

数学的有用和『无用』

张炯强

又到高考季。考试结束,接着便是填报志愿。有消息称,教育主管部门及几所国内名校,都在加大数学系的招生力度,要让更多的优秀学子学数学。此为力挺基础研究之举。

“学数学有啥用,不就是不停地解题、求证吗?”不少学生觉得数学未免过于枯燥,特别是经历了高中阶段的“题海战术”之后。其实,稍有认知的人都明白,数学是有用的。先来说说有用之处:设计一架飞机,就要计算空气阻力;修建一座水坝,也要计算水流速度及水压。

有人曾这样说道:以前不知道数学有啥用。直到研究生毕业,进入航天工作,才发现做科技,做研发,最高不开的就是大学里学过的高等数学、数理统计、矩阵论、误差数值分析等数学知识。现在的新技术,如人工智能、神经网络、无人驾驶、通信技术……哪一个不是要求极高的数学功底。

再来说说所谓数学“无用”之处吧。比如,华裔数学家张益唐证明的“孪生素数猜想”:3和5.5和7.11和13……在自然数集中,这样的孪生素数对有无穷多个。这样的猜想有什么用?再来看看著名的“卡塔兰猜想”:除了8和9之外,没有其他连续的正整数幂之间差为1。此类的猜想难题吸引了数学家们一两百年,但是,的确看不到立竿见影的用途。

然而,数学之“无用”终将变得“有用”。回过头看看,我们身边所有的重大发明均源自数学。曾经,人类搞不清楚质量与能量是何种联系,爱因斯坦写下了质能公式后,我们终于明白过来。牛顿提出万有引力定律后,人类又利用其中的公式得到了飞离地球、探索星辰大海的方法。麦克斯韦用他的方程组统一了电磁学,这是智能手机和高铁的基础。当我们用数学计算出几十亿光年外的世界、并发现引力波时,应该明白一个道理:数学是打开世界之门的钥匙。

应该告诉我们的学子,数学是0到1根本之根本。让更多的孩子爱上数学,这是科技创新之本。

《群星闪耀》上演 传递科学家精神

本报讯(记者 马亚宁)一场名为《群星闪耀》的科学家精神主题舞台剧,近日在上海科学会堂国际会议厅精彩上演。舞台剧原型中国工程院院士、复旦大学上海医学院闻玉梅院士亲临现场观看。

钱学森在1966年“两弹对接”漫长的等待中回忆起艰难的归国路与新中国科研的筚路蓝缕;闻玉梅在远方的哭声下为解决乙肝问题矢志不渝;“抓斗大王”包起帆在领衔主导制定我国在物流、物联网领域第一个国际标准时创新不懈……舞台剧《群星闪耀》主要从在沪的全国科学家精神教育基地中选取有代表性的科学家故事,通过多种舞台表现形式,展现了科学家在科研道路上所付出的艰辛努力和取得的辉煌成就。

本剧目的表演者全为“素人演员”,有闻玉梅、严东生等人的学生甚至学生的学生,真切地演绎着“科学家精神”的薪火相传。

《科学学上海倡议》发布

本报讯(记者 马亚宁)随着新一轮科技革命加速,越来越多国家重新重视科学学,全球范围内一批专门资助科学学的项目相继设立,多个专门研究科学学的新机构宣布成立。在日前举办的“浦江创新论坛——2024科技创新智库国际研讨会”上,上海市科学学研究所联合参会嘉宾共同发布了《科学学上海倡议》。

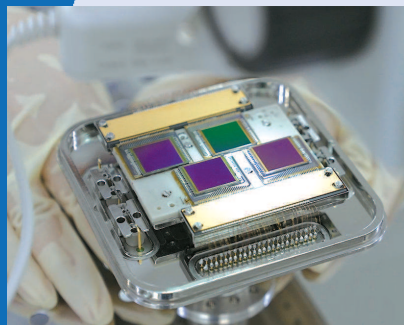
科学学是关于科学与技术的科学,在钱学森、钱三强等老一辈科学家的支持和倡导下,科学学一度成为一门“显学”,用于指导科研实践活动。随着新一代信息技术、能源、材料与生物技术的深入融合,新的科学学方法论不断出现。《科学学上海倡议》旨在推动科学学的与时俱进、咨政益世和合作共享,呼吁各方携手构建全球科学学共同体。

神奇 实验室

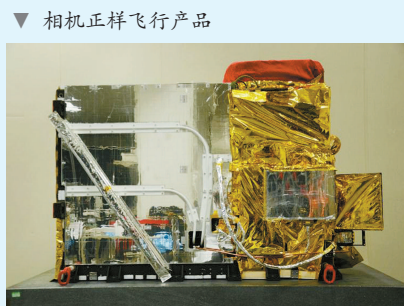
上海制造星载“光谱火眼金睛”

从太空看地球 “探清”地下千米矿藏

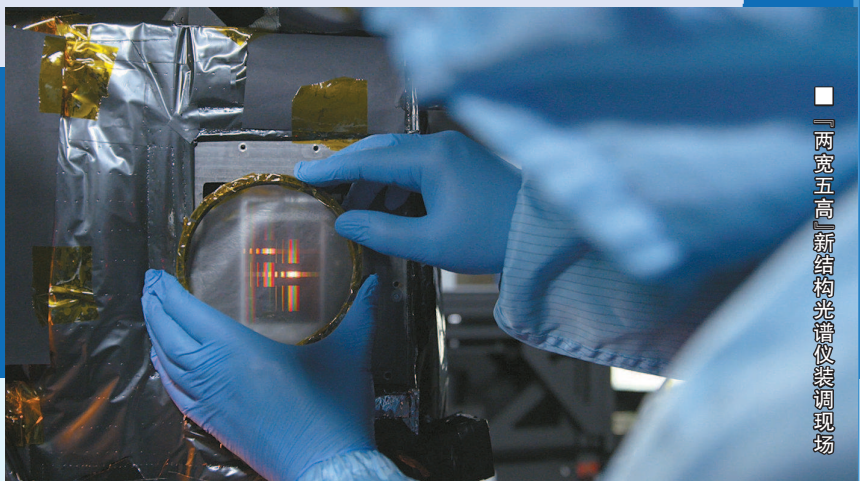
在距地705公里的太空,就能“探出”空气中闻不到看不见摸不着的甲烷泄漏,“看清”地下几百上千米埋着什么矿藏,这样的千里“光谱火眼金睛”来自中国科学院上海技术物理研究所的星载高光谱相机。近日,记者走进中国科学院上海技术物理研究所嘉定园区,解密这台诞生于上海、全球最先进的星载可见短波红外波段高光谱相机。



▲ 短波红外焦平面探测器核心部件



▼ 相机正样飞行产品



“两宽五高”新结构光谱仪装配现场

用多项新技术 实现卓越性能

本世纪初,美国发射了星载高光谱相机EO-1/Hyperion,向全世界宣告迈入了空间光谱遥感时代。2003年,上海市启明星计划支持了中国科学院上海技术物理研究所刘银年团队星载高光谱成像技术研究。这是一个起步落后国外十年,而技术目标却大幅高于国外同期发展的星载高光谱相机的重大挑战。

随着研究工作的深入,在国家“863计划”进一步支持下,项目团队创建出一整套完全自主知识产权的高光谱成像关键新方法、新结构、新部件。推动国家在2011年将“两宽五高”高光谱相机纳入国家高分辨率对地观测系统重大专项,作为实现“高分”中“高光谱分辨率”的重要一环,践行国家使命、填补国家战略空白。

“主要发达国家消费端碳排放高于生产端碳排放,主要发展中国家则反之”“消费端碳排放的核算方法需要进一步提升”……日前,中国科学院在沪发布《消费端碳排放研究报告(2024)》(以下简称《研究报告》),这是我国科学家首份对消费端碳排放进行系统研究与核算的研究报告。

“当前,关于碳排放的核算大量集中于生产端,没有考虑贸易导致的碳排放转移,有失公允。”领衔该报告编撰的中国科学院上海高等研究院副院长魏伟研究员解释。基于消费端的碳排放核算着眼于消费行为所引发的碳排放,能够全面核算不同地域或行业的温室气体排放量,刻画经济活动中的碳足迹,评估不同消费主体所引发的碳排放动态,更有利于明晰生产者与消费者碳排放责任归属。

《研究报告》显示:1990年至2019年间,主要发达国家消费端碳排放普遍高于生产端碳排放,而主要发展中国家则反之。以

如何将高光谱慧眼打造成为万无一失的航天产品?团队聚焦产品工程化,经过多年的技术和工艺上的反复打磨,先后通过了相机力学、热真空、热平衡、真空定标、EMC、磁及整星力学、热真空等多项航天产品的严苛试验考核。整个研制过程形成了五千多份技术报告和四万多份图纸。

“万里淘沙始得金”,2018年5月9日,中国成功发射世界首颗陆地大气综合观测高分五号高光谱观测卫星,率先突破“两宽五高”星载高光谱成像,标志着空间光谱遥感迈入高量化应用时代,实现了星载高光谱成像技术里程碑式的发展。国际上本领域排首位的期刊主编评价“这台顶尖仪器(state of the art)通过采用多项新技术实现了卓越性能”。

突破性找矿产 里程碑式发展

星载宽谱宽幅高光谱相机技术突破以后,目前已经搭载到高五、资源系列4颗卫星上,在轨组网观测,持续、稳定地向自然资源部、生态环境部等部委用户提供每天数千景的高光谱数据,改变了过去“一图难求”的局面,有效支撑了我国“生态文明建设”和“资源找矿”等重大战略的实施。相

机在轨首次实现了我国陆域矿物填图、黑土地调查等突破性工作,在甲烷点源排放监测等方面产生了显著的国际影响,为我国航天高光谱遥感技术里程碑式发展作出了卓越贡献。

特别是在地质调查领域,突破了大区域矿物识别和填绘相关关键技术,构建了相应的全国矿物填图技术流程,2021年首次完成了全国陆域(有效数据覆盖80%以上区域)白云石、方解石、绢云母、高岭石、地开石、褐铁矿、赤铁矿、绿泥石/绿帘石等十余种矿物、成分、丰度信息的提取和填绘,实现了全国高光谱卫星数据矿物识别的规模化生产。矿物种类识别精度达90%以上,清晰地展现了全国30m网格尺度下的分布规律、展布特征和共生组合关系。在新一轮找矿当中,发挥非常重要的指示性作用。

2022年,由该团队研制的产品,在中东国家高光谱商业卫星竞标中,于国际6家单位中脱颖而出,首次实现星载高光谱相机出口,中国高新技术赋能“一带一路”国家航天技术发展。“这项根植于上海、发展于上海、成就于上海的先进技术,未来将进一步服务上海商业航天新业态建设,持续助力上海市建设具有全球影响力的科技创新中心。”刘银年表示。

本报记者 马亚宁

上海科学家领衔 消费端碳排放报告发布

呼吁更科学分配全球减碳责任

发展中国家为主的非经济合作与发展组织国家/地区生产端碳排放与消费端碳排放的差值,从1990年的14.7亿吨逐渐扩大到2019年的41.7亿吨。

《研究报告》指出,在1990年至2019年间,中国消费端碳排放长期低于生产端碳排放,生产端和消费端碳排放差值由1990年的7.0亿吨增加到2019年的18.0亿吨。值得注意的是,中国出口贸易隐含碳强度降低了83.3%——这意味着中国为全球提供了更多绿色低碳产品。魏伟举例说,2021年中国因钢铁原材料产品贸易为其他

国家承担的二氧化碳净排放量达1.0亿吨,因光伏产品贸易为其他国家承担的二氧化碳净排放量达2.5亿吨。事实上,作为全球最大的太阳能光伏产品供应国,中国光伏产品的出海,为全球减排发挥了积极作用。

专家呼吁应统筹生产端和消费端,构建更为科学合理的核算体系,更科学地分配全球减碳责任,同时进一步优化方法学和数据质量,深化相关科学研究与国际合作,更好地为全球减排和气候变化治理提供科学依据。

本报记者 郜阳