

# 优秀人才是飞机结构设计创新的源动力

崔文彬

(沈阳飞机设计研究所, 沈阳, 110035)

**摘要** 根据未来先进战斗机发展的需要和飞机设计队伍的现状, 指出了培养优秀飞机人才的紧迫性。论述了优秀飞机结构设计师应具备的基本素质、知识结构和专业技能。提高了改革人才培养机制, 激励人才成长的建议。

**关键词** 优秀人才; 飞机结构设计; 创新动力

新中国的歼击机设计研制已经走过 40 年的里程, 以其令人瞩目的成就, 跨进了新世纪。在我们豪情满怀, 踌躇满志之时, 面对世界先进战机的飞速发展, 我们深负历史的责任感和紧迫感。缩小差距, 迎接挑战最重要的是提高我们设计研究队伍的技术素质和能力。高技术领域的竞争归根到底是人才的竞争。

从科研设计队伍的结构看。由于我国飞机设计队伍的骨干力量集中于 60 年代的大中专毕业生。因此也集中于 90 年代中后期陆续退休, 在短短的近几年内, 几乎全部脱离科研岗位, 以至于没有足够的传授经验和交接的过程。

现在, 青年科技人员已经成为飞机设计研究队伍的主体。勿容质疑, 他们在计算机应用、外语和吸收新知识方面具有优势。他们中已有相当数量的人走上技术领导岗位, 或成为技术骨干, 但就总体水平上看, 从设计研究能力方面看, 由于缺少型号设计研制全面过程的锻炼和经验, 担负起未来先进战机的研制任务还有相当的困难。

飞机结构是为航空武器系统提供一个先进、可靠的机载平台。飞机结构设计的特点是多种知识和多种技术的综合集成。需要知识面宽, 基本功扎实和具有创新能力。

但是近年来对此却一直存在认识上的误区, 一些人认为结构专业技术含量低、结构设计员是画图匠、没有设计不出来的结构、设计图纸不算科研成果等。导致政策的失衡。在评职称, 经济

收益和工作强度造成的心理不平衡等负面影响和实际利益的驱使下, 优秀青年人才一批批离去。形成现在优秀的型号设计和预言课题骨干人才严重匮乏。现实中经常体会到型号设计缺少能胜任结构布局和复杂部、组件设计人才; 课题研究缺少开拓型带头人才。因此, 实现向第四代飞机研制的跨越性发展, 培养和锻炼一批优秀人才既是当务之急, 也是长远需要。

讨论人才问题, 首先要回答什么是优秀的飞机设计研究人才和应具有的知识结构和能力。

## 1 优秀航空科研人才具有的基本素质

热爱祖国, 具有航空报国之理想抱负;  
具有科学、求实、合作的精神;  
有高度责任心和不断追求完美和进取的人。

## 2 一个优秀的飞机结构设计师应具有的知识结构

1. 飞机总体和各功能系统布局的基本知识;
2. 飞机气动和载荷基本知识;
3. 飞机结构布局知识;
4. 材料力学、结构力学知识;
5. 材料特性、材料应用及其标准知识;
6. 基础标准及应用知识;
7. 飞机制造工艺方法及工艺标准知识;
8. 飞机研制程序和结构设计方法知识;
9. 飞机设计思想发展和设计规范知识;

收文日期: 2001-09-25

作者简介: 崔文彬 (1945-) 男, 高级工程师, 现从事飞机结构设计研究工作

10. 耐久性设计知识;
  11. 飞机可靠性知识;
  12. 飞机维修性知识;
  13. 预研课题立项和研究方法知识;
  14. 试验方法和试验件、试验夹具设计知识;
  15. 飞机结构图样画法知识;
  16. 计算机应用知识(数字化绘图,有限元计算分析等);
  17. 技术文件写作知识;
  18. 外语知识;
  19. 情报资料检索和收集知识。

### 3 应具有的专业技能

1. 配合总体方案进行全机(或大部件)结构布局的能力。

在飞机总体方案阶段,配合总体专业安排机体大部分的布局。在气动外形和设备、系统布置的前提下,安排大部件的设计分离面及纵横向主要承力结构件(舱段、大梁、墙、加强隔框)。及时向总体提出反馈意见和建议。

2. 机体部件级结构布局能力。

在结构方案打样阶段,进行大部件的结构布局。安排主要承力构件,结构形式和初步选材,工艺方法,与其他部件对接(连接)形式,质量分配。

3. 提出关键技术和解决方案的能力。

在结构布局的基础上,提出新结构、新材料、新工艺的关键技术及解决方案。提出研究或攻关立项报告。

4. 部件或组合件的打样设计能力。

对部件或组合件进行详细的结构布局,依据大部件的弯矩、剪力图进行切面计算,确定主要受力构件的截面尺寸。与其他部件或组合件的连接形式。

5. 结构设计分析和优化能力。

在已知载荷和结构打样的基础上,进行设计分析和结构优化,能设计符合真实结构受力特性的计算模型,合理地确定边界条件,恰当地选择计算方法和元素。对计算结果做正确分析和解释。

6. 传力路线分析能力。

能对实际结构与设计分析结构进行综合分析,摸清在使用载荷作用下的结构传力路线。

7. 结构细节设计能力。

了解耐久性设计、可靠性设计和维修性设计的基本思想和方法,掌握抗疲劳、抗腐蚀设计的原则和方法(如正确选择材料、热处理和表面防护及表面强化方法;防雨防潮密封及排水设计;避免或减少应力集中细节设计等),并能在结构设计中正确运用。

8. 设计协调能力。

协调包括结构与系统和结构内部之间连接界面的协调。结构设计师应能综合满足系统安装要求和保持结构合理性的矛盾,正确处理协调问题;

能进行结构部、组件之间的连接设计。使之相互协调并保持交界处载荷传递的直接和连续。

9. 图样表达能力。

图纸是工程交流的通用语言,结构设计师应有很强的识图、绘图能力。应具备计算机二维和三维绘图能力。掌握数字化设计-制造一体化技术。

10. 有效利用各种技术资料的能力。

当今的飞机设计过程,越来越趋向规范化、标准化,强调设计输入、输出的有效性。设计员应熟悉和正确理解各种顶层设计文件,熟悉应用各种有效标准、手册。

11. 创新能力

既要有扎实的基本功,又要有较强的创新意识,敢于打破传统,探索新路,大胆创新,追求设计的完美。勤于思考和用高效合理的途径实现设计目标或解决技术关键。

12. 处理工程实际问题的能力

飞机在生产和使用中出现的超差、代料、外场故障等改变了原始设计状态,为了保持或恢复设计性能,设计人员必须在限定的条件和时间内做出正确决定或采取补救措施。除了扎实的技术素质外,这种能力还需要在跟产和跟飞的实践中锻炼才能得到。

13. 预研课题开题论证能力

始终自觉地跟踪本专业领域发展的前沿动态,根据未来武器装备发展和作战技术要求选择研究课题方向。从需求、研究目标、国内外研究现状、研究方法和途径、成果效益、经费预估等方面进行立项论证。具有开拓新技术领域研究项目的能力。

14. 开展课题研究工作的能力

熟悉课题研究工作程序和方法,能找准关键技术和突破方向,规划研制专题和研究、分析、试验验证及评定方法。并能作为专题负责人领导并参与课题研究工作。

#### 15. 撰写技术报告的能力

无论是预研课题还是型号设计,都有各种类型的技术报告需要撰写。它是开题、立项论证、研究和设计经验总结、科研成果申报的需要和记录。是反映一个科研人员技术水平、逻辑思维、写作语言表达能力等综合素质的技术文件,是从事科研工作必须具备的能力。

综上所述,对于优秀结构设计工程师的综合素质要求是很高的,成为这样的人才是不容易的。绝不是只会画图的制图员,而是知识面较宽,专业基本功扎实,综合能力强的飞机主体结构设计师和能对许多高技术进行综合研究应用的设计-研究型人才。

在进入 21 世纪的今天,航空技术与其他高科技一样迅猛发展,飞机设计研究已成为涉及许多学科,集成大量高科技成果和先进技术的系统工程。其信息含量和科技含量成倍增长,知识更新速度非常之快,人才的竞争和对人才的需要更加紧迫。人才的培养也必须增加紧迫感和更加追求高质量和高效率。因此,如何加速培养和造就一大批优秀人才,以适应发展先进飞机的任务和挑战,就成为我们面对的重要课题。

由于高等院校的教育侧重于专业基础知识教学,而飞机设计是多学科的系统工程,处理工程问题需要理论与实践的有机结合;需要有足够的设计、研制实践经验;需要有对各种技术问题进行综合分析,正确判断与取舍的能力;需要有技术创新能力。教学与实际飞机研究设计的脱节,使学生毕业后适应专业技术工作很慢。

对一个优秀设计师的要求,对于一个刚从学校走出的青年仅靠个人努力是很难在短时间内达到的。经验表明,从大学毕业到成长为一个能独立设计和处理问题的技术骨干,一般至少要工作 5 年。而成长为一个专业带头人,一般要工作 10 到 15 年以上。

飞机设计人才成长周期长的主要原因是;

飞机设计是多学科、高新技术综合一体的系统工程,要求知识面宽,综合能力强;

其工程应用特点要求理论与实践的紧密结合和一定的设计经验。而飞机新型号研制少,周期

长制约了经验的积累和人才成长;

航空技术发展迅速,加速了原有知识的折旧和知识更新的要求,使追踪并立足技术前沿更加困难。这些因素都增加了人才培养的难度。

为了改变这种状况,我们必须采取积极主动的人才培养方针和有效的措施:

(1) 改革高校飞机设计专业的教学内容和教学方法

专业课应以国内在研飞机的新技术成果和国外最新技术为教材蓝本。及时淘汰和更新陈旧的教学内容。

(2) 改变高校和飞机设计研究所的合作方式

由目前的技术协作(或委托研究)改为高校直接参与课题或型号研究。在享有经济效益和科研成果知识产权的同时,并负有技术责任。缩短研究成果与应用之间的距离。

(3) 加强科研与教学人员交流

科研设计单位的资深专家可以受聘到高校参加专业课题教学或讲学(短期);

高校教师和高年级学生可以参加型号或课题研究项目的工作(至少半年以上)。

通过上述措施可以缩短大学毕业生进入工作角色的适应期。

(4) 在设计研究所内建立公正、公平的激励竞争机制

各级专业技术负责人一律由聘任制改为竞聘制,通过个人申请,考核答辩,竞争上岗,责任目标明确,有限任期。取消一切永久性的技术职称或职称与技术岗位、职务脱钩。

科研课题采取竞标制,建立成果与经济收益相匹配的分配制度。

(5) 建立合理、务实的成果评定和奖励标准  
提升型号设计研制作为科研成果的地位和价值。

对设计成果进行知识产权保护。型号设计项目参加科研成果评定,以技术含量和实际应用效果为主要评价标准;

对课题和型号设计项目中有创新或重大技术突破,研究或设计质量完美,效益显著的给予重奖;

课题研究成果的鉴定和最终评价要看其是否成功地转化为应用成果和实际效益。

大力提倡诚实、踏实、求实搞科研,清除一切学术腐败现象。

## (6) 建立制度化的教育培训体制

把在职培训提高到一个新水平,重点放在提高科技人员的专业技能、专业知识面扩展和知识更新上。

每5年内每人应享有一次不少于半年的脱产学习机会。

(7) 建立健全一套研究所自己的科学、完善、实用、高效的设计手册体系,并具有随时改版、换版的灵活性。尽量避免同一问题,多本手册。保证设计输入的正确和唯一性。使任何一个专业人员通过使用手册都能很快掌握常规的设计程序和工作方法。

(8) 积极开展各种层次的各种形式的学术和技术交流。技术交流应与型号设计和课题研究紧密结合。通过交流发现和推荐人才。

(9) 建立长期稳定的奖励制度,奖励在型号

研制和科研中做出突出贡献的人员。奖励条件和力度不应是随机的。

人才的培养和锻炼是有其客观条件和规律的,也与个人的主观努力密切相关。只要我们从战略上重视,从机制上创造条件,措施上加大力度,就能加速人才的成长,尽早培育出一大批优秀的飞机设计专业人才,使之成为设计创新的源动力,为空军设计研制出新一代性能先进、品质优良的战斗机。

## 参考文献

- [1] 航空航天工业部第六〇一研究所. 飞机设计员基本功通用教程. 1991
- [2] 顾诵芬, 解思适. 飞机总体设计. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2001

## SUPERIOR TALENTS—THE POWER SOURCE OF INNOVATION FOR AIRCRAFT STRUCTURE DESIGN

Cui Wenbin

(Shenyang Aircraft Design & Research Institute, Shenyang 110035, China)

**Abstract** To confront requirements for the development of advanced aircraft and the status quo of the engineering personnel, being aware of the great urgency to nourish and educate the young Engineers. Point out the basic requirement for the personal character, professional knowledge and specialized technique to the aircraft structure designer. Offered proposals for innovation in talents nourishment and education.

**Key words** superior talents; aircraft structure design; innovative power