

选择 PTC Mathcad® 的理由： 小投资如何能提高生产力、准确性和透明度

所有工程师都想加快工作速度和减少错误，但电子表格的限制性可能导致无数的时间用在执行无足轻重的任务上，团队成员之间未能顺畅地沟通，以及出现可能无法追踪或审查的错误。

下面提供一些重要的信息，以说明 PTC Mathcad 计算软件如何能帮助工程师及其经理克服最紧迫的性能挑战。

全球各地有超过 250,000 位工程师成功使用 PTC Mathcad 来节省大量时间，改善设计的准确性，以及获得与同事协作所需的透明度。

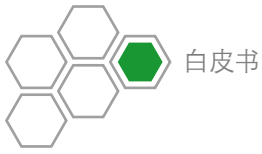
这个深受欢迎的工程计算软件来自 PTC（该公司开发出 Creo®、Windchill®、Arbortext® 以及其他产品开发和制造软件），它提供一组强大的功能和易于使用的界面，大多数工程师在短短 15 分钟内就能学会使用它。

与其他计算软件产品不同的是，PTC Mathcad 的特点包括：智能的单位管理系统，一流的白板界面，以及同时管理四类内容（数学、绘图、图像和文本）的能力，能更好地记录数据和设计意图。

许多与电气、机械、土木和其他工程专业打交道的公司在从设计到验证的过程中都使用 PTC Mathcad。该产品能轻松地与 Microsoft® Excel® 和其他专业工具交互，从而充当整合各种工具的生产力“粘合剂”。事实上，与 Microsoft Excel 的集成使得喜欢使用电子表格的工程师和经理能够做他们最为拿手的工作——整理成堆的数据。PTC Mathcad 还支持在 Excel 文件中进行读取和写入。

证明投资回报利益

PTC Mathcad 的优点（如更高的生产力、更低的风险和持续的改进）对工程部门的每个人都是显而易见的。但是，负责批准预算的人员有时候可能并不清楚这些优点。使用对财务决策人员有意义的术语来表达价值是很重要的。由于所有人都知道“投资回报”（简称“ROI”）这个词的意思，因此，工程师或工程经理只需说明转向使用卓越软件解决方案的成本远低于可能获得的生产力效益即可。



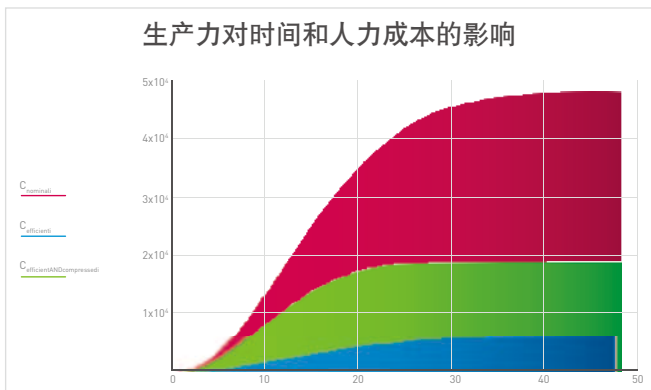
ROI 公式

$$\frac{\left(B - \frac{B}{1 + E} \right) * (12 - C)}{A + (B * C * D) + F} = ROI_{\text{第一年}}$$

- A : 软件成本和第一年维护的成本
- B : 员工每月成本
- C : 培训时间 (月)
- D : 培训期间的生产力损失 (百分比)
- E : 培训后的生产力效益 (百分比)
- F : 培训课程的成本

在估算 ROI 时，最有决定性的因素是您和贵公司可以通过此软件获得的生产力效益 — 从直接节省的开支和避免将来开支的机会（无论是因重复执行已完成的工作还是因修复错误等而引起的开支）来衡量。虽然这些效益比成本更难以量化，但可以根据其他已知的生产力影响、以前实施的例子以及工程师和其他将受到最大影响的利益相关者的专业看法来作出假设。

Robert Phillips 博士是一位将大部分工作时间都用在为 General Motors 进行逆向工程研究的工程师，同时也是一位热心的 PTC Mathcad 用户，他研究了生产力、时间和人员编制对成功完成项目的影响。通过研究 Putnam 模型，他指出，如果将人力效率提高一倍，那么团队可以将人员编制减少 7/8，将开发时间缩短一半，或者两者都可兼顾。（参见下图。）



生产力提高一倍加快了项目的执行速度，同时将人力成本降低了大约 60%

Rolls Royce 的 Alan Stevens 指出，PTC Mathcad 是市面上最容易使用的计算软件。“其他产品往往看起来是很复杂的软件代码或语言。”

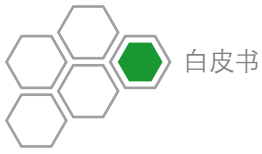
实际生产力利益

非常好的是，能够找到数据来支持生产力效益很重要这种说法，而更好的是，知道 PTC Mathcad 可能对各个工程师和工程团队产生的实际影响。下面概述贵公司预期可获得的一些重要好处：

生产力效益之一：工程师的工作效率得以改善，从而减少了浪费在执行无足轻重的活动上的时间

使用基于纸张或电子表格的方法的工程师将很大一部分时间(有人估计达到 15% 到 25%)用在专门处理数据上。

PTC Mathcad 消除了这种工作，并让工程师能够抽身出来完成更重要的任务（例如实际的工程工作）。例如，单位智能化可自动确保在表达式和计算中转换单位。



在 Excel 中，创建计算工作表的时间很长。而利用 Mathcad，我们不仅在创建计算时节省了 50% 的时间，而且还改善了计算的验证和准确性。”

Ji, Gu Sam
设计团队副主管，SAMHYUN PF (韩国)

生产力效益之二：更高的准确性带来缺陷更少的设计方案

如果工程师使用电子表格来执行常规数学计算，则必须非常小心。Rolls-Royce 的 Alan Stevens 指出，工程师必须注意到 Excel 中的某些“古怪的地方”。他举例说道，某项计算在 Excel 中的结果始终为正数，但在有限元分析 (FEA) 和计算流体动力学 (CFD) 软件包中始终为负数。Stevens 说道：“不够明确的电子表格可能隐藏着错误。”“因此，工程师应转向使用像 PTC Mathcad 这样的工具，它们能清楚列出公式或方程。”

利用 PTC Mathcad，数学公式和单位转换将自动完成。这对于避免那些如果未能在设计过程早期发现则会造成沉重代价的错误很重要。



Hyundai Engineering 从 2005 年开始就使用 Mathcad。核工程要求准确而快速地进行计算。”

Lee, Dong Hoon
经理，Hyundai Engineering Co.

生产力效益之三：增强计算能力，从而实现设计创新

对 PTC Mathcad 的持续改进使工程师能够处理更大的问题，这意味着可以在概念阶段完成更多的研究工作，以找出最好的设计方案。

Delphi 的电子工程副总裁 Tom Kotowski 说道：“正常人不会对处理 10 页纸宽的方程感到高兴。Mathcad 可让我们提出概念，然后进行研究，而用其他方式很难这样做。”



通过修改参数条目，我们可以在每个新的设计方案中重复使用现有的计算过程，或者更改新的计算方法。Mathcad 可以根据这些更改立刻求出计算结果。因此，我们不需要一次次地返工，从而显著改善了我们的工作效率。”

Li Wei (博士)
工程经理, TDI Power

生产力效益之四：更有效的表述和报告带来更好的沟通和理解效果以及合规性

PTC Mathcad 的界面能非常好地帮助工程师和其他更高级别的数学用户解释他们的做法、背后的原因和他们的想法。这对于某航空航天公司的某位项目经理是一个巨大的优点。她说道：“我与那些整天想着矩阵的工程师一起工作。”“在我们审查各自的工作时，我不得不对他们说，‘好，这很不错，但你必须用一种其他人都能明白的形式来解释它！’”

工程师可以打印出分析信息，然后将其通过电子邮件发送给客户或上载到网站以供客户审查质量，或者在报告中用它来证明遵守了强制性的法规遵从性。



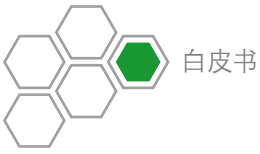
Mathcad 使工程师能够在一天内完成五天的计算量，同时留下可供追寻的线索，让人们在多年后用于修复或维护桥梁。”

John Cole
首席桥梁工程师, 南达科他州交通部

生产力效益之五：文档记录和透明度增强了协作

PTC Mathcad 可与文字和绘图一起用作书面证明，以便为工程信息（例如 FEA、CFD 和风险分析计算）提供支持。以透明的方式记录数据和设计意图的能力可带来巨大收益，如果您尝试产生设计变型方案，或者，如果您需要了解已从公司离职的人员所执行的计算，则此能力是一个巨大的优点。

Alan Stevens 是 Rolls-Royce 的数学建模和模拟专家，他说服该公司购买了 80 个 PTC Mathcad 许可证。他解释了文档记录和计算透明度的重要性：“Excel 不好控制，计算往往都是临时编写的。”“随着计算的规模变大，大部分计算都会变得不受控制，而且没有得到很好的记录。此外，如果工程师从公司离职，则其他人必须理解他创建的电子表格，而这是一件很麻烦和极度复杂的事情。它可能会造成实际问题。”



Mathcad 提供了 ... 标准化的沟通方式。我们的制造厂在墨西哥，并且在中国有重要的厂商。我们在韩国进行现场试验。我们必须能够共享所有这些成员都能理解的文档。”

Mark Beigert
光学解决方案



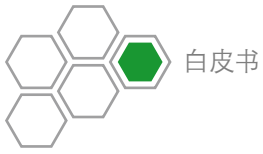
我们利用 Mathcad 执行团队的所有计算工作和报告。它使此过程变得如此轻松，我无法想像没有它怎么工作。”

Michael Ekholm
Johnson Screens

来源

Belniak, Alan (2009). "Mathcad + Excel = Major Value to Engineers," PTC, 2010 年 5 月 21 日。2012 年 2 月检索自 <http://blogs.ptc.com/2009/06/08/the-right-tool-for-the-job/>

Belniak, Alan (2010). "The Right Tool for the Job," PTC, 2009 年 6 月 8 日。2012 年 2 月检索自 <http://blogs.ptc.com/2010/05/21/mathcad-excel-major-value-to-engineers/>



Giangregorio, Anna (2012). "Mathcad Prime 2.0's Performance: Better, Faster, Stronger," PTC, 2012 年 1 月 10 日。2012 年 2 月检索自 <http://blogs.ptc.com/2012/01/10/mathcad-prime-2-0s-performance-better-faster-stronger/>

Leavoy, Paul (2011). "Calculating Software ROI," Pollution Engineering, 2011 年 6 月 1 日。2012 年 2 月检索自 http://www.pollutionengineering.com/Articles/Article_Rotation/BNP_GUID_9-5-2006_A_10000000000001059137

Lee, Wen-Ruey; Beruvides, Mario G.; Chiu, Y. David (2007). "A Study on the Quality-Productivity Relationship and its Verification in Manufacturing Industries,"

© 2013, PTC Inc. (PTC)。保留所有权利。本文所述信息仅做参考，如有更改，恕不另行通知；这些信息不应视作 PTC 提供的担保、承诺、条件或服务内容。PTC、PTC 徽标、Windchill 和所有其他 PTC 产品名称及徽标都是 PTC 和 / 或其子公司在美国和其他国家 / 地区的商标或注册商标。所有其他产品或公司名称是各自所有者的财产。任何产品（包括任何特性或功能）的发布时机可能会有变，具体由 PTC 自行决定。

J01638-PTC Mathcad Productivity-WP-CN-0613