

— 设计 —  
**工程师**  
的仿真革命

Michelle Boucher | 副总裁 | Tech-Clarity

**Tech-Clarity**

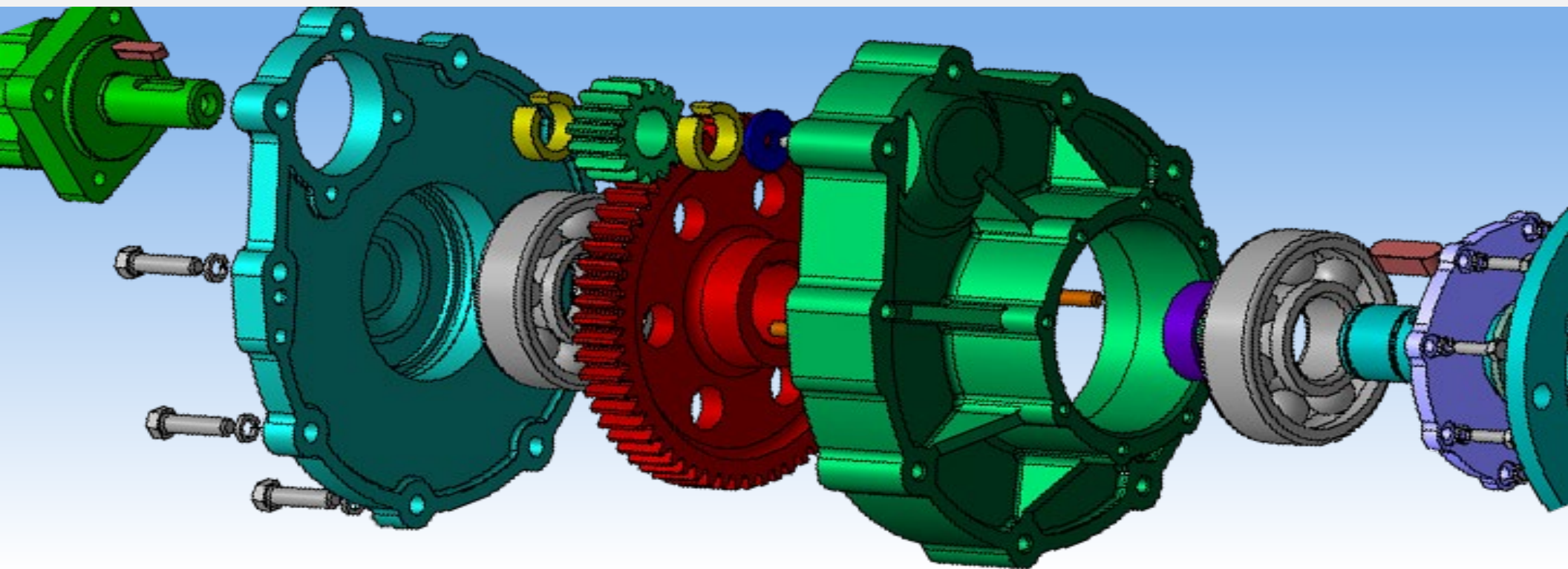
© Tech-Clarity, Inc. 2019

## 工程决策决定了产品的成败

您如何助力工程师设计出最佳的产品？

工程师希望设计出优秀的产品。不幸的是，许多因素导致此愿望难以实现，比如产品复杂性不断增加、相互矛盾的设计标准，以及知道设计决策对其他设计部分的影响。除此之外，工程师还必须配合越来越短的时间表要求。然而，卓越的工程设计已成为在当今竞争激烈的全球市场中取得成功的关键所在。

本次调研对 195 家公司进行了调查，对设计过程进行了分析，并确定了工程师所面临的主要挑战。调研报告揭示了如何为工程师提供洞察，帮助其提高产品质量，降低成本，缩短产品上市时间，同时开发出更富创新精神的产品。



# 要让产品在大获成功，最重要的因素是什么？

## 产品质量

由于公司要面对全球竞争对手越来越大的压力，因此工程标准已成为产品在竞争中独树一帜的关键。事实上 80% 的受访者认为，产品质量是保持产品有竞争力的最重要产品属性（见图）。可靠性和成本次之。这表明客户对质量和耐用性有很高的期望值，但又不想花太多的钱。要想获得成功，公司应该平衡这些标准。

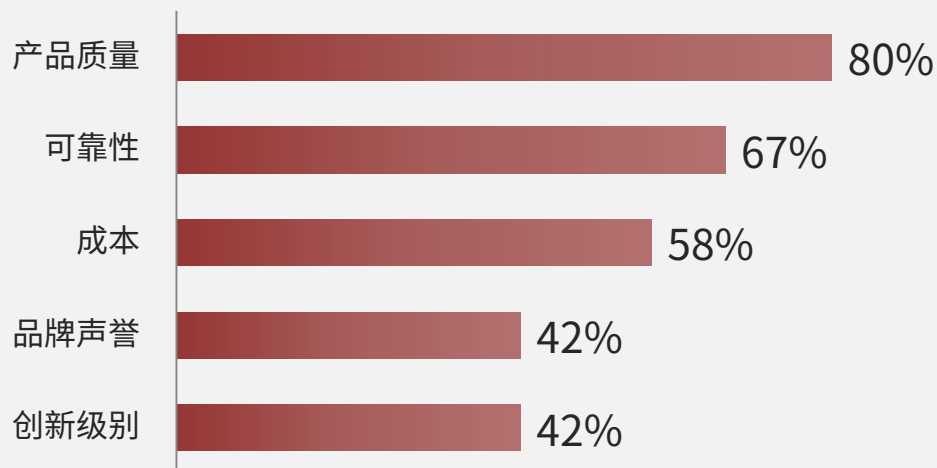
## 工程决策至关重要 - 而且不容易制定

质量、可靠性和成本要求常常互相冲突，所以平衡它们并非易事。不幸的是，产品的复杂性使工程师很难了解每个设计决策的全部影响。实际上 76% 的受访者将制定可影响产品竞争力的设计决策评为“有点困难”到“非常困难”。这导致许多工程师过度设计，进而不幸地推高了产品成本。

能够更轻松地制定设计决策的公司将占尽优势。

76% 的受访者将制定可影响产品竞争力的设计决策评为“有点困难”到“非常困难”。

使产品在未来 5 年内富有竞争力的最重要产品品质



# 抓住改进的机会

工程师在 28% 的时间中对其决策缺乏信心。

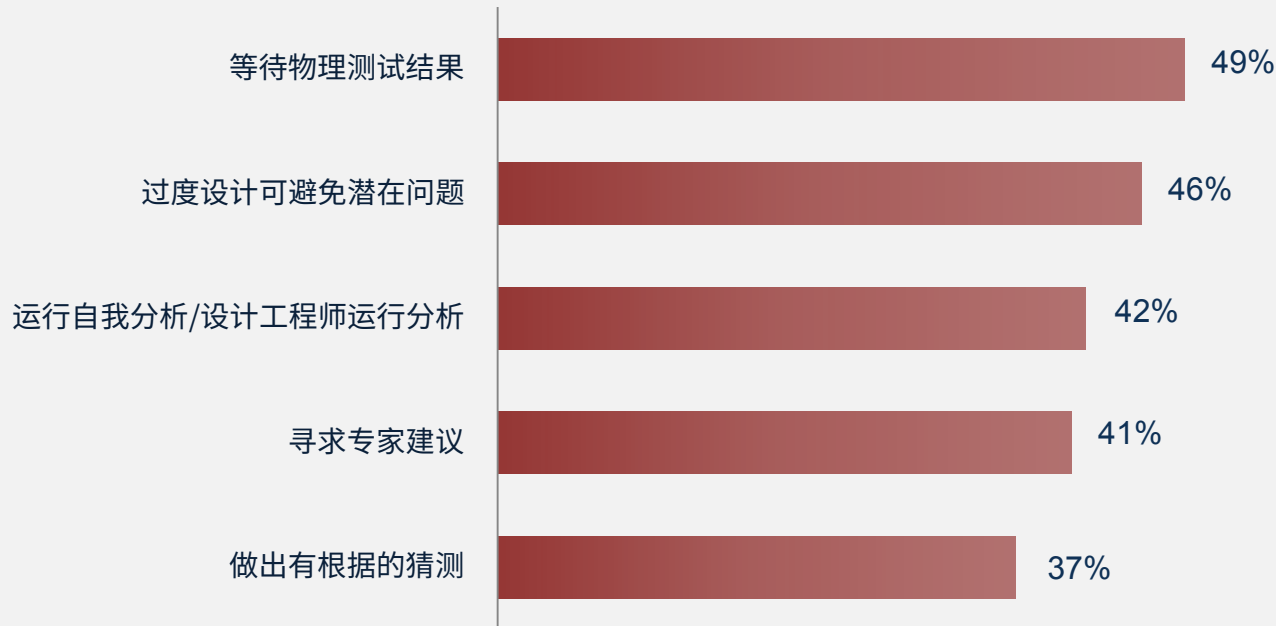
## 工程师需要在决策方面更有信心

由于面临着诸多挑战，工程师在 28% 的时间中对其决策缺乏信心。为了弥合这种信心缺失，他们使用了各种各样的方法。在排名前五的战术中（见图），最常见的战术涉及到等待物理测试的结果，无疑这会浪费时间。他们还会过度设计产品，进而导致了额外的成本并损害了产品的价格竞争力。

## 浪费时间

虽然对成本的影响很大，但工程师们表示，当他们采取额外的措施来提高其信心时，平均会浪费 4.7 天。此外，29% 的受访者表示会浪费 1 周以上的的时间。想象一下，如果工程师在设计时能以较高的自信心制定决策，将会节省多少时间。

工程师对设计决策缺乏信心时会怎么做



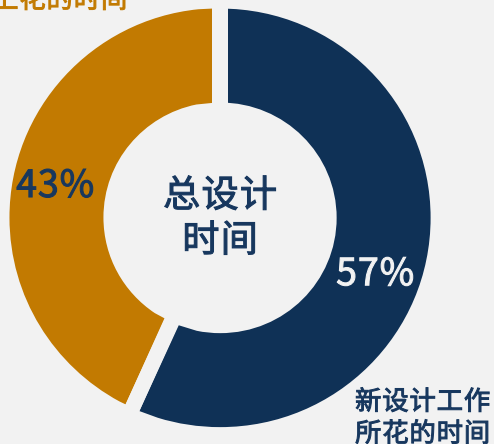
# 了解变更的影响

## 许多变更是由后期问题导致的

变更已成为不良决策的必然后果，而且会耗用很大一部分设计时间。事实上工程师们表示，他们平均会用 43% 的设计时间来执行变更。这个时间很长了，并且会占用新开发工作和创新工作的资源。

变更的发生有许多原因（见右图）。一些变更很不错，尤其是在创新阶段

在变更上花的时间

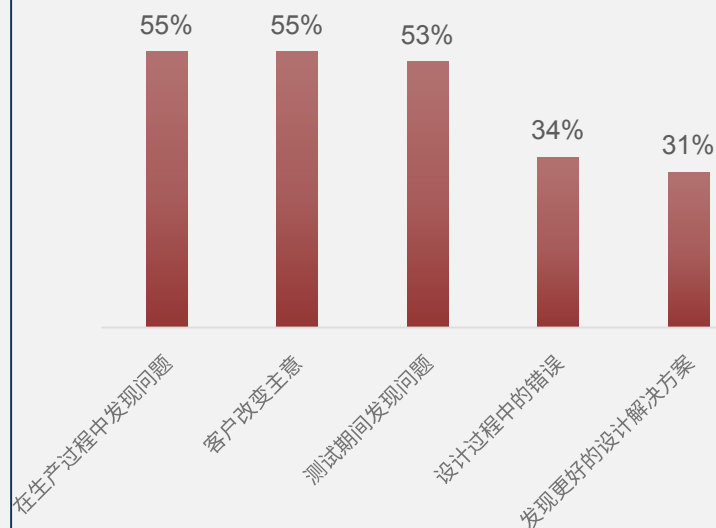


评估不同的创意时。一些变更是不可避免的，例如客户改变了想法或市场发生了转变。但是，变更的一个主要来源是各种问题。55% 的受访者表示，变更是由生产期间发现的问题所导致的，53% 的人将变更归咎于测试期间发现的问题。麻烦在于，这些变更都发生在开发生命周期中的后期。

## 越晚进行变更，花的时间就越多

受访者表示，与生命周期前 25% 的时间内执行的变更相比，在设计周期最后 25% 的时间内所执行的变更所花的时间要长 98%，实现时间接近于 2 倍，这很有趣，但并不奇怪。想象一下，如果可以更早地发现大部分问题，而且只需花一半的时间来修复问题，这样可以节省多少时间。考虑到时间的影响，成功避免这些后期问题的公司将获得优势。制定错误决策的成本很高，但由于工程师在 28% 的时间中对决策缺乏信心，所以制定错误决策的风险非常高。工程师需要更高的能力来改进他们的决策。为此可能需要新的设计方法。有趣的是，63% 的受访者表

工程变更的来源



示，能即时了解设计决策有何影响有助于他们制定更好的决策，从而提高产品的竞争力。最终，他们能更好地整合之前图表中显示的产品品质。让我们看看一些支持工程决策的最佳实践。

# 识别优秀公司

## 优秀公司的定义

为了确定最佳实践，Tech-Clarity 分析了优秀公司的行为。我们将优秀公司定义为通过达到以下目标而超越同行的前 20% 的公司：

- 设计期限
- 产品成本
- 开发预算

剩余 80% 的公司标为“其他”。优秀公司能实现或超越其目标，而其他公司则有 17% 到 21% 的目标未实现。

为了提供建议，我们重点分析了优秀公司的行为，尤其是他们与众不同的行为。

## 优秀公司的优势

优秀公司可以更好地按时在预算内完成工作。他们能够实现其目标，意味着他们遇到的导致延迟和推高成本的后期的问题更少。这表明他们在整个设计过程中制定了更好的决策。另外与同行相比，调查结果表明他们认为自己的流程更有助于：

- 理解权衡选择
- 优化产品
- 在开发过程中尽早发现问题

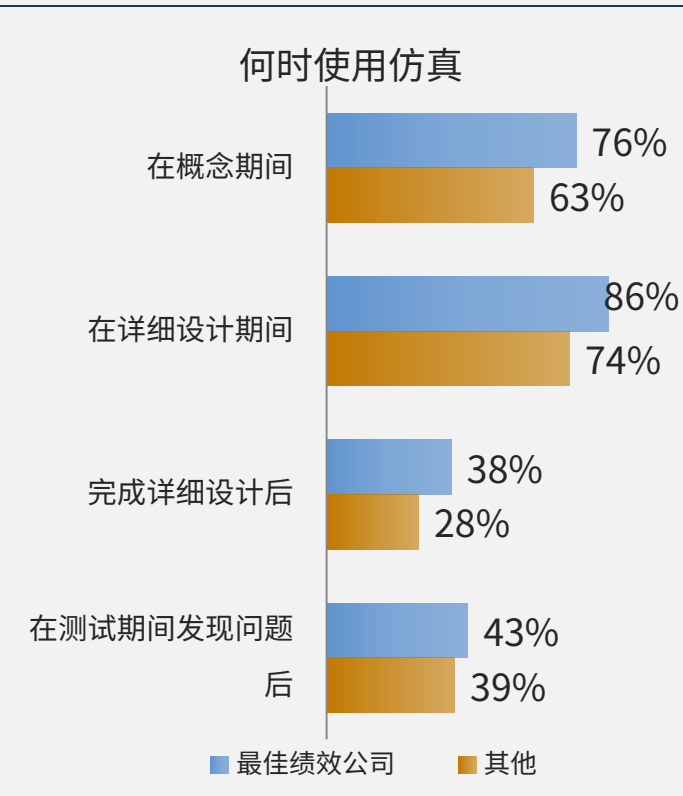
整体上这些因素为他们带来了竞争优势。现在让我们探讨一下优秀公司的做法。



# 优秀公司如何制定更好的决策

## 优秀公司依赖于仿真

仿真可让工程师尽早了解设计性能，让他们能制定更好的决策。优秀公司往往比同行更依赖于仿真。优秀公司的工程师对其决策缺乏信心时，48%的人表示他们最常用的方法是自行运行分析。



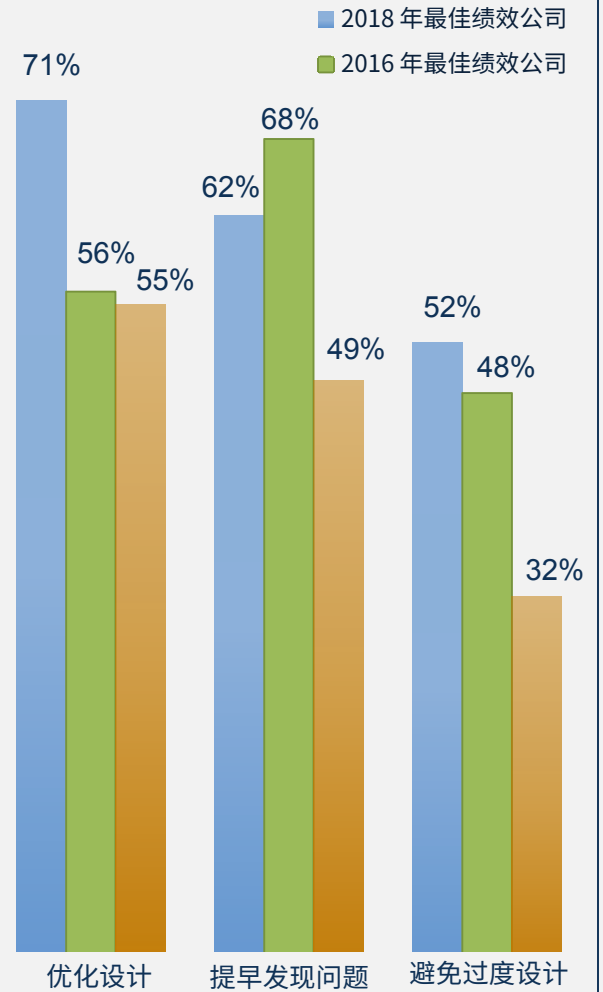
优秀公司依靠仿真来帮助他们制定更好的决策，这是有道理的。这比等待物理测试结果更快，比过度设计更经济。此外，大部分公司 (65%) 表示仿真有助于他们更快地发现问题。无论公司表现如何，这一发现都是一致的。但是，优秀公司的不同之处在于，他们表示由于仿真而减少返工的可能性要高 88%。这表明他们能更有效地使用仿真功能。差别表现在他们使用仿真的时间和方式上。

## 优秀公司使用仿真作为设计工具

优秀公司比同行更可能在设计周期的初期阶段使用仿真（参见上图）。

有趣的是，优秀公司使用仿真的方式在过去的两年间发生了改变。2016 年，优秀公司最可能使用它发现各种问题。从那时开始，优秀公司更多地将其视为一种设计工具，71% 的优秀公司现在表示正在使用仿真来优化设计。

设计工程师使用仿真功能做什么



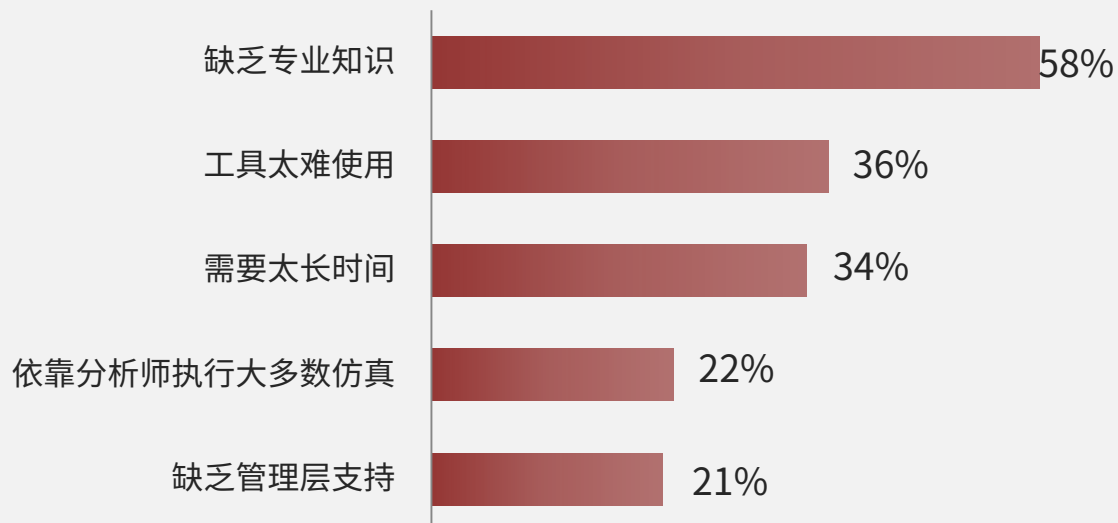
# 通过仿真获取更多价值

## 设计工程师更喜欢使用仿真

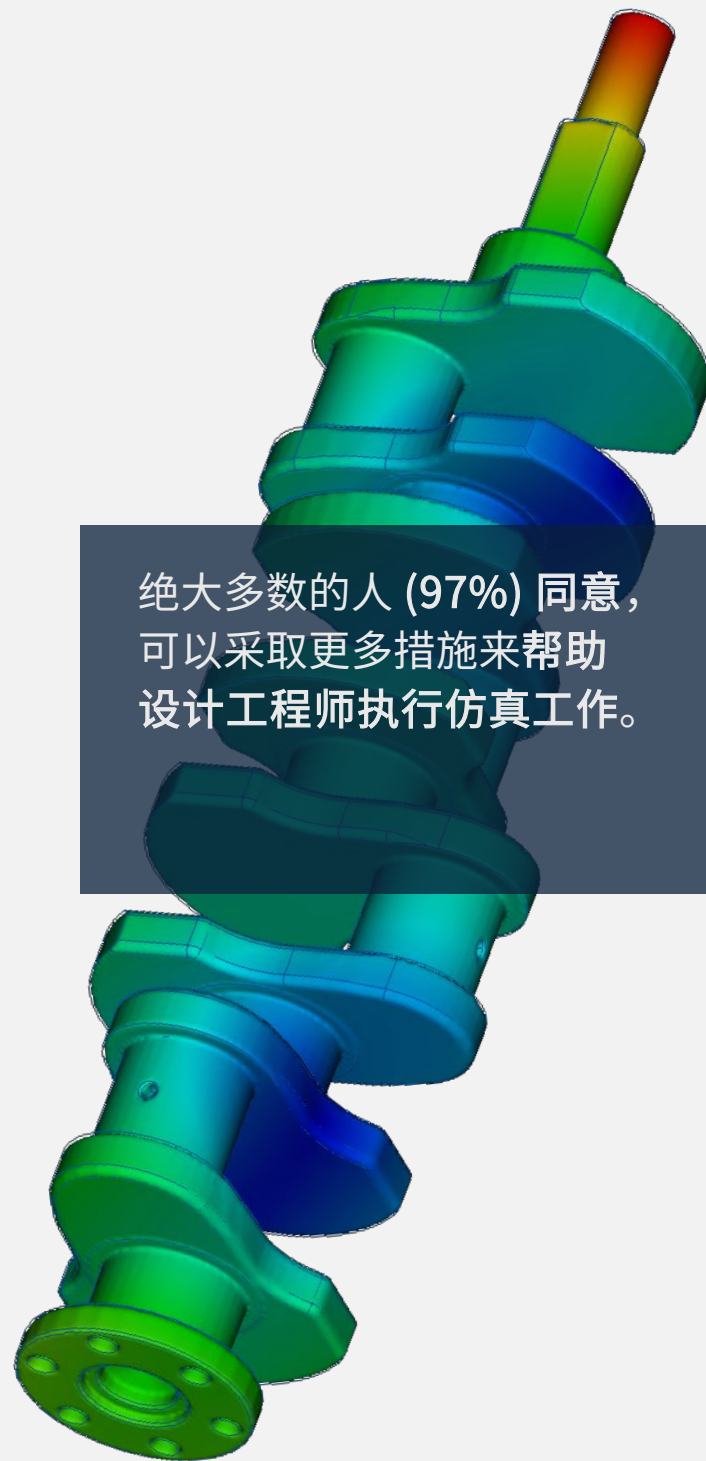
无论公司的表现如何，工程师都认识到了仿真的价值，但许多人发现他们无法随心所欲地使用它。大部分受访者 (65%) 认为，设计工程师通过执行比目前更多的仿真，可以实现更高的价值。

该图显示了阻碍他们的原因，主要在于工具中的限制。工程师缺乏使用仿真工具的专业技能，软件很难使用，以及执行分析花了太长的时间。以前的 Tech-Clarity 调查发现，预处理（设置分析的过程）是最大的仿真瓶颈。所有这些原因都表明设计工程师需要一种完全不同的方法。绝大多数的人 (97%) 同意，可以采取更多措施来帮助设计工程师执行仿真工作。

### 为什么设计工程师没有更多地使用仿真



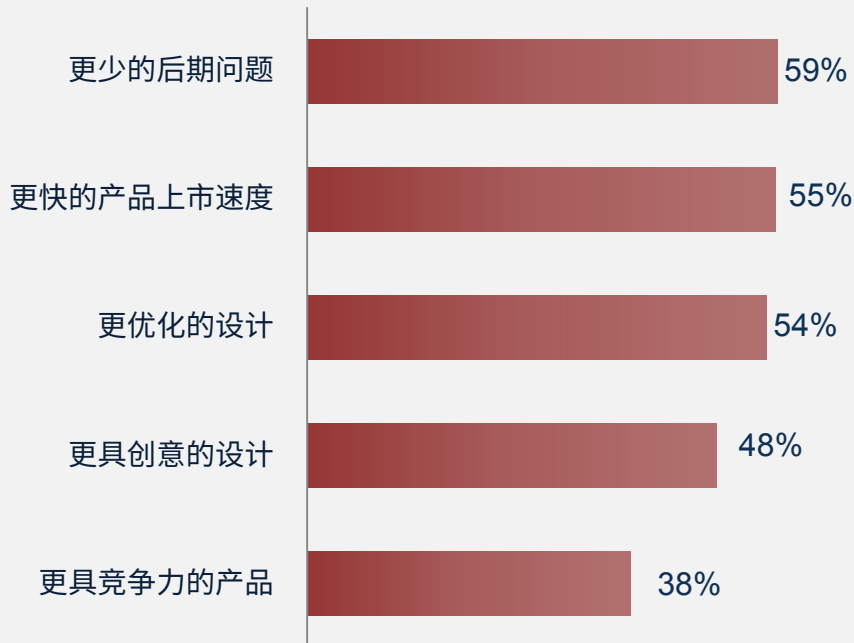
绝大多数的人 (97%) 同意，可以采取更多措施来帮助设计工程师执行仿真工作。





# 即时洞察的价值

如果在建模环境中可立即获得仿真结果，您的公司如何从中受益？



## 让仿真无处不在

一个潜在的解决方案是将仿真与设计更紧密地集成起来。事实上 96% 的受访者同意，如果在建模环境中可以立即获得仿真结果，而且设计工程师可以执行理想的仿真工作量，公司将在许多方面受益匪浅（见图）。

提供即时结果的解决方案可以消除仿真的许多阻碍因素。如果结果是即时的，该工具就变得容易使用多了。设计工程师无需担忧自己不具备设置一次分析的专业技能，尤其是如果仿真解决方案拥有嵌入式智能来执行更多的工作。

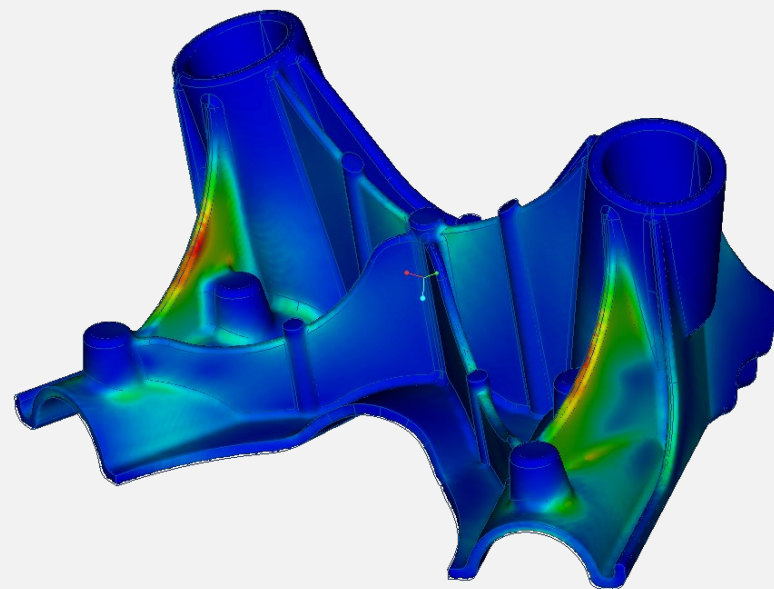
通过消除设置一次仿真的阻碍，仿真所花的时间将显著减少。如果设计工程师在设计时可直接在建模环境中检查结果，他们在工作中就能制定更为明智的决策。更好的决策将减少测试和生产期间的问题，进而减少后期工程变更。实现这些变更需要花双倍的时间，而且可能导致项目推迟和成本增加。有了即时结果，工程师无需等待一周，从而提高了对决策的信心。他们还能评估更多的选项，平衡各种质量、可靠性和成本要求。这会带来更为优化、富有创新精神的产品。有了更好的设计，公司能在更短的时间内赢得它所需要的竞争优势。

# 结论

## 新的仿真方法将对设计工程师大有帮助

工程决策是产品成功的关键，但各种因素（尤其是不断增加的产品复杂性）导致人们很难制定正确的决策。结果是，工程师常常对其决策缺乏信心。不幸的是，不当选择的成本很高，而且往往会导致后期变更。与在设计周期的前 25% 时间内执行的变更相比，这些变更需要近两倍的时间才能实施完成。此外，工程师不断承受着满足紧迫期限要求的压力。如果工程师能更好地了解其设计决策的影响，他们可以更快地发现问题，节省时间和资金。

仿真帮助了许多工程师，并且他们希望从中获得更多价值。为此，他们需要一个无需很高专业技能，易于使用，且不会花太长时间的仿真工具。新的仿真方法可以提供帮助，因为工程师认为能提供即时结果的仿真解决方案会为他们提供所需的即时洞察。有了此功能，他们就能更早地发现更多问题，从而能用更多的设计时间开发质量更高、更可靠、成本更低且富有创新精神的产品。



与在设计周期前 25% 时间内执行的变更相比，后期变更需要近两倍的时间才能实施完成。

## 改进工程决策的建议

为了帮助您改进工程决策，Tech-Clarity 提供了以下建议：

- 为设计工程师提供仿真工具，帮助指导其制定决策。
- 在概念和设计期间尽早使用仿真工具。
- 依赖仿真作为设计工具来优化设计，提供方向指导。
- 考虑为设计工程师量身定制且让分析设置更容易的新仿真方法。
- 寻找能提供即时结果的仿真解决方案。

如需更多信息，  
请下载 Tech-Clarity 的：  
**设计工程师  
的仿真工具中要避免的 6 大问题**



**6 大问题**  
**仿真工具中  
要避免的**  
**设计工程师的**

面向设计工程师的仿真是一种强大的工具，能提供洞察并指导设计决策。这可帮助您开展创新，更快地发现问题，制作更少的原型，以及执行更少的返工。最终会节省您的时间并降低成本。不幸的是，如果工具中拥有错误的功能，您将错过机会。

# 关于本调研

## 数据采集

Tech-Clarity 为一项在 Web 上进行的关于工程和设计的调查收集并分析了 195 个回答。调查回复是 Tech-Clarity 通过直接电子邮件、社交媒体和在线帖子收集的。

## 人员统计数据

受访者代表不同规模的公司，其中 53% 来自小型公司（不到 1 亿美元），24% 介于 1 亿美元到 10 亿美元之间，23% 超过 10 亿美元。

受访者中有超过一半 (57%) 的个人贡献者，超过 1/4 (27%) 的经理，7% 的副总裁或董事，以及 10% 的高管级人员。

受访者来自不同行业，包括 36% 来自工业机械行业，18% 来自汽车行业，15% 来自生命科学行业，13% 来自航空航天和国防行业，13% 来自耐用消费品行业，13% 来自工程服务行业，12% 来自高科技和电子行业，以及其他行业。请注意，这些数字加起来大于 100%，原因是某些公司从事多个行业。

在受访者中，57% 担任工程或设计职位，12% 负责制造工程，8% 负责计划/项目管理，7% 负责工业设计，5% 负责管理/行政管理，剩余人员来自各种职位，包括仿真分析师、IT 和其他职位。受访者表示在全球经营着业务，其中大部分在北美经营业务 (71%)，超过 1/3 (37%) 在西欧经营业务，31% 在亚洲经营业务，13% 在东欧，8% 在拉丁美洲，8% 在澳洲，7% 在中东，4% 在非洲。请注意，这些数字加起来大于 100%，原因是某些公司表示它们在不同地区经营着业务。





**Michelle Boucher**

副总裁

Tech-Clarity, Inc.

## 关于作者

Michelle Boucher 是调查公司 Tech-Clarity 的工程软件调查副总裁。这家独立的调查和咨询公司专门分析软件技术和服务的商业价值。20 多年来，Michelle 从事过各个方面的工作，包括工程设计、营销、管理和分析师。

Michelle 以优异的成绩从美国百森商学院毕业并获得 MBA 学位，而且还以出色的表现获得美国伍斯特理工学院的机械工程学士学位。她是一位经验丰富的研究员和作者，曾对 7000 多名产品开发专业人员进行过基准测试，并发布了 90 多篇有关产品开发最佳业务实践的报告。



Tech-clarity.com



TechClarity.inc



@TechClarityInc



Tech-Clarity

**Tech-Clarity** 是一家致力于揭示技术有何商业价值的独立研究公司。我们的使命是分析公司如何通过智能地使用最佳实践、软件和 IT 服务，对他们研究、创新、开发、设计、策划、生产和支持产品的方式加以改进。

图片来自 Pit 14/[CC-BY-SA-3.0](#) (图2)、© Can Stock Photo / Bormotov (图3)、hayatikayhan (图4)、Alexmit (图6) 图3 © Can Stock Photo / scanrail