

乳品基础知识问答 题（连续刊载）

一、乳的基本知识

（一）乳的概念是什么？

乳是哺乳动物产仔后，由乳腺分泌的一种胶体特性、均匀的生物学液体。其色泽呈白色或略带微黄色，味微甜并具有香气。乳是多种成分的混合物，它含有幼仔生长发育所需要的全部营养成分，是最易于消化吸收的完全食物。

（二）牛乳的食用价值和特点是什么？

- 、牛乳经杀菌后，不需进行任何调理即可直接供人们食用
- 、牛乳可以被人类几乎全部消化吸收
- 、牛乳含有能促进人类生长发育以及维持健康水平的几乎一切必需的营养成分
- 、牛乳所含各种营养成分，大体适合人类生理需要
- 、其它食物由于添加了牛乳，可显著提高这种食物蛋白质的营养价值
- 、为了取得与牛乳同等数量的营养成分，用其它谷物提供，要比牛乳多消耗好几倍

（三）牛乳原料乳是如何分类的？

牛乳原料乳可分为正常乳和异常乳两大类。

正常乳是健康的母牛在正常的生理阶段分泌的牛乳

异常乳包括：

- 、生理异常乳：（ ）初乳：奶牛产犊后一周内分泌的牛乳（ ）末乳：产犊前 日内的牛乳
- 、病理异常乳：（ ）乳房炎乳（含抗生素）及细菌污染乳
- 、化学异常乳：（ ）酒精阳性乳：酸度低于 度，酒精试验为阳性（ ）高酸度乳（ ）低成分乳（ ）冻结乳
- 、掺水、添加防腐剂、加中和剂及其他添加剂、化学品等

以上各种异常乳不宜做为原料乳使用

（四）牛乳有哪些主要化学成分？

牛乳的主要化学成分包括水、乳脂肪、乳蛋白质、乳糖、盐类、维生素、酶类等。其具体含量如下表

成分	含量（ ）	平均值（ ）
水	~	
总固形物	~	
乳脂肪	~	
乳蛋白质	~	
乳糖	~	
无机盐	~	

（五）牛乳分离后能加工那些主要产品？

牛乳

离心分离

稀奶油

（搅拌）

脱脂乳

（酸、凝乳酶）

奶油

（主要成分如脂肪及脂溶性维生素）

酪乳

较多的磷脂）

干酪

（主要成分是酪蛋白）

乳清

加热

凝固物

滤液

(主要成份是乳白蛋白、乳球蛋白) (含有乳糖、水溶性盐类及维生素)

(六) 牛乳脂肪的组成、性质及特点是什么?

牛乳中脂肪含量一般为 %~ %，平均为 %。脂肪以微细的球状成乳浊液分散在乳中，每个球体都由一层外膜包围着叫脂肪球膜，脂肪球膜的存在，提高了乳脂肪分布于乳浆中的稳定性。膜由蛋白质和磷质组成，每毫升牛乳中约含 亿个脂肪球。球体直径为 微米 平均为 微米。乳脂肪中约有 ~ 为乳脂肪，另外还有磷脂、甾醇、游离脂肪酸、脂溶性维生素等。乳脂肪分子是由一个分子的甘油和三个分子的脂肪酸所组成的甘油三酸酯的混合物，乳脂肪不溶于水，是以脂肪球状态分布于乳浆中。由于组成乳脂肪的脂肪酸残基组分不同，所以乳脂肪的成份很复杂。乳脂肪的特性：

- 、热量高，每克脂肪产生 卡的热量；
- 、是脂溶性维生素 、 、 、 等的含有者和传递者；
- 、乳脂肪较其它的动物性脂肪易于消化。它赋予乳制品以丰润圆熟的和柔润细腻的组织状态。脂肪变质主要是氧化和水解。氧化产生酸败，水解产生蛤味。脂肪上浮与其半径的平方成正比，因此加工时需均质。

(七) 牛乳脂肪与其他动植物油比较有何特点?

其他动植物油中只有 种脂肪酸 而乳脂肪中含有的脂肪酸在二十种以上 而且低碳链 以下脂肪酸达 不饱和脂肪酸达 因此乳脂肪具有特殊的香味 ;乳脂肪较其它动物性脂肪易消化吸收，它赋予乳品以丰润圆熟的和柔润细腻的组织状态，但比其他脂肪易变质，主要是氧化和水解。

(八) 牛乳脂肪的生理功能是什么?

乳脂肪可以提供人体活动所需要的能量热量高，每克脂肪产生 卡热；是脂溶性维生素 、 、 、 等的含有者和传递者；可以提供人体成长发育所需要的脂肪酸；比其它动物脂肪更易于消化吸收，因此乳脂肪不易引起发胖 并且被认为是肠胃道疾病、肝脏、肾脏、以及胆囊疾病和脂肪消化紊乱患者膳食中的最有价值成分

(九) 牛乳蛋白质有哪几种? 各有什么特性?

乳蛋白质中有：

- 、酪蛋白 由 α 、 β 、 κ 、 γ 酪蛋白组成，占 %。
- 、白蛋白：由 α 乳白蛋白和 β 球蛋白组成，占 %。
- 、球蛋白 又称免疫球蛋白 分真球蛋白和假球蛋白 占 %。白蛋白和球蛋白都分散于乳清中 又称乳清蛋白
- 、非蛋白态氮。

其特性是酪蛋白的凝固性 当全脂， 调整到 温度为 $^{\circ}\text{C}$ 时 沉淀下来的蛋白就是酪蛋白

蛋白质的变性 牛乳加热到一定温度时 蛋白质的结构就要改变 称蛋白变性。变性的蛋白质，生物活性即停止，失去它原有的可溶性。

(十) 牛乳蛋白质有什么营养特性?

乳蛋白质是生命和机体的基础物质；可以组成和修补人体组织；构成酶、激素和抗体；提供热量和人体必须的八种氨基酸，是优质蛋白，其吸收率高达 ~ 。

(十一) 什么是乳糖不耐受症? 如何减缓?

乳糖是一种双糖，水解时生成葡萄糖和半乳糖乳，乳糖在人体中不能直接吸收，需要在乳糖酶的作用下分解才能被吸收，缺少乳糖分解酶的人群在摄入乳糖后，未被消化的乳糖直接进入大肠，刺激大肠蠕动加快，造成腹鸣、腹泻等症状称乳糖不耐受症。食用酸乳、低乳糖乳可以减缓乳糖不耐受症。

(十二) 乳糖有什么营养价值?

乳糖的甜度相当于蔗糖的 至 。可分为 α 乳糖水解物和 α 乳糖。乳糖对幼儿智力发育非常重要，可以提供儿童大脑发育所需要的营养。同时它能促进人体肠道内有益菌的生长，抑制肠道内异常发酵造成的中毒现象，有利于肠道健康，乳糖还有利于钙和其他微量元素的吸收，从而预防小儿佝偻病、中老年骨质疏松。

(十三) 牛乳中有哪些无机成分?

乳中的无机成份是指牛乳中除去碳、氢、氧、氮以外的各种元素，主要有钾、钠、钙、镁、磷、硫、氯等，另外乳中还存有其它的微量元素。牛乳中的矿物质都是溶解状态，而且矿物质的含量高，其比例

适合人体需要。特别是钙、磷的比例比较合适，很容易消化吸收。乳对于人类所需钙、磷需要量贡献是非常大的，乳中的钙与蛋白质结合，容易被机体利用，是最佳的钙质来源。乳中无机物的平均含量，见表。

牛乳中还存有一些微量元素，这些元素的量很少，但在营养上起着重要作用，例如牛乳中的铁含量比人乳少，所以在长时以牛乳哺育幼儿时应强化铁。

表 乳中的无机成分

元素	占乳的百分比（%）	占乳中灰份的百分比（%）
钾		
钙		
氯		
磷		
钠		
镁		
硫		

（十四）牛乳中的钙有什么特点？

牛乳中的钙含量十分丰富，是自然界中最理想的钙源，每升牛乳可提供钙约 毫克，而且牛乳中还含有其他可以帮助钙吸收的成分，所以牛乳中的钙吸收率高于一般食品中钙的吸收率。钙不但是构成人体的重要支柱—骨骼的基本物质，而且是多种酶的激活剂，对调整肌肉的应激性、对肌肉收缩、调整运动功能有重要作用。

（十五）牛乳中有哪些维生素？其性质和作用是什么？

维生素是维持生命和健康所必需的一大类营养素，某些维生素的缺乏极易引起生理机能失调，严重的会引起某些疾病。维生素分为脂溶性维生素和水溶性维生素。

乳中维生素的含量

名称	含量（%）	需要量（天）	生理效果（预防）	稳定性
脂溶性维生素				
维生素	~	~	感染、夜盲症	耐热，对氧及紫外线敏感
维生素			佝偻病、发育障碍、钙吸收障碍	耐热
维生素		~	肌肉发育障碍、不妊症	较耐热
维生素		~	皮肤出血、血液凝固障碍	
水溶性维生素				
维生素		~	胃肠障碍、神经障碍、食欲不振	较热不稳
维生素	~	~	发育受抑制、口角炎、呼吸障碍	热稳、对光敏感
维生素	~	~	神经衰弱、失眠、虚弱	热稳，对光敏感
维生素		未定	贫血、神经障碍	热不稳
维生素	~	~	坏血病、疲倦、感染发病	热不稳，对光敏感
维生素	~	~	皮肤病、神经性胃肠障碍	热稳
维生素	~		皮肤病	热稳
生物素	~	~	发育不良、脱屑性红皮病	热稳
叶酸			贫血、发育不良	热不稳
胆碱	~		脂肪肝	

（十六）牛乳中哪些生物活性功能物质？

牛乳中含多种具有生物活性作用的物质，它们在乳中的含量不高，但是具有重要的生理功能。如免疫球蛋白、乳铁蛋白、生物活性酶类和各种生物活性多肽等。

例如乳铁蛋白能极大地促进铁的吸收，具有与需铁病菌竞争铁对婴儿体内免疫反应起的作用，调解巨嗜细胞、中性粒细胞、嗜中性白细胞功能，有抑菌、杀菌作用，防治胃肠感染，可刺激双歧杆菌生长。再如牛磺酸是一种游离脂肪酸，有改善神经传导、视觉功能，促进机体对钙、脂肪消化吸收，促进骨骼、大脑发育、神经系统完善。

(十七) 牛乳中有哪些酶类？其特性是什么？

牛乳中存在有各种的酶，这些酶在牛乳的加工处理、质量评定、贮存运输等方面都有具重大的影响。乳中的酶类有两个来源，即来源于乳腺和微生物的代谢产物。

、脂酶：通常情况下，脂酶是对牛乳影响较大的一种酶，它可能来源于乳腺或微生物代谢产物。乳中的脂酶包括两种，一种是吸附于脂肪球膜间的膜脂酶，另一种是与酪蛋白结合的乳浆脂酶。脂酶的主要作用后果是将乳脂肪分解产生游离脂肪酸，使乳或乳制品因酸败而带有脂肪分解味。脂酶经 80°C 、20 的热处理可以被完全钝化，但乳脂肪对脂酶所有的热稳定性具有保护作用，所以在奶油、稀奶油的生产过程中多采用不低于 $80\sim 95^{\circ}\text{C}$ 的高温短时巴氏杀菌或超高温灭菌处理，以保证产品的稳定性。

、磷酸酶：在自然界，磷酸酶种类很多，但在乳中主要有碱性磷酸酶和酸性磷酸酶两种。其中碱性磷酸酶是牛乳中原有的酶，最适 为 9 左右，经 62.8°C 、 0 或 $72\sim 72^{\circ}\text{C}$ 、 5~20 加热即可被钝化。被钝化的碱性磷酸酶在贮存中可能复活。根据上述性质，通过碱性磷酸酶试验既可以检验牛乳的杀菌程度，又可以推断牛乳的贮存时间。该试验很灵敏，即使在巴氏杀菌乳中混有 0.5 的生乳也能被检验出来；酸性磷酸酶耐热性较强，一般的杀菌方法不能破坏它。最适 为 .0

、过氧化氢酶：过氧化氢酶经 75°C 、20 加热可全部钝化。过氧化氢酶在正常乳中含量较低，但在初乳及乳房炎乳中含量较多，所以可将过氧化氢酶试验作为检验乳房炎乳的手段之一。

、过氧化物酶：过氧化物酶属于乳中原有的酶，最适 为 ~ 6 ，其钝化温度为 70°C 、 50 ； 75°C 、25 ； 80°C 、2.5 。通过过氧化物酶试验可以判断牛乳是否经过热处理及热处理的程度。

、还原酶：还原酶是一种来源于微生物代谢产物的酶，最适 为 $5.5\sim 8.5$ 。这种酶在乳中的数量与细菌污染程度直接相关。因此微生物检验中常用还原酶试验来判断牛乳的新鲜程度。

、乳糖酶：乳糖酶对乳糖分解为葡萄糖和半乳糖具有催化作用。经证实，部分人群由于缺少乳糖酶而不能分解和吸收乳糖，饮用牛乳后出现腹痛、腹泻等症状，即所谓的“乳糖不适应症”，服用乳糖酶时则有良好的效果。

(十八) 牛乳的物理性质是什么？

、色泽 全脂鲜牛乳是呈不透明的乳白色或稍带淡黄色。

2、滋气味 奶香味 味稍甜。

、比热 .89卡 公斤 $^{\circ}\text{C}$ 。

、冰点 0.525 0.565 $^{\circ}\text{C}$ 平均 0.5 $^{\circ}\text{C}$ 。

5、沸点 在一个大气压下为 100.5 $^{\circ}\text{C}$ 。

6、比重 比重计 15°C 15°C 密度计 20°C 15°C 0.002一般为 .028~ .0 .2

7、酸度和 值 酸度 正常的牛乳为 6~ 8度。 值为 6.5~6.7。酸度是反映牛乳的新鲜度和热稳定性的标志。

8、电导率 20°C 时为 0.00 ~0.005 欧姆。当电导率超过 0.006 欧姆时可视为病生乳 如乳房炎乳中 15°C 等离子增多 电导率上升。

(十九) 热处理对牛乳质量有哪些影响？

、一般变化

() 皮膜的形成：牛乳在 100°C 以上加热时，由于空气与液体界面层的蛋白质、水分在不断蒸发，界面蛋白质不断浓缩，导致胶体的不可逆转的凝结形成了薄膜。在这种凝固物中，乳脂肪占 70%以上，蛋白质在 20%~25%之间，而蛋白质中以白蛋白居多。为防止薄膜的形成，可以搅拌或减少从液面蒸发水分。

(2) 棕色化（褐变）：牛乳经长时间高温加热，蛋白质的氨基和乳糖的羟基发生反应，而形成棕色物质。

() 蒸煮味：牛乳经 70°C 、 5秒加热产生一种明显的蒸煮味，主要是由于乳清蛋白中的 β 球蛋白和脂肪膜蛋白的热变性而产生硫氢 () 所致。

2、各种成分的变化

酪蛋白的变化： 100°C 以下加热，化学性质没有变化， 100°C 以上加热或 200°C 加热，则产生褐变。

(2) 乳糖的变化：乳糖在 100°C 以上长时间加热时，则产生乳酸、醋酸、甲酸、乙醛、丙酸等。在 100°C 以下加热时，则乳糖的化学性质没有变化。

() 脂肪的变化: 在 100℃ 以上加热时, 对脂肪不起化学变化, 但高温长时间加热会使脂肪球融化在一起上浮至液面上。

(4) 无机盐: 在 ℃ 以上加热时, 可溶性的钙磷即行减少, 这主要是由于可溶性的钙和磷成为不溶性的磷酸钙而沉淀, 也就是钙和磷的胶体性质起了变化。

(5) 酶: 经加热进行钝化。

() 维生素: 维生素 对热较敏感, 其他维生素对热较稳定。

() 加热对牛乳形成乳石的影响: 在高温下加热牛乳时, 与牛乳接触的加热表面常出现结焦物, 这就是结石。加热时, 首先形成 的晶核, 然后在此基础上, 以蛋白质为主的乳固形物不断地形成沉淀。

(二十) 原料乳的国家标准是什么?

目前有生鲜牛乳收购标准 (/ 14 及鲜乳卫生标准 (1 01)200

1、 生鲜牛乳收购标准 (/ 14

(1) 理化指标

项目	指标
脂肪, % \geq	10
蛋白质, % \geq	2.5
密度, (20℃/4℃) \geq	1.02
酸度, (以乳酸表示), % \leq	0.12
杂质度, \leq	4
汞, \leq	0.01
六六六、滴滴涕 \leq	0.1

2 细菌指标

分级	级	平皿细菌总数分级指标, 万个/
I		≤ 50
II		≤ 100
III		≤ 200
IV		≤ 400

细菌指标分级

分级	级	美蓝褪色时间分级指标
I	\geq	4
II	\geq	2.5
III	\geq	1.5
IV	\geq	40

1、 鲜乳卫生标准 (1 01)200

(1) 感官指标

项目	感官指标
色泽	呈乳白色或微黄色
滋味、气味	具有乳固有的香味。无异味
组织状态	呈均匀一致胶态液体, 无凝块, 无沉淀, 无肉眼可见异物

(2) 理化指标

项目	指标
相对密度 (20℃/4℃) \geq	1.02
蛋白质 (/100) \geq	2.5
脂肪 (/100) \geq	1
非脂乳固体 (/100) \geq	1

表 1 20

项目	指标
----	----

酸度 (° T)		
牛乳	≤	
羊乳	≤	
杂质度 ()	≤	
铅 () ()	≤	
无机砷 ()	≤	
黄曲霉毒素 μ kg	≤	
六六六 ()	≤	
滴滴涕 ()	≤	

(二十一) 原料乳的验收内容有哪些?

原料乳验收内容有: 感官检验、酒精试验、乳温测定、比重测定、乳脂肪测定、乳干物质测定、酸度测定、微生物检验、三聚氰胺等测定。

(二十二) 什么是液态乳?

液态乳是用健康乳牛所产的新鲜乳汁, 经有效的加热杀菌方式处理后, 分装出售的饮用牛乳。

可按成品组成成分, 杀菌方式方法和包装形式进行分类

、按成品组成成分

- () 全脂牛乳: 含乳脂肪在 % 以上。
- () 强化牛乳: 添加多种维生素、铁盐的牛乳, 如有添加维生素 、 、 等以供特殊需要。
- () 低脂牛乳: 含乳脂肪在 ~ % 的牛乳。
- () 脱脂牛乳: 含乳脂肪在 % 的牛乳以下。
- () 花色牛乳: 在牛乳中加入咖啡、可可、果汁等组成的牛乳。

、按杀菌方式分类

- () 低温长时间杀菌牛乳或称保持式杀菌法消毒牛乳: 牛乳经 ~ °C 保持 的杀菌法杀菌、冷却、包装后的产品。
- () 高温短时间杀菌牛乳也有称巴氏高温杀菌牛乳: 牛乳经 ~ °C, 保持 ~ 杀菌或 ~ °C, 保持 ~ 加热杀菌, 常称为 T 法。
- () 超高温灭菌乳: 牛乳加热至 ~ °C, 保持 ~ 灭菌, 常称为 方法。
- () 二次灭菌乳 (瓶装或袋装) 灭菌牛乳: 牛乳在杀菌冷却后装瓶 (装袋) 经密封后, 于高压灭菌釜、卧式灭菌隧道或立式灭菌机中再进行灭菌。

、按包装式样分类

- () 玻璃瓶装巴氏杀菌乳。
- () 塑料瓶装巴氏杀菌乳。
- () 塑料涂层的纸盒装巴氏杀菌乳, 如屋顶包。
- () 塑料复合薄膜包装的灭菌乳, 如百利包。
- () 多层复合纸、铝箔包装的灭菌乳, 如利乐枕、包, 康美包。

一般液态奶按生产工艺主要分为巴氏杀菌乳、超高温灭菌乳等。巴氏杀菌乳需要冷藏、新鲜、营养、健康, 保质期短 ~ 天; 超高温灭菌乳、二次灭菌乳无需冷藏, 饮用方便, 便于携带, 保质期长天至 个月。

(二十三) 净乳的方法及目的是什么?

净乳一般采取过滤法和离心净乳法。过滤法是通过过滤除去混入牛乳中的机械杂质; 离心净乳法是借助于净乳机的高速旋转时产生的离心力, 把牛乳中比重大的杂质 (体细胞, 白细胞等) 甩向离心机分离钵的周壁, 然后派出, 从而达到净乳的目的。

(二十四) 均质的目的和原理是什么?

均质的目的是为了防止脂肪上浮, 使乳脂肪均匀地分布于乳中, 口感细腻, 同时又易于消化吸收, 提高乳香味。其原理: 均质机是一种高压泵, 加高压的牛乳通过均质阀流向低压部时由于切变和冲击的力量或者由于通过阀门后随着压力的急剧变化产生爆破作用和通过阀门时由于产生气泡的破坏作用, 也就是产生了气穴现象, 使脂肪球破碎。

(二十五) 牛乳杀菌的目的是什么?

牛乳杀菌的目的就是为了消灭乳中的病原菌和有害菌，保证食用安全，达到国家卫生标准。通过高温杀菌还可以破坏和钝化牛乳中各种酶的活性，提高乳在贮存和运输中的稳定性。

(二十六) 液态乳有哪些杀菌方法？其杀菌条件是什么？

液态乳的杀菌方法可以分为巴氏杀菌乳、超高温灭菌乳及二次灭菌。其杀菌条件分别是：

1、巴氏杀菌乳：（杀灭致病菌）：（1）低温长时 $\sim 5\text{C}$ 保持 30 （ ）中温短时 $\sim 5\text{C}$ 保持 15~1 （3）高温短时杀菌， $80\sim 85\text{C}$ 保持 10~15 。

、超巴氏杀菌：1 5~138， \sim

3、超高温灭菌乳 杀灭一切微生物，钝化酶，达到商业无菌 $\sim 135\text{C}$ 保持 0.5~ 。

、二次灭菌：产品灌装后灭菌，加热到约 11C ，保温 0 环境下进行的。有两种，即间歇式和连续式。该法常用于塑料瓶包装的纯牛乳，更多地用于塑瓶包装的乳饮料的生产中。

(二十七) 巴氏杀菌乳生产工艺及其标准是什么？

巴氏杀菌乳的特性是杀灭致病菌并保持新鲜、营养、健康的产品。保质期短 ~ 1 天，需要冷藏，可以直接饮用。

图 巴氏杀菌乳工艺流程图

原料乳的验收 \rightarrow 缓冲罐 \rightarrow 净乳 \rightarrow 标准化 \rightarrow 均质 \rightarrow 巴氏杀菌 \rightarrow 冷却 \rightarrow 灌装

表 1 欧共体液态乳制品细菌总数的标准

项 目	平板计数细菌总数/ ()
原料乳	10万
原料乳在乳品厂贮存超过 3	10
巴氏杀菌乳	3万
巴氏杀菌乳在 8C 下培养 5 后	10万
超高温和保温灭菌乳在 30C 下培养 15 后	10

表 1 巴氏杀菌乳感官特性 (5 08:1)

项 目	感官特性
色 泽	呈现均匀一致的乳白色或微黄色
滋味和气味	具有乳固有的滋味和气味，无异味
组织状态	均匀的液体、无沉淀、无凝块，无粘稠现象

表 5 3 巴氏杀菌乳的理化指标 (5 08:1)

项 目	全脂巴氏杀菌乳	部分脱脂巴氏杀菌乳	脱脂巴氏杀菌乳
脂肪量/%	≥ 3.1	1.0 .0	≤ 0.5
蛋白质质量/% \geq	.	.	.
非脂乳固体量/% \geq	8.1	8.1	8.1
酸度/ $^{\circ}\text{T} \leq$	18.0	18.0	18.0
杂质度/ (/) \leq			

表 巴氏杀菌乳的卫生指标 (5 08:1)

项 目	全脂巴氏杀菌乳	部分脱脂巴氏杀菌乳	脱脂巴氏杀菌乳
硝酸盐 (以 计) / (/) \leq		11.0	
亚硝酸盐 (以 计) / (/) \leq		0.	
黄曲霉毒素 量/ (μ /) \leq		0.5	
菌落总数/ () \leq		3 万	
大肠菌群数/ (/100 \leq		0	
致病菌 (指肠道致病菌和致病性球菌)	不得检出		

巴氏杀菌乳在生产过程中易产生的问题是：细菌数超标，主要原因是杀菌不彻底（杀菌温度不够等）；大肠菌群超标，主要原因是杀菌后至包装的过程中再污染 如包装环境不卫生、包装工人操作污染、包装物消毒不彻底等。应严格执行 、 等操作规范。

(二十八) 什么是较长保质期加工乳？

() 乳。乳的保质期一般为 ~ ，保质期的长短主要取决于产品从原料到分销的整个过程的卫生和质量控制。但是无论超巴氏杀菌温度有多高，生产的条件有多好， 乳与超高温灭菌乳有根本的区别。首先， 产品并非无菌灌装；其次， 产品不能在常温下贮存和分销；第三， 产品不是商业无菌产品。

生产 乳的方法：

把牛乳中的微生物浓缩到一小部分，这部分富集微生物的乳再接受较高的热处理，杀死可能形成内生孢子的微生物如蜡状芽孢杆菌，之后再在常规杀菌之前，将其与剩余的乳混匀，一并进行巴氏杀菌，钝化其余部分带入的微生物，该工艺采用离心分离、超滤和微滤，目前已有商业应用，将离心与微滤相结合，其工艺流程见图 。

这种设备在达到同样的微生物处理效果的同时，由于只是部分乳经受较高温处理，其余主体乳仍维持在巴氏杀菌的水平，这样得到的产品口感、营养更加完美，保质期又可以适当地延长。

图 离心与微滤相结合的工艺流程图（略）

（二十九）二次灭菌乳的生产工艺是如何？

该法是保持式灭菌方式（产品灌装后采用高压灭菌）。产品灌装后灭菌，是在加热到约 °C。保温环境下进行的。有两种，即间歇式和连续式。该法常用于塑料瓶包装的纯牛乳，更多地用于塑瓶包装的乳饮料的生产中。

图 二次灭菌乳加工工艺图（略）

（三十）超高温灭菌乳生产工艺如何？

关于 产品的定义是：物料在连续流动的状态下，经过 ~ °C 不少于 的超高温瞬时灭菌（以完全破坏其中可以生长的微生物和芽孢），然后在无菌状态下包装，以最大限度地减少产品在物理、化学及感官上的变化，这样生产出来的产品称之为 产品。超高温灭菌乳是将牛乳中的细菌杀灭，达到商业无菌，该法虽然加热温度较高，但时间短，使部分的蛋白质变性和一些热敏性的维生素有一定的损失外，而大部分营养成分没被破坏。因其在常温下有较长的保质期，便于贮藏，长距离运输，为消费者提供了方便。

生产灭菌乳的主要目的是使产品的特性在加工后保持稳定。灭菌乳应符合以下要求：即加工后产品的特性应尽量与其最初状态接近；贮存过程中产品质量应与加工后产品的质量保持一致。

图 超高温灭菌乳加工工艺流程图（略）

（三十一）什么是酸乳？

按我国国标的定义是：纯酸乳是以乳与复原乳为原料，经脱脂、部分脱脂、不脱脂，再加入保加利亚乳杆菌、嗜热链球菌及其他国务院卫生行政部门批准使用的菌种为发酵剂，经发酵制成产品；风味酸乳是用 % 以上乳或复原乳为主料，经脱脂、部分脱脂、不脱脂，添加食糖、天然果料、调味剂等辅料，再加入保加利亚乳杆菌、嗜热链球菌及其他国务院卫生行政部门批准使用的菌种为发酵剂，经发酵制成产品。

根据产品的组织状态可分为凝固型酸乳和搅拌型酸乳。

凝固型酸乳的发酵过程是在包装容器中进行的，从而使成品因发酵而保留了凝乳状态。我国传统的玻璃瓶和瓷瓶装的酸乳即属于此类型。

搅拌型酸乳是将发酵后的凝乳在灌装前或灌装过程中搅碎，添加（或不添加）果料、果酱等制成具有一定黏度的奶油样制品。

酸乳产品有益于人体肠胃健康，促进食欲，改善消化功能；口感细腻酸甜，保质期较长。

（三十二）酸乳有什么特殊营养作用

酸乳提高牛乳的可消化性和营养价值；酸乳中所含的大量乳酸菌的菌体裂解后可释放出一定量的蛋白酶、乳糖酶和肽酶，有助于肠道内容物的消化及吸收，改善消化功能。具有整理肠道作用；同时酸乳可以缓解乳糖不耐症，降低胆固醇，增强肌体免疫力，抑制癌症的发生。

（三十三）凝固型酸乳和搅拌型酸乳的主要区别是什么？其生产工艺和标准是什么？

图 搅拌型酸乳工艺流程图

由以上生产工艺流程可见：凝固型酸乳和搅拌型酸乳主要区别是：前者是发酵过程是在包装容器中进行的，从而使成品因发酵而保留了凝乳状态；后者是将发酵后的凝乳在灌装前或灌装过程中搅碎，添加（或不添加）果料、果酱等制成具有一定黏度的奶油样制品。但其感官、理化指标、卫生指标相同。

酸乳的质量标准：

酸乳的质量标准应符合国标 即表 ，表 ，表 。

1. 原料乳 应符合相应国家标准或行业标准的规定。
2. 添加剂和营养强化剂 应使用 2 0 和 14 0 中允许使用的品种和添加量，并应符合相应国家标准或行业标准的规定，不得添加防腐剂。
3. 产品中乳酸菌数不得低于 1×10^6 /
4. 感官特性 应符合表 2 33 的规定。

表 2 33 1 酸牛乳的感官指标 (2 4)1

项 目	纯酸牛乳	调味酸牛乳、果料酸牛乳
色 泽	呈均匀一致的乳白色或微黄色	呈均匀一致的乳白色，或调味乳、果料乳应有的色泽
滋味和气味	具有酸牛乳固有的滋味和气味	具有调味酸牛乳或果料酸牛乳固有的滋味和气味
组织状态	组织细腻、均匀，允许有少量乳清析出；	果料酸牛乳有果块或果料

理化指标：应符合表 1 33 的规定。

表 2 33 2 酸牛乳的理化指标 (2 4)1

项 目	纯酸牛乳			调味（果料）酸牛乳		
	全脂	部分脱脂	脱脂	全脂	部分脱脂	脱脂
脂肪含量/% \geq	≥ 3.1	1.0 2.0	≤ 0.5	≥ 2.5	0. 1.	≤ 0.4
蛋白质量/% \geq		2.			2.3	
非脂乳固体量/% \geq	.1			.5		
酸度/ $^{\circ}T \geq$			0.0			

卫生指标：应符合表 2 33 的规定

表 2 33 3 酸牛乳的卫生指标 (2 4)1

项 目	纯酸牛乳	调味酸牛乳	果料酸牛乳
苯甲酸量/ (/) \leq	0.03	0.03	0.23
山梨酸量/ (/) \leq	不得检出	不得检出	0.23
硝酸盐 (以 计B量/ (/) \leq		11.0	
亚硝酸盐 (以 计Y量/ (/) \leq		0.2	
黄曲霉毒素 量/ (/) \leq		0.5	
大肠菌群/ (/100 \leq		0	
致病菌 (指肠道致病菌和致病性球菌)		不得检出	

注：酸乳标准，详见附录。

(三十四) 酸乳发酵后冷却的目的是什么？

酸乳发酵后冷却可以迅速而有效地抑制酸奶中乳酸菌的生长，降低酶的活性，防止产酸过度；使酸乳逐渐凝固成白玉般的组织状态；降低和稳定酸乳脂肪上浮和乳清析出的速度；延长酸乳的保存期限。

(三十五) 影响酸乳成型的主要原因有哪些？

影响酸乳成型的主要原因：

- 1、酸乳成型与菌种选择有关，菌种是否优良，活力是否强，是否合理配比使用。应选用耐力强，性能稳定，风味好的菌种。退化的菌种影响酸乳的成型。
 - 2、原料乳中含有抗菌素类药物，将会抑制乳酸菌繁殖。
 - 3、乳中残留杀菌剂（次氯酸眼泪的氯化物）和洗涤剂均可抑制乳酸菌的生长和增殖，降低产酸能力，使酸乳不能形成。
 - 4、某些细菌产生的酶及抗菌素类药物，也能抑制乳酸菌的生长而影响酸乳形成。如由于脂酶的作用生成的癸酸、辛酸及丹硅酸之类的游离酸在乳中增加时，对乳酸菌产生抑制。另外某些乳酸链球菌产生的“抗菌素”、“链球菌素”会抑制乳酸菌的生长。
 - 5、乳房炎乳和污染严重的乳中，白细胞增多，嗜热链球菌的生长就会受到抑制，胶体钙和可溶性钙的比例发生变化，酸的产生量降低，可影响酸乳形成。
- 、污染噬菌体的原料乳和发酵剂，使乳酸菌被抑制，产酸量下降，影响酸乳形成。

、原料乳中乳固形物过低也会影响酸乳形成。

(三十六) 噬菌体对酸乳有什么影响? 如何防止?

噬菌体对发酵乳制品威胁很大。由于噬菌体感染了乳酸菌, 使其活力减弱, 噬菌体的粒子迅速增值, 溶解了特定的乳酸菌细胞。由于乳酸菌体被溶解完全丧失了活力, 不能繁殖, 培养时间延长, 会使活力完全停止, 不能产酸, 严重地影响了酸乳的形成, 甚至有令人不快的风味, 使产品质量大大降低。

(三十七) 影响酸乳质量的因素有哪些?

物理因素:

- 、原料乳中蛋白质含量过低会影响酸乳的硬度。应添加固体强化蛋白质纤维结构, 减少乳清析出。
- 、不同的菌种; 原料乳质量; 加工方法; 培养及冷却方法; 保存条件等都影响酸乳的风味。
- 、采用 $70\sim 80^{\circ}\text{C}$ 杀菌, 保温 $60\sim 70^{\circ}\text{C}$ 的热处理方法, 可使乳清蛋白大部分变性, 从而提高了蛋白质的亲水性, 使酸乳有较好的硬度。
- 、经过均质后, 使微小的脂肪球分布于固形物中, 其黏度会有所增加。
- 、控制较适宜的酸度, 使成品有较好的硬度。
- 、贮存时 温度对凝乳硬度有很大影响, 低温可以加强脱水收缩作用, 使硬度增加。接种和发酵温度过高或过低时, 将会影响酸乳的硬度。温度过高时, 会引起凝块收缩, 乳清分离而析出, 造成酸乳中带水; 温度过低时, 蛋白质水合力降低, 乳清也易分离而析出。
- 、牛乳接触洗涤液和残留氯, 表面张力降低, 致使乳清分离。
- 、运输中震荡, 会破坏酸乳结构, 造成乳清分离。
- 、搅拌时进入空气, 产生气泡, 使气泡周围积聚乳清, 使酸乳变软。
- 、发酵冷却过早, 使蛋白质纤维结构收缩过快, 影响其水合作用, 使乳清析出。

风味因素:

- 、不同的发酵剂及接种量与风味有关。
- 、原料乳的质量与风味有关。
- 、乳的加热温度与风味有关。
- 、发酵时间及温度控制与风味有关。
- 、冷却、冷藏温度与风味有关。
- 、乳中柠檬酸盐的含量与风味有关。
- 、乳房炎乳或细菌污染乳会影响酸乳的风味。
- 、不同的原料乳对酸乳风味和硬度的影响, 见表 。

表 原料乳对酸乳风味和硬度的影响

原料乳质量	酸乳风味	酸乳硬度
初乳	苦味	硬度软
乳房炎乳	咸味	硬度稍软
低固体乳		硬度弱
卫生条件不良乳	异常味	
盐类不平衡乳		硬度弱
杀菌过度乳		硬度弱
一般病乳		硬度稍弱
高细菌乳	有不洁异味	沙粒凝块

(三十八) 酸乳易出现哪些缺陷? 如何解决?

- 、牛乳经发酵后不产酸、不凝固时, 要检查乳中抑制乳酸菌繁殖的物质, 并测其固形物。
- 、酸乳脂肪分离, 组织变软或表面粗糙时, 要选择适宜的均质压力。原料乳要净化, 罐装时过猛易产生气泡, 发酵不宜过度。
- 、酸乳发生大量的乳清析出时, 应控制接种量、接种温度、发酵时间和温度; 防止机械震动并检查菌种的活力和耐力、菌种的纯度; 查找原料乳中是否有抗生素和噬菌体及其固形物含量是否过低。
- 、酸乳产生气泡, 制品变软, 应调节搅拌速度和时间 (添加发酵剂时搅拌速度要快些一般为 $100\sim 150$ 转/分, 而发酵终止、冷却时搅拌速度要慢些, 一般为 $50\sim 100$ 转/分); 要控制和防止酵母菌污染。
- 、酸乳发生异常气味和苦味, 不洁的酸味, 酵母味, 腻败味, 干酪味和淡而无味时, 是由于菌种变异或污染了野生的乳酸菌株、酵母等杂菌, 产生了蛋白分解活性强的菌株所致, 或因菌种比例失调而引起

淡而无味。此时应及时更换菌种，严格控制原料乳的验收，还要控制杀菌温度，特别要控制发酵剂的纯度。如产生焦味是由于在加热过程中加热过度；二氧化碳味则是光线影响或金属离子作用而产生。

、酸乳酸度过高时，要控制接种量，接种温度，调整菌株的比例；发酵时间不宜过长，冷却温度和速度要适宜，冷却温度要控制在1~℃。

7、酸乳表面有霉斑时，要注意接种时空气中霉菌孢子的污染，发酵剂不得污染；发酵室、包装室要保持干燥和干净。

、酸乳成品呈沙粒状，是由于凝胶颗粒收缩过快；牛乳过度加热；均质温度过高；原料乳过浓或添加乳粉后搅拌不充分；生产搅拌型酸乳时，搅拌温度过高。

、酸乳呈粥状，柔状。是由于牛乳中蛋白质含量过低；发酵剂接种量少，应采取相应措施。

（三十九）什么是益生菌？

益生菌是指当摄入适当剂量有益于改善宿主肠道菌群平衡的活的微生物菌群。益生菌食品就是含某种活益生菌的食品，其中益生菌的添加量与浓度要足够的高，以使它们在人体内达到预期的作用，而且该作用要高于一般的营养作用。

人类食用发酵乳制品的传统由来已久，很明显，要赋予发酵乳制品“功能性”是一个相当简单而自然的概念。乳制品中所应用的益生菌大多数属于乳酸杆菌属和双歧杆菌属 见表 ，各种益生菌的特性是不同的，因此必须对每一种益生菌进行单独的研究。对益生菌的基本要求是：该菌必须经过大量的基因鉴定，而且在产品包装上的文字中必须对所使用的益生菌加以详细说明，这样才有可能对该产品所标明的有关健康标识的科学数据加以分析。

表 益生乳制品中最常用的细菌种类

• 嗜酸乳杆菌类： 嗜酸乳杆菌 <i>L. acidophilus</i> 、 加氏乳杆菌 <i>L. casei</i> 、 弯曲乳杆菌 <i>L. curvatus</i>	• 乳酸双歧杆菌 <i>Bifidobacterium lactis</i> • 两歧双歧杆菌 <i>B. bifidum</i> • 婴儿双歧杆菌 <i>B. infantis</i>
• 干酪乳杆菌类干酪乳杆菌 <i>L. delbrueckii</i> • 鼠李糖乳杆菌 <i>L. rhamnosus</i>	• 短乳杆菌 <i>B. lactis</i> • <i>B. animalis</i>
• 路氏乳杆菌 <i>L. reuteri</i> • 植物乳杆菌 <i>L. plantarum</i>	• 青春双歧杆菌 <i>B. adolescentis</i>

目前在市场上销售的益生菌产品有“活性”与“非活性”两类。两者具有相似的营养成分和天然发酵的口感，但非活性的，已无益生菌了，也就无保健作用了。由于“活性”的产品内含大量活菌，需冷藏（一般为0-10℃）保存，保质期，酸乳一般在 周以内，乳酸菌饮料可达 个月以上。“非活性”的产品，在发酵后又经 或二次灭菌，使其达到无菌，保质期可在常温下保存 个月或更长。

（四十）中性含乳饮料的生产工艺如何？

中性含乳饮料是指以新鲜牛乳或乳粉为原料（含乳 9%以上），加入水与适量辅料，如可可、咖啡、果汁和蔗糖等物质，经有效杀菌制成的具有相应风味的含乳饮料。一般蛋白质含量应≥1%或0.7%。

其加工工艺如下：见图 （略）

（四十一）酸性含乳饮料及其标准是什么？

酸性含乳饮料一般分为调配型和发酵型，而发酵型又分为非活性（经超高温灭菌）和活性（杀菌后，无细菌污染条件下配制）的含乳饮料。活性的才能称得上乳酸菌饮料。

1、调配型酸性含乳饮料

调配型酸性含乳饮料是指用乳酸、柠檬酸或果汁将牛乳的 值调到酪蛋白的等电点 以下而制成的乳饮料。其蛋白质含量≥1%或蛋白质含量≥0.7%。

调配型酸性含乳饮料加工工艺流程图，以牛乳为原料的调配型酸性含乳饮料加工工艺流程图，见图 1；以乳粉为原料的调配型酸性含乳饮料加工工艺图，见图 1(略)。

、发酵型酸性含乳饮料(非活性)，即乳酸饮料加工工艺流程，见图 1；发酵型酸性含乳饮料(活性)，即乳酸菌饮料加工工艺流程，见图 1(略)。

（四十二）乳粉是如何分类的？

乳粉是以新鲜牛乳为主要原料并配以其他辅料，经杀菌、浓缩、干燥等生产工艺过程制成的粉状产品。其特性是能较好地保存鲜乳原有的特性和营养成分；使微生物不易生长繁殖，使得有较长的货架期且运输、储藏方便。

主要分为两大类：普通乳粉和配方乳粉。普通乳粉常见的有全脂淡乳粉、全脂加糖乳粉和脱脂乳粉等。全脂乳粉是指以新鲜牛乳为原料，经浓缩、喷雾干燥制成的粉末状食品。脱脂乳粉是指以牛乳为原料，经离心分离脂肪后，脱脂乳再经浓缩、喷雾干燥制成的粉末状食品。

配方乳粉是根据不同人群的营养需求，通过调整普通乳粉营养成分的比例，并强化所需的钙、铁、锌、硒等矿物质，维生素、族，以及牛磺酸、低聚果糖等营养强化剂及功能因子等。根据不同的原料配制和加工方法，可生产出不同类型的产品，见表2.2

表2.2 不同类型的乳粉

品种	原料	制造方法	特点
全脂乳粉	牛乳	净化→标准化→标准化 →杀菌→浓缩→干燥	保持牛乳的香味、色泽
全脂加糖乳粉	牛乳、砂糖	净化→标准化→标准化 →杀菌→浓缩→干燥	保持牛乳的香味并带适口甜味
脱脂乳粉	脱脂牛乳	牛乳的分离→脱脂乳杀菌→ 浓缩→干燥	不易氧化、耐保藏、乳香味差
婴儿配方乳粉	牛乳、稀奶油、植物 油、脱盐乳清粉、铁、 维生素	高度标准化→调配→杀菌→ 均质→浓缩→干燥	改变了牛乳的营养成分含量及比 率，使与人乳成分相近似，是婴 儿较理想的代乳食品
强化乳粉	牛乳、维生素、铁、 糖	配料→杀菌→浓缩→干燥	对喂乳的婴儿避免缺铁、钙、维 生素

(四十三) 全脂淡乳粉、全脂甜乳粉、脱脂乳粉生产工艺如何？其标准是什么？

乳粉是由多道工序进行加工的产品，主要工序为：原料乳验收、净化（离心分离杂质）、标准化（配料）、杀菌、均质、蒸发（浓缩）、干燥、包装、贮存（成品）。其生产工艺流程。见图2.1

全脂甜乳粉生产工艺，见图2.2及图2.3略2。其标准见表2.4、21、22。

脱脂乳粉生产工艺，见图2.4及图2.5略2。其标准见表2.5、21、22。

(一) 国家标准 (GB 10)

1. 感官特性，见表2.1

表2.1 乳粉感官特性

品种 项目	全脂乳粉 脱脂乳粉 全脂加糖乳粉	调制乳粉
色泽	呈均匀一致的乳黄色	具有调制乳粉应有的色泽
滋味和气味	具有纯正的乳香味	
冲调性	干燥均匀的经搅拌可以迅速溶解于水中，不结块	

2. 乳粉蛋白质、脂肪、水分、蔗糖、复原乳酸度、不溶解度指数和杂质度，见表2.2

表2.2 乳粉蛋白质、脂肪、水分、蔗糖、复原乳酸度、不溶解度指数和杂质度

项目	全脂乳粉	脱脂乳粉	全脂加糖乳粉	调制乳粉	
				全脂	脱脂
蛋白质含量/% ≥	非指乳固	体的	18.	16.	22.0
脂肪含量/%	≥26.0	≤2.0	≥20.0	≥18.0	—
蔗糖含量/% ≤	—	—	20.0	—	—
复原乳酸度/° T ≤	—	20.0	16.0	—	—
水分/%	—	—	—	.0	—
不溶度指数/mL ≤	—	1.0	—	—	—
杂质度 ≤mg /kg	16				

说明：非脂乳固题=100（%）—脂肪实测值（%）—水分实测值（%）

.乳粉卫生标准，见表2.3。

表2.3 乳粉卫生标准

项目	全脂乳粉	脱脂乳粉	全脂加糖乳粉	调制乳粉
铅, mg /kg ≤	0.5			
铜, mg /kg ≤	10			
硝酸盐, (以) , 2mg /kg ≤	100			
酵母和霉菌, cfu/g ≤	2			
黄曲霉毒素 , μ g /kg ≤	50			
黄曲霉毒素 1量/ μ g /kg) ≤	5.0			
菌落总数/ (cfu/g) ≤	50000			
大肠菌群量 (/100g ≤				0
致病菌 (指肠道致病菌和致病性球菌)	不得检出			

(一) 国外标准与要求

美国全脂乳粉和脱脂乳粉的质量标准, 见表 2 , 及表 2 5
表 2 美国全脂乳粉质量标准

产品定义				
全脂乳粉是由消毒牛乳除去水分而得到的干燥乳制品				
典型成分指标范围 %				
蛋白质	2 . 5~27	灰分	5. 5~6. 5	
乳糖	~ . 5	水分	2. 0~ . 5	
脂肪	26~2 . 5			
微生物分析				
菌落总数	≤50000 cfu/g	李斯特菌	不得检出	
大肠菌群	≤ 10 cfu/g	葡萄球菌	不得检出	
沙门氏菌	不得检出			
其他特征				
焦粒	c 15. 0(最大)	色泽	乳白色至乳黄色	
溶解度指数	≤1. 0mL	风味	洁净可接受	
复原乳酸度	≤1. 5 %			
包装				
多层复合袋包装, 带聚乙烯衬里				
贮存以及运输				
产品应该贮存在干造, 低温环境内, 温度不高于 26. 7℃, 相对湿度不低于 65 %				

表 2 5 美国脱脂乳粉质量标准

产品定义				
脱脂乳粉是由消毒牛乳除去水分而得到的干燥乳制品, 乳脂肪含量不高于 1. 5%, 水分含量不高于 5%。				
典型成分指标范围 %				
蛋白质	~ 7	灰分	. 2~ . 6	
乳糖	. 5~2. 0	水分	. ~ . 0	
脂肪	0. 6~1. 25			
微生物分析				
菌落总数	≤50000 cfu/g	李斯特菌	不得检出	
大肠菌群	≤ 10 cfu/g	葡萄球菌	不得检出	
沙门氏菌	不得检出			
其他特征				
焦粒	7. 5~15. 0 mg	色泽	乳白色至乳黄色	
溶解度指数	≤1. 0mL	风味	洁净可接受	
复原乳酸度	≤1. 5 %			
包装				
多层复合袋包装, 带聚乙烯衬里				

(四十四) 乳粉水分含量的高低对产品质量有何影响? 哪些因素使乳粉水分含量过高?

乳粉中的水分, 不仅作为产品的质量指标, 代表产品受热程度, 而且也是喷雾干燥过程自动控制的主要参数。乳粉的含水量与排风温度有密切关系。水分过高, 会加速乳粉中细菌繁殖而产生乳酸, 使酪蛋白变性而成为不溶性物质, 从而使乳粉的溶解度下降。经验证明, 乳粉水分少于 % 时, 贮存期一年以上, 溶解度保持不变; 水分 % ~ % 时, 一年后溶解度略有变化; 当水分提高到 % ~ % 时, 在贮存不太长的时间内, 蛋白质可能完全不溶解, 产生陈败味, 同时产生褐变。而水分过低, 又易引起氧化臭味。

影响乳粉水分含量高低的因素有:

- 、 浓乳浓度低, 高压泵压力低, 喷雾粒度大使干燥不充分。
- 、 进风温度低或喷雾量大, 使排风温度降低; 当气候潮湿的时候, 未能提高排风温度。
- 、 高压泵压力波动太大(高压泵本身故障或浓乳粘度大)。
- 、 雾化器雾化不好, 雾滴不易干燥。
- 、 风机出现故障或空气过滤器堵塞, 使进风或排风量不够。
- 、 空气加热器泄漏, 使进风温度高, 蒸发能力下降。

(四十五) 请解释乳粉溶解度的含义是什么? 有哪些主要因素影响溶解度?

乳粉加适量的水冲调, 使其复原为鲜乳样状的百分数, 称为溶解度。

影响溶解度的主要因素有:

- 、 牛乳在杀菌、浓缩、干燥过程中受热时间过长, 温度过高, 使蛋白质变性。
- 、 原料乳中混有异常乳或高酸度乳, 受热后蛋白质凝固。
- 、 浓缩温度过高, 使乳中的盐类浓度相对提高, 使蛋白质变性。
- 、 浓乳温度高, 放置时间长, 以致蛋白质变性。
- 、 浓乳浓度高, 喷雾干燥时, 雾化乳滴过大, 雾膜厚, 角度打不开, 乳滴干燥不佳。

(四十六) 婴儿配方乳粉生产工艺如何? 其母乳化的措施是什么?

婴儿配方乳粉生产工艺, 见图 图 。婴儿配方乳粉生产工艺分为湿法生产和干混法生产两种方法。

、 湿法生产

配方乳粉的生产方法除某一特别的工序外, 大致与全脂乳粉相同。湿法生产有两种:

() 后加维生素, 其生产工艺流程, 见图 。

全脂乳、脱脂粉、乳清粉添加乳糖、植物油和多糖类, 以及脂溶性维生素, 经浓缩、喷雾干燥成粉末后, 再添加热不稳定的维生素等充分混合制成成品。

() 为了增加乳白蛋白, 将脱盐乳清粉与全脂乳和脱脂乳粉、精制植物油等按规定组成进行标准化, 然后再加糖类及脂溶性维生素进行充分混合制成成品。见图 。

、 干混法生产

乳制品企业生产婴幼儿配方乳粉传统上大多采用湿法工艺生产, 即如图 , 将乳清粉、白砂糖、营养强化剂等溶解后与原料乳、植物油等混合, 经均质、浓缩、喷雾干燥制得成品。该方法生产的优点是物料成分混合均匀, 产品组织状态和冲调性好, 但由于乳清粉等辅料的大量回溶, 也使得能源消耗加大, 成本上升。营养素因受热也会造成热敏性维生素(如 、 、 、叶酸、泛酸等)的破坏, 因此在添加过程中要计算和试验损失量, 适当增补, 也增加了一些成本和指标控制难点。采用干法生产婴幼儿配方乳粉完全可以克服上述缺点, 但干法生产因控制二次污染问题, 对车间环境、生产工艺、设备、人员管理等又有着极其严格的设计要求和验收标准。

工艺流程要点

(1) 所谓干法生产就是将基料 大包原料乳粉 与辅料 乳清粉、白砂糖、葡萄糖、营养素等 按一定比例通过混合搅拌均匀后进行包装的加工过程。

(2) 因基料与辅料都是事先已制得的成品或半成品, 因此在加工过程中, 关键的问题是控制二次污染。

(3) 根据上述特点, 可将干法生产工艺设立为三个阶段:

第一阶段为预处理阶段, 为防止在混料过程中, 因外包装污染而感染物料, 在此阶段要对原料外包装吸尘、剥皮, 对内包装再吸尘杀菌后送入下道工序; 第二阶段为混料阶段, 该阶段属清洁作业区, 对车间、人员和设备要有严格的卫生消毒措施, 生产环境要有恒定的参数指标要求(如温度、湿度、气压、洁净度等); 第三阶段为包装阶段, 也是清洁作业区, 主要是小包装, 车间除要符合混料阶段的要求外, 小包装必须采用封闭式自动灌装机包装, 这样才能有效控制人为的二次污染问题。

生产工艺流程：见流程图 46（略）。

3、婴儿配方乳粉的母乳化

婴儿配方乳粉的母乳化就是使产品的组成尽量接近母乳。母乳和牛乳的成分差别，见表 46.1

表 46 1 母乳和牛乳的成分差别

种类	热量 ()	水分	总干物质	蛋白质	脂肪	乳糖	灰分
母乳 100	60×4.18	88.0	11.8	1.4	3.1	.1	0.
牛乳 100	50×4.18	88.6	11.4	.	3.3	4.5	0.

母乳化的措施：

- (1) 蛋白质的母乳化：牛乳和母乳蛋白质的生物价值几乎无差别，但牛乳酪蛋白的含量高，为人乳的五倍，且酪蛋白与乳清蛋白的比例为 5：1，而人乳接近 1：1。因此，人乳的蛋白质在婴儿胃中形成的凝块细小易消化，牛乳凝块大，易导致消化不良。故选用脱盐乳清粉，增加乳清蛋白量，调整酪蛋白。
- (2) 脂肪的母乳化：牛乳和母乳的脂肪含量比较接近，但构成甘油脂的脂肪酸含量不同，牛乳脂肪中饱和脂肪酸较多，不饱和脂肪酸较少，尤其是以亚油酸类的必需脂肪酸少（为脂肪酸总量的 .%，母乳的 1 .%），所以牛乳脂肪的吸收率比母乳脂肪吸收率低 % 以上。对此，可通过增加玉米油、大豆油等植物油来进行调整。
- (3) 糖类的母乳化：牛乳中乳糖比母乳少，主要是 α 型，母乳主要是 β 型， β 型乳糖对双歧杆菌的发育有刺激作用，抑制大肠杆菌的生长发育。 α 型能促进大肠杆菌的生长。母乳中乳糖 蛋白质的比例值约为 6.5，而牛乳约为 1.5。加可溶性多糖类如葡萄糖、麦芽糖、糊精等或加 β 型乳糖，调整乳糖和蛋白质比例及平衡 α 与 β 型比例，使其接近母乳（ α ： β 4：6）。
- (4) 无机成分的母乳化：牛乳中的无机盐类比母乳高三倍，盐类含量高，增加肾脏负担。婴儿肾机能未健全，易患高电解质病，因此可加脱盐乳清粉。另外，牛乳中的铁较人乳中少，故可根据婴儿需要补充一部分铁。
- (5) 维生素的强化：可添加维生素 、B1、B6、B1 、 、 和叶酸等。

4、婴儿配方乳粉国家标准，见表 46 婴儿配方乳粉 I 国家标准（ B10 65 1）；表 46 表 46 4 婴儿配方乳粉 II、III 国家标准（ B10 66 1）（附录）。

（四十七）乳清粉生产工艺如何？其标准是什么？

从制造干酪和干酪素的凝乳中分离出来的清液或浆液称乳清。乳清约占牛乳总量的 80~ %，含有原料乳营养成分的 50%。从硬质及半硬质、软质干酪和凝乳酶干酪素生产中获得的副产品的甜乳清值为 5. ~6.4。从无机酸沉淀制造干酪素中所得到的酸乳清的 值为 4.3~4.6。乳清的主要成分，

乳清的主要成分 单位： %

成分	干 酪 乳 清	干 酪 素 乳 清
总固形物	6.35	6.5
水	4	4
脂肪	0.5	0.04
蛋白质	0.8	0.5
乳糖	4.85	5.0
灰分（无机物）	0.5	0.8
乳酸	0.05	0.4

1 乳清粉的生产工艺流程图，见图 4 . 1

、技术要求

(1) 乳清杀菌温度：8 °C， 0分。浓缩干物质至 50~55% ~30Be' 46°C

() 糖的结晶：一是将浓缩乳清放置一昼夜，慢慢地搅拌使乳糖结晶；二是将乳清浓缩冷却到 35°C 时加入乳糖结晶，使乳糖形成细小的颗粒；

(3) 乳清粉的干燥与乳粉相似，但乳清粉中含有大量的乳糖，很易吸潮，要求适当提高排风温度。另外，在喷乳清粉之前，干燥塔内先喷一层含脂肪的乳粉或谷物淀粉，可避免乳清粉黏在塔壁

3、普通牛乳乳清粉的营养成分

乳清粉的营养成分，见表

普通牛乳乳清粉的营养成分 单位 %

名称	水分	脂肪	蛋白质	乳糖	灰分	说明
干酪乳清粉		0	1 5			脱脂
干酪素乳清粉		0	1		0	脱脂

乳清粉一般作为饲料使用。普通乳清粉含灰分高达 %和 10 50%（见表 1 ），不能用于婴儿乳粉生产。但蛋白质以乳清蛋白为主，是婴儿配方乳粉良好的配料，为此生产脱盐乳清粉，使灰分降至 %以下。

、甜性乳清粉

甜性乳清粉是将经巴氏杀菌，未添加任何防腐剂的新鲜乳清（如生产契达干酪和瑞士干酪所得到的乳清）干燥所得的产品。甜性乳清粉的成分，见表 ，甜性乳清粉卫生指标，见表 ，甜性乳清粉其他指标，见表 。

甜性乳清粉的成分

名称	含量 %	名称	含量 %
蛋白质	11 0~1 5	灰分	~
乳糖	~0 5 0	水分	~55 0
脂肪	1 0~1 5		

甜性乳清粉卫生指标

名称	指标	名称	指标
细菌总数	≤50000/g	李斯特菌	阴性
大肠菌群	≤10/g	凝乳酶	阳性
大肠杆菌	阴性/g	葡萄球菌	阴性
沙门氏菌	阴性/100g		

甜性乳清粉其他指标

杂质度/ g/ g	~515	颜色	灰白色到乳黄色
滴定酸度/%	0 10~0 15	风味	正常乳清风味

甜性乳清粉用于乳品、冰淇淋、冷冻甜食、焙烤、糖果和其他食品。贮存、贮存温度不超过 °C，相对湿度小于 5%的阴凉、干燥环境中。保质期一般为 ~1 个月。

5、酸性乳清粉

酸性乳清粉是将经巴氏杀菌，未添加任何防腐剂的新鲜乳清（如生产农家干酪和 干酪所得到的乳清）干燥所得的产品。酸性乳清粉的成分，见表 ，酸性乳清粉卫生指标，见表 ，酸性乳清粉其他指标，见表 。

酸性乳清粉的成分 单位 %

蛋白质	11 0~1 5	灰分	~1
乳糖	1 ~0 0 0	水分	~55 0
脂肪	1 0~1 5		

酸性乳清粉卫生指标

名称	指标	名称	指标
细菌总数	≤50000/g	李斯特菌	阴性
大肠菌群	≤10/g	凝固酶	阳性
大肠杆菌	阴性/g	葡萄球菌	阴性
沙门氏菌	阴性/100g		

酸性乳清粉其他指标

杂质度/ g/ g	~515	颜色	灰白色到乳黄色
滴定酸度/%	0 ~50	风味	正常乳清风味、微酸

酸性乳清粉用于强化奶油沙拉配料的风味和色泽，其结合水与乳化作用在许多沙拉和调味料中很受重用。贮存、运输在不超过 5℃，相对湿度小于 5% 的阴凉、干燥环境中。保质期一般为 1 个月。

、脱盐乳清

脱盐乳清 是乳清经脱盐后再经巴氏杀菌而制成的产品。脱盐程度不同，灰分不会一致。脱盐率分别为 5%、50%、90%，干粉中灰分含量不超过 10%，见表 10。

表 10 脱盐乳清成分

名称	含量 %	名称	含量 %
蛋白质	11.0~15.0	灰分	1.0~2.0
乳糖	0.0~0.10	水分	~0.10
脂肪	0.5~1.0		

() 脱盐乳清的卫生和质量指标

脱盐乳清的卫生指标，见表 10；脱盐乳清的其他指标，见表 11。

表 10 脱盐乳清的卫生指标

细菌总数	≤50000/g	大肠杆菌	≤10/g
大肠菌群	阴性/g	沙门氏菌	阴性
李斯特菌	阴性	凝固酶	阳性
葡萄球菌	阴性		

表 11 脱盐乳清的其他指标

名称	指标	名称	指标
杂质度/ g/ g	~515	颜色	灰白色到乳色
值	~ 0	风味	正常乳清风味

脱盐乳清用于乳制品、焙烤食品、糖果、其他食品以及营养食品（包括婴儿配方乳粉）等。

(四十八) 稀奶油生产工艺如何？其标准是什么？

根据含脂率的不同，稀奶油分为低脂稀奶油、咖啡用稀奶油、发酵稀奶油、重制稀奶油和高脂稀奶油。

1、稀奶油生产工艺

稀奶油的生产工艺流程见图 1 略 1

(1) 稀奶油的分离

牛乳中的含脂率在 3%~5% 范围内变化，稀奶油就是要使乳中脂肪从牛乳中分离出来。验收合格后的牛乳，经预热至 60~70℃，然后泵入分离机，或经高位槽再流入分离机进行分离，分离出来的稀奶油，含脂率可达 30%~40%。

() 杀菌

一般杀菌条件为 75℃，15min。大批量稀奶油生产时，一般使用高温短时杀菌法，其中较低强度的杀菌条件为 85℃，15min；

还有强化热处理 这是一种值得考虑的热处理方法，用此方法杀菌的稀奶油产品含有极少量的细菌，产品采用无菌包装形式。市场化的强化热处理杀菌工艺包括一次杀菌（110℃，15min）和二次杀菌（先用 75~80℃，15min，然后降温至 65℃，15min，再用 100~110℃，15min）。经过强化热处理杀菌后的稀奶油，可在 10℃ 条件下存放 3 星期之久；超高温灭菌（UHT）法是对稀奶油进行超高温灭菌，一般采用 135~140℃，2~4s。经过此法处理的稀奶油存放时，容易出现分层和脂肪附集等不良的物理变化，所以所有品种的稀奶油均需进行均质处理；

装罐后灭菌是将稀奶油灌装入金属罐或玻璃瓶后，在 110~120℃ 条件下进行 10~15min 的灭菌，这是典型的灌装后杀菌条件，这种杀菌方法主要适用于脂肪含量较低的稀奶油产品，如含脂率为 30% 的咖啡稀奶油。当稀奶油中的脂肪含量过高时，则致使传热系数低，其产品存放时易于分离。

() 稀奶油的冷却、均质、包装

在杀菌后，冷却至 5℃ 之前，最好进行一次均质，其目的是在于保持良好口感的前提下提高黏度，以提高稀奶油的热稳定性，避免稀奶油倒入热咖啡中时出现絮状沉淀。均质的温度和压力，必须根据稀奶油的质量进行仔细的试验和选择，均质压力范围一般为 1~2MPa，均质温度在 5~10℃ 左右，均质机可串联在加热设备系统中，也有在杀菌前进行均质。杀菌、均质后稀奶油应迅速冷却到 5℃，然后在此温

度下保持 进行物理成熟，使脂肪由液态转变为固态（即脂肪结晶），同时蛋白质进行充分的水合作用，黏度提高。

在完成物理成熟后进行包装，或在冷却至 $^{\circ}\text{C}$ 后立即将稀奶油进行包装，然后在 $^{\circ}\text{C}$ 以下冷库（ $^{\circ}\text{C}$ 以上）中保持 以后再出厂。稀奶油的包装有 、 、 、 、 、 等规格，在一些发达国家大部分使用软包装（即容器为一次性消耗）。

稀奶油的国家标准，见附录 — 及 — 。

四十九) 奶油的化学组成和品种是什么？

、 奶油的主要化学成分

脂肪（ $\% \sim \%$ ）、水分（ $\%$ ）、食盐（加盐奶油）（ $\%$ ）、蛋白质、钙和磷（约 $\%$ ），还含有脂溶性的维生素 、 、 和酶。

、 奶油品种

（ ）甜性奶油：其特征即用高温杀菌的稀奶油加盐或不加盐的奶油。含乳脂 $\% \sim \%$ 。

（ ）酸性奶油：其特征即高温杀菌的稀奶油经过添加纯乳酸菌发酵剂制成的加盐或不加盐的奶油。含乳脂 $\% \sim \%$ 。

（ ）重制奶油：其特征即用稀奶油或奶油经过加热熔融除去蛋白质和水分而制成。含油 $\%$ 。

（ ）连续式机制奶油：其特征即用杀菌的稀奶油，在连续制造机中制成。其水分及蛋白质含量比甜性奶油高，乳香味较好。

（五十）奶油的生产工艺？其标准是什么？

奶油生产，一般加工成甜性和酸性：

、 生产工艺流程

原料乳（质量关键控制点） 分离（ 、 脱脂乳、 、 稀奶油 → 杀菌 → 发酵 → 成熟 → 加色素 → 搅拌 → 排除酪乳 { 、 酪乳， 、 奶油粒 → 洗涤 → 加盐 → 压炼 → 包装

其中发酵、加色素、加盐、为加工酸性奶油或加盐、加色素为奶油生产过程中需增加的。

、 稀奶油的杀菌、成熟、搅拌洗涤、压炼

（ ）稀奶油的杀菌：杀菌温度会直接影响奶油的风味，应根据奶油的种类及设备条件来决定杀菌温度。由于脂肪的导热性很低，能阻碍温度对微生物的作用。为了使酶完全破坏，有必要进行高温杀菌，可采用 $^{\circ}\text{C}$ 巴氏杀菌，如果有饲料或其它异味时，应将杀菌温度提高到 $^{\circ}\text{C}$ ，以减轻其缺陷。

当稀奶油进行杀菌时，必须考虑它的酸度。因为酸度较高的稀奶油在加热时，其中所含的蛋白质会起凝固现象。稀奶油的酸度，都表现在非脂乳浆部分，所以测得几份稀奶油的酸度就可。含脂率不同时，含脂率越高，其酸度越高。当含脂率较高时，杀菌时会出现凝固现象，而含脂率较低时，则不会有凝固现象。也就是说含脂率越高，要求它的酸度必须低。

（ ）稀奶油的成熟：为了使搅拌操作能顺利进行，在搅拌前必须使稀奶油充分冷却成熟。脂肪组织经过加热杀菌溶解后，冷却到油脂的凝固点以下，使其重新完全凝固，部分脂肪变为固体结晶状态。

稀奶油的成熟条件：制造甜性奶油时，冷却温度可达 $^{\circ}\text{C}$ 以下，酸性奶油则冷却至稀奶油发酵温度

（ $^{\circ}\text{C}$ ），在发酵前后或同时进行。稀奶油中脂肪变硬程度，季节的变化和物理成熟的温度和时间，在低温下成熟时，发生平衡状态的时间早于高温下成熟。成熟的温度越低，则脂肪结晶越快，亦即稀奶油成熟所需要的时间越短，稀奶油成熟的时间与冷却的时间的关系，见表温度 $^{\circ}\text{C}$ 物理成熟的应保持的时间为 小时； $^{\circ}\text{C}$ 物理成熟的应保持的时间为 小时； $^{\circ}\text{C}$ 物理成熟的应保持的时间为 小时；

℃物理成熟的应保持的时间为 小时； ℃物理成熟的应保持的时间为 小时； ℃物理成熟的应保持的时间为 小时； ℃物理成熟的应保持的时间为 小时；

稀奶油的成熟条件，对以后的全部工业过程有极大的影响。如果成熟不足时，就会造成奶油团粒松散，脂肪损失于酪乳的数量增加，并在奶油压炼是，形成糊状，水分排不出而形成次品。稀奶油温度在太低时进行成熟，会使奶油团粒过硬而延长加工过程，应该在较高温度下进行搅拌。一般较适宜的成熟温度为 ℃。在成熟过程中，除了能使奶油脂肪球膜弹性降低外，还能是奶油产香。是由于柠檬酸链球菌。生成丁二酮并与成熟过程中的羟丁酮，形成浓郁香味。因此在奶油的产品中，往往有种鲜牛乳没有的香味。

() 稀奶油的搅拌：为使稀奶油搅拌顺利的进行，减少脂肪的损失，并使奶油颗粒具有弹性，清洁完整，大小整齐等要求，必须达到如下要求：

①稀奶油的温度：稀奶油的温度决定着搅拌时间的长短及奶油粒的好坏。搅拌时间随着搅拌温度的提高而缩短，因为温度高时液体脂肪多，泡沫多，泡沫破坏快，因此奶油粒形成迅速。但奶油质量差，同时脂肪损失也多。相反，如果温度过低，奶油粒过于坚硬，压炼操作不能顺利的进行，容易制成水分少，组织碎散的奶油。搅拌奶油的温度，冬季以 ℃，夏季以 ℃为宜。用小搅拌器加工时，温度的变化较快，所以开始时以 ℃以下。发酵稀奶油，由于脂肪球膜容易破坏，脂肪不容易损失，其次温度可略提高

②稀奶油的酸度：正常的鲜奶油的酸度为 °。当稀奶油。当稀奶油酸度超过 ° 时，必须有碱中和，中和的目的是防止酸度提高的稀奶油中的酪蛋白在杀菌时凝固；中和能改善奶油的风味，并达到品质的一致。中和后稀奶油的酸度一般控制在 ° 为宜。中和剂可用苛性钠、碳酸钠、碳酸氢钠以及碳酸钙等。如用碳酸盐产生会产生的大量二氧化碳，故可先配成 %的溶液后，徐徐进行中和

③脂肪球的大小：带有大脂肪球的稀奶油较易搅拌成油，而酪乳中的脂肪含量也少。一般在泌乳期的最后数周所产的乳中，小脂肪球的数量显著增加，必须进行长时间的物理成熟及搅拌。

④稀奶油的适宜含脂率：⑤⑥

(五十一) 无水奶油的生产工艺如何？其种类和特性是什么？

无水奶油，是一种几乎完全由乳脂肪构成的产品。必须含有至少 的乳脂肪，并且必须是有新鲜稀奶油或奶油制成，不允许含有任何添加剂，如用中和游离脂肪酸的添加剂等。

、 无水奶油生产工艺

无水奶油的生产主要根据两种方法来进行，一种是直接用稀奶油（乳）来生产；另一种是通过奶油来生产，工艺流程表示了这两种方法，见图 （略）。 、 种类

根据 ， ： 国际标准，无水乳脂被分为三种加工品质不同的类型。

(1) 无水乳脂：必须含有至少 的乳脂肪，并且必须是有新鲜稀奶油或奶油制成，不允许含有任何添加剂，如用中和游离脂肪酸的添加剂等。

(2) 无水奶油脂肪：必须含有至少 的乳脂肪，但可以由不同贮存期的稀奶油或奶油制成，允许用碱去除中和游离脂肪酸。

(3) 奶油脂肪：必须含有 的乳脂肪，原材料和加工的详细要求和无水奶油脂肪相同。

、 特性

无水乳脂是奶油脂肪贮存和运输的极好形式，因为它比奶油需要的空间小，奶油是奶油脂肪的传统贮存形式。奶油被认为是一种新鲜的乳制品，尽管它可能在 ℃下要 周，如要贮存更长的时间，比如说

个月以上，那么最高贮存温度必须低于— ℃。无水乳脂一般装在 的桶中，桶内含有惰性气体氮（ ），使之能在 ℃下贮存几个月，无水乳脂在 ℃以上温度时是液体，在 ℃以下是固体。

（五十二）什么是干酪

干酪（ ）俗称奶酪是指在乳中（也可以用脱脂乳或稀奶油等）加入适量的乳酸菌发酵剂和凝乳酶，使乳中蛋白质（主要是酪蛋白）凝固后，排除乳清，将凝块压成所需形状而制成的产品，制成后未经发酵成熟的产品称为新鲜干酪；经长时间发酵成熟而制成的产品称为成熟干酪。国际上将这两种干酪统称为天然干酪（ ）。

国际上通常把干酪划分为三大类：天然干酪、再制干酪（ ）和干酪食品（ ），这三类干酪的主要规格和要求，见表 。

表 天然干酪、再制干酪和干酪食品的主要规格

名 称	规 格
天然干酪	以乳、稀奶油、部分脱脂乳、酪乳或混合乳为原料，经凝固后，排除乳清而获得的新鲜或成熟的产品，允许添加天然香辛料以增加香味和滋味。
再制干酪	用一种或一种以上的天然干酪，添加食品卫生标准允许的添加剂（或不加添加剂），经粉碎、混合、加热融化、乳化后而制成的产品，含乳固体 以上。此外，还要下列两条规定： （ ）允许添加稀奶油、奶油或乳脂以调整脂肪含量。 （ ）为了增加香味和滋味，添加香料、调味料及其它食品时，必须控制在乳固体的 以内，但不得添加脱脂乳粉、全脂乳粉、乳糖、干酪素以及不是来自乳中的脂肪、蛋白质及碳水化合物。
干酪食品	用一种或一种以上的天然或融化干酪，添加食品卫生标准所规定的添加剂（或不加添加剂），经粉碎、混合、加热融化而制成的产品，产品中干酪数量需占 以上。此外，还规定： （ ）添加香料、调味料或其它食品时，需控制在产品干物质的 以内。 （ ）添加不是来自乳中的脂肪、蛋白质、碳水化合物时，不得超过产品的 。

国际乳业联合会（ ）曾提出以水含量为标准，将干酪分为硬质、半硬质、软质和再制干酪等四大类。干酪含有丰富的蛋白质、脂肪等有机成分和钙、磷等无机盐类，以及多种维生素和微量元素。一般每公斤干酪制品约需 ~ 公斤的牛乳制成。

（五十三）干酪产品的化学成分及特点是什么？

几种主要干酪的化学组成，见表 。

表 天然干酪的组成（每 中的含量）

干酪名称	类型	水分	热量	蛋白质	脂肪	钙	磷	维生素				
											烟酸	
契达干酪 ()	硬 质 (细菌发酵)											
法国羊乳干酪 ()	半硬质 (霉菌发酵)											
法国浓味干酪 ()	软 质 (霉菌成熟)											
农家干酪 ()	软 质 (新鲜不成熟)											

干酪各成分的特点：

、脂肪：原料乳的脂肪含量与干酪的收率、组织状态、产品质量等因素有关系，干酪中脂肪含量一般占干酪总固形物的 以上。在干酪的成熟过程中，脂肪的分解生成物是干酪风味形成的重要成分，脂肪可使干酪保持其特有的组织状态，呈现独特的口感、风味。

、酪蛋白：酪蛋白是干酪的主要成分之一，原料乳中的酪蛋白受到酸或凝乳酶作用而凝固，形成干酪的组织，并包拢乳脂肪球。干酪成熟过程中，在相关微生物的作用下使酪蛋白分解，产生水溶性的含氮化合物，如肽、氨基酸等，形成刺鼻的风味物质。

、白蛋白、球蛋白：此类乳蛋白不被酸或凝乳酶凝固，但在酪蛋白形成凝块时，其中一部分被机械地包含在凝块中。用高温加热乳制造的干酪中含有较多的白蛋白和球蛋白，给酪蛋白的凝固带来了不良影响，容易形成软质凝块。

4、乳糖：原料乳中的乳糖大部分转移到乳清中，残存在干酪凝块中的部分乳糖可促进乳酸发酵，产生乳酸抑制杂菌繁殖，提高添加菌的活力，促进干酪成熟。

、无机物：牛乳中无机物含量最多的是钙和磷，在干酪成熟过程中与蛋白质的可融化现象有关，可以促进凝乳酶的凝乳作用。

（五十四）干酪的生产工艺流程及硬质干酪标准如何？

各种天然干酪的生产工艺基本相同，只是在个别工艺环节上有所差异，以下是半硬质或硬质干酪生产的基本工艺。

天然干酪的生产工艺流程，见图 4略1。

生产干酪的原料乳，必须经过感官检查，酸度测定（牛乳 18°T 、羊乳 $10^{\circ}\sim 14^{\circ}\text{T}$ ）或酒精试验，必要时进行青霉素及其它抗生素试验，检验合格后，进行原料乳的预处理。

净乳、标准化、杀菌等过程与一般乳制品加工基本相同。

1、添加发酵剂和预酸化

发酵剂的主要任务是在凝块中产酸，当牛乳凝固后，细菌细胞浓缩在凝块中，生成乳酸，降低 pH，降低有助于凝乳颗粒收缩（伴随着乳清排出，凝块收缩），还能使影响干酪坚实度的钙盐和磷酸盐离子释放出来，进而有助于增加凝乳颗粒的硬度。另一个重要功能是通过产酸菌抑制巴氏消毒后残存的细菌和再污染的细菌，这些菌需要乳糖但无法承受乳酸。

加入添加剂与调整酸度

为了使加工过程中凝块硬度适宜，色泽一致，防止产气菌的污染，保证成品质量一致，要加入相应的添加剂和调整酸度。

(1) 添加氯化钙（ CaCl_2 ）：可在 100 原料乳中添加 $0.1\sim 0.2\%$ 的 CaCl_2 （预先配制成 10% 的溶液），以调节盐类平衡，促进凝块的形成。

(2) 添加色素：干酪的颜色取决于原料乳中脂肪的色泽，并随着季节的变化而变化，为了使产品的色泽一致，需在原料乳中添加胡萝卜素等色素物质，多使用胭脂树橙的碳酸钠抽出液，通常每 1000 原料乳中需加入 $0.1\sim 0.2\text{g}$ 为了防止和抑制产气菌时，可同时加入适量硝酸盐（应精确计算）。

、添加凝乳酶和凝乳的形成

在干酪生产中，添加凝乳酶形成凝乳是一个重要的工艺环节。

通常按照凝乳酶的效价和原料乳的量计算凝乳酶的添加量，用 1% 的食盐水将凝乳酶配制成 1% 的溶液，并在 $8^{\circ}\sim 10^{\circ}\text{C}$ 条件下保温 30 分钟，然后加入乳中，充分搅拌均匀（ $1\sim 2\text{min}$ ）后加盖。活力为 1: 10000 到 1: 1000 的液体凝乳酶的剂量在每 100 原料乳中可加入 $0.1\sim 0.2\text{g}$ ，为了便于分散，凝乳酶至少要用两倍的水进行稀释。加入凝乳酶后，小心搅拌牛乳不要超过 $1\sim 2\text{min}$ ，在随后的 $8\sim 10\text{min}$ 内将乳静止下来是很重要的，这样可以避免影响凝乳过程和酪蛋白损失。为了便于凝乳酶分散，可使用自动计量系统，将经水稀释的凝乳酶通过分散喷嘴喷洒在牛乳表面，此装置主要应用于大型密封干酪槽和干酪罐中

（10000~ 20000）。添加凝乳酶后，在 10°C 条件下静置 30 分钟左右，既可使原料乳凝固，达到凝乳的要求。

4、凝块切割

当乳凝固后，凝块达到适当的硬度时，用刀在凝乳表面切一个长 10cm、深 1cm 的切口，用食指斜向从切口的一端插入凝块中约 5cm，当手指向上挑起时，如果切面保持整齐平滑，指上无小片凝块残留，且渗出的乳清透明时，即可开始切割。切割时需用干酪刀，刀具主要分为水平式和垂直式两种，钢丝刃之间的间距一般为 $0.5\sim 1\text{cm}$ 。先沿着干酪槽长轴方向用水平式切刀平行切割，再用垂直式切刀沿长轴垂直切后，沿短轴垂直切，使其成为 $0.5\sim 1\text{cm}$ 的小立方体。应注意动作要轻稳，防止将凝块切得过碎和不均匀，影响干酪的质量。一个普通开口干酪槽，带有干酪生产的工具，它装有几个可更换的搅拌和切割工具，可在干酪槽中进行搅拌、切割、乳清排放及槽中压榨等工艺

、凝块的搅拌及加热

凝块切割后（此时测定乳清的酸度），开始用干酪耙或干酪搅拌器轻轻搅拌，刚刚切割后的凝块颗粒对机械处理非常敏感，因此，搅拌必须非常柔和并且必须足够快，以确保颗粒能悬浮于乳清中。凝块沉淀在干酪的底部会导致形成黏团，这会使搅拌机械受到很大阻力，黏团会影响干酪的组织且导致酪蛋白的损失，经过 后，搅拌速度可稍微加快。与此同时，在干酪槽的夹层中通入热水，使温度逐渐升高，升温的速度应严格控制，初始时的速度为每 升高 $^{\circ}\text{C}$ ，当温度升至 $^{\circ}\text{C}$ 时，每隔 升高 $^{\circ}\text{C}$ ，当温度达到 $^{\circ}\text{C}$ 时（应根据干酪的品种具体确定终止时间），停止加热并维持当前温度。在整个升温过程中应不停地搅拌，以促进凝块的收缩和乳清的渗出，以防凝块沉淀和相互黏结。另外，升温的速度不宜过快，否则干酪凝块收缩过快，表面形成硬膜，影响乳清的渗出，使成品水分含量过高；升温过程中还应不断测定乳清的酸度，以便控制升温 and 搅拌的速度。升温 and 搅拌是干酪制作工艺中的重要过程，它关系到生产的成败和成品质量的优劣，因此，各制作环节必须按照生产工艺中的要求严格控制和执行。凝块的机械处理和由细菌持续产生的乳酸有利于颗粒中乳清的排出。

、排出乳清

在搅拌升温的后期，乳清酸度达到 时，凝块收缩至原来的一半（黄豆大小），用手捏干酪颗粒时感觉有适度弹性，或用手握一把干酪粒，用力挤出水分后放开，如果干酪粒富有弹性，搓开仍能重新分离时，即可排除全部乳清。乳清由干酪槽底部通过金属网排出，此时应将干酪粒堆积在干酪槽的两侧，促进乳清的进一步排出，此项操作也应按干酪品种的不同而采取不同的方法。从干酪槽中排出的乳清，其脂肪含量约为 ，蛋白质 ，如果脂肪含量在 以上，证明操作不理想，应将乳清回收并作为副产品进行综合加工利用。

、堆积

乳清排除后，将干酪堆积在干酪槽的一端或专用的堆积槽中，上面用带孔的木板或不锈钢板压 ，压出乳清使其成块，此过程称为堆积。有的干酪品种，在此过程中还有保温，调整排出乳清的酸度，可进一步使乳酸菌达到一定的活力，以保证成熟过程对乳酸菌的需要。

、压榨成型

将堆积后的干酪块切成方砖型或小立方体，装入成型器中进行定型压榨，干酪成型器依照干酪的品种不同，其形状和大小也不同。成型器周围设有小孔，由此处渗出乳清，在有内衬滤网的成型器内装满干酪块后，放入压榨机上进行压榨定型，压榨的压力与时间按照干酪的品种不同而异。先进行预压榨，一般压力为 ，时间为 ，预压榨后取下凝块调整，看情况可以再次进行预压榨或直接正式压榨，将干酪反转后装入成型器内以 的压力在 $^{\circ}\text{C}$ （有的品种要求在 $^{\circ}\text{C}$ 左右）条件下在压榨 ，压榨结束后，从成型器中取出的干酪称之为生干酪。

、加盐

在于改进干酪的风味、组织和外观，排除内部乳清或水分，增加干酪硬度，限制乳酸菌的活力，调节乳酸的生成和干酪的成熟，防止和抑制杂菌的繁殖。盐加入凝块中可使排出的水分更多，这是借助于渗透压的作用和盐对蛋白质的作用，渗透压可在凝块表面形成吸附作用，导致水分被吸出。除少数例外，干酪中盐含量为 ，而蓝霉干酪或白霉干酪的一些类型（如 、 等）通常含盐量在 左右，加盐引起的副酪蛋白上的钠与钙的交换也给干酪的组织带来良好的作用，使其变得更加光滑。一般而言，在乳中不含有任何抗菌物质的条件下，在添加原始发酵剂 后，在 时在凝块中加盐。

、干酪的成熟

将新鲜干酪置于一定温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）和湿度（相对湿度 ）条件下，经过一定时间（ 个月），在乳酸菌等有益微生物和凝乳酶的作用下，使干酪发生一系列的物理和生物化学变化的过程，称为干酪的成熟。成熟的主要目的是改善干酪的组织状态和营养价值，增加干酪的特有风味。干酪的成熟时间应按照成熟度进行确定，一般为 个月以上。

、上色挂蜡

为了防止霉菌生长和增加美观，将前期成熟后的干酪清洗干净后，用食用色素染成红色（或不染色）。待色素完全干燥后，在 $^{\circ}\text{C}$ 的石蜡中进行挂蜡，为了食用方便和防止形成干酪皮（ ），现在多采用塑料真空及热缩密封。

我国硬质干酪的卫生标准（ ）

本标准适用于以牛乳为原料，经巴氏杀菌、添加发酵剂、凝乳、成型、发酵等过程而制的产品。

、感官指标

（ ）外观：外皮均匀，外形良好，具有该品种正常的形状，无裂缝、无损伤、无霉点或霉斑。

(2) 色泽和组织状态：色泽呈现白色或淡黄色，有光泽，质地均匀，软硬适度，组织细腻，由可塑性，切面湿润。按不同的品种，允许有少量大小不一的气孔。

() 滋味和气味：具有该品种干酪特有的滋味和气味，香味浓郁，无异味。

2、理化指标

见表 2 54 .1

表 2 54 1 干酪的理化指标

项 目	指 标
水分	≤42.00
脂肪含量	≥25.00
食盐 () 含量	1.50 .50
汞 (以 计, 按鲜乳折算) ()	≤0.01

1 微生物指标

见表 2 54 .2

表 2 54 2 干酪的微生物指标

项 目	指 标
大肠菌群 (近似数) (个 100)	≤90
霉菌数 (个 100)	≤50
致病菌	不得检出

致病菌是指肠道致病菌和致病性球菌。

、我国硬质干酪的分级

感官指标按百分制评定，见表 2 54 。

表 2 54 我国硬质干酪的感官指标

项 目	分 数	项 目	分 数
滋味及气味	50	色 泽	5
组织状态	25	外 形	5
纹理图案	10	包 装	5

各级产品应得感官评分，见下表 2 54 .4

表 2 54 4 各级干酪产品的感官评分表

等 级	总评分	滋味和气味最低得分
特 级	≥87	42
一 级	≥75	5

硬质干酪感官评分，见下表 2 54 .5

表 2 54 5 硬质干酪感官质量评分详情表

项 目	特 征	扣 分	得 分
滋味和气味 (50)	具有该种干酪特有的滋味和气味，香味浓郁	0	50
	具有该种干酪特有的滋味和气味，香味良好	1 2	49 48
	滋味和气味良好但香味较淡	5	47 45
	滋味和气味合格，但香味淡	8	44 42
	具有饲料味	9 12	41 8
	具有异常酸味	10	44 40
	具有霉味	9 12	41 8
	具有苦味	9 15	41 5
	氧化味	9 18	41 2
	有明显的其它异常味	9 15	41 5
组织状态 (25)	质地均匀，软硬适度，组织极细腻，有可塑性	0	25
	质地均匀，软硬适度，组织细腻，可塑性较好	1	24

	质地基本均匀，稍软或稍硬，组织较细腻，有可塑性		
	组织状态粗糙、较硬		
	组织状态疏松、易碎		
	组织状态呈碎粒状		
	组织状态呈皮带状		
纹理图案 ()	具有该种干酪正常的纹理图案		
	纹理图案略有变化		
	有裂痕		
	有网状结构		
	契达干酪有孔眼		
色泽 ()	断面粗糙		
	色泽呈白色或淡黄色，有光泽		
	色泽略有变化		
外形 ()	色泽有明显变化		
	外形良好，具有该产品正常的形状		
	干酪表皮均匀，细腻，无损伤，无粗厚表皮层，有石蜡混合物涂层或塑料膜真空包装		
	无损伤但外形稍差		
	表层涂蜡有散落		
	表层有损伤		
包装 ()	轻度变形		
	表面有霉菌		
	包装良好		
	包装合格		
	包装较差		

(五十五) 冰淇淋的生产工艺流程如何？其标准如何？

一般认为冰淇淋是一种由乳与乳制品加入蛋或蛋制品、甜味料、香味料、稳定剂、乳化剂、色素等通过混合配制，经均质、杀菌、成熟、凝冻、成型、硬化等工艺加工而成的产品，含有一定量的脂肪和非脂乳固体。

冰淇淋生产工艺流程：

、常规冰淇淋生产工艺流程，见图 ()

、挤压式冰淇淋生产工艺流程，见图 (略)。

、工艺流程的说明：

(1) 原料的配制：冰淇淋的主要原料有脂肪、非脂乳固体、糖、乳化剂、稳定剂、香料和色素。

① 脂肪：当含脂率为 %~ %时，其风味、组织状态最好。脂肪是冰淇淋的主要成分，与风味的浓度、组织的干爽与圆滑，形体的强弱，保型性等有密切关系。可采用乳脂（全脂乳、奶油和无水奶油）或植物油（菜籽油、棉籽油或棕榈仁油等），但尤以乳脂最佳。

② 非脂乳固体：以 %~ %为宜。包括蛋白质、乳糖和无机盐，具有较高的营养价值。由于蛋白质的保水效果，使组织状态圆滑，增加稠度，改进形体和保型性。但用量过多会影响乳脂肪的风味；若用量过少，则造成冰淇淋的组织松软，缺乏稳定性，易于收缩。

③ 甜味料（糖类）：以 %~ %为宜。使用具有适口的甜味，增进人的食欲，还可以调整冰淇淋固形物的含量，使其组织构造细微，保持良好的形体，口感圆滑，降低冻结时的温度。

④ 乳化剂：加入量 %~ %为宜。添加乳化剂是为了增加乳化作用和保持冰淇淋稳定的乳浊液。其原理是为了增强乳化剂与脂肪球集聚在气泡的表面，降低表面张力，使气泡变小，并使其均一化；乳化剂分子构成中的亲油基包围气泡的油层气化，亲水性基吸引水层部分，致使胶体变成完全的分散状态。常用的乳化剂有甘油、脂肪酸酯，山梨糖醇、卵磷脂等。

⑤ 稳定剂：加入量为 % ~ %。加入适量的稳定剂目的在于使冰淇淋的组织构造和形体外观表现圆滑细腻，防止冰结晶的产生，提高冰淇淋的粘度和膨胀率，并且具有一定的稠度和硬度。稳定剂的作用机理是，当它分散在液相（水）中扩散后，具有亲水性，能与水结合，将大量水分凝聚，形成一种可防止水分子自由移动的网状物。常见的稳定剂有两种，即蛋白质型的稳定剂，如果酸、干酪素、白蛋白和球蛋白。碳水化合物型的，如海产胶、羧甲基纤维素等。

⑥ 香料：使用量为 % ~ %。可使制品带有清雅醇的香味和具有该品种应有的天然的风味，增进冷饮食品的使用价值。

⑦ 色素：是产品具有鲜艳悦目的色泽，配上浓郁醇和的香味，可增进人的食欲。色素的选择应与该产品原来的色泽基本相似，而且要绝对无毒。

(2) 杀菌：杀菌能使制品组织均匀、气味均、保证产品卫生。低温杀菌还能提高产品粘度，杀菌温度为 $^{\circ}\text{C}$ ，。如混合料中使用稳定剂，杀菌温度必须提高或延长保温时间，可采用 $^{\circ}\text{C}$ ，；大批量处理时，可采用 法， $^{\circ}\text{C}$ ， 或 法， $^{\circ}\text{C}$ ， $^{\circ}\text{C}$ 。

(3) 均质：均质的作用就是将灭菌后的混合原料在 $^{\circ}\text{C}$ 下经均质机使乳脂肪球细化为 \sim 微米，从而得到均匀一致的混合料。其目的是增进混合料的粘度，使酪脱胶粒与钙及磷结合强化，提高混合料的水合性，缩短成熟时间，使成品的组织细腻、润滑、松软、组织状态良好，提高保藏性及乳化状态的稳定；混合料的起泡性良好，提高膨胀率，避免脂肪上浮，有效地预防冷冻时脂肪形成奶油颗粒析出。

(4) 老化（成熟）：经均质、杀菌后的混合料立即冷却至 $^{\circ}\text{C}$ ，并在此温度（ \sim $^{\circ}\text{C}$ ）下保持 \sim 进行物理成熟。其目的是使脂肪结晶，蛋白质和稳定剂与水结合，有助于增加冰淇淋的粘稠度，保持冰淇淋组织的均匀细腻、保型性、起泡性等，提高成品的膨胀率，缩短凝冻操作时间。

(5) 凝冻：是冰淇淋生产中一个重要工序。将混合料放入凝冻机中，在强制搅拌下进行冷冻，从而使空气以极小的气泡状态，均匀地分布于全部混合料中。水的一部分（约 \sim %）称为水的维系结晶，冰淇淋凝冻成半固体状态，使冰淇淋口感柔软、味觉良好。

凝冻的作用：

① 混合料受到制冷剂的作用，使温度降低，逐渐变为半固体状态，即凝冻状态。

② 由于搅拌器的不断搅动，可防止冰淇淋混合原料因凝冻而结成冰霄，使制品中的结晶微细均匀，组织细腻，使混合料中水分的 % ~ % 形成冰结晶。低温冷冻机的冰结晶可达 % ~ %。

③ 凝冻时空气逐渐混入而使体积膨胀。

() 硬化：由凝冻机直接放出的冰淇淋，温度一般为 $- \sim -$ $^{\circ}\text{C}$ ，具有流动性，组织柔软。经成型入硬化室进行速冻，目的是固定冰淇淋组织状态，以完成在冰淇淋中形成极细小的冰结晶过程，使组织状态保持一定的松软和硬度。

(7) 冰淇淋的质量缺陷及产生原因：

① 风味缺陷：

- 、使用了劣质原料进行配料，导致冰淇淋产生氧化味、酸败味、油腻味、咸味和其他异味。
- 、污染了挥发物质，如机油、润滑油、油漆、石油类等油料。
- 、混合料贮存不当而变酸。
- 、杀菌温度过高或时间过长，会使制品产生蒸煮熟味、烧焦味。

② 组织状态方面：

、粗糙有冰碴：是由于冷冻太慢及冷冻效率过低；贮藏时间、温度有波动；稳定剂不够；配料计算有误（标准化不准确）；总固体含量过低而形成冰结晶粗大。

、香片及薄片状组织：是混入了大量空气的大气泡所引起的缺陷。造成大气泡的原因很多，主要是总固形物含量低；稳定剂含量少；用冷冻机冻结的软；搅打不当，冷冻机旋转得慢，搅打能力低。

、砂状：由于非脂乳固体过多，生成粗大的乳糖结晶。

、奶油状组织：由于使用过多的某种不合适的稳定剂。高脂肪的冰淇淋在冷冻机中，脂肪球不稳定，被搅打成奶油状，是由于脂肪球的乳化，分散不完全引起的。即使乳化分散完全，进入冷冻机时混合料的温度过高也很难膨胀。在冷冻机中搅打的时间过长或运转效果不良，也会产生该缺陷。

、混合料的组成对组织的影响：无论增加混合料中哪种成分的含量，都对组织有影响。

③ 形体缺陷：

、脆弱的形体：缺乏粘性且粗糙。形成原因是膨胀过度，气泡大；稳定剂不足；总固体含量低；均质不完全；冷冻速度慢等。

、湿润的形体：由于膨胀率过低；总固体不足；乳化剂、稳定剂的选用不当所造成。

、胶状：稳定剂过多。

、易碎状：是由于膨胀率过高；糖类含量过低；乳化作用及均质作用不够所造成。

、溶化缺陷：在室温下逐渐溶化，呈原来混合料的均匀滑腻状态。溶化后会产生泡沫状、乳清分离等。

冰淇淋的标准，见附录

（五十六）乳制品物料平衡是如何利用经验公式计算的？

、脱脂乳及稀奶油的物料平衡计算

鲜奶 脂肪 % 非脂乳固体 % 分离 稀奶油 脂肪 % 非脂乳
固体 % 脱脂乳（脂肪 % %）

、全脂乳淡粉物料平衡计算

鲜乳 干物质 % 浓缩 水份份蒸发 浓乳 干物质 % 喷雾
干燥 乳粉 水份含量 % 乳粉损耗 水份份蒸发

、全脂甜乳粉生产物料平衡计算

鲜乳 干物质 % 糖浆 砂糖 水 浓缩 水份蒸发 浓乳 干
物质 % 喷雾干燥 甜乳粉 水份含量 % 含糖 % 乳粉损耗 水份份
蒸发 水份份蒸发

、全脂淡炼乳生产物料平衡计算

鲜乳 干物质 % 浓缩 淡炼乳 干物质 % 水份份蒸发

、全脂甜炼乳生产物料平衡计算

鲜乳 干物质 % 砂糖 浓缩 甜炼乳 干物质 % 其中砂糖 %
水份份蒸发

、脱脂乳粉生产物料平衡计算

脱脂乳 干物质 % 浓 缩 水份份蒸发+ 浓乳 干物质 % 喷
雾干燥 脱脂乳粉 水份含量 % + 水份份蒸发

、奶油生产物料平衡计算

原料乳（脂肪 % 干物质 % 分离 稀奶油 脂肪 % 脱脂乳
脂肪 %
稀奶油 脂肪 % 摔油 奶油 脂肪 % 水份 % 酪乳及回收的洗涤液
%

（五十七）乳品生产中常用的乳化剂有哪些？

乳化剂是能使食品多相体系中各组分相互融合，形成稳定、均匀的形态，改善内部结构，简化和控制加工过程的物质。乳化剂大都为表面活性剂，其典型功能是起乳化作用。

乳化剂除具有乳化、增溶、分散、润湿、悬浮、消泡、起泡等表面活性外，还能与碳水化合物、类脂化合物和蛋白质等食品成分发生特殊的相互作用，这在食品加工中对改进和提高食品质量起着重要的作用。

目前，允许使用的食品乳化剂约 种，常用的有甘油脂肪酸酯（主要为甘油单脂肪酸）、蔗糖脂肪酸酯、失水山梨醇脂肪酸酯、聚氧乙烯失水山梨醇脂肪酸酯、丙二醇脂肪酸酯、大豆磷脂、硬脂酰乳酸钙、酪蛋白酸钠等。食品乳化剂正向系列化、复配化、多功能、高效率、便于使用等方面发展。

常用的乳化剂，见表。

表 常用乳化剂的基本参数

乳化剂名称	值	离子型	亲油部分	溶解性		值	最高用量 ()	
				油中	水中			
单硬脂酸甘油酯 单甘酯		非	脂肪酸基	可溶	不溶	不限		
单双甘油酯		非	脂肪酸基	可溶	可分散	不限		
聚甘油脂肪酸酯		非	脂肪酸基	可溶	可分散			
蔗糖脂肪酸酯		非	脂肪酸基	可分散	可分散			
蔗糖甘油脂肪酸酯		非	脂肪酸基	可分散	可分散			—

卵磷脂（大豆磷脂）		两性	脂肪酸基	可溶	可分散	不限		
二乙酰化酒石酸甘油酯		阴	脂肪酸基	可溶	可分散			
丙二醇酯		非	脂肪酸基	可溶	不溶			
山梨醇酐酯类（斯盘）								
斯盘		非	脂肪酸基	可溶	不溶			
斯盘		非	脂肪酸基	可溶	可分散			
斯盘		非	脂肪酸基	不溶	可分散			
聚氧乙烯山梨醇酐酯类（吐温）								
吐温		非	脂肪酸基	可溶	可溶			
吐温		非	脂肪酸基	可溶	可溶			
吐温		非	脂肪酸基	不溶	可溶			

（五十八）乳品生产中常用的稳定剂有哪些？

增稠稳定剂是能增加液态食品混合性和食品溶液的粘度、保持食品体系的相对稳定性的亲水性物质，它主要为多糖类的植物、微生物胶质和多肽类的动物胶质，按来源可分为天然胶和合成胶。增稠稳定剂在液态乳品加工中主要起稳定乳品“型”的作用，如乳化稳定剂、悬浮稳定、泡沫稳定、凝胶赋型等。同时增稠稳定剂在液态乳饮料中与蛋白质作用 保护蛋白质 防止蛋白质沉淀。乳制品生产中最常用的稳定剂，见表。

表 乳制品中常用稳定剂的种类与作用

稳定剂种类	作用	应用范围
卡拉胶	稳定脂肪和蛋白质，悬浮，增稠胶凝，保形	高钙乳、巧克力乳等乳饮品、还原乳、调味牛乳、酸牛乳、炼乳、冰淇淋等
果胶	牛乳蛋白稳定剂、胶凝剂、控制脱水收缩	
羧甲基纤维素钠（ ）	稳定蛋白、增稠、悬浮、保形	
明胶	乳化稳定、增稠、胶凝、保形	酸性牛乳饮料、酸牛乳、稀乳油、干酪、冰淇淋等
瓜尔豆胶	乳化稳定、增稠、成型	酸性牛乳饮料、冰淇淋、酸牛乳、酸乳油
海藻酸丙二醇酯（ ）	增稠、乳化、稳定	酸性牛乳饮料、冰淇淋、稀乳油等
淀粉（包括变性淀粉）	增稠、控制脱水收缩、增加口感	酸性牛乳饮料、牛乳果汁饮料、酸牛乳
黄原胶	乳化、稳定、悬浮、抑制脱水收缩、保形	酸性牛乳饮料、酸牛乳、弱酸性乳饮品、冰淇淋
槐豆胶	乳化、增稠	干酪、酸牛乳、冰淇淋等

（五十九）乳品生产中常用的调味剂有哪些？

习惯上将味感分为酸、甜、苦、辣、鲜、咸、涩七味，七味之中酸、甜、苦、辣、鲜是独立的味道。在乳制品中常用的味道有酸、甜。

、 酸味剂

酸味剂又称酸度调节剂、酸化剂，是赋予食品酸味的添加剂，它可以产生氢离子，改善食品风味，使产品标准化。其作用主要是调节酸味，螯合金属，分散剂，抗氧化增效剂，防腐增香等。酸味剂可分为：

（ ）无机酸：磷酸（ ）有机酸：柠檬酸、酒石酸、苹果酸、延胡索酸、乳酸等。

由于酸味的强弱不完全取决于 pH 值,故调味过程中不以 pH 值表示酸味的强弱,通常以柠檬酸为标准(其相对酸度为 1),各种酸味剂与其比较。具体情况如下表。

表 各种酸味剂与柠檬酸比较

柠檬酸	苹果酸	醋酸	乳酸	酒石酸	富马酸	磷酸
	~	~	~	~	~	~

乳品中最常用的酸味剂

- () 乳酸 用作清凉饮料、酸乳饮料。
- () 柠檬酸 因存在于柠檬酸、枸橼、柑桔等果实中较多而得名。它的酸味圆润、滋美,入口即可达到最高酸感,但后味延续较短。
- () 苹果酸:一切果实中都有并以 L-型存在且仁果类最多。它吸湿性强,易受潮。它的酸味强于柠檬酸,酸味爽口微有涩苦感,在口中呈味时间显著长于柠檬酸。与柠檬酸合用,有强化酸味的效果。
- () 酒石酸(2,3-二羟基丁二酸):存在于许多水果中,以葡萄中含量最多。(葡萄酒的沉淀物即为酒石酸,故而得名)酒石酸酸味强于柠檬酸、苹果酸,为柠檬酸的 ~ 倍,稍有涩感,多与其它酸并用。

甜味剂

甜味剂是以赋予食品以甜味为主要目的的食品添加剂。甜味物质按来源可分为天然甜味物质与合成甜味剂两大类,天然甜味物质又分为糖与糖的衍生物,以及非糖天然甜味物质;另一类为人工合成甜味剂。通常人们所指的甜味剂是指人工合成的非营养型甜味剂、糖醇类甜味剂与非糖天然甜味剂。

(六十) 乳品生产中常用的香精、色素有哪些?

人们检验一种食品好坏的直观标准是色、香、味,食品的色香味能使人们在感官上有愉快的享受,直接影响食物的消化吸收。

食用香精是由各种食用香料和许可使用的附加物调和而成,并能使食品增香的食品添加剂。

按状态可分为:

液体香精

- () 水溶性香精:以酒精(乙醇)、水为主要溶剂,特别适用于冰品、碳酸饮料、果冻等不需加热的产品。
- () 油溶性香精:以三醋酸甘油酯、植物油、人造脂肪、动物油为主要溶剂,特别适用于饼干、面包、糖果、膨化等烘焙食品,冰品有时也用油溶性香精,但要控制用量,以免料液浮油,另外,在冰淇淋中也用白脱油和乳油香精,但需要在均质前加入料中。以上两类香精使用油质的比用水质的香精香气更新鲜逼真,有利于提高产品品质。
- () 乳化香精:它是一种水包油型乳化液,在水中分散,一般可用于冰品中。它与油溶性香精相比,香气虽温和,但新鲜感不够强烈,用量大,而与水溶性香精相比,虽然新鲜感强,但香气不够飘逸。具体用哪种类型的产品或几种复配使用,应视开发的目标产品而定。

固体香精

- () 拌和型粉末香精:这类香精是用糊精等载体用机械搅拌去包裹液体香料而成。这类香精一般不用于冰品中。
- () 吸附造粒粉末香精:用特定的载体搅拌包裹液体香料而成。这类香精一般不用于冰品中。
- () 微胶囊型粉末香精:通过喷雾干燥而制成,因头香成分挥发较大,一般不单独用于冰品。

以食品着色为主要目的的食品添加剂称着色剂,也称色素。

天然色素直接来自动植物,除藤黄外均对人体无毒害。目前允许使用的天然色素有姜黄、红花黄色素、辣椒红色素、虫胶色素、红曲米、酱色、甜菜红、叶绿素铜钠盐和 β -胡萝卜素。由于其对光、热、酸、碱等敏感,所以在加工、贮存过程中很容易褪色和变色,影响感官性能。因此在食品中有时添加合成色素。

合成色素即人工合成的色素,其优点很多,如色泽鲜艳,着色力强,色调多样,但它有一个大缺点,即具毒性(包括致泻性和致癌性)。这些毒性源于合成色素中的砷、铅、铜、苯酚、苯胺、乙醚、氯化物和硫酸盐,它们对人体均可造成不同程度的危害。目前,我国允许使用的合成色素有苋菜红、胭脂红、柠檬黄、日落黄和靛蓝。

(六十一) 乳品生产中常用的营养强化剂有哪些?

食品营养强化剂种类分为:维生素类、矿物质类、脂肪酸类、氨基酸类等。

维生素类:维生素按其溶解性能又分为水溶性维生素和油溶性维生素。

其中水溶性的维生素有抗坏血酸、硫胺素（维生素B₁）、核黄素、烟酸、维生素B₆、叶酸、维生素B₁₂、泛酸、生物素、肉碱（维生素B₁₅）、胆碱、肌醇（环己六醇）。

油性维生素有维生素A、维生素D、维生素E、维生素K。

、矿物元素类：钙、铁、锌等。

、脂类：γ-亚麻油酸、二十碳五烯酸（EPA）、二十二碳六烯酸（DHA）、花生四烯酸（AA）等。

、氨基酸、肽与蛋白质类：牛磺酸（α-氨基乙磺酸）、乳铁蛋白（Lactoferrin）、乳转铁蛋白、红蛋白）等。

（六十二）乳品营养强化应注意什么？

强化营养素可以进行单一、几种或多种营养素混合强化。但由于营养素种类较多、理化性质差异较大、添加量较小，并直接影响着产品质量，故对强化剂和强化工艺的技术要求很高。

、既要考虑原乳品的营养素含量，又要考虑加工过程、保存过程中的损失量、各种营养素的成分要平衡（符合人体需要）。

、加入的营养素对乳品色香味等的改变。

、应参照“中国居民膳食营养素参考摄入量（RNI，中国营养学会编著，1997年）”来进行强化，一般强化量为RNI的10%~20%。

、强化钙时，由于牛乳中的钙是与酪蛋白结合在一起，因此过多的钙使牛乳蛋白的热稳定性降低，导致产品灭菌时结垢或在贮藏过程中出现沉淀和分层等现象。在实际生产中，一般选用不溶性钙盐和稳定剂。

、液体乳中强化铁时需考虑铁盐本身具有铁锈腥味，一般应用EDTA-Fe和改性焦磷酸铁。

（六十三）什么是复合食品添加剂？

复合食品添加剂是指将几种乃至十几种食品添加剂按照一定比例复合而成的食品添加剂产品。

复合添加剂的应用较为广泛。其中有以下几方面：

、复合抗氧化剂

茶多酚也叫维多酚，是天然抗氧化剂，是从茶叶中提取出来的具有氧自由基吸收效果的物质。柠檬酸是酸度调节剂，同时具有抗氧化增效剂作用。将茶多酚与柠檬酸复配，茶多酚的抗氧化效果显著提高。因为柠檬酸能与促进氧化的微量金属离子生成螯合物，从而对促进氧化的金属离子起钝化作用。茶多酚和柠檬酸的协同作用，提高了茶多酚的抗氧化能力。一般可使用茶多酚的使用量的10%~20%的柠檬酸复配。同时它与维生素C复合使用时，抗氧化效果也会明显提高。

、复合增稠剂

羧甲基纤维素钠是常用增稠剂，具有粘性，稳定性，保护胶体性，薄膜形成性。明胶是亲水性胶体，具有保护胶体的性质，是疏水胶体的稳定剂。

与明胶两种增稠剂复配使用于同一溶液中，增稠剂之间会产生一种粘度叠加效应，这种叠加是增效的。混合溶液经过一定时间后，体系的粘度大于各组成粘度之和，形成更高强度的凝胶。增稠剂有较好增效作用的配合还有：卡拉胶，瓜胶和琼脂，琼脂与刺槐豆胶。卡拉胶与其它水溶胶和多糖，甚至与蛋白质之间都有明显的协同作用。

、复合防腐剂

单一防腐剂在某些食品中，在现有生产环境中，如果严格按标准添加，有时确实难以达到防腐效果，最切实可行的就是用“复合”防腐剂，发挥它的协同增效的作用。

、复合甜味剂

高倍甜味剂以其成本低、甜度高、热量低等特点，深受食品、饮料企业和一部分消费者的欢迎。把几种甜味剂复合在一起，能起到改善不良风味的作用，同时也起到提高甜度的增效作用。

（六十四）设备与管道是如何进行清洗（CIP）和消毒的？

设备（罐体、管道、泵等）及整个生产线在无需人工拆开或打开的前提下，在封闭的闭合回路中进行清洗，而清洗过程是在增加了湍流性和流速的条件下，对设备表面的喷淋或在管路中的循环，此项技术被称为就地清洗（CIP，Cleaning in Place）。就地清洗比较手工清洗，具有以下优点：安全可靠；设备无需拆卸；按照程序安排步骤进行，有效减少人为失误；清洗成本降低，水、清洗剂、杀菌剂及蒸汽的耗损量少。

、冷管路及其设备的清洗程序

乳品生产中的冷管路主要包括收乳管线、原料乳储存罐等设备，牛乳在这类设备和连接管路中由于没有受到热处理，所以相对来说结垢较少。因此，建议的清洗程序如下：

(1) 水冲洗；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/335033304243011102>