



周永东

虽然物联网的应用涉及商业模式、技术方案成熟度以及产业生态等很多方面，但边缘计算和SDN两大核心技术犹如物联网的一对翅膀，必将加速其在行业的腾飞。>>

边缘计算+SDN： 为物联网腾飞插上翅膀

◎ 华为企业网领域营销总监 周永东 / 文

不论是大航海时代还是互联网时代，都是因联接而改变了世界。当下，一个更大的联接浪潮正席卷而来——物联网，其将全球范围内的物体、IT系统和人有机地联接了起来，通过数据采集、分析、预测和优化等技术，实现了物理世界和数字世界的融合，从更

广的范围感知、管理、控制和优化物理世界，包括人类本身。

人类的生活方式和模式将被彻底改变，出租车不再需要司机，新闻写作不再需要记者，健康监测也不再需要医生……各行各业也将发生翻天覆地的变化，预防性维护服务已经得到应用，大规模的定制也即将变成现实，电梯不再会“吃人”，路灯变得更加节能和人性化，几乎所有行业都将因为物联网而获得数字化转型的机遇，新的商业模式和商业机会也将随之而来。为此，各国政府都制定了相应的战略，美国提出了“工业互联网”，德国提出了“工业 4.0”，中国提出了“中国制造 2025”，其他主要国家

也纷纷布局物联网，以期在新一轮的国与国竞争中抢占先机。

边缘计算使能物联网行业落地

物联网其实不是传统意义的网络，而是一个技术体系，其通常分为 4 层：传感控制层、网络层、平台层和应用层。传感控制层是感知和控制的触角，网络层主要回传数据，平台层通常进行联接、数据和运维的管理，而应用层则进行数据的分析和相关应用的控制。其中平台层和应用层都位于数据中心，通常认为管理、



分析、控制和数据处理都应在数据中心集中进行，而网络层就是一个数据回传管道。但很多行业应用对实时性、可靠性和安全性等有严格的要求，有些行业应用受制于接入带宽和成本的限制，需要对上传数据中心的流量进行聚合和预处理，因此，在靠近物或数据源头的网络边缘就需要一个融合联接、计算、存储和应用安装等能力的开放平台，也就是边缘计算平台，考虑到其位置，一般在物联网网关上实现，比如，华为的 AR 系列敏捷物联网网关目前就已经具备了边缘计算的能力。那么，边缘计算将为物联网带来哪些价值？

● 业务实时性

在对实时性要求较高的领域，比如生产控制领域，业务控制时延必须小于 10 毫秒甚至更低；在自动驾驶领域，控制时延也必须在几个毫秒之内。如果将控制放在云端将根本无法满足上述时延要求，所以需要把部分分析和控制功能放在网络边缘，以满足业务实时性的需要。

● 数据适配和聚合性

当前，传感侧存在大量的专有通信技术和协议，这种多样性和异构性不但存在于特定行业内，更存在于不同行业间。“七国八制”的现状和异构性极大地增加了现场的数据集成难度和成本，所以需要在网络边缘对传感侧协议和标准进行适配、统一。

据 IDC 统计，未来 79% 的物联网流量将通过网关接入，如果这些流量都送到数据中心处理，将导致数据中心计算、存储和广域带宽成本急剧增加。另外，并非所有的数据都有价值，比如温度异常监测，其实并不需要把所有采集的温度信息上传，只需将异常数据上传就可达到目的；又如人脸视频识别场景，并不需要将所有人脸图像数据上传到数据中心，而只需提供人脸图像特征值。因此，网络边缘的协议适

配和数据预分析聚合就显得尤为重要。

● 可靠性

可靠性是系统提供服务的基石，单点故障在很多行业场景普遍是不可接受的。因此大量关键操作不能依靠云端，现场的生产系统需要保持一定的自主和自治。对于一些特定的应用场景，比如制造业的控制系统，通过边缘的分布式智能和自治系统相互协同，而不是依靠中心化的智能，可以保证整个系统的本地存活能力；又如路灯物联网系统，即使广域网络发生故障，路灯也要具备本地的基本控制能力，以保证行人的交通安全。

● 安全性

对于更多行业系统，尤其是生产系统，接入网络的安全性显得更为重要，安全已成为物联网领域最牵动人心的问题。连接传感层和数据平台层之间的网络部分往往是安全的薄弱环节，而传感层通常受到计算资源、供电和成本的限制，很难进行复杂的加密防护，所以在网络的边缘需要对安全进行加固，比如在物联网网关和数据中心之间建立加密隧道，或者由应用厂商在物联网上安装私有的代理，以实现数据加 / 解密，从而进一步提高系统的安全性。

随着物联网在行业领域的逐步深入，边缘计算已经成为很多行业应用实施落地的前提，并在业界形成共识、得到了越来越多的重视。比如，华为在 Cebit 2016 大会上发布的多级控制照明物联网，以及在 HC 2016 大会上发布的电梯物联网，就都使用了边缘计算。但目前，边缘计算在具体实现上还没有形成统一的架构和标准，因此，华为与中国信息通信研究院和沈阳自动化研究所，以及 Intel、ARM 和软通动力等多家公司一起，联合推动成立了“边缘计算产业联盟”（Edge Computing Consortium，ECC），

随着物联网在行业领域的逐步深入，边缘计算已经成为很多行业应用实施落地的前提，并在业界形成共识、得到了越来越多的重视。为此，华为与多家合作伙伴一起，联合推动成立了“边缘计算产业联盟”（Edge Computing Consortium，ECC）。>>

在物联网领域引入 SDN 技术，可秉承其核心思想并根据物联网的特点进行功能扩展，实现 IT 和 CT 的统一管理，以满足物联网在海量设备管理、边缘计算资源管理和快速应用集成方面的要求。>>

旨在定义边缘计算的架构和标准，培育和发展物联网生态。

SDN使物联网的管理控制成为可能

物联网不同于传统的互联网，其联接规模将比互联网增加至少一个数量级。据华为预测，到 2025 年全球将产生 1000 亿联接，如何管理、维护和控制物联网将是一个巨大的挑战。比如，华为在尼日利亚部署的电力物联网项目，总计使用了 30 万块电表和通信模块，以及数万台物联网网关，传统网管根本无法高效、经济地管理如此多的终端设备和物联网网关。此外，边缘计算的引入也对管理系统提出了新的要求，过去它只需管理网络部分，而现在还要管理物联网网关上的计算和存储资源，以及网关上的第三方应用，而丰富的不同行业的应用也需要有标准的开放接口实现快速的业务集成。

SDN 技术的出现打破了传统网络架构的限制，并已成功应用于数据中心网络领域，在广域网领域也逐渐成为热点，其主要目标是让网络能匹配业务的快速变化，核心思路是通过控制器对网络进行统一、集中的自动化管理和全局视野的业务模型抽象，为上层提供标准的北向接口，实现应用层面的快速集成和对接，以及业务的按需部署和调整。在物联网领域引入 SDN 技术，可秉承其核心思想并根据物联网的特点进行功能扩展，实现 IT 和 CT 的统一管理，以满足物联网在海量设备管理、边缘计算资源管理和快速应用集成方面的要求。其主要功能包括：

● 设备管理功能

通过控制器的南向接口集中管理传感器、终端、通信模块和物联网网关等设备，利用 PnP 技术实现设备的自动部署；支持设备的安全认证、运行状态监控以及远程升级等功能，从而应对海量终端设备的管



理难题；未来，还可以利用人工智能技术实现故障的深度分析和全自动化处理。

● 边缘计算资源管理功能

边缘计算资源环境通常会以 VM 虚拟机或者容器的形式在物联网网关上落地，控制器需要能够支持各类虚拟机 / 容器的统一管理功能，包括镜像文件管理、资源管理和全生命周期管理。

● 应用管理功能

边缘计算是一个开放的平台，支持第三方应用的运行和边缘业务处理，也可以实现网络联接和数据联接解耦，一个物联网网关可以运行不同应用，灵活实现跟多个数据平台快速对接，所以控制器需要对第三方应用的下发、安装、运行和删除进行统一的管理。

● 数据订阅和分发功能

对数据的管理是物联网管理区别于传统网络管理的一个重要不同点。传统

的网络管理主要保证网络的联接性，不会对其中的流量数据进行深入处理，但物联网最终的目的是采集分析数据、控制终端设备，因而数据是物联网的生命，必须最终上送给行业应用系统。数据的上送可以有多种实现方式，既可以在物联网网关上安装应用 Agent 与数据中心的行业应用平台对接，也可以通过 Agent 与物联网平台对接，例如华为的 OceanConnect、GE 的 Predix 等，还可以首先上送控制器进行简单的协议处理，然后再统一与行业应用平台或者物联网平台对接。但为了网络联接和数据联接的解耦，物联网本身的管理数据必须要通过控制器统一上送，因此数据分发和订阅是控制器的基本能力。

● 南北向集成功能

物联网是一个生态系统，横向跨越不同的行业，纵向包括不同的领域，一

家厂商不可能形成一个端到端的系统，所以统一标准的南北向接口是控制器与其它系统快速集成的前提。

SDN 技术，尤其是控制能力的引入，将彻底解决物联网的管理、控制、维护和开放问题。作为物联网领域的领先者，华为于 2015 年就发布了敏捷物联解决方案，在业界第一次把 SDN 引入到物联网中，并在电力物联网、照明物联网、智能楼宇和车联网等领域得到了规模应用。目前，业界其他主流厂商也相继把 SDN 引入到物联网。

虽然物联网的应用涉及商业模式、技术方案成熟度以及产业生态等很多方面，但边缘计算和 SDN 两大核心技术犹如物联网的一对翅膀，必将加速其在行业的腾飞。物联网时代已经大踏步地向我们走来，让我们面对它、拥抱它，携手进入物理和数字融合的新纪元。■

2016 年行业大事件盘点：物联网

- 6 月 16 日，NB-IoT 核心协议在 3GPP RAN 全会第 72 次会议获得批准，全球运营商终于有了基于标准化的物联网专有协议，将能很好地服务于广大行业的物联网市场。
- 6 月 29 日，华为在上海 MWC 上正式面向全球发布了端到端 NB-IoT 解决方案，致力协助运营商利用 NB-IoT 技术开拓新的市场空间，并计划于第四季度开展规模商用试验。
- 7 月 18 日，日本运营商软银宣布将斥资 234 亿英镑收购英国芯片设计公司 ARM，此举被业界解读为目标是掌控物联网上游核心 IP，将奠定软银在物联网时代的领导者地位。
- 10 月 25 日，世界物联网大会（IOTSWC）在巴塞罗那召开，驱动行业数字化转型。
- 11 月 30 日，边缘计算联盟在北京成立，推动 OT 与 ICT 产业开放协作。