



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

苹果冷藏技术

Technical specification for cold storage of apple

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(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

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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。

本文件代替GB/T 8559—2008《苹果冷藏技术》，与GB/T 8559—2008相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- a) 更改了采收要求，增加了采收时间和采收方法（见4.1和4.2）；
- b) 更改了苹果主要品种（见表1和表2，2008版的表1和表2）；
- c) 增加了等级要求（见第5章）；
- d) 增加了包装操作和标识（见7.2和7.3）；
- e) 更改了苹果冷藏温度和相对湿度（见8.4，2008版的6.1.1和6.2）；
- f) 更改了贮藏环境乙烯浓度上限，增加了二氧化碳浓度控制要求（见9.3.2，2008版的6.3）；
- g) 增加了出库及运输技术要求（见第10章）；
- h) 增加了证实方法（见第11章）；

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。

本文件由中华全国供销合作总社提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1987年首次发布为GB/T 8559—1987，2008年第一次修订；
- 本次为第二次修订。

苹果冷藏技术

1 范围

本文件规定了苹果冷藏的采收要求、质量要求、预冷、包装、冷藏、贮期管理、出库及运输和证实方法等技术要求。

本文件适用于苹果鲜果的冷藏。

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/T 10651 鲜苹果
- GB/T 34344 农产品物流包装材料通用技术要求
- GB/T 40960 苹果冷链流通技术规程
- NY/T 983 苹果采收与贮运技术规范
- NY/T 1778 新鲜水果包装标识 通则
- NY/T 4168 果蔬预冷技术规范

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 采收要求

4.1 采收时间

宜在晴天或阴天低温时段采收，避免雨天、雾天以及有露水时进行采收，采前2周～3周停止施肥和浇水。

4.2 采收方法

宜采用人工采收，采收时应轻拿轻放，避免机械损伤。采收后的果实应放在阴凉通风处，并尽快进入预冷环境，具体要求按NY/T 983的规定执行。

4.3 采收成熟度

应根据品种、产地环境和果实生长发育期的气候条件，分批次适时采收。不同品种苹果适宜采收成熟度指标见表1。

表 1 不同品种苹果适宜采收成熟度指标

品种	硬度 (kg/cm ²) ≥	可溶性固形物 (%) ≥
富士系	7.0	13.0

品种	硬度 (kg/cm ²) ≥	可溶性固形物 (%) ≥
元帅系	6.8	11.5
嘎啦系	6.5	12.0
金冠系	7.0	13.0
秦冠	7.0	13.0
乔纳金	6.5	13.0
王林	6.5	13.0
寒富	7.0	13.0
维纳斯黄金	7.0	13.5
秦脆	7.5	13.5
瑞雪	8.0	13.0
锦绣海棠	9.0	14.0

5 质量要求

新鲜洁净，具有本品种固有的果形、色泽和风味，无机械伤、日灼、雹伤、药害、裂果、病虫等果面缺陷，符合GB/T 10651规定的优等品和一等品要求。

6 预冷

苹果宜采用冷风预冷或水预冷。应在采后24 h内进行预冷，48 h内将果心温度降至适宜贮藏温度，具体可按照NY/T 4168的规定执行。

7 包装

7.1 包装材料

7.1.1 外包装应坚固，内壁光滑，具有良好的通风、防潮性能，可选用纸箱、木箱、塑料箱等。

7.1.2 内包装应具有二氧化碳高透气性、保湿等功能，可选用聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯等塑料薄膜袋，厚度为0.02 mm~0.03 mm。

7.1.3 包装材料应符合GB/T 34344的规定。

7.2 包装操作

7.2.1 预冷或贮藏出库后的苹果宜在5℃~10℃的低温、清洁的环境中进行包装。

7.2.2 苹果应按同一产地、同一采收批次、同一品种、同一等级规格进行包装。

7.3 包装标识

包装箱上应标明产品名称和品种、等级规格、净重量或数量、贮藏方式、产地、生产商、日期等标识，具体按NY/T 1778规定执行。

8 冷藏

8.1 入库前准备

- 8.1.1 入库前应对库房、包装容器、工具等清洁消毒灭菌，消毒完及时通风换气。
- 8.1.2 入库前检修设备，确保达到正常运行状态，并在苹果入库前 2 d～3 d，开机空库缓慢梯度降温，将库温降至-2 ℃～0 ℃。

8.2 入库堆码

- 8.2.1 预冷后的苹果应及时入库，无专用预冷设备预冷的苹果，每天的入库量应控制在库容量的 8%～15%为宜。
- 8.2.2 应按品种分库、分垛、分等级堆码，贮藏密度宜为 250 kg/m³～280 kg/m³。堆垛排列方式、走向及垛间隙，应与库内空气环流方向一致，应避免靠近蒸发器和冷风出口的部位的水果发生冻害。
- 8.2.3 货位堆码要求：
- 距墙 0.2 m～0.3 m；
 - 距顶 0.5 m～0.6 m；
 - 距冷风机不少于 1.5 m；
 - 垛间距离 0.3 m～0.5 m；
 - 库内通道宽 1.2 m～1.8 m；
 - 垛底垫木(石)高度 0.1 m～0.2 m。

8.3 保鲜处理

中长期冷藏的苹果可采用0.5 μL/L～1.0 μL/L 1-甲基环丙烯熏蒸处理辅助保鲜，具体操作参照附录A。

8.4 冷藏条件

根据不同品种苹果的生理特性，确定冷藏温度和相对湿度，不同品种苹果的冷藏条件和预期贮藏寿命见表2。

表 2 不同品种苹果冷藏条件和预期贮藏寿命

品种	温度/℃	相对湿度/%	预期贮藏寿命/d
富士系	-1～-0.5	90～95	210～240
元帅系	-1～0	90～95	180～200
嘎啦系	0～1	90～95	120～150
金冠系	-1～0	90～95	180
秦冠	0～1	90～95	180
乔纳金	-1～0	90～95	180
王林	0～1	90～95	180～210
寒富	-1～-0.5	90～95	180～210
维纳斯黄金	0～1	90～95	120～150
秦脆	-0.5～0	90～95	210～240
瑞雪	0～1	90～95	210～230
锦绣海棠	0.5～1.5	90～95	90～120
注：未列入的其他品种，可根据品种特性参照表内近似品种执行。			

9 贮期管理

9.1 温度管理

9.1.1 库内温度应均匀稳定，温度波动 $\leq 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，并维持在贮藏条件规定范围内。

9.1.2 应定时检测记录库内温度变化，每百立方米布置2个~3个测温点，测温点的位置应具有代表性。温度计测量误差 $< 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，每年校正一次。

9.2 相对湿度管理

9.2.1 可通过加湿器、地面洒水和添加内衬膜等方法保持相对湿度。

9.2.2 测湿点的选择与测温点相同，测量相对湿度的仪器误差 $< 3\%$ ，每年校正一次。

9.3 通风换气

9.3.1 宜在库内外温差最小的时段打开库门和风机进行通风换气，贮藏初期每周通风换气1次，后期每2周换气1次。

9.3.2 应控制贮藏环境中乙稀浓度小于 $1\text{ }\mu\text{L/L}$ ，二氧化碳浓度不超过3%。

9.4 质量检查

应定期抽检苹果贮期感官、硬度、可溶性固形物、失重、腐损等质量变化，并分项记录。冷藏期间常见的生理病害及防治措施参见附录B。

10 出库及运输

10.1 根据不同品种苹果的预期贮藏寿命及时出库，出库应遵循“先入先出”原则，贮藏期以不影响商品质量为宜。

10.2 苹果冷藏出库后近距离运输可采用保温运输，中远距离运输宜采用冷藏车运输，具体按照GB/T 40960规定执行。

11 证实方法

苹果冷藏技术要求是否执行和落实的证实方法包括但不限于以下方法：

- 相关仪器设备检测；
- 相关信息记录的查阅；
- 相关检测报告的查阅；
- 相关证明材料的查阅；
- 现场实际状态的核实。

附 录 A

(资料性)

1-MCP 熏蒸处理辅助保鲜技术措施

A.1 适用范围

适宜目前栽培的所有苹果品种。

A.2 处理时间

采收后，预冷或入库期间（采收后5 d内为宜）。

A.3 熏蒸设备设施

整库熏蒸或塑料大帐熏蒸。

A.4 熏蒸处理操作步骤

- a) 熏蒸前需进行所用熏蒸设备设施的气密性检测，并进行消毒灭菌。
- b) 把苹果放在熏蒸设备设施内。如果用塑料大帐，除留有一个操作孔外，其他部分应先密封好。
- c) 按 1-MCP 在库内或塑料帐内的浓度为 $0.5 \mu\text{L/L} \sim 1.0 \mu\text{L/L}$ 的量，准确称取 1-MCP，按 1:16 的比例加入约 40 °C 的温水，充分搅匀。
- d) 将上述药剂放入货物顶部，迅速封闭冷库或塑料大帐，熏蒸处理 24 h。

附录 B

(资料性)

苹果贮期常见的生理病害及防治措施

苹果贮期常见的生理病害及防治措施见表B.1。

表B.1 苹果贮期常见的生理病害及防治措施

病害名称	病害原因	防治措施	易发病品种
冻害	贮藏温度低于冰点	防止出现低温	所有苹果品种
冷害	过量使用氮肥；大个果；贮藏温度过低	对于低温敏感的品种提高贮藏温度	嘎啦系、乔纳金
果肉褐变	采收过晚；贮期过长；大个果以及栽培条件差的果；贮藏温度过高	生长中后期(7月~9月)喷2次~4次0.3%的硝酸钙或氯化钙液；采收后用2%~4%氯化钙溶液浸果10min。适期采收，及时预冷入贮，控制贮藏温度和贮期	元帅系、嘎啦、乔纳金
虎皮病	采收过早；大个的果；着色差的果实；施氮肥多的果；库内通风不良；相对湿度太高	适期采收，及时预冷入贮；加强库内通风换气或气调贮藏；1-MCP熏蒸处理	富士系、金冠系、元帅系、乔纳金
苦痘病	土壤中和果树体内无机盐不平衡；大个的果实以及幼树果和旺树果；成熟度差的果	土壤增施有机肥，后期少施氮肥；谢花后两周用0.3%硝酸钙或氯化钙(红色品种)喷施，以后每两周一次	富士系、元帅系、金冠系、嘎啦、秦冠、乔纳金
水心病	树势衰弱，钙营养不足；采收过晚；后期大雨或大量灌水；种植环境温差过大	增施有机肥，喷施钙盐；适期采收，冷藏时间不宜过长	富士系、金冠系、王林
斑点病	过量施氮肥；湿冷天气影响；采后未及时入冷库；贮藏温度太低	适期采收，及时预冷入贮；使用较高的贮藏温度	金冠系、乔纳金
二氧化碳伤害	二氧化碳浓度偏高	加强库房通风换气，降低二氧化碳浓度	富士系、金冠系