

糖果厂工人技术读本

软糖生产基本知识

上海市食品工业公司 编

轻工业出版社

糖果厂工人技术读本

软糖生产基本知识

上海市食品工业公司 编

轻工出版社

内 容 提 要

《糖果厂工人技术读本》按照糖果品种分为四册，即《硬糖生产基本知识》、《软糖生产基本知识》、《半软糖生产基本知识》、《巧克力生产基本知识》，本书是其中之一。本书对软糖的特性、组成、配料、软糖生产的基本原理等作了深入浅出、通俗易懂的介绍。

糖果厂工人技术读本

软糖生产基本知识

上海市食品工业公司 编

*

轻工业出版社出版

(北京阜成路3号)

重庆新华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米 1/32 印张: $4\frac{4}{32}$ 字数: 91千字

1980年4月第一版第二次印刷

印数: 14,301—25,800 定价: 0.30元

统一书号: 15042·1456

前 言

以英明领袖华主席为首的党中央，领导我们一举粉碎了“四人帮”，各条战线发生了巨大变化，整个工业战线也出现了一派欣欣向荣的革命景象，社会主义劳动竞赛热火朝天，工业学大庆群众运动的新高潮正在蓬勃兴起。糖果工业的发展也十分迅速。为了实现伟大领袖和导师毛主席提出的“努力精通技术和业务，使自己成为内行，又红又专”的要求，响应华主席为革命学习文化，学习技术的号召，建立一支工人阶级自己的宏大的技术队伍，我们编写了一套糖果厂工人技术读本，供糖果生产工人学习，以期他们更好地掌握生产技术，在技术革命和技术革新中发挥更大的作用。这套丛书共分《硬糖生产基本知识》、《软糖生产基本知识》、《半软糖生产基本知识》和《巧克力生产基本知识》四册。本书就是其中的一册。这套丛书由朱肇阳、朱保康、赵发基、王乃峰、符庆香五位同志执笔。

这套丛书介绍一般糖果的专业知识。力求以唯物辩证法为指导思想，深入浅出，通俗易懂，理论联系实际。因考虑到糖果厂的工人同志对具体操作已比较熟悉，本书对具体生产方法不予详细介绍，而着重叙述有关生产工艺的基本原理。

本书在编写过程中，受到全国各兄弟单位的积极支持，并提供了有关生产技术资料，在此深表感谢！

由于我们对马列主义、毛泽东思想学习得不深，糖果的生产实践经验也很缺乏，对各地区的经验调查研究不够，编写时间也较匆促，因此，书中难免存在缺点和错误，我们热诚地希望读者给予批评指正。

目 录

第一章 什么是软糖	1
第一节 软糖的主要特性	1
一、糖是怎样变成透明的软糖的	1
二、什么是软糖的骨架	3
三、软糖的水分为什么能保存	4
四、韧性、弹性和柔软性是怎样产生的	5
第二节 软糖的主要品种	7
一、什么是软糖的色	7
二、什么是软糖的香味	8
三、软糖有哪些主要品种	10
第二章 主要胶体原料	12
第一节 淀粉	12
一、什么是淀粉的粘度	12
二、淀粉为什么有凝胶的差别	13
三、怎样选择淀粉	15
四、直链淀粉含量低怎么办	16
第二节 琼脂	17
一、琼脂凝胶为什么有强弱	17
二、琼脂受热为什么不稳定	18
三、怎样选择琼脂	19
第三节 明胶	20
一、明胶有哪些特性	20
二、明胶的凝胶为什么会破坏	21
三、怎样选择明胶	22
第四节 果胶	23
一、软糖用哪些果胶	23

二、低甲氧基果胶可以制软糖么	25
三、果胶的选择	25
第五节 其它胶体	27
一、什么是海藻酸胶	27
二、其它胶体	28
三、不凝胶的胶体能用作软糖么	28
第三章 淀粉软糖的制造	30
第一节 变性淀粉的制备	30
一、淀粉为什么要变性	30
二、淀粉怎样变性	32
三、怎样掌握酸的浓度	34
四、怎样控制变性程度	39
第二节 淀粉软糖的配方	43
一、变性淀粉用量要多少	43
二、砂糖和淀粉糖浆的比例	44
三、水起什么作用	45
第三节 熬糖	46
一、怎样配制淀粉乳	46
二、熬糖为什么要搅拌	47
三、怎样控制浓度	49
四、减少用水量能熬制软糖么	51
五、高压连续熬糖是怎样熬制的	53
第四节 浇模成型	56
一、浇模成型有哪些特点	57
二、为什么要用淀粉作模盘	57
三、模粉质量是怎样控制的	58
四、浇模成型有几种方式	59
五、连续浇模成型	62
第五节 干燥	64

一、软糖干燥时间为什么很长	64
二、淀粉软糖水分是怎样蒸发的	65
三、怎样控制干燥速度	67
四、干燥烘房有几种形式	68
第六节 拌砂和再干燥	70
一、淀粉软糖为什么要拌砂	70
二、拌砂是怎样进行的	71
三、拌砂后为什么还要干燥	72
第七节 淀粉软糖的包装	73
一、淀粉软糖包装有几种形式	73
二、外包装为什么要浸蜡	74
三、软糖机械包装和塑料袋包装机	75
第四章 琼脂软糖的制造	79
第一节 琼脂的处理	79
一、琼脂为什么要处理	80
二、怎样进行琼脂脱色	80
第二节 琼脂软糖的配方	81
一、琼脂用量要多少	82
二、淀粉糖浆用量为什么较多	82
第三节 琼脂软糖制造过程	83
一、影响熬糖的因素有哪些	83
二、成型为什么要分次冷却	85
三、成型有几种方式	85
四、干燥时间为什么较短	86
第五章 明胶软糖的制造	87
第一节 明胶的复水	88
一、干明胶复水要用多少水	88
二、明胶为什么最好制成冻胶	88
第二节 明胶软糖的配方	89

一、明胶用量对软糖有哪些影响	89
二、转化糖浆有哪些作用	90
第三节 明胶软糖制造过程	91
一、明胶溶胶为什么不和糖浆一起熬	91
二、糖浆为什么要静置一定时间	92
三、干燥为什么要在较低温度下进行	92
第六章 果胶软糖的制造	94
第一节 果胶的提制	94
一、果胶原料为什么要预处理	94
二、怎样提取果胶	95
三、果胶干制有哪些方法	96
第二节 普通果胶软糖的熬制方法	98
一、普通果胶软糖的配方	98
二、糖和酸对果胶有哪些作用	99
三、熬糖操作要注意哪些问题	101
第三节 低甲氧基果胶软糖的熬制方法	102
一、钙盐有哪些作用	103
二、怎样熬制	104
第七章 几种名产软糖的制造	106
第一节 高粱饴	106
一、做高粱饴为什么要用红薯淀粉	107
二、淀粉是怎样糊化的	108
三、熬糖为什么要用乳酸	109
第二节 苏式软糖	110
一、苏式软糖配方有哪些特点	111
二、淀粉为什么要在糖浆煮沸时加入	112
三、熬制软糖有哪些要求	113
第三节 山楂糕	114
一、山楂果酱的制备	115

二、怎样熬制山楂糕软糖	115
第八章 软糖生产发展方向	117
第一节 提高浓度改变干燥工艺	117
一、什么是挤压熬糖	117
二、挤压熬糖生产方法	119
第二节 新原料新工艺	119
一、高直链淀粉的要求和作用	120
二、高直链淀粉软糖连续生产工艺	121

第一章 什么是软糖

软糖最大的特征就是给人以柔软的感觉，顾名思义，软糖就是软性的糖果。但软还不足以说明它的所有特性，往往由于原料的不同，组织结构的差别，和造型的多样化，软糖性状就不尽相同，品种也多种多样。

第一节 软糖的主要特性

软糖大多是透明或半透明的，只有极少数是不透明的。而且软糖富含水分，随着水分含量的高低和原料性质的不同，软糖的韧性、弹性和柔软性有一定的差别。这些差别，又充分体现在软糖的工艺原理和制造方法上。

一、糖是怎样变成透明的软糖的

糖是制造糖果的基本物质，没有糖也无所谓糖果。因此，软糖制造首先就是把糖变成透明的软糖。

(一) 改变砂糖的晶体

软糖也象硬糖一样，透明得象玻璃。砂糖是一种结晶的物质，怎样把砂糖晶体变成透明的软糖呢？物质的分子，如果有次序有规则的排列，就会组成有一定形状的晶体，反过来，如果无次序、无规则的排列，就不可能成为有一定形状

的东西。如雪花是有一定形状的晶体，但当它溶化而晶体消失时，就变成无定形的水了。实际上，无定形物质的微粒都是非常微小的，处于分子状态的东西。因此，制造软糖首先要把砂糖晶体变成无定形体，其最有效的方法就是在水中溶化，使砂糖晶体消失，变成纯粹透明的溶液。但是，当这种溶液的水分蒸发，浓度提高，成为过饱和的砂糖溶液时，又会很快恢复原来的结晶状态。这种现象，在糖果制造中叫做发砂。所以软糖制造过程中，当砂糖变成无定形状态时，应加入抗结晶物质，阻止砂糖的重新结晶。

（二）还原糖的作用

怎样才能阻止砂糖的重新结晶呢？一种方法是提高砂糖的溶散性。在砂糖溶液中加入另一种东西，一起溶化，砂糖被水溶散，同时也被加进去的另一种物质溶散。当水分蒸发后，砂糖分子之间就被加进的另一种物质分隔开，好象在水中溶解一样，自身碰在一起机会少了，结晶的机会也少了，因此就能直接起到抗结晶的作用。那么，哪些东西能起抗结晶的作用呢？实际上抗结晶物质是很多的，但从糖果的意义来说，首先考虑的仍然是糖类，譬如，葡萄糖浆（淀粉糖浆）、麦芽糖浆（饴糖）和转化糖等，这些可溶性糖都是抗结晶物质。抗结晶物质含量越多，软糖的透明性越好，越不会发砂。但是，抗结晶物质含量过多，也会带来高度的吸水性，引起软糖表面发粘，在糖果制造中叫做发烊。因为这些抗结晶物质都是还原性糖，有一定程度的吸水性，能吸收空气中的水分而发烊。所谓还原糖就是葡萄糖、果糖和麦芽糖等，在碱性溶液中具有还原金属离子铜的作用。砂糖是没有还原作用的，所以，软糖抗结晶物质含量的多少，往往以还原糖作为标准。

另一方面砂糖本身在酸和盐的作用下，特别在加热时，就会转变成一个分子葡萄糖和一个分子果糖，由于它由砂糖转化过来的，所以叫做转化糖。可见酸和盐也是抗结晶物质，不过它不是直接起作用的，而是间接地生成转化糖起作用的。转化糖也是还原糖，所以要保持软糖的透明性，无定形结构的稳定性，保证适当的还原糖含量是很重要的。一般软糖总还原糖含量在 20~30%，包括外加的和由砂糖转化生成的还原糖在内，较高的为 30~40%，超过 40% 的就十分容易发烊，而低于 20% 的容易发砂。

(三) 胶体的作用

许多亲水性胶体也是优良的抗结晶物质。所谓亲水性胶体，就是在一定条件下，能溶解在水中，分散成非常微小的粒子，放在一般显微镜下都看不见，要在超显微镜下才能看到，它的粒子大小约在 0.1 微米至 1 毫微米之间，相当于万分之一至千万分之一头发丝那么细小，同时能生成粘胶状的东西。譬如，淀粉、糊精、明胶、树胶等都是亲水性胶体。淀粉调制浆糊，树胶制成胶水，都是优良的粘合剂。因此，在砂糖溶液中，如果加入亲水性胶体，不仅能提高砂糖的溶散性，同时具有粘附的作用，能约束砂糖分子的活动性，就更具有抗结晶的作用。糊精是由淀粉转化生成的，存在于淀粉糖浆和饴糖之中。由于这些糖浆既有还原性糖，又有亲水性胶体，所以更是优良的抗结晶物质。但饴糖透明性较差，因此目前多采用淀粉糖浆制造软糖。

二、什么是软糖的骨架

水是使糖果发软的主要因素，所以水分高低直接影响软

糖的软硬性，一般糖果水分超过 5% 的，就有软的感觉，但水分达到 10% 以上时，才有柔软的感觉。软糖的水分往往达 15% 左右，外观仍十分稳定，不致变形，如果一般糖果含这么多的水分，早已瘫痪变形不成样子了。那么软糖为什么能保持稳定不变的形态呢？在软糖糖体中有一种东西，能起到吸附水分和撑开骨架的作用，这就是亲水性的胶体。所有软糖都要用一种亲水性胶体制成。那么，亲水性胶体为什么能起到骨架作用呢？因为亲水性胶体，在水中溶化成溶胶后有凝胶的作用，所谓凝胶，就是胶体溶胶当温度下降时，能从液态转变成半固态的冻胶，好象肉汁在冷却时变成肉冻一样，这就是肉中蛋白质胶体的凝胶。实际上胶体的凝胶，是胶体的微粒在水中溶散，互相吸引，互相交织，形成密密层层的网状结构，就象油炸过的肉皮一样，有许多孔穴，能吸附许多水分，随着温度下降就整块凝聚起来，变成半固体的凝胶，糖和水完全充塞在凝胶体孔隙中间，分不出糖、胶和水的界限，看来像是一体的东西。所以，胶体有凝胶作用，软糖就有稳定的形态，好象房子用钢筋柱梁建造起来，就不至瘫塌变形一样。

三、软糖的水分为什么能保存

软糖的水分不仅高，而且不易散失，要降低水分，需在一定温度下干燥很长时间，可见软糖有容存水分的能力。软糖为什么能容存水分呢？因为软糖含有两种状态的水，一种是自由状态的水，即胶体在凝胶时吸附了许多水分，好象海绵网隙中间充满了水分一样，轻轻掀压，水就跑出来，这种水分易于从糖体中蒸发；另一种是结合状态的水，胶体粒子

不仅吸附了水分，而且同水结合起来，发生水化作用，这种水分很难从糖体中蒸发，因而留存于软糖中。（所谓水化作用就是胶体分子和水分子互相间生成氢键，连结一起，好比煮饭时锅中的水，被米粒吸收进去，并结合起来，水很快就干了，就是米粒中淀粉发生了水化作用。这和一般物质在水中溶解完全不同）。虽然软糖有容存水分的能力，但水分含量太高也是不利的。因为水分高，一方面要引起本身内在组织的变化，譬如，淀粉软糖有的含水量太高，贮存一定时间后，发生淀粉老化，引起组织疏解；另一方面水分太高，也是微生物生长的有利条件，极易引起长霉变质。可见，水分对质变有极大关系，要作长期贮藏的物质，水分就要低些，一般软糖水分都在15%左右。以下是各种软糖的水分要求：

淀粉软糖	7.5~10.5%
琼脂软糖	12~18%
明胶软糖	12~18%
果胶软糖	12~18%
高粱饴	9~12%

四、韧性、弹性和柔软性是怎样产生的

所有软糖都有一定韧性、弹性和柔软性，但是它们都不尽相同，这些特性从何而来，为什么又有差别呢？上面谈到软糖骨架是由胶体凝胶生成的，由于软糖所用亲水性胶体种类很多，形成凝胶性质都不相同。譬如，淀粉凝胶脆而不透明，琼脂凝胶脆而透明，而明胶凝胶透明而富有弹性等等，因此带来了软糖性质的不同。那么，凝胶为什么有不同的性质呢？原来将胶体溶胶的微粒如果放在电子显微镜下，就能

清楚地看到它有线条形的，也有球形的。球形的胶粒不易凝胶，碰在一起好象皮球一样，就互相弹开；难以交织成网状结构、必须在高浓度下才会凝胶，即使形成凝胶也是很脆弱的。相反，线条形胶粒碰在一起，易于交织成网状结构，极易凝胶，甚至浓度很低也会形成凝胶，而且凝胶体紧实牢固，较有韧性和弹性，好象海绵体。

许多亲水性胶体都是线型的胶粒，随着胶粒组织的不同，凝胶性质就不一样。譬如：淀粉、琼脂和明胶等都是线型胶粒，都能形成一定强度的凝胶，从其凝胶结构上看，可以设想为两种形式：一种是蜂巢状组织，线型胶粒交织成网状，紧连牢接，好象蜂窝样子，如图 1 所示；另一种是散枝状组织，线型胶粒密集散乱，好象树枝。前者稳实富有弹性和韧性，不易龟裂，很象明胶的凝胶。后者松结，虽有弹性，但很脆弱，很象琼脂的凝胶。

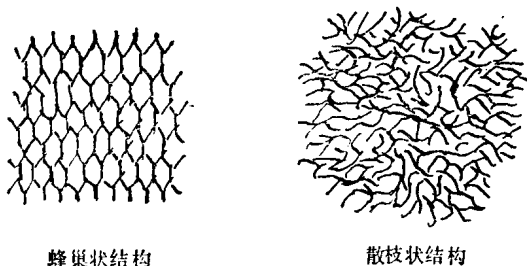


图 1 不同胶体凝胶的组织结构

此外，尚有介于以上两种结构中间的性质。线型胶粒组成凝胶体的结构是十分复杂的，也有很多形式。胶粒长短，交织程度、连接方式、网隙孔穴大小等，都会影响凝胶的性状。如果胶粒短小，交织起来不牢固，网隙孔穴也小，制成

软糖就呈脆性，孔穴中所能吸附的介质少，弹性和柔软性都比较差。相反，胶粒长大，连结起来紧实牢固，网隙孔穴大，凝胶强度好，能吸附较多的介质，制成软糖韧性、弹性和柔软性都比较好，这与棉花的纤维长，织出的布拉力强、牢度好是一样的道理。因此，我们在制造软糖时，都十分注意不使胶体分子破坏和分解，因为胶体分子受到破坏和分解后，胶体线粒变成短小，就直接影响软糖的性质。

第二节 软糖的主要品种

有了糖和亲水性胶体，虽然也可以制成软糖，那不过是糖坯的一种基础。再通过原料选用、成分配比和造形结构，才能加工成各种质地优良、风味特殊和外形美观的软糖。

一、什么是软糖的色

为了提高外观质量，增进食欲，糖果工业上使用食用色素已有很久历史。但近代发展的食用色素大多是煤焦油合成的染料，这些有机合成色素，可能有慢性积累毒性，对人体健康无益，因此，食用色素就成为食品卫生保健的一个重大问题，并提出了对食用色素的严格控制和用量的规定。目前我国许可使用的水溶性食用色素有四种，列于表1。

食用色素应该是无害的，并最好对人体健康有益。煤焦油合成的有机色素，毫无营养价值，所以糖果制造或其它食品加工中，应尽量做到不用或者少用，并应尽量应用天然食用色素。我国对天然色素的应用有悠久历史，例如，红曲米、

表 1

食用色素性质和用量的规定

水 溶 性 色素名称	溶 解 度	稳 定 性	许 用 量	备 注
苋菜红	可溶于冷水中	稳 定	$\frac{1}{10000}$ 以下	淀粉糖浆二氧化硫 含量如超过0.03%极 易引起褪色
胭脂红	可溶于冷水中	对二氧化硫 极不稳定	$\frac{1}{10000}$ 以下	
柠檬黄	可溶于冷水中	极稳定	$\frac{1}{10000}$ 以下	对二氧化硫，也有 褪色现象
靛 蓝	微溶于水，但 溶于热水中	尚稳定	$\frac{1}{10000}$ 以下	

胭脂虫红、藏花红、甜菜红、酪黄、胡萝卜素、姜黄、栀子黄、叶绿素和酱色等等，都富有天然色素，可作为食物的着色剂。这些天然色素大多对人体健康无害，譬如天然的胡萝卜素，存在于胡萝卜、蛋黄、蕃茄和菜叶中，为人类多年食用证明无毒，因此，研究胡萝卜素供作食用色素，已成为世界食品营养卫生十分重视的一个方面。胡萝卜素是维生素甲的前体，在人体内可以转变成维生素甲，有益于人体健康，所以既是色素，又是营养素。兹将有关胡萝卜素性质例举如表2（见第9页）。

二、什么是软糖的香味

香味也是软糖的质量指标之一。虽然糖果首先给人的印象是外观造形和包装形式，但是，没有内在质量，没有特殊香味，也不能称为好的软糖。那么软糖的香味是什么？由于软糖的特点是多水分，又比较柔软，因此它很适宜于制成水果