

## 致敬第七届四川省“最美科技工作者”

5月26日，第七届四川省“最美科技工作者”名单公布，成都理工大学教授、科学技术发展研究院院长李超位列其中。这是一份荣誉，也像一个缩影，浓缩了这位地球科学家30年的科研生涯。

在李超看来，科研最重要的因素是科研人员本身，只有人能认知事情的重要性并产生科学创新所需的灵感。“科技工作者应将个人梦想与国家民族的命运结合起来，要有家国情怀，爱国敬业，推动中国科技事业从跟跑到领跑的转变。”李超告诉华西都市报、封面新闻记者。他认为自己没有愧对过去的人生，更没有愧对自己内心那朵“好奇花”，从学习到科研、带团队、服务国家需求，都尽了全力。

站在2026年夏天往回看，李超说，他仍然记得井台边上的那辆红色勘探车和那个满怀好奇的自己。“目前我们还有很多科研问题没解决。科学是没有尽头的路，走得越远，看到的未知就越多。”

所以，李超没有停下，如同那朵戈壁中生出的“好奇花”，依旧坚韧地站在风沙里，将根系深入沙土，向更深处探去。



成都理工大学教授、科学技术发展研究院院长李超 边雪摄

## 戈壁滩上长出“好奇花”

1983年，新疆昌吉呼图壁县的戈壁滩上，9岁的李超和一帮孩子每天疯跑，一眼就能看到数百公里外连绵的天山山脉。这里缺水，井台是孩子们最主要的玩耍地。

有一天，井边来了“不速之客”——一辆很大的车。穿着工作服的勘探人员说，他们在戈壁滩上专门“放炮”。炸药爆炸模拟地震，就能分析出脚下深不可测的地质结构，找到远古海洋留下的石油。

那是李超第一次知道，脚下并不只有沙尘和泥土，还有着值得深挖与研究的秘密。于是苍茫的戈壁滩上，一朵“好奇花”探出了头。

18岁那年，抱着对世界的好奇，李超离开了新疆。他考上了中国地质大学(武汉)地球化学专业，毕业后保送至中国科学院广州地球化学研究所读博士。学业一路顺畅，但留所工作后，每天修仪器、做分析，日子似乎又回到了一成不变的戈壁滩上，“一眼望到的都是茫茫戈壁”。

但李超没有忘记那朵“花”。“2004年，我主动联系出国访学，在世界名校美国加州理工学院接触到了世界顶尖的古海洋地球化学家，并渐渐意识到，中国人也可以做原创性的研究，我有强烈的愿望让中国在这个领域里领跑。”李超说，2011年，他作出重大决定：回国。

在国外时确实有一种心理上的不服气，“觉得我们也可以做到，这是一种执拗，更是一种动力。”其实，真正驱动李超的，是那颗从小就在内心埋下的“好奇花”的种子。那一年，他回到中国地质大学(武汉)，开始组建团队，追问那片远古海洋的秘密。

## 成都理工大学教授李超：从戈壁滩出发，去亿万年前“看海”

▼ 华西都市报封面新闻记者 边雪



5月26日，李超(左一)荣获第七届四川省“最美科技工作者”。陈羽啸摄

## 闯入无人区找到那把“钥匙”

但要真正回到远古海洋，不能只靠想象，得有证据。

“岩石是会说话的。”李超说，沉积岩就像一本“会说话的档案”，里面的矿物、元素一直在记录着当时的环境。问题是，怎么读懂它们？

李超选择从磷元素入手。磷是生命中最重要的元素之一。在地质历史时期，磷驱动着生命的演化。如果能知道远古海洋里有多少磷，就能知道生命演化的节奏。

但难点在于，怎么测量亿万年前海水里的磷含量？“那些海水早就没了，留下来的只有当时沉积的岩石。岩石里的磷经过了成岩作用、变质作用，早就不是原来的样子了。”李超解释道。

李超和团队花了很长时间，研发出一项新技术：碳酸盐结合态磷酸盐(CAP)。简单来说，就是提取藏在碳酸盐矿物晶格里的磷含量信号。那些磷是碳酸盐矿物在海水里形成时被“囚禁”进去的，并且能有效抵抗后期的改造，真实反映当时海水的磷酸盐含量。

有了这把“钥匙”，那些尘封在远古海洋沉积的岩石中的秘密随之被打开。

2023年，李超和团队第一次用这项技术取得了关键数据。李超说，他看到数据时，感到“太不可思议了”。以该技术为支撑，他带领团队相继在《自然》(2023)和《自然·通讯》(2025、2026)等国际顶尖期刊上发表了多篇突破性成果，逐步勾勒出整个前寒武纪到古生代海洋磷循环及其与地球早期生命协同演化的脉络。特别是2026年3月，这项CAP分析技术的潜力再次被证实。李超团队将其应用在古生代早期两次全球范围的生物大灭绝研究中，并将研究成果发表在《自然·通讯》上。他们发现，在这两次大灭绝的关键时期，全球不同海域的CAP记录均呈现出短暂、同步的显著升高，证实了“磷脉冲”是导致古生代早期生物大规模灭绝和气候变冷的关键驱动因素。

此外，2025年，李超团队一项重大突破性成果发表在《自然》上。团队首次以直接、连续的地质证据，揭示了地球表层经历了约20亿年的过渡性氧化，才从早期无氧世界演进为如今的富氧世界，且关键转折点发生在4.1亿年前。他们还创新性发现地球大气与海洋的氧含量在短时间尺度上存在“此消彼长”的竞争关系，这突破了人类关于“地球大气海洋共同氧化”的传统认知。审稿人评价，这项研究“提供了迄今为止关于大气氧含量演化的最佳指标记录”“为当前大气氧化历史的认识树立了‘新标杆’”。

只有李超和研究团队成员清楚，这个成果的背后是整整7年的坚持和求索。从2018年秋天开始，李超就锚定这个更具突破性的方向：找到一种能直接定量远古大气氧含量的方法，捕捉来自大气本身的被地质载体直接且连续记录下来的信号。2025年发表在《自然》上的这篇文章，从投稿到被接收只用了半年。相比之下，2010年他在《科学》期刊上发表的第一篇文章，从投稿到接收只用了1个多月，但那次是灵感撞击的结果，而这次，是李超率领团队对未知长达7年的执着。

## 30年成为一个“标杆”

从1996年读研究生至今，李超从事这个领

域研究已30年。做科学工作，意味着漫长的等待和无数的失败。

李超很清楚，放弃就不会有如今的成绩。为什么能坚守30年？“就是热爱，热爱的背后也许就是那朵戈壁滩上长出的‘好奇花’吧。”他说，这种基于热爱的内驱力，让自己无数次在面对失败时依然寻找可能。

时间倒回到他们研究最艰难的时刻。2020年初，当团队在开展一个重大攻关时，全球暴发疫情，人员往来、样品国际寄递几乎全部中断，而他们需要采集来自全球不同古大陆的古海洋岩石样品来覆盖整个研究时段。

当时，样品寄送和人员流动极为困难，研究在即将突破的前夕戛然而止。但一个冬夜，负责全球样品拼接、当时还在美国留学的团队成员，在凌晨两点发现了关键的地球化学信号：来自华南、澳大利亚和加拿大不同板块的岩石样品，在计算机屏幕上跳出了期待已久的数据：它们竟然完全对上了！

那一刻，李超悬着的心终于落地。跨越数十亿年、散落在全球不同角落的古海洋地层记录，在这一刻揭开了地球自然规律的神秘面纱。这次重大攻关，正是重写地球大气-海洋氧化协变关系的关键节点。在此之前，没人能如此精准地重建地球大气氧化历史及其与地球海洋协同氧化关系。

李超身上有一种很少见的气质。一般人遇到反对意见，会难受，会不开心。但他的理论遇到反对声时，他反而很兴奋。“因为那个时候，你正在触及人类知识的边界。”李超说，突破那些未被认知的领域，就像打开一扇通往新世界的大门。“那种成就感和满足感，是任何物质都给不了的。”

## 从基础研究到应用

如今，李超团队的科研工作，已从基础研究向应用基础研究和应用研究迈进。

传统的油气勘探理论认为，只有有机质含量高的黑色页岩才可能是好的油气烃源岩，而在四川盆地的一些深层页岩气产区，岩石里的有机碳含量并不高，却能打出高产的气井。

李超的理论研究发现，早期地球海洋中存在一个巨大的溶解有机质库。“这个巨大的溶解有机质库是古海洋经过亿万年‘悄悄私藏的’古老有机质宝库。”

这一发现改变了人们对油气主要来源古海洋当时产生的新鲜有机质贡献的传统认知，解释了为什么在四川盆地深层页岩气区，即使岩石中有机碳含量宏观显示并不理想，但依然能钻出高产的商业气流——这是因为那些被黏土吸附的古海洋溶解有机质，其在地质历史中会慢慢释放而形成天然气，但不会像传统的新鲜有机质供给形成的油气那样在岩石里留下清晰可辨的总有机碳记录。

基于实践推证，李超团队不仅给出了页岩气生成的新机制，还正在通过沉积模型和AI等工具建立新型预测模型，预期可在未来大幅节约深层油气的勘探成本。“我们初步评估了四川盆地深层页岩气额外增加的可采资源量，保守估计可达上万亿立方米，这可以让全国使用两三年。”李超说。