

如今，无论在中小学校的科学教学中，还是在社会的科普活动中，创客教育都在越来越多地吸引着人们的注意力。不过，在许多现实的创客教育中，还存在着一些问题，尤其是，许多创客教育的实施者只是在这个概念的形式之下，让学生机械地照图操作，拼装出一些并无新意的东西。显然，这样的学习并不符合创客教育那种强调自由开放、创新意识和探究体验的理念，对于学生的科学和工程思维训练没起到有效的帮助，也无助于培养学生的科学和工程素养。

新出版的《清华教授的思维训练课：创造力培养》是一本很有特色的书，无论就作者的特殊性，还是就图书内容的独特性来说，都与市面上那些貌似热闹、前卫、高大上的创客类图书大为不同。先说作者。此书在封面上以颇有广告意味的方式宣称，这是“清华教授的思维训练课”。当然，清华教授的招牌很响，但并非所有的清华教授都适合且热心于中小学的基础教育。此书作者高云峰则不然，他长期参与中小学的教育改革工作，参与各种课程标准的制订，多年来为全国各地中小學生一场接一场作报告，而且对于创客制作有着极大的兴趣，自己设计并制作出诸多极具创意、方便可行、效果惊人的教具。正是因为作者有这样的独特背景，才使得这本书具有了其独特性的基础。

再说内容，此书共分四章，第一章“观察与思考”与一般的科普书较为接近，是介绍一些科学的知识，但却是从一些很有吸引力的话题来展开的，像“苹果砸到了牛顿吗”“太空中肉眼能看见长城吗”。其实，观察本来就是科学的基础，但作者除了讲解观察的意义和技巧之外，更强调思考的重要性。

在目前的中小学科学教育中，对于建模的要求在不断加强的，此书第二章专门以“建模与分析”为主题，仍然是通过具体的实例，既涉及像原子模式或DNA这样的经典例子，也有像“为什么筷子容易折断”“为什么大型鸟不容易飞起来”这种与生活实践密切相关的话题。更重要的是，书中讨论的不仅仅是建模的方法，更加强在建模过程中的分析，而这样的分析，正是能够体现科学思维的典型。读者可以通过体验一位科学家面对各种问题时，究竟是以什么样的方式来思考、分析，来建模解决问题的，这也是此书的独特之处。

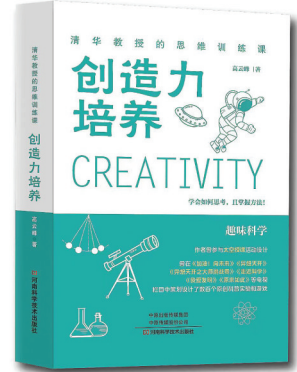
正如作者所说：“创意，更多的是指一种想法或方案，有大的方向，细节不一定明确，不一定实施；发明，指具体落实的创意，有很明确的细节，可以实施使用。”在当下许多的创客教育中，学生更多的是完成某些已设定好的任务。因此，创意更需要我们去努力创造各种条件，让学生们充分发挥想象力来提出的。在本书的第三章“创意与发明”中，作者列举了若干在历史上有重大影响发明，一步步详细地讲解了其提出创意到完成发明的过程，并对其中规律性的思路进行了总结。在这些很有新意的讨论中，连跳高方式的变化也被作者看作是一种发明，不同于常规的开放性思维对于创意和发明的重要性跃然纸上。

此书作者还曾参与了中央电视台《异想天开》《我爱发明》《走近科学》《加油！向未来》等一系列节目的策划，也曾参与我国首次太空授课方案的论证、道具原型设计制作、讲稿撰写等实践性的科普工作。这些活动的一部分也成为第四章“动手与实践”的内容。“弹簧秤称大象”“飞针穿玻璃”“手机吊冰箱”，等等。仅从题目就可以看出作者是怎样面对看上去不可思议的难题，以科学知识作为基础，通过提出大开脑洞的创意，再通过实际动手的方式来予以完美解决，并在现实中公开演示。

其实，要每位读者都能达到作者的那种从创意再到实施的能力也许不太现实，但作者通过分析讨论，再以个人实践作为基础，从而展现给读者的核心内容，恰恰是书名所说的，如何通过思维训练来实现对创造力的培养。对于当下科技教育中的这个薄弱环节，这才是雪中送炭之举。

如果读者能因各种原因选择并认真地细读了这本书，那肯定是一种幸运，幸运的是，可以让你更好地理解在科学、技术和工程领域，什么才是真正的科学思维，什么才是真正的创造力，以及如何以可行的方式来训练和培养。

（作者系清华大学人文学院科学史系教授，中国图书评论学会副会长）



《清华教授的思维训练课：创造力培养》高云峰著，河南科学技术出版社2023年3月出版。

现在距今约4600年的新石器时代晚期，是一组出土于河南淮阳平粮台龙山时代城址的陶质地下排水管道，这些管道节节相扣，管道两端还有着非常明显的公差，与排水沟有序相连，其排水设施之完备令人惊叹。

在我国封建时期，城市排水主要有地面沟渠、地下管道和城墙下涵洞等设施。古代有关下水道的名称有沟、窞、窳、石渠、埽、埽等，所用的材料和方法也有多种，如用陶管铺设，用石块修造，用砖头砌就。据春秋时期的《考工记》记载：“窞，其崇三尺”，表明当时的下水道已有3尺高度。

长安是西汉及隋唐的都城，城市排水系统由排水明渠、暗渠和城壕组成。长安城大部分街道两侧都修有水沟、渗水井，与城内的大型排水渠相连，城门下建有排水涵洞，城墙外建有壕沟，还在郊外开挖大型池苑调蓄蓄水。城内积水通过沟渠流入城壕，再汇入池苑和自然河流，形成完整的给排水网络。长安城宫苑的排水设施尤为讲究，在排水渠段安装了多道闸门，由铁条构成的直栅窗，可将雨水经过时夹杂的杂物拦截下来，以防止淤塞，这可以说是最初级的水处理装置了。

从明渠暗沟、排蓄结合、分流、过滤等理念和方法中，寻找古人智慧排水的印迹，可以为今天我们完善城市排水系统提供借鉴。

（作者为中国科普作家协会会员、北京作家协会会员）

## 科海史迹

# 故宫再现“千龙吐水” 古建筑风雨不动安如山的奥秘

□ 稽立平

被称为“七下八上”（7月下旬到8月上旬）的这段时间，是我国北方的主汛期，降雨导致强降水多发，几乎每年都有城市变身“水城”、出现“看海模式”的新闻报道。

近日，故宫再现“千龙吐水”，最大雨强却无积水的报道冲上热搜，引起了人们对我国古代排水方式的关注。据报道，7月22日上午，北京主汛期的最大雨强出现在故宫博物院，虽然暴雨如注，但整个故宫地面却几乎不存积水，无数殿宇的飞檐流水如瀑，三大殿台基上的1142只排水“螭首”喷珠吐玉，出现了“千龙吐水”的壮观景象，令许多专程冒雨赶来欣赏的游客啧啧称奇。

## 精密设计 巧解水患

故宫为中国明、清两代的皇宫，始建于明永乐四年（1406年）。数据统计，在故宫建成后的600余年间，北京经历了一千多次的暴雨，其中较大的水灾就发生过200多次。如《明英宗实录》记载：“万历三十五年闰六月，顺天府大雨如注，昼夜不止，经二旬。雨潦浸贯城，长安街水深五尺，注者深至丈余，各衙门皆成巨浸。”而故宫在这一次次的暴雨水灾中，从未被“水漫金山”，它是如何做到“风雨不动安如山”的呢？

故宫是我国古代科学排水的一个典范。故宫在建造之初，就对排水系统进行了精密设计和精细施工。首先，故宫的地面整体走势呈北高南低，其中北部的神武门地面比南部的午门地面高约两米，整体形成约2%的排水坡度。以中轴线建筑为核



2023年7月22日上午，北京一场大雨后，故宫再现“千龙吐水”场景。视觉中国供图

心的宫殿建筑群又使整体地势中间略高、两边稍低，呈“熊背”式样，这一坡降为自然排水创造了有利条件。

故宫主体建筑“三大殿”建在三层高大的石基上，基座台面一致向外侧稍倾，便于雨水下注，台基的上个“螭首”作为出水口，将积水“吐”至地面，即所谓“千龙吐水”。

故宫的明沟暗渠四通八达，长度超过15公里，并有涵洞、流水沟眼等，纵横交错，主次分明，全部通向总干渠内金水河。内金水河又与故宫城墙外侧的外金水河、护城河、中南海等水系相通，使雨水顺着从高到低的地势，流到明沟暗渠，再流入总干渠内金水河，然后排到紫禁城城外的河道中，巧妙解决了水患问题。

## 古代排水系统的中国智慧

我国古人在排水系统上有许多巧妙构思，一些排水的理念、方法和排水系统甚至跨越千百年，仍惠泽后世。

我国古代排水的理念是“以排为主，以防为辅”。例如我们熟知的“大禹治水”，大禹的父亲鲧治理水患的理念是堵，也就是修建大坝、大堤堵水，但最终失败告终。大禹改变了父亲的治水方法，将堵改成了疏，取得了成功。“水在于疏，而不在于堵”，就成了中国历史上最早的排水理念。

早在远古时期，我国古人“筑城以卫君，造郭以居民”，出现了城市，并初步形成修建明沟暗渠的城市排水措施。迄今所知中国最早的、最为完备的城市排水系统，出

# 顶级掠食者也需要关爱

□ 科普时报记者 张英贤

与虎爸爸邂逅不久，淘气的虎哥哥又想起了早上追逐的兔子，便独自跑开。没想到，这次虎哥哥遇到了陌生成年雄虎，他只能拼命地逃命。虽然虎爸爸及时赶来，但是虎哥哥还是不幸地被雄虎重伤。他的腿瘸了。

第二天清晨，森林里下起了大雪，虎哥哥眼望着妈妈，慢慢地倒在了雪地里。黑夜降临时，虎爸爸终于回来了，看着已经失去生机的虎哥哥，一家人静静地守护着……

在7月29日第十三个“全球老虎日”到来之际，中国旗舰物种系列《东北虎的故事》新书发布。《东北虎的故事》为孩子们娓娓道来“森林之王”东北虎一家感人而又艰难的生存故事。作者用诗意的语言讲述了3只虎宝宝从出生、成长、生存到独立的故事，电影镜头般的画面让孩子们如同看了一部东北虎的纪录片。

中国是虎的发源地，拥有世界上9个虎亚种中的4个，但近100年中，虎的分布范围和种群数量都在急剧萎缩。以曾在我国东北地区广泛分布的东北虎为例，受栖息地破坏、人类滥捕滥杀等因素影响，从20世纪初，野生东北虎种群数量急剧下降。19世纪末，我国

东北地区可能还生活着大约1800只东北虎，到了1998年，东北虎几乎从我国野外消失了。但就在那时，国家加大对东北虎的保护，东北虎的命运出现了转机。如今，中国野生东北虎数量超过了60只。

《东北虎的故事》以逼真的水彩画面生动还原了东北虎生活的自然环境。在虎宝宝出生一周后，洞口出现了一只体型庞大的雄虎。原来是正在巡视领地的虎爸爸路过这里，来看看他的孩子。

在过去，人们一直认为虎妈妈是独自把孩子养大。但近年来的研究发现，有的虎爸爸每隔一段时间就会和妈妈、虎宝宝相聚，一起散步，甚至还会共享猎物。

书中还为小朋友留下了很多谜团。比如，虎妈妈为什么会给虎宝宝换洞穴？老虎是独居动物吗？东北虎捕猎的成功率高吗？在自然界中，虎宝宝遇到的最大危险是什么……孩子们可以从书中了解东北虎的发育过程、身体特征、捕猎行为、生活习性，以及生存现状，等等。

虎宝宝面临的最主要威胁来自虎爸爸之外的其他成年雄虎。为了让自己的基因传递下去，每只成年雄虎都会选择



《东北虎的故事》，谷洪著，李赞谦图，贵州出版集团/贵州人民出版社2023年7月出版。

毫不犹豫地消灭竞争对手，杀死其他成年雄虎的孩子。

在《东北虎的故事》中，有一幕是当虎爸爸与入侵雄虎搏斗时，虎妈妈回来了，但是她只是远远看了一眼，就果断地转身去寻找被吓得逃窜的3只虎宝宝。

为什么虎妈妈不去帮忙呢？这是因为，虎妈妈的体形比虎爸爸小得多，面对其他成年雄虎的入侵，虎妈妈即便拼死抵抗也很难保护孩子的安全。因此，防御其他成年雄虎入侵的重任就落在了

虎爸爸的肩上。为了保护家庭，虎爸爸必须不停地巡视领地，在各处留下标记，警告其他成年雄虎不要靠近。

东北虎领域科研工作者和保护者、农学博士顾佳音介绍，看似宁静美丽的大自然也有着残酷的“社会规则”，处于食物链顶端的东北虎，也要为了食物和领地进行激烈的斗争，同时还要面对人类捕杀和栖息地破坏带来的生存困境。希望这本书给孩子带来大自然美丽熏陶的同时，也能在他们的心里埋下保护野生动物、保护东北虎的种子。

# 《变形金刚7》的崛起与陨落

□ 超侠

国内暑期档电影《变形金刚：超能勇士崛起》算是今年热门的科幻大片了。作为变形金刚动画、影视、游戏的粉丝，我对这个系列的热衷长期不变。

小时候，被《变形金刚》的动画吸引，但开始我并不知道动画《超能勇士》就是它的续集，后来经过恶补知道：原来汽车人和霸天虎的后裔乃是会变形为机器人的各种动物，它们降落在史前地球，又分为巨无霸和原始兽两个阵营，率领各自的队伍，进行着一场又一场战斗和冒险。

记得电影版《变形金刚》刚上映时，对于像我这样对动画有很深感情的人是很难接受的，除了擎天柱、大黄蜂等造型与动画类似，其他的都变得面目全非，尤其是威震天、红蜘蛛、声波等一众反派，简直是颠覆了童年的记忆。还好能够被银幕上每一个细节都纤毫毕现的变形动作给打动，以及被迈克尔·贝的大场面狂轰滥炸给震撼，那时的《变形金刚》系列，成为票房榜上的常胜将军。2011年《变形金刚3》上映时那长长的观影队伍，令人记忆犹新。可惜，随着《变形金刚4》《变形金刚5》人们产生的审美疲劳，这个系列也停了许久，直到《变形金刚6：大黄蜂》的出现，口碑才有所上升。而今变形金刚真人电影系列的第七部作品《超能勇士的崛起》上映，其取材选择了《变形金刚》动画的续集，将巨无霸和原始兽等猛兽都放到这里来，总算有了新花样和新感觉。

在电影的开场，专门吞噬行星作为能源的宇宙大帝，派自己的手下天灾，到达那颗蓝色星球，与那里住着的高智慧动物机器人巨无霸争夺“超曲速钥匙”，一旦得到，它就能任意吞噬看中的行星。为了保护其他星球，巨无霸的领袖圣猿独立对

抗天灾，惨遭杀戮，第二代领袖擎天圣带领大伙儿乘飞船逃离，并躲藏在地球上，它将“超曲速钥匙”分为两半，藏在地球两端不同的地方，暗中保护了千百年。

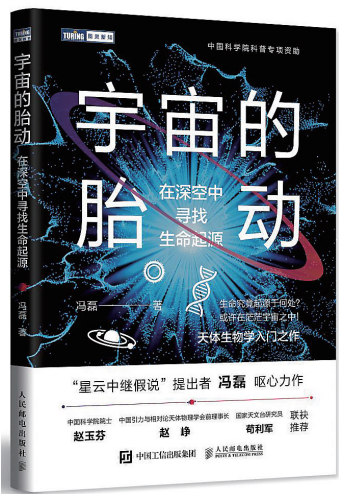
时间来到了20世纪90年代，考古学家埃琳娜在博物馆不小心启动了“超曲速钥匙”能量，引得天灾等来到地球。躲在地球上的擎天柱意识到情况不妙，而且它也想拿到“超曲速钥匙”，开启星际通道，返回家乡赛博坦星球，于是它便召集地球上的汽车人会面。大黄蜂、阿尔茜、幻影等其他汽车人来了，恰巧，男主诺亚当时为了给弟弟治病正在偷幻影，幻影只能带着诺亚一起来到了汽车人的秘密据点。诺亚不得不帮汽车人去博物馆拿回“超曲速钥匙”，最终，他和埃琳娜相见。埃琳娜根据印加文物的记载，开启了印加原始部落的地下迷宫，却没有发现“超曲速钥匙”。后来方知擎天圣早将“超曲速钥匙”给了当地居民保管。但天灾再率手下到来，将“超曲速钥匙”抢走，打开星际通道，迎接宇宙大帝降临，吞噬地球。擎天柱和擎天圣率领着汽车人和巨无霸们，一同正面强攻。幻影在重伤中，将自己改装成一幅机甲，给诺亚使用，在大伙儿的帮助下，擎天柱终于击败了天灾，为了保护地球和宇宙，它也断绝了回赛博坦的念头，毁灭了“超曲速钥匙”。

与前几部类似的是，每一部《变形金刚》都是一个夺宝冒险故事。正反两派互相帮助，大打出手，最终在人类的帮助下，打败大反派。而到了这部电影中，人类的作用就主要是在破解印加密码和各种机关，给变形金刚们指引路线，变形金刚的作用就负责打，况且还有那么多的新角色登场，制作方也算用心了。原本是有不错的剧本大纲的，但到细部的时候，就到处都是坑洼；女主

角这次以智慧取胜，在年龄上无法与前几部相比，这必然失去了渴望青春、热血青少年们的支持；再者，主角诺亚和幻影的关系和前三部的男主和大黄蜂的关系和设定类似，也让人失去了新鲜感。人与变形金刚的关系，应该是变形金刚里最重要的关系之一，然而在这部电影中，人的力量基本是缺失和拉胯的，在变形金刚之间互相打，战斗力的对比上，许多地方层次等都不到位。比如，擎天柱与天灾之间的战斗，开头差距如此之大，到后面突然擎天柱的战力就提升了，好像编剧想让谁赢谁就赢，这就将战力对比变成了儿戏。

当然，这部电影的亮点也很多，例如擎天柱从刚开始对人类排斥、渴望回到家乡，到后来逐步明白它们与人类、地球是命运共同体，毅然牺牲自我，毁灭“超曲速钥匙”，完成大义等等。还有当幻影被打得快散架，制造出机甲战衣，与诺亚人机合一，一起大战天灾，也充满了热血与激情，人类终于有能力与变形金刚硬碰硬地战斗了一次了。这些精彩的亮点，也让《超能勇士的崛起》有了新的突破和崛起，只是演员选择、剧本漏洞，使这部电影的口碑评价一般。我们希望后面的系列中，能求新求变。科幻大片最重要的视觉特效和剧情内核，缺一不可。

（作者系科幻作家、北京元宇科幻未来技术研究院副院长、全国少儿科幻联盟发起人）



《宇宙的胎动》，冯磊著，人民邮电出版社2023年7月出版。

生命究竟起源于何处？种种迹象与研究表明，生命的源头或许并不在地球上，而可能在宇宙之中。本书作者冯磊是星云中假说的提出者。这是解释生命起源的一个较新的模型。作者在书中以追溯地球生命的起源为线索，通俗地介绍了宇宙与生命起源的关系，并依据最新的科学研究结论，介绍了化学起源说、宇宙胚种论、星云中假说等生命起源假说，带领读者窥探科学家在搜寻地外生命方面所做的工作。本书逐步引导读者踏入天体生物学领域，在空间生命探索与研究的前沿视角下，重新审视生命起源这一古老而前沿的话题。

中国科学院院士赵玉芬认为，通过阅读本书，读者能够认识生命起源、生物大灭绝和地外生命搜寻等引人入胜的科学话题，深入理解宇宙与地球生命的深刻联系。