

# CAD 和设计灵活性 的需要

工程开发和设计就是迭代、探索 and 发现。  
随着产品设计的深入，需要更多的  
设计灵活性才能满足快速变化的开发需求。

发表方：



# CAD 和设计灵活性的需要

**工程开发从根本上说就是不断做出更改。**

它与迭代、探索和发现有关。具体来说，尝试某个方案，发现它失败，再尝试其他方案，然后发现它成功了。工程开发逐步解决问题并改进设计。工程开发的光辉就在于此。但这并不意味着开发是一件容易的事情。恰恰相反，所有这些更改都是混乱的。

CAD 如何融入到这幅图景中？您会认为，像 CAD 这样的软件工具将让人们更容易做出更改。但实际上，使用传统的参数化建模方法可能会使做出更改变得更困难。特征和参数的确极其有效。不过，如果您不够细心，在后期做出更改或重复使用现有的模型可能会导致特征失效，甚至要重新创建模型。另一方面，在导入的模型中工作意味着参数、特征和设计意图已被去除。不管是哪种情况，事情都转变为要在夜晚和周末加班，因为最终期限保持不变。不幸的是，在开发周期的后期，需要更多而不是更少的设计灵活性。

但是，最近再现的 CAD 创新势头改变了这些问题的局面。业界正运用各种新老技术来解决就像这个一样长期存在的问题。本电子书深入研究设计过程中对灵活性的这种需求。具体来说，本文深入研究传统的 CAD 在这方面遇到的挑战，以及最新的 CAD 技术进展如何能满足设计灵活性需求。



# CAD 和设计灵活性的需要

## 到底是什么限制了传统 CAD 中的设计灵活性？

一切从特征的相互依存性开始。在使用基于参数特征的方法建模时，每个特征都基于前面的特征，从而产生一个高度相互依存的网络。CAD 专家使用这些关系来驱动惊人地有效并且智能的更改。但随着模型逐渐完善，此网络可能会变得越来越有限制性。除非您已仔细进行绘图和规划，否则您可能会发现自己陷入到极易出错的混乱当中。因此，许多用户很难修改其他人的模型（图 1）。复杂的 CAD 模型不是帮助您迭代、探索和发现新的设计方案，而是与您“作对”。这在您试图做出最后一刻的更改时会引起麻烦。

在提到导入的几何形状时，情况恰恰相反。不存在要浏览和管理的复杂特征网络。不过，这也意味着模型中不存在可引发任何更改的机制。对于那些依赖基于参数特征的方法的 CAD 系统用户，他们想通过参数和特征来更改几何形状，但他们除了删除然后重新创建这些几何形状的不同部分之外，其他的选择并不多。参加调查的人士也指出了与导入和修改模型有关的问题（图 1）。

在任一种情况下，都对设计师和工程师产生了一些重大的影响。最终，这转化为探索更少设计方案这一事实，而这意味着您无法找出更好的设计方案。或者，在必须更改设计的情况下，设计师和工程师要在夜晚和周末加班才能做到这一点。

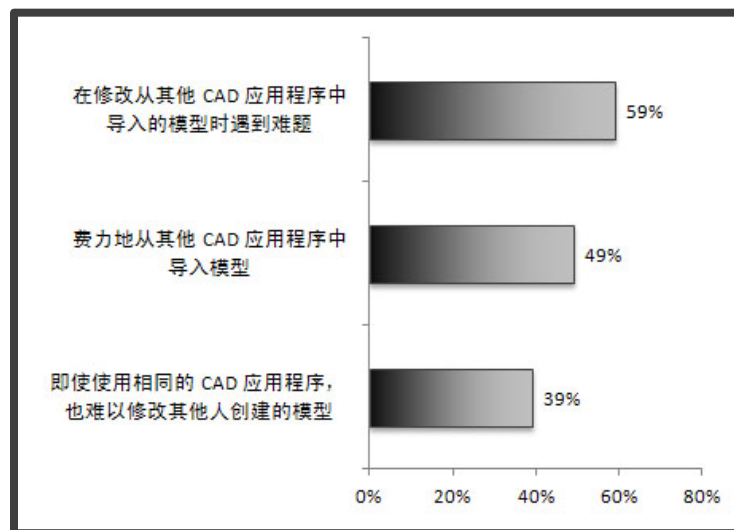
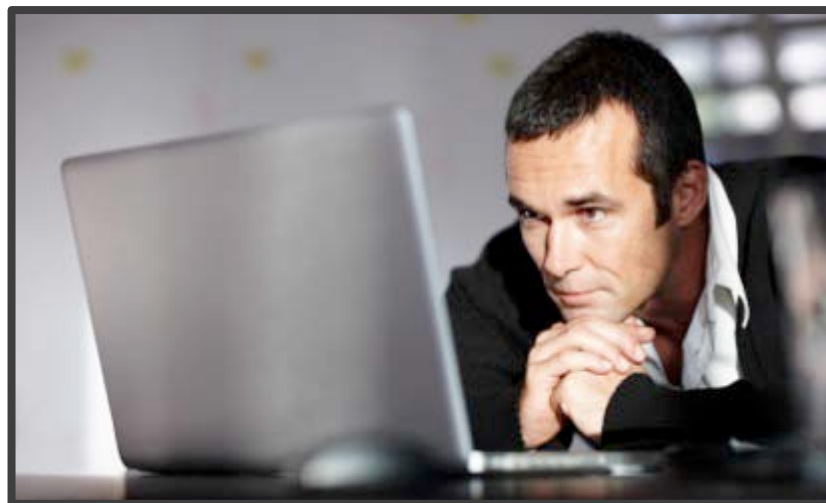


图 1：更改设计所面临的挑战

来源：PTC 在 2011 年进行的 CAD 复杂性调查



# CAD 和设计灵活性的需要

## 最近的 CAD 创新势头如何改善设计灵活性？

总的来说，有三组重要功能相对较晚地集成到更多的传统 CAD 应用程序中，它们影响着设计灵活性。

- **直接更改基于特征的模型：**基于参数特征的建模方法并未消亡；它们只是提供了过多的功能、智能和自动化操作。实际上，它们可能仍然是最常用的产品设计方法。利用推、拉和拖动交互方式直接对基于参数特征的模型进行建模更改的功能。这种方法组合提供了最有效率的快速更改方法，以支持设计过程中的探索、迭代和发现。其优点是避免了特征失效，从而让临时性用户（有时甚至包括专家级用户）不会突然停止工作。
- **记录直接建模更改：**但是，事情并非使用直接建模方法直接进行更改那么简单。许多公司投入大量时间和精力，通过基于特征的方法来构建模型。因此，需要设法在基于特征的模型的背景下捕捉快速轻松的直接建模更改。实际上，可能需要在直接建模方法和使用基于特征的建模方法之间来回切换。

- **识别导入的模型中的智能信息：**设计灵活性并非只是导入几乎任何 CAD 格式的文件。它还涉及到能够更改这些导入的设计。由于导入的 CAD 模型并未带有任何类型的智能信息，因此，CAD 应用程序需要识别几何形状中包含的设计意图。

如今的 CAD 具有的这三项相对较新的功能结合起来能够影响设计师和工程师的工作效率。



# CAD 和设计灵活性的需要

## 总结和概括

在本电子书中，我们讨论了 CAD 应用程序与产品开发过程中对设计灵活性的需求的关联。下面扼要重述几个要点。

- 工程开发和设计就是迭代、探索和发现。随着产品设计的深入，需要更多的设计灵活性才能满足快速变化的开发需求。
- 使用传统的 CAD 时，由于模型是通过参数特征构建的，因此会产生复杂的相互依存网络。因为约束和依存关系嵌入到模型中，所以此网络提供更少而不是更多的设计灵活性。

在过去几年中，CAD 行业涌现了多项可能影响到设计和工程开发的创新技术。下面是三项对设计灵活性最为重要的技术。

- 允许直接更改的功能，包括使用推、拉和拖动交互方式来修改基于参数特征的模型。此功能提供更多的设计灵活性。
- 不过，考虑到基于参数特征的模型非常重要，记录基于参数特征的模型的直接建模更改很重要。这让公司能够改善设计灵活性，而且还能保留它们已利用基于参数特征的方法完成的工作。
- 在处理导入的模型时，识别几何形状中包含的智能信息对于设计灵活性至关重要。用户无需投入大量时间来重新创建模型就能更改设计。

这一切并非只是利用最新的 CAD 技术成果那么简单。提高设计灵活性将转化为探索更多的设计备选方案，最终改进了产品。这些进展也意味着设计师和工程师不必花费时间吃力地使用 CAD 应用程序来实施必要的更改。这意味着增加了设计时间。不过这也大幅提高了满意度。最终，个人和公司实现了双赢。

有关设计灵活性的详细信息，请访问

<http://www.ptc.com/go/fmx>。

部分费用由 PTC 资助，所有概念和构想均为独立提出，

© 2012 LC-Insights LLC。



Chad Jackson 是 [Lifecycle Insights](#) 的首席分析师和 [Tech4PD 展示](#) 的主持人。他研究能推动工程设计的软件，并撰写相关的文章。

可以通过电话 ((512) 284-8080)、[电子邮件](#)、[twitter](#) 或 [LinkedIn](#) 与他联系。