

全包线飞发综合全数字集成仿真验证

挑战

航空发动机是个高度集成、紧密耦合的系统，设计迭代多、周期长，研发难度高，目前航空发动机在各个设计研制阶段主要依靠“设计-制造-验证”迭代支撑型号设计工作。针对单专业/单系统设计难以满足日益复杂的系统协同设计需求、不同专业间大量异构模型无法实现数据的有效传递、模型集成难度大等现状，开发航空发动机系统模型库，实现发动机一维系统模型集成仿真，加速设计研制迭代，对发动机设计研发具有重要意义。

方案

基于MWORKS内核定制开发的飞发综合全数字控制仿真集成平台，具有系统模型创建、异构模型集成、系统模型仿真、仿真后处理、可视化集成、故障注入等功能，利用该集成仿真环境实现发动机本体、滑油系统、空气系统、燃油系统、短舱及飞机本体等跨专业、多系统异构模型联合仿真，实现了飞发联合模型全包线综合数字仿真验证。

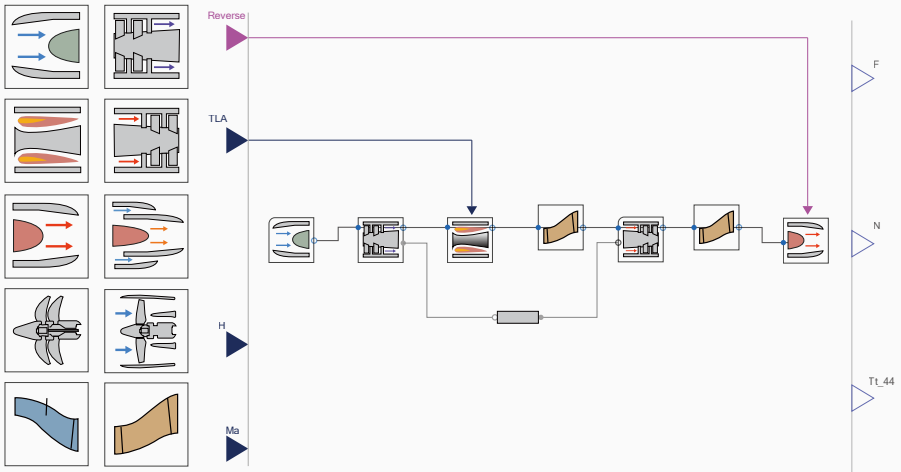
价值

- 利用Modelica技术的开放性和可拓展性，构建得到的航空发动机系统模型库，可适用于方案论证、系统设计、详细设计、虚拟试验、运行维护等不同阶段；
- 集成航空发动机多源异构模型开展联合仿真，从系统角度为型号设计提供仿真依据，缩短设计迭代周期，提高设计效率，为全包线飞发综合一体化数字化仿真和验证，提供了模型和工具；
- 基于通用开发平台实现航空行业专用仿真软件的敏捷开发，平台功能快速实现，为行业用户提供更符合使用习惯的设计仿真验证工具；
- 可实现航空发动机全工况特性模拟，能够对试验结果进行预示或复现，为物理试验设计提供参考，可测试系统运行的边界工况、危险工况等，为系统整体运行提供指导。

成果展示

一套可拓展可重用的航发系统模型库

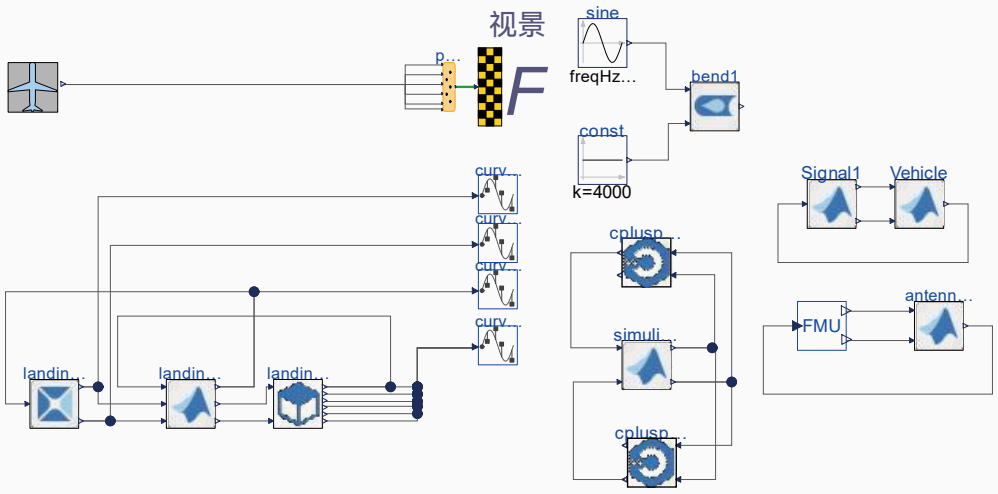
本案例基于Modelica语言构建了涵盖航发关键零部件的可拓展、可重用的设备模型库，可实现机械、电气、控制、液压等专业集成，可支持设计点和非设计点性能计算，可实现系统稳态、瞬态和实时仿真分析、虚拟试验与优化设计。



典型类型航空发动机总体性能模型

一套基于模型的联合仿真方法

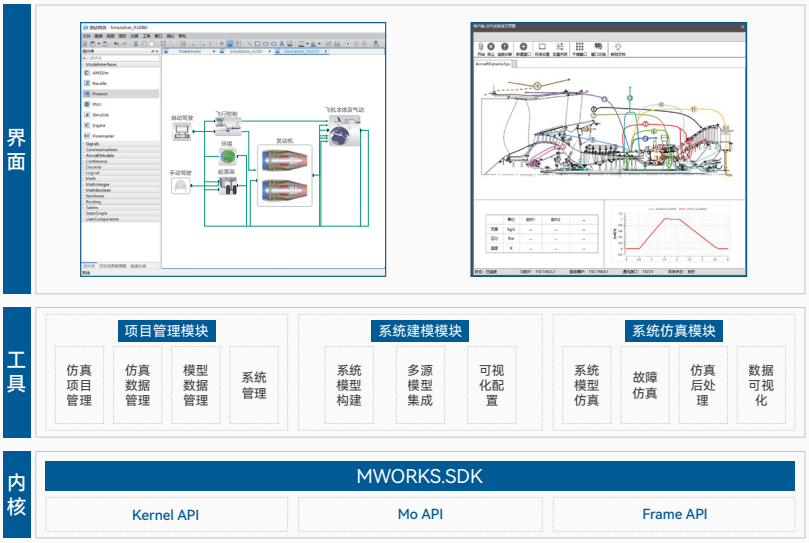
支持多种基于模型的联合仿真方法，包括FMI协议、动态库、COM组件、IPO、源代码集成、网络通讯等方式，实现不同工具、不同模型的集成，将航空发动机&燃气轮机系统模型松耦合的状态转变为紧密耦合状态，支持系统级验证与需求确认。



异构系统模型集成

基于MWORKS.SDK的行业专用APP快速开发

基于MWORKS.SDK快速定制开发的航空发动机系统仿真平台，具备MWORKS平台所有功能，更符合行业用户使用习惯，同时具备二次开发拓展接口与外部平台集成能力。



行业专用APP快速开发

基于异构模型的应用验证

多专业异构模型可开展全包线飞发综合全数字仿真、验证，为总体性能设计、指标分解、分系统功能性能验证提供依据，通过EICAS界面显示控件实现动态监视，将计算结果实时驱动飞机三维视景软件进行三维动态可视化展示，实现全包线飞发综合的数字化演示。



仿真结果后处理界面

苏州同元软控信息技术有限公司

0512-62720715/18115503283

marketing@tongyuan.cc

苏州工业园区淞北路333号D1幢

www.tongyuan.cc

关注同元软控 精彩内容不错过

关注MWORKS 精彩内容不错过