

1 端

1.1 硬件

1.1.1 ADLINK

凌华科技 (ADLINK)

凌华科技专注于边缘技术，它提供物联网硬件和软件，人工智能 (AI) 软件和机器人解决方案。它服务于医疗、制造、网络、通信、军事、航空和公共部门的客户。

1.1.2 Dell EMC

<https://www.delltechnologies.com/zh-cn/solutions/internet-of-things/index.htm>

戴尔 EMC (Dell EMC)

Dell EMC 将其边缘计算硬件分为三个不同类别：

- 1) Mobile Edge 产品组合包括用于移动或远程位置的云硬件，例如 PowerEdge XR2 Rugged Server, PowerEdgeR740 / R740XD 和 Micro Modular Data Center。
- 2) Enterprise Edge 产品组合包括 VEP460 Open uCPE 平台。
- 3) IoT Edge 产品组合为制造商、零售商和数字城市提供 Edge 网关。该公司还通过 OpenManage Mobile 提供边缘计算管理和编排功能。

戴尔是另一家进入边缘计算环境的知名计算公司。早在 2017 年，该品牌就设计了一个新的物联网部门，以帮助它整合整个公司的物联网服务和产品。多年来戴尔边缘计算方法的关键要素包括 Edge 网关，Isilon 存储设施，PowerEdge C 系列服务器等等。戴尔通过先进的实验室以及对资源和开发的投入，继续推动物联网和边缘计算。该公司还致力于 Nautilus 项目的战略，以实现流媒体解决方案的实时分析和存储。此外，戴尔正致力于 IRIS 项目，以便在云计算的边缘提供扩展的安全策略。

1.1.3 Cisco

思科 (Cisco)

思科领导着网络市场，在联网物联网设备市场中也扮演着关键角色。

提供 IoT 网络硬件、用于管理边缘数据的 Cisco Kinetic IoT 平台、IoT 威胁防御安全、IoT 管理和自动化解决方案，以及咨询和技术服务，以帮助其他组织启动和运行其物联网计划。

思科的物联网客户包括公用事业，制造商，运输公司，城市和政府机构，零售商和教育机构。

1.1.4 HPE

惠普公司 (HPE)

hpe.com/us/en/home.html

HPE 通过其 Aruba 网络子公司提供有线和无线网络产品，包括支持边缘计算的网络安全解决方案。

HPE 还提供 Edgeline Converged Edge Systems，其中包括控制系统、电信、工业网络和 IoT 数据采集。此外，该公司还提供与物联网和边缘计算有关的服务。

1.1.5 IBM

IBM 收购了 Red Hat 之后推出了基于 OpenShift 技术的边缘计算平台，它还为服务器提供边缘计算，帮助组织管理其网络边缘的基础设施，以及将其 AI 技术应用于物联网的沃森物联网平台。

IBM 在企业资产管理、设施管理、系统工程等方面有具体的物联网解决方案。

1.1.6 NXP

<https://www.nxp.com.cn/applications/solutions/enabling-technologies/edgeverse:EDGE-COMPUTING>

1.2 安防监控类

1.2.1 海康

1.2.2 大华

1.3 芯片

1.3.1 Intel

英特尔以芯片制造而闻名，作为其物联网平台的一部分，英特尔提供了一系列边缘计算产品，包括物联网网关、英特尔安全设备内置 (SDO) 服务，风河 Helix 设备云，风河 Titanium 边缘和具有英特尔处理器和存储功能的边缘计算组件。

英特尔还拥有用于物联网部署的参考架构，开发工具包、工具和 SDK，其他公司可以购买英特尔的产品来创建自己的物联网产品和服务。

2016 年，英特尔联合华为、ARM 等公司在北京发起成立了边缘计算产业联盟，积极推动移动边缘计算行业发展。同年，英特尔发布了《无人机搭载 LTE 小基站 360 度视频实时直播解决方案》白皮书。该白皮书全面介绍了英特尔与佰才邦(Baicells)合作推出的、基于移动边缘计算的端到端解决方案。

并且凭借自身的技术特点，英特尔推出了 NEV SDK(网络边缘虚拟化套件)，可协助移动边缘计算领域的合作伙伴加速开发面向电信领域的相关应用。除基础设施平台能力以外，NEV SDK 还可为移动边缘计算应用开发者提供基于 IP 业务的，具备丰富 API 接口及高性能转发能力的基础软件环境。按照英特尔的规划，英特尔将多方位、差异化促进移动边缘计算发展。

1.3.2 ARM

ARM+Linux 的组合，占据了几乎整个智能硬件市场，而 Intel 仍然拿不出像样的平台来抵抗。ARM 平台目前有 CortexA,CortexR,CortexM,Mechine Learning,SecurCore 几个平台，其中以 Cortex A 系列最被市场接收。

目前，大量的智能手机 (ios,android)，商业广告机，快递柜等，都是由 ARM 支持。由于边缘计算技术的兴起，特别是在设备侧的人脸识别，语音识别能力兴起，ARM 的高阶芯片开始面向市场，可以有利地支持 AI 的发展。

1.3.3 英伟达

主打产品：芯片处理器

在智能计算芯片领域，怎么能少得了英伟达。基于 Jetson Nano 处理器组装的轻型 NVIDIA EGX 平台可实现每秒 5 亿次并把功耗维持在几瓦特；搭载 NVIDIA T4 的 EGX 边缘服务器可以达到 10 万亿每秒的运算。

芯片的低功耗对人工智能运算很重要，目前传统 CPU 在这类运算中能耗巨大，EGX 目前是少数能够实现低功耗的计算平台。Jetson Nano 处理器在最近的一项针对机器学习的基准评测中战胜了 Google 的 EdgeTPU 和英特尔的边缘处理器，取得了机器学习计算性能上的领先地位。

Qualcomm

qualcomm.com

1.3.4 Socionext

<https://www.socionext.com/en/products/customsoc/>

1.4 CPE

1.5 工业互联

1.6 自动驾驶

1.7 无人机

1.7.1 扩博智能

一个有趣的场景是用无人机来检查风叶的缺陷，融合人工智能机器视觉和智能特种飞行器，让无人机代替人工做危险工作，

同时也可以提升检测效率，这当然是一种双赢的选择。

当今情况下，风电在国内并非主流的能源形式，但存量检测需求却很多，这也算人工智能一个不错的落地场景。同时，这样的商业模式进入门槛是挺高的，没有专业的机构合作，数据训练商业拓展都成问题，所以这个产品护城河也挺高。

2 管

2.1 通信运营

2.1.1 中国移动

中国移动已在 10 省 20 多个地市现网开展多种 MEC 应用试点。2018 年 1 月，中国移动浙江公司宣布联合华为公司率先布局 MEC 技术，进一步推动网络实现超低时延、更佳体验，打造未来人工智能网络。

2.1.2 中国电信

中国电信与 CDN 企业合作，想要通过 MEC 边缘 CDN 的部署，作为现有集中 CDN 的延展，同时为多网络用户服务。

2.1.3 AT&T

AT&T 表示边缘计算是支持新技术的关键部分，包括物联网、软件定义网络、区块链、人工智能和 5G。AT&T 正在 AR/VR 型应用、自动驾驶和智能城市项目的支持方面使用边缘计算。

德国电信（Deutsche Telekom）在提高自动驾驶汽车的连接性、数字化转型以及推进 5G 更好的网络性能方面使用边缘计算。

AT&T - AT&T 边缘计算战略

AT&T 已经帮助开发了一个名为 Akraino 的边缘计算平台，该平台已被纳入 Linux 基金会，现在 AT&T 正在开展 5G 环境中的实际商业多路边缘计算（MEC）部署。

具体来说，AT&T 的 5G 动力 MEC 设计在德克萨斯州的 AT&T 体育场运行，并部署在芝加哥的拉什大学医疗中心。该设置基本上通过 AT&T MEC 将 5G 数据运行到客户的云中或其私有环境中，从而有助于提高安全性。

此外，AT&T 正在测试使用 Microsoft Azure 和 Vorpai 在其 5G 网络上运行的网络边缘计算（NEC）功能。两家公司正致力于通过边缘计算优化 Vorpai VigilAir 无人机探测和地理位置跟踪解决方案的性能。

这只是在 Palo Alto 的 AT&T Foundry Edge 计算区运行的众多边缘计算测试之一。

AT&T 正在商用其面向企业客户的 MEC 平台，包括定制化解决方案。其平台可潜在应用于多个行业。在零售业，AT&T 携手 Badger Technologies

（零售自动化解决方案供应商）探讨 MEC 和 5G 技术如何帮助零售商处理本地门店的大量数据。这可以推动机器人在商店中的应用，同时帮助零售

商自主决定哪些敏感数据应该留在店内。AT&T Foundry 拥有专门的边缘计算社区，可以与整个技术生态内的合作伙伴一起，洞察 AT&T 基础设施的发展情况，帮助 AT&T 客户开发潜在的边缘服务和解决方案。微软与 AT&T 有着多年合作关系，将微软 Azure 云的全球规模与 AT&T 的国内 5G 功能相结合，旨在进一步扩展边缘部署，加速边缘计算应用（如游戏）的开发。

2.1.4 SK Telecom

SK Telecom - MEC Tech. 和开放平台战略

韩国 SK 电讯正在宣传一个新的移动边缘计算平台，它表示可以将移动网络的延迟降低多达 60%。具体而言，运营商表示正在使用安装在基站及其路由器位置的“小规模数据中心”，以便使终端用户更接近计算服务。

结果是，用户可以通过传统的集中式数据中心设施获得更快的计算时间。该公司表示，韩国汽车零部件制造商 Myunghwa Industry 已经采用了这一框架，由于工作效率提高（通过低延迟和高吞吐量）和降低数据骨干成本（通过在本地处理数据），现在可以降低约 30% 的成本。

2.1.5 德国电信

德国电信（Deutsche Telekom）在提高自动驾驶汽车的连接性、数字化转型以及推进 5G 更好的网络性能方面使用边缘计算。

德国电信此前表示，将于 2019 年初采用旗下 MobileEdgeX 公司开发的技术，成功部署全球首个公共移动边缘，将现有网络运营商资源聚合到应用云容器中。德国电信已授权 MobileEdgeX 访问德国境内正在进行现网应用测试的 6 个站点。MobileEdgeX 正在

构建“中间件”，让第三方应用在运营商的边缘计算资产上运行。德国电信也已启动业务试点，其中包括为一款名叫MagentaGaming的云游戏。该业务将于2020年投入商用。

2.1.6 Korea Telecom

KT在韩国主要城市的8个地点部署了边缘计算。KT表示，初始阶段主要是为各地的5G设备提供服务。KT还表示计划通过MEC中心支持自

动驾驶汽车、智慧工厂和AR/VR业务的部署。

2.1.7 CenturyLink

CenturyLink（一家面向企业的固定网络运营商）

2.2 行业/企业服务

2.2.1 华为

华为在边缘计算上的产品和解决方案包括四个部分：网络边缘、MEC、边缘云、边缘计算的物联网（EC-IoT）。

智能边缘平台（Intelligent EdgeFabric, IEF）

<https://www.huaweicloud.com/product/ief.html>

智能边缘平台满足客户对边缘计算资源的远程管控、数据处理、分析决策以及智能化的诉求，支持海量边缘节点安全接入、边缘应用生命周期管理，为用户提供完整的边云协同的一体化服务。

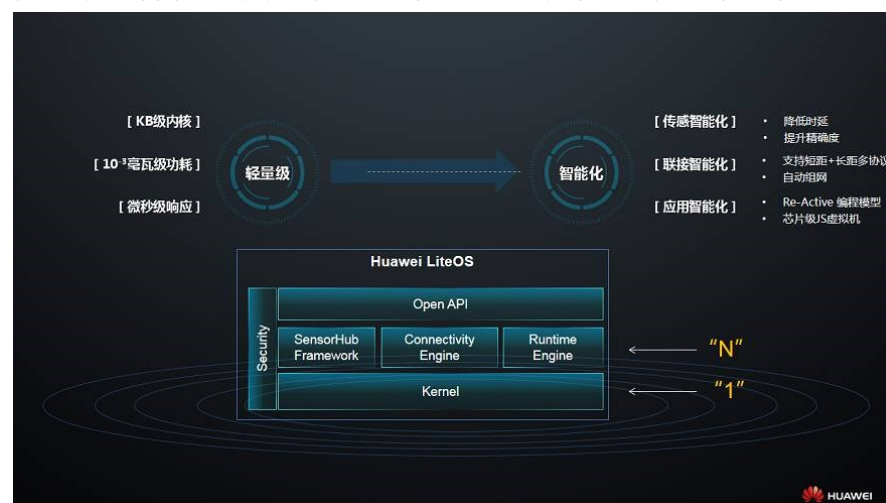
思科和HPE一样，华为出售一系列有助于实现边缘计算和物联网的网络产品。此外，该公司还销售用于边缘分析的边缘计算物联网（EC-IoT）解决方案。

该公司的重点是工业物联网（IIoT），并且为预测性维护和能源公司提供了专门的产品。

华为边缘计算物联网解决方案包括：物联网操作系统 LiteOS、敏捷控制器、敏捷物联网网关三个部分。

1) 轻量级、开源的物联网操作系统：LiteOS

LiteOS 是华为推出的一款轻量级、开源的物联网操作系统，其作用相当于电脑时代的 Windows 操作系统，手机时代的 Android 系统。LiteOS 具备“0”配置、自发现和自组网能力，让使用它的物联终端能够自动接入网络。相对于业界其它物联网操作系统，LiteOS 的体积是同类系统的四分之一；功耗是同类系统的五分之一；百万分之一秒级的响应速度比同类系统提高 20%。LiteOS 提供统一的开发平台，是开源的系统，伙伴可以快速构建自己的物联网产品，共同推动物联网生态发展。



2) 边缘计算物联网

边缘计算物联网解决方案，从架构上分为：传感控制层、网络层、敏捷控制器和应用层。

- 1) 传感控制层：这一层包含大量的传感器、控制部件（比如开关等）和测量部件（比如电表等），另外还有通信部件。这些通信部件可能是独立的，也可能是和其它部件结合在一起的。
- 2) 网络层：这一层主要实现融合和互联，它的功能除了网络联接和管理之外，还包括边缘计算，进行现场处理，同时保障业务在本地存活。本地存活和现场处理对物联网尤其是工业和民用大型设施是非常重要的。随着云计算的发展，越来越多的数据都集中到数据中心处理，而对于物联网来说，在公网发生中断之后，还要保证局部网络的存活，不能出现事故。此外，协议转换也是这一层的重要功能。在 IoT 领域有特别多的协议，这些协议来自于各个行业历史上的积累，所以需要在网路上做协议的转换，将数据统一承载在 IP 网络上向外传输。
- 3) 敏捷控制器：这一层将网关送上来的数据进行统一的处理，向上送给应用层。并对下层的网络、传感器、控制部件、测量部件、计算资源进行管理，提供网络部署、配置的自动化工具。
- 4) 业务应用层：这一层是各种各样的行业应用。
- 5)

华为主要聚焦网络层和敏捷控制器，提供敏捷物联网网关以及敏捷控制器，同时也涉及部分传感控制层。传感控制层的传感器部件，以及业务应用层的行业应用主要由合作伙伴提供。

3) 边缘计算物联网核心部件

1) 敏捷控制器与敏捷网关

➤ 敏捷控制器 (Agile Controller)

华为边缘计算物联网的架构，和敏捷网络是一脉相承的，都拥有一个基于开源架构来构建的敏捷的大脑——敏捷控制器 (Agile Controller)。Agile Controller 具备分布式部署能力和很好的扩展性，可以从一台服务器平滑扩展到多台服务器、从一个虚拟机平滑扩展到几百台虚拟机，业务不感知扩容和扩展，并支持各类标准的南向接口和北向接口。

在物联网这样一个涉及多个工业、民生领域的新领域，需要大量不同背景和专业知识的厂商、合作伙伴和客户介入，需要将这些集成起来才能提供一个完整的方案，所以开放合作就成为一个广泛构筑产业链必要的条件。

此外，物联网管理的设备以万甚至百万计，所以对于管理系统的扩展性和平滑扩容能力要求更高。敏捷控制器上述特点可以很好的契合这个需求。

华为物联网敏捷控制器具备以下主要功能：

网络管理：实现对物联网终端和网关的统一管理和认证。

计算资源管理：实现对物联网计算资源的管理和分配，包括虚拟机的创建和管理。

应用管理：实现对网关应用的下载、安装和维护。

IoT 数据订阅与发放：处理数据封装协议和向应用层发放数据。

2) 敏捷物联网网关

从 IDC 的报告中可以看出，未来将有 79% 的 IoT 流量通过网关接入，网关的重要性不言而喻。在物联网时代，网关面临的挑战也更加复杂。

环境适应性：有很多应用场景需要防水、防尘、防电磁干扰等，它是工业级的产品。

支持接口种类多：它需要支持多种工业标准的物理接口，这些接口种类在人与人之间的通讯领域很少碰到，比如 RF、ZigBee、PLC、RS485 等等。

需要协议种类多：这里的很多协议也是传统网络中碰不到的。这些协议可能是传感器等末端部件独有的协议类型。传统的路由器产品和传统的网关产品，是无法满足要求的。

需要本地智能：本地智能，即要求网关具有边缘计算，边缘决策，本地存活的能力。当公网断开的时候，还能够自成系统，一直独立的存活，不完全依赖上层网络。例如，在物联网工业系统中，当突发网络断开，如果本地不能存活的话，就会出现严重

的问题。

- ✓ 华为敏捷物联网关，具备最全接口、最强协议、最强适应和最高智能的特点，满足物联网对网关的严苛要求。
- ✓ 最全接口：网关能够提供 17 种以上的各类物联接口，如 RF/ZigBee/Bluetooth/RS485/RS232/DI/DO 等，满足各种场景的连接要求。
- ✓ 最强协议：网关提供丰富的各种行业标准和协议满足对接要求，并且能够根据需要动态的从敏捷控制器加载协议，实现新协议和私有协议的对接，满足快速对接要求。
- ✓ 最强适应：网关采用工业级设计，具备防水、防尘、防震、防电磁、宽温工作等特点，适应不同应用环境要求。
- ✓ 最高智能：网关通过 NFV 技术，提供基于 Linux/Android/KVM 等多种开放模式，实现网络边缘节点分布式计算，让不同类型的应用在敏捷网关上得以运行，让低时延的业务和本地存活成为可能。
- ✓ 敏捷物联网关从功能上可以分为三类：工业交换、工业路由、ICT 融合网关。
- ✓ 工业交换：具备高密端口、宽温、抗强电磁干扰、“0”时延倒换等特点。
- ✓ 工业路由：具备多功能融合、接口协议类型丰富、抗电磁干扰、宽温等特点。
- ✓ ICT 融合网关：具备本地计算存储、多媒体播放、支持虚拟化 (Linux/Android/KVM)、接口协议类型丰富等特点。

2.2.2 诺基亚

➤ **目标跟踪**可以使资产及员工跟踪精确度达到厘米级。通过对机场的行李车、医院的轮椅和昂贵医疗设备、仓库的资产等进行标记与追踪，使其始终保持可见性，降低盗窃与安全风险。

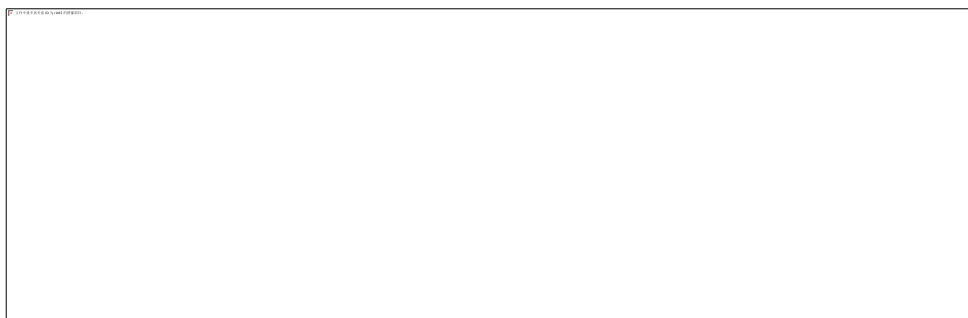
➤ 将**视频监控**从操作室扩展到移动设备，安保人员可以随时随地获得可靠的反馈信息。

➤ **视频分析**通过移动边缘计算技术对监控摄像机提供的数据进行分析，提醒员工立即对非常规活动进行调查。

诺基亚移动边缘计算及 Wi-Fi 产品负责人 Dirk Lindemeier 表示：“通过移动边缘计算（MEC），企业可以利用新一代 LTE 技术（特别是小型基站）与实时应用来构建完整的校园网络。这些网络能够满足关键任务业务所需的隐私、弹性、时延等严格要求，从而将 LTE 应用到新的领域。”

诺基亚将通过提供一个用于创建应用程序的 AppFactory 环境来满足企业的特定需求，并将现有的企业应用整合到 MEC 环境中

早在 2014 年，诺基亚便支撑中国移动进行了移动边缘计算平台——诺基亚灵动应用解决方案(Liquid Applications)演示。同时诺基亚还提出了云平台 MEC 解决方案，该方案是基于云平台虚拟化架构，利用 MEC 虚拟网元，可以实现同时支持宏站和小基站接入，利用诺基亚通用 AirFrame 云平台，整合 MEC 及其他各类应用，使用开放 API 接口，具有兼容性高、高度可扩展性，灵活性的特点。AirFrame 的关键推动力在于 MEC 可以满足 5G 和物联网所必需的极低延迟，大吞吐量和安全可编程操作，网络敏捷性。



在 2016 年，诺基亚发布了三款为企业量身定制的移动边缘计算应用：目标跟踪、视频监控和视频分析。

诺基亚 MEC 已经在全球拥有了广泛案例，比如韩国本地计算智慧港口、英国体育场足球赛现场视频导播、德国公路 MEC 结合车联网、上海国际赛车场多角度视频直播 MEC 组网方案，该 MEC 方案直播视频较现场实况延迟仅约 0.5 秒，为观众提供了极佳的观赛体验，而乐视直播视频相比 MEC 直播视频延迟约 47.95 秒。

2.2.3 中兴

中兴通讯拥有完整的移动边缘计算 MEC 解决方案，包括虚拟化、容器、高精度定位、分流、CDN 下沉等核心技术和专利，相关解决方案覆盖业务本地化、本地缓存、车联网、物联网等场景。MEC 技术可以使无线网络和互联网有效融合在一起，并在无线网络侧增加计算、存储、处理等功能，通过业务本地化和 API 接口，开放无线网络与业务服务器之间的信息交互，有效降低传输网络的压力，让运营商可以位于基站侧更快处理信息、实现差异化服务，真正改变用户的业务体验。

2016 年，中兴通讯携手中国联通展示了基于 5G 架构的移动边缘计算解决方案。

2017 年 4 月，公司与北京移动成功完成基于 QCell 室分方案的移动边缘计算室内高精度定位方案的试点验证。该移动边缘计算定位创新方案通过 QCell 实现快速灵活的室内 4G 信号深度覆盖后，基于中兴开放的移动边缘计算平台，在接近用户处提供本地化、低时延和高带宽的业务，同时提供开放的 API 接口，让丰富的第三方应用和内容进入管道，来满足室内用户的多元化业务需求，实现运营商网络管道增值。

2.2.4 新华三

新华三推出了超融合边缘计算产品 UIS-Edge，支持多种硬件形态与部署方式，将云原生能力延伸至边缘，提供完善的设备接入、边缘计算及云边协同能力，为企业提供一站式云边端融合解决方案。

2.2.5 海尔

海尔专门为物联网企业打造的一站式设备管理平台 COSMOEdge 平台，提供多源的边缘设备接入能力与强大的边缘计算能力，支持多种工业协议解析，提供可视化流式管道，提供数字化建模与实体映射，提供设备即服务的应用模式，帮助用户快速构建

物联网应用，实现数字化生产，助力于企业效益提升；

2.2.6 佰才邦

<http://www.baicells.com/>

2.2.7 ClearBlade

Clear Blade

作为榜单中规模较小的边缘计算公司之一，ClearBlade 是一家纯粹的物联网和边缘计算供应商。

其主要产品包括 ClearBlade 企业物联网平台、ClearBlade Edge 物联网软件和 ClearBlade Secure IoT Cloud。

它还为用户提供产品，智能轨道，智能监控，实时定位和资产跟踪提供边缘计算解决方案。它为铁路、矿业、石油和天然气、物流、医疗和能源行业的企业以及公共部门的组织提供服务

物联网平台（IoT Platform）可以让企业安全地实时运行和扩展物联网设备，这是唯一一个允许企业根据不同行业定制要求二次开发的物联网平台，部署在云端，支持多租户，每个租户可以创建多个系统，在每个系统中开发者可以根据业务需求，创建各种应用。

物联网边缘平台（IoT Edge Platform）则是部署在边缘计算设备端，上与物联网平台连接，下与物联网设备交互。

Clear Blade 支持可视化的配置界面，支持模块化的服务开发，让开发者很方便地创建边缘计算实例。

边缘计算的使用方式：ClearBlade 的边缘计算软件使企业能够实时安全地运行和扩展 IoT 设备。该公司的 IoT 平台是目前唯一使公司能够使用一个通用堆栈同步，管理和部署 IoT 系统的平台，因此开发人员可以在云中构建并扩展到边缘。

行业影响力：ClearBlade 与计算巨头 AMD 合作提供了一个边缘到云计算平台，该平台可提高透明度并降低供应链成本。

边缘计算的最大好处之一是它可以减少物联网通信的延迟。

这就是 ClearBlade 专注于其最先进的中间件平台的优势，该平台旨在用于边缘的物联网。据称该公司的物联网平台可提供 100% 的正常运行时间。这有助于它在 2018 年与 Gartner 一起赢得“酷供应商”的地位。

通过 ClearBlade，您可以实时获取，分析和调整您在边缘收集的数据，并且还具有足够的规模。您还可以将 ClearBlade 设置为在网关和设备上自主运行。

无论您使用何种网络连接解决方案，都可以执行此操作。此外，还可以选择一次设置多个边缘计算实例。

2.2.8 Hitachi Vantara

Hitachi Vantara 是日本 Hitachi 企业集团的一部分，该公司合并了三个子公司：Pentaho、Hitachi Data Systems 和 Hitachi Insight Group。

Hitachi Vantara 提供存储、融合基础架构、IT 运营管理、数据保护、分析和视频智能产品，以及其一系列 IoT 产品。这为在边缘收集和处理数据提供了完整的解决方案。

其主要物联网产品是 Lumada 平台，包括 Lumada EdgeIntelligence、Lumada Maintenance Insights、Lumada Manufacturing Insights 和 Lumada Video Insights。

它为能源、制造和运输行业的企业提供解决方案，以及维护和维修的解决方案。

Hitachi Vantara 通过其边缘计算产品为今天的企业提供了超过 100 年的运营技术经验的机会。使用 Hitachi Vantara，您可以将公司提供的可组合和智能物联网平台与用于边缘数据管理的轰动性 Lumada 解决方案相结合。

Lumada 提供人工智能，高级分析等方面的见解。更重要的是，因为 Lumada 带有开放式架构，您可以在任何需要的地方运行它。

借助 Hitachi Vantara 的边缘计算战略，企业可以毫无困难地收集，汇总和分析他们所需的数据。您甚至可以实时更新应用程序的运行方式。

2.2.9 Oracle

甲骨文(Oracle)

甲骨文基于公司云服务架构为边缘提供了硬件，它还拥有一套基于 SaaS 的 IoT 应用程序，以及针对工业制造、建筑和工程、公用事业、零售、医疗和保险的特定行业解决方案。其物联网客户包括日立咨询，埃森哲，AskStory 和 LTI Infotech。

2.2.10 Saguna

Saguna 是一家纯粹的边缘计算公司，致力于“将通信网络转变为边缘云计算平台”。

其旗舰产品是一个多接入边缘计算（MED）解决方案，其中包括边缘虚拟化、开放式管理和自动化功能。

该初创公司为移动运营商、企业和应用程序开发人员提供解决方案，但它主要专注于电信行业和网络服务提供商。它的客户包括 HPE，Dell，BY，Akamai，5Tonic，Wind，Vodafone，Vimmi 和 KDDI。

如何使用边缘计算：Saguna 为移动运营商和企业提供 MEC。Saguna Edge Cloud 在访问网络内创建边缘云计算环境，使 5G 功能可以在现有 4G 设置之上发挥作用。

此外，该公司针对企业的多路访问边缘计算可帮助各种企业针对越来越多的 IoT 设备使用边缘数据处理工具。

行业影响：研究实验室 5TONIC 和 ASTI Mobile Robotics 合作使用 Saguna 的 MEC 平台在 5G 网络上运行自动驾驶汽车。通过在边缘计算连接的设备数据，这两家公司旨在向自动驾驶汽车教授最有效的路线以及如何避开物体。

Saguna 是一家数字先锋，致力于通过多接入边缘计算帮助企业加速发展。该公司专门针对希望利用边缘提供的速度和效率的应用程序开发人员和通信网络。目前，Saguna 提供的旗舰产品是 Open-RAN 解决方案。

Saguna Open-RAN 为客户提供了部署，开发，管理和自动化基于边缘的云平台所需的工具。据 Saguna 称，Open-RAN 还提供超可靠，低延迟的通信。该系统甚至能够支持 4G 网络上的 5G 功能。

Saguna 是多接入边缘云计算的先驱，帮助通信公司货币化，优化和加速其网络。

Edge-Cloud 解决方案将通信网络转变为功能强大的云计算基础架构，用于改变游戏规则的应用，包括增强和虚拟现实，物联网，边缘分析，高清视频，联网汽车，自动无人机等。

屡获殊荣的 Saguna Edge Cloud MEC 解决方案简化并加速了边缘云平台和边缘应用的开发，部署，管理和自动化。

MEC 解决方案完全符合 ETSI MEC 标准和 3GPP 5G 规范，提供超可靠和低延迟通信 (URLLC)，可在现有 4G 网络上实现 5G 功能，并为 5G 推出奠定基础。

2.2.11 SAP

SAP 将其边缘计算产品归入 SAP Leonardo IoT Edge 品牌。该端到端解决方案包括可在 IoT 网关及其 EdgePlatform 上运行的 SAP Edge Services，从而将公司的云计算能力扩展到了边缘。该公司为众多行业的企业提供服务。

2.2.12 Edge Intelligence

边缘计算的使用方式：Edge Intelligence 是用于移动边缘计算的分析和平台。该公司的软件平台可以实时处理数据，从而使企业能够洞察路由器，网络服务器甚至威胁情报平台等设备在地理上分布的边缘数据。

行业影响：Edge Intelligence 的平台通过将来自不同地理位置的实时数据拼凑在一起，为技术，工业制造，政府和物流行业提供服务，从而使组织可以全面了解其协议。

2.2.13 Azion

边缘计算的使用方式：Azion 帮助企业在边缘构建可扩展且安全的无服务器应用程序。该公司的边缘产品可连接到任何云服务，并促进应用程序构建，从而减少了从内容下载到个性化安全构建等所有内容的延迟时间。

行业影响：Azion 在南美和北美，欧洲，亚洲和大洋洲运营着 30 多个边缘网络数据中心，并计划在未来几年内开设 70 个边缘网络数据中心。

2.2.14 Phizzle

边缘计算的使用方式：Phizzle 为希望从营销数据中获取更多收益的公司构建了 MEC 解决方案。Phizzle 利用边缘计算来帮助组织将其商业智能与机器学习相结合，以改善从 SMS 营销到社交数据可视化的一切。

行业影响力：夏洛特黄蜂队使用 Phizzle 的边缘计算功能来合并团队数百万球迷的记录和数据。该公司的 MEC 帮助黄蜂队消除重复的记录，并为其营销团队提供实时数据。

2.2.15 Rigado

边缘计算的使用方式：Rigado 为智能、互联环境创建 IoT 数据解决方案。该公司的产品之一，Cascade-500 IoT 网关，提供了到传感器、设备和云的边缘连接。通过广泛的连接选项（包括蜂窝 LTE），Rigado 可以以较低的延迟将智能建筑信息中继到云中。

行业影响：Rigado 最近成为第一个在其网关产品中使用新的 AWS IoT Greengrass 功能的公司。新的升级使团队可以将基于蓝牙的数据获取到他们的云应用程序。

2.2.16 FogHorn

如何使用边缘计算：FogHorn 开发了用于工业物联网（IIoT）的边缘智能软件。从石油和天然气到智能建筑和制造业，各行各业都使用 FogHorn 的智能平台来收集实时设备信息，并将处理和存储成本降低 100-1000 倍。

行业影响：FogHorn 拥有众多荣誉，包括 CB Insights 的 2018 AI Top 100 和 IoT Top 50 2018。

FogHorn 的 Lightning™ 产品组合通过将边缘智能嵌入尽可能靠近流传感器数据源的方式，为 IIoT 和边缘计算带来了突破性的一面。FogHorn 平台是高度紧凑、先进且功能丰富的边缘智能解决方案，可为现场数据处理、实时分析、ML 和 AI 功能提供前所未有的低延迟。它为计算需求、通信服务以及云处理和存储提供了业界最低的总成本。

2.2.17 Cloudera

Cloudera 是世界领先的企业数据云公司之一，在企业和大型机构在寻求解决棘手的大数据问题时，往往会使用开源软件基础架构 Hadoop 的服务。

因此我们也不会感到惊讶，Cloudera 也是推动新边缘计算战略发展的先驱之一。该公司最近才宣布推出两款最先进的边缘数据管理解决方案，旨在为物联网架构师和开发人员提供强大的方法来控制他们的边缘数据。

Cloudera 的新解决方案包括可以帮助处理流数据的 Cloudera Edge Management 和 Cloudera Flow Management。Flow 选项是一种无代码、高规模的数据提取解决方案。

2.2.18 AlefEdge

Alef Edge - Edge Internet Services

AlefEdge 成立于 2013 年，总部位于纽约市，承诺提供一种架构，允许 5G 风格的应用程序在 4G 上运行。

此外，该公司正在触及边缘计算中的所有热点问题，从虚拟和增强现实到人工智能到智能城市再到物联网和游戏。更重要的是，在其相对较短的公司历史中，AlefEdge 可以拥有一些重要的影响力。

通过该公司的现场部署，它已为超过 1100 万用户和 30 亿边缘会议提供服务。例如，当其技术应用于一个数字广告服务时，该公司表示其平台将每个广告系列的点击次数从大约 10 万次增加到 930 万次，AlefEdge 说。

Alef 主要的产品包括：

边缘网关：移动的边缘计算平台，提供边缘连接、超低延迟和时序计算能力。

边缘云：创建新一代 API 和 微服务支持的 (i) 边缘增强 (现有应用程序)，可以从边缘更好或更快地完成交互，比如视频流；(ii)

边缘原生应用，没有边缘就不可能存在，比如无人驾驶汽车。

边缘应用：垂直领域专门的产品及服务。基于边缘网关和边缘云的组合，可以是智慧城市、工业 4.0、AR/VR 等等 你能想得到的高速、低延迟 应用。具体的应用场景在：智能移动边缘连接/广告技术/边缘游戏

2.2.19 LeapMind

LeapMind 创立于 2012 年，总部位于日本东京，CEO 为 Soichi Matsuda。LeapMind 2016 年 8 月获得 340 million 日元 A 轮融资。他们的客户包括：Intel, Fujitsu, NTT Data, Dentsu, SIGMAXYZ Inc 等知名企业。LeapMind 的商业模式比较的简单，是基于嵌入式硬件的深度学习开发板，提供给 B 端客户进行二次开发。

产品组合包括：

DeLTA-Lite：用于打造嵌入式深度学习模型的开发板；

DeLTA-Kit: 基于 DeLTA-Lite 的硬件套装，包括摄像头，连接线，电源等；

DeLTA- Mark: 用于深度学习建模的标记工具；

LeapMind 主要的技术特色是从软件和硬件角度来解决边缘人工智能资源不足的问题：

硬件：独特设计的 FPGA 芯片，用于加速深度学习；

软件：定制化的深度学习架构，可以用于资源受限的环境。

2.2.20 CloudFlare

CloudFlare 公司在 2017 年就推出了 CloudFlare Workers，以微服务的形式开放边缘计算服务，支持用户在边缘端编程，标志着它已经初步搭建好了边缘计算的平台。

2.2.21 NuU

bit 宣布可以与微软的 Azure 宇宙数据库进行整合，同时微软的 Azure 系统也可以把 NuU: bit 的数据整合在平台上，这也是一个极大的突破。

2.2.22 Limelight

Limelight 在今年上半年在其 CDN 网络上推出了增强版的 EdgePrism OS 软件，允许用户在边缘端进行本地内容输入和交付。

2.2.23 Verizon

2.2.24 Altran

<https://northamerica.altran.com>

2.2.25 Charter

<https://www.charter.com>

2.2.26 Dianomic

dianomic.com

2.2.27 Equinix

<https://www.equinix.com/>

2.2.28 Ericsson

ericsson.com/en

2.2.29 Fujitsu

fujitsu.com

2.2.30 GE

ge.com/reports

2.2.31 inwinSTACK

inwinstack.com

2.2.32 Juniper

juniper.net/us/en

2.2.33 Netsia

netsia.com

2.2.34 NTT Group

ntt.co.jp/activity/en/global

2.2.35 OSIsoft

osisoft.com

2.2.36 Radisys

radisys.com

2.2.37 Samsung

Samsung Electronics

samsung.com/us

2.2.38 Seagate

seagate.com/cn/zh

2.2.39 Wipro

wipro.com

2.2.40 ZEDEDAA

2.2.41 Beechwoods

2.2.42 Stratus

<https://www.stratus.cn/edge-computing/>

2.2.43 BT

BT 的“网络云”项目，计划将其云平台扩展到英国 100 多个地方。这一计划将降低 BT 网络时延并使能新业务。BT 云平台边界将延伸到城域之外，扩展到 BT 在英国运营的部分中心局点。目前，BT 拥有近 1200 个本地端局，它们可以作为第一汇集点。据报道，BT 计划在其移动子公司 EE 的 5G 商用元年，将平均时延从 30ms 降低到 20ms。中期目标是低于 10ms，以此使能一组新的 5G 应用，如动态机器人和无人机业务。借助其新架构，BT 还可以通过多种访问技术提供服务。

2.2.44 Telefónica

MEC 是 Telefónica 总体网络演进战略的重要组成部分，是 Telefónica 向全融合、虚拟化和软件定义网络（称为开放访问网络（OPA）和 Unica 计

划）转型的组成部分。作为 Unica 计划的一部分，Telefónica 正在完成其数据中心的虚拟化，当前重点工作为中心局点。

Telefónica 围绕如何广泛部署边缘能力展开了一系列探讨，从长远来看，这可能反映市场的发展情况。Telefónica 正在为客户搭建现网试点案例，其中云游戏于 2019 年第二季度推出，第一季度推出混合存储业务。利用其边缘能力，Telefónica 近期商用了扩展现实（XR）内容。

2.2.45 Telstra

Telstra 与 Ericsson、澳大利亚联邦银行合作，通过在 5G 网络上测试端到端银行解决方案，探索金融行业边缘计算应用和网络能力。通过类似试点，可以预测未来银行网点将呈现什么形态，以及基于 5G 的边缘计算如何帮助减少目前银行网点所需的网络基础设施。

2.2.46 Rakuten

日本乐天（Rakuten）表示，作为虚拟化网络建设的一部分，将进行大规模边缘部署，计划提供 4000 种边缘业务。尽管在初始阶段，边缘计算资源将主要用于支撑公司核心移动业务的交付，但在 2020 年其 5G 网络商用之后，乐天将可以探索并开发第三方应用和业务。

2.3 网络安全服务商

3 云

3.1 云计算服务

公有云的边缘计算是以云生态的入口引流为目的，在边缘云形态上实现一个小边缘云，遇到更复杂的内容，将在云上提供。

3.1.1 腾讯

物联网边缘计算平台（IoT Edge Computing Platform, IECP）将腾讯云存储、大数据、人工智能、安全等云端计算能力扩展至距离 IoT 设备数据源头最近的边缘节点，帮助客户在本地计算硬件上，创建可以连接 IoT 设备，转发、存储、分析设备数据的本地边缘计算节点。

腾讯针对边缘计算推出了 CDN Edge，将数据中心的服务下沉至 CDN 边缘节点，以最低的延迟相应终端用户，同时降低用户数据中心的计算压力和网络负载；

3.1.2 百度

DuEdge 边缘网络计算是指在靠近物或数据源头的一侧，采用网络、计算、存储、应用核心能力为一体的开放平台，就近提供最近端服务。

百度推出智能边缘 BIE，将云计算能力拓展至用户现场，提供临时离线、低延时的计算服务，同时配合智能边缘云端管理套件，形成“云管理，端计算”的端云一体解决方案；

3.1.3 阿里

阿里云 <https://iot.aliyun.com/>

阿里云 <https://iot.aliyun.com/>

Link Edge 物联网边缘计算是一种可以在设备上运行本地计算、消息通信、数据缓存等功能的软件，它可部署于不同量级的智能设备和计算节点中，让其具备阿里云安全、存储、计算、人工智能等能力。Link Edge 提供的安全可靠、低延时、低成本、易扩展的本地计算服务，联合云端的物联网平台、函数计算等能力，打造出云边缘三位一体的计算体系。

边缘节点服务（Edge Node Service, ENS）

基于运营商边缘节点和网络构建，一站式提供靠近终端用户的、全域覆盖的、弹性分布式算力资源，通过终端数据就近计算和处理，优化响应时延、中心负荷和整体成本。

3.1.4 Google

GKE On-Prem

Cloud IOT Core

像亚马逊一样,谷歌提供一系列用于边缘计算的联网家居产品,并且还提供用于管理边缘数据的云计算服务,最著名的是其 Cloud IoT Core 服务。

此外,它以 Edge TPU 的形式提供硬件,用于在网络边缘运行 AI 和分析。边缘分析是 Google 特别关注的重点,它吹捧其他 AI 云服务是对边缘计算产品的良好补充。

主打产品: Edge TPU 和 Cloud IoT Edge

Edge TPU 是为边缘计算设计的芯片,用于在边缘设备上运行 Tensorflow Lite 机器学习模型。因为是为边缘设备提供的,特点是功耗小、体积小、性能也足够好。

Edge TPU 支持机器视觉、语音识别、机器人等多种智能应用,可以用在上面提到的几乎每个场景中。

Cloud IoT Edge 有点类似下面要介绍的微软的 Azure IoT Edge。

Cloud IoT Edge 软件将 Google Cloud 强大的数据处理和机器学习能力扩展到边缘设备端,是 Google 云服务在边缘设备的一种延伸。结合 Edge TPU 可以执行在 Google Cloud 中训练好的机器学习或深度学习模型。

3.1.5 微软

Azure Stack

微软 (Microsoft)

与其他领先的云计算提供商一样,微软的 Azure 部门也推出了许多支持边缘计算的产品和服务,包括物联网服务,

例如 Azure IoT 中心(IoT 应用程序平台), Azure IoT Edge(部署在边缘设备上的 AI 服务), Azure IoT Hub(将边缘设备连接到 Azure 云的通信服务), Azure Sphere(物联网安全)) 和 Azure Stack Edge(用于将要转移到 Azure 的 AI 工作负载的本地处理)等。

微软还提供 Windows IoT 平台,其中包括开发工具和轻量级版本的 Windows,用于在边缘设备上运行。微软的物联网客户包括 Ecolab, Texa 和 Avacon。

主打产品: Azure IoT Edge

Azure IoT Edge 是在 Azure IoT 中心上构建的完全托管的服务。可以通过 Azure IoT Edge 在标准容器中部署 AI 和第三方服务以及自定义的业务逻辑,进而在边缘设备上运行。

Azure IoT Edge 不是一个独立的服务,需结合 Azure 云服务使用,目的是帮助用户将原来运行在云端的分析模块和业务模块轻松的部署到边缘设备端,支持跨平台部署。

Azure IoT Edge 将云分析和自定义业务逻辑移到设备,这样你的组织就可以专注于业务见解而非数据管理。通过将业务逻辑打包到标准容器中,横向扩展 IoT 解决方案,然后将这些容器部署到任何设备,并从云中监视所有这些设备。

微软目前在边缘计算领域拥有 300 多项专利,该公司 Azure IoT 该服务为当今的云创新者提供了一体化的工具和容器模块包。

微软推出了 Azure IoT edge。微软在今年彻底瓦解了 Windows 团队以后,投资 50 亿美元进军物联网市场,而主要领域则是边缘计算:微软在 Build 2018 开发者大会上正式宣布 Azure IoT Edge 开源,微软表示未来可以让开发者能够修改、调试 Azure IoT Edge,同时拥有更多对于 Edge 应用的控制。

微软还表示将会和大疆以及高通合作共同研究和开发使用 Azure IoT Edge,微软称大疆将推出新 SDK 以及优先选择 Azure 作为云服务提供商,也会联合大疆开发商业无人机方案。

高通则会创建运行在 Azure IoT Edge 的视觉 AI 开发包,利用 Azure 机器学习和认知服务以及高通的 Vision 智能平台和 AI 引擎来开发全新的解决方案。

特别需要提到的是:由于政策限制,Azure 在中国是由世纪互联代运营,其提供的云服务能力与真正的 Azure 并不完全相同,比如物联网协议提供方面,中国版本不支持 Mqtt,仅仅支持 AMQP 上传。

3.1.6 AWS

AWS IoT Greengrass https://amazonaws-china.com/cn/greengrass/?nc2=h_mo

主打产品: AWS Snowball Edge 和 AWS IoT Greengrass

AWS Snowball Edge 是一种数据迁移和边缘计算设备。Snowball Edge 支持特定的 Amazon EC2 实例类型以及 AWS Lambda 函数，因此客户可以在 AWS 中进行开发和测试，然后在偏远位置的设备上部署应用程序以收集、预处理和返回数据。

常见使用案例包括数据迁移、数据传输、图像整理、IoT 传感器流捕获和机器学习。

AWS IoT Greengrass 是一个软件，它将 AWS 云功能扩展到本地设备。

AWS IoT Greengrass 使本地设备可以更靠近信息源收集和分析数据，同时在本地网络上安全地相互通信。具体来说就是，使用 AWS IoT Greengrass 的开发人员可以在 AWS 云中编写无服务器代码（Lambda 函数，支持 Python 语言）。然后，他们就可以很方便地将此代码部署到设备以便本地执行应用程序。

AWS 以其云计算服务而闻名，但它也为工业、商业和联网家庭物联网市场提供了一系列服务。这些服务包括

Amazon FreeRTOS 微控制器操作系统、AWS IoT Greengrass（它将 Lambda 等 AWS 服务引入边缘设备）、AWS 物联网核心、AWS 物联网设备防御、AWS 物联网设备管理、AWS 物联网分析等。

AWS 还提供诸如车联网解决方案、物联网设备模拟器、AWS 物联网摄像头连接器等解决方案。当然，它还销售边缘设备，包括其受欢迎的 Echo 和 Alexa 智能家居设备。

例如，Lambda @Edge 允许今天的用户运行无服务器功能，而无需配置服务器。此外，AWS CloudFront 环境提供了一种简单的基于边缘的内容交付基础架构。

此外，AWS Greengrass IoT 可确保企业可以访问为下一级计算机到系统通信提供所需的工具。

Lambda@Edge

让您在靠近应用程序用户的地方运行代码，从而提高性能，降低延迟。使用 Lambda@Edge，您无需在全球多个地方预置或管理基础设施。您只需按使用的计算时间付费 — 代码未运行时不产生费用。

IoT Greengrass

AWS IoT Greengrass 可将 AWS 无缝扩展至边缘设备，因此可以在本地操作其生成的数据，同时仍可将云用于管理、分析和持久存储。借助 Greengrass，连接的设备可以运行 Lambda 函数、基于机器学习模型执行预测，保持设备数据同步以及与其他设备安全通信 — 甚至在无连接互联网的情况下也可实现这些功能。

亚马逊网络服务（AWS）和 Verizon Communications（Verizon）携手合作，将 AWS 云带入 Verizon 的 5G 超宽带网络边缘的移动设备和连接的设备。

Verizon 将利用 AWS 的新服务 AWS Wavelength，使开发人员能够使用 5G 将要求超低延迟的应用程序部署到移动设备。

“我们是世界上第一个推出 Mobile Edge Compute 的公司 - 将 Verizon 的 5G Edge 平台与 Wavelength 进行深度集成，以使开发人员能够以我们甚至无法想象的方式构建新类别的应用程序和云网络体验，” Hans Vestberg 说。Verizon 首席执行官兼董事长。

“将 Verizon 的 5G Ultra Wideband 和 AWS（具有最广泛和最深入的服务产品组合的全球领先云）的全部功能结合在一起，我们将为客户释放 5G 服务的全部潜力，以最快的速度，更高的安全性来创建应用程序和解决方案，和超低延迟。”

通过将 AWS 计算和存储服务置于具有 AWS Wavelength 的 Verizon 5G 超宽带网络的边缘，AWS 和 Verizon 使处理能力和存储在物理上更接近 5G 移动用户和无线设备，并使开发人员能够构建可提供增强用户体验的应用程序例如用于即时决策，沉浸式游戏流以及制造工厂中的自动化机器人系统的近实时分析。

<https://data-economy.com/aws-and-verizon-partner-on-5g-edge-cloud-computing/>

Altran

3.1.7 vmware

<https://www.vmware.com/cn/solutions/edge-internet-of-things.html>

3.2 内容服务

3.2.1 Akamai

Akamai 作为全球 CDN 领头羊早在 2003 年就和 IBM 合作边缘计算，今年 6 月 Akamai 与 IBM 在其 WebSphere 上提供基于边缘 Edge 的服务。

网宿科技也已将边缘计算当成核心战略，2016 年开始建设边缘计算网络，2017 年逐步推出边缘计算微服务，并将逐步开放边缘 IaaS 和 PaaS 服务。

CloudFlare 公司在 2017 年就推出了 CloudFlare Workers，以微服务的形式开放边缘计算服务，支持用户在边缘端编程，这标志着它已经初步搭建好了边缘计算的平台。

Nuu: bit 宣布可以与微软的 Azure 宇宙数据库进行整合，同时微软的 Azure 系统也可以把 NuU: bit 的数据整合在平台上，这也是一个极大的突破。

Limelight 在今年上半年在其 CDN 网络上推出了增强版的 EdgePrism OS 软件，允许用户在边缘端进行本地内容输入和交付。

Akamai

主打产品：智能边缘平台（Intelligent Edge Platform）

Akamai 是全球最大的 CDN 巨头，没有之一。Akamai 在全球 137 个国家和地区拥有 3900 个数据中心，部署了 240000 台服务器，拥有全球最大的 CDN 平台。

什么是 CDN？CDN 全称为内容分发网络，通俗一点可以理解为互联网数据快递员，快递的快慢影响了个人的消费体验，而 CDN 就是解决数据内容分发的需求。平时用的抖音、快手、B 站这些视频网站就非常依赖 CDN 技术服务。

Akamai 的智能边缘平台（Intelligent Edge Platform）是一个防御盾牌，它可以将网站、用户、设备、数据中心和云纳入防御网络等。我们知道，随着数据科学技术的发展，网络攻击的手段也在升级，从 DDoS 攻击发展到撞库攻击、爬虫攻击，边缘设备与云计算设备一样面临着这些攻击的挑战，Akamai 是这方面的安全专家，拥有全球 90% 以上的互联网用户，Intelligent Edge Platform 是目前唯一全球性的、大规模分布的、智能的 Edge 平台，提供边缘计算的安全服务。

3.2.2 Qwilt

Qwilt - 内容交付共享，开放式缓存解决方案，以优化内容交付，提高体验质量并启用新应用程序。

Qwilt 多年来一直致力于将视频更贴近用户，这是一种相对普遍的做法，是边缘计算趋势的先驱。重要的是，Verizon 在 2017 年与 Qwilt 达成协议，将供应商的“开放式缓存”部署到其网络中以进行视频传输。

此举使 Verizon 能够将视频内容存储在更接近最终用户的物理位置，从而消除了通过运营商网络传输的流量。Verizon 随后报告称其网络流量减少了 20%。

现在，Qwilt 正在开发一种专门用于边缘计算的新型独特音调。该公司表示，其内容交付共享（CDS）模式通过激励 ISP 部署和运营核心交付基础架构，并利用边缘计算作为内容交付和其他边缘云功能的战略平台，从根本上消除了价值链中的商业 CDN。

Qwilt 解释说，它的模型就像优步一样，它只提供技术，并允许内容发布者和服务提供商之间的协作。该公司称其技术与基于 ISP 网络的缓存的内容交付“车手”的请求相匹配，准备提供“驱动程序”。

“借助 CDS，出版商不依赖于单一的单一内容交付网络及其架构和资源限制。相反，CDS 利用其集体和极其优越的财务和运营资源来利用互联网服务提供商网络来大规模处理这项工作，”公司说。

3.2.3 Edgeworx

Edgeworx - Edgexworx 的 ioFog 平台

Edgeworx 去年年底出现了隐形模式，其开源，区块链启发的 ioFog 平台。

通过使用数字分类帐，Edgeworx 系统可以通过不断验证系统中所有节点的一组安全规则来创建安全的分布式网络。当找到恶意节点时，它可以被自动隔离并可能擦除所有软件和数据。

该公司表示，将其添加到可能潜入大型开发者社区的开源战略中，难怪 Edgeworks 为何会在电信，石油和天然气以及政府/安全领域获得牵引力。

Edgeworks 是一家技术型公司，帮助开发者打造云边一体化的连续体。创立于 2017 年，目前已经获得 Samsung Next, SEQUOIA, CLOUDSCALE 的投资。

该公司的产品基于容器的架构允许您利用任何语言，框架和 SDK，可以在任何硬件上运行任何软件。

3.2.4 MobileEdgeX

MobileEdgeX - MobileEdgeX R 1.0

MobileEdgeX 可能是 5G 和边缘计算最清晰的交叉点。该公司是 Deutsche Telekom 在硅谷的全资子公司，正在努力推动该欧洲巨头的边缘计算战略。

MobileEdgeX 已经宣布其 Edge-Cloud R1.0 软件现已普及，并已部署在德国的 Telekom Deutschland 网络中，使开发人员有机会试用他们的应用程序 - 特别是增强现实，混合现实和同步本地化和映射 - 在 Deutsche Telekom 的国内网络边缘。

此外，Deutsche Telekom, MobileEdgeX, AR 游戏专家 Niantic 和三星最近展示了 Niantic 的“Codename: Neon”游戏，该游戏通过部署边缘创业公司的系统实现的低延迟连接成为可能，德国电信称。

MobileEdgeX 称，MobileEdgeX 计划在德国启用六个位置，使用 DT 和 MobileEdgeX 边缘计算软件，这一数字今年将增加一倍。

3.2.5 网宿科技

网宿科技也已将边缘计算当成核心战略，2016 年开始建设边缘计算网络，2017 年逐步推出边缘计算微服务，并将逐步开放边缘 IaaS 和 PaaS 服务。

网宿科技主要提供互联网内容分发与加速 (CDN)、云计算、云安全、全球分布式数据中心(IDC) 等服务，是国内 CDN 行业龙头。

网宿科技准确地分析了 MEC 与 CDN 之间的关系，认为未来 CDN 的演进方向之一是形成边缘计算系统。因此，网宿科技对 MEC 有着清晰的规划。网宿科技将通过布局集中式数据中心+边缘计算节点，用中心云+边缘云的方式承载未来。此外，公司正在升级现有 CDN 节点为具备存储、计算、传输、安全功能的边缘计算节点，部署数量更多的边缘计算节点到距离用户更近的城域网。

3.3 站点/设施服务

3.3.1 Edge Micro

主打产品：低延迟的边缘主机托管

数据密集型的边缘计算还需要一定规模的数据中心作为支撑，这样的数据中心需要满足边缘计算的低延迟的需求，微型边缘数据中心应运而生，特别在 5G 时代，随着边缘计算业务的发展，对于微型数据中心的需求将会大大增加。

Edge Micro 就是提供这种微型数据中心的一家初创公司，这样的初创公司还有很多，这些公司主要在提供低延迟、低功耗、高可靠性、环境适应性、容灾备份等方面进行竞争。

3.3.2 Vapor IO

Vapor IO - Kinetic Edge Alliance

边缘计算的使用方式：Vapor IO 使用托管功能将类似云的服务带到无线网络的边缘。该公司的数据中心设施位于手机塔的底部，从而可以将 IT 设备放置在尽可能靠近用户的位置（并尽可能靠近蜂窝网络的边缘）。

行业影响力：2019 年 2 月，Vapor IO 和裸机自动化平台 Packet 在芝加哥揭幕了头两个现场 Kinetic Edge 现场。这些位置将作为 Vapor MEC 的起点。

Vapor IO 是一家成立于 2015 年的创业公司，部分来自塔巨头 Crown Castle，希望在美国各城镇建立小型边缘计算数据中心。状态。

它已经很好地实现了这一目标：Vapor IO 已于 2018 年在芝加哥推出了两个微型数据中心，并预计 2019 年将这一数字增加到六个城市。但那不是重要的事情。

今年早些时候，Vapor IO 推出了所谓的“Kinetic Edge Alliance (KEA)”，其中包括联邦无线，Linode，MobileEdgeX，Packet 和 StackPath

以及技术合作伙伴 Alef Mobitech, Detecon International, Hitachi Vantara, New Continuum 数据中心等厂商, Pluribus Networks 和希捷科技。

该联盟基本上将边缘计算所需的硬件和技术供应商聚集在一起, 无论是用于计算, 存储还是在蜂窝网络边缘的接入和互连。

Vapor 提供业界首个基础架构边缘计算解决方案。Kinetic Edge 以前所未有的性能水平实现了新的和创新的边缘驱动应用, 并通过其创新的边缘托管功能降低了 CDN, 云和网络运营商的 CAPEX 和 OPEX 要求。

Vapor 的产品包括: Edge Colocation(边缘主机托管), Edge Interconnection (边缘互联), Edge SDN (边缘软件定义网络)。

Edge Colocation: Vapor IO 提供了一种新的托管方式, 由 Kinetic Edge 提供支持。这是一种比较“奇怪”的边缘数据中心, 每个 Kinetic Edge 城市都有多个微型数据中心, 这些数据中心以环形排列, 间隔为 10-20 公里。

然后将这些 Kinetic Edge 节点与高速光纤网络连接在一起, 以实现负载均衡, 弹性和工作负载迁移。简单来说, 托管的机房被打散分布在一个环上, 为了达到尽量靠近消费者的目的。

Edge Interconnection: Vapor IO 的边缘互联服务和边缘会议室将服务搭载在通往运营商, 云提供商, 区域数据中心和其他重要场所的高速通道上。从主要的网络运营商和云服务提供商到网络规模的应用程序或私有基础设施,

都可以与 Kinetic Edge 保持联系。通过在 Kinetic Edge 上互连的服务, 可以实现性能和成本的提升, 是普通的网络无法比拟的。

Kinetic Edge 是无线网络中的一跳, 采用直接光纤进行回程, 是下一代互联网的平台。

Edge SDN:借助 Kinetic Edge 的软件定义网络(SDN), 可以通过自己的专用网络连接所有 Kinetic Edge 位置。使用 API 或 Vapor Edge Portal 创建实时虚拟专用网络, 连接城市范围内的多个数据中心。根据需要进行管理和部署, 具有安全性和隔离性。

Vapor IO 革命性的 Kinetic Edge 平台采用专有的 SDN 技术, 允许配置连接区域中关键位置的专用网络。对于开发人员和运营商, 以呈现地理位置分散的数据中心集合, 就好像它们位于具有多个可用区域的单个设施中一样。

3.3.3 EdgeConneX

边缘计算的使用方式: EdgeConneX 通过专门定位的数据中心提供边缘基础架构解决方案, 帮助移动网络使服务, 数据, 内容和应用程序更靠近边缘, 以提高流传输速度和速度。此外, EdgeConneX MEC 基础架构还用于为虚拟现实平台提供动力并测试 5G 网络。

行业影响: 自 2013 年以来, EdgeConneX 已在北美, 欧洲和南美建立了 40 多个边缘计算数据中心。

3.3.4 SWIM

这不是一家教健身的公司, 而是一个边缘计算技术型公司。这个公司的产品是对传统数据中心是完全颠覆。SWIM 的产品和解决方案就是如此, 请看下文:

什么是 SWIM

像分布式操作系统,全面解决了构建大规模分布式实时应用程序的问题。

流媒体网络, 为了透明地互连分布式应用程序, Swim 将 HTTP 升级为连续一致的多路复用流协议, 称为 WARP。

通用运行时, 凭借其小型, 独立的运行时, Swim 可以跨越适度的边缘设备, 大型服务器集群以及介于两者之间的所有内容无缝地分发应用程序。

鲜活用户体验, 人类是实时的存在。我们将意识流当做生命体验。Swim 的流式 UI 框架使应用程序以用户的生活方式工作。

首先, SWIM 是一套分布式操作系统, 解决的是构建大规模分布式应用程序问题。不同于一般的 Windows,Linux 操作系统, 分布式操作系统是管理计算机集群, 让大量的计算设备协同工作, 产生较大的算力, 提供强大的计算服务,

首先进入脑海的, 一定是云计算的分布式操作系统, 比如阿里的飞天操作系统。显然 SWIM 不是走这样的道路, 它瞄准的是海量边缘设备, 边缘数据中心, 通过接入 SWIM 分布式操作系统, 管理广大的边缘设备。

其次, SWIM 是实时交互的流媒体网络, 简单一点说, 它让边缘设备可以通过升级的 HTTP 协议快速双向交互。当我们用浏览器打开视频网站的时候, 你可能发现加载的速率并不怎么高,

但是点开视频, 播放 1080P 高清视频的时候, 反倒觉得挺流畅。本质上, 网速决定了交互的流畅性, 但技术上的革新, 对于加载速度的帮助也是巨大的。

SWIM 的这个 WARP 技术，就类似于流媒体视频播放的技术，在两者之间架设快速的交互通道。

再次，SWIM 可以跨平台分发应用程序。这个技术类似于 Qwilt 的解决方案（见上方），可以将内容 and 应用，在不同的边缘设备上发布，管理边缘设备就类似于管理云平台。

SWIM 的应用场景包括：

智慧城市 -- 将所有的信号灯和流量监控系统，组合成分布式网络进行运算，有效缓解疏导交通压力。目前，SWIM 为硅谷的 Palo Alto 市提供实时流媒体交通管理系统，该系统每秒可分析交通信号灯，车辆和行人的 30,000 个数据点。

运输监控 -- 监控城市内的所有物流车，包括轨迹，车辆状况，人员状况等信息，为车队管理提供有效保障。

乐红文

3.3.5 Edgegap

蒙特利尔初创公司 Edgegap 宣布完成 100 万美元的种子轮融资，以开发创新的游戏基础设施。

该公司成立于 2018 年，曾表示正在建设“下一代”游戏基础设施。

Edgegap 的解决方案使视频游戏工作室能够改善玩家体验，同时减少延迟，而以思科和 SAP 校友为首的团队正在提供一种利用边缘计算的解决方案。

Edgegap 的首席执行官兼创始人 MathieuDuperré 在接受 Data Economy 的独家采访时说：“游戏行业在 10 到 15 年的时间里一直在做同样的事情，而且他们一直遇到称为延迟的问题，即延迟，它一直在那里。

他们重复做同样的事情，主要是因为可用的基础架构限制了他们。

https://www.w3.org/wiki/Networks/Edge_computing

Engage Edge vendors to present their view and identify any specific gaps they see:

- MobileEdgeX
- OpenARCloud
- Pixeom?
- Amazon GreenGrass
- [AWS-HPE-Saguna White Paper A Platform for Computing at the Mobile Edge](#)

4 IT/云设备