

# Genex 券交易平台 - 软件开发需求规格

本文档基于《Genex 券交易平台 - 软件需求规格说明书 v4.1》提取的软件开发需求概要，供开发团队快速了解系统全貌

## 1. 系统概述

### 1.1 项目定位

构建一个券类资产的金融交易平台，实现券的完整金融生命周期管理：

发行方发行 → 一级市场销售 → 二级市场流通 → 估值定价 → 清算兑付 → 到期管理

### 1.2 核心价值

- 区块链是基础设施，不是用户界面——用户看到的是支付宝/Zelle，底层是Genex Chain
- 合约清算保护企业客户——消费环节平台不介入，客户数据不经过平台
- 券类型防火墙——消费型券(Utility)与投资型券(Securities)双轨隔离

### 1.3 核心目标

让每一张券都具备“价格 + 信用 + 流动性”，构建券金融交易的标准化底层系统。

## 2. 系统架构需求

### 2.1 总体架构

层级	功能	技术选型
用户层	Web2体验 (手机号注册、银行卡支付、中文术语)	React/Flutter + Ant Design Pro
翻译层	手机号→地址映射、Gas代付、术语翻译	Go微服务 + Redis
基础设施层	链上资产管理、合约清算、不可篡改记录	<b>Genex Chain</b> (Cosmos SDK + cosmos/evm + CometBFT)

### 2.2 Genex Chain (自建链)

参数	规格
链框架	Cosmos SDK + cosmos/evm (官方EVM模块, Apache 2.0)
共识引擎	CometBFT (即时终结性, 1区块=最终确认)
出块时间	≤ 1秒
TPS	≥ 5,000
EVM兼容	完全兼容 (Solidity, Hardhat, MetaMask)
跨链	IBC + Axelar桥

Gas策略	平台前期全额补贴，用户零Gas
原生代币	GNX (Gas + 治理, MVP阶段用户不接触)
参考链	Cronos、dYdX v4、Injective

## 2.3 整体产品结构

<ul style="list-style-type: none"> <li>├─ 消费者端 (Consumer App) <ul style="list-style-type: none"> <li>├─ 我的券: 查看、管理、转赠 (手机号转赠)</li> <li>├─ 交易市场: 买卖券 (价格≤面值, Utility Track)</li> <li>├─ 消费: 出示券码/扫码核销</li> <li>└─ 账户: 余额、订单记录、消息通知</li> </ul> </li> <li>├─ 发行方端 (Issuer Console) <ul style="list-style-type: none"> <li>├─ 发券中心: 模板化发券、规则配置</li> <li>├─ 核销管理: 扫码核销、在线核销、离线核销</li> <li>├─ 数据中心: 发行/兑付/Breakage数据看板</li> <li>└─ 财务管理: 销售收入、提现、对账</li> </ul> </li> <li>├─ 商户核销端 (Merchant App) <ul style="list-style-type: none"> <li>├─ 扫码核销 (3秒完成)</li> <li>├─ 输码核销 (备选)</li> <li>└─ 离线核销 (断网可用)</li> </ul> </li> <li>├─ 监管端 (RegNode) <ul style="list-style-type: none"> <li>├─ 只读审计接口</li> <li>├─ 实时数据报送</li> <li>└─ 链上可追溯</li> </ul> </li> <li>└─ 平台核心服务层 (Core Engine) <ul style="list-style-type: none"> <li>├─ 7合约智能合约系统 (CouponFactory/Coupon/Settlement/Redemption/Treasury/Compliance/Governance)</li> <li>├─ 链下撮合引擎 (内存订单簿)</li> <li>├─ UX翻译层</li> <li>├─ AI信用评分与定价引擎</li> <li>└─ KYC/AML/OFAC合规引擎</li> </ul> </li> </ul>
---

## 3. 核心功能模块需求

### 3.1 券发行系统

功能	描述	优先级
发行方入驻审核	营业执照、资质验证、初始信用评级	P0
零保证金信用成长	初始低额度→兑付表现→信用提升→额度提升	P0
模板化发券	满减券、折扣券、礼品卡、储值券模板	P0

可配置规则 (7项)	可转让性、转售次数、人群限定、单人限购、门店限定、叠加使用、最低消费	P0
券类型标记	Utility/Security类型, 铸造时写入合约, 不可更改	P0
链上铸造	CouponFactory合约批量铸造ERC-721/1155	P0

### 3.2 券交易市场

功能	描述	优先级
一级市场	发行方→消费者, 银行卡支付→链上结算	P0
二级市场	持有人间自由交易, 价格上限=面值 (Utility Track)	P0
链下撮合引擎	价格优先→时间优先, 延迟<10ms	P0
链上原子交换	Settlement合约, 券→稳定币同时转移	P0
做市商接口	KYC L3准入, 低延迟API, Maker-Taker模型	P1
AI定价建议	三因子模型 (时间折扣+信用风险+流动性溢价) + LSTM预测	P1

### 3.3 清算与兑付

功能	描述	优先级
合约直接结算	Redemption合约, 消费者与发行方直接结算, 平台不介入	P0
退款机制	Settlement合约反向原子交换 (券→资金同时退回)	P0
链上对账	链上数据即账本, 无需日终对账	P0
Breakage收益计算	过期未使用券自动计入发行方收益	P1

### 3.4 资产托管 (三级模型)

级别	用户画像	说明
标准模式 (默认)	99%用户	平台MPC托管, 用户无感知, 手机号注册即用
提取到外部钱包	自持资产用户	券转至MetaMask等外部钱包, 平台无关
Pro模式	加密原生用户	WalletConnect自托管, 链上完全可见

### 3.5 风控与合规

功能	描述	优先级
KYC分级	L0浏览/L1小额/L2标准/L3专业	P0
OFAC筛查	SDN制裁名单比对, 命中即冻结 (零容忍)	P0
Travel Rule	P2P≥\$3,000强制Compliance合约路由	P0
AML监控	链上行为分析、关联交易检测、SAR自动生成	P0

链级合规	验证节点OFAC过滤、Travel Rule打包检查	P0
信用评分	四因子公式（核销率35%+沉淀率25%+存续时长20%+满意度20%）	P1
异常检测	Isolation Forest + DeepSVDD实时检测	P1

### 3.6 用户系统

功能	描述	优先级
手机号/邮箱注册	后台自动创建MPC托管钱包，用户无感知	P0
个人中心	我的券/我的订单/我的余额（Web2术语，无区块链术语）	P0
P2P转赠	输入手机号即可转赠（后台解析为链上地址）	P0
账户恢复	手机号/邮箱验证即可恢复（MPC托管无私钥丢失风险）	P0
消息通知	交易状态、券过期提醒、价格变动	P1

### 3.7 商户核销

功能	描述	优先级
扫码核销	门店收银员扫消费者券码，≤3秒完成	P0
离线核销	断网时本地验证+暂存，联网后上链	P0
多门店管理	总部→区域→门店层级，独立核销权限	P1
POS SDK	嵌入现有收银系统	P2

### 3.8 发行方管理后台（B端Web2体验）

功能	描述	优先级
模板化发券	填表即可发券，无需了解NFT/ERC标准	P0
兑付管理	扫码/在线核销，后台自动调用Redemption合约	P0
财务管理	法币视图（销售收入、提现、对账）	P0
数据仪表盘	发行/兑付/流通/Breakage可视化	P1
消费者数据隔离	仅可见汇总数据，不可见个人信息	P0

## 4. API生态与开放平台

### 4.1 核心API接口

API域	路径	功能
/api/v1/coupons	券服务	发行、查询、转让、核销
/api/v1/trades	交易服务	挂单、撤单、成交、历史

/api/v1/payments	支付服务	充值、提现、法币转换
/api/v1/issuers	企业服务	入驻、审核、数据统计
/api/v1/compliance	合规服务	KYC、AML、审计日志
/api/v1/translate	翻译层	地址映射、Gas代付

## 4.2 API设计要求

- RESTful规范
- OAuth 2.1 + JWT认证
- 限流（普通100/企业1K/做市商10K req/min）
- RFC 7807错误格式
- 完整API文档与沙箱环境

## 4.3 SDK支持

SDK	语言	优先级
genex-js	JavaScript/Node.js	P0
genex-java	Java/Android	P0
genex-python	Python	P1
genex-swift	Swift/iOS	P1
genex-go	Go	P2

# 5. 安全与合规需求

## 5.1 安全架构

层级	机制	技术
网络层	全链路加密、服务间mTLS	TLS 1.3
应用层	多因素认证、角色权限	OAuth 2.1 + MFA + RBAC
数据层	加密存储、字段脱敏	AES-256
审计层	全链路日志、链上存证	不可篡改
合约层	第三方审计、升级多签	Transparent Proxy + 3/5多签

## 5.2 美国联邦合规（核心）

合规项	监管方	说明
MSB注册	FinCEN	货币服务业务，Form 107
OFAC制裁筛查	OFAC	SDN名单比对，零容忍
Travel Rule	FATF	P2P ≥ \$3,000身份信息传递

BSA/AML	FinCEN	反洗钱计划、SAR/CTR申报
消费者保护	FTC	券信息披露、退款政策透明
州MTL	各州	49州+DC货币转移牌照
SOX合规	SEC	Nasdaq上市必须

### 5.3 券的证券属性合规

- **券类型防火墙**: Utility Track (价格 $\leq$ 面值, 不是证券) vs Securities Track (需Broker-Dealer)
- **GNX代币**: MVP阶段用户不接触, 仅作链内部机制
- **MVP策略**: Phase 1只开放Utility Track, 规避SEC风险

### 5.4 安全事件响应

级别	响应时限	示例
P0	15分钟	资产被盗、合约漏洞
P1	1小时	数据泄露、系统入侵
P2	4小时	局部异常、可疑活动
P3	24小时	潜在风险、安全隐患

### 5.5 隐私合规 (CCPA/GDPR vs 区块链)

- 链上仅存储地址和哈希 (无PII)
- 链下存储个人信息 (可删除)
- 用户请求删除  $\rightarrow$  删除链下PII  $\rightarrow$  链上地址变为匿名

## 6. 技术栈

层级	技术选型
前端	React + Next.js (Web)、Flutter (移动端)、Ant Design Pro (后台)
后端	Go微服务架构
数据库	PostgreSQL + Redis + TimescaleDB
消息队列	Kafka
搜索	Elasticsearch
区块链	<b>Genex Chain</b> (Cosmos SDK + cosmos/evm + CometBFT)
智能合约	Solidity (7合约系统)
AI/ML	LightGBM (信用)、LSTM+Prophet (定价)、Isolation Forest (异常检测)
监控	Prometheus + Grafana + ELK + Jaeger
基础设施	Kubernetes + Istio + GitLab CI + ArgoCD

密钥管理	HSM + MPC
------	-----------

## 7. 非功能性需求

### 7.1 性能需求

指标	目标值
Genex Chain TPS	≥ 5,000
出块时间	≤ 1秒
撮合延迟	< 10ms
API P99	< 200ms
翻译层延迟	< 50ms
系统可用性	> 99.9%

### 7.2 灾难恢复

指标	目标值
RPO	< 1分钟
RTO	< 15分钟

### 7.3 容量规划

阶段	用户规模	日交易量
Phase 1 (MVP)	10万	50万笔
Phase 2	100万	500万笔
Phase 3	1,000万	5,000万笔

### 7.4 合规需求

- CCPA (加州消费者隐私法)
- GDPR (如服务欧盟用户)
- SOX (Nasdaq上市要求)
- PCI-DSS (支付安全)
- ISO 27001 (信息安全)

## 8. 产品路线图

阶段	核心目标
Phase 1 — MVP	Genex Chain上线 + Utility Track消费型券 + 手机号注册 + 基础交易市场 + OFAC/Travel Rule

<b>Phase 2 — 体验优化</b>	AI定价/信用评级 + 做市商 + 完整数据看板
<b>Phase 3 — B端增强</b>	批量发券 + POS SDK + 多门店管理
<b>Phase 4 — Securities Track</b>	法律意见书 + Broker-Dealer + 投资型券市场 + GCFN跨境节点

## 9. 关键指标 (KPI)

### 9.1 核心业务

指标	目标值
交易成功率	> 95%
发行方兑付率	> 85%
链上确认时间	< 1秒
用户投诉率	< 1%
核销成功率 (含离线)	> 99.5%

### 9.2 UX体验

指标	目标值
标准模式用户占比	> 95%
注册→首次购买转化率	> 30%
用户零区块链感知率	> 90%

### 9.3 安全合规

指标	目标值
OFAC筛查覆盖率	100%
映射表完整性 (链上锚定校验)	100%
PO事件响应时间	< 15分钟

## 10. 附录

### 10.1 术语表

术语	定义
<b>券 (Coupon)</b>	链上数字资产, 可发行、可交易、可清算的金融工具
<b>Genex Chain</b>	平台自建EVM兼容应用链 (Cosmos SDK + cosmos/evm + CometBFT)

<b>Utility Track</b>	消费型券轨道，价格≤面值，规避SEC证券风险
<b>Securities Track</b>	投资型券轨道，需完整证券合规
<b>MPC托管</b>	多方计算托管钱包，用户无感知，平台自动管理
<b>翻译层</b>	将Web3操作翻译为Web2用户可理解概念的中间层
<b>CometBFT</b>	Cosmos SDK共识引擎，提供即时终结性
<b>GNX</b>	Genex Chain原生代币（Gas + 治理）
<b>Breakage</b>	券过期末使用比例，发行方潜在收益
<b>GCFN</b>	Global Coupon Financial Network，全球券金融网络

## 10.2 参考文档

- 《Genex 券交易平台 - 软件需求规格说明书 v4.1》（权威源）
- 《Genex 券交易平台 - 技术架构开发需求文档 v3.0》
- 《券的金融本质与短期资金募集机制白皮书》

---

文档版本: v2.0 创建日期: 2026-02-09 最后更新: 2026-02-09 基于: Genex 券交易平台 - 软件需求规格说明书 v4.1