

中国科学院院士、中国科学院地质与地球物理研究所研究员李献华：

于微尘中读取天地奥妙

本报记者 余惠敏

中国科学院地质与地球物理研究所研究员，中国科学院大学教授、博士生导师李献华院士近日获得由北京市委宣传部、市科协等部门联合授予的2022年北京“最美科技工作者”称号。

“获奖让我有机会向大家介绍一下地球科学在做什么。作为一名地球科学家，我很快乐。研究地球科学，可以走遍全世界的山山水水并研究其中的奥秘。期待有更多年轻人选择这个学科，它一定会让你感到非常有趣。”采访中，李献华对专业的热爱溢于言表。

中国速度

李献华今年61岁，他最为公众所熟知的贡献，是去年的月壤研究成果。

2021年是李献华院士带领月球研究团队以“中国速度”刷新人类对月球认知的一年。7月12日接收嫦娥五号带回的月壤样品，7天完成分析测试，16天完成论文撰写投稿，10月19日于《自然》(Nature)杂志同时发表3篇论文。3篇论文揭示了三大重要发现：

一是测年，改写了月球的“死亡年龄”。如果将岩浆比喻为星球的血液，最年轻的岩浆活动结束于何时，就意味着星球“死于”何时。过去，人们通过对月球陨石和美国阿波罗号带回的月壤样品的研究结果，推测月球“死于”大约28亿年前。李献华团队揭示了月球最年轻的岩浆作用年龄为20亿年前，比过往认知推迟了8亿年至9亿年。

二是测定了月球玄武岩样品成分，发现月幔中并不富含放射性生热元素。

三是测定玄武岩样品含水量，发现月幔非常“干”，含水量仅为百万分之一至百万分之五。

月球表面的玄武岩是从深部月幔熔融出来的。要想让岩石熔融，就要升温、加水(或其他挥发分)或降压。放射性生热元素高可以升温，水则是最重要的挥发分。科学家们曾猜测月球岩浆在较晚的年代仍在活动，可能是该区域表面的放射性生热元素含量高，也可能是含水量高导致岩浆凝结更慢。现在，这两个猜测都被否定了。

“放射性生热元素不高，含水量又很低，这表明，我们对月球的热演化历史需要重新思考。”李献华说。

中国科研团队的多项突破性进展，对未来的月球探测和研究提出了新的方向，得到国际同行的高度认可。

研究质量这么高，研究速度为何会这么快？鞭策李献华团队的动力，是国际同行的速度。1969年阿波罗11号登月，美国科学家于当年9月拿到月球样本，次年1月发表研究论文，用时4个月。而“中国速度”想要更快！

“嫦娥五号样品回来后，全世界都在等着。如果中国科学家拿到样品后一年半载出不了结果，会影响我们的学术声誉。研究速度是一个国家科研实力的展现。”李献华说。

“中国速度”是在李献华患白内障的情况下完成的。“那段时间视力越来越不好，体检发现是白内障，因为要研究月壤，就推迟了手术。”

2021年10月的成果发布会上，李献华只能勉强看见

右图 李献华在离子探针实验室工作。(资料图片)

下图 中科院地质与地球物理研究所月球样品洁净室内，研究员在处理月球样品。

新华社记者 金立旺摄



幻灯片上的大标题，却做出了流畅而精彩的汇报，因为所有研究细节他都烂熟于心。发布会结束后，李献华才到医院做了手术。

十年一剑

太细了！这是李献华第一眼看见月壤的感受。李献华团队申请到3克样品。用3个小瓶子分装的月壤，颗粒平均只有50微米，沾在瓶壁上，仿佛吹一吹就会“飞”了。而市面上最精细的面粉，粒度也有100微米到120微米。

于微尘中解读天体命运，是李献华团队十年磨一剑的厚积薄发。“速度快，是因为做了充分准备。3篇论文同时发表，每一篇后面都有多年的技术支撑。”

月球测年是重中之重。在月壤中找出来的能用于铀-铅同位素定年的含铀矿物颗粒极其微小，大多数仅3微米至5微米，需要用最精细的离子探针，以离子束轰击样品表面。

要测量一粒矿物的年龄，就像打靶要打中10环，误差必须比样品小。正常情况下，离子探针仪器的精度是10微米。在研究月壤之前，中科院地质与地球物理研究所的科学家和工程师花了十几年，改进了离子探针仪器的关键硬件，将测量精度推进到小于3微米。“这样的精度处于国际领先地位。”李献华说。

月球样品极其珍贵，要最大限度地减少损耗，有借有还。李献华团队借了3克样品，还了2.85克，仅消耗0.15克就完成了第一批研究任务。这么细微的损耗量，得益于多年的技术积累。“同位素分析技术我们也做过改进。过去做一次实验，要溶掉十几毫克样品，现在用纳克级样品就可以了。”李献华说。

更长远一点说，李献华研究月球样品的技术，源自他数十年研究地球的积累。月球和地球都是星球，星球有生命，会成长演化，也会死亡沉寂。对李献华来说，监测星球几十亿年来的岩浆活动，就像倾听星球的“心跳节律”。

李献华领导建设了中国科学院第一个大型离子探针实验室和中科院广州地化所同位素地球化学青年实验室，研发出多项国际领先水平的微区原位同位素定年新技术新方法，吸引了许多国外科学家前来学习。他为提升中国相关研究领域的国际学术竞争力作出了重要贡献，2019年当选为中国科学院院士。

放眼世界

“世界那么大，你不想去看看吗？”地球科学是一个读万卷书行万里路的学科，领略山水风光、探索自然奥秘正是李献华热爱这个专业的理由。

李献华1961年生于江苏南京，1979年高考时出于对宇宙奥秘的好奇，报考了中国科技大学地球和空间科学系。在大学里，他读到一本讲月球的《月质学研究进展》，觉得非常有趣，就在1983年研究生考试时报考天体化学专业。不料当年报考这个专业的学生太多，李献华被调剂到同位素地质年代学专业，师从涂光焯院士。

通俗地讲，同位素地质年代学就是测定石

头的年龄。进入这个专业后，李献华又很快找到了乐趣，走遍山山水水，研究各种地质作用“在什么时候发生”和“为什么发生”。比如，李献华团队曾精确测定了华南新元古代冰期的起始年龄，为雪球地球理论和地质年表成冰系时代的修订提供了关键年代学证据。

上世纪，李献华参加野外考察主要在国内，出国以学习为主。2000年后，中国的地球科学研究开始走向国际。李献华说，做地球科学家，要有更开阔的视野和胸怀，才能有更好的合作与交流。“我们现在科研条件和能力有了很大提升，要放眼世界，为地球科学作出中国科学家应有的贡献。”

新冠肺炎疫情之前的最后一次出国考察，李献华走进加拿大阿卡斯塔地区，这里保留着地球已知唯一的40亿年前的岩石。“在那片靠近北极圈的无人区里，我摸到了最古老的岩石，还见到了绚烂的极光，毕生难忘。”

未来还想研究什么样品？李献华说：“现在样品是月球正面的，我还想分析月球背面的样品，研究月球最古老的历史。还希望研究火星的样品。”

李献华期待更多年轻人加入地球科学研究中。对于青年学者，他有两个建议：“一是要研究重要的科学问题，关注度高；二是要做扎实的工作，生命力强。”

科学家们走上科研道路的原因各式各样，很多人都是机缘巧合。比如李献华院士，从事同位素地质年代学工作的原因是考研时的专业调剂。但在科研道路上一直走下去，走得长远，走得成功，就需要热爱与坚持。

热爱是坚持的动力。干什么事情想要干好，都得有一份热爱，搞科研更是如此。科研是一项艰辛、漫长又极易失败的工作。为了生计而工作，面对挫折时会被轻易打倒。因此，一定要有足够的热爱，才能获得更强大的前行动力，才能换得无怨无悔的坚守。

余惠敏

始于兴趣，成于坚持。坚持是热爱的升华。上世纪九十年代，科技工作者生活清贫、收入低，社会上流传着“造原子弹不如卖茶叶蛋”的说法，一些人无奈地放弃了科研。但如果那时放弃了，就赶不上新世纪“知识创新”的科学热潮。人的一生中，工作时间可以长达几十年，总会遇到这样或那样的困难，选择自己热爱的行业，在遇到困难挫折时咬牙、坚持下去，才能让热爱升华成真正的事业。有时，失败与成功一线之隔，最难得的便是在成功之前的那份坚持与忍耐，要守得住寂寞、枯燥，不断重复再重复，向着认定的目标前行。

新时代的中国繁荣发展、充满希望，新时代的中国青年拥有更优越的发展环境、更广阔的成长空间，迎来了建功立业的人生际遇。期待更多有志青年投入到科研事业中去，把自己的科学追求融入到建设社会主义现代化国家的伟大事业中去，努力实现更多“从0到1”的突破，坚持爱我所学、行我所行，在星辰大海里开辟人类的光辉未来。

致富路上的“小桔灯”

本报记者 柳浩 董庆森

大市村位于湖北省咸宁市崇阳县白霓镇。这里三面环山，曾经是个贫困村。

“90后”女孩程桔是土生土长的大市村人。2014年，她放弃在广州的工作回村参加选举，并于当年10月当选为村党支部书记。“一是舍不得离开家人，二是想为改变家乡面貌做点事。”程桔回忆当时的抉择。

程桔刚当选为村党支部书记时，村民质疑声挺多。“选了个‘90后’小丫头当村支书，肯定干不了两天就跑了。”这是程桔上任后，经常听到的议论。“咋办？只能装听不见。我就干出成绩来给你们看。”程桔暗下决心。

上任后不久，村里一户人家的羊在村后大山里跑丢了，老太太哭着来村委会找程桔：“你是党支部书记，你得管啊。”程桔随即喊上两名村民，拿着手电筒，走遍半个山头，终于在山窝窝里找到丢失的山羊。

“这个丫头还真不娇气。”慢慢地，村里人都说，“桔书记性格硬气得很，要找她解决事情，再小也不会不管。”

村庄如何发展？从何处下手？程桔开始还真有些发愁。通过在村里走访，听取农户的意见和建议，她对大市村的情况有了更多了解，对村子的发展思路也渐渐明晰起来。按照写项目方案的思路，程桔详细整理了大市村发展的优势劣势，为村里设定了“基础设施—产业—旅游”三步走的整体发展规划。

按照规划，大市村村干部和群众积极维修拓宽村里的道路、加固河堤、修建党员群众服务中心，治理牲畜乱跑、粪土乱堆、柴草乱垛、垃圾乱倒、污水乱流问题。

村容村貌焕新颜，产业发展又被提上日程。建设猕猴桃种植基地、引进小龙虾养殖基地、流转150亩土地建成光伏发电站……从“空

心村”到“绿富美”，2016年，大市村成为咸宁市首批成功出列的贫困村之一。

村民汪理军此前属于贫困户，程桔多次上门了解情况，帮他申请享受相关扶贫政策，还为他指引致富门路。在村两委的帮扶下，汪理军种植油茶100多亩，在林下散养土鸡，农闲时节在附近务工。这几年汪理军家庭收入年年攀升，成功脱贫。去年，汪理军盖了新房子，置办了新家具，脸上常洋溢着幸福的笑容。

“在政策支持及村民努力下，这两年村里产业基础越来越扎实。”程桔介绍，截至目前，大市村有8个产业基地、5个小微企业和1个村委会小康车间，带动100多户村民就近就业。而且，越来越多的人选择回乡创业，大市村展现出新活力。

大市村自然风光优美，有山有水还有地下溶洞。这里曾经出土国宝级文物“商代饕餮纹青铜鼓”，还有独特的文化资源。村里请来专家制定乡村旅游发展总体规划，并利用文化资源发展文创产业。程桔信心满满地说：“现在村绿了，路好了，农家乐建起来了，万事俱备，就盼来客。”

“三弯九曲西流水，十里画廊绕月行”，这是程桔憧憬中美丽乡村的样子。为了村子的发展，她依旧在路上。“大市村是我的故乡，那里有我的根。我愿做大市村致富路上的‘小桔灯’。”她说，“光芒虽然微弱，但是温暖而坚定。希望更多年轻人投身到基层建设事业中来，在新时代汇聚起乡村振兴的澎湃力量。”

奋进新征程 建功新时代·我们的新时代



程桔(左)和大市村石匠鹿照明在石艺工坊商量铜鼓小石雕生产细节。
汪佳摄(中经视觉)

本版编辑 王琳 向萌 美编 高妍