



智联5G 绽放边缘

2019边缘计算产业峰会
Edge Computing Industry Summit 2019

技术，从创新到实践 产业，从开源到开发者生态

From innovation to practice, from open source to developer ecology

刘少伟 /Swift Liu

边缘计算产业联盟 副理事长

边缘计算1.0/EC 1.0

概念定义，产业共识

Concept definition, Industry consensus

边缘计算2.0/EC 2.0

技术能力，落地实践

Technical ability, promote practice

边缘计算2.0/Edge Computing 2.0

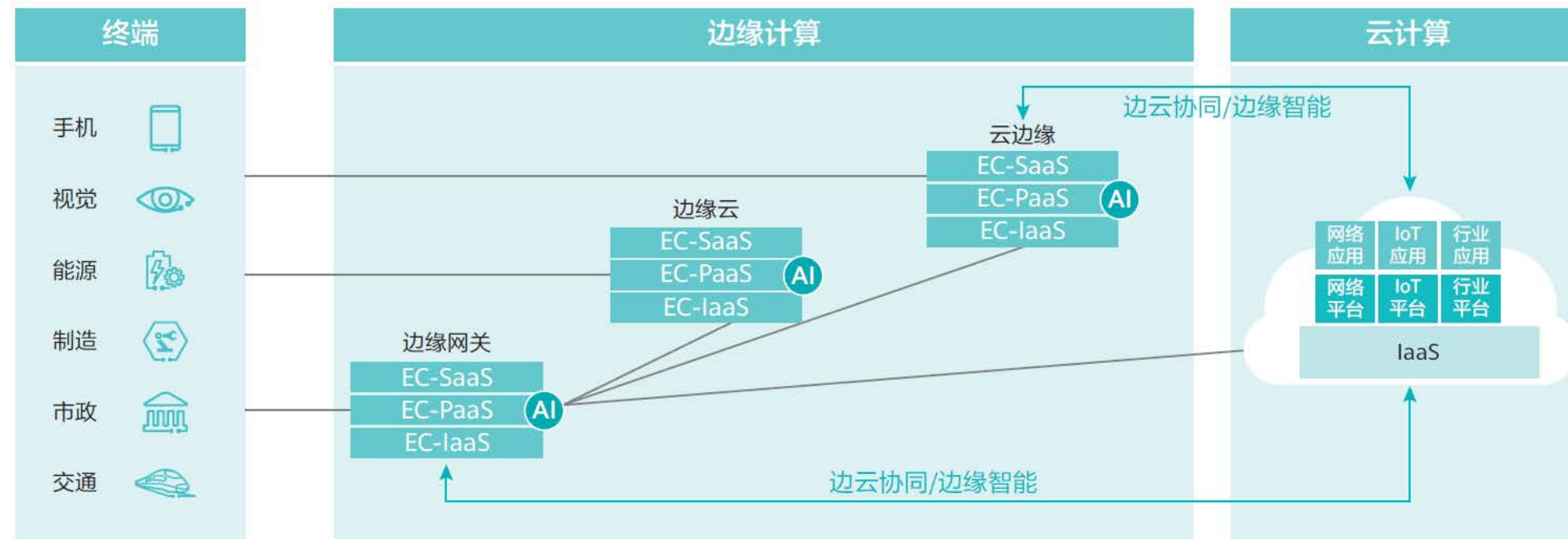
- **业务本质：**云计算在数据中心之外汇聚节点的延伸和演进，产品主要落地形态是云边缘、边缘云、云化网关/ Business

Essence: the extension/evolution of cloud in the exchange node outside of DC

- **软件平台：**导入云理念、云架构、云技术；端到端实时、协同式智能、可信赖、可动态重置等能力/ SW Plat.: Import cloud concept/ arch. /tech. ; E2E real-time, collaborative intelligence, trustworthy, dynamic reset, etc.

- **硬件平台：**异构计算，kunpeng+X86+GPU+FPGA+.../HW Plat. : Heterogeneous computing

- **核心能力方向：**边云协同、边缘智能/Core Cap.: edge cloud collaboration, edge intelligence

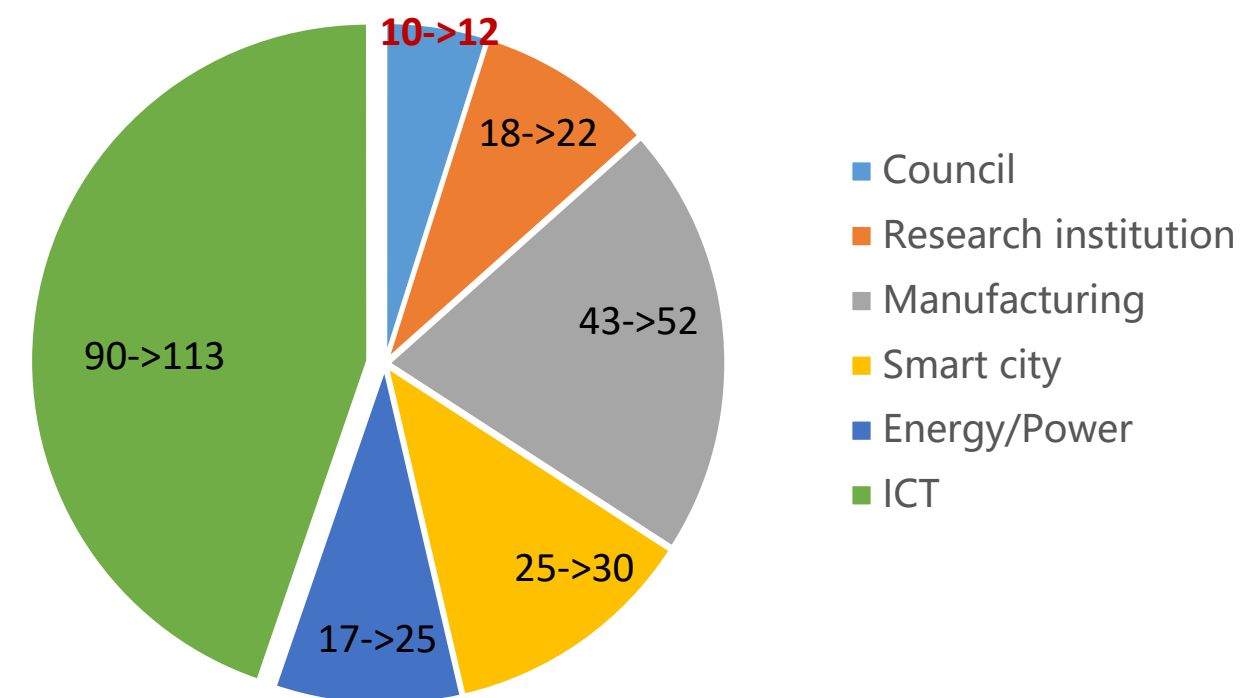


边缘计算 2.0

围绕三大价值场景（运营商、企业与IoT、工业互联网）发展产业生态/Develop industrial ecology around three major value scenarios

- 成员持续快速发展：203→**254**，**增长25%** / Member Recruitment:250+Global members
- 重点行业均衡发展：制造、智慧城市、能源/电力、ICT / Balanced development of Top industries: Manufacturing, Smart City, Power, ICT
- 新增**中南设计院、神州数码**作为常务理事单位 /2 New council members: CSADI, Digital China
- 重量级伙伴加盟：海尔、西门子中国、世纪互联、金山云、360等 / Heavyweight partners to join: Haier, Siemens China, Century Internet, Jinshan Cloud, 360, etc.

2018-2019 联盟成员变化Members Change



ECC & GCC联合发起

Jointly held by ECC & GCC



覆盖业界**最全绿色边缘计算产业生态**

Covering Green Edge Computing Eco.

制定**规范**, 推动产业**样机开发**, 开展**测试认证**

Specification、Prototype、Testbed

ECII 白皮书1.0

ECII White Paper 1.0



详细描述**边缘服务器技术方案**

Describe Edge Server Technical Solution

主流边缘服务器**典型配置和生态支持**

Typical configuration, Ecological support

2020年三大产业专项

3 Major Cooperation Projects

- 发布**ECII白皮书2.0**/Release ECII White Paper 2.0
- 成立**ECII验证实验室**, 推动ECII1.0规范服务器运营商价值行业集成验证/Set up ECII Verification Laboratory
- 成立工业计算机和能源专委会, 推动**ECII服务器切入工业与能源行业**/Set up special committee for industrial and energy.



产业
价值

近期: 聚焦5G MEC规模部署网络挑战

中长期: 构建边缘计算网络基础设施技术体系

三大
价值
场景

运营商 FBB & MBB融合

运营商网络与行业园区网
融合

(互联 → 互联/互通/互操作)

企业现场网络IT/OT融合

主要
产业
活动

载体

规范

测试床

白皮书

示范项目

抓手

测试

认证

产业
协同

标准

开源

2019年, 发布**业界首个**《运营商边缘计算网络技术白皮书》

/the first White Paper on Carrier Edge Computing Network Technology

- **边缘计算网络与边缘计算关系**: 互为支撑 & 三大融合
- 运营商**MEC网络4大挑战 & 6大关键点**
- 提出**边缘计算网络技术体系**及7大关键需求: **ECA、ECN、ECI**
- 边缘计算网络**未来技术6大发展趋势**

2020年, **2~3个重点行业边缘计算网络方案建议白皮书**;

2~3个重点场景示范项目

2019年，发布**业界首个**《边缘计算安全白皮书》

→

2020年，**1~2个**价值场景**Testbed**，进一步技术探索与验证；启动**1~2个**标准立项

边缘安全十二大挑战/12 Challenges

| 攻击面 | 挑战 |
|-------|---|
| 边缘接入 | 1. 不安全的通信协议；2. 恶意的边缘节点； |
| 边缘服务器 | 3. 边缘节点数据易被损毁；4. 隐私数据保护不足； 5. 不安全的系统与组件；6. 易发起分布式拒绝服务； 7. 易蔓延APT攻击；8. 硬件安全支持不足； |
| 边缘管理 | 9. 身份、凭证和访问管理不足； 10. 账号信息易被劫持； 11. 不安全的接口和API； 12. 难监管的恶意管理员； |

五大需求特征/5 characteristics

海量、异构、资源约束、分布式、实时性

边缘安全参考框架/Reference Framework



三大价值场景、四大安全类型、5+1安全层次、29个安全能力模块

边缘安全十大关键技术/ 10 Key Tech.

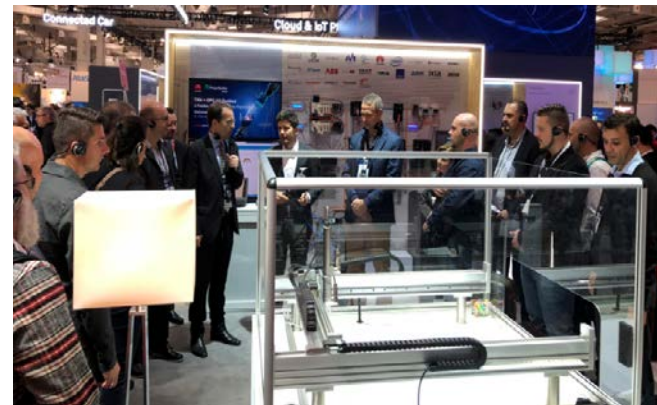
1. 边缘计算节点接入与跨域认证
2. 边缘计算节点可信安全防护
3. 边缘计算拓扑发现
4. 边缘计算设备指纹识别
5. 边缘计算虚拟化与操作系统安全防护
6. 边缘计算恶意代码检测与防范
7. 边缘计算漏洞挖掘
8. 边缘计算敏感数据监测
9. 边缘计算数据隐私保护
10. 边缘计算安全通信协议

TSN测试床：3.0构建全栈能力，推动中欧产业协同发展，加速产品化/行业适配/测试认证

TSN: Full-stack capability ready, China-EU coordination, accelerate Product./Top indus./TC

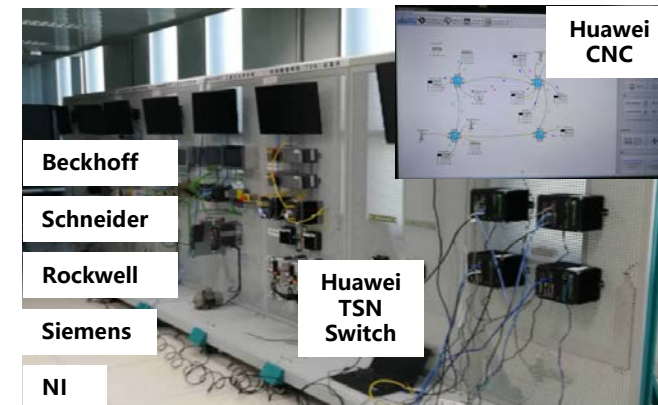
- **17年TSN测试床1.0**，协议栈+原型开发；
TSN Testbed 1.0, protocol stacks + prototype
- **18年TSN测试床2.0**，TSN样机，互联互通，
汉诺威展会正式发布；
TSN Testbed 2.0, Demo product, interoperability,
announcement in Hannover MESSE
- **19年TSN测试床3.0**，构建芯片、硬件、产
品与网络运维全栈能力，落地示范线；
TSN Testbed 3.0, Full-stack capability include chipset, module,
product and orchestration, demo production line deployment
- **测试床营销**，全球三大TSN测试床之一，35
家合作伙伴，汉诺威展会，HC大会展出；
Testbed Operation, one of the most important TSN testbed,
35 partners, Hannover MESSE, Huawei Connect etc.

欧洲/Europe



**边缘计算OPC UA over TSN测试床
是三大测试床之一**
One of Three Most Important TSN
Testbed

中国/China



**联合信通院与产业玩家共同孵化技术标准
与应用规范，引导价值行业转型**
Incubate standards/specifications together
with CAICT and Industry Players

2020年工作规划/2020 Plan:

- **中国+欧洲**，TSN实用标准制定与测试认证；
China + Europe, TSN Industry Standards/Specifications and Certification
- **OPC UA over TSN 4.0**，商用芯片与硬件成熟，伙伴
进入商用产品开发阶段；应用场景持续创新；
OPC UA over TSN4.0, Chipset and hardware mature, Commercial
product development; Continuous innovation for application scenarios
- **示范线->商用落地**，聚焦价值行业TOP客户，从联合创
新到生产场景实际应用；
Demo Line-> GTM, Key vertical industry and TOP customers, from joint
innovation to commercial market
- **探索5G应用**，探索TSN over 5G的标准与应用；
TSN over 5G, explore 5G related standards and application

边缘计算开发者大赛: ECC与All联合举办, 2大赛道, 400+参赛选手, 50+方案, 覆盖4大场景

EC Developer Contest: ECC & All, 2 Tracks, 400 participants, 50 solutions, 4 scenarios

ECC & All联合举办

ECC & All co-organized



覆盖业界1500+伙伴

Covering 1500 + Partners in the industry

打造最全边缘计算开发者生态

Creating the most complete edge computing developer ecosystem

Track1: 运营商MEC解决方案

MEC Solutions for Carriers



Track2: 工业互联网边缘云解决方案

Edge Cloud Solution for Industrial Internet



400+参赛选手、50+优秀方案, 覆盖4大价值场景

400 participants、50 solutions、4 Value Scenarios



运营商/Carrier



工业/Industry



园区/Campus



电力/Power

标准与开源：积极参与国际/国家/行业标准制定，聚焦价值场景，联合贡献开源

Standards & Open Source: Engage standards development, contribute to open source

标准/Standards



国际标准 / International Standards

- **JTC1 SC41 30164 《INTERNET OF THINGS (IOT) – EDGE COMPUTING》**
国际标准TR通过专家组内评审，预计将在年底前发表；



国家标准 / National Standards

- 《物联网边缘计算通用要求》在国标委成功立项；

行业标准 / Industry Standards

- 《工业互联网云边协同研究报告》成功立项；（CCSA ST8 中国联通等）
- 《工业互联网边缘计算总体架构与要求》行业标准进行中（CCSA ST8 华为等）
- **TSN互通技术要求/测试方法/交换机技术要求**标准立项；（CCSA ST8 华为等）
- 《5G核心网边缘计算总体技术要求》/《5G核心网边缘计算平台技术要求》**成功立项**；（CCSA TC5，中移动等）



KubeEdge

开源/Open Source

Linux Foundation Akraino 发布了R1版本：/ Release R1 version

- ARM发起**集成边缘云 (IEC) BP**，成为边缘云的基础使能平台/ ARM launched IEC BP to become edge cloud infrastructure platform
- 华为联合中国移动、ARM等发起**边缘轻量级IoT (ELIOT) BP**，支持IoT网关和SD-WAN快速部署，面向工业物联网、智能城市等场景；/Huawei launched ELIOT BP to support rapid deployment of IoT gateways and SD-WAN

CNCF KubeEdge 边缘云 / Edge cloud

- **首个边缘容器平台项目**，将Kubernetes能力拓展到边缘；/First edge container platform project to extend Kubernetes' capabilities to the edge
- **累计发布6个特性版本**；/ Released 6 feature versions;
- **参与社区贡献的企业**：华为，中国移动，中国联通，ARM，时速云，京东，浙大SEL，EMQ，InfoBlox，Inovex，Midokura等/ Community contribution

推动产业共识

Promoting industry consensus



201905, 杭州, 第三届边缘计算技术研讨会
/ the 3rd SEC



201906, MWC上海, 主题演讲“中国边缘计算
算产业发展与生态构建” / MWC keynote



201910, 中国计算机学会 5G与边缘智能论坛
/ CCF 5G & Edge Intelligence Forum

激活产业创新

Accelerating industrial Innovation



201909, 边缘计算开发者大赛
/ Edge Computing Developer Contest



201911, 边缘计算十大解决方案评选
/ Top 10 EC Solution Evaluation



GSMA 边缘计算POC, 5G+边缘计算
/ GSMA edge computing POC

引领产业方向

Leading the industry



201905, 与GCC战略合作, 成立ECII工作组
/ Cooperate with GCC to establish ECII WG



201909, 与N5A战略合作, 成立ECNI工作组
/ Cooperate with N5A to establish ECNI WG



All 边缘计算工作组联席会议 @长沙@宁波
/ All Edge computing WG



边缘计算OPC UA over TSN 测试床, 全球TOP3
/ EC OPC UA over TSN testbed, TOP3

技术
Technology

联接 /Connection

从TSN芯片到产品，从运营商网络到园区网

- **TSN：推出芯片、交换机产品化、网络运维管理CNC**
- **ECNI：细化ECA/ECN/ECI技术方案**；边缘计算网络构建与优化方案（价值行业&园区网，运营商、工业等）

计算（含AI） /Computing

从服务器到板卡，从运营商到垂直行业

- 边缘服务器**测试标准**
- 边缘服务器**板卡接口标准与开放**
- **边缘智能板卡**

边云协同 /Edge-cloud collaboration

从软件平台到全栈方案

- 云边缘/边缘云**异构计算**平台方案
- 云边缘/边缘云**软硬件一体化**方案
- 云边缘/边缘云**+AI**

产业
Industry

- **TSN：**
 - ✓ **OPC UA over TSN 4.0**（AI+）持续创新
 - ✓ 价值行业**应用落地**（交通、能源）
 - ✓ TSN**互联互通测试认证**
 - ✓ 探索**TSN over 5G**的标准与应用
- **ECNI**
 - ✓ **2~3个**运营商边缘计算网络**示范项目**
 - ✓ **2~3个**价值行业边缘计算网络**白皮书**

- **ECII白皮书2.0**（定义板卡级接口标准）
- ECII**验证实验室**，ECII1.0规范落地**3+价值场景**集成验证
- 成立**工业计算机和能源专委会**，推动ECII切入工业与能源行业
- **边缘智能白皮书**（工业制造场景），打造机器视觉边缘智能测试床

- 2020第二届边缘计算**开发者大赛**
- **价值场景测试床**（视觉、AI、分支软硬件一体机）
- **开源生态**：KubeEdge、Akraino 持续演进



智联5G 绽放边缘

2019边缘计算产业峰会
Edge Computing Industry Summit 2019

THANKS