

# 雏鹰振翼沙漠 匠心逐梦世赛

## 李玉海带队观摩第44届世界技能大赛

10月14-19日，第44届世界技能大赛在阿联酋阿布扎比举行。

航空工业集团飞机维修项目和制造团队挑战项目等2个国家集训基地的4名选手代表中国参加世赛的角逐。由航空工业党组副书记、副总经理李玉海带队，航空工业下属3个世赛国家集训基地相关领导和人员一行10人组成的第44届世赛中国航空工业观摩团于10月14日抵达阿布扎比为参赛选手加油助威并提供后勤服务保障。

10月14日，第44届世界技能大赛举行开幕式，来自世界技能组织的68个成员国和地区的2260余名选手举行了入场仪式，52名中国选手参与运输与物流、结构与建筑技术、社会与个人服务等6

大类47个项目的奖项角逐。航空工业洪都邹芳忆、航空工业陕飞高雨楠、航空工业导弹院刘培桐等3名员工作为中国选手参加飞机维修项目和制造团队项目的角逐。

开幕式当天，世赛飞机维修项目组织召开了建立世界区域卓越训练中心研讨会，参加研讨会的有加拿大、中国、俄罗斯等国家代表、世赛飞机维修项目首席专家等，洪都基地副总师黄莉玲代表国家基地参加研讨会，研讨会就建立卓越训练中心的意义、理念、目标等达成了共识，对卓越训练中心的建立和可行性，对如何建立标准、规范，如何获得权威资质认证，如何推进工作等问题展开了充分的讨论。

10月15日，第44届世界技能大赛

在阿联酋国家展览中心正式拉开帷幕。根据竞赛抽签，飞机维修项目选手邹芳忆参加了航空电子模块和飞机日常维护等2个模块的操作考核。

10月16日，李玉海带队观摩第44届世界技能大赛比赛现场。在飞机维修项目比赛现场，航空工业洪都副总经理徐新生介绍了飞机维修项目的准备情况，李玉海了解了飞机维修项目进展情况以及中国选手邹芳忆比赛前两天的情况，对飞机维修项目专家教练团队做出的努力表示感谢。在制造团队项目比赛现场，航空工业导弹院党委副书记袁鹏介绍了制造团队项目的准备情况，李玉海对制造团队项目在44届世赛取得好成绩寄予厚望。随后，李玉海还看望了数控铣工项

目专家组长——航空工业导弹院鲁宏勋，并祝愿鲁宏勋带领数控铣工选手再接再厉，取得更好的成绩。在参观世赛场馆内的其他比赛项目时，李玉海提出，要认真学习其他项目好的做法和训练方法，总结经验，将航空工业承办的2个基地办得越好，为国争光，为航空工业培养更多更好的技能人才。

在阿布扎比期间，李玉海与国家人力资源和社会保障部副部长汤涛举行了会晤。汤涛对航空工业积极承接世赛飞机维修项目和制造团队项目国家集训工作给予高度肯定，对基地取得的成绩和国家技能人才培养工作所做出的贡献给予了认可。

(任力)

# 第44届世界技能大赛中国代表团



# MBSE与航空产品的创新研发之道

## ——访航空工业一飞院总设计师段卓毅

| 本报通讯员 龚静

“基于模型的系统工程”（简称MBSE）是目前国际航空界正在努力探索的一套解决大型复杂航空系统设计问题的科学方法，近年来逐渐被行业内外熟知，第四届“冯如航空科技精英奖”获得者、航空工业一飞院总设计师段卓毅就是其“粉丝”之一。那么，MBSE究竟有何魅力？又是什么原因，让段卓毅执着于不断探索、推进这个被他称为“创新之道”的科学方法论？下面，让我们从访谈的字里行间去寻找答案。

记者：是什么原因促使您坚定地探索基于模型的系统工程（MBSE）？

段卓毅：近十几年，我国航空工业呈井喷发展之势，航空装备设计研发、生产制造技术手段迈上了新台阶，航空工业一飞院也乘航空工业发展之势取得了显著成绩。面对科学研究与工程设计高度集成的飞机设计复杂系统工程，我们大力推进创新，在不断探索的同时也在不断思考：未来的航空装备是什么样？还有没有底气迎接更大的挑战？我们的核心竞争力究竟是什么？

MBSE给出了答案。它是完全的正向设计思维，也就是从市场需求、使用环境需求的角度出发研发航空装备。它顺应航空产业的发展规律，也是航空工业实现超越引领的“金钥匙”。航空强国的竞争，绝不仅仅满足于造出了多少飞机，而在于是否延伸了产品的意义和价值，我们不仅要向用户输出好用、管用的产品，还要能

够输出先进的研发模式、流程和手段。也就是说，应该追求如何采用新方法、新手段，“快、好、省”地研制出适应于未来航空谱系规划的飞机。这也契合了集团公司提倡的客户观，使研制出的产品得以满足、引领客户需求。否则，将永远是在测仿、跟随，践行“航空报国”使命，那么实现“航空梦”“强国梦”也会成为空谈。

记者：MBSE对于航空工业，尤其对主机院所而言有着怎样的现实意义和价值？

段卓毅：打个形象的比喻，传统设计研发手段好比镰刀，而MBSE好比“联合收割机”，它是设计、研发、流程、方法、工具的全面升级，带来的就是“快、好、省”。

大型复杂航空系统的设计研发，是科学研究与工程设计的高度集成，其本质是一项可用V形图宏观描述的系统工程活动。V形图左侧是自顶向下循环迭代的需求捕获、定义、分解、设计的过程，实现从复杂系统（飞机）到分系统、子系统、部件、组件、零件的需求分解分配，完成对应的架构及解决方案；右侧是自底向上的从零件、组件、部件、子系统、分系统到系统的测试，验证各层级需求是否全面满足的过程。MBSE的终极目标是以更小的经济成本和时间代价确保最终交付的复杂系统尽可能更好地满足客户的复杂要求。

与现行的研发体系相比，MBSE有三大特点，一是基于使用场景建模与分析正向捕获需求，做到“知其然，亦知其所以然”，引领需求创新。二是

从基于文档转变为基于模型的研发，模型“驱动”研发过程，动态全生命周期。三是基于模型的多物理域（机、电、液、热、磁）联合仿真，在虚拟世界通过建模与仿真进行不同学科性能的“事前”验证、设计迭代和综合优化，尽可能保证物理实现一次成功，做到“运筹虚拟世界、决胜物理世界”。

三大特点催生出MBSE“快、好、省”上述的三种优势。“快”是迭代周期短。位于V形图左侧的基于模型的小循环迭代最大程度上加速了各阶段需求的确认和系统方案的完善。“好”是质量高。通过使用场景分析准确把握用户需求，由右端的实物验证到左端的基于模型的多专业联合仿真验证，保证设计的各个阶段不断联合仿真评估，避免过设计和欠设计。“省”是节省成本。通过大量的虚拟仿真简化、减少和取代部分物理试验，多专业多领域模型可复用，时间代价大大缩减，方案修改、完善、优化的经济成本接近为零。

记者：一飞院推进MBSE的总体思路和规划是什么？

段卓毅：航空装备研制是一项复杂的系统工程，而推进基于模型的系统工程这项工作也可以看作是复杂的系统工程。对于一飞院而言，这是一次全新的探索，需求定义、功能分析、方案架构和测试方法，都必须由我们这些使用者在没有实物参考、仅有终极功能描述和基本物理原理的情况下自行构建。同时，还要明确工程的涉及需求是什么、过程中利益攸关方是谁、如何将顶层规划逐级分解到各级

组织管理架构中，包括技术研发流程、项目管理流程、成本管控流程，以及流程信息化体系的构建等。过程中还要考虑如何科学处理工程推进和现有型号任务的技术矛盾、进度矛盾等。

伴随认知的不断深入，一飞院明晰了“借力东风，探索试点，合纵连横，体系构建”的MBSE推进思路，即通过集团公司的大力支持和引导，把握宏观态势，借鉴行业优势，选取重点型号、典型专业及关键环节为突破口，打通技术流程，促成各专业及辅机厂所、零部件设计形成并行模式，同时，逐步实现贯通“R-F-L-P”（需求、功能、逻辑和物理层）V型全流程的MBSE体系构建。

记者：推进过程中遇到最大的困难是什么？是如何克服的？

段卓毅：转变观念是主要的困难。当一种全新的方法论出现时，是抱定“镰刀”，继续挥汗如雨、挑灯夜战来追赶世界先进水平？还是潜心钻研，通过不断探索和实践，用更高效的“联合收割机”收获更大的成功？其次，高可信度的基础模型库也是多系统联合仿真的核心难点，这不仅对建模能力有很高要求，而且对成品厂模型数据的依赖性很强，更重要的是需要用大量真实试验数据反过来进行模型标定，这些都是买不来的，需要整个研制链的数据共享和长期知识积累。

认识和态度决定要走的路，也决定着我们能否克服更多的理论难题、方法难题和技术难题，并且坚定不移地长远走下去。

对此，一飞院在推进MBSE过程

中大力实施院级、各专业两个层级的“一把手工程”，通过顶层规划，广泛宣传，交流研讨，确保MBSE的思想覆盖整个研究院，传播到每个设计员。在型号推进中，已初步将部分成品供应商纳入联合仿真体系，同时着手开展仿真和试验数据的统一管理，研究用试验数据反过来校核仿真模型，提升仿真模型可信度，同时规划建设具有自主知识产权的基础模型库。

在过程中提倡专业及设计人员之间营造积极、主动、开放、共享的氛围，推动MBSE在重点型号中的应用实践，通过项目验收及评比，加强交流，不断固化工具、流程和方法，形成可推广的经验。

“目前在工具、方法论上基本与国际并驾齐驱”，这是一次评审中，国外专家对一飞院MBSE推进情况的评价。

记者：在探索MBSE的道路上，

您最大的体会是什么？

段卓毅：通过探索MBSE，我对航空产品的创新有了更深刻的理解。

首先，创新要循道而行。不能把创新神秘化、复杂化，而惧怕创新、惧怕改变；同时也不能把创新表面化、形式化。创新不是殚精竭虑、绞尽脑汁地为创新而创新，要从他人创新成果的背后，学习探究成功的方法和规律。

其次，创新不能盲从，更不能一蹴而就。新的工具和手段不会从天而降，需要劳动者自主创造。因此，要辩证地学，理性地用，做好打“持久战”的准备，不能急躁、功利、悲观，失去判断。

当前，航空工业推进MBSE正处于“弯道超车”的重要时期，作为试点单位，一飞院一定会抓住这个千载难逢的机会，争取更大的成绩。

