化妆品行业 · MES

MES 系统模块说明书

真空乳化生产管理系统 · 完整版

V1.2 · 2026-10-23

订单 · 配方 · 工单 · 原料 · 称料 · 生产执行
质检 · 设备参数 · 设备管理 · 报表

广州知行机械设备有限公司

CONTENTS

目录

01 系统概述与入门 3

02 配方管理 5

03 生产工单管理 6

04 订单管理 7

05 产品管理 9

06 原料管理 10

07 质检管理 11

08 设备参数管理 12

09 生产执行 18

10 下一步作业 21

11 称料 / 预称重 24

12 系统管理 26

13 设备管理 27

共 13 章 · 本版更新：生产执行只读轮播交互；设备管理见第 13 章

MES 系统模块说明书

真空乳化生产管理系统 · 入门指南

目录导航

本页章节

一、系统概述 二、功能模块 三、快速入门 四、生产全景

模块说明书

乳化配方 乳化工单 订单管理 产品管理 原料管理 质检管理 设备参数 称料预称 生产执行 下一步作业 原料退仓 原料入库 系统管理 设备管理

一、系统概述

MES 是一套面向化妆品、日化行业的**真空乳化生产管理系统**。系统通过工业以太网与生产设备实时通信，对乳化过程中的温度、真空度、搅拌速度、称料重量等关键参数进行精准采集与控制，同时提供从订单、配方、工单、原料、质检到报表的完整生产管理闭环。

设备实时通信

工业以太网 · 毫秒级采集

生产数据管理

配方 · 工单 · 批次追溯

Web 操作界面

中/印尼双语 · 响应式

1.1、系统架构



系统架构：服务器（Ubuntu 22.04 + PostgreSQL）通过以太网连接配料车间与包装车间

标签打印

系统支持**两种打印路径**：

- **A — 前端打印（浏览器）**：手动操作，CSS @@page + qrcode.min.js，Width≤1=粗体，Height=字号pt
- **B — 后台打印（Clerker）**：预称自动，POST → System.Drawing.PrintDocument → GDI+ 物理打印

详见 设备管理 → 标签打印模板

二、功能模块

#	模块名称	功能说明	详细说明
1	产品管理	维护产品主数据，关联配方与工艺指令，管理质检工单	
2	配方管理	创建和管理产品乳化配方，定义原料配比、工艺步骤、设备参数等	
3	订单管理	管理生产订单、ERP物料清单、库存交易，实现MES-ERP闭环	
4	工单管理	管理乳化生产工单的生成、执行、追溯，记录每批次乳化过程	
5	原料管理	管理原料主数据、规格、库存交易与原料追溯	
6	原料入库	原料库存交易记录，入库/出库/转移全追踪	
7	称料预称	管理称料设备通信，预称重流程控制，确保原料称量精度	
8	生产执行	配方步骤引导执行，扫码防错，实时称量，PLC工艺控制，全过程追溯	
9	原料退仓	产线剩余原料退回仓库，扫码称重一键打印	
10	质检管理	管理质量检验标准、质检工单、检验结果记录，确保产品质量合规	
11	设备参数	管理设备连接参数，实时采集温度/真空/搅拌数据，监控设备状态	
12	系统管理	管理用户、角色、权限、菜单配置、系统参数与审计日志	
13	设备管理	设备台账、状态看板、点检保养计划与执行记录，执行人员关联系统用户	

三、快速入门

第一步：系统配置

1. 配置数据库连接
2. 设置设备参数（设备参数页面）
3. 创建用户和角色权限
4. 配置系统菜单导航

第二步：生产流程

1. 导入或创建生产订单
2. 维护原料数据和库存
3. 创建乳化配方和工单
4. 启动设备，执行乳化生产
5. 质检确认，生成报表

四、生产全景



配方管理

定义产品配方、工艺步骤与设备参数

一、模块概述

配方管理是系统的核心模块之一，负责定义和管理真空乳化生产过程中的**产品配方**。每个配方包含原料配比、工艺步骤、设备参数（温度、真空度、搅拌速度、时间等）、罐体选择等关键信息。配方数据直接驱动设备执行生产操作，是连接产品设计与车间执行的关键桥梁。

- 配方定义
- 工艺步骤
- 设备参数
- 设备驱动

二、管理内容

- **配方主数据** — 配方名称、关联产品、罐体类型、总重量等基础信息
- **工艺步骤** — 每个步骤的温度目标、搅拌速度、持续时间、真空度等参数
- **罐体事件** — 与配方关联的罐体操作设定
- **产线配置** — 配方适用的生产线和设备组合
- **批次事件** — 配方执行过程中的批次级记录
- **乳化服务** — 后台自动读取配方参数并下发设备执行

三、常用操作

- **新建配方** — 创建乳化配方，设置基础信息、关联产品
- **编辑配方** — 修改配方参数、调整工艺步骤
- **删除配方**
- **导入/导出** — Excel 批量导入导出配方数据
- **产线关联** — 将配方与具体产线、设备绑定
- **步骤管理** — 管理配方的工艺步骤序列

四、业务流程

① 配方定义 → ② 步骤编排 → ③ 工单引用 → ④ 设备执行 → ⑤ 记录归档

五、菜单入口

- 配方列表
- 配方步骤事件
- 配方导入导出
- 生产操作页面

生产工单管理

生产工单生成、执行控制与批次追溯

一、模块概述

生产工单管理模块负责生产工单的全生命周期管理。工单是连接**订单** → **配方** → **设备执行**的核心单据。每个工单引用一个乳化配方，记录生产批次信息、设备分配、执行状态，并将工艺参数下发到设备实时执行。系统自动采集执行过程中的温度、真空度、搅拌速度等数据，形成完整的批次追溯链。

- 工单生成
- 执行控制
- 实时采集
- 批次追溯

二、管理内容

- **工单主数据** — 工单编号、批次号、计划数量、状态等
- **工单乳化关联** — 关联工单与乳化操作，记录投料信息
- **工单事件记录** — 工单生命周期中的状态变更和操作记录
- **当前乳化状态** — 实时显示正在执行的工单和设备运行状态
- **批次过程数据** — 每批次乳化的温度曲线、搅拌记录等详细数据
- **乳化服务** — 后台自动将工单数据下发设备，采集实时数据

三、常用操作

- **创建工单** — 选择配方生成生产工单
- **暂停/终止**
- **编辑工单**
- **事件追溯** — 查看工单全部事件记录
- **启动执行** — 将工单下发到设备执行
- **工单完成**

四、业务流程

① 订单确认 → ② 配方选择 → ③ 工单生成 → ④ 设备执行 → ⑤ 批次完成

五、菜单入口

- 工单列表
- 工单事件
- 订单乳化关联
- 过程监控

订单管理

生产订单导入、排产与全流程追踪

一、模块概述

订单管理模块是生产计划的入口，负责管理**生产订单**的全流程。系统支持从外部 ERP（如 Odoo 19）导入订单物料数据，也支持人工创建。订单物料清单展开后关联乳化工单和扫码称量，最终通过库存交易回传实际消耗给 ERP，实现完整的 MES-ERP 闭环。

二、管理内容

- **生产工单** — 工单号、产品、计划数量、日期、状态
- **物料清单 (BOM)** — 工单的原料组成，含ERP行号、ERP批号等ERP对接字段
- **订单乳化关联** — 将生产订单与乳化操作关联，记录投料信息
- **库存交易** — 记录原料消耗和半成品产出，回传ERP

三、常用操作

- **创建订单**
- **导入订单** — 从 Excel 批量导入订单
- **补料** — 在订单详情页对已有批次的原料进行补充投料
- **编辑订单**
- **BOM管理** — 管理工单物料清单
- **乳化关联**
- **删除订单** — 仅*生产数量=0*的订单可删除，自动清理关联批次和BOM，写入审计日志

四、BOM物料清单与标签打印

4.1 BOM导入 — 标示净重字段

BOM物料清单支持从 CSV 批量导入，列顺序为：`ERP行号,订单编号,原料编号,原料库位,原料批号,原料重量,标示净重,单位,ERP批号,更新时间`。标示净重用于：

- **查询规格** — 按标示净重精确匹配原料规格（桶型），命中则自动填入 MarkGross/MarkTare
- **兜底计算** — 若未找到匹配规格，标示净重直接作为 MarkGross（MarkTare=0），保证后续标签拆分可用

4.2 自动标签拆分

创建原料标签时，系统根据**实际净重 ÷ 标示净重**自动拆分：

输入	结果
ItemWeight=110, MarkNet=25	4 × 25kg + 1 × 10kg = **5 条记录**
ItemWeight=100, MarkNet=25	4 × 25kg = **4 条记录**（无余数）

每张标签独立生成批号，完整标签的ItemWeight=MarkNet，余数标签的ItemWeight=实际余数。创建页面右侧实时预览拆分结果。

五、ERP对接数据流

物料清单字段 (MrpWorkOrderPartList)

字段	ERP映射	说明
ErpLineId	stock.move.id	ERP行号，去重键
OrderNumber	MO name	生产订单编号
ItemId	product_id	原料编号
LotSerialNumber	—	MES内部批号
ErpLotNumber	lot_id	ERP供应商批号
State	move.state	Draft→Confirmed→Done

库存交易字段 (MrpRawMtrlTran)

字段	说明
ErpLineId	关联物料清单行号（-1=待填充，TimedDataService定时更新）
TransQty	实际消耗/产出数量
LotSerialNumber	MES内部批号，关联物料清单
UploadStatus	ACT=待上传, DONE=已回传

标签打印体系（三条路径）

路径	方式	适用场景
A	浏览器 window.print()	人工标签打印（Details/Print页面），CSS position:absolute + @@page
B	Clerker 后台 Windows 原生打印	预称量站自动打印，POST /api/Input → PrintDocument.Print() → ZDesigner ZD888
C	TimedPrintService HTTP/TCP	自动化产线标签，HttpClient → 打印机 / TcpClient → 9100端口



六、菜单入口

订单列表　订单乳化　BOM物料清单
库存交易

产品管理

产品主数据、工艺指令与质检工单管理

一、模块概述

产品管理模块维护系统中的**产品主数据**，是连接配方、工艺、工单的枢纽。每个产品可以关联乳化配方、定义工艺指令，并生成产品工单和质检工单，驱动生产和质检流程。产品数据是生产排程和物料需求计算的基础。

二、管理内容

- **产品主数据** — 产品编码、名称、规格、关联配方、保质期等
- **工艺指令** — 产品生产过程中需要遵循的工艺要求
- **产品工单** — 产品级别的生产工单，关联质检和乳化工单
- **质检指令** — 与产品关联的质量检验要求
- **质检工单** — 产品质检执行单据，记录检测项目、标准值、结果和判定
- **产品工单服务** — 处理产品工单创建、关联质检等操作

三、常用操作

- **创建产品**
- **导入产品** — Excel批量导入产品主数据
- **编辑产品**
- **关联配方**
- **生成工单** — 从产品生成生产和质检工单

四、菜单入口

- 产品列表
- 质检工单

原料管理

原料主数据、规格、库存交易与原料追溯

一、模块概述

原料管理模块负责管理所有**原料主数据**，包括原料编码、名称、分类、供应商、技术规格、库存交易等。原料数据贯穿整个生产流程——从配方中的原料配比，到称料消耗，再到库存追溯，形成完整的物料追踪链。

二、管理内容

- **原料主数据** — 原料编码、名称、分类、供应商等基础信息
- **库存交易** — 入库、出库、消耗等库存变动记录
- **原料规格** — 原料的技术规格参数和质量标准
- **原料实时数据** — 设备端读取的原料重量和罐位信息
- **原料明细** — 批次、有效期等详细信息
- **原料/交易服务** — 处理原料数据和库存交易

三、常用操作

- **创建原料**
- **规格管理**
- **导入原料** — Excel批量导入原料数据
- **库存交易**
- **编辑原料**
- **原料追溯** — 按批次追踪原料使用记录

四、菜单入口

原料主数据　原料规格　库存交易

质检管理

质检标准定义、工单执行与结果追溯

一、模块概述

质检管理模块确保生产过程的**质量合规性**。系统支持定义质检项目与标准、设定质检指令，并生成质检工单对产品进行检验。检验结果与批次关联，形成完整的质量追溯链。该模块与产品管理和乳化工单紧密集成，是质量保证体系的核心。

二、管理内容

- **质检项目** — 检验项目定义（外观、粘度、pH值等）、标准值、允许偏差
- **质检指令** — 与产品关联的质检要求，指定检验项目和频次
- **质检工单** — 具体检验任务的执行单据，记录检验结果和判定
- **工艺路线** — 定义产品经过的质检节点
- **质检/数据服务** — 处理质检工单创建、结果记录、自动数据同步

三、常用操作

- **质检项目管理**
- **导入质检标准**
- **质检指令管理**
- **执行质检工单**
- **结果记录与判定**
- **不合格处理**

送样检测流程

生产批次完成后进入质检流程。系统自动从质检项目模板生成检测工单，操作员逐项录入结果。

状态流转

1. **Requested** — 已送样
2. **Collected** — 取样完成
3. **Received** — 样品接收
4. **Testing** — 检验中
5. **Reviewed** — 复核中（可选）
6. **Tested** — 已检验

最终判定

- **Released** QA放行
- **Conditional** 有条件放行
- **Rejected** QA拒绝
- **Cancelled** 已取消

自动判定

- 有上下限的数值项自动比对
- 合格 → Qualified / 不合格 → Unqualified
- 感官项手动选择判定

四、菜单入口

质检项目
工艺路线
质检管理
样品检测

设备参数管理

设备通信、实时数据采集与状态监控

一、模块概述

设备参数管理模块是系统与**生产设备层**的关键桥梁。系统通过工业以太网与生产设备进行实时通信，以毫秒级周期轮询设备数据，采集温度、真空度、搅拌速度、称料重量等关键参数，同时将配方设定的目标值下发到设备执行。该模块还负责设备连接管理、报警监控和设备参数配置。

二、管理内容

- **设备参数配置** — 设备IP地址、数据地址映射等核心配置
- **产线工位** — 每个工位对应的设备组合
- **罐体信息** — 乳化罐的容量、类型和关联参数
- **产线配置** — 产线的设备组合和工艺能力
- **特殊设备** — 特殊设备的参数和通信配置
- **乳化采集服务** — 建立设备连接，采集乳化数据，下发配方参数
- **参数同步/扫描服务** — 定期同步参数配置，扫描网络可用设备

三、常用操作

- **设备参数配置** — 配置设备连接参数和数据地址映射
- **设备连接管理** — 建立/断开设备连接，监控连接状态
- **实时数据采集** — 毫秒级周期读取温度/真空/搅拌数据
- **设备启停控制**
- **报警监控**

四、通信流程

① 设备连接 → ② 读取数据 → ③ 数据解析 → ④ 存储显示

五、菜单入口

设备参数　产线工位　特殊设备

六、生产操作流程（Process 页面）

扫码规则

扫码枪通过串口连接，`TimedScanService` 每 500ms 去重。Process 页面每 250ms 从队列取一条，保证一次只消费一条，不丢不重。

统一操作流程

步	操作	原料步骤	工艺步骤
1	扫LOT标签	验证原料ID → ✓变绿 → 显示「输入工卡...」	—
2	扫工卡	填入操作员名 → 显示「已投料...」→ 等待确认	—
3	点绿色 ✓	**统一提交**：保存数据 + 关闭弹窗 + 进入下一步	

结束批次

1. 触屏点 **结束批次** 按钮（ModalType.Finish）
2. 弹窗显示待完成步骤数。如需主管权限，**扫主管工卡**
3. ✓ 变绿后，点 **绿色 ✓** 确认 → 调用 `OnPutMixRecipe` 结束批次

关键代码路径

函数	职责
`ScannerLoopAsync`	每250ms取一条扫码 → 分发到 OnNextStepVerify / OnGetPostMixRecipe / ModalType.Finish 登录
`OnNextStepVerify`	仅验证（LOT验证/工卡查名），不提交数据
`OnModalCloseAsync`	统一 ✓ 入口：ModalType.Finish→结束批次 / ModalType.NextStep→下一步 / 其他→OnNextStepSubmited
`OnNextStepSubmited`	提交当前步骤数据（UserId1+EndTime）→ 刷新配方列表

七、标签打印模板

模板存储

标签模板存储在 `IrApollo` 表的 `Template` 字段中，格式为JSON数组。每个模板元素包含以下字段：

三种打印方式

- **A — 前端打印（浏览器）**：手动操作，Width≤1=粗体，Height=字号pt
- **B — 后台打印（Clerker）**：预称自动，POST → PrintDocument GDI+

Id	含义	说明
0	画布/打印机名称	定义标签整体尺寸（Width/Height），不渲染
1	文字	Context支持占位符；**Width≤1**=粗体+自适应宽度；**Width>1**=常规+固定宽度；**Height**=字号(pt)；前后端统一
2	二维码/条码	Context为编码内容，渲染为QR码
3	分隔线	水平横线
4	边框	矩形边框，系统用其推算标签物理尺寸
6	图片	Context为图片URL

坐标系统

坐标单位为203DPI打印机点阵（1 dot ≈ 0.125mm）。系统通过 `dotToMm = 0.125` 将dots转换为CSS mm单位渲染。**LabelWidthMm** 和 **LabelHeightMm** 由边框(Id=4)自动推算。

字号和字重约定

文本元素(Id=1)的**前后端统一规则**:
`Height` = 字号点数(pt)，如 Height=12 即 12pt 字体
`Width ≤ 1` = **粗体** + 自适应宽度
`Width > 1` = 常规字重 + 固定宽度

① 原料标签（AppCode=5, 前端打印）

用于原料标签打印（PartLists/Print & Details）。变量映射见下方通用表。

```
[
  {"Id":0,"Context":"打印机名称","X":0,"Y":0,"Width":800,"Height":1120},
  {"Id":4,"Context":"1","X":12,"Y":12,"Width":776,"Height":1096},
```

```
  {"Id":1,"Context":"丹姿 · 原料标签","X":24,"Y":20,"Width":1,"Height":32},
  {"Id":3,"Context":"1","X":24,"Y":130,"Width":752,"Height":2},
  {"Id":1,"Context":"批号：{1}","X":24,"Y":160,"Width":1,"Height":28},
  {"Id":1,"Context":"编号：{2}","X":24,"Y":260,"Width":750,"Height":28},
  {"Id":1,"Context":"名称：{3}","X":24,"Y":360,"Width":750,"Height":28},
  {"Id":1,"Context":"库位：{6}","X":24,"Y":460,"Width":750,"Height":28},
  {"Id":1,"Context":"净重：{4} {5}","X":24,"Y":560,"Width":1,"Height":28},
  {"Id":1,"Context":"毛重：{8} {5}","X":24,"Y":660,"Width":1,"Height":28},
  {"Id":1,"Context":"皮重：{9} {5}","X":24,"Y":760,"Width":1,"Height":28}
```


② 称料标签（AppCode=1, Clerker后台打印）

用于预称量站自动打印。变量映射见 Clerker 专用表。


```
[
  {"Id":0,"Context":"ZDesigner ZD888-203dpi ZPL","X":10,"Y":10,"Width":100,"Height":80},
  {"Id":1,"Context":"DANZ Label penimbangan","X":30,"Y":10,"Width":1,"Height":20},
  {"Id":1,"Context":"Name Produk :","X":10,"Y":45,"Width":4,"Height":12},
  {"Id":1,"Context":"{4}","X":10,"Y":65,"Width":4,"Height":8},
  {"Id":1,"Context":"IBB：{10} ({9})","X":10,"Y":90,"Width":4,"Height":12},
  {"Id":1,"Context":"Berat Bersih：{19} {21}","X":10,"Y":120,"Width":4,"Height":12},
  {"Id":1,"Context":"Berat Tara：{20} {21}","X":10,"Y":150,"Width":4,"Height":12},
  {"Id":1,"Context":"Nomor Batch Bahan Baku：{18}","X":10,"Y":195,"Width":4,"Height":12},
  {"Id":1,"Context":"Batch produksi：{2} {5} {3}","X":10,"Y":230,"Width":4,"Height":12},
  {"Id":1,"Context":"Operasi：{25} {31}","X":10,"Y":260,"Width":4,"Height":12},
  {"Id":2,"Context":"{17}","X":220,"Y":80,"Width":100,"Height":100},
```


③ 取样标签（AppCode=3, 前端打印）


```
[
  {"Id":0,"Context":"打印机名称","X":0,"Y":0,"Width":800,"Height":1120},
  {"Id":4,"Context":"1","X":12,"Y":12,"Width":776,"Height":1096},
  {"Id":1,"Context":"丹姿 · 取样标签","X":24,"Y":20,"Width":1,"Height":32},
  {"Id":3,"Context":"1","X":24,"Y":120,"Width":752,"Height":2},
  {"Id":1,"Context":"样品：{1}","X":24,"Y":200,"Width":1,"Height":28},
  {"Id":1,"Context":"产品：{3}","X":24,"Y":300,"Width":1,"Height":28},
  {"Id":1,"Context":"名称：{4}","X":24,"Y":400,"Width":1,"Height":28},
  {"Id":1,"Context":"批次：{5}","X":24,"Y":500,"Width":1,"Height":28},
  {"Id":1,"Context":"类型：{10}","X":24,"Y":600,"Width":1,"Height":28},
  {"Id":1,"Context":"位置：{11}","X":24,"Y":700,"Width":1,"Height":28},
  {"Id":1,"Context":"{12}  {13}","X":24,"Y":800,"Width":1,"Height":28},
```


④ 质检标签（AppCode=4, 前端打印）


```
[
  {"Id":0,"Context":"打印机名称","X":0,"Y":0,"Width":800,"Height":1120},
  {"Id":4,"Context":"1","X":12,"Y":12,"Width":776,"Height":1096},
  {"Id":1,"Context":"丹姿 · 质检标签","X":24,"Y":20,"Width":1,"Height":32},
  {"Id":3,"Context":"1","X":24,"Y":130,"Width":752,"Height":2},
  {"Id":1,"Context":"订单：{2}","X":24,"Y":180,"Width":1,"Height":28},
  {"Id":1,"Context":"批次：{5}","X":24,"Y":280,"Width":1,"Height":28},
  {"Id":1,"Context":"产品：{3}","X":24,"Y":380,"Width":1,"Height":28},
  {"Id":1,"Context":"检测：{19}","X":24,"Y":480,"Width":1,"Height":28},
  {"Id":1,"Context":"结论：{21}","X":24,"Y":580,"Width":1,"Height":28},
  {"Id":1,"Context":"日期：{20}","X":24,"Y":680,"Width":1,"Height":28},
  {"Id":2,"Context":"{5}","X":550,"Y":180,"Width":210,"Height":210}
```

⑤ 工卡标签（AppCode=6, 前端打印）

```
[
  {"Id":0,"Context":"打印机名称","X":0,"Y":0,"Width":400,"Height":320},
  {"Id":4,"Context":"1","X":3,"Y":3,"Width":394,"Height":314},
  {"Id":1,"Context":"{1}","X":12,"Y":10,"Width":1,"Height":16},
  {"Id":3,"Context":"1","X":12,"Y":54,"Width":376,"Height":2},
  {"Id":2,"Context":"{2}","X":110,"Y":65,"Width":180,"Height":180},
  {"Id":1,"Context":"{2}","X":12,"Y":255,"Width":376,"Height":14},
  {"Id":1,"Context":"{4} {5}","X":12,"Y":288,"Width":376,"Height":14}
]
```

前端打印变量映射（原料/取样/质检/工卡标签）

{n}	字段	说明
{0}	换行符	仅用于多行文本分隔
{1}	LotSerialNumber	原料批号（MES内部）
{2}	ItemId	原料编号
{3}	ItemDesc	原料名称
{4}	ItemWeight	实际净重
{5}	DataUnit	单位（KG/g/...）
{6}	Location	原料库位
{7}	ErpLineId	ERP行号
{8}	MarkGross	标示毛重
{9}	MarkTare	标示皮重
{10}	MarkNet	标示净重（毛重-皮重）
{11}	User	操作人员
{12}	日期	当前日期 yyyy-MM-dd
{13}	时间	当前时间 HH:mm:ss

Clerker后台打印变量映射（称料标签）

{n}	字段	{n}	字段
{2}	BatchLotNumber	{18}	ControlNumber（批号）
{3}	BasicProductDesc	{19}	ScaleReading（净重）
{4}	BasicProduct	{20}	TareWeight（皮重）
{5}	ItemId	{21}	DataUnit（单位）
{9}	ScaleReading?（毛重）	{25}	UserId1（操作员1）
{10}	TareWeight?（皮重）	{31}	UserId2（操作员2）
{17}	二维码内容		

Clerker变量映射详见 `TimedPrintService.cs` 第70-85行的 `args` 数组和 `MixTicketService.cs` 中的创建逻辑。修改模板后需更新 `IrApollo` 表的 `Template` 字段。

当前生效模板

工卡标签 (AppCode: Apollo)


```
[
 {"Id":0,"Context":"打印机名称","X":0,"Y":0,"Width":400,"Height":320},
 {"Id":4,"Context":"1","X":3,"Y":3,"Width":394,"Height":314},
 {"Id":1,"Context":"{1}","X":12,"Y":10,"Width":1,"Height":16},
 {"Id":3,"Context":"1","X":12,"Y":54,"Width":376,"Height":2},
 {"Id":2,"Context":"{2}","X":110,"Y":65,"Width":180,"Height":180},
 {"Id":1,"Context":"{2}","X":12,"Y":255,"Width":376,"Height":14},
 {"Id":1,"Context":"{4} {5}","X":12,"Y":288,"Width":376,"Height":14}
]
```


原料标签 (AppCode: Warehouse)


```
[ {"Id":0,"Context":"打印机名称","X":0,"Y":0,"Width":800,"Height":1120}, {"Id":4,"Context":"1","X":12,"Y":12,"Wi
```


称料标签 (AppCode: Preweigh)


```
[{"Id":0,"Context":"ZDesigner ZD888-203dpi ZPL","X":10,"Y":10,"Width":100,"Height":80}, {"Id":1,"Context":"肌因
```


取样标签 (AppCode: Sample)


```
[ {"Id":0,"Context":"打印机名称","X":0,"Y":0,"Width":800,"Height":1120}, {"Id":4,"Context":"1","X":16,"Y":16,"Wi
```


检测标签 (AppCode: QualityAssurance)


```
[ {"Id":0,"Context":"打印机名称","X":0,"Y":0,"Width":800,"Height":1120}, {"Id":4,"Context":"1","X":12,"Y":12,"Wi
```


八、DataHoldType 设备参数类型参考

IrSetting 表的 `DataHold` 字段已从整数改为 **DataHoldType** 枚举，决定 Blazor UI 中数据的渲染和处理方式。

值	枚举	说明
0	`Default`	默认 — 标准工艺手动开关
1	`Initial`	初始参数/设定项（开机时下发到 PLC，SetupItems 过滤）
2	`Manual`	手动操作（阀门等），需权限校验
3	`ValueUnit`	搅拌速度显示 (5 rpm)
4	`Countdown`	真空压力倒计时
5	`MultiColor`	水机自动/手动运行模式，加热冷却模式
6	`ValveColor`	阀门/灯开关/温度控制，图标颜色（绿/红/黄）
7	`FaultColor`	内容提示 + 变频器故障（红色报警）
8	`DataHold`	温度达到，保持正时间（30秒）

值	枚举	说明
9	`Template`	模板（0-空白，1-模板）

ⓘ 代码中所有 DataHold 比较已改为枚举，如 p.DataHold == DataHoldType.Initial。数据库仍存储整数，EF Core 自动映射。

生产执行

配方步骤引导执行 · 扫码防错 · 实时称量 · PLC工艺控制

一、模块概述

生产执行模块是 MES 系统的**核心操作界面**，操作工在此页面按照配方步骤逐一完成投料称量、扫码验证、工艺参数确认等操作。系统通过工业以太网与 PLC、电子秤实时通信，自动采集称量数据和设备参数，并对每一步操作进行防错校验和电子签名记录，实现化妆品生产的**全过程追溯**。

步骤引导	扫码防错	实时称量	PLC工艺

二、配方执行模型

1 相系（Phase）与工位（Workstation）

化妆品配方按**相系**分组：水相、油相、降温相等。同一相系内多个工位（主锅、油锅、预混锅）**并行**操作，同一工位内步骤**串行**执行。相系之间严格串行——前一相全部完成后才能进入下一相。

```
相系1(水相): [工位A: ①加水→②升温] // [工位B: ①加粉→②搅拌] → 相系2(油相): [工位C: ③投料] → 相系3(降温): [工位A: ⑤降温]
```

2 三种时间模型

时间值	含义	化妆品场景示例
负数	并行计时	工位B在工位A加热的同时进行预混搅拌，不独占等待
零	并行连续	加料完成后立即开始下一步，不等待
正数	串行计时	升温到80℃后保温20分钟，该工位独占等待

三、操作流程

① 选择批次 → ② 开始配料 → ③ 自动激活 → ④ 扫码操作 → ⑤ 提交确认

1 开始生产

- 页面自动加载当前产线的配方数据
- 下拉选择生产批次 → 点击「开始配料」
- 配方加载后**自动激活**每个工位的第一个可操作步骤（高亮显示）
- 点击某一行可切换当前操作工位

2 逐步骤执行

- 点击「下一步」打开操作弹窗
- **原料投料**：扫码原料批号 → 系统校验重量范围 → 确认投料
- **工艺步骤**：扫码工卡确认 → PLC自动执行 → 计时等待完成
- 提交后自动更新步骤状态和罐体显示屏信息

四、防错与追溯

物料防错

扫码自动比对原料批号与配方设定值，不一致则拒绝。称量值超出±5%范围时系统报警。

双重签名

每条操作记录保存**操作工**和**确认人**两个身份，满足化妆品GMP双人复核要求。

时间戳追溯

每一步记录精确的开始时间和结束时间，完整还原生产过程时间线。

五、界面说明

罐体画面（上半部分）

- 实时显示当前步骤信息：步骤号-罐体-相系-物料编号
- 显示工单号、批次号、产品名称
- 点击对应工位区域可切换操作焦点

配方步骤表（下半部分）

- 浅灰行 = 不可操作，浅蓝行 = 可操作，黄色行 = 当前焦点
- ✓ 复选框 = 已完成步骤
- 最右侧输入框用于扫码或手动输入

只读模式：产线轮播与暂停

当客户端 IP 未配置 Process 产线地址时，`/Process` 自动进入只读展示模式，按固定间隔轮播已配置的产线（默认 15 秒）。顶部信息条显示当前 Tank、产线编号、第 n/N 台和轮播状态。

操作	效果
鼠标移入画面或工具栏	自动暂停轮播，移出后从当前 Tank 继续
单击 Tank 画面	手动暂停 / 继续；暂停时 Tank 四周显示黄色边框
顶部 ◀ / ▶	上一台 / 下一台；暂停状态下也可切换
「暂停轮播 / 继续轮播」	手动保持暂停，或立即恢复自动轮播
顶部 ⓘ	查看只读模式说明

- 暂停只停止切换画面，温度、真空、搅拌、称重等实时数据仍持续刷新。
- 轮播间隔读取 UriParameter（Id=1）的 Priority 参数，默认 15 秒，最小 1 秒。
- 只读模式点击 Tank 不再弹出操作窗口，说明入口统一为顶部 ⓘ。
- 退出只读模式：在 IrStation 中为客户端 IP 配置 Process 类型（AppCode=2）的记录并指定 ParentId 产线，刷新页面即可。

六、操作要点

- 配方加载后自动激活第一步，无需手动点击「开始步骤」
- 扫码枪连续扫码时多余的标签自动丢弃，不影响下一步操作
- 输入工卡后内容保留显示，方便操作工确认
- 未按顺序操作会被拦截并记录审计日志
- 同相系多工位可并行操作，点击不同行切换工位
- 工艺步骤提交后自动推送PLC执行，无需手动控制设备
- 设备未就绪时弹窗提示并记录审计日志
- 配方步骤表无滚动条，内容超出时使用浏览器滚动

七、称料与投料详解

A. 投料（电子秤在线）

适用于 >80KG 的大宗原料（水、主料等）

1. 点「下一步」→ 扫码原料批号
2. 系统验证通过 → 重量下发 PLC
3. 电子秤实时读数显示 '已投料 XX KG'
4. 秤重 ≥ 80KG 后显示「输入工卡...」
5. 扫码工卡 → 点✓提交

B. 称料（手动输入）

适用于 ≤80KG 的小料（香精、盐、防腐剂等）

1. 点「下一步」→ 扫码原料批号
2. 显示「需要预称 XX KG」→ 去预称站称重
3. 输入实际称量值（如 15.3）
4. 输入值在范围内 → 显示「输入工卡...」
5. 扫码工卡 → 点✓提交

ⓘ 重量校验：所有原料统一 ±10%（实际值须在目标值的 90%~110% 范围，下限不低于 80KG）。超差时系统拒绝提交并记录审计日志。

八、补料（生产中追加原料）

当生产过程中需要追加原料（如盐调粘度、柠檬酸调pH、色浆调色），需在**订单详情页**操作。补料会为该锅的末尾新增一个配方步骤，同时创建预称记录。补料仅对已有生产批次号（LicensePlate）的批次开放。

操作步骤

1. 打开订单详情页 → 在批次列表找到目标批次
2. 点击该批次的「补料」按钮
3. 选择要追加的原料（配方中的 Raw 原料）
4. 输入补充重量 → 点击「保存补料」
5. 系统自动：在该锅末尾创建步骤 + 生成预称记录
6. 回到生产页面按正常流程执行：扫码→称量→工卡→提交

系统行为

- 补料步骤排在目标锅的末尾（StepNumber = 该锅最大值 + 1）
- 相系固定为 X，与正常相系隔离，不影响原有相序
- 同时创建 MixTicket（预称记录），后续在预称站完成称重
- 容差与普通原料一致 ±10%，通过称料→投料标准流程
- 全程记录审计日志

原料退仓

生产完成后，产线上未使用完的剩余原料需要退回原料仓库。退仓操作在称料工位的电子秤上进行，操作流程极为简化：

操作流程

1. 在订单列表点击 退仓 进入退仓操作台
2. 选择电子秤（默认最大量程）
3. 扫码原料批号 → 自动选中对应行
4. 输入桶数（DrumCount），桶放上秤
5. 秤稳定后自动填入散数净重 = 秤毛重 − 标示皮重
6. 点打印一键出标签 → 自动跳下一行

设计理念

- **Odoo 19 对齐**：退仓主表对标 mrp.unbuild，明细对标 stock.move
- **净重优先**：退回净重 = MarkNet × DrumCount + BulkWeight
- **断网自动重连**：SignalR 断线后 3 秒自动重试，无需手动刷新
- **实时保存**：每次操作自动保存草稿，断网不丢数据

下一步作业

扫码防错 · 工卡确认 · 重量闸门 · 主管放行 · 全程留痕

本页章节

一、适用范围 二、三种状态与操作 三、扫码规则 四、工卡与操作人 五、重量规则 六、异常与恢复 七、系统保障 八、与旧版差异 九、常见问题

一、适用范围

本说明适用于配料（乳化）过程中**每一步的确认作业**——即点击配方步骤表中的 **下一步** 之后弹出的窗口。该窗口负责三件事：确认本步骤的**原料**、确认**操作人**、登记**实际重量**，并把这一步写入生产记录。

配料操作员	主管 / QA	追溯与审计
扫原料、刷工卡、点确认	重量超差时授权放行	操作人、时间、超差放行记录

二、三种状态与操作员该做什么

窗口上的提示	状态	操作员动作	结果
输入 物料编号 标识	等待原料	扫描原料标签（Lot / 预称标签）	提示转为“输入工卡…”
输入工卡…	等待工卡	刷**任意有效工卡**（含本人卡）	窗口变为可提交
正确输入 物料编号 原料重量…	重量偏差	① 补料 / 减料到范围内后刷工卡 ② 或换一张预称标签重扫	两条路都能继续
无红色提示（可提交）	可提交	点击绿色 ✓	本步骤写入记录，窗口关闭
任意状态点红色 ×	取消	关闭后重新点击“下一步”	窗口状态复位，可重新开始

三、扫码规则（先当工卡，再当原料）

系统对**每一次扫码**按下面的顺序判断，操作员不需要切换模式：

1. **是有效工卡** → 记录操作人，进入可提交状态（原料步骤与工艺步骤都一样）。
2. **不是工卡，且当前是原料步骤** → 当作原料 Lot 重新校验，用于换料或纠正登记重量；校验失败只提示，不影响随后刷卡。
3. **不是工卡，且当前是工艺步骤** → 提示“工卡无效，请重新刷卡”，不会改动任何工艺数据。

⚠ 扫码**只在“下一步”窗口打开时生效**。其它窗口（参数设置、阀门操作等）打开时扫码不会改动数据——这是为了防止误写设备设定。

四、工卡与操作人

- **任何有效工卡都能推进**（包括当前登录用户本人的卡），保证单人值守的班次也能完成作业。
- 刷本人卡时，系统会在**操作轨迹**里记一条“同一操作员”，便于事后核查。
- **操作人字段永不写空**：刷了卡取卡上姓名；未刷卡时取登录用户。
- 未开始（尚未刷卡）的**工艺步骤**需要刷工卡后才能确认；已在计时 / 握手中的步骤可直接确认。

记录中会同时保存：本步骤操作人、批次登录人、开始时间、结束时间。

五、重量规则（两道关卡）

第一道：提示门（只提醒，不拦人）

登记重量比实时重量大 5% 以上，且实时重量低于 80 kg 时，窗口提示“正确输入…原料重量”。

此时**刷卡也可以继续**——是否放行由第二道关卡决定。

第二道：提交门（会拦人）

放行区间 = 登记重量 **−10% ~ +10%**；下限封顶 80 kg（登记重量×0.9 超过 80 时按下限 80 判定）。

★ 超出区间：普通账号被拦下，提示“请重新称量；如需放行请由主管操作”；**主管及以上**（Superuser / Administrator / Service）点 ✓ 可直接放行，系统自动写一条**“超差强制放**

ⓘ 点 ✓ 之前系统会**重新读取当前实时重量**，所以补料 / 减料后直接再点 ✓ 即按新重量判定，不需要关窗重开。

六、异常与恢复（保证每一步都能走完）

现象	原因	处理
提示“工卡无效，请重新刷卡”	扫到的不是工卡（物料标签 / 箱码），或卡片未登记	重新刷有效工卡；若确认是工艺步骤，不要扫物料标签
重量偏差提示一直不消失	实时重量与登记重量确实不符（多投 / 少投，或登记值不对）	补料 / 减料；或换一张预称标签重扫；仍不行则由主管按第二道关卡放行
取错料，想换一种	已扫的 Lot 与实际要投的料不一致	直接扫正确的原料标签即可重新登记（可提交状态下也可）
提示“原料标签已被使用”	该标签已被别的步骤确认过	换一张未使用的标签
点 ✓ 提示“请先扫描原料 Lot”	该原料步骤尚未登记原料	先扫原料标签，再刷工卡
窗口被关闭 / 提示变了	系统检测到该步骤已由计时自动完成	以配方步骤表的显示为准；需要继续则重新点“下一步”
确认后记录没有更新	提交时接口失败（网络 / 服务异常）	系统已回滚本地状态，直接重新操作该步骤即可

七、系统在背后做的事

- **相位与步骤绑定**：窗口记录自己属于哪一步，后台推进不会让确认落到别的步骤。
- **窗口期间后台让路**：计时到点也不会抢走当前步骤、不会自动关窗、不会用倒计时覆盖提示。
- **失败自动回滚**：提交异常时清空本步骤的操作人与结束时间，可原样重做。
- **全程留痕**：同一操作员、超差强制放行都会写入操作轨迹，供审计追溯。

八、与旧版本的行为差异（培训要点）

#	项目	旧版本	现在
1	扫码生效范围	其它窗口打开时扫码也可能被当作原料处理	只在“下一步”窗口生效
2	未开始的工艺步骤	不刷工卡也能提交（操作人可能为空）	需刷工卡；操作人永不写空
3	刷本人卡	被拒绝且无提示（单人班次会卡住）	接受，并在轨迹里记“同一操作员”
4	重量偏差时刷卡	被静默忽略，提示与状态互相矛盾	刷卡可继续，提示与可接受的输入一致
5	换料 / 更正重量	需关窗重开	窗口内重扫原料标签即可
6	提交前重量	用打开窗口时的旧值（补料后仍判超差）	点 ✓ 前重新读取实时重量
7	超差处理	无放行通道，多投不可逆时整批卡死	主管可强制放行并留痕
8	关闭窗口后	残留状态可能被下一次扫码复用	统一复位，重新开始

⑦ 九、常见问题

Q1：为什么我扫了料，窗口还让我刷卡？

原料步骤需要两个确认：原料身份 + 操作人身份。刷卡后 ✓ 才会放行。

Q2：只有我一个人上班，刷自己的卡可以吗？

可以。系统会记录一条“同一操作员”，请知悉这会在审计中被看到。

Q3：重量差一点，能不能先确认再补？

不能。提交门按 ±10% 判定；超出时请补料 / 减料，或由主管放行。

Q4：主管放行了，质量记录怎么办？

系统会写入“超差强制放行”轨迹（含物料、实际值、允许区间、权限、用户），可在操作轨迹中查询。

Q5：窗口里的倒计时是什么？

那是设备侧的计时（如搅拌 / 真空保持）。计时到点系统会自动完成该步骤；你的操作窗口不会被它关掉。

Q6：投错料已经倒进去了怎么办？

请立即报告主管。系统会在提交门拦下，主管可按受控流程放行并留痕，避免整批停滞。

称料 / 预称重

原料称重设备通信与称料流程控制

一、模块概述

称料/预称重模块管理乳化生产中的**原料称量**环节。在化妆品乳化工艺中，原料的精确称量至关重要。该模块与称料设备通信，控制预称重流程：去皮归零、按配方称取原料、重量确认、投料记录。系统支持采样管理，对称料过程进行质量抽检，称料消耗自动记录到原料交易。

二、管理内容

- **称料数据** — 称料流程中的重量、原料、罐位等数据
- **采样管理** — 称料过程中的质量抽检与采样工单
- **原料实时数据** — 设备端读取的原料重量和状态
- **罐体信息** — 称料关联的罐体数据
- **投料记录** — 记录每次投料操作
- **称料服务/采样工作流** — 称料设备通信、流程控制、采样管理

三、常用操作

- **称料设备连接**
- **按配方称料**
- **归零操作** — 称重归零，去除容器皮重
- **重量确认**
- **采样抽检**

四、工艺流程



五、扫码操作流程

扫码规则

扫码枪通过串口连接，`TimedPrewService` 内置 500ms 去重。`ParseScannerCommand` 解析条码中的 `|Ticks` 后缀实现去重，`TryConsumeScannerTicks` 记录已消费的 Ticks。预称量页面通过 `ScannerLoop` 轮询消费。

步	操作	效果
1	扫工单条码	格式 `OrderNumber BatchLotNumber` → 加载预称清单
2	扫原料标签	验证原料LotSerialNumber → 显示目标重量和允差
3	称重 → 点 ✓	确认称量完成 → 触发 Clerker 后台打印称料标签

去重机制

两层去重：
① `TimedPrewService.ScannerDataReceived`：500ms 窗口相同内容只入队一次
② `ParseScannerCommand`：条码后缀 `|638...`（DateTime.Ticks）已消费则跳过

六、称料标签打印（Clerker后台）

称料完成后，`MixTicketService` 创建 `MrpRawMtrlTran` 交易记录，`TimedPrintService` 轮询打印队列，调用 `PrintInput.Render` 生成标签图片并发送到打印机。

模板变量映射

{n}	字段	{n}	字段
{2}	BatchLotNumber	{18}	ControlNumber （原料批号）
{3}	BasicProductDesc	{19}	ScaleReading （净重）
{4}	BasicProduct	{20}	TareWeight （皮重）
{5}	ItemId	{21}	DataUnit （单位）
{9}	毛重	{25}	UserId1 （操作员1）
{10}	皮重	{31}	UserId2 （操作员2）
{17}	二维码内容		

模板存储在 `IrApollo.Template`（AppCode=1）。Clerker `TimedPrintService` 第70-85行 `args` 数组定义变量顺序。

七、菜单入口

称料面板　　采样管理

系统管理

用户、角色、权限、菜单、日志与系统配置

一、模块概述

系统管理模块是系统的**安全管理与配置中心**。实现了用户注册/登录、角色管理、动态权限控制、菜单配置、系统参数设置和审计日志等完整的管理功能。权限策略支持页面级、文件夹级、区域级的细粒度授权。系统支持中/印尼双语界面切换，所有操作均有日志记录，满足工业合规性要求。

二、管理内容

- **用户管理** — 用户注册、信息编辑、账号锁定/解锁
- **角色管理** — 创建角色、分配用户、设置权限声明
- **权限策略** — 页面/文件夹/区域级访问控制
- **菜单配置** — 导航菜单的结构、名称、路径设置
- **菜单角色绑定** — 将菜单页面与角色权限绑定
- **系统参数** — 全局配置参数管理
- **审计日志** — 用户操作、系统异常等全部记录
- **帮助文档** — 系统内嵌帮助内容管理
- **邮件服务** — 注册确认、密码重置邮件发送
- **日志/异步服务** — 定时日志记录和异步任务处理

三、常用操作

- **用户管理**
- **角色管理**
- **权限策略**
- **菜单配置**
- **系统参数**
- **审计日志**

四、安全机制

密码策略

- 最少6位，需含大小写+数字
- 5次失败锁定5分钟

Token 认证

- Token 鉴权机制
- 24小时有效期

动态授权

- 数据库驱动角色策略
- 页面/文件夹/区域级控制

五、菜单入口

- 用户管理
- 角色管理
- 菜单角色策略
- 菜单配置
- 系统参数
- 审计日志

六、双语支持

系统支持中文/印尼文双语界面切换。所有页面、菜单、帮助文档均支持双语展示，菜单按语言配置动态加载。

设备管理

设备台账 · 状态看板 · 点检保养 · 执行记录

一、模块概述

设备管理模块面向**化妆品配料车间**，集中管理乳化主锅、水相锅、油相锅、均质机、真空泵、电子秤、PLC 控制柜等设备的基础档案，并通过**点检 / 保养计划**与**执行记录**形成设备维护闭环。系统支持按产线建立台账，例如 2000L、3000L、5000L 三条真空乳化配料线，每条线包含主锅及配套设备。

设备台账	点检保养	状态看板
按产线建立设备档案	周期计划与到期提醒	设备状态与逾期一目了然

二、设备台账

- **设备编号** — 唯一编号，建议按产线编码，如 EQ-DEMO-2000-EM
- **设备名称 / 类别** — 主锅、水锅、油锅、均质机、真空泵、电子秤、PLC 等
- **型号 / 厂商 / 出厂编号** — 设备技术身份信息
- **所属产线 / 安装位置** — 如 Tank2000L、配料车间 A 区
- **设备状态** — 运行中 / 待机 / 保养中 / 故障 / 已报废
- **责任人** — 从系统人员列表选择
- **投用日期 / 备注** — 设备启用时间与技术说明

状态样式：运行中 待机 保养中 故障 已报废

⚠ 删除设备会同时删除该设备的全部点检/保养计划与执行记录，操作不可恢复，请谨慎使用。

三、状态看板

- **设备总数与状态分布** — 运行 / 待机 / 保养 / 故障 / 报废数量与占比
- **类别分布** — 按乳化主锅、水锅、油锅、电子秤等统计
- **逾期点检 / 保养** — 按逾期天数排序，直接跳转设备
- **7 天内到期** — 提前安排人员与停机窗口
- **最近执行记录** — 掌握最新维护动态

四、点检 / 保养计划

每个设备可建立多项计划，按**周期（天）**自动计算下次到期日。计划类型分为**点检**（日常巡检、校准）与**保养**（润滑、清洗、更换易损件）。

字段	说明
设备	计划所属设备，可跨产线筛选
类型	点检 / 保养

字段	说明
计划名称	如：每日点检、月度保养、季度保养、月度检定
周期（天）	1=每日，7=每周，30=每月，90=每季度，180=每半年
点检 / 保养项目	每行一项，执行时自动带出，可补充实际结果
负责人	从系统人员列表选择
上次执行 / 下次到期	下次到期留空时按「上次执行 + 周期」自动计算
状态	启用 / 停用，停用后不再提醒

登记执行记录后，系统自动把该计划的「上次执行」更新为执行时间，并按周期顺延「下次到期」，无需手工修改。

五、执行记录与人员关联

- **执行人** — 从系统用户列表选择，不再手工输入
- **执行结果** — 正常 / 异常 / 已处理
- **人员范围** — 读取 Identity 用户，排除 Service 系统账号
- **备注** — 异常现象、处理措施、更换配件等
- **执行时间** — 默认当前时间，可按实际调整
- **历史留痕** — 原人员姓名作为历史值保留，便于追溯

新增记录时，选择计划会自动带出该计划的检查项目、负责人与类型；也可以不关联计划，登记一次性点检。

六、业务流程

① 建立台账 → ② 制定计划 → ③ 日常执行 → ④ 记录留痕 → ⑤ 看板复盘

七、菜单入口

设备台账　状态看板　点检保养　执行记录

八、常见问题

Q：设备台账为空怎么办？

点击「新增设备」逐台录入，或由管理员按设备清单批量导入。建议先按产线（如 Tank2000L / Tank3000L / Tank5000L）建立编码规则。

Q：下次到期日不正确？

检查「上次执行」与「周期」；若手工填写了「下次到期」，系统不会再自动计算。登记执行记录后会自动顺延。

Q：人员下拉为空？

人员列表来自当前连接数据库的 Identity 用户，并排除 Service 账号。请确认应用连接的数据库与用户管理页面一致。

Q：为什么看不到设备管理菜单？

菜单来自数据库 UriMenuOption 并按角色过滤，且存在缓存。请确认菜单数据已初始化，并重启应用刷新菜单缓存。