小麦。

⑩其他类型小麦。

二、小麦的等级标准

GB1351—1999 国家标准《小麦》规定，各类小麦按体积质量分为 5 个等级。体积质量相差 20g/L 降一个等级。1999 年颁布的标准对老标准作了多处修订。小麦质量指标见表 1-1。

表 1-1

小麦质量指标

等级	体积质量 (g/L)	不完善粒量 /%	杂质量/%		水分/%	色泽、 气味
			总量	其中：矿物质		
1	≥790	≤6.0	≤1.0	≤0.5	≤12.5	正常
2	≥770	≤6.0				
3	≥750	≤6.0				
4	≥730	≤8.0				
5	≥710	≤10.0				

注：水分含量大于规定的小麦的收购，按国家有关规定执行。

(1) 不完善粒 受到损伤但尚有使用价值的颗粒。包括：

①虫蚀粒：被虫蛀蚀，伤及胚或胚乳的颗粒。

②病斑粒：粒面带有病斑，伤及胚或胚乳的颗粒。其中：赤霉病粒：籽粒皱缩，呆白，有的粒面呈紫色，或有明显的粉红色霉状物，间有黑色子囊壳；黑胚粒：籽粒胚部呈深褐色或黑色的颗粒。

③破损粒：压扁、破损，伤及胚或胚乳的颗粒。

④生芽粒：芽或幼根突破种皮不超过本颗粒长度的颗粒，芽或幼根虽未突破种皮但已有芽萌动的颗粒。

⑤霉变粒：粒面生霉或胚乳变色变质的颗粒。

小麦赤霉病粒最大允许含量为 4.0%，按不完善粒归属。小麦赤霉病粒超过 4.0%的，是否收购，由省、自治区、直辖市规定。赤霉病小麦含有致吐毒素。

致吐毒素 (vomitoxin) 其化学名称为脱氧雪腐镰刀菌烯醇 (deoxynivalenol, 简称 DON)，是人、畜引起赤霉病麦中毒的主要真菌毒素，也是我国主要的真菌性食物中毒因素（检测方法：薄层层析法，参见《卫生研究》，1986，15 (5)：40）。

黑胚小麦由省、自治区、直辖市规定是否收购或收购限量。

(2) 杂质