

自强一生苦作乐 齐家报国甘如饴

——记第一代中国核潜艇核动力专家王承基

○孙吉荣



王承基与夫人孙吉荣在地球仪上寻找四川九〇九基地

王承基是我的丈夫。他的一生，历经抗日战争、解放战争、社会主义改造和建设、改革开放等时期，他本人也从一个工农家庭的孩子成长为一名核物理专家，为祖国第一艘核潜艇成功研制作出了重要贡献。他的身上既有中国社会大动荡的历史印记，也有个人艰苦奋斗的励志故事，彰显了一个中国知识分子的家国情怀。2025年是他离世30周年，我希望通过以下文字表达对他的纪念。

清华六年，脱胎换骨

1955年9月，22岁的王承基进入清华大学机械系。在清华读书的六年里，学校给了他头等助学金，吃、穿、书费等全包了。物质方面的后顾之忧解决了，王承基就排除一切杂念，一心一意把书读好。

清华精英荟萃，在这里要想出类拔

萃，天赋和努力缺一不可。王承基因为时局和家庭条件的耽误，年龄比大多数同班同学都大。他在学习中看到了自己的差距，给自己定下了严格的学习计划，既有学习时间的安排，也包括学习目标和实现方式的设定。

就连休息的时间，王承基也规划好。小的间隔里，他会坐在树荫下、窗台边读上一会儿书。大的午休时间，他通常会安排每周一次去音乐室自学乐器，或者去操场打球，或者去游泳。他在清华期间，学会了弹钢琴、拉二胡、吹笛子，打得一手好乒乓球，游泳水平也相当不错。高效科学地利用时间，使他进行了较好的全脑开发利用，提升了身体运动机能，这不仅让他的成绩很快就跻身前列，强健了体魄，陶冶了性情，也增进了他对所学知识体系的理解力和想象力，使他全面发展而受益终身。

1956年，为了培养原子能科学专业人才，学校决定从机械系等几个系别抽调成绩优秀、家庭出身好的学生学习工程物理，王承基有幸成为其中的一员。这是一种荣耀，更加增添了他的学习动力。

六年的大学生涯，他几乎所有假期都在图书馆里度过。古今中外的文学书籍、科技书刊，他都如饥似渴地读、孜孜不倦地学。时间见证了他在清华书山里攀登的脚印。这些脚印踩实了他攻克科学堡垒的道路，使他从一个穷苦农民的孩子成长为

□ 怀念师友

新中国自己培养出来的新一代原子能科学专业的大学生。

1959年，苏联帮助中国建立核反应堆，给了两炉元件，其中一炉用于清华游泳池核反应堆。物9班和王承基所在班级的同学一起参加实验，学制延长1年（原学制为5年）。王承基数学好，所以负责项目中的物理理论计算部分。期间，学生轮流在反应堆值班，每班两个小时。一次，反应堆基地发生了一定程度的核辐射超标，此时正好轮到王承基值班。学校送他去北京协和医院检查，结果显示剂量超标，白细胞指数降低，肝功能不正常。他面色苍白，浑身无力，学校让他回家休息一段时间。

一个月以后，他觉得身体基本恢复了，就迫不及待地重返学校继续实验研究。有付出就有收获，王承基的实验工作获得了老师的好评。在填报毕业分配志愿时，他写道：“无条件服从分配，愿意到最艰苦的地方去。”热切地希望以自己的力量为祖国建设添砖加瓦。

初入职场，顶住压力建首功

1961年9月5日，王承基到二机部十局报到，10月转入原子能研究所（47-1室）物理组从事堆物理研究。此时的王承基已经28岁了，他迫不及待地要把自己的所学奉献给祖国的核事业。他严格要求自己，每天5:30就起床自学英语，上班时认真向业务骨干和前辈学习业务，希望能够尽早独当一面。可在那个年代，单位里竟然有极“左”的人向领导打小报告，说他净跟那些非党员骨干人士接近，“走白专道路”，思想上不要求进步，不靠近组织。

刚踏上工作岗位就遭此莫须有的罪



王承基（后排右1）与清华同学在一起

名，王承基感到苦闷无助。他思前想后也弄不明白，从小到大所读过的书里、先贤们所讲过的话里，从来没有说过爱学习、肯钻研还有错的呀！同时，当时全国都在学习的《为人民服务》等老三篇也深深地影响了王承基的思想。他坚信，只要自己钻研业务是为了国家、为了人民，就应该坚持。

王承基本来就严重营养不良，加上努力工作学习，1961年，他的小腿和脸上都出现浮肿，肝功能也不正常。但他仍然每天都在钻研业务，像着了迷一般。功夫不负有心人。参加工作短短三个月后，王承基就独自负责调研了热中子有效截面 α 因子的超热通量与热群通量之比，并阐明了其物理意义。这一成果得到了前辈的肯定，专业组长韩铎同志的评语是：“解决了物理组长时间未解决的问题。”

为了热爱的事业，这点苦算什么

工作八年后，王承基所在单位搬迁至

四川的三线基地。此时的他已经成长为物理组的业务骨干，我们也有了一儿一女。我是独女，王承基为了支持我赡养父母，把两位年迈多病的老人从东北老家接到四川一起生活。一家六口，老的老，小的小，我们夫妇俩的生活担子一下子成倍增加。白天紧张工作，回到家要忙着做饭、洗衣，折腾到晚上10点左右，老人孩子都睡了，王承基赶紧坐下，抓紧看书或听《英语900句》。我们夫妇每个月一共只有116元的工资，但至孝的王承基首先要保证寄15元给东北的父母，剩下的101元再精打细算也没法让一家六口丰衣足食。有限的物质供给下，我们只能选择优先保证老的和小的，剩下来的往往无法满足我们的基本营养。

日常生活虽然困苦，但还可以承受。可是老的和小的经常会生病，那时候就只能靠我们夫妇俩硬挺着。有一次，一家六口有三个住院。他白天上班，晚上陪病人。病人住在不同楼层，他楼上楼下跑，连着好几天没睡过一个囫囵觉。极度困乏



1981年春节，王承基、孙吉荣及三个子女在九〇九基地

的他去给我母亲打饭，头一晕，竟然端着饭碗摔倒在医院大厅里。可即使这样，第二天他还是撑着虚弱的身体去上班，一点都不愿意耽误工作。

出于国家战略需要，毛主席曾指示：“核潜艇，一万年也要搞出来！”所以国家核潜艇项目的研究设计工作基本正常运行。在这期间，王承基虽然生活负担重，但还是完成了“长征一号”核潜艇反应堆的多项研究设计，发表了多篇科研报告。其中最重要的一项成果是，1964年“长征一号”核潜艇基本方案已经确定后，他通过一维燃耗计算，提出了堆芯物理相关设计的优化方案，为国家节约了大量资金，避免了一次重大的返工浪费。

正是秉持着这种纯粹的学术钻研精神，在为核潜艇事业工作的二十多年中，王承基在每个阶段都取得了较出色的成绩：自1961年参加工作至首艇下水，王承基和物理组的同事们经过艰苦卓绝的工作，成功完成了“长征一号”核潜艇首艇堆芯物理设计工作。他们的工作包括初步设计、工程设计、定型设计、计算、总结等步骤。“长征一号”核潜艇堆芯物理设计被成功地应用于“长征一号”核潜艇模式堆、“长征一号”核潜艇首艇乃至后继艇。在参与“长征一号”核潜艇模式堆研究设计阶段，作为核心设计人员之一，他参加的“长征一号”核潜艇模式堆研究设计项目获1978年度全国科学大会一等奖，他参加的“长征一号”核潜艇模式堆的研究设计运行和实验获得1979年度国防科工委重大科技成果一等奖。

“他们在浪费生命，而我在自我充实”

1965年至1969年，为防止反应堆控制

□ 怀念师友

力不够，保证卡棒准则和停堆深度，王承基坚持计算、研制和应用可燃毒物管。可燃毒物管的研究结果最终于1969年被采用，使“长征一号”核潜艇模式堆克服了控制力不够的危险。1970年1月至9月，他参加核潜艇后续方案会战，负责物理设计。他计算了一体化水堆、核过热水堆、钠冷快堆等，探讨了多种堆芯设计方案。正当全院为满功率运行的成功欢呼雀跃，他为自己在重要数据和方案上的贡献自豪并打算再立新功时，他的科研工作被戛然中断。

1970年10月4日，国庆节放假后第一天上班，在没有任何人通知本人和家属的情况下，王承基因为莫须有的罪名被强行带走并强制关押。

熬人的岁月持续了一年多。外部政治环境悄然发生着变化，王承基借机把不少外文专业书籍带到学习班。他经常在桌面上摆着学习和交代材料，在材料下面或抽屉里则放着专业书籍和外文资料，有人的时候就写交代材料，没人的时候就抓紧学习国外文献。就是在这段时间里，他翻译了《核反应堆理论》第二章，自学了日语、德语、法语，完成了通量综合方法调研，并写出《通量综合的变分原理》报告。

1971年，王承基敏锐地察觉到局势发生了巨大变化，无比兴奋地对我说：“问题很快就要真相大白了，我又可以做科研了。”果然，1972年初，他获得了半自由。他带着自己的工作成果，无缝衔接地投入自己钟爱的事业中。我看着痴心不改的王承基又和以前一样，在别人都吃完了晚饭时，他才骑着那辆关押时被占用、已残破不堪的自行车下班回家，在别人都上床睡觉时他又挑灯夜战，便揶揄他说：

“你经过这么一场大难，怎么还乐此不疲啊？”王承基憨憨地笑着说：“你看，打坏的手表单位给补了一张手表票，自行车也还回来了。其他的损失都不大，算了吧。最重要的是，那些人忙着抢权整人，好像很风光。但你不觉得吗？他们在浪费生命，而我在自我充实。”

“人的一生能有多少建功立业的机会！”

重回工作岗位后，王承基立刻全心投入，并持续开花结果。

1974年，他提出三维综合燃耗程序，1974年赴辽宁旅顺亲自登上“长征一号”，参加相关试航工作。1975年，他分析“长征一号”核潜艇的设计和运行，调研栅元能谱随燃耗的变化，并写出计算方法和哈林原理及其应用的报告。1976年，他对“长征一号”核潜艇堆芯重同位素及裂变产物同位素进行计算分析，按哈林原理做二维燃耗计算程序的修改，写出计算程序标准和三维燃耗计算的程序。1977年，他进一步计算了“长征一号”核潜艇活性区的最佳功率分布毒物需求，提出了“长征一号”核潜艇挖潜方案。该方案使“长征一号”核潜艇反应堆功率大幅度提高。试通哈林原理程序并验证无误后，他写出《哈林原理在反应堆物理设计应用上的初步探讨》，提出“长征一号”核潜艇模式堆控制棒分区改进意见。1978年，他又发展了哈林原理的应用方法，写出论文《哈林原理及其堆物理设计上的应用》，使设计方案获得新发展。同年，他写出《水隙通量与元件通量转换程序》，解决了多年来未能解决的“长征一号”核潜艇组件水隙通量和元件通量在测量结果、计算结果和分析方法上的转换问题，提高了

“长征一号”核潜艇零功率堆通量测量数据的使用价值。

在“长征一号”核潜艇“大干快上”的时候，设计人员需要频繁地亲临现场检验设计结果。在当时的历史条件下，除了实验前线的工作人员有一定的防辐射保护用品，王承基这种研究设计人员基本没有什么保护措施。他也丝毫没有考虑过自己身体的安危，多次亲临反应堆现场，验证设计方案在运行中的准确性。日积月累，他的白细胞指标值长时间内都仅为正常值区间下限的一半。但他根本不放在心上，也无暇顾及，日复一日地沉浸在工作中。

1983年，项目正在关键阶段，他突然收到东北老家的电报——父亲王锡三查出胃癌晚期。王承基五内俱焚，可是项目也绝不能受到影响。他一声不吭，没向组织提出任何要求，自己不眠不休地在机房工作了一周，提前完成了自己的任务。此时他才跟领导请假，饭也没吃、脸也没洗、衣服也没换就登上了火车。从四川到东北的火车要坐三天三夜，已经疲惫到极点的王承基在火车上就病倒了，靠着好心人给的一颗退烧药撑到了老家。

父亲此时已经病入膏肓。王承基顾不得自己的疲病，又在父亲炕前服侍了一个礼拜，端屎端尿，喂饭喂水，给父亲送了终。办完父亲的后事，安顿好寡母的生活，王承基马不停蹄

地赶回四川投入紧张工作。不过两个星期的工夫，邻居再看见王承基，都吓了一跳，说：“怎么才两个礼拜，老王你的头发就白了，人也一下子衰老了？”

自古忠孝难两全，像王承基这样兼顾的，势必要付出额外的心血。他就像一根蜡烛，默默地燃烧着自己，拼了命去照亮周围的一切。

核潜艇大会战最终取得了极大的胜利。“长征一号”核潜艇堆芯物理设计使王承基等同志集体获得了1983年度国防科工委重大科技成果二等奖。第一研究设计院成果鉴定委员会的技术鉴定结果是：

“‘长征一号’核潜艇堆物理设计是在缺乏资料、经验不足的情况下开始的。该设计工作工作量大、技术难度高，在物理设计中编制了几十个计算程序，有的计算程序至今仍发挥作用……在确定元件直径、包壳材料、控制棒组合传动和可燃毒物等方面，物理设计也起了关键作用。运行结果表明，物理设计给出的参数是正确的，



1970年，王承基（前排右2）参加苏州专业学术研讨会

□ 怀念师友

为核潜艇设计一次成功作出了重大贡献。目前整套计算方法已被移植到上海核工程研究设计院的核电站设计，该工作为国内首创。先进的设计方法，为今后我国发展核动力堆芯设计奠定了基础。”

1982年，他因“中子G-G近似和球谐近似下弹性散射慢化的计算”（与汪心宣合作）获得国防科工委重大科技成果四等奖。1983年，他与李大图合作的“反应堆二维(γ - ζ)四群P1燃耗计算程序”获得国防科工委重大科技成果三等奖。1986年，他因“反应性系数计算程序包PCP”（同邱希春、章宗耀合作）获部级重大科技成果四等奖。王承基在从事核反应堆物理设计工作的二十多年里发表科研成果报告数十篇，并有若干译著。

这些成果无一不是在工作和生活的双重压力下取得的，个中艰辛非经历过那个年代的人无法想象。取得这些成绩，王承基非常自豪，他对孩子们说：“人的一生能有多少建功立业的机会？我们这批人，能在年富力强的时候参加这样有历史意义的国家级项目，为国家核潜艇事业贡献自己的力量，何其有幸！孩子们，你们将来也会有自己的事业，能不能创造出一些属于自己的价值，就看你们是不是能不负老天赐予的天赋和责任，努力、努力、再努力了！”

人生留痕 离开无憾

1993年，王承基光荣退休了。可是，忙惯了的他根本闲不下来。他对当时刚刚开始普及的微机产生了浓厚的兴趣。他购买了很多关于汉字及输入法的书籍，想自己设计一套汉字输入法。他经常深夜两三点还在思考琢磨。1995年上半年，他时不

时感觉到胸骨区疼痛。我好说歹说，他才答应等到他回乡给母亲过完八十大寿再去看病。

他登上了去大连的海船。在回家的旅途中，他病倒了，呕吐、眩晕，身体虚弱无力。好不容易撑到老家，给母亲做了大寿，又在兄弟姐妹的担心中，硬撑着回了上海。6月6日到家的当天，他就被送进上海金山医院，当晚就被医生下了“病危通知书”。由于病情危重而少见，他被转入上海中山医院，在这里他被确诊患了不治之症——多发性骨髓瘤。主治医生皱着眉头问我：“这病很少见的。他以前是干什么工作的？”当得知他是首艘核潜艇反应堆芯的主要设计人员时，医生说：“唉，他身体里早已潜伏了危险。环境改变时，随时会发作。”短短两个月后，1995年8月15日，王承基匆匆离开了这个他深爱的家，离开了这个他留下了不灭痕迹的世界。

2018年4月中旬，承蒙青岛海军核潜艇基地焦增庚将军等老领导、老同事的组织策划，我受邀前往青岛参观已经退役的“长征一号”核潜艇。

当我在长相酷似王承基的外孙的搀扶下，一步一步走进核潜艇舱内时，我内心的激动和感慨几乎溢出了胸膛，外孙充满稚气的脸上也充满了敬慕。

王承基，我们触摸了根据物理组计算结果制造的圆形零部件，我们就站在核潜艇反应堆的下面，我们几乎看见了近40年前你在舱内的身影。你的一生，在此刻，在此地，达到了圆满与永恒！

（转自《影入平羌——一代核科学家的奋斗人生》，四川教育出版社，2024年8月，王秀清、孙吉荣主编）