

陕西省地方标准

DB61/T XXXX-202X

代替 DB

苹果仓储数字化管理规程

Digital Management Regulations for Apple Storage

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

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 基本要求 2

5 仓储基本流程 2

6 数字化设备要求 4

7 数字化管理流程 5

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。

本文件由陕西省农业农村厅提出并归口。

本文件起草单位：西北农林科技大学、陕西果树科学研究院有限公司。

本文件主要起草人：阮俊虎、刘天军、曹格妮、霍学喜、孙自来、冯晓春、乔迪、王冠华、刘丹丹。

苹果仓储数字化管理规程

1 范围

本文件规定了苹果仓储的基本要求、基本流程以及数字化管理的设备要求和流程要求。

本文件适用于陕西省苹果企业在仓储过程中规范使用数字化技术，实行数字化管理，也适用于规范苹果种植户在使用第三方数字化仓储库时的技术行为。

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 8559—2008 苹果冷藏技术

GB/T 10651—2008 鲜苹果

GB/T 21072—2021 通用仓库等级

GB/T 32828—2016 仓储物流自动化系统功能安全规范

JB/T 10823—2008 自动化立体仓库 术语

WB/T 1121—2022 仓储管理射频识别技术应用要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

自动化立体冷库 automated three-dimensional cold storage

符合 JB/T 10823—2008 要求，由高层货架、巷道堆垛起重机、入出库输送机系统、自动化控制系统、计算机仓库管理系统及周边设备组成，可对集装单元物品实现机械化自动存取和控制作业的冷库。

3.2

对开互锁双道门 double interlocking doors

又称联动门，由两道门组成，具备互锁功能，货物通过时左右交替开门。可有效降低库内外的热量交换，防止漏冷和温振。

3.3

货型限位检测器 cargo type limit detector

检测物料外形尺寸是否符合设定值的设备。外形符合最大包容尺寸的物料方可通过，满足后续流程对物料尺寸的要求。

3.4

仓储数字化管理 digital warehousing management

数据为基础，智能化、自动化、可视化为目标，对仓储及其作业进行的计划、组织、协调与控制。

3.5

企业资源计划 enterprise resource planning

集成了企业原料采购、生产计划、产品销售、仓储管理和财务管理等业务模块的综合性信息系统。

[来源: GB/T 25109.1—2010, 3.1.4, 有修改]

3.6

仓储管理系统 warehouse management system

按照业务规则和运算法则, 对仓储信息、资源、存货和分销等进行实时管理的计算机软件系统。

3.7

仓储控制系统 warehouse control system

用于指导仓库内实时活动, 最大限度提高物料搬运效率的应用程序软件。

3.8

射频识别技术 radio-frequency identification

符合 WB/T 1121—2022 要求, 用于阅读器与标签之间相互识别的非接触式数据通信技术。

4 基本要求

4.1 人员要求

4.1.1 应有健全的员工培训制度, 仓储人员应定期接受安全生产教育与专业技术培训, 特种设备作业人员应通过相关部门的专业技术培训, 取得相应的资质证书。

4.1.2 应实行安全生产全员责任制, 履行岗位安全职责, 执行安全操作规程。

4.1.3 作业现场应保证作业人员、组织部门人员和安全人员三员到位。

4.2 设备要求

4.2.1 机械冷库或气调冷库应至少制冷设施齐全, 冷库容量应根据实际情况优化确定。

4.2.2 应有相应的仓储配套设施。除必备的预冷用库和贮藏用库外, 还应根据实际情况配备遮阳棚、周转库、回温库及进出库配套设施等。

4.2.3 自动化立体冷库的果筐规格应符合货型限位检测, 分拣、预冷环节中宜使用相同规格的果筐。

5 仓储基本流程

5.1 分拣

采后的苹果, 预冷前应参照 GB/T 10651—2008 中 4.2 的要求, 依据果形、果皮色泽、种皮颜色、成熟度等指标做质量分级。

5.2 预冷

5.2.1 环境设置

应提前 1 d~2 d 调试设备, 调整各项指标至满足预冷要求。

a) 普通冷库和预冷库的温度应为 $(-2 \pm 0.5)^\circ\text{C}$, 相对湿度应为 85%~90%, 普通冷库的风速不应低于 0.5 m/s, 预冷库不应低于 1 m/s。

b) 差压预冷库的温度应为 $(-1 \pm 0.5)^\circ\text{C}$, 相对湿度应为 90%~95%, 风速应在 1 m/s~2 m/s, 保证空气流量不低于 $40 \text{ m}^3/(\text{kg} \cdot \text{h})$ 。

5.2.2 预冷管理

5.2.2.1 果实单次入库量不超过预冷库容量的 15%。

5.2.2.2 预冷库内货垛不应过大，货垛的排列走向应与库内空气环流方向一致，保证货垛距墙不少于 5 cm，垛间距离不少于 10 cm。

5.2.2.3 果实温度降至预冷终止温度方可出库。出库后果实可转入周转库作短期冷藏，或转入贮藏库缓慢将果实温度降至长期贮存所需的低温保存。

5.3 入库

5.3.1 果实质检

入库贮藏前应进行果实质量检验，记录果实品质。

5.3.2 签单入库

完成预冷的苹果可一次性入库，并签写入库单。内容包括但不限于收货单位（部门）、入库日期、供应商名称、果实品种、等级、产地和质量情况。

5.4 贮藏

5.4.1 环境设置

应提前 3 d~5 d 调试设备，根据苹果品种提前降温，使库房充分蓄冷。主要苹果品种及贮藏环境应参照表 1。

表 1 主要苹果品种及贮藏环境

品种	普通贮藏			气调贮藏				
	温度(℃)	相对湿度(%)	贮藏期(d)	温度(℃)	相对湿度(%)	CO ₂ 含量(%)	O ₂ 含量(%)	参考贮期(d)
元帅系	-1~0	85~95	180	0	90~95	2	0.7~2	210
富士系	-1.5~0	85~95	180~210	-0.5~0.5	90~95	0.5	1.5~2	240
嘎拉系	0~1	85~95	120~150	0~1	90~95	2~3	1~2	150~180
金冠系	-1~0	85~95	180	-0.5~0.5	90~95	2~3	1~2	210~240
秦冠系	-1~0	85~95	180	0	90~95	3~4	3~4	180~210

5.4.2 贮期管理

5.4.2.1 严格控制库容量，货垛不应过大。

5.4.2.2 货垛摆放应参照 GB/T 8559—2008 的相关规定，按品种、等级、产地等分垛堆放，不与有毒有味的物品混贮，并做好标识登记工作。

5.4.2.3 气调贮藏库所选包装应为坚固的木箱或塑料箱。

5.5 出库

5.5.1 签单出库

按照早入晚出，晚入早出的原则出库，并签写出库单。内容包括但不限于收货单位（部门）、出库日期、果实编号和出库量。出库时应抽样检查果实质量，记录坏果率。

5.5.2 回温打冷

5.5.2.1 果实出库后应置于回温库中，回温 24 h 至果皮恢复弹性且无发皱。

5.5.2.2 果实运输前应回库打冷 48 h 以上，温湿度设置与预冷相同。

6 数字化设备要求

6.1 软件要求

6.1.1 规划跟踪功能

6.1.1.1 应能根据库内空间和已有货位信息，设计最优空间资源利用的出入库路线和贮藏位置。

6.1.1.2 应能跟踪果实货位的变动，监测果实出入库路线和仓储货位和规划方案一致。

6.1.1.3 应能跟踪并更新冷库内设备的使用状态、故障、预约货位和空余货位等信息。

6.1.2 作业调度功能

6.1.2.1 应能根据出入库作业指令和规划路线，及时调度出入库设备，并可视化显示作业情况。

6.1.2.2 应能根据贮藏计划和货位方案，精准调整果实仓储位置，并可视化显示果实仓储状态。

6.1.2.3 应具备无关人员进入库体或出现火灾等紧急情况时的设备急停、断电等应急作业能力。

6.1.3 数据交互功能

6.1.3.1 应在不涉及仓储双方秘密的条件下，提供数据对外交互接口。

6.1.3.2 应提供可实时可查验的视频、图像接口。

6.1.3.3 应为第三方机构（银行、保险公司、政府机构等）提供电子仓单数据交互接口。

6.2 硬件要求

6.2.1 冷库设备

整体宜采用自动化立体冷库设计，并符合 GB/T 21072—2021 中的多层建筑结构要求。

a) 使用芯片嵌入式托盘，通过射频识别技术实时关联客户信息、果实信息和货位信息。

b) 使用智能搬运机器人，实现指定果实自动、有序、快速、准确、高效的出入库作业。

c) 使用对开互锁双道门，减少果实出入库所带来的温振和漏冷。

d) 使用货型限位检测器，限制果筐规格，避免不良货型的进入。

6.2.2 感知设备

应满足防潮、抗低温和抗震要求，并能与仓储管理系统、仓储控制系统等集成。

a) 监测类感知设备应实时感知、记录和显示仓储过程中环境参数和果实品质的变化，并能向控制系统提供监测信息。

b) 控制类感知设备应能按既定的精度要求将环境等参数保持在一定范围之内或使其规律性变化，并具备自动和手动的双操作模式。

6.2.3 网络设备

应完全覆盖带宽 200 Mb 以上的无线网络，满足人员与设备、人员与人员间的数据传输需求。

a) 应部署网络冗余设备，接入两个及以上的通信运营商。

b) 大数据量传输的情况下，应满足实时性要求

- c) 应具备多层加密的身份验证系统。
- d) 宜部署在企业私有（混合）云上。

7 数字化管理流程

7.1 入库

7.1.1 客户应完善个人信息，通过网络下单并录入果实信息。库方核对客户信息和果实信息，无误后签订仓储和财务合同，系统自动生成货位信息。主要信息内容参见表 2。

表 2 客户、果实和货位信息主要内容

类型	信息内容
客户信息	姓名、联系方式
果实信息	品种、规格、产地、花色、病虫害整体情况
货位信息	托盘号、入库时间、贮藏位置

- 7.1.2 客户、果实和货位信息共同录入芯片嵌入式托盘，其他环节同本标准 5.3 部分。
- 7.1.3 系统自动规划入库路线，调度智能搬运机器人将果实及其托盘运送到指定货位。

7.2 贮藏

7.2.1 环境自动化控制

- 7.2.1.1 自动化立体冷库条件下，贮藏温度应为-1℃~1℃，相对湿度应为 85%~95%，CO₂ 含量应为 0.5%~4%，O₂ 含量应为 0.5%~5%，通过臭氧机消除果实产生的乙烯。其他冷库条件见本标准 5.4.1 部分。
- 7.2.1.2 应通过感知设备定期检查果实贮藏期间的仓储状态，设置环境参数的自动调节范围。

7.2.2 贮期交互式管理

- 7.2.2.1 系统实时更新库存数据，管理员应定期查看，如出现超过贮期预警时，及时联系客户。
- 7.2.2.2 应根据系统中的果实货位信息和空仓预留位置，严格按照库容量贮藏。
- 7.2.2.3 应定期检查系统中各设备的工作状态，监看果实仓储状态，同步至企业资源计划日志。

7.3 出库

- 7.3.1 管理员下达出库指令后，系统生成并上传出库信息，智能搬运机器人按照系统规划路线将果筐托盘送至指定出库口。
- 7.3.2 回温、打冷要求同本标准 5.5.2 部分。

7.4 数据核验与安全

- 7.4.1 数据应能够在系统内部以及系统与企业云平台之间实时传输，且与仓储实际活动数据保持一致，不可篡改。
- 7.4.2 管理员应定期核查系统上传仓储数据，生成检查日志，具体如下：
 - a) 基础数据。包括但不限于客户个人信息、果实品种产地信息和库方管理员信息。
 - b) 单据数据。包括但不限于质检单、入库单、转库单、出库单、发货单和退货单。
 - c) 财务数据。包括但不限于仓储账户资金变动和电力资源计费数据。
 - d) 仓储数据。包括但不限于库存、贮期、货位和特殊管理服务数据。

7.4.3 应按照 GB/T 32828—2016 制定数据安全规范。

- a) 确保冷库内供电和网络 24 h 正常运行。
 - b) 能够预防外部程序及软件的非法入侵。
 - c) 具备数据应急存储能力，包括但不限于云端备份和异地备份。
-