



扫二维码 看科学报



扫二维码 看科学网

总第 7454 期

国内统一刊号:CN11-0084  
邮发代号:1-82

2020年1月15日 星期三 今日4版

新浪微博 <http://weibo.com/kexuebao>

科学网: [www.sciencenet.cn](http://www.sciencenet.cn)

# 在轨运行 8 年,资源三号省了 21.6 亿元

■本报见习记者 任芳言

“‘资三’上天后,国外测绘图像的人开始主动跟我掏名片,报价也比以前更便宜,下降了三分之二。”近日,资源三号卫星在轨运行八周年总结研讨会在北京召开,卫星总设计师曹海翔接受采访时说起这番经历,感触颇深。

作为中国首颗立体测绘卫星,2012年资源三号01星在太原成功发射,我国从国外大量购买卫星影像的历史就此改写。在轨运行8年,资源三号卫星为我国1:50000地形图的更新提供了有力支撑。

2020年上半年,资源三号03星将待命出场,卫星寿命、精度和效率有望再上新台阶。

## 节省 21.6 亿元

记者从研讨会上获悉,截至2019年12月31日,资源三号01星已持续在轨运行2912天,02星在轨运行1309天,两颗星提供的原始数据总量达3421太字节,全球累计有效覆盖面积超过7900万平方千米。

资源三号卫星发射之前,国内获取真彩正射影像主要靠向国外购买。数字正射影像图按每平方公里30元成本计算,每购买一次2.5米分辨率全国影像,成本可达3亿元。资源三号卫星在轨运行期间,实现了8次全国正射影像覆盖。按前述标准计算,已经省下了21.6亿元的影像购买经费。

自然资源部国土卫星遥感应用中心总工程师唐新明介绍,自2015年02星与01星组网使用以来,同一地点的卫星重访周期由5天缩短至



海南三亚地区融合影像  
图片来源:自然资源部国土卫星遥感应用中心

3天内,可直接支持全国2米分辨率数字正射影像每年一版图生产、全国15米/10米格网数字表面模型一版图生产等工作。

除了基础测绘,灾害应急监测也是资源三号

卫星的功能之一。仅2019年一年,资源三号卫星就提供了27次应急响应服务。雅鲁藏布江、金沙江滑坡堵江,甘肃陇南及天水特大洪灾等灾害发生时,都有资源三号卫星提供的灾情影像。

## 误差不超 20 米

资源三号卫星用三线阵测绘方式,通过前视、正视和后视三台相机对同一地面点进行不同视角的观测,从而形成立体影像。在地面无控制点条件下,影像直接定位精度可达10米。

这是生产1:50000测绘产品的关键。“这也是资源三号作为测绘卫星独有的特点——几何特性的定量化。”曹海翔说,以地面上的某处工厂为例,500千米外的卫星不仅要拍得画面清晰,还要根据拍摄时的姿态、时刻、轨道位置等解算出工厂的精确位置。

“这个误差不能超过20米,这就是我们所说的1:50000国际标准。”曹海翔告诉《中国科学报》,这意味着卫星在方方面面都要很准,“相机指向要准,卫星轨道位置要准,拍摄时刻也要准,所有这些要素都要控制好”。

“从1999年我国第一颗遥感卫星资源一号发射,到如今在轨运行的资源三号卫星,定位精度指标从百米量级到现在的10米,有了一个大跨越。”曹海翔的语气中透着自豪。

“资源三号对技术的促进作用非常大。”中国科学院空天信息创新研究院研究员张建国告诉记者,“我们不仅研制建成资源三号卫星数据接

收站网,承担日常运行任务,相关技术创新也为地面系统带来跨越式发展。”

张建国表示,为确保效益,中国科学院地面站网一直在为卫星在轨运行和遥感应用提供支撑服务。双圆极化频率复用、远距离无人值守陆地卫星数据接收站等一系列技术实现都因资源三号卫星项目需求而生。目前,地面接收系统包括北京密云站、新疆喀什站、海南三亚站和西南简阳接收站等设施,还可兼顾高分专项卫星和空间科学卫星等的接收任务。

## 第 3 颗将上天

目前,资源三号03星已经立项,计划在2020年发射,将与现有01星和02星组成立体测绘卫星星座。

03星搭载的激光测高仪将成为主要载荷,其设计寿命从原来的5年延长至8年,可为高精度资源三号卫星提供长期、稳定的卫星数据。

“三星并轨,卫星的重访周期将从原来的3天缩短到1天,应对突发事件的能力更强。”自然资源部国土卫星遥感应用中心主任王权在接受采访时说。

王权介绍,为了让用户更便捷地获取资源三号卫星数据,该中心搭建了自然资源卫星遥感云服务平台。来自全世界的用户都可通过网页、手机终端获取数据。“国家发射了这么好的卫星,我们更要给中国用户提供更好的服务,为全世界提供中国方案、中国标准。”王权表示。



本次发布的海洋热含量数据由中国科学院大气物理研究所(以下简称中科院大气所)研制,作者团队来自国内外多家单位。同时,本次报告也发布了美国国家海洋信息中心的2019年海洋热含量数据。

中科院大气所的数据同时显示,1987~2019年期间,海洋平均增暖速率是1955~1986年期间的450%,显示出持续的海面加速暖化趋势。

研究团队呼吁,由于海洋对全球变暖的滞后响应,本世纪海洋变化将持续。不过,如果施行积极主动的气候政策,会有效降低海洋变化带来的风险。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1007/s00376-020-9283-7>

# 新技术让移植器官超长「待机」

本报 捐献的人类肝脏可以在一台新机器中存活7天。从事这项工作的工作人员称,该装置或可改善肝脏质量。他们希望这能让更多人实现器官移植。相关成果1月13日发表于《自然-生物技术》。

肝脏的需求量很大。在英国,一位急需肝脏捐献的成年人平均要等135天才能得到它,而在美国约有1.7万人在等待。

部分原因是肝脏在体外的寿命很短。标准的处置方案让这些器官保持12小时左右的健康状态。2019年一个研究团队将肝脏冷却至零下4摄氏度,使其存活了1.5天。瑞士苏黎世大学的Pierre Alain Clavien及其同事则更进一步,使用一台机器让人类肝脏存活了7天。

这台机器为肝脏提供氧气和营养,并保持与体内相似的压力,还清除了像二氧化碳这样的细胞废物。因此,在那段时间,器官不仅存活下来,而且似乎变得更健康,与损伤和炎症有关的化合物水平也下降了。

Clavien团队在过去的4年里用猪肝开发了这台机器。在最新实验中,他们使用了10个人的肝脏,这些肝脏因受损严重而无法移植,最终6个肝脏在新装置中存活了下来。

研究小组称,这些肝脏细胞似乎继续发挥着基本功能,如维持基本的能量代谢并制造蛋白质。但是,它们在1周内就萎缩了,到7天结束时,6个幸存的肝脏只有原来的1/4左右。不过,作者说这是肿胀减轻的迹象。

英国伯明翰大学Simon Afford表示,该团队的技术成就值得称赞。但是,研究小组尚未证明这台机器能改善肝脏移植。大多数外科医生倾向于在几小时内取出并植入捐赠的肝脏。“目前还不确定这会为患者带来什么样的临床益处。”Afford说。(王方)

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41587-019-0374-x>

# 解毒酶变身芳香剂催化宝库

本报 中国科学院分子植物科学卓越创新中心陈晓亚院士研究组在最新研究中发现糖苷解毒酶能够催化植物天然产物的芳香化。1月14日,该研究成果在线发表于《自然-化学生物学》。

解毒酶功能强大,是生物体必不可少的“清道夫”。糖苷代谢产物甲基乙二醛具有较强细胞毒性,乙二醛酶1在谷胱甘肽的辅助下催化甲基乙二醛变构水解。该酶与抑郁症、糖尿病及其他老龄化疾病密切相关。

陈晓亚研究组发现,除了已知的解毒功能,不同物种的乙二醛酶1还能催化具有邻羟基酮结构的环状化合物形成苯环。棉花中一种特化的乙二醛酶1丢失了甲基乙二醛的转化活性,却可以高效催化棉酚生物合成中间体的芳香化,研究人员将其命名为SPG。从解毒酶变身为一类新的芳香化酶,代表了植物次生代

谢途径进化的一个新特征。

植物合成大量次生代谢产物,它们结构多样,大多具有生物活性,有些成分还具有药用价值。棉花是重要的经济作物,棉纤维是纺织工业的主要原料,棉籽含有丰富的蛋白质和脂肪,是重要的食物油和饲料来源。棉花合成并积累棉酚等具有细胞毒性的倍半萜成分,存在于棉籽及其他组织中,虽然为抵御病虫害所必需,但限制了棉籽的安全利用。陈晓亚研究组发现SPG可以高效催化棉酚生物合成中间体形成苯环,在芳香剂设计与生物合成方面具有应用前景。

陈晓亚表示,解毒酶是一个丰富的、有待发掘的催化宝库,可为合成生物学、环境修复和食品安全保障提供重要元件。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41589-019-0446-8>

# 蚊虫唾液蛋白辅助病毒传播

本报 (见习记者任芳言)蚊虫的唾液会影响病毒传播效率。近日,清华大学医学院教授程功团队找到了一种伊蚊唾液蛋白AaVA-1,验证了其影响病毒传播的机制,为蚊媒病毒防控提供了新的干预靶点思路。相关研究1月14日发表于《自然-通讯》。

蚊虫叮咬哺乳动物时,病毒会随唾液进入人体皮肤,病毒感染免疫细胞并增殖,进而引起全身性感染。

程功等人分别评估了32种埃及伊蚊唾液蛋白对病毒复制的影响,发现名为AaVA-1的唾液蛋白对寨卡病毒和登革病毒感染免疫细

胞有促进作用。

当AaVA-1与寨卡病毒一同注射到小鼠体内,寨卡病毒引发的病毒血症症状显著增加,小鼠加速死亡。若削减埃及伊蚊体内的AaVA-1含量,其传播寨卡病毒的能力就明显降低。

研究者还发现,AaVA-1会与其他蛋白产生竞争,激活细胞自噬,进而促进病毒感染。“因此,干预宿主自噬,研发以AaVA-1蛋白为靶点的疫苗,将有可能降低寨卡病毒传播。”程功告诉《中国科学报》。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41467-019-14115-z>

# 肿瘤免疫逃逸新机制被发现

本报 (见习记者任芳言)恶性肿瘤的发展和转移,是其与机体免疫系统相互博弈的结果。肿瘤细胞会诱导T淋巴细胞发生功能耗竭,以逃避机体免疫系统的识别与攻击,这一过程叫肿瘤免疫逃逸。近日,科学家发现了一种新的肿瘤免疫逃逸机制,相关研究1月14日发表于《自然-免疫学》。

北京大学系统生物医学研究所教授尹玉新课题组在分析肿瘤微环境中炎症因子和代谢物后发现,肿瘤微环境中活性氧自由基会激活转录因子EGR1,导致磷酸酶PAC1在CD8<sup>+</sup>T淋巴细胞(下称CD8<sup>+</sup>T)中出现高水平表达。

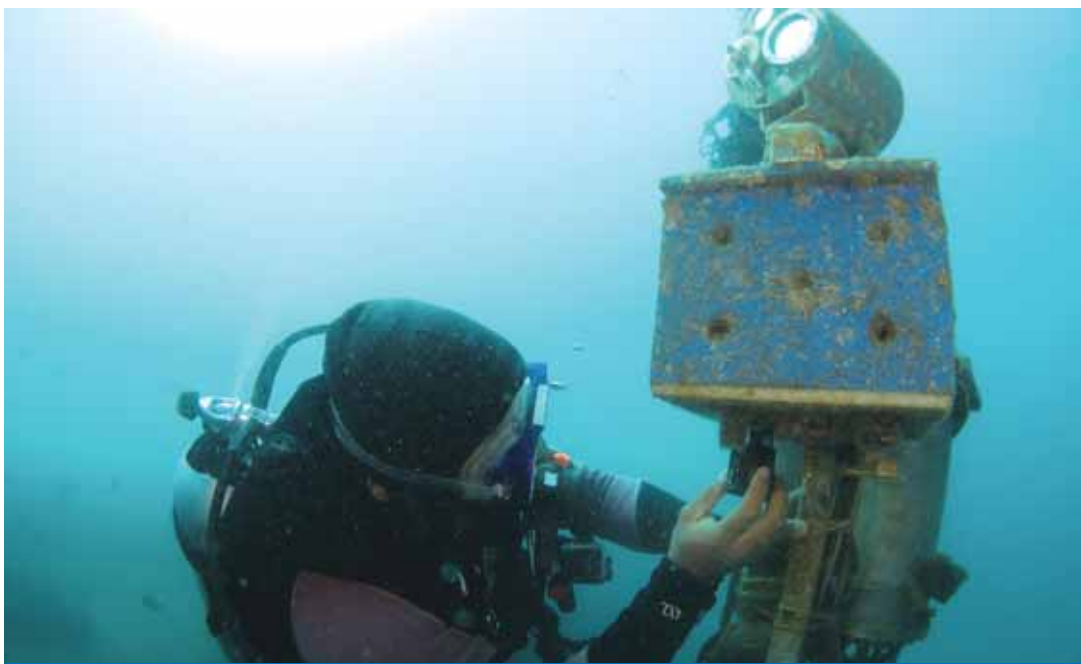
CD8<sup>+</sup>T是一种具有杀伤功能的T淋巴细胞,在肿瘤免疫中起核心作用,如何激活此类细胞是该领域的研究重点。作为T淋巴细胞特异性抑制因子,PAC1不仅会抑制CD8<sup>+</sup>T扩

增,还会抑制其细胞因子分泌,使其杀伤肿瘤细胞的能力下降。

该研究团队发现,PAC1缺失后,CD8<sup>+</sup>T的杀伤功能增强,促进了抗肿瘤免疫应答,抑制了肿瘤发展和转移。因此,抑制PAC1信号通路,可以激活T淋巴细胞的防御功能。

该研究为肿瘤免疫治疗提供了潜在的新型药物靶点。“与目前广为人知的PD-1相比,PAC1是一个更上游的负向免疫调控因子,它可以降低包括PD-1在内的多种抑制性受体的表达。若靶向PAC1进行干预,可以更好地增强CD8<sup>+</sup>T介导的抗肿瘤免疫效果。”论文共同第一作者、北京大学基础医学院副研究员吕丹告诉《中国科学报》。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41590-019-0577-9>



# 高福：“要做就做最难的问题！”

■本报记者 冯丽妃



高福

“做科研绝对不能避重就轻,要做就做国际一流的、最难解决的问题。只要你敢‘碰硬’,我就不信做不出!”近日,中国疾病预防控制中心主任、国家自然科学基金委员会副主任高福院士在中国科学院微生物研究所(以下简称微生物所)首届芳澜讲堂所作的报告中如是鼓励青年人。

在报告中,高福以“创新创业创造——坚持需求导向的微生物科学研究”为主题,呼吁青年人像老一辈科学家一样,树立以国家重大需求为导向的科研志向,解决具有挑战性的科学问题。

## 科学问题要和社会问题有效对接

在高福看来,当前中国“三创”面临的一系列“卡脖子”问题与基础研究跟不上不无关系。“卡脖子”问题背后是“卡脖子”问题,而“卡脖子”问题就是基础研究没跟上。”他说。

高福同时表示,基础研究要“两条腿走路”。其中,重要的“一条腿”就是国家需求。“国际科学前沿固然重要,但中国现在需要搞什么更加重要。”他补充说,“我们鼓励探索,但不是拍拍脑袋啥都探索,科学问题需要和社会问题有效对接。”

上世纪80年代,仍在山西农业大学读本科的高福曾与同学讨论,中国改革开放经济发展了,搞科学会走什么样的路。“走英国的路?它是以基础研究为主。走日本的路?它一切都以应用需求为导向。”他说,回过头来想想,这二者并不矛盾。

“以前有人批评日本不做基础研究,只做应用研究。”高福说。实际上,日本是瞄准需要解决的社会问题,把科学问题和需求问题结合到一起。经过多年布局,日本的需求问题被逐个击破,诺奖也接踵而至,这是需求和基础问题结合在一起的缘故。

高福认为,盲目地“敢为人所不为”并不是创新,更不是创造,说到底只是只想出发却不看前路、不知远方。“所以,要解决什么样的问题也留给给大家去思考。”高福说。

## 找准问题刨根问底

在报告中,高福希望青年人反思中国传统文化,对问题刨根问底。他认为,中国传统文化往往愿意看到现象、问题,但从来不去刨根问底找到本质;而找到本质以后,又不去思考其背后的自然规律。

以免疫学为例,他指出,1980年,全世界宣布消灭了天花,这是人类第一次有组织、有计划地把一个微生物从地球上消灭。中国人虽然早在几千年前就知道拿竹管嘴吹牛痘预防天花,但却并没有思考其背后的原因。英国乡村医生爱德华·詹纳看到挤奶工和他们的孩子不得

天花,观察发现挤奶女工容易感染牛身上的一种轻微天花,通过给一名儿童接种牛痘,推动了疫苗和免疫学发展。

现在,免疫学已经成为一个非常活跃的学科。“西方药物的发展一开始也是草药,后来一看草药治疗效果差,就变成了成分已知的化学药物,然后是生物药和基因药物,现在已经有了第四代细胞药物。”高福说。

“郑板桥说‘难得糊涂’,是明白以后的糊涂。”高福说,做研究最怕一辈子糊涂。他希望青年科学家找准要做的科学问题,刨根问底。

## 敢于尝试一流问题

“要做就做最难的问题!直接上手做科研,不要避重就轻,不要绕道!”高福在芳澜讲堂上呼吁。他指出,免疫学发展到今天,诸如艾滋病、流感疫苗等问题仍未解决。他鼓励青年科学家要敢于触碰前瞻性技术,解决国际一流问题。

微生物所历史上做出过不少“响当当”的基础和应用研究。如中国大陆第一篇《细胞》论文,就是由该所研究员王敦全等在1980年发表的。彼时,中国最大的技术出口项目也是由微生物所做出的,其维生素C发酵法在1985年以550万美元转让给瑞士Roche公司。

今天,中国的科研环境与新中国成立初期和改革开放初期相比已不可同日而语,高福呼吁,做研究绝不能避重就轻,更不能小富即安,不敢触碰世界一流课题。“能力有不同,但努力是相同的。努力学习达到极致,人才高地就建立起来了。”他说,“国际一流机构不是说出来的,是做出来的,强大自己是强大研究所的唯一途径。”