

7月3日-4日-中国·北京

2019云计算开源产业大会

《KubeEdge --- 云原生的边缘计算平台》

演讲人：张琦



- 华为公有云智能边缘计算服务首席架构师
- CNCF KubeEdge项目Maintainer
- Apache ServiceComb项目committer

- 站在云端看边缘
- 云原生的边缘计算
- 边缘计算的生态构建
- 应用案例

- Gartner公布2019十大技术趋势，边缘计算位列其中，Gartner认为从云到边缘(Cloud to the Edge)被视为未来科技发展重要趋势；
- Gartner预测：2017年 10% 的企业数据产生在云和数据中心之外，到2022年这一比例将超过 50%；

计算、存储、网络传输能力发展不平衡

- 存储能力的增长远超计算能力和网络带宽
- 网络延迟的改进远远落后于计算能力的增长

	1983	2011	Improved
CPU Speed	1x10Mhz	4x3GHz	> 1,000x
Memory Size	≤ 2MB	8GB	≥ 4,000x
Disk Capacity	≤ 30MB	2TB	> 60,000x
Net Bwidth	3Mbps	10Gbps	> 3,000x
RTT	2.54ms	80μs	32x

Source: Stephen Rumble, Stanford University, It's Time for Low Latency

计算边缘化正在加速

- 未来5年边缘计算主要推动力：IoT（视频+传感器）、和 VR/AR等沉浸式交互体验
- 商用无人机、VR/AR、认知计算和认知专家系统、智能家庭、智能办公室等即将成熟的技术创新在边缘产生大量数据

协同互补

云计算和边缘计算并不是对立的。边缘计算是云计算向终端和用户侧延伸形成的新解决方案。可以说，边缘计算本身就是云计算概念的延伸，即便是赋予其独立的概念，也无法做到与云计算切割开，二者本就是相依而生、协同运作的。

--- 中国信息通信研究院
《云计算与边缘计算协同九大应用场景（2019年）》



低时延



海量数据

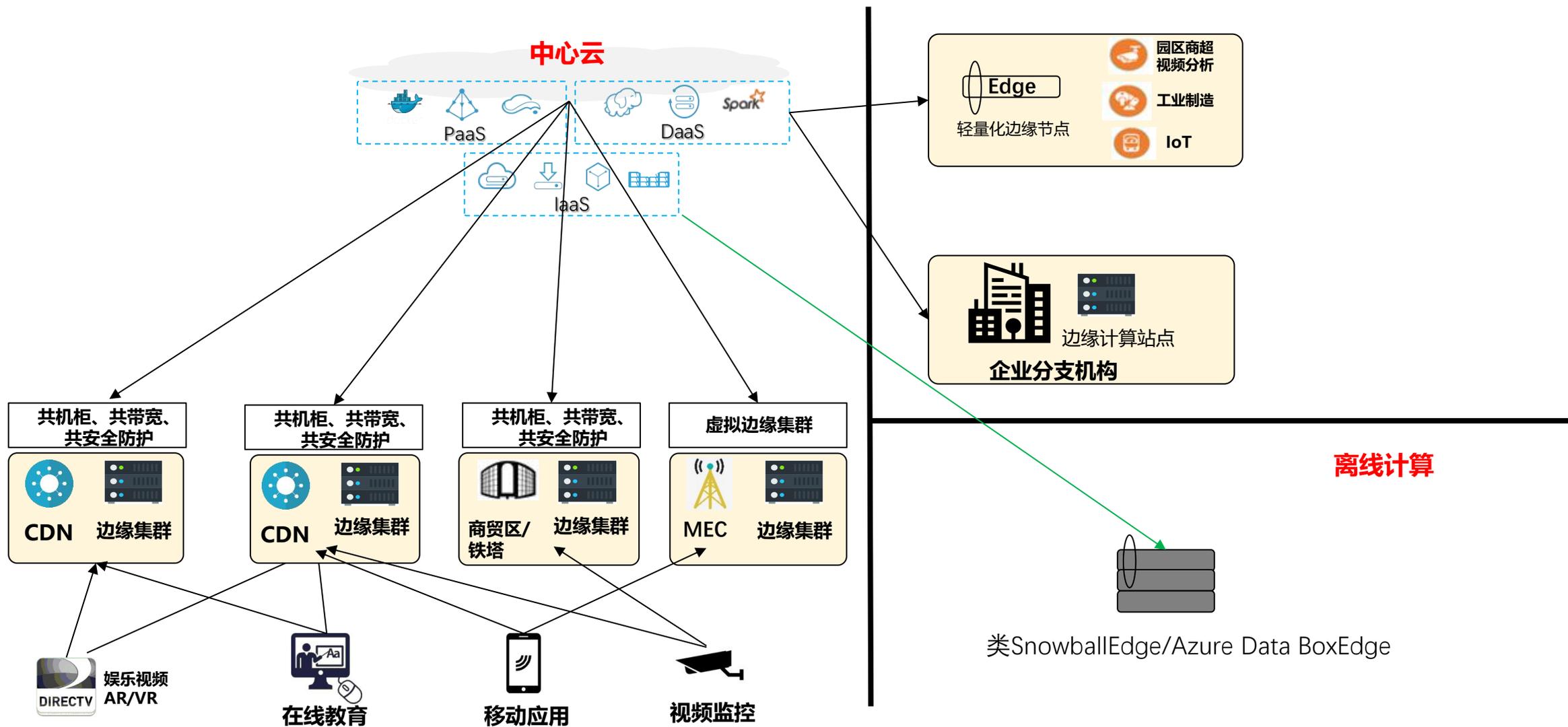


隐私安全



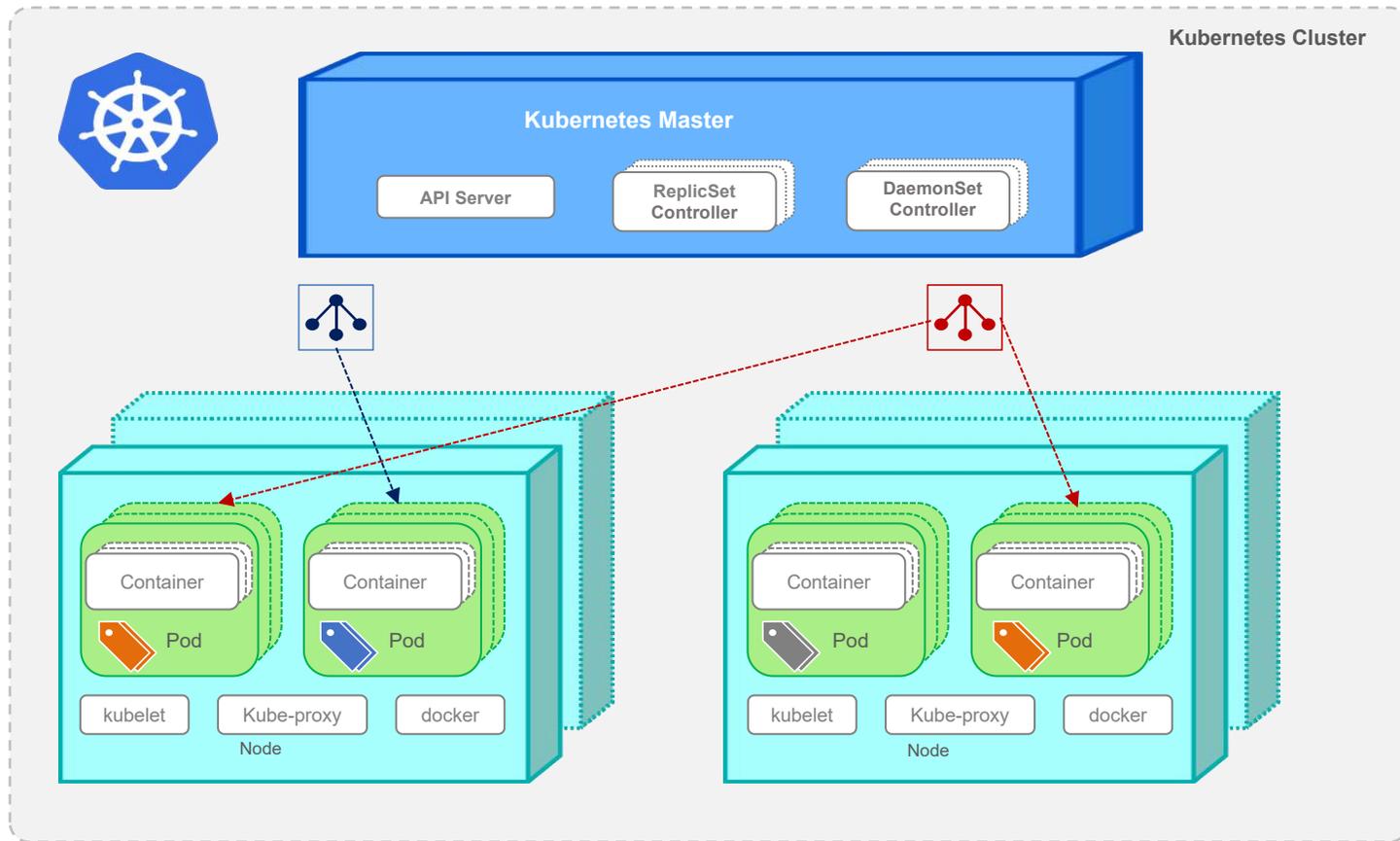
本地自治

- **低时延**：为满足低时延要求，需要在离业务现场最近的“边缘”构建解决方案，减少业务处理时延；
- **海量数据**：物联网时代边缘数据爆炸性增长，难以直接回传至云端且成本高昂，数据在本地进行分析和过滤，节省网络带宽；
- **隐私安全**：数据涉及企业生产和经营活动安全，在边缘处理企业保密信息、个人隐私；
- **本地自治**：不依赖云端的离线处理能力、自我恢复能力；



- 站在云端看边缘
- 云原生的边缘计算
- 边缘计算的生态构建
- 应用案例

- 边云生态的割裂，物理设备访问难度高，与IT技术割裂，开发难度高产品上市周期长
- 日趋复杂的边缘业务的部署
- 缺少和云的协同以及边缘和边缘的协同，构建分布式系统难度高
- OT和IT世界技术割裂，协同门槛高

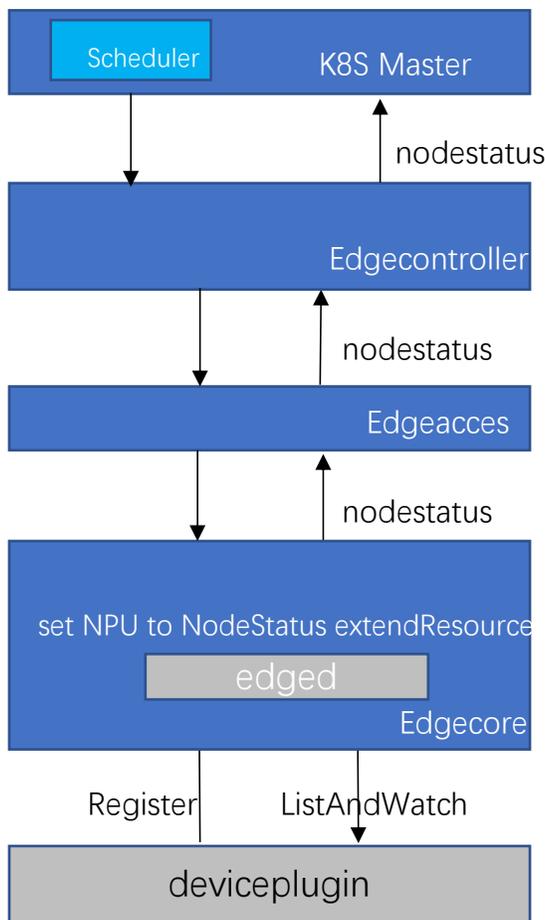


 = Labels

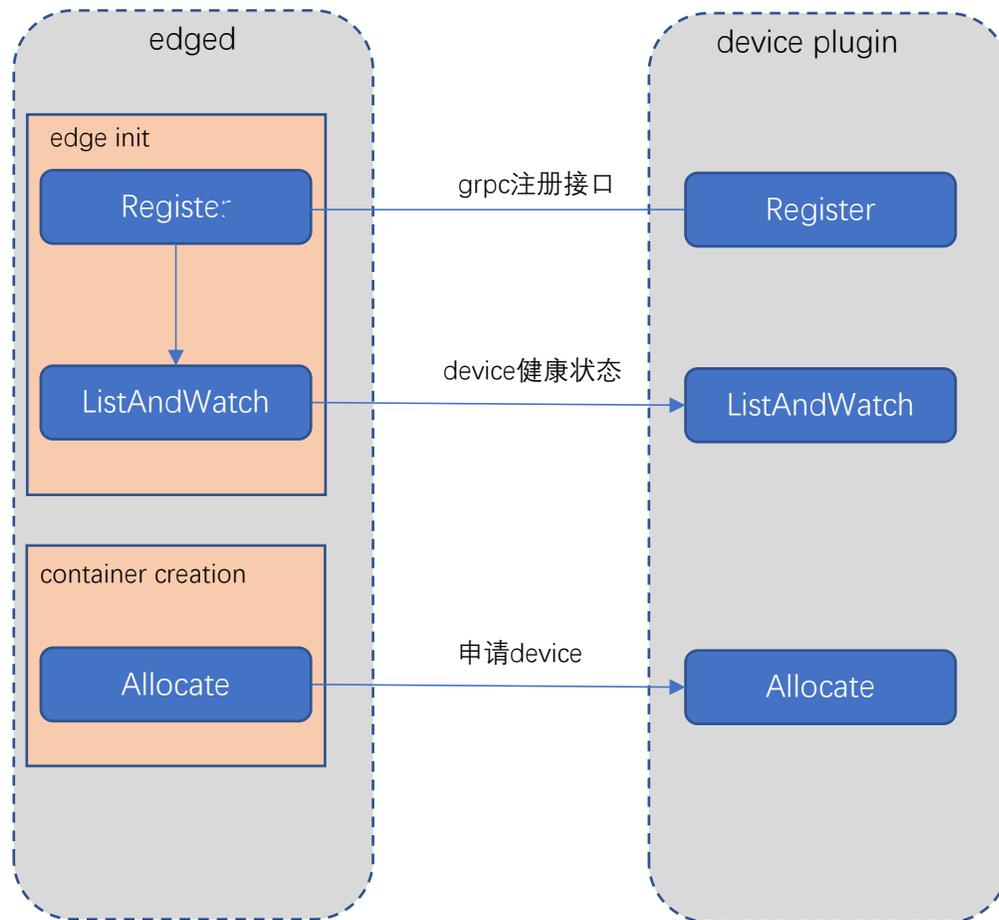
 = Service

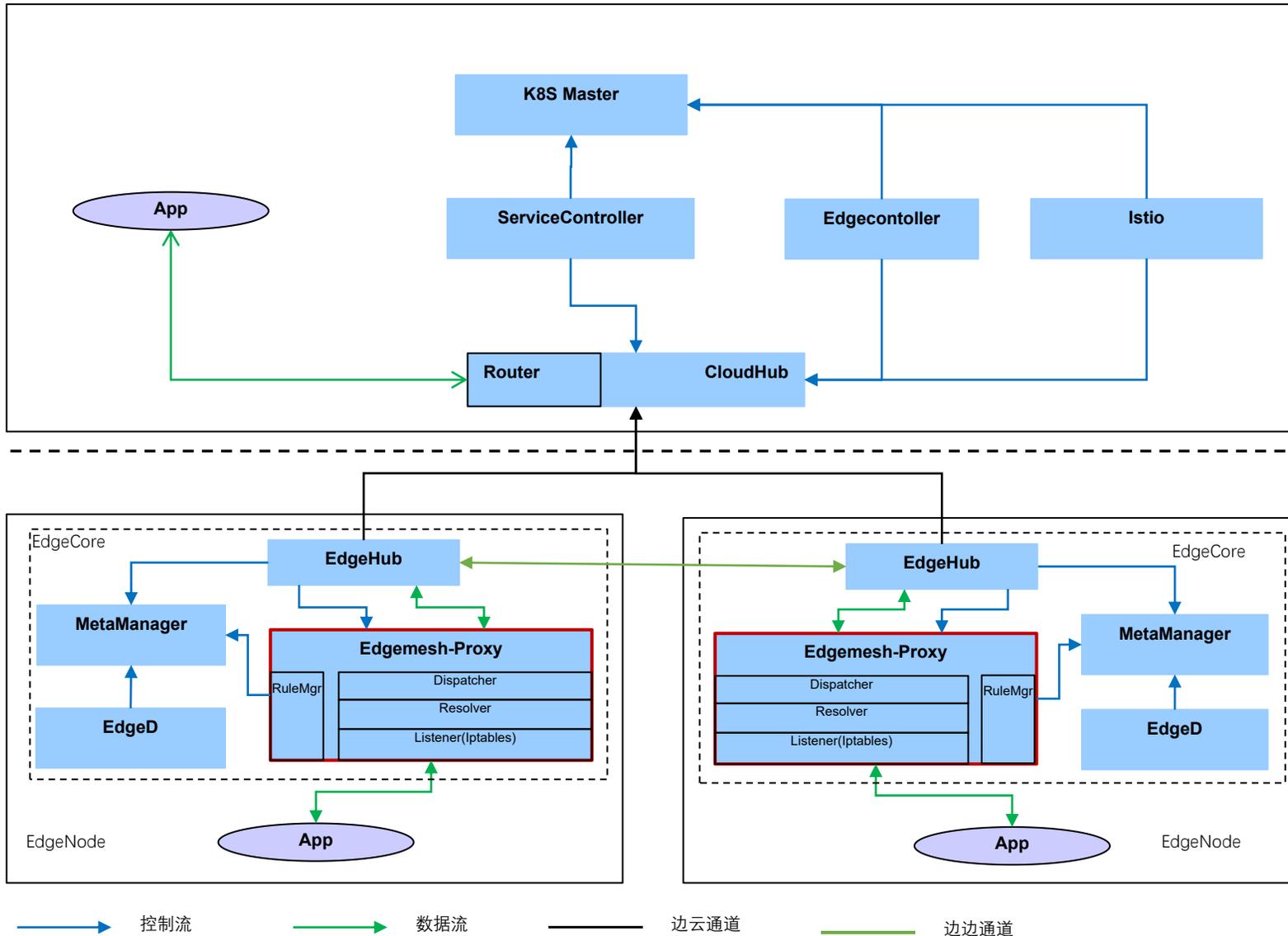
EN	CN
Container	容器
Deployment	部署
Pod	容器组
ReplicaSet	多副本集
DaemonSet	单一副本集
Service	服务
Label	标签
Node	节点
Kubelet	节点Agent
Kubernetes Master	主节点

端到端流程



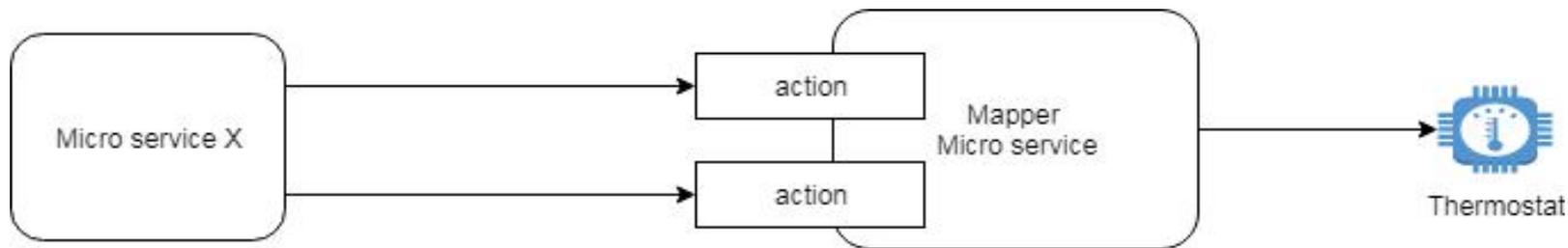
Device Plugin原理



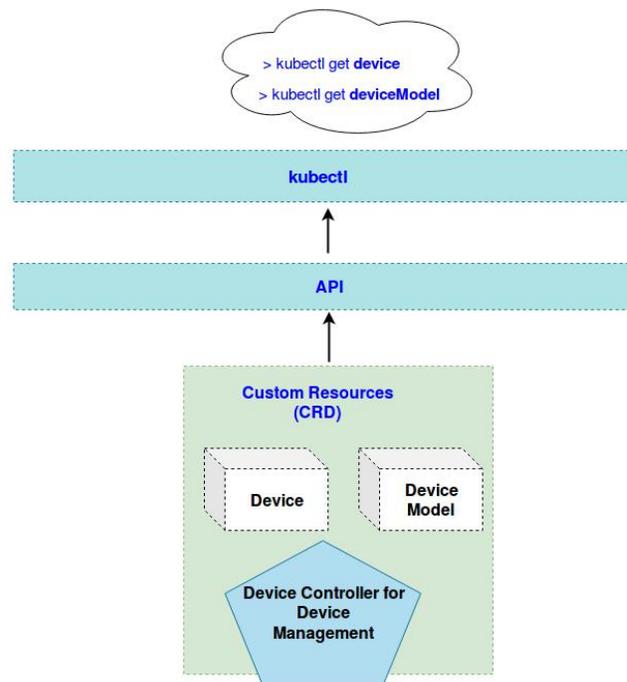
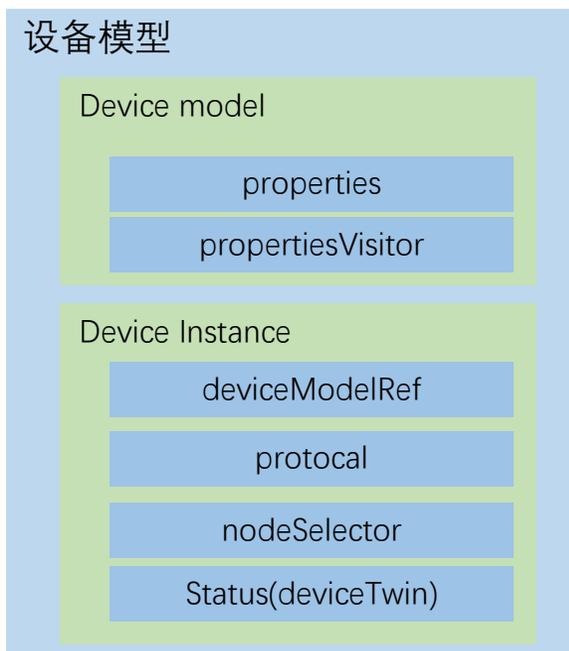


1. 使用标准的istio进行服务治理控制
2. EdgeMesh-proxy负责边缘侧流量转发
3. 支持跨越边云的一致服务发现和访问体验
4. P2P技术跨子网通信

通过K8S Custom Resource Definitions (CRD) 定义设备和设备访问模型，边缘节点上连接的设备可以被KubeEdge提供的DeviceTwin统一管理和控制。DeviceTwin模型参考自Mozilla Web Of Things(WOT)，设计目标是为物理设备提供一组类似微服务的访问接口，让IT开发人员以云原生统一的技术和生态访问物理设备。

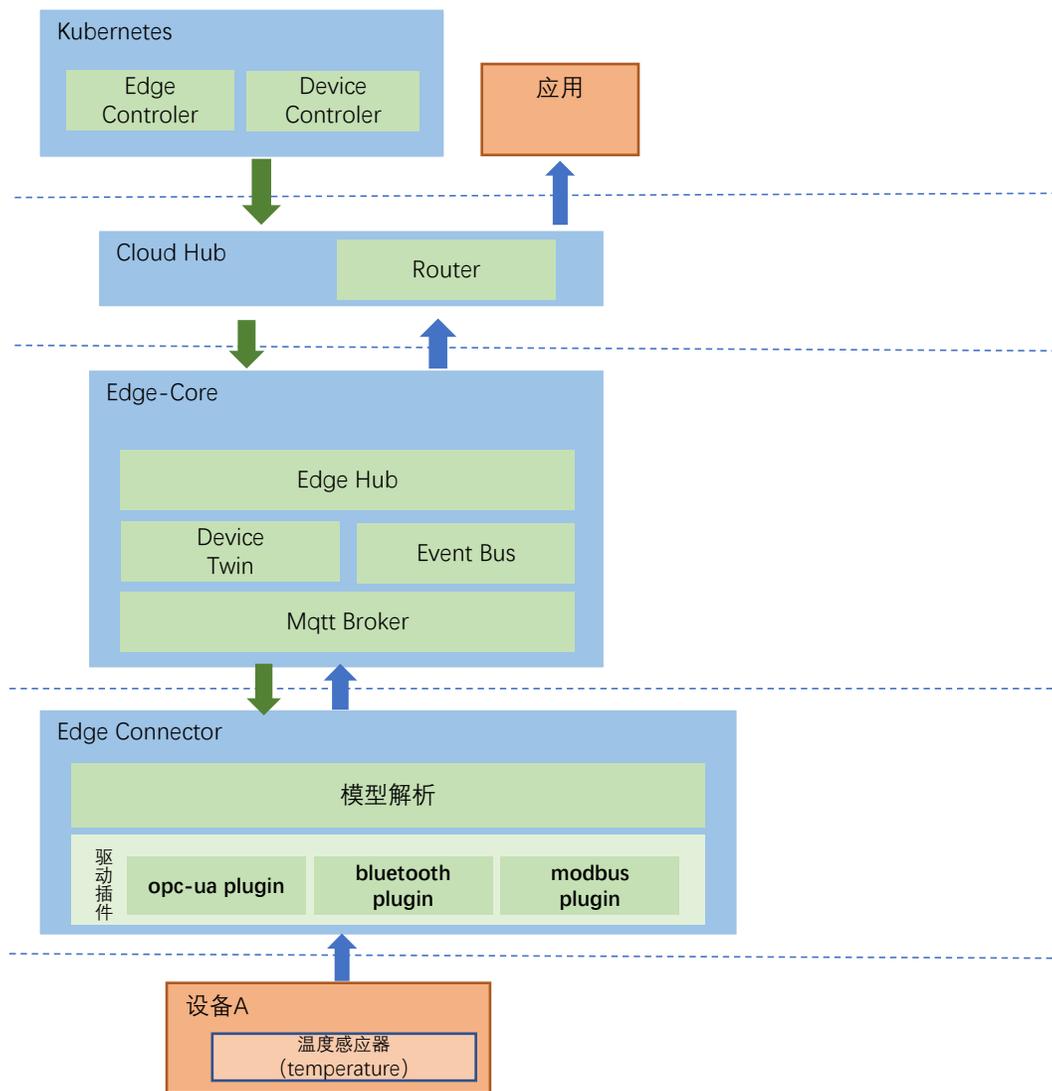


设备模型



Device CRD Design: <https://github.com/kubeedge/kubeedge/blob/master/docs/proposals/device-crd.md>

Mozilla WOT : <https://iot.mozilla.org>

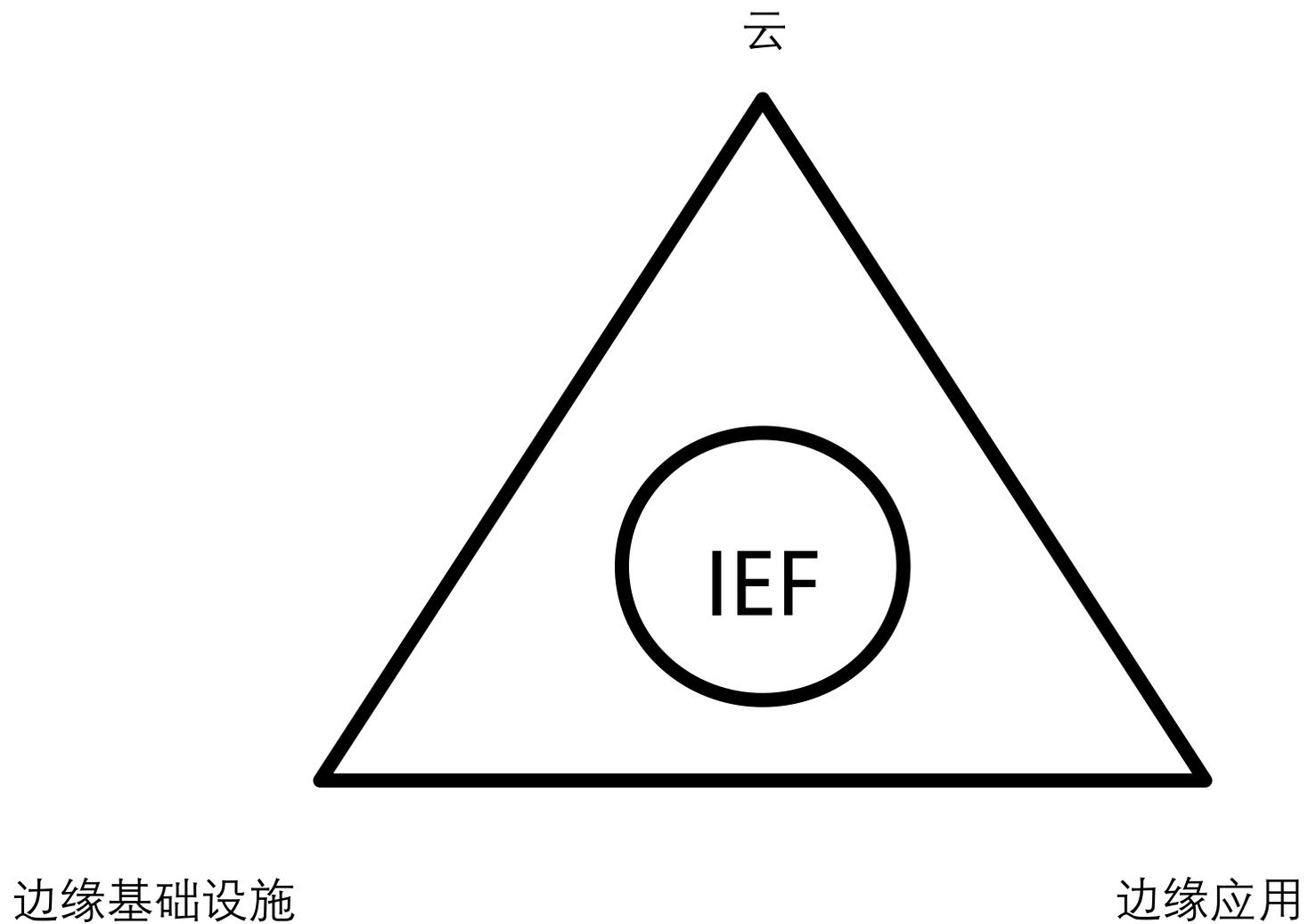


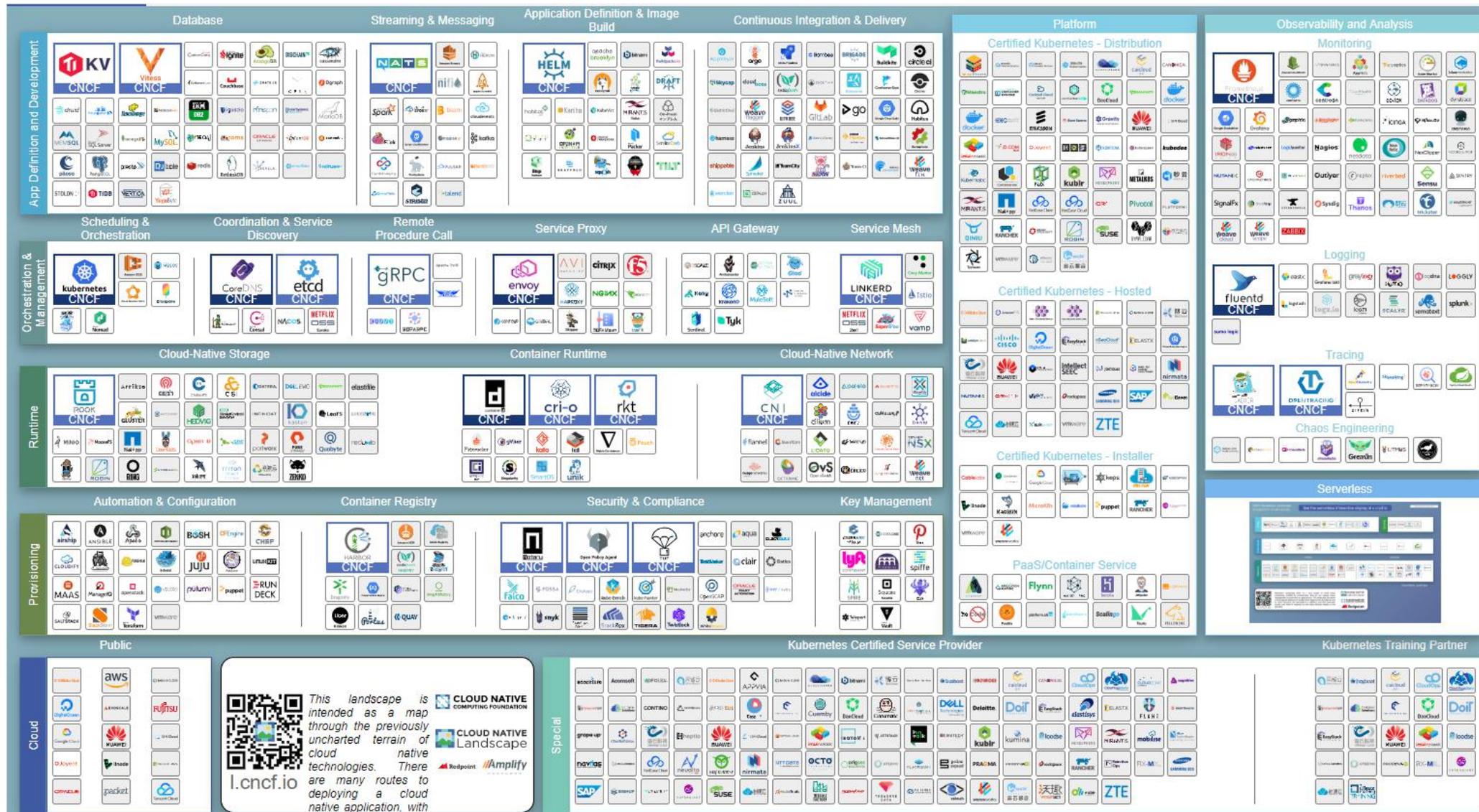
```
apiVersion: devices.kubeedge.io/v1alpha1
kind: DeviceModel
metadata:
  labels:
    description: 'TI Simplelink SensorTag Device Model'
    manufacturer: 'Texas Instruments'
    model: CC2650
  name: sensor-tag-model
spec:
  properties:
    - name: temperature
      description: temperature in degree celsius
      type:
        int:
          accessMode: ReadOnly
          maximum: 100
          unit: Degree Celsius
    propertyVisitors:
      - propertyName: temperature
        modbus:
          register: CoilRegister
          offset: 2
          limit: 1
          scale: 1.0
          isSwap: true
          isRegisterSwap: true
```

```
apiVersion: devices.kubeedge.io/v1alpha1
kind: Device
metadata:
  name: sensor-tag01
  labels:
    description: 'TI Simplelink SensorTag 2.0 with ModBus'
    manufacturer: 'Texas Instruments'
    model: CC2650
spec:
  deviceModelRef:
    name: sensor-tag-model
  protocol:
  modbus:
    rtu:
      serialPort: '1'
      baudRate: 115200
      dataBits: 8
      parity: even
      stopBits: 1
      slaveID: 1
  nodeSelector:
    nodeSelectorTerms:
      - matchExpressions:
          - key: ''
            operator: In
            values:
              - node1
status:
  twins:
    - propertyName: temperature
      reported:
        metadata:
          timestamp: '1550049403598'
          type: int
          value: 11
      desired:
        metadata:
          timestamp: '1550049403598'
          type: int
          value: 1
```

应用管理	本地计算	云原生边缘计算
设计	与硬件绑定	独立于平台
	瀑布	敏捷
	单体架构	微服务架构
开发	重新发明轮子	重复利用
	传统编程语言 (C、ASM)	新型小足迹编程 (Go、Node.JS)
	软件著作权、成本高、封闭	开源、开放
部署	在工厂里完成, 并在出货之前测试	任何时间、任何地点快速部署
	现场更新与升级	随时升级, 按需更新
	手动故障恢复	自动校验和故障恢复
运维	逐个管理	集群管理, 预期状态模式
	当地完成	联网远程完成
	安全性不足	端到云的加密技术
分析	难以进行数据分析	连续的数据统计与分析
	分布式	集中化、汇总
	缺少自动分析	可以利用多种算法

- 站在云端看边缘
- 云原生的边缘计算
- 边缘计算的生态构建
- 应用案例





- KubeEdge(<https://kubedge.io>)是一个CNCF项目，也是云原生基金会中首个边缘计算项目和边缘计算参考架构
- Kubernetes IoT Edge WG

聚焦实现 Kubernetes 在 IoT/边缘计算 场景的方案

Co-chair

Cindy Xing (@cindyxing), FutureWei

Dejan Bosanac (@dejanb), Red Hat

Preston Holmes (@ptone), Google

Steve Wong (@cantbewong), VMWare

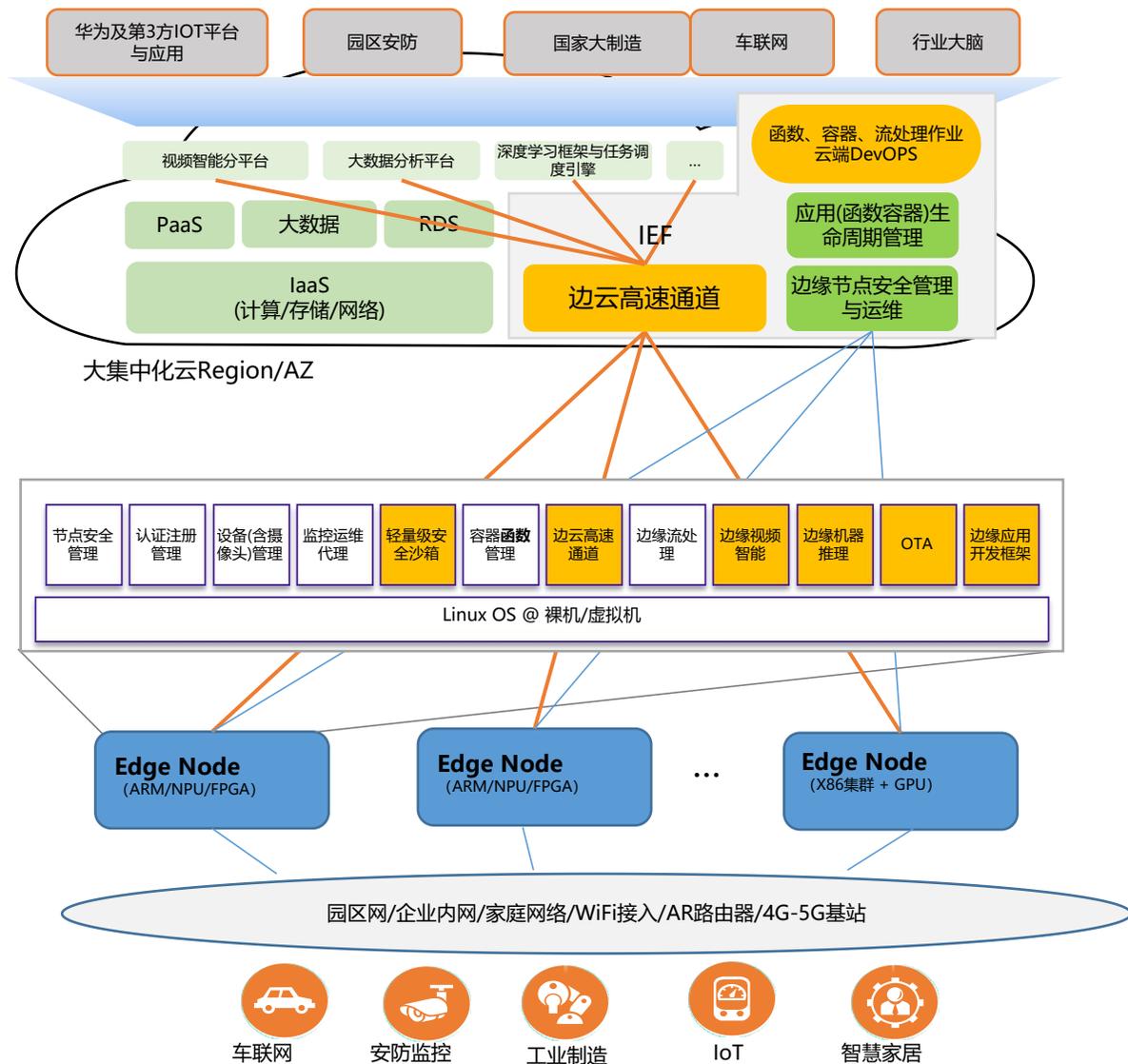
目标

提供适用于各种 IoT/边缘计算 环境的参考架构

构建端到端的 PoC，验证设计，并提供系统集成样例

.....

- 站在云端看边缘
- 云原生的边缘计算
- 边缘计算的生态构建
- 应用案例

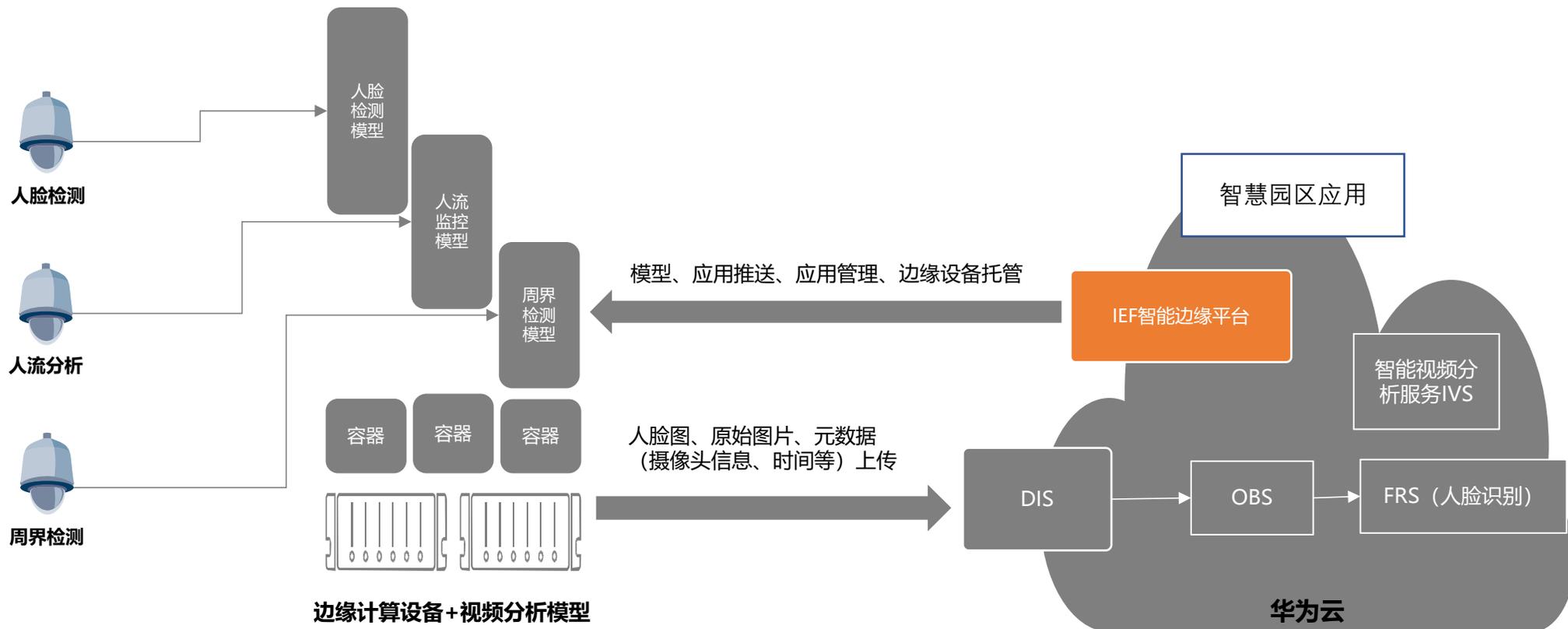


在开源KubeEdge上进行的产品化增强:

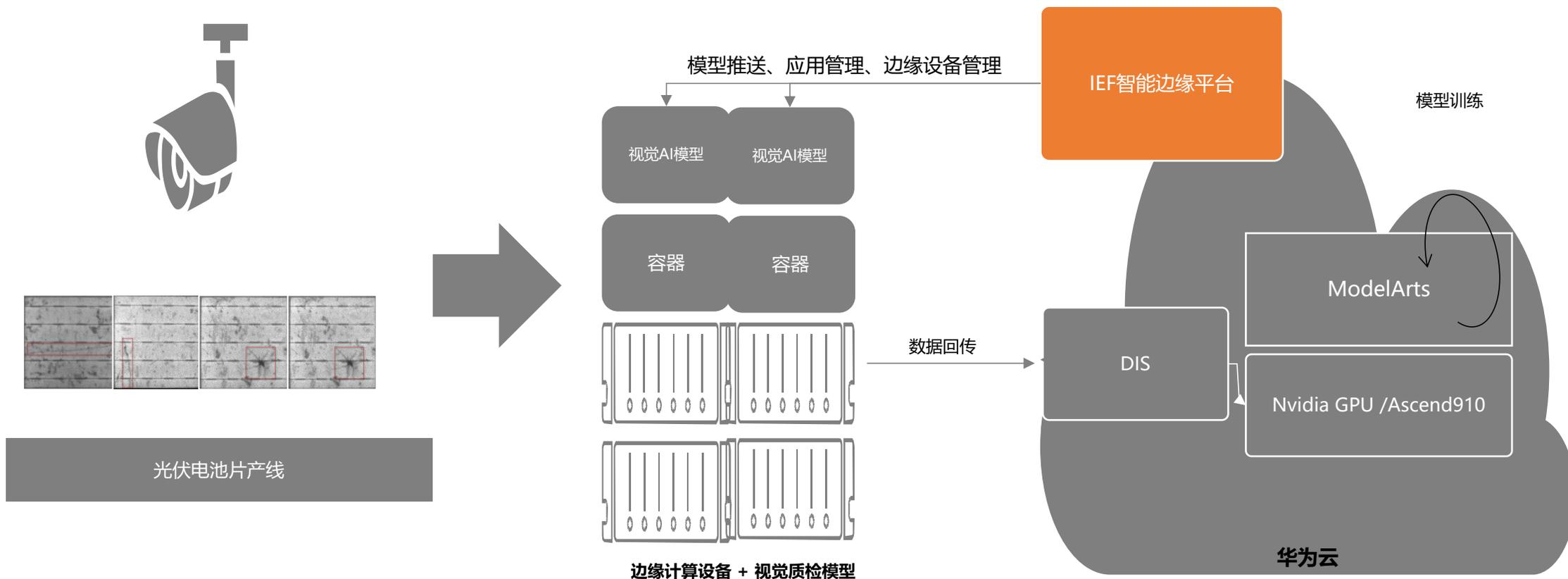
1. 支持各组件横向扩展以支持大规模边缘接入
2. 多租户支持
3. 边缘保密数据提供业务安全性保证
4. 边缘节点、设备、边缘应用连接证书控制提升系统安全性
5. 边缘节点自动安装、自动升级
6. 内置边缘智能视频处理、边缘机器推理、流处理等边缘智能和数据分析能力
7. 支持边缘函数
8. 完整的边缘运维(日志、指标、告警)
9. 直接对接各种公有云服务
10. 完善的UI控制台

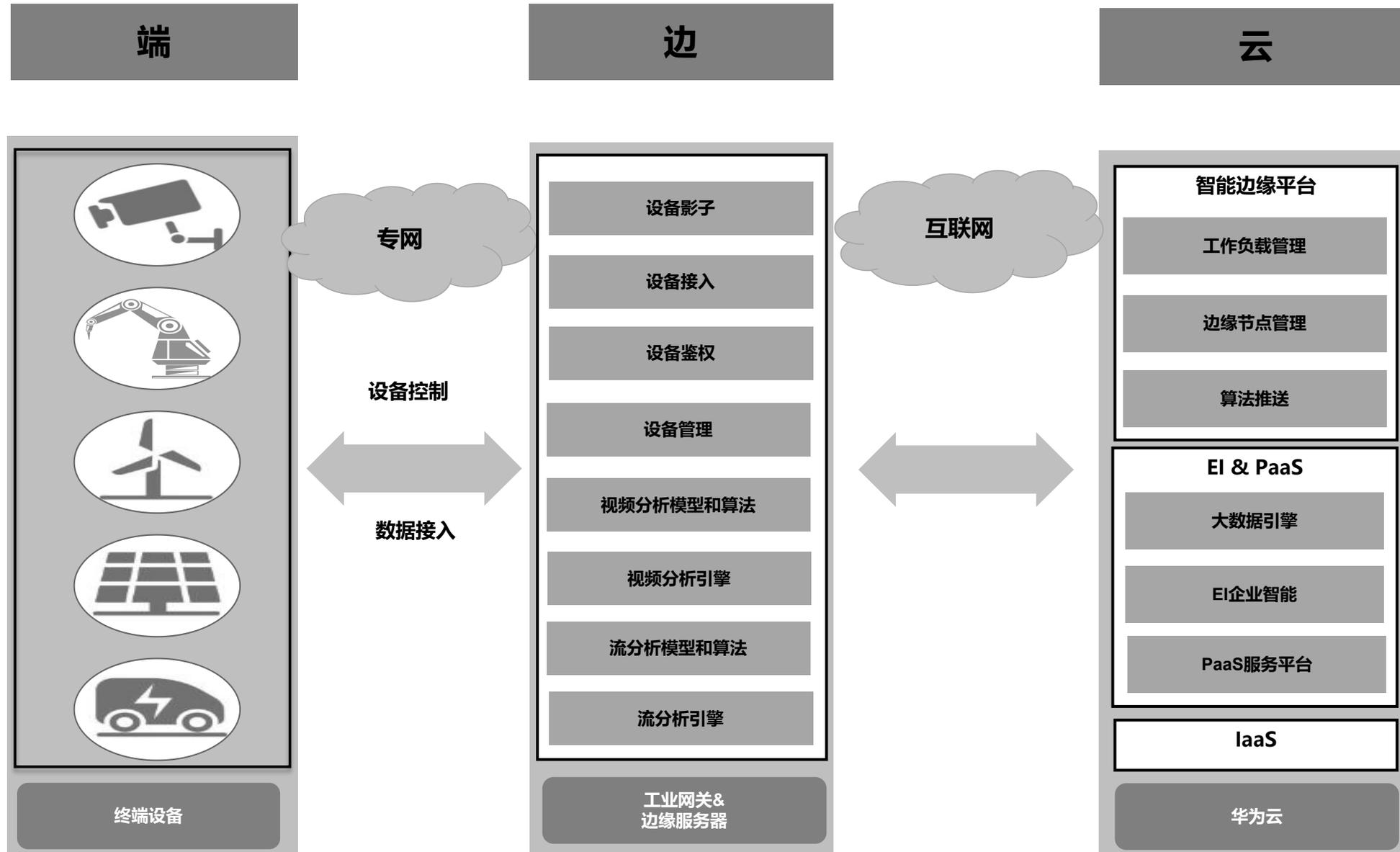
- CDN结合边缘计算向下一代内容分发平台升级
- 新时代的万亿云游戏市场
- 云边协同是工业互联网的重要支柱
- 传统能源产业的智慧升级
- 加速数字中国在农业领域落地
- 家庭智能化信息服务成为可能
- 智慧交通借助云边协同向车路协同方向发展
- 云边协同引领安防智能化技术潮流

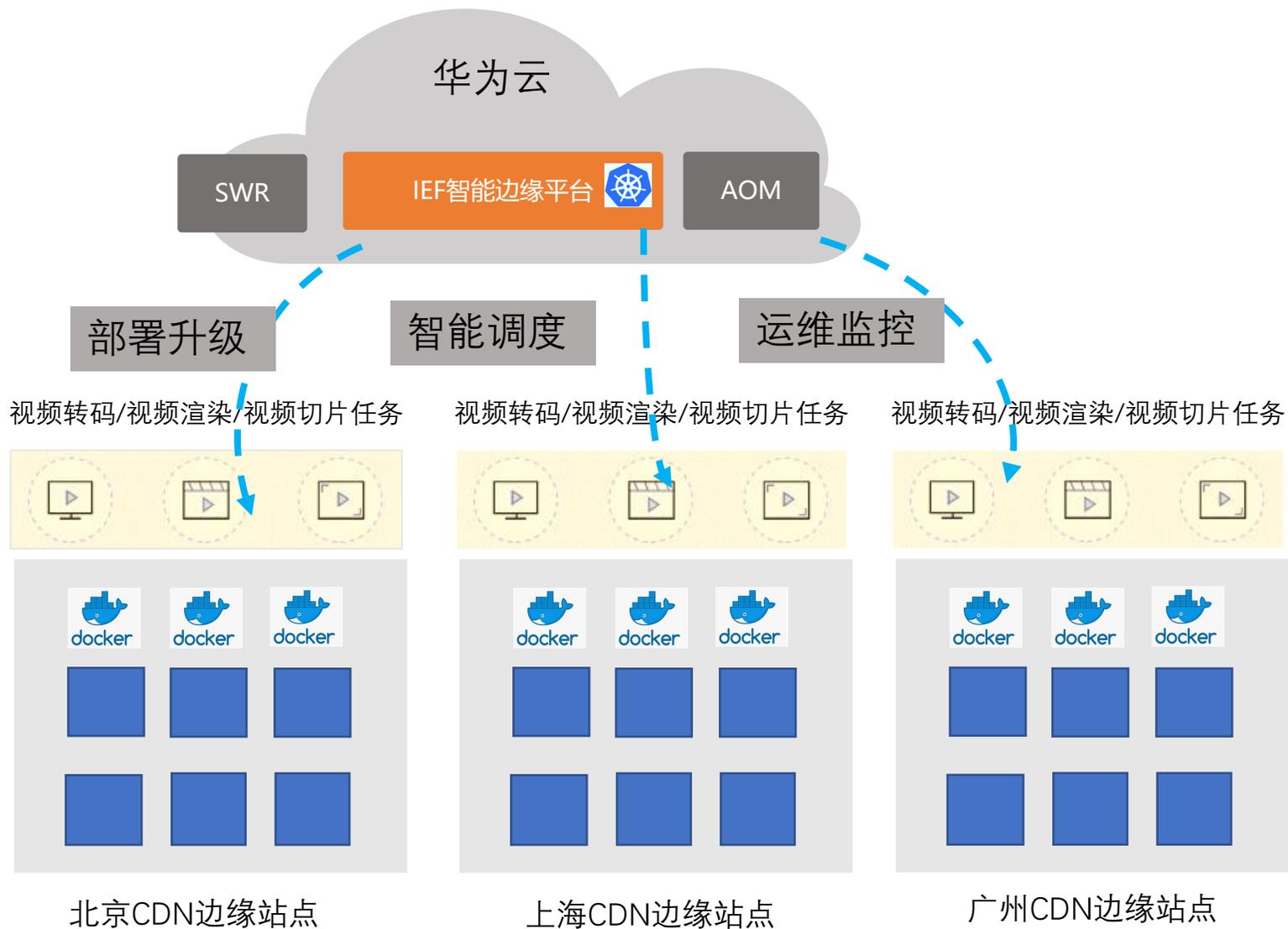
原始驱动力：通过“视频监控+AI分析”实现从人防到技防，提升园区运营效率，提高园区住户体验



原始驱动力：通过AI视觉提升质检效率、质检准确率。替代人工质检模式。







- **智能化调度**
提供节点间亲和性调度以及应用间亲和性调度
- **立体化运维**
实时监控业务健康状态和边缘节点状态，保障应用稳定运行
- **本地自治**
支持边缘节点离线处理，在边缘节点与云中心网络断开后，业务可以正常运行

- Official Website: <https://kubedge.io>
- Slack: <https://kubedge.slack.com/>
- Mailing List: <https://groups.google.com/forum/#!forum/kubedge>
- Github Repository: <https://github.com/kubedge/kubedge>
- License: Apache 2.0



KubeEdge



微信公众号容器魔方
欢迎投稿



K8S容器交流群小助手
欢迎入群分享或演讲议题

CAICT 中国信通院

7月3日-4日-中国·北京

2019云计算开源产业大会

THANKS