

T/TMAC

团 体 标 准

T/TMAC XXXX—2025

智能冰箱 AI 技术应用要求 食材管理与营 养分析

The application of AI technology in smart refrigerators requires food ingredient management and nutritional analysis

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。

已授权的专利证明材料为专利证书复印件或扉页，已公开但尚未授权的专利申请证明材料为专利公开通知书复印件或扉页，未公开的专利申请的证明材料为专利申请号和申请日期。

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

中国技术市场协会 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 技术要求 1

 4.1 食材管理能力 1

 4.2 营养分析能力 2

 4.3 算法与数据安全 2

5 试验方法 2

 5.1 食材管理能力 2

 5.2 营养分析能力 3

 5.3 算法与数据安全 3

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××××提出。

本文件由中国技术市场协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

智能冰箱 AI 技术应用要求 食材管理与营养分析

1 范围

本文件规定了智能冰箱AI技术食材管理与营养分析的技术要求和试验方法。
本文件适用于具有AI功能的家用智能冰箱。

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 22080 信息技术 安全技术 信息安全管理体系 要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

食材动态识别 dynamic identification of food ingredients

通过摄像头等AI视觉传感器、光谱分析设备实时采集食材图像及环境数据，按深度学习算法识别食材种类、数量及状态变化。

3.2

营养干预闭环 nutrition intervention closed loop

4 基于体检报告、体脂秤等用户健康数据与食材库联动，生成个性化食谱并动态调整营养建议的“识别-分析-推荐-干预”系统。**技术要求**

删除[K6733]:

4.1 食材管理能力

4.1.1 识别精度

4.1.1.1 识别能力应支持 200 种以上常见食材的图像识别，准确率应大于 95%。

4.1.1.2 保质期预测误差不应小于 ± 12 h 且应接入生产日期信息。

4.1.2 多传感器协同

4.1.2.1 温湿度传感器应实时监控存储环境，自动调节温区，蔬果保鲜区湿度不应小于 85%。

4.1.2.2 新鲜度动态评级应集成重量传感器、乙烯监测等气体传感器确定。

4.1.2.3 气味传感器应检测腐败变质，误报率不应大于 5%。

4.1.3 库存管理

4.1.3.1 库存管理应自动生成可视化库存清单，应支持语音/APP 查询。

4.1.3.2 在保质期截止前 48 h 应推送提醒，并建议适用菜谱。

4.1.3.3 采购建议清单应根据使用频次生成。

4.1.4 数据协同

4.1.4.1 应支持与生鲜电商平台 API 对接，实现一键补货。

4.1.4.2 应兼容体脂秤、手环等主流健康设备数据接口。

4.2 营养分析能力

4.2.1 健康档案构建

- 4.2.1.1 健康档案构建应支持用户手动录入或授权获取体检报告、慢性病史、过敏源信息。
- 4.2.1.2 档案数据应加密存储于本地或合规云平台，保留用户删除权。

4.2.2 个性化推荐

- 4.2.2.1 宜根据健康标签生成低升糖、高蛋白等食谱，标注营养成分占比。
- 4.2.2.2 聚餐场景下应自动平衡低盐+高钙组合等多元营养需求。

4.2.3 禁忌预警

牛奶、花生等过敏源食材入库时应实时弹窗/语音提醒。

4.3 算法与数据安全

4.3.1 算法模型

- 4.3.1.1 营养推荐模型应通过 10 万组以上家庭数据训练验证。

4.3.2 数据安全

用户健康数据应本地加密存储，云端传输应符合GB/T 22080的规定。

5 试验方法

5.1 食材管理能力

5.1.1 识别精度

5.1.1.1 测试样本库

测试样本库应构建200种以上常见食材的标准图像库，每类食材不应小于50张图像，应涵盖不同角度、光照条件。

5.1.1.2 测试流程

测试时，应将食材逐一放入冰箱，通过AI视觉传感器采集图像，记录系统识别食材种类与数量。

保质期预测

保质期预测时，应输入牛奶、绿叶蔬菜等10种易腐食材的生产日期，记录系统预测的保质期与实际过期时间的误差，误差不应大于±20%。

5.1.2 多传感器协同

5.1.2.1 温湿度控制

温湿度控制时，应在蔬果保鲜区放置温湿度记录仪，运行冰箱24 h，监测湿度值

5.1.2.2 新鲜度评级

新鲜度评级时，应放入不同新鲜度的新鲜/轻微腐败的番茄食材，通过重量传感器和乙烯传感器动态评级，验证评级与人工评估的一致性。

5.1.2.3 气味误报率

气味误报率试验时，应放置腐败变质肉类食材，记录警报触发次数，放置非腐败洋葱食材，记录误报次数，计算误报率。

5.1.3 库存管理

5.1.3.1 清单生成与查询

清单生成与查询时，应存入/取出5类食材，验证库存清单的实时更新，通过语音指令或APP查询特定食材。

5.1.3.2 保质期提醒

设置食材保质期截止前48 h，应验证系统是否推送提醒并推荐菜谱。

5.1.3.3 采购建议

采购建议试验时，宜模拟鸡蛋等高频使用食材和香料等低频食材，验证系统生成的采购清单是否优先补充高频食材。

5.1.4 数据协同

5.1.4.1 生鲜电商对接

生鲜电商对接试验时，应触发“一键补货”功能，验证是否成功调用API生成订单。

5.1.4.2 健康设备兼容性

健康设备兼容性试验时，应连接体脂秤/手环，验证健康数据是否同步至冰箱系统。

5.2 营养分析能力

5.2.1 健康档案构建

5.2.1.1 健康档案构建

5.2.1.1.1 健康档案构建时，可手动输入花生等过敏源、糖尿病等慢性病史。

5.2.1.1.2 数据应验证是否以 AES-256 加密存储，支持用户删除操作。

5.2.1.2 授权获取

授权获取应模拟用户授权获取体检报告，验证数据解析准确性。

5.2.2 个性化推荐

5.2.2.1 食谱生成

5.2.2.1.1 食谱生成应为“低升糖”标签用户生成3日食谱，验证碳水占比。

5.2.2.1.2 食谱生成应模拟多人聚餐场景，验证食谱是否平衡“低盐”与“高钙”需求。

5.2.2.2 营养标注

营养标注应检查食谱是否标注蛋白质、脂肪、碳水化合物的百分比。

5.2.2.3 禁忌预警

5.2.2.3.1 过敏源提醒

将过敏源放入冰箱，验证是否实时弹窗/语音提示用户。

5.3 算法与数据安全

5.3.1 算法模型测试

5.3.1.1 图像识别

使用CNN模型识别1000张未训练食材图像，验证准确率。

5.3.1.2 营养模型

调用10万组家庭数据测试推荐模型，验证推荐符合率。

5.3.2 数据安全

5.3.2.1 传输加密

抓取云端传输数据包，验证加密性。

5.3.2.2 本地存储

尝试物理提取存储芯片数据，应验证是否无法解密用户健康信息。
