

大科学要有大视野

字数：3352

来源：中国青年 2012年21期

汪品先，海洋地质学家。1936年11月生于上海，1960年毕业于莫斯科大学地质系，1991年当选中国科学院学部委员（院士）。1999年作为首席科学家，主持我国海域的首次国际深海科学钻探，南海的ODP184航次，取得西太平洋区最佳的晚新生代环境演变记录，随后又担任深海“973”首席科学家。目前正在主持国家基金委“南海深部过程”大型研究计划。

老鼠的时间，大象的时间

人要了解世界，应当知道自己时空尺度的局限性，不能只从自己的视野和视角出发。我们看世界，一个是视野的大小，还有一个是视角的位置。苏东坡写庐山：“横看成岭侧成峰，远近高低各不同”，原因在于视角的不同；杜甫登泰山：“会当凌绝顶，一览众山小”，原因在于视野的扩大。比如地图，不知道从什么时候开始，大家看地图的习惯都是上北下南。可是澳大利亚一个艺术家偏偏把地图倒过来画，南极朝上，北极朝下。这幅画还得了专利，实际上就是视角的差别。

中国人到英国，发现邮筒是红的，觉得奇怪，因为我们的邮筒和邮差的衣服都是绿的。其实，这是我们自己的视野太狭所致。人们认识世界都是从自己的眼耳口鼻手等开始的。比如我们现在为什么都用十进位？因为人有十个手指头，如果是八个或十二个手指头，说不定现在用的就是八进位或十二进位了。这就是我今天要跟大家重点讲的——科学与视野。

实际上，一部科学史就是人类不断扩展自己视野、改变自己视野的历史。

日本有一位著名动物生理学家叫本川达雄，他写了一本书《老鼠的时间，大象的时间》，里面说：大象的寿命是70年左右，老鼠只有两年，但是老鼠的心跳快，大象的心跳慢，所以它们一生中的心跳总数是差不多的。也就是说，不同大小的生物它的时间尺度是两样的。他还发现，老鼠虽小，但四天就能吃下和自己体重相等的食物；牛个头大，但要吃完相当于自己体重的食物得花一个月。究其原因，动物的体型不同，它们的时间和空间的尺度也就不同。所以人要了解世界，也应当知道自己时空尺度的局限性，就不能只从自己的视野和视角出发。

深海生物有很多“大家伙”。比如法国作家凡尔纳《海底两万里》描写的巨型章鱼，可以把船掀翻。深海里确实有许多体型大到你难以想象的生物，有的就是传说中的“海怪”。比如一条鱿鱼可以长达14米，一只螃蟹能长得跟卫生间那么大，还有生活在1000米深海里十来米长的皇带鱼，也就是传说中的“海蛇”。另外一个极端是小，深海里也有许多微生物小到你用一般显微镜都看不见。但是你别小看它，这些被称作“原核生物”的海洋细菌才是地球生态系统的基础。小小一滴海水里，就有上千个细菌，至于更小的海洋病毒数目就更多了。有人比喻，全大洋里的病毒如果排起队来的话，长度将超过60个银河系，不知道要排到哪里去。

每种生物都有它自己的生态世界体系，如果单从自己的视角出发，很多事物就难以理解。前面我说，人类认识世界是从自己的手、脚、眼睛、鼻子、耳朵、嘴巴开始。所以总以为自己为中心，总以为自己最伟大。实际上，人类在世界上非常渺小，时间上非常小，空间上也非常小。一部科学史也是人类不断纠正认识错误、克服人类中心观的历史。

最早的人类，中国的也罢，希腊的也罢，都认为世界像一个圆盘子，外面是海洋，中间有一些陆地，自己就是世界的中心。比如苏东坡当年到了海南三亚，就认为那里是世界的天涯海角了。欧洲也是这样，像英国西南方的地角（Land's End）、西班牙的耶罗岛（El Hierro）等，都曾被认为是“世界的尽头”。哥伦布到了巴哈马群岛，以为是到了印度，把土著民叫“印第安人”，因为那时候的地图上没有太平洋、没有美洲。人类用眼睛来看世界，看到的

东西是很有限的。

整个宇宙就是一个无穷无尽的不断的旋回

光谱里面，人类看到的可见光就那么一点点，这一点还不如很多别的生物。论运动能力，刘翔算跑得快了，一秒也只能跑几米。论声音，20 个赫兹到 2000 个赫兹之间我们能听得见，但是别的声波你都听不见。论寿命，人活到 100 岁就很神奇了，但和整个宇宙的历史相比，100 年实在是太微不足道了。

18 世纪人类发明了蒸汽机，20 世纪发明了火箭，现在可以克服地心引力到太空去了。应该说到今天为止，人类上天的能力很好，空间穿越的能力强。但是从整个人类的认知水平来讲，还是非常有限的。大家知道，在哥白尼用望远镜观测星球之前，人们都以为地球是中心，太阳是围绕着地球转动的，哥白尼改变了那个时代人们对于宇宙的理解，这被称为“哥白尼革命”。到了上世纪 60 年代，因为现代遥测、遥感技术的应用，可以从空间看到整个地球，有人说发生了“第二次哥白尼革命”。相对于第一次“哥白尼革命”人们用望远镜看到地球外面的宇宙，“第二次哥白尼革命”是指人类离开地球，从太空的视角回过来审视地球，这才获得了全球的视野，才谈得上“全球变化”的研究。

回过头来看，地球上的很多事情都是有周期性的。人的心跳是一种周期，白天、晚上、潮汐是一种周期，春夏秋冬是一种周期，地球轨道变化有万年等级的周期。再往大了去，地球上大陆的联合和分解，也是一种几亿年的周期；一百几十亿年前的宇宙大爆发，现在有人怀疑这也是一种周期性现象。这样看的话，整个宇宙就是一个无穷无尽的不断的旋回，今天的地球其实就是一系列不同尺度、不同空间里的东西，掺杂、叠加在一起的奇妙组合体，这是很复杂，但也很有意思的事情。所以我们说科学好玩就是在这里。当你从一大堆现象里找出一点头绪来了，你会兴奋得不得了，这是一种洞察、省悟的乐趣。

所以我们要不断扩展自己的眼光，大的科学要有大的视野和大的实验。比如我们现在研究中微子，要追踪中微子在宇宙中的来源，实验室放在哪里好呢？欧盟就选择地中海的深海做实验室，在两三千米水深的地方安放检测器，叫做“中微子望远镜”，用地中海作望远镜。这就是用“大尺度”研究“小问题”。

今月曾经照古人

各个生物体除了空间尺度不同，时间尺度也各异。不同的生物有不同的生命，也有不同的乐趣，人类不能只从自己的时间尺度去看待。庄子说，“朝菌不知晦朔，蟪蛄不知春秋”，可怜的小生命，有的不到一天、有的不到一年就死了。但是“今人不见古时月，今月曾经照古人”，李白的話提醒我们：人类的寿命和月亮比，岂不是羞愧得无地自容了吗？

关于地球形成的时间也有一个认识的过程，也存在过争论。古代西方认为只有几千年，当年有大主教考证，上帝创造世界是在公元前 4004 年 10 月 23 日，星期天早上 9 点钟。后来地质证明完全不是这样，太阳系是差不多同时形成的，距今大约 46 亿年左右。人类自古以来用天文记时，年、月、日都是天文周期。其实年以上还有更长的天文周期，但是几万年的周期太长，老百姓用不上，可地质学家有用。比如现在地球的倾角 23 度半，这就是回归线的纬度。但是地倾角、回归线是在变的，1908 年台湾嘉义县造的回归线纪念碑，到 1996 年就不在回归线上了，差了 1.2 公里。这是因为地倾角有四万年的周期，这种周期可以用来作地质纪年。比如说“生命大爆发”发生在 5.3 亿年前，用“年”作单位实在太小，就像你说每过 3000 多万秒过一次生日一样的别扭。

上面我讲的是看问题的视野要大，空间视野、时间视野都要大。下面我要讲的不光是大小的问题，还有角度的问题。

我们认识地球、认识世界一般都是从表面来看，其实背后还有很多看不见的东西。比如，物理里面我们说有暗能量、暗物质，地质上也是这样，我们能看到的比如能量流、物质流，都是表面的流，下面的很多东西是看不见的。

美国有一位科学家 10 年前写了一篇文章，说海洋里的浮游植物（也就是藻类），其实就是一个看不见的森林。为什么？那么多的浮游植物，虽然它小到你肉眼都看不见，但它吸收二氧化碳的能量跟地球上的森林是一样多的。这是因为陆地植物生活的周期是 30 年，而海洋生物只要几天就可以传种接代。它虽然生物量少，但周转快。

总之，关于地球内部的事情人们还知道得太少，所以我们需要进一步扩大研究视野。

（周文燕荐，小标题为编者所加。因篇幅有限，本刊有删节）

责任编辑：陈敏