

870155

情报研究成果

88—综—01

5(3)

51302

国外轻工业最新技术进展

——八十年代国外轻工业技术水平和
我国中近期轻工业生产技术发展方向



轻工业部经济科技信息中心
轻工业部科技情报研究所

一九八八年十一月

前 言

近年，我国轻工业生产技术水平依靠科技进步有了较大提高。1987年开发新产品新品种达8000多种。1988年上半年轻工业产值达939.2亿元，比1987年同期增长14.1%。出口值约达38亿美元。但由于我轻工业基础较差，科技力量薄弱，生产技术水平较低，尚与轻工业承担的历史任务不相适应。在当今世界经济发展和各国调整产业结构和产品结构、激烈争夺国际市场的新形势下，我国轻工业要提高产品质量和档次，增加花色品种，降低产品成本，增强出口创汇能力，必须科技先行，用现代科学技术改造传统行业、传统产品，提高生产技术水平，争取在本世纪末，我国轻工业的生产技术水平能平均达到经济发达国家七十年代末、八十年代初的水平，有些行业或产品居届时国际先进水平。

开展本课题研究的目的是为借鉴国外的先进技术，特别是八十年代的最新科学技术，将国外实用的科技成果移植于我国轻工业生产中。同时，跟踪国际上新技术革命的发展动向，为研究开发适合我国国情的“明天”技术作准备。

本研究成果的内容涉及软饮料、制糖、啤酒、自行车、钟表、家用电器、五金工具、塑料加工、日用陶瓷、合成洗涤剂、化妆品、皮革、造纸、制鞋共十四个行业。集中了大量的八十年代国外轻工业有关行业生产技术方面的资料，并着重介绍各行业的 product 特点和加工工艺等专业技术及其通用技术和相关技术，找出我国的主要差距，从而提出我国中近年轻工业生产技术的主攻方向和发展战略建议。

由于本研究成果涉及面广，而我们的水平有限，不足之处，敬请指正，并热诚地希望给我们提出宝贵意见。

一九八八年十月

5121
51302

情报研究成果使用意见卡

课题名称	国外轻工业最新技术进展
您对该项研究成果总的印象和评价	
研究成果中哪些部分对您有具体的参考价值?	
您希望获得哪些更进一步的具体资料?	
您建议哪些情报课题尚需进行调研?	

填卡人单位、姓名:

(单位盖章)

请将本卡填写后寄: 北京阜成路3号轻工业部经济科技信息中心侯晔刊收

课题负责：侯晔琍

研究人员：（按姓氏笔划排列）

叶宗林、关越、邬曼君、李由之、
陆益敏、张碧、周申芳、金鸣雷、
侯晔琍、贾文平、唐赛珍、黄芯红、
黄琼华、

审 定：杨可仁

7A258103

目 录

软饮料工业·····	(1)
制糖工业·····	(9)
啤酒工业·····	(17)
自行车工业·····	(22)
钟表工业·····	(29)
家用电器工业·····	(39)
五金工具工业·····	(49)
塑料加工工业·····	(61)
日用陶瓷工业·····	(78)
合成洗涤剂工业·····	(92)
化妆品工业·····	(104)
皮革工业·····	(112)
造纸工业·····	(124)
制鞋工业·····	(133)
我国轻工业中近期科技发展主攻方向·····	(140)

软 饮 料 工 业

一、行业发展动向

饮料工业包括含酒精饮料和无酒精饮料，在各国均为食品工业中的大行业，历来占居着重要的地位。如美国的饮料工业最为发达，在食品工业各行业中饮料工业年增长率仍居首位，其销售额仅次于肉制品工业，居于第二位，1985年占食品工业总产值的13.9%；日本饮料工业产值已占食品工业总产值的38%。最近十几年中，饮料工业在发生重大的结构调整，形成了饮料工业发展的大趋势，即工业发达国家的饮料生产与消费在表面上趋于稳定，但实际产品结构发生极大变化，传统饮料普遍下降，而非传统饮料则不断增长。如法国和意大利的葡萄酒产销逐减，意大利啤酒和法国软饮料递增；西德的啤酒市场不景气，而低度和无酒精葡萄酒饮料销售在增长；美国软饮料总消费量虽开始下降，但以调整产品结构为中心在发展；日本本地产清酒销售下跌，但清淡的酒精饮料和果汁饮料却在增长。饮料行业十年中发生重大变化，仍不失其重要地位，这在某种意义上讲，与软饮料工业的进步和发展十分密切。

软饮料或无酒精饮料工业随经济发展与科技进步，在近十多年中发展尤为突出，究其原因不外乎：一、软饮料生产为投资少、见效快的行业。日本软饮料工业的固定资产投资低于啤酒、白酒、制糖、油脂和面粉工业，软饮料厂每个工人的固定资产额仅为啤酒厂人均的50%，而从附加价值看，日本食品工业的平均附加价值为26.6%，而软饮料行业为37.1%。据资料统计，美国的无酒精饮料工业也属十个附加价值最高的食品生产行业之一。二、软饮料工业的发展是饮食健康趋势的产物。随着人民生活水平的提高，人们的饮食消费意识在不断变化。五十年代人们在饮食上追求食物的数量和营养、六十年代追求方便和经济、七十年代追求丰盛和趣味、八十年代追求健康。当今国外普遍采取限制饮酒措施，加重对驾车人员的罚款，扩大饮酒有害健康的宣传，禁止酒精饮料的广告宣传等，使酒精饮料日益萧条，消费明显下降；软饮料在饮料工业中的地位日益突出，弥补了酒类饮料滞销造成的部分损失。三、科学技术的发展，尤其相关工业新技术和新产品引入软饮料行业，促进了软饮料向品味多样化、营养科学化、包装新颖化发展。

软饮料工业起始于汽水生产，随着社会经济发展，这一部门日益兴旺。一般工业发达国家的软饮料工业在六十年代末七十年代初开始新的飞跃，各国软饮料的生产和消费迅速增长。日本1980年饮料罐头产量1980年156.6万吨，1986年为233.7万吨，增长4.9%，1974年饮料罐头占日本罐头产量的26.1%，1986年上升为71.5%。

世界软饮料生产和消费大国为美国、加拿大、欧洲国家和日本等。其软饮料工业在食品工业各行业中仅次于肉类和乳品加工工业居第二、三位的大行业。美国的软饮料工业居世界之首，美国可口可乐公司的生产规模堪称世界之最，它的销售额已占美国软饮料总销售额的35%，其产品50%出口国外。世界大型饮料公司日渐重视软饮料的出口，目前已成为大宗的出口产品，据国外专家预测，这一趋势将进一步发展。在近十年中，国际软饮料

贸易额在不断上升，同时发达国家争相在国外增设子公司，以其新产品开辟和扩大软饮料市场。

软饮料消费除消费水平很高的国家外均在增长，据1986年统计，主要国家的软饮料人均年消费量为：美国159.2升，西德169升、英国93.2升、民主德国和捷克121升，保加利亚83升，苏联17升。

二、生产技术发展特点

各国软饮料的概念和分类方法各有不同，按所用的原料大致可分为以下几类：果汁和果汁饮料、人造饮料（含人造矿泉水）、粮食加工饮料、专用特种饮料、增加维生素和营养素饮料、乳清饮料、矿泉水饮料等；也分为碳酸饮料和非碳酸饮料；碳酸饮料如汽水、可乐和果汁饮料；非碳酸饮料如水果蔬菜汁、运动员饮料、乳品饮料等。目前，各国的软饮均为汽水饮料、果汁及果汁饮料和可乐饮料三足鼎立之局面。其中果汁及果汁饮料和可乐型饮料在逐渐增长，汽水的消费呈下降的趋势。

1986年，果汁类饮料的人均消费上升幅度较大，主要消费国：美国为30升，西德为25升，法国为3.5升。法国市场销售的大宗果汁产品为：葡萄汁占16%，达3,300万升；柑桔汁占38%；苹果汁为22%。可乐型饮料年增长率约为11%。

软饮料产销结构这一变化趋势还将进一步发展，也是发达国家消费意识变化和科学技术进步的必然结果。

现代人的生活水平普遍提高，工作的体力消耗减轻。在饮食营养丰富的条件下，人们摄取的热量充足或者过多，造成肥胖人口的增加。工业发达国家宣传和提倡科学饮食，改变食品结构和减少饮食摄取热量的办法保持条件变化之后的正常需要。减少和变换了食物的同时，也减少了饮食食物中的不能取代的各种营养成分，尤其各种维生素和微量元素等达不到人体发育和保持工作机能的需要。科学的饮食结构中饮料日益占重要地位。

科学技术的发展使饮料从50年代的汽水，向增加营养素的软饮料方向发展提供了条件。如从真空蒸发，蒸发前进行香味料回收，到膜分离技术的应用，以及八十年代逐渐推广应用的低温冷冻浓缩技术，用于天然物料提汁浓缩生产软饮料基料，使天然物料的营养成分更多地保留下来，如加工柑桔汁时，天然维生素和生理活性物质在浓缩和干制加工后可保留95%以上，为当今软饮料向丰富营养、提高品味使之接近天然物料创造了必要的技术基础。

所以工业发达国家的软饮料工业在新技术应用上涌跃投入，尤其美国、西德的大型饮料集团。加工、浓缩和干制技术的进步，将进一步促进饮料的营养强化——增加维生素和生理活性物质。现从国外软饮料发达国家的饮料增维强化、天然物料浓缩和干制技术的发展分述如下：

（一）软饮料的强化趋向。

最近十年中，国外加食糖的软饮料，甜汽水的消费量在不断下降，而低含糖和低发热量的增加维生素和矿泉水饮料的消费则增长较多。对软饮料的维生素含量各国的要求各不相同，一般一瓶软饮料为人体一天对维生素需要量的 $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ 。西德0.3—0.5升瓶罐装饮料，要求含维生素B₁1.4—1.6毫克、维生素C75毫克、维生素B₂1.8—2毫克、维生素B₁₂0.005毫克、维生素B₆1.6—1.8毫克、叶酸0.4毫克、泛酸5—8毫克、维生素K

0.01—0.03毫克、烟酸9—15毫克。这类属于人工强化饮料。将天然和合成维生素经水溶解后，兑入配制好的糖浆水溶液中制成各种增维强化饮料。

天然物料——水果、野果、草类植物中的天然营养素丰富，由于提取、浓缩技术的发展，天然营养素在饮料生产中应用水平日益提高，为饮料提供丰富的天然营养源。一是鲜水果尽快采摘和加工；二是野生植物加工利用，国外开发的有黑醋栗、刺梨、花椒果以及草药类植物。甚至食品工业发展水平较低的苏联也重视这一趋势，为增加人民的营养食品供应，放弃果酒类部分生产，转产无酒精饮料，1986年饮料结构为：粮食类格互斯饮料占28%、柑桔汁类饮料占29%、水果汁类饮料占25%、药草类饮料占18%。同时注意饮料基料的开发和应用，并取得了一定进展。苏联饮料在1986年人均消费17升的基础上，1987年猛增到27升。发达国家强化饮料逐年增加，如1985年比1984年比较，西德强化复合饮料增长27.9%、柑桔汁饮料增长10.3%、葡萄汁和苹果汁饮料增长29.3%。美国强化饮料年销售量已超过100亿升，占软饮料总产量的30%，其中可乐型饮料66.1亿升，果汁饮料16.3亿升、保健饮料21亿升。按人口平均计算，美国人均强化饮料年消费量已达45.5升。

软饮料以加合成营养成分和富含天然营养成分的果蔬汁的两种方法，后者最受消费者欢迎，将是发展的主流，如健康饮料、保健康复饮料、老令和儿童饮料、运动员饮料和重体力劳动专用饮料等。浓缩和干制技术水平高低，是这一领域发展的关键。

(二) 浓缩技术

软饮料工业的发展同浓缩技术水平高低关系十分密切。三精水的饮料时代将结束，靠水果、蔬菜、野果等天然原料加工饮料方兴未艾。为求得更大的发展，扩大供应范围，将天然原料浓缩制成浓缩液——软饮料的基料。浓缩料体积小，贮存和运输成本较低，为出口提供有利条件。目前各国软饮料的基料贸易日趋增长。

浓缩的方法，随着科学技术的发展日臻完善，将会有一天，吃饮料胜似吃水果。目前，国外采用的先进的浓缩方法大致为：较为普遍采用的带香精回收的蒸发浓缩，压榨汁经膜分离技术进行预处理后经冷冻脱水和低温处理效果更好。

蒸发浓缩 浓缩方法改进方向是尽量减少溶解物的损失，同时对质量的影响越小越好。目前，含活性物质和挥发性芳香物质的液体食品，其浓缩加工方法有三种：带香精回收的真空蒸发法；反渗透和超滤法；冷冻脱水和低温浓缩法。

真空蒸发浓缩为最经济，其应用为最广泛。为保持果汁中的芳香成份，一般采用两种方法：浓缩汁中加鲜汁和易挥发香精回收后再回兑。第一种方法，将果汁浓缩到干物含量为57—60%，再兑原汁，得到干物质含量为40%的浓缩汁，品味效果可得到改善。

在蒸发之前或从蒸发的汁汽中提取芳香物质，具有较好的稳定性。在这方面瑞士、瑞典、丹麦和美国居领先地位。

香精回收后得到干物质含量60%的浓缩果汁在生化和微生物方面较为稳定。回收工艺包括易挥发成份的分离，可用吸附、萃取或分馏法将其浓缩。为萃取芳香成份，工业条件下采取常压和真空精馏。常压萃取设备简单，造价较低，香精回收较为充分，但物料需加热到100℃，使质量受到影响。从而出现真空煮沸、香精在常压下浓缩的复合设备，如意大利的香精回收工艺。

40℃下压榨的原料果汁进入真空蒸发罐，蒸去15%的水分，初蒸发后果汁温度降至50℃进行脱果胶和澄清处理。含香精的水蒸汽经过精馏塔分离浓缩，使芳香含量浓缩到1:100

—1:200, 先用15—20℃的水冷却, 再用制冷剂冷却到2—3℃, 注入密封容器内贮存。使用时加入浓缩汁中或在兑制饮料时加入。按上述工艺, 100升果汁的香精得率为3.3—6.6升。四段香料回收的浓缩装置, 蒸发1公斤水耗蒸汽0.35公斤, 包括香精回收, 每处理100升果汁约耗蒸汽30公斤, 真空蒸发温度由90℃逐渐降至40℃。

目前国外应用较多的为5—7效真空蒸发装置, 只是一次投资费用多些。意大利采用果汁浓缩带香精回收装置。香气回收温度为70—80℃在真空下进行, 用于草莓香气回收, 果汁经预浓缩后经薄膜蒸发, 水蒸汽和香精蒸汽在蒸发室内进行分离精馏。预浓缩的产品与原产品区别很大, 主要因糖分焦化 and 氧化作用, 此外香料挥发成分低的用该法不经济。含吡啶、甲醇、甲酸成分的香精不易保存, 均需采取其他措施。

丹麦苹果汁、草莓汁、醋栗汁浓缩采用四效蒸发, 蒸汽消耗低15—20%。带一组热能压缩器的三效蒸发设备, 蒸发1公斤水份耗用蒸汽0.25公斤, 带两组热能压缩器的六效蒸发器, 蒸发每公斤水份耗用0.12公斤蒸汽。

膜滤技术 超滤和反渗透技术是六十年代发展起来的一项新型膜分离技术, 近年来在工艺研究方面取得很大进展。美国和西德等国现已生产各种聚酰胺、聚碳酸酯膜、聚酰胺膜, 具有较高的化学和机械稳定性。缺点是膜滤浓缩过程长达5—10小时。据分析, 植物类的液体使用超滤和反渗透浓缩, 就其化学成分和感官指标比蒸发浓缩好。但是, 半透膜不能使浓缩汁的芳香成分保留, 如对咖啡、茶和果汁, 影响浓缩质量。工业生产中能选滤低分子成分半透膜有困难, 一般只能浓缩到20—25%, 再高渗透性能差, 效益下降。

苏联采用醋酸纤维膜, 过滤机能力为每天每平米45—1,730升。醋酸纤维半透滤膜用于葡萄汁和苹果汁过滤, 在8.8兆帕压力下, 每天每平米过滤20—160升, 由14%增稠到30%。

低温浓缩 或称为冷冻浓缩, 用于蒸发浓缩对品质影响大的汁类浓缩。该法是将果汁料中的水冻成冰晶, 分离去冰晶, 使果汁中的可溶性固形物浓缩。该法的优点是: 工作温度低, 适于成份沸点相近的和易起泡沫的溶体的分离。

最近几年, 国外该法应用越来越广泛, 完全能保存原料的原来性能, 但所需费用高于真空蒸发。适合需要完全保存产品品质的物料加工, 用在保存产品品质可以弥补高加工费用的产品, 如果汁饮料、咖啡、茶等, 其主要指标为香气和品味, 如将咖啡易挥发成分保留住, 对产品价值的作用盛过加工费用。

冷冻浓缩的主要工艺为冻制冰晶和冰晶分离(冰晶靠外部压力和离心力进行分离)。主要设备为冷冻机、分离设备和制冷装置。冷冻温度为-2—-10℃。美国冷冻浓缩设备能力每小时2,270公斤, 西德设备每小时1,250公斤。冻成的冰晶粒度为0.2—0.3毫米。

冷冻浓缩设备向多段发展, 一段式加工时间为4小时, 三段直流式为1.3小时, 三段对流式为0.8小时, 四段低温浓缩耗能仅为一段的29%。目前先进的冷冻浓缩设备冻制冰晶为0.4—2.5毫米, 分离效果更好, 单位耗能低, 冰晶中干物质含量低, 但冰晶表面吸附料液, 造成损失尚待解决。

(三) 干制技术。

固体饮料具有体积小、运输、贮存与携带方便, 营养丰富等优点。因此, 它的历史虽然不长, 随着科学技术的发展, 固体饮料必将起到更加重要的作用。目前, 美国的固体饮料业最发达, 其产量占世界总产量的一半左右, 其次是欧洲国家和日本, 国外固体饮料约

占无酒精饮料总产量的15%。

固体饮料的基料系由天然原料干制而成，其关键在于保存物料的天然营养成分。一般工业发达国家采用以下三种方法进行干制：加热干制，然后在分散剂中粉碎；低温冷冻升华干燥，然后在螺旋粉碎机中进行热磨碎；低温冷冻升华干燥，然后在陶瓷球磨机中借助液氮进行低温磨碎。

第一种方法进行干制加工，维生素保存50%、糖类损失10%，有机酸类损失25—40%，对色香味有不良影响；第二种方法进行加工，维生素可保存80—84%；第三种加工方法进行加工，维生素、微量元素、糖类、有机酸类可保存95—100%。当然，天然物料中的无机成份，用三种方法加工均无差别。

冷冻升华干燥为较有前途的干制方法，因成本较高在食品工业应用受到限制。最近升华干制费用大幅度下降，其应用在国外得以推广。单存升华干制，所得干粉极易结块，故产生出第二种干制方法，即低温干燥低温磨碎方法。用该法得到的天然物料的粉末不结块，可以长期保持粉末状态，具有较高的生物和营养质量，为固体饮料及饮料基料生产提供了先进的技术手段。

该方法生产工艺为：水果洗涤、切碎、液氮冷冻、低温升华干燥、低温磨碎、氮气保护密封包装。加工过程中，将水果切成5毫米的薄片，投入液氮中经2—3分钟冻结，在细胞间形成10、25、30微米的冰晶，经升华处理水分较易排除。升华干燥的起始压力为 10^{-3} — 8.10^{-4} 帕，温度为-25—-30℃；结束时的压力为 10^{-2} 帕，温度为20—30℃，全过程共需4—6小时，干燥后干物质含量达99—99.5%。为防止磨碎后果粉结块，升华干制后的物料再次浸入液氮浸泡2—3分钟，再在氮介质中用陶瓷球磨机粉碎成1—50微米的细粉，再经密封包装而成。用这种方法加工的固体饮料粉的维生素C含量可保存94—100%；糖类、蛋白质和有机酸几乎与原产品无差异。该方法尤其适合加工柠檬和柑桔，所得的果粉宜用于食品加工和饮料生产。

葡萄酒厂和果汁厂每年形成大量的压榨果渣，因水果的果皮和皮下层含有丰富的维生素，所以果渣中维生素高于果汁。用低温生产工艺处理果渣，得到的果粉色香味可以做到与鲜果相似，而且由于果渣水分低，能耗要比加工整只水果低得多。据国外资料认为，这一工艺的推广应用将会有较大的经济意义，对软饮料和固体饮料的发展，开辟新领域将起重要作用。

(四) 甜味料

甜味料为软饮料生产的主要基料之一，世界软饮料的新进展与甜味料的发展十分密切。甜味料的种类较多，常用的有食糖、果葡糖浆以及人工和天然甜味剂等。近十年中，国外发达国家软饮料生产用的甜味料，其结构发生了重大变化，使软饮料向多样化发展。软饮料使用的甜味料不仅要有甜度，还要包括诸如与其它成份混调后的味觉构成、物性的变化与品质的关系，以至营养功能方面的问题；从而引起了世界软饮料范畴内的甜味料市场争夺战。

在软饮料的甜之争夺战中，从上述对甜味料的功能要求，新发展起来的果葡糖浆以及人工甜味剂占了绝对上风，成为当今软饮料甜味料的主流，食糖作为软饮料甜味料的作用在退化。目前大势所趋，发达国家软饮料的甜味料结构，将左右软饮料的国际市场，这一点不得不引起人们的重视。

从甜味结构看，食糖由于发热量高，糖精由于自身有异味，在发达国家的软饮料消费

中逐渐下降，80年代广泛应用的甜味料为：

1. 果葡糖浆。

目前果葡糖浆已生产三代产品，第一代含糖42%，第二代50%，第三代90%。美国软饮料生产逐渐减少食糖用量，1985年所有饮料公司在充汽饮料和冷饮中均使用果葡糖浆作甜味料。1985年，美国果葡糖浆消费中，68%用于饮料生产。日本果葡糖浆生产在继续扩大，估计1990年将占甜味料市场的50%。欧洲共同体国家没有廉价玉米原料，其发展受到限制。食糖进口和糖价较高的发展中国家均在发展果葡糖生产，但受直接食用和食品工业不发达局限。

据联合国粮农组织资料，1985年高果糖浆用于饮料已代替550—580万吨食糖，约占世界食糖消费量的5.5—6%，1990年将代替食糖700—750万吨，占世界食糖消费量的6.5—7%。美国和日本高果糖浆在食品工业的应用已趋于饱和。

美国软饮料生产中甜味料的变化趋势（折合百万吨糖计）

	1970年	1980年	1990年
总用量	2.28	3.45	4.46
食糖	2.14	1.96	0.18
果葡糖浆	—	1.09	2.83
低热量甜味剂	0.14	0.40	1.40

高果糖浆主要用于软饮料，90%的高果糖浆用于软饮料的热量减少 $\frac{1}{3}$ ，对欧美发达国家重视饮食健康、讲究健美苗条体形，低热量饮料富有吸引力，从而高甜度、无异味、低热量甜味剂得到发展。

2. 新兴人工和天然甜味剂。

糖精为使用最早的人工甜味剂，发现于1879年，在饮料中应用已有近100年的历史。其价格便宜，但略带苦涩味。在发达国家收入水平、饮食生活要求越来越高的80年代，美国为首已停止其在食品工业的应用，而无或少异味、能更好地衬托天然物料香味的各种人工和天然甜味剂应运而生，被一些发达国家迅速应用，尤其广泛应用于健康饮料生产。1984年，美国可口可乐和百事可乐公司的健康饮料生产，已完全改用各种甜味剂，其中天冬甜精应用最广泛。

天冬甜精（Aspartam）比蔗糖甜180—200倍，美国1981年批准使用，1987年用于碳酸饮料生产。此种甜味剂虽价格较贵，但因具有无异味、能改善饮料品质等特性受到重视。现已在世界30多个国家使用，其世界贸易额1982年7,000万美元，1984年猛增到6亿美元。爱恩沙芬（Acesulfame-K）为西德近年发现，无苦涩异味，与天冬甜精配合使用甜味更佳。以上两种甜味剂在饮料中使用能强化柠檬和柑橙汁香味。

甜菊精（Stevioside）为天然甜味剂，比食糖甜120倍，用于日本的饮料生产，1984年产50吨、1985年产75吨。在反对使用合成添加剂的今天，天然甜味剂具有较好的竞争优势。目前在软饮料生产中应用的天然甜味剂，除甜菊精外尚有：Taymaten比蔗糖甜600倍；甘草精（Glyoyrrhizin）为美固醇，比蔗糖甜50—100倍，均在开发与应用之中。

三、我国饮料工业的开发方向

(一) 我国软饮料工业概貌

在较长的一段时间内,我国软饮料的生产与消费均处于低水平,生产简陋,品种单一,长期没有形成工业行业。随着对外开放和旅游事业的发展,自八十年代以来,其发展受到重视,加快了发展速度,逐渐形成了品种门类齐全的软饮料工业,1986年饮料生产厂家达204家。据统计,1982—86年的五年中,饮料生产能力翻了两番多,从1982年的35万吨,1986年一跃达到176.6万吨,1986年总产量达183.9万吨,比1985又增长83%。产品品种向多门类发展,除大宗的传统汽水饮料外,可乐饮料、果汁饮料、矿泉水饮料等均从无到有、从少到多,其中可乐型饮料1986年产量达13.23万吨,除可口可乐和百事可乐外,我国新开发的可乐饮料多达12个品种,产量超万吨的有天府可乐、黄山可乐、崂山可乐。果汁和果汁饮料生产百花齐放,现生产有柑桔汁、苹果汁、梨汁、菠萝汁、哈密瓜汁、猕猴桃汁、酸枣汁、刺梨汁等品种;1986年浓缩果汁生产能力已达到每小时加工135吨。矿泉水资源也得到开发和利用。但是,目前全国人均消费量仅为1.84公斤,仍处于世界最低的水平,其发展潜力十分巨大。

(二) 生产技术进展

可以说,软饮料工业的发展是开放政策的结果。80年代以来,技术和装备引进速度逐年加快,目前已使我国软饮料工业面貌一新。到1986年,全国饮料行业新增和更新了灌装线204条,其中汽水玻璃瓶灌装线127条、易开罐灌装线15条,各种软包装灌装线62条、塑料瓶灌装线16条;浓缩果汁方面,共引进28条浓缩果汁生产线,总加工能量为每小时135吨水果原料;在包装方面通过几年引进技术设备,各种新式包装均在采用,如金属易开罐、各类复合软包装、利乐包、自立包、百利包、塑料杯、聚酯瓶、聚氯乙烯塑料瓶等;在自身改造方面能力尚较差,国内仅仿制成功1—1.5吨/小时和2.5吨/小时的浓缩柑桔汁成套设备和每分钟300瓶汽水的灌装生产线,包括脱箱机、洗瓶机、灌装压盖机、混合机、装箱机、洗箱机等。从以上情况可以看出,我国软饮料工业正获得巨大技术进步,甚至某些生产技术设备已具备70—80年代的水平,主要是靠引进和进口解决的。

(三) 科技开发方向

据我国远景规划,软饮料工业2000年的发展目标是:软饮料总产量达到500万吨,产值为32.5亿元;生产技术达到70年代末80年代初的世界发达国家普遍采用的先进技术水平。

为达到上述目标,我国软饮料工业正在:(1)加强引进技术和设备的消化和吸收;(2)解决包装材料的国产化;(3)研制新型母液基料、甜味剂和香精香料。本课题要求:从国外80年代的科技进展中配合行业的发展重点对饮料工业科技主攻方向提出建议。轻工业部经济科技信息中心在进行《国内外食品工业技术经济政策》研究课题时,曾邀请食品工业专家对新技术的推广应用征询咨询意见,从咨询汇总情况看,在反渗透、膜滤、低温干燥技术方面均较为薄弱,但这些技术对饮料工业的发展至关重要,尤其对经济价值高、天然营养成分丰富的产品,如刺梨沙棘、猕猴桃、黑加仑子、山葡萄、山枣等,若能采用高效益的加工技术,将会对增加产品品种、扩大国际市场将有重要意义,故建议开展低温技术、香精回收和新型甜味料为中心的研究:一)液氮低温干燥和低温磨碎技术;二)真空浓缩带香精回收技术;三)无异昧合成甜味剂生产技术。目的在于充分利用我国独特

的天然资源，高效益的保留其天然营养成分，天然香料和色料成份，再配以国外近年新兴起来的甜味剂，将对饮料出口创造良好的条件，同时又可进一步满足国内市场需求，开创软饮料行业的新局面。

(关 越)

参考资料:

1. “增维饮料生产” 苏《食品综述》22分册，87年N9
2. “葡萄利用的新趋势” 苏《食品综述》15分册，87年N5
3. “水果加工无酒精饮料生产” 苏《食品综述》22分册，88年N2
4. “无酒精饮料的生产与消费的经济问题” 苏《食品综述》22分册，87年N7
5. “液体食品浓缩方法” 苏《食品综述》87年4期（18分册）
6. “法国饮料市场的结构变化” 苏《工业经济文摘》87年12r114
7. “果汁饮料生产和包装技术水平与发展趋势” 苏《食品工业综述》18分册，87年N7
8. “美国低热量果汁饮料”
9. “英国果汁型” 苏《食品快报》88年N1
10. “果汁粉的营养价值及无废料生产工艺” 苏《食品工业综述》22分册，87年N4
11. “软饮料工业技术政策” 1982年
12. “中国轻工业年鉴” 软饮料工业（1986、1987年版）
13. “软饮料工艺学”

制 糖 工 业

一、世界食糖生产概况：

1987/1988制糖期全世界产糖10390万吨（粗值），消费量10430万吨，在维持一定库存的情况下，产销基本平衡，近几年来均大致如此。

世界市场糖价持续几年低于任何一个产糖国的生产成本，然而各产糖国在国内市场中各实行其支持价或稳定价，以保护和支特本国制糖工业的生产和发展。一些需要进口糖的国家都在努力争取达到食糖自给。最明显的例子是美国，几年前还是一个食糖进口大国，年进口食糖400多万吨，现在已减少到100万吨左右，预计到1990年不再进口，（这和他们大力发展高果糖玉米糖浆以及其它甜味剂也有关系）。又如苏联，在七十年代初曾经是世界食糖市场的主要出口者之一，现在变成了一个食糖进口大国，年进口食糖500多万吨，而他们也在采取措施，一方面改进农业生产发展国产糖，另一方面控制消费以减少进口，并表示要努力恢复出口。

另一方面，世界食糖消费量的增长逐渐减慢，因为发达国家的食糖消费量已趋饱和，今后出于健康的原因可能还会减少一些，食糖消费量有增长的地区除苏联外主要是发展中国家，尤其是亚洲。

总之，当今世界制糖工业生产不断地发展着，并向现代化高技术水平迈进。

制糖工业是农产品加工工业，所以首先必须在糖料生产上取得长足的进步，在提高单位面积产量的同时，也使糖料的含糖份有所增加。以单位面积产糖量指标看，欧洲经济共同体的每公顷甜菜产糖量现已达到7.61吨，比25年前提高60%；苏联达到2.88吨，比20年前提高35%；美国达到5.44吨。

每公顷甘蔗产糖量较先进的是：澳大利亚11.3吨，南非9.07吨，美国的路州和弗州为7.09吨（夏威夷自然条件特殊不可比）。

各国糖料生产方面取得的经验大致归纳有如下几点：

1. 建立相适应的专门机构并制订一整套科学种植方法，以指导优良品种的推广和田间管理。例如建立良种推广站，采用作物组织诊断或土壤诊断施肥，地膜复盖，纸筒育苗以及病虫害的综合防治措施等。

2. 依靠现代技术培育和推广糖料的优良品种。例如：广泛收集糖料品种资源，建立种性资料数据库，用电子计算机提出最佳亲本组合方案，以及采用迅速而又准确的先进测试手段等。

3. 按质论价收购糖料。这是促进科学种田提高糖料品质的一项有力措施，使糖厂和糖农的经济效益均增。要实行这项管理办法，必须要有相应的原料计量和糖料样品检测的先进手段，农工双方才容易协调一致，达到原料种植、收获、运贮、加工四位一体的目的。

4. 糖厂的原料区在糖厂周围一定范围内相对集中和固定。这样对推广良种，提高种

植技术，改进田间管理，减少收、运、贮损失，降低成本都有很大作用，利工利农。

二、国外制糖工业技术水平和发展方向：

制糖工业正在不断向现代化、高技术水平发展，所研究开发的新技术和设备更新，以及老厂改造，其目的在于提高生产效率，或节约能源，或保护环境。世界各地许多糖厂都制订降低燃料消耗，增大生产能力和使工厂实现现代化的计划。例如不列颠糖业公司平均每年用3500万英镑的投资更换老旧设备，施行降低燃料消费的措施，使今天13家糖厂的加工能力比20年前的18家糖厂多50%。人工费用的上涨促进了各地工厂向自动化发展，微机处理和计算机控制系统既省工，又可更好地控制生产。

原 料 进 厂

糖厂的第一车间是甘蔗和甜菜的装卸和堆场。

现代化的甜菜堆场已有更大的容纳运输车的容量，车辆等候时间大为减少。为减少污水量，还实现了干法送菜。甜菜检糖化验室采用的高精度仪器，不仅用于糖份，还用于钾、钠和氨基氮的测定。使甜菜的按质论价有更全面的数据依据。对各种型式堆垛机的性能（包括对甜菜的损伤、腐烂及其本身的工时效率等）比较都有了生产记录、测试结果和评价的报告，使糖厂得到可靠的参考资料。

甘蔗场的装备，如链网卸蔗机、蔗爪、喂料台等，都是较成功的设备。用滚珠轴承的输蔗机具有低磨损率和节省动力的优点。

甘 蔗 和 甜 菜 提 汁

较先进的甜菜切丝机是法国和西德生产的鼓式切丝机，该机带有自动换刀装置、排除异物装置，以及使切丝刀保持清洁的转动刷。1985年投入使用的生产经验表明：在菜丝质量、产量和自动化方面都优于刀盘型。

台湾省研制成功的藕筒辊用作甘蔗压榨机的顶辊，其优点在各地糖厂的生产实践中得到肯定，它的铸钢外壳上有几排孔眼通向内部的收集渠道，使榨出的蔗汁及时排走避免重吸。将藕筒辊用在最终蔗渣卸料辊上，可使蔗渣水份和糖份降到最低，水份46%的蔗渣可增加锅炉效率。

澳大利亚创造较完善的甘蔗压力进料系统装置，齿辊压力进料有良好效能，用这套压力进料可提高压榨机的能力，而且使第一座榨机的出汁率提高20%。

FCB四辊自调恒比榨蔗机，其顶辊固定在机架上，进料时它可像杠杆臂那样运行，并呈弧形上升。其优点是易于安装、恒压、压榨能力增大，抽出率提高，能峰降低，辊子有更大的容许磨耗。

1980年古巴首先装置了压榨机的液压传动装置，它是恒转矩设备，压榨机的转速随液压泵出油量的不同而改变，这样便可根据其载荷量成比例地增减压榨机的转速；又由于这种传动是可逆转的，对甘蔗塞辊可以有自动反应。1986年毛里求斯的一家糖厂的压榨机全部采用液压传动，据测定其节能效果为25%。

制糖工业中越来越多地利用计算机来安装压榨机和评定压榨成绩，以提高效率和准确度。

为进一步改善甘蔗提汁，甘蔗的预处理设备也有进一步发展。BMA的砧垫蔗刀和重型撕裂机据称可打开90%的甘蔗细胞，以利糖份抽出。

甘蔗浸出法近几年也出现新成绩，1985年印尼一家浸出法甘蔗糖厂更正抽出率接近98%，蔗渣糖份0.96%，经济效益显著。

糖 汁 清 净

甜菜汁清净过程所考虑的因素为：石灰石消耗，加灰条件，糖汁和泥汁回流，每一阶段的温度和停留时间，CO₂气的成份以及设备选型等。许多设备的改进和革新都围绕这些条件要求进行。

现代甜菜糖汁清净工艺和设备的特征之一是可以加工从坏甜菜出来的糖汁而得到较为满意的效果。Putch公司和南斯拉夫的清净系统都是例子。前者在加工冻甜菜时仍可达到正常能力的80%。

一些产原糖的甘蔗糖厂逐渐发展起附属精炼糖车间，所采用的工艺有：①石灰法原糖加糖浆上浮 Talodura法，②石灰回溶碳酸法，③稀汁低硫熏糖浆上浮法，改进现有亚硫酸法的产品质量。

甘蔗糖厂清净设备同样要求尽可能短的停留时间。哥伦比亚一家亚硫酸法耕地白糖厂，采用Eimco大容量增稠器，在高装载率运转时，比传统的隔板澄清器所得的糖汁更清亮，糖份损失更低，其单位面积容量也提高5倍。DDS过滤增稠器，将过滤和增稠结合起来，也是较先进的设备。

在澄清用的助剂方面，TateLyle公司是首先提供工艺用絮凝剂的，它的 Talofloc 和 Talodura法已被普遍采用，最近又有一絮凝剂自动备料系统，称为Autofloc，进一步提高工效和工艺条件的准确性。为了缩短清净过程时间，还有其它一些厂家研制生产了沉降加速剂，效果也很好。

一种较新的“混合床—一双床”离子交换装置用于精炼糖浆生产，可减少强碱式阴离子交换树脂的结污，并提高精炼糖浆质量和产出数量。日本一家精炼糖厂采用此流程后，省去了骨碳处理，使设备造价降低13%。

过 滤

过滤设备的效能除要求快速外，还要看滤饼的干固物含量。

Dorr—Oliver转鼓真空过滤是已普遍长期使用的一种形式。一种新的卧式真空环带过滤器正在甜菜糖厂中兴起，它结合了压力过滤器、转鼓过滤器的特点。它的过滤和洗涤时间短，滤饼结构均匀而残留糖份少，干固物含量在70%以上。

南非有两家甘蔗糖厂安装了卧式真空带滤机，用于过滤硫熏泥汁，无需加任何絮凝剂，所得清汁可直接送往蒸发罐。

Alfa—Laval研制的高压管式压滤机，据报告其滤饼干物质含量达到75%以上。DDS泥汁压滤机可用于难过滤的灰泥汁，设备的结构是围绕转轴有一圈装着滤布的过滤圆盘，是一项专利。

目前还在试验全面采用超过滤装置，它可以相当多地降低糖汁浓缩的能耗费用，并提高糖汁品质。美国糖业研究所和Abcor公司正在准备鉴定它在甜高粱和甘蔗糖厂生产中的效益。

另有一项研究是蔗汁脱盐电渗析，目前除发现需要预筛除去悬浮物外，还未遇到其它大的技术问题，有希望成功地用于生产而带来许多好处。

蒸 发 结 晶

比一般蒸发罐效率高的降膜蒸发罐，其关键技术在于糖汁的均匀分配。已有厂商取得了两种不同型式的糖汁分配器装置专利。蒸发罐本身主要是BMA长管大流量立式降膜蒸发罐。有的糖厂已开始采用板式蒸发器。

据测定资料，用六效乃至七效蒸发罐代替热能压缩器的作用是可行的，可以节能，因为热能压缩器制造技术较为复杂，费用也较高。

真空煮糖罐运行中最重要的因素是糖膏的良好循环和温度条件。罐中糖膏的实际循环状况和理想的方式有很大不同，所使用的高真空度会对糖膏在罐内的循环起反作用，所以过去已采用的机械强制循环法还继续有意义，世界各地糖厂中有数百台叶轮搅拌器用于煮糖罐，这种装置或是装在中央降液管中或装在加热室上面。据南非一家糖厂用两个煮糖罐作比较，其中一个装上机械搅拌器的，其煮糖时间减少16—38%（尤其是榨季后期糖膏质量差时，所节约的时间更为明显），总处理量增加32%，节省蒸汽15—20%，但机械搅拌对糖晶体大小、分布或废蜜纯度无明显作用。

为解决因糖膏粘度高而限制其可达到的晶体含量问题，新近采用一种振幅1.2mm，频率20HZ以上的机械振荡装置，可以在很大程度上打破这种粘稠结构，使糖膏粘度减少一半，结晶体含量提高50%以上。

丹麦糖厂所采用的煮糖系是一级和二级糖结晶所得的糖都作为成品糖，以节约能耗，降低成本，不失是一种好办法。

连续煮糖罐虽然有它的优点（用低压蒸汽而有高作业效率，蒸发快，循环状况得以改善，操作控制较简单，维修费用少，占地面积也较少），而且研制了近20年。但目前还不能代替间歇式煮糖罐。这项技术的现况是：在煮炼高纯度产品时，它和间歇式所需的投入（如能耗）大致相同，但晶体质量比后者差。

近两年连续煮糖罐有新的型式出现：一种是FCB新一代连续真空罐，含有卧式管束，据报导其晶体质量可与间歇式罐媲美。到1985年止共制造了65台，3台用于精炼糖厂，29台用于甜菜糖厂，33台用于甘蔗糖厂，最大容量为120m³。另一种新型式是BMA蒸发—结晶塔，含有4个结晶室，一个个相继层叠，各有其加热室和搅拌器，糖膏靠重力从一室流向另一室，每一室的蒸汽压力、真空度和搅拌速率也可有所不同。1985/86年生产期已有4台这种装置投产。效果有待测定。

归纳各种型式的连续煮糖罐的不同点在于其循环手段（蒸汽喷射或搅拌）以及加热室的结构。

进行过一项试验，将煮糖罐象蒸发罐那样串联起来，变成两效，可节约一半蒸汽。煮糖占全部工艺用汽量的比，在炼糖厂是35%，在原糖厂是23—25%，如果这项改进试验成功，所节约的蒸汽量是可观的。

世界各地有越来越多的立式冷却助晶设备投入运行或正在安装。和传统的卧式相比较，其优点是：单位容积造价低，占地少，糖膏流动情况良好，晶体产出增加，提尽时间缩短，所以在现有糖厂扩建或新建厂时，这种设备很具有吸引力。据意大利糖厂报导，立式冷却助晶设备用于高纯度糖膏时，晶粒产出增加35%；用于中级糖膏时，提尽时间由3—6小时缩短至30分钟。