

2019 年 12 月

# 风口下的工业互联网平台

制造业该如何选择合适的商业伙伴

## 本期内容

风口下的工业互联网平台	2
Gartner 研究 工业互联网平台魔力象限	17
关于 ROOTCLOUD(树根互联)	58





# 风口下的工业互联网平台

## 制造业该如何选择合适的商业伙伴

### ■ 引言

联合国《2019年世界经济形势和展望》报告显示,2019年和2020年,全球经济将以约3%的速率稳步增长,但经济下行风险在增加。在经历了互联网泡沫和经济危机之后,世界各国显然已经重新意识到了制造业的重要性,为了抢抓新一轮工业革命的历史机遇,在各国政策与内需的双重推动下,全球制造业正在经历工业互联网、人工智能等新技术全面渗透的转型阶段。

“根据 Gartner 2018 年首席信息官 (CIO) 调查,全球 36% 的企业正在使用或导入物联网,而中国更是高达 49%。”<sup>1</sup> Gartner 预计,“至 2024 年,至少 50% 的现有企业应用将被 IoT 赋能。”<sup>2</sup>这一转变也体现在工业企业的转型中,“到 2023 年,30% 的工业企业将在企业内部部署标准的 IIoT 平台,这一比例将远远高于 2019 年的 15%。”<sup>3</sup>由 IT 服务和连接服务带动的商业服务,将迎来五年预测期内的最快增长(复合增长率为 29%)。

然而,知易行难,面对日渐繁荣的制造业转型服务市场,围绕核心标准、技术和平台,如何投资并找出新技术为公司带来最大利益,如何加快布局工业互联网,如何选择合适的服务商构建数字驱动的工业新生态,成为在风起云涌的浪潮中摸索的制造业最迫切思考的问题。

<sup>1</sup> Gartner Inc., 中国摘要翻译:“物联网平台最酷供应商”,2018年10月18日, G00374234

<sup>2</sup> Gartner Inc., 中国摘要翻译:2019年预测:IoT将对您的核心业务应用和IT基础设施带来深刻变革,2019年4月11日, G00389557

<sup>3</sup> Gartner, 2019年工业互联网平台魔力象限,发布于2019年6月25日·ID G00363999



本报告将聚焦工业互联网对工业数字化转型的重要性及可以借鉴的转型路径,进一步为制造业在选择合作伙伴时提供参考。此次将重点从中国平台厂商的 ROOTCLOUD(树根互联)工业互联网平台的关键要点切入,并深入思考树根互联是如何支撑世界第一制造大国的转型所需。

### ■ 发展变化趋势

作为重新定义产业基础、创新生产力、变革生产关系和重塑工业体系的新工业革命基础设施,工业互联网正在引领和开启全新的制造模式变革,智能化生产、个性化定制、网络化协同、服务化延伸正在成为制造模式的变革趋势。

从德国依托自动化基础推进工业 4.0,到美国实施先进制造业国家战略计划,从印度发布“制造 2022 倡议”,到日本“机器人新战略”,以及中国深化“互联网+先进制造业”,世界各主要国家纷纷推出并实施制造业振兴大计以来,很多制造企业都在尝试工业互联网转型。通过对市场的研究观察,工业互联网发展的出现了以下明显的变化:

### 1. IoT 价值逐步清晰,并得到认可,开始从 POC 进入到小规模部署应用。

根据调研,对于员工超过 100 人的企业,39% 已经进入规模部署;而员工少于 100 人的企业,只有不到 28% 已经完成 POC。中国的情况也基本趋同,基于树根互联根云平台上近 300 家非三一重工客户订单的统计分析,客户正从 POC 逐步过渡到小批量应用,小批量应用从 2017 年不到 10%,增加到 2019 年 Q1 的 39.8%。

### 2. 依然缺乏端到端的业务解决方案。

客户希望的不只是单域或单一场景的工业互联网应用(比如预测性维护),而更希望获得基于 IoT 的整体商业解决方案或运营体系。这对 IIoT 厂家提出了新的要求,技术层面,这涉及到基于 IoT 的平台与已有的企业业务平台集成,与客户的上下游企业集成,即跨业务、跨企业集成的效率;业务层面,这涉及到基于 IoT 的平台带来的新商业模式、新运营体系的赋能。

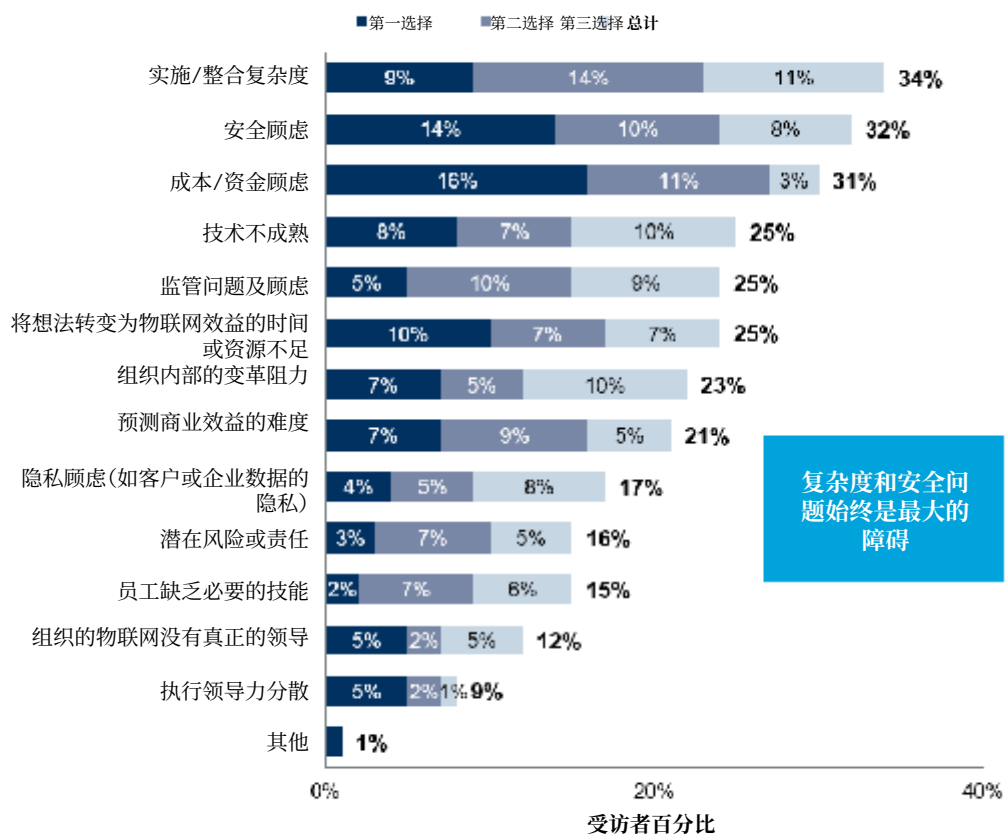
### 3. IoT 项目实施复杂, 周期超期, 因此实施复杂度待降低, 实施效率待提升。

Gartner 发布的一份报告还确认了阻碍 IoT 活动取得成功的主要因素。其中, IoT 的复杂度和安全性是最大的阻碍。<sup>4</sup> 项目实施复杂性往往导致项目延期现象严重。解决这一问题, 很大程度上依然依赖于 IIoT 平台的端到端业务能力, 包括快速物联能力、快捷易用应用开发能力与高效集成能力。

### 4. IIoT 产品及解决方案重点聚焦能力。

IoT 数据管理: 31% 的企业认为数据管理能力、数据质量对 IoT 应用最为重要。另外, 还有 49% 认为非常重要。因此, 数据管理能力是 IIoT 产品的能力重点, 包括: 统一物模型、数据采集、存储、分析、标识、建模等。

#### 阻碍制造组织物联网活动取得成功的因素



依据: 所有受访者, n = 202  
Q. 现在, 请列出阻碍您的组织物联网活动获得成功的前三大障碍。  
ID: 368319

© 2018 Gartner, Inc.

IoT 平台互操作性:72% 的企业认为平台的互操作性很重要,麦肯锡也曾在研究中预测,平台间的互操作可以提升 IoT 潜在应用价值 40%。

端到端工业安全:包括从设备到边缘、云平台及场景应用的端到端更高层级安全保障。以及上文中提到的工业 AI 能力。

## 5. 构建 IoT 生态体系。

生态体系构建几乎是 IoT 厂商的一致战略,横跨销售、产品/解决方案、项目交付、业务运营等各个阶段。销售生态的建设可以覆盖更多行业、更多业务领域的客户群体;产品/解决方案生态可以将伙伴的方案能力与平台厂商自研的产品和方案形成有机的整体,共同为客户提供完整、端到端的方案;项目交付与客户运营生态则可以建立大规模交付能力、业务运营能力,包括生态伙伴自有方案交付,以及整体项目交付能力的补充。

同时值得注意的是,工业互联网的创新成果并非只为大企业独享,通过实施无需大笔投资的务实性方案,中小企业也可能实现革命性的转变。由于中小企业不仅在创造就业上扮演着无可比拟的作用,同时也是供应链的核心组成部分,因此,若将他们纳入数字化进程,整个行业的供应链就都会得到优化。

## ■ 工业互联网平台的作用

设想一下,如果在工业制造领域也存在类似的应用商店或开发者平台,里面陈列着包括监视能源消耗、保障数据安全、实现预测性维护等多种软件,可供制造业客户按需下载和使用,从而帮助他们降低生产成本,提高生产效率,甚至开拓新的商业模式。这个关于未来制造的想象场景美好且可以实现,前提就是需要工业世界的操作系统——工业互联网平台。

根据 Gartner 的定义,“工业互联网 (IIoT) 平台是一套集成的软件功能,为资产密集型行业和环境中的工厂、基础设施和设备带来在资产管理决策以及运营可见性和控制性方面的改善。”

在消费互联网领域,iOS 和 Android 应用平台获得了巨大成功,工业互联网平台拥有同样的运营逻辑,平台面向的是一组具有相似业务逻辑的对象,并需将其抽象出来形成一套可扩展、可衡量、灵活的系统架构,因此扩展功能的覆盖范围和价值越大,基础模块的销量就越高。

这对于制造业的好处在于,平台已设定标准和治理模式,可以促进第三方参与和互动的任何环境。成功的平台可加快创新速度并降低创新成本,因为它们通过通用接口和插件架构降低了入门成本和风险。参与者可以加入并相互协作,不断扩展平台的功能。一个平台拥有的参与者越多,其反馈循环越丰富,系统的学习功能和性能改进就越明显。因此,平台的基础打好了,开发 APP 的过程才会变得越来越简单,用户体验才会变得越来越舒适,价格也会越来越便宜。

确定选择平台服务商而非项目交付后,制造业还需要基于自身需要及企业信息化水平来制定实践路线,试图明确在下一轮国际竞争中的优势地位。制造企业希望利用工业互联网平台,拥抱第四次工业革命或者工业互联网转型的路径不止一种,从树根互联的实践中总结出的以下四条路径,可供制造企业在转型规划中作为参考:

#### —设备资产管理

通过帮助实现资产密集型企业的资产从早期管理、运行、维修直至报废等全部生命周期管理,把企业日常工作中出现的问题和解决方法积累起来,使企业从中发现技术创新的方向和办法,提高企业效益及投资回报率。

#### —工业后市场服务

通过帮助客户构建具有强竞争力的后市场服务体系,提高配件销售、增值服务收入,降低服务过程的各种管理成本,提高客户满意度,工程师资源与配件库存成本最优,减少不必要的资金占用。

#### —设备能耗管理

通过帮助客户建立能耗、环保和安全的监控体系,基于产能和综合能耗实时数据分析,识别浪费的能耗成本并改进,企业节能降耗改造的决策与成本投入有精确的数据支撑,同时满足国家安全环保的政策需求。

#### —融资租赁

通过深度挖掘工业互联网设备与交易业务的数据价值,促进企业增信并实现“易融资、融资快”,促进金融机构降低运营成本、降低违约率、提升风险缓释能力。

当然,路径并不仅限于此,每一条路径也并非水火不容,而是相辅相成。平台关注未来,作为工业资源聚集、管理和再配置的载体,依托工业互联网平台建立起来的制造业也将呈现出开放、协同、扁平的特性。

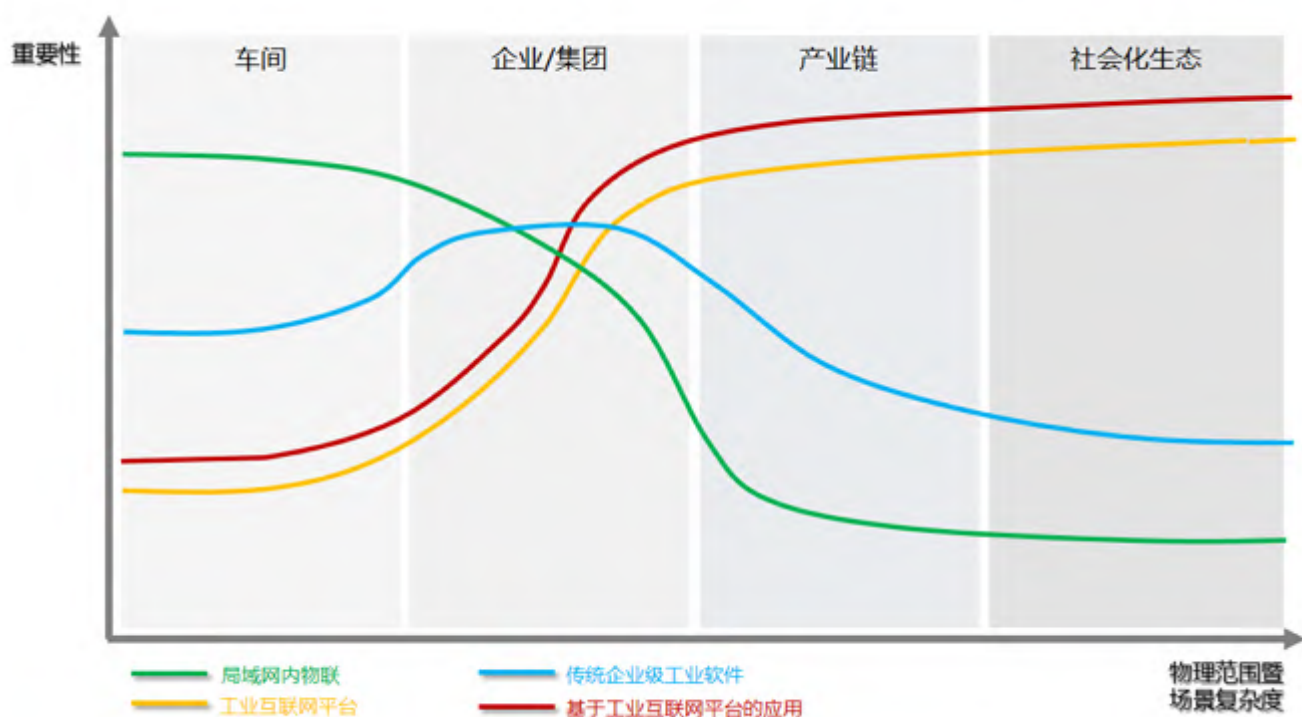
## ■ 树根互联:工业互联网平台技术及生态系统合作伙伴

### 1. 树根互联对工业互联网的理解

在未来 ToB 工业制造业里面,平台是核心,互联网平台是未来制造业转型很核心的基础设施。本质上制造业的转型就是网络化(新的连接)、数字化(新数据源)和智能化,然后低成本地把新一代 ICT 技术导入到实体经济中。



因此,未来的制造业将打破原有以企业为中心、以企业为边界的形态,呈现更多产业链、社会化生态场景。在这种复杂场景下,传统解决方案无法支撑新场景、新范式,工业互联网平台将发挥更大作用。



## 2. 树根互联工业互联网平台的定位

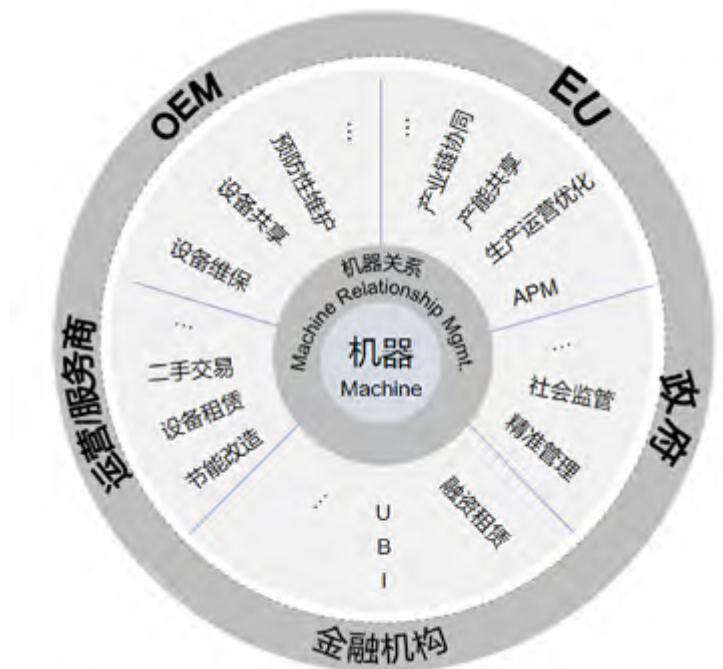
基于对制造业转型的业务场景和客户需求的深刻理解, 树根互联打造根云工业互联网平台。根云平台定位于工业互联网操作系统, 聚焦机器互联 (IoM) 和机器关系管理 (MRM), 致力于以产业链供给侧平台打通端到端产业链。

### 2.1 机器互联网 IoM

工业互联网的管理对象是各个工业细分领域的机器设备。而工业细分领域很多, 按联合国分类定义, 中国的制造业就包括 39 大类、191 中类和 525 个小类。是目前全世界唯一的各类产品都生产的国家。如此分散的场景, 怎么确保工业互联网平台覆盖的广度? 从我们看来, 不管行业分类如何定义, 其本质是要看管理的对象, 我们对部分行业解构以后, 抓到最大的共性就是机器。所以我们自己定义树根互联的模式是机器互联网。

### 2.2 机器关系管理 MRM

CRM 系统大家都熟知, 是从客户视角, 对与其有互动, 产生联系的所有环节进行全生命周期的管理。同样, 如果以机器为核心去看这个世界, 而不是以人为中心, 那么这个链条上有生产厂家、终端用户、政府、金融机构, 以及运营服务机构。这些跟机器相关的利益相关者以及基于机器的相关业务活动, 共同组成了制造业全生命周期的业态。根云平台基于机器连接后的 IoT 数据, 基于机器关系图谱中所有角色的业务活动, 提供生命周期内机器关系管理 (MRM), 为不同角色提供独特价值。

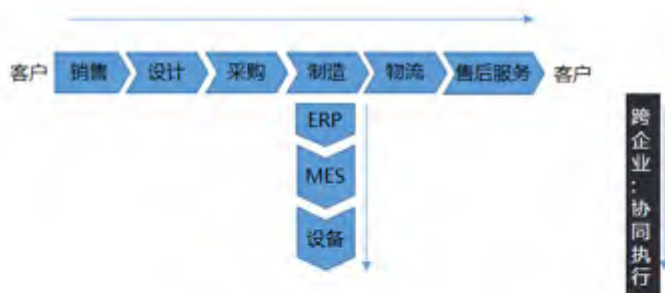




## 2.3 产业链/价值链资源规划 Chain Resource Planning, CRP

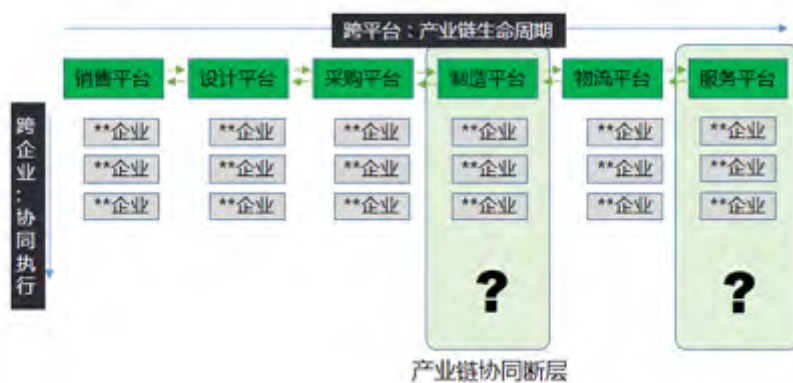
### 工业4.0基础：企业智能制造为主的转型

- 单个企业
- 横向、纵向打通
- 横向、纵向之间紧耦合



### 工业4.0进阶：产业链集群智能生态升级

- 全产业链
- 横向跨平台、纵向跨企业
- 横向、纵向之间松耦合



工业 4.0 要求实现纵向打通和横向打通, 横向是打通销售、设计、采购、制造等等; 纵向是从资源计划到订单到执行打通。实现两者的打通, 是现代化的企业生产组织的要求, 但这已经会面临很多挑战。随着互联网的兴起, 制造业演进到新的形态: 超越单个企业内的贯通和协同, 进化到产业集群、到产业链全社会化组织生产。

这不是简单的企业内部销售设计采购打通, 而是在不同的平台之间打通, 包括销售平台、电商平台、设计平台、采购平台, 物流平台等平台之间去做连接。在这个产业链、价值链的演进过程中, 我们发现缺少制造平台, 也缺少服务平台, 所以当前在构建社会化产业链中, 我们仍然还有缺失。

现在电商到哪里为止? 到订单给到单个的企业为止, 后面就很难去覆盖, 制造企业内的制造过程成了一个黑匣子。而要打通产业链, 需要通过工业互联网平台级解决方案, 而树根互联自身定位为这个产业链/价值链的资源规划与调度

平台 (Chain Resource Planning), 其重要程度类似传统企业信息化中的 ERP。

### 3. 树根互联工业互联网平台解决方案

作为唯一入选 Gartner 2019 工业互联网平台魔力象限的中国企业, 树根互联已经代表中国, 在国际赛道崭露头角。这不仅得益于它的前身是三一重工股份有限公司内部的物联网平台, 因而在工程机械和工程装备行业拥有丰富的实践经验, 更重要的是, 通过独立运营, 树根互联已成功升级, 并打造出跨行业、跨领域, 可以提供全球性服务的工业互联网平台。

### 3.1 提供端到端的一体化解决方案

树根互联工业互联网平台的理念是“赋能万物、连接未来”，核心价值是“连接、赋能与创新”，通过将物联网、云计算、大数据、机器学习、工业知识图谱、人工智能、区块链等最新的技术集成，并基于这些最新技术开发新的应用并提供端到端的一体化解决方案，融合先进技术和创新服务，最终帮助用户加速数字化、网络化、智能化转型，促进工业和制造业企业转型升级。

树根互联 ROOTCLOUD 平台主要具备三方面功能，以提供“端到端”的一体化服务：

**一是智能物联。**树根互联支持包括 Modbus、Profinet、OPC DA /OPC UA 等主流工业协议在内超过 400 种工业协议，可以连接超过 95% 的主流 PLC，如西门子、施耐德、AB、三菱、欧姆龙等，同时支持主流 CNC 机床及机器人设备。根云还支持通过消息队列遥测传输 (MQTT) 与设备连接，实现工厂内外智能产品设备数据和业务数据的采集，这样一来它就成为了一个开放的 MQTT 支持的物联网中心。其主要的生态系统合作伙伴包括中国移动、中国联通、挪威电信、沃达丰、施耐德电气、ARM、发那科、霍尼韦尔等。

**二是大数据和云计算。**树根互联提供通用 PaaS 能力，不仅面向海量设备数据，提供数据清洗、数据治理、隐私安全管理等服务以及稳定可靠的云计算能力，同时可以基于开源“微服务构架”技术的开发者平台，提供接口服务层、工业数据管理服务、工业微服务池、工业机理模型库、大数据分析平台和人工智能平台，拥有依托跨行业工业经验知识图谱，构建工业大数据工作台，为应用开发和运行提供强有力的平台支撑。

**三是 SaaS 应用和解决方案。**树根互联可以提供 SaaS 应用开发管理框架，一方面开发自研 IoT 类应用、通用 SaaS 应用产品和通用创新模式产品，为企业提供端到端的解决方案和即插即用的 SaaS 应用；同时提供根云 AppStore，为应用开发者提供开发组件，打通与第三方软件厂商合作，帮助企业降低 50% 工业软件应用成本，方便其快速构建工业互联网应用，进而打造工业应用生态。

### 3.2 跨行业、跨领域的赋能实践经验

自 2016 年独立运营以来，树根互联不断开拓跨行业、跨领域服务能力，已得到市场的积极评价和深度应用。除工程机械装备以外，平台已经可以为 70 个工业细分行业用户提供工业互联网服务，如数控机床、铸造、空压机、纺织机械、特种机器人、发电机组等，积累了丰富的跨行业跨领域服务经验。

不仅如此, 树根互联还成功助力产业链生态打造了包括铸造产业链、注塑产业链、纺织产业链、定制家居产业链等在内的 18 个产业链工业互联网平台, 带动一大批上下游企业完成数字化转型。

实现逻辑在于, 树根互联聚焦解决高价值设备行业面临的共性痛点问题。所谓高价值装备, 是指价值大于 20,000 美元并且是企业生产要素的必要资产。这些装备有投保的诉求, 具备金融租赁的条件。对于使用企业来说, 这些装备需要 10 年到 40 年的使用周期并且保障可用性和性能。因此, 迫切需要设备制造商重新思考其业务模式和产品创新, 以满足供应商、用户、金融服务提供商等关键利益相关方不断变化的需求。

目前, 树根互联已经探索出了一整套解决方案, 赋予了这个传统行业新的发展动能, 推动行业的创新发展。

**设备制造商:**为了在当前的商业转型浪潮中取得成功, 设备制造商需要将业务模式从销售产品转变为提供服务 and 以结果为导向的解决方案上来。通过将设备与根云工业互联网平台连接和集成, 设备制造商将能够更好地了解设备的实时运行状况、性能参数和客户使用体验, 从而通过树根互联获取不断提高产品创新、质量和竞争力方面有价值的洞察。

**设备用户:**用户使用树根互联工业互联网平台可以收集数据并实时监控工业设备状态(例如: 产品产出、产品质量、设备健康状况、能耗管理、耗材管理和定制数据分析服务)。因此, 企业可以有效降低总能耗, 实现“绿色经营”, 提高设备综合效率 (OEE) 和投资回报率 (ROI)。此外, 通过“根云”平台开展新的业务模式(例如设备共享和融资租赁等业务), 用户可以进一步提高设备投资回报率。

**工业服务商:**工业服务是与制造业垂直领域直接相关的配套服务业, 通过树根互联底层运营平台的支撑, 传统的工业服务商可以快速升级为垂直行业云平台服务商, 从而优化创新运营管理模式, 极大提升服务效率与服务质量, 使工业服务企业在原有人力资源基本不变的条件下, 最大程度提升服务支持范围与能力。

**金融机构:**对于金融和保险机构, 根云平台可以提供最新的设备画像、运营条件、资产评估、资信、保险、信用评级和资产证券化。根云还提供业务服务, 以便与银行和其他平台合作开展资产租赁和处置事宜。这将有助于金融机构降低信贷风险, 精确定价保险产品, 并创建更具创新性的资产融资模式。

当然, 树根互联的目标依然是, 构建工业互联网产业生态。通过不断开放自身在工业互联网领域最佳实践和行业积淀, 聚合上下游产业合作伙伴和解决方案供应商, 打通开发者、产业和高校的壁垒, 深入推动产业发展。目前, “根云生态合伙人计划”正在进行中。

### 3.3 为全球客户提供平台服务

随着难觅世外的全球化竞争不断升级, 是否可以提供全球化的平台服务已成为衡量厂商服务能力的重要标准。树根互联作为全球化的工业互联网平台解决方案供应商, 拥有 10 多年为大型制造企业提供工业互联网和大数据服务的经验, 提供基于公有云 SaaS 层设备连接、监控和数据分析等服务。

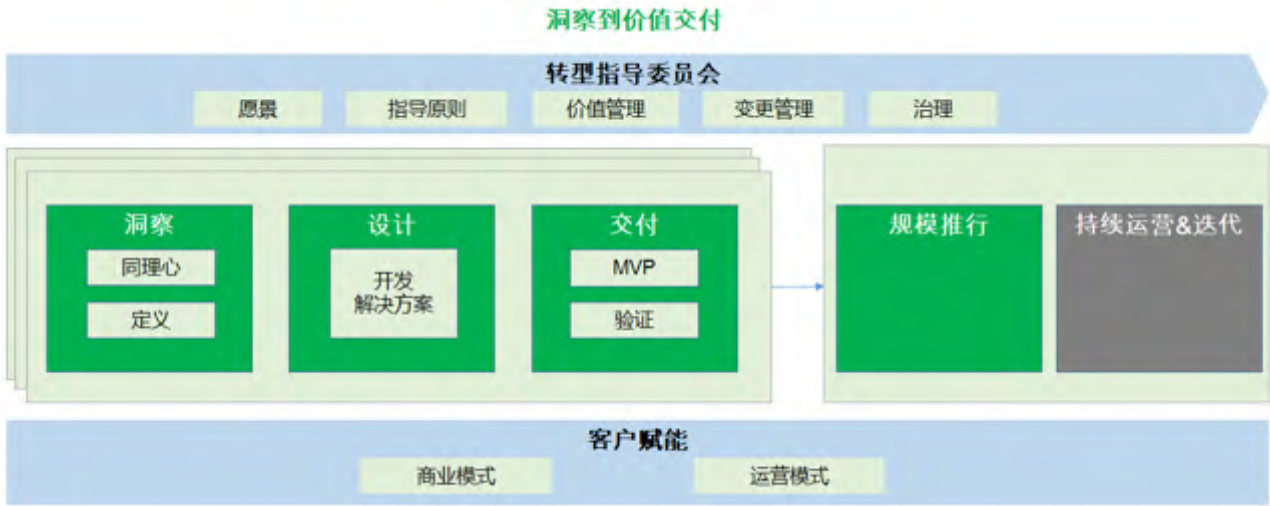
同时, 树根互联拥有一支全球化的团队、可靠的“根云”平台, 并与知名工业企业形成了一个全球化的合作伙伴生态体系, 包括 AWS、霍尼韦尔、Fanuc、施耐德和挪威电信等。紧跟中国“一带一路”倡议, 树根互联可支持包括一带一路沿线在内的百余个国家和地区的设备接入, 持续开拓全球服务能力, 不仅帮助中国企业走出去, 也吸引了众多国外企业入驻平台。截至目前, 树根互联已服务德国、印度、肯尼亚、南非、印尼、墨西哥等众多国家的当地企业, 可以为全球客户提供广泛的平台服务。

### 3.4 端到端敏捷交付和客户赋能方法

为保障树根互联端到端解决方案的落地, 为客户带来认可的价值, 我们有一套端到端敏捷的数字化转型赋能方法: D2VD (Discover to Value Delivery)。

- 1) 从客户角度洞察现状、问题及期望
- 2) 设计解决方案、演进路标与价值主张
- 3) 开发 MVP, 并快速验证
- 4) 满足客户目标后实现从小规模到大规模部署
- 5) 持续运营

在这个过程中, 树根互联将与客户建立联合转型指导委员会, 从愿景、目标和指导原则等方面管理实施过程。在整个交付阶段, 让客户参与交付过程, 赋能客户在商业模式、运作流程、人员技能、绩效体系等方面的能力。



## 个案研究

### 德国普茨迈斯特集团

总部位于德国斯图加特的普茨迈斯特有限公司 (Putzmeister) 是混凝土机械行业的领先企业, 成立于 1985 年, 专业从事各类混凝土输送泵、工业泵及其辅助设备的研发、生产和销售服务, 公司营销网络遍布全球, 已在十多个国家设立子公司。

作为国际供应商, 普茨迈斯特的工程机械往往在环境复杂的施工现场作业, 这些现场往往因以下不足而难以使用人力提供售后服务:

- 远程人工售后难以了解具体故障情况;
- 设备分散在全球各地, 且通常在野外作业, 检修人员难以及时赶到现场;

- 售后维修数据没有进行记录, 故障分析困难。

树根互联与普茨迈斯特合作开发了基于工业互联网平台的智能后市场服务解决方案。借助电信网络、GPS 等方式, 配合嵌入式智能终端等硬件设施, 树根互联构造了完善的数据采集与分析闭环, 实现智能调度、服务订单管理、业绩可视化报表、关键件追溯等核心服务。基于树根互联平台的大数据 PaaS 服务能力, 可以实现装备工况数据的存储、分析和应用。如此, 我们能有效监控和优化工程机械运行工况、运行路径等参数与指标, 提前预测预防故障与问题, 智能调度内外部服务资源, 为终端客户提供智慧型服务。

该解决方案包括以下主要能力：

**(1) 实时数据采集与回传。**实时采集各品类设备机器运行的各项参数，如地理位置信息、耗油量信息、设备运行状况信息等，并将数据存储，实时分析；

**(2) 资产远程管理、电子围栏与解锁机。**通过实时的数据采集、上传，支持客户随时随地对设备进行监控和管理。管理设备作业状况，对设备作业量（总工作时间、作业方量、油耗、发动机转速等）进行统计，方便客户工作安排，也为服务工程师维修提供依据。此外，通过电子围栏，可以对位置异常的机器进行锁机，防止失窃；

**(3) 智能故障预测、诊断。**通过对设备整体或零部件工况数据、使用参数、零部件磨损程度等技术参数的大数据分析，结合配件更换数据、历史故障记录，进行设备故障、服务、配件需求的预测，为主动服务提供技术支撑，延长设备使用寿命，降低故障率；

**(4) 机群管理。**客户对拥有的不同品类设备进行集中管理。已购机用户、有设备需求用户、项目承建方等可以在平台上进行需求管理。用户和项目承建方均可发布设备使用需求。而且，项目承建方可发布设备需求并以虚拟项目形式进行机群管理，并主动推送相关信息。

## 福田康明斯

福田康明斯是全球先进的柴油发动机生产基地，工厂拥有按照世界领先的技术标准和质量控制标准设计的发动机制造系统，车间生产线包括缸体和缸盖机加线、装配线、试验线、喷漆线和附装线。设备自动化程度高，预防性防错技术应用广泛。北京福田康明斯发动机有限公司成立于 2008 年，是全球领先的动力解决方案提供者。由康明斯公司与北汽福田汽车股份有限公司以 50:50 比例合资组建。公司专门生产轻型、中型和重型柴油发动机，企业总投资逾四十九亿元人民币，年产能可达五十二万台。

为了更好地开拓工业互联网及 AI 等新技术在生产中的应用，福田康明斯与树根互联展开深入合作，解决装配质量问题，而传统点监控方法无法对目前工厂在试漏、压装、回转力矩和活塞突出量等 31 个 IPV 工位的装配全过程实现监控。在产线工艺优化改进方面，采用大数据分析方法，对油封压装和曲轴回转力矩等 IPV 工位进行智能化改造，按照工艺要求对整个压装 IPV 设备压力和位移全过程数据进行实时监测，分析过程曲线，找到包络线和标准化图谱，持续提高装配设计和质量。

项目的成功上线实施提升了产线的信息化和智能化水平,实现了装配过程中的监控和质量分析,同时持续优化装配工艺标准准则。通过实时的过程监控,快速输出装配质量结果,使得过程及结果数据直观可视化,大幅提升质检效率。

福田康明斯制造工程总监赵河表示,目前定点工位的智能化改造效果明显,大大提升了公司升级产线的信心,也更加在实践中明确了依托工业互联网突破企业发展瓶颈的决心。

### 宁夏共享集团股份有限公司

宁夏共享集团 (KOCEL) 始建于 1966 年,主导产业为铸造(铸铁、铸钢等)、化工(糠醛、糠醇、树脂、固化剂、涂料等)、机械制造(模具、精密加工、机床附件等)和钢结构等。产品市场覆盖中国、亚洲、欧洲、美洲等十余个国家和地区。

铸造作为装备制造业的基础产业,在国民经济中具有重要地位。一个典型的制造业装备 40% - 90% 由铸造件组成。根据《ModernCasting》杂志的普查结果,2017 年,全球铸件产量增至近 1.1 亿吨。而中国近 3 万家铸造企业超过 200 万的从业人员贡献了约全球 45% 的产量,是名副其实的铸造大国。但大而不强成为中国铸造亟待破局的现实,60% 的中国铸造产业仍以传统手工、中小批量生产模式为主。作为劳动密集型产业,中国的铸造业普遍存在劳动强度大、工作环境差、质量难以控制、劳动力紧缺等问题。

宁夏共享集团与树根互联强强联合,通过将树根互联工业互联网平台与共享集团的业务模块紧密结合,打造新一代“绿色智能铸造”工业互联网平台——共享工业云,为包括宁夏共享集团在内的铸造行业客户,提供工厂和设备的远程诊断、健康评价、预警预测等远程运维服务,构建行业智能设备大数据平台,实现设备实时状态检测、设备故障报警、维修与保养全流程追溯管理、设备运行实景监控等设备 360°全生命周期管理。

此外,更是基于这样的铸造行业平台,整合产业链资源,打破传统的商业模式,开辟了线上模具制造共享模式,在全国各地建成共享铸造中心。铸件商只需要线上下单,共享云平台便会给就近的智能工厂 3D 打印机下单砂型,并通过客户在线上选定的物流公司配送到厂;此外,还可以降低客户使用模具的一次性投入成本。以往生产 10 万件,客户需要支付的单件成本是 100 元,但现在基于线上共享模式,可能有 10 家客户共享同一模具成本,单件成本仅需要过去的 1/10。数字基础设施切实推动了“共享经济”的发展。

## ■ 重要指导

基于工业互联网的商业模式可帮助企业从功能性产品的一次性销售转变成为客户提供与其经营目标相一致的服务。希望转变运营模式、服务模式以及与生态系统伙伴合作方式,同时节约成本,提升效率的企业需要考虑以下要素。

**建立清晰的战略愿景和路线图。**踏上数字化转型之路的企业必须有宏观的愿景以及清晰的路线图。企业的数字化转型是一个循序渐进、不断摸索的过程。在这个过程中,技术发展、市场需求变化等复杂的外部因素会触发企业运营模式的全面变革,进而出现商业模式创新的机会和可能性。因此,数字化转型必须有清晰的愿景和使命的引导,做好全面变革的准备。领导层的意识的转变是成功的关键。

**建立可量化的关键业绩指标 (KPI)。**数字化转型是一个循序渐进的过程,不可能一蹴而就。企业需要将战略愿景转化成具体可操作的实施方案。优先实施这些方案,再通过 KPI 对绩效进行监督、衡量,然后进行分析和改进。

**选择正确的生态系统合作伙伴。**在选择物联网平台及合作伙伴时,企业需要考量其是否有可靠及成熟的解决方案、创新能力、系统架构能力以及能否提供具体的工业应用解决方案。在选择合作伙伴时,企业应优先考虑其是否能提供最佳方案并推动方案落地实施。

## ■ 结论和展望

随着以工业互联网、大数据、云计算以及人工智能等为代表的新一代信息技术和传统制造业的加速融合,当今的制造业正在发生革命性的变化。面向全球消费者的设备制造商还面临着其他的挑战,比如如何保证服务质量、如何监控产品的使用和性能以及如何及时获取用户反馈等。

工业互联网云平台技术能在这方面大有作为。凭借其强大的潜力,它能够将所有室内外设备连接在一起,不受地域限制,实现数据的实时获取、清洗和分析,还能提供先进安全的、针对制造业的商业应用。平台正在孵化酝酿着以个性化定制、网络化协同、服务化延伸和智能化生产为特征的新型制造模式。转变,似乎成为当下制造业的必选项。因此,打开想象,坚定决心,选择合适的合作伙伴,共同打造适合企业及所属产业发展的转型路径才是当务之急。

工业互联网的发展将引导制造业向自动化、数字化、云端化、智能化方向发展,继续为新一轮的全球设备制造革新打下基础。

---

资料来源:ROOTCLOUD(树根互联)





Gartner 的调研报告

## 工业互联网平台魔力象限

工业企业的 CIO 们必须谨慎对待工业互联网 (IIoT) 平台。对这类平台的采用正在加速, 但是复杂的 IT/OT 集成新近才出现, 并且常常专注于狭义的结果。人们专注于平台内和平台间集成以及数据和设备管理, 以确保平台可拓展。

### 战略规划设想

到 2023 年, 将有 30% 的工业企业实现 IIoT 平台的全面本地部署, 高于 2019 年的 15%。

### 市场定义/描述

本文件修订于 2019 年 8 月 7 日。您正在查阅的文件为修订版文件。如需详细信息, 请参阅 [gartner.com](http://gartner.com) 的 [Corrections\(更正\)](#) 页面。

Gartner 将工业互联网 (IIoT) 平台市场定义为一系列集成的软件功能, 用以改善资产密集型行业和环境中的工厂、基础设施和设备的资产管理决策以及运营可视化程度和控制能力。

IIoT 平台不同于传统运营技术 (OT; 见注解 1), 因为 IIoT 平台具有以下功能:

- 以经济高效的方式从联网的物联网 (IoT) 端点收集更大数量的高速、复杂的机器数据
- 整理以往孤立的数据源以实现更好的可访问性(在整个企业内以及与合作伙伴之间)



- 通过对数据进行专门分析,提高跨异构资产组的洞察力和行动力

IIoT 平台可执行多种功能:

- 监控 IoT 端点和事件流。
- 支持和/或转换各种制造商和行业专有协议。
- 分析在边缘和云端的数据。
- 集成并让 IT 和 OT 系统参与数据共享和使用。
- 支持应用程序的开发和部署。
- 丰富和补充 OT 功能,以改进资产管理生命周期策略和流程。

在一些新出现的用例中,IIoT 平台可能会取消某些 OT 功能,例如工业控制和自动化或人机界面 (HMI) 功能的元素。

IIoT 平台协同 IoT 边缘并集成企业 IT/OT,通过增强核心业务并使之与外部业务伙伴连接,帮助资产密集型行业转换为数字化企业。IIoT 平台可以作为技术套件使用,也可以作为开放式通用应用程序平台使用,或者两者结合使用。设计此平台的目的是支持与工业资产及其操作环境相关的安保、安全性和任务关键性要求。IIoT 平台软件驻留在设备上及其周边设备(如控制器、路由器、接入点、网关和边缘计算系统),被视为“分布式 IIoT 平台”的一部分。

## IIoT 平台功能

IIoT 平台由以下技术功能组成:

**设备管理**——此功能包括允许手动和自动任务以远程、批量或单独且安全的方式创建、调配、配置、排除故障和管理一系列 IoT 设备和网关的软件。

**集成**——此功能包括软件、工具和技术,例如通信协议、API 和应用程序适配器,它们可以最低限度地解决在整个云和本地实施端到端 IIoT 解决方案的数据、流程、企业应用程序和 IIoT 生态系统集成需求。这些 IIoT 解决方案包括 IIoT 设备(例如,通信模块和控制器)、IIoT 网关、IIoT 边缘和 IIoT 平台。

**数据管理**——此功能包括支持以下功能的能力:

- 获取 IoT 端点和边缘设备数据
- 从边缘到企业平台存储数据
- 提供数据可访问性(需要时通过设备、IT 和 OT 系统以及外部各方访问)
- 跟踪数据沿袭和数据流
- 实施数据和分析治理政策以确保数据的质量、安全性、私密性和流通性

分析——此功能包括设备、企业和上下文数据等数据流的处理, 以通过监视使用情况、提供指标、跟踪模式并优化资产使用情况来洞悉资产状态。可以应用各种技术, 例如规则引擎、事件流处理、数据可视化和机器学习。

应用程序启用和管理——此功能包括使任何部署模型中的业务应用程序能够分析数据并完成 IoT 相关业务功能的软件。核心软件组件管理操作系统、标准输入和输出或文件系统, 以支持平台的其他软件组件。应用程序平台(例如, 应用程序平台即服务 [aPaaS]) 包括支持应用程序的基础结构组件、应用程序开发、运行时管理和数字孪生。该平台使用户能够实现“云级”可扩展性和可靠性, 并快速无缝地部署和交付 IoT 解决方案。

安全性——此功能包括有利于审计和确保合规性以及建立和执行预防性、检测性及纠正性控制与操作的软件、工具和实践, 以确保 IIoT 解决方案中数据的私密性和安全性。

## 目标工业企业

对于该市场的评估, Gartner 专注于三个资产密集型行业:

- 制造业和自然资源, 包括汽车、非耐用消费品、能源和加工、重工业、IT 硬件、生命科学和医疗保健产品以及自然资源和材料等子行业

- 运输, 包括航空运输、汽车货运、管道、铁路和水路、仓储、快递和支持服务等子行业

- 公用事业, 包括电力、天然气和供水等子行业

## 区分通用 IoT 平台和 IIoT 平台

工业互联网 (IIoT) 与通用 IoT 的区别在于, IIoT 技术是针对资产密集型行业和相关环境(通常受监管)中的使用而设计的。IIoT 的集成、可扩展性和影响力跨越了 IT 和 OT 系统。IIoT 解决方案收集、汇总、编排和分析数据以:

- 加快资产管理决策
- 提高运营可视化程度, 从而降低自动化和控制资产、基础架构及设备的成本

IIoT 平台的一些特性包括:

- IIoT 平台必须通过与 OT 和企业 IT 应用程序的集成实现其可扩展性。集成必须安全可靠。
- 可靠性和恢复能力是大多数 IIoT 解决方案的基础, 主要是因为可能还会涉及受监管的安全因素。可靠性和恢复能力包括监控和管理需要 100% 可用性的关键设备和服务。因此, IIoT 解决方案通常设计用于故障识别, 并具有从故障中恢复的能力。这些因素在架构上增加了挑战。

- IIoT 中的部署要求非常复杂, 并且经常受到监管。这种情况给确保生命安全、系统的任务关键度以及数据安全和隐私带来重大的集成挑战。主要的企业应用程序——例如, 生产执行系统 (MES)、ERP、资产绩效管理 (APM)/基于条件的维护 (CBM) 和企业资产管理 (EAM)/计算机维护管理系统 (CMMS)——推动解决方案, 而 IoT 服务可以在云端或本地运行, 或作为混合体实施。如今, IIoT 必须能够满足本地部署要求, 以便在断开连接的情况下仍然能够运行, 同时还要满足云端要求。
- IIoT 对云和 IoT 终端设备的委托服务都有边缘计算的要求, 这些设备具有多个传感器, 通常会高速传输大量数据。边缘计算包括主要在本地运行的边缘平台和边缘网关。具有多种不同协议 (标准协议和专有协议) 的 IoT 和 OT 设备通过具有强大计算能力的网关和边缘平台进行连接。IIoT 大体上是一个五层架构模型——设备、网关、边缘计算、平台和企业应用程序集成。
- 需要注意的是, 在企业应用程序中, 工业企业使用并越来越依赖第三方数据服务。这些服务可能包括对运营和生产计划至关重要的数据, 例如天气; 商品和货物及服务的现行价格; 定制需求; 正向和反向物流; 以及其他供应链考虑因素。
- 与以消费者为中心的商业化 IoT 解决方案可能达到数十万或数百万的端点数量相比, IIoT 解决方案的端点数量相对较少 (数千或数万)。端点生成的数据量以及数据的频率和速度通常都非常高。传感器通常以毫秒为间隔传输数据。IIoT 解决方案设备少, 但数据量大。
- IIoT 传感器生成的数据通常对于终端设备的操作至关重要, 并且还可能有助于环境安全。因此, 在 IIoT 解决方案中, 边缘处理和分析在解决安全问题方面显得更加重要, 它通过复杂的分段网络设计来强调正常运行时间并最大程度地减少数据丢失。数据还大大地促进了效率和可用性目标的实现, 从而推动成本降低并延长资产的功能寿命。

## 魔力象限

图 1. 工业互联网平台魔力象限



资料来源:Gartner(2019年6月)

## 厂商优势与注意事项

### Accenture(埃森哲)

埃森哲最初于 2015 年将其互联平台即服务 (CPaaS) IIoT 平台作为一个混合、多云、独立的软件平台推出。该平台利用埃森哲知识产权 (IP)、第三方和开源解决方案, 提供了一系列面向 IoT 的功能, 涵盖 IoT 平台 6 个核心技术栈领域。CPaaS 的定位是解决众多行业领域的 IoT 用例, 包括消费和商业领域, 以及工业领域。

大部分 CPaaS 产品由埃森哲开发, 而设备管理和安全功能主要依靠技术合作伙伴提供。CPaaS 还支持协议 (例如 MQTT)、数据管理和分析等领域的通用开源技术。2018 年, 埃森哲收购了 Opalytics 的 IP (仅限分析 IP)、Kogentix (大数据和人工智能 [AI] 解决方案)、Mindtribe (硬件工程) 和 Pillar (嵌入式软件), 并投资了 Malong Technologies (计算机视觉) 和 Ripjar (数据和人工智能)。

CPaaS 是可扩展的, 可根据特定的客户需求进行配置。埃森哲为运输、空间、运营和商业领域提供现成的应用程序。部署选择包括本地部署、任何云上的基础架构即服务 (IaaS) 以及分布式边缘到云选项。它还可以与 Amazon Web Services (AWS) 和 Microsoft Azure 服务集成, 并提供跨部署选项的应用程序可移植性。

埃森哲根据消费量为 CPaaS 定价, 包括分层订阅和/或交易, 并根据部署范围 (连接资产的数量)、解决方案价值和目标预定义用例结果与客户协商价格点。该公司还可以通过 IIoT 平台销售关注垂直领域的应用程序。埃森哲还与金融合作伙伴合作, 提供“结果即服务”。

Gartner 观察了 CPaaS 在全球部署的情况。客户群中的垂直行业包括重工业制造、汽车、公用事业、自然资源以及运输和物流。埃森哲通常利用其专业服务来设计、配置和交付解决方案 (包括定制分析和应用程序功能), 从而完成部署。

作为端到端、硬件到软件到业务应用服务的整体解决方案的一部分, CPaaS 适用于拥有异构连接资产的所有者/运营商组织, 他们希望预先集成 IoT 服务以及托管的交付与部署。尽管 CPaaS 适用于某些工业环境中的工业资产监控和相关分析, 但与其他行业相比, 该公司并未将重点更多地放在工业用例上。此外, 埃森哲的 CPaaS 并未表现出埃森哲以外的重要开发商生态系统。已观察到和可验证的工业用例包括资产监控和现场工业资产的预测维护, 例如重型工业设备和车队管理。

请注意, 埃森哲的 CPaaS 将在 2019 年 10 月的下一个版本中更名为“应用智能平台 (AIP)”。

### 优势

- 埃森哲拥有悠久的历史的专业服务提供商历史, 在许多垂直市场拥有广泛的业务流程知识。

- 埃森哲展示了为客户提供从构思到概念验证再到规模生产解决方案部署的能力。
- CPaaS 利用开源和埃森哲 IP 提供了广泛的 IIoT 平台功能。该平台通过垂直应用程序增强其各项功能,还可提供定制功能以满足特定客户期望的结果。在我们的调查中,客户对 CPaaS 的分析功能和安全性评价最高。
- 埃森哲拥有成熟、灵活的部署模型(包括混合、多云、独立的软件平台),并在多个云平台(例如 Microsoft 和 AWS)上进行了部署。

### 注意事项

- 埃森哲需要建立其生产客户目录,将 CPaaS 集成到资产密集且受监管的环境中的旧版 OT 技术和系统中。
- 埃森哲仅向邀请的部分客户和合作伙伴提供其 CPaaS 开发人员门户网站,并且不管理正式的面向市场的开发人员计划。
- 埃森哲的 CPaaS 不受第三方服务提供商的支持,并且针对客户的公民开发人员的项目和培训有限,因此必须与埃森哲合作才可以获得服务。

- 埃森哲仍在构建其在关键任务和受监管行业环境中部署 CPaaS 的产品组合、经验和功能。

### Altizon

Altizon 的 Datonis IIoT 平台是一种混合、多云、独立的软件平台,采用开源软件构建块内部开发而成。Datonis IIoT 平台涵盖了此类市场所需的全部 IIoT 平台组件,并且可针对工业生产和商业运营进行扩展和配置。可选择进行本地部署、任何云上的 IaaS 部署或与 AWS 和 Microsoft Azure 服务集成。

Altizon 的生产客户分布于多个工业领域,包括汽车、制造、消费品制造、重工业制造以及供水和电力公用事业。Altizon 的工业业务部门拥有与客户和合作伙伴打交道的行业专家,他们识别趋势,并推动产品和服务的发展。印度是 Altizon IIoT 平台销售和服务中心。该公司继续将其业务扩展到北美和欧洲。

Altizon 以分层订阅的方式为 Datonis IIoT 平台定价,并根据部署范围(连接资产的数量)确定价格点。

尽管 Datonis 平台是一个与行业无关的 IIoT 平台,但 Altizon 在汽车和化学品制造商、石油和天然气以及公用事业公司的工业资产监控与相关分析方面已证明了自己的能力。Altizon 在运输和物流子行业的过往表现并未展示出经验或实力。观察到和可验证的工业用例包括,在制造、公用事业以及运输和物流的运营和商业部门中对跨生产环境的质量指标数据进行实时监控。具体来说,Altizon 在整体设备效率(OEE)和资产 CBM 方面具有成熟的能力,可用于生产线速度优化、提高吞吐量、降低能耗、减少质量缺陷以及降低工具和备件成本。Altizon 还为客户提供了资产的运行参数(例如,振动、吸入压力和耐受温度)参考的可见性,以进行预测性故障和备件管理。

## 优势

- Datonis IIoT 平台与众不同,因为它提供了模拟器等测试功能,可在平台中生成设备、事件、用户和配置对象。开发人员还可以测试与其他服务的 API 集成,并生成用于规模分析的负载。
- Datonis IIoT 平台充当所有设备和网关策略的中央存储库,并提供 REST API 来调配和管理设备及网关的软件生命周期。
- Datonis Edge 功能是基于著名的开源 Eclipse Kura 网关框架构建的,为工业连接协议、边缘分析和机器学习提供内置支持。
- Datonis IIoT 平台在工业企业中展示了使用 IoT 增强和桥接 IT 与 OT 用于与生产过程、运营管理和业务规划及物流相关的工业用例的成功案例。

## 注意事项

- Altizon 在印度以外地区的客户群很小。该公司在美国和欧洲的销售和服务力度仍然很小。
- Datonis IIoT 平台不支持音频或视频数据的解释、转换和处理。
- Altizon 缺乏有效的间接市场渠道,这减少了可以了解 Datonis IIoT 平台并销售该平台的资源数量。
- Altizon 没有维护标准化的安全工程框架,公司也没有聘请外部审计机构为客户提供与安全平台开发和测试流程有关的保证。

## Atos(源讯)

源讯利用了来自企业(包括 Worldline、Worldgrid 和 Bull)各个部门的成熟产品和资产。该公司还与第三方独立软件供应商(ISV)合作,并将开源软件技术用于其 Atos Codex IoT。该平台可以作为本地或云部署模型使用。Codex 连接平台(CCP),作为 IIoT 边缘计算基础的 Codex 云工业监督(CIS)和 Codex IoT 服务中心等功能在 IIoT 架构中发挥着关键的组件功能。



Atos Codex Fabric 主要使用了 Apache Software Foundation 从数据摄取到数据可视化的开源技术。源讯更多地采用了“同类最佳”的第三方分析服务方法,而不是构建自己的功能。这种方法确实提供了具有竞争力的整体产品功能,并提供了相对较好的易用性、部署和实施,一些客户的反馈评分也证明了这一点。

源讯凭借其 Codex Lynx 和 Codex IoT Suite 功能,成为寻求新机遇(例如 IoT 分析)和特定功能(例如智能节点和集群计算的网格网络)的公用事业公司的一个独特 IIoT 合作伙伴。为了将这些功能移植到其他工业环境,源讯充分利用了与 Siemens 的合作伙伴关系来解决制造和运输环境问题。

## 优势

- 源讯已将其方法与工业 IoT 行业相结合,并提供了 Siemens Mindsphere 平台,从而使 Atos Codex IoT Suite 能够专注于传统工业控制系统。
- 源讯保持了公用事业行业的知名度和影响力,使该公司能够将客户从传统的 OT 系统过渡到混合 IT/OT 系统。
- 通过将 Bull Horus 和 Worldline 的安全技术相结合,安全性已成为 Codex IoT Suite 的强大功能。
- Atos IoT 服务管理框架提供了一种独特的方法来根据业务关键绩效指标 (KPI) 和 SLA 管理 IIoT 平台的性能。

## 注意事项

- 源讯的 Codex IoT 不受第三方服务提供商的支持,也没有针对公民开发人员的开发人员项目和培训。
- 就 OEM 关系而言,源讯缺乏广泛的 IIoT 关注。迄今为止,源讯主要专注于 Siemens 的解决方案。
- 源讯 IIoT 的销售和交付经验主要集中在美国和欧洲,在亚太地区的业务正在不断增长。
- 源讯平台由不同业务部门开发的产品组成,这导致了客户对平台部署的不满。

## Davra

Davra 的工业互联网平台(Davra IoT Platform)于 2013 年 1 月正式推出。该平台涵盖了这个市场上所预期的全部功能,包括应用程序支持、集成、数据管理、分析、设备管理和安全性。Davra 平台基于一系列开源组件,例如用于支持分析的 TensorFlow 机器学习组件,用于支持设备管理的 Docker 和 Node.js,以及用于安全性的 OpenID 和 Passport.js。尽管大量且广泛的开源技术增加了整个架构的复杂性,但 Davra 将这些组件集成到一个内聚的无缝平台中。

Davra 能够以完全本地、非连接的方式以及在云中部署 Davra IoT 平台,从而使其能够处理各种各样的用例和环境。本地和云中可用的功能是相同的。尽管 Davra 已在多个行业中得到实施,但它在运输和物流领域(包括管理公共交通网络的管理机构)拥有强大的实力。它支持对车队(包括火车、公共汽车、叉车、起重机和其他类型的车辆)的资产监控和预测性维护应用程序。该供应商在公用事业和制造业也有终端用户,他们已经实施了资产监控应用程序,实证展示了 OT 和 IT 环境之间的集成。

除了明显侧重于利用开源技术外, Davra 进入市场的方法也总以合作伙伴为中心。该供应商本身只进行有限的销售和营销投资。该公司依靠其合作伙伴网络(如思科等关键合作伙伴)扩大其市场份额并抓住关键客户。这种方法对 Davra 来说很有效,但也带来了过度依赖某个主要合作伙伴的风险,因为主要合作伙伴在某种程度上也是这个市场上的竞争对手。此外,面向合作伙伴的方法意味着 Davra 与平台最终用户的关系有时是间接的。

Davra IoT 平台最适合需要从多种不同类型端点提取数据的环境,以及在本地部署至关重要的环境。寻求支持复杂应用程序的可扩展平台的机构可能会将 Davra 的开源基础视为是一种部署灵活性优势,但应将其与管理此类环境的挑战进行权衡。

## 优势

- 参考客户将平台的易用性(主要是应用程序开发/支持、集成和分析功能)确定为其选择和使用 Davra 的关键因素。

- 在服务和支持方面,参考客户通常对供应商为支持问题提供及时、高质量响应的能力提供积极的反馈。
- Davra 的平台用于各种垂直领域,在运输和物流垂直领域具有一定的优势。Davra 的客户群包括在车队管理和运输网络方案中应用该平台进行监控和预测性维护的众多客户实例。
- Davra 平台可部署在本地或云端,具有相同的功能, Davra 向参考客户提供了生产本地部署。

## 注意事项

- 以合作伙伴为中心的进入市场方法意味着 Davra 对最终用户的直接关注和互动较少,并且导致依赖合作伙伴来销售的风险。
- 对于一些资源受限的企业来说, Davra 缺乏他们所依赖的打包应用程序,而 Davra 的许多竞争对手都提供这种应用程序。
- Davra 的主要客户群位于欧洲、中东和非洲地区(EMEA),也有一些在亚太地区。迄今为止,北美市场的表现有限,这对于供应商来说既是一个挑战,也是一个重大的机遇。

- Davra 的参考信息中有很大大一部分来自于使用 Davra 平台管理客户资产的合作伙伴,而不是来自于在复杂工业环境中进行生产部署的用户。

## Eurotech

Eurotech 为工业 IoT 客户提供两种现成的 IIoT 平台集成功能:边缘计算平台 Everyware Software Framework (ESF) 和数据中心级平台 Everyware Cloud (EC)。

Eurotech 从 OT 角度来实现工业 IoT。除了 ESF 和 EC 外, Eurotech 还提供 IoT 网关,这是为 OT 资产向 IT 提供机器对机器 (M2M) 和 IoT 连接的第一步。

作为一个微服务架构, Eurotech IIoT 不依赖任何无法在本地部署的技术,可以作为 IoT 边缘中间件 (Everyware Software Framework) 部署或进行本地和基于云的 (Everyware Cloud) 部署。定位于差异化和为客户提供一种避免供应商束缚的方式, Eurotech 通过推动其分别基于 Eclipse Kura 和 Eclipse Kapua 项目的边缘和云平台,以开源的方式维护其 IIoT 平台。

两个关键合作伙伴为 Eurotech IIoT 平台带来了更强的集成能力: Red Hat 和 VMware。Red Hat 提供的两个消息路由和集成产品 Red Hat JBoss AM-Q 和 Fuse 均作为两个平台结构的一部分,用以连接外部的应用程序。与 VMware 的合作为 Eurotech 的客户提供了使用 vSphere 虚拟化并与其他产品集成从而进一步保护、监控和管理边缘基础设施的能力。最近, Cloudera 已成为 Eurotech 生态系统的另一个合作伙伴,提高了其解决方案的整体分析能力。

Eurotech 在 IIoT 市场上的成功主要在于将其 OT 嵌入式环境的经验和专有技术引入 IT 厂商和 IoT。Eurotech IoT 平台最适合需要从工业网关获取数据的工业环境,也就是本地部署至关重要的环境。

## 优势

- Eurotech 是 IIoT 平台的早期提供商,完全专注于 OT 环境,构建了从 IoT 网关到 IoT 设备中间件 (ESF) 以及基于云的平台 (EC) 的 IIoT 架构。
- 基于开源 Eclipse 项目基础,可以在边缘或云级别“轻松”与其他供应商集成。也可以根据 ESF 中的本机客户端连接解决方案以及 EC 中针对 Microsoft Azure、AWS、Software AG 和 SAP 的预集成进行集成。
- 利用 Red Hat OpenShift 技术, Eurotech 可以灵活部署到任何地方。通过这种合作关系, Eurotech 可以将 JBoss AMQ 和 Fuse 等产品作为跨端到端 IIoT 平台的集成工具。
- 作为硬件制造商和软件开发商, Eurotech 在 IIoT 架构中边缘到云部分的工业领域保持着强大优势。

## 注意事项

- 广泛而深入的分析功能并不是 Eurotech IIoT 平台的核心组成部分, 在提供给客户的平台中, 它们的分析功能在能力、易用性和满足期望方面得分较低。
- Eurotech 缺乏针对销售合作伙伴和渠道的纲领性结构, 没有针对工业细分市场量身定制的任何具体主张, 只保持整体有限的营销策略。
- Eurotech 在公用事业行业没有深厚的客户基础或经验。
- Eurotech 的客户群和关注都在美国和欧洲, 在全球其他地区则很少有客户。

## Exosite

Exosite 的 Murano IIoT 平台于 2016 年 6 月全面上市。Murano 是该供应商多年来在市场上拥有的多项功能的演进。Murano 将开源和第三方功能结合在一起, 提供该平台预期的全部功能, 涵盖应用程序支持、集成、数据管理、分析、设备管理和安全性。虽然参考客户报告了所有这些功能的使用情况, 但 Exosite 的重点在于分析, 这一点可从基于云的分析应用程序 ExoSense 得到证明, 该应用程序旨在对资产维护进行预测性分析, 以及监控已连接产品。

Murano 和 ExoSense 作为托管服务交付, 可以部署在公共云基础架构(包括 AWS 和 Microsoft Azure)上。Exosite 的 Murano 平台已广泛支持 API, 使其能够与其他各种技术集成。Murano 的 RESTful API 方法和现代架构通过集成和易用性为客户带来了积极的体验, 这有助于 Murano 吸引希望将其嵌入到自己解决方案中的 OEM。它提供了一系列“开箱即用”的连接功能, 支持与各种设备类型的交互。

与这个市场上的其他供应商不同, Exosite 的主要上市方式是面向 OEM。Exosite 的客户群包括几个重要的 OEM, 它们已获得 Murano 和 ExoSense 许可, 可以开发他们为最终客户提供的预测性维护解决方案。由于其市场定位, Exosite 目前的经验和客户群明显主要集中在制造业, 而其他关键行业(如公用事业和运输/物流)的客户要少得多。该供应商的大多数客户都在北美和亚洲, 在欧洲的业务(无论是客户还是经销商)都非常有限。

Exosite 解决方案和面向 OEM 的市场导向导致了其在本地部署的能力有限。虽然 Murano 平台可以通过容器化技术和 Exosite Gateway Engine (网关引擎)功能在本地部署, 但供应商提供此类部署的参考客户有限。相反, 大多数客户示例似乎本质上都是以云为中心, 从边缘设备中收集数据, 然后通过 Murano 平台和在云中的 ExoSense 进行处理。该供应商为支持此研究提供的几乎所有参考客户都展示了这种“边缘到云”的部署模式。

Exosite Murano 平台最适合寻求面向云的功能来处理和分析从连接产品所收集数据的 OEM 和其它组织。而对于希望实施完全本地部署(包括强大的设备管理和与传统 OT 的深度集成)的组织,则需要在其特定环境中验证 Exosite 的功能。

### 优势

- 客户认为平台的易用性(主要是应用程序的支持、分析和功能)是他们选择和使用 Murano 的关键因素。
- 易于使用和集成有助于快速实现价值,而灵活的定价和许可则进一步为参考客户提供了有力的正向投资回报率和整体积极的价值感知。
- 客户通常对供应商为支持问题提供及时、高质量响应的能力有积极反馈。
- 互联产品的制造行业是 Exosite 的主要优势基础,其与 OEM 合作的经验可以在这个行业发挥作用。

### 注意事项

- Murano 平台利用 Lua(一种并未广泛使用的脚本语言)提供无服务器的脚本功能。使用 ExoSense 应用程序的客户不需要使用 Lua,但是希望定制平台的高级客户可能会发现这是一个障碍。

- Exosite 的大多数部署都是边缘到云的部署,或者本质上以云为中心的,因此它将面临的挑战是,如何利用寻求纯粹本地解决方案的工业客户来获得新业务。

- Exosite 专注于OEM,这虽然对这个细分市场有效,但意味着供应商对工业企业实际工厂环境中最常见的最终用户需求缺乏经验和了解。

- 客户报告表明,他们对设备管理等功能的使用和满意度有限,与状态监控功能相比,边缘设备控制功能的例子较少。

### Flutura

Flutura 的 Cerebra IoT 平台是一种基于云的解决方案,于 2016 年 4 月开始全面上市。Cerebra 也可以进行本地部署。Cerebra 的优势在于分析。Cerebra 特定垂直行业的纳米应用程序具备特定资产和流程方面的专业知识,这是一种针对分析的数字孪生应用程序,专门用于特定的 IoT 资产运营分析(例如,驱动马达发生故障时)。使用 Flutura 内部开发的工具进行分析,可以与交互式查询、专家知识规则系统、基于物理的模型、假设检验和机器学习等功能相结合。该公司还利用合作伙伴提供的物理模型作为分析功能的输入。Flutura Cerebra 以交互式图表和表格的形式直观展示分析结果。Cerebra 使用 Hadoop 结构(除了用于离线查询功能的内存存储、文档存储和其他时间序列存储变体之外),还支持实时流分析并利用 RESTful 架构来支持基于 API 的分析查询。

Flutura 的 Cerebra Device Management Lite 是一种轻量级的设备管理工具。在 IoT 边缘消息传递和通信方面, Cerebra 支持 HTTPS、MQTT 和 UDP 等协议, 并且配有 OPC 连接器和可编程逻辑控制器 (PLC) 驱动程序。它还提供了配置功能, 例如恢复出厂设置和断电重启以及用于更新的无线模块, 并将自定义设备协议以进行配置和认证。从集成的角度来看, Cerebra 利用了标准 API 框架、开源库、用于选定 OT 的适配器(例如, 监控和数据采集 [SCADA] 以及工业控制系统 [ICS] 边缘设备)和后端应用程序(例如, 现场服务管理), 以及与网关集成的框架。

Flutura 将 Cerebra 定位于三个资产密集型行业: 特种化学品、石油和天然气以及工业机械制造商。Flutura 借助微软和日立等合作伙伴间接进入市场, 其战略是将一套互补性的软件功能作为组件集成到合作伙伴的软件中。其合作伙伴生态系统包括戴尔、Eurotech、Hitachi High-Tech Solutions (针对系统集成)、Pricol、Microsoft (Azure 云基础设施) 和 Jerry Allen Group。尽管 Flutura 有很多合作伙伴, 但它对 IoT 开发人员的影响有限。

Flutura 在美国和亚太地区(尤其是印度和中国)最为活跃。Flutura 在欧洲的客户群在不断增加。已观察到和可验证的 IIoT 用例有远程监控, 用以监控、评估、预测和影响制造过程中的质量。还包括监控运行的实时参数, 并对发电厂的异常活动提供基于规则的诊断警报。以及跟踪工业现场各种资产的运行和健康状况, 包括诊断平均维修时间和平均故障时间。

## 优势

- Flutura 的 Cerebra 提供多种利用物理、启发式和机器学习分析的分析样式, 实现工业资产优化和运营管理 (O&M), 并取得了良好的效果。
- Flutura 的石油和天然气公司客户群占有相当大的比例, 在这方面具有丰富的经验和敏锐的触觉。
- Flutura 的数字孪生库是其 IoT 分析应用的延伸, 可帮助客户更快地将 Flutura 的技术应用于工业资产的维护挑战。
- 客户认为 Flutura Cerebra 易于集成到 IT 和 OT 企业应用程序中, 因而增强了它在整个企业内的影响。

## 注意事项

- Flutura 未来的成功需要该公司增加与大型 IT 和 OT 厂商成功合作的数量, 以加速销售并扩大其在工业 IoT 的品牌影响力。
- Flutura 缺乏必要的设备管理功能, 而且不提供通用集成(例如, 用于解释)或设备集成软件开发工具包 (SDK)。
- Flutura 的 Cerebra 尚未通过 ISO 27001 审核和认证。

- Flutura 的 Cerebra 缺乏自然语言查询处理和结果生成功能。

## GE Digital

Predix 是一个工业 IoT 平台,它连接物理资产,将传感器数据与所有其他数据源聚合,并分析数据以提供业务成果。在过去的五年里, Predix 平台通过内部开发、收购(如 Meridium 和 Bit Stew)以及合作(如 Microsoft Azure)得到了扩展。GE Digital 最近推出了名为 Predix Private Cloud 的本地解决方案,同时将更多应用程序支持功能集成到该平台中,以增强其 aPaaS 功能。此外, Predix 平台通过 GE 的业务部门和 GE Digital 自己的直销队伍,在工业领域的市场占有率很高。此外, GE Digital 还拥有一个人能够为全球客户提供服务和支持的经销商渠道。

自成立以来, Predix 平台不断发展其走向市场的战略。2018 年 12 月, GE 宣布将 GE Digital 与 GE Power Digital 和 GE Grid Software 合并,组建一家新的 IIoT 软件公司。Predix 平台将有机开发、收购和管理的 OEM 组件结合在一起。有机开发的组件有数据资产模型、分析引擎、Predix Private Cloud(本地解决方案)和数据结构(数据提取)。被收购的公司包括 Wise.io(机器学习)、Bit Stew(数据可视化)和 Nurego(业务运营)。Predix 管理的 OEM 组件包括 Microsoft Azure(公共云)、FogHorn(从边缘处理到 Predix Edge 的 OEM 供应商)和 Kubernetes(用于应用程序部署、扩展和管理的开源容器编制系统)。

由于 GE Digital 的母公司 GE 的不断变化, Predix 平台未来的投资、开发和创新仍然存在变数。这家新工业 IoT 软件公司刚刚迎来新任 CEO(本《魔力象限》发布时的时任临时 CEO),目前尚不清楚未来路线图是什么。但是,目前 GE Digital 继续专注于其 IIoT 平台和工业应用,支持资产密集型监控和自动化、预测性维护、运营优化、数字孪生和其他关键工业用例。

## 优势

- GE Digital 在航空、制造、公用事业/能源以及石油和天然气领域拥有丰富的行业经验和 OT 用例。
- 客户对 Predix 的 IoT 和 OT 端点软件和代理发布管理功能非常满意。
- GE Predix 支持广泛的 IT 和 OT SDK 产品组合,以实现平台集成。
- GE Digital 在全球拥有强大的影响力。

## 注意事项

- 由于高层管理层和公司结构的一系列变化以及不断发展的市场进入战略, Predex 平台的整体产品路线图存在不确定性。
- GE 没有为其 Predix Private Cloud 本地解决方案提供可参考的客户或足够的技术文档。

- GE 将不同的技术(和开发周期)用于其基于云和本地部署的 IIoT 平台, 需要增加成本并努力提高维护技能、资源和工具, 以支持需要基于云和持续断开连接的功能的各种用例和环境。
- 这家新成立的独立工业 IoT 公司的商业计划和商业模式都存在不确定性, 随着业务的成熟, 可能会发生变化。

### Hitachi(日立)

日立 Lumada 平台从 2016 年 5 月开始投产。在过去的三年中, 日立 Lumada 平台在其边缘和云集成方面取得了长足的发展。通过最近对 REAN Cloud 的收购(2018 年 10 月), 日立 Lumada 可以提供不同类型的基于 IoT 的云托管服务, 特别是针对智能城市和重工业等关键目标市场。日立的 Lumada 平台提供了一个完整的端到端解决方案, 可满足制造、运输、能源和公用事业等资产密集型行业的本地部署和云安装需求。此外, 日立还开发了一款名为“Asset Avatars(资产化身)”的数字孪生应用程序。但 Lumada Asset Avatars 被认为是低保真数字孪生产品, 因为它只侧重于资产监控和报警功能。

在 2018 年 Hitachi Next 大会上, Hitachi Vantara 分享了其通过 Lumada Maintenance Insights 扩展 Lumada 平台以支持基于应用程序的结果的计划。除了宣布其 Lumada Maintenance Insights 外, Hitachi Vantara 的主要公告集中在其核心产品组合上, 如虚拟存储平台 (VSP)、统一计算平台 (UCP)、Pentaho 和 Hitachi Content Platform (HCP)。

日立利用 Hitachi Vantara 和日立株式会社 (Hitachi Ltd.) 的其他子公司为 Lumada 提供了多种销售渠道, 以设备、软件订阅解决方案或服务(目前提供早期服务)的形式直接销售。日立进入市场的主要策略之一是将 Lumada 作为嵌入子公司产品的白盒解决方案在其子公司内销售。Hitachi Visualization Suite 就是其中一个例子, 它由 Lumada 的混合云和智能城市客户端的边缘计算提供支持。

### 优势

- 日立既可以提供完整的 Lumada 平台, 又可以为制造业、运输、石油和天然气、公用事业和智慧城市等不同资产密集型行业提供各种 OEM 策划解决方案。
- 对于采用日立 Lumada 的客户来说, 集成工具和管理功能是一项领先的功能。
- 由于日立株式会社 (Hitachi Ltd.) 拥有多家子公司的控股权, 该公司的 Lumada 拥有众多涵盖不同垂直市场的工业用例。
- 由于其产业传统以及与 Hitachi Data Systems、Pentaho 和 Hitachi Insight Group 以前的关系, Hitachi Vantara 与开发者社区、技术联盟和合作伙伴有着多种联系。



## 注意事项

- 根据一些客户的反馈,如果在未经 Hitachi 认证的本地架构上运行 Hitachi Lumada,可能会遇到性能或功能下降的情况。
- 尽管日立推出了许多高级功能,但 Asset Avatar 是一款低保真度的数字孪生产品,只具有监控仪表盘和阈值报警功能。
- 日立没有为 Lumada 提供有竞争力的增值经销商销售和服务渠道,这限制了销售和服务资源的可用性。
- 日立缺乏广泛而强大的 IoT 边缘设备管理功能。

## IBM

IBM 最初于 2014 年 10 月推出了 Watson IoT 平台,是该供应商在 Watson 品牌下发布的众多产品之一。Watson IoT 为 IoT 提供一系列全面的功能,涵盖所有关键领域——应用程序支持、数据管理、分析、设备管理、集成和安全。Watson IoT 作为一组托管的云服务与 IBM Cloud 一起交付。它也可以通过私有云功能在本地部署。

Watson IoT 的客户群涵盖了工业、消费和商业企业的各种垂直行业。在工业环境中,IBM 可以提供在制造、公用事业以及运输和物流行业的部署范例。常见用例是预测性维护和资产监控。在工业环境的部署本质上是以云为中心的,没有完全本地部署的实例。

Watson IoT 平台使用 Node-RED 开源编程语言,可以满足扩展要求。客户可以使用 Node-RED 来定制和扩展 Watson IoT 的功能。当需求的复杂性超出打包的 Watson IoT 功能的能力时,各参考客户就需要开发定制服务。

IBM 强调其在分析能力和人工智能方面的优势,这是 Watson 战略的核心,是 Watson IoT 的关键优势。可将各种高级分析模型,如深度学习、声学分析和计算机视觉等作为 Watson IoT 的一部分进行培训和部署,以支持各种类型的监控和预测性维护应用。

Watson IoT 平台最适合在各种用例和环境中进行以云为中心的部署。该平台利用了多种多样的 Watson IoT 服务,以企业特有的方式将它们组合在一起,同时对这些服务进行扩展或开发新的 IoT 相关服务,从而使该平台与大多数组织都能产生关联。但是,组织应确保他们有合适的资源来满足更复杂部署带来的开发、配置和集成需求。

## 优势

- IBM 的规模和实力, Watson 品牌的普遍认可,以及 IBM 在该领域的投资(如市场营销和 IoT 解决方案中心),使 IBM 在这一领域获得了巨大的市场份额。

- Watson IoT 为客户提供了广泛的打包功能, 他们可以根据此构建工业 IoT 解决方案。
- 大多数 Watson IoT 客户反映, 他们与 IBM 支持组织的互动获得了积极的体验, 并且 IBM 能够在论证、规划和交付项目方面提供战略指导。
- 该平台基于 Node-RED, 可以定制平台部署以及开发 IoT 相关的服务。

### 注意事项

- Watson IoT 是一个软件集合, 在开发和集成方面需要大量开销才能构建一个完整的解决方案, 才能实现其价值。
- IBM 在其云上和本地 IIoT 平台上使用的技术和开发周期存在明显差异。
- 一些客户对 Watson IoT 支持的分析风格缺乏广度表示不满, 并表示创建分析例程和数据可视化可能很麻烦。
- 一些参考客户反应, IBM 在 Watson IoT、Watson 整体和 IBM Global Business Services (GBS) 如何协调 Watson IoT 平台的销售、实施服务和持续支持方面有些脱节。

### Litmus Automation

Litmus Automation 的 Loop IoT 平台于 2015 年和 2016 年推出, 在其 LoopEdge 和 LoopCloud 产品中为客户提供一整套云和边缘功能。Loop 是一个独立于云的平台, 利用 Litmus Automation、开源软件 (OSS) 技术和合作伙伴提供的模块开发而成。

Litmus Automation 为客户带来一种以工程为中心的方法, 深度关注制造和工业用例。该公司直接支持的客户主要集中在北美地区, 通过 JIG-SAW、Fujisoft、Tieto、Ciklum 和 AMAX 等合作伙伴与欧洲、亚洲和日本的客户也有合作。

很大一部分客户是从使用 LoopEdge 边缘设备开始的。LoopEdge 可提供边缘网关、设备管理和连接, 以及云连接。它提供设备驱动程序、消息路由和消息代理, 以及应用程序和解决方案的本地容器。Loop 是独立于云的, 可以部署在客户的基础设施提供商的云 (如 AWS、Azure 和 Google 云平台) 上。Loop 提供了核心的 IoT 平台, 同时将 Red Hat 用于 API 门户, 并利用 Microsoft Azure 或与 Siemens Mindsphere 的集成来实现数字孪生。它还实现了 OMA 轻型 M2M 设备管理, 并遵循 ETSI oneM2M 和 IPSO 联盟。该解决方案已被集成到许多不同的工业设备 (例如 PLC、机器人系统和计算机数控 [CNC]) 中, 并且可以集成到 SAP、MongoDB 和 Tableau 等软件系统中。

Litmus Automation 在制造、运输和智慧城市等垂直行业拥有生产客户。大部分客户用例集中在利用集成和 IOT 数据获取上。尽管 Litmus Automation 的 IIOT 平台涵盖了工业市场所需的所有组件, 但该公司的优势集中在制造应用的集成和应用支持方面。已观察到和可验证的工业用例包括资产监控和工厂内制造业务的预测性维护, 以及工业产品的监控。

## 优势

- 客户和合作伙伴对其 IoT 设备管理功能非常满意。
- Litmus Automation 已证明在支持制造业客户方面取得了市场成功。
- Litmus 具有强大的实力, 可以为客户提供 IIoT 平台的完整本地部署, 该平台在断开连接的情况下也能运行。
- 客户认为价格是采用该平台的一个积极推动因素。

## 注意事项

- 只有三分之一的客户利用了 Litmus Automation 的紧急分析功能。
- Litmus Automation 开发人员社区仍处于起步阶段, 仅提供有限的现场培训、在线培训和支持服务台支持。
- 虽然 Litmus Automation 在制造或汽车行业具有实力, 但它在公用事业或航空行业的专业知识和参与度有限。
- 一些人士指出, 缺乏可以帮助在 Litmus Automation 之上规划、构建和运行解决方案的 IT 和 OT 系统集成商。

## Oracle

2015 年 12 月, Oracle IoT Cloud Service 全面上市, 它利用了 Oracle 更广泛的平台即服务 (PaaS) 云产品。Oracle IoT Cloud Service 集成了 Oracle 的中间件解决方案和企业应用程序。Oracle IIoT 专注于业务应用而不是底层技术, 强调 IoT 资产监控、生产监控、车队监控和服务监控。通过与 Oracle 和第三方企业应用程序(包括 ERP、供应链管理 (SCM) 和客户体验 (CX)) 的開箱即用式集成, Oracle 将 IIoT 定位为一种具有丰富 IoT 功能的 SaaS 业务应用程序进行销售, 而不是作为一种 PaaS 技术销售。其解决方案定位的 IIoT 用例包括: 资产监控、生产监控、车队监控和连接员工。

Oracle IoT Cloud 是一个独立的解决方案, 没有任何依赖性。购买 Oracle IoT Cloud 的单个 SKU 可使客户获得完整的解决方案。该解决方案包括: 数据管理功能; IoT 分析; 与维护管理系统、企业资产管理系统和制造系统等系统进行内置集成; 以及具有自定义仪表盘和应用程序可扩展性的特定于域用户的用户界面。Oracle 客户还可以选择使用 Oracle 产品组合中的其他产品, 如业务工作流程、网络管理、计费 and 收入管理。

Oracle IIoT 解决方案只能在 Oracle Cloud 上运行,但也可以通过在 Oracle 私有云上实施并在本地呈现的方式使用。有多项功能可以通过合作伙伴关系获得。例如,思科的控制中心接管理器提供 SIM 支持, Wind River 通过 Wind River OS 为设备提供 Helix 管理。除此之外, Oracle 还利用 Telit 提供更广泛的设备管理功能。

Oracle IoT 业务部门拥有超过 250 名开发人员和专业营销人员,其 IoT 解决方案通过 Oracle 的全球销售运营进行销售并获得支持。此外, Oracle 还与埃森哲、德勤、日立、Infosys 和塔塔咨询服务 (TCS) 等系统集成商建立了合作伙伴关系。已观察到和可验证的工业用例包括工厂内生产操作以及现场工业资产(例如重型工业设备和汽车车队)的资产监控和预测性维护,所有这些都部署在云上。

## 优势

- Oracle 采用以 IoT 应用程序为中心的方法为 IoT 提供了更快的实施、更容易的管理以及与中间件和企业应用程序的开箱即用连接。
- Oracle 将其中间件和云(包括作为服务的企业集成)及其企业应用程序(包括面向行业的 MES、EAM 和仪表数据管理)捆绑在一起,用以提供端到端的工业 IoT 解决方案。
- 通过利用 Oracle Intelligent Bots, Oracle IoT Cloud Service 可以提供自然语言查询处理和结果生成,以作为更广泛的数据可视化和查询功能的一部分。

- Oracle 的 IoT 的销售、营销和支持利用了 Oracle 更广泛的全球运营和基础设施,能够在多个地区提供解决方案。

## 注意事项

- 与横向、自主的 IIoT 平台相比, Oracle 以 IoT 应用程序为中心的方法在一定程度上降低了 IoT 的灵活性,但有利于缩短解决方案的实施时间。
- Oracle IoT Cloud 为通用设备管理方案提供了设备管理功能。客户可能需要依靠第三方设备管理解决方案来满足特殊的设备管理需求和某些特定行业类型的要求。
- Oracle IoT 平台在公用事业领域缺乏有意义的安装和相关经验。
- Oracle IoT Cloud 服务仅在 Oracle Cloud 上可用,且不可用于任何第三方云服务。

## PTC

PTC 通过收购 Axeda、ThingWorx、ColdLight、Kepware 和 Vuforia 建立了 IIoT 平台。这些收购已整合为一个单一的平台 ThingWorx。值得注意的是,对 Kepware 及其 OPC 服务器的收购扩大了 PTC 与制造商工厂运营的相关性,而 PTC 收购 Vuforia 则为其提供了增强现实 (AR) 的能力。2018 年对 Waypoint 的收购可能会为 ThingWorx 提供空间上下文 AR 增强功能。

ThingWorx 为传统的 PTC 应用提供了连接器。PTC 还维护着一个市场, 为开发人员提供对常见 IT 和 OT 应用程序和硬件的连接器和扩展的访问。该平台可本地部署, 也可以云部署和混合部署, 必要时可以利用现有的云和 Microsoft Azure IoT 中心、AWS IoT 和 Rockwell Automation FactoryTalk 中的 IIoT 投资。2018 年, PTC 还从 Rockwell Automation 获得一笔巨额投资。

ThingWorx 的优势在于其在跨垂直市场资产方面的长期经验, 并且倾向于专注资产监控、预测性维护和资产利用解决方案。为了开发这些解决方案和行业知识, PTC 建立了一个以 IIoT 为中心的技术合作伙伴、解决方案提供商和全球系统集成商的全球生态系统。最后, ThingWorx 是最知名的 IoT 平台之一, 并继续通过其 LiveWorx 活动、市场和开发人员门户网站对其知名度和开发人员社区进行投资。

PTC 拥有一支全球性的销售队伍和一个间接的全球经销商渠道。已观察到和可验证的工业用例包括对多种现场资产 (例如汽车车队和连接的工业产品) 和制造业务 (例如消费品和电子产品) 的资产监控及预测维护。PTC 在汽车货运、能源、自然资源和公用事业等领域的客户群最为薄弱。

## 优势

- PTC 通过其 ThingWorx 生态系统为大约 40,000 名开发人员提供支持, 支持连接的产品和连接的运营。PTC 为用户提供基础和高级培训以及认证课程的作业和计划。

- PTC 展示出了强大的研发实力, 例如对数字孪生功能的扩展、对工业协议的支持, 以及与 Rockwell Automation 的 FactoryTalk 分析的集成。
- ThingWorx 在总体经验、集成和部署以及服务和支持方面获得了客户的积极评价。客户对 ThingWorx 的集成、应用程序支持和管理的评价最高。
- PTC 具有强大的实力, 可以为客户提供 IIoT 平台的完整本地部署, 该平台在断开连接的情况下也能操作。

## 注意事项

- PTC 的客户并不总是利用 ThingWorx 的分析功能, 一些使用 PTC 分析功能的客户对该功能的实现和可用性表示失望。
- PTC 的数字孪生功能针对连接的产品进行了优化, 它为工业资产的所有者和经营者提供有限的支持, 以将数字孪生功能应用到基于复杂、异构 IoT 资产的环境中。
- 根据客户反馈以及 Gartner 咨询的客户, PTC 的 ThingWorx 企业版定价通常比基于云和完整本地部署的竞争对手高 20% 到 50%。

- PTC 在公用事业领域仍然缺乏基于竞争力的客户群和相关经验。

## QiO

QiO Technologies 于 2016 年推出的 Foresight Platform 是一个独立于云的工业 IoT 平台, 利用开源软件 (OSS) 和 OEM 技术构建而成。QiO 为以工程为中心的客户带来的关键方法是其用于工业资产的分析数字孪生功能 (被称为 PARCS), 代表性能 (Performance)、可用性 (Availability)、可靠性 (Reliability)、能力 (Capacity) 和可服务性 (Serviceability)。QiO 根据 PARCS 策略和所考虑的资产状态, 对照资产的成本和服务要求, 对工业资产的状态进行建模、预测和仿真。

QiO 拥有物流、海运、制造以及石油和天然气等垂直领域的生产客户, 而其优势客户则是以航空为中心, 提高航空相关用例中的运维效率。尽管 QiO 还在建立自己的市场知名度, 但它已为全球的工业跨国公司提供销售、服务和 IIoT 平台要素。产品面市的战略合作伙伴包括 Rolls-Royce、Lloyd's Register、Globant、BT 和 PA Consulting。

尽管 QiO 的 IIoT Foresight 平台涵盖了工业市场所需的全部组件, 但该公司的优势始终集中在具有特定应用模板的高级分析上, 以使客户能够快速跟踪数字程序。该平台可以集成并跨越 IT 和 OT 技术; 但是, Foresight 平台在设备管理和 OT 技术方面的能力仍有待磨练, 以与传统控制系统进行竞争或对其进行增强。QiO 最适合寻求现场资产互联解决方案以及与运输和物流相关的供应链各种用例的制造商 (例如航空产品制造商)。已观察到和可验证的工业用例包括工厂内混合模式制造业务和现场工业资产 (如重工业、航空和多式联运) 的资产监控、保修管理以及预测性维护。

## 优势

- 基于其行业专业知识、安全性和应用程序支持与管理, QiO 已经将其连接的 IoT 端点增加了一倍, 达到 25 万个资产。
- 通过先进的分析功能, QiO 为客户特别是航空业主/运营商提供支持 IoT 的运维改进, 在工业市场上取得了成功。
- QiO 将其 Foresight IoT 平台收入的 60% 重新投资于研发, 从而支持其针对 PARCS 引擎中数字孪生框架的创新工作。
- QiO 通过应用程序模板以及与第三方技术供应商的合作关系, 使其平台与众不同, 并提供了一个扩展、连接器和驱动程序库, 用于集成资产和应用程序, 以集成和增强 OT。

## 注意事项

- 还没有什么客户利用 QiO 的新兴轻量级设备管理和数据管理功能。
- QiO 是一个小型的新兴供应商, 它需要合作伙伴为全球大型企业用例提供 Foresight 平台和应用程序。
- QiO 的开发人员计划仍处于初期阶段, 以在线培训、教程以及与 QiO 开发人员配对的方式对特定客户进行指导。
- QiO 在公用事业领域未提供有意义的客户群或经验。

## ROOTCLOUD(树根互联)

树根互联是中国最早的 IIOT 平台提供商之一。树根互联是由三一重工孵化的一家初创公司,三一重工主营重型机械。该公司一直以 Irootech 的名称进行营销,直到最近更名。树根互联的总部位于广州,其研发中心和销售办事处遍布中国主要城市,包括北京、上海、西安、苏州和长沙,以及广州。树根互联目前在 IT 和工业 IoT 领域拥有 450 多名员工。

它提供的两个主要平台是 ROOTCLOUD 平台和 ROOTCLOUD Edge。ROOTCLOUD 平台为大约 500,000 个高价值资产提供实时数据收集、资产绩效管理、产品生命周期管理、智能服务、大数据分析和人工智能等服务。ROOTCLOUD Edge 是一个本地解决方案。

ROOTCLOUD 平台支持超过 350 种工业协议,使其可以连接到 OEM 的一系列 PLC、计算机数控 (CNC) 路由器、传感器以及特殊设备(如注塑机)。ROOTCLOUD 的目标市场是专门从事重型机械和汽车行业的资产密集型最终用户。它在中国市场具有最突出的市场占有率,而在亚太地区和欧洲市场的占有率有限,其中德国值得一提,混凝土泵制造商 Putzmeister 是其主要固定客户之一。

ROOTCLOUD 在技术上专注于 API 和协议差异,以在工业市场中集成不同的工业控制系统 (ICS)。ROOTCLOUD 平台的可用性需要进行进一步扩展,以使其更加多样化,因为它目前主要集中在制造业。

### 优势

- ROOTCLOUD 为 MES、ICS 和 CNC 机器的 API 和协议数据集成提供了良好的支持。
- ROOTCLOUD 支持 350 多种工业协议,这些协议可连接到 OEM 的一系列 PLC、CNC 工具、传感器和特殊设备。
- ROOTCLOUD 平台在重工业和汽车子行业有许多用例和参考客户。
- ROOTCLOUD 已通过与 Putzmeister、Munich Reinsurance 和 Telenor Connexion 等主要合作伙伴签署合作协议,进军欧洲市场。

### 注意事项

- ROOTCLOUD 平台尚未针对中英文市场以外更大的受众市场进行本地化。

- 其数字孪生产品只是一个监控资产的低保真仪表盘。
- ROOTCLOUD 在公用事业领域几乎没有经验或客户群。
- ROOTCLOUD 目前仅支持一个用于网关集成的第三方（独立于操作系统）SDK。

## Software AG

Software AG 的基础 IIoT 应用平台套件 Cumulocity IoT 由 Cumulocity IoT Core 和 Cumulocity IoT Edge 组成。该软件提供设备管理、智能规则、驾驶舱和预配置的 IIoT 应用程序, 以及可选的集成组件, 如实时分析、企业和云集成, 以及数据和 API 管理。该平台既可以作为本地部署模型, 也可以作为云部署模型(包括混合边缘云)使用, 可以单独使用或与 Software AG 的数字转换产品组合结合使用。借助 webMethods、Trendminer、Zementis、Apama 和 Built.io 等工具, 可以使用数据管理、分析和集成功能。

Software AG 通过多次收购(主要是 Cumulocity 和 webMethods 产品)以及其他关键功能(这些都是 Software AG“直接开发的”)构建并开发了 Cumulocity IoT 平台。此外, Software AG 在产品和服务组合上采用联合创新的方法, 每两周发布一次 Cumulocity IoT 平台的新版本, 每 8 到 10 周发布一次主要版本给客户。

Software AG 通过建立独立的数字业务平台云和 IoT 报告细分功能, 进一步加强了在 IIoT 市场的力度。这一措施在整体上加速了其 IoT 业务的增长, 并建立了 IoT 卓越中心作为对全球销售团队的进一步支持。2019 年, Software AG 还引入了一个专门负责 IOT 和分析的独立业务部门。除了直接渠道方面的努力外, Software AG 还通过其超过 55 家经销商的经销商渠道, 从这些合作伙伴那里获得了其 IIoT 平台收入的 50%。这些经销商包括工业企业, 例如 ADAMOS 财团、智能设备制造商、电信公司、系统集成商和拥有白标 Cumulocity IoT 的专业服务公司。

Cumulocity IoT 既解决了 IIoT 平台所有者/运营商的问题, 又解决了产品制造商的问题。前者的问题反映在 Nordex、Entrematic 和 SIAD 等公司的用例中; 后者的问题则清晰地反映在 Dürr 和 CERTUSS 等公司的用例中。在所有情况下, 通过实施 Cumulocity IoT 解决方案, 在运营效率或客户资产管理方面都实现了改进。

## 优势

- 客户通常会对 Software AG 的整体体验感到满意或完全满意。
- Software AG 支持涵盖 350 多个协议的 150 个预集成设备, 以实现各种工业设备的连接。
- 除了自身的 Cumulocity IoT 产品外, Software AG 还提供强大的跨套件价值, 包括 Software AG 的 Digital Transformation 产品组合中的数据管理、分析和集成功能。



- Software AG 已经建立了一个专门的 IoT 卓越中心 (CoE), 以持续进入市场的方式推动其 IoT 业务的全球发展。

### 注意事项

- Software AG 解决方案可以处理许多历史记录软件, 例如 Wonderware、PI Server 和 GE Proficy, 但仍不完全支持 OPC UA 协议, 这可能会给某些客户带来挑战。
- Cumulocity IoT Edge 部署模型仍在进行自动批量安装的开发和测试。
- Software AG 的技术服务和支持仍然是平台客户的一个不满意点。
- 在强制同行审查和第三方代码审查方面, Software AG 必须改进公司支持安全编码实践的方式。

### 增加和摒弃的厂商

我们依照市场变化审查并调整了魔力象限的入选标准。由于上述调整, 任何魔力象限中的厂商组合可能随着时间的变化而变化。若某一年魔力象限中出现一厂商但第二年无该厂商, 则这并不必然表明我们已经更换了该厂商。这种情况可能是市场变化和评价标准变化或该厂商重心变化的反应。

### 增加的厂商

Davra、Eurotech、Exosite、GE Digital、Litmus Automation、树根互联

### 摒弃的厂商

SAP

由于 SAP 终止了 IoT 设备管理经销商协议, 因此该公司的 IIoT 平台已从魔力象限评估中删除。直到最近, SAP 还在销售 Telit 的一款联合品牌产品“Telit 的 SAP IoT 设备管理”。由于 SAP 不再将 IoT 设备管理作为其本地部署产品目录的一部分, 因此 SAP IIoT 平台不符合纳入标准。

### 值得考虑的 IIoT 知名供应商

IIoT 平台魔力象限的评估过程确定了 40 多家供应商, 这些供应商未包括在魔力象限中, 但对工业企业具有前瞻性或特殊价值。除了本文评估的供应商群体之外, CIO 们可选择的 IIoT 平台还有很多。

必须指出的是, 将任何供应商排除在此市场评估之外, 并不是说被排除的供应商无法为工业企业提供价值。排除是因为不符合纳入标准, 而该标准是根据 Gartner 对所评估市场的看法而建立的。标准确立后, Gartner 就会寻求对一组与尽可能多的 Gartner 客户相关且可扩展的供应商进行评估。此次对 IIoT 平台的评估主要集中在少数符合 Gartner 魔力象限周期入选标准的供应商。在对 IIoT 解决方案进行尽职调查时, 还有其他一些供应商值得考虑。根据平台功能、工业企业经验以及创造相关价值的能力介绍以下供应商。

## ABB

ABB 的 Ability IoT 产品包括一系列工业企业所需的安全、可扩展服务和 IIoT 平台组件。该公司未达到将其平台作为独立的、可销售的横向 IIoT 平台产品的魔力象限标准。

## 阿里巴巴

阿里巴巴的 IoT 产品涵盖了一系列工业企业所需的 IIoT 平台组件。除了云部署之外, 该公司不满足为本地部署提供平台的魔力象限标准。

## AWS

AWS 的 IoT 产品涵盖了一系列工业企业所需的 IIoT 平台组件。除了云部署之外, 该公司不满足为本地部署提供平台的魔力象限标准。

## 华为

华为的 OceanConnect IoT 产品涵盖了工业企业所需的各种 IIoT 平台组件。除了云部署之外, 该公司不满足为本地部署提供平台的魔力象限标准。

## IoT.nxt

IoT.nxt 产品涵盖了工业企业所需的各种 IIoT 平台组件。除了云部署之外, 该公司不满足为本地部署提供平台的魔力象限标准。此外, 该公司未达到 IoT 端点管理的要求数量。

## Microsoft

微软的 Azure IoT 产品涵盖了工业企业所需的各种 IIoT 平台组件。除了云部署之外, 该公司未满足为本地部署(特别是 IoT 中心)提供平台的魔力象限标准。

## 施耐德电气

施耐德电气的 EcoStruxure IoT 产品包括一系列工业企业所需的安全、可扩展服务和 IIoT 平台组件。该公司未达到将其平台作为独立的、可销售的横向 IIoT 平台产品的魔力象限标准。

## Siemens

Siemens 的 MindSphere IoT 平台产品涵盖了工业企业所需的各种 IIoT 平台组件。该公司没有达到 Gartner 魔力象限评估标准, 因为它的产品利用了来自多个云供应商和其他合作伙伴的服务。

## 入选和排除标准

要符合纳入条件, 供应商必须符合以下条件:

- 1 供应商必须是面向资产密集型行业的 IoT 软件和 IoT 云服务供应商, 并且在至少两个确定的行业中拥有多个客户在生产环境中运行该平台。在评估中, Gartner 确定了以下行业(和子行业)代表着资产密集型行业:

- 制造业和自然资源, 包括汽车、非耐用消费品、能源和加工、重工业、IT 硬件、生命科学和医疗保健产品以及自然资源和材料等

- 运输, 包括航空运输、汽车货运、管道、铁路和水路、仓储、快递和支持服务等

- 公用事业(电、煤气和水)

2 供应商必须能够在单个捆绑的产品中提供和支持跨分布式架构的以下功能:

- 分析

- IoT 边缘设备管理

- 集成工具与管理

- IoT 数据管理

- 应用程序的支持和管理

- 安全

3 供应商可以通过与其他软件供应商建立正式的持续合作关系, 提供一部分 IIoT 平台软件功能或平台组件。被评估的供应商必须在与合作伙伴解决方案元素相关的集成、可扩展性和互操作性方面表现出可证明的价值。平台的主要优势必须直接由供应商提供。

4 供应商已证明其对工业 IoT 技术和解决方案的关注, 并且 IIoT 平台的普遍可用性 (GA) 日期必须为 2018 年 9 月 6 日或更早。

我们还提供了以下有关产品发布的增强指导。

产品 GA 发布必须在 2018 年 9 月 6 日前, 才会纳入参考客户调查中进行评估。

我们考虑了 2018 年 9 月 7 日至 2018 年 10 月 30 日之间的产品发布, 但供应商需要告知我们此时间窗口内 RFP 级别(供应商调查)发布的所有影响。对受影响功能的评估将仅基于分析师的意见。

2018 年 10 月 30 日之后发布的产品不会计入评分, 也不会影响魔力象限上的点定位。但是, 要求供应商将计划于 2018 年 12 月或 2019 年 1 月发布的任何重要产品尽快通知 Gartner。

对于 2018 年 12 月 12 日之后发生的重大事件(如兼并和收购), 我们将按个案具体情况进行评估, 如果影响力足以影响在魔力象限中的定位, 则可能会将其包括在内。

5 IIoT 平台必须可作为独立产品进行销售, 也可以单独购买, 且不要求:

- 购买配套的硬件或软件资产

- 已经具有垂直应用程序、软件或硬件(例如维护、维修和运营 [MRO]、产品生命周期管理 [PLM]、APM、EAM、MES、分布式控制系统 [DCS]、ICS、SCADA 和历史记录软件)的资产基础。

对于制造商而言,其 IIoT 平台管理的资产中至少有 10% 必须在其自己的产品线之外。

- 6 供应商有 20 个付费客户。这些客户必须来自完全不同的公司,并且在生产中全面部署。
- 7 供应商必须在已安装的客户群中至少有 100,000 个 IIoT 端点(请参见下文)连接到其平台(请参阅注释 2)。
- 8 供应商必须在以下至少两个主要地区(北美、欧盟、拉丁美洲、中东和非洲以及亚太地区)拥有多个在生产中运行其平台的客户。
- 9 该产品必须可作为云 IIoT 平台和完全本地部署使用(请参阅注释 3)。
- 10 供应商必须在至少两个主要地区直接或通过合作伙伴关系提供专业服务(安装、实施和集成)和支持服务(服务台、产品支持和维护工程)。

## Gartner IIoT 平台的技术和市场标准 平台部署

云服务为工业企业提供了一个提高创新速度和降低创新成本的机会。然而, Gartner 客户调查显示,鉴于对大量 IIoT 平台扩展为纯云平台的担忧,市场上不太愿意采用 IIoT 平台。来自许多客户的反馈承认,纯云解决方案可以展现冷库运营数据分析的价值。但是,很少有将纯云解决方案用于解决跨工厂内 OT 集成的复杂解决方案,在这个时候,用户需要 IIoT 平台能在(与互联网或公共网络服务)断开连接的场景下运行。仔细研究工业企业对企业应用程序的部署选择,例如制造执行系统 (MES)、企业资产管理 (EAM) 和资产绩效管理 (APM),可以清楚地看出现场部署是压倒性的模式。

Gartner 分析师通过多次深入调查得出的观点清楚表明,即使公司未来的目标是使用纯云 IIoT,但在 IIoT 解决方案的使用初期仍需要本地部署。实际上,出于对企业使用 IIoT 平台的战略考虑,本地部署对于学习和培养对 IIoT 平台的信任是一个越来越普遍的要求。

简而言之,随着 IT 和 OT 的融合,工业工程师的文化也在不断变化,他们对其能触摸和控制的东西高度信任。此外,监管机构对资产密集型行业(例如,石油和天然气及制造业)规定的安全性和约束条件,通常会迫使公司至少在本地实施一些以其行业为重点的 IoT 技术,以提高安全性和控制力。IIoT 平台的本地部署是建立信任的基础,IIoT 平台可以向 ISA-95 模型的第 3 层和第 4 层添加有价值的数据。然而,人们越来越多地考虑将 IIoT 平台用于增强或替换传统工业控制和自动化系统(ICAS)及人机界面(HMI)系统中的功能。在这一点上,Gartner 询问了 IIoT 平台供应商提供的参考客户,他们是否选择其 IIoT 平台作为替换 ICAS 中功能的方法。在 132 名受访者中有 21% 表示将努力使用 IIoT 平台来增强 ICAS,而 16% 的受访者表示将使用 IIoT 平台来取代 ICAS 功能。

此次评估中考虑的参考用户的反馈反映了工业企业针对工业数据测试 IoT(但不一定在真实环境中进行)的对冲保护策略。参考客户对工业 IoT 平台的大部分投资都集中在监控制造商自己的产品(消费品、商业产品和工业产品),或监控设备到云架构的现场资产。在本次评估中,只有极少的供应商令人信服地展示了一个位于工厂内的复杂工业用例组合,这些用例跨越了国家/地区或整个公司的 IT 和 OT。大多数用例都是一次性的实施,而该实施只限于一件设备、一条生产线或一个工厂。

提交给 Gartner 的许多最初的案例研究都没有投入生产,它们只是概念验证(POC)和扩展的现场试验,似乎从未过渡到工厂范围或多工厂范围或公司范围的采用。实际上,在 2018 年之前只有 48% 的受访参考客户部署了他们的 IIoT 平台。

Gartner 认为,2019 年和 2020 年是工业企业大幅扩展 IIoT 平台(包括云和本地部署)的关键年份。2018 年,我们的参考客户 IIoT 平台的本地部署使用量比之前的参考客户池增加了 50%。明年参考客户的采用可能会显示出同样的增长率。

### IIoT 平台作为横向、独立的平台产品

资产制造商开发、营销和销售的平台仅面向其工业产品和应用的现有或潜在客户,不能提供 IoT 在与资产无关的可扩展性及互操作性方面给运营和业务带来的广泛价值和承诺。

此标准的确将一些非常重要的大型制造商排除在评估范围之外。但是,人们对 IoT 越来越感兴趣的根本原因是,它有可能打破单一的采购和技术关系(在“围起来的花园”中占据市场)来揭示价值。这样的价值示例包括降低成本、提高产量和质量以及新的商业模式。

### 云混合、边缘与本地部署比较

对供应商同时提供云部署和本地部署的要求促使人们进一步考虑围绕“混合”部署的部署选项和设计模式。混合部署涉及边缘计算以及边缘与云资源的连接和依赖(用于更新、计算资源和长期操作)。混合边缘云解决方案不被视为是本地部署,因为在使用云资源进行配置和激活后,这些解决方案无法在断开连接的场景中运行。

边缘计算是硬件供应商、软件供应商、云供应商和越来越多的边缘特定开源解决方案之间的工业 IoT 战场。三种主要的边缘场景如下。

### 混合边缘和云

在这个场景中,边缘计算是本地的。来自云的服务(通常是容器化的)被推送到边缘执行(例如,微软的 Azure IoT Edge)。它包括流内分析、机器学习规则和 AI 规则等服务。云服务维护控制和管理、执行编排、创建机器学习和 AI 规则,并支持与其他对等云服务(例如业务分析和可视化)以及企业应用程序(例如 ERP 和 MES)的集成。用于工业 IoT 的混合边缘-云解决方案需要云功能和边缘功能协同工作,并且云功能和边缘功能都无法靠自身提供完整的 IIoT 平台解决方案。混合 IIoT 平台的实施无法达到上述的云和本地标准。

### 软件边缘

软件边缘定义为尽可能接近支持传感器的资产。软件边缘通常能够执行分析、机器学习规则和 AI 规则。软件边缘可以由 IIoT 平台供应商提供,也可以由 ISV 作为独立产品提供。第三方合作伙伴包括 FogHorn Systems、Skynet、Maana 和 Swim。在后一种情况下,它很可能是一个独立于云的多云解决方案,可提供与各种不同的云平台 and IIoT 平台的连接。在某些情况下,软件边缘将:

- 在云端远程运行
- 在远端资源上运行,例如在 LTE 基站(多路访问边缘计算)
- 在连接的设备(嵌入式或售后添加)上运行,具体取决于设备资源
- 在工业 IoT 网络网关上运行(还可以执行网络转换、协议转换和数据聚合等角色)
- 在边缘计算硬件上运行(可以是通用计算代表的本地部署,最多可包括微型数据中心)
- 在传统 OT 控制器上运行或作为虚拟化控制器的新兴软件定义架构的一部分运行

### 硬件边缘

硬件边缘由提供本地计算平台(连接到基于云的 IIoT 平台)的硬件供应商定义。可能涵盖简单的 IIoT 网关到通用计算盒,再到本地部署的数据中心。边缘硬件的目的是从分布式架构的云中卸载服务,并运行本地服务,其中操作速度和低响应延迟等问题非常重要。硬件边缘通常运行软件边缘。虽然硬件边缘可以与 IIoT 云平台一起部署,但在大多数情况下,硬件边缘是在本地部署的。边缘硬件部署的功能不支持完整的 IIoT 平台功能(与完全本地部署一样)。因此,硬件边缘不存在于断开连接的场景中。

## 评估标准

### 执行能力

Gartner 对供应商的流程、系统、方法或程序的质量和有效性进行评估, 这些流程、系统、方法或程序可以使 IT 供应商的绩效具有竞争力、效率和效益, 并在 Gartner 的市场观点中对收入、保留率和声誉产生积极影响。

供应商的评判标准是他们是否有能力和能否成功地将市场需求(以及他们对市场的愿景)转化为符合市场需求的产品, 并使客户以最小的风险获得成功的结果。

### 产品/服务

该标准包括在 IIoT 平台的既定市场中竞争和/或为其服务的核心产品和服务。这包括当前的产品和服务功能、质量、功能集、技能等。按照“市场定义/描述”一节中定义并在子标准中详细说明的那样, 这些可以通过本地提供, 也可以通过一些 OEM 协议/合作伙伴提供。该评估标准的子标准是分析、IoT 边缘设备管理、集成、数据管理、应用程序支持和管理以及安全性。

### 整体可行性(业务部门、财务、战略和组织)

可行性包括对组织整体财务状况的评估, 以及对业务部门的财务和实际成功情况的评估。该评估标准着眼于组织继续提供产品和对产品投资的可能性。此外, 该标准还有助于了解产品在当前产品组合中的位置以及在公司对 IIoT 的战略观点中的位置。最终, IIoT 必须与数字业务战略及其客户的数字优化和转型相关联。

### 销售执行/定价

该标准包括组织对售前活动的的能力以及支持这些活动的结构和工具。其中包括交易管理、定价和谈判、售前支持以及销售渠道的整体有效性。Gartner 对公司间接渠道的复杂性和有效性特别感兴趣, 这有助于使 IT 和 OT 的经销商、集成商和外包商将公司的平台扩展到资产密集型公司。

### 市场响应速度和跟踪记录

该标准包括随着机会的发展、竞争对手的行动、客户需求的演变以及工业 IoT 市场动态的变化, 供应商做出响应、改变方向、保持灵活性并取得竞争成功的能力。该标准还考虑了供应商对不断变化的市场需求做出响应的历史记录。

### 营销执行

该标准涉及计划的清晰度、质量、创造性和有效性, 这些计划旨在传递组织的信息以:

- 影响 IIoT 市场
- 推广品牌
- 提高产品知名度
- 在客户心中树立正面形象

这种“理念分享”可以通过宣传、促销, 思想领导、社交媒体、推荐和销售活动的组合来推动。Gartner 将开发人员、标准组织、行业协会和相关组织的成功参与视为关键能力。

### 客户体验

该标准包括使客户能够通过所评估产品达到预期结果的 IIoT 产品、服务和/或计划。具体来说, 这包括优质供应商/买方互动、技术支持或客户支持。可能还包括辅助工具、客户支持计划、用户组的可用性、服务级别协议等。包括用户、合作伙伴和不断增长的行业特定 IoT 开发者社区在内, 将知识和洞察力教育并转移到市场的努力也在这一标准的衡量范围之内。

### 运营

此标准涉及组织满足工业企业客户目标和承诺的能力。影响因素包括组织结构、技能、经验、计划、系统和其他使组织能够高效运营的工具的感知质量。对工具、支持结构和市场的投资被视为是这一标准的基本要素。

表 1. 执行力评估标准

评估标准	权重
产品或服务	高
整体可行性	高
销售执行/定价	高
市场响应/记录	中
营销执行	低
客户体验	高
运营	高
资料来源: Gartner(2019 年 6 月)	

### 愿景完整性

Gartner 分析师评估供应商是否有能力令人信服地清晰表达吸引和支持工业企业的逻辑陈述。这包括当前和未来的市场方向、创新、客户需求和竞争力, 以及它们与 Gartner 市场观点的匹配程度。

### 市场理解

该标准涉及供应商了解资产密集型行业客户需求并将其转化为产品、服务以及市场知名度和信任度的能力。供应商对其市场表现出清晰的愿景——倾听并了解客户的需求, 他们可以通过以下方式用自己增加的愿景来塑造或增强市场变化:

- 产品和服务开发
- 有效的市场调节和意识
- 跨平台功能的创新
- 商业实践带来更大的整体需求



## 营销策略

该标准考查通过社交媒体、广告、面向客户的计划、合作伙伴计划和定位声明,在内部和外部持续传达清晰、与众不同的宣传信息,以在 IIoT 平台市场上赢得平台认可度和积极的品牌形象。

它还包括供应商通过地域扩张确定扩大采用机会的能力、或者通过微观领域分析和拓展来确定服务不足或服务不佳的市场子行业以及独特业务需求的能力。

## 销售策略

该标准涉及销售 IIoT 平台的重点和结构化的策略。该策略确定适当的渠道组合,包括:

- 直接和间接销售
- 市场营销和业务发展
- 直接和合作的服务交付(合作伙伴主导、联合交付和自有品牌)
- 支持性沟通

发展销售和增值服务合作伙伴以及市场联盟是一个关键考虑因素,所有这些都扩展了市场覆盖范围、专业知识、技术、服务及其客户群的范围和深度。

## 产品策略

该标准包括一种用于 IIoT 平台开发和交付的方法,该方法强调市场差异化、功能性、方法和特性,因为它们反映了资产密集型业务的当前和未来需求。

## 业务模式

该标准包括组织的业务主张的设计、逻辑和执行,以实现持续成功地向资产密集型行业销售 IIoT 平台。

## 垂直/行业策略

该标准涉及供应商的战略和方法,即引导资源、技能和产品来满足制造业和自然资源、公用事业以及运输和物流中行业细分市场和子行业的需求。

## 创新

该标准涉及用于投资、合并、防御性或先发制人的资源、专业知识或资本的直接、相关、互补和协同的布局,以便:

- 保障资产密集型行业的信任和业务
- 将 IoT 应用于内部运营
- 将产品功能和服务扩展到相邻和新的工业用例中

## 地理策略

该标准涉及供应商的策略,即引导资源、技能和产品以满足“本土”或本地地理区域之外的特定地理需求。这个标准可以直接实现,也可以通过合作伙伴、渠道和子公司来实现,视当地情况和市场情况而定。

表 2. 愿景完整性评估标准

评估标准	权重
市场理解	高
营销策略	高
销售策略	中
产品策略	高
业务模式	低
垂直/行业策略	中
创新	高
地理策略	低
资料来源:Gartner(2019年6月)	

## 象限描述

### 领导者

领导者投资并塑造 IIoT 的未来。领导者在其技术和服 务所取得的成果方面表现娴熟, 往往超出人们的预期。面对市场, 领导者象限内的公司拥有一个稳定的 IoT 业务部门和一批具有相关 IIoT 经验的领导高管, 他们与公司的整体战略和愿景保持一致。

领导者对市场发展方向有一个清晰的愿景。领导者开发并捆绑有针对性的能力和功能(体现在特定行业的平台/套件功能中), 以建立和保持市场领导地位。作为单一产品提供商, 领导者始终如一地向工业用例的所有资产密集型子行业推销并销售完整的 IIoT 平台。领导者为他们所服务的市场提供重要的服务、能力和功能(例如, 在需要时提供协议和监管支持及合规性)。领导者的远见和执行力体现在其平台能够与不同资产制造商和 IT/OT ISV 中广泛而多样的客户群的工业资产、端点、HMI 以及控制和自动化系统进行集成和互操作。通过内部开发和外部关系提供差异化的功能。这些关系包括正式的技术联盟和服务提供合作伙伴关系, 以促进与第三方 IT 和 OT 硬件及软件的广泛、深入和无缝的集成以及互操作性。

领导者通过内部开发、收购和/或投资来提供产品和服务, 通过创新来满足并扩展资产密集型行业的市场需求。

领导者通过基于过去绩效的一个特定行业用例框架和方法库, 将知识传递给客户、合作伙伴和潜在客户。领导者还通过向市场和潜在客户介绍众多引人注目和复杂的工业参考客户以及工业环境中的案例研究来赢得信任。

领导者能够利用 IIoT 平台来增强和替换传统闭环控制和自动化系统的功能。通过定制开发或通过连接器、扩展、微服务和应用程序市场, 领导者还能够开发和销售能增强和替代 MES、EAM 和 APM 等工业企业应用程序的 IIoT 平台。领导者注重在云部署和本地部署中提供一套一致的技术。

领导者通过灵活的参与模型和业务开发活动来满足独特的客户需求, 并跨多个地理区域提供价值。通过将市场领先的资源和工具、市场和支持提供给专注于 IIoT 价值的大型、活跃的开发计划, 帮助客户实现成功和创新。Gartner 认为, 要想在多个行业联盟和贸易集团中成为活跃成员并占有一席之地(贡献代码和提供赞助), 不仅需要扩大 IIoT 和 IoT, 还需要建立市场领导地位。这种领导力更注重市场知名度和品牌资产的发展。它并不一定要转变为“法律上”的平台领导者。

领导者的组织拥有足够的大小和规模,可以持续追求并赢得 IIOT 的大量跨国商机。在支持跨国公司(MNC)的可参考客户群方面,这些商机确实是全球性的,这些跨国公司在至少四个地区将其数字未来建立在供应商的 IIoT 平台上。

### 挑战者

挑战者对 IIoT 的未来同样具有影响力。挑战者在多个业务驱动的用例和工业子行业中表现良好,经常达到或超过对他们的技术和服务所实现的计划结果的期望。面对市场,挑战者象限内的公司拥有一个稳定的 IoT 业务部门和一批稳定的领导高管,他们与公司的整体战略和愿景保持一致。

挑战者能够利用 IIoT 平台来增强和替换传统闭环控制和自动化系统的功能。通过定制开发或通过连接器、扩展、微服务和应用程序市场,挑战者还能够开发和销售能够增强并替代 MES、EAM 和 APM 等工业企业应用程序的 IIoT 平台。

挑战者注重在云部署和本地部署中提供一套一致的技术。

挑战者对市场发展方向有一个新兴和融合的愿景。他们的开发能力更多体现在邻近相关的增值应用程序功能上。增值功能包括数字业务、车队管理或特定用例分析“小程序”,而不是端到端的横向 IIoT 平台/套件。挑战者选择一条更狭窄的道路,将其 IIoT 平台有针对性地出售给部分资产密集型子行业,而不是广泛的跨行业领域。挑战者的远见和执行力体现在,其平台能够与各种资产制造商和 IT/OT ISV 中不同客户群的工业资产、端点以及控制系统进行集成和互操作。通过创建一套有限的正式技术和服务提供联盟来实现愿景和执行。这样的联盟可以实现与第三方 IT 和 OT 硬件和软件的集成和互操作性。但是,就跨资产制造商和 IT/OT ISV 向客户提供广泛而深刻的价值的能力而言,这些联盟并不被认为是一流的。挑战者通过内部开发和收购来提供产品和服务,以满足资产密集型行业普遍竞争激烈的市场需求。

挑战者可以通过一个深刻而广泛的行业特定用例框架和方法库,将知识传递给客户、合作伙伴和潜在客户。挑战者通过向市场介绍众多引人注目的、复杂的工业参考客户以及工业环境中的案例研究来赢得信任。

挑战者通过灵活的参与模型和业务开发活动来满足客户需求,并跨多个地理区域提供价值。挑战者提供资源和工具、市场以及对开发者计划的支持来投资于客户的成功和创新。Gartner 认为,在 IIoT 和 IoT 的扩张方面,多个行业联盟和贸易集团的挑战者将有资格获得一席之地。

挑战者的组织拥有足够的大小和规模,可以持续追求并赢得 IIoT 的大量跨国商机。在支持 MNC 的可参考客户群方面,这些商机确实是全球性的,这些跨国公司在至少三个地区将其数字未来建立在供应商的 IIoT 平台上。

## 远见者

远见者对市场发展的要求和方向有清晰的认识。远见者专注于在目标平台元素上提供先进的(与一般市场相比)且通常是差异化的价值,以满足当前和未来的市场需求。对于复杂的工业客户和用例,业务价值可以通过技术或业务与运营模型来实现。

远见者专注于提供广泛的连续价值,以满足未来的市场需求,并通过信任和可识别的迭代价值的扩展在他们的现有客户群内有效地进行追加销售和交叉销售。远见者通过收购、内部发展以及日益强大的合作来扩展自己的能力。远见者需要提高他们的能力以满足客户的期望,解决核心运营智能以及与 OT 的集成。远见者必须努力通过服务提供伙伴关系和技术联盟(例如,转售和 OEM 协议)来扩大市场采用率。此外,远见者必须通过市场和开发者社区扩展来努力扩大他们的市场焦点。

远见者能够利用 IIoT 平台来增强传统闭环控制和自动化系统的功能。通过定制开发或通过连接器、扩展、微服务和应用程序市场,挑战者还能够开发和销售能够增强并替代 MES、EAM 和 APM 等工业企业应用程序的 IIoT 平台。远见者注重在云部署和本地部署中提供一套一致的技术。

远见者可能有足够的大小和规模来追求并赢得 IIoT 的大量跨国商机,但他们倾向于专注一个或两个地理区域以进行深入的市场参与。

**供应商:** 日立、PTC、Software AG

## 利基型企业

利基型企业成功地专注于一组产品和服务,并且通常专注于一组狭窄的行业用例。这包括专注于 IoT 平台,以支持传统或新的应用程序以及 SaaS 功能。利基型企业向区域性市场中有限数量的工业企业销售和营销其产品,或者将其一部分销售和营销资源专门用于较新的独立 IIoT 平台机会。

通常,利基型企业倾向于将其端到端 IoT 平台功能出售给规模更大、更忠诚的客户群——传统“俘获型”客户,或作为捆绑的“垂直 IoT”应用程序平台或作为托管服务出售。在 IT、OT 和 IoT 整合方面,利基型企业无法在“全新领域”取得太大的成功——因为没有多少现有的关系。利基型企业的一个关键弱点是,他们虽然从事工业企业,但主要从事 IoT 的“商业”应用。利基型企业无法取得大规模的成功,也无法实现跨越多个工厂、国家或地区的工业用例。利基型企业狭窄的关注点和成就可能会影响他们的表现或创新能力。利基型提供商专注于提供云优先的解决方案,可能不得不为本地部署提供单独的技术目录。

利基型企业在工业环境中的复杂工业客户群较小。他们倾向于更关注工业企业与供应链合作伙伴或商业客户进行交互的现场资产和用例。这些用例包括制造商互联商业和工业产品,以及公用事业公司的仪表和需求管理。利基型企业在针对单个市场行业或子行业或单一地理区域工业用例的狭窄选择中可能获得成功。利基型企业很难扩展到其他市场的工业子行业,也很难将更广泛的 IIoT 价值推销给他们的客户群或新的潜在客户。即使利基型企业拥有针对工业企业的现成产品,但他们也无法成为 IT/OT 集成作为 IIoT 平台的主导力量。

利基型企业仍然是 IIoT 平台非常可行的供应商。

**供应商:**埃森哲、Altizon、Atos(源讯)、Davra、Eurotech、Exosite、Flutura、GE Digital、IBM、Litmus Automation、Oracle、QiO、树根互联

## 背景

### 如何使用本魔力象限

Gartner 的客户不应仅仅使用本魔力象限作为供应商选择的工具。本魔力象限从一个全新的视角展示了这个新兴的、高度宣传的市场。我们的分析和意见基于 Gartner 参与用户对话、研究所有子行业的工业企业以及竞争供应商广阔前景的独特能力。Gartner 对广义 IoT 平台的定义进行了修改和差异化,以反映 IoT 市场的细分市场,大部分高影响、高价值的调查和全新采用都发生在这个细分市场。

根据此定义,强烈建议在预测特定行业用例的功能及推动未评估供应商的投标机会时,不要将现有《市场指南》与前几年的资料进行比较(评估供应商能力)。

读者应仔细注意前面的象限描述部分,以了解每种象限供应商类型的质量,并确定在考虑供应商参与度时参与者类型之间的差距。重要的是要确定象限描述部分中列出的最重要的供应商属性,并使其与列举的优点和注意事项保持一致。

鉴于在此次初始评估中缺乏挑战者和领导者,Gartner 建议,平台尽职调查、招标和选择决策必须结合分析师的调查来制定。此外,读者必须及时了解即将推出的参考模型文档和其他以 IIoT 为中心的研究。

要深入了解本魔力象限评估之外的供应商, 请参阅“值得考虑的 IIoT 知名供应商”部分。否则, 请将此魔力象限视为 Gartner 当前对该市场的看法和研究的总结, 重点放在致力于资产密集型行业的 IoT 平台上。

### 市场概况

Gartner 观察到, 自发布上一次工业 IoT 平台魔力象限以来, 市场和用户行为发生了以下变化。

### IIoT-OT 融合、虚拟化和软件定义的控制

对于工业企业而言, 工业 IoT 尚未实现的承诺是将软件定义的架构、增强的数据采集、状态监控和卓越的分析等优势结合起来。这些优势结合在一起将增强并最终取代传统的控制系统。2018年, Gartner 见证了大量工业企业投资于 IoT 解决方案的研发, 将工业 IoT 平台从边缘网关扩展到了控制器(或软件定义的控制器)。这些投资通常包括初创公司的股权。此外, 越来越多的工业企业寻求利用 IIoT 平台的分析作为闭环控制系统内的反馈机制。

最鼓舞人心的是今年魔力象限参考客户所表达的愿景。本次魔力象限的参考客户接受了调查, 并被要求列举采用 IIoT 平台的原因。在 192 个参考用户中, 21% 的人表示将使用 IIoT 来“增强传统的自动化和控制系统”, 16% 的人表示将采用 IIoT 平台来“努力取代自动化和控制系统”。

Gartner 认为, 许多工业企业将在核心工厂运营以外的领域, 对分布式资产的先进 IoT-OT 融合进行有限的现场试验。

### 工业企业中的托管 IoT 服务

从 IoT 如何影响内部运营以及 IoT 如何在外部扩展以增强和支持客户参与的角度来看, 企业越来越了解 IoT 业务解决方案的价值。实现 IoT 带来的好处和成果需要了解试点、扩展和运行 IoT 解决方案的广泛要求。为了支持这一过程, 服务提供商正将其与 IoT 相关的外包和托管服务功能合并到混合托管 IoT 服务产品中。也就是说, 更多的服务提供商提供服务来管理 IoT 解决方案的设计和选择过程, 开发 IoT 解决方案, 并提供服务来管理和运营 IoT 解决方案。

IoT 外包的出现对于原始设备制造商 (OEM) 而言至关重要, 因为他们希望以“服务形式”提供产品。一旦 OEM 决定改变其业务模式, 不再将其产品作为一次性资本支出出售, 那么 IoT 外包产品可以加快 OEM 产品的上市时间。

端到端托管 IoT 服务包括 IoT 边缘硬件到完整 IoT 平台以及相关的垂直应用。端到端托管 IoT 服务还没有实际的例子, 这些服务仅作为经常性费用延伸到用户组织, 而用户组织不拥有任何资产。随着传统的 OT 环境外包商寻求将 IoT 应用于其业务, 这种情况可能会有所改变。

## 依据

本魔力象限中分析的事实基础和证据来自以下几个方面：

- 从 2018 年 2 月到 2019 年 6 月, Gartner 分析师和工业企业之间就工业 IoT 进行了近 2,000 次调查。
- 2018 年进行了多项初步研究网络调查。这些调查主要针对 IoT, 根据调查对象的反馈将其市场领域划分为制造业、公用事业以及运输和物流, 并对反馈进行了分离和分析。
- Gartner 对本魔力象限中供应商提供的参考客户进行了调查。Gartner 的网络调查根据所有供应商的 192 个参考客户完成。此外, Gartner 分析师还分别对其中至少 35 个参考客户进行了电话采访。
- 供应商对 RFP 做出响应以收集与 IIoT 平台有关的信息。

### 注 1. 操作技术

Gartner 将操作技术 (OT) 定义为用于控制和操作企业的实体、非 IT 资产的系统。这些资产涉及与电力、阀门、机床、照明或周围环境等物理过程相关的事件检测和/或控制。

### 注 2. 物联网端点

IoT 端点使支持设备、资产或其他对象能够参与一个或多个 IoT 解决方案。IoT 端点支持资产或对象时具有三个特征:(1) 感知或激活功能;(2) 计算(至少具有数据采集和控制功能);(3) 沟通。网关可能具有感知/启动功能, 但必须提供一些计算(即使是基本的消息过滤和格式化)和通信。

### 注 3. 混合 IIoT 解决方案

混合 IIoT 解决方案需要云功能和边缘功能协同工作。混合 IIoT 平台的实施不符合本地部署标准的要求。

## 评估标准定义

### 执行能力

**产品/服务:**由供应商为既定市场提供的核心产品和服务。这包括当前的产品/服务功能、质量、功能集、技能等, 无论是在本地提供, 或通过按照市场定义和子标准中详细定义的 OEM 协议/合作伙伴提供。

**整体可行性:**可行性包括对组织整体财务状况的评估, 以及对业务部门的财务和实际成功情况的评估, 以及单个业务部门继续对产品投资、继续提供产品以及在组织的产品组合中提高工艺的可能性。

**销售执行/定价:** 供应商在所有售前活动中的能力以及支持这些活动的结构。其中包括交易管理、定价和谈判、售前支持以及销售渠道的整体有效性。

**市场响应/记录:** 随着机会的发展、竞争对手的行动、客户需求的演变以及市场动态的变化, 做出响应、改变方向、保持灵活性并取得竞争成功的能力。该标准还考虑了供应商做出响应的历史记录。

**营销执行:** 计划的清晰度、质量、创造性和有效性, 这些计划旨在传递组织的信息以影响市场、推广品牌和业务、提高产品知名度以及在客户心中树立产品/品牌和组织的正面形象。这种“理念分享”可以通过宣传、促销, 思想领导、口头宣传和销售活动的组合来推动。

**客户体验:** 能够让客户通过所评估产品达到成功结果的关系、产品、服务/计划。具体来说, 这包括客户获得技术支持或客户支持的方式。可能还包括辅助工具、客户支持计划(及其质量)、用户组的可用性和服务级别协议等。

**操作:** 组织满足其目标和承诺的能力。影响因素包括组织结构、技能、经验、计划、系统和其他使组织能够持续高效运营的工具的质量。

### 愿景完整性

**市场理解:** 供应商了解客户的需求并将其转化为产品和服务的能力。供应商对其市场表现出清晰的愿景, 并愿意倾听并了解客户的需求, 以及用自己增加的愿景来塑造或增强市场变化。

**营销策略:** 在组织内部或通过网站、广告、客户计划和定位声明向外部持续传达的清晰、与众不同的宣传信息。

**销售策略:** 销售产品的策略, 运用恰当的直接或间接销售网络、营销、服务和通讯附属机构来延伸所涉市场、技能、专业知识、技术、服务和客户群的广度和深度。

**产品策略:** 供应商用于产品开发和交付的方法, 强调市场差异化、功能性、方法和特性集, 因为它们反映了当前和未来需求。



**商业模式:** 供应商内在业务主张的合理性和逻辑性。

**垂直/行业策略:** 供应商的战略, 用于引导资源、技能和产品来满足个别细分市场的特定需求, 包括垂直市场。

**创新:** 用于投资、合并、防御性或先发制人的资源、专业知识或资本的直接、相关、互补和协同的布局。

**地理策略:** 供应商的策略, 即引导资源、技能和产品以满足“本土”或本地地理区域之外的特定地理需求。可以直接实现, 也可以通过合作伙伴、渠道和子公司来实现, 视当地情况和市场情况而定。

---

资料来源: Gartner 调查记录, G00363999, Eric Goodness, Scot Kim, Ted Friedman, Alfonso Velosa, Emil Berthelsen, Cindy Madsen, 2019 年 6 月 25 日

# 关于 ROOTCLOUD(树根 互联)

ROOTCLOUD

树根互联是全球广泛认可的国际化工业互联网赋能平台公司,不仅是首家入选Gartner工业互联网平台魔力象限的中国企业,更成功入选中国工信部“2019年跨行业跨领域工业互联网平台”。

树根互联基于长达12年的技术积累和超15亿元的累计投入,旗下的“ROOTCLOUD”工业互联网赋能平台已连接超过58万台工业设备,能够为各行业企业提供基于IIoT和大数据的云服务,赋能超75个工业细分领域,并成功助力行业龙头企业打造了包括铸造产业链、纺织产业链、定制家居产业链等在内的18个产业链云平台,在设备后市场服务、资产管理、能耗管理、融资租赁等方面提供深度服务。

作为国家级的工业互联网赋能平台公司,树根互联一直助力工业龙头企业打造行业平台,同时普适中国制造需求,赋能更多制造企业实现零门槛的设备上云,帮助中国企业提升全球服务能力。

## 联系我们

如需详细信息,请通过以下方式联系我们:

[www.rootcloud.com](http://www.rootcloud.com)  
[contact@rootcloud.com](mailto:contact@rootcloud.com)



风口下的工业互联网平台 (The Industrial IoT Platform on the Rise) 由树根互联发布。由树根互联提供的编辑内容与 Gartner 的分析结果相互独立。使用任何 Gartner 调研报告须获得 Gartner 的许可, Gartner 调研报告最初作为 Gartner 面向所有具备资格的 Gartner 客户的联合调研服务的一部分发布。© 2019 Gartner, Inc. 和/或其关联公司。保留所有权利。使用或者出版本出版物中的 Gartner 调研报告并不表示 Gartner 认可树根互联的产品和/或策略。未经 Gartner 事先书面许可,不得以任何形式复制或分发本出版物。本出版物中包含的信息均取自公认的可信来源。Gartner 不对此类信息的准确性、完整性或适当性做出任何保证。此处表明的观点随时可能更改,恕不另行通知。虽然 Gartner 调研报告可能会讨论相关的法律问题,但 Gartner 并不提供法律建议或法律服务,不应将其调研报告解释为或用作法律建议或法律服务。Gartner 是一家上市公司,其股东拥有的公司或基金可能与 Gartner 调研报告中涉及的实体有财务利益关系。Gartner 的董事会成员可能包括这些公司或基金的高级管理人员。Gartner 调研报告是由其调研机构独立完成的,并没有受到这些公司、基金或其管理人员的介入或影响。有关 Gartner 调研报告的独立性和完整性的详细信息,请参阅其网站上的“Guiding Principles on Independence and Objectivity”(独立性和目标的指导原则)。