

科普时报

科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼，要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置。没有全民科学素质普遍提高，就难以建立起宏大的高素质创新大军，难以实现科技成果快速转化。

——习近平

太阳死亡后或变成“水晶球”

太阳看起来似乎是一个永远燃烧的气体球，但总有一天它会死去。《自然》杂志上的一项研究表明，死去的太阳将留下一堆亮闪闪的遗产：变成一颗巨大的水晶球。不过，这可不是在普通枝形吊灯上能找到的那种水晶。

太阳通过原子的核聚变产生能量，它的巨大引力将恒星核中的氢原子挤压在一起，聚变成氦原子，并在这一过程中释放出大量能量，向外推动，维持着良好的平衡状态。当氢原子耗尽后，太阳的引力就会使其核心不堪重负，被挤压成一个更小的空间，其温度将提高10倍。但同时，较轻的氦原子核将开始聚变，再次产生向外的压力来维持平衡。据预测，这将在大约50亿年后开始发生，其标志是一种名为“氦闪”的能量

突然爆发。在氦聚变过程中，碳和氧形成，核心的温度再次上升。

不久之后，更重的元素也开始聚变，使太阳整体上看起来会因物质消耗而有点糟糕。它将开始膨胀，猛烈的太阳风横扫星际空间，太阳的外层将开始剥离。不过，太阳的质量还不足以爆发成为超新星，而是会变成一颗红巨星。

在红巨星末期，太阳外层残存的气体会被太阳风吹送进太空形成美丽的行星状星云。这个星云内部富含新形成的重元素，将继续用于产生下一代的恒星和行星。外层被剥离后，唯一留存下来的将是被称为白矮星的炙热恒星核。这是一个小而高密度的恒星，将在数十亿年中逐渐冷却和暗淡，成为太阳曾经地位的证明。

白矮星在数十亿年后会永远熄灭和变暗，但这并不是故事的结局。利用欧洲伽利略任务的观测结果，英国沃里克大学的研究人员偶然发现了一个潜藏已久的白矮星秘密。

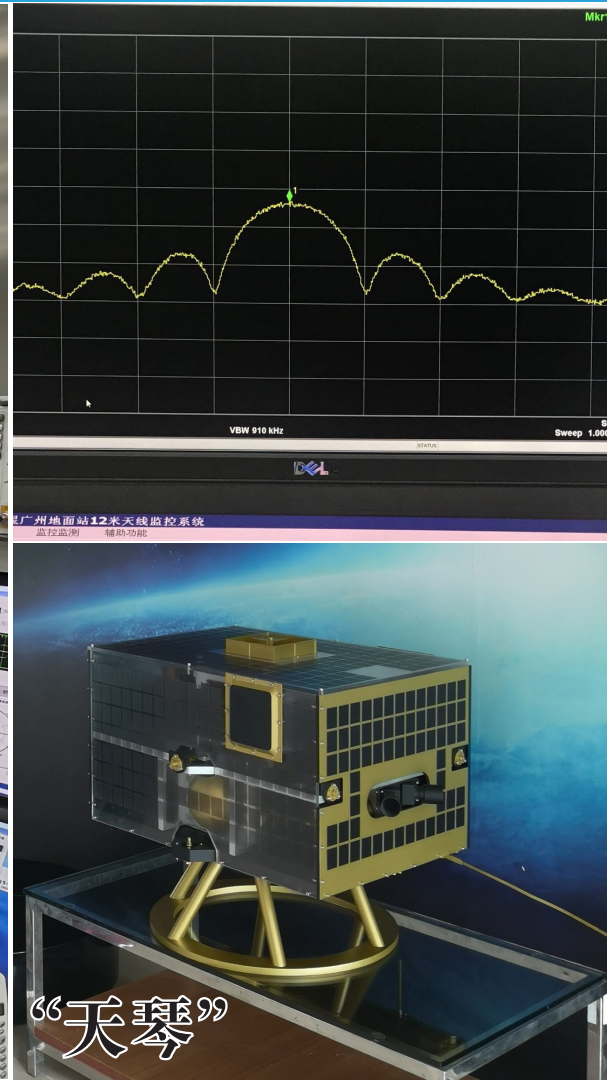
“所有的白矮星都会在其演化过程中的某个时刻结晶，而更大质量的白矮星会更快地经历这个过程。”研究负责人、沃里克大学物理系的皮埃尔-伊曼纽尔·特朗布莱表示，这意味着我们星系中数十亿颗已经完成这一过程的白矮星，本质上就是天空中的水晶球。大约100亿年后，太阳本身将会变成一颗白矮星。

显然，太阳死亡后，它的故事还没有结束。所有的白矮星都会经历这个结晶阶段，在星系中留下大量像钻石一样闪光的恒星残骸。（科文）

科普全媒体平台 中国科普网 www.kepu.gov.cn 投稿邮箱: kpsbs@sina.com



广州气象卫星地面站在“天琴一号”卫星升空十余小时后，成功地接收到它发来的首轨数据并即时传送到中山大学天琴中心。图片分别为工作人员正在跟踪“天琴一号”（左图）、首获天琴第一波（右上图）、天琴卫星模型（右下图）。首轨数据信息的成功接收意味着天琴一号卫星已



和地面建立起良好的互动关系，开始了“天琴计划”演奏探测引力波交响乐曲中序曲首演。详细报道见本版文章《拨动“天琴”琴弦 听到“天琴”序曲》（图片由胡民达、李楚州、吴观威提供）

拨动“天琴”琴弦 听到“天琴”序曲

□ 曹静

2019年12月20日22时12分，我的职业“追星”点——广州气象卫星地面站，在“天琴一号”卫星升空十余小时后成功地接收到它发来的首轨数据并即时传送到中山大学天琴中心。当机房值班的廖工将此消息发到业务群时，在北京的我心情也是抑制不住的激动，因为首轨数据信息的成功接收意味着“天琴一号”卫星和地面建立起良好的互动关系，开始了“天琴计划”演奏探测引力波交响乐曲中序曲首演。

“天琴”将奏响引力波交响乐

一直以来，人类观测宇宙的手段靠的都是电磁波。而引力波则被人们打开了一个观测宇宙的全新窗口。作为一个以中国为主导的国际空间引力波探测计划，“天琴计划”到2035年前后，将在太空中建成一个探测引力波的天文台。天文台由3颗卫星组成，每颗卫星都以地球为中心、在半径约10公里的轨道上运行，围绕地球构成等边三角形编队，就像在太空中架起一把竖琴，当宇宙中的引力波传过来时就会拨动“琴弦”。

然而，要实现引力波的探测并非易



事，两大基础技术（空间惯性基准技术和激光干涉测距技术）必不可少，当通过高精度的激光干涉测量技术测得3颗卫星的距离和位置发生变化时，就能获取引力波数据，了解其背后的天文事件。由于引力波的频率很宽，就好像交响乐中不同音频，科学家针对不同频率根据科学目标采取不同的探测手段，中山大学主导的“天琴计划”是目前国内正在推进的3个引力波探测计划（阿里

实验、太极、天琴）之一。

“天琴一号”奏响了引力波序曲

“天琴计划”的卫星由于距离地球近，因此面临的来自地球和地月相对运动带来的探测干扰也会相对多一些，这对“天琴计划”卫星的高精度惯性传感、微牛级微推进器、高精度无拖曳控制等技术提出了更高的挑战。“天琴一号”卫星是“天琴计划”的第一颗技术验证试验卫星。上天后的主要任务就是在

轨验证。包括引力波空间探测设备（空间惯性传感器、可变推力的微推力器）在轨验证和引力波空间探测共性关键技术验证。

验证取得实质性突破后，可为开展下一代卫星重力测量、深空探测、基础科学实验等提供重要技术储备。如果把整个“天琴计划”比作是引力波探测交响乐的话，那么无疑“天琴一号”的成功发射和数据的顺利接收就是奏响了整个“天琴计划”交响乐的序曲，是引力波探测万里长征迈出了关键的第一步。

天琴“乐曲”怎么到达你手机

通过新闻大家都知道了天琴卫星是如何上天的。但它的数据又是如何传回地面到达你的手机呢？（下转第2版）



如何实现科学普及与科技创新比翼齐飞

——谈依法行政，构建新时代科普管理工作新格局

□ 韩晓乐



聚焦新时代，新机遇，更新新时期科普工作新理念，阐释新思想，新观点，构建新时期科普工作新格局

随着人类对自然认识不断加深，科学与社会联系日趋紧密，科学普及在人与自然、科学与社会的结合点上顽强生长，自然在人类现代化道路上散发出璀璨的光芒。今天的中国正全面进入创新时代，这个时代横跨从现在起到本世纪中叶的30多年，直接关系到建设世界科技强国、实现中国梦的大局。创新发展是我们必须坚持的发展理念，创新驱动是我们必须落实的发展战略，创新大众化是我们必须适应的发展趋势，科学普及是我们必须强化的发展要素。

在党中央国务院的高度重视下，在中央、地方各科技管理部门共同努力下，在全国科普工作者的大力支持下，科普工作取得了长足的发展。我国科普工作全面贯彻《中华人民共和国科学技术普及法》《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》《全民科学

素质行动计划纲要（2006—2010—2020年）》的要求，科普工作体系基本形成，建立了由科技部牵头、各有关部门参加的联席会议制度，统筹协调和组织全国的科普工作，以系列科普政策为支撑，发挥职能优势，推动科普工作广泛开展。中国科协以及其他各群众团体、学术组织积极发挥主动性，大力开展日常性群众性的科普活动，公民科学素质不断提升。中国科协等有关部门深入实施科学素质行动计划，2018年我国公民具备科学素质比例达到8.47%，比2005年的1.6%提高6.87个百分点；科普经费投入持续稳定提高。2018年全国科普经费投入161.14亿元（其中财政拨款126.02亿元），较2005年的46.83亿元增长2.5倍；科普场馆建设数量快速增长。全国共有科技馆和科技类博物馆1461个，较2005年增加的881个，增长了67.52%。以上种种，展现了当今科普工作的繁荣景象。

习近平总书记在2016年全国科技创新大会上指出：“科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼，要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置。没有全民科学素质普遍提高，就难以建立起宏大的高素质创新大军，难以实现科技成

果快速转化”。这是习近平总书记科技创新思想的总体体现，也是总结新中国成立以来我国科技事业发展经验所得出的科学结论。总书记的“一体两翼”论，具有很强的思想性、指导性、针对性，为新时期中国特色科普工作指明了方向，为推动构建新时代科普工作新格局提供了根本遵循。“两个同等重要”思想是习近平总书记中国特色社会主义思想理论的重要组成部分，也是推动科技创新发展的一项重大战略、一个根本性的任务。科学普及与科技创新相辅相成、相互转化，其最终目的是实现创新发展。

党的十九大报告指出：“坚定实施创新驱动发展战略。加快建设创新型国家。创新是引领发展的第一动力，是建设现代化经济体系的战略支撑。”“创新”成为新时代中国发展的时代命题。通过把“道路自信、理论自信、制度自信、文化自信”融入科学普及的全过程，锻造和锤炼出正确的社会价值观、责任感，把科学普及与党和国家命运紧密联系起来，与人民对美好生活紧密联系起来。

因此，提升公民科学文化素质是科学普及的目标，而培育创新文化环境，推动“大众创业、万众创新”，促进科技成果转化，全面实现科学的价值，成为

新时期科普工作的历史使命和社会责任。

当前，我们正在经历人类历史上前所未有的大变局，这其中很重要的原因就是我国国家制度和法律制度具有显著优越性和强大生命力。这也是我们坚定“四个自信”的一个基本依据。党的十九届四中全会把“坚持和完善中国特色社会主义法治体系，提高党依法治国、依法执政能力”作为制度建设的一个重点任务，为在法治轨道上推进国家治理现代化指明了方向和路径。因此，构建新时代科普管理工作新格局必须依法行政。要加强对新时期科普工作体系制度与理论的研究，构筑具有中国特色的新时期科普发展的学术体系、理论体系，为坚定科普法治及制度自信提供理论支撑。（下转第6版）

针对高速公路省界收费站取消后，部分车主反映通行费有所增长的现象，交通运输部公路科学研究院副院长李爱民1月6日表示，“撤站”后车辆通行费总体负担不会增加。

我国高速公路以省份为单位实施联网收费。“撤站”前，主要采用封闭式收费制式，客车按车型、货车按重量，根据路径和里程进行收费，分路段拆账。具体来说，进入高速公路的车辆，在入口领取记录其车辆和站点信息的通行卡或写入ETC，出口交回通行卡或读写ETC信息后，按其行驶里程及车型或计重支付通行费。

李爱民说，除浙江、广东、四川等省份高速公路实现了精准收费和拆账以外，大多数省份高速公路采用最短路径收费。也就是说，不管实际走了多远的路，都是按照起点和终点之间的最短路径收取通行费。“随着路网规模越大，这种收费制式难以体现走多少路付多少费的公平原则。”

李爱民表示，“撤站”后，在高速公路沿线，每逢有交通量发生变化的路段，均新建了门架，每个门架负责收取其所行路段的费用，实现了分段精确收费，也就是说走多少路交多少钱。因此，在走了两点之间较长路段的车辆，其通行费较之前按照最短路径计费的费用会有增加。“另外，收费额取整规则也由原来的取整到‘0元、5元’调整为ETC车辆取整到‘分’、人工收费车辆取整到‘元’，相应费用也会‘有升有降’。与原来的收费制式相比，精确计费更加准确，更加公平合理。”

“撤站”后哪些车型收费会有变化？李爱民表示，部分客车收费标准显著降低，货车按车型收费总体负担不增加。

交通运输部2019年5月发布修订后的《收费公路车辆通行费车型分类》，明确1类和2类客车分类界限由核定载人数7人修订为9人且车长小于6米。当年7月，交通运输部又印发通知，明确从2020年1月1日起执行新的收费标准。

李爱民说，自1月1日起，8座和9座小型客车，统一按照1类客车收取通行费，收费标准平均降低1/3至1/2，通行费负担下降显著。还有一些省份，对客车实施降档收费。

在货车收费方面，从1月1日起，货车计费方式由计重收费调整为按车（轴）型收费。交通运输部会同有关部门印发通知，督促指导各地以本地2018年按里程加权平均的车货总质量为重要依据，并组织力量对各地的费率调整方案进行深入研究分析，督促各地实现货车收费标准比满载至少下降10%。

“按车型收费后，对于同一轴型车辆，不论装多装少，都执行同一收费标准。对于满载的车辆，费用将明显下降；对于空载车辆和轻载车辆，费用可能会出现增加。建议相关企业加强运输组织，通过提高实载率，享受计费方式调整的政策红利。”李爱民说。

TC更加方便快捷和公平合理
「撤站」后通行费总体负担不会增加

（据新华社）

责编：陈杰 美编：纪云丰

编辑部热线：010-58884135

广告、发行热线：010-58884190

