



物联网系统：为当前和未来的非道路移动设备创造价值

作者：Clint Quanstrom，派克汉尼汾传动与控制系统集团物联网总经理



ENGINEERING YOUR SUCCESS.



物联网的早期价值与驱动力

非道路移动与重型设备的物联网系统，是在远程信息处理技术的基础上发展起来的。这项技术起源于数十年前的全球定位系统普及后的汽车行业。20世纪90年代末，车队管理软件和跟踪系统开始在道路卡车运输业中得到应用。

过去十年间，非道路市场上的一级原始设备制造商开始为其设备及采用液压和气动技术的车载运动系统推出远程信息处理系统，并进一步将此系统升级为移动物联网系统。

对于原始设备制造商而言，通过远

程信息处理系统从现场设备获取的数据，使他们能够更好地服务客户并获得服务合同。这不仅使他们获得了向客户提供增值服务的机会，还使他们能够更深入地了解设备在现场的实际运行情况。

物联网连接为当下带来显著价值

如今，配备嵌入式传感器和互联网连接的重型设备，通过持续收集和分析使用状况、维护需求、停机时间等数据，为制造商、承包商和车队经理带来了显著的价值。企业领导者正转向物联网解决方案，以提

升感知与适应能力、增强运营透明度、满足监管与合规要求，并应对竞争压力。

尽管非道路移动设备的物联网系统起源于远程信息处理系统，但大多

数设备制造商所提供的联网设备已更进一步，它们的物联网解决方案能够为设备操作员提供建议或通知，帮助操作员更大限度地提升设备性能并延长使用寿命。

现今的物联网解决方案可提供以下价值：

- **远程诊断：**制造商无需派遣技术人员亲赴现场，即可迅速诊断机器故障，或在首次派遣时可确保技术人员配备正确的工具和部件，从而有效减少停机时间，降低人工和差旅成本。
- **远程更新：**远程下载、调整并上传机载程序，整个过程无需技术人员现场操作。
- **智能液压系统：**嵌入电子元件和传感器的组件能够提供关于机载液压系统的相关信息，帮助设备实现更加卓越的运行性能。

· **数据分析：**在每台机器出现故障之前，物联网系统就能即时提供数据，指示何时需要维护，或者提供关于理想有效送货和取货路线的信息。

· **自动化报告：**按照您选择的特定时间间隔自动生成定制报告，节省车队管理和工作报告的时间。

· **机器和人员效率：**检查操作效率和详细的系统设置，实时优化远程机器的参数设置，从轮胎气压到安全带执行情况，所有情况均可监控。

随着混合动力和电动挖掘机等重型设备的推出，制造商对物联网系统的整合已变得至关重要。这些新型设备都使用电池作为推进和运动的动力源。集成式物联网系统可以轻松地将逐个电池的电压趋势和充电状态传送给机器制造商，从而优化电池技术，实现质量保证和控制。

随着行业内能效法规和目标的不断升级，越来越多的原始设备制造商和最终用户开始寻求替代柴油发动机的方法。而系统的电气化正是帮助他们实现这些目标的关键途径。物联网系统便于进行必要的跟踪和记录，使得电气化系统成为原始设备制造商的明智之选，同时也满足了最终用户的需求。

实际上，电气化已经成为当今物联网设备的重要驱动力。派克公司的物联网应用工程师Neil Jessel表示：“我们看到原始设备制造商正在大力推动电气化，这一趋势源于汽车领域的发展。许多原始设备制造商正在转向电气化解决方案，采用全新的动力源。使用交钥匙电气化系统可以降低他们的机械风险。”

为原始设备制造商创造的价值

对于原始设备制造商而言，从现场设备获取的数据使他们能够更好地服务客户并获得服务合同。当设备出现问题时，原始设备制造商能够主动与机主操作员取得联系，并根据设备的实际需求提供服务，而非仅仅提供定期服务。整体而言，这些数据不仅能促进主动性服务，为制造商带来更换部件的收入，还能通过远程诊断功能

降低现场服务成本，借助预防性维护减少保修成本，并显著提升客户对维护和维修服务的满意度。

此外，原始设备制造商还能利用物联网系统加强对设备的测试，深入掌握机器运行状况，从而获得多重益处，包括早期发现产品改进机会、丰富的数据分析结果以及深入的洞察力。



为车队所有者和管理者带来的价值

对于车队所有者和管理者而言，物联网系统能够显著提升车队、操作员和资产的效率。通过优化地点和路线、燃料使用，降低国际燃料税协议

(IFTA) 报告成本，并实现远程软件升级和访问实时运营数据，可以更合理地分配车队，从而提高效率和效益。同时，物联网系统还能降低事故风险、减少磨损和第三方损害索赔，进而提升操作员的工作效率，并确保班前检查清单的合规性。此外，物联网系统的状态监测和警报功能，以及增加正常运行时间和降低维护成本的能力，有助于车队资产得到有效的管理。

在移动设备的任何应用场景中，**物联网**都能为提高生产力和成本效益提供宝贵机会。移动物联网解决方案为车队维护提供了深入洞察力，使管理者能够全面了解昂贵资产的机械健康状况和使用情况，包括燃料成本、闲

置时间、事故、违规行为等导致车队管理成本上升的各项因素。因此，车队经理可以主动采取措施，在故障发生前进行设备维修，避免收入损失。

此外，物联网系统还能帮助车队经理更准确地为项目和工作投标计费。由于这些系统能够精确到分钟地跟踪设备使用情况，并实时监控燃料和维护等相关成本，车队经理因此能够更准确地计算每个项目的成本，并为未来的项目做出更精确的估算。

物联网还为非道路移动设备带来了许多安全改进，这些改进虽然可能不是立竿见影的，但却能显著降低操作员和同事的事故风险。

数据的价值在于，它能够为那些可能未遵守公司规定的作业现场行为规则（如超速）的操作员提供指导机会。

其他安全数据包括：

- **轮胎压力和温度监控：**降低机械以不安全方式运行的风险
- **第三方车轴负载监控器：**在车辆负载超过建议载荷时发出警报
- **急刹车、急加速、超长时间怠速和未系安全带警报：**确保及时标记和跟踪不安全的操作习惯
- **虚拟围栏：**限制重型车辆靠近管道等敏感结构的距离



将物联网解决方案作为一种安全技术应用于非道路设备，企业可以实时纠正不安全的驾驶行为，并用作对员工进行指导和提供绩效反馈的有效工具。考虑到物联网解决方案的成本与每起事故的成本相比，这样的技术投资非常有价值。

此外，经营环保型企业面临诸多挑战，尤其是在员工流动性大的情况下。物联网提供的数据可以帮助减少非道路设备的排放和空转，进而促进环境目标的实现。

物联网不仅有助于减少排放，还能大幅度地提高车队的路线安排和行驶效率，从而减少行驶里程和时间，进

而减少燃料使用和排放。此外，如果设备得到妥善维护，车辆将行驶得更平稳，燃料使用效率更高，排放更少。物联网还能有效监控设备的闲置时间，因为设备空转与车辆行驶一样，都会消耗燃料并排放污染物。通过监控闲置时间，可以识别出那些容易导致车辆闲置的员工。

如今的物联网系统与机器设备一样坚固稳定，硬件组件设计能够承受恶劣的工业和户外环境。

在采用新设备安装时，通常可以对现有设备进行改造，实现物联网连接。这样，车队所有者便可以通过改造而非更换设备来实现目标，并从中获得

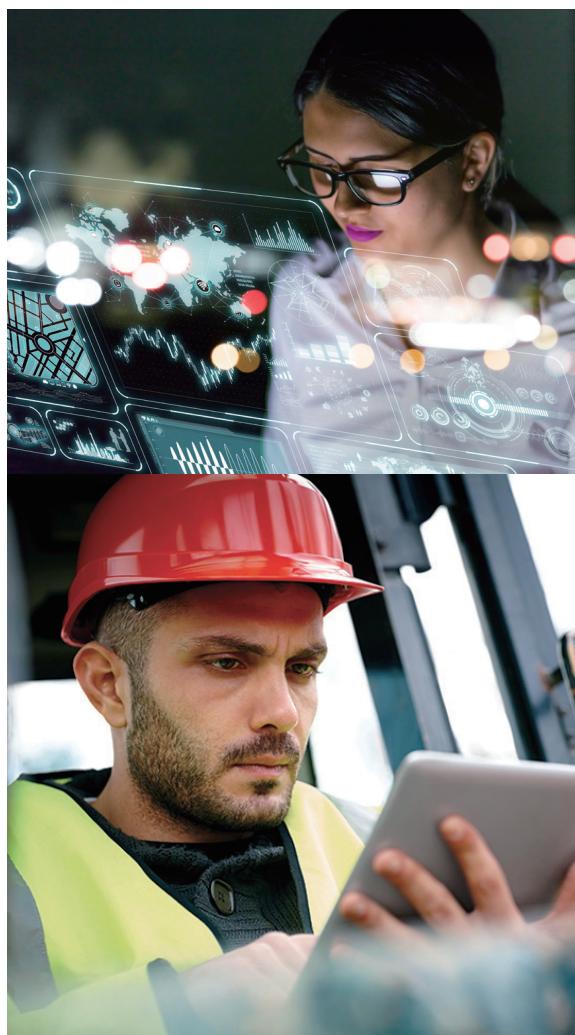
设备维护和分析方面的收益。最终用户目前仍需为使用的大量设备支付运行和维护费用，因此，他们没有理由不为那些已部署多年的车辆实施物联网解决方案，获取与配备物联网系统的新设备相同的收益。

物联网系统未来如何创造价值

贝恩公司的研究表明，到2021年，物联网市场规模增至5200亿美元。具体到建筑市场，2018年至2025年间，**预计将达到680万台联网重型建筑机械投入使用**。尽管业内人士无法准确预测未来，但显而易见的是，移动物联网的未来将由机器学习和5G网络驱动，进一步推动数据收集和分析，实现设备自主运行和现场整体创新。

先进的硬件能够实时分析数百万点数据、做出决策，并在必要时报告数据，这将促使机器智能开始从云端转向机器本身。

这与当前远程信息处理系统根据阈值和事件向服务器发送有限数据的方法形成了鲜明对比。远程信息处理系统的智能可用于提高机器性能，这也是未来几年非道路行业实现自动化的基础。然而，由于非道路设备通常在不受控的环境中使用，实现完全自动化尚需时日，需要比现有技术更先进的人工智能。远程信息处理技术的未来在于构建一个完全互联的环境，实现承包商工作中所有要素的无缝集成。



思科公司物联网专家兼战略创新副总裁[Maciej Kranz](#)表示：“借助人工智能，用户可以识别预示潜在故障的模式并进行预测，例如，建筑设备若长时间未维修，便可能出现故障。此外，人工智能系统还能提出优化设备寿命的操作策略，实现性能与寿命之间的平衡。”

设备制造商协会 (AEM) 指出，人工智能将使施工团队能够更高效地完成关键任务。然而，在广泛采用人工智能之前，还需克服一些障碍，包括工人对人工智能取代他们的担忧、对新技术的文化抵触以及安全问题。原始设备制造商、供应商和人工智能合作伙伴正积极应对这些挑战，推动各自行业的进步。

嵌入式物联网系统的运行依赖于蜂窝通信技术。随着5G网络的推出，它显然将改变物联网系统传输数据的方式。[沃尔沃建筑设备公司](#)技术副总裁Patrick Lundblad在最近的一次采访中强调，5G是工业应用的一个重要机遇。查看该行业的材料清单可以发现，尽管用户目前通过系统发送的数据量有限，但蜂窝电话费用却是最

大的细列项目。而广泛的5G连接将对这一项目产生直接影响。

在不久的将来，该市场的许多不同参与者都将试用5G，尤其关注其在自动或无人驾驶移动设备方面的潜力。5G将对这一领域的发展产生重大影响。目前，由于可发送到云端的数据量有限，有效实施自主技术面临很大挑战。数据传输、存储、处理和利用的相关成本高昂，导致发送到云端的数据量大大减少。而5G的潜力在于，它能够以更低的成本促进更大量数据的传输，从而实现自主移动设备基本功能的实时运行。

在采矿等行业，[自主移动设备极具吸引力](#)。爆破后，需要数小时对一个区域进行适当通风，确保操作人员可以安全进入。而通过移除人工操作环节，我们可以提高生产率并改善操作安全。

然而，仅仅部署5G网络还不足以促进自主移动技术的采用。[沃尔沃建筑设备公司](#)的目标是通过开发自动驾驶工程机械来提高安全性、生产率和正常运行时间，这也是每一个致力于自

主设备的原始设备制造商 (OEM) 和每一个希望使用自主设备的车队所有者的共同目标。

虽然实现自主设备的道路与汽车行业相似，但建筑和农业等领域的[自主机器所面临的挑战](#)却与汽车行业不同。这些机器所处的环境缺乏车道线、标志牌、人行道以及汽车视觉系统赖以引导的其他指标。此外，还必须考虑到吊臂和铲斗等额外“附属物”的操作。这时，专用传感器就能发挥作用，实现精确、安全的操作。

新时代

在数字生态系统的强化下，移动设备和机械所采用的精密机械、电子和液压系统，正为移动解决方案的创新新时代铺平道路。

移动设备原始设备制造商及其客户能够立即访问广泛而可靠的数据集，从而迅速采取行动，提升功能效率、操作员福祉和生产率。

如今，运动控制企业正引领潮流，开发更安全、更清洁、更高效、更可靠的移动设备，同时推动下一代互联设备的创新。

参考文献

<https://www.bain.com/insights/unlocking-opportunities-in-the-internet-of-things/>
<https://www.constructionequipment.com/ways-artificial-intelligence-will-change-construction>
<https://www.machinedesign.com/industrial-automation/how-5g-will-transform-construction-machines>
<https://www.machinedesign.com/industrial-automation/road-construction-vehicles-go-autonomous>
<http://solutions.parker.com/Mobile-Iot-White-Paper>



派克汉尼汾中国
上海市金桥出口加工区云桥路280号
电话: +86-21-28995000
www.parker.com/china