

第四章 小麦加工与综合利用

小麦加工与综合利用

小麦性质

小麦清理 水分调节

小麦制粉

副产品的综合利用

第四章 小麦加工与综合利用

第一节 小麦的性质

一 小麦的营养构成及特点

二 小麦的分类

1. 普通小麦 国家标准

第四章 小麦加工与综合利用

2. 优质小麦

- 1 优质强筋小麦
- 2 优质弱筋小麦

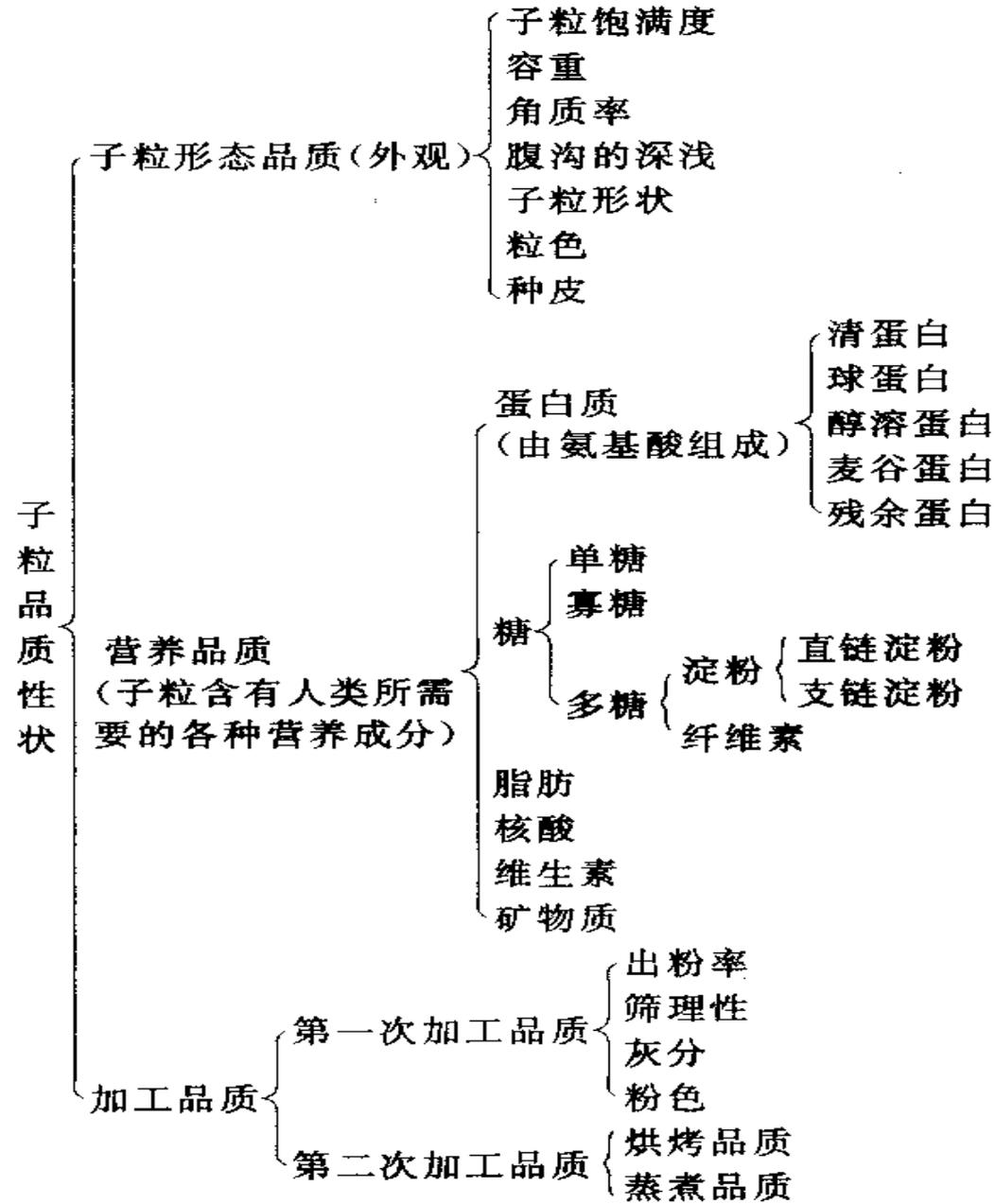
3. 进口小麦

- 1 美国小麦
- 2 加拿大小麦
- 3 澳大利亚小麦
- 4 阿根廷小麦
- 5 法国小麦

三 小麦的品质

小麦品质是指对某种用途的满足程度 它是由多因素构成的综合概念

表 4-1 小麦子粒品质性状

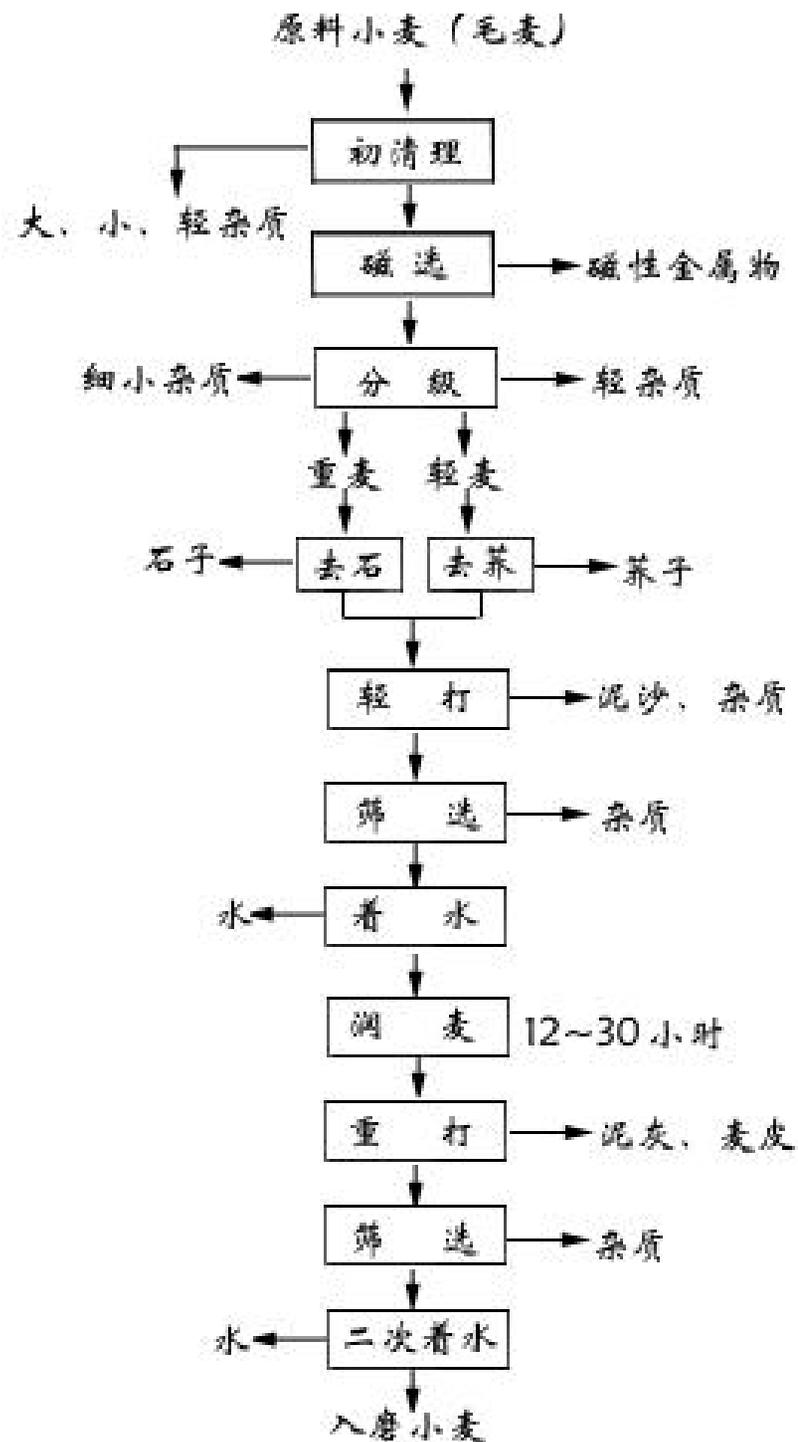


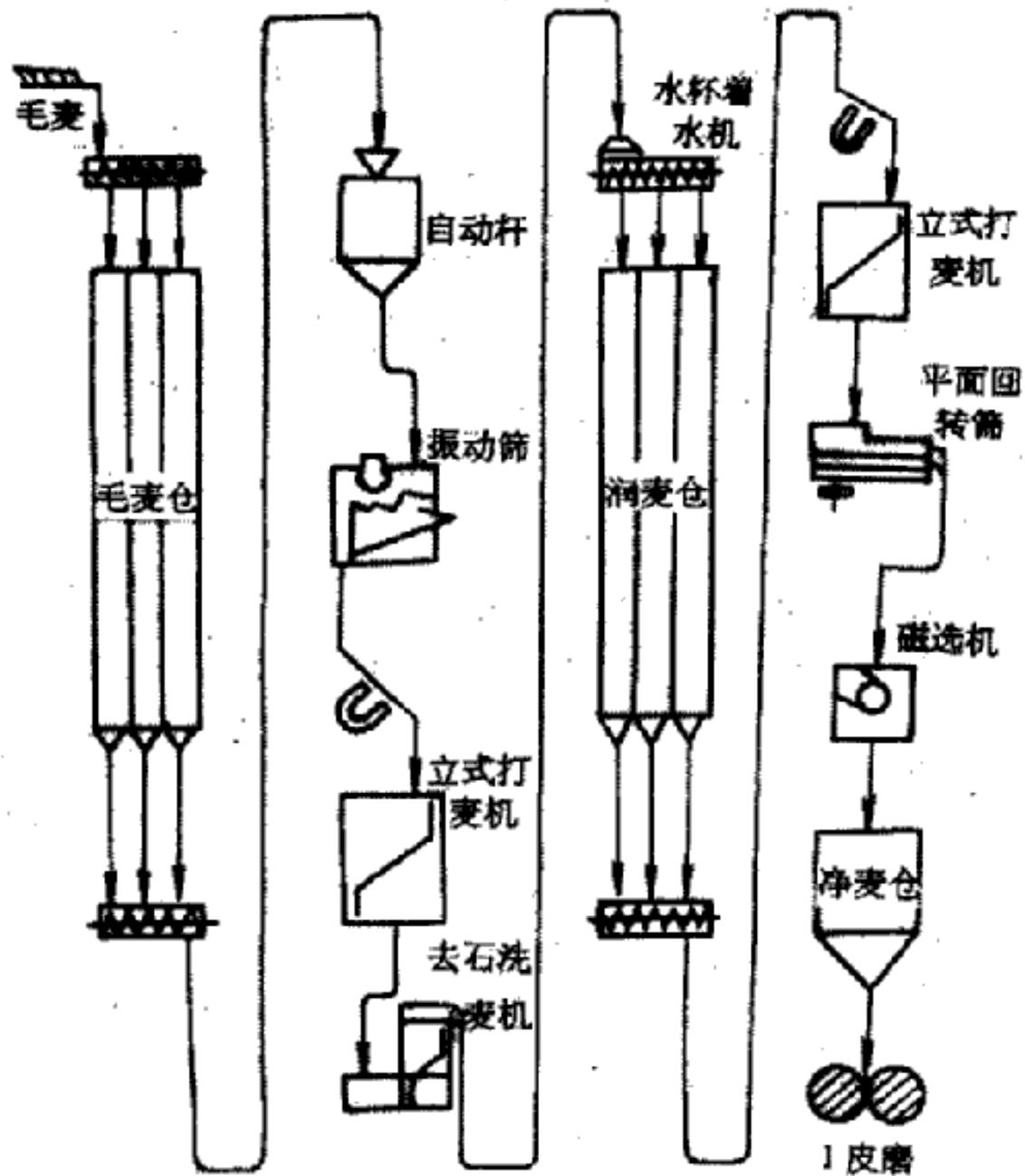
第四章 小麦加工与综合利用

第二节 小麦的清理与水分调节

一 小麦的清理

小麦制粉一般都需要通过清理和制粉两大流程

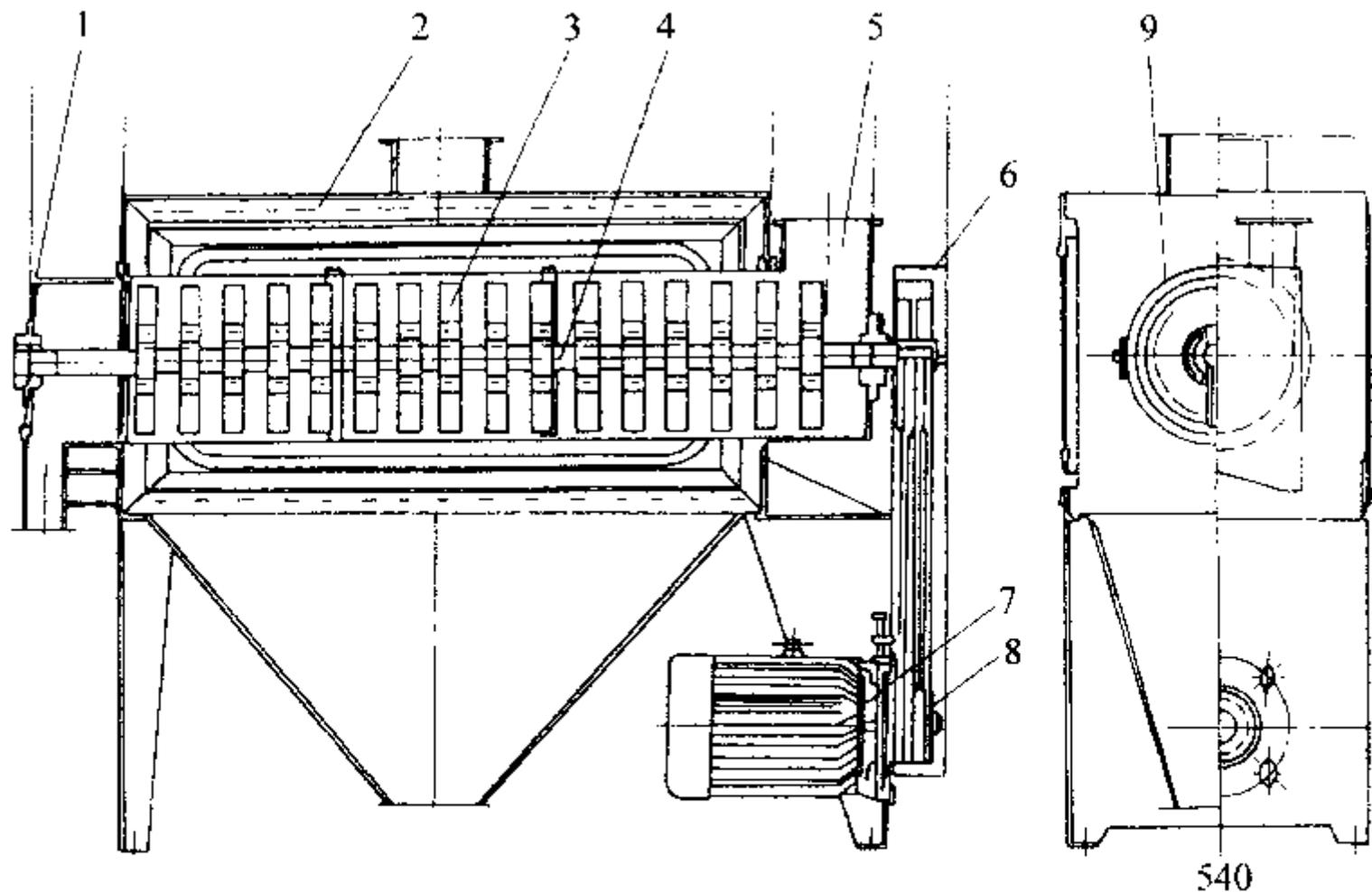




日加工 125t 小麦清理流程

1. 卧式打麦机

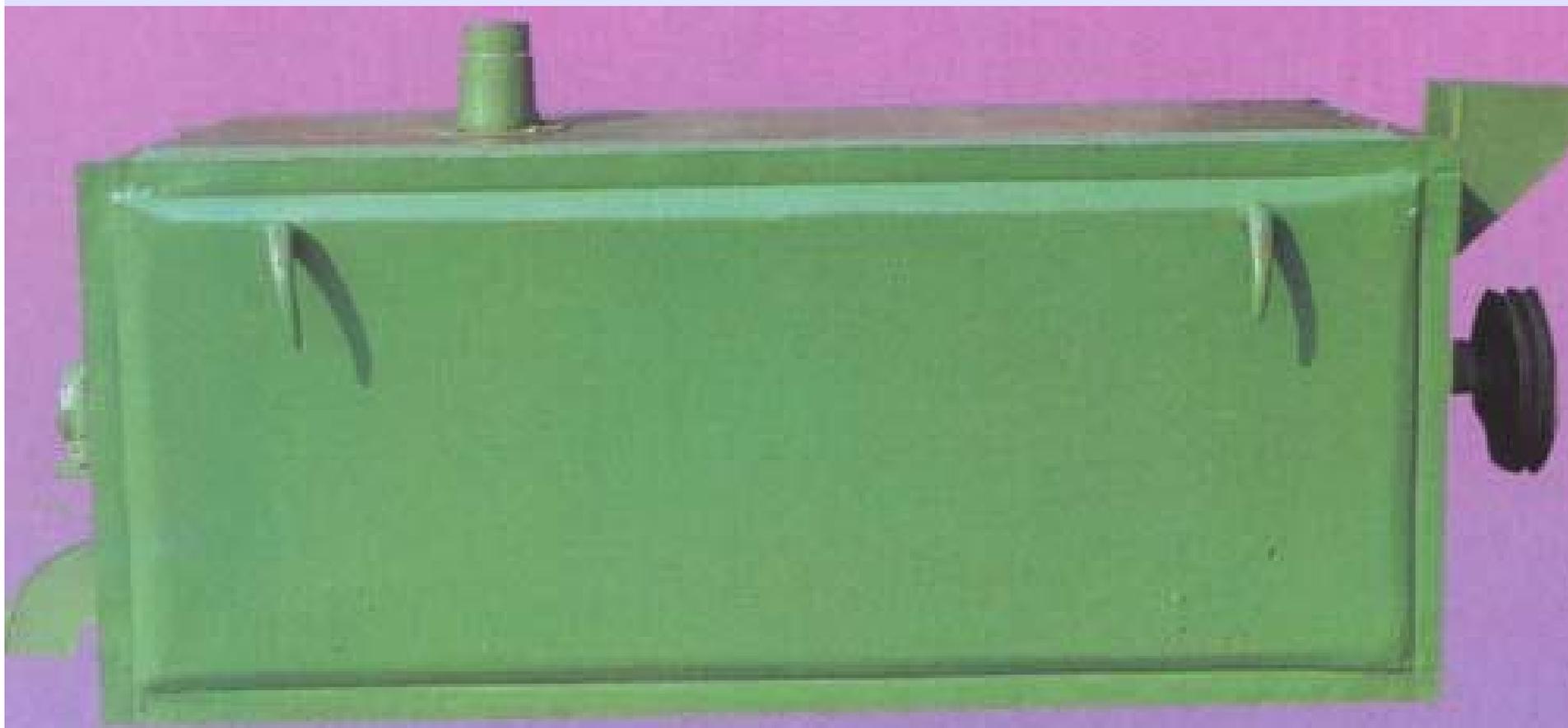
卧式打麦机 是一种综合性能好且效率高的新型粮食设备



卧式打麦机结构示意图

- 1——出料口；2——机架；3——打板；4——主轴；5——进料口；
6——皮带轮；7——电动机；8——电动机带轮；9——筛筒

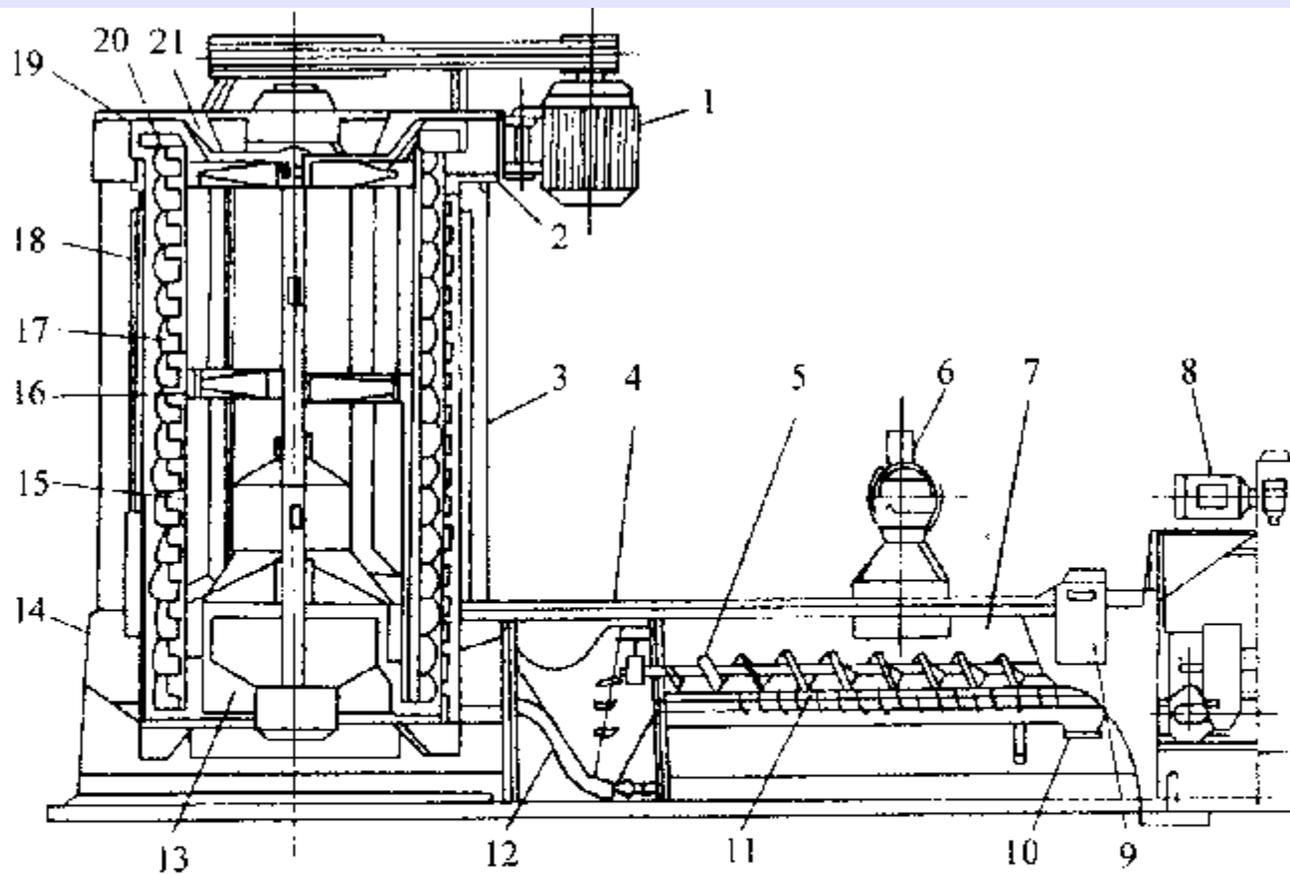
第四章 小麦加工与综合利用



卧式打麦机外观图

2.洗麦机

洗麦机是粮食加工过程中精选小麦的主要设备之一。该设备系利用洗方法来清除混入小麦中的砂石及麦粒表面的污物。对小麦去杂具有良好的性能。小麦经水洗后进入甩干。



去石洗麦机结构示意图

1——电动机；2——顶盖；3——挡水外壳；4——浮运箱；5——小麦输送螺旋；6——进料装置；7——洗槽；
 8——电动机；9——盛砂盒；10——集砂斗；11——石子输送螺旋；12——小麦喷嘴；13——进风孔；14——机
 座；15——甩片；16——支架；17——风片；18——筛面圆筒；19——排气孔；20——刮板；21——进风孔

第四章 小麦加工与综合利用



XMS-40 型洗麦机

XMS-40 style washing wheat machine

二 小麦的水分调节

小麦的水分调节 是利用加水和经过一定的润麦时间 使小麦的水分重新整 改善其物理 生化和制粉工艺性能 以获得更好的制粉工艺效果

1.水分调节的作用

小麦的水分增加 各麦粒有相近的水分含量和相似的水分分布 且有一定规律

皮层首先吸水膨胀 糊粉层和胚乳继后吸水膨胀 由于三者吸水膨胀的先后顺序不同 即会在麦粒横断面的径向方向产生微量位移 使三者之间的结合力受到削弱

皮层吸水后 韧性增加 脆性降低 增加了其抗机械破坏的能力

胚乳的强度降低

2.水分调节的方法

小麦水分调节分为室温水分调节和
加温水分调节

3.影响小麦水分调节的因素

(1)加水量

2 润麦时间

3 麦粒的温度

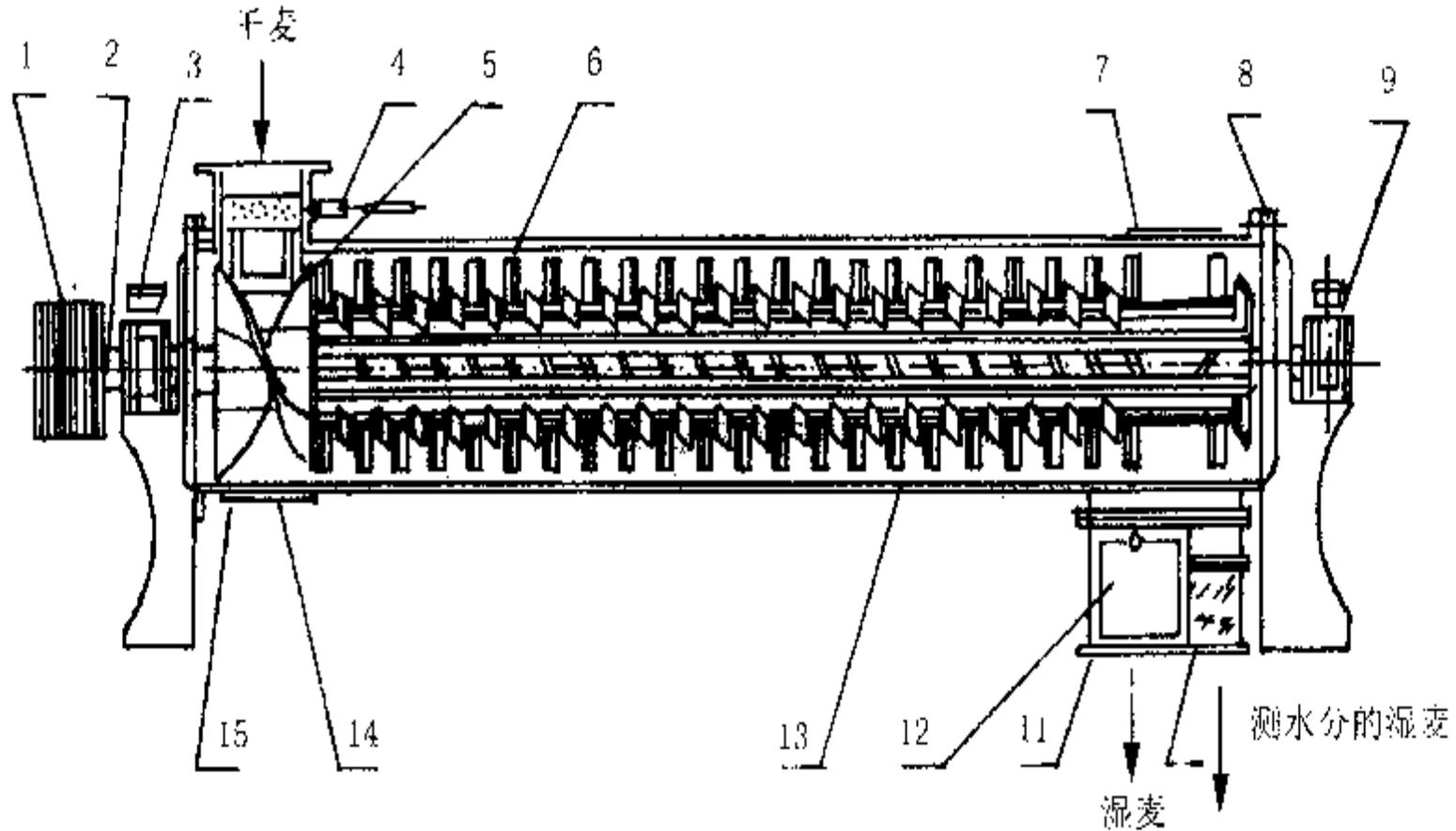
(4)空气介质

4.最佳入磨水分和实际润麦时间

(1)最佳入磨水分

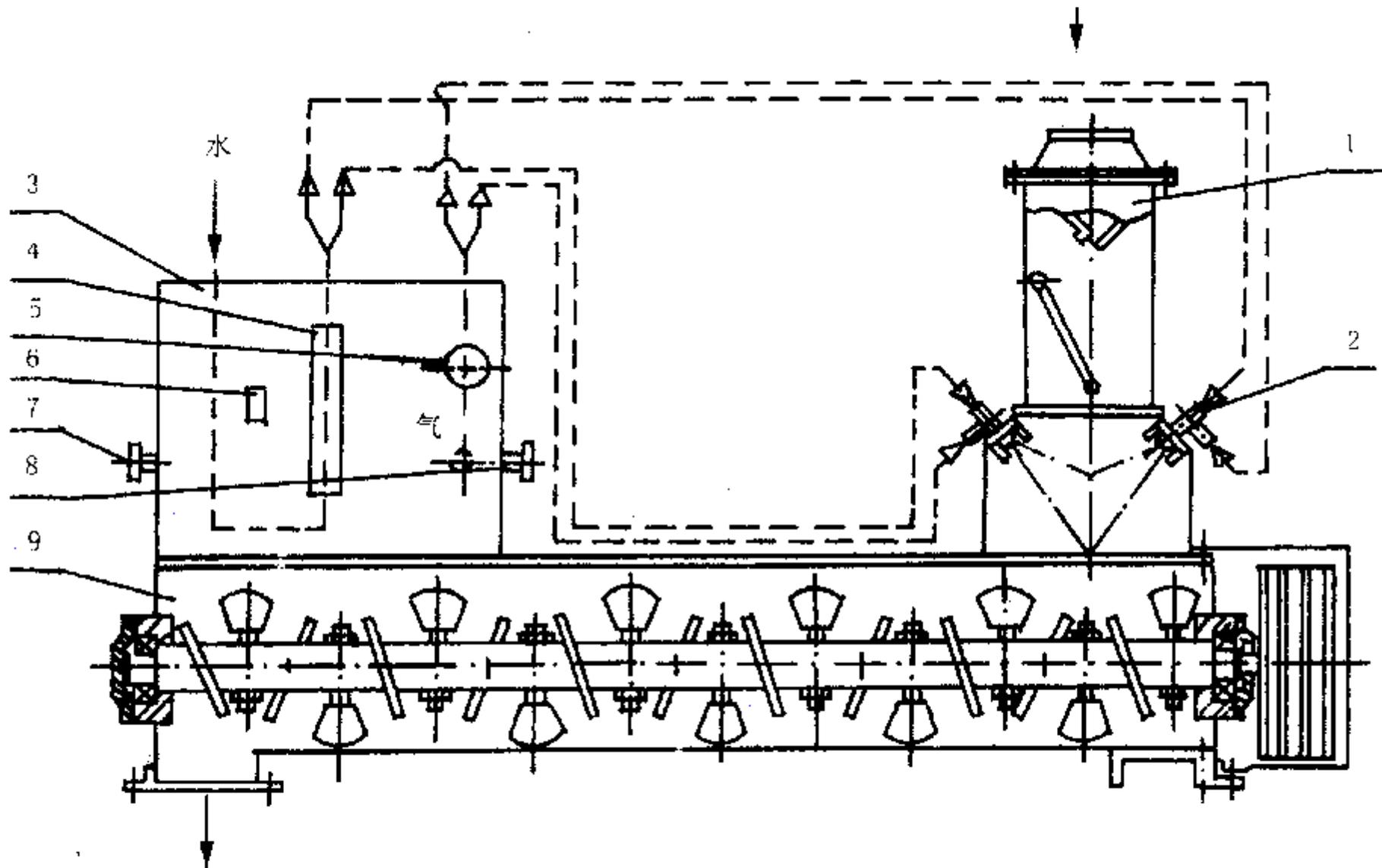
(2)实际润麦时间

5.水分调节设备与自动控制



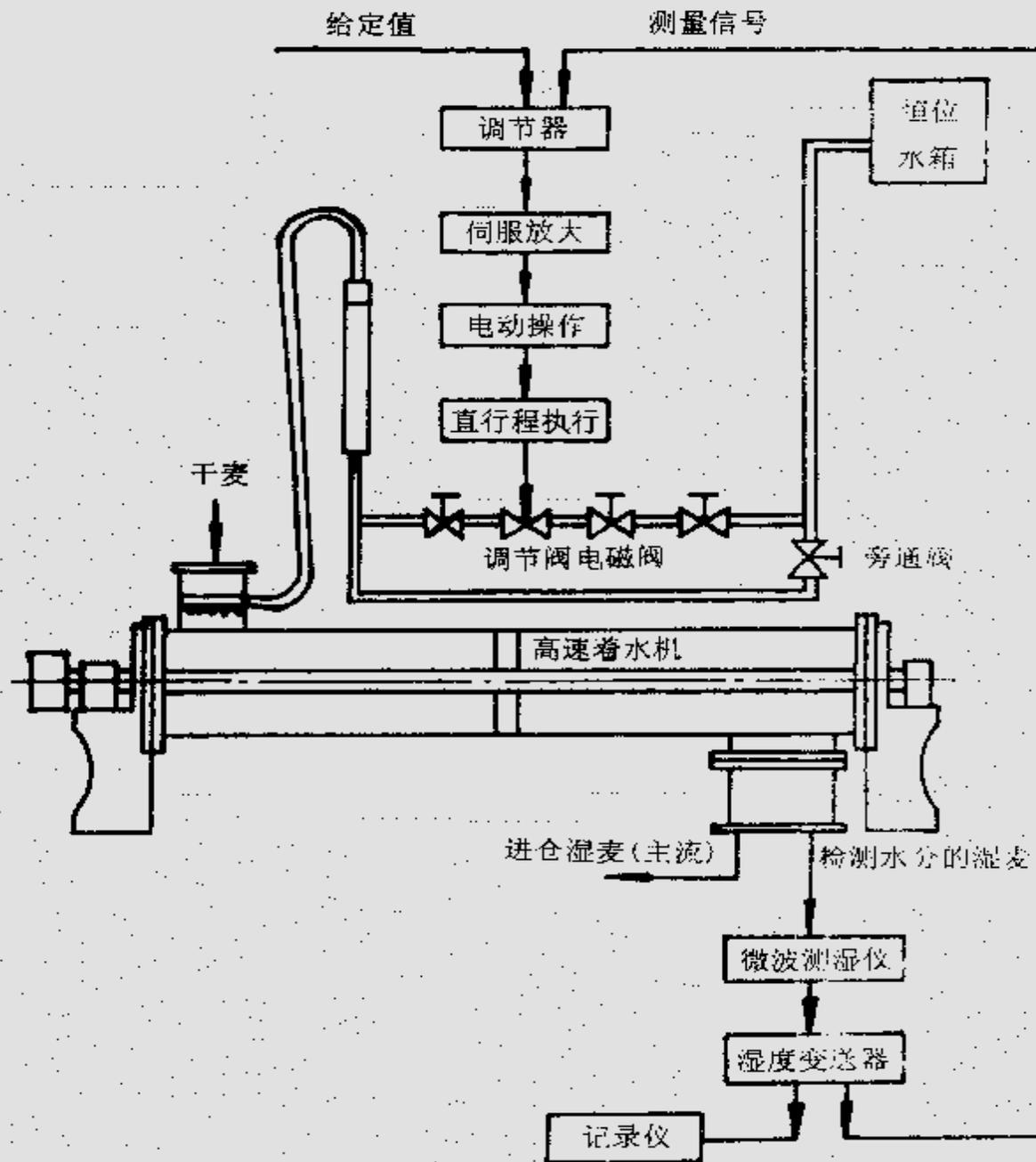
1. 传动轮 2. 主轴 3. 进口端轴承盖 4. 进水管 5. 螺旋推进器 6. 打板 7. 活络门 8. 出口端盖
9. 出口端轴承座 10. 水分检测管 11. 出料口 12. 观察窗 13. 筒体 14. 卸料门 15. 观察窗

强力着水机的结构



1. 挡板 2. 雾化喷头 3. 水气控制装置 4. 流量计 5. 气压表
6. 水气指示灯 7. 水量控制阀 8. 气压调节阀 9. 搅拌输送机

喷雾着水机的结构



水分自动调节原理图

第四章 小麦加工与综合利用

第三节 小麦制粉

目前全世界通用的小麦制粉方法是破碎麦粒 逐步研磨 将麸片上的胚乳部分刮下 将胚乳磨制成一定细度的面粉

第四章 小麦加工与综合利用

一 制粉原理

制粉过程主要包括研磨 撞击 清粉
和筛理等部分

第四章 小麦加工与综合利用

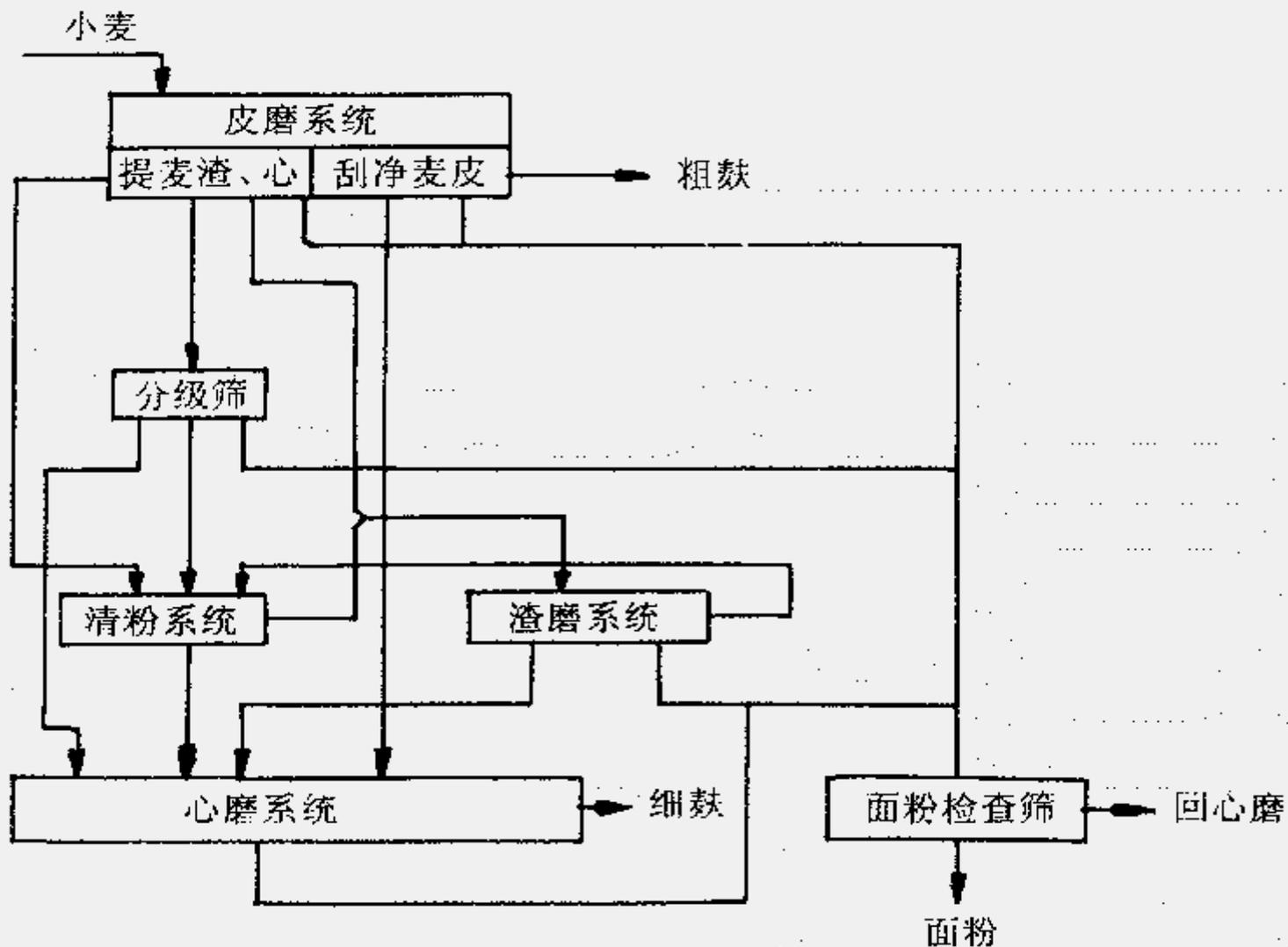
二 在制品的分类及流向

在制品是指制粉过程中各研磨系统中间物料的总称 包括粗麸皮 麦渣和麦心

在制品的分类

名 称	粒 度			灰分 /%
	穿过筛布号数	留存筛布号数	大小/mm	
粗麸片	—	18~22W	0.9~1.7	
粗粒				
麦渣(大粗粒)	18~22W	32W	0.6~0.9	1.1~2.0
粗麦心(中粗粒)	32W	42GG	0.45~0.6	0.7~1.2
细麦心(小粗粒)	42GG	54GG	0.35~0.45	0.0~1.0
粗粉				
硬粗粉	54GG	6XX~7XX	0.21~0.35	0.55~0.9
软粗粉	6~7XX	9XX~12XX	0.15~0.21	0.5~0.8

第四章 小麦加工与综合利用



制粉各系统物料流向图

三 研磨

研磨是制粉过程中最重要的环节
研磨效果的好坏将直接影响整个制粉效果

一 研磨的基本方法和原理

1.研磨的基本方法

(1)挤压

(2)剪切

(3)剥刮

2.研磨的基本原理

研磨的基本原理是通过对小麦的挤压
剪切 摩擦和剥刮作用 使小麦逐步破碎
从皮层将胚乳逐步剥离并磨细成粉 研磨
的主要设备为辊式磨粉机和撞击机

二 研磨系统

在分级制粉过程中 按照生产先后顺序中物料种类的不同和处理方法的不同 将研磨系统分成皮磨系统(B) 渣磨系统(S) 心磨系统(M)和尾磨系统(T) 它们分别处理不同的物料并完成各自不同的功能

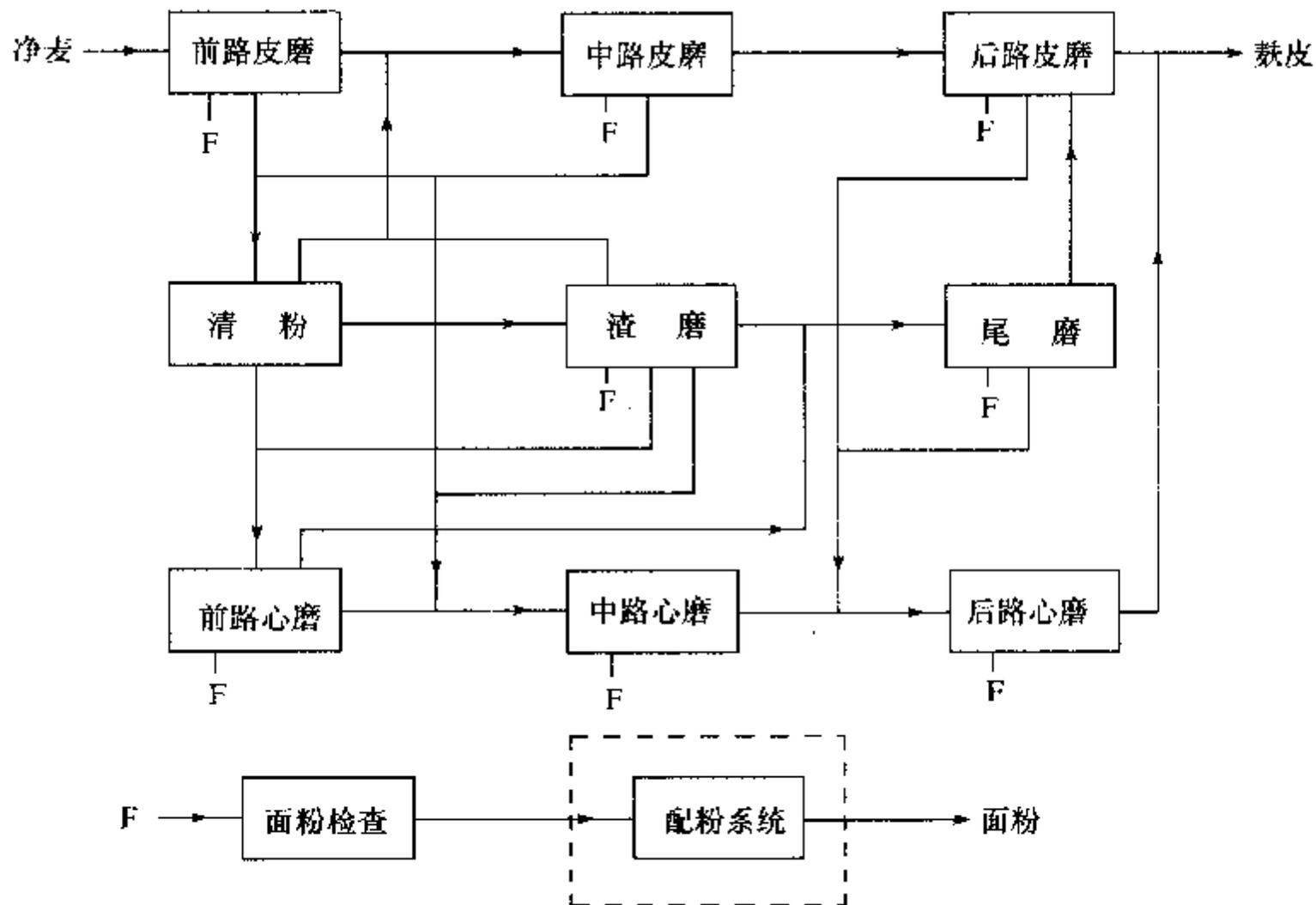
1. **皮磨系统**是制粉过程中的最前面的几道研磨系统 它的作用是将麦粒剥开分离出麦渣 麦心和粗粉 保持麸片不过分破碎 以便使胚乳和麦皮最大限度地分离 并提出少量的小麦粉

2.渣磨系统是处于**皮磨和心磨**之间的研磨工序 制粉流程短的可不设

3.心磨系统是将皮磨 渣磨 清粉系统取得的麦心和粗粉研磨成具有一定细度的小麦粉

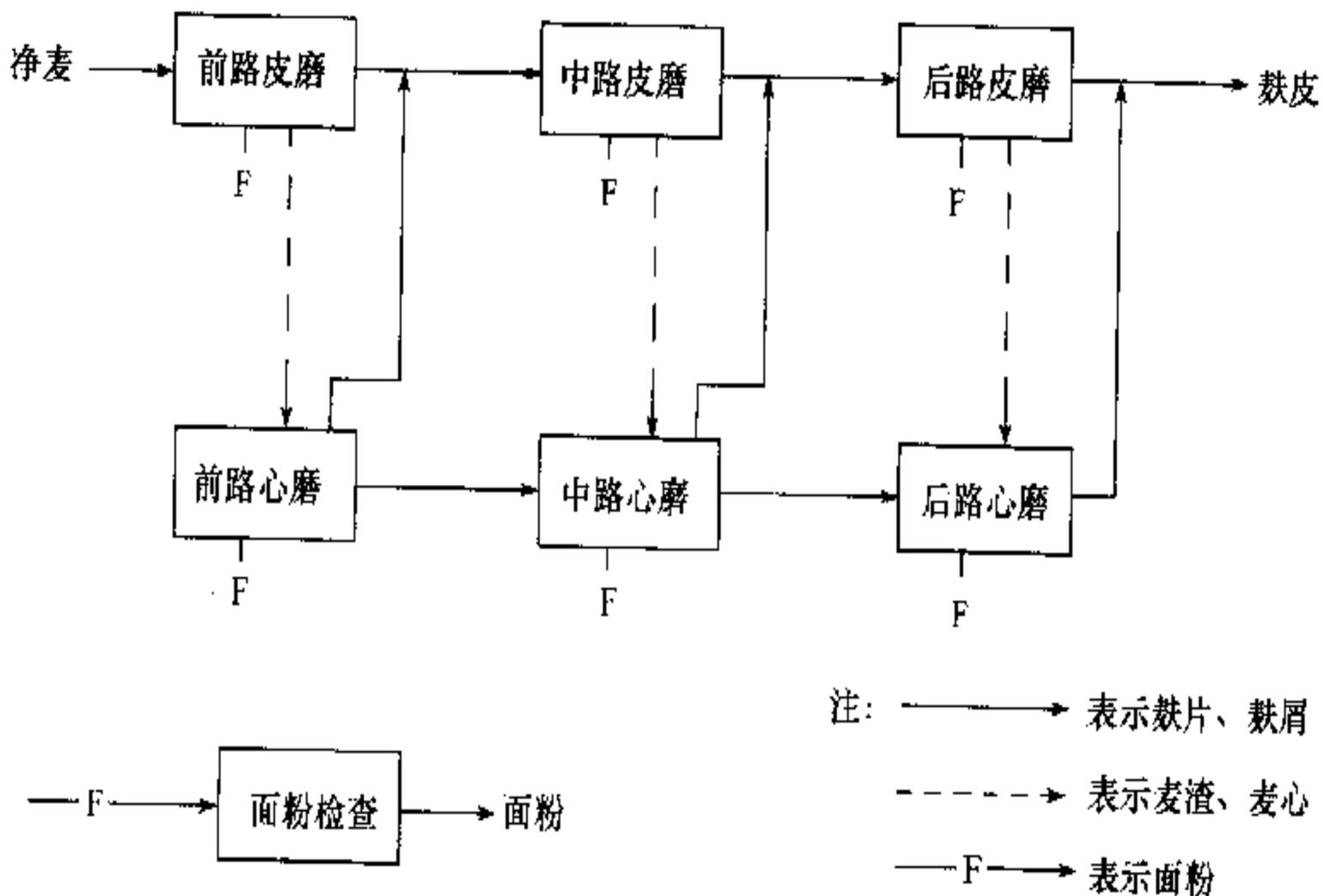
4.尾磨系统有时在心磨系统中还设有**尾磨(tail roll grinding)** 位于心磨系统的**中 后段** 专门处理心磨提出的带有胚乳的**麸屑(小麸片)** 从麸屑上刮净所残存的**粉粒**

第四章 小麦加工与综合利用



提取粗粒经过清粉的制粉原理图

第四章 小麦加工与综合利用



提取粗粒不经过清粉的制粉原理图

四 筛理与清粉

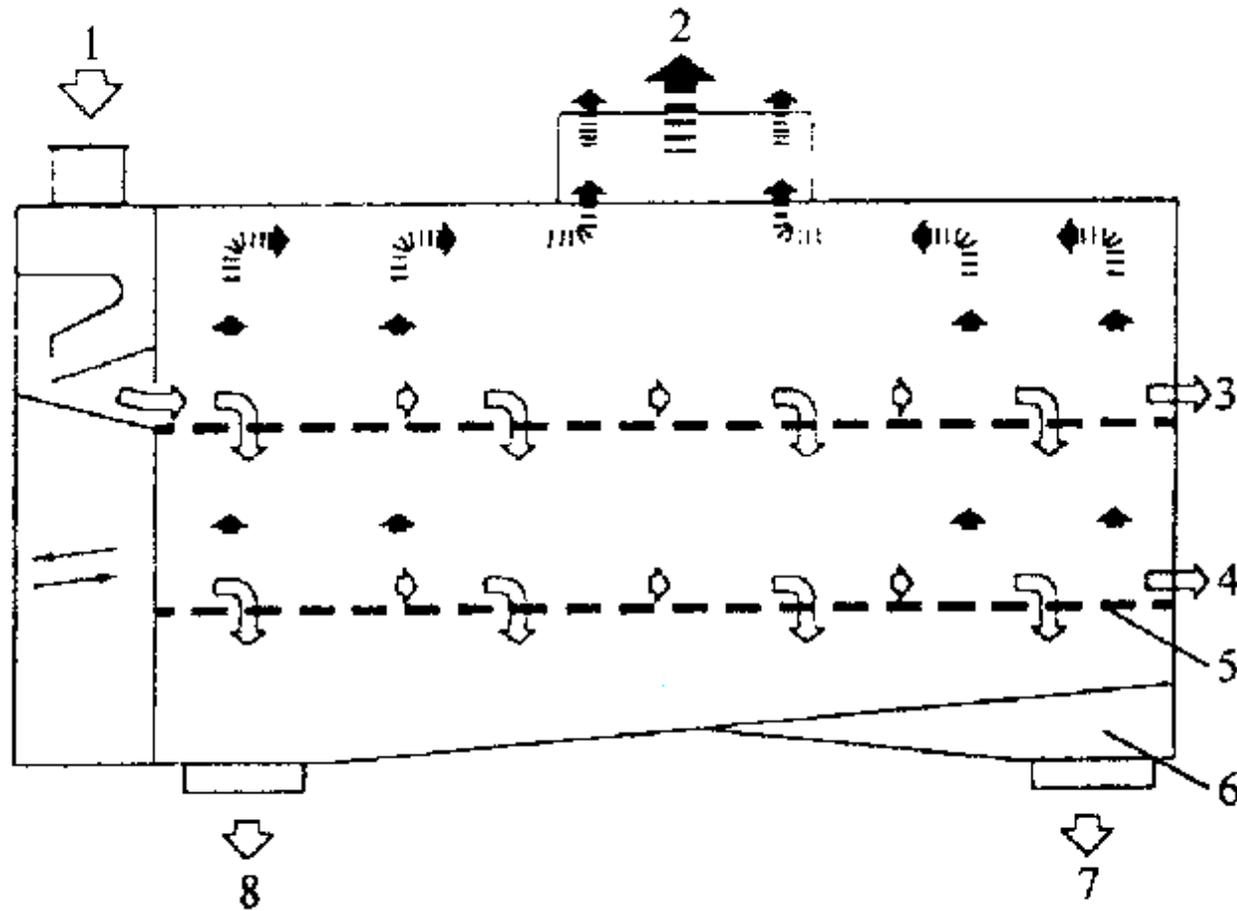
筛理 小麦经过磨粉机逐道研磨以后 获得颗粒大小不同及质量差别的混合物 将这些混合物利用筛理设备按其粒度进行分级的工序

第四章 小麦加工与综合利用

清粉 为了提高面粉的精度和出粉率 生产等级粉时 可利用筛理和吸风相结合的设备 即清粉机

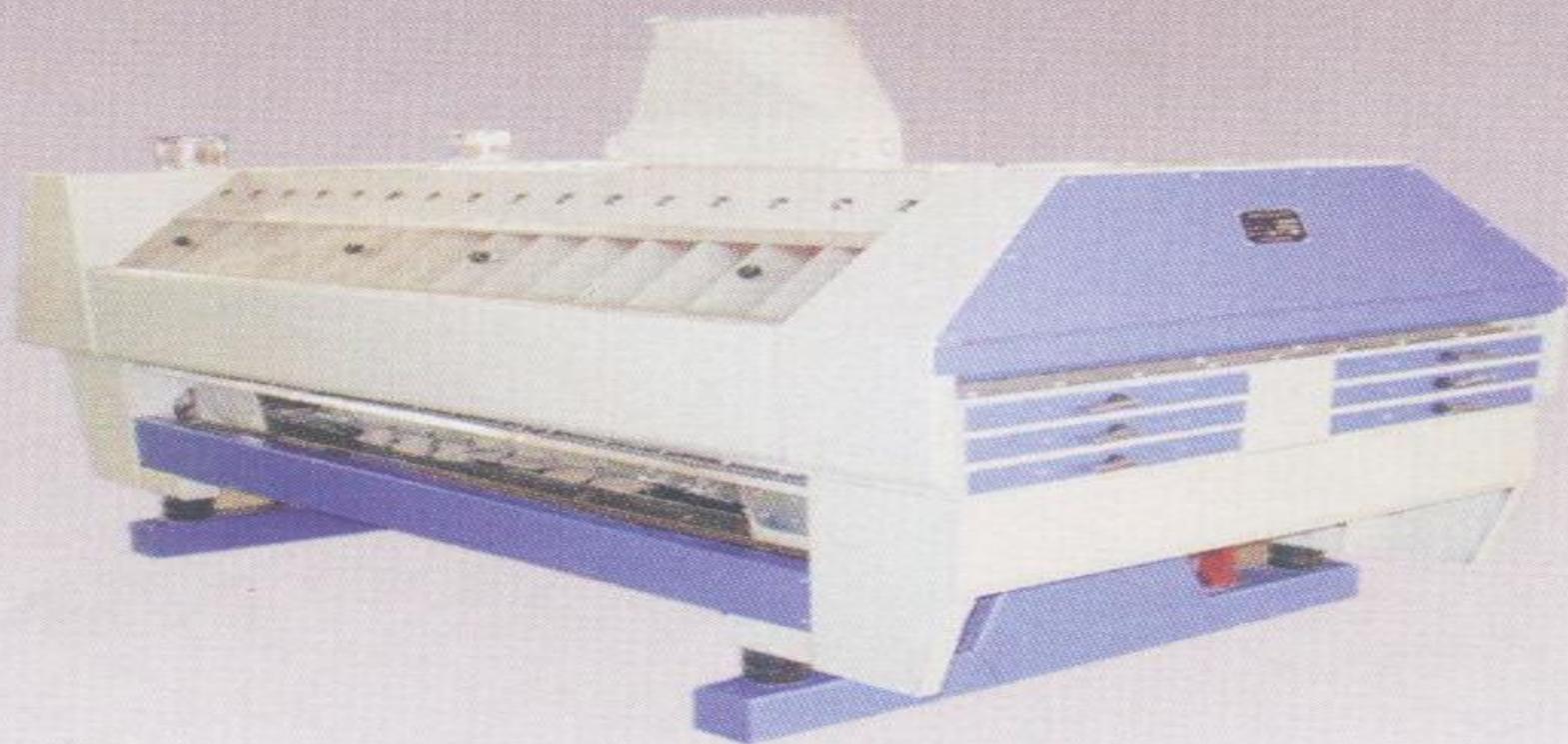
第四章 小麦加工与综合利用

清粉机一般设有二道 位于
一皮 二皮磨之间



清粉机的工作原理图

- 1——进料；2——吸风；3——上层筛上物；4——下层筛上物；
5——筛面；6——筛下物收集槽；7——后段筛下物；8——前段筛下物



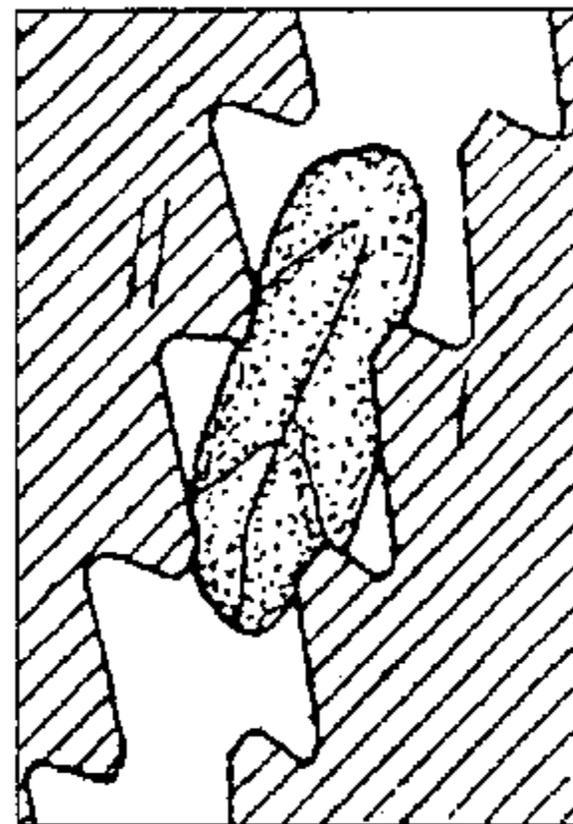
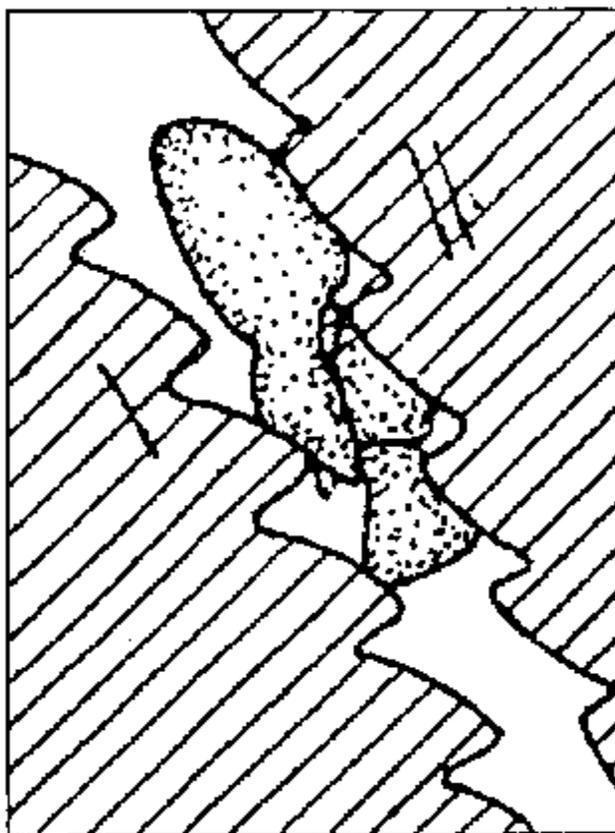
FQFD 型清粉机

四 影响研磨工艺效果的因素

一 小麦的工艺品质

1. 硬度

左边小麦
玻璃质为
94 右边
边为46
24hr润麦
含水量为
15.5



麦粒在研磨时的变形

2.水分

二 磨辊的表面技术特性

1 光辊

第四章 小麦加工与综合利用

光辊对物料的作用力以压力为主 剪切力小 适合于将胚乳磨成粉 将麦皮碾压成片状 但动力消耗较高 如同一种心磨物料采用齿辊或光辊研磨 则由于光辊对麦皮的切削作用小 因此获得的面粉灰分较低 粉色较好

2 齿辊

(1)齿数

磨辊的齿数是指磨辊圆周长度内的磨齿数目 以每cm长度内的磨齿数表示(牙/cm)

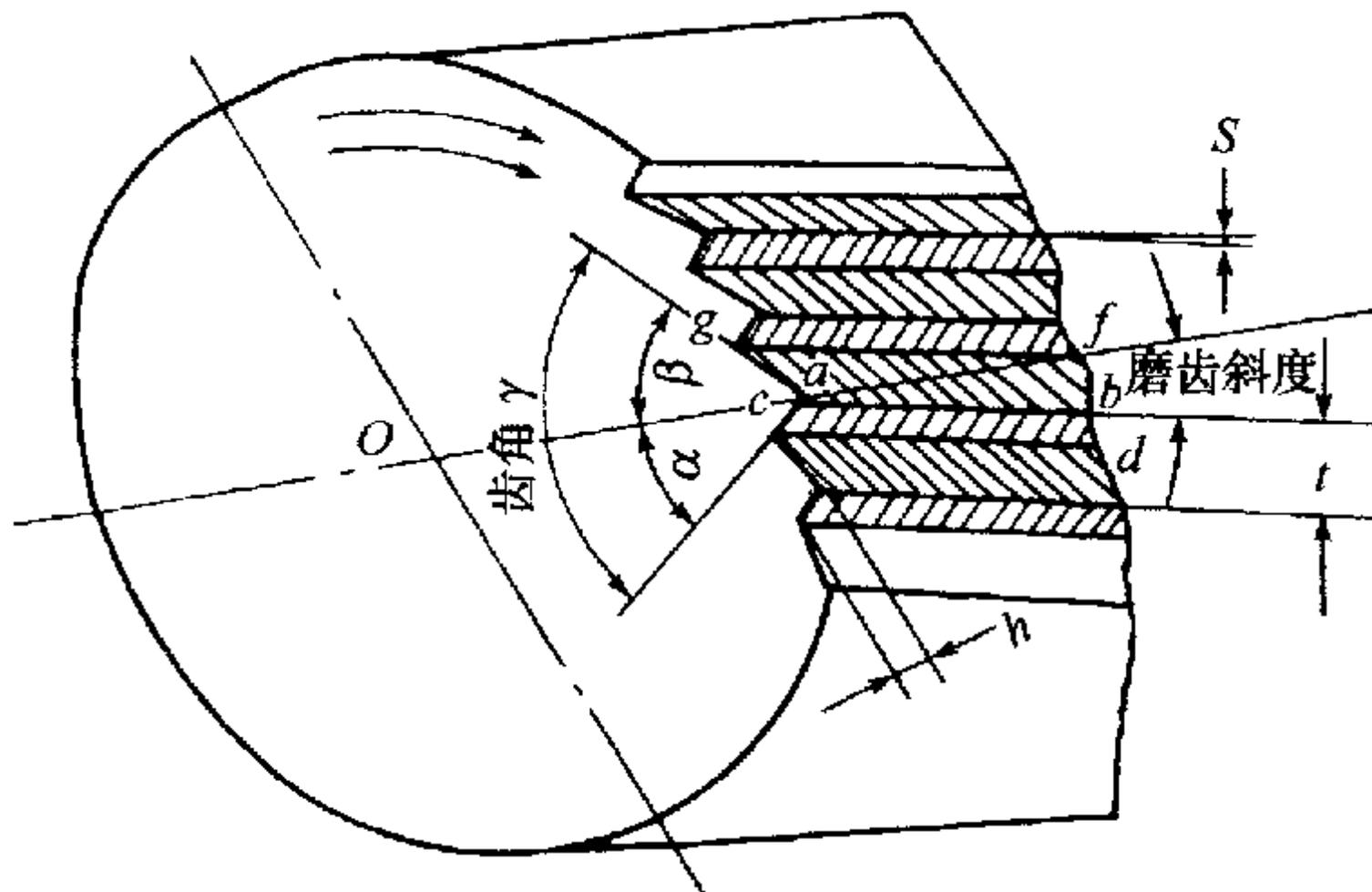
第四章 小麦加工与综合利用

磨齿数的多少与物料流量有关 研磨
物料流量大 选用的齿数可稍少 流
量小时 选用的磨齿可稍密

2 齿角

磨辊表面利用拉丝刀切削 便形成一定的齿槽 齿角是指磨齿的横断面上两个侧面所形成的夹角 图中abcd是磨齿的锋面 abgf是钝面 两个侧面形成的夹角称为齿角 r 锋面与经过a点的磨辊半径的夹角称为锋角 α 钝面与磨辊半径的夹角称为钝角 β

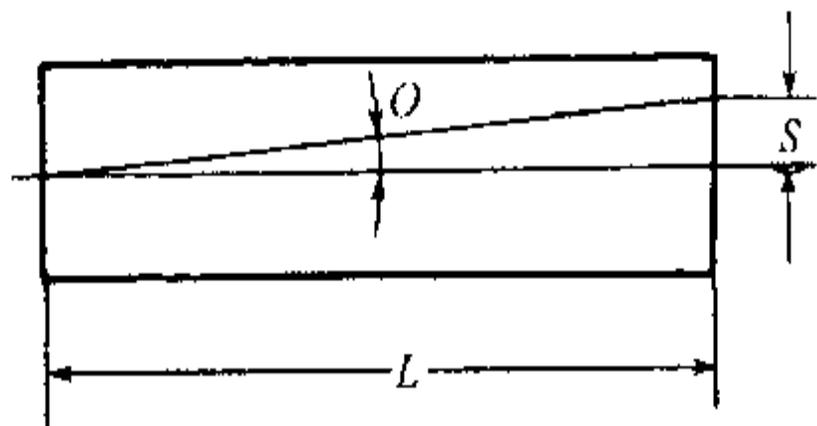
第四章 小麦加工与综合利用



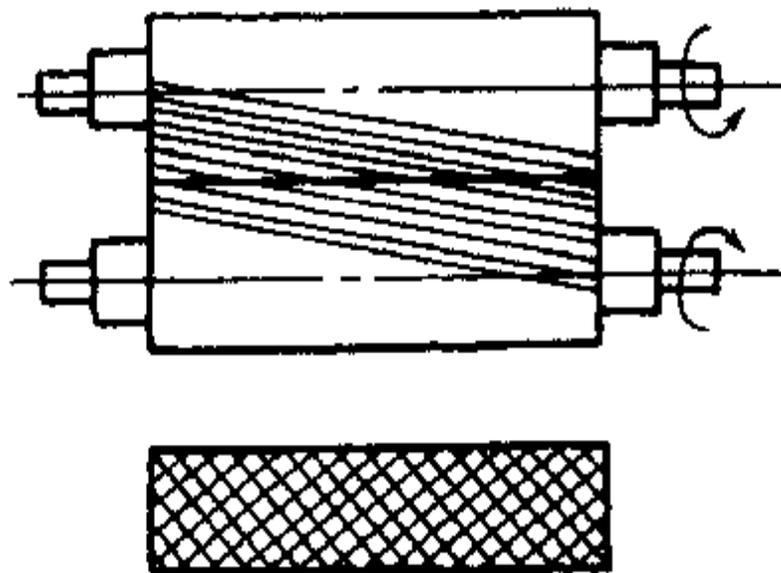
3 磨齿斜度

磨齿斜度 磨辊上的磨齿
必须与磨辊的中心线成一定角度
同时一对磨辊在静止时 两根磨
辊的磨齿斜度一定要平行

第四章 小麦加工与综合利用



(a)



(b)

磨齿的斜度及磨辊相对回转时形成的交叉点

(a)磨齿斜度；(b)相对回转形成的交叉点

4 磨齿排列

由于磨齿有锋角和钝角之分 两磨辊又以不同的速度相对转动 所以快 慢辊齿角的相对排列方式有四种

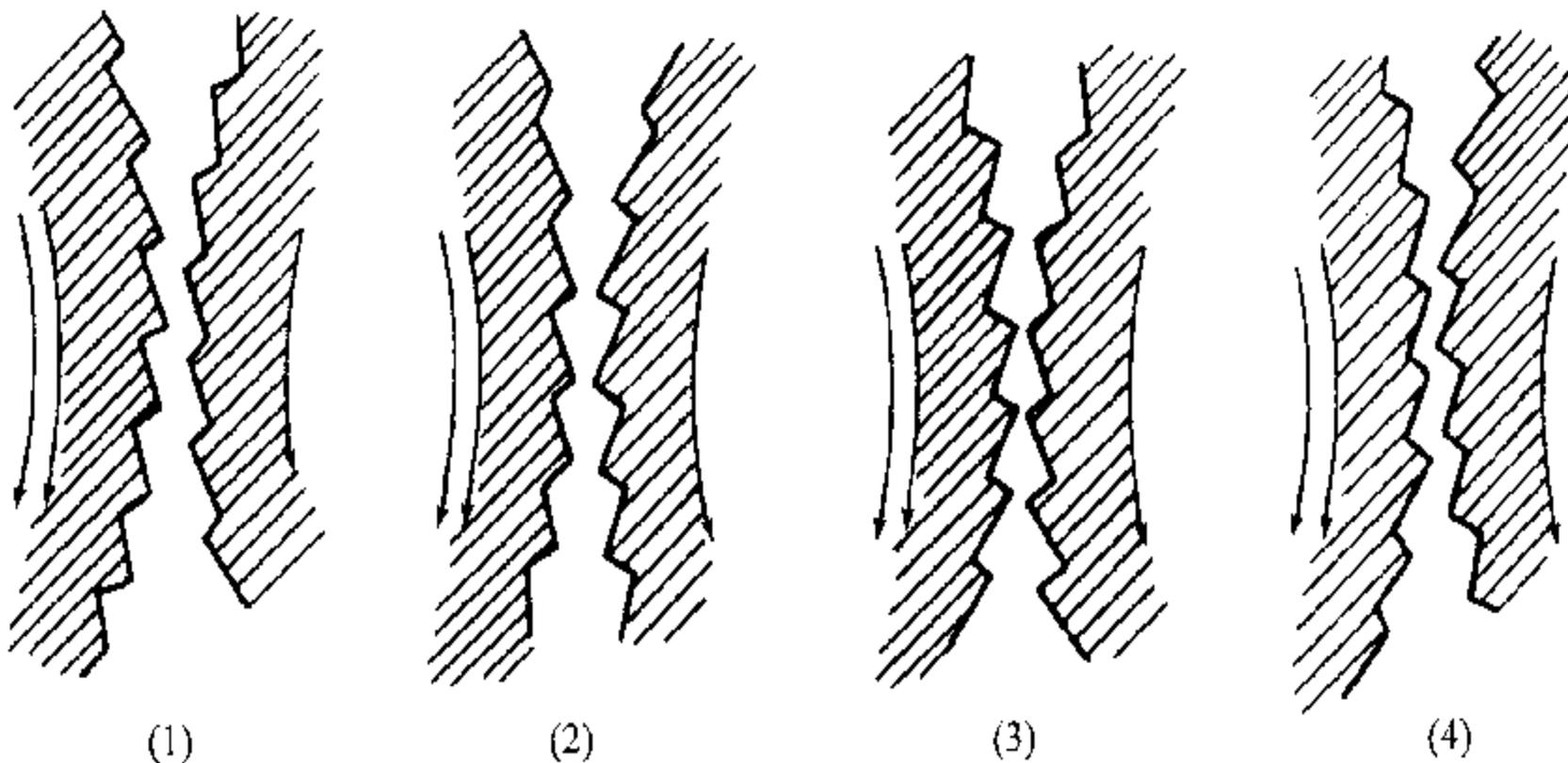
锋对锋(F F)

锋对钝(F D)

钝对锋(D—F)

钝对钝(D D)

第四章 小麦加工与综合利用



磨齿的排列

(1) 锋对锋; (2) 锋对钝; (3) 钝对锋; (4) 钝对钝

三 磨辊的线速和速比

如果一对相向转动的磨辊都是同一线速 那么物料在研磨工作区域内 只能受到的挤压作用而压扁 不会得到粉碎 因此 在制粉过程中 一对磨辊应有不同的线速 合磨辊表面的技术特性使研磨物料根据工艺要求达到一定的研磨程度

四 轧距

轧距对粉碎程度的影响最大 轧距
愈小 研磨作用愈强 动力消耗愈高
磨粉机的流量减小

(五)磨粉机的单位流量

磨粉机的单位流量是指该道磨粉机每厘米磨辊接触长度 单位时间内研磨物料的重量 以 $\text{kg}/(\text{cm}\cdot 24\text{h})$ 表示

五 小麦剥皮制粉的工艺

小麦制粉 一般是先把麦粒破碎
再从皮层上剥刮面粉

一 剥皮制粉的过程

经过基本清理程序的小麦利用碾米机碾除部分皮层 碾除部分皮层的小麦在再适当着水 以简化的粉路 进行碾磨 筛理 并获取面粉

第四章 小麦加工与综合利用

二 剥皮制粉的工艺特点

(1)提高清理效率

(2)提高面粉质量

(3)提高出粉率

同样的面粉标准 剥皮制粉可提高出粉率
因小麦剥皮后 净灰分含量降低 制粉时 可
在前路大量出粉 减轻了后路的负荷 使后路
皮磨能更好地发挥其磨研 剥刮的作用 另外
由于剥除内 外果皮使大部分皮层提前分离出
去 减少了麸皮混入面粉的机会 从而提高出
粉率 减少面粉的损失

第四章 小麦加工与综合利用

(4)在磨制等级粉时 剥皮制粉可提高好粉的比例主要是由于提前剥除大部分皮层 面粉中含麸量降低 在研磨 筛理和分级过程中容易获得高等级面粉

(5)可以缩短粉路

第四章 小麦加工与综合利用

(6)对于“芽麦” 经剥皮制粉可以在很大程度上提高面粉质量 芽麦的表层及外层胚乳由于淀粉酶及蛋白酶等活性增强 部分淀粉水解 有的感染霉菌 不剥皮制粉 面粉发黏 发黑 采用剥皮制粉工艺 可将皮层及外层较次的胚乳部分去除 留下麦心部分研磨制粉 面粉明显提高

三 剥皮制粉应注意的问题

皮率的问题

第四章 小麦加工与综合利用

剥皮后的小麦

剥皮后要尽量将剥掉的皮层与胚乳分离 否则会影响小麦的散落性 易造成管道堵塞

应对进一步剥除腹沟内的皮层进行研究 提高剥皮率 以最大程度地改变制粉工艺 提高面粉质量

六 面粉的后处理

1.杀虫

2.漂白 熟化

3.空气分级

4 酶处理

面粉中的淀粉酶对发酵食品如面包、馒头等有一定的作用。一定数量的淀粉酶可以将面粉中的淀粉分解成可发酵糖，为酵母提供充足的营养，保证其发酵能力。

5 面粉的营养强化

第四节 副产品的综合利用

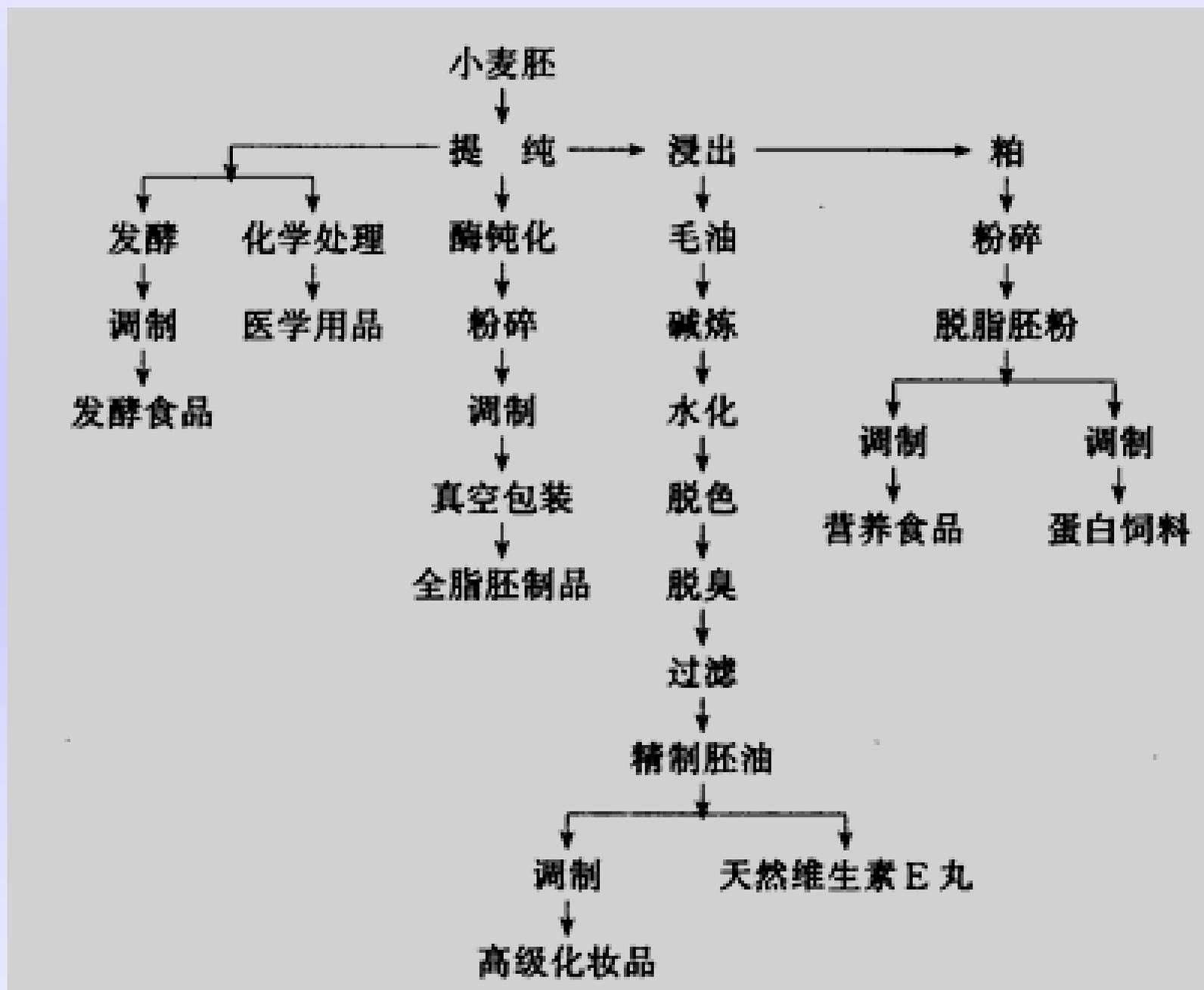
一 麦麸

小麦加工副产品主要为麦麸 麦麸是小麦籽粒皮层和胚的总称 麦麸的出品率一般为小麦的15—25

二 麦胚

麦胚在小麦籽粒中所占比例为1/4
—3/8 制粉时进入麦麸和次粉
中

第四章 小麦加工与综合利用



三 次粉

次粉也称为尾粉 由全部通过CQ20筛的外层胚乳 麦屑和少量麦胚所组成的混合物 出品率一般在10 — 20



微型制粉机组



中型制粉机组

思考题

- 1.小麦为什么适合制粉而不适合制米
- 2.简述小麦品质的概念及其分类
- 3.绘制小麦清理和制粉工艺流程
- 4.影响小麦制粉工艺效果的因素有那些
- 5.比较小麦研磨制粉和剥皮制粉的优缺点