

摊友圈软件设计说明书

移动端软件版本 1.0

公司名称	好酷游（邯郸）网络科技有限公司
------	-----------------

作者	马超
----	----

时间	2025-10-18
----	------------

版本	1.0
----	-----

1. 文档目的与范围

- 目的：明确摊友圈移动端应用的总体设计、页面与模块职责、数据模型、交互流程、平台差异与构建部署方式，以指导研发与测试。
- 范围：围绕功能需求实现，覆盖页面、原生混编插件、强类型定义与主要业务流程。不涉及服务端与数据库建模细节。

1.1 读者对象

- 产品与需求：评审与提出业务迭代诉求，关注用户价值与验收标准。
- 前端工程：uvue 页面与 UTS 脚本实现，关注类型约束与交互流程。
- 原生工程：Android Kotlin / iOS Swift 混编实现，关注平台能力与调用规范。
- 测试与运维：覆盖范围、用例与缺陷管理，关注发布质量与线上稳定性。

1.2 术语与缩写

- UTS：跨平台强类型脚本语言，用于编译到 Kotlin/Swift。
- uvue/ucss：页面/样式规范，支持 APP 原生渲染。
- GMV：交易总额；客单价：单订单平均金额；退款率：退款订单占比。
- 幂等：相同业务操作多次执行仅生效一次（通过相同 id 去重）。

1.3 交付物列表

- 设计说明书（本文档）：作为研发与测试的设计依据。
- 页面与插件源码：与《摊友圈源码清单》一致的文件结构与命名。
- 测试用例集：功能/异常/边界/弱网/性能用例与验收标准。
- 打包与上架材料：签名、图标、截图与隐私合规声明（扩展）。

1.4 文档维护与版本策略

- 维护方式：迭代采用语义化版本（主版本.次版本.修订号），重大变更需记录影响面与回滚策略。
- 更新节奏：功能迭代按双周或月度；紧急修复按需发布。
- 评审流程：PRD → 设计评审 → 开发实现 → 测试验收 → 发布上线。

1.5 范围边界与不覆盖项（本版）

- 服务端架构与数据库建模（仅以客户端可观测数据为依据）。
- 第三方支付深度接入与对账体系（当前以内录与退款示例为主）。

- 硬件 POS/蓝牙打印的深度集成（仅保留轻量占位与后续规划）。
- 复杂营销引擎（多层级优惠叠加与自动化运营规则）。
- 大型 IM/社交能力（仅保留轻通知与评价）。

1.6 质量属性与验收口径

- 功能性：关键页面与流程可完整闭环，异常场景有清晰提示与兜底。
- 易用性：操作路径短、文案明确、错误可定位，表单即时与失焦校验。
- 兼容性：主流机型与系统版本覆盖；屏幕与安全区域适配。
- 性能：首屏 $\leq 1s$ 、滚动 60fps、提交 $\leq 800ms$ （弱网除外）。
- 可访问性：字号 $\geq 14px$ 、对比度充足、点击区域 $\geq 44px$ 、阅读友好。
- 可维护性：强类型约束、命名统一、条件编译隔离平台差异。
- 可观测性：关键事件埋点与日志分级可控，支持复盘与定位。

1.7 阅读路线建议

- 产品/运营：读 2（背景与目标）、3（市场与调研）、4（业务与功能）、11–12（视觉与 UI）、17（路线图）。
- 前端/原生：读 5（技术栈与规范）、6（文件映射）、7（架构）、8（类型）、9（交互流程）、10（平台差异）。
- 测试/运维：读 14（构建与部署）、15（测试用例与矩阵）、16（安全与日志）。

1.8 命名与路径约定（摘要）

- 页面路径与 `pages.json` 保持一致；组件遵循 `easycom` 规范。
- UTS 安卓端插件包名：`package uts.sdk.modules.uniStallHelper`（示例）。
- 原生日志统一使用 `console.log`（Android：`io.dcloud.uts.console.console`；iOS：`DCloudUTSFoundation`）。

1.9 文档变更记录方式

- 版本章节记录“变更摘要/影响/回滚策略”；重大变更需复盘条目与负责人。

1.1 读者对象

- 产品与需求：评审与提出业务迭代诉求，关注用户价值与验收标准。
- 前端工程：`uvue` 页面与 UTS 脚本实现，关注类型约束与交互流程。
- 原生工程：Android Kotlin / iOS Swift 混编实现，关注平台能力与调用规范。
- 测试与运维：覆盖范围、用例与缺陷管理，关注发布质量与线上稳定性。

1.2 术语与缩写

- UTS：跨平台强类型脚本语言，用于编译到 Kotlin/Swift。

- **uvue/ucss** : uni-app x 页面/样式规范，支持 APP 原生渲染。
- **GMV** : 交易总额；客单价：单订单平均金额；退款率：退款订单占比。
- **幂等** : 相同业务操作多次执行仅生效一次（通过相同 id 去重）。

1.3 交付物列表

- 设计说明书（本文档）：作为研发与测试的设计依据。
- 页面与插件源码：与《摊友圈源码清单》一致的文件结构与命名。
- 测试用例集：功能/异常/边界/弱网/性能用例与验收标准。
- 打包与上架材料：签名、图标、截图与隐私合规声明（扩展）。

1.4 文档维护与版本策略

- 维护方式：迭代采用语义化版本（主版本.次版本.修订号），重大变更需记录影响面与回滚策略。
- 更新节奏：功能迭代按双周或月度；紧急修复按需发布。
- 评审流程：**PRD** → 设计评审 → 开发实现 → 测试验收 → 发布上线。

2. 背景与设计目标

- 背景：以集市活动为核心的生活服务软件，强调易用与高效，面向移动终端。
- 目标：
 - 功能性：页面与功能直观、流程顺畅。
 - 易用性：统一交互与视觉风格，降低学习成本。
 - 性能与稳定：**UTS** 强类型约束，插件调用原生能力，保持高性能与稳定性。
 - 可扩展：类型与模块清晰，便于后续扩展（地图选址、优惠券、后端对接等）。

2.1 业务目标与 KPI

- 摊主激活率：新注册摊主在 **7** 天内完成首单的比例。
- 订单效率：收银流程的平均用时（目标≤**30** 秒/单）。
- 退款规范率：退款均在可控流程完成，异常退款率≤**1%**。
- 留存与复购：摊主次月继续使用比例；顾客到场转化率（地图→摊位）。

2.2 成功标准（验收维度）

- 功能完整：页面与流程覆盖业务场景与异常；交互顺畅、提示明确。
- 可用性达标：弱网/离线可录单并可同步；**UI** 可访问性达标（字号、对比度、点击区域）。
- 稳定与性能：关键页面首次渲染在中端机型≤**1s**；列表与滚动流畅无明显卡顿。
- 合规与安全：隐私声明与日志脱敏；无高危数据泄露路径。

2.3 非目标与边界（本版本不做）

- 完整在线交易闭环（第三方支付深度对接暂留空）。
- 复杂营销引擎（多层级优惠叠加与动态规则系统）。
- 大规模 IM 与社交属性（仅保留轻通知与评价基础）。

2.3.1 排除项（补充）

- 会员等级/积分/权益商城等复杂会员体系。
- 电商履约（配送、仓储、售后工单）与跨境交易相关能力。
- POS 收银硬件、扫码枪、蓝牙打印等重硬件深度集成。
- 大型多租户 SaaS 管理后台与跨城市大规模运营能力。
- 视频直播带货与长时互动能力。
- 复杂地图引擎（3D/室内导航）与图层自定义编辑器。

2.3.2 排除理由与影响

- 当前以线下即用与轻收银为核心，优先保障易用与稳定。
- 避免引入高复杂度与高成本能力，影响版本质量与节奏。

2.3.3 路线图关联

- 与 17.1–17.2 路线图挂钩：逐步试点优惠、地图曝光、支付接入。

3. 市场背景与调研

3.1 用户画像与核心场景

- 摊主：个体商贩/小微团队，关注开摊效率、收银准确、库存简单管理、活动曝光与复购。
- 顾客：附近逛集市的消费者，关注发现、比价、优惠、评价与导航到达。
- 活动主办/城管协作角色：关心摊位登记、活动排布、合规提示与安全管理（非 App 主体用户，但影响业务约束）。

3.2 市场规模与趋势（定性）

- 地摊/集市经济持续活跃，移动支付覆盖率高（微信/支付宝渗透率>90%，城市差异存在）。
- 官方与民间活动频繁（夜市/节日集市/高校社团市集），以线下流量为主，线上引流与服务信息缺乏统一承载。
- 商户数字化诉求集中在“轻收银、轻库存、轻营销”，偏好低学习成本的移动端解决方案。

3.3 竞品与差异化

- 线下收银工具（如收钱吧/拉卡拉）：偏 POS 与付款码受理；本方案主打“轻收银 + 摊位曝光 + 地图发现 + 移动端自用”。
- 轻店铺/电商工具（如微店、有赞）：偏线上交易与商城体系；本方案偏线下即与现场交易，支持现场订单与退款、简易库存。
- 同城/二手平台（如闲鱼）：偏内容社交与商品发布；本方案聚焦“现场摊位 + 导航 + 即时交易”。

差异点：- 地图聚合与活动化场景（按城市/活动维度浏览摊位）。- 轻量收银流程（UTS 强类型 + 原生混编，离线兜底与弱网优化）。- 简洁库存与基础营销（标签/优惠券/满减），兼顾摊主学习成本。

3.4 用户痛点与机会

- 摊主痛点：现场忙碌导致录单不全、反复计算金额、退款/找赎混乱、库存记忆化易错；机会在于“极简表单 + 自动校验 + 统一金额计算 + 快速退款”。
- 顾客痛点：现场信息不透明、找摊位困难、优惠信息不集中；机会在于“地图发现 + 摊位信息卡 + 一键导航 + 活动页汇总”。

3.5 场景分析

- 夜市/周末节市：客流高峰分布集中，需高效录单与快速结算；页面交互需减少层级与点击次数。
- 弱网/断网：需提供离线录单与排队同步机制；订单去重与幂等设计保障数据一致。
- 天气与季节性：活动有明显季节性；指标需按日期与天气分组统计以优化运营策略。

3.6 合规与风险

- 隐私与数据保护：遵守个人信息保护要求；最小化采集原则；本地数据仅存必要信息（版本与商品列表等）。
- 支付与退款：对接第三方支付需遵从渠道规则；在弱网下提供现金/线下补偿流程与手工对账指引。
- 内容与评价：基础评价体系需含举报入口与冷处理策略，避免违规信息。

3.7 渠道与推广策略（建议）

- 线下：活动主办方联合推广（二维码物料、摊位牌）；摊主社群（微信群/QQ 群）分享使用指南。
- 线上：城市公众号/高校社团/本地生活号曝光；活动聚合页随场次更新。

3.8 指标体系与度量

- 激活与留存：摊主注册激活率、次日/七日留存，顾客地图浏览转化率。

- 交易：GMV、订单数、客单价、退款率、转化漏斗（曝光→商品查看→加购→下单）。
- 运营：热门商品排行、摊位曝光/点击、活动参与度与到场率（估算）。

3.9 调研方法与样本说明

- 以定性与小样本访谈为主，结合现场观察与竞品体验；后续通过埋点与小程序二维码统计补全量化数据。

3.10 地域分层与场景洞察

- 一线/新一线：活动密度高、支付线上化程度高，强调地图发现与优惠。
- 三四线与县域：活动以节市/夜市为主，强调收银易用与离线可靠性。
- 校园/园区：社团活动频繁，强调快速开摊与轻量报表。

3.11 竞品关键指标（对比项）

- 收银耗时（首单/复购）、弱网表现（加载与提交成功率）。
- 库存与商品维护的操作复杂度（点击数、必填项数量）。
- 退款路径清晰度与误操作纠正能力（撤销/确认机制）。

3.12 数据采集与验证计划

- 初期以客户端埋点为主：页面曝光、加购、下单、退款、地图点击与导航调用。
- 采用匿名化与最小化原则；指标计算以客户端可观测数据为准，后续与服务端对齐。

4. 业务设计与功能设计

4.1 角色与权限

- 摊主：摊位管理、商品管理、收银开单、订单退款、基础报表。
- 顾客：地图浏览、摊位详情、路线导航、优惠查看、评价。
- 管理员（扩展）：活动维护、摊位审核、风险处理、指标总览。

4.2 信息架构（与源码清单呼应）

- 首页（入口导航）→ 收银（开摊）/ 订单管理 / 商品编辑 / 我的。
- 地图页（扩展）：城市选择 → 区域聚合 → 摊位详情。
- 统一返回与层级不深策略，优先单屏完成关键操作。

4.3 核心对象与状态机

- Product : id/name/price/unit/stock/tags/img?, 约束价格>0, 库存≥0。
- OrderItem : productId/name/unitPrice/qty, 约束 qty≥1。

- **Order** : `id/createdAt/items/totalAmount/status(pending|paid|refunded)` ; 状态机 : `pending→paid→refunded` (退款仅对 `paid`) 。
- **StallInfo** : `id/title/location/opened` ; `opened=true` 表示可接单。
- **Coupon** (扩展) : 满减/折扣/立减, 定义生效时间范围与适用商品。

4.4 摊位管理

- 创建与编辑 : 摊位名称、城市/区域、定位信息、营业时间段。
- 开摊/收摊 : 切换 `opened`, 开摊后允许收银与地图曝光 ; 收摊后仅允许管理操作。
- 合规提示 : 提示摆摊须遵循当地规定 ; 活动页引导主办方规则说明。

4.5 商品管理

- 维护字段 : 名称 (必填)、单价 (>0)、单位 (必填)、库存 (≥ 0)、标签 (可选)、图片 (可选) 。
- 校验与交互 : 表单必填校验、价格/库存数值校验 ; 保存成功 **Toast** 与返回。
- 标签与分类 : 支持多标签 ; 后续可按标签进行促销与统计。

4.6 购物车与收银流程

- 加购 : 基于 `Array<OrderItem>` 管理购物车 ; 重复加购合并数量。
- 合计 : `calcRevenue(items)` 与 `calcAmount(items)` 保持一致逻辑 (单价 \times 数量求和) 。
- 收款 : 校验合计 >0 ; 支付成功后生成 **Order** 并清空购物车。
- 异常与兜底 : 弱网下提供现金记账模式 ; 订单写入本地待同步队列, 恢复网络后合并上报, 幂等去重。

4.7 支付与结算 (扩展设计)

- 渠道 : 微信/支付宝 (对接方案留空, 当前以线下收款 + 记录为主) 。
- 幂等 : 订单 `id` 基于时间戳+随机数生成 ; 重复提交通过 `id` 去重。
- 退款 : 仅对 `paid` 订单可退, 支持全额退款 ; 记录退款时间与原因。

4.8 优惠与活动 (扩展设计)

- 类型 : 满减 (满 `X` 减 `Y`)、折扣 (打 `Z` 折)、立减 (直接减)、按标签定向 (如“饮料”标签) 。
- 优先级 : 按立减 \rightarrow 满减 \rightarrow 折扣顺序计算 ; 若冲突以总金额更低方案优先。

4.9 订单与售后

- 列表筛选 : 按状态 (`pending/paid/refunded`) 与日期筛选。
- 详情查看 : 展示项明细、金额、时间、退款信息与备注。

4.10 评价与内容（扩展）

- 评分与点评：摊位与商品可评分与文字评价；含举报入口与冷处理。

4.11 地图与发现（扩展）

- 城市/区域选择 → 地图点聚合 → 摊位卡片 → 导航（调用系统地图）。
- 展示信息：摊位名称、标签、营业时间、热门商品简要。

4.12 即时通讯与通知（扩展）

- 通知：订单状态变更、活动提醒、退款结果；在“我的”或消息中心查看。
- IM（可选）：摊主与顾客简单沟通（问询/预留），遵循平台合规。

4.13 数据与报表

- 摊主端：日/周/月收入、单量、客单价、热门商品、退款统计。
- 活动维度：按场次统计到场摊位数与 GMV（估算）。

4.14 设置与偏好

- 隐私设置、语言（简体中文为主）、清理缓存、版本信息展示。

4.15 离线与弱网策略

- 本地待同步队列与重试；订单幂等去重；冲突合并以时间戳优先。

4.16 安全设计

- 最小化本地存储；日志脱敏；输入校验与异常捕获；拒绝越权操作。

4.17 埋点与监控

- 关键事件：页面曝光、加购、下单、退款、地图点击、导航调用。
- 漏斗：曝光→浏览→加购→下单→支付成功；按城市/活动维度统计。

4.18 边界与约束

- 设备性能（低端机型）、电量与网络波动；避免复杂动画与深层组件嵌套。
- 交互遵守 ucxx 与滚动容器规范：文本样式仅设置在 text/button，页面一级子节点使用滚动容器。

4.19 用户故事（示例）

- 作为摊主，我希望在 30 秒内完成开单收款，以应对高峰期。
- 作为摊主，我希望便捷录入商品并校验价格与库存，减少错单。
- 作为摊主，我希望在弱网时仍能记账，网络恢复自动同步，避免漏单。
- 作为顾客，我希望在地图中发现附近摊位并一键导航，提高到场率。

4.20 验收标准（业务维度）

- 必填项校验完整、错误提示明确、操作可撤销或确认。
- 收银流程可在弱网完成录单并在网络恢复后自动合并与去重。
- 退款仅对 **paid** 订单可发起，结果明确且状态一致。

4.21 异常场景与处理

- 价格或库存不合法：阻断提交，提示原因并保持焦点。
- 网络提交失败：进入待同步队列，定时重试并提示处理状态。
- 重复订单：以订单 **id** 幂等去重，保留首个成功记录。

4.22 辅助内容策略（空/错/占位）

- 空状态：展示引导文案与操作按钮（如“去添加商品”）。
- 错误状态：突出错误信息与修复建议（如“检查网络并重试”）。
- 加载占位：骨架屏或卡片占位，避免页面跳动与抖动。

4.23 权限矩阵（示例）

- 摊主：摊位/商品/订单的读写；退款操作；基础报表。
- 顾客：地图浏览与导航；评价与举报；查看优惠。
- 管理员（扩展）：活动配置、摊位审核、风险处置与指标总览。

4.24 国际化与本地化

- 语言：以简体中文为主，预留多语言文案位；日期与货币格式遵循本地化规则。
- 文案：统一术语与风格，避免歧义；关键操作含动词提示。

4.25 数据生命周期

- 产生：录单、退款、库存修改。
- 存储：本地最小化持久化（版本、商品、待同步队列）。
- 同步：网络恢复后重试合并；幂等去重。
- 清理：过期待同步与冗余数据定期清理；用户可主动清理缓存。

4.26 运营配置（扩展）

- 活动页：场次、时间、地点、摊位曝光规则。
- 优惠配置：满减/折扣/立减规则与有效期；按标签定向。

4.27 集成边界

- 支付与订单闭环暂不深度集成；当前以内录与对账为主。
- 地图与导航调用系统能力；不内置第三方 **SDK**（减少体积与复杂度）。

5. 技术栈与规范

- 技术框架：uni-app x（uvue 页面 + ucss 样式）；脚本语言 UTS（跨平台强类型）；原生混编（Android Kotlin、iOS Swift）。
- 类型与脚本：严格区分可空与不可空类型；条件判断使用 `boolean`；避免隐式转换与 `undefined`；对象类型使用 `type`；尽量避免 `any`。
- 样式规范（ucss）：
 - 仅使用 `flex` 或绝对定位；
 - 文本样式仅设置在 `text` 或 `button` 组件上；
 - 仅支持类选择器；
 - 单位仅支持 `px`、`rpx`、`%`（合理场景使用）。
- 条件编译：
 - 页面滚动容器在 APP 平台通过 `<!-- #ifdef APP -->` 包裹；
 - 原生混编调用使用 `#ifdef APP-ANDROID / #ifdef APP-IOS` 区分平台。
- 日志：Android/iOS 原生代码使用统一的 `console.log`（Android 侧来自 `io.dcloud.uts.console.console` 包；iOS 侧来自 `DCloudUTSFoundation`）。

6. 文件映射与引用关系

文件	角色	说明
pages.json	路由注册	声明页面路径与导航标题， 示例路径： pages/index/index、 pages/stall/stall、 pages/orders/list、 pages/product/edit、 pages/my/index
App.uvue	应用根组件	onLaunch 初始化，存储版本号 <code>sv_app_version</code> ，不放滚动内容
main.uts	应用入口	导出 App 根组件
type/defs.uts	强类型定义	Product、OrderItem、OrderStatus、Order、StallInfo 及 <code>calcAmount</code>
uni_modules/uni-stall-helper/index.uts	UTS 插件入口	提供 <code>calcRevenue</code> 与 <code>helloFromNative</code> ，内部按平台调用原生方法
android/src/main/java/ut	Android 原生混编	顶级函数

文件	角色	说明
s/sdk/modules/uniStallHelper/StallHelper.kt		helloNative(name: String), 使用 console.log
ios/StallHelper.swift	iOS 原生混编	StallHelper.helloNative(_ name: String), 使用 console.log
pages/index/index.uvue	首页	商品概览与入口导航
pages/product/edit.uvue	商品编辑	表单校验与本地存储 sv_products
pages/orders/list.uvue	订单管理	列表展示与退款操作
pages/stall/stall.uvue	开摊收银	购物车、合计与原生问候按钮
pages/my/index.uvue	我的	显示应用版本号

7. 系统架构与模块职责

- 架构概览：
 - 前端层（uvue + ucss）：页面视图与交互逻辑；
 - 类型层（UTS）：数据模型与纯逻辑（金额计算等）；
 - 原生混编层（Kotlin/Swift）：平台能力封装（示例为问候方法，后续可扩展定位/地图/分享等）。
- 模块职责：
 - 首页（pages/index/index.uvue）：展示商品概览；入口按钮跳转至收银、订单、商品编辑。
 - 商品编辑（pages/product/edit.uvue）：严格类型校验，将商品写入本地 sv_products（JSON 字符串存储）。
 - 订单管理（pages/orders/list.uvue）：展示订单列表，支持退款（将 status 置为 refunded）。
 - 开摊收银（pages/stall/stall.uvue）：以购物车 Array<OrderItem> 计算收入（calcRevenue），调用原生问候 helloFromNative 展示跨平台能力。
 - 我的（pages/my/index.uvue）：读取并展示版本号 sv_app_version。
 - UTS 插件（uni-stall-helper）：
 - calcRevenue(items)：与 calcAmount 逻辑一致，便于后续扩展折扣/优惠。
 - helloFromNative(name)：
 - Android：直接调用 Kotlin 顶级函数 helloNative(name)；

- iOS : 调用 Swift 静态方法
StallHelper.helloNative(name=name) (注意在 UTS 中使用
name= 传参)。

8. 数据模型与类型约束 (与源码清单一致)

```
export type Product = {
  id: string
  name: string
  price: number
  unit: string
  stock: number
  tags: Array<string>
  img: string | null
}

export type OrderItem = {
  productId: string
  name: string
  unitPrice: number
  qty: number
}

export type OrderStatus = 'pending' | 'paid' | 'refunded'

export type Order = {
  id: string
  createdAt: number
  items: Array<OrderItem>
  totalAmount: number
  status: OrderStatus
}

export type StallInfo = {
  id: string
  title: string
  location: string
  opened: boolean
}

export function calcAmount(items: Array<OrderItem>): number {
  let total: number = 0
  for (let i: number = 0; i < items.length; i++) {
    const it = items[i]
    total = total + (it.unitPrice * it.qty)
  }
  return total
}
```

- 本地存储键：
 - `sv_app_version` : 应用版本 (`App.vue` 初始化)。
 - `sv_products` : 商品列表 (`pages/product/edit.vue` 写入)。

9. 交互流程设计

9.1 商品创建与保存

1. 用户在商品编辑页填写表单 (名称、单价、单位)。
2. 输入校验 : 将 `priceText` 转换为 `number` 并校验 > 0 。
3. 构造 `Product` 对象并写入 `sv_products` (JSON 字符串)。
4. `Toast` 提示“已保存”，并返回上一页。

9.2 收银台合计与收款

1. 收银页初始化购物车 `Array<OrderItem>`。
2. 通过 `calcRevenue(cart)` 计算合计金额。
3. 若合计 ≤ 0 , 提示“购物车为空”；否则执行收款并清空购物车。

9.3 订单退款

1. 订单列表页点击“退款”按钮 (仅 `paid` 状态显示)。
2. 将对应订单 `status` 设置为 `refunded` 并提示“已退款”。

9.4 原生问候 (跨平台示例)

1. 收银页点击“调用原生问候”。
2. UTS 调用 `helloFromNative('摊主')` :
 - Android : `helloNative(name)` (Kotlin 顶级函数)。
 - iOS : `helloNative(name=name)` (Swift 静态方法)。
3. 返回字符串在 `Toast` 中展示。

9.5 商品编辑校验流程

1. 表单输入后触发即时校验 (名称非空、价格 >0 、单位非空)。
2. 失焦时再次校验并提示, 阻断提交时以 `Toast` 与焦点提示。
3. 校验通过后序列化为 `Product` 并写入 `sv_products`。

9.6 弱网离线同步流程

1. 收银提交失败进入待同步队列 (本地存储持久化)。
2. 恢复网络后按时间戳顺序重试 ; 冲突通过 `id` 幂等去重。
3. 同步完成后清理队列并提示结果 (成功/部分失败)。

9.7 退款异常处理流程

1. 验证订单状态为 **paid**，否则阻断并提示。
2. 发起退款请求，失败则记录原因并提供重试入口。
3. 退款成功更新状态为 **refunded**，记录时间与备注。

9.8 地图发现流程（扩展）

1. 城市/区域选择 → 加载摊位聚合点 → 点击卡片进入详情。
2. 详情显示营业时间、标签与热门商品；一键导航调用系统地图。
3. 无结果展示空状态与“切换区域/刷新”引导。

9.9 通知流程（扩展）

1. 触发事件：订单状态变更、活动提醒、退款结果。
2. 提示形式：**Toast**/页内消息/消息中心；重要提示需弹窗确认。
3. 用户设置可控制通知开关与类别。

9.10 数据导出/报表流程（扩展）

1. 摊主端选择日期范围与导出类型（收入、订单、退款）。
2. 生成统计报表并支持本地保存或分享（后续对接服务端）。
3. 异常提示与重试，弱网下排队处理。

10. 平台差异与调用规范

- Android (Kotlin) :
 - 包名：`package uts.sdk.modules.uniStallHelper`
 - 日志：`import io.dcloud.uts.console.console`，使用 `console.log(...)`。
 - 与 UTS 的数组、Map 交互参考官方文档（数组、Map）。
- iOS (Swift) :
 - 引用：`import DCloudUTSFoundation`
 - 日志：`console.log(...)`
 - UTS 调用 Swift 方法时参数使用 `name=` 格式，例如：

```
// Swift: UIAlertController(title: "提示", message: "内容", preferredStyle: .alert)
// UTS:
let alert = new UIAlertController(title="提示", message="内容", preferredStyle=UIAlertController.Style.alert)
```
- 条件编译：

- `#ifdef APP-ANDROID` : Android 原生逻辑 ;
- `#ifdef APP-IOS` : iOS 原生逻辑 ;
- 页面滚动 : `<!-- #ifdef APP -->` 包裹 `scroll-view` 一级子节点。

11. 视觉与样式规范 (ucss)

- 布局 : 使用 **flex** 布局 (默认纵向) 。
- 选择器 : 仅类选择器 ; 类名遵循 `[A-Za-z0-9_-]+`。
- 文本样式 : 仅对 **text** / **button** 设置颜色、字号等文本样式。
- 层级 : **z-index** 仅影响同级兄弟 ; 绝对定位不支持分层覆盖。
- 单位 : 使用 **px**、**rpx**、**%** (场景合理) ; 行高可用 **em**。

12. UI 设计规范

12.1 设计原则

- 简洁性 : 减少不必要元素, 突出核心信息与操作。
- 直观性 : 信息架构清晰, 按钮与入口易发现、易理解。
- 反馈性 : 操作均有明确反馈 (**Toast**、禁用态、加载态) 。
- 一致性 : 跨页面组件风格一致, 交互与视觉统一。
- 可访问性 : 字号与对比度达标, 点击区域足够大。

12.2 色彩系统

- 主色 : **#5CACEE** (摊友圈蓝, 用于主按钮与强调文本) 。
- 辅助色 : **#FFFFFF** (白)、**#333333** (深灰, 正文) 。
- 状态色 : 成功 **rgb(0,128,0)**、警告 **rgb(255,165,0)**、错误 **rgb(220,53,69)**。
- 使用规则 : 文本颜色仅在 **text** / **button** 上设置 ; 背景色可在 **view** 上设置。

12.3 字体与字号

- 标题 : **16px-18px** (页面标题与卡片标题) 。
- 正文 : **14px** (主要内容与说明) 。
- 次要说明 : **12px** (状态、标签等弱提示) 。
- 字体 : 采用系统中文字体 (iOS : **PingFang SC** ; Android : 系统中文字体) , 不在 **ucss** 中强制指定具体字体, 统一通过字号与颜色保证一致性。

12.4 间距与圆角

- 页面内边距 : **12px**。
- 卡片圆角 : **8px** ; 输入框圆角 : **6px**。
- 行间距 : **8px** ; 区块间距 : **12px-16px**。

- 按钮高度：40px-44px；点击区域最小边长：44px。

12.5 组件规范

- 按钮：主按钮使用主色，次按钮使用中性色；禁用态降低不透明度并禁止点击。
- 列表项：名称与价格左右分布，`justify-content:space-between`，上下间距 8px。
- 输入框：高度 40px、边框 `rgb(220,220,220)`、圆角 6px、左内边距 8px。
- 卡片：白色背景、圆角 8px、内边距 12px，避免在卡片上直接设置文本样式（应设置在子 `text/button`）。

12.6 布局与容器

- 顶层滚动：在 APP 平台，页面一级子节点使用 `scroll-view` 包裹（条件编译）。
- 列表容器：使用 `list-view` 与 `list-item` 构建高性能列表。
- 区块容器：卡片 `view`，分组信息清晰，避免过深嵌套。

12.7 交互反馈

- 表单校验失败：Toast 提示并保持焦点在出错输入框。
- 长时操作：显示加载态，完成后展示结果提示。
- 成功操作：Toast 成功提示并进行必要的页面跳转或状态更新。

12.8 可访问性与适配

- 字号：正文不小于 14px，弱提示不小于 12px。
- 对比度：文本与背景对比充足，主按钮文字必须可读。
- 点击区域：按钮与列表项的可点击区域不小于 44px。
- 屏幕适配：如需动态适配，使用 `uni.getWindowInfo` 获得屏幕信息，通过代码控制布局，不使用 `@media`。

12.9 空状态规范

- 场景：商品列表空、订单列表空、地图无结果。
- 要素：图标/插图（可选）、提示文案、引导按钮（如“去添加商品”）。
- 行为：点击按钮跳转到最相关操作页；保留返回路径。

12.10 错误状态规范

- 网络错误：统一文案与重试按钮；弱网提示与离线兜底说明。
- 表单错误：红色提示与焦点定位；不影响其他可编辑字段。

12.11 加载与占位规范

- 列表与卡片：骨架屏或卡片占位，避免内容抖动与跳动。

- 地图：加载动画与“正在获取附近摊位”文案，超时提示与重试。

12.12 图标与插图

- 图标风格统一简洁；尺寸与颜色遵循主辅色规范。
- 插图仅作为辅助，不影响操作与信息密度。

12.13 动效与过渡

- 页面切换与弹层过渡简洁，时长建议 200–300ms。
- 避免复杂与高频动画，保障低端机型流畅度。

12.14 通知与提示

- 成功提示：短 Toast；失败提示：可操作引导（重试/检查）。
- 重要提示：弹窗确认与二次确认，避免误操作。

12.15 文案与语气（UX Writing）

- 语气：友好、简洁、可操作；避免技术化与模糊表达。
- 模板：动作+对象（例：“已保存商品”“请填写单价”）。
- 错误提示：指出问题+给出修复建议（例：“库存必须 ≥ 0 ，请重新输入”）。

12.16 布局网格与密度

- 页面边距 12px；栅格以 8px 为基准单位；卡片间距 12–16px。
- 密度策略：高峰操作页面减少装饰与层级，提升点击效率。

12.17 平台细节差异

- iOS：导航与弹层动效更柔和；系统字体为 PingFang SC。
- Android：返回与弹层更直接；系统中文字体，按钮与标题对齐保持一致。

12.18 无障碍对照（参考）

- 文本可读：字号 $\geq 14\text{px}$ ；对比度充足；不以颜色单独传达信息。
- 触控友好：点击区域 $\geq 44\text{px}$ ；关键按钮有足够留白。
- 屏幕阅读：重要控件具备语义化描述（页面文案上体现）。

13. 代码规范与可维护性

- 严格类型：可空类型使用 `|null` 或 `?`；访问属性前判空或使用 `?.` 安全调用。
- 逻辑与校验：条件必须为 `boolean`；不使用隐式转换；避免 `any`。
- 对象定义：使用 `type`，不使用 `interface` 进行对象定义。
- 存储与解析：读取本地存储时判空，`JSON.parse` 周边做好异常保护。

- 不使用：JS 原型链、with、JSX、undefined。

14. 构建与部署

1. 按源码清单创建/复制文件至项目对应目录。
2. 在 pages.json 注册页面路径与标题，确保与文件结构一致。
3. 将 uni_modules/uni-stall-helper 插件目录复制到项目 uni_modules/ 下。
4. Android 原生代码位于 android/src/main/java/.../StallHelper.kt；iOS 原生代码位于 ios/StallHelper.swift。
5. 运行到 APP（Android/iOS）平台进行测试与验收。

14.1 环境要求

- HBuilderX 与 uni-app x 最新稳定版；本地 Node 环境用于工具脚本。
- Android 构建工具与签名文件；iOS 需 Xcode 与证书。

14.2 打包签名与上架准备

- Android：生成 keystore 与签名配置；准备图标与截图素材。
- iOS：配置 Bundle Identifier、证书与描述文件；准备隐私说明。

14.3 版本号与渠道策略

- 语义化版本：主.次.修订；渠道包保留相同代码基线。
- 渠道分发：官网/应用商店/内测渠道，保持版本与说明一致。

14.4 运维与支持

- 监控：崩溃率、启动耗时与关键路径性能。
- 反馈：用户反馈收集与分级处理，建立缺陷跟踪闭环。

14.5 上线准备清单

- 功能验收通过、测试用例执行完成、无高优缺陷、隐私合规材料齐备。
- 文档与截图更新，版本说明准确，回滚包与方案可用。

14.6 风险与回滚

- 风险识别：新功能对性能与稳定性的影响评估。
- 回滚策略：版本可快速回退；保留前一稳定版本的安装包与配置。

14.7 灰度与回滚策略

- 灰度发布：先小比例用户，观察崩溃率与关键指标；通过后扩大覆盖。
- 回滚开关：重要能力保留远程配置开关（后续对接服务端）。

14.8 发布节奏与窗口

- 建议每两周一次功能迭代；紧急缺陷随时小版本修复。
- 避免在活动高峰期发布高风险改动。

14.9 质量门槛

- 功能用例全部通过，无高优缺陷；性能预算达标；可访问性与安全检查通过。

15. 测试用例（示例）

- 金额计算：
 - 输入：`[{ unitPrice:5, qty:2 }, { unitPrice:4, qty:1 }]`
 - 期望：`calcAmount` 与 `calcRevenue` 均返回 14。
- 商品保存：
 - 输入：名称有效、价格为正、单位非空。
 - 期望：写入 `sv_products`, `Toast`“已保存”，导航返回。
- 退款流程：
 - 输入：订单状态为 `paid`。
 - 操作：点击“退款”。
 - 期望：订单状态变更为 `refunded`, `Toast`“已退款”。
- 原生调用：
 - 操作：点击“调用原生问候”。
 - 期望：`Toast` 显示 `Hello` 摊主，日志输出平台前缀（`Android/iOS`）。

15.1 覆盖范围与策略

- 功能覆盖：商品、订单、收银、退款、地图与我的页面。
- 异常覆盖：弱网、离线、重复订单、非法输入、权限不足。
- 边界覆盖：最大/最小值、空列表、极端数量与金额。

15.2 性能测试

- 列表滚动流畅度、页面渲染耗时、收银提交流程耗时。
- 弱网场景下的重试成功率与用户感知等待时长。

15.3 兼容性测试

- 机型覆盖：主流品牌与分辨率；不同系统版本（`Android/iOS`）。
- 屏幕适配：横竖屏与刘海屏；字号与对比度检查。

15.4 安全与隐私测试

- 日志脱敏与隐私信息不泄露；本地存储数据的最小化与加密（如有）。
- 退款与异常流程不出现越权与逻辑绕过。

15.5 验收测试

- 依据 2.2 成功标准与 4.20 验收标准进行通过/不通过判定。

15.6 测试矩阵

- 功能：商品/订单/收银/退款/地图/我的。
- 异常：弱网/离线/重复订单/非法输入/权限不足。
- 性能：渲染耗时、滚动流畅、提交耗时；低端机型覆盖。
- 兼容：机型与系统版本；屏幕规格；横竖屏与安全区域。

15.7 测试数据与环境管理

- 构造标准化测试数据集（商品、订单、退款案例）。
- 区分开发/测试/上线环境；数据清理与重置脚本。

15.8 缺陷分级与处置 SLA（建议）

- P0：崩溃与数据丢失，4 小时内修复或降级；P1：核心流程中断，24 小时内修复；P2：一般问题，迭代内解决。
- 跟踪：缺陷登记与复盘，避免重复问题。

16. 安全与日志（移动端侧）

- 数据最小化：仅存储必要的本地数据（版本、商品列表）。
- 错误处理：输入校验与异常捕获，避免崩溃与空引用。
- 日志统一：跨平台统一使用 `console.log`；调试信息不包含敏感数据。

16.1 隐私合规

- 明确隐私政策与权限使用说明；仅采集必要数据并告知用途。
- 用户可在设置中查看与清理本地数据，控制通知与定位权限。

16.2 数据保护与加密（如需）

- 重要数据（订单/退款记录）写入时进行签名或校验；传输层采用 HTTPS（服务端接入后）。
- 弱网与离线存储的数据定期校验与清理，避免冗余与泄露。

16.3 日志策略

- 分级：调试日志与业务日志分离；错误日志重点记录但脱敏。
- 生命周期：日志采集与上传遵循用户同意与开关控制。

16.4 风险处置与应急

- 线上问题分级响应与修复时效；提供紧急开关与降级策略。
- 退款/订单异常优先处置，保证用户体验与数据一致性。

16.5 基础攻防与防护建议

- 避免敏感信息硬编码；输入校验与防控常见注入与越权路径。
- 资源访问控制与最小权限原则，降低潜在攻击面。

16.6 数据留存与删除（建议）

- 本地待同步队列保留不超过 30 天；过期自动清理并提示用户。
- 用户可主动清理缓存；退款与订单记录保留策略与隐私合规一致。

16.7 权限与 Fallback

- 定位权限关闭时，地图页展示提示与手动选择城市/区域。
- 通知权限关闭时，仅保留页内提示与消息中心。

16.8 第三方与依赖风险

- 支付与地图后续接入需评估 SDK 体积、权限与合规风险。
- 依赖升级需回归关键流程与性能预算评估。

17. 版本与变更

- 1.0（2025-10-18）：完成基础页面（首页、收银、订单、商品编辑、我的）、UTS 强类型、原生问候示例、统一样式与条件编译规范。

17.1 路线图（建议）

- 1.1：优惠券与满减规则、商品标签促销、报表增强。
- 1.2：地图选址与摊位曝光优化、导航与活动聚合页。
- 1.3：支付渠道对接试点（微信/支付宝）、退款闭环完善。

17.2 里程碑与验收门槛

- 每次迭代需通过功能、异常、弱网与可访问性四类验收。
- 性能门槛：关键路径耗时与流畅度达到设定阈值。

17.3 变更管理流程

- 需求评审 → 设计更新 → 开发实现 → 测试验收 → 上线与复盘。
- 高风险改动需提前评估与灰度发布，保留回滚方案。

17.4 附录与参考

- 术语与缩写：见 1.2；参考 uni-app x 与 UTS 官方文档。
- 设计示例：后续补充页面示意图与样式片段（uvue/ucss）。

17.5 角色职责（RACI）

- 产品：需求定义、验收标准与路线图；设计：交互与 UI 规范。
- 开发：实现与代码质量；测试：用例与缺陷管理；运营：渠道与素材。

17.6 决策与记录

- 关键技术与业务决策记录于版本日志与变更说明，便于复盘。

17.7 风险日志

- 记录风险事件、影响范围、处置策略与复盘结论。

17.8 开放问题列表

- 支付接入优先级与试点范围；地图点聚合实现细节与性能评估。
- 优惠规则冲突的统一裁决策略；离线同步的冲突合并细则。

附录 A：功能验收清单（示例）

- 商品管理：创建/编辑/校验/保存/返回提示/标签维护。
- 收银：加购/合计/提交/弱网兜底/清空购物车。
- 订单：列表筛选/详情/退款（合法性与失败重试）。
- 地图：城市选择/聚合点/卡片详情/导航调用/空状态。
- 我的：版本信息展示/设置与清理缓存。

附录 B：术语表（示例）

- GMV：交易总额；客单价：单订单平均金额；退款率：退款占比。
- 幂等：同一操作重复执行仅一次生效；弱网：网络质量差的场景。

附录 C：风险与问题跟踪（模板）

- 风险项 | 影响 | 优先级 | 对策 | 负责人 | 截止日期 | 状态
-

附注：与《摊友圈移动端软件源程序清单》呼应点

- 文件结构、页面路径、强类型定义与插件方法命名保持一致：`calcAmount / calcRevenue / helloFromNative / helloNative`。
- 条件编译与日志的使用规则一致（Android 使用 `io.dcloud.uts.console.console.log`，iOS 使用 `DCloudUTSFoundation` 的 `console.log`）。
- 页面一级子节点滚动容器与 `ucss` 文本样式限制一致。
- 复杂营销引擎（多层级优惠叠加与动态规则系统）。
- 大规模 IM 与社交属性（仅保留轻通知与评价基础）。

2.4 非功能性要求（NFR）

- 性能预算：关键页面首屏渲染 $\leq 1s$ ；列表滚动 60fps；收银提交 $\leq 800ms$ （弱网除外）。
- 稳定性：崩溃率 $\leq 0.1\%$ ；失败操作有明确提示与兜底路径。
- 可访问性：正文 $\geq 14px$ 、对比度充足、点击区域 $\geq 44px$ 、屏幕阅读友好。
- 可维护性：强类型约束与统一命名；跨平台差异通过条件编译隔离；文档与测试同步更新。
- 可观测性：关键路径埋点与日志分级可控；异常可定位与复现。

2.5 依赖与前置条件

- 客户端：uni-app x、UTS、Android/iOS 构建环境与证书。
- 第三方：地图与导航调用（系统层面），支付渠道后续接入（本版不强依赖）。
- 运营：活动与渠道素材准备；上线合规材料齐备。
- 采用匿名化与最小化原则；指标计算以客户端可观测数据为准，后续与服务端对齐。

3.13 采用障碍与对策

- 障碍：摊主忙碌、学习成本、弱网环境、设备差异。
- 对策：极简流程与即时校验；离线兜底与重试；统一 UI 与组件；低端机型性能优化。

3.14 增长与定价策略（建议）

- 免费基础版：收银、库存、订单管理、地图曝光基础。
- 增值能力（后续）：优惠券、更丰富报表、活动置顶位。
- 联合活动：与主办方合作提供曝光位与引流素材。

3.15 渠道 ROI 粗略测算（示例）

- 线下活动渠道：到场摊主 \times 激活率 \times 次日留存 \times GMV 增量。

- 校园渠道：社团场次×摊位数×到场率×复购率。

3.16 风险与机会地图

- 风险：政策调整、支付合规、弱网与设备碎片化、竞品快速迭代。
- 机会：线下活动密度、移动支付普及、摊主轻数字化诉求、地图发现差异化。

• 2.1.1 指标定义与公式

- 激活率 = 首单摊主数 / 新注册摊主数。
- 订单效率 = 提交到完成耗时的中位数与 90 分位数 (P50/P90)。
- 退款规范率 = 合规退款数 / 退款总数 (合规：状态与金额一致、流程完整)。
- 留存率 = 次日/七日 留存摊主数 / 活跃摊主数。
- 地图到场转化率 = 导航点击数 / 地图浏览用户数。

• 2.1.2 指标分层与口径

- 分层：按城市/活动/摊位类型 (餐饮/非餐饮)、设备 (Android/iOS)。
- 口径：以客户端可观测事件为准，弱网与离线事件在同步完成后计入。

• 2.1.3 目标值与里程碑 (建议)

- T0 (首版)：激活率≥30%，订单效率 P50≤30s，退款规范率≥98%。
- T1 (两周)：激活率≥40%，订单效率 P50≤25s，地图转化率≥5%。
- T2 (四周)：留存率次月≥25%，热门商品统计准确率≥99%。

• 2.1.4 采集与校验

- 事件：页面曝光、加购、下单、退款、地图点击、导航调用。
- 校验：异常事件占比控制，埋点缺失自动报警 (后续服务端对接)。

• 2.1.5 展示与复盘

- 仪表盘以折线/柱状与漏斗展示；每次迭代进行指标复盘与策略调整。### 2.6 用户价值陈述
- 摊主：高峰期 30 秒内完成开单；弱网仍可记账并自动同步；退款有明确与可控流程。
- 顾客：在地图中快速找到摊位并导航到达；看到基础信息与优惠提示。

- 管理协作方：活动信息明确，摊位登记与曝光有序，风险可控。

2.7 场景优先级矩阵（P0→P3）

- P0：开摊收银、订单退款、商品维护基础、地图浏览与导航。
- P1：优惠券基础、报表基础、通知中心。
- P2：活动聚合页、标签促销、评价与举报增强。
- P3：IM 沟通、复杂营销引擎、支付全闭环。

2.8 约束条件与权衡

- 离线与弱网优先保障录单与同步；交互层级与动效保持简洁。
- 强类型与平台差异通过条件编译隔离，避免跨平台影响。
- 功能取舍以“降低学习成本与提高效率”为主导。

2.9 北极星指标（建议）

- 摊主周活（WAU）与单摊订单数；地图到场转化；订单效率 P50/P90。
- 指标稳定提升与用户反馈改善作为版本成功标志。

18. 设计评审与流程管理

18.1 评审角色与职责

- 产品经理：提出需求、明确目标与验收标准、维护迭代优先级。
- 技术负责人：评估技术可行性、复杂度与风险、给出实现路径。
- 前端工程：uvue/UTS 实现方案与页面交互设计评审。
- 原生工程：Android/iOS 插件能力评审与条件编译策略确认。
- 测试工程：用例设计、覆盖范围与验收口径评审。
- 运维与发布：构建、灰度与回滚策略评审。

18.2 流程阶段

- 需求澄清：输出需求说明与目标/KPI、边界与非目标。
- 方案评审：输出技术设计、页面流程、类型定义与接口方案。
- 开发实现：按章节与模块推进，保持命名与路径一致。
- 联调与自测：完成功能闭环、异常与弱网场景验证。
- 测试验收：执行测试矩阵与缺陷处理，达标后准入发布。
- 上线复盘：指标对比、问题记录与下一迭代目标制定。

18.3 评审清单（示例）

- 目标与非目标是否明确，验收口径是否可量化。

- 页面流程是否闭环，交互是否简洁与可访问。
- 类型是否强约束，空值与边界是否覆盖。
- 平台差异是否通过条件编译隔离，原生调用是否规范。
- 埋点是否覆盖关键事件，日志是否分级与脱敏。
- 测试用例是否完整，弱网与离线是否包含。
- 构建与发布是否具备回滚与灰度策略。

18.4 输出物与留存

- 设计评审记录：结论、问题与改进项。
- 用例清单：按模块与场景的通过口径。
- 构建与发布记录：版本号、渠道与时间线。
- 指标复盘记录：目标达成情况与改进建议。

18.5 风险与跟踪

- 复杂度高的模块拆分迭代，减少一次性风险。
- 引入检查点（Checkpoints）与质量门（Quality Gates）。
- 对关键依赖（地图、通知、支付）制定降级与兜底策略。

19. 埋点字典与可观测性（扩展）

19.1 事件命名规范

- 命名规则：`page_action_target_result`，示例：
`map_click_stallcard_nav_success`。
- 维度字段：`city`、`activityId`、`device`、`network`、`os`、`appVersion`。
- 会话标识：`sessionId`，用户标识匿名化：`uidHash`。

19.2 字段字典（示例）

- `page`：`home/cashier/orders/product/map/my`。
- `action`：`view/click/submit/refund/nav/applyCoupon`。
- `result`：`success/fail/timeout/cancel`。
- `errorCode`：见第 20 章错误码字典。
- `amount`：订单金额（单位分）。
- `itemsCount`：购物车条目数。
- `durationMs`：操作耗时毫秒。
- `network`：`wifi/4g/5g/offline`。

19.3 采样与频率

- 列表曝光类事件采用 10% 采样，点击/提交类事件 100% 采集。
- 长时操作记录中位数（P50）与 90 分位（P90）。
- 异常事件（失败/超时）强制全量采集以便定位。

19.4 弱网策略与离线

- 离线缓冲：本地写入队列，网络恢复后批量上报。
- 去重策略：使用 `eventId`（时间戳+随机）与幂等键合并。
- 超时兜底：超过阈值仍不上报则写入“待人工同步”日志。

19.5 仪表盘与漏斗

- 仪表盘：活跃、订单效率、地图到场转化、退款规范率。
- 漏斗：曝光→浏览→加购→下单→支付成功。
- 维度：城市/活动/设备/网络。

20. 日志分级与错误码（扩展）

20.1 日志分级

- **DEBUG**：调试信息，开发阶段使用，线上按需采样。
- **INFO**：关键流程成功记录（下单成功、退款完成）。
- **WARN**：非致命异常（弱网重试、库存低）。
- **ERROR**：致命错误（数据写入失败、状态不一致）。
- **FATAL**：应用不可恢复错误（严重崩溃）。

20.2 日志域划分

- `cashier`、`orders`、`product`、`map`、`coupon`、`refund`、`report`、`security`、`network`、`storage`。

20.3 错误码规则

- 格式：模块-三位编号，如 `ORD-001`、`MAP-010`。
- 范围：`001-099` 参数/校验错误；`100-199` 网络错误；`200-299` 存储错误；`300-399` 状态机错误；`400-499` 权限错误；`500-599` 未知与第三方错误。

20.4 常见错误码列表示例

- `ORD-001` 订单金额为 0 或负数，拒绝提交。
- `ORD-002` 订单项数量非法，`qty<1`。
- `ORD-101` 提交网络超时，进入待同步队列。

- ORD-201 本地存储写入失败，重试 3 次后告警。
- ORD-301 订单状态非法流转，拒绝退款。
- REF-001 非 paid 订单请求退款，阻断。
- PRD-001 商品价格非法， $price \leq 0$ 。
- PRD-002 库存非法， $stock < 0$ 。
- MAP-010 定位权限未授权，提示并引导设置。
- MAP-011 导航调用失败，提供替代链接。
- CPN-001 优惠券过期或不适用，忽略并提示。
- SEC-401 非法访问或越权操作，拒绝并记录。
- NET-100 网络不可用，进入离线模式。

21. 性能指标与监控（扩展）

21.1 指标定义

- 首屏渲染耗时：从启动到首页完成渲染的时间。
- 交互响应时间：按钮点击到反馈出现的时间。
- 列表滚动帧率：滚动过程是否稳定在 60fps。
- 提交耗时：收银提交到订单完成的时间。
- 弱网重试次数：离线缓冲与重试计数。

21.2 采集方法

- UTS 端打点：在关键交互处记录时间戳与事件。
- 原生端监控：Android/iOS 插件记录耗时与异常。
- 统一上报：离线队列批量上报，避免频繁 IO。

21.3 目标阈值

- 首屏 $\leq 1s$ （中端机型），提交 $\leq 800ms$ （弱网除外）。
- 列表滚动稳定 60fps，交互响应 $\leq 100ms$ 。

21.4 压测场景

- 高并发点击与提交压测（模拟高峰期）。
- 大列表滚动与图片加载压测。
- 弱网/断网与网络抖动压测。

22. 兼容性测试矩阵（扩展）

22.1 设备与系统

- Android : 10/11/12/13 主流机型（小米、华为、OPPO、vivo）。
- iOS : 13/14/15/16 主流机型（iPhone 8–15）。

22.2 网络条件

- WiFi/4G/5G/离线，延迟与丢包模拟。

22.3 屏幕与安全区域

- 刘海屏/全面屏/小屏/大屏，安全区域适配。

22.4 权限与定位

- 定位/通知/相册/存储权限授权与拒绝场景用例。

22.5 用例示例（片段）

- 收银流程在 4G 弱网下提交 10 次，验证重试与幂等。
- 地图页在不同屏幕尺寸下卡片展示不溢出。
- 订单列表筛选与分页在低端机型不卡顿。

23. 无障碍细则（扩展）

23.1 字号与对比度

- 最小正文字号 $\geq 14\text{px}$ ，标题 $\geq 16\text{px}$ 。
- 对比度符合 WCAG 建议，暗色背景使用浅色文字。

23.2 触控与可点击区域

- 点击区域 $\geq 44\text{px}$ ；确保密集列表的可点区域不重叠。

23.3 文本与朗读

- 关键文案精准，避免歧义；重要提示提供朗读标签（可扩展）。

23.4 颜色与状态

- 不仅通过颜色区分状态，辅以形状/图标提示。

23.5 焦点与键盘

- 表单焦点切换合理，错误提示就近展示。

24. UI 组件规范扩展

24.1 Button 按钮

- 类型：主按钮/次按钮/危险按钮。
- 状态：默认/悬停（移动端省略）/禁用/加载。
- 尺寸：大/中/小；圆角与间距统一。

24.2 Card 卡片

- 用途：商品与摊位信息展示；含标题/副标题/操作区。
- 阴影与分隔：轻阴影与内边距标准化。

24.3 List 列表

- 单行与多行条目规范；标题与副标题对齐。
- 可滑动操作（扩展）：删除/置顶/收藏。

24.4 Form 表单

- 必填项标识；输入校验即时与失焦结合。
- 错误提示统一位置与样式。

24.5 Dialog 对话框

- 标题明确、按钮动词化；支持取消与确定。

24.6 Toast 提示

- 时长与位置统一；避免遮挡关键操作区域。

24.7 Tag/Badge 标签与徽章

- 表示类别或数量，颜色与含义统一。

25. 文案库与语气指南（扩展）

25.1 风格与语气

- 简洁、直接、友好；避免负面与难懂术语。

25.2 常用文案片段

- 收银成功：已完成收款，订单已记录。
- 退款成功：退款完成，账目已更新。
- 弱网提示：网络较差，已为你保存并稍后同步。
- 校验错误：请检查必填项与数值范围。

25.3 文案审核清单

- 是否清楚表达操作结果与下一步指引。
- 是否避免含糊与双重否定。
- 是否考虑无障碍读屏与多语言扩展。

26. 安全威胁模型（扩展）

26.1 STRIDE 分类

- 冒充（Spoofing）：伪造身份或权限。
- 篡改（Tampering）：非法修改本地或上报数据。
- 否认（Repudiation）：操作不可追踪或否认。
- 信息泄露（Information Disclosure）：隐私或敏感数据外泄。
- 拒绝服务（Denial of Service）：频繁请求导致应用不可用。
- 权限提升（Elevation of Privilege）：突破权限限制执行操作。

26.2 应对措施

- 最小化本地存储与字段脱敏；重要操作日志留痕。
- 请求限流与幂等；异常与重试有上限与报警。
- 权限检查与平台安全提示；避免越权路径。

26.3 安全测试用例（片段）

- 重复提交订单，校验幂等去重是否生效。
- 未授权访问订单详情，是否拒绝并记录。
- 弱网下数据是否保持一致并最终可达。

27. 隐私与数据合规（扩展）

27.1 数据分类与最小化

- 必要数据：订单明细、金额、时间、商品信息。
- 可选数据：摊位曝光与地图点击行为。

27.2 同意与撤回

- 明示隐私声明；允许用户在设置中撤回同意（扩展）。

27.3 数据留存与清理

- 本地待同步队列定期清理；用户可一键清理缓存。

27.4 第三方合规

- 支付与地图遵循第三方平台规范与条款。

28. 灰度发布与回滚方案（扩展）

28.1 发布节奏

- 双周/月度常规发布；紧急修复按需发布。

28.2 灰度策略

- 按城市或活动范围灰度；收集反馈与指标对比。

28.3 回滚策略

- 保留上版包与配置；重大缺陷快速回滚并记录。

29. 风险管理与应急预案（扩展）

29.1 风险分类

- 技术风险：性能、兼容性、崩溃。
- 业务风险：流程不清、退款误操作。
- 合规风险：隐私与内容违规。

29.2 预案与演练

- 线上重大故障演练与处置流程明确。

30. 版本管理与变更控制（扩展）

30.1 语义化版本

- 主版本.次版本.修订号；重大变更记录影响面与回滚方案。

30.2 变更日志

- 每版记录新增/修复/变更/破坏性变更。

31. 培训与上线准备（扩展）

31.1 培训材料

- 使用指南、常见问题、故障处理手册。

31.2 上线清单

- 版本号、渠道、隐私与合规材料、截图与图标。

32. 运维与巡检（扩展）

32.1 日常巡检

- 崩溃率、错误率、关键指标变化。

32.2 周期复盘

- 迭代指标对比与改进项输出。

33. 指标复盘模板（示例）

- 目标与结果对比、偏差原因分析、改进项、负责人与时间表。

34. 术语索引与词汇表（扩展）

- 激活率：新注册摊主在指定周期内完成首单的比例。
- 订单效率：从提交到完成的耗时统计（P50/P90）。
- 幂等：相同业务操作多次执行仅生效一次。
- 客单价：单订单平均金额。
- 到场转化：地图浏览到导航或实际到达的比例。

35. 附录 A：功能验收清单（扩展）

- 收银：加购、合计、提交、异常与兜底。
- 退款：仅限已支付订单、结果一致与记录完整。
- 商品：新增/编辑/删除、校验与图片上传（扩展）。
- 地图：城市/区域选择、聚合展示、导航调用。
- 报表：收入/单量/客单价/热门商品与退款统计。

36. 附录 B：测试用例表（扩展）

- 正常用例：关键流程与页面覆盖。
- 异常用例：弱网、离线、权限拒绝、数值非法。
- 边界用例：极值与空列表、长文本与大图片。

37. 附录 C：风险与问题跟踪（扩展）

- 风险记录：类别、影响、概率、应对与负责人。
- 问题记录：描述、状态（Open/In Progress/Resolved）、优先级与归档。

38. 附录 D：埋点事件详表（E001–E300）

说明：以下为客户端埋点事件的清单示例，采用统一命名与字段口径，便于测试执行与数据分析。字段默认包含

city/activityId/device/os/appVersion/network/durationMs/uidHash/sessionId，若与事件无关可省略。

38.1 首页（Home）事件

- E001 home_view 首屏曝光
- E002 home_click_nav_cashier 点击收银入口
- E003 home_click_nav_orders 点击订单入口
- E004 home_click_nav_product 点击商品入口
- E005 home_click_nav_map 点击地图入口
- E006 home_swipe_banner 滑动活动 Banner
- E007 home_click_banner_open 点击 Banner 打开活动页
- E008 home_view_quick_actions 快捷操作区曝光
- E009 home_click_quick_add_product 快速新增商品
- E010 home_click_quick_open_stall 快速开摊
- E011 home_view_notice 公告/提示曝光
- E012 home_click_notice_detail 查看公告详情
- E013 home_view_summary 今日统计曝光
- E014 home_click_summary_detail 查看统计详情
- E015 home_view_toast 首屏提示曝光
- E016 home_click_feedback 打开反馈入口
- E017 home_click_help 打开使用指南
- E018 home_view_version 版本信息曝光
- E019 home_click_update 检查更新
- E020 home_click_settings 打开设置

38.2 收银（Cashier）事件

- E021 cashier_view 页面曝光
- E022 cashier_click_add_item 点击加购商品
- E023 cashier_click_increase_qty 增加商品数量
- E024 cashier_click_decrease_qty 减少商品数量
- E025 cashier_input_qty 手动输入数量
- E026 cashier_input_price 手动输入价格（特殊场景）

- E027 cashier_apply_coupon 应用优惠券
- E028 cashier_remove_coupon 移除优惠券
- E029 cashier_calc_amount 计算合计金额
- E030 cashier_click_clear_cart 清空购物车
- E031 cashier_click_submit 提交订单
- E032 cashier_submit_success 提交成功
- E033 cashier_submit_fail 提交失败
- E034 cashier_submit_timeout 提交超时
- E035 cashier_queue_offline 进入离线队列
- E036 cashier_retry_submit 重试提交
- E037 cashier_view_error 校验错误曝光
- E038 cashier_input_focus 表单焦点变化
- E039 cashier_click_back 返回上一页
- E040 cashier_click_help 打开帮助
- E041 cashier_longpress_item 长按商品条目
- E042 cashier_remove_item 移除条目
- E043 cashier_edit_item 修改条目
- E044 cashier_view_toast 操作提示曝光
- E045 cashier_click_toast 点击提示
- E046 cashier_view_dialog 对话框曝光
- E047 cashier_click_dialog_confirm 对话框确认
- E048 cashier_click_dialog_cancel 对话框取消
- E049 cashier_view_shortcut 快捷键曝光（扩展）
- E050 cashier_use_shortcut 使用快捷键（扩展）
- E051 cashier_view_payment 支付方式曝光（扩展）
- E052 cashier_click_payment_select 选择支付方式（扩展）
- E053 cashier_click_print 打印小票（扩展）
- E054 cashier_click_share 分享订单（扩展）
- E055 cashier_view_network 弱网提示曝光
- E056 cashier_click_network_retry 点击重试
- E057 cashier_view_nav 导航返回曝光
- E058 cashier_click_nav_confirm 导航确认离开
- E059 cashier_view_pending 待提交队列曝光
- E060 cashier_click_pending_submit 提交待提交订单

38.3 订单 (Orders) 事件

- E081 orders_view 列表曝光
- E082 orders_filter_status 状态筛选
- E083 orders_filter_date 日期筛选
- E084 orders_scroll_list 列表滚动
- E085 orders_click_item 查看订单详情
- E086 orders_view_detail 详情曝光
- E087 orders_click_refund 申请退款
- E088 orders_refund_confirm 退款确认
- E089 orders_refund_cancel 退款取消
- E090 orders_refund_success 退款成功
- E091 orders_refund_fail 退款失败
- E092 orders_view_toast 提示曝光
- E093 orders_click_toast 点击提示
- E094 orders_export 导出数据 (扩展)
- E095 orders_search 搜索订单 (扩展)
- E096 orders_click_tag 标签筛选 (扩展)
- E097 orders_pagination 翻页 (扩展)
- E098 orders_longpress_item 长按条目 (扩展)
- E099 orders_swipe_item 滑动操作 (扩展)
- E100 orders_click_share 分享订单 (扩展)
- E101 orders_click_copy 复制订单号 (扩展)
- E102 orders_view_chart 图表曝光 (扩展)
- E103 orders_click_chart_filter 图表筛选 (扩展)
- E104 orders_view_error 错误曝光
- E105 orders_click_retry 重试操作
- E106 orders_view_network 网络状态曝光
- E107 orders_click_back 返回上一页
- E108 orders_click_help 打开帮助
- E109 orders_click_summary 打开汇总
- E110 orders_view_summary 汇总曝光
- E111 orders_click_quick_refund 快速退款 (扩展)
- E112 orders_view_quick_refund 快速退款曝光 (扩展)
- E113 orders_view_offline 离线队列曝光

- E114 orders_click_offline_submit 提交离线订单
- E115 orders_click_sort 排序切换
- E116 orders_view_empty 空状态曝光
- E117 orders_click_add 新建订单入口（扩展）
- E118 orders_view_filter_panel 筛选面板曝光
- E119 orders_toggle_filter_panel 筛选面板展开/收起
- E120 orders_apply_filter 应用筛选

38.4 商品（Product）事件

- E121 product_view 列表曝光
- E122 product_click_add 新增商品
- E123 product_click_edit 编辑商品
- E124 product_click_delete 删除商品
- E125 product_form_view 表单曝光
- E126 product_form_submit 表单提交
- E127 product_form_success 提交成功
- E128 product_form_fail 提交失败
- E129 product_form_error 校验错误
- E130 product_upload_image 上传图片（扩展）
- E131 product_upload_success 上传成功（扩展）
- E132 product_upload_fail 上传失败（扩展）
- E133 product_tag_add 添加标签
- E134 product_tag_remove 移除标签
- E135 product_search 搜索商品
- E136 product_filter_tag 标签筛选
- E137 product_filter_stock 库存筛选
- E138 product_view_toast 提示曝光
- E139 product_click_toast 点击提示
- E140 product_click_back 返回上一页
- E141 product_view_empty 空状态曝光
- E142 product_click_import 导入商品（扩展）
- E143 product_click_export 导出商品（扩展）
- E144 product_view_help 打开帮助
- E145 product_view_error 错误曝光
- E146 product_click_retry 重试操作

- E147 product_view_network 网络状态曝光
- E148 product_toggle_sort 排序切换
- E149 product_view_chart 商品图表曝光（扩展）
- E150 product_click_chart_filter 图表筛选（扩展）
- E151 product_bulk_edit 批量编辑（扩展）
- E152 product_bulk_success 批量成功（扩展）
- E153 product_bulk_fail 批量失败（扩展）
- E154 product_longpress_item 长按条目（扩展）
- E155 product_swipe_item 滑动操作（扩展）
- E156 product_copy_id 复制商品 ID（扩展）
- E157 product_view_detail 商品详情曝光（扩展）
- E158 product_click_detail 查看商品详情（扩展）
- E159 product_toggle_stock 切换库存显示（扩展）
- E160 product_toggle_price 切换价格显示（扩展）

38.5 地图（Map）事件

- E161 map_view 地图曝光
- E162 map_select_city 选择城市
- E163 map_select_region 选择区域
- E164 map_cluster_view 点聚合曝光
- E165 map_click_cluster 点击聚合点
- E166 map_view_stallcard 摊位卡片曝光
- E167 map_click_stallcard 查看摊位详情
- E168 map_click_nav 调用系统导航
- E169 map_nav_success 导航成功
- E170 map_nav_fail 导航失败
- E171 map_search 搜索摊位（扩展）
- E172 map_filter_tag 标签筛选（扩展）
- E173 map_filter_opened 开摊筛选（扩展）
- E174 map_toggle_layer 图层切换（扩展）
- E175 map_view_help 打开帮助
- E176 map_view_error 错误曝光
- E177 map_click_retry 重试操作
- E178 map_view_network 网络状态曝光
- E179 map_click_back 返回上一页

- E180 map_view_activity 活动页曝光
- E181 map_click_activity 查看活动详情
- E182 map_view_toast 提示曝光
- E183 map_click_toast 点击提示
- E184 map_view_empty 空状态曝光
- E185 map_click_refresh 刷新数据
- E186 map_zoom_in 放大地图
- E187 map_zoom_out 缩小地图
- E188 map_toggle_satellite 卫星图切换（扩展）
- E189 map_toggle_traffic 路况切换（扩展）
- E190 map_view_permission 定位权限曝光
- E191 map_click_permission 授权定位权限
- E192 map_permission_granted 权限授权成功
- E193 map_permission_denied 权限授权拒绝
- E194 map_view_citypicker 城市选择器曝光
- E195 map_click_citypicker 确认选择城市
- E196 map_view_regionpicker 区域选择器曝光
- E197 map_click_regionpicker 确认选择区域
- E198 map_view_cardcarousel 卡片轮播曝光（扩展）
- E199 map_swipe_cardcarousel 滑动卡片轮播（扩展）
- E200 map_click_cardcarousel 点击轮播卡片（扩展）

38.6 优惠券（Coupon）事件

- E201 coupon_view 列表曝光
- E202 coupon_click_apply 应用优惠券
- E203 coupon_click_remove 移除优惠券
- E204 coupon_view_detail 详情曝光
- E205 coupon_click_detail 查看详情
- E206 coupon_view_error 错误曝光
- E207 coupon_click_retry 重试操作
- E208 coupon_view_help 打开帮助
- E209 coupon_view_empty 空状态曝光
- E210 coupon_click_back 返回上一页
- E211 coupon_view_card 优惠卡片曝光
- E212 coupon_click_card 应用卡片优惠

- E213 coupon_expired 优惠过期
- E214 coupon_not_eligible 不适用
- E215 coupon_apply_success 应用成功
- E216 coupon_apply_fail 应用失败
- E217 coupon_view_toast 提示曝光
- E218 coupon_click_toast 点击提示
- E219 coupon_toggle_filter 筛选切换
- E220 coupon_apply_filter 应用筛选

38.7 退款 (Refund) 事件

- E221 refund_view 页面曝光
- E222 refund_click_apply 申请退款
- E223 refund_view_dialog 退款对话框曝光
- E224 refund_confirm 确认退款
- E225 refund_cancel 取消退款
- E226 refund_success 退款成功
- E227 refund_fail 退款失败
- E228 refund_view_reason 查看退款原因
- E229 refund_input_reason 输入退款原因
- E230 refund_view_toast 提示曝光
- E231 refund_click_toast 点击提示
- E232 refund_view_help 打开帮助
- E233 refund_view_error 错误曝光
- E234 refund_click_retry 重试操作
- E235 refund_view_network 网络状态曝光
- E236 refund_click_back 返回上一页
- E237 refund_view_record 退款记录曝光
- E238 refund_click_record 查看退款记录
- E239 refund_view_offline 离线队列曝光
- E240 refund_click_offline_submit 提交离线退款

38.8 报表与用户 (Report/User) 事件

- E241 report_view 报表曝光
- E242 report_click_filter 过滤器操作
- E243 report_export 导出报表

- E244 report_view_chart 图表曝光
- E245 report_click_chart_filter 图表筛选
- E246 report_view_help 打开帮助
- E247 report_view_error 错误曝光
- E248 report_click_retry 重试操作
- E249 report_view_toast 提示曝光
- E250 report_click_toast 点击提示
- E251 user_view 我的页面曝光
- E252 user_click_profile 点击资料
- E253 user_edit_profile 编辑资料
- E254 user_view_settings 设置曝光
- E255 user_click_settings 点击设置项
- E256 user_view_about 关于曝光
- E257 user_click_about 查看关于
- E258 user_view_version 版本信息曝光
- E259 user_click_clear_cache 清理缓存
- E260 user_clear_cache_success 清理缓存成功
- E261 user_clear_cache_fail 清理缓存失败
- E262 user_view_privacy 隐私页曝光
- E263 user_click_privacy 查看隐私声明
- E264 user_view_terms 协议页曝光
- E265 user_click_terms 查看用户协议
- E266 user_view_notifications 通知曝光
- E267 user_toggle_notifications 切换通知设置
- E268 user_view_language 语言页曝光
- E269 user_click_language 切换语言
- E270 user_view_feedback 反馈页曝光
- E271 user_submit_feedback 提交反馈
- E272 user_submit_feedback_success 提交成功
- E273 user_submit_feedback_fail 提交失败
- E274 user_view_help 打开帮助
- E275 user_view_error 错误曝光
- E276 user_click_retry 重试操作
- E277 user_view_network 网络状态曝光
- E278 user_click_back 返回上一页

- E279 user_view_empty 空状态曝光
- E280 user_click_share 分享应用
- E281 settings_view 设置页曝光
- E282 settings_toggle_darkmode 切换暗黑模式（扩展）
- E283 settings_toggle_location 切换定位权限
- E284 settings_toggle_notifications 切换通知权限
- E285 settings_view_about 关于页曝光
- E286 settings_click_about 查看关于详情
- E287 settings_view_update 更新页曝光
- E288 settings_click_update 检查更新
- E289 settings_update_available 有可用更新
- E290 settings_update_unavailable 无可用更新
- E291 settings_view_cache 缓存页曝光
- E292 settings_click_cache 清理缓存操作
- E293 settings_cache_success 清理成功
- E294 settings_cache_fail 清理失败
- E295 settings_view_privacy 隐私设置曝光
- E296 settings_toggle_privacy 切换隐私选项
- E297 settings_view_terms 协议设置曝光
- E298 settings_toggle_terms 切换协议选项
- E299 settings_view_help 帮助曝光
- E300 settings_click_help 查看帮助详情

39. 附录 E：错误码详细对照表（ERR-001–ERR-300）

说明：错误码与模块域保持一致，便于排查与记录。域标签为 [ORD|REF|PRD|MAP|CPN|SEC|NET|APP]。

39.1 错误码列表

- ERR-001 [ORD] 参数非法：合计金额为 0 或负数。
- ERR-002 [ORD] 参数非法：订单项数量小于 1。
- ERR-003 [ORD] 状态错误：pending 不允许退款。
- ERR-004 [ORD] 存储失败：本地写入失败。
- ERR-005 [ORD] 网络超时：提交超时进入离线队列。
- ERR-006 [ORD] 幂等冲突：重复提交，已忽略后续请求。
- ERR-007 [ORD] 数据不一致：订单与明细金额不一致。

- ERR-008 [ORD] 权限错误：越权访问订单详情。
- ERR-009 [ORD] 未知异常：未捕获的订单错误。
- ERR-010 [ORD] 上报失败：埋点事件上报失败。
- ERR-011 [ORD] 导出失败：订单导出失败。
- ERR-012 [ORD] 过滤错误：筛选条件非法。
- ERR-013 [ORD] 搜索错误：关键词为空或过长。
- ERR-014 [ORD] 分页错误：页码越界。
- ERR-015 [ORD] 打印失败：打印设备不可用（扩展）。
- ERR-016 [ORD] 分享失败：分享渠道不可用（扩展）。
- ERR-017 [ORD] 图表错误：数据加载失败（扩展）。
- ERR-018 [ORD] 排序错误：排序字段非法（扩展）。
- ERR-019 [ORD] 复制失败：复制订单号失败（扩展）。
- ERR-020 [ORD] 待同步错误：离线队列损坏。
- ERR-021 [REF] 参数非法：非 **paid** 订单请求退款。
- ERR-022 [REF] 状态错误：退款状态不一致。
- ERR-023 [REF] 原因缺失：未填写退款原因。
- ERR-024 [REF] 存储失败：退款记录写入失败。
- ERR-025 [REF] 网络超时：退款请求超时。
- ERR-026 [REF] 幂等冲突：重复退款请求。
- ERR-027 [REF] 权限错误：越权退款。
- ERR-028 [REF] 未知异常：未捕获的退款错误。
- ERR-029 [REF] 上报失败：退款埋点上报失败。
- ERR-030 [REF] 离线错误：离线退款队列失败。
- ERR-031 [PRD] 参数非法：价格 ≤ 0 。
- ERR-032 [PRD] 参数非法：库存 < 0 。
- ERR-033 [PRD] 校验错误：必填项缺失。
- ERR-034 [PRD] 上传失败：图片上传失败。
- ERR-035 [PRD] 存储失败：商品写入失败。
- ERR-036 [PRD] 网络超时：商品提交超时。
- ERR-037 [PRD] 搜索错误：关键词非法。
- ERR-038 [PRD] 过滤错误：筛选条件非法。
- ERR-039 [PRD] 批量失败：批量编辑失败。
- ERR-040 [PRD] 未知异常：未捕获的商品错误。
- ERR-041 [MAP] 权限错误：定位权限拒绝。

- ERR-042 [MAP] 导航失败：系统导航调用失败。
- ERR-043 [MAP] 网络超时：地图数据加载超时。
- ERR-044 [MAP] 参数非法：城市或区域参数缺失。
- ERR-045 [MAP] 图层错误：图层切换失败。
- ERR-046 [MAP] 搜索错误：关键词非法。
- ERR-047 [MAP] 聚合错误：点聚合失败。
- ERR-048 [MAP] 未知异常：未捕获的地图错误。
- ERR-049 [MAP] 上报失败：地图埋点上报失败。
- ERR-050 [MAP] 离线错误：离线导航队列失败。
- ERR-051 [CPN] 参数非法：优惠券过期。
- ERR-052 [CPN] 不适用：商品不适配优惠。
- ERR-053 [CPN] 存储失败：优惠记录写入失败。
- ERR-054 [CPN] 网络超时：优惠请求超时。
- ERR-055 [CPN] 幂等冲突：重复应用优惠。
- ERR-056 [CPN] 未知异常：未捕获的优惠错误。
- ERR-057 [CPN] 上报失败：优惠埋点上报失败。
- ERR-058 [CPN] 过滤错误：优惠筛选条件非法。
- ERR-059 [CPN] 离线错误：离线优惠队列失败。
- ERR-060 [CPN] 权限错误：越权优惠配置（扩展）。
- ERR-061 [SEC] 输入非法：注入或格式异常。
- ERR-062 [SEC] 访问拒绝：越权路径访问。
- ERR-063 [SEC] 数据泄露风险：敏感字段未脱敏。
- ERR-064 [SEC] 频率超限：请求过于频繁。
- ERR-065 [SEC] 会话异常：会话标识失效。
- ERR-066 [SEC] 未知异常：未捕获的安全错误。
- ERR-067 [SEC] 加密错误：加密/解密失败（扩展）。
- ERR-068 [SEC] 审计错误：重要操作未留痕（扩展）。
- ERR-069 [SEC] 合规错误：隐私声明缺失（扩展）。
- ERR-070 [SEC] 风险未处理：未执行预案（扩展）。
- ERR-071 [NET] 网络不可用：离线。
- ERR-072 [NET] 网络抖动：丢包与高延迟。
- ERR-073 [NET] DNS 解析失败。
- ERR-074 [NET] 连接失败。
- ERR-075 [NET] 读写超时。

- ERR-076 [NET] 上报失败：日志或埋点上报失败。
- ERR-077 [NET] 重试超限：超过重试次数。
- ERR-078 [NET] 未知异常：未捕获的网络错误。
- ERR-079 [NET] 代理异常：代理不可用（扩展）。
- ERR-080 [NET] 证书错误：TLS 校验失败（扩展）。
- ERR-081 [APP] 初始化失败：应用初始化异常。
- ERR-082 [APP] 配置错误：配置缺失或非法。
- ERR-083 [APP] 资源加载失败：静态资源不可用。
- ERR-084 [APP] 版本不兼容：不支持的系统版本。
- ERR-085 [APP] 模块缺失：依赖未加载。
- ERR-086 [APP] 条件编译错误：平台宏错误。
- ERR-087 [APP] 未知异常：未捕获的应用错误。
- ERR-088 [APP] 格式错误：数据格式不符合约定。
- ERR-089 [APP] 回滚失败：版本回滚失败。
- ERR-090 [APP] 灰度错误：灰度发布配置异常。
- ERR-091 [ORD] 合计错误：金额计算异常。
- ERR-092 [ORD] 购物车错误：条目合并异常。
- ERR-093 [ORD] 队列错误：待同步队列损坏。
- ERR-094 [ORD] 统计错误：报表口径不一致。
- ERR-095 [ORD] 导出格式错误：格式与规范不一致。
- ERR-096 [ORD] 图表渲染失败：渲染异常。
- ERR-097 [ORD] 复制失败：复制文本失败。
- ERR-098 [ORD] 分享渠道错误：不支持渠道。
- ERR-099 [ORD] 业务规则冲突：规则与状态不匹配。
- ERR-100 [ORD] 事务失败：原子性保障失败。
- ERR-101 [REF] 余额不足：退款余额不足（扩展）。
- ERR-102 [REF] 支付渠道错误：支付接口异常（扩展）。
- ERR-103 [REF] 对账错误：对账不一致（扩展）。
- ERR-104 [REF] 记录缺失：退款记录缺失。
- ERR-105 [REF] 校验失败：退款金额不合法。
- ERR-106 [REF] 超时失败：退款超时。
- ERR-107 [REF] 幂等去重失败：重复退款未去重。
- ERR-108 [REF] 业务规则冲突：退款规则不匹配。
- ERR-109 [REF] 日志缺失：关键日志未记录。

- ERR-110 [REF] 通知失败：通知下发失败。
- ERR-111 [PRD] 图片格式错误：格式不支持。
- ERR-112 [PRD] 标签错误：标签不合法。
- ERR-113 [PRD] 分类错误：分类不合法。
- ERR-114 [PRD] 排序错误：排序字段非法。
- ERR-115 [PRD] 批量规则冲突：批量编辑规则不匹配。
- ERR-116 [PRD] 资源缺失：图片或资源不存在。
- ERR-117 [PRD] 校验缺失：校验未执行。
- ERR-118 [PRD] 兼容性错误：机型兼容失败。
- ERR-119 [PRD] 内存溢出：加载过多资源。
- ERR-120 [PRD] 事务失败：原子性保障失败。
- ERR-121 [MAP] 城市列表加载失败。
- ERR-122 [MAP] 区域列表加载失败。
- ERR-123 [MAP] 卡片渲染失败。
- ERR-124 [MAP] 导航参数非法。
- ERR-125 [MAP] 聚合参数非法。
- ERR-126 [MAP] 定位异常：无可用定位。
- ERR-127 [MAP] 权限状态不一致。
- ERR-128 [MAP] 资源缺失：地图瓦片缺失。
- ERR-129 [MAP] 渲染失败：Canvas 异常（扩展）。
- ERR-130 [MAP] API 限流：调用频率过高（扩展）。
- ERR-131 [CPN] 规则冲突：多优惠冲突。
- ERR-132 [CPN] 规则不可用：不满足门槛。
- ERR-133 [CPN] 范围错误：不在有效期内。
- ERR-134 [CPN] 标签错误：标签不匹配。
- ERR-135 [CPN] 优先级错误：优先级定义错误。
- ERR-136 [CPN] 金额错误：计算异常。
- ERR-137 [CPN] 兼容性错误：机型兼容失败。
- ERR-138 [CPN] 存储错误：写入失败。
- ERR-139 [CPN] 上报错误：埋点失败。
- ERR-140 [CPN] 未知异常：未捕获错误。
- ERR-141 [SEC] 合规材料缺失：隐私材料缺失。
- ERR-142 [SEC] 个人信息过采集：超出最小化原则。
- ERR-143 [SEC] 日志脱敏缺失：未脱敏。

- ERR-144 [SEC] 黑名单拦截失败：规则未生效。
- ERR-145 [SEC] 限流失败：限流未生效。
- ERR-146 [SEC] 审计失败：操作未记录。
- ERR-147 [SEC] 漏洞风险：版本存在已知漏洞。
- ERR-148 [SEC] 安全策略缺失：策略未配置。
- ERR-149 [SEC] 签名错误：签名不匹配。
- ERR-150 [SEC] TLS 配置错误：证书不可用。
- ERR-151 [NET] 代理拦截：代理干扰。
- ERR-152 [NET] 重定向错误：循环重定向。
- ERR-153 [NET] 编码错误：响应编码错误。
- ERR-154 [NET] 解析错误：JSON 解析失败。
- ERR-155 [NET] 头部错误：请求头缺失。
- ERR-156 [NET] 体积过大：请求/响应过大。
- ERR-157 [NET] 压缩错误：压缩/解压失败。
- ERR-158 [NET] 连接复用失败：复用不可用。
- ERR-159 [NET] 缓存错误：缓存命中异常。
- ERR-160 [NET] 未知网络异常。
- ERR-161 [APP] 构建失败：打包异常。
- ERR-162 [APP] 渠道错误：渠道配置异常。
- ERR-163 [APP] 权限清单错误：Manifest 错误。
- ERR-164 [APP] 条件编译宏错误。
- ERR-165 [APP] 资源路径错误：路径不正确。
- ERR-166 [APP] 主题配置错误：主题不可用。
- ERR-167 [APP] 插件缺失：原生插件未安装。
- ERR-168 [APP] UI 适配错误：安全区域不适配。
- ERR-169 [APP] 动画错误：动效异常。
- ERR-170 [APP] 配置冲突：配置与代码不一致。
- ERR-171 [ORD] 金额精度错误：精度丢失。
- ERR-172 [ORD] 文案错误：提示不准确。
- ERR-173 [ORD] 无障碍错误：朗读标签缺失。
- ERR-174 [ORD] 交互错误：焦点未正确处理。
- ERR-175 [ORD] 空状态错误：缺少引导。
- ERR-176 [ORD] 异常兜底错误：兜底未生效。
- ERR-177 [ORD] 对账口径错误：口径不一致。

- ERR-178 [ORD] 版本兼容错误：旧版不兼容。
- ERR-179 [ORD] 指标采集错误：缺少埋点。
- ERR-180 [ORD] 指标上报错误：上报失败。
- ERR-181 [REF] 异常提示错误：文案不准确。
- ERR-182 [REF] 无障碍错误：朗读缺失。
- ERR-183 [REF] 指标采集错误：事件缺失。
- ERR-184 [REF] 指标上报错误：上报失败。
- ERR-185 [REF] 版本兼容错误：旧版不兼容。
- ERR-186 [REF] 事务错误：原子性失败。
- ERR-187 [REF] 风险未缓解：预案未执行。
- ERR-188 [REF] 离线对账错误：离线与在线不一致。
- ERR-189 [REF] 队列错误：退款队列损坏。
- ERR-190 [REF] 资源不足：内存或存储不足。
- ERR-191 [PRD] 文案错误：提示不准确。
- ERR-192 [PRD] 无障碍错误：朗读缺失。
- ERR-193 [PRD] 指标采集错误：事件缺失。
- ERR-194 [PRD] 指标上报错误：上报失败。
- ERR-195 [PRD] 版本兼容错误：旧版不兼容。
- ERR-196 [PRD] 事务错误：原子性失败。
- ERR-197 [PRD] 风险未缓解：预案未执行。
- ERR-198 [PRD] 离线错误：离线数据不一致。
- ERR-199 [PRD] 队列错误：商品队列损坏。
- ERR-200 [PRD] 资源不足：内存或存储不足。
- ERR-201 [MAP] 文案错误：提示不准确。
- ERR-202 [MAP] 无障碍错误：朗读缺失。
- ERR-203 [MAP] 指标采集错误：事件缺失。
- ERR-204 [MAP] 指标上报错误：上报失败。
- ERR-205 [MAP] 版本兼容错误：旧版不兼容。
- ERR-206 [MAP] 事务错误：原子性失败。
- ERR-207 [MAP] 风险未缓解：预案未执行。
- ERR-208 [MAP] 离线错误：离线数据不一致。
- ERR-209 [MAP] 队列错误：地图队列损坏。
- ERR-210 [MAP] 资源不足：内存或存储不足。
- ERR-211 [SEC] 文案错误：提示不准确。

- ERR-212 [SEC] 指标采集错误：事件缺失。
- ERR-213 [SEC] 指标上报错误：上报失败。
- ERR-214 [SEC] 版本兼容错误：旧版不兼容。
- ERR-215 [SEC] 事务错误：原子性失败。
- ERR-216 [SEC] 风险未缓解：预案未执行。
- ERR-217 [SEC] 离线错误：离线数据不一致。
- ERR-218 [SEC] 队列错误：安全队列损坏。
- ERR-219 [SEC] 资源不足：内存或存储不足。
- ERR-220 [SEC] 审计缺失：重要操作缺失记录。
- ERR-221 [NET] 文案错误：提示不准确。
- ERR-222 [NET] 指标采集错误：事件缺失。
- ERR-223 [NET] 指标上报错误：上报失败。
- ERR-224 [NET] 版本兼容错误：旧版不兼容。
- ERR-225 [NET] 事务错误：原子性失败。
- ERR-226 [NET] 风险未缓解：预案未执行。
- ERR-227 [NET] 离线错误：离线数据不一致。
- ERR-228 [NET] 队列错误：网络队列损坏。
- ERR-229 [NET] 资源不足：内存或存储不足。
- ERR-230 [NET] 缓存错误：缓存命中异常。
- ERR-231 [APP] 文案错误：提示不准确。
- ERR-232 [APP] 指标采集错误：事件缺失。
- ERR-233 [APP] 指标上报错误：上报失败。
- ERR-234 [APP] 版本兼容错误：旧版不兼容。
- ERR-235 [APP] 事务错误：原子性失败。
- ERR-236 [APP] 风险未缓解：预案未执行。
- ERR-237 [APP] 离线错误：离线数据不一致。
- ERR-238 [APP] 队列错误：应用队列损坏。
- ERR-239 [APP] 资源不足：内存或存储不足。
- ERR-240 [APP] 配置错误：配置冲突。
- ERR-241 [NET] 代理认证失败。
- ERR-242 [NET] HTTP 429 频率限制。
- ERR-243 [NET] HTTP 5xx 服务错误。
- ERR-244 [NET] TLS 握手失败。
- ERR-245 [NET] CDN 资源不可用。

- ERR-246 [NET] 路由错误：网络路由异常。
- ERR-247 [NET] 端口错误：端口不可用。
- ERR-248 [NET] MTU 错误：数据包过大。
- ERR-249 [NET] NAT 错误：地址转换失败。
- ERR-250 [NET] QoS 降级：服务质量降级。
- ERR-251 [ORD] 优惠冲突：优惠叠加冲突。
- ERR-252 [ORD] 税费错误：税费计算异常。
- ERR-253 [ORD] 汇率错误：汇率转换异常。
- ERR-254 [ORD] 小数精度错误：四舍五入异常。
- ERR-255 [ORD] 货币符号错误：显示不一致。
- ERR-256 [ORD] 本地化错误：日期/货币格式错误。
- ERR-257 [ORD] 语言错误：多语言文案缺失。
- ERR-258 [ORD] 指导异常：引导不准确。
- ERR-259 [ORD] 手势冲突：手势与操作冲突。
- ERR-260 [ORD] 安全区域错误：遮挡关键按钮。
- ERR-261 [MAP] 定位漂移：定位误差过大。
- ERR-262 [MAP] 权限弹窗错误：重复弹窗。
- ERR-263 [MAP] 路线规划失败：无可达路径。
- ERR-264 [MAP] 目的地错误：坐标非法。
- ERR-265 [MAP] 搜索分词错误：分词失败。
- ERR-266 [MAP] 布局错误：卡片溢出。
- ERR-267 [MAP] 动画错误：过渡异常。
- ERR-268 [MAP] 触控冲突：卡片与地图冲突。
- ERR-269 [MAP] 语义错误：标签语义不准确。
- ERR-270 [MAP] 合规错误：未提示合规信息。
- ERR-271 [APP] 灰度分组错误：分组不正确。
- ERR-272 [APP] 回滚冲突：文件冲突。
- ERR-273 [APP] 证书过期：签名证书过期。
- ERR-274 [APP] 渠道打包失败：渠道包异常。
- ERR-275 [APP] 资源占用过高：内存飙升。
- ERR-276 [APP] 电量异常消耗：后台消耗过高。
- ERR-277 [APP] 冷启动异常：启动时间过长。
- ERR-278 [APP] 热启动异常：回到前台过慢。
- ERR-279 [APP] 崩溃率超标：稳定性差。

- ERR-280 [APP] 监控失效：性能采集未启动。
- ERR-281 [SEC] 会话固定：会话未更新。
- ERR-282 [SEC] CSRF 风险：跨站请求风险。
- ERR-283 [SEC] XSS 风险：脚本注入风险。
- ERR-284 [SEC] 缓存投毒：缓存污染风险。
- ERR-285 [SEC] 重放攻击风险：请求被重放。
- ERR-286 [SEC] 供应链风险：依赖存在风险。
- ERR-287 [SEC] 第三方 SDK 风险：权限过度。
- ERR-288 [SEC] 证书吊销风险：证书被吊销。
- ERR-289 [SEC] 隐私政策缺失：政策未展示。
- ERR-290 [SEC] 数据跨境风险：跨境传输风险。
- ERR-291 [NET] 运营商屏蔽：运营商限制。
- ERR-292 [NET] 端到端延迟过高。
- ERR-293 [NET] WiFi 门户拦截：认证未通过。
- ERR-294 [NET] 代理劫持：内容被篡改。
- ERR-295 [NET] IP 黑名单：被列入黑名单。
- ERR-296 [NET] 频段限制：频段不可用。
- ERR-297 [NET] 丢包率过高：网络质量差。
- ERR-298 [NET] 抖动过高：网络不稳定。
- ERR-299 [NET] 负载均衡异常：流量分配异常。
- ERR-300 [NET] 降级策略未生效：未执行降级。

40. 附录 F：测试矩阵补充条目（T301–T310）

- T301 收银在弱网下 5 次提交，验证幂等与队列。
- T302 地图选择城市后切换区域，卡片不溢出。
- T303 商品批量编辑 10 条，成功与失败混合校验。
- T304 订单快速退款后查看记录，状态一致。
- T305 优惠券过期与不适用提示准确且不遮挡。
- T306 设置清理缓存后重启，缓存确已清理。
- T307 我的页面切换语言，文案正确与日期格式本地化。
- T308 首页 Banner 滑动与点击，事件与导航正确。
- T309 报表筛选与导出，口径一致与格式正确。
- T310 无障碍读屏朗读按钮与标题，语义准确。