



在美国东部佛罗里达州东海岸的卡纳维拉尔角，坐落着美国国家航空航天局（NASA）肯尼迪航天中心（图1）。在这里美国成功发射了第一颗人造卫星，双子星座号和阿波罗号飞船，哥伦比亚号、奋进号、亚特兰蒂斯号航天飞机，“天空实验室”及各种行星际探测器等也都从这里飞向太空，这里就是美国航天发射的中枢基地。

美国肯尼迪航天中心：感悟人类航天精神之旅

□ 齐 欣



从2003年开始，“有效的科普活动和公众参与活动”就曾被视为“NASA每一个机构和每一项任务的主要目标之一”。正是基于教育和科普的目的，NASA将航天事业的神秘感与公众的好奇心巧妙对接，把肯尼迪航天中心的一部分改建成了航天科普的主题公园。在这里，最有现场体验感的当属巴士之旅了！游客乘坐园内大巴在工作人员的引导下，可近观航天器总成大楼、运送航天器的通道，以及火箭发射台等，还可参观阿波罗—土星5号中心，开启一段了解航天科技、感悟航天精神的震撼旅程。

乘坐观光区的游览巴士，首先可以看到一个巨大且方正的地标性建筑物——航天器总成大楼，据介绍，它是世界上最高的单层建筑，高达160.3米，可以同时组装4组运载火箭或航天飞机。从总成大楼到两个发射架之间用于运输火箭或航天飞机的石阶路面上，有一辆履带式钢铁巨兽——“爬行者”运输车，其载重量达到8100吨，是世界第二大可转向运输车，每个履带驱动轮组都有两层楼高；同时它还是一台极为精密的机器，在上世纪60年代就能将100多米高的土

星5号火箭直立送到发射场，中间还克服了5%的路面坡度，确实是一项非常了不起的技术成就，直到今天也没有被取代。

随着游览巴士的行驶，远远可以看到39号发射场（LC-39）两座高擎矗立的发射架，其中LC-39A发射架执行了6次“阿波罗”登月飞行的发射任务；而LC-39B则是航天飞机的发射平台。下车站在观察点可远观高高的发射架（图2），而低头，路面上被烈焰灼烧过的痕迹便会映入眼帘，它们仿佛正向游客诉说着火箭腾空升起到时，那种排山倒海、地动山摇的震撼情景。

肯尼迪航天中心曾取得不少人类航天史上的重要成就，同时也经历过若干次震惊全球的航天事故。在LC-39B发射平台附近，陈列着挑战者号航天飞机的巨大遗骸，其周边还零星散落着一些部件，让人们感受到了发射失败的惨烈与悲壮。这里也和游客服务中心附近的一件特别展品——太空纪念镜，形成了呼应。那是一块镌刻有殉职宇航员名字的巨大黑色花岗岩镜，他们的名字被不停地从背面点亮，看起来就像悬挂在漆黑夜空中的点点星辰。无论是巨大的航天飞机造

骸，还是一个个闪烁在夜空中的姓名，都让参观者在心中充满敬意，无关国家和国籍，这些为探索太空奥秘、开拓航天事业而英勇牺牲的人堪称全人类的航天英雄！

继续搭乘游览巴士前往阿波罗—土星5号中心，结束了只能远观的行程，给人们近距离观察和体验一些“真家伙”的机会。在这里可以通过实物和视频，了解土星5号火

箭载运阿波罗11号飞船实现人类第一次登上月球伟大壮举的全过程。巨大的车间展厅高高支撑起111米，直径为10米的三级运载火箭土星5号（图3），还陈列着空中指挥检测舱和登月舱等，这是上世纪60年代末和70年代初美国制造的15枚火箭之一。土星5号是世界上最大的运载火箭，观众看到由直径为两个人身高的发动机喷嘴、数以万

计的管线设备、机械零件和电子仪器组装成的庞然大物，无不惊叹人类卓越的聪明才智与超凡的科技水平。

巴士之旅一路走来，NASA将辉煌成就与惨烈失败坦然展示于人前，引导人们正确认识科学发展中的“失败”，倡导“宽容失败”，从而激发后辈更加努力投身于科技创新之中。古往今来，人类探索太空的脚步从未停止，航天英雄们献身科学、敢于挑战的航天精神，也定会被不断传承下去并被发扬光大！

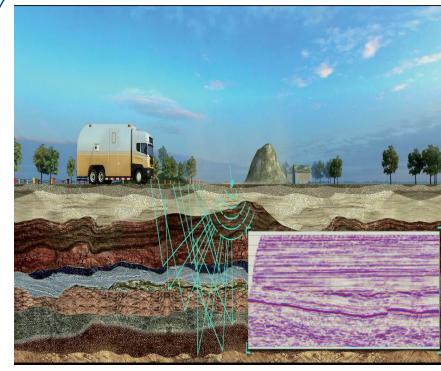
（作者系中国科技馆科研管理部主任）

图1：肯尼迪航天中心观光区入口。

图2：发射架。

图3：“土星5号”三级运载火箭。

馆 窥 天 下



给 地 球 做 个 CT

□ 万大庆

怎样给地球做CT？地球物理技术成为最合适的方法，地球物理探测技术包括重力、磁法、电法、地震等多种手段。我们以地震探测为例讲述一下工作原理。人工激发产生的地震波在地下传播，遇到地层界面，即波阻抗界面时，会产生相应的反射和折射。反射波能量可以反射回地球表面，而折射波则将继续向下传播，在更深处遇到波阻抗界面时继续产生反射和折射。地震波被地表的接收装置进行记录，然后进行二次成像处理，从而得到地下地质结构信息。这一过程类似于医院的CT成像技术，只不过他们的工作对象不是人体，而是地壳。

给地球做CT，让地球成为“透明的”，这是地球物理探测的终极目标，为实现这个目标倾尽了众多的科学家毕生心血。中国工程院何继善院士凭借《大深度、高精度广域电磁技术与装备》获得2018年度国家技术发明一

等奖。该设备可以给地球做“CT”。著名地球物理学家黄大年，他秉持科技报国理想，为我国教育科研事业作出了突出贡献。他们弘扬泰山挑山工永不懈怠地精神，通过自主研发地球物理探测核心技术，逐步打破国外技术垄断和封锁，避免国家战略资源受制于人。

随着地球物理探测技术的不断进步，能为我们的国家安全、经济发展及百姓安居乐业作出更多新的贡献。让我们为实现国家强盛、国泰民安而不懈奋斗，携手共筑中华民族伟大复兴的中国梦！

（作者系山东省煤田地质规划勘察研究院办公室科员、助理工程师，山东探矿博物馆讲解员。此文为2019年全国科普讲解大赛二等奖作品）

十 科普讲解 十



7月8日至7月12日，京港青少年创客营在北京举办。此次活动由北京科学技术开发交流中心主办，北京市志成赛尔未来课程教育研究院承办，香港易联科技教材有限公司、北京市宣武青少年科技馆、北京世纪新思力教育咨询有限公司协办。活动设置了STEM实验室课程培训、创客活动体验、青少年创客大赛及青少年创客论坛等内容，来自北京香港两地的70余名优秀青少年创客代表，知名创客教育专家学者、机构代表，香港澳门及北京学校的志愿者参与了活动。

7月8日至10日，京港两地优秀青少年创客代表学习了智能科学与技术、水下机器人、Scratch动画设计及人工智能套件搭建、简易航空器设计、制作及空气动力学性能探究、创意飞行器设计制作等STEM实验室课程；接受了无人驾驶小车课程实践培训。两地的同学们还参与了毛猴手工制作、陶瓷制作探秘等非物质文化遗产传承项目体验活动。

7月11日，首届京港青少年创客大赛暨京港青少年论坛及科技人文交流展示活动在北京市第三十五中学举办。京港70余名优秀青少年创客代表、两地知名创客教育专家学者、机构代表，及60余名青少年华侨参与了此次活动。

活动首先进行了京港青少年科技人文交流展示。经过前期的STEM课程培训，京港两地的学生们展示了水下机器人、简易航空器、创意飞行器等创客作品，并与到场嘉宾交流心得，接受评委的点评与指导。现场还展示了部分北京市优秀青少年创客作品。

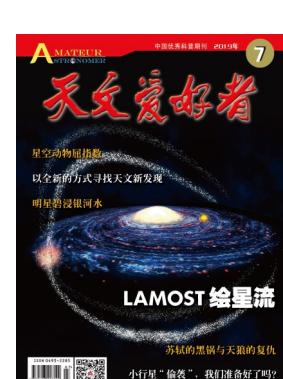
随后，进行了京港青少年创客无人驾驶小车比赛。京港两地70余名青少年创客组成10个团队，每个团队组装调试一辆电动小车，并在规定赛道上完成比赛，评委对每队进行评分。经过激烈的比赛，评选出了优秀团队一等奖1名，二等奖2名，三等奖3名，评委嘉宾为获奖团队颁发了证书和奖牌，现场还为授课指导老师及香港澳门的志愿者们颁发了奖状。同期，为支持此次活动，在香港举办了由香港创新及科技局支持的第二届全港学生电动车程赛。

最后，开展了京港青少年创客论坛。京港两地的青少年创客教育专家各自分享了青少年创客教育经验，两地青少年创客代表分享了参加活动的感受和想法。

此次京港青少年创客营活动，是“京港创客营”的后续，活动充分整合了京港两地青少年创客资源，深化了京港青少年科技人文交流，有力推动两地科技创新合作交流，为今后进一步密切合作打下坚实的基础。

近期，国家天文台LAMOST特聘青年研究员、上海天文台博士后李静和刘超等人利用郭守敬望远镜（大天区面积多目标光纤光谱天文望远镜，LAMOST）数据中的M巨星与“盖亚”卫星第二次数据释放（GAIA DR2）的自行结合，第一次精确地描绘了银河系外晕中人马座星流的三维空间轨道分布。

这项研究能够帮助研究人员有效地还原银河系和矮星系并合历史，对银河系的引力势和恒星形成历史也能给出强有力约束，是完善银河系形成和演化模型的关键之一。2019年第7期《天文爱好者》杂志以“LAMOST绘星流”为题，作了专题报道。



制 作 一 款 自 己 喜 欢 的 乐 器

□ 沈 磊



程达到学习的作用。

这款玩具可以帮助孩子们学习音乐基础。适用不的音乐水平，从懵懂的孩子到专业音乐人，都可以通过它带来别样的惊喜。

另外，这个小小的芯片包含了128种音效，效果丰富逼真，悦耳动人。

其次，通过音乐编程的训练，不仅仅能锻炼孩子们的乐感以及对音乐的理

解能力，更能锻炼他们的逻辑思维能力，简单、易懂、有趣、学习、智能五位合一，在运用编程的原理结合音乐最大限度开发孩子们的智力。

教玩具是幼儿建构经验的重要载体，能激发幼儿游戏的动力，对幼儿的发展起着重要的促进作用。MusicGo音乐套装不仅能丰富青少年们操作探索的兴趣，还在无形中给幼儿贯彻艺术音乐素养。



也 谈 我 国 “课 改” 需 要 进 行 反 思

（上接第一版）

《意见》要求：“树立科学的教育质量观，深化改革，构建德智体美劳全面培养的教育体系，健全立德树人落实机制，着力在坚定理想信念、厚植爱国主义情怀、加强品德修养、增长知识见识、培养奋斗精神、增强综合素质上下功夫。”

无论高中育人方式改革的《指导意见》，还是全面提高义务教育质量的《意见》，都从过于注重知识传授转向注重人的全面发展，同时注重以知识为载体提高学生的能力和素养，这与学习科学提倡的“学习者中心”是一致的。培养能力和素养需要注重观察、探究和实践，注重情境的创设，提高能力和素养就是提高人的思维水平。教师能够讲清知识点，但是靠教师讲，与知识紧密相连的“场景”是很难再现的，在真实场景中，在交流讨论中，人的思维水平的提升空间更大。

《指导意见》中提到“提高课堂教学效率，培养学生学习能力，促进学生系统掌握各学科基础知识、基本技能、基

本方法，培养适应终身发展和社会发展需要的正确价值观念、必备品格和关键能力。积极探索基于情境、问题导向的互动式、启发式、探究式、体验式等课堂教学，注重加强课题研究、项目设计、研究性学习等跨学科综合性教学，认真开展验证性实验和探究性实验教学。”《意见》中提到了“坚持教学相长，注重启发式、互动式、探究式教学，教师课前要指导学生做好预习，课上要讲清重点难点、知识体系，引导学生主动思考、积极提问、自主探究。融合运用传统与现代技术手段，重视情境教学；探索基于学科的课程综合化教学，开展研究型、项目化、合作式学习。精准分析学情，重视差异化教学和个别化指导。”

由此可见，中国的教育改革与世界教育发展是紧密相连的。发达国家可以借鉴我们的好经验、好方法，我们同样也应该去研究和探讨人家的改革，借鉴改善我们的课堂教学。

对我国课改的反思

2001年我国开始实行的新课改，是

一个非常科学的课堂教学命题，学生为中心不是让教师不发挥作用，而是主张教师的主导作用并非只有通过“讲”才能实现。

老师应该讲什么？答案是讲这节课的“学习目标”，讲根据学习目标教师制订的“课堂活动”和为了保证活动能够生成目标的“活动规则”。教师必须对学生和本课教学的知识点有深刻把握，才能根据学生的生活实际和学科知识要求，设计课堂教学活动，学生也才能积极参与，并在参与中积极思维、大胆探究。教师制订的规则是学生探究活动的“思维的跑道”，也是学生遇到困难时的“脚手架”，这些或许正是传统课堂中教师要“讲”的内容。

在国际教育发展的大潮中，我们应该以更加广阔的心胸，用“拿来主义”的态度，瞄准世界一流人才培养的目标，不断改革我们的教育，为我们的孩子搭建成功的平台，这样才能培养出更多适应新时代发展需要的人才。

（作者系北京学习科学学会常务副理事长兼秘书长）