

## “走进北航”丛书编委会

顾问：楼士礼 沈士团 曹传钧 朱万金

编委会主任：赵 平

编委会副主任：郑彦良 乔少杰

成员：（以姓氏笔划为序）

刁正邦 方复之 王琪全 白如冰 纪素菊

刘宝俊 沈颂华 李新军 李福林 陈宗基

张彦通 张祖善 张德生 周 燕 周自强

黄泽梓 谭典元 蔡劲松 蔡德麟 翟庆振

“走进北航”丛书

# 擎 天

——北航科技创新奇葩

主 编 李福林 周自强  
副主编 宗文英 杨丹阳

北京航空航天大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

擎天:北航科技创新奇葩/李福林主编.—北京:北京  
航空航天大学出版社,2002.10

(走进北航:3)

ISBN 7-81077-241-4

I. 擎… II. 李… III. 北京航空航天大学—科技  
成果—汇编 IV. N.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 076380 号

擎天——北航科技创新奇葩

李福林 周自强 主编

责任编辑 刘宝俊

照片编辑 黄振廉

\*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083) 发行部电话:82317024 传真:82328026

<http://www.buaapress.com.cn>

E-mail:pressell@publica.bj.cninfo.net

北京宏文印刷厂印装 各地书店经销

\*

开本:787×1092 1/32 印张:5 字数:134千字

2002年10月第1版 2002年10月第1次印刷

ISBN 7-81077-241-4

定价:75.00元(共四册)

此为试读,需要完整PDF请访问: [www.ertongbook.com](http://www.ertongbook.com)

# 序

科学技术是第一生产力。

创新是一个民族进步的灵魂。

在这个思想指导下,为发展航空航天科学技术,为填补国家的空白,赶超世界先进水平,北航一代又一代教师、科研人员和其他员工一道,把培养人才和科研创新视为学校腾飞的双翼,在科研工作、型号研制上做出了艰苦卓绝的努力,献出了青春、才华、汗水和热血,有的教师还献出了生命。

这是勇于创新、争创第一的 50 年;

这是一往无前、英雄豪迈的 50 年;

这是顽强拼搏、奋斗不息的 50 年。

——1958 年,“北京一号”(轻型旅客机)、“北京二号”(探空火箭)、“北京五号”(无人驾驶飞机)直冲云霄,创造三个“第一”,堪称中国航空航天史上的奇迹,周恩来总理和朱德、彭德怀、陈毅、刘伯承、聂荣臻、叶剑英等元帅观看了以此三项成果为主的“北京航空学院‘十一’献礼展览会”,给予了高度评价;

——随后,无侦—5 型高空无人驾驶照相侦察机、蜜蜂系列飞行器等相继推出;

——在新材料和信息存储领域推出的相变型光盘,可使信息存储和检索手段发生巨变;

——在计算机领域推出的硅编译系统,标志着我国

用硬件描述语言进行超大规模集成电路设计,已跨入先进国家行列;

——在自动化领域推出的飞行模拟器,使不必上天就能训练飞行员成为现实;

——在可靠性工程领域推出的系统的保障手段,为我国武器装备研制提供了完备的技术保障;

.....

50年来,累计共有880多项重大成果获部级以上嘉奖,其中,国家发明奖、国家自然科学奖和国家科技进步奖共79项,在全国高校中名列前茅。近年来,科研经费一直保持20%的年增长速度,一直处于全国高校的前列。

在50年的建校史中,作为总体单位研制多种型号飞行器,并由此提高科研和学术水平,提高教师的能力和培养学生的质量,是该校的一个重要特色。在世界上近万所大学中,也是不多见的。

虽然由于种种原因,本书只荟萃了该校部分创新科研成果,但也可以体现该校科研工作的历史和缩影,展示科研工作者汗水和心血的结晶。

展望未来,北航人将继续往开来,众志成城——

励精图治铸华章,

奋飞再创新辉煌!

编者

2002年10月于北航

# 前 言

也许是历史的巧合：50年前的10月25日，是中国人民志愿军抗美援朝赴朝参战整整两天的日子；同一天，在北京工业学院礼堂举行了北京航空学院的成立大会。会上宣布北航1952—1953学年正式开学，并筹备启动北航的大规模基本建设。当时，选定为北航校址的元大都“蓟门烟树”城门以北至柏彦庄湧寿寺小庙之间的大片土地，还是一片乱葬岗和荒滩地。

国家为了办好北航，迅速调集了清华大学、北洋大学、厦门大学、四川大学、云南大学、西北工学院、华北大学工学院、西南航空工业专科学校等8所院校的航空系科的教师组成了北航最初的创业队伍。当年开学时，全校共有本科生737人（包括495名新生），研究生26人，教师108人，职工126人。

50年过去了，如今的北航，校园优美，绿荫蔽天，花草遍地，绿树中掩映着错落有致的楼群。在校学生已达26000人，其中博士生1300人，硕士生5000人，留学生近300人；3300多名教职工中，有院士10名，正副教授1400余名，博士生导师290名，具有博士学位的教师占教师总数的32%，名列全国高校前茅。

50年来，北航一直是国家列为重点建设的十几所高

校之一。经过 50 年的建设,特别是改革开放 20 多年来的建设与发展,北航已由单科性的航空学院,发展成为一所多科性、研究型、开放式,以工为主,具有航空航天特色的工程科学技术大学。全校现设有 16 个学院、7 个系,涵盖了理、工、文、法、哲学、经济、管理、教育等学科门类。现有本科专业 40 个,硕士点 65 个,二级学科博士点 36 个,一级博士、硕士授予权学科 10 个,博士后流动站 12 个。学校拥有 42 个研究所和跨系院跨学科研究中心,11 个国家级重点学科,89 个实验室。其中,国家级重点实验室 4 个、国家级专业实验室 5 个、省部级重点实验室 12 个。半个世纪以来,北航已为国家培养了近 8 万名各类高级专门人才,许多走上领导岗位和在国防建设、经济建设各个领域做出突出贡献的校友都曾在这里留下了求索和奋斗的足迹。学校科学研究突飞猛进,科研服务已拓展到 40 多个部委和省市。学校立足国防,服务社会,面向世界,瞄准学科前沿,突出航空航天的高新技术特色,形成了较强的竞争优势和可持续发展能力,每年都要承担大批国家重点科研课题。多年来,累计荣获国家级奖励 75 项,省部级奖励 875 项,科研成果、经费总数、学术地位和学术成果在全国高校中位居前列。学校科研设备固定资产达到 4.6 亿元,基本建设面积达 66 万平方米,2001 年北航的科研经费以 4.2 亿元名列全国高校第六位。北航已成为国家高层次人才培养和科技创新的重要基地。

沧桑砺洗 50 载,薪火承传奏新声。

我们不能忘记,50 年前,为了北航的创业,200 多位教职工和近千名学生艰苦奋斗,按照“教学改革与基本建设齐头并进”的工作方针,在柏彦庄这一平方公里的坑洼

荒地上建设起了新中国第一所航空航天高等学府。为了学科、专业的建立与发展,为了师资队伍的强大与提高,为了尽快改善北航办学的基本条件,多少人呕心沥血,多少人披星戴月,他们把毕生的精力和心血都义无反顾地奉献给了这片热土。在我们喜庆北航 50 周年生日的时候,我们更加怀念那些带着对北航无限眷恋永远离开了我们的老领导、老教授、老同志,向为北航的创业与发展做出巨大贡献的老同志们献上我们崇高的敬意!

我们不能忘记,一代代的北航人在 50 年的岁月里,所创造的新中国航空航天教育史和科技史上的一个又一个奇迹。是他们,创办了一个个高新技术和尖端学科专业,把北航建成我国高层次人才培养和科研创新的重要基地;是他们,用敢为人先的精神和脚踏实地的努力,把“北京一号”、“北京二号”、“北京五号”、高空无人驾驶飞机等诸多型号送上蓝天,创造了新中国航空航天史上的许多项第一;是他们,以校为家,与校共荣,精心培育与呵护着学校物质文明和精神文明建设的成果,学校的一草一木、一砖一石,都汇聚了一代代北航人的心血和汗水;是他们,在长期的教学、科研工作中,凝炼出了具有北航特色的办学理念、教改经验和优良传统,武光老院长总结提出的“艰苦朴素、勤奋好学、全面发展、勇于创新”的北航校风,至今仍然在学校人才培养中发挥着重要作用。他们所总结提炼的教育理念,他们所弘扬的北航精神,是我们学校最为宝贵的精神财富。

我们不能忘记,50 年来,一批批热血青年从全国各地向这里聚拢,在这里成长,毕业后又从这里一批批走出去,成为祖国国防建设、经济建设和社会发展的生力军。

作为学生,在北航校园里,他们在教师的精心培养下,继承和发扬北航的优良传统,勤奋学习,全面发展,增长才干,在孕育和丰富北航校园文化的同时,练硬了腾飞的翅膀;作为校友,在工作岗位上,他们勤奋敬业,大展宏图,为祖国的国防建设、国家的繁荣昌盛做出了重要贡献,为母校添了彩,争了光。很多校友,毕业后一直关心母校的建设与发展,在精神和物质上给了学校以很大的支持和帮助。在这里,我代表学校向北航近8万名海内外校友表示亲切的问候,向一直关心和支持母校工作的新老校友表示诚挚的感谢!

我们不能忘记,在50年的发展过程中,北航所取得的每一点进步,都离不开党和政府以及各有关领导部门的亲切关怀,都离不开各地区、各企事业单位、兄弟院校和海内外朋友们的大力支持。从50年前周总理和中央军委批准北航建校到去年国务院批准四部委共建北航,半个世纪的关怀和支持一直是鼓舞北航人坚持创新、持续发展和再铸辉煌的不竭动力。我们一定要坚持党的教育方针,坚持实事求是、解放思想、与时俱进,坚持立足国防、服务社会、面向世界,充分发挥高校教育、科研与服务三大功能,使北航的工作迈向新台阶,再上新水平,以不辜负党和国家、各界朋友对北航的殷切希望。

根据“弘扬传统 开拓创新 凝聚校友 激励师生 展望未来 再铸辉煌”的校庆宗旨,为了总结建校50年来的办学经验,我们通过真实记录发生在北航这一平方公里土地上的人和事,编辑出版了“走进北航”丛书,一套四本。丛书分为《基石——北航创业者荟萃》、《赤诚——北航治学楷模群雕》、《擎天——北航科技创新奇葩》和

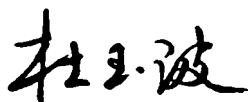
《栋梁——北航杰出校友撷英》。在校党委宣传部的统一筹划和组织下,很多同志特别是一些老领导、老同志都参与了丛书的组稿、写稿、审稿和提供信息工作。北航出版社的同志们对丛书的出版给予了很大支持,他们加班加点,认真编校,使得这套百余万字的丛书在不长的时间内得以成书,赶在北航 50 周年校庆前出版,可喜可贺。

这套丛书的内容,既有老一辈北航创业者的奋斗足迹,也有启迪我们如何做人做事做学问的教师楷模;既有北航人勇攀高峰、填补国家科技空白的几十个典型事例,也有为北航历史增光添彩的校友代表的先进事迹。由于时间和篇幅所限,不可能把很多贡献突出的同志都写进去,这是很遗憾的;但也应该说,这套丛书,还是从不同的侧面和角度,较为真实地记录了北航艰苦奋斗的创业史,气势恢弘的发展史。通过书中的人和事,可以折射出一代代北航人的精神,北航人的追求,北航人的境界,能给我们以警示和启迪。令我们感到欣慰的是,通过这套丛书的出版,也给北航留下了一批很有价值的历史资料。

在这里,我们衷心感谢丛书编委会的同志们,感谢为丛书的顺利出版作出努力和给予关心的同志们。由于时间仓促和水平所限,撰写和编辑工作的不足之处,请予以指正。

丛书出版,正值北京航空航天大学 50 周年校庆,谨以此向学校 50 华诞献礼,并告慰社会和校友!

北京航空航天大学党委书记



2002 年 10 月于北京

## 目 录

- “北京一号”诞生记..... 郑彦良 李福林(1)
- 中国探空第一箭..... 李福林 李 军(5)
- 我国第一架全自动化无人驾驶飞机“北京五号”研制试飞成功  
..... 李福林(11)
- 无侦—5型高空无人驾驶照相侦察机 ..... 李福林 杨昌华(15)
- 中国第一架全金属特技运动机研制成功  
..... 张永顺 杨国柱 王 光(17)
- 中国靶机事业的“前奏曲”  
——高空高速靶机(靶六)的研制与试飞  
..... 李福林 王锦生(22)
- 近千人参加研制的“北京四号”高空高速靶机  
..... 李福林 俞公沼(25)
- 填补我国空白的歼六飞行模拟器 ..... 李福林(27)
- 他们研制的五项飞行器填补了国内航空领域空白  
..... 轻型飞机研究室(29)
- 我国第一台自行研制的民机飞行模拟器  
——运七—100飞行模拟器 ..... 王行仁(37)
- 荣获国家发明一等奖的“沙丘驻涡火焰稳定器设计原理  
及方法”..... 李福林(39)
- 我国第一套航空螺旋桨研制成功  
——使用当代工程设计体系自行设计并通过风洞试验验证  
..... 周 盛(44)
- 破除光环下的迷信  
——一种新型压气机处理机匣的发明 ..... 陈懋章(48)

静静的 <span>水下航行</span>	
——记 <span>潜艇流水孔降噪减阻技术</span> .....	高歌(52)
开创我国自行研制 <span>无线电导航设备先河</span>	
—— <span>全固态飞机用多普勒导航雷达填补了远程导航的空白</span> .....	电子工程系(55)
<span>光纤陀螺技术</span> .....	张维叙(59)
<b>20年前的 CDMA 理论探源</b>	
——“ <span>序率分割制遥测系统</span> ”的 <span>诞生</span> .....	黄敏(62)
<span>千里行踪 近收眼底</span>	
—— <span>国内首次研制成功飞行自动相关监视系统</span> .....	电子工程系(67)
<span>疲劳强度概率密度函数的诞生</span> .....	李福林(71)
<span>独树一帜的大型机械结构中值载荷谱编制原理及工程应用</span> .....	李福林(74)
<span>变结构控制理论与设计的新途径</span> .....	第七研究室(76)
<span>我国第一个亚洲最大的低温环境模拟设施</span> .....	李福林 黄敏(78)
<span>高分辨率二维成像系统</span> .....	(81)
—— <span>现代雷达(逆合成孔径雷达)技术在我国首次成功应用</span> .....	何国瑜(81)
<span>紧缩场系统研究</span> .....	何国瑜(83)
<span>三轴飞行转台的诞生为我国运输机、轰炸机、歼击机的</span> <span>仿真实验做出贡献</span> .....	尔联洁(86)
<span>急国家所需、与工厂结合,研制我国大型飞行器制造专用设备</span> .....	陈孝戴(88)
<b>33 万转/分气体浮环动静压混合轴承超高速精密主轴在</b>	
<span>机床精密主轴领域达到国际先进水平</span> .....	张锡圣(94)
<span>带轮旋压技术与带轮旋压机床</span> .....	孙存福(98)
<span>中国第一台医疗外科机器人的诞生</span> .....	王田苗(101)

油气田灭火新装备航空发动机应用新途径…………… 董维安(110)

独立自主 开创先河

—— 应变电测技术在北航的发展 …………… 马良琨(115)

气流粉碎机生产超细粉 …………… 沈志刚(120)

废印刷电路板的物理回收处理技术 …………… 沈志刚(123)

新中国第一本航空科普期刊…………… 林 雨(125)

新中国第一届航空夏令营

—— 为航空航天事业培养千千万万的后备军…… 黄振廉(127)

# “北京一号”诞生记



郑彦良 李福林

1958年9月24日,清晨,北京首都机场。

一架崭新的旅客机昂首挺立在跑道上,机身两侧机翼下的两台活塞发动机正隆隆作响,似一只振翅待飞的矮雄鹰,欲与天公试比高。

这架飞机,就是由当时的北京市市长彭真同志命名的“北京一号”——北航1000多名师生奋战100个昼夜研制的新中国第一架轻型旅客机(8座)。

1957年,教育界开展勤工俭学,北京航空学院(北京航空航天大学的前身)院党委决定在飞机系进行试点,飞机系提出在1958届学生的毕业设计中师生自己动手设计、制造一架实用飞机的大胆计划。

1958年2月,周恩来总理在中南海听取了王大昌、沈元两位副院长关于采取教学与科研、设计、生产相结合,设计、制造一架飞机的汇报后非常高兴,立即表示支持。尔后,他指示由国务院有关部委拨来一笔专款,表达了对北航师生自己造飞机的肯定与期望。

帮助学校进行教学改革的苏联专家库兹明热情支持师生的想法和计划,在技术上给予指导。

沈阳飞机制造厂和飞机设计所的大力帮助,提高了师生在设计、工艺和生产方面的能力。南昌飞机厂、哈尔滨飞机制造厂派来了有经验的设计员,审核图纸和指导工作。北京211厂派来了有经验的老师傅,手把手地对师生进行指导、帮助。



为了加强领导,统一指挥,院党委成立以沈元为主任委员的试造委员会,在飞机系主任王德荣领导下开展各项工作,确定徐鑫福、张克明、常荣福、吴云书、许建钺为设计、工艺、检验、生产方面的主要负责人,并成立由王敬明负责的由6位同志组成“北京一号”生产指挥部。下设13个设计组、3个生产准备车间、5个生产车间,1000多名有关专业的师生、工人参加了设计和制造工作。

“北京一号”原为以农业为主的多用途飞机,后改为轻型旅客机。参加设计的师生先后提出了11种设计方案。确定最佳方案后,又经过大量的计算,定出了飞机的重量、速度、升限、爬升速度,以及与之相适应的气动参数等。经过几十次风洞试验,得出了优化的飞机外形,确定了总体设计方案。



昼夜奋战的“北京一号”飞机装配车间

当时的《人民日报》发表了一篇题为《飞吧！年轻的鹰》的文



章,生动地描述了师生们“分秒必争”的情景。

一个又一个奇迹在这里诞生。

——飞机设计院通常要用几个月才能完成的设计任务,北航120多位师生一个多月就完成了;

——在飞机的设计与生产过程中,师生的技术革新和发明多达3000多项;

——一位刚到校的一年级新生(原为工厂的劳动模范),带领200多名师生,在几天时间里完成了“北京一号”生产中的最后工序的总检验。

9月24日,数千名来自中央和北京市许多机关、学校的代表和师生,在机场平坦宽阔的滑行道旁,欢天喜地凝望着“北京一号”。“北京—1”几个紫红色大字,在银白色的机身和机翼下,闪烁着耀眼的光芒;细长的前三点式起落架托着下单翼的流线型银白色的机体,在朝阳的照耀下,格外显得矫健美丽。

9点20分,在一片军乐声中,国务院第二办公室主任林枫、教育部长杨秀峰、空军司令员刘亚楼等有关方面领导同志兴高采烈地出席了试飞典礼。杨秀峰部长和刘亚楼司令员先后发表了热情洋溢的讲话,刘亚楼司令员说:“这不仅仅是新中国的创举,也是世界航空史上没有的先例。”之后,林枫主任为即将起飞的“北京一号”剪彩。

在一片锣鼓和歌声中,曾突破空中飞行禁区、开辟了北京——拉萨航线的著名飞行员潘国定和有多年飞行经验的飞行员王来泉,驾驶“北京一号”冲上蓝天并绕机场飞了一圈。在人们不停地挥手欢腾之时,具有高超飞行技能的潘国定,以270千米/小时的速度,驾驶飞机俯冲到离地面10米的低空,从欢笑人群的前方掠过,给大家一个惊喜,更引来一片欢呼赞叹声。飞机安全着陆后,两位试飞员当时向大家报告了试飞结果:“北京一号性能良好,我们感到满意。”

“北京一号”做了一次中长距离航线飞行,历时5天,往返北京



上海之间,途经济南、徐州、南京,来回共 2500 千米,圆满地完成了预定的试飞计划。

为了满足北航师生在校园观看飞机飞行,经过有关部门特批,潘国定驾驶“北京一号”飞临北航校园上空,撒传单,大转弯,小转弯,收放起落架……满足了全校师生的心愿。

“北京一号”累计共飞 46 个起落,飞行 30 多个小时,经历了许多气象条件的考验,质量和飞行性能良好。

1958 年国庆前夕,为祝贺“北京一号”上天,《人民日报》发表题为《航空教育事业的伟大胜利》的社论。社论说:“这是我国航空史上没有过的奇迹。而学校自己设计和制造飞机,更是我国所没有的创举。这是航空事业的伟大胜利,是执行党的教育方针的伟大胜利”。

党和国家领导人参观了北航在国防部举办的“十一”献礼展览会。展览会上陈列了北航师生研制的“北京一号”轻型旅客机。朱德副主席、周恩来总理、彭德怀、陈毅、刘伯承、聂荣臻、叶剑英等元帅兴致勃勃地观看了“北京一号”,并给予充分肯定。

44 年后的今天,“北京一号”依然静静地矗立在北航停机坪上,它向参观的人诉说着光荣的过去,激励着北航人创造更加光辉璀璨的未来。