

构建以过程能力为核心的研发 创新体系

Construction of Research and Development Innovation System Based on Process Ability

安世亚太科技股份有限公司 田 锋



田 锋

安世亚太科技股份有限公司高级副总裁。北京理工大学复合材料专业硕士。组织撰写了《精益研发》著作；发表《精益研发方法学》《精益研发 VS 精益生产》《现代 CAE 浴火重生》《金属基复合材料的疲劳寿命微观预测》《仿真，企业协同的最后一战》《金属基复合材料循环硬化性能细观力学分析》《含蓄的 CAE 正在火起来》和《为自由而战——CAE 高性能计算破冰纪实》等多篇论文。

从国家“十五”计划开始到现在，中国信息化战略的实施经过大约 12 年的时间，为中国的信息化建设奠定了很好的基础。特别是 CAD、PDM/

精益研发是先进和复杂产品研发管理和技术支撑的有效体系。精益研发利用信息化平台，将策划、工具、知识、质量紧紧伴随在研发过程管理的主线上，其最大的价值在于——企业基于精益的研发理念与方法，通过信息技术的实施可自动搭建支撑产品创新的信息化研发体系，有效地推动企业研发模式的变革与创新，在创造价值的研发创新过程中消除浪费。

PLM、PM（项目管理）等应用对信息化建设贡献卓越。但是，这些工具是以提升效率为主的，不能对其寄予太高的提升创新能力的期望。创新能力的提升需要更多的工具与平台，譬如 CAE、CAI、研发过程管控平台等，但这些方面的建设和应用，目前只是在起步阶段，尚未全面展开。除了工具之外，中国企业还亟需引入科学的研发理念与研发方法来实现创新能力的提升，精益研发则是推动企业转型升级的有效策略。

提升创新能力的关键： 体系建设和过程管控

我国 12 年的信息化建设，并没有带来真正意义上的创新方法与创新能力的提升，这是因为支撑创新的

工具和平台并未得到全面应用。但更重要的基于信息化的创新体系和过程能力并没有形成。我认为，通过信息化建设提升创新能力的关键在于两个方面：

- 一是，完整的体系建设；
- 二是，过程管控与执行。

这两点是新一代信息化建设的重点抓手。

首先，从建设范围来讲，单纯依靠信息化工具是不足以达到企业创新目标的。信息化工具只是四肢和大脑的延伸，是实现创新的手段，人和组织才是创新的主体。社会技术学中，人、流程、技术形成铁三角，三者缺一不可，任何一项革新与进步需要另外两者的呼应与配合才能发挥相应的作用。正如生产力与生产

关系矛盾运动规律一样,生产关系迟早会制约生产力的发展,必需适时变革。

这里以 CAE 仿真工具为例做解释:CAE 工具是一项非常有用的创新工具。中国企业采用的 CAE 软件与国外企业并无差别,使用人员也相似,而且国外企业的许多仿真工程师都是来自中国。但是两方的使用效果天壤之别,别人可以实现“仿真驱动研发”,中国很多企业则是“仿真锦上添花”。别人可以把仿真结果作为替代试验的依据,但我们用仿真软件计算出来的结果千人千样,波动很大,难以成为设计参考依据。这种差别最主要的原因在于中国企业缺乏一个完整的仿真体系。没有一个科学的仿真体系,将很难实现“仿真驱动研发”战略,甚至将工具真正使用起来都成为不可能。而这个仿真体系,就是由仿真相关的人才与组织建设、仿真标准与规范建设、仿真技术与工具建设构成的完整体系。体系要求,在进行仿真装备(工具软件、计算硬件、仿真平台)建设的同时,必须建立专职的仿真组织,进行人才发展与建设,做好激励与考核体系,建立仿真规范和仿真标准。CAE 这样的工具软件尚且如此,管理软件和研发平台软件更是要体系建设先行。不准备做任何组织与规范的变革,把变革和创新的希望寄托于信息化工具的单纯引入是不现实的。

其次,从建设重点来讲,过程能力是进步与创新的关键。过程能力的建设可以形成创新路线的规划与设计能力,并保证创新的路线和目标得以贯彻和达成。在过去的研发信息化建设中,PM 管理研发起点, PDM 管理研发终点, CAX 工具软件被零散使用,支撑过程能力的信息化建设一直是个空白或软肋,所以信息化不能达到创新能力提升的预期应在情理之中。

过程能力包括过程管理能力和

过程执行能力两个方面。过程管理能力需要做到对有价值活动的识别以及活动之间的逻辑关系建立,以及产品研发之前所进行的科学的项目活动策划过程管理。而过程执行能力则包括在过程执行过程中如何保证正确选择和准确使用工具、如何利用知识来支撑研发活动、如何利用质量方法来对过程质量进行控制等。只有建立起强大的过程管理和执行能力,企业研发的创新及高效率才成为可能。因此,新一代的研发信息化建设必须着眼于过程能力的建设。

驱动企业研发变革与持续创新

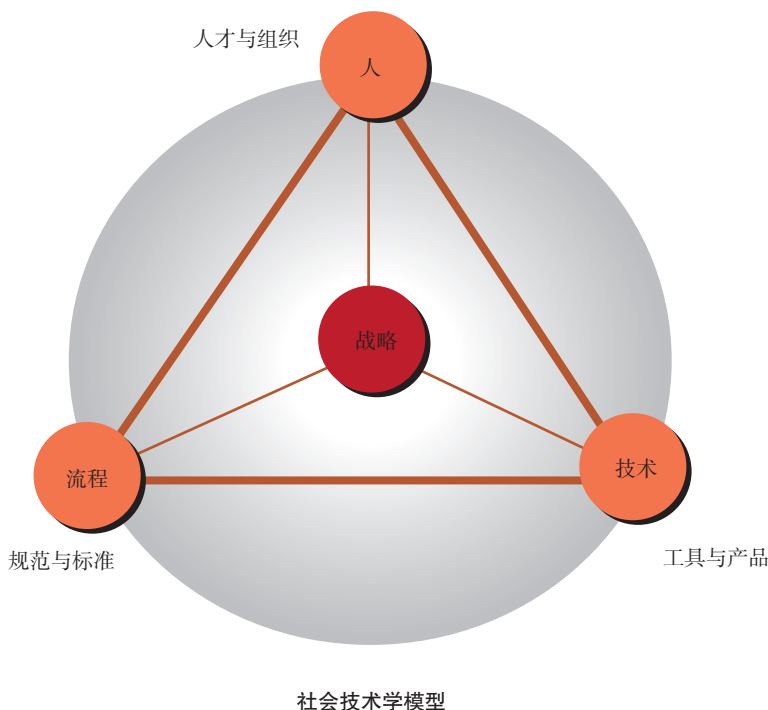
如上所述,过程能力是企业研发能力的核心,而精益研发正是要管理研发的过程,通过优化研发流程,开展知识工程,实施质量管理,集成和优化工具手段等,构建一个完备的产品创新研发体系,确保研发活动高效正确地执行,实现企业产品研究的持续创新。

其中,研发流程的梳理是过程能力建设的出发点。研发流程的梳理

是对研发价值链的识别与优化,确保所做的事情都是有价值的。没有稳健和正确的研发流程,就难以快速做好顶层设计。对于高端制造业来说,顶层设计是规划设计创新路线的关键环节,其作为典型的系统工程,将研发的目标进行分解,形成有不同专业、各司其职的层次化的任务集合,以及这些任务之间的逻辑和数据关系。有了科学的顶层设计,才能避免研发执行层面陷入无序的局面,保证研发活动有序高效地进行。

在顶层设计之下,研发流程中的研发活动,是创造价值的主要环节,是实现技术进步和产品创新的关键步骤。这个环节中,工具和手段,特别是仿真优化工具的建设是关键。精益研发就是要通过专业工具与知识的集成,根据研发的业务要求,在通用工具上建立大量专业化的模板,根据业务逻辑,打通工具之间的接口,将成熟的工具流固化,将知识与经验融入到工具中,从而使人与人之间、工具与工具之间、人与工具之间形成集成化的设计环境且和谐工作。

此外,人是价值创造的主体,而



知识是原动力。人员与组织的知识持续积累,才能让研发能力持续发展和提升。尽管许多企业搞过知识管理,但是最终往往还是进入了“无知知识”、“弱知识”和“死知识”困局。如何让知识得以挖掘,主动推送,融入流程,融入设计,与实际工作紧密结合,并通过创新求解工具,解决研发难题,激发创新灵感,这是精益研发的知识工程的价值所在。

不得不承认的是,人和组织都是有缺陷的,精益研发的质量方法就是为弥补人与组织的缺陷而生。虽然许多企业的质量手册文件是按照国军标和 ISO9001 的体系建立的,但与企业真实的研发过程并不匹配。所以必需将质量体系与研发过程完全匹配,将质量工作深入到研发流程,才能实现质量管控的作用。精益研发的质量工程基于实际研发流程编写新质量文件,将质量控制与真实的研发过程统一起来,从而保障研发目标的实现。

在我们服务的航空航天等高端制造业中,以研发过程能力建设为核心的精益研发正在推动企业实现研发的变革与创新。

精益研发平台在航空行业应用实践

如某航空研究所在实施精益研发平台前,在研发方面存在的主要问题包括:

- 企业数字化研发流程未完整梳理,没有按照规范的研发流程开发工作;
- 型号开发缺乏科学的顶层策划与设计,执行层的工作效率低;
- 综合设计与仿真工具采购和使用随意,流程数据不协同,使用效果差;
- 知识没有融入到研发活动中,且很少被使用;
- 质量管理没有融入到研发体系中,质量与研发两张皮等。

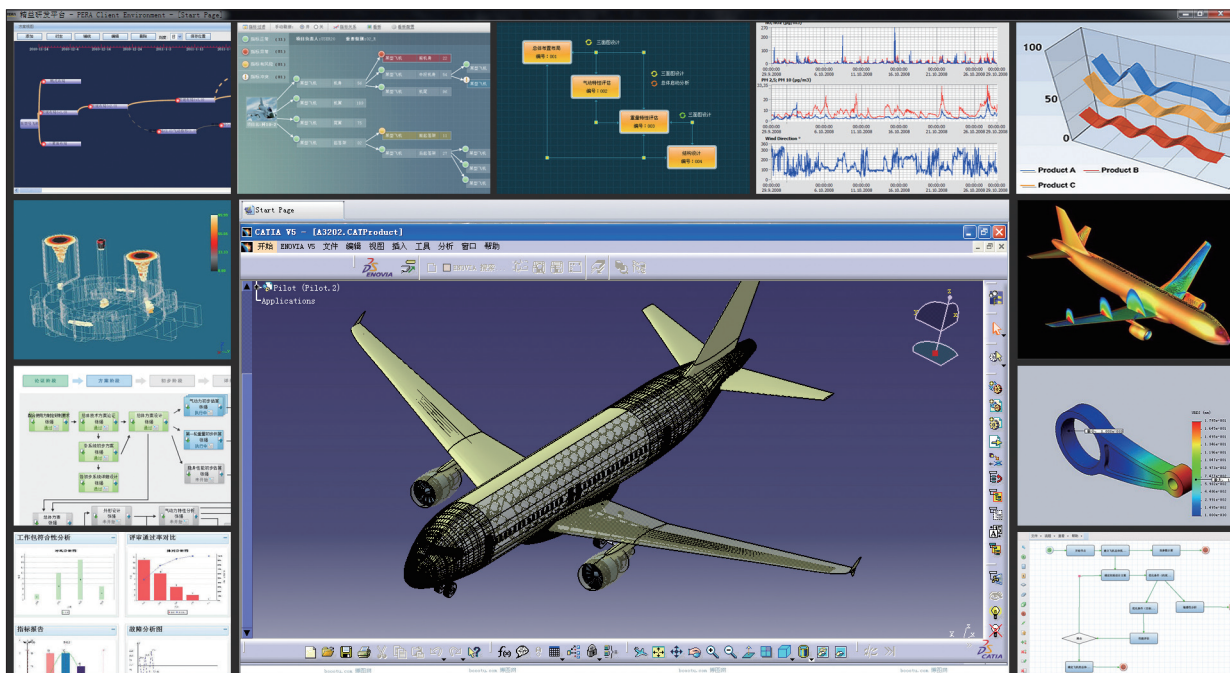
为适应飞机型号研发模式由仿制改型衍生发展到自主创新的转变,应对新一代飞机型号研制周期大幅度压缩的要求,解决研制队伍年轻化带来的能力建设和知识传承问题,适应由过去从已有型号研发流程的朴素总结到基于系统工程方法的新一代飞机型号数字化研发流程的正向梳理的转变,该所决定建设集系统工

程、知识工程、综合设计和质量管理等系统为一体的大型精益研发平台。

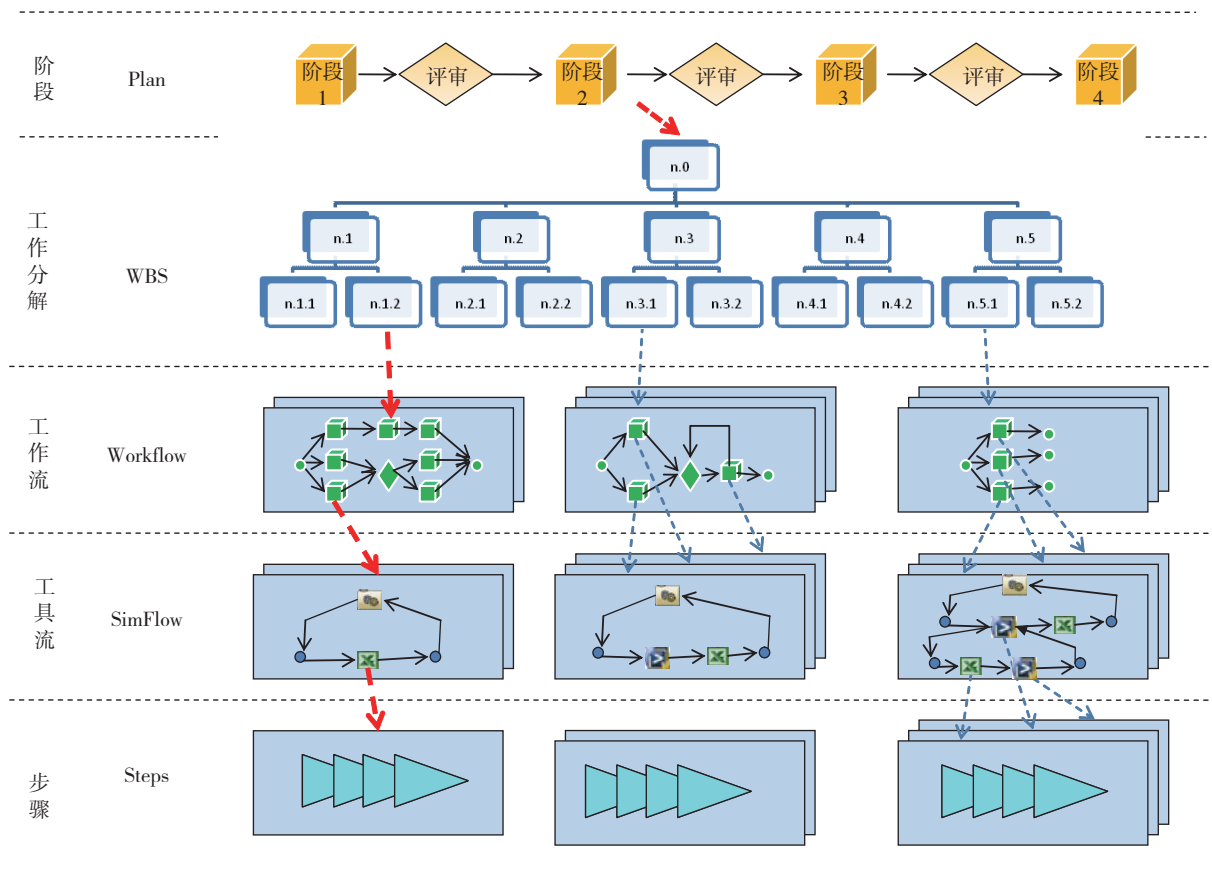
平台的建设从研发流程的梳理开始,根据该所的历史积淀进行全过程、全方位的多专业并行协同的飞机数字化研发流程梳理,形成飞机研制工作开展的基础和纲领,并按照研发流程进行研发平台的建设。

该所数字化研发流程的梳理基于精益研发的五层工作模型。五层工作模型是精益研发的基础,可以形象地称为精益研发的“骨架”。策划(Plan)和研发流程(WBS)属于管理层,主要针对研发状态和结果,属于刚性流程,产品的类型决定了流程的形态,不随组织的变化而变化;工作流/工具流/步骤属于实现层面,主要针对研发活动的具体执行过程,属于柔性流程,因组织、人才和工具的不同而不同。

基于五层工作模型,该所突破现有研发平台框架,建立基于知识的飞机精益研发平台,建设主、辅流程工作的支撑手段与管控平台,实现复杂产品的综合研发管理,通过过程控制打造质量精品产品,并通过知识工程沉淀与传递知识、经验,解决人才断



精益研发平台在航空行业应用实践



五层工作模型

层问题。

通过精益研发平台的建设,该航空研究所实现了现代数字化研发流程的梳理,使得研发工作规范化展开。研发流程作为型号策划和型号设计的基础,型号任务到达时,研发管理人员可以按照实现梳理的数字化研发流程提高型号策划的科学性和高效性。制定了设计与仿真软件的使用规范,约定在研发的何种阶段和工作活动使用何种工具,并确定了如何正确使用工具的标准,特别是仿真工具的使用结果不再“千人千样”,确保产品仿真的稳定性,对设计具有直接参考作用。全企业进行知识工程建设,将知识与研发流程相融合,同时与设计过程相融合。技术人员可以充分重用前人的知识,并积累自己的新知识。质量部门和总师系统根据真实的研发流程编写新质量文件,将质量管理

融入到研发流程中,解决研发过程和质量两张皮的问题。在这个例子中,企业始终紧紧抓住过程管理这个主线,利用信息化平台,将策划、工具、知识、质量紧紧伴随在过程管理的主线上,特别对于这些创新要素,针对性地进行体系建设,特别进行人才发展和组织变革,同时注重规范标准的建立或修订,最终和信息化工具共同实现产品研发中的持续创新。

安世亚太: 推动精益研发坚实落地

随着中国高端制造业对研发的精益化需求的快速增长,精益研发作为科学的研发理念与方法正在实践中得到落实。

为推动精益研发的坚实落地,安世亚太一直在致力于研究精益研发的技术、方法、规范与标准,并结合精

益研发平台软件业务,开展精益研发体系建设咨询服务,将平台、技术、方法、规范与标准导入到企业实践。同时,我们认为应该推动建立精益研发产业联盟,凡是认同精益研发思想理念的企业、厂商、政府、学会协会,可以形成一个联盟,共同建设与发展精益研发方法、技术和实践体系。

同时应认识到,精益研发不只是一套技术和方法体系,更是一套思想体系,应该在研发企业的日常工作中形成习惯,才能真正应用落实。如果不能形成文化,就不能深入人心,应用落实就是一句空话。

所以,应该推动精益研发成为一项国策。我们也一直推动政府达成这样一个共识,那就是“精益研发是推动中国企业转型升级的有效策略”,应该通过五年计划或者科技计划在中国企业推广。(责编 三丰)