

数据中心

2025

更接近边缘



VERTIV™

维谛技术

探索之旅

两个重大发展正在推动数据中心行业的发展：
数据中心“群落化”和边缘计算的增长。

2014年，维谛技术开始了数据中心2025的研究项目。该研究邀请全球数据中心专业人员展望未来10年，分享他们对市场和技术将如何塑造行业未来的看法。

五年后的今天，我们可以回答初版白皮书“数据中心2025：探索无尽可能”所提出的一些问题，同时我们也发现了新的问题。

本报告“数据中心2025：更接近边缘”可作为初版报告的检视。其中包含来自800多名数据中心专业人士以及维谛专家的见解，回顾了过去五年我们在关键领域取得的进展，同时提供了新趋势新视角。

目录

4 五年的创新和颠覆

过去五年的行业发展，以及为什么2025年数据中心不再是一种单一形态。

5 为未来的数据中心供能

对电力能源的期望变化，新能源还是明星吗？

7 管理不断增长的计算需求

不断增长的计算和存储需求将对IT资源利用率、机柜密度和云依赖度产生的影响。

11 边缘计算的崛起

探讨2025年网络的增长以及5G催生的新应用。

14 关键基础设施技术

2025年数据中心的散热管理、备用电源和数据中心管理策略。

18 数据中心2025修订

本次调研总结。

18 受访者简况

按地区、行业、工作职能、数据中心依赖划分。

五年的创新和颠覆

跟踪对进展的预期可以发现技术发展的不可预测性，更重要的是，可以突出意外的颠覆性力量对行业发展轨迹的影响。

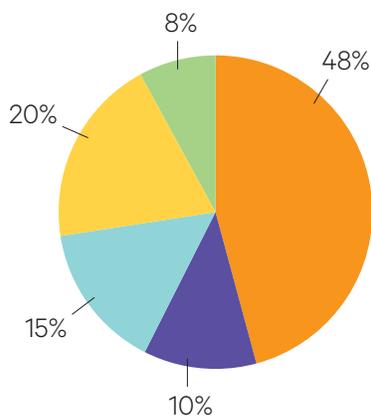
在数据中心2025调研中，我们看到后者比前者更多。虽然服务器、基础设施系统和管理工具等技术某种程度上可以预测，但构成数据中心的性质发生了巨大变化。

专业化和细分

2014年，大多数企业的主要计算平台仍然是一个独立的、多用途的企业数据中心，刚刚开始将工作转移到云上。

您如何描述您服务的数据中心类型？

图1: 按数据中心类型划分本次调研的受访者简况



- 企业云/私有云
- 超大规模/公有云
- 高性能计算中心
- 托管云
- 远程或边缘云

云计算无疑正在起势，因为初版数据中心2025调研的受访者中有三分之二(67%)预计到2025年，至少有60%的计算任务将在云中执行。与现今一些分析师的预测相比，这一数字看起来可能很低，但至少表明了一种对云计算可能带来的影响的理解。

然而，先不谈在云中执行的任务在增长，在初版调研中所说的公有云、托管和企业云的数据中心有更多相似，而不是趋于不同。

然而这样的情况已经不存在了。

今天，当我们谈到“数据中心”时，就有必要准确说明我们所谈论的设施类型。例如，它是机柜密度接近50千瓦的高性能计算设施吗？还是管理公有云、托管云和多个分布式站点的越来越多资源的混合企业数据中心？或者是那些随着服务和应用向用户靠拢而变得越来越重要的分布式站点本身？

在满足当今数字世界的容量和服务需求的日益整合和互联的生态系统中，所有这些数据中心都具有不同的物理特性，并且将担任不同的角色。

这反映在2019年调研的受访者背景中（图1）。不到一半(48%)的受访者认为他们所属的数据中心类型为“企业云/私有云”。其余的受访者确定了他们在其中工作、管理或拥有的数据中心类型为托管(20%)、高性能计算(15%)、超大规模/公有云(10%)和远程或边缘(8%)。

新兴趋势：

5G和边缘计算

451 Research表示，5G将是“电信行业有史以来最具影响力和最困难的网络升级。”但该公司还强调，成功应对这种转型的电信运营商将为自己和客户创造巨大的机会。根据**该公司的一项全球研究**，98%的全球电信决策者预计他们的组织将在2021年前支持5G。凭借其高带宽和超低延迟两大优点，5G有可能加速大量数字化创新的发展，从而增加对边缘计算的需求并扩大其优势。

集中与分布

初版数据中心2025报告中提出的一个问题是，“数据中心是否会集中在能源成本低、气候凉爽的地区，或者是否会靠近用户决策的位置？”换句话说，计算是集中还是分布？

答案当然是两者兼而有之。思科预计**数据量将在2016年至2021年增长三倍**，而且没有一种单一的解决方法可以应对这种增长。

自2014年以来，我们发现云计算设施的规模变得越来越大，并因此形成了一种具有独特创新架构的超大规模设施类别。同时，由于在网络边缘生成和消费的数据量也在攀升，驱动服务商以小型和微型数据中心的形式来将计算和存储设备靠近用户和设备。

边缘计算的这种趋势会因过去五年中5G技术的进步而加速（见附文）。

展望2025年

今天正同时发生两个方面的进化：一个是技术本身，另一个则在于不断增长的行业细分中，从内部部署、核心集中的数据中心发展到日益分散和动态化的数据中心网络。

显然，单靠一种数据中心无法满足各个细分市场的需求。本报告涵盖的每个细分方向，包括超大规模公有云、HPC、托管云、企业云和边缘云都将在某种程度上独立发展。但同时，它们之间的联系也将日趋紧密，因为它们需要协作才能满足未来的需求。

虽然服务器、基础设施系统和管理工具等技术的发展在某种程度上可以预测，但构成数据中心的性质发生了巨大变化。

为未来的数据中心供能

更多数据意味着更多的能耗。2014年，当我们首次开展数据中心2025调研时，该行业正处于一个主攻能效的时期，过去五年我们在这方面取得了重大进展。

根据**2018年Uptime Institute全球数据中心调研**，数据中心的平均PUE从2007年的2.5降低到2014年的略高于1.5。换言之，我们能够以更少的能源执行更多的计算任务。

然而，自2014年以来，PUE已经趋于稳定，但对容量的需求却在持续上升。根据我们开展的2019年度调研结果，我们发现托管云和超大规模公

有云运营商深耕数年，以提供更大的容量，使得整个行业的能耗愈加高企。在电信领域，向5G的过渡将使网络能耗提高170%。管理这些不断增长的能源需求仍会是行业未来要解决的难题。

新能源是未来的救星吗？

与初版调研相比，从业人员对某些能源的预期出现了显著变化。今年的受访者预计在数据中心总能耗中，太阳能、天然气、核能和风能的占比相对减少（图2）。

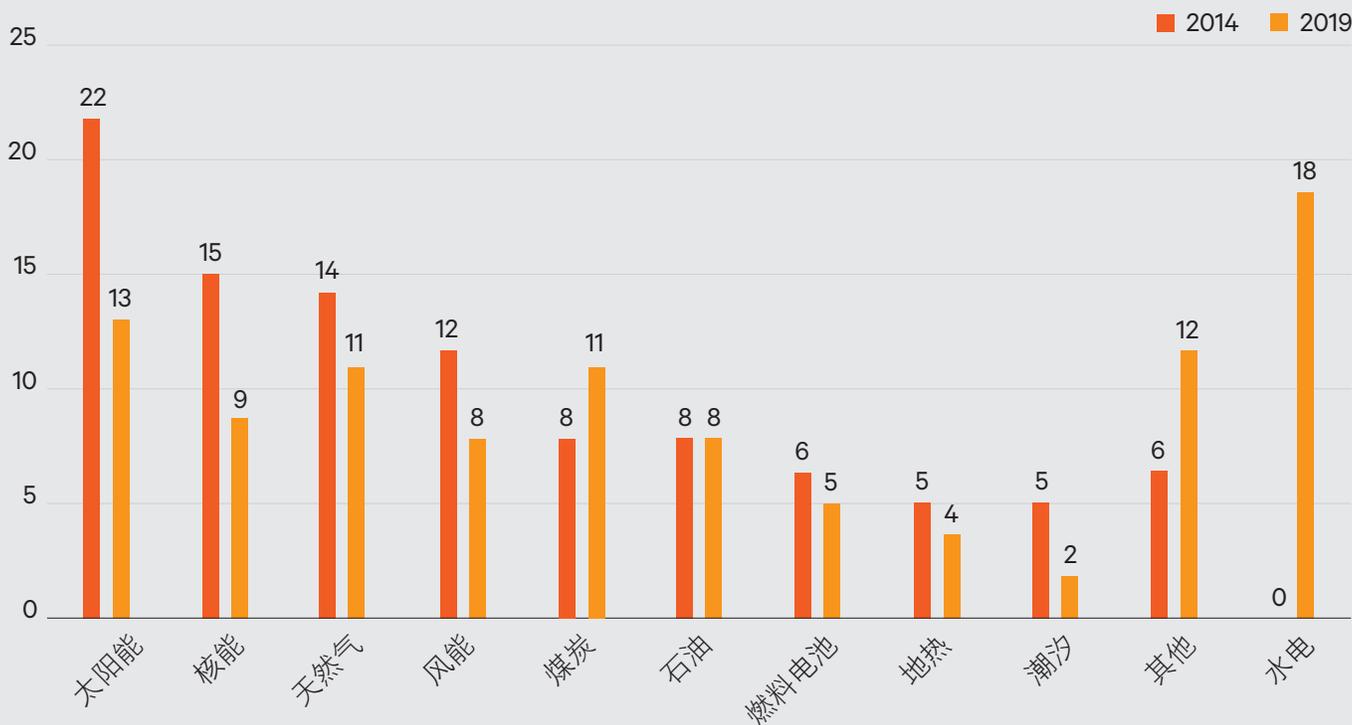
在2014年，受访者预计到2025年，22%的数据中心能源将来自太阳能，另外12%来自风能。这两个可再生能源的占比加起来比数据中心总能耗的三分之一还要多一点，这在当时似乎是不切实际的预测。

但到了今年，太阳能和风能的占比（分别为13%和8%）似乎更有现实意义，尽管这一数字仍显激进。虽然很难找到有关在数据中心使用可再生能源的准确数字，但即使是那些已降低的预测，我们也不太可能接近实现这一目标。目前，太阳能和风能技术在容量和成本竞争力方面仍在不断提升，但配电问题和可靠性问题限制了它们在数据中心的应用。

行业对风能和太阳能的前景持中立态度，但对水电（另一种可再生能源）的更高预期抵消了这种情况。事实上，据今年调研的受访者预计，到2025年，水电将成为数据中心最大的能源来源。除了少数例外情况，各地区对能源的预测几乎完全一致。其中，拉丁美洲对太阳能的预期值（17%）高于其他地区。拉丁美洲对水电的预期也很高，他们认为到2025年，29%的数据中心将会使用水电。

电能来源

图2：2025年，数据中心电力来自于哪些能源？



结合拉丁美洲受访者对太阳能、风能和水电的预期均值，预计到2025年，这三种可再生能源将占数据中心使用能源的56%。另外，对这三种可再生能源有较高期待的地区依次是EMEA(37%)和中国(36%)。亚太地区对此的预期最低，仅为31%。

开始转型

越来越多的大型超大规模和托管服务提供商致力于向可再生能源过渡，他们通过购买和赊购可再生能源作为实现其目标的途径。例如，Equinix表示，“其2018年约90%的全球用电量是由可再生能源产生的。”同样，Digital Realty“在2018年采购了超过1100 GWh的基准线以上公用可再生能源。”

“虽然由于容量和可靠性问题，导致直接使用风能和太阳能等可再生能源可能会受到限制，我们还是看到越来越多的数据中心运营商签订了包含高比例可再生能源的电力购买协议。”维谛技术欧洲、中东和非洲移动和关键能源垂直领域销售副总裁Emiliano Cevenini表示。“这将可靠性挑战转移给了负责满足商定SLA的经销商。由于最大限度地降低了无法满足SLA的成本，因此这些财政激励措施最终可以提高可再生能源的可靠性，降低每千瓦时的成本，并提高使用率。”

越来越多的大型超大规模和托管服务提供商致力于向可再生能源过渡，通过购买和赊购可再生能源作为实现其目标的途径。

管理不断增长的计算需求

随着2025年的临近，行业面临的主要挑战变成了满足日益增长的计算和存储需求。如前所述，目前也没有单一的解决方案可以满足这种需求。从更高密度的设备机柜到持续投资建设新的超大规模和托管设施，以及提升边缘计算性能，行业需要的是一种考虑周全的方法。

机柜密度

许多数据中心专业人员多年来一直在听到机柜密度上升的风险，但却没有亲身经历过。

在初版数据中心2025调研中，所有这些警告的影响都得到了体现。尽管当时机柜密度相对稳定在5-6千瓦，但初版调研受访者预计到2025年，这一密度将增加到平均55千瓦。显然，我们并没有走在接近这一预测的道路上。

但有迹象表明，在某些细分市场，我们正接近这一点。这并未体现在行业均值上，因为广义均值无法准确反映这些细分市场的情况。

正如2018年Uptime Institute全球数据中心调研所指出的那样：“高度整合以及将工作负载移向公有云使得平均机柜密度这一指标的重要性比以前降低了。”此外，报告接着指出机柜密度更关注最大值而不是平均值，极限机柜密度越来越大并没有错。在该研究所2017年开展的调研中，9%的受访者反应平均机柜密度为10千瓦或更高。到了2018年，大约五分之一的机柜密度达到30千瓦或更高。

新兴趋势：

背板制冷

背板制冷已成为功率达50千瓦机柜的高效解决方案。这种方案使用设备机柜作为围护系统，利用背板冷冻水系统在空气离开机柜之前排除其中的热量。这就促成了一种不需要热通道/冷通道配置的机房中性设计。除了高效率外，这些系统的安装和维护工作也很简单，并且体积非常小，仅让机柜占地面积增加了6英寸。



维谛技术专家、亚洲和印度市场云计算和金融服务市场的高级主管Tony Gaunt指出，“人工智能、机器学习和游戏的增长推动了许多行业对高密度集群的需求。这些集群通常由3到8个机柜组成，密度为30-60千瓦，其对电力和制冷基础设施提出了新的要求，这些基础设施原先被设计来支撑更低的机柜密度。”

IT利用率

如果当前数据中心生态系统中存在大量尚未开发的资源，就一定是IT资源。虽然没有详细分析很难确定利用率，但研究表明最佳实践的企业数据中心的IT资源利用率通常在20%左右。

然而，正因为它很难衡量，受访者可能对利用率有不同的定义，而许多数据中心专业人员甚至可能并不知道他们的实际利用率究竟有多低。许多人可能会认为IT利用率与UPS利用率相同，通常在30%到75%之间。

这就解释了初版数据中心2025调研的结果，其中72%的受访者预计2025年的IT利用率至少达到60%（图3）。然而五年过去了，除了高利用率的超大规模云设施的增长之外，其他领域几乎没有取得任何明显进展，因此行业的预期已经往下调整。如今，57%的受访者预计到2025年，IT利用率将达到至少60%。

如果要实现这一预测，那么几乎肯定要通过超大规模云运营商的持续增长来实现，而这些运营商通常会根据不同用户的不同需求实现更高的利用率。

在所有数据中心类型中，受访者几乎一致预计核心的IT资源利用率将超过20%(98%)，相比2014年的调研，这一数字显著增加(88%)。

另外，超大规模/私有云和托管领域的受访者比HPC或企业/私有云领域的受访者更悲观，这可能表明他们对当前利用率的认知有所提高。在超大规模公有云或托管云数据中心类别中，略超过一半的受访者预计到2025年IT利用率将达到60%，在HPC和企业/私有云类别中，分别有64%和60%的受访者预计其IT利用率会达到这一水平。

从区域数据来看，中国和亚太地区的受访者比世界其他地区更乐观，分别有58%和61%的受访者预计IT利用率至少达到60%。美国/加拿大对此最悲观，他们只有50%的受访者预计利用率会达到60%以上。

“更高的利用率已经成为公有云提供商的价值主张，但根据我以往的经验判断，利用率将成为整个行业的主要关注点，”维谛技术全球电力销售副总裁Peter Panfil表示。“特别是COLO数据中心在这方面面临挑战，因为它们无法控制其设施中的IT资源。然而，他们可以采取具体行动将利用率提高50-100%。”

云依赖

正如前两节一样，尽管在这种情况下，这种趋势看似不太合理，但随着2025年的临近，新数据中心2025调研的受访者降低了他们对云依赖度百分比的预期。

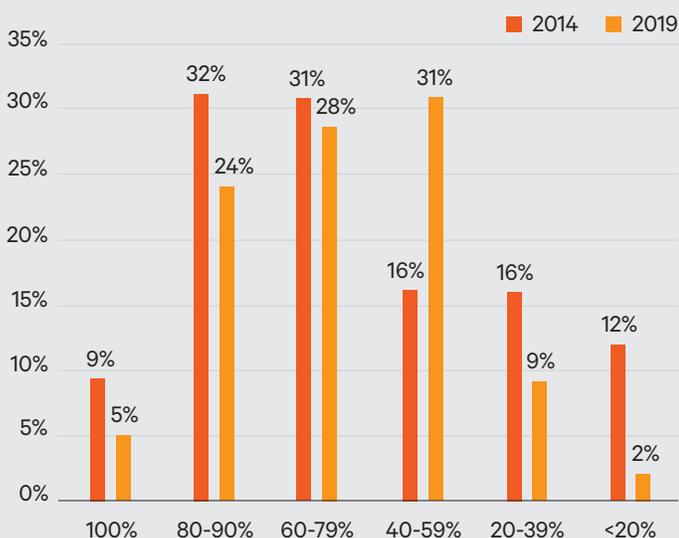
2014年的调研中有67%的受访者预计，到2025年，至少有60%的计算将在云中执行（图4）。而到了2019年的调研，只有60%的受访者持有该观点，这可能是边缘计算站点的预期增长所导致的（本报告后面会讨论）。

这表明行业现在更好地了解哪些应用在云中有最佳的运行效率。总体而言，人们期望云计算在未来的数据中心生态系统中扮演主导但非排他性的角色。

果不其然，认为其数据中心类型是超大规模/公有云的受访者是最乐观的，他们预计到2025年，平均有69%的计算将在云中执行。其次是托管(64%)、HPC(63%)和企业/私有云(62%)。从地区来看，亚太地区的预期最高，达到了67%，而欧洲、中东和非洲的预期最低，仅为59%。

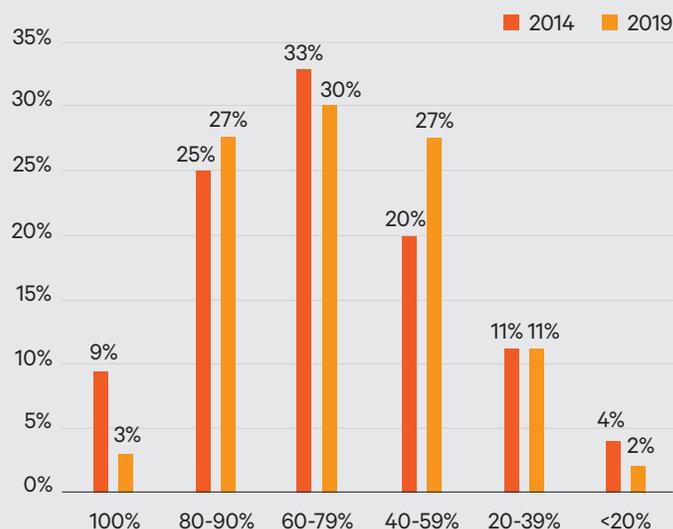
IT资源利用率（核心）

图3：2014年和2019年调研结果比较，“在2025年，您认为网络核心的平均IT资源利用率是多少？”



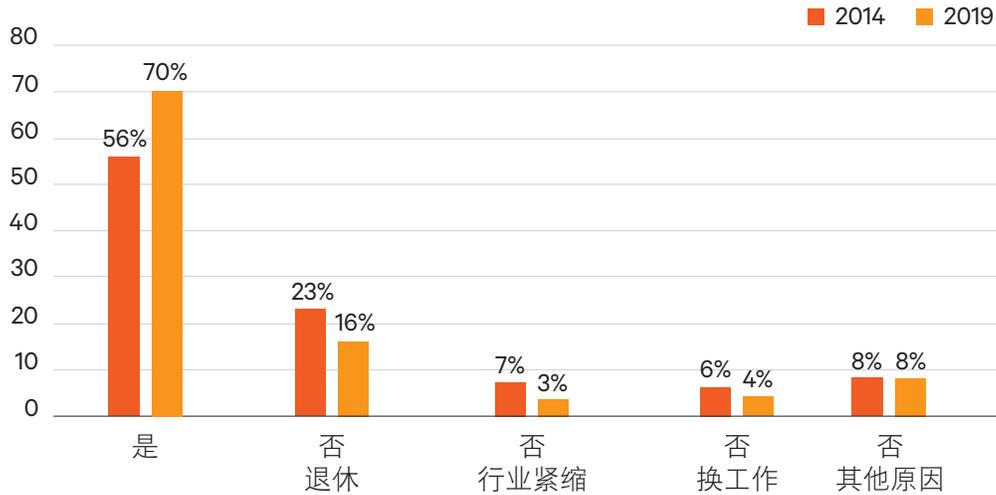
云依赖度

图4：2014年和2019年调研结果比较，“在2025年，您认为在云中完成的计算任务占比多少？”



2025年数据中心就业

图5: 2014年和2019年调研结果比较, “2025年您是否还在数据中心行业工作吗?”



管理劳动力

2014年开展的数据中心2025调研揭示了该行业人才流失的可能性。预计到2025年, 只有53%的受访者预计仍在该行业工作, 退休是人才流失最重要的原因(23%)。

在五年之后的调研中, 我们发现这些数字稍微有了起色, 因为相对而言, 我们距2025年更近了。然而, 有一些趋势值得引起重视。

70%的受访者预计仍在2025年仍会留在该行业, 16%的人预计将在五年内退休(图5)。在今年的调研中, 只有3%的人预计行业收缩将影响他们的就业, 而2014年这一数字为7%, 这反映了该行业在过去五年中实现了强劲增长。

由于一些关键市场的劳动力已经紧张, 因此16%的劳动力退休可能会阻碍该行业的组织适应不断变化的需求。另一方面, 它也在推动更多运营商进行规范化设计 and 应用快速部署方案。

美国和加拿大受劳动力短缺的影响可能最为严重, 预计到2025年, 两国的数据中心从业人员退休的比例将高达33%。中国的数据则反映了该国数据中心行业的相对成熟度, 其预计退休率最低, 仅为8%。

虽然行业面临着劳动力挑战, 但与此同时, 这也推动了规范化设计和快速部署方案的发展。

新兴趋势:

预制式模块化数据中心

长期以来，紧密集成和预先制造的数据中心系统一直被行业用于加速部署和改进小型和远程数据中心的的管理。在过去几年中，大型独立数据中心也开始使用这种方案。通过在工厂中设计和集成所有组件（包括数据中心外壳），然后将设施各模块运送到现场组装，传统的构件式过程得以简化。这使运营商能够更快地满足不断增长的容量需求，同时实现增强的可扩展性和效率。

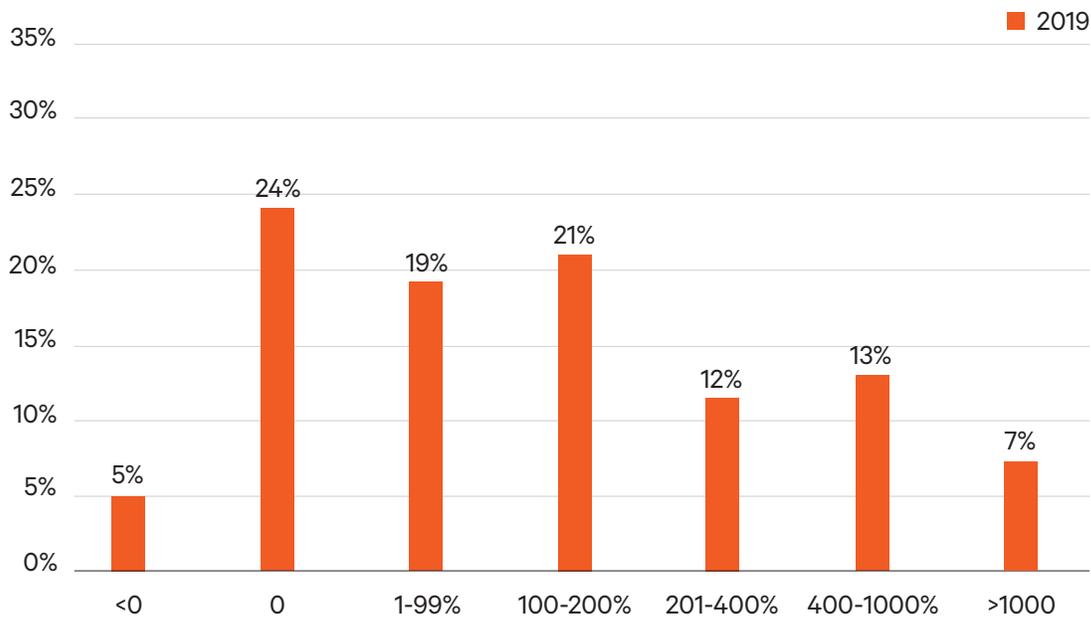
边缘计算的崛起

网络边缘并不是什么新鲜事物，但它正被重新定位和发展。在过去几年中，“边缘计算”已经成为IT领域中最受关注的趋势之一，并且它也有充分的理由引起人们的关注。几乎每个行业都认识到通过集中式IT基础设施支持用户和新兴技术的局限性，并努力使存储和计算更加贴近用户和设备。

未来，增长的数据量有很大一部分将来自移动传感器，必须通过无线或移动网络而不是有线互联网进行连接传输，这使移动网络基础设施将承受更大的压力。预计从2016年到2021年，移动IP流量将增加七倍，是固定IP流量增长速度的两倍。因此支持智能和连接的未来所需的计算和存储基础设施会有巨大变化，特别是在靠近数据产生的源头的地方。

边缘计算站点的增长

图6: 现今有边缘站点或没有边缘站点的组织，预计到2025年边缘站点增长率。



这种影响的大小在本次数据中心2025调研中体现了出来，例如“您的公司目前支持多少边缘计算站点，到2025年您预计会有多少？”在目前拥有边缘站点或期望在2025年拥有边缘站点的受访者中，有超过一半(53%)预计他们支持的边缘站点数量增长至少100%，而20%预计这一数字将增长400%或更多（图6）。然而，即使这样也不能完全反映出变化的巨大程度。

在考虑当前和2025年的边缘站点总数时，让我们有了更好的角度来思考行业面临的挑战。对于这个问题的494名合格受访者，支持的边缘站点总数预计将从现在的128233个增加到2025年的418803个，增长率达到226%。除非使用标准化配置和远程管理工具来简化流程并最大限度地减少对现场技术支持的需求，否则配置、部署和管理这些不断增长的站点网络所面临的挑战有可能使IT组织无法突破现有的局限。

了解当前应用属性

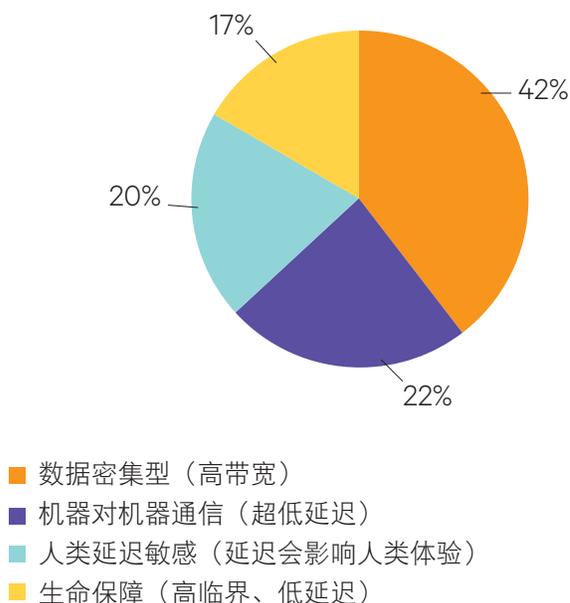
组织在扩大其网络边缘时面临的挑战之一是行业中存在各种潜在的新兴应用。所以现在的问题是，他们如何根据自己的需求创建基础设施，同时简化部署并实现标准化？

为了简化和加速边缘基础设施的部署，维谛将最具影响力的边缘应用分为四类，包括：

- **数据密集型：**此类别由于数据量、成本或带宽问题，密集数据量通过网络直接传输到云，或从云传输到使用点变得不切实际。数据密集型应用包括智慧工厂、智慧城市、高

综合所有受访者的答案，边缘计算站点总数预计将增长226%。

图7：2025年，您的边缘计算应用类型属于哪一种？



清内容交付和虚拟现实。在数据中心2025调研中，42%的受访者认为数据密集是2025年边缘计算的基本需求（图7）。支持数据密集型边缘应用的期望在拉丁美洲最高(54%)，其次是美国/加拿大和亚太地区(45%)，最低是中国(26%)。

- **人类延迟敏感：**此类别包括优化服务以便客户消费或通过技术改善客户体验的应用。包括增强现实、智慧零售和自然语言处理。20%的受访者认为人类延迟敏感是他们的主要边缘计算需求，其中中国和美国/加拿大的预期最高，达到28%，紧随其后的是EMEA，为25%。亚太和拉丁美洲对人类延迟敏感边缘应用的期望值明显较低，分别为13%和12%。

- 机器对机器延迟敏感：** 此类别涵盖机器对机器通信的应用。由于机器处理数据的速度极快，因此需要低延迟通信来支持这些用例，包括套利交易、智慧安保和智慧电网。数据中心2025调研受访者中有22%的人将机器对机器延迟敏感确定为他们在2025年的主要边缘计算需求。其中EMEA和中国对机器对机器数据要求的预期最高（分别为24%和25%），而美国/加拿大的预期最低(19%)。
- 生命保障：** 此类别包含直接影响人类健康和安全的的应用。生命保障的最佳示例可能是自动驾驶汽车和数字医疗保健。在2025年，17%的受访者将生命保障视为他们的主要边缘计算需求。其中亚太和中国的预期最高，为21%，其次是EMEA，为18%。美国/加拿大的预期最低，只有8%的受访者期望他们的主要边缘计算用于支持生命保障应用。

如需了解边缘计算应用的更多信息，请参阅维谛白皮书 [《定义四个边缘计算及其技术要求》](#)。

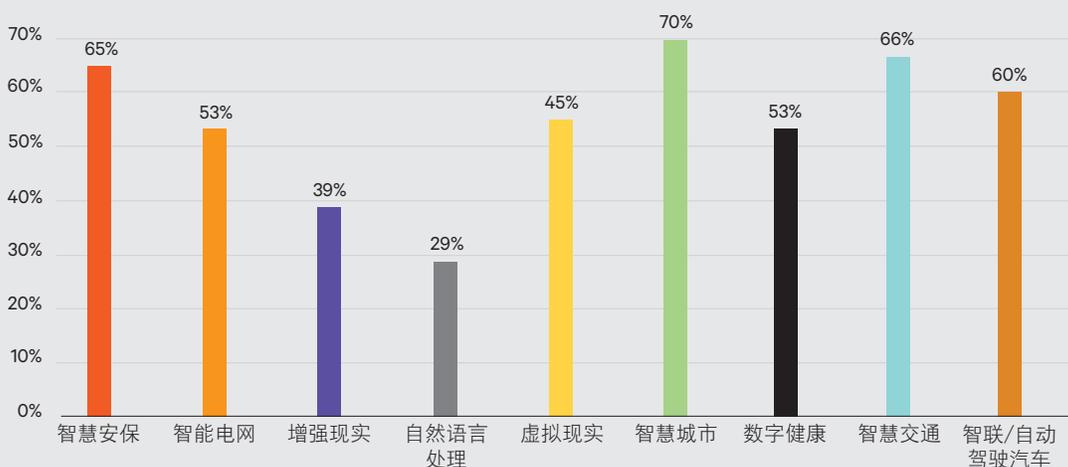
新兴应用和5G

在支持新兴边缘计算应用所需的高带宽和低延迟方面，5G将发挥重要作用。受访者认为5G是实现智慧城市、智慧安保、智慧交通和智联/自动驾驶汽车等愿景不可或缺的技术（图8）。

中国(78%)和拉丁美洲(72%)对智慧城市的期望值最高，而拉丁美洲(71%)和美国/加拿大(68%)对智慧安保最为重视。此外，中国也非常看好智慧交通(80%)、虚拟现实(57%)和增强现实(46%)。相反，EMEA地区的受访者的期望值普遍低于其他地区。

5G赋能的应用

图8：“在2025年，您认为哪些应用需要5G技术才能完全发挥作用？”



“我们必须重视5G和边缘计算的重要作用。”
维谛边缘和集成解决方案全球副总裁Martin Olsen说。“从广义上讲，它将在未来五年内催生出各种突破性的创新。具体到我们的行业，它将要求数据中心运营商重新考虑他们的基础网络架构，因为他们会从核心密集型的架构过渡到边缘和核心之间更加平衡的架构。”

关键基础设施技术

关键基础设施技术，即电力和热管理系统使各种规模的数据中心能够以多种方式向用户提供不间断的服务，这与2014年的情况非常相似。

然而，这些系统受益于重大创新，使它们能够行之有效地适应当今设施的不断变化的需求，涵盖最大的超大规模数据中心到远程边缘站点等。

新兴趋势：

应用驱动的边缘基础设施

随着关键边缘计算应用的不断成熟，基础设施提供商正与众多技术公司合作，使用本节中描述的广泛边缘计算的分类为基础，开发了融合专用基础设施系统。然后可以根据应用的具体要求轻松配置此系统。这些“现成的”基础设施解决方案将成为企业和电信提供商满足边缘计算需求的重要组成部分。

预计从2016年到2021年，移动IP流量将增加七倍，是固定IP流量增长速度的两倍。

最值得注意的是，这些系统中增加了智能技术以实现机器对机器通信并简化了远程管理，因此扩展性越来越强以适应不断变化的容量需求，并且持续提高工厂预制的集成度，从而加快部署。

得益于这些进步，受访者对利用这些核心技术来满足未来数据中心生态系统需求的能力充满信心。

热管理

自2014年以来，数据中心系统里也许没有什么能够比得上热管理改变之剧烈。一个由Hyperscale和colo推动的，大规模地向低成本优化的运动已经展开。该运动和高热密度机架的HPC（高性能计算）一起，耦合驱动了背板制冷和液冷系统的使用，从而在更靠近服务器的地方消除热量。

在2014年的调研中，受访者预计精密制冷系统将占数据中心制冷的41%，接着是新风冷却(20%)，液体或浸没式制冷(20%)。

对于2019年的调研，我们重新标记了对此问题的回答，以更好地反映该技术的最新状态。热管理领域的其中一次重大发展发生在我们发布初版调研时，具体来说，是将节能整合到精密制冷系统中，因此模糊了自然冷和精密制冷之间的传统界限。

这些集成式制冷系统已经获得了广泛的市场认可，并且有助于培养受访者对机械制冷未来发展的信心。他们预计机械制冷系统可承担42%的未来制冷需求（图9）。

如前所述，液冷和新风冷却也从2014年调研的20%略微增长到2019年调研的22%，这可能是由于当今更加极端的机柜密度所致。

但值得注意的是，由于当今各类数据中心的要求不同，因此所有这些技术都可能在2025年的数据中心群落中占有一席之地。如果我们按数据中心类型来分析调研的答案，那么这一点就变得显而易见。把自己的数据中心类型定义为托管云或企业/私有云的受访者分配给机械制冷的百分比最高（分别为48%和43%）。液冷则最受将自己的数据中心类型定义为超大规模/公有云(25%)和HPC(24%)的受访者的欢迎。另外，将设施类型定义为超大规模/公有云的受访者分配给新风冷却的百分比也是最高的，但仅为25%。

维谛专家，维谛全球制冷产品销售副总裁Steve Madara表示，“目前市面上没有一种可以解决所有问题的热管理解决方案，”“因此，我们始终有必要根据特定设施的具体配置和环境定制热管理解决方案。但今天的不同之处在于我们可用的解决方案和配置要多得多。现在，热管理工程师可以使用全套解决方案来定制高效、有力且智能的热管理系统，以满足特定的密度、效率、可用性和管理要求。”

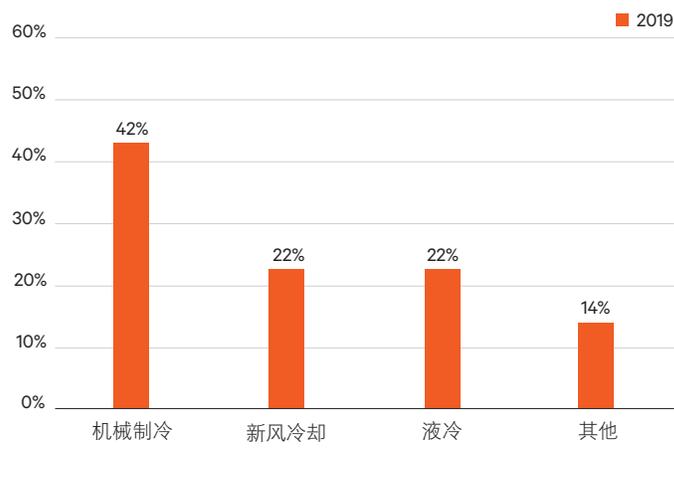
维持可用性

在保护数据中心服务的可用性方面，AC UPS系统仍然是调研受访者的首选策略，从2014年的30%增长到2019年的47%（图10）。

与热管理系统一样，AC UPS系统也在持续取得进步，在某些运行模式下的效率更是接近99%。不仅如此，这些系统还增加了智能技术，因而提升了它们的灵活性和可维护性。所有这些优势奠定了它们在受访者心目中的地位，因此不太可能被竞争技术所取代。

热管理策略

图9：2025年，数据中心将如何进行制冷？”



有些令人惊讶的是，考虑到云计算的虚拟化功能和托管服务提供商目前可以提供的互连功能，在两次调研之间，我们发现受访者对软件故障转移的信心显著下降，在EPS方面也是如此。对软件故障转移的信心降低可能反映出一些早期采用者在实施此策略时面临着较大的挑战。另外，它还可能反映出支持软件故障转移所需的传输带宽和云资源也在不断增长。

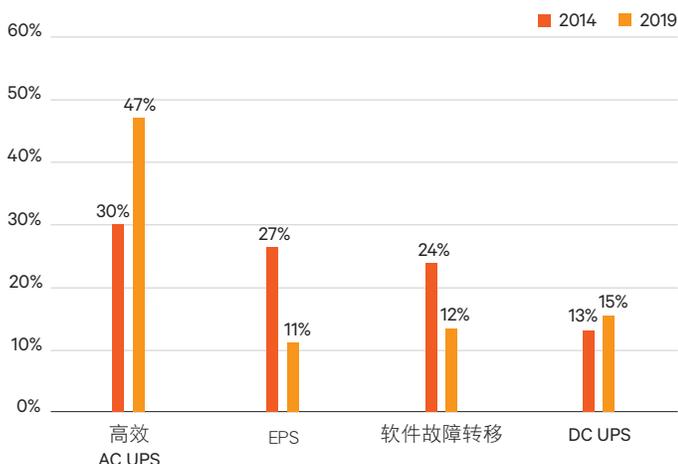
在软件故障转移方面，亚太地区(16%)、EMEA和美国/加拿大（均为15%）是最乐观的地区。

基础设施管理

虽然数据中心在规模、功能、密度和架构方面变得更加多样化，但受访者一致认为要提高可见性和实现自动化。2014年的受访者乐观地认为，他们不仅可以获得所需的可见性(29%)，而且他们的数据中心将实现自我修复(43%)和自我优化(25%)。

电源保障策略

图10：2025年，数据中心主要的电源保障方式是什么？



在2019年的调研中，随着DCIM从数据中心管理的新兴解决方案中演变为主流解决方案，受访者对可见性的期望仍然保持一致。与2014年相比，今年调研结果的主要转变是对自我优化的预期增加，从2014年的25%上升到2019年的39%。但是，这种增加是以降低自我修复的预期为代价的（图11）。

可能的原因是受访者见识到了当今基础设施系统的能力，随着智能控制的进步，这些系统能够进行自我优化，而对于自我修复的发展前景，目前来看它已超出了2025年的范围。由于许多运营商的运营资源减少，因此增强了这些策略的吸引力。

总的来说，美国/加拿大对数据中心管理的未来最悲观，有五分之一的受访者预计它在2025年与今天一样。另外，各地区之间的严重差异也出现在对自我修复和自我优化的数据中心的期望中。

其中，来自中国的53%的受访者预期数据中心在2025年能够实现自我修复，而只有8%的人预期数据中心能够实现自我优化。拉丁美洲的情况正好相反，54%的受访者预计数据中心能够实现自我优化，而19%的受访者预计数据中心能够实现自我修复。在EMEA中，43%的人选择了自我优化，15%的人选择了自我修复，而美国/加拿大的这一数字分别为35%和14%。

根据维谛专家，IT系统副总裁兼总经理Patrick Quirk的说法，“基础设施系统如今已具备自我优化的能力。展望未来，我们将看到关键基础设施和IT系统之间的联系将更紧密，同时还会加大机器学习的使用率，这将使整个设施能够根据工作负载和/或参数指标进行自我优化。”

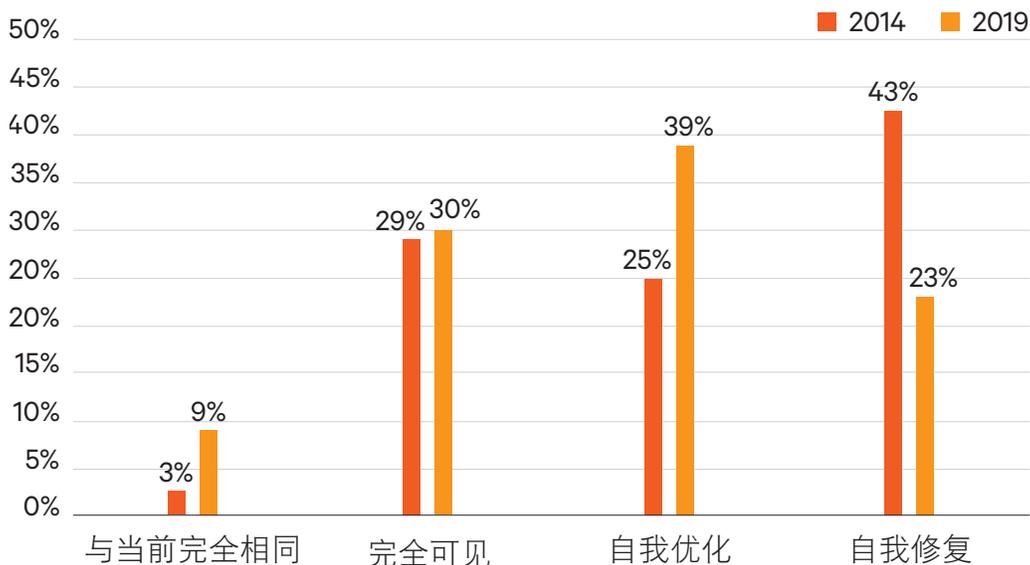
新兴趋势：

锂离子电池

虽然在可预见的未来，AC UPS系统可能仍是主流的备用电源，但这些系统使用的电池正在发生变化。越来越多的用户正在从传统的VRLA电池转向工业锂离子电池，因为后者具有更长的使用寿命和更低的制冷成本。基于这些优势和极具竞争力的价格，到2025年，锂离子电池将取代大多数数据中心目前使用的VRLA电池。

未来数据中心的的管理

图11: 2025年, 数据中心的的管理工具会是什么样?



新兴趋势:

人工智能和机器学习

数据分析不仅推动了数据中心设施内增加计算的需求, 而且还成为预测故障和提高性能的新工具。维谛分享了一项**研究**, 该研究证明了将机器学习应用于大量历史电池数据的可行性, 在制造商、型号、使用年限、电压、温度和欧姆读数等范围内不处于报警状态的电池组和单元中准确识别可能存在的风险。结果证明机器学习具有提高电池可靠性和延长电池使用寿命的巨大潜力。



在保护数据中心服务的可用性方面, AC UPS系统仍然是调研受访者的首选策略, 从2014年的30%增长到2019年的47%。

数据中心2025修订

在我们开展数据中心2025调研五年后，数据中心的未来形态变得越来越清晰。

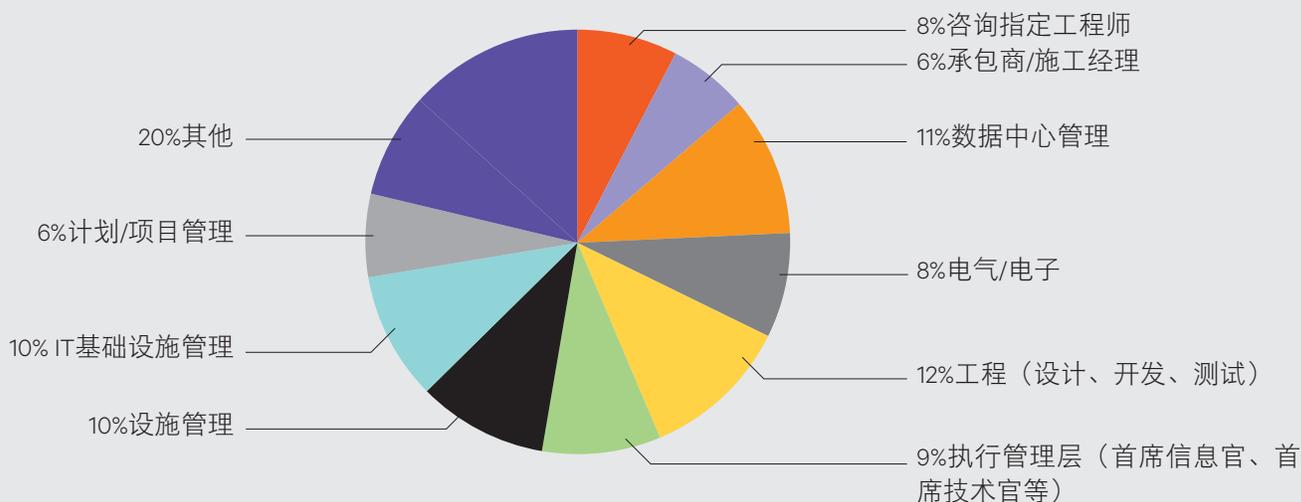
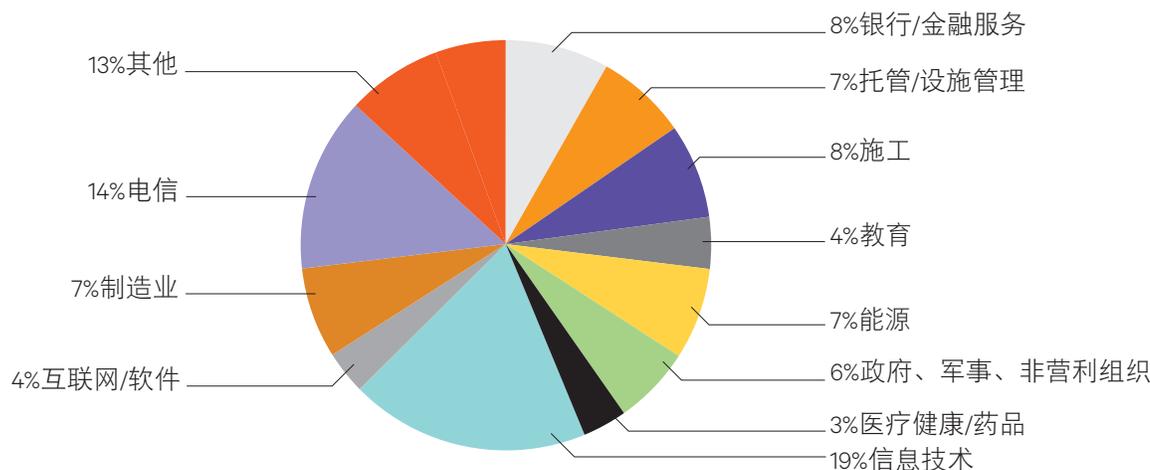
首先，正如本报告中所表明的那样，不同类型的设施的2025年前景不尽相同。企业云、HPC、边缘云、超大规模和托管设施将具有明显不同的特征，而这些特征由它们在动态互联的网络中所处的位置决定。这个网络用以处理被消费和生产的海量数据。

这些关键基础设施中不断变化的特质可能不像初版数据中心2025调研中预测的那么多，但它们是一致且渐进地发生的。

同样可以确定的是，我们处于重大转变的前夕，不一定会远离集中式计算，而是走向边缘计算。我们预计，从现在到2025年，管理边缘计算站点的增长将成为数据中心专业人士面临的单一最大挑战，但同时这也是千载难逢的良机。

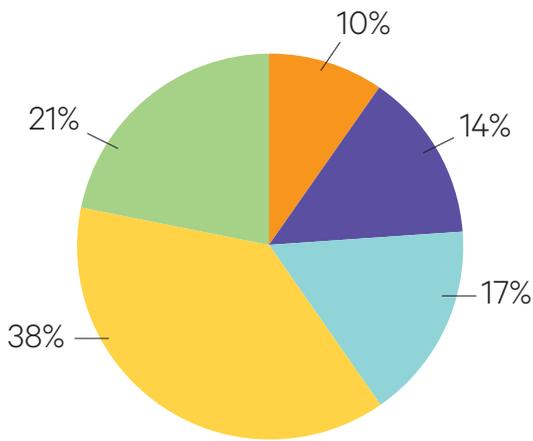
受访者简况

2019年数据中心2025调研收到了来自800多名行业专业人士的回复，他们担任的职责全都与数据中心相关。受访者在各行各业中的分布相当均匀，其中身处信息技术领域的人数最多。

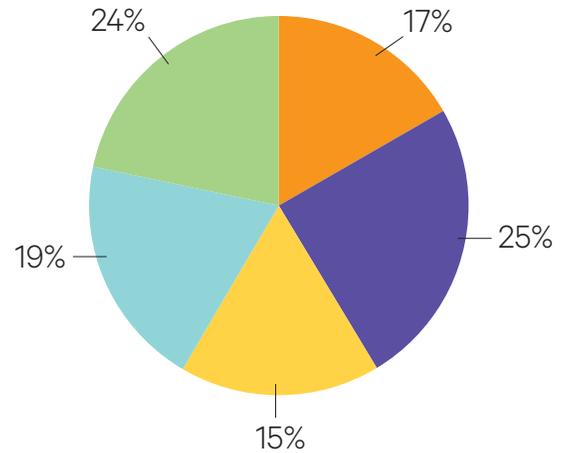


另外，受访者还担任过各种负责数据中心的设计和管理的职务，包括数据中心、设施和IT基础设施管理。

调研要求受访者根据停机对其业务的影响来定义他们对数据中心的依赖性。其中，38%的人认为他们的数据中心“对他们的业务至关重要”，而另外21%的人认为业务“完全依赖”数据中心。只有10%的人表示他们的业务可以“在没有计算的情况下运营一段时间”。



从地理位置来看，受访者代表了世界上所有主要地区，其中来自拉丁美洲和亚太地区的人数最多。



- 美国和加拿大
- 拉丁美洲和中美洲
- 中国
- EMEA
- 亚太地区

- 我们的业务可以在没有计算的情况下运营一段时间
- 我们的业务依赖于数据中心，主要用于“后台”运营
- 数据中心停机会导致我们的业务受到影响，但不会使业务瘫痪
- 我们的数据中心对我们服务客户的能力至关重要
- 我们的业务完全依赖于数据中心运营（包括/例如：云，colo运营商）

关于维谛技术(Vertiv)

维谛技术(Vertiv)致力于保障客户关键应用的持续运行、发挥最优性能、业务需求扩展，并为此提供硬件、软件、分析和延展服务技术的整体解决方案。维谛技术(Vertiv)帮助现代数据中心、通信网络、商业和工业设施克服所面临的艰巨挑战，提供全面覆盖云到网络边缘的电力、制冷和IT基础设施解决方案和技术服务组合。维谛技术(Vertiv)总部位于美国俄亥俄州哥伦布市，拥有约2万员工，在全球130多个国家开展业务。如需了解更多的信息，欢迎访问[Vertiv.com](https://www.vertiv.com)，售前热线4008876526。



关于维谛技术(Vertiv)

维谛技术(Vertiv)致力于保障客户关键应用的持续运行、发挥最优性能、业务需求扩展,并为此提供硬件、软件、分析和延展服务技术的整体解决方案。维谛技术(Vertiv)帮助现代数据中心、通信网络、商业和工业设施克服所面临的艰巨挑战,提供全面覆盖云到网络边缘的电力、制冷和IT基础设施解决方案和技术服务组合。维谛技术(Vertiv)总部位于美国俄亥俄州哥伦布市,拥有约2万员工,在全球130多个国家开展业务。如需了解更多的信息,欢迎访问Vertiv.com

维谛技术有限公司

深圳市南山区学苑大道1001号南山智园B2栋

电话:86-755-86010808

邮编:518055

售前售后电话:

400-887-6526

400-887-6510

