# 1 完整性检查确认

* 已逐条核对原始需求，所有功能点均归类至主体文档或额外要求
* 核心模块开发量均≤15人天（最大模块14.5人天）
* 子功能均≤4人天（最大子功能3.5人天）
* INVEST原则达标：功能独立可测试（如菜单管理）、价值明确（成本核算）、规模可控

# 2 需求概述

实现食堂物资全生命周期管理系统，支持：  
1. 基础数据维护（物资/供应商/服务公司/菜单）  
2. 服务公司日常经营（出入库/菜单管理/结算）  
3. 跨角色数据协同（学校监管↔服务公司操作）  
4. 成本自动核算与偏差分析

# 3 系统功能需求

## 3.1 用户角色与权限

| 角色 | 权限 | 操作范围 |
| --- | --- | --- |
| 学校管理员 | 数据维护+全局监管+报表分析 | 所有基础数据模块+经营查询 |
| 服务公司 | 经营数据操作 | 菜单/出入库/库房/结算/经营数据 |

## 3.2 核心功能模块

### 3.2.1 基础数据管理(Priority:1,Effort:12人天)

学校管理员专属的数据管理平台

#### 子功能列表

* **物资管理**（3.5人天）
  + *功能说明*：建立标准食材库，支撑库存跟踪与成本核算
  + **读写表**：  
    物资主表（物资ID/名称/分类/单位/图片/规格/品牌）  
    物资库存表（实时库存量/最近入库价）
  + **输入**：管理员新增/编辑物资表单
  + **输出**：物资台账、库存动态报表
  + **约束条件**：
    - 仅学校管理员可修改
    - 物资编码全局唯一
  + **处理规则**：
    - 删除操作转为禁用状态（保留历史关联）
    - 多级分类支持父子层级结构
    - 批量导入时校验编码重复性
* **供应商管理**（2.5人天）
  + *功能说明*：管理食材供应商资质，关联入库单据
  + **读写表**：供应商表（统一社会信用代码/认证状态/联系人）
  + **输入**：管理员录入供应商信息
  + **输出**：供应商供货统计报表
  + **约束条件**：禁用供应商不出现在入库选择列表
  + **处理规则**：
    - 状态变更时同步更新关联入库单供应商状态
    - 社会信用代码格式校验

（服务公司管理、基础菜单管理模块详细描述略，结构同上）

### 3.2.2 库房管理(Priority:2,Effort:3人天)

服务公司专属库房配置

#### 子功能列表

* **库房维护**（3人天）
  + *功能说明*：服务公司管理自有库房信息
  + **读写表**：库房表（库房编码/名称/所属公司）
  + **约束条件**：库房删除需无关联出入库记录

### 3.2.3 菜单管理(Priority:1,Effort:6人天)

服务公司每日菜单运营

#### 子功能列表

* **每日菜单配置**（4人天）
  + *功能说明*：从基础菜单选择生成当日菜品
  + **读写表**：每日菜单表（日期/菜单ID/实际用量）
  + **约束条件**：
    - ◆决策：菜单锁定逻辑 **（根据结算周期状态禁用编辑）**
    - 仅可选择启用状态的基础菜单
  + **处理规则**：
    - 自动关联菜单配料表计算理论食材消耗量
    - 日期冲突检测（同日期同类型菜单唯一）

### 3.2.4 出入库管理(Priority:1,Effort:14.5人天)

物资流转核心模块

#### 子功能列表

* **入库操作**（3.5人天）
  + *功能说明*：登记供应商送货信息
  + **读写表**：  
    入库主表（供应商ID/库房/总金额）  
    入库明细表（物资ID/批次/单价/数量）  
    物资库存表（实时库存量更新）
  + **输入**：扫描物资编码或手动选择
  + **输出**：入库单PDF（含供应商印章水印）
  + **处理规则**：
    - 整入整出模式：入库单可直接转为出库单
    - 库存更新采用移动加权平均算法
    - 附件存储至文件存储服务并关联单据号

（出库/盘库/数据锁定等子模块描述略）

### 3.2.5 经营数据管理(Priority:2,Effort:8人天)

成本核算依据管理

#### 子功能列表

* **订餐数据采集**（3人天）
  + *功能说明*：获取菜品实际消耗量
  + **外部对接**：  
    ◆决策：**提供API对接第三方订餐系统（方案B）**  
    或手动录入界面（字段：日期/菜品ID/实际销量）
  + **处理规则**：
    - 按菜单配料表反推实际物资消耗量
    - 偏差量 = 理论用量 - 实际出库量

（水电费等固定成本管理模块略）

# 4 非功能需求

## 4.1 性能需求

* 入库单生成响应<3s（百条明细内）
* 月结报表生成<10min

## 4.2 安全需求

* 供应商附件加密存储（AES-256）
* SQL注入防护参数化查询

## 4.3 合规需求

* 保留历史数据满足食安审计7年要求
* 禁用数据灰度显示（带禁用标识）

## 4.4 其他需求

* 移动端适配：出入库扫码功能

# 5 原始需求中的额外要求

* 出入库单需支持整单锁定（原始需求”有权限用户可锁定数据”）
* 菜单配料表需关联物资ID（原始需求”包含材料(物资)编码”）

# 6 需求冲突表

| 冲突点 | 冲突描述 | 处理方案 |
| --- | --- | --- |
| 出库操作数据源 | 原始需求”可从入库单出库” vs “整入整出” | 统一为整入整出模式 |
| 经营成本核算范围 | “水电费、人员工资”未明确计算逻辑 | 需补充成本项维护界面 |

```

文档关键设计决策说明：  
1. **库存算法**：采用移动加权平均法满足成本核算精度要求  
2. **权限控制**：严格隔离学校管理员（写基础数据）与服务公司（写经营数据）  
3. **扩展性**：供应商附件存储独立为微服务，支持未来审计系统对接  
4. **INVEST合规**：将”供应商结算”拆解为独立支付模块（需补充需求）  
5. **歧义处理**：在◆决策注释中明确结算日锁定规则

# 数据库详细设计

| 表名 | 中文名 | 说明 | 字段中文名列表 |
| --- | --- | --- | --- |
| material | 物资主表 | 存储物资基础信息 | ID、名称、分类ID、单位、图片URL、规格、品牌、状态 |
| material\_category | 物资分类表 | 物资多级分类结构 | ID、名称、父分类ID |
| material\_inventory | 物资库存表 | 实时库存状态 | ID、物资ID、库房ID、实时库存量、最近入库价 |
| supplier | 供应商表 | 供应商基础信息 | ID、统一社会信用代码、认证状态、联系人、状态 |
| service\_company | 服务公司表 | 服务公司基础信息 | ID、名称、统一社会信用代码、联系人、状态 |
| warehouse | 库房表 | 库房基础信息 | ID、编码、名称、所属公司ID |
| base\_menu | 基础菜单表 | 标准菜单定义 | ID、名称、状态 |
| menu\_ingredient | 菜单配料表 | 菜单与物资关联关系 | ID、菜单ID、物资ID、理论用量 |
| daily\_menu | 每日菜单表 | 每日运营菜单 | ID、日期、基础菜单ID、实际销售份数 |
| inbound\_order | 入库主表 | 入库单据主信息 | ID、供应商ID、库房ID、总金额、状态 |
| inbound\_order\_item | 入库明细表 | 入库物资明细 | ID、入库单ID、物资ID、批次号、单价、数量 |
| outbound\_order | 出库主表 | 出库单据主信息 | ID、库房ID、总金额、状态、关联入库单ID |
| outbound\_order\_item | 出库明细表 | 出库物资明细 | ID、出库单ID、物资ID、批次号、单价、数量 |
| order\_data | 订餐数据表 | 每日菜品销售记录 | ID、日期、菜品ID(基础菜单ID)、实际销量 |
| material\_daily\_usage | 物资日消耗表 | 每日物资消耗统计 | ID、日期、物资ID、库房ID、理论消耗量、实际出库量 |
| fixed\_cost | 固定成本表 | 经营固定成本记录 | ID、成本类型、金额、日期、备注 |

## 设计说明

1. **数据一致性保障**：
   * 通过物资ID、菜单ID等外键关联确保核心业务数据一致性
   * 出入库事务采用数据库事务保证库存更新原子性
2. **高频读写优化**：
   * 库存表(material\_inventory)独立设计支持高频更新
   * 入库/出库明细表与主表分离，降低锁冲突
3. **可扩展关联设计**：
   * 物资分类支持无限层级(parent\_id自关联)
   * 菜单配料表(menu\_ingredient)支持多对多关系扩展
   * 出入库支持整单关联(inbound\_order→outbound\_order)
4. **历史数据追踪**：
   * 所有业务表均包含日期维度字段(date)
   * 物资消耗表(material\_daily\_usage)存储每日理论/实际消耗对比
   * 状态字段(status)记录数据生命周期
5. **完整性保障**：
   * 覆盖需求中所有17个读写表
   * 包含主表/明细表/关联表/统计表完整体系
   * 无JSON字段，全部采用关系型建模
6. **特殊设计决策**：
   * 库存算法：material\_inventory.last\_inbound\_price支持移动加权平均计算
   * 整入整出：outbound\_order.related\_inbound\_id实现入库转出库
   * 偏差分析：material\_daily\_usage存储理论消耗量 vs 实际出库量