

往事掠影 我在清华的六十五载

○张楚汉（1957 水利）

1952 年，我从广东梅州中学毕业，顺利考取清华大学水利系。说起清华，我们家族可谓情有独钟，我的三位堂叔张琛、作堦、作精都在上世纪 40—50 年代先后毕业于此，我和夫人王桂琴及两个女儿也都出自这一清芬挺秀的学府，“一门七清华”的美誉也从此在家乡广为传诵。

入学后，正是我国高等学校院系调整后的第一年，那时是全面学习苏联的教育体系。从教学计划、教材到教学方法都是苏式的，还有苏联专家在系里专门指导教学工作，考试是口试五分制，每学期考五门课以上，历时一个月。课程设计很多，都要求设计计算绘图，最后答辩给分。每年暑期都有工地现场实习，这些对我后来从事水利水电工程的教学、研究、咨询工作都起到了启蒙作用，也对我理论联系实际的治学方法奠定一定基础。



1962 年，张楚汉与王桂琴女士结婚。

五年的本科学习中，许多名师的教诲都令我记忆犹新，终生难忘，如栾汝书老师的数学，龙驭球老师的结构力学，夏震寰老师的水力学，陆慈老师的外语。其中对龙先生的结构力学，讲虚功不“虚”，饶有兴趣，他讲课慢条斯理，句句精辟，听课实在是个享受。在专业课中给了我们诸多教诲的有指导昌平中小型水库设计的系主任张任先生，指导过我和另两位同学组成教研组设计出浮筒式自记水位计的黄万里先生。水位计制成后在清华校河里测试，这是我们首次接触科学试验。

在清华学习的五年中，我一直担任班长和团支书，还担任过一段系学生会主席，组织了许多生动活泼又具创意的暑期学生活动。例如组织同学代表去访问著名数学家华罗庚先生，华先生给我们讲了许多学习和研究的故事；还专门聘请了话剧艺术家于是之先生来系里和同学座谈，讲他出演《龙须沟》的过程，又把演《三毛流浪记》的王龙基小朋友请来和我们联欢。

1957 年秋天，我毕业留校，赶上大跃进的前奏——大修水利高潮。我和王燕生被派往京郊昌平区参加大修水利工作。我先后在白羊城、响潭、德胜口等中小型水库担任设计和施工技术员，直到 1958 年夏天才返校。

1961 年，蒋南翔校长提出要培养一批高水平的年青教师，在全校抽调了 90

多名教师为在职或脱产研究生，我是其中一个，由张光斗先生担任我的导师。这时我一面学习，一面还担负教研室繁重的社会工作。1963年我的第一个女儿张青出生，岳父母和我们一家5个人住在12平米的房子里，真是学习、工作、家庭三肩挑。记得是酷热的夏天，一边照顾孩子，一边彻夜在对面保姆室操作手摇计算机，进行研究生论文的分析计算。

1962年3月19日，广东河源地区新丰江水电站发生了八度强水库地震，坝顶严重开裂。清华大学和许多兄弟院校技术人员在地震后赶赴现场。大坝指挥部给了五万元经费，我将研究生毕业论文和新丰江大坝抗震分析与加固措施结合起来研究。从1964年起，我和张训时、孙华顺、吉鸿藻等四人在工地现场开展了大比尺大坝模型实验，采用爆破方法模拟地震波，测量模型反应，并用各种加固措施进行试验比较。试验场地和住地都在野外山沟里，条件艰苦，与高温余震为伴。经过我们一年多的努力，试验发现高坝地震动力系数达到6~7倍，这比当时我国沿用的苏联大坝抗震规范的2.5倍高得多。此外我提出的采用拉氏变换计算反应谱和积分方程法计算新丰江大坝反应的成果，也得到了和试验完全相同的结论，从而揭示了大坝断裂的原因。此前各方专家都无法解释八度地震为何会导致大坝如此严重的断裂，这时才找到答案。研究工作也对多个加固措施提出了比较，最终采用了坝后贴坡和坝顶锚杆相结合的方案。新丰江水电站大震后迄今正常运行了50年，对广东的能源供应和调节起着重要作用。

1970年夏，学校开始招收工农兵学

员，工宣队指派我负责水工专业招生，水利系这时已经搬迁至三门峡水电站。当时水工专业的70名学员和20多位教师，合编成一个连队，由我任连指导员。这里值得记载的是，1958年，三门峡水电站由于错误的规划设计思想，导致水库运行后大量泥沙淤积库区，使号称“秦川八百里”的关中平原遭受洪水泥沙之害，甚至威胁古都西安。周恩来总理对此事十分关切，多次亲自召开会议研究解决方案，最后决定右岸开隧洞泄沙，原大坝底孔全部打开排沙，水电站低水位运行。我们的工农兵学员入学后正赶上打开底孔的施工爆破开挖阶段，师生们便投入到这一工作中去，也算为三门峡改建尽一点力。

1973年，水电部决定派出一个中国代表团，首次去西班牙马德里参加第十一届国际大坝会议，因为我此前完成了新丰江大坝抗震研究，并参与撰写大会报告论文，领导决定派我参加。代表团一行八人，由张光斗先生任团长。我国在会上提交了两篇具有较大影响的论文，一篇是关于《中国水利建设》的综论，另一篇就是《新丰江水库地震及其影响》。

转眼到了1976年，这一年对我来说，又是一个经受考验的一年。7月28日发生了唐山7.8级大地震，京郊密云水库大坝上游面严重滑坡，威胁水库安全。地震引发的大坝滑坡引起了水利部和北京市的严重关切，钱正英部长和北京市领导王宪当天就赶到了水库现场查看险情。地震发生后，系里当天凌晨就派张宪宏、王清友和我三人一起奔赴现场，调查滑坡原因和严重程度，并由我担任北京市密云水库抗震加固设计组组长。清华和水科院、南科

院、中科院以及解放军 100 多名科技人员日夜奋战，终于查明了滑坡是由于上游表面砂砾料保护层发生液化所致，土坝的粘土防渗斜墙仍基本完好，随后即开始了加固设计和施工，打开底孔，修建围堰，全面加固防渗斜墙。我们在工地现场坚守一年半，与兄弟单位一起胜利完成加固任务。

1978 年，密云工程完工后我返回学校，正值中美建交前夕。教育部开始选拔第一批赴美留学人员，最后从中科院、清华、北大、协和医学院等院校共挑选 50 名教师、研究人员作为首批访美学者。清华赴美教师包括柳百成、李衍达和我等 9 人。1979 年 1 月中美建交，应卡特总统邀请，邓小平夫妇访问美国，在中国驻美大使馆，小平同志亲切接见中国学者，并合影留念。卡特总统夫人也邀请我们参加招待会，美国参议员爱德华·肯尼迪等美国名流也在招待会上和我们见了面。

此后我来到加州大学伯克利分校土木系和地震工程研究中心开始了为期两年的学习研究，有幸师从美国科学院和工程院两院院士、世界著名地震工程与结构动力学权威、有限单元法创始人之一克拉夫（R.Clough）教授。两年的学习异常艰苦，一方面做研究，一方面还选修了十多

门研究生课程，基本修完了美国土木系研究生的课程。我没有假日，没有周末，每天在计算机房工作到深夜，坐午夜 12 点最末一班车回住地。更重要的是学习了克拉夫教授的治学方法，重视理论与试验，把学科前沿研究与重大工程实践紧密联系。给予我最大触动的是美国大师“创新就是生命”的理念。美国学习的两年是我学术生涯新的转折点，由此我才领悟到“什么是前沿，什么是创新”。遗憾的是，克拉夫教授已于 2016 年与世长辞了。

在美学习期间，得到了许多华人学者的热情帮助，例如著名数学大师陈省身、后来当了加州大学校长的田长霖、诺贝尔化学奖获得者李远哲、著名物理学家沈元壤等，都曾邀请我们到他们家里做客，用丰盛的中国佳肴招待我们。更有意思的是，每年四月下旬清华校庆佳节，海峡两岸的



1979 年中美建交，邓小平同志（2 排左 5）访美时与留学人员合照，三排右三为张楚汉学长。



1986 年与美国两院院士、导师克拉夫教授在中美国际拱坝会议上讨论学术问题。

清华学子都会相聚一堂，开联欢会，国学大师赵元任、预应力钢筋混凝土之父林同炎都逢会必到。90 多岁高龄的赵先生总要高歌一曲《教我如何不想她》，他的夫人杨步伟女士就坐在他旁边击掌赞赏。

1981 年 6 月，我从美国回到阔别两年半的祖国，回到清华园和家人团聚，同时开始担任水工教研室主任。这期间主要做了两件事，一是将美国学习到的知识传授给清华的师生们，开设了“结构动力学”和“水工专业英语”课程，还先后办了几期结构工程 CAL 计算机语言的讲座。另一件事是结合工程实际开展学术研究。当时正值全国大规模水电工程建设的起始阶段，许多大坝环境、安全与抗震等关键技术问题需要研究解决，我和王光伦紧密合作，组成了水工抗震研究小组，随后有金峰、徐艳杰、王进廷等年轻学者相继加入。结合研究生培养，开展了系统的高坝—水电站抗震与安全稳定研究，并应用于二滩、三峡、小湾、溪洛渡、锦屏、龙滩、向家坝等 30 多座高坝水电站工程。先后获得国家自然科学奖，国家科技进步奖等省部级

级以上奖励共 13 项。在研究过程中，始终得到潘家铮院士的大力支持和帮助，对此我没齿难忘。

国家南水北调工程是继三峡后又一举世瞩目的巨大工程，我作为专家组成员，先后查勘了南水北调东、中、西三条线，足迹跑遍河南、河北、山东、四川、青海、陕西、山西诸省。在考察中，专家组主要提出东线主要解决沿途水质环境污染和引渠穿越黄河的问题，中线主要解决丹江口水库加高以及沿线水库调蓄和穿黄等问题。目前东、中两线一期工程已经完工，2014 年年底汉江清水抵达京津，缓解了京城缺水之急，西线目前仍在规划与勘测设计中。

2008 年 5 月 12 日，四川汶川发生了 8.0 级大地震，这是我国近几十年来最严重的一场地震灾害。我和陈祖煜、林皋、邱大洪、王思敬等院士多次赶赴灾区，对紫坪铺堆石坝、都江堰引水枢纽、唐家山堰塞湖以及沿大渡河与金沙江流域各水电站进行了震害调查。到 2009 年春，中国科学院技术科学部立项研究唐家山堰塞湖整治和北川遗址保护问题，由我负责。团队历时三个多月，两次到北川和唐家山现场调查，并召开院士专家咨询会议。最后由我执笔形成了《唐家山堰塞湖综合治理与北川遗址保护》的报告，对唐家山堰塞湖的安全问题、加固措施，北川遗址保护中防洪问题以及通口河流域规划修订等提出了建议。经中科院路甬祥院长签发上报国务院，经温总理、回良玉副总理和刘延东国务委员先后批转发改委、四川省、文化部、水利部等单位。此外，对汶川地震后大渡河、金沙江流域高坝水电站震损调查和震

后安全评定工作中，我提出今后大坝抗震要做到“中震不坏，大震可修，极震不倒”的要求，得到潘家铮院士和专家们的赞同。

自 2012 年开始，国家自然科学基金委和中科院联合部署了“水利科学与工程”学科发展战略研究项目，我和王光谦院士负责组织实施，邀请了全国近百名水利专家，历经三年多，按 16 个子学科进行研究，完成了水利科学与工程战略研究报告，并于 2016 年 3 月由科学出版社正式出版。报告系统阐述了水利科学与工程学科的现代发展历程和研究现状，展望未来前沿科学与关键技术问题。

在国际学术交流方面，1986 年在清华大学召开了中美拱坝抗震学术研讨会，由张光斗先生和 Clough 教授共同主持，我任学术秘书，并在会上作了《拱坝地震辐射阻尼影响》的报告，这是首次在国际上发表关于无限地基辐射阻尼对拱坝地震影响的论文。随着学术方面的进一步发展，国际视野也日益扩大。多年来，我已经逐步和国际同行建立起学术联系，这期间多次访问美国、日本等国家的知名大学，并多次在清华举办国际会议。

在教书育人方面，从 1957 年留校至今 60 年，先后讲授“水工建筑物”“结构动力学”“水利工程科学前沿”等课程。自 1987 年起，已培养博士 40 名（包括与周维垣教授合作培养 6 名），在培养过程中努力做到严谨治学，注意学生科学素质



2004 年，张楚汉（右前）等专家考察南水北调西线工程。

和学术品德的培养。我们每周一次的学术沙龙活动坚持了近 30 年，全组师生参加，由研究生们轮流报告研究成果，集思广益，在讨论中产生创新思维。迄今，毕业的学生已遍布世界各地，有的活跃在我国水利水电工程科技的第一线，有的已是博士生导师、杰出青年基金获得者、长江特聘教授等。

回想起来，我的生活历程已走过 80 多个春秋，青少年时代国家处于战争年代，历尽艰辛磨难；解放后考入大学和工作阶段，打下了坚实的理论基础和专业技能，但历经了多次政治运动和动荡；改革开放后，我从美国留学返国，才真正开始结合我国大规模水电工程实践开展科学研究、研究生培养。30 多年来，国家面貌发生了翻天覆地的变化，教育与科学也迎来了真正的春天。而今，一代新人已经培养成长，在各条战线上发挥着聪明才智。在此，我愿以“勤学多思，溯源探异，律己助人，求实尚美”来寄语他们，为他们的成长和发展尽我力所能及的力量。