

创新者足迹

张天爵:传好“加速”人生的接力棒

■本报记者 陆琦

“从事大科学工程的建设,对人生而言是一项风险极高的投资,因为有可能为其投入一生却颗粒无收。如果一辈子有效的工作时间是40年,那么,我75%的时间,已经过去了。”

一个改变人生轨迹的电话

2000年夏天,在大阪大学任日本文部省COE客座教授的张天爵,计划年底到美国工作。他给恩师、时任原子能学院院长樊明武院士打电话征求意见,樊明武却说道:“串列加速器升级工程快要立项了,你回来吧。”

恩师的一句话,改变了张天爵的人生轨迹。

“原子能院需要,回来不需要更多理由。”张天爵坚定地说,“就像你家里有事需要你出力,你会讨价还价、斤斤计较吗?”

更何况,装置的建成将使我国成为少数几个拥有新一代放射性核束加速器的国家,为核科学技术领域开展基础和应用研究提供创新性先导性研究平台。

就这样,张天爵放弃了国外优厚的待遇,于2000年底回到原子能院。

可没想到,起步那几年会那么困难。2001年初,张天爵的团队只有5个人,当年账上纵向经费只有7万元。要建设这么大的工程,前期预算怎么办?

“串列加速器升级工程直到2004年才正式立项,之前真是一穷二白。”谈起往事,张天爵感慨万千。他一边招兵买马,一边申请项目,“很多看来一点希望都没有的项目,也要连续熬夜写申请书”,与此同时,串列加速器升级工程许多关键技术,还要做预研工作。

纪念册

80周年 1934年7月3日,居里夫人逝世

由于长期接触放射性物质,被誉为“居里夫人”的波兰裔法国籍著名化学家玛丽亚·居里于1934年7月3日因恶性白血病逝世。她在法国索邦结识了丈夫皮埃尔·居里,两人一起从事放射性物质研究。居里夫妇通过不断提炼沥青铀矿石中的放射成分开创了放射性理论,成功分离出了氯化镭并发现了两种新的化学元素钋(Po)和镭(Ra)。



1903年,居里夫妇和法国物理学家贝克勒尔对于放射性的研究而共同获得诺贝尔物理学奖,玛丽亚·居里成为历史上第一位获得诺贝尔奖的女性;1911年,居里夫人又因发现钋和镭而获得诺贝尔化学奖,由此成为历史上第一位两获诺贝尔奖的科学家。

100周年 1914年7月2日,王彬生诞辰

棉花专家和农业教育家王彬生采用单株系统选择方法,通过连续几年的田间种植观察比较和室内考种分析,选育出符合育种目标要求、适应当地栽培的优良棉花品种“517”,成为此后北方棉产区的主要推广品种之一。



1953年,国家遴选各学科优秀专业人才支援新疆生产建设,王彬生被选中无条件服从组织调动,在这块他称之为第二故乡的土地上耕耘了36个年头,直至1988年退休。在此期间,他为地方和建设兵团培养造就了成百上千的农业科技人才,对垦区实现农业现代化提出了许多建议。

为了向生产单位系统传播科学植棉技术,王彬生编著了《新疆生产建设兵团陆地棉栽培技术》一书,对指导新疆各产棉区开展丰产栽培贡献深远。他所总结的新疆棉花丰产栽培技术,不但在本地区得到推广应用,还在国内其他主要产棉区发挥了重要作用。

160周年 1854年7月6日,乔治·欧姆逝世

德国物理学家乔治·西姆·欧姆1789年3月16日出生于德国埃朗根的一个锁匠世家,16岁时进入埃朗根大学学习数学、物理和哲学。他的主要研究兴趣在于当时仍没有被普遍研究的电学,1833年成为纽伦堡皇家综合技术学校的教授,1839年起担任该校的校长,1849年起任教于慕尼黑工业大学,1852年成为实验物理学教授。



在1826年的两篇重要论文中,欧姆建立了电传导的数学模型和表达式,他根据前人的实验结果推导出规律性法则,这成为他在接下来几年发表完整理论前重要的第一步。

欧姆发现了电阻中电流与电压的正比关系,即著名的“欧姆定律”;他还证明了导体的电阻与其长度成正比,与其横截面积和传导系数成反比,以及在恒定电流的情况下,电荷不仅在导体的表面上,而且在导体的整个截面上运动。(余艾柯)



“幸运的是,张天爵在2002年获得了国家杰出青年科学基金,成为我国加速器领域第一位“杰青”获得者。”

式立项,之前真是一穷二白。”谈起往事,张天爵感慨万千。他一边招兵买马,一边申请项目,“很多看来一点希望都没有的项目,也要连续熬夜写申请书”,与此同时,串列加速器升级工程许多关键技术,还要做预研工作。

幸运的是,张天爵在2002年获得了国家杰出青年科学基金,成为我国加速器领域第一位“杰青”获得者。

张天爵还记得写申请书的时候,不仅在方案上反复推敲,就连每个句子都仔细斟酌。“这辈子从来没紧张过,就那次紧张了,答辩结束后我整个后背都湿透了。”张天爵说,“之所以紧张,不是对技术不自信,而是成功与否对我们团队的生存太重要了。”

依靠“杰青”基金的支持,张天爵开始了实验室平台建设。虽然只有80万元经费,但还是按照建设先进强流加速器实验室的总体设想来进行。因为张天爵一直坚持:事情要不就不做,要做就是高标准、高质量,符合总体设想。“几年下来,不同渠道的经费汇集到一起,建成了强流回旋加速器综合试验装置,培养了一支强流回旋加速器物理与工程技术团队。”

突破常规的强流回旋加速器

串列加速器升级工程,是以现有的串列加速器为设计出发点,在串列之前增加一个强流回旋加速器,之后增加一个超导直线加速器。

尽管最初定方案的时候有不少反对意见,张天爵还是坚持大胆地将100MeV强流回旋加速器设计为紧凑型。“紧凑型回旋加速器优点突出,保证高流强、高效率,降低建造费用和运行费用。”张天爵说。

可是,当时国际上紧凑型回旋加速器能量最高仅为30MeV,能量从30MeV提升到100MeV,许多技术要求有质的区别。先进的技术方,注定有前所未有的技术难度。“当时国际上没人这么做过。”张天爵说,“我们之所以敢这么做,是因为背后有大量的强流束流动力学研究结果和大量的工程经验来做支撑。”

既要紧凑型,节省建造费用和运行费用;又要强聚焦,获得高流强,且实现双束流引出满足多用户的需求,提高运行效率。鱼和熊掌要兼得,把压力都放在技术上了。用张天爵的话说,“科技创新是被逼出来的。”

张天爵带领他的团队一共突破了三项关键技术:强流束流动力学和高精度的大型的磁工艺技术、高平均功率的高稳定度的高品质因素的高频系统、强流离子源和注入技术。

“每一个技术亮点的背后都有一大堆的创新在支撑。”张天爵说。

被工艺评审专家称为“天下第一大饼”的主磁铁直径6.16米、高度3.86米、总重量416

吨,组合加工精度要求好于0.05毫米。“那么大的磁铁,是锻压还是铸造?我们创造性地提出并验证了各种可能的非理想场垫补方法,大胆地采用铸造,这在国内外没有先例。”

“好多厂家不敢接,纯铁的均匀性、致密性要求太高了。”张天爵说,“我们去现场指导他们的工艺,参与他们的科研。利用现有工业条件超水平加工了高技术、高要求的大型装备。”

几年下来,张天爵不再是加速器物理专家了,俨然成了一名真正的工程师,对各种工艺流程都非常熟悉。

10年复10年的接力棒传递

2001年初,没有项目、没有经费、没有技术、没有人才。十几年过去了,张天爵实现了一个比技术上更艰难的跨越——队伍建设。

现在,张天爵带领一支80人的团队,他们为意大利INFN国家实验室在建的70MeV回旋加速器提供加速器物理设计方案;研发了我国首台具有自主知识产权PET回旋加速器样机,出售给加拿大7套14MeV医用回旋加速器主体部件,打破国外技术垄断;为韩国基础科学研究所计划建设的70MeV回旋加速器制定技术要求……

加速器是靠团队做出来的,但团队做什么,出主意的人尤为关键。

张天爵有一个笔记本,到现在已经用了10来年。里面记录的是,当初按照100MeV强流回旋加速器10多个专业,列出的核心技术清单。每项核心技术,又延伸出一系列的关键技术、工程方案以及亟待解决的问题。

“搞加速器特别难的一点,就是学科门类太多了。”张天爵在理论研究过程中就要去制定工程技术问题,预估今后会出现哪些问题,制定防范风险的技术措施,安排什么时间解决什么问题,什么阶段研究到什么深度。

在张天爵看来,建造大型科学工程,首先需要技术能力和前瞻性的眼光,但更需要有承压能力和锲而不舍的精神。

的确,完全自主创新的大型科学工程有太多的未知数,在没有建成之前的一天,就不敢说工程成功,这种常年的心理压力,只有经历过,才有体会。

串列加速器升级工程项目申请,从1994年第一本正式的项目建议书编制,到2004年国防科工局批复可行性研究报告,刚好10年;项目工程建设,从2004年起直到今年2014年即将建成,也正好10年。

“接力棒传到你们这一代人了。”张天爵时刻铭记恩师樊明武的期望。“这是一个Dream Machine。”张天爵希望,串列加速器升级工程能够早日应用于核科学技术、核物理、材料科学与生命科学等基础研究和能源、医疗健康等核心技术应用研究。

记忆

说起潘承洞先生来,有一点令人意外之处——就因为他是最好的学生,所以差点儿在北大毕不了业。

潘承洞,闵嗣鹤先生的高足,曾担任山东大学校长,在解析数论研究方面有突出贡献,与其弟潘承彪都是建国后北大培养的优秀学者。

数学家里面,师出同门的不少,一奶同胞的也不多,潘承洞潘承彪兄弟可算例外,而且两人都曾在北京大学数学力学系读书,所不同处,潘承洞相貌粗犷些,潘承彪就秀气些。说起来,兄弟俩都是北大数学系最好的学生呢。

怎么是最好的学生呢?

那当然了,您知道吗?山东有一条“潘承洞路”,搞数学的这么多人,哪个能得到命名一条路的荣誉?这一点必须承认,能命名一条路的,要么是张自忠那样的民族英雄,要么是闵子骞那样的大贤。数学家?顶多也就是“杨辉三角”,还怎么听怎么别扭,老让人家对老先生的脸型产生联想。人不能人错行啊,看着体操里的“佳妮腾跃”,同样的用人命名,那多好听啊。说起来数学家还不是最惨的,想想您要是研究病毒的呢?

不过说起潘承洞来,有一点令人意外之处——就因为他是最好的学生,所以差点儿在北大毕不了业。

好学生还毕不了业?这可令人奇怪了,哪有好学生还毕不了业的?

容笔者慢慢解释来,竟然还真有这样的事,潘承洞还真差点儿毕不了业,但这个责任并不在他。笔者的父亲在北大读书的时候,潘承洞和他同学,潘承洞则给他们上课。

那时候的潘承洞身份十分特殊,说他是老师吧,他自己还没毕业,说他是学生吧,可他又给大学生上课。而且他还经管不少乱七八糟的事情,好像现在的办公室主任,记得有一年北京三建来维修学生宿舍,施工队有事找负责的老师,问他找哪个老师?那施工队的非常有灵气,在嘴唇前面一比,大伙儿就明白了,潘承洞的门牙有点儿向外突,这个形象很鲜明。事后才知道,那几个施工的工人里面,居然有一位后比潘承洞还有名。多年以后,那位当年的施工工人接见潘承洞的时候叙旧,还提起来说“那時候就是我给你们扶房顶呢”——这位扶房顶的,就是曾经的全国政协主席李瑞环。

潘承洞那时候在全国年轻有精力,多担一点事情是正常的。但他的身份比较特殊,大家都有点儿奇怪,这潘承洞研究生读了五年,怎么还毕不了业呢?一来二去,学生们也终于明白了是怎么回事。

原来,潘承洞毕不了业,纯粹是教育部和北大闹矛盾造成的。

北大数学力学系,培养出不少好学生来,比如丁皓江、高庆狮、王选等等,其中是有一点秘诀的,那就是这个系分配学生的时候很有“私心”。最好的学生,除了科学院面子太大没办法只好给几个外,其余的全部留校。因此,它的师资力量特别强。潘承洞1956年毕业以后,已经才名远播,也是顺利留校的。不幸的是他的才华太好,闵嗣鹤教授对他爱得不行,又把他收了做自己的研究生。没想到这下子给自己找麻烦了。

大概是1958年,因为学生的分配问题,教育部和北大较上劲儿了。当时教育部批了几年北大的留校学生终于觉得不对劲,给北大来文件了——“你每年好学生都自己留下了,而且还留这么多?有必要吗?不能搞‘儿孙满堂’‘近亲繁殖’啊,都分配下去到各省各部,不能截流!”北大这边也挺横——“我培养出来的我不能先挑,还有没有天理了?没有好教师怎么能有好学生呢?你们眼光太肤浅。”

官司打下来,自然是北大没有教育部的拳头硬,北大也只好捏着鼻子服从。比如潘承彪先生,原来也是安排留校的,这样一折腾,没办法只好改分配到农机学院了。

服从是服从,对潘承洞这样的,就实在舍不得。怎么办呢?上有政策下有对策,系里的办法就是——干脆不给潘先生毕业,你没毕业怎么分配啊。就这样把潘先生“扣”在了北大。

1960年,笔者的父亲完成学业,分配去科学院工作,回头一看,给自己讲课的潘承洞,唉,还没毕业呢。

直到1961年,北大才万般不舍地给潘承洞办了毕业手续,分配山东大学任教去了——总不能让人家念一辈子吧?

一个研究生从1956年读到1961年,潘先生在当时大概也是创了纪录的。



潘承洞(左)和潘承彪(右)

被北大「扣留」的潘承洞

■ 薛芬

先生

一生常耻为身谋

■ 段东平

柳大纲先生离开我们已经23年了。他是德高望重的中国科学院院士、著名的化学家,也是中国盐湖化学的开创者、中国钾盐科技的奠基人和卓越的组织领导人。

柳大纲先生毕生重视科学研究和工农业发展的联系,为我国化学的发展和运用、为我国盐湖科学的发展作出了杰出的贡献,在科学界硕果累累、功绩卓著。他多次说,科研必须服从国家建设的需要。也因此,在上世纪50年代中期,他从国家资源开发利用的需要和我国缺少可溶性钾矿资源的情况出发,把国家即将开发的青海省柴达木盆地盐湖作为研究对象,组织中国盐湖科学调查队进入青海省柴达木盆地,开展了我国历史上首次大规模的盐湖资源科学调查,并倡导和创建了中国科学院青海盐湖研究所,开创了我国盐湖科学和技术的新领域,为我国盐湖科技事业的发展奠定了坚实的基础。

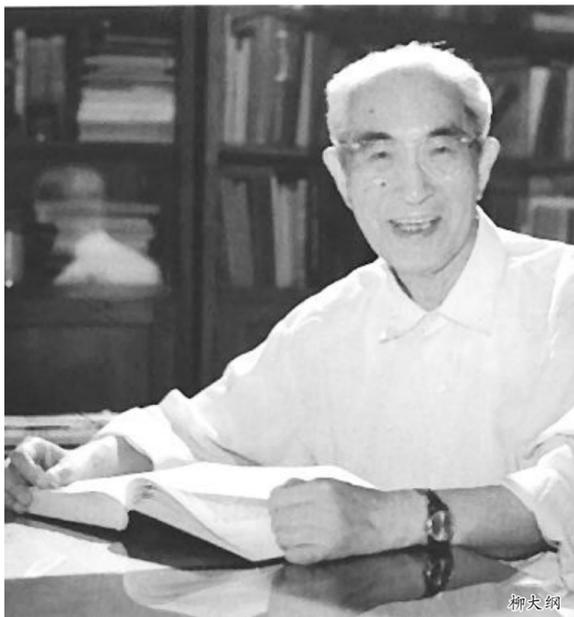
柳大纲先生积极倡导开拓新的研究领域,一贯重视方向之间、学科之间的结合与协作。早在1959年,他在《光明日报》发表文章说:“从柴达木盆地的盐湖资源,展望这一地区化学工业的远景,是令人兴奋的。首先是食盐氯化钠,除食用外,是制取金属钠、烧碱、纯碱、氯气、漂白粉等重化工产品的原料。钾盐如光卤石氯化钾是农业肥料与制取其他钾的盐类的原料。硼是许多工业及新技术材料所必需的,锂是原子能工业所必需的。镁是轻金属及其合金的重要组成部分。这些盐类在国民经济、国防及人民生活中具有重大的意义。盆地尚有丰富的多金属矿和石油、天然气的蕴藏。有了石油和天然气,再加以从食盐而来的氯气,人们可以制造出多品种的人造材料如塑料、合成纤维和合成橡胶等等。盆地内多种原料产地彼此距离又不是很远,将来南水北调其他的水源问题得到解决。实是一个理想的化工联合生产的巨大基地。”三年自然灾害时期,不少科研部门纷纷撤离了柴达木盆地,而柳大纲先生坚持留守阵地,并制订出基础研究方向、发展盐湖化学的规划。

柳大纲先生集研究、应用、开发、综合利用

“今年是中国科学院院士、著名的化学家,也是中国盐湖化学的开创者、中国钾盐科技的奠基人和卓越的组织领导人。柳大纲先生毕生重视科学研究和工农业发展的联系,为我国化学的发展和运用、为我国盐湖科学的发展作出了杰出的贡献,在科学界硕果累累、功绩卓著。他多次说,科研必须服从国家建设的需要。也因此,在上世纪50年代中期,他从国家资源开发利用的需要和我国缺少可溶性钾矿资源的情况出发,把国家即将开发的青海省柴达木盆地盐湖作为研究对象,组织中国盐湖科学调查队进入青海省柴达木盆地,开展了我国历史上首次大规模的盐湖资源科学调查,并倡导和创建了中国科学院青海盐湖研究所,开创了我国盐湖科学和技术的新领域,为我国盐湖科技事业的发展奠定了坚实的基础。柳大纲先生积极倡导开拓新的研究领域,一贯重视方向之间、学科之间的结合与协作。早在1959年,他在《光明日报》发表文章说:“从柴达木盆地的盐湖资源,展望这一地区化学工业的远景,是令人兴奋的。首先是食盐氯化钠,除食用外,是制取金属钠、烧碱、纯碱、氯气、漂白粉等重化工产品的原料。钾盐如光卤石氯化钾是农业肥料与制取其他钾的盐类的原料。硼是许多工业及新技术材料所必需的,锂是原子能工业所必需的。镁是轻金属及其合金的重要组成部分。这些盐类在国民经济、国防及人民生活中具有重大的意义。盆地尚有丰富的多金属矿和石油、天然气的蕴藏。有了石油和天然气,再加以从食盐而来的氯气,人们可以制造出多品种的人造材料如塑料、合成纤维和合成橡胶等等。盆地内多种原料产地彼此距离又不是很远,将来南水北调其他的水源问题得到解决。实是一个理想的化工联合生产的巨大基地。”三年自然灾害时期,不少科研部门纷纷撤离了柴达木盆地,而柳大纲先生坚持留守阵地,并制订出基础研究方向、发展盐湖化学的规划。柳大纲先生集研究、应用、开发、综合利用

及盐湖产业化等形成的众多方面完整的思想充满了战略性、前瞻性、科学性,为以后几十年的盐湖科研和生产实践所证实。时至今日,人们还在沿着柳大纲先生的思路向更新更高的方向发展努力。

柳大纲先生注重研究队伍的建设,对年轻人尤为关心和帮助,甘当人梯,是很多年轻科学家的良师益友。他对年轻的科研骨干精心指导,对新分配来的大学生他都亲自谈话,并介绍说:“盐湖资源丰富得很,宝藏特别多,风光也很美,你们到柴达木去看一看,我相信你们一定会爱上它的。”热情鼓励年轻人到边远、艰苦地区工作,培养和造就了一批业绩卓著的中、青年杰出科学家,但他自己却从不居功自傲,始终保持着谦虚谨慎的学者风度。由于他学识渊博、学风严谨、学术民主、坦诚厚道,一批年轻人都乐意在他的指导下开展工作,凡是和他一起工作过的人都为他的甘当人梯的精神所感动。柳大纲先生耄耋之年,仍以惊人的毅力不



柳大纲

断向新的高度和广度开拓进取,为我国科学技术、为他所从事的科研事业不懈地努力奋斗。在生命的最后时刻,依然关心着祖国的科学事业,惦念着“西北盐湖要发展”和“要关心、培养年轻人”。他献身科学研究事业六十余载,始终把国家需要和人民利益放在首位,“一生常耻为身谋”是他一生的座右铭。

作为我国盐湖化学的奠基人、青海盐湖所的创始人,柳大纲先生倡导的“艰苦奋斗、无私奉献、团结协作、开拓创新的”盐湖精神也代代相传、延续至今。岁月如梭,青海盐湖所已经走过近五十个春秋,在一代又一代盐湖科学家的努力下,有了今天的蓬勃发展,迄今为止依然是我国唯一专门从事盐湖研究的科研机构,定位于面向国家战略需求和区域经济发展,立足世界盐湖科学和技术前沿,以解决盐湖资源综合开发与持续利用的重大科技问题为主攻方向,引领我国盐湖应用基础研究和高新技术研究。(作者系青海盐湖所副所长)