

CAE 应用背后的那些人

撰文 / 齐健

据华尔街日报 2013 年发表的一篇关于“iPhone 产能”的文章报道，以当年发布的 iPhone5s 手机为例，每台手机从生产组装到最终下线需要 600 名工人参与。当然，这 600 人只负责生产制造，如果算上前方的概念设计、结构设计、仿真分析以及后方的市场和销售人员，那么算算人工成本，你就会觉得手中的 iPhone 手机其实还蛮对得起它的价格的。

如果带着这个问题去解构我们电脑里的 CAE 软件，我想大多数厂商都很难算清究竟有多少人在为一款软件工作。不过，我们还是很容易弄清有哪些人在为我们的 CAE 提供服务。针对那些 CAE 应用背后的工作人员和服务企业，记者随机采访了几位 CAE 软硬件厂商、代理以及外围技术服务企业的代表，从供应商和服务商的角度了解了这些 CAE 背后的人都在做什么，以及他们对中国 CAE 市场和中国 CAE 行业的看法。

CAE “洋” 厂商：全面发展，深度融合



Siemens PLM Software 亚

太地区 CAE 市场经理徐明：今天的 CAE 产业和过去大不一样，新材料、新技术和新工艺的出现促成了用户对 CAE 应用的新需求。用户要生产的产品越来越复杂，CAE 分析的数据量也成倍地增长。我们看到多物理场仿真和协同仿真正在成为主流趋势。

在遇到多物理场问题时，传统的仿真分析更偏向于经验分析，通过分步带入，一步一步分析多物理场问题，这也造成了大量的精度损失。在今天，我们已经开始采用多物理场协同仿真的方法，包括流固耦合、热与结构的耦合以及机械系统与电子系统的耦合等，使仿真环境更加趋近于真实世界。而团队协同仿真则可以提高企业在更大层面上的 CAE 应用效率，集成多种仿真优化工具，嵌入行业知识和最佳实践，实现企业级的知识共享，把分析结果共享到设计、加工等各个部门，拓展仿真的覆盖面，通过 CAE 结果支持关键性能的决策从 CAE 的角度验证产品质量。

针对这两种趋势，Siemens PLM Software 希望以 Teamcenter 为基石，为企业创建一个一体化的仿真平台，把 CAE 和整个产品的数据管理统一到一起，自然地融入平台中。我们的 CAE 产品有很强的开放性和可扩展性，藉此把开发人员和 CAE 工程师统一到同一个平台中，共享前、后端的分析模型，使分析具有可延续性。同时，可以通过平台把 CAE 流程固化，通过程序或模板的方式提供给工程师，把 CAE 分析变得更容易接受。



ANSYS 中国区域客户部销售总监

蒋辉国：ANSYS 始终密切关注中国制造 2025 的新趋势，关注中国制造到中国创造的转型，关注中国用户的需求，关注中国用户的动态，关注如何为中国的广大用户创造价值。

我们发现中国的仿真行业有自己的特点，中国的设计人员普遍比较年轻，在经验和对产品的理解方面都有所欠缺，需要靠一定的体系和工具帮助他们积累设计经验、建立设计思路，从而提升设计人员的设计水平。

结合中国的形式，ANSYS 在产品开发方面做了很多的产品布局。ANSYS 非常强调软件的应用性，我们希望把软件推到基础工程师手中，降低软件对使用人员的要求，从一个团队共用一套软件，到几个人共用一套，再到每个人一套。当然，每个人应用水平不同，手中的应用软件难度也不同。

在中国的销售和服务布局方面，ANSYS 正在改变固有

的销售模式，从产品到销售，到售前咨询，再到售后支持，进行逐步的调整与发展。以安世亚太为合作中心，发展更多中小合作伙伴，覆盖更多的地区和领域，为更多的用户提供服务，凭借 ANSYS 自身的力量，再借助合作伙伴的力量，共同为用户提供有力的技术支持。

国产 CAE “联盟”：扬长避短，抱团发展



英特工程仿真技术有限公司

总裁张群：目前，中国的 CAE 行业发展很艰难，一方面是核心技术水平有待提高，另一方面，是产品很难被广泛认可。从去年开始，英特仿真和其他几家国产 CAE 自主研发单位共同发起了一项计划，我们希望建立一个由

CAE 软件自主研发企业，CAE 软件和技术应用单位，高等院校、科研院所和国产 CAE 软件代理商共同构成的，促进中国 CAE 产业发展的，国产 CAE 自主研发联盟——“中国 CAE 软件自主研发与应用联盟”。形成一个抱团取暖，共同发展的态势，一起把中国的 CAE 产业做好。

目前，我们给联盟制定了四个发展目标。首先，共同打造技术和市场上具有国际竞争力的 CAE 软件产品和产业环境，发展几家 CAE 自主研发行业具有国际技术竞争力和广泛市场占有率的品牌企业和龙头企业；联合各方面力量为应用单位（尤其是国内装备制造业企业）提供先进的产品、高端的技术服务和完整的解决方案，支持中国工业创新，改变我国制造业自主设计和技术创新完全依赖于国外软件的局面；同时，也要推动高校 CAE 科技成果产业化，切实实现产业需求引领高校研发，通过联盟优化产学研合作配置；我们还希望通过联盟，为国产 CAE 行业发声，提高行业影响力，呼吁政府加大政策的支持力度，吸引民间资本投资 CAE 行业。

在和联盟企业沟通的过程中，我感觉大家对这个事业都很有激情，国产 CAE 自主研发是一个花大力气投入的事业，困难一定会有，但是我对联盟以及联盟内的企业有信心，我认为，我们付出一定会有所收获。



北京工道科技有限公司销售

经理单柏森：工道科技一直致力于开发国内自主的 CFD 软件，与企事业单位密切合作，为他们提供软件产品，并根据他们的需求提供定制开发与咨询服务。在技术上工道科技具有独特的高精度流体分析软件和独有的湍流模型。

在应用方面，国产软件的主要优势就在于界面中文文化程度高，中文内容运行流畅，服务团队本地化，直接、快速且反馈效率高。在 2015 年上半年，工道科技与德国 INTES Stuttgart 公司开展合作，引进了一款结构分析产品 PERMAS，目前正在积极开展市场合作，未来也将全面开展技术方面的集成与合作。

国产软件的发展正面临很多困难。首先中国的 CAE 市场已经属于比较成熟的商业软件市场，新的软件想要跻身其中需要花费很大的努力。其次，成熟的商业软件经过了多年的应用积累，有很多的成功经验，甚至形成行业标准，导致了用户在应用的过程中产生了惯性，会对新软件产生一定的排斥性。再次，国产软件本身不够成熟，功能完善性和通用性方面都做得不够好，在与用户结合方面也相对差一些。

工道科技也将成为“中国 CAE 软件自主研发与应用联盟”初始理事会的成员之一，我认为联盟的成立对国产 CAE 产业是一个很好的促进，联盟成员可以相互扶持，取长补短，避免重复竞争和资源浪费，从而提高中国仿真企业，乃至整个行业的水平。

外围技术供应商：优化应用，扩大合作



安世亚太科技股份有限公司副

总裁徐劭勇：中国制造 2025 为中国的仿真行业带来了巨大的契机，仿真的应用水平是促使中国制造业发展的关键能力。我认为，中国的仿真行业正处在一个发展不平衡的状态，航空航天和电子领域的应用成熟度很高。但是更大的应用面是那些还不太成熟的厂商。

在基础应用厂商中落实 CAE 平台建设是非常重要的。落地的关键点在于：应用。在不降低技术的情况下降低应用门槛，建立协同仿真平台。这些都是核心的环节。安世亚太在十年前就已经开始进行这方面的部署，在技术方面已经有了一定的积累，把专业分析系统与 ANSYS 通用系统进行了整合。帮助企业降低应用门槛，建立完整的体系和平台。在这方面，拥有好的底层通用系统非常重要。

中国制造业的发展正在倒逼仿真行业的发展，传统的设计方法与经验已经无法满足现代中国制造业的发展。中国制造需要知其然，更要知道产品研发背后的所以然。



北京并行科技有限公司总经理

陈健：并行科技于 2007 年成立，主要业务是为高性能计算用户提供数据中心设计、建设、在线运维、运营大数据采集分析以及业务运行优化等服务，并向用户提供并行科技自主研发的数据中心在线运维软件

和运营大数据分析软件。

目前，很多国内用户对搭建系统没有一个整体的概念，从采购开始，就不去考虑运行的效果，只要系统能跑得通，就算成功。这导致了很多用户的系统搭建和运行方面存在很大缺陷。通过并行科技服务客户的经验和测得的数据，我们看到，国内 CAE 用户的系统运行效率普遍低于软件最高性能的 30%。只有通过合理的优化，才能把 HPC 系统和软件的全部能量释放出来。在优化系统的过程中，我们会消除系统中的瓶颈，应用自主研发的运行特征分析软件 Paramon 和 Paratune 迅速定位系统运行中的问题，并通过专业的工

程师团队解决这些问题。中国用户在信息化建设方面发展的非常快，我们的很多用户已经第二次甚至第三次采购 HPC 系统了，用户也开始更加关心如何把系统用得更快、更好。

同时，并行科技还拥有一套数据中心在线运维系统，可以帮助各种体量的用户改善系统。通过数据推送的形式，把系统运行中的问题实时反馈到数据运维中心，并通过专业的工程师团队，提供 7×24 小时的维护服务，这套系统还提供 APP 和微信版本。我们为用户设计了这样的场景，用户早上起床了，拿起手机，手机上的 APP 显示一条消息：“早上 4:00，您的某系统部件出了某问题。并行科技已修复。”



NVIDIA 解决方案架构高级经

理罗华平：NVIDIA 目前和国内的很多 CAE 厂商都有合作，例如，ANSYS、MSC 和 Abquse 等。我们的合作形式主要是实现软件在 GPU 平台上的加速。企业级的 GPU 产品与家庭娱乐产品有很大的区别，NVIDIA 的企业级产品都是由 NVIDIA 自己设计、生产、

营销和保修，并提供三年的售后支持。同时，每款产品也是根据企业的应用特点设计的，提供更高的稳定性和可靠性，可以长时间连续工作。我们也和很多软件服务商合作，开展产品的适应性认证工作，每推出一款新的处理器或软件的新版本，我们都会与软件服务商配合进行适应性的认证工作，对产品进行优化。在售后方面，企业级产品也会由 NVIDIA 直接参与客户问题的解决，与软件服务商共同解决用户遇到的问题。

从 NVIDIA 的角度来看，CAE 行业的用户面临很多问题，包括提高软件运行速度，提升应用灵活性，简化、集中化管理以及快速部署等。NVIDIA 针对这些问题提供了全面的解决方案，通过 GPU 加速缩短设计周期，提供虚拟桌面产品，把设计师从办公室解放出来，并使部署更加容易，管理更加简便，保护公司的知识产权。IM