

# 5G+工业互联网边缘计算行业研究

# 目录

1

边缘计算行业概况

2

边缘计算政策环境

3

边缘计算行业市场分析

4

5G+边缘计算产业链分析

5

行业商业模式和发展趋势

1

# 边缘计算行业概况

# 1.1 边缘计算行业简述

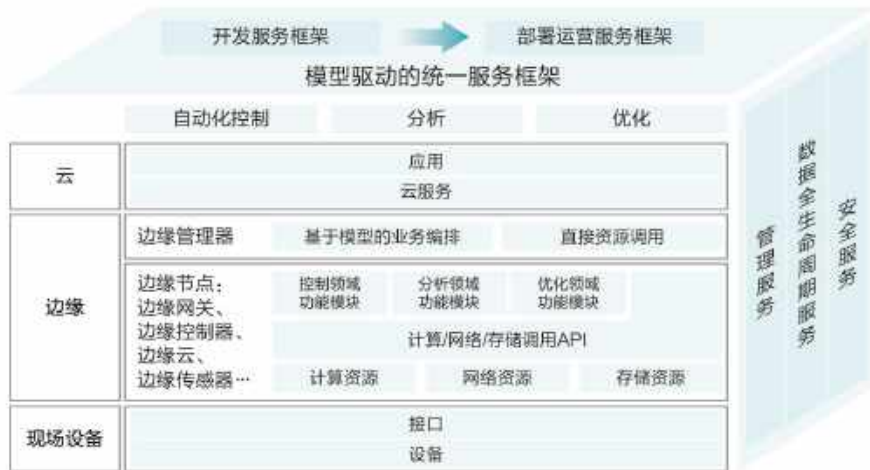
随着5G在产业中的深入应用，边缘计算作为不可缺少的配套设施也成为业界热点

边缘计算作为5G和工业互联网关键技术之一,将数据处理和数据存储放在网络边缘节点,以分布式计算的形式处理业务。5G+边缘计算为工业互联网提供了一个强大的云边一体化系统,在移动网络边缘提供IT服务和计算能力。

目前数据在公共云和私有云传输和处理对带宽的要求越来越高,预计在未来5年将对数十亿台工业互联网设备提供支持,并要求超低的网络延迟。

边缘计算通过本地化数据采集和计算,在最终用户附近存储大数据以及运行应用程序,靠近数据源可以避免因距离远、容量限制、多个网络跃点等带来的网络延迟。

将高性能计算,存储和网络资源放置在尽可能接近最终用户和设备的位置,从而实现低时延高可靠,降低数据传输成本和提高数据时效性,为垂直行业带来新的价值。



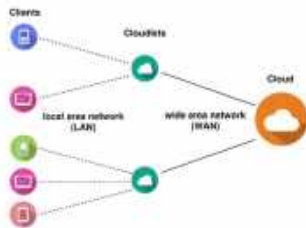
资料来源: ECC等公开资料整理



# 1.2 边缘计算发展关键节点

万物互联时代背景下，边缘数据得到爆发式增长，具有代表性的是MEC、雾计算和海云计算。2015年到2017年全球边缘计算快速增长国内边缘计算快速发展，尤其是在智能制造领域发展速度迅猛。

2009年  
Satyanarayanan 等人提出Cloudlet概念，即可部署在网络边缘与互联网连接的可信且资源丰富的主机



2013年  
美国太平洋西北国家实验室首次提出边缘计算 (EC)

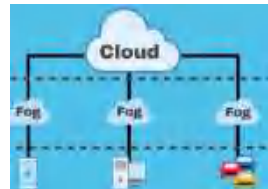
1998年  
Akamai公司提出内容分发网络 (CDN)



2010年  
ETSI提出移动边缘计算，服务于移动用户，提升移动用户体验

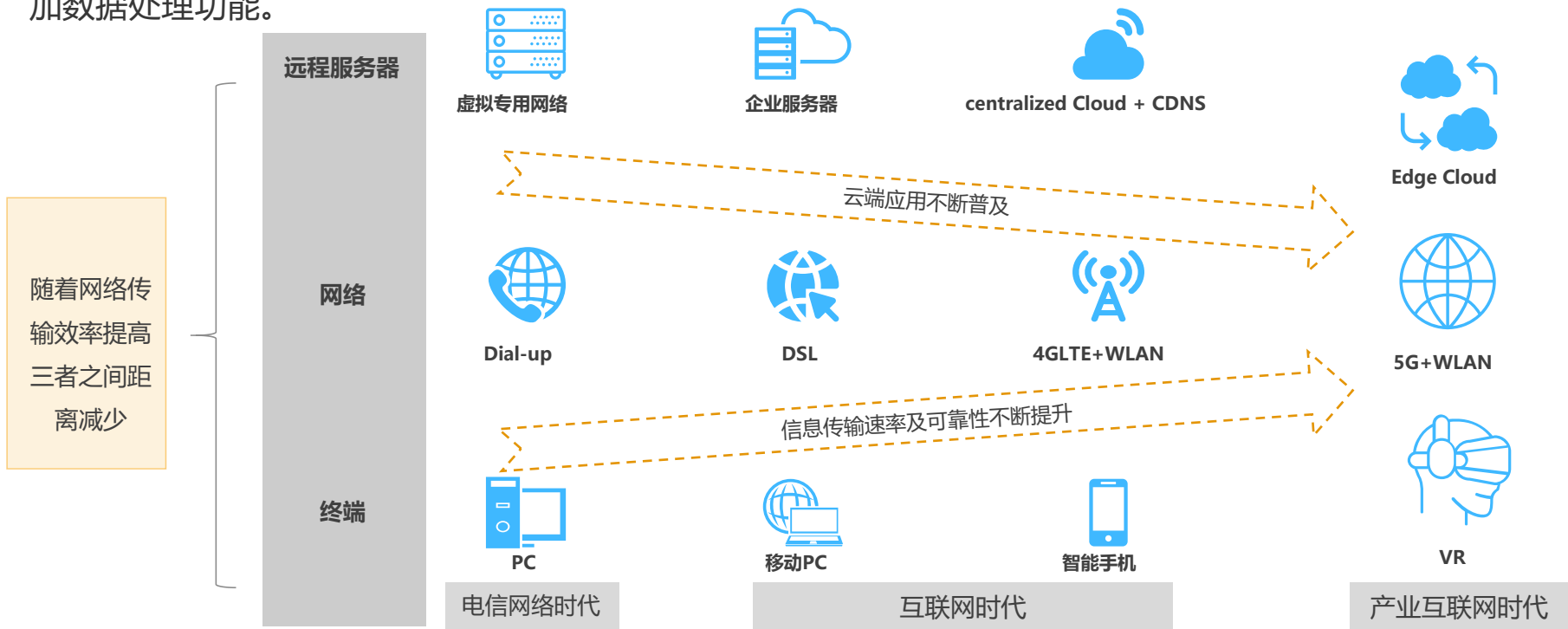


2012年  
思科公司提出雾计算  
中国科学院提出“海云计算”  
把人类本身、物理世界的设备和子系统组成的终端称为海端，更关注终端连接



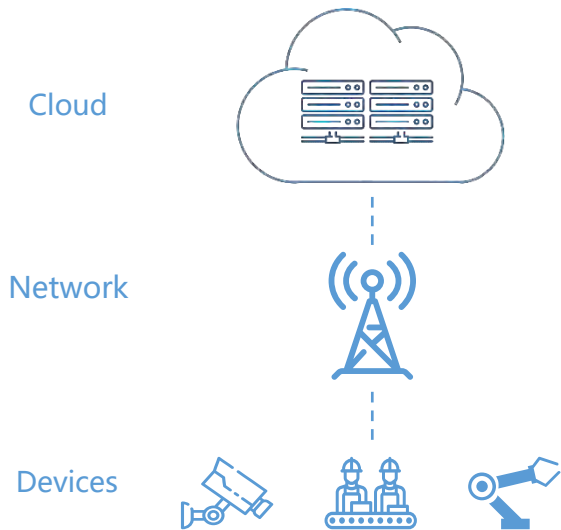
# 1.3 边缘计算演进

为了解决数据传输、计算和存储过程中对计算资源要求越来越高的问题，业界开始探索在靠近数据源附近增加数据处理功能。

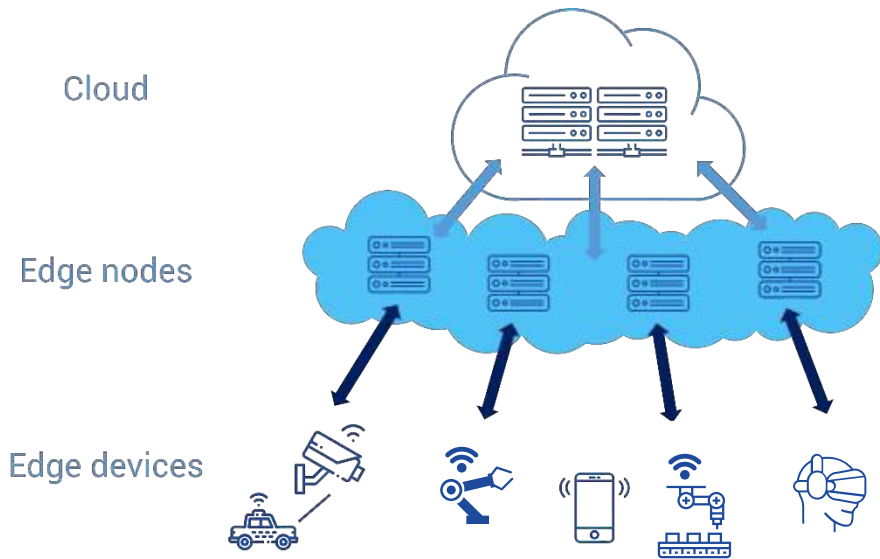


# 1.4 边缘计算网络架构

工业对网络时延、稳定性、安全等指标的要求进一步提升，呈现精细化，柔性化和智能化发展趋势，不仅需要云计算的整体运筹，还需要边缘计算的本地实时决策。



信息化时代

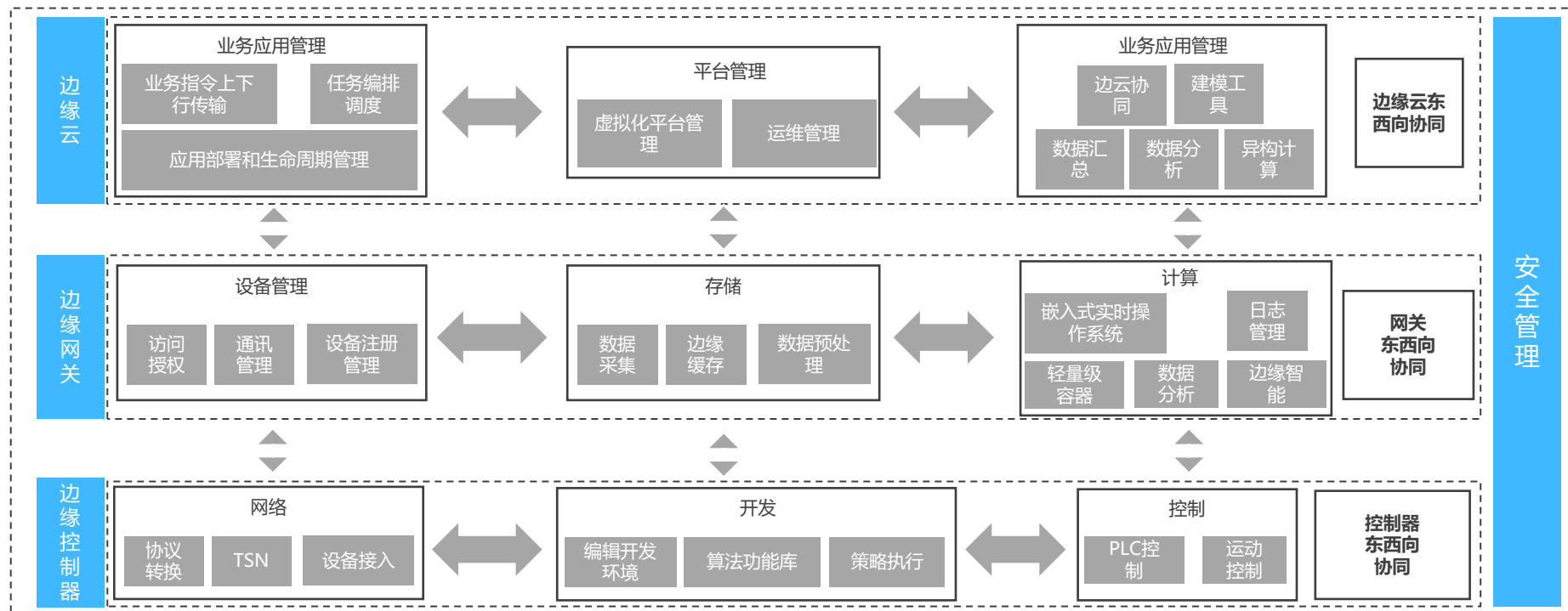


智能产业互联网时代



# 1.5 边缘计算功能架构

边缘计算各层提供模型化开放接口，通过纵向管理服务、数据全生命周期服务、安全服务，实现企业业务流程、全生命周期的智能服务。



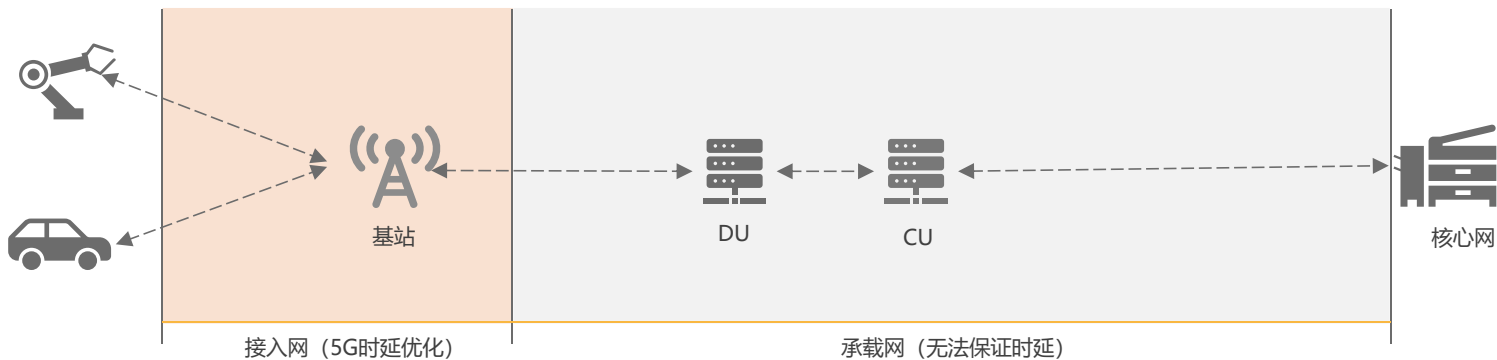
资料来源: ECC、工业互联网白皮书等公开信息整理





# 1.6 5G与边缘计算融合

MEC是实现5G超低时延的关键技术之一，ITU、3GPP、CPRI对低时延进行了规范。



时延类型		时延指标
uRLLC	用户面	0.5ms
	控制面	10ms

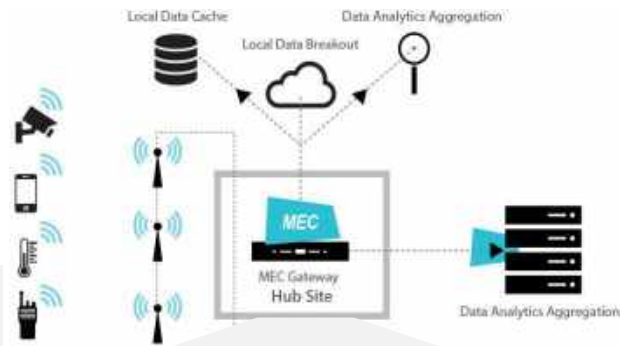
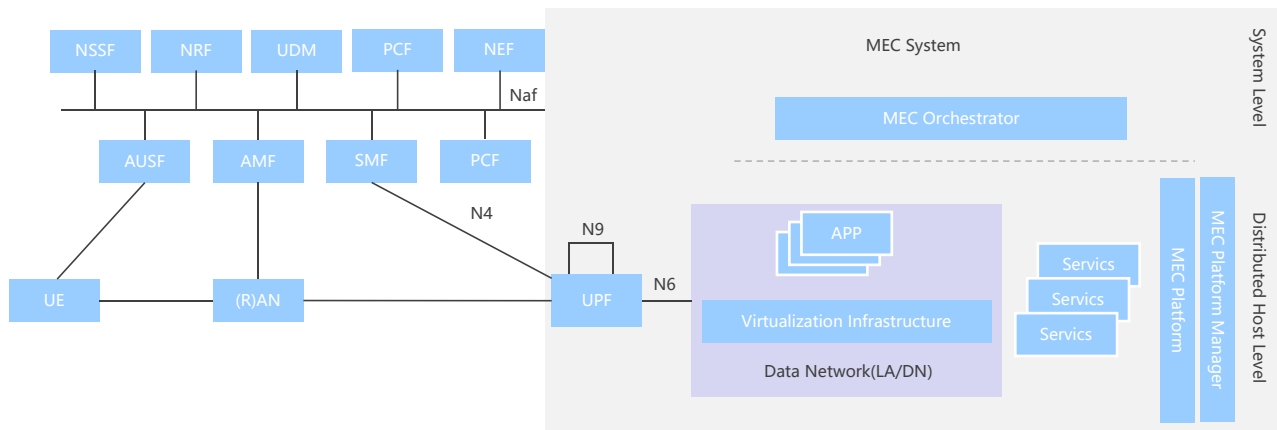
- 由于光纤传输的时延无法优化，当前传承载节点处理时延降低到一定程度以后，进一步优化的必要性不强，且时延还与传输距离，云端处理速度等有关。
- 5G 边缘计算借鉴了 ETSI对边缘计算的参考架构，使UPF作为数据面锚点成为ETSI与3GPP融合的关键。
- 5G融合边缘计算，将把计算、处理和存储放在边缘侧，保证了网络超低时延。



# 1.7 边缘计算在5G网络架构中的应用

5G网络架构中UPF下沉， MEC和UPF结合， 部署在近基站侧， 降低5G回传时延

- 3GPP在5G边缘计算中定义了网络架构， 支持数据路由与能力开放； ETSI定义了平台架构， 边缘计算平台实现数据网络DN和应用功能AF。
- UPF在MEC部署到5G网络中起着关键作用， UPFs从MEC系统的角度看， 是一个分布式和可配置的数据平面。



对时延要求高的业务（工业控制、车联网等）部署到5G基站附近MEC服务器处理，实时返回结果给终端，并将最终结果通过核心网上传云端。

资料来源：ESTI



# 1.8 工业互联网中的边缘计算设备

在工业实际应用环境中主要有三大类边缘计算设备，主要功能包括连接、计算、存储

工业中的三类边缘计算设备

## 微数据中心

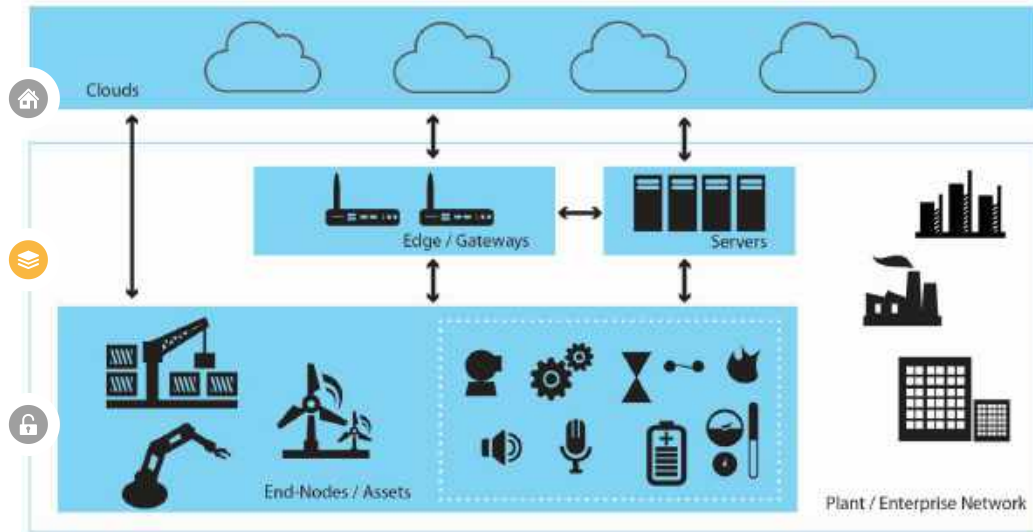
包括本地边缘服务器和运营商MEC，应用虚拟化、大数据、AI等技术，在边缘端提供高密度计算支持，执行复杂事务实时处理。

## 工业边缘网关

具有数据分析、数据聚合、过滤、传输、工业协议解析等基础能力，融合设备监控、风险预警等功能以及简单AI分析能力

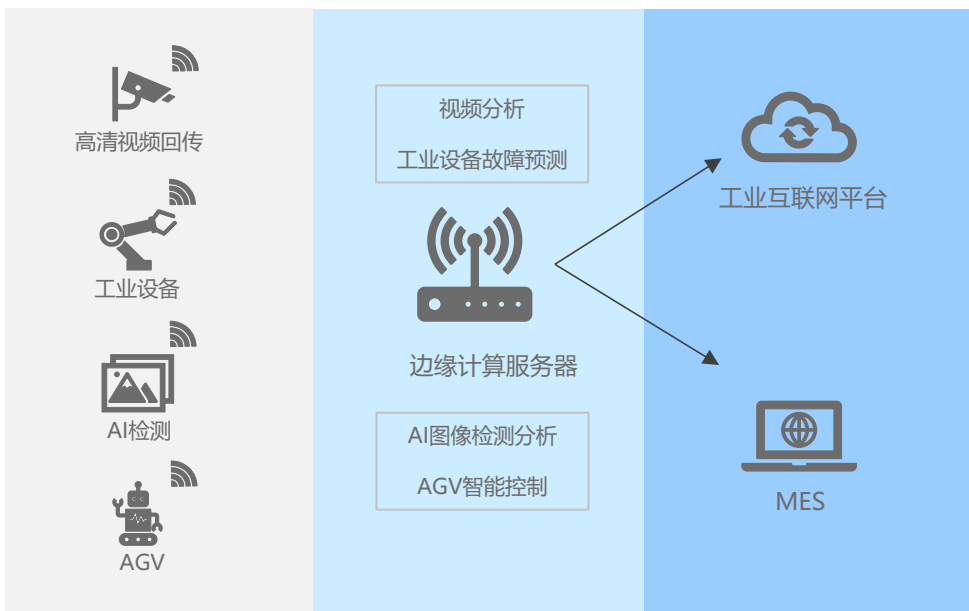
## 嵌入式计算

在PLC、监控视频、工业设备等边缘终端嵌入计算能力，使终端具有简单数据处理能力。



# 1.9 边缘计算智能制造中的应用

工业高清视频、工业控制以及图像分析等实时性要求高的业务需要边缘计算实现

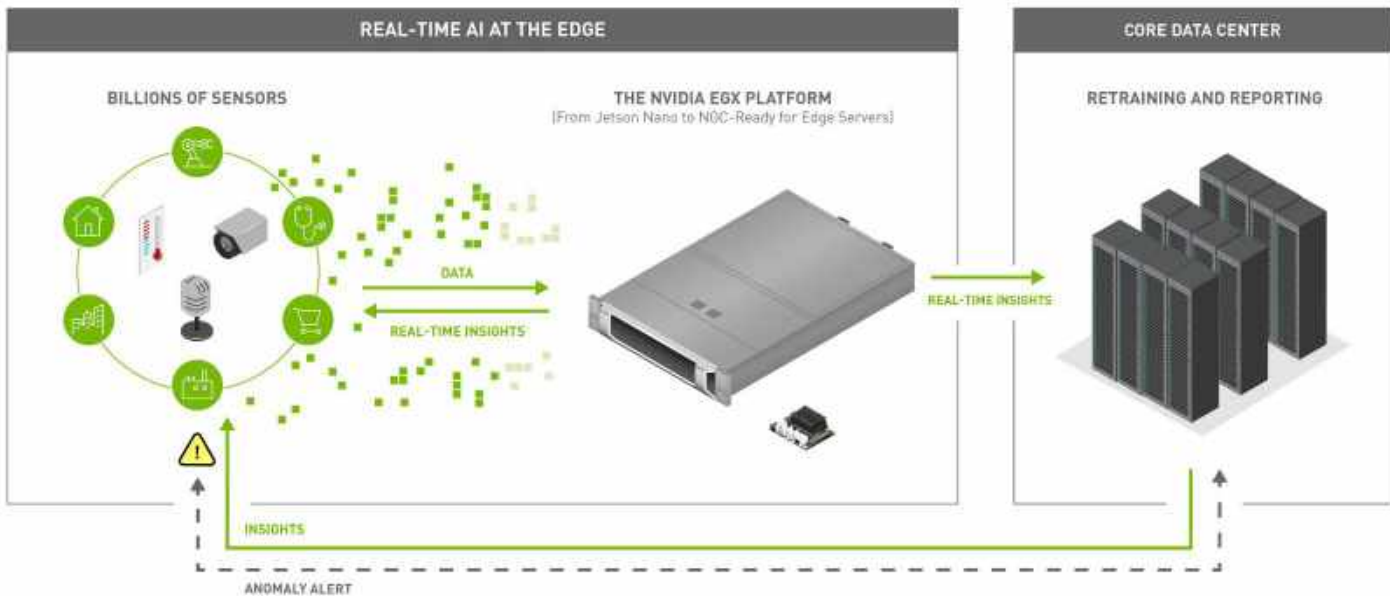


- 边缘计算减少了网络传输的延迟时间，使制造流程更快。部署在边缘计算服务器上的工业APP加强了时间敏感性，为实现工业设备实时控制和智能化提供了必要条件。
- 边缘设备可以运用机器学习模型来预测工业设备的运行状态，如果边缘设备确定设备的故障可能会触发停止或降低运行速度，可以将结果反馈工厂制造管理系统，以评估潜在的实时故障，在机器过热之前关闭机器或调整运行参数。
- 边缘计算允许更快，更深入地获取工业大数据，并从中筛选用于机器学习的有效数据资源，通过各类工业模型来提高运营效率。
- 最终目标是采集大量数据，开发有效数据价值，提高效率，并防止了安全隐患，并减少对隐患对工厂车间的干扰。



# 1.10 AI与边缘计算的结合

AI对计算和存储资源有较高要求，边缘计算缓解云服务器的计算压力，也提高了计算实时性



典型的应用：超高清监控视频的动态AI分析，AI+AOI工业自动化检测等。

## AI-EDGE Computing的优势

- ✓ 低时延高响应：边缘位置优势保证AI在时间敏感类业务中的低时延高响应要求。
- ✓ 分布式计算：将AI对算力的高要求分散到各个边缘计算节点，减轻云计算中心的计算压力，降低成本。
- ✓ 更高的安全性：设备联网使数据被篡改或暴露的风险加大。数据在产生地进行处理可以最大限度地降低数据暴露风险。
- ✓ 优化产业布局：人工智能的各种算法复杂专业，研发的人员及硬件成本越来越高。将AI产业纵向分解成软件算法，终端制造和边缘计算平台，降低成本提高技术专业性。

资料来源：NVIDIA



# 2

## 边缘计算政策环境

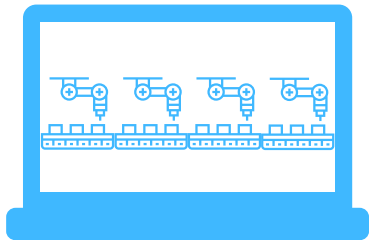
# 2.1 边缘计算政策环境分析

## 政策因素

在中央印发的《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》中，明确指出加强关键技术和产品研发。面向万物互联需求，发展物联网搜索引擎、E级高性能计算、面向物端的边缘计算等技术和产品。

## 产业因素

目前，企业对于对高质量发展的需求不断增加，在时延、稳定性、安全等指标的提出了更高要求。工业企业正朝向精细化，柔性化和智能化的发展这需要云计算与边缘计算相互配合提供实时决策支持。



## 经济因素

工业互联网方面投入正不断加大，中国工业互联网经济总体规模18年和19年增长率分别为55.7%和47.3%，2020年预计将达3.1万亿元，约占GDP的2.9%。

## 技术因素

随着物联网技术不断发展，边缘计算将其中起到巨大作用，边缘计算将对处理效率带来提升，同时还可以减轻云端的负荷，贴近用户，给使用者最快的响应。

数据来源：中国信息通信研究院；国家统计局



# 3

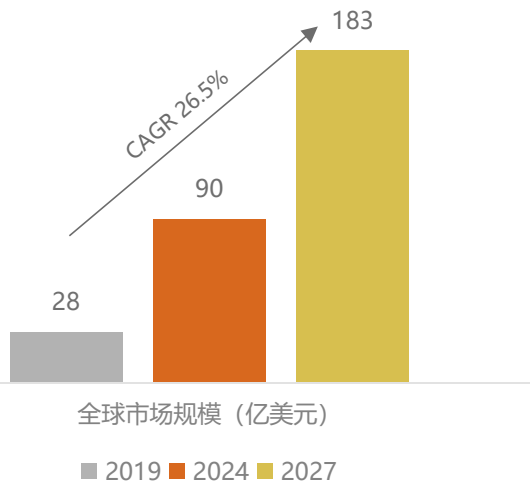
## 边缘计算行业市场分析



# 3.1 全球市场规模发展迅猛

随着行业数字化速度加快，计算能力下沉是必然趋势，边缘计算全球市场规模迅速增长

全球边缘计算市场规模



CAGR  
**26.5%**



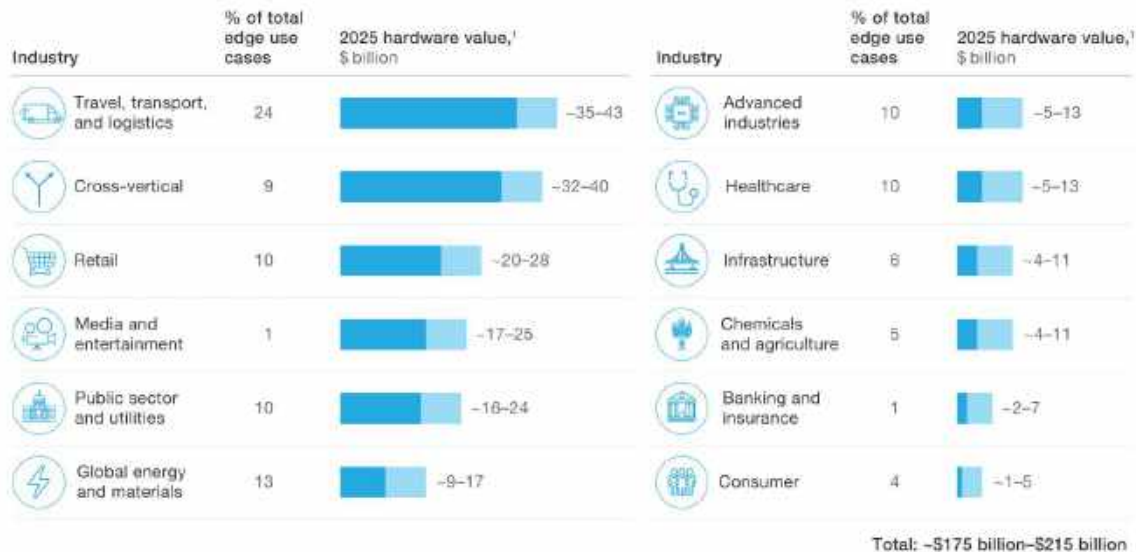
- 全球边缘计算市场规模2019年达到28亿美元，预测到2024年市场规模将达到90亿美元，到2027年达到183亿美元，年复合增长率达到26.5%。
- 工业互联网等跨行业应用对边缘计算市场规模增长起到了促进作用。
- 随着5G在工业的应用落地，对高可靠和低时延等网络要求融入解决方案的需求不断增加，以及工业数据量和网络流量指数级增长，边缘计算成为产业关键技术。
- 随着行业需求的迅速增加，轻量级架构和系统解决方案对边缘计算效率的提升为市场规模的快速增长的另一个重要因素。

数据来源：MarketsandMarkets



## 3.2 创造了巨大的硬件市场价值

边缘计算在不同行业的应用将为相关硬件市场创造巨大的价值和潜力。



带来巨大的硬件价值  
**2150亿美元**



- 2019年边缘计算为全球硬件行业创造了1750亿美元的价值，预计到2025年将创造2150亿美元的价值。
- 涉及的硬件包括边缘计算设备（传感器、设备固件、存储器、处理器等）以及边缘计算在不同场景应用所相关的硬件价值链。

数据来源：McKinsey&Company



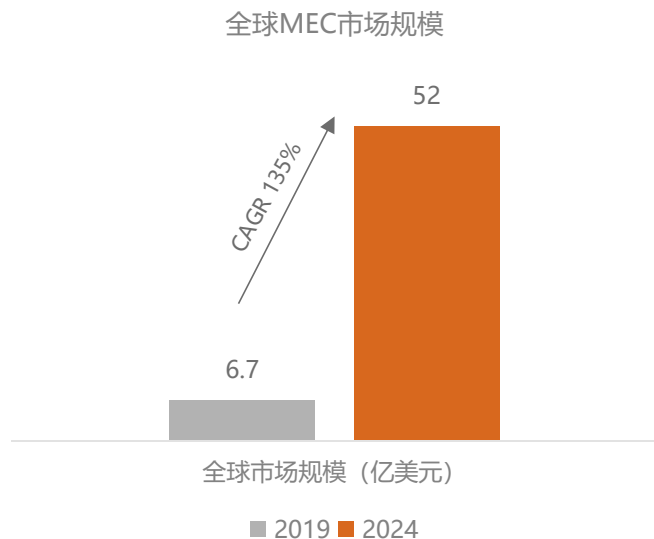
## 3.3 5G是MEC市场增长的新动力

MEC作为5G低时延架构中最重要的设备，是边缘计算市场新的增长点

CAGR  
**135%**



- 全球MEC(Multi-access Edge Computing)投资规模2019年达到6.7亿美元，预测到2024年投资规模将达到52亿美元，年复合增长率达到135%。
- MEC高速增长得益于未来5年5G的大规模应用。
- 为了保证5G网络低时延，在5G架构中，MEC将部署在近基站侧，预计未来5年，全球5G基站数量将超过1000万个，使MEC有非常大的市场空间，预计全球将部署3400万个MEC系统。

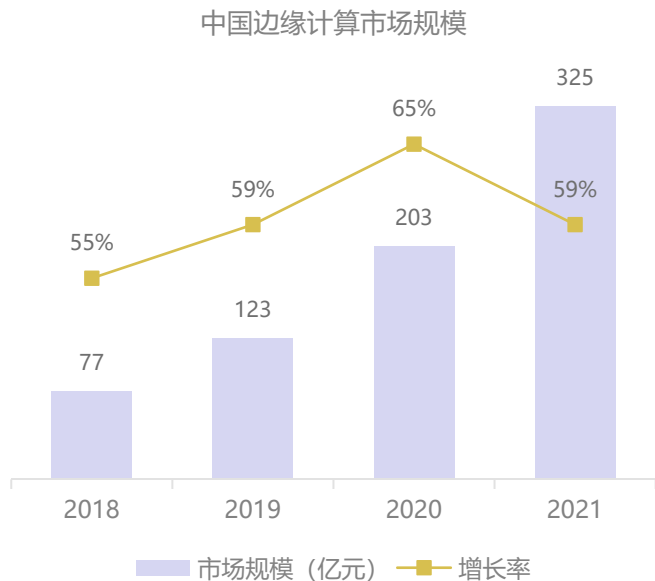


数据来源：Dell'Oro Group



## 3.4 国内市场规模迅速扩张

随着5G、物联网等技术的规模化应用，产业对边缘计算的需求增长迅速



CAGR  
**60%**



- 中国边缘计算2018年市场规模77亿元，2019年上升到123亿元，预计2021年增长到325亿元，年复合增长率超60%。
- 近几年物联网技术应用规模化，边缘计算需求逐渐上升。
- 中国在5G网络部署的全球领先地位，以及5G在工业互联网、车联网等产业的加速应用，云计算模式已经无法匹配产业需求，边缘计算+云计算的IT架构将成为主流，未来中国边缘计算市场空间巨大。

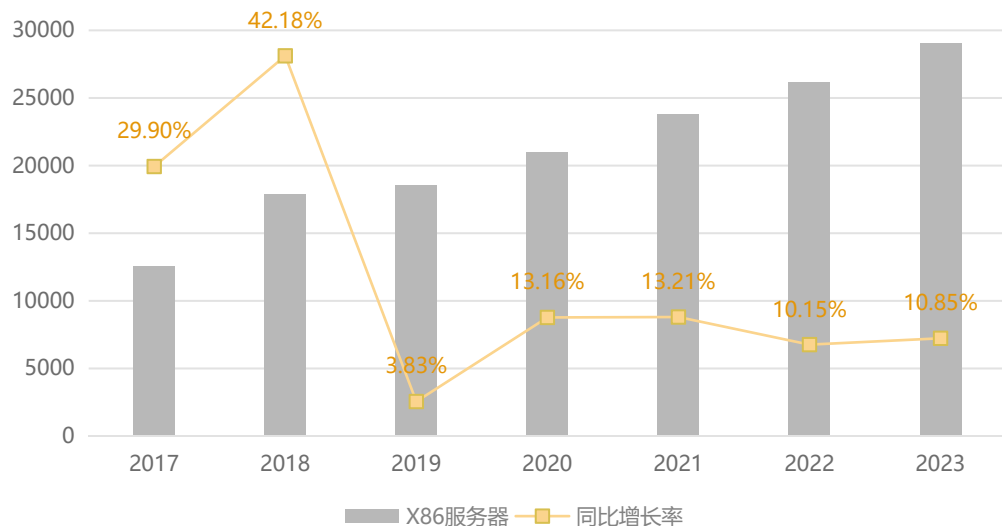
数据来源：CCID



## 3.5 服务器市场需求持续增长

算力从云端向边缘迁移，促进服务器市场保持高速增长。

2017-2023中国x86服务器市场规模预测（百万美元）



数据来源：IDC

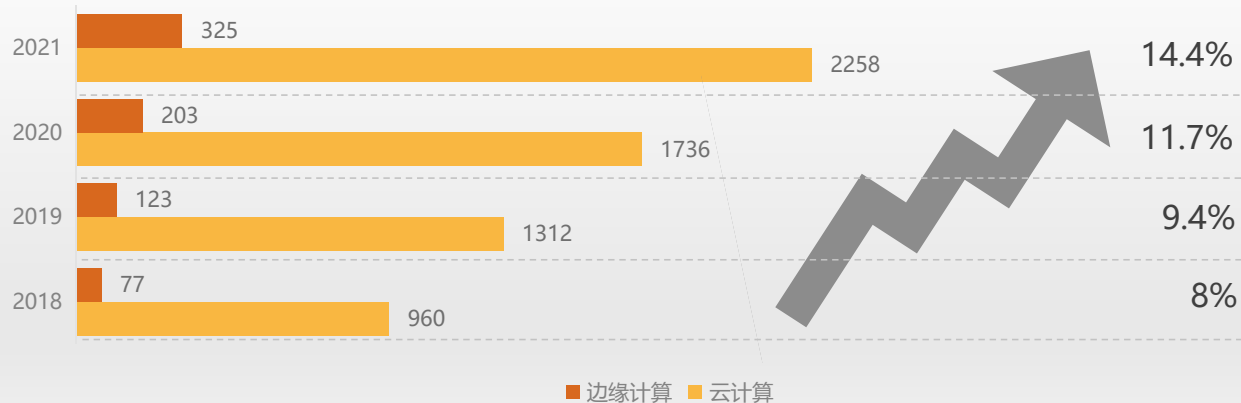
- 中国X86服务器市场在2019年经过周期性调整后，2020年后市场将逐步恢复并迎来新一轮增长。
- 随着疫情结束后市场需求回暖以及国家将加快5G、大数据中心、工业互联网、人工智能等七大领域新型基础设施的建设进度，大量的产业数据将会促使云端数据中心向边缘数据中心扩展。
- 边缘计算的大量应用促进中国X86服务器市场未来几年需求仍然会比较旺盛，2023中国X86服务器市场规模将达到292.85亿美元，2020-2023年复合增长率将达到11.9%。



## 3.6 边缘计算+云计算需求影响市场

产业数字化大潮影响下，云计算+边缘计算的IT架构满足各种应用场景

云计算和边缘计算市场规模（亿元）



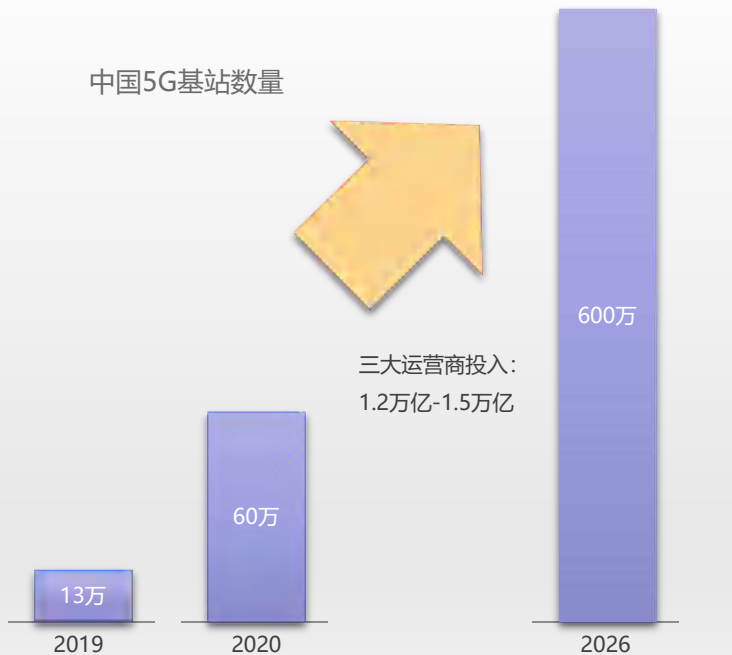
2018年中国边缘计算产业年收入规模77亿元，只有云计算的8%，按照5G+工业互联网行业云计算+边缘计算的IT发展模式，预计在2021年边缘计算收入规模可以达到云计算的14.4%。从长远来看，随着工业互联网和车联网产业的逐步成熟，边缘计算产生的年收入在10年内将超过云计算年收入的30%。

数据来源：CAICT；GSMA；TrendBank



## 3.7 5G规模化部署扩大MEC市场空间

MEC下沉到5G基站的部署模式给边缘计算带来了新的市场潜力，且市场空间非常大，特别是在中国



- 未来部署边缘节点的数量是确定边缘计算中整个生态系统投资的关键因素。由于该技术仍处于早期阶段，且所需的边缘硬件数量最终受边缘计算应用场景发展的影响，目前还没有明确的数据信息。
- 即便在五年的时间内，这种不确定性依然存在，通过行业内主要公司的需求调研，近半数的公司期望一个边缘节点支持6到50个基站，表明从长远来看许多边缘节点将部署在靠近基站或汇聚点（基站群）。
- 从成本角度来看，一个边缘站点支持更多的基站，可以显著降低部署边缘技术的总成本，但是如果分布式边缘云深入到企业内部，边缘节点的数量可能会超过基站的数量。

数据来源：工信部；GSMA；TrendBank



## 3.8 工业互联网为边缘计算提供新的市场空间

工业互联网是下阶段工业变革的重要方向，为边缘计算提供了更多的应用场景与市场空间。

### 工业互联网边缘计算场景

- ▶ 预计2023年全球工业互联网市场规模达3100亿美元，复合增长率CAGR 37%。

#### 工业边缘网关

用于工业设备联网，工业协议解析等轻量级计算服务



#### 工业边缘服务器

用于工业实时图像本地分析，质量检测设备实时处理



#### 基站侧MEC

用于低时延、高带宽需求的工业APP运行服务



- ▶ 预计2020年中国工业互联网核心产业经济规模达6500亿元，融合带动的经济影响达2.5万亿，年复合增长率达70%。

- ▶ 到2021年，超40%的大型企业会将数据处理转移到边缘计算。

数据来源：Gartner；TrendBank





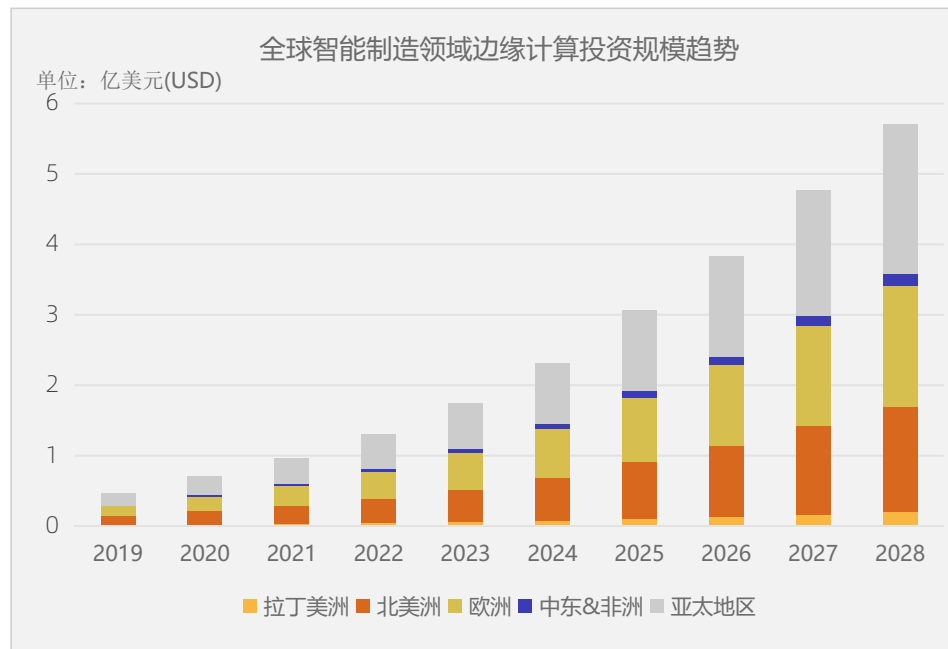
## 3.9 工业互联网领域边缘云计算市场规模

工业互联网行业用于边缘计算的投资呈现快速增长趋势

企业通过边缘计算来进一步提高智能制造系统的响应速度和稳定性，是智能制造领域边缘计算规模增长的主要因素。

工业互联网应用的普及以及工业数据指数级增加不仅会加大企业对云计算的需求，也会对边缘计算实时处理和存储的能力提出更高要求。

亚洲、北美、欧洲是制造业重要的发展区域，用于工业的边缘计算市场规模发展也最快，特别是亚洲，作为中国制造业中心，在政策和产业的支持下，工业互联网迅速推广，边缘计算市场占全球1/3。



资料来源：Tolaga、TrendBank



# 3.10 设备连接是产业数字化最基础的需求

产业数字化最重要的是数据，采集数据最关键的是设备联网和多协议解析。

**246亿**  
2019年全球物联网连接已达120亿个；2025年连接设备预计达246亿个。



**138亿**  
2025年全球将有138亿个工业物联网设备，其中有63亿个连接在大中华区，占65%。

**75%**  
2025年，大约75%的业务将转移到边缘进行分析和处理。

**860万**  
2017年全球约有320万个蜂窝物联网网关出货，预计到2023年年出货量将达到860万。

数据来源：GSMA；Gartner；TrendBank



# 4

## 5G+边缘计算产业链分析

# 4.1 边缘计算标准化组织与产业联盟

边缘计算作为新兴产业，涉及行业广，需要标准化组织和产业联盟来引导促进产业发展

组织	工作组	标准
欧洲电信标准协会 (ETSI)	MEC行业规范组 (MEC ISG)	GS MEC 009、GS MEC 010-2、GS MEC 011、GS MEC 012、GS MEC 013等标准
Linux基金会	EdgeX Foundry	边缘计算通用开放框架
OpenFog联盟		OpenFog参考架构标准
边缘计算产业联盟(Edge Computing Consortium)		搭建边缘计算产业合作平台
工业互联网产业联盟AII	边缘计算特设组	边缘计算白皮书；边缘计算行业标准
国际电工委员会 (IEC)		Vertical Edge Intelligence 白皮书
欧洲边缘计算产业联盟(ECCE)		智能制造以及其他工业物联网应用和网络运营商之间部署的标准参考架构和技术栈



## 4.2 边缘计算产业链

边缘计算产业正进入高速发展期，产业生态逐渐形成，上下游合作增强



- 上游主要包括软硬件基础设施，涉及芯片到服务器提供商以及边缘软件架构。
- 中游主要是提供边缘服务，主要有三类企业：边缘计算服务平台、运营商MEC以及云计算服务下沉企业
- 下游以边缘计算应用为主，随着5G在产业的应用需求增加，工业互联网在工业各个垂直行业的解决方案将集成边缘计算来解决特殊场景需求。

## 4.3 边缘计算产业链（上游）

	类型	厂商													
上游	处理器	英特尔	AMD	高通	联发科	华为海思	紫光展锐	德州仪器	恩智浦	大唐	三星电子				
	GPU	英伟达	AMD	Matrox	Imagination Technologies	Vivante	瑞芯微	华擎	中科云达						
	存储器	三星电子	海力士	茂德科技	力晶科技	东芝	美光科技	西部数据	紫光国芯						
	通信芯片	高通	Intel	三星	联发科	华为海思	展锐	中兴微电子	大唐电信	移芯通信	芯翼信息	智联安	翱捷科技	简约纳电子	
	通信模组	Sierra Wireless	Gemalto	Telit	移远通信	日海	广和通	有方科技	中移物联	高新兴	骐俊	移柯	合宙		
	嵌入式计算	研华	西门子	控创	康泰克	倍福	集智达智能	贝加莱	万可	ICS	华北工控	Xilinx	研祥	盛博	祈飞
	软件平台	EdgeX Foundry	Apache Edgent	CORD	Akraino EdgeStack	AWS Greengrass	Azure IoT Edge	IBM Watson IoT	Baetyl	FogHorn	ClearBlade	东方国信			
	AI	地平线	开放智能	研境科技	虹软科技	中科创达	神州视觉	镭晨科技							



## 4.4 边缘计算产业链（中游）

	厂商类型	产品类型	主要厂商									
中游	电信运营商	网络服务及MEC	中国移动	中国电信	中国联通							
	通信设备商	边缘服务器、网关	华为	中兴通讯	诺基亚	爱立信	赛特斯	思科	Saguna			
	CDN企业	CDN节点	网宿	金山云	白山云	视界云	星域CDN	Netronome	Akamai			
	云计算企业	云计算服务边缘化延申	阿里云	腾讯云	百度云	亚马逊	九州云	Google	IBM	七牛云	世纪互联	
	IT企业	边缘服务器、工业网关	新华三	研华科技	浪潮	联想	戴尔	航天云网	HPE	中科曙光	海康威视	霍尼韦尔



## 4.5 边缘计算产业链（下游工业互联网方向）

产业类型	厂商类型	主要厂商																
设备端	智能机床	秦川机床工具	北京北一数控机床	武重集团	宝鸡机床	济南二机床	沈阳机床											
	工业机器人	瑞士ABB	德国库卡机器人	奥地利KEBA	日本安川	上海新时达	华中数控											
工业互联网解决方案	ICT企业	浪潮	树根互联	阿里云	华为	奇云科技	海得控制	威努特	昆仑数据	蘑菇物联	繁易信息	锱云科技	文思海辉	瀚云科技	启明信息			
	制造企业	航天云网	富士康	西门子	海尔集团	中电互联	中海创科技	中联重科	徐工信息汉云	美的集团	中国船舶工业集团	京东方	格创东智					
	软件企业	金蝶云	宝信	用友	东方国信	PTC	宝信软件	北京云道	机智云	东土科技	重庆飞象	紫光云引擎	奇云科技	浙江中之杰	朗坤智慧科技	石化盈科		
	装备自动化	ABB	施耐德	和利时	西门子	智能云科	霍尼韦尔	研祥	浙江中控									
	数据采集集成	博世	云杉网络	盖勒普	研华科技	华工赛百												
行业应用领域	航天	中国商飞	上海航天设备制造	宝胜集团														
	能源	全柴	亨通	南京南钢	中节能													
	物流	菜鸟	长安民生物流															
	生产制造	中信重工	百宏实业	雅戈尔	三一重工	爱柯迪	广汽集团											





## 4.6 边缘计算方案厂商分析

不同类型边缘计算厂商的产品和服务有不同侧重点，以解决用户的不同需求。

厂商类型	产品类型	特点
电信运营商	MEC	和基础网络融合提供计算服务
通信设备商	边缘服务器、网关	通信设备和边缘计算融合，技术输出为主
CDN企业	CDN节点	结合CDN节点资源和技术
云计算企业	云计算服务边缘化延伸	云计算+边缘计算一体化服务
IT企业	边缘服务器、工业网关	产业结合度高，行业定制化产品服务



## 4.7 电信运营商

单一管道化服务用户粘性低，利润持续走低，需提供云、管、端一体化服务，增加产品粘性

### 行业现状

传统运营商以提供网络服务为主，产品类型单一，在提速降费、携号转网的大趋势下，管道化服务缺乏用户粘性，通信业务收入持续走低，在加上微信等第三方通信增值服务的替代，使运营商陷入发展瓶颈。

### 发展方向

5G成为运营商最重要的利润增长点，通过5G新用户以及更优质的网络服务带来新的增长外，更重要的是5G在产业上的应用，影响运营商商业模式的转变。

边缘计算是5G网络重要组成部分，运营商结合网络建设布局边缘计算，在整个边缘产业链中，管道连接价值占比仅为10%~15%，应用服务占比为45%~65%，通过5G网络和边缘计算在产业应用中的优势，为企业客户提供云、管、端一体化解决方案，不仅可以增加产业用户粘性，最重要的是扩大除流量以外的增值业务收入，分享更大利润空间。

随着3GPP正式冻结R16协议，5G uRLLC加速边缘计算在网络架构中的应用，运营商将通过联合行业技术供应商为企业提供整体解决方案，以专业技术和个性化服务提升市场竞争力，也是全球运营商面临的新挑战。



## 4.8 中国运营商边缘计算发展现状



中国移动发布边缘计算“Pioneer 300”先锋行动，推进边缘计算技术发展和生态繁荣。成立了边缘计算开放实验室，致力于提供产业合作平台，凝聚各行业边缘计算的优势，促进边缘计算生态的繁荣发展，第一批已有 34 家合作伙伴。



中国电信优化平台设计简化了与 5G 网络的交互和网络配置操作，精简了业务开通配置和管理流程，大大降低了合作伙伴发布能力和部署业务的门槛，进而赋能了定制化的垂直行业创新应用，对推进 MEC 产业发展有积极的重要意义。



中国联通开展了 Edge-Cloud 规模试点，打造智慧港口、智能驾驶、智慧场馆、智能制造、视频监控、云游戏、智慧医疗等 30 余个试商用样板工程。携手生态伙伴，在全国 31 省市加快 MEC 边缘业务规模部署，拓宽行业合作，加速产业实践。目前中国联通 MEC 边缘云生态合作伙伴已达 153 家。

# 4.9 通信设备商

将边缘服务器和网络设备融合，提供一体化技术解决方案



## 优势

- 掌握5G网络设备技术
- 参与5G移动网络架构设计，可以针对不同需求将MEC融合到不同位置
- 对基站机房运行条件有丰富的经验，边缘机房部署稳定可靠
- 控制面与用户面分离实现网络功能的灵活部署
- 可以为各类工业设备提供协议转换



## 产品



- 5G网络设备
- MEC服务器
- MEC软件平台
- 边缘计算网关



## 4.10 CDN企业

依托部署在各地的边缘服务器，将数字内容智能分发到离用户更近的节点

### 优势

- 依托电信运营商资源，有利于迅速布局边缘计算
- CDN本身就是一种边缘计算概念，通过中心平台的负载均衡、内容分发、调度等功能模块，使用户就近获取所需内容，降低网络拥塞，提高用户访问的响应速度，在边缘计算市场具备先发优势。

### 劣势

- 网络基础设施建设较少
- 技术上以软件内容分发为主，边缘计算中计算和存储能力的分布算法等技术能力相对较弱

### 产品

- CDN节点下沉
- 边缘计算服务、计算虚拟化



# 4.11 云计算企业

随着行业对低时延、高可靠、大数据的需求增加，云计算厂商将服务延伸至边缘侧

## 计算需求增加



随着大数据在产业中的广泛应用，对算力的需求迅速增加，云服务器压力增大，需要分布式计算来缓解云端计算压力。

## 低时延高可靠要求



随着5G、工业互联网的推进，对网络低时延高可靠性要求推动算力向边缘侧下沉。

## 市场布局需求



计算需求从云端向边缘转移，对云计算市场有一定冲击，企业需要将业务拓展到边缘计算，保持市场竞争力。

## 优势明显



云边协同模式解决适合更复杂的应用场景  
云计算服务积累了大量的垂直行业客户  
技术优势，实现快速像边缘迁移



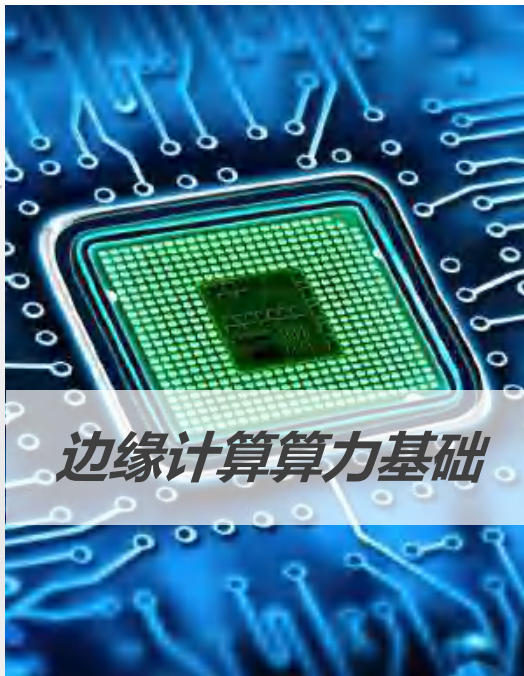
# 4.12 传统IT企业

以高性能硬件产品为主，提供行业定制化边缘计算设备



## 优势

- 较强的服务器研发能力
- 产品线丰富，可以迅速匹配边缘计算对算力的不同需求
- 行业存量客户规模大
- 工业IT企业对深耕各类工业场景
- 可以为各类工业设备提供协议转换
- 通用边缘计算平台架构，更好的融合AI



## 产品



- 通用边缘计算服务器
- 定制化边缘计算服务器
  - 工控机设备
  - 工业边缘网关



## 4.13 传统IT市场竞争

传统IT厂商提供通用服务器产品，行业竞争加剧，边缘计算成为新的增长点

厂商	19年出货量	市场份额
戴尔	2048731	17.40%
惠普	1392213	11.90%
浪潮	1016301	8.70%
联想	755134	6.40%
华为	615372	5.20%
超微	568793	4.80%
新华三	418510	3.60%
思科	291235	2.50%
中科曙光	215006	1.80%
富士通	212096	1.80%
ODM Direct	3281666	27.90%
Others	928348	7.90%
Total	11743408	100%

数据来源：IDC

服务器市场竞争激烈，以国际化大公司为主，目前在传统服务器市场很难扩大市场占有率。

边缘计算是新的市场增长点，市场空间非常大，各个厂商正在进入新的市场，特别是新华三、思科、中科曙光等传统市场占比相对较低的企业，开拓边缘计算市场将有效提升市场占有率。

鉴于中国边缘计算巨大市场空间以及工业互联网等行业应用迅速发展，浪潮、联想、华为、新华三等中国服务器厂商将扩大市场份额。





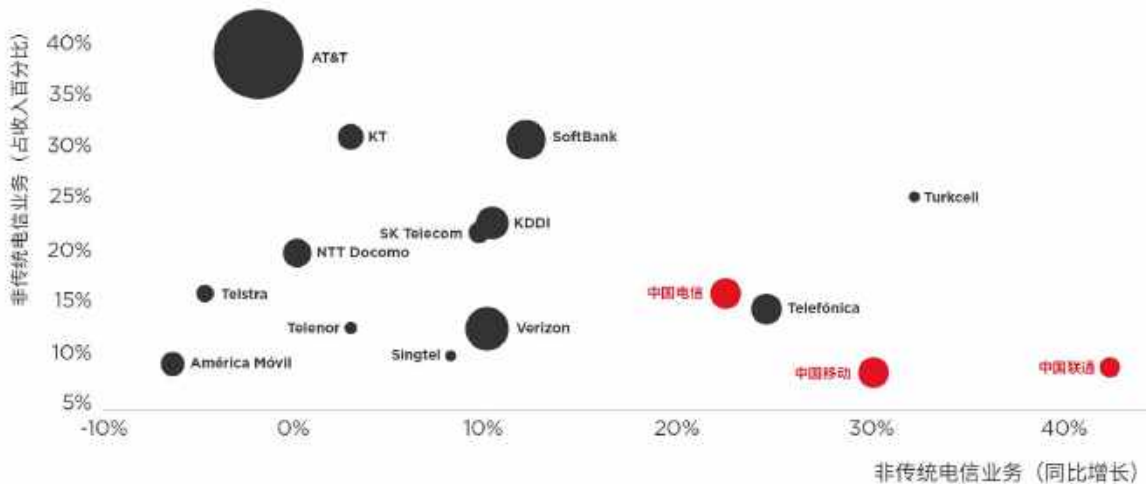
# 5

## 行业商业模式和发展趋势

# 5.1 新的商业模式

边缘计算催生了新的商业模式，特别对于运营商，需要重新探索非管道化营收模式

### 2018年核心电信业务以外的收入



对于全球大部分电信运营商，核心移动业务和固定业务占收入的80~90%，而非传统电信业务占收入的10~20%，非常依赖网络管道服务收入。

中国运营商在非传统电信业务收入增长率上保持领先。2018年，非传统电信业务为中国三大运营商创造了1440亿人民币的总收入，同比增长约30%。

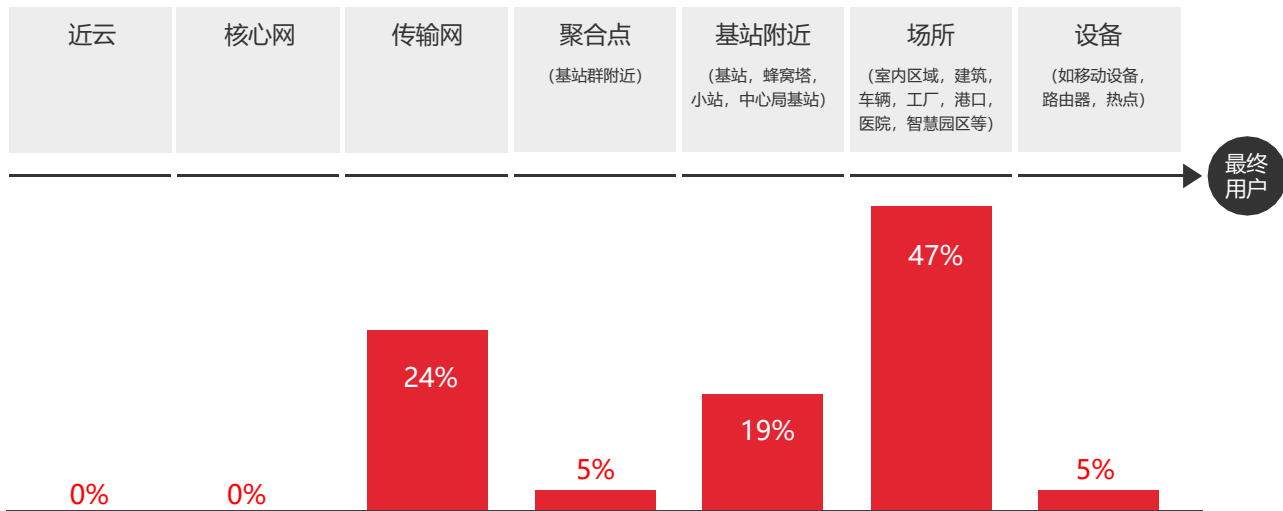
中国移动、中国电信和中国联通都将行业 and 企业的数字化转型作为未来主要营收领域，在管道化连接服务之外增加新的收入，将云和边缘协同，融合企业数字化技术解决方案，为企业数字化运营和服务使能，同时提升运营商服务粘性，以保持收入持续稳定增长。

数据来源：GSMA



## 5.2 边缘计算部署位置趋势

根据不同需求，不同产品，边缘计算将呈现多样化部署方式



主要原因分析:

影响部署位置因素包括边缘计算应用的具体要求(时延、带宽、实时分析、传输数据量、安全性)以及技术(边缘配置、与云和设备的距离)和业务(实际需求、经济性)等因素。

结合企业用户需求以及边缘计算设备的能力,大多数边缘计算将会部署在园区,主要原因是区域产业集群区的企业对边缘计算的需求相似,也有利于区域产业链上下游协同,数据共享。

数据来源: GSMA



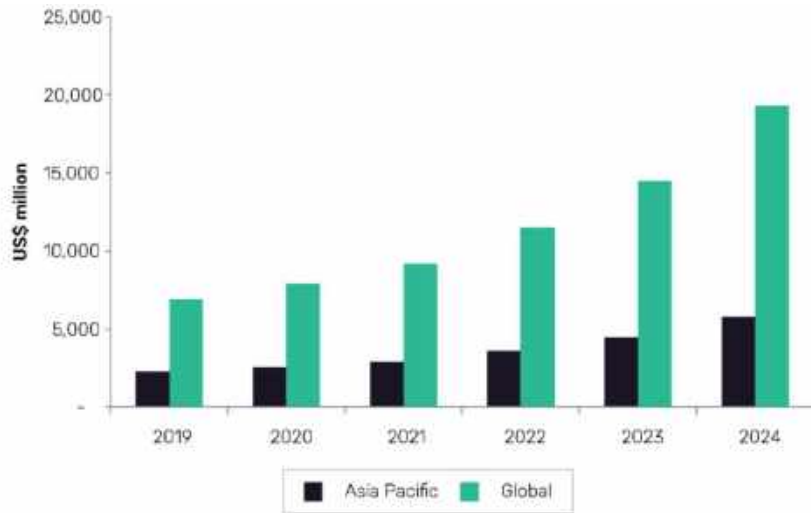
## 5.3 全球边缘计算投资发展趋势

全球正在大规模部署用于边缘计算和存储的硬件设施，以实现边缘基础设施的全面覆盖，特别是亚太地区，预计将有巨大增长趋势。

全球边缘计算投入占比



亚太地区边缘计算投入趋势



亚太地区数据增长主要是在中国，日本，韩国等市场，预计2028年数据负载规模将达到25409兆瓦，占全球边缘计算总投入的36.7%

资料来源: Tolaga、State of the Edge

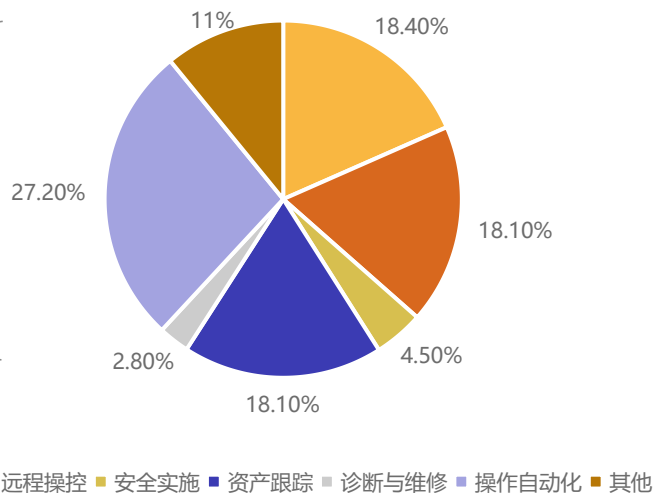
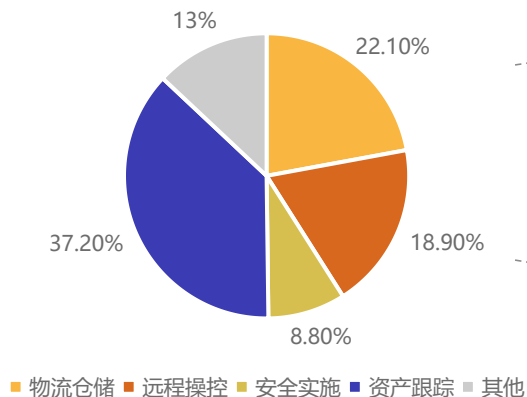


# 5.4 全球制造业细分领域边缘应用趋势

边缘计算将应用于工业互联网各个功能细分领域，且呈现出越来越丰富的趋势

2025年全球制造业边缘计算基础设施资本支出占比  
(总量35.5亿美元)

2019年全球制造业边缘计算基础设施资本支出占比  
(总量3.5亿美元)



随着对边缘计算基础设施投入规模不断扩大（3.5亿到35.5亿美元），边缘计算应用种类数量不断增加，其中应用在工业自动化操作将占很大一部分。

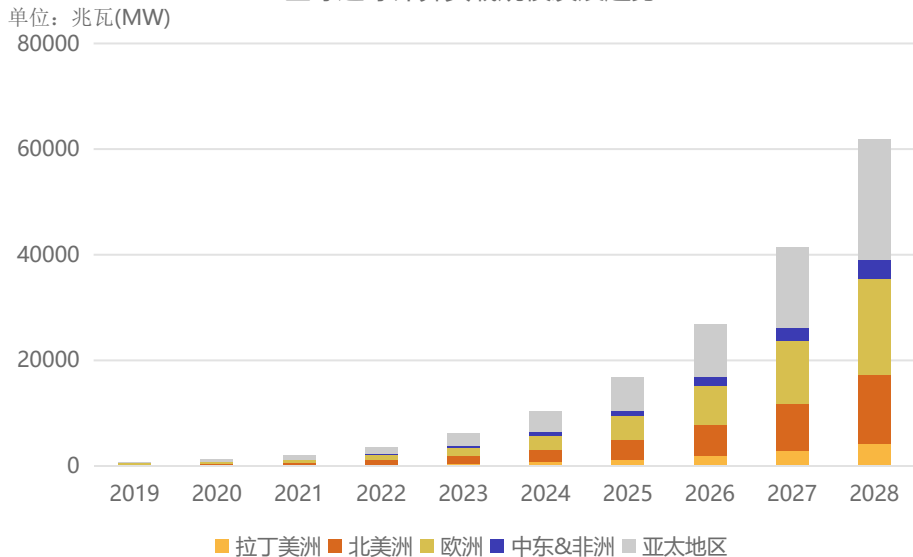
资料来源：Tolaga、State of the Edge、TrendBank



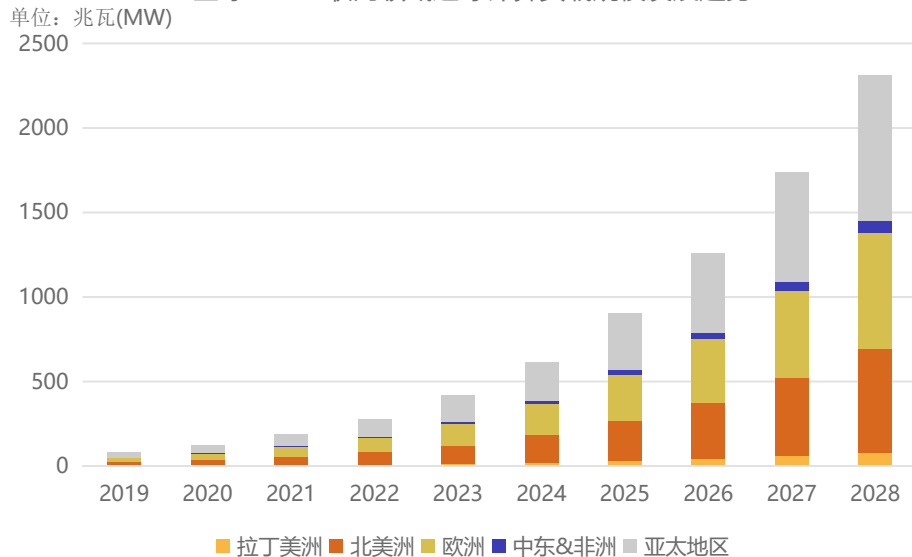
# 5.5 全球边缘计算负载规模发展趋势

全球边缘计算数据负载规模每年将成倍扩大，预计到2028年达到61848MW，特别是工业互联网领域，随着工业大数据在边缘侧处理的需求增加，是增长最快的领域，到2028年达到2312兆瓦

全球边缘计算负载规模发展趋势



全球工业互联网领域边缘计算负载规模发展趋势



资料来源：Tolaga、TrendBank

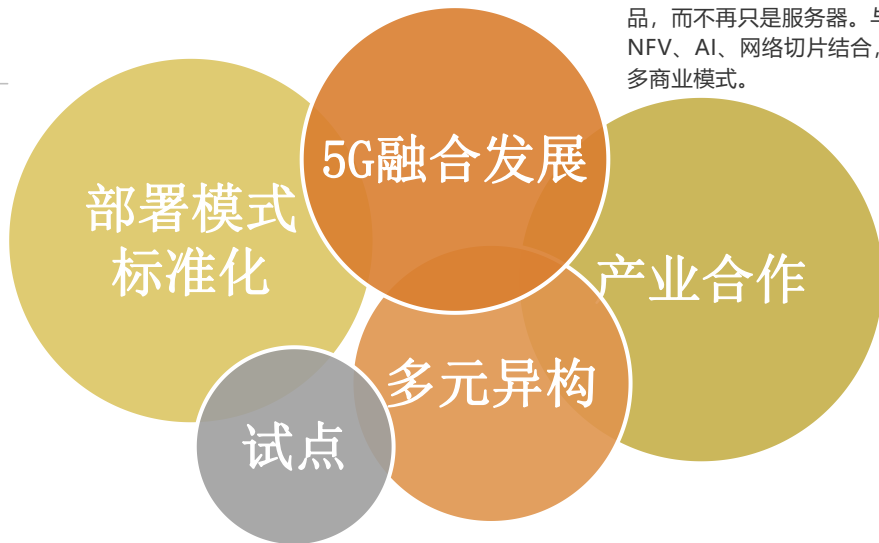


# 5.6 边缘计算总体发展趋势

新的商业模式和技术与垂直行业结合，最大化边缘计算价值链

## 明确部署模式与标准化

行业发展必须统一标准，针对网络和设备规格、边缘技术接口、互通性、云边协同、数据存储安全要求、访问和分析、标准API等关键领域确立统一标准。



## 融入5G架构

MEC融入5G架构，成为网络一体化产品，而不再只是服务器。与SDN、NFV、AI、网络切片结合，才能催生更多商业模式。

## 垂直行业深度合作

边缘计算应用于工业互联网必须以深度结合各个垂直行业



# TrendBank与您一起洞见未来!

Go with TrendBank, Go with Future