

解决方案简介

IBM IoT Equipment Advisor

运用认知分析，改善资产表现，
缩短修复时间

Watson IoT™

IBM

执行摘要

在许多行业，由于员工队伍结构发生变化，导致关键的互联资产不断增加，所生成的运营数据量激增，资产复杂性显著提高，而专业知识则日益稀缺。因此，资产密集型企业需要更高效地发现并解决问题，防止影响到位于工厂现场或远程部署的关键资产的正常运行。

IBM® Predictive Maintenance and Quality 可以帮助资产密集型企业密切监控资产运行状况，预测即将发生的资产退化或故障情况，确定造成性能下降的可能原因。借助于此类洞察，运营与维护人员的战略就能够从被动应对转变为主动出击，以提高资产可靠性、可用性和性能为目标。

IBM IoT Equipment Advisor 将认知能力应用于和修复、维护、程序和技术相关的非结构化数据，能够形成更深入的洞察，推荐最合理的修复方法和程序，从而丰富了 IBM Predictive Maintenance and Quality 的资产运行状况监控和机器学习能力。

这两个关键组件相辅相成，可帮助资产密集型企业改善资产性能，缩短修复时间，降低总体维护成本，并针对关键资产实施更有效的运维战略。

互联化、智能化的资产

物联网的出现，以及设备不断提高的智能化和互联化水平，使资产密集型行业有机会通过实施战略，改善资产性能和优化维护实践。他们通过捕获并分析由资产生成的运营数据（无论是历史数据还是实时数据），准确详细地获得与资产性能相关的预测性洞察。通过预测性分析和机器学习，提前发现即将发生的资产退化或故障情况，主动预防或修复问题，防患于未然。

由于资产、设备和机器的复杂性不断增加，因此资产密集型企业需要培养新技能，制定新战略，高效地实施维护和修复工作。随着物联网的蓬勃发展，以及新的物联化工具通过结合软件不断增强自身功能，负责维护工作的组织需要更多的技能和更深入的专业知识，才能高效地维护这些资产。通常情况下，维护人员在诊断和解决与这些日益复杂的资产相关的问题时，因为掌握的信息有限，所以很难找到有效的方法。

在许多行业，随着拥有多年在职经验、精通资产运行和修复的员工纷纷退休，使得保留技能娴熟、知识丰富的员工成了企业所面临的紧要问题。退休员工使许多企业面临严重的知识缺口。幸好，如果企业拥有丰富的资产文档、维护记录以及其他与资产维护、过程和流程相关的非结构化信息源，就能够应用认知技术，为预测性分析所发现的相关问题确定适当的维护程序。

预测性维护和认知功能的强强联合，充分释放了资产运营数据和详细的维护数据存储库的潜力，通过推理和学习，帮助企业更智慧、更高效地开展资产运营和维护工作。资产密集型企业现在可以分析运营数据，开展资产运行状况评估，预测资产未来的表现。如果预测到可能发生特定的资产故障，IoT Equipment Advisor 的认知功能可以提供详细准确的修复建议，帮助缩短修复时间，提高首次修复成功率。

IoT Equipment Advisor 与 PMQ

IBM Predictive Maintenance and Quality 应用机器学习和动态发现规则，分析多个运营数据源。因此，它能够预测设备失灵和资产故障，帮助企业避免代价高昂的停机，降低维护成本，提高流程效率。在预测性分析的帮助下，它甚至可以检测出细微的异常和故障迹象，确定可能存在最大故障或退化风险的资产和运营流程。确定特定问题后，可应用认知功能，推荐适当的程序以修复问题，快速使资产恢复正常运行状态。

设备故障模型

模型 ID	模型名称	故障可能性	变更	执行日期
FM1-01	旋转故障	85.00	13%	2015-05-17
FM1-02	电机故障	60.00	7%	2015-05-17

故障可能性趋势

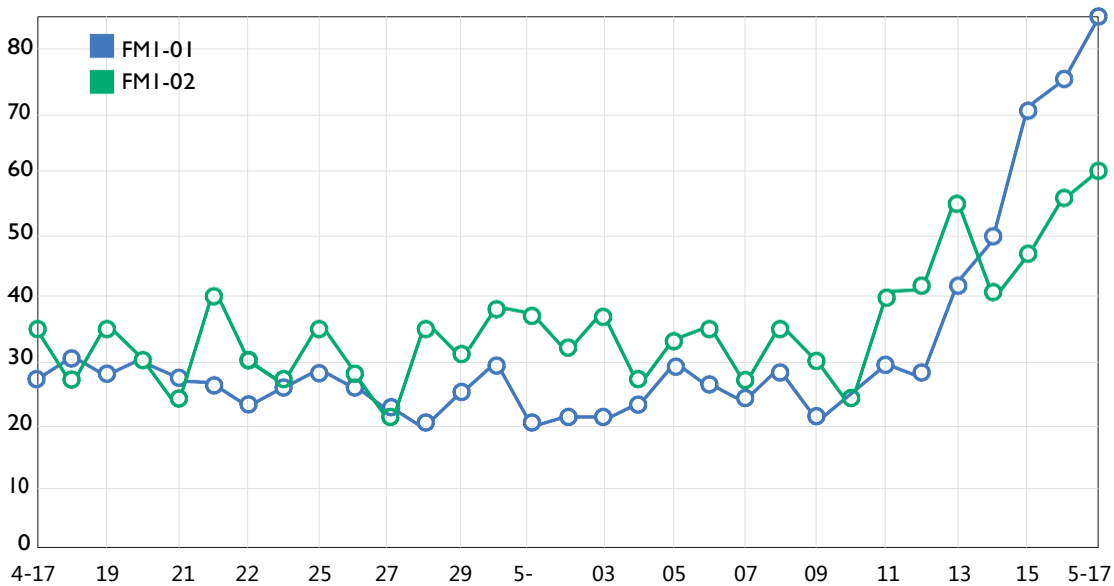


图 1：通过预测性分析，识别即将发生的资产故障和故障概率。

认知技术推荐最优修复方法

IBM IoT Equipment Advisor 通过应用认知方法和机器学习技术，丰富了 IBM Predictive Maintenance 资产运行状况监控功能。这些功能可分析从维护日志、工单历史记录、设备手册、技术文档、行业博客中获得的结构化和非结构化数据，以及其他与修复、过程和维护方法相关的非结构化数据。

接着，IBM IoT Equipment Advisor 汇总这些数据，应用认知功能，直观呈现所发现的迹象，提供更深入的洞察，推荐最合适的修复方法和程序。它可提供与用户角色、所处环境和当前维护活动相关的数据、分析和认知洞察，帮助企业显著缩短寻找信息所需的时间，提高有效执行修复的能力。IBM IoT Equipment Advisor 可通过交互式对话为诊断提供帮助，推荐成功率最高的方案（包括部件和工具）。

分析、确定和应用专业知识

IBM IoT Equipment Advisor 对范围广泛的非结构化数据应用认知方法，确定各种实体和概念，例如设备详细信息（型号、版本、配置、控制器）、设备状态/状况、维修技术人员记录、测试和测试结果、假设的故障、规定的修复过程、修复解决办法、运营过程、工具、专业知识和证据等。然后，应用这些深入洞察，按照故障发生可能性提供有关诊断和解决方案的指南，或提供下一步最佳行动建议，帮助预防或解决相关故障。

IBM IoT Equipment Advisor 可在问题形成初期及时确定这些问题，并对类似资产的同类问题进行分组，帮助集中综合资产和修复历史数据。通过利用最佳实践和技术专业知识，维护人员能够更高效地预防或修复资产故障和退化情况。

将维护信息作为一种资产

一家大型航空公司采用认知能力，改进维护工作。该公司将认知分析应用于非结构化信息以及由航班、客舱、地勤人员、维护人员和 ACARS 信息生成的各种格式的飞机运行数据。通过仔细分析故障解决历史数据、维护成本数据以及特定的维护建议数据，为人员派遣和维护流程提供支持，改进预防性维护工作。

推荐适当的过程

通过将 IBM IoT Equipment Advisor 的认知和机器学习功能应用于现有的海量资产运维信息，可更迅速地诊断问题和深入了解相关的潜在解决方案。这样，通过提供多个按可能性排列的选项，有助于最大程度缩短修复时间，降低不恰当修复方案所带来的风险，确保推荐最合适的程序或修复方案。

例如，推荐内容可包括：最有效的修复程序、最合适的维护周期、有关现场修复的主动行动分步指南、最低的成本以及最小程度的中断。IBM IoT Equipment Advisor 还可通过交互式自然语言对话，协助进行更详细的诊断，推荐成功率最高的方案（包括部件和工具）。

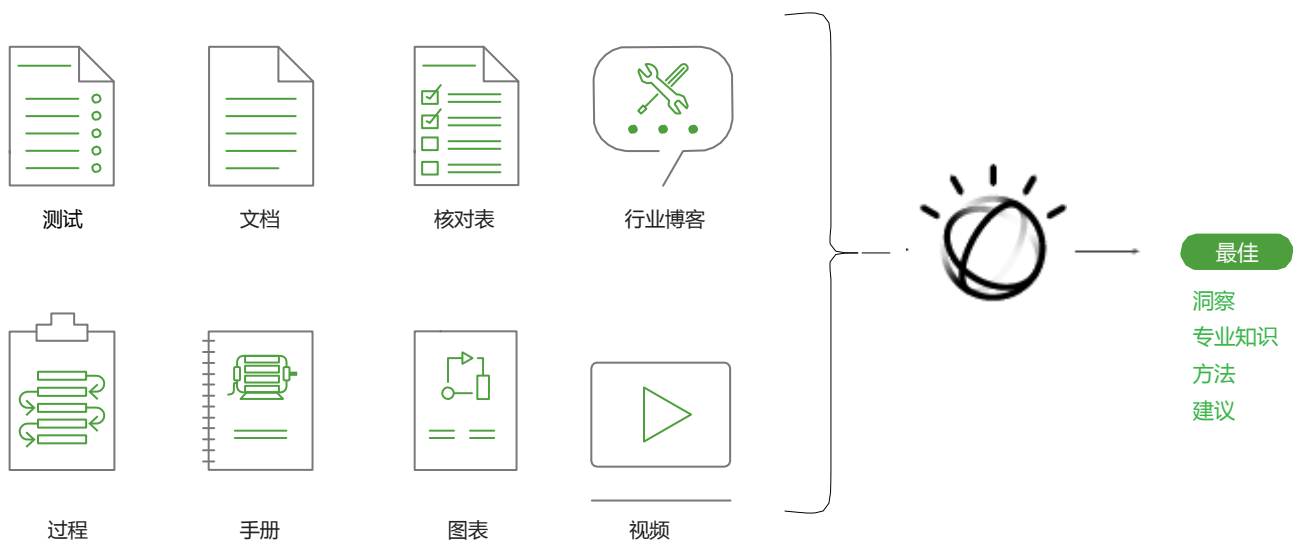


图 2：汇总数据，应用认知分析，确定最适合最理想的方法来影响维护和修复工作。

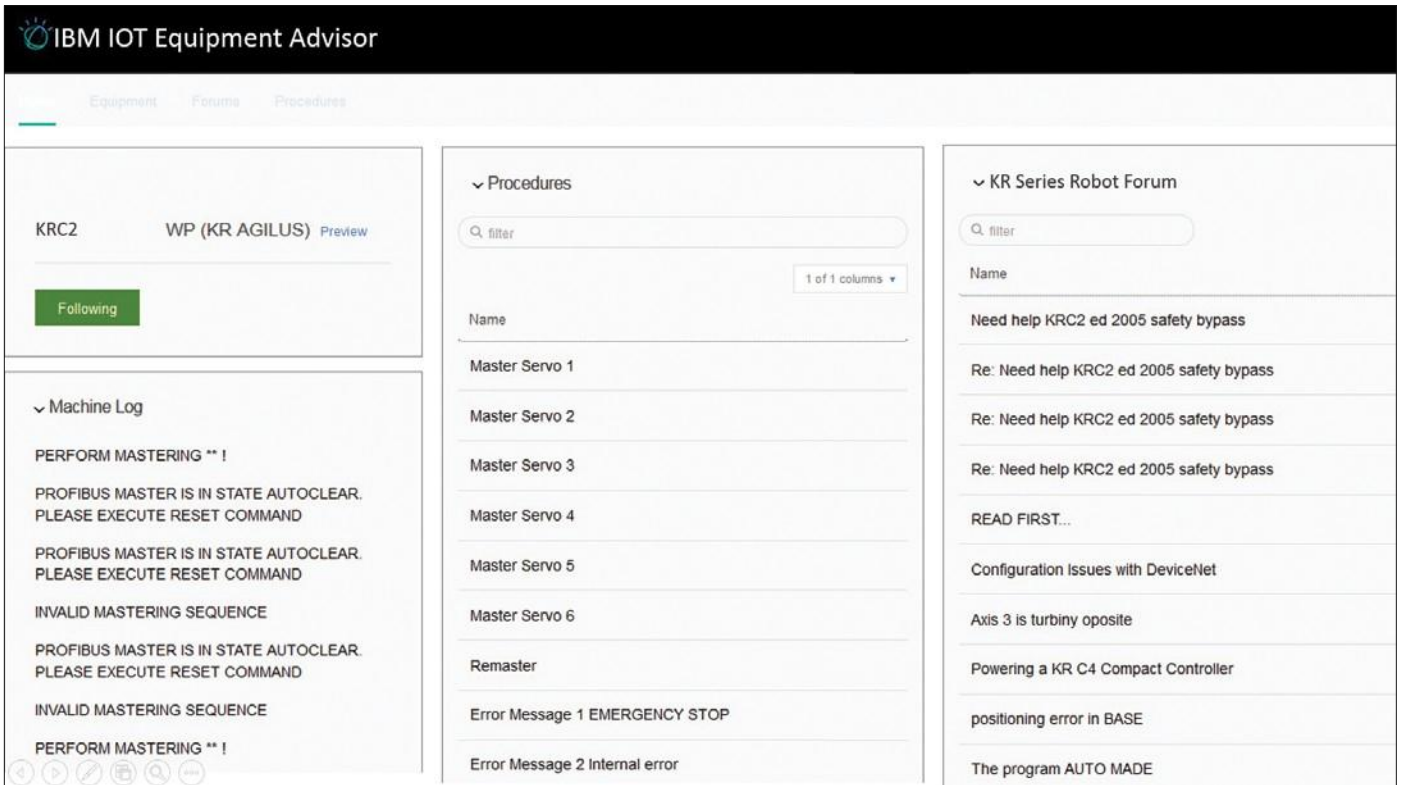


图 3 : 轻松访问有关具体资产和所发现问题的维护、程序和技术信息。

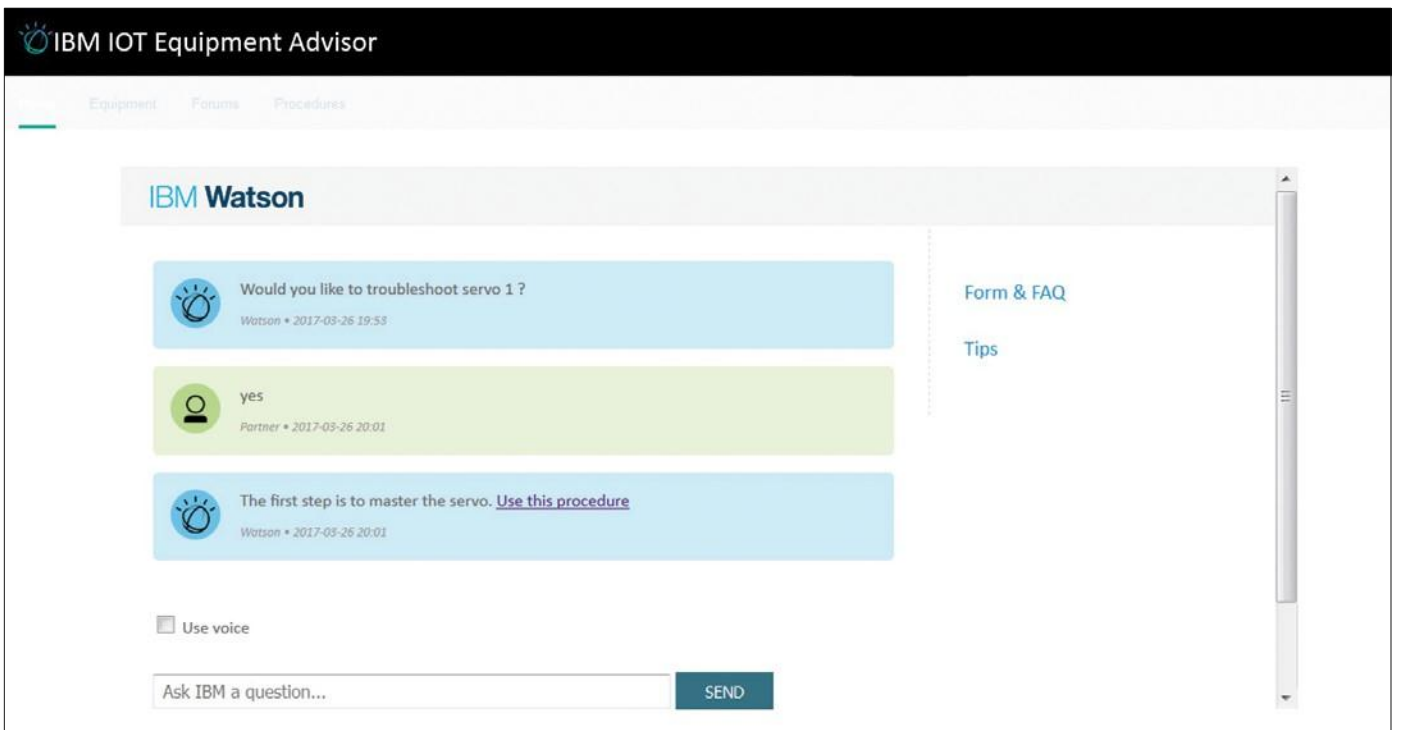


图 4 : IoT Equipment Advisor 可通过交互式对话框提出修复建议。

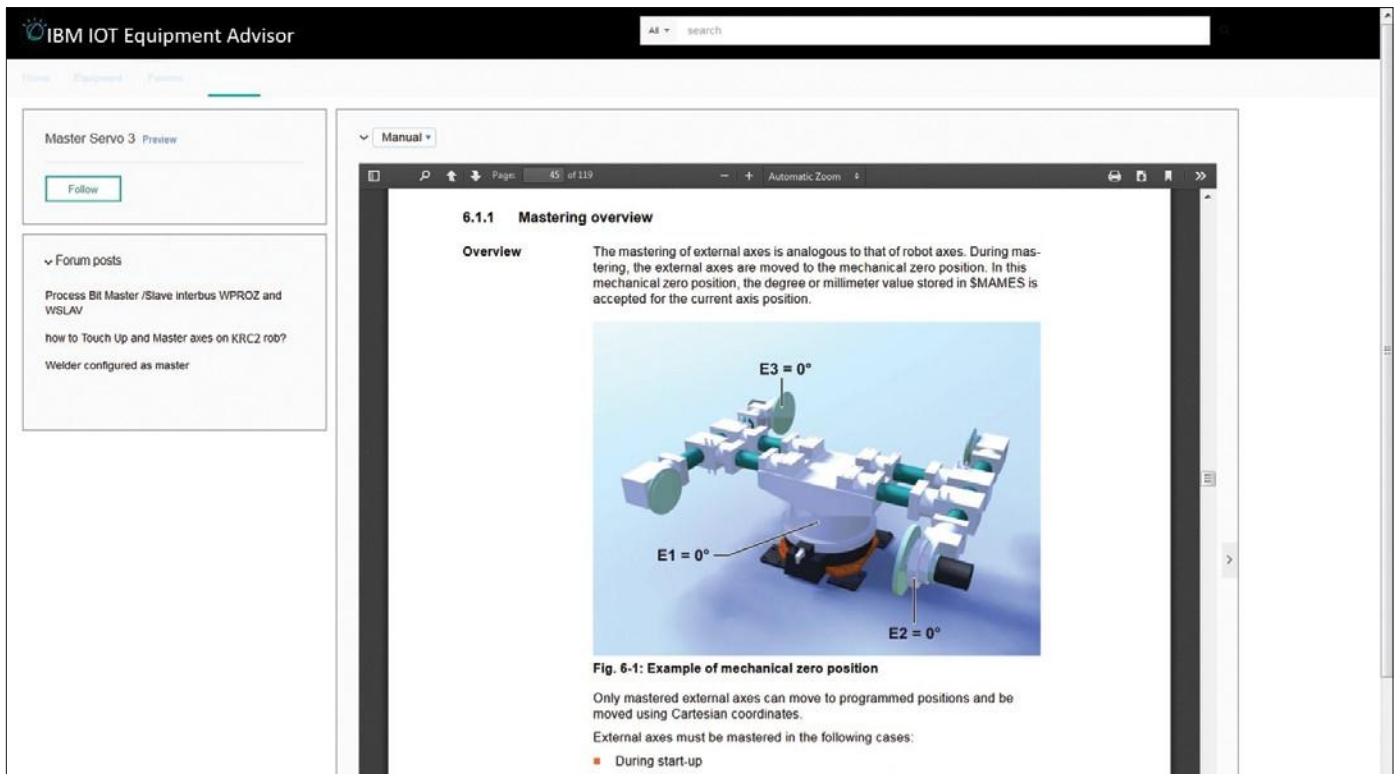


图 5 : IoT Equipment Advisor 为通过预测性分析发现的问题推荐相关资源。

预测和认知的协同作用

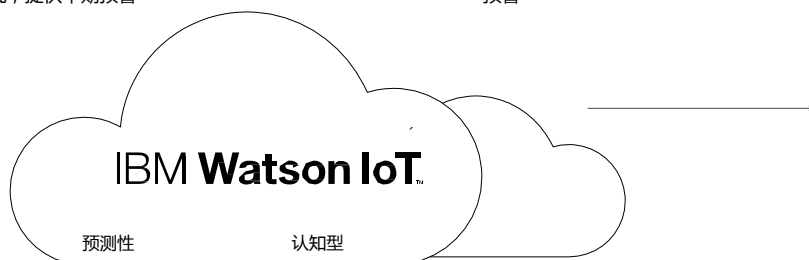
通过捕获和分析由资产生成的历史及实时运营数据和性能数据，可以实现预测性维护和认知能力强强联合所产生的优点。这种优点还体现在，能够分析与特定资产或资产类别的维护活动关联的信息。实现这些优点的总体流程可概括为：连接、预测、修复和优化。

连接和收集运营数据

从本地或远程部署的物联化和互联化关键资产中收集信息。该解决方案无需更改基础架构或系统，即可连接并收集大量设备、传感器和设备中的实时数据和历史数据。

3 预测性功能可评估设备状态和运营情况，提供早期预警

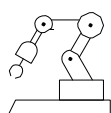
4 即时更新显示的内容，反映资产早期预警



2 通过 Watson IoT Foundation 获取数据

5 Watson 为交互式诊断和手动数据挖掘提供帮助

1 传感器提供设备相关信息



6 Watson 收集响应有效性信息，增强语料库

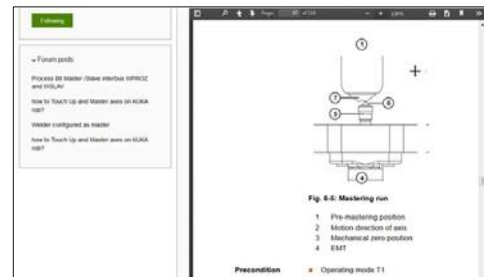
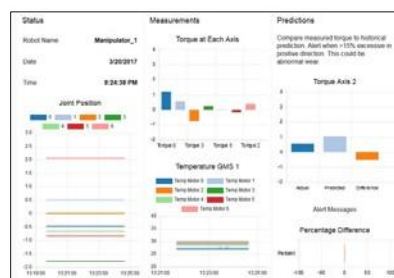


图 6：连接（1 和 2），预测（3 和 4），修复（5）和优化（6），改善资产性能，缩短修复时间。

预测资产退化或故障

将预测性分析应用于从关键资产中收集的运行数据。发现不明显的迹象和关联，提供资产退化或故障的早期预警。分析功能还可指出距离发生故障的时间、可能的原因以及部件的预期剩余使用寿命。在问题发生前发出预警并提供准确的预测结果，有助于主动出击，减少资产停机和维护的成本。

高效修复

对相关的维护信息应用认知能力，根据具体的维护需求确定最佳方法和程序。分析维护日志、设备手册、论坛和技术文档，挖掘目前尚未发现的最佳实践和专业技能。根据预测的故障，通过交互式对话帮助进行诊断，提供修复建议（包括适当的部件和工具），并提供详细的分步修复指南，从而最大程度提高预测故障或使资产恢复正常运行的成功率。

实施优化措施，持续改进运营

通过持续应用预测和认知能力，使用推理和学习系统，不断评估运行性能。寻找替代设置或运行方案，提高资产可用性，降低维护成本。通过提高首次修复成功率，缩短修复时间。持续优化系统、设备和人员的使用。还可应用认知能力，帮助改进维护计划、部件库存管理和备件位置安排，并根据预测的需求推荐消耗品补充。

现场技术人员的认知助手

一家重型设备制造商通过对结构化数据、非结构数据以及图像数据运用认知能力，帮助更快地解决现场工单。该解决方案使现场技术人员能够更快地诊断问题，深入了解潜在的相关解决方案。通过使用认知能力，该制造商提高了首次修复成功率，并使维修上报数量减少了 25%。

采用分析和认知能力，改善运营和维护工作

资产密集型企业通过把握技术潮流，更高效地运行和维护关键的资产。智能化、互联化的资产会产生海量的详细运行数据；通过使用机器学习技术捕获并分析这些数据，企业就能够轻松预测即将发生的资产故障或退化情况，并确定问题的根源。可以将认知技术应用到与资产运行和维护相关的非结构化信息之中，从而提炼出专业知识和指导信息，并推荐适当的程序，帮助提高运行效率，正确高效地执行维护和修复工作。

对不断变化的业务需求应用这些新技术，资产密集型企业受益良多：

- 能够更为详细准确地了解资产性能
- 能够缩短修复工作的平均时间，同时提高资产可用性
- 能够汇总并分析有关运营和维护的历史信息和集体智慧，从而保留专业知识和经验
- 能够提供单一专业知识来源，供维护人员轻松访问，促进快速解决即将发生的资产退化或故障情况
- 能够提高首次修复成功率。通过对即将发生的故障提前发出预警，提供诊断信息以及有关相应修复过程的指导，帮助降低维护成本。

IBM Predictive Maintenance 和 IBM IoT Equipment Advisor 相辅相成，可帮助资产密集型企业改善资产性能，缩短修复时间，降低维护成本，并针对关键资产实施更有效的运维战略。

要了解有关这些解决方案的更多信息，请参

阅：ibm.com/internet-of-things/iot-solutions/iot-manufacturing/

© Copyright IBM Corporation
2017

IBM Corporation
Route 100
Somers, NY 10589

美国出品
2017 年 4 月

IBM、IBM 徽标、ibm.com 和 Watson 是 International Business Machines Corp. 在全球许多司法管辖区域的注册商标。其他产品和服务名称可能是 IBM 或其他公司的商标。
Web 地址
<http://www.ibm.com/legal/us/en/copytrade.shtml> 中的“Copyright and trademark information”部分包含了 IBM 商标的最新列表。

本文档为自最初公布日期起的最新版本，IBM 可随时对其进行更改。IBM 并不一定在开展业务的所有国家或地区提供所有产品或服务。

本文档内的信息“按现状”提供，不附有任何种类的（无论是明示的还是默示的）保证，包括不附有关于适用性、适用于某种特定用途的任何保证以及非侵权的任何保证或条件。

IBM 产品根据其提供时所依据的协议条款和条件获得保证。

良好的安全实践声明：IT 系统安全是指通过预防、检测和响应企业内部和外部的不当访问来保护系统和信息。不当访问可能导致信息被篡改、毁坏或挪用，或者可能导致系统被损坏或滥用，包括用来对他人进行攻击。没有任何 IT 系统或产品可视为是完全安全的，并且没有任何单一产品或安全措施能够完全有效地预防不当访问。IBM 系统和产品旨在成为综合安全方法的组成部分，这必然会涉及额外的操作程序，还可能需其他系统或服务才能达到最佳效果。**IBM 不保证系统和产品能够免于任何一方的恶意或非法行为的损害。**

