



中国工程院院士范滇元： 用爱国情报国志书写激光人生

□王高岩

2024年6月18日,由中国光学光电子行业协会等单位联合主办,美国光学学会等单位协办的“2024世界激光制造大会”在深圳国际会展中心隆重举行。大会以“赋能智造 光耀未来”为主题,汇聚我国激光及相关应用领域专家、学者500余人,与来自美国、瑞士等国家的专家一起和我国激光企业代表与行业应用端企业代表一道,共同探讨激光行业的前沿问题及上下游产业发展现状,中国工程院院士、著名激光与光电子学专家范滇元担任大会主席。

几十年来范滇元一直致力于被命名为“神光”的高功率激光装置的研制,使我国成为继美国之后第二个具备独立研究、建设新一代高功率激光装置能力的国家。为国家做出了卓越贡献的范滇元,被誉为“神光之父”。

立志学好物理

范滇元祖籍江苏常熟,1939年2月出生在昆明。童年时期遭遇硝烟弥漫的抗日战争和解放战争,为了躲避战乱,父母带着他先后辗转贵州、四川、江苏等地。虽然过着颠沛流离的生活,但到了范滇元上学的年龄,父母还是尽己所能将他送进学校,希望他好好学习,成为一个有学识之人。新中国成立之初,范滇元在常熟读完了小学、初中,1953年又跟随

父母回到昆明进入云南师范大学附中读高中。此时正值国家发展国民经济,开始实施第一个五年计划,经历过动荡生活的范滇元非常珍惜来之不易的安宁生活,决心好好学习,用所学知识为祖国建设做贡献。范滇元学习刻苦,上课除认真听讲记笔记外,课后做完作业便博览群书,丰富自己的知识结构。阅读时,居里夫人发现了放射性元素钋和镭的故事深深感染了他,同时也激发了他对物理的兴趣,立志做一名科学家。1956年,范滇元以优异成绩考入北京大学物理系无线电物理专业。来到北京,范滇元顾不得欣赏这座历史名城的优美风光和人文胜景,一头扎进知识的海洋,潜心学习,每天宿舍、教室、图书馆三点一线成了常态,很多时候即便周末也不休息。当年学校图书馆资源紧张,平时座位需要分配,但寒暑假由于很多学生回家了,留校的人不多,座位便可先到先得。范滇元为了多看些书,大学期间只回过两次家,寒暑假时他每天都早早来到图书馆。一分耕耘,一分收获。范滇元的学习成绩一直名列前茅。1962年大学毕业后他选择继续深造,顺利成为中国科学院上海光学精密机械研究所的研究生。

投身“神光”高功率激光装置研制

1966年毕业后,范滇元被分配到上海光机所进行激光理论研

究。1972年组织根据范滇元的科研能力,将他安排到专门研究激光核聚变的研究室工作。激光核聚变是用高功率激光引发核聚变,产生类似氢弹的爆炸反应,从而释放巨大的核能,从此范滇元投入到被命名为“神光”的高功率激光装置研制中。高功率激光装置被广泛应用于军事、通信、医疗、计算机等多个领域,特别是在军事领域占有十分重要的位置,应用于战术激光武器、激光雷达、深海探测、激光侦察对抗、激光报警、激光通信等方面,其技术水平是一个国家国防现代化建设的标志之一。

20世纪80年代初,上海光机所承担了我国“神光1号”项目的研制任务,范滇元是这个项目的技术负责人之一,负责总体设计。为了早日取得科研成果,范滇元全身心投入,每天工作到深夜,研究遇到关键性问题时经常连轴转,一连数天通宵达旦,查资料,做实验,有时忙起来连饭都顾不上吃。正是凭借这样一种忘我精神,范滇元带领科研人员十年磨一剑,终于完成了“神光1号”研制任务,这是当时我国规模最大的高功率激光工程,相关专家严格鉴定后给出的评价是——综合技术性能达到国际同类装置先进水平,是我国激光技术发展的重大成就,标志着我国已成为世界上在高功率激光领域具有这种综合研制能力的少

数几个国家之一。“神光1号”投入运行后获得了一大批国际先进水平的应用成果。1990年,“神光1号”科研项目荣获国家科技进步一等奖。

从“神光1号”到“神光3号”贡献卓越

“神光1号”研制成功后,范滇元又紧追世界高功率激光装置研制步伐,积极向上级建议,在“神光1号”的基础上尽快研制更大规模的高功率激光装置“神光2号”,并拿出论证方案。他的建议得到主管领导高度重视,很快审批同意,任命范滇元为“神光2号”项目负责人之一,兼任总工程师。领命后,范滇元一如既往地全身心投入到研制中,许多同事见他如

此废寝忘食,便劝道:“你已经是快60岁的人了,岁月不饶人,应该多注意休息,别累坏了身体。”每每听到劝慰,范滇元总是微微一笑回答:“我会注意的。”他嘴上这样说,却依旧争分夺秒,忙个不停。1998年5月,范滇元的妻子因病离世,年仅50岁。这件事对范滇元造成了巨大的打击,但伤心之余,他怀着一位科研工作者的爱国情和高度责任感,强忍悲痛,处理完妻子的事便马上回到“神光2号”的研制中,最终圆满完成了任务。

“神光1号”十年呕心沥血,“神光2号”又是十年不懈拼搏,其中的艰辛付出通通装在范滇元心中,时至今日回想起来依然历历



范滇元院士(左)到激光生产企业调研

在目。随着时代的发展与科技的进步,范滇元并未停下为国家经济、国防建设做贡献的步伐。2001年他根据安排再次义无反顾地踏上新征程,投身到比“神光1号”大几十倍的“神光3号”的研制中,担任总体技术专家组组长,兼项目总工程师。这是一个被列为国家重大项目的跨世纪巨型激光工程,他和数百名科研人员一起,日夜兼程,不断攻坚克难。范滇元非常赞同计算机汉字激光照排技术创始人、中国工程院院士王选曾说过的一句话——当你立志献身科学的时候,你的生活就不再普通。他用这句话勉励自己,也激励大家,经过全体科研人员数年奋战,2017年“神光3号”研制成功并通过验收,使我国一举成为世界上第二个具备独立研究、建设新一代高功率激光装置能力的国家。

从“神光1号”到“神光3号”,回顾这段高功率激光装置的研制历程,范滇元曾颇为感触地说:“其中交织着挫折与顺利,失败与成功,沉重与欢乐。作为一名科研工作,从事科学研究首先要树立爱国主义信念,不但要坚持以国家需求为出发点,还要有一颗淡泊名利的心,更要耐得住寂寞,不能赶时髦,今天看哪个研究方向火爆、吃香,就转向哪个方向,这样只能永远跟在别人后面,不可能有所创新。”可以说这段质朴的话语,是范滇元科研人生的真实写照。几十年来他是这样说的,也是这样做的,正因如此,他取得了卓越成就,研究成果先后荣获中国科学院科技进步奖一等奖、国家科技进步一等奖。他的贡献得到了国家和业界的认可,1995年他当选为中国工程院院士,相继荣获了全国“863”计划先进工作者、全国优秀科技工作者等荣誉称号,赢得了“神光之父”的美誉。

时至今日,范滇元仍孜孜矻矻、脚踏实地,继续为我国高功率激光装置的研制和应用贡献着自己的力量。

观察

卷轴里的大运河

——走进清代运河图像里的江南

□王磊

大运河的往昔流传于文字间,也定格在图像里。明清两代,京杭大运河长期贯通,衍生出一系列绘画。画家或在手卷中铺叙悠悠长河,凝聚城乡风貌;或以册页呈现临水小景,汇集地标与名胜。其中,横向展开的卷轴直观、连贯地反映了社会状况,仿佛另一种形式的史书,演绎着大运河的庞大体系与丰富细节。

江南是大运河风景线的突出的一环。地理上,江南多指长江下游南岸,隋代疏浚从镇江到杭州的水路,取名江南河。在清代运河史中,从古黄河到钱塘江的广阔运河流域拼凑成“大江南”。打开当时的“实景”画卷,顺着运河的走势,景象而真切的江南图景逐次浮现。

河工关系漕运和民生,闸河是清代南巡的重要目的,而江浙境内的南巡路径又基本是运河。常熟画家王翬主笔的纪事画卷《康熙南巡图》以康熙第二次南巡为原型,从现实空间取材,浓墨重彩地展现了江南的大运河。这组尺幅高大的作品原有十二卷,今已散佚不全,目前可知第四卷绘出宿迁和淮安清口运河枢纽,第六卷从瓜洲镇起,经镇江三山穿越长江,绘及常州,第七卷从无锡惠山绘至苏州,第九卷绘出浙东运河杭州、绍兴段,画内关键位置标有题识。这些围绕运河景观的画面虽然采用节略画法,但是知名地点往往被细腻地记录下来,譬如第七卷中的运河孤洲黄埠墩、游墅关钞关等。

《乾隆南巡图》同样含十二卷,但主题略区别于,有绢本、纸本两版存世。该图由苏州人徐扬完成,追述了乾隆首巡的过程,用笔严谨,色彩淡雅,透视与明暗处理十分明显,诗画相映。其中,涉及大运河的图卷共六卷,几乎囊括了江南范围的全部运河行程,第二卷还绘出了德州城外的运河浮桥,“吴淞月夜舟行”,诚如乾隆诗句所言,水韵是流连江南之际最为难忘的记忆。第四卷的清口场面气势磅礴:左侧是浩渺的洪泽湖及高家堰,里运河露出河滩;乾隆与南河总督高斌出现在中段的东坝之上;右侧,顺着皇帝手指的方向,可见淮河急流正涌入黄河浪涛,“束水

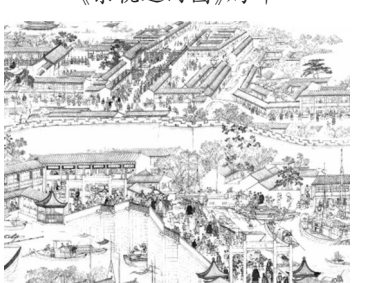
攻沙”这一治水方略得到生动的诠释。

在南巡图之前,徐扬已在乾隆二十四年(1759)绘成名作《姑苏繁华图》。《姑苏繁华图》又名《盛世滋生图》,在叙事时并未依托固定的事件,立意是展现苏州的旖旎山川、富丽街衢和民风民俗。从构图上看,该图对姑苏城内外景物的视觉建构相当成功,而且巧妙地把运河水路设计为全卷的线索——画幅自右及左串联着胥江、护城河与山塘河等大运河的组成部分。“苏州以市肆胜”,徐扬对水乡风光的刻画显然受到明代以来流行的《清明上河图》系列的激发。在吴门画手笔下,宋本《清明上河图》所见汴河早已替换成江南运河,而东京市井自然也转换为苏州市集。

《姑苏繁华图》前段介绍胥江沿线的山水和市镇。胥江源自春秋时期,沟通苏州城和太湖,于胥门外汇入大运河主线。画卷从灵岩山开始,经木渎镇,绘至石湖、上方山等地,其间点缀耕织、渔樵等场景,营造出一片田园乐土。中段以蜿蜒的苏州城西塘映衬护城河,重点在万年桥与阊门。万年桥在胥门北侧,体量宏大,构造美观,阊门是当地运河空间里首要的水陆连接点,这两处景观也是苏州桃花坞年画的经典意象。



《京杭运河图》局部



《姑苏繁华图》中的万年桥

后段聚焦七里山塘,以虎丘压轴。画内商铺、酒家鳞次栉比,画舫、游人络绎不绝,尽显升平气象。《姑苏繁华图》所见大运河交通状态极其繁忙,主航道上密布大小船只以及木筏、竹排,可见水运对古代社会的重大意义。

除前述作品外,徐扬还有另一种表现大运河的作品。他的《南巡纪道图》笔触轻松,文人画气息浓郁。此卷几乎覆盖乾隆南巡全程,像是合并整套《乾隆南巡图》的简易版。除了德州的一段河面,画中大运河流程极长,从台儿庄一直绵延到苏州。这段景物移天缩地,把江南城邑及附近名胜剪裁在一起,山林的意境格外悠远,令观者的目光畅意驰骋于运河上下。

康熙四十六年(1707),焦秉贞的《南巡苏州虎丘宫图》云绘山塘。虎丘行宫毗邻山上的天岩寺,是南巡之路的标志性节点。这张图再现的是苏州土民的中秋欢庆,是难得的古代夜景画。画幅左端乃虎丘全貌,运河复线山塘河从山前逶迤流过,右侧远景露出一线城墙,报恩寺塔高耸天际。作品赋彩浓丽,天空略加墨色渲染,山峦、树石和田畴施青绿色,建筑的门窗多被灯火映照。七里山塘出场人物众多,情节热烈,形象地注解了“倾城士女出游虎丘,笙歌彻夜”的习俗:游船、行人自阊门延续到山寺;寺院上方题写着“虎丘秋月”,男女老幼纷纷仰头赏景;千人石上,人们或坐或立,谈笑风生。

除却鸿篇巨制,还有专门描绘独立运河之景的画作。乾隆时期,状元、词臣钱维城的《苏轼舫舟亭图》对常州运河胜迹进行了特写式描绘。此画系水墨横卷,逸笔草草,带有强烈的水墨文人画特征,在传达园景真实结构的基础上,借助虚拟的意象强化了诗意:近景为运河波瀾,水面浮动着一只小船。堤堰上,右侧古松和巨石衬托舫舟亭;左侧院墙环抱亭,幽深静谧。双层万寿亭最为突出,山池间有板桥与草亭,颇具古意。

清代前期,河防事业艰难复杂,由此诞生一批大运河舆图。舆图常由河道总督主持编绘,保存着运河系统的完整信息,尽管

其绘制初衷是辅助治水,但是它往往容纳了实景因素。台北故宫博物院的《京杭运河图》和浙江省博物馆的《京杭道里图》由靳辅邀请江南画家周洽等完成,创作团队进行了扎实的实地调研和资料搜集。这是一对姊妹舆图,两图长度均达20米,通篇排布大幅青绿山水,称得上巨幅山水画。画内虚设高空鸟瞰视角,对远近地理的交代非常全面,局部建筑结构及要素也力求形象,观者如同直面广袤的大地。换句话说,在此大运河几乎是隐藏在地表的一条暗线,披览图像,宛若神游千里江山。

《京杭运河图》比《京杭道里图》存有更详细的文字题识,是相对成熟的版本。画面从杭州湾起笔,西湖诸景率先吸引观者的注意,运道越过杭州城向北延伸,江涨桥、拱宸桥等大型石桥接连亮相。桥、塔、闸通常是运河航程的坐标,除了题字,画家始终利用视觉符号注解着地理位置。图中嘉兴茶禅寺三塔、苏州宝带桥、清江浦清江大闸等特殊意象均容易辨认。在镇江段,图像显示了江河交汇的壮美景色,金山、焦山和北固山三足鼎立,而长江滚滚东去,一队漕船正破浪北进。紧接着,独具特色的扬州运河景观映入眼帘。扬州北境分布着一连串大湖,高邮、宝应二城都西邻淮扬运河,与湖面隔河相望。画家着力表现出这段运河两岸的堤坝和闸口,以醒目的白色断断续续地涂绘石砌河工,河堤势同蔓延在湖畔的长城。自扬州城北到徐州南缘,大运河渡过了漫长的平原地带,在此遇到古黄河,形成水患治理的咽喉要塞。备受强调的水利工程提醒我们,这幅画本质上是一种视觉化的治河档案。

古老的大运河滋养着中国,牵动国人的心弦。如今,作为文化遗产的大运河葆有生机,历久弥新。面对蔚为壮观的古代运河实景画,在领略其艺术魅力的同时,更应该分析视觉史料。限于清代人制作图像的用意、方法和技术,“实景”只是相对的概念,重返大运河历史现场仍需要跨学科的合作。

(据《光明日报》,有删节)

人们常用“飞禽走兽”一词来形容鸟类和兽类,能够飞行的是鸟类,擅长行走的是兽类。但大自然的奇妙无处不在,鸵鸟、鸸鹋、几维鸟和企鹅等鸟类几乎不会飞行,生活在海洋中的鲸是兽类,却不曾在陆地上行走。有一种兽生活在陆地上,却不会行走,反倒像鸟一样在空中飞翔,叫人捉摸不透。

这种兽便是4000多种哺乳动物中唯一会飞的蝙蝠。哺乳动物以胎生、哺乳为典型特征,它们身披毛发,靠肺呼吸,大多生活在陆地或海洋中,一般不会飞翔,蝙蝠却是个例外。

蝙蝠跟鸟类一样,骨骼轻薄,胸肌发达,有利于振动双翼,向两侧伸展;指骨延长以撑开翼膜,第一指呈钩状,以便攀爬或理毛,其余指均不具备钩爪;后肢五趾均具有钩爪,主要功能为悬挂。

蝙蝠会飞就是因为它们的前后肢和尾之间的皮肤,张开后有鸟儿翅膀的功能。此外,拥有中空骨骼的动物飞翔时的灵敏度更高,能更好地适应气流带来的复杂变化,更有效地控制飞行时的平衡。另外,中空的骨骼能大大提高它们的飞行速度,比起原始进化时的扑腾、滑翔来讲,不可同日而语。

但是,比起鸟儿,蝙蝠的飞行有许多“难言之隐”,那就是起飞问题。鸟儿起飞时,独特的生理构造可以让它们瞬间起飞。无论是助飞距离的远近、翅膀振动的频率与力量、助飞时的速度,等等,都不影响鸟儿起飞,但蝙蝠却不行。有人做过一个实验,把一只蝙蝠放在水平位置的桌面上,不论怎么逗弄它,蝙蝠只会拖着那对“翅膀”不停笨拙地挪来挪去,毫无在天空中的灵巧可言。但只要在它面前放一小块木板或书本,它就能利用这么一点点高度形成的落差,闪电般迅速起飞,速度快到你根本来不及仔细看。

为什么会存在这种差异呢?有人认为这要归结于“没

有羽毛的翼”和“全是羽毛的翅膀”形成的原因。

近些年,科学家对蝙蝠飞翔的研究有了新突破,认为蝙蝠会飞完全是基因突变的结果。

据介绍,现代蝙蝠的祖先是在距今约5000万年前掌握飞行技能的,并且这一学习过程并不漫长。《新科学》杂志解释说,由于这一基因变化发生得非常迅速,以致在蝙蝠的各个进化阶段未能留下多少化石标本。

美国科罗拉多大学的卡伦·希尔斯表示,由于基因的变化,蝙蝠的祖先们长出了适合长时间飞行的两翼。为了弄清楚为什么这种会飞的哺乳动物会长出如此长的爪子,卡伦·希尔斯还专门研究了它们在胚胎阶段的发育过程,并将其与老鼠的胚胎发育进行了比较。

卡伦·希尔斯发现,无论是啮齿类动物还是蝙蝠,它们的前爪都由胚胎中的软骨细胞发育而来——这些细胞最终均在生长区中转变为骨细胞。但相比于老鼠,蝙蝠的生长区要大得多,这主要是受到了BMP-2基因的影响(该基因中携带了大量有关骨骼生长的信息)。

卡伦·希尔斯发现,BMP-2基因在蝙蝠骨骼的发育过程中非常活跃,而在处于同一阶段的老鼠胚胎中,其功能却已完全弱化。接下来的实验也证实,BMP-2基因确实在蝙蝠前爪的形成过程中发挥着决定性作用:如果将这种基因加入到胚胎期的老鼠细胞中,那么它们同样也会发育出与蝙蝠一样细长的前爪。卡伦·希尔斯认为,BMP-2基因活性的增强才导致蝙蝠的突然出现。同时,可能也正是由于该基因的突然变化导致蝙蝠的进化过程如此迅速。

蝙蝠是哺乳纲翼手目动物的统称,在哺乳动物中,其种群仅次于啮齿目动物,共有19科185属962种,除极地和大洋中的一些岛屿外,分布于全世界。从前,有人说蝙蝠因为视力差,所以飞行完全靠超声波来“引路”。现在有研究表明,这一判断可能有误。有科学家指出,不同种类的蝙蝠视力各有不同,蝙蝠使用超声波“引路”,与它们的视力程度没有必然联系。

暗夜中的奇兽——蝙蝠

□白雪莹