Harvard Business Review
ANALYTIC SERVICES

倾向调查

加速物联网进程

赞助商

SIEMENS
Ingenuity for life

把握物联网应用脉搏

AYMERIC SARRAZIN

物联网服务事业部首席执行官

西门子

数字化的发展正以多种方式促进跨部门的业务活动。我们通过物联网 (IoT) 看到了类似的发展轨迹，即网络化对象的激增正在改变整个行业。工业物联网是数字化转型的最大杠杆，可以提高运营效率，简化流程，并将企业转型为数字化组织。不仅如此，我们相信工业物联网将对我们的社会产生重大积极影响。

然而，适应新范式的挑战可能令某些公司望而却步。虽然物联网通常与所需的硬件和软件相关联，但利用物联网所需的技术调整只是这一愿景的一部分。完整的数字化转型需要从根本上重新思考和定位业务方向。

西门子正在进行自己的数字化转型，设计公司独特的数字化进程并不断重塑自我。当然，也不仅仅是我们在努力转型。作为新成立的物联网服务部门的首席执行官，我遇到的客户都渴望借助物联网来发展自己的业务，但他们也提出了所面临的挑战。例如，他们必须评估新物联网基础设施的预计投资回报。网络安全问题迫在眉睫，而且在某些情况下，转型为一家全数字化公司可能需要新的合作伙伴关系。如果没有包括供应商和客户在内的整个价值链中的基本文化和组织变革，就无法实现这种转型。前方的道路充满挑战。

为全面了解客户在物联网方面的现状，我们与 HBR 分析服务部门合作，对来自不同行业的高管进行了倾向调查。值得注意的是，来自全球各地的 741 名高管参加了调查，回应了围绕物联网的种种讨论，并表明渴望获得有关信息交流、通用标准和开放式问题的满意解答。

该调查提供了额外的证据，表明物联网是工业数字化的核心主题；近四分之三（74%）的受访者表示，物联网是其行业内的竞争优势。大多数（56%）受访者仍处于确定潜在应用案例的过程中，尚未着手部署物联网项目。这些受访者表示，要在竞争对手之前量化和利用物联网应用的潜在优势，这一挑战让他们倍感压力。

展望未来，我们相信物联网将会成为正在进行的第四次工业革命的关键杠杆，而第四次工业革命的特点是机遇和范式转型创新，以促进全新的商业模式。抓住这些机遇需要全面的商业战略来指导物联网工作。我们建议客户从小规模开始，快速扩展，尽快推出基于首个最小可行产品的原型设计。另外，高管须帮助他们的员工踏上这一旅程，因为任何物联网项目都会改变企业运营方式，从而影响人们的思维和工作。只有当人们相信未来的机会并且不拒绝机会时，才能产生可持续的影响。

我诚邀您深入了解调查结果，了解高管如何评估物联网当前和未来状态。我们热切期待未来的挑战，根据每个人的期望，打造 IoT 的成功故事。

加速物联网进程

数字化转型正在促进几乎全部工业和商业领域的创新和创新商业模式。事实上，69% 的高管在回应哈佛商业评论分析服务公司的一项全球调查报告时表示，在过去的两年中，业务模式的转型扩展了他们的业务市场。对于具有前瞻性思维的公司而言，很少有新兴技术比物联网 (IoT) 更具变革性的潜力。原因是：物联网结合了传感器和复杂的软件分析，能够处理大量运营数据。

但是，由于其所需的技术基础，全球领导者并没有被物联网所吸引，精明的高管们显然视其为商业成功的推动力。例如，在全球调查中，工业、商业、医疗和公共部门的 741 名高管中几乎有四分之三 (74%) 的人表示，在未来两年内，物联网将成为其市场中的竞争优势。与上述比例相近，70% 左右受访者“非常同意”未来两年内，物联网技术的使用需求将会增长。

从高管和董事会对物联网作为竞争优势的态度表明，无需强调物联网的重要性。但是，他们确实需要一个发展计划，将他们的业务模式、当前的信息技术和运营环境转变为一个全面有效的战略，进而获得物联网的潜在商业利益。

该调查发现，领导者面临的一个主要障碍是，90% 的受访者无法准确衡量某些或任何物联网项目的投资回报率。没有“硬数据”，高层管理者可能暂时投资该技术，并希望最终能够实现回报。“许多企业正进行初始的物联网投资，因为他们了解到竞争对手正在探索这个领域。”威斯康星大学麦迪逊分校物联网系统研究中心主任周世宇说道。“他们还看到物联网技术迅速发展，担心即使一两年的延迟也会使他们落后太多而无法赶上对手。”

调查亮点

74%
的全球高管表示物联网将在两年内成为竞争优势

48%
的受访者将客户服务和满意度的提升列为物联网业务的最高优势

45%
的受访者表示他们看得到物联网的潜力，但不知道从何处开始应用该技术

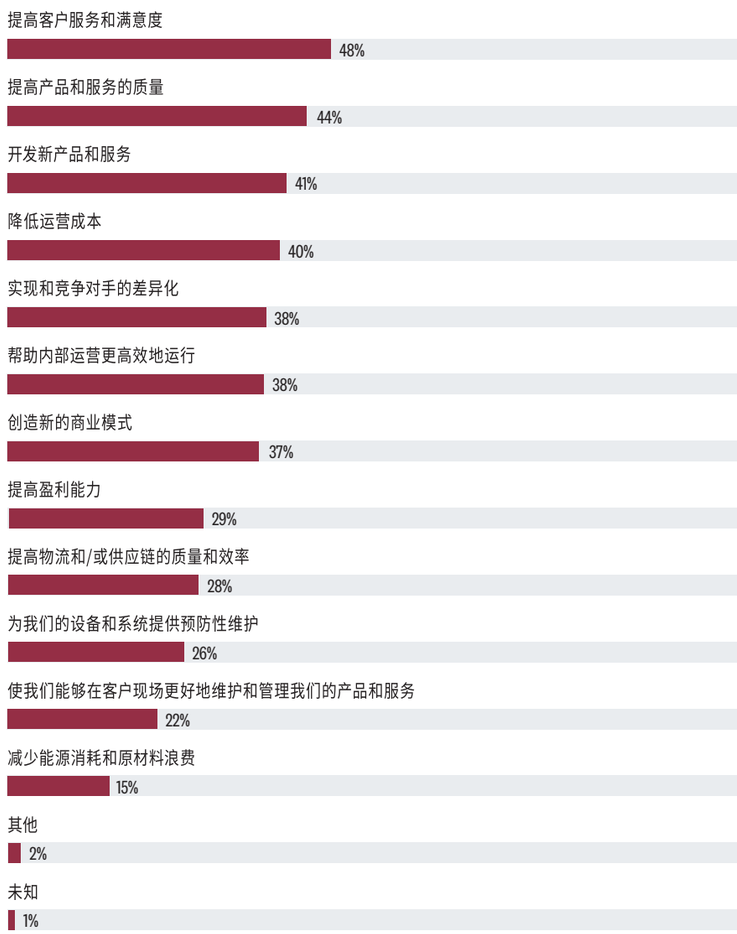
根据国际数据公司的数据，今年全球物联网支出**有望达到 7450 亿美元**，比 2018 年增长 15% 以上。

图 1

商业利益推动物联网利益

高管把从物联网中看到或期待看到的最有意义的商业利益作出排名。

[可多选]



来源：2019 年 1 月哈佛商业评论分析服务调查

但随着时间的推移，高层管理人员需要明确的投资回报指标，以证明物联网投资的合理性，周主任说道。

还有其他一些问题，一旦得到解决，将有助于公司从物联网投资中获得更大的回报。例如，管理者不确定如何进行推进。传统基础设施云开发。与此同时，世界不同行业和地区的领导者面临着物联网挑战，尤其是针对那些特定的市场。

本报告将详细介绍物联网业务机会、可能影响项目成功的条件，以及管理人员在为企业获取正确的技术和专家合作伙伴关系时可以借鉴的新的最佳实践。

推动物联网的发展

全球各行业正在加速推广使用物联网。根据国际数据公司 (IDC) 的数据，全球物联网支出今年有望达到 7450 亿美元，比 2018 年增长 15% 以上。市场研究人员预测，到 2022 年，全球物联网支出将继续呈两位数增长，届时将超过 1 万亿美元。

“过去的几年中，许多公司都在涉足物联网项目，但现在他们计划在未来 1年至 2 年内扩大投资。” IDC 的物联网和移动性副总裁 Carrie MacGillivray 说道。

她补充说，2019 年物联网解决方案的最大消费者将是离散制造（1190 亿美元）、流程制造（780 亿美元）、运输（710 亿美元）和公用事业（610 亿美元）领域的企业。MacGillivray 预测，到 2022 年，医疗行业将成为年复合增长速度最快的行业之一。

巩固各行各业不断增长的投资是高管们期望通过物联网实现的一系列业务目标。连续数据流和实时分析是现代物联网实施的两个特征，它们可以为企业提供稳定的信息流，用于解决客户服务和质量控制方面的问题，以免发展成更严重的问题。获得更多信息的前景有助于解释为何调查中大多数受访者 (48%) 选择加强客户服务和提高满意度作为最高商业利益。图1

此外，44% 的高管将产品质量和服务的改进列为重要的利益。

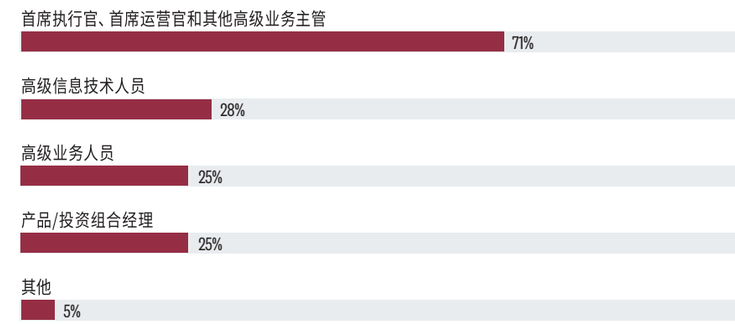
管理人员也在使用物联网来减少业务运营中的宕机时间。VMware 软件公司在其每个设施密集的楼层安装了传感器和楼宇系统监控。该技术收集信息，以便快速识别 IT 网络或加热和冷却系统中的问题。“我们能够隔离最常出现宕机问题的楼层，然后相应地改造这些区域，” VMware 首席信息官兼戴尔科技物联网和边缘计算总经理 Bask Iyer 表示。“我们还在所有新建楼宇中制造了这些物联网系统的标准组件。我已经好久没有收到关于宕机的投诉了。”

物联网还创造了舒适且高效的高科技工作环境，VMware 用它来吸引和留住顶级的硅谷人才。传感器支持设施包括通过智能手机对员工进行身份验证的安全系统，员工因此无需出示证件即可进入建筑物。此外，通过定位可用的停车位和会议室，物联网应用可节省时间并减少找不到停车位或会议室的挫败感。

图 2

高级业务主管驱动物联网计划

负责制定物联网决策的人员[可多选]



来源：2019 年 1 月哈佛商业评论分析服务调查

物联网计划的业务重点也反映在谁在企业内推动这些项目。71% 的受访者表示由首席执行官、首席运营官和其他企业高管负责制定物联网决策。图 2

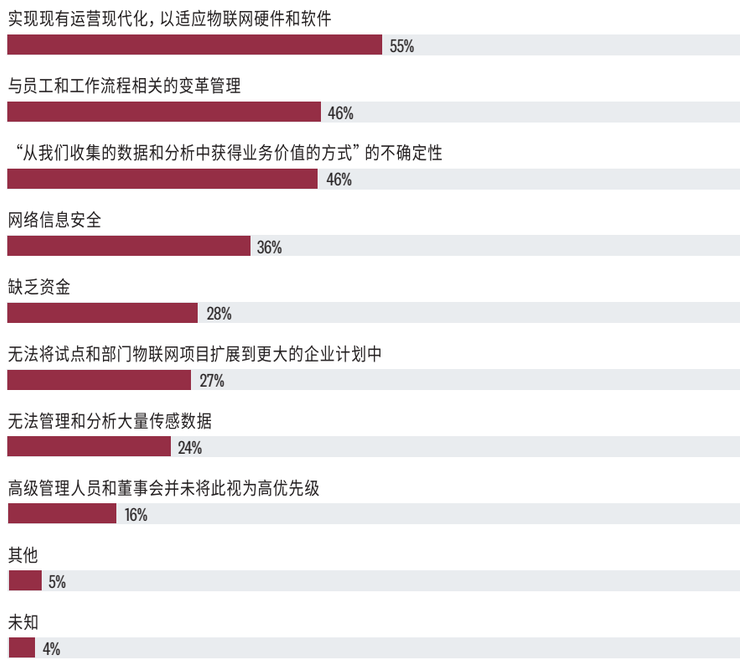
不断有挑战威胁着物联网计划

虽然高管们看到物联网部署与商业利益之间的明显联系，但他们对以何种方式推进还不太清楚。当被问及这些项目面临的最大挑战时，高管们最关心的是技术和文化的糅合问题。排名最高的是如何实现其企业现有运营的现代化，以适应物联网的新硬件和软件。图 3

图 3

传统基础设施和其他阻碍物联网项目发展的因素

组织在启动或扩展物联网时面临的最大挑战[可多选]

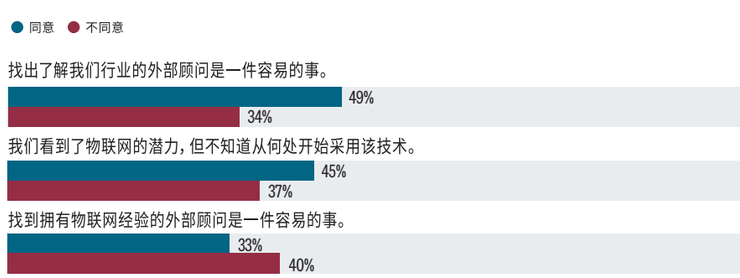


来源：2019 年 1 月哈佛商业评论分析服务调查

图 4

管理者不确定推进方式

同意或不同意以下陈述的受访者百分比



来源：2019 年 1 月哈佛商业评论分析服务调查

令高管们头疼的并非技术问题这一个方面。将近一半（46%）的受访者担心应对与人员配置和工作流程相关的变更管理的挑战。同样比例的受访者不确定如何从他们收集的数据和分析中获得商业价值。

近半数（45%）受访者表示他们看到了物联网的潜力，但他们不知道从何处开始应用该技术。纵观整个样本，40% 的高管指出，就寻找具有 IoT 经验的外部顾问这一问题，如何选用就成为了难点。三分之一（34%）的高管表示，他们很难找到对其行业有所了解的外部顾问。图 4

重要的是，在大型企业计划中经常出现的一个挑战，高管和董事会缺乏对物联网问题的支持。事实上，只有 16% 的受访者表示，高管和董事会并不将物联网视为高优先级项。这种承诺似乎可以缓解在推行一项新举措时经常出现的资金问题。只有 28% 的公司表示，他们缺乏足够的物联网项目财务资源，这表明如果能够提供可行的物联网商业案例，剩余超过三分之二的公司都能够拥有所需资金。显然，高级领导者并不质疑物联网的业务潜力。

五个构建模块创建一个坚实的物联网基础

该调查发现参与企业的物联网成熟度存在较大差异。超过一半（57%）的组织仍在规划或试点物联网项目。他们有机会学习在核心业务中一小部分精英团体（30%）已经使用物联网技术的成功经验。其余高管表示，他们目前认为公司不需要物联网技术。

从这些领导者的回应中获得的见解，以及行业分析师的意见，为启动和扩展物联网计划提供了指导，这些计划可以帮助高管们在竞争中获得优势。促成这些项目成功的五大因素。

1. 培养一支具有整个企业专业知识的跨学科团队。虽然调查数据显示，高级业务主管正在推动物联网的决策，但整个组织的利益相关者必须参与到该计划的范围界定和实施过程中去。利益相关者包括可以确保投资与业务目标紧密结合的业务主管和 IT 人员，他们可以详细说明成功收集网络和安全数据所需的技术。运营经理需具备物联网相关的专业知识，即物联网在改善 IT 范围之外的核心系统方面所起到的作用，这是至关重要的。

将所有三个小组整合在一起也将有助于组织减少 IT 和运营人员在物联网实施过程中可能出现的分歧。“这两个群体有不同的动机，想法也并不总是相同的，”IDC 的 MacGillivray 认为。“随着企业走上物联网的道路，IT 利益相关者必须平衡与网络、计算、存储和安全相关的部署过程中可能出现的问题。”

VMware 的 Iyer 对这个领域有独到的见解；作为一名首席信息官，他从一名运营技术（OT）工程师开始了自己的职业生涯，所以他理解每个小组的关注点。运营经理有时会发现 IT 员工的注意力集中在标准和政策上，这是物联网推广过程中的障碍。另一方面，运营经理通常不知道如何为物联网设备实现企业级网络安全。“我相信，许多运营商经常使用物联网设备附带的默认密码，”他说道。

此外，他还认为，在物联网技术实施后，物联网中的任何人都不会被分配到正在进行的管理中。首席信息官可以担任运营部门的顾问，从而弥补这一差距。

2. 制定详细的数据管理计划。组织需要建立通用格式，以便有效地汇总和分析他们从整个企业的传感器以及可能来自客户的大量数据。此外，指导物联网项目的团队应制定保护和存储原始信息和分析结果的策略。

全球的高管普遍认为“**实现现有运营现代化，以接纳物联网**”是最大障碍。

物联网趋势因地区和行业而异

在北美、欧洲、亚洲和世界其他地区，企业领导者压倒性地认同，在未来两年内，采用物联网技术的需求将会增长。但调查发现，高管们希望从物联网项目中获得哪些收益，存在地区性的差异。例如，世界各地的受访者将物联网的最大潜在价值放在提高客户服务和满意度上。然而，亚洲高管中的后来居上者正在提高产品和服务的质量，同时降低运营成本。欧洲和北美的高管高度评价物联网开发新产品和服务的潜力。

在采用物联网方面，全球高管将面临共同的挑战。高管们普遍认为，“实现现有运营现代化”以接纳物联网，是最大的障碍。但接下来面临的挑战则因地理区域而异。北美和亚洲受访者的第二大担忧是关于“从他们收集的数据和分析中获得业务价值的方式”的不确定性。在欧洲，与员工和工作流程相关的变更管理是一个重要的问题。

很明显，无论他们身处何地，高管们都会努力克服他们最大的障碍。70% 的北美和欧洲高管表示，拥有成功的物联网战略将在两年内成为其行业中的竞争优势。在亚洲，竞争压力将更大，82% 的人将物联网视为在市场同行中获得竞争优势的关键。

虽然各方普遍认同所有主要行业对物联网的需求，但不同行业的高管将以不同的方式优先考虑商业利益。三分之二的电信公司正寻求物联网带来新产品和服务，这一比例远远高于汽车/运输（28%）和能源/公用事业（32%）领域。对于这些群体中的受访者来说的最大利益是有机会降低运营成本。与其他行业相比，医疗/制药行业的高管希望物联网能够加强客户服务，提高满意度。

在概述技术投资计划时，所有高管均表示，他们将继续在数据采集传感器和分析领域的投入。此外，预防性和预测性维护应用将成为汽车、能源和建筑/制造领域的首要支出优先项。针对物联网应用设计的云服务，技术和电信高级管理人员计划成为最积极的采用者。

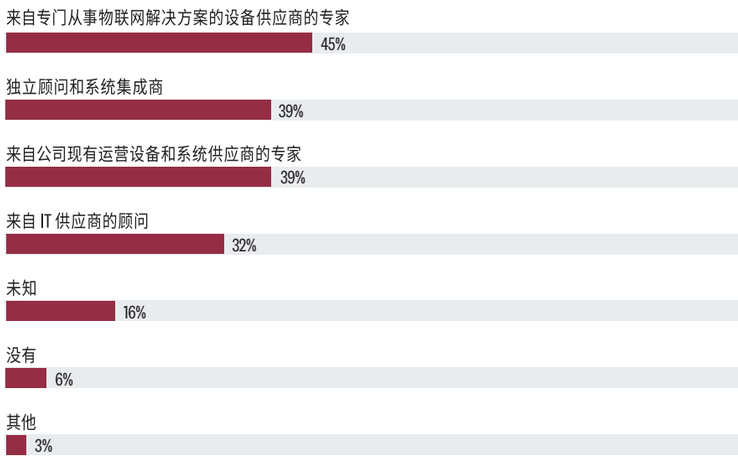
随着企业推进物联网项目，某些行业的高管可能会被迫以比其他行业更快的速度加快采用计划。例如，汽车/运输和电信行业中 87% 的高级管理人员表示，成功的物联网战略将在两年内成为其行业的竞争优势。相比之下，能源/公用事业和医疗/ 69% 和 71% 的高管认同物联网的竞争优势。大约四分之三的建筑/制造和技术人员认为，使用物联网竞争的需求日益增长。

在选择潜在合作伙伴时，物联网团队应评估供应商**构建长期合作伙伴关系**的意愿，而不仅仅是帮助启动一些初始阶段的实施。

图 5

谨慎选择合作伙伴

高管将向哪些合作伙伴寻求物联网战略方面的帮助[可多选]



来源：2019 年 1 月哈佛商业评论分析服务调查

3. 解决内部物联网专业知识方面的差距问题。如前所述，承诺物联网的公司往往很难知道如何推进他们的计划。许多人会期待拥有专业知识和服务人员的物联网硬件和软件供应商担任顾问，在未来的项目中发挥咨询作用。45% 的受访者表示，他们在寻找企业外部指导时，会依赖与物联网供应商的合作伙伴关系。为了弥补第三方专业知识方面的空白，40% 的高管将求助于顾问和系统集成商以及运营设备和系统供应商。图 5

在选择潜在合作伙伴时，物联网团队应该评估供应商参与长期合作的意愿，而不仅仅是帮助启动初始计划的实施。长期承诺取决于供应商对客户行业的了解，以及共同创建随时间演变的物联网解决方案的能力。“物联网是有生命的，”MacGillivray 指出。“在绝大多数情况下，这些项目扩展速度很快，而且最好让供应商从项目最初的推出到大规模部署的进程中一直都参与其中。”

4. 定义用于量化物联网投资回报率的指标。对于大多数组织来说，量化物联网投资回报仍然是个难题。只有相对少数的 10% 的受访者表示他们能够准确衡量大多数或所有物联网计划的投资回报率。其余受访者无法准确衡量某些项目或所有项目的投资回报率。

关于投资回报率好的方面在于：那些能够准确衡量回报的精英小组，其中 40% 所在的企业可以在 13 个月到 2 年的时间内相对较快地获得回报。19% 的企业在一年或更短的时间内反映出更快的结果。只有 16% 的人表示回报需要超过 2 年时间。图 6

物联网系统研究中心的周先生表示，通过在可以轻松证明成本节约或其他商业利益的领域推出小型试点项目，企业可以更好地了解投资回报率的潜力。检测产品线中组件的可靠性从而避免宕机就是一个例子。试点项目中所获得的结论，还有助于企业识别其市场中的产品开发机会，从而进一步提高投资回报。

5. 制定将新兴技术纳入物联网路线图的计划。任何物联网计划的两个基础是，用于处理大量信息的解析方法和用于数据收集的传感器。因此得出这样的结果就不足为奇了：对未来技术投资回应最高的是 53% 的高管表示，他们将分配新的分析费用；有 50% 的受访者将投资数据采集传感器。图 7

展望未来，物联网团队应该确定最适合促进其不断发展的业务模式的技术。对于许多全球高管们来说，这指的是云技术。近半数 (45%) 计划投资专为物联网而设计的云服务，快速为其组织提供最新工具，以便从其数据收集工作中获得洞见。随着时间的推移，云解决方案将继续发展。“今天，我们经常看到从本地收集数据，然后发送到云端进行存储和分析，”周先生解释道。“而从长远来看，更多的云系统将超越数据收集，自动控制他们所连接的机器。”

已经将物联网迁移到生产系统的受访者对云解决方案特别热衷。该组受访者中有 55% 的高管将云服务列为顶级投资领域。此外，63% 的公司将分析支出作为目标，这与 49% 仍在计划实施的公司形成鲜明对比。

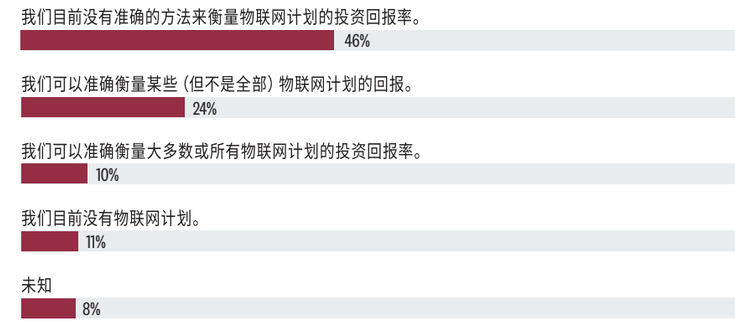
超过整体样本三分之一 (36%) 的受访者称网络安全是最受关注的问题，同时接近半数 (44%) 生产物联网产品的公司将其列为值得密切关注的领域。这表明，规划者应该抓住机会，在项目仍在开发期间实行安全保障。

在整个样本的投资愿望清单上高居榜首的是，预防性和预测性维护应用程序，这大概是为了提高内部运营及其客户运营的效率。

图 6

量化物联网投资回报仍然很困难

组织在评估物联网投资的财务影响方面十分努力。

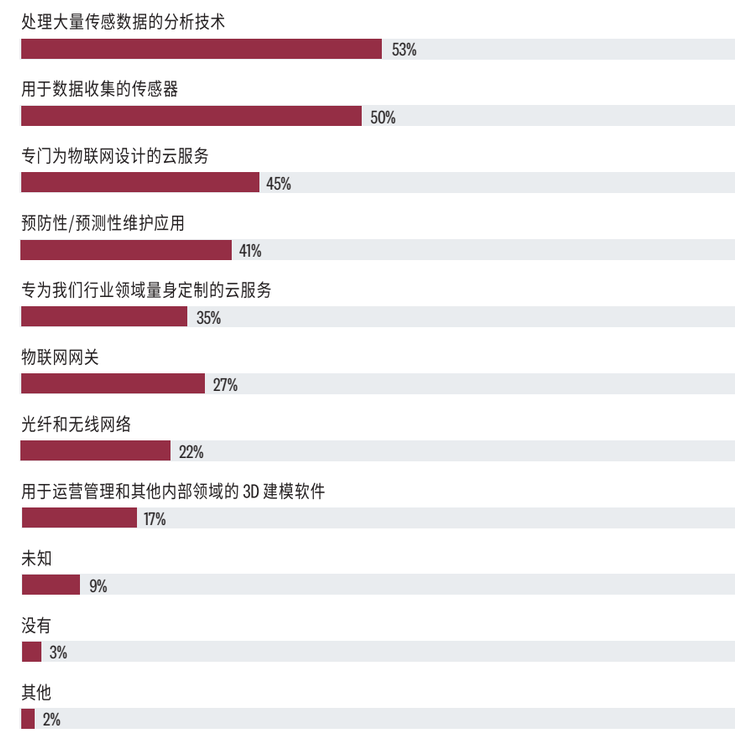


来源：2019 年 1 月哈佛商业评论分析服务调查

图 7

企业正在为物联网筹备专项资金

在未来两年内将吸引最多物联网相关投资的技术[可多选]



来源：2019 年 1 月哈佛商业评论分析服务调查

随着物联网**不断从前沿创新技术演化到主流技术**，全球企业领导者均深谙其业务潜力。

数据驱动的未来

随着物联网不断从前沿创新技术演化到主流技术，全球企业领导者均深谙其业务潜力。到2022年，年度支出将以两位数的速度飙升，这表明高管不再纠结于为何他们应该采用物联网，转而专注于如何做到最好。目前还没有确定的答案，但已经出现了一些成功因素，其中包括需要跨职能团队指导项目并描述数据管理要求。与合适的供应商和顾问建立长期合作伙伴关系的同时，对新技术进行谨慎投资也将提高成功率。但无论高层管理人员选择如何向前推进，有一点是显而易见的：他们将数据和分析视为未来几年业务成功的动力。

研究方法和参与者简介

共有741名HBR读者（杂志/电子新闻阅读者、客户、HBR.org用户）作为受访者完成了该调查。

组织规模

- **33%** 员工少于500人
- **7%** 500 - 999名员工
- **19%** 1000 - 4999名员工
- **9%** 5000 - 9999名员工
- **33%** 员工1万人或超过1万人

级别

- **19%** 经理/主管
- **18%** 高级经理/部门主管
- **13%** 主任
- **8%** 首席执行官/总裁/董事长
- **8%** 高管（执行副总裁、高级副总裁、总经理、董事总经理、管理者）
- **6%** 其他首席高管（首席财务官，首席运营官等）
- **6%** 所有者/合伙人
- **6%** 副总裁
- **16%** 其他职位

主要工业部门

- **21%** 制造
- **20%** 技术
- **13%** 咨询服务
- **11%** 卫生保健
- **7%** 电信
- **6%** 能源/公益事业
- **6%** 教育
- **6%** 制药/生命科学

地区

- **46%** 北美洲
- **27%** 欧洲
- **15%** 亚太区
- **6%** 拉丁美洲
- **5%** 中东和非洲

因四舍五入，数字加起来可能不等于100%。

Harvard Business Review
ANALYTIC SERVICES

hbr.org/hbr-analytic-services

联系我们

hbranalyticservices@hbr.org

版权所有© 2019 哈佛商学院出版社。

MC212520419