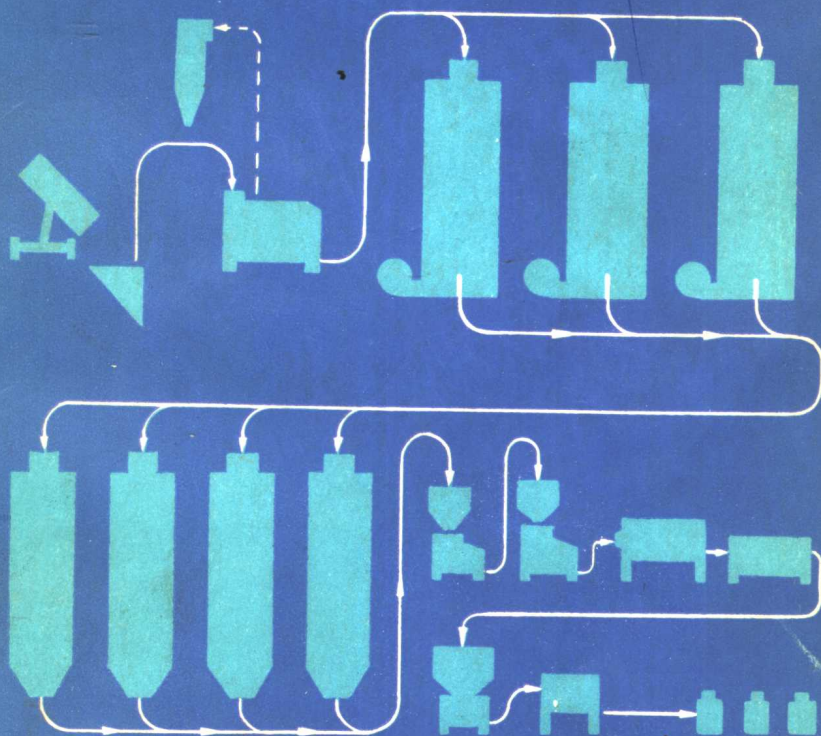


粮食加工和饲料工业技术参数

清理、调节、烘干和冷却、除杂、碾磨

〔西德〕卡·哈·格雷柯 著



粮食加工和饲料工业技术参数

清理、调节、烘干和冷却、除杂、碾磨

〔西德〕卡·哈·格雷柯 著

丁声俊 译

技 术 标 准 出 版 社

内 容 提 要

本书是西德出版的一本实用性手册。由卡·哈·格雷柯(K.H.Gerecke)著,丁声俊译。

本书共有四部分:一是清理,包括有筛选、风选、磁选、精选、比重分选、清洗、剥皮、清刷、清理和碾磨之间的机械等;二是调节、烘干和冷却,包括有湿润(室温水分调节)、加温水分调节、通过设备干燥和用制冷机组冷却粮食等;三是除尘和通风;四是碾磨,包括有辊式磨粉机、磨粉机、碾磨作业和粗碾作业、碾磨辅助机械、筛理机、清粉机和面粉分级机等。各种设备,品种齐全,介绍具体,多通过数据、计算、表格和图解说明各种设备的结构和规格。此书可供粮食、饲料科技人员、粮食加工和饲料工业的设计人员、标准化工作者、教学人员和技术工人等参考。

Technische Werte Der Getreideverarbeitung und Futtermitteltechnik

K.H.Gerecke

VERLAG MORITZ SCHÄFER · DETMOLD

粮食加工和饲料工业技术参数

清理、调节、烘干和冷却、除杂、碾磨

〔西德〕卡·哈·格雷柯 著

丁声俊 译

技术标准出版社出版

(北京复外三里河)

技术标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

开本 850×1168 1/32 印张 6 5/8 字数 181,000

1983年1月第一版 1983年1月第一次印刷

印数 1—5,000

书号: 15169·3-205 定价 1.00 元

科技新书目

29-146

译 者 的 话

《粮食加工和饲料工业技术参数》一书，是西德出版的一本实用性手册。

作者卡·哈·格雷柯 (K.H.Gerecke) 在长期的工作中一直试图“尽可能全面地把粮食加工技术的经验知识汇积、整理起来，赋以理论基础，以适应现代技术水平和实际应用，并对粮食加工的继续进步有所裨益”。作者撰写此书，“要把专业知识和标准赋以实践家日常需要的形式”，给科技人员提供“一个随身携带的简便顾问”。作者还希望以此书添补上粮食加工领域中“专业文献缺口的一部分”。

本书全面、系统地汇集了粮食清理、加温水分调节、室温水分调节、清杂和除尘、碾磨等技术领域中的各种设备，品种齐全，介绍具体，多通过数据、计算、表格和图解说明各种设备的结构和规格。此书对粮食、饲料科技人员的研究和设计工作，对粮食加工的标准化工作，对粮食和饲料生产企业提供参考。

本书在翻译过程中，得到龚炳鑫工程师的大力帮助和支持，在此深表谢意。

目 录

一、清 理

1 筛选和风选	(1)
1.1 立筒库和粉厂清理中的除杂	(1)
1.1.1 结构	(1)
1.1.2 筛选机	(2)
1.1.3 除杂参数表	(5)
1.1.4 振动筛用的除尘器	(6)
1.1.5 粮食预清理机《标准式》	(8)
1.1.6 立筒库专用粮食清理机	(8)
1.1.7 “海德”种子精选机	(13)
1.1.8 灭菌剂耗用量	(13)
1.2 筛选	(14)
1.2.1 筛理效率和筛面上筛孔面积的百分率	(14)
1.2.2 平均筛孔	(14)
1.2.3 摇动筛	(15)
1.2.4 振动筛	(16)
1.2.5 滚筒式粮食分级机和六角筛	(18)
1.3 风选(风力重力分选)	(20)
1.3.1 “米雅格”吸入式分选器	(20)
1.3.2 “布勒”圆筒分离器	(21)
1.3.3 简单“塔拉尔”风选机	(21)
1.3.4 “布勒”塔拉尔风选机(钢结构)	(21)
2 磁力吸铁器(磁选器)	(23)
2.1 永磁铁	(23)
2.1.1 马蹄形吸铁器	(23)
2.1.2 高效率吸铁器(马蹄形吸铁器)	(24)
2.1.3 滚筒式吸铁器	(24)
2.2 电磁吸铁器	(26)

3 精选机 (袋孔分离机)	(27)
3.1 操作方式	(27)
3.2 滚筒精选机	(27)
3.2.1 种类	(27)
3.2.2 产品	(27)
3.2.3 一般数据	(27)
3.2.4 袋孔尺寸和筛网参数	(28)
3.2.5 “海德”-高速精选机技术参数表	(29)
3.2.6 超速精选机技术参数表	(29)
3.2.7 精选机配置	(30)
3.3 “卡特尔”碟片精选机	(32)
3.4 螺旋精选机	(33)
4 比重分选机	(33)
4.1 台式 (谷糙分离机、去石机) 分选机	(34)
4.1.1 结构和操作方式	(34)
4.1.2 一般参数	(34)
4.1.3 配专门控制传动的台式分选机技术参数表	(35)
4.1.4 振幅可调整的高效台式分选机技术参数表	(36)
4.2 干法去石机和分选机	(36)
4.2.1 操作原理	(36)
4.2.2 去石机	(37)
4.2.3 台式分选机	(38)
5 清洗	(39)
5.1 联合清洗机	(39)
5.1.1 一般技术参数	(39)
5.1.2 “米雅格”联合清洗机技术参数表	(40)
5.1.3 “布勒”联合清洗机技术参数表	(40)
5.1.4 配冲洗螺旋输送器的洗槽	(40)
5.2 立式干法离心分离机	(41)
5.3 副产品回收	(42)
5.3.1 清洗废水中副产品回收率	(42)
5.3.2 脱水	(42)

5.3.3	用于蒸汽加热和热水加热的盘式干燥器	(43)
6	剥皮机和清刷机 (擦麦机, 刷麦机)	(43)
6.1	操作方式和种类	(43)
6.2	剥皮效率 (黑麦)	(44)
6.3	打板剥皮机	(44)
6.3.1	配有固定外壳	(45)
6.3.2	配有旋转圆筒	(46)
6.4	擦麦机	(47)
6.4.1	“巴伐利亚-利考德”擦麦机	(47)
6.4.2	“标准-拉第尔”擦麦机	(47)
6.5	“米雅格”粮食离心撞击机 (立式打板打麦机)	(48)
6.6	特用剥皮机	(49)
6.7	刷麦机	(50)
6.7.1	卧式圆筒刷麦机	(50)
6.7.2	盘式刷麦机和螺旋式刷麦机	(52)
6.7.3	螺旋式刷麦机	(52)
7	在清理和碾磨之间的机械	(53)
7.1	粉碎机和蓝粉筛分机 (只用在黑麦粉厂)	(53)
7.1.1	压碎磨	(53)
7.1.2	蓝粉 (Blaumehl) 筛粉机	(54)
7.2	破碎机	(55)
7.3	颗粒破碎机	(56)
7.4	“阿黑尔”谷物切片机	(56)
8	清理方法	(58)
8.1	清理设备图形	(58)
8.2	工艺流程图	(59)
8.2.1	立筒库初清	(59)
8.2.2	黑麦和小麦小型联合提升清理	(60)
8.2.3	黑麦气力清理	(60)
8.2.4	比较大型的小麦气力输送	(61)

二、调节、烘干和冷却

1 湿润（室温水分调节）	(62)
1.1 着水量及其计算	(62)
1.1.1 粮食对水分的吸收	(62)
1.1.2 着水量和粮食增加重量的计算	(62)
1.1.3 着水量的测定（%）	(62)
1.1.4 从管道中直接着水	(63)
1.1.5 水量的控制	(63)
1.2 润粮	(64)
1.2.1 润粮仓	(64)
1.2.2 润粮时间	(64)
1.3 着水器	(65)
1.3.1 水杯式着水器	(65)
1.3.2 百分度式着水器	(65)
1.3.3 喷雾式着水器	(67)
1.4 螺旋式着水器和螺旋式搅拌器	(68)
1.5 蒸汽着水	(68)
1.5.1 一般技术参数	(68)
1.5.2 着水后的粮食温度	(68)
1.5.3 螺旋式蒸汽着水器技术参数	(70)
2 加温水分调节（空调）	(70)
2.1 调节方法	(70)
2.1.1 硬小麦的调节	(70)
2.1.2 软小麦的调节	(70)
2.2 喷射调节器	(71)
2.2.1 喷射调节器的一般外形尺寸	(72)
2.2.2 膨胀罐的容量	(72)
2.2.3 在喷射系统中循环水量的计算	(72)
2.3 产生的热量	(72)
2.3.1 锅炉效率	(72)
2.3.2 加热参数	(73)

2.3.3 燃料消耗和成本	(73)
3 通过设备干燥	(74)
3.1 热空气和水分脱除	(74)
3.1.1 初空气湿度和粮食水分	(74)
3.1.2 计算热值、热耗量和脱除水量的基本公式	(75)
3.2 烘干温度和烘干损失	(77)
3.2.1 最高烘干温度	(77)
3.2.2 通过全部脱除水分产生的重量损失	(77)
3.2.3 实际烘干损失	(78)
3.3 烘干设备	(78)
3.3.1 塔式烘干机和角状管式烘干机	(78)
3.3.2 真空烘干机	(81)
3.3.3 “埃姆西卡”滚筒烘干机	(83)
3.3.4 薄层移动式烘干机	(84)
3.3.5 流化床式烘干机	(84)
3.3.6 红外线烘干机	(85)
3.3.7 冷冻干燥机	(86)
4 用制冷机组冷却粮食	(86)
4.1 任务、结构和操作方式	(86)
4.2 应用	(86)
4.3 与水分和温度相关粮食的最大储藏期	(86)
4.4 “艾色尔-维斯”公司的“格拉尼弗利高”粮食冷冻机 参数	(86)

三、除尘 (除尘和通风)

1 关于粉尘及其分离的概述	(89)
1.1 粉尘大小	(89)
1.2 粉尘粒在空气中的降落速度	(89)
1.3 分离及其控制	(89)
2 通风除尘设备的结构和操作方式	(89)
3 气压和阻力	(90)
3.1 动压力 p_d	(91)

3.1.1	特征	(91)
3.1.2	动压力或空气速度的计算	(91)
3.2	静压力 p_s	(91)
3.3	全压力 p_z	(91)
3.4	压力差 Δp	(91)
3.5	阻力 p_r	(93)
3.5.1	管道阻力	(93)
3.5.2	其他各种阻力的阻力系数	(94)
3.5.3	过滤阻力和分离阻力	(97)
4	气流	(97)
4.1	空气量和过滤面积的测定	(97)
4.1.1	过滤面积和空气量的计算	(97)
4.1.2	吸滤面积的平均值	(98)
4.1.3	平均需要空气量	(100)
4.2	除尘器管道中气流的速度 V_L	(101)
4.3	管道直径的确定	(101)
4.4	管道直径、空气量以及速度和动压力线图解	(102)
4.5	吸风螺旋输送机	(102)
5	除尘器和过滤器	(103)
5.1	除尘方式和净化率	(103)
5.2	旋风分离器和离心分离机	(103)
5.2.1	大型离心集尘器	(103)
5.2.2	高效离心分离机, 高效原料分离机	(104)
5.3	布筒过滤机	(106)
5.3.1	布筒构制材料	(106)
5.3.2	吸入式(布筒)吸滤机	(106)
5.3.3	压滤机	(111)
5.4	安装在吸入侧和压入侧的封闭过滤机	(113)
5.4.1	“赫塔”过滤机	(114)
5.4.2	“格绿”旋转匣式过滤机	(114)
5.4.3	“布勒”MVPR 型喷咀式过滤机	(114)
5.4.4	脉冲清理布筒过滤器(米雅格)	(116)

5.4.5	离心分离机和布筒过滤机的联合	(117)
6	风机	(117)
6.1	离心风机	(117)
6.1.1	种类	(117)
6.1.2	叶片形状	(118)
6.1.3	操作性能	(118)
6.1.4	动力消耗的计算	(118)
6.1.5	比例定律	(119)
6.1.6	由风机叶轮的圆周速度确定总压力	(120)
6.1.7	输送空气量 Q_L 的确定	(120)
6.1.8	关于低压离心风机的技术参数表	(121)
6.1.9	“波尔利希”离心风机	(122)
6.2	轴流式风机	(123)
6.2.1	一般数据和操作性能	(123)
6.2.2	“西门子-叔柯尔特”轴流式风机参数表	(124)

四、碾 磨

1	辊式磨粉机	(126)
1.1	冷硬铸铁拉丝辊和光辊	(126)
1.1.1	制造	(126)
1.1.2	磨辊尺寸	(127)
1.1.3	磨辊加工	(128)
1.2	瓷辊	(134)
1.2.1	套筒的制造和组合	(134)
1.2.2	磨辊和套筒技术参数	(134)
1.3	磨辊加工	(134)
1.3.1	磨辊直径	(134)
1.3.2	拉丝数目	(135)
1.3.3	拉丝角度	(135)
1.3.4	斜度	(136)
1.3.5	磨齿排列	(137)
1.3.6	速比	(137)

1.3.7	圆周速度和流量 (负荷)	(138)
1.3.8	对碾磨参数的其他影响因素	(138)
1.3.9	常用拉丝参数表	(139)
1.4	辊式磨粉机的结构参	(144)
1.4.1	辊式磨粉机参数	(144)
1.4.2	轴承	(147)
1.4.3	磨辊的驱动和传动	(147)
1.4.4	调节装置 (磨辊调节)	(148)
1.4.5	辊式磨粉机的喂料	(149)
1.4.6	清理器	(150)
1.4.7	磨辊的水冷	(150)
1.5	辊式磨粉机系列	(150)
1.6	辊式磨粉机的分段	(150)
1.6.1	固定区段	(150)
1.6.2	活动区段	(151)
1.6.3	“布奥巴尔”自动磨粉机	(151)
2	磨粉机	(151)
2.1	圆周加料磨粉机	(151)
2.1.1	特种磨粉机	(151)
2.1.2	“费诺玛”型磨粉机	(152)
2.1.3	“阿黑尔-凯旋”型磨粉机	(153)
2.2	中心加料磨粉机	(155)
2.2.1	“法那尔”和“标准”型	(155)
2.2.2	“海留斯”型	(155)
3	碾磨作业和粗碾作业	(156)
3.1	石磨	(156)
3.1.1	种类, 比重和应用	(156)
3.1.2	人造石的混合和粘合剂	(157)
3.1.3	石磨尺寸 (按照德国工业标准 DIN 8757)	(157)
3.1.4	石磨的体积和重量的计算	(157)
3.2	石磨的锋	(157)
3.2.1	锋的种类	(157)

3.2.2 场区, 沟槽和碾磨中心带	(158)
3.3 技术参数和计算	(159)
3.3.1 圆周速度和转数	(159)
3.3.2 碾磨压力 P_M (轧压压力)	(159)
3.3.3 需要动力和产量	(159)
4 碾磨辅助机械	(160)
4.1 松粉机	(160)
4.1.1 碟式松粉机	(160)
4.1.2 滚筒式(打击式)松粉机	(161)
4.1.3 “史特拉托”松粉机	(163)
4.2 麸皮和粗碴离心分离机	(164)
4.2.1 “帕拉多柯斯”立式麸皮离心分离机	(164)
4.2.2 “米雅格”立式麸皮离心分离机	(165)
4.2.3 卧式麸皮离心分离机	(165)
4.3 “恩淘雷特”撞击机	(166)
5 筛理机(筛粉机)	(167)
5.1 关于筛理和筛粉的一般概述	(167)
5.2 筛布(筛网)	(167)
5.2.1 种类和尺寸	(167)
5.2.2 纤维直径和筛理面积的计算	(168)
5.2.3 筛布参数表	(168)
5.3 较老和较新型的撞击式筛粉机	(173)
5.3.1 离心分离筛粉机	(173)
5.3.2 “阿斯卡尼阿”摇动式筛粉机	(174)
5.3.3 刷式筛粉机	(175)
5.3.4 “米雅格”振动面粉离心分离机	(175)
5.3.5 筐式筛粉机	(176)
5.4 平筛	(176)
5.4.1 一般数据和参数	(176)
5.4.2 叠式筛	(178)
5.4.3 组合箱式筛	(182)
5.4.4 单箱式平筛	(185)

6 清粉机	(186)
6.1 产品	(186)
6.1.1 可清刷的中间产品的分类和数量.....	(186)
6.1.2 终产品.....	(186)
6.2 空气速度和空气需要量	(187)
6.2.1 分离区的空气速度.....	(187)
6.2.2 空气需要量的计算.....	(187)
6.2.3 关于空气需要量的图解.....	(187)
6.3 清粉机技术参数	(188)
6.4 关于清粉机参数表	(188)
6.4.1 “阿黑希”带内装式风机的清粉机.....	(188)
6.4.2 “米雅格”全金属2筛层清粉机.....	(189)
6.4.3 “布勒”全金属3筛层清粉机.....	(189)
6.4.4 “利柏克”粗粒粉和细粒粉清粉机.....	(189)
6.4.5 “高尔菲特”旋转式清粉机.....	(191)
6.4.6 “格兰丢斯”清粉机.....	(191)
7 面粉分级机	(191)
7.1 精磨机	(191)
7.1.1 基础.....	(191)
7.1.2 “米雅格”斯特拉托撞击粉碎机.....	(192)
7.1.3 “西蒙”公司“亚席玛”微型粉碎机.....	(193)
7.1.4 “阿尔皮纳”公司的康特拉普莱克斯×630c磨粉机.....	(193)
7.1.5 阿尔泰堡机械股份公司超速打板.....	(193)
7.1.6 筛分制粉机.....	(194)
7.1.7 喷射制粉机.....	(194)
7.2 风力选分机	(195)
7.2.1 基础.....	(195)
7.2.2 “阿尔皮纳”公司“费托普勒克斯”循环空气风力选分机.....	(195)
7.2.3 “阿尔皮纳”公司普勒克斯微型旋风风力选分机.....	(196)
7.2.4 “西蒙”公司“阿西玛”飞抛物线筛分机.....	(197)

一、清 理

在一个操作工艺中，用来把粗杂、细杂和异种粮粒（预清理和除杂清理）以及对于其他加工和消费无价值的其他籽粒（精选清理）从粮食中分离出来的单机或机组，都属于清理机械。

1 筛选和风选

1.1 立筒库和粉厂清理中的除杂

筒库和粉厂清理中的除杂，是通过筛选把粗杂、大杂和细杂分离开来；或者是通过气流把轻杂和灰尘分离开来。

1.1.1 结构：木结构或全金属结构。由膨胀室输入气流和输出气流。带有筛孔清理装置的筛体（筛面清刷器、振动器和橡皮球）通过传动装置（偏心轮）、电磁振荡器或振动器（图1）进行运转。

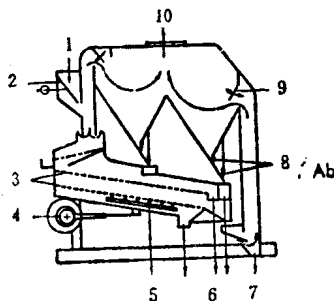


图 1 除杂筛

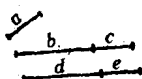
1—进料口；2—控制活门；3—筛格；4—传动；5—筛面清理装置；

6—小杂、大杂和轻杂出口；7—出料口；8—活挡板；9—气流调节器；

10—送往过滤器和风机的气流

1.1.2 筛选机：筛选机按照颗粒大小把原料分为筛上物和筛下物。主要应用：（1）冲孔铁板（按照德国工业标准：筛板），主要是长孔、圆孔和喇叭孔；（2）金属丝筛网〔按照德国工业标准 DIN4189 标名：筛眼大小×金属丝直径（毫米），例如，1.5×0.25〕，只用于特殊的目的。

1.1.2.1 筛板的排列和斜度：



筛板斜度	粉 厂		仓 库
	斜 度	%	
接料筛 a	2.5~3	4~5	10~12
粮食筛 b	8~10	14~18	
粮食筛 c	同 b 或 2~3	3~5	27~30
砂粒筛 d 和 e	9~10	16~18	

筛板斜度的计算：

$$\text{百分比 } S = \frac{100h}{g}$$

〔 S = 筛板斜度（%）； h = 高度差（毫米）； g = 筛板水平长度（毫米），实际上近似筛板长度， $d, h, g = l$ 〕

斜度： $\tan \alpha = \frac{h}{g}$ 或者 $\frac{S}{100}$ （精确： $\sin \alpha = \frac{h}{l}$ ，对于微小的斜度值，很小的差数在实际中忽略不计。）

斜 度 对 照 表

斜 度	%	斜 度	%	斜 度	%	斜 度	%
1	1.7	11	19.4	21	38.4	32	62.5
2	3.5	12	21.3	22	40.4	35	70.0
3	5.2	13	23.1	23	42.4	37	75.4
4	7.0	14	24.9	24	44.5	40	83.9
5	8.7	15	26.8	25	46.6	42	90.0
6	10.5	16	28.7	26	48.8	43	93.3
7	12.3	17	30.6	27	51.1	44	96.6
8	14.1	18	32.5	28	53.2	45	100.0
9	15.8	19	34.4	29	55.4		
10	17.6	20	36.4	30	57.8		

1.1.2.2 筛面参数 (筛板的表面)

1.1.2.2.1 筛板厚度:

 a 1~1.5 b 和 c 0.75~1 d 和 e 0.5~0.75

1.1.2.2.2. 用于小麦和黑麦的筛孔:

	粉 厂 除 杂					仓 库 除 杂				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
小麦○	10	7	6	—	—	10	10	9	—	—
□	35×7	25×6	25×5	25×1.25	20×2	35×10	25×7	25×6	15×1.25	20×2.5
黑麦○	10	6	5	—	—	—	10	9	—	—
□	35×7	25×5	25×4.5	15×1.25	20×2	35×10	25×7	25×6	15×1.25	20×2.5

1.1.2.2.3 用于其他产品的筛孔: