

给孩子一个发呆的空间

□ 李峥嵘

学有道

用心理学提高学习力



岁末年初，读到两个青年人的遗书。为花季生命的消失而惋惜，也希望能够从中汲取一些教训，让我们的孩子看到人生的道路不止一条，不要把自己逼上绝路。

一个是某地的中学生，疑似因为自我认知和父母的要求不一致而轻生，遗书中写道：我活得太累了，只希望能多“睡”一会儿。另外一个大三学生疑似因“失去人生目标”而跳楼了，遗书中写道：“20年来，我坚信做题是唯一出人头地的途径，我因此放弃了其他的方向，使得做题成为我唯一而且最为突出的优势，并且相信这是唯一的正途。”这两个年轻人，都活得太累了，一个没能坚持到高考，一个千辛万苦通过了高考，却失去了唯一的人生目标。

年轻生命的夭折让人惋惜，也

留给父母无限的追悔和痛苦。为什么会这样呢？如果一周七天、每天起早贪黑就是为了朝着一个目标奔跑，早晚都会累趴下。即使勉强跑下去，一旦被限定的道路变得无比的狭窄，或者换一条跑道，他们就会无所适从。

心理学家发现，严格的自律如果是出自于外部的要求，一旦做不到，就会产生对自我的强烈的谴责，并且陷入深深的羞愧和厌恶。以学习成绩为唯一导向的学习者甚至会逃避学习。可持续性的自律是意识到自己的目标，为了实现这个目标，愿意付出相应的努力。

如何形成健康可持续性的自律？首先要整合外部要求和内在需要。比如现在高考加大了语文的分值，为了提高语文学成绩，就必须长期坚持阅读。如果是老师要求学生每天要看一本书，并上交阅读笔记，那就很容易变成一个硬性的任务，导致学生厌倦阅读，为了完成作业而阅读。如果学生能把目标化为希望，能够通过更多的阅读提升自己，并告诉自己：“我喜欢阅

读，阅读多少本书不重要，重要的是我享受阅读，每天阅读让我获得知识、扩大视野、有助于人生的成长。”认同阅读乐趣，才更容易持续。

相反，有一些学生感到很累或对学业感到疲倦，是因为顺从外在的要求，他们对学习缺乏发自内心的活力和热情。他们可能认为自己“应该”这样做，因为这样会得到父母和老师的赞赏，但没有认识到是自己“需要”这样做，“想要”这样做。他们面对着成绩的压力，会很努力去配合，但有可能带来高昂的代价，因为他们集中精力只是想要取悦他人、让他人满意，并没有把外在的要求跟自己人生的追求统一起来，更谈不上找到适合自己的学习方式。一旦外在不是给以肯定，而是否定，就很可能承受不住打击。

其次，对自己的努力表示肯定。认可自己做的每一点微小的进步，经常在内心鼓励自己。考试是生活的一部分，但不是学习的全部，学习是多种多样的，某一个学习任务完成得不理想，不等于人生的失败。

第三，根据情况的变化调整对自己的要求，给自己留出放松的时间。比如说节假日，就不必每天都严格作息，允许自己有些休息和娱乐。

心理学家发现，适当地逃避学习任务 and 间歇休息对身心健康至关重要，比如长时间做题会感到精力耗尽，那么可以在学习期间刷几分钟手机、看看短视频、听听音乐，或者去球场打球、操场散步，甚至睡个懒觉、泡个热水澡，都有助于让自己身体的生理系统恢复到基础水平，继续学习。

认知科学认为，如果人长时间执行一项任务，大脑会逐渐适应这种持续的刺激，会对工作目标失去活力，注意力也会减少，但是短暂的注意力转移可以让大脑再次被激活。研究者测试了学生在不同的条件下投入一项具有重复性的计算机任务能力。实验持续40分钟，有一组学生中途短暂休息两次，另外一组不允许休息。中间休息的学生能够对任务保持专注，而不允许休息的注意力出现下降。

实验发现，当人们适当放松

之后，反而能够提高记忆力和创造力。脑电波研究也发现，人在放松的情况下，大脑并不是就不工作了，大脑处于一种分散模式，有助于激发创造力，比如说写作文的时候卡壳了，你去看点儿其他的书或者看一集喜欢的影视剧，可能就会有好的想法；甚至发呆、做白日梦也是有价值的。发呆者常常会被当作偷懒，但白日梦也是灵感的来源。无论是从事艺术创作还是科学研究的人，均可在白日梦中得到灵感。在弗洛伊德看来，文学想象就是来自幻想或白日梦，用来满足遭到压抑而无法实现的愿望。

（作者系教育硕士、金牌阅读推广人）

适当“偷懒”是为了更好地学习

自律不是自虐，放松不是放纵。对于教师和家长来说，给孩子留出适当的空闲和时间都是符合人性和科学的。给学生一个发呆的空间，保有他自主安排个人时间的权力，可能让他更有创造力和生命力，也更能发挥独特的能力。

如果只学习不休息，或者把学校学习当作人生的全部、把考试成绩看成唯一的追求，那么就可能造成严重心理失衡。心理学还有一个词语叫做心理解脱，意思是：人们在应对强大的压力时候，会借助一些偷懒的手段，其实是进行一个精神的缓冲期，避免遭受更严重的消极后果。

休息时间也不是越长越好。生物学里发现，成年人在清醒的时候大脑会有一个交替的活动周期，大约90分钟的高频段活动，接下来就是20分钟的低频段活动。所以，经过45分钟左右的学习时间，留出一个短暂的休息时间，上两节课之后有个大课间，都是非常合理的安排。如果占用课间补课、写作业就得不偿失了。

所以，适当“偷懒”，保持人生的弹性，给人留出余地，更有利于一个人的成长。

1964年，波士顿儿童博物馆发起了一场博物馆革命，撤出了“请勿触摸”的标志，开创了以参观者为中心的动手操作的展览与活动。现在，这种模式在世界各地的博物馆中随处可见。

波士顿儿童博物馆：“玩”出来的力量

□ 吴莎

在美国波士顿国会大街的码头上，原本一个羊毛仓库的所在地，而今矗立着美国历史最悠久的博物馆之一——波士顿儿童博物馆（图1）。1913年，波士顿儿童博物馆在Pine Bank迎来了它的第一批客人。1936年，随着规模的不断扩大，它又迁至Milton house。1979年搬入了Museum Wharf，就是今天博物馆的所在地。2007年，该馆改造和扩建后以全新面貌与观众见面，其改造工程还获得了能源与环境先锋奖（LEED）的金奖。

历经百年的波士顿儿童博物馆一直秉承着一个宗旨：玩中学。爱因斯坦曾说过：“玩是最高级的研究。”玩是孩子探索世界的手段，但它的复杂性和重要性却常常被低估。而波士顿儿童博物馆充分挖掘“玩”的潜力，成为了众多幼儿教育工作者心中的圣地。

波士顿儿童馆建馆之初以静态藏品的展示为主，引导儿童和青少年观察标本和文物，形成他们对事物的理解（图2）。而今天，走进波士顿儿童馆，就会看到孩子们在高大的展品间攀爬、用各种工具制造泡泡、在“日本屋”里学习日本工艺……波士顿儿童博物馆像一个儿童乐园，但又不止是一个儿童乐园。波士顿儿童博物馆对“玩”的理解经过数十载的探索实践不断加深和扩展。

1930年代，博物馆的户外俱乐部给了孩子接触大自然的机会，让他们置身于探索冒险中。1964年，随着“里面有什么”展区的开放，波士顿儿童博物馆发起了一场博物馆革命，撤出了“请勿触摸”的标志，开创了以参观者为中心的动手操作的展览与活动。现在，这种“以观众为中心、动



手操作”的模式在世界各地的博物馆中随处可见。1976年，博物馆开放了第一个体验展区“如果我不能……”，让孩子戴上眼罩，模拟盲人参与活动，帮助孩子切身体验残疾生活。



图1：波士顿儿童博物馆
图2：1917年的波士顿儿童博物馆
图3：博物馆里的小提示（本文图1为作者所摄，图2、图3来自该馆官网及网络）

1978年，“游戏空间”面向5岁以下的儿童和家长开放，让孩子和家长能够一起玩耍和学习。始于1988年的“泡泡”展区对今天的小朋友依然充满着吸引力。穿上了博物馆提供了防水

服，孩子们可以毫无顾虑地玩泡泡、制造泡泡、破坏泡泡。博物馆还为家长对孩子的引导提供帮助，“泡泡是什么？”“泡泡的颜色从哪里来？”“泡泡为什么是圆的？”这些在“泡泡”展区随处可见的小贴士（图3），让家长用问题启发孩子思考，以问题回答孩子的问题，培养孩子思考的能力。2006年，博物馆与麻省理工认知科学系合作的“玩耍实验室”面向婴幼儿开放，邀请婴幼儿通过“玩”参与认知发展研究。

而今电子产品泛滥，让孩子们沉浸于被动活动中，忽略了玩乐的参与性与社交性，孤独、焦虑、肥胖、暴力等负面影响也随之而来。波士顿儿童博物馆认为“玩”与“学”“健康”“语言学习”“社会情感”“创造力”“文化差异”密切相关，“玩”能够让孩子重拾自信，相信他人，建立友谊，增强安全感。与研究人员的密切合作让波士顿儿童博物馆“玩”的能量不断积聚。其多感官的、动手操作的、活跃的、以儿童为中心的环境，为孩子提供了独特的玩耍机会。孩子们从这里出发，自由和快乐地探索、学会控制恐惧，学会与他人一起玩耍，这种正向向上的心态让他们能够更积极地投身于真实的世界与生活中。

（作者系四川科技馆展览教育中心馆员）



故宫中的日晷（图片来自网络）



在传统相声“打灯谜”中，有这么一首打油诗的谜面，打一常见的自然现象：

千里随身不恋家，不食茶饭不贪花。水火刀枪都不怕，日落西山不见他。笔者在课堂或是讲座时，还会用苏轼的一首诗来作为补充提示：

重重叠叠上瑶台，几度呼童扫不开。刚被太阳收拾去，又叫明月送将来。答案是什么呢？想必大家聪颖如诸位看官者，不难猜出是“影子”。

民间艺术与影这个现象结缘也有两千年的历史。相传汉武帝宠妃李夫人亡故，大臣李少翁用帛绢制作成李夫人的形象，在帷帐之中以烛火照明，映出李夫人形象，大慰汉武帝相思之情，于是留下了一门历史悠久的民间技艺——皮影戏。

影子的科技应用历史则更为久远，2004年陶寺遗址发现的古观象台和IM22漆杆“圭尺”证明，早在约4000年前的先民就已经懂得在地上竖根杆子，通过一年当中每日正午杆子在地面上影子的长短来测定季节变化。立在地面上的杆子称为“表”，而平放在地面上测量日影长短的尺子称为“圭”，这就是所谓的圭表测影法。到了汉代，学者们用圭表测影法测出正午日影最长那天（相应的白天也最短）定为“冬至日”，以这一天作为起点，到下一个日影最长的“冬至日”之间等分24段，以此来指导农时，这就是我们今天熟悉的二十四节气。

同样在汉代，《汉书·律历志·制汉历》中提到，太史令司马迁建议共议“乃定东西，主器仪，下刻漏”，说明利用影子来测定一天内时间的日晷也已经出现。

我国古代学者还意识到不同地方的日影长度有所不同，流传着“日影千里差一寸”的说法。唐代的著名学者一行和尚和南宮说对此做了实验，他们在今天的河南地区同一经度上的四个地点测量日影和北极星高度，发现“日影千里差一寸”的说法并不准确，测量结果是：“大率五百二十六里二百七十步，暑差二寸余”。古希腊的埃拉托色尼在地球是个大球的世界观基础上，利用日影长短测出了地球的周长，和今天现代科技测量的结果相比误差不足2%。可惜限于我国古代天圆地方的世界观，学者们虽也观察到日影长短随地域的变化，却并未深入探究日影差异的根源。

但在影子形成的机理方面，先秦诸子中墨子的理解则有过人之处。在《墨经》中，“景，光至，景亡；若在，尽古息”“景，日之光反烛人，则景在日与人之间”等记载说明，墨子或墨家学派的学者们认为，光没有照到的地方形成了影子，影子如果在人和太阳之间，则是日光经过反射的结果。你可能觉得这个理解挺普通的，可大约同时代古希腊的柏拉图、毕达哥拉斯、欧几里得等先哲，虽然都对光影现象有深入的研究，欧几里得甚至建立起了一些基本的几何光学定律。然而他们却认为光是从眼睛投射出去的“触须”，这实在难以解释为什么没有了太阳、月亮或是火把时，周围就一片漆黑，自然也很难解释影子是怎么形成的。“光是一种来自外界的东西”而不是“眼睛主动投射出去的射线或触须”，在对光和影的理解上，墨子应该是那个时代最接近事实的人。

今天，随着科技的进步，我们有了各种令人炫目的光影应用，把生活打扮得多姿多彩，同时人们对光和影的理解继续探索下去。

（作者系北京交通大学国家级物理实验教学示范中心教师，光学博士）

用数学创造电影

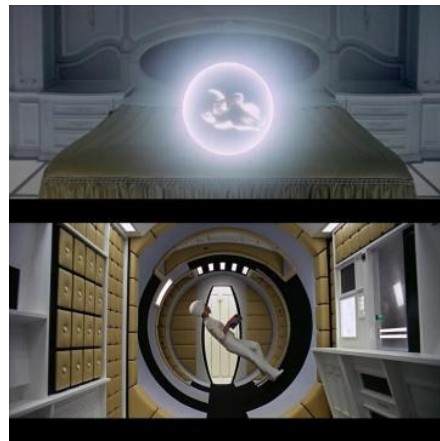
□ 徐梦溪

电影从1895年诞生到如今仅仅经历了125年的短暂发展历史，但电影已向人类留下了丰富的艺术瑰宝。电影自身的发展也由胶片电影时代逐渐走向数字电影时代。125年来，电影不断向观众呈现出巧妙的构图、极佳的剧本、虚幻的视觉效果。是谁在创造电影？是谁为电影人提供思路？数学？

电影发展的百余年历史中，构图技巧、新奇的布景、绝妙的剧作一直在创新，而这些都与数学有着极为密切的关联。无论是胶片时代还是数字时代，数学对于电影行业的发展都起到了十分重要的作用。

胶片电影时代中的数学

胶片电影时代的电影美学表达的方式大多在剧本创作、布景和构图方面。



《2001 太空漫游》圆形

在剧本创作方面，数学在电影中最为广泛的呈现方式是传记类电影以及科幻电影，如《美丽心灵》中著名数学家约翰·纳什发现博弈论的过程。但是像《美丽心灵》此类传记类电影的表达核心并非数学而是聚焦于人物的个人魅力。数学在科幻电影的剧本中大多是充当电影的理论支持者，让科幻电影更加合理，数学在科幻电影中的主要应用集中于视觉效果的制作中。但数学对剧本创作的影响，并没有局限于这两类电影方式，数学理论存在巨大的解读空间，为其他类型的电影创作提供了很多新思路。

其次在布景和构图方面，这两者主要利用的是数学中的几何学知识。几何学将导演所要表达的思想视觉化，正如斯坦利·库布里克所说：“人们不会对抽象有所回应，他们只对直接经验有感觉，你可以使用无生命的物体，如一颗星星或球体或银河，然后通过某种方式，使其变成沉重的事物，好像它们活着一样。”在布景中，几何体因其和谐美，为电影美学创作提供了太多的思路。如立体影像主义的代表作《机械芭蕾》中的几何图形，前卫而极具美感。又因几何体内涵丰富，导演可以将个人思想借助几何体表达出来，如《大红灯笼高高挂》中的矩形代表着压抑的旧社会和规矩，《2001 太空漫游》中的圆形代表着生命的循环。

在构图方面，大众所熟知的构图方式如黄金分割构图、对称构图、奇数构图、三角构图都是基于几何学创作出来的。其主要原理是利用不同几何体的特殊性所产生的视觉效果，服务于剧情，

展现人物情绪，使画面更加生动。

数字电影时代中的数学

《双子杀手》第一个火车进站的镜头与1895年卢米埃兄弟的《火车进站》相呼应，李安导演明显在告诉世界新时期的电影已经来临，未来属于数字电影。随着科技水平的飞速发展，数字电影逐渐取代胶片电影成为主流电影形式。依托算法设计出电影人物和虚拟视觉效果给电影工业带来全新的创作方式。算法的根基在于数学，没有数学原理的支撑，代码无异于一堆毫无逻辑的字符。1978年，洛伦·卡彭特与其研究小组利用诞生于1975年的分形几何理论开发出Reyes渲染系统。分形理论最基本的特点就是用分形的数学工具来描述研究客观事物，它跳出了一维的线、二维的面、三维的立体乃至四维时空的限制，更加趋近于复杂系统的真实属性和状态描述，符合客观事物的真实性。研究小组通过这一基本理论，利用计算机编程，将一系列几何图形（三角形为主）进行迭代后生成了一个几何结构，利用Reyes渲染系统渲染出真实的现实环境。自此也开启了CG（计算机动画）技术在电影制作中的狂潮。

数字电影诞生出一种异于胶片电影的美学形式。李安导演在接受采访时说道：“我们一直都在模仿胶片，但数码相机和胶片电影是不同的，我想发展新美学、新的美感，这是属于3D、数码的艺术。”《双子杀手》和《比利·林恩的中场战争》采取了4K、120帧的电影形式，打破了24帧的传统形式，使得动作更

加流畅，画面中人物的毛发、眼球的血丝的极度清晰。让观众看到日常中也许很难观察到的事物，从而产生出一种另类的美学形式。

数字电影的发展仍旧存在太多问题需要解决。以《爱尔兰人》为例，首先是成本方面，作为一部非商业类型电影，在拍摄过程中一度因为预算超支险些“胎死腹中”，最后官方宣布后期制作高达1.59亿美元，其中原因就是采取了一种新的CGI（通用网关接口）技术。其次是技术的缺陷，《爱尔兰人》中采取全新的CGI技术，将所有减龄工作全部转向后期，意味着演员不需要做任何改变，只需要表演，这是一种异于《双子杀手》所采取的减龄技术的技术。最后呈现出来的效果中虽然演员面部皱纹已经褪去，但动作依旧老态十足，对观众的观影感受带来一定的影响。

数学发展历史远远长于电影，未来的电影人为什么不能从中挖掘出并创造出更多新的东西呢？跳出已有技巧的束缚去创造更多新的东西，数学就是灵感的源泉。

数学与电影总是紧密联系的，相信在未来不仅是在美学层面，还有在技术层面都会有着数学与电影合作的身影。期待电影与数学开启新一轮的革命。

（作者单位为华中农业大学）

