

企业精益研发体系建设

Lean Research and Development System Building for Enterprise

安世亚太

精益研发是源自企业的实际需求,植根在企业研发实践之中,它基于企业应用需求的同时又顺应制造业发展趋势,将引领未来信息化的发展。精益研发体系建设的核心是实现企业产品研发“精益化”、“精品化”,其实质就是企业在不显著增加成本的前提下,提高产品的品质和技术含量,从而提升产品附加值,增强竞争力,使企业建立技术优势,帮助企业从“制造”走向“创造”。

精益研发是源自企业的实际需求,植根在企业研发实践之中,它基于企业应用需求的同时又顺应制造业发展趋势,将引领未来信息化的发展。精益研发体系建设的核心是实现企业产品研发“精益化”、“精品化”,其实质就是企业在不显著增加成本的前提下,提高产品的品质和技术含量,从而提升产品附加值,增强竞争力,使企业建立技术优势,帮助企业从“制造”走向“创造”。

企业面临的挑战及 信息化现状

经过对当前中国企业,特别是大型军工制造企业的现状进行考察,安世亚太认为有4项挑战已经成为企业以及行业管理单位的燃眉之急,战分别是企业的转型升级、复杂产品的研发管理、历史遗留的技术人才断层,以及即将到来的“十二五”信息

化的深化建设。

正是基于对企业上述诸多挑战的分析,并结合企业研发信息化的现状,安世亚太提出了企业产品精益研发战略:基于由3个维度和8项要素的精益研发体系,突破企业现有研发框架,建立精益研发平台,实现产品研发的全程化、并行化和综合化管理,为企业产品研发的精品战略(高水平、高质量、高效率、低成本)提供技术和研发平台保障。同时,通过平台实施知识工程,从根源上解决企业人才与经验断层问题。

精益研发框架与技术

精益研发不是仅仅停留在理念阶段,而是一个从理论、方法学、关键技术到精益研发平台的完整体系。不仅从3个维度关注企业产品研发,而且提供企业研发所必需的“4×4法则”以及8项要素。这些维度、法

则和要素之间具有紧密的联系。

1 精益研发的3个维度

复杂产品研发是一项系统工程。精益研发借鉴系统工程学,根据产品研发的流程与活动特征,通过3个维度构成精益研发框架。这3个维度分别是产品维、逻辑维和知识维。

(1) 产品维:产品的全生命周期研发过程,包括产品研发的方案论证、初步设计、详细设计和产品定型,是企业产品研发的主流程。

(2) 逻辑维:产品研发每个阶段的思考方法和实施步骤,是企业产品研发的辅流程。根据这些思考方法和实施步骤的特点,逻辑维可以分为4个域,即客户需求的“用户域”、满足客户需求的“功能域”、满足功能的“物理域”以及物理实现的“过程域”。

(3) 知识维:是完成产品研发全生命周期及相关活动所需的知识和



精益研发解决方案

技术,以及研发过程所产生的新知识的存储和重用。

精益研发的上述3个维度不是彼此孤立,而是三维一体的。产品的研发不是沿着产品维单向前进,而是走“之”字路线。在产品研发主流程的每个阶段,先按照逻辑维行走,走完逻辑维的所有域才进入下一个阶段,如此下去最终完成产品的研发,走向产品升级换代,而且全流程中需要原有知识的支撑,并在研发中形成新知识的积累。

2 精益研发的“4×4法则”

通过对所有方格的梳理就可以形成产品开发的完整流程。我们把这种研究方法称为“4×4法则”,它是梳理、优化和创新研发流程的有效方法,在流程梳理的同时形成了一套优秀和规范的质量文件。“4×4法则”是研究方法的形象化名称,具有广泛的包容性。它的意义在于提供了一套标准的原理与方法,不必拘泥于数字“4”和产品维各阶段的名称,以及逻辑维各域的名称。这套方法可以适用于任何行业。

3 精益研发的8项要素

通过“开发体系”服务与精益产品,从而实现企业的精品战略(高水平、高质量、高效率、低成本)。精益研发还拥有8项要素:指标管理、流

程管理、数据管理、创新方法、质量设计、仿真优化、物理试验、知识管理。

(1) 指标管理:建立研发神经系统,抓住研发本质,牵引研发进程,全程、实时、动态监控产品研发过程中的指标状态。前期牵引,通过指标管理实现后按照指标指引确立总体方案;中期约束,在指标的约束下开展研发活动;后期检验,检验产品是否成功和成熟,以实现实时“质量归零”,降低研发风险。

(2) 流程管理:规范和优化产品研发流程和研发活动。通过流程管理,梳理企业研发流程,优化研发资源配置,实现研发任务的协同及状态的实时监控。

(3) 数据管理:对产品研发全生命周期的过程数据和特性类数据进行综合管理,保障产品数据的完整性和可追溯性,从产品、项目、流程、指标等多个层面实现产品研发的数据可控。

(4) 仿真优化:通过对产品性能的定量评价及多学科综合优化,对产品性能进行低成本、高效率和多维度的评估和改善。

(5) 质量设计:通过统计分析技术和方法,改善产品质量基因,在产品的研发阶段就消除影响产品质量的因素,做到产品设计防患未然。

(6) 创新方法:借助现代创新方法和技术,突破技术瓶颈,实现产品或技术在其生命周期上的不断进化发展。

(7) 物理试验:通过物理试验,确认研发成果,做到产品研发心中有数。

(8) 知识管理:通过知识工程,积累和重用研发知识,这是企业产品可持续发展的基础,也是持续提升企业研发能力的重要保障,同时也是企业核心竞争力的载体,而且可以从根本上解决企业人才和经验断层问题。

在精益研发的8项要素中,其中有4项要素这里称为新4C,那就是具有综合优化能力的CAE、计算机辅助创新CAI、计算机辅助质量CAQ和计算机辅助试验CAT。新4C是对企业现役4C(CAD/CAE/CAPP/CAM)的提升和发展,其中CAQ技术可以帮助我们把质量要求落实在每项活动中,改善产品基因,CAI技术帮助我们突破产品技术瓶颈,提升产品附加值。

精益研发平台建设

1 企业现有系统及定位

就产品管理而言,PDM平台具有以下3个特点:首先,是所管理的阶段主要是以详细设计阶段为主,其他阶段依次为辅;第二,是所管理的数据主要以图纸、材料、工艺这样的外形和加工类的基础数据为主,较少涉及特性类数据;第三个方面则是结论性静态数据和文档为主,较少涉及动态过程数据。

企业需要一个高度整合的研发平台,可以把研发中的各种要素集成化管理起来,包括这些更深层数据及其开发过程。为了达到这个目标,通过改良现有平台已经不能满足需要,必须突破PDM技术框架,建立一个可以融合企业中所有研发系统和工具的顶层架构,形成一个可以全面管理产品生命周期中所有研发要素的

综合平台,既可以管理图纸、工艺和材料信息,也可以管理功能、性能、质量、指标这些特性类数据及其生成过程,并能集成 CAE、CAQ、CAI、CAT 等高端工具,使研发体系可以快速高效地应用这些工具,提高产品的先进性和技术附加值,并让质量要求落实到产品研发的每一个环节。

2 PERA 精益研发平台框架

综合利用精益研发三维框架和 8 项技术要素,安世亚太研制了精益研发平台 PERA,用以支持企业研发平台的升级换代。PERA 平台功能框架。

在企业综合研发平台建设中,PERA 提供构建企业研发平台的灵活性和开放性顶层集成框架,可以融合

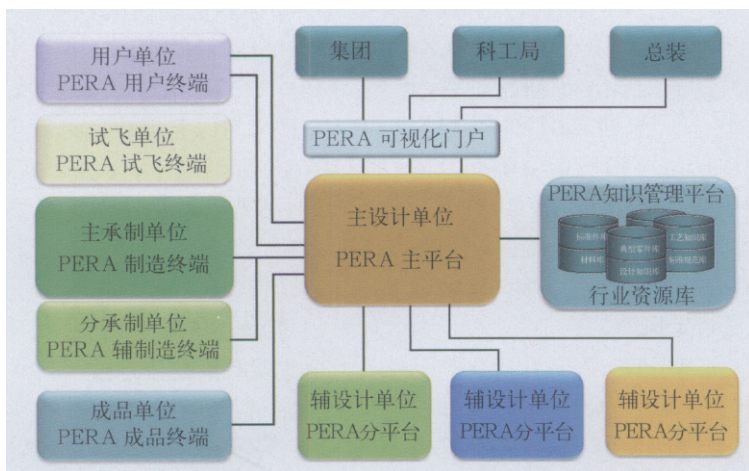
精益研发环境。

基于 PERA 框架及关键技术,结合飞机研发的特点及业务需要,构建飞机研发的技术执行管理与各专业应用环境,如总体设计环境、强度设计环境等,同时,通过基础资源的建设以支撑各专业的具体研发活动。

(2)基于 PERA 构建企业综合研发管理体系。

根据企业技术研究和产品开发全生命周期的决策、管控、执行和支撑等系统的实际业务需要,基于 PERA 构建的企业级综合研发管理体系,既重视产品研发,又重视能力建设。

(3)基于 PERA 构建集团化协同研发环境。



基于PERA构建集团化协同研发生态系统

企业现有各种研发系统和工具,综合考虑产品全生命周期中的所有研发要素,集成 PDM 和企业所使用所有的 CAX 工具,从而传承企业信息化和数字化建设的所有资金投入和应用成果。同时,企业 PDM 和 CAX 成功应用为 PERA 实施奠定了良好的基础。

3 企业精益研发平台建设

基于 PERA 集成框架及其技术要素,根据企业实际的研发业务需要,可以建立面向企业的精益研发平台及专业化研发应用环境。

(1)基于 PERA 构建企业产品

对于像飞机这样复杂的产品,在产品研发的全生命周期过程中,产品研发需要设计单位、用户单位、制造单位、成品单位和试飞单位等多家单位并行协同进行。为了解决复杂产品的多家企业异地协同需要,可以利用 PERA 构建集团化协同研发生态系统。同时,由跨地域的企业研发联盟构成主设计单位(虚拟企业)成为世界趋势,PERA 主设计平台采用跨域协同的分布式模式架构,便于在虚拟企业或研发联盟中部署。

精益研发环境在企业中部署之后,从宏观上讲,应用分为 3 个层次。

领导指挥层,型号总指挥和总工程师可以通过精益研发总线来监控和指挥研发进程;专业技术管理层,主任及主任设计师通过数据管理、流程管理和知识管理进行研发管理,以推进研发过程;技术执行层,设计师进行任务执行,通过平台提供的新 4C 工具可以提升研发能力,提高设计效率,保证设计质量。

4 精益研发的实践与应用

PERA 精益研发平台源自实践、回归实践。经过多年发展,PERA 已经在航空、航天、兵器、船舶、铁道等诸多行业形成完整的解决方案,并在多家企业得到了实践和应用。

在这些案例中,PERA 提供了产品研发的原始框架和基础平台,以用户为主体,在平台上逐步建立流程、数据、知识、模板,进行各类基础支持库和工具的扩充,逐步强化平台能力。根据应用的需求,PERA 这样的综合研发平台可以向 2 个方向发展:一个方向是发展成行业化管理平台;另外一个方向是发展成专业化平台。PERA 精益研发平台在多家企业的成功实施,并在这些企业逐步得到广泛应用的同时,为企业的“精品战略”发挥着巨大的作用,PERA 逐渐被企业所接受、被市场所认可。

结束语

通过对企业诸多挑战的分析,同时为了满足企业当前迫切的需求,我们提出企业产品精益研发战略及精益研发解决方案:基于 3 个维度、8 项要素,建立精益研发体系。在此体系之上,突破现有研发平台框架,建立精益研发平台,实现复杂产品的综合研发管理,同时支持企业实施精品战略,通过精益研发平台实施知识工程,解决人才与经验的断层问题。“十二五”信息化深化建设以高端研发平台为重点,既能传承过去,又能创新未来。

(责编 阳光)