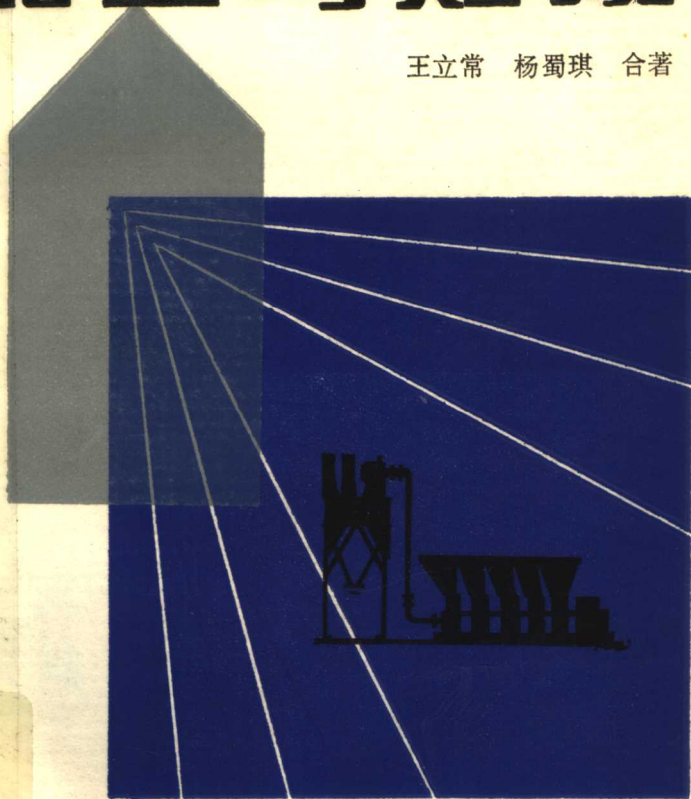


◆ 乡镇企业技术丛书 ◆

配合饲料的加工与贮藏

王立常 杨蜀琪 合著



四川科学技术出版社

乡镇企业技术丛书

配合饲料的加工与贮藏

王立常 杨蜀琪 合著

责任编辑：何 光

封面设计：韩健勇

版式设计：杨璐璐

(乡镇企业技术丛书)

配合饲料的加工与贮藏

王立常、杨蜀琪、合著

出版：四川科学技术出版社

印刷：成都印刷一厂

发行：四川省新华书店

开本：787×1092毫米 1/32

印张：2.76

字数：59千

印数：1—3,000

版次：1988年4月第1版

印次：1988年4月第一次印刷

书号：16298 180

定价：0.48元

《乡镇企业技术丛书》出版说明

发展乡镇企业是振兴地方经济的一项战略任务。当前，四川乡镇企业正在蓬勃兴起，必将给国家和农民带来巨大的社会效益和经济效益。但不少地方苦于资料和技术人才的缺乏。《乡镇企业技术丛书》，正是为适应这项事业发展的需要，由四川科学技术出版社组织各方面力量编写出版的。目的在于对生产技术的指导、人员的培训有所帮助。

本丛书主要包括：农副产品的综合利用和深度加工；小农机具的制造、使用 and 维修；蚕、茶、果的加工；糖果糕点、饮食、酿造和饮料工业；纺织染整、竹、木、陶瓷等的加工制作；城乡建设、建材工业及中小型交通工具的制造与维修；服务性行业如服装、照相及各种电器修理技术；乡镇企业的经营管理等等。计划在近几年内，每年出版若干种，请广大读者注意，并望有理论和实践经验的作者踊跃来稿。

前 言

人类赖以生存的能量、蛋白质几乎都来源于种植业和畜牧业。随着人们生活水平的逐渐提高，动物性食物在食物构成中的比例也不断增大，食品对畜牧业的依赖程度也愈来愈大。畜牧业的地位日益受到重视。发展畜牧业的重要物质基础是饲料，饲料的数量和质量直接影响着畜产品的数量和质量。现代科学和长期生产实践证明，根据合理的饲料配方在工厂中加工生产配合饲料，能大大提高畜禽生产力，提高饲料效率，从而降低饲养成本，有显著经济效益。因此，作为新兴的饲料工业近年来得到迅速发展。如美国饲料工业已跃居十大工业的第九位，年产1亿吨以上，日本近二十年来饲料增长了六倍；苏联饲料工业1950年仅110万吨，到七十年代末，产量达到9000多万吨。我国饲料工业起步较晚，但近年发展较快，全国粮食部门1984年建成饲料加工厂（点）2426个，形成718万吨的生产能力，1984年全国总产量为1200万吨左右。我省饲料生产厂近700个，1984年产量约230万吨。但按我省畜禽所需饲料总量计算，配合饲料普及率不到10%，饲料工业远不能适应畜牧业发展的需要。为了促进我省饲料工业迅速发展，我们编写了这本小册子，作为《畜禽配合饲料》一书的姊妹篇，着重介绍配合饲料的加工工艺和加工设备，配合饲料原料及产品的贮藏保管，以及如何提高配合饲料质量等内容，适合畜牧饲料行业和乡镇企业饲料厂、养殖场、中等农技校及职业中学师生参考。本书加工生产部分四川省饲料公司杨蜀琪编写，贮藏及质量管理部分由成都市食品开发公司王立常编写。由于编者水平有限，时间匆促，疏漏难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

1985年6月12日

目 录

一、配合饲料的加工生产.....	1
(一) 配合饲料的加工工艺流程简介.....	2
(二) 配合饲料的加工工艺.....	3
(三) 不同类型的配合饲料厂和机组.....	6
(四) 配合饲料厂的加工设备.....	17
(五) 配合饲料加工设备的安装和试车.....	29
二、配合饲料及其原料的贮藏.....	32
(一) 籽实饲料的物理特性与贮藏的关系.....	33
(二) 饲料在贮藏期中的变化.....	34
(三) 贮藏害虫及危害动物的防治.....	41
(四) 贮藏方法.....	50
(五) 饲料贮藏中的管理.....	57
(六) 几种饲料的贮藏.....	58
三、配合饲料的质量管理.....	66
(一) 配合饲料的质量.....	66
(二) 饲料卫生对质量的影响.....	68
(三) 配合饲料的质量标准.....	71
(四) 配合饲料品质的简易鉴定.....	77
(五) 配合饲料的质量管理.....	78

一、配合饲料的加工生产

饲料工业包括饲料原料的生产，饲料机械设备制造和配合饲料的加工生产。配合饲料加工生产是指将各种饲料原料，按科学配方，使用现代化机械设备，经过高效粉碎、精密称量、充分搅拌而生产出配合饲料的过程，这是饲料工业中十分重要的部分。我国畜牧业的特点是小型、分散，绝大部分畜产品来源于广阔农村中的千家万户，为畜牧业服务的饲料工业也就要适应我国畜牧业的具体情况，以中、小型饲料厂为主，而饲料厂的规模和采用的设备也就各不相同。目前，国内饲料厂规模有每小时产1.5吨、2.5吨、5吨、10吨等几种。小型饲料加工机组有每小时产0.3吨、0.5吨、0.6吨、1吨和1.5吨。在建立饲料厂时，采用多大规模和什么工艺，主要依据饲料厂供应半径内畜禽数量、饲料原料来源、交通条件及能源等情况来确定。一般乡镇企业的饲料厂，主要原料和市场在本地，宜采用小型的饲料加工机组，这样投资小，建厂周期短，投资经济效益高。对于大城市附近，特别是在大型集约化养殖场的附近，宜建较大型的饲料厂。为了减少用户往返运输和支持小型饲料厂，在有条件的地方也可建立浓缩饲料厂和添加剂预混合饲料厂。浓缩饲料包括蛋白质饲料、矿物质饲料和添加剂预混料，用户按使用说明加上60~70%的粮食和糠麸类饲料搅拌均匀后即可饲喂畜禽。这种浓缩饲料一方面减少了能量饲料（粮食糠麸类）的往返运输，充分发

挥农民手中粮食的效能，另一方面又能提高饲料厂的效率，有效地利用蛋白质资源，充分发挥配合饲料的作用，它是值得推广的一种配合饲料生产。添加剂预混料是全价配合饲料的核心组成部分，用量虽小，作用很大，是饲料科学化的重要标志。但添加剂预混料生产技术要求高，原料来源有一定限制，在条件不具备时，不宜在县以下饲料厂生产。在这本书里，着重介绍中、小型饲料厂的生产工艺和加工设备。

（一）配合饲料的加工工艺流程简介

粉状配合饲料的加工生产主要围绕着对饲料原料的高效粉碎、精密称量和充分搅拌几个方面进行，即：原料的粉碎→称量配料→混合→出厂。对颗粒料则在混合后再加上制粒工段，最后打包出厂。

1. 原料的清理和粉碎

清除原料中混有的对畜禽生长有影响或对设备有损害的杂物。各种原料经过清选装置，除去较大杂物和金属杂物后，进入粉碎机，加工成细粉，贮于配料仓中（粉状原料不需粉碎）。

2. 配料

严格按照配方规定将各种不同原料组份称取一定数量。这是生产配合饲料的关键，通常采用容积式或重量式计量。容积式设备简单，操作方便，但不够精确；重量式采用计量秤，精确度可达 $\frac{1}{500}$ 至 $\frac{1}{1000}$ ，但设备较复杂。

3. 搅拌

将配好的各种不同物料均匀混合，通常采用卧式搅拌机，该机混合较均匀，且时间也短，只需几分钟。对于微量

的添加剂，可以进行几次预混合逐级稀释扩大，以保证均匀度。

4. 制粒

目前安装的制粒机，有加水、加蒸气的装置，并且配备了冷却器、破碎机和分级筛，但一般都无添加糖蜜和油脂的装置。混合均匀的饲料，加入适当的热水或糖蜜后，可通入蒸气，然后进入压粒机，压制成颗粒状。经冷却、破碎、筛选以后，得到符合规格的颗粒饲料。筛下的细粒和粉末再回流至压粒机重压。

5. 包装

经自动秤计量、打包，再由缝口机缝口，由输送机送至成品库。

6. 散装运输

是饲料厂提高经济效益的方向性措施之一。目前我国绝大部分的饲料厂还采用传统的袋装运输，破损率较高，缝补工作量、劳动强度也很大，而且包装袋的周转流通几乎没有消毒，有条件的地区应推广散装技术。

(二) 配合饲料的加工工艺

饲料厂的饲料加工工艺，按生产方式可分为先粉碎后配合和先配合后粉碎两种形式。

1. 先粉碎后配合的工艺

原料经清理磁选以后，各品种分别粉碎进入中间配料仓贮备；添加剂经一次稀释以后参加配料，不需粉碎的粉状物料经清理、磁选以后直接进入配料仓贮备。贮备于配料仓的物料通过电子秤或机械杠杆秤计量后，送入卧式混合机混合，即可得到粉状成品。

2. 先配合后粉碎的工艺

(1) 主料配合后，进粉碎机粉碎，粉碎好的物料进配料仓与其它粉状副料一起参加配料，矿物质、微量元素添加剂经预混合后进入配料仓参加配料。配好的料经混合机混合后，机械输送、打包。

(2) 粒状主料和粉状副料一起，人工称重配料后，送入粉碎机粉碎，粉碎好的物料经混合机混合后，机械输送、打包。

3. 不同的加工工艺比较

先粉碎后配合和先配合后粉碎的工艺各有其特点：

先粉碎后配合容易做到粒度均匀，根据不同的粒度大小可选用适宜的筛板；粉碎、配料和混合三个工段分开，机动灵活。但该工艺需要的配料仓较多，占地面积大，投资相应增加，故适合于大、中型饲料厂。个别的班年产量为5000吨左右的饲料厂也有采用这种工艺的。

先配合后粉碎工艺所用的设备简单，结构紧凑，同时减少了配料仓，造价较低。

目前，在配合饲料的加工中常采用主料配合后粉碎的生产工艺，此工艺较主、副料一同配料后粉碎的作法优越。因为后者大量粉料进入粉碎机，降低了粉碎机的效率，耗电量也相应增高。有的维生素如 V_A 、 V_{B1} 会因温度高而受到破坏，这类物质不宜进入粉碎机粉碎。已粉碎好的物料经输送、打包，容易产生分级现象。所以，这种类型的工艺所生产出来的产品质量是不够稳定的，只适合我国现阶段生产比较粗放的混合饲料小型厂采用。

经过测定证明，先粉碎后配合与先配合后粉碎两种工艺的动力消耗基本相同。若主原料的品种比例搭配适当，还会

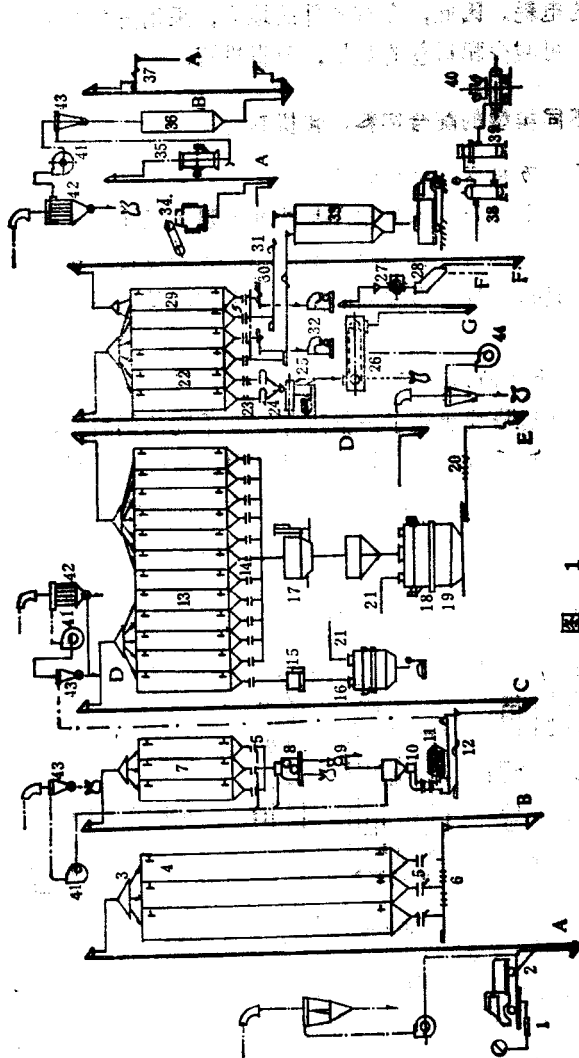


图 1

- 1.地磅 2.下料坑 3.分配盘 4.料位器 5.电动闸门 6.刮板输送机 7.配料仓 8.清理筛 9.磁选机 10.螺旋输送机 11.粉碎机 12.螺旋输送机 13.配料仓 14.螺旋出仓机 15.50Kg秤 16.50Kg秤 17.50Kg秤 18.混合机 19.缓冲斗 20.刮板输送机 21.人工添加处 22.成品仓 23.螺旋出仓机 24.永磁铁 25.制砂机 26.冷却机 27.破碎机 28.分选筛 29.成品仓 30.螺旋出仓机 31.出仓机 32.打包封口机 33.散装仓 34.井机 35.粉碎机 36.缓冲仓 37.螺旋输送机 38.贮气罐 39.过滤器 40.空气压缩机 41.风机 42.除尘器 43.卸料器 (A~G 提升机)

降低粉碎机的电耗。因此，在有条件的地方，采用先配合后粉碎的工艺，可减少配料仓的数量，节省投资。

(三) 不同类型的配合饲料厂和机组

1. 班年产 1 万吨以上的饲料厂

我省于一九七九年在郫县和成都两地筹建了班年产 1 万吨和 2 万吨的配合饲料厂各一座。两厂在工艺和设备的选择上大体相同，只是郫县厂多制粒部分。其工艺流程如图 1 所示。

2. 班年产 5 千吨的饲料厂

近几年来我省陆续新建了一批班年产 5 千吨的饲料厂，这些厂大都建在县城所在地，其工艺都采用先粉碎后配料。在配料方式上，重量式和容积式兼有。图 2 所示为班年产 5 千吨，我省独创的一秤一料重量式配料饲料厂的工艺流程。

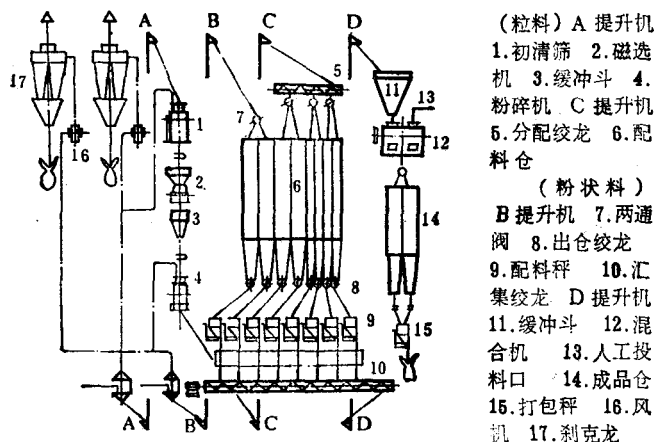


图 2

3. 人工配料的简易生产

目前不少的专业户和乡镇企业只安装一台粉碎机 and 一台混合机，把各种原料粉碎后，按配方比例倒入混合机内混合（有的按比例用铁铲进行混合），即成为成品。这种较简易的方法投资少、不需特殊厂房、见效快，但工作效率低，劳动强度大，混合均匀度较差。

4. 小型饲料生产机组

由于畜禽饲养业大多分布于农村，我省又是多山地区，因此，配合饲料的生产和供求需要点多面广，才能适应广大饲养专业户和个体户的要求。近年来小型饲料加工机组的研制工作进展很快。这些机组都是以粉碎为中心，配以计量器和混合机而成的。这些小型机组结构紧凑，对厂房要求不高，基建时间短，投产快，适合乡镇企业或大型畜牧场使用。

我省研制的STZ·2000型、STZ·1000型（见封二）饲料加工机组已通过鉴定，现由四川粮仓机械厂定型生产。两机组每小时生产量分别为2吨和1吨，工艺流程合理，选用设备成熟，运转平稳，配料和混合工段实现了自动连锁控制，操作方便，整个机组占地面积小，设备都安置在单层建筑物内，结构紧凑，布置比较合理，安装方便，外形比较美观，并具有投资少，上马快的特点，适宜县、区级发展饲料生产的要求。

（1）STZ·2000型配合饲料加工机组（图3）

原料分成粉状物料和粒状物料两路进行清理、输送。粉状物料由人工倒入粉料斗式提升机（C）的进料口，直接输送至粉料分配螺旋输送机（2），按工艺布置分别进入四个料仓中待用，粒状物料倾入粒料斗式提升机（A），被输送到

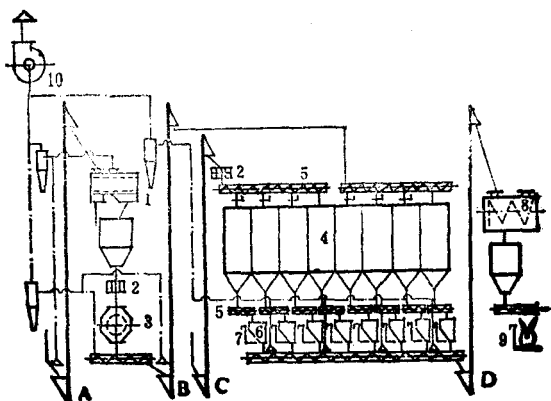


图 3

初清筛（1）中除去大杂，清理过的物料进入粒料仓内作短暂存贮，再经磁选器（2）除去混在原料中的铁磁性杂质，进入粉碎机（3），粉碎后的物料又由斗式提升机（B）提入另一条分配螺旋输送机按预定的工艺布置装于另四个配料仓中待用。

八个配料仓（4）中的八种原料分别由八只给料螺旋输送机（5）向八台自动配料秤（7）同时喂料。当各种原料均已按工艺配方所预定的称量值称足量后，秤斗（6）放料门开启，八种主、副原料同时经汇集螺旋输送机和汇集斗式提升机（D）输送至混合机（8）进行混合。同时由人工向混合机内投入添加剂，经3~5分钟混合后，即成为配合饲料成品，流入成品仓，由成品出仓螺旋输送机输送出仓，装包（9）入库。

为了吸走粉尘，在下粮坑、清理筛、粉碎机的进料口都设有除尘罩，由低压风机（10）负压吸入除尘器，形成一个

除尘回路。经测试，车间内粉尘浓度在8毫克以下。

主要技术参数：

产量：2~2.5吨/小时

最多配料种类：8种

配料方式：一料一秤重量式

配料精度：小于0.5%

混合均匀度：变异系数小于10%

机组总装机容量：47.02千瓦

地面以上最大外尺寸：12×3×6.6米（长×宽×高）

机组重量：12吨

（2）STZ-1000型配合饲料加工机组（图4）

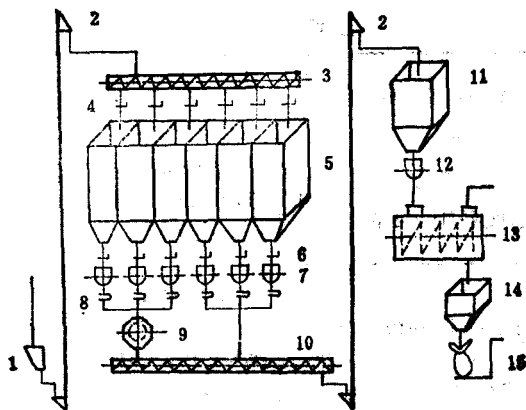


图 4

原料经下料斗（1）进入提升机（2）后被送至分配绞龙（3），拉开不同原料仓的进料插板（4），可使原料送入

相应的料仓（5）中。其中三种颗粒料拉开控制插板（6）经配料装置（7）按比例配料，并经磁铁（8）去除磁性杂质后，一起落入粉碎机（9），被粉碎后穿过筛孔落入下部半成品横绞龙（10）。

原料仓中的另三种粉状物料按比例配料后，直接进入半成品横绞龙（10）。

这时六种原料一同经横绞龙被送至半成品提升机（2），提升到缓冲料斗（11），缓冲斗下部的出仓定量绞龙（12）由电气控制定时开动，将一定量（100公斤左右）的半成品送入混合机（13），根据混合机一次实际混合量和配方而预先称好的添加剂及微量元素由混合机进料口人工定时投入参加混合，混合后的成品饲料被卸入成品仓（14）内包装后出厂。

主要技术参数：

序号	设备名称	数量	主要技术参数
1	原料斗式提升机 DTG20/11×2型	1	总高6.33m，提升高度，5.741m， 动力1.1kw，主轴186转/分，产量5—7 吨（玉米）
2	分配绞龙LSS-20型	1	全长3.143m，输送距离2.8m，动力 1.1kw，（与1同用），主轴转速93 转/分，产量6.92吨（玉米）
3	原料仓（五个隔板，共 分六个小仓）	1	长×宽×高=2.4×1.5×1.0
4	配料装置16根φ90mm 的配料绞龙	1	动力0.6kw，最高转速41转/分，单 根绞龙最大产量0.856吨/时，

序号	设备名称	数量	主要技术参数
5	粉碎装置	1	转子直径 $\phi 390$, 粉碎室宽140, 筛孔 $\phi 2$, 转子转速2020转/分, 动力7.5kw, 产量570公斤/时(玉米水分14%以下)
6	半成品横绞龙	1	螺旋叶片直径 $\phi 120$, 长度1.9m, 转速212.3转/分, 动力0.6kw, 产量1440公斤/时。
7	半成品斗式提升机 DTG20/11 $\times$ 2型	1	总高6.03m, 动力0.8kW, 主轴转速186转/分, 产量 $Q=2\sim 2.5$ 吨/度
8	缓冲料斗(附支架)	1	上沿长 $\times$ 宽, 1.5 $\times$ 1.1m, 下沿长 $\times$ 宽 0.6 $\times$ 0.2m, 高1.02m, 容积0.765 m^3
6	出仓定量绞龙	1	螺旋直径 $\phi 160$, 距130, 转速99.35转/分, 动力0.8kw, 输送量6.3吨/时,
10	HJJ-50型混合机	1	混合量100公斤/批, 混合时间3分35秒, 卸料时间1分22秒, 混合动力1.6kw, 卸料动力0.12kw, 主轴转数43.3转/分。
11	成品料仓(带支架)	1	上口长 $\times$ 宽为1.42 $\times$ 1.32m, 下口长 $\times$ 宽为0.4 $\times$ 0.4m, 高1.01m, 容积0.87 m^3 。