



以数字线索理念为指导的系统生命周期管理解决方案

文 | 航空工业信息技术中心金航数码科技有限责任公司 董磊

1 面临的问题与挑战

我国航空工业为了应对一所多厂的研制模式、满足对产品数据管理的需要,依托PDM建立了设计到制造的一体化协同研制平台,通过跨域数据发放与接收实现了数据协同;通过异构系统集成基本打通了产品生命周期和生产生命周期的数据链路;通过工作流的应用基本实现了研制整体过程的协同。然而,我国航空制造业需要进一步提升型号产品力、缩短研发周期并进一步降低研制成本,这就要求企业不仅需要使用新的方法提高正向设计的能力,还需要在设计过程中预测制造和运营阶段所发生的成本、质量以及使用的方法等。

从国内外航空企业近年信息化建设的经验来看,专业建模与仿真工具能够大幅提高研发质量、缩减周期并降低成本,但依然存在一系列问题,包括专业间无法有机开展联

合设计;上下游间无法直接使用相关成果,存在“Double Work”现象;后端数据无法有效被前端应用,设计人员需要进行跟产跟飞等活动才能掌握第一手数据进行设计优化等。国外航空航天防务公司如洛克希德·马丁、波音、诺斯罗普·格鲁门、通用电气和普拉特·惠特尼等开展了一系列应用研究项目应对以上问题,提出“数字线索”概念,希望能够通过全机工具链集成、全机数字样机要素定义、全寿命周期数据采集和分析等技术应用,形成覆盖型号论证、设计、制造、试验和运营全阶段的系统生命周期管理(SysLM),从而大幅降低复杂系统开发生命周期各阶段迭代的时间和成本。

2 解决之道

基于航空工业研制模式持续创新要求,结合企业数字化转型的具体举措,信息技术中心(金航数码)开展了对数字线

索理念的研究并根据航空工业实际应用需求,形成了以数字线索理念为指导的系统生命周期管理解决方案。方案内容包括:基于XBOM的全生命周期的数据管理平台构建和面向不同研制阶段的异构模型统一定义和解析技术研究。

2.1 基于XBOM的全生命周期的数据管理平台构建(图1)

针对研制过程数据单向传递,设计人员无法精准了解下游研制状态的问题,探究了产品全生命周期数据管理的新方式,增强了型号论证——概要设计——详细设计——试制——试飞试验——保障的全生命周期数据双向追踪回溯能力,结合行业实践案例构建了XBOM数据管理模型。

为了避免行业用户的安全风险,信息技术中心(金航数码)基于自主软件搭建PLM平台。自主平台能够承载XBOM思想支撑研制阶段业务开展,基本实现配置管理、基线管理、BOM构建、权限管理和动态表单等功能。

为了更好地适应部分企业的现状,信息技术中心(金航数码)完成了将其他平台支撑的业务功能向自主平台迁移的统一接口的抽象工作。此外,基于自主PLM平台融合关联设计、三维工艺完成从设计到制造全过程的功能开发,形成可适配各厂所不同软件版本、拥有不同业务功能、支撑不同型号研发的统一门户系统。

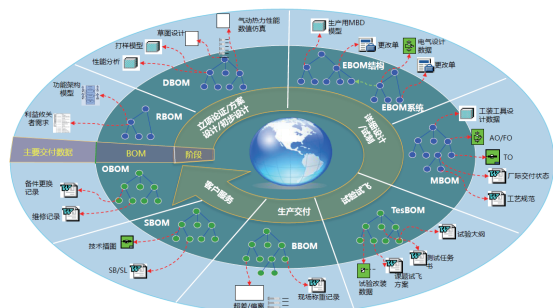


图1 面向全生命周期的XBOM数据管理模型

2.2 面向不同研制阶段的异构模型统一定义和解析技术研究

针对复杂系统在设计过程中使用多种异构模型,如Sysml的需求模型、Modelica的仿真模型等,信息技术中心(金航数码)研究OSLC(Open Services for Lifecycle Collaboration,面向生命周期协作的开放服务)接口技术,实现运行模型、需求模型、架构模型和数学模型的统一封装和发布,实现异构模型的统一定义、管理和关联关系的快速建立,为数字线索的建立奠定基础。

3 新模式的优势

以数字线索理念为指导的系统生命周期管理技术既是先进管理理念的发展方向,也是我国航空工业在不断提升设计制造水平应用上的必然需求。

数字线索最终会形成数据上的闭环,使得型号研制早期阶段就可以利用历史数据分析、人工智能等手段对后期阶段进行分析及预测,跨越从设计到运行的鸿沟,尽早避免问题,节省成本。

通过基于XBOM的全生命周期数据关联传递的追溯管理,可透过数据表象驱动设计、制造、成品、试验和试飞验证等业务的整合,从而推动协同研制模式的持续发展。

通过对异构模型的统一定义和解析能够细化研制过程全要素的有效利用,使后端业务能够按照模型中的隐藏含义执行,从而进一步提高研制过程的紧密协同性,提升质量,缩短周期。

4 推进建议

以数字线索理念为指导的系统生命周期管理技术研究,应通过向型号研制支撑能力的转化实现检验和持续优化迭代。图2为基于产品生命周期管理的协同研制门户系统。



图2 协同研制门户系统

紧密结合航空工业当前的直接业务需求,实现XBOM的连续与关联追溯,以及设计制造高度并行过程中BOM的构建、转变和关联需求等,推进相关能力的应用。

基于多年工程应用和未来持续发展的思考,航空工业各厂所共同为自主全生命周期管理软件产品的发展出谋划策,并通过持续的工程验证和应用迭代帮助自主全生命周期管理软件产品发展成熟。■