

3DTIMON：模流分析“老将”开启新征程

撰文 / 朱辉杰



左：中野亮 右：朱彩华

中国的模具制造业提供先进的模流分析技术和工程支持服务。本刊记者有幸见证了“UDS-Toray 3DTIMON 技术服务中心”的诞生，并采访了日本东丽工程株式会社理事兼 CAE 软件事业部长中野亮、技术总监绫野裕和 UDS 公司总经理朱彩华。

三维模流分析“老将”

模流分析技术的发展和工程化、商业化应用不过三十多年时间，诞生于日本的 3DTIMON 和诞生于澳大利亚的 Moldflow 都是其中的老牌软件，而且均绵延至今。

与 Moldflow 从大学研究成果转化而

今天，每当模具工程师谈到模流分析，总绕不开 Moldflow，偶尔也会有人提到 Moldex3D。十几年前，曾经和 Moldflow 争锋的 C-mold 似乎已经被人遗忘。实际上，在模流分析技术高速发展的三十多年历程中，唱主角的不仅有 Moldflow 和 C-mold，来自日本的 3DTIMON 软件也是核心角色之一。相比和 Moldflow 几乎同时期交互发展的 3DTIMON，Moldex3D 只能算是后来者。

2016 年 5 月，在 3DTIMON V10 中文版正式发布之际，3DTIMON 的东家日本东丽工程株式会社和国内 PLM 行业的老牌公司 UDS（联合数字集团）确立了商业合作关系，UDS 成为 3DTIMON 在中国区的独家代理商，双方合作向

来不同，3DTIMON 脱胎于材料提供商——日本东丽株式会社——提供纤维、树脂和塑胶、碳纤维复合等各种材料。

3DTIMON 的开发始于 1981 年，中野亮先生说：“这款软件最初是东丽集团的树脂材料部门在技术研究和工程应用中开发的，逐步成熟和商业化后，东丽集团将这款软件纳入东丽工程株式会社的业务范畴，以便服务于更多企业。东丽工程株式会社分为电子事业部（液晶、半导体等业务）和工程项目建设事业部。CAE 软件在营收方面，虽然在东丽工程株式会社中占比不高，但是，其工程化应用几乎关联东丽集团的各个业务部分，CAE 对东丽集团的业务发展非常重要。”

3DTIMON 的亮点不仅仅在于“老”，还因为其在模流分析技术发展的历史上，创造了很多第一。在 20 世纪 80 ~ 90 年代，受限于有限元算法和计算机硬件性能，几乎所有工程化和商业化的模流分析软件均基于中性面 2.5D 技术。1996 年，东丽发布了世界上第一款真正采用三维技术的模流分析软件 3DTIMON，大大简化了模型的前处理过程，也提高了复杂模型分析的效率和准确性，降低了三维模型解算对计算机性能的需求。此前，这款软件名为 TIMON，“3D”字头记录了这项历史性的技术突破。在模流分析技术的三维化进程上，3DTIMON 早于 Moldflow，更早于使用有限体积算法的 Moldex3D。

2003 年，基于东丽在材料特性研究和工程化应用方面的优势，3DTIMON-OPTICS 功能模块发布，可以分析模拟材料的双折射率分布情况，3DTIMON 成为了世界上首款能预测制成品光学性能的商业化软件。这项技术突破也使得 3DTIMON 在光学制品成型领域有着不错的用户基础。

作为模流分析领域的老牌软件，3DTIMON 在超薄件分析、嵌件分析、多色成型分析都有着特殊的功能优势，但是，相比另一员老将 Moldflow，甚至相比后辈 Moldex3D，在中国用户群中的知名度都有差距。对此，中野亮先生表示：

“3DTIMON 在日本企业中的应用非常普遍，在中国境内的日资企业也有应用，但在中国制造企业中的知名度确实不高。最近几年，中国制造业飞速发展，我们在中国开展了很多工程项目，日益加强对中国市场的投入。此次，我们与 UDS 合作，希望扩大 3DTIMON 在中国制造业的影响力和应用范围。UDS 在中国制造企业中具备丰富的执业经验、深厚的技术积累和良好的口碑，这是我们实现未来目标的基础。”

UDS 公司总经理朱彩华先生在采访中说：“UDS 是西门子工业软件的最大代理商，有超过 20 年的工业软件销售、咨询和服务经验，我们和东丽在业务上有相当长时间的互动，相互之间有一定了解，这是双方合作的基础。同时，3DTIMON 确实有其独到之处，有助于我们更好的服务于中国模具行业的客户”。

开启中国之旅的金钥匙

Moldflow 在上世纪 90 年代末就进入了中国制造业市场，Moldex3D 则在新世纪初开始市场耕耘。3DTIMON 虽是老将，但也是市场的后来者，那么，东丽和 UDS 联手开

启其中国之旅的底气在哪？

中野亮先生认为，3DTIMON 开启市场大门的金钥匙有三个，第一，对材料特性的深入研究和大量数据积累。第二，3DTIMON 作为三维分析软件的前后处理优势和专利算法。第三，各细分专业领域的独特优势和长期积累的工程化经验。

中野亮说：“东丽集团是材料研究和销售公司，年营业额超过 200 亿美元，员工超过 45000 名。其中，纤维材料占业务量的 42%，树脂和塑料材料占 25%，和 IT 相关的材料占 12%。3DTIMON 由东丽这样的材料商研发，使软件对树脂、塑料、复合材料和纤维材料的特性描述和分析、预测更准确，材料种类和试验数据积累更丰富。同时，我们不仅具有东丽本身材料的数据，还吸纳了大量第三方材料商的数据。”

除了材料特性数据的积累外，模流分析软件的前后处理和算法，是决定软件应用效率、解算性能和结果准确性的重要基础。据绫野裕先生介绍，3DTIMON 基于三维模型的算法是东丽的专利，这套算法经过了大量材料特性和工程实践的验证，其对模流流动的分析 and 预测准确度非常高，而且即使大型且高复杂度的项目，也不需要高性能的计算机，解算效率很高。因为 3DTIMON 采用三维模型分析，因此在建模、划分和生成网格等前处理环节，实现了高度的自动化，相比其他软件简单、高效得多。

模流分析本身是个非常狭窄的技术范畴，应用领域和市场容量并不十分大，因此，不同软件之间的角逐实际非常激烈。3DTIMON 争锋的另一把金钥匙也是大多数日本工业软件的特点——在细分专业领域长期深耕细作，从而形成的丰富工程化经验。3DTIMON 除了前后处理和流动、保压、冷却、翘曲等通用模块外，还包括嵌入件、多色件、光学成型件、超薄件、超薄液晶件、粘弹性材料和结构分析等专用模块，这些都是 3DTIMON 经常长期工程验证后、具备独特优势的模块。凭借通用模块和专用模块，3DTIMON 可以在产品设计和制造阶段，让产品设计师和模具工艺师利用直观的三维方式，结合不同的材料特性，预测可能存在的问题，并在产品设计、模具设计、成形工艺等不同阶段给出可行的建议，从而避免翘曲、飞边、凹陷等外观不良问题，同时减少试模，缩短工期，提高效率，并降低物料和设备成本。

除此之外，3DTIMON 还有许多独特的功能优势。例

如，可视化技术可以让用户在模流分析过程中，观察模具内部的情况，从而更好地分析和预测模流过程。例如，灵活的后处理模块可以提供各种分析图表，并将计算结果导入到 NASTRAN 等其他分析软件中，从而进行更全面的产品分析和验证。

中野亮先生说：“除了 CAE 软件事业部外，东丽工程株式会社有专门的汽车和飞机事业部，还建立了专门的塑胶、复合材料事业部以及专属的工程化研究部门。同时，东丽与汽车行业的丰田、本田、马自达开展合作，长期服务于光学、精密机器领域的佳能、三星和富士康等企业。目前在 3DTIMON 的应用领域中，汽车行业占到 40%，电气占 19%，精密机器 14%，复合材料占 10%，其他领域占 12%。全球已经有超过 400 家企业使用 3DTIMON。经过三十多年的不断深入研究和工程应用，3DTIMON 在特定细分行业和专业领域的工程化能力不断增强。”

对于模流分析软件而言，能准确描述、分析和预测各种材料特性，能高效和准确的进行前处理和解算，能确保计算结果值得信赖，这是软件得到用户支持的先决条件，有着 35 年历史的 3DTIMON 显然已经具备了这样的基础。

朱彩华先生对 3DTIMON 在中国市场前景也谈了自己的看法，他说：“去年，我曾拜访东丽的日本本部，东丽的材料研究和软件工程化能力令人惊叹。3DTIMON 在中国某些行业具有很好的应用前景，例如，中国的汽车工业发展迅速，自主研发的呼声渐高，加上轻量化、以塑代钢的大趋势，3DTIMON 在碳纤维复合材料方面的独特优势，使其能成为汽车企业的良好研发助力。在精密机器、光学设备领域，3DTIMON 也明显有很多机会。作为中国区的独家代理，我们会帮助企业了解和使用 3DTIMON。”

合作开启 3DTIMON 未来之路

“UDS 服务于中国制造业已经超过 20 年，作为西门子工业软件的最大代理商和服务商，积累了丰富的软件分销、技术咨询和工程服务经验，更在模具行业积累了很多资源。西门子的主要工业软件来源于航空制造业，软件从工程中来，又应用到工程中去，这是优秀工业软件的基础。东丽的 3DTIMON 也具备这个特点，由材料工程化公司开发，由行业龙头制造企业应用和验证，最终形成了世界级的模流分析软件。UDS 牵手东丽，一定能在中国的制造业闯出一片新

天地”，UDS 公司总经理朱彩华先生对本刊记者说。

据了解，在 V10 版本发布前，东丽工程株式会社和 UDS 携手，在上一个中文版本的基础上，加强了 3DTIMON 的本土化程度，不仅提供了全中文的软件界面，而且帮助文件和电子教程也全面汉化，以确保中国用户能够更方便的学习和使用软件。

中野亮说：“在日本，很多 Moldflow 用户转为 3DTIMON 用户，原因就在于我们不断在培训和技术支撑上的投入，不仅帮助用户利用 3DTIMON 解决工程问题，还根据用户的新需求，不断开发增加新的功能。在中国，UDS 将成为我们和用户企业之间的桥梁，不仅帮助中国用户更好地利用 3DTIMON，而且把中国用户的需求反馈给我们，以增强我们的产品。”

据记者了解，东丽已经在中国建立了研发中心，进行产品的研发和改进，并支持中国的合作伙伴和用户。未来一段时间，UDS 将和东丽携手开展 3DTIMON 应用培训，并发布针对各行业和专业领域的中文教程，同时编制教材和大纲，让 3DTIMON 可以进入模具相关的大专院校和职业技能院校。

正如凌野裕先生所讲：“3DTIMON 不仅仅是软件产品，其关键在于包含了大量东丽的工程实践和材料研究、应用经验。我们希望通过与 UDS 的合作，能将这些宝贵的经验引入中国的制造企业中，这将 3DTIMON 在中国市场最大的价值体现。”

记者手记

一招鲜，吃遍天。3DTIMON 要在中国模流分析软件市场后发先至，必须在某些特定领域具备独特的优势，这方面，3DTIMON 显然是有所准备的。竞争是技术进步的催化剂，模流分析市场也不能仅仅让 Moldflow 一家独大，这对用户也不是好事情。在 V10 的发布会上，记者也看到了 3DTIMON 一些有趣的新功能，例如，三维冷却管路的智能模拟和分析，材料剩余应力的高低温度循环分析，纤维材料的塑性流动的精准分析和预测，碳纤维复合材料的性能分析和预测……在通用的功能外，这些也许是未来模流分析软件应用的重要方向，《智能制造》全媒体将持续保持关注。IM