

A portrait of Cui Rongfan, a middle-aged man with dark hair, wearing a grey textured jacket over a dark blue shirt. He is looking directly at the camera with a neutral expression. The background is a plain, light-colored wall.

崔荣繁

中国燃气轮机设计专家

■ 崔荣繁 Cui Rongfan

国家863计划能源领域重大专项专家组成员

Member of Expert Group for The National 863 Program on Energy Field Major Project

中航工业黎明燃气轮机总体设计首席专家

Chief Expert of Gas Turbine General Design in AVIC Shenyang Liming Aero-Engine

Group Co., Ltd.

☞: 在中航工业黎明,您被誉为摘取“明珠”的人。作为“十五”863项目——R0110 重型燃机研制与调整课题的主要负责人,请回顾一下在研制过程中您带领团队攻克了哪些技术难点。

崔荣繁: 重型燃气轮机作为应用最为广泛的工业燃气轮机,其技术主要来源于汽轮机,相对航改型燃气轮机来讲,零部件较为厚重,静子水平中分、转子采用滑动轴承,工作寿命长、现场维修性好;与其他能源设备相比,其技术先进、可靠性强、起停快速、节能环保。R0110 重型燃气轮机研发,是以中航工业黎明为主承担单位,联合行业内外企业及科研院所的力量,有效开展“政、产、学、研、用”多方合作,最终实现了我国自主知识产权重型燃气轮机零的突破。

设计方面,走过了一个重型燃气轮机设计、校验、试验、优化设计的全过程,建立起重型燃气轮机设计体系,突破了重型燃气轮机性能、结构、强度设计和试验技术关键;完成了重型燃气轮机总体性能计算与优化分析;实现了重型燃气轮机动态特性分析与过程仿真;建立起国产重型燃气轮机标准体系。

制造方面,成立了以航空企业牵头,机械、冶金及科研院所等骨干单位参加的重型燃气轮机制造联合体,突破了超大型钢锭冶炼技术、大型高温合金及钢锻件锻造技术、大尺寸/复杂型腔透平叶片无余量精密铸造技术、大尺寸叶片加工技术、大型燃烧室喷嘴制造技术、真空电子束焊接工艺技术、大尺寸透平盘榫槽加工技术、装配调试及机组成套等关键技术,形成了国产重型燃气轮机完整的制造产业链。

试验运行考核方面,中航工业黎明联合中海油和深圳市政府开展紧密合作,在中海深电建成了我国首座自主知识产权重型燃气轮机长期试验运行示范电站,完成了 R0110 重

型燃气轮机安装、调试,成功排除了燃烧及控制系统出现的故障,通过了简单循环 72 小时长试考核,正在进行联合循环 168 小时长试考核。

☞: QD128、R0110 等系列燃气轮机研制成功,使中航工业黎明具备了燃气轮机产品系列化研发能力。请问您还将向哪些技术领域发起挑战。

崔荣繁: 中航工业黎明将长期坚持“航改与重型并举”的燃气轮机发展战略,重型燃气轮机发展方面,要在做好“十五”863计划(R0110 重型燃气轮机)及“十一五”863计划(中低热值燃料 R0110 燃机)研制的基础上,继续走自主创新和系列化发展的道路。发展目标为:(1) 2015 年,完成已有的两型重型燃气轮机试验运行并实现产业化;在已有雏形的产用结合试验电站基础上,建立产、学、研、用相结合的国家重型燃气轮机试验基地,进行 R0110 系列重型燃气轮机可靠性试验、燃用不同燃料(包括中低热值燃料)长寿命试验、大部件试验(如全尺寸压气机、燃烧室、透平),试验基地资源共享。(2) 2020 年,充分发挥在两个“五年计划”中形成并发展的“国家队”优势,研制出 F 级多种燃料的 R0160 重型燃气轮机。(3) 2030 年,持续走自主创新之路,以 R0110 重型燃机为基础,通过部件的改进和全新设计,用试验完善设计的发展路线,实现重型燃机的自主创新与全面发展,研制出 G/H 级重型燃气轮机。

后续在重型燃气轮机研发方面需突破的关键技术包括:(1) 高效率压气机设计及试验技术;(2) 不同燃料燃烧室设计试验技术;(3) 干式低

排燃烧技术;(4) 透平叶片蒸汽冷却技术;(5) 定向结晶及单晶透平叶片铸造技术;(6) 先进控制系统。同时,还要大力开发航改型燃气轮机,发展分布式能源、降低污染、保护环境。

☞: “重燃轰鸣大风起,横空出世抗诸戎。”您以诗人般的情怀表达了航空人的热血与激情。作为前辈与师长,您对新时代的航空人有什么建议

崔荣繁: 中共党员,研究员级高级工程师,享受国务院政府津贴。毕业于南京航空航天大学航空发动机设计与控制专业,现就职于中航工业黎明,曾历任副总工程师兼技术中心主任、R0110 重型燃机项目经理、首席技术专家,是国家科技部“十五”、“十一五”863 计划能源领域重型燃机重大专项总体专家组成员。在 R0110 重型燃机研发过程中多次被中航工业授予一等功和二等功,获得中航工业“航空报国突出贡献奖”。著有《燃气轮机原理、结构与应用》和《透平机械现代制造技术丛书》,拥有“一种混合式透平转子”、“一种轴流风机”、“一种重型燃气轮机”、“一种与燃气轮机配套的透平机”等 7 项专利,其中,“一种重型燃气轮机”获得中国专利优秀奖。



与期许?

崔荣繁: 我作为一名老同志,也是中国航空工业振兴的众多追梦者之一,在年逾花甲之年,十分高兴地看到我国经济和社会发展迅猛,世界地位持续攀升,我热切地盼望中国航空工业和民族工业能够实现又好又快的发展,我们航空人实现“航空报国、强军富民”的宗旨,坚定不移地走军民融合的发展道路,做大做强我国的燃气轮机产业,有力支撑国家经济建设,促进环境友好型社会发展,为“中国梦”早日实现提供强劲动力。两台 R0110 重型燃气轮机系列产品的研制经验表明,这种“国家队”的组织模式行之有效,应该继续坚持下去。

(采访 亦非 责编 深蓝)