

美国是如何落实科学课程标准的？

□ 李秀菊

科学教育

制定新的科学课程标准是科学教育改革的“先锋号”。早在1996年，美国研究理事会就颁布了《美国国家科学教育标准》，这份课程标准吹响了美国“标准化改革”的号角，也引领了全球科学教育改革的潮流。15年之后，危机感常存的美国人启动科学教育标准修订工作，并于2013年，发布美国《新一代科学教育标准（Next Generation Science Standard, NGSS）》（简称

NGSS）。

美国是联邦政府，各个州可以自行选择使用或者不使用《新一代科学教育标准》，目前，已经有大约一半左右的州选择使用NGSS。NGSS中特别强调三个方面：核心理念的理解、跨学科概念的学习和将工程学提到与科学同等重要的地位。面对这样一个面向未来、理念超前的课程标准，如何将其落实在科学课堂中，落在提升学生科学素养的水平上，美国人采取了三步走的办法。

第一步：发布一系列NGSS解读报告和落实指南，从理念上引领。

2015年，美国研究理事会发布《落实〈新一代科学课程标准〉指南》（简称《指南》），旨在帮助各个学区和学校的领导和老师更好的开发基于NGSS的教学设计，进而将NGSS的核心理念落在教学实践中。《指南》中给出了落实好NGSS的七项原则。

1. 一定要确保在落实和理解NGSS时，不同层级之间（州、学区和学校）要保持一致，不同年级之间保持一致，教育系统的不同组成部分（课程、评价、教学以及教师专业发展）也要保持一致。

2. 密切关注“关于科学，哪些内容是独特的？”

3. 在州、学区和学校等不同水平开发科学学科的领导力，同时为之提供持续的支持。

4. 构建并且充分利用不同组织以及不同部门之间的网络、伙伴关系和合作。

5. 执行和落实好NGSS需要足够的时间。

6. 落实NGSS过程中要始终把教育公平放在第一位考虑。

7. 确保各部分、各层级以及系统内开展密切相关且持续不断的沟通交流。

在《指南》中，同时还给出了落实NGSS的六个方面共计21条具体建议。这份报告为更好的落实

NGSS提供了强有力的理论支持。

此外，美国国家研究理事会还发布了《如何阅读〈新一代科学教育标准〉》等系列报告，帮助科学教师和教育一线的科教师和教育实践者学习和理解NGSS的核心内容。

第二步：在充分理解的基础上，围绕NGSS设计一系列的教学活动。

NGSS设计有自己的网站，网站上提供了大量的围绕NGSS设计的教学案例供科学教师和教育实践者参考。同时，教育部门与家长、早期教育机构与其他学习机构紧密合作，将NGSS整合到幼儿园前和12年级以上以及校外的各类

项目和活动中。（注：NGSS覆盖K-12年级）。美国的一些博物馆也开发了针对落实NGSS的科学教师培训项目，促进科学教师更好的理解和整个NGSS在日常的科学教学中。

第三步：全面推进落实NGSS。在前期充分准备的基础上，课程、课程资源、教材、教学资源等方面都行动起来，全面落实NGSS落在科学课、教学评价以及学生科学素养的评测中。

毫无疑问的是，要想全面落实好NGSS，首先需要时间，其次还需要各方持续不断的努力！（作者系中国科普研究所研究员）

“永不落幕的科普周”

□ 科普时报记者 李 苹



为了更好地满足社会公众尤其是青少年对科普知识的渴求，“永不落幕的科普周”公益活动近日在安徽拉开序幕。这是由中国科学技术大学微尺度物质科学国家实验室与中国科普作家协会科普教育专业委员会、安徽省科普作家协会联合举办，共建科普教育开放实验室。

揭开科学实验室的面纱

该活动计划一年开展24次科普教育活动，面向全国，旨在为青少年揭开神秘的科学实验室的面纱，让青少年近距离接触科学家，了解科学家的科研方式和学习方法，激发青少年对科学的兴趣，为创新人才的培养埋下希望的种子。

此活动的主要策划者、实施者、“青年千人计划”学者、中国科学技术大学少年班学院班主任、微尺度物质科学国家实验室江俊教授向《科普时报》记者表示：国家实验室作为承担国家使命、代表国家最高水平的研究单位，同时也有向公众做科学普及工作的责任。而科学的发展，科研工作的薪火相传，更是离不开青少年的科普

教育工作。

“少年强则中国强，我们希望中国的少年，不要变成‘知识’的硬盘，要拥有活学活用知识的能力、发现新知识的好奇心、主动学习知识的习惯、精准定位知识的素养、转化知识的想象力、运用表达知识的创造力以及创造新知识的使命感和热情。”

轻松氛围 收获满满

这种科普教育模式有何特别之处，为何如此受欢迎，其秘诀何在？身兼中国科普作家协会科普教育专业委员会委员、安徽省科普作家协会科普教育专业委员会副主任的江俊教授介绍，为了让孩子们更为直观、深刻地了解前沿科学知识，活动邀请中科大各实验室的老师、博士生给孩子们做科普讲座，并依靠精准科教长期积累的教学体系和教学经验，努力把内容做到通俗易懂、深入浅出，让每个孩子都能在听懂的基础上，有所发挥。

在第一期科普周，江俊做了题为“科学素养

与成长面向未来”的科学讲座。在讲座中他将量子通信、量子计算、人工智能、材料基因等科学内容与少年班的教学工作结合起来，生动地介绍如何从电子游戏、迷宫走捷径等生活角度去理解深奥的科学原理。

在3D打印的科普周活动中，中科大快速成型实验室的博士生吴尽哲给小朋友们介绍3D打印的相关知识。为了让孩子们更易于理解，吴尽哲将3D打印和“小美人鱼”的故事巧妙地结合在一起，让孩子们可以一边听故事，一边学知识。同时，对表现活泼优秀的小朋友予以奖励，送他们3D打印的“小美人鱼”，以激发孩子们参与的兴趣。这样，科普活动在轻松愉快的氛围中进行，小朋友们在演讲者的启发下深入到科学原理层面，积极发言探讨，畅谈3D技术未来发展，收获满满。

如何参与“永不落幕的科普周”

那怎样才能参加这么棒的科普活动呢？目前，活动采取两种渠道向小朋友发出邀请：其一，通过定向邀约的方式，每期邀请一所学校，使得更多小朋友有机会参与科普周活动；其二，精准选材实验室会将科普内容在“精准科教”的公众号进行预告，感兴趣的小朋友可以通过参与每周推送的“有奖问答”，来获得参加科普周的机会。

一直以来，国家实验室的发展以科教结合为特色，一大批青年教授既是科研第一线的骨干，同时也是少年班学院的班主任，担当少年班学生的科学方向指引人。少年班学院从因材施教出发，精准培育人才，为国家实验室提供了科研生力军。每次科普周上既有科学讲座，也有少年班学生介绍学习心得。材料基因项目的技术骨干肖恒宇，是国家实验室在读博士生，他现身说法，介绍了自己的学习心得与科研经验，从背英语单词和学武术的两个方面，现场“动手动脑”让学生体验了学习方法的重要性，告诉青少年学生高效率的学习方法是融合应试与素质教育的最大关键。

感兴趣的小朋友和家长们，可以参与其中亲身体验一下科普的魅力！



海底城市我来建

现场的大朋友们、小朋友们你们好，在演讲之前我想先请你们跟我做一个小实验，请你们伸出你的左手，同时伸出你右手大拇指，用劲地按压你左手的手掌心，按到疼为止，对，那么你现在所感受到的这个压强大概是4个大气压，但是，我们深到4000米的海底，你们所感受到的是刚刚的一百倍，我们人类一直以来都在想如何去克服海底压强，但是换一个角度我们为什么不能反过来利用它，为我们人类造福呢？

我们可以建造一座海底城市，请大家跟我想一想我们平时夏天吃的莲藕，它的生理结构与我们的想法是不谋而合的，莲藕最上面有一层碧绿的莲叶，我们可以类比它的结构铺设太阳能电池板，同时养殖大量的光合藻类供氧群，为底下的人类提供氧气，同时，我们类比莲藕的根须可以向地底下去收集地热能，上面的氧气和下面的地热能同时通过中间的多孔管道，输送到千家万户，我们的海底城市结构建成了，我们想要建一座工业型的海底城市，那么如何利用这样的海底高压去发展工业呢？

无论是陆地上的工业，还是咱们海底的工业，都会产生大量的碳排放，这些二氧化碳排放到大气里，会加剧我们的温室效应，但是请大家想一想，在咱们深的海底里，它有高压，有低温的环境，二氧化碳在这样的环境里，会以液态的形式呈现，我们可以集中收集这些二氧化碳加以利用，这样不仅可以减缓我们的温室效应，同时可以创造额外的经济效益。我们可以去购买便宜的石墨材料，利用海底高压，把它转化成人工钻石。

海底是一个巨大的资源宝库，海底高压利用只是我们迈向海底的第一步，我们还有很长的路要走，在座的每一位，都有可能成为我们移民海底的开拓者，只要敢想，只要我们敢做，一切皆有可能！

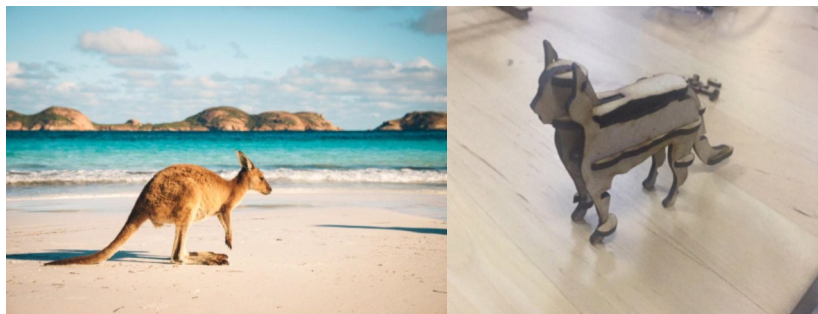
（西游奇遇队队员：罗楚淮、宋慧灵、徐一帆、李铭洋。演讲者：宋慧灵。CCTV-10《中国青少年科学总动员》节目组供稿。）

科学畅想



用激光切割做出立体模型

□ 布 欧



本文可以学到，一是如何设计平面拼插件，使得拼插件能拼成三维模型；二是如何将照片转换成电脑里的三维模型文件。

激光切割机是数字自做的好帮手，一般来说我们激光切割出来的结构都是平面的，要想切割一些板材后拼插成三维物体需要做不少计算。不过也有一些工具可以帮助我们设计拼插件，即根据一个已有的三维模型文件，较为简单的变换成可以直接在板上切割出来的拼插件。

三维模型可能不是那么好做，通常做一个三维模型需要花较长时间，除了在网站找别人做好的文件，我们也可以借助一些软件的帮助，用任意图片或照片来生成一个粗略的3D模型。比如说，可以给家里的猫拍一张照片，然后借助软件的帮助，把这张猫的照片变成一个三维模型，如stl文件。

123d make软件可以帮助我们根据已有的3D模型，如stl文件来设计拼插件，这类拼插件是类似这样的、可以直接在板材上激光切割出来的一组零件，通过一定顺序插在一起，能形成一个外观类似原有三维模型形状，切割方向可以随意改变。

3D模型文件是必不可少的，而3D模型文件如果自己从头做的话，往往比较费时间，除了网上找现成的之外，还有一个办法是，利用一些软件的功能，直接通过照片来形成一个3D模型文件，当然，这样形成的模型文件一般都不会很精细，对照片的拍摄角度也有一些限制。如果是给自己家的猫拍照片，形成三维模型文件的话，一般模型文件也就是能看出是只猫，很难看出是自己家的猫。

我们是在smoothie-3d.com这个网站照着指南操作来把照片变成3d模型的，主要就是使用这个软件的试用版，需要注册一个账户。方法比较简单，照着指南操作就行了。不过照片一般来说需要从侧面拍，也就是说被挡住的另一半身体和这半边身体是对称的。比如我们可以尝试把这张袋鼠的侧面照片变成一个三维模型。

学会了如何设计平面拼插件，使得拼插件能拼成三维模型，以及怎么将照片转换成三维模型，不妨动手试一试吧！



我是一名基层防震减灾工作人员，从事相关工作已经11年了。多年来有一个问题让我无数次感到尴尬，就是经常有人问我“地震局是干什么的？”含蓄一点的人会问“没有地震，你们平时都干什么？”如果恰逢某地发生伤亡惨重的地震灾害，那么很多人就会直接质问我们是干什么吃的？地震了也不预报一下。

这些问题经常让我感到很委屈。不过换位思考，也说明我们的工作有盲区，并没有能让公众很好的了解我们。不了解带来的是普遍的不理解和不配合，这限制了防震减灾社会治理体系的完善和发展。

首先让我们来明确两个前提：第一地震能预报吗？答案是地震预报目前还没有达到应用的水平，但是未来地震预报一定能够攻克，目前我们正在努力的探索，总有一天我们会揭开地震的神秘面纱，让地震预报成为可能。

第二明确我工作的地方，也就是沈阳会发生地震吗？沈阳也会发生破坏性的地震灾害。虽然沈阳不是强震多发地区，但也有发生中强

地震的地质背景，我国东部著名的郯庐断裂带就从沈阳境内通过。明确了两个前提后，可能有人要问，地震预报用不了，又有发生地震灾害的风险，我们该怎么办？答案很简单，就是要树立积极预防的理念，我们叫“宁可千日不震，不可一日不防”。虽然不能预报地震灾害，但是我们也不能坐以待毙。科学的设防就是现阶段有效减轻地震灾害损失的最佳选择。这与

我们面对癌症等重症的做法是一样的，虽然目前还不能有效治疗，但是可以采取相应措施，做到有效预防。以“预报为主，防抗救相结合”是目前防震减灾工作的指导方针。在这一理念指导下，地震局工作的内容可以概括为“三个希望”。第一个是“希望早日把地下搞

清楚”。也就是要把地震发生的机理弄明白。我们在开展地震预测预报工作中的所有困难，基本都源于对地震认识的有限性。“上天容易入地难”，早日把地下搞清楚，地震发生的前兆机理就会迎刃而解。我们对地震灾害的防御就会游刃有余。第二个是“希望把地上建结实”。也就是要重视工程抗震。“把地上建结实”是防御与减轻地震灾害的关键，涉及工程选址、地震危险性评估、抗震设计、施工质量监管等环节。目前，我们的主要措施包括开展地下活断层探测和地震小区划工作，对新建、扩建、改建工程必须按抗震设防要求和抗震设计，对已建成的建筑物、构筑物，未采取抗震设防措施的应采取必要的抗震加固措施。第三个是“希望公众都明白”。

地震局平时都干什么

□ 曹 阳

地震的地质背景，我国东部著名的郯庐断裂带就从沈阳境内通过。

明确了两个前提后，可能有人要问，地震预报用不了，又有发生地震灾害的风险，我们该怎么办？答案很简单，就是要树立积极预防的理念，我们叫“宁可千日不震，不可一日不防”。虽然不能预报地震灾害，但是我们也不能坐以待毙。科学的设防就是现阶段有效减轻地震灾害损失的最佳选择。这与

我们面对癌症等重症的做法是一样的，虽然目前还不能有效治疗，但是可以采取相应措施，做到有效预防。以“预报为主，防抗救相结合”是目前防震减灾工作的指导方针。在这一理念指导下，地震局工作的内容可以概括为“三个希望”。第一个是“希望早日把地下搞

清楚”。也就是要把地震发生的机理弄明白。我们在开展地震预测预报工作中的所有困难，基本都源于对地震认识的有限性。“上天容易入地难”，早日把地下搞清楚，地震发生的前兆机理就会迎刃而解。我们对地震灾害的防御就会游刃有余。第二个是“希望把地上建结实”。也就是要重视工程抗震。“把地上建结实”是防御与减轻地震灾害的关键，涉及工程选址、地震危险性评估、抗震设计、施工质量监管等环节。目前，我们的主要措施包括开展地下活断层探测和地震小区划工作，对新建、扩建、改建工程必须按抗震设防要求和抗震设计，对已建成的建筑物、构筑物，未采取抗震设防措施的应采取必要的抗震加固措施。第三个是“希望公众都明白”。

第三个是“希望公众都明白”。也就是希望公众都行动起来，成为防震减灾自救的明白人，提升防震意识，学习应急处置能力，真正关注、参与防震减灾社会治理体系建设，以共建共治共享的理论，切实提高社会的防震减灾能力。三个希望互相联系，构成有效预防地震灾害的体系，也是各级地震部门工作的一个浓缩描述。所以说，预防地震灾害不止是地震局的工作，更是全社会每个人的任务，迫切需要全社会的关注和参与，形成合力，切实提升社会应对地震灾害风险的能力。（作者供职于沈阳市地震局。）

蓄势待发的仿生学

□ 叶李华

假如你要起草一份简单到不值得请律师的文件，例如授权协议或组织章程，通常你会怎么做？你当然可以从零开始，将想到的条款一一列出来，然后逐字逐句斟酌，直到自认天衣无缝为止。然而这样做注定吃力不讨好，不但事半功倍，而且很可能挂一漏万。凡是有经验的人，都会采用另一种事半功倍的方法，那就是找一两份已有的文件当蓝本，再根据实际酌情修改，如此三两下就能完工，而且几乎万无一失。

这样做看似投机取巧，却没有任何道德瑕疵，美其名曰是善用前人累积的智慧。因为任何一份已有的文件都是许多人殚精竭虑的心血结晶，自然几乎已经面面俱到。你自己即使再聪明再仔细，如果面对一张白纸，一时之间也很难写出那么周详、那么完备的条文。

上述的第二种方法，正是仿生学这门学问的基本精神。顾名思义，仿生学研究的是如何模仿生物的形态或功能，然后应用于各种工程上。生物在地球上繁衍了数十亿年，由于适者生存的天择机制不断运作，留存至今的动植物都通过了极严格的筛选，自然各有一套神奇的生存本领。即使是微不足道的小昆虫，都有许多值得工程师模仿之处。

在某些人心中，仿生学是一门很年轻的学问，事实上，它已经有相当悠久的历史。例如建筑学就是最早引进仿生概念的学问之一，主要是因为建筑的仿生结构都是静态的，相较之下比较容易，因此起步特别早。动感的仿生结构则困难得多。最明显的例子当然就是腿与翅膀。古今从来没有任何车辆使用机械腿来驱动，并非因为车轮多么



高明，而是机械腿实在太难制造，才只好退而求其次，以车轮取而代之。如果你觉得车轮没什么不好，请想想在崎岖路面驾车的情形，更别提翻山越岭了。同样的道理，飞机的固定机翼也不是仿生学的产物。很早以前，的确有人模仿鸟类翅膀来建造飞行工具，结果尽皆失败，连伟大的天才达·芬奇也不例外。

平心而论，二十世纪的确是仿生学的大高潮，陆海空的各种交通工具通通不是仿生的产物。不过，那是因为科技发展刚好来到不上不下的尴尬时期，绝不代表仿生学的理念遭到淘汰。随着新世纪的来临，各种科技突

飞猛进，仿生学终于从静态升级到动态。许多先进实验室正在积极研发的机器人、机器兽与机器昆虫，大多数都已经舍弃轮子，改为使用仿生的N条腿。此外几种正在实验的微型飞机，则是模仿昆虫振翅的飞行原理。因此我们可以说，经过数百年的酝酿，巧夺天工的仿生学终于全面蓄势待发，各式各样的仿生机器即将令我们眼花缭乱。

课堂内外