



Predix: 工业互联网



Predix: 工业互联网

目 录

Predix与工业互联网	3
为何要用云平台来解决问题?	4
交付至关重要的成果	5
支持普遍的工业需求	6
承载工业运行的云基础设施	7
封闭式工业社区	7
基于云端Foundry	7
由GE管理的云平台	7
按需扩容 (COD)	7
增强的安全控制	7
能够支持工业数据种类、速度和容量的服务	8
连接GE和非GE资产	8
资产建模	10
数据的捕获、处理和管理	10
利用分析将洞察力转化为成果	11
打造与背景相关的用户体验	13
棕色地带的集成	14
更智能化的开发加速创新	15
以微服务为构建模块	15
使用DevOps进行持续开发	15
运营一家应用企业	16
构建端到端信任的工业级安全性	17
治理与认证	17
平台固化	17
安全的工业应用	17
持续监控	18
培育生态系统	19
为何要选择GE?	20
了解更多详情	20
附录A	21
Predix云的安全性	21

Predix与工业互联网

未来15年，工业物联网（IIoT）方面的投资有望达到60万亿美元。¹
到2020年，联网的设备将突破500亿台。²

工业领域每天将产生海量数据，无论是从容量、速度和种类方面都极其可观。事实上，工业数据正以两倍的速度增长，远远超出其它任何领域。然而今天，只有不到3%的数据进行了标记并以有意义的方式加以利用。³ 为了了解这些数据，从中获得有价值的见解，进而取得竞争优势，每个工业企业都需要变成一家软件公司，只有这样才能让企业蓬勃发展。

但是，想要从头挖掘这些数据的潜力并非易事。数据集可以拆成碎片甚至独立保存，这样就可以运用在其它方面。运营技术（OT）和信息技术（IT）经常是分开独立运行，由此导致这些功能在组织中所承担的角色产生重复。多样化的实践导致了绩效变数，在组织内部采用不同的最佳实践，而不是整齐划一。即使涌现了一些能满足各种关键业绩指标（KPI）的卓越之岛（islands of excellence），但如果那些关键业绩指标在整个企业中是非标准化的，则也可能与机会失之交臂。

试想一下，你所在企业的决策者们正纠结万分，试图找出下列问题的答案：

- 如何从战略角度分配预算？
- 我工厂的业绩表现达到最优了吗？
- 我们目前的安全策略是否会将我们置于风险之中？

猜测答案—— 或者是被动应战而不是积极主动地寻求答案—— 会破坏企业在市场上的竞争能力，

举个例子：在航空业，一个航班会产生1TB字节的数据；在医疗行业，预计到2020年，数据容量将增长到目前的50倍。

更有甚者，如果生产力丧失、计划外停机没有得到缓减，再错失市场机会，那么会将公司的品牌声誉置于风险之中。

深入挖掘软件平台的潜力可以帮助企业在需要的时间获得他们想要的答案，从而提前做出规划，优化绩效。工业企业需要这样的软件平台：

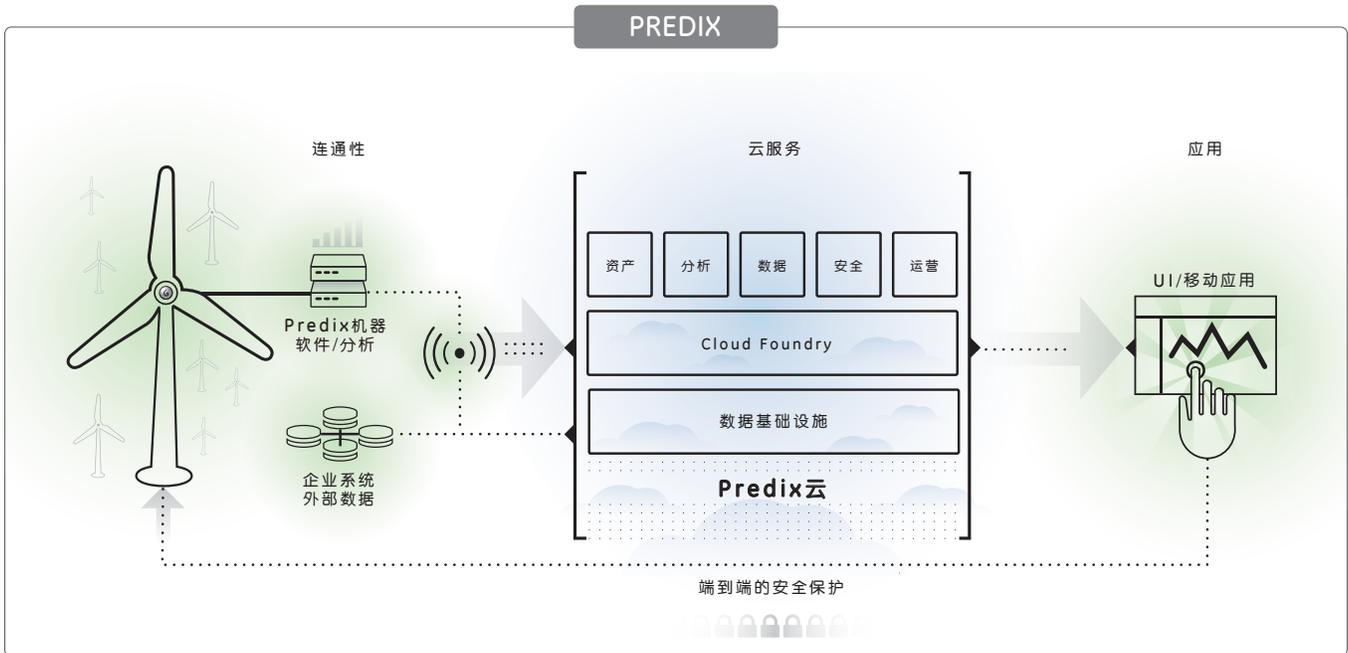
- 以机器为中心；
- 支持异构数据的采集、存储、管理、集成和访问；
- 提供先进的预测性分析；
- 通过直观的用户体验指导人员操作；
- 能够在云端安全地交付。

这就是GE创建工业互联网平台——Predix的初衷。企业可以在Predix平台上创建创新应用，这样就可以将实时的运行数据转化成可用于行动的真知灼见。Predix为企业提供

1 GE估计：<https://www.ge.com/digital/press-releases/GE-Announces-Predix-Cloud-Worlds-First-Cloud-Service-Built-Industrial-Data-Analytics>.

2 IDC报告：2012年12月–2020年的数字世界：远东大数据、更大的数据影像、最快的增长—<https://www.emc.com/collateral/analyst-reports/idc-the-digital-universe-in-2020.pdf>

3 思科报告：物联网。互联网的下一代演变如何改变一切—http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf



他们所需要的一切，这样企业就可以快速构建、安全部署并高效运行工业应用，让他们得以开启自己的工业物联网之旅。

独立的第三方也可以在平台上构建应用和服务，藉此，企业可以利用工业生态系统拓展自己的能力。

GE拥有相关的工业知识，可以帮助其它企业实现自身的转型，这是企业的必然选择。GE在企业内部也正积极部署Predix，将自己的业务、IT和制造运营纳入Predix平台。GE还打算与其客户合作，利用Predix来监控运行在全球的、价值近1万亿美元的GE工业设备，为其提供安全保障。

为何要设在云端？有了云服务的模式，企业就可以充分利用下列关键功能所带来的优势：

为何要用云平台来解决问题？

为何需要这样一个平台？这种平台提供了标准化的方法，可以让整个企业快速利用运营和业务创新所带来的优势。这种平台在设计上采用了可重用的构件，通过该平台，开发人员可以：

- 以按实际使用收费（pay-as-you-go）订阅的模式实现经济化的集中管理、共享基础设施。
- 根据需求调整容量，轻松扩展，满足不同规模的业务和应用负载要求。
- 整个企业的设备资产全部联网，以便收集数据。
- 可制订分析方法对运行数据加以分析，以便向组织的各个层面提交见解。

- 快速构建应用（app）；
- 利用其它地方的工作成果；
- 减少误差来源；
- 开发并共享最佳实践；
- 降低成本超支和超时的风险；
- 防止最初投资的技术过时。

通用的云架构还支持系统治理的改进，可以进行标准化的安全漏洞评估，发布管理控制，实现一致性。

为何现在就要行动起来?如果想要减少非计划停机、提高生产率、避免错失良机，现在就是最佳时机。我们必须马上行动起来！如果现在开始使用工业云平台，企业就可以解决眼前的迫切问题。要知道广泛的架构已经准备就绪，随时可以帮助企业成长，满足未来的需要。

交付重要的成果

Predix赋予了组织强大的能力，通过将人和机器安全地连接，企业可以在云端开发、部署和运行工业应用，推动实现诸多成果，比如减少意外停机，增加资产产出和运行效率等。

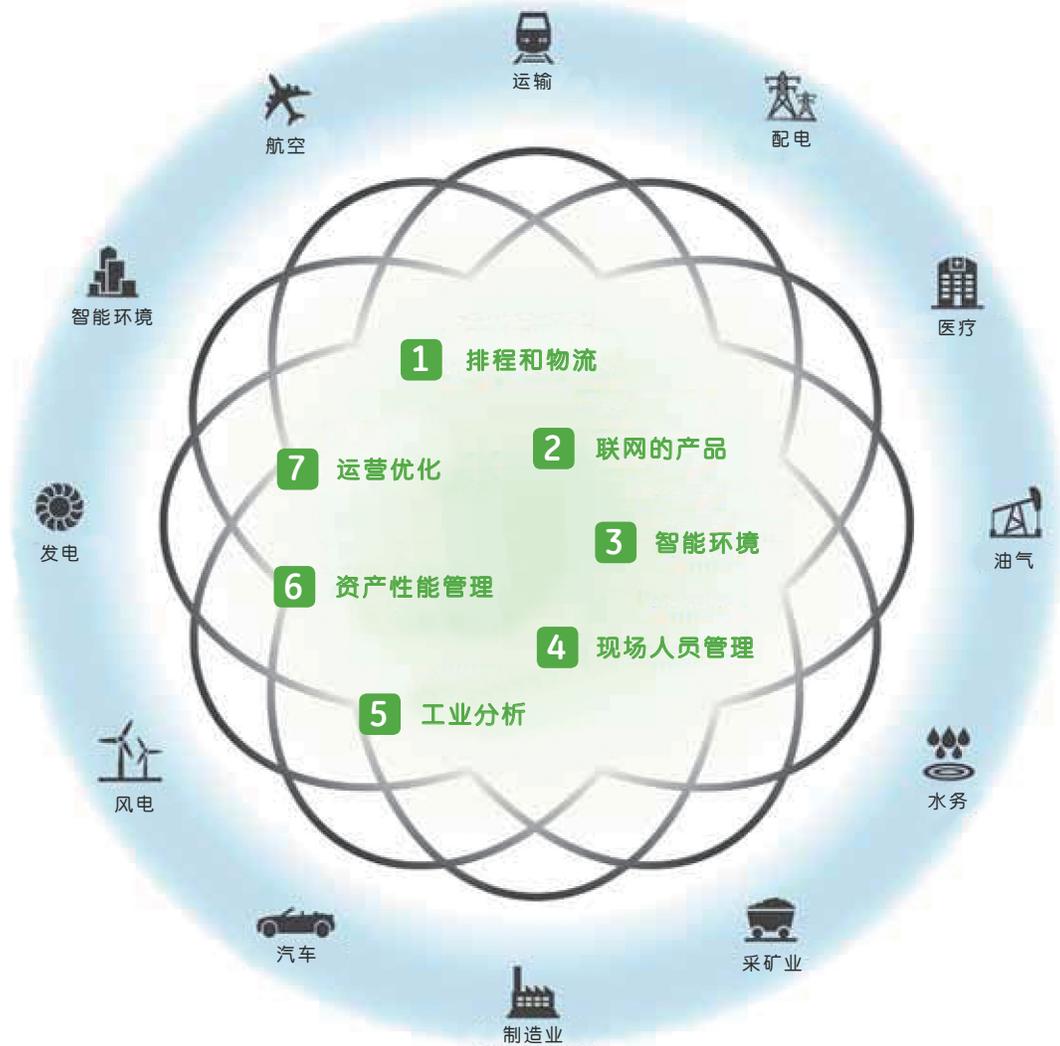
通过将一流的信息技术（IT）和领先的运营技术（OT）相结合，Predix能与您组织内部原有的IT系统完全集成，同时还能为您的资产和运营带来世界一流的软件创新。其结果就是：移动办公的员工、现场操作人员、工厂经理、业务分析师和数据科学家都能在正确的场合得到形象化的数据，从而能够构建自己的数据模型，回答主要问题，交付业务成果。Predix是唯一一个旨在解决下列问题的工业平台：

- 应对那些妨碍增长、影响市场竞争能力的关键挑战；
- 捕获并分析工业数据的速度、容量、种类和复杂性；
- 满足工业级、端到端网络、信息和运行安全性方面的严苛要求；
- 通过消除开发工业应用的准入壁垒实现更快速的创新，以推动新的业务成果；
- 通过集成式的软硬件和服务，利用整个行业合作伙伴生态系统的优势扩大能力。

移动办公的员工、现场操作人员、工厂经理、业务分析师和数据科学家都能在正确的场合得到可视化的数据，从而能够构建自己的数据模型，回答主要问题，交付业务成果。

支持普遍的工业需求

GE已经在构建能力方面投入巨资，为的是满足不同行业的普遍需求。



1 排程和物流

利用预测性分析提高资产利用率，改善性能和效率，从而降低修理成本。

2 联网的产品

通过软件定义机器，用“预测加预防”的服务方法替换现有的“损坏然后修理”模式。

3 智能环境

利用城市和建筑物中的LED解决方案和传感器收集并分析数据，增强每个人的体验。

4 现场人员管理

为工人提供他们所需要的机器数据、专业知识和流程，从而让修理和升级工作更加高效。

5 工业分析

监控资产的健康状况，以便确认问题，然后利用预测性和指定的分析方法推动提升生产力。

6 资产性能管理

让所有资产的性能、可靠性和可用性在整个生命周期内达到新水平。

7 运营优化

利用针对整个企业范围的关键见解解决运营问题，提高效率，提升生产力。

承载工业运行的云基础设施

一般的公共云基础设施难以满足工业独特而严苛的要求。例如，这些云都是用于支持IT数据（如ERP或CRM）。工业数据都是不断取样而形成的TB级数据流，这样就导致了前所未有的海量数据（例如，一架航班就能产生1TB的数据）。而且，云提供商处理安全事故的方式（尤其是报告、后续管理和查找原因），可能会对运行造成影响。

作为工业领域的领导者，GE构建的云平台能够满足工业企业在扩展性、安全和合规性方面的需求。Predix云平台可以处理海量的工业互联网信息，同时还能管理客户的服务水平协议（SLA）、安全、支持、治理、合规性和导出控制。

封闭式工业社区

Predix基于一种多租户的“封闭社区”模式，以确保云租户都来自工业生态系统。这样能降低恶意用户进入社区的风险，还有利于GE满足严格的监管要求，而这一点是那些面向IT的公共云做不到的。该社区还支持各种数据的管理、联合和隐私需求，以及严格的安全要求，例如，网络边界的安全、数据安全、访问控制和数据可视化。

以云端Foundry为基础

Predix基于Pivotal的云端Foundry，它是一种开源的PaaS（平台即服务）。云端Foundry利用其独特的微服务架构，以及现代化的开发和运行（DevOps）环境，能够支持现有语言和编程工具，应用开发人员可以在几小时或几天（而不是几周甚至几个月）的时间内，快速构建、测试和部署应用，最重要的是，还可以扩展应用。开发人员还可以获准进入Cloud Foundry生态系统，使用不断由行业输入内容、日益扩大的服务库。

安全性嵌入到云堆栈的各个层级

GE管理的云平台

GE将面向美洲、欧洲、非洲、中东和亚洲的客户推出Predix云平台。将根据下列考量选择数据中心的所在位置：提供商的多样性、网络对等、技术能力、区域数据隐私、客户需求和安全等。所有网点都将符合ISO27002/01、SSAE16 SOC 2的规定，并参照Uptime Institute标准、按Tier III（可同时维护）或Tier IV（容错）等级来运行。

按需扩容（COD）

Predix将由软件定义的基础设施（SDI）作为硬件之上的抽象层，支持服务随着时间的推移而演进，最大程度地降低应用中断的可能性。当为了满足要求而需要对应用的底层硬件配置进行变更时，SDI尤其有用。由于能够细粒度地进行配置管理和建立资源池，这样就能实现资源分配的优化，最终降低成本并提升价值。

增强的安全控制

安全性嵌入到云堆栈的各个层级。这种专业化的方法提供了工业级的安全性，能够对每个层级进行漏洞监控和扫描。功能包括：加密、密钥管理、应急响应服务、日志管理、网络级安全保护，为代码和数据提供端到端监视报告支持，以及24/7全天候的安全和网络运行中心。请浏览附件A了解其它的安全信息。

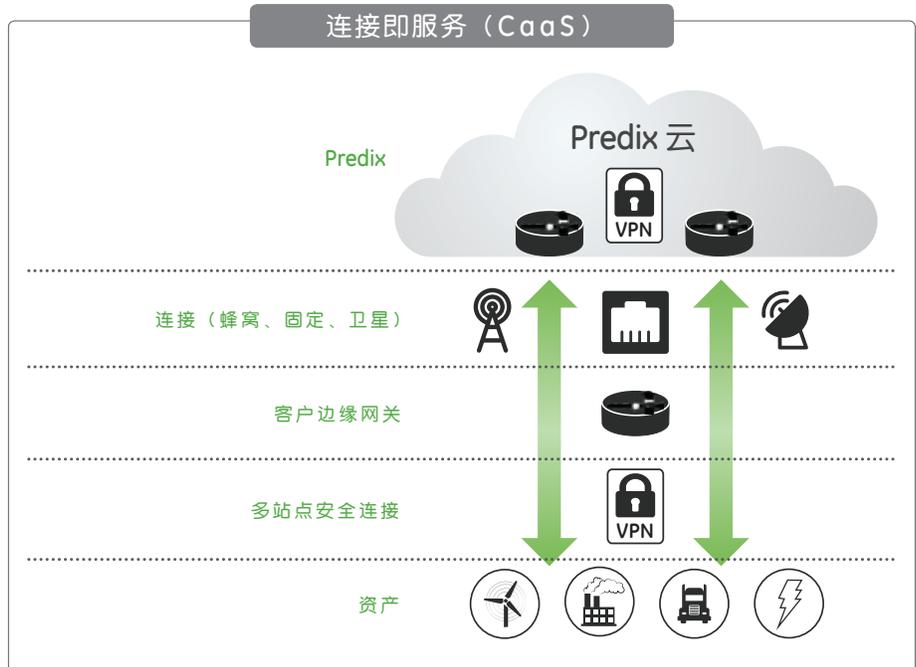
能够支持工业数据种类、速度和容量的服务

通过连接各种各样的机器、传感器、控制系统、数据源和设备，一个真正的全球工业平台需要处理和分析海量的数据。Predix能够安全地连接大规模的机器设备——不论是新的还是旧的，是GE还是非GE设备。一旦联网后，数据就会被捕获、存储、分析，并在正确的时间提供给合适的人员，以帮助做出正确的决策。

连接GE和非GE资产 连接即服务 (CaaS)

连接服务的设计和最初部署一般要花费6-12个月的时间。Predix连接服务却能够在当天激活和开通。再结合持续的主动监控支持、故障排查和自动业务告警功能，这些服务提供了一种安全、托管式端到端连接解决方案，从客户网络边缘连接到Predix云。目前这些服务已经通过几家合作伙伴正式开通，面向全球提供：

- 通过与Tier-1 CSP提供商（IP QoS、流量监管、计量、ACL、NAT）合作经由蜂窝、固定或卫星网络提供全球的实体连接能力；
- 边缘资产和Predix云之间安全的虚拟专用网络（VPN），确保数据隐私和资产保护；
- 通过VNC、RDP、SSH和HTTP提供远程访问能力，从而能够管理和控制边缘资产；
- 就Predix云和边缘资产之间的连通性提供端到端的监控和通知；



- 面向所有连接和IP服务的一站式账单和报告；
- 一个能够自主管理的门户网站。

通过连接各种各样的机器、传感器、控制系统、数据源和设备，一个真正的全球工业平台需要处理和分析海量的数据

Predix 机器

Predix机器是Predix“边缘”软件的一部分。其首要责任是提供与工业资产（GE或非GE）的安全、双向连接，同时还要支持边缘的应用（分析和运营服务）。后者对于在受控环境中提供近实时处理尤其重要。Predix机器能够让任何设备或装置变成更智能化的“软件定义机器”，支持更智能的新一代联网产品。

Predix机器还能为终端设备提供安全保护、身份验证和治理服务。这样就能在设备之间集中审计和管理安全配置文件，从而确保资产保持连接，并以一种安全的方式得到管理和控制，而且关键数据也得到妥善保护。



网关在云和机器之间承担着智能导管的作用，通过各种IT或OT协议提供到资产连接。

通过利用现有的控制器，原先独立运行工业和商业资产能够连接到云，以方便数据的收集和分析。

利用部署在资产上或资产附近的低成本智能传感器，就可以直接或通过网关向Predix传输数据。

资产建模

Predix 资产服务支持开发人员创建、保存和管理资产模型，这些资产模型定义了资产的特性以及资产与其它建模元素之间层级关系（亲子关系、对等关系等）。资产模型通常采用通用元素构建。例如，资产分类支持以不同方式搜索和确认资产，这样就能提供更丰富的资产信息，帮助了解资产在业务中所处的状态，哪些人需要访问资产信息等等。可以采用模板来创建资产模型，其结构对组成复杂资产的组件进行了明确定义。

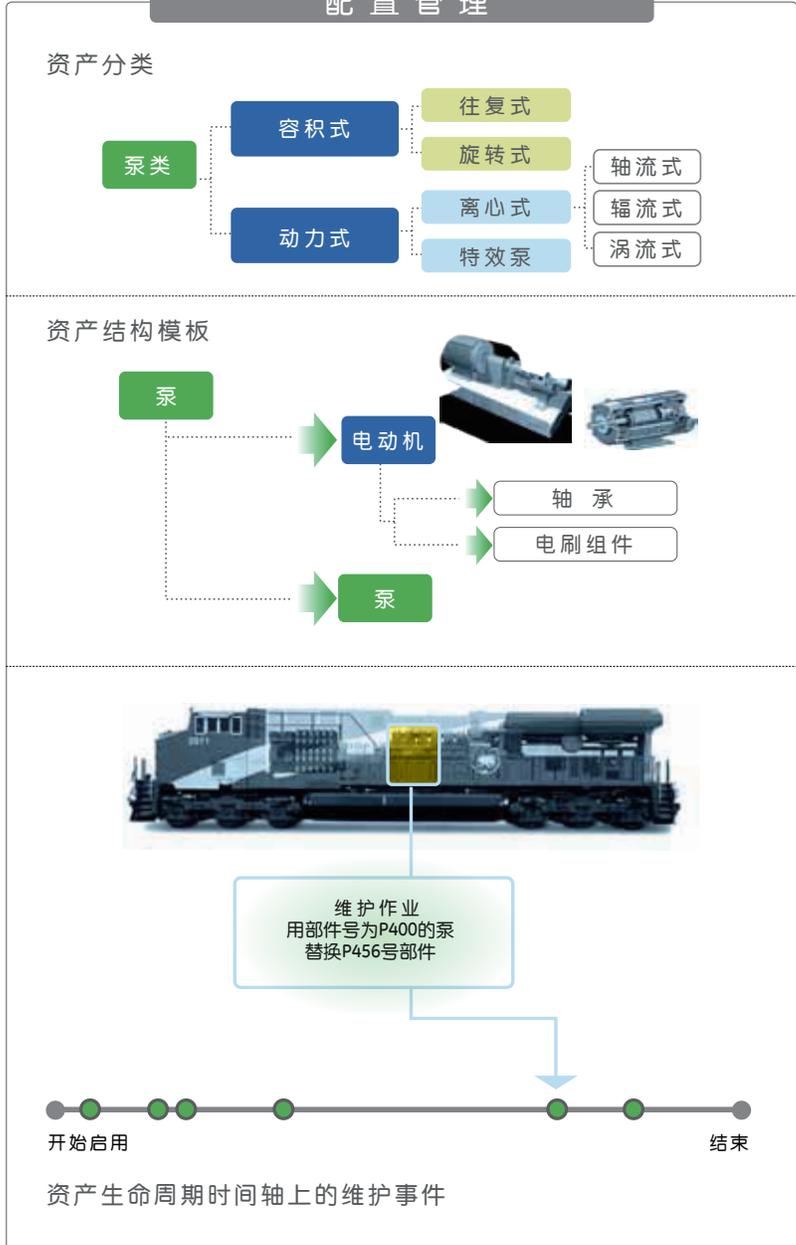
下面介绍一个用于**配置管理**的使用案例。应用开发人员可以创建一个描述车队中所有机车逻辑组件结构的资产模型，然后再创建该模型的实例，用来代表单个机车。由于机车的配置会随着寿命周期发生变化，所以这种变化就会在系统中记录下来。有了这种历史记录，就可以了解机车在特定时间点的状态（正在运行、已退役等）。该模型还可以显示机车在整个生命周期内随时间轴而发生的变更事件。

最后一点，Predix拥有一个开放的资产模型，开发人员可以利用它来创建定制的建模对象，以满足自己领域的独特需求，例如用以支持非GE资产。

数据的捕获、处理和管理

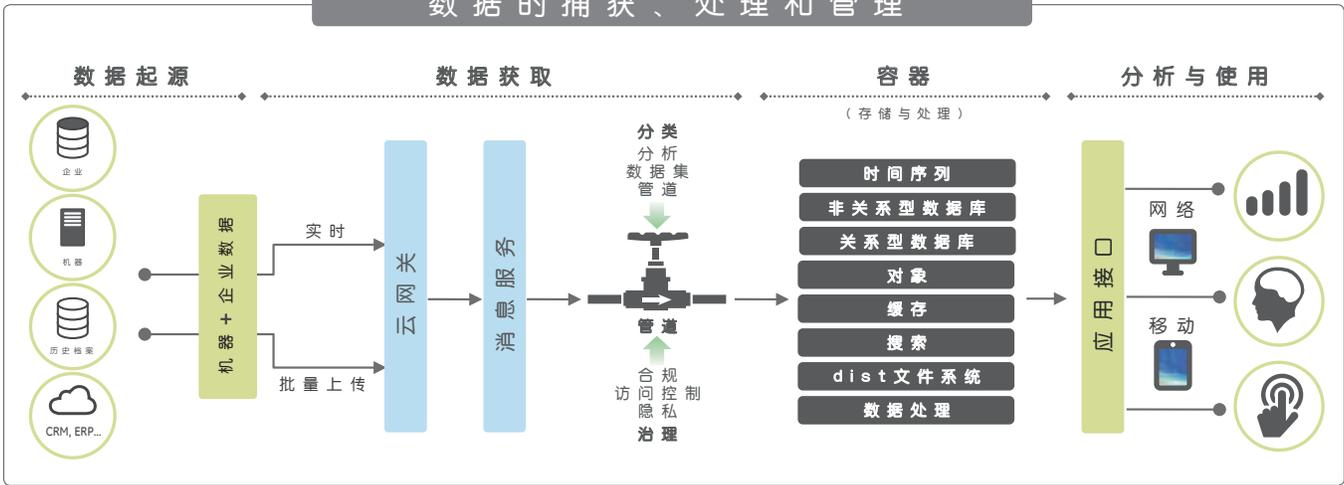
Predix数据服务能够提供快速访问和及时的分析，同时还能最大程度地降低存储和计算成本。它提供了一种安全的多租约模式，包括网络级数据隔离和加密的密钥管理能力。它还支持分析引擎和语言的插入，以进行互动和处理数据。主要包含四个组件：

配置管理



- 1. 连接数据源：**与GE和非GE机器的传感器、控制器、网关、企业数据库、历史数据、平面文件和基于云的应用等建立连接。
- 2. 数据获取：**从数据源实时获取数据并批量上传。

数据的捕获、处理和管理



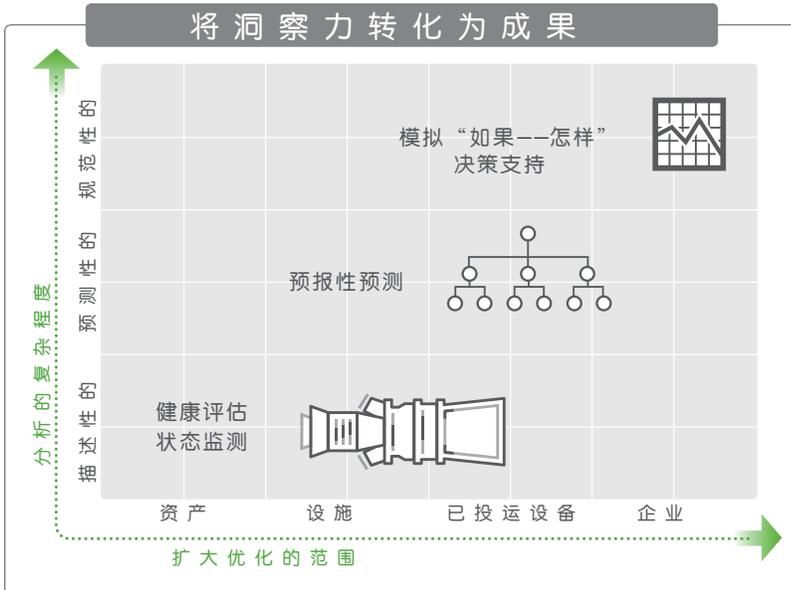
工作流工具让用户能够确认特定数据源，并为所有或者特定的数据集和数据类型——包括非结构、半结构和结构化的——创建默认的数据流。这些工具可加速代码的设计、测试和生成，让无论是简单的一次性项目，还是复杂的、不断进行中的数据同步化项目都更加易于管理和监控。

3. 管道处理：采集管道可以高效地从数以百万计的资产中获取大量数据。但是，这些数据由于来源不同可能会杂乱无章、格式各异，所有这一切都会让预测性分析举步维艰。管道处理可以让数据转化为正确的格式，这样就可以实时开展预测性分析和数据建模。管道策略框架提供了治理和目录编制服务，让用户能够执行数据清理，

提高数据质量，进行数据完善（比如与地点或者气象数据合并），给数据加标签，并进行数据的实时处理。

4. 数据管理：数据需要存储在适当的数据库中，无论它们是机器传感器的时序数据、大型二进制对象（BLOB）（比如MRI图像），还是关系型数据库管理系统（RDBMS）都是如此。这样数据既可用于操作的目的，也可用于分析的目的。它还提供了数据混合功能，用户可以使用工具从这些数据源中提取价值，以发现模式并处理复杂的事件（比如，寻找某些类型事件的组合，以创建更高层次的业务事件）。

将洞察力转化为成果



利用分析将洞察力转化为成果

运用分析手段可以让公司变成数据驱动型企业。企业可以利用其高级分析工具，并将其作为分析方法。Predix为工业分析提供了可扩展、可重用的框架，让企业能够分析数据、创建业务洞察，构建能够影响业务成果的有针对性的分析方法。分析服务从企业的高级分析中提取知识产权，并形成定义了分析序列、可重用的分析方法和编排（工作流）。

高效的分析功能可以在不同业务解决方案之间进行分类、共享和重用，这可以让企业在其他地方节约时间并扩大投资。在云端部署分析还能够确保分析可以在整个企业中动态扩展。

边缘运营分析不但可确保资产的高效运营，而且随着时间的推移，这些分析还可以在历史分析的基础上得到改进。

Predix提供了两种类型的数据分析：运营分析和历史分析。

- **运营分析**：在源头对数据进行实时分析，比如飞机发动机、风力发电机、核磁共振（MRI仪）等，以发现问题，并在资产运行的过程中对其进行瞬间调整，以防止发生损坏，或者优化性能。
- **历史数据分析**：对PB级的海量历史运营数据进行收集和分析。通过这种分析，有可能构建大型预测模型，用于高效地运营整个制造厂或者已投运设备。

Predix分析支持在运营和历史分析之间构建反馈回路。边缘运营分析不但可确保资产的高效运营，而且随着时间的推移，这些分析还可以在历史分析的基础上得到改进。数据科学家可以使用Python、Java和Matlab来公布分析结果。

Predix还提供了描述性、预测性和规范性的分析，为揭示数据间的相互关系提供了全面的方法。每组分析都有自己的用途。但是，等待所有的基础设施和运营能力全部就位，以便为上述三项提供支持，并不可取。相反，我们可以

从小处入手，确定可以解决的问题，并使用描述性分析，因为即使再小的洞见也有可能产生大的成果。

- **描述性分析帮助确定发生了什么，以及发生的原因**。描述性分析对数据进行总结，从以往的记录中获得洞见，确定以往的事件对于未来会产生什么影响。比如，航空公司可以对一台发动机近6个月的健康状况进行评估，以确定是否需要预防性维护。
- **预测性分析通过基于模型的预测，帮助我们确定将来可能会发生什么**。比如，石油公司可以研究如何对多口油井进行组合，以提高整个油田的产量。
- **规范性分析帮助我们改善决策流程**。规范性分析确定如果要达成某个对企业利润影响巨大的解决方案可能需要采取哪些行动。比如，医院可以考虑有哪些新机会可用于对医生、技术人员和手术室进行组合，从而使医生的产出最大化。

Predix还提供了描述性、预测性和规范性的分析，为揭示数据间的相互关系提供了全面的方法。



打造与背景相关的用户体验

Predix支持构建响应式网络、移动和嵌入式应用，这些应用可以轻松地从智能手机扩展到台式电脑。Predix的用户体验（UX）系统，为开发人员和设计师提供了简单、模块化和统一的解决方案，帮助他们完成主题化、布局和UI部件的设计，并为这些部件提供经过定制的与Predix平台栈其余部分的集成点。

该系统内还考虑到了国际化、本地化和合规性等问题。其应用不仅具有环境感知能力，而且还具有环境适应性——这意味着它们能够根据环境进行改变，因此用户不仅能得到可视化的应用，还能以与自身相关的方式与之互动。有了这种范式，用户就不必在多个应用和背景中频繁切换。

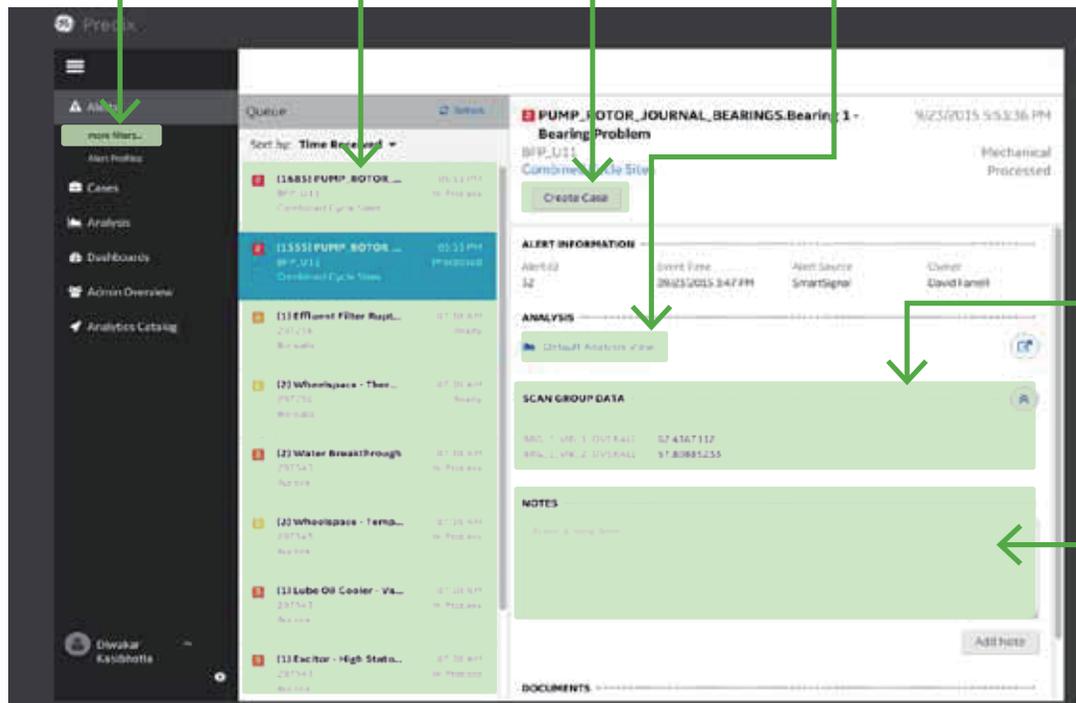


过滤器微服务

事件微服务

案例微服务

SmartSignal微服务



时序微服务

通知管理微服务

棕色地带的集成

利用工业互联网的优势，与现有和未来设备、数据和分析的集成工作非常重要，在改建的棕色地带尤其如此。Predix能在多个层面上实现这一点。

- **机器**：与任何厂商的设备或者任何一种老式设备连接。Predix的机器支持多种协议，包括OPC-UA、DDS和MODBUS等，以及基于TCP的socket通信。
- **数据**：包含了用于时序、位置、ERP和CRM系统的标准连接器。还可以构建定制的连接器，与专有的数据模式相结合。

- **编程语言/工具**：提供了对Java、Node.js、Python、Artifactory、GitHub、JaCoCo和Ruby on Rails的支持。
- **分析**：提供了对Java、Matlab和Python的支持。
- **移动设备**：通过支持HTML5语言，现有的台式机浏览器、智能手机和平板电脑都可以在整个企业中使用。

更智能化的开发加速创新

构建工业互联网应用具有某些独特的需求，这使其有别于传统的IT应用。通常情况下，开发人员会将80%的时间花在系统和技术的集成和升级上，只有20%的时间用于创新。GE在为工业领域构建软件应用方面拥有多年的经验，而Predix的设计则将这些知识用在了许多工具和服务当中，减少了用于集成的时间。实际上，现在用于创新的时间已经接近于80%。开发团队已经从耗时的集成任务中——比如构建软件服务器栈，产品、系统和“物”的集成与配置，管理SLA（服务水平协议）以及基础设施的扩展和安全保障等——解放了出来。

以微服务为构建模块

Predix微服务是可重用的软件模块，可用作构建模块以加速创建应用。由于这些微服务是作为独立服务来开发和交付，因此可以将它们松散地耦合到应用中，无需利用复杂且相互依赖的一体式传统应用架构。此外，由于微服务可以作为单独且独立的部件来开发，因此开发人员可以使用自己喜爱的语言和工具。微服务架构提供了某种程度上的独立性，支持小型开发团队提供新的性能，并逐步对现有服务进行版本升级，比如升级连通性、资产、现场代理和时序等。微服务还为持续交付提供了极大支持，支持经常为用户发布服务，同时保持系统其他部分的可用性和稳定性。它们还易于维护，因此一旦部署了解决方案后，升级工作就变得非常简单而且高效，无需重新编译代码，从而简化了操作。构建在Predix上的应用和微服务，还可从底层

基础架构的可用性和可扩展性中受益，这种底层基础架构由GE自己管理的数据中心提供。

使用DevOps进行持续开发

Predix提供了一组开发和运营（DevOps）工具，该工具能让传统上相互孤立的功能紧密集成，这些功能包括开发、质量保证和IT等，为从构建到发布再到部署运营提供了集成和迭代程度更高的环境。

通过这些功能集成到单一环境中，大大缩短了团队的开发周期，能更容易、更敏捷地采用经常出现在用户反馈中的洞见。

DevOps提供了让敏捷性成为现实的软件环境。它还支持持续开发，新的模块或者特性集一经完成即可自动融入到产品中。这样构建新功能的速度就能更快，成本也更低。

DevOps工具包括以下特性：

- 通过Track & Plan（追踪与计划）服务，实现敏捷规划；
- 通过GitHub服务实现源码控制管理（SCM）；GitHub service.
- 采用Delivery Pipeline（交付管道）服务实现自动构建和部署；
- 负载测试工具。



运营一家应用企业

构建应用是一回事；确保应用能够真正得到使用并且能够从中盈利（在未来希望盈利时）又是另外一回事。对于任何成功的应用战略，将用户置于战略核心至关重要。Predix提供了丰富的开发环境，让开发人员能够快速构建、测试和部署应用。通过与用户体验（UX）架构相结合，Predix还可以帮助用户以与背景相关的方式实现数据可视化，并且无论他们使用什么样的设备都有帮助。Predix还可帮助回答那些屡屡被问及的应用商业化问题：应用的采用率如何？使用它的用户有何感受？哪些特性或者服务尚未被使用？为什么？以及，基于这些因素，最佳的订阅策略是什么？

Predix 业务运营（BizOps）服务为数据驱动的决策流程提供支持，帮助企业实现其应用效果的最大化，加快应用的使用或者上市速度。

帮助开发人员了解使用情况

BizOps帮助企业在其不同业务部门推出应用。通过将用户置于日常业务运营的核心，开发团队可以跨不同用户反复构建、分开测试（split-test）并推出其应用部件。BizOps对每个部件如何使用提供了完整的可视性，确定表现最佳和最差的产品、套件、用户组和发布渠道。这为开发人员提供了宝贵的洞察力，这样他们可以发现以打包的方式推出应用究竟有多大影响力，从而推动用户的长期使用。

Predix业务运营（BizOps）服务为数据驱动的决策流程提供支持，帮助企业实现其应用效果的最大化，加快应用的使用或者上市速度。

构建订阅业务

BizOps考虑了每个订阅者的生命周期价值。它是通过高级分段功能实现这一点的，该功能支持应用为每个分段反复创建定价计划，对服务进行计量，使得服务成本模型更加透明。通过了解所提供服务的成本动态，并有效地对市场进行细分，以创建适当的订阅定价模式和条款，企业由此可以完全掌握所提供服务的收入和成本状况，从而实现订阅收入的最大化。

构建端到端信任的工业级安全性

企业需要一个采用安全性的策略，因为安全性可以让其处于更加有利的地位，能够利用工业互联网提供的机遇。他们需要一种方法，以便有效地在IT和OT世界之间搭建桥梁，构建端到端（从工厂车间到设备用户）的安全性和互信。GE开发了全面的安全策略，将安全性认证、硬件、软件、专业知识和最佳实践融为一体为工业企业创建了一个互信的环境。这些“信任支柱”将在下面逐一介绍。

治理与认证

治理与认证是涉及敏感信息的工业互联网平台必不可少的部件。Predix构建了端到端的治理方案，从最终用户一直到运营基础设施。它并非是将治理和认证叠加到现有的IT数据工作流程上，而是将其直接集成到了自己的架构中。Predix采用了通用的基础设施治理模型，该模型基于ISO 27001/2、NIST 800-53和FIPS 140-2，以管理每个最终用户企业数据的可用性、完整性和安全性。Predix采用了通用的控件，这些控件支持遵从60多个国家和国际

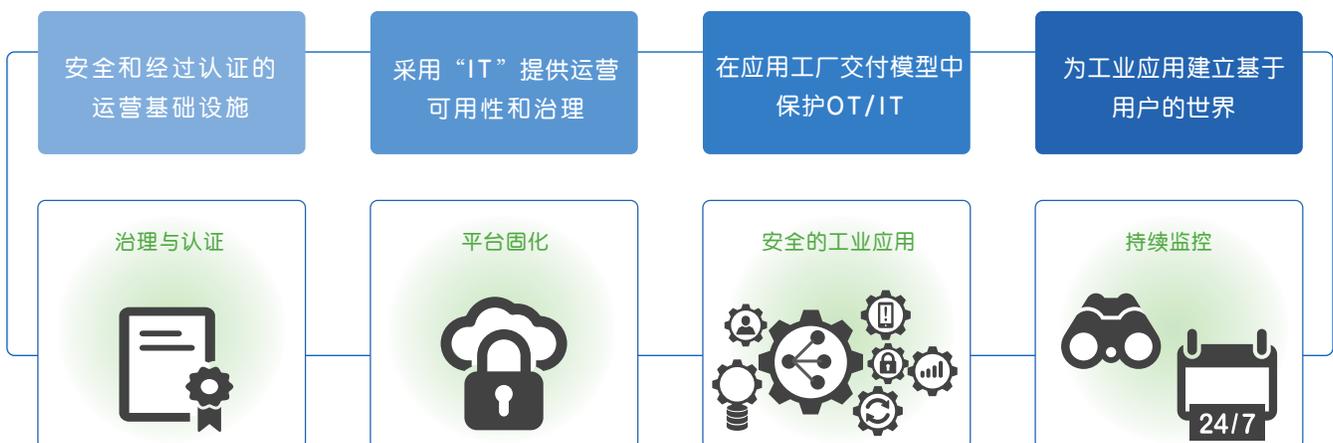
治理机构的法规，符合或者超越来自于极其广泛的工业领域客户的要求。

平台固化

在评估云技术时，工业企业常常担心如何将适当功能中。如果出现了问题，最重要的是弄清楚出现了什么问题，出现在哪里以及如何解决。为了解决这一问题，GE在每层都部署了平台固化措施，并将其连接起来，以消除不必要的服务、应用和网络协议，并适当地配置操作系统的用户身份验证与资源控制。另外还部署了自动和手动控件，以确定系统漏洞并予以修补。我们还对于用户、设备、软件和数据分配了通用和分层身份。这提供了统一和清洁的运行环境。

安全的工业应用

建立安全的软件开发环境至关重要。Predix自动植入了安全性、治理和隐私网络保护，而且不会对开发人员或者应用本身产生影响。



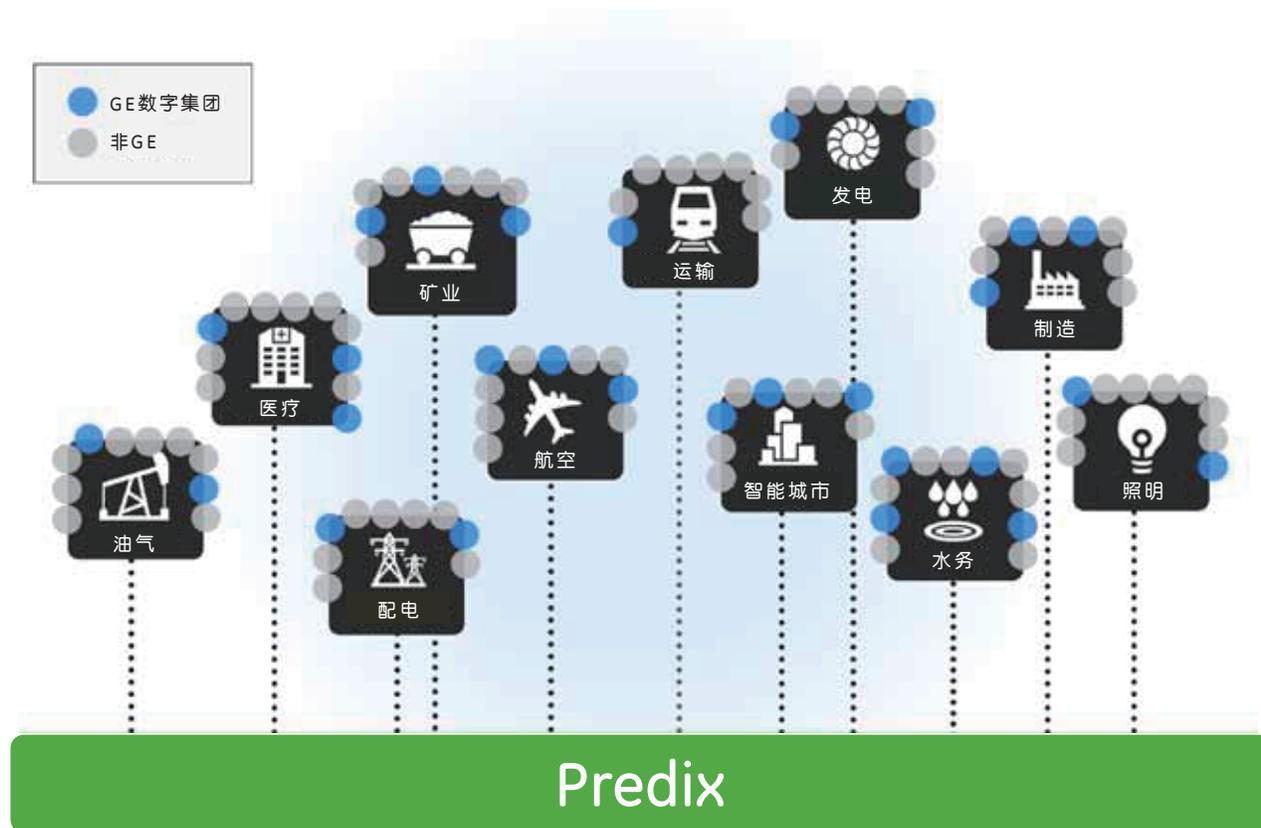
对于所有的应用和微服务，Predix基础设施团队均遵循着一套完整的“DevOpsSec”（开发—运营—安全）流程。作为DevOpsSec的一部分，Predix提供了可用的工具，帮助开发人员创建安全的工作流，适当地处理数据，对应用用户进行评估，并在整个开发的过程中动态地测试应用和API。这还包括建立基准并在部署前突出显示可能的安全隐患。

通过将DevOpsSec与静态和动态的自动测试相结合，Predix帮助保持新代码尽可能地干净。Predix还对新到达开发领域的微服务进行调查，以便监测任何异常或者可疑的行为。这种方法极大地降低了恶意软件进入到运行环境的可能性。

持续监控

保持安全性需要全面的可视性。Predix通过对每个层级进行连续监控来实现这一点，对应用或者微服务的连续监控提供了数据丢失防护，并阻止来自于外部网络的恶意软件。这种可视性还扩展到了进出OT环境的数据交换，为Predix安全运营团队创建了“热图”仪表盘，以保护Predix所服务的客户。Predix团队还为用户企业在应用和数据层分担责任提供了指导。其它功能还包括：

- 完整的安全运营中心（SOC）和工具；
- 对意外事件进行自动隔离和监控；
- 应用到应用的行为评估；
- 保持对数据社区的监管链。



培育生态系统

GE不能独自发展生态系统，因为这一愿景已经超越了一个公司的能力范畴。GE与其他的科技企业、学术机构、咨询机构和系统集成商合作，推动Predix实现功能上的重大进步，让企业可以将其用于自身。我们只选择那些能够通过严格审查，证明自己具备技术和运营能力，并获得客户认可的企业进行合作。这样就形成了一个新的生态系统，在这个生态系统中，GE的合作伙伴能够为市场提供许多新性能。



为何要选择GE?

GE使用Predix实现了自身的转型。

GE发现了巨大的机会，可通过工业互联网来推动收入和服务的增长，并降低成本。为了实现这一目标，我们必须改变做事情的方法。但是，市场上并没有现成的软件和分析工具可以利用。因此，GE构建了Predix，现在正在自己的业务、IT和制造活动中积极部署该平台。

GE了解行业需求。我们在工业领域拥有数十年的经验，所涉及的行业从发电、制造一直到医疗行业，这让GE能够创建满足工业领域独特需求的平台。

每天，GE都在监控来自于客户工业资产的5000万个数据元，并为它们提供安全保护，所有这些努力都旨在帮助客户避免出现意外停机。

GE的合作伙伴包括了埃森哲咨询公司（Accenture）、思科、Infosys、英特尔、必能宝（Pitney Bowes）、Pivotal和软银（Softbank），他们都是久经考验的市场参与者，与我们一起利用行业知识和技术进行联合创新。

GE还是工业互联网联盟（IIC）的创始成员，这是一个包括公共与私营机构、公开招收会员的非盈利组织，专注于开发使用案例和测试台；分享最佳实践、参考架构和案例研究；影响全球标准的开发，以确保互操作性。

Predix云为静态和动态数据提供了超级恢复能力、关键任务可用性和安全性。

GE管理工业规模的数据，以满足工业机器数据对高速度、高容量和多样性的要求。

凭借广泛的连通性和安全能力，GE能够管理复杂的资产数据模型，为任何厂商的工业资产或者位于任意地点的老式设备提供安全的连接。

只有GE能够利用自己的物理设备和基于工程的模型，以及我们的统计和启发式模型，支持工业数据科学。也只有GE能够吸收利用来自于工业企业流程的知识。

实现生产力和盈利能力水平的突破是完全可行的。Predix在这里助您一臂之力。

了解更多详情

Predix简介
predix.com



开始在Predix平台上
开发应用



附录A

Predix云的安全性

下表列出了已有的Predix基础设施保护功能。

隔离的客户环境	支持多租户，以确保客户的业务环境和数据不为他人窥视，以保护隐私。
操作系统安全性	根据Predix固化标准和相关指南，为所配置的虚拟机固化和保持基本的操作系统镜像。Predix固化标准和相关指南的开发符合ISO27002/01和SSAE16 SOC2标准和工业最佳实践。
硬件安全性	根据Predix固化标准和相关指南，为云基础设施建立架构并安全地部署硬件。Predix固化标准和相关指南的开发符合ISO27002/01和SSAE16 SOC 2标准和工业最佳实践。
安全存储	提供加密模块和对象存储以及关联服务。
在云网络中安全地传输数据	基于在Predix固化标准和相关指南中定义的控件，来保护网络的安全（使用IPSec和SSL/ILS协议）。
联合身份管理	使用基于现有身份库的工具，消除了身份管理方面的负担。为访问Predix云提供安全的单点登录（SSO）服务。
漏洞和补丁管理	利用适当的变更管理程序，根据安全通告和定期发布的厂商补丁来测试和升级软硬件。
监控与日志	积极搜索对基础设施构成威胁的网络入侵、恶意行为和违反政策的现象；对于意外事件发布通告并采取补救措施。
针对云基础设施进行严格的风险评估	开展渗透性的测试和合规性扫描，以查找漏洞和违规行为，并迅速采取补救措施；对安全控件和程序进行评估。

predix.com
predix.io

© 2016 年通用电气公司版权所有。保留所有权利。

GE、GE字母组合和Predix是通用电气公司的商标。

未经通用电气公司的书面许可，不得散布、复制或张贴本文中的全部和部分
内容。

本文及其内容均按“原样”提供，不附带任何陈述或任何形式的保证，
无论明示或是暗示的，包括但不限于对设计、适销性或特定用途的
适用性担保。GE公司在此明确声明，对依赖本文信息而产生的
任何其它后果均不承担责任。