

科学人文

探月总师说“嫦娥”

□ 王大鹏



7月17日，中国载人航天工程办公室发布的《关于征集载人月球探测工程月面科学载荷方案的公告》指出，中国载人月球探测工程登月阶段任务已经启动实施，计划先期开展无人登月飞行，并在2030年前实现中国人首次登月月球。

“白玉盘”勾起了人们无限的向往和遐思。而今，随着科学技术的进步，我们不仅能远眺这个“白玉盘”，还可以和它近距离接触，揭开它神秘的面纱。

康斯坦丁·齐奥尔科夫斯基曾经说过“地球是人类的摇篮，但人类不会永远只生活在摇篮里。”作为距离地球最近的一个天体，月球自然会成为人类探索的重要目标，人类甚至在思考未来能否实现移民月球的梦想。为了实现这个梦想，我们就必须要去了解月球，研究如何探测月球以及利用月球。

在第八个中国航天日期间，中国探月工程总设计师吴伟仁院士在采访中表示，嫦娥六号任务计划于2024年前后实施，嫦娥七号任务则有望实现人类航天器首次着陆月球南极，2030年之前，中国人的脚印肯定会踏上月球，“这没问题的”。

而说到探月和登月，我手头恰好有一本名为《星耀中国：我们的嫦娥探月卫星》的科普图书，这是由吴伟仁、张正峰、张哲等共同编写的一本介绍我国月球探测任务的“硬核”科普书，该书还入选了中宣部主题出版重点出版物，并列入科普中国创作出版扶持计划。

书中详细介绍了对月球进行探测的意义，内容有关月球价值巨大的资源，空间环境可以发挥众多效用——包括但不限于月球是未来开展深空探测的前哨站，探测月球可以带动新科技的发展，当然也更能体现中国的大国担当，是构建人类命运共同体，贡献中国智慧、中国方案、中国力量的具体表现。

接下来，这本书介绍了探测月球的不同方式，以及国际上月球探测的历程，包括对月球探测卫星的研制和月球探测飞行过程的描述和介绍书中所涉及的硬核科学知识，既解释了是什么的问题，更深入分析了为什么的问题。

而本书的重中之重则在于系统描述了我国月球探测的“绕落回”三部曲，以及从嫦娥一号到嫦娥五号任务的辉煌历程，书中给每一颗卫星或者探测器所取得的成果都用了诗意的语言作为标题，凸显了“题眼”的重要价值，也做到了引人入胜。从嫦娥一号卫星的“首战告捷建丰碑”到嫦娥二号卫星的“扬帆远航谱新篇”，从嫦娥三号探测器的“着陆虹湾访月宫”再到嫦娥四号探测器的“月背探秘创纪元”，进而又从嫦娥五号飞行试验器的“探路先锋解难题”到嫦娥五号探测器的“翰宫取宝揽月还”。这些“题眼”既有趣味性，又保证了权威性和创新性。

与此同时，在介绍每颗探月卫星时，作者都详细阐释了卫星方案、技术创新与突破、飞行过程和科技成果。虽然每个部分只有千八百字的体量，但这是对大量资料进行转化的结果，也是科研成果与科普内容有效衔接的最佳体现；同时，透过这些文字，我们也能感受到科学家精神和科学精神的力量。

曾经有人说，科普书很难写，往往会在对普通读者的晦涩与对具有专业背景读者的无聊间摇摆。但是，《星耀中国：我们的嫦娥探月卫星》做到了科学性与通俗性兼备，也实现了吴伟仁院士在该序中提出的目标，那就是“在探月工程取得一系列突破性成果之际，我们认为既有必要也有义务做好相关科普普及工作，面向社会大众，用自己的话语再现中国探月工程的奋斗历程，广泛宣讲深空探测的意义，展示我国科技工作者多年来坚持不懈和自主创新的品格，充分讴歌中国力量”。

（作者系中国科普研究所副研究员，中国科普作家协会理事）

挺进南极 探索新知识领域

□ 金雷



左图为夜山站，右图为白俄罗斯国家银行发行的纪念币。（图片由作者提供）

科学考察站是人类在南极考察和研究的支撑平台。随着众多科学考察站在南极地区相继建立，科学家们能够不间断地开展科学考察和环境观测与监测工作，并且逐渐认识到南极不仅蕴藏着丰富的物质资源，而且拥有宝贵的科学资源。

目前，共有20多个国家在南极建设了上百个考察站。白俄罗斯新建成的首座科考站“夜山”站于2021—2022年开展全年科学考察。该站的启用确保了季节性性和全年科学研究的开展，以及对南极洲环境状况的监测。为了纪念“夜山”南极科考站建成，白俄罗斯国家银行在去年底发行了两枚相同图案纪念币，一枚为面值1卢布的银币，一枚为面值20卢布的银币。

积极参与南极活动

苏联解体之后，白俄罗斯以独立国家参与南极活动是在1999年12月25日，当时白俄罗斯考察队从智利的联合冰川站乘坐特种雪车到达南极。这也是当时庆祝千禧年南极活动之一。

白俄罗斯政府在2006年加入《南极条约》，长期与俄罗斯在南北极共同进行极地考察活动。为了成为《南极条约》的协商国，白俄罗斯必须在南极洲拥有自己的考察站。

在俄罗斯的帮助下，白俄罗斯政府开始准备建设该国第一个南极基地。2016年12月，白俄罗斯成功搭乘俄罗斯破冰船“费奥多罗夫院士”号，向南极白俄罗斯科考驻地运送人员、物资和科考站设施。2017年12月至2018年1

月，白俄罗斯第10次南极科考队在艰难的气候和自然条件下，对白俄罗斯科考站基础设施进行安装和调试，成功实施了重大的科学项目和计划，为加强白俄罗斯南极科考站物质和科学基础提供了保障。

成功提取岩心样品

2020年4月，白俄罗斯第12次南极科考队通过特殊设计的钻探方法，从探井中获得了古地质岩心岩石样品。该次探井负责人阿列克谢·加依达绍夫表示，此次开展的取样工作目的是探索人类活动和自然因素对白俄罗斯南极站附近尼日涅耶湖的影响，取样方法是该探井队员针对当地情况专门设计的配套技术和专用设备，可以提取南极地区的岩心数据，其中包括细菌层和底部沉积物，以及延伸至尼日涅耶湖底部基岩的完整垂直剖面数据。岩芯柱的填充高度为1.95米，岩心年龄约1.4万年—2万

年。对此次提取样品的研究，有助于描述该地区从未次冰期冰盖最大值的期间到这段时期，南极洲的自然和地理条件以及自然和气候发展的不同方面。

2020年10月19日，白俄罗斯第13次南极科考队启程，有10名科考队员前往南极洲，这次科考的目标是在南极洲建立白俄罗斯“夜山”科考站，同时在国家南极洲研究计划框架内开展科学研究。

重要成果获认可

白俄罗斯国家科学院主席团第一副主席谢尔盖·奇济克称，白俄罗斯科学家在早前的考察过程中取得了一些重要成果，得到了国际社会的认可。例如，为南极洲气象、积雪远程地面和卫星综合监测系统提供基础硬件设施和技术支持；在南极洲夜山区与法国里尔大学联合部署可实现定期观测的无线电测量系

统，并接入全球自动观测网；首次为南极地区东部建立海洋、淡水和陆地生态系统动植物分类学数据库；首次在科考站所在地宇航员海浅海陆架发现新的无脊椎动物，如海胆等；采集藓类和地衣样本，并保存于白俄罗斯国家科学院的实验植物学研究所植物标本室；明确了白俄罗斯南极科考站所在地区的矿产资源，如铁、有色金属和贵金属等的开发具有广阔前景。

奇济克称，白俄罗斯在南极的主要目的是探索新知识领域。之前的科考为此白俄罗斯南极科考站的建立奠定了基础，由白俄罗斯组建的多个专业化模块设备已投入使用。



藏冰、冷冻食品，古人夏季也很酷

□ 姚昆伦

当你在酷热的夏季惬意地享用各种冷饮时，是否想到古人有此待遇？实际上，早在上古时期，古人便巧妙合理地运用当时的客观物质条件，藏冰与制作冷冻食品，在酷暑时节避暑纳凉。

西周时专设“冰人”官职

人们不禁要问，古时夏季的冰块来自哪里呢？《诗经·风·七月》有“凿冰冲冲，纳于阴渚”的记载，所谓“凌阴”，就是冰窖。原来，夏季的冰块来自藏于地下室中的自然冰。数九寒冬时，水面结冰，古人选取洁净的冰面将冰切割成块状，将冰块储藏在称为“冰井”或“冰窖”的地下室中。在冰块外加上隔热层，便可保持冰块数月不融化，翌年夏季取出享用。

藏冰是古代宫廷的重要事务之一。西周时，曾专设一种称为冰人的官职，负责掌握冰窖的修缮、冬季藏冰以及夏季供冰的事务。夏季享用冰，贵族们为显示尊贵和仪式感，于是制作了各种盛冰器具，最有名的叫“冰鉴”。《周礼·天官冢宰》记载：“凡外内饔之善羞酱醢。凡酒浆之酒醑亦如之。祭祀冰鉴，宾客冰鉴。”冰鉴造型很美，由内外两件器皿组成。外面是一大方鉴，内部中央放一方缶（酒壶）和食物，把冰块放于鉴与缶之间，便可起到冰镇冷藏和防腐保鲜作用，可谓古代的冰柜。在夏天进行祭祀和宴请宾客时，常用冰鉴供酒和食物。

考古出土的冰鉴很多。战国时期的青铜冰鉴，为一大一小套装结构，大鉴在外，小尊在内。最著名的是曾侯乙冰鉴，共有2个。它们不是盆状，而是长方均为76厘米、高61.5厘米的方箱形。冰鉴有盖，当中置有一方缶。鉴的盖是中空的，呈“回”字形。盖好鉴盖，方缶盖恰好从那中空处露出，设计巧妙，使用方便。曾侯乙冰鉴雕铸精美，是目前发现的世界上最古老精美的青铜冰箱，距今至少已有2400多年。后来，古人发现青铜的散热远比木头快，于是出现木制冰鉴。明清时期的“冰鉴”多为黄花梨木或红木制成。

窖藏冰块具有多种功能：一是作为食品保鲜、短期内享用不了的高级食品，被送往冰窖中保存；二是夏季用冰解暑，冰块往往由君主赏赐给下臣；三是用冰块来制作冰酒、冻果汁等饮料。



曾侯乙冰鉴。（图片由作者提供）

宋代冰激凌已普及

冷冻食品是随时代不断发展的。屈原在《楚辞·招魂》中说道：“挫糟冻饮，酎清凉些。”说的就是糯米酒冰镇后喝起来既醇香又清凉。汉武帝时，宫廷内有了特制的冰品，它掺入牛奶和果糖。晋代的张华在《博物志》中记载了一种天然冷冻葡萄酒。此葡萄酒搁置深山岩洞中，洞内凉风习习，温度极低。洞内之酒可免变质之害，有澄清杂质之效，看上去清醇透明，饮起来冰凉舒心，真可谓“引雄风于洞穴，承清露以丹青”矣。

冷冻食品在唐代已商品化，市场上开始有冰出售。《唐摭言》载：“劓（指洛阳市西南）人为商，卖冰于市”，当时私人藏冰不易，价格昂贵。宋代以后，出现了冷饮，且价位适中，老百姓也可享用清凉冰爽冷饮。开宝年间，出现了“冰酪”，它由果汁、牛奶冰块调制而成，已接近今天的冰激凌。有诗曾赞云：“似赋还成爽，才凝又欲融，玉来盘底碎，雪到口边消。”

明清时代冷冻食品名目就更多了。清朝时，设有专门采冰机构“都水清吏司”，使得藏冰和用冰的管理更专业严格。据《大清会典》载，故官有四处设有官窖18处。除了官窖，各地还有府窖和民窖，因而夏季市场上冷饮丰富。《清嘉录》中记载苏州地区盛夏卖冰，“土人置窰冰，街坊担卖谓之凉冰，或杂以杨梅桃子花红之属，俗呼冰杨梅、冰桃……”。

家用冰箱替代冰窖

17世纪时，人造冰技术开始萌芽。1822年，英国著名物理学家法拉第发现了二氧化碳、氨、氯气等在加压的条件下会变成液体，压力降低时又会变成气体的现象。在由液体变为气体的过程中会大量吸收热量，使周围温度迅速下降，这一发现为后人发明压缩机等人工制冷技术提供了理论基础。

1851年，哈里森发明了第一台人工制冷压缩机。1873年，德国化学家、工程师卡尔·冯·林德发明了以氨为制冷剂的冷冻机。1879年，林德制造出了世界上第一台人工制冷的家用冰箱。1923年，瑞典工程师布莱顿和孟德斯发明了第一台用电动机带动压缩机工作的冰箱。由于冰箱使用的制冷剂易燃、腐蚀性强，后来发明了无毒、不腐蚀和不可燃等优点的制冷剂氟里昂，一直被使用了50多年。到了20世纪80年代，科学家发现氟里昂对地球大气的臭氧层有破坏作用，于是开始寻找更好的制冷剂。

在没有制冷技术的古代，那些丰富的冷冻食品，伴随着古人愉快地度过了一个个炎夏夏日，它是我国古代食品科技发达进步的一个重要标志。（作者系《中国高科技》期刊社总编辑，中国作家协会会员）

跟动物打交道，从理解和关爱开始

□ 尹传红



人民文学出版社的“人文自然”书系，新近推出了《心向原野》《十三种闻树的方式》《抓住十二只喜鹊的尾巴》三部译著，皆为自然书写的经典作品。《抓住十二只喜鹊的尾巴》一书，我觉得特别有意思。它出自波兰新锐自然文学作家斯坦尼斯瓦夫·乌宾斯基之手，绝非只讲喜鹊，实则是12个与鸟相遇的故事，一部极富诗意的自然观察手记。

跟随作者的脚步，人们到林中照护迁徙途中的迷鸟，去乡间寻访巢中的白鹳，在边地辰光中看长尾林鸢划过天际，聆听城市公园中布氏苇莺的鸣唱，寻找文学、绘画、音乐中鸟儿的身影……7月14日晚，在主题为“自然如何治愈了我”的新书分享会上，书之编者不禁发出感慨：无论城市空间还是自然荒野，观鸟不是逃离尘嚣，而是更温柔地注视自然馈赠我们的世界。

我不由地想起，奥地利动物行为学家、1973年诺贝尔医学或生理学奖获得者康拉德·洛伦茨也曾有过这样的感慨：今天，大多数人在日常生活中只跟没有生命的、人造的东西打交道，他们已经忘记该如何理解有生命的生物，如何跟它们相处，从而导致整个人类如此无情地摧残生机勃勃的大自然。所以他认为，重新建立人和地球上其他生物的联系，是一个崇高而重要的任务。在1949年夏为《罗门王的手指》（又译《与花鸟鱼虫对话》）德文版撰写的序言中，洛伦茨写道：“为了能够确切地描写动物的故事，一个人必须对所有生命，都怀有一份发自内心的真情。这点你们完全可以放心，我就是这样的人。”

在为创刊已近6年的《科普时报》撰写动物类文章的作者中，还真有像洛伦茨这样对动物“真感情”的人，譬如郭耕、张劲硕、陈晓东、许焯岗。尤其是“守望生灵”专栏的作者许焯岗（本期报纸

4版刊有他介绍蟒蛇的文章），虽然是“专业”外人士，却一直以专业精神去观察、研究、书写动物。为了写好动物，早前他利用公务之余，经常奔忙于动物园、动物保护基地和野外等场所，悉心观察动物的生活习性；还不时去逛图书馆、书店查询，与动物饲养员、动物研究专家交流、请教，由此收集整理了大量资料，为《科普时报》撰稿，还出版了《神奇动物大救援》一书。

我所了解并曾见过的一位同样热爱动物、醉心于动物保护的学者——英国动物行为学家珍·古道尔，是一个富有传奇色彩的女科学家。她早年以研究黑猩猩著称，后来，她把主要精力转移到了野生动植物保护的宣传教育上，积极推动世界各国的野生动植物和环境事业。于她而言，不变的，是一颗珍爱生命、关爱自然的心。很多人问她，是想要通过环保活动来拯救地球吗？她回答说：“我们

没有能力改变整个世界，可是，我们可以努力去改变一个人或一个地方。我想，这就够了。”

古道尔说起过这样一件事：有一天早晨，她乘出租车去伦敦希思罗机场，准备去美国讲学。司机知道她是研究黑猩猩的，就对在动物身上“浪费”很多钱的人展开了批评，其中包括他的在一家动物保护组织工作的妹妹。他说，现在还有那么多的人在受苦受难，有那么多的儿童受到虐待，却还要那么去关心和保护动物，这真让他“感到讨厌”。

古道尔听着，意识到这位司机正是那种不了解情况、让人生气但却需要晓之以理的人，“显然这辆出租车就该我来坐。”于是，古道尔就从黑猩猩开始讲述，告诉她黑猩猩能学会手语，有些黑猩猩喜欢画画，它们如何感受情感，如何相互关心，甚至互相救援；还讲述了狗和其他动物如何救下自己主人性命的故事。“我说对

于处于囚禁状态下的动物，我们是有责任的，因为我们剥夺了它们自我保护的能力。对人类的问题表示关心的人已经有很多了，所以有些人出来关心动物自然也是无可非议的。”

可是，古道尔的话像是对牛弹琴，那位司机依然固执地认为动物是浪费时间。下车的时候，古道尔给他两镑小费，让他自己留下一点，其余的钱给他妹妹用于动物保护工作，尽管古道尔认为他是不会那么干的。

令古道尔大感意外的是，当她讲学归来之后，看到了那位出租车司机的妹妹写来的一封信，信中说：“我哥哥把你的捐款给了我。你真是太好了。最奇怪的是，我的哥哥发生了变化。你究竟是怎么开导他的？他突然对我变得特别好，还问了我许多关于动物的问题。他真的对我的工作感兴趣了。他已经判若两人。你给他做什么工作了？”

这便是古道尔一小时的疲劳讲述所获得的回报。

野生动物是与人类同在地球上和谐共处的一员，是自然生态系统的重要组成部分，是大自然赋予人类的宝贵自然资源。保护濒危动物实际上就是保护濒危动物的生存环境，维护自然生态平衡，就是保护地球的和谐，也是保护、关爱人类自己。期望有更多的人经由阅读而能更好地理解和动物的生活与情感，了解它们生存、发展的现状，并通过我们的共同努力，让包括濒危动物在内的万物与人类和谐生长、共存共荣，呵护好我们自己的家园。



科学随想