

中国荔枝保鲜加工树图

~ 序言 ~

我国是荔枝生产与消费大国，其种植面积与产量均位居全球首位，堪称中国的“水果名片”。当前全国荔枝种植面积约55万公顷，主要分布于广东、广西、福建、海南等省区。荔枝产业关系着千千万万荔农的生计，已成为推动乡村振兴的重要抓手。2023年4月，习近平总书记在广东考察时特别强调，“要进一步提高种植、保鲜、加工等技术，把荔枝特色产业和特色文化旅游发展得更好”。在政府的大力支持和科技快速发展的背景下，叠加消费者对营养健康的更高要求，荔枝保鲜加工产业已成功实现从传统模式向现代化的转型，构建起一个复杂且精细的产业链网络。

为系统梳理我国荔枝保鲜加工产业现状，我们精心绘制了荔枝保鲜加工树图。该图通过直观的图形与文字，清晰展示了荔枝从采后保鲜到精深加工的全过程，以及不同技术路径下的价值增值链条。其主要价值在于帮助企业精准识别保鲜加工环节中的瓶颈问题，探寻改善提升之道，从而促进产业技术创新与提质增效，全面延伸产业链条，提升经济价值并增加果农收益。同时，树图也为科研工作者提供了重要参考，助力产学研用深度融合，加速科技成果转化落地。期望通过对现有技术产业格局的梳理，能凝聚各方力量，共同探索保鲜加工新技术、新模式，推动产业向更高质量发展迈进。

本荔枝保鲜加工树图手册旨在为荔枝果农、保鲜加工企业、科研机构及政策制定者提供一份直观实用的参考指南。鉴于编者水平所限，手册中难免存在疏漏与不足之处，恳请广大读者不吝赐教，提出宝贵意见与建议，并期待各位专家、学者、企业家批评指正。我们将在持续研究中不断完善该树图，以更好地服务产业。



绘制单位：

广东省农产品加工与保鲜共性关键技术研发创新团队
广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所

联系人：戴凡炜 13512707052 程丽娜 15013114417

荔枝保鲜树

01 我国荔枝产业现状

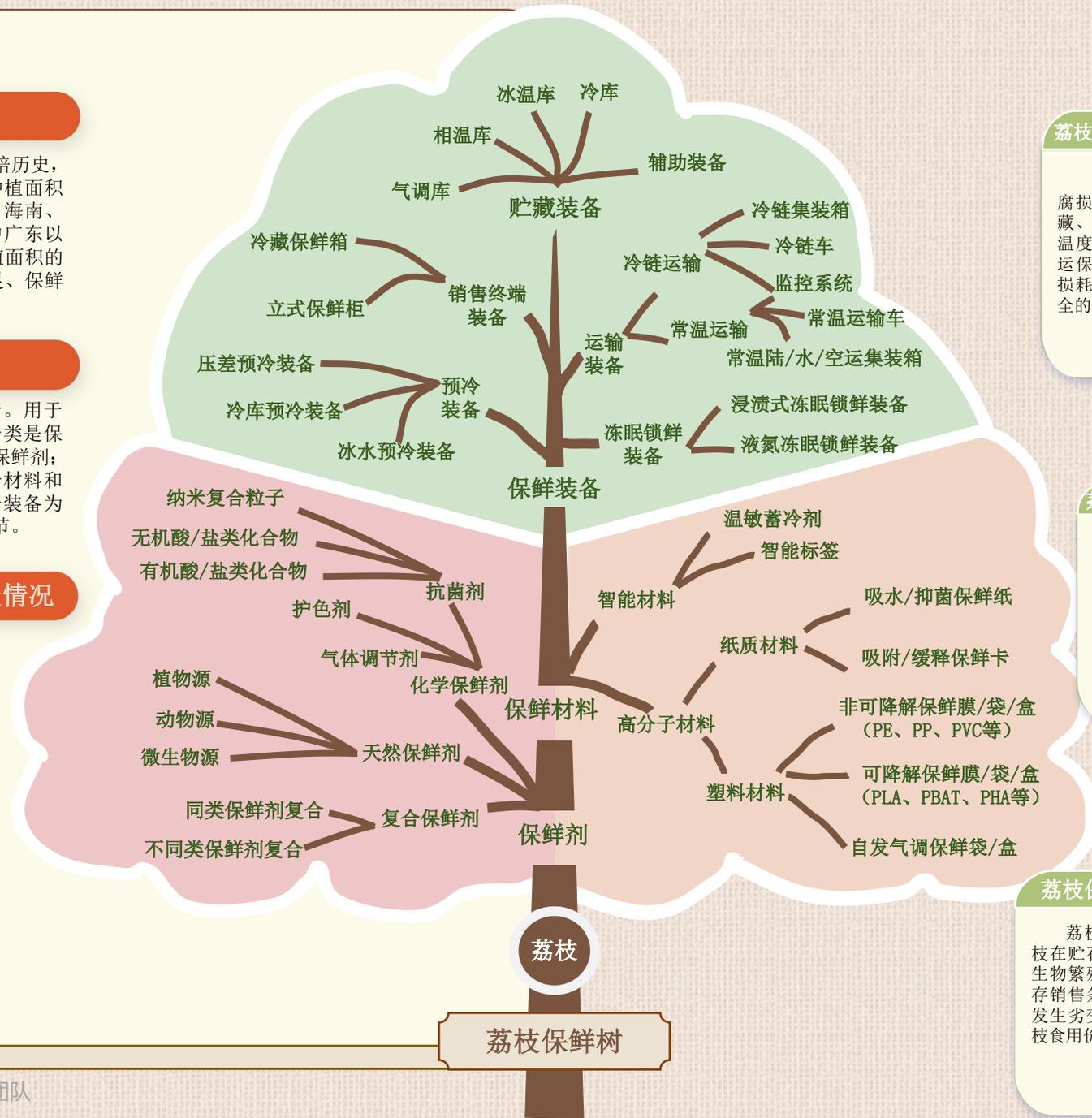
我国是荔枝的原产地，有2000多年的栽培历史，产业规模位居世界第一。2023年我国荔枝种植面积约750万亩，产量约310万吨。广东、广西、海南、福建、云南、四川等省份为主要产区。其中广东以400多万亩的种植面积居首，约占全国总种植面积的50%。然而，荔枝仓储保鲜冷链物流设施不足、保鲜技术相对落后，导致荔枝采后损耗较高。

02 荔枝保鲜主要产品分类

荔枝保鲜是实现其产后减损的重要举措。用于荔枝保鲜的产品众多，大致分为三类。第一类是保鲜剂，包括化学保鲜剂、天然保鲜剂和复合保鲜剂；第二类是保鲜材料，包括高分子材料、复合材料和智能材料；第三类是保鲜装备，以各种制冷装备为主，贯穿采后预冷、贮藏、运输、销售等环节。

03 我国保鲜设施和荔枝采后耗损情况

2020年全国冷库库容量为1.77亿立方米，2021年达到1.96亿立方米，2022年达到2.10亿立方米；2020年全国冷藏车保有量为28.67万辆、2021年达到34.14万辆、2022年达到38.23万辆。荔枝的耐贮性较差，易发生褐变腐烂，采后损耗率超过20%。每年荔枝因贮藏物流损失造成的经济损失高达总产值20%以上。



04 荔枝保鲜装备主要生产企业

荔枝保鲜装备生产代表企业

为了降低流通过程中的腐损，需要对荔枝预冷、贮藏、运输、销售等各环节的温度进行严格控制。冷链贮存保鲜装备是降低荔枝流通损耗率、确保果蔬品质及安全的重要保障。

- 中国国际海运集装箱（集团）股份有限公司
- 珠海格力电器股份有限公司
- 烟台冰轮集团有限公司
- 大连冰山集团有限公司
- 四方科技集团有限公司
- 福建雪人股份有限公司
-

05 荔枝保鲜材料主要生产企业

荔枝保鲜材料生产代表企业

荔枝保鲜材料主要有纸基、塑料和智能材料。产业上常用的保鲜产品有保鲜膜/袋、保鲜盒/箱、保鲜卡/纸等。随着我国食品销量的提升，保鲜材料需求量也随之增加，产量不断增长。

- 广东宝德利新材料科技股份有限公司
- 广东万松新材料科技有限公司
- 上海复命新材料科技有限公司
- 臻环科技有限公司
- 江苏仁远新材料有限公司
-

06 荔枝保鲜剂主要生产企业

荔枝保鲜剂生产代表企业

荔枝保鲜剂是指用于防止荔枝在贮存和流通过程中，由于微生物繁殖引起的变质，或由于贮存销售条件不适，荔枝内在品质发生劣变、色泽下降，为延长荔枝食用价值而添加的化合物。

- 浙江圣达生物药业股份有限公司
- 上海鲜达生物科技有限公司
- 山东营养源食品科技有限公司
-

荔枝保鲜树

07

荔枝保鲜剂

荔枝保鲜剂

在荔枝贮藏过程中，为延长荔枝食用价值而添加的化合物，可防止由于微生物繁殖引起的荔枝腐败变质，或由于贮藏条件不善引起的荔枝内在品质劣变。

化学保鲜剂

由人工合成的化学物质，可保持荔枝新鲜品质，减少流通损失，延长贮存时间。

植物源保鲜剂

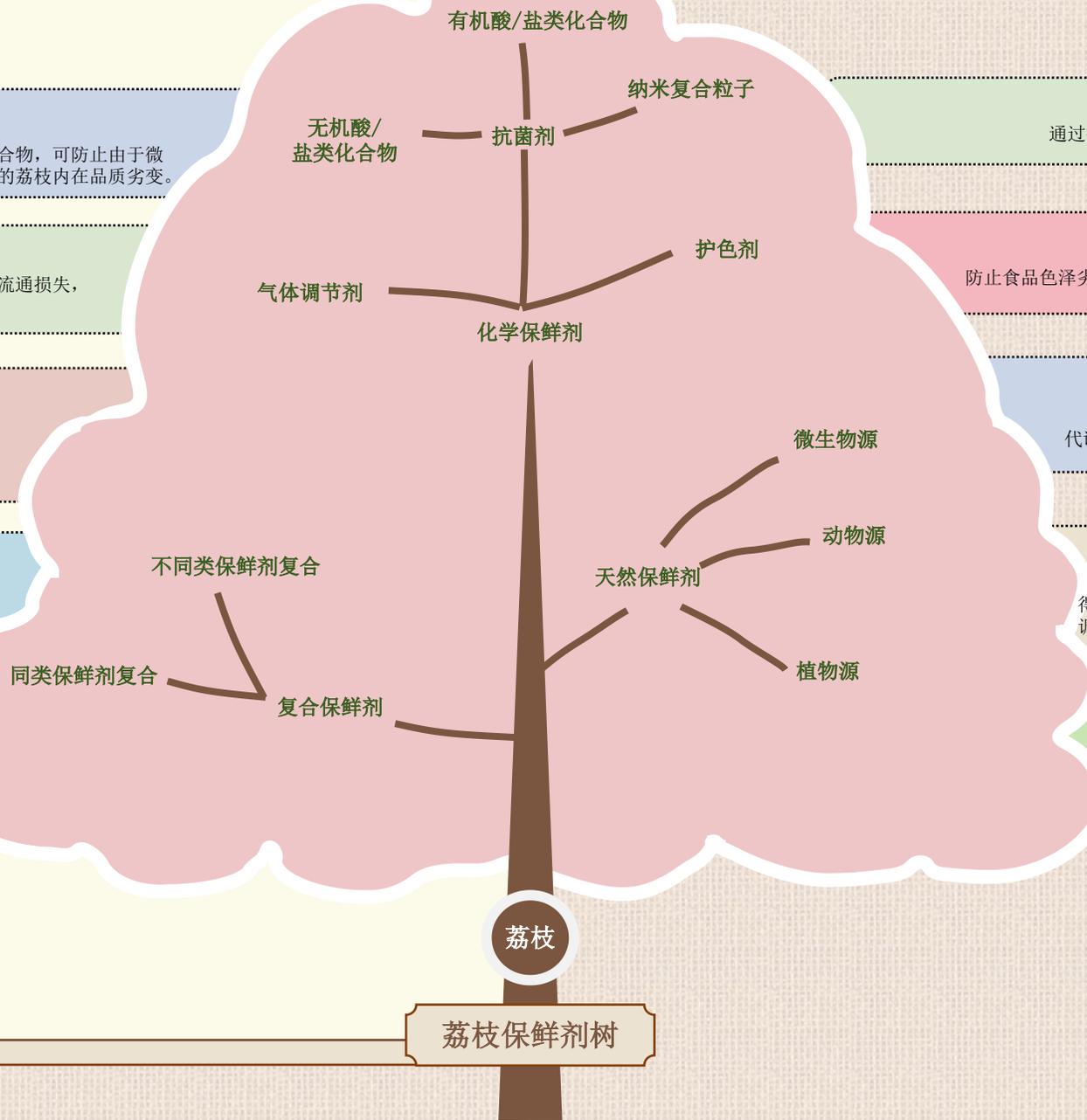
从花草、水果、蔬菜和海藻等植物中提取的生物活性成分，如精油、多酚、多糖、醌类与生物碱类，具有显著的抗氧化性和抗菌活性。

动物源保鲜剂

自动物体内提取的天然抗菌成分，如酶蛋白、多糖类、动物胶等，通过破坏细菌细胞膜、导致电解质泄漏，从而抑制细菌生长

微生物源保鲜剂

来自微生物生长代谢产生的有机酸、细菌素、抗生素等多种抑菌活性成分。其中，已经证实细菌素具有抑制其他菌种生长繁殖的作用。



抗菌剂

通过抑制或杀灭微生物（细菌、真菌）以延长荔枝货架期的物质。

护色剂

防止食品色泽劣化的添加剂，通过抑制酶促褐变或稳定色素实现护色效果。

气体调节剂

通过调控包装内气体成分（如 O_2 、 CO_2 、乙烯）延缓食品代谢的制剂。

天然保鲜剂

从植物、动物或微生物中提取，或通过生物工程技术获得的天然活性成分，用于抑制荔枝腐败变质、延缓氧化反应、调控生理代谢，同时具备无毒、可降解、环境友好等特点。

复合保鲜剂

将具有不同功能的保鲜剂协同使用，形成一种高效的保鲜剂，以提高荔枝保鲜效果。可以是同类或非同类保鲜剂复合。

荔枝保鲜剂树

荔枝保鲜树

08

荔枝保鲜材料

保鲜膜/袋

保鲜膜/袋通常由聚乙烯、聚氯乙烯等材料制成，可以有效防止荔枝与空气接触，减缓氧化，从而延长保鲜期。按照材料是否自然分解的特征，分为非可降解保鲜膜/袋和可降解保鲜膜/袋。

自发气调保鲜袋/盒

自发气调保鲜袋可以调节荔枝贮藏环境中氧气、二氧化碳浓度和水分含量，降低荔枝的呼吸强度和自我消耗，达到长期贮藏保鲜的目的。

保鲜盒/箱

用于防止水分散发，起到密封的作用，防止食物在贮存时失去原有鲜味，隔离空气，防止食物氧化或受到微生物侵袭。保鲜箱常见的有三种：一是塑料保鲜箱，采用树脂材料制成；二是泡沫保鲜箱，采用发泡聚苯乙烯、聚脲等材料制成；三是耐冷耐热的科技保鲜箱，采用食品级LLDPE材料。

保鲜卡

以纸片为载体，浸渍吸附保鲜剂制作而成，具有高效防霉抗菌、使用条件宽松等特点；能形成一定浓度的气相保护层，具有接触杀菌和熏蒸杀菌的双重效应；可抑制多种霉菌、细菌及腐败菌的滋生，从而起到良好的保鲜效果；分为吸附性保鲜卡和缓释型保鲜卡。

保鲜纸

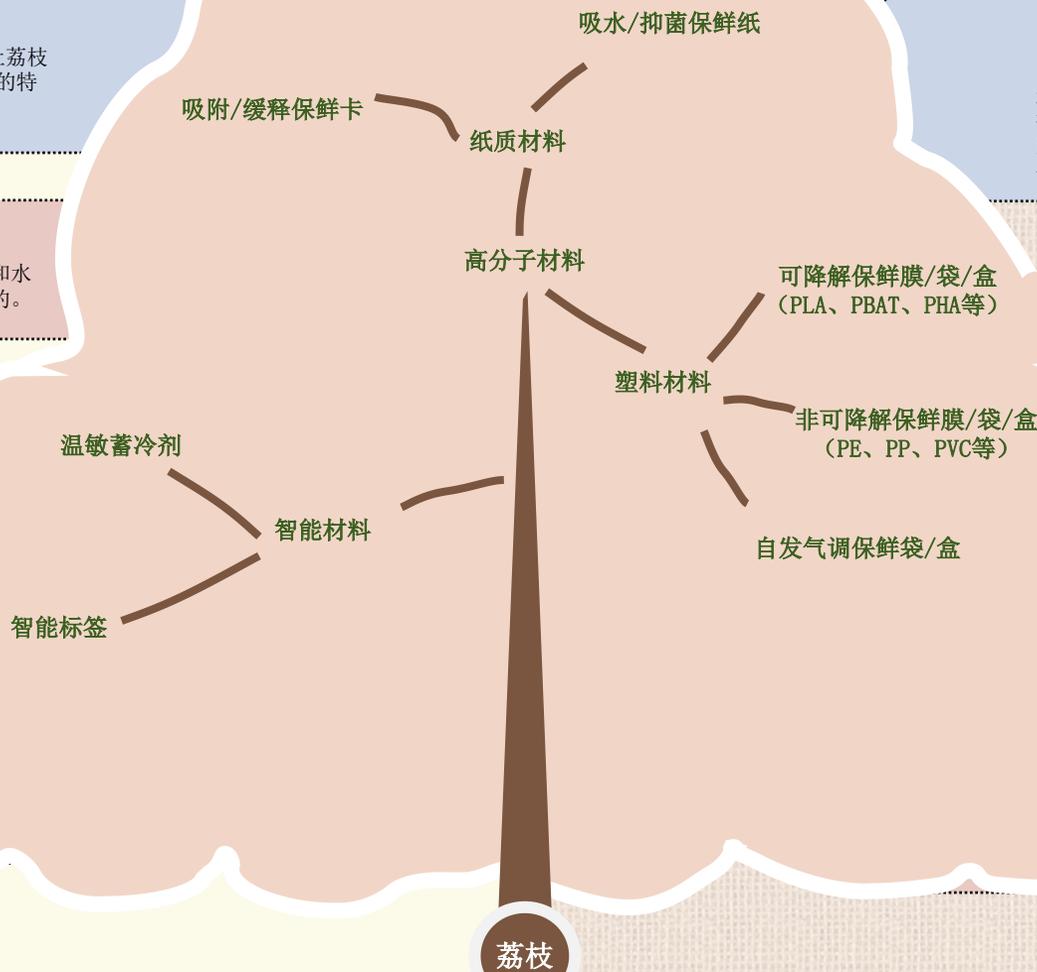
保鲜纸是具有一定保鲜效果的纸质材料，包括吸水纸和抑菌纸。吸水纸是一种用于高效吸收并锁住水分的特种纸制品，可维持环境干燥，防止微生物滋生。抑菌纸是通过喷洒、施胶、涂布、浸渍等方式将抗菌剂添加到普通纸中，形成具有抑菌功能的纸，可有效抑制细菌滋生，降低微生物侵染风险。

智能标签

集成传感技术、材料科学和信息反馈机制的功能型包装组件，能够通过颜色变化、数字显示或电子信号等方式，动态监测并直观反映食品的新鲜度、温度历程或环境参数变化，为供应链管理和消费者决策提供实时数据支持。其核心功能在于将食品质量变化与环境因素进行耦合分析，实现精准的货架期预测和变质预警。

温敏蓄冷剂

基于相变材料或温度响应型高分子设计的智能控温材料，能够在特定温度范围内通过吸热/放热过程调节环境温度，并与冷链设备协同维持食品的低温稳定性。其核心特征包括高潜热值、精确相变点及可逆循环性能。



荔枝

荔枝保鲜材料树

荔枝保鲜树

09

荔枝保鲜装备

冰水预冷装备

采用特定温度下水流作为冷媒的一种预冷方式，需要被预冷的荔枝可以浸没在冰水中。预冷效率高，半小时内完成预冷。

压差预冷库

利用压差风机的抽吸作用形成的压力差，使冷空气强制通过包装容器内部与预冷产品表面直接进行换热的预冷设施。预冷效率高，一小时内完成预冷。

冷库预冷库

将装有荔枝的容器放在冷库内，依靠冷风机吹出的冷风进行冷却。该方法简单易行，但冷却速度慢，一般需要24小时才能冷却到预定温度。

常温运输

在常温环境下的一种物流方式，主要物流工具包括常温运输车、常温水运集装箱、常温陆运集装箱、常温空运集装箱。

冷藏运输

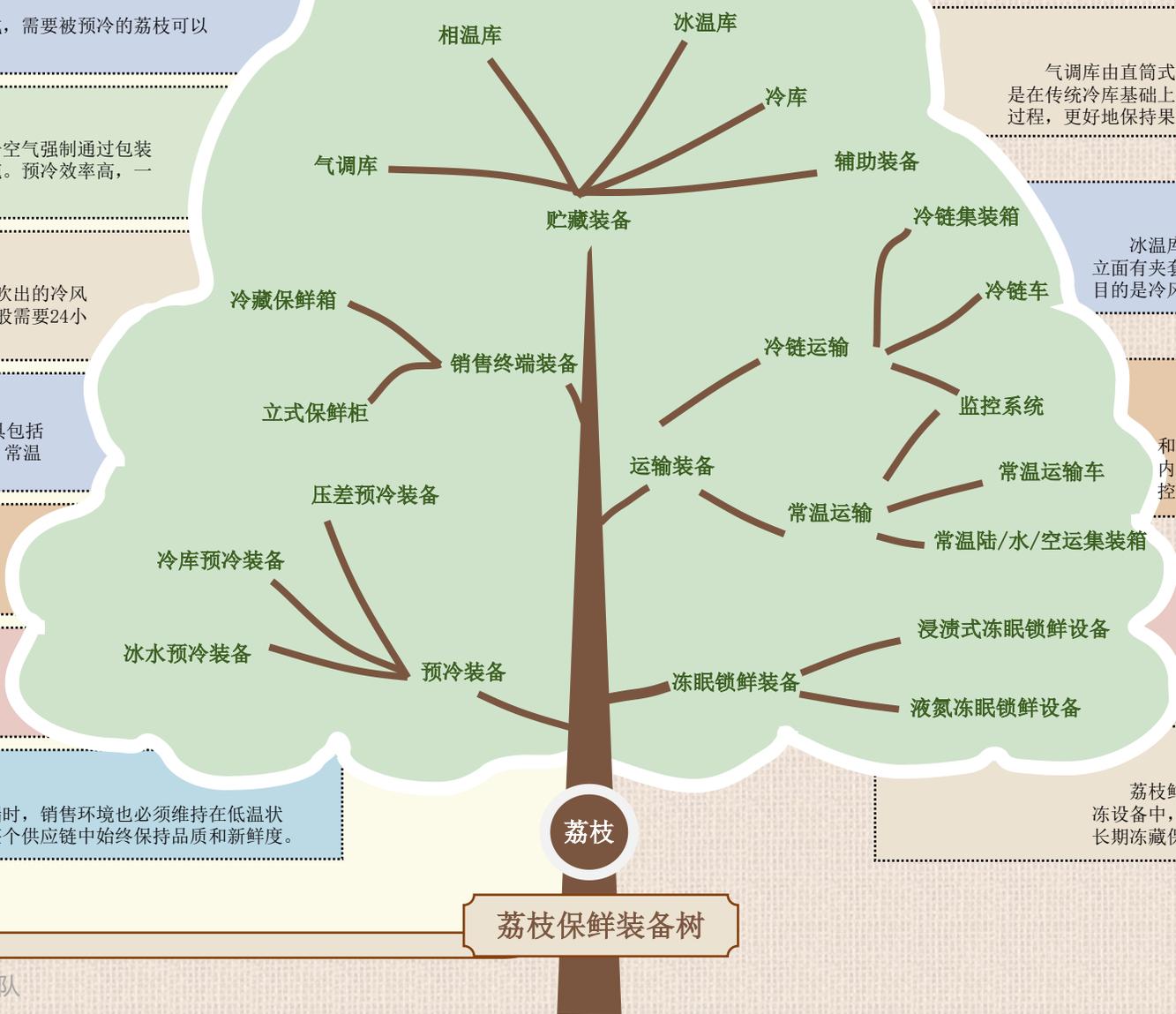
在冷藏（通常0-8℃）环境下的一种物流方式，主要物流工具包括冷藏箱、冷藏车、冷藏集装箱。

监控系统

实时掌握荔枝在物流运输过程所处的温度、湿度、气体和振动条件。

低温销售终端

荔枝在经过冷链贮藏和运输后，到达销售终端时，销售环境也必须维持在低温状态，这是冷链物流的最后一个环节，确保荔枝在整个供应链中始终保持品质和新鲜度。



冷库

冷库是一种通过人工手段创造与外界环境不同的温度和湿度条件的设施，主要用于食品、化工产品、医药等物品的恒温恒湿贮藏。它由直筒式保温库体、制冷设备和加湿器等主要部件构成，其核心功能在于精确控制温度和湿度，以确保贮藏物品的品质和稳定性。

气调库

气调库由直筒式保温气密库体、制冷设备、加湿器和气调设备组成，目的是在传统冷库基础上增加气体成分调节，抑制荔枝呼吸作用，延缓其新陈代谢过程，更好地保持果蔬新鲜度和商品性，延长荔枝贮藏期和保鲜期。

冰温库

冰温库由直筒式保温库体、制冷设备和加湿器组成。库体四周立面有夹套夹层，地脚有百叶型回风口，上部有特殊静压室构造，目的是冷风均匀分布，控温精度由±0.5℃提高到±0.1℃。

相温库

相温库由子母夹套库、制冷设备、气调设备、防霉设备和备用加湿器组成。其中，母库为外库，气密保温，子库为内库，气密不保温；与气调库相比增加了防霉设备，实现了控温、调湿、气调、防霉一体化管理。

冷库辅助系统

涵盖了臭氧熏蒸、减压熏蒸、电磁场辅助、超声波辅助、高压辅助、光照辅助等系列辅助保鲜设备。

冻眠锁鲜

荔枝鲜果经预冷处理后，装入专用包装袋中，随后迅速移入速冻设备中，快速冻结至中心温度降至-18℃，最后置于-18℃冷库中长期冻藏保存，确保荔枝在低温环境下保持最佳品质和新鲜度。

荔枝保鲜装备树

荔枝加工树

01 我国荔枝加工产业情况

我国作为荔枝原产地，拥有逾2000年的栽培历史，产业规模稳居世界首位。2023年，全国荔枝种植面积约750万亩，产量达310万吨，主产区涵盖广东、广西、海南、福建、云南、四川等省份。

全国荔枝加工相关企业约3300家，其中95%集中于上述主产区。加工用荔枝约占荔枝总产量的10%。在加工制品中，荔枝果干占据主导地位，其次为荔枝汁、速冻荔枝等产品。

02 荔枝果干产业发展情况

荔枝果干加工工艺相对简单，储存期长且不受季节限制，有效填补了非产季的市场需求，是最大宗的荔枝传统加工品。除传统热风烘干、日晒干燥外，真空冻干、热泵烘干等现代化技术应用日益广泛，显著提升了产品品质与市场竞争力。作为荔枝干主要出口国之一，我国产品远销东南亚、欧美、中东等国际市场，深受消费者喜爱。

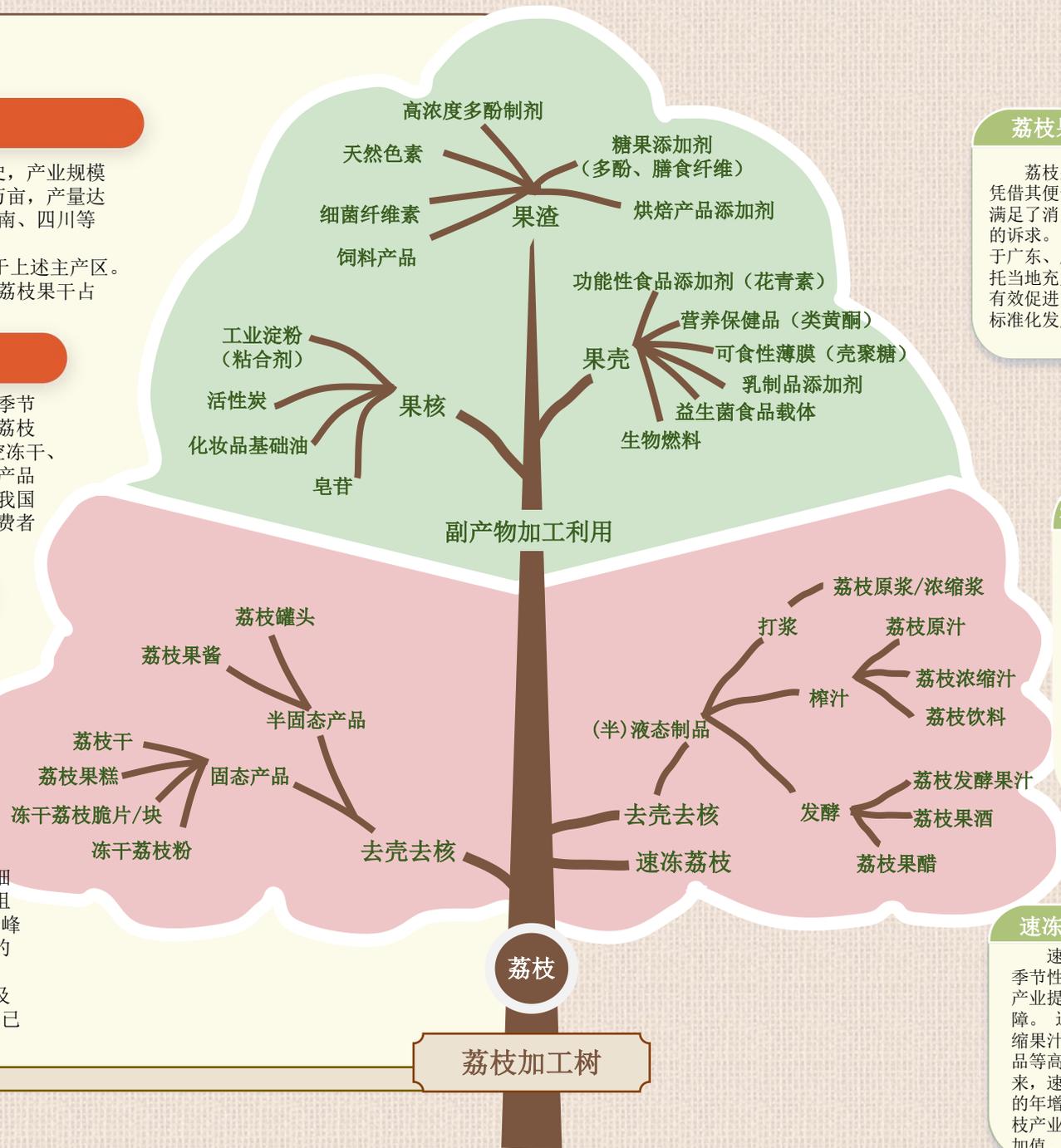
03 荔枝汁/浆产业发展情况

荔枝汁/浆在食品工业中应用广泛，既可作为终端快消品直接包装销售，也是开发果汁、果酱、果茶、冰淇淋等多种复合食品的重要原料。随着健康果汁饮料需求的持续增长以及新茶饮行业的快速扩张，荔枝浓缩浆年产量有望突破5万吨，为荔枝汁/浆加工产业注入强劲动能，开辟更广阔的发展空间。

04 速冻荔枝产业发展情况

速冻荔枝加工技术通过极快的冷冻速率形成细小且均匀分布的胞内冰晶，从而有效维持荔枝的组织结构和营养成分。该技术不仅实现了荔枝的错峰鲜销与周年稳定供应，显著缓解了鲜果集中上市的压力，同时明显扩大了市场辐射范围和销售周期。

速冻荔枝有效满足了消费者，尤其是非产区及海外消费者在非产季对鲜荔枝的需求。目前产品已成功出口至阿联酋等国家，未来出口前景广阔。



05 荔枝果干主要生产企业

荔枝果干加工代表性企业

荔枝果干作为传统加工产品，凭借其便于保存运输的特点，有效满足了消费者在非产季对荔枝风味的诉求。相关加工企业主要分布于广东、广西、福建等主产区，依托当地充足的原料资源与成熟工艺，有效促进了荔枝果干产业的规模化、标准化发展。

- 广州市佳荔干鲜果食品有限公司
- 广东泽丰园农产品有限公司
- 广东中荔集团有限公司
- 广州市从化华隆果菜保鲜有限公司
- 高州龙利果业有限公司
- 高州市丰盛食品有限公司
- 北流市大同果业有限公司
- 泉州农远大叔贸易有限公司
- 盛世(集团)龙荔干果有限公司
-

06 荔枝汁/浆主要生产企业

荔枝汁/浆加工代表性企业

随着荔枝全产业链的蓬勃发展，荔枝汁/浆加工产业规模持续扩大。作为荔枝主产区的广东，在精深加工领域处于领先地位。其中，广药王老吉广东荔枝(茂名)产业园建设有国内单线产能最大、自动化程度最高的荔枝榨汁生产线，日均可处理鲜果200吨，为产业规模化、标准化发展提供了有力支撑。

- 广州王老吉荔枝产业发展有限公司(广药集团旗下荔枝产业子公司)
- 广州市从化华隆果菜保鲜有限公司
- 广东源丰食品有限公司
- 高州市益丰健康产业科技有限公司
- 广东祯州集团有限公司
- 海南达川食品有限公司
- 北海市果香园果汁有限公司
- 福建绿泉食品有限公司
-

07 速冻荔枝主要生产企业

速冻荔枝加工企业

速冻技术有效解决了荔枝的季节性供应难题，为荔枝深加工产业提供了稳定、优质的原料保障。这显著推动了果肉制品、浓缩果汁、发酵果酒、功能性保健品等高附加值产品的开发。近年来，速冻荔枝产业保持10%至15%的年增长率，不仅有效延长了荔枝产业链，更大幅提升了产品附加值，市场拓展前景广阔。

- 广州从化华隆果菜保鲜有限公司
- 广东中荔集团有限公司
- 高州市益丰健康产业科技有限公司
- 广东泽丰园农产品有限公司
- 广州鲜汇冷冻技术有限公司
-

荔枝加工树

荔枝干

荔枝鲜果经漂烫、干燥，制成香甜柔韧的荔枝干。

荔枝果糕

将荔枝果肉打浆后与糖、胶凝剂（如琼脂等）熬煮浓缩，倒入模具冷却成型，切块烘干制得果糕。

冻干荔枝脆片/块

荔枝鲜果经清洗、去壳去核后，再经护色、速冻后，在真空低温下升华脱水，制成酥脆、营养保留率高的冻干荔枝产品。

荔枝粉

将冻干荔枝低温粉碎过筛得冻干荔枝粉；荔枝汁与辅料复配经喷雾干燥可制得果粉。

荔枝罐头

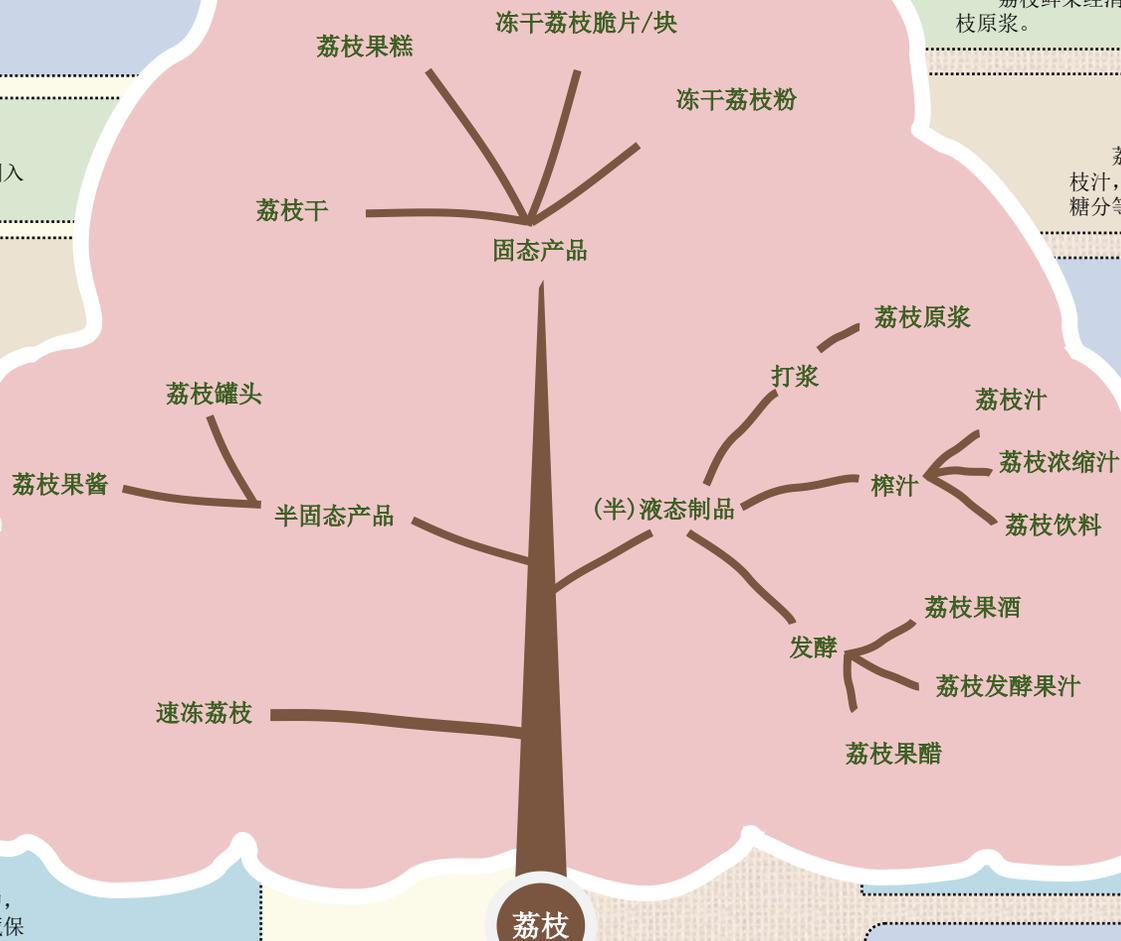
荔枝经清洗、去壳去核、护色处理、预煮后冷却，再经装罐、注入糖液、排气密封、杀菌，最后分段冷却，制成荔枝罐头。

荔枝果酱

荔枝剥壳去核取果肉，加糖熬煮浓缩，调配酸度与胶质，杀菌灌装得成品。

速冻荔枝

荔枝鲜果清洗后，装入食品级包装容器中，放入速冻设备中，快速冻结至中心温度降至-18℃以下，最后置于-18℃冷库中冻藏保存。



荔枝原浆

荔枝鲜果经清洗、去壳去核后，打浆，加果胶酶酶解及灭菌后无菌灌装制成荔枝原浆。

荔枝汁

荔枝鲜果清洗、去壳去核后，榨汁，经过滤、杀菌、无菌灌装得荔枝汁，可直接饮用或用于调配饮料、甜品等。其口感清甜，富含维生素、糖分等营养成分，保留了荔枝的天然果香。

荔枝浓缩汁

荔枝鲜果清洗、去壳去核后，榨汁，经过滤、杀菌、浓缩（降低温度防止成分破坏）至所需浓度，无菌灌装得成品。

荔枝饮料

以荔枝汁或荔枝浓缩汁、水等为原料，添加或不添加其他食品原辅料和食品添加剂，经加工制成的荔枝汁饮品。

荔枝发酵果汁

荔枝汁灭菌后接种乳酸菌进行控温发酵，过滤调配后杀菌灌装。

荔枝果酒

荔枝鲜果去壳去核后打浆或榨汁，调整糖酸比例，杀菌后接种酵母进行发酵，经陈酿、过滤、灭菌后得到荔枝酒。

荔枝果醋

荔枝鲜果经清洗、去壳去核后，榨汁，调整糖酸比例，制成荔枝酒，经稀释后接种醋酸菌，在有氧条件下发酵，再经过滤、灭菌、陈酿及调配制成。

荔枝果肉加工

荔枝加工树

09

荔枝副产物加工利用

高浓度多酚制剂

荔枝果渣经清洗、干燥、粉碎后，采用有机溶剂（如乙醇）结合超声/微波辅助提取，经离心过滤、大孔树脂纯化、浓缩及喷雾干燥制得高浓度多酚制剂。

天然色素

荔枝果渣经清洗、干燥、粉碎后，通过有机溶剂（如乙醇、丙酮）提取或超临界CO₂萃取其中的天然色素（如花青素、类黄酮等），经分离纯化后制得天然色素产品。

细菌纤维素

荔枝果渣经预处理（粉碎、酶解或灭菌）后，作为碳源培养基接种醋酸菌，在有氧条件下发酵培养，分离纯化发酵产物并经洗涤、冻干等工艺制得细菌纤维素。

饲料产品

荔枝果渣经清洗、干燥、粉碎后，直接与其他原料混合、发酵处理，制成富含膳食纤维、粗蛋白等成分的饲料产品。

工业淀粉（粘合剂）

荔枝果核经清洗、干燥、粉碎、碱液浸泡提取淀粉、脱蛋白脱色、离心干燥制得工业淀粉。

活性炭

荔枝果核经清洗、干燥、粉碎、高温炭化、活化（物理或化学法）、洗涤干燥制得活性炭。

化妆品基础油

荔枝果核经清洗、干燥、粉碎、有机溶剂萃取（或超临界CO₂提取）、脱色脱臭、精炼纯化制得基础油。

皂苷

荔枝果核经清洗、干燥、粉碎后，采用乙醇或水溶液提取，提取液经浓缩后通过大孔树脂吸附纯化，最后经冷冻干燥获得皂苷产品。

发酵果酒、蒸馏酒

糖果添加剂
(多酚、膳食纤维)

高浓度多酚制剂

天然色素

细菌纤维素

饲料产品

果渣

烘焙产品添加剂

工业淀粉
(粘合剂)

活性炭

化妆品基础油

皂苷

果核

果壳

副产物加工利用

荔枝

荔枝副产物加工

糖果添加剂（多酚、膳食纤维）

荔枝果渣经清洗、干燥、粉碎后，通过物理破碎或酶解提取多酚和膳食纤维，经筛分、混合等工艺制成适用于糖果零食的添加剂。

烘焙产品添加剂

荔枝果渣经清洗、干燥、粉碎后，直接或经酶解处理提取膳食纤维、多酚等成分，制成适用于烘焙产品的添加剂（如膨松剂、营养强化剂）。

功能性食品添加剂（花青素）

荔枝果壳经清洗、干燥、粉碎后，采用酸性乙醇溶液（或丙酮等极性溶剂）在超声/微波辅助下提取花青素，经离心过滤、大孔树脂纯化、减压蒸馏浓缩及喷雾干燥制得花青素功能性食品添加剂。

营养保健品（类黄酮）

荔枝果壳中含有丰富的类黄酮化合物（如芦丁、槲皮素等），将清洗干燥粉碎后的果壳粉，通过溶剂提取法（乙醇等溶剂）、超声/微波辅助提取法或超临界CO₂萃取法提取，经离心过滤、减压蒸馏浓缩、大孔吸附树脂或膜分离纯化后，喷雾干燥或柱层析富集得到类黄酮成分。

可食性薄膜（壳聚糖）

荔枝果壳经清洗、脱脂、脱钙、脱蛋白、脱色提取甲壳素，再经高浓度NaOH高温脱乙酰化制得壳聚糖，将壳聚糖溶于酸性溶液并添加增塑剂等制成成膜液，通过流延干燥或挤压成型制得可食性薄膜。

日化产品

荔枝果壳、果渣中提取的多酚、多糖等天然活性成分，可作为面膜、精华液等日化产品中，帮助肌肤抵御氧化损伤，延缓衰老。

益生菌食品载体

荔枝果壳经清洗、干燥、粉碎后，通过酶解（纤维素酶/果胶酶）或物理破碎提取膳食纤维等成分，与益生菌混合后经喷雾干燥或冷冻干燥制成益生菌食品载体。

生物燃料

荔枝果壳经清洗、干燥、粉碎后，通过酸解或酶解处理将纤维素、半纤维素转化为糖类，再经发酵（如酵母菌或产油微生物）转化为乙醇、生物柴油等生物燃料，或通过热化学法（如热解、气化）直接制备生物炭、合成气等。