

绪 言

调味油是我国油脂和调味品生产的一个重要环节，也是一个新兴的产业，具有广阔的市场前景和应用前景。随着经济的发展，人民生活水平的不断提高，以及生活和工作节奏的加快，人们对调味油的数量和品种的需求日益旺盛。

在我国，调味品的应用历史可以追溯到数千年前，调味品的品种也多达数十种，人们不但在日常生活中应用它，而且也是最先成为商品进入流通领域的物质。近年来调味品的发展更为迅速。调味原料不但被直接应用，而且与食用油脂一起制成多种风味的调味油进入市场和千家万户。调味油以它清洁，纯度高，色香味俱佳，方便实用，而很快被人们所接受。其品种也从原来的芝麻油、芥末油、辣椒油发展到香味、鲜味、辛辣味等几个种类，几十个品种。从原来附属产品，发展为专业化生产。每年的生产和销售值都在大幅度上升，而且不断地有新的调味油应市，满足人们的需要。调味油的生产已成为油脂和调味行业的重要产品，所占的比重越来越大。

调味油的生产应用虽然已十分广泛，但很多方面仍然未摆脱传统的生产方式，仍然为手工操作，机械化程度也十分低下，产品产量低，质量差，卫生状况不理想，资源浪费严重。这显然不符合能适应人们对调味油日益旺盛的需求。因此大力发展调味油生产的新工艺、新设备已是十分迫切和重要的。

调味油的生产加工机理，一般说来有两种，一种是直接生产法，将调味原料与食用植物油一起熬制，用植物油将其调味原料的营养成分和香味浸渍出来，直接制成某种风味调味油。另一种方

法是勾兑法，将选定的调味料采用水蒸气蒸馏法或溶剂萃取法，CO₂超临界萃取法，将含有的精油萃取出来，然后按一定的比例与食用植物油勾兑制成某种风味的调味油。这两种方法都有各自的优缺点。前者工艺简单 操作方便 投资少 见效快 缺点是资源浪费较大，产品质量不易控制。后者能较为完全地将调味品中的有效成分提取干净 精油提取率高 产品质量好 缺点是投资较大 操作难度大。因此在生产调味油的过程中可根据实际情况选择一种适宜的方法。

为了提高调味油生产的规模，降低产品成本，提高产品质量，应该从调味油原料的整理、准备工作中就尽可能地选用适合该种原料的机械设备和工艺，以求达到最佳效果。本部分从调味原料的整理一直到调味油的成品加工都详细地介绍了其机械设备、特点和构造，除标准设备外，许多自制非标准设备都标注有外形尺寸，个别设备的关键零件还有详图以备参考。调味油生产中就是同一个种类也有不同的品种，比如辣椒就有上千个品种，因此在选用设备工艺时应考虑当地所提供的调味原料的物理性能和化学性质 如皮、壳的厚度 与果肉联接的松紧程度 粒度的大小 致密程度，香辛料含量的成分以及这些成分的含量多少。只有将这些都掌握清楚，才能为正确选择机械设备和加工工艺提供依据，以最小的投入换取最大的收益。

第一部分

调味油生产的机械与设备

第一章 整理设备

调味油生产所用的调味原料 主要是姜、葱、蒜、辣椒、香椿、韭菜、胡椒、丁香、香菇、海产品等各类植物和动物 有的呈块状 有的呈叶蔓状，有的用地下部分，有时则用地上部分，但都或多或少粘连有泥沙和其他杂物。因此在使用时都必须进行整理，其中一些需要将外层老、黄枯叶去掉，如葱、蒜菜等。另一些则需要脱去外表壳类坚实表皮，只要果肉，如大蒜等。还有的要利用淘洗来去掉泥沙和外表皮，如生姜等。因此对调味原料的整理是保证后续工序正常进行和提高产品质量的关键所在。

一、清理设备

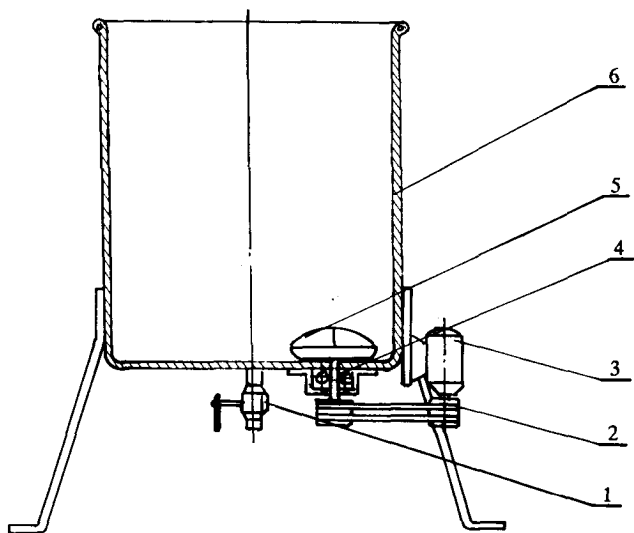
大葱、韭菜类植物大多附有老、黄、枯叶 对这类可用梳理机来完成对它们的清理。

在梳理机的滚筒上交叉分布有高约 50 毫米 带螺纹状的橡胶钉，当滚筒以一定的速度旋转时，葱或韭菜被清理端送向橡胶钉，橡胶钉利用其刮削功能 将外表皮上老、黄、枯叶梳刮下来 从而达到清理的目的。

二、清洗设备

由于很多调味原料都不可避免地粘有不少的泥沙，必须经过淘洗才能将其清除。在调味油生产的过程中淘洗设备是十分重要的设备之一。

1. 淘洗机(图一)



图一 淘洗机

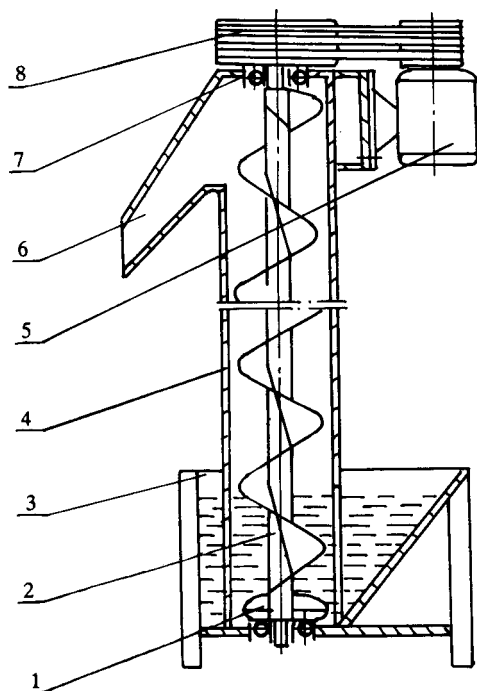
1.放水阀门 2.皮带传动系统 3.电机 4.轴承 5.波轮 6.清洗筒

将清理完成后的葱或非菜类蔓叶植物进行淘洗，清除其泥沙。该机器的淘洗原理与一般工业洗衣机相同，偏心布置的波轮不断高速旋转，水与被淘洗物、被淘洗物之间的摩擦，使泥沙被淘洗掉。这种淘洗设备结构简单，制做容易，动力消耗小，洗净度高，对被淘洗物损坏小，不足之处是它工作是间歇式的，即洗完一缸需要停机，再装入第二缸继续淘洗。

2. 立式螺旋清洗机(图二)

这种设备采用螺旋输送原理设计的，它可用于块状类物料的淘洗和脱皮，如鲜姜等。

鲜姜加入洗姜箱体，由于波轮和搅龙的作用，相互摩擦并处于半悬浮状态，逐渐被螺旋提升和输送。在螺旋的轴向设有两组喷水管，根据需要调节水流量的大小。鲜姜在提升过程中，进一步与螺旋叶片摩擦以及姜与姜之间的摩擦，加上水流的冲刷而达到清洗



图二 立式螺旋

1. 波轮 2. 搅龙 3. 清洗池 4. 搅龙壳 5 电机
6. 出料口 7. 轴承 8. 皮带传动机构

的目的。泥沙则由于比重的原因而留在箱底，箱底设有排污口，根据情况，可随时打开排污口，清除泥沙、污物及废水。电机置于清洗机顶部，既防水、防潮又安全。这种清洗机洗净度高，产量大，一般情况下每小时可完成 1000 公斤的作业量，洗净率能达到 98% 以上，对生姜类调味原料清洗的同时，还可以脱去生姜的表皮。

立式螺旋清洗机主要技术参数如下所示。

螺旋机叶片直径 310 毫米

螺旋机叶片节距 200 毫米

螺旋搅龙轴径 60 毫米

螺旋搅龙转速:50转/分

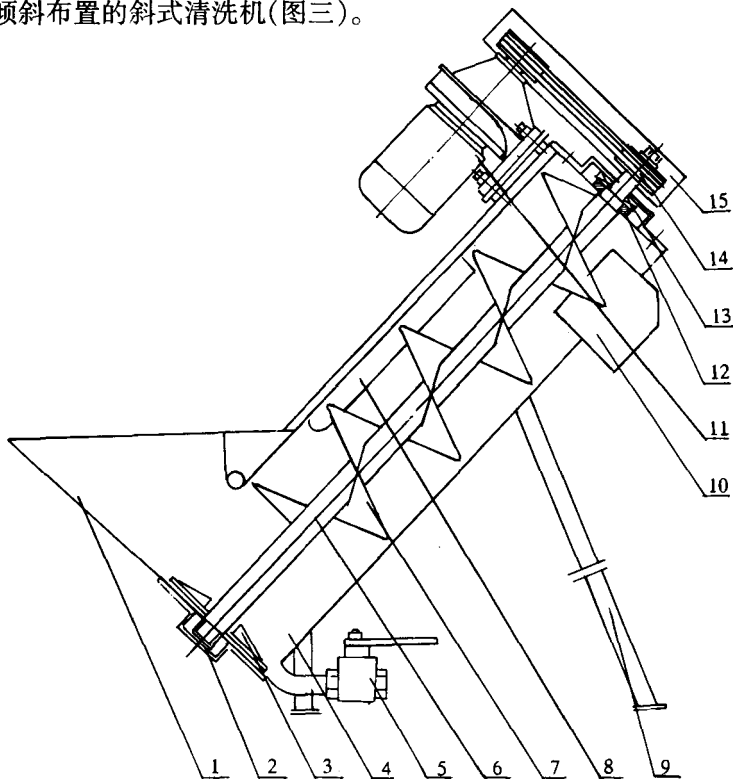
螺旋输送高度:1.4米

配套动力:1.5千瓦

生产率:1000公斤/时

3. 斜式螺旋清洗机

在立式螺旋清洗机的基础上,人们又设计出一种螺旋搅龙呈倾斜布置的斜式清洗机(图三)。



图三 斜式搅龙清洗机

1. 进料斗 2. 下轴承副 3. 波轮 4. 搅龙壳 5. 放水阀门 6. 搅龙轴
7. 叶片 8. 喷淋水管 9. 支足 10. 出料口 11. 电机 12. 密封圈
13. 上轴承副 14. 皮带轮 15. 皮带罩

它的主要结构与立式螺旋搅龙清洗机相比无多大变化，其清洗原理也基本相同。只是输送，清洗搅龙不再是呈立式布置，而是呈倾斜布置。通常为 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 倾斜角布置。它的最大优点是所需动力与立式比较要明显的少一些，在同等处理量的情况下，它与立式比较可少耗 $1/6 \sim 1/5$ 的动力。

斜式螺旋搅龙清洗机主要技术参数如下所示。

螺旋叶片直径 :350毫米

螺旋叶片螺距 :250毫米

螺旋搅龙轴径 :70 毫米

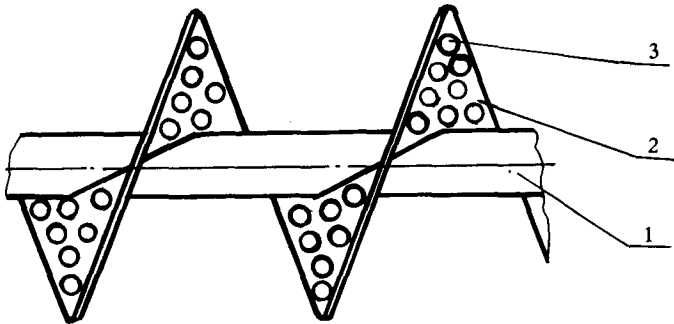
螺旋搅龙转速 :200~250 转/分

生产率 :1000 公斤/时

配套动力 :1.1 千瓦

不论是立式还是斜式螺旋清洗机，在螺旋叶片的结构上还可以考虑以下两种结构。

非实板叶片搅龙结构（图四）



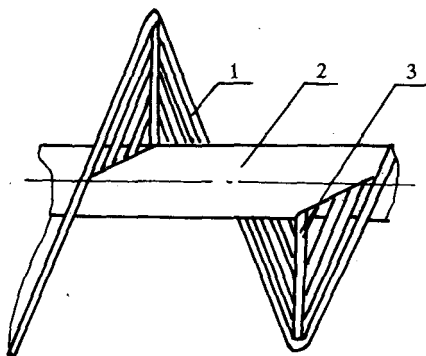
图四 非实板叶片搅龙结构

1. 搅龙轴 2. 叶片 3. 孔

这种结构是在实板的螺旋叶片上加工若干孔洞，在不影响叶

片强度的情况下孔的密度越大越好，这样有利于增加被清洗物与叶片的摩擦，防止打滑现象出现。

钢筋网式叶片(图五)



图五 钢筋网式叶片

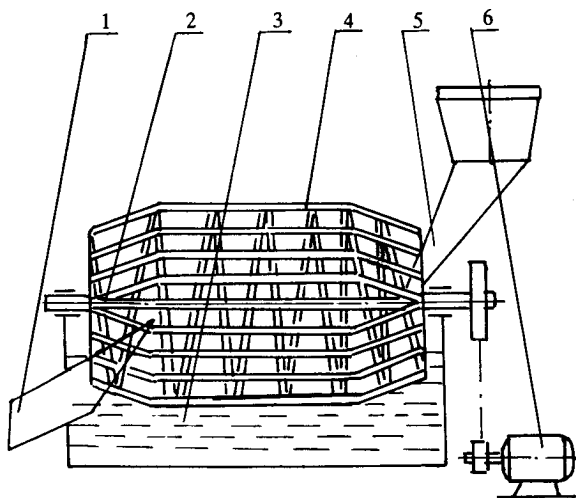
1. 叶面钢筋 2. 主轴 3. 支柱

这种结构的特点是形成螺旋叶片的面不是实板，也不是实板上打孔洞的螺旋叶片，而是用 6~8 毫米左右的钢筋，按实板螺旋面的结构焊接而成的。钢筋分两种：一种是作为支撑的支柱（直径选用 14~16 毫米的钢筋，它是沿螺旋线上升的，由它来控制螺旋螺距的大小；另一种就是用来制作螺旋面的钢筋，将这种钢筋焊牢在支柱上，焊接时要求螺旋面能平滑过渡就行了，网状螺旋面的稀密程度视清洗物大小而定，只要螺旋面不漏掉清洗物即可。

这种叶片的优点是可大大提高洗净度，更好地清除泥沙，后者还可以大大降低制造成本，减少投入，缺点是比制作实板螺旋轴工艺稍微复杂。

4. 笼式清洗脱皮机(图六)

除了上述两种螺旋清洗机外，目前一种更为简单、可靠、清洗效果更好的清洗设备正为人们所应用，这就是笼式清洗脱皮机，它



图六 鼠笼式清洗机

1. 出料斗 2. 主轴 3. 水池 4. 鼠笼 5. 进料斗 6. 电机

的外形尺寸和主要技术指标如下所示。

长×直径(鼠笼):2000 毫米×600 毫米

配套动力 :5.5 千瓦

转速 :45 转/分

生产率:3~5 吨/时

它的外形为一腰鼓形的鼠笼状铁笼，它除了用圆钢制做的鼠笼状栅栏外（栅栏圆钢直径 9~12 毫米）内部还有用钢板制作的螺旋片。姜块等被清洗物经加料口，从进料端进入到鼠笼中，鼠笼在电机和减速机的带动下以 $45\text{r}/\text{min}$ 的速度旋转。姜块由于螺旋的作用，不但延长了在笼中的运动路线，而且不断被螺旋带动，翻动着向出料端作螺旋运动。姜块与螺旋片，鼠笼壁，水及自身之间的摩擦，使泥沙和姜皮分离，达到清洗的目的。清洗掉的泥沙，分离掉的姜皮随时穿过鼠笼栅栏，落入清洗池，姜块则继续在笼中前

进直到彻底被清洗干净，从出料口排出机外。在清洗池下部设置的排污口 随时将泥沙 姜皮杂质排出 这种清洗设备结构简单 制做容易 操作简单 维修方便 而且节水 生产率也相当高。

三、脱皮设备

韭菜、葱类植物需要去除老、黄、枯叶 姜在清洗时由于摩擦的作用大部分外皮已除去。而大蒜则需要用特殊的设备去除大蒜的硬外皮，目前通常的去皮方法是采用两步式来完成的。

首先将大蒜在一定温度和浓度的强碱溶液中进行适当时间的处理。对不同产地和不同种类的大蒜采取不同的碱液浓度、碱液温度和处理时间。一般情况下碱液的温度选用 65~100℃ 氢氧化钠百分比浓度为 15%~40%。在进行碱液处理时，碱液的浓度、温度和时间一定要掌握好。为了获取实际应用中的正确参数，可先进行小试，待掌握了正确的参数后再大量地运用于生产实际。对大蒜的预处理 只能是刚刚能满足下道工序的需要就行了 切忌过度 否则将影响产品质量。

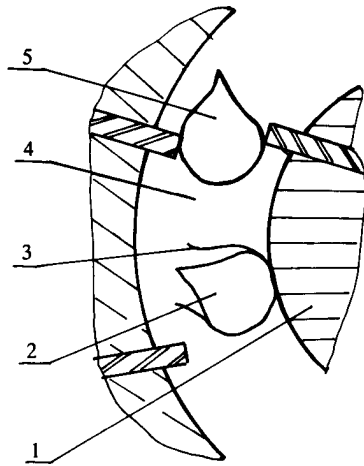
大蒜脱皮工艺完成第一步预处理工序后应选择合适的剥皮机械进行剥皮作业。不同的大蒜品种选择不同的剥皮方法和设备，这样可提高质量 降低成本 达到最佳的剥皮效果。

1. 剪切法剥皮

大蒜经预处理后，进入下道工序，剥去包裹大蒜蒜仁的硬壳。

大蒜剥皮的方法较多 较为常用的方法之一是剪切法剥皮 它的剥皮原理如图七所示。

大蒜在固定胶辊和转动胶辊之间，受到相对运动的胶辊的凸状部分的作用 蒜壳被剥开 外壳与蒜仁分离。按这种剥皮原理制成的剥皮机使大蒜受到转动着的胶辊多次作用，但它又不是连续的，只是当固定胶辊与转动胶辊的凸状部分相遇时才进行剪切作



图七 剪切式剥皮

1. 转鼓 2. 蒜仁 3. 蒜壳 4. 固定鼓 5. 整蒜

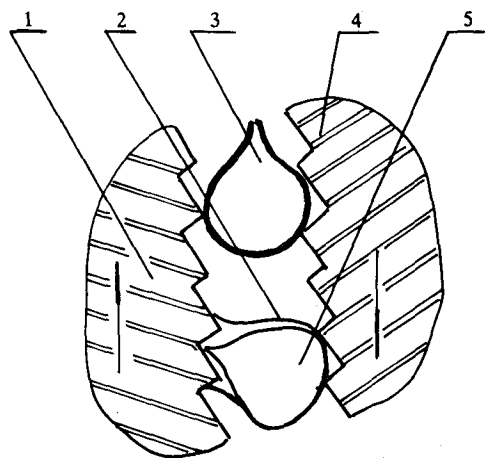
业。因此 蒜仁比较完整 但生产效率不高。

影响剪切法剥皮、生产效率和质量的关键，是原料本身的强度 原料强度大 破碎率较小 反之亦然。其次是胶辊的相对转速，转速高则效率高 但成仁率较低。另外 两胶辊间隙、喂料量都对生产率和质量有关。

2. 碾搓法去皮

由于蒜皮比较坚固 且有较高的弹性 针对这一情况 也可以采用碾搓法去皮。

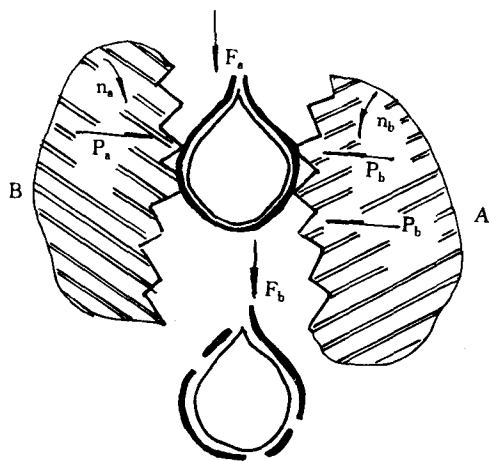
大蒜在两个相对运动的齿形橡胶片之间受到强烈的碾搓作用 (图八)使外皮与蒜仁脱离联系 同时胶齿不断地对其进行剪切，最终达到剥皮效果。但对原料的预处理要求比剪切法严格，否则极易造成蒜仁的破损率提高。这种方法对固定片与转动片的间隙、转度、齿的形状、大蒜本身的外形尺寸的均匀都有一定的要求，以上这些都直接影响生产效率。



图八 碾搓法剥皮

1 固定磨片 2 蒜壳 3 整蒜 4. 转动磨片 5. 蒜仁

3. 挤压法剥皮 (图九)



图九 挤压法剥皮

两只分别带有横纹的橡胶辊，以不同的转速相对运动。大蒜进入两辊的间隙后受到胶辊挤压力的作用而压缩变形，辊面槽形齿尖楔入大蒜的外皮，使其外皮被撕裂，外皮继续在挤压和剪切力的作用下破裂。蒜仁这时将产生一定的塑性变形，没有破碎或轻微破碎，破裂的外皮此时受剪切和冲击力作用与蒜仁分离。由于轧辊螺纹与大蒜之间的接触是短暂的，辊面间的碾搓作用较小，故蒜仁被轧碎的机率也相应较小。

4. 影响大蒜剥皮效果的主要因素

- (1) 大蒜预处理情况；
- (2) 轧辊转速；
- (3) 轧辊间隙；
- (4) 齿纹形状；
- (5) 齿纹角度及数量等。

因此在大蒜剥皮时，原料预处理要适当，既要考虑到能在挤压时使外皮破裂，又要考虑尽量不或少伤及蒜仁，减少蒜仁的破裂，以达到最佳的质量效果。

轧辊的转速愈高，剥皮效率愈高，两辊间转速愈大，剥皮效率也愈高但整仁率也就相对低一些。

轧辊的间隙愈小 动力消耗愈大 破仁愈大 生产率愈低。

综上所述 大蒜在剥皮时应根据大蒜的品种 成熟情况 产地，预处理情况，正确地选择剥皮的工作原理，合理的工作参数和结构参数。

第二章 干燥设备

在用生姜、大蒜、辣椒、菌类植物制做调味油时 根据不同的工艺方法需要对原料进行干燥处理，使原料能顺利地破碎成粉末或颗粒 为蒸馏、萃取、浸渍等工艺提供所需的原料。

一、烘干的目的和意义

新鲜的调味原料 都含有较多的水分。例如食用菌大多含水率在 70% 以上。如果不对其进行及时的干燥处理就会很快霉烂、变质，造成损失。同时在蒸馏和萃取时也要求原料的水分含量较少 才能满足工艺的需要。生姜、大蒜、胡椒、辣椒都要求进行破碎处理，也要通过干燥才能被破碎成粉末状或颗粒状原料。因此调味原料的烘干是必需和重要的一步。

二、干燥方法的选择

1. 自然干燥

对于调味原料的干燥，最古老、最普遍的方法就是自然干燥。

利用太阳或未加热的自然空气进行干燥，也就是人们常说的晾晒。这种方法唯一的优点就是不消耗能源。其缺点则较多，它不能保证干燥品质，劳动强度大，生产效率低下，不能满足生产实际的需要。对于有些高水分的物品的干燥尤其困难。

2. 接触式干燥

物品静止不动，利用热辐射进行干燥。农村常用的土坑就属

于这类干燥方法，它的缺点是干燥品质无法保证，热利用率低，劳动强度大。

3. 空气对流干燥

这种干燥方法是目前调味品原料干燥的首选方法，它是利用热空气与被干燥物充分接触，进行热交换。干燥介质以对流的方式传递给被干燥物，使其水分气化，热空气起到既将热传给被烘物，又带走被烘物汽化出来的水分的双重作用。这种干燥方法，热效率高，干燥品质好，适应面广，它对生姜、大蒜、辣椒、香菇等类调味原料的干燥尤其适合。

三、干燥设备的选择

调味原料目前最适宜的是采用对流干燥法进行干燥。根据被干燥物的特点，宜选用静止干燥，即干燥过程中，被干燥物静止不动，热气流穿过被干燥物来达到干燥的目的。针对生姜、辣椒、大蒜、香菇的特点，有以下几种干燥设备最为常用。

1. 仓式低温干燥机（图十）

(1) 主要结构及工作原理

这种设备属于较典型的静止型干燥机。它主要由供热系统（包括间接加热炉、热风风机、烟气引风机、热风管路系统）、电气控制系统以及移动小车、盛料盘、排湿及内循环结构等几大部分组成。

高压风机将冷空气强制送入燃煤式间接加热炉中加热，并经管路强制送入烘室，通过烘室内的分风管，将热空气均匀地分布于烘室各部位。被烘物摊铺在托盘上，依层放置于小车上，在静态下被热风强制加热干燥。在室内设有数个温度检测点，各点的温度随时在控制台上显示。干燥完毕后，将小车拉出烘室外，换上另一批待干燥物料可进行下批的作业。