

Service Mesh落地的挑战与对策

裴斐 网易轻舟云原生技术专家

Wechat : superpeif

公众号 : NetEaseResearch

大纲

- 网易服务化现状
- 微服务架构下一“栈”—— Service Mesh引入
- Service Mesh体系建设与业务落地
- Service Mesh技术栈持续演进

01

网易服务化现状

服务架构总体变迁

单体应用

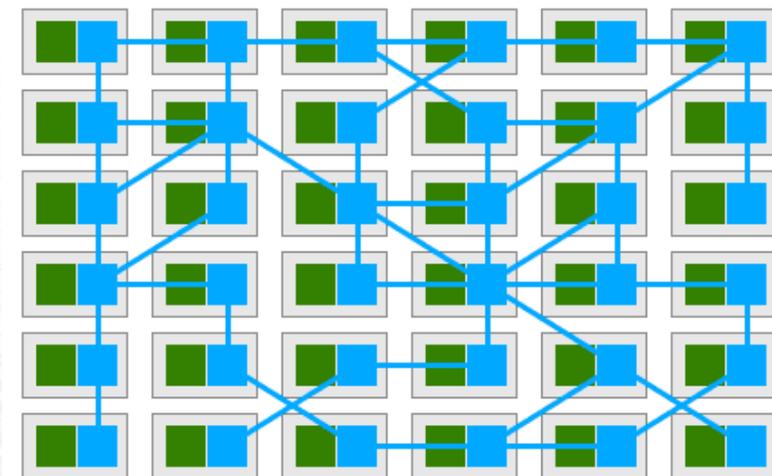
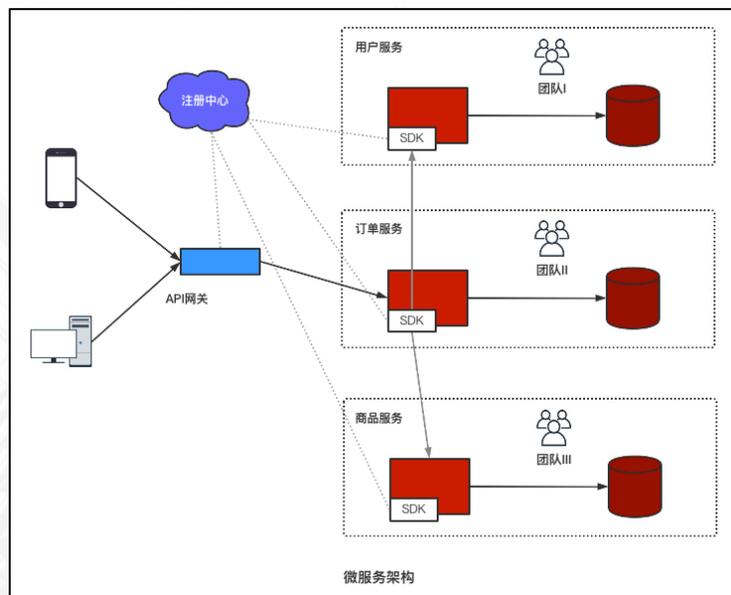
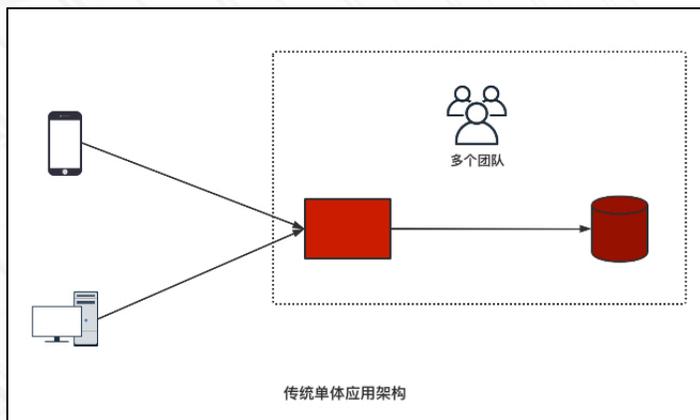


微服务框架

微服务架构



服务网格



开发、测试、部署简单



项目复杂、扩展性差



灵活性、扩展性强



引入RPC框架、治理、
监控、安全等设施的建设



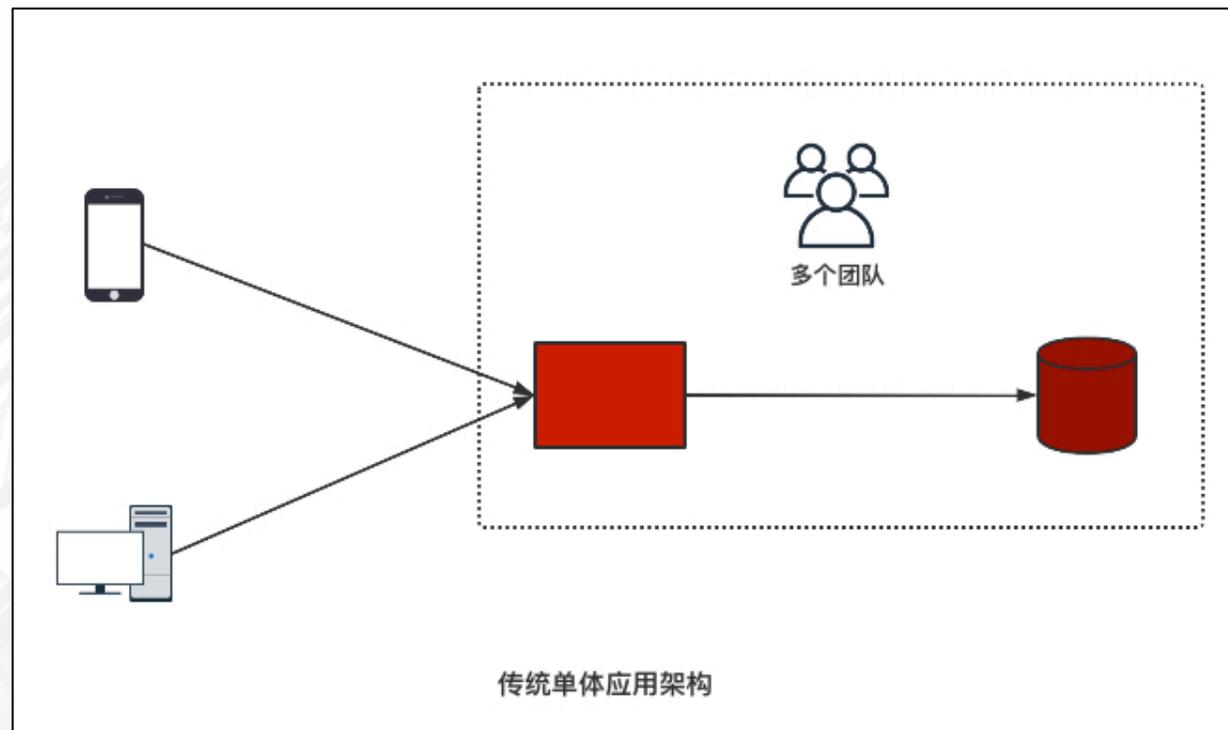
业务无侵入、支持热升级、语言无关



技术较新，体系较大

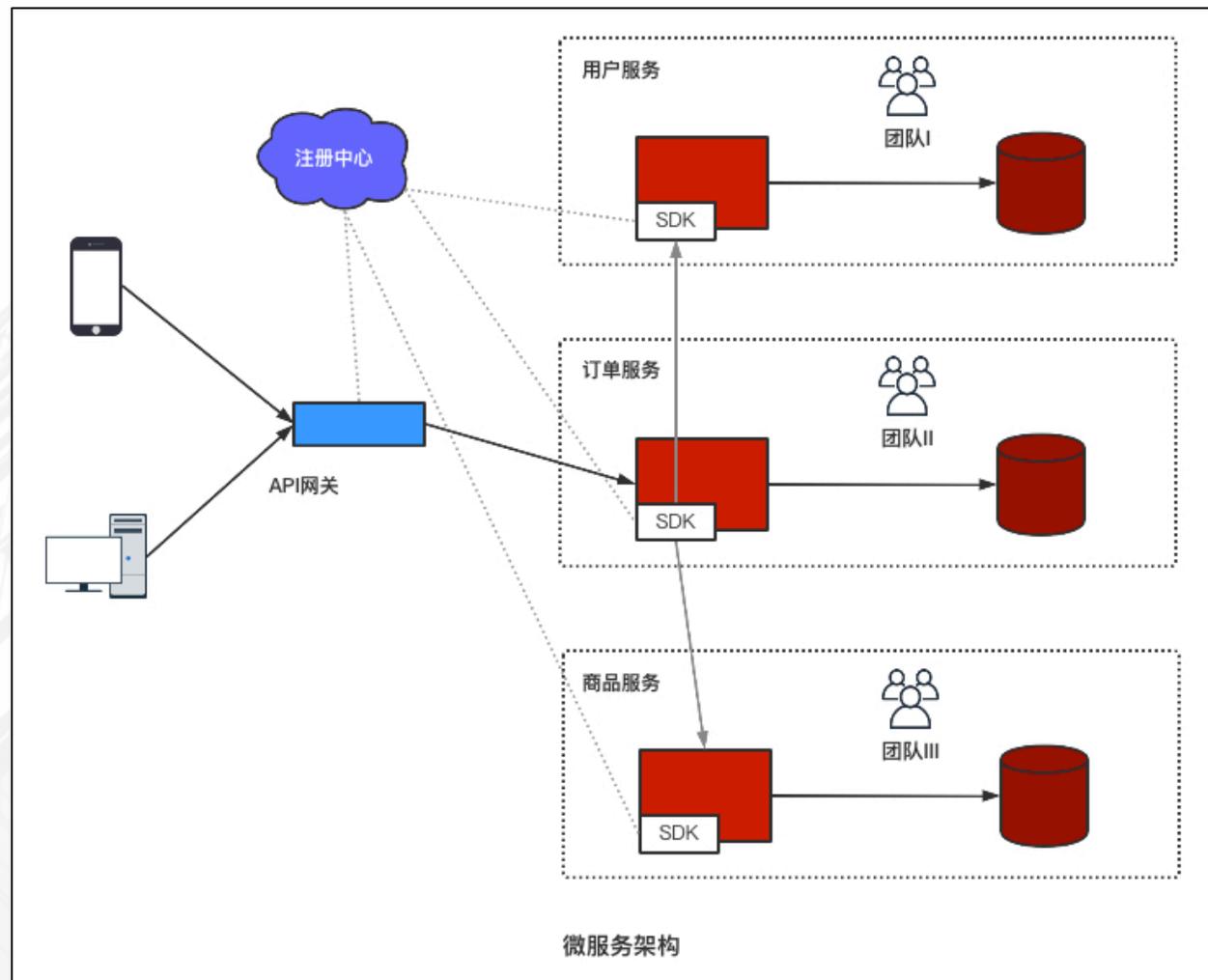
传统架构：单体应用

- **优势**：开发、测试、部署简单
- **问题**：项目复杂、扩展性差
- **现状**：依然有业务采用单体应用架构
- **明确**：使用或回归单体应用架构并不代表落后，**业务高度内聚、基础平台类系统依旧适合单体应用架构**

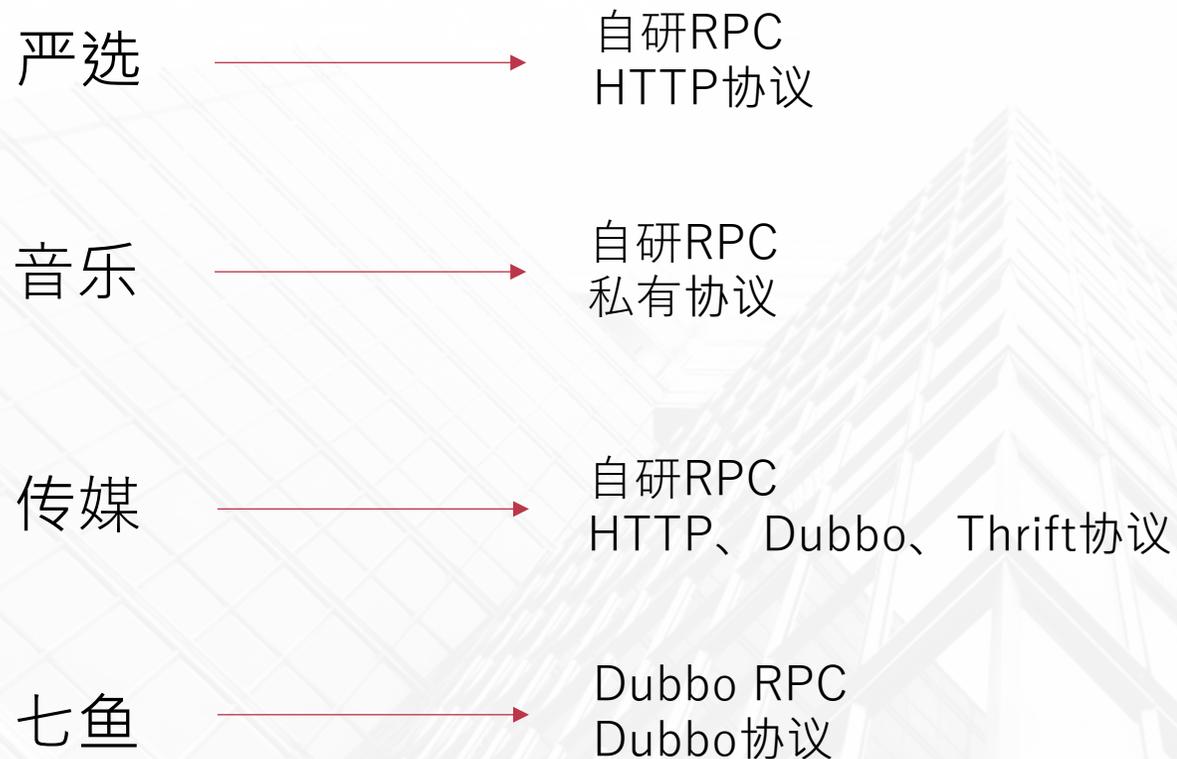


微服务架构：业务发展的架构选择

- **优势**：灵活性、扩展性强
- **问题**：需要引入RPC框架、治理、监控、安全等设施的建设
- **现状**：绝大多数业务正处在微服务拆分、引入微服务框架、初步实现服务治理的阶段
- **明确**：微服务架构是业务发展到一定量级的架构模式



网易服务化现状：微服务框架的群雄并起



各业务分别投入研发，研发成本高；
技术资产无法沉淀；
业务侵入性大；
升级周期长；
语言局限

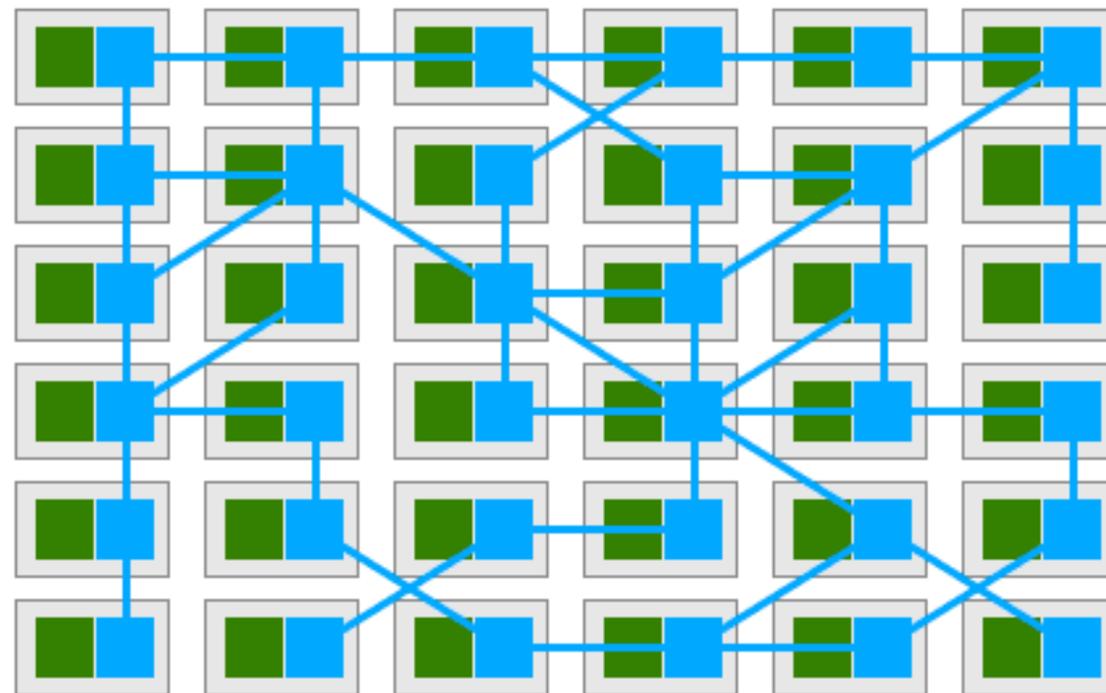
未来  演进

?

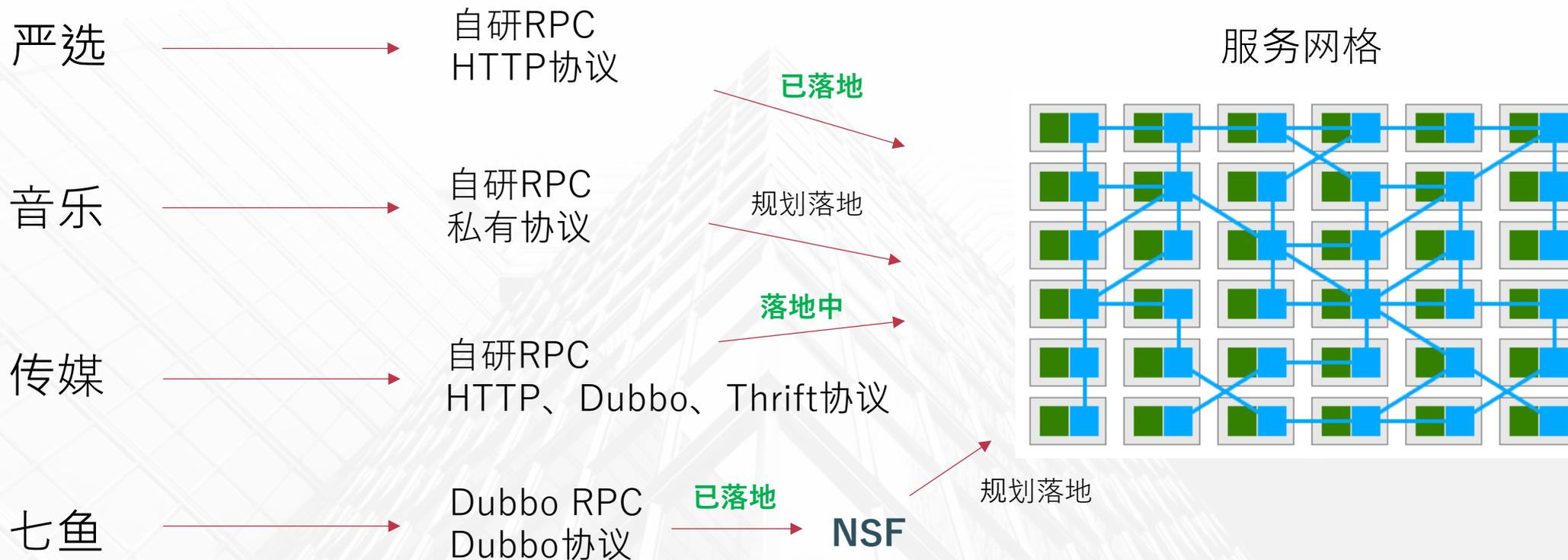
下一代微服务架构：Service Mesh服务网格

- **优势**：业务无侵入、支持热升级、语言无关
- **问题**：技术较新，体系较大
- **现状**：部分业务已经生产落地
- **明确**：长远来看，服务网格会是云原生技术栈下

基础能力下沉的标杆体系



网易服务化方向：Service Mesh服务网格



02

微服务架构下一“栈”——
Service Mesh引入

选型

- Istio

- Linkerd

- MOSN

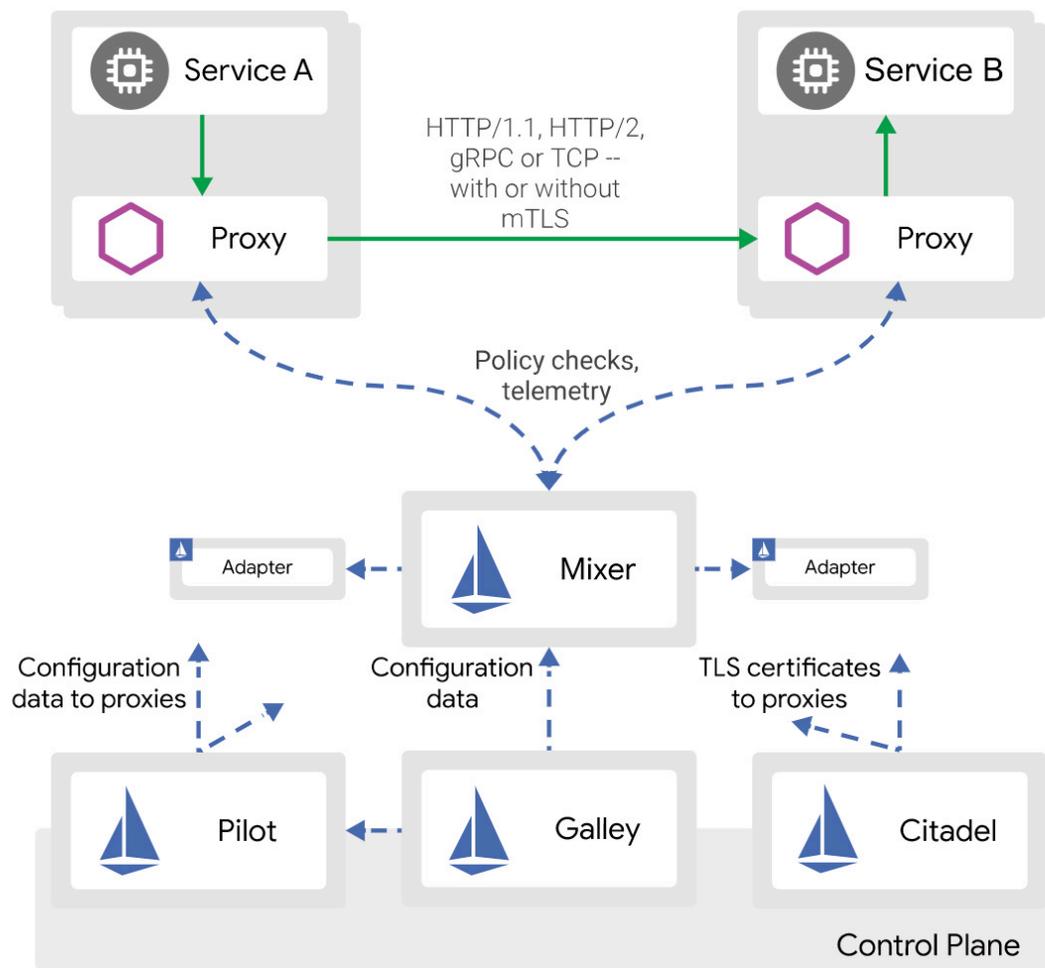
- Consul、Nginx、Kuma等

WHY Istio

- 深厚的云原生背景及大厂背书
- Envoy
- 流行
- 一切为了企业落地、易用性

云原生Service Mesh框架 —— Istio

- 由Google, IBM和Lyft联合开发, Go语言。与Kubernetes一脉相承。
- 提供了完整的Service Mesh解决方案
- 2017年5月24日发布0.1版本, 目前已到1.6版本
- 数据面: Envoy
- 控制面: Pilot, Mixer, Citadel, Galley
- 从Istio 1.5版本开始, Mixer下沉到Envoy, Pilot、Galley、Citadel合并为Istiod



Istio Architecture

Istio 1.X 的持续演进

- **性能 & 扩展性**：Mixer V2 & WASM
- **控制面单体化**：Pilot、Galley、Citadel合并为Istiod
- 多集群能力明确
- 非容器能力明确
- 安全模型简化
- 排障工具丰富化
- …… (一切为了企业落地、易用)

03

Service Mesh 体系建设与业务落地

业务痛点



- **需要更高质量的服务治理能力**
 - 增强流量管理能力
 - 将更多治理特性(如限流、熔断、故障注入)与业务架构解耦
 - 支持更多协议治理
 - 增强控制面
- **配合严选业务容器化上云及混合云架构**



- **微服务框架/技术栈不统一**
 - 协议与框架繁杂 (HTTP、Dubbo、gRPC、Thrift)
 - 不同技术栈治理能力参差不齐、重复建设
 - 框架对业务侵入性大
 - SDK升级困难
- **配合传媒业务跨机房迁移、容器化**

价值

- 实现**微服务基础设施下沉**。业务研发不再需要过多关注微服务治理，降低业务微服务整体研发与维护成本
- 快速引入**多语言治理、热升级、故障注入、路由、熔断降级**等服务治理能力
- 赋能集团业务，实现**微服务技术栈的统一**，向**云原生技术方向演进**
- 作为**云原生基础设施**长期规划，支撑更多应用场景：API网关、DB&中间件
Mesh、故障演练等
- **集团微服务架构与技术**在业界处于**领先梯队**水平

建设路线



架构设计

核心工作

扩展Envoy+定制 Istio的Service Mesh整体架构设计

WHY

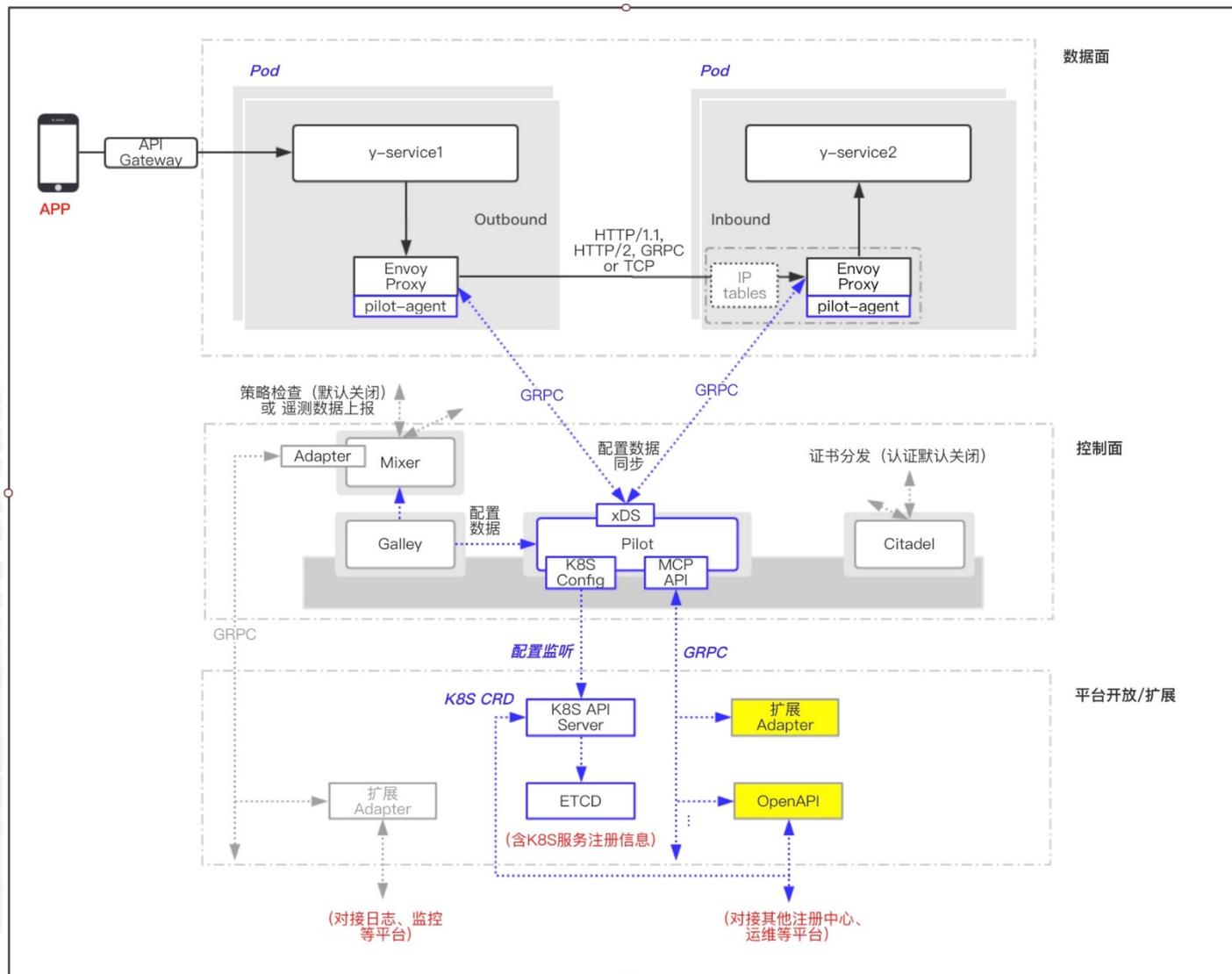
业务落地Service Mesh需要完善的架构支撑

难点

原生技术与架构体系复杂；性能问题

应对

- 整体设计与可行性验证
- 以**Envoy**为核心的数据面，支持**多种拦截方式**
- 以Istio **Pilot**为核心的控制面，其他**组件可插拔**
- 多种扩展方式，供业务**已有平台快速接入**
- 性能优化：**平台组件、网络多管齐下**



演进方案

核心工作

严选Service Mesh演进方案设计与落地

WHY

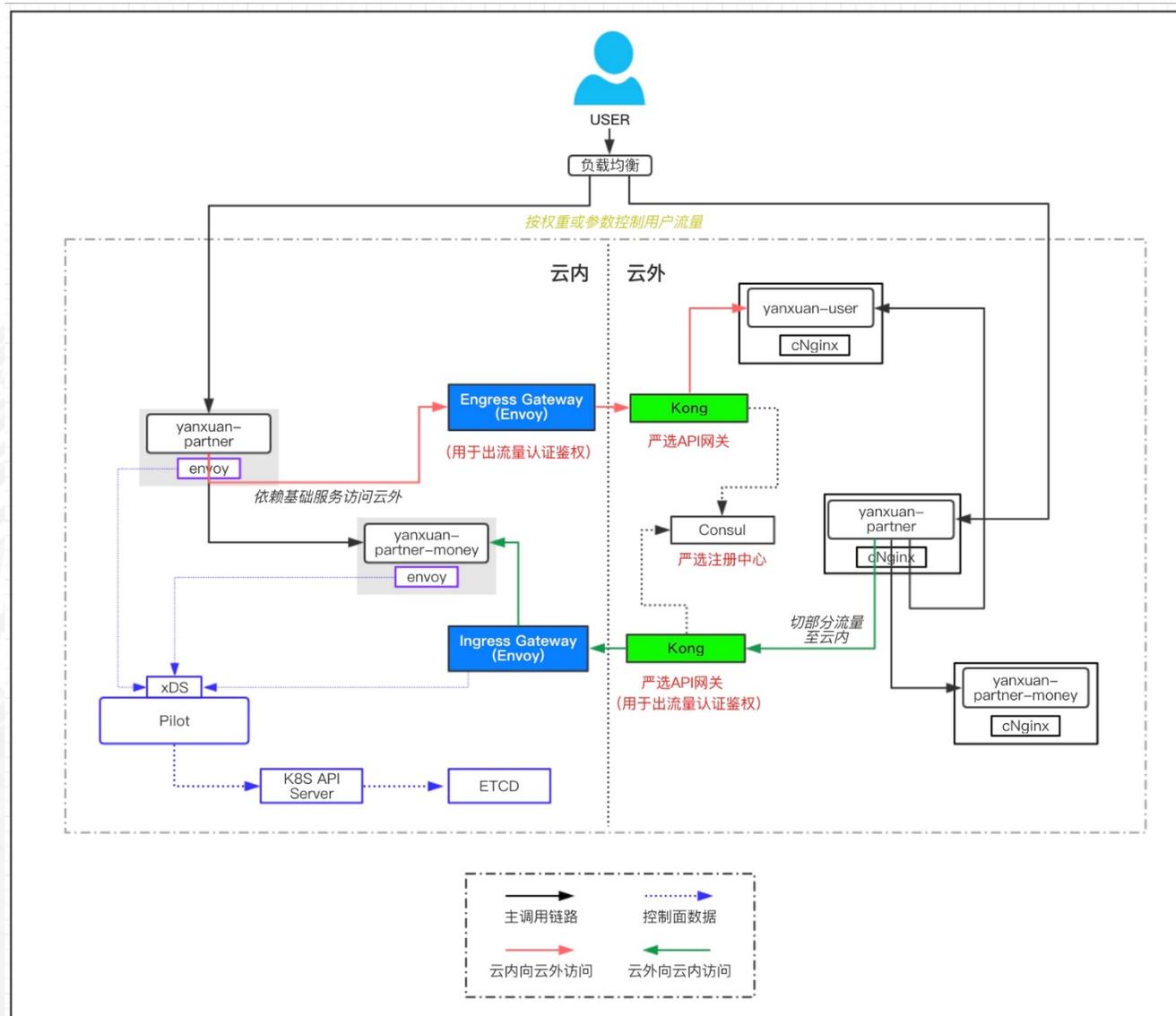
结合严选现有架构与痛点、容器化上云需求进行技术演进

难点

实现业务无感知；混合云部署下高可用保障

应对

- 严选现有技术、架构分析
- 业务接入：基础设施适配，**业务无感知迁移**
- 跨云互访：基于边缘网关的混合云方案
- **高可用保障**：兜底路由、灰度引流等能力建设



平台建设

核心工作

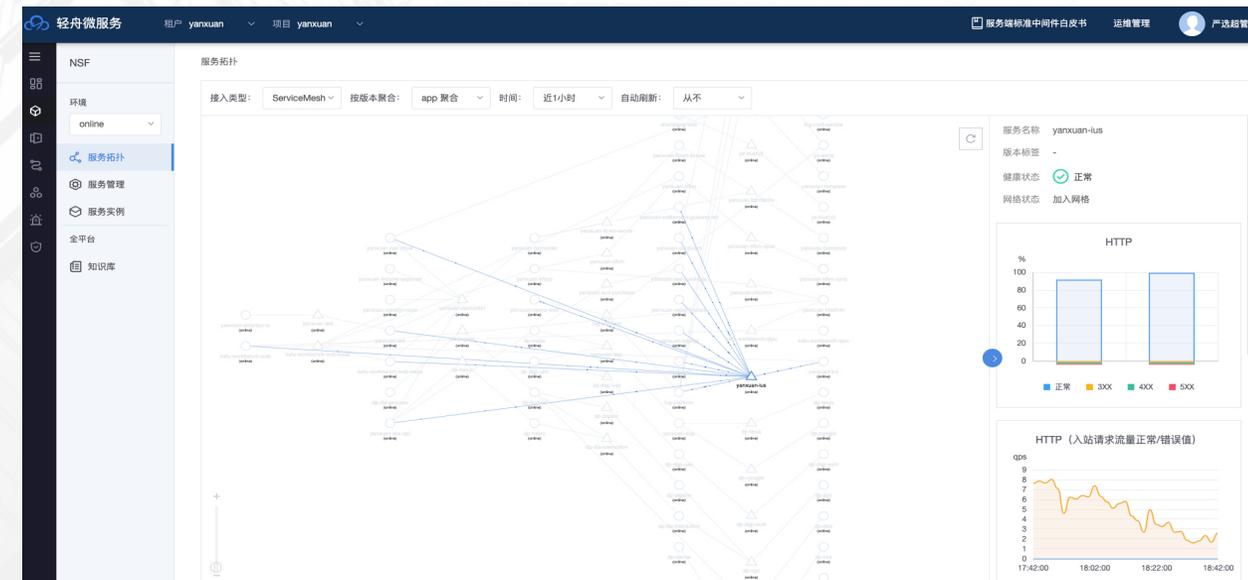
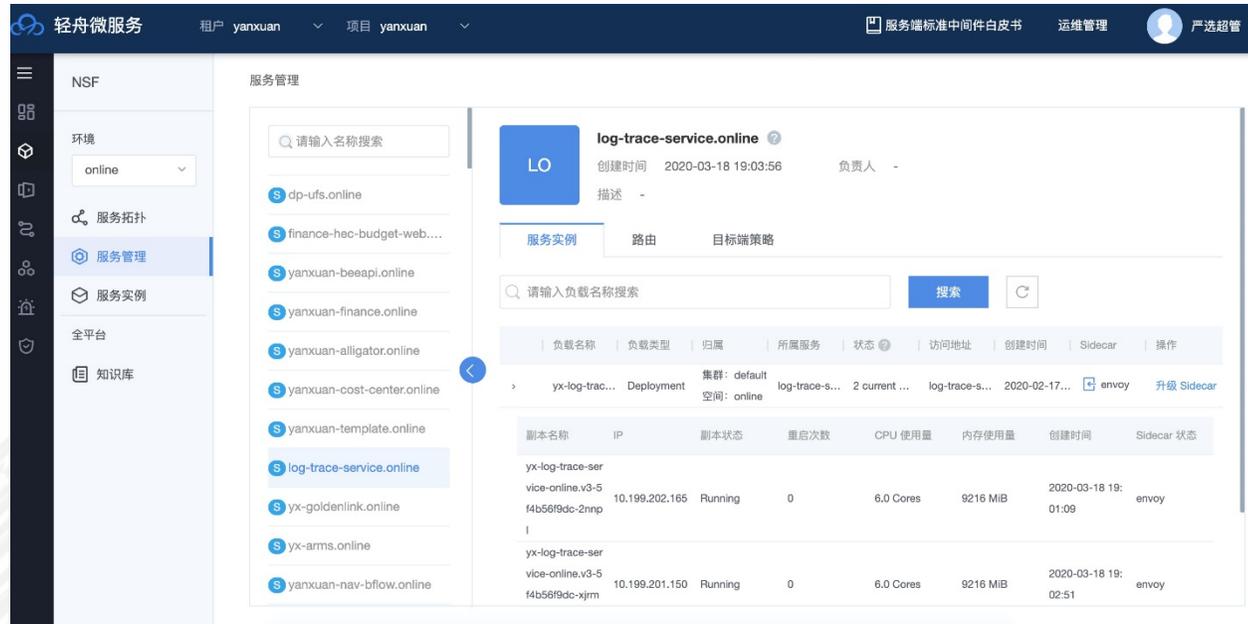
Service Mesh平台建设

WHY

- 原生Istio易用性、可观测性、扩展性差
- 业务需要网格整体视图及快速治理能力

应对：结合业务痛点，完善产品能力

- 可观测性：提供整体视图及快速治理功能
- 易用性：云原生概念产品级封装
- 扩展性：Open API 体系建设，业务平台快速接入



体系建设

- **构建、部署体系**：CICD、自动部署
- **质量体系**：自动化功能、性能、稳定性测试；整体故障测试
- **排障体系**：业务、组件排障，快速故障定位与恢复
- **运维保障体系**：立体化监控、报警
- **热升级体系**：支持Sidecar热升级，助力中间件SDK升级效率提升**4倍以上**
- **开源技术体系**：团队Service Mesh社区贡献

网易轻舟Service Mesh落地成果



服务网格与微服务统一管控

服务网格与微服务框架（Spring Cloud、Dubbo、gRPC、Thrift）跨集群统一管控；帮助用户现有微服务架构平滑迁移



核心组件可维护性

支持Sidecar热升级，服务框架升级业务无感知



容器与非容器异构融合

打破开源版本“偏科”容器的限制，支持用户业务容器化和非容器化融合部署



性能优化

轻舟自研网络加速组件，延时较开源方案降低**50%**以上



端到端可观测性与排障

无侵入实现监控数据采集、状态获取、数据聚合与展现，辅助业务排障



流量染色

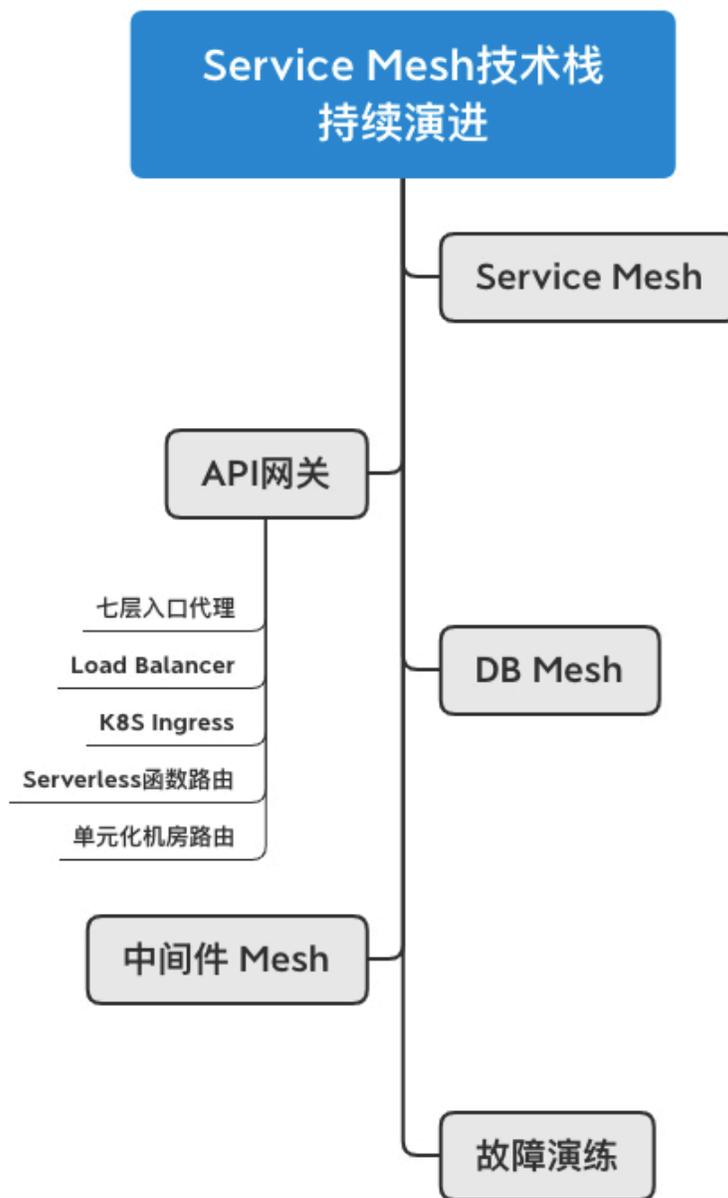
支持任意协议请求流量的染色，实现流量调用链的管控，解决服务灰度发布、多环境部署等场景下流量管控的难题

04

Service Mesh技术栈
持续演进

技术栈沉淀与演进

- **架构**：更多基础设施的下沉（DB & 中间件 Mesh）
- **技术**：API网关 及 更多应用场景（七层入口代理、LB、Ingress、Serverless函数路由、单元化机房路由）
- **场景**：故障演练、全链路压测等



典型演进 —— API网关

API网关是承载微服务**对外API流量的基础设施**，可安全、灵活、快速对外暴露API，具备**高性能、可扩展**等能力，提供路由代理、服务治理、审计、API管理等丰富功能。

必要性：

- 作为微服务架构下**必要的基础设施**，业界已有API网关在功能、性能、可扩展性、适用场景**参差不齐**
- 集团重要业务在API网关选型、使用过程中存在**诸多痛点**：

严选 & 传媒（原有选型为Kong）

- 容器化支撑能力不足
- 插件机制性能存在瓶颈
- 控制台能力欠缺（配置复杂；可观测性弱）

有道 & 云信（无API网关）

- 基于Nginx的代理方案：治理能力缺乏
- 基于Spring Cloud的网关方案：性能、扩展性差
- 无控制台，动态管控能力弱

思考：

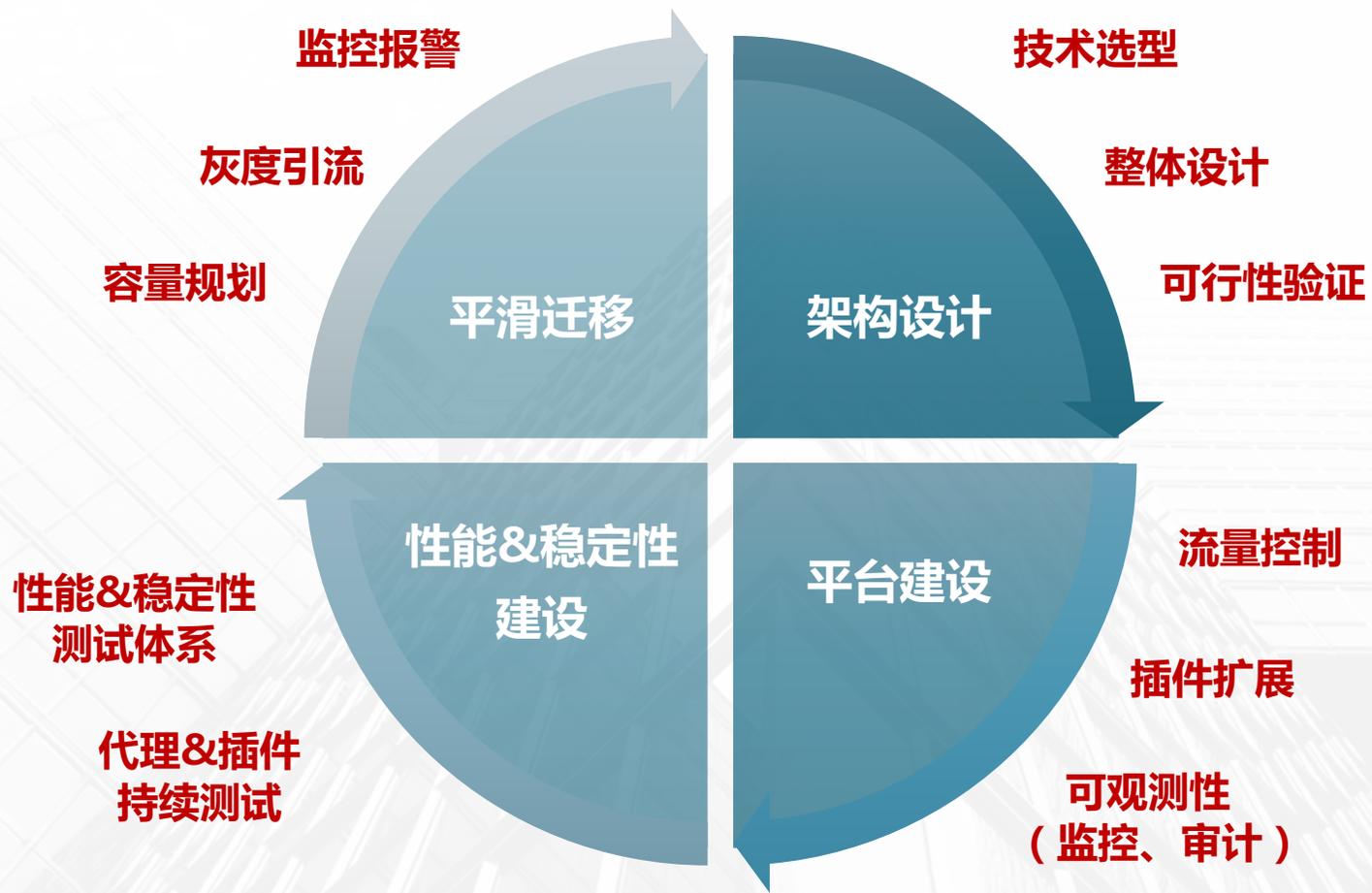
- Envoy及Istio控制面在Service Mesh的成功应用，API网关能否延续与适用
- 微服务技术栈统一维护与演进，岂不美哉



价值

- 承载集团重点业务对外API流量
- 实现**API网关技术演进**，扩展Envoy实现**业界领先**的高性能、能力丰富的API网关产品
- **微服务技术栈统一**：将Service Mesh技术栈扩展到API网关，实现微服务技术栈统一
- 作为**通用七层网关**方案长期规划：覆盖七层入口代理、LB、Ingress、Serverless函数路由、单元化机房路由等诸多场景

建设路线



架构设计

核心工作

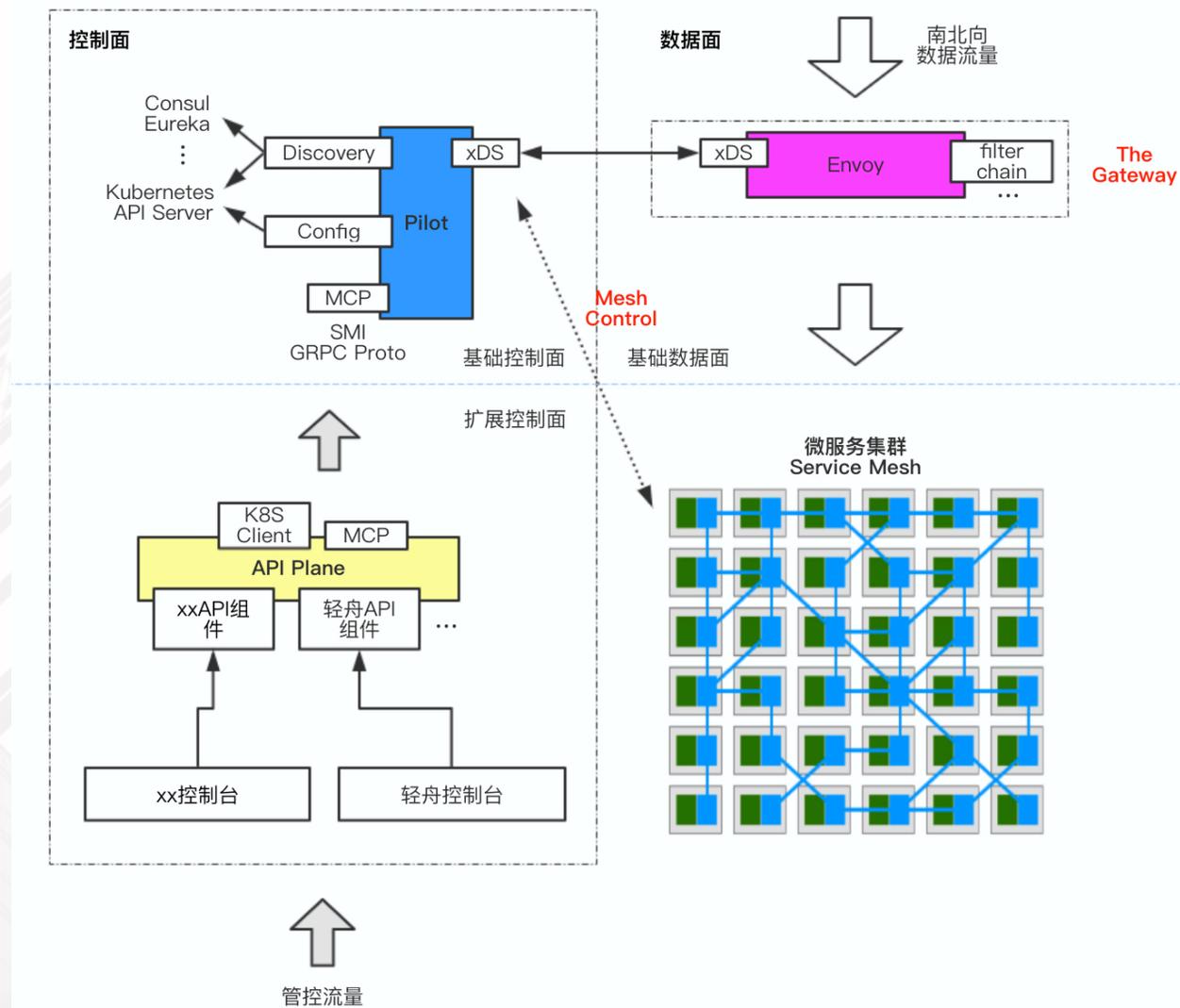
Envoy API网关整体架构设计

难点

- 需要全面考虑功能、性能、扩展性、落地场景等诸多因素；
- 支持已有网关及平台快速接入

应对

- 扩展Service Mesh技术栈，复用云原生技术成果
- 整体设计与可行性验证
- **Envoy**作为高性能数据面，增强插件扩展能力
- **Istio Pilot**作为基础控制面，多种扩展接入方式
- API Plane设计，屏蔽平台差异



平台建设

核心工作

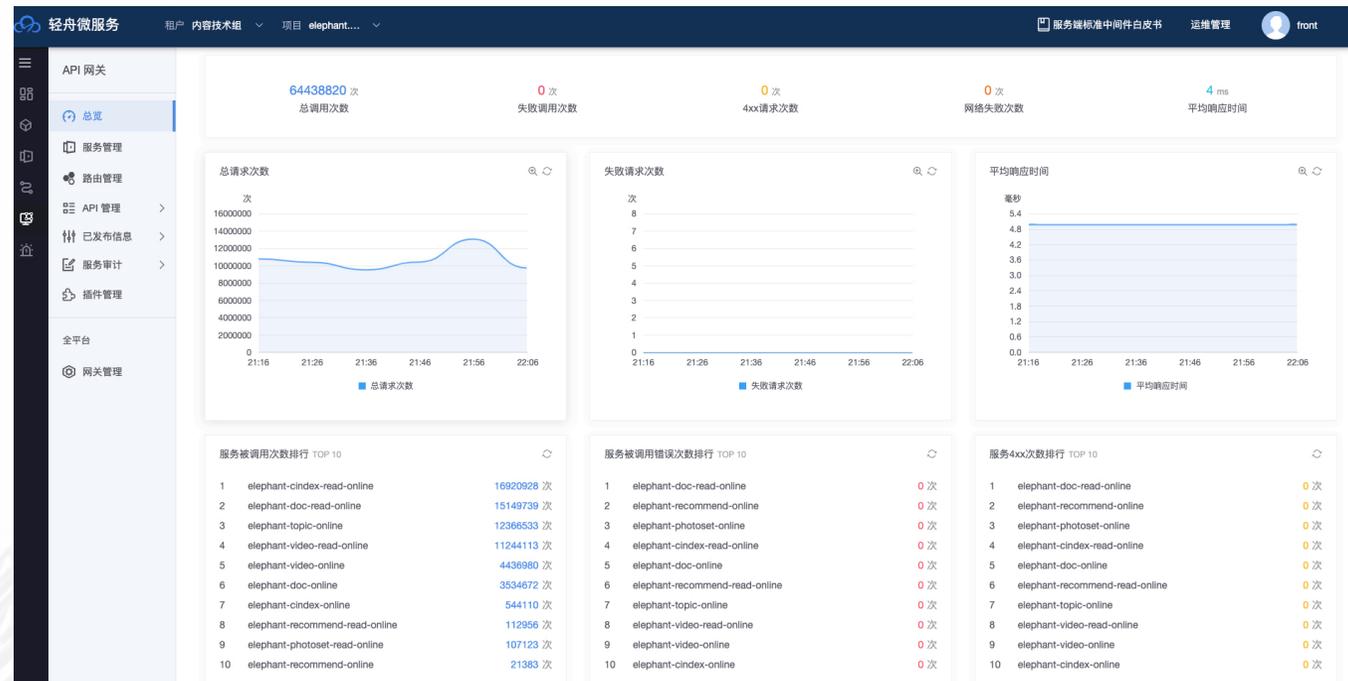
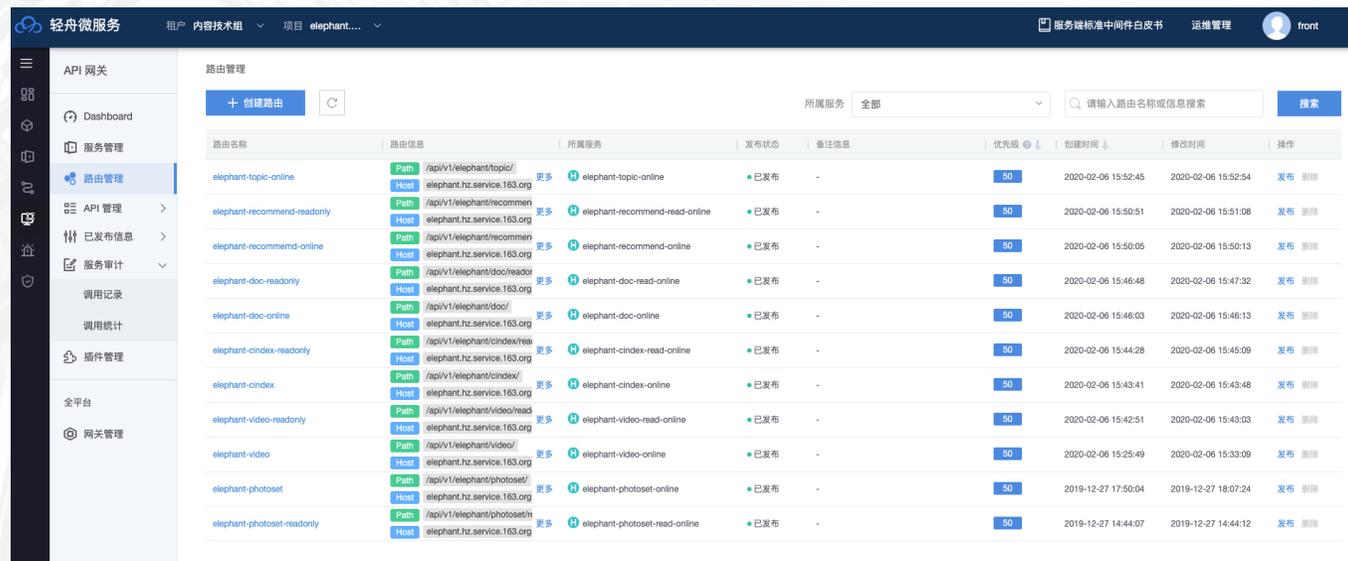
API网关平台建设

WHY

- 降低API网关接入门槛，提升业务API接入效率；
- 增强可观测性，快速定位业务API缺陷

应对：结合业务痛点，完善产品能力

- 流量控制：API、路由规则全局管控
- 插件扩展：网关插件动态加载，反向渲染
- 可观测性能力：监控、审计、报警集成

轻舟微服务 租户 内容技术组 项目 elephant...

服务标准中间件白皮书 运维管理 front

API 网关

路由管理

+ 创建路由

所属服务 全部

请输入路由名称或信息搜索

路由名称	路由信息	所属服务	发布状态	备注信息	优先级	创建时间	修改时间	操作
elephant-topic-online	Path: /api/v1/elephant/topic/ Host: elephant.hz.service.163.org	elephant-topic-online	已发布	-	50	2020-02-06 15:52:45	2020-02-06 15:52:54	发布 删除
elephant-recommend-readonly	Path: /api/v1/elephant/recommen Host: elephant.hz.service.163.org	elephant-recommend-read-online	已发布	-	50	2020-02-06 15:50:51	2020-02-06 15:51:08	发布 删除
elephant-recommend-online	Path: /api/v1/elephant/recommen Host: elephant.hz.service.163.org	elephant-recommend-online	已发布	-	50	2020-02-06 15:50:05	2020-02-06 15:50:13	发布 删除
elephant-doc-readonly	Path: /api/v1/elephant/doc/reado Host: elephant.hz.service.163.org	elephant-doc-read-online	已发布	-	50	2020-02-06 15:46:48	2020-02-06 15:47:32	发布 删除
elephant-doc-online	Path: /api/v1/elephant/doc/ Host: elephant.hz.service.163.org	elephant-doc-online	已发布	-	50	2020-02-06 15:46:03	2020-02-06 15:46:13	发布 删除
elephant-cindex-readonly	Path: /api/v1/elephant/cindex/rea Host: elephant.hz.service.163.org	elephant-cindex-read-online	已发布	-	50	2020-02-06 15:44:28	2020-02-06 15:45:09	发布 删除
elephant-cindex	Path: /api/v1/elephant/cindex/ Host: elephant.hz.service.163.org	elephant-cindex-online	已发布	-	50	2020-02-06 15:43:41	2020-02-06 15:43:48	发布 删除
elephant-video-readonly	Path: /api/v1/elephant/video/read Host: elephant.hz.service.163.org	elephant-video-read-online	已发布	-	50	2020-02-06 15:42:51	2020-02-06 15:43:03	发布 删除
elephant-video	Path: /api/v1/elephant/video/ Host: elephant.hz.service.163.org	elephant-video-online	已发布	-	50	2020-02-06 15:25:49	2020-02-06 15:33:09	发布 删除
elephant-photoset	Path: /api/v1/elephant/photoset/ Host: elephant.hz.service.163.org	elephant-photoset-online	已发布	-	50	2019-12-27 17:50:04	2019-12-27 18:07:24	发布 删除
elephant-photoset-readonly	Path: /api/v1/elephant/photoset/r Host: elephant.hz.service.163.org	elephant-photoset-read-online	已发布	-	50	2019-12-27 14:44:07	2019-12-27 14:44:12	发布 删除

性能 & 稳定性建设

核心工作

性能 & 稳定性建设

WHY

- API网关作为流量入口，对性能、稳定性要求均较高；
- 应对多种应用与扩展场景，及时发现性能瓶颈

应对

- 构建API网关性能、稳定性持续测试体系
- 网关代理、插件持续压力测试、稳定性测试
- 业界网关产品横向对比，保持性能优势

Envoy网关分支: master

Envoy网关镜像:hub.c.163.com/qingzhou/envoy-gateway:master_79ead3766756f45af6f0b550c

构建时间: 2019-11-25 02:00:07

测试场景: envoy网关性能测试

物理机配置: 56核256G

容器配置: 8核8G

并发量	Fails	FailRate	TPS	MRT(ms)	50%RT	90%RT	99%RT	MaxRT
envoy网关性能测试-20	0	0.0	57198.81	0.3	0	1	1	103
envoy网关性能测试-40	0	0.0	88340.24	0.39	0	1	1	125
envoy网关性能测试-60	0	0.0	100598.52	0.53	1	1	1	114
envoy网关性能测试-80	0	0.0	106164.9	0.69	1	1	2	146
envoy网关性能测试-100	0	0.0	111218.42	0.83	1	1	2	122
envoy网关性能测试-200	0	0.0	118687.13	1.6	1	2	4	126
envoy网关性能测试-300	0	0.0	121797.19	2.37	2	4	6	144
envoy网关性能测试-400	0	0.0	123270.48	3.14	3	5	9	146
envoy网关性能测试-500	0	0.0	124335.25	3.9	4	6	12	211
envoy网关性能测试-600	0	0.0	124493.24	4.7	4	7	15	1093
envoy网关性能测试-800	0	0.0	122940.62	6.33	6	9	20	1145
envoy网关性能测试-1000	0	0.0	122080.74	7.98	7	12	25	1229
kong测试-多接口-100	0	0.0	35670.71	2.69	1	2	70	167
kong测试-多接口-200	0	0.0	37439.25	5.2	1	4	84	268
kong测试-多接口-300	0	0.0	39575.75	7.43	1	12	90	1073
kong测试-多接口-400	0	0.0	40215.45	9.74	1	24	98	1114
kong测试-多接口-500	0	0.0	40591.33	12.11	2	67	105	1140
kong测试-多接口-600	0	0.0	40609.03	14.54	2	73	114	3095
kong测试-多接口-800	0	0.0	40339.74	19.58	3	81	181	3124
kong测试-多接口-1000	0	0.0	40917.64	24.11	3	87	188	3120

网易轻舟API网关落地成果



功能全面

原生具备富代理功能集，覆盖入口代理、微服务等场景需求



性能领先

8核主机转发TPS可达到12W+，较Java异步化网关提升5倍以上，较Kong提升2倍以上



扩展灵活

LUA扩展机制，长期支持WebAssembly多语言沙箱扩展能力



平台易用与开放

提供管控产品，并支持业务已有管控平台低成本对接



场景丰富

支撑API网关、七层入口代理、LB、Ingress、Serverless函数路由、单元化机房路由等场景

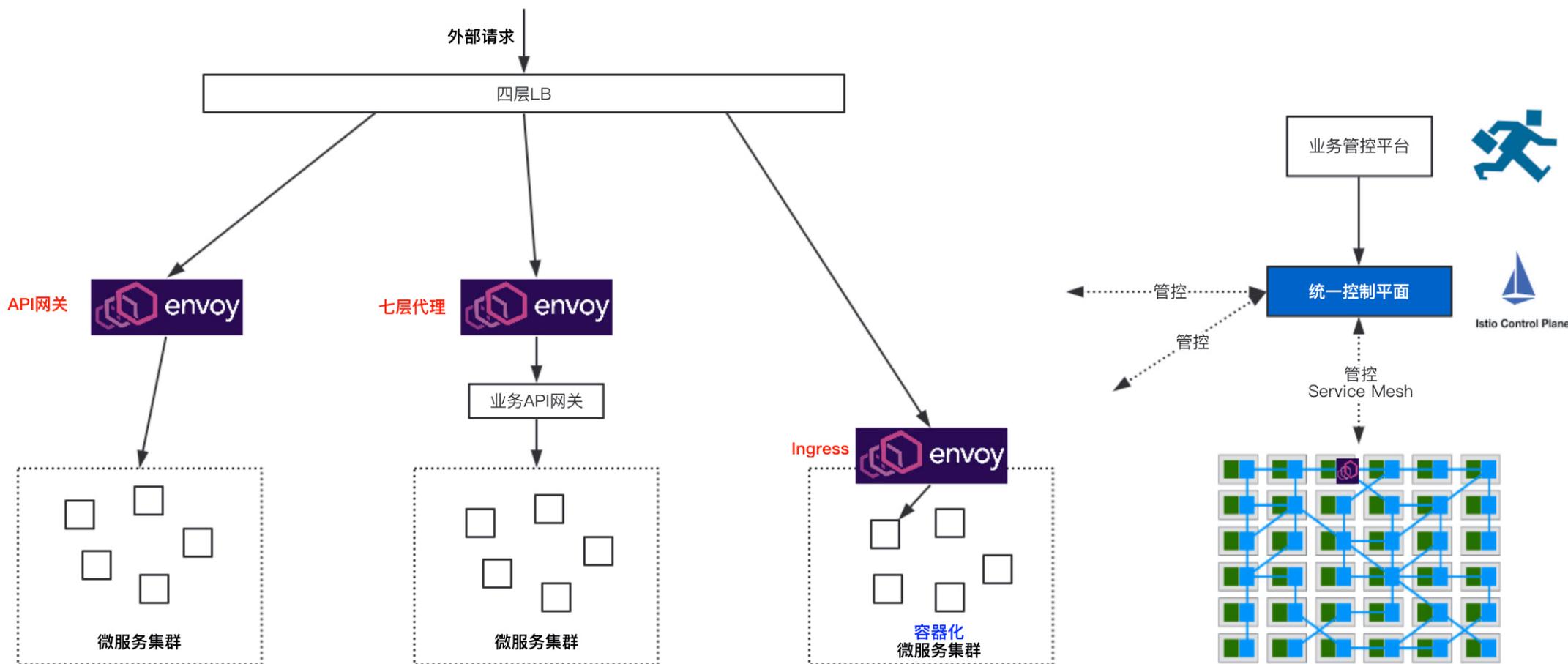


微服务技术栈统一

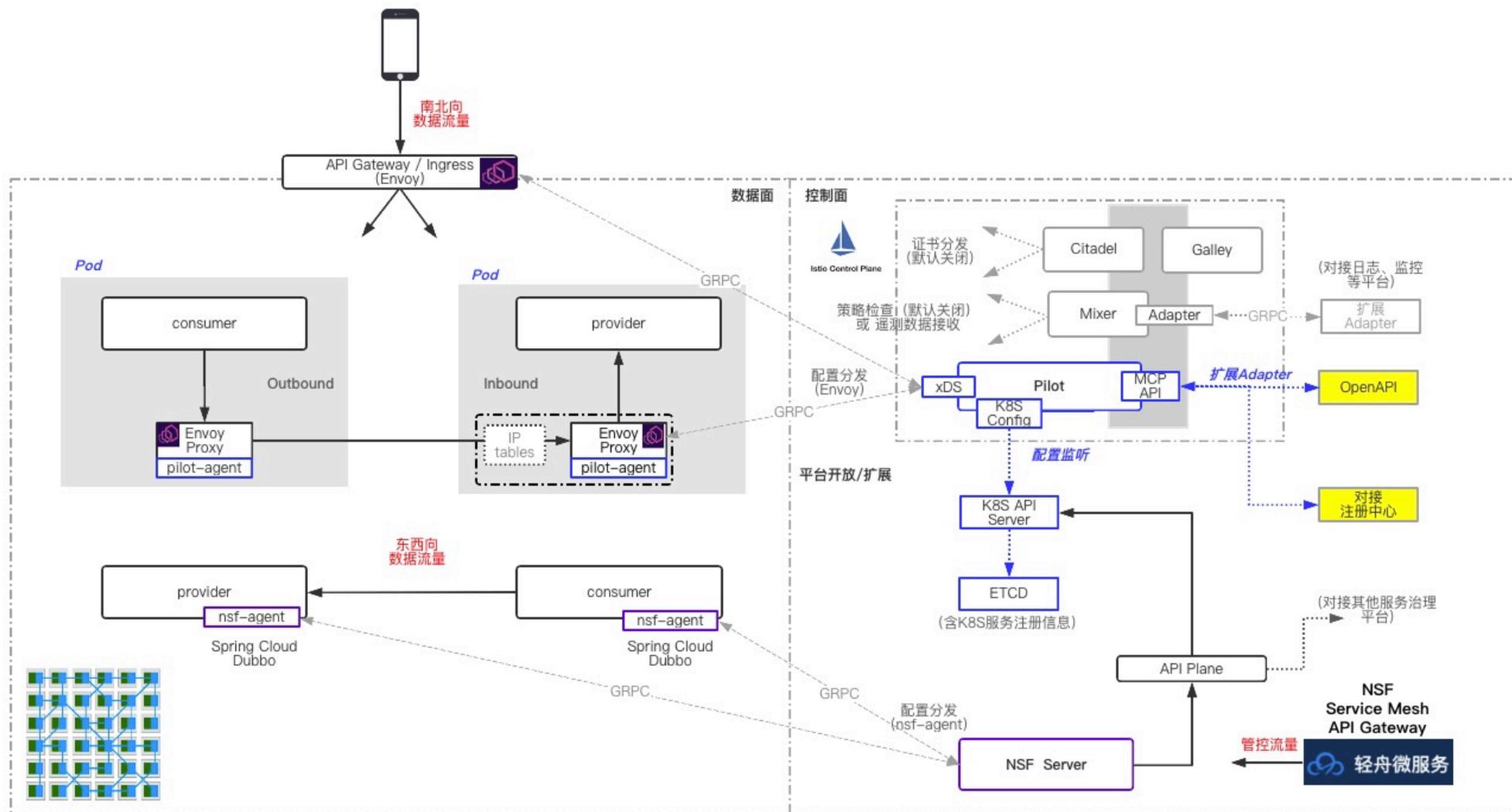
与服务网格统一技术栈，实现微服务技术栈的统一与演进

场景扩展

- 支撑七层入口代理、LB、Ingress、Serverless函数路由、单元化机房路由等更多场景



网易轻舟Service Mesh整体技术架构





THANKS



Contact me :
裴斐 @网易轻舟
Wechat : superpeif
Subions : NetEaseResearch
Email : hzpeifei@corp.netease.com

