



2019年4月21日凌晨，美国南加州大学火箭推进实验室的10名学生挤在一輛皮卡车里，他们携带着一枚13英尺（约合9米）长的火箭，沿着尘土飞扬的道路行驶，来到新墨西哥州南部美国太空港附近的一个发射台。队友帮助他们把300磅重的火箭抬到发射轨道上，早上7:30分，“旅行者4号”从发射台点火发射，尾部喷出废气和火焰，直冲蓝天。

南加州大学的团队由美国和欧洲几个国家的学生组成，要把一枚火箭发射至边界地球大气层和空间的“卡门线”（The Kármán line）。国际航空运动联盟（FAI）定义的太空分界线，海拔100公里处，用来作为地球大气层和外太空的分界。飞跃卡门线，也意味着成功越过地球。

在航天飞行的大部分历史中，向太空发射火箭需要动员全国范围的资源。1942年，V-2火箭首次进入太空，花了十多年研发时间，纳粹也因此损失惨重。在那之后的80年里，数十个国家，以及少数亿万富翁，已经制造出了他们自己的能够进行亚轨道飞行的火箭。现在一些学生团队，包括来自美国顶尖航空航天大学（普林斯顿、麻省理工学院、加州大学伯克利分校、波士顿大学）的学生，开始向世人展示他们也能做到这一点。

当“旅行者4号”穿越天空时，南加州大学的团队和数十名观众都忧心忡忡地保持着沉默，用手遮挡着沙漠中冉冉升起的太阳。他们扫描火箭的迹象，并听着引线发出的高度信号……发射后不到三分钟，发射团队的一名成员用无线电发来了大家都在等待的消息：“发射成功！第一组降落伞已经在远地点展开，表明火箭已经按计划进入太空。”团队负责人彼得·尤斯比奥大叫一声，转身拥抱团队的成员。

5月22日，经过一个月的精确数据统计和检查，南加大官方宣布，“旅行者4号”飞行高度10.3万米，最高时速为3386英里（约合5450千米），成功跨越“卡门线”，成为第一支创造该纪录的大学本科团队。

南加州大学火箭推进实验室自2005年成立以来一直在追求这一目标。就在一年前，民间太空探索队成为历史上第一支将业余火箭送入太空的团队。与民间太空探索队一样，南加州大学的实验室也专注于固体燃料火箭，与SpaceX或Blue Origin发射的液体燃料火箭相比，固体燃料火箭需要的发动机要简单得多，也不是十分危险。大学空间竞赛的领导者们正在开发的一些火箭有两个阶段，但是南加州大学的团队选择了单阶段火箭。如果你试图进入轨道，这需要达到每小时17000英里的速度，一个两级火箭可以达到这个速度，才能抛弃空推进剂罐，但对于较低的高度和速度，单级火箭可以做到这一点。

2013年，南加州大学火箭团队尝试用“旅行者1号”进行第一次太空发射，但在发射几秒钟后爆炸。同样的命运也降临到了第二年推出的“旅行者2号”上，在前两枚旅行者火箭失败后，团队开始开发Fathom火箭和砾石发动机作为飞行系统的试验台，用于随后的太空发射。Fathom火箭实际上是旅行者火箭的缩小版，经过广泛的地面测试，该团队的Fathom II火箭在2017年达到14.4万英尺的高度，创造了一项纪录。尝试另一艘宇宙飞船的时机似乎已经成熟。

2018年9月，南加州大学团队发射了“旅行者3号”，这可能是第一枚进入太空的大学生研制的火箭。研究小组预计它将达到37万英尺，但南加州大学的研究小组未能激活航空电子设备的有效载荷，因此它的飞行数据没有被记录下来。在“旅行者4号”发射之前，该团队彻底检查了操作程序，以避免类似的失误。

南加州大学可能是第一个进入太空的大学团队，但比赛还远没有结束。包括南加州大学在内的许多团队正在探索液体燃料火箭，尽管面临着更大的工程挑战。它们提供了几个优势，包括更大程度地控制和携带更多有效载荷到高空的能力。

（作者系中国科学院大学教授、国际科学素养促进中心研究员）

# 大学生制造的火箭首次进入太空

□ 李大光

# 德国的预见电影节

□ 武夷山

在英语中，foresight这个词经常与technology连用，technology foresight的意思是“技术预见”。美国著名未来学家约瑟夫·F·寇茨对技术预见的定义是通过对未来的展望，实现对不同可信度、完整性和科技合理性的信息之理解和欣赏的过程。自2005年起，德国东部的哈雷市搞出了一个“预见电影节”，这是怎么回事呢？

有学者认为，电影可以视作科技未来的文化投射。电影展示科技的方式也许影响着人们对未来创新及其社会影响的认知。因此，通过电影可以研究人们对未来的文化感知。于是，一些热心的德国人策划出了将技术预见与电影结合起来的预见电影节（Foresight Filmfestivals）。

首届预见电影节于2015年7月2日在哈雷市举办，以“科学遇上远景”为主题，让人们畅想科学技术的发展对未来10到20年后的社会有什么影响。电影节的主办方是哈雷大学，合作方有两家，一是本地的一家名为“科学到公众”的科学传播机构，另一家是夫琅禾费学会下属的系统与创新研究所（ISI）。负责技术预见研究的德国联邦教育科研部（BMBF）向电影节提供了经费支持，为的是将预见过程的结果更好地传播给公众。主办方宣称，电影节的目的是让科学与社会进行对话，在技术创新日新月异、对社会的冲击越来越大的情况下，就“道路走向何方”的问题进行辩论。

教育科研部的预见过程识别出了一些面临的挑战，电影节的3个征召主题就是围绕相关挑战展开的：第一，人的自我优化，或量化自我：一个人可能做到多么成功、多么美丽、多么幸福、多么健康？第二，人工智能，或明日的工作世界：计算机、机器人和人类创造力。第三，后隐私时代，或数据洪流会把我们推向何方？后隐私时代中连牙刷和油都会泄露隐私的现象。

电影节设立了若干奖项，欢迎电影制作者和科学界



获奖者留影

提供短片参赛。举办方要求应征作品必须既有展望未来的视野，又符合科学原理，具备科学性。每部短片应不短于30秒，不超过两分钟。每个主题的获奖短片制作者将获得奖状和3000欧元的奖金。

为了鼓励尽可能多的人参赛，电影节组织者特意安排了一个特殊的参赛渠道——“科学题材电影学院”，通过该渠道报名参赛者免交注册费。“科学题材电影学院”是一家主要面向大学生的培训机构，培训方邀请经验丰富的电影人和媒体专家对学员进行辅导。

最后征集到的近50部参赛短片的制作者包括科研人员、新闻记者、电影人、大学生等。这些短片中，由艺术学院、电影学院、设计学院和传媒学院制作的将近一半，约四分之一来自大学的理工科院系，其余四分之一来自其他类别的机构，如小型媒体制作公司。绝大多数

短片的制作人是德国人，少数制作人来自外国。电影节开幕前，由22位专家组成的跨学科评审团（其成员包括制片人、记者、社会科学家、计算机科学家、技术预见专家等）对参赛短片进行了评审。评审标准涉及的几个侧面是：主题吻合；创新潜力；科学性；创造性与原创性；传播力；均衡的代表性；美学质量。

评审团对每类主题各选出5部短片，电影节上只播出这15部短片。在电影节现场观看短片的观众约300人，他们当场投票。与此同时，15部短片也在网上播放，网民通过网络进行投票。最终的3部（每个主题1部）获奖影片都是由艺术学院或传媒院系制作的，科研人员提交的作品无一获奖。电影节还附加了一场小活动，即展示与电影节主题相关的图书。

2016年6月30日，第二届预见电影节在哈雷举办。这一次的三个征召主题是：数字能力；从自己做到一起做；未来是一个开放的空间。评审团从56部参赛作品中评选出了16部在电影节上播映，在电影节的官网（<http://foresight-filmfestival.de>）上可以看到这些影片。第二届电影节增添了两个奖项：年轻天才奖和观众奖。2017年10月26日，第三届预见电影节举办。这一届的参赛类别确定为两个主题，一个是“最新预见结果”，即用电影来回答技术与社会即将面临的迫切问题，另一个是“城市、国家与交互空间”：未来我们将居住在哪里？高楼大厦林立的超级城市，还是通过数字方式与全世界连接的平坦的乡村？2019年9月26日，第四届预见电影节将在柏林举办。

每一届预见电影节的具体征召主题会有变化，但电影节的总体主题永远不变：未来我们想要什么样的生活？我们将怎样生活？

## 十科文交汇十

# “转型时期”的权力意志

□ 尹传红

## 十科学随想十

作为现代中东的第一个共和国，土耳其不能算“老”，但其身处的这片土地，曾经孕育过悠久而灿烂的文明；它的“根基”，乃是历史上一度称雄四方、让欧洲许多国家都闻风丧胆的奥斯曼帝国。

历史地看，奥斯曼帝国实则在19世纪末就已进入“转型时期”，特别是经历了两次世界大战，发生在欧洲国家的大变局，也使这个敏感地区产生了变革的意愿和土壤。

然而，地处欧亚交界，又被中东地区所覆盖；既是亚洲最靠近西方的国家，又是欧洲和西方最靠近东方的国家。特殊的地理位置及深厚的历史积淀，赋予了这片土地别样的风范与格局。与身处同一地区的诸多邻国不同，土耳其实际上没有真正进入殖民状态，就从君主制国家顺利转成民主的共和国（其他国家都经历了六七十年的殖民统治才实现独立）。

由军方人士登上政治舞台的穆斯塔法·凯末尔属于受过教育的阶层，他那一代人接受科学是治疗帝国弊病的灵药这种简单观念。奥斯曼唯物主义出版物当时被看作是严肃的科学期刊，突出的是“科学高于一切”，这也成为那一代人的座右铭。凯末尔曾说过：“既然人类像其他爬行动物一样来自于海洋，那么我们的祖先就是鱼。”

据研究凯末尔的土耳其学者M.许克昌·哈尼奥卢说，凯末尔常常把生命称作是一种自然的生存斗争，这表明他坚信社会进化论。他从阅读中获取的简单见解是科学推动进步，而宗教阻止进步。他最著名的格言“人生

最真实的向导是科学”，揭示出一种单一的世界观，即认为科学在人类生活的方方面面都起到首要的作用。对于他来说，“依靠通常的理解力可以解释的事物是值得考虑的。”因此，即使后来凯末尔被歌颂为神话般的改革先驱，也需要认识到他身处一个特定的社会背景，这种背景限制了任何可能的革命领袖可以选择的范围。此中的关键点是指在世纪的转折点，知识界广泛坚持很多注定要成为改革方案中主要纲领的激进观念。这也就难怪理解，很多信仰科学主义的青年土耳其党人后来把凯末尔称作实现了他们思想的“专制的救星”。

凯末尔对土耳其政治、经济、文化教育和社会生活进行了一系列改革。除了上文谈及的若干重要方面，还包括颁布了一系列解放妇女的法律，规定男女平等，妇女可选择任何职业和接受各种教育、实行一夫一妻制、结婚和离婚自由、男女享有平等的财产继承权和处置权、妇女有选举权和被选举权等。

在鼓动和说服未能奏效的情况下，凯末尔有相当一部分改革措施是强制推行的。这位共和国总统尽管在理论上崇尚民主制度，并且憎恶法西斯主义，也容忍议会中的自由辩论，但他镇压反对党和对付政敌却毫不手软。1925年，他残酷镇压了库尔德人起义，而刺杀他的第一次图谋还曾导致他公开绞死了其绝大多数政敌。

凯末尔认为，既然民众尚未做好当家作主的准备，他就得像严父与导师一样统治之。他秉承了其前辈思想家的观念，非常重视防范由于对人民思想的引导不力所带来的严重后果。因此，他更愿意进行自上而下的有序的改革，而竭力避免自下而上的起义和革命。他最终将其用在了对国家的塑造和管理之中。



1923年3月17日出版的一本画刊封面登出了凯末尔夫妇的照片，其英文标题是：“凯末尔的妻子揭开面纱，是土耳其妇女获得独立的象征。”然而，凯末尔夫妇结合仅两年便因感情不和而离婚，此后凯末尔一直独身，直至1938年患肝病去世。

作为宪政民主制的国家元首，凯末尔是专制的。在其生命的最后15年里，他是土耳其的实际独裁者，直到四届连任的他于1938年因肝病去世。但是，这位深具远见卓识的“土耳其之父”破天荒地在传统的东方农业社会中建立起共和政体，从而使土耳其在落后国家中率先走上了变革图强的现代化道路，并且为民众带来了福祉。因此，土耳其人民理解、原谅他，并且非常拥戴、尊崇他。

今天的中国人对凯末尔其人其事并不熟悉，但《毛泽东选集》中曾提到过他，不过他的名字被译成了“基马尔”。（下）

# 一场充满诗情画意的比赛



入点，讲述了丹顶鹤顶红的生理现象，厘清了鹤顶红与丹顶鹤的关系，加深了公众对丹顶鹤的认识。

“都说山西好风光”，山西省祁连山国有林管理局的韩欣洋、沈阳农业大学的华玉朗获得一等奖，他们将代表国家林业和草原局参加科学技术部主办的2019年全国科普讲解大赛。

本次比赛由国家林业和草原局科技司主办，中国林学会承办，中科院武汉植物园协办。

“知恩图报的共生蘑菇、忘恩负义的寄生蘑菇”，来自海南鹦哥岭国家级自然保护区的米红旭以幽默诙谐的语言介绍了几种蘑菇获取营养的方式，让公众见识了蘑菇家族化腐朽为神奇的本领。

“丹顶鹤的顶红等于鹤顶红吗？”江苏盐城国家级珍禽自然保护区管理处的孙榕见以影视剧和武侠小说中经常出现的毒药鹤顶红为切

伟大发现到毛乌素沙漠变绿洲的生态奇迹，从“森林康养计划”到辽宁的“山杏富民梦”，选手们展示了天更蓝水更清山更绿的生态文明建设进程，也掀开了人与自然和谐共生的美丽画卷。

这是一场充满诗情画意的比赛。海南鹦哥岭自然保护区，热带动风风光旖旎；江苏盐城湿地，丹顶鹤引吭高歌、闲庭信步；三江源头，清晨刚刚苏醒的“中华水塔”水草丰美、大江奔流。观众跟着选手的讲解在广袤中国的山川湖海中穿梭遨游，感受大美中国的万千气象。憨态可掬的国宝大熊猫，战斗力爆棚的褐马鸡、靠颜值就可实力“出圈”的红腹锦鸡、鬼斧神工的丹霞地貌……活动现场，选手们也成为家乡的代言人，展示了不少具有名城特色、带有地域特征的自然风韵。

比赛最终评出一等奖3名，二等奖3名，三等奖6名，优秀奖12名。本次讲解大赛为全国林草行业的科技工作者搭建了一个交流学习和展示的平台。科普讲解是科学普及的重要手段，科普讲解大赛的举办有助于提高林草系统的科学传播能力，推动林草科普事业的持续健康发展。

# 携手推进国际科普教育

科普时报讯（李璐）5月31日，在中国国际服务贸易交易会之际，中国科普作家协会科普教育专业委员会在北京对外科学技术交流中心的组织下，与塞尔维亚代表团进行了友好会谈。

北京对外科学技术交流中心黄琳副主任介绍了塞尔维亚代表团的来宾，简要介绍了两年来交流中心科普教育开展的情况，表达了对中塞合作开展科普教育活动的美好愿望。

中国科普作家协会科普教育专业委员会秘书长杨冬文，副秘书长黄子华、陈柳岐，中国科学院物理研究所学术服务部主任杨槐馨，北京教育科学研究院范佳午，北京天强科技集团陈程坤等从不同侧面向外宾介绍了相关情况，重点就科普教育与创作论坛、全国中学生科普科幻作文大赛、移动科技馆、创客实验室、STEM教育等与外宾进行了深入沟通，以寻找“一带一路”背景下推动国际科普教育领域的合作新模式。

塞尔维亚科学促进中心执行主任Marko Krstic和项目活动部主任Tanja Adadevic分别介绍了该中心开展科普教育和创作的基本情况。作为塞尔维亚国家队，8年来该中心致力于面向塞尔维亚年轻一代开展科普教育工作，在塞尔维亚具有良好的社会声誉。

两个小时的会谈，气氛友好而又富有成效：三方有意结成战略合作关系，提升既有合作水平，探索新的合作渠道和模式，携手推动中塞乃至“一带一路”沿线国家的科普教育发展，提高科普教育品质、活动规模及影响力，推进国际科普教育事业向纵深发展。

# 解密中国首个稀土矿床发现全过程



1964年，何作霖（右）向参加北京科学讨论会的外宾介绍稀土研究成果。

（上接第一版）

他还断言：“毫无疑问，假如能够对白云鄂博铁矿进行大规模的开采，它必将成为发展工业的主要矿源，并将促使中国的西北地区发达起来。”

白云鄂博铁矿的发现，立即引起国内外的广泛关注。有学者估计“此地将来要成为中国一个很大的富源”，《大公报》也刊登消息，并预言“必可成一大矿区”。

何作霖发现白云鄂博稀土矿

1933年考察结束后，丁道衡将采集到的铁矿样品交给了他的好朋友何作霖，对铁矿石进行进一步的详细研究。何作霖当时任中央研究院地质研究所研究员，在中国地质界，他的偏光显微镜鉴定方面功底最为深厚。

何作霖接到这些标本后，“就像是着了魔，不分昼夜地摆弄着矿石标本”，每天都埋头在院子里砸石头、切片石、磨石片。他在偏光显微镜下观察萤石型标本时，发现除常见的磁铁矿、磷灰石矿物外，还有两种从未见过、大小仅有0.1毫米的矿物，它们被包裹在萤石中，使周围的紫色萤石产生一个个褪色的晕圈。他将两种矿物破碎分选出来后，经钠光源检验，确认一种属于四方晶系，另一种属六方晶系。它们与常见的矿物颜色明显不同，前者为浅黄绿色，后者为浅绿黄色。凭着科学的敏锐性，他立即意识到它们可能是两种稀土矿物。为进一步证实他的判断，他又测定了两种矿物的物理、光学性质和折光率，发现它们的确是两种新矿物。他初步将它们分别定名为白云云矿和鄂博矿，（后来更正为氟碳铈矿（bastnasite）和独居石（monazite）。

为确切查明到底是不是稀土矿物，何作霖从仅有1.0394毫克的萤石粉末中提取到0.01毫克（约为一颗大米粒的二千分之一）的矿物粉末。他将样品送到严济慈任所长的国立北平研究院地质研究所做光谱分析。经钟盛助理研究员的测定，在弧形光谱图上显示了镧、铈、钇、铕等稀土元素的谱线波长，终于证明，白云鄂博铁矿石中确含有极为珍贵的稀土元素。

1935年，何作霖发表了研究报告《绥远白云鄂博稀士矿物的初步研究》（英文），第一次向世界宣告：中国的白云鄂博铁矿中存在着稀土矿物，并大胆地预测了近千吨的稀土储量。由此拉开了中国稀土矿物、稀土矿床研究的帷幕。

当时，白云鄂博铁矿中发现稀土矿物的并未引起多大的关注，直到新中国成立后，1958年，中苏两国科学院组成白云鄂博地质矿产合作研究队，对白云鄂博铁—稀土矿床地质、地球化学和物质成分等进行全面调查研究，何作霖任中方队长。在他的精心组织和领导下，经过多年的艰苦努力，研究队又陆续发现了含有铌钽矿物的易解石、氟碳铈矿等十几种稀土矿物，后经进一步勘探查明，白云鄂博不仅是一个大型铁矿，而且也是世界上最大的稀土矿。

1957年，白云鄂博铁矿正式建矿，成为包头钢铁公司的主要原料基地。1959年，又发现其中含有大量的铌和钽，证明白云鄂博矿还是一个大型的铌钽矿床。迄今，已探明铁矿石储量14.4亿吨，矿物157种，元素71种，其中，有综合利用价值的多达26种。昔日荒无人烟的戈壁荒原现已经变成了雄伟壮观的新矿区，包头也因为白云鄂博铁矿和稀土矿的发现而成为我国西北地区的一个显赫的重工业基地。

何作霖是中国第一个稀土矿的发现者和稀土研究的开创者，被尊誉为“中国稀土矿床之父”。为表彰和纪念他在矿物学研究领域做出的一系列卓越贡献，2010年，国际矿物协会将产于我国辽宁凤城碱性岩体的新矿物命名为“何作霖矿”（Hezulomite）。

从丁道衡发现白云鄂博铁矿，到何作霖发现白云鄂博稀土矿，再到后来发现铌钽矿，两位老一辈地质学家为中国稀土事业、包头钢铁基地建设和大西北开发做出了重大的历史功绩，被载入包钢的发展史册，是值得我们永远铭记的伟大的地质学家！