

# 小麦制粉实用操作技术

赵云发 编著



宁夏人民出版社

# 小麦制粉实用操作技术

宁夏人民出版社

**小麦制粉实用操作技术** 赵云发 编著

---

宁夏人民出版社出版发行 (银川市解放西街105号)

宁夏贺兰县印刷厂印刷

---

开本 787×1092 1/16 印张: 20.5 字数: 496千

1991年5月 第1版第1次印刷 印数: 1—5,100册

---

责任编辑: 尹家宁 封面设计: 柳文翰 王国强

---

ISBN 7—227—00681—1/TB·2 定价: 8.50元

## 内 容 提 要

本书全面介绍了小麦清理与制粉方面的有关操作技术，阐述了制粉厂原料的特性对加工工艺的影响。着重介绍了各种清理作业机的操作与维护；小麦搭配、着水调质的注意事项；清理间的操作管理；制粉各类设备的操作与维护；制粉工艺系统的操作管理。此本书还介绍了计量装包设备、粉厂常用附属设备和磨辊拉丝机的操作管理常识。

本书综合了我国制粉界有关操作技术方面的大量经验资料，内容丰富、通俗易懂、实际、实用性强是本书的特点。

本书为在生产中从事小麦制粉的操作者及粉师提供了操作管理的基本工作方法和行动指南，是一本实践性较强的职业培训教材。它可供粮食加工工程技术人员及粮食院校师生参阅也适用于制粉操作者自学参考使用。

# 前 言

近几年，随着我国农业生产的稳步发展和人民生活水平的逐渐提高，制粉工业也正在迅速发展。为了满足粮食工业企业职工对于职业教育的需要，促进我国面粉工业的进步，提高生产第一线操作工人的技术素质，特编写了这本《小麦制粉实用操作技术》一书。

本书较全面地、系统地介绍了小麦制粉方面的有关操作技术。阐述了制粉厂原料的特性对制粉工艺的影响，着重介绍了各种清理设备的操作与维护；小麦调质和清理间的操作管理；制粉设备的操作与维护；粉间的操作管理。此外，本书还介绍了计量装包设备、粉厂常用附属设备、磨辊拉丝机及小型磨粉机组的日常操作管理常识。

本书综合了我国制粉界近年来有关操作技术方面的大量经验资料，且结合了自己的亲自工作实践和体会，以实践经验为基础，强调制粉生产效果的高低是决定于生产工人的操作素质及操作技能的体现，它是切合生产第一线工人的基本需要而编写的。

在编写此书过程中，承蒙郑州粮食学院宋天钦教授给予主审，初稿得到了郑州粮食学院陈炳福；宁夏回族自治区粮食局诸深、邢泽光；安徽省粮食局韩晓；河北省粮食学校王大鹏；甘肃省粮食局崔雪毅；山西省汾阳县粮食局赵学敬、运城行署粮食局孙伟；辽宁省粮食局周立康；山东省粮食局崔国有；陕西省粮食机械厂路震霄；河南省开封市第二粮机厂赵茂胜等同志的审评和指导。本书得到了宁夏回族自治区粮食局刘如岗、胡义隆在业务上的全面指导和技术上的鼎力协助。在出版此书过程中，得到了宁夏回族自治区银川市、石嘴山市、吴忠市、灵武县、贺兰县等粮食局及银川市、吴忠市、青铜峡市、贺兰县、中卫县、中宁县、灵武县、永宁县、平罗县、石咀山、大武口等面粉加工厂的大力支持和帮助。本书插图由王永革、杨保卫绘制。谨此一并致以衷心的感谢！

由于编者的学识水平和实际工作经验有限，难免有遗漏和不妥之处，敬希同行和广大读者给予批评和指正。

编者

一九九〇年十二月于银川

# 目 录

第一章 制粉厂的原料	( 1 )
第一节 小麦概况	( 1 )
一、我国小麦的分布与区域划分	( 1 )
二、小麦的分类与等级标准	( 3 )
第二节 小麦的品质与制粉的关系	( 6 )
一、小麦的籽粒结构与工艺意义	( 6 )
二、小麦的物理性质	( 7 )
三、小麦的化学成分	( 10 )
第三节 原料的接收	( 12 )
一、小麦的验收环节	( 12 )
二、小麦的短时保管环节	( 13 )
三、小麦的运转环节	( 13 )
第二章 小麦清理各种作业机的操作与维护	( 15 )
第一节 小麦中的杂质分类及其清理方法	( 15 )
一、杂质的分类	( 15 )
二、杂质的清理方法	( 18 )
三、除杂效率的计算	( 18 )
第二节 筛理设备的操作与维护	( 19 )
一、摆动筛	( 19 )
二、平面回转筛	( 28 )
三、高频摆动筛	( 33 )
四、初清筛	( 39 )
第三节 精选设备的操作与维护	( 45 )
一、去石机	( 45 )
二、磁选机	( 57 )
三、袋孔精选机	( 61 )
第四节 小麦表面清理设备的操作与维护	( 70 )
一、打麦机	( 70 )
二、刷麦机	( 79 )
三、洗麦机	( 83 )
第三章 小麦搭精及配精精置的操作与精护	( 93 )
第二节 小麦搭配的工艺意义及原则	( 93 )
一、小麦搭配的工艺意义	( 93 )

二、小麦搭配的原则	(94)
第二节 小麦搭配的方法与计算	(95)
一、小麦搭配的方法	(95)
二、小麦搭配的计算	(96)
第三节 小麦搭配的工作细则	(98)
第四节 配麦装置的操作与维护	(99)
一、配麦装置的工作结构	(99)
二、配麦装置的操作与维护	(100)
<b>第四章 小麦水分调节及着水设备的操作与维护</b>	(102)
第一节 小麦水分调节的作用及工艺效果	(102)
一、小麦水分调节的作用	(102)
二、小麦水分调节的工艺效果	(103)
第二节 小麦水分调节的控制因素与着水量的计算	(104)
一、水质与水量的控制	(104)
二、时间因素的控制	(106)
三、温度因素的控制	(106)
四、原料情况与空气介质因素的控制	(107)
五、着水量的计算	(107)
第三节 常用着水设备的操作与维护	(109)
一、水杯着水机	(109)
二、喷雾着水机	(112)
三、润麦仓的使用与管理	(115)
<b>第五章 清理间的操作管理</b>	(118)
第一节 清理间简述	(118)
一、清理间的工艺操作指标	(118)
二、清理间的工艺流程	(119)
第二节 清理间操作须知	(119)
一、正确选择设备技术参数	(120)
二、合理掌握清理间工艺流量	(121)
三、熟悉运用可调机构	(122)
第三节 清理间的操作管理	(122)
<b>第六章 制粉设备的操作与维护</b>	(130)
第一节 制粉概述	(130)
一、制粉工艺原理	(130)
二、制粉流程简述	(131)
三、筛网的选择	(132)
四、在制品的分级	(138)
五、制粉流程的图形符号	(139)

六、中国小麦粉的等级标准	(140)
七、研磨效果的计算	(141)
第二节 辊式磨粉机的操作与维护	(142)
一、磨辊	(142)
二、辊式磨粉机的工作结构	(144)
三、磨粉机的操作要素	(159)
四、生产过程中的操作注意事项	(167)
五、磨粉机的检修与维护事项	(172)
第三节 平筛的操作与维护	(184)
一、平筛的作用与筛理效率的计算	(184)
二、平筛的结构与技术特性	(185)
三、平筛的筛路	(199)
四、平筛的工艺操作参考指标	(203)
五、平筛的操作要点	(203)
六、生产过程中的操作管理	(205)
七、平筛的检修	(208)
第四节 清粉机的操作与维护	(213)
一、清粉机的作用	(213)
二、清粉机的工作结构与技术参数	(213)
三、清粉机的工艺操作指标	(214)
四、最佳清粉的工作条件	(216)
五、生产过程中的操作与维护	(217)
第五节 刷麸机械的操作与维护	(219)
一、刷麸机械的作用	(219)
二、工作结构与技术参数	(219)
三、工艺操作指标	(221)
四、生产过程中的操作与维护	(221)
第六节 圆筛的操作与维护	(223)
一、圆筛的作用	(223)
二、工作结构及技术参数	(223)
三、生产过程中的操作与维护	(228)
第七章 粉间的操作管理	(230)
第一节 制粉操作的依据	(230)
一、正确选用磨辊表面技术参数	(230)
二、合理配备筛网	(232)
三、粉路操作指标	(233)
第二节 几种制粉法的操作要点	(235)
一、前路出粉法	(235)



二、前路“均衡”出粉法	(236)
三、中路出粉法	(237)
第三节 制粉生产的操作管理	(238)
一、制粉生产的常规操作管理	(238)
二、制粉生产的日常检查	(240)
三、制粉工艺操作效果差的原因	(243)
四、降低麸皮含粉的操作措施	(248)
<b>第八章 计量装包设备及打包间的操作管理</b>	(250)
第一节 机械自动秤	(250)
一、工作结构与技术参数	(250)
二、操作使用须知	(251)
三、生产中的操作管理	(252)
第二节 打包机	(254)
一、工作结构及技术参数	(255)
二、操作程序	(255)
三、生产中的操作管理	(256)
第三节 面袋缝口机	(257)
一、GK2—1型缝口机的操作使用	(258)
二、GK2—1型缝口机的装拆	(260)
第四节 打包间的操作管理	(261)
<b>第九章 磨粉厂常用磨属设备的操作与养护</b>	(264)
第一节 机械输送设备	(264)
一、斗式提升机	(264)
二、胶带输送机	(266)
三、螺旋输送机	(272)
四、刮板输送机	(275)
第二节 除尘与气力输送设备	(277)
一、通风机	(278)
二、刹克龙	(281)
三、布袋式除尘器	(282)
四、关风器	(289)
五、空气压缩机	(290)
<b>第十章 磨辊拉丝机的操作</b>	(293)
第一节 拉丝的作用	(293)
第二节 工作结构与技术参数	(293)
一、JMN型拉丝机的工作结构	(293)
二、JMN型拉丝机的技术参数	(299)
第三节 磨辊拉丝的操作	(299)

一、拉丝的技术要求·····	( 299 )
二、挂轮及斜度的计算·····	( 300 )
三、磨辊磨光及拉丝操作·····	( 302 )
<b>第四节 拉丝刀具使用常识</b> ·····	( 308 )
一、刀具的几何形状·····	( 308 )
二、刀具的形式和使用注意事项·····	( 309 )
<b>第十一章 小型磨粉机组的操作管理</b> ·····	( 311 )
<b>第一节 机组的工艺及设备特征</b> ·····	( 311 )
<b>第二节 机组的操作要点</b> ·····	( 312 )
<b>第三节 生产中经常出现的问题及对策</b> ·····	( 313 )
<b>主要参考文献</b> ·····	( 317 )

# 第一章 制粉厂的原料

小麦是制粉厂的原料，它是制粉厂工业生产中四大因素——原料、制粉设备、工艺流程、生产操作管理之一。良好的小麦质量将有利于制粉厂生产出质量佳、出粉率高的面粉，足够的小麦数量将有利于制粉厂发展生产。制粉厂的经济效益的来源和增长，除了具有良好的工艺设备、合理的粉路、精心的操作管理外，首先取决于原料的选择和管理。对于一个制粉操作者来说，应对小麦的工艺品质与质量有一个较全面的了解，才能在制粉生产中采用较合理的加工方法，并采取相应的操作措施，从而达到最有效地利用小麦，提高出粉率，保证面粉质量，降低加工成本，均衡发展生产。

## 第一节 小麦概况

### 一、我国小麦的分布与区域划分

小麦是我国最主要的粮食作物之一，种植面积和总产量仅次于水稻。建国四十年来，随着小麦生产和育种的不断发展，全国小麦种植面积扩大了三分之一以上，单产量增加了两倍以上，总产量增加了三倍以上，是粮食作物中增长幅度最大的作物。我国种植的小麦主要是普通小麦，而普通小麦又以冬小麦为主，冬小麦占小麦播种面积的88%左右，其他种小麦种植面积较小，并零星分布，其中有密穗小麦、栽培二粒、硬粒小麦（杜隆小麦）、圆锥小麦、波兰小麦、东方小麦、新疆小麦等。

小麦的种植、生长发育及产量是受生态环境本身，以及与生态环境相联系而形成的小麦品种生态类型相制约的。由于我国地域辽阔，各地区自然条件悬殊，造成的耕作栽培水平和经济要求不同，因而形成了明显的小麦种植区域。80年代初期我国在原划分的小麦生态区划方案的基础上，将全国直接划分为十个麦区，见图1—1。

**1. 北部冬麦区** 本区是我国秋播小麦的北部边远地带（除新疆外），它包括河北省长城以南的冀东北平原；北京和天津的两市郊区；山西省的中部和东南部；陕西省渭北高原和延安地区；甘肃省陇东的大部，以及辽宁省的辽东半岛南部和山东省的胶东半岛。自东北走向西南，横跨六省两市。该区常年播种面积为4460万亩，占全国麦田面积的10.5%。一般年份亩产为100~150公斤。

**2. 黄淮冬麦区** 它指河北省定县、沧县以南；山西省临汾、运城地区；陕西省的关中地区；甘肃省的天山地区；河南、安徽、江苏三省伏牛山、淮河以北和山东胶东半岛以西的广大地区，是一个西窄东宽的三角地带。它是我国最主要小麦产区，常年播种面积达1.7亿亩，

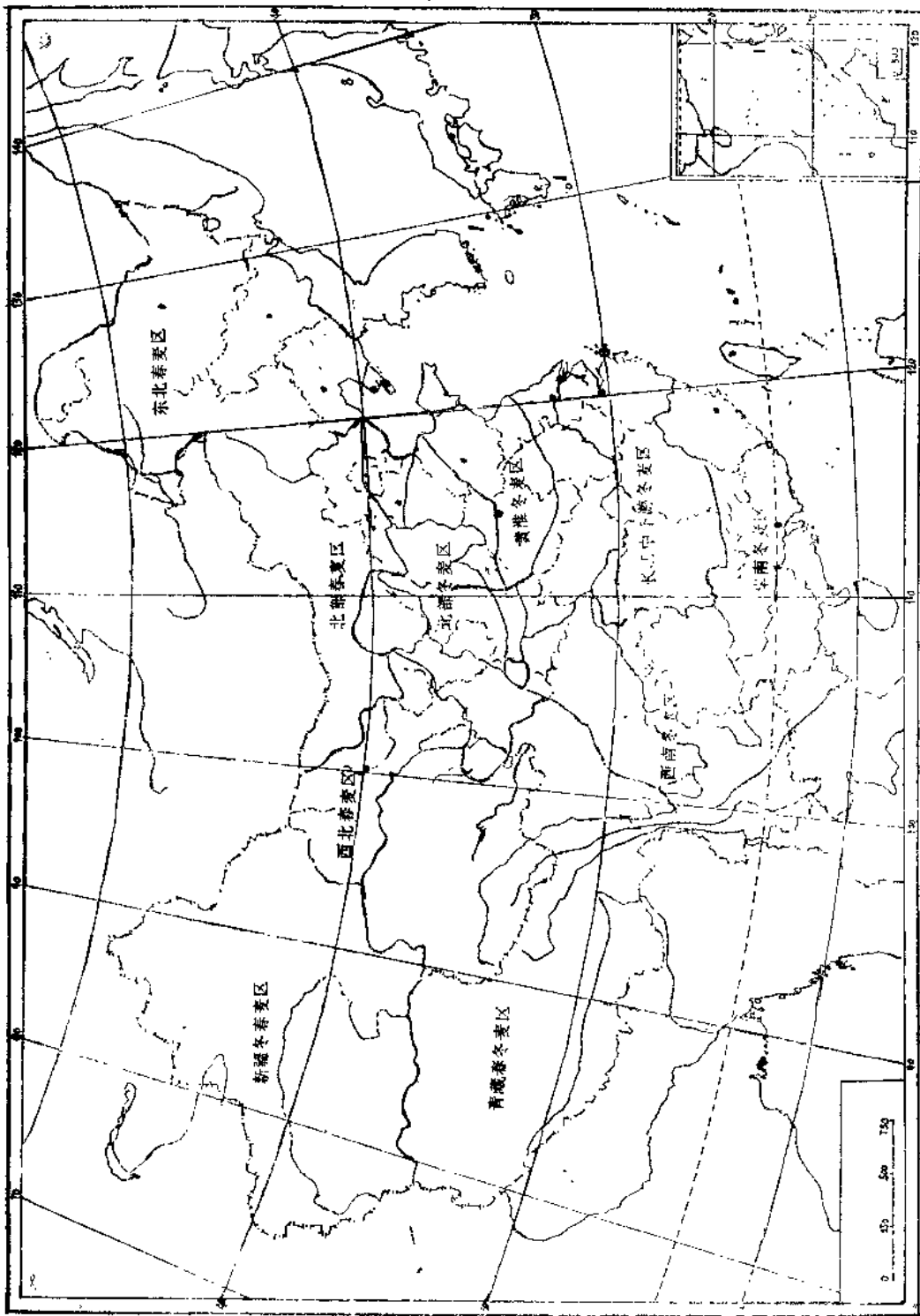


图 1—1 中国小麦品种区划图

约占全国小麦播种面积的40%；常年小麦总产量达全国小麦总产量的45%左右，一般年份亩产为150~180公斤。

**3. 长江中下游冬麦区** 它包括湖北、湖南、江西、浙江、上海等省市全部；江苏、安徽两省淮河以南；河南省的西南部的南阳、信阳及陕西省东南的安康地区。小麦为本区仅次于水稻的重要粮食作物，在粮食中占有相当比重。79年小麦种植面积达7200万亩，小麦产量达114亿公斤。

**4. 西南冬麦区** 该麦区位于长江上游，包括四川省境内甘孜、阿坝两个藏族自治州以外的地区；云南省境内除迪庆藏族自治州的中甸、德钦两县以外的地区；贵州省全部；甘肃省的武都地区和陕西省的汉中地区。

**5. 华南冬麦区** 它包括广东、广西、福建、台湾四省（区）。78年以来达1200多万亩。

**6. 东北春安区** 它位于我国最北部，包括黑龙江、吉林两省全部；辽宁省除旅大地区以外的绝大部分；内蒙古的东北部。春小麦是该区重要粮食作物之一，是我国春种小麦的主要产区。1980年初步统计，小麦种植面积为3800万亩，占全国春小麦面积的二分之一。

**7. 北部春麦区** 本区包括北京市郊区的一小部分；河北、山西、陕西三省北部和内蒙古的中西部地区。它是我国主要春小麦产区之一，近年来种植面积达1600~1800万亩，约为全国春小麦播种面积的22~24%。

**8. 西北春麦区** 本麦区地处黄河上游三大高原（黄土高原、青藏高原、内蒙古高原）的交叉地带。范围包括青海省的东部；甘肃省的大部和宁夏回族自治区。小麦是该区最主要的粮食作物，以春小麦为主，间有冬小麦栽培。春小麦常年播种面积1700万亩左右，占全国春种小麦播种面积的22~24%。

**9. 青海冬春麦区** 本区包括青海祁连山以南，明山以西；四川省的西北部阿坝、甘孜两自治州的大部；云南省迪庆藏族自治州的中甸、德钦两县及西藏自治区全部。该区小麦播种面积仅有220~240万亩。本麦区是全国小麦播种面积最少、海拔高度最高、日照最长、气温日较差最大、小麦生育期最长、小麦千粒重也是最高的地区。一般千粒重40~50克以上；79年以来，青海的76—333、76—336等春小麦新品种千粒重高达60克以上；该区亩产量创造了700~1000公斤的纪录，是我国小麦单位亩产量最高的地区。

**10. 新疆冬春安区** 本麦区包括新疆维吾尔自治区全部。它处于亚欧大陆的中心，北面有阿尔泰山脉，南面是连接青海、西藏的喇喀昆仑山及阿尔金山脉，天山山脉横穿中部，把新疆分为南北两个部分，习惯上称南疆及北疆。小麦遍布全疆各地，在海拔下154米的吐鲁番艾丁湖乡也种有春小麦（我国栽培小麦的最低点）。该区种植小麦至少有二千年以上的历史，加上地域辽阔，自然条件极为复杂，形成了较丰富的小麦品种资源。目前进行整理归并的小麦品种有：普通小麦、密穗小麦、硬粒小麦、波兰小麦、东方小麦及新疆小麦等。

在全国种植小麦区域内，一般南方产麦区，多产软麦，北方产麦区，则硬麦较多。

## 二、小麦的分类与等级标准

**1. 小麦的分类** 小麦是一年生草本植物中的一种，它属禾本科小麦属。小麦的种类繁多，但很多种小麦由于抗锈性、大穗性、大粒性、耐旱性、耐涝性及其他性能都比较低，而不具有实际种植发展生产的意义。目前我国栽培的小麦品种主要是小麦属中的普通小麦，它一般

按以下三种方法进行分类：

1) 按播种季节分，可分为春小麦和冬小麦。春小麦春季播种，当年秋季收获。冬小麦秋末冬初播种，次年夏季收获。春小麦籽粒两端较尖，腹沟较深，皮层较厚，故出粉率较低。

2) 按麦粒的皮色分，可分为红皮麦、白皮麦和花麦三种。白皮麦的皮层呈乳白或黄白色；红皮麦的皮层呈红褐色或深红色；红皮麦与白皮麦互混时为花麦。红皮麦皮色深红而皮厚，胚乳含量少，出粉率低。

3) 按籽粒胚乳结构呈角质多少来分，可分为硬质小麦和软质小麦。所谓角质(玻璃质)，其胚乳结构紧密，呈半透明状，而粉质则胚乳结构疏松，呈石膏状。凡角质占本粮粒横截面二分之一以上的籽粒，称角质粒，含角质粒50%以上的小麦称硬质小麦。凡角质不足本粮粒横截面二分之一(包括二分之一)的籽粒，称粉质粒，含粉质粒50%以上的小麦，则称软质小麦。

2. 我国商品小麦的分类和等级标准 为适应商品小麦的销售、调拨、储存、加工和出口，国家标准(GB1351—87小麦)对小麦的分类和质量标准作了如下规定：

1) 根据冬种、春种小麦的皮色和粒质分为六类：

10 第一类，白色硬质小麦：种皮为白色、乳白色或黄白色的麦粒达70%及以上，硬质率达50%以上。

10 第二类，白色软质小麦：种皮为白色、乳白色或黄白色的麦粒达70%及以上，软质率达50%以上。

第三类，红色硬质小麦：种皮为深红色或红褐色的麦粒达70%以上，硬质率达50%以上。

第四类，红色软质小麦：种皮为深红色或红褐色的麦粒达70%以上，软质率达50%以上。

第五类，混合硬质小麦：种皮红色、白色互混，硬质率达50%以上。

第六类，混合软质小麦：种皮红色、白色互混，软质率达50%以上。

2) 质量标准

(1) 各类小麦按容重分等和不完善粒、杂质、水份指标如下：

① 北方冬小麦

容重(克/升)		不完善粒 (%)	杂 质		水 份 (%)	色泽、气味
等 级	最低指标		总 量	矿 物 质		
1	790	6.0	1.0	0.5	12.5	正常
2	770					
3	750					
4	730					
5	710					

### ②南方冬小麦

容重(克/升)		不完善粒 (%)	杂 质		水 份 (%)	色泽、气味
等 级	最低指标		总 量	矿 物 质		
1	770	6.0	1.0	0.5	12.5	正常
2	750					
3	730					
4	710					
5	690					

### ③春小麦

容重(克/升)		不完善粒 (%)	杂 质		水 份 (%)	色泽、气味
等 级	最低指标		总 量	矿 物 质		
1	770	6.0	1.0	0.5	13.5	正常
2	750					
3	730					
4	710					
5	690					

(2) 各类小麦以三等为中等标准，低于五等的为等外小麦。

(3) 征购小麦水分的最大限度和小麦安全储存水分标准，由省、市、自治区规定。

(4) 小麦赤霉病粒最大允许含量为4.0%，单立赤霉病项目按不完善粒归属。小麦赤霉粒超过4.0%的是否收购，由省、市、自治区决定。

必须收购时，一定要单独保管，就地妥善处理，不外调。

(5) 毒麦、麦角、小麦线虫病、小麦腥黑穗病等属于杂质。有的又是检疫对象，要严加控制，超过有关规定的，不外调。

#### 3) 检验项目解释：

(1) 容重：指粮食籽粒在一定容积内的重量，以克/升表示。

(2) 不完善粒：指虫蚀、病斑、破损、生芽、变质等伤及胚或胚乳的颗粒。

(3) 杂质，包括下列几种：

① 筛下物：通过直径1.5毫米圆孔筛的物质。

② 矿物质：矿石、煤渣、砖瓦块及其他矿物质。

③ 其他杂质：无食用价值的小麦粒、异种粮粒及其他物质。

④ 色泽、气味：指一批小麦的综合色泽和气味。

## 第二节 小麦的品质与制粉的关系

### 一、小麦的籽粒结构与工艺意义

小麦籽粒由皮层、胚乳和胚三部分所组成，如图1—2所示，一端是胚部，另一端是顶部，生有茸毛（称麦毛），背部隆起，呈弓形，腹部扁平，中间凹陷称腹沟，腹沟的两侧部分叫做颊，两颊不对称。

1.皮层 皮层共分为六层，各层组织结构依次如下：

表皮是皮层的最外层，由一层纵向排列的细长形厚壁细胞组成，略呈透明。

外果皮由几层纵向排列的薄壁细胞组成，紧贴表皮的一层细胞，形状与表皮相似。另外1~2层细胞壁较薄，颜色较表皮为黄。

内果皮由横细胞层和管状细胞层组成。横细胞层是一层横向排列的厚壁细胞，内壁比外壁厚，管状细胞层是一层纵向排列的薄壁细胞，细胞呈管状，分散排列而不规则。本层在籽粒不成熟时呈青色，成熟后无色。

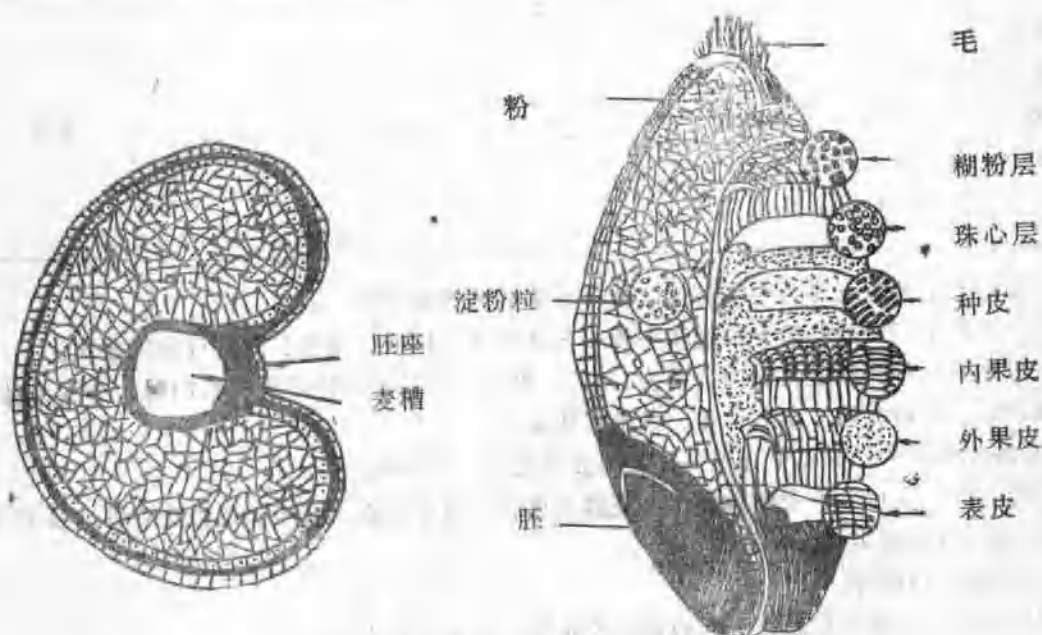


图1—2 小麦的籽粒结构

种皮极薄，看不出明显的细胞结构，实际上是由内外两层斜向（对于麦粒长轴）而又垂直排列的长形薄壁细胞组成。外层无色透明，称透明层，内层含有色素，称色素层。麦粒的皮色主要由内层细胞的色素决定。

珠心层很薄，呈透明状，细胞构成不明显，与种皮紧密结合，不易分开。

糊粉层是皮层的最里层，由一层排列整齐、近似方形的厚壁细胞组成，与其他皮层结合紧密，不易分离。



小麦的整个皮层约为小麦籽粒重量的14.5~18.5%，而糊粉层的重量又占皮层的40~50%。由于小麦皮层的结构紧密，并且有一条包含整个麦皮组织 $1/4 \sim 1/3$ 的腹沟，要想把皮层剥下来是比较困难的，腹沟中的皮层更难剥去。因此，制粉是采用逐步研磨和筛理的方法进行的。小麦的皮层外而五层含粗纤维多，人体难以消化，并且影响面粉的粉色，是制粉过程中首先除去的部分。糊粉层比其他五层具有较丰富的营养价值，粗纤维含量较少。在磨制低等级粉时，应设法将糊粉层磨入粉中，但应尽量减少其他皮层混入粉中，这样可提高出粉率，又能保证面粉质量。在磨制高等级粉时，由于糊粉层中还含有部分不易消化的纤维素和较高的灰分，因此，不宜将它磨入粉中。小麦的皮层色泽不同，制粉时，其工艺性质不同。白皮麦由于皮薄面色浅，磨制的面粉色泽好，出粉率较同等的红皮麦高，所以具有较好的工艺性质。不同的小麦其皮层厚度也是不同的，厚皮的小麦皮层占整个麦粒百分率大，故出粉率低，小麦的皮层厚薄对出粉率的高低有决定的意义。另外，小麦的皮层含粗纤维多，粗纤维吸水后，具有一定韧性和不易破碎的性质，这就使在逐步研磨的工艺过程中有可能提取各种等级面粉。

2. 胚 小麦籽粒中胚的含量约为2~3.9%。胚是麦粒中生命活动最强的部分，具有完善而健壮的胚可促进小麦籽粒的水分调节和水热处理。胚中含有大量脂肪以及较多的蛋白质、糖和维生素，把它磨入面粉中无疑可以增加面粉的营养成分。但由于脂肪容易变质，容易增加面粉酸度，不适于长期保管，黄色的脂肪还会影响面粉的粉色，因此，在磨制高等级面粉以及粒长期储存的面粉，不宜将胚磨入粉中。另一方面，麦胚含脂肪多又具有韧性较大的性质，可在研磨过程中，利用麦胚不易磨碎成粉的特点单独将它提出，麦胚具有极高的营养价值和食用价值，可供作高级营养食物及制药用。

3. 胚乳 胚乳所占小麦重量的比例约为78~84%。胚乳含有大量的淀粉和一定量的蛋白质，易为人体消化和吸收，它是制粉过程中重要的提取部分。小麦籽粒中胚乳的含量愈多，出粉率就愈高。胚乳中蛋白质（而筋质）的数量和质量，决定着面粉的质量，胚乳中的细胞组织结构的紧密程度不同，呈角质和粉质的数量不一，形成了小麦质地有软有硬。小麦质地的软硬对清理工艺、制粉工艺及具体操作方法和面粉质量等都有着直接的影响。硬质麦比软质麦具有较好的工艺性质。硬质麦在制粉过程中可得到大量的值麦心和麦心，在制品值动性好，筛理效果高，胚乳较易从麦皮上刮净。面粉中含蛋白质多，面筋质量好，适于制取高等级的面包粉。但研磨出的面粉色泽较软质的面粉为深。由于硬质麦胚乳的硬度较大，润麦时间长，磨研动力消耗也较大。它也不适于作饼干食品的原料面粉。

## 二、小麦的物理性质

1. 小麦籽粒的形体及大小 小麦籽粒为一颗粒。籽粒的形体呈椭圆体或卵圆体，横截面近似心脏形（如图1—3所示）。小麦籽粒的形体特征决定于它的遗传基因及其外部生长条件。小麦籽粒的形体大小尺度用粒度来衡量，其粒度的量度的原则是：籽粒基部到顶端的距离为粒长，同颖之间的距离为粒宽，腹背之间的距离为粒厚，如图1—3所示。图中a、b、c分别为粒长、粒宽、粒厚。我国普通小麦的粒度范围见表1—1所列。