



中国海军第一代鱼雷攻击型核潜艇英安。

本报首席记者 郑蔚挺

(上接特2版)李世英说,那时候,黄旭华太忙了,所以无论是单位分白菜或取暖煤,还是换做饭用的煤气罐,都是她和大女儿黄燕妮两人“蚂蚁搬家”似地一点点扛上去的。煤气罐重,母女俩只能四只手一起抬,走一个台阶歇一下,歇一下再上一个台阶。记者特意去那儿数了数,虽说是3楼,也足有30多级台阶。

“最艰难的是那次海域大地震,东北的2月份天还很冷,我一个人带着女儿住在帐篷里……”李世英说。

黄旭华在哪呢?他一直在忙着让他揪心的事儿:我国第一艘鱼雷攻击型核潜艇究竟采用什么线型?1966年1月份,719所绘制的第一张图纸画的仍是在役的苏制常规动力潜艇的那种普通线型。但黄旭华一直钟情于水滴线型。早在1959年至1961年,他就和钱凌白在上海交大、无锡702所的水池里做过无数次试验。虽然因为水池不够大,试验的大部分结果只能定性、还达不到定量分析的要求,但已经证明水滴线型具有明显的优势。

为什么水滴线型最好?水滴线型核潜艇的设计灵感据说来自海豚,海豚是世界公认的海中游泳健将,它每小时可以游40公里,短时间内的最高速度甚至可达百公里。有资料说,两艘吨位和动力相同的潜艇,如果一艘采用水滴线型,另一艘采用常规线型,前者在水下的航速要比后者快16%。

“这是因为水滴线型的每个切面都是圆的,圆的周边最短,与水的摩擦面积最小,所以水滴线型核潜艇在水下航行时,可以得到较高的航速和最好的稳定性;而常规潜艇因为经常要浮上海面充电,所以它采用和民船一样的普通型线型比较合理,普通线型使它在海面航行时可以得到较快的航速和较好的操纵性。”黄旭华解释说。

当年,美国是分三步走才实现从常规线型到水滴线型的过渡的,先造一艘水滴线型的常规动力潜艇“大青花鱼”号,再造一艘常规线型的核潜艇“鲐鱼”号,最后造一艘水滴线型的核潜艇“飞鱼”号。“从技术创新的角度看,这样确实比较稳妥。但美国人已经走过的路,我们还有必要重复吗?就像侦察兵走了许多弯路,终于找到目标,我们还有必要重复他的弯路吗?”黄旭华力主我们应当站在美国人的肩膀上直接上水滴线型的核潜艇,这样既能按时完成任

务,也可规避可能的技术风险和不可知的政治风险。第一代核潜艇的线型之争最后传到了聂荣臻元帅那里。1966年12月7日,聂帅召集会议,听取双方意见后拍板说:“第一艘核潜艇)不要采用常规潜艇的艇型,要重新设计,不然搞得‘两不像’,又不像常规潜艇,又不像核潜艇。”

线型争论终于尘埃落定,它成为“401”艇研制的七大技术攻关项目之一。719所将这七大技术攻关项目称为“七朵金花”。其余的“六朵金花”是:核动力装置——提供水下长期航行的能力;大直径、高强度的艇体结构——核潜艇的使命大于常规潜艇,舱室和武器装备也多于常规潜艇,因此核潜艇的直径和排水量也远超常规潜艇,其艇体的结构强度必然大于常规潜艇;远程大功率水声系统——先敌发现的利器,通过主、被动声呐在海洋的各种噪声中先发现和锁定敌方潜艇;鱼雷/战略导弹系统——对719所来说,主要负责保障实战时潜艇的姿态控制及操纵性能;综合空调系统——不仅是制冷,还包括制氧、有害气体

的吸收和清除、净化过滤等功能,事关船员的生命保障;惯性导航系统——这是水下隐蔽航行、不依赖外界条件精确定位的保证。这“七朵金花”,在当时都是尖端技术。黄旭华对同事说:“大家不要怕搞不了尖端技术。美国的北极星导弹和阿波罗登月飞船,用的大多数都是常规技术,尖端通常不过是常规的综合或者提高。综合就是创造,关键是怎么综合见高低!”

常规的综合,就是创建一个新系统,而系统的功能大于元件。黄旭华已经在用系统论思想来激发创新攻关!4、都“豁出去了”首艘核潜艇虽然选定了“水滴线型”,但黄旭华他们还真没有亲眼见过水滴线型的核潜艇是啥样。功夫不负有心人。那时,我国一对外交官夫妇在回国去机场途中,在一家超市购物时偶然发现了几个孩子在玩一个铁灰色的核潜艇模型。外交官当然知道核潜艇是尖端武器,就买了一个带回国给孩子玩。有关方面无意中听说了有这么个玩具,就把它要来送给了719所。

巧合的是,当时六机部的一个外事代表团在香港中转时,也在一家商店中看见了一个核潜艇的玩具模型。六机部自然知道我国也在研制核潜艇,也果断地买了模型转送719所。拿到模型的黄旭华喜出望外。“这两个都是美国建造的世界上第一艘弹道导弹核潜艇‘乔治·华盛顿’号的模型,大的那个导弹发射筒和各舱室还可装可卸,做得很精致。”黄旭华他们将这个模型反复拆装,测量、记录、绘图,结果证明他们之前对“401”艇的设计思路是正确的,这让黄旭华的心里更踏实了。

眼看“401”艇开建在即,黄旭华已经考虑到如此庞大的核潜艇艇体和如此繁多的各类设备,万一装不进怎么办、装上了万一不能维修怎么办?他和宋学斌商议,向当时的所长宋文荣提议,先用木头建造一个与核潜艇大小1:1的实体模型,以及早发现问题,改进设计,指导施工。

这个投资300万元建造的“木核潜艇”,汇聚了上万件设备和舱室的模型,帮助发现和解决了大量诸如总体布置、设备安装、管线走向、耐压壳体上1000多个开孔及管道紧固件的位置等问题,核潜艇总体建造厂可以据此绘制全套的施工图,核潜艇的总体施工设计和建造安装一次成功有了保障。

但风云突变,“文革”来袭。1966年底的一天,黄旭华正在北京的京西宾馆参加核潜艇工程协调会,719所的“造反派”竟然冲进会场,将他押回单位进行批斗。三十年前,作家祖慰在他的报告文学《赫赫而无名的人生》中,记下了“文革”期间黄旭华被当时主政719所的军宣队审讯的往事:

审问者:“你说你不是打进交大地下党的特务,这可能吗?你家是工商业兼地主,怎么会提着脑袋去干地下党,你这不是冒死把矛头指向你自己的家吗?天下哪有这样怪事!”黄旭华:“中央领导人中,有不少出身于地主资本家的,他们为什么会背叛家庭闹革命?!”

审问者:“你——你竟敢和中央领导相比,罪该万死!中央领导是什么人?你是什么人?”黄旭华:“都是人,都是共产党人!”

审问者:“你说你不是特务,那你交出每次上街游行右面是谁?左面是谁?”黄旭华:“你能记得二十几年前你在上学时每次出操左面是谁和右面是谁吗?”

“你——你这个特务!只配吃两颗花生米(即子弹)!”这“花生米”三个字,却道出了他的性格刚烈的一面。确实,他要是认准了的事,吃“花生米”也是不让的。那回答,不是软性的语言流,全是

他吐血出来的一根根不可折的合金钢条!这真是蛮横遇见了刚强。黄旭华确实是交大的地下党,“我刚入党

的时候,其人对党的理解还很肤浅。”黄旭华说。那时有一首来自解放区的歌《山那边吻好地方》,黄旭华很喜欢,他经常组织“山茶社”的同学唱这首歌。不久,有个同学悄悄来问他:“你觉得共产党怎么样?”黄旭华回答说,“好啊。‘山那边吻好地方,一片稻田黄又黄。你要吃饭得做工,没人给你做牛羊。’‘山那边’没有剥削压迫,老百姓勤劳致富,人人有饭吃,当然好啊!”

这也许是对中国共产党“为人民服务”的根本宗旨最朴素本真的理解吧。

黄旭华就这样加入了地下党。当时他们严守单线联系的纪律,所以即使

在上海解放前夕英勇牺牲的学生党员穆汉祥就住在他隔壁的宿舍,开始他也并不知情。1949年4月下旬,在国民党从上海败退前的大逮捕中,黄旭华机智脱险,而穆汉祥不幸被捕遇难。“其实,国民党大逮捕前4天,我们就得到消息,但躲了两天后发现怎么没有特务来抓人?后来才知道,是因为当局欠薪太多,特务拿不到钱罢工了,大逮捕也就推迟了几天。特务冲进交大抓人的那晚,我刚要睡觉,就听见外边响起一阵阵机关枪声,我一个激灵从床上跳起来,高兴坏了,我想‘是解放军打进来了!’就冲了出去,没想到对面来人喊‘不许动!’我才反应过来,赶紧往回撤!”

机智的黄旭华没有跑回自己的寝室,而是躲进了西斋一楼走道尽头的公用洗手间。他听见几个特务在说:“妈的,三个寝室人都跑光了!”

过了一会儿,一个同学悄悄告诉他,三楼已经被特务搜查过了,现在特务正换岗,楼梯口没人,他可以躲到三楼去。黄旭华冲到二楼,发现有一间宿舍的门开着,立即闪身进去。

第二天晚上,在地下党的帮助下,黄旭华换上礼帽长衫,坐着交大总务长的车离开了被特务严密监控的交大。

而穆汉祥因担心还有工作尚未交代,两天后返回交大,不料被潜伏的特务抓住。他坚贞不屈,最后在龙华牺牲。

“上海一解放,我就和同学一起去龙华找被特务枪杀的穆汉祥的遗体。那里,烈士的遗体很长一排,有几十具,因为时间太长已经无法辨认了。”黄旭华沉痛地说,“听说,后来是根据穆汉祥曾经在声援同济大学游行时被国民党骑兵用刀砍折了门牙这个特征,才确认了他的遗体。”

穆汉祥的纪念碑至今仍矗立在上海交大徐汇校区的绿树丛中。

而这次机智的脱险,却成为黄旭华在“文革”中被审查批斗的重点:“谁知道你是不是真的躲进了三楼一间宿舍而没有

被特务抓住?”幸好真有人知道。出来证明黄旭华躲进那间宿舍的人,就是后来担任全国人大常委会副秘书长的李钟英。他也是地下党,对前来外调的造反派说:“黄旭华确实躲在我的房间里,特务没有抓到他。”

造反派无功而返,又理屈词穷,对黄旭华无计可施,只能勒令他去养猪。

大女儿黄燕妮回忆说:“我爸下放养猪时,养猪场就是一个灶头一口大锅。每天早晨糊一大锅红薯,像样点的红薯我爸挑出来自己当饭吃,剩下的就都喂猪。”

但如今,黄旭华说起往事,却对当事人充满了宽容和善意:“其实,他们中的大多数也不是坏人,只是当年被‘四人帮’那一套洗脑了。他们中的不少人还是很同情我的,常有人偷偷跑到养猪场给我通风报信:‘明天要批斗你了,你不要紧张,就是说你什么事,你要有个思想准备。’”

弘毅而又宽厚,正是黄旭华的品格。

但“文革”带来的混乱愈演愈烈,各地工厂和科研单位纷纷停工停产,送来的设备质量也无法保证,核潜艇的建造陷于停滞。顶着“用生产压革命”的“政治帽子”,国防科委核潜艇工程办公室负责人陈右铭和汪祖辉等同事商定,借鉴原子弹试验时中央军委下发《通知》的方式,起草一个《特别公函》,上报了国防科委。国防科委副主任刘华清立即呈呈聂荣臻元帅,聂帅当即以中央军委名义签发全国,强调建造核潜艇“是我们伟大领袖毛主席亲自批准的一项重要

的国防尖端技术项目”,要求各有关单位“以‘只争朝夕’的革命精神,保时间,保质量,圆满完成任

务,夺取文化大革命和科研生产的双胜利”。

“正是这把‘尚方宝剑’才保证了核潜艇建造的顺利进行!”黄旭华说。

因为有过这把“尚方宝剑”镇着,造反派才不敢把所有的科研人员统统关进“牛棚”。更滑稽的是,当“401”艇遇到难题时,造反派的头面人物也知道担不起责任,只能跑到猪圈来硬着头皮求教黄旭华。于是出现了荒唐的一幕,黄旭华在猪圈和设计室、建造厂之间来回跑,今天是“猪馆”,明天是“设计师”,后天又是“臭老九”,来回折腾。“401”艇的建造虽然磕磕绊绊,总算没有停止。

多年后,聂帅的女儿聂力问父亲:你当时为何如此大胆签发这份《特别公函》?身经百战的老帅只吐了四个字:“豁出去了!”

第三章 让弹道导弹“飞起来”

1、总Mx÷总G=Xg(船的纵向重心)

黄旭华还在交大求学时,辛一心老师就讲过一个故事:美国麻省理工学院造船专业的学生毕业时,学校要给每人赠送一枚戒指,上面刻着一个公式:“IV”,“I”表示的是惯性矩;“V”指的是体积。它以此提醒学生造船第一要考虑的就是船舶的稳性。

在研制核潜艇时,黄旭华也给参研人员讲了这个故事,然后总结说:我们核潜艇的稳性设计要保证“不翻、不沉、开得动”。但却有人不以为然:“这不翻、不沉、开得动,谁不懂啊,还用说吗?”

轻视常识的人,不幸的是他的底气常常来自不知常识的轻重。我国造船业刚起步建造现代化军舰时,就曾发生过新造的舰艇“头重脚轻”,结果一下水就翻沉的事故。

更何况,这是造核潜艇。记者感兴趣的是:设计核潜艇与设计水面舰艇相比,有什么不同和特殊要求?

黄庆德给记者科普了一把:按照流体静力学里最基本的阿基米德原理,放在液体中的物体受到向上的浮力,其大小等于物体所排开的液体所受的重力。一艘5000吨的船,它的排水量就是5000吨。如果它的体积没有变化而自重增加了500吨,那么船的吃水更深一点就解决了,排水量为5500吨,重量和浮力又达到了平衡。但潜艇和水面舰艇不同,潜艇的耐压壳体是固定的,也就是艇体的浮容积是固定的。如果潜艇的前部超重了,潜艇就会

舰倾;潜艇尾部过重,就会舰倾;侧向的左右哪一面过重了,潜艇的稳性就会被破坏,造成侧翻打滚。舰倾、舰倾和侧倾过大,都会造成潜艇沉没。

719所总师办主任黄文华告诉记者,潜艇的设计是从潜艇在水中的悬浮状态开始设计的,不是从它在水面的状态开始设计的,悬浮状态,就是潜艇的重力和浮力在水中得到平衡的状态。如果浮力太大了,潜艇就潜不下去了;如果重力太大了,就可能即使把水舱的水都排空了它也浮不上来了。只有重力和浮力得到平衡了,潜艇才取得了在水下的前后、左右和上下“六自由度”航行的能力。

这道理好像不太难懂,可设计起来绝非易事。首先,设计师要算出潜艇的重心和浮心,重心和浮心两者还必须纵向垂直。黄庆德和黄文华继续科普:那怎么才能算出潜艇的重心?那先要算出艇的力矩。已知:G=潜艇上的每一块钢板或每台设备的重量

Lx=它与潜艇坐标原点的纵向距离M=(Mx,My,Mz)力矩(单位:吨米)那么,算出纵向力矩的公式为:GxLx=Mx(单位:吨米)然后将所有的G和所有的Mx分别相加,就得到了总的G和总的Mx,于是就能算出潜艇的纵向重心:总Mx÷总G= Xg(潜艇的纵向重心)我们知道在一个二维的平面上要确定一个点的坐标,必须知道它在X、Y轴上的数值,而潜艇的重心坐标则必须是三维立体的,所以它还有一个垂直方向的纵轴Z,所以:总My÷总G=Yg(潜艇的横向重心)总Mz÷总G=Zg(潜艇的垂向重心)同理,可以求得潜艇的浮心坐标(Xb,Yb,Zb)。一艘悬浮于水面下的潜艇,要保持其正常姿态,艇的重心和浮心位置,必定是位于一根垂直于水平面的铅垂线上,即艇的重心和浮心的纵轴、横轴坐标相等,垂向位置有一个高度差值,即: Xg=Xb

Yg=Yb Zb-Zg=Δ其中,Δ>0为一个设计值。

一艘核潜艇有上万个部件,包括钢板、设备、管线等等。那时,设计人员没日没夜地用算盘算的就是这上万个部件的加减乘除,从而确定整个潜艇的重心和浮心。错了一个数值,潜艇的重心和浮心就全错了。

更多的情况,不是他们算错一个数值,而是配套厂家送来设备的重量、大小与原来订货时相距太远,那就必须将所有数字都重算一遍。

仅此而已吗?黄庆德说:“就连艇上一个舱配置几名艇员,几名艇员大致的体重,以及潜艇携带的淡水、食品等等,都在计算范围之内。”

算出潜艇的重心和浮心后,还要看它俩是不是在同一条垂直于水平面的垂线上,如果相距太远,则必须调整。

船的重心和浮心应该相距多少?这直接关系到潜艇的稳性。在“401”艇的稳性设计上,黄旭华提出控制在浮心之下一定的数值比较合适。如果小于这个数值,潜艇的稳性就差,危险性增大;如果大于这个数值,稳性固然更好,但以当时的设计、施工能力而言,难度又太大。

老专家钱凌白认为,黄旭华提出的这一数值的稳性值是实事求是、客观科学的。老专家宋学斌告诉记者,我国后来几代核潜艇的稳性设计都比较好,均得益于黄旭华最初提出的稳性设计思想。

2、45000张秘密图纸

记者终于理解了为什么核潜艇设计这么难,而计算又如此繁重。

“现在有了计算机,只要把数字输进去,一个软件一下子都算好了。当时我们只有算盘和计算尺,后来才有了手摇计算器,”黄旭华说,“但是即使现在

有计算机,最原始的数据录入,依然要人一个一个输进去的,同样一个数据都错不得。”当年只有算盘和计算尺的黄旭华他们,经常为得到一个正确数值而组织三组人马同时计算;如果三组人的计算结果都不一样,那个OK,通过;只要三组数据有一个不同,就必须重算,必须算到三组人得出的是同一个数值。

计算之难,还因为设计时很多配套的设备尚未研制完成。更何况,“文革”导致的企业生产管理形同虚设,设备粗制滥造十分常见,一台设备运进厂里,才发现原来说是七八百公斤的,现在1吨多重了。只要一个数值变化,所有的重心、力矩都要从头算过。

黄旭华发现,核潜艇的重量和浮容积很难控制。没等潜艇造完,在施工中很快就发现全艇总重量将超重近200吨,核潜艇面临着超重、重心无法确定、无法平衡下潜的问题。

黄旭华找到所长宋文荣说,要解决好这个问题,必须把钱凌白“解放”出来,因为这个总体设计和初步设计就是钱凌白主持完成的。之所以说“解放”,是因为钱凌白那时还被关在“牛棚”里隔离审查。在一个卖友求荣、落井下石时有闻的头头里,一个刚刚走出猪圈的“臭老九”竟然提出要“解放”另一个关在“牛棚”里的“臭老九”,不能不说这是需要大无畏的政治良心的。更何况钱凌白的父亲钱俊瑞当时还关押在秦城监狱里。直到1975年,曾先后担任教育部、文化部部长党组书记和副部长的钱俊瑞被释放后,钱凌白才知道他父亲曾经和彭德怀关在同一个监室里。

宋文荣就拿着“尚方宝剑”去找造反派要人,也鉴于钱凌白自身的清白,造反派只能“解放”了他。钱凌白少年时就参加了新四军,也是老革命,1954年留学苏联列宁格勒造船学院潜艇设计专业,是719所顶尖的技术骨干。黄旭华、尤子平和他反复研究,并吸取了其他设计师的意见,终于想出了控制潜艇的总重和稳性的多项措施。其中一条就是“斤斤计较”,采用最古老又最管用的办法,在施工时,所有设备、管道、电缆上艇都要称重量,安装完毕切下的边角废料、剩下的管道电缆拿下艇时也要过秤,并从总重量中扣除。

如今走进“401”艇,就会发现核动力舱的过道是舷侧布置的,而美、苏核潜艇核动力舱的过道都在核岛的上部,那为什么改用舷侧布置呢?钱凌白说,最初我们打算将过道设在上部,因为核潜艇采用的是两次屏蔽,第一层屏蔽是核堆,第二层屏蔽是核动力舱的舱壁。为解决稳性问题,采用了舷侧走道的方案,艇的稳性指标也相应得到了提高。

“401”艇最后总装完毕,实测下来重心与原来的设计基本一致,海军对此给予了很高的评价。

当年的老同事,至今非常怀念与黄旭华一起攻关的日子,感激他“还为我国的核潜艇事业带出了一支队伍”。

尊重每一位科研人员的贡献,充分发掘大家的智慧,在智慧的“众筹”中激荡创新,是黄旭华的创新智慧。祖慰在《赫赫而无名的人生》中对此作了精彩的描述:

每次开会,他提出个问题,像篮球教练裁判一样,把球往上一抛,挑起两队激烈交锋。

但是,他不像篮球裁判,老在那里吹哨,惩罚犯规者,判定得分;不,他不像“吹哨”,在创造性思维领域里,无规则就是规则,无犯规一说,他希望双方争得越激烈越好,这样,双方的智能就能发挥到高峰期。他不判谁的这个意见对和那个意见错,因为他只要一判得分,就一锤定音,争不下去了。他只是听着,像他平常听贝多芬的交响乐一样,凝视听着。不,不是凝神,而是激越地听着。他的脸上,保持着永恒的微笑,严守中立,内心却处在高能激发态,自始至终投入激烈但又无声的论战。 ▼下转特4版