



· 导读 ·

人物周刊 5-8 版

金力:奏响生命的乐章

对于遗传学家应当扮演的全新角色,金力作了有趣的比喻:“分子生物学搞清楚机制,提供一个曲谱,而遗传学就像钢琴家,把这个曲谱弹奏出来。” (5版)



探索周刊 9-12 版

空天飞机 让天地往返不再难

长期以来,人们一直期盼能有一种交通工具既可以像飞机一样在大气层内飞行,又可以像宇宙飞船一样在太空遨游。如今,一些国家正在研制的空天飞机,让人们这种设想逐渐走向现实。 (9版)



文化周刊 13-16 版

涂鸦:视觉的垃圾还是艺术

十一过后,各种景区被“到此一游”:江苏淮安的周恩来故居内展厅多块墙面被乱写乱画;南京中山门明城墙惨遭黑手,被写上了“某某某,24岁一定在南京拥有房子”;青岛第一海水浴场附近,一条弯曲弯曲的木栈道俨然成了“留言一条街”……其实这种在公共区域乱涂乱画的行为,并不是什么“中国特色”,更非现代行为。 (13版)



生活周刊 17-20 版

我们追逐的那些健康 App

健康类 App 是时下倡导健康生活方式、愈加关注健康生活方式的当代人手机上流行的手机应用。据不完全统计,截至 2012 年 6 月,基于 Android 平台的所有 App 中,健康类(包括医疗类)App 大约占 1.6%, 总共大约 7000 个,数量仅次于游戏类和娱乐类 App,名列第三。 (20版)



等不起拖不起的子午工程

■本报记者 孙爱民

●分布于我国 15 个地方 87 台北至漠河、南至海南的地基监测仪器,共同连成了我国的“东半球空间环境地基综合监测子午链”,简称“子午工程”。

●截至 10 月 23 日,子午工程正式运行一周。这一年,对于子午工程来说,更像是摸索经验、平稳前进的一年:科学作用开始凸显、应用服务逐步开展、国际合作顺利进行。

●就像新车的磨合期一样,设备运行、工程管理、应用服务中呈现出的大大小小问题,也在考验着来自 7 个部委、12 家参加单位、15 个监测站的“子午人”。

两个时代的对比

9 月的一天,海南儋州市白马井渔港渔民老吴准备出海开始一天的工作。海面上风平浪静,预示着这将是一个船舱满载、平安返航的旅程。

临出海前一小时,一则突然而至的短信让打渔 20 多年的老吴谨慎起来。

“过去 24 小时,太阳活动水平较高,爆发了 3 次 X 级耀斑;预计未来 3 天,太阳活动仍将剧烈,短波通信将受影响,请谨慎出港。”

老吴倒吸一口气,幸亏在出海前收到短信,要不然后果堪虞。对于在海上只靠短波通信与岛上保持联系的老吴,短波通信中断将是致命的。

这则短信来自位于北京的国家空间天气监测预警中心,而及时预报空间天气情况需要的科学数据,则归功于纵贯我国南北的子午工程。

10 月 22 日,记者来到位于儋州市雅星镇富克村附近的子午工程海南综合观测站,来自中科院国家空间科学中心(下称“空间中心”)的科研人员袁伟正在设备前拷贝文件。在拷贝资料的间隙,袁伟仔细查看着镶嵌在房顶的一架观测设备。

“这叫全天空气辉成像仪,它本质上是一台照相机,一分钟就自动拍一张照片,是子午工程的一部分。”袁伟边检修边向《中国科学报》记者介绍,“它每天都把记录的数据发到海南节点站,然后汇集到北京的数据中心,我每次来也都带一份。”

博士毕业后,袁伟继续着对气辉研究的兴趣,这些发自中高层大气暗淡光线的气辉令他着迷,也吸引着他继续探索太阳活动影响中高层大气的奥秘。于是,袁伟便留在了所里专职做科研。

对于袁伟来说,有源源不断的科学数据是研究者之幸,而专业的监测设备更是气辉研究之源。时间回溯到 20 年前,袁伟的导师、空间中心研究员徐寄遥却没有这么幸运。

上世纪 90 年代,刚刚毕业的徐寄遥同样对气辉研究产生了浓厚兴趣,然而,如何获取研究所需的数据却成了难题。

巧妇难为无米之炊。“那个时代科研经费紧张,很多设备都不敢买,像做气辉这样的研究,只能向国外同行要数据。”徐寄遥接受《中国科学报》采访时感慨,“向别人要数据常常要吃闭门羹,做科研非常被动。”

子午工程开工建设后,徐寄遥的团队得以配备了产自加拿大的全天空气辉成像仪,这台仪器对于徐寄遥研究团队来说真是“雪中送炭”。

很快,国际上第一篇论述中国北方上空重力波特性的论文问世。

“我国以前没有对重力波的观测,相关研究多采用国外的数据,现在有了第一手数据,无疑为我们填补这方面的空白创造了条件。”徐寄遥说。

有了科研产出,一直从事基础研究的徐寄遥又对仪器设备的设计制造产生了兴趣。不久后,由他们设计的全天空气辉成像仪研制成功,并相继安置在几个台站上。

虽然与国外进口设备相比还有一点点差距,但这种全天空气辉成像仪的性能、收到的数据已足够用于科研,“与进口设备相比,我们的设备节省了 2/3 的成本”。

配备了专业观测设备,填补了科学研究中观测的空白,提升了研制仪器设备的能力,徐寄遥将这些功劳都归功于子午工程。

“没有子午工程,高端仪器对于我们来说永远神秘;没有子午工程,我们获取科学数据还在受制于人;没有子午工程,我们在国际同行面前仍然要低人一等。”徐寄遥表示。

正如徐寄遥所言,子午工程给 15 个观测台站



位于南极中山站的高频相干散射雷达

资料图片

及地基观测领域带来的变化是飞跃性的。

“在子午之前,很多台站的设备都是带有指针、需要打表的,工作人员要隔一段时间进行人工计数,而子午将这些设备全部数字化,从数据获取到传输都是自动化的。”子午工程项目建设工程经理部总经理、空间中心主任吴季在接受《中国科学报》采访时表示。

科研与服务双丰收

在子午工程办公室主任张晓曦的一份运行报告上,一组数据引起了记者的注意:数据汇集 1.78TB,数据处理 2.51TB,数据分发 6.27TB,用户下载量 577GB。

张晓曦告诉《中国科学报》记者,这是子午工程运行一年的科学数据汇集情况,“数据量很大,在数据支持下取得的科学成果更是喜人”。

“作为国际上第一条在地面持续运行的综合性、跨区域的地基观测网络,子午工程对于科学研究有着极大的推动作用。”子午工程项目建设工程经理部总工程师、空间中心副主任王亦赤对《中国科学报》记者表示。

综合地磁、无线电、光学、宇宙线、火箭等多种科学装置和手段的子午工程,可以对同一地点不同高度的大气进行探测,而对各层大气探测的结果为进行上下层之间的耦合研究带来了便利。

“通过漠河观测站的数据,我们利用地磁的脉动反演 10000 公里高度等离子体的密度;用测高仪来观测 200 公里高度电子的密度,然后我们对这两个参数的数据。通过对比,我们发现一个有趣的现象:在磁暴期间,300 公里高度的密度降低总是先于 10000 公里,也就是上面的密度受到下面的控制。”王亦赤解释说。

论述这一成果的文章很快就在《美国地球物理研究》上发表,而这也是国际上首次把电离层与等离子层的现象联系在一起的研究。

而像这样基于子午工程的研究成果还有很多:首次在北京地区这样的偏南纬度上空发现双极层、日本“3·11”地震后观测到地震对电离层的扰动,发现了日冕物质喷射和耀斑的一系列新的特性和规律……

而在众多数据与成果之外,能够转化为服务与产品则成为科学家收获的“意外”之喜。

据吴季介绍,子午工程将汇集到的科学数据提供给中国气象局、载人航天与探月工程等重大航天任务的预报单位,用作空间天气预报的输入。

为何空间天气还要预报?

“空间天气对本身的影响还不明确,但在现代的信息系统下,一旦爆发大的灾害性事件,将对人类社会造成无可估量的损失。”中国气象局国家空间天气监测预警中心主任王亦赤在接受《中国科学报》采访时表示。

国家空间天气监测预警中心负责我国空间天气情况的监测与预警,及时通过电视、网络等媒体

向公众发布空间天气情况,让用户有足够的时间来规避、减少太阳剧烈活动带来的损失。

据王亦赤介绍,剧烈的太阳活动会对暴露在空间中的卫星系统造成损伤,一旦遭到破坏,基于卫星系统的通信、导航等活动都将瘫痪。

另外,恶劣的空间天气事件还有一个人们意想不到的威胁。

“强烈的太阳活动会干扰地球磁场,而变化的磁场会产生电场,电场便会产生电压,每米 20 毫伏的电压在 1000 公里长的电网上会产生直流电压,这将直接损坏变压器,使电网瘫痪。”王亦赤表示,“美国科学家曾预言,人们未来面临的自然灾害之一可能就是太阳风暴引起的电网崩溃。”

据王亦赤介绍,子午工程的建设为我国空间天气的监测与预警带来了更多的科学依据,“我们是子午工程服务的一个窗口,每天都会收到子午所有设备观测到的科学数据。”

虽然气象局在子午工程之后也安装了不少地基观测台站,但子午工程设备更多、分布点更广,产生的数据对王亦赤来说有很大的参考价值。

“在太阳、地磁方面,我们可以通过国际共享得到相关数据,但是电离层是区域性的,只有中国人自己的数据才能支撑自己的研究与预报。”王亦赤表示。

没有交叉,就没有子午

7 个部委,12 家参加单位,15 个监测站,87 台无线电、地磁、光学、宇宙线、火箭等观测设备,以及研究中高层大气、电离层、磁层、行星际等不同圈层的科学家。

将所有这些都聚集到一个国家重大科技基础设施项目之中,在很多人看来,如何汇集、组织各科研领域、研究方向的科学智慧是一大难题。

而在吴季看来,这不仅仅是一个难题,更是一个实现科学突破的机遇,“促成各个研究领域充分利用数据的交叉性,这是子午工程建设的初衷之一。”

空间不是一个孤立的系统,上面受到太阳活动、地磁层的扰动,下面受到火山、地震、海啸等地球活动的影响。同空间大气的分层一样,研究空间大气的科学家也聚集在各自的“层”。

“以前课题负责人只关心自己那一层,大家各做各的。比方说研究电离层的科学家只关心电离层,不关心中高层大气有什么现象,数据之间的联系也不管。”王亦赤说,“子午工程很大的特点就是它是一个多参数的综合观测体系,多参数耦合、综合地解决科学问题,是子午的科学目标之一。”

子午工程以空间物理为基础,也有地震、地磁、大气物理、太阳物理等研究方向的科学家参与,共同的空间天气研究需求把他们凝聚在一起。

“单个设备、单台仪器、单个现象的科学研究已经走到了尽头,如果大家不‘交叉’,还是单打独斗,就不需要子午工程了。”王亦赤告诉记者,“培养科研人员多学科交叉的视野,也是子午工程以后能够取得重大科学突破的土壤之一。”

开辟科研体制创新试验田

■王子善

位,不能完全代表子午工程。

尤其是子午工程正在满怀信心地规划二期工程,欲将我国的地基观测链建成“井”字的观测网,为科学研究与空间天气预报提供更加科学、全方位的数据。在这个关键时刻,一个对整个工程拥有管理权的科学中心尤为重要。

我国的大科学装置并不是都成立了科学中心,有的没有科学中心也在正常运行。但子午工程与这些大科学装置有组织上的不同。

其他大科学装置大都是一个学科、一个单位来组织运营、管理,最多不超过两个。子午工

程有 7 个部委的 12 家单位参与,这种情况是从没有过的,这样的工程管理起来更加困难,不仅要协调各部门、各单位的创新团队为一个目标积累、传输、研究科学数据,更要推动学科间的交叉与交流,实现跨学科、跨领域的创新突破。

为这种复杂的机构成立科学中心需要谨慎,因为毕竟要为未来同类机构的组织运行树立标杆、创下规矩与标准,其顶层设计需要时间来调研、征求意见,甚至开展试点工作。然而,子午工程等不起,也拖不起。

一般来讲,工程建设与工程运行之间需要

在确定了工程内学科、领域交叉的目标之后,如何从制度建设上确保交叉、交流的实现成了包括吴季在内的管理层思考的问题。

“现在每个单位顶尖的科学家一般都有用别人数据的意识,跨学科的思路,习惯于用多种数据来判断一个问题,但副研究员以下的科研人员往往还是只关注自己的领域。”吴季无奈地表示。

从子午工程项目提出到验收运行,大批年轻的科研人员被“注入”工程,而这些科研一线的年轻人往往缺乏学科交叉的视野。“这是一个长期的过程,需要逐步地推动。”

事实上,子午工程从建设初期便开始在不断呼吁学科、领域间的交叉与交流,并从制度上加强建设。

“我们定期为年轻科研人员提供专门培训,让他们在增强技能的同时进行充分交流与合作。”以 9 月份刚结束的无线电雷达培训为例,项目组邀请了国内外顶尖专家前来授课,报名参加培训的科研人员达到近百名,大大超过了预期。

“另外,我们还通过对子午工程数据产出的成果进行奖励并评选出十大进展,在评选中特别注重发挥多站、跨设备的数据应用。”吴季表示,“子午工程的硬能力搭建好了,软能力也要加紧提升,这样才能充分发挥设备的效应。”

整体运行状况良好

“总体来说,第一年的运行还处于摸索前进的阶段,虽然获得了一些成果,但和我们的预期仍有一些差距。”吴季在总结子午工程运行一周年的时候如是说。

在吴季看来,子午工程从设备管理到技术研究再到数据应用,许多方面仍处于起步阶段,用户的反映虽然还不错,但也有“吃不饱”的感觉。

“这一年整体运行比较平稳。”王亦赤这样评价,“如果给这一年打分,包括综合运行、产出、国际合作、国际影响等,我会打 85 到 90 分。”

基层台站科研人员的素质与责任心成为吴季与王亦赤共同关心的问题。

由于子午工程的观测台站分布的范围特别广,大部分都位于远离城市的偏远地区,条件非常艰苦。如何保证探测到的科学数据的质量和可靠性,很大程度上取决于台站运行维护人员的素质与责任心。

“有的野外台站旁边有稻田,发电机抽水的时候就产生很多扰动,影响了地磁的观测数据,而这组数据一旦发到数据中心,被科学家下载应用便会影响科研成果。”王亦赤对此感到忧虑。

如何提高台站运维人员的待遇,增强他们的素质与责任心,目前仍是一个正在摸索的问题。

“我们在行政上对他们没有管理权,只是在业务上给予指导。”吴季介绍,很多台站都是子午工程与当地科研机构、大学等合作建立,“很多情况下是子午负责建设,地方科研人员负责运行、维护、上传数据”。

王亦赤指出,迟迟没有成立的“国家空间天气科学中心”,则是上述问题的关键所在。

据了解,子午工程正式运行一年来,整个工程的管理体制还没有完全建立起来,目前工程的运行仍要靠子午工程建设经理部负责。

“从理论上讲,子午工程建设经理部像一个非法组织,因为那是项目建设时期的一个临时组织,早应该成为历史了。”王亦赤表示,因为缺乏正式的管理机构,比如科技委员会和用户委员会,子午工程只好在建设经理部的框架下运行。

据介绍,科技委员会和用户委员会对于一个大学科装置来说非常重要,前者对大装置的运行实行科技把关、科技咨询,或者提出大装置的运行需求。“两委”的缺乏使得子午工程本身的科学运行受到挑战。

“比如非相干散射雷达,这么大的装置不可能天天都运行,什么时候运行、运行期间要探测什么数据,要解决什么样的科学问题等都要有针对性。”王亦赤告诉记者,“我们现在更多是在任务期间运行,而没有针对一个具体的科学问题展开应用研究。”

子午工程的设计运行时间是 11 年,因为管理机构无法建立,必然影响到工程效率的发挥。“子午工程有更好的科学使命,更多的科学任务,我们等不起,也拖不起。”王亦赤强调。

有一段时间衔接,但这个衔接的时间如果过长,很容易对项目的运行和重大科学产出带来影响。

且不论 87 台地基监测设备已经开始运行产生科学数据并用于研究,从 2012 年开始的太阳活动小峰年已经开始让物理学家与空间气象学家紧张起来,万一未来几年太阳有异常活动,而子午工程由于缺乏统一的管理机构而错过了及时的监测与预警,后果将不堪设想。

科研管理体制是推动科学研究活动而服务的,现代科研活动的发展也向管理体制发出创新、变革的需求。

对于子午工程而言,与其先建设好顶层设计而放任工程自行运行,不如将此项工程立为试点,将其视作科研体制创新的试验田,为多部门的合作创新探索体制、机制管理的新举措、新经验。