



# 智能创新升级，加速“云”到“雾”的延伸

戴尔人工智能和物联网解决方案



## 前言

“互联网+”、物联网和人工智能已经成为中国“十三五”业务创新的新动能和业务发展的新引擎。“互联网+”加速了中国市场云计算的普及。中桥调研咨询的数据显示，在过去3年，中国云计算得到了快速普及与发展，目前约有80%的企业用户将IT运行在混合云环境中。云计算的目标用户已由最初的新兴的初创企业发展到囊括不同规模和不同行业的众多企业级用户，并且这些企业用户将云作为IT的核心支撑，逐步用云计算替代传统的数据中心，实现“IT云化”。

与此同时，人工智能将进一步加速云计算市场和技术格局的改变。根据中桥调研咨询的数据显示，约有40%的企业已经或计划在未来两年内部署人工智能。工信部发布的《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》中不仅将人工智能作为国家战略，同时还指出要打造人工智能基础资源与创新平台，基本建立人工智能产业体系、创新服务体系、标准化体系，推动基础核心技术实现突破。

近年来，物联网的发展迅猛。在《国务院关于推进物联网有序健康发展的指导意见》中明确指出，将物联网作为战略性新兴产业的一项重要组成内容，推进物联网的应用和发展，有利于促进生产生活和社会管理方式向智能化、精细化、网络化方向转变。

人工智能和物联网的发展将带动海量终端以及海量数据交互分析需求的快速攀升。因而，边缘应用部署效率、数据的实时采集与分析能力，将成为人工智能时代企业实现业务创新、通过人机协同、人工智能提高运营效率的关键点。因此，如何将人工智能和物联网转化为业务新引擎，对融合云和边缘端数据计算分析的性能提出了新的要求。由此而催生了雾计算平台和技术的发展，并成为云计算的延伸。那么，如何“腾云驾雾”，实现动态跨“云”与“雾”的优化计算和分析，将是企业智能创新能力快速提升的关键因素。



## 新应用推动云计算快速演进

根据中桥调研咨询最近对中国企业 CIO 的调查数据显示，有 84% 的 CIO 都认为，目前云计算的演进过程可以分为三个阶段，即云计算 1.0 阶段，主要应用对象是中小企业，通过云计算实现从“无”到“有”的 IT 使能；进入云计算 2.0 阶段，云计算成为企业级用户核心应用的 IT 补充资源；当企业跨入云计算 3.0 阶段时，云计算成为企业 IT 的核心资源。云原生应用、人工智能和物联网成为用户业务的主要驱动力。

相对于云计算的前两个阶段，云计算 3.0 的两大特征是：

- 1 具有企业级高可用、高可信、负载可移动性的特点，防止“云孤岛”的产生。
- 2 雾计算成为云计算的外延。跨“云”和“雾”实现应用部署、数据采集和数据分析处理的能力成为云计算 3.0 最重要的衡量指标。

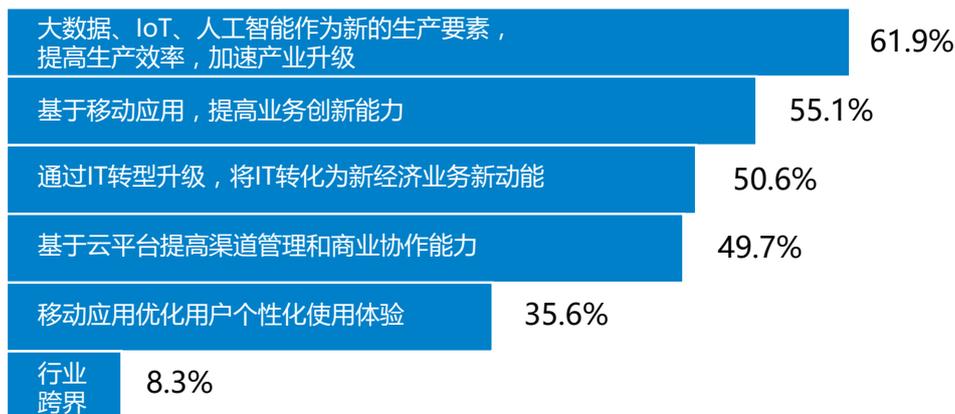
当前，大多数中国企业正处于云计算 2.0 阶段，并逐步向云计算 3.0 阶段演进。随着云计算的快速普及，有越来越多的企业将选择将业务部署在混合云上。

在数字经济时代，企业在向数字化转型的过程中，如何通过将传统业务数据与人工智能、物联网数据实现交互、处理、分析，以提高企业的核心竞争力，决定着企业通过新技术突破创新的能力。大数据、人工智能、物联网等新技术的快速发展，推动着云计算与边缘计算在架构和技术上的融合，以满足高性能计算、大数据分析的应用需求，以及智能终端对数据的快速采集、边缘端对数据的实时分析和处理的需求，使跨云平台 and 边缘计算架构实现统一高效管理，最大限度地挖掘企业在人工智能时代的业务创新能力和发展潜力。通过对云计算的持续演进，企业不仅能得到阶段性的云投资回报，还能获得不断升级云计算的能力、云和边缘技术融合的能力，以及通过云生态圈和云平台提供云服务的能力。

数字化转型的趋势推动着企业向云计算 3.0 阶段迈进，在这个过程中，企业业务更侧重将全业务数字化、全业态数字化和全产业数字化平台的融合，以提升企业整体的智能化水平。根据中桥调研咨询最新的调研数据显示（图 1），数字化转型为用户带来的最大价值是“大数据、物联网、人工智能作为新的生产要素，提高了企业的生产效率，加速产业升级”。企业用户在从云计算 2.0 向 3.0 阶段过渡的过程中，边缘计算和作为云计算外延的雾计算满足了用户对大数据、物联网、人工智能开发与应用的需求。在海量智能终端的应用场景中，将所有数据上传到云进行处理，将带来网络成本和性能压力，很难满足实时处理对低延迟的需求。因此，向云计算 3.0 阶段演进，实现跨平台和边缘计算的统一管理，将有助于企业在数字化转型过程中运用大数据、物联网、人工智能等新技术，把握机遇，创造新的业务价值。



### 数字化转型为企业业务带来的价值



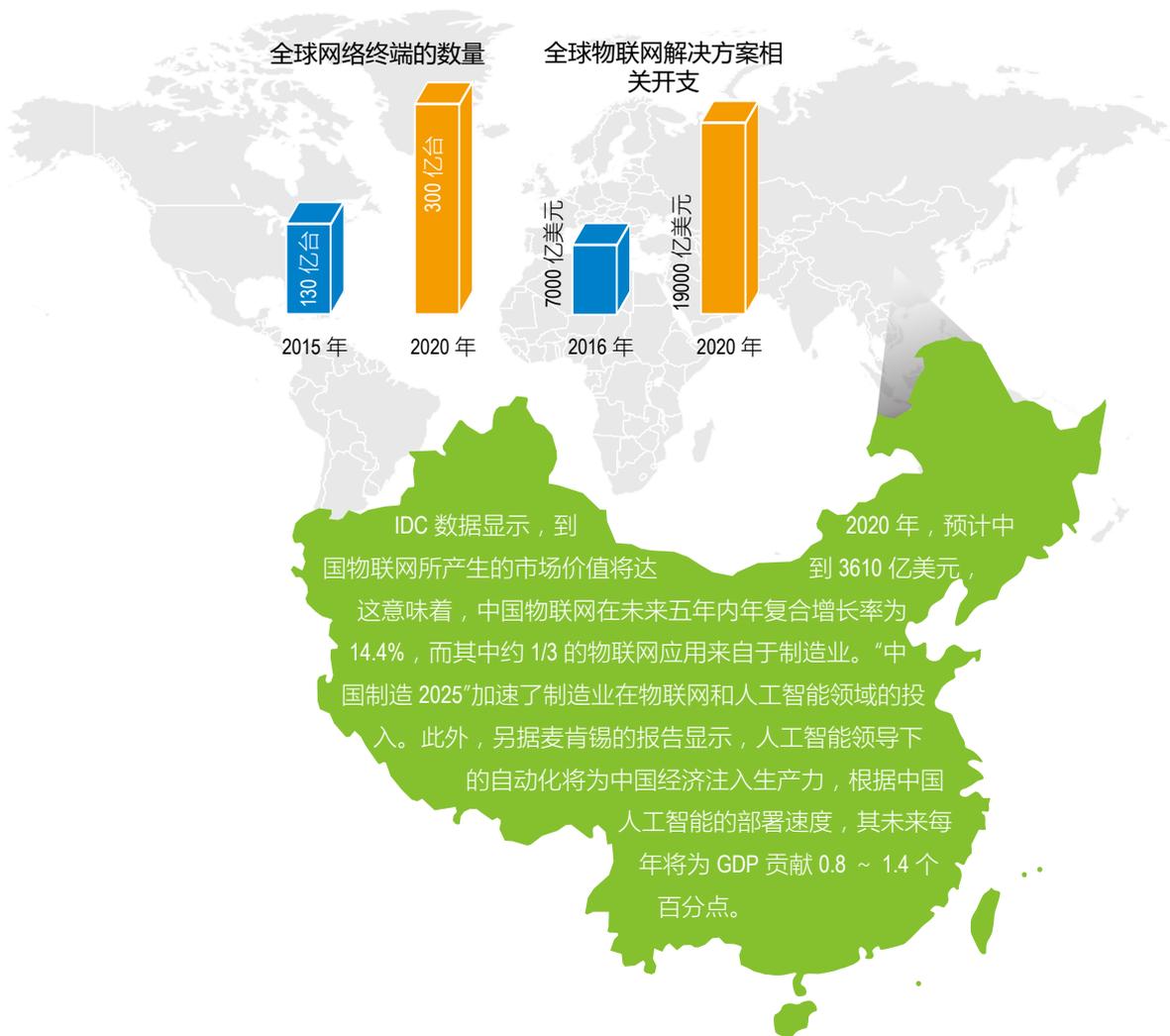
数据来源：中桥调研咨询，2017年8月

图 1. 数字化转型为企业业务带来的价值



# 人工智能和物联网驱动“云”向“雾”延伸

人工智能和物联网成为目前技术和应用发展的两大热点。随着计算技术的进步和大数据、云计算的兴起，人工智能近两年出现了井喷式的发展。同时，万物相连已不再是梦想，物联网市场前景看好。



数据来源：IDC

物联网和人工智能的发展将带来价值数以亿计的数据。分布广泛的传感器、智能终端等每时每刻都在产生大量的数据。尽管云计算拥有“无限”的计算和存储资源池，但云数据中心往往是集中化的且距离终端设备较远，当面对大量的分布广泛的终端设备及所采集的海量数据时，云不可避免地遇到了三大难题：一是网络拥塞，如果大量的物联网和人工智能应用部署在云中，将会有海量的原始数据不间断地涌入核心网络，造成核心网络拥塞；二是高延迟，终端设备与云数据中心的较远距离将导致较高的网络延迟，而对实时性要求高的应用则难以满足需求；三是可靠性无法保证，对于对可靠性和安全性要求较高的应用，由于从终端到云平台的距离远，通信通路长，因而风险大，云中备份的成本也高。

因此，为满足物联网和人工智能等应用的需求，作为云计算的延伸扩展，雾计算（Fog Computing）的概念应运而生。雾计算最早由思科提出，它是一种分布式的计算模型，作为云数据中心和物联网设备/传感器之间的中间层，它提供计算、网络和存储设备，让基于云的服务可以离物联网设备和传感器更近。雾计算主要使用边缘网络中的设备，可以是传统网络设备，如网络中的路由器、交换机、网关等，也可以是专门部署的本地服务器。这些设备的资源能力都远小于一个数据中心，但是它们庞大的数量可以弥补单一设备资源的不足。

在物联网中，雾可以过滤、聚合用户消息，匿名处理用户数据以保证隐秘性，初步处理数据以便实时决策，提供临时存储以提升用户体验，而云则可以负责大运算量或长期存储任务，与雾计算优势互补。通过雾计算，可以将一些并不需要放到云上的数据在网络边缘层直接进行处理和存储，提高数据分析处理的效率，降低时延，减少网络传输压力，提升安全性。雾计算以其广泛的地理分布、带有大量网络节点的大规模传感器网络、支持高移动性和实时互动以及多样化的软硬件设备和云在线分析等特点，迅速被物联网和人工智能应用领域的企业所接受并获得广泛应用，例如，M2M、人机协同、智能电网、智能交通、智能家居、智能医疗、无人驾驶等应用。

与边缘计算（Edge Computing）不同的是，雾计算可以将基于云的服务，如IaaS、PaaS、SaaS，拓展到网络边缘，而边缘计算更多地专注于终端设备端。雾计算可以进行边缘计算，但除了边缘网络，雾计算也可以拓展到核心网络，也就是边缘和核心网络的组件都可以作为雾计算的基础设施。

## “云”和“雾”典型案例和应用场景

融合云平台和雾计算，一方面可通过云降低传统IT采购、管理和运维的开支，将IaaS、PaaS、SaaS作为云服务输出；另一方面，通过雾计算可保证边缘端数据的实时搜集、提取和分析速度，提高网络资源部署使用和管理效率，有助于提高人机协同效率，为企业业务创新、服务品质提升提供技术支持。以下是四个行业“云”和“雾”的典型案例和应用场景。



## 工业

GE 基于 Pivotal Cloud Foundry 打造了 Predix 物联网 PaaS 平台，结合戴尔智能仿真技术，实现了数据双胞胎。基于云计算，GE 实现了飞机发动机生产过程中的调优，同时，基于雾计算，GE 实现了飞机飞行过程中的“自愈”。GE Predix 作为物联网 PaaS 平台，还助力制造企业将大数据、物联网和人工智能转化为智能制造能力，实现数据创新。GE Predix 平台，融合云计算和雾计算以及“数字双胞胎”，帮助制造企业实现“虚拟 - 现实”的设计生产融合，并为其提供云计算服务。

## 农业

Chitale Dairy 是一家乳制品厂。基于戴尔科技虚拟化技术，Chitale Dairy 实现了 ERP 云部署。他们基于雾计算，通过为奶牛装上传感器，进行近实时数据采集分析、处理，实现精细化运营，保证乳制品生产全流程的监控、管理、优化。同时，Chitale Dairy 通过基于云的乳业生命周期管理平台，实现了乳制品生产流程自动化管理，通过物联网和大数据分析，对每头奶牛从食料、喂养、健康、牛奶质量和产量进行全流程监控分析，实现精细化和自动化乳业生产。将云的整体业务管理和雾端的优化农场间协作以及奶源监控管理紧密连接起来，在提高乳制品生命周期管理效率的同时，提升了协同和协作效率，加速企业业务创新的速度。

## 服务业

TopGolf 是一家高尔夫俱乐部。通过采用戴尔科技的虚拟化和超融合技术，形成了高尔夫数字化高端服务输出能力。他们通过向数字化转型，打破了传统高尔夫的业务模式。通过物联网，将 RFID 芯片嵌入高尔夫球里，实现对每次击球、每个队员和赛事进行实时监控，并基于雾计算，实时跟踪和分析每个击球动作和球的路径，实现实时积分。TopGolf 的业务模式融合了云计算和雾计算，实现了跨数据中心、云和边缘应用的实时数据监控、交互和管理，满足赛事实时监控、场上场下互动、赛前球员积分分析、社交媒体、会员个性化数据管理等大数据分析的需求。

## 交通业

在智能交通中，可通过传感器搜集信息，进行实时数据分析和交通部署，以提高公共安全。通过雾计算，智能交通控制系统中的一个雾节点可以共享收集到的交通信息，以缓解高峰时段的交通拥堵、定位交通事故，并可以通过远程控制缓解交通拥堵区域的交通状况。同时，在每个用户的电话和公共交通中，基于雾计算的应用程序允许用户在没有持续网络连接的情况下，共享并通过附近的用户下载内容。此外，自动化车辆的安全系统、道路上的监控系统以及公共交通的票务系统，都可以从传感器和视频数据中收集大量信息。聚合后的数据将传输到云上，根据用户的需求进行数据提取和分析，再基于雾计算实现边缘数据实时分析，从而为用户快速提供精准信息，以保障公共交通的畅通和安全。

# 人工智能和物联网面临的挑战

作为人工智能的关键技术，物联网驱动着边缘技术的演进。随着物联网时代的到来，各种家庭电器、医疗设备、海量传感器、穿戴设备之间的数据交互将产生大量的数据。根据中桥调研咨询最新的调研数据显示（图2），当前中国用户部署物联网最大的挑战在于，跨不同终端、技术和系统实现数据的收集、交互、分析和处理的时效性。

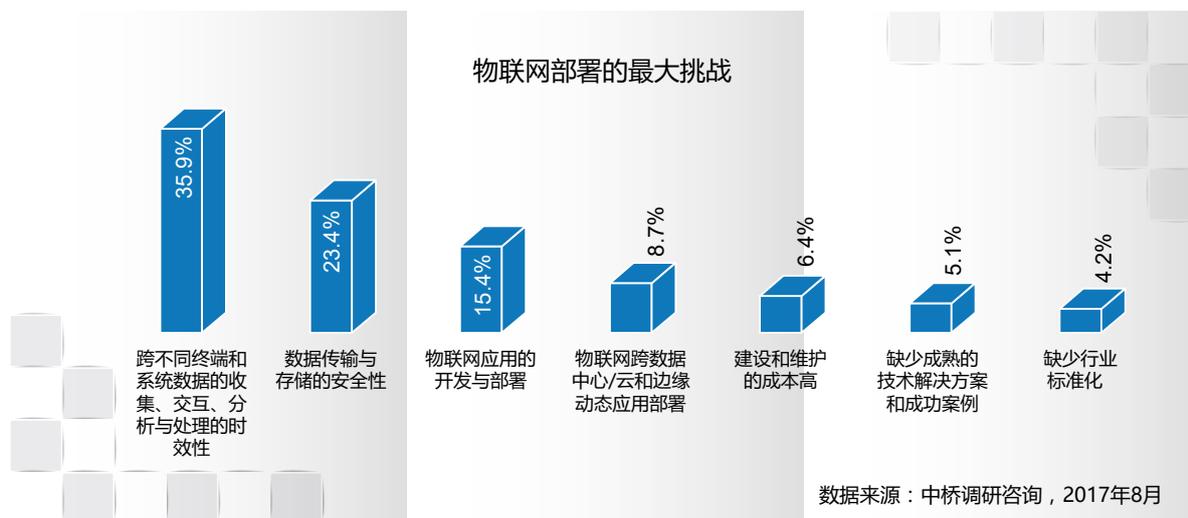


图 2. 部署物联网的最大挑战



对于企业用户而言，物联网和人工智能最大的价值在于跨海量的终端和传观器，实现数据实时采集、整合、分析。然而，随着企业的快速发展，终端数量、设备和协议种类的不断增长，如何跨 ModBus、BACnet、ZigBee 等不同协议，实现数据聚合、转换和分析，提高网络资源使用效率，提高 IT 自动化管理能力，挑战 IT 传统技术，成为企业在部署人工智能和物联网过程中最大的考量因素和面临的挑战。此外，在保证数据传输性能和安全性的前提下，网络的有效管理以及雾计算和大数据分析能力，决定着物联网业务的稳定与安全。在物联网和人工智能起步阶段，跨不同终端和系统，快速实现数据收集、交互、分析和处理对用户而言至关重要。

## 戴尔人工智能和物联网方案及产品

### ● 戴尔构建人工智能和物联网生态圈

人工智能和物联网涉及到许多技术，包括云计算、雾计算、边缘计算、传感技术、数据中心以及终端联接技术等。没有任何一家公司能够独立将产业链的上下游完全打通。因此，一个汇聚了各领域中优质技术力量的生态圈就显得至关重要。

戴尔作为开放雾联盟（Open Fog Consortium）的核心成员，致力于推动开源雾计算的发展。借助开源雾计算参考架构，戴尔智能边缘计算，以及物联网嵌入工业 PC、物联网网关、边缘管理器，用户能够快速实现从“云”到“雾”的延伸，将人工智能和物联网转化为业务增长点。

戴尔以开放标准的硬件为基础，结合主流软件，搭建物联网和人工智能参考架构。同时，戴尔联合生态圈合作伙伴，一同推动物联网的快速部署与完善。例如，戴尔和中科院自动化研究所联合打造的深度学习平台，简化了人工智能数据采集、应用开发和训练，为中国用户提供人工智能云服务平台。

### ● SAP Leonardo Edge Platform & 戴尔 IoT 网关

SAP Leonardo 是一个整合多领域技术的数字创新系统和体系，通过在系统中融入物联网、人工智能、大数据、机器学习等技术，帮助企业用户实现快速创新，进而满足其在数字化时代的需求。戴尔 Leonardo IoT 网关边缘设备是 Leonardo 生态系统中首个经 SAP 认证的 IoT 边缘设备。戴尔选择 SAP Leonardo Edge Platform 是因为它提供了一系列完整的解决方案，可以与人实现连接，实现实时的智能化的信息处理。戴尔 Leonardo IoT 网关边缘设备，将 Leonardo 认证的戴尔 IoT 网关与 SAP 解决方案相

结合，可以使用户在几分钟内集成 IoT 边缘设备，实现对各种不同物联网网络的集成和智能管理，帮助 SAP 客户以最快的速度利用现有的不同终端、设备、传感器，实现物联网业务转型，通过互联网网络智能管理，提高物联网管理的覆盖率。此外，SAP 软件和戴尔硬件的强强联合，将提升端到端 SAP 物联网的部署效率，满足客户“腾云驾雾”的业务发展需求。

## 戴尔混合云

通过业务数据、用户数据、传感 / 智能终端的数据交互，驱动混合云在物联网和人工智能领域成为 IT 新常态。目前，用户更青睐于将业务关键型应用放在私有云上，将其他应用部署在公有云上。对于云原生应用来说，应用的可移动性是保证业务不被云绑定，避免产生“云孤岛”潜在风险的关键。

Pivotal Cloud Foundry 作为智能化转型中广为采用的云平台，保证应用和负载的高可移动性。GE 和西门子分别基于 Pivotal Cloud Foundry 搭建了智能制造数字化服务平台，提供针对 IoT 的 PaaS 服务。同时，基于 VMware Cloud Foundation 以及 VMware & AWS 的战略联盟、微软 Azure Stack，戴尔科技给用户提供了灵活的任意云、多云（不同公有云）和混合云（公有云和私有云）的架构选择。

此外，戴尔未来就绪企业云联盟（FRECO）针对中国企业在数字化转型过程中对跨云部署管理，以及安全管控的个性化需求，打造云生态平台，让用户通过全栈式混合云解决方案，实现从架构到服务的跨云集中统一管理。戴尔通过物联网参考架构，为用户提供跨云计算和雾计算架构，快速实现“云”到“雾”的外延，提高云计算在物联网和人工智能领域的投资回报率。

## 戴尔 IoT 网关

如何经济、安全地实现物联网传感器、设备和终端的连接，对于用户而言至关重要。这需要网关具有强大的处理能力，能够将不同协议的数据（ModBus、BACnet、ZigBee 等）实现标准化。

戴尔 IoT Edge 网关基于 Intel 技术，配备多个 I/O 端口和 Intel Atom 处理器，运行熟悉的操作系统和软件堆栈，并具有内置的安全和管理功能。此外，它还配置了 Trusted Platform Module (TPM) 芯片，有助于保护网络终端。

戴尔 IoT Edge 网关将制造企业的数据分析移动到网络边缘，使其更接近数据源头，并且边缘分析允许在生成数据后立即对现有的和新生成的数据进行实时分析。因此，用户可以快速识别生产过程中出现的任何新问题，产生警报并采取纠正措施。此外，结合云可扩展的数据存储和密集型处理器的深度



学习算法，为制造企业的数据存储和分析提供了更强大的保障。戴尔 IoT Edge 网关可帮助企业降低生产废料率以及机器和其他资产耗损率。

## 戴尔终端管理器

戴尔终端管理器（Edge Device Manager，EDM）为戴尔 IoT Edge 网关和嵌入式 PC 提供强大、简单和安全的远程管理，为用户提供关键的系统管理功能，帮助用户实现入门学习、配置、监控以及维护戴尔的 IoT 硬件。功能强大但简单的 EDM 能够大量安全地注册戴尔边缘网关和嵌入式 PC，实现升级、计划任务，以及实时监控和配置的自动化。此外，用户通过 EDM 的集中报告和控制多个站点位置，可更轻松地进行远程设备管理。

## 总结

人工智能和物联网将是企业用户下一轮 IT 战略重点。如果说全业务数字化加快了私有云的普及，全业态数字化使混合云成为协作创新的业务平台，那么，与人工智能和物联网紧密相关的全产业数字化将驱动云计算向雾计算的延伸。跨“云”和“雾”的动态资源配置，跨多协议的数据采集、转化和分析，云的“雾”外延，成为决定云计算长期投资回报，以及云计算是否能支撑未来人工智能和物联网发展的关键。

相对于传统应用，人工智能和物联网的工作负载特点更适合于云原生应用的部署。混合云成为支撑人工智能和物联网的新 IT 常态。然而，如何保证负载的高可移动性，防止“云孤岛”的产生，同时评估哪种云更能满足“云”到“雾”的外延，将成为用户评估下一代云技术的核心指标。

戴尔科技通过给用户提供灵活的混合云方案和技术，结合 OpenFog 参考架构，以及 SAP Leonardo Edge Platform，让用户可以快速实现从“云”到“雾”的延伸。同时，戴尔 IoT 网关让用户可以跨多种技术、协议，实现数据采集、转换和分析。通过智能网关识别，提高物联网业务的稳定性和安全性。此外，戴尔边缘管理器以及智能终端结合超融合和高性能服务器，可为用户提供端到端的“云”和“雾”平台和方案，让企业能够智能地提升最终用户的使用体验。戴尔科技通过强大的技术和方案组合、跨云和雾的参考架构和产品组合，让用户在数字化转型过程中，获得持续地 IT 升级能力，提高从 B2C（业务到消费者）到 C2B（消费者个性化驱动），再到 D2B（数据驱动业务）的智能创新升级能力。



戴尔企业级解决方案



戴尔商用客户端解决方案

欲了解更多信息，请访问  
[www.dell.com.cn](http://www.dell.com.cn)

\* 戴尔的常规条款和条件在此适用，并可网上获得或致函索取。戴尔会尽力排查报价错误或其他错误，但由于我们的疏漏，某些错误仍可能发生。戴尔有权利不接受任何包含错误信息的订单。以上图片仅供参考。请浏览以下网站获得更多信息：[www.dell.com.cn/product\\_information](http://www.dell.com.cn/product_information)。戴尔、戴尔标志、the stylized E logo、Premier Access、Latitude、OptiPlex、Dell Precision 是 Dell Inc. 的注册商标或商标。微软、微软标识和 Windows 是微软公司在美国和其它国家的商标 / 注册商标。文中提及的其他商标或商品名称均指拥有该商标或名称的机构或其产品。戴尔不拥有其他机构的商标和商品名称的相关权益。

版权：© 2017 Dell Inc. 版权所有。