

# 工业物联网 买方指南

针对您的业务需求选择合适的 IIoT 解决方案



# 目录

制定成功的 IIoT 战略 .....	3
IIoT 入门 .....	4
IIoT 的挑战与风险 .....	6
应该具备的 IIoT 功能 .....	7
结果驱动的 IIoT 评估标准 .....	8
排名前 6 的用例 .....	9
IIoT 平台核对清单 .....	15
PTC 的 ThingWorx IIoT 解决方案平台 .....	17
附录 .....	18

## 制定成功的 IIoT 战略

在瞬息万变且颇具革命性的时代，对灵活性、敏捷性和效率的需求从未如此迫切。而这正是当今的工业企业大量投资工业物联网 (IIoT)，将其作为数字化转型战略核心方面的原因所在。成功的采用者正在证明它的价值。IIoT 能够以数字化方式连接人员、流程和产品，安全地收集、监控和分析数据，并在整个企业中实现更快、更明智的决策。

IIoT 解决方案包含广泛的应用程序和功能，可以满足每个企业的不同需求。但成功取决于一个一致的因素：关注符合且推动战略业务目标的高影响力用例。

要确定哪些正确的 IIoT 项目才能对您的企业产生影响并以可重复的规模实现真正的数字化转型，请考虑如何回答以下问题：

- 哪些业务目标能迅速地从 IIoT 功能中受益？
- 尤其能支持这些业务目标且很相关的 IIoT 项目有哪些？
- 实施这些项目需要哪些 IIoT 功能和能力？
- 您如何利用这些信息进行明智的 IIoT 投资并打造可重复的成功路线图？

本买方指南涵盖了这些问题的答案以及其他重要注意事项，帮助您消除 IIoT 平台评估中的猜测，使您可以务实地应用该技术并加快数字化转型。

*“数字化转型和 IoT 正在影响着产品制造市场的方方面面。事实上，78% 的工程组织期望 3 年内其产品以某种方式利用 IoT。从功能和服务改进到业务模型改变，IoT 的采用正在重塑整个工程生态体系，这个生态体系涵盖工业自动化系统、消费电子产品和医疗设备等各类设备。”*

滞后实施 IoT 的代价。VDC Research, 2020 年 3 月。

## IIoT 入门

无论是降低成本，推动收入增长，提高效率还是为客户提供更多价值，每个企业的 IIoT 目标都是与众不同的。而且每个目标都有其自身的挑战、机遇、IT 环境和运营注意事项。

要通过 IIoT 转型您的企业，第一步是通过成熟的用例来确定该技术可以帮助您应对哪些挑战。然后，您成功实施 IIoT 时的连接注意事项和要求就会变得显而易见并且是可行的。

## IIoT 如何改变工业市场

各行各业的企业都在接受 IIoT，以迅速利用战略机遇并获得竞争优势。2020 年，全球 IoT 支出同比增长了 8.2%，达到 7,420 亿美元，尽管受到新冠肺炎疫情的影响而有所下滑，但预计到 2021 年将恢复两位数的增长率。<sup>1</sup>随着 IIoT 市场持续发展，四个主要主题将流行起来：



### 市场成熟度、规模和价值

为了复制 IIoT 早期采用者所实现的商业价值，当今的企业买方期望更快的部署时间表和可观的 ROI。



### IT-OT 融合

早期的工业连接挑战强调了供应商适应整体性 IT-OT 战略的重要性。



### 能力商品化

随着大型云提供商将 IIoT 堆栈的低级功能商品化，IIoT 供应商正在实施特定于垂直市场的战略。



### 生态系统重要性

为了敏捷地响应市场趋势并实现全新的客户价值水平，供应商正在建立联盟，将异构的 IIoT 生态系统连接起来。

这些在市场上发挥作用的力量正在推动技术、客户需求和整体竞争格局发生重大变化。为了成功地适应这些趋势，您要确保您的 IIoT 平台具有合适的功能，并且供应商和合作伙伴的生态系统与您具有共同的战略重点。

## IloT 的商业价值

为了使您的工业企业从投资中获得巨大收益，IloT 的影响应该针对特定的业务职能，使组织中的众多角色受益，并在组织的各个层面上快速扩大规模和创造价值。

整体性的战略可确保您的计划不会停滞在仅有益于一个角色或仅针对一个孤立痛点的试点工作上。IloT 数据可以引起全企业转型的良性循环，从改善制造运营和为工程部门提供反馈循环，到为服务、销售和营销组织带来更好的成果。

对于寻求宣示自己在未来行业占据重要地位的企业而言，IloT 作为公认的数字化转型重要推动者，已成为一项日益必要的投资。

### 竞争优势

“而且，获得竞争优势宜早不宜迟，这是至关重要的，**88%** 的采用者表示，IloT 对其公司的成功至关重要。”

*IoT 信号：2019 年研究学习摘要。*

Microsoft; 2019 年

通过实用、务实的 IloT 部署，可以实现各种成果来获得商业价值，例如：



降低运营成本



提高劳动生产力



提高运营效率



在生产线和工厂中实现**可靠和可重复的**绩效



产品功能和服务方面实现**战略差异化**



提高客户满意度



# IIoT 的挑战与风险

尽管采用 IIoT 的好处众人皆知，但它并非没有陷阱。要驾驭 IIoT 业务版图并确保成功实施，带头人应该做好应对各种障碍的准备。

## 战略性地采用

在竞争日益激烈的环境中，当前没有 IIoT 计划的企业与早期采用者之间的差距在不断增大。随着先行者在组织和市场方面不断获得优势，对于后来的 IIoT 采用者而言，无所作为的成本越来越高。在您的组织有能力开展一次实施（而且仍未在竞争中落后）之时采取行动，是许多人需要平衡的一种挑战。

- **更长的产品开发周期：**非 IIoT 采用者的日常安排比当前正在部署 IIoT 的同行多 10%。<sup>2</sup>
- **收入损失：**支持 IoT 的产品更畅销，即使根据其功能具有更高的定价并与其他专业服务捆绑销售。<sup>2</sup>
- **缺乏差异化：**早期 IIoT 采用者已经在云软件和分析方面积累了新的 IP 和组织资本，滞后采用者将难以超越。<sup>2</sup>

## DIY 方法

当工业公司考虑其 IIoT 旅程时，一些公司认为理想的方法是在企业内或自行动手 (DIY) 构建 IIoT 应用程序。在许多 DIY 案例中，企业很快就会面临重大挑战，从而危及他们获得竞争优势的能力：

- **资金：**事实证明，对自建解决方案的投资比供应商解决方案的成本要高，在工厂环境中，DIY 系统的总体拥有成本高四倍。<sup>3</sup>
- **时间：**与供应商解决方案相比，DIY 解决方案的实施和价值实现需要花更多时间。他们经常无限期地停滞不前而无法实现 ROI。<sup>4</sup>

- **专业知识：**工业公司常常难以招募和留住难得的数字人才。<sup>5</sup>
- **扩展：**扩展工作的高成本加上资源的缺乏，阻碍了从试点到全企业部署的过渡。<sup>6</sup>

## 试点炼狱

成功的 IIoT 试点可在 12 个月内完成，有时甚至只需 3 个月。如果 IIoT 试点陷入停滞数年或更长时间，企业将面临以下问题，进而导致更高的项目成本、组织焦虑并丧失商机：

- **战略失调：**如果试点活动与企业高管在整个企业的其他战略计划不一致，不可避免地会出现延误。<sup>7</sup>
- **IT-OT 阻碍：**将设备连接到网络并非总是那么简单，而且需要多种技术和技术领域与各自的业务负责人和有关各方进行协作。<sup>7</sup>
- **技术和合作的复杂性：**企业的合作伙伴生态系统可能不符合网络体系结构和数据治理要求。<sup>7</sup>
- **应用程序挑战：**IoT 应用程序是正常进行试点不可或缺的，但是许多企业无法成功地自行构建应用程序。<sup>7</sup>

通过了解未来的潜在阻碍并建立适当的框架以直接应对这些障碍，您的 IIoT 旅程才有足够的机会获得成功。

## 应该具备的 IIoT 功能

IIoT 平台是一项重大投资，而不是轻易做出的决定。面对市场上的各种平台，您的成功取决于选择一个可满足特定业务需求并有助于避免试点炼狱和其他挑战的平台。当您开始考虑不同的平台时，需要确定应该具备的功能，这些功能要能满足并支持您的数字化转型旅程的当前和长期需求。分析师认可的卓越平台可提供以下的大多数或每种端到端功能。

### 与工业资产和数据库的连接

作为实现数字化转型的第一步，连接性是关键的基础要素，对成功至关重要。对于具有不同系统、旧设备和站点间复杂性的工业环境，IIoT 平台应该提供标准化的连接。此功能可以在整个企业的 IT 和 OT 系统之间创建单个工业数据来源（包括工程、生产、服务和销售）。

### 预先构建的工具和应用程序

要快速实施数字化转型，您的 IIoT 平台应该提供各种工具来简化和流线化互联应用程序的构建，并且无需内部专业技术知识也能运用自如。借助拖放功能、低代码环境和预构建的应用程序，您可以根据组织的需求快速部署并轻松扩展应用、仪表盘、工作区和移动界面。

### 数据分析

强大的 IIoT 平台应该具备强大的分析能力才能有效地打破实现大数据的壁垒。有了将大量 IoT 数据转换为可操作的实时见解的能力，您的组织就可以利用分析战略来增强决策能力。有了先进的分析功能，您就可以主动优化运营和维护，以及预测和预防会影响正常运行时间、效率和质量的各种问题。

### 设备管理

持续的成功实施取决于对互联设备、流程和系统的有效管理和自动化。IIoT 平台应该提供集中监控和管理日常运营的功能。这样，各个业务职能部门的用户就能采取有把握的行动，确保物理和数字资产发挥理想性能。

### 用户友好的体验

要从 IIoT 数据中获得重大价值，就要在整个组织中释放出这些数据的巨大潜能。IIoT 平台应该提供灵活、有效的可视化工具，以确保在正确的时间以正确的格式向正确的员工提供正确的信息。借助所集成的基于角色的仪表盘、数字界面和增强现实 (AR) 功能，员工可以轻松访问、过滤和关联数据，从而能够提高生产力、响应能力和敏捷性。

## 结果驱动的二IoT 评估标准

这项关键评估可以验证您的初始 IIoT 项目以及在相关软硬件上的投资，有助于确保这些投资能对业务产生足够大的影响。

根据组织的具体需求，您可以优先考虑成熟的 IIoT 用例来快速实现价值，并将最初的成功转化为可在整个企业中扩展和复制的部署工作。

以下是行业头部企业为了实现其战略目标并获得关键的业务收益，通常会优先考虑的高影响力 IIoT 用例：



**预见性维护**



**产品即服务**



**远程状态监控**



**数字化工作说明**



**实时可见性**



**工厂基准**



## IloT 用例：预见性维护

意外的机器停机会对您和客户造成下游连锁影响，从而危及收入、生产力和服务协议。通过对实时和历史设备性能数据进行分析并创建特定于用户的警报和基于状况的警报，从而预测故障，而不是对问题做出反应，您的技术人员可以在故障发生之前进行问题修复。作为支持 IloT 的预见性维护战略的一部分，您可以通过 AI、机器学习和设计仿真来获得服务智能，以改善服务成果并设计出高度可靠的智能互联产品。

### 利用预见性维护可：

- 避免代价高昂的非计划停机时间
- 减少上门服务需求
- 更快解决问题，以达到和超越 SLA

### 预见性维护实例：

作为全球工业品制造商，[Howden](#) 通过其互联的现场维护计划避免了非计划停机所带来的挑战 and 成本，该计划结合利用了面向客户的数字映射与 IloT 和增强现实。通过将有关设备运行状态的上下文数据与实时性能相连接，Howden 可以为客户提供自动的预测警报，快速零件识别和易于遵循的自助维修工作序列。通过预见性维护模型，Howden 可以预防故障，并通过保持设备高效运行来延长正常运行时间。

## IIoT 用例：产品即服务

面对产品商品化和利润空间变窄，服务转型提供了一个获得竞争优势、增加收入、吸引新客户并实现更多价值的机会。通过将智能产品功能与互联服务战略相融合，您可以出售基于性能或结果的产品，包括按小时收费的设备使用、正常运行时间和处理能力。通过以客户为中心的方案来提供产品即服务，您可以提高整个企业的盈利能力。

### 利用产品即服务可：

- 提升客户体验并推动需求
- 扩张进入新市场
- 大幅度提高收入

### 产品即服务实例：

焊接和切割设备生产商 [ESAB](#) 使用 IIoT，通过管理和分析数据的软件平台连接现场的设备。凭借对设备使用情况和所报告事件的可见性，ESAB 可以判断其客户是否充分利用了设备的每种功能。利用这些数据，ESAB 可以主动优化与客户需求相当匹配的产品和销售工作。这项增强的服务产品帮助 ESAB 在全球赢得了新的客户群。

## IloT 用例：远程状态监控

客户始终对正常运行时间和具有竞争力的产品寄予厚望。同时，您的服务团队需要控制材料和人工成本。实现这两个目标的关键是远程状态监控。支持 IloT 的互联产品可提供设备性能的实时可见性和洞察，使技术人员能够在问题妨碍客户运营之前就识别故障并解决问题。您的服务团队现在可以真正地从被动维护方式转变为主动维护方式。

### 利用远程状态监控可：

- 防止停机
- 尽量减少现场服务空间占用
- 提高客户成功水平和满意度

### 远程状态监控实例：

作为头部的工业和环境机械供应商，由于无法对泵进行现场监控，[Flowserve](#) 面临着气蚀、叶轮磨损和设备故障的风险。同时，Flowserve 发现客户期待获得更多的设备数据。作为将客户安全、成本和满意度作为重中之重的公司，Flowserve 投资了 IloT 解决方案来优化其服务产品。利用对资产状态、利用率、正常运行时间和性能的强大数据洞察力，技术人员现在可以远程评估和纠正问题，以免导致代价高昂的非计划停机时间。



## IIoT 用例：数字化工作说明

尽管许多操作流程都受益于技术的进步，但是工作说明的发展速度相对落后。纸质说明为新手和经验丰富的员工创建了繁琐而复杂的工作，但它们仍然随处可见。由 IIoT 提供支持的数字工作说明可以从不同来源收集信息，并通过集成的 AR 功能在简单、统一的视图中提供这些信息。操作员可以访问必要的实时、可操作信息来安全有效地完成工作，同时捕获有关整体机器运行状况和维护历史记录的关键数据。

### 利用数字化工作说明可：

- 提高输出质量
- 减少报废和返工现象
- 改善工人的安全、技能提升和入职培训

### 数字化工作说明实例：

劳动密集型的生产过程需要细致的说明才能确保获得高质量的结果。但是，对于风力涡轮机的全球制造商 [Vestas](#)，它们对纸质工作说明的依赖意味着每次升级或工程变更都需要一本新手册，工人需要它来梳理相关信息。为了提高工人的效率，Vestas 利用 IIoT 来连接系统，捕获机器数据并为复杂的任务提供上下文详细信息。



## IIoT 用例：实时数据可见性

根据过时或不完整的信息制定决策会危害设备正常运行时间、成本、质量和工人安全。借助从工厂车间或世界任何地方实时监控生产性能的能力，您作为数据驱动型组织就获得了新的竞争优势。IIoT 可以提供有关资产和生产线整体运行状况和性能的一致数据流，让您可以全面了解运营情况。借助实时警报，操作员可以迅速对问题做出反应，避免它们变成会影响成本、时间和工厂生产力的重大问题。

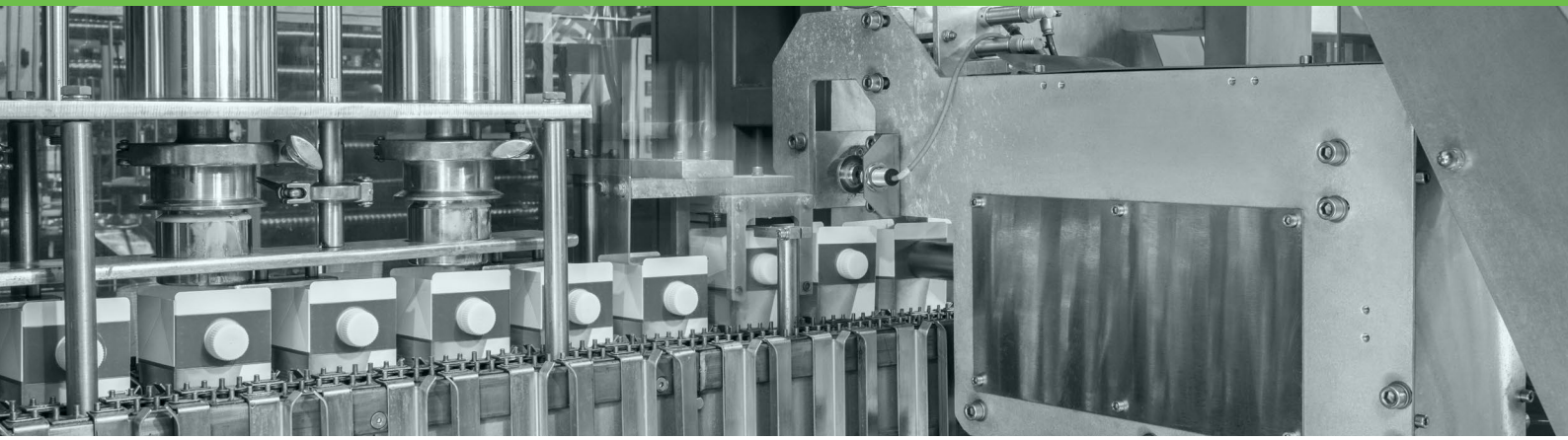
### 利用实时可见性可：

- 确保正常运行时间
- 大幅度提高资产效率
- 减少维护成本

### 实时可见性实例：

[LACROIX](#) 是位列欧洲前十的高产量制造商，每天生产超过 1000 万个零件，其生产力和财务风险都很高。通过利用 IIoT 获得准确的实时机器状态信息，LACROIX 操作员可以快速识别设备故障和组件缺陷并做出反应，从而避免代价高昂的非计划停机和返工。通过每条生产线末尾的监视器上显示的仪表盘以及面向远程员工的移动设备，员工可以轻松访问生产性能信息，从而帮助促进在整个企业中制定数据驱动的决策。





## IIoT 用例：工厂基准

在当今竞争日益激烈的形势下，制造商需要寻找新的途径来实现差异化并利用关键优势。每个工厂车间都有大量可操作的数据，但是它们通常被各个工厂的不同系统、手动流程、不同的产出以及隔离的报告所遮盖。要克服这种拼凑起来的数据来源问题，制造商需要优先考虑支持 IIoT 的工厂基准。利用 IIoT，您可以轻松地收集、验证和解读工厂、设备、生产线和班次的数据。有了改进的数据可访问性、可比性和更好的 KPI，您就可以纠正缺陷并在整个企业实现理想、可重复的性能。

### 利用工厂基准可：

- 提高运营效率
- 加快产品上市速度
- 推动基于数据的优良实践

### 工厂基准实例：

[SIG](#) 是一家饮料和流质食品无菌包装的国际系统和解决方案提供商，尽管捕获和跟踪 KPI 已是其一项运转正常的业务功能，但降低成本和推动可持续性目标仍是当务之急。IIoT 使 SIG 的实时生产数据和 KPI 可以统一到单个自动化仪表板中，从而揭示生产过程中的异常情况，包括低效的能源消耗和微故障。通过在各个工厂间利用标准化的洞察和上下文比较信息，SIG 的业务部门领导可以利用基准数据来解决性能低下问题。



# IloT 平台核对清单

考虑 IloT 平台时，尤为重要的步骤之一是确定可以支持您的目标的必备功能。但是，并非每个平台都是以相同方式创建的。一些平台专门提供某些功能，但很少有平台能提供全面的功能。通过针对组织的特定挑战、基础架构和项目来评估各个平台的功能，您可以选择合适的平台来确保 IloT 取得成功。

与其他 IloT 软件不同，ThingWorx IloT 解决方案平台提供了一个完整的 IloT 平台，具备端到端的功能，可以解决企业数字化转型旅程方方面面的问题。正在考虑多个平台？可以使用此部分内容来比较和对比预期平台的功能组合。

必备功能	ThingWorx	供应商 2	供应商 3
<b>连接：</b> 无所不在的资产连接性；开箱即用的自定义连接器；跨网络拓扑和通信方案的安全且可嵌入的连接；支持边缘到云端的体系结构	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>构建：</b> 资产、系统、人员和流程的可视管理；用户友好的无代码开发模型；用于管理功能、访问控制和系统配置的工具	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>分析：</b> 借助 AI 和机器学习进行自动化分析；诊断性、预测性和规范性的输出；扩展本机分析功能和连接第三方提供商的工具	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>管理：</b> 集中式设备管理；自动执行业务流程的开箱即用的功能；简化和安全的远程资产软件和文件管理	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>体验：</b> 具有自定义的、可操作仪表板的可视化工具；集成企业系统和应用数据；与 Vuforia 无缝集成，在移动或可穿戴设备上提供沉浸式 AR 体验	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 战略联盟

作为 PTC 合作伙伴网络的一部分，我们的全球战略联盟提供了深厚的专业知识和广阔的视野，可为我们的客户带来更多价值，并帮助他们利用这些合作伙伴的全新解决方案、持续的投资和共同创新。



**Rockwell Automation** 是 PTC 所有智能连接运营工厂解决方案的战略合作伙伴。以市场先进的 IoT 和 AR 技术以及数十年的行业专业知识为后盾，PTC 和 Rockwell Automation 的解决方案在 IT 和 OT 之间架起了一座桥梁。

PTC 和 **Microsoft** 正在加速数字化转型并推动智能制造，帮助您将业务和企业流程连接到工业应用。

## 全球系统集成商和管理顾问

借助我们的 GSI 和 MC 合作关系，我们提供了工业创新思想带头人和广泛的解决方案组合，可以帮助组织加速其数字化转型并实现更好的业务成果。

## 开发人员门户

充分利用您对 ThingWorx 的投资，您的用户可以获得实践经验。ThingWorx 开发人员门户拥有各种资源，包括教程、指南、视频和软件试用版，可以帮助您的用户了解基础知识，详细掌握宝贵的技能并创建满足您的动态业务需求的解决方案。

## PTC Marketplace

PTC Marketplace 是一个数字化空间，客户可以在其中访问全新的 IIoT 应用和工具，适合市场的解决方案，以及可从我们庞大的合作伙伴网络获得的自定义加速器。与同行联系来激发灵感，找到可以帮助您轻松快速地设计、实施和部署解决方案的合作伙伴。

# PTC 的 ThingWorx IIoT 解决方案平台

ThingWorx IIoT 解决方案平台是一个完整的端到端技术平台，专为工业企业设计，旨在快速轻松地对企业的各个方面实施数字化转型。ThingWorx 提供了丰富的功能，这些功能可以使强大的解决方案易于创建，易于实施，可扩展来满足未来需求，并加速实现价值。



- 适用于您现有的系统：无需拆除并更换
- 包含预先构建的解决方案：简化并加速部署
- 解决共同的挑战：部署和扩展成熟的高价值用例
- 促进连接：支持访问多个数据源

凭借数十年的领域经验，PTC 对专用 IIoT 解决方案的相当常见的用例拥有深刻的见解。ThingWorx 提供了消除实施方面各种技术壁垒所需的帮助，使您可以快速跟踪并尽可能发挥 IIoT 的潜能。

- 用户友好的工具和技术可用于开发、自定义和部署功能强大的应用
- 模块化功能简化了开发工作
- 预先构建的 Web 应用可更快实现价值
- 跨应用、仪表盘、工作区和移动接口的强大 IIoT 支持
- 连接和上下文可以实现企业反馈循环，可提高可见性、效率和有效性

ThingWorx 提供了一系列解决方案构建块，即预先定义的连接、域模型等，所以开发解决方案变得更简单。它还提供了各种基于角色的入门应用程序。这可以满足您最初的每个需求。

## 附录

1. *IDC 全球物联网支出指南*。International Data Corporation (IDC)，2020 年 6 月。
2. *滞后实施 IoT 的代价*。VDC Research，2020 年 3 月。
3. *企业评估构建与购买 IoT 平台的成本*。Network World，2018 年 6 月。
4. *IoT 平台：物联网的核心支柱*。IoT 分析。2015 年 11 月。
5. *代码大战：全行业软件人才竞赛*。Boston Consulting Group (BCG)，2014 年 5 月。
6. *下一个经济增长引擎：将第四次工业革命技术扩展到生产中*。世界经济论坛和 McKinsey，2018 年 1 月。
7. *智能工业解决方案从避免 IoT 试点炼狱开始*。ABI Research，2020 年 4 月。