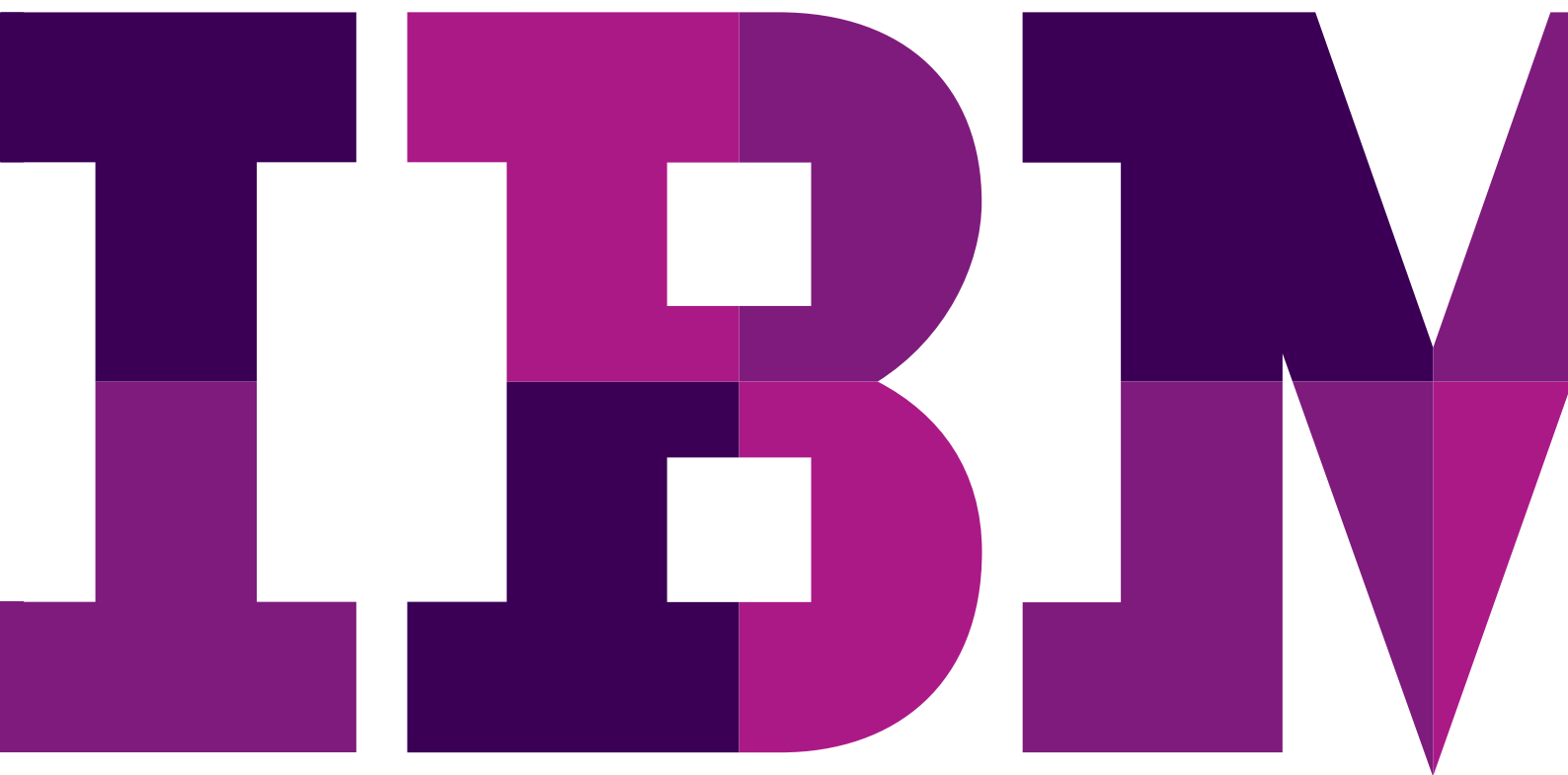


了解企业资产管理的影响和价值

通过将 *IBM Maximo* 软件的强大功能与物联网数据和认知计算相结合，*IBM Watson IoT for Asset Management* 可以帮助您制定与资产相关的更加明智的决策



主要特点

- 收集、整合并分析有关几乎所有资产类型的必要信息
- 通过分析历史数据以及环境条件，将洞察力转化为行动
- 通过更高的资产可用性、可靠性和利用率改善运营
- 通过状态式维护扩展资产价值
- 提高资产或设备的使用寿命，提高投资回报并推迟新设备的购置
- 统一各种流程，在多个场址实现大范围的资产管理功能。

简介

物联网 (IoT) 正从根本上改变了企业创造价值、竞争以及与其他实体进行合作的方式。通过开发洞察力、相关性和竞争优势的新机遇，物联网正在转变消费者体验世界的方式。企业使用物联网提升运营绩效，增强客户体验，引领行业转型，促进环境可持续性并衡量机构的专业知识。

在几乎所有资产密集型行业中（例如石油天然气、制造业或运输业），企业都面临同一种挑战：如何在整个资产生命周期中获得最大价值。事实上，在全球资产经理的最新调查中，75% 以上的调查对象认为提升系统可靠性是投资企业资产管理的根本原因。¹

当今的资产密集型企业需不断跟踪、评估和管理各种资产的可靠性，其中包括实体资产、技术资产和人力资产等。这些企业需同时管理库存和生产。企业还需修理机器设备，雇佣和安排员工，部署和管理信息技术基础架构，维护工厂设备，以及管理线性基础结构或滚动资产。更糟糕的是，技术基础架构极其复杂，通常情况下，孤立的应用程序和数据运行局限了跨企业运营的有效性和效率。

这些企业需应对不断老化的实体资产，包括发电厂、铁路桥梁、排污系统、发电机或电子设备（如智能仪表），这些资产均需要持续的维护和维修。资产性能以及企业产品和服务的质量受资产或设备可靠性的影响。因此，不断增加的资产维护和管理需求会对客户满意度产生直接影响。对于流程而言也同样如此。由于生产、维护或服务流程的老化和侵蚀，最终商品或服务输出可能无法达到最初指定的质量标准。

最有价值的资产是人力资源的管理，而其自身也面临着一系列挑战。例如，工龄长的员工逐渐趋近退休，这意味着知识和技术的流失，以及培训新员工所需的开支。

尽管面临这些挑战，企业需要不断发展其产品或服务才能满足客户需求。需有效管理多个变量。这包括全球商品化和竞争，行业和政府法规合规性，绿色与可持续化经营，工作场所的健康与安全，以及开展业务的成本上升等问题。所有这些因素推动了行业 4.0 的出现，以及当前整合了物理系统、物联网和云计算的生产技术中的自动化趋势。

鉴于这些挑战，企业如何才能控制资产并保持盈利？成功的企业将敏捷性融入其业务模式。可以说存亡取决于通过改善运营从而适应变革的能力。通过从物联网数据收集到的宝贵信息进行资产管理可产生深远的影响。一个关键步骤是将那些用来管理企业里多个场址中的具有广泛功能的各种流程统一起来。

该框架就绪后，企业即可对每个场址的生产和服务系统进行优化。因此，企业可加强对实现利润成果所必需的复杂资产环境的控制。

显而易见，企业资产管理对企业的良好运营至关重要。如果处理得当，它将成为能够在预算削减时期继续保持稳健运营的关键。资产管理还可帮助延长设备的使用寿命，提高投资回报并推迟新设备采购。

IBM® Watson™ IoT 能够通过强化具有深刻认知洞察力的物联网数据，帮助企业制定关于资产管理的更加明智的决策。本手册介绍了 IBM Maximo® Asset Management (Watson IoT 产品组合中的一款基本产品)，该产品能够更好地管理实体基础架构资产。此 IBM 解决方案可用于围绕资产管理的各个方面制定更加明智的决策，同时获得洞察力，从而为企业带来源源不断的价值。

定义资产管理

2014 年 1 月，国际标准化组织 (ISO) 发布了 ISO 55000 系列标准。ISO 旨在将全球企业统一到通用的资产管理框架中。作为 PAS 55 行业标准的继任标准，ISO 55000 是来自 28 个国家的数百名人员三年来共同努力，通力协作的成果。在最近的调查中，90% 的资产经理已经了解了 ISO 55000 标准。²

根据 ISO 55000，资产是指“具有实际价值或潜在价值的事物、物品或实体”。因此，有效资产管理计划的主要目标是确保所有利益相关方的资产在价值链和整个资产生命周期中达到最大值。

重要或战略资产可根据不同级别进行识别和管理。这些级别范围包括分散资产、更加复杂的功能性资产系统、网络、站点或产品组合。资产管理重点关注所有类型的资产，从重要或战略实体资产到人力资产，所涉及范围十分广泛。

实体资产是企业基础架构的一部分，在以下四个类别中进行定位：

- 工厂和生产（例如，石油、天然气、化工、矿业、制造、制药、食品、电子产品和发电等行业）
- 基础架构（包括铁路、高速公路、电信、水和废水以及供电及燃气管网）
- 运输（用于军事、航空、货车运输、航运、铁路等）
- 房地产和设施（如办公室、学校和医院设施）

人力资产方面提供员工激励机制、专长或技能、角色和职责、继任策略，以及企业领导团队的深入洞察力的广泛视图。

Maximo Asset Management 可提供管理这些分散资产或复杂资产的集成方案。该产品可帮助企业克服源于老化的基础架构或人力资产，以及孤立或分散系统的各种挑战。通过打破非标准、未集成系统的多个孤岛，集成方案有助于使运营与所有业务目标保持一致。

此类集成方法还能够对长期计划和短期计划提供支持，例如控制库存和外部服务提供商，从而更好地满足需求。Maximo Asset Management 可实现预防性资产维护和状态式资产维护。还可通过全面支持各种合同和管理服务协议来帮助管理供应商。

当今时代的资产管理

对于卓越资产管理的日益增长的需求，原因有很多。当企业开始重视其重要资产或固定资产的重要性、重视风险、增加数量或提高成本时，通常可见其管理层在追求对这些资产更好的控制和可见性。

此外，在这样一个移动通信、云和分析技术高速发展的新时代中，涌现出更多收集、整合和分析资产相关信息的机遇，从而帮助企业精细调整它们的性能。

同时，政府、监管机构、股东和其他重要利益相关方已加大对公有及私营两大阵营的各类企业的压力，目的是能够找到和跟踪资产去向以及租赁责任。不了解资产去向的风险或机会成本越高，越能激励管理层实施资产追踪系统。通过企业资产管理，可实时洞察和了解几乎所有实体资产，以及整个维护、维修和大修供应链。

资产管理的基本功能是管理企业更智能化的基础架构不可或缺的一部分。此类技能包括围绕资产可靠性、资产使用情况和性能，来跟踪、监控及管理信息。

通过 Maximo Asset Management，资产密集型企业可在一系列行业特定解决方案中找到这些核心功能。下图可展现流动性和分析如何扩展每个类别的功能。它可体现与企业资源计划 (ERP)、地理信息系统 (GIS) 和数据采集与监视控制系统 (SCADA) 的集成点，上述系统可帮助企业最大化资产价值。

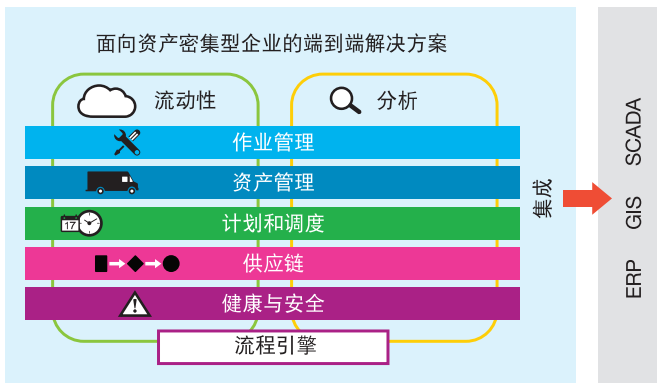


图1：当今的资产密集型企业需要用最新移动技术和大数据分析来支持强大的企业功能。

企业资产管理的核心功能包括：

- **作业管理**：通过实际完成情况和实际结果记录，资产密集型企业需要能够集中管理最初请求中的计划作活动和计划外作业活动。移动员工需要在现场完成更多作业，例如抄表、采集电子签名、使用条形码和 RFID 功能，从而开展资产追踪和管理等一系列作业。对功能进行恰当的组合可简化作业流程并提高生产效率。

- **资产管理**：有效的企业资产管理解决方案必须可同时管理并优化所有资产的使用，从而实现更高的资产可用性、可靠性和性能。企业将能够更好地维护资产，从而延长资产使用周期。收集和分析有关资产运营数据的能力使企业能够从纠正性维护（问题出现后进行维修）转变为预防性维护（基于经验进行计划性维修）。最后一步是进行预测性维护（由于特定资产的数据表明即将发生故障，所以进行维修）。
- **计划和调度**：计划员和调度员处于优化作业流程的核心地位。为了降低维护成本并改善资源使用率，上述人员需要能够在甘特图上以图形方式查看所有工单和预防性维护计划。直观地浏览工单可帮助调度员管理任务和作业依附关系。派遣在远程位置进行特殊作业的工作人员急需适当的技能、工具和文档，这是用于最关键情形的昂贵策略。此外，通过找到和追踪公共地图上的现场资源有助于提高劳动力管理，同时也可以帮助提高紧急作业的效率。

- **供应链管理：**随着传统企业资产越来越依靠技术的支持，运营和 IT 功能正不断融入到当今快速发展的业务和技术环境中。因此，有效管理运营应用程序的一种方法是整合这些应用程序。力求更加高效地管理其供应链的企业必须：
 - 获得可支持管理各种资产类型以及维护的信息。
 - 建立单一的技术系统，管理几乎所有资产类型和信息（例如，生产、线性规划、设施、运输和基础架构），包括校准支持和移动功能的使用。
 - 凭借集成资产管理解决方案，可优化资产回报、遵从法规并帮助企业将风险降至最低。
 - 能够开发智慧流程，同时为用户提供专为资产密集型行业度身打造的创新型、全面集成的供应链管理系统。
- **健康与安全：**健康、安全和环保措施的主要目标是降低整体风险、遵从相应法规，以及营造安全、高效的资产利用环境。实现这些目标不仅是实现对健康、安全和环保实践的标准化，还要实现实践与日常运营管理的融合。

直观的用户体验对于支持上述企业资产管理功能而言至关重要。通过简洁的导航系统和功能，企业不仅可简化作业流程并提高生产力，同时还可以减少用户培训的需求。利用地图可视化的能力和资产位置，可帮助企业提高劳动力效率和客户服务质量。

“收集和管理资产、故障以及状态数据来最大限度降低网络问题的发生，为我们能够始终如一地提供高质量乘客体验打下基础。”

—澳大利亚雅拉有轨电车公司 ICT 主管 Neil Roberts

流动性

移动技术的广泛使用以及自带设备办公程序的涌现正在不断推动企业 IT 领域的快速变革。鉴于上述原因，企业资产管理解决方案支持最新的移动功能变得比以往任何时候都更加重要。如今，工程师、现场技术人员和其他业务员工

都在使用智能移动设备完成工作。这些工作人员需要在经过优化、可靠的 IT 环境中完成项目。通过充分利用设备特定功能的优势，如照片、语音转文本功能，技术人员可通过移动解决方案在恰当的时间采集正确的信息。

分析

过去 10 年中，组织内的数据量以及资产管理流程中的数据量急剧增长。随着企业在其资产管理方式方面的成熟，这些数据在帮助他们发现机遇，进而提高流程效率并在提高资产回报方面具有无法估计的价值。管理团队需能够运行经过扩展和增强的分析，获得非凡洞察力，从而制定更为明智的决策和运营改进方案。尤其，分析需得到真正优化模型的支持，从而针对容量规划、资源管理和作业安排实现关键计划、安排和作业管理流程的自动化。正确的解决方案会通过易于使用的执行仪表板令这些功能可用。

遗憾的是，资产数据的健康通常被忽视。没有完整的字段或经过验证的数据，就无法进行分析。在关键领域中对数据字段健康的分析，如资产注册、项目库存和工作完成情况，对于支持可靠的分析报告至关重要。



图 2：综合企业资产管理解决方案提供增强的可见性、管控和自动化。

通过可见性、管控和自动化功能从资产管理中获益

为管理整个资产生命周期并更好地解决业务需求，资产密集型企业需要在其业务和技术资产中集成可见性、管控和自动化。上述举措可帮助企业更完美地实现目标，同时从所有支持运营的资产中获得最大价值。

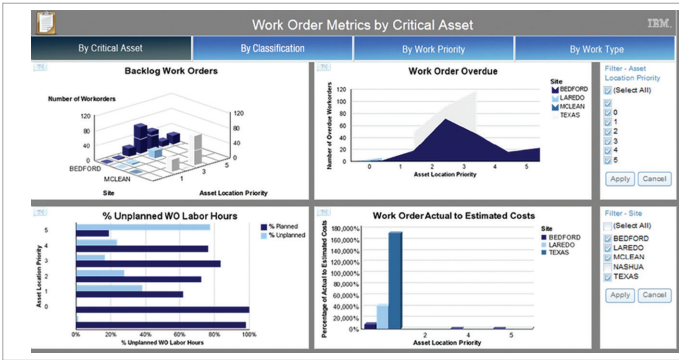


图 3：利用 IBM Maximo Asset Management 进行集成分析，企业可根据关键绩效指标积极完成工单管理等业务流程。

通过提高企业范围内所有资产的可见性，企业可更迅速地进行响应并制定更明智的决策。利用可见性，企业可对整个企业的资产详细信息以及流程获得企业层面上的视角，其中包括对整个企业供应链的资产服务流程的可见性。

通过更加高效地控制资产和资产相关数据，企业可以：

- 更好地管理投资并确保投资安全
- 提高治理能力并减低运营风险
- 延长资产使用寿命、降低库存成本并控制支出
- 减少合规性问题和风险
- 改善健康、安全和环境，并提高安全性

此外，自动化程度的提高，可助力企业：

- 将敏捷性和灵活性融入运营
- 提高资产利用率，积极主动进行资产管理和系统的整合
- 通过下列措施增强运营能力：自动化流程、利用关键性能指标和仪表板进行报告，以及提高库存数据可靠性

为管理整个资产生命周期并解决业务需求，资产密集型企业可通过实施 Maximo Asset Management 解决方案获得最大价值。

“凭借 IBM Maximo Asset Management，我们可以确定最佳维护方法，从而实现最高的资产可用性而不会增加运营成本。”

- 英国德拉克斯火电站维护系统部主管 Richard Barber

通过改进企业的资产管理增加价值

提高资产可用性和可靠性是改善服务交付质量并基于相同资产增加收入的基础。企业将调整供应链来满足特定的供应水平，其资产或设备正常运行时间和可用性需符合这些需求计划。

根据《Industry Week》（行业周刊）中 A. T. Kearney 的一项调查，目前使用计算机化维护管理系统的 558 家公司展示了平均³：

- 维护生产力增加 28.3%
- 设备宕机时间减少 20.1%
- 材料成本节省 19.4%
- 库存维护和维修减少 17.8%
- 投资回收期为 14.5 个月

由于资产管理会影响已生产或已交付的产品或服务的质量，因此会对获利能力产生直接影响。资产管理能够调整价格并最终决定获利能力。生产的产品或提供的服务数量直接影响到几乎所有行业中企业的顶线利润。无论该产品是硬资产（如发动机部件）或是为客户提供的服务，均可影响企业的收入。

资产管理还会对运营成本产生逻辑影响。对于通过有效管理劳动力、库存和其他支持服务实现的效率，会直接通过控制成本来影响营收。更为及时精准的用户干预可提高生产效率、减少材料用量并降低业务经营成本。

当今企业面临的一项重要挑战是有效平衡最低运营成本与其资产组合的利用率负载。因此，企业通常囤积设备和资产以确保其始终持有所需资产。其他企业则通过存放备件

和充实库存来消除由于供应链低效率而导致的延迟，从而缩短维修时间。上述每种保险单都伴有挥舍不去的不断维修、翻新以及财务持有成本等高额保障费。

这些策略无法降低成本，反而会提高成本。但是，使用 Maximo Asset Management 不但可以帮助企业控制或消除存货或囤积问题，还有助于减少企业的固定资本投资，从而获得积极的盈利结果。

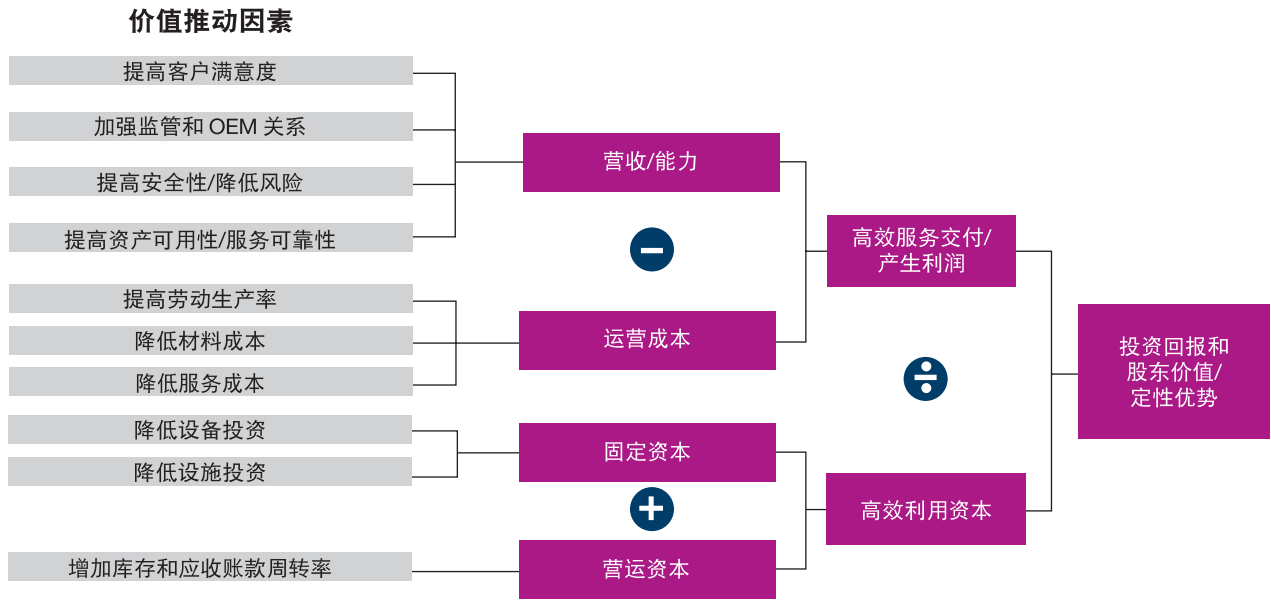


图 4：某些价值推动因素对 ROI 和股东价值具有直接影响。

“获取输油管道和炼油厂基础架构更广泛、更深入、更具分析性的洞察，这将给资产管理流程所有阶段的优化提供依据。”

- 厄瓜多尔国家石油公司企业发展部经理 Jorge Regalado

选择一种可提高收入并降低成本的解决方案

凭借 Maximo Asset Management，企业不但可以更加自信地迎接当今的商业、运营和技术挑战，还可高效地处理资源生命周期的各项事宜。

利用上述解决方案，企业可以：

- 管理老化基础架构：
 - 确定设备部件及其与资产装配的连接方式
 - 实施并强制执行资产管理的标准流程
 - 支持实时数据收集、诊断和分析工具，可密切监控老化资产以延长使用寿命。改善整体维护最佳实践，并满足日趋复杂的健康、安全和环境要求。
 - 通过在每日业务流程中融入风险管理来控制运营风险

- 控制由于员工退休而造成的“人才外流”：
 - 通过令缩减后的劳动力以更有效、更节约成本的方式进行工作来应对全球价格压力
 - 采用成熟的工作流程和强制执行的最佳实践，积累长工龄员工的知识和重要技能
- 整合业务应用程序：
 - 在整个企业范围内，对几乎所有资产类型的资产管理最佳实践进行标准化处理
 - 通过使用熟练的工人获取的知识经验，并以易于通过多种语言进行传播的格式，从而支持全球运营
- 在企业的所有场址，在强制执行相同的标准资产管理解决方案的同时，利用全球企业应用程序实例、一致的度量标准和世界一流的实践降低拥有成本
- 使资产密集型企业将对物料和备件库存的管理完全集成到资产管理解决方案中，从而优化其维护和维修供应链
- 利用易于使用的集成功能，实现与其他企业资源计划、运营系统、制造执行、财务管理、报告和分析系统的集成，从而制定更加明智的质量决策

实施可靠的企业资产管理解决方案，将直接有助于资产密集型行业中的企业提高收入并降低成本。

IBM Maximo Asset Management

IBM Maximo Asset Management 解决方案可为企业提供在资产管理中提高效率所需的重要信息的可见性、管控和自动化。该产品可在单个技术平台上管理几乎所有资产类型，包括传统实体资产和新兴智慧资产。

Maximo Asset Management 不仅可支持企业实体基础架构的维护，还可以改善客户服务、提高资产回报、实现更高的合规性、提高资产性能并降低风险。上述解决方案可在较短时期内完成这些任务，同时更好地显示和控制全部所需信息，从而更好地契合企业的整体业务目标。

实现集成企业资产管理的 IBM 解决方案旨在自然而然地契合某个企业或某一行业的资产管理最佳实践。Maximo Asset Management 软件提供了一系列行业领先的功能，允许资本、资产密集型行业利用集成企业资产管理系统的优势来管理企业内的重要资产和设施。

Maximo Asset Management 软件将全面的资产生命周期和维护管理活动统一起来，提供对所有企业资产、环境和作业流程的洞察力，从而对企业内的业务功能进行更高效地计划、控制和利用。

行业解决方案

几十年来，Maximo Asset Management 通过与在复杂行业中处于领先的全球规模最大、要求最为严苛的客户合作，不断发展。最终打造出世界一流的软件选项，可解决以下各行业的特殊需求：

- **公共事业：**提供用于线性资产、配置管理，以及基于地理空间可视管理工具进行人员调度或派遣的特殊功能。适用于水和废水、天然气以及电力的输送和分配
- **石油天然气、矿业和金属：**通过将安全性、可靠性、合规性和性能集成到作业管理，专注于卓越运营。通过标准化、协作以及采用更好的运营实践降低成本
- **制造业：**帮助汽车、航天与国防、电子产品或工业品、食品和饮料或消费品等行业的用户管理所有资产和维护活动。运用精益生产/六西格玛等概念，以及完善产品生命周期管理要求
- **生命科学：**有助于监控、跟踪和管理设备、设施、移动资产以及 IT 资产。与 IBM Maximo Calibration 进行集成，以管理工具、可跟踪性，并实现电子签名和黄金标准的管理。文档包有助于满足来自 FDA 的复杂合规性要求，并在项目验证中提供支持

- **医疗：**有助于管理设施和设备完好性之间的复杂关系。跟踪并定位重要资产，监控设施状态，遵从报告要求并与运营健康信息系统进行集成
- **核能：**通过详细的状态管理、工作流程、升级以及电子签名，帮助核电企业管理作业和资产管理法规。适用于在合规性、健康和安全的严格的监管环境中进行活动管理
- **交通运输：**提供详细的资产配置管理、燃料管理、驾驶人日志以及海湾调度工具，以帮助提高企业运营铁路、公路、航运或物流中的重要运输资产的可用性和利用率
- **服务提供商：**通过将客户服务承诺与提供服务的现场服务团队相关联，从而帮助管理盈利能力和 SLA。在可通过 Android 或 Apple 设备进行访问的基于云的单个部署实例中，管理针对多个客户的相关服务管理活动

为了帮助各个行业提高效率，Maximo Asset Management 现支持在云环境中进行有效的资产管理。客户可选择性地安装多租户数据库，支持对每位客户或业务单元的数据单独存储，同时可通过模板加快投入使用流程。内部部门和其他业务单元可在一个数据库中同时继续运行各自的业务流程、配置和定制，且不会影响彼此。

先进功能

Maximo Asset Management 提供的下一代功能可帮助企业资产管理方面提高投资效率，其中包括：

- **内置移动访问：**使用核心的 Maximo Asset Management 解决方案中随附的 IBM Maximo Anywhere，用户可通过任意设备的浏览器访问作业和资产管理功能。Maximo 软件还提供针对手机或平板电脑的功能，允许从几乎任何地点进行直接访问。
- **内置映射和员工管理：**企业可更加灵活地按地区管理作业班并分配作业，例如通过在公共地图上同时显示作业和资产的“服务地点”。应用程序设计员为 Google、Bing 和 Esri 地图提供支持。
- **Watson 的认知功能：**Watson 的认知要素可主动查看过去的事件和当前读取内容，以确定影响成败的关联性。基于以上认知，Watson 将在下一步最佳措施中向操作团队推送通知。Watson 使用 Maximo Asset Management 帮助将这些洞察力转化为行动，如自动生成工单以帮助企业减少错误并主动纠正错误的根本原因。
- **分析洞察力：**通过 IBM Cognos® 的集成、报表、分析功能和大量的仪表板，用户可轻松利用 Maximo Asset Management 监控企业的运营情况并制定更为明智的决策。用于企业资产管理的特定“商业智能包”将为改善资产故障管理、工单管理和库存管理提供深入的洞察分析。

同时，Maximo Asset Management 解决方案可出于有利于企业自身的目的，利用好企业资产管理的以下重要方面：

- **资产维护管理：**在流程级别上进行优化。实际例子包括结合物料和服务管理的应付性、预防性和计划性维护。通常，Maximo 资产和作业管理模块可满足此要求。
- **资产风险管理：**在资产性能级别上进行优化。例如，资产可靠性、服务与性能管理，IBM Maximo Calibration 以及关键性能指标和度量标准（如平均修复时间和故障的平均发生间隔）可满足此类要求。
- **基础架构管理：**在服务水平上进行优化。实际例子包括公共事业和设施管理。空间资产管理和线性资产管理，设施以及与智能建筑管理系统的集成可满足这些要求。

- **状态式维护：**多达半数的预防性维护投资在正常运行方面没有任何效果。多数情况下，资产会随机失效。Maximo Asset Management 软件能够使企业掌握有关资产健康评估的知识，然后利用这些洞察力，仅在需要时执行维护，从而降低成本并减少意外停机。

Maximo Asset Management 可用作现场部署或软件即服务 (SaaS) 产品，为满足企业需求提供相应的功能。每个型号均可实现几乎所有类型资产的收集、整合和分析，从而统一各种流程，在多个场址实现大范围的资产管理功能。

体验 Maximo Asset Management 软件

观看视频演练并与免费指导演示进行互动。

[启动演示 >](#)

客户反馈

D.C. Water 通过依赖于 IBM Maximo 帮助制定更为明智的资产部署决策，节省了超过一百万美元，同时帮助顾客获得更出色的成果。

[了解详情 >](#)

了解更多信息

Watson IoT 从现实世界中学习，然后将智能化引入现实世界，从而实现业务转型并增强客户体验。访问 ibm.com/internet-of-things，了解 Watson IoT 如何通过认知洞察力将各行业转换为物联网数据。请关注我们的 Twitter: [@IBMIoT](#) 以及我们的博客: ibm.com/blogs/internet-of-things，并参与话题 #WatsonIoT。

如需了解 Maximo Asset Management 如何帮助您更加有效地管理企业资产的更多相关信息，请联系您的 IBM 客户代表或 IBM 业务合作伙伴，或者访问

ibm.com/internet-of-things/iot-solutions/asset-management。



© IBM 公司版权所有 2016

IBM Global Business Services
Route 100
Somers, NY 10589

美国印制
2016 年 8 月

IBM、IBM 徽标、ibm.com、IBM Watson 和 IBM Maximo 是国际商业机器公司的商标，已在全世界许多司法辖区注册。其他产品和服务名称可能为 IBM 或其他公司的商标。当前的 IBM 商标列表请见网站的“版权和商标信息”版块：www.ibm.com/legal/copytrade.shtml。

本文档包含截至发布之日的最新信息，IBM 可能随时更改。本文档所述各种产品或服务不一定在 IBM 开展业务的所有国家/地区均有提供。

本文所载信息按“原样”提供，不做任何明示或暗示的担保，包括对适销性、特定目的的适用性的任何担保，以及针对非侵权的任何担保或条件。IBM 产品根据其所依据的协议的条款和条件而享有担保。

- 1 《关于资产管理实践、工具和挑战的调研报告：2014-2019》，Reliabilityweb.com，2014 年 12 月 9 日访问。http://www.reliabilityweb.com/index.php/articles/asset_management_practices_investments_and_challenges_2014-2019
- 2 http://energy.gov/sites/prod/files/2013/10/f3/OM_4.pdf
- 3 http://energy.gov/sites/prod/files/2013/10/f3/OM_4.pdf



请回收再利用
