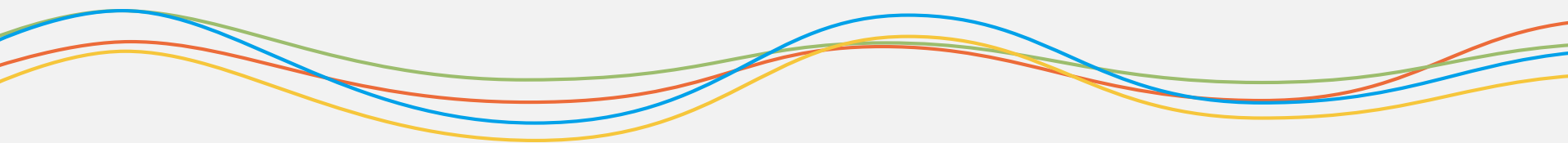


双十一背后的银行系统

农行软件开发中心 赵勇





01

业务情况

02

系统设计

03

保障工作



1 业务情况--交易量

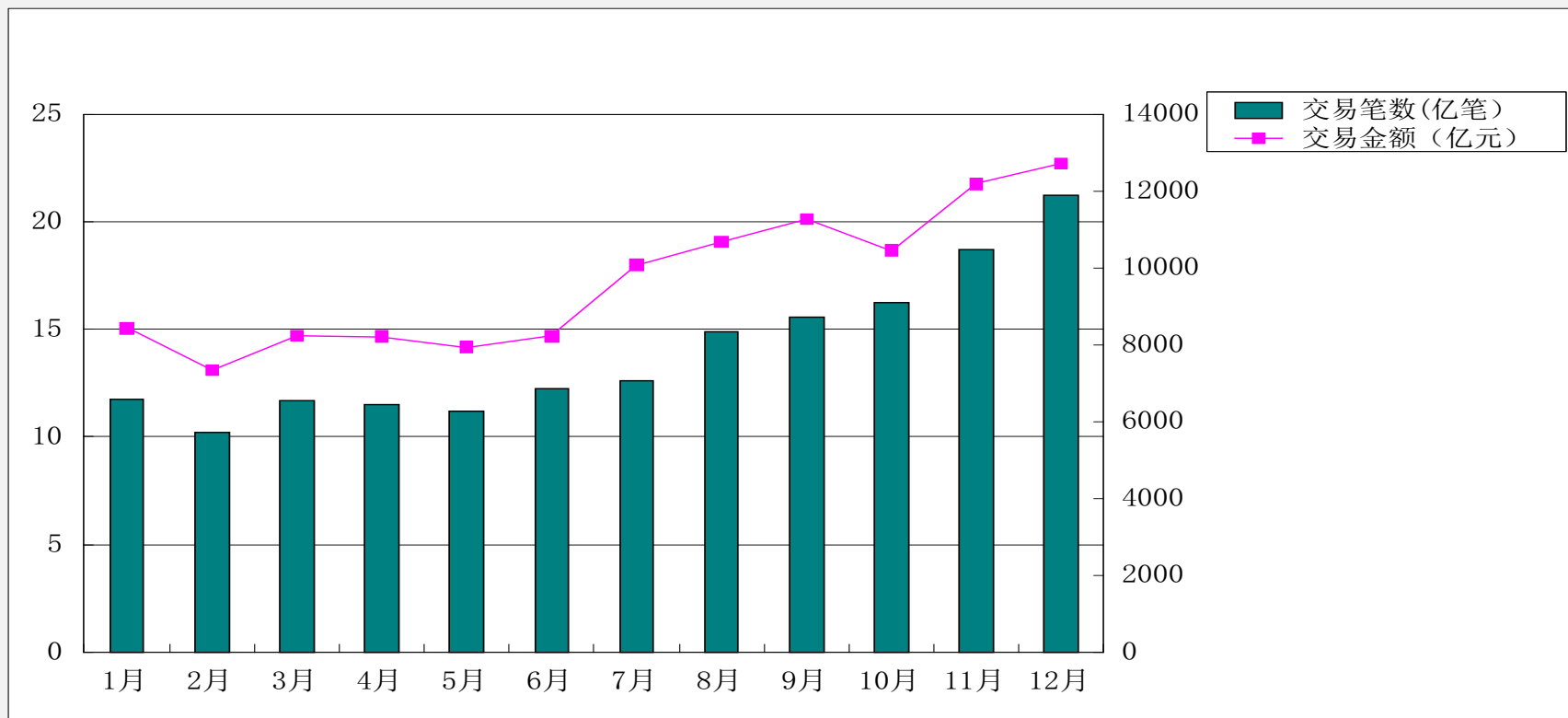


图 1 第三方支付交易月度分布情况

- 截至2016年末，与农业银行开展业务合作的第三方支付机构145家。
- 全年第三方支付交易笔数168.91亿笔，同比增长89.21%；交易金额11.72万亿元，同比增长97.69%。（其中，支付宝交易笔数为74.51亿笔，占比44.11%，交易金额为7.25万亿元，占比61.82%）



1 业务情况--交易特点

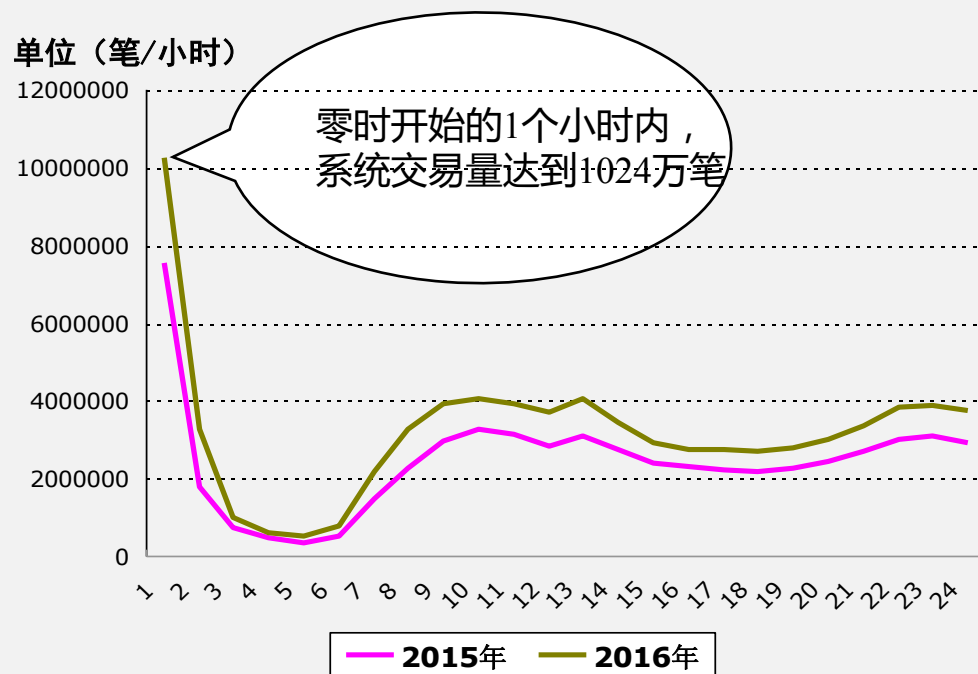


图2 近两年“双十一”当天第三方支付交易量情况

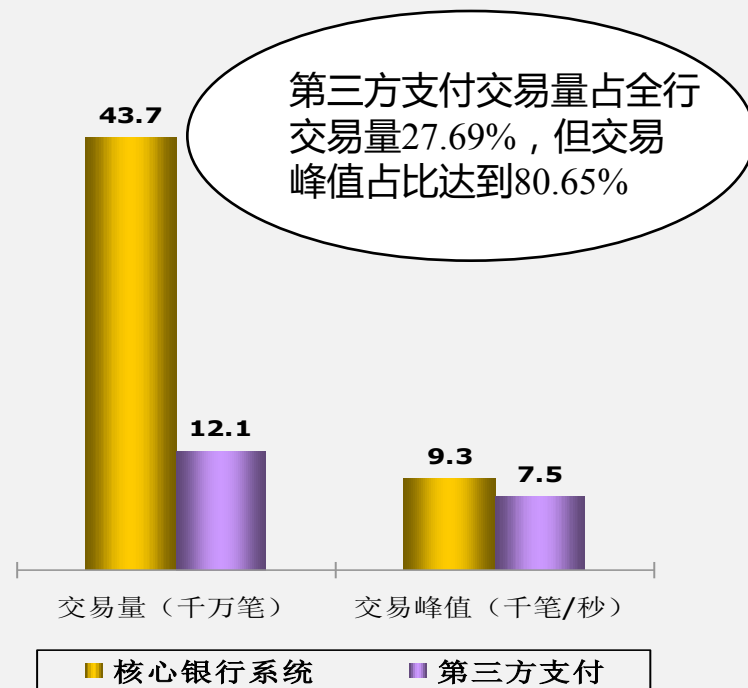


图3 “双十一”当天核心银行系统与第三方支付交易情况

- 系统交易率在零时过后的10分钟内快速达到峰值，为日常的6.4倍。
- 交易量从日常的2千多万笔，增长到1.21亿笔，为日常的5.26倍。
- 系统面临最大的挑战来自前零时开始的1个小时。



1 业务情况--小结

第三方快捷支付 持续稳定增长

第三方快捷支付方式已经成被大众广泛接受，用户习惯已经养成，支付交易规模保持快速增长。

交易特点鲜明 系统瞬间负载极高

在“双十一”、春节红包等特殊时点，第三方支付交易吞吐量会数倍于日常时点，给银行信息系统的生产运维保障带来极大的挑战。

行业集中度 进一步提升

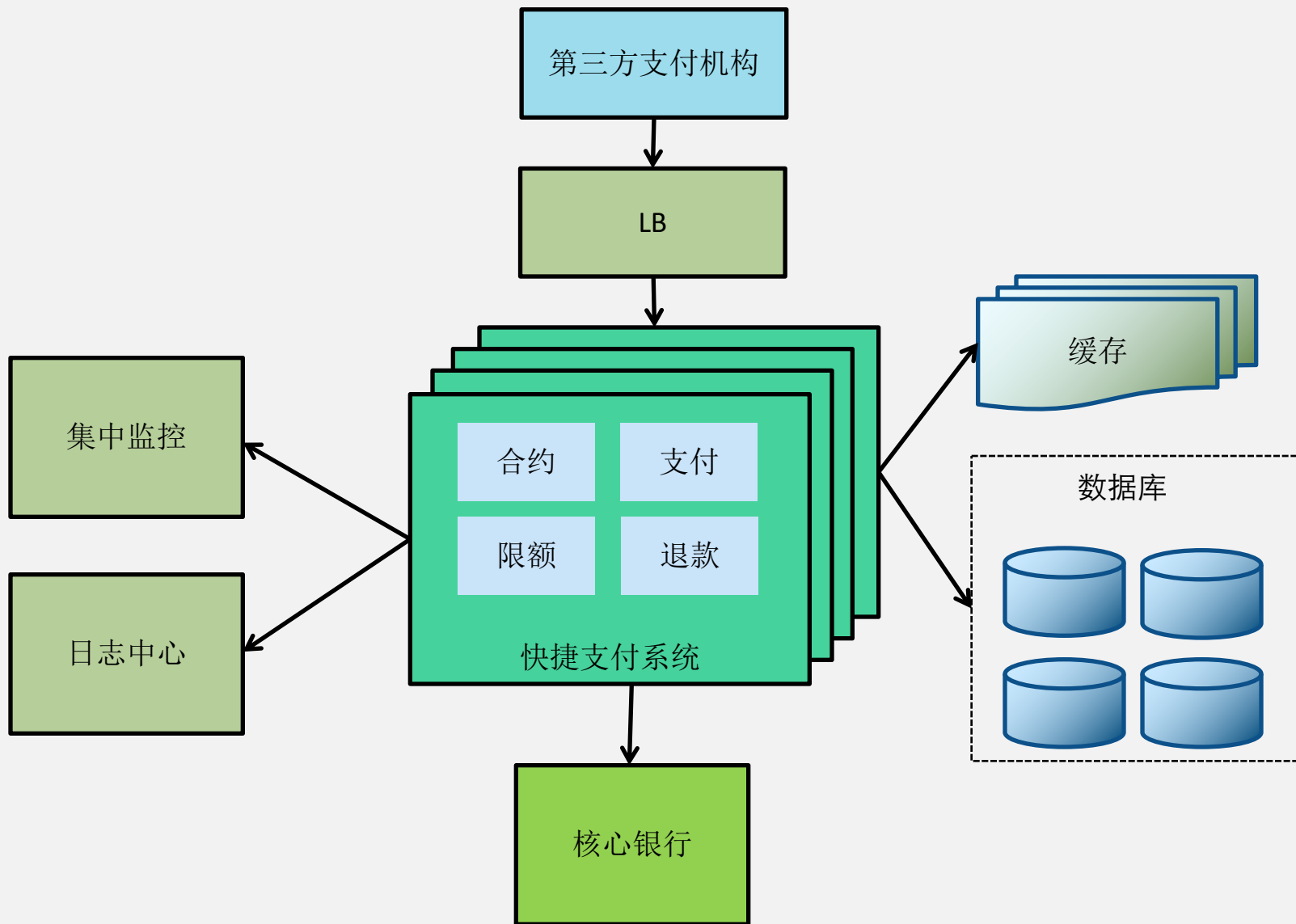
在第三方支付领域，支付宝（依托电商）和财付通（依托社交）凭借其各自在相关领域的绝对优势带动了其支付业务的快速发展，两者占第三方支付总交易金额的90%以上。

性能

保证借记卡**10000TPS**，贷记卡**1000TPS**，交易耗时不超过**1秒**。



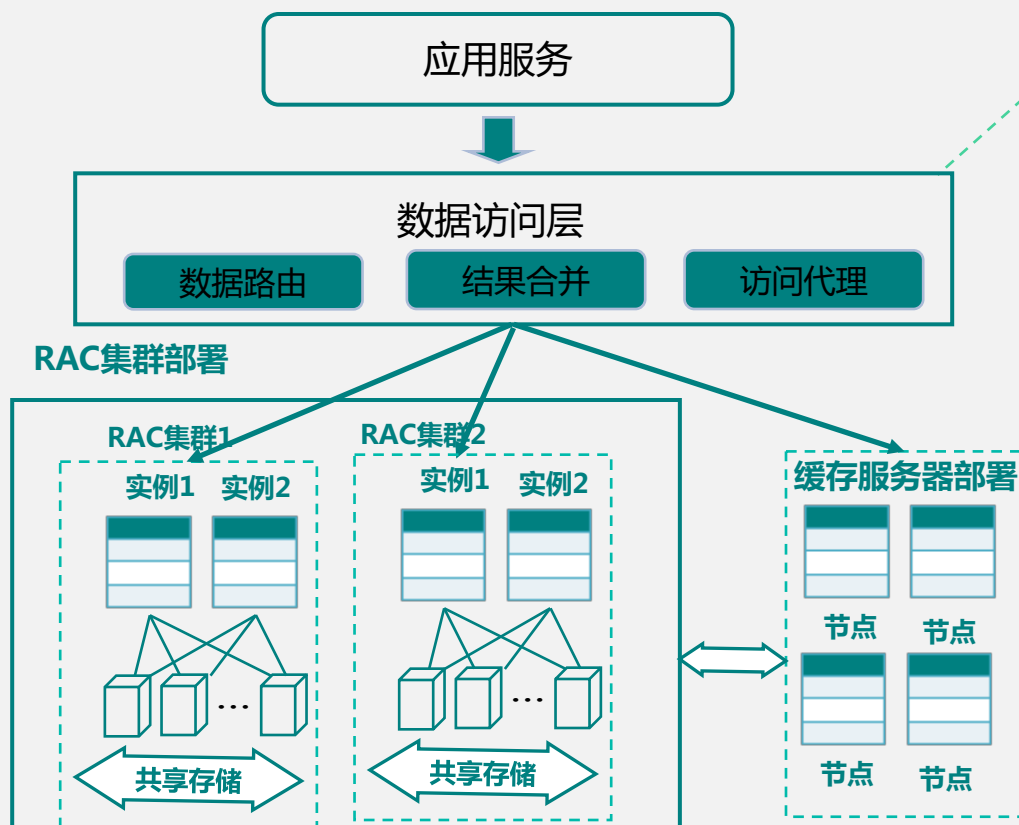
2 系统设计--整体架构



2 系统设计--数据架构

堆叠扩展的数据库架构

- 采用高性能数据库RAC集群部署，保证系统的高可用性。
- 根据业务场景特性，按照客户维度进行分库、分表，每个表再根据日期进行分区，实现堆叠扩展。
- 通过数据缓存技术实现静态数据及变化不大的数据的缓存，减少数据访问压力。



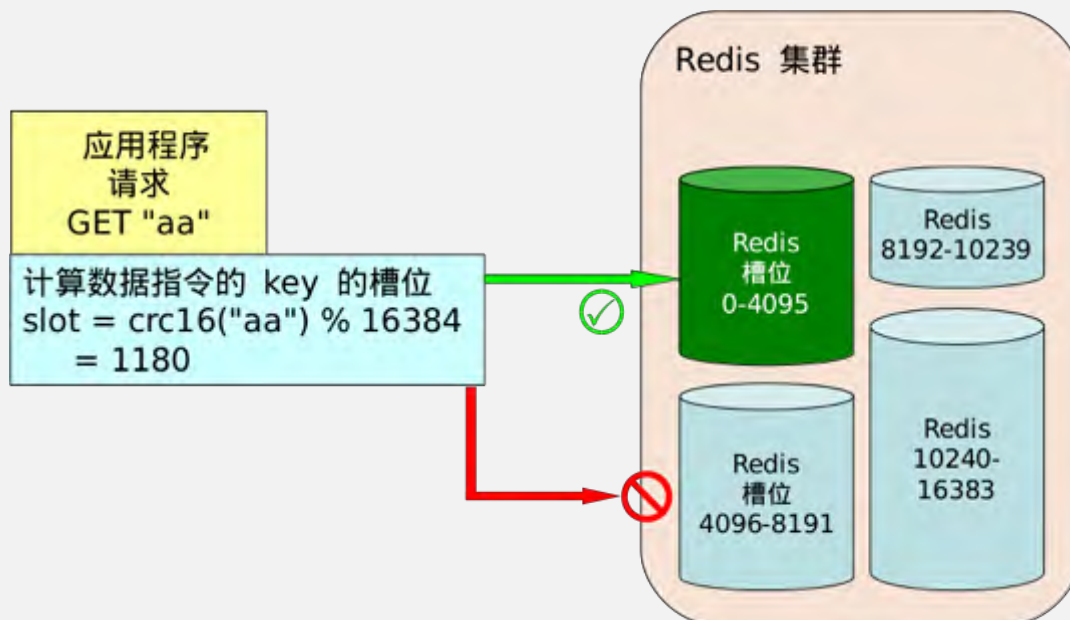
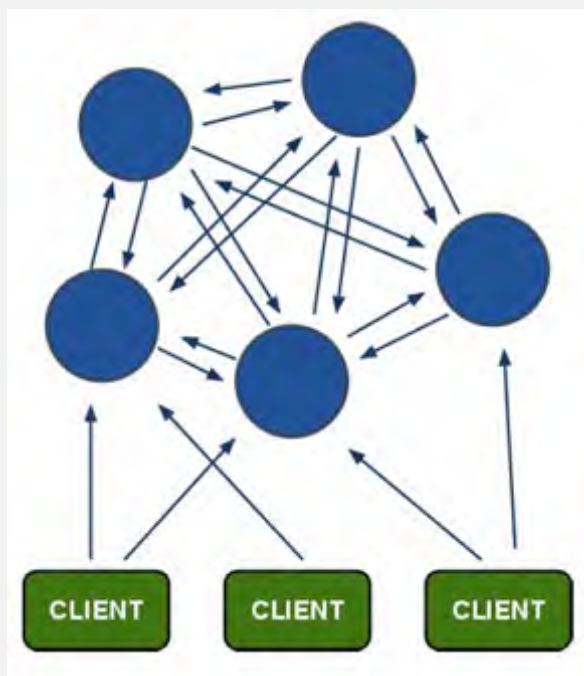
- 数据访问层实现多数据源、多数据表路由，对开发人员透明。

- 基于ORACLE RAC集群部署，多实例保证数据库高可用

- 根据业务场景特性对订单表等重要数据库表按照一定维度（如商户号+订单号、卡号等）进行拆表。

- 每个拆分的表再按照日期进行分区，便于将历史数据转入历史数据库。

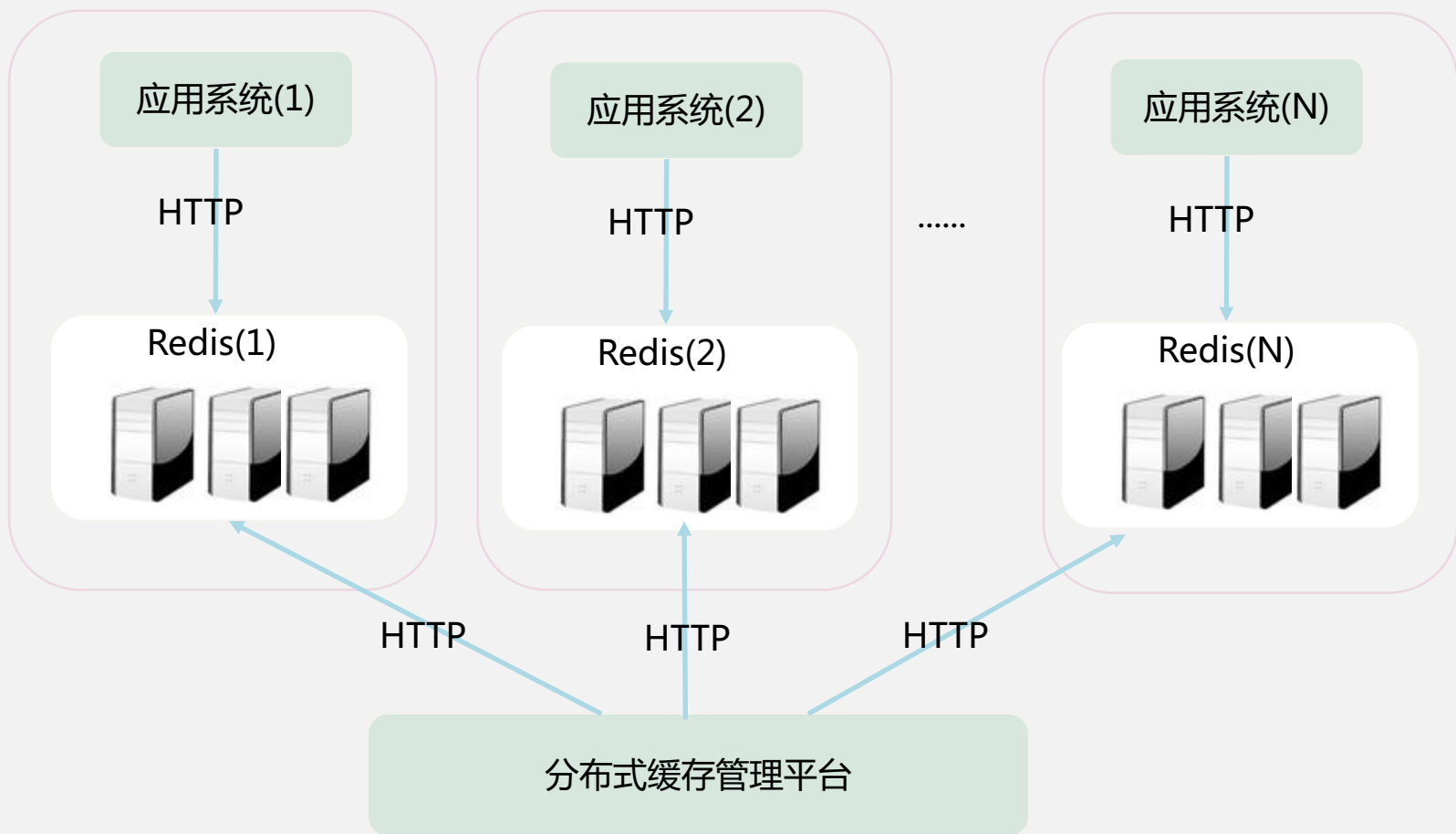
- 主要使用cluster方式，也支持sentinel方式。
- 集群中的数据通过分片分布在集群所有的master上，master和slave之间是主从复制的关系。
- 通过选举机制，master宕机后slave会立刻顶替master继续保证集群正常工作。





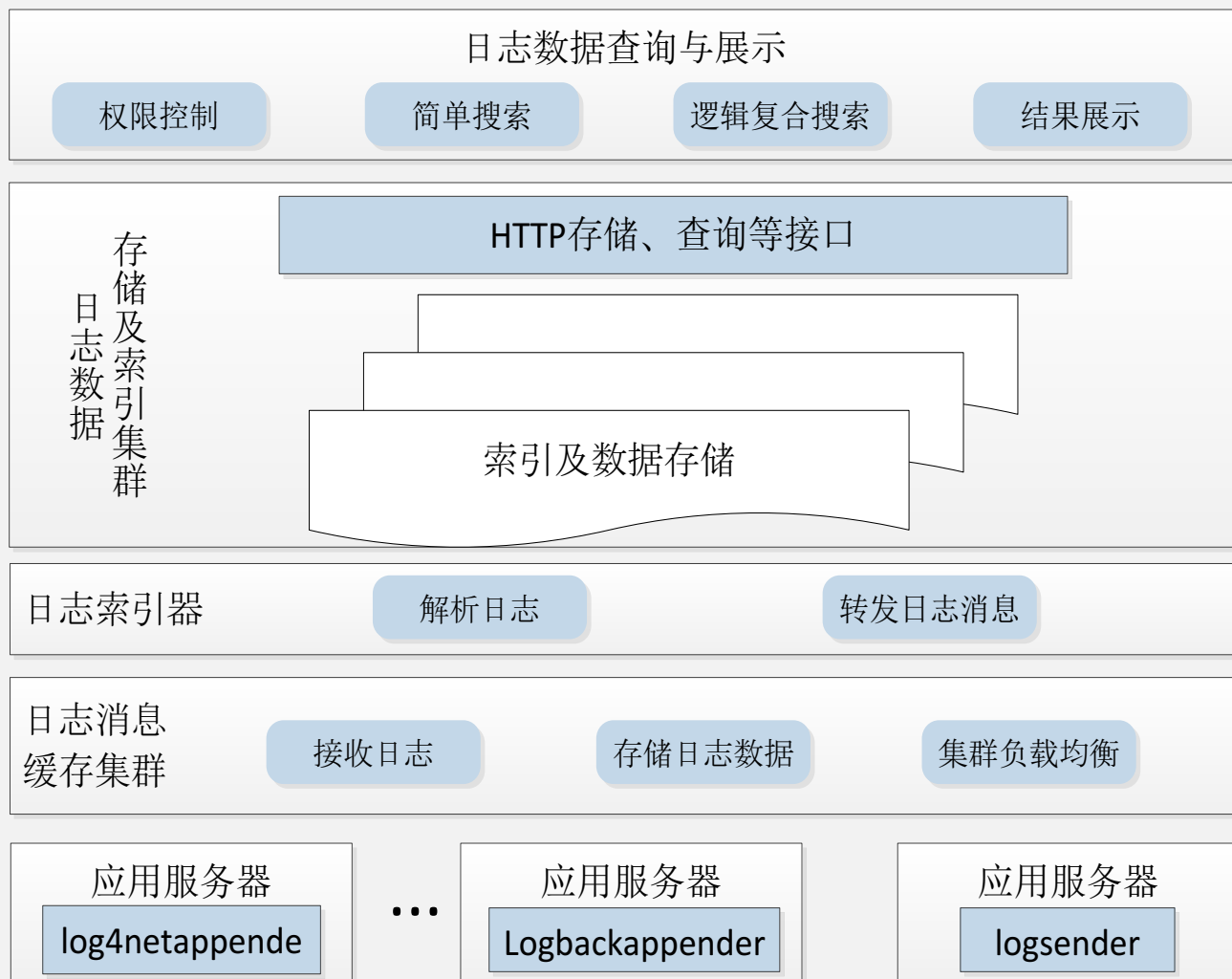
2 系统设计--缓存服务

- Redis软件的配置、监控、启停、统计分析等纳入分布式缓存管理平台统一管理。
- 解决Redis实例碎片化问题，降低运维成本。
- 管理平台基于CacheCloud构建，添加了agent代理，用于执行SSH命令。





2 系统设计--日志中心

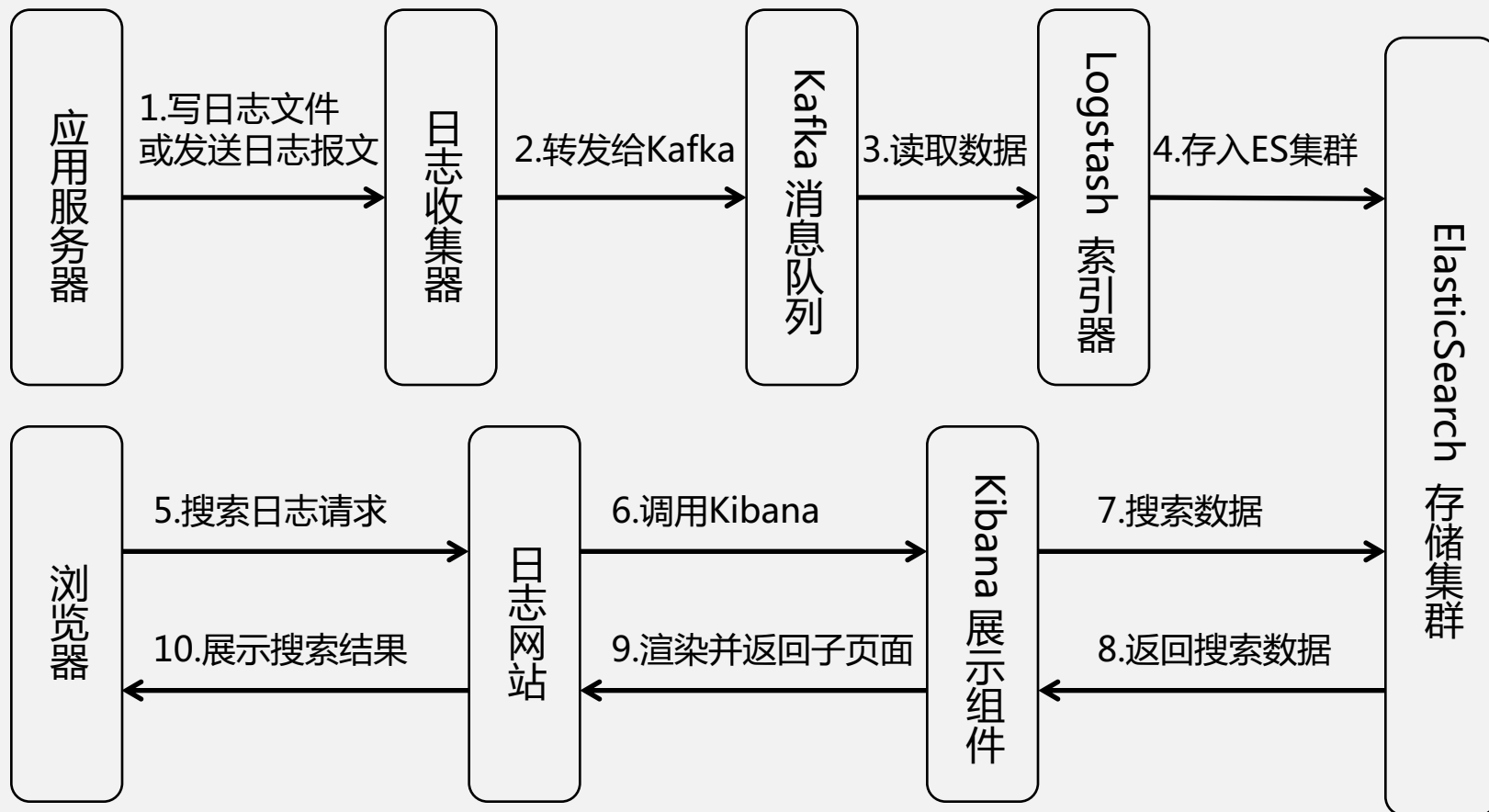


➤ 分布式系统中日志散落的每个服务器节点，当系统出现问题时，需要快速的定位问题节点，当节点出现故障时候，错误日志需要传送到其他服务器，这都需要有一套日志统一管理系统

➤ 日志收集系统是基于 Elasticsearch、logstash和kibana搭建的实时日志查询、收集和分析系统，已广泛使用。



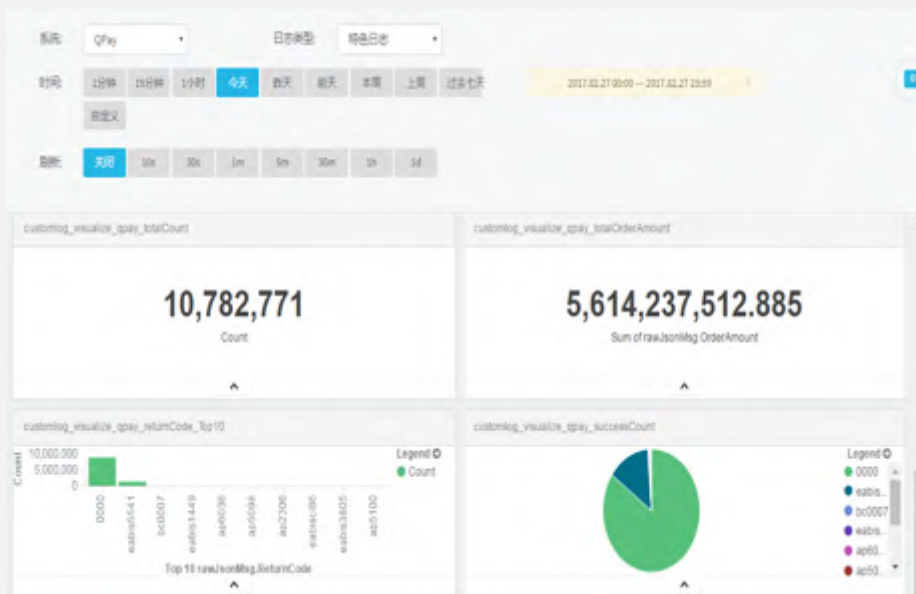
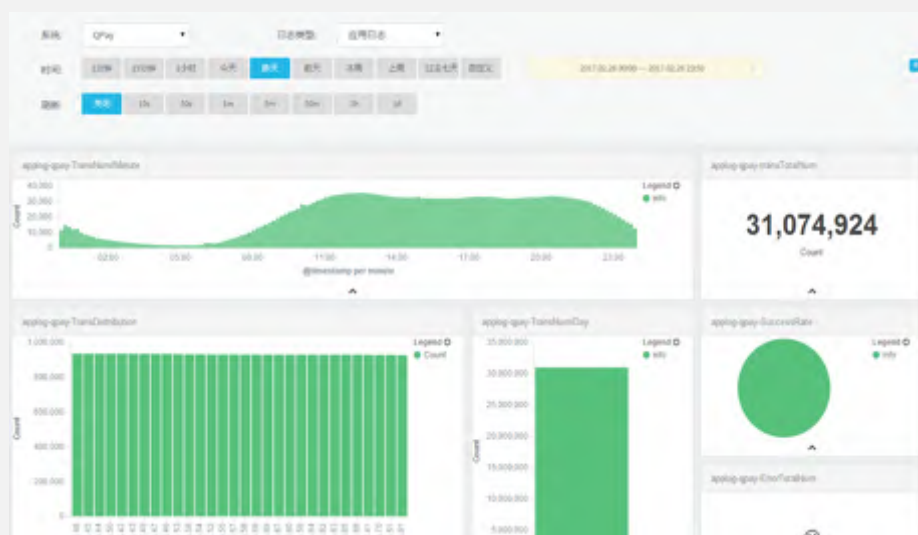
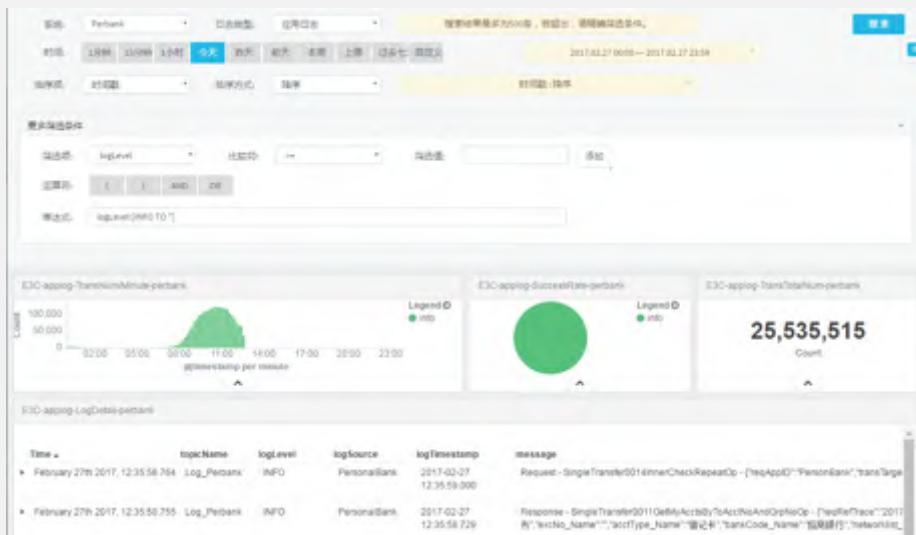
2 系统设计--日志中心



说明：1 ~ 4 表示日志存储场景，5 ~ 10 表示日志搜索展示场景

2 系统设计--日志中心

APMCon



规则ID:

系统名:

日志类型:

规则描述:

表达式:

运算符:

阈值:

采样间隔(分钟):



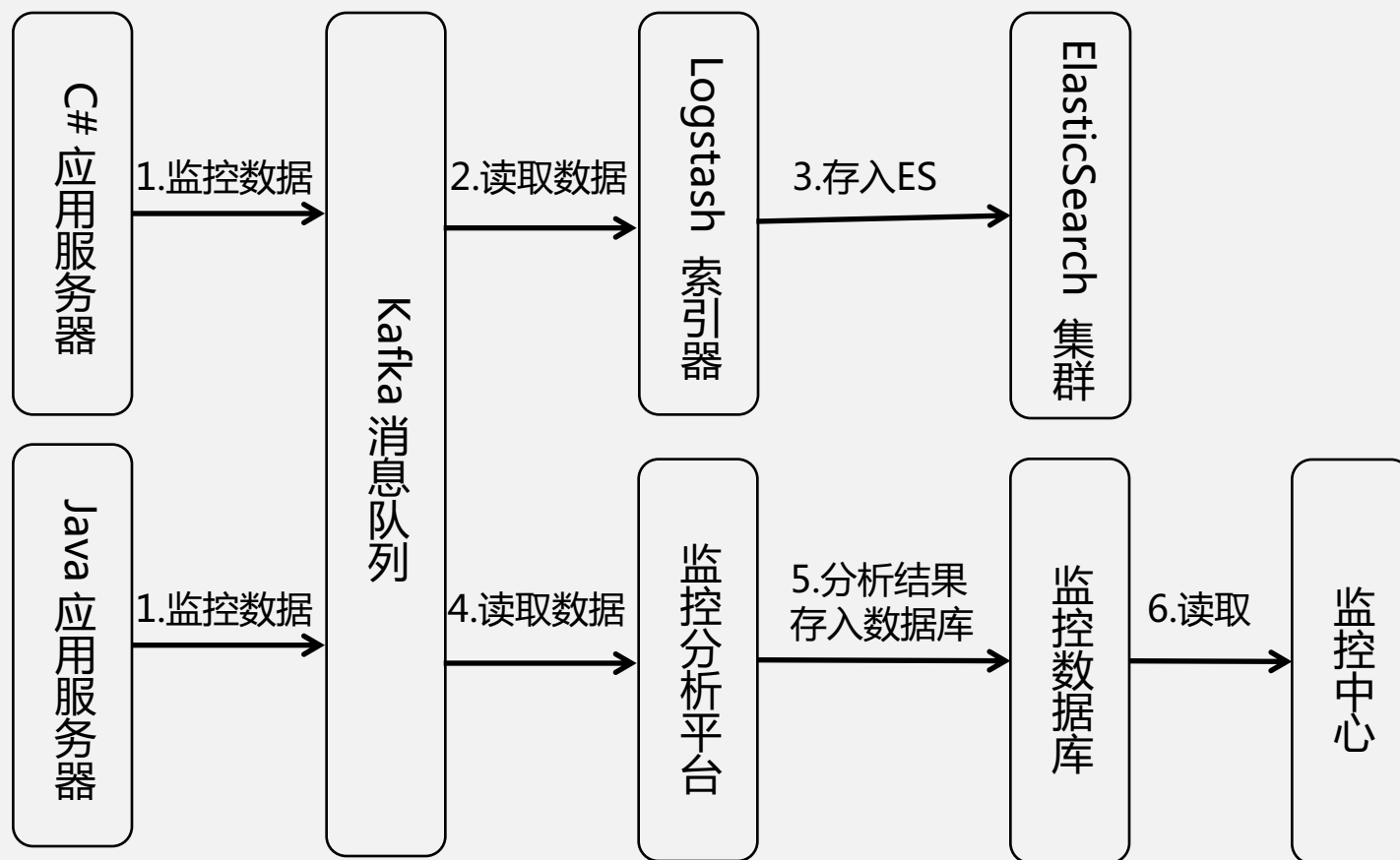
2 系统设计--集中监控



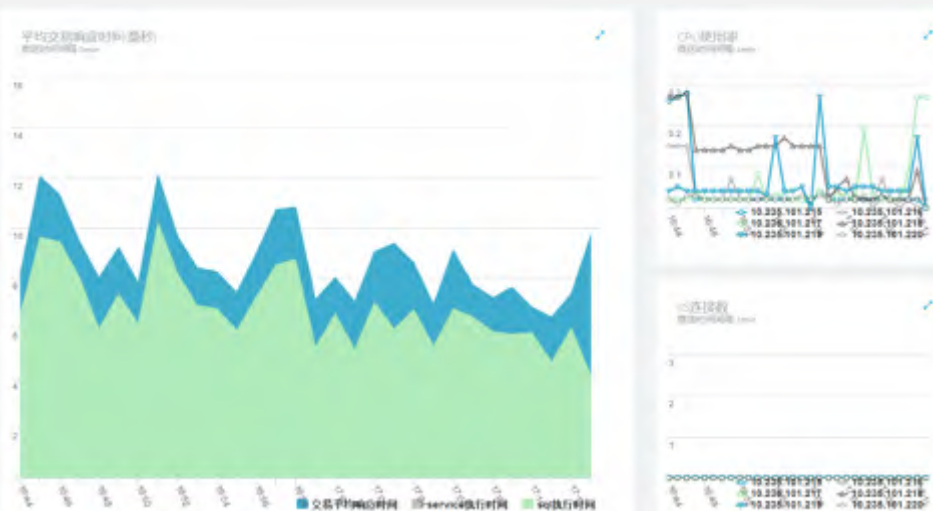
➤ 该系统能够为应用监控系统提供交易级监控数据和服务端系统监控数据，并且提供监控历史数据详情搜索，以及多种可配置的报警规则等功能。



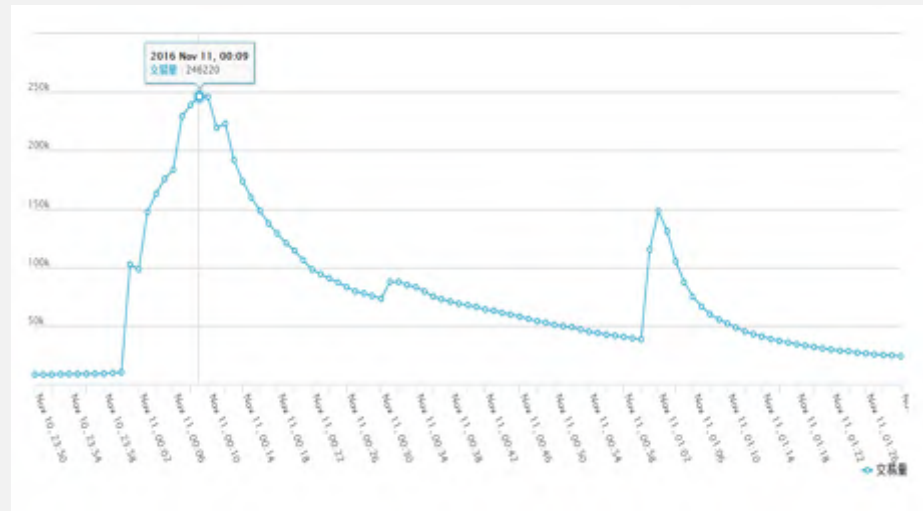
2 系统设计--集中监控



2 系统设计--集中监控



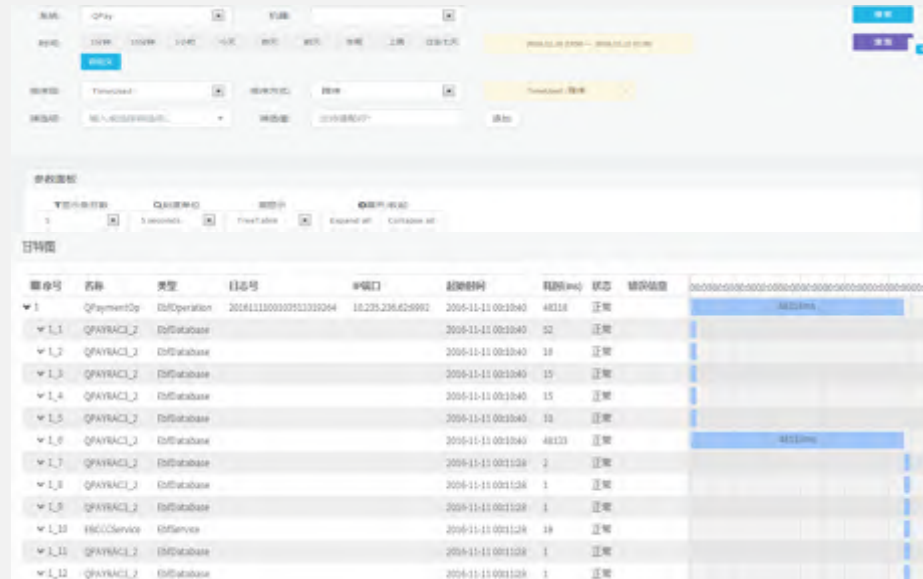
快捷支付交易概览图



快捷支付系统双十一交易高峰时期每分钟交易量



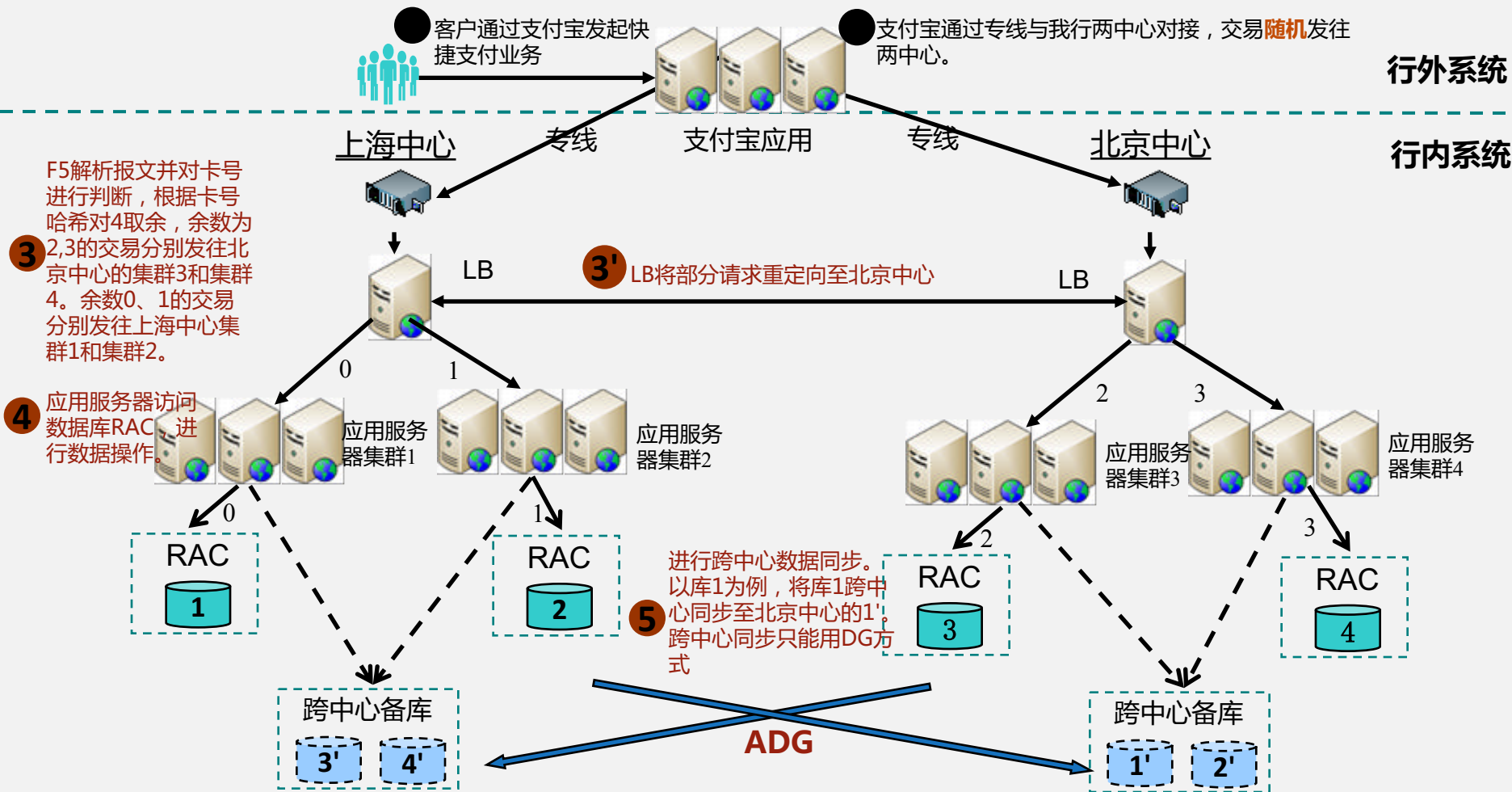
快捷支付交易统计



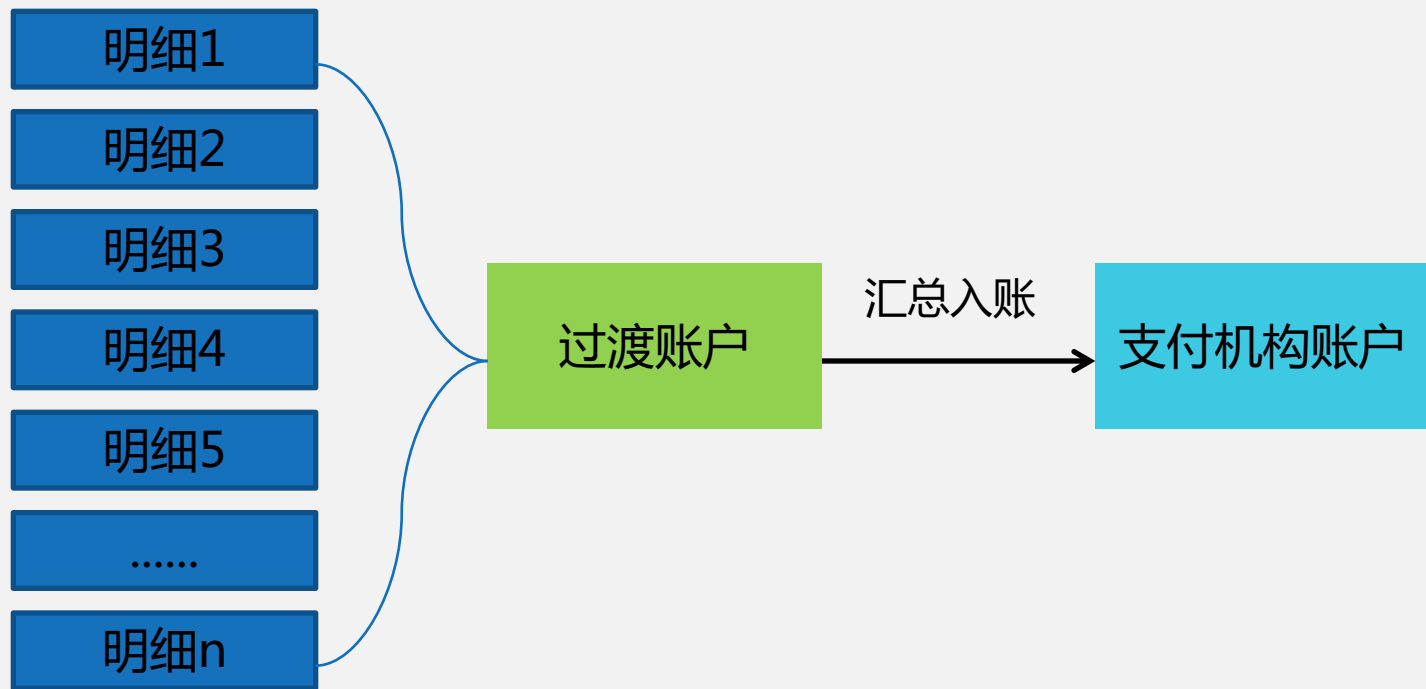
快捷支付交易执行情况分析

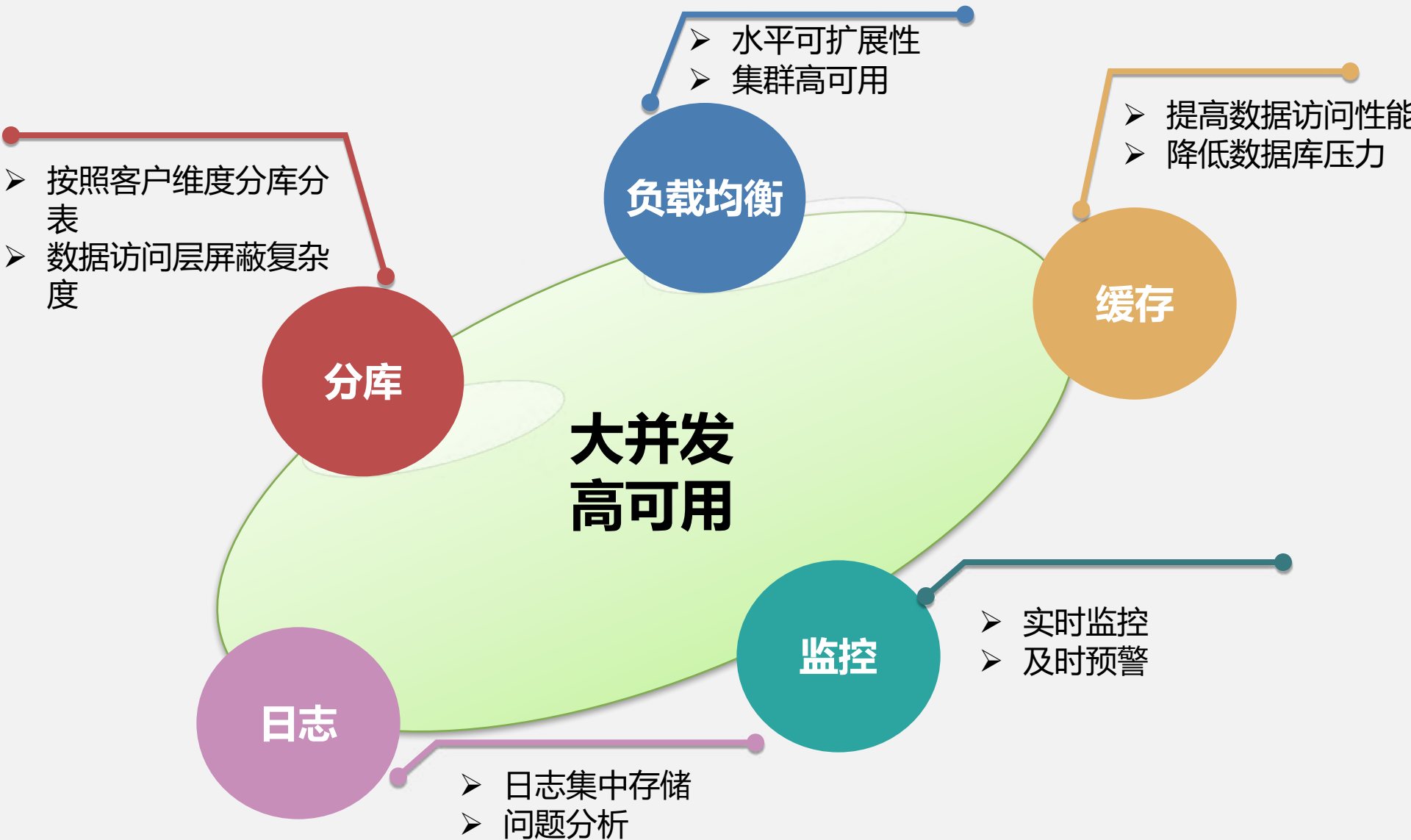


2 系统设计--双中心架构



- 在账务处理上，如果实时入账，那么对于支付机构账户余额的更新将成为热点。为了避免上述情况，为支付机构账户建立一 对一的过渡账户，过渡账户只有明细没有余额，在业务低峰期，通过批量的方式对明细进行汇总入账。



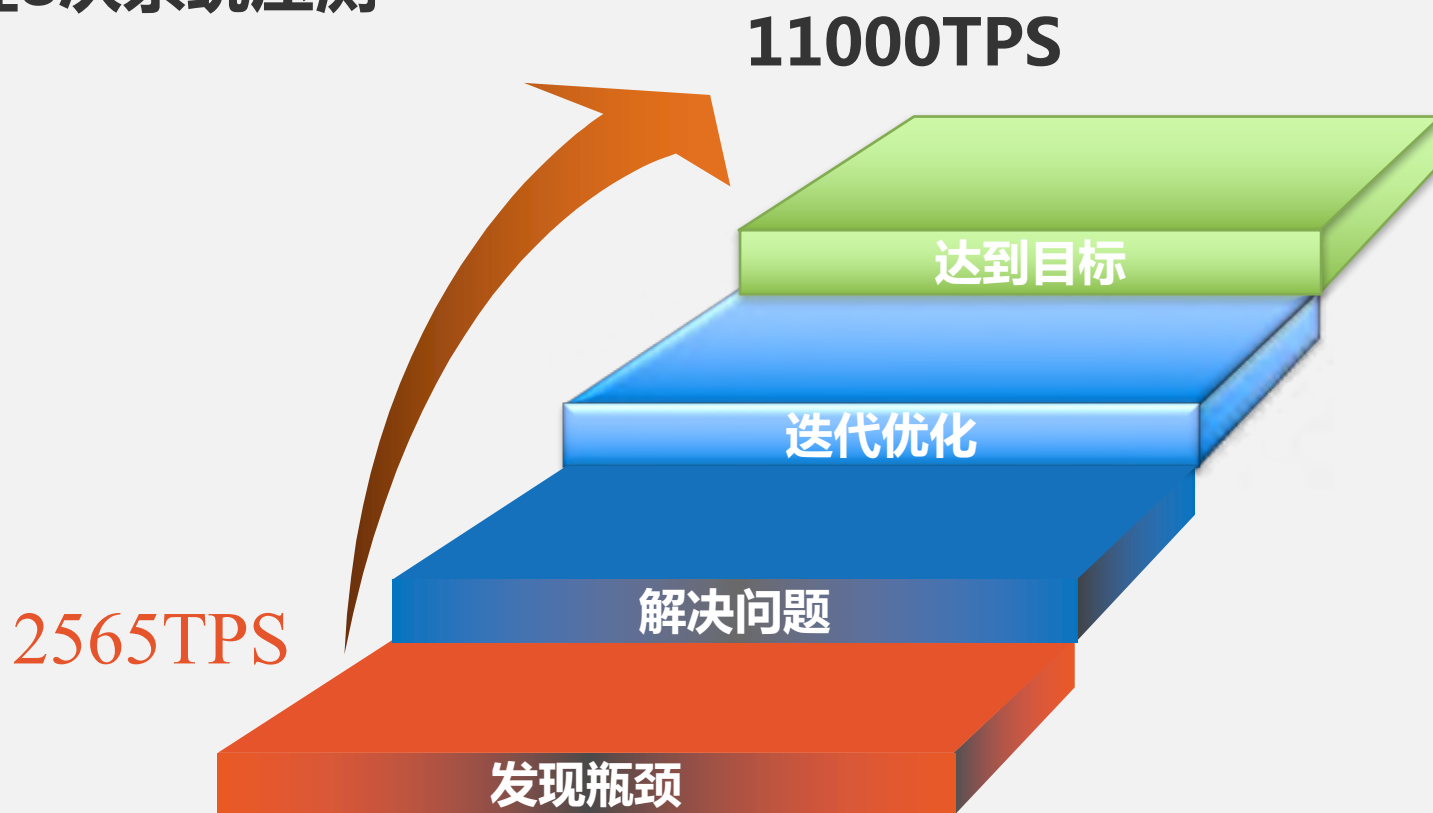




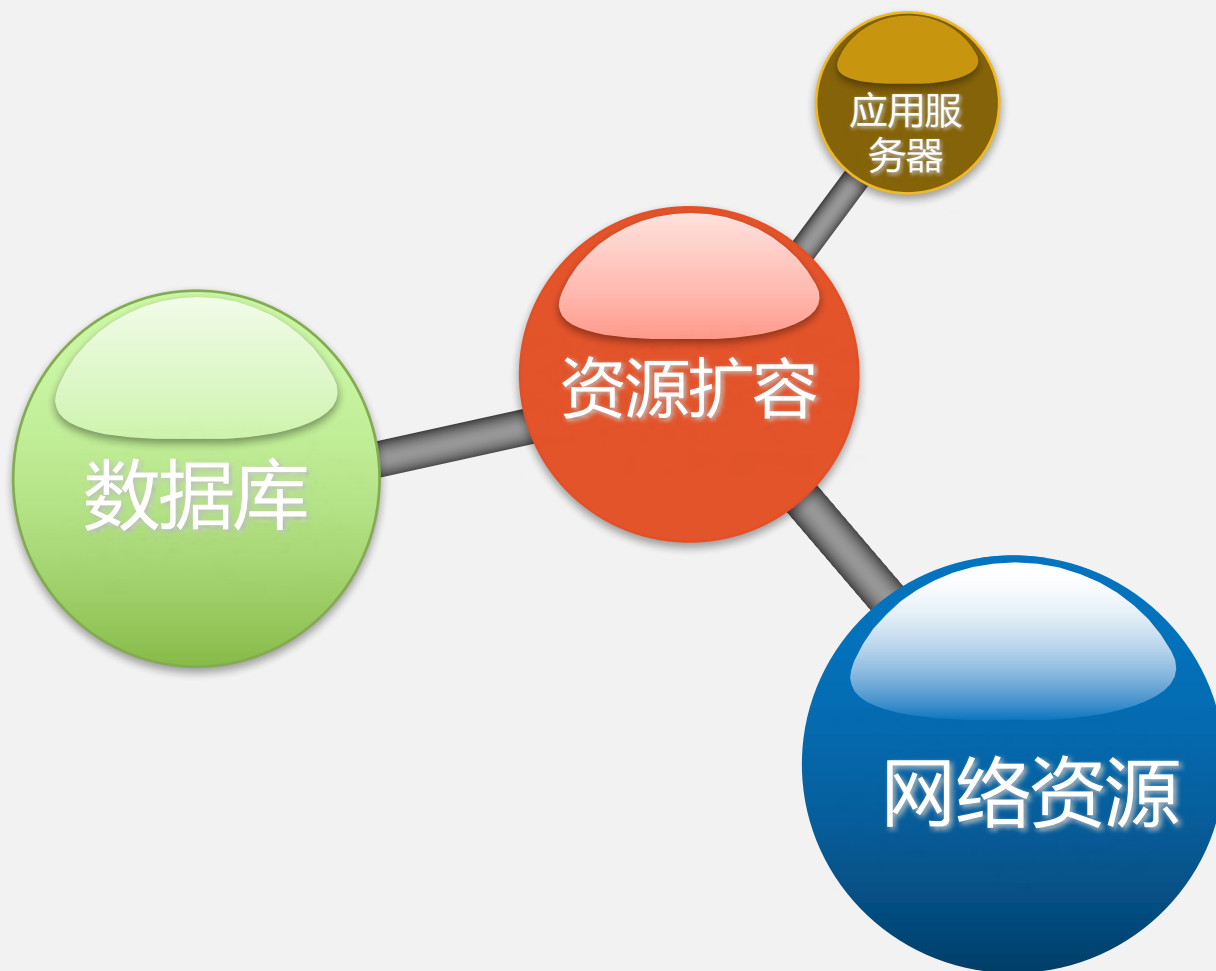
目标：

- 借记卡：10200TPS，贷记卡：1000TPS。
- 9500TPS-10000TPS，持续5分钟，响应时间1秒以内。

历经8次系统压测







运行保障方案

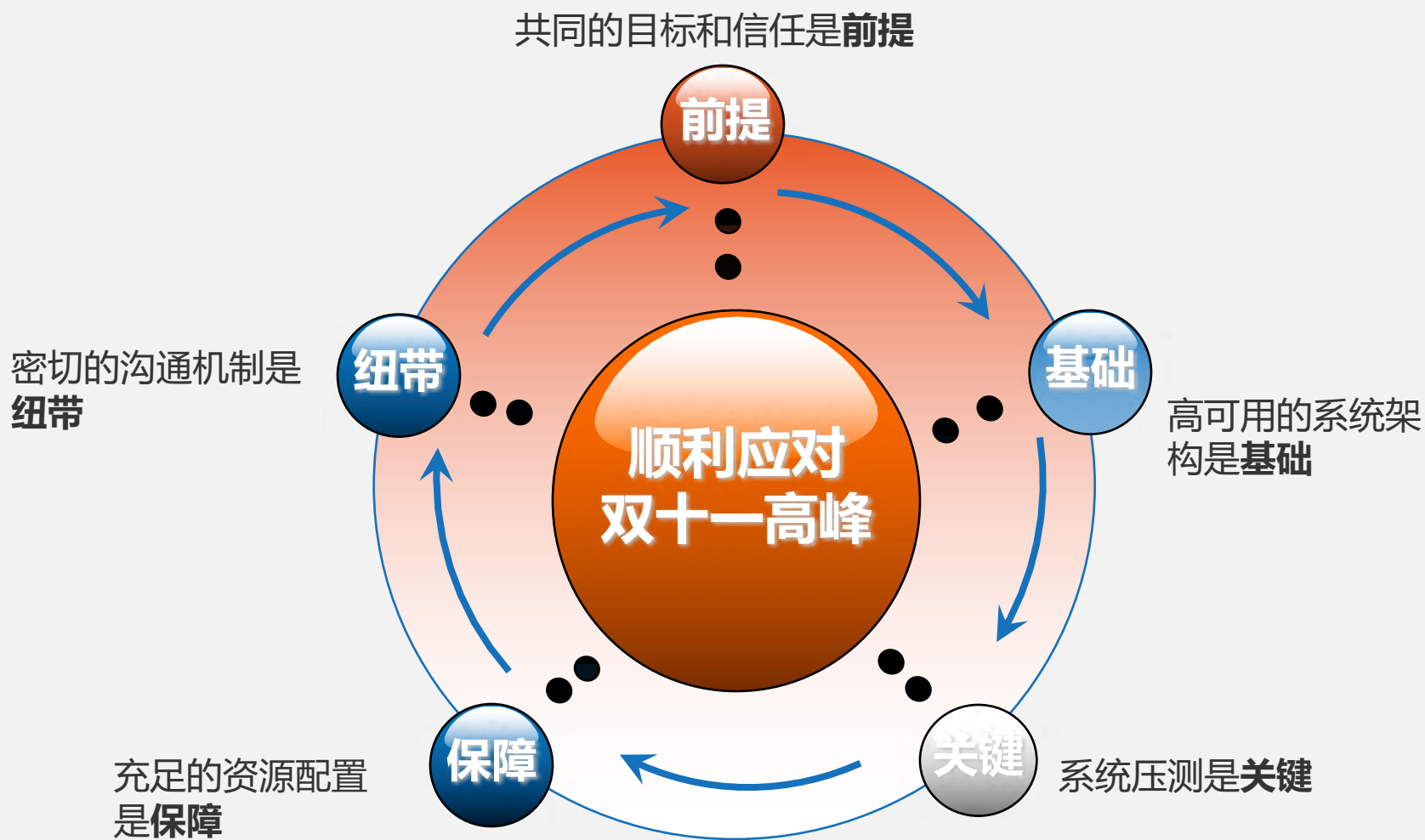
组建保障团队

流量分配策略

业务峰值时点预测

应急处置方案

沟通协调机制



THANK YOU

