

T/STSI

团 体 标 准

T/STSI XXXX—XXXX

果蔬采后贮藏保鲜综合技术规范

Comprehensive technical specification for post-harvest storage and preservation of
fruits and vegetables

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中关村新兴科技服务业产业联盟 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 采收要求	1
5 预处理	2
6 包装	3
7 贮藏管理	3
8 运输	4
9 检验规则	4
附录 A（资料性） 常见果蔬采后贮藏保鲜条件	6

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由云南云品农产品初加工有限公司提出。

本文件由中关村新兴科技服务业产业联盟归口。

本文件起草单位：云南云品农产品初加工有限公司、云南浙滇农业发展有限公司、元谋圆融农业发展有限公司、上海耘林农业发展有限公司、云南云品汇供应链股份有限公司、上海沪滇云品科技有限公司。

本文件主要起草人：张驰原、邓敏霖、胡艾君。

果蔬采后贮藏保鲜综合技术规范

1 范围

本文件规定了果蔬采后贮藏保鲜的采收要求、预处理、包装、贮藏管理、运输和检验规则。

本文件适用于各类新鲜水果和蔬菜的采后贮藏保鲜及流通环节，涵盖种植基地、贮藏冷库、冷链物流企业、农产品批发市场等相关主体的操作规范。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 4806.7 食品安全国家标准 食品接触用塑料材料及制品
- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB/T 8855 新鲜果蔬 取样方法
- GB 14930.2 食品安全国家标准 消毒剂
- GB/T 24691 果蔬清洗剂
- SB/T 10728 易腐食品冷藏链技术要求 果蔬类
- SB/T 10729 易腐食品冷藏链操作规范 果蔬类

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

预冷 pre-cooling

果蔬采收后及时去除田间热，抑制呼吸作用，将其冷却到适宜贮藏温度的过程。

3.2

气调贮藏 controlled atmosphere storage

在密封的贮藏环境中，通过调节氧气（O₂）、二氧化碳（CO₂）等气体成分浓度，并配合适宜的温度和湿度，抑制果蔬呼吸作用和微生物生长的贮藏方式。

4 采收要求

4.1 采收成熟度

应根据果蔬品种特性、贮藏期限和市场需求，确定适宜的采收成熟度。采收成熟度判断指标应包括但不限于色泽、硬度、含糖量、酸度、果实大小等，具体要求如下：

- a) 水果：仁果类应达到生理成熟初期，果实色泽鲜艳，果肉坚实有弹性；核果类应达到着色成熟，果肉软硬适中，无青涩味；浆果类应达到完全成熟，色泽均匀，风味浓郁，果实饱满有光泽；
- b) 蔬菜：叶菜类应达到商品成熟，叶片鲜嫩无黄化，株型整齐；根茎类应肉质坚实，表皮光滑无损伤，须根少；瓜果类应达到成熟适中，果实端正，果皮有光泽，无畸形。

4.2 采收时间

采收应选择晴天的清晨或傍晚进行，避免在高温、雨天、露水未干时采收。高温时段采收的果蔬应及时进行降温处理，雨天采收的果蔬易发生腐烂，应尽量避免。

4.3 采收方法

采收工具应清洁、锋利，避免对果蔬造成机械损伤。不同果蔬采收方法应符合以下要求：

- a) 水果：苹果、梨等应采用剪枝剪剪下果柄，轻拿轻放；草莓、葡萄等浆果类应带果柄采收，避免挤压；柑橘类应徒手采摘，防止果皮划伤。
- b) 蔬菜：叶菜类应从基部剪切或连根拔起，去除老叶、黄叶；根茎类应采用挖掘工具小心挖掘，避免碰伤表皮；瓜果类应剪取果柄，避免拉扯果实。

4.4 采收后质量筛选

采收后应立即进行筛选，剔除有机械损伤、病虫害、腐烂、畸形、成熟度不足或过度成熟的果蔬。筛选后的果蔬应按品种、大小、色泽等进行分级，分级标准应符合相关产品要求。

5 预处理

5.1 清洗

应根据果蔬品种特性选择适宜的清洗方式，可采用清水冲洗、气泡清洗、喷淋清洗等。清洗用水应符合 GB 5749 的规定。清洗过程中应避免过度揉搓，防止果蔬表皮损伤。清洗后应及时沥干水分。

5.2 消毒

对于易腐烂的果蔬，清洗后可进行消毒处理。消毒剂的选择和使用应符合 GB/T 24691 和 GB 14930.2 的规定，常用的消毒剂有次氯酸钠、过氧乙酸等。消毒浓度和时间应根据果蔬品种和消毒剂说明确定，消毒后应使用清水冲洗残留的消毒剂。

5.3 预冷

预冷是果蔬采后保鲜的关键环节，应在采收后 24 h 内完成。预冷方式应根据果蔬品种、贮藏要求和设备条件选择，常见预冷方式及要求如下：

- a) 自然预冷：将果蔬放在阴凉通风的地方，利用自然风力降温；适用于耐贮性较强的果蔬，如马铃薯、洋葱等；预冷时应避免阳光直射，堆码不宜过高，保证通风良好；
- b) 风冷预冷：利用风机强制循环冷风，使冷空气流经果蔬周围进行降温；可在低温贮藏库内进行，果蔬装箱后纵横堆码，箱与箱之间留有空隙，确保冷风循环顺畅；风冷预冷温度应根据果蔬品种确定，一般为 0℃~5℃，预冷时间为 2 h~8 h；
- c) 真空预冷：将果蔬置于密闭容器中抽真空，利用水分蒸发吸热降温；适用于叶菜类、蘑菇等表面积大的果蔬；真空预冷的真空度和时间应根据果蔬品种调整，预冷后果蔬温度一般控制在 0℃~2℃；
- d) 水预冷：将果蔬浸入冷水中或用冷水喷淋降温，适用于胡萝卜、芹菜、芦笋等果蔬。冷水温度应控制在 0℃~5℃，预冷时间为 1 h~3 h，预冷后应及时沥干水分。

5.4 涂膜处理

对于需要延长贮藏期的果蔬，可进行涂膜处理。涂膜剂应符合食品安全要求，常用的有壳聚糖、果蜡等。涂膜方法可采用浸泡、喷涂等，涂膜后应晾干，使果蔬表面形成一层均匀的保护膜，减少水分蒸发和气体交换。

6 包装

6.1 包装材料

6.1.1 包装材料应清洁、无毒、无味，符合 GB 4806.7 等相关食品安全标准要求。

6.1.2 应根据果蔬品种特性选择适宜的包装材料，常见包装材料包括塑料薄膜、纸浆模塑盘、瓦楞纸箱、泡沫箱等。

6.1.3 包装材料应具有适当的透气性、透湿性和抗压性。

6.2 内包装

内包装应根据果蔬品种特性选择，具体要求如下：

- a) 软性水果（草莓、葡萄、水蜜桃）：应采用防压、防震的包装材料，如泡沫托盘、吸塑盒等，再覆盖保鲜膜或采用打孔膜包装，避免包装内部结露和缺氧败坏；
- b) 硬质果蔬（苹果、柑橘、胡萝卜）：可采用 PE 薄膜袋包装、浅盘盛放后拉伸或收缩裹包等方式，保持适宜的温湿度环境；
- c) 茎叶类蔬菜（生菜、菠菜、芹菜）：应采用具有防潮、抗损伤和气体调节能力的包装材料，如打孔膜包装，避免水分过度蒸发和萎蔫。

6.3 外包装

6.3.1 外包装应具有足够的抗压强度，保护果蔬在贮藏和运输过程中不受损伤。

6.3.2 外包装箱应整齐、牢固，箱内可适当放置缓冲材料（如泡沫、纸屑）。

6.4 包装操作

包装操作应在清洁、卫生的环境中进行，避免果蔬二次污染。包装时应轻拿轻放，避免挤压、碰撞。每箱净含量应符合标注要求，误差应在允许范围内。包装完成后应及时封口，确保包装密封良好。

7 贮藏管理

7.1 贮藏设施要求

贮藏设施（冷库、气调库）应清洁、干燥、通风良好，无异味、无污染源。设施应配备温湿度监测设备、制冷设备、通风设备等，确保设备运行正常。贮藏设施应定期进行清洁和消毒。

7.2 普通冷藏管理

7.2.1 入库前应将贮藏库温度降至适宜范围，对库房进行彻底清洁和消毒。检查果蔬包装是否完好，剔除破损、腐烂的果蔬。

7.2.2 果蔬入库后应合理堆码，堆码高度应根据包装材料和果蔬特性确定，避免挤压损伤。箱与箱之间、箱与墙壁之间、箱与地面之间应留有空隙，确保库内空气流通。不同品种、不同成熟度的果蔬应分开贮藏，避免相互影响。

7.2.3 应根据果蔬品种特性控制适宜的贮藏温度和湿度。库内温度应保持稳定，波动范围不超过 ± 1 °C；相对湿度应控制在 85%~95%，可通过加湿器、洒水等方式调节湿度。

7.2.4 每天应定时监测并记录库内温湿度，检查果蔬贮藏情况，及时剔除腐烂、变质的果蔬。定期通风换气，排除库内积累的乙烯等有害气体，通风应在低温时段进行，避免库内温度波动过大。

7.3 气调贮藏管理

7.3.1 气调库应具有良好的密封性，配备气体调节设备、气体检测设备、温湿度控制设备等。库体应

采用保温、隔热材料，确保温度稳定。

7.3.2 应根据果蔬品种特性确定适宜的气体成分浓度，一般 O_2 浓度控制在 1%~5%， CO_2 浓度控制在 1%~5%。气体成分应通过自动调节设备进行控制，定期检测气体浓度，确保符合要求。

7.3.3 气调贮藏温度一般比普通冷藏温度低 1℃~2℃，相对湿度控制在 90%~95%。温湿度控制要求与普通冷藏一致。

7.3.4 除遵循普通冷藏日常管理要求外，还应定期检查气调设备运行情况和库体密封性，及时处理设备故障和泄漏问题。贮藏过程中应避免频繁开启库门，减少气体成分波动。

7.4 其他贮藏方式

对于耐贮性较强的果蔬（如马铃薯、洋葱、大蒜），可采用窖藏、沟藏等简易贮藏方式。窖藏、沟藏应选择地势高燥、排水良好的场地，做好保温、保湿、通风和防虫防鼠措施，定期检查果蔬贮藏情况，及时剔除腐烂变质的产品。

8 运输

8.1 运输工具

运输工具应清洁、卫生、无异味、无污染源，具备制冷或保温功能，符合 SB/T 10728、SB/T 10729 的要求。运输车辆应定期进行清洁、消毒和维护，确保制冷设备运行正常。运输前应将车辆预冷至适宜温度。

8.2 装载要求

装载前应检查果蔬包装是否完好，剔除破损、腐烂的产品。装载时应轻拿轻放，合理堆码，避免挤压、碰撞。货物与车辆内壁之间、货物与制冷机组之间应留有空隙，确保冷气循环顺畅。不同品种、不同贮藏温度要求的果蔬不应混装。

8.3 运输过程控制

运输过程中应保持适宜的温度，根据果蔬品种特性控制运输温度，一般与贮藏温度一致，温度波动范围不超过 ± 2 ℃。运输过程中应定期监测温度，记录温度变化情况。避免在高温时段运输，缩短运输时间，确保快装快运。运输过程中应防止阳光直射、雨淋和剧烈震动。

8.4 卸货要求

卸货应选择在阴凉通风的场地进行，避免在高温时段卸货。卸货时应轻拿轻放，避免挤压、碰撞，防止果蔬损伤。卸货后应及时将果蔬送入贮藏设施或销售环节，避免长时间暴露在常温环境中。

9 检验规则

9.1 抽样

抽样应按照 GB/T 8855 的规定进行，从同一批次、同一品种、同一等级的果蔬中随机抽样。抽样数量应根据批量大小确定，批量 ≤ 100 箱时，抽样 3 箱；批量 101 箱~500 箱时，抽样 5 箱；批量 > 500 箱时，抽样 8 箱。每箱抽取适量样品，抽样总量不少于 2 kg。

9.2 检验项目

检验项目应包括感官指标、理化指标和微生物指标。感官指标包括色泽、气味、形态、有无损伤和腐烂等；理化指标包括可溶性固形物、硬度、水分含量等；微生物指标包括菌落总数、大肠菌群、致病菌等，微生物指标应符合相关食品安全标准要求。

9.3 判定规则

感官指标、理化指标和微生物指标全部符合要求的，判定为合格批次。若有一项指标不符合要求，应加倍抽样复检，复检结果仍不符合要求的，判定为不合格批次。不合格批次的果蔬应进行妥善处理，不进入贮藏和流通环节。

附 录 A
(资料性)
常见果蔬采后贮藏保鲜条件

A.1 常见果蔬采后贮藏保鲜条件参见表 A.1。

表A.1 常见果蔬采后贮藏保鲜条件

果蔬种类	贮藏温度/℃	相对湿度/%	气调参数 (O ₂ :CO ₂)/%	适宜贮藏期/天
苹果	-1~0	90~95	(2~3):(3~5)	90~180
梨	-1~0	90~95	(2~3):(3~5)	60~150
草莓	0~2	95~99	(5~8):(10~15)	3~7
葡萄	-1~0	90~95	(3~5):(3~5)	30~60
生菜	0~2	95~99	(2~5):(5~10)	7~14
菠菜	0~2	95~99	(2~5):(5~10)	7~14
胡萝卜	0~2	90~95	(2~5):(5~8)	90~120
黄瓜	10~13	90~95	(5~8):(5~10)	10~14