

配合饲料厂原料 的清理与干燥

饶世强 编译

.8

中国轻工业出版社

配合饲料厂原料的清理 与干燥

饶世强 编译

中国轻工业出版社

(京) 新登字034号

内 容 简 介

本书重点介绍配合饲料厂所用原料的质量标准、原料清理的原理和工艺流程, 原料清理(筛选和磁选)及干燥的设备, 设备的操作与维修, 操作人员的岗位职责, 及有关的安全措施。适合从事粮食加工, 饲料工业的科研、工程技术人员和生产管理人员、操作者及有关院校专业师生参考。

配合饲料厂原料的清理与干燥

饶世强 编译

刘 魁 王力凡 责任编辑

中国轻工业出版社出版

(北京东长安街6号)

新华书店北京发行所发行

北京市卫顺印刷厂印刷

787×1092 32开本 2.75印张 56千字

1992年4月第1版 1992年4月第1次印刷

印数: 1—4,500册

ISBN 7—5019—1149—5/TS·0771

定价: 2.30元

前 言

我国的饲料工业，经过10多年的建设，已初具规模，初步形成独立的工业体系。拥有近百条国外引进的生产线和大量的国产设备。为了保证和提高饲料产品的质量，饲料行业已经和正在推行全面质量管理(TQC)，即将推广贯彻等效采用国际ISO 9000系列的GB/T 10300系列《质量管理和质量保证》国家标准，建立完整可靠的质量体系。在这个体系中，原料的采购及其进入配方前的清理与干燥(前处理)是饲料生产质量环(质量螺旋)中的重要一环。大量的检测数据表明，饲料产品不合格的主要原因之一，是原料的水分过高，以及某些杂质未能清理干净。如食盐和矿物质水分过高造成结块，致使部分饲料盐分很高，而有的饲料盐分很低，影响畜禽特别是禽类的生长；玉米等原料水分过高，使粉碎机的电耗增加，有时甚至无法工作；磁性金属物未除去，不但影响饲料的质量，也给设备造成不必要的损害。

我国的粮食收割是较为粗放的，与其他国家在收割时就进行严格的清理有一定的差距，因而在粮食加工厂和饲料工厂中应注重原料的清理与干燥，以弥补收割阶段清理不足的欠缺。在引进的饲料生产线中，由于国情不同，存在着原料清理工艺流程较短，矿物质原料前处理工艺欠缺等弊端，也需在消化吸收过程中加以改进。为此，笔者编译了本书。该书由湖南天心饲料开发总公司总工程师胡士志同志审核，湖南

省饲料工业协会副秘书长，原省饲料工业办公室副主任罗英同志审阅，由湖南省饲料工业协会内部发行，征求意见。内部发行期间，得到了湖南省计委主任、省饲料协会会长王贤怡，湖南天心饲料开发总公司总经理叶德昭，副总经理傅品业、杨少辉，省饲料工业办主任肖时柏，杭州市第二配合饲料厂厂长罗彬泉，郑州粮食学院讲师唐雪蓉同志指正。谨此一并致谢。

根据我国读者的习惯，在忠实于原文的基础上对部分章节的次序进行了调整，调整压缩后的标题是译者加的。由于译者的水平有限，错误在所难免，敬希各位读者、行家指正。

饶世强

1990.9

目 录

一、饲料原料概述及质量标准	1
(一) 饲料原料概述	1
(二) 饲料原料质量标准	7
二、各种饲料原料清理的工艺流程和操作	9
(一) 饲料原料清理的工艺流程	9
(二) 饲料原料清理工艺过程与操作	13
三、饲料原料清理的设备	14
(一) 粮食颗粒筛选设备	14
(二) 粉状原料筛选设备	24
(三) 除铁装置	36
四、饲料原料清理设备的使用	52
(一) 筛选设备的使用	52
(二) 磁选设备的使用	56
五、矿物质原料的干燥	59
(一) 干燥的工艺流程与质量要求	59
(二) 干燥设备	60
(三) 矿物质原料生产前处理新工艺	69
六、饲料原料清理、干燥设备的维修	71
七、安全技术和消防措施	75
八、操作人员的岗位职责	78

一、饲料原料概述及质量标准

用于配合饲料生产的每种原料都应具有稳定的化学成分、饲用价值和物理—机械特性。现将饲料原料及质量标准概述如后。

(一) 饲料原料概述

1. 粮食作物和饲料作物的种子

禾本科作物（燕麦、大麦、小麦、黑麦、玉米等）和豆科作物（箭吉豌豆、豌豆等）的种子是动物的优良饲料。禾本科作物的种子含淀粉达70%，含蛋白质2~8%，矿物质1.5~4.5%。豆科作物种子含粗蛋白质为22~33%，主要用于做含大量碳水化合物的能量饲料的辅助蛋白源。

各种作物的种子可以根据其几何尺寸、形状、重量和其他指标相互区别开来。

燕麦在配合饲料中的用量为15~60%，其外颖比例较大（20~26%），因而在用于幼畜和禽类配合饲料的配方中应去除外颖。100公斤水分为13%的燕麦，折合100个标准燕麦单位。

对所有牲畜来说，大麦在配合饲料中的用量为20~60%，与燕麦不同，大麦的外颖与胚乳（仁）结合比较紧密，因而需有剥壳机的强制作用才能将壳仁分离。大麦的成熟籽粒含外颖为10~15%，未成熟粒含外颖则达30%。100公斤水分为13%的粮用—饲用大麦，平均折合120标准燕麦单位。

小麦在配合饲料中用量为15~50%，它与其他禾本科作物不同之处是含有比较多的蛋白质。收获的小麦籽粒没有外颖。100公斤水分为13%的小麦平均折合120标准燕麦单位。

黑麦在配合饲料中的用量为3~30%，它的外颖含量比小麦少。100公斤水分为13%的黑麦，平均折合118标准燕麦单位。

配合饲料中不仅使用玉米籽粒，还使用玉米芯。它适用于所有牲畜的配合饲料，使用量为10~60%，玉米的主要特点是含糖（主要是含淀粉）高，可以达到70%。按其总营养成分比较，玉米在禾本科作物中居首位。100公斤水分为13%的玉米，平均折合134标准燕麦单位。100公斤水分为16%的玉米芯，折合112标准燕麦单位。

黍是禽用配合饲料的重要成分，在配合饲料中的用量为5~30%，在按配方进行配料之前，应将黍予以粉碎。100公斤水分为13%的黍，平均折合95.5标准燕麦单位。

豌豆是分布最广的高蛋白作物之一。它可以适用于所有牲畜的配合饲料，用量为10~25%，在禽类配合饲料中用量不超过5%，100公斤水分为13%的豌豆籽粒，折合117标准燕麦单位。

箭吉豌豆，在除禽类以外牲畜的配合饲料中用量为10~20%，其化学成分与豌豆基本相同，100公斤水分为14%的箭吉豌豆，平均折合116标准燕麦单位。

与以上粮食作物和豆类作物并列用于配合饲料工业中的还有：小米、高粱、荞麦、羽扁豆，饲用豆荚，兵豆、大豆等等。它们均可作为配合饲料的常规配方成分。

2. 面粉厂和碾米厂的下脚料

小麦和黑麦麸皮是指其能磨粉部分的皮和胚芽，而麸皮块状大小和量的多少则取决于其皮壳部分。

粉状麸皮（小的）含有较多的面粉质粒，因而较有营养。麸皮含有丰富的蛋白质和矿物质，还有大量的纤维素。100公斤水分为13%的粉状小麦麸皮折合79个标准燕麦单位。100公斤块状小麦麸皮折合71个标准燕麦单位。

次粉（燕麦、大麦、豌豆、玉米等的次粉）是从有关作物加工得到的副产品，是极少量的粉、皮和胚芽的混合物，它的营养由于粉的组成不同而变化。次粉的水分不应超过：黍粉13%，燕麦粉和玉米粉14.5%。

3. 油脂厂的下脚料

向日葵饼、棉饼、大麻饼和其他饼类是油料作物种子经过预先清理，轧胚和软化、榨油后得到的。这些饼类是螺旋榨油机榨油后的产品，其形状有长方形、瓦块状，它们含有33~42%的粗蛋白，8~10%的脂肪。100公斤油饼折合72~126标准燕麦单位，它们富含维生素B和E。

采用有机溶剂浸提油脂后得到的粕，是一种大小不同的松脆散粒状的小颗粒，含油1~3%，和油饼一样，粕中含有丰富的蛋白质，同样富含维生素B和E。100公斤粕折合82~120标准燕麦单位。

4. 制糖工业的下脚料

干燥糖渣是甜菜制糖的下脚料，它是甜菜抽提糖分以后的干渣屑。它含有大量碳水化合物，含粗纤维达18%，这种粗纤维很容易被反刍动物的组织消化吸收。100公斤水分为13.2%的干甜菜糖渣折合84标准燕麦单位。

废糖蜜是一种粘滞的棕色液体，含有将近50%的糖分，其灰分达10%，100公斤废糖蜜折合77标准燕麦单位。

5. 淀粉——制糖工业的下脚料

玉米或小麦加工成淀粉时，可以分别得到小麦渣和玉米渣。它们是玉米或小麦含有淀粉质的皮、胚芽和碎渣干燥后的混合物。100 公斤水分为 13% 的干玉米渣折合 114.3 标准燕麦单位，而 100 公斤含水分 13% 的干小麦渣折合 80 标准燕麦单位。

干燥的马铃薯胚是由马铃薯制取淀粉时的下脚料，它含有丰富的钾盐、钙盐、磷酸盐。100 公斤马铃薯胚折合 95 标准燕麦单位。

6. 水解工业的副产品

干燥的饲料酵母是一种重要的蛋白质和维生素饲料，是从硫酸盐——造纸工业和森工产品加工业的含酒精的残渣中以工业法提取的。它是呈咖啡色或亮黄色的鳞片状同时又是薄细分散的粉末。它富含 B 族维生素。其水分为 10% 时，含粗蛋白 43~56%，在清洁的液态石蜡 (BBK) 中培养起来的饲用酵母当水分为 10% 时，含有 48~56% 的粗蛋白。

7. 发酵工业中的下脚料

马铃薯及粮食原料的干酒糟是富含淀粉和糖的农产品生产酒精时得到的副产品。100 公斤水分为 12% 的谷物类酒糟含有 10 公斤可消化蛋白，25.4 公斤纤维素，折合 85.2 标准燕麦单位。

啤酒渣是一种不溶于水的酒曲渣，它含有种皮、部分仁和大量无氮浸出物和几乎种子中所有的脂肪，同时含有钾、钙、钠和磷的盐类，100 公斤啤酒渣折合 79.5 标准燕麦单位。

8. 动物源饲用原料

动物源饲用原料的特点是可消化蛋白、氨基酸和矿物质

的含量高。

肉骨粉是从肉食原料的食用残渣制得的松散物质。肉骨粉的质量与其原料的来源有关，其中粉碎的骨头愈多，则愈有营养。按肉骨粉的不同等级，粗蛋白质含量分别在30~50%之间，脂肪含量分别在11~18%之间，肉粉同样是人们加工肉骨的食用残渣得到的，但在肉粉中骨头的含量不超过10%，按肉粉的不同等级，粗蛋白含量为54~64%，脂肪含量12~14%。

血粉是最重要的饲料原料之一，它含有约75%的可消化蛋白及大量的必需氨基酸。

饲料用的油脂含有游离脂肪酸，它具有刺激性，并促进新陈代谢。脂肪可以提高饲料的能量和适口性。脂肪的熔点为30~48℃，因而在配方时应将它们加热到60~80℃。

9. 水产加工业的下脚料

鱼粉通常是由残次鱼加工成的松脆粉状或压成块状的物质。它含有48~60%的粗蛋白，一定量的脂肪、食盐和维生素B₁₂。鱼粉中具有饲料价值的是蛋白质和脂肪。鱼粉中蛋白质含量愈高、食盐的含量愈低，它的质量愈好。鱼粉中脂肪含量不大于10%，食盐含量不大于5%。

所谓鱼水解物是被液化了的残次鱼成分，它与其他液体成分一样应用于配合饲料中。

10. 矿物质原料

配合饲料成分中不能缺少矿物质——钾、钠、磷、氯，它们来源于动植物原料中。

饲料配方中使用食盐是为了提高钠和氯的含量，除此以外，食盐可以增加适口性，从而使牲畜能更好地吃完饲料。食盐具有吸湿性，在不良条件和长期储存时，容易受潮或变硬。

供应给配合饲料厂用的石灰石粉其碳酸钙的含量不应小于85%，它能为配合饲料提供丰富的钙，并准确地调节钙和磷的比例。

由软体动物的贝壳和鳞片制得的贝壳粉主要用于禽类配合饲料的配方中。

11. 用于配合饲料工业的其他原料

饲料用的磷酸盐是在高温下由天然磷矿加工制得的。饲料用的无氟磷酸盐能提供增加牲畜营养的磷酸钙，每公斤含量为：钙 304 克，磷 140 克，氟不多于 2 克，砷不多于 50 毫克。

碳酸铵料精在反刍动物日粮中可作为天然蛋白质的代用品。它是由 75~80% 的粮食原料，10~20% 碳酸铵和 5~8% 膨土岩钠的混合物在膨化机中加工制成的颗粒。在膨化机的高温高压作用下，淀粉糊化，碳酸铵熔融，并牢固地与粮食中的淀粉粘结在一起。

碳酸铵料精在反刍大牲畜和绵羊配合饲料中用量为其重量的 5~22%。

预混合料是粉碎了的必需添加剂和填充料的均匀混合物。应用于配合饲料生产中的动植物原料，不可能全部含有有机体正常生长所需的一切成分，它不含牲畜用维生素制剂、微量元素、抗生素酶和氨基酸等。为了弥补动植物原料的不足，在配合饲料中添加了预混合料。它是微生物工业的专业工厂生产的浓缩混合物。

微生素能促进正常的新陈代谢，用于配合饲料中可以用植物原料代替珍贵稀有的动物原料。应用最广泛的维生素有 A、D₂、D₃、E、B₁、B₂、B₃、B₆、B₁₂ 等等。

微量元素在机体的新陈代谢中起着重要的作用，配合饲

料中应含有锰、铁、铜、钴、锌、碘。微量元素以硫酸盐、碳酸盐的形式进入配合饲料，而碘则以碘化钾的形式进入。硫酸盐有较大的吸湿性，很容易受潮。

抗生素——生霉素、土霉素、青霉素等等，具有抑制有害微生物生长发育的作用，人们用它预防疾病，同样也用于医治牲畜。

酵素是一种复杂的有机物，它能提高蛋白质和糖类的消化率，促使牲畜增重，降低料耗。

氨基酸是饲料所含蛋白质分解的最终产品，它为动物组织合成蛋白质提供基础材料。

许多饲料的蛋白质中缺少这种或那种氨基酸，特别是赖氨酸、蛋氨酸，因此，在配合饲料中要添加能保障牲畜需要的氨基酸。合成赖氨酸和蛋氨酸以饲料制品的形式进入配合饲料中。

(二) 饲料原料质量标准

表 1 粮食原料的质量控制指标(%, 不大于)

指 标	作 物 名 称						
	燕麦	大麦	玉米	小麦	黍	黑麦	豌豆
1. 杂质含量	5	8	5	8	5	5	5
其中							
麦仙翁、麦郎	0.5	0.5	—	0.5	—	0.5	—
有害杂质	0.2	0.2	0.2	0.2	—	0.2	—
有害杂质中							
麦角菌、黑穗病菌、黑麦草(总量)	0.1	0.1	0.15	0.1	—	0.1	—
葡萄毛链菜、看麦娘槐杂色花冠(总量)	0.04	0.1	0.1	0.1	—	0.1	—
有茸毛果的天芥菜和灰毛草	不允许存在						
2. 粮食掺杂	15	15	15	15	15	15	15

注：划横线表示对该作物指标工作规定。

进入配合饲料厂的原料应符合质量标准、杂质最大限度允许量标准、技术规程和控制指标。

粮食作物与其他质量标准并列的杂质和掺杂控制指标业已制定（如表1），其余原料的质量标准——金属磁性杂质控制指标也已制定（如表2）配合饲料厂在接收原料时必须严格按质量标准，不符合控制指标，就不能接收，因为降低配合饲料的有效成分，将导致牲畜害病和中毒。

**表 2 面粉、水产、肉食、制糖业和其他食品加工业
下脚料中磁性金属杂质的最大含量范围**

饲料用副产品(下脚料)名称	磁性金属杂质(不大于) (毫克/公斤)
小麦麸、黑麦麸	5
小麦、大麦、玉米、豌豆、荞麦、糯米、黑麦的粉	5
燕麦、黍	5
鱼粉	100
肉骨粉 一级	150
二级和三级	200
肉粉、血粉、骨粉(油渣中的)一级	150
二级	200
饲用酵母: 水解酵母, 酒精酵母, 丙酮-丁烷基酵母	30
干酒精	150
玉米次粉	50
小麦次粉	50
干甜菜渣	100
向日葵饼、亚麻饼、棉籽饼、大麻饼	100
向日葵粕、亚麻粕、棉籽粕、豆粕	100
麦芽曲	100
啤酒糟	100
草粉	30
草本制维生素粉	10

二、各种饲料原料清理的 工艺流程和操作

(一) 饲料原料清理的工艺流程

原料清理必须保证最大限度地清除杂质和磁性金属杂质，使残留杂质达到最低值时的清理效果，为配合饲料产品所利用。

配合饲料厂在清理和筛选原料时利用杂质的下列特性进行清理：

原料颗粒尺寸与杂质宽度和厚度的不同；粮食颗粒与杂质的空气动力学性质的不同；原料与杂质磁性的不同。

通常用流水作业线来清理原料，作业线根据原料的物理—机械性质不同由有关的机器、设备和输送机械组成。一般企业称量原料的磅秤是按组分的容量来安置的，图1中列举了一个清理粮食中杂质的工艺流程图。

按照配合饲料生产工艺过程的组织管理规程，蛋白质、维生素、添加剂和碳酸铵料精的筛选装置可以安装三种筛网：

№200圆孔接受筛网（孔径为20毫米）或№18金属丝编织筛网（筛孔为18×18毫米）。

№100~160圆孔分级筛网（孔径为10~16毫米）或№8~14金属丝编织筛网（筛孔为8×8~14×14毫米）。

№10~14圆孔补充筛网，№10或№12（尺寸为1.0×1.0~1.2×1.2毫米）的长孔筛网，或№0.85~1金属丝编织筛

网 (筛孔 $0.85 \times 0.85 \sim 1.0 \times 1.0$ 毫米)。

在有两种筛格的筛选机中, 安装分级筛网和补充筛网或者安装规定用于三层筛选机的金属丝编织筛网。金属丝编织筛网和筛板的规格应该符合国家标准。

图2中列举了粉状原料清理工艺流程图, 粉状原料的清

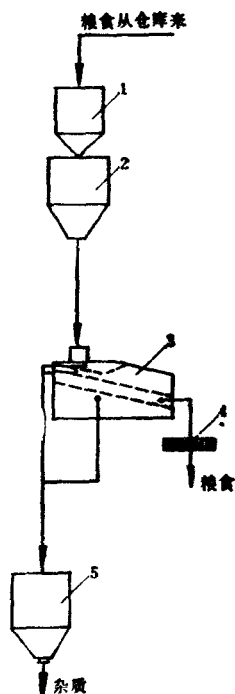


图1 粮食除杂原理图

1. 料斗 2. 自动秤(按配合组分的容积)
3. 筛选机 4. 磁选机
5. 残杂物料斗

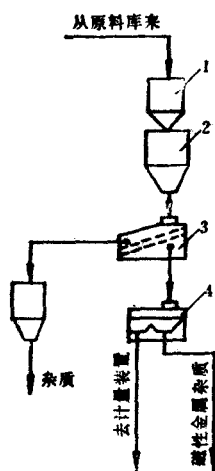


图2 粉状原料清理工艺流程图

1. 料斗 2. 自动秤(按组分容积)
3. 筛选机 4. 电磁除铁机

理采用能强制性筛分物料的筛选机。筛选机上装有№100圆孔筛网（孔径为10毫米）或№8金属丝编织筛网（筛孔为 8×8 毫米）。三类筛上物应予弃去，筛下物进入计量器上的料斗。

食品工业的饲料副产品清理和筛选工艺流程见图3。这个工艺流程可以清除下列原料的大型杂质并进行分离：干燥的压榨饼，干酒糟，玉米干渣，螺旋榨油机油饼，油粕，肉骨粉，鱼粉，干饲用酵母等等。

为了除去大型杂质，安装有№150~200圆孔筛网（孔径15~20毫米）或№14~18金属丝编织筛网（筛眼 $14 \times 14 \sim 18 \times 18$ 毫米）在筛框上装有№20~60（孔径2~6毫米）圆孔筛网或№1.6~5（筛孔 $1.6 \times 1.6 \sim 5.5 \times 5.5$ 毫米）编织筛网。

压榨和大块状的饲料副产品（小块状饼，压成块状和制成粒的干渣，用于制粒的草粉等）应预先粉碎成20~30毫米的颗粒，在装有磁铁的筛选机上或者电磁筛选机上除去磁性金属杂质，再用锤片式粉碎机进行粉碎并按其大小在装有№20~60圆孔筛网（直径2~6毫米）或№1.6~5（筛眼 $1.6 \times 1.6 \sim 5.5 \times 5.5$ 毫米）金属丝编织筛网的筛选机上进行筛选。

清理和粉碎压榨和大块状物料的工艺流程图见图4。

矿物来源的原料（食盐、白垩磷酸盐）在配有专用筛网的筛选机上进行筛选。

不含结构坚实和高硬度杂质的石灰石，在碎石机上粉碎到每块10mm大小，然后用锤片式粉碎机进行粉碎。

食盐采用装有№1金属丝编织筛网（筛眼 1×1 毫米）的筛选机筛理，白垩和石灰石采用№1.6（ 1.6×1.6 毫米）金