

借助预测性维护推动数字工业革命

欧洲企业是否已准备好简化运营和提高效率？

Milos Milojevic 博士
行业分析师

Franck Nassah
创新数字业务副总裁

2018 年 5 月



高级赞助商

SIEMENS
Ingenuity for life

前言



如今数字化的影响波及各行各业，冲击到当前市场领先者并带来全新商机。要想在这种颠覆下求得生存，制造商必须重新思考其业务的方方面面，将自身打造成一家数字化企业。这意味着在各运营阶段利用前沿技术缩短周期、增加收益并创造全新商机。

PAC 研究发现，93% 的公司认为其维护流程不够高效，这意味着还有很大的改进空间。公司目前面临的主要挑战是计划外停机和突发故障以及基础设施老化，这将导致创新停滞不前。调查还发现，49% 的公司已经投资于预测性维护方案并计划在未来两年进一步投资。调查结果还反映出企业解决这些问题的决心，因为超过 90% 的公司计划投资于支持预测性维护的技术解决方案，例如：数据和预测性维护平台、网络基础设施、物联网（IoT）和优势分析。

物联网和高级分析为打造性能数字化双胞胎奠定了基础。通过预测性维护，企业能够识别性能不佳的前兆，例如在正常运行范围内突发的峰值和特定的测试结果，并将这些前兆与设备维护记录关联起来，从而预测哪些设备可能突然需要计划外维护或停机。若能识别正常运行期间可能会被忽视的模式，企业便可安排预防性维护并避免计划外设备停机。

通过将预测技术与物联网、服务、现场和其他客户数据流相结合，企业可以对客户体验产生更深层的影响。如果利用已有数据识别事件的模式和进展，企业可以在问题出现之前与客户接洽并解决潜在问题。企业可以主动识别问题并推动修复（零件、软件、硬件或固件），从而消除最终用户可能遇到的故障点或性能降级，最终提高客户满意度并提升净推荐值。Siemens MindSphere 是一个基于云的开放式物联网操作系统，支持企业将数据转化为高效的业务成果，从而提高运营效率并降低成本。

目录

简介.....	4
重要发现	5
主要趋势	6
利用预测性分析转变维护流程.....	7
结论.....	12
方法.....	13
关于 Siemens.....	14
关于 PAC.....	15
免责声明、使用权、独立性和数据保护	16

图表目录

Fig. 1: 能描述下您当前为内部运营的工业设备或交通工具制定的维护流程吗?	8
Fig. 2: 下列哪一项是贵公司在现有资产维护和服务流程中面临的主要挑战? 哪一项是次要挑战? 哪一项不是挑战?	9
Fig. 3: 以下哪个选项最准确地描述了预测性维护方案的现状?	10
Fig. 4: 在接下来的两年里, 以下几个方面将是主要目标或次要目标? 或者根本不是预测性维护计划的目标?	10

借助预测性维护推动数字工业革命

简介

由于运营成本不断上升，再加上来自欧洲大陆及其他地区的竞争压力，作为欧洲前两大重资产行业，制造业和运输业正面临着强劲阻力。此外，陈旧的原有系统和运营技术使情况雪上加霜，因为企业可能难以将创新的数字解决方案集成到这些系统中，从而延缓创新步伐并限制其增长。在此类市场中，尽可能提高运营效率和削减成本对这些领域中的大多数企业都势在必行。

由于投资重点放在新型工业机械和车队上，因此维护就显得至关重要，以便提高利用率并延长使用寿命，从而尽可能地提高投资回报。然而，现有维护流程的效率低下，这就留下了很大的改进空间。因此，企业正转向物联网 (IoT) 和预测性分析等数字技术，以解锁来自工业机械及车辆的数据流并将这些数据转化为价值。为此，需要利用预测算法处理数据，通过这些算法企业可以获知资产何时可能会出现故障。在这些见解的基础上，可以优化维护流程，从而减少设备停机时间，同时优化这些企业制造的产品或提供的服务。借此机会可以提高利用率和生产效率，同时改进客户体验。

然而，制造商和运输运营商是否意识到这些商机？他们是否具备必要的能力？他们离根据预测见解开展所有维护流程还有多大的差距？本研究旨在从投资、基础设施实施和战略的角度探讨欧洲制造商和运输运营商如何着手处理预测性维护方案。根据与 230 多位高级业务和技术决策者的访谈情况，本报告探讨了数字化转型对维护流程和节约成本的影响。本研究讨论了业内公司最近实行的具体预测性维护用例，就此为欧洲制造和运输公司的高级决策者提供了一些相关而有趣的研究内容，这些决策者希望更深入地了解预测性维护解决方案的优势并窥探同行在这个领域取得的进展。

超过 90% 的公司认为其现有维护流程不够高效，但他们是否已准备好简化这些流程？

重要发现



93% 的公司认为其维护流程不够高效，这意味着还有很大的改进空间。

企业目前面临的主要挑战是计划外停机和突发故障，以及基础设施老化，这将是创新的突破口。



55% 的公司至少在试行预测性维护计划，而 23% 的公司正在产生切实的业务影响。

由此可见，预测性维护在这些领域的采用达到了一定的成熟度，同时近 1/4 的公司已经见到成效并认识到长期推行预测性维护的重要性。



49% 的公司已经投资于预测性维护方案并计划在未来两年进一步投资。

此外，34% 的公司计划在未来两年开始进行投资，这意味着共有 83% 的公司会在这段时间内进行投资。



在大多数公司中，参与制定预测性维护决策最多的部门当属业务部门。

其中包括售后部门（对于 83% 的公司）、运营技术部门（对于 71% 的公司）、生产部门（对于 67% 的公司）和产品开发部门（对于 63% 的公司）。



毋庸置疑，89% 的公司将数据安全和隐私问题视作发展预测性维护的首要障碍，但内部能力也明显有所欠缺。

直接影响预测性维护的采用及其成功的主要挑战在于无法应对不断增长的可用数据量，无法处理这些数据，无法获得有价值的见解，也无法根据这种见解重新设计维护流程。现有技术和基础设施不配套是另一个主要的障碍，具备适当的技术和基础设施是实现预测性维护的前提条件。



为了应对这些挑战，企业向供应商寻求支持以提高运营效率。

这意味着企业和供应商目前合作的重点是在基础设施领域，例如，部署新网络、云以及提供分析服务。

主要趋势

主要趋势总结（按行业）

汽车和离散制造

91% 的公司将缩短修复时间和计划外停机时间视为其预测性维护方案的主要目标。他们目前在利用预测性维护产生业务影响方面处于领先地位，因为 **27%** 的公司确实已经开始这么做了。只有 **43%** 的公司的 IT 部门参与制定预测性维护决策，这个数字比其他公司的占比要低。

加工制造

93% 的公司将改进老化的工业基础设施视为其预测性维护方案的主要目标。超过一半的公司目前只是处在计划和评估此类方案的阶段。在根据预测见解重新设计维护流程方面，他们似乎还存在更大的问题，因为 **74%** 的公司将此看作主要挑战。

运输

在部署预测性维护方案这一方面，运输运营商处于领先地位，因为 **72%** 的运输运营商已在进行试点项目，而 **25%** 的运输运营商也在产生业务影响。就目前的投资而言，他们也属于佼佼者，因为 **63%** 的运输运营商已进行投资并计划进一步投资。

主要趋势总结（按地理位置）

法国

在 **93%** 的公司中，预测性维护决策涉及售后服务部门。**52%** 的公司度过了计划和评估采用预测性维护的阶段。

德国

80% 的公司将在未来两年投资预测性维护，而 **54%** 的公司已进行投资。只有 **30%** 的公司需要解决方案管理方面的帮助，这表明多数企业都具备强大的内部能力。

北欧

85% 的公司计划投资预测性维护方案，而 **44%** 的公司已进行投资。**52%** 的公司将采购成本视为采用预测性维护的挑战。

英国和爱尔兰

85% 的公司将根据预测见解重新设计维护流程看作采用预测性维护的主要挑战，而 **28%** 的公司根据这些见解产生业务影响。

比荷卢经济联盟

92% 的公司将其内部分析能力视为采用预测性维护解决方案的主要障碍。

意大利

52% 的公司使用预先制定的规则或关键级别根据实时监控开展现有维护流程，这个数字比其他国家/地区要高。

西班牙

60% 的公司已经投资预测性维护并计划进一步投资，这使他们领先于其他国家/地区的公司。



利用预测性分析转变维护流程

在重资产行业中，制造商和运输经营商等企业依赖于众多工业资产，例如机器和设备，和/或火车、飞机或公路车辆等交通工具。除了购买资产的主要投资外，其维护费用也很高，这也直接反映了资产的利用率和使用寿命。因此，企业需要确保所有流程顺利运行，从而尽可能提高车队、生产线和产品的可用性。当前的维护流程通常基于定期维修计划，其中包括检查和更换某些零件。此类方法意味着可能会在不需要的时候进行这些活动，例如更换使用寿命期尚未结束的零件。另一方面，情况可能会恶化，零件在这些定期维护检查之间可能会出现故障，从而导致突发故障。因此，企业可能会遇到意外停机，导致生产或运输延迟，以及产品停用，这些都会对客户体验产生负面影响，并且可能会招致公共部门的处罚，尤其是在运输部门。

除了这些挑战，这两个行业在欧洲都极具竞争力。制造商正与外国竞争对手一较高下，而运输经营商则将赌注押在廉价票上，因为乘客几无忠诚度可言。对于运输经营商而言，这种行为带来的利润十分微薄，正因如此，客户体验现在成为了董事会讨论的一个议题。

为本报告的其余部分奠定基础的首要关键问题之一是了解欧洲组织对其现有维护实践和流程的看法。

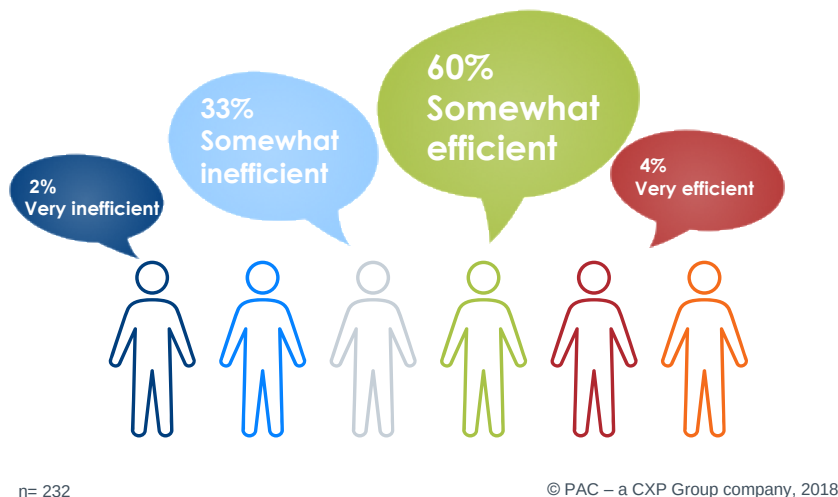


Fig. 1: 能描述下您当前为内部运营的工业设备或交通工具制定的维护流程吗？

这个问题的答案反映出企业对现有的维护架构缺乏信心，因为超过 **90%** 的公司认为其不够高效。这充分说明了存在很大的改进余地，特别是其中约有 **1/3** 的公司认为这些流程在某种程度上效率低下。这是整个欧洲的总趋向，因为对不同国家/地区的公司、甚至是其所在行业或每家公司规模的看法没有太大的差别。PAC 预计企业将投资于数字技术以简化其流程，几年之后，他们会看到明显的成效。然而，有些企业已经走在了前面，并充分展示了如何进行预测性维护以及预期的效果。

技术领域的最新发展推动企业提高运营效率，这不仅有利于降低成本，也有利于改善客户体验。这些挑战的技术变革者无疑是物联网（IoT）及一系列预测性分析工具和技术。而将两者相结合可支持企业预测资产、交通工具和产品故障，从而提高效率。物联网解决方案用于将来自资产和产品的数据集成到物联网平台中。数据可用后，通过预测算法对其进行处理可以洞察未来，使企业能够预测资产故障并留出大量准备时间，以尽量降低影响。这也使企业能够完全重新定义当前的维护流程和实践，并彻底改革运营效率。因此，按照预定义/规定性的方式提供资产服务已经成为过去，而以预测方式提供资产服务才是未来的趋向。最后，通过改进维护流程，以产品为导向的公司能够改进其产品的服务并开发新型商业模式。这意味着，产品公司可以向客户提供产品使用服务，而不是销售产品，因为他们可以实时了解产品的使用情况，从而让客户按使用量付费。

本研究深入探讨欧洲市场，评估企业当前的维护实践，并探索他们面临的关键难点和利用数字技术进行改造的动机。

这项研究的结果基于对 **230** 多名来自制造业和运输业大型企业的高级业务和 IT 决策者进行的调查。本文档结尾处将更详细地分解此示例。

目前欧洲市场的发展表明，许多企业都在投资物联网解决方案，以便实现预测性维护并提高运营效率。**94%** 的公司计划在未来两年进行投资，而 **52%** 的公司已进行投资。例如，意大利最大的列车运营商 Trenitalia 正在分析物联网解决方案提供的操作数据，旨在将其铁路车辆的维护成本降低 **8-10%**。另一个将赌注押在预测性维护上的企业是丹麦风力发电机制造商 Vestas。该企业正携手技术合作伙伴实现对全球涡轮机操作数据的预测洞察并支持客户根据这些预测见解优化维护服务工作。

Transport for London (TfL) 正是越来越多尝试数据分析的公司之一，试图预测其列车的维护需求，最终为伦敦人提供可靠的服务。在最近开展的一个项目中，该运输运营商分析了列车操作数据，以预测列车上的发动机何时会出现故障，目标是每年节省约 **300 万英镑**。

欧洲组织现有维护流程中的关键难点是什么？

预测性维护的实际运用： Vestas

丹麦风力发电机制造商希望为其涡轮机的操作数据提供全球可用的预测见解，使其客户能够优化其维护服务。

对于近 **90%** 的公司来说，计划外停机和紧急维护以及老化的 IT 基础设施和技术是其面临的主要挑战

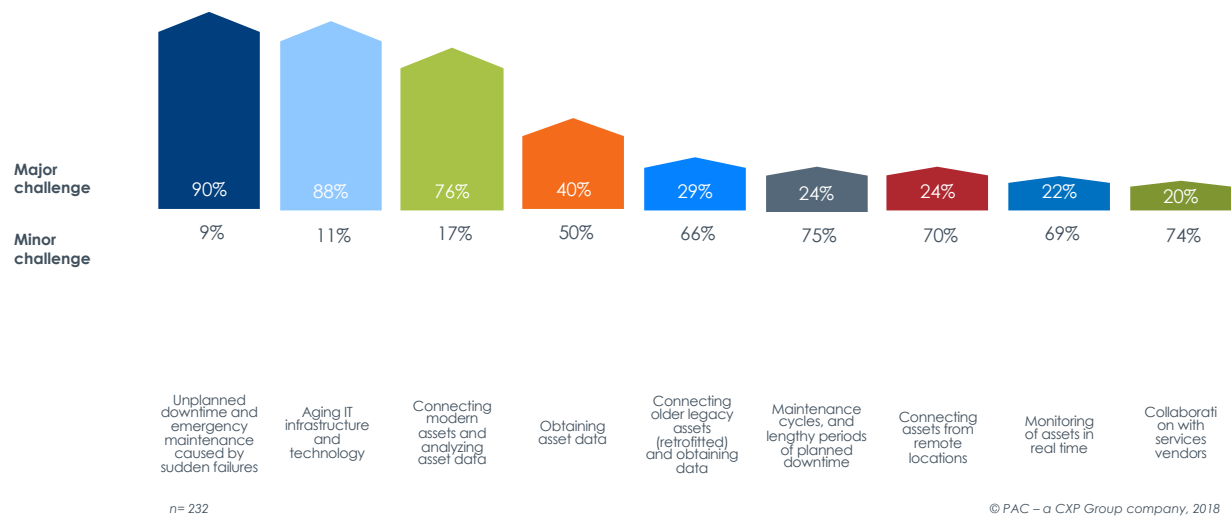


Fig. 2: 下列哪一项是贵公司在现有资产维护和服务流程中面临的主要挑战？哪一项是次要挑战？哪一项不是挑战？

就欧洲公司的现有维护实践而言，他们面临着许多运营挑战，但其中一些挑战特别突出，实际上为改进提供了肥沃的土壤。对于其中的大多数公司来说，其发展道路上的主要障碍是意外停机和设备突发故障时需要紧急维护。在制造业，这可能会使整条生产线停工，导致生产和产能延迟，以及客户无法获得产品。此外，产品突发故障也会考验客户的忠诚度。另一方面，运输业的突发故障会导致服务的延误和中断，而运输运营商也将为此付出代价，因为他们甚至可能会受到公共部门的处罚或者面临客户的退款索赔。

由于这些行业中的许多公司都依赖过时的旧核心 IT 系统，因此另一个主要挑战是老化的原有 IT 基础设施无法支持快速开发、部署和扩展新服务以及集成新设备，这一点也就不足为奇了。

如今维护流程显然存在着改进的余地，欧洲组织部署预测性维护方法的现状如何？

预测性维护的实际运用： Nestlé

Nestlé 增加了企业咖啡机的供应量，利用物联网为 2,500 多名客户提供服务，以实现远程配置并提高预测性维护的效率。其旧机器都重新改装使其具备物联网功能。

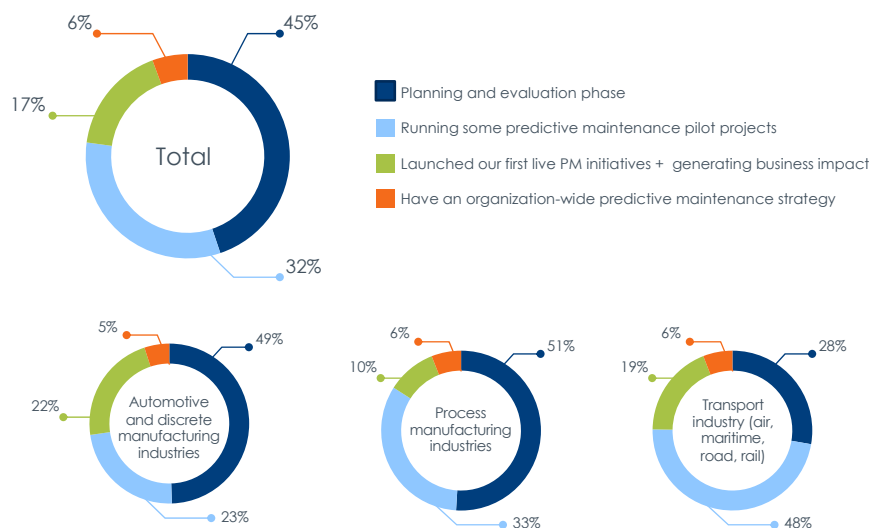


Fig. 3: 以下哪个选项最准确地描述了预测性维护方案的现状？

从整体上看，这些结果描绘了一个非常活跃的市场，因为总共有 **55%** 的公司至少在运行涉及预测性维护的试点项目，其中运输业是领跑者，因为该行业 **62%** 的公司都在运行这些方案。

另外值得一提的是，汽车和离散制造商在产生业务影响的公司中占比最高：**29%**。这是因为企业持续投资于上述行业的自动化并且能够提供基于预测性维护的流程。在这些流程中，大部分生产已经由机器人完成，而且其中许多都有自己的分析平台。

预测性维护计划的主要目标是什么？

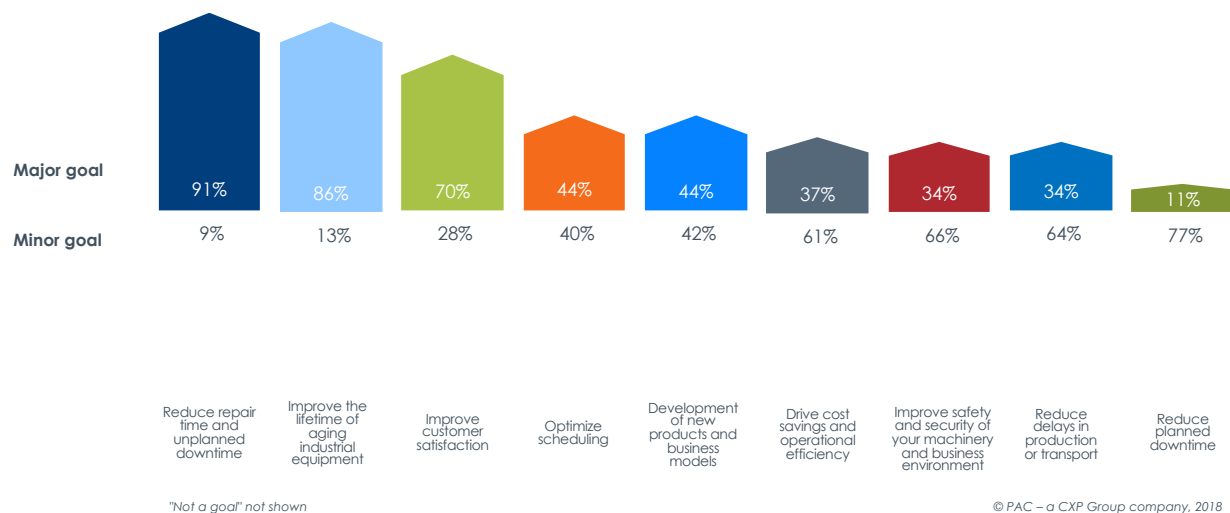


Fig. 4: 在接下来的两年里，以下几个方面将是主要目标或次要目标？或者根本不是预测性维护计划的目标？

减少维修时间和意外停机时间是主要目标中的首要任务。这符合各公司对其现有维护流程的观点，超过 **90%** 的受访者认为这些流程效率低下。这一点不足为奇，因为意外停机的后果可能会涉及到多个方面，其中包括不良的客户体验、延误和潜在处罚，甚至更糟糕的事故以及因此而招致的负债。另一个重要驱动因素是改善陈旧设备的生命周期。考虑到此类公司面临的成本压力以及欧洲某些地区更为严峻的经济环境，这一点也不足为奇。因此，此类公司希望提升资产利用率并尽可能提高投资回报。下一项重要任务是改善客户体验。鉴于制造和运输市场的竞争十分激烈，因此这将成为消

55% 的公司度过了计划和评估预测性维护方案的阶段。

减少维修时间、意外停机时间并延长陈旧工业设备的生命周期，这是大多数公司的主要目标。

费者选择产品或运输运营商的关键因素。值得注意的是，几乎一半的公司希望在开发新产品和商业模式时使用预测性维护。

谈到通过预测性维护计划向前推进的难点时，有几个方面需要注意。当然，提到数据隐私及其安全性，欧洲是一个受到严格监管的市场，大多数公司都非常警惕并指出这是一大重要挑战。这并不奇怪，因为越来越多的网络攻击层出不穷，甚至可能导致制造设施发生事故。此外，由于物联网的日益普及，越来越多的互连设备和机器均有可能成为网络攻击漏洞的潜在终端。因此，机器连网时要特别小心。此外，产品还会整理客户数据，因此公司在互连时需要特别小心。

投资预测性维护解决方案之前，公司可能仔细考虑的另一重要问题是：对内部分析能力缺乏信心。这个问题非常重要，因为物联网和预测性维护的部署意味着公司会释放一些可能很难管理的新数据流，结果导致很难获得深刻见解。因此，公司需要确保拥有训练有素的人员来处理越来越多的数据，并拥有获得深刻见解所需的正确技能。除了这一项挑战以外，即使公司设法战胜这项挑战，还需要根据这些预测性见解重新设计维护流程和实践，并优化整个流程。而这一切对将近 **70%** 的公司来说是一项重大挑战。最后值得一提的是，除了上述挑战以外，技术解决方案的相关购买成本对于 **2/3** 的公司来说是一项重大挑战。这同样印证了这些行业的公司所面临的成本压力。

PAC 建议采用结构化方法推进预测性维护相关计划。在进行主要技术投资之前，各公司应当利用具备的现有数据，包括机器或产品操作、服务计划和结果、维护历史数据、条件数据和环境数据。发现模式并尝试预测结果将成为迈出的第一步。然后，部署更高级的物联网解决方案以连接更多资产并引入新数据流且在平台中加以处理，这可以作为加强预测的下一步。更超前的步骤很可能是利用基于边缘的分析和预测的实时监控尽快获得深刻见解。当然，从频繁计划的维护转向基于实时见解的计划维护是关键，因此需要根据这些见解重新设计流程。为了彻底改变维护流程，显然各公司需要专业人员的指导，因为如前所述，内部分析能力是从数据中获取见解和实现预测性维护的障碍。此外，由于重新设计维护流程以适应预测性见解被视为第三大挑战，因此预计各公司也需要其领域内供应商的鼎力协助。

尽管供应商市场中原本已拥挤不堪，但在这一由硬件和工业公司、IT 服务和软件公司到网络和基础设施提供商组成的物联网相关市场中，仍有不同的公司想拼命挤入。能够为此旅程选择合适的合作伙伴，这将成为预测性维护计划成功的决定性因素。

83% 的公司将投资预测性维护，而 49% 的公司已进行投资。

各公司大多需要掌握资产数据分析，建立适当的基础设施并实施解决方案。

结论



对欧洲制造商和运输运营商来说，现有维护流程的主要挑战是意外停机和陈旧的 IT 基础设施。前者影响日常运营并对客户体验产生负面影响，而后者则削弱了扩展和采用数字技术的能力。



事实上，大多数公司发现其工业设备、车辆和产品的维护流程效率低下，这意味着仍然有很大的改进空间。预防性维护概念很可能是提高运营效率、优化维护流程成本结构的关键所在。



除了简化运营和削减内部成本外，预测性维护还可以作为提供更卓越客户体验和开发新型业务模式的强大工具。这将成为维系客户并促进未来增长的关键成功因素。



超过半数的受访公司都至少已试运行预测性维护，而几乎 1/4 的公司已产生实质性的业务影响。欧洲各国/地区采用预测性维护的成熟度水平没有显著差异，总体而言，80% 以上的公司计划在未来两年内进行投资。



此次调查表明，预测性维护投资的主要驱动因素来自业务部门，例如，生产、售后服务以及产品开发部门。为了让这些投资收获累累硕果，企业需要制定明确的战略，这不仅包括协作，而且还包括基本技术。



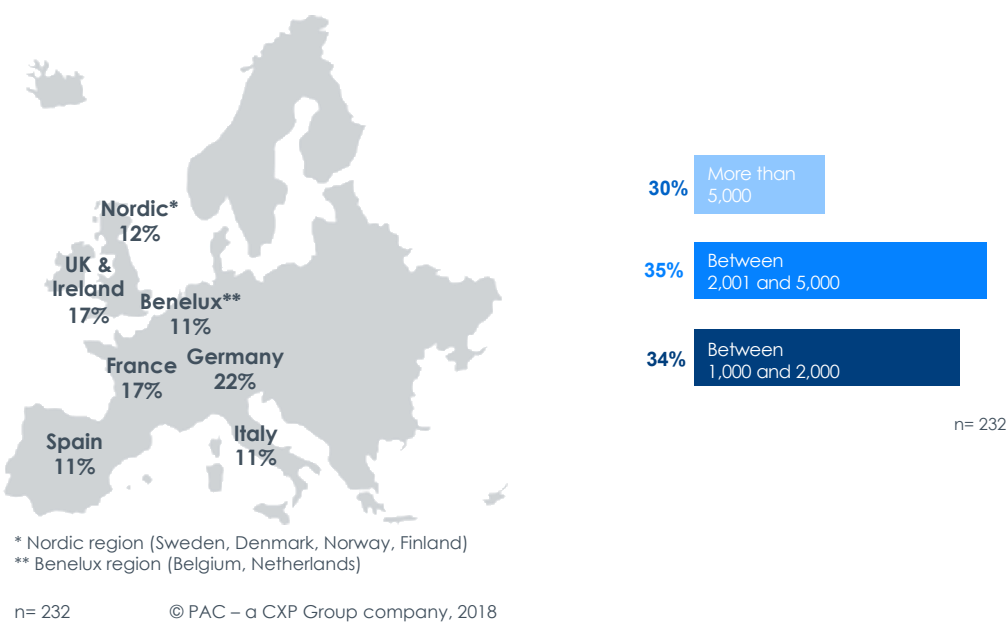
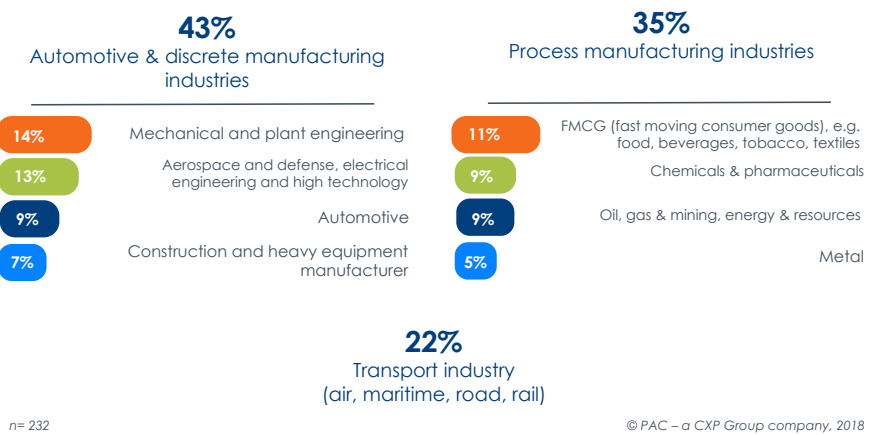
欧洲企业采用预测性维护的主要驱动因素是降低维修时间和意外停机时间，这将直接提升资产利用率。另一重要驱动因素是延长陈旧工业设备的寿命，因为新设备的购置需要大量资本投资。



除了网络相关问题之外，拖慢采用过程的另一重大挑战是对内部分析能力以及用于支持预测性维护的底层基础设施缺乏信心。因此，各公司开始向供应商寻求支持。结果表明，这些供应商大部分是基础设施供应商以及提供行业特定技术的工业公司。

方法

此调查报告根据对全球 232 家欧洲制造和运输公司负责预测性维护的高级业务和 IT 决策者的采访撰写而成。这些公司拥有 1000 名以上员工，来自英国和爱尔兰、法国、德国、意大利、西班牙、北欧（瑞典、丹麦、挪威和芬兰）以及比荷卢经济联盟（比利时和荷兰）地区。此调查于 2018 年上半年完成。以下详细列出了参与者区域（按行业）以及公司规模（按员工人数）的细分状况：



有关 MindSphere 的详细信息，请参见：

www.siemens.com/mindsphere。

Siemens 数字化工厂事业部旗下业务部 Siemens PLM Software 是全球领先的软件解决方案提供商，致力于推动行业数字化转型，为制造商创造新的机会，实现创新。Siemens PLM Software 的总部位于美国得克萨斯州普莱诺市，在全球拥有超过 140,000 个客户，并与所有规模的企业协同工作，帮助他们转变将想法变成现实的方式、产品实现方式以及使用 and 了解运行中产品和资产的方式。有关 Siemens PLM Software 产品和服务的详细信息，请访问 www.siemens.com/plm

通过推特关注我们：www.twitter.com/siemens_press

170 年来，Siemens AG（柏林和慕尼黑）一直以其卓越的工程技术、不懈的创新、出众的品质、令人信赖的可靠性和以及广泛的国际化占据着全球技术的龙头地位。该公司业务遍布全球各地，致力于电气、自动化及数字化领域。作为世界上较大能源效率与节能技术生产商之一，Siemens 是高效发电和输电解决方案的领先供应商，也是基础设施解决方案以及工业自动化、驱动和软件解决方案的先驱者。该公司同时也是医疗成像设备（例如，计算机断层扫描和磁共振成像系统）的主要供应商和实验室诊断以及临床 IT 的领导者。在 2017 财年（截至 2017 年 9 月 30 日），Siemens 的收入高达 830 亿欧元，净利润为 62 亿欧元。截至 2017 年 9 月末，该公司在全球拥有 372,000 名员工。有关更多信息，请访问互联网网址：www.siemens.com



联系我们：

Frank Kovacs
市场推广和运营
云应用服务
Mind Sphere
电话：+1 513 607-4550
电子邮箱：
frank.kovacs@siemens.com

关于 PAC

Pierre Audoin Consultants (PAC) 成立于 1976 年，隶属于 CXP 集团，是欧洲领先的独立研究咨询公司，业务涉及软件、IT 服务和数字化转型行业。

CXP 集团为客户提供全面的支持服务，包括软件解决方案的评估、选择和优化，以及 IT 服务提供商的评估和选择，并协助客户优化其采购和投资策略。因此，CXP 集团可在数字化转型之旅中为 ICT 决策者提供支持。

此外，CXP 集团可通过量化、定性分析以及咨询服务，协助软件和 IT 服务提供商优化其策略和营销方式。公共组织和机构同样以我们的报告为基础来制定 IT 政策。

凭借 40 年的经验，CXP 集团业务遍及全球 8 个国家/地区（17 个办事处），共有 155 名员工，每年向 1500 多名 ICT 决策者、大型企业运营部门以及中端市场公司及其供应商提供专业知识。CXP 集团由三个分支机构组成：Le CXP、BARC（业务应用研究中心）和 Pierre Audoin Consultants (PAC)。

有关详细信息，请访问：www.pac-online.com

PAC 最新消息：www.pac-online.com/blog

通过推特关注我们：[@CXPgroup](https://twitter.com/CXPgroup)



PAC - CXP 集团
15 Bowling Green Lane
EC1R 0BD London
United Kingdom

电话：+44 207 251 2810
传真：+44 207 490 7335

info-uk@pac-online.com
www.pac-online.com

免责声明、使用权、独立性和数据保护

此调查报告的创立和分发由高级赞助商 Siemens 支持。

有关详细信息，请访问：www.pac-online.com。

免责声明

此调查报告的内容编写经过严格审查。但是，我们不对其准确性承担任何责任。分析和评估反映了我们在 2017 年 11 月所了解的现状。此类状况可能随时发生变化，恕不另行通知。这尤其适合（但不限于）未来陈述。此调查报告中出现的名称和命名可能是注册商标。

使用权

此调查报告受版权保护。未经赞助商事先明确授权，任何人不得向第三方进行任何（部分）复制或传播。在其他出版物中出版或传播此调查报告的表格、图表等亦需事先获得授权。

独立性和数据保护

此调查报告由 Pierre Audoin Consultants (PAC) 制作。赞助商对数据分析和研究成果均未施加主观影响。

我们已向此调查报告的参与者保证对其提供的信息进行保密。我们不会根据任何陈述得出关于各家公司的结论，亦不会将各公司的调查数据传递给赞助商或其他第三方。此调查报告的所有参与者均属于随机选取。此调查报告的成果之间无任何联系，此调查报告的调查对象和赞助商之间均无任何商业关系。

