

台站

# 遥感人的科考征途

■徐焕 丁海峰 本报记者 王晨倩

野外科学考察是科学研究中不可或缺的基础性工作。对于遥感人来说,实地勘测、采集样品、现场调查分析……这些工作是为了验证参数繁衍的准确性,发现如何通过数理语言描述自然现象,通过实验发现新的现象。遥感人称之为地面校正——或严寒或酷暑或风沙,或冰川或沙漠或森林大海,这些工作多数都是在极其艰苦的条件下完成的。

## 不到昌马誓不还

西北九月,正是野外科学考察季。“巍巍祁连镇雄关,科研志士任凭栏,素秋风霜霜满地,不到昌马誓不还!”面对高耸的祁连山脉,中科院遥感地球所喀什研究中心研究员付碧宏诗兴大发。

他们这次在祁连山西段的昌马地震震害调查开展野外科学考察,需要完成“中国地震活断层探测—南北地震带北段项目——昌马断裂1:5万活动断层填图”2015年度任务。

祁连山是孕育着整个河西走廊的文明之山。她保存了丰富多彩的早古生代洋、陆演化地质记录,为国内外少见的、典型的早古生代造山带,是我国构造地质学研究的摇篮。新生代以来,位于青藏高原东北部的祁连山地区构造活动十分强烈,地震活动十分频繁。其中,1932年12月25日发生在祁连山西段昌马乡一带的7.6级地震的地表破裂带被完整地保留下来,成为国内外地震地质专家研究地震断层的理想考察对象。

付碧宏担任考察队队长,带领一支年轻而充满活力的野外考察队伍。为了精确地完成昌马断裂带的空间分布、几何学、运动学及地表微细地貌特征填图,年轻的考察队员们于天寒地冻中翻山越岭,穿越纵横的沟壑,追索断层的空间分布特征,记录地表错位数据。对于野外考察中遇到的疑难问题,大家一起热烈地讨论,用最严谨的科学态度对待每一件事。

付碧宏曾多次组织对昆仑山、天山和北地区开展野外科学考察。在他看来,确保每个考察队员的安全是野外考察的头等大事。

“在确保安全的情况下,队员们每天负重在高海拔地区作业,难免出现一些身体不适,但每个人都尽力克服,不断挑战自己。”付碧宏高兴地看到,通过适度挑战,大家的身体素质也得到了不同程度的锻炼和提高。



①野外现场样品测试  
②测量气溶胶光学特性  
③杜鹤林生态系统健康遥感监测与评价项目地面验证数据采集



吃饭是高原科考中一件很不容易的事情。高海拔地区饭菜不易煮熟,每天的早餐和午饭都是咸菜、鸡蛋、大饼等。结束一天的行程归来后,队员们与司机师傅们一起动手做晚餐,也是全天最丰盛的一餐。一番锅碗的叮当声结束,可口的饭菜端上桌,队员们吃得狼吞虎咽,一天的劳累一扫而光。晚饭后,大家继续在帐篷中挑灯,整理当天的测量数据和记录资料,直到深夜才伴着高原闪烁的银河进入梦乡。

历时十六天的野外科考工作,遥感地球所喀什研究中心获得了大量地震断层相关的科学数据,顺利完成从西水峡至昌马乡一带80多千米长活动断层带填图任务。

## 五千米的征途

昆仑山,被称为“万山之祖”,属于亚

洲中部大山系,是我国西部山系的主干。它西起帕米尔高原,横贯新疆、西藏,延伸至青海境内,平均海拔为5500-6000米,沟壑纵横,寸草不生,飞鸟绝迹,被称为“生命禁区”。

2015年夏季,中科院遥感地球所数字地球重点实验室研究员荆林海带领研究团队踏上了西昆仑野外地质考察的征途。此次考察受新疆国家305项目办公室指导,依托国家科技支撑项目进行,旨在为新疆南疆三地州克孜勒苏柯尔克孜自治州、喀什地区、和田地区的经济发展提供遥感技术支持服务。

这是一支年轻的遥感找矿团队,平均年龄不到30岁,由1名研究员、1名博士后、5名硕士研究生及2名当地司机组成。其中,只有荆林海有过高原野外地质考察经历。在租车、物资采购、组织合作单位等

一系列准备工作做好后,团队成员于8月5日从喀什出发,经过叶城,一路沿新藏公路向西昆仑出发。

“从叶城到第一个目的地——三十里营房共计374公里的路程,须大概历时10个小时翻越三座陡峭险峻的达坂(维语、蒙语中表示高高的山口和盘山公路),其中麻扎达坂的海拔已达到4969米。”荆林海他们都出现了头痛、头晕、心慌气短等高原反应,连经常上高原的当地司机都未能幸免。然而,这才只是开始。

团队的落脚地从海拔3800米的三十里营房,到4200米的大红柳滩,再到5100米的甜水海兵站……他们不断地挑战自己的生理极限。头疼、失眠、心慌、气短等各种不适“攻击”着每个人,想要睡个好觉成为奢望。

第二天早上十点,所有人准时从驻地出发,在平均海拔5000米的山区工作近十个小时。他们爬山,定点,记录野簿,采集岩石样品,利用便携式X射线荧光分析仪测样。到了中午,他们用馒头、鸡蛋、咸菜简单充饥后,接着辛苦工作,直到夜幕降临。

“偶尔,在野外还会碰到孤狼。”荆林海惊出一身冷汗。

虽然是夏季,西昆仑的天气变化却不容小觑。从万里无云转为鹅毛大雪可能就在短短的十分钟时间,而刺骨的寒风在山谷间不停地刮着。由于雨雪较多,这里经常会暴发山洪,所以陷车成了常事。

“如果稍有不慎车被陷,当天能把车从泥沙坑里拉出来已属幸运。”荆林海说。在海拔5000多米的高原推车,是一件异常辛苦的苦差事,每用一次劲儿就像跑了一次百米冲刺。

“每次车被拖出来的时候,大家累得连吃饭的力气都没有了。”为了保证一次性将车推出来,荆林海他们常常需要花费4至5个小时才能完成挖泥、垫石、打千斤顶、铺木板等准备工作。

在近五十天的野外地质考察中,队员们遇到了感冒、车辆故障、陷车、断路等困难。但是,凭借坚持不懈的毅力,他们逐一打败了这些困难,并最终成功地找出四个遥感找矿远景区,分别为铅锌矿、钨矿及铁矿,完成了项目规定靶区五分之四的工作要求。

正是对科学精神的恪守,对真理孜孜不倦的探究,让许许多多遥感人每一次这样的艰辛付出,收获了丰硕的科研成果,也收获了精神的锤炼与磨砺。



## 华冰聊专利

今年10月5日,屠呦呦获得诺贝尔生理学或医学奖,原因是屠呦呦发现了青蒿素。同日,笔者在科学网上发文,指出在青蒿素的发现及使用过程中,国人在专利中有哪些过失,导致虽然诺贝尔奖拿到了,国人却很少能从中获得经济利益。

此文发出后一个小时,被科学网置顶为精选博文,受到广大网友的关注。不少网友在博文下留下评论,其中最受作者关注的一点是:科学家是为全人类服务的,科学发现本来就是造福人类的,干嘛自己限制发展去搞专利?

那么,科学家到底要不要申请专利?在讨论要不要申请专利之前,首先讨论什么是专利?网络上曾经有一个段子特别受推崇:

今天有个朋友问我,专利有什么用?我是这样回答的:“你走过大桥吗?”“走过。”“桥上有栏杆吗?”“有。”“你过桥的时候扶栏杆吗?”“不扶。”“那么,栏杆对你来说就没用了?”“当然然有了,没有栏杆护着,掉下去怎么办?”“可是你并没有扶栏杆啊?”“……可是……可是没有栏杆,我会害怕!”

那么,专利就是桥上的栏杆。”把专利比作桥上的栏杆,我觉得很贴切且通俗易懂。段子中的“桥”是企业或个人,“害怕”是因为怕抄袭或被限制。

但对于科学家来讲,科学家是为全世界人类服务的,不应该怕抄袭,而且科学家是讲奉献的,越多人使用他的发明创造,为人类作出的贡献越大,科学家的工作越有意义。

此外,科学家自己作科学研究是不怕被限制的,因为专利技术用于科学研究是不算侵权的,只有被商用,创造经济利益才会被认定侵权,才有专利侵权。有人因此下结论,科学家为全人类服务,不需要申请专利,也不应该申请专利。

但是,大家似乎忽视了一点:科学家可以为全人类服务,科学没有国界,但是专利有国界,科学家的身份有国界。

从专利的作用来讲,有“矛”“盾”之说,也就是有的专利可以当作“矛”,有的专利可以当作“盾”。当作“矛”的专利,是用于主动限制他人技术发展的,或者说设立技术壁垒,阻碍其他人在此技术上继续自由使用。当作“盾”的专利,则是用于避免被他人限制,用于抵抗他们攻击的专利。当然,很多专利都同时具备“矛”和“盾”的作用。

如果说科学家不需要专利做“矛”,不需要限制他人利用他的创新,甚至希望更多人利用他的创新,是很好理解的。但是,这并不代表科学家不需要专利做“盾”,因为专利有国界。科学家可以不限制他人,不代表他人不会利用专利技术限制科学家和科学家所代表的国人。

仍以屠先生的青蒿素为例。当年屠先生没有申请专利,将青蒿素相关的基础技术在文章中免费公开,这完全可以理解为科学家为人类服务的做法。但是,屠先生将青蒿素后续的技术申请了专利,并且以后续专利向全球包括中国在内的企业收取许可费。屠先生没有申请专利有历史原因,不是屠先生的错,这里只是用她的事例来说明:有好的原创技术,但不申请专利,是有损失的。受损失的可能是科学家本身,而是其他人,比如说我国与青蒿素相关企业。

因为专利的根本作用,在于此项新技术的使用话语权!

如果屠先生的技术申请了基础专利,屠先生在青蒿素后续技术研发时会有所忌惮,至少在屠华部分技术许可时存在交叉许可的可能。所谓“交叉许可”,是屠先生允许屠华使用屠先生的某项技术,屠华允许屠先生使用它的某些技术,双方在相关技术中都是免费的。而一旦没有专利,所有被文献公开的技术就都算公有技术,任何人都可以免费使用。即便屠先生公开了无数新技术,屠华是受这些新技术启发而做出的发明创造,法律上屠华没有支持屠华利用专利收取屠先生的许可费,而由于屠先生没有专利,被收许可费时连跟屠华谈判的条件都不具备。

当然,这里只是以屠先生的科学家身份,比拟了专利使用的一个过程,用于证明申请专利的必要性。有人把专利比拟为“锁”,把与之对应的权利比拟为“钥匙”。如果不申请专利,则该技术没上“锁”,任何人都可以使用,如果申请专利了,则要申请人愿意给“钥匙”时才能使用。

科学家对于自己的原创技术,显然是需要这把“锁”的,而且要把“钥匙”握在科学家代表的国人手中,由他来决定给谁用或给谁不用,也用来与他人交换技术使用的权利,避免被他人限制。近两年来,特斯拉、福特等企业放开某些专利权,供大家免费使用,也是同样的道理。先申请专利,其他人不能再就相同的技术申请专利,他想用这项技术时可以使用,他人没有机会限制。也就是将“锁”挂上,“钥匙”拿在手里,自由选择将“钥匙”送出去或收回来。这就是专利的“话语权”作用。

科学家尚且如此,所有新技术的发明人也同理。如果你不申请专利,而他人申请,其后果在于他人可以免费使用你的技术,你却不能免费用他的技术。因此,专利是一种交流工具、合作的条件、技术交换的筹码。

总之,科学家作为国家的重要人才,其原创技术更应该需要申请专利,把专利当工具,为国人争取更多的“话语权”,作出更多、更大的贡献,增强科学家在国家中的地位。(作者系专利执业代理人)

## 实验室

# 以人文之心,铸就科学精神

## ——记中国科学院科学与计算国家重点实验室

■本报记者 姜天海 彭科峰

1993年10月,中国科学院科学与计算国家重点实验室(简称LSEC)在已故著名数学家、中国计算数学奠基人冯康院士的倡导与推动下正式成立,成为我国“科学计算”领域的一颗冉冉升起的新星。

“科学计算利用先进的计算能力解决复杂的科学工程问题,是计算机实现其在高科技领域应用必不可少的一环和工具。”实验室主任陈志明研究员近日接受《中国科学报》记者采访时表示。

作为主要开展科学与工程计算基础理论研究,解决科学与工程领域中的重大计算问题,着重研究计算方法的构造、理论分析及软件实现技术的学术机构,十几年来,实验室不断探索“科学计算”的发展道路,逐渐开拓出一条“以人文之心,铸就科学精神”的创新之路。

## 科学计算研究的卓越团队

谈及科学与工程计算国家重点实验室,不得不提到它的倡导者与创立者——中国科学院院士冯康。作为世界著名的数学家,冯康独立于西方建立了有限元方法的数学基础,创造性提出了自然归化和自然边界元方法,开辟了哈密顿系统的辛几何和辛格式研究新领域。1997年,国家自然科学基金一等奖授予了已故的冯康院士开创的“哈密顿系统的辛几何算法”,他成为上世纪90年代第二位国家自然科学基金一等奖得主。

“实验室始建之初,是由原中科院计算中心从事计算数学研究的部分成员组成。虽然在1993年实验室成立时,冯康先生并没有来得及看到正式的成立仪式,但他学术创新、追求卓越的精神却始终影响着我们这个团队。”陈志明表示。

22年来,正是对冯康先生学术创新、追求卓越的精神传承,使得实验室逐步打造出一支独具特色、富有团结协作精神的科学计算研究

团队。实验室科研成绩斐然。数据显示,2006-2014年间,实验室共出版论著及论文集14部,在国内国际学术刊物发表论文950余篇。实验室成员共获得国家自然科学二等奖(3人次)、何梁何利奖(2人次)、华罗庚数学奖、苏步青应用数学奖、中科院自然科学一等奖、捷克科学院“数学科学成就荣誉奖章”、发展中国家科学院数学奖、CSIAM苏步青应用数学奖、中国数学会陈省身奖等奖项。

团队中的十几位科研人员担任了数十个国际、国内重要学术组织及学会的理事长、理事、委员;共有100余人次担任国内外学术期刊的主编或编委,2人在国际数学家大会作45分钟邀请报告,1人当选美国数学会首届院士,2人当选美国工业与应用数学学会院士。这样的成绩,也使得实验室成为中国“科学与工程计算研究”中最具竞争力的一支创新团队。1999年以来,团队共主持了三项国家“973”项目、七项国家杰出青年基金、一项国家自然科学基金委创新群体基金,并承担了计算数学领域多项国家自然科学基金及重点项目。

## 四招打造创新沃土

作为综合性交叉学科,科学计算需要团队内在的分工、协作与配合。那么,实验室是如何解决纷繁复杂的内部协作问题,打造创新沃土的?陈志明向记者介绍了实验室着重进行的四方面改革。

首先,实验室自建以来,整合团队,明确了八大主要研究方向:基础计算方法理论创新方向上的有限元边界元的新算法、非线性优化与数值代数方法、动力系统保结构算法;面向重要应用问题的基础研究方向上的复杂系统的电磁和流动问题的计算、材料物理的多物理多尺度计算、计算几何与图像处理、数值相对论;算法软件程序实现技术研究方向上的高

性能科学计算软件平台。八个研究方向将研究人员有机地整合在一起,发挥创新团队学科交叉互补的优势,开展原创性研究。

其次,实验室秉承以人为本,注重创新人才的引进与培养。“实验室现有44位科研人员,在这一科研团队中,拥有中科院院士石钟慈、林群、袁亚湘研究员,中国工程院院士崔俊芝研究员,‘973’项目首席科学家陈志明研究员。以这一研究团队为核心,实验室一方面不断吸引引进新人才,一方面持续注重人才的培养,形成了一支老中青三代‘阶梯型’的黄金团队。”陈志明表示。

实验室设立了“冯康科学计算奖”,以鼓励科学计算领域杰出的中国青年科研工作者。同时,实验室为多位青年研究人员提供赴海外研究机构工作的机会,培养其广阔的学术视野与现代科研意识。

第三,实验室在完善硬件工作环境的同时,发挥自主创新的科研精神,以自主开发的软件平台创造良好的科研环境。

“长期以来,‘计算效率低’和‘研制周期长’是导致我国数值计算软件严重滞后于计算机硬件发展的两大瓶颈。影响高性能科学计算发展的一个决定性因素是数值计算软件能否快速适应实际应用的发展需求和计算机硬件的迅猛发展。”为此,以实验室副主任张林波为核心的科研人员研制了面向大规模并行计算机的并行自适应有限元软件平台(PHG)。

基于PHG平台完成的并行自适应有限元应用程序应用在国产高性能并行计算机上,并行规模达到了近20万处理器核,网络规模超过了80亿自由度。PHG平台让科研人员可以在并行计算环境下方便地使用自适应有限元方法,在提升了计算效率的同时,显著地缩短了科研人员设计算法的周期,为进一步开展能源、环境、材料等领域的大规模并行自适应计算铺平了道路。

最后,研究生及博士后培养的导师负责制,也是科学与工程计算实验室打造特色创新文化的点睛之笔。

陈志明介绍,实验室通过导师指导或以导师为首的指导小组集体指导的方式,同时鼓励跨学科、跨单位聘请有关专家参加指导小组,以拓宽学生的知识领域,开阔研究思路,发展交叉边缘学科,在此基础上成就了一大批计算数学及相关领域的优秀毕业生。

## 搭建计算数学国际平台

计算数学是随着电子计算机的出现而兴起的一门应用性很强的学科,要求科研人员既要具备数学、物理、工程等方面的坚实基础,又要对实际应用的前沿性有所掌握。为此,实验室积极开拓新学术领域,整合内部研究队伍,联合国内外相关学科力量,搭建了一个计算数学与材料、环境、能源等学科交叉合作的高水平研究平台。

“在今日由科技产生的无国界地球村中,理论研究更应该打破国门的界限,以学术开放、学术普及打造科技创新的之路。”陈志明表示。

为此,自2005年至今,实验室共邀请了上千人次的国内外专家学者进行有关计算数学及相关领域的学术报告,承办国际学术会议近60次,包括谱方法和高阶方法国际会议、科学计算和微分方程国际会议等双边和多边国际会议。

此外,实验室也积极参与中科院组织的公众科学开放日等科普活动,每年定期开展暑期学校与夏令营。实验室每年面向国内外计算数学专业的研究生与青年科研人员举办科学计算国际暑期学校,培养计算数学新生代人才;同时,面向国内数学相关专业的本科生举办大学生计算数学夏令营,为实验室未来发展培养后备力量。