

今日的挤压加工

食品工业中螺杆挤压机械的发展有一个演化过程，并且每一个制造者的设计都是从其它工业的早期应用演变过来的。邦纳(Bonnot)公司第一个螺杆挤压机设备是1853年用来制造砖的。螺杆挤压机的广泛的定义是阿基米德螺杆在密闭的管道中操作。充分的力量使原料沿着螺杆齿向前推进，使原料通过有限度的孔限。对于挤压机有效的操作，加工的原料必须以最小的磨擦力沿着螺旋线表面滑动，沿着管壁的磨擦阻力必须有效地阻止原料随螺杆旋转，并在原料上产生足够的压力，以剪切原料，使原料通过冲模的孔眼。在食品挤压机中，螺杆式挤压机需要加热或者在加工时从原料中吸取热量并对原料产生剪切力。

数学模式为设计螺杆式挤压机而发展起来。但是这些公式是基于这样一个假设，就是被挤压物质的粘度是恒定的。当食品混合物在机器中受到不同温度和不同剪切力作用时，其性质经常剧烈地变化。因此，应用的评价在很大程度上依赖试验数据和以往的经验。

在挤压机的设计中许多重要因素中的两个因素是：1) 螺杆在封闭部分的长度与直径之比；2) 从进料口到卸货口螺杆每转一圈的排出体积变化和压缩比。在原料温度上升或下降的时候，较大的长与直径之比常可以产生较大的压力和较长的停留时间。螺杆的压缩比增加时加工物质中所产生的剪切力也增加。典型的烹煮挤压机的长与直径之比为 $20:1$ ，压缩比大于 $3:1$ 。谷物颗粒成形挤压机的长与直径之比为 $8:1$ ，压缩比为 $3:2$ 。

螺杆在推动加工物质向前运动的时候，原料必须沿着螺杆表面自由滑动。同时由于螺杆的旋转，使原料与套筒表面产生的摩擦力，又

必须阻止这些物质的前进。一些原料将能粘在光滑的套筒上而另一些原料将需要有槽的套筒。有一个双螺杆的设计。这个设计中两个相邻的螺杆相反旋转和密切配合，对一些很粘的物质如口香糖，将是很有成效的。

所有的螺杆机械都能对加工原料产生大的剪切力。这些在发展组织状植物蛋白上和在制造膨化的谷物和干的狗食中提高烹调温度上以及胶化淀粉上都能产生有利的影响。在其它的使用中，如在酵母面团的加工中用过度的工作来消除原料中一定的性质和产生不需要的热量。在这些情况下，螺杆必须设计成有一个最大的输送能力和最小的剪切力的设备。

温度的控制在成形中和烹煮中是同样的重要，要达到必要的控制，螺杆、套筒和冲膜形状必须根据情况适当的选择。必须提供一种办法来保持合适的温度范围，比如在套筒、冲模上加盖和用一个空心螺杆。挤压物质的粘度的变动要小。挤压机必须能提供这个环境。

典型的螺杆机械需要高的转矩输入，这就大大的影响了最初的造价和操作费用。螺杆、套筒和冲模形状必须选择需要最小的动力。可变速的动力常用来控制产量和用在产品上的能量。控制转矩的可变速传动，比如SCR型受到欢迎。因为它提供了一个转矩的限制特征，这个特征能承担在操作时所产生的启动负荷和震动负荷。

与加工物质相接触的部件是不锈钢的。特别硬化的合金用在易磨损的地方，如螺杆和套筒的衬里。挤压机里的死角能成为加工物质的停留区，必须尽可能的消除，以防止污染。在使用中，挤压机必须设计成像蛤壳那样的可以打开的机盖，使内部机件完全暴露以便容



(一) 前言

汤是一餐好饭的一道主菜。做一碗好汤是很费事的。在现代社会中，家庭自制的汤已逐渐被商业加工的汤料所代替。集体伙食单位也大量地采用商业加工汤料。本文将简略地谈谈商业加工汤料的制备和保存问题，而且重点在蔬菜汤料。

向消费者提供的商业加工汤料有三种形式：罐头汤料（一般是浓缩的），脱水汤料和冷冻汤料。罐头汤料是最受欢迎，最方便的。其次就算混合干汤料了，这种汤料包含脱水肉、脱水蔬菜、常常还带一小包用铝箔包装的脂肪、香料、调味料和强化剂。冷冻汤料迄今一直不怎么受欢迎。不过，罐头和脱水汤料的营养成份在消毒过程中往往被高温破坏，而以质量见长的冷冻汤料可能会最终受到消费者的欢迎。

汤料的保存

商业汤料和家庭自制汤料的制作法不一样。后者多半是当天做当天吃。如果有吃剩的，就冷藏起来，在几天内可再加热食用。不存在保存质量和消毒的问题。商业汤料就不同了，常常是在制作好数周、数月、甚至数年之后再食用。因而产品的消毒贮藏和安全问题是加工者必须首先考虑的问题。保存质量的问题还尚在其次。

（接上页）易清洗。

任何物质只要在一个密闭的空间里能自己剪切，并在出容器时保持一定的形状，这样的物质可以用螺杆式挤压机设备挤压加工。现在的螺杆挤压发展成压力为 25-10000 磅/平方英

蔬菜原料

汤料厂采用的原料可以是新鲜菜、冷冻菜、脱水菜或罐头蔬菜。这取决于成品的要求、原料成本、好不好卖以及运输的方便。也许最常用的是新鲜蔬菜，虽然加工蔬菜可以延长罐头汤料的生产季节或增加运输的便利。如果采用罐头蔬菜或冷冻蔬菜来制作汤料时，则必须改变生产程序，以保持已经变软了的蔬菜的结构。也必须考虑脱水蔬菜的复水问题。

(二) 罐头汤料

汤料种类很多。可以是清汤，也可以是带肉丁、菜丝的浓汤。汤里可以加大米，另外，还有奶油汤。上述各种汤料都可以以浓缩罐头的形式出售。

汤基

罐头汤料的制作通常从制汤基开始。汤基是肉、骨头、各种蔬菜、香料、调味料的浓味提取物。

标准汤基的生产不是一件容易的事。要控制好汤基的浓度和味道，必须往汤里加肉汁或其它标准的调味剂。

以骨头汤作汤基的工厂是将选用骨头、肉、鸡等混合料浸在 500 至 1,000 公升的大槽中。这种汤槽一般用不锈钢作材料，里面有不锈钢的

寸，操作温度达到从 -50 到 +600°F 的连续加工装置。螺杆式挤压机得到很快的发展和使用，以谷物为基本原料的物质特别适于螺杆挤压机加工。（收稿日期 80.4）

成孟秋译自英文《Cereal Food World》