

“老科学家学术成长资料采集工程”系列报道 ③15

于俊崇：“于”无声处作波涛

■沈聪 马娜 孙朝晖

“数十年来，于俊崇‘隐’在深山基地埋头攻关、奋力拼搏，为中国的核动力事业作出了重要贡献。‘干惊天动地事，做隐姓埋名人’，这是于俊崇这一代核动力人的真实写照。



于俊崇

有同学被批判，而于俊崇在运动中始终凭良心讲真话。

紧接着，“大跃进”运动又开始了，学校停课。每个同学都被要求参与大炼钢铁，到十几里路远的港口去拾矿石，每班一个小土高炉，班上的同学“三班倒”，直到当年冬天来临大炼钢铁才停止。然后又组织同学到40多里外的乡下去帮助人民公社收花生、挖山芋，回到学校后又大搞除四害(抓麻雀、捉老鼠等)、办工厂等运动……

整个高一几乎没上什么课。一年下来，期末考试结束后，班主任许公望特地夸奖了时任学习委员的于俊崇：“别人的成绩都下降了，唯独你没有。”“因为于俊崇深知自己能上学实属不易，在积极参加各种运动之余，一直没有忘记学习。

结缘核动力，是“命中注定”

于俊崇对核动力的最初认识源于中学时读过的一本杂志。杂志的名字记不清了，上面介绍了原子能，说一个火柴盒大小的轴235可以带动一列火车绕地球许多圈。这给当时的于俊崇留下了深刻印象。现在看来，这种说法是不够准确的，但当时他因为这个说法对核能产生了浓厚兴趣。

带着这份兴趣，1960年高考时，于俊崇很想填报南京工学院工程物理系，但因种种原因，最后申报并考取了该校的工程热物理(工业热工)专业。

大学生涯正值三年困难时期，有很长一段时间，每天副食只有冬瓜和酱，学生们排队打饭时，总用筷子一边敲碗一边整齐地喊“冬瓜——酱、酱——酱——冬瓜酱”，如同敲锣一般。有些学生因营养不良竟变得浮肿。

然而，学校的课业一刻也没有放松，学生们一周要上6天课，晚上都学习到10点以后，周日上午大家都自觉地做作业或复习功课。“当时我们专业课有三六七门，比其他专业都多，同学们叫苦，系主任吴大榕做思想工作说：你们这个专业非常好，其他专业都有改行的问题，你们这个专业没有改行的问题，凡是有烟的地方，你们都有用武之地。”于俊崇回忆。

吴大榕是机电方面的专家元老，当时还有不少有名的“大家”，如锅炉专家、电机专家、动力机械专家、材料力学专家、工程热力学专家等，都给他们上过课。于俊崇后来回忆说：“幸亏当年学了很多门课，又有名师讲解，给我日后的工作打下了坚实的基础”。

1965年7月，于俊崇大学毕业，被分配到第二机械工业部第九研究设计院(时称二机部九院，今中国工程物理研究院)，到青海省西宁市报到。时任系总支副书记张定香告诉他：“那是绝密单位，非常好，是我把你推荐给他们的，好好干。”于俊崇听了以后很高兴。

没想到，报到后的于俊崇还未到单位，就被安排到青海省四清工作队，到农村搞四清运动。4个月后，四清还未结束，九院派到四清工作队管理学生的领队找于俊崇谈话：“因国家的一项重要工程上马，紧缺热工专业人才，需调你去工作，单位是二机部二院二部。”该单位时称715所，即中国核动力研究设计院(简称核动力院，其发展历程曾为“二机部”与“海军”)双线发展，出于保密等原因，使用并变更过多个代称)的前身。

于俊崇到单位后才知，当年他们学校该专业被分配到二机部其他单位的另外两位同学也被抽调到了715所。三人中，最先报到的他被分配到热工组，从事核反应堆热工水力理论分析工作。于俊崇回忆说：“刚开始确实很艰难，专业不对口，啥叫反应堆都没听说过，而且这项工作还要了解堆结构、堆物理、堆控制、系统和设备等知

识，我也没有学过。加上日常工作主要是从英文资料中调研相关物理模型和计算方法，英语也没学过，唯一学过的知识就是传热学和流体力学。”面对困难，于俊崇拒绝了干部科领导为他转科室的提议，暗下决心努力自行补习，学不懂的就请教老同志。

“文革”期间单位停产闹革命，于俊崇仍抓住一切机会学习。通过几年的努力，他基本上适应了工作。在北京的三年多时间里，除了一开始参加扩大初步设计的复算工作(用计算尺和手摇计算器)外，其余时间就跟随老同志调研相关计算方法，同时也学习了专业知识和英语。

兜兜转转，于俊崇终于跨入了核行业大门。之后的数十年间，他参与、牵头的项目从深山基地中孕育勃发，结出累累硕果。直至今日，于俊崇仍凭着对工作的热爱，在核动力领域攻坚克难、披荆斩棘。

群山巍巍，但行前路

1969年9月，715所奉命迁至三线。于俊崇与同事们坐了三天三夜的军列，从北京来到了四川的山沟沟里。此时，代号为“909”的中国核动力研究基地已初具规模，等待这些年轻人，是静卧于群山之中的中国第一代核潜艇陆上模式堆(以下简称模式堆)的建设项目。

这是一项隐秘的工作，面对当地老百姓的询问，他们只是说自己属于“西南水电研究所”，来到四川发展水电。

到了909之后，专业组长安排于俊崇参加稳态程序编制工作。因单位订购的计算机即将投入使用，于俊崇负责调研两相摩擦阻计算方法，同时参加本单位两相摩擦阻试验，其间也到模式堆现场参加安装调试工作。模式堆开始调试后，于俊崇被安排到热工实验室值班，负责计算反应堆热功率。

幸运的是，模式堆达到满功率的时刻，正赶上于俊崇当值，这让他有幸成为第一个计算出模式堆达到满功率的人；模式堆第一张功率运行图(从调试到完成各种试验)也出自于俊崇之手；模式堆热工水力完工设计也是于俊崇执笔完成的。

我国第一座模式堆研制成功后，单位没有具体研制任务，此时上级决定将715所从建制上由海军划归二机部，并将一个完整的潜艇核动力装置设计研究所拆分成反应堆(接管管咀以内，不包括仪控)和其余部分，分归两个工业部门——二机部和六机部。这种拆分，稍有核动力常识的人都能看出极不合适，于俊崇将之归结为“文革”产物。

于俊崇被留在原单位(715所)，此时他被抽调参加新方案预研工作。在这种情况下没有一个设计方案获得参加方案研究的三个部门、四个单位一致认可。虽然一个方案都没搞成，但于俊崇仍然“获利”了——他利用这个机会又弥补了方案研究中采用过的各种堆型知识。这种不合理的拆分一直延续到1975年，才在中央专委领导下将一回路系统回归到与反应堆在一起。

上世纪80年代，全国建设核能的热情开始高涨起来，于俊崇未雨绸缪，调研核电站热工水力分析模型，自己编写代码(当时还是二进制)，完成了核能热工水力堆芯设计程序的研制。

由于在研制中对计算机管理软件还不熟悉，于俊崇碰了无数壁，吃了不少苦。程序完成后，他将命名为“自作自受”，因方言原因简称为“CCCC”。当同事问起“CCCC”的含义时，于俊崇总是笑而不答，其实是因为干了不该干的话(编代码)，老伴说他是“自作自受”。该程序后来在“金山核电站”设计中以及其他压水堆设计中都得到了运用。

与此同时，核动力院经过调研论证，决定研制脉冲反应堆，它安全、经济、功能多(科研、教学、辐照等)。但当时该技术只有美国GA公司独家掌握，院里决定组织人员进行科研攻关，于俊崇也在被抽调之列。

脉冲堆和已建成的模式堆不一样，它能脉冲运行，功率瞬时可达几十个量级，而且是自然循环冷却。如果从美国引进该技术，美方要求中国买六个脉冲堆以后才可以转让技术。参研人员听到美国的价码后，感到如订立“城下之盟”，一致表示自主研发。

他们仅靠华盛顿州立大学脉冲堆的安全分析报告等入门，凭借自己的专业基础刻苦攻关。于俊崇根据脉冲和自然循环基本原理推导理论模型，先后编制了自然循环稳态分析程序、自然循环脉冲分析程序、失水事故分析程序，并用这些程序完成了中国第一座脉冲反应堆的热工设计及安全分析。他们在没有进行任何模拟试验验证的情况下开始了脉冲堆的建设，建成后实堆测量结果与上述自编程序的理论分析完全吻合。

上世纪90年代初，于俊崇利用自然循环技术先后解决了多项工程难题，如巴基斯坦研究堆升级改造冷却问题、泰国研究堆招标设计非能动余热排出系统的应用，以及动力堆的自然循环能力的设计等。其中，值得一提的是于俊崇在岷江堆上发现自然循环能力，并用其解决了无法设置应急冷却系统的难题。

那是1990年，核动力院决定将原高通量零功率装置改造成5兆瓦试验堆，但无法设置应急堆芯冷却系统，国家核安全局一直不予通过。于是，他们找到了于俊崇。

通过分析，于俊崇发现岷江堆堆芯和大水池之间可以通过众多的反射层块中心孔和块间缝隙实现自然循环，将堆芯热量带到大水池中，实现堆芯冷却。通过自编程序的计算，于俊崇发现大约有15%的自然循环能力。为保守起见，他对外说“具有不低于10%的自然循环能力”，结果没人相信。集团公司组织专家审查，都认为不可能有自然循环能力，就连在高通量堆上工作过多年的专家都持反对意见。于俊崇却对自己的判断和计算深信不疑。

如果岷江堆没有自然循环能力，就必须安装一个应急余热导出系统，但由于堆厂房环境及经费等原因，实际上很难实施。项目报到核安全局，有关专家也不认为能有自然循环能力，最后在批准书上规定，先提升功率到10%做自然循环能力试验，如果确实有10%的自然循环能力，就批准开堆到百分之百功率。

实堆试验时，核安全局人员到现场测量并见证，结果证明于俊崇的判断和计算完全正确。

不忘初心，知难而进

1993年，于俊崇调任核动力院重点工程总设计室主任，负责工程总体设计及设计管理工作(包括内外接口管理和协调)。

其实早在该工程预研阶段，于俊崇就投身其中，并作为专业组长带领全组和其他专业人员一道，为确定方案和总体参数指标作出热工专业应有的努力。其间，在所有设备结构未定、系统布置也未定的情况下，确定了自然循环能力指标及安全转换方式，并被各方面专家和领导认可，这确非易事。于俊崇勇挑重担，结果不负众望。工程建成后的实堆试验证明，他当初的工作是准确无误的。

主持总设计室工作后，于俊崇深感责任重大。一次，他发现已被上级机关批准并与相关单位协调一致的方案中，有一个关键之处不完美，于是他带头组织室内及相关专业人员，共同论证并对原方案进行修改，以进一步提高工程的

安全性与可靠性，且不影响其他性能。修改后的方案得到了同行的认可、上级机关的肯定与批准，工程上正式采用。

在负责设计管理工作方面，于俊崇每个阶段的工作都井井有条：几十个专业之间内外接口、无数图纸及资料等设计文件之间传递都井然有序、无一差错，工程总师、副总师们的日常工作被安排得有条不紊。

2000年，于俊崇又被任命为国家重点工程副总设计师，适逢重点工程施工设计接近尾声，有人说这是“摘桃子”，但事实却是，这是一个“烫手的山芋”，工作并不好做——设计图纸上发现不了的问题，在产品生产、科研样机研制特别是安装好联调开始以后，由于相关设备在样机研制或产品生产中因种种原因调试不充分，更未在总装前进行预装非核联调，导致在总装联调中一一暴露出来。

在处理问题的过程中，既要尽快按“双五条归零”原则解决问题，又要协调平衡各单位间在责任、利益上的博弈，在当时这些复杂的非技术问题牵扯下，解决问题的过程不总是心平气和，有时甚至争吵、拍桌子。作为单位技术负责人，又是工程主管副总设计师，于俊崇从公心出发，充分运用他的智慧和智慧，面对种种矛盾和难题，总能化干戈为玉帛，圆满解决。

2006年，按规定于俊崇应退休离岗，但该工程当时尚未完工，经上级主管机关出面和核工业集团的交涉，于俊崇延期退休，直至工程交付。

回想那几年的工作压力，于俊崇至今还心有余悸。在联调过程中，有几类设备、分系统产生了30多个问题。“当时，一听现场有人给我打电话，汗毛都竖起来了，压力真是非常大。”于俊崇本来就有高血压，那段时间，即使每天一片降压药改吃两片，血压都降不下去，头皮一碰就疼。

天道酬勤，几十年的努力付出令于俊崇获得了国家和省部级科技成果奖，以及其它很多荣誉，有核工业的、国防科工的、全国总工会的，还有党中央和国务院联合颁发的。提起这些荣誉，于俊崇总说：“事是大家共同干的，我贪了天功，惭愧！”

2009年，于俊崇当选为中国工程院院士。

新竹凭老干，桃李遍堂前

尽管于俊崇的工作十分繁忙，但他一直没有忘记对年轻人的培养和培养。从上世纪80年代末开始，他先后带出了多名硕士、博士研究生和博士后。如今，他培养的学生中，大多已成为专业骨干。

在学生们的眼中，于老师非常忙，但对学生的要求非常严格，会仔细阅读学生论文，如对论文不满意便绝不放过。但于老师只是指出问题，让学生自己研究解决，直到他满意为止。

除了学生之外，于俊崇还十分重视对一起工作的年轻人的帮助和培养。原来总师办的几个年轻人成长得很快，有的已成为院所行政领导，有的成为院总工程师、副总工程师、院长助理兼项目总师等。在他们看来，他们的进步与于俊崇当年给他们提供锻炼环境、放手让他们做工作和言传身教是分不开的。

于俊崇还不忘对家乡的支持，2021年3月，他和老伴为他的母校——滨海中学捐资成立了“滨海希望之星”奖励基金，用于奖励品学兼优的学生，希望为国家培养出更多优秀人才。

于俊崇，这位从苏北贫穷农村走出来的杰出科学家，是他们家祖祖辈辈的第一位读书人、第一位大学生，也是他们县走出的第一位中国工程院院士。他把这一切都归功于党和国家培养的结果。这些年，他为党和国家做的每一件事都是默默无闻的，其中有他流过汗水的印记。

(作者单位均为中国核动力研究设计院)



2021年，于俊崇回母校滨海中学开展核知识科普讲座。

于俊崇大学毕业照。



2000年，于俊崇在办公室留影。

1969年，于俊崇前往909基地前在长城留影。

本版组稿负责人：张佳静