

* 科学家·科技实业家 *

才华奉献给水电事业的潘家铮

熊 思 政

(电力工业部 水利部 信息研究所)

潘家铮是我国著名的水电工程专家。1927 年 9 月 24 日(农历)出生在浙江省绍兴县一个破落的书香门第。他的父亲毕业于东南大学教育系,而后长期任浙江省教育厅科员,抗战后改任中学教师。潘家铮的正规求学生涯却非常坎坷。小学尚未毕业,抗战爆发,一家人不得不背井离乡,辗转逃难。这期间他在父亲的严格督促下,终日啃着“四书”以及其它古文。后来几年,他随父在浙东山区流浪,见缝插针地读点书。1942 年日军大举进攻浙东,他不得不结束断断续续的中学生涯,最高学历是初中二年级。迫于生计,他只得跑到抗日游击区当个小学教员,自己对前途也失去了信心。

1945 年秋,抗战胜利,这也成了他一生中的一个转折点。潘家铮在经过半年夜以继日的苦读之后,居然以初中的学历,考得了高中毕业的资格,为此他竟瘦了十斤之多。紧接着,他投考浙江大学。在填报志愿时,由于对文学的热爱,他不假思索地填上了“中文系”,不料却遭到了饱尝文人生涯之苦的父亲的坚决反对。这样,他只好填报了“航空工程系”,去学习这门新兴的实用科学。第二年,由于考虑到日后的就业,他转到“土木工程系”,去读这门更为实用的学科。四年的大学生涯是极不平静的。由于解放战争和学运高潮,加之提前一年毕业支援解放战争,他实际上并未从课堂上学到多少东西,很多知识完全是靠他自己后来从工作中一点一滴刻苦钻研、勤奋自学得来的。

1950 年,他大学毕业来到燃料工业部钱塘江水力发电勘测处,投身于新中国的建设事业。这样,他终于走上了水力发电建设之路,并逐渐深深地爱上了这一开发再生能源、为人民造福的事业。从此他在水电界辛勤耕耘了 40 多年,为新中国的水力发电建设事业做出了重要贡献。

中华人民共和国成立时,我国的水电建设事业还基本上是一片空白。这时国外的水电科学技术已经发展到了很高的水平,许多复杂而先进的技术不断涌现并臻于成熟。美国和欧洲一些工业发达国家已经应用这些技术修建起百万千瓦级的大型水电站、高度超过百米甚至达到二百余米的高坝和相应的大型、高压机电设备与金属结构。而我国除了四川龙溪河上的几座容量不足五千千瓦的小型水电站外,只东北有一座由日本人设计建造的大型水电站——丰满水电站。和发达国家相比其差距难以道里计。这种情况与我国居世界前列的丰富水力资源蕴藏量是极不相称的。

面对这一事实,作为一名新中国的第一代水电建设者,年轻的潘家铮深受刺激,他暗暗下

定决心,一定要担负起时代给予的重任,为开发祖国丰富的水力资源建功立业,赶超世界先进水平。自1950年起,他先后在燃料工业部钱塘江水电勘测处、燃料工业部浙江水力发电工程处和电力工业部华东水力发电工程局等单位任技术员,从最基础的测量、水文、描图、制图做起,从设计、施工200千瓦的小水电站做起,一步步地学习和掌握水电开发技术。在此期间,他夜以继日、如饥似渴地钻研每一本能得到的书籍和资料,并注意将书本和外国资料上学到的知识应用于实际,又从实际工作中汲取了许多经验,反馈到理论分析中去,开始逐步形成他独特的水电设计思想和理论。1954年,他来到北京水电建设总局,从事黄坛口水电站的设计与施工工作。该电站位于浙江省衢县乌溪江上,装机容量3万千瓦,是解放后最早开工兴建的第一座中型电站。在这一时期,他凭借深厚的数学基础,开始对各类水工建筑物的应力分析进行了广泛而深入的研究,总结了不少有益的工作经验,也汲取了一些教训,写出了诸如“木笼围堰的理论与设计”、“连续拱之新分析法”、“角变位移方程的研究”、“双铰式土坝心墙的力学计算”、“调压井衬砌的力学计算”、“法兰应力分析的研究”等一系列专业论文,在国内水电界崭露头角。

其后,潘家铮奉调到水利电力部上海水力发电设计院,历任技术员、工程师、组长工程师、设计副总工程师等职,前后长达12年多。当时,新中国的水电事业起步伊始,前程似锦,任务非常艰巨,问题是缺少经验,尤其缺少青年技术骨干。针对这一情况,富有远见的他在院内给青年同志系统地讲授了“结构力学”和“水工结构理论”,发表了他的许多见解和分析方法。大部分水工设计人员都参加了听课,使得技术水平得以迅速提高,其中很多人成为新中国水电建设的技术骨干力量。以后,这些讲稿被正式出版为一套《水工结构应力分析丛书》,对推动我国水工结构设计水平的提高起了良好作用,深受全国水利工程师的欢迎。有人说,读了这些书抵得上进一所自修大学。1956年,他负责广东省流溪河水电站的水工设计,基于对坝区良好地质条件的认识,他积极主张采用双曲溢流拱坝新结构。由于双曲拱坝在我国系第一次建造,缺乏资料和经验,他领导设计组全体人员积极进行了繁复的坝体应力分析,首次研究解决了坝头稳定分析和坝体冷却措施设计等一系列工作,使得大坝的设计迅速顺利完成。特别是在拱坝坝顶能否溢洪的问题上,当时不少知名专家其中包括外国专家在内都没有把握,但他仍坚持这项新技术,深信这个方案既能保证安全,又能节省投资。他和同事们提出了拱坝坝顶溢流动静应力分析方法,组织进行了我国第一次拱坝震动试验,顺利完成了设计,使我国第一座高78米的流溪河双曲拱坝于1959年胜利建成。30余年的运行和多次实际溢洪的考验证明,他的主张是正确的。在工程建设后期,他又领导并参与了简化拱坝应力分析法的研究。简化后的计算方法比之传统计算方法工作量大为减少,而精度相近。1958年他在中苏朝蒙四国水利学术会议上,就上述流溪河拱坝设计中的几个主要问题提出了有份量的论文,得到与会专家的一致好评。流溪河双曲拱坝的建成,开创了我国薄拱坝建设的先例,对以后的泉水拱坝(高80米)、紧水滩拱坝(高102米)、东江拱坝(高157米)和二滩拱坝(高242米)等的设计产生了深远影响。

1957年他出任新安江水电站设计副总工程师,并于1958年初至1960年常驻工地,深入现场,具体领导该项工程的设计与施工。新安江水电站位于浙江省建德县钱塘江支流新安江上,总装机容量66.25万千瓦,最大坝高105米,混凝土工程量160万立方米,是我国第一座自己设计、自制设备并自行施工的大型水电站,其装机容量、工程规模和难度都比日本人在我国

东北修建的丰满水电站为大。在工作中,他创造性地将原设计实体重力坝改为大宽缝重力坝,并采用了降低坝基扬压力的“抽排措施”,大大减少了坝体混凝土的工程量。他还善于总结群众的正确意见,加以科学论证,先后在新安江工程采用了大底孔导流、钢筋混凝土封堵闸门、装配式开关站构架、拉板式大流量溢流厂房等先进技术。当坝体混凝土浇筑与压力钢管安装发生矛盾时,他改变了坝体的分缝布置,将坝内垂直的纵缝改为斜缝,解决了施工中的难题,并发展了相应的理论,如大坝分期施工和分期蓄水的应力重分布问题,在技术上为大坝提前封孔蓄水创造了条件。新安江水电站能在短短三年内建成投产,与他的创造性努力是分不开的。新安江水电站的顺利建成,大大缩短了我国与国外水电技术的差距。周恩来总理在 1959 年 4 月视察电站工地时,曾亲笔写下“为我国第一座自己设计和自制设备的大型水力发电站的胜利建设而欢呼!”的题词,高度评价了电站的建设成就。通过新安江工程成功的实践,宽缝重力坝已发展成为国内广泛采用的一个坝型。此后,古田一级、云峰、丹江口、安砂、枫树坝以及潘家口等十余座大型宽缝重力坝相继建成,为我国的水利水电事业发挥了巨大作用。新安江水电站的建成,为新中国的水电事业树立了第一座丰碑,其中凝聚了他的智慧和心血,也记下了他的卓越贡献。

其后,他又参加了乌溪江、富春江、龚嘴、磨房沟等大中型水电站的设计工作,先后在工程技术刊物上发表了 30 余篇论文,并出版了《水工结构计算》、《重力坝的弹性理论分析》、《重力坝的设计和计算》等四套学术著作,近 200 万字,迎来了他设计生涯中的黄金时代。

1966 年,“文化大革命”开始了。象许许多多正直而无辜的知识分子一样,处于事业顶峰的他也不可避免地受到了毫无根据的斗争批判和人身攻击,承受了难以想象的痛苦折磨。

潘家铮虽已成为水电专家,终日与大江大河、大坝电站打交道,但他仍对少年时的爱好——中国文学依依不舍。他在工作之余,常是一卷相随,自得其趣。他孜孜不倦地研读中国的正史、野史、名家的文集、诗集,稍有余暇余款,总是要钻到中国书店去搜寻他心爱的旧书。他有喜怒哀乐,总要抒之于文,寓之于诗,先后写了《绿窗吟》、《新安江竹枝词》、《疑雨新咏》、《锦屏诗稿》等等诗作,还在博览众说的基础上,写成了一部《积木山房诗话》。他还认为,自古以来中国的女子遭遇最惨,偶尔流传下来的一些作品,是中国诗词中最为珍贵的遗产,值得搜集与整理。所以他发过心愿,要编一本完整的闺秀诗话,为此他已经搜集了不少素材。他的另一嗜好是喜欢和青年人在一起,共同切磋进步。对于一切要求进步的有志青年,他总是从心底里喜爱他们,不遗余力地帮助他们:教课、赠书、改稿、审稿、推荐发表、回答来信来访……。“文革”中,有人查抄了他在上海的寓所,里面并无金银珠宝,只有万卷藏书,其中半是诗文小说以及他的一批手稿。这些旧书和手稿构成了他的一大罪状,他对青年人的关怀和培养,也成为“腐蚀青年”和“向党进攻”的罪证。尽管如此,他对祖国、对水电事业的热爱并未减退,对他所做过的一切,特别是培育青年毫不后悔,在批斗之余仍偷偷地钻研理论,整理总结以往的工作经验。他虽身处逆境,但仍然坚信,总有一天他还会回到水电战线的岗位上,继续为祖国、为人民做出自己的贡献。

70 年代初期,他逐渐恢复了工作,在完成磨房沟水电站和参与乌江渡等电站的设计工作之后,开始负责我国一批援外工程项目的设计审查工作。1975 年和 1976 年他曾两度前往菲尔泽(阿尔巴尼亚)和拉格都(喀麦隆)工地参加设计审查并指导工作。现在这两座水电站早已顺利建成投产,安全运行,造福于两国人民。

其后,他继续参与了国内一系列工程的审查工作,如安康、铜街子、东江、白山和龙羊峡等电站的设计工作。他还参加了长江第一坝——葛洲坝水利枢纽工程的审查工作,提出了重要建议。由于工作中的突出贡献,他于1978年3月出任水电部规划设计院副总工程师,不久,又晋升为总工程师。1984年,国家颁给他“有突出贡献专家”的证书。

党的十一届三中全会以来,在改革开放政策的鼓舞下,潘家铮不顾年事已高,更以十二分的热情投入工作。在前后共七年的时间里,他主持审查了全国30余项大中型水电工程的规划、论证、勘测和设计工作,足迹遍布祖国的大江大河、山山水水。这一期间,他还多次出访,考察日本、法国、西班牙、美国、巴西、埃及、瑞士、加拿大和澳大利亚的建坝技术。1985年,他出任水利电力部总工程师,1988年改任能源部水电总工程师,从宏观上领导着全国范围内的水电建设工作,并参与领导了举世闻名的长江三峡水利枢纽的可行性论证,任论证工作领导小组副组长和技术总负责人。

40年来,他致力于水电建设工作,对水电事业产生了“生死与共”的深厚感情,设计浩瀚,著述丰厚,做出了特有的贡献。他专长于力学理论,特别是在结构力学方面有深入研究。在水工结构的理论发展上,他主要致力于运用力学新理论解决实际问题的研究,力求沟通理论科学和实际设计两个领域,对许多复杂结构如地下建筑物、地基梁与框架、土石坝的心墙和斜墙、调压井衬砌、压力钢管的岔管和法兰,以及建筑物和山坡的稳定分析和滑坡涌浪计算等,创造性地应用弹性力学、结构力学、板壳力学和流体力学理论,并运用特殊函数提出了一系列合理和新颖的计算方法,在国内水电工程界得到了广泛应用。可以说,我国水电和坝工技术的发展是与他的奋勇开拓和辛勤耕耘分不开的。

他在总结工作经验的基础上,编纂、撰写了专门著作18种,约520万字,连同历年发表的学术论文70余篇,总字数在600万以上。其中,《重力坝设计》是他1987年完成的一本具有代表性的著作。该书全面系统地总结了重力坝设计的经验和理论,全书共125万字,从重力坝的发展史到各国的近代技术都尽量收入,尤其注重搜集了我国科技界在这个领域的成就,包括他自己的研究成果,受到了国内外水工界设计同仁的好评,成为一本重要的参考文献和国际上较完整地论述重力坝的专著。在进行科技著述之余,他还写了不少小说、散文,力图在批判社会不正之风和鼓舞青年振兴中华的热情上有所裨益。

由于他的学术成就和贡献,他于1980年当选为中国科学院学部委员,1985年当选为中国水力发电学会副理事长、中国大坝委员会副主席,1988年被任命为国务院学位委员会委员,1989年被授予国家设计大师称号,1990年当选中国水利学会副理事长和中国岩石力学与工程学会副理事长。同时,他还兼任清华大学、河海大学、浙江大学和大连理工大学的教授职务,继续为国家培养专业人才。