

科技人文

黄旭华在中国核潜艇研制中的学术成就与驱动力

王艳明¹, 温大壮¹, 范俊²

摘要 黄旭华是中国第一代核潜艇工程总设计师,是中国核潜艇事业的开拓者与奠基人之一。论述了黄旭华的学术成就,从核潜艇研制工程的重要性、一代两型核潜艇的研制难度、第一代核潜艇与美苏同代核潜艇的技术、战术性能比较等维度归纳出黄旭华的学术成就,指出了其在第一代核潜艇研制中所锤炼出的“核潜艇精神”。探讨了黄旭华取得举世瞩目学术成就的内在动力,厘清其成就主要源自不竭的创新观念与思想、坚韧的家国情怀及不懈的事业追求。

关键词 黄旭华;核潜艇;〇九工程;家国情怀;核潜艇精神

2025年2月6日,中国第一代核潜艇工程总设计师、中国工程院院士黄旭华离世。黄旭华是“共和国勋章”、国家最高科学技术奖获得者,在中国核潜艇研究工作中取得了开创性的技术成就。笔者对其技术成就、科学思想等持续研究了12年,得知黄旭华仙逝的消息,在悲恸的同时,顿感有责任系统地介绍他取得的巨大成就、深邃的科学思想及高尚的科学精神。

1 黄旭华在第一代核潜艇研制中的工作与贡献

1.1 第一代核潜艇研制背景

20世纪50年代中期,美国及

苏联相继研制出核潜艇并逐渐形成强大的海上核力量,陆基、空基及海基三位一体的核战略体系渐趋成型,这对中国形成巨大的战略威胁。同时,苏联领导人在建设自己的海基核战略体系上蛮横地无视中国的安全诉求,企图让新中国以牺牲主权来换取他们给予的安全庇护。在这样的历史背景下,新中国决策层经过反复研究,决定研制自己的原子潜艇(即核潜艇)。苏联拒绝提供帮助,毛泽东主席豪迈地发出了“核潜艇一万年也要搞出来”的誓言^[1]。

就这样,中国的核潜艇研制项目于1958年正式立项,并经历一些变化后命名为“〇九工程”,同时成立中央专委直接组织与领导核潜艇的研制工作,黄旭华就是首批受招参与核潜艇研制工作的专业技术人员,并自此一辈子献身于祖国的核潜艇发展事业。

1.2 一代两型核潜艇研制的难度

核潜艇的研制绝非一蹴而就,即便是科学技术高度发达的今天,世界上能研制核潜艇的国家也仅限于联合国5个常任理事国。从技术上说,“两弹”中的原子弹、导弹工程是核潜艇研制的先导工程,“两弹”的研制不取得突破,核潜艇研制就缺乏最基本的技术基础,这也是核潜艇研制工程在1958年立项后,在1963年不得不暂时搁置的原因。在“两弹”这2种核心技术取得突破的前提下,1965年重启“〇九工程”,核潜艇研制才走向正轨。

1958年立项研制的目标是弹道导弹核潜艇,也即最具威慑力的战略核潜艇。这种核潜艇的研制在技术及结构上分为艇、堆、弹三大部分。艇指的是核潜艇艇体,这部分即属于黄旭华负责的总体设计部分;堆,指的是艇用核反应堆,

1. 湖北大学历史文化学院, 武汉 430062

2. 武汉地铁集团档案馆, 武汉 430070

收稿日期: 2025-02-17; 修回日期: 2025-02-27

作者简介: 王艳明, 教授, 研究方向为档案管理与口述史研究, 电子信箱: 20040844@hubu.edu.cn

引用格式: 王艳明, 温大壮, 范俊. 黄旭华在中国核潜艇研制中的学术成就与驱动力[J]. 科技导报, 2025, 43(5): 121-124; doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2025.02.00188

即核潜艇的动力系统;弹,指的是潜射导弹,包括潜射洲际导弹(如“巨浪1”“巨浪2”)及巡航导弹(如“鹰击18”)。

核潜艇研制在“艇”“堆”“弹”的设计研制上也困难重重。仅就核潜艇艇体设计而言,当时中国基本不具备军事舰船的设计能力,就连常规潜艇都未设计过。而且线型的选择、关键材料的研制攻关、艇体耐压壳体的力学设计规范与计算方式、艇体的重心与浮心的设计、核潜艇的稳性与操控设计等每一项都是拦路虎,更何况还需要解决水声通信、定位导航、辐射屏蔽、艇内生活环境调控等配套技术问题。每一个问题对于研制人员来说既没有积累也没有资料,一切都得自力更生。

1.3 第一代核潜艇与美苏第一代核潜艇技术、战术性能对比

从艇体设计来看,美国和苏联第一代核潜艇均不是最先进的水滴线型,而中国第一代核潜艇的稳定性、操控性及水下流体力学特征都优于美苏第一代产品。

从核心技术、战术指标看,美国首制核动力潜艇的动力是13400匹马力(9849 kW),中国第一艘核潜艇“401”艇数据虽然没有对外公布,但彭士禄、黄旭华等技术专家均自豪地提及,我们的首艘核潜艇功率比它大;美国首艘核潜艇水下最高航速只有23节,我们的比它快;美国首艘核潜艇水下最大的下潜深度是230 m,我们的比它深。黄旭华等自信地指出,中国第一代核潜艇能够媲美甚至部分优于苏联第一艘核潜艇^[1]。有一个数据能佐证中国核潜艇的技术实力:美国首艘核潜艇水下航行的最长

支持力为83天4小时,而且返回基地时有几名官兵是用担架抬出来的;中国首批建造的第3艘核潜艇,自1985年11月20日至1986年2月18日完成了支持力高达90天的长航试验,且返回基地时每一位官兵都是自行走出核潜艇的,创下核潜艇水下航行时间最长的世界纪录。

在核潜射水下发射导弹的试验上,中国第一代核潜艇无论发射时艇体的姿态控制,还是导弹出水时艇与弹的各项技术指标,都丝毫不逊色于美苏第一代产品。黄旭华等核心设计研制人员的技术是开创性的。

1.4 黄旭华在核潜艇研制中取得的学术成就

在一代两型(091、092)核潜艇研制与设计,黄旭华主持了其总体与核动力协调总体方案,实现了核潜艇七大技术系统的集成,提出、论证并决策一代两型核潜艇采用水滴线型艇体,设计了相应的操舵方式,成功地解决水下高、低速航行时的稳定性和机动性问题。他还主持攻克了大直径艇体结构设计、耐压弹舱结构设计、水下导弹发射系统、极限深潜等关键技术,主持完成了一代两型核潜艇的现代化改装,大幅提升在役核潜艇的综合作战、反潜隐身水平,解决了核潜艇安全延长服役等问题。此外,他还主持开展了二代核潜艇总体及关键技术的预研工作,提出了二代核潜艇的概念模型^[2]。

2 第一代核潜艇研制锤炼出的“核潜艇精神”

在第一代2个型号核潜艇研

制成功并顺利服役后,黄旭华等第一代核潜艇人在回顾、分析这段非同寻常的历史时,不仅仅以铸就国之重器而骄傲,而且从这个武器平台的研制历程中提炼出了“核潜艇精神”,亦称“〇九精神”。黄旭华等第一代核潜艇人将这种精神总结为“自力更生、艰苦奋斗、大力协同、无私奉献”。

在笔者与黄旭华多次的访谈与交流中,他对“核潜艇精神”做出了深刻的诠释。(1)自力更生:中国第一代核潜艇4.6万个零部件、大小数10个技术系统、所有的关键设备与仪器仪表,都是自主设计、自主攻关、自主建造完成的。(2)艰苦奋斗:历经3年自然灾害,经受渤海湾荒凉小岛的风雪磨砺、极端匮乏的生活环境,忍耐莫须有的政治折磨,使用简陋原始的工具及设备。(3)大力协同:数以千计的院所、高校与工厂密切配合,数以万计的领导、工程师、工人、海军官兵紧密团结,集思广益,群策群力。(4)无私奉献:无惧条件艰苦,不计个人得失,不顾个人安危,舍小家为大家,为核潜艇研制甘愿付出一切。

黄旭华晚年高度重视“核潜艇精神”的研究、传承与发展,他多次郑重地告诉笔者,“核潜艇精神”是核潜艇研制工程所取得的软科学及思想性成果,也是“〇九工程”的重大成就与宝贵精神财富,是实现科技强国、民族振兴的法宝,是核潜艇文化的最底层逻辑,并强调在研制新一代核潜艇进程中有必要继续赓续与弘扬“核潜艇精神”。

3 黄旭华学术成就的源动力

黄旭华取得重要的学术成就并非偶然,而是有其内在的驱动力及力量源泉。

3.1 不竭的创新观念与思想

黄旭华在一代两型核潜艇的研制中,坚持用创新的观念与思想去突破技术难关,并要求设计与研制人员坚持这一思想方法。

黄旭华提出了“常规与尖端”“集成与创新”的思想,并以美国20世纪60年代的“阿波罗登月计划”为例指导设计人员。他解释,阿波罗登月飞船并无太多的颠覆性技术,大部分不过是对常规技术的科学集成;常规技术只要综合集成得当,就能达到意想不到的尖端技术所能实现的效果。黄旭华将“常规与尖端”“集成与创新”的思想作为中国一代两型核潜艇研制的指导方针,不仅让中国第一艘核潜艇的研制时间大幅短于美苏,而且保障了其具有优于美苏同代核潜艇的技术、战术性能,并为新一代核潜艇的研制积累了经验与技术。

黄旭华还提出了弹道导弹核潜艇设计应该遵循“毒蛇”思想。他分析,弹道导弹核潜艇不同于攻击型核潜艇,它是战略性武器,强调隐秘性和突然性,在注重提升1次核打击条件下生存能力的同时具备2次核反击能力,隐蔽性越强,反击性就越好,威慑性就越大,而这恰恰与生物界毒蛇攻击猎物时的特性相仿。毒蛇设计思想精准地切中了中国第一代弹道导弹核潜艇研制中的诸多难题,并已作为研制工作的指导方针。

黄旭华的创新思维不断地解

决着核潜艇研制中的多种难题。在首制核潜艇下水试验中,锚链系统出现了与水声侦测系统相互干扰的情况。黄旭华经过深入分析,提出了取消锚链装置的建议。该建议一经提出就遭到很多反对。在人类几千年的习惯性认知中,船就有锚。取消锚,无疑是一个颠覆性观念。后来竟然发现取消锚装置不仅不影响核潜艇的停泊,反而能改善艇身重量布局、降低艇身重心,并进一步改善艇的平衡、稳性及操纵,同时不再对水声系统形成干扰。

在解决092型核潜艇水下发射导弹稳定性控制问题时,黄旭华同样展现出了非凡的创新精神。核潜艇水下发射导弹时对艇体的运动姿态要求极高,姿态越稳定,导弹发射的命中精度就越高。同时,弹道导弹体积和重量都很大,发射时产生的巨大反作用力又会对艇体产生极大冲击,危及核潜艇自身安全。黄旭华等意外查阅到一份资料:美国研制弹道导弹核潜艇时,为了使艇的纵摇、横摇、角速度、升沉、偏航等技术指标满足导弹发射要求,考虑在艇上安装重65 t、起稳定作用的大陀螺,以确保核潜艇自身的安全。但是,美国的核潜艇最后是否安装,资料没有明确说明。在组织技术力量经过充分的论证后,黄旭华没有盲从技术资料,毅然决定放弃大陀螺,而使用技术人员自己设计的稳性设计方案,并取得了理想的效果。后来的资料表明,美国的弹道导弹核潜艇也没装这个陀螺系统^[2]。

因地制宜,不拘泥于传统、不迷信域外资料,始终追求创新是黄旭华在一代两型核潜艇研制中取

得卓越成就的科学素养与思想基础。

3.2 坚韧的家国情怀与高尚的“三无”情操

在科学素养之外,黄旭华取得令人瞩目的技术成就还取决于其家国情怀与道德情操。

在求学生涯中,黄旭华目睹了百姓流离失所,悟出了国家如果不够强大,就算地域再辽阔,莘莘学子也难有一块读书的净土。1965年,黄旭华义无反顾地离开条件优渥的大城市,带着妻子与幼女来到环境严苛的北方小岛。母亲蒙难、父亲兄长逝世也无暇顾及。他不止一次对笔者说,他这辈子对不起父母兄弟姐妹、默默支持他的妻子,以及深爱着他的女儿们,但他更坚定地告诉笔者:“对祖国的忠,就是最大的孝!”“此生属于祖国!”

黄旭华骨子里流露着一种高尚的道德情操,笔者将其归纳为“三无”情操,即“无名”“无悔”“无求”。1958年加入核潜艇研制时,就准备做一辈子的“无名英雄”。果不其然,从这一天起,他30年没有回老家,经历了30年隐姓埋名的人生。30多个风雨春秋,黄旭华对吃的苦从不抱怨,对受的委屈从不诉说,对得的荣誉从不宣传;子孙工作不顺遂,从不向组织要求照顾。

3.3 执着的事业追求

除科学素养、家国情怀及道德情操等因素外,黄旭华的技术成就亦得益于他孜孜不懈的事业追求。

据中国船舶重工集团公司第七一九研究所情报资料室原主任曹志荣先生回忆,黄旭华曾和他谈

起事业与职业。黄旭华认为,所谓事业,是一生的追求,是孜孜不倦追求的目标;而职业是用来养家糊口的,是可以8小时之外好好休息的,是可以做多次选择的。事业是一种高尚的职业追求。黄旭华用整整一辈子来践行他的事业追求。

黄旭华出生于一个悬壶济世的医生之家,幼时便受父母熏陶,萌生了投身杏林的愿望。然而历经曲折凶险的求学之路后,转而寻求科学救国,立志建造保卫国家海防的舰船。于是,大学时他以第1名成绩考入交通大学(现上海交通大学)造船系。工作一段时间后,他毅然放弃了行政管理工作,颇费周章地回归造船专业,并迅速成为骨干技术人员。1963年,当核潜艇研制工程暂时搁置后,许多专业技术人员纷纷转投其他单位,黄旭华却坚定地选择留下来,维系核潜艇的研究工作。1988年,年过花甲的他以核潜艇总设计师的身份,满怀信心地亲自带领试验人

员执行核潜艇研制中最具危险的试验——极限深潜。在试验成功后,他挥毫抒志:“花甲痴翁,志探龙宫;惊涛骇浪,乐在其中。”对事业的极致追求,已然成为他生命的一部分。他经常说:我的心始终在核潜艇上,我的梦想就是核潜艇更上一层楼^[1]。

黄旭华对事业近乎痴迷,且随着生命的延伸愈加浓厚。90岁高龄后仍然每天坚持按时上班,出门便开始思考他所关心的科学问题。他的夫人李世英曾经对笔者讲过这样一件事:2014年上半年的某一天,黄旭华像往常一样回家后对她说:“我的脚今天怎么一直这么疼啊!”李世英俯身去看他的鞋子,一眼就发现了端倪——鞋穿反了。这么长时间都没发现鞋穿反,可见多么醉心于工作。近两年来,黄旭华一直住在医院治疗,可他不止一次地问医生:“我啥时候可以出院啊?我要回去上班。”^[3]

黄旭华对事业的追求不止于当下,更着眼于未来,他渴望第一

代核潜艇人开创的事业能得到可持续发展。为此,黄旭华向中国船舶集团有限公司第七一九研究所捐赠1100万元设立“黄旭华科技创新奖励基金”,用于鼓励为核潜艇技术创新作出重要贡献的科研人员。

黄旭华是中国核潜艇事业的奠基人之一,他在核潜艇研制中提出的“常规与尖端”的创新理念对于当前中国科技发展如何突破欧美制约的瓶颈领域、将“自力更生”如何转化为“自主创新”等,均赋予了新的时代意蕴。他无私奉献的品质是我们亟需继承与弘扬的科学精神瑰宝。

参考文献 (References)

- [1] 黄旭华系列口述访谈资料[Z]. 北京: 中国科学家博物馆, 国家功勋馆.
- [2] 王艳明. 誓言无声铸重器: 黄旭华传 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2017.
- [3] 王艳明, 肖元. 于无声处: 黄旭华传 [M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2022.

In commemoration of academician Huang Xuhua: An analytical exploration into the motivational forces underpinning his scholarly achievements

WANG Yanming¹, WEN Dazhuang¹, FAN Jun²

1. School of History and Culture, Hubei University, Wuhan 430062, China

2. The Archives of Wuhan Metro Group Corporation, Wuhan 430070, China

Abstract Huang Xuhua, as the chief designer of the China's first-generation nuclear submarine project, stands as a pioneering and foundational figure in the nation's nuclear submarine development. This study systematically examines Huang's academic contributions through some analytical dimensions. It further elucidates the "spirit of nuclear submarine development" forged through this pioneering endeavor. Through rigorous analysis, the paper identifies three intrinsic driving forces behind Huang's exceptional achievements.

Keywords Huang Xuhua; nuclear submarine; 09 program; patriotic commitment; nuclear submarine spirit ●



(责任编辑 王丽娜)