

# 制曲(夫曲)生产线

程志奇

## 一 前 言

糖化曲在制酒工艺中的作用是使酒料中的淀粉转化成糖，再通过酵母的作用生成酒。目前糖化曲可分为固体曲及液体曲两种，其质量的好坏，淀粉酶活力的大小，对用曲量及出酒率有着直接的影响。

我省酒厂和全国许多酒厂一样，现在多数采用的是六十年代初推广的固体曲的通风培养法来制糖化曲。这种制曲法和古老的匣子曲、帘子曲的培养方法相比，虽然有了明显的进步，但是当前用这种方法生产固体通风曲还存在着下列问题：

1. 生产操作是手工的，工人的劳动强度大；

2. 工艺管理也是手工的，常常因为控制不好曲子生长过程中的温、湿度而使曲子的质量降低，甚至出现“烧曲”的现象而影响生产。

3. 培养条件不好，易感染杂菌而降低质量。

4. 操作工人的劳动条件差，常在水汽、二氧化碳及“高温”的条件下工作，对身体健康有影响；

5. “曲房”因长年受水汽、二氧化碳的侵蚀，房木、门窗等易腐烂，而降低了“曲房”的使用寿命，须经常维修耗费大量木材等。

上述问题在1964年国家科委组织的通风曲大型鉴定会上被提了出来，并要求作进一步的改进。

国内液体曲的生产近几年来的发展较快，已经实现了连续化生产。这种液体曲多用于酒精和液态发酵法制白酒的生产中，但是使用液体曲酿制固态发酵的白酒，其酒质尚不具备传统的“老白干”风味，所以除应进一步研究如何提高用液体曲酿制白酒的质量外，在相当长

的一段时间内，在固态法酿制酒生产中仍要继续使用固体曲。

本生产线是以使用固体曲采用固态法酿酒进行生产的。

## 二、制曲生产线的设计、设备选型

生产线的设计是在利用原有凉曲场( $288\text{m}^2$ )的条件下进行的，其生产能力定为1.5吨/36小时，曲子质量指标定为一级曲，所采用的工艺为该厂的老制曲工艺。

设计的主导思想是改善工人的劳动条件和减轻劳动强度。更主要的是给制曲的生产过程提供稳定可靠的工艺条件。

在搞本项目前，朝阳川酒厂的制曲工艺、操作、设备、管理与省内及国内大多数酒厂一样，当时所用的菌种是B白。并以此为依据进行了设备选型与单机的研制，后在项目的进行中，79年我省大力推广AS3.4309(VU-11)糖化菌种。为了适应此菌种，我们及时地进行了学习，调整了工艺，进行了推广应用。

在设计时考虑到了设备的简单可靠、便于加工制造和易于维护。除了制曲机和蒸料冷却机作非标自行研制之外，其余设备多数采用了“白酒机械化”中常用的设备。本生产线所用的主要设备如表1所示。

本生产线的特点是连续进料，静止培养，连续出曲。从工艺过程上看，是连续进行的；从物料的移动上看，应属于间歇式的；从设备上看，主要是制曲机（蒸料冷却机和制曲机相似）；从管理上看，采用自控装置与仪表来代替人工管理。

## 三、制曲机的设计

制曲机是本生产线的主机，其设计参数如下：

成曲密度 1吨/ $5.5\text{米}^3$ ； 装料时间约40分

全套试验装置主要设备一览表 表 I

名 称	规 格	用 途	数 量	备 注
送料搅龙	GX型 $\phi 300 \times t240$	送料、润料、混合	1	电机3.0kw
刮板输送机	300×3500	送料、混合	1	电机3.0kw
皮带机(1)	500×8000	送 料	1	电机1.1kw
蒸料冷却机	1500×11000	蒸料冷却	1	电机3.0kw
接 种 机	$\phi 500 \times 800$	接 种	1	电机0.8kw
破 碎 机		扬凉、混合	1	电机7.5kw
皮带机(2)	500×5000	送 料	1	电机1.1kw
制 曲 机	2000×20000	堆积、通风 培 养	1	电机3.0kw
出曲绞龙	$\phi 300 \times t240$	出曲破碎	1	电机3.0kw
绞 龙	$\phi 300 \times t240$		1	电机4.0kw
贮存鼓风机	4-62-6型	出曲降温	1	电机5.5kw
冷却鼓风机	4-62-6型	冷却降温	1	电机7.5kw
制曲鼓风机	4-72-11-4.5A	培养通风用	1	7.52台
削 料 机	螺旋式	切削料块	1	3.0
		总装机容量	60.5kw	

钟；生产能力1.5吨/36小时，料层最厚为25厘米，按需要可调节（制曲机总图如图1、图2所示）\*。

### 1. 传动方式

为了把握起见，我们在设计制曲机时，决定采用原制曲工艺，其结构和一般曲池相似，不同处是其底部的帘子采用了可转动的链带以便装料和出曲。链带的传动方式目前有链轮传动和辊筒转动，因为本制曲机的装料和出曲的线速度小，从易于加工制造和减少维修出发，我们采用了辊筒拖动链带的传动方式。

通过分析与计算可见影响这种传动的因素如下，应在设计时分别予以考虑：

①初拉 $S_0$ （即予张紧力）予张紧力大，转动力也相应的增大。当予张紧力增大增加了链带与辊筒间的压力，因而使界限摩擦力也随之增大，但是予张紧力过大，将使辊筒轴上的压力加大，影响轴及轴承的寿命，同时也会降低链带的寿命。为了调整予张紧力，在设计时考虑了二个张紧装置，它既可调整予张紧力，又可调偏，防止链带跑偏，刮割制曲机的侧壁；

②离心力 $S_u$ ，离心力增大使传动能力降

低，离心力使链带产生伸长变形，因而使链带与辊筒之间的压力减少，降低了摩擦力的界限值就打滑，因工艺装料时间的要求，链带的线速度 $v$ 很小，故在设计时这部分因素不予考虑；

③摩擦系数 $f$ 越大，则能使界限摩擦力也越大，即传动力也越大，有利于这种传动。本设计因辊筒与链带材料分别选为不锈钢板，故 $f$ 已定不再考虑；

④这种传动的包角 $\alpha$ 越大，则产生的界限摩擦力也越大，传动力也越大，为此本设计选用了二个同样直径 $\phi 700$ 的辊筒，使 $(\alpha = \pi)$ 包角最大，有利于这种传动。至于尺寸 $\phi 700$ mm的选择，既考虑到不锈钢板的弯曲应力 $\sigma_v$ ，又考虑到便于加工。

### 2. 风室

制曲机的底部是风室，为了使“风”沿制曲机全长分布均匀，采用了斜箱底式的风室。鼓风口开在一端，先靠风的速度头将“风”充满空室，后靠风的压力穿透料层以保证通风均匀。斜度8°的选择是沿用通风制曲风室的原斜度，风室内用砖砌好，用灰抹平，既能密封，又利于保温。鼓风机的风量选择也是按经验数据选择计算的，我们选用的鼓风机型号为4-72-11-4.5A型离心式风机，其风量 $Q=9890$ 米<sup>3</sup>/小时，风压 $P=189$ 毫米水柱。

为了提高品温和增湿保潮，在鼓风室中分别装有气管（封闭的）和排潮管（开放的）。

为了清洗，在风室中设有清水管和排水阀门。

为了便于检修和清理污物，沿风室全长设有可拆装的人孔。

### 3. 拱盖

为了改善制曲机的培养条件，制曲机上部用铜板做成拱盖，使培养室与外部隔断，形成半封闭状态，并在制曲机曲料与拱盖的空间加有提高室温用的蒸气管路以利提高室温。为防止制曲机拱盖内“结露”，在拱盖外复盖有珍珠岩保温层。拱顶上设有二个排气筒，直通车间外部，以利在培养过程中排出水分、二氧化

碳和空气。气筒上设有翻板可按需要启闭。采取这种半封闭式的制曲机结构减少了杂菌感染的机会，易于排出水气、二氧化碳和保温，改善了环境，减少了对设备的腐蚀，杜绝了对车间门窗房木的浸蚀。

#### 4. 装料斗及刮料板

装料斗是为保证装料均匀下落而设计的。装料时先从料斗上垫上稻壳，后使曲料沿着与链带运动垂直的方向均匀下落。为便于调整制曲机加料料层的厚度，在料斗下设置了可调节高度的刮料板以保证物料的厚度与平坦。

#### 5. 操作

制曲机的装料过程：装料时开动拖动制曲机链带的电机，将稻壳和已接完种的曲料送入料斗，并落至徐徐前进的链带上，由刮料板自动刮平，松软适度合适。

制曲机中的培养过程：在培养过程中用了三个控温仪，一个温湿度测控仪自动保持培养过程中的工艺要求。值班人员只观察这些传感器、监视仪器及装置的正常运行等。其培养工艺仍沿用旧工艺。

制曲机的出曲过程：培养成曲时，原曲料已经板结成块。出曲时，再一次开动拖动制曲机链带的电机，链带徐徐前进，由于曲块自身的重力，辊筒的传动使曲块破碎落入出曲绞龙中，送至贮曲池中贮存。

#### 四、自控系统的设计

自控系统是为提高曲子的质量，保证培养工艺条件的稳定和便于进行技术管理而设计的。其设计和工艺设备设计，机械设备的选型与设计等有着密切的关系，所以在设计之前应了解有关工艺。明确了在菌种固定的情况下，曲霉生长过程中的温度、湿度、通风量等诸因素中最主要的是品温的控制，控制品温是通过鼓风机的风量来实现的。改变通风量可以改变供氧，散热的情况，从而达到改变品温和湿度的目的，所以控制制曲机的鼓风机之开停（间断通风）和转速的快慢（连续通风）成为控制关键。对AS3.4309 菌种来说工艺上要求间断通风培养，需要测量和控制的主要工艺参数就

是曲子的“品温”，而所要控制的主要对象就是制曲机鼓风机的开与停。

为了调节“品温”，20米长的制曲机内部装有三个经改装的WMZK-01型控温仪，采用“或”程序控制，使“品温”适合工艺要求。具体改装有三：第一，将控温仪中的常开触点换接成常闭触点，一般控温仪当传感器反应温度低于给定值时，应加热升温，而曲子的培养恰恰相反，因为它是一个放热的生化反应，当温度低时不应使鼓风机启动，而应停止，让生化反应所放的热积聚起来使品温提高，故应把常闭常开二触点改接；第二，原控温仪温度传感器的接线固定为2米，其接线电阻也为测量桥中之电阻，但在使用时测温点距控制室为15~20米，这样只能加长温度传感器的接线，随之而来的是其测量指示与实际温度之间的误差，因此我们对加长传感器接线所产生的误差大小进行了实际的标定，实用起来应把由传感器接线所引起的误差考虑在内，对指示值无影响；第三，本控温仪在使用的范围内（即10~50°C之间），其测温精度为±1°C，其控温精度为±0.5°C，另外其传感器系采用玻璃封结热敏电阻，使用时应避免与硬物接触，以免打碎，这对工业使用来说不易做到，为此我们做-Φ12不锈钢管保护套，既防止了传感器之破碎，又加大了热惯性，避免了电机的频繁启、停。改制后在一年的实用中（先在老曲房使用，后在制曲机上使用）使用正常，控温精度在±0.5°C之间，从未修理过一次，控温仪所控品温的给定值由值班人员按前、中、后火三段的工艺要求在操作台上拧动旋钮给出。

为了调节“室温”（即拱盖与料层上空间的温度），分别在风室内及拱室内装有气管，可由控温仪直接带动电磁阀自动调节，其给定值由值班人员在操作台上控制。

为了调节湿度，在风室中设有排潮管，用WMSZ-04型湿度测控仪直接带动电磁阀调节，其给定值由值班人员控制。

制曲机的“室温”、曲子的“品温”、湿度的控制原理见图3\*。

本生产线采用了16台电动机，除去制曲机鼓风机和贮曲用鼓风机受温度的直接控制外，其余的电动机主要是解决物料的传送。按制曲工艺的要求，我们采用的自控装置是时间程序控制器，其基础应是生产工艺稳定、设备运行正常，这样各拖动电机的启、停时刻和运行时间都是固定不变的，按照这一时间关系编排了时间程序，使生产操作自动进行。

对时间程序控制的要求，首先是可靠、走时准确、程序可调、使用方便、抗干扰能力强、不受电源、电压波动的影响等。

为此所研制的时间程序控制器由三个主要部分组成：电子钟、矩阵板、执行继电器。时间程序控制器的原理见时钟方框图（图4）\*。

它由石英晶体组成振荡器产生10KC振荡。石英晶体所产生的振荡极为稳定，经调试，用数字频率计八小时实测的结果是10.0000KC-10.0001KC。所产生的振荡经分频处理为分脉冲计时显示的，这电子钟走时准确，因最小计时单位是分，经48小时和电台报时信号相比看不出误差，但也未作进一步计时误差的测定。时钟部分走时准确、显示清晰电源波动±15%，能正常工作，抗工业电磁干扰能力强，用手电钻紧贴各印刷线路板开动利用其火花干扰无误动作。

矩阵板是用正“与”门组成的，其原理见矩阵板原理图（图5）\*，它有30路输入，16路输出（视需要还可增加）。矩阵板的输入即8、4、2、1编码输入，其程序可视工艺要求任意排出，通用性较大。

执行继电器是将矩阵板的输出，经倒相器隔离，先带动小型继电器，经中间继电器放大后，带动接触器。

各电机的时间控制原理如图6\*所示。

电子钟的计时单位根据工艺、设备运行的要求选用“分”为单位。本时间程序控制器的结构设计参考了一些典型线路和部分设计图纸。矩阵板系自行设计的，各参数只作了数量级的估算，最后是由调整定值的。

在设计中为了抗干扰，在每块印刷线路板

上、每个等级的电源上都加上一大（ $50\mu F$ ）和一小（ $0.01\mu F$ ）的电容，大者防止低频与工频干扰，小者防止高频电磁场的干扰。在各计数器触发器的输出端都采用了二级管钳位，以保证输出电平的一致并限制在钳位电平以下（因为是负电平）电平的干扰。

在制曲过程中，如遇停电极易“烧曲”报废，按生产工艺的要求供电应属一类供电。但工厂干线经常停电，为维持正常生产，利用厂内的柴油机-发电机组的自备电源(160KVA)，保持自控装置及制曲试验装置的正常运行。但是由于电源功率小，电压波动较大，故在本控制系统中采用了交流稳压电源与直流稳压电源，以保证电压的稳定及自控装置的正常工作。

对自控装置来说，可靠性是第一位的要求，为保证其工作可靠，除对所用元件进行了极为严格的筛选老化之外，严格的“考机”是非常必要的，故对时间程序控制器必须进行严格的“考机”，我们先编排了时间程序经8小时、12小时、24小时、48小时几次考机证明，该时间程序的动作稳定、重复性好、无误动作与漏动作。

## 五、生产线的经济效果与优点

自第一次制曲机单机开车(80年2月12日)试验成功到现在已有二年了。其中单机实验有34次记录见表2。

值得说明的是80年2月12日制曲机单机开车成功，是在车间内温度极低（5°C左右）、卫生条件不好(当时正在加工修改其它设备等)的情况下完成的。制曲班同志使用至今较为满意，反映很好。

为了说明这条生产线与原制曲工艺、设备操作及管理相比的优点，我们选用了朝阳川制酒厂采用AS3.4309同一菌种的制曲化验记录（自80年1月5日～1月底）作为标准进行比较，可以看出：

1.采用本生产线后，改善了培养条件，稳定了工艺参数，满足了曲霉的生长条件，故提高了糖化曲的质量。

AS3.4309糖化菌种是中国科学院微生物

表 2

序	日期	水份	酸度	平均糖化力	序	日期	水份	酸度	平均糖化力
1	2.12	26	4.3	2485	19	4.1	30	2.7	2740
2	2.15	27	3.9	2135	20	4.3	29	2.7	2217
3	2.27	30	3.2	2085	21	4.5	27	1.5	2968
4	2.29	32	4.6	2313	22	4.7	31	1.4	2050
5	3.2	30	3.0	2358	23	4.9	30	3.9	2852
6	3.4	34	2.5	2308	24	4.11	31	3.7	3002
7	3.6	32	3.8	2340	25	4.13	29	3.5	3348
8	3.8	30	3.9	2300	26	4.15	32	1.3	1850
9	3.10	31	2.9	2263	27	4.17	27	1.8	2290
10	3.14	33	2.5	2405	28	4.19	26	1.7	2558
11	3.16	26	2.8	2490	29	4.21	29	2.3	2130
12	3.18	28	4.0	2342	30	4.23	28	2.7	2662
13	3.20	28	3.0	2135	31	4.25	28	2.5	2261
14	3.22	27	4.9	2610	32	4.27	28	1.5	1790
15	3.24	29	2.5	2800	33	4.29	27	1.4	1660
16	3.26	30	3.0	2523	34	5.1	28	1.5	1834
17	3.28	28	3.3	2500					平均 2383
18	3.30	27	2.8	2400					

所试验成功的。它适用于液体深层培养，用它来制固体曲时因其孢子壁厚、前期发芽慢、耐低温、喜大潮、易感染杂菌，使固体曲的糖化力显著下降，甚至低于700毫克糖/克曲。该菌种在我省应用于固体曲以来，糖化力较高，但不好管理，糖化力不够稳定。外省应用也有类似的现象出现。但是使用本套试验装置，曲子生长时的品温、室温、湿度皆可用自控装置进行控制，工艺参数稳定，有利于曲子的成长，故自80年2月12日开机运行以来至今未出现过质量显著下降的现象，34次记录所培养曲子糖化力多数皆在2000毫克糖/克曲以上，最高者达3348毫克糖/克曲，平均糖化力为2383毫克糖/克曲（糖化力为吉林省的原化验方法的数据）。

糖化曲质量的提高，可从曲子的主要指标—糖化力和投曲量及出酒率三方面来说明：

### ① 糖化力

现在用制曲机生产的糖化曲34房糖化力的平均值为2383毫克糖/克曲，与原来本厂1月份原曲房生产的平均糖化力1956.1毫克糖/克曲相比，糖化力平均提高了426.9毫克糖/克

曲，相对与原法生产糖化力提高了21.8%。

### ② 用曲量

原法生产夫曲的投曲量为12%，现因糖化力的提高（二者菌种皆为AS3.4309），用曲量已降为10%，显著地节约了粮食（曲料）。如以每班节约曲料175公斤计算的话，则全厂固体酒每年仅曲料一项可节约156吨，价值3.9万元。

### ③ 出酒率

比较出酒率是在其它条件都不变的条件下进行的。影响出酒率除曲子的质量好坏之外，尚有不少原因，我们以原料出酒率提高2%来计算，朝阳川酒厂年产2700吨白酒，需用原料7105吨（国家规定38%）即可增产142吨酒，每吨按2128.48元计算，全年可为国家多创造价值302244.16元。其中税金90673.25元，工厂纯利润211570.91元。

2. 提高了劳动生产率。劳动生产率的计算一般有二种方法：一是产值/人·时，另一种是产量/人·时，我们采用了后者，计算如下：

新法产量1.5吨、周期36小时、操作工人数

5人，劳动生产率为 $\frac{1.5}{5 \times 36} = 8.33\text{kg}/\text{人}\cdot\text{时}$ ；

老法产量2.5吨、周期36小时、操作工人数

13人，劳动生产率为 $\frac{2.5}{13 \times 36} = 5.34\text{kg}/\text{人}\cdot\text{时}$ 。

二者相比新法比老法的劳动生产率提高为 $(8.33 - 5.34) \div 5.34 = 0.56$ ，即提高了56%。

3. 成本或消耗的比较。新老二法对水、汽的消耗相差不多，故不予比较。下面就用电量进行比较如下：

原法装机容量为35.5kW，原法生产2.5吨曲耗电为：

5个鼓风机 $(4.5 \times 2 + 5.5 \times 1 + 7 \times 2) = 28.5\text{kW}$ ，因连续鼓风平均按25小时计耗电712.5度，扬片机用二次按1.5小时计耗电 $7 \times 1.5 = 10.5\text{度}$ 。生产2.5吨曲共耗电 $712.5 + 10.5 = 723\text{度}$ 。平均每吨曲耗电 $\frac{723}{2.5} = 289.2\text{度}$ 。

新法装机总容量为61.6kW，现制曲1.5吨用电计算如下：因间断通风制曲，鼓风机总共工作约20小时，共耗电为 $2 \times 7.5 \times 20 = 300$ 度，其他各传递物料用电机总容量为46.6kW（见表1）。各电机按平均工作1小时计算，这部分耗电为46.6度。新法生产1.5吨曲总耗电为346.6度，所以新法每吨曲耗电量为

$$\frac{346.6}{1.5} = 231\text{度}.$$

故新法生产每吨曲比老法少用电58.2度，每度按0.07元计 $58.2 \times 0.07 = 4.1$ 元，即每吨成本仅节约电一项可下降4.1元，更重要的是节约了能源。这是按最大风量计算的，实际除了六、七、八三个月外，只用一台风机即可。

人工费也可节约一些，但是装机容量、设备费（即一次投资费、设备折旧费和正常维修、管理费）也比老法增加一些。总之新法和老法二者的成本大体相当。

#### 4. 劳动强度的比较

本生产线除了曲料进入车间和投料外，其余蒸料、冷却、接种、入池及出曲全部由机械代替。操作工人只做些辅助性的劳动和看管自控装置，因此比起老法来劳动强度大为减轻，很受制曲工人的欢迎。

#### 5. 减少了杂菌感染的机会，改善了劳动条件。

原法曲房中的相对湿度相当大，房顶达到滴水的程度，在中火后和后火前相对湿度为95~100%。由于制曲机的结构为半封闭式的，减少了杂菌感染的机会，同时又能把水汽、二氧化碳直接排出车间之外，杜绝了对车间房木门窗的侵蚀，使车间干爽，延长了车间的使用寿命，有利于文明生产。

#### 6. 为制酒车间的机械化提供了配套的生产线。

制曲生产初步实现了机械化和自动化，如果它和酒厂现有的白酒机械化或液体酒的连续化生产配套，就能完全改变“老烧锅”的面貌，并为今后建立样板车间，全酒厂的连续化、自动化生产提供了有利的条件。

#### 六、实验中出现的一些问题

由于我们经验不足，技术水平不高，在实验中也出现了不少的问题，现汇报如下：

1. 送料部分，麸皮和稻壳的重量配比为80~85比20~15，按体积看相差不多，故设计了二个反向绞龙同轴送料兼混合，其规格为Φ350×9000，原想一端投麸皮，另一端投稻壳，由于目前库房未建成，又不能采用风送，故开始运料和投料仍需人工约二小时的劳动。

另外原拖动电机想用SCR直流调速电机拖动，采用了4kW二级直流电动机，在实验中空载起动即达2.4kW，加料后勉强运行，当物料混入一些杂物或麻线时，电机就拖不动了。其原因之一是安装的不同心度较大，另一是应选用4级直流电机，才能有较大的功率输出，为了不影响生产，目前暂用交流电机代替，还有待进一步改进；

2. 蒸料后的扬凉部分：原采用跳跃式鼓风绞龙，一是因其间隙大，内容存料易感染，另一是熟料较粘，经绞龙推挤成块，不易冷却，经多次改进无效，因而改成链带式蒸料冷却机，使上述问题得到解决。

3. 控制室本应居高临下，统观所有设备，但是因为场地的关系控制室的位置不够理想。

#### 七、几点想法

这条生产线的研制，虽然取得了一定的成效，但是用“一分为二”的观点来看还不能说它是很完善的。距“四化”及各级领导对我们的要求与期望相差还远，还需要改进，现将我们的想法汇报如下：

就本厂来说，待料房盖好后，有关曲料的输送可直接用风送至车间，把投料的工人也从生产的束缚中解放出来，如重新建立车间时，控制室的位置应该重新布置。

就今后进一步的改进意见来说，我们认为可在现有的生产线的基础上，考虑连续式的制曲机的研制，进行连续进料、连续培养、连续出曲的研究。时间程序控制器如果采用集成电路不仅可减少其体积，而且也使其安装调试方便得多了。如果把双位温度（特别是品温）的

调节改成带PID及自动记录的自动平衡电桥时，可在培养曲子的过程中，每次都可绘出曲霉生长的时间—温度曲线，再结合时间—糖化力曲线就便于进一步的进行工艺优选了。

就推广说来，我们认为一般中小厂资金较少技术力量也较差，全面推广本套制曲生产线从资金、技术、管理、施工等方面都有困难，但是我们认为单机的推广特别是制曲机的推广配合原有蒸锅，适当的减轻一些工人的体力劳动还是可行的。搞自动化不应离开厂方的实际，不能盲目追求无人，其重点应放在提高曲子的质量，稳定培养的工艺条件，改善操作条件上。这样一来，中、小厂作单机推广用3.4万元即可。形成1.5吨/36小时的生产能力。

### 结 论

本套试验装置自1980年2月12日制曲机单机运行以来，至今已运转两年了，运转情况正常，通过试验与原通风制曲机相比，可得出如下结论：

1. 制曲生产线的研制是成功的，特别是采用了制曲机和自控装置，对提高质量，改善劳动条件，提高生产率及延长曲房的使用寿命均取得了显著成绩；

2. 生产线所用的一次投资虽然大些，但从

其所得的经济收益中，就朝阳川酒厂来计一年即可收回；

3. 本生产线生产每吨曲的耗电略小于原法的耗电，这样有利于节约电能；

4. 本生产线，特别是运用于AS3.4309固体糖化曲的生产，为推广AS3.4309固体糖化曲提供了有利的条件；

5. 本生产线除用在酒厂生产麸曲外，同样亦可以用在酱油厂生产酱油生产用的麸曲。

总之，我们科研组在各级领导的正确领导之下，三个单位的全体同志不分份内份外，分工协作，团结战斗，取得了一定的成绩，但仍有许多不足，如直流电机选型、集中控制室的位置等，尚须进一步研究改进。

\* 本文原图稿篇幅过大，无法刊出，需要者可与本刊编辑部联系索取复印件，酌收成本费。

### 参 考 资 料

1. 朝阳川酒厂白酒机械化部分图纸。
2. 高校教材、机械零件、西北工大汇编人民教育出版社(1962年)。
3. 全国工业新产品展览会获奖展品摘要编。中国科学技术情报研究所(1964年)。
4. 发动机自动巡回折测装置图纸。长春汽车研究所(1975年)。
5. 晶体管开关电路。科技出版社(1977年)。



## 草 莓 酱 加 工 部 分

于 克 礼 徐 汇 洋

河北省食品学会草莓种植和加工赴日考察团一行五人于1982年3月16日到日本大阪、奈良、神户、东京等地进行考察和技术交流至4月6日回国。现将有关草莓酱部分考察情况汇报如下。

### 一、市场情况简介：

日本市场销售的草莓酱有以下几种包装规格，按瓶盖内径分：

φ63mm 有300g、250g、200g、150g、50g(礼品包装三种果酱一组)

φ70mm 有500g、454g、450g、430g、300g、270g

φ80mm 有1500g、1000g、600g、500g  
业务用果酱以大包装为主，日本目前使用的最大包装是18l方桶装，糖度65%，净重22公斤。

日本使用四旋和六旋的瓶盖外，现在仍保存部分螺旋口瓶盖，螺旋瓶口系老封口形式，有些顾客习惯使用，所以仍保留螺旋口瓶的生产。