

证券研究报告

2021年02月18日

行业报告 | 行业深度研究

计算机

工业软件的思维“CAE”：从虚拟走到现实

作者：

分析师 缪欣君 SAC执业证书编号：S1110517080003



天风证券

【综合金融服务专家】

行业评级：强于大市（维持评级）

上次评级：强于大市

请务必阅读正文之后的信息披露和免责声明

摘要

1、CAE：计算机辅助工程，助力企业产品开发

CAE发展总共经历了三个阶段，近年CAE进入成熟壮大时期，以西门子为首，大部分CAE厂商都在通过兼并收购扩招产品解决方案以求占领更多细分市场。越来越多的CAD厂商加入CAE市场，工业制造已成为中美博弈的重要领域，工业产品研发设计离不开工业软件，工业软件仍然被美国垄断，国产化刻不容缓

2、全球百亿市场规模，国内市场方兴未艾

2020年全球CAE市场规模为81亿美元；预计到2025年，CAE市场规模将达到128亿美元。根据赛迪数据预测中国CAE市场规模2021年将达到21亿元。目前CAE市场仍主要由西门子、达索等国外厂商垄断，国产化率仅11%。政策加速CAE国产化，未来5年有望实现替代

3、国内新秀中望软件有望突出重围

在市场和政策双重利好的情况下，加之中望具有天然优势，我们看好中望日后能够成功从国外厂商垄断中突围，替代他们成为国内CAE龙头

4、CAE未来发展趋势

CAD/CAE一体化是大势所趋；未来国内外厂商将会继续通过兼并收购抢占市场，并通过上云进入更多市场，提高产品精度、速度和安全性等性能；我国将通过高铁模式、航母模式、开源模式等特色发展模式推动CAE的国产化和快速发展

风险提示：核心技术人员流失风险、研发失败风险、市场竞争加剧的风险、新型冠状病毒疫情造成业绩下滑风险

目录

1、CAE国内工业软件“无人区”	4 页
2、CAE应用场景	9 页
3、行业高景气，未来有望百亿级增长，市场集中度逐步提升	18 页
4、国内龙头CAE厂商一览	25 页
5、未来发展趋势	38 页
6、风险因素	43 页

1

CAE国内工业软件“无人区”

1.1 计算机辅助工程，助力企业产品开发

CAE

CAE (Computer Aided Engineering)，即计算机辅助工程，是广泛应用于工业制造业产品研发设计过程中的一种技术软件。CAE以三维实体建模为基础，在产品设计阶段开始，通过模拟产品在结构强度、热传导、刚度、运动学等方面的工作状态和表现，为产品功能、性能的可用性和可靠性提供依据，从而实现产品设计的优化，目前已广泛应用于汽车、航空航天、电子装备、国防军工等领域

本质：CAD负责设计产品，CAE负责验证产品性能。CAD是CAE的基础，缺少了CAE的CAD系统是不完整的计算机辅助设计系统。在CAE中无论是单个零件、还是整机的有限元分析及机构的运动分析，都需要CAD为其造型、装配。现在越来越多的厂商在CAD环境中加入了CAE，充分体现了设计分析一体化是CAD/CAE系统的发展方向，而**CAE市场本身相对细窄，公司需要不断并购以求横向扩展市场**

重要性：在产品设计改进中，CAE可以减少式样次数、缩短产品开发周期、降低产品开发费用、降低设计风险、优化设计方案、提升设计效率；工业制造已成为中美博弈的重要领域，工业产品研发设计离不开工业软件，中国即使自主研发工业产品，所需的软件仍然被欧美垄断

全球主要CAE供应商



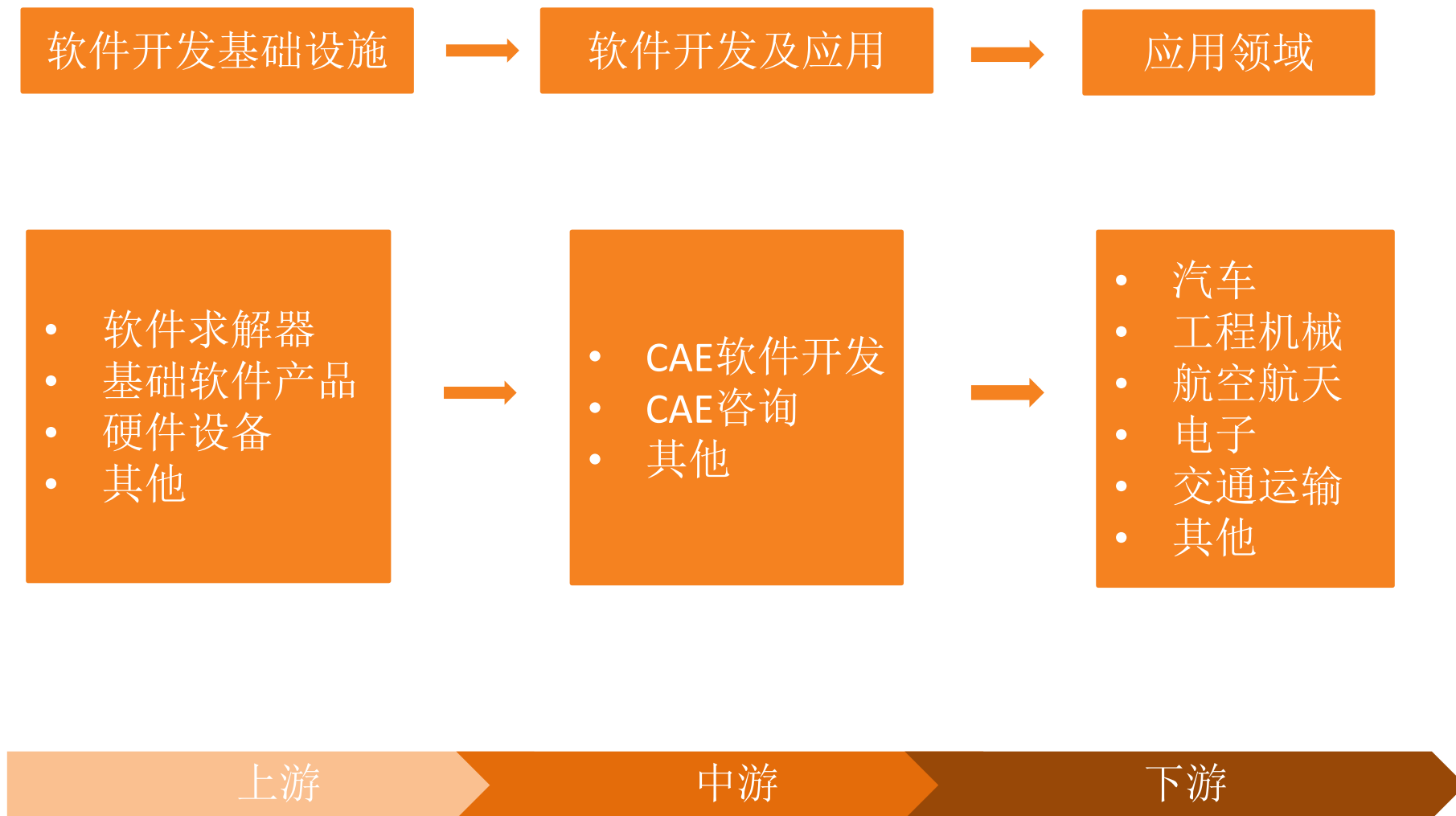
中国本土CAE供应商



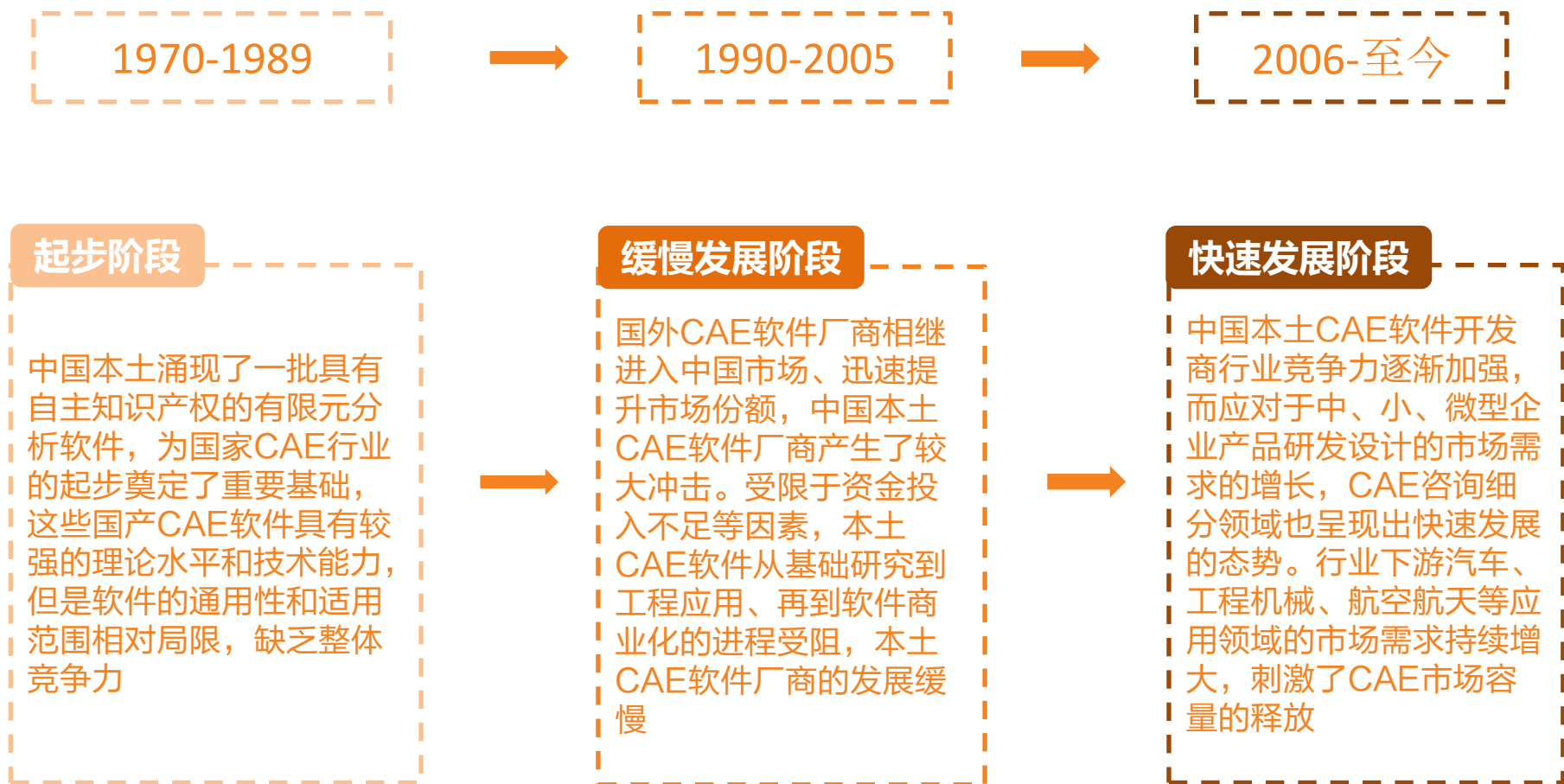
1.2 CAE发展历程与演变



1.3 产业链分析：下游应用广阔，关乎未来数字化工业质量



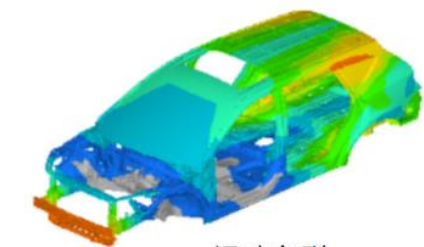
1.4 光辉历程：国内CAE企业“雨后春笋，茁壮成长”



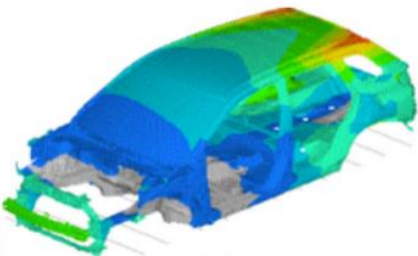
2

CAE应用场景

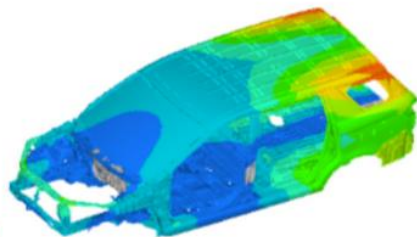
2.1 CAE主要应用场景——结构分析



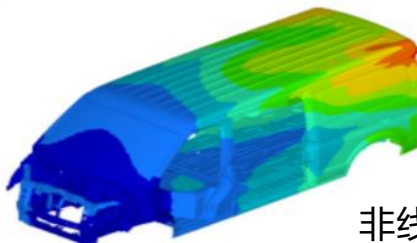
混动车型



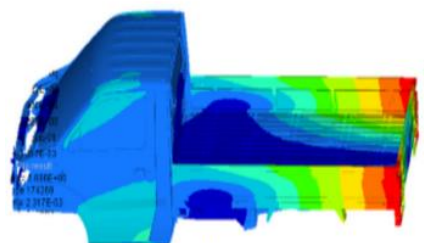
SUV



MPV



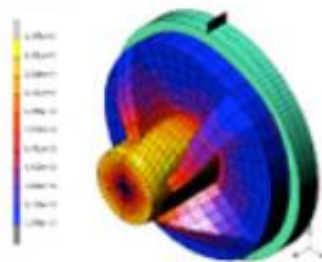
电动车



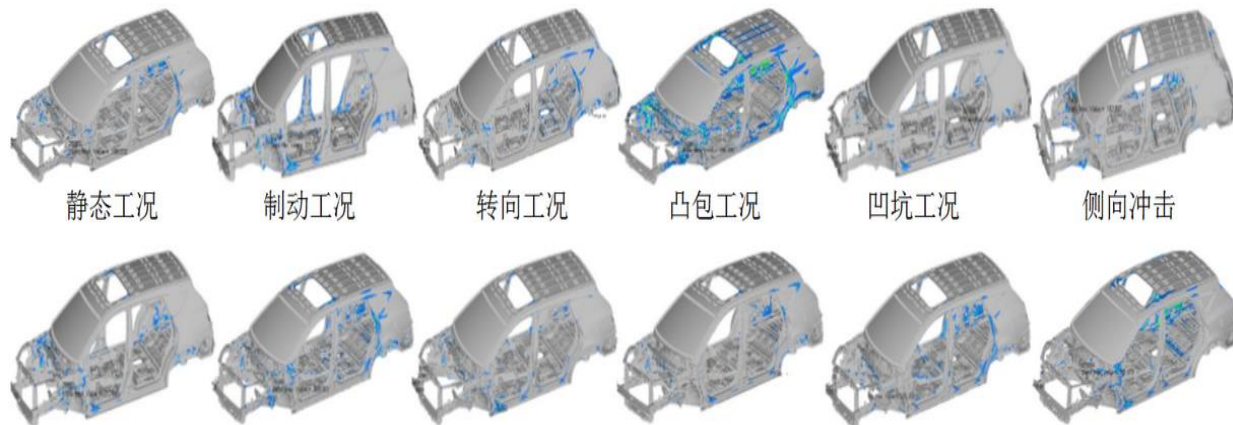
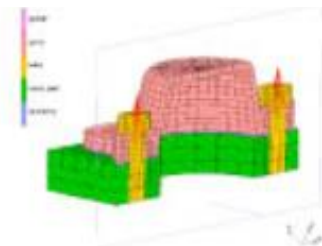
微卡

各类车型模态分析图

非线性分析-边界条件非线性-摩擦离合器



非线性分析-边界条件非线性-气缸盖接头和垫片



静态工况

制动工况

转向工况

凸包工况

凹坑工况

侧向冲击

凸包制动

凸包转向

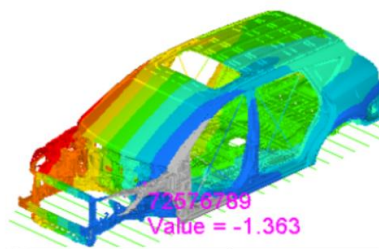
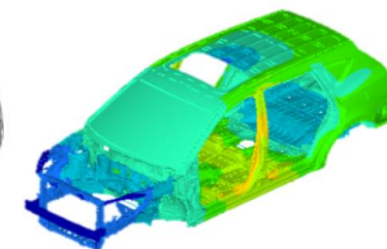
凹坑制动

凹坑转向

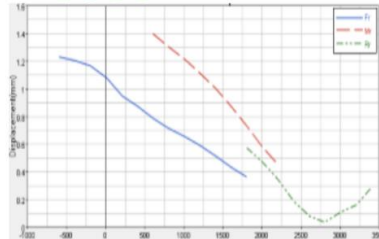
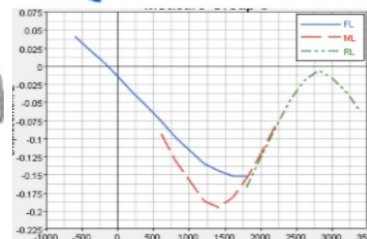
加速工况

扭曲工况

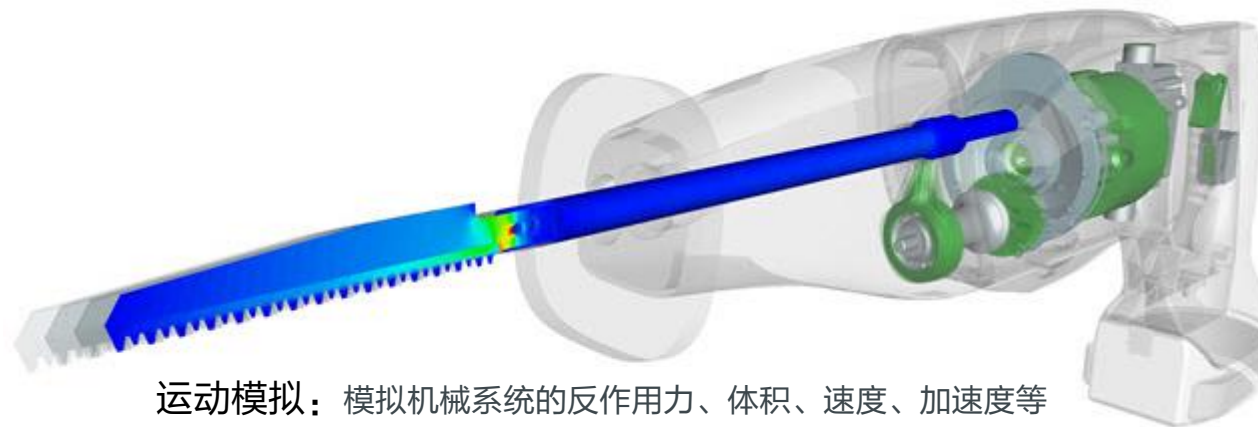
车身强度分析



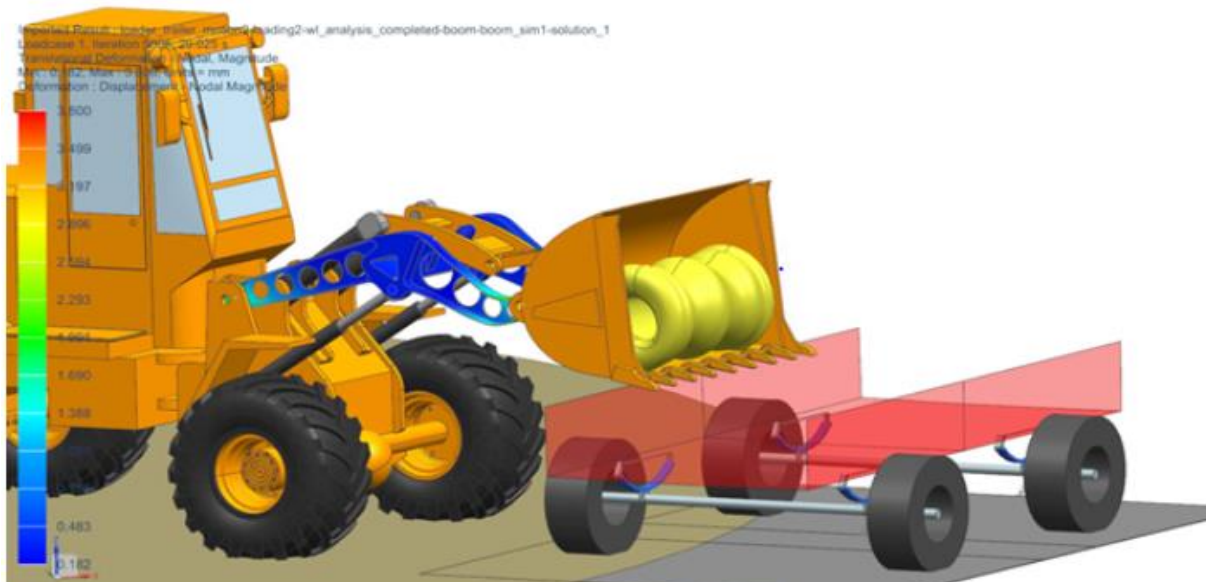
弯曲/扭转刚度分析



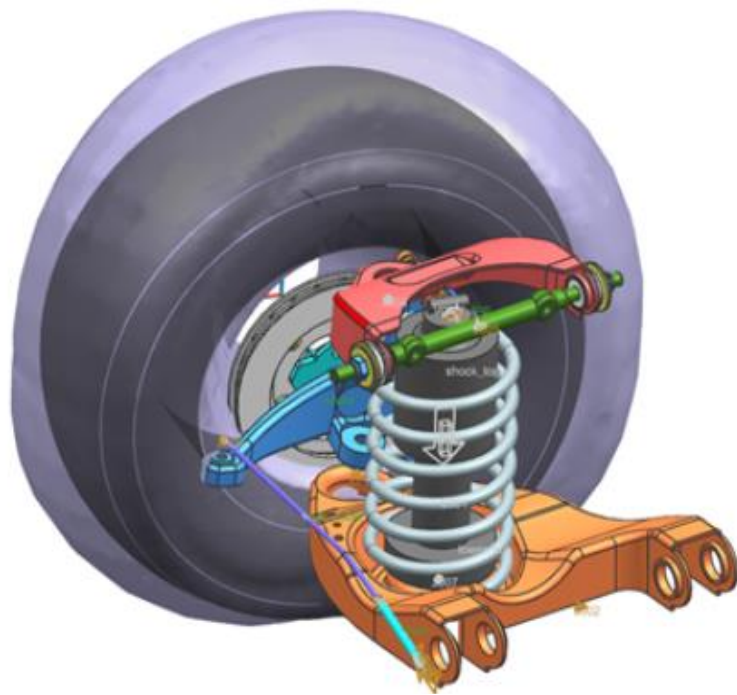
2.2 CAE主要应用场景——运动仿真



运动模拟：模拟机械系统的反作用力、体积、速度、加速度等

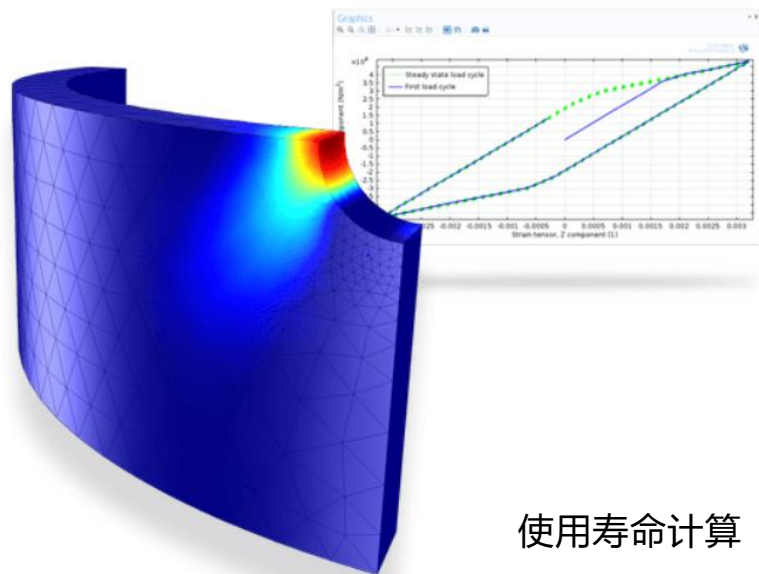


弹性变形与刚体运动：一般运动仿真根据刚体机制即可，但刚体并不能准确表示全部涉及零件，同时分析弹性变形和刚体运动，了解零件功能

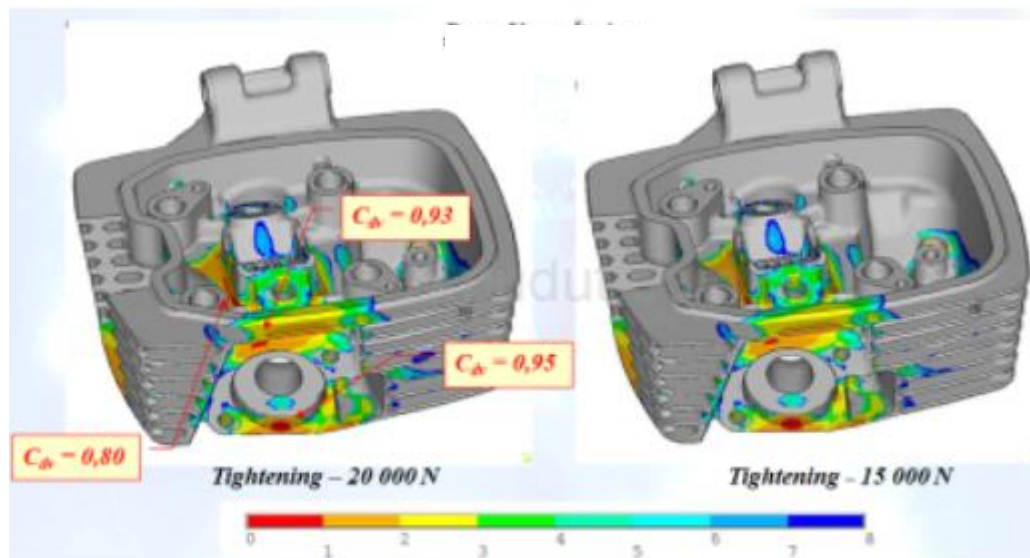


干扰检查：设计新装配时，需要考虑装配所处的包装空间，以及零部件是否会干扰周围的几何形状。Simcenter提供的多体动态求解器计算连接到弹簧，衬套和柔性体的装配部件的位移和位置。通过直接使用几何图形，可以确定是否需要设计更改以避免干涉问题

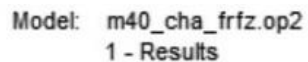
2.3 CAE主要应用场景——疲劳分析



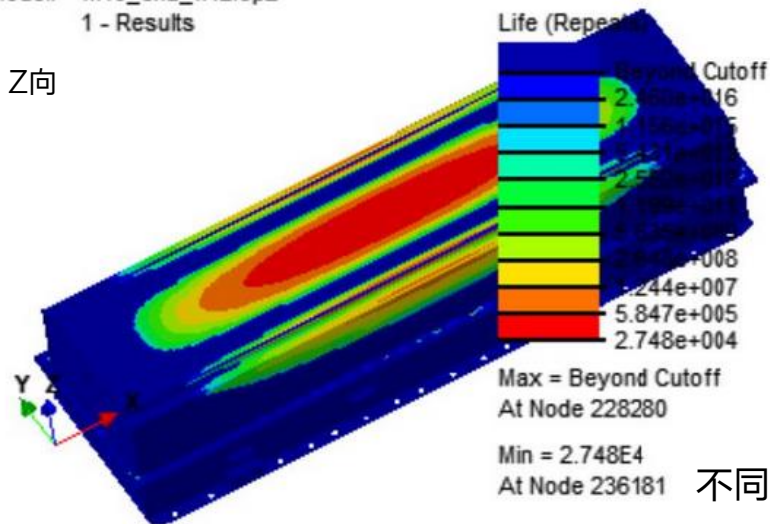
使用寿命计算



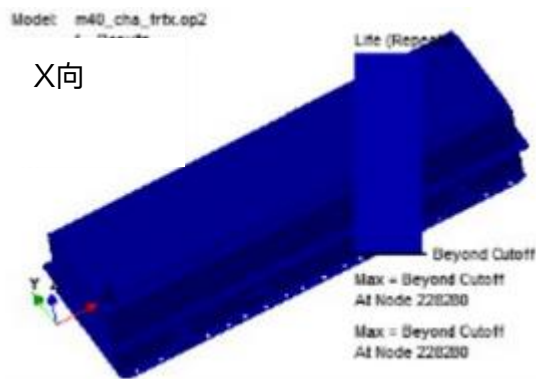
疲劳安全因子计算



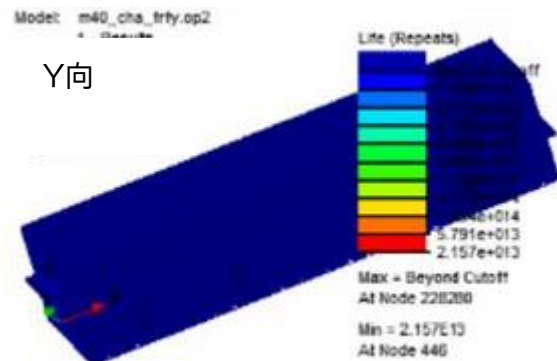
Z向



X向

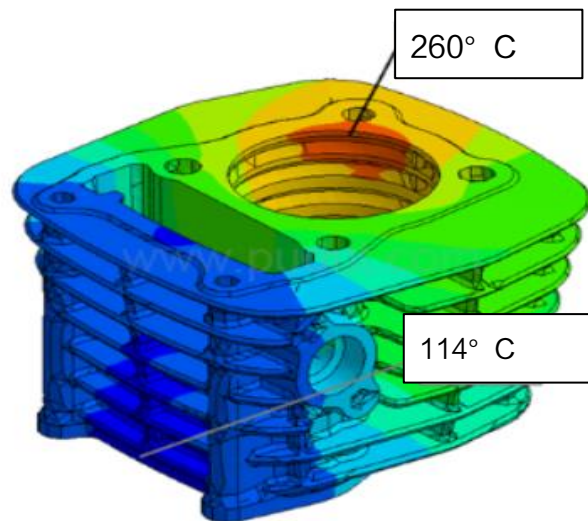


Y向

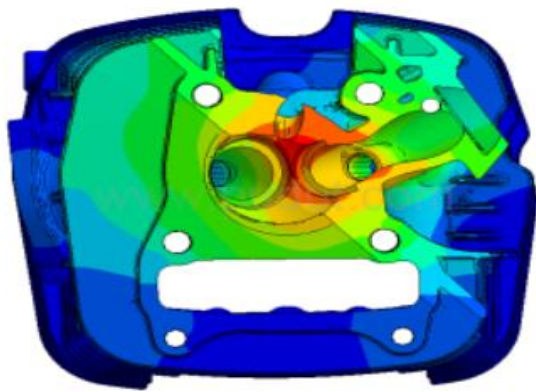


不同方向最小寿命和疲劳风险分析

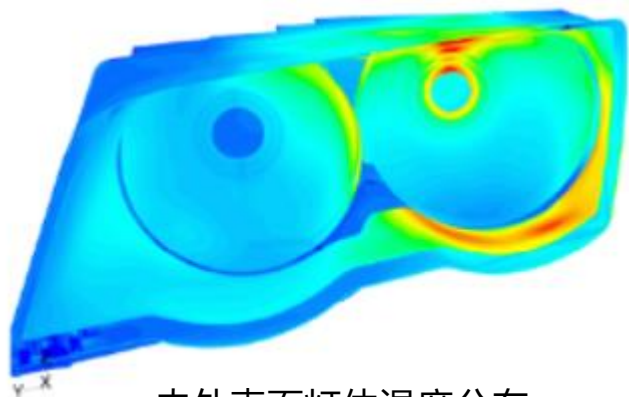
2.4 CAE主要应用场景——热分析



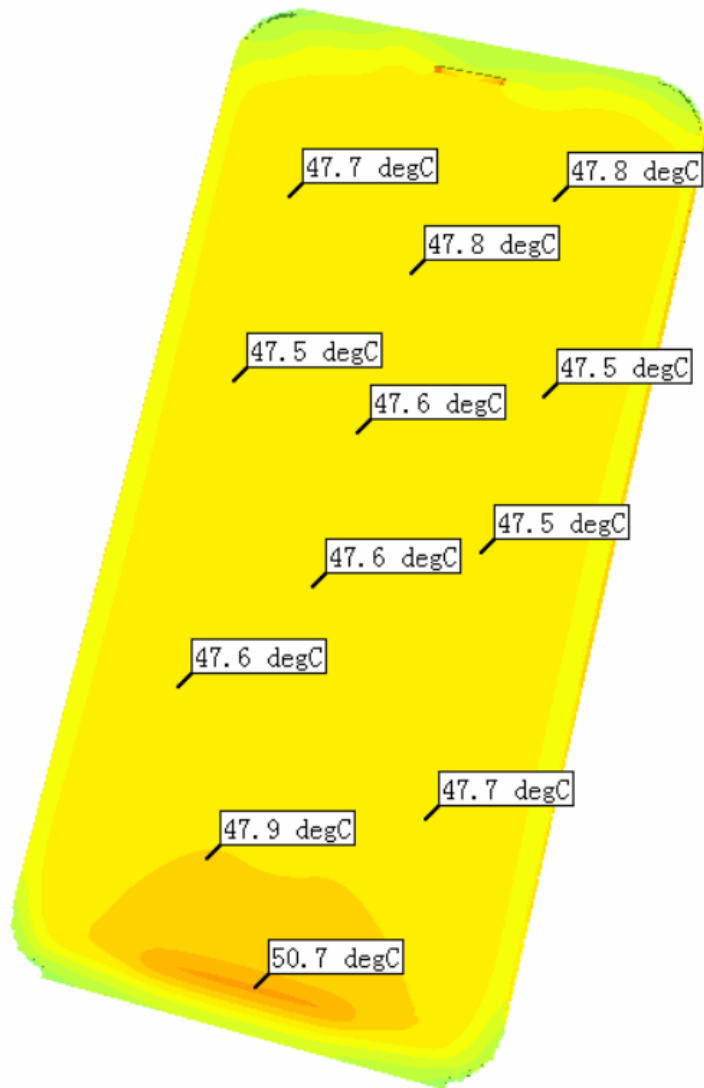
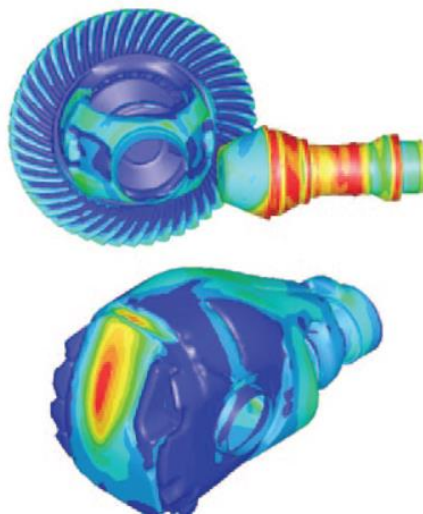
发动机缸头温度场分析



差速器和润滑油、润滑油和箱体的换热系数结果

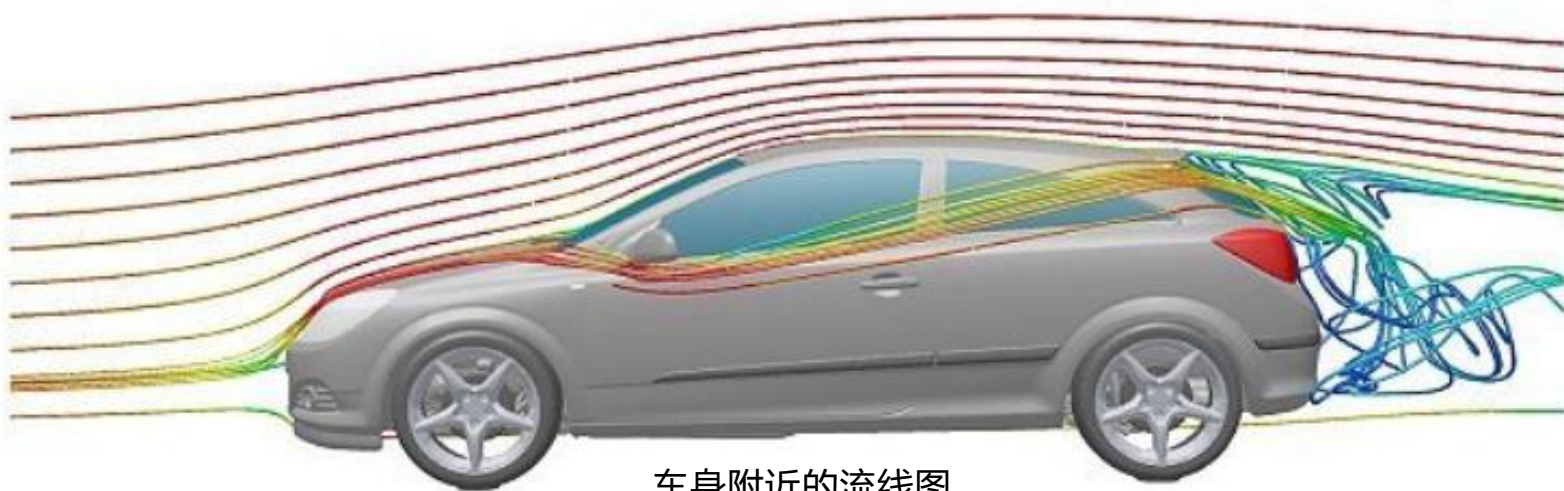


内外表面灯体温度分布

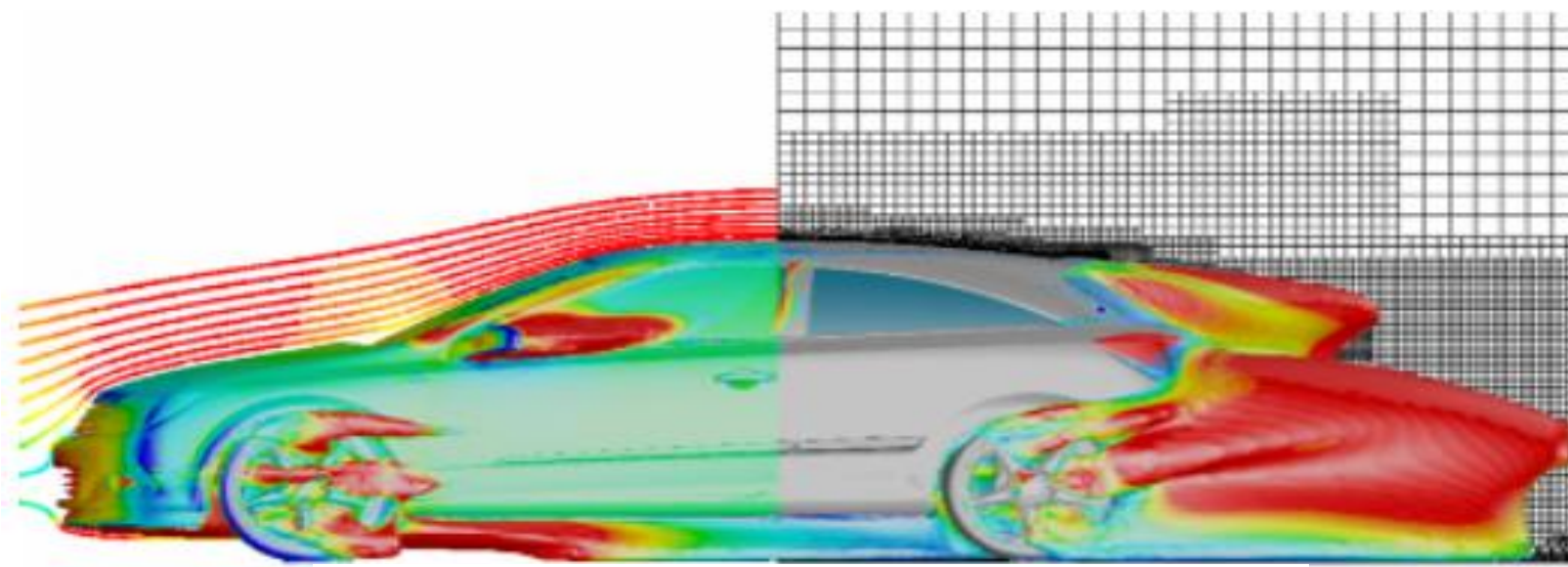


手机温度分析

2.5 CAE主要应用场景——CFD

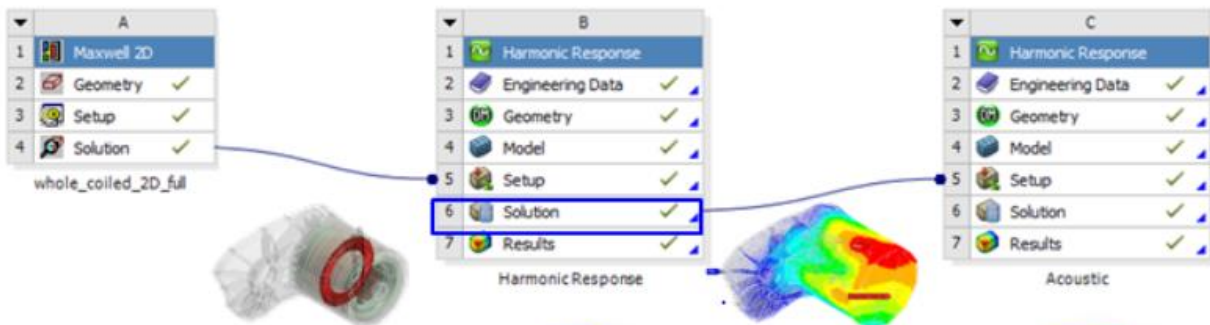


车身附近的流线图

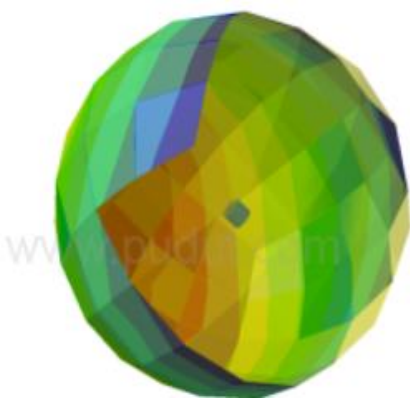


车身表面的压力分布云图及车身附近的湍流动能等值面图

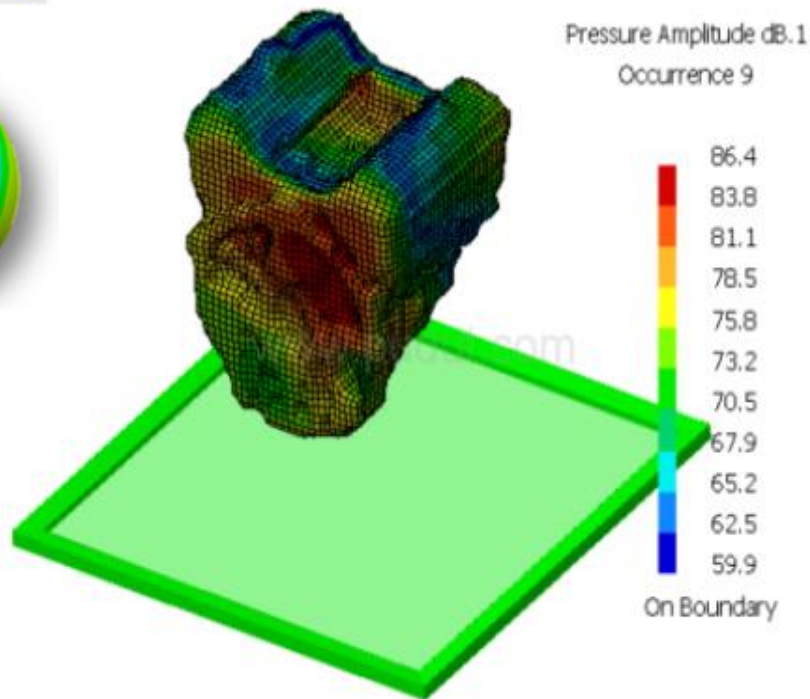
2.6 CAE主要应用场景——噪声分析



电机电磁-振动-噪音分析

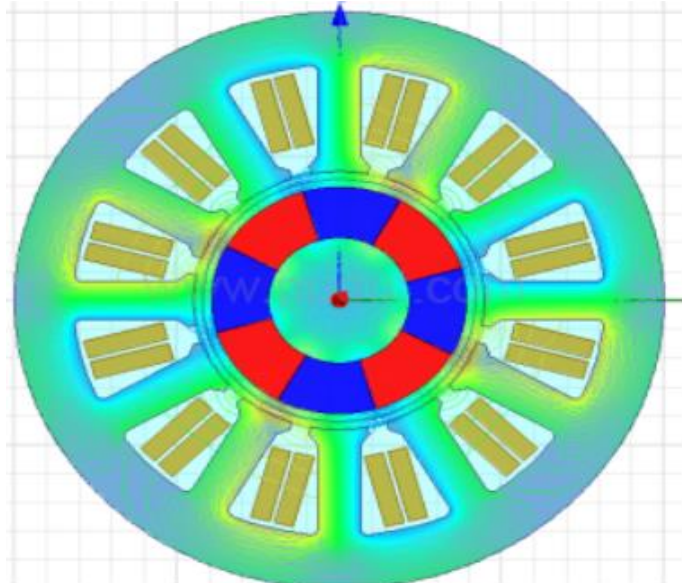


电机定子辐射声压分布云图

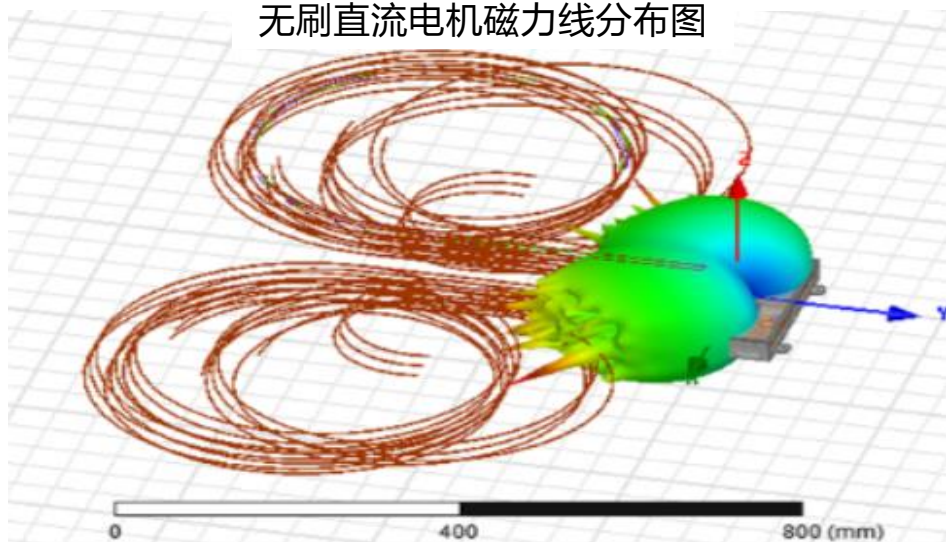


发动机表面声压分布

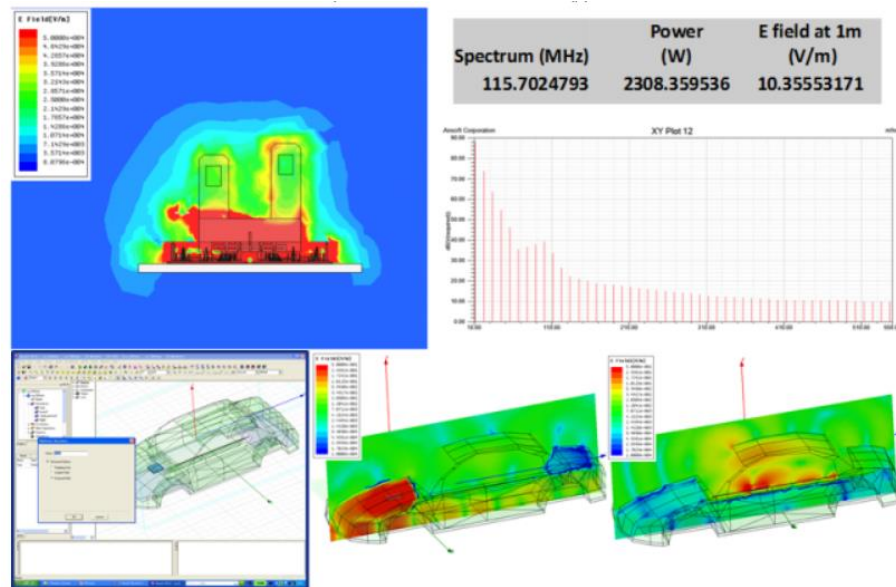
2.7 CAE主要应用场景——电磁分析



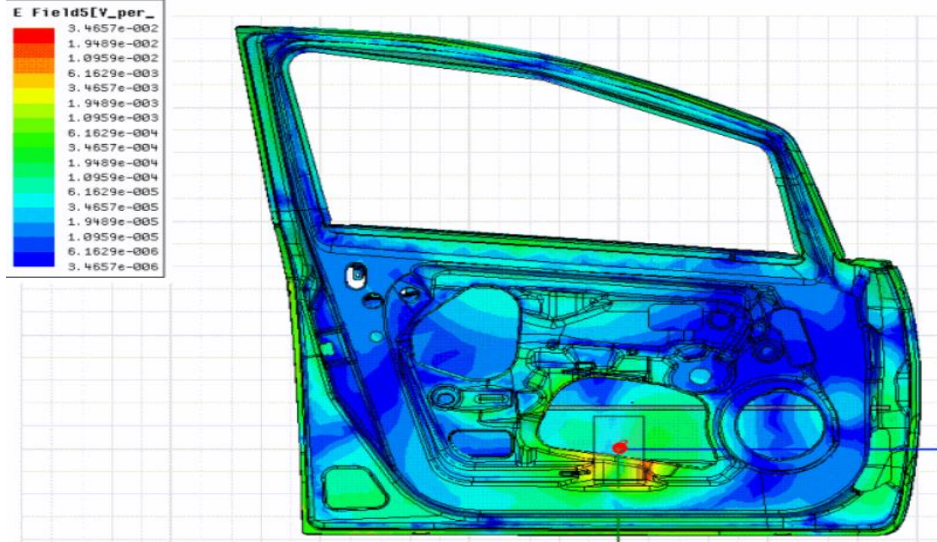
无刷直流电机磁力线分布图



基于HFSS的线缆辐射干扰分析：不同绕制方式机箱周围的三维电场分布图

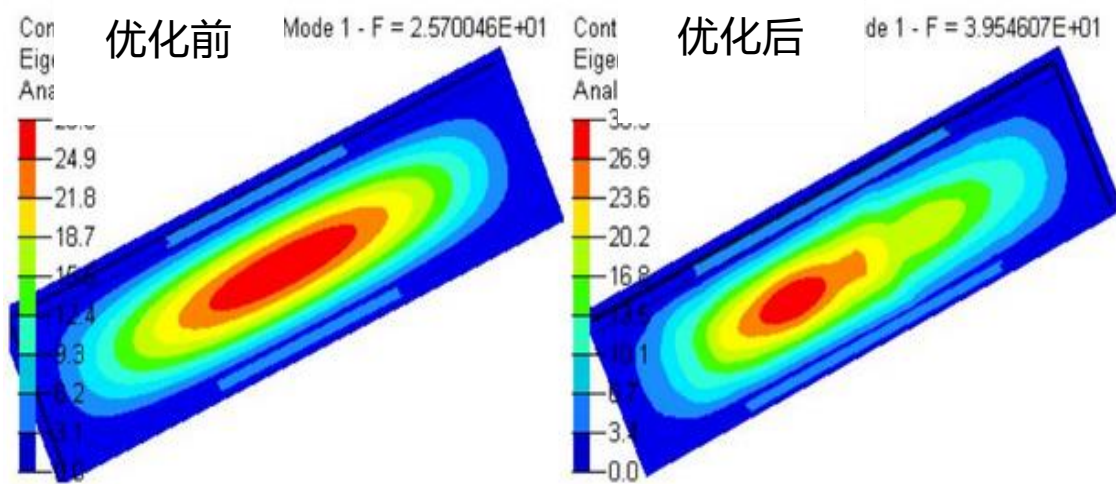
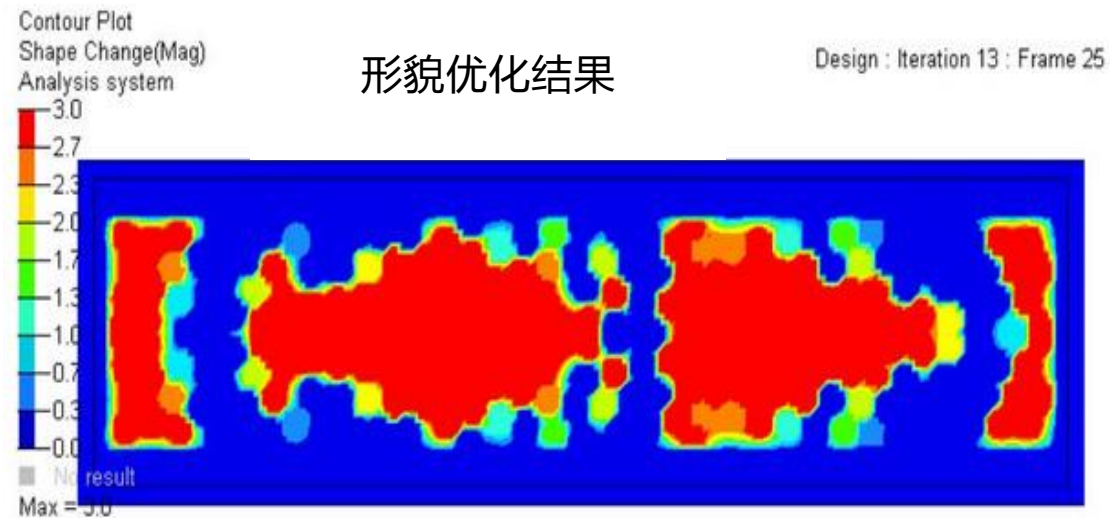


基于HFSS场链接的IGBT辐射干扰源对整车系统的电磁干扰分析

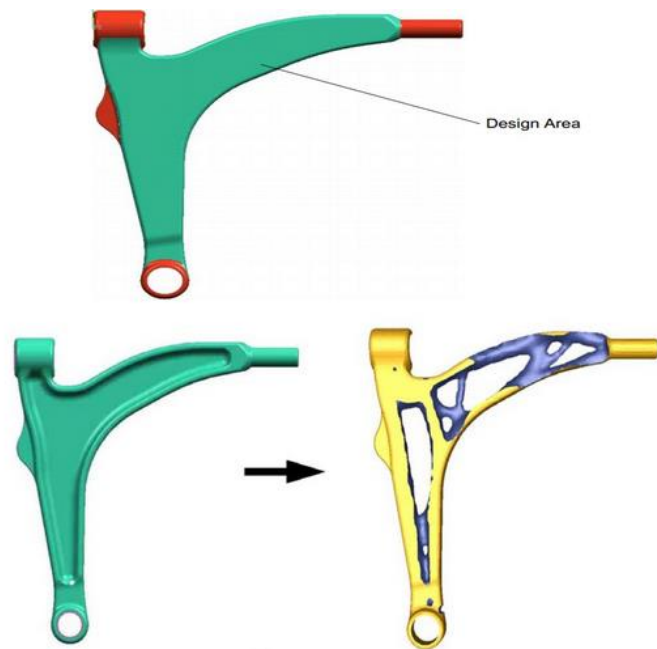


车门内的电缆辐射发射分析

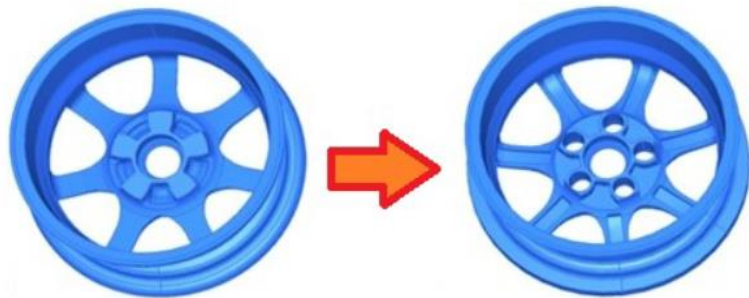
2.8 CAE主要应用场景——优化分析



电池上盖形貌优化



汽车摆臂的拓扑优化



3

行业高景气，未来有望百亿级增长，市场集中度逐步提升

3.1.1 市场规模：全球百亿市场规模，国内市场方兴未艾

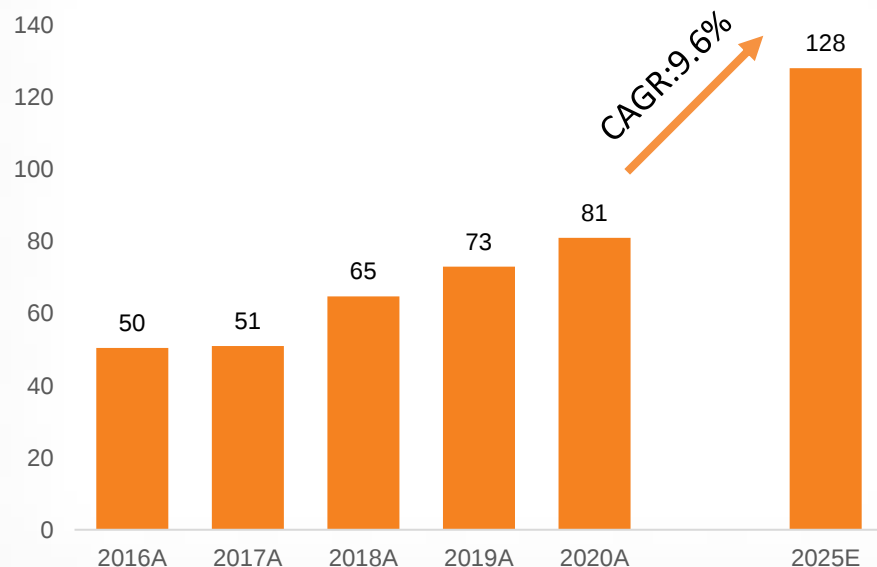
2020年，全球CAE市场规模为81亿美元；预计到2025年，CAE市场规模将达到128亿美元，年均复合增长率9.6%

- CAE消除了对多个原型和产品召回问题的需求，从而降低与原型设计和产品召回策略相关的成本，市场有望在预测期内实现前所未有的增长
- 运用CFD分析电池模块温度的情况增多，延长了电池寿命和性能，将有效推动CAE市场发展
- 越来越多的工程制造任务被外包给中国、印度、俄罗斯等新兴经济体

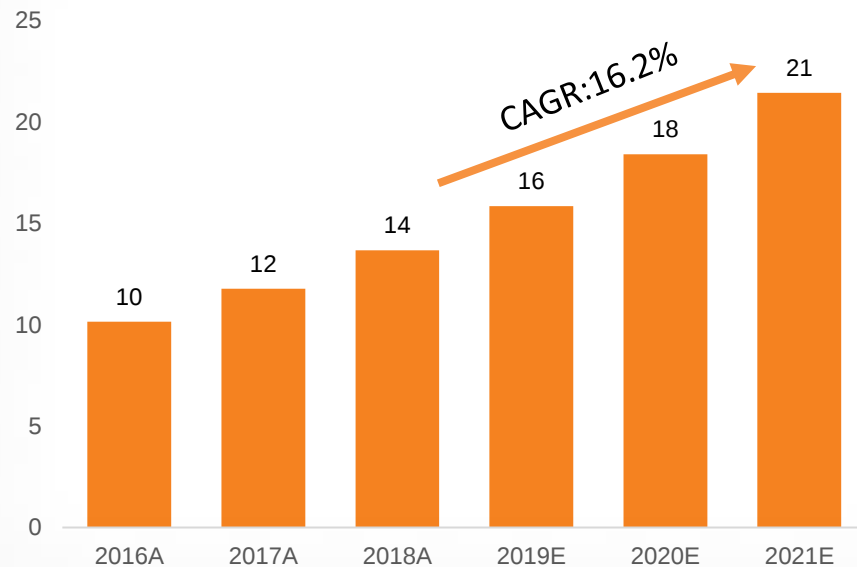
根据赛迪2016-2021年中国工业软件市场规模数据，乘以其中研发设计类软件比例，再乘以CAE所占比例得出中国CAE市场规模从2016年的10亿元增长至2018年的14亿元，年复合增长率为10.4%；2019年后，预计国产替代加速，国内厂商将逐渐占据更大份额；预计2021年达到21亿元，年均复合增长率为16.2%，超过全球平均增速

- 计算机图形技术、三维实体造型技术、数据交换技术、工程数据管理技术等关键技术革新是推动CAE软件水平提升的重要驱动力
- “智能制造”带动制造业转型升级，下游行业用户对CAE认知度和重视度持续提升，CAE辅助产品研发生产的重要性日益凸显

全球CAE市场规模（亿美金）



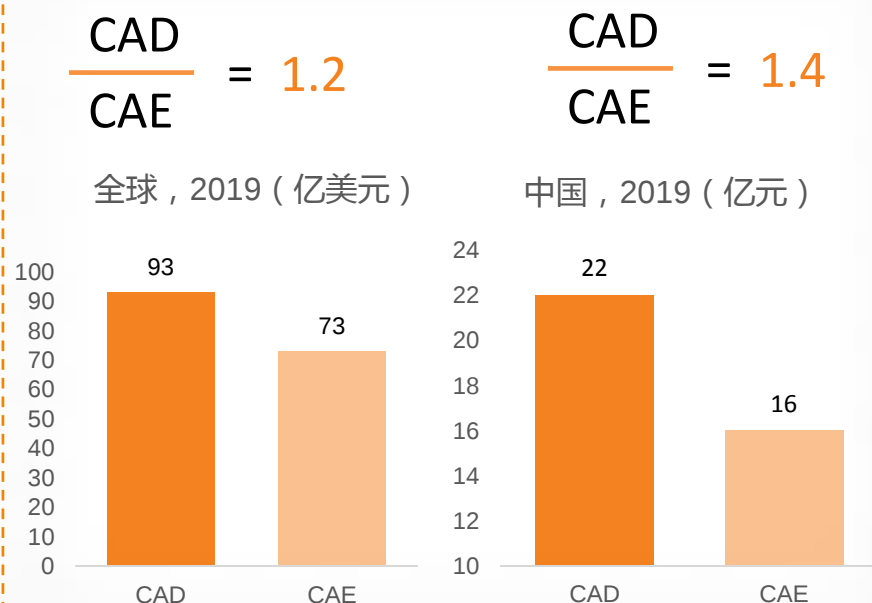
中国CAE市场规模（亿元）



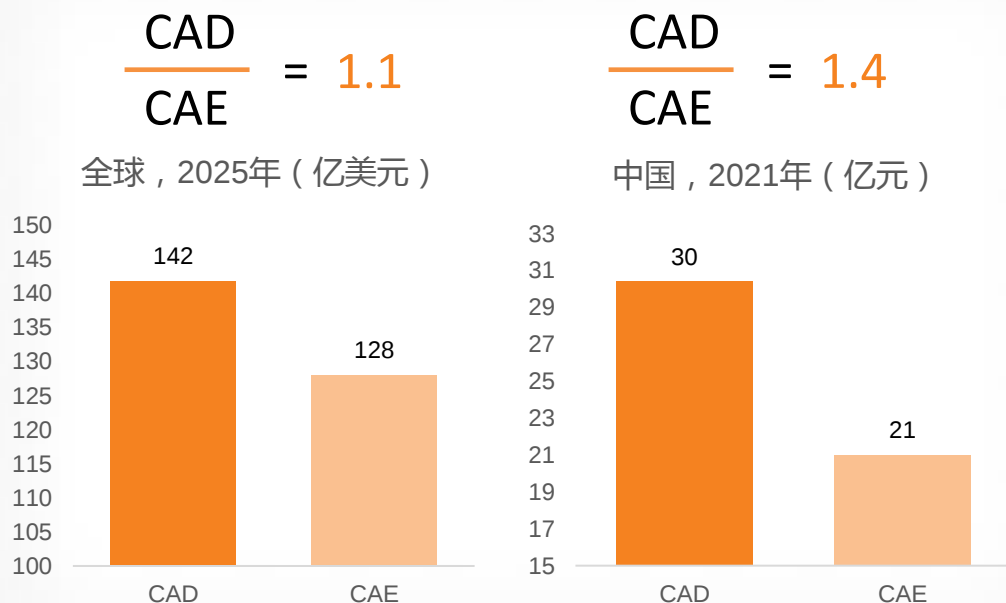
3.1.2 市场规模：全球百亿市场规模，国内市场方兴未艾

- 根据赛迪中国工业软件市场规模数据，乘以其中研发设计类软件比例，再乘以CAD所占比例得出中国CAD市场规模，可知在2019年，全球CAE市场规模为73亿美元，CAD市场规模为93亿美元，近CAE的1.3倍；国内CAD、CAE市场规模较小，CAD、CAE发展差距也更大，CAD市场规模约为CAE1.4倍
- 未来中国CAD与CAE将高速发展，比例基本与2019年持平，保持1.4的比例不变；而全球市场中，在工业软件一体化趋势下，CAE发展速度将加快，在2025年将达到128亿美元，与CAD规模差距进一步缩小至1.1倍
- 在可见的未来，由于国家利好政策的帮扶以及国外厂商的成功经验将使国内CAE市场加速发展；加之CAD技术可以运用在CAE上的天然优势，CAD的快速发展以及国产化加深将带领国内CAE市场走向繁荣

全球/中国CAD、CAE市场规模仍有差距



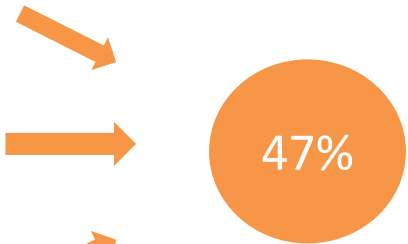
未来全球/中国CAE市场规模进一步扩大



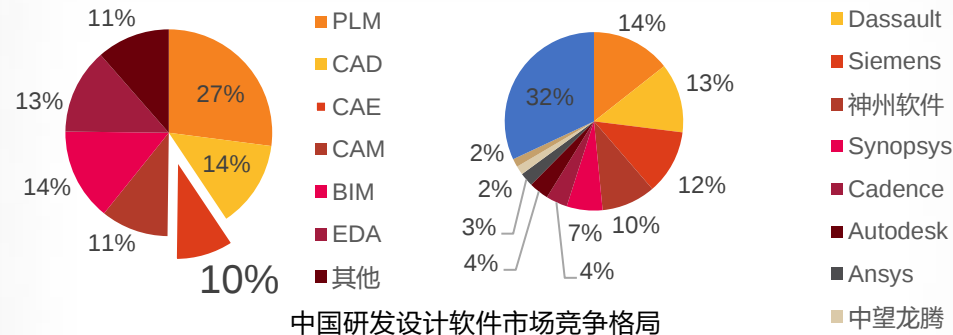
3.2 竞争格局：海外市场已有龙头企业出现，预计国内集中度也将逐步提升

- 2020年，全球CAE市场被前三大供应商所主导，分别是西门子、ANSYS和达索，市占率共计**47%**，前五大CAE供应商中另两名分别是Altair和Hexagon
- 国内研发设计软件市场中广联达市占率最高，达14%，随后达索13%，西门子12%，神州软件10%，Synopsys7%，可见我国研发设计软件市场仍然被国外厂商占据；研发设计软件中CAE占比9.57%，近10%，其中主要厂商为ANSYS、达索、西门子、安世亚太、中望和安怀信等，**国内三家公司市占比均不足5%，总占比仅6%**

海外CAE市场竞争格局（2020）



中国研发设计软件市场竞争格局（2019）



3.3.1 中美博弈，信创加速，国产化不断提升，政策催化CAE行业加速发展

政策名称	颁布时间	颁布主体	主要内容及影响
《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》	2017-11	国务院	提出要加快建立工业控制系统、高端工业软件、云计算平台等产业基础,推进工业互联网平台建设和应用推广,大力发展信息化基础较好、转型升级需求迫切的行业领域
《软件和信息技术服务业发展规划(2016-2020年)》	2017-01	工信部	提出要大力发展高端工业软件的研发和应用,提高工业软件产品的供给能力,强化软件在支撑制造业中的基础性作用,建立研发设计、生产制造、经营管理等领域的工业云、工业大数据平台,着力推进工业软件产业生态体系
《智能制造发展规划(2016-2020年)》	2016-12	工信部、财政部	提出要在现有制造资源的基础上,推进云制造平台和服务平台的建设,大力发展工业软件,加快建设智能制造生态体系,推动传感器、智能仪表、控制系统、工业软件等领域内配套企业的发展深化中小企业智能化和生产线自动化改造进程
《中国制造2025》	2015-05	国务院	提出要着力发展新一代信息技术产业,大力开发安全领域操作系统等工业基础软件,加快提升智能设计仿真、制造物联与服务等高端工业软件技术,开发高端工业平台软件和应用软件以及推进工业软件体系化发展和产业化应用
《国务院关于促进信息消费扩大内需的若干意见》	2013-02	国务院	提出要针对工业企业信息化、智能化的发展需求,着力提升核心业务信息系统大型应用系统等关键技术,加快推进工业软件产业化,以工业控制系统软件的应用促进企业信息化进程,提升企业集成应用和业务协同创新水平
《软件和信息技术服务业十二五”发展规划》	2012-04	工信部	提出要重点关注工业产品研发设计、生产控制、生产管理等关键环节,推进工业软件应用和产业化进程,推动计算机辅助设计和辅助制造(ad/CAM)计算机辅助工程(CAE)、制造执行管理系统(MES)等工业软件在航空航天、机械、汽车、电子等工业领域的广泛应用

3.3.2 国产化率11%，未来五年有望在电子电器等领域实现替代

目前CAE国产化率约为11%。在国内的研发设计类工业软件市场中，CAX行业（CAD/CAE/CAM）市场规模在2019年达到56亿元；国产主要CAX公司（中望软件/浩辰软件/数码大方）2018、2019年营收约6亿元，推算出CAX国产化率约11%，则CAE国产化率也近11%。随着中美贸易加剧和近年美国对华企业态度收紧，核心技术国产化越来越重要，出于对先进制造和信息安全问题的考虑，国产工业软件将加快发展脚步，从而实现对国外工业软件的逐步替代。安世亚太、中望等本土企业在通用机械、航天航空、船舶汽车、石油化工、电子电器和高校工程等方面有所建树，我们预测本土企业在部分领域实现完全替代仍需5年以上时间，长期可实现国产化

中望主要客户行业分布



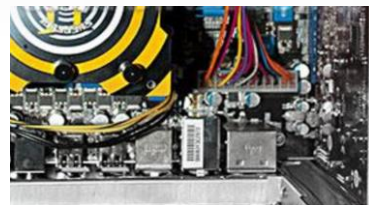
高校工程



工业建筑



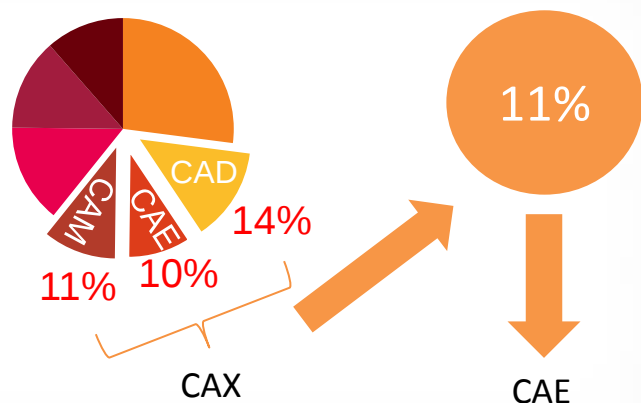
通用机械



电子电器

国产化率

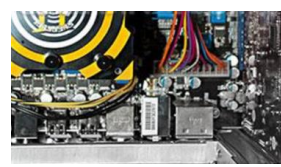
- PLM
- CAD
- CAE
- CAM
- BIM
- EDA
- 其他



安世亚太主要客户行业分布



船舶行业



电子电器



石油化工



航天行业



航空行业



汽车行业

3.4 主要厂商分类

通用CAE厂商与专用CAE厂商

软件类型	代表软件	软件特点、用途	代表企业
通用型	Nastran、ANSYS、ABAQUS	通用性较强、适用范围广、可针对多种类型的产品的物理力学性能进行模拟仿真、评价和优化	ANSYS、MSC、达索
专用型	Fluent、Adams、Moldflow	专业性较强，能针对特定类型产品提供较好的性能分析、预测以及设计优化等功能	MSC、Autodesk、合肥太泽透平、上海东峻

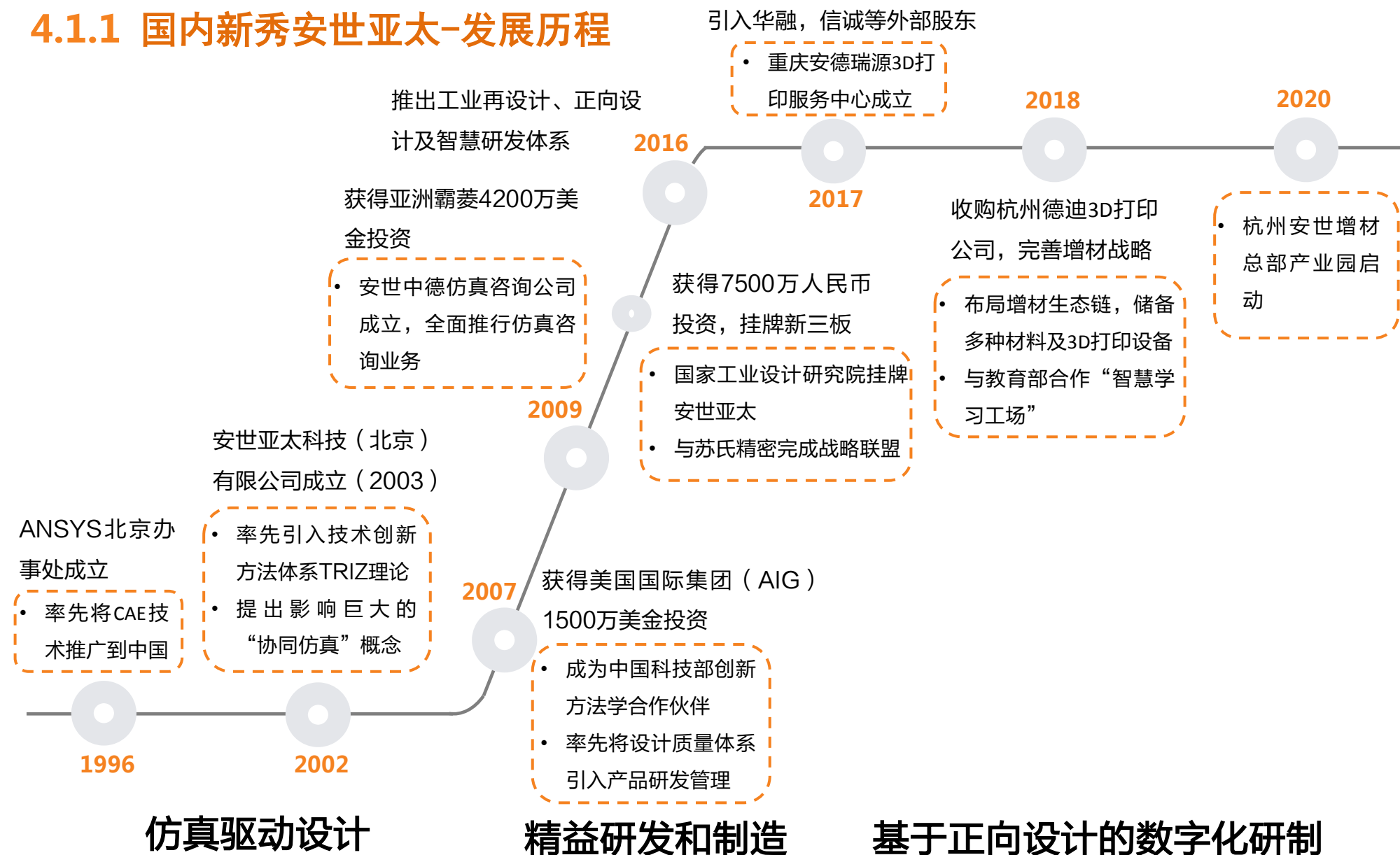
CAE出身厂商与CAD转型厂商

软件类型	代表软件	软件特点、用途	代表企业
CAE出身厂商	ANSYS、Pera.Grid、DEFORM、NOVACAST	有效减少物理样机测试次数，提升产品研发效率，降低研发成本；使仿真数据和试验数据高度融合，获得更完整的性能响应空间	安世亚太
CAD转型厂商	中望电磁仿真软件、中望结构仿真、ZWMeshWorks	仿真精度高、效率高、内存占用少以及建模强大，跟公司现有的CAD、CAM产品做到高度结合，可极大提高用户的产品开发效率	中望软件

4

国内龙头CAE厂商一览

4.1.1 国内新秀安世亚太-发展历程

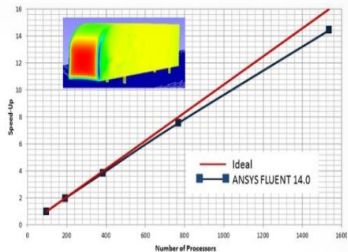


4.1.2 国内新秀安世亚太-主要产品

协同仿真

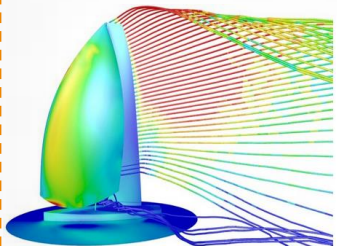


ANSYS Workbench
仿真工具应用集成环境

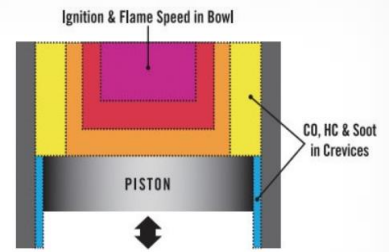


ANSYS HPC
高性能计算

流体仿真

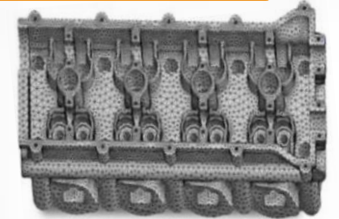


ANSYS FLUENT
计算流体力学软件

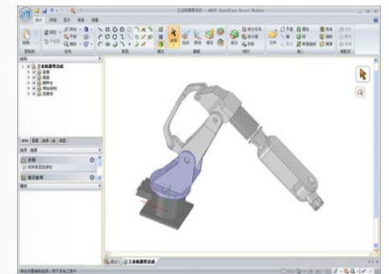


ANSYS CHEMKIN-PRO
复杂化学反应快速仿真

仿真模型处理



ANSYS Meshing
统一网格划分工具

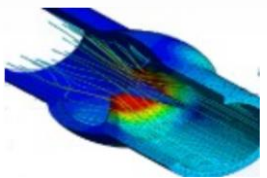


ANSYS SCDM
参数化直接建模

结构仿真

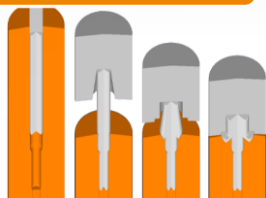


ANSYS Mechanical
高级结构力学分析

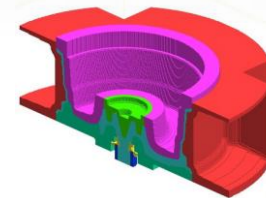


ANSYS Multiphysics
多物理场仿真

制造工艺仿真

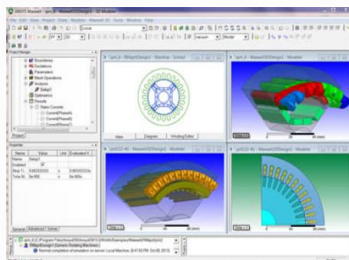


DEFORM
金属塑形成形工艺仿真

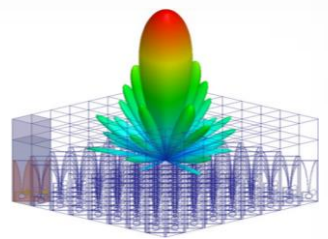


NOVACAST
高级铸造成形工艺仿真

电磁仿真



ANSYS Maxwell
低频电磁场仿真

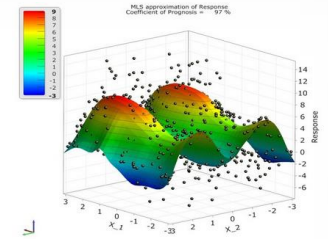


ANSYS HFSS
高频电磁场仿真

仿真优化

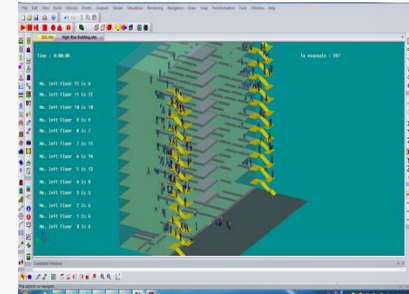


GENESIS
结构设计优化



optiSlang
多学科稳健性优化设计

其他专业仿真



STEPS
人流运动及疏散仿真

4.1.3 国内新秀安世亚太-商业模式

商业模式

公司主要通过向客户提供工业仿真软件收取授权费，以及通过咨询服务、精益研发平台及实施服务、新型工业品的先进设计服务，以及智慧工业平台及技术咨询服务实现收入

主要客户

主要客户	销售占比
赛普工业研究院（安阳）有限公司	5.74%
中国航空工业集团公司沈阳飞机设计研究所	4.12%
曙光信息产业（北京）有限公司	3.63%
安阳强基精密制造产业园股份有限公司	2.46%
石化盈科信息技术有限责任公司	2.43%
合计	18.38%

公司致力于为高端制造业用户提供专业化产品与服务，多次主持或参与863、973等国家高新技术重大课题研究，同时公司的产品也广泛应用于诸如大飞机、航空发动机、运载火箭、飞船、坦克、船舶、高速机车等国家重大项目和工程。公司的主要客户是**高端制造业的优秀企业**，合作过的客户多达**4000多家**，2016年排名前五的客户分别是赛普工业研究院、中国航空工业集团、曙光信息产业、安阳强基精密制造产业园和石化盈科信息技术，总销售占比18.38%，可见公司对于下游企业**依赖性没有很高**

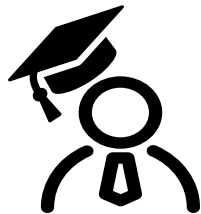
主要供应商

主要供应商	采购占比
ANSYS	58.17%
北京阳光金网科技发展有限公司	5.90%
北京瑞宝赛博技术有限公司	3.71%
北京北科汇智软件技术有限公司	3.20%
安世辅伦特（上海）工程软件贸易有限公司	2.73%
合计	73.71%

公司对于供应商依赖性较高，**2016年公司向ANSYS采购占比达到58.17%**。公司是国际CAE领域龙头企业ANSYS在中国的业务合作伙伴,公司与ANSYS分别于2004年1月、2008年3月、2011年5月及2014年1月、2015年12月30日签订了相应的合作协议对双方的合作关系进行了约定。如果未来公司与ANSYS之间的合作关系出现重大波动，亦或ANSYS因为经营策略或者其他因素发生不利于公司的情况，短期内将会对公司的业绩造成一定影响。所以公司会进一步提升研发能力，推进自主创新业务，同时积极寻找新的合作伙伴

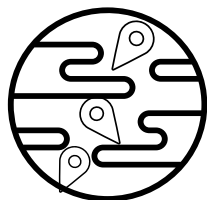
4.1.4 国内新秀安世亚太-竞争优势

逐步增长的行业专家



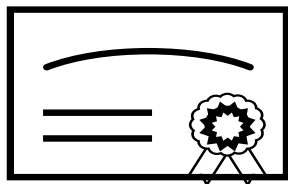
700+员工
研发、技术、咨询人员400+
50%以上硕博

全球资源整合布局



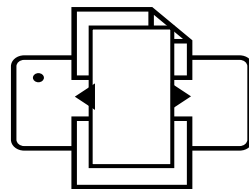
全国14个分子公司销售网络
覆盖4000+客户
全国5个研发中心
海外5个以上研发中心（包括在建）

快速增长创新能力



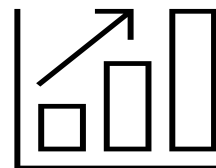
已授权专利127项
在申请专利147余项
软件著作权309项

不断增加的设备需求



在重庆投资建设了西南地区规模最大的3D打印服务工厂和设备生产基地

研发投入持续增多



公司成立以来研发投入持续增多
研发投入占比20%以上

设计制造一体化产业链



公司与精密铸造技术领导者苏氏集团、增材制造技术领导者杭州德迪达成战略联盟，于2018年收购了杭州德迪，形成了公司设计制造一体化产业链环境

国际化合作建立产业联盟



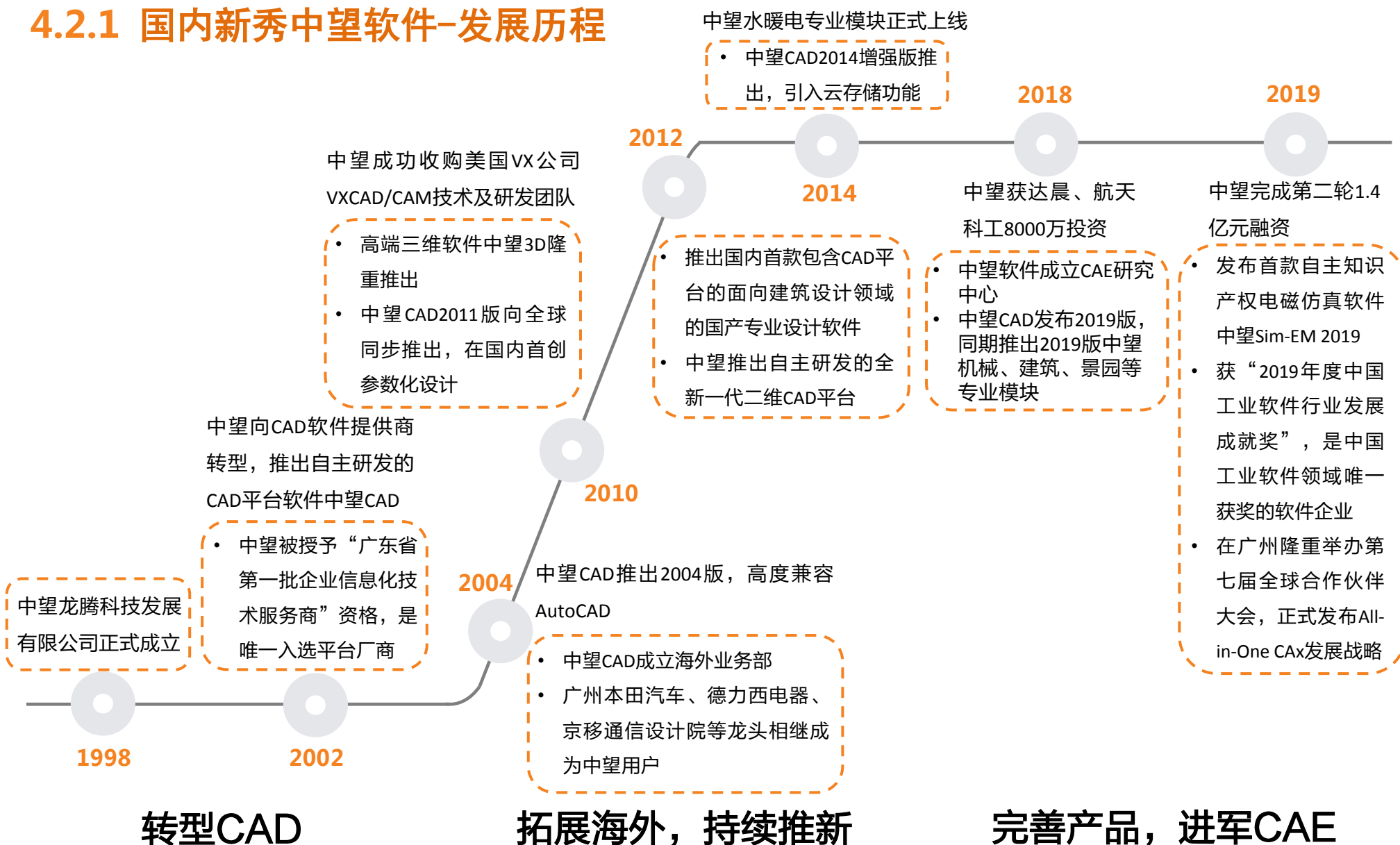
公司与国内外企业、科研院所、高校、智库以及包括多名院士在内的50多位知名专家合作，建立了广泛的产业联盟，与ANSYS、CADFEM、IBM、中电互联网、中科曙光、赛迪集团、国家超算中心、中航工业、中车集团、一汽集团、兵科院、阿里云、华为云等国内外数十家企业建立了上下游的产业联盟

深耕信息化市场，行业领先的品牌优势



专注信息化市场近25年
首家引入技术创新方法TRIZ的公司
首创工业再设计
提出基于工业云的智慧工业体系和解决方案
提出“正向设计+先进制造技术”的设计制造一体化体系

4.2.1 国内新秀中望软件-发展历程



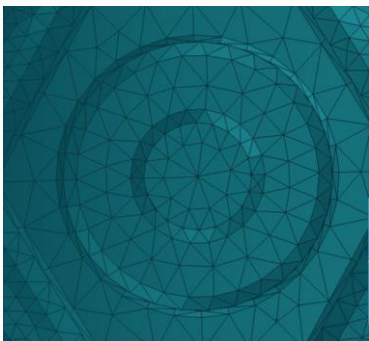
4.2.2 国内新秀中望软件-概况

中望产品仍以2D CAD 和3D CAD为主，于2019年推出了首款全波三维电磁仿真软件 ZWSim-EM，进军CAE领域，客户覆盖工程建设、制造业等行业，2019年公司全球合作企业达到4000家以上

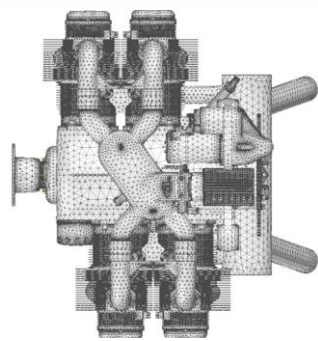


4.2.3 国内新秀中望软件-主要产品

ZWMeshWorks



采用德劳内+前沿推进法，兼具网格生成质量和网格生成简单快速的优点，支持并行网格，效率高，稳定，适用于较复杂几何体的网格划分，应用于结构、流体、电磁等多学科仿真场景



自主网格剖分技术，准确捕捉几何特征，快速生成高质量单元；支持划分多种网格类型，计算效率高，内存消耗小



可拓展性强的集成平台，满足多学科应用需求；支持定制用户界面；数据兼容，深度兼容多学科仿真模型数据，无缝集成多学科求解器，提高开发效率

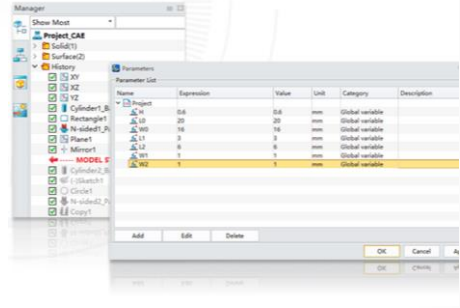
中望电磁仿真



采用EIT算法，在保证仿真精度前提下，仿真速度更快,占用内存小，准确模拟多种介质，模型离散稳健，可处理任意病态三角形模型

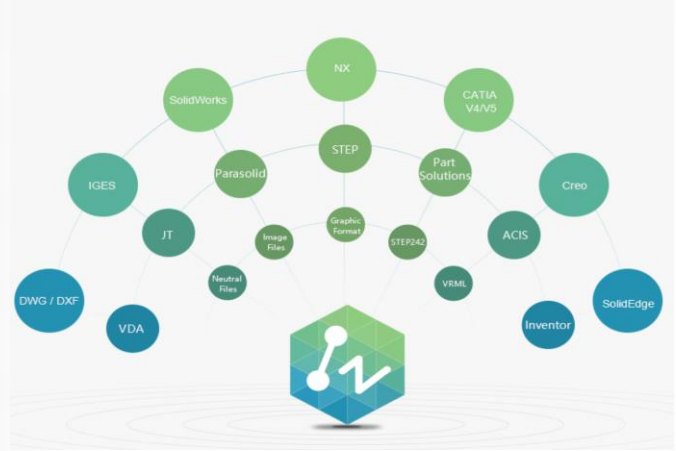


兼容能力优秀，更匹配使用需求；可兼容其他主流的三维软件格式，无需第三方插件即可快捷完成多种格式的导入导出



建模能力强大促成高效建模，与中望 3D 无缝集成，基于强大的 Overdrive 几何建模引擎技术，极大提升建模效率优化建模体验

中望结构仿真



兼容20多种标准格式和主流商业格式，让数据交互无障碍



基于自主三维几何建模内核，支持参数化建模、混合建模等，全面提升建模效率和体验；支持多种矩阵求解算法和特征值提取算法，求解速度快，准确度高；采用德劳内+前沿推进法网格剖分技术，支持一/二/三维网格和千万级别的网格剖分

4.2.4 国内新秀中望软件-商业模式

商业模式

公司通过永久授权模式向客户销售软件产品收取授权费，如后续客户需要对该版本进行升级，则需另外收取升级费，公司软件产品可进一步分类为单机版、网络版和场地版；针对国外部分市场公司推出了软件产品订阅模式，即与客户逐年签订合同或签署多年框架式合同并按期收取软件使用费

单机版	公司为此类客户提供某一版本软件的永久授权，并按照授权数量收取授权费
网络版	公司为此类客户提供某一版本软件的永久授权，按合同约定的可同时在线的最高用户数量收取授权费
场地版	公司为此类客户指定的经营场所提供不限数量的某一版本软件的永久授权，并针对指定经营场所收取授权费

主要客户

主要客户	销售占比
Nitrosoft.Co.,Ltd（并）	3.44%
中国中车股份有限公司（并）	1.94%
上海日清城市规划设计有限公司（并）	1.57%
Uslugi Informatyczne Szansa Sp.Z O.O.	1.53%
Totalcad Comercio E Servicos Em Informatica Ltda.	1.14%
合计	9.62%

公司客户行业分布主要是工业制造业、建筑业和学校等教育行业。正版用户超过90万，产品覆盖全球90多个国家和地区，2019年排名前五的客户分别是Nitrosoft.Co.,Ltd、中国中车股份有限公司、上海日清城市规划设计有限公司、Uslugi Informatyczne Szansa Sp.Z O.O.和Totalcad Comercio E Servicos Em Informatica Ltda. 总占比9.62%。由于CAD软件销售单价相对较低，单个经销商或终端用户所需产品总价不会很高，客户较为分散，不存在对单一客户依赖的情况

主要供应商

主要供应商	采购占比
广州珠江城置业有限公司	9.97%
百度（中国）有限公司广州分公司	9.16%
北京托普世纪科技企业孵化器有新公司	5.61%
北京天正软件股份有限公司	5.50%
蛟河市八方软件咨询服务中心（并）	4.89%
合计	35.12%

公司对于单一供应商依赖性没有很高，2019年前五名供应商总占比仅为35.12%。公司主要产品 2D CAD 相关软件及 3D CAD 相关软件中合法使用了第三方授权技术，其中部分来源于软件技术供应商。若第三方技术供应方受国外政策影响或行业竞争等原因对公司进行技术断供，则部分第三方授权技术，如 ITC 授权技术、ODA 授权技术等存在短期无法寻找替代方案的风险，可能使公司主要产品 2D CAD 相关软件及 3D CAD 相关软件功能缺失，或无法兼容最新的 DWG 数据格式，需要寻找替代技术或耗费一定时间自行研发，进而对公司的盈利能力造成不利影响

4.2.5 国内新秀中望软件-竞争优势

本地化及个性化服务



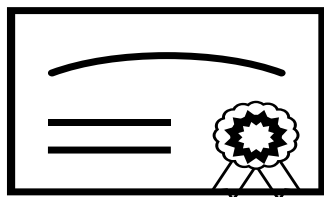
为客户配对专门的技术服务团队
提供本土化咨询服务
研发团队直接提供技术支持
缩短了响应周期

CAX完整产业布局



完整2D CAD、3D CAD/CAM 及
CAE产品线
实现了对产品设计、分析、制
造全流程的全覆盖

技术先进



3 项发明专利
159 项境内计算机软件著作权
9 项境外著作权
3 项作品著作权

专业研发团队



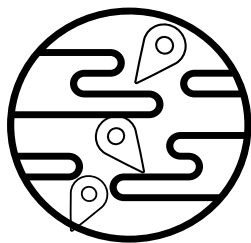
核心技术人员从事研发
设计类软件开发近20年
员工708人
研发占比52.40%
其中本硕占比90.84%

重视研发投入



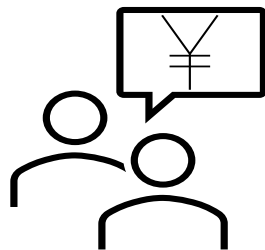
公司2018、2019研发投入
同比上升15.41%，27.37%
占营收33.25%，29.91%
同行可比公司水平为
18.29%，19.10%

全球营销网络



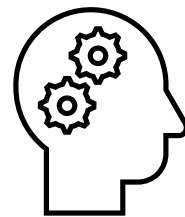
公司系列产品成功进入韩国、
日本、德国、法国、巴西等
国际市场
产品销售覆盖全球90多个国
家和地区
全球授权数突破90万

产品议价能力提高



2018、2019公司数量授权方式下软件
平均价格同比增幅11.50%，15.28%
销售数量同比增幅30.87%，17.39%
议价能力逐年提升同时保持销量上涨

自主知识产权



自研3D CAD 产品的几何建模内核
overdrive
核心技术拥有自主知识产权
具备底层开发能力
核心模块不依赖于第三方供应商

4.3 产品力对比

CAE产品对比

中望的自主全波三维高频电磁仿真软件ZWSim-EM在非高端领域已基本满足企业要求，并与中望3D无缝集成。ZWSim-EM基于强大的Overdrive几何建模引擎技术，建模效率和建模体验均有极大提升，在政策加速国产化，公司CAD技术优势助力下，我们看好中望，并预计未来能有较快发展，实现赶超。中望的ZWSim-EM与ANSYS旗下最受客户欢迎的HFSS性能接近，覆盖领域相似，适用基础建模和设计，ZWSim-EM可以做到部分替代HFSS，但中望ZWSim-EM才刚刚问世，与HFSS仍有较大差距，技术方面不如ANSYS成熟，公司知名度落差较大，不能做到完全覆盖，所以我们预计实现完全替代仍需5年以上时间

CAE	ANSYS HFSS	中望ZWSim-EM
CAD+CAE一体化	√	√
兼容性	主流软件	主流软件
应用领域	电磁	电磁
处理速度	快	快
上云	√	×
自主研发几何建模内核	√	√
仿真精度	高	高
算法	HPC	EIT
3D建模	√	√
自主网格剖分技术	√	√
集成平台	ANSYS Workbench	ZWMeshWorks

4.4 CAE发展优势

市场机遇

下游产业需求增速快，潜力大

3C产业

新能源汽车

工业机器人

机床行业

集成电路芯片

...



国产化加快，国产软件进入中高端产业

政府

军事

...

重视软件安全

金融

信息安全

国产化加快

重点领域大型订单：

BOE

京东方科技集团



中车株洲电力机车研究所

产业政策支持力度大

《信息产业发展指南》

《软件和信息技术服务业发展规划(2016-2020年)》

《国务院关于推动创新创业高质量发展打造“双创”升级版的意见》

《制造业设计能力提升专项行动计划（2019-2022年）》

CAD出身的公司具有天然优势

技术发展领先，软件一体化带来更多优势

多操作系统兼容

对象属性管理

CAD二次平台开发

DWG文件并行读取

图形并行生成

支持数据扩展协议的图形数据库

对象内存压缩

人机图像交互

大图像显示

SIEMENS

ZWSOFT



CAD

技术沿用

CAE

拥有自主研发能力，居于行业强势地位

CAD出身企业

SIEMENS



无高额授权费担忧



没有对供应商技术形成依赖

稳定客户群体，雄厚资金实力

CAE



CAE对CAD模型进行修正，一体化趋势明显



客户众多，更青睐功能全面的软件



实力雄厚，通过兼并收购扩充产品，抢夺市场



4.5 结论

结论

在市场和政策双重利好的情况下，加之**中望**具有天然优势，我们看好中望日后能够成功从国外厂商垄断中突围，替代他们成为国内CAE龙头

- **中国制造转型升级**，随着“智能城市”、“智能制造”提出，高端制造产业将迎来飞速成长，**对产业前端的工业软件需求将会增大**
- 国产紧迫性提高，随着中兴、华为被制裁，**核心领域国产化替代刻不容缓**，同时**国家出台多项政策支持国产工业软件发展**
- **中望CAD已研发技术可应用于CAE**，一体化将使产品更加全面，具有天然优势
- 中望**具有几何建模内核overdrive**，避免了缴纳高额专利授权费用，不会对供应商形成依赖，且**拥有自主建模技术，具备自主研发能力**，在下游市场具有话语权
- 国外产品采用订阅方式付费，定价高于中望产品，**且中望已经与多家公司建立了良好的合作关系**，在之后CAE的合作上具备天然的本土优势，客户也能倾向于功能更完善的产品
- **中望CAD在2D/3D CAD领域已经逐步实现替代，CAE有望乘一体化东风加速替代国外厂商**

5

未来发展趋势

5.1 CAD、CAE一体化

工业软件产品趋向一体化发展

- 工业软件从单项应用到实现对制造企业研发、生产、经营、物流等各业务环节的全覆盖和深度渗透后，逐步朝综合集成的方向发展，实现业务流程和生产经营模式变革
- 打造贯穿工业生产前端和后端的系统化软件解决方案，以此提升整个流程的管理效率和准确率成为了工业软件发展的新方向
- CAD/CAE一体化之后，CAE对CAD模型进行仿真分析，通过反馈的数据，对原设计或模型进行反复修正，以求达到最佳效果



CAE助力实现智能制造

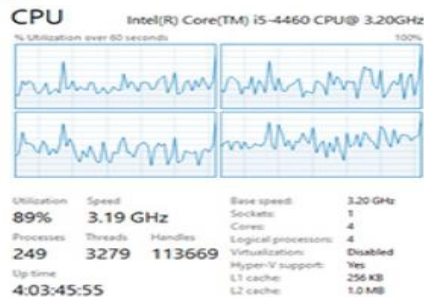
在产品生命周期的各个阶段持续利用CAE替代原有的实验性测试，可节省大量设计及研发成本并提升设计效率。与云技术、人工智能和机器学习深度融合，真正实现从传统制造向智能制造的转型升级

概念

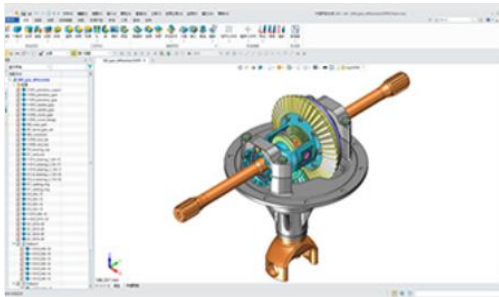
建模

制造

使用



利用CAE测试初始概念，寻求初始参数的最佳解



通过CAE对模型形态及效果进行观测，不断改进模型



结合增材制造与CAE，确保成品拥有最佳形状



使用CAE分析产品的压力、使用时间，测算产品的抗压性或使用寿命等重要性能

5.2 兼并收购

1998年以前

1998–2007

2008年以后

UAI, CSAR Aries、PISCES、MSC Dytran、MSC Nastran、PDA Engineering、Knowledge Revolution	MARC、MDI、Easy5	Next Limit、FFT、e-Xstream、Simufact	
ATT、FDI、Creare、FDI、Gambit、FIDAP、Icepak、Polyflow AutoReaGas、DYNA、ANSYS LS	AEA、ICEM CFD、CADOE.S.A、Fluent、Century Dynamics	Intergraph、Vero、QDAS、 MSC 、FTI	
		Ansoft、Apache Solution、Esterel、SC、EVEN、3DSIM、OPTIS	
MSC Nastran、NX Nastran、Supertab	Tecnomatix、Femap、SDRC、EDS Unigraphics PLM Solutions UGS	SAMTECH、Emmeskay LMS、CD-Adapco、TASS、Mentor	
Solidworks、SIMULIA、Deneb	StrimFlow、Machinist MATRA Euclid、ABAQUS	Isight、FIPER Simulayt、EngineousSoftware、SafeTechnology、SFE、SIMPACT、Modelon、CST、Next Limit Dynamics	
SAPS、ADINA、SMIS、SAP、VISICAD	Plasso Tech、Solid Dynamics AC Tech cfdesign	Algor、Robobat、GREEN、Netfabb、Moldflow、ECOTECT、Blue Ridge Numetrics、NEI software、WITHIN、ANATECH、Pan Computing、FIREHOLE COMPOSITES	
	Mecalog	EMSS、Accusim、Multiscale Design Systems、ClickCast、AWE、CEDRAT Magsoft	

5.3 上云成为趋势

工业软件发展阶段

软件自身发展阶段

软件协同应用

工业云（软件+服务）



目前，国外工业软件行业发展已经处于第三阶段，外资企业以达索、欧特克、西门子为代表已实现软件本身的技术积累，并在国家工业化的实践中实现软件的应用协同，实现流程串通和优化。目前上述巨头均在向“软件+服务”的整体解决方案转型升级。而中国的工业软件行业目前仍处于第一阶段，大量的设计、制造等核心工业软件均为国外品牌所占领，中国企业仍屈指可数，并且总体可以概括为“管理软件强、工程软件弱；低端软件多，高端软件少”。在中国制造业转型升级的大背景下，工业企业均开始加快两化融合（工业化与信息化的融合）的步伐，逐步转变发展模式。中国工业软件迅速实现第一阶段发展，向第二阶段转型成为大势所趋

上云优势

国外领先CAE厂商已经实现上云，国内厂商仍处于完善软件的阶段，但上云技术壁垒较低，国内厂商有望实现短时快速赶超

- 由专业服务商提供云服务，无需自建服务器，省去了对服务器的维护成本
- 云服务器按需收费，按年收费，不需要为用不到的功能付费



- 便于进入新市场，实现新应用
- 新兴市场应用预测 38-54亿美元

- 大大缩短服务器部署、配置的时间，真正做到即插即用
- 云服务器在云上具有无限可扩展性，数据空间不受限

- 云服务提供商有更专业的安全团队和更可靠的安全保障系统
- 几大云服务商在各个地区都有分散部署的服务器，且各服务器之间当遭遇灾祸时，可以进行及时的服务器切换，保证客户数据不丢失，灾备能力强

- 上云实现了异地数据统一交互管理，而企业上云之后，公司和不同工厂之间的数据都在云端。云服务器可以统一对这些数据进行管理，实现厂间协同

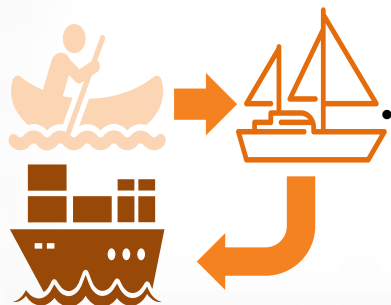
5.4 中国特色发展模式：好风凭借力，送我上青云

高铁模式



- 我国高铁在2003年铁道部提出跨越式发展以来，通过国外技术引进，与外企合作实现了技术的消化吸收并逐步实现国产化，在很短的时间内达到了国际先进水平
- 对于CAE软件而言，**出资并购国外CAE软件开发公司，引进关键技术，对其消化吸收并转化为自主研发技术，以高起点参与市场竞争**，不失为一条可行之路

航母模式



- 我国第一艘航空母舰“辽宁舰”改建于苏联未建造完成的“瓦良格”号，实现了我国航母零的突破。“瓦良格”号设计定型于1982年，历经近十年的改装与建造，2012年辽宁号正式服役
- 在1980年代我国CAE自主开发应用的鼎盛时期，各高校、科研院所积累了许多有价值的自主开发或从国外引进的CAE分析源程序，如SAP5、Dyna2D、Dyna3D等，虽然年代久远，但CAE求解器本身就是靠不断积累而发展的，重新开发也不能跨越这些源程序形成的基础，**将这些代码消化吸收、改进重构快速形成自主CAE求解器的雏形，在此基础上逐步开发补充功能模块，缩短与国外CAE软件的差距**，这无疑又是可行捷径之一

开源模式

- 基于开源的Linux操作系统，通过消化吸收，根据实际需求与国内用户特点，注重系统的安全性能，华为自主研发了国产操作系统——麒麟。如首次中修改造的远望5号船上信息设备基本实现国产化，麒麟操作系统得到广泛应用
- 目前互联网上有许多开源的CAE软件求解器，**对于技术积累比较薄弱的国内CAE软件开发状况，在开源CAE软件基础上进行消化吸收并加以利用**不失为一种可行之策。但是必须在开源协议许可的框架下进行，如果进行商业化还必须付出一定费用。如果真正消化吸收并转化重构为自主产品需要投入大量精力

6

风险因素

风险因素：

➤ 核心技术人员流失风险

工业软件行业是技术密集型行业，非常依赖核心技术人员对行业发展趋势及研发方向的把控，同时也依赖于技术人员的研发落地能力。若出现竞争对手恶意争抢，或其他因素导致核心技术人员流失，则可能导致公司无法保持技术领先性，对公司经营产生不利影响。

➤ 研发失败风险

CAD、CAE 等领域需要持续的研发投入，若技术的升级迭代进度、成果未达预期甚至研发失败，可能在增加公司研发成本的同时，影响公司产品竞争力并错失市场发展机会，对公司未来业务发展造成不利影响。

➤ 市场竞争加剧的风险

达索、欧特克、西门子等海外竞争对手在市场竞争中总体上仍处于优势地位，尤其在国内中高端市场仍然处于主导地位。如海外竞争对手依靠市场影响力强、品牌知名度高等优势改变在国内的营销策略，则公司国内市场份额存在被蚕食的风险；由于国产化加速，国内本土竞争对手的竞争也可能加剧。

➤ 新型冠状病毒疫情造成业绩下滑风险

2020年全球爆发新型冠状病毒疫情，由于CAE公司下游客户涵盖制造业、建筑业等实体行业以及各类学校，人员密集、流动性大，受疫情影响较大。若疫情短期内未能得到有效控制或疫情二次爆发，可能导致公司下游行业资金紧张、业务萎缩，致使公司订单减少、客户付款延迟，使公司业绩下降。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益20%以上
		增持	预期股价相对收益10%-20%
		持有	预期股价相对收益-10%-10%
		卖出	预期股价相对收益-10%以下
行业投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅5%以上
		中性	预期行业指数涨幅-5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅-5%以下

THANKS