



**QCon** 全球软件开发大会  
INTERNATIONAL SOFTWARE  
DEVELOPMENT CONFERENCE

BEIJING 2018

# 爱奇艺广告核心架构及其演进

演讲者 / 孙立伟

01 爱奇艺广告介绍

---

02 广告在线服务架构演进

---

03 总结与展望

---

# 0 爱奇艺广告介绍

# 1



# 爱奇艺广告概览



品牌广告



RTB广告



效果广告



# 爱奇艺广告业务特点

## 品牌广告

广告形式：贴片，暂停，浮层

计费形式：CPD，CPM

程序化购买占比逐渐增加

CPD轮播控制，频次控制，程序化购买

## 效果广告

广告形式：信息流，原生视频

计费形式：CPC，CPM，CPV

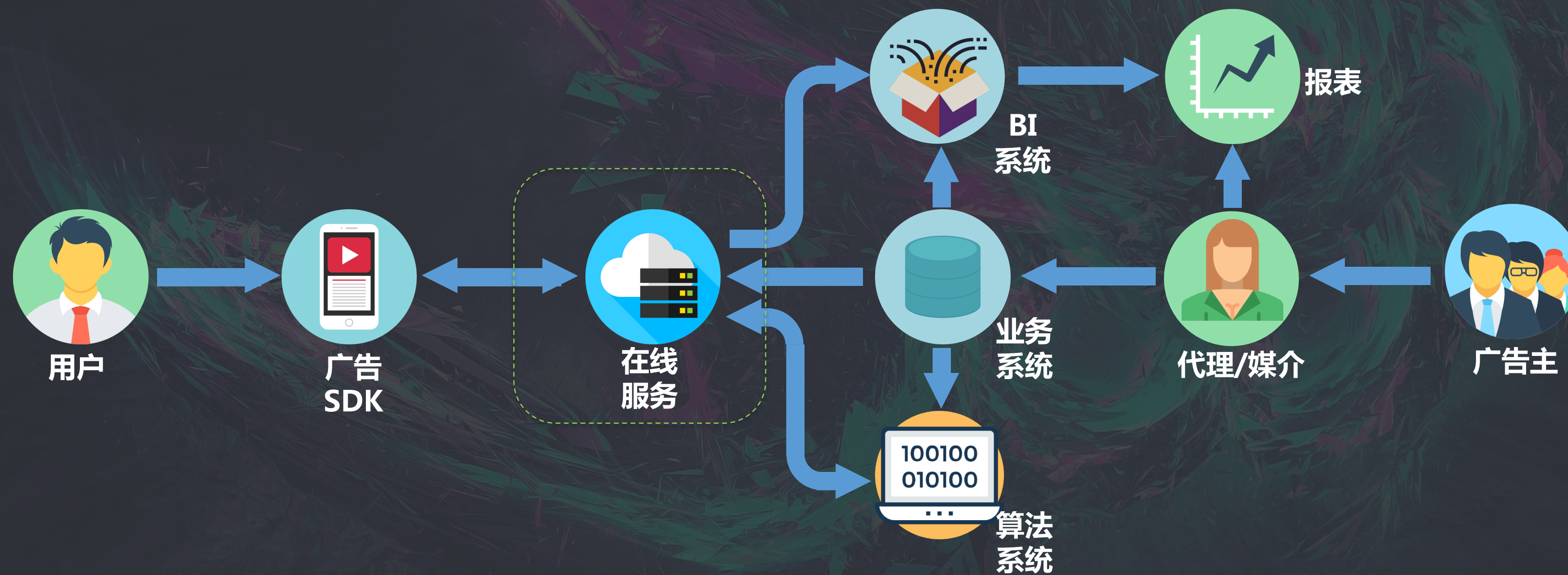
业务逻辑复杂，变更快

流量大，计算复杂，预算控制

VS



# 爱奇艺广告平台





# 爱奇艺广告数据

广告流量

数百亿 10X

2014

2015

2016

2017

2018



# 爱奇艺广告数据

服务资源增长

3X

2014

2015

2016

2017

2018



# 爱奇艺广告数据

年度广告收入

# 百亿元

2014

2015

2016

2017

2018



# 0 广告在线服务架构演进

# 2

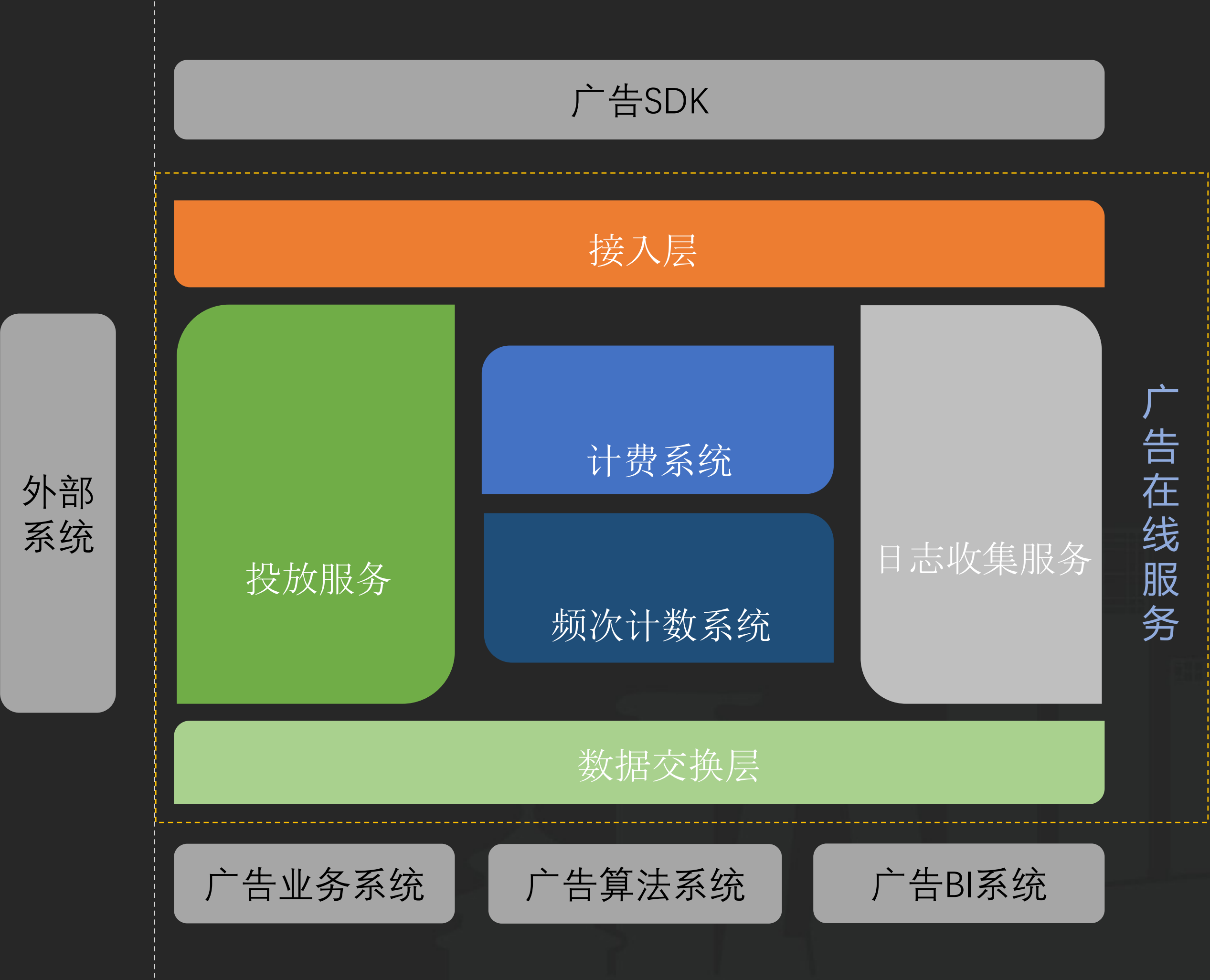


# 广告在线服务大事记





# 广告在线服务整体框架



## 接入层

反向代理，服务降级，健康检查

## 投放服务

用户数据预取，视频数据预取，广告召回，广告排序

## 日志收集

反作弊，分类标记，超投不计费

## 计费系统

实时计费，跨DC数据同步，低延迟，高可用

## 频次计数系统

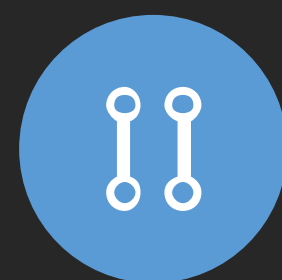
实时计数，跨DC数据同步，低延迟，高可用

## 数据交换层

业务数据同步，日志同步，离线模型数据同步



# 02 广告在线服务架构演进



广告投放系统架构



广告计费系统架构



频次计数系统架构



# 广告投放系统架构 1.0

最初版本

业务需求

- ✓ 灵活的策略配置
- ✓ 支持品牌广告投放

广告SDK

策略服务

品牌广告



# 广告投放系统架构 2.0

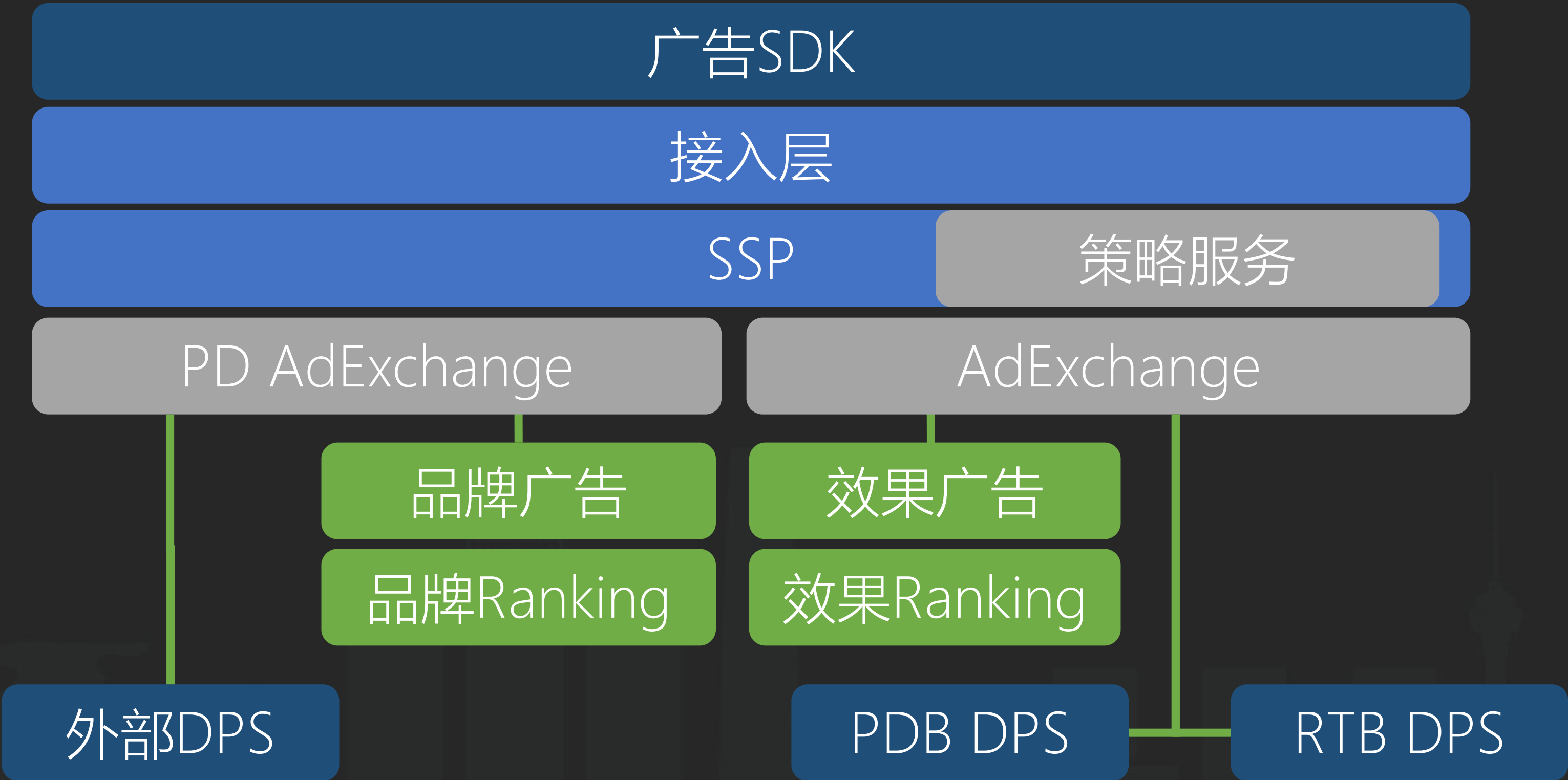
## 业务升级版本

### 业务需求

- ✔ 支持程序化购买
- ✔ 品牌广告库存分配优化
- ✔ 效果广告投放系统

### 技术优化

- ✔ 接入层
- ✔ SSP服务



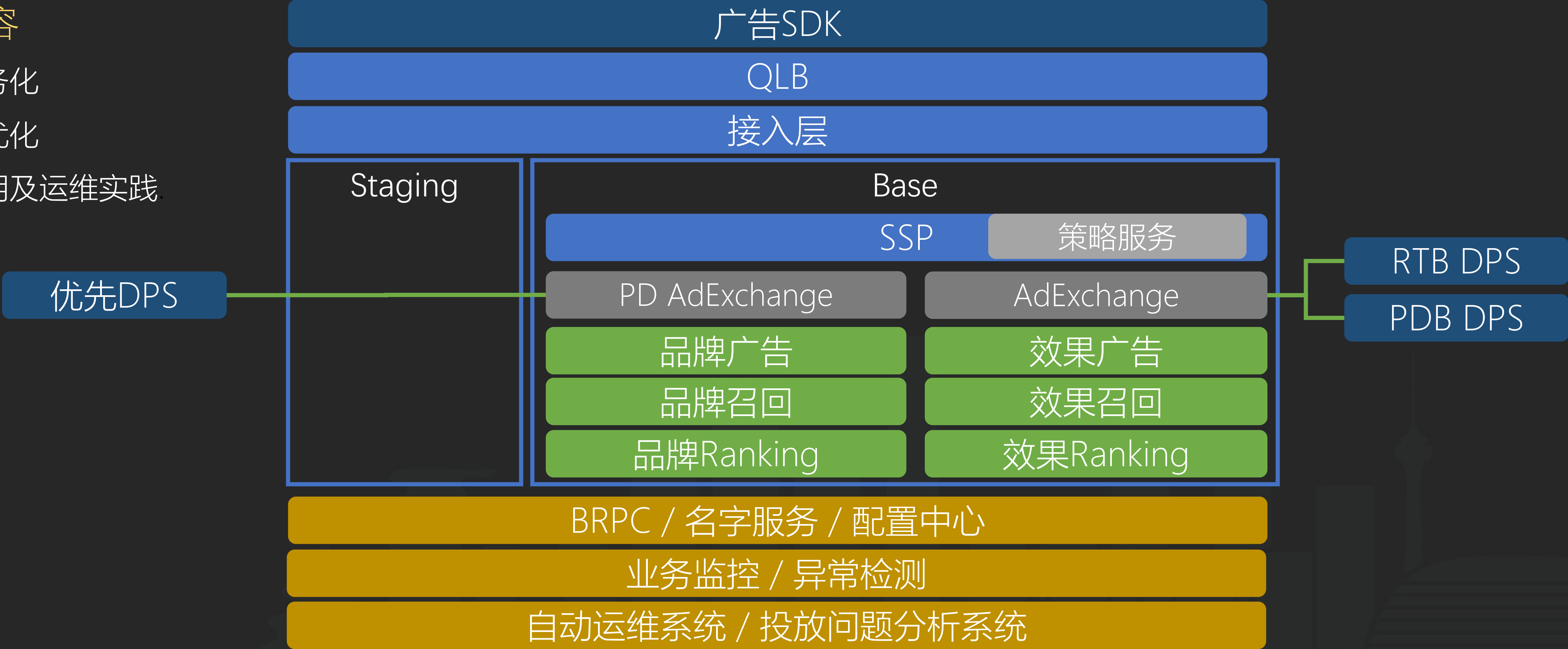


# 广告投放系统架构 3.0

## 性能和高可用升级

### 升级内容

- ✓ 微服务化
- ✓ 性能优化
- ✓ 高可用及运维实践





# 广告投放系统架构 3.0

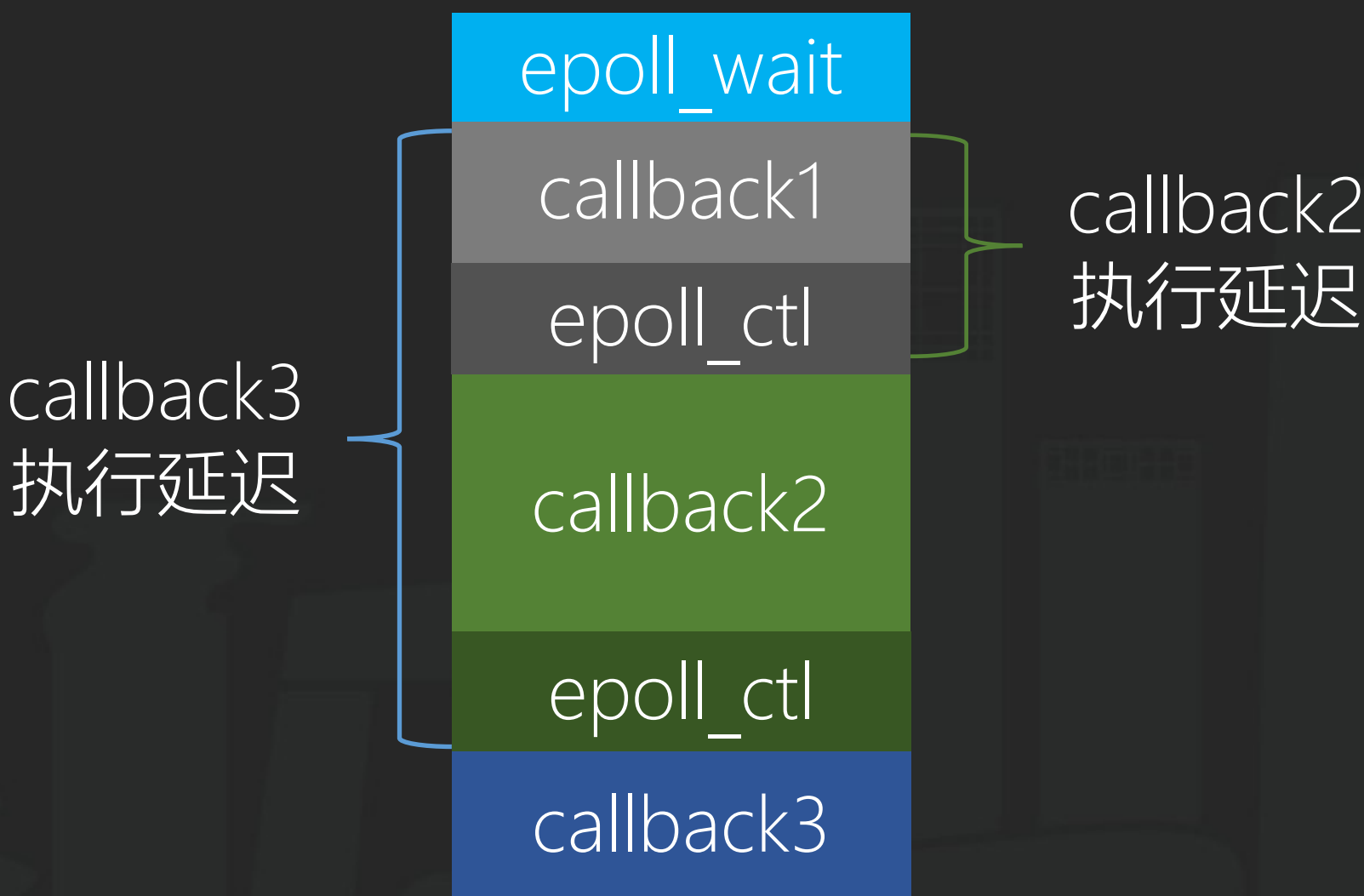
## 微服务化 – RPC框架选型

### 框架需求

支持C++，protobuf协议  
异步编程模型  
高性能  
易于进行服务治理

### libnet

基于epoll的多进程单线程框架  
支持简单的http server，容易上手使用  
针对IO和计算并重应用，长尾请求量大。



### bRPC

性能更好：比gRPC高15%以上  
编码效率高：同步编码方式写异步代码  
协议丰富：http, redis, couchbase  
内置监控：监控指标丰富  
文档丰富：社区活跃

**Couchbase，Redis Client支持密码验证**  
**支持WRR负载均衡**  
**支持Consul服务发现**



# 广告投放系统架构 3.0

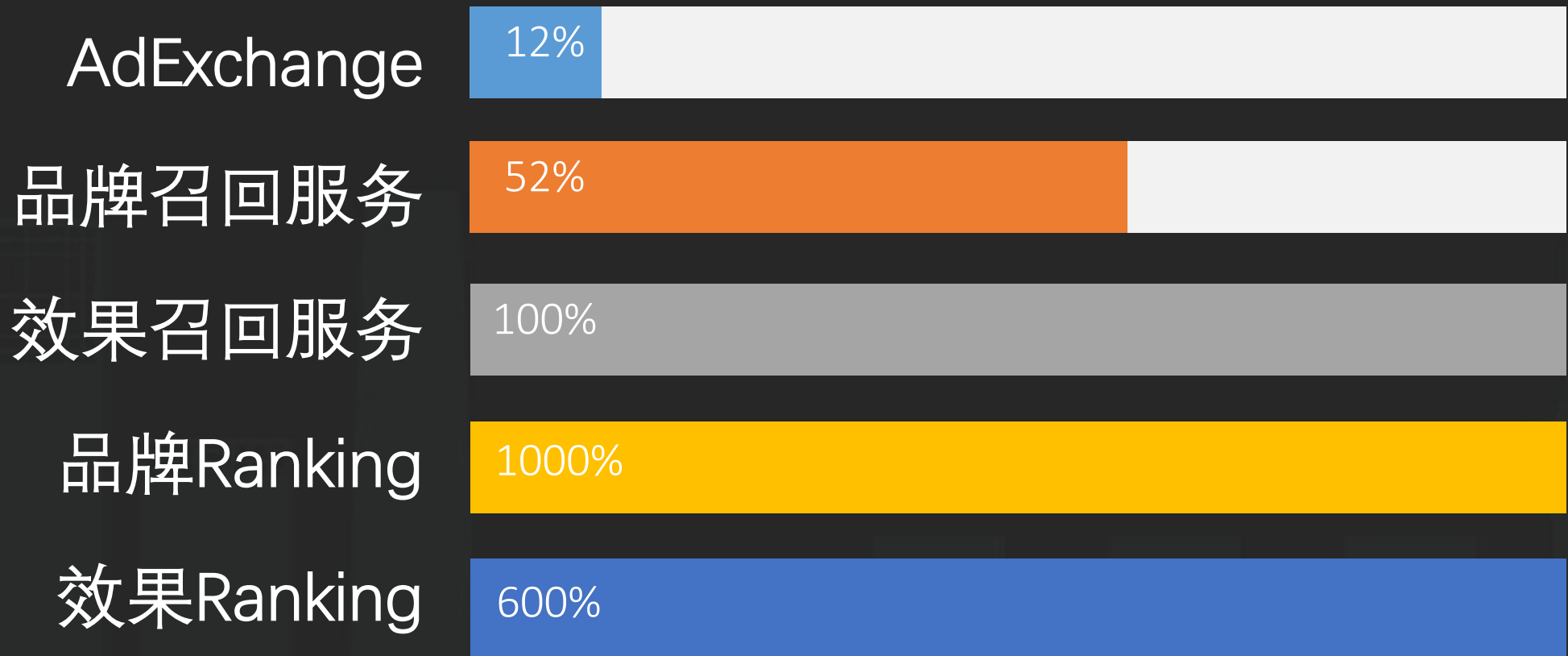
## bRPC框架应用

已升级服务占比

6/9

投放服务整体性能提升

20%





# 广告投放系统架构 3.0

## 运维实践

### 🏃 Staging/Base发布

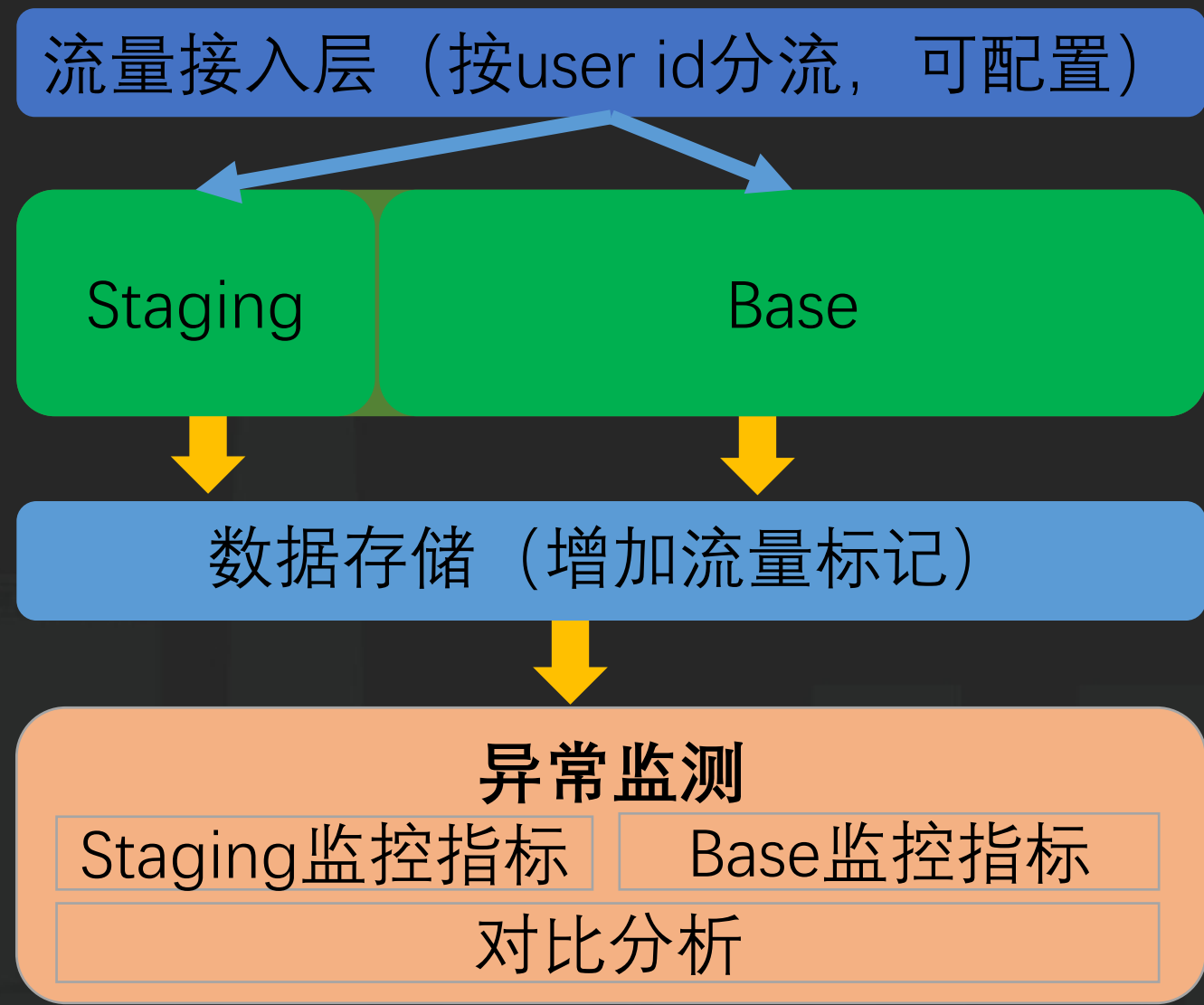
发布方式比较

灰度发布  
A/B 测试



### 环境建设

独立部署资源，流量划分，数据标记，相似度计算



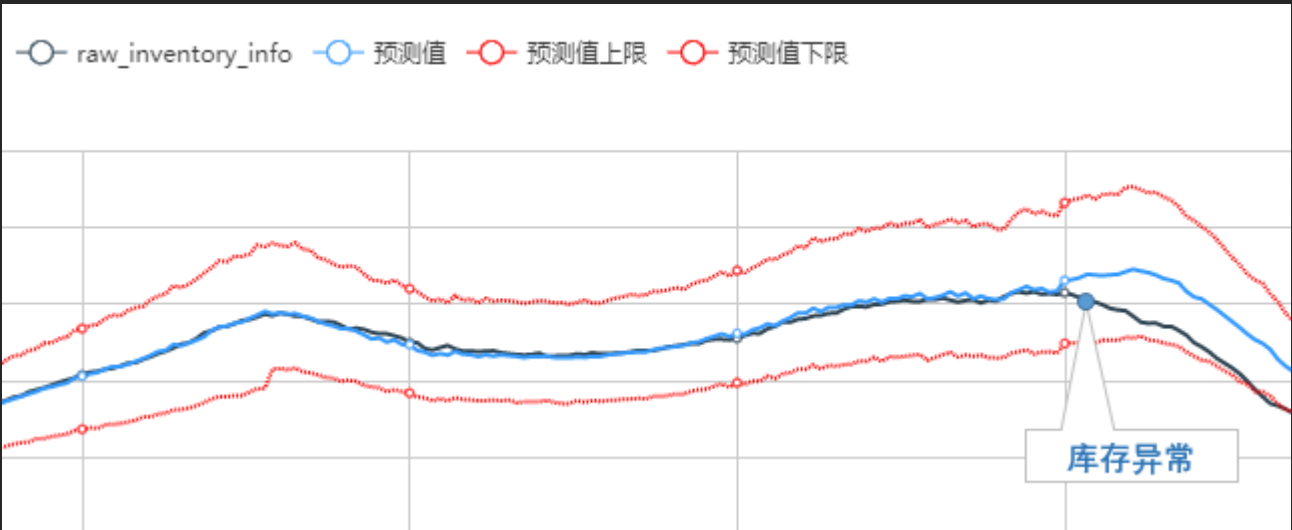
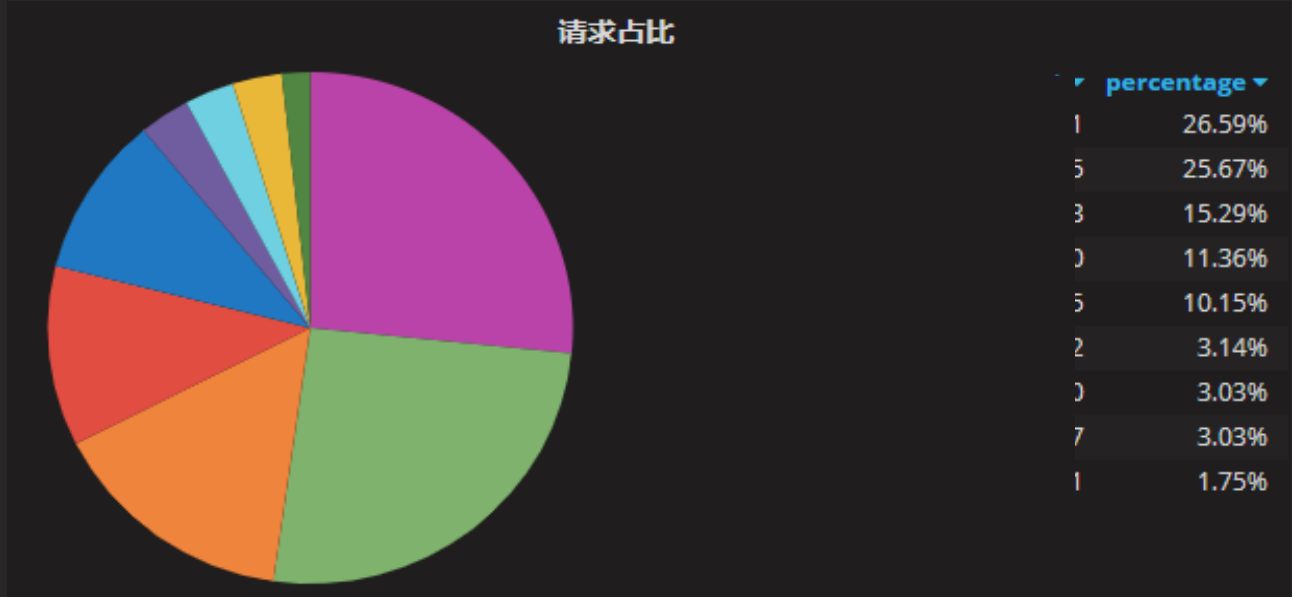


# 广告投放系统架构 3.0

## 运维实践

### 业务监控与异常检测

库存，曝光，点击  
请求量，召回量，索引量，过滤原因



类型	细分项
业务宏观指标	原始库存，投放库存，曝光，计费曝光 填充率，曝光率，计费率
业务数据监控	广告主、广告（状态分布）、广告创意 索引(按广告位细分，商广 & 内广，CPM & CPC) 策略配置
投放数据监控	请求量，每请求库存，召回比，填充率 投满订单数量， 未被召回订单的分布，召回但未被投放订单的分布
计费服务	不计费原因，数值及比例



# 广告投放系统架构 3.0

## 运维实践

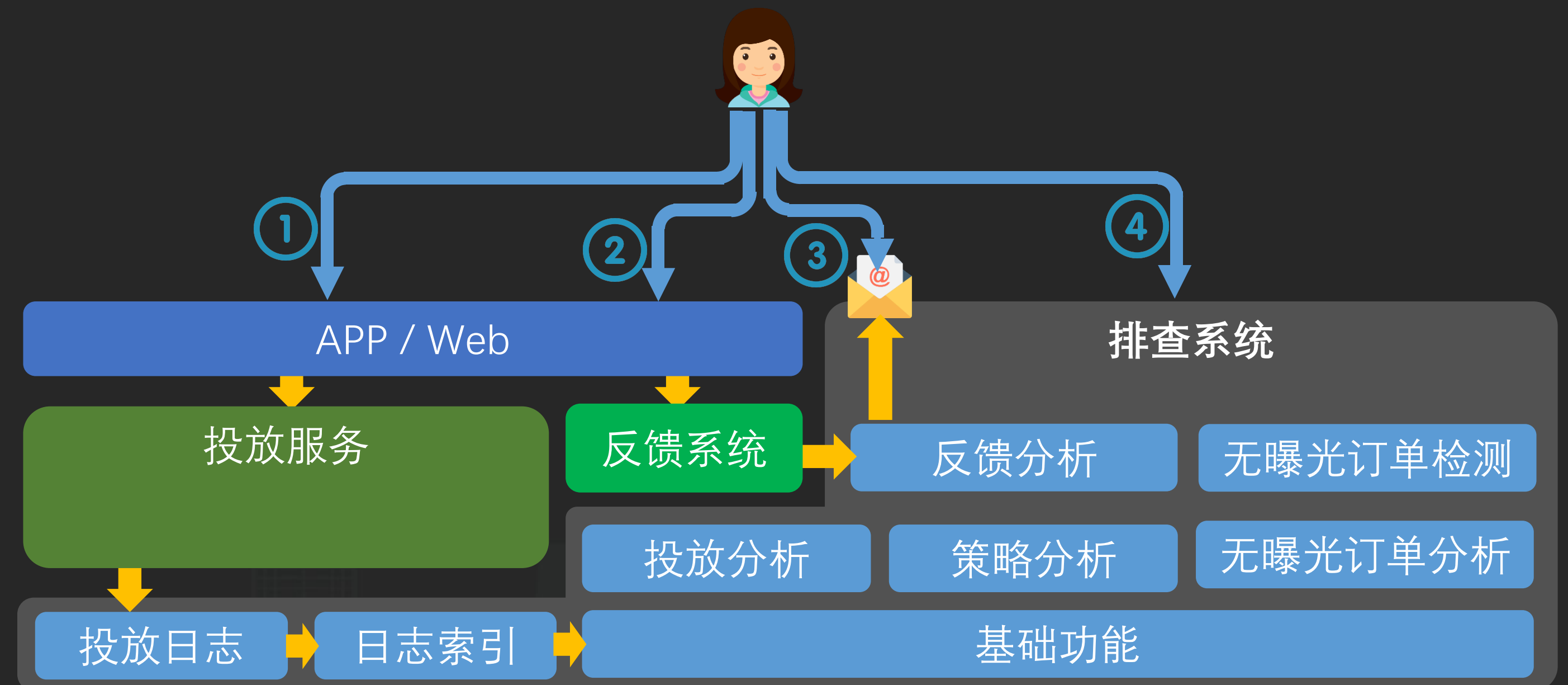
### 投放问题排查系统

需要频繁解释的问题

- 为什么广告主看不到广告
- 为什么某个广告完全没有曝光量
- 为什么这个视频上有广告投放

对于排查系统的要求

- 响应的及时性
- 全流量排查
- 自助排查





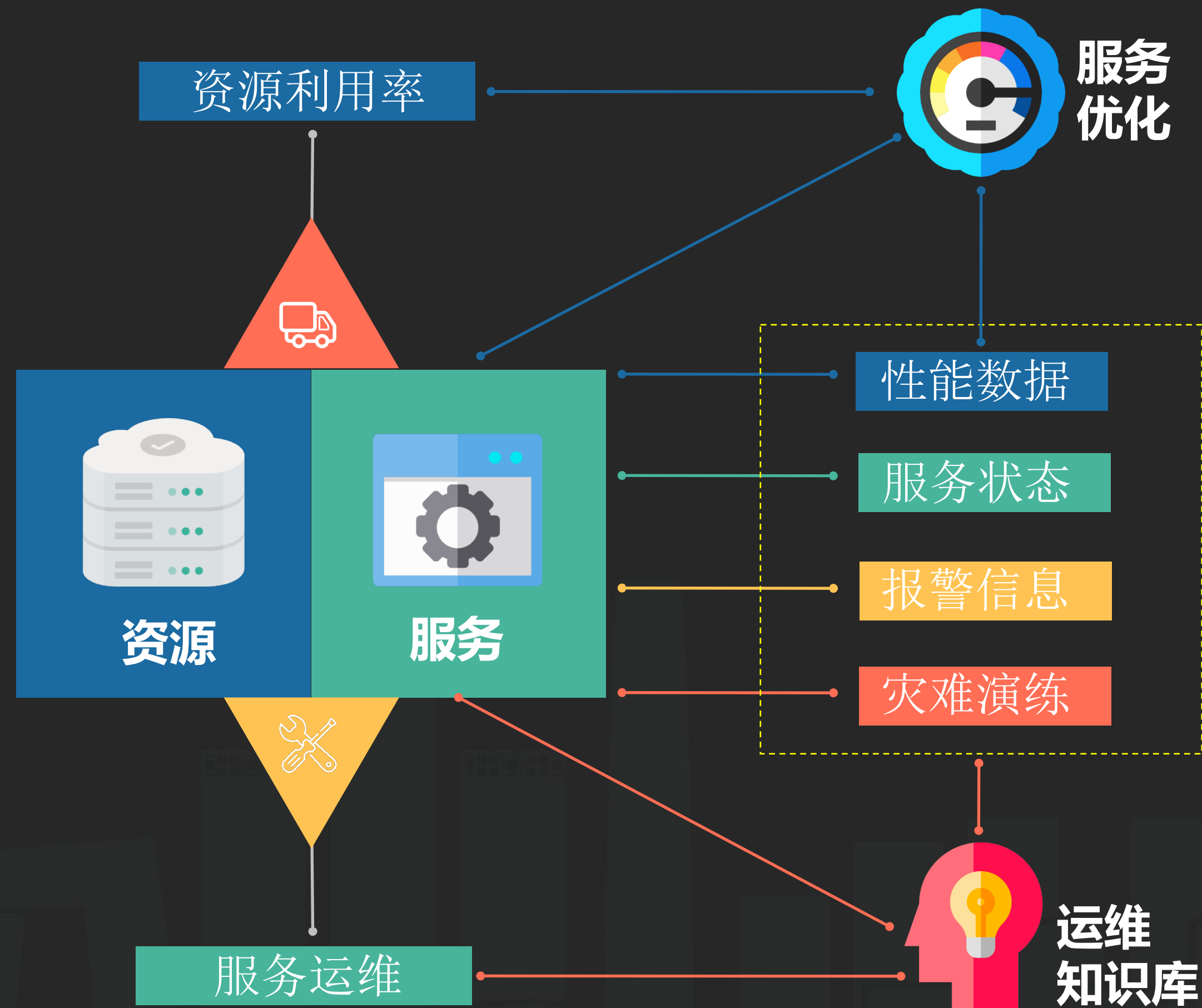
# 广告投放系统架构 3.0

## 运维实践

### 自动运维系统

#### 目标

- 以资源和服务为核心
- 以智能运维为目标
- 报障服务稳定
- 降低故障响应时间
- 优化资源利用率





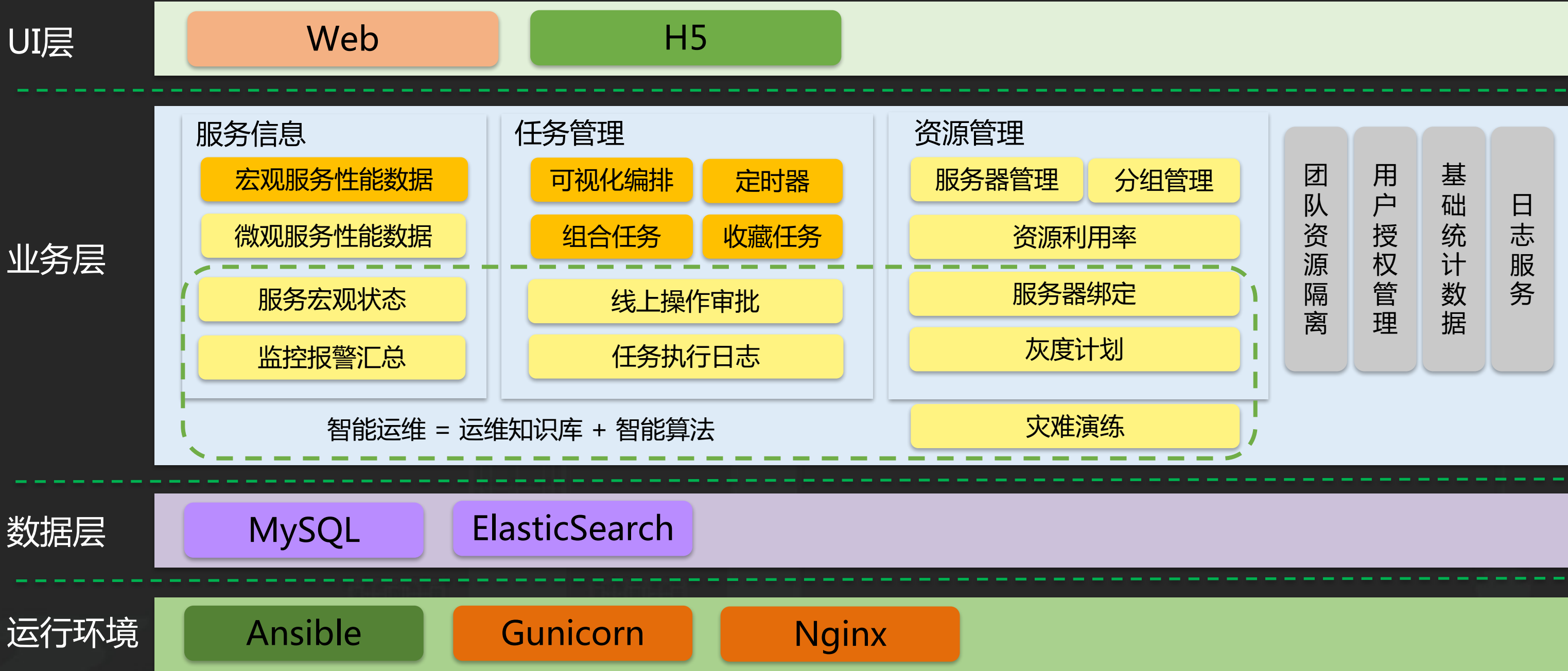
# 广告投放系统架构 3.0

## 运维实践

### 自动运维系统

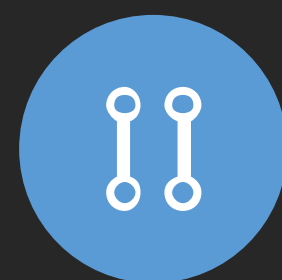
#### 架构设计

- Ansible作为任务引擎
- 自研Web界面
- 业务层功能齐全
- 服务高可用设计





# 02 广告在线服务架构演进



广告投放系统架构



广告计费系统架构



频次计数系统架构



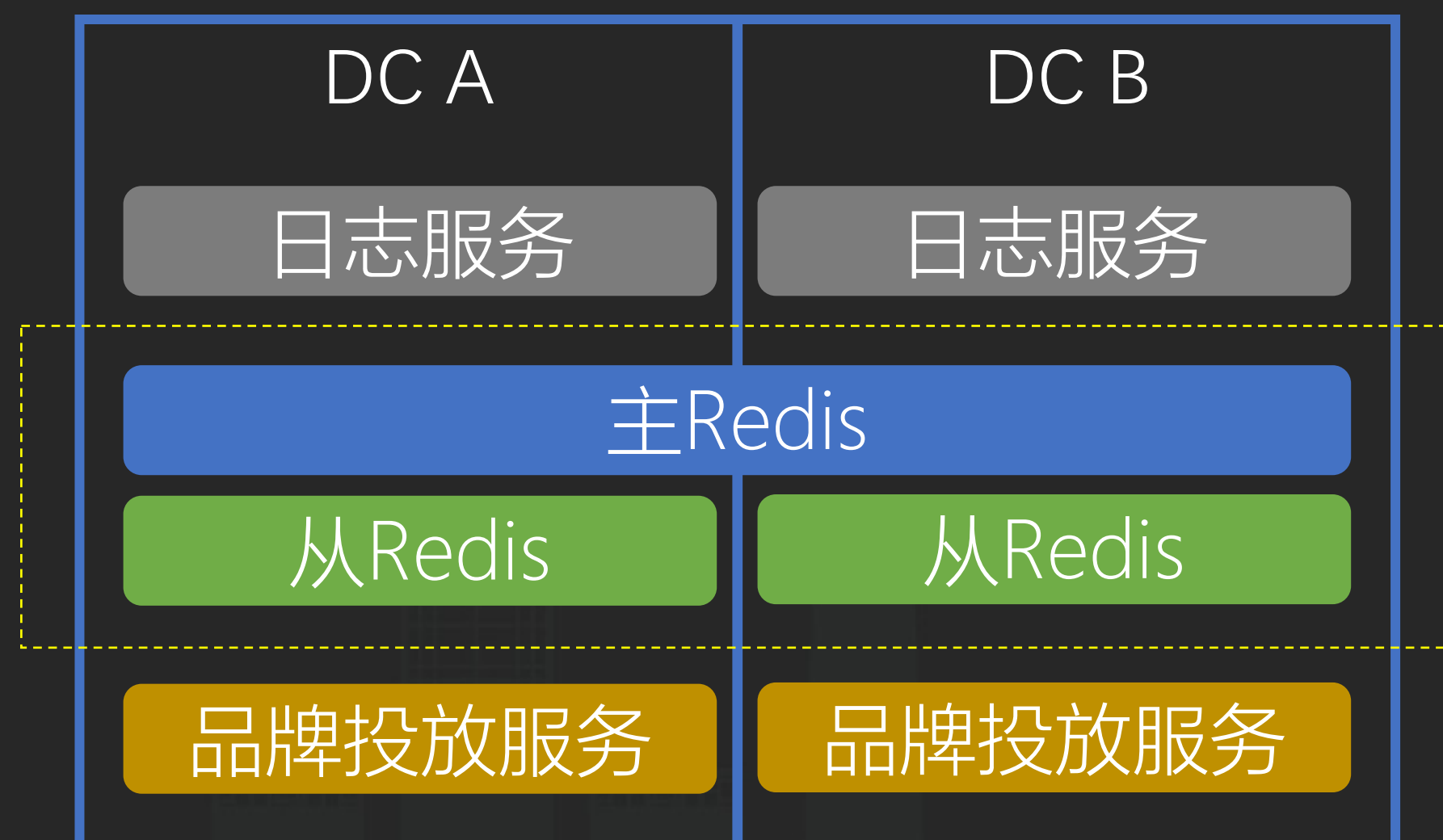
# 广告计费系统架构

## 品牌广告计费系统

- ✔ 特点：曝光计费，并发量大
- ✔ 要求：高可用，高性能，低延迟

## 架构要点

- ✔ 利用Redis主从同步
- ✔ 多DC分布式部署





# 广告计费系统架构

## 品牌广告计费系统 – 性能优化

- ✓ 数据缓存
- ✓ 按需迁移
- ✓ 可水平扩展

## 效果

- ✓ 超投比率低于万分之一

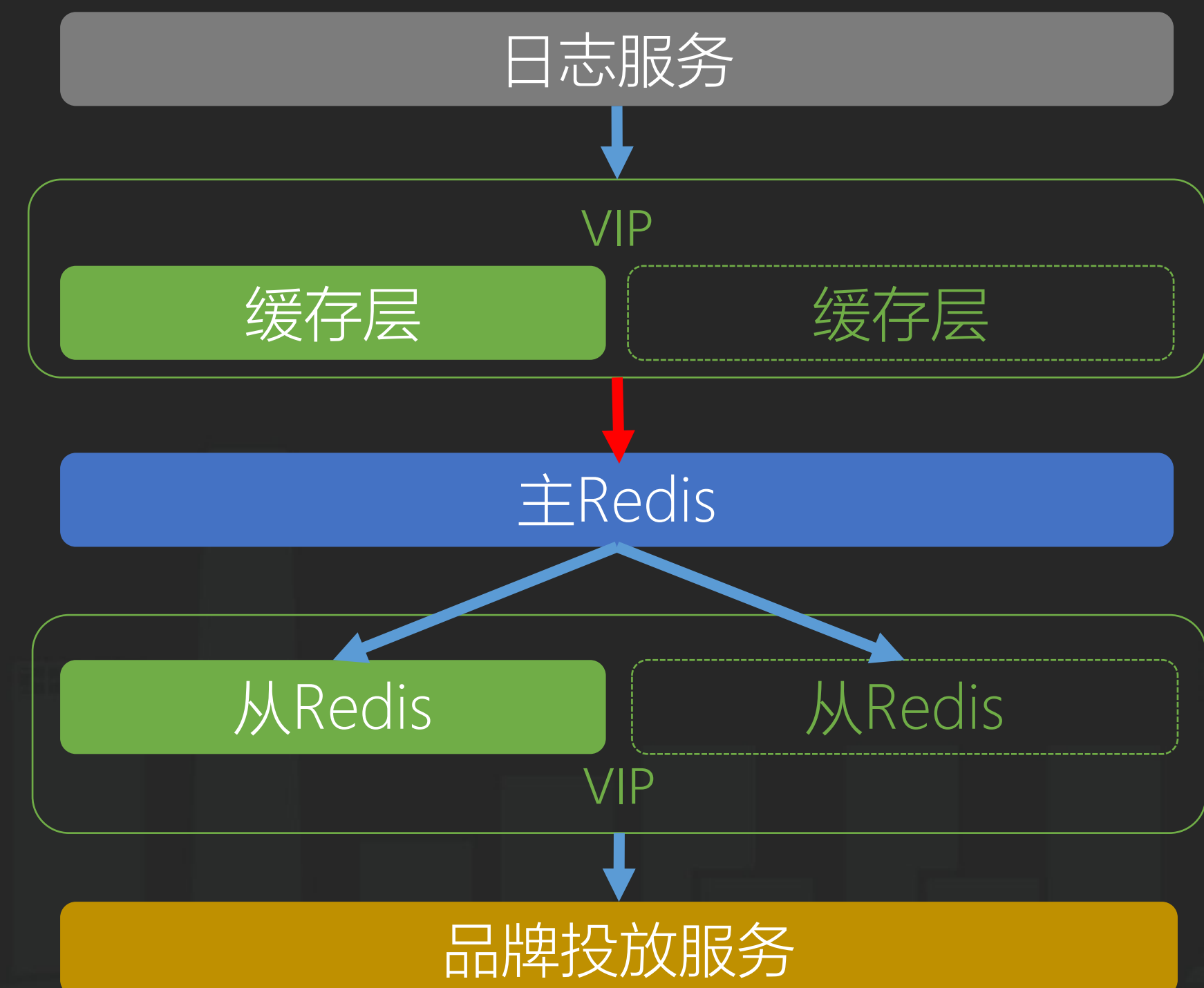




# 广告计费系统架构

## 品牌广告计费系统 – 高可用

- ✓ 增加备份
- ✓ 自动故障迁移，用VIP对上层/下层屏蔽故障
- ✓ 专线容灾





# 广告计费系统架构

## 效果广告计费系统 – 业务特点

✓ 预算少，变更频繁

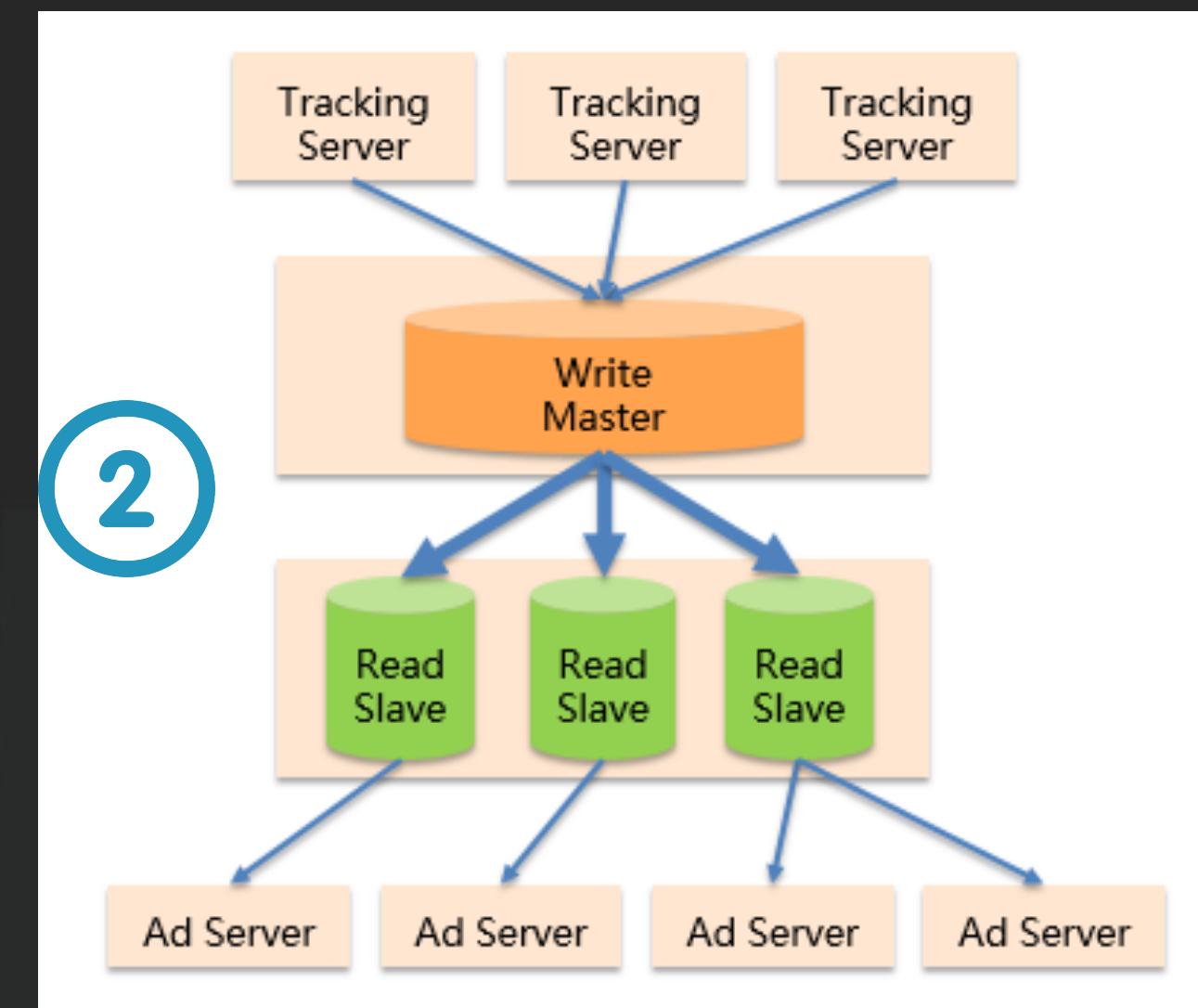
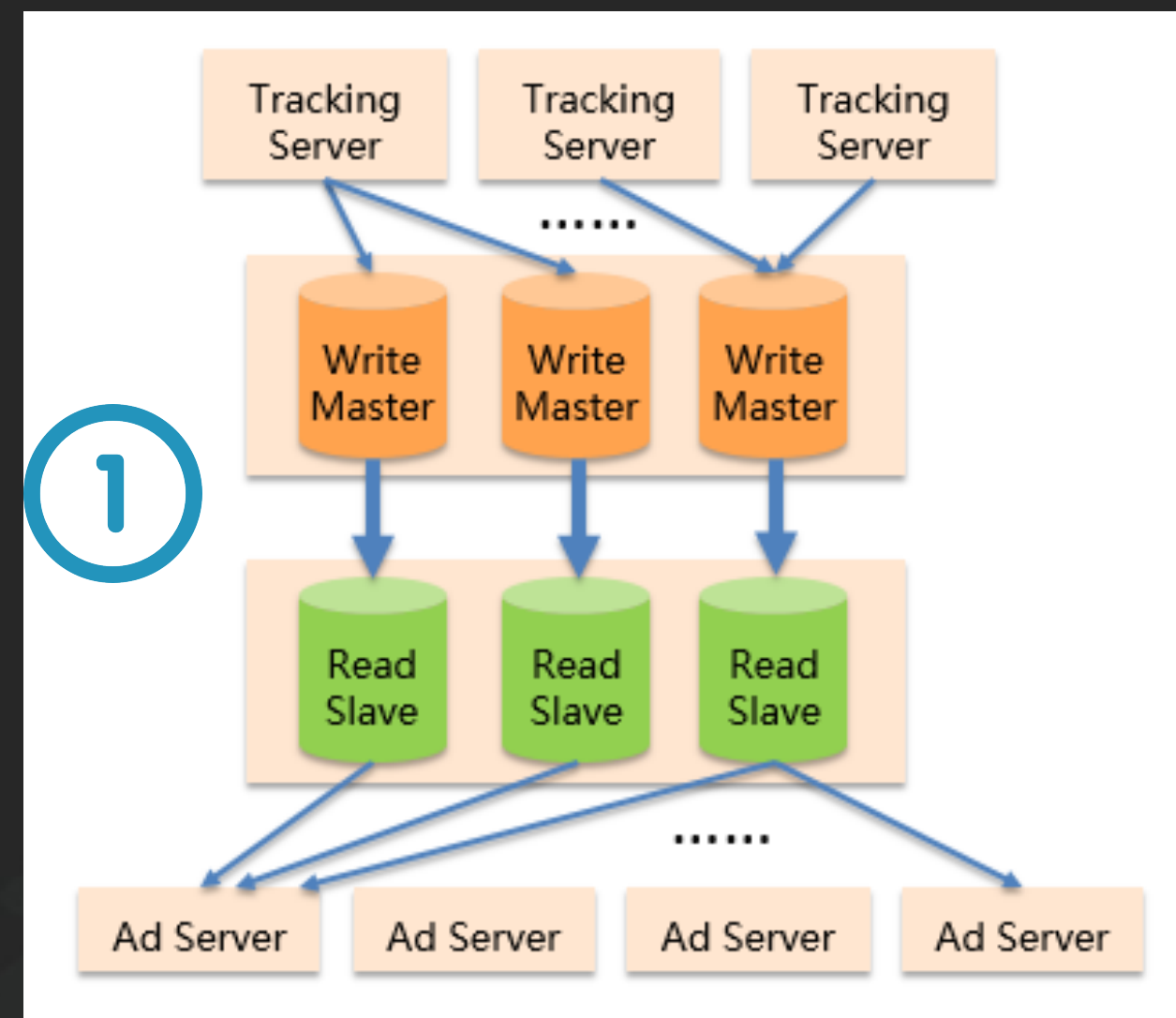
✓ 广告主对超投敏感

### 目标要求

✓ 超投不计费

✓ 降低超投比率

✓ 高性能





# 02 广告在线服务架构演进

 广告投放系统架构

 广告计费系统架构

 频次计数系统架构



# 频次计数系统架构

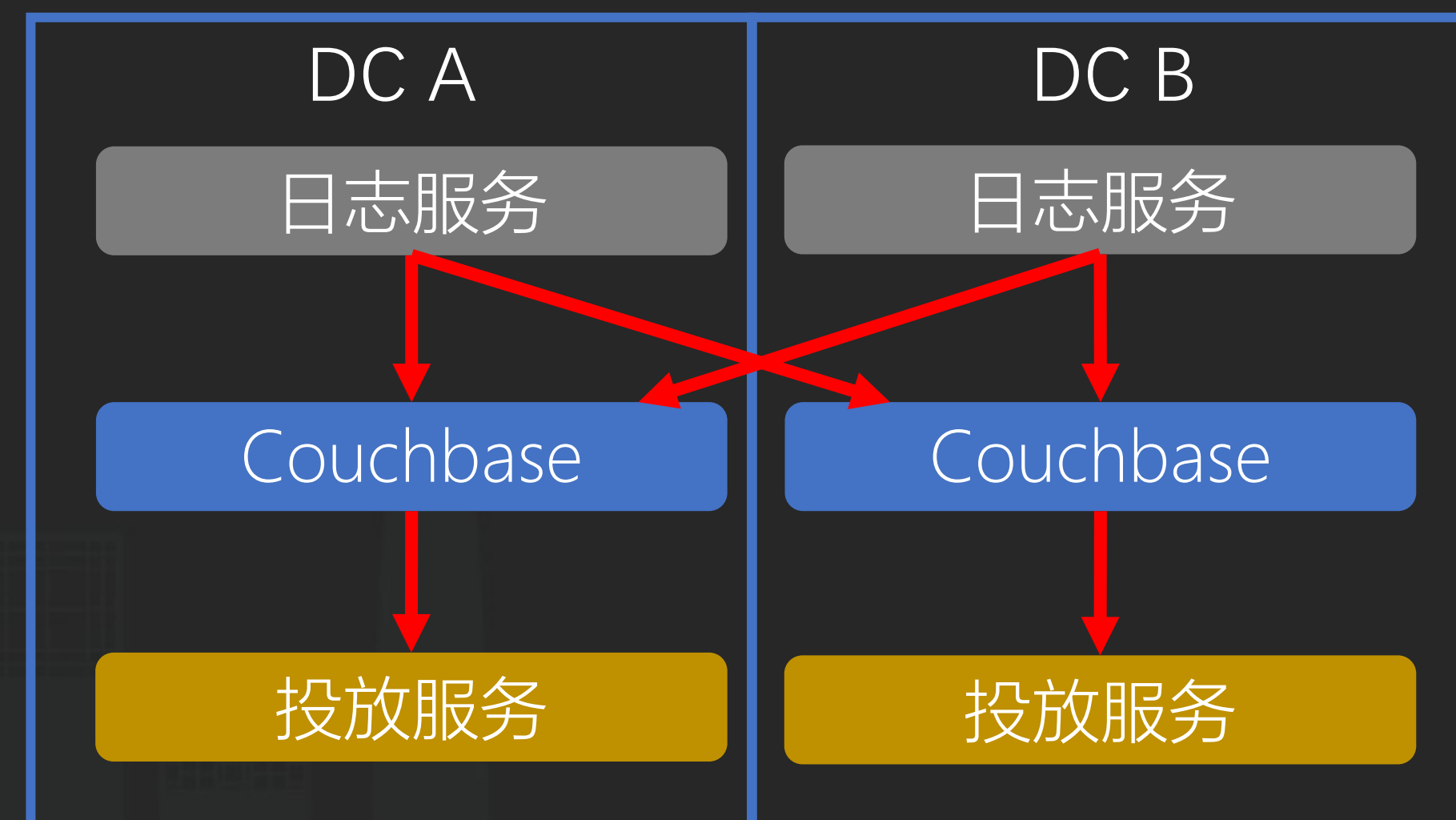
## 业务需求

- ✓ 灵活的频控周期：天，周，月，整周期
- ✓ 支持复杂的频次组合：频次组联合频控

## 特点难点

- ✓ 大容量
- ✓ 高可用，高性能
- ✓ 跨DC数据同步，低延时

## 最初方案 – 双写Couchbase

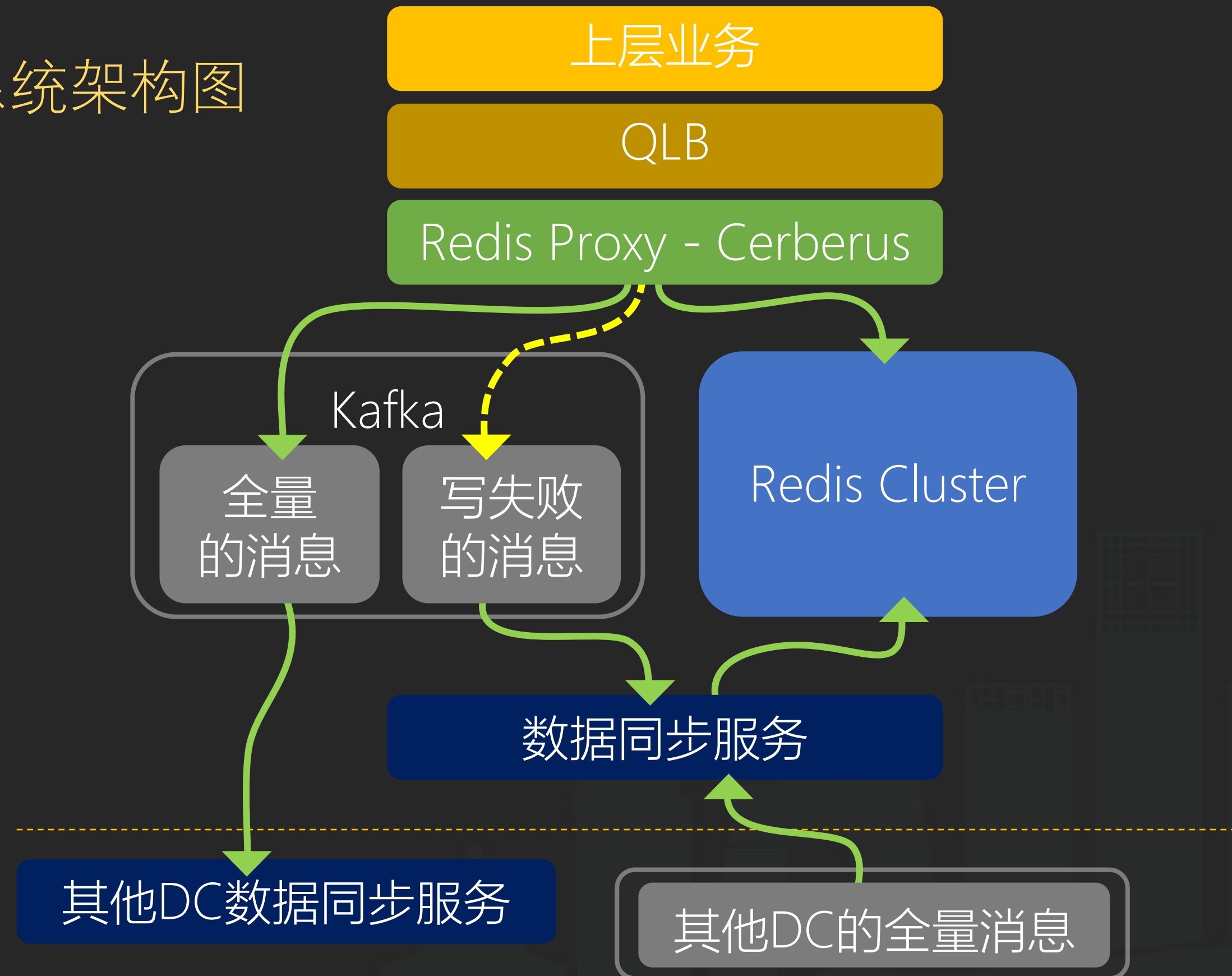




# 频次计数系统架构

## 自研分布式存储系统

系统架构图



### 架构要点

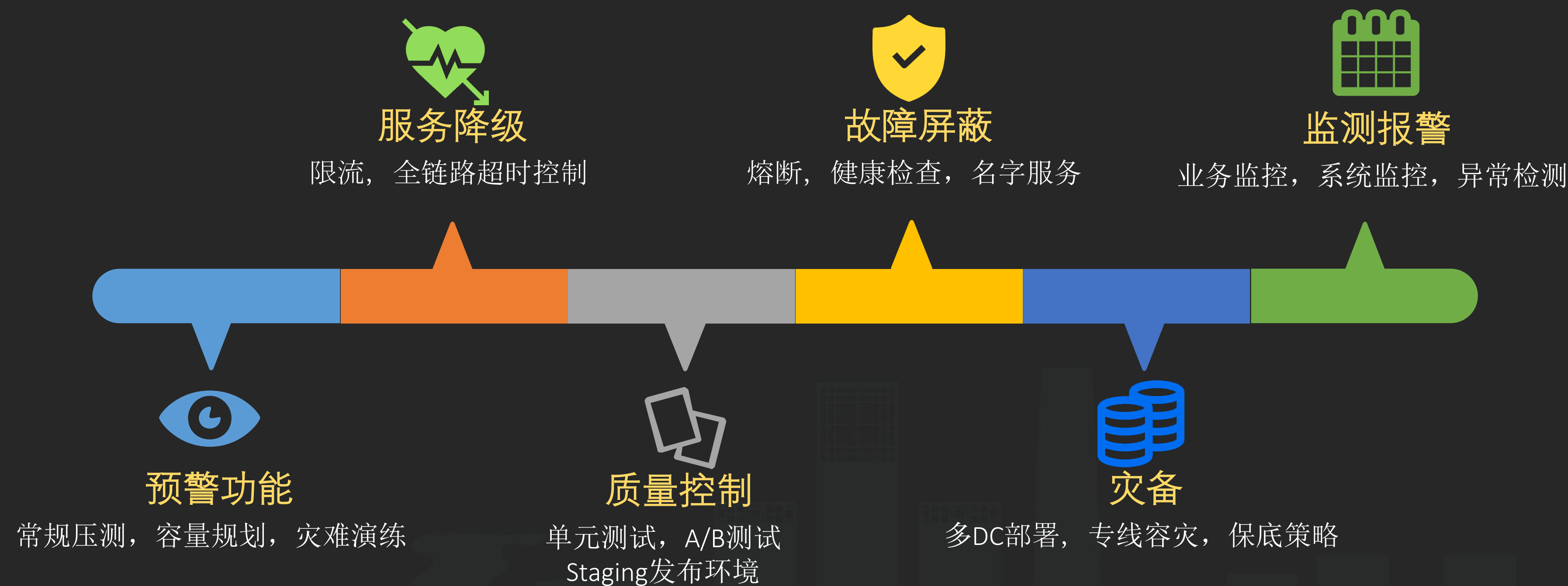
- Redis Cluster作为底层存储
- Cerberus作为对外的服务入口
- QLB对业务屏蔽Cerberus的故障和运维
- Kafka用作跨DC数据同步和写Redis失败的缓存
- 所有模块可水平扩容
- 所有模块都有高可用设计

### 效果

- 数据同步延迟在80ms以内
- 在6个重要系统功能中使用



# 广告在线服务高可用总结



# 0 总结与展望

# 3



# 总结与展望



过去：微服务化，高可用提升

当前：丰富业务监控，提升问题解决效率

未来：系统智能化，技术驱动业务发展



谢谢大家！







关注QCon微信公众号，  
获得更多干货！

# Thanks!



INTERNATIONAL SOFTWARE DEVELOPMENT CONFERENCE

主办方 **Geekbang**  **InfoQ**  
极客邦科技