

怎样生产牙膏

馮蘭賓 編著

俞士忠 校訂

輕工業出版社

內 容 介 紹

本書內容主要敘述牙膏的生產操作過程、各種原料、成品質量的鑑別，以及牙膏與口腔衛生的關係，並簡要介紹了製造牙膏的機械設備和包裝容器及其應注意的事項。本書適合於牙膏工廠的工人、技術人員、商業人員閱讀和研究，亦可作為消費者了解牙膏的參考書。

怎 樣 生 產 牙 膏

馮 關 賓 編 著

俞 士 忠 校 訂

輕工業出版社出版

（北京市廣安門內白廣路）

北京市書刊出版業營業許可証出字第009號

北京市印刷一廠印刷

新華書店發行

787·1092公厘 1/32·3 $\frac{6}{32}$ 印張·68,000字

1958年12月第1版

1958年12月北京第1次印刷

印數：1—6,000 定價：(10) 0.46元

統一書號：15042·498

怎样生产牙膏

馮蘭賓 編著

俞士忠 校訂

輕工業出版社

1958年·北京

目 录

序言	(3)
第一章 牙膏的功用	(4)
第二章 牙膏的原料	(7)
第三章 牙膏的配方	(14)
第四章 牙膏的机械設備	(42)
第五章 牙膏的生产	(49)
第六章 牙膏原料和制品的鑑定	(62)
第七章 牙膏的容器	(88)
第八章 緩蝕剂	(95)

序 言

擦牙剂可分牙水、牙餅、牙粉、牙膏等数种，其中以牙粉、牙膏在人民羣众中应用較為普遍。牙粉的效用和牙膏相同，制造还比牙膏簡便，成本亦廉，但因牙膏使用和攜帶較為方便，故更受到消費者的欢迎。

解放以来牙膏工業随着人民生活水平的不断提高，得到了迅速的發展。从牙膏膏体方面說，出現了几种以合成洗滌剂代替肥皂的新型牙膏，並且采用了新的膠合剂。从牙膏容器方面說，鋁軟管和塑膠軟管正在逐步代替鉛錫軟管。从生产工艺机械設備方面說，牙膏的生产已由手工業逐步走向机械化和自动化。由于党对人民生活無微不至的关怀和普遍地提高人民的文化和衛生知識，口腔衛生受到了人民普遍的重視，因此牙膏的消費量大大增加，牙膏的生产有了飞速的發展。各省、市都在逐漸建立牙膏厂，对牙膏生产的工艺和經驗的介紹，有迫切的需要。我国生产牙膏虽有几十年的历史，但由于过去反动統治对人民生活漠不关心，有关牙膏的資料，积累得不多，因此在写作过程中，困难很多，幸而获得我厂党、政领导的支持和同志們的协助，才能在短期内編成此冊。

本書敘述了牙膏生产的工艺和經驗，以及一些有关的資料，以供从事牙膏生产者的参考，使牙膏工業能随着人民公社的建立，人民生活水平的提高，得到相应的發展；一般讀者看了这本书也可以得到一些关于牙膏的基本知識，但因作者限于技术經驗水平，書中錯誤在所难免，希望讀者提出寶貴的意見。

第一章 牙膏的功用

牙膏是口腔衛生用品。人們經常以牙膏刷牙，不但可使牙齒表面光潔美觀，並且可以促使牙齦堅實健康，減少牙齒齦蝕的機會和減輕口臭。

牙齒是整个消化系統的一個重要組成部分，它的主要功用是咀嚼食物。牙齒咀嚼食物時，產生壓力和觸覺，這種觸覺的反射，可以傳達到胃和腸子，引起消化腺的分泌，幫助促使胃腸蠕動，以完成消化的任務。牙齒的疾病，除了影響消化系統外，牙病的細菌和它產生的毒素，還可以通过血液到達身體的其他部分，引起其他器官的疾病。在醫學上的例子已累見不鮮，因此對牙齒健康的保護是很重要的。如果說牙膏的首要功用是清潔牙齒表面，使牙齒潔白、光亮、美觀，那麼由於牙齒的清潔，可以防止牙齒的損壞，促進牙齦的健康和減輕口臭，這方面的效果，是不能忽視的，為了研究這些問題，有必要首先簡單地談一談牙齒的構造。

牙齒是堅硬的鈣質構成的，牢固地生于上牙床和下牙床。牙齒可以分為兩部分，就是牙根和牙冠。牙根部分埋入在牙床骨內，牙冠部分則露出口內可以看到，用以咀嚼食物。牙根和牙冠的連接部分稱為牙頸。

牙齒的組織可以簡單分述如下：

1. 琺瑯質：是復在牙冠上堅硬光亮的物質。
2. 白堊質：是一骨狀物質，復于牙根上。
3. 象牙質：也稱齒質，是牙齒的軀干。
4. 髓質：這一組織是在齒中的牙髓腔內，有神經、血管

和淋巴管等的联系。

牙龈是口腔粘膜的一部分，它紧附着牙颌和齿槽骨，对这些组织起着保护的作用。知道了牙齿简单的构造，就可以较详细地谈谈牙膏的功用。

怎样使牙齿清洁、洁白、光亮、美观

健康无病的牙齿应该是洁白而光亮的，许多不刷牙的人的牙齿往往被留在嘴里的食物所腐蚀，使牙齿变了色。如果不用牙膏，惯用牙刷和清水刷牙，情况怎样呢？曾有人做过这样的试验，经过二星期的试刷后，牙齿受到污垢附着严重的有18%，居中间的有57%，轻微的有21%，没有受到污垢附着的只有4%，这试验说明了单纯依靠牙刷清洁牙齿，效力是不够的。

一支配制好的牙膏，必需有足够清洁牙齿的摩擦力，也就是说必需有足够的摩擦剂，而这种摩擦剂应该是性质温和而不会磨伤牙釉的。牙膏的成分不应该含有任何有害口腔卫生的物质。

刷牙为了使牙齿清洁，清洁的牙齿不易产生龋蚀

刷牙不但可以清除食物碎屑和附着的污垢，并且可以使口腔内的细菌大大地减少，这样就减少了牙齿被腐蚀的机会。刷牙时牙龈受到牙刷按摩，促进了血液的循环，使牙龈变得坚韧健康，增加对细菌的抵抗力，可以减少牙龈发炎等疾患。

餐后和睡前都应该以牙膏刷牙，这样可以经常清除食物的碎屑和附着牙齿表面的污垢。尤其是睡前的一次刷牙最为重要，因为食物碎屑在较长的时间停留在口腔内，会受到细菌分解，腐败和产生酸，侵蚀牙齿的钙质，便容易发生龋齿。

減輕口臭

口臭的程度是隨着年齡而增加的，健康兒童的呼吸中，氣味較小，中年人的呼吸中，氣味就較濃而且帶有刺激性，老年人的呼吸中，其氣味則更甚。

一個人早晨的口臭是比較重的，不論是兒童或成人都是如此，早晨口臭較重的原因，可能是由於殘留在口腔內的食物碎屑。唾液和表皮細胞等腐敗而產生的。

口臭的原因簡單的可分為二種：一種是不注意口腔衛生，沒有把口內的牙垢和食物碎屑及時清除，日久發生腐敗的臭味，這一種口臭患者，根據統計差不多90%都是口里有蛀牙，牙齒排列不整齊，牙齦發炎和牙槽化膿等疾病，另一種是因為身體患有其他疾病而引起的，如消化道及呼吸道的疾病，這些疾病的患者，應請醫生診治，不可忽視，但是注意口腔衛生，經常地以牙膏刷牙，對這些疾病是有益而無害的，因為刷牙不但清除了牙垢和食物碎屑，並且沖淡了口腔內細菌的濃度。同時牙膏內所含的一些香料，使口腔內留有芳香，清涼和舒適的感覺。因此最低限度可以說，以牙膏刷牙對暫時的減輕或清除口臭是有一定的效果，尤其對因食物碎屑在口腔內腐敗所產生的口臭，效果更好，事實證明，在刷牙以後一般口臭的濃度都顯著的減少，較輕微的口臭可以暫時的解除，它的效果可以維持2—4小時之久。

近十年來，牙膏生產者研究在牙膏內加入一些藥劑，以達到治療牙疾的效果。在國際市場上也出現了一些含鋁化合物、氟化物、青霉素、葉綠素和含某種抗醇劑的牙膏，但經試驗後，它們的治療效果都不顯明。如青霉素牙膏長期使用後，反而產生了对青霉素的抗藥性，使青霉素對這種人以後患病時失

去了治疗效果。

总之，我們應該把牙膏的功用，正确地肯定下来，如果把牙膏看成能治疗牙齿疾病的药剂，是不恰当的。

第二章 牙膏的原料

牙膏是一种混合物，可以采用的原料，范围很广，按其在牙膏内所起的作用，主要可分为下述数种：

1. 摩擦剂：是牙膏组成的主体，在刷牙时帮助牙刷清洁牙齿，摩擦剂一般是粉状固体，颗粒太粗和质地太硬的不可采用，以免损伤牙釉，常用的摩擦剂有碳酸钙、碳酸镁、硫酸钙和磷酸钙等。

2. 赋形剂：使牙膏成为能有一定流动度的半固体，一般的都是液体原料，如水、甘油和酒精等。

3. 胶合剂：防止膏体分离，使其具有一定的可塑性，如淀粉，黄蓍树胶粉、卡拉亚树胶粉和羧甲基纤维素等。

4. 洗涤剂：使牙膏具有一定的洗涤作用，一般的洗涤剂，都是表面活性剂，有协助清洁牙齿的作用，如肥皂、月桂醇硫酸钠和其他合成洗涤剂。

5. 甜味剂：赋予牙膏一定的甜味，一般以糖精为主，其他如蔗糖、蜂蜜等亦被采用。

6. 香料：使牙膏具有一定类型的香味和口味，如薄荷油、留兰香油、冬青油、茴香油和柠檬油等。

7. 防腐剂：使牙膏制成后，不易被微生物侵入发酵或腐败，如安息香酸钠，水杨酸钠，一般的香料都是很好的防腐剂。

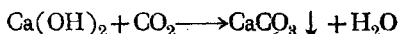
许多原料在牙膏膏体内常常起着数种作用，例如肥皂，它

既能發生泡沫，也有潤滑的作用，又是一種很好的膠體，甘油有潤滑和潤濕的作用，又具甜味，許多香料不但有一定的香味，也具有一定的口味，並有防腐和潤滑的作用。

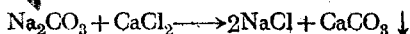
碳酸鈣 CaCO_3

性狀：白色細粉，無臭，無味，不溶于水，在含有二氧化碳的水中，溶解度較大，在酸中起分解作用，產生二氧化碳氣體，牙膏用的碳酸鈣，一般的分為輕質、重質和天然的三種。

來源：輕質和重質碳酸鈣都是沉淀碳酸鈣，輕質碳酸鈣的制取，一般是以石灰石和煤混和，在高溫下煅燒成生石灰，同時產生二氧化碳，將生石灰用水化成石灰乳，以細鐵絲網過濾，除去不溶化的雜質，將石灰窯中產生的二氧化碳氣體，淨化後通入石灰乳中，使石灰乳和二氧化碳相互作用生成碳酸鈣，通二氧化碳量以溶液對酚酞試劑不呈鹼性反應為度，試後濾過，乾燥粉碎之即成。



重質碳酸鈣，是將一定濃度沸騰的氯化鈣溶液，加入至一定濃度沸騰的碳酸鈉溶液中而制取。



天然碳酸鈣是將自然界中存在的某種形狀的碳酸鈣礦石，磨成細粉，然後用水漂洗，除去粗顆粒而制取。

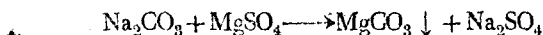
功效：碳酸鈣是牙膏中廣泛採用的磨擦劑，重質的較輕質的摩擦力為強，天然碳酸鈣的摩擦力也很好，但是色澤較差，雜質的含量也較高。

碳酸鎂 MgCO_3

性狀：為白色質輕的粉末，不溶于水，遇酸分解產生二氧化碳氣體。

來源：以硫酸鎂溶液與碳酸鈉溶液混合後，煮沸、濾過、

水洗，並干燥之，即可制得。

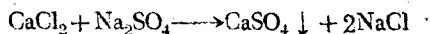


功效：和碳酸鈣相仿，但吸水性較碳酸鈣大，使用少量對防止膏體分離有顯著的作用。

硫酸鈣 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。

性狀：白色粉末溶解於 375 倍冷水或 485 倍沸水中，甘油內溶解甚微，不溶于酒精中。

來源：是工業上的副產品。

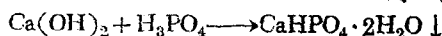


功效：可作牙膏的摩擦劑，性質很為穩定，對酸性或鹼性物質可以共處而無影響。

磷酸氫鈣 $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。

性狀：白色、無臭和無味的粉末，不溶于水，但溶于稀釋的無機酸內，將磷酸氫鈣混和于水中，對石蕊試紙呈中性。

來源：可由磷酸和石灰乳相互作用而取得。



功效：磷酸氫鈣顆粒細緻，制成牙膏，外表光潔、美觀、較碳酸鈣為佳，適宜配合于無肥皂較中性的牙膏內，能制成很好的膏體，但摩擦力較差，應和效力較強的摩擦劑共同使用。

磷酸氫鈣含 $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的量，不應少於 98%，適用於制牙膏的磷酸氫鈣必需加入“穩定劑”，以防止制成牙膏後產生結塊、發硬等弊病。一般介紹的“穩定劑”有磷酸鎂、硬脂酸鎂、硫酸鎂和焦磷酸鈉等。

無水磷酸氫鈣的摩擦力較好，亦可考慮採用作牙膏的摩擦劑。

磷酸三鈣 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

性狀：白色、無臭和無味的粉末，不溶于水，易溶于稀釋的

無機酸內，將磷酸三鈣與水混和，對石蕊試紙呈中性或微鹼性。

來源：可由磷酸和石灰乳相互作用而制取。



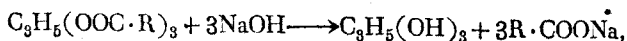
功效：和不溶性偏磷酸鈉混合使用，是一種效果良好的潔齒劑，顆粒細緻，製成牙膏膏體光潔美觀，在含皂及無皂的牙膏內都可使用。

磷酸三鈣，燒灼至恒量，含 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 不應少於 90% 因工業用磷酸三鈣內含有鹼式磷酸三鈣。

肥皂 $\text{R} \cdot \text{COONa}$

性狀：肥皂一般的指動植物油脂的各種脂肪酸的鈉鹽混合物，其中絕大部分是硬脂酸，棕櫚酸和油酸的鈉鹽，肥皂是白色或微黃色的粉末、片、塊或條，溶解在水和酒精內，水溶液由於水解的作用而呈鹼性，酒精溶液只呈微鹼性，是廣泛使用的洗滌劑，水溶液有豐富的泡沫。

來源：由動植物油脂和氫氧化鈉，皂化而生成，再經加工成粉、片、塊、條等形狀。



肥皂由於烴基(R)組成的不同，在性質上有很大的區別，各種油脂內脂肪酸部分的組成很為複雜，牙膏用的肥皂要求泡沫多，顏色白、無氣味、鹼性低和一定的脂肪酸凝固點，因此牙膏用的肥皂必須由上等的油脂原料所製成，並且以較飽和的油脂為適宜。

下例油脂配方製成的肥皂，較普通地被採用于制牙膏：

1. 牛羊油	}	75%
猪油		
椰子油		25%
		100%

2. 动物油脂	80%
椰子油	10%
蓖麻油	10%
	100%

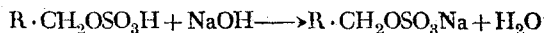
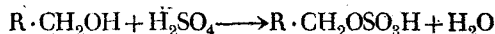
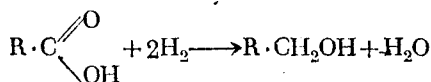
椰子皂的泡沫丰富、蓖麻油皂可以增加溶解度, 並据称有减少肥皂水解的作用。

功效: 在含肥皂的牙膏中, 肥皂的作用很大, 它既能产生泡沫, 又是一种很好的胶体, 並还有潤滑和洗滌的作用。

月桂醇硫酸鈉 $\text{NaC}_{12}\text{H}_{25}\text{SO}_4$

性狀: 白色或微黃的細結晶, 微有氣味, 溶於水中成中性溶液。

來源: 由月桂酸氫化還原成月桂醇, 將月桂醇再硫酸化, 然後以氫氧化鈉中和之, 干燥成粉。

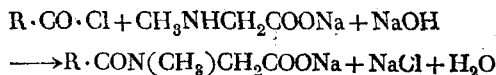


功效: 是效果良好的洗滌劑、泡沫豐富而穩定, 鹼性較低, 對口腔刺激性小, 制成牙膏對溫度的影響較肥皂牙膏穩定得多。

月桂醇甲胺乙酸鈉 $\text{C}_{15}\text{H}_{25}\text{NO}_3\text{Na}$

性狀: 白色或微黃的粉末, 能溶於水, 產生多量泡沫。

來源: 由月桂酸的氯酐和甲胺乙酸鈉縮合而成。



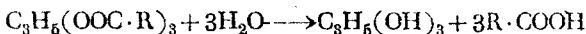
功效: 用於牙膏中, 據稱能防止發酵, 減少口腔內酸的產

生。

甘油: $C_3H_5(OH)_3$

性狀: 透明無色稠厚有甜味的液体, 置潮湿空气内, 能吸收水份, 其溶液对石蕊試紙呈中性。

来源: 可以油脂水解而取得。



功效: 防止牙膏干燥發硬, 使挤出的条子潤滑光亮。

清凉茶醇 $C_6H_6(OH)_6$

性狀: 白色、無臭、微甜及凉味的結晶粉末, 溶于水, 微溶于酒精, 一般市場上銷售的大多是其水溶液, 成分約 80% 左右。

来源: 可由葡萄糖氫化而制取。

功效: 在牙膏內作为甘油的代用品。

淀粉 $(C_6H_{10}O_5)_n$

性狀: 白色、無味, 非晶体的粉末, 或不規則塊狀, 或为細粉, 不溶于冷水、酒精和乙醚, 在热水內成膠冻。

来源: 是从含淀粉成份較高的植物种子或塊莖, 如玉蜀黍、馬蹄蓮、馬鈴薯等和水一起磨碎成乳狀液, 通过篩子后, 靜置于池內, 使淀粉沉下, 移去上面的液体, 再以水洗几次, 然后干燥之即成。

功效: 是一較普通的膠合剂和甘油一起, 燒煮成甘油淀粉, 是一有用的膠合剂。

淀 粉	10 份 (重量)
水	20 份 (容量)
甘 油	70 份 (容量)

將水和淀粉調成糊狀, 緩緩的倒入甘油內, 很好的混合, 加熱至 $150^{\circ}C$, 不停的攪拌, 当成半透明时, 去热, 貯在密封的

容器內，因其甚易吸收水份。

黃耆樹膠粉：

性狀：是白色到微黃或微紅的粉末，不溶于酒精，在水內膨脹成凝膠，在甘油內膨脹的情況較差。

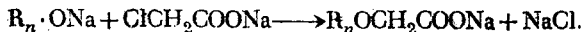
來源：自黃耆所得的樹汁干燥而制成，黃耆产于西南欧、希腊、土耳其、小亞細亞、叙利亞、亞美尼亞、波斯、古的斯坦等地。

功效：是一种很好的膠合剂，广泛地采用于牙膏中。

羧甲基纖維素鈉 $R_n \cdot OCH_2COONa$

性狀：白色、無臭的粉末或顆粒，易分佈于热水及冷水中成凝膠狀，在 pH 2—10 之間穩定，pH 2 以下产生固体沉淀，pH 10 以上則粘度显著的降低。

來源：由碱性纖維素和氯乙酸鈉相互反应而制取。



功效：是一很好的增厚和膠合剂。

糖精鈉 $C_7H_4NNaO_8S \cdot 2H_2O$

性狀：白色結晶、或白色結晶粉末，無臭，即使在極淡的溶液中，也能辨別其甜味。糖精鈉在水溶液中約較蔗糖甜 500 倍。

來源：取甲苯磺酸之混合物，使变为鈉鹽，然后加三氯化磷，及氯而蒸溜之，即得其(磷)化合物，再用氨使变为(磷)氨基甲苯磺，次用过錳酸鉀氧化之，使为(磷)氨基苯磺酸之鈉鹽，加酸处理，糖精即結晶析出，再和碳酸氫鈉作用而成鈉鹽。

功效：为蔗糖之代用品，是牙膏主要的甜味剂，很为穩定，無發酵之流弊。

蔗糖 $C_{12}H_{22}O_{11}$

性狀：甜味之白色結晶或粉末，亦有作塊狀者，能溶于水，微溶于酒精，水溶液对石蕊試紙呈中性。

来源：將甘蔗压碎后，以水浸出之，或自甜菜浸出后，蒸濃再精制之而得。

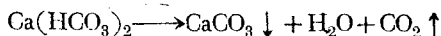
功效：用作甜味剂。

牙膏可以采用的原料很多，不胜枚举，而且新的原料不断地被研究采用着，本章內只能介紹一些一般經常采用的主要原料。

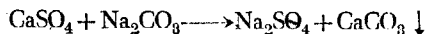
除上述原料之外，水在牙膏中也是一种重要的原料，水的質量和用量，都能影响牙膏的質量，所以也要加以注意。水一般分为硬水和軟水二种，硬水中含有多量的鎂、鈣等矿鹽。

牙膏用水必須澄清，無悬浮物，含矿鹽少，無味、無臭和無有机物为适宜。

硬水不适宜制造牙膏，如缺乏軟水，可以將硬水軟化后使用。軟化水的方法很多，暫時硬水，可以煮沸法使碳酸氫鈣沉淀而成軟水。



永久硬水可在硬水中加入相当量的碳酸鈉的水溶液，使硬水中所含的 Ca、Mg、Al 等矿鹽成碳酸鹽而沉淀除去。



有少量的 Na_2SO_4 等鈉鹽存在，对牙膏没有什么妨碍。

第三章 牙膏的配方

配方是牙膏生产的第一步，也是最基本、最重要的一件工作，如果没有好的配方，就不可能生产好的牙膏。牙膏的配

方,可以分为兩部分:就是膏体的配方和香料的配方,这两部分我們可以分別研究,但是作为牙膏的整体說,它們是相互結合起来的。有时甲配方的香料,使用到乙配方中去,就会显得不調和,因为由于膏体配方的不同,如采用肥皂作發泡剂的牙膏,和采用合成洗滌剂作發泡剂的牙膏,多泡沫和少泡沫的牙膏,甜味和咸味的牙膏,它們对香料的要求和用量方面,都有显著的差異。牙膏生产者在試制一支新的牙膏配方时,先应試驗配制牙膏的膏体配方,膏体配方初步确定后,进一步試驗配制香料配方,將不同的香料配方和不同的用量加入膏体中进行試驗,以求得一完善的整体。在初步确定了牙膏配方后,还需要在不同的条件下,經過一时期的观察和試制,有时还需要作一些修正,才可正式的投入生产。

研究确定牙膏的配方时,最主要的一点,当然是使牙齿清潔的效果,其次是膏体的稳定性,再次是香味、口味,泡沫和牙膏膏体的光潔美观。應該了解消費者在使用牙膏时,除了潔齿效果外,对后者的要求也是很高的,他們对牙膏的香味、口味、泡沫和潔齿效果的要求也各有不同,有的人对这种香味特別喜爱,而对另一种香味却非常厭惡,有的人喜欢牙膏甜一些,有的人不喜欢太甜,有的人喜欢泡沫丰富,但另一些人却不喜欢过多的泡沫。甚至不喜欢有泡沫。对吸烟的人來說,牙齿較易受烟油的染污,因此需要潔齿效果好一些的牙膏。

为了适应和滿足消費者的需要,牙膏生产者應該使牙膏产品多种多样化,这样反映在膏体配方工序就比较复杂了。

(一) 牙膏的膏体配方

要制成質量均衡的膏体的配方,对牙膏生产是很重要的。好的膏体必需是能清潔牙齿,而不伤牙釉,有一定的可塑性,