

如何让“宇宙级路痴”不再迷路

太空探测器知道自己的位置和朝向很重要



□曲炯

在太空中穿行的探测器,如何知道自己的位置和朝向?要想准确到达目的地,就要给它足够多、足够明确的参照物供它判断自己的位置、姿态和飞行方向。然而,这说起来容易做起来难。

凝望家的方向才能奔向远方

以著名的旅行者2号探测器为例,它配备有太阳传感器和老人星跟踪器,时刻掌握着太阳和全天第二亮星老人星的方向。有这两颗星作参照,旅行者2号就能“倒退”着前行,去探索太阳系和广袤无垠的空间。

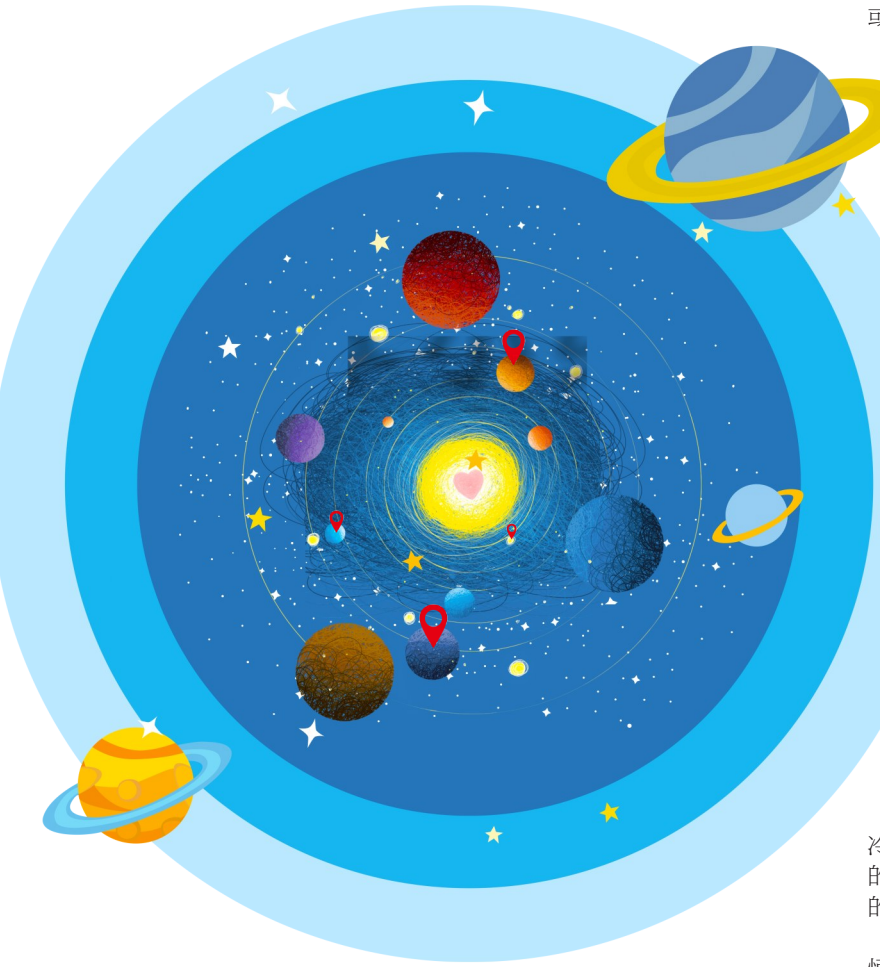
人们可能会问:为什么要跟踪第二亮星呢?为什么不选排名第一的天狼星?因为天狼星离黄道太近,光路容易受太阳方向的眩光干扰。老人星和太阳分得够开,所以是个理想的方位参照物。

在研制旅行者2号的时代,每段程序、每份内存都很宝贵,它判断“现在跟踪器里出现的是老人星”的方法还很原始,就是测量恒星亮度,并传回地球确认。

科学家让旅行者2号在80天内,不用定向发射的高增益天线,而用波束发散的低增益天线跟地球联络。这时探测器还没飞远,所以即使它不完全正对地球,双方交流也没有问题。

而在今天,人们则是把许多亮星的光谱数据存到探测器里,让它根据亮度和光谱自己做出判断。

有些恒星跟踪器制造商甚至把亮星们两两之间的角距离放入数据库,由于亮星位置很随机,因此每份距离数据都独一无二,非常可靠。例如



跟踪器看到两颗亮星间隔27.1045°,到数据库里一查,立刻就能判断这是天狼星和参宿四,迅速锁定双方身份之后,再通过光谱测量或另找一颗星对照,就能辨认出谁是天狼星、谁是参宿四。

旅行者2号也曾迷路

那么,如果航天器在途中突然迷路了会怎样?可能部分是它们偏离轨道,渐行渐远直到丢失,而有些航天器则可以“抢救”一下。

前不久,在太空中飞行了46年的传奇探测器旅行者2号就险些“走丢”。美国宇航局朝旅行者2号发了一些指令,但里面有个漏洞,使它原本一直指向地球的天线偏转了2°。

这2°的角度偏差,会使它的信号波束中心偏离地球7亿千米——地球距离太阳才只有1.5亿千米。旅行者2号就此失联。地球上的科学家尝试着把它找回来。不久后,他们发现

和旅行者2号联络的深空探测网还能嗅到一丝“我还活着”的载波信号。科学家使用深空探测网冲着旅行者2号的方向发出信号,这段信号击中了它。旅行者2号接收到信号,在发出指令37个小时后,地球重新收到了旅行者2号的正常信号,人们真把它找回来了。

假如这段信号没有击中旅行者2号,旅行者2号会不会永远丢失呢?其实寻回的可能性还是相当大,因为每隔一段时间,它就会自我修正一下姿态,把天线重新对准地球。

精细调整不可少

航天器知道自己在哪里很重要,能调整自己的姿态也很重要,假设一颗用来拍摄地球表面的卫星,不能及时感知自己被翻了个底朝天,那一切可就白费了。好在随着科技进步,太空定位和姿态感知技术逐渐成熟。

比如短期内航天器的航向、姿态

或速度改变,可以使用陀螺仪和加速度计来检测。陀螺仪运用角动量守恒原理来感知方向的变化,加速度计则感知速度的变化。就像电影里被劫匪绑架的天才少年一样,蒙着眼也能知道车拐了几个弯(陀螺仪),等了几个灯(加速度计),事后还能带着警察径直摸到劫匪的老巢。

而前文提到的恒星方位,除了能让航天器知道自己在哪儿,也能让航天器知道自己目前的姿态。例如:哈勃深场是对着大熊座内一片只有26角分的天区拍摄342张图像之后合成的,开普勒望远镜则把视线锁定在天鹅座和天琴座之间。

对于地球附近飞行的通信卫星、气象卫星这些需要时刻面朝大地的航天器,它们每绕地球转一圈,自身也要“翻个跟头”。除了通过跟踪恒星或使用陀螺仪获取姿态以外,还有一些低成本的可靠办法。比如红外地平仪,通过将地球大气层的红外辐射与冰冷太空进行对比,就能迅速感知地球的圆形轮廓,圆心就是航天器正下方的大地。

人们可能对恒星跟踪还有疑问:恒星分布在三维空间里,而不是固定在一个球面上。就算是在球面上,随着航天器在太空飞速疾驰,恒星的位置怎么可能不变呢?怎么可以放到数据库里查阅呢?

这是因为恒星都离我们太远了,就连离我们最近的比邻星都有4.22光年之遥。旅行者2号奋力飞了46年,刚刚飞到比邻星距离的二千分之一。在航天器眼里,除了太阳以外,恒星位置几乎都没动过。

但假如我们的航天器能一直飞下去,随着星际间的穿行,我们眼中的恒星位置就会逐渐改变,平时熟悉的星座也会走样,现有的姿态感知方法就失效了。

当然,有两个解决方法。一是改用更加遥远的星系作参考,它们距离我们几千万光年,所以更加稳定。二是使用恒星的更多信息,不但有方位,还有距离、自行速度等,这样航天器就可以计算出自己到达某一位置时,参考恒星的方位变化。做到这一点,需要我们把恒星距离测得非常准确。

万州区流水社区策划多样化科普活动 让居民感受科学魅力

为提高科学知识普及率,提升居民科学知识水平,近日,万州区流水社区开展2023年全国科普日活动暨防范邪教宣传日活动。

活动在激烈的科普知识竞赛中拉开序幕,一连串的问题激发了居民爱科学、学科学的热情,居民们争先恐后地举手抢答,现场气氛热烈。活动中,爱尔眼科医生为居民进行了视力检查,引导居民养成良好护眼习惯;社区卫生服务中心的医生为居民量血压、测血糖,并耐心细致地解答居民提出的问题;环公益志愿者现场讲授利用厨余垃圾、蔬菜果皮、自来水等按比例混合制作酵素的方法,为居民传播绿色环保的理念;农技协工作人员向居民介绍农业新

技术,展示新品种;科普志愿者为居民发放《万州科普》《科普口袋书》等科普宣传资料500余份。

在展览展示区,摆放了30块科普宣传展板,涵盖防范邪教、应急避险、高新科技、健康饮食等与生活息息相关的科普知识,吸引了不少居民驻足观看。随后,居民在科普志愿者的带领下参观科普馆,居民一边学习科学知识,一边体验科普仪器,不仅提高了科学兴趣,还感受了科学魅力。

此次活动弘扬了科学精神,普及了科学知识,传播了科学思想,倡导了科学方法,同时营造了“讲科学、爱科学、学科学、用科学”的良好氛围。(万州区周家坝街道流水社区供稿)

沙坪坝区科协 召开服务科技工作者讨论会

近日,沙坪坝区科协围绕“以服务科技工作者为抓手,推动人才链创新链产业链深度融合”主题,召开主题讨论会。

与会人员纷纷表示,党的二十大提出“科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力”,沙坪坝区创新资源富集、创新人才集聚。沙坪坝区科协立足区域资源优势,紧扣为科技工作者服务的首要职责,团结引领全区广大科技工作者,积极进军科技创新和经济建设主战场,为沙坪坝区打造创新驱动示范区、重庆市加快建设具有全国影响力

的科技创新中心汇聚力量。

会议强调,沙坪坝区科协要立足“四服务”职责,以服务科技工作者为抓手,当好党和政府联系科技工作者的桥梁纽带,用好智力密集、创新资源优势,充分发挥科协组织作用。要树立创新发展理念,积极融入创新驱动、创新成果转化,以科技创新推动产业创新,用好市级科技创新(智库)平台、创新产业(人才)联盟等平台资源,助推人才链创新链产业链深度融合,加快推动成渝地区双城经济圈建设,推进科协事业高质量发展。(沙坪坝区科协供稿)

江津区科协 海洋知识科普宣传在行动

为进一步增强青少年对海洋生态环境的保护意识,10月25日,江津区科协联合江津区科普志愿者总队东城小学开展“认识海洋 呵护蔚蓝”科普宣传活动。

活动现场,科普志愿者们带领孩子们认识海洋,了解海洋对地球气候、生态和人类生活的重要影响,并通过图片和视频让孩子们了解到塑料垃圾等废弃物对海洋生态环境造成的不可逆破坏,深刻体会海洋污染的严重性和危害

性。随后,科普志愿者通过互动游戏,引导孩子们正确掌握垃圾分类知识,增强环保意识,养成环保习惯。

此次科普宣传活动不仅让孩子们学习了海洋知识,认识到保护海洋的重要性,还激发他们的环保热情,提高了他们参与环保志愿服务活动的意愿。接下来,江津区科协将继续开展内容丰富、形式多样的主题科普活动,以实际行动为江津区的科普事业和环保事业贡献力量。

綦江区老科协 暖心义诊为居民送去健康

□通讯员 段贵华 李凤林

近日,綦江区老科协组织綦江区老年病防治医院、綦江区惠视眼科医院、綦江沙溪中西医结合医院的医务人员走进菜园社区,为辖区居民开展健康体检义诊活动。

义诊现场,消化内科、外科、眼科等科室的医生热情地为每一位前来就诊的居民进行免费体检,耐心询问居民身体状况,解答居民的各种健康问题。同

时,为前来就诊的居民普及健康知识和日常生活养生常识,引导辖区居民养成健康生活习惯。

“医生们走进社区为我们义诊,让我们不用多走路,也不用挂号,在家门口就能享受专家医生的免费检查,心里太暖和了。”年逾古稀的张大爷称赞道。

此次义诊活动,不但提高了居民的防病意识,还让健康知识深入人心,提升了辖区居民的获得感、幸福感。

璧山区开展 畜禽粪污资源化利用技术培训

□通讯员 江丽

10月26日,璧山区科协、区农技协联合会组织农技专家到正兴镇卫寺村组织开展了一场畜禽粪污资源化利用技术培训。正兴镇卫寺村村社干部、种植养殖户等50余人参加培训。

培训现场,农技专家用通俗易懂的语言围绕认识畜禽粪污、畜禽粪污如何处理利用、粪肥的成分及特点、认识土壤、农作物生长发育必需的条件、种养结合是畜禽粪污最好的利用方式等6个方面为参训村民做了耐心细致的讲解,并通过生动的案例让参训村民深入

了解了畜禽粪污资源化利用的重要性和紧迫性。培训中,村民们专心听讲,还根据讲解内容提出疑问,农技专家也一一做了耐心解答。

此次活动得到了参训村民的高度评价,村民纷纷表示畜禽粪污资源化利用不仅能够减少环境污染,还能促进农作物生长,将在实际生产中运用所学知识 and 技巧,为实现农业增产增效和绿色发展贡献力量。

下一步,璧山区科协、区农技协联合会将开展更多类似活动,推广农业科技成果,提高农民科技素质,助力乡村振兴。

万盛经开区科协 健康知识科普讲座走进社区

□通讯员 杨程程

近日,万盛经开区科协联合区卫生健康局、社区科普大学教学点在万盛街道江山城社区开展营养早餐健康知识科普讲座,共30余人参加。

讲座中,科技志愿者为居民讲解餐饮中包含的营养素及其对应的分类和作用,通过图文、视频的方式展示常见早餐食品的营养价值。同时,志愿者讲解了营养早餐如何挑选、如何搭配,让居民了解饮食上的误区,树立科学饮食新观念。在互动环节,社区居民们踊跃

举手提问,提出“有高血压高血脂的人不能吃哪些食物”“每天早餐的量大概是多少”等问题,体现了居民对于饮食健康和自身安全的重视。

一位现场听众表示:“原来吃早餐还有这么多学问,以前都没具体了解过这些知识,以后我们要把早餐吃得营养健康。”

此次活动内容通俗易懂,让居民了解了早餐的重要性,进一步向居民宣传了健康饮食理念,提高了居民爱护身体健康的意识,受到居民的一致欢迎和好评。

□王尧

大气中的温室气体主要有二氧化碳、甲烷、一氧化二氮、氯氟碳化合物及臭氧等。简单来说,温室效应就是温室气体吸收地球表面释放的长波辐射热量,让地球表面的大气温度升高。

这种最原始的温室效应早就存在,它对人类发展也有重要意义——若不存在,地球上的季节和昼夜温差会很大,不适宜人类生存。但工业革命后,人类活动释放出大量温室气体,温室效应日益增强,导致出现一系列现在科学不可预测的全球性气候问题。

由此,针对大气中最主要的温室气体——二氧化碳,一种名为二氧化碳地质封存的方法被提出:既然人类排放的二氧化碳大部分由地下埋藏的化石能源释放,那为什么不再将其埋回地下?

什么是碳封存

碳封存,是指通过工程技术手段,将工业源排放的二氧化碳捕集后,注入地下800-3500米深度范围内的陆上深部咸水层、枯竭油气藏、不可开采

煤层、海底咸水层等地质构造中,再通过一系列的岩石物理束缚、溶解和矿化作用将其封存在地质体内。其中,陆上深部咸水层碳封存和枯竭油气藏碳封存技术现在最为成熟。

陆上深部咸水层碳封存: 占据主导

陆上深部咸水层因具有分布广泛、储存量等特点被视为二氧化碳长期封存的最优场地。

为什么会选择深部咸水层呢?深部咸水多为矿化度较高的咸水,很难开采利用。而且,其中大量的钙离子、镁离子等可以与二氧化碳反应形成碳酸钙、碳酸镁等物质,这些正是自然界一些岩石的主要成分。也就是说,深部咸水层将参与反应的二氧化碳变成了坚固的岩石,即发生了矿化作用。当然,这个过程很缓

慢,甚至需要百万年。

虽然二氧化碳能与钙离子、镁离子反应,但能参与的数量有限,无法满足全部需要。所以在深部咸水层中,二氧化碳还会被咸水层上覆的盖层封隔,或溶于水中被封存下来。

枯竭油气藏碳封存: 省时省力

油田、天然气田经过一定时间的开发后,受技术与经济条件等限制,剩下的油气不能被采出,被称为枯竭油气藏。虽然它已失去原有价值,但对二氧化碳地质封存产生了很大作用:可充分利用已有的油气藏勘探开发资料、井场和油井设备进行封存,节省投资和工程时间。

二氧化碳注入枯竭油气藏后,或溶于地层流体、成石

固化,或被地层构造圈闭捕获,实现地质封存。

不可开采煤层碳封存: 稳定吸附

这个方法与枯竭油气藏碳封存有相似之处。在煤层地层中,普遍存在着因技术或经济原因而弃采的煤层,这也是储存二氧化碳的一个潜在地质场所。

煤层通常都伴生有甲烷。因为二氧化碳在煤表面被吸附能力是甲烷的2倍,所以当二氧化碳被“偏爱”它的煤或有有机物丰富的页岩吸附后,就开始置换甲烷类气体。在这种情况下,只要压力和温度保持稳定,二氧化碳将长期保持被俘获状态,最终以吸附态、游离态赋存于煤层中。

除了以上方法,二氧化碳的玄武岩碳封存(利用玄武岩的矿化反应封存)、海域沉积盆地碳封存(利用其咸水层封存)等技术也在不断发展。

我市4044个银行网点可办理20项高频社保业务



重庆市分行、邮政储蓄银行重庆分行、重庆市农村商业银行、重庆三峡银行等5家银行签署合作协议。根据协议,有20项高频社保业务,能够在上述5家银行的全部4044个网点办理,全覆盖各区县和镇街,实现社保服务事项“就近办、便捷办、快速办”。

据悉,按照“成熟一家、上线一家”的原则,该协议合作银行还将扩大到建设银行、交通银行等8家银行,届时全市13家银行将有4949个银行网点、9688台智能自助服务终端设备以及

手机银行App可办理高频社保业务,为市民办理社保业务提供更加方便快捷的服务。首批进驻银行的社保服务事项包括参保管理、社保待遇领取、查询打印、社保卡办理等环节的20项高频社保业务。

记者了解到,“社保服务事项进驻银行”是市社会保险局创新推出的一项公益服务,合作银行通过所有人工服务网点、智能自助服务终端以及手机银行App,向群众免费提供上述社保服务。同时,为方便群众快速找到身

边的社银合作网点办理社保业务,市民可以通过人社便民服务电子地图,了解社银合作网点分布情况及地址、营业时间、前往路线等详细信息,带上居民身份证,“一键导航”就近网点即可前往办理。

“下一步,我们还将充分挖掘社银合作网点发展潜力,拓深拓宽社银合作平台业务受理和对外服务事项范围,研究推动更多社保服务事项进驻银行,打造更多惠民生、暖民心的社保公共服务。”市社会保险局相关负责人表示。