

# 支付体系架构与实践

陈宗（铁手）  
资深研发工程师

# SPEAKER INTRODUCE

## 陈宗 资深研发工程师

- 花名铁手，14年加入蘑菇街。参与美联支付技术历次重大优化与演进，主导支付体系中交易和支付系统的平台化架构，并持续钻研和改进具有电商特色的支付平台。目前在支付团队负责支付基础平台架构和研发工作。



SPEAKER  
ArchSummit 2017 Shenzhen

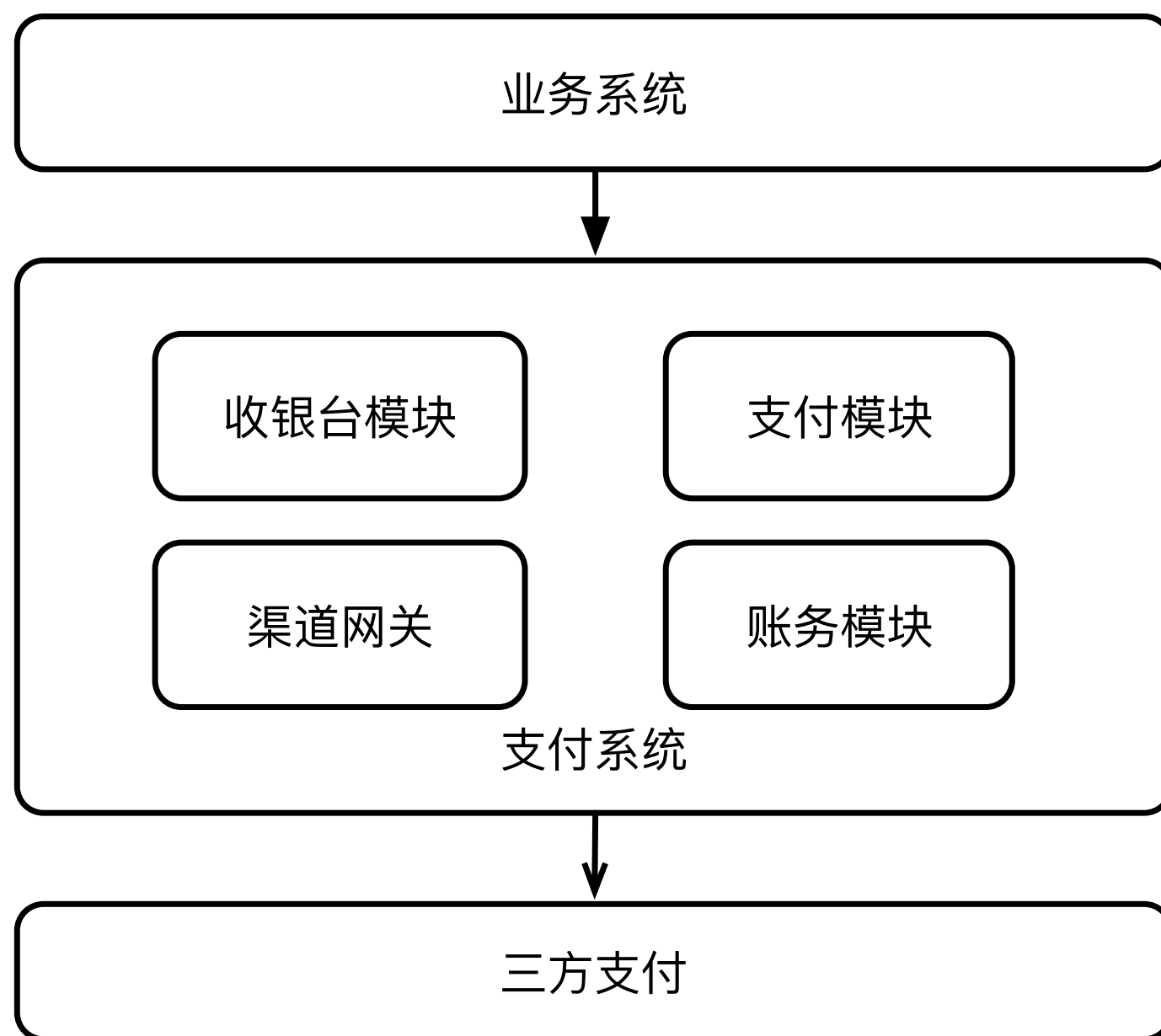
## TABLE OF CONTENTS 大纲

---

- 支付系统 1.x
- 支付体系2.0 架构实践
- 支付平台性能提升
- 支付平台稳定性提升
- 总结展望

# 支付系统 1.x

- 业务简单、玩法单一
- 快速支撑系统
- 实现核心功能

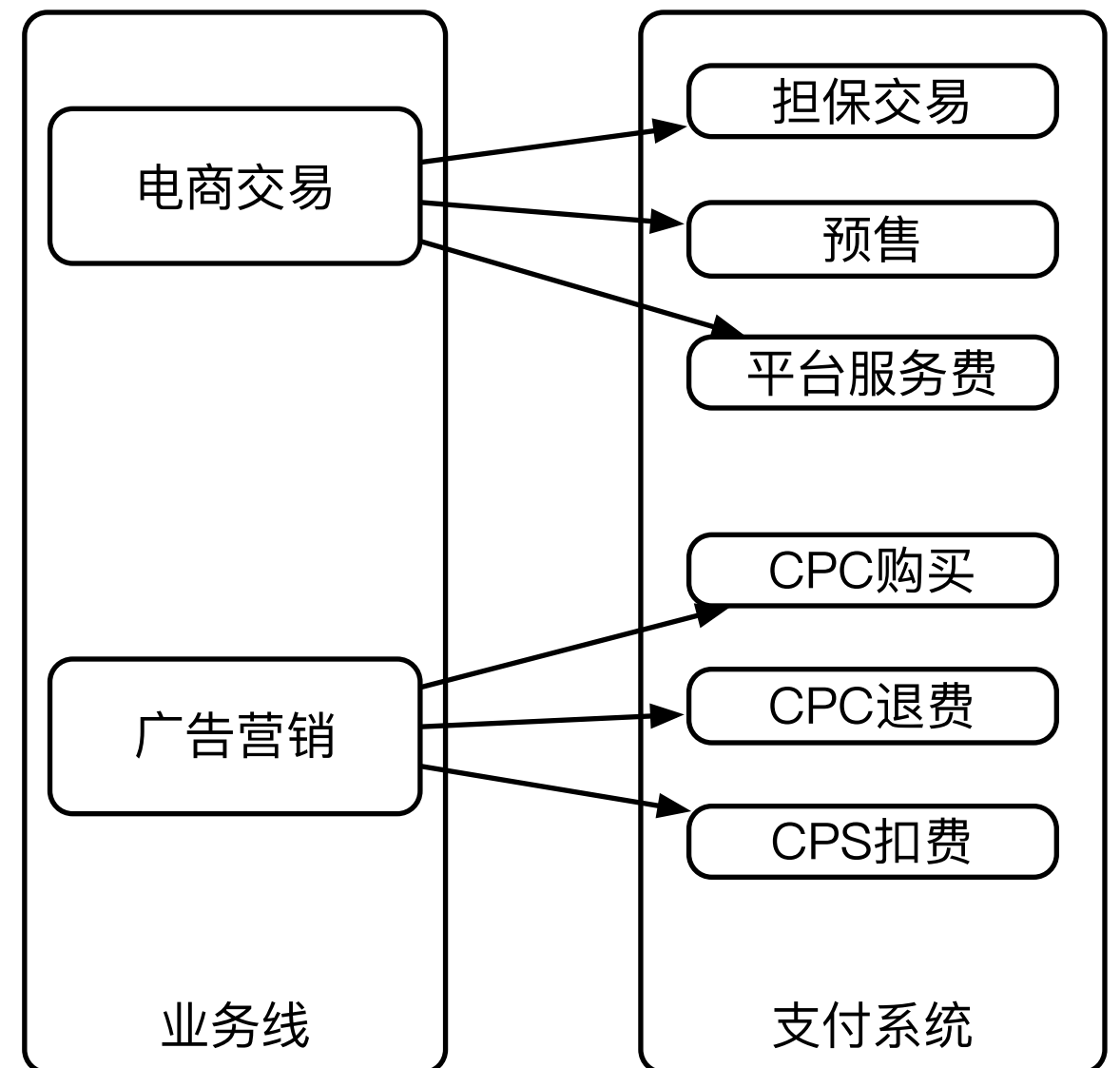


# 发展历程

- 业务超高速发展
- 电商交易、支付金融业务复杂度剧增
- 支付核心链路大促峰值达到日常百倍以上

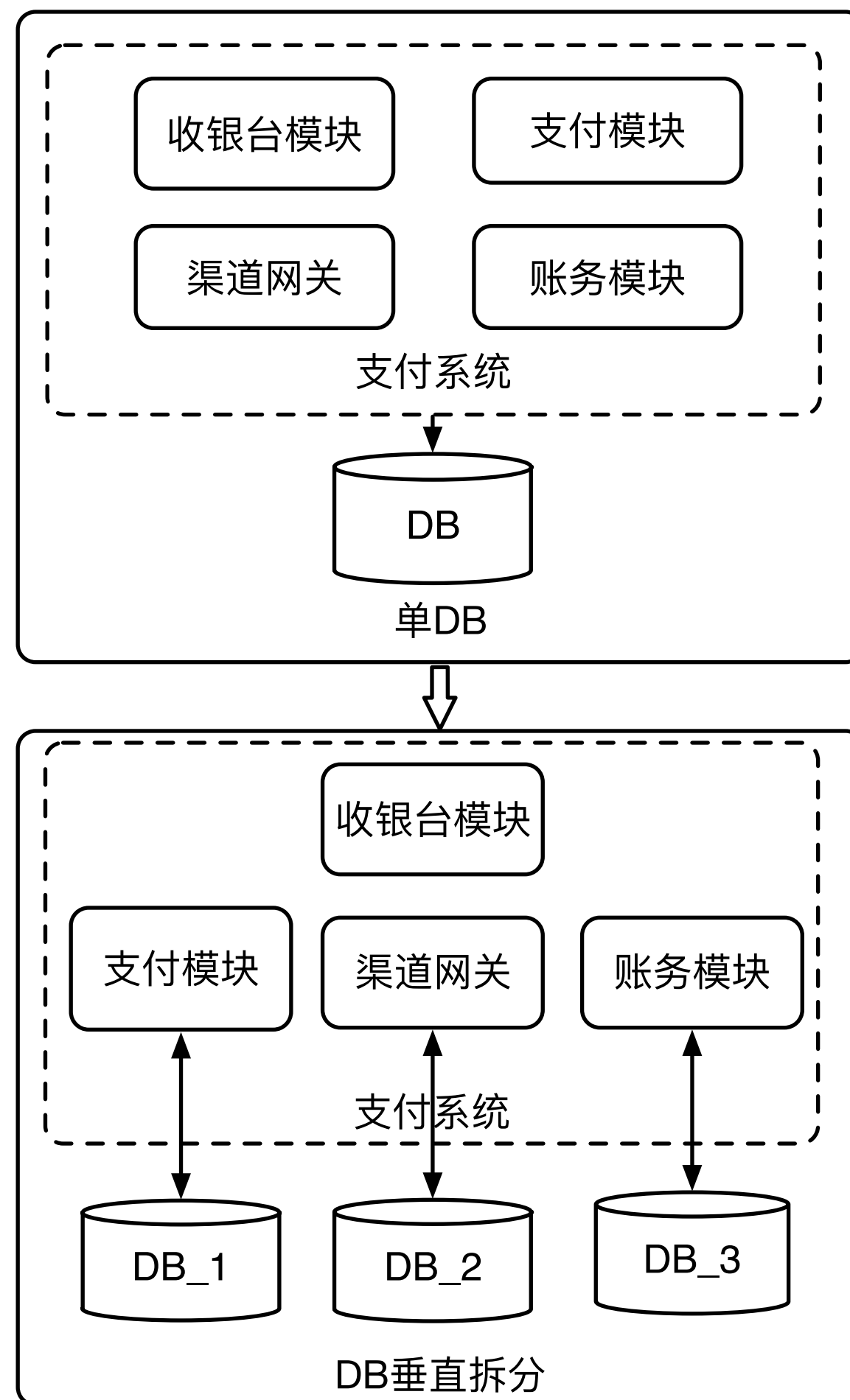
# 业务问题

- 烟囱型结构，难扩展
- 业务野蛮生长，无模型抽象
- 业务边界模糊，耦合严重



# 系统问题

- 巨大臃肿单体PHP应用
- 系统间严重耦合
- 弱稳定性
- 单点性能瓶颈



# 资金问题

- 支付接入无授权
- 各项业务收入、支出难核算
- 数据一致性挑战



## TABLE OF CONTENTS 大纲

---

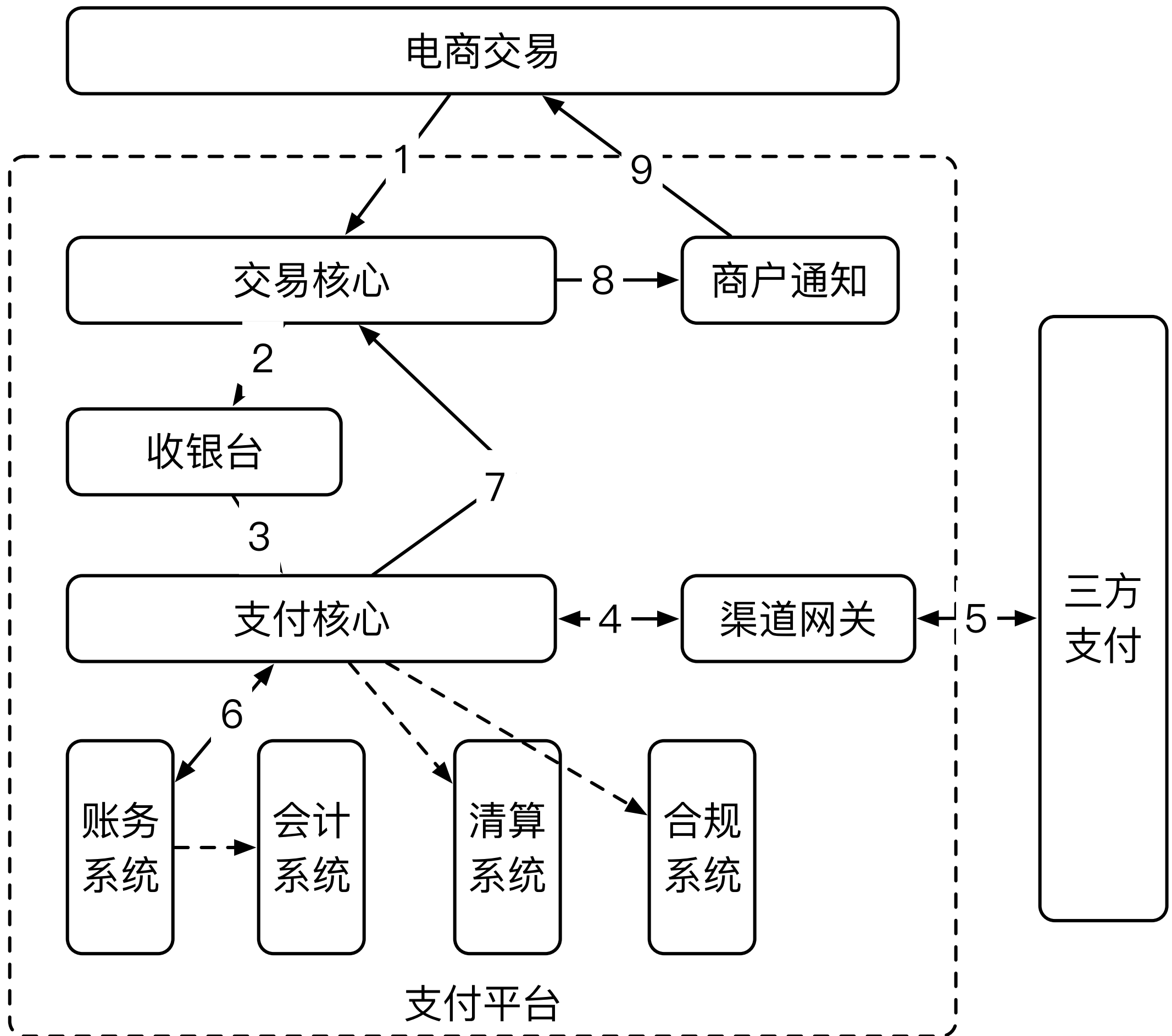
- 支付系统 1.x
- 支付体系2.0 架构实践
- 支付平台性能提升
- 支付平台稳定性提升
- 总结展望

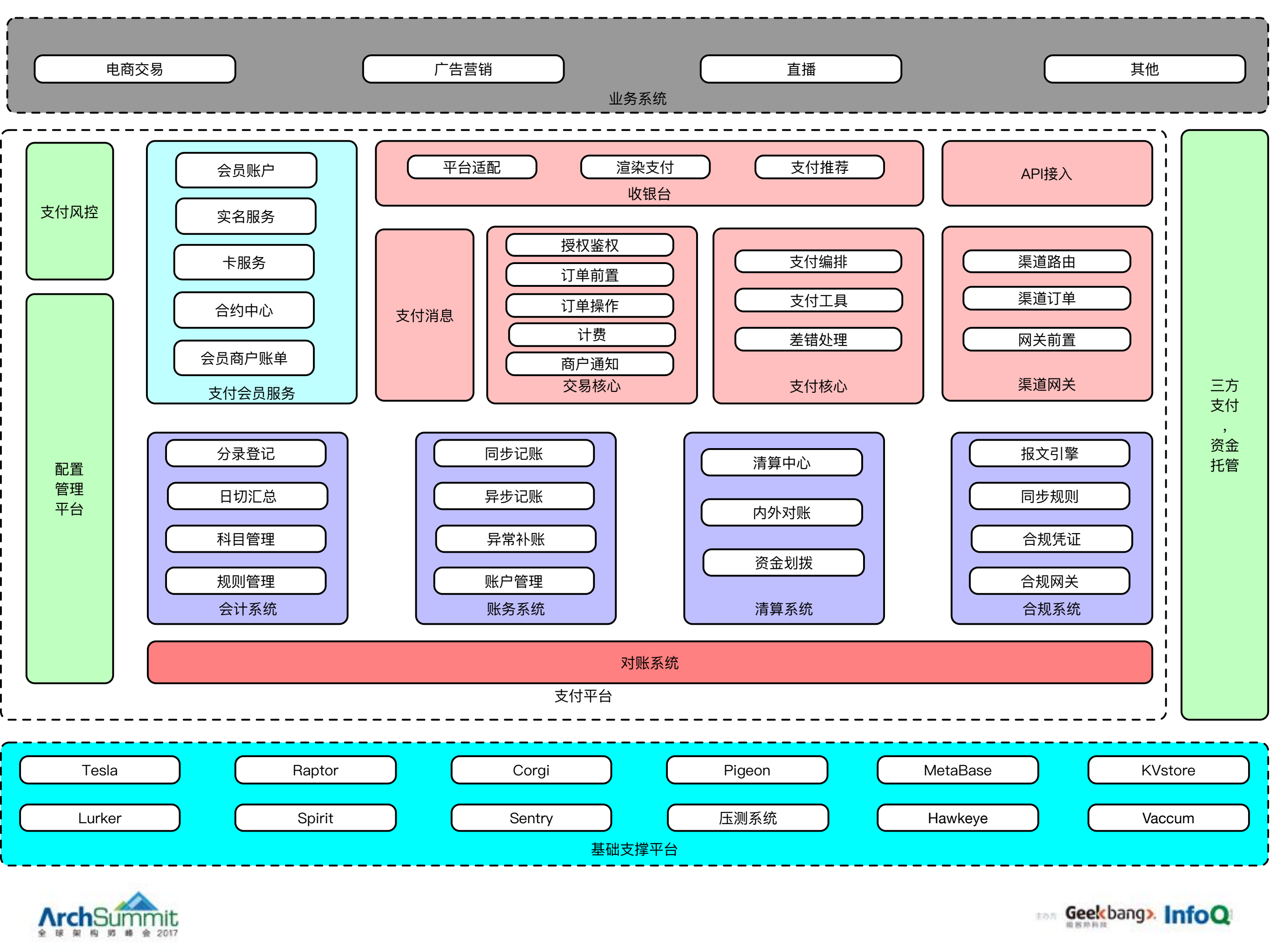
# 如何做？

- 系统拆分、服务化
  - 确定边界、业务建模
  - 沉淀基础服务
- 构建资金核算体系

# 确定边界

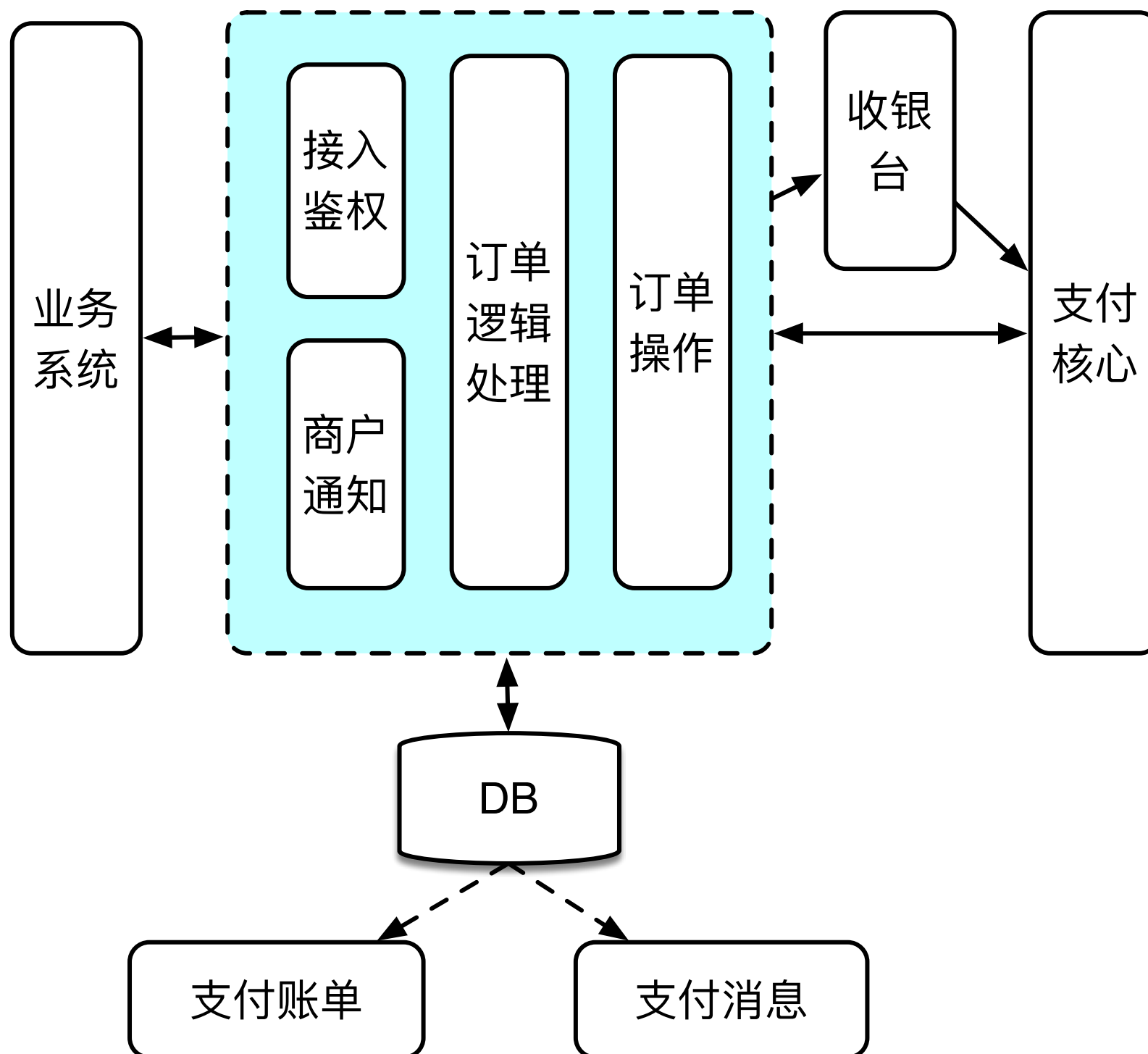
- 业务、场景、技术划分边界
- 核心子系统划分为：
  - 收银台、交易核心、支付核心、网关
  - 账务、会计、清算、合规





# 交易核心

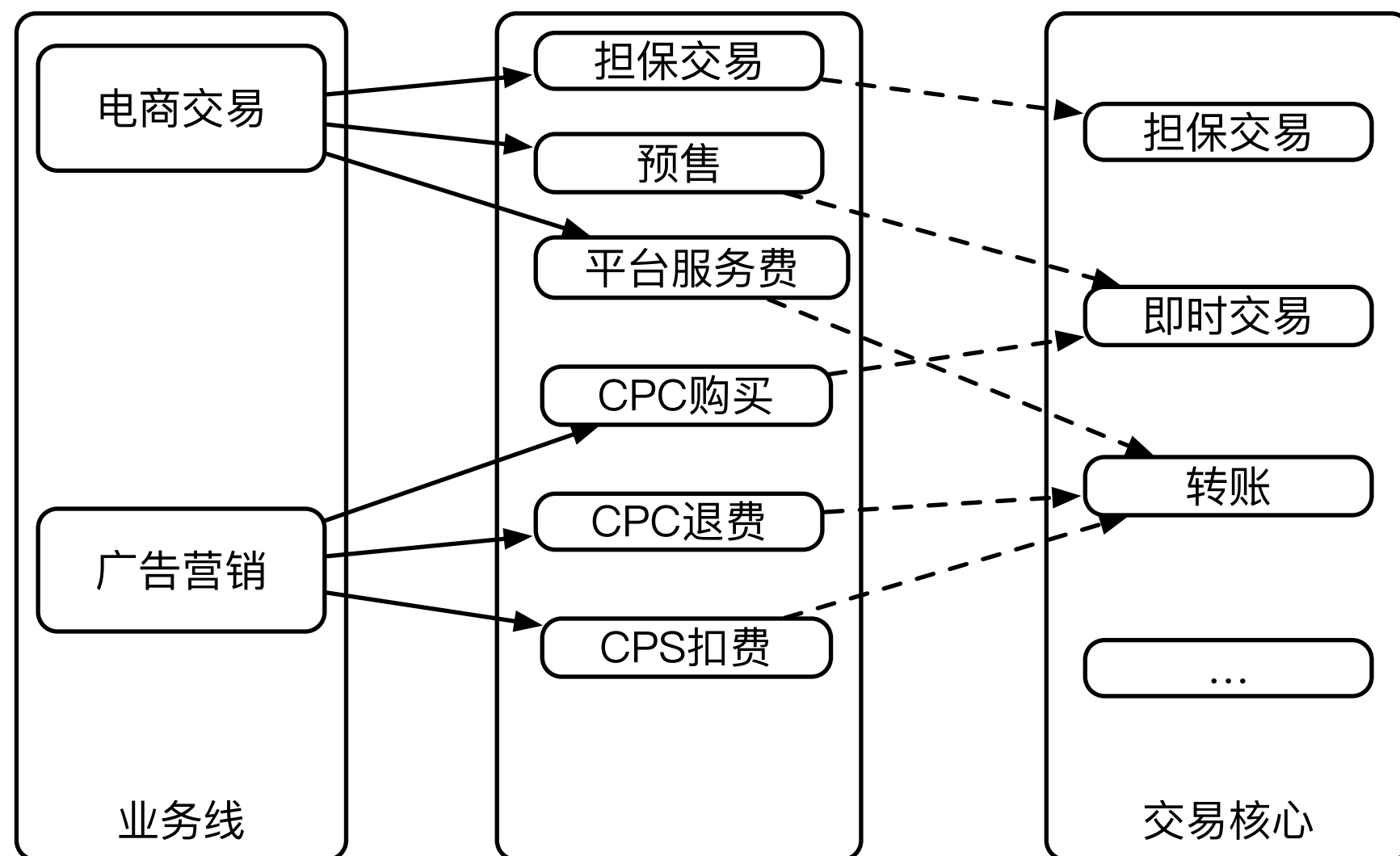
- 抽象基础交易类型
- 多表聚合
- 订单关联
- 授权鉴权



# 基础交易类型抽象

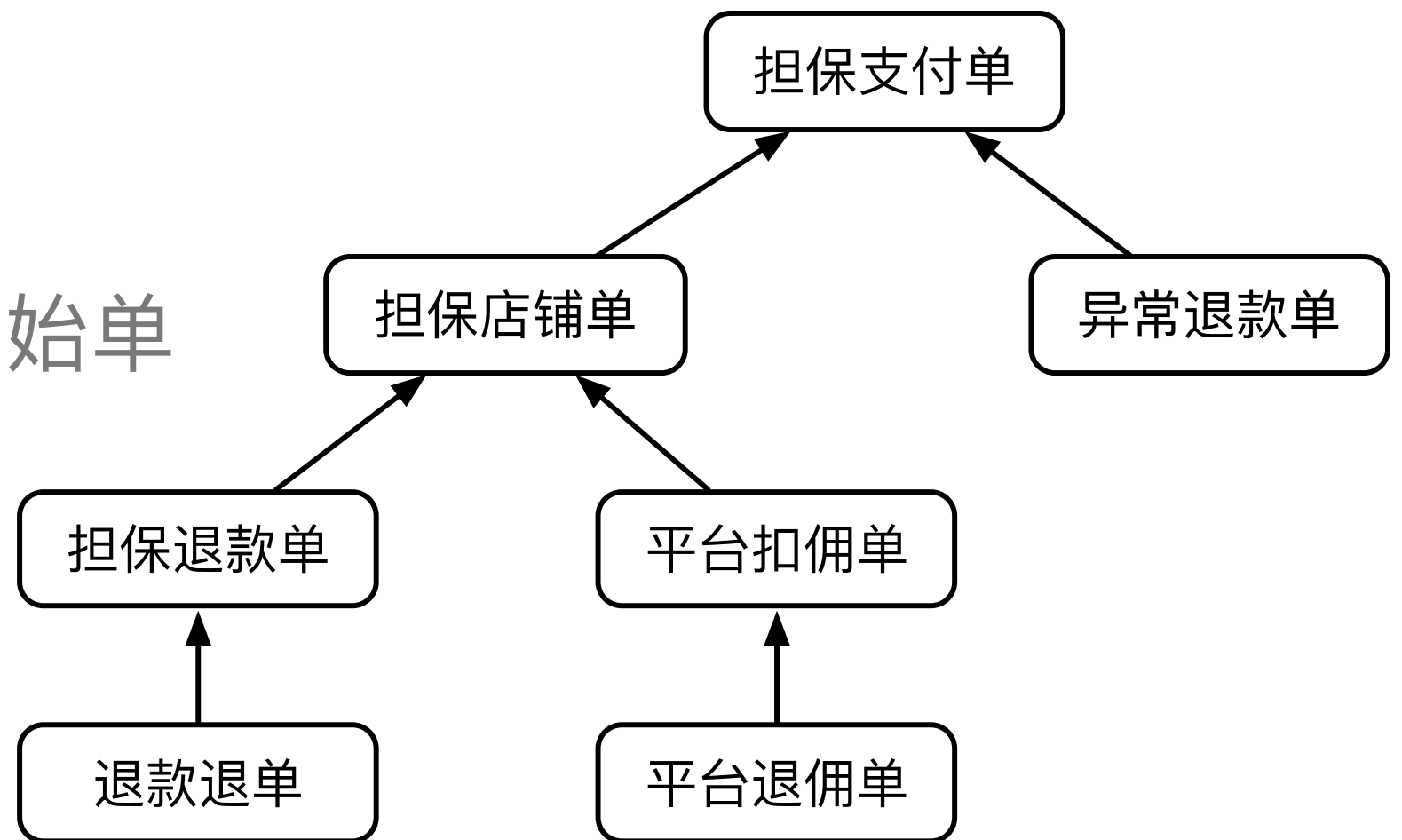
- 抽象基础交易类型

- 担保交易、
- 即时交易、
- 充值、提现、
- 退款、转账.....



# 多表聚合 & 订单关联

- 订单唯一约束
- 任何订单可追溯初始单





# 支付接入管控

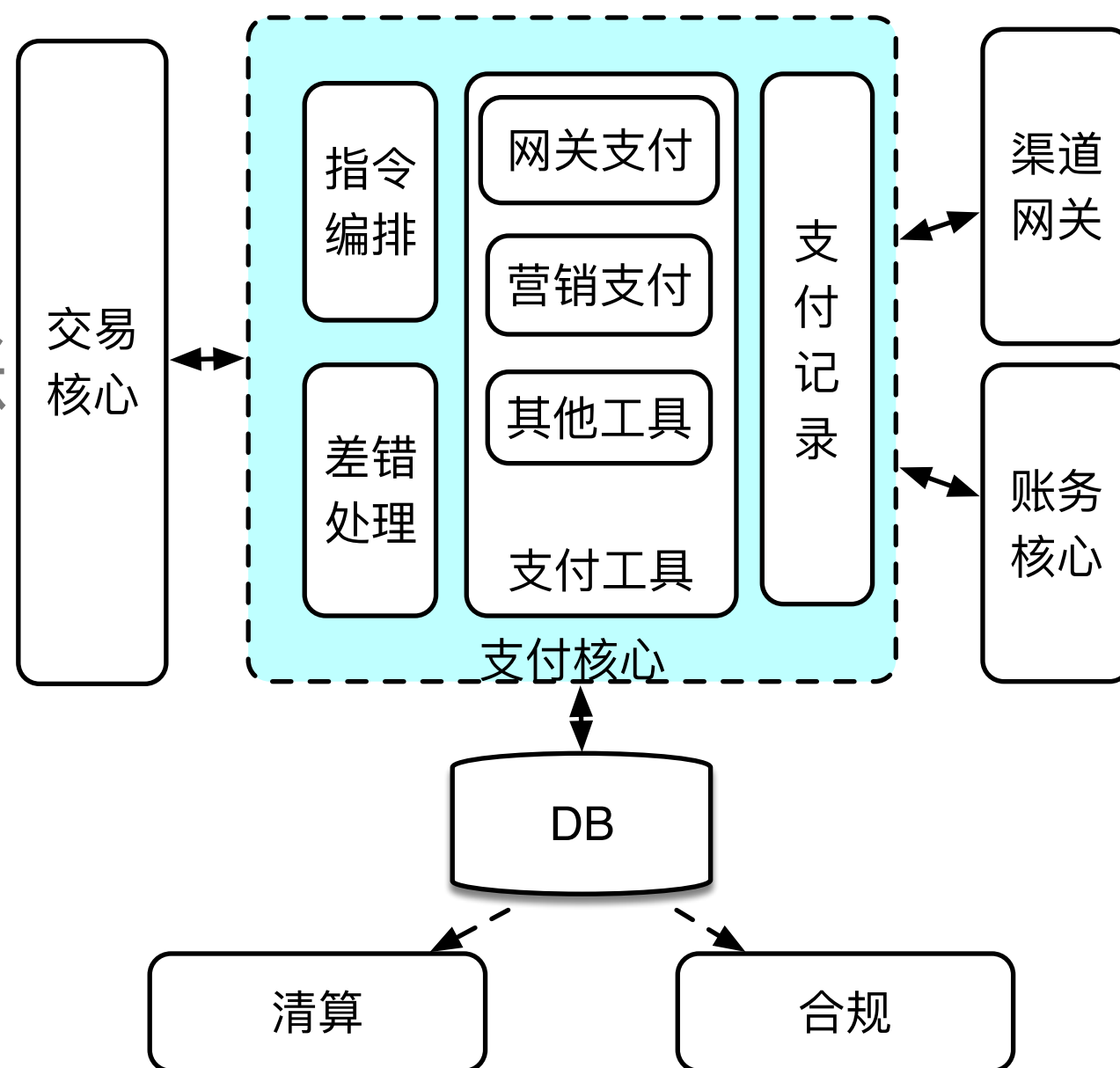
- 基于业务接入分配的业务标识码，添加授权入口，分配 token

分类 ↓↑	名称 ↓↑	token ↓↑	商户号	类型	子类型	状态
转账	[蘑菇街处罚中心]延迟发货赔付	b94058bac96297759ccbd4852043d707	39	7	204	未生效

- 业务系统请求支付，带token进入，鉴权

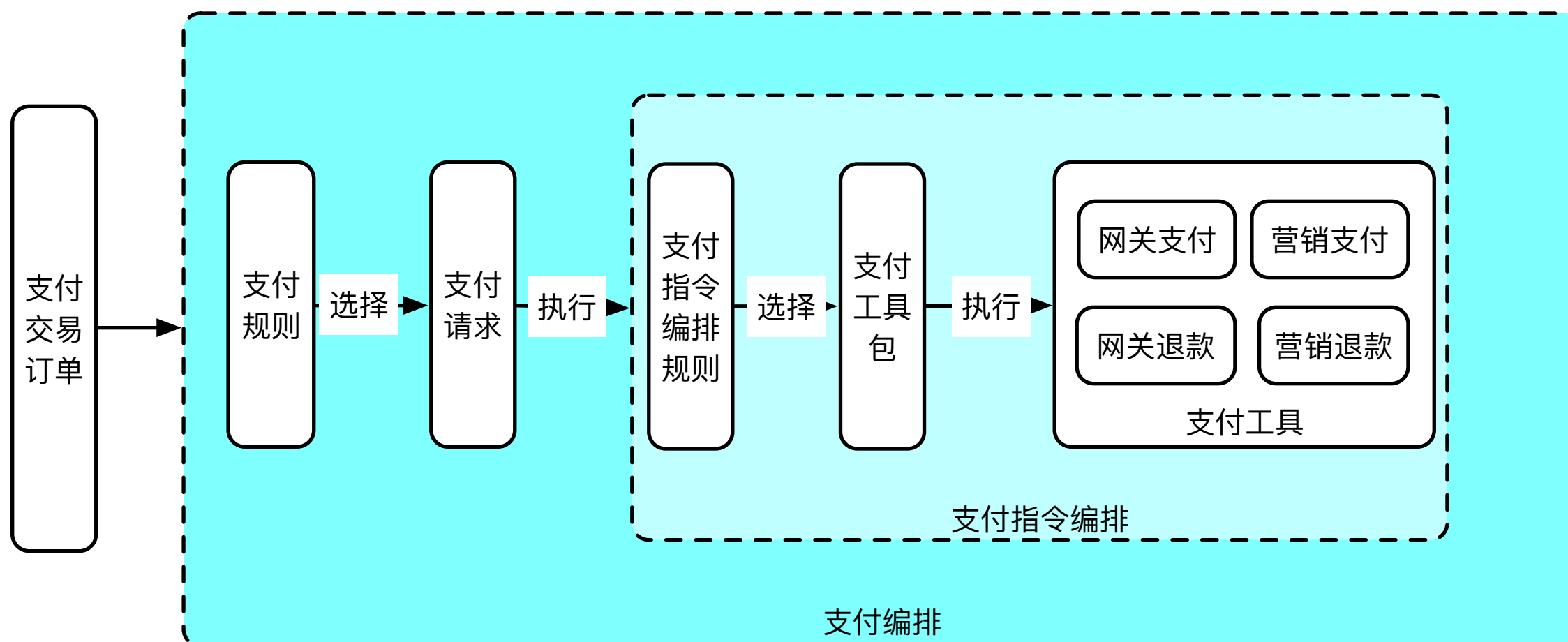
# 支付核心

- 抽象4种支付类型
  - 充值、提现、退款、转账
- 支付工具组件化
  - 抽象数十种支付工具
- 支付编排



# 支付编排

- 插件式开发
- 规则可配置化



# 异常处理机制

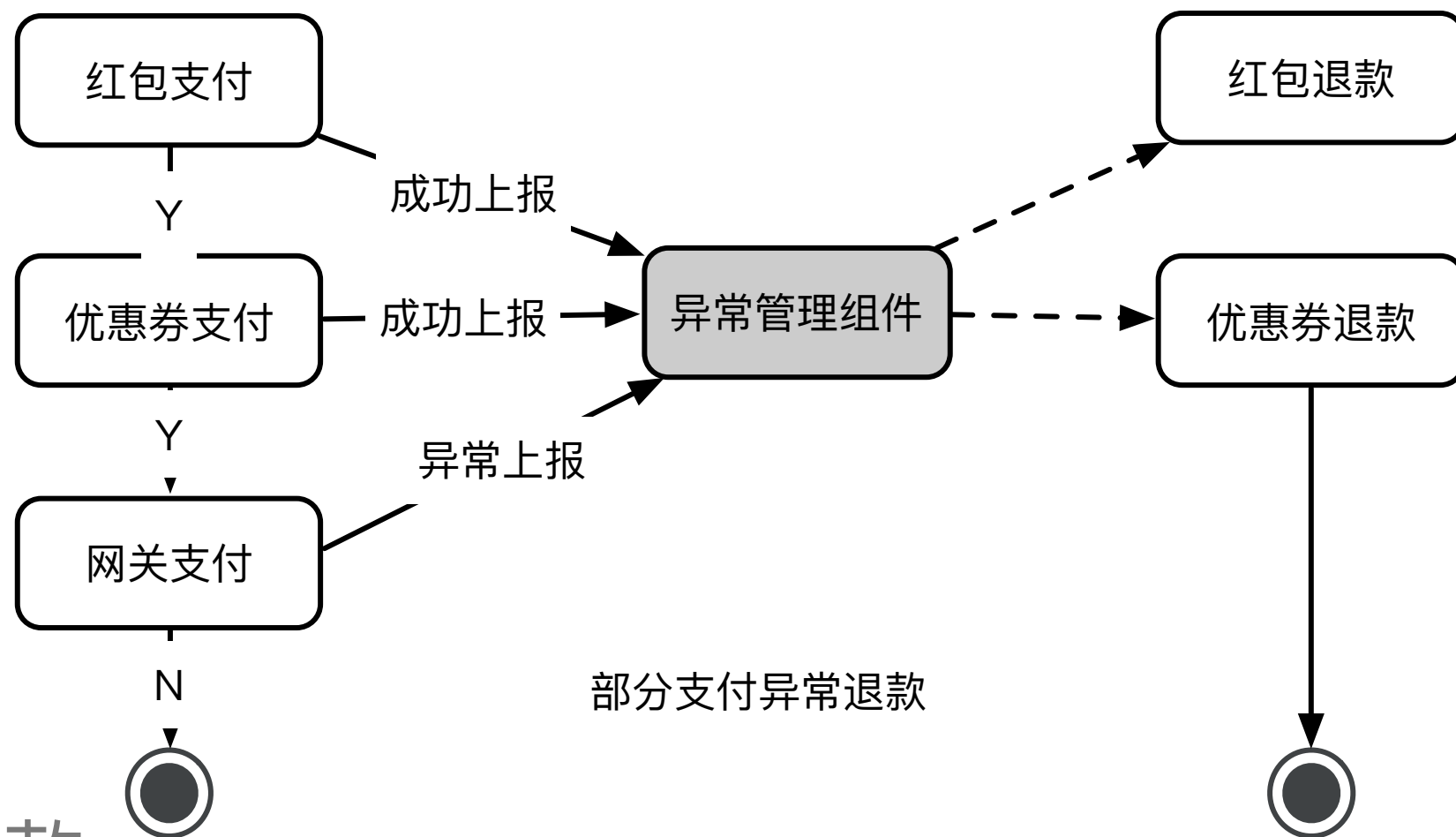
- 支付异常分类

- 重复支付

- 部分支付

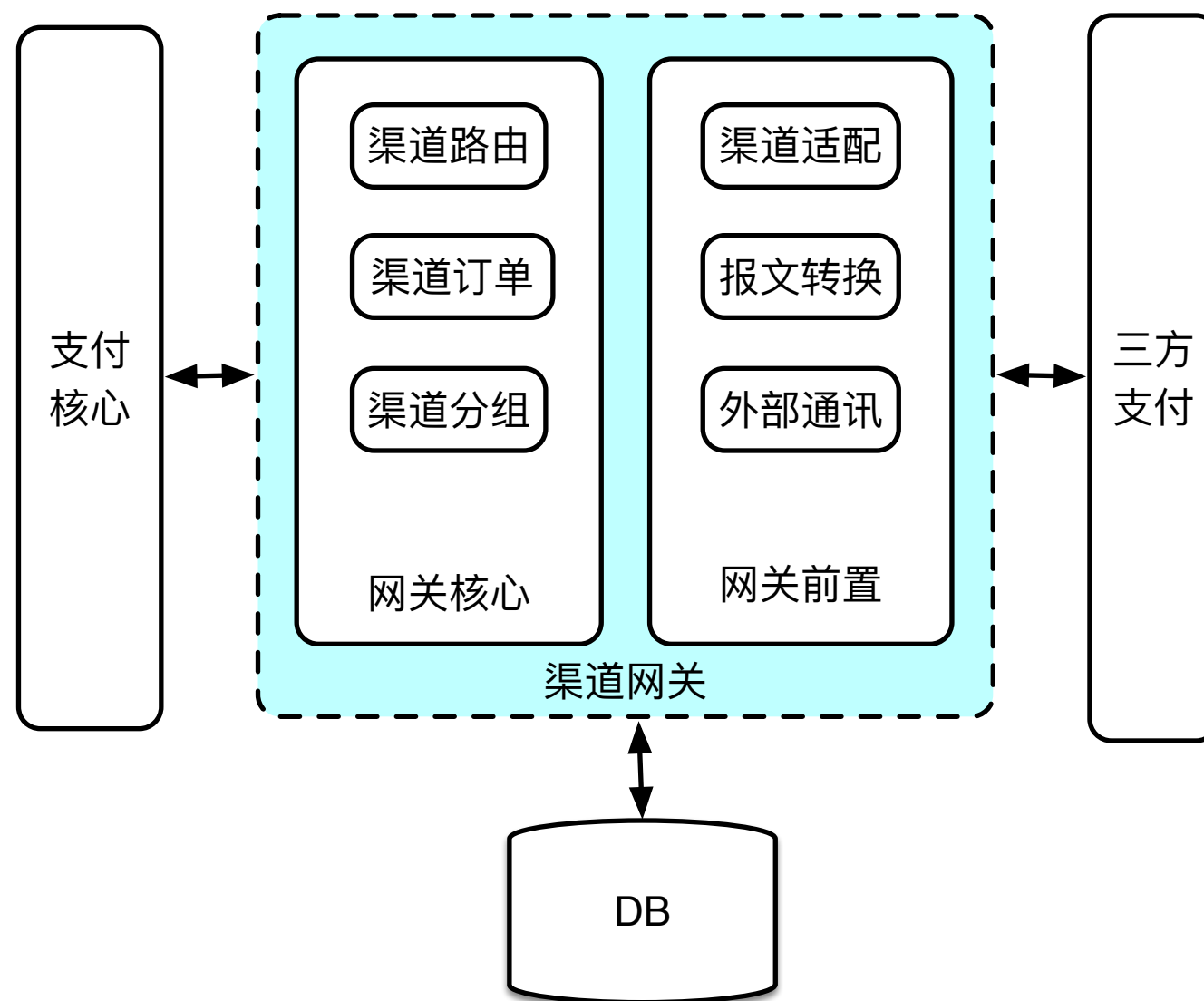
- 金额不一致

- 其他异常全额退款

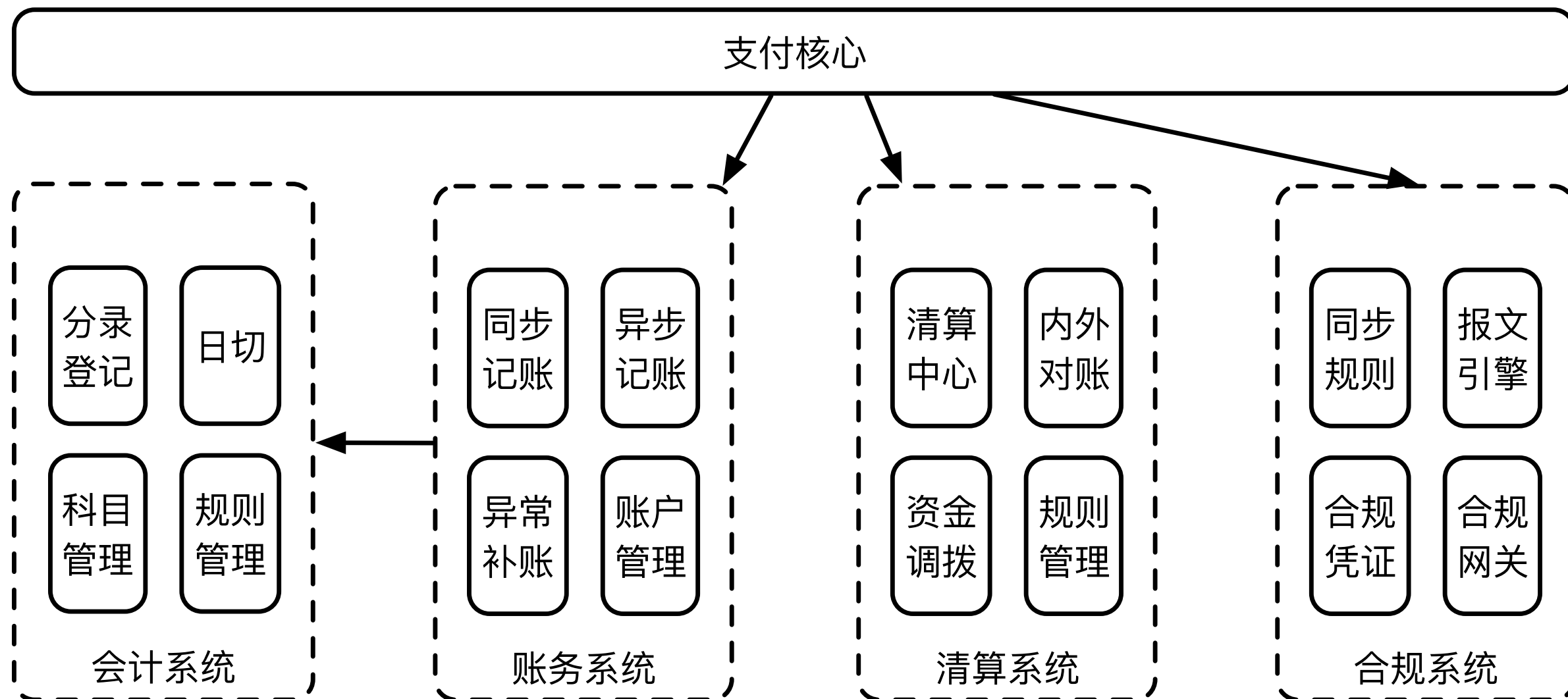


# 渠道网关

- 网关服务抽象
  - 支付、退款、提现、
  - 签约、查询
- 网关核心、网关前置



# 资金核算体系



# 平台统一上下文

- 唯一业务标识码（四要素），链路传递
  - merchantId（商户）
  - orderType（订单类型）
  - subType（订单场景）
  - payOrgNo（支付机构）

# 数据一致性挑战

- CAS
- 幂等 & 异常补偿
- 对账

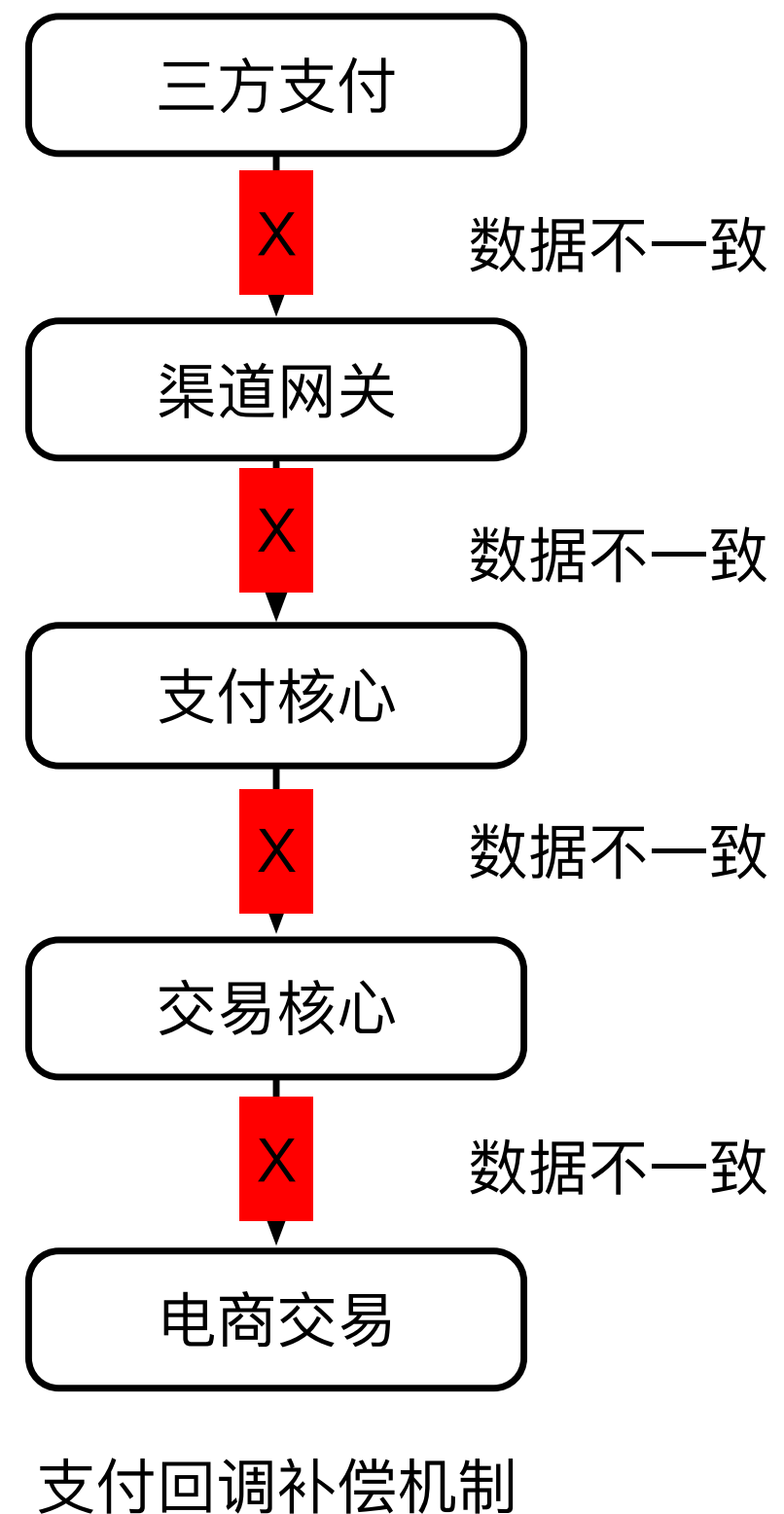


# CAS

- 交易核心、支付核心通过状态CAS防止并发
  - update PayOrder set status='complete' where id=1 and status='process'
- 基于KVstore的分布式缓存锁
  - 解决重复支付问题

# 幂等 & 异常补偿

- 全链路接口保持幂等
- 超时、网络异常等问题
  - 基于Corgi准实时补偿
  - 异常表补偿

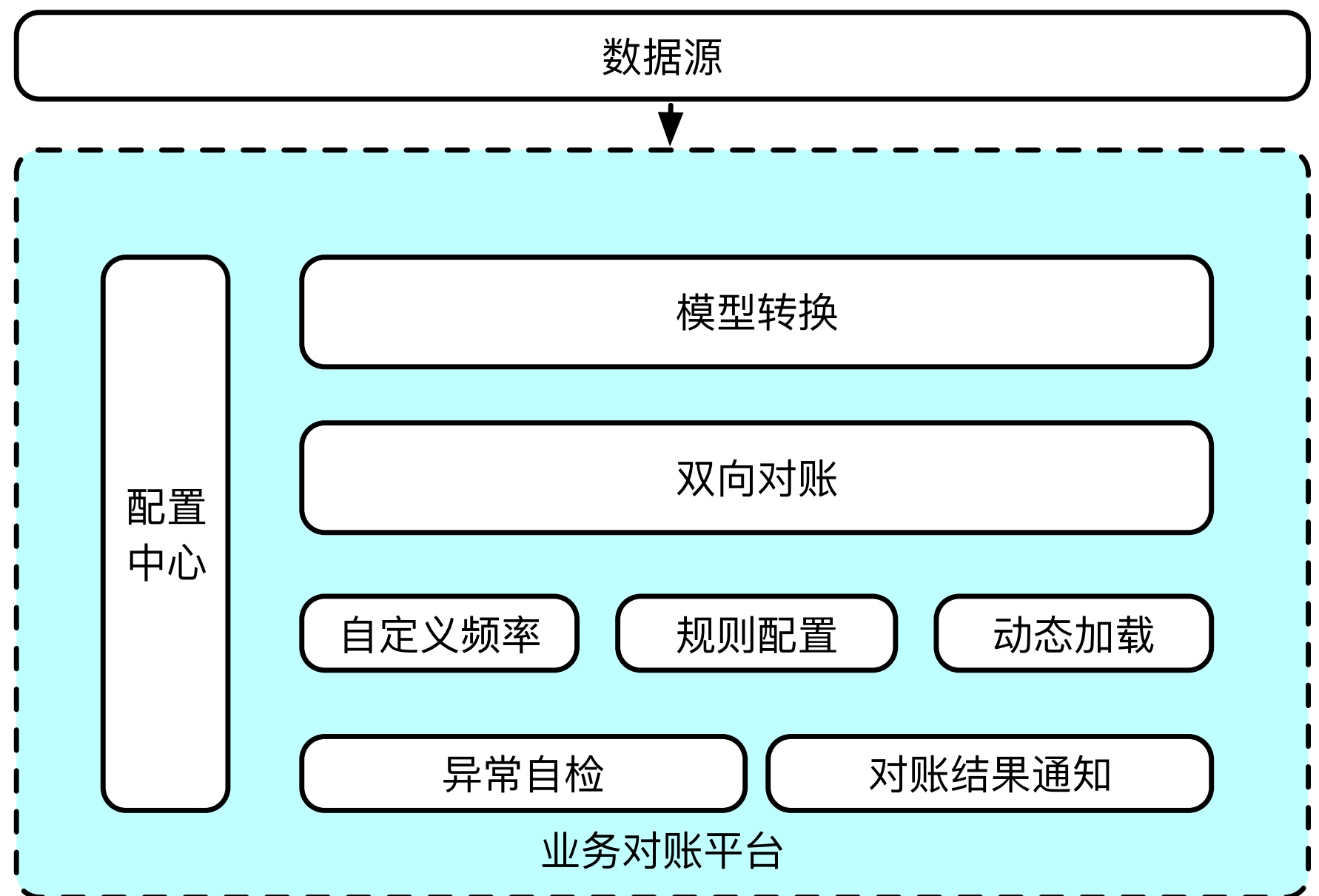


# 对账

- 对账是数据一致性最后一道防护
- 内部业务准实时对账
- T+1 基于账单，内外对账

# 准实时对账

- 支持多数据源
- 低延时



# 疗效？

- 快速支撑业务
- 16年快速融合淘世界、美丽说支付系统
- 业务细分，来源管控
- 准确的资金核算，各业务资金情况清晰明了
- 解决资金监管问题

## TABLE OF CONTENTS 大纲

---

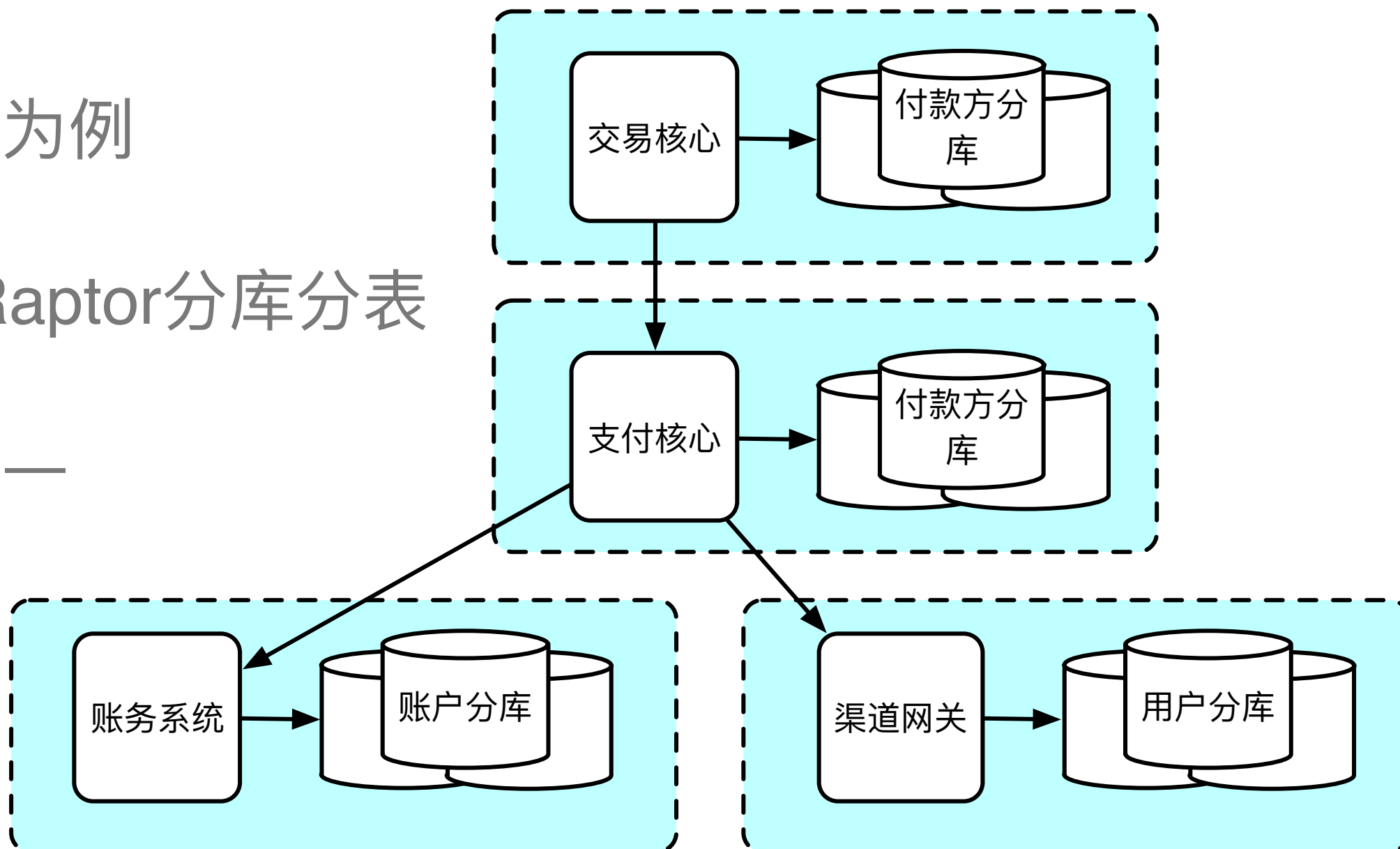
- 支付系统 1.x
- 支付体系2.0 架构实践
- 支付平台性能提升
- 支付平台稳定性提升
- 总结展望

# 性能提升

- 核心链路分库分表：全链路水平扩展
- 服务调用异步化
- 热点账户问题优化
- 事务切分

# DB水平拆分

- 核心链路为例
- DB基于Raptor分库分表
- 全局ID唯一



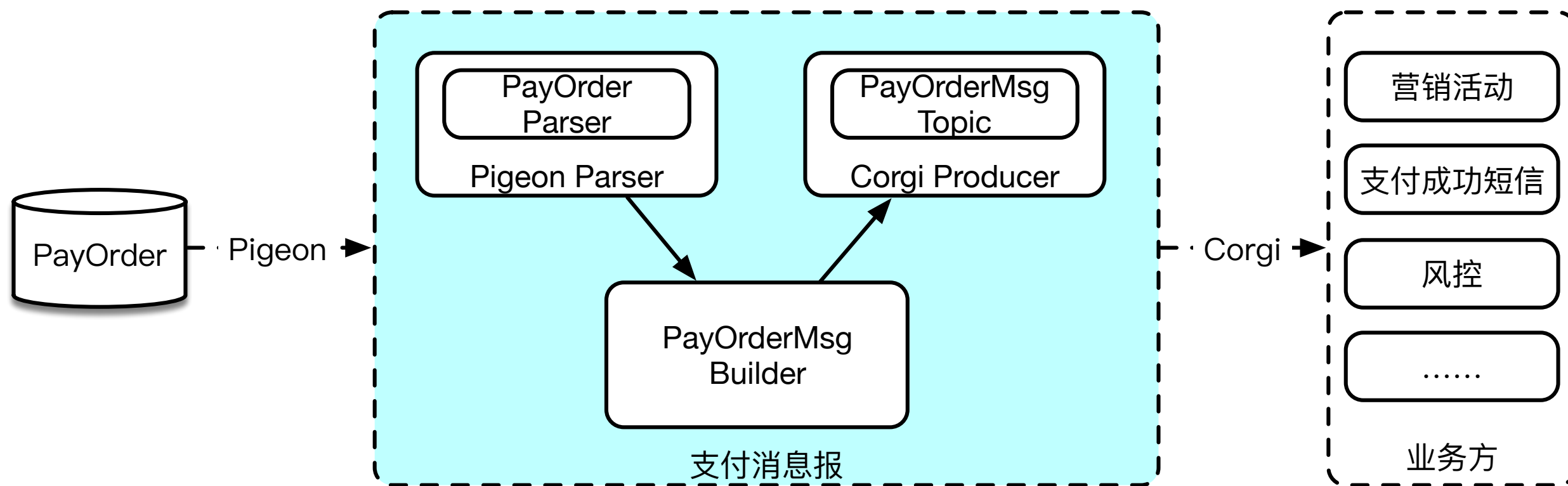


# 异步化

- 拆分&服务化带来更多系统依赖，异步化是最好的解耦方式
- 支付核心链路非实时业务，可以异步化处理
- 异步化有益于提升链路性能

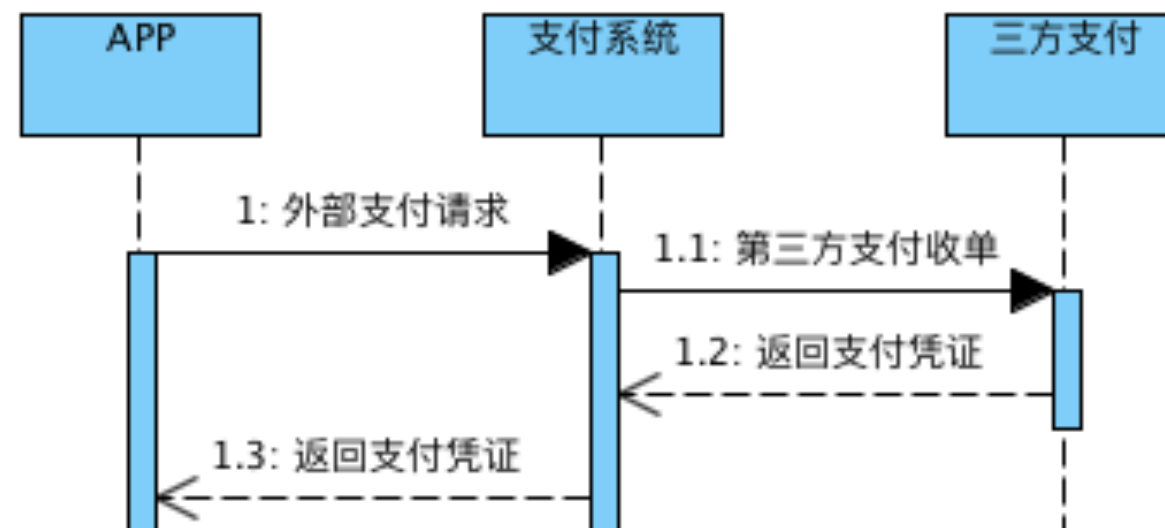
# 支付消息

- 基于支付交易核心订单数据
- 解耦、简化业务方数据获取



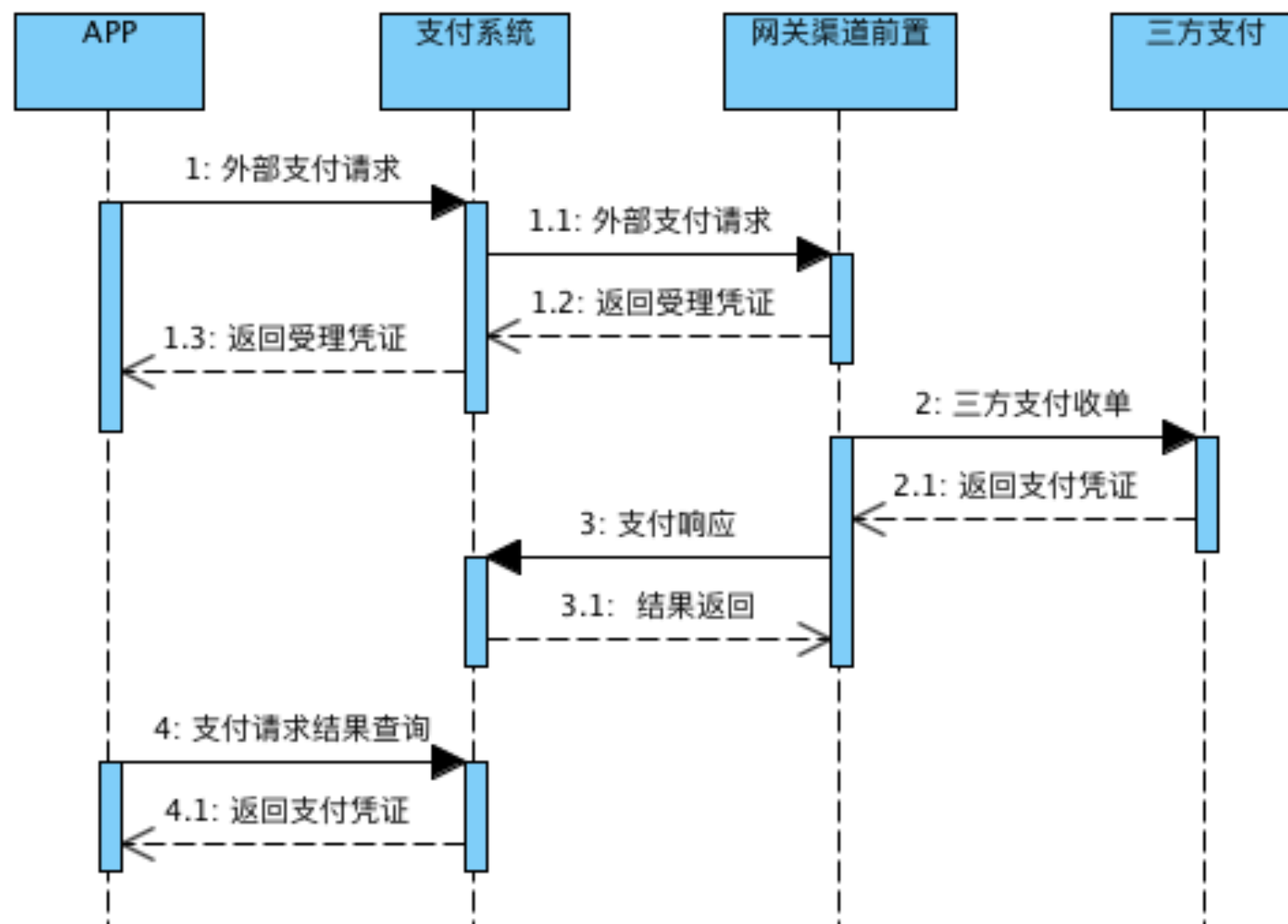
# 外部支付异步化

- 同步获取三方支付凭证
- 跨外部网络
- max RT > 1s
- 支付链路整体阻塞



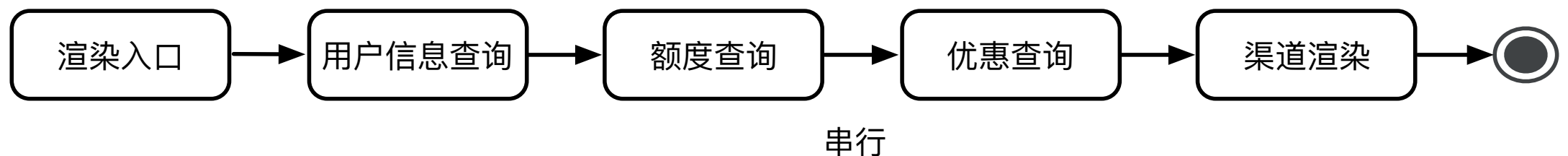
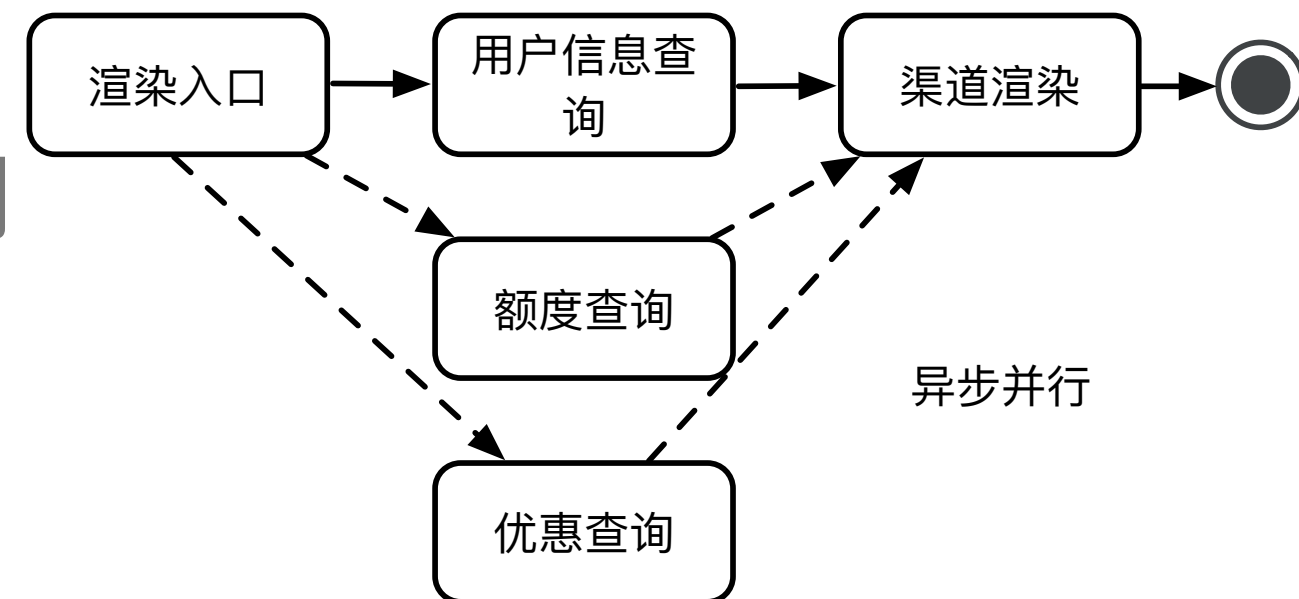
# 外部支付异步化

- 异步获取
- 独立渠道前置
- avg RT 200->5ms



# 异步并行

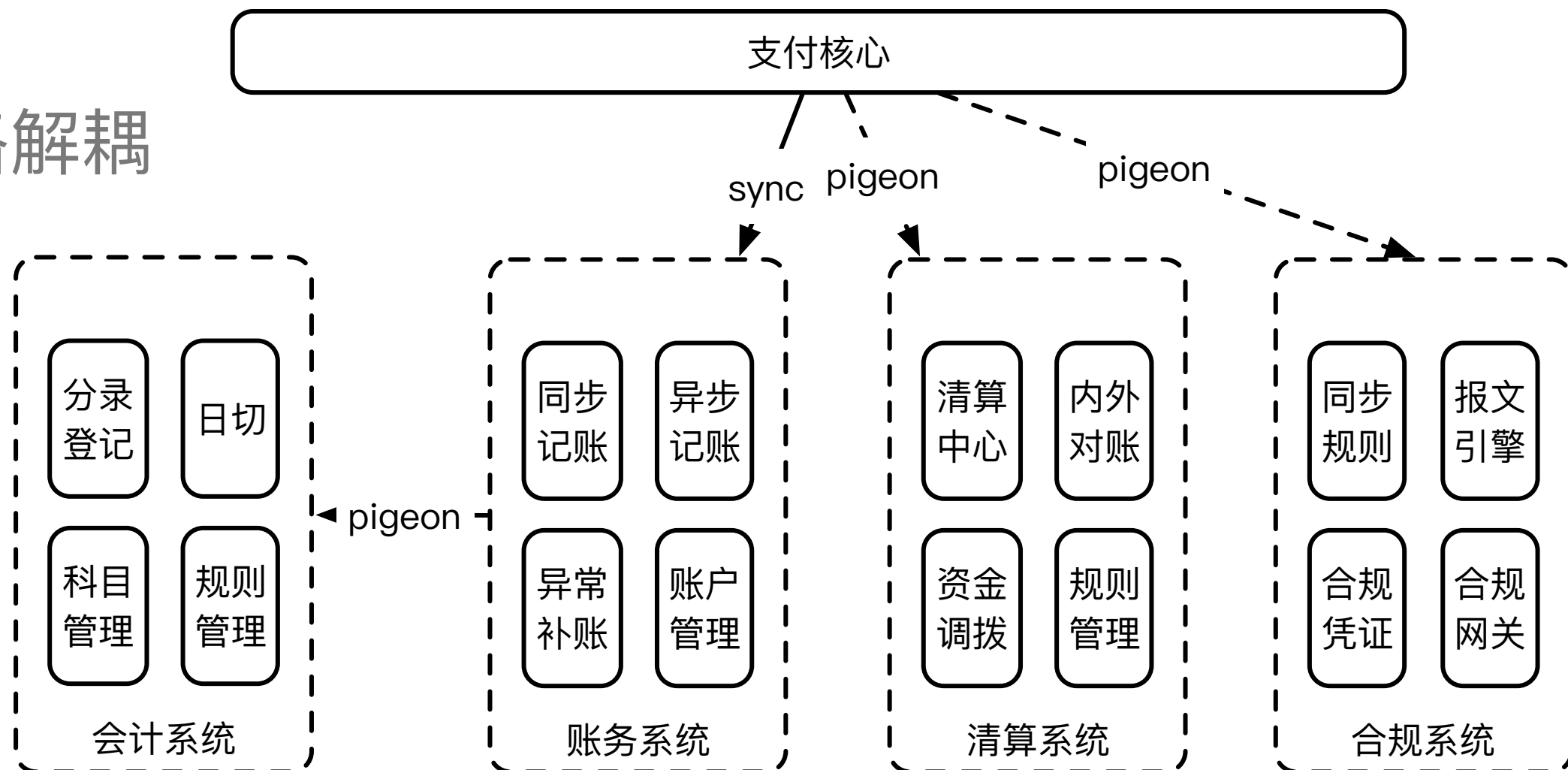
- 支付核心链路多为IO密集型
- 利用Tesla框架异步服务调用
- 取决于最长的请求IO时间



# 资金核算体系异步化

- 数据异步准实时同步
- pigeon（数据变更事件中间件）

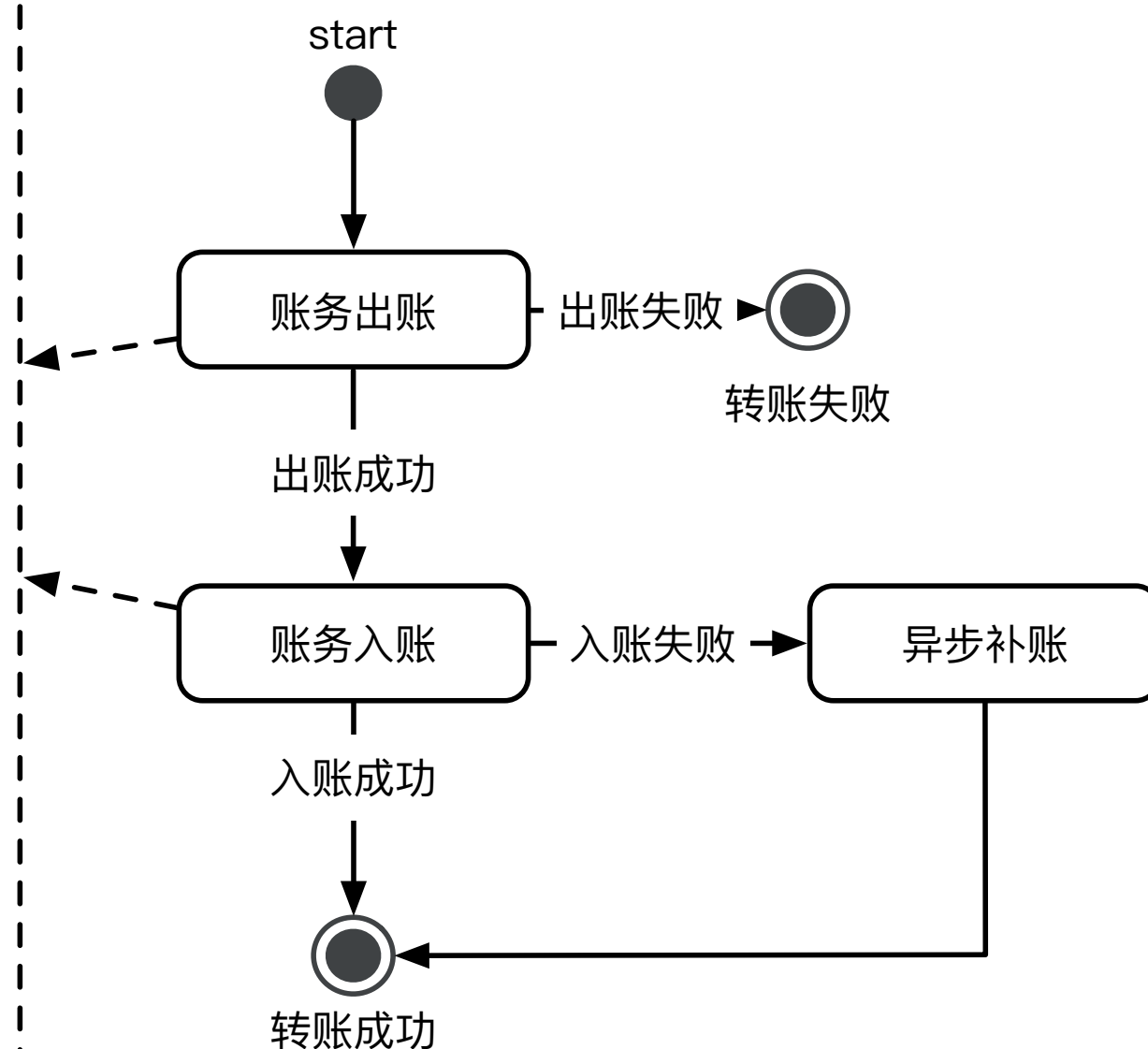
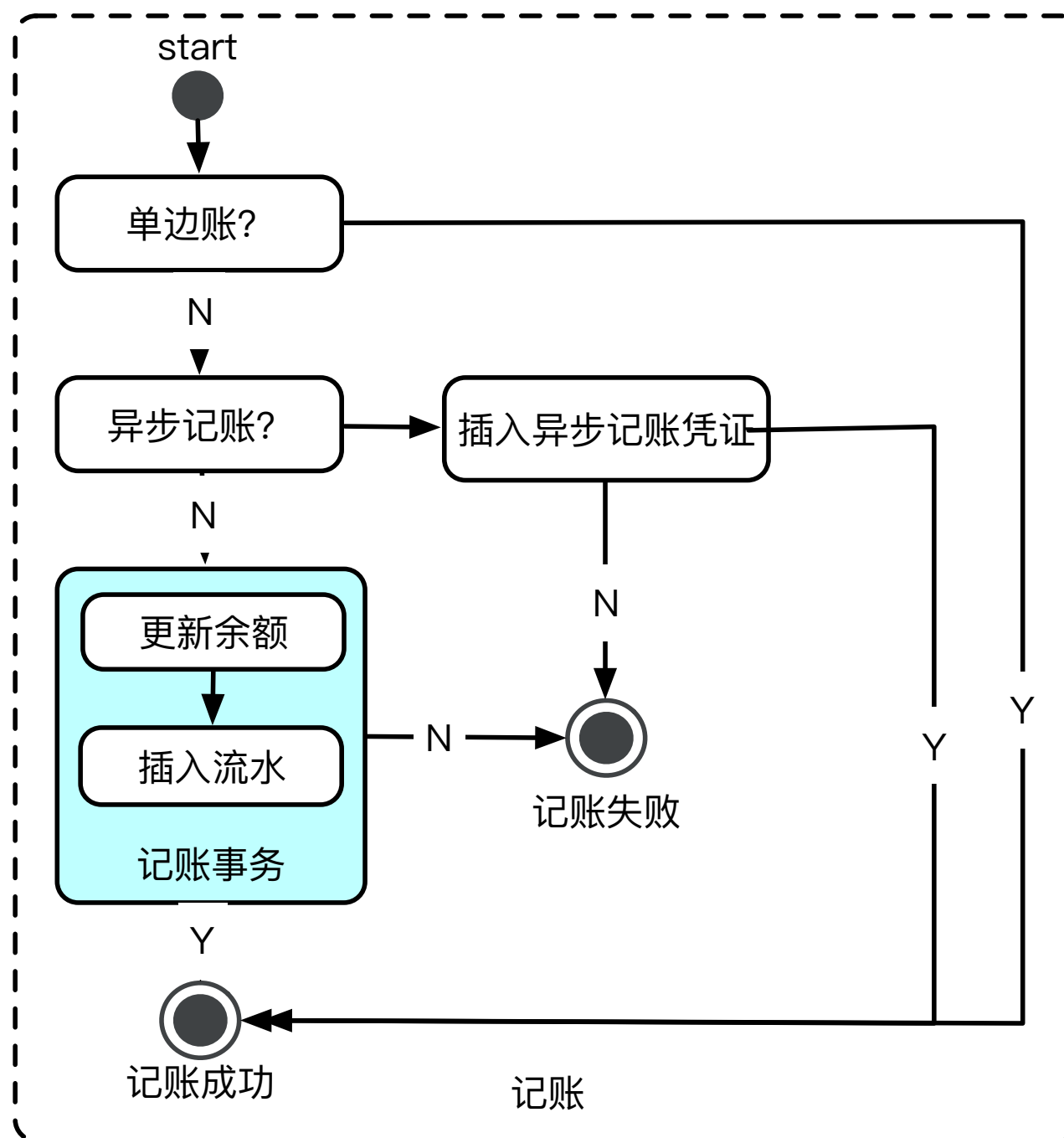
- 实时链路解耦



# 账务-热点账户

- 单边记账
  - 内部户，账务不记账，会计补分录
- 异步记账
  - 平台户异步记账，定时汇总记账
- 二级子账户

# 账务-记账事务切分



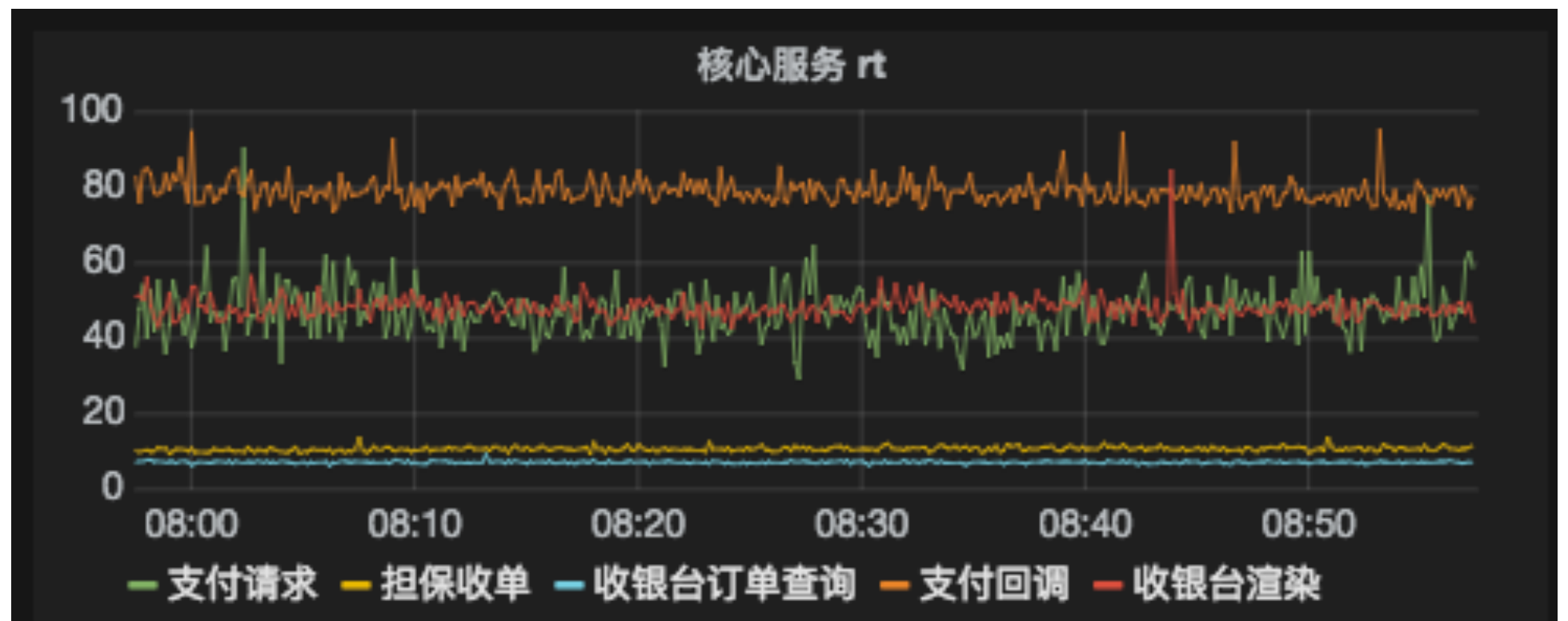


# 性能压测

- 构建压测模型，模拟线上真实场景
- 压测数据进影子库，正常业务无侵入
- 单机性能压测，集群链路压测
- 识别系统稳定性、容量配比等

# 疗效?

- 链路DB扩容为2台物理机器，支付稳定 3000QPS。理论值可达1w QPS以上
- 应用服务器利用率，只需原有机器的1/3
- 链路性能



## TABLE OF CONTENTS 大纲

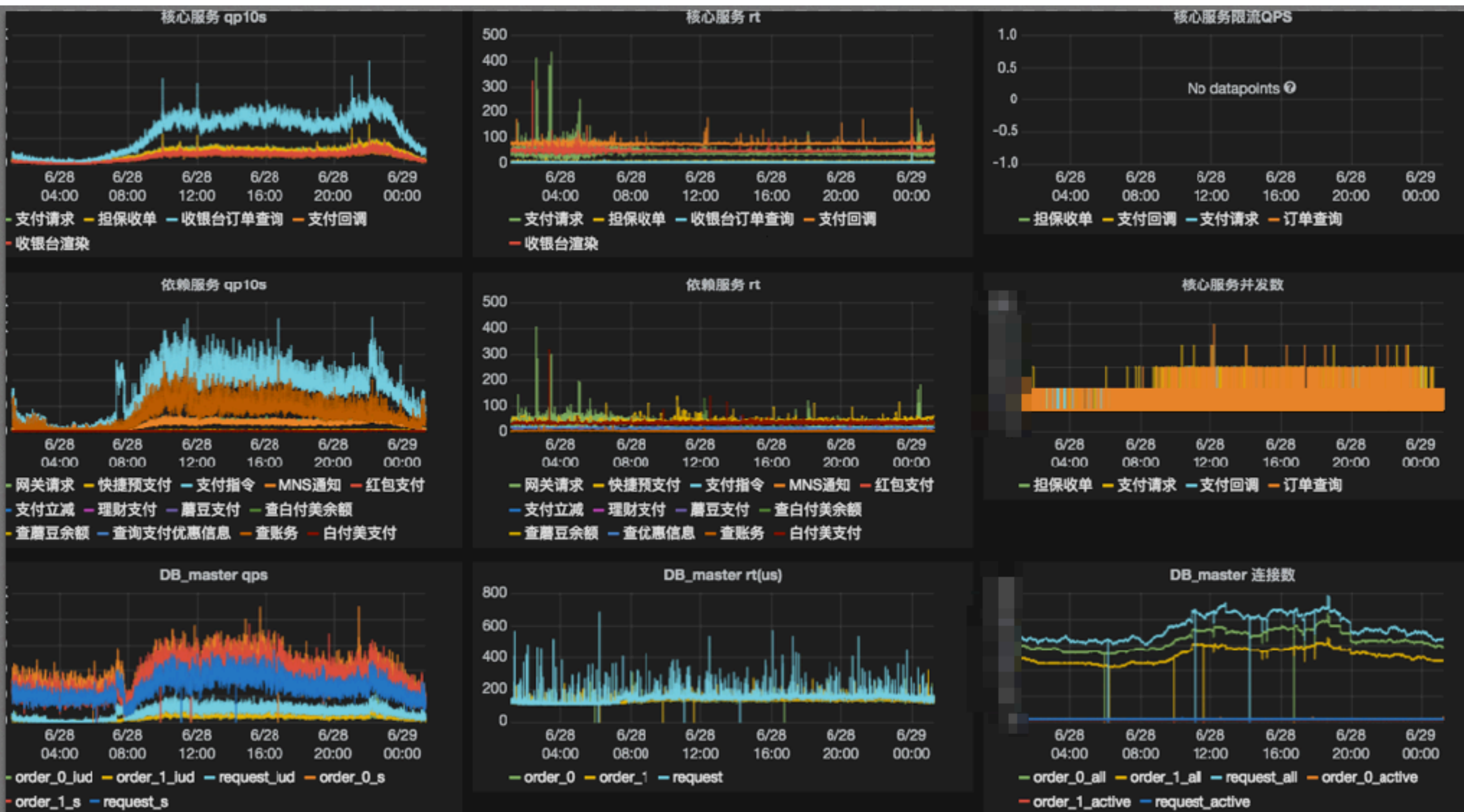
---

- 支付系统 1.x
- 支付体系2.0 架构实践
- 支付平台性能提升
- 支付平台稳定性提升
- 总结展望

# 稳定性提升

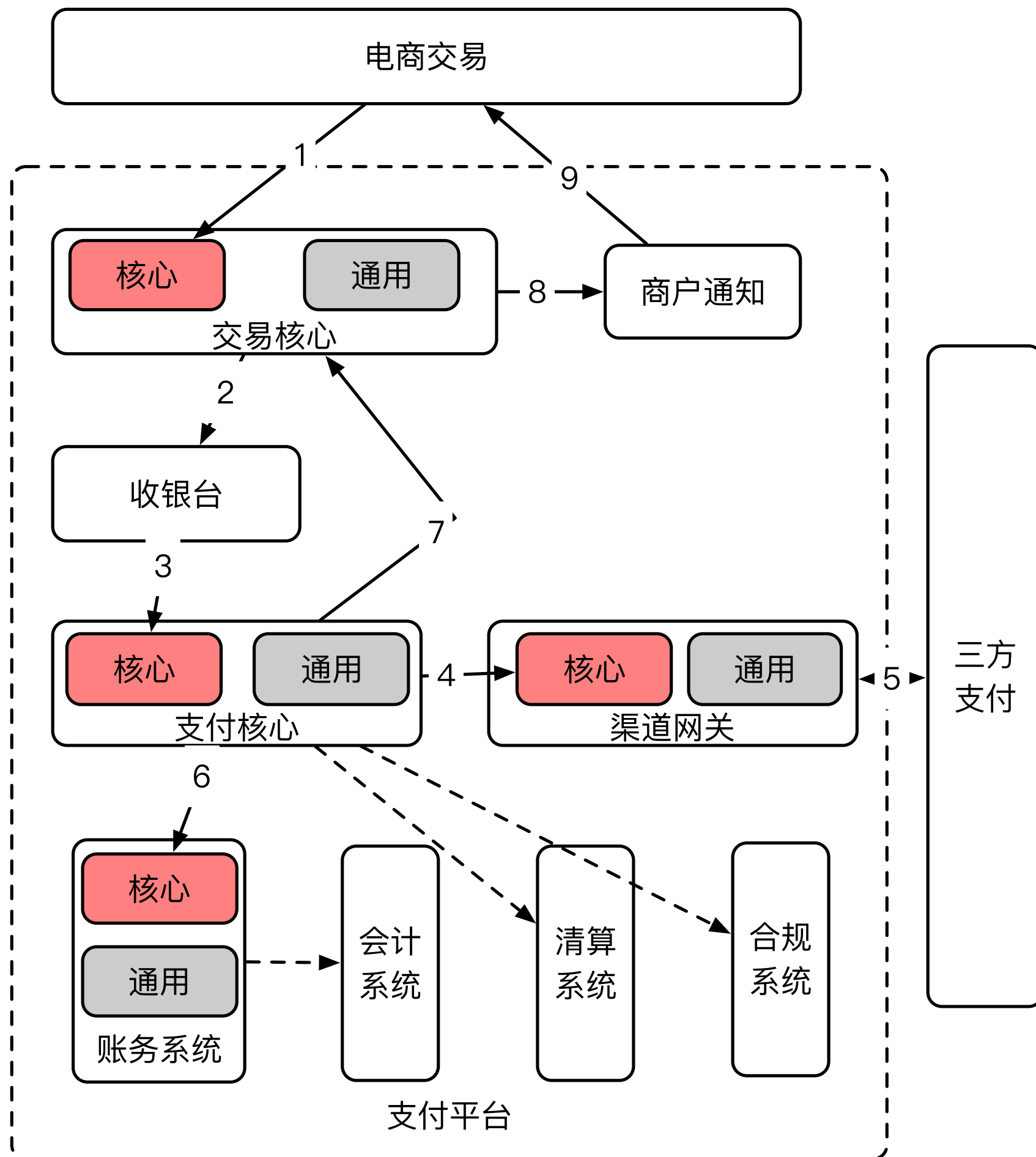
- 监控先行，关键指标管控
- 核心链路剥离
- 服务依赖治理
- 限流、降级

# 核心链路监控



# 核心链路分离

- 电商平台特性
- 剥离核心链路
- 核心支付链路
- 通用支付服务



# 服务依赖

- 梳理支付平台内强弱依赖，特别针对于核心下单链路
- 弱依赖做好降级开关
- 强依赖服务做好SLA保障



# 限流、降级

- 限流是保护系统不挂的最后一道防线
- 基于tesla服务框架限流
- 基于spirit细粒度限流降级系统

<input type="checkbox"/>	资源标识 ^	限制资源标识	限流类型	限流方式	阈值本地值	阈值线上值	状态	编辑后是否推送	更新时间 ⇅	发布时间 ⇅	操作
<input type="checkbox"/>	MergeGuaranteeService.create	总阈值	来源	QPS限流	120	120	<span>上线</span>	修改后已推送	2017-06-15 21:40:02	2017-06-15 21:40:02	<span>编辑</span> <span>删除</span>
<input type="checkbox"/>	MergeGuaranteeService.create	2	来源	QPS限流	100	100	<span>上线</span>	修改后已推送	2017-06-15 21:40:02	2017-06-15 21:40:02	<span>编辑</span> <span>删除</span>
<input type="checkbox"/>	MergeGuaranteeService.create	26	来源	QPS限流	18	18	<span>上线</span>	修改后已推送	2017-06-15 21:40:02	2017-06-15 21:40:02	<span>编辑</span> <span>删除</span>



## TABLE OF CONTENTS 大纲

---

- 支付系统 1.x
- 支付体系2.0 架构实践
- 支付平台性能提升
- 支付平台稳定性提升
- 总结展望

# 总结与展望

- 支付体系上层业务面向电商特色
  - 性能容量找寻一切可改进点
  - 支付系统稳定性为先
- 支付平台配置统一化

# THANKS!

