

用一条鱼论证“世界屋脊”的隆起

——记曹文宣院士对青藏高原地质变迁的研究

科学家手稿

◎付震宇

东晋葛洪在《神仙传·麻姑》中记载了麻姑亲眼见证东海三次变为桑田的故事，由此引申出“沧海桑田”这个大家耳熟能详的成语。现实中，我们短暂的人生与漫长的地球演化过程相比犹如白驹过隙，只有借助科学家的智慧才能窥见地貌剧烈变化之一斑。中国科学院水生生物研究所研究员、中国科学院院士曹文宣就是这样一位科学家，他用扎实严谨的研究揭示出了青藏高原从大海隆起为“世界屋脊”的神奇过程，更令人惊叹的是，他竟然是用一种鱼证明这一过程的。

科研之路与鱼儿为伴

从小成长于四川省彭州市的曹文宣，不仅学习成绩优异，还是一个动物爱好者。他在家中养了一些小动物，松鼠、鸽子、兔子、八哥、金鱼等，把家变成了一个袖珍动物园。儿时的爱好引导曹文宣走上了动物研究之路，在高考时他报考了生物系。1955年从四川大学毕业后，他又被分配到了位于武汉的中国科学院水生生物研究所，来到了令他仰慕已久的著名科学家伍献文身边，开始了鱼类分类学和鱼类生态学的研究。从那时起，曹文宣如愿以偿地踏上了一条与鱼儿为伴的野外科研工作道路。

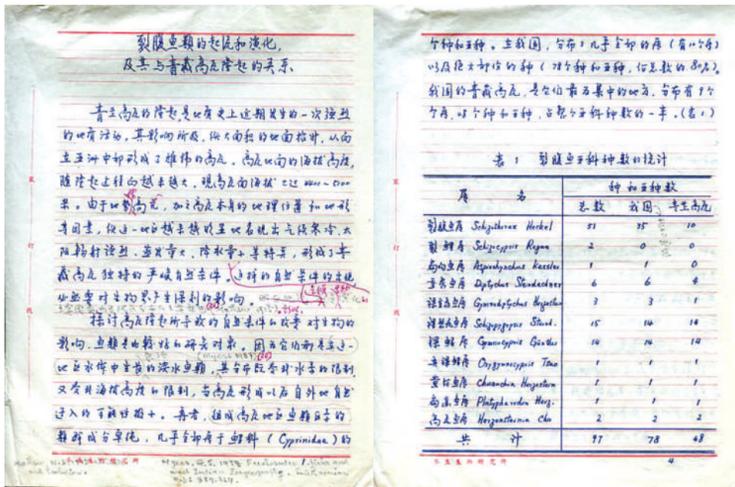
1956年至1983年，曹文宣的野外调查涉及新疆、西藏、青海、四川等13个省份，长江、黄河、澜沧江、怒江、雅鲁藏布江畔都留下了他的足迹，仅青藏高原他就去了9次。1966年，由科研、生产、教学和解放军以及中国登山队等单位人员组成的西藏科学考察队在雅鲁藏布江以南的珠穆朗玛峰地区进行多学科综合考察，曹文宣也成为了这支队伍中的一员。随着野外考察的不断深入，三种鲜为人知的裂腹鱼被曹文宣发现并命名：光唇裂腹鱼、吸口裂腹鱼、小裂腹鱼……

曹文宣曾说：“鱼类研究是很有意思的，而且做这项工作能给我很多与大自然亲密接触的机会，每当来到一个陌生的地方，我的新想法就会跟着层出不穷。”正是这种发自内心的热爱，驱使他在条件异常艰苦的野外披星戴月，只为追寻掩藏在迷雾中的科学真理。也正是由于曹文宣对鱼类研究的热爱和他深厚的学术功底，最终促成了一次灵感迸发，他成为世界上第一位把鱼类与青藏高原的隆起结合在一起加以研究，并把单纯的物种分类学延伸到地质、地理学中的学者。

1977年，曹文宣在《裂腹鱼类的起源和演化及其与青藏高原隆起的关系》中提出，裂腹鱼的起源和演化与青藏高原第三纪末期开始的隆起所导致的环境条件改变密切相关。具体来说，根据鳞片、触须等形状的变化，可以将裂腹鱼类演化过程大致分为三个阶段，这三个阶段的演化过程与青藏高原急剧隆起所引起的温度显著改变有直接关系，进而通过分析裂腹鱼三个发展阶段，可以间接表明相应时间段内青藏高原隆起经历过三次急剧上升和相对稳定的交替过程。这篇文章思路新奇，论据有力，立刻引起了学术界的热烈讨论，学者们一致认为这篇论文为探索青藏高原隆起的时代、幅度和形式问题提供了有力的佐证。后来，由多学科综合研究的成果“青藏高原隆起对人类活动和自然环境的影响”先后获得了中国科学院科技进步特等奖和国家自然科学一等奖，曹文宣也凭借这篇论文成为了主要获奖者之一。这种跨越不同学科，以沧海之鱼推断桑田之山的突破性研究，按照曹文宣自己的说法，源自于他对大自然永无止境的爱，这种爱也让他在这条科研道路上不断地收获着、充实着。

倾心守护长江“精灵”

曹文宣的研究不都是阳春白雪，他的多



曹文宣《裂腹鱼类的起源和演化及其与青藏高原隆起的关系》手稿。
“老科学家学术成长资料采集工程”供图

项成果与我们的生活息息相关。在20世纪50年代进行野外考察时曹文宣发现，由于人们捕食了较多的幼鱼造成了团头鲂成长速度下降。团头鲂这个名字大家可能比较陌生，但它的另一个名字——武昌鱼却是家喻户晓。这种鱼少刺、肉质肥美，在我国分布很广，尤其在长江流域出产比较多。结束野外考察后，曹文宣经过反复试验和研究，得出了这样的结论：团头鲂可以通过人工繁殖取得鱼苗，并有条件作为池塘养殖的对象。经过不懈的努力，团头鲂早已走上了千家万户的餐桌。

20世纪70年代以来，曹文宣主持了多项有关水利工程建设对鱼类资源影响和对策的研究；他还在长江中下游淡水湖泊生态环境综合治理的有关研究中，开辟了我国鱼类资源小型化现象及其资源恢复对策研究的

新领域。曹文宣三次参与《长江保护法》制定过程征求意见，每次都重申，保护长江就要把长江生态环境修复放在重要位置，《长江保护法》的实施，对加强长江流域环境保护和修复，促进资源合理高效利用，保障生态安全，实现人与自然和谐共生、中华民族永续发展具有重大意义。这样的言语掷地有声，这样的分析高屋建瓴，真正体现了顶尖科学家的家国情怀和责任担当。

从2006年开始，曹文宣首先提出“十年禁渔”，2021年起长江流域重点水域“十年禁渔”全面启动。相信在未来的某一天，后世的中华儿女，看着依然奔涌流淌的长江，在水中畅游的鱼儿，会感恩这位长期致力于长江鱼类资源和珍稀、稀有鱼类物种保护的科学家。
(作者单位：中国科协创新战略研究院)

X射线艺术与法国时尚摄影奖联展亮相沈阳

第27届法语活动月东北站开幕活动3月1日在沈阳1905文化创意园举办。活动期间，1905艺术空间和生活艺术学院启幕两场法国展览——“衍—X射线下的艺术”和“流光”——法国时尚摄影奖获奖摄影师联展，用艺术展览点亮沈阳人民文化生活。 视觉中国供图



编者按《流浪地球2》《三体》等影视作品热播，引发了公众对于科幻作品的关注。近年来，我国科幻事业蓬勃发展，生机勃勃。科幻文学作品已成为文艺作品中的一道亮丽风景。今起，本报推出未来视界栏目，摘登部分科幻作品，展现科幻文学中的科学之美。

未来视界

◎江波

月光一号比想象中更庞大。五公里长的月光二号已然是一个庞然大物，这高悬在静止轨道上的太阳能发电站简直就像一颗小星球。

一百四十五公里长的主脊仿佛一条天路，直通向天宇深处。一条索索从控制中心沿着主脊向前，行走车就固定在索索上。行走车每小时可以开出五十公里，抵达主脊的尽头需要三个小时。整个月光一号有三十六条主脊，仅仅巡逻一遍就需要四天半时间。

蒙童心顺着第八主脊移动。眼前是一块块薄膜拼成的原野，闪着七彩的光泽，辽阔无边。这些薄膜在一个平面上延伸将近一百五十公里，比地球上望的还远，看起来无穷无尽，令人望而生畏。检修这样庞大的面积，可不是两个人在一周内能解决的。

“大部分系统都是正常的，问题出在最后的环节。”斯图尔特继续分析问题，“一百四十四四个区块全部拼在一起会出问题，分开就正常，我们只能从接合部位开始分析。你就位后告诉我，我开始运行调试程序，小心

月亮代表我的心

点，主脊上的电压可是一百万伏特，真正的一百万伏特，你可不能钻进去。”

“嗯，我快到15664节点了，准备好了告诉你。”

15664节点是第八主脊的中点。主脊的中点彼此相连，将平面划分为内区和外区。内区和外区独立运行都很平稳，一旦同时运行，就会发生紊流现象，彼此干扰，形成强大的电流冲击，应急保护系统自动响应，瘫痪整个系统。这样的情况反复发生，却始终找不到原因。

巨大的整流器出现在蒙童心眼前，“15664”，白色的数字刷在铅灰色的蒙皮上，很是醒目。

蒙童心停车，向着整流器靠过去。没有引力，身子轻飘飘的。蒙童心不得不伸手抓住主脊表面的抓手，凭着臂力向前移动，姿势像是在爬行。他抬头看了看前方，原本辽阔的平面竖立起来，自己仿佛攀登一座无尽的高墙。这感觉和月光二号基地的模拟舱大不一样。

太空行走和月球行走的差别太大了！蒙童心向前爬了十多米，站在了整流器旁。拉开保护罩，将诊断盒接好。中指和食指并在一起，在眼前一划，启动虚拟屏幕。各项数据在整流器上跳跃。“对接完毕，可以开始试验。”“说完蒙童心紧紧地盯着眼前的屏幕，等待着电站启动。

电流和电压都开始飙升，脚下同时传来轻微的震动，耳机里时响起一丝啾啾的响声。一切正常。运行了足足有十多分钟，没有任何异样。蒙童心微微有些懈怠，心不在焉地四下张望，突然间，只见薄膜平面的尽头露出一小片蓝色，飞速变大，很快，巨大的球体几乎覆盖了半个天空。在月球上，地球虽然无比硕大，却也只占据着一小块天空，而且固定在特定的位置，并不会起落升降，习惯了也不会再感到压迫。而这薄膜尽头的地球快速升起，就像一堵铺天盖地的巨墙正向人压过来。蒙童心的心头一阵紧张，不由向后退了一步。几乎就在同时，虚拟屏幕发出一声尖锐的警报，电流在一瞬间升高，击破红线，随即归零。

“啊！”蒙童心不由轻轻喊了一声。“蒙，你那儿什么情况？你没事吧！”斯图尔特紧张地问。“我没事。刚才你看到什么了。”“发生了中断，但不是在你那儿。”“在哪里？”“39877，在二十五号主脊上。”“又跳了！”“是啊。”两人微微沉默。“再来一次吗？”斯图尔特问。“至少要间隔两个小时才能启动电网。”蒙童心带着几分沉郁回答。这幽灵一般的故障，跳跃出没，就像是故意在和人类捣

乱。他抬头望了一眼高大的整流器，心头满

是疑惑。究竟是什么引起了故障，总在不同的主脊间跳来跳去！八号主脊和二十五号主脊之间相距一百多公里。这样的情况，在月球上的确无法模拟。

沉思中，他不经意间抬头，只见地球正挂在半空，蓝色的海，绿色的森林，白色的云，黄色的沙漠，醒目刺眼。月光一号在赤道上空，正对加里曼丹岛，看过去中国南海一览无余。长江和黄河的形状，就像在地图册上见过的一样，晨昏线正逼近长江入海口，上海的一天又要过去了。

大概还有一周就春节了！他不由有些走神。

“蒙，先回调度中心吧，我们和架构师再讨论一下。”

“我马上回。”蒙童心恋恋不舍地从地球上收回目光，转身向着轨道车靠近。他再次趴在平面上，完全依靠臂力拉动身子。世界再次旋转，地球转到了脚下，缓缓抬升。

在这太空世界，大概最好忘记上和下，世界随时可能颠倒过来。蒙童心爬进车里。轨道车顺着主脊疾驰，薄膜平面无边无际，快速向后退行。

蒙童心回想着刚才发生的一切。39877节点应该也是一个中继整流器，至少迹象和原来是相似的。如果任何一个中继整流器都可能出现问题，这太空电站，将永远没有办法正常运行。

(本文节选自《月亮代表我的心》。作者系科幻作家，作品包括《温婆之舞》等中短篇小说六十余篇，长篇小说《银河之心》三部曲第七本。其作品多次获中国科幻银河奖和全球华语科幻星云奖。)

玉渊杂谈

◎吴季

20世纪80年代，中国的科幻事业发展曾经遇到过一次大的起伏。伴随着中国的改革开放和科学春天的到来，曾有大量的科幻作品涌现，包括西方作品的输入。当然其中有好也有不太好的。这就引起了要不要鼓励和支持科幻创作，以及科幻到底应该是科普性更强还是文学性更强的争论。在时任中国科协主席钱学森先生的主导下，科幻应该姓“科”的观点最终占了上风。那么如果我们用当时钱老的观点，即科幻应该是科学家头脑中的幻想来衡量当前大获赞扬的两部科幻影视作品《流浪地球2》和《三体》，显然，它们更像是姓“科”，甚至比姓“科”还更硬一些，这两部作品还包含了未来科技走向大规模工业化的幻想，甚至包含了关于人类文明发展的哲学思考。

《流浪地球2》除了“太阳带来的氦闪末日使人类不得不带着地球去流浪”这个设定与科学原理偏离得远了点儿之外，其中大部分太空科技和信息科技的内容应该是符合基本科学原理的。虽然，未来的技术路线是不是朝着那个方向走，或者说技术和经济可行性是否容许那些方向成为现实并不是十分确定。但是这些技术场景也许就是存在于科学家和工程师头脑中的梦想。在这个基础上，再加上人类为了生存下去选择带着地球去流浪的故事背景，就成就了一个可以说是基本上姓“科”的科幻电影。

《三体》是刘慈欣的代表作之一。为了确保那些世界级的创作意图不丢失，电视剧的创作团队在再现原著方面可以说是尽了最大的努力。这一点非常令人钦佩。为什么说《三体》的创意是世界级的呢？首先，它巧妙地利用三体世界这个地外文明，将科技梦想的尺度拉到了极限，从质子维度的变换，到三体世界对人类科技发展的“锁定”，都是极其夸张的幻想。除此之外，还有被评论家称之为“宇宙社会学”的设定，更是拓展到了对宇宙中所有可能存在的智慧生命发展过程的夸张。然而，包括作者本人，对科技发展能否影响文明的进程，也没有给出明确的答案。这体现在当审问者质疑叶文洁的“一个科学如此昌明的社会，必然拥有更高的文明和道德水平”的观点时，叶文洁沉默了。这一切，电视剧作品都试图完整地反映出来。

关于姓“科”的特点，我们还可以从另一个角度来讨论。那就是科幻作品中的科技内容对未来的科技发展或许可真的会有贡献。回头看看库布里克导演的经典电影《2001太空漫游》，其在1968年上映时，美国的阿波罗登月飞船还在研制过程中。直到1969年7月20日，人类才第一次真正登上了月球，比电影《2001太空漫游》中的人类登月晚了1年。这是一个很典型的科学幻想走在前面，而人类科技的发展走在后面的例子。因此，识别一个科幻作品是否真的姓“科”，就是看看它其中的科技内容，是不是在多年后真的实现了。这里我们似乎看到了科幻和现实之间的互动。与此类似的，有些科学家的梦想并不违背科学原理，但是目前并没有找到有效的技术实现途径，比如通过基因再造生命，相关的作品如《侏罗纪公园》和《阿凡达》都有涉及。但这仍然可以属于姓“科”的科幻范畴。那些不违反科学原理，但是仍未实现的幻想，正是当下的科学家和工程师努力的目标。

和姓“科”不着边的科幻也有很多例子，比如电影《降临》《沙丘》等。在《降临》中，基本上无法将其所涉及的科技内容展现给观众，故事主要是围绕人类的人性来发展。在《沙丘》中，其香料和沙丘中的怪物基本上是玄幻，故事主要是围绕人类族群的争斗展开。如果按照上面所说的叶文洁的观点，科技昌明必然伴随文明道德的高尚，《沙丘》里类似中世纪的人类文明，与故事设定在千年后的人类科技是完全不匹配的。显然，这类作品，并不是钱老所倡导的。

回到我们当前面对的中国科幻影视如何发展的问题。我的观点是，我们应该发展更多的姓“科”的科幻作品。这确实很难，需要更多的姓“科”的科幻文学作品(IP)作为基础。当然，如果创作者有科学家和工程师的背景，就再好不过了，就像刘慈欣本身就是一个电脑工程师一样。中国有9000万科技从业人员，我相信他们之中的很多人都有自己的梦想。而这些梦想在他们有生之年，由于各种原因，往往无法成为现实。如果他们之中的一部分人，可以将其编成故事，那就是科幻的故事。他们可以让这些梦想在故事中，乃至在改编后的科幻影视作品中变为“现实”。

当然，影视作品的故事与文学作品还是有所不同的。为了达到吸引观众的效果，目前科幻影视作品中，通常都是写灾难故事。比如和太空科技相关的灾难故事往往就是地球毁灭，人类末日；和生物科技相关的灾难故事，就是致命病毒甚至地外病毒在人类中的传播；和信息科技相关的灾难故事，就是人工智能控制和消灭人类。这种故事具有最大的张力，并在这种张力下容易暴露人性的善与恶，抓住观众的心，产生共情，从而使创作者可以将要表达的观点和思想投射给他们。但是，这类故事讲多了，就难免会雷同。此外，大场面的科幻制作需要高成本，特别是太空题材的作品。然而，仅靠画面和视觉效果吸引观众的方式也会出现饱和，使创作者陷入黔驴技穷的境地。这些显然是编导和导演团队面临的困难。

好在我们国家正在一个科技大发展的阶段，特别是我们很多的科技领域正在从跟跑走向引领，大量的科技梦想将在未来20—30年内逐渐涌现。这就为中国科幻作品和影视的发展提供了一个巨大的创作温床和超越国外科幻的机会。随着《流浪地球2》和《三体》的热映，让我们期待在不久的将来，看到越来越多姓“科”的科幻影视出现。

(作者系中国科学院国家空间科学中心副主任、科幻小说《月球旅店》《月球峰会》作者)

中国需要更多姓「科」的科幻作品