

今年是元素周期表诞生150周年，也是联合国确定的“国际化学元素周期表年”。为纪念这一盛事，以“元素有序，万物无穷——遇见元素周期表150周年”为主题的活动日前在北京举行，化学专家现场讲述硫元素的前世今生……

# 元素与周期律不为人知的那些事儿

□ 科普时报记者 李 萍

4月14日，以“元素有序，万物无穷——遇见元素周期表150周年”为主题的活动在北京科学中心举行，活动现场同时还举行了第53届门捷列夫国际化学奥林匹克竞赛中国青少年出征仪式。作为三大国际化学赛事之一的门捷列夫国际化学奥林匹克竞赛，是世界青少年最高级别的科学技术竞赛项目之一，也是中国青少年将首次参加这一赛事。本次出征的同学们都来自同一所学校——北京市陈经纶中学。

## “硫”元素，为啥不可或缺

在演讲环节，“全球青年化学家元素周期表硫元素代表”、华东师范大学教授姜雪峰，以《从化学元素开始，爱上科学》为题揭开了“硫元素”的善意一面。“青年化学家元素周期表”由国际纯粹与应用化学联合会(IUPAC)发起，向世界范围征集评选118位优秀青年化学家，截至目前，中国共有三位青年科学家人选，姜雪峰是中国首位入选的“代言人”。

姜雪峰告诉青少年，化学的核心是元素，位于第三周期第六主族的硫元素，不仅是一种生命元素，还是现代化学工业的基础。虽然直到1777年硫元素才被发现，但在最古老炼丹著作《周易参同契》中已经有制备硫化汞的记载，如今硫化汞已经涉及光电材料、药物、食品等多个国计民生领域。2016年前200种零售药品中，含硫药物就达到33个。硫在药物中，对药溶可调性、代谢可控性、分子识



沙龙互动现场。左二为华东师范大学教授姜雪峰，右一为北京大学化学与分子工程学院副研究员蒋尚达。

别多样性等都发挥着重要的作用。

他同时表示，硫化化学确实面临着有毒、可控性差、兼容性低的科学挑战，和恶臭、污染环境，及不稳定等生产困境。为突破硫化化学的这些难题，姜雪峰的课题组运用“无机硫向有机硫转化”理念，构建“3S”(Smellless/Stable/Sustainable)绿色硫化化学，未来将继续发展无机硫转化模式、发展高氧化态硫转化模式，运用绿色化学方法助力自然界硫循环。姜雪峰希

望在科学史中为硫化化学书写篇章，在产业链中尤其是药合成中让硫发挥举足轻重的作用。

姜雪峰还鼓励青少年从事科学研究，要有不放弃、不冒进、步步为营的精神。“科学的美，无以伦比，百转千回，她让我们不再惧怕、不会彷徨，是人类最美丽的追求之一。”

## 150年，元素周期表都经历了什么

很多人提起化学，首先想到的就是

“氢氦锂铍硼，碳氮氧氟氖……”这张元素周期表。不过，人类对元素周期规律的认识并非一蹴而就。北京大学化学与分子工程学院副研究员蒋尚达，以《从正多面体到元素周期律》为题，讲述了元素周期表经历的发展节点。

他告诉青少年，中西方对古典元素说有不同的态度，古希腊哲学家将正多面体与元素联系在一起，而中国最早的元素说则是从五行学说开始的。近代原子论和分子论的发展，逐渐探寻到元素的本质，也为发现元素之间的规律奠定了基础。

1869年，35岁的门捷列夫发表了为63种元素排序的元素周期表，并为预测的未知元素留下空白位置。这个发现影响至今，但门捷列夫却并未因此获得诺贝尔奖。

蒋尚达介绍说，原子量的测定也有中国人的贡献。中国科学院院士张青莲先生晚年从事同位素质谱法测定原子量的研究，测得的铟原子量被国际采用为新标准，是国际上第一次采用中国测定的原子量数据作为标准数据。

通过讲解元素和周期律的发展，蒋尚达还为青少年提出了“归纳总结是科学创新的重要源泉”“永远不要人云亦云，敢提出自己的观点，但前提是充足的文献调研、扎实的实验证据、缜密的逻辑推理”等科学研究的小提示。



图1：美国太空与火箭中心外观。

图2：土星5号火箭。

图3：阿波罗16指挥舱。

# 美国太空与火箭中心：航天梦起

## 「太空营」

□ 曲晓亮

汉斯维尔，美国阿拉巴马州北部的一座小城，面积虽只有451.8平方公里，但在美国太空科学的发展历程中却占据着重要地位。20世纪40年代，美军从战败的德国手中挖来了不少像沃纳·冯·布劳恩这样的火箭专家，并把他们安置在此。1960年7月1日，美国国家航空航天局(NASA)在此成立由冯·布劳恩担任首席科学家的马歇尔太空飞行中心。

作为主持了水星、阿波罗等一系列太空计划的著名科学家，布劳恩深知青少年才是太空科学的未来，于是多方呼吁，筹措款项，并说服红石工厂捐赠土地，最终于1970年在马歇尔太空飞行中心附近，建起了一座面向普通大众，尤其青少年的太空主题博物馆——美国太空与火箭中心(图1)。

这是世界上最全面的美国载人航天硬件博物馆，它拥有1500多件永久火箭和空间探索文物，从美国第一颗卫星“探索者1号”到“追梦者”下一代太空飞行器，展示了人类太空飞行的过去、现在和未来。除了这些重量级展品，美国太空与火箭中心还是世界首屈一指的太空科学教育中心，它拥有一项世界一流的“太空营”教育项目。该项目1982年启动，其设计理念还是来自冯·布劳恩。他认为整个中心就是一座关于飞机、工程、物理、天文和机器人的教育基地，非常适合进行青少年太空科学启蒙教育，鼓励他们走上科学研究道路。到今天为止，“太空营”已经接纳了来自120个国家的70余万学员参加太空主题科学培训，其中大部分是青少年。

在“太空营”里，学员们在老师的带领下学习太空和飞行的历史，团队合作完成模拟的太空任务，并了解成为航天员的真正含义。

参观学习是“太空营”培训的第一步。美国太空与火箭中心的室内展厅以著名的土星5号火箭和“阿波罗计划”为主线设计和布局。位于展厅中央的“土星5号火箭”，呈三级分开状态，是NASA在阿波罗计划和天空实验室计划中使用的多级可抛式液体燃料火箭，也是迄今为止世界上体积最大的火箭，给观众带来了巨大的视觉震撼(图2)。

“阿波罗计划”也都是满满的干货(图3)：发动机、发射架、太阳能电池板、中央控制系统、逃逸塔、轨道飞行器、着陆器、返回舱、宇航服、月球车……，看似分段陈列，却又层层关联，一步步地提高观众的参观热情，激发观众探索太空的兴趣，既普及了科学知识，又弘扬了科学精神。

除实物展品外，展厅内还有各种各样的仿真模型：太空舱模型、国际空间站核心舱模型、载人返回舱模型……观众随时可以享受体验互动的乐趣。而在室外的火箭广场上也放置了多种与实物等大的运载火箭模型，它们高高矗立，直冲云霄，无比壮观。

参观只能帮学员们获得对太空科学的初步认识，美国太空与火箭中心的教育团队还与NASA合作，研发了内容丰富的STEM课程，为学员们带来了可口的科学大餐，包括邀请美国前任或现任宇航员现场讲座；动手设计制作队标和太阳帆；观察探索太阳系八大行星；制作并发射火箭；操作烧蚀热防护实验等。

当然，最具特色的课程当属“太空模拟体验”了。在宇航模拟体验馆中，参与者可以扮演不同的太空角色，承担不同的太空职责，完成不同的太空任务：有地面指挥中心工作人员、有在国际空间站进行化学、物理和生物实验的科学家、有随时监测环境和气候变化的环境学家、有负责宇宙飞船着陆的驾驶员和指挥员，有负责实施救援任务的出舱宇航员。这种沉浸式学习体验常常让学员们兴奋不已。

优质的课程也为“太空营”带来了良好口碑，据调查，96%的太空营毕业学员表示，这次经历增加了他们对STEM主题的兴趣；61%的毕业学员目前正在从事与航空航天、国防、能源、教育、生物技术相关的工作，或正在学习相关课程；更为难得的是，已经有10名太空营毕业学员通过严格考核，正式成为NASA宇航员，实现了自己的“航天梦”。

这就是开启浩瀚宇宙星际征程的起点，这里是美国太空与火箭中心。

(作者系中国科技馆展览教育中心讲师)

# 《最后的晚餐》之“巨幕”

□ 张 兴

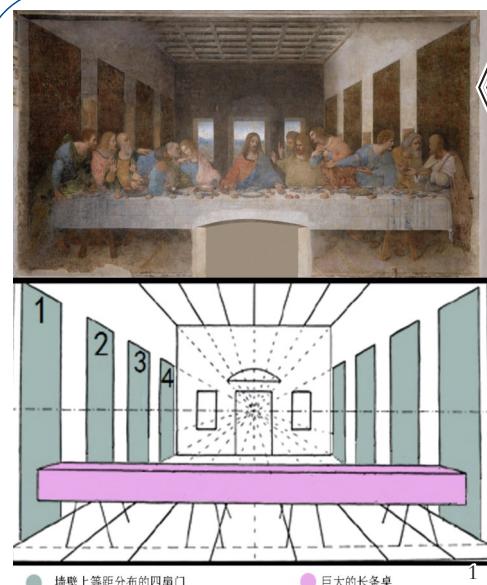


图1：最后的晚餐原画的空间分析，绿色部分为门，一面墙4扇，等距分布，可以在很清楚的看到粉色部分表示的桌子，是在画面最近端的1号门范围内。

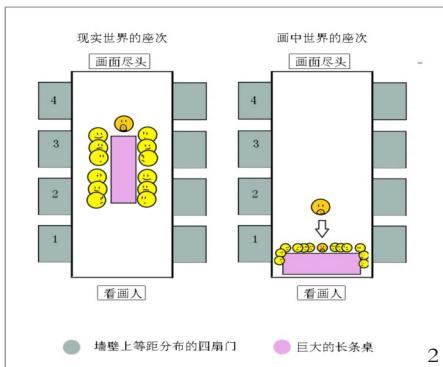
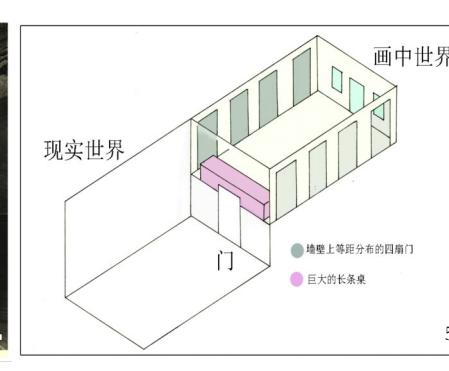


图2：最后晚餐画中的座次与真实生活中座次的比较，可以看出画中座次是很不合理的。



图3：画中红框部分是一个门框，说明了最后的晚餐是一张壁画。



的观众貌似不虚此行，其实几天之后除了几个褒义词就什么也记不得了。这种讲解是一种施魅，只能将艺术越来越神秘化，使人无法真正接近。

关注作品缺陷是很好的读图办法。其目的不是否定，所以不是瞧“喷”，而是更好地认知，因为这里的“缺陷”，中立地说，是去除感情色彩之后的特点，是作者与我们有差异的审美习惯和图像表达方式，这些差异可以让我们像作者一样思考，让理智智阅固化的思维，认同不同的存在方式——美感不能如此，还能如彼——从而更好地和作者沟通，了解他们注意/没注意到的、想表达/不想表达的，想强调/不想强调的。

回到《最后的晚餐》，我们听惯了对它的溢美之辞，硬要去挑错，如何下手呢？不妨回到创作的起点：与其被动地听“这幅画讲的是……”，不如倒过来想想，新约四部对福音书对这一段都有记载，如果由我来画，会怎么表现？“在逾越节的席席上，耶稣与十二使徒相伴，耶稣说，你们中间有一个人要卖我了，那卖我之人的手与我一同在桌上，我蘸手在盘里，他们就彼此对问是哪一个要作这事。”

想想自己生活的场景，你会画成这样吗？耶稣和门徒13人并排坐在一张长条桌后，全部铺开展现在我们面前；耶稣居中，门徒3人一组互动；背景用一点透视画法表现一个长方形的室内空间，尽头墙壁一组门窗，两边的墙壁上等距离分布8个大小一样的门洞。

仔细推敲，聚会用这样的座次多奇怪！现实生活中秋，长条桌一般顺着房间的走向在中部摆放，主人领座，其他宾客并列于两长边。通过墙上的

图4：最后的晚餐最佳的观赏角度，可以看到真实建筑的墙壁好像延伸到了画中，画中的空间变得好像真的一样。

图5：画中空间和真实空间关系示意图。

门洞，可以知道长桌横放在画面近观众端，尺寸巨大，能坐下30人；桌边顶着“墙”（现实世界与画中世界的隔断），宾主脸冲墙挤挨挨坐着，每人仅限于跟自己相邻的人交谈，而房间其余3/4的空间却被闲置。

奇怪的布局，作品自有逻辑。如果足够细心，可以在耶稣脚下看到一个方块，它打破了画面的外边框，引导我们回到作品的基本信息：材质、尺幅、收藏地——其实，《最后的晚餐》是一幅尺寸相当大的坦培拉—灰泥湿壁画，并不是在博物馆里挂着，而是实实在在装饰着米兰圣玛利亚修道院餐厅的一面墙；那个奇怪的东西是个门框的上半部分，可视为绘画附着于建筑的本来构件、先于画面而存在，成为对作品用途和技术的提示。

壁画这种艺术形式，不只是画在墙上这么简单，它与建筑和环境不可分离，因为作者在起稿的时候就会设计画面与周遭的关系，文艺复兴时期的艺术家更是倾尽所能考虑作品和观众的互动，炫耀他们出众的技术，塑造让人迷惑又称奇的空间感。这有点像如今常被归为街头表演的3D立体画，只要观看者站在作者设计好的位置，就会体验到特殊的视觉效果。

此外，壁画应该结合原始存放空间观看。在现场，当观众视角足够低，比如落座就餐的时候，会发现天花板和墙壁的角线完美地进入到画中，画表好像一面透明玻璃，画中世界成为真实餐厅的延伸，而作品尺寸(460×880cm)也决定了其中人物和真人大小无异。可以说，《最后的晚餐》对当时的观众来说完全就是今天的IMAX-3D影院，遥想修士们在这种环境就餐，一定会感觉自己与人子同席，每次进食都如同神圣时刻。

(作者系中国农业大学附属中学美术教师)



# 《流浪地球》的教学设计与实施（中）

□ 周 群

(接上期)解决了科幻作品的阅读方法这一大问题后，还需要为下一阶段的讨论继续做铺垫：

寒假里，在“科幻教育学习共同体”微信群中，老师们围绕《流浪地球》，不断开展研讨与交流。深圳宝龙学校王潜老师和大家分享了他给学生布置的“寒假特别任务”，他设置的6个思考题兼顾从低阶到高阶思维的能力训练，不仅有对作品内容、情节的梳理，也有让学生根据小说《流浪地球》其他情节设计新一部电影，培养想象力的题目。这份题目质量相当高，我以此为基础，又增设了三道更有开合度和挑战难度的题目，指导学生独立思考，以笔谈的方式进一步做好课堂讨论的准备(参考2019年3月15日本专栏内容)。

## 五、从低阶转向高阶的第一轮讨论

有了上述充分准备，接下来，围绕《流浪地球》小说和电影，正式进入深入讨论阶段。课堂上，师生围绕以下三组问题展开讨论：

1. 比较《流浪地球》的小说和电影，它们之间有哪些异同？你更喜欢哪个？为什么？2. 聊一聊小说或电影中给我们的印象深刻的那些情节（包括细节）（可能是深刻打动了你，可能是引起了你深思……）。3. 假设你是导演，要从《流浪地球》小说中选取另一个情节来改编成电影，你会怎样改编？请简述你改编电影的主要故事。

这三组问题有充足的空间，都不会引起“尬

聊”，学生们各抒己见，讨论十分热烈。以第3题为例，学生们构思的“新剧本”，堪称包括了电影《流浪地球》的前传、后传与外传。这些故事不仅和电影直接相关，还有与刘慈欣的小说《三体》相勾连的，可谓脑洞大开，妙趣横生。学生自己很享受这种参与创作的过程，乐在其中，我认为，设置了这样一个问题，其教学目标已经实现。

这一轮讨论在教学全程中属于“中阶”的地位。何谓“中阶”？就是这组讨论题是以梳理小说与电影作品中“是什么”的问题为基础展开的，这组讨论从初阶思维出发，迈向高阶思维。“中阶”如此，高阶思维的讨论又该如何展开呢？

别忘了上一期文章中“让子弹再飞一会儿”的时刻——这段时间内，学生们又提交了他们新设计的讨论题。我将学生的问题进行了分类，并从中精选，组成第二轮笔谈的“题库”。为将高阶思维的讨论引向深入，我又抛出了新话题：“科幻作品，除了聊科学硬核和想象力，我们还能聊点儿什么？”这一问题指向的是引导学生学习多元视角看问题的方法。《带着小破球去流浪，怎样才能“球不坏，人还在”？》《国防科大专家带你“流浪地球”深度游》《失去才更懂珍惜——从电影<流浪地球>看生态环境保护》《我爱北京第三区交通委》等文章，因作者的专业领域各不相同，写文章的目的也不相同。因此，这一系

列文本对《流浪地球》的讨论就呈现出不同的视角，加之同一视角对同一作品也会有不同理解这个维度——这一维度学生们自己已经有所体会——“跳出来”看《流浪地球》这一现象级作品，综合起来，就能得到一个从各个角度看都不同的全方位认识。我由此点拨学生：如果同学们也学着不断地换位思考，就能获得一种多元视角看问题的方法，从而打破认识上的局限性。

(作者系北京景山学校初中语文正高级教师)

校初中语文正高级教师，北京市特级教师。  
“景山版”初中语文教材主编；全国青少年科普与科幻教育推广人。

面向未来 做教育  
EDUCATION FOR THE FUTURE



(2019全年订价:120元)