**Usdable** 节点计算机（**Able-Power v2.0**）**Phase 1** 产品开发文档：购买→购机赠送**AP** →年化按运行日释放**AP ·** 节点注册与管理（**MVP**）

**1.** 范围与目标

**1.1** 产品范围（**Phase 1**）

* 三大功能闭环：
  + 购买节点（订单支付）→ 即时一次性“购机赠送 AP”入账 → 生成年化按日释放计划
  + 节点注册与激活 → 设备运行（在线）→ 年化“运行 AP 奖励”按在线日发放
  + 节点基础管理（信息维护、转移/解绑、状态）
* 前端仅展示两类 AP：购机赠送 AP 与 运行年化 AP 奖励，以及订单/节点基础数据，不涉及兑换/提现/理财/交易/生态扩展。（这里如果不涉及提现，那么积分就是积分了，只有分红了）
* 新增：资产页“RWA资产代币展示”模块（仅展示）
  + 集中罗列生态内已上线的 RWA 资产代币：名称、类型、基础介绍、实时行情、官方解读入口
  + 明确声明“仅供展示不可购买不可兑换”，强化合规分层
  + 允许用户查看生态 RWA 全貌，加强对生态建设与使用行为的激励导向心智

**1.2** 业务目标（**MVP**）

* 打通“购买→购机赠送入账→创建运行年化释放计划→节点注册→激活→按在线日释放→前端查询（分栏展示）”的最小可用链路，2周内上线。
* 100% 合规与风险提示覆盖购买、激活、积分展示、资产展示流程（含 RWA 展示页“仅展示不可购买不可兑换”的强提示）。
* 前后端接口与数据模型以可扩展为前提，满足快速后续迭代；两类积分（购机赠送/运行年化）计算公式、参数定义、接口返回字段同步统一，便于开发与业务对齐。
* 支撑现阶段主业务流快速推行，同时以“RWA资产代币展示”模块提升生态透明度与用户心智认知。

**1.3** 严禁提到字眼

* 任何形式的积分兑换、提现、转让或投资理财功能。
* 二级市场/交易、收益承诺、理财化展示及复杂生态玩法。
* 分钟级心跳计产、算力考核、复杂运维/协议适配/AI 推理等非本期必需能力。
* RWA 资产代币的购买、兑换、交易、做市或任何撮合能力（仅信息展示）。

**1.4** 合规与风险原则（格外注意）

* AP 积分为“设备技术服务计量值”，包含：购机赠送 AP（一次性入账）与运行年化 AP 奖励（按设备运行在线日计发）。
* 不具有现金/证券/虚拟货币属性，不承诺任何收益或增值。
* 全链路提示与确认：购买页、订单页、激活页、节点详情页与积分页面等关键界面均展示合规文案与风险提示。
* RWA 资产代币信息为“生态信息展示”，不提供购买、兑换或交易入口，不构成任何投资建议；行情来自第三方公开数据源，可能存在延迟或误差。

**2.** 整体流程概览（三大闭环）

**2.1** 闭环一：购买与创建年化日释放计划

1. 用户下单并支付成功。
2. 即时入账“购机赠送 AP”：Gift\_AP = 订单含税金额（USD） × 100（AP/USD）；生成一笔“purchase\_gift”类型积分流水。
3. 按机型价格与年化比例计算“运行年化 AP 奖励”的年度总额与日基础额（详见 4.1）：
   * 年度运行 AP 总额 AP\_total = 金额（USD） × 年化比例 × 100
   * 日基础额 AP\_daily = AP\_total ÷ 365
4. 为订单下每台节点生成“运行年化 AP 日释放计划”（默认周期 365 天；最后一日补差）。
5. 将计划与订单、节点占位（未激活时计划为“待启动”）关联。
6. 订单页与“积分明细/计划”可见两类积分：购机赠送 AP（已入账）与运行年化计划（进度）。
7. 支持退款/部分退款回滚：购机赠送 AP 可按退款金额比例冲销；运行年化计划重算（见 4.5）。

**2.2** 闭环二：节点注册与激活

1. 用户收到设备 → 扫码/输入序列号进行注册绑定。
2. 填写节点名称、位置等信息 → 提交。
3. 设备首次上线握手 → 服务端校验设备身份与订单归属 → 激活成功。
4. 激活成功即刻启动对应“运行年化 AP 日释放计划”（当日在线判定通过时可计发当日额度）。
5. 前端节点列表与详情可查询状态、基础数据与关联订单。

**2.3** 闭环三：按在线日释放**“**运行年化 **AP** 奖励**”**

1. 发放口径：仅在设备处于运行（在线）状态的自然日计发，当天未在线则不发放、不补发、不结转。
2. 每日 00:05（UTC+8）批量执行当日释放；亦支持激活日即时补发当日额度（需当日在线）。
3. 前端“积分总览/明细/节点详情/订单详情”分别聚合展示：
   * 购机赠送 AP：累计已得
   * 运行年化 AP 奖励：累计已得、本日释放、剩余释放天数、已运行天数（累计在线日）
4. 释放中断/调整条件：退款/部分退款、订单关闭、异常合规冻结、解绑/转移、离线（当日不发）。

**2.4** 例外与回滚流程（暂不支持退款，此项留下备用）

* 订单取消/全额退款：
  + 取消运行年化计划并冲销计划内已发放 AP（reversal）。
  + 冲销购机赠送 AP 全额（gift\_reversal）；余额不足记负数并标记“待补扣”。
* 部分退款：按退款金额占比同步处理两类积分
  + 购机赠送 AP：按退款金额 × 100 冲销对应 AP。
  + 运行年化计划：按新金额重算（见 4.5）。
* 节点转移：解绑 → 目标账户绑定，运行年化计划剩余额度与剩余天数迁移到新账户；当日起若新节点在线则当日计发。
* 设备置换/维修：保持计划关联（node\_id 迁移或后台等价迁移），全程合规提示与留痕。

**3.** 功能说明（**MVP**）

**3.1 F1** 订单支付与积分入账、计划创建

* 触发时机：订单支付成功（支付回调/对账确认）。
* 记账与计算：
  + 购机赠送 AP（即时入账）= 订单含税金额（USD） × 100（AP/USD）
    - 流水类型：purchase\_gift；入账保留 2 位小数（通常整数）。
  + 运行年化 AP（计划项）
    - 年度总额 AP\_total = 金额 × 年化比例 × 100
    - 日基础额 AP\_daily = AP\_total ÷ 365（计划内部高精度，入账保留 2 位，最后一日补差）
* 计划状态：待启动（未激活）/运行中/暂停/已完成/已取消。
* 前端展示：
  + 订单完成页：展示“购机赠送 AP 已入账”与“已创建运行年化日释放计划”；显示：购机赠送 AP、预计年度运行 AP、预计日释放额、预计释放天数、计划状态、合规提示。
  + 订单详情：分栏展示两类积分概要与计划进度。
* 异常与回滚：
  + 订单关闭/全额/部分退款：购机赠送 AP 按金额等值冲销；运行年化计划按规则重算（见 2.4/4.5）。
* 验收
  + 支付成功后 ≤ 10s 完成：购机赠送入账 + 计划创建；幂等保障（同一 order\_id 仅一次入账与一套计划/每台节点一份子计划）。
  + 前端与接口数据一致，分栏清晰。

**3.2 F2** 节点注册、激活与管理

* 注册方式：扫码（序列号+校验码）或手输序列号。
* 激活条件：设备首次上线心跳与注册记录匹配；订单归属一致；未被他人绑定。
* 激活行为：启动运行年化计划；当日若在线判定通过且当日未发放则发放当日额度。
* 基础管理：
  + 信息更新（名称、位置、备注、标签）。
  + 状态查看（待激活/已激活/在线/离线/冻结/已解绑，最后心跳）。
  + 绑定/解绑（解绑二次确认；解绑当日起不计发年化奖励）。
* 前端展示：
  + 节点列表：节点名、机型、状态（在线/离线）、最后心跳、关联订单、剩余释放天数、已运行天数。
  + 节点详情：基础信息、订单信息、购机赠送 AP、运行年化 AP（累计/本日）、剩余释放天数、已运行天数、计划状态、合规提示。
* 验收
  + 注册-激活成功率≥99%；误绑/抢绑严格禁止。
  + 激活日在线即刻可计发；状态延迟≤10s。

**3.3 F3** 运行年化 **AP**（按在线日计划执行）

* 释放触发：
  + 定时任务：每日 00:05（UTC+8）执行当日批量发放。
  + 即时触发：激活成功后，如当日在线且当日未释放则即时发放当日额度。
* 在线判定（MVP 口径）：
  + 当日在线定义：该节点在“当日 00:00–24:00（UTC+8）”区间内出现≥1次有效心跳（last\_heartbeat\_at 落在当日区间）。
  + 当日未在线：当日不发放、不补发、不结转。
* 精度与分摊：
  + 使用计划中的日基础额（AP\_daily），入账保留 2 位小数；最后一日补差至 AP\_total。
* 风控与幂等：
  + 每个计划每个自然日仅允许一笔“annual\_release\_run”流水（幂等键：plan\_id+date）。
  + 合规冻结/订单异常/解绑/离线等状态下跳过发放并记录原因。
* 前端展示：
  + 积分总览：分栏卡片—购机赠送 AP（累计），运行年化 AP（累计、本日、近7日趋势）。
  + 节点详情：展示运行年化计划进度（已释放天数/剩余天数/已运行天数）。
* 验收
  + 在线日计发准确；离线日不计发；异常状态恢复 ≤ 1 分钟内生效；不重复入账。

**3.4 F4** 前端展示与交互（分栏四要素）

* 必显内容（各相关页，分栏展示）：
  + 购机赠送 AP：累计已得、入账时间、关联订单
  + 运行年化 AP 奖励：累计已得、本日释放、剩余释放天数、已运行天数、关联订单/节点
  + 订单信息（机型、金额、年化参数为“内部计算口径”、订单状态）
* 禁止展示：
  + 兑换、提现、收益率/年化收益、财务化图表、交易按钮。
  + RWA 资产代币的购买、兑换、交易或跳转第三方交易入口。
* 交互要求：
  + 全局醒目“技术积分”标识与合规提示。
  + 明细可筛选（类型：purchase\_gift/annual\_release\_run/reversal/plan\_adjust/手工调整；时间）、可导出（CSV）。
  + 新增：资产页“RWA资产代币展示”模块
    - 列表字段：代币名称/符号、类型（RWA 类别，如国债、票据、不动产等）、基础介绍（≤80字）、实时行情（价格、24h 涨跌幅、流通市值/供给，来源标注）、官方解读入口（链接）
    - 顶部显著声明与图标：仅供展示，不提供购买/兑换/交易服务；数据来自第三方，可能延迟或不准确
    - 行为：详情弹窗（基础介绍、合规说明、官方/白皮书/公告链接），外链“官方解读”跳转（需二次确认）

**3.5 F5** 合规与风险提示（全流程覆盖）

* 统一文案（示例）：
  + “AP 积分为设备技术服务计量值，包含购机赠送与运行年化两部分。积分不具备任何资产属性，不可交易、不可转让、不可兑换现金或其他资产，不承诺任何收益或回报。运行年化 AP 仅在设备运行（在线）状态的自然日按规则发放。”
  + “RWA 资产代币信息为生态展示，不构成任何投资建议，不提供购买、兑换或交易服务。行情数据来自第三方，或存在延迟、误差或中断。”
* 展示位置：
  + 购买页、订单完成页、节点激活页、节点详情页、积分总览页、积分明细页。
  + 资产页（RWA展示）页头与详情弹窗顶部固定展示合规与免责声明。
* 用户确认：
  + 首次购买与首次激活需勾选阅读并同意《技术积分使用说明与风险提示》。
  + RWA 资产页首次访问显示“仅展示不可购买不可兑换”的确认提示（本地记忆）。
* 审计留痕：
  + 记录文案版本、时间、用户确认 IP 与指纹摘要、订单/计划映射；RWA 数据源与版本留痕。

**3.6 F6** 运维与监控（最小）

* 运营控制台（内部）：
  + 订单-计划创建对账、异常订单处理、手工调整（双人审批）。
  + 计划看板（运行中/暂停/已完成/异常）、日释放成功率与失败重放；在线判定统计（在线/离线/跳过）。
  + RWA 资产目录管理（数据源配置、开关、展示顺序、分类；只读展示）。
* 告警：
  + 发放幂等冲突、计划执行失败、退款重算失败、负数余额待补扣、合规冻结；RWA 数据源异常。

**4.** 参数与规则

**4.1** 机型**-**年化参数与示例（**MVP**）

* 统一换算：1 USD = 100 AP
* 计划周期：默认 365 天（自然日，UTC+8）
* 参数定义
  + P：机器售价（USD，订单含税金额/台或订单合计按台分摊）
  + r：年化比例（小数，例如 8% 记为 0.08）
  + k：AP/USD 换算系数（固定为 100 AP/1 USD）
  + Gift\_AP：购机赠送 AP（一次性入账）
  + AP\_total：年度“运行年化 AP 奖励”实际释放总额
  + AP\_daily：运行年化日基础额（计划按在线日入账）
* 计算公式（前后端、接口一致）
  + A) 购机赠送 AP（一次性入账）= P × k
  + B) 年度运行 AP 总额 = P × r × k
  + C) 运行年化每日基础额 = P × r × k ÷ 365
* 示例（标准型/进阶型）
  + 标准型（P=1,980 USD，r=8%）：AP\_daily ≈ 43.40 AP/天
  + 进阶型（P=3,980 USD，r=10%）：AP\_daily ≈ 109.04 AP/天
  + 说明
    - Gift\_AP 分别为：198,000 AP 与 398,000 AP（购买即入账）
    - AP\_total 分别为：15,840 AP 与 39,800 AP（计划精度为准），仅在在线日计发，最后一日补差
* 示例参数表（后台可配置）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **型号** | **售价 P (USD)** | **年化 r** | **换算 k (AP/USD)** | **购机赠送 Gift\_AP (AP)** | **年度运行 AP\_total (AP)** | **日基础额 AP\_daily (AP/天)** |
| 标准型 | 1,980 | 0.08 | 100 | 198,000 | 15,840 | ≈ 43.40 |
| 进阶型 | 3,980 | 0.10 | 100 | 398,000 | 39,800 | ≈ 109.04 |

* 说明
  + 运行年化“日基础额”按计划内部高精度累计，入账保留 2 位小数，最后一日补差。
  + 购机赠送 AP 即时入账；运行年化 AP 仅在在线日发放，不补发、不结转。

**4.2** 发放计算、在线与时间规则

* 计算精度：
  + 计划内部累计精度：4 位小数；入账精度：2 位小数；最后一日补差，确保合计=AP\_total。
* 时间口径：
  + 自然日边界：UTC+8 的 00:00；执行时间：每日 00:05 发放。
* 在线判定（MVP）：
  + 当日在线：当日 00:00–24:00 区间出现≥1次有效心跳（last\_heartbeat\_at 落在当日）；否则视为离线。
  + 离线日：当日不发放、不补发、不结转；日志标记 skip\_reason=offline。
* 暂停与恢复：
  + 合规/退款处理中/解绑：计划暂停（不发放）；恢复后按剩余天数等额分摊继续执行。
* 转移与置换：
  + 计划可迁移到新 node\_id 或新 owner\_user\_id，保留剩余额度与天数；在线日规则延续。

**4.3** 节点状态机（简化）

* 状态：pending\_activation → active → suspended → transferred → deactivated
* 在线视图（瞬时态，非主状态）：online/offline（由 last\_heartbeat\_at 推导，当日前是否在线）
* 触发：
  + 激活成功：pending\_activation → active（启动计划）。
  + 合规冻结/异常：active → suspended（计划暂停）。
  + 解绑/转移完成：active/suspended → transferred（计划迁移后节点回到 pending\_activation 或由新节点接续）。
  + 注销/退货完成：→ deactivated（计划取消或已完成）。
* 年化发放与状态关系：
  + active 且当日在线 → 发放
  + active 且当日离线 → 跳过
  + suspended/解绑 → 暂停
  + transferred/deactivated → 停止原计划

**4.4** 数据模型（核心字段）

* 用户账户
  + user\_id, ap\_balance, ap\_frozen, kyc\_status
* 订单
  + order\_id, user\_id, model\_code, quantity, amount\_usd, status(paid/refunded/closed), paid\_at
  + 统计字段：gift\_ap\_amount（=amount\_usd×100，用于展示与对账）
* 积分流水
  + ledger\_id, user\_id, node\_id(可空), type(purchase\_gift/annual\_release\_run/reversal/plan\_adjust/manual\_adjust/gift\_reversal), amount, balance\_after, ref\_id(订单/计划/退款), created\_at, remarks, legal\_text\_version
* 节点
  + node\_id, serial\_no, model\_code, status, owner\_user\_id, name, location, tags, last\_heartbeat\_at, activated\_at, order\_id
* 运行年化 AP 释放计划
  + plan\_id, order\_id, node\_id(待绑定时可空), model\_code, price\_usd(P), annual\_rate(r), ap\_total, daily\_ap\_base, start\_date, end\_date, released\_days, released\_ap, remaining\_ap, remaining\_days, status(scheduled/running/paused/completed/canceled), next\_run\_date, timezone(UTC+8)
  + 统计扩展：running\_days（累计在线发放日）, skipped\_days（累计离线跳过日）
  + 展示扩展：gift\_ap\_amount（订单购机赠送 AP 聚合值，只读）、formula\_version
* 计划-日执行日志（审计与幂等）
  + plan\_id, date, scheduled\_ap, released\_ap, ledger\_id, status(success/skip/error), skip\_reason(offline/suspended/refund/...), error\_code, executed\_at, idempotency\_key
* 说明
  + 设备心跳不参与按分钟计产；仅用于“当日是否在线”的判定。
  + 购机赠送 AP 通过独立流水 purchase\_gift 入账；不可与年化发放混淆。

**4.5** 退款**/**冲销与计划重算规则

* 全额退款：
  + 购机赠送 AP：全额冲销（gift\_reversal）。
  + 运行年化：取消计划（canceled），即时冲销已发放 AP（reversal）；余额不足记负数并标记“待补扣”。
* 部分退款：
  + 新金额 = 原金额 − 退款金额
  + 购机赠送 AP：冲销退款金额 × 100 的等值 AP（gift\_reversal），幂等保障（refund\_id+order\_id）。
  + 运行年化：新 AP\_total = 新金额 × r × 100
    - 若已发放 AP > 新 AP\_total：冲销差额；计划标记“已完成”。
    - 否则：remaining\_ap = 新 AP\_total − 已发放 AP；remaining\_days = 原剩余天数（≥1）；daily\_ap\_base = remaining\_ap ÷ remaining\_days；次日生效。
* 幂等：
  + 发放幂等：plan\_id + date
  + 冲销幂等：refund\_id + plan\_id / refund\_id + order\_id（购机赠送）
  + 重算幂等：adjustment\_id

**5.** 界面与交互规范（前端仅展示必要信息）

**5.1** 页面清单

* 购买确认页（提示购机即赠送 AP 与售后周期内运行年化发放）
* 订单完成页（展示购机赠送入账与计划创建信息及合规提示）
* 节点列表页（基础信息+在线/离线状态+剩余释放天数+已运行天数）
* 节点详情页（基础信息、订单信息、购机赠送 AP、运行年化 AP：累计/本日/剩余/已运行天数、计划状态）
* 积分总览页（分栏：购机赠送、运行年化；总额、当日、近7日趋势）
* 积分明细页（类型/时间筛选，支持导出）
* 节点注册/激活页（扫码/手输序列号，确认协议与风险提示）
* 资产页（RWA资产代币展示，仅展示不可购买不可兑换）

**5.2** 关键页面字段与交互

* 订单完成页
  + 字段：订单号、机型、数量、订单金额（USD）、购机赠送 AP（入账成功）、年度运行 AP 总额、日基础额、预计释放天数、计划状态、创建时间
  + 文案：AP 为设备技术服务计量值，不可交易/提现/转让，不承诺任何收益；运行年化 AP 仅在在线日发放
* 节点列表
  + 字段：节点名、机型、状态（在线/离线/冻结）、最后心跳、关联订单号、剩余释放天数、已运行天数
  + 操作：查看详情、编辑信息、解绑（危险操作需二次确认）
* 节点详情
  + 模块：基础信息、订单信息、购机赠送 AP、运行年化 AP（累计/本日）、计划进度（已释放/剩余/已运行天数）、风险提示
* 积分总览
  + 卡片（分栏）：购机赠送（累计）、运行年化（累计/当日/近7日趋势）
  + 来源占比：purchase\_gift/annual\_release\_run/reversal/adjust
* 积分明细
  + 列表：时间、类型（purchase\_gift/annual\_release\_run/reversal/plan\_adjust/手工调整）、数量、关联对象（订单/节点/计划）、备注
  + 过滤：时间范围、类型
  + 导出：CSV
* 资产页（RWA资产代币展示）
  + 列表字段：名称、符号、类型（RWA 类别）、实时价格、24h 涨跌幅、流通/总供给、官方解读入口（链接/跳转）
  + 详情弹窗：基础介绍、合规说明、数据源与更新时间、项目官网/白皮书/公告链接
  + 全局提示：页头固定“仅供展示，不提供购买/兑换/交易服务；行情数据来自第三方，可能延迟或不准确”
  + 行为限制：无任何下单/兑换/交易按钮；外链打开前二次确认

**5.3** 文案与提示位置

* 所有涉及 AP 展示位置均在显著区域展示“技术积分声明”
* 首次购买与首次激活展示弹窗须勾选同意《技术积分使用说明与风险提示》
* 禁止展示收益率、理财化词汇与任何投资暗示
* 资产页（RWA 展示）页头与详情弹窗顶部固定展示“仅展示不可购买不可兑换，非投资建议；数据来自第三方”的合规提示

**6. API** 与服务（**MVP** 最小集）

**6.1** 服务模块

* 订单服务：订单状态回调、对账、购机赠送入账与计划创建触发
* 计划服务：计划创建/启动/暂停/恢复/完成/取消、日释放任务、在线判定、重算与补差
* 积分服务：入账、冲销、余额查询、流水查询、幂等控制
* 节点服务：注册、绑定/解绑、激活、在线状态查询（基于最后心跳）
* 风控服务：合规冻结/解冻、负数余额处理策略
* 合规服务：文案版本管理、用户确认留痕
* 资产目录服务（RWA 展示，仅读）：数据源抓取与缓存、数据健康监测、展示顺序与分类控制

**6.2** 接口列表（概要）

* 订单
  + POST /orders/{order\_id}/paid-callback
    - 幂等：同一 order\_id 仅一次
    - 行为：记账 purchase\_gift；创建运行年化计划（按节点/台）
  + GET /orders/{order\_id}/release-plan
    - 返回：gift\_ap\_amount, ap\_total, daily\_ap\_base, formula\_version, per\_node\_plans[]
* 节点
  + POST /nodes/register
  + POST /nodes/{node\_id}/activate（启动计划并执行当日在线发放，幂等）
  + POST /nodes/{node\_id}/unbind（计划暂停并待迁移/取消）
  + GET /nodes/{node\_id}
    - 返回：gift\_ap\_amount（订单聚合）、ap\_total、daily\_ap\_base、running\_days、remaining\_days、online\_status、last\_heartbeat\_at
* 计划与释放
  + POST /plans/{plan\_id}/run-daily?date=YYYY-MM-DD（按在线判定发放，幂等）
  + POST /plans/{plan\_id}/pause | /resume
  + GET /plans/{plan\_id}
    - 详情：gift\_ap\_amount（只读展示）、ap\_total、daily\_ap\_base、进度、running\_days、skipped\_days、日志、formula\_version
* 退款与调整
  + POST /orders/{order\_id}/refund-callback（处理购机赠送冲销与计划重算，幂等）
* 积分
  + GET /ap/balance（总余额）
  + GET /ap/summary（分栏聚合：purchase\_gift/annual\_release\_run/reversal/adjust）
  + GET /ap/ledgers?filters=...
* 合规
  + GET /legal/texts?scene=...
  + POST /legal/ack（用户确认留痕）
* RWA 资产展示（只读）
  + GET /rwa/tokens?category=...（name, symbol, category, description, price, change\_24h, supply, market\_cap, source, updated\_at, official\_links[], display\_only=true）
  + GET /rwa/tokens/{symbol}（基础介绍、合规提示、数据源、外部链接）
* 说明
  + 所有写操作需幂等键（idempotency-key）。
  + 在线判定在计划服务侧统一实现，接口返回 online\_status 与 running\_days 便于前端展示。

**7.** 权限与角色

* 用户：节点注册/激活、查看自身订单/计划/积分、解绑自身节点；查看 RWA 资产展示（只读）。
* 运营：订单对账、购机赠送冲销校验、计划重算与手工调整（双人审批）、冻结/解冻；RWA 数据源与展示配置管理（只读数据与展示层级）。
* 审计：查看日志、订单-计划-流水一致性报表导出；RWA 展示日志与数据源版本留痕。
* 安全：访问控制与操作留痕（操作人、时间、理由）。

**8.** 计费与对账（最小）

* 对账周期：T+1 与支付渠道对账，差异重放“购机赠送入账/计划创建”。
* 发放幂等：plan\_id + date 唯一。
* 冲销幂等：refund\_id + plan\_id（年化）/ refund\_id + order\_id（购机赠送）唯一。
* 审计：订单-购机赠送流水-计划-发放流水-账户余额五方一致性校验与报表导出（CSV）。
* RWA 展示不涉及计费及对账，仅需记录数据源抓取与展示的审计日志。

**9.** 验收标准与测试要点

* 功能验收
  + 订单支付后自动：购机赠送 AP 入账 + 运行年化计划创建；覆盖重复回调、延迟回调、部分退款。
  + 节点注册/激活流程可用；激活当日若在线即刻发放当日额度。
  + 在线日发放与计划一致；离线日不发放；暂停/恢复/迁移/取消行为正确；最后一日补差正确。
  + 前端分栏展示两类积分，风险提示全覆盖，首购/首激活需确认。
  + 公式一致性：
    - 购机赠送 AP（P×100）即时入账
    - 年度运行 AP 总额（P×r×100）与日基础额（÷365）与接口、前端展示一致
    - 示例机型校验：≈ 43.40 AP/天、109.04 AP/天（以计划精度与补差为准）
* RWA 展示验收
  + 资产页正确展示名称、类型、基础介绍、实时行情、官方解读入口；数据源标识与更新时间可见。
  + 页头与详情弹窗均有“仅展示不可购买不可兑换、非投资建议”的固定提示；无任何购买/兑换/交易入口。
  + 外链跳转前二次确认；数据加载失败时降级提示与重试策略生效。
* 安全与合规
  + 合规冻结后计划暂停即刻生效；解冻后次日恢复。
  + 合规文案版本化与用户确认留痕可追溯。
  + 退款全额与部分退款重算准确；购机赠送冲销与年化冲销均幂等；负数余额标记“待补扣”。
* 性能
  + 计划创建与购机赠送入账延迟 ≤ 10s；日释放任务 P95 ≤ 1 分钟完成全量订单。
  + 列表/详情/明细查询 P95 ≤ 300ms（典型数据量）。
  + 幂等冲突率接近 0，可自动重试与告警。
  + RWA 列表/详情接口 P95 ≤ 300ms（缓存命中）；第三方数据异常时快速降级。

**10.** 上线计划与里程碑

* 第1周
  + 后端：订单回调→购机赠送入账→计划创建，数据模型（计划/流水/日志）、在线判定、日释放任务、退款回调与重算；补充 gift\_ap\_amount、formula\_version。
  + 前端：订单完成页（分栏展示）、积分总览/明细（分栏卡片与筛选）、节点注册/列表/详情（含在线状态、计划进度、购机赠送 AP 展示）。
  + 合规：文案定版、确认弹窗与留痕。
  + 资产页（RWA 展示）：基础列表与详情弹窗、合规声明与二次确认、数据源接入与缓存。
* 第2周
  + 回归与风控：幂等/回滚/暂停-恢复/迁移/补差/离线跳过流程。
  + 运营台：计划看板、在线判定统计、基础对账与手工调整（受控发布）；RWA 展示配置（顺序、分类、开关）。
  + 文档：帮助中心（技术积分说明与计算公式）、FAQ、异常处理手册。
* 风险与缓解
  + 支付回调抖动：消息队列+重试+幂等键。
  + 计划执行失败：批处理重试+死信队列+人工兜底工具。
  + 合规争议：全链路提示+确认留痕+文案法审。
  + 退款复杂边界：统一重算引擎+审计日志+沙箱回放。
  + RWA 数据延迟/异常：多源兜底+缓存熔断+展示降级（标注“数据延迟/不可用”）。

**11.** 埋点与监控

* 用户行为
  + 订单支付成功查看、节点注册提交、激活成功、解绑确认。
  + 积分明细筛选/导出、订单/计划查看（含分栏点击）。
  + RWA 资产页浏览、筛选、详情展开、官方解读外链点击（带来源标识与二次确认结果）。
* 系统事件
  + 购机赠送入账成功/失败、计划创建成功/失败、日释放成功/跳过/失败、补差执行。
  + 退款回调成功/失败、计划重算成功/失败。
  + 幂等冲突、合规冻结/解冻、负数余额产生/清零。
  + RWA 数据源抓取成功/失败、缓存刷新、熔断/恢复。
* 指标
  + 日释放成功率、离线跳过率、失败重试率、平均释放延迟。
  + 发放与计划一致性比对、退款重算正确率。
  + 前端页面加载/接口响应 P95。
  + RWA 展示可用率、数据时延、接口错误率、外链点击转化与二次确认通过率。

**12.** 合规文案（示例，需法审）

* 技术积分说明
  + “AP 积分为设备技术服务计量值，包含购机赠送与运行年化两部分。AP 不属于任何形式的货币或金融资产，不可交易、不可转让、不可兑换现金或其他资产，不承诺任何收益或回报。购机赠送 AP 将在支付完成后一次性入账；运行年化 AP 仅在设备运行（在线）状态的自然日按规则发放。”
* 风险提示
  + “节点设备的交付、激活、在线状态与账户状态可能受网络、物流、合规等因素影响。订单取消或退款将对应冲销购机赠送积分与调整运行年化计划。请理性使用设备并留意合规与售后规则。”
* RWA 展示说明
  + “RWA 资产代币信息仅为生态信息展示，不构成任何投资建议，不提供购买、兑换或交易服务。相关数据由第三方提供，可能存在延迟、误差或中断，请以官方渠道与项目方披露为准。”
* 用户确认
  + “我已阅读并同意《技术积分使用说明与风险提示》。”