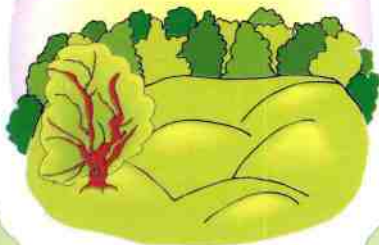


Zhifengong


职业技能培训鉴定教材

制粉工

人力资源和社会保障部教材办公室
新疆生产建设兵团劳动和社会保障局、农业局 组织编写



(初级 中级)

 中国劳动社会保障出版社

Zhifengong

职业技能培训鉴定教材

制粉工

(初级 中级)

主 编 巢怀春
编 者 巢怀春 陈志权 李 疆
陈德功
主 审 李开雄 李应彪



中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

制粉工：初级 中级/人力资源和社会保障部教材办公室，新疆生产建设兵团劳动和社会保障局，新疆生产建设兵团农业局组织编写。—北京：中国劳动社会保障出版社，2009

职业技能培训鉴定教材

ISBN 978-7-5045-8055-9

I. 制… II. ①人…②新…③新… III. 面粉-粮食加工-职业技能鉴定-教材
IV. TS211.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 205184 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

*

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×960 毫米 16 开本 16 印张 311 千字

2009 年 11 月第 1 版 2009 年 11 月第 1 次印刷

定价：32.00 元

读者服务部电话：010-64929211

发行部电话：010-64927085

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010-64954652

内 容 简 介

本教材以《国家职业标准·制粉工》为依据，结合新疆生产建设兵团实际生产经验进行编写。教材在编写过程中紧紧围绕“以企业需求为导向，以职业能力为核心”的理念，力求突出职业技能培训特色，满足职业技能培训与鉴定考核的需要。

本教材详细介绍了初级和中级制粉工要求掌握的最新实用知识和技术。全书主要包括从小麦的接收与管理、小麦清理、制粉、面粉后处理与配粉全部过程。

本教材是初级和中级制粉工职业技能培训与鉴定考核用书，也可供相关人员参加就业培训、在职培训、岗位培训使用。

教材编审委员会

- 主任** 李勇先 (新疆生产建设兵团副秘书长、农业局局长)
- 副主任** 曲德林 (新疆生产建设兵团劳动和社会保障局副局长)
彭玉兰 (新疆生产建设兵团劳动和社会保障局副局长)
刘景德 (新疆生产建设兵团农业局副局长)
苗启华 (新疆生产建设兵团农业局总畜牧师)
- 委员** 多林 (新疆生产建设兵团劳动和社会保障局就业培训处处长)
杜之虎 (新疆生产建设兵团农业局种植业管理处处长)
黄国林 (新疆生产建设兵团职业技能鉴定中心主任)
丁卫东 (新疆生产建设兵团农业局乡镇企业产业指导处处长)
张利淇 (新疆生产建设兵团农业局园艺处副处长)
宋安星 (新疆生产建设兵团职业技能鉴定中心副主任)
李宏健 (新疆生产建设兵团兽医总站畜牧科科长)
尤满仓 (原新疆生产建设兵团农业局处长)

教材编审委员会办公室

- 主任** 多林
- 副主任** 杜之虎 黄国林
- 成员** 宋安星 冉颖 尤满仓 陈纪顺 李晓梅 唐晓东

前 言

为满足各级培训、鉴定部门和广大劳动者的需要，人力资源和社会保障部教材办公室、中国劳动社会保障出版社在总结以往教材编写经验的基础上，联合新疆生产建设兵团劳动和社会保障局、兵团农业局和兵团职业技能鉴定中心，依据国家职业标准和企业对各类技能人才的需求，研发了农业类系列职业技能培训鉴定教材，涉及农艺工、果树工、蔬菜工、牧草工、农作物植保员、家畜饲养工、家禽饲养工、农机修理工、拖拉机驾驶员、联合收割机驾驶员、白酒酿造工、乳品检验员、沼气生产工、制油工、制粉工等职业和工种。新教材除了满足地方、行业、产业需求外，也具有全国通用性。这套教材力求体现以下主要特点：

在编写原则上，突出以职业能力为核心。教材编写贯穿“以职业标准为依据，以企业需求为导向，以职业能力为核心”的理念，依据国家职业标准，结合企业实际，反映岗位需求，突出新知识、新技术、新工艺、新方法，注重职业能力培养。凡是职业岗位工作中要求掌握的知识和技能，均作详细介绍。

在使用功能上，注重服务于培训和鉴定。根据职业发展的实际情况和培训需求，教材力求体现职业培训的规律，反映职业技能鉴定考核的基本要求，满足培训对象参加各级各类鉴定考试的需要。

在编写模式上，采用分级模块化编写。纵向上，教材按照国家职业资格等级编写，各等级合理衔接、步步提升，为技能人才培养搭建科学的阶梯型培训架构。横向上，教材按照职业功能分模块展开，安排足量、适用的内容，贴近生产实际，贴近培训对象需要，贴近市场需求。

在内容安排上，增强教材的可读性。为便于培训、鉴定部门在有限的时间内把最重要的知识和技能传授给培训对象，同时也便于培训对象迅速抓住重点，提高学习效率，教材进行了精心设计，以提示应该达到的目标，需要掌握的重点、难点、鉴定点和有关



的扩展知识。

本系列教材在编写过程中得到新疆生产建设兵团劳动和社会保障局、兵团农业局和兵团职业技能鉴定中心的大力支持和热情帮助，在此一并致以诚挚的谢意。

编写教材有相当的难度，是一项探索性工作。由于时间仓促，不足之处在所难免，恳切希望各使用单位和个人对教材提出宝贵意见，以便修订时加以完善。

人力资源和社会保障部教材办公室



目 录

第1单元 小麦的基本知识 1—16

- 第一节 小麦的种类/2
- 第二节 小麦籽粒结构与表面形状/3
- 第三节 小麦的物理特性/6
- 第四节 小麦的化学成分/8
- 第五节 小麦的质量标准/11

第2单元 小麦的接收与管理 17—21

- 第一节 小麦的接收/18
- 第二节 小麦的管理/19

第3单元 小麦的清理 22—65

- 第一节 小麦清理概述/23
- 第二节 小麦清理设备/25
- 第三节 小麦清理流程中的输送设备/56
- 第四节 小麦清理流程组合/62

第4单元 小麦水分调节 66—77

- 第一节 小麦水分调节的目的/67
- 第二节 小麦水分调节设备的使用/67

第5单元 小麦搭配 78—81

- 第一节 小麦搭配的方式/79
- 第二节 小麦搭配设备/80



第6单元 研磨/82—114

- 第一节 研磨设备/83
- 第二节 研磨效果评估/111

第7单元 筛理/115—146

- 第一节 制粉筛面的种类、材料和性能/116
- 第二节 在制品/117
- 第三节 高方平筛/118
- 第四节 双仓平筛/138
- 第五节 平筛筛理效果评定/140
- 第六节 打麸机/142

第8单元 清粉/147—157

- 第一节 清粉目的与原理/148
- 第二节 清粉机/148
- 第三节 清粉机的操作与维护/152
- 第四节 清粉机效果的评定/154

第9单元 面粉后处理与配粉/158—178

- 第一节 配粉工艺/159
- 第二节 配粉设备/160
- 第三节 配粉仓/170
- 第四节 正压输送/173

第10单元 面粉计量与包装/179—194

- 第一节 计量包装设备的使用/180
- 第二节 输送设备/192

第11单元 制粉用其他设备/195—219

- 第一节 气力输送设备/196
- 第二节 除尘设备/212
- 第三节 制粉设备动力控制与中间计量/213

第



单元

小麦的基本知识

- 第一节 小麦的种类 /2
- 第二节 小麦籽粒结构与表面形状 /3
- 第三节 小麦的物理特性 /6
- 第四节 小麦的化学成分 /8
- 第五节 小麦的质量标准 /11



第一节 小麦的种类

一、按小麦的种植季节分类

小麦按播种季节可分春小麦和冬小麦两种。

1. 春小麦

春小麦是指春季播种的小麦。春小麦生长期较短，籽粒短，结构较松，皮层较厚，出粉率较低。

2. 冬小麦

冬小麦是指秋季播种的小麦。我国小麦以冬小麦为主。冬小麦一般生长期较长，籽粒结构紧密，皮层较薄，出粉率高。

二、商品小麦的分类

国标 GB 1351—1999 按小麦的皮色、粒质和播种季节对小麦进行了分类，该标准适用收购、储存、运输、加工、销售的商品小麦。

特别提示

按小麦外表皮分类可分为白皮小麦和红皮小麦。白皮小麦呈黄白色或乳白色，皮薄，胚乳含量多，出粉率高；红皮小麦呈深红色或红褐色，皮较厚，胚乳含量少，出粉率较低。

1. 白色硬质冬小麦

白色硬质冬小麦是指种皮为白色或黄白色，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

白色硬质春小麦是指种皮为白色或黄白色，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

白色软质冬小麦是指种皮为白色或黄白色，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

白色软质春小麦是指种皮为白色或黄白色，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



红色硬质冬小麦是指种皮为深红色或红褐色，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

红色硬质春小麦是指种皮为深红色或红褐色，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

红色软质春小麦是指种皮为深红色或红褐色，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

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

9. 混合小麦

混合小麦是指不符合前述1~8各条规定的小麦。

其他类型小麦的分类方法另行规定。

第二节 小麦籽粒结构与表面形状

一、小麦籽粒结构

小麦籽粒由皮层、胚和胚乳三部分组成，如图1—1所示。麦粒顶部的茸毛称麦毛，背部隆起呈弓形，背部的下端有胚。

1. 皮层

整个皮层质量占整粒小麦质量的14.5%~18.5%，含粗纤维较多，人体难以消化吸收。全部皮层统称为麸皮，是制粉过程中的副产品，用做饲料。小麦皮层色泽不同，制粉时的工艺性质也不同，例如白皮小麦皮薄而色浅，磨制面粉色泽好，出粉率高出同等红皮小麦，具有较好的工艺性质。各类小麦的皮层厚度不同，对出粉率的影响很大。在结构上皮层共分为6层，即：

(1) 表皮。表皮是皮层的最外层，由一层纵向排列的细长形厚壁细胞构成，略呈透明。

(2) 外果皮。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，颜色较表皮黄。

(3) 内果皮。内果皮由横向细胞和管状细胞组成。本层籽粒不成熟时呈青色，成熟后为无色。

(4) 种皮。种皮极薄，看不出明显的细胞结构。外层无色透明，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来决定。



(5) 珠心层。珠心层很薄，与种皮结合紧密，不易分开。

(6) 糊粉层。糊粉层是皮层的最里层，它与皮层结合紧密，不易分离。糊粉层占皮层质量的40%~50%，营养较丰富，粗纤维含量较外皮层少，且灰分较高，在磨制低等级粉时，为提高出粉率可将其磨入。

2. 胚

胚的质量占整粒小麦质量的2%~3.9%，胚中有大量脂肪、蛋白质、糖和维生素。胚含水量较高，脂肪易变质，黄色的脂肪还影响粉色。胚混入面粉中不宜长期储存，故在制粉过程中，尤其是磨制高等级粉时，胚应单独提取，另行加工成食品添加剂或者磨入麸皮之中。

3. 胚乳

胚乳是面粉的主要成分，它在小麦中所占比例为78%~84%，胚乳的含量越高，出粉率越高。

胚乳组织紧密程度的不同，角质或粉质数量的不同，也就决定了小麦质地的软硬。小麦的软硬与制粉的具体操作和面粉质量有直接影响，所以在设计清理工艺流程、制粉工艺流程时要事先给予考虑。

硬质小麦具有较好的工艺性能，但在具体制粉操作中，为了把不同小麦制成质量合格产品，必须进行搭配。

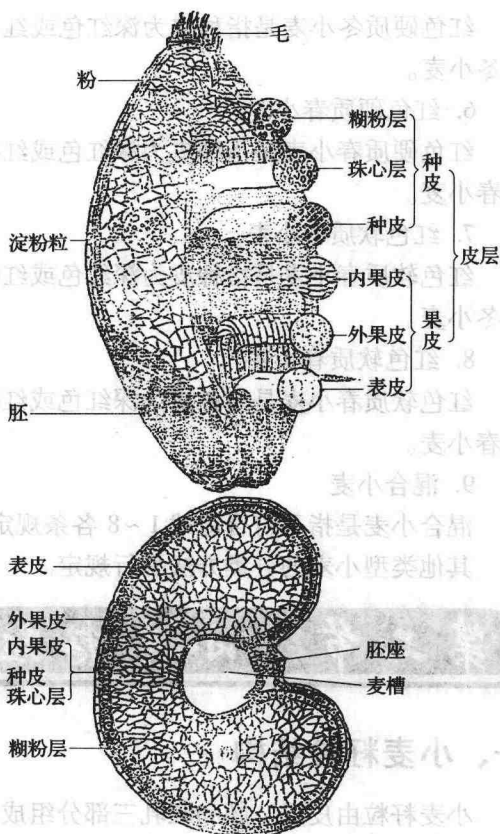


图1-1 小麦的结构

特别提示

硬质小麦有如下优点：

- (1) 硬质小麦在制粉过程中可得到大量麦渣和麦心，适合制取高等级面粉。
- (2) 硬质小麦在制品流动性好，筛理效率高，胚乳容易从麸皮上刮净，在同等条件下，出粉率高，经济效益更好，但原料价格较高。
- (3) 硬质小麦制成的面粉蛋白质含量高，面盘质好；面粉呈乳黄色，适合加工成各类食品，例如馒头、面包、饺子、拉面等，不适合制作饼干和酥脆食品。
- (4) 硬质小麦胚乳硬度较大，制粉中动力消耗大，产量较低，生产成本略高。软质小麦的工艺性质与上述特点相反。



麦粒各部分一般的质量比见表 1—1。

表 1—1 麦粒各组成部分一般的质量比

名称	皮层 (%)						胚乳 (%)	胚 (%)	
	表皮	外果皮	内果皮	种皮	珠心层	糊粉层			合计
小麦	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	5.5	13.5	84	2.5

小麦因品种、生长条件等不同，其籽粒各部分相对含量亦有较大的差异，表 1—1 仅是参考比例。

二、小麦的表面形状

1. 小麦形状

麦粒的外表呈椭圆形或卵圆形，横断面近似心脏形，麦粒大小以长、宽、厚（见表 1—2）或用筛孔大小来表示，麦粒形状如图 1—2 所示。

表 1—2 麦粒尺寸大小 单位：mm

名称	长度	宽度	厚度
范围	4.5~8.0	2.2~4.0	2.1~3.7
平均	6.2±0.5	3.2±0.3	2.9±0.3

小麦粒度大小除与品种和生长条件有关外，还与水分大小有关，小麦含水多，颗粒饱满肥大，小麦含水少则颗粒细小。

由于麦粒大小不同，因此在清理过程中备不同的筛孔。我国一般的小麦留存在 2.5 mm × 20 mm 矩形筛孔上的占 26% ~ 100%。

2. 小麦饱满程度

小麦饱满程度取决于麦粒中胚乳所占比例的大小，如果小麦充实饱满，出粉率就高；不充实和不成熟的小麦受生长条件限制，结构松弛，表面皱瘪，腹沟深含胚乳少，出粉率低，在清理上不易去除杂质，易产生碎麦，吸水不均匀，制粉中影响研磨，在实际工作中应特别注意，否则影响面粉质量。

3. 小麦均匀度

小麦均匀度是指麦粒大小一致的程度，通常以 2.75 mm × 20 mm，1.7 mm × 20 mm 的矩形筛孔为衡量标准，如果留存在两相邻的筛面上的数量在 80% 以上就算均匀，有利于制粉的全过程。

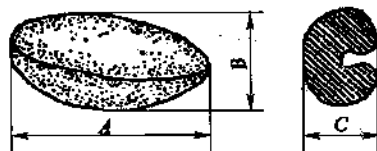


图 1—2 麦粒形状
A—麦粒长度 B—麦粒宽度
C—麦粒厚度



第三节 小麦的物理特性

小麦物理特性指小麦在移动、堆放、清理或磨粉过程中所表现出来的多种物理属性。在生产中应正确利用其有利因素，防止或改变不利因素，更好地为生产服务。

一、容重

小麦容重是指单位容积小麦重量，计量单位用 g/L 或 kg/m³，容重是检验小麦质量的重要标准和计算出粉率的一项指标，容重大说明小麦籽粒饱满，发育良好，胚乳含量高，蛋白质含量亦较高，出粉率、面粉质量都好。容重大小还与小麦品种、水分、含杂量、麦粒的大小和形状以及测定容重的方法等因素有关，测定小麦容重我国使用 61-71 型容重器，我国净麦容重一般为 680~820 g/L，见表 1-3。

表 1-3 麦粒各部分的比重

名称	小麦	胚乳	胚	皮层
比重	1.36	1.39	1.34	1.2

二、千粒重

千粒重是指每 1 000 粒小麦的重量。千粒重越大，则小麦颗粒越大，含胚乳多，质量好。但水分对千粒重影响很大，水分含量大，则千粒重大。为此必须注明小麦含水量多少或折算成干物质。

换算成干物质的方法如下：

设小麦水分为 13%。

小麦湿物质的千粒重为 a (g) 克。

小麦干物质的千粒重为 A (g) 克。

则小麦干物质占全部质量的 $(100-13)\%$

$$\frac{A}{a} = \frac{100-13}{100}$$

$$A = \frac{a}{100(100-13)} (g)$$

我国小麦千粒重一级为 17~61 g，平均 35.69 g。

三、散落性

散落性即小麦自粮堆中心向四面流开的性质。散落性可根据自然坡度来测量。麦粒落在自然平面上形成圆锥体，圆锥体斜边与水平线夹角称自然坡角或称静止角，如图 1-3 中的 θ 所示。



自然坡角越大,麦粒散落性越差,小麦散落性与其含水量、含杂情况、表面性状有关。我国小麦自然坡角一般为 $23^{\circ} \sim 38^{\circ}$ 。

在光滑木板上小麦的自然坡角为 $29^{\circ} \sim 33^{\circ}$,钢板为 $27^{\circ} \sim 31^{\circ}$,在实际应用中,应该根据具体情况进行调整,自然坡角过大,在小麦的清理中易造成设备与管道的堵塞。

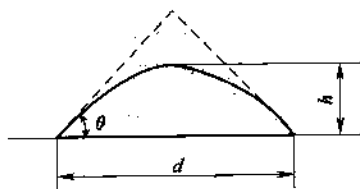


图1—3 小麦自然坡角

四、自动分级

散流小麦群体在流动或搬动过程中,会出现比重小、体积大、表面粗糙的浮在上面;而比重大、体积小、表面光滑的沉到下层的现象,这种现象称自动分级。物料自动分级被用于小麦除杂,例如小麦筛理、去石和制粉过程中高方平筛的筛理中;自动分级会造成散装麦仓中小麦质量不均衡现象,例如从麦仓中放出小麦时,常产生后出仓小麦质量较次、先出仓小麦质量好的现象,影响正常生产。

五、小麦的力学结构性质

小麦在研磨时,受到磨辊挤压力、剪切力作用所产生的抵抗破碎能力,称为小麦力学结构性质。该性质与小麦的组织结构(角质率和硬度)有关,它直接影响小麦吸水性、研磨电耗、磨辊参数配置、筛理效率和出粉率等。不同品种和类型的小麦其组成部分的结构力学性质有较大的差别。皮层的抗破坏力比胚乳大得多,小麦各部分的含水量不同,抗破坏力也不同。小麦中胚乳抗破坏力随水分的增高而降低,而皮层的抗破坏力则随水分的增加而增大,小麦制粉正是利用了这一特点。在小麦清理时进行水分调节,增加皮层抗破坏力,降低麦粒及胚乳的抗破坏力,以在研磨中更好地使皮层和胚乳分离,在保持皮层完整的前提下,使用较小动力,将胚乳制成面粉,硬质小麦抗破坏力比软质小麦抗破坏力大。

胚乳、皮层、整粒小麦及不同品种小麦的抗破坏力见表1—4至表1—7。

表1—4 胚乳在不同水分时的抗破坏力 (kg/cm^2)

胚乳水分 (%)	抗压力	抗剪力	抗切力
14.0	69	10.90	9.70
14.5	58	9.80	9.20
15.0	42	9.70	8.30

表1—5 皮层在不同水分时的抗破坏力 (kg/cm^2)

皮层水分 (%)	纵向破坏力	横向破坏力
16.50	228	210
12.70	208	134
6.30	119	103