

# 2022年中国边缘计算产业研究报告

亿欧智库 <https://www.iyiou.com/research>

Copyright reserved to EqualOcean Intelligence, Nov 2022

# 目录

## CONTENTS

**01** 边缘计算产业发展现状分析

**02** 边缘计算产业玩家生态分析

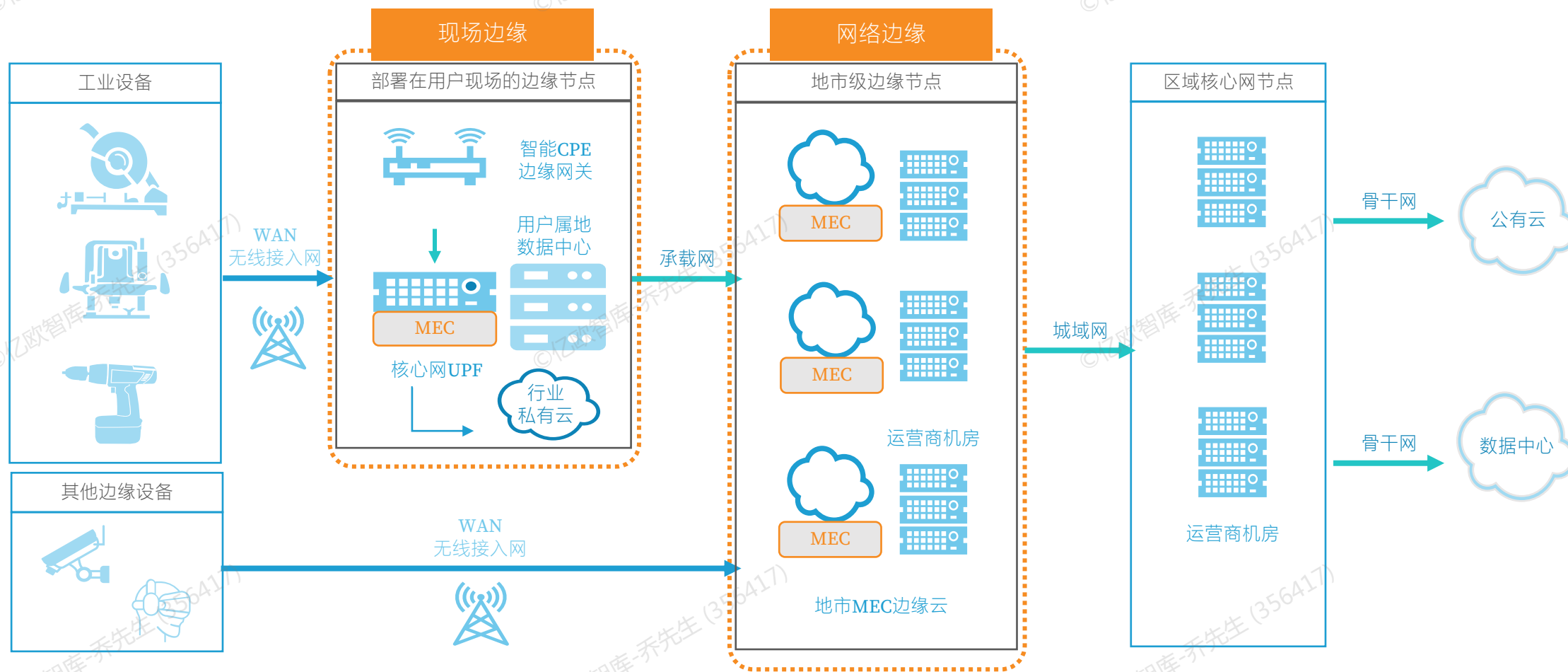
**03** 边缘计算典型应用场景分析

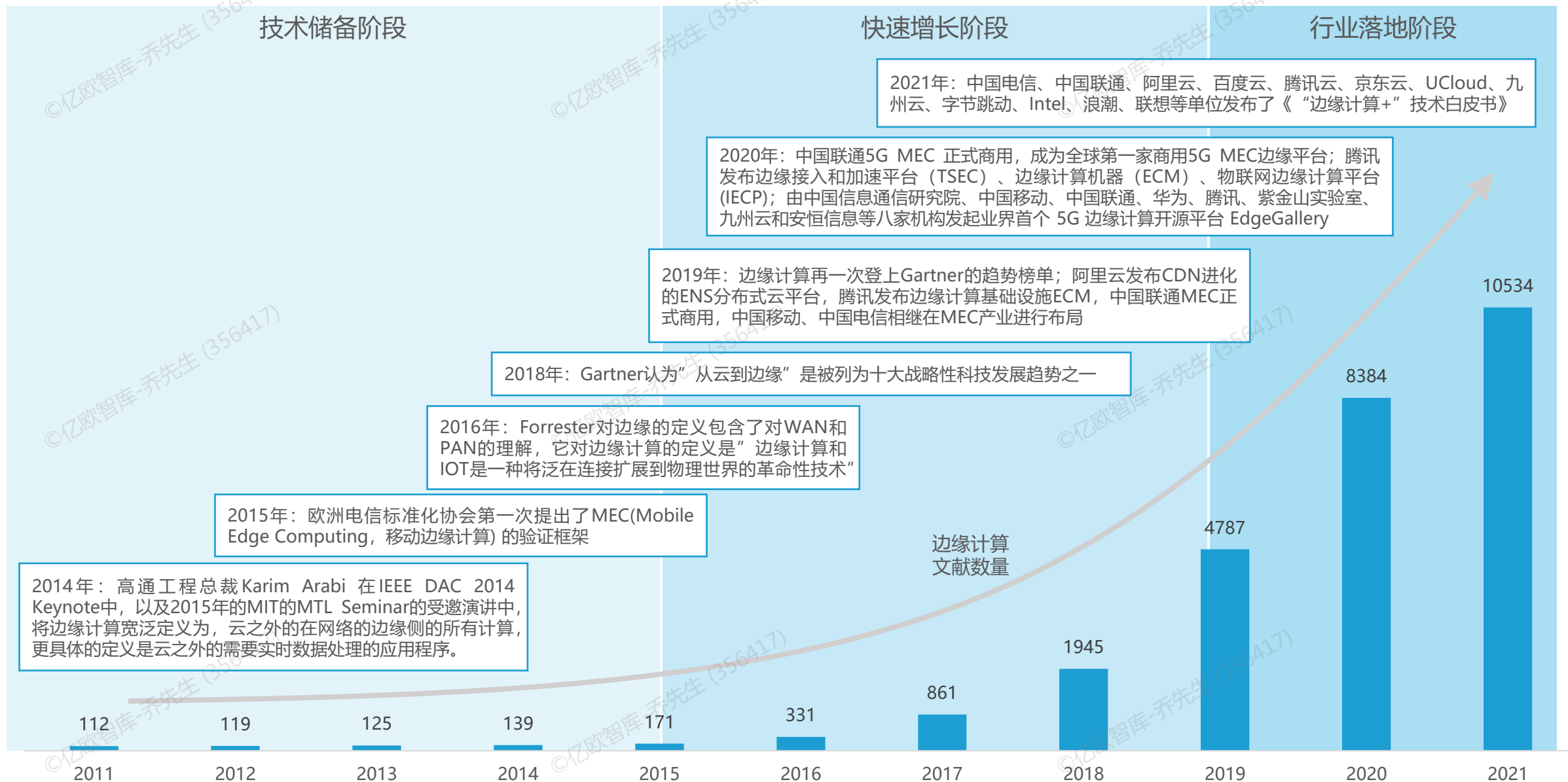
**04** 边缘计算产业发展机遇与挑战

# 一、边缘计算产业发展现状分析

# 边缘计算技术在靠近数据源头侧提供服务

- ◆ 边缘计算技术可以让存储、计算、处理和网络更接近生成或使用数据的设备。这些技术包括边缘节点、边缘云、边缘网关、边缘控制器等等。边缘的位置可以在传输网络、基站附近，也可以在客户现场或是终端设备当中。



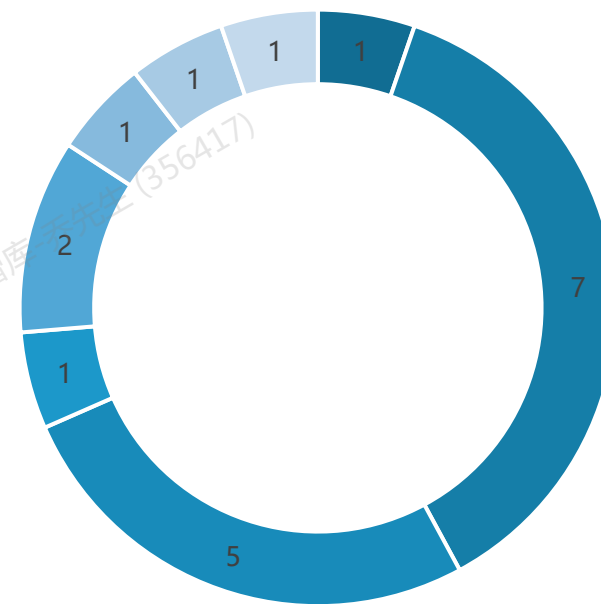


◆ 统计2021年至2022上半年期间边缘计算行业投融资数据，共19起融资事件，融资金额均在千万级人民币以上，其中A轮前后融资发生13起，数量最多，证明中国边缘计算初创企业逐渐度过前期研发阶段，产品开始落地并初具规模；获得融资的企业分布于边缘计算芯片、边缘云、视觉模组和操作系统等各细分赛道，可以看出资本布局遍布边缘计算上下游，对产业整体前景充满信心。

### 2021-2022H1边缘计算初创公司融资情况汇总

企业名称	融资轮次	融资时间	公司特点
微芯感知	战略投资	2022-01-11	瞄准边缘计算芯片和区块链领域
晶视智能	A轮	2022-01-15	国内性能领先的AI TPU 运算核心及 SoC 芯片整合技术
进化动力	B轮	2022-05-19	国内领先的强化端学习边缘人工智能视觉平台提供商
秒如科技	天使轮	2022-01-18	致力于构建SD-Edge软件定义边缘的分布式边缘云基础设施平台
	Pre-A轮	2022-10-21	
江行智能	Pre-B轮	2022-11-02	致力于赋能电力能源行业数智化转型升级，国内唯一覆盖电力全场景的边缘智能公司
即刻雾联	Pre-A轮	2022-04-08	构建、整合物联网边缘节点资源，打造边缘云服务平台
PPIO	Pre-A轮	2021-05-27	基于共享经济的商业模式，汇聚网络边缘侧的专业服务器资源，服务边缘计算场景
	A轮	2021-12-02	
地平线	C轮	2021-06-11	自主研发兼具极致效能与开放易用性的边缘人工智能芯片及解决方案
边辕视觉	Pre-A轮	2021-06-29	从事AI边缘计算视觉模组的研发
艾灵网络	Pre-A轮	2021-07-06	专注场景化的边缘云智能+5G服务
大禹智芯	Pre-A轮	2021-07-09	边缘计算技术服务商，可为用户提供第三方标准化超高速网络解决方案
	A轮	2022-06-17	
中科海微	A轮	2021-07-26	以自主研发的海微操作系统为枢纽，已逐步形成系列智能物联商用“中国方案”
米文动力	B轮	2021-07-30	智能边缘计算技术服务提供商，自主研发软硬一体智能边缘计算产品和解决方案
小眼探索	Pre-A轮	2021-11-30	高端装备AI边缘计算硬件公司
探境科技	B+轮	2021-12-14	具有高创新能力的AI边缘芯片企业
时擎科技	B轮	2022-01-30	人工智能边缘计算芯片和解决方案提供商，专注于人工智能边缘计算芯片的研发
飞诺门阵	A轮	2022-05-12	软硬一体化边缘计算服务商，提供面向城市级数据的立体化综合智能服务

### 2021-2022H1边缘计算初创公司融资轮次分布

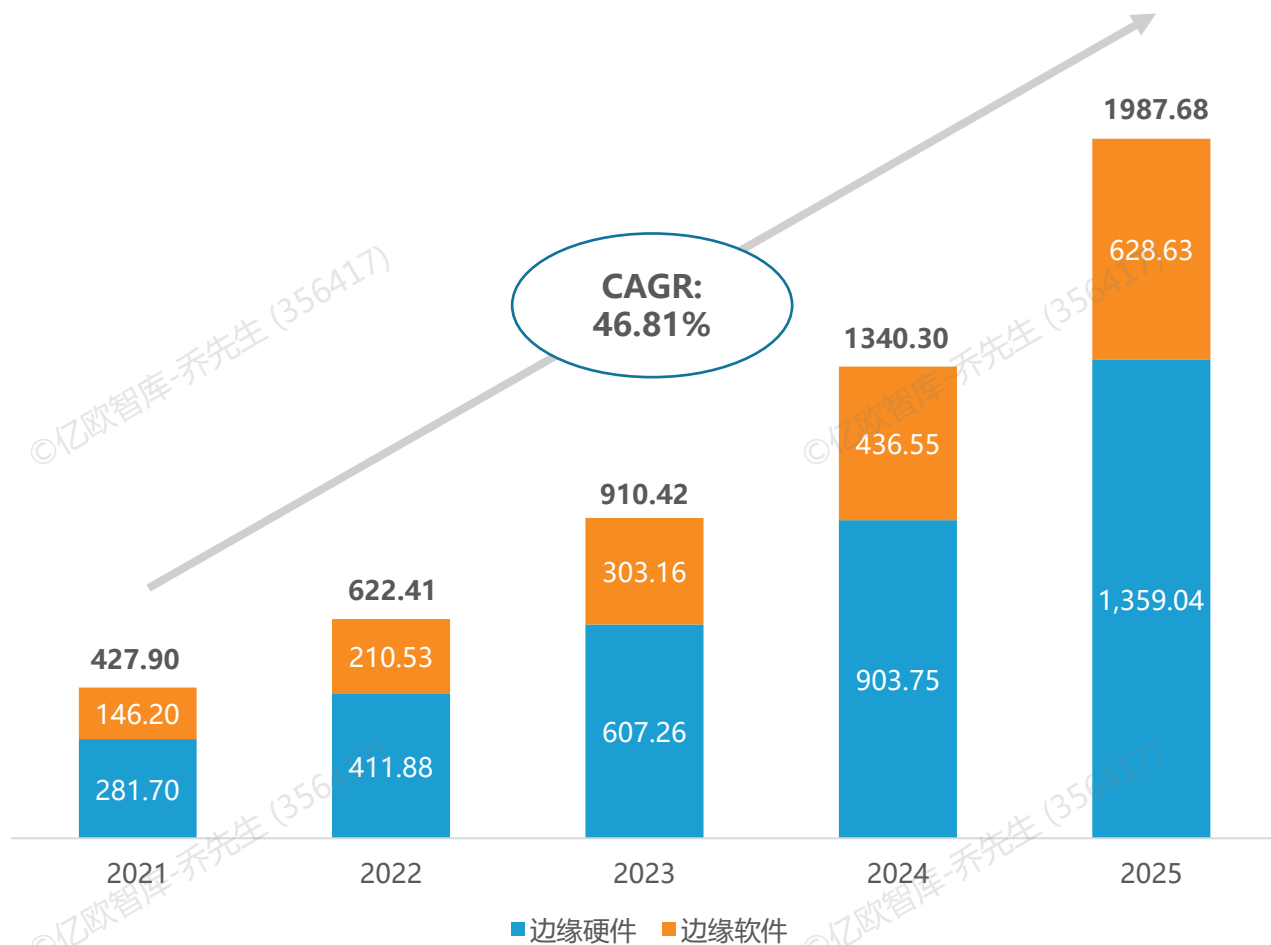


■ 天使轮 ■ Pre-A轮 ■ A轮 ■ A+轮  
 ■ B轮 ■ B+轮 ■ C轮 ■ 战略投资

# 中国边缘计算产业市场规模

◆ 根据亿欧智库调研，2021年我国边缘计算市场规模已经达到427.9亿元，其中边缘硬件市场规模为281.7亿元，边缘软件与服务市场规模达146.2亿元，2021-2025年中国边缘计算产业市场规模预计年复合增速达到46.81%，2025年边缘计算市场整体规模达1987.68亿元，增长空间广阔。

亿欧智库：中国边缘计算产业市场规模（亿元）



P  
政治

我国针对云边融合、物联网、网络切片、边缘计算等政策频出，且国产化浪潮之下，中国边缘计算供应商将迎来更大的发展机遇。

E  
经济

企业数字化转型浪潮下，边缘终端设备数量与边缘数据量激增；数字经济发展引领边缘计算行业向前迈进。

S  
社会

除制造业等B端需求外，G端与C端在交通、安防、水务等方面对边缘计算具有确定性、大规模需求。

T  
技术

5G、AI、物联网等技术发展可帮助边缘计算方案落地，实现降低时延、减少回传、保护数据隐私安全等功效。

# 边缘计算产业图谱



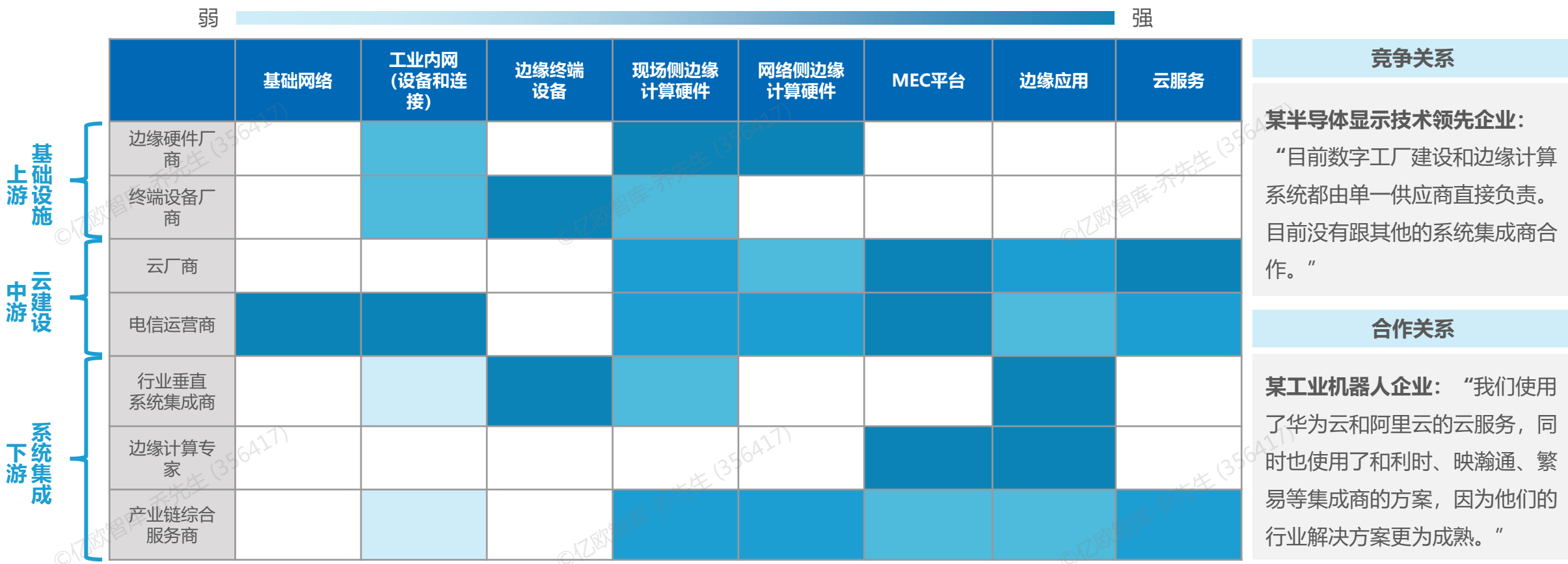


## 二、边缘计算产业玩家生态分析

# 边缘计算产业链分析：局部存在竞争难改生态合作主旋律

- ◆ 整体来讲，目前应用场景内的边缘计算产业链由芯片、算法等底层技术提供商、电信运营商、云服务商、多种类型的系统集成商以及终端设备厂商等角色构成。由于边缘计算技术在各领域落地和应用时间不长，目前产业链上下游的角色的职责边界并不清晰。不同类型的厂商从自己本身的赛道渗透进入边缘计算产业链，本质上是依托自己的核心能力和商业模式进行业务拓展。
- ◆ 在这个背景下，不同玩家业务拓展产生了某些领域的重合，存在小范围的竞争关系。但是整体而言，由于核心能力和产品的差异性，整个产业链各个角色之间的生态合作将成为主旋律。

亿欧智库：边缘计算产业链不同角色的能力分布示意图



◆ 边缘计算上游在广义定义中包含边缘AI芯片、传感器、边缘网关、边缘服务器、边缘计算平台等。再作细分，边缘AI芯片属于传感器、边缘网关制造商的上游。携带边缘AI芯片的传感器与边缘网关自带计算能力，是边缘计算体系中最有代表性的设备。

## 边缘AI芯片选型关注维度

- 芯片行业整体易受中美贸易战等外部因素影响，波动较大

### 数据处理能力

边缘终端需要有独立计算能力，所以边缘AI芯片对算力仍有一定要求。边缘终端会采集大量异构数据，数据清洗、归整、融合能力是必不可少的。

### 接口能力

边缘计算强调信息的可获得性，例如存在多路摄像头的输入需求，会对类似MIPI的接口数量有很高要求，例如可以同时支持多路摄像头等视频音频的输入。

### 可编程性

边缘AI芯片通常要和用户应用场景相结合进行编程，用于适配不同的模型和场景。边缘AI芯片一般要留给客户个性化开发的空间，根据客户的需求进行赋能。

## 传感器与边缘网关选型关注维度

### 安全性

易掉线、易攻破或不符合其他安全标准的产品不被列入采购清单，部分严格的客户甚至不予采购有负面信息的产品

### 生态体系

生态体系的丰富程度决定后续边缘计算整体的兼容性与易用性，包括可以开发的应用数量、AI算法数量、兼容操作系统种类等

### 可扩展性

可扩展性会关注接口能力，包含南向和北向接口：南向接口适配网线口、USB口等物理接口，北向接口适配光纤和网线等协议接口

### 易维护性

边缘终端产品一般放在外场而不是机房，有风沙、高低温、甚至雨淋等情况存在，在这些情况下要保证正常运行，无需经常维护

### 功耗&能效

边缘终端价格与产品功耗强相关，功耗差距会大幅影响能源消耗（电费），以及产品寿命等因素；产品能效则决定整体方案所需边缘终端的数量

### 服务质量

硬件服务商的客户服务与售后支持质量、响应SLA速度是下游客户关注重点，比如服务商处理延时的方式、维护周期、维护人员专业度等

### 产品用途

终端功能与策略会根据场景调整，比如河道更多需要水流传感器、雷达之类的特定设备，通信要求只需要长跨度、低频次的单一数据

## 国内代表厂商



## 国内代表厂商



# 边缘计算产业链主体分析：上游软硬件基础设施提供商

- ◆ 边缘计算上游在广义定义中包含边缘AI芯片、传感器、边缘网关、边缘服务器、边缘计算平台等。再作细分，传感器、边缘网关将采集到的以及初步处理后的数据传至边缘端服务器，经由边缘计算平台软件整合管理。
- ◆ 用户对于边缘服务器与边缘计算平台的选型差异主要来自于基于实际用途的考量以及本身预算，大型企业关注供应商技术实力和运维能力，小型企业对价格更为敏感，最为关注性价比

## 边缘服务器

相对于通用的标准服务器，边缘定制服务器在物理形态、环境适应性、便捷运维等产品规格和功能做了相应优化，以满足边缘侧部署场景下对机架空间、环境温度、运维管理等方面特殊需求，与边缘网关类似。

### 国内代表厂商



## 边缘计算平台

边缘计算平台软件在背后支撑边缘终端与服务器的整体运营，其一般功能架构中包含资源管理功能、设备接入和数据采集功能、安全管理功能以及平台管理功能。目前各边缘计算平台差异与硬件类似，用户主要关注具体功能是否适配应用场景，以及可扩展性。

### 国内代表厂商



- ◆ 边缘计算软件端除了边缘计算平台之外，还有覆盖云边端全栈的能力支持平台（如AI、区块链、音视频等技术）。这些厂商商根据使用需求可将其产品部署至传感器、边缘网关或服务器中进行赋能，其中的头部厂商也会提供边缘AI软硬件一体解决方案。



“不同应用场景的不同角色关注点都不同，机器人集成商关注二次开发扩展性以及具体功能，机器人客户关注算法稳定性以及能否完成任务，而零售结算客户对识别准确率要求高，准确率需保证在99.9%以上。”

——某边缘计算人工智能软硬件厂商内部专家

### 国内代表厂商



- ◆ 边缘计算中游主要为云服务商及电信运营商。两者在目前除边缘计算建设项目之外的数字化过程中都是必不可少的角色，用户对其要求和选型标准与其他数字化项目并无太大差异。
- ◆ 目前规模较大的边缘计算应用场景多为城市、车路、安防、能源等国央企与政府部门负责行业，所以在边缘计算产业选型标准中**普遍存在国产化要求**。但是由于上游设备能力与海外产品存在差距，目前某些设备国产化要求未涉及芯片等产业链顶层，但是未来会逐步提出替代要求。

## 云服务商选型关注维度

### 品牌影响力&龙头跟随

供应商的品牌影响力大小是重要选择因素，许多用户会参考对标行业龙头的选型结果，提高项目实施的成功率

### 成本价格

服务器搭建费用、带宽流量年费、运维成本以及其他费用是所有用户都会考虑的因素

### 交互能力

若有海外项目建设需求，云服务商在国外和国内之间的数据交互能力是决定落地后是否顺利运营的关键

### 网点分布

在用户所处地理位置周围的服务网点分布决定用户存取数据以及应对意外情况的及时性

### 退出机制

终止合作时用户关心过渡期数据是否可及时收回，是否会有数据丢失或者其他安全风险

## 电信运营商选型关注维度

国内电信运营商可选范围较小，下游用户在选择三大运营商时选型维度较少且统一，主要参考**网络覆盖、设备质量、成本**。

**某工程机械领域IT解决方案与服务提供商：**我们主要考虑三家运营商移动通讯网络建设情况、覆盖情况，以及他们自己所谓的通信覆盖盲区。其他还有设备、成本等因素，根据客户的要求不一样，会有一些的区别。海外，我们会考虑电信通讯标准需求，整个技术设施会做不一样的选择。



华为云

国内代表厂商



国内代表厂商



# 边缘计算产业链主体分析：系统集成商主要分为三大类别

◆ 通过调研，我们将边缘计算产业链中的系统集成商大致分为三个类别：

## 亿欧智库：不同类型的边缘计算系统集成商

### 行业垂直系统集成商

#### 基本描述

细分垂直行业的自动化系统集成商，通过技术研发进入边缘计算领域。主要提供物联网级别的边缘计算能力，核心竞争力是对细分行业的熟悉和了解程度。

#### 核心能力

客户资源	★★★
技术实力	★★
行业经验	★★★★★
一体化能力	★★

#### 专家观点



**某半导体显示产品龙头企业：**我们合作的行业垂直系统集成商是在半导体、液晶面板、PCB和光伏行业扎根了好多年的企业，他们对行业非常了解，具备同时了解工厂和IT技术的人才。我们对这样的集成服务商有一定的依赖。如果供应商不了解我们行业，他们的解决方案我们会用得很不舒服。

### 边缘计算专家

立足于云边融合业务，核心竞争力是对开源产品的理解和大量项目积累产生的经验，有些兼具基础设施层的SDN和虚拟化技术，多数为技术专精的中小型企业。

客户资源	★★
技术实力	★★★★★
行业经验	★★★
一体化能力	★★★

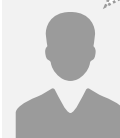


**某云边基础架构服务企业：**大多数企业会走向混合云，每个企业客户的云计算建设都不会是从零起步，所以客户还是需要有一个开放的开源架构。我们拥有独特的开源技术，产业链上背靠运营商自身议价能力较强。

### 产业链综合服务商

可以提供从硬件到云的完整解决方案，纵向集成产业链上下游多个环节，可以提供一揽子服务，毛利率远高于其他类型。

客户资源	★★★★★
技术实力	★★★★★
行业经验	★★★
一体化能力	★★★★★

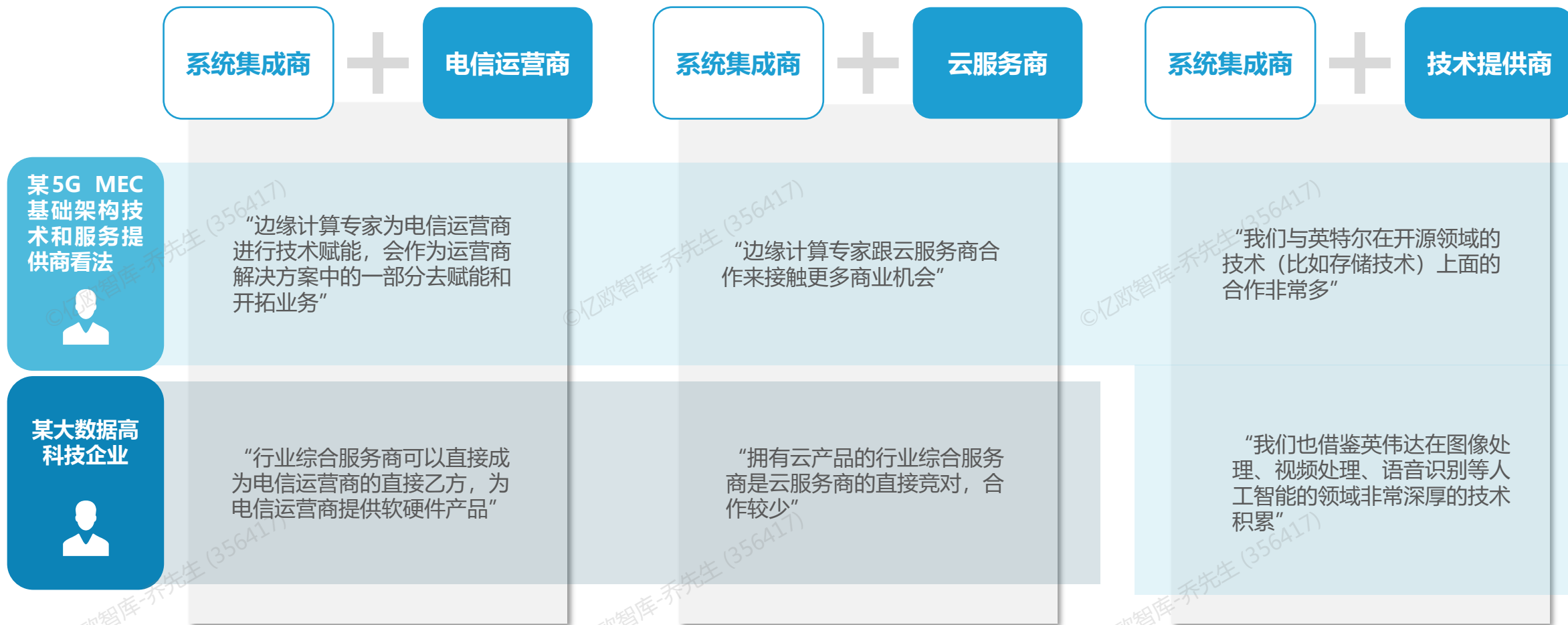


**某家电行业龙头企业：**我们看重华为在整个产业链的技术领先优势，目前在跟华为进行5G应用合作，基本没有跟系统集成商合作过。

# 边缘计算产业链主体分析：系统集成商是边缘计算生态的重要组成部分

- ◆ 大多数系统集成商处于产业链的中间环节，在为客户提供解决方案的过程中难以单打独斗，需要依靠其他合作伙伴的力量。因此，系统集成商是边缘计算产业生态构建的重要组成部分。

亿欧智库：系统集成商的产业链构建关系



## 内部决策要素

### 需求定义

- 痛点需求是否影响关键生产节点
- 痛点需求的共通性和特殊性

### 方案探索

- 是否能利用数字化手段解决
- 解决方案与现有数字化建设的融合性
- 解决方案执行性价比

**某矿业龙头企业：**“安全是矿山行业生产的重要指标。采矿部门有安全考核压力，在发现需求时就会主动提出，寻求解决方案。”

**某重型机械集团企业：**“如果某个生产环节总是出现瓶颈问题、用工成本较高、良品率低等，我们会尝试用数字化方式来解决。”

**某半导体显示产品龙头企业：**“我们从惨痛的教训中总结出关键需求点。比如，在产线故障后我们会反思是不是it的原因，能否用数字化手段解决。”

**某时尚服饰企业：**“我们会考虑解决方案实现效果的，时延指标，架构是否有包容性、芯片兼容性、网络兼容性等。”

## 外部决策要素

### 市场调研

- 行业内是否有成熟案例
- 垂直场景解决能力和行业案例积累
- 服务商品牌声誉度
- 服务商是否采取和本行业龙头企业相似的解决方案

### 采购决策

- 服务商与本企业的合作关系
- 解决方案交付是否及时、高效
- 服务商后期运维服务和保障能力能力

**某半导体显示产品龙头企业：**“我们会看本地化服务商跟韩国三星使用服务商解决方案是否比较相似。”

**某知名医药企业：**“重点考核供应商在行业内地位、供应商要在相关领域有过实施的经验以及供应商的口碑。”

**某知名医药集团：**“以前合作过自动化设计、产线设计供应商，他们会主动联系我们。”

**某龙头汽车整车厂：**“出于项目实施后的运营考虑，我们会更看重供应商服务水平。”



# 行业新锐：中国边缘计算20大技术领先企业榜单（按拼音首字母排序）



阿普奇



艾灵网络



白山云




边缘智芯



层峰网络



地平线



EMQ



飞诺门阵



即刻雾联



江行智能



进化动力



九州云



米文动力



秒如科技



PPIO



赛特斯



庭宇科技



网心科技



星耀科技

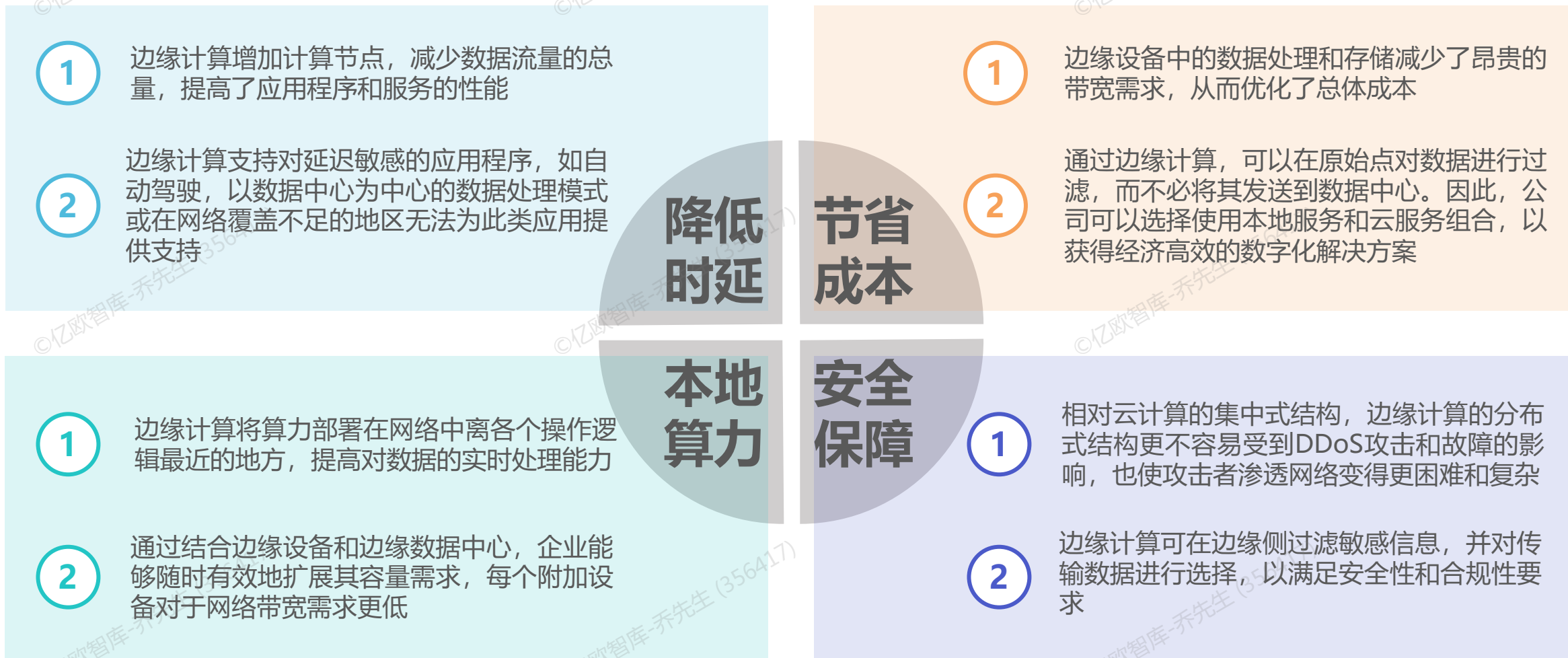


中科海微

### 三、边缘计算典型应用场景分析

# 边缘计算有低时延、低成本、本地计算及安全性高四点优势

◆ 边缘计算改变了原先大型任务在中心节点进行分析处理的模式，将其分解为多个更易解决的子任务，并在服务终端就近处理，从而实现更快的网络服务响应，同时降低云端压力，因而能够满足数据实时处理、智能应用快速响应以及安全隐私保护等需求。在万物互联的时代，快速处理数据是核心需求，智能电网、车联网、智能安防、智能家居、智慧城市、智能制造等行业场景的发展都需要边缘计算赋能。



# 边缘计算商用部署依托于垂直场景对技术能力的实际需求

- ◆ 在边缘计算的初步导入主要依靠政策推动和生态链效应。在这些因素的促进下，边缘计算技术正在各垂直领域得到测试和验证。但是，未来进一步商用阶段的深度推广和更大范围的部署则离不开垂直行业应用场景对边缘计算能力的实际需求。同时，5G技术会成为伴随边缘计算发展的重要核心技术。
- ◆ 亿欧认为最需要边缘计算的应用场景至少满足以下一项或全部特征：1.超低时延要求；2.大容量数据传输；3.本地实时分析；4.移动扩展要求；5.高安全稳定要求；6.高用户体验要求

亿欧智库：5G边缘计算能满足的垂直场景需求



专家观点

超低时延	大容量传输	安全性	海量数据实时分析	确定性	可移动扩展
某国内头部汽车制造商：焊接工艺过程中对于焊点质量的监测和纠正对时延的要求非常高。传统的网络和技术无法满足时延要求。	某国内物流企业：大型的物流园区通常有上万台IoT设备，包括摄像头，机等，数据流量很大。	某全球半导体显示产品龙头企业：出于对数据安全的考虑，我们将边缘节点设置在现场，不让关键的财务、生产数据离开本地。	某国内电动汽车公司：工厂自动化程度很高，甚至可以到达100%自动化率、设备产生的数据量非常大，发生故障判断难度高。	某5G MEC基础架构技术和服务提供商：工厂很多设备通过WiFi连接，连接不稳定，维护困难，信号衰减较严重，5G边缘计算解决这些痛点。	某全球头部家电制造商：家电制造老旧车间改造中有线和无线网络铺设困难，利用5G网络更加方便灵活。

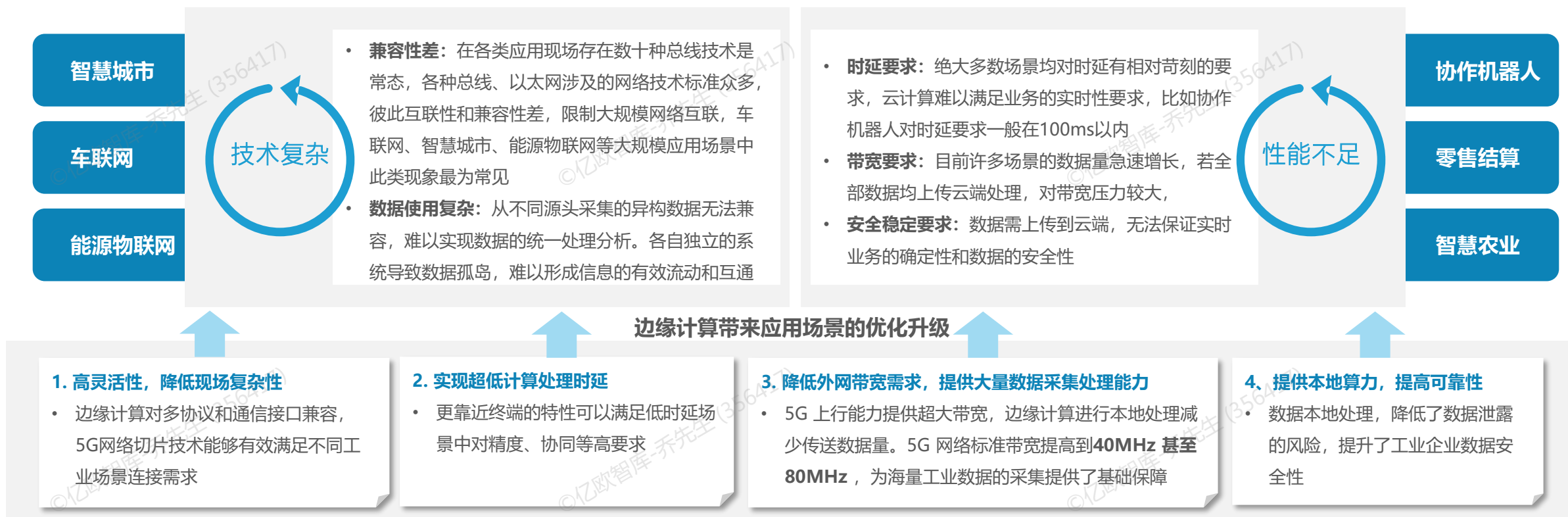
◆ 在与边缘计算专家的访谈中，专家表示边缘计算可以为工业数字化转型带来巨大价值，而其实无论在传统企业数字化转型还是新兴应用场景中，边缘计算技术可以帮助使用方克服各类技术难点。边缘计算技术特点鲜明，在各类场景中解决的难点痛点存在共性。



“边缘计算技术可以极大助力工业数字化转型，有效打通云、网、边、端等关键环节，满足工业数字化在设备接入、数据聚合、应用智能、业务扩展等方面的关键技术需求，降低设备接入和管理难度，提升数据处理速度和应用响应速度，从场景融合、安全存储、数据交互等维度协助构建云边端一体的工业数字化体系。”

——江行智能边缘计算专家

## 亿欧智库：各类应用场景共同技术难点



- ◆ 电子元器件的广泛应用以及汽车产品的不断发展引出边缘数据采集需求。边缘计算在车联网场景的应用最早起源于商用车，政府对商用车运行状态提出监控需求，车辆GPS与北斗导航率先被应用与从商用车上采集车辆运行位置、车速等基础数据。
- ◆ 中国车联网边缘计算发展较快，只用了十年时间将边缘终端装车量从十万规模提升至千万规模。

## 车联网中的边缘计算对用户的价值

- 满足商用车国家法规标准（监测连续运行时间、每天里程限制、碳氧硫化物排放等节油效率、动力性质方面要求）
- 完善车路协同相关服务，提升车主驾驶体验、驾驶安全性等

## 车联网中的边缘计算发展面临的挑战

- 采集到大量不同属性（采集频率不同、数据来源不同）的多源异构数据融合难度大
- 车辆数据存储要求比较高，随着各类信号和数据量增加，存储需求不断升高，成本升高

## 车联网中的边缘计算未来发展点

- 高精度地图
  - 对边缘计算存在强需求，未来使用边缘计算对行进车辆轨迹进行切片，预计可将误差从目前的5米降至1米以内
  - 目前发展瓶颈在于算力不足，导致实现高精度地图的成本过高，性价比太低
- 设备集成化
  - 乘用车用户希望边缘设备集成化程度更高，降低整车成本从而降低入手成本

## 车联网中的边缘计算典型应用场景

- 边缘计算在车联网中的具体应用可分为**商用车场景**与**乘用车场景**，由于场景与用途差异导致两类场景对适配的零部件传感器和计算逻辑、标准均不相同



法规

国家和各地均对商用车有各自标准，比如不能连续超过四个小时运行，每天的里程限制，发动机的碳、氮氧化物、硫化物排放限制等节油效率、动力性质方面的要求

乘用车上的边缘计算硬件无需受监管法规约束



驾驶

商用车拉货负荷较大，更关注车辆耐用性和安全性

乘用车偏向内饰配置、娱乐功能、自动驾驶等



定位

商用车必备定位功能，公司、交通部门、运营部门都需要知道每隔五秒/三十秒的车子位置、运行速度等信息（一般为秒级）

乘用车不需采购秒级定位硬件，车主不希望隐私泄露



通信

乘用车的系统会选择与科大讯飞、腾讯、百度等生态类软件供应商合作，导致对流量带宽要求较高



耐用

商用车会要求边缘终端具备防尘、防水、防腐蚀、不可随意拆卸等特性，但是乘用车无此类需求

乘用车上的边缘计算硬件使用标准低于商用车

## V2X车路协同的车联网平台

### 项目背景

- 工信部设立标准体系建设、明确V2X频谱，交通部推进路运一体化协同.....多个部委明确智能网联汽车作为发展战略方向
- V2X处于试点探索运营模式的阶段，产业示范推动V2X规模商用

### 项目痛点

- 车路协同连接车和道路感知设备数量众多，缺少统一维护和管理
- 道路事件缺乏感知，调度效率低，交通行为难以有效监管
- 车路协同涉及芯片模组、终端、整车、安全平台等多领域，跨领域软硬件种类较多，对接复杂，集成难度大

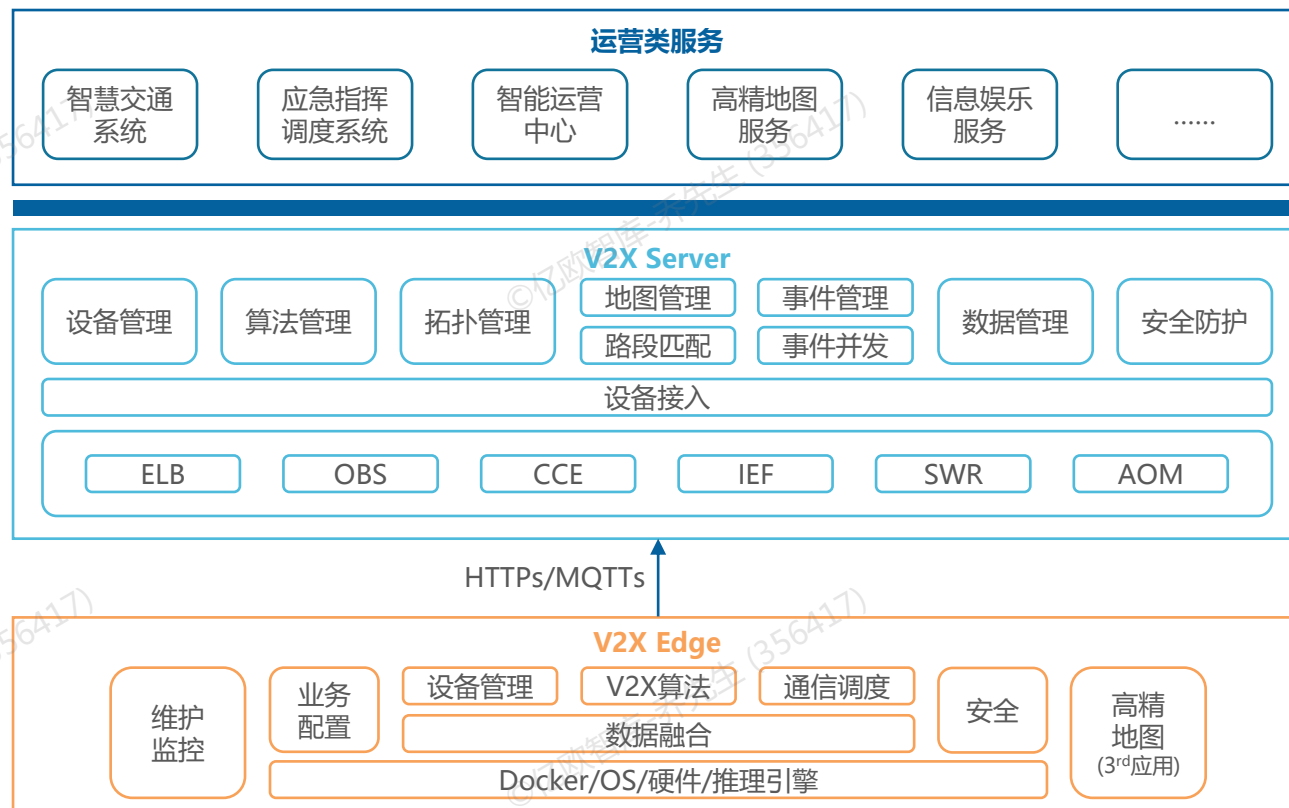
### 方案配置

- 以端云协同的方式提供服务：**V2X Server**部署在云端，具备设备管理、设备标定、算法管理、拓扑管理、地图管理、事件管理、数据管理等功能，并结合高精地图服务、智慧交通系统等，**实现全时空交通运营与管理**；**V2X-Edge**部署在边缘计算节点，与V2X Server配套使用，结合摄像头、雷达的能力，**完成道路事件的感知和分析**
- **城市道路场景**：与智能交通系统协同，为公众提供安全告警和道路信息；为车企提供网联式车辆测试服务
- **高速公路场景**：结合智能感知算法，提供高速道路和环境信息

## 项目效果

- V2X Server支持终端设备大容量、高并发的**百万级接入**，提高运维效率
- V2X边云协同，直接在边缘V2X Edge完成推理分析，形成事件消息，第一时间通知到目标车辆；边缘感知算法实时迭代更新，持续提高目标识别准确率和事件感知效率
- 平台开放兼容，提供多协议接入插件和多算法管理，降低集成难度

## V2X车路协同的车联网平台架构



- ◆ 智慧城市由摄像头部署的初级阶段发展至基础阶段，在上海、北京为主的一线城市，以类似一网通办的管理方式打通基层业务，实行社会治理。
- ◆ 智慧城市的构成可分为七个维度：标准规范、顶层设计、基础设施、智慧中枢、智能应用、运营服务、网络安全。基础设施、智慧中枢和智能应用是层层递进的智慧城市主体，另四项维度是贯穿智慧城市发展始终的能力保障。

## 智慧城市中的边缘计算对用户的价值

- 边缘计算核心能力为疏解智能中枢的传输、存储等内容，将计算下沉到最末端，减少对应的时延，与基础设施和网络安全两个层面强相关

## 智慧城市中的边缘计算发展面临的挑战

- 边缘网关计算能力不足导致网关配置数量与能耗增加，从而导致成本上升

## 智慧城市中的边缘计算未来发展点

- 未来主要对数据安全做全面的升级防护：从摄像头看得清、看得懂，增加查看权限、日志记录等功能。
- 呈现形态可能是从软件侧，也有可能是软件和硬件一体的强化
  - 硬件上可采取插TF卡、加密卡、加密的信用卡芯片等方式进行统一的管理
  - 软件上可以设置专网，不设专网的设备就会通过VPN也设立管道线路层面的基础安全保障

## 智慧城市中的边缘计算典型应用场景

- 智慧城市涉及赛道众多，智慧交通、智慧家居、智慧社区、智慧医疗等多个板块均有涉及，其中应用较多的四个板块是：公安、交通、水务、能源

**交通：**应用较为成熟，国家经费投入巨大，应用效果民众可切身感知。

高清摄像头已被广泛应用于违章取证、路况监测等城市交通管理行为中，实时获取和分析数据，以红绿灯控制与智能灯杆应用为例：

- 红绿灯控制：根据实时路况控制交通信号灯，以减轻路面车辆拥堵，优化秩序、提高效率。
- 智能灯杆：根据交通状况控制开关状态、开关时间，与车路协同强绑定。

**水务：**政府投入巨大但是应用成熟度不及交通与公安的主因为行业封闭，信息化水平不足。目前总投入中的70%用于前端各类传感器与处理设备。

水务行业对信息传输要求较高，由于水体污染、水流活动等特殊环境因素，信息传输不依靠网线，需要对对应基站或卫星等将信息传至边缘数据中心，然后再通过网线传到数据中心。

存在专业需求场景（如水规院测量含氧量的水务侦察兵）需设计不同于通用设备的专业基础设施。

**公安：**政府投入巨大，对前端摄像头进行智能化升级，从最开始的雪亮工程“人看得见、看得清”，转变为海量摄像头数据做到“电脑看得懂”。

按照网格或线路划分后，数个摄像头连接本地小型电脑，可以计算并提取出人脸、车辆等各类的基础信息，传输给数据中心，将图片和对应的结构化数据与中心数据库进行匹配，将事前告警、分析能力等前移。

**能源：**能源物联网投入巨大，发展成熟度较高，但是电网的边缘计算建设由电力公司独立完成，发改委直管。

电网公司亲自进行集采、招投标，甚至由下属科技公司研发相关产品。

智慧城市建设中所需的电网运行数据，需要由智慧城市建设方与电力公司洽谈获取。



## 智慧城运AI视频识别分析平台

### 项目背景

- 视频监控摄像头从早期只能实时查看或事后回溯发展至可识别并开展自动分析
- 上海市“一网统管”会议明确表示要建立智能感知和AI分析系统

### 项目痛点

- 在城市管理、城市运行过程中，存在大量乱点乱象
- 与人脸识别技术场景容易标准化、规范化相比，乱点发现种类多、情况较复杂，训练模型维度较多，训练样本较大
- 上海浦东新区管辖的区域形态丰富，智能发现的案件形态较复杂

### 方案配置

- 开发**图像识别训练SaaS平台**，支持第三方通过上传图片、抠图、训练模型、导出训练模型、**接入视频探头开展识别**、告警推送全套应用平台
- 拓展积水点监测（水位识别、防台防汛）、特种车辆识别、河面漂浮物监测、垃圾分类等场景应用模型。如“防汛防台”积水点智能监测系统，可以通过监控探头实时监测，当降雨量或积水量达到预警线时，通过AI分析系统反馈给工作人员
- 研发**城市运行AI视频识别分析平台**，采用神经网络技术和图像识别技术，对视频中的特定对象进行识别，并形成流程处置闭环

## 项目效果

- 形成了一套乱点分析训练模型，支持15类乱点乱象（跨门经营、非机动车违停、消防通道占用、更换广告牌、违章搭建等）识别
- 城市运行管理中心通过智能视频识别系统，从违章预警到触发告警5分钟、段长收到告警后5分钟内到达现场、5分钟内现场反馈，APP推送至处置部门，迅速高效解决问题

## 智慧城运AI视频识别分析平台架构



- ◆ 目前，中国还处于能源互联网发展的初级阶段，但发展迅速，产业覆盖面极广，包括发电领域的传统发电、光伏发电、风力发电、水力发电等，输配电领域的智能电网、微电网、输配电设备，智能储能领域、智能用电领域的智能建筑、电动车、智能家居、工业节能，能源交易领域的电力交易、碳排放交易、能源管理领域的节能服务、合同能源管理等等。

## 能源物联网中的边缘计算对用户的价值

- 使数据汇集利用更充分，提高信息反馈时效性
- 提升安全监管效率，降低人工巡检压力
- 监控设备运转情况，提升安全性
- 通过数据验证解决聚合商违规电力交易

## 能源物联网中的边缘计算发展面临的挑战

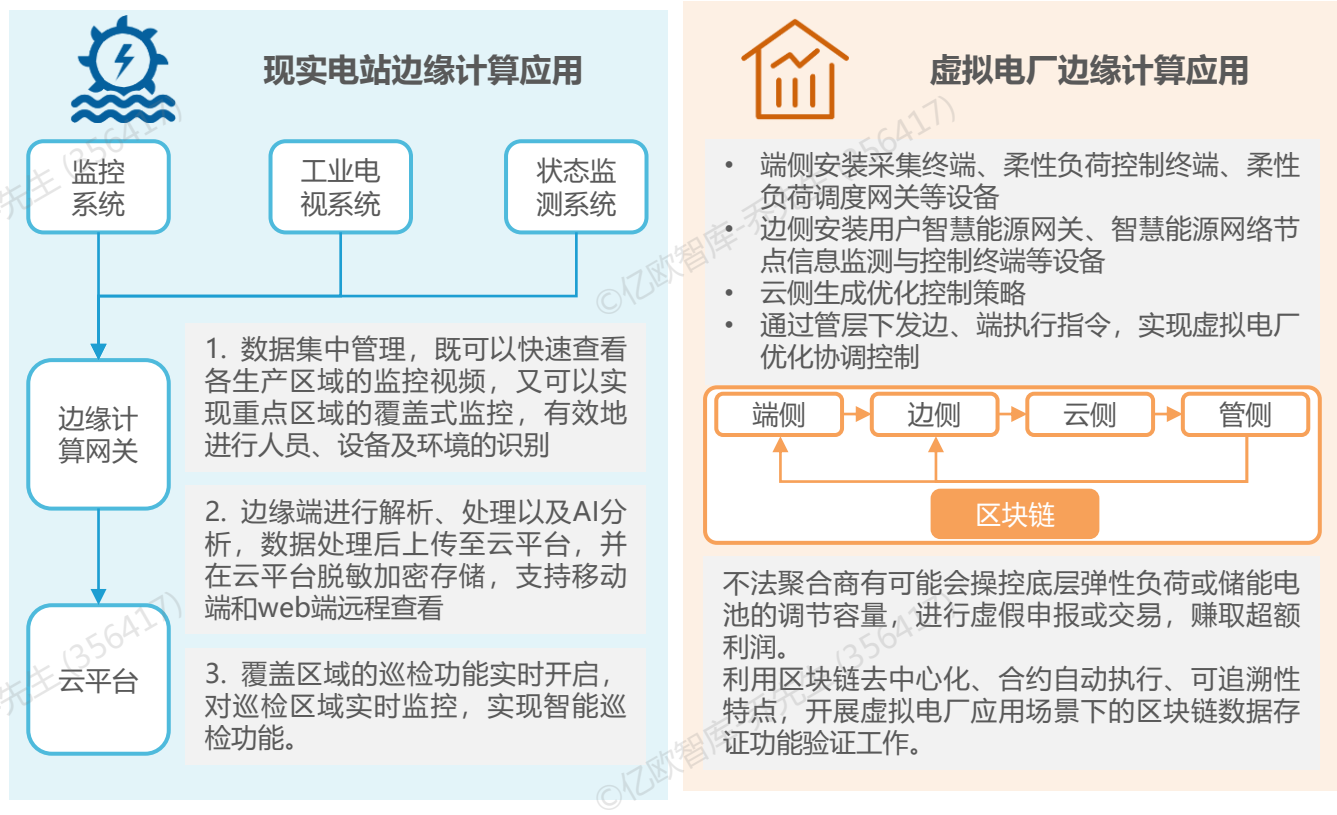
- 标准化水平不足，未建立行业或国家层面物联网标准，通信协议、数据标准的差异造成设备管理成本较大，数据融合共享难
- 物联网与人工智能技术未能充分融合，云端算法模型下发部署至物联网边缘侧执行难度大

## 能源物联网中的边缘计算未来发展点

- 未来主要对数据安全做全面的升级防护：从摄像头看得清、看得懂，增加查看权限、日志记录等功能。
- 呈现形态可能是从软件侧，也有可能是软件和硬件一体的强化
  - 硬件上可采取插TF卡、加密卡、加密的信用卡芯片等方式进行统一的管理
  - 软件上可以设置专网，不设专网的设备就会通过VPN也设立管道线路层面的基础安全保障

## 能源物联网中的边缘计算典型应用场景

- 目前边缘计算已应用于能源物联网的各个环节，其中电站监控辅助决策与电网交易安全校核是具有代表性的两个应用场景。



## 智慧水电厂解决方案

### 项目背景

- 在“双碳”目标的提出后，能源转型不断深入，新型电力系统建设步伐加快，政府和发电集团关于建设智慧电厂的文件不断出台

### 项目痛点

- 很多电厂缺少厂级的统一数据平台和相关联的管理运维系统，数据“孤岛”现象严重
- 采用定检定修的检修方式，缺少设备全生命周期管理
- 问题发现滞后、缺少智能预警
- 传统人工巡检效率低

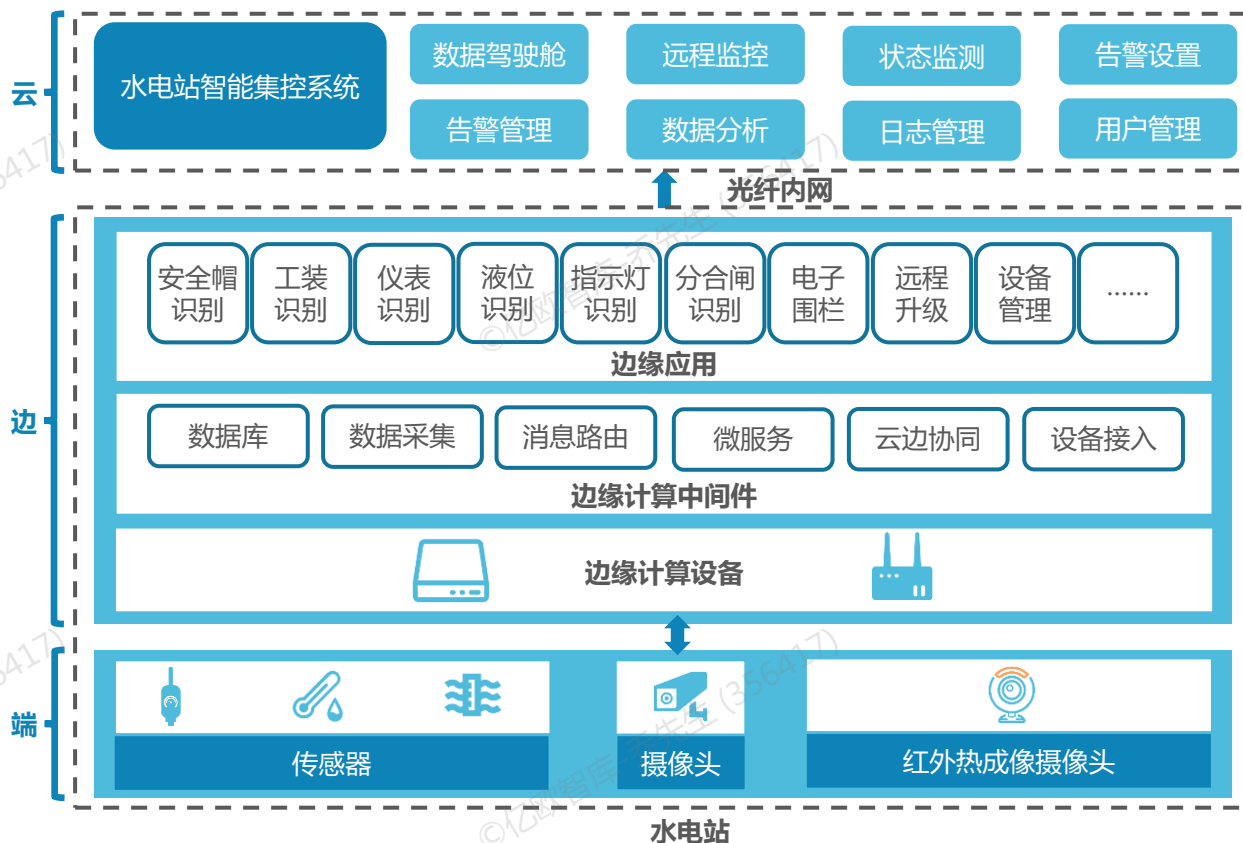
### 方案配置

- 统一数据平台，全域可视化：**通过接入全站的各系统的数据，真实展现水电生产过程中的各类信息；利用数字孪生技术，建立高精度的全厂级、系统级和设备级的三维场景，直观展示全站情况
- 设备全面感知：**提供全套的智能化设备管理方案，实现设备运行状态监测、运行异常预警、诊断结果报送等功能
- 实时监测：**提供集中式的监控视频，异构数据管理功能，在边缘端处理监测数据，之后上传到云平台进行集中管理
- 告警与工单管理：**展示系统各模块产生的告警情况并派发工单，运维人员可快速准确做出响应

## 项目效果

- 实现单个水电站的运行，管理，监控一体化，以及多个水电站的集中运维和监控
- 可将常规每2小时巡检一次降低为每4小时巡检一次，降低危险场所人员暴露概率达50%，减少“三违”发生概率达40%

智慧水电站系统架构示意图



- ◆ 协作机器人具备边缘计算与AI决策功能，目前在工业领域中使用广泛，但由于精度、速度与承载能力要求不同，故并非用于替代传统工业机械臂，而是在延展可适应的场景。
- ◆ 协作机器人本体产业非常成熟，但其中涉及AI与边缘计算的计算决策系统仍处于起步阶段，完整的解决方案仍较少，渗透率较低。

## 协作机器人中的边缘计算对用户的价值

- 将机器人应用场景延展至对精度要求略低，而对自由度和泛用性要求更高的柔性场景，实现更广泛的人力替代
- 在协作机器人与传统工业机器人均可使用的场景中，协作机器人性价比更高

## 协作机器人中的边缘计算发展面临的挑战

- 协作机器人系统集成难度比自动化型机器人高很多，传统工业机器人集成商无法满足协作机器人集成产线的算力，也无法提供完整解决方案
- 无线场景的时延较高，局部使用5G成本过高

## 协作机器人中的边缘计算未来发展点

- 目前运用的多种算法与传感器在不同的场景还需相互验证，未来边缘端AI应用算法将会针对不同种类的传感器进行自我训练与适应
- 底盘和本体的决策协同。当前机器人底盘和本体的边缘AI算法控制和训练是分开的，之后两者训练可能合为一体

## 协作机器人中的边缘计算典型应用场景

- 传统工业场景（如流水线上抓取、焊接、搬运和装配等）大部分是可依赖自动化控制的固定场景和环境
- 部署了边缘计算和AI应用的协作机器人的适用场景偏柔性：
  - 与人配合（即协作）的工业场景
  - 生活应用场景，比如咖啡店、奶茶店、商超零售、智能仓储等场景

成堆货物自由抓取是协作机器人的典型应用场景。  
场景中位置空间点不固定，需要通过摄像机视觉来引导机器人执行部位



大型袋装货物的拆垛和码垛，如水泥、粮食等



按订单配货、分拣、挑选不同形状、不同大小的成堆货品，多应用于电商行业

人工进行成堆货物自由抓取耗时较长，且大型货品容易出现无法顺利搬运与码垛的情况

传统机器人适合完成单个流水线上一个零件的定位、抓取、放置等流程，要求又快又准，对环境配合度要求高，难以应用于此类自由度较高的场景。

协作机器人在工作时需要确认其本身的空间位置，实现包括导航、绕障等复杂需求，传统的控制器难以满足此类需求。在自由抓取、堆叠不同商品时，协作机器人根据传感器收集的数据与图像使用强化学习、深度学习、介入架构等方法分析抓取方式、角度，这些是传统机器人实现不了的功能。

## 协作机器人推动家电智能制造

### 项目背景

- 家电行业的制造成本上升，市场竞争加剧，行业信息化、数字化、自动化水平有待提高，实现精益生产管理是行业目前关注的热点
- 近几年家电产品更新换代加快，个性化、定制化等需求众多

### 项目痛点

- 家电产品型号众多且换型周期短，每条线体都是混产，**产品的生产效率和质量把控是巨大的挑战**
- 产线作业强度大、工作内容重复单调、作业空间狭小，导致招聘难、用工成本日益升高、人员流动频繁等问题，**产品生产成本日益上升**，并经常出现人工错拧漏拧等现象，**产品品质难以保障**

### 方案配置

- **人机协作，减少手工重复性操作**：采用支持10级碰撞检测和传感器安全检测的协作机器人，无需安全围栏，占地面积不到1m<sup>2</sup>，完成现有产线的快速部署。协作机器人搭载智能相机，拍照定位后引导机械臂实现精准定位，完成工艺规范性要求严格的背板安装和螺丝锁附工作；由人工协助安装加强铁、插拔抽水管、理线等工作，实现真正的人机协作
- **视觉检测，降低产品不合格率**：在产品下线装箱之前，利用协作机器人加装视觉检测系统，对印刷品表面质量、装配质量等进行全面检测，可实现产品零缺陷下线

## 项目效果

- 现场部署协作机器人后，**可24小时连续生产，产线减员50%，产能提升30%**
- 协作机器人重复定位精度可达 $\pm 0.02\text{mm}$ ，可以保证连续稳定地按照统一标准完成螺丝锁附动作，确保产品的一致性，**锁附成功率可达99.8%，解决了人工漏拧错拧的问题**

## 家电智能制造场景下的协作机器人

### 部署灵活

- 轻便小巧，占地面积小
- 部署机械臂来执行新任务平均只需要半天

### 柔性化生产

- 多种功能场景快速切换，可以采用人机协作、双机协作、多机协作等

### 编程简易

- 半小时可掌握编程方式，1小时可完成简易编程
- 拖动示教、可视化编程简便高效，无需精通编程语言即可轻松操作机器人

### 安全稳定

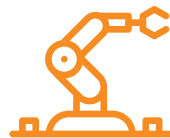
- 支持10级碰撞检测和传感器安全检测
- 末端掉电不下坠，提供16个安全I/O接口，单一故障时不会丧失安全功能

### 高精度

- 毫秒级系统响应速度确保定位精度
- 重复定位精度可达 $\pm 0.02\text{mm}$

### 模块化

- 15分钟内可实现快速拆装和更换
- 维修保养更加快速与便捷



负载5kg



重量24kg



重复定位精度  $\pm 0.02\text{mm}$



工作半径 886.5mm

- ◆ 目前智慧零售中对边缘计算的应用主要基于视觉识别技术，经过边缘端对采集后数据的处理，存储至商超后端IT系统。商超本身信息化水平尚可，数据接口完备，边端设备与后端系统不存在集成问题。
- ◆ 目前边缘计算技术应用在商场零售行业接受度较高，渗透率较高

## 智慧零售中的边缘计算对用户的价值

- 替代招聘难度大、培训成本高的打称员，使店家可用临时工替代看管，并可以流动换班
- 有助于提高店家核销准确率，识别人工有意或无意造成的错误，降低自助结算的损耗

## 智慧零售中的边缘计算发展面临的挑战

- 商超行业对科技发展敏感度较低，信息设施更新迭代较慢，并且对成本相对敏感，换新周期长达3-5年，导致新兴技术难以在商场行业落地

## 智慧零售中的边缘计算未来发展点

- 公司客户的趋势是把整个商超IT系统整合，寻找一个集成商将结算、前店的运维管理、后仓的运维管理全部一体化，具体上就是同时整合监控、结算、IT、电子标签、显示屏广告、线上结算、团购和OTO等，提高运营效率，降低成本。

## 智慧零售中的边缘计算典型应用场景

- 零售结算对边缘计算的应用主要包括商品识别分析与消费者识别分析，其中商品识别适用场景可分为前店+后仓，前店场景主要为自助称重结账，后仓场景主要为货品拜访拆包、出入货管理
- 店内人体特征识别、人体关键点检测、行为分析等洞察消费者购物轨迹、拿取动作，实现客流统计、热力图分析等优化门店经营决策的辅助手段

### 商品识别分析

#### 自助称重结算

解决线下零售门店高峰期排队严重、人工结算/称重易出错、商品盗损等问题。自助结算设备可实现多商品、不限角度的快速识别；自助称重设备可实现非标品（如生鲜、食堂餐食等）快速识别，助力各类商超门店的资产保护

#### 货品出入货管理

商超后仓运营过程中经常出现人为之间或非标商品出入库过程均通过边缘视觉功能识别，采集数据，可优化后端仓库理货、分拣、拆包、配送、核销等日常流程，提升效率，降低损耗

### 消费者识别分析

#### 消费者行为分析

通过人脸识别、人体特征识别等技术获得消费者购买行为数据，实现对消费者的行为洞察。对门店经营情况、消费者游逛行为等进行数据量化，服务于精准营销、智能化运营、门店管理等智慧零售应用，助力零售企业降低人工成本、优化运营效率、提升消费者购物体验等



## 智能生鲜识别解决方案

### 项目背景

- 消费者对于零售行业的要求已经不满足于“一站式购物”，开始转向“体验式购物”，零售业需要正确把握消费者的需求

### 项目痛点

- 生鲜打秤过磅环节的效率较低，存在高峰排队现象
- 打秤员招聘难且流失快，岗位要求也高，需要的培训时间久
- 货损难盘点
- 图片采集-机器学习建模的传统方案效费极低，并且需要现场部署服务器或长时间保持与云端联网，不能与商超实际环境相匹配

### 方案配置

- 采用**基于边缘AI芯片的分布式学习架构**，通过并联多个NPU，在保持良好定义的模块化架构的前提下，充分结合动态计算功能和静态资源分配，实现大规模深度神经网络的分布式计算
- 采用**基于弱监督学习算法的毫秒级识别算法**，在缺乏高质量数据或者无人工标注的情况下，仍然能训练出高性能的深度学习模型
- 抛弃传统的采集训练模式，无需数十张图片的采集与长时间训练，仅需在日常打秤工作中对新品进行一次打秤，系统就可以自动完成上新采集与算法更新，彻底将**上新环节无感知化**
- **无需部署服务器**，以配件形式在智能秤上即插即用，离线运行

## 项目效果

- 目前市场上最为成熟的AI智能生鲜识别解决方案，处理效率高，可以实现**毫秒级识别和99.5%+的超高识别准确率**，且识别效果不受包装变化影响，支持多种使用场景
- 部署模式配件化，即插即用，无需额外服务器部署，**降低90%+的产品落地成本**

### 智能生鲜识别解决方案的多种使用场景



收银模式：社区生鲜店、水果店前台称重后直接收银，减少顾客等待时间



称重模式：商超生鲜区打秤，高峰期雇佣临时员工，节省人力成本



报损模式：总部管理连锁门店货损，识别后上报，耗损盘点清晰



后仓模式：预包装、拆包、出入货时进行识别，节省每一个管理环节的耗损

### 无需服务器，成本低，离线也能运行



离线时：可识别，可打秤，设备对网络要求极低

连网时：更新商品信息，更新价格等；云端自我学习，不断提高准确率



- ◆ 边缘计算在畜牧业中的应用目的主要为确权监控，需求方为政府机构与金融平台；落地实施主要依靠政府部门与金融平台与养殖方协商推进。当前畜牧业使用边缘视觉还相对较少，主要原因为养殖场硬件部署难度较高，以及疫情原因导致地方政府缺乏人手来推进落地项目。
- ◆ 边缘计算在种植业中的应用已经比较成熟。

## 智慧农业中的边缘计算对用户的价值

- 满足政府机构与金融平台对畜牧资源的监控需求，确认补贴与放贷资金确实被用于养殖，以及对辖区内生猪资源进行盘点
- 对大型农业企业的种植大棚中设备进行精细化操控

## 智慧农业中的边缘计算发展面临的挑战

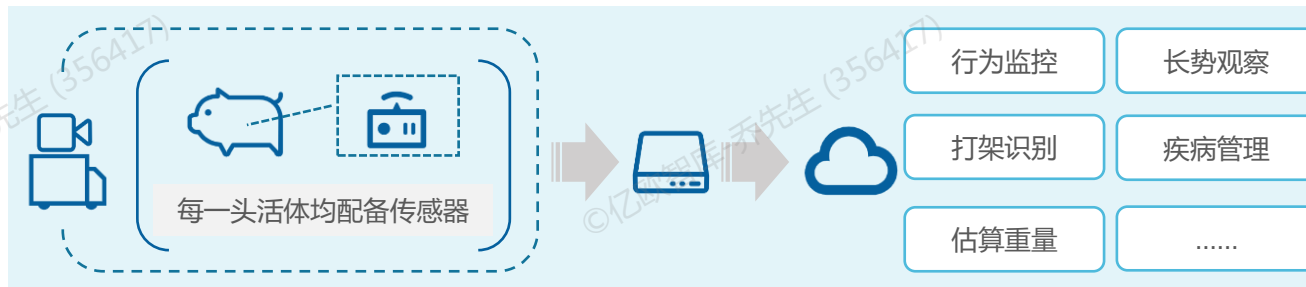
- 猪、牛等畜牧产品为活体，无法预判其行动轨迹，而摄像头视野范围有限，活体上装备的摄像头难以监控大面积区域，必须结合轮巡，导致落地方案复杂，成本上升
- 需求方为政府与金融平台，养殖方并无此类需求

## 智慧农业中的边缘计算未来发展点

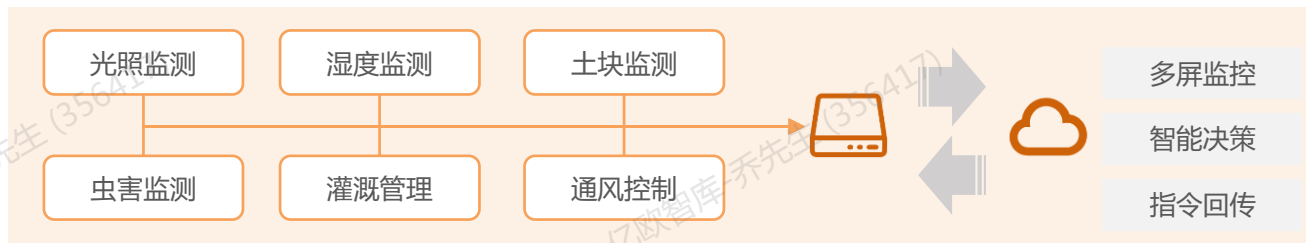
- 传统农业生产养殖场景正向集约化、智能化方向发展。未来的智慧农业解决方案将更为精细化，边缘采集设备可适应场景更多，产品更为标准
- 除监控农作物、牲畜等生产物之外，可将边缘计算扩展到农业产业链其他环节（比如饲料供应运输），以及各类产物信息互通（养猪场关注大豆等饲料价格），满足更多养殖方需求

## 智慧农业中的边缘计算典型应用场景

- 畜牧业中边缘计算主要利用视觉识别技术对每头猪的身份、运动轨迹、发情期和健康状况进行监控，确保资产状况。
- 在放养等特殊应用场景中，除每个活体外的监控终端之外，需部署配备摄像头的车辆或无人机等第三方视角采集设备进行轮巡。



- 温室大棚场景中重要的是对植物的生长环境和生长环节进行精确的控制和管理，体现在利用数据采集、水肥控制、智能管理、数字农场平台等技术，对育苗、种植、生长管理、收获、休耕等种植环节进行管理。





## 畜牧养殖与金融监管解决方案

### 项目背景

- 目前我国畜牧业处于数智化转型阶段，经营成本和管理难度较高；同时，保险服务力度及服务覆盖远远不够，金融机构存在“慎贷”心理，保险缺位加深

### 项目痛点

- **畜牧养殖痛点：**牧场管理粗糙，效率低；饲喂量及饲料配比监测难，缺乏精确记录；牲畜健康监测实时性差，防疫诊疗管理缺失
- **活体抵押痛点：**农场牲畜的资产化金融属性弱；银行缺乏抵押资产监管手段；抵押资产与银行系统缺少对接

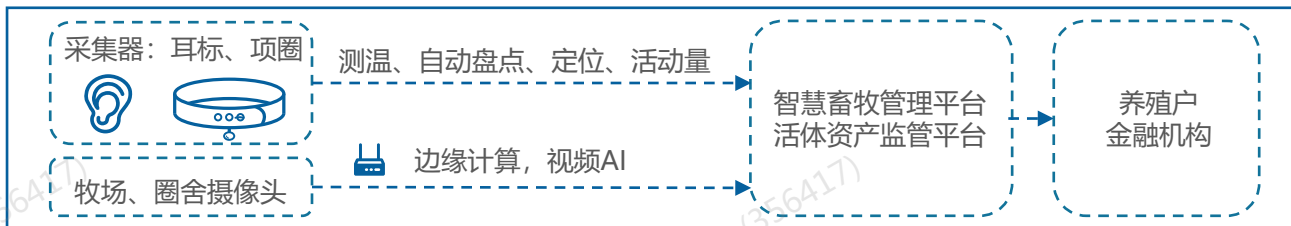
### 方案配置

- **智慧畜牧管理平台：**利用物联网智能感知、传输和控制技术与养殖业结合，围绕集约化畜禽养殖生产和管理环节设计，通过对温度、湿度、光照度、有害气体浓度等主要环境参数的实时精确监测与智能化调节，实现畜禽养殖的智能生产与科学管理
- **活体资产监管平台：**以生物主体信息（即生物位置信息、生物体征信息）的感知为起点，通过NB-IoT、GSM等通信技术，结合物联网开放平台的数据处理能力，支持用户在移动端和Web端展示生物生命体征、实时位置监管等信息，实现活体资产的智慧监管

## 项目效果

- 采集器定时采集信息并上传平台，实现对牲畜24小时的健康监测，耳温波动异常时进行预警并通知监管人员；同时也及时掌握牲畜的动态分布情况
- 边缘计算设备对监控视频实时识别，识别结果定时上传平台，实现牲畜资产数量监管

## 畜牧养殖与金融监管解决方案



### 智慧畜牧管理平台



### 活体资产监管平台



## 四、边缘计算产业发展机遇与挑战

# 边缘计算将不断拓展、深入各类应用场景

◆ 正如车联网的发展一样，各个场景的智能化以及企业的数字化浪潮下，边缘数据的产生催生出采集、传输、分析的需求。无人驾驶、沉浸式体验、远程医疗、智慧家居等都将会是我们生活组成的一部分，这些应用场景将会源源不断地产生海量数据，对传输网络提出更高的要求。随着用户体验要求提高，大量行业的低时延本地业务都需要有新的解决方案解决当前的问题。



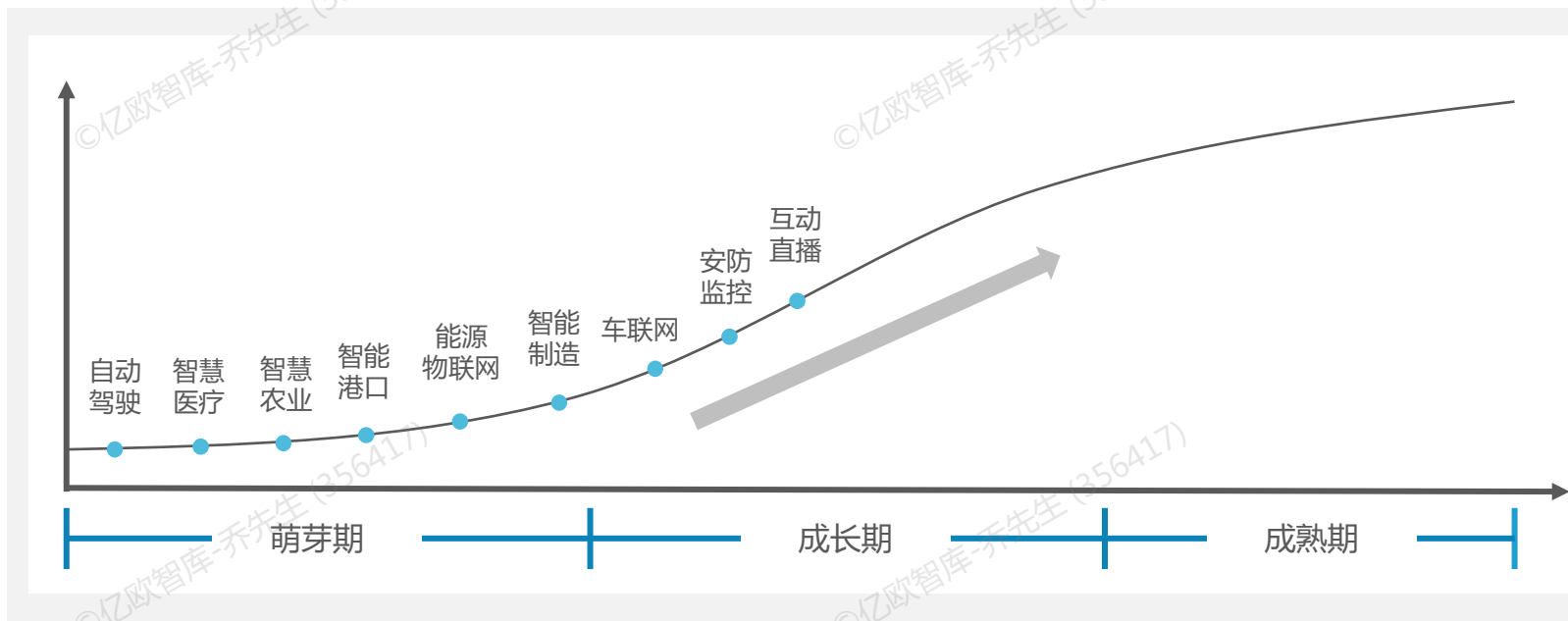
并不是车联网的出现催生了边缘计算数据采集的需求，而是电子元器件的广泛应用以及汽车产品的不断发展引出了数据采集的需求。

——某国内综合性汽车厂商车联网负责人



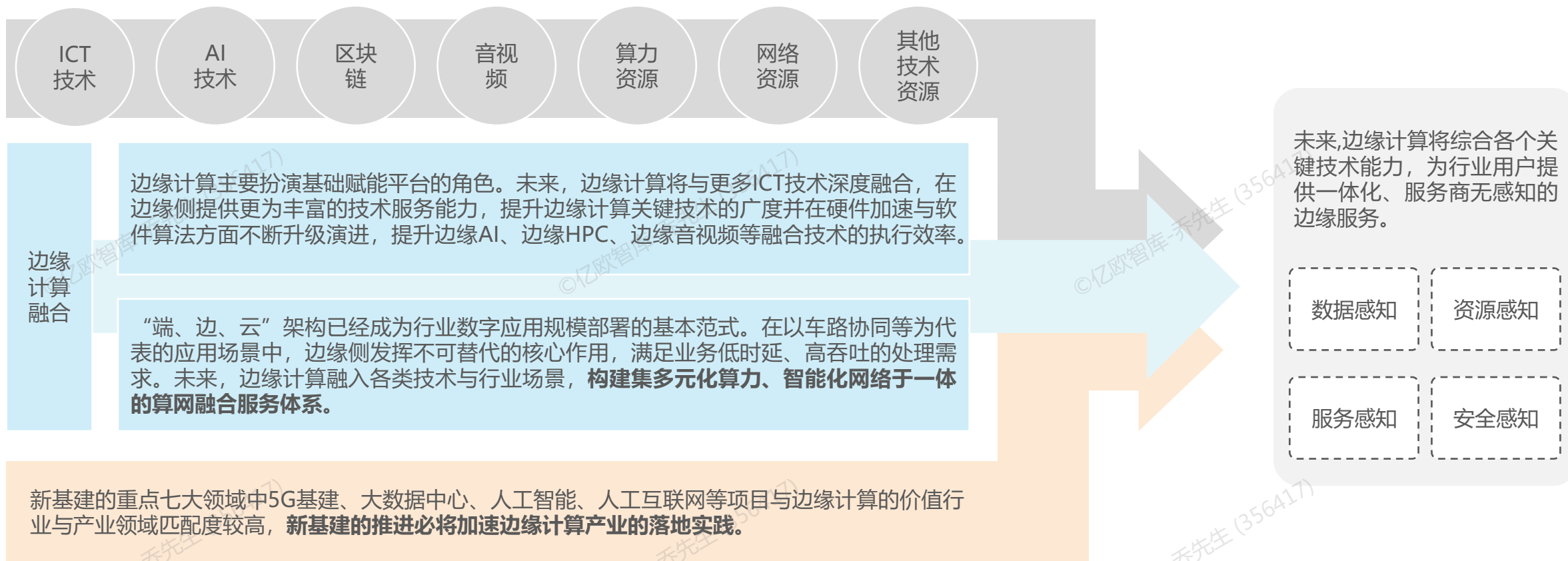
边缘计算已经成为一项非常重要的技术，正为整个社会生活带来革命性的影响，在万物互联的时代，快速处理数据并实现智能分析是核心需求，智能电网、车联网、智能安防、智能家居、智慧城市、智能制造等行业对的发展都需要边缘计算赋能。

——江行智能边缘计算专家



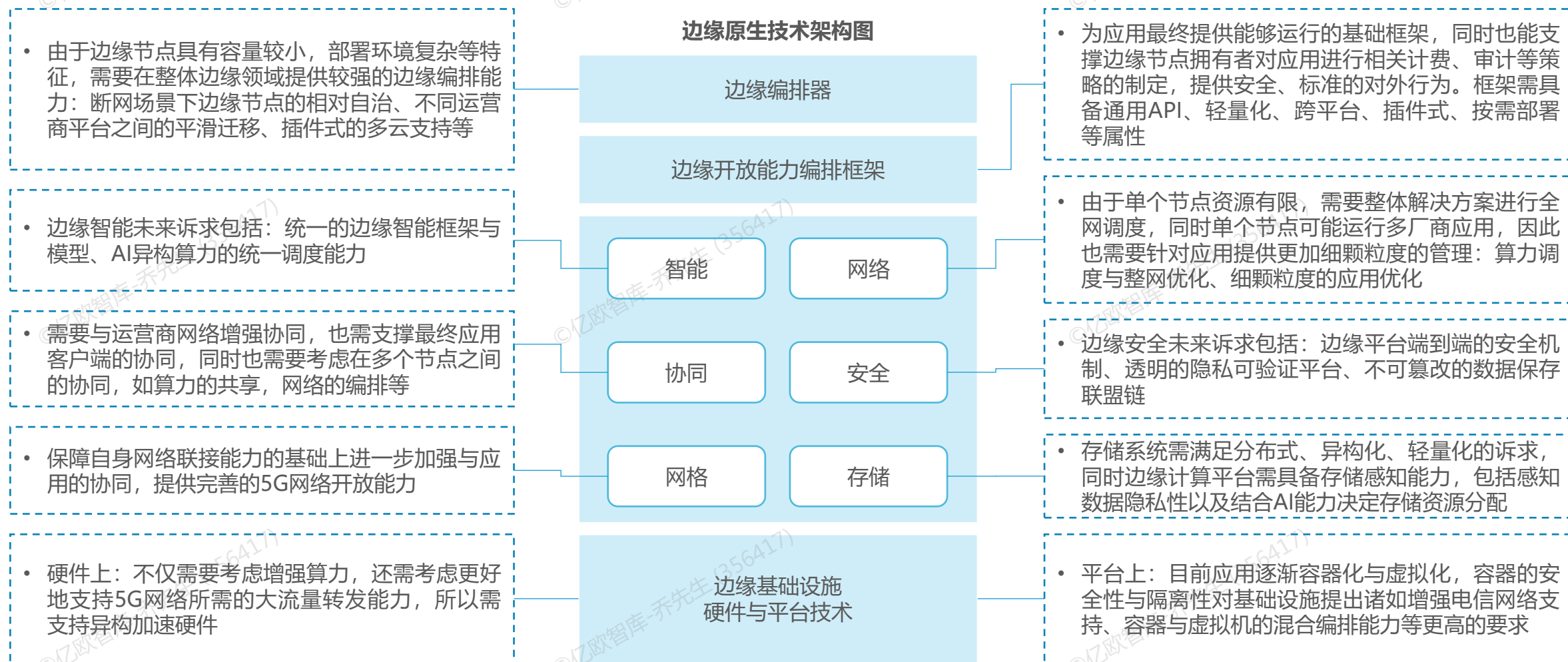
# 边缘计算与新兴技术融合进一步提升应用深度与广度，服务趋于一体化

- ◆ 边缘计算技术融合将成为边缘计算产业落地的“助推器”。行业数字转型要求边缘计算应面向特定行业具备差异化与定制化的能力，以满足行业应用在高效算力、海量接入、智能分析、安全防护等方面的需求。边缘计算作为基础能力底座，与人工智能、大数据、区块链、5G等各类新兴技术具有天然的亲和性，通过将各类技术“边缘计算化”，实现边缘计算服务能力升级，满足行业应用需求，推动边缘计算产业快速落地。



# 未来边缘原生概念将逐渐兴起，逐渐落地

◆ 类比云计算，边缘计算未来发展过程中必定将出现边缘原生概念。边缘原生与云原生可谓是一体两面，与云原生存在诸多不同之处。边缘原生的代表技术包括：以边缘侧5G网络能力开放为特征的边缘服务、边缘网格技术、边缘编排技术、边缘框架技术、边缘数据技术、边缘可信技术、边缘 AI 技术。



- ◆ 边缘学习作为边缘计算未来实现边缘智能的核心点之一。边缘学习的训练数据通常来自于用户手机终端、企业生产现场数据等隐私敏感数据，隐私保护是边缘学习在分布式训练和模型推理过程中的重要需求。边缘学习采取将数据在就近边缘服务器/终端设备本地进行处理的方式，为数据隐私保护提供了更直接便利的条件。
- ◆ 边缘学习计算模式涉及云边端协同，调度管理与计算环境均比较复杂，会引入新的隐私泄露风险，目前联邦学习、安全多方计算、可信执行环境等隐私计算技术有助于在保护数据隐私安全的前提下，帮助边缘端完成模型训练或统计分析等任务。

## 边缘学习安全风险

## 对应防护功能发展方向



### 数据风险

- 采集过程中存在数据不准确、缺失等风险
- 在协同传输过程中存在信道的数据窃听风险
- 存储在边缘侧的数据存在被窃取、篡改等风险



亟需新数据安全治理理念，提供轻量级数据加密、数据安全存储、敏感数据处理和监测等关键技术能力、可使用的主要技术手段为差分隐私、同态加密、秘密共享和可验证计算等



### 网络风险

- 利用硬件进行DDos攻击，干扰信号传输
- 在通信过程中输入欺诈性数据
- 通信协议漏洞，及在通信层实行路由攻击



针对节点数量巨大、网络拓扑复杂等问题，应建立纵深防御体系，从通信信道安全、通信网络可靠、通信延迟可控、通信规模缩小等方面保障网络安全



### 计算风险

- 获取未授权的终端设备之间的对话信息
- 利用恶意设备获得同一网络下其他设备访问权
- 通过硬件木马对终端设备集成电路进行恶意修改



对于协议缺乏安全性、执行认证协议所需加密操作资源不足、设备间缺乏完备身份认证机制等问题，计算安全可从计算环境可信、资源安全调度、身份安全认证和硬件加速/TEE支持等方面进行强化



### 模型风险

- 投放恶意样本或对模型参数进行修改的投毒攻击
- 训练完成的AI模型的窃取风险
- 后门植入、欺骗扰动、模型逆向推理等风险



边缘学习未来必采用开放式态度引入大量第三方算法，开发大量差异化模型，应利用隐私计算技术在模型训练、预测等角度出发提供安全措施

## ◆ 团队介绍:

亿欧智库 (EqualOcean Intelligence) 是亿欧EqualOcean旗下的研究与咨询机构。为全球企业和政府决策者提供行业研究、投资分析和创新咨询服务。亿欧智库对前沿领域保持着敏锐的洞察, 具有独创的方法论和模型, 服务能力和质量获得客户的广泛认可。

亿欧智库长期深耕科技、消费、大健康、汽车、产业互联网、金融、传媒、房产新居住等领域, 旗下近100名分析师均毕业于名校, 绝大多数具有丰富的从业经验; 亿欧智库是中国极少数能同时生产中英文深度分析和专业报告的机构, 分析师的研究成果和洞察经常被全球顶级媒体采访和引用。

以专业为本, 借助亿欧网和亿欧国际网站的传播优势, 亿欧智库的研究成果在影响力上往往数倍于同行。同时, 亿欧EqualOcean内部拥有一个由数万名科技和产业高端专家构成的资源库, 使亿欧智库的研究和咨询有强大支撑, 更具洞察性和落地性。

## ◆ 报告作者:



孙齐远Leon

亿欧智库分析师

Email: sunqiyuan@iyiou.com



黎明

亿欧智库助理分析师

Email: sunqiyuan@iyiou.com

## ◆ 报告审核:



孙毅颂

亿欧智库研究总监

Email: sunyisong@iyiou.com

## ◆ 版权声明：

本报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于智库的专业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。本报告的信息来源于已公开的资料，亿欧智库对该等信息的准确性、完整性或可靠性作尽可能的追求但不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映亿欧智库于发布本报告当日之前的判断，在不同时期，亿欧智库可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。亿欧智库不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，亿欧智库对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者可自行关注相应的更新或修改。

本报告版权属于亿欧智库，欢迎因研究需要引用本报告内容，引用时需注明出处为“亿欧智库”。对于未注明来源的引用、盗用、篡改以及其他侵犯亿欧智库著作权的商业行为，亿欧智库将保留追究其法律责任的权利。

## ◆ 关于亿欧：

亿欧EqualOcean是一家专注科技+产业+投资的信息平台和智库；成立于2014年2月，总部位于北京，在上海、深圳、南京、纽约有分公司。亿欧EqualOcean立足中国、影响全球，用户/客户覆盖超过50个国家或地区。

亿欧EqualOcean旗下的产品和服务包括：信息平台亿欧网 (iyiou.com)、亿欧国际站 (EqualOcean.com)，研究和咨询服务亿欧智库 (EqualOcean Intelligence)，产业和投融资数据产品亿欧数据 (EqualOcean Data)；行业垂直子公司亿欧大健康 (EqualOcean Healthcare) 和亿欧汽车 (EqualOcean Auto) 等。



◆ 基于自身的研究和咨询能力，同时借助亿欧网和亿欧国际网站的传播优势；亿欧EqualOcean为创业公司、大型企业、政府机构、机构投资者等客户类型提供有针对性的服务。

## ◆ 创业公司

亿欧EqualOcean旗下的亿欧网和亿欧国际站是创业创新领域的知名信息平台，是各类VC机构、产业基金、创业者和政府产业部门重点关注的平台。创业公司被亿欧网和亿欧国际站报道后，能获得巨大的品牌曝光，有利于降低融资过程中的解释成本；同时，对于吸引上下游合作伙伴及招募人才有积极作用。对于优质的创业公司，还可以作为案例纳入亿欧智库的相关报告，树立权威的行业地位。

## ◆ 大型企业

凭借对科技+产业+投资的深刻理解，亿欧EqualOcean除了为一些大型企业提供品牌服务外，更多地基于自身的研究能力和第三方视角，为大型企业提供行业研究、用户研究、投资分析和创新咨询等服务。同时，亿欧EqualOcean有实时更新的产业数据库和广泛的链接能力，能为大型企业进行产品落地和布局生态提供支持。

## ◆ 政府机构

针对政府类客户，亿欧EqualOcean提供四类服务：一是针对政府重点关注的领域提供产业情报，梳理特定产业在国内外的动态和前沿趋势，为相关政府领导提供智库外脑。二是根据政府的要求，组织相关产业的代表性企业和政府机构沟通交流，探讨合作机会；三是针对政府机构和旗下的产业园区，提供有针对性的产业培训，提升行业认知、提高招商和服务域内企业的水平；四是辅助政府机构做产业规划。

## ◆ 机构投资者

亿欧EqualOcean除了有强大的分析师团队外，另外有一个超过15000名专家的资源库；能为机构投资者提供专家咨询、和标的调研服务，减少投资过程中的信息不对称，做出正确的投资决策。

◆ 欢迎合作需求方联系我们，一起携手进步；电话 010-57293241，邮箱 [hezuo@iyiou.com](mailto:hezuo@iyiou.com)



亿欧智库

网址: <https://www.iyiou.com/research>

邮箱: [hezuo@iyiou.com](mailto:hezuo@iyiou.com)

电话: 010-57293241

地址: 北京市朝阳区霞光里9号中电发展大厦A座10层