

我有一个太空采矿梦

■本报记者 袁一雪

6月11日,起源太空科技有限公司(以下简称起源太空)“仰望一号”光学/紫外双波段太空望远镜搭载长征二号丁火箭成功发射升空。这是继4月27日,起源太空通过太原卫星发射中心用长征六号运载火箭,以“一箭九星”的方式将NEO-01航天器送入预定轨道后,第二颗成功上天的卫星。

两颗卫星上天,是起源太空创始人、香港大学空间科学实验室执行主任苏萌小行星采矿梦的第一步。

曾经出现在科幻小说中在太空采矿的场景,也将随着苏萌的小行星采矿梦而可能成为真实世界中的一幕。

从科幻电影的场景开始

2007年,刚进入哈佛大学攻读天体物理学博士的苏萌,接到了哈佛—史密森天体物理中心一位头发花白的老教授Martin Elvis给他推荐的题目。当时,他一下愣住了:小行星采矿。“我的第一个念头是,接了这个题目我还能顺利毕业吗?这不是科幻电影的场景吗?”苏萌在接受《中国科学报》采访时开玩笑地说。

读博期间,苏萌与同事使用费米伽马射线太空望远镜发现了“费米气泡”。这是银河系的银盘两侧分布的两个巨大的、对称的“气泡状”结构,也是人类迄今为止认知到的银河系最大的结构。费米气泡的发现可以为认识宇宙中星系的形成与演化,以及宇宙中多种尺度的起源问题带来帮助。

基于该成果,苏萌获得世界高能天体物理领域最高成就奖——布鲁诺·罗西奖。他是近40年来该奖项最年轻的获得者和唯一一位华人获得者,其研究成果入选美国物理学会“世界十大物理学进展”及《天文学》杂志“年度十大天文学进展”。

与此同时,太空资源开发与利用的浪潮在全球迅速蔓延,2010年世界首家太空采矿公司行星资源公司成立。苏萌跟着导师穿梭于哈佛校园的天文系、物理系、地球与行星科学系,以及法学院、商学院、政府管理学院,跟全球顶尖的学者讨论太空资源开发与利用的技术、法律、商业模式、政府政策等。

成为麻省理工学院帕帕拉多学者、美国航天航空局爱因斯坦学者的苏萌,在麻省理工学院期间不断往返中美两地,寻找在中国开展太空探索与资源利用的机会。2016年,苏萌加入香港大学,成为香港大学空间科学实验室执行主任。2019年,中国第一家致力于开展太空资源开发与利用的商业公司——起源太空正式成立。

虽然公司成立伊始便经历了百年不遇的新冠肺炎疫情,但苏萌的计划并未因此受阻。甚至在今年4月,公司正式向太空发射了NEO-01。6月11日,起源太空“仰望一号”也成功发射。

让天文学发展实现自我造血能力

至今,苏萌还记得导师交给他小行星采矿项目时认真的神态。“他说,小行星采矿是天文学改变人类文明进程的契机。当天文学真正影响社会和民众利益的时候,这个古老的学科将会以完全不同的发展模式快速成长起来。”苏萌回忆说。

天文学诞生于人类对昼夜更替、四季轮回、天文现象的好奇中,古代的天文观测曾与历法



苏萌

受访者供图

天文学家渴望学科贴近人类生活。而事实上,人类对太空资源的开发与利用正是文明发展的重要机会,也蕴藏着巨大的商业价值,从而实现天文学学科发展的自我造血能力。这一点是苏萌从未敢忘却的使命。

另一个让苏萌奋不顾身投入小行星采矿的原因是,让中国在世界太空资源开发领域中能够占有一席之地。

的制定密不可分。随着观测手段不断进步,天文学研究的对象也从种种天文现象,转为更为精准的宇宙物体,大到行星、恒星、太阳系、银河系、星系团以至可观测的宇宙,小到小行星、流星体,乃至分布在广袤宇宙空间中的大大小小尘埃粒子。

天文学正在不断拓展人类的知识边界,人类对宇宙的认知也在更宏大的尺度上定义了文明发展的阶段。只是天文学研究本身似乎很难像其他学科一样实现产学研结合,从而进入与社会发展相辅相成的良性循环,并且需要大量的资金投入。这也是天文学大科学装置往往需要国家支持的原因。

但是,天文学家并不满足于于此,他们渴望学科贴近人类生活。而事实上,人类对太空资源的开发与利用正是文明发展的重要机会,也蕴藏着巨大的商业价值,从而实现天文学学科发展的自我造血能力。这一点是苏萌从未敢忘却的使命。

另一个让苏萌奋不顾身投入小行星采矿的原因是,让中国在世界太空资源开发领域中能够占有一席之地。

事实上,早已有国家打起了太空资源拥有权的“算盘”。就地球而言,其周围的近地小行星上也有地球内部蕴藏的矿产资源。不过,地球上的矿产大都藏于地表下较深的区域,很难开采或成本高昂,尤其是一些稀有金属。但這些矿产在小行星上的情况则不同,它们可能存在于较薄的表面,十分方便开采。“更重要的是,未来人

类太空建设需要的原材料,尤其是水,可以从月球或小行星的表面获得,从而改变人类利用太空的方式。”苏萌解释说,这也是为什么人类会将采矿的视线投向月球和小行星。

只是在广袤的太空中,小行星数量之多无法预测,那么如何判定这些小行星到底属于谁?最先注意到这个问题的是美国,他们在《商业空间发射竞争法》规定了私人可获得开采矿物的所有权。卢森堡紧随其后,于2017年颁布了《太空资源开发与利用法》。

苏萌认为,太空资源所有权终将成为世界各国都参与的事项,占领先机无疑会对国家未来的发展有利。事实上,我国只参与了国际空间法的部分条约和协定。有数据显示,《外空条约》已有包括卢森堡、美国、中国在内的107个缔约国,而《月球协定》只有18个缔约国,且卢森堡、美国、中国均不是缔约国。

“我希望以我绵薄之力,先跟上其他国家的步伐。”苏萌如是说。

仰望星空才能脚踏实地

马斯克总是走在科学的前沿,却鲜有人想到他为什么可以做到这一点。毫无疑问,他最初为自己定下去火星的目标,使他的众多奇思妙想目标一致,且几乎所有的科技创新都与此有关。

苏萌也正在践行这一点:瞄准小行星采矿这一目标,坚实地踏出每一步。4月发射的

NEO-01就是苏萌为小行星采矿之行迈出的第一步。“若要实现小行星采矿,可以是在一颗大型的小行星表面降落、进行开采;或者捕获一颗几米大小的小行星,将它带回地月系统,再进行开采。”起源太空首席行星科学家、北京大学天体物理学博士张晓佳介绍道。“我们的目标是用低成本的方式实现第二种方案。”

为了实现这一点,苏萌和团队需要在地面和太空中做大量实验,目标是在提高捕获成功率的同时,尽可能地降低任务成本。据他透露,未来的目标是将任务的成本降低到国际同类公司的1/10以下。

为了验证太空采矿技术,NEO-01诞生了。它肩负的使命比捕获小行星简单些,是捕获一个小行星的模拟目标,将它拖拽至大气层中与之“同归于尽”。张晓佳介绍说,现在NEO-01的运行良好,只需等待它进入此前预设的轨道,就可以开展实验任务了。

除了主任务外,NEO-01还搭载了摄像头,助力研究人员研究太空中的实验过程。

而6月上天的起源太空“仰望一号”,则是我国第一台地球轨道上的光学/紫外双波段太空望远镜,肩负着搜寻小行星的任务。

观察、捕获,再将小行星“囤积”于地月轨道,这对苏萌来说还是开始。他期望有一天可以开采小行星的矿产,并在太空中直接冶炼,用于太空建设。而这一切,在苏萌眼中并不比人工智能的实现更难。因为在国内进行创业期间,苏萌惊喜地发现,国内的航天产业几乎已经形成闭环,即便是疫情冲击了全球航天产业等行业,但对对中国影响不大。

建议成立小行星采矿专业

“我曾经在国内找了很多高校和单位,发现有些技术即便没有成熟化,也有人曾经做过相关的研究,也就是说如果要实现小行星采矿这一目标,我国完全有基础发展完整的产业链,实现工业化、商业化太空资源开发与利用,争当全球第一,引领人类在太空中不断拓展文明的疆界。”苏萌说,小行星采矿为众多技术提供试验与实现的平台,在材料科学、生物医药等领域都有广阔的应用前景。

现在苏萌又有了新的想法,在国内促成小行星采矿专业的建立。2018年,美国科罗拉多矿业学院太空资源中心就正式开设了小行星采矿专业,开发全球第一个太空资源相关的正式课程,以培养下一代太空科学家和工程师。目前,该中心计划开设硕士及博士相关课程,此外,还为从事太空研究的专业人士提供短期进修课程。学生可通过学习获得核心知识,并在负责探索、提取及使用太阳系资源的系统中获得设计实践。

“小行星采矿是个集矿业、天体、行星、法律、航天器、人工智能、数学等多学科交叉的学科平台。”苏萌介绍道,目前,他们与中国矿业大学、中南大学、北京大学合作的实验室已经成立,正在推动采矿专业发展。

苏萌希望这些人才梯队的建设,可以为中国未来大型太空天文基础设施的建设贡献力量。而他自己也将为中国天文事业的发展贡献民营航天力量。

到2025年,苏萌和团队将发射数十台太空望远镜和更多的航天器。“参与国际竞争,在太空中展示中国企业能力”是他的目标之一。

问诊河南高教：“慢车”如何变“高铁”

(上接第5版)

一个是给“巨无霸”分层”。

有学者认为,可以效仿美国加利福尼亚大学系统——第一层级为加利福尼亚大学系统,第二层级是加利福尼亚州立大学系统,第三层级是加利福尼亚社区学院系统,对全省高校进行整合,三个层级实现各自错位发展。

作为“双一流”建设高校,郑州大学面临着“没有A类学科的一流大学”的尴尬。如果能通过政府力量重新优化河南省的公立高校系统,合并学科方向接近的优质资源,那么无论是学科评估中的A类学科,ESI千分之一,都能迅速实现突破。“这一看法的内在逻辑类似于以前的高校合并。”周情说。

另一个是让“巨无霸”减脂增肌”。宋伟认为,尽管郑州大学、河南大学对河南学子享受优质高等教育资源作出了重大贡献,但未来不应在本校招生招生数量上继续扩容,而应该做相应压缩,将压缩出来的空间释放给博士生、硕士生招生。“结构调整是当务之急。”

“无论是经费还是师资、学位点,国家应更多支持郑州大学、河南大学发展。这样,河南就能拿出原先支持郑州大学、河南大学的经费,去支持河南农业大学、河南师范大学、河南理工大学、河南科技大学等地方高校。”郭英剑说。

而那些或因河南大学拆分而成立的高校(如河南农业大学)或因部属院校脱钩划归地方的高校(如河南理工大学)自身的底子还在,其办学实力并不逊色于西部某些一流学科高校。例如,河南理工大学安全科学与工程专业在第四轮学科评估中进入全国A类学科。这些学校“如果能得到国家政策支持,将会快速提高河南高校的总体质量”。宋伟说。“另外,河南有着丰富的中医药资源和张仲景等一大批为中华民族的繁衍生息作出突出贡献的中医发展史上的杰出人物,在新冠肺炎疫情全球肆虐,需要向全球贡献中医药智慧的重要节点,河南省也应该依托河南中医药大学的基础,做好中医药大学这篇大文章。”

巧借外力谋发展

人们常说:“得中原者得天下。”“一部河南史,半部中国史。”布局中原也是近年来国内名校的一个举动。截至2020年,已经有浙江大学、哈尔滨工业大学、北京航空航天大学、西安交通大学、复旦大学、北京理工大学等6所国内知名高校在河南创办研究院、创新中心等。

“逐鹿”中原,它们看中的又是什么?当前,我国高等教育已进入普及化时代,“十三五”期间河南的高等教育毛入学率由36.49%提高到51.86%,与江苏相差无几。然而,“内在差别却是,河南毛入学率中百分之六七十的学生上的是高职高专,而江苏毛入学率中百分之五六十的学生上的是本科高校。”宋伟指出。

名校来河南办学,在郭英剑看来是很有远见的。“尤其是进入普及化时代,优质生源依然是重要竞争资源。河南学子的高考成绩、刻苦程度有目共睹,于这些高校而言,它们获取的是优质生源;于河南学子而言,他们不用走出河南就能去名校。”得中原者得天下’在高教的语境下,最重要的是得中原优秀学子。”

他补充道,名校的进入还可以挖掘河南当地的优质教师资源。河南人有一种乡土情结,一般更愿意待在本城,“走出去”的意愿并不强烈,名校进入河南可以给他们提供高水平科研工作机会。

在办学路径探索上,专家们纷纷呼吁,国家不能止步于出台支持意见、把高校纳入序列,更重要的是要研究具体的支持政策。“如博士生招生指标,更多的中央财政经费,基础研究珠峰计划等国家级科研战略,国家重点实验室、国家工程中心等都是河南高教所急需的资源。”周情说。

在这个以交通枢纽著称的省份,郭英剑打了个形象的比方,教育部已把高铁的轨道搭建好,但河南高校还是慢车,车型与轨道不适应。如何让慢车升级为高铁,适应当前轨道,是迫切之举。

借助外援发展是一种可参考思路。如北京大学对口支援山西大学,已经使后者在学科建设等方面初见成效。

郭英剑认为,被支援的省份要提出具体的需求。以师资培养为例,被援建高校不能笼统地提出要培养师资,这容易出现对口支援高校为它培养了两个博士、车型来这儿做访问学者就了事的情况。要落到实处就必须有一个整体规划。给中部地区在高教政策、经费等方面开“绿灯”的同时,国家还应该对对口支援高校提出要求。比如,未来5到10年内,被援建高校的教师中博士学位获得者从20%发展到50%至70%。

师者

冯纓:做学生的青春摆渡人

■本报通讯员 高雅晶

“三尺讲台是我一生最快乐、最享受,也是最珍惜的地方。”从1992年毕业留校开始,江苏大学管理学院教授冯纓与母校相依相伴已走过近30年。这30年间,“温柔可亲的冯妈妈!”是她收获最多的学生评价。

在冯纓看来,温柔代表的是一种亲近,而不是以教师的身份端着一种身为尊长的架子。“温柔也是一种力量!有时候很多人生道理,不过是在最普通的交谈中流进了学生心里。”

正是30年间的爱与付出,让冯纓收获了一届又一届学生的尊敬和爱戴,3次荣获“最受学生欢迎的十佳教师”称号。

从记住学生的名字开始

在江苏大学2021届电子商务专业本科生毕业论文答辩会上,学生们为他们的专业课老师还能准确叫出自己的名字感到震惊。

“我们一直为冯老师惊人的记忆力所折服。”江苏大学管理科学与工程专业研究生王婷惊叹道,在第一次研究生课堂上,那些本校电子商务专业曾经的本科生,冯纓都能第一时间叫出他们的名字。

“在课程开始的前几周,我便记住所有学生的信息。之后只要是我教过的学生,每次遇到我,我都能叫出名字。同学们会很惊讶,但我却感到他们很开心。”冯纓笑着说。

如何能记住所有学生的名字?冯纓说,只是靠着一种高频互动的“笨”办法。

目前,冯纓承担着江苏大学管理学院电子

商务专业《电子商务网络与通信》《电子商务网页及网站设计》《物联网原理及商务应用》3门课程的教学任务。3门课安排在大二开始的连续3个学期,这样理论到实践连贯的课程设置为冯纓提供了与学生建立亲密关系的契机。

左手一份花名册,右手一支笔,课前课后冯纓总是有事没事拉着学生聊天,将学生本人与姓名对上号,时不时还要在学生姓名旁做记号。课堂上,她更是设计了满满当当的提问环节,变着花样想师生互动的妙法。

一开始,冷不丁就被“点名”的学生们大呼“压力山大”,随后悟出了冯纓的目的,顿觉她老套的识人方法“真挚又可爱”。

影响学生比教会学生更重要

冯纓的教学信条是,让学生明白比“努力学习”更重要的是“学会学习”。在她的身上,也折射出比“教会学生”更重要的是“影响学生”。

出生在教师世家的冯纓,家族里有多位教师。在从事教师工作前,父亲冯德生曾是一名在国防科工委某核试验基地工作的核科学家。从小父母为了科学事业呕心沥血,牺牲了大量个人休息时间、与家人团聚的时间,为长辈尽孝的时间。

感受着父母那一代人巨大的个人牺牲,崇高无私的奉献精神,无形中也让“爱”“责任”“包容”逐渐成为冯纓教学生涯的关键词。

“冯老师,当下最新的蓝牙技术标准已经是5.0啦!”在一次《物联网原理及商务应用》课堂

上,江苏大学电子商务专业本科生顾文勇突然举手示意,指出了讲义中的一处错误。冯纓立即虚心受教进行修改。

轻松、和谐的教学氛围正是冯纓课堂的特点。在她看来,民主、平等的师生关系,就是让学生敢于质疑,拥有独立思考的能力。

由于当下计算机技术、网络技术更新换代速度太快,即使是最熟悉的课程,冯纓也始终保持备课的习惯,随时把最新学术动态、科研成果和相关学术信息补充到讲义中。与课堂教学配套的实验讲义便是由冯纓自己编写,足足有一本书的厚度,从打字、配图到排版,全都亲力亲为。

“在学生面前,冯老师从不避讳谈自己的错处。”顾文勇说,从备课到讲课,他们感受到了冯老师的良苦用心,坦诚的交流也更加有利于双向激发、教学相长。

不仅仅是教师

“很遗憾,我们没有做研究生师徒的缘分!”今年与毕业生合影留念时,冯纓没想到自己一句不经意的低叹让即将毕业离校、奔赴上海读研的江苏大学电子商务专业本科生黄玉婷抹起了眼泪。

大三时,黄玉婷获得了推荐免试攻读硕士研究生资格,在咨询是选择保送本校还是外校时,冯纓一番中肯的建议让黄玉婷十分动容。“言语间我能感觉到,她想让你留在这儿,但是她不会去限制你,你想要去追寻梦想,她不会拦



冯纓

江苏大学供图

着你,会给你无限的鼓励。”黄玉婷红着眼眶说,冯老师的好,她一辈子也不会忘。

“年轻多好!就该出去看一看、闯一闯。”师者,传道授业解惑,但教师也可以不仅仅是教师。闲暇时冯纓经常和学生聊一聊时下年轻人热衷的事物,和学生打成一片。

喜欢看年轻人热捧的音乐综艺节目《乐队的夏天》,冯纓总是一些摇滚音乐作品所表达的向上理念,认可总还是致勃勃地和学生们聊起自己听演唱会、去音乐节、独自旅行的经历。

“人生就该是丰富多彩的,不要怕,勇敢去尝试。我愿做学生的青春摆渡人,当他们遇到困难时,我将义无反顾伸出援手,为他们指明方向。”冯纓说。