



王威琪

Wang Weiqi

王威琪 生物医学工程专家。1939年5月30日出生于上海市，原籍江苏省海门市。1961年毕业于复旦大学。复旦大学首席教授、博士生导师。在医学超声和医学电子学的理论、技术和应用方面取得多项成果。主要有：研制成基于超声、心电、计算机的无创伤评估肺动脉压、肺血流量、肺血管阻力的系统，它与心导管术相关性好；在无创伤检测血流上有两项发明创造，能克服不能定量的缺点：将现代理论（分形、数学形态提取、数量化理论、极点轨迹等）首先引入围产医学，找到新参数比常规方法敏感，还对医学超声多普勒原理提出新思想，研制成国内首套血流校刻系统，研究成果有社会和经济效益。获国家和省部级奖励多项。发表论文270余篇，出版著作7部，获得专利3项。1999年当选为中国工程院院士。

(一)

抗日烽火中的1939年5月30日，我降生在日本占领下的上海，当时父亲王佐（慕颜）在国统区重庆任电信局局长兼总工程师，1945年他又从重庆去美国就学，后任RCA特级工程师。1949年以后，在美国的父亲就与国内家属处于两个阵营里，国内家属从此也就饱受海外关系的待遇。1978年在美国已有家小的父亲回国探亲，39岁的我才生平第一次见到自己的亲生父亲。父亲的续弦是个气量狭小、刁蛮

泼辣、缺乏教养的女人，以致改革开放后一般海外关系的家庭都能得到团聚而我家却例外，父亲被他的续弦控制和我们国内子女不能来往，仍旧天各一方。2004年99岁高龄父亲在美国逝世，其确切消息被他的遗孀封锁，还是我们在美国有关部门的材料上才得知消息。当我8个月时生母周秀文（俊毅）逝世，那时的我，还有二个姐姐（8岁、6岁），事实上已成为没有父母的孤儿。婴幼儿一般从喊爸爸妈妈开始牙牙学语，我却不然，幼年没有喊爸爸妈妈的机会，以后一生喊不出妈妈！当年谁来抚养只有8个月的我？聪明识乖的女性长辈，即使在家待着不外出工作的姨婶姑们，都不愿意拣起我这个包袱。只有时值25岁的小学教师、大姑母王聘出于她怜悯同情的善良本性，毅然挑起收养我的担子，成为我的养母。从此以后，我们就相依为命。养母不但带大了我，还在1969年退休后带大我的两个子女。为了我们两代人，她终身未婚。1968年初我与也是幼年丧母的上医大妇产科医院归绥琪医师结为夫妻以后，家中婆媳似同亲生母女。1968年秋冬在吴淞泰和路小学任教的一贯努力工作、靠拢组织的养母（大姑母），竟然意想不到会受到积极贯彻“工人阶级领导一切”的工人造反派的审查。整个秋冬我每天接送她去单位接受工人造反派的教育。记得那年冬天特别冷，不太下雪的上海，却下了大雪。为防止摔跤我将草绳扎在她的雨鞋上，在雪地里搀扶着她从上海山阴路家中出发一步一步艰难地走向51路同心路车站，乘车去吴淞。每天晚上我还替她写“检查”，让她晚上在家有尽量多的时间休息，第二天好有精力去应付劳动或批斗。其实当年的“文化大革命”，也能考验出一个人素质的高低。养母十分注重对小孩的家庭教育，要求我为子女起到表率作用，要我儿女中的哥哥做妹妹的表率，让哥哥养成自觉努力学习的好习惯，妹妹就会跟着学，从而取得优秀成绩。我们的子女，从小学到大学，常被评为三好学生，更甚者，我们夫妻被评为2001

年上海教卫系统比翼双飞模范佳侣,2004年我们家庭被评为第四届全国“五好”文明家庭,这都与养母对我们多年的教育是分不开的,都有她的一番心血。她不仅对家庭每个成员充满着爱,当年还对她所教的小学生十分关爱。2004年养母病故,大奠那天来了近廿位年过花甲的白发老人,他(她)们都是半个世纪以前养母曾经教过的学生。他(她)们闻信后相互转告自发结伴而来为当年的小学老师送行,老泪纵横地喊着“王老师走好”。若没有当年师生间深厚的情谊,就不会有今天这样一幕动人的情景。养母在我的心目中是一位伟大的女性。在以往我家的历史上,女性要比男性对家庭的贡献更大。我的祖母白绶贞,一个不识字的小脚女人,以她的智慧和毅力,在过着贫穷的日子里,把她的三个儿子都送进大学。但她受到的却是富家出身儿媳的冷落,当她老年时却还得不到她最心爱的大儿子的供养。目睹父叔辈没有对家庭老幼尽责,我从小就暗下决心,对家庭要尽到一个男人应尽的职责。

小学一、二年级,我曾上过好几个学校,也记不起它们的确切名字了,因为养母没有家,我就跟随她东奔西走,换了好几个学校,还住在女教师集体宿舍里。养母和一位女教师合住一张床,中间还要加睡我这个小孩。如此日子,也够艰苦的了。1947年二叔答应我寄住在他家,进上海复兴小学读三年级。二叔热衷于当领导还想少与居住在上海及附近的大家庭来往而远离江南。先只身去天津,后举家北迁,我就寄住在三叔家,1949年我随养母寄宿上海吴淞小学。吴淞遭受到当年的“二六”轰炸,我就被送出上海,随祖父母在江苏海门生活了两年。现在想起来,我实际上没有好好地上小学、初中,而是为了生存在寻找寄居之处而已。在我上过的一些小学、初中中间,印象较深的是上海复兴小学、上海吴淞小学和江苏海门锡类中学。她们给我带来不可磨灭的童年、少年时代的回忆。我还清楚地记得吴仁宝、杨少屏等幼年好友在一起玩耍的情景,真值得一生回忆。锡类中学

建于1854年,至今已有150多年的历史。她是个教会学校,学校隔壁的教堂,常发出优雅的管风琴声音和神父的歌声,加上我身上有音乐老师母亲的遗传因子,使我从小就喜欢音乐,在锡类中学初二音乐课上,我考了100分,全班第一。可惜小时候没有条件课外学音乐,到长大后音乐水平就平平的了。

艰辛的童年生活,在逆境中的成长,倒反而锻炼了我入乡随俗、不怕困难、宽容低调、独立自主、善于思考、善于判断、决策果断的能力和习俗,真使我受用一生。

(二)

1952年9月,13岁的我经吴淞小学郁培生校长推荐由吴淞中学教导主任郭可禾老师批准成为吴淞中学初三甲班中年龄最小的一名寄宿的插班生,从此开始了我在吴淞中学的四年寄宿生活直到1956年高中毕业。吴淞中学有来自上海市区的寄宿生和家在吴淞镇及附近的走读生。寄宿生平时都在学校,很少走出校门,周六下午回家,周日晚自修前必须回校,还要点名。不少寄宿同学两三周才回家一次,不回家的那个周日,三两结伴去吴淞街上吃点心。一个生煎馒头加上一碗骨头清汤,或者一份肉丝炒面两个人分,味道真是好极了!这样的消费虽只有一角二角,但对当时的学生来说已算是“小康水平”了。我和陈克文关系最紧密,他长我几岁,处处照应我,连在一起吃生煎馒头时也让我多吃一个。高三毕业前夕,他介绍我加入共青团,我一直尊称他是我的革命引路人。克文是个老实人,党叫干啥就干啥,高中毕业后他响应党的号召去了武汉、青海,前几年从西宁市委党校退休后才回到上海老家。克文个子高,篮球打得好。初三甲班打篮球的其他几位同学后来的处境都不错,例如名演员冯纯超。初中时代冯纯超是个顽皮少年,人称皮蛋,初中毕业后考进戏剧学院(校)，“文革”前就演过陈毅,近年除演陈毅外又成功主演影片《詹天佑》中的詹

天佑,受到嘉奖。不知什么时候和什么原因,他将名字改为冯淳超。也许老同学中数冯淳超的形象在社会上流传最为广泛,知道他名字的人很多,但反之并不一定成立。某些职业接触较多的人,例如三级甲等医院的医务人员诊治来自五湖四海的众多病人,还是零距离接触(以致 SARS 流行时医务人员倒下的较多)。医生担负救死扶伤、仁术济世的责任,职业崇高,受人尊敬。当然打开肚皮要红包的也不能说没有,但却是极少数。相比其他学科,医学上的未知数更多,更需要加紧研究。1975 年以后我也从电子学走上与医学相结合、相交叉的道路,与同事一起开创了复旦大学医学电子学专业,这是后话。

我在初中一、二年级时,将书本都放在学校,放学回家从不带书本,晚上在家中不复习功课,临到考试,轻轻松松 pass 过去,成绩平平,并不追求优秀成绩。到了初三,面临高中入学考试,再者有直升高中的名额,我就每天参加夜自修,成绩迅速上升。初中三年的平均成绩,倒总算使我能进入直升吴淞中学高中的行列。1953 年 9 月我直升入高一乙班,班主任是刚从中山大学毕业分配到吴淞中学任教的徐维翰老师。年青的徐先生一表人才,用今天的话来说是一位“帅哥”。徐先生教历史,是一代宗师陈寅恪的弟子,有深厚的功底,还十分重视我们的德育教育。他担任班主任直到 1956 年我们从吴淞中学毕业,与我们的感情深厚。乙班的活动也有起色,例如大合唱“英雄们战胜了大渡河”在全校影响很大,领唱的男女同学一举成名,比学习成绩优秀的同学更显得光彩耀人,难怪社会上的歌星比科学家更知名。全班同学都为“英雄们战胜了大渡河”出力,本人也不例外,但只是跑跑龙套(伴奏)而已。再例如全校拔河比赛时我们高一乙班和当年的高三乙班产生冲突,双方从激动到和解,还结成姊妹班级,以联欢收场,这与当时社会还未以阶级斗争为纲有关。高一乙班同学中有吴淞中学初中老同学陈克文、陈有方、屠巴龙、虞孟弼、顾金山、陈惠芳、

姚文(姚文彬)、闻鸥、周保杰、严顺龙等,还有从外校考入吴淞中学的司徒璧双、葛弘毅、龚震、朱秀兰、蔡慧英、陈汝明等。高一入学时,有件事曾使我一度非常高兴,就是听不少男同学说新来了一位女同学看起来比我矮。要知道我进吴淞中学初三时,只有 1.30 米,比女同学还要矮,成为班上最矮的人,排队时总是第一号,出去乘公交车时,还要受大个子同学保护(他们曾叫道:“这里有小孩,你们不要挤!”),现在竟然可以改变比女同学还要矮的局面了,怎么不高兴。开学那天一看,傻了眼,那位辫子很长的女同学有 1.45 米,我只有 1.40 米,还是矮,白欢喜一场!到了高三,我的个子就超过司徒璧双等班上大多数女同学的个子,再也不会受她们的“气”了。司徒璧双出生于广东名门,她一家兄弟姐妹都有体育艺术才能。她一头短发,十分精神。个子虽小,但掷手榴弹之远却使所有男同学望尘莫及。她常代表吴淞中学参加市里体育比赛,成为吴淞中学的名人。她从复旦大学生物系毕业后从事体育科研,现是上海体育界的一位资深研究员,审查电视台播放的体育片。璧双在体育科研所曾任要职,又承担中国垒球协会的任务,现在是我们老同学活动的组织者之一,颇有领导、组织才能,我尊称她为我们的“首长”和“领导”。我说“现在我们老同学,不管是部长局长,不管是院士教授,都得服从您璧双的领导”,“对您璧双的指示,理解要执行,不理解也要执行,在执行中加深理解”。我曾将上述引号内的两句话用传真发给她所在的科研所所长转司徒璧双收,以此提醒该所小青年所长要尊敬我们的司徒璧双,弄得小青年所长不敢将我的这份传真给璧双看。屠巴龙颇有艺术细胞,他文艺才能出众,特别是模仿动作和即兴表演,真是引人入胜,跟他在一起,笑声不断,不觉得寂寞。葛弘毅是杭州人,因头比别人硬而被起“杭铁头”雅号。杭铁头特别爱笑,他会笑得浑身发软,瘫倒在那里。小 S(陈有方的雅号)抓住杭铁头一笑就发软的特点,要休息时就

做各种鬼脸和怪动作,引得杭铁头大笑,从而发软瘫倒,无法做功课,大家就可一起轻松一会。我们称小S陈有方这一绝招为“精神战”。我上初中时是个捉蟋蟀、打弹子的贪玩小朋友,成绩并不好,到了高中才成为“乘直升飞机”的人。我小学成绩更差,要留级,怎么办?换个学校,继续升级。我的年龄比同班同学小,处事涉世似乎比同班同学要晚一拍,不太懂事,在班上一直是一个不甚起眼的小不点,属不被看好的跑龙套角色。现在回顾人生往事,环境和条件限制我没有机会“少年得志”,但在中壮年时可以去追求“大器晚成”。以我的经历来看,让小孩玩,长身体,长才能,特别对班上年龄较小的男孩子,更有利于成长。

1956年以前,我们国家处于社会稳定、经济发展、生活温饱的大好时期。在这样的社会环境下,身处鸟语花香、小桥流水的吴淞中学校园中的我们可以高枕无忧地专心读书。虽然1955—1956年政治与业务争论的序幕已经逐渐拉开,在高中同学中间也略有反映,但总的来说,中学同学间的友谊没有受到政治因素太大的影响,纯洁、高尚,不像1956年以后大学里的同学政治上被人为地分成左、中、右,以致同学间的关系受到较大的影响。当年吴淞中学有着一批高质量的教师,朱凤豪、夏咸鼎、沈心民、徐维翰、诸沈英、庄纯、旋质彬、童一中等都是高水平、有才华的教师,他们以高超的教学水平为我们打下了扎实的知识基础。我的数理化生成绩都好,也喜欢音乐,今后到底选择什么大学、什么专业?有次物理测验,全班同学成绩普遍不好,而我得98分,全班第一,以后物理成绩总较突出,这对我选择物理作为大学的专业起了十分重要的作用。虽然吴淞中学的物理师资不如数学师资那么强,倒也促使我从高中开始就逐渐养成了独立思考的习惯。我从复旦大学物理系毕业后不久(是个小助教),能独立开设新课“线性网络分析”,改革开放后又能与同事们一起开创新的医学电子学专业均得益于在一定知识基础上的自学能力。工

作四十多年来,每当我取得一点成绩,在我内心中总会归功于吴淞中学老师为我打下的中学基础,复旦大学老师为我打下的大学基础。特别是吴淞中学四年,为我的德智体打下了扎实的基础,是我人生中一个重要的阶段。吴淞中学四年是难忘的四年,它虽短暂却是我一生中一段美好的时光,永远值得铭记的时光。

(三)

我于1956年考入复旦大学物理系,1961年留校任教,后来专攻医学电子学和医学超声学,至今,整整在复旦园里学习、工作了五十多个春秋。1988年,世界医学生物超声联合会和美国医学超声学会在华盛顿联合颁发Pioneer奖,表彰为医学超声学做出特殊贡献的一些科学家,我有幸获此殊荣。1999年,我当选中国工程院院士,是当时复旦大学的首位工程院院士。这首先要感谢复旦对我的培养,感谢苏步青、王福山、谢希德、华中一、杨福家、王迅等师长的教诲。我所获得的荣誉体现了全国同道们对复旦工作的肯定,同时也得益于我的同事们、学生们的共同努力,我不过是走在前面一点点而已。

古语云“十年树木,百年树人”。我体会搞科技创新、创造发明的一个重要思路是纵向积累,横向拓展。我将其称为“科技树”的思路,犹如一棵树有根有本,有枝有叶,根扎实,本粗壮,叶繁茂,果累累。科研也是这样,纵向要扎扎实实,积累丰富;横向要进一步扩展,向其他领域延伸。

重视基础 万丈高楼平地起,一个人要在事业上有所成就,必须重视打好自己的基础,我深感中学打下基础一生得益。

20世纪80年代初,我们科研组研究“用互相独立的双超声束 Doppler 效应定量测定血流速度方法”项目时,我体会到用超声办法测量血流,最大的优点是无损伤,但同时又有一个致命的弱点,就是由于对体内血管走向不太清楚,给医生测量血流的准确性带来了较大的难度,这就是 Doppler 效应中的“夹角影响”。我认为这

一缺点的存在,其本质问题还是一个方程中有两个未知数,要解决这个问题,在数学上要符合未知数数目与方程式数目相等这一条件,而方程式、未知数这些概念以及推理的逻辑框架,都属于中学数学的基础知识。1985年,这个项目荣获国家发明二等奖,至今此项发明成果还被不断地利用和进一步研发。

1978年改革开放前,我因为海外关系而不能参加科研项目,被领导派去担负繁重的基础教学工作。我今天能成为复旦大学生物医学工程领域的学科负责人,还得益于当年从事基础教学工作时打下的数学、物理、外语扎实基础。想当年尽管环境差、设备落后,我们往往还是从早上6点半工作到晚上10点半。在“文化大革命”的背景下,开展工作的难度更是可想而知。但就在这种情况下,我和我的学生们在1975年取得了第一项科研成果——研制成国内首台电磁血液流量计。我这些年来的工作很多是琐碎和重复的,然而从中一点一滴积累起来的能量,慢慢地形成了一个小的成果。这些小成果又慢慢形成了系列,最终产生出更大的能量。用数学上的用语来概括就是:无穷项的无穷小量相加有可能成为无穷大。所以我总是要求自己和学生要坐得住“冷板凳”,要经得住冷静和寂寞,在冷静和寂寞中去不断积累。

善于交叉 当今科学发展的一个重要趋势是边缘科学、交叉科学不断涌现,我们应善于在边缘科学、交叉科学领域实现创新。

在数十年的科研生涯中,我有这样一个体会:综合就能创造,转移就能突破。发明创造不可能是偶然的、心血来潮式的。搞发明创造首先必须学会综合已学到的基本知识,这样就有了创造的基础,同时还要善于知识转移,把一门知识转移到另一个知识领域,这样就会有突破。仍以“用互相独立的双超声束 Doppler 效应定量测定血流速度”项目为例,我当时的思路是描述 Doppler 效应的方程式属于一个方程式中有两个未知数的情况,其解就不可能是唯一的,这

是血流测量一直不能定量的根本原因。若找到另外的方程式,使之成为方程式数和未知数相等后,就有了唯一解了。而找到另外的方程式,就不是纯粹的数学问题,就需要运用物理学上的一些知识。在我看来,物理学给你一种融会贯通的新思路,而数学则是帮助你深入分析的工具。当然,最终还要运用工程技术去研制成可用于临床的系统。

30年来,我与全国,特别是上海各大医院有着广泛的联系,在自学医学知识时,我经常向医生请教,同时还同周永昌、徐智章等著名超声诊断教授共同设计临床研究课题,为他们的研究生开设超声基础课程,或共同指导研究生。追求集物理学、数学、电子学、医学等多门学科的融会贯通,是我们课题组科研的重要特色。

深入实践是实现知识转移的必备条件,我们为研究生开设“医学超声学”这门课时,曾设法安排研究生去医院实习一周。我希望学生通过实习,切身感受病人的痛苦,以强化一个科研工作者的社会责任感。搞医学超声学研究,如果对医学、医院和病人一无所知,所有的物理学、数学、电子学等理工基础知识根本就无法转移到医学上去,即使让学生在诊疗室门口体验一下医院工作环境,对医学超声学的研究也不是没有裨益。我经常鼓励学生在实习时多问、多学、多感受,尽量地在与医院、医生、病人接触中产生科研灵感。

不断求新 根据我国工业水平和复旦大学的特色,近年来我们科研的重点从医学信号的检测逐渐转向医学信号的特征提取,运用现代理论方法去提取医学信号特征,以提高医学诊断的准确性。分形、数学形态学、极点跟踪、软阈值小波变换等新方法被我们应用到医学超声中,取得首创性的成果。这些成果的取得更需要理工和医学的紧密结合,理工医共同进行方案设计、动物实验、临床应用,是不懈努力的成果。

科学的道路永无止境,我们要在积累以往成果的基础上不断创新,去追求更高的高度。