

谐云边缘计算在通信行业的大规模 落地实践

— Connect Your Edge Resources to the Central Cloud

谐云科技 魏欢

自我介绍

魏欢，谐云边缘计算技术负责人

程序员

音乐爱好者

huan@harmonycloud.cn

关于谐云科技 HarmonyCloud

base 杭州海创园

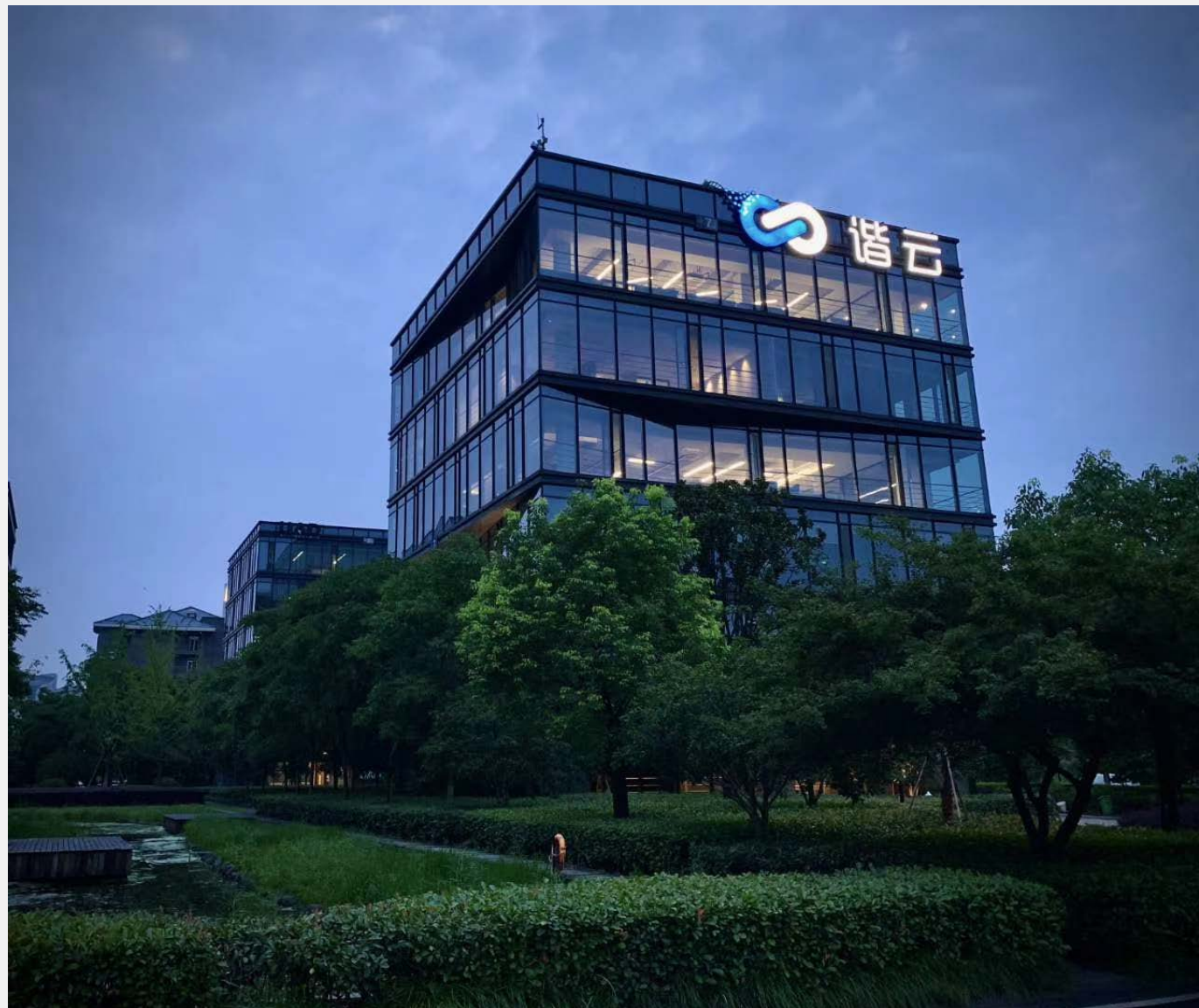
阿里巴巴B轮领投

主营产品：

- 容器云平台
- 边缘计算云边协同平台
- APM应用性能监控平台
- DevOps能效平台

客户领域：

- 通信、金融、工业、交通 ...



目录

- 1 边缘计算行业背景
- 2 基于云原生的边缘方案
- 3 KubeEdge优化赋能
- 4 云边协同平台能力
- 5 云边协同落地案例

边缘计算行业背景

边缘计算是在靠近物或数据源头的网络边缘侧，融合

- 网络
- 计算
- 存储
- 应用编排能力

的**分布式开放平台**，就近提供边缘智能服务，满足行业数字化在

- 敏捷联接
 - 实时业务
 - 应用智能
 - 有限自治
 - 安全与隐私保护
- 等方面的关键需求。

(引自边缘计算产业联盟《边缘计算与云计算协同白皮书2018》)

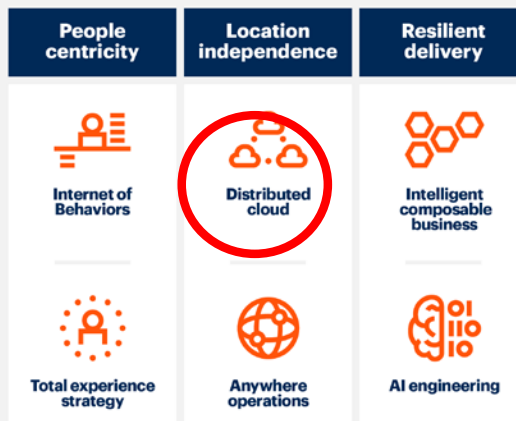
2021年，边缘计算连续第四年被Gartner评为十大战略性技术趋势。

• 2018

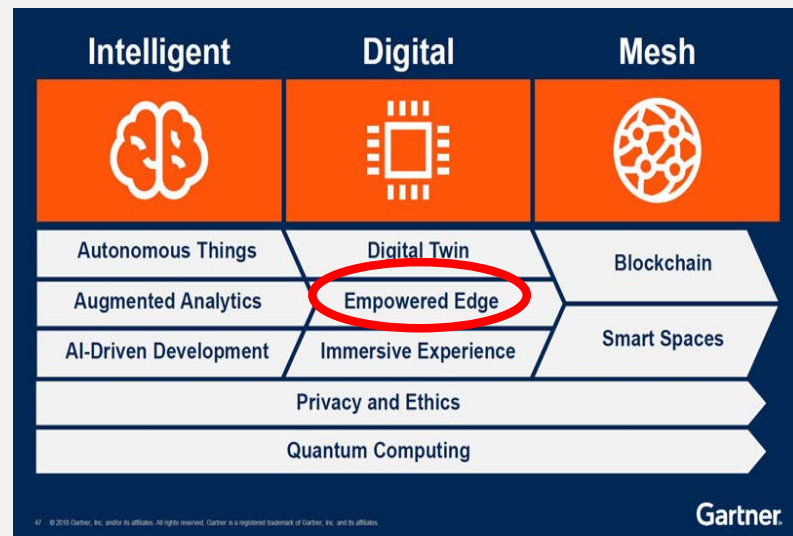


• 2021

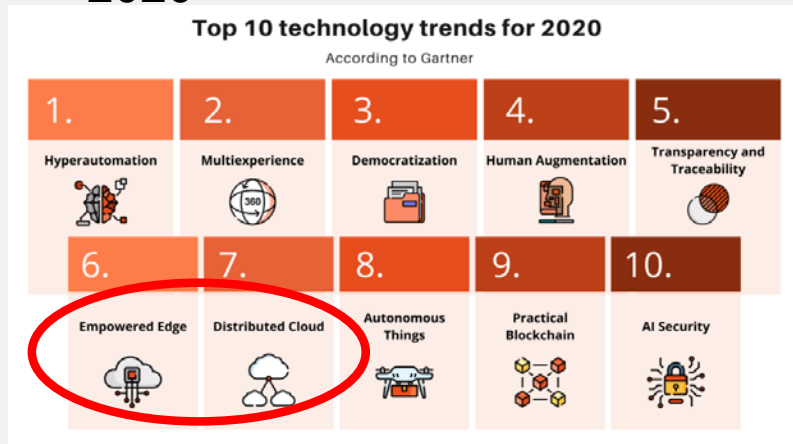
Gartner Top Strategic Technology Trends for 2021



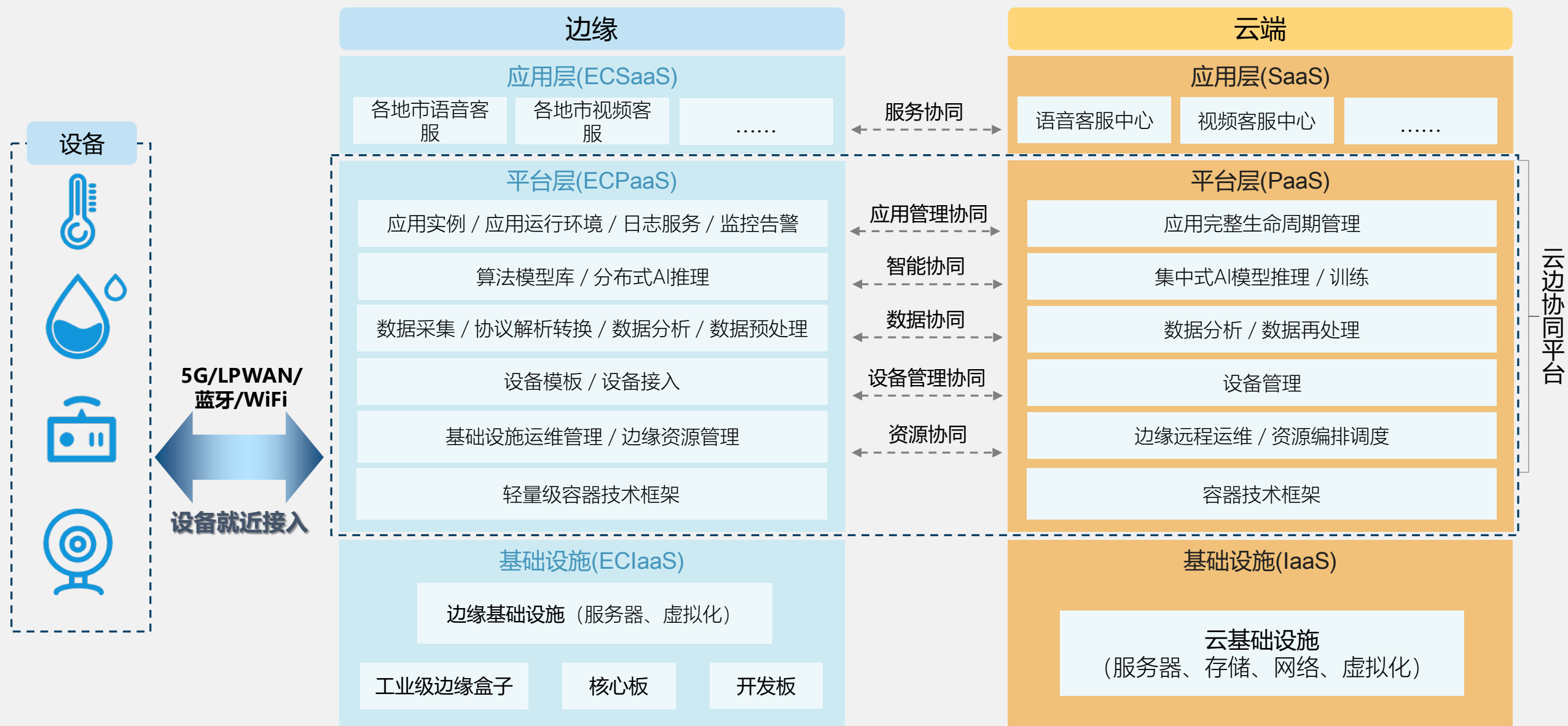
• 2019



• 2020

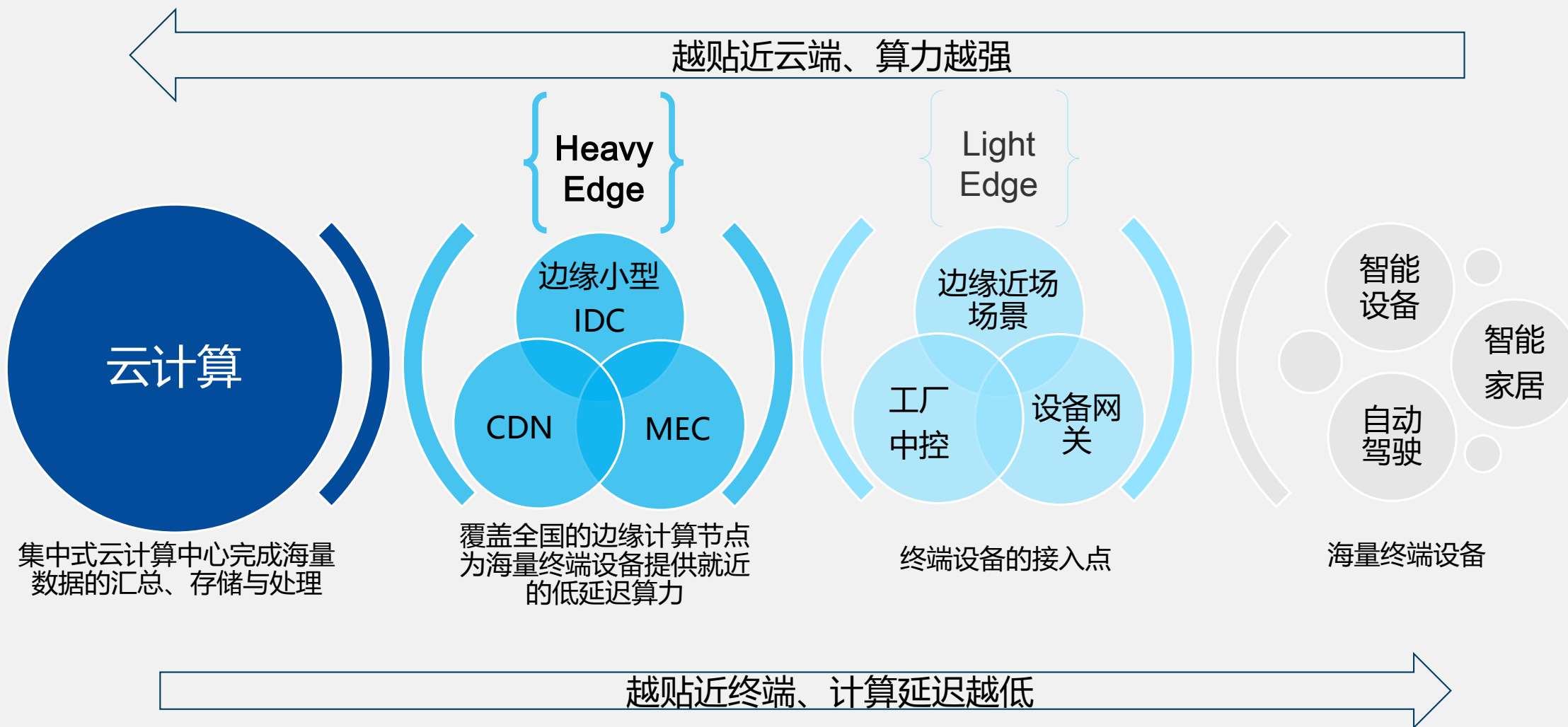


边缘计算云边协同总体能力与内涵



“云边端”一体化计算平台

- 边缘计算成为公有云、私有云之后的第三大计算平台
为智能制造、自动驾驶、智能家居、AR/VR等新型应用构建无处不在的计算平台



Heavy Edge 与 Light Edge



• Heavy Edge

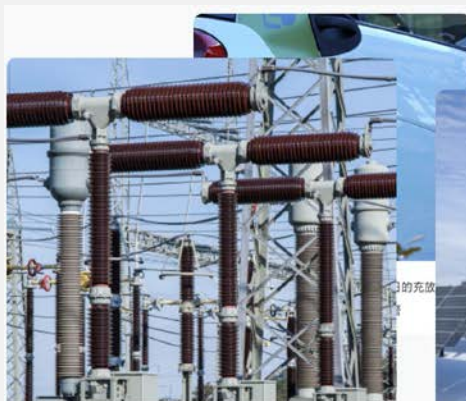
计算节点服务某一个地理区域，如一个边缘的小型化数据中心，内部节点可同质而聚合成一个逻辑单元unit，形成一个计算资源池，用于IT场景的集中式计算平台。应用容器在资源池内允许自由迁移。

• Light Edge

以arm设备为典型，资源受限，东西数据流量少，用作特殊功能的低功耗计算平台，负责基本的设备接入、数据处理和传输等任务。系统组件需要轻量，通常应用容器和节点强绑定而无法迁移，但需要容器标准交付能力及k8s的先进的workload抽象理念。

边缘计算市场现状

- 互联网云厂商各自推出边缘计算平台，将计算能力下沉到边缘
 - 华为IEF，同时开源了KubeEdge，18年11月
 - 阿里ACK@EDGE，同时开源了OpenYurt，20年5月
 - 腾讯TKE@EDGE，暂未开源
- 运营商结合目前火热的5G技术搭建各自的MEC平台
- 其他开源社区方案
 - K3S
 - EdgeX
 - 微软，Akri，20年10月



变电站中的设备状态监测、防误操作、
远程监测和运维



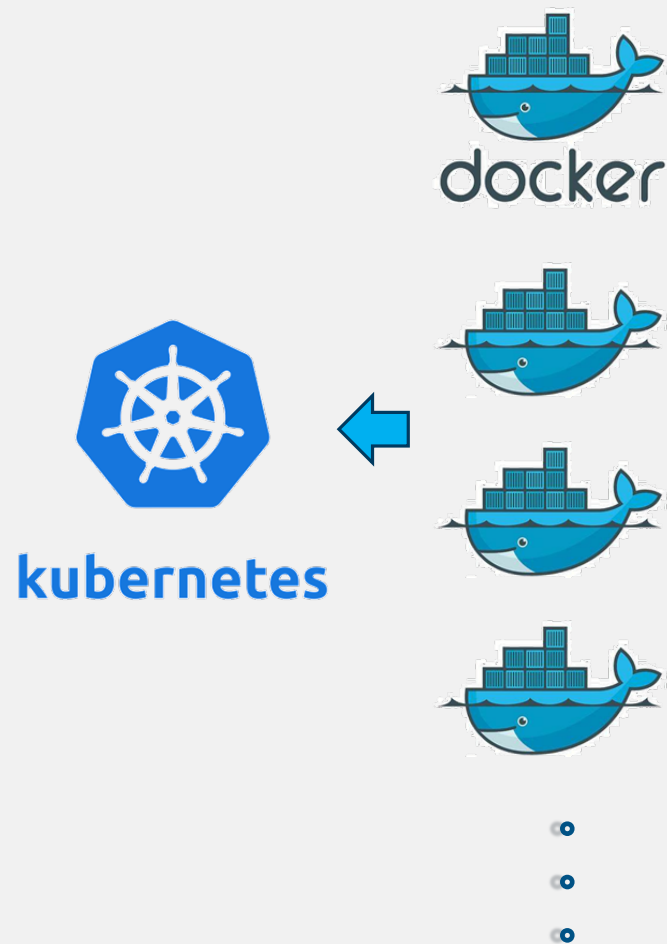
发电站中进行电厂设备状态监测
设备管理和巡视等



在工业园区中，通过对员工人脸识别，进行考
勤、门禁控制、禁区告警

- 1 边缘计算行业背景
- 2 基于云原生的边缘方案
- 3 KubeEdge优化赋能
- 4 云边协同平台能力
- 5 云边协同落地案例

边缘计算为什么要融入云原生?



† 中心云平台

近年来，随着企业利用云平台管理应用的需求日益增加，不断诞生出基于云中心和用户端两级架构的第一代PaaS云平台，其：

- 大幅度加速IT系统快速开发部署
- 提高资源弹性和利用效率
- 系统架构的先进性，实现大规模业务承载
- K8S成为事实上的中心云操作系统

基于K8S的边缘计算框架：

- 声明式API
- 基于容器技术的标准交付能力
- 复用基于生态的可运维性方案（监控、日志等）
- 先进的workloads抽象，与可扩展的调度编排能力



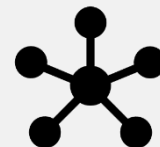
适配改造

原生K8S是面对数据中心良好网络下的容器编排解决方案。



边缘和云端间网络不可靠

边缘需要一定的区域自治能力



运维复杂度

边缘资源分属于不同区域，应用生命周期管控、区域内部流量治理面临挑战



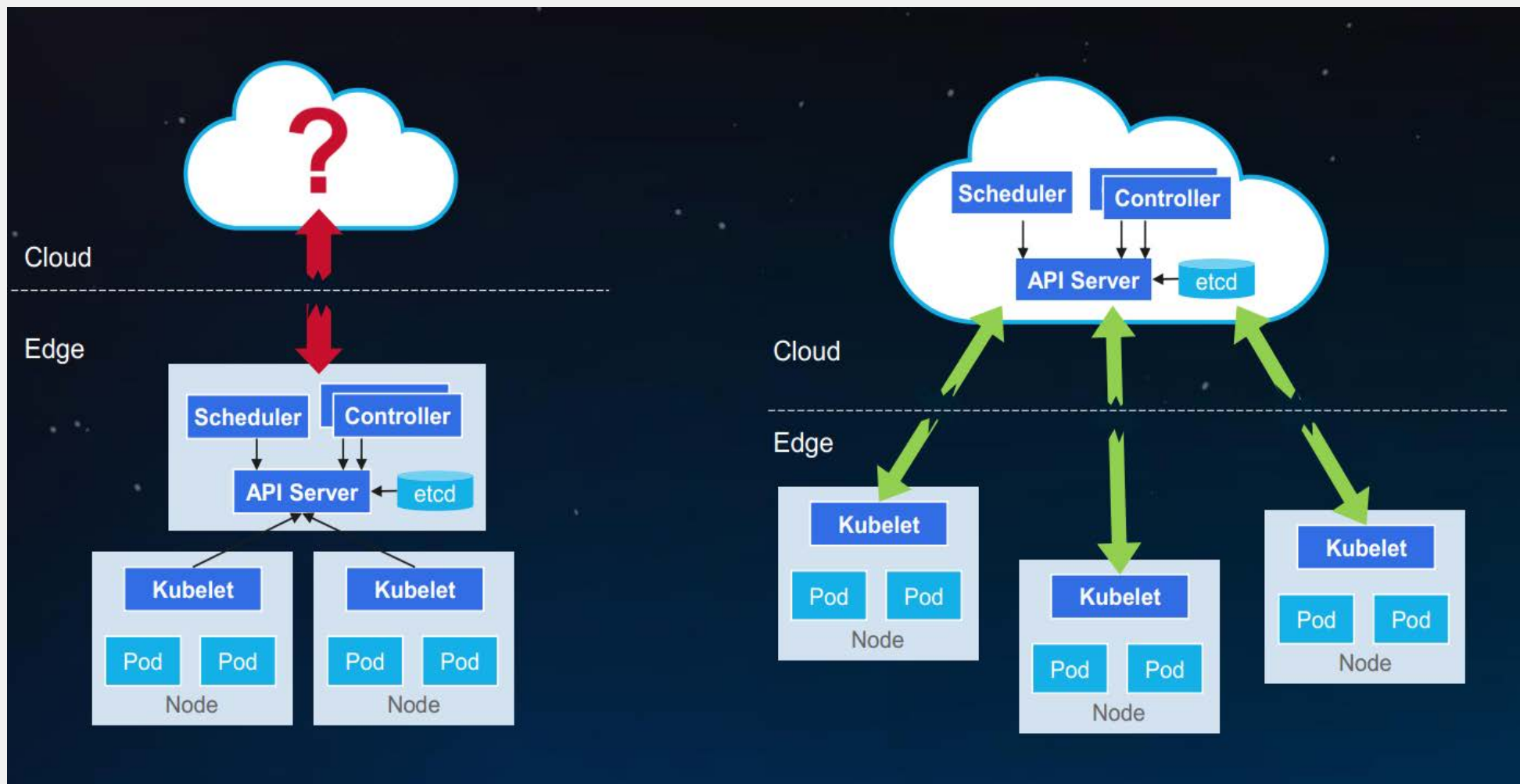
异构接入

边缘计算节点硬件架构多样，端设备接入协议复杂

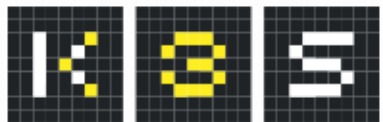
-- 边缘计算并不是云计算的替代品，而是云计算的延伸，是云计算在边缘领域为低时延、低带宽、隐私安全而特殊设计的协同方案。

基于k8s的边缘计算架构设计思路

- 集群加入与单点加入



--KubeEdge社区展示的两两种设计架构图例



HashiCorp

Nomad



KubeEdge

OpenYurt

云+边缘集群

采用轻量级容器编排，实现边缘侧受限资源的容器化及其编排，边缘集群可以实现类似传统云中心的管理能力，但是与云中心的交互需要新的控制层来实现。此设计模式的典型实例是K3S和Nomad。



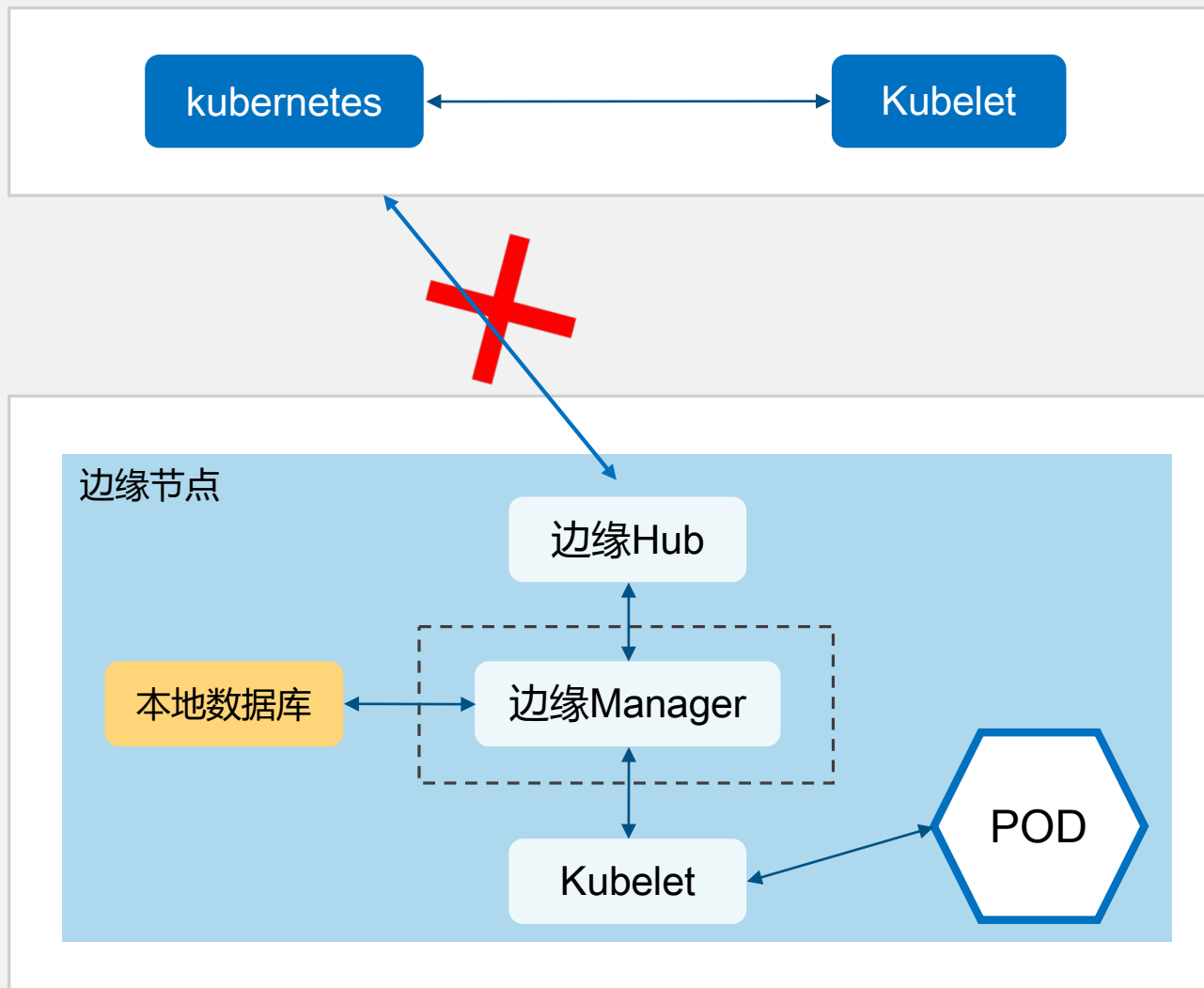
云+边缘端

将边缘节点直接加入到云平台，由云平台统一管理云中心和边缘节点，这种管理结构相对简单。此设计模式典型实例是KubeEdge与Openyurt。



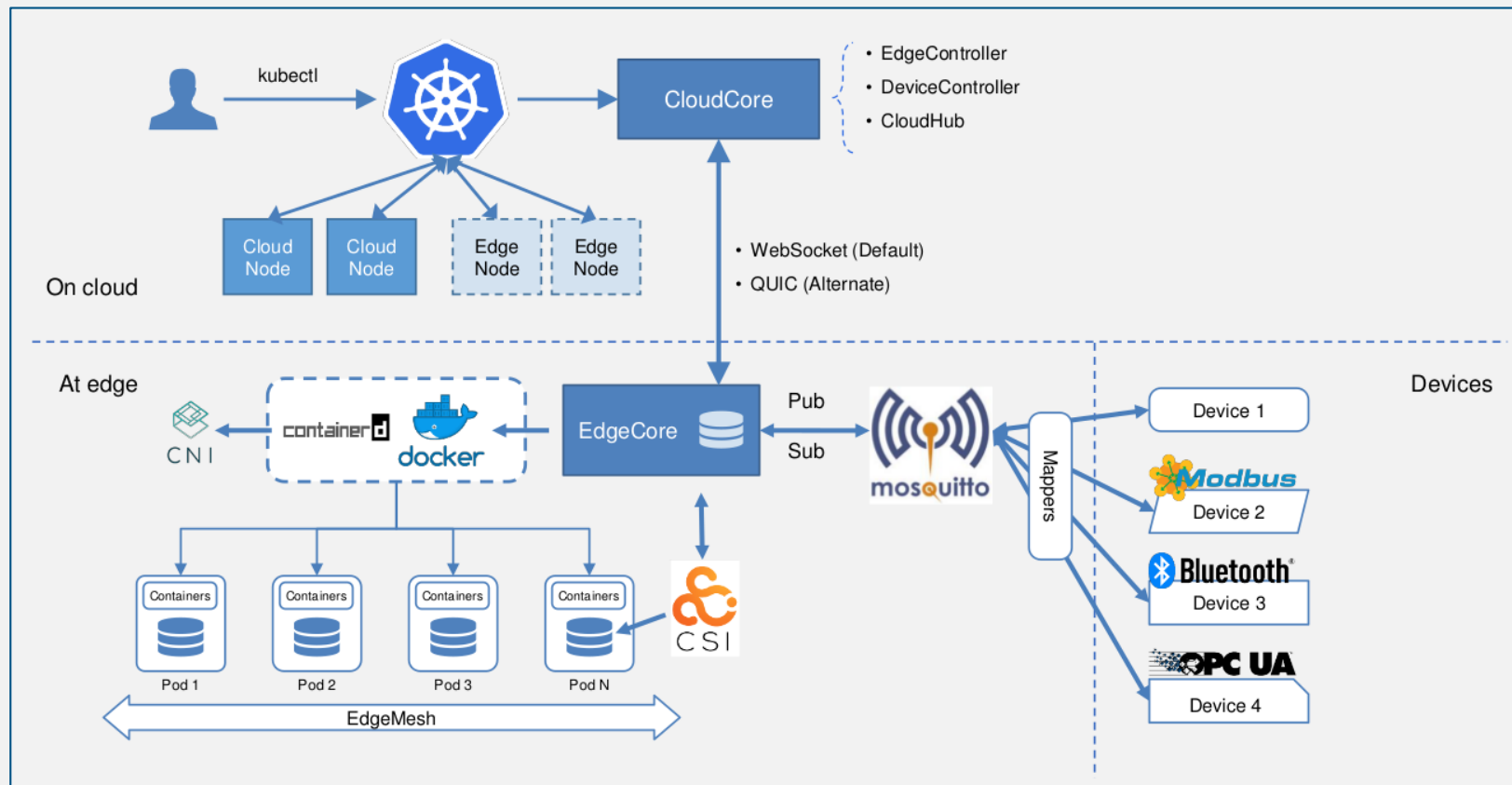
边缘节点自治

- 通过边缘节点本地数据持久化，可实现在以下场景的自治：
 - 弱网场景
 - 断连场景
- 云边恢复连接后，保持边缘Pod状态一致
- 节点断连情况下，平台限制其上的服务创建与修改更新



KubeEdge功能

- **CloudCore**接入代理
- 云边元数据协同
 - 可靠传输
 - 监听同步
 - 消息化封装
- 融合设备管理框架
- 轻量化Kubelet

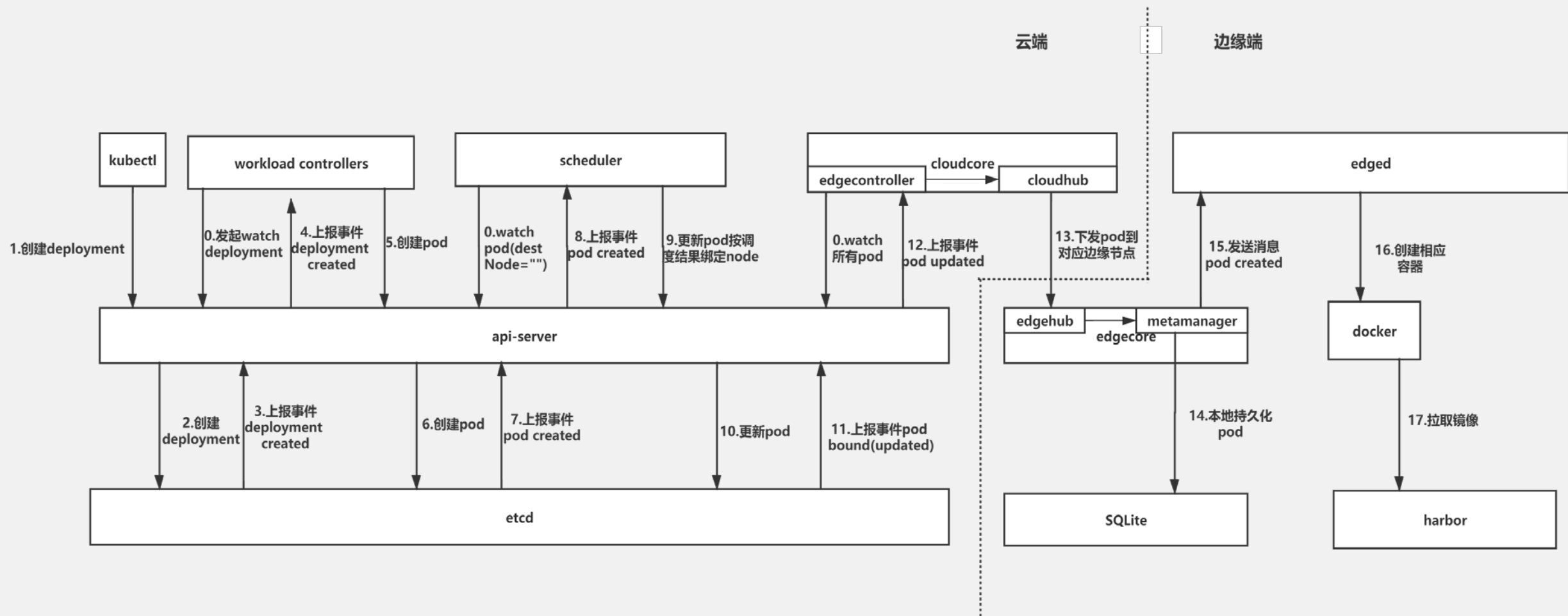


KubeEdge是全球首个基于Kubernetes扩展的提供云边协同能力的开放式开源边缘计算平台，2200+ Star,440+ Fork,200+贡献者。主要为依托Kubernetes的容器编排和调度能力，实现云边协同、计算下沉等功能。谐云科技作为开源社区的贡献者，正在积极参与其设计与实现。

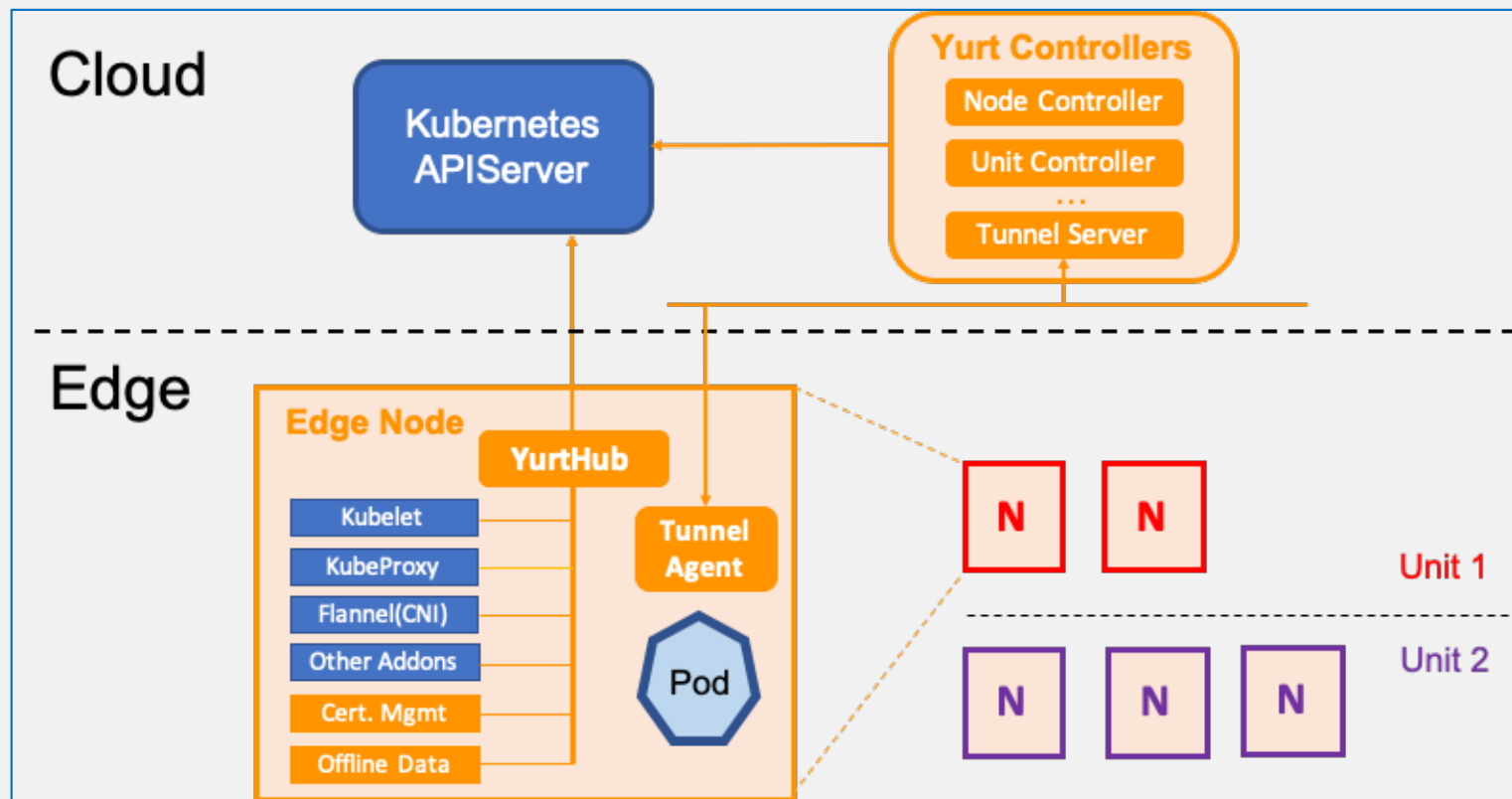




KubeEdge拉起应用



----KubeEdge中拉起边缘节点的应用



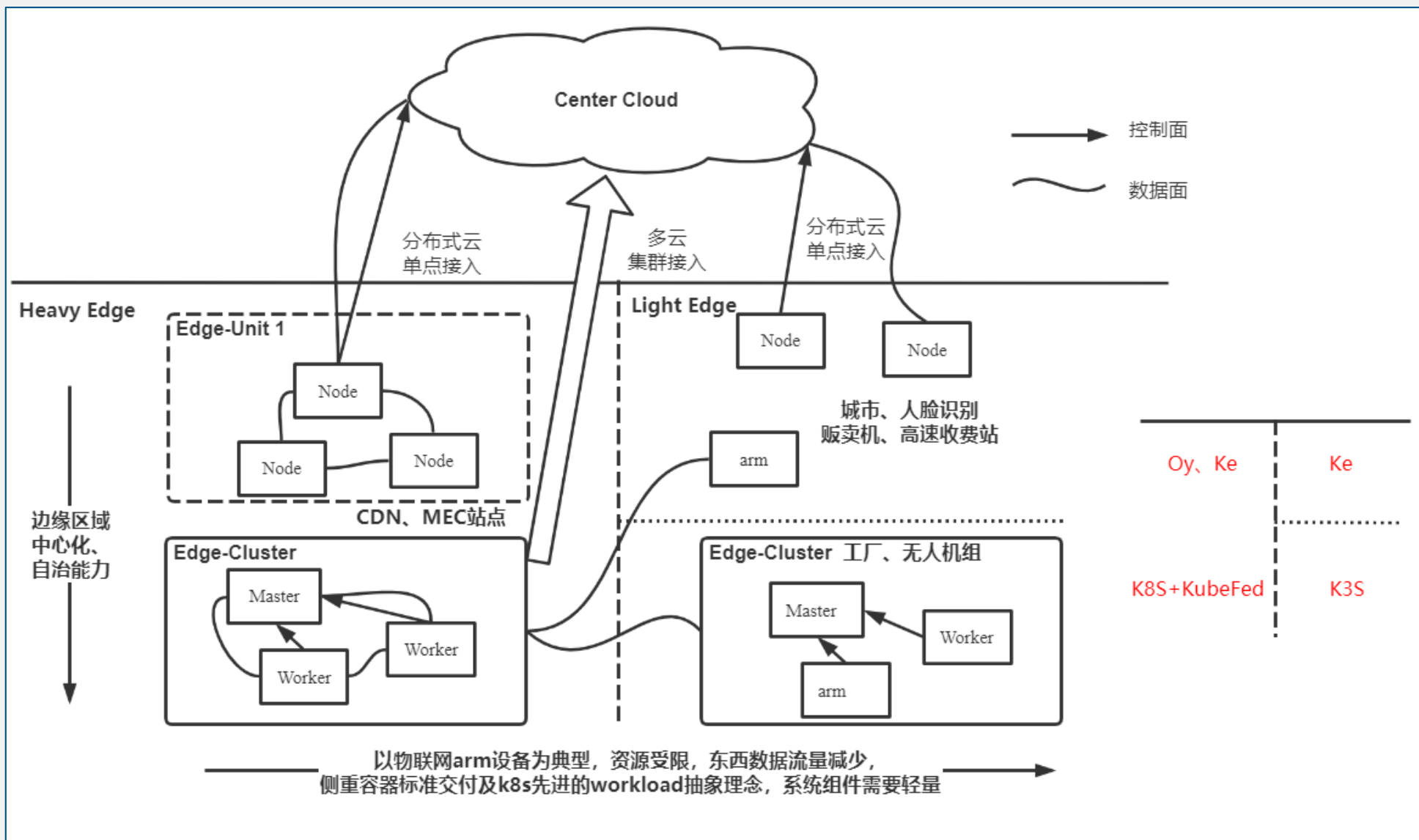
边缘特性

- 🕒 弱网环境适配
- 🕒 边缘节点自治
- 🕒 边缘安全增强
- 🕒 边缘应用单元化管理(edge unit)
- 🕒 异构资源适配(x86/arm)

标准化

- ⚙️ 原生k8s + edge addons
- ⚙️ 紧跟社区升级节奏
- ⚙️ 100% k8s api兼容

开源框架与场景归纳分析



- 1 边缘计算行业背景
- 2 基于云原生的边缘方案
- 3 KubeEdge优化赋能
- 4 云边协同平台能力
- 5 云边协同落地案例



组件高可用

在1.3之前的版本中，KubeEdge云端组件的可用性依赖于Kubernetes Deployment的自动恢复能力，但极端情况下需要较长的时间进行故障恢复。谐云主导开发1.3版本支持了云端组件CloudCore的高可用部署，当CloudCore实例发生故障时，可以快速切换，最大限度减小云端组件的故障影响。



安全接入

谐云主导开发于1.3版本为KubeEdge提供了面向边缘节点的证书自动签发能力。自动更新，简化了用户配置云边安全通道的操作步骤，提升易用性。



监控增强

在1.3版本中，KubeEdge提供了边缘节点的监控接口，用户可以在边缘获取本节点和容器相关监控信息，实现与第三方监控系统的集成对接。谐云主导开发，于1.4版本使KubeEdge支持在云端汇聚边缘节点和应用容器的监控信息。

-- 谐云科技为KubeEdge社区贡献了大量源码

谐云边缘计算小组, KubeEdge社区开源贡献统计 (2020/03-2020/08)

- 贡献数万行代码
- 提交 38/43 个pull request
- 提交 50+ commit
- 参与 100+ issue讨论
- 4名member级成员
- 1名全仓库reviewer, 3名子库reviewer
- review 10+ pr
- 组织 1 场浙大夏令营, 引导10+营员成功向kubedge社区提交first-contribution

主要工作

- 功能开发
- BUG修复
- Fister-Contributor引导
- 社区官方微信群志愿答疑
- 为KubeEdge提供落地实践案例
- 注重开源生态的构建和维护



Other Notable Changes

- update golang to 1.14 (#1539, @subpathdev)
- Support metrics-server in cloud (#1735, @Poor12)
- Keadm: support raspbian (#1779, @daixiang0)
- Implement device management enhance (#1790, @luogangyi)
- Support edge certificate rotation (#1838, @XJangel)
- Add tree to store copy of dependency's license (#1847, @kevin-wangzefeng)
- add garbage collection of reliablesyncs when node unregisters (#1855, @ls889)
- fix too long time to get node ready when reconnect (#1670, @fisherxu)
- fix cpu limit does not take effect issue (#1866, @Baoqiang-Zhang)
- Auto detect sandbox image (#1866, @daixiang0)
- Run edgecore as system service (#1962, @dingyin)
- Update vendor to Kubernetes 1.18 (#1982, @dingyin)
- extend property types (#2014, @luogangyi)

🔗 Bug Fixes

- fix wrong use of e.namespace when get imagePullSecret (#1765, @GsssC)
- fix wrong parse operation when service url is short (#1775, @XiaoJiangWang)
- delay the volume mount until the pods are retrieved from metaManger and added to managers when edgecore starts (#1809, @GsssC)
- edged.go: Fix pod sync copied from kubelet (#1819, @faicker)
- Improve metrics connection (#1887, @Poor12)
- fix use certificate from local directory problem (#1925, @threestoneliu)
- Process of bluetooth mapper scheduler seems wrong (#1940, @sailorvii)
- Fix device configMap can not be re-created (#1949, @daixiang0)

- KubeEdge v1.4 release notes

- 1 边缘计算行业背景
- 2 基于云原生的边缘方案
- 3 KubeEdge优化赋能
- 4 云边协同平台能力**
- 5 云边协同落地案例

谐云云边协同平台能力



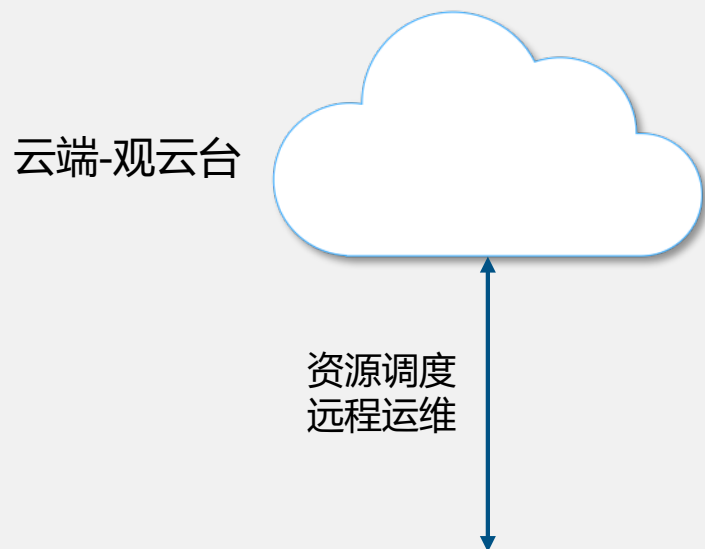
基本运维

- 租户管理
- 用户管理
- 应用管理
- CI/CD
- 监控告警
- 大规模集群网络支持
- 基于K8S底座

边缘特性

- 节点管理
- 边缘设备管理
- 节点级离线自治
- 边缘故障隔离
- 云边运维通道
- 流量区域闭环
- GPU细粒度化共享

谐云云边协同平台能力-边缘节点管理



边缘侧

谐云观云台接入（便捷运维）

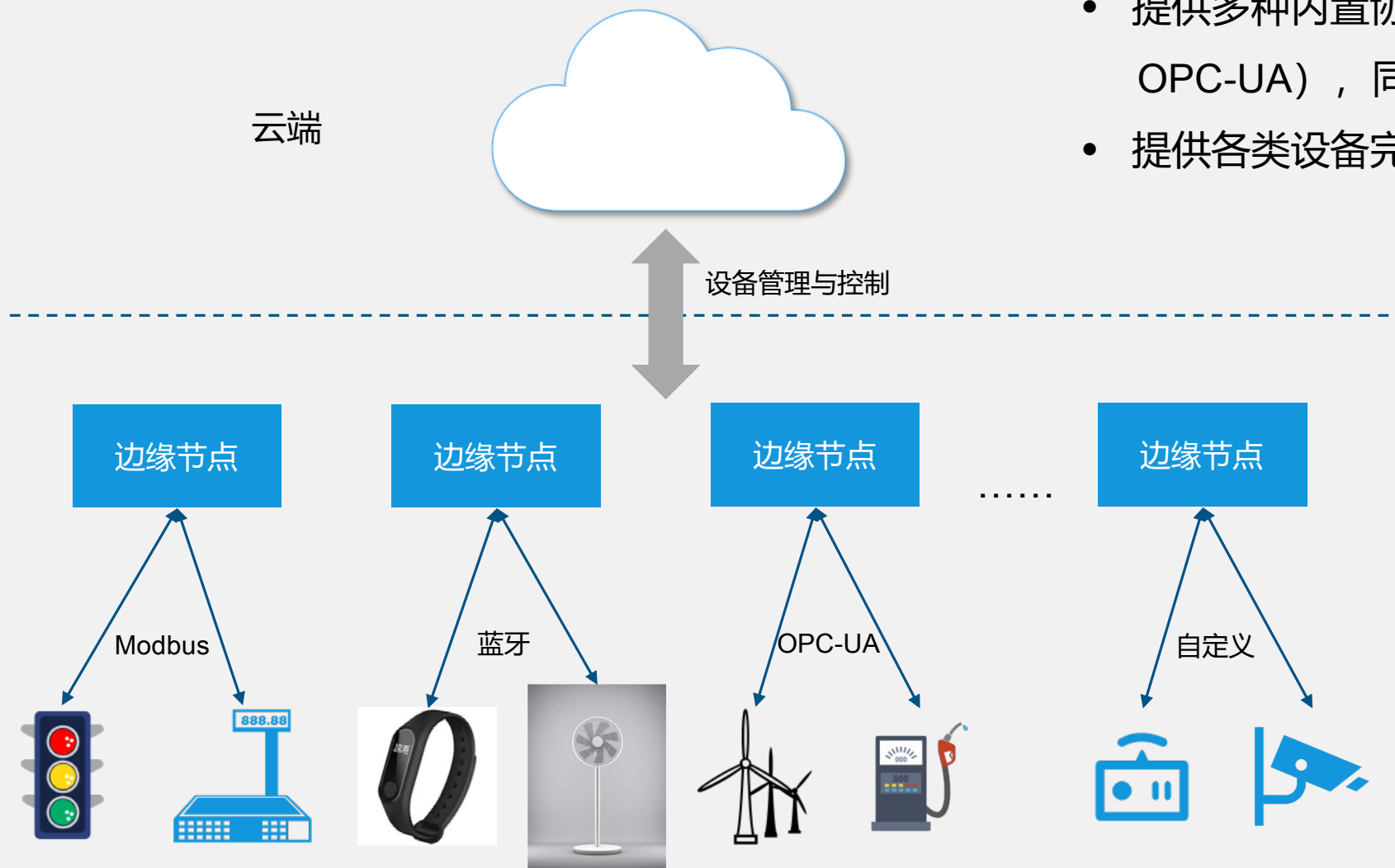
从基础设施层、系统组件层、容器化应用层全方位监控计算资源，实现节点分组分区域细粒度访问控制，立体资源管理，边缘节点区域自治能力，边缘节点故障隔离能力。

边缘节点支持的资源类型

- 各类公有、私有服务器或虚拟机
- 各类核心板或开发板
- 各类工业级边缘盒子、边缘网关
- 各类工控机

提供ARM、AMD、X86等计算平台的统一管理与运维，实现对边缘资源的统一调度与远程运维监控。

谐云云边协同平台能力-边缘设备管理

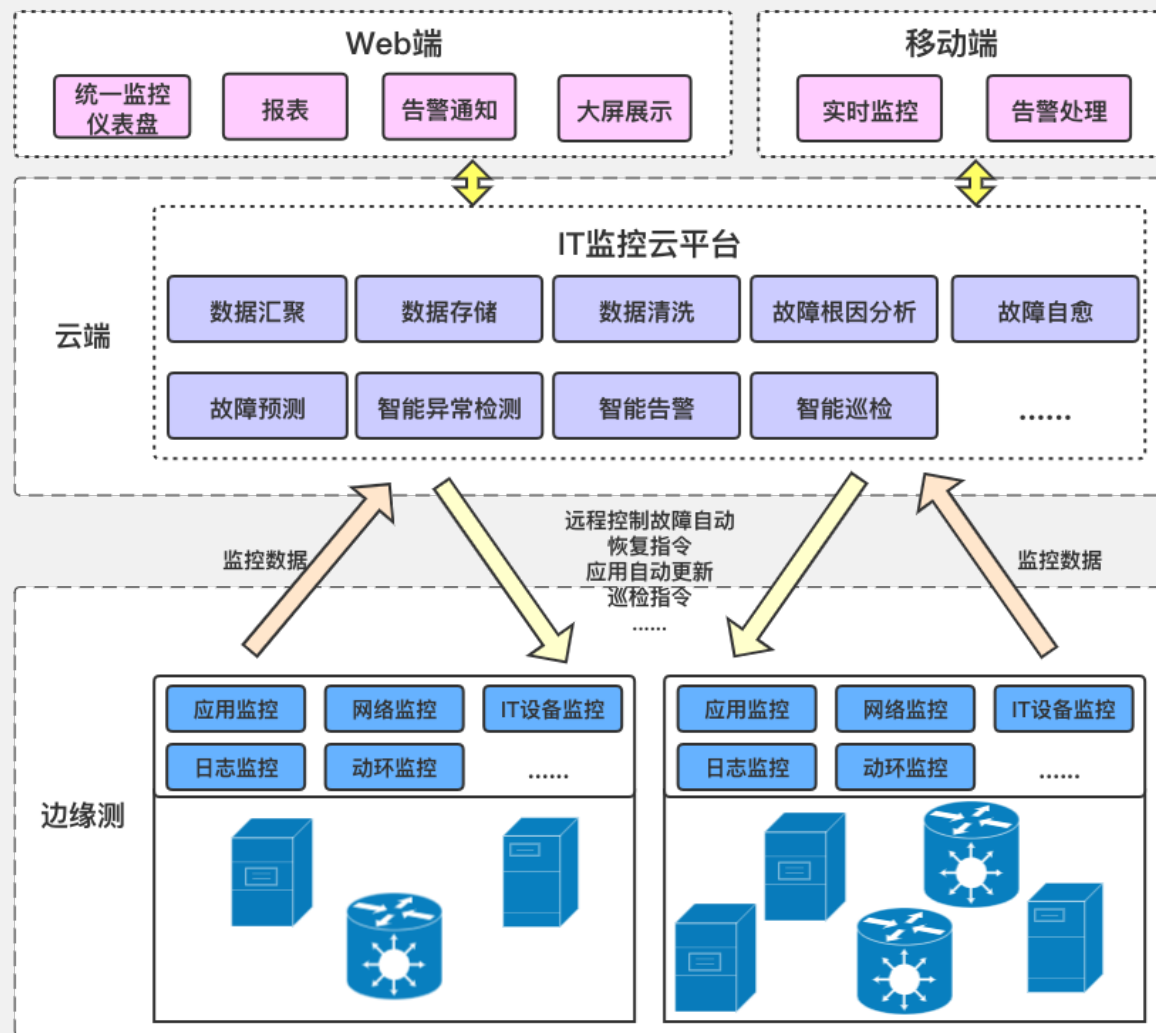


- 提供多种内置协议（MQTT、Modbus、蓝牙、OPC-UA），同时支持自定义协议的拓展
- 提供各类设备完整生命周期管理

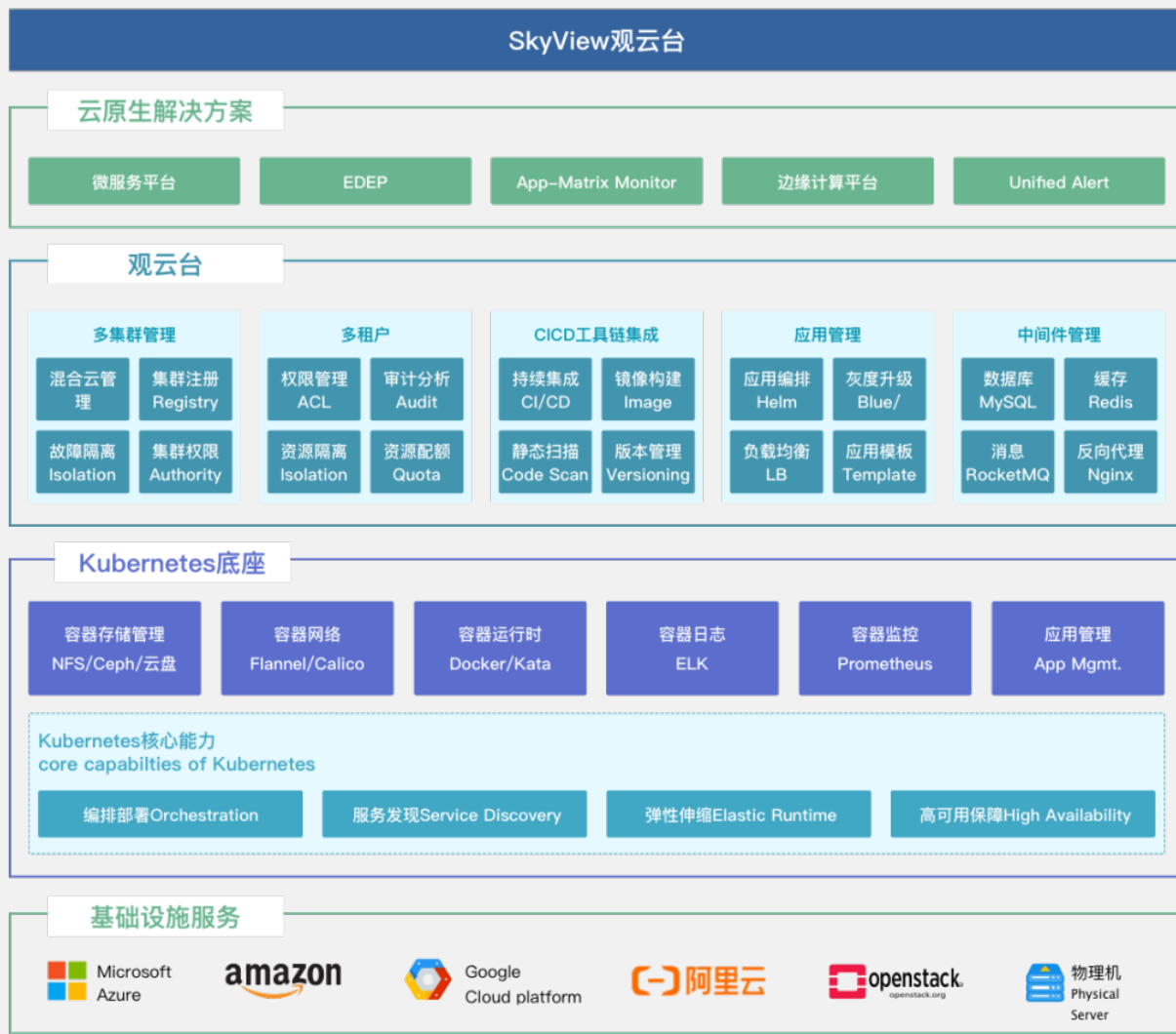
谐云云边协同平台能力-边缘节点监控

• 云边监控方案特点

- 统一监控汇聚
- 可视化展示
- 统一事件管理和告警
- 远程运维决策和自动化运维
- 支持端设备数据的接入和管理



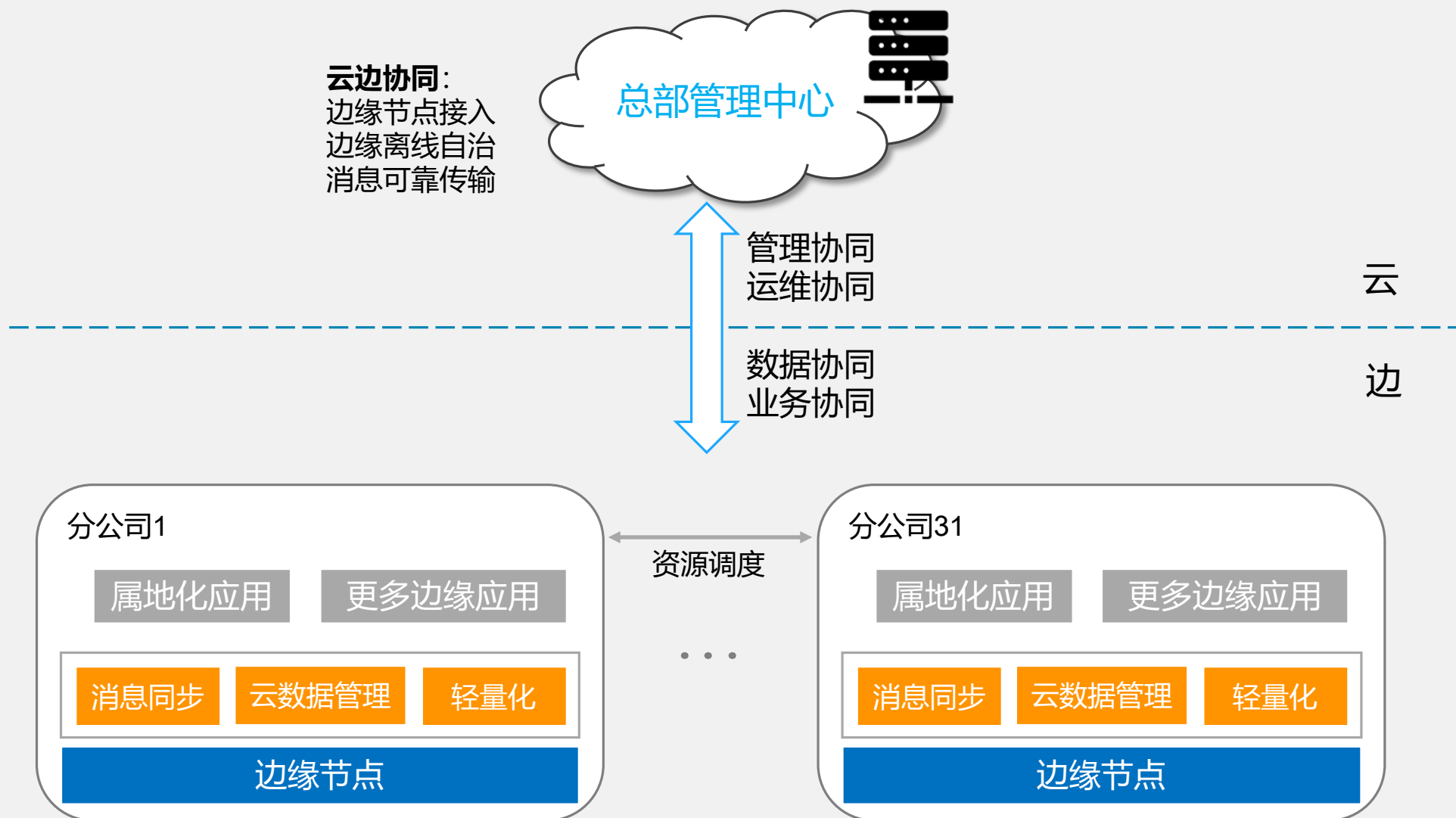
谐云SkyView观云台全面接入



- 高效运维
- 中心云一致的运维体验
- 快速扩展高可用，能力可插拔
- 立体资源管理
- 敏捷开发工具链集成

- 1 边缘计算行业背景
- 2 基于云原生的边缘方案
- 3 KubeEdge优化赋能
- 4 云边协同平台能力
- 5 云边协同落地案例

应用案例-某运营商分布式云平台构建





应用案例-某运营商分布式云平台构建



基于轻量级容器编排框架KubeEdge的云边协同技术，打造“中心+边缘”的云边协同架构，实现以中心容器云平台为核心，省级数据中心为边缘节点的“计算拉伸方案”落地，将容器云计算能力下沉至边缘节点，具备总部统一资源调度和纳管能力。

➤ 纳管规模

边缘节点规模双中心规划400个节点，单节点40Pod。

➤ 边缘网络闭环

分公司采用Calico IPIP，与物理网络解耦合，无需交换机适配。且在单个数据中心的资源池内流量闭环，以减小运维复杂度。

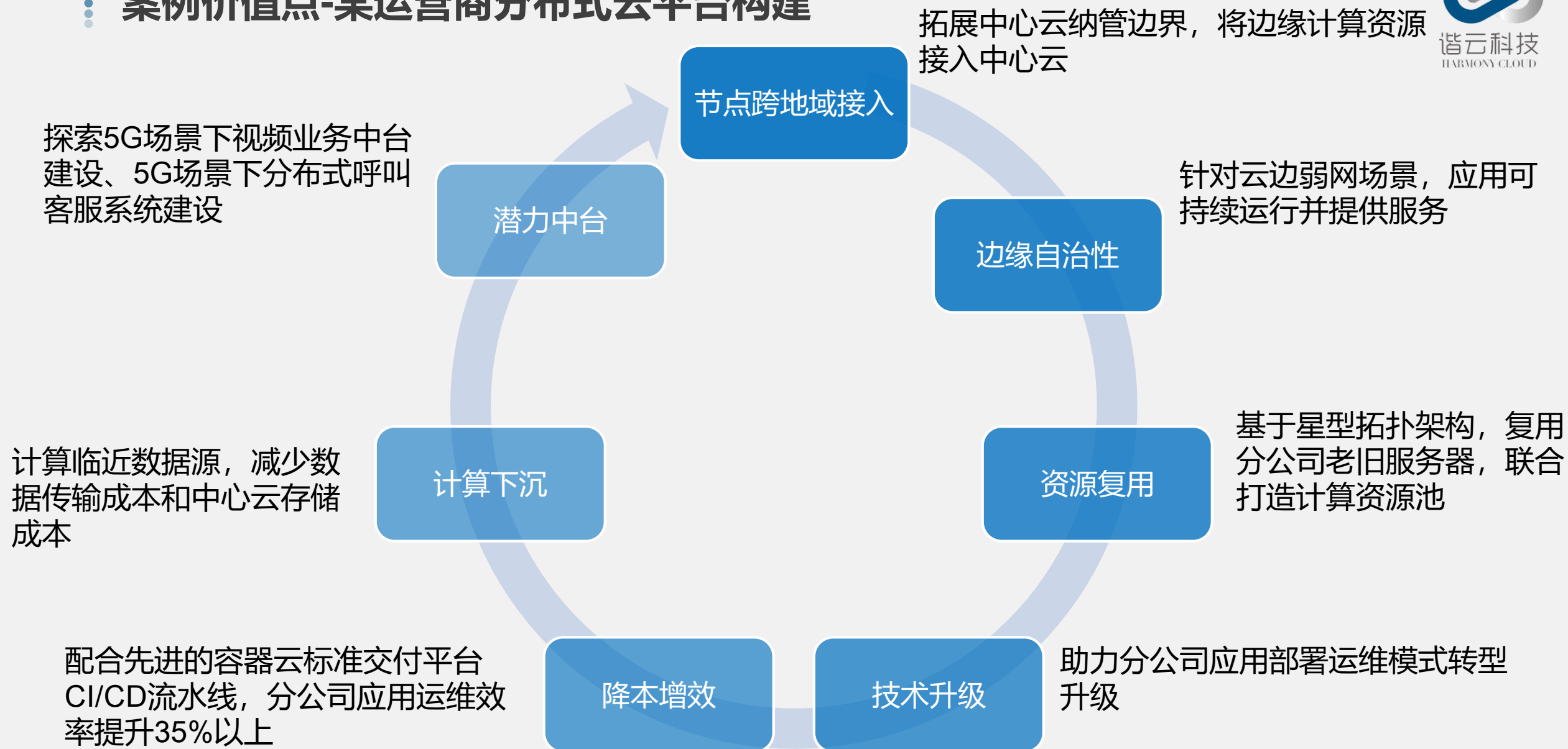
➤ 资源调度

以租户维度提供调度能力，提供跨分数据中心的资源池调度。

➤ 管理运维

总部中心集群负责所涉及边缘节点资源和业务能力的统一管理，实现边缘节点注册发现、配置管理、业务下发、运维信息上报等

案例价值点-某运营商分布式云平台构建



Connect Your Edge Resources to the Central Cloud

THANKS !

