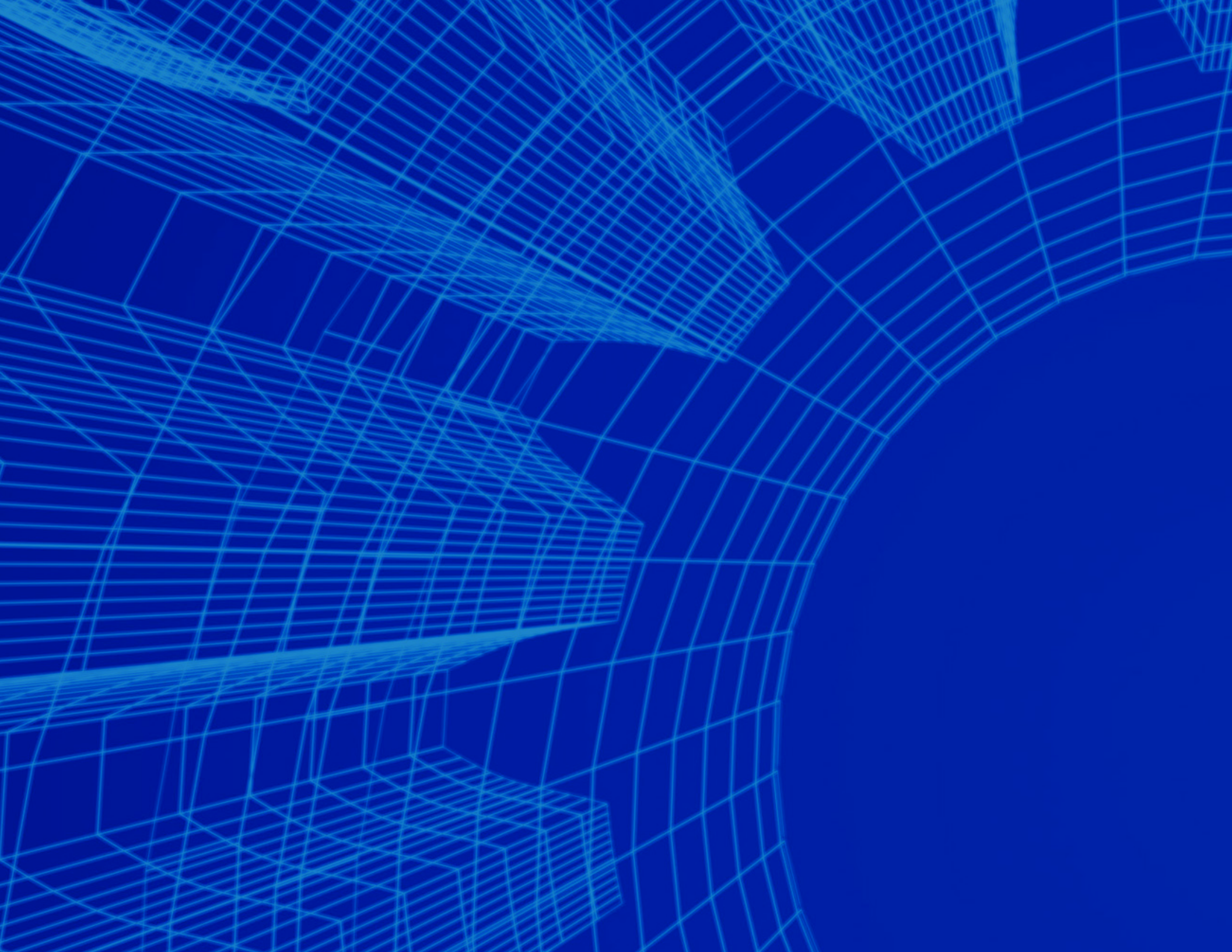




通过将意外停机时间转变为计划停机时间，最大限度地提高安全性、可持续性和生产率

Aspen Technology, Inc.高级副总裁兼资产绩效管理总经理  
John Hague





## 意外停机的广泛影响

没有什么会像意外停机一样损害生产率和盈利能力。这是我们之前讨论过的主题，但实际上只谈到了真实情况的一部分。意外停机的影响远远超出了财务范围，因为被迫停工还会对工厂和人员安全以及温室气体排放和环境合规性产生重大影响。

从安全角度来看，被迫停工代表着工厂可能遇到的最危险情况中的任意一种。炼油厂通常将其不到10%的时间用于瞬态操作（关闭、启动或维护），但令人吃惊的是50%的过程安全事件都是在瞬态操作下发生的。<sup>1</sup>为了提高安全性，最小化这些瞬态操作至关重要，尤其是那些意外发生的操作。

从环境角度来看，意外停机也造成了不成比例的破坏。仅一次持续数小时的意外停机就可能向大气中释放数年的毒素。2017年，加利福尼亚一家炼油厂被迫停工后发生的排放事件导致一天内释放了31,000磅重的二氧化硫，释放量超过了2015年和2016年的总和。这只是许多这样的例子之一。

而且，由于生产力下降、维护成本增加和不正常操作造成的浪费，我们知道这些事件还会导致利润损失。

如果存在能清楚地说明此问题的单一工厂过程，则可能是天然气燃除或工厂过压操作（例如意外停工期间）释放的多余产物燃烧。过度燃除是一种表明工厂存在超出正常参数的可视信号，这意味着增加了安全风险。

燃除也是温室气体排放的重要来源。实际上，世界银行估计，全球温室气体总量的1%是气体燃除的结果。此外，这是巨大的燃料浪费，世界银行还估计，每年约有200亿美元的气体被燃除或排出。<sup>3</sup>

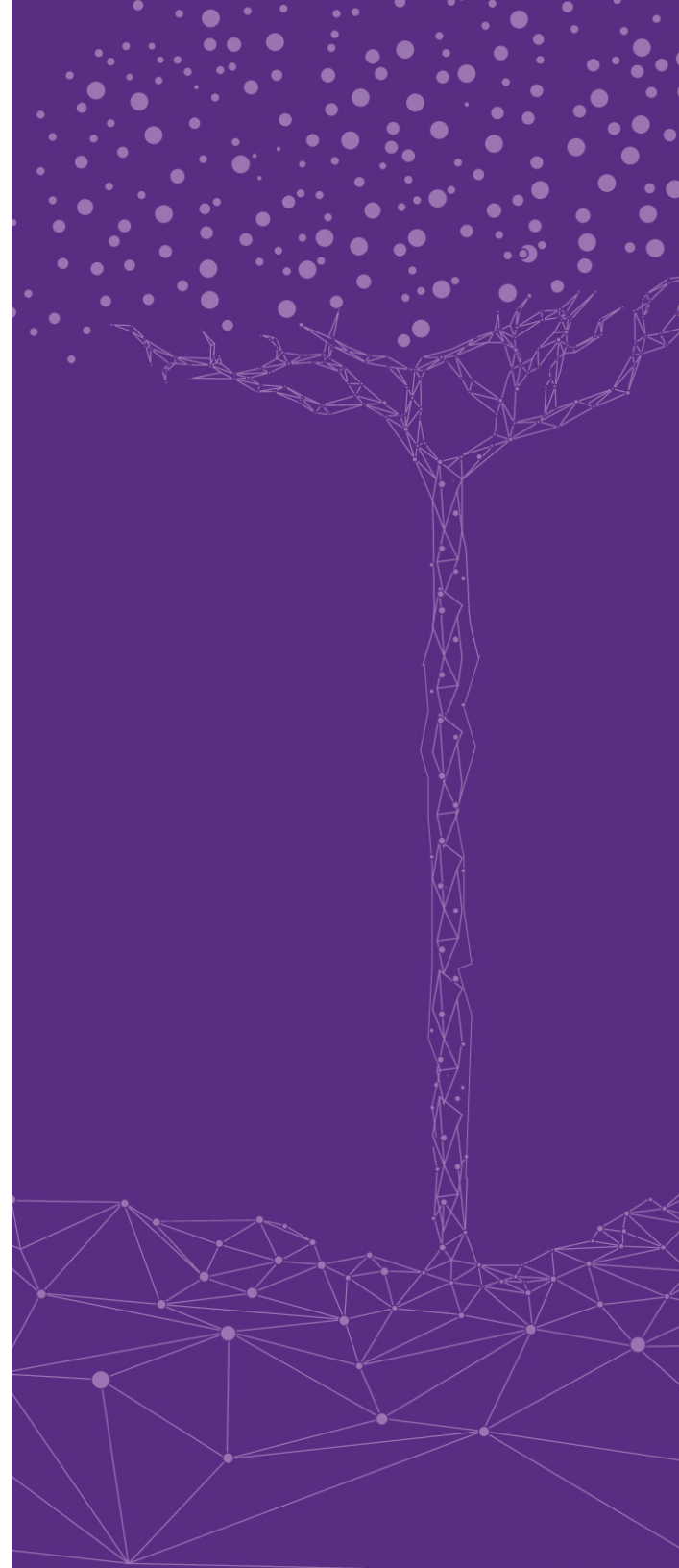
这描绘出了一幅有些严峻的景象，但工业技术方面也有好消息。通过利用机器学习和预测性分析的力量，公司可以开始减少意外麻烦并获得随之带来的所有好处。借助可消除意外停机的技术，公司可以最大程度地减少最危险的情况，减少释放到环境中的气体量，并通过最大化正常运行时间来实现可观的财务收益。

毫无疑问，在避免意外停工时会危及很多方面，包括财务及其他方面。

## 解决方案：决策敏捷性技术

那么，假使我们实际上可以计划停机将会怎么样？假使我们知道哪些设备将发生故障以及何时发生故障，从而作为有管理的停工的一部分进行维修将会怎么样？好处是巨大的，包括安全性和减排方面的改进以及盈利能力。

当今的资产绩效管理技术可以利用结合了人工智能（AI）和机器学习的集成软件，通过预测性和规范性分析的结合，提前发出故障警告。该类解决方案提供了所有设备、系统、设施和网络的详细视图，从而实现了我们称为“决策敏捷性”的功能。



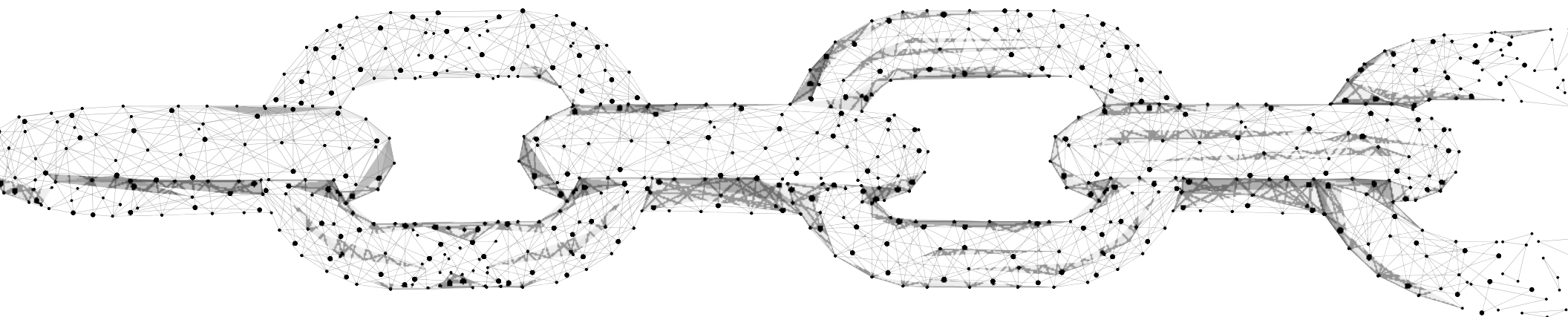
这意味着，通过花时间就预计停机进行计划以及获得整体运营视图，工厂人员可以准确地看到更改任何业务过程的决策如何影响整个组织。他们将立即知道它如何影响计划和调度，如何确定购买哪些原料，如何影响库存，甚至可能如何影响销售团队以及错失订单的可能性。

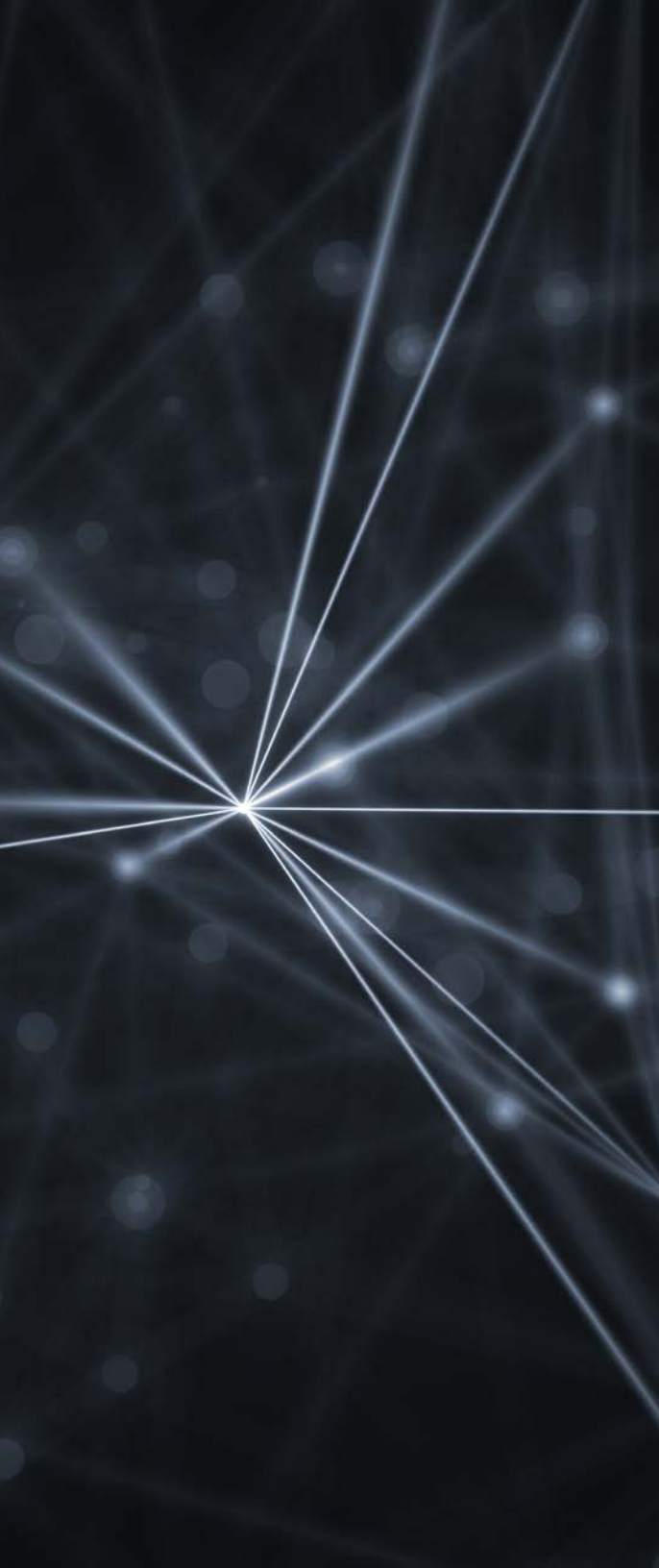
正确的技术可以模拟任何事件将如何影响系统、过程和资产。如果事先知道结果，则操作员和工程师可以合作制定最安全、最有利可图的决策；他们还可以共同制定计划。

该计划将明确说明每一分钱的去处以最大化所用资本的回报。技术甚至可以扩展到覆盖一个地区的多个工厂，以了解如何将各工厂相关联并更好地了解其相互依赖性。因此，当一个地点出现问题时，该软件可以显示出它将如何影响进入的管道、发出的货物以及工厂是否有违约的风险。

通过做出最佳决策，该技术还可以降低整个运营过程中的风险，并且这样做具有公认的价值。保险行业中也会受数据驱动的一些提供商，实际上已经开始为其客户提供有关规范性维护和决策支持的数字化解决方案的建议。他们正在推广这些技术，以减少意外停机和相关事件，同时降低其保险费率。

深入了解的能力实现了新的业务运营方式。数字化转型正在打破数据孤岛，并提供必要的工具以使企业规模的可用数据有意义。





## 付诸实践

要达到这种技术集成水平，首先要提高组织的数字化能力。现在，各个领域的公司都可以使用诸如高性能计算、人工智能和高级分析之类的技术，以从其运营数据中获得更深刻的见解。

借助这些受数据驱动的见解，先进的模拟程序使操作员能够量化任何翻新或改进项目、维护变更、运营改进或供应链约束的真实价值或成本。该技术利用统计采样技术来预测系统的未来性能，分析设备行为模式以得出“故障时间”估计值。

通过模拟程序提供的广泛操作视图，可以提醒工厂人员即将发生的故障，并了解对整个系统的潜在影响。操作员还可以对流经管道和储罐高度的流量以及所有装置的已利用和可用容量进行建模。

这样就可以准确地发现哪些事件正在耗费资金或对绩效造成负面影响，从而导致环境和安全问题。通过对业务中会对绩效产生负面影响的每个事件的优先级列表，公司可以分配预算并将人员放在需要的地方，并且每个决策均基于数据。

例如，如果在采矿作业中安装了该软件，则该软件可能会发出有关该月内主要输送机将出现故障的警报，而该故障将对整个业务造成重大中断。但是，通过软件提供的预先通知和在故障发生之前花时间进行计划，工作人员可以使用调度模型找到使输送机脱机的最佳时间，甚至可以进行其他维护活动以最大程度地利用计划停机。

# 计划范围内的可预测性越大，业务选择就越强大。

而且，如果警报提前（可能在故障发生前六到八周）发出，则使员工可以将信息加载到考虑了对销售或运营计划或综合业务计划的影响的长期计划模型中。

通过这两种模型，组织不仅可以保护自己免受意外事件的侵害，而且实际上是在考虑经济影响。工作人员正在做出明智的决定，以在具有可生产多种商品的同等制造设施的多网络供应链中采取最佳措施。

计划范围内的可预测性越大，业务选择就越强大。对话将从“什么是可行的”或“哪些将帮助我们”转变为“在我们试图解决此问题时哪些将为我们带来最佳结果”。

简而言之，管理层始终可以知道何时是最佳的停机时间，以及在停机期间应完成哪些活动，以保留订单并维护对主要客户的承诺。

## 结果：交付业务“三重彩”

对合适的先进技术进行投资不仅可以通过减少意外停机获得可观的投资回报，而且还可以大大提高公司维持安全运营和实现环保目标的能力。让我们看一下“业务三重彩”中的每个方面。

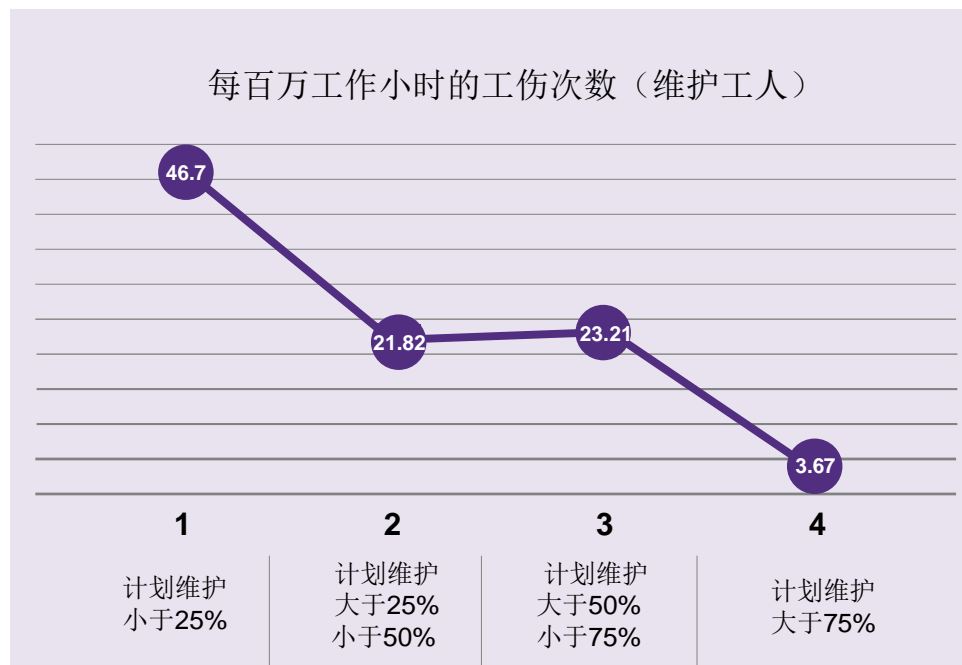
### 安全性：减少最危险的状况

可以提高安全性的唯一最大变化就是减少工厂中的不安全状况，即意外停机和其他瞬态操作。驱动决策敏捷性的集成技术解决方案的优点在于，它消除了不确定性。它通过收集、汇总和整理来自整个系统的数据并馈入数字模型来评估方案、获得见解并推动持续的运营改进，从而做到这一点。

一旦消除了过程中的不确定性，运营就变得更加可预测，这意味着工作人员可以更好地计划以显著减少安全隐患。通过消除意外情况，工厂变得更安全。实际上，统计数据表明，与被动或计划外的大多数维护相比，在计划大多数维护活动时，安全性可提高约90%。

### 可持续性：最小化意外停工带来的排放

意外停机和瞬态状况会导致燃除，这意味着燃烧产物会释放到大气中。这是集成于整个系统中的预测性分析会产生重大影响的地方。每年全球仅燃除天然气就会产生超过3亿吨的二氧化碳排放量（相当于大约7700万辆汽车的二氧化碳排放量）<sup>5</sup>，并且其中大部分可以通过消除意外停机来避免。



随着计划维护的实施，工伤情况也显著减少。<sup>4</sup>





如果我们在某矿山设备开始降解之前就看到了悬而未决的问题会怎么样？如果我们可以海上石油平台出现严重问题之前收到警报会怎么样？所有这些都是可能的，而且这意味着意外停机可以转变为计划停机。

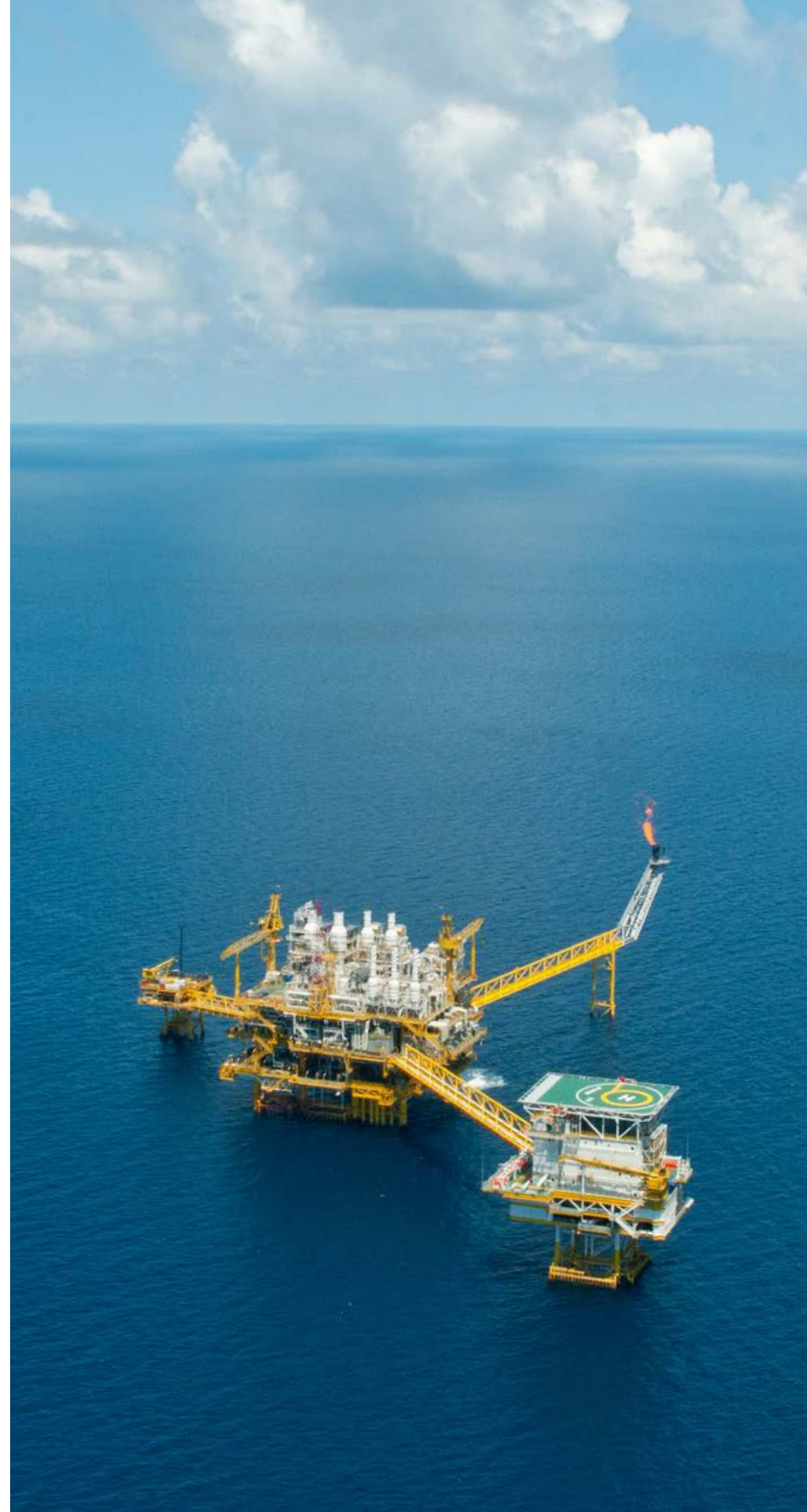
此外，该技术可以与计划模型集成，该计划模型将针对保持温室气体排放限制和配额应采取的措施提供具体的建议和意见。

### 盈利能力：最大化计划可用性以实现最佳运营

除了对安全性和可持续性的影响外，由于增加了正常运行时间而提高了产量，因此公司也有望在经济上获利。那些优化了维护过程以减少意外停机的公司，已经在预测性分析技术的投资方面实现了惊人回报。

意外停机使石油和天然气公司平均每年损失3,800万美元，在最坏的情况下，每年损失高达8,800万美元。<sup>6</sup>在化工厂，意外停机的成本在每小时10,000美元至250,000美元之间。

仅仅消除一部分影响生产率的异常事件便可增加数百万美元的利润。当公司能够准确地量化任何特定事件对收入的影响时，他们确切地知道将技术策略定位于何处以获得最大的影响。



# 结论：现在就有机会

率先实施该技术的公司可以使其自身具有明显的竞争优势，达到新的盈利水平，同时还可以通过改善安全性和可持续性表现维持其“社会经营许可证”。许多公司已经在采用该解决方案，以帮助他们避免最危险的状况，减少温室气体排放并维持最有效的运营。

以下仅为部分在其设备和过程中嵌入了先进技术以显著减少意外停机的公司的示例：

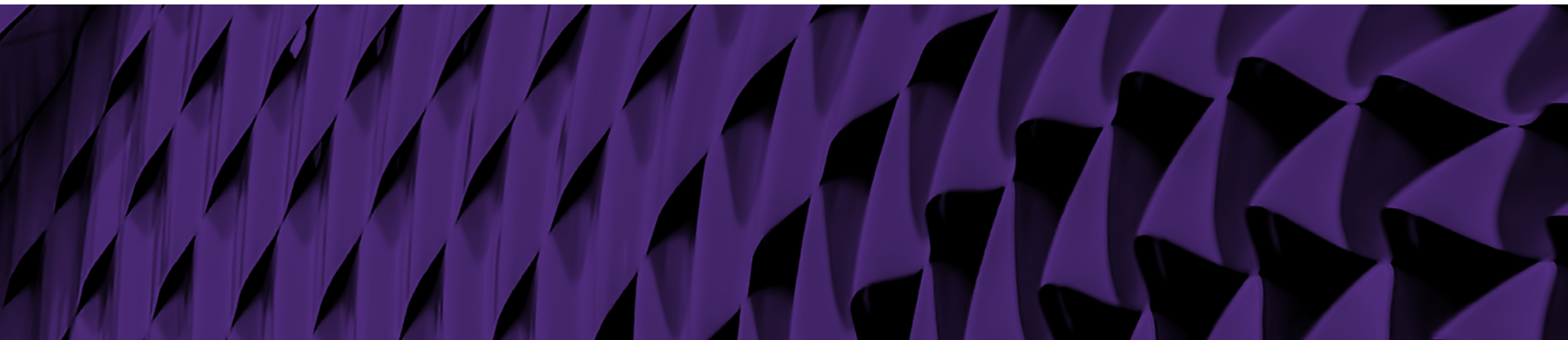
- 一家欧洲石化产品生产商已使用预测性分析解决方案制定受数据驱动的维护计划方法。通过实施新计划，他们避免了每台设备每年两天的停机，从而节省了180万美元的停机成本。
- 一家日产能为300,000桶的炼油厂已经能够提前很长时间预测故障，而且没有误报。这些特性有望将意外停机时间减少10天，收益提升1%至3%，炼油厂维护成本降低1%至5%，运营成本削减1%至5%。

- 一家炼油厂通过实施该解决方案，已经能够提前30天预测故障，从而使员工能够进行维护调度，在必要时转移生产并改善他们查看根本原因分析的方式。

- 一家领先的纸浆和纸张制造商已经看到了先进技术如何提高安全性，因为他们的预测性分析解决方案提前9天发出了大火预警。

- 一家金属和采矿公司已在其300多种资产中部署了领先的预测性分析解决方案。该解决方案基本上只由一人管理，并且公司在不到六个月的时间内提高了可用性并足以获得全部投资回报。

随着各公司面临来自股东和消费者的越来越大的压力，对敏捷性的需求比以往任何时候都大。通过实施立即可用的先进技术解决方案降低风险和不确定性，各公司可以使自己处于最佳位置，从而决胜于未来市场。



## 关于Aspen Technology

Aspen Technology (AspenTech) 是资产绩效优化的领先软件供应商。我们的产品能够在复杂的工业环境中茁壮成长，在此类环境下，优化资产设计、操作和维护生命周期至关重要。AspenTech 将数十年的流程建模专业知识与机器学习相结合。我们专门设计的软件平台通过在整个资产生命周期中提供高回报，实现了知识工作的自动化，并建立了可持续竞争优势。因此，资本密集型行业的公司可以最大限度地延长正常运行时间，提升性能水平，以更安全、更环保、更长久、更快的方式运行资产。访问 [AspenTech.com](https://www.aspentech.com) 以了解更多信息。

© 2019 Aspen Technology, Inc. AspenTech®, Aspen®, aspenONE®, Aspen leaf标识、AspenONE 标识和 OPTIMIZE 是 Aspen Technology, Inc.的商标。保留所有权利。AT-05302

<sup>1</sup>驯服您的瞬态操作，Scott W. Ostrowski和Kelly K. Keim，化学处理，2010年6月23日

<sup>2</sup>Valero的Benicia炼油厂停运引发了“巨大”污染释放，Ted Goldberg，KQED新闻，2017年6月12日

<sup>3</sup>到2030年实现常规天然气零燃除，世界银行，2015年

<sup>4</sup>比利时维护协会的Wim Vancauwenberghe在2011年维护与可靠性专业人士协会年会上演讲

<sup>5</sup>天然气燃除业务的物联网转型，Lana Ginns，流量控制，2016年10月4日

<sup>6</sup>数字化对意外停机的影响，Baker Hughes，2016年10月

<sup>7</sup>资产绩效管理：开创通往卓越运营的更好途径，阿伯丁集团，2017年11月

