



第五届浙江省“互联网+”大学生创新创业大赛
高教主赛道 师生共创组

和伍系統科技

大国重器创新设计方法变革先行者

商业计划书

保密须知

本商业计划书属商业秘密，所有权属于杭州和伍系统科技有限公司。其所涉及的内容和资料只限于已签署投资意向的投资者使用，收到本计划书后收件人应即刻确认，并遵守以下的规定：

- 1.若收件人不希望涉足本计划书所述项目,请尽快将本计划书完整退回;
- 2.在没有取得杭州和伍系统科技有限公司的书面同意以前,收件人不得将本计划书全部部分地予以复制、传递、影印、泄露或散布给他人;
- 3.应该以对待贵公司的机密资料一样的态度对待本计划书提供的所有机密资料。

本商业计划书不可用作销售报价使用,也不可用作购买时的报价使用。

如您对本商业计划书有兴趣,欢迎与我司联系。

杭州和伍系统科技有限公司

2019.5



目录

一、执行概要 1

1.1 公司概况 1

1.2 市场分析 2

1.3 产品技术 3

1.4 营销策略 4

1.5 发展规划 5

二、市场分析 7

2.1 市场环境 7

2.2 市场规模 10

2.3 竞争分析 12

2.4 SWOT 分析 15

三、产品技术 18

3.1 产品背景 18

3.2 产品介绍 19

3.3 产品技术 20

四、营销策略 31

4.1 盈利模式 31

4.2 定价策略 31

4.3 销售推广渠道 32

五、财务分析 34

5.1 股本规模和所有权结构 34

5.2 融资需求 34

5.3 销售和成本预测 34

5.4 财务报表 36

六、团队介绍

6.1 核心成员

6.2 合作伙伴

七、发展规划.....

7.1 公司愿景

7.2 近期规划目标

7.3 长期发展方向

八、附录

8.1 营业执照

8.2 项目创始人学位证明

8.3 知识产权申报情况表

8.4 讲座及相关培训会、科技节活动照片

38

38

40

44

44

44

46

48

48

49

50

63

执行概要

EXECUTIVE SUMMARY



一、执行概要

1.1 公司概况

杭州和伍系统科技有限公司（以下简称“和伍”），由浙江大学刘玉生教授及其博士生朱华伟于 2017 年 11 月 28 日发起成立。注册资本共 500 万元人民币，核心员工数达 40 余人。业务范围主要包括基于模型的系统工程 (Model-Based Systems Engineering/MBSE)、智能创新设计平台研发。其创新研发成果——M-Design 平台是目前国内唯一自主可控的支持复杂装备顶层系统创新设计平台，已成功应用于中国航天科技集团载天航天部，并已在中国航天科技集团 501 所和中国电子科技集团 14 所等开展试点使用。根据统计估算，应用 MBSE 方法可将复杂装备总体设计时间缩短至 60%。



创业团队均毕业于国内外顶尖院校，有着雄厚的技术积累。其中主要研究人员来源于浙江大学 CAD&CG 国家重点实验室刘玉生教授 MBSE 团队，核心成员均具有国内外顶尖院校的硕博士学位，在 MBSE 领域具有深厚的研究基础和实践经验。

和伍目前已与国内重点企事业单位和科研院形成稳定的战略合作关系：目前正进一步深化与中国航天科技集团公司下属中国运载火箭技术研究院（第一研究院）、中国空间技术研究院（第五研究院）、航天推进技术研究院（第六研究院）、上海航天技术研究院（第八研究院）、中国电子科技集团有限公司（CETC）、中国铁道科学研究院、中国航空工业集团等单位的 MBSE 合作，共同推进国内 MBSE 在复杂产品创新设计方面的创新实践。此外，和伍深度参与华为公司创立以来第三次产品数字化设计变革项目，协助其在深圳、上海、北京三个产品系列展开 MBSE 创新设计研发，为其提供咨询和 MBSE 建模实施服务。

在重点发展规划上，公司将不断推进技术革新。2020 年前，重点推进通用市场开拓，与电子产品、机械、汽车等企业建立合作。2021 年开始，公司将以 web 云服务方式向企业提供支持。

1.2 市场分析

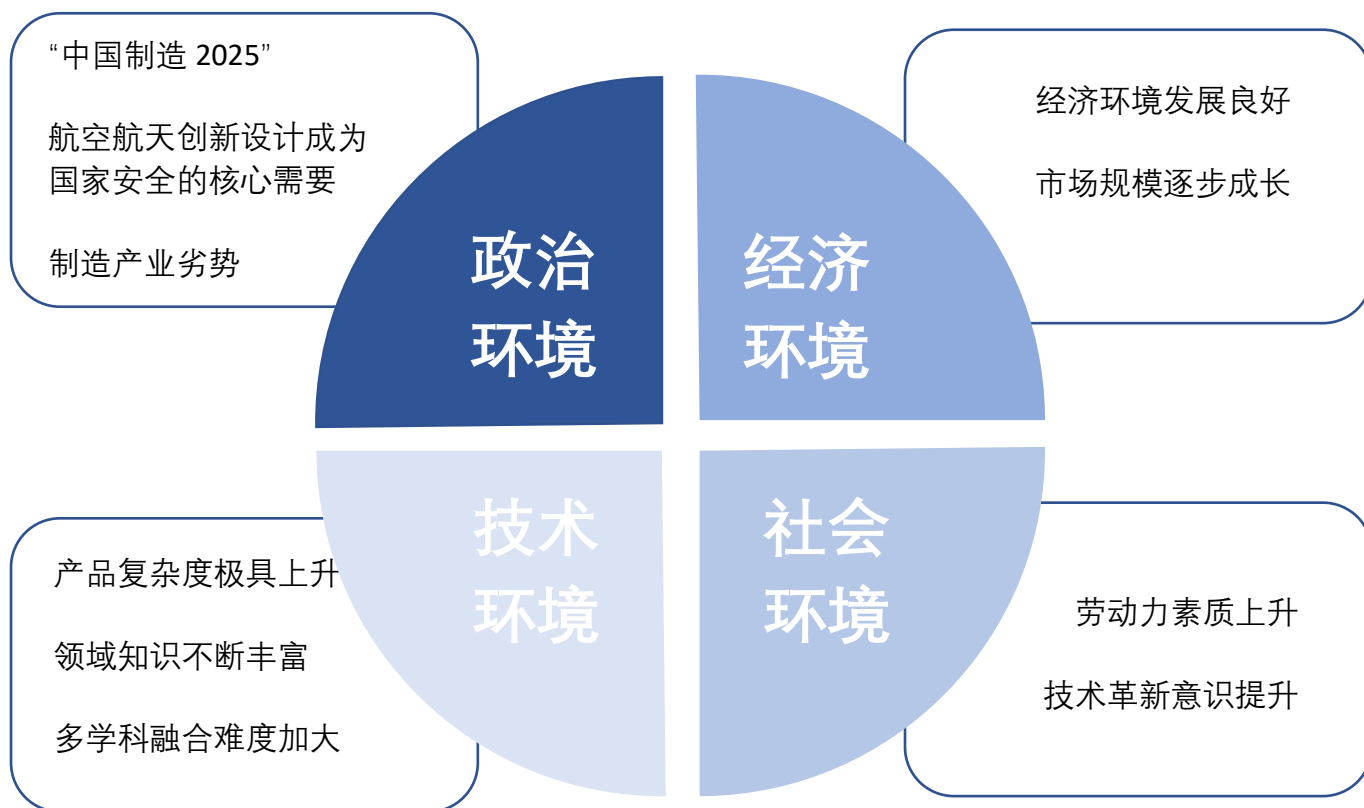


图 1.1 PEST 分析图

MBSE 是系统工程领域发展的一种基于模型表达和驱动的方法。通过建模形式化应用，从而使建模方法支持系统要求、设计、分析、验证和确认等活动，从概念性设计阶段开始，持续贯穿到设计开发以及后来的所有寿命周期阶段。实际上，这是**数字化制造的全局思维**，是**解决复杂系统设计问题的唯一解决之道**。它可以看成是模型驱动原则、方法、工具、语言的指导规范，从而实现学科交叉和规模化的复杂系统的实施。美国制造业的 MBSE 概念，从飞机制造开始扩散至航空航天、船舶重工等方方面面，正在逐渐成为企业的标配。

2009 年美国 INSIGHT 杂志在《MBSE：这个新范式》专刊中宣称：MBSE 已具备一定条件正式登上历史舞台。目前 MBSE 的应用领域已从国防军工拓展到众多民用行业，成为未来智能社会所需基础设施的关键使能技术。

MBSE 涉及到很多细分行业如制造、工程、医疗、金融等，包括产品生命周期管理 (PLM) 等其它诸多领域。MBSE 市场是一个新兴的市场，有大量的数据说明其将爆炸

性增长。仅在 PLM 领域，就已经达到了 400 亿美元。根据 Gartner 最近预测，工程软件将以每年 12.4% 的速度增长，2022 年将超过 500 亿美元。

1.3 产品技术

1.3.1 产品简介

基于 SysML 的 M-Design 平台是目前**国内唯一自主可控**的支持复杂装备顶层系统创新设计的平台。该平台实现了对标准系统建模语言 SysML 最新标准 9 大图的全面支持。包括从需求开始的需求建模、行为建模、结构建模与参数建模，并对各图相互之间以及图内部的关联关系也进行了深入分析与建模。同时，该工具还包含了支持复杂装备自顶向下自动创新设计的功能如：给定总功能的智能分解、知识驱动的功能至架构的自动映射、基于概念图的需求覆盖性验证等。

1.3.2 产品特点

M-Design 具有中文化界面，操作方便、二次开发快捷、易于与其它系统层工具集成、维护简单（只需维护服务器端）、支持自动自主创新等优点，是复杂装备顶层系统设计的首选技术与平台。

M-Design 具有以下特点：

- 1.提炼、定义一套适合多域复杂产品系统级设计的 SysML 元元模型及基于元元模型的元模型具体转换规则，因而平台鲁棒且高效。
- 2.对多领域的语义与约束规则进行了定义与扩展，可方便地支持复杂产品的机械、电子、软件、控制等多个领域的需求、结构、行为、参数约束等进行统一建模，因而使得复杂装备顶层系统设计时具有了“世界语”。
- 3.集成了智能创新设计工具。
- 4.全面支持国际标准系统建模语言 SysML，自动维护其关联关系，用户体验感好。
- 5.基于 B/S 结构，可支持在线实时协同工作。

1.3.3 产品功能

M-Design 特别合适航空航天、船舶、汽车等大型复杂装备产品的初期顶层系统方案设计，具有多领域建模语言统一、交流理解方便、建模智能、方便扩充等特点。目前已成功应用于中国航天科技集团载天航天部（505 所），将其应用于我国某太空舱

的设计。通过对其需求建模、功能建模、架构建模，支持航天产品实现自顶向下的正向创新设计，提供了大量有价值的创新设计方案，拓展了设计人员的创新思维。并建立了太空舱设计的系列顶层设计知识库，如本体需求库、原理库、航天架构库。为下一步航天器整体的正向设计奠定了基础。目前在中国航天科技集团 501 所和中国电子科技集团 14 所也准备进行试点使用。

1.4 营销策略

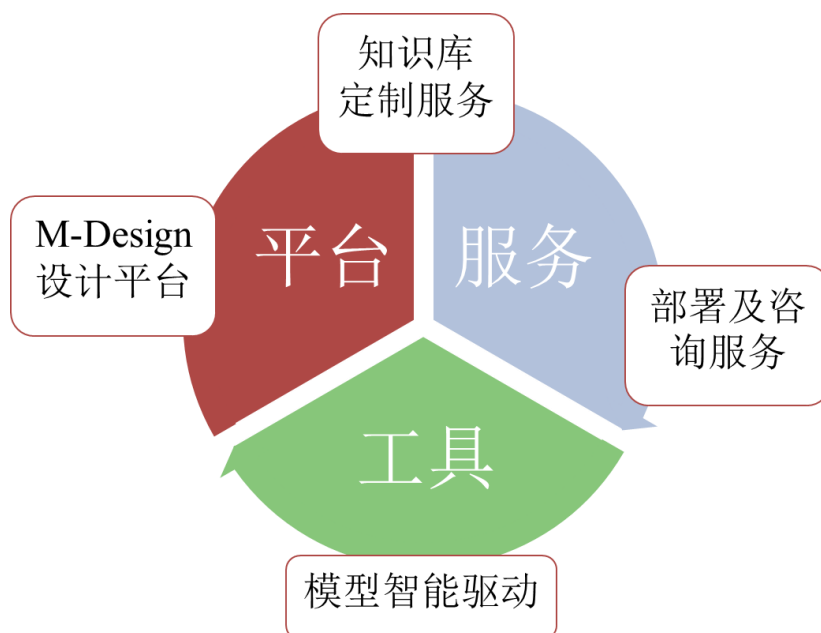


图 1.2 产品定价模式图

公司盈利主要来自于平台、服务和智能工具。

平台主要指和伍系统科技自主研发的 **M-Design** 平台，它目前是国内唯一一个**自主可控**的支持复杂装备顶层系统创新设计的平台，并已成功应用于中国航天科技集团总体部、载人航天部等单位，并在其余地点（如华为、中电集团、铁路科学研究院等）也准备试点使用，单节点部署使用费用平均 20 万。

服务主要包括为企业提供**软件部署**，MBSE 领域专家培训、MBSE 实施咨询、MBSE 实施建模服务等，培训服务平均 3 万/天，实施和咨询服务平均 5k-8k/天。

而智能工具包括**创新辅助设计**，**工具链路集成工具的定制设计和研发**，项目收费主要来自于所开发软件规模，价值 100w-500w 不等，且研发工具具备可推广性，均集成在 M-Design 设计平台中。

1.5 发展规划

公司将投入平均每年超过百万的研发费用，用以**完善 M-Design**，提升软件易用性和稳定性。在学术上，继续深化和研究 MBSE 的方法论，著书立说。通过和现有航空航天单位合作，为他们的设计人员进行培训。通过社交网络等途径**推广 MBSE 概念**，将 MBSE 推向民用，扩大公司的影响力。

在人才引进方面，我们拥有全国领先的 MBSE 人才储备，未来将加大这方面人才的吸引和聚集，**形成强技术壁垒**。我们将和浙江大学山东工业技术研究院合作，共同推进 MBSE 的普及。市场开拓方面，公司会**大力引进有经验和资源的市场人员**，建立完善的市场团队，

公司以平台的理念去发展 MBSE 方法以及推广 M-Design 平台，上游发展 MBSE 的培训产业，下游同工业仿真软件打通，共同培育 MBSE 的市场及其影响力。逐步将 MBSE 的适用范围从航空航天，国防军工等向船舶，汽车等重工业渗透，未来再**逐步走向民用**。

市场分析

MARKET ANALYSIS



二、市场分析

2.1 市场环境

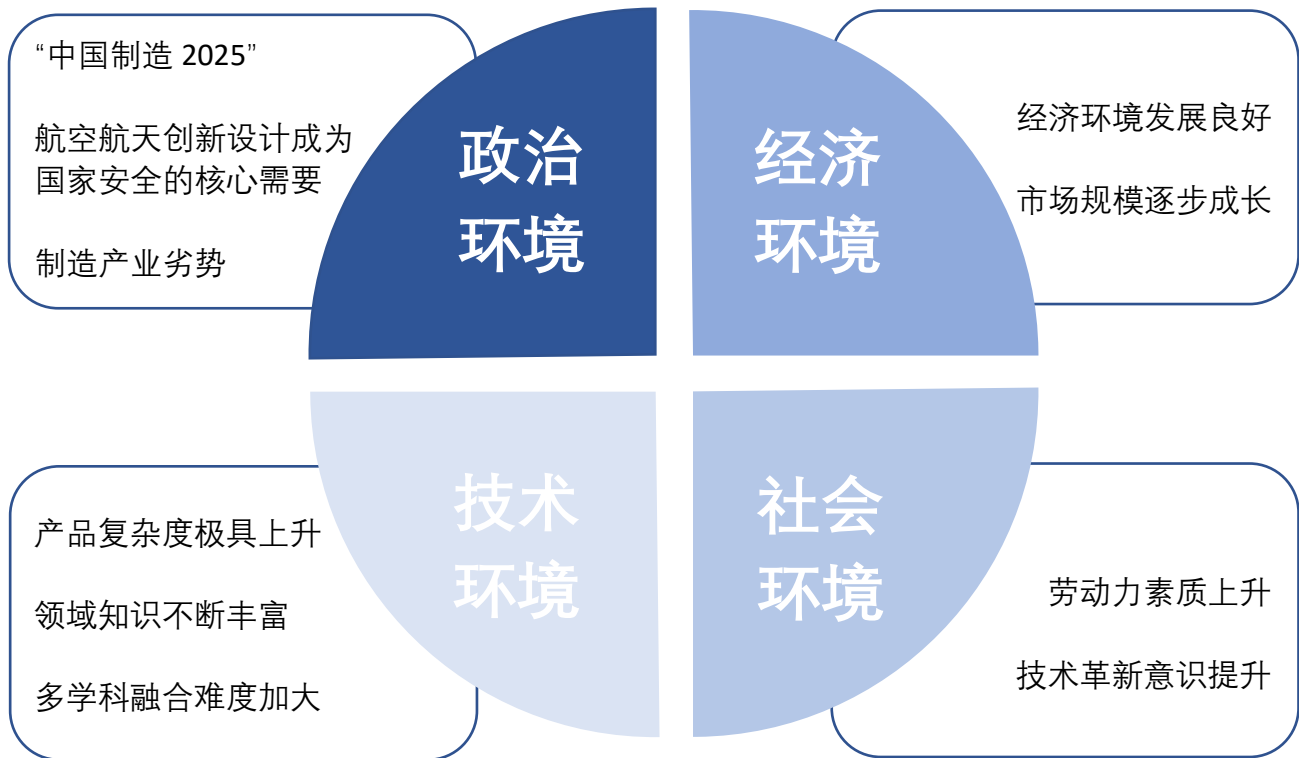


图 2.1 PEST 分析图

2.1.1 政策环境

2.1.1.1 中国制造 2025

2015 年 3 月，李克强总理首次提出“中国制造 2025”的宏大计划。明确提出“创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化、人才为本”的基本方针。这里，“创新驱动”是基本方针中的基础。然而，长期以来，我国在产品系统层面的创新能力远弱于底层构件的创新能力。其根本原因在于：在最具创新性的概念设计阶段，缺乏对其进行系统层面的整体设计。因此，要实现我国由制造大国向制造强国、智造大国的转变，迫切需要支持顶层、系统、整体创新设计的理论、方法与工具。基于系统工程思想对复杂装备进行系统设计已成为增强我国自主创新能力的迫切需要。

2.1.1.2 航空航天事业需要

习近平总书记高度重视我国航天事业的发展，多次强调要建设航天强国，实现航天梦。仅以“北斗”导航系统为例，该系统是中国独立发展、自主运行，与世界其他卫星导航系统兼容互用的全球卫星导航系统，也是中国航天史上迄今为止规模最大、系统性最强、涉及最广、技术最复杂和建设周期最长的航天基础工程。太空由于其得“天”独厚的地理位置，在夺取信息权，建立战场信息系统，保持信息优势方面具有其他手段所无法企及的优势。

2.1.1.3 制造产业劣势

我国制造业存在严重“高端失守、低端混战”的局面。我国制造业的总量和规模已居世界前列，很多产品产量居世界第一。但我国仅是制造大国，还远非是制造强国。系统设计是我国高端装备研制的薄弱环节，高端装备均是一个复杂的机电系统。在中美贸易战中，由于美国拒绝向中国企业提供芯片和高新技术，使得中国企业蒙受巨大损失。而 MBSE 方法将从根本上提高我国企业的制造水平和能力，从而打破美方在技术上对中国掣肘和威胁。

2.1.2 经济环境

2.1.2.1 经济环境发展良好

2019 年经济运行继续保持在合理区间。国内生产总值增长 6.6%，总量突破 90 万亿美元。经济增速与用电、货运等实物量指标相匹配。居民消费价格上涨 2.1%。国际收支基本平衡。城镇新增就业 1361 万人、调查失业率稳定在 5%左右的较低水平。由数据可看出，经济各方面发展势头都比较好，在改革创新深入推进和宏观政策效应不断释放的过程中，国民经济发展仍旧后劲十足。

2.1.2.2 市场规模不断扩大

在国内，MBSE 推广应用呈加速发展态势。航空率先在全行业引入系统工程和 MBSE 方法学的实施，目前处于理念培育、工具试用和过程改进前期准备阶段。航天、船舶、兵器的部分重点单位也开始 MBSE 初步实施。限于和欧美工业基础的差距，在 MBSE 方法学乃至广义 MBSE 体系研发、教育培训、应用推广方面，国内都还处于完全跟随状态，尚处在 MBSE 孕育期。同等能力的系统工程从业人数，国内和国外还有接近两个数量级的差距。但中国市场必将扩大至与美国近似相同的规模。

2.1.3 技术环境

2.1.3.1 产品复杂度提升

随着产品复杂性的增加，基于文件的系统设计方法（TSE）已远远无法满足要求。基于模型的系统工程（MBSE）及其标准建模语言 SysML 正成为中国高端制造创新设计的重要使能技术。它具有明显优势，如无二义性的语义刻画、统一的建模语言、早期仿真分析的支持等。

MBSE 的概念最初诞生于飞机制造，其后开始向制造业扩散，并逐步成为企业的标配。而 SysML 的提出及其作为复杂系统设计建模标准语言的地位的确立，使得实现统一规范的多领域产品系统设计知识建模、进而支持智能自动的系统创新设计成为可能。

2.1.3.2 领域知识不断丰富

国际系统工程学会在《系统工程愿景》中指出，从很多方面看，系统工程的未来可以说是“基于模型的”。在国际系统工程学会的倡议和推动下，国外军工企业、行业协会、政府组织等积极参与进来，成立了很多挑战团队和行动团队，从事“基于模型的系统工程”方法及具体项目的研究，比如空间系统的建模、模型管理及基于模型的试验等，目前已取得了较大进展。

2.1.3.3 多学科融合难度加大

多学科交叉融合是指由两门及以上的学科通过相互渗透并融合而形成的一种新的综合学科体系。这些不同学科之间的交叉融合不是简单的叠加与拼凑,也不是停留在简单的学科跨越上或者是个别理论、原理或方法的相互引用上,而是基于社会、经济、产业和技术发展的当前和未来需要,在这些学科之间出现前所未有的内在的逻辑关系,促使这些学科在知识、理论、方法、技术和手段等方面相互渗透、有机结合和相互融合。随着单学科研究进展的不断深入，多学科融合的难度和代价也随之激增，更需要在前期设计上完善需求和分类。MBSE 方法可对其进行有效优化，降低设计难度，缩短设计流程。

2.2 市场规模

2.2.1 市场成熟度

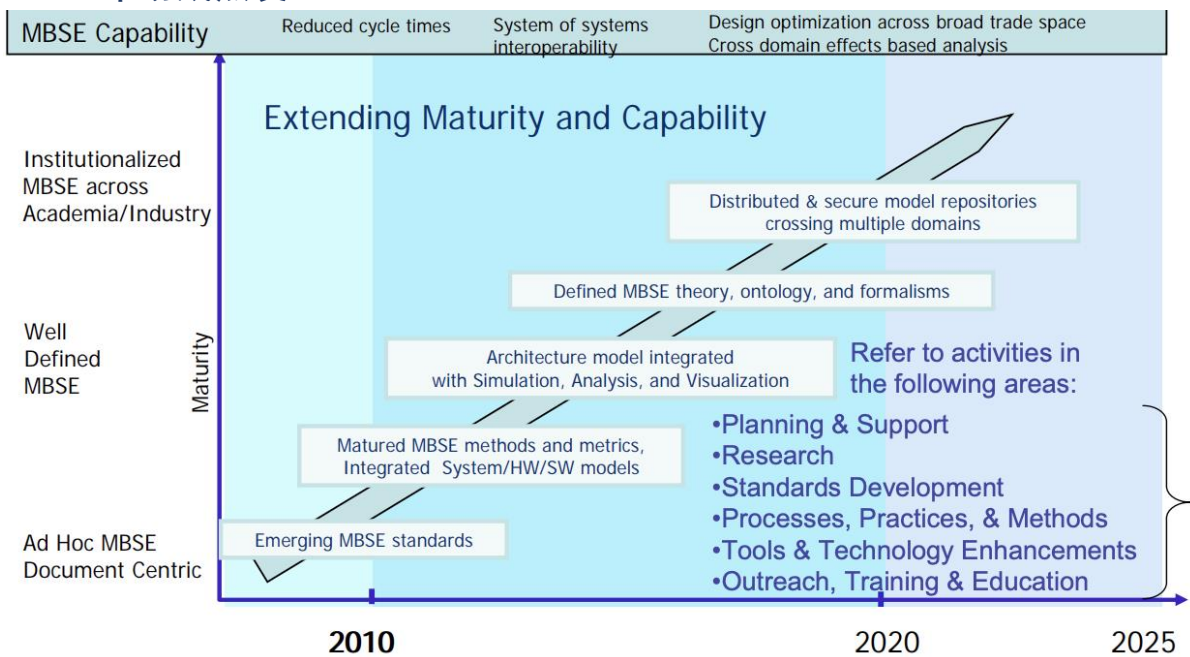


图 2.2 系统工程国际委员会预测行业发展和成熟度图

如上图所示，MBSE 概念在 2010 年才逐步建立标准，并在 2015 年前后，才产生了成熟的方法和模型，而此时由于技术积累不足，开发人员较少等问题，MBSE 仍停留在航空航天领域，并预计将在 2022 年，MBSE 技术将会出现井喷式增长，从航空航天领域迅速覆盖到全行业。

综上，目前 MBSE 仍属于一个蓝海市场，非常适合提前进行战略布局。

2.2.2 受众人群

MBSE 是一个受众范围非常广的领域，它涉及到很多细分行业如制造、工程、医疗、金融等，包括 PLM 等其它诸多领域。美国杂志 INSIGHT 杂志在《MBSE：这个新范式》中提到，MBSE 已具备一定条件正式登上历史舞台，目前 MBSE 的应用领域已从国防军工扩展到众多民用行业，成为未来智能社会所需基础设施的关键使能技术。

以航空航天为例，目前，美国国家航空航天局（NASA）、美国波音公司、洛克希德-马丁公司、欧洲空客公司、达索公司都在多种型号的不同研发阶段进行了尝试。在

中国，中国商用飞机有限公司、中国航空工业集团、中国航空发动机集团等航空工业企业也纷纷加入这一领域，启动了众多关键技术研究。

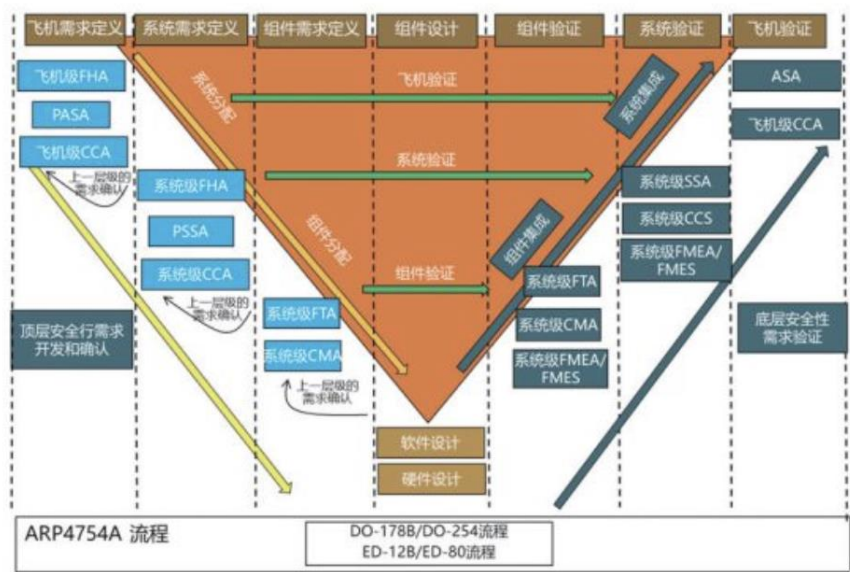


图 2.3 基于 MBSE 的飞机制造流程

尽管 MBSE 目前仍属于一个新兴市场，却有着大量的数据说明其将爆炸性增长。在 2019 年，仅在 PLM 领域，市场规模就已经达到了 400 亿美元。

2.2.3 最终规模预估

假设在高端制造产业中采用 MBSE 软件的概率为 15%，而在金融、医疗等领域采用 MBSE 软件的概率为 5%。考虑到产品阶梯定价与配套产品、软件销售和培训费定价。根据 Gartner 预测，工程软件将以每年 12.4% 的速度增长，2022 年将超过 500 亿美元，在 2025 年将突破 800 亿美元的市场规模。

2.3 竞争分析

2.3.1 波特五力模型分析

2.3.1.1 供应商议价能力

在软件和产品方面，鉴于我们的员工主要来自于浙江大学 CAD 国家重点实验室的硕士生、博士生。综合素质高且研发能力强，由于产学研一体的高度融合，因此研发费用较低，具备较低的研发成本，软件的价格优势较高。

综上所述，供应商议价能力中高，无法构成重大威胁。

2.3.1.2 购买者议价能力

随着制造业科技含量的进一步提高和产品系统复杂度的极具上升，MBSE 产品和服务的需求量将会越来越大。尽管快速增长的需求量将会引导着快速增长的市场供应量，但是 MBSE 行业总体而言还是处在尚未成熟的阶段，市场仍然需要领域专家的引领，单独的软件销售并不能发挥 MBSE 的真实效用，而国外软件和专家不能深入切入到国内顶尖复杂装备研发企业（特别是军工企业）的研发中来，因此不构成主要威胁。购买者对于 MBSE 的发展预期很大，鉴于国外知名企业（如 NASA、空客、SpaceX）在 MBSE 领域的成功研发案例，国内企业争相效仿，希望借由 MBSE 的推广实施能够跟上国外创新研发的步伐，因此舍得付出相关费用。

综合分析，购买者的议价能力也处于中等水平。

2.3.1.3 新进入者的威胁能力

鉴于国内市场尚且不成熟及相关软件对安全性需求高，我们的产品存在较高的技术壁垒，如完全自主研发、自主可控的软件实现，自底向上的逐层 SysML 解析，这在国内诸多竞争者中建立了绝对的领先优势，一两年内无法超越。从长期看，MBSE 领域专业的培训和咨询服务辅助完善 M-Design 产品的设计研发，从而完善产品链状服务，形成规模效应有助于市场占有率的进一步提高。因为既有软件厂商的先发优势，新进入者无法短期内快速形成规模优势，且竞争者可能存在技术更新速度过慢、采用闭源外部架构导致系统安全性不高、无法按需定制更新等问题。

综上所述，新进入者的威胁中等偏低。

2.3.1.4 替代品的威胁

鉴于我们拥有完整的专利技术，具有航五所和华为等行业巨头的信任背书，所以只要未来尽量签订合理的产品合同，与多家优质企业达成长期合作协议，替代品较难产生。且国外软件较难用于国内市场，国内其他产商开发的软件仍不具备完整规模。综上所述，替代品的威胁较低。

2.3.1.5 同业竞争者的竞争程度

鉴于目前我国市场尚处于蓝海、国外软件对国内市场渗透能力低和国外 MBSE 软件尚未完全的成熟，无法扩散至非制造业行业，根据行业周期理论，MBSE 尚处于幼稚期，此时同业竞争者的竞争程度低。

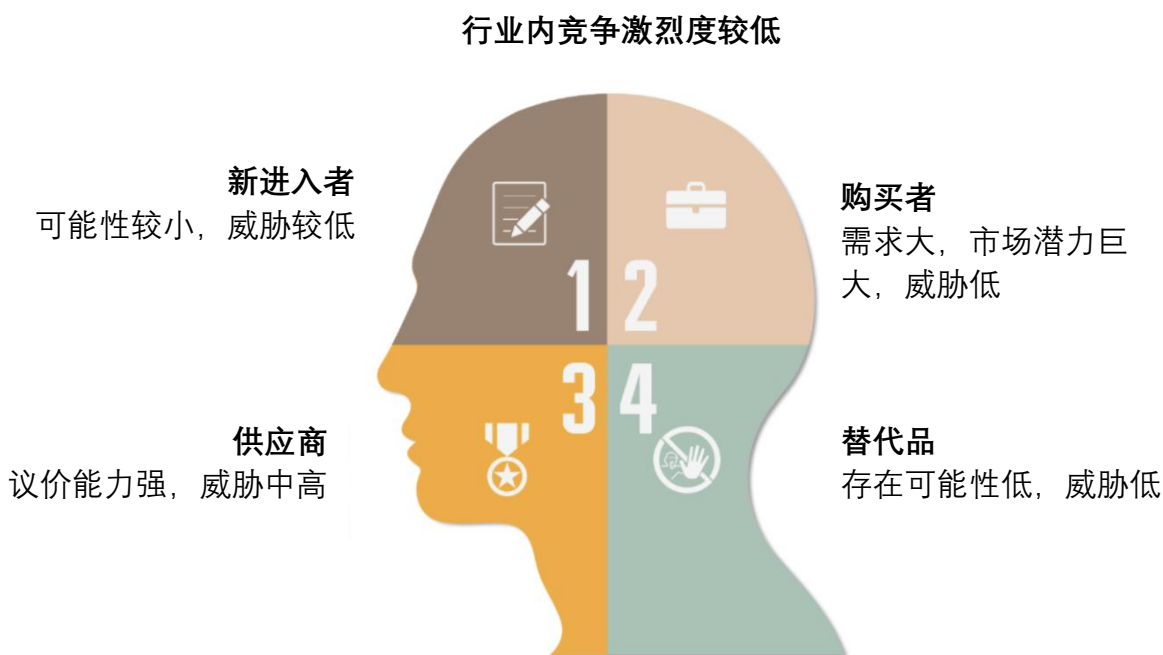


图 2.4 波特五力模型分析图

2.3.2 竞品分析

2.3.2.1 主要竞争产品

现有竞品主要是来自于国际上的三大厂商，IBM 的 Rhaphsody，NoMagic 的 MagicDraw，3SL 的 Cradle。在国内，由于技术薄弱和开发人员不足的限制，尚未出现存在竞争力的产品。

Rhapsody 6.0 是遵循 UML2.0 的模型驱动的（Model-Driven Development--MDD）软件开发平台，其能够最大限度的让系统、硬件、软件和测试工程师以更加灵活和优化

的方式协同开发和交流。但其具有需求建模功能单一，需求与架构关联性低，约束多，建模不方便等问题。

MagicDraw 是一个可视化的 UML，SysML，BPMN 和 UPDM 建模工具，具有团队协作支持。这种动态和通用的开发工具专为业务分析师，软件分析师，程序员和 QA 工程师而设计，可以促进面向对象系统和数据库的分析和设计。但 MagicDraw 中，MBSE 属于外接插件，API 支持差，且调试难度大，为开发者造成极大的不便。

Cradle 是一个多用户、多项目、开放的、分布式的和可扩展的软件环境，可以和用户现有的工具协同工作，利用它可以创建一个完全为用户量身订做的环境来满足不同项目开发的需要。但其并不完全遵循 SysML，二次开发的功能无法集成于其原平台，使得使用 Cradle 进行开发的产品，存在产品迭代困难的问题。

对于国内产品，限于和欧美工业基础的差距，在 MBSE 方法学乃至广义 MBSE 体系研发、教育培训、应用推广方面，国内都还处于完全跟随状态，尚处在 MBSE 孕育期。同等能力的系统工程从业人数，国内和国外还有接近两个数量级的差距。

2.3.3 竞争策略

在国内，MBSE 定价大幅低于国外定价，同时，国内 MBSE 尚且不成熟。为扩大市场及促进产品全球化，我们提供中英文及多语言版本。同时，为满足客户的个性化需求，加大核心算法投入、提高服务器稳定性、模型转化速率、准确率以建立护城河。并且在产品迭代上，改进速度不断加快，辅以进一步扩大产品线。

2.4 SWOT 分析

2.4.1 优势分析

跟现有的国际工具相比，优势主要在于两个方面：一是研究领域的技术优势，毕竟科研还是要比应用走的快。主要体现在模型驱动方面，已经实现了好几个国际 MBSE 工具暂时实现不了的功能，并发表了相应的论文；另一方面是我们的软件是国产，对于航空航天以及军工研究所这类对保密性要求极高的单位，让国外人员深入参与到研发过程中，风险很高。另外如之前所分析的，各个国际 MBSE 工具都有些许不足。

2.4.2 劣势分析

跟国际已成熟的 MBSE 工具相比，最明显的劣势就是软件开发的不成熟。总体看，其他几大软件的易用性、建模功能、对 SysML 标准符合程度和互操作性、与需求管理工具的集成、团队建模和技术支持等方面都要优于我们。从市场的角度，国内 MBSE 市场还未形成，这个方法所需要的专业人才极其短缺。实施单位在引进 MBSE 时需要提前投入的成本以及承担的风险，都是 MBSE 推广和发展的阻碍。

2.4.3 机会分析

MBSE 现在的国际上才刚刚起步，在欧美主要应用的单位也主要是航空航天、国防军工、汽车、轨道交通、医疗器械等行业。但是这类企业已经切实的感受到 MBSE 对于成本，时间，出错率等方面带来的积极影响。应用领域正在慢慢的向制造、工程、医疗、金融等行业延伸。在国内，MBSE 推广应用呈加速发展态势。航空率先在全行业引入系统工程和 MBSE 方法学的实施，目前处于理念培育、工具试用和过程改进前期准备阶段。航天、船舶、兵器的部分重点单位也开始 MBSE 初步实施。限于和欧美工业基础的差距，在 MBSE 方法学乃至广义 MBSE 体系研发、教育培训、应用推广方面，国内都还处于完全跟随状态，尚处在 MBSE 孕育期。同等能力的系统工程从业人数，国内和国外还有接近两个数量级的差距。

2.4.4 威胁分析

MBSE 市场在接下来几年是一个前景广阔的市场，未来肯定会吸引更多的国内及国际厂商的不断入场，最大的威胁就是来自于新的厂商和工具的进入。

2.4.5 SWOT 策略

	Strength	Weakness
Opportunity	1.积极与政府、航天部门合作，推动MBSE 相关产业的发展 2.以航天为切入点，开发可用于 MBSE 的其它行业产品。	1.不断提高产品性能与技术含量 2.利用以取得的资源继续技术迭代，树立更高的壁垒。
Threat	1.积极开展市场调研，了解新的市场需求，快速占领市场。 2. 充分利用政府/学校对创新创业的财政政策/政策支持的资源支持。	1.利用高技术和对中国本土市场的适应性与竞争企业比较，弱化劣势不良效应。 2..合理调配资源，增加品牌曝光度和稳定的现金流。

图 2.5 SWOT 策略图



产品技术

PRODUCT TECHNOLOGY

三、产品技术

3.1 产品背景

3.1.1 系统设计是薄弱环节

我国制造业的总量和规模已居世界前列，很多产品产量居世界第一。但我国仅是制造大国，还远非是制造强国。工业增加值率仅为 26%左右，比美、日、德要低 10 多个百分点；高科技产品增加值占整个制造业增加值的比重只有 1/7~1/8；我国制造企业的自主创新能力仍较弱；很多高端产品大量进口，飞机发动机、高档数控机床、集成电路装备等依赖进口。高端装备均是一个复杂机电系统，系统设计是我国高端装备研制的薄弱环节。长期以来，我国原始创新的产品极少。其根本原因是：长期以引进吸收再创新为主，在最具创新的概念设计阶段，基本放弃了面向整体的系统层设计。

3.1.2 MBSE 成为复杂装备系统设计的重要方法

基于模型的系统工程（MBSE）及其标准建模语言 SysML 已引起产品设计领域的广泛关注。2007 年，SysML 的提出及其作为复杂系统设计建模标准语言的地位的确立，使得实现统一规范的多领域产品系统设计知识建模、进而支持智能自动的系统创新设计成为可能。通过图（Diagram）的形式，SysML 支持对复杂系统的需求、结构、行为、参数等进行基于模型的说明、分析、设计等。其优势是：一方面从一开始就在产品所有相关人员如用户、设计人员、供应商间建立无二义的交流平台；另一方面也在机械、电子、控制等多领域模型间建立统一表征与无缝集成。IBM、西门子、波音、空客、NASA、欧空局和 MIT、GaTech 等纷纷参与。MBSE 正成为复杂装备系统设计的重要方法。基于国内 MBSE 相关开发人员较少的现状，在软件技术薄弱的情况下，**M-Deisgn 正是国产化 MBSE 的重要平台**，M-Deign 将促进国内在 MBSE 领域**由零向一**的转变。

3.1.3 复杂装备顶层创新设计工具的自主研发

自 2008 年起，在一系列国家级项目和企业应用项目的支持下，脱胎于浙江大学 CAD&CG 国家重点实验室 MBSE 团队的和伍在完全自主可控、具有知识产权、基于 SysML 的复杂装备系统级设计建模平台研发、模型驱动的智能自动化系统设计、系统设计与相关工具链集成等方面已经取得了一系列性的研究成果，研发了自主可控的复

杂装备系统级设计建模平台 M-Design，具体包括：1、支持 SysML 的建模平台 MD-Modeler；2、模型驱动的智能设计工具 MD-Designer；3、工具链集成工具 MD-Linker。

M-Design 能全面支持从需求开始、跨学科跨领域的行为建模、架构建模、约束参数建模，具有智能、鲁棒、无二义的特点，是高端制造企业原始创新的必备利器。

3.2 产品介绍

3.2.1 产品简介

基于 SysML 的 M-Design 平台是目前国内唯一自主可控的支持复杂装备顶层系统创新设计的平台。该平台实现了对标准系统建模语言 SysML 最新标准 9 大图的全面支持。包括从需求开始的需求建模、行为建模、结构建模与参数建模，并对各图相互之间以及图内部的关联关系也进行了深入分析与建模。同时，该工具还包含了支持复杂装备自顶向下自动创新设计的功能如：给定总功能的智能分解、知识驱动的功能至架构的自动映射、基于概念图的需求覆盖性验证等。

3.2.2 产品特点

M-Design 具有中文化界面操作方便、二次开发快捷、易于与其它系统层工具集成、维护简单（只需维护服务器端）、支持自动自主创新等优点，是复杂装备顶层系统设计的首选技术与平台。

M-Design 具有以下特点：

- 1.提炼、定义一套适合多域复杂产品系统级设计的 SysML 元元模型及基于元元模型的元模型具体转换规则，因而平台鲁棒且高效。
- 2.对多领域的语义与约束规则进行了定义与扩展，可方便地支持复杂产品的机械、电子、软件、控制等多个领域的需求、结构、行为、参数约束等进行统一建模，因而使得复杂装备顶层系统设计时具有了“世界语”。
- 3.集成了智能创新设计工具。
- 4.全面支持国际标准系统建模语言 SysML，自动维护其关联关系，用户体验感好。
- 5.基于 B/S 结构，可支持在线实时协同工作。

3.2.3 产品功能

M-Design 特别合适航空航天、船舶、汽车等大型复杂装备产品的初期顶层系统方案设计，具有多领域建模语言统一、交流理解方便、建模智能、方便扩充等特点。目前已成功应用于中国航天科技集团载天航天部（505 所），将其应用于我国某太空舱的设计，如图 3.1 所示。通过对其需求建模、功能建模、架构建模，支持航天产品实现自顶向下的正向创新设计，提供了大量有价值的创新设计方案，拓展了设计人员的创新思维。并建立了太空舱设计的系列顶层设计知识库如本体需求库、原理库、航天架构库。为下一步航天器整体的正向设计奠定了基础。目前在中国航天科技集团 501 所和中国电子科技集团 14 所也准备进行试点使用。

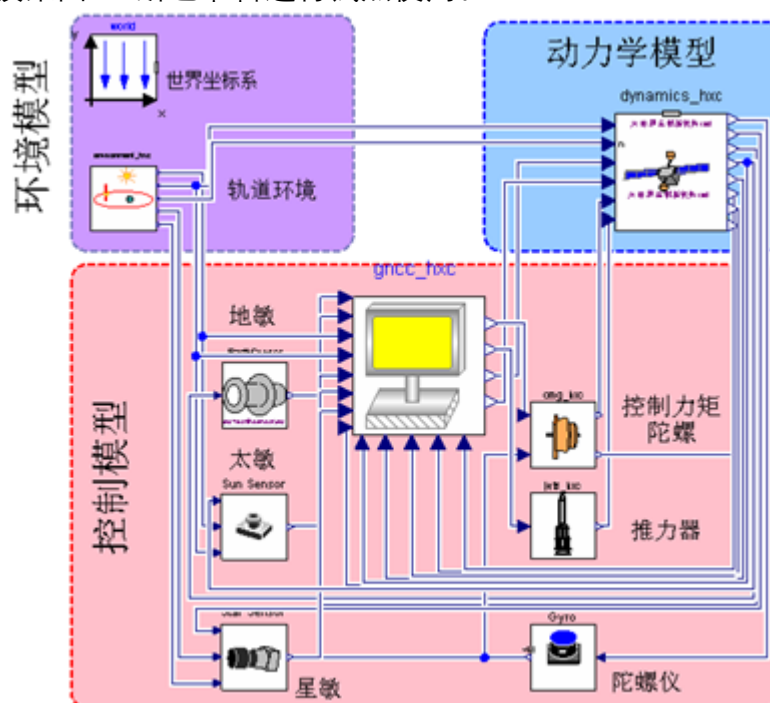


图 3.1. 某太空舱的系统结构图

3.3 产品技术

M-Design 中包含的模型驱动智能自动自主创新工具是目前我国首个且完全拥有自主知识产权的系统创新设计工具，可支持对总功能的智能自动分解、复杂装备系统架构自动生成、架构方案的多标准评价等，能自动地帮用户产生大量的创新设计方案，并根据用户的性能指标约束要求，给出优化方案。目前国内还未见类似完整、系统的功能工具。其产业化应用可帮助我国高端制造企业打破国外企业在相关行业的垄断。

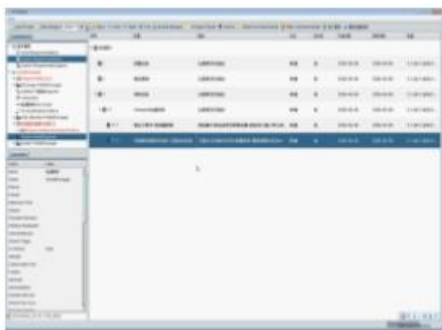
基于 SysML 的复杂装备顶层系统设计平台 M-Design 已成功应用于中国航天科技集团载人航天总体部，已全面支持 SysML 标准中需求、行为、结构、参数建模的 9 种图；建模响应时间少于 0.05 秒；基础工作原理库已超过 300 条，覆盖了现有所有的工作原理；功能本体库已超过 150 条，通用 Function Basis 中的功能。

3.3.1 支持 SysML 的建模平台 MD-Modeler

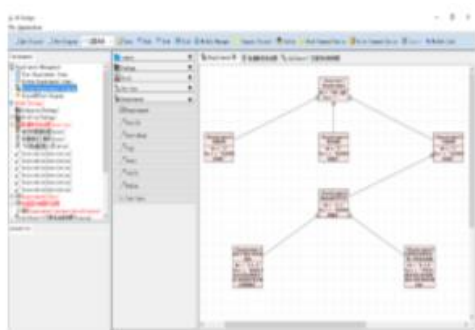
MD-Modeler 目前已能全面支持 SysML 所有 9 个图 (Diagram) 即需求、功能、结构、行为、参数等图的建模；同时也定义了一个系统设计的模型知识库，已具备了进行多域复杂系统进行总体设计的能力。目前和伍团队全力研发国际首款基于 Web、具有 B/S 结构的 MBSE 建模平台，即 MD-Modeler 2.0 版。具体功能如下：

- (1) 支持用户需求的条目化建模和基于 SysML 进行图形化建模，并在二者进行关联与切换；支持基于 Word 或 Excel 等用户需求的导入与导出；支持用户需求、系统需求等之间建立追溯、分解、满足等各种关系，实现正向与反向的跟踪。
- (2) 支持对复杂系统静态结构建模，对 SysML 中的块图、包图和内部块图等均能支持，同时还支持基于块及块图的多层嵌套建模功能；
- (3) 支持对复杂系统行为的建模，对 SysML 中的活动图、状态图、顺序图、用例图均支持，能够从不同方面初步分析、表达复杂系统的行为。
- (4) 为支持在复杂系统不同属性间建立约束关系，我们还在自主可控的 M-Design 系统中实现了参数图，能把行为模型、结构模型与工程分析模型如性能模型和可靠性模型等结合起来，以便支持决策分析，评价各种备选解决方案。

MD-Modeler 的系统设计平台相关功能的界面如下（以某卫星建模为例）：

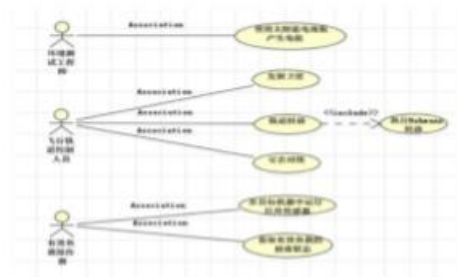


(a). 条目化系统需求表示

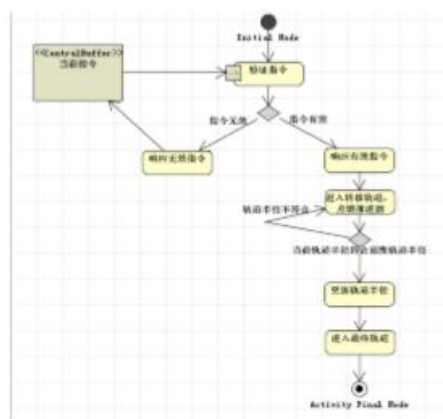


(b). 基于 SysML 需求图的系统需求表示

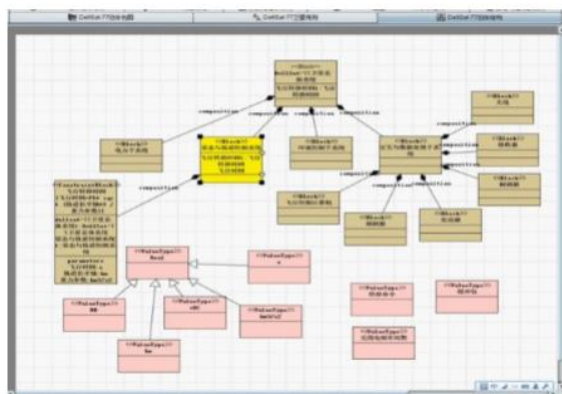
用例分析



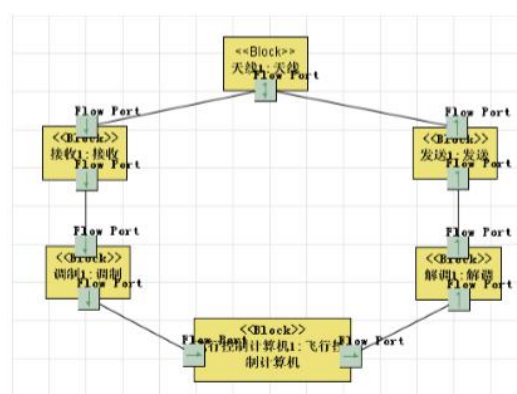
(c).用例表示分析图



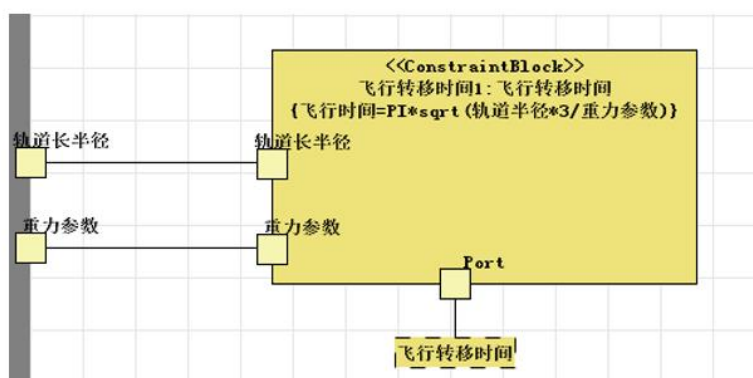
(d).活动行为分析



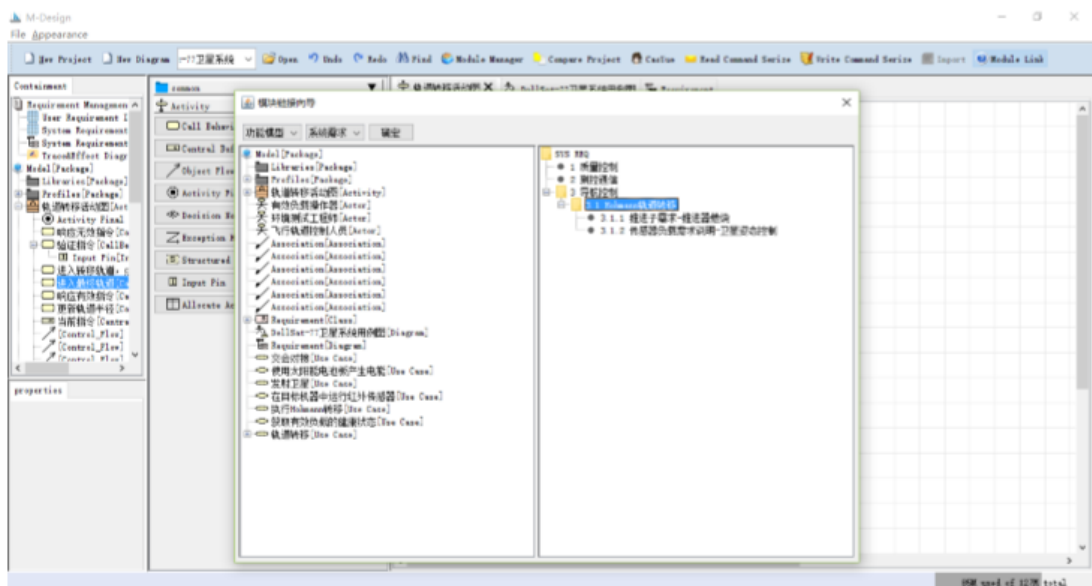
(e).基于块图的系统结构表示



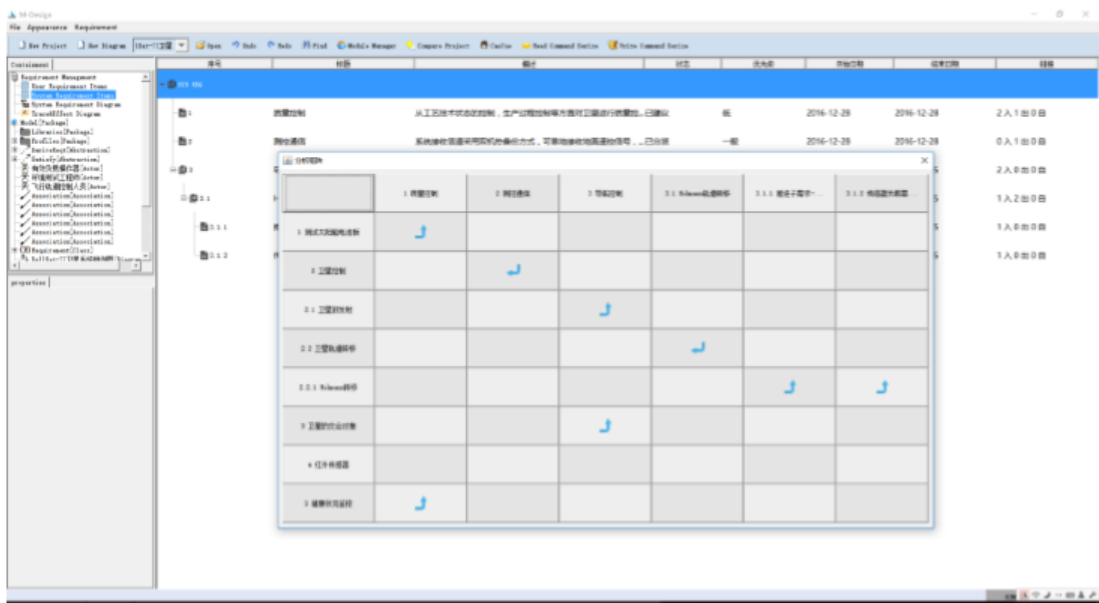
(f).基于内部块图的子系统间交互关联表示



(g).系统参数间的约束关联



(h).系统需求和功能模型之间建立链接



(i).需求追踪和影响分析图

图 3.2. MD-Modeler 的主要建模功能示例

3.3.2 模型驱动的智能设计工具 MD-Designer

从用户给出总功能要求开始，到功能指标分解、架构生成、需求覆盖性验证等，脱胎于浙江大学 CAD&CG 国家重点实验室的和伍在多个环节均进行了比较深入的研发工作，提出了一系列的方法与算法，研发了相应的智能化模型驱动工具。具体如下：

(1)基于 SysML 自顶向下与自底向上相结合的用户总功能指标分解大致思路如图 3.3 所示，简述如下：

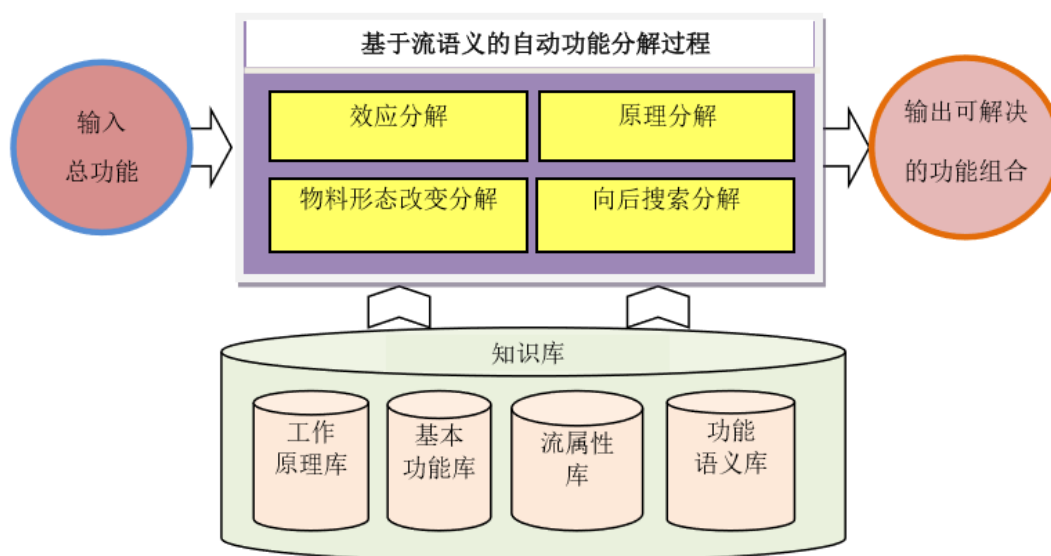


图 3.3. 功能指标自动分解框架图

首先基于定性过程推理自动得到总功能的功能效应；其次，针对能量流提出基于工作原理的分解方法以自动找到适合的工作原理，而针对材料流，则考虑材料形态变化的影响而自动查找支持形态变化的工作原则。这里最为关键的是还要考虑并不是所有给出的功能均能直接进行分解，探索了基于穷举的反向搜索分解方法。其基本思想是，以待分解功能的输出流将作为初始的搜索条件，而其输入流将作为搜索的目标通过这样的功能分解方式，即可得到一颗包含许许多多原理解的功能树，设计人员可以从中找到具有创新原理的概念设计方案。

(2)基于 SysML 系统架构模型的自动生成与评价大致思路如图 3.4 所示，简述如下：

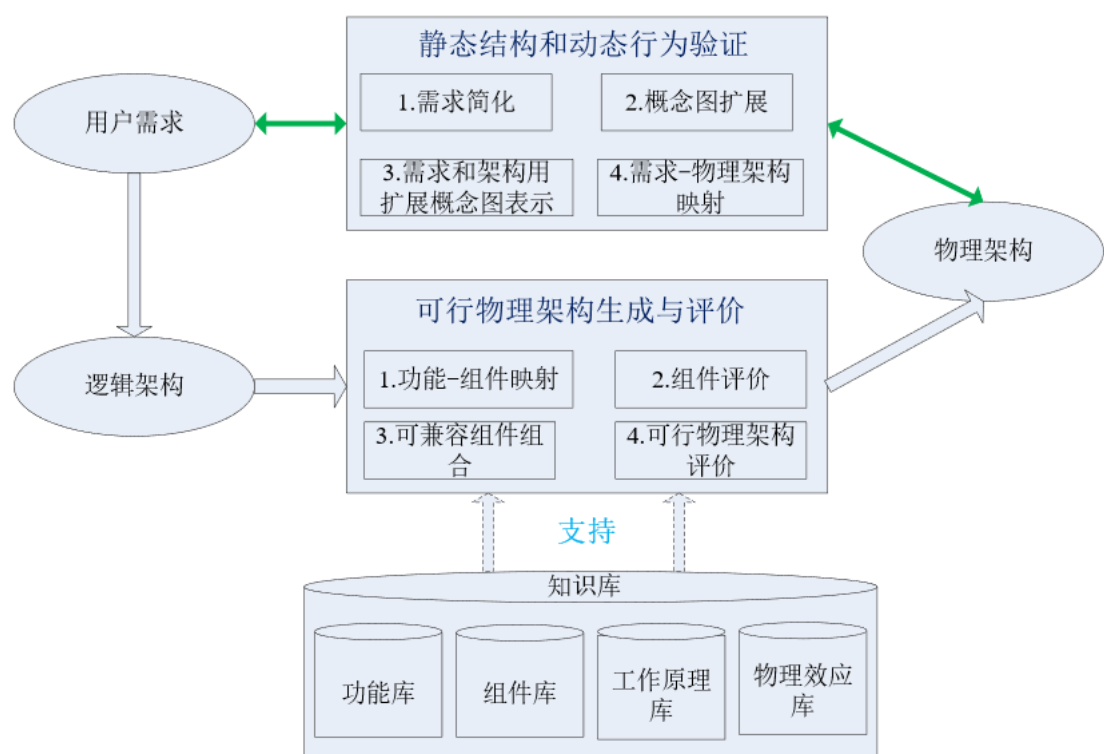


图 3.4. 总体系统设计方案生成与验证

利用建好的本体知识库（包括功能、组件、原理解，可根据需要进行相关领域知识的扩充），采用流或者物理效应作为中间属性，实现从功能到组件的自动搜索，对上一步得到的能实现每个功能的组件，排除不符合设计师具体指标分配的组件。对剩余的可行组件，针对每类组件要考虑的具体指标及其重要程度，采用了层次分析法，得到每个组件实现该功能的优劣权值。这里为避免架构生成过程中存在的组合爆炸问题，借鉴了动态规划的思想，对应逻辑架构中的每个功能，在添加实现该功能的组件时，排除和已经添加过的组件不兼容的组件，生成可行的物理架构。然后再根据设计师要求的整体设计指标值进行整体优劣排序，辅助设计师选择最优物理架构进一步详细设计。最后进一步基于并扩展了概念图对生成的物理架构模型是否满足全部需求进行验证。

3.3.3 工具链集成工具 MD-Linker

(1) 基于 SysML 系统设计与多领域统一的系统仿真自动集成与转换

大致思路如图 3.5 所示，简述如下：

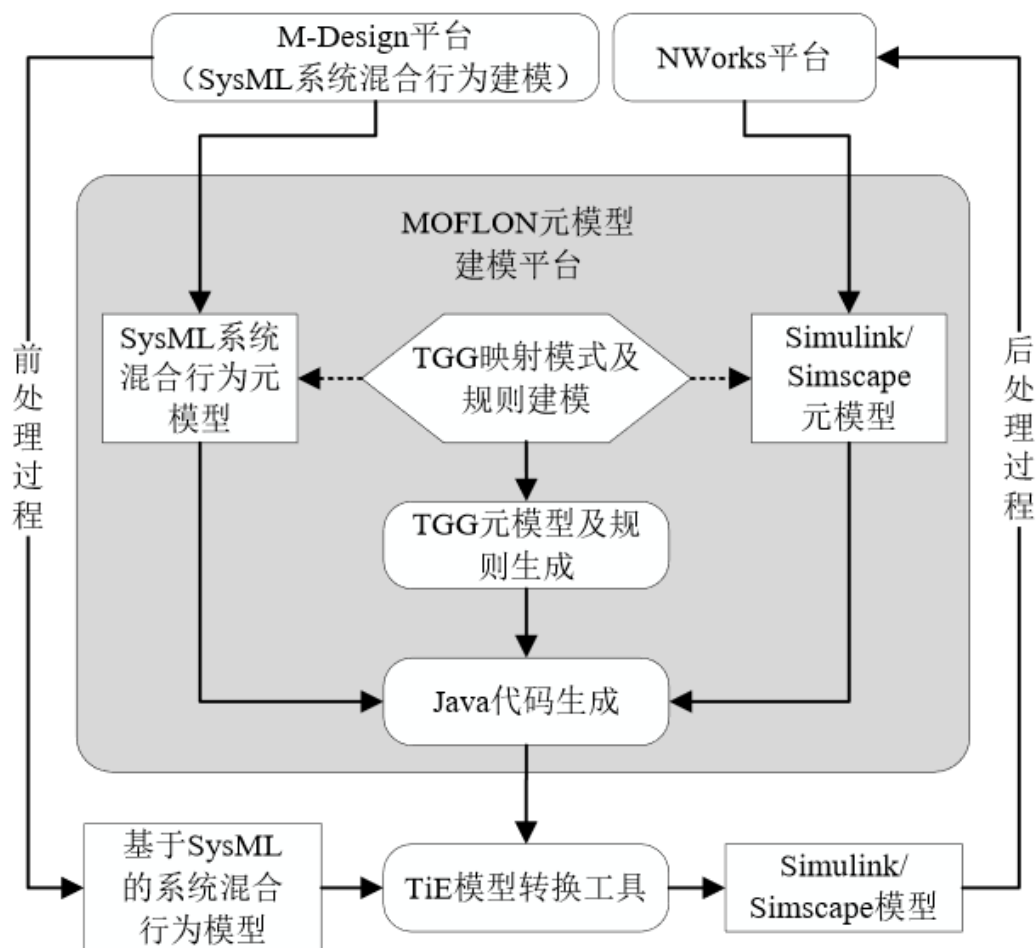


图 3.5. 系统设计与多域系统仿真集成图

先对构件的物理本构语义进行定义与表示，并给出层次式多视图的系统统一行为模型形式化表示方法，这里的难点是在要在 SysML 的基础上，给出支持包含多域行为耦合的多细节层次的离散/连续混合行为建模的方法，其次，探索基于复杂多样的系统设计模型自动建立复杂机电装备产品统一行为模型的方法；接着，研究建立系统设计模型与统一行为模型间的模型上下文及基于上下文的动态关联，以支持变动信息的正确分析与传播。最后，能对于设计给出的变动找出其所有可能影响的局部区域，并经过参数映射等完成统一行为模型的局部变动。这里的难点是在基于模型上下文确定设计模型中主要相关参数的变动后，通过对设计模型中不同层次的不同图进行约束推理完成对系统设计模型的变动传播。

(2) 基于 SysML 系统设计与多学科系统优化的集成

大致思路如图 3.6 所示，简述如下：

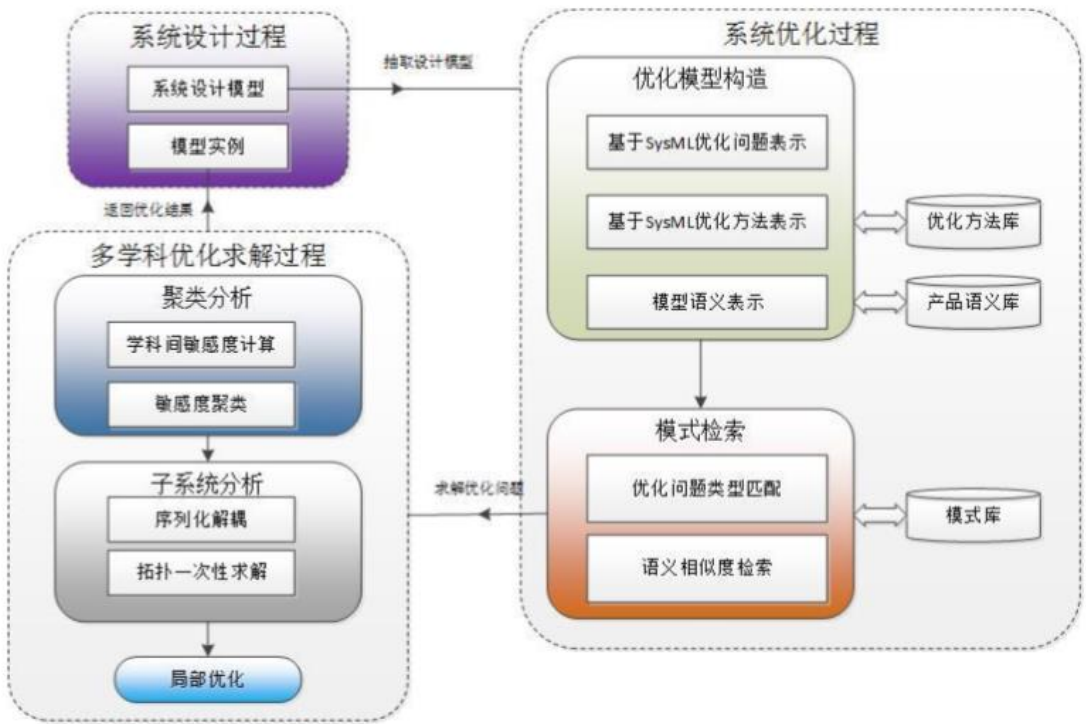


图 3.6. 系统设计与系统优化集成图

先针对多学科优化中的解耦问题进行探索，提出一种基于有向图去环的策略 处理来多学科优化分析中的解耦方法，以提高多学科优化时的效率与质量。接着探索复杂产品系统设计与系统优化的集成的问题。首先，探索基于标准系统建模语言(SysML)的优化问题、优化方法的形式表示方法；随后，针对一个给出的复杂产品设计要求，研究如何重用已有的优化方法，提出基于优化语义的的优化算法自动选择策略；最后将优化结果反馈给出设计人员。

(3) 基于 SysML 的系统设计与多学科详细设计的集成与关联

大致思路如图 3.7a 和 b 所示，简述如下：

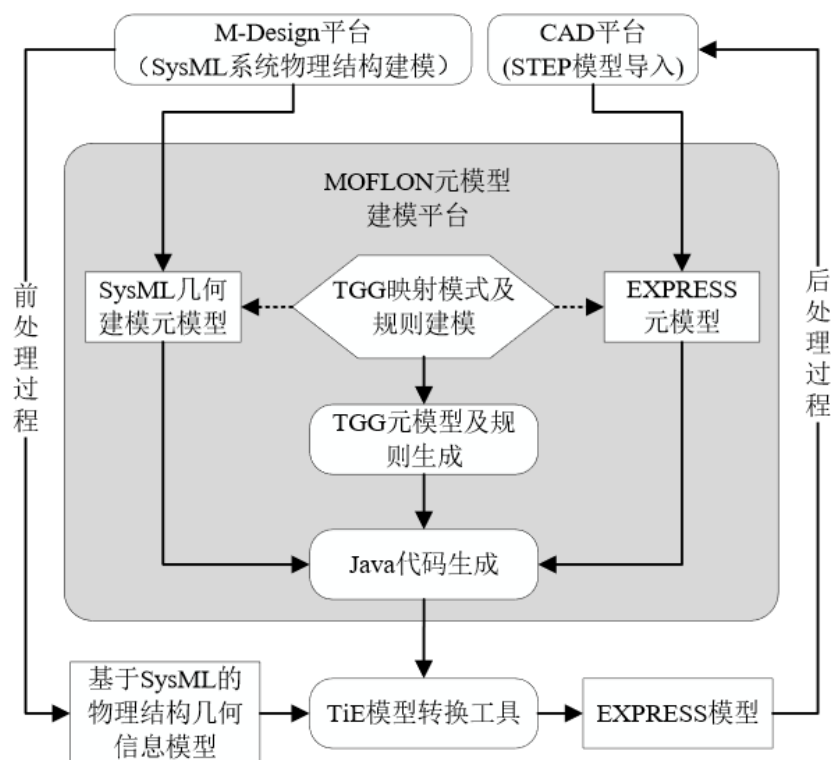


图 3.7a. 系统设计与多学科详细设计集成图

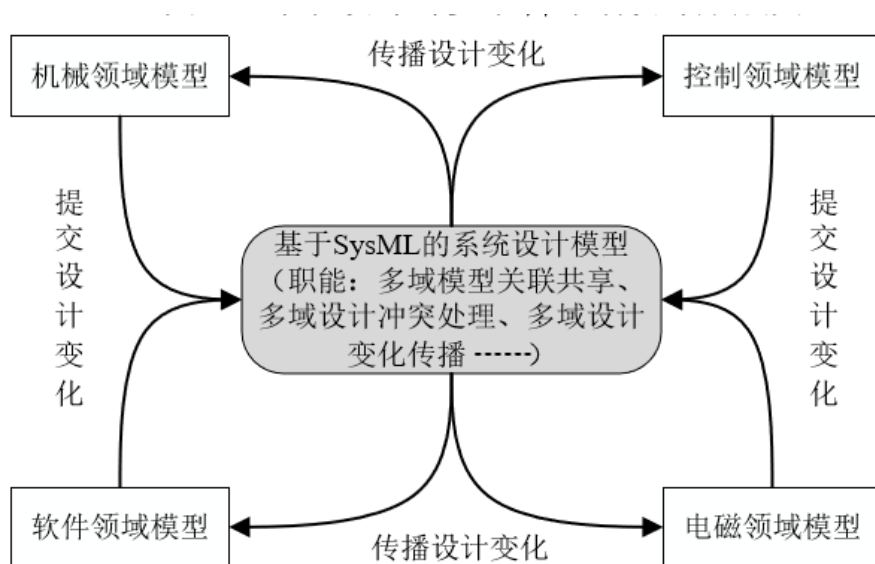


图 3.7b. 系统级与多学科协同设计关联图

为使系统设计模型能作为不同学科详细设计的基础，首先，在其中包含了不同学科详细设计所需的粗略信息。这里的难点是几何信息的表示，具体包括构件形状

及构件空间约束关系两部分。随后，基于三元图文法，研究了自动生成 EXPRESS 表示的机械构件初始详细设计模型的方法。这里的关键是定义好源模型和目标模型的元模型及其间的映射关系和规则，然后生成初始 CAD 装配模型的生成。之后，为保证复杂产品多学科协同设计过程中系统设计模型的一致性，必须建立多领域关联的模型依赖图，并提出基于模型变动识别的传播与同步更新的方法。最后，为避免不同学科间协同设计的设计冲突，研究了基于冲突避免的设计变更处理思想，尽量在避免冲突的同时，使所有的设计目标达到最优。

营销策略

MARKETING STRATEGY



四、营销策略

4.1 盈利模式

公司盈利主要来自于平台、服务和智能工具。平台主要指和伍系统科技自主研发的 **M-Design** 平台，它目前是国内唯一一个**自主可控**的支持复杂装备顶层系统创新设计的平台，并已成功应用于中国航天科技集团载人航天部，并在其余地点也准备试点使用。服务主要包括为企业提供**软件部署**，使用培训、商业资讯、平台自主研发设计等，平均一个软件的节点部署达 20 万元。而智能工具包括**创新辅助设计**，**工具链路继承工具**。项目收费主要来自于所开发软件规模。

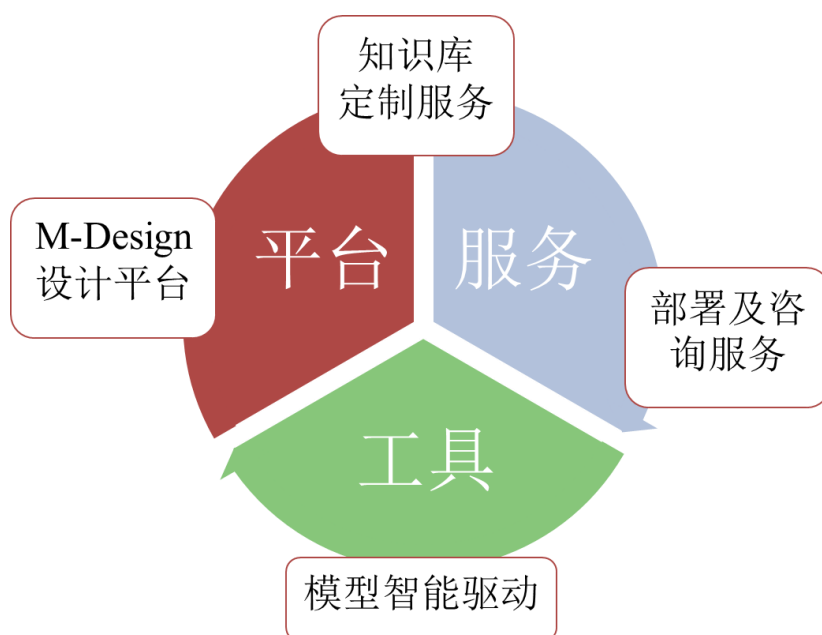


图 4.1 盈利模式图

4.2 定价策略

价格通常是影响交易成败的重要因素，同时又是市场营销中难以确定的因素。公司的定价目标主要考虑服从于公司的总体战略发展的目标，也即是通过与战略配套的定价策略，达到尽快进入市场，提高市场占有率这一目标。这要求企业既要考虑成本的补偿，又要考虑消费者对价格的接受能力，从而使定价策略具有买卖双方双向决策的特征。

支持基础建模功能的 M-Design 软件平台，均价 20 万元/节点，如需企业内网部署则需要 10 个节点起售。

创新设计辅助工具和工具链路集成工具等均以插件方式销售，均价 10 万元/个。

MBSE 基础培训服务，30 人一班次，3 万元/天，每班次培训 10 天。

MBSE 高级培训服务，20 人一班次，5 万元/天，每班次培训 8 天。

MBSE 建模实施服务，按公司派出建模人员等级不同，均价 5K-10K/天，平均项目实施周期为 3-12 个月，以华为为例，北京和上海均为 9 个月/期。

4.3 销售推广渠道

科研院所

进一步深化与航天一院、五院、中电集团 14 所、铁路科学院机车所、中航工业 615 所等单位的试点合作，并使他们成为稳定的销售和服务对象。同时，积极争取与其它科研院所达成合作。

大型科技公司

参与华为公司创立以来第三次 A 类项目“产品数字化设计变革项目”，为上海华为、北京华为和深圳华为提供咨询和 MBSE 建模实施服务。并积极争取与百度、小米等多家大型公司达成深度合作。

其它销售渠道

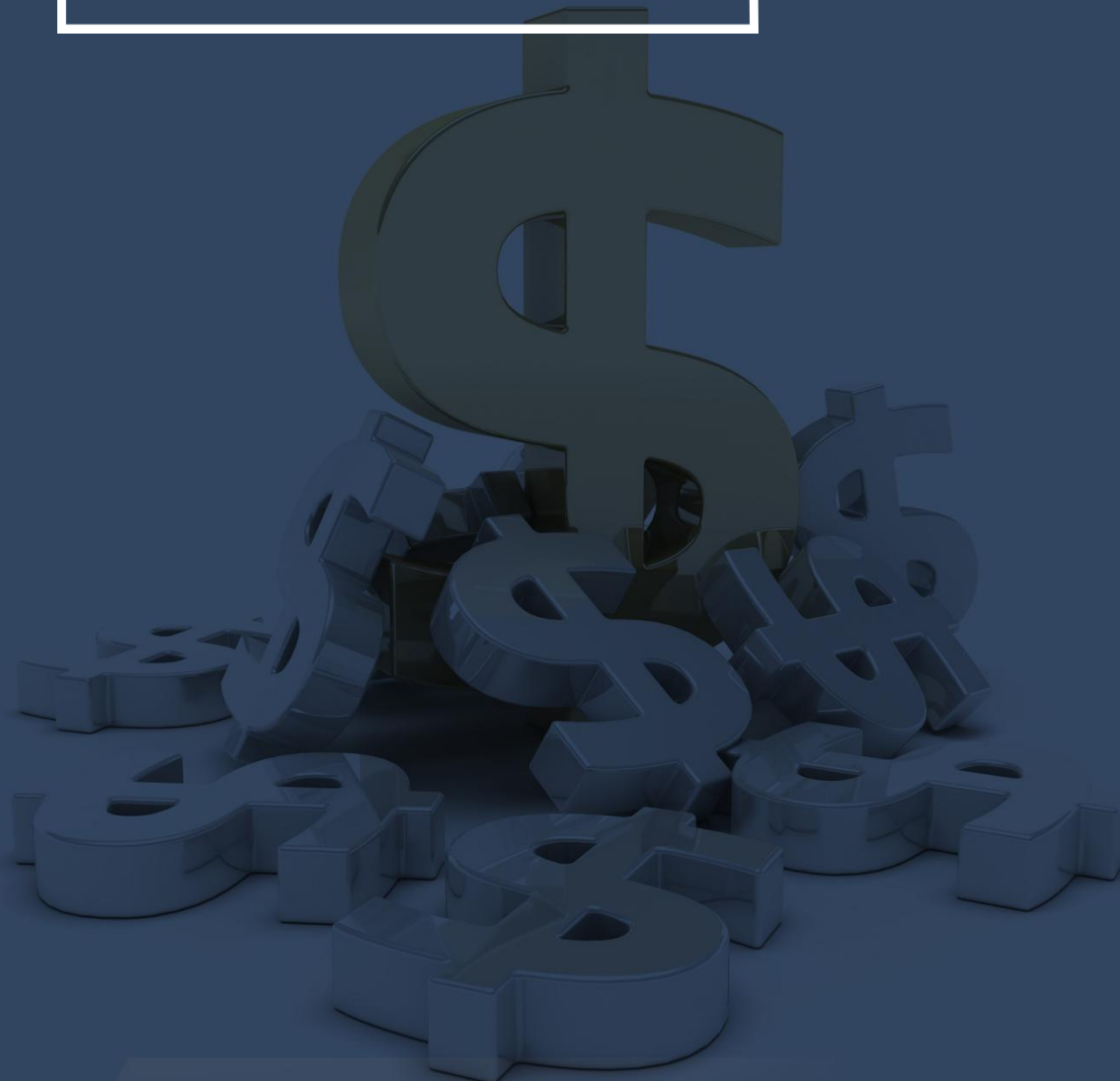
与国内多域复杂设计软件系统代理商、企业信息化软件系统代理商、供应商进行全方位的合作，并通过我们的销售工程师开拓市场。此外，也将参加国内外各类机电产品展览会、软件产品展览会。

国外办事处

与国际几大主流多域复杂设计软件商如 CATIA、Pro/E 进行合作，设立营销中心与合作办事处。

财务分析

FINANCIAL ANALYSIS



五、财务分析

5.1 股本规模和所有权结构

公司注册资本为 500 万元，由创业团队出资，具体比例如下表：

投资人	投资额	投资比例
刘玉生	350 万	70%
朱华伟	150 万	30%

注：公司发展过程中，将根据实际情况采用动态的股权激励模式，制定员工持股方案。根据发展阶段的关键目标有重点的激励人才。随着企业收益变动，股份份额随着员工持股计划进行相应的改变和安排。

5.2 融资需求

公司成立之初以技术孵化为主业，主导研发多种项目，目前已研发出基于 SysML 的复杂装备顶层系统设计平台 M-Design、复杂装备顶层设计工具链集成工具 SysIntegrator 等，均已在中国航天科技集团、中航工业等特大型国有企业及科研院所进行运用，反馈良好。

公司目前处于稳定盈利状态，资金状况良好，综合公司现状和未来规划等诸因素，公司计划融资 1500 万，出让股份 10%，用于软件研发人员投入、高级实施顾问的聘请（如：SysML 语言制定者 Tim Weikiens 和 INCOSE Fellow Daniel 5.5 万元/天）、市场和推广费用等。

5.3 销售和成本预测

公司前期收入主要来源于中航工业、中国电子科技集团等国家级重点军工单位。后期将会拓展产品线，增加收入来源的渠道。

公司主营业务主要的销售渠道和收入来源有三个部分。一是**企业定制**，以 B2B 的形式卖给国内外大型军工、航天企业，可进行直接的使用，目前合作客户已中航工业、中国航天科技集团等知名企业；二是**收取软件使用过程中的服务与维护费用**，目前 MBSE 的工具在国内仍不够成熟，许多地方需要进一步维护与完善，可作为收入增长的渠道；三是**为软件使用人员提供培训和认证服务**，目前 MBSE 的理念正逐步在国内推广，需要一批广泛的熟悉相关工作经验的人才。

在国际上，MBSE 具有非常广阔的市场，在多个领域，如航空航天、汽车、消费电子、教育、工业等均占有非常重要的市场份额。目前，国际上的同类产品销售额前三的分别是 No Magic 公司的 MagicDraw，IBM 公司的 RhaphSody 以及欧洲常用的 Cradle。根据 IBM 在 2016 年公布的销售报表来看，RhaphSody 系列产品的总销售额共 45 亿美金，证明了它的庞大应用市场。

而在国内，MBSE 还是处于一个市场培育期中，据这几个软件公司在国内最大的代理商安世亚太的销售数据来看，2016 年中国区的销售额仅有 2 千万元，这与国际市场上的销售数据形成了鲜明的对比。这一方面证明了国内市场尚处于非常初级的培育阶段，另一方面也证明了 MBSE 在国内具有非常好的推广前景，可发展的空间极大。

基于目前我们产品在各合作单位的使用情况和未来各单位的持续需求情况，我们对于未来五年的市场销售预测如下表所示：

单位：万元人民币

时间	软件销售收入	服务收入	培训认证收入	总计
2019E	800	500	200	1500
2020E	1500	1000	500	3000
2021E	5000	1500	900	7400
2022E	15000	2500	1300	18800
2023E	35000	4000	2000	41000

5.4 财务报表

三年营收表（单位：万元人民币）

项 目	2018 年	2019 年（预测）	2020 年（预测）
一、主营业务收入（不含税）	400	1500	3000
减：主营业务成本	50	730	1440
主营业务税金及附加	12	30	60
二、主营业务利润（亏损以“-”号）	338	740	1500
加：其他业务利润（亏损以“-”号）			
减：营业费用	50	70	150
管理费用	100	120	250
财务费用	50	50	100
三、营业利润（亏损以“-”填列）	138	500	1000
四、利润总额（亏损以“-”填列）	138	500	1000
减：所得税	20	85	150
五、净利润（亏损以“-”号填列）	118	415	850

三年费用表（单位：万元人民币）

年份	研发	市场	生产	行政	设备	其他	合计支出
2018	100	50		20	30	80	280
2019E	200	80		30	30	100	440
2020E	500	150		40	30	150	870

团队介绍

TEAM INTRODUCTION



六、团队介绍

6.1 核心成员

成员总览：

和伍科技核心成员大部分来自清华大学、浙江大学等国内高等学府，是公司技术的重要组成部分；同时也不乏在多家企业担任经理职位的经验者，为企业带来了明确、指向性的决策路线。

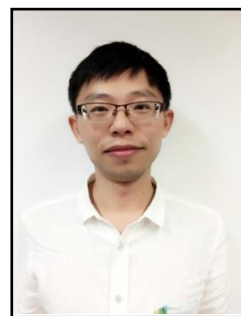
董事长兼技术总监：刘玉生，男，浙江大学计算机应用专业博士、教授、博士生导师



刘玉生教授是浙江大学计算机辅助设计与图形学（CAD&CG）国家重点实验室固定研究人员，美国机械工程学会和国际系统工程学会委员。自 2003 年参加工作以来，承担省部级以上课题 30 余项，企业委托项目 20 余项，出版专著 2 部，发表学术论文 100 余篇（其中 SCI 高水平文章近 40 篇），其中获得美国机械工程师学会 2010 年年会最佳会议论文 1 次和中国机械工程学会 2013 年度优秀论文 1 次。申请国家发明专利 10 余项，其中授权 4 项。

总经理：朱华伟，男，浙江大学计算机应用专业博士

博士期间，主要从事复杂产品设计、CAD/CAE 集成、基于模型的系统工程（MBSE）等方面的理论与方法研究，先后作为技术骨干参与国家重点研发计划、国家自然科学基金、浙江省重大科技攻关、浙江省杰出青年基金等省部级、国家级项目和企业委托项目 10 余项，已经国内外学术期刊发表论文近 20 篇。

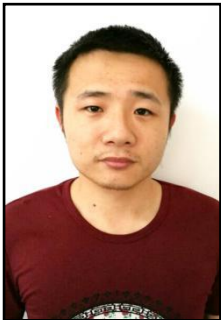


副总经理兼市场总监:解士昆，男，高级工程师,清华大学工业工程专业硕士



在广联达公司工作 11 年，历任技术工程师、技术经理、产品经理等职。其后加入安世亚太公司，历任计算机辅助创新设计（CAI）技术部经理、CAI 销售部经理、共用技术平台研发经理、系统工程部总监等职。主持参与的大型项目有：兵器集团 201 所 PDM 项目（2004 年），中航工业 611 所软件工程（2013 年），中航工业 611 所需求工程项目（2014 年），2008 年国机集团技术创新项目（2016 年），项目经费过亿元。

工程总监：许必炬，男，澳大利亚莫纳什大学商务信息系统专业硕士



回国后进入吉利汽车研究院信息化部，曾任商务信息化组组长，负责移动 OA 系统的策划与开发。其后，作为主要创始人，创立杭州如益科技有限公司。累计负责完成各类项目达 100 余项，具有丰富的工程经验。



财务总监：夏良，男，国际经济与贸易专业

曾于多家大型企业担任融资经理和外贸部经理等职务，具有 9 年的工作经验，主要负责部门预算，盈利计划制定和运营管理，协调和调配集团公司融资计划，建立并管理离岸公司，制定和规划公司贸易计划，把控风险，运营和管理贸易项下事项。

6.2 合作伙伴

6.2.1 主要合作伙伴



关联供应商信息询问表

华为填写部分：

采购认证部： CEG-Buyer: _____

答卷截止日期： 年 月 日 (调查部门根据需求填写)

本卷递交时间： 年 月 日 (收到本卷时由调查部门填写)

供应商填写部分：

供应商名称： 杭州和伍系统科技有限公司

地 址： 浙江省杭州市西湖区紫金小镇B1栋1303

联 系 人： 朱华伟 联系人职务： CTO

联系电话： 15658079157 传 真： 无

邮政编码： 310000 电子邮件地址： ZHUHW@ZLCC.EDU.CN

本次申报所覆盖的时间段： 2017年11月27日至2018年08月16日 (指本次申报关联关系覆盖的时间段，首次填写时一般为公司成立时间到填写本卷的时间，之后填写一般为上一次填写本卷到本次填写本卷的时间。)

2018-08-17 华为机密，未经许可不得扩散 第1页，共5页

○ **华为技术有限公司**是我们于2017年底开始进行合作的一家单位。华为自成立以来总计有三个A类项目：任正非领导的设定设计流程变革，孟晚舟领导的财务流程变革，以及2017年开始的**数字化产品设计变革**。和伍系统科技参与了这次变革过程中，作为最基础的**设计软件核心**和设计方法论的指导，与华为签订了第一个商业项目。



○ **中国航天科技集团载人航天部（505所）**。航天五院以“中国的NASA”闻名于世，一直以来都是中国航天工业的引领者，我们看到的载人航天、东方红等项目均来自于航天五院。2019年，和伍系统科技与航天五院签署了全面战略合作协议，承包了它11个MBSE项目试点中的**8个**，推动航天五院在MBSE领域的试点研究。



○ **中国铁道科学研究院**。以高铁为代表的中国铁路科技目前处于国际领先水平，选择和伍作为其主要合作伙伴，提供咨询服务和培训，来增强他的自主创新的设计发展力。

6.2.2 其他合作伙伴

- 已在**中国航天科技集团 501 所**和**中国电子科技集团 14 所**进行试点使用。
- 在北京航天城的**中国航天科技集团载人航天总体部**，已建成模型驱动系统设计与仿真集成项目。
- 在江苏南京的**中国电子科技集团 14 所**，已建成基于模型的信息处理系统软件设计项目。
- 在上海的**中航工业上海无线电研究所**，已建成基于模型的体系工程概念及基本框架研究项目。



○复杂装备顶层设计工具链集成工具 SysIntegrator 是目前国内唯一针对系统层设计建模仿真优化工具链进行集成的工具，目前已于**中国航天科技集团载人航天总体部（505 所）**和**中航工业航空无线电电子研究所（615 所）**进行应用，已将其基于 M-Design 平台和 SysML 建模语言的顶层系统设计模型转化为基于 MWorks 平台和 Modelica 语言的多领域统一仿真模型。



火箭军工程大学



上海微电子装配有限公司



中国商飞北研部



中科院中小卫星创新研究院

未来，我们将与火箭军工程大学、上海微电子装配有限公司、中国商飞北研部、中科院中小卫星创新研究院等机关进行进一步的项目合作。（如模型驱动正向系统设计示范、模型驱动系统设计与仿真集成等）

发展规划

DEVELOPMENT PLANNING



七、发展规划

7.1 公司愿景

以支持我国复杂装备原始创新为己任，将基于模型的系统工程核心技术引入至其前期系统顶层设计，建立自顶向下的正向创新设计流程，显著提升装备制造企业原始创新的能力。为我国的智能制造插上智慧的翅膀，为地区经济发展作出贡献，力争成为本领域掌握核心技术的领军企业。

7.2 近期规划目标

7.2.1 产品方向

目前软件平台处于紧张内测阶段，已于 5 月 25 日在华为第三届黑科技节上推出，受数字化协会推荐至 A 区首位进行讲演与展示。另外，公司正在全面推进与航天五院的战略合作，承担今年五院的多项重点 MBSE 项目，进入实质化推进阶段。

7.2.2 产品开发

公司核心人员于 2008 年开始着手 MBSE 领域的研究，发表了 MBSE 相关的国内外论文 100 余篇，发明专利及软件著作权 10 多项，具有国内首个具有完全自主知识产权的 MBSE 建模平台 M-Design1.0，在此基础上，自主研发出国际上首款支持实时协同研发的网络版 MBSE 平台 M-Design2.0，在 MBSE 领域的技术积累方面极为深厚。

以公司自主研发的 M-Design 和 SysIntegrator 为基础，逐步完善软件各部分功能，并将单机版程序逐渐转型为 B/S 架构的 web 版，可搭建在公网公有云和企业内部私有云上，进一步提高系统的协同设计开发能力。

7.2.3 技术提升

通过与企业的深入合作，逐步完善平台的专业领域知识库，优化产品特性，使其适用不同专业领域进行研发。

7.2.4 市场开阔

公司市场总监是国内 MBSE 销售行业的资深专家，具有丰富的市场销售经验和广阔产品销售渠道，可以协助公司业务的发展。另外，建立在现有的良好合作基础上，航天一院、五院、中国电子科技集团等单位会逐步发展为公司的战略合作伙伴，成为稳定的销售和服务对象。

7.2.5 高新技术人才引进

基于公司的专业背景和以服务为主体的商业模式，未来三年拟引进领域专业人士 10 人左右，软件开发人员 10~15 人，软件咨询及服务人员 10 人左右。依据公司发展愿景规划，计划从国内 C9 高校和 Top100 高校特聘 5 名左右教授级专家，组成公司的技术顾问委员会，不断革新我们的技术。

7.2.6 平台建设

2020 年前，公司除继续巩固现有技术优势外，将不断完善公司的资金管理制度、财务管理制度、经济合同管理办法、员工管理制度、行政管理制度、技术设计开发程序、等等，提升公司管理水平，保证公司有序运行。

7.2.7 开拓跨地域市场

2020 年前，公司以浙江为立足点和软件研发中心，逐步发展全国市场。根据现有企业合作对象来看，未来拟在北京市和西安设立两个全资子公司，开阔这两个地域的市场。

7.2.8 产业链组建

2019 年，继续发展现有的合作伙伴，将软件和服务推向企业内部的更多部门。2020 年，重点推进通用市场的开阔，与电子产品、机械、汽车等生产企业建立合作，目前已经与华为、徐工、吉利等企业开始了预研合作。2021 年，将知识库完善版的产品以 web 云服务的方式向所有企业提供支持。

7.2.9 研发/产业化项目里程碑

2017 年-2018 年 9 月，开发 web2.0 版软件产品；2018 年 9 月-2019 年 8 月，完善细分领域知识库，开发出定制化知识库版的专业领域软件。

7.3 长期发展方向

以平台的理念去发展 MBSE 以及 M-Design，上游发展 MBSE 的培训产业，下游同工业仿真软件打通，共同培育 MBSE 的市场及其影响力。慢慢的将 MBSE 的适用范围从航空航天，国防军工等向船舶，汽车等重工业渗透，未来再逐步走向民用。

公司计划投入每年利润的半数以上用于研发费用，以完善 M-Design，提升软件易用性和稳定性。在学术上，要继续深化和研究 MBSE 的方法论，著书立说。通过和现有航空航天的单位合作，为他们的设计人员进行培训。通过社交网络推广 MBSE 概念，将 MBSE 推向民用，也扩大公司的影响力。

目前已拥有全国领先的 MBSE 人才储备，未来将加大这方面人才的吸引和聚集，形成强技术壁垒。我们将和浙江大学山东工业技术研究院合作，共同推进 MBSE 的普及。市场开拓方面，公司会大力引进有经验和资源的市场人员，建立完善的市场团队。

附录

APPENDIX

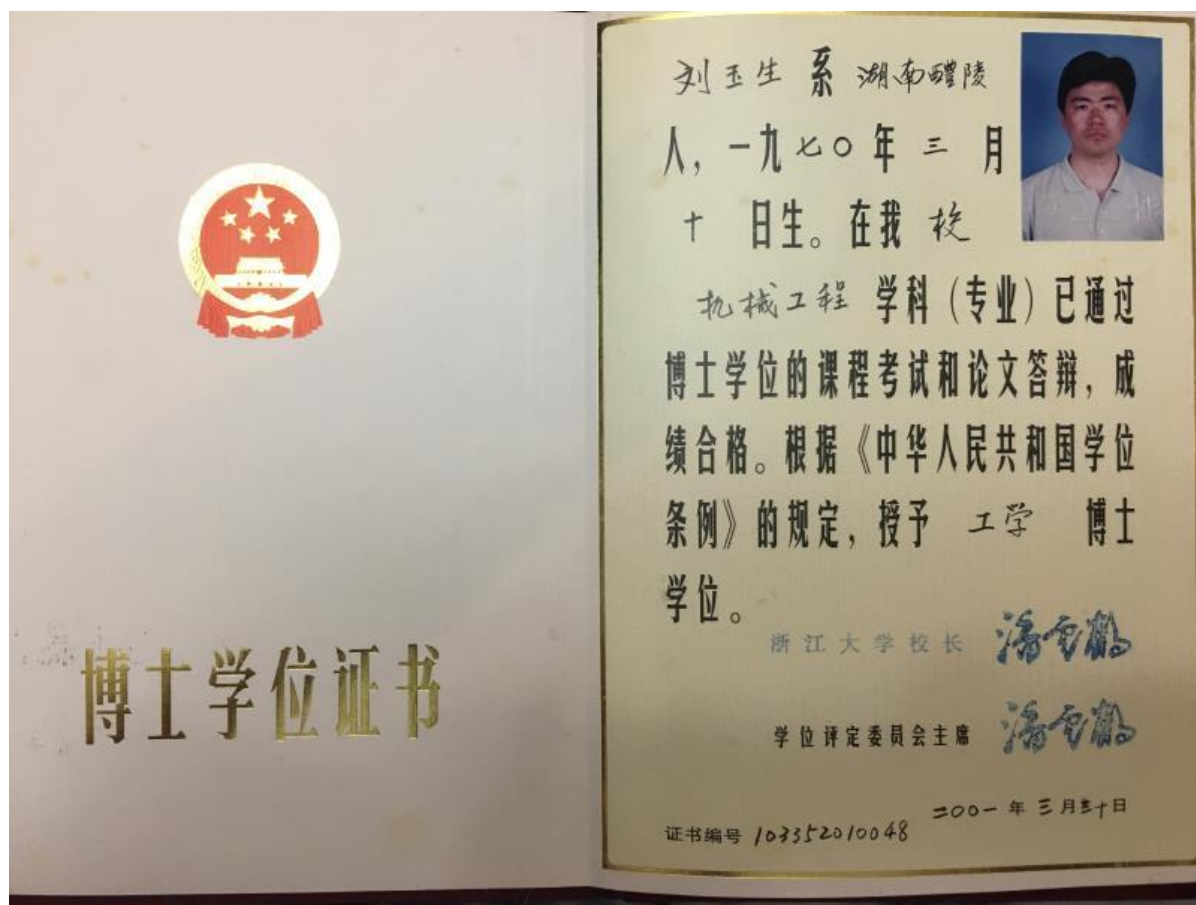


八、附录

8.1 营业执照

	
营 业 执 照	
(副 本)	
统一社会信用代码 91330106MA2AYDCJ2C (1/1)	
名 称	杭州和伍系统科技有限公司
类 型	有限责任公司(自然人投资或控股)
住 所	浙江省杭州市西湖区三墩镇厚仁路 150 号 524 室
法定代表人	朱华伟
注 册 资 本	伍佰万元整
成 立 日 期	2017 年 11 月 28 日
营 业 期 限	2017 年 11 月 28 日 至 长期
经 营 范 围	服务:网络系统、计算机软件、电子产品的技术开发、技术服务、技术咨询、成果转让,计算机系统集成;其他无需报经审批的一切合法项目。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)
	
多 证 合 一	登 记 机 关
	
	2019年 01 月 28 日
企业应当于每年1月1日至6月30日通过浙江省企业信用信息公示系统报送上一年度年度报告	
企业信用信息公示系统网址: http://zj.gsxt.gov.cn/	
中华人民共和国国家工商行政管理总局监制	

8.2 创始人学位证明



8.3 知识产权申报情况表

杭州和伍科技公司知识产权申请情况表				
名称	种类	登记日期	权利范围	正式编号
印刷包装产品协同设计平台软件	计算机软件著作权	2007.06.18	全部权利	2007SR08913
基于内容的实体模型相似评价系统软件[简称：CBSR]	计算机软件著作权	2007.06.20	全部权利	2007SR08951
基于 SVM 的三维模型内容检索相关反馈软件	计算机软件著作权	2010.11.22	全部权利	2010SR062482
基于学习的骨架特征识别与索引系统	计算机软件著作权	2010.11.22	全部权利	2010SR062479
基于 SysML 驱动的产品详细设计模型自动生成方法	发明专利	2011.07.18	/	ZL 2011 1 0200061.9
基于几何结构信息的多目标优化方法	发明专利	2013.10.15	/	ZL 2013 1 0482616.2
等				

计算机软件著作权
登记证书

编号: 软著登字第 074908 号

登记号: 2007SR08913

软件名称: 印刷包装产品协同设计平台软件 V1.0

著作权人: 浙江大学

软件开发: 刘玉生、高曙明、沈楚华、李忠霖、李淑新

权利取得方式: 原始取得

权利范围: 全部权利

首次发表日期: 2007年03月15日

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定,对以上事项予以登记。

2007 年 06 月 18 日



计算机软件著作权
登记证书

编号: 软著登字第 074946 号

登记号: 2007SR08951

软件名称: 基于内容的实体模型相似评价系统软件 V1.0
[简称: CBSR]

著作权人: 浙江大学

软件开发: 刘玉生、白静、高曙明

权利取得方式: 原始取得

权利范围: 全部权利

首次发表日期: 2006年12月01日

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定,对以上事项予以登记。

2007 年 06 月 20 日



中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第0250752号

软件名称： 基于学习的骨架特征识别与索引系统
V1.0

著作权人： 浙江大学

开发完成日期： 2010年09月10日

首次发表日期： 2010年09月10日

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2010SR062479

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第0250755号

软件名称： 基于SVM的三维模型内容检索相关反馈软件
V1.0

著作权人： 浙江大学

开发完成日期： 2010年09月10日

首次发表日期： 2010年09月10日

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2010SR062482

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第0535279号

软件名称： 基于SysML的系统设计与优化的自动集成软件
[简称： ParaSolMagic]
V1.0

著作权人： 浙江大学

开发完成日期： 2011年10月20日

首次发表日期： 2012年05月10日

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2013SR029517

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 00213817



2013年03月29日

证书号第 3205633 号



发明专利证书

发 明 名 称：一种基于流语义的物料形态变化功能分解方法

发 明 人：刘玉生;袁琳

专 利 号：ZL 2016 1 0194090.1

专利申请日：2016 年 03 月 30 日

专 利 权 人：浙江大学

地 址：310027 浙江省杭州市西湖区浙大路 38 号

授权公告日：2019 年 01 月 04 日

授权公告号：CN 105893668 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见背面

证书号第2140494号



发明专利证书

发明名称：基于几何结构信息的多目标优化方法

发明人：刘玉生；袁文强

专利号：ZL 2013 1 0482616.2

专利申请日：2013年10月15日

专利权人：浙江大学

授权公告日：2016年07月06日

本发明经过本局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为二十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年10月15日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移，质押，无效，终止，恢复和专利权人的姓名或名称，国籍，地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第1页(共1页)

证书号第1157340号



发明专利证书

发明名称：基于SysML驱动的产品详细设计模型自动生成方法

发明人：刘玉生；樊红日

专利号：ZL 2011 1 0200061.9

专利申请日：2011年07月18日

专利权人：浙江大学

授权公告日：2013年03月20日

本发明经过本局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为二十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年07月18日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长

田力普



第1页(共1页)



国家知识产权局

310013

浙江省杭州市西湖区竞舟路1号筑品金座501室 杭州天勤知识产权
代理有限公司
胡红娟(0571-87755912)

发文日:

2018年12月19日



申请号或专利号: 201810791391.1

发文序号: 2018121000687100

申请人或专利权人: 浙江大学

发明创造名称: 一种基于本体的产品功能语义建模表示及应用

发明专利申请公布及进入实质审查阶段通知书

上述专利申请, 经初步审查, 符合专利法实施细则第44条的规定。根据专利法第34条的规定, 该申请在34卷4902期2018年12月07日专利公报上予以公布。

根据申请人提出的实质审查请求, 经审查, 符合专利法第35条及实施细则第96条的规定, 该专利申请进入实质审查阶段。

提示:

1. 根据专利法实施细则第51条第1款的规定, 发明专利申请人自收到本通知书之日起3个月内, 可以对发明专利申请主动提出修改。

2. 申请人可以访问国家知识产权局政府网站(www.sipo.gov.cn), 在专利检索栏目中查询公布文本。如果申请人需要纸件申请公布单行本的纸件, 可向国家知识产权局请求获取。

3. 申请文件修改格式要求:

对权利要求修改的应当提交相应的权利要求替换项, 涉及权利要求引用关系时, 则需要将相应权项一起替换补正。如果申请人需要删除部分权项, 申请人应该提交整理后连续编号的部分权利要求书。

对说明书修改的应当提交相应的说明书替换段, 不得增加和删除段号, 仅能对有修改部分段进行整段替换。如果要增加内容, 则只能增加在某一段中; 如果需要删除一个整段内容, 应该保留该段号, 并在此段号后注明: “此段删除”字样。段号以国家知识产权局回传的或公布/授权公告的说明书段号为准。

对说明书附图、摘要、摘要附图修改的应当提交相应的说明书附图、摘要、摘要附图替换页。

同时, 申请人应当在补正书或意见陈述书中标明修改涉及的权项、段号、页。

审查员: 马建斌

审查部门: 专利局初审及流程管理部

联系电话: 010-62356655

210308
2018.10

纸件申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 国家知识产权局专利局受理处收
电子申请, 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



中华人民共和国国家知识产权局

16116-0541

310013

浙江省杭州市西湖区竞舟路1号筑品金座501室
杭州天勤知识产权代理有限公司 刘静静

发文日:

2016年04月01日



申请号或专利号: 201610195792.1

发文序号: 2016040100791500

专利申请受理通知书

根据专利法第28条及其实施细则第38条、第39条的规定,申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 201610195792.1

申请日: 2016年03月30日

申请人: 浙江大学

发明创造名称: 一种基于扩展概念图的复杂机电产品系统设计模型的校验方法

经核实,国家知识产权局确认收到文件如下:

发明专利请求书 每份页数:4页 文件份数:1份

权利要求书 每份页数:2页 文件份数:1份 权利要求项数: 8项

说明书 每份页数:8页 文件份数:1份

说明书附图 每份页数:6页 文件份数:1份

说明书摘要 每份页数:1页 文件份数:1份

摘要附图 每份页数:1页 文件份数:1份

专利代理委托书 每份页数:2页 文件份数:1份

费用减缓请求书 每份页数:1页 文件份数:1份

费用减缓证明 每份页数:1页 文件份数:1份

实质审查请求书 每份页数:1页 文件份数:1份

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后,认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时,可以向国家知识产权局请求更正。

2. 申请人收到专利申请受理通知书之后,再向国家知识产权局办理各种手续时,均应当准确、清晰地写明申请号。

审查员: 赖伟杰(电子申请)

审查部门: 专利局初审及流程管理部-17

200101
2010.2

纸件申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 国家知识产权局受理处收
电子申请, 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



中华人民共和国国家知识产权局

310013

浙江省杭州市西湖区竞舟路1号筑品金座501室 杭州天勤知识产权
代理有限公司
胡红娟

发文日:

2015年03月18日



申请号或专利号: 201410706605.2

发文序号: 2015031200344870

申请人或专利权人: 浙江大学

发明创造名称: 支持五连杆机器人协同设计的单领域设计变更处理方法

发明专利申请公布及进入实质审查阶段通知书

上述专利申请, 经初步审查, 符合专利法实施细则第44条的规定。根据专利法第34条的规定, 该申请在31卷10号专利公报上予以公布。

根据申请人提出的实质审查请求, 经审查, 符合专利法第35条及实施细则第96条的规定, 该专利申请进入实质审查阶段。

注: 附发明专利申请单行本一份。

提示:

1. 根据专利法实施细则第51条第1款的规定, 发明专利申请人自收到本通知书之日起3个月内, 可以对发明专利申请主动提出修改。

2. 专利电子申请不提供专利申请单行本, 申请人可以访问国家知识产权局政府网站(www.sipo.gov.cn), 在专利检索栏目中查询公布文本。

3. 申请文件修改格式要求:

对权利要求修改的应当提交相应的权利要求替换项, 涉及权利要求引用关系时, 则需要将相应权项一起替换补正。如果申请人需要删除部分权项, 申请人应该提交整理后连续编号的部分权利要求书。

对说明书修改的应当提交相应的说明书替换段, 不得增加和删除段号, 仅只能对有修改部分段进行整段替换。如果要增加内容, 则只能增加在某一段中; 如果需要删除一个整段内容, 应该保留该段号, 并在此段号后注明: “此段删除” 字样。段号以国家知识产权局回传的或公布/授权公告的说明书段号为准。

对说明书附图、摘要、摘要附图修改的应当提交相应的说明书附图、摘要、摘要附图替换页。

同时, 申请人应当在补正书或意见陈述书中标明修改涉及的权项、段号、页。

审查员: 蔡云飞

审查部门: 专利局初审及流程管理部

联系电话: 62356655

210308
2010.2

纸件申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 国家知识产权局专利局受理处收
电子申请, 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



中华人民共和国国家知识产权局

310013

浙江省杭州市西湖区竞舟路1号筑品金座501室 杭州天勤知识产权
代理有限公司
胡红娟

发文日:

2011年10月19日



申请号或专利号: 201110164845.0

发文序号: 2011101000315990

申请人或专利权人: 浙江大学

发明创造名称: 面向工业产品概念设计的产品功能自动分解方法

发明专利申请公布及进入实质审查阶段通知书

上述专利申请, 经初步审查, 符合专利法实施细则第44条的规定。根据专利法第34条的规定, 该申请在27卷40号专利公报上予以公布。

根据申请人提出的实质审查请求, 经审查, 符合专利法第35条及实施细则第96条的规定, 该专利申请进入实质审查阶段。

注: 附发明专利申请单行本一份。

提示:

1. 根据专利法实施细则第51条第1款的规定, 发明专利申请人自收到本通知书之日起3个月内, 可以对发明专利申请主动提出修改。

2. 专利电子申请不提供专利申请单行本, 申请人可以访问国家知识产权局政府网站(www.sipo.gov.cn), 在专利检索栏目中查询公布文本。

3. 申请文件修改格式要求:

对权利要求修改的应当提交相应的权利要求替换项, 涉及权利要求引用关系时, 则需要将相应权项一起替换补正。如果申请人需要删除部分权项, 申请人应该提交整理后连续编号的部分权利要求书。

对说明书修改的应当提交相应的说明书替换段, 不得增加和删除段号, 仅只能对有修改部分段进行整段替换。如果要增加内容, 则只能增加在某一段中; 如果需要删除一个整段内容, 应该保留该段号, 并在此段号后注明: “此段删除” 字样。段号以国家知识产权局回传的或公布/授权公告的说明书段号为准。

对说明书附图、摘要、摘要附图修改的应当提交相应的说明书附图、摘要、摘要附图替换页。

同时, 申请人应当在补正书或意见陈述书中标明修改涉及的权项、段号、页。

审查员: 刘燕

审查部门: 专利局初审及流程管理部

联系电话: 62088070

210308
2010.2

纸件申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 国家知识产权局专利局受理处收
电子申请, 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



中华人民共和国国家知识产权局

310013

浙江省杭州市西湖区竞舟路1号筑品金座501室 杭州天勤知识产权
代理有限公司
胡红娟

发文日:

2016年11月30日



申请号或专利号: 201410709123.2

发文序号: 2016112100280400

申请人或专利权人: 浙江大学

发明创造名称: 支持五连杆机器人协同设计的多领域设计变更处理方法

授予发明专利权通知书

1. 根据专利法第39条及实施细则第54条的规定, 上述发明专利申请经实质审查, 没有发现驳回理由, 现作出授予专利权的通知。

申请人收到本通知书后, 还应当依照办理登记手续通知书的内容办理登记手续。

申请人按期办理登记手续后, 国家知识产权局将作出授予专利权的决定, 颁发发明专利证书, 并予以登记和公告。

期满未办理登记手续的, 视为放弃取得专利权的权利。

2. 授予专利权的上述发明专利申请是以下列申请文件为基础的:

☐ 原始申请文件。 ☐ 分案申请递交日提交的文件。 ☒ 下列申请文件:

申请日提交的摘要附图、说明书摘要、说明书附图1-3;

2016年7月28日提交的权利要求第1-8项、说明书第1-182段。

3. 授予专利权的上述发明专利申请的名称:

☒ 未变更。

☐ 由__变更为上述名称。

4. ☐ 申请人于__年__月__日提交专利号为__的“放弃专利权声明”, 经审查:

☐ 进入放弃专利权的程序。

☐ 未进入放弃专利权的程序。理由是: 申请人声明放弃的专利与本发明专利申请不属于相同的发明创造。

5. ☐ 审查员依职权对申请文件修改如下:

6. 在本通知书发出后收到的申请人主动修改的申请文件, 不予考虑。

审查员: 艾春艳

审查部门: 专利审查协作四川中心光电技术
发明审查部

联系电话: 028-62967926

210413
2010.2

纸件申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 国家知识产权局专利局受理处收
电子申请, 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。

8.4 讲座及相关培训会、科技节活动照片



图 8.4.1 和伍于航天五院总体部进行 MBSE 培训服务



图 8.4.2 和伍于航天六院总体部进行 MBSE 培训服务



图 8.4.3 和伍在华为上研所与 SysML 语言规范制定者 Tim Weikiens 等的合影

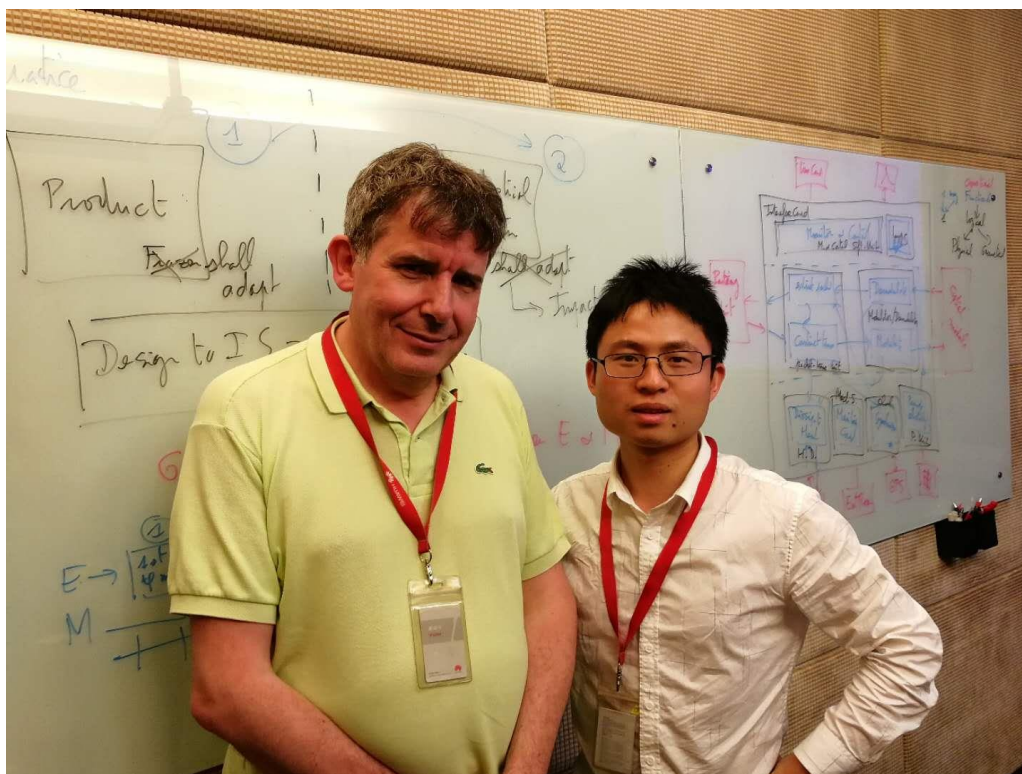


图 8.4.4 和伍袁文强博士与 INCOSE Fellow Daniel 理事的合影

»»»»» 第十一届产品数据行业大会系列展播(三)

2018 揭开大会的神秘面纱 —— 议题展播之 开放

嘉宾介绍



刘玉生 教授

浙江大学计算机学院CAD&CG国家重点实验室教授、博士生导师
浙江大学复杂装备创新中心主任
美国机械工程师学会会刊J. of Computing and Information Science in Engineering副主编

- ▶ 主要研究方向为MBSE、CAX、数字孪生、3D打印等；
- ▶ 近年来，承担国家自然科学基金、重大研发计划项目等近20项国家级项目；在国际顶级期刊CAD、IEEE系列等发表高水平论文100余篇，相关成果被评为美国和中国机械师学会的最佳论文；
- ▶ 近十年来，主持研发了国内首款完全自主可控的MBSE平台M-Design，并在航天五院/八院、中电集团、铁路科学总院、华为等大型企业进行大量的MBSE咨询与实施工作。

议题展播

数字化产品设计技术的挑战与最新趋势

【摘要】

打造创新型国家是未来战略选择，创新设计是根基。新型数字化技术日新月异，MBSE（基于模型的系统工程）改变传统设计理念，促使正向数字化设计的高效变动设计与仿真、数字孪生、AI与大数据等技术在企业广泛应用。

- ▶ 创新驱动企业的发展：数字化设计提高高科技产品比重；
- ▶ 正向产品设计及其挑战：诠释正向设计与传统设计差异及挑战，如何正确做好设计；
- ▶ 数字化产品设计技术最新发展：
 - 1) 基于模型的系统工程（MBSE），系统阐述内涵、建模问题、元模型构建等；重点讲述模型驱动与工具链集成，系统设计与系统仿真集成；
 - 2) 高效变动设计技术、集成设计与仿真各领域应用；
 - 3) 数字孪生挑战及应用；
 - 4) 基于AI与大数据的设计挑战应用。

第十一届产品数据行业大会筹备组 宣
2018.11.22 深圳

图 8.4.5 刘玉生老师在产品数据行业大会上的讲座



图 8.4.6 和伍参展数字化协会科技节



图 8.4.7 和伍于华为黑科技节接受采访