

# 坚守对环境的承诺

践行卡特彼勒可持续性方针 — 防止浪费、提高质量、开发更好的系统，不仅有益于我们自身的运营，同时带动了价值链伙伴最小化他们对环境的影响。

## 创新开发更好的系统



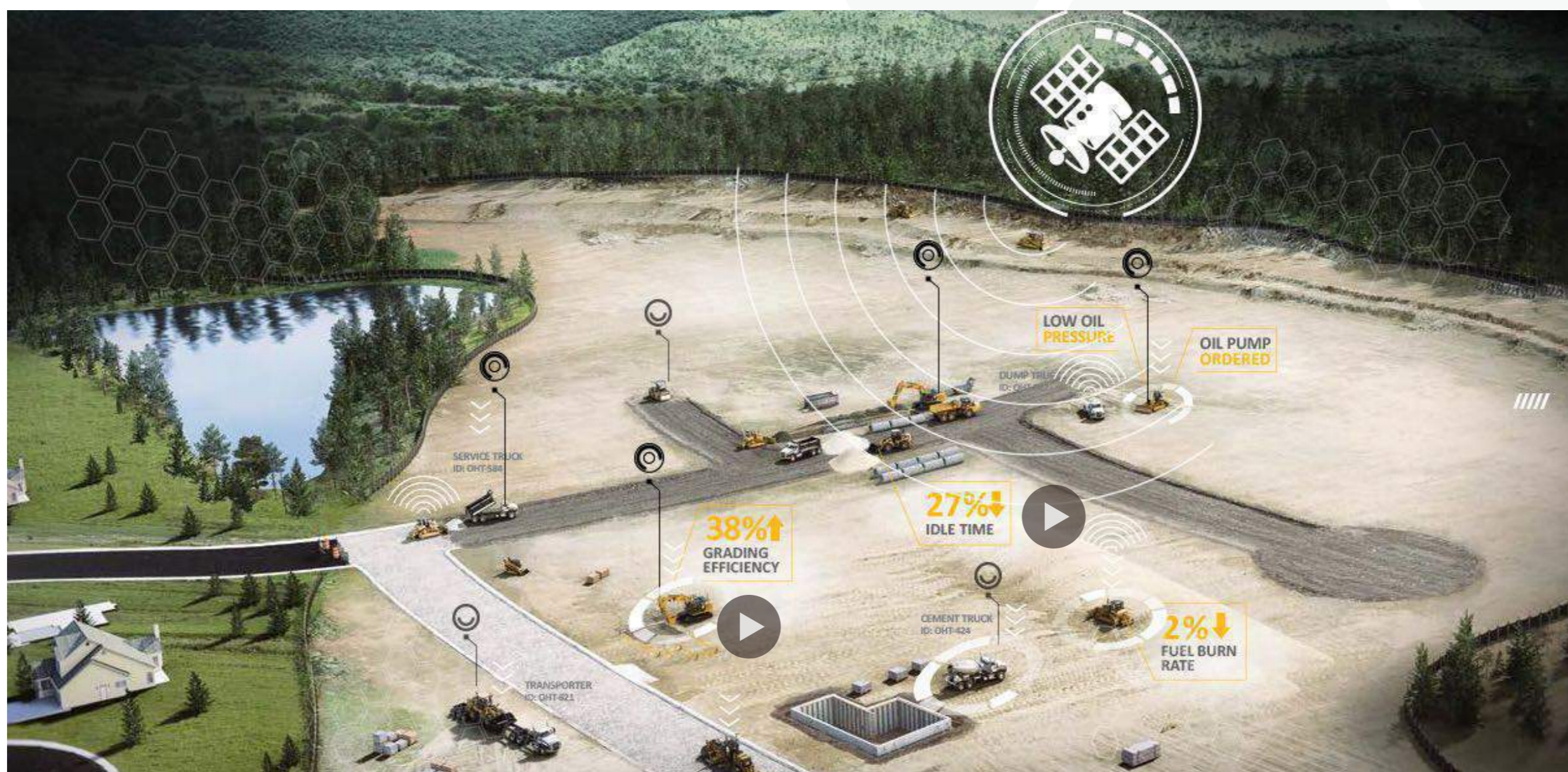
### 仿真技术帮助减少样品使用，提升产品开发效率

卡特彼勒中国研发中心的工程师们运用创新理念，结合实际产品失效模式，针对各种电子电气零部件，开发了基于虚拟仿真技术的产品验证流程。该流程节约了传统测试所需的样品制作成本和制作时间，将产品验证时间缩短了40% - 80%，并减少了物理测试中的能源消耗。以往，每个电子电气零部件的测试方法都要求通过加速振动测试，时间为30 - 100小时不等，其中还不包括样品的制作和试验室满负荷运转时的等待时间。现在，采用新开发的随机振动仿真技术，需要进行的测试次数和样品数量都大大减少。

另一个例子是利用电磁干扰仿真模拟电磁干扰的测试。电磁干扰测试一般花费巨大，且有时很难直接找到问题点，需要通过反复测试验证才能解决问题。而电磁干扰仿真技术可在早期概念设计阶段，就识别出高风险点并确定问题的解决方案，通过分析结果深入探查问题点，大幅提高设计的可靠性，大大节省测试成本，将产品研发时间缩短40%。

工程师们还运用计算流体力学仿真技术对比不同电池设计内部液体的流动问题。此项创举能够可视化地研究内部电池液在终盖的流动情况，掌握3D打印样件测试都无法捕捉的细节。该创新使每个概念设计可节省约3100美元（20977元人民币），同时将研发周期从原来的六个月减至一周半。■

## 智能科技为客户运营带来更多可持续性效益



中国每年约有35%的柴油消耗用于各类非道路移动机械<sup>1</sup>，其中工程机械占比较高。节约燃油消耗能够带来可观的环保效益。卡特彼勒正在中国实施数字技术战略，为客户提供多种数字服务和解决方案，帮助他们提高生产力、工作效率、安全性和盈利水平。Cat®（卡特）智能科技和服务是该战略的重要组成部分，实践证明，使用了Cat智能科技和服务的Cat设备比没有使用Cat智能科技和服务的设备节油30%。■

1. 中国环境科学研究院《环境污染物排放关键技术标准研制课题总研究报告》，2013年



Cat®（卡特）智能是集多种先进的技术与服务于一体的数字化解决方案，帮助客户监测和管理设备，提高设备的燃油效率，并能够预测潜在故障。



设备管理



生产效率



安全保障



绿色发展

Cat智能服务包括“设备管理”服务、“生产效率”服务、“安全保障”服务与“绿色发展”服务四大模块。



数据连接



坡度控制



压实控制



有效载重



事物探测



遥控探测

每一个智能服务模块中，都有相应的技术支持客户最大化生产效率，降低成本与提升安全性。



来自中国贵州省贵阳市的朱先生通过应用Cat智能坡度控制系统提升作业效率，节省30%油耗。

## 追求质量永无止境

我们为客户提供经久耐用的产品，以减少对天然原材料的消耗，并不断优化我们的流程，尽最大可能消除质量瑕疵，以减少返工造成的材料浪费。

卡特彼勒在中国的工厂都遵循卡特彼勒质量管理体系。从产品设计与流程设计之初便考虑如何在后续生产的过程中预防产品缺陷；在产品制造过程中应用卡特彼勒生产体系，提高生产的质量控制能力、效率与生产流程的稳定性；在产品进入市场后，在代理商的帮助下持续收集客户反馈并有针对性地改进。我们在中国的旗舰工厂卡特彼勒（徐州）有限公司（以下简称“徐州工厂”）便是这一实践的代表，在全球“铸就质量管理”流程的基础上，徐州工厂还进行了一系列独特的创造。



### 质量文化



对卡特彼勒而言，关注产品质量不仅是实践操作，更是我们企业文化的一部分，它植根于每一位工厂员工与每一个中国价值链合作伙伴的心中。

工厂的每一级员工都对产品质量负责。例如，2014年至2016年，徐州工厂总经理连续三年亲自为出口泰国市场的总共约2000台设备进行发货前检查。这种全员关注产品质量的企业文化让全球客户对卡特彼勒中国工厂制造的产品更有信心。

同时，为了建立员工的质量意识和提升生产质量成效，徐州工厂采用了一系列检查方式以确保质量检验人员的缺陷识别能力，尤其是对于隐蔽部位可能出现问题的缺陷识别能力，尽可能地减少产品缺陷。从管理层到一线员工的每一位员工都参与这类质量检查，并分享在检查中发现的问题，共同讨论改进方法。■

## 客户关注



卡特彼勒中国工厂在质量管理中十分重视客户的反馈。我们与代理商和供应商密切合作，及时开发出解决质量问题的方案。

卡特彼勒时刻关注客户需求与期望，并以最快的速度满足客户的期望。卡特彼勒“铸就质量管理”流程规定，当收到客户对质量问题的反馈时，需在两个小时之内提供应急解决方案，24小时内提供临时解决方案，并在一个

月内提供长效解决方案。例如，徐州工厂曾经接到Cat®代理商信昌机器工程有限公司的报告，挖掘机驾驶室玻璃在运输过程中发生破损，徐州工厂在两个小时内通知了其他所有代理商，排查他们收到的挖掘机是否存在相同破损情况，并在24小时内对工厂库存进行了排查。后续的一个月内，徐州工厂和供应商共同寻找引起玻璃破损的原因，并及时进行改进。在接下来的几个月内，徐州工厂持续对玻璃破损问题进行监测，以确保同样的问题不再发生。

徐州工厂还根据客户期望提供定制服务。例如，考虑到运往美国市场的设备在海运过程中面临极其潮湿和高咸度的环境，徐州工厂为设备特别加做防锈处理。徐州工厂还为非洲客户推荐了更高效的冷却系统，并在机器发运之前调试检查以确保机器能适应当地气候条件。■

## 零缺陷流程管理

产品质量零缺陷是卡特彼勒在中国的各个工厂以及我们价值链管理的共同愿景。为实现这个目标，卡特彼勒工厂不仅自身遵循卡特彼勒质量管理体系，同时努力帮助供应商，以保证整个价值链上的产品质量。例如，徐州工厂会根据市场反馈和来料检查收集的缺陷类型，识别出供应商在制造过程中出现产品缺陷风险比较高的流程，每周针对出现产品缺陷较多的供应商的高风险流程进行审核，直至相关流程达到卡特彼勒的质量标准。此外，卡特彼勒将其质量管理体系与供应商分享。目前，共有19家供应商在徐州工厂的帮助下，执行了发货前检查流程，并通过这样的检查及时发现产品缺陷，改进操作流程，提升产品质量。

随着中国市场的快速变化和中国客户日渐增长的期望，卡特彼勒工厂在执行卡特彼勒质量标准的基础上对质量管控有了更高的要求。焊接作业中通常会产生焊瘤，黏在产品表面的焊瘤如果不清理，产品表面会显得比较粗糙。卡特彼勒质量标准针对不同位置的表面焊瘤数量有不同要求，通常在一米长的焊接范围内允许一定数量的焊瘤存在。但徐州工厂秉承完美产品的愿景，为了追求更高的质量标准，正为实现产品表面零焊瘤而努力，这意味着对提供零部件的供应商提出了更高的质量要求。而徐州工厂的相关供应商们发现，高标准的质量要求帮助他们提升了工艺流程的稳定性，同时降低了生产成本。■

## 数据决策



卡特彼勒各个工厂通过数据记录直观检视产品质量表现，并通过数据分析，追踪质量缺陷的根源，更精准、更快速地作出改进决策。例如徐州工厂为每个产品的生产过程中出现缺陷率风险比较高的流程都建立了信息库，记录生产过程中发生的所有流程变化，如果未来发生任何异常时，便可以通过数据分析，快速定位问题发生的环节与原因。另外，为了减少来料缺陷并提升检查效率，2016年，徐州工厂针对来料检查开发了质量控制模块，将来料缺陷拦截率由30%提升至80%。

经过不断努力，截至2016年底，徐州工厂的单位产品缺陷率相比2015年降低了62.5%，达到卡特彼勒全球工厂的一流水平。■

## 可持续的制造方式

卡特彼勒在中国的工厂推行六西格玛和卡特彼勒生产体系等管理系统，不断提升员工安全、产品质量、生产效率及成本管理水平，同时秉承卡特彼勒可持续性方针，在生产制造和运营的过程中融入创新手段，以减少对环境的影响。



了解工厂每日能源消耗的数据是减少能源消耗的前提。2016年卡特彼勒（中国）机械部件有限公司（以下简称“无锡工厂”）建立了实时监测电力消耗管理系统。同时，每天每幢建筑消耗的天然气的数据也会被记录下来，一旦超过设定数值，就会立刻进行分析并加以改进。

在提高喷漆机器人的使用率、减少涂料浪费的同时，无锡工厂将喷漆炉的传统温度控制器更新为智能温度控制器，从工作时的温度循环变化改进为温度随着时间慢慢降低，这项改进投入约3500元人民币，减少了20%的天然气使用，并提高了喷漆质量。

无锡工厂还巧妙地采取了许多创新手段，创造更多可持续性效益：如改造损坏的电机以延长电机的使用寿命，提升效率至95%，有效节省能源10% - 15%；在大功率电机中增加配置了变频器，便可根据负载自动调节功率，节省5% - 15%的能源并延长电机寿命；使用空调与灯光自动控制系统，节省5% - 10%的能源。

2016年，通过上述一系列措施，无锡工厂在产量相比2015年有所增加的情况下，反而降低了20%的电力消耗。无锡工厂在2016年节省了500.6万度电，减少了4488吨二氧化碳当量的排放，获得无锡高新区2016年度“生态文明公益奖”。■