

中国氢燃料电池汽车驶入快车道

本报记者 张保淑

科技部部长万钢近日有关氢燃料电池汽车发展的讲话引起了业内广泛关注。他在题为“未来出行——氢燃料电池及智能车辆技术”国际研讨会上表示，氢燃料电池目前在寿命、可靠性、使用性能上基本达到车辆使用要求，中国已初步掌握了相关核心技术，基本建立了具有自主知识产权的燃料电池汽车动力系统技术平台。未来要加强协同创新，加快推动氢燃料电池产业全面发展。人们从万钢讲话中不难解读出中国新能源汽车发展的一大重要趋势，即氢燃料电池汽车将成为重要发展方向。

万钢作为学者型官员，是汽车领域权威专家，他于本世纪初曾任国家“863”计划电动汽车重大专项首席科学家、总体组组长，并作为第一课题负责人承担了该项目中技术最为复杂、任务最为繁重的燃料电池轿车项目。正是出于对燃料电池特别是氢燃料电池的深刻认知，万钢在多个场合下提醒产业界在大力发展电动汽车和混合动力汽车的同时，也要高度重视氢燃料电池汽车的研发。



体现绿色理念 隐含发展难题

燃料电池是一种将存在于燃料与氧化剂中的化学能直接转化为电能的发电装置。中国电子科技集团公司第十八研究所的付甜甜介绍说，燃料电池概念最早由英国威尔士科学家格罗夫于1839年提出。燃料和空气分别送入燃料电池，电就被生产出来。它从外表上看有正负极和电解质等，像一个蓄电池，但实质上它不能“储电”而是一个“发电厂”。

氢燃料电池是使用氢制造能量的电池。其发电的基本原理是电解水的逆反应，其产物是电和水。具体反应过程为：电池阳极上的氢在催化剂作用下分解为质子和电子，带正电荷的质子穿过隔膜到达阴极，带负电荷的电子则在外部电路运行，从而产生电能；在阴极上的氧离子在催化剂作用下和电子、质子发生化合反应生成水。电池组通过像这样大量串联的燃料电池，就可以产生足够的电能来驱动汽车。氢燃料电池与普通电池的区别主要在于：干电池、蓄电池是一种储能装置，是把电能贮存起来，需要时再释放出来；而氢燃料电池严格地说是一种把化学能

直接转化为电能的发电装置。

我们不难发现，氢燃料电池不仅能量转换效率高，只产生水和热，对环境无污染，绿色环保，而且无振动、噪声低、使用寿命长。同时，燃料电池所使用的氢燃料来源广泛，可采用水分解制氢，也可以从再生能源中获得。相比纯电动汽车的蓄电池，氢燃料电池充电时间要短得多，更换更便捷。付甜甜也指出了氢燃料电池存在的三大局限：一是制氢储氢技术复杂，价格昂贵；二是对密封性要求严格，使得燃料电池发动机的制造工艺相对复杂，使用、维护困难；三是由于燃料电池不能充电，氢燃料电池汽车必须配备辅助电池系统。

奋起迎头追赶 奠定发展基础

付甜甜介绍说，世界上第一辆可使用的氢燃料电池汽车是由通用汽车公司于1968年制造的，该汽车以厢式货车为基础，装载了最大功率为150千瓦的燃料电池组，续航里程为200公里。20世纪90年代，燃料电池电动汽车技术受到了空前重视，世界主要汽车厂商投入了大量的人力和物力研发燃料电池电动汽车。新世纪伊始，通用汽车公司接

连推出了“氢动3号”和“Sequel”两款经典氢燃料电池汽车。2015年，日本丰田汽车公司正式发布了其量产版氢燃料电池车“未来”，相当于2.0发动机轿车水平，续航达到500公里。

中国对发展氢燃料电池汽车也高度重视并取得了突出成就。早在1999年，清华大学就生产出了我国第一辆氢燃料电池观光车。2001年，上汽集团携手通用汽车公司合资的泛亚技术中心研制出“凤凰”氢燃料电池汽车。“十五”期间，“863”重大专项中就明确指出要支持氢燃料电池汽车的研发，并给予项目资金支持。“十一五”和“十二五”期间，氢燃料电池被列为节能与新能源汽车重大项目的重点项目。2008年北京奥运会上和2010年上海世博会上，有一批燃料电池汽车示范运行。据统计，到目前为止，我国共研发试制出200多辆燃料电池汽车在各个时间段进行示范运行，其中包括燃料电池客车、专用车及卡车、轿车。

加大协同创新 奔向10万目标

日常生活中，我们见到大街上跑的新能源汽车更多的是电动汽车，它们以各种新说

的造型吸引了我们的目光，而油电混合动力车在外观上虽然看起来与传统汽车无异，但它们经常以不断刷新的省油纪录进入新闻报道，为我们所熟知。燃料电池汽车与纯电动汽车、混合动力汽车相比，知名度的确有待提高，其现实发展水平也与中国新能源汽车“三分天下有其一”的总体布局不相适应。

在汽车安全与节能国家重点实验室主任欧阳明高看来，造成氢燃料电池汽车发展相对较慢的根本原因在于核心技术没有实现突破。他指出，氢燃料电池技术中最核心、最基础的技术是膜电极，其重要性相当于电脑和手机的芯片，而国产膜电极在耐久性和性能上还有待提升。目前国产膜电极的寿命最高能达到8000小时，而国际上最好的水平是1万小时以上，这直接决定了氢燃料电池的寿命。同济大学汽车学院研究员郑俊生指出，电池价格高企是制约氢燃料电池发展的瓶颈之一。他解释说，氢燃料电池的催化剂是铂贵金属，其价格高昂，虽然经过技术进步，大幅减少了使用量，但仍然制约了氢燃料电池的成本大幅下降。此外，由于氢气的贮藏与运输面临特殊困难，加氢站作为氢燃料电池汽车重要基础设施建设成本较高，限制了其推广。市场和技术的自然发育成长需要长期的

过程。要较快破解上述发展难题，赢得发展先机，就必须在充分尊重市场规律的前提下，发挥政府这只“看得见的手”作用，给予燃料电池汽车特殊的鼓励政策。为促进加氢站建设，2014年底，财政部、科技部等4部委发布通知，对符合国家技术标准且日加氢能力不少于200公斤的新建燃料电池汽车加氢站，中央财政给予每站奖励400万元。此后不到半年，4部委再次联合发布通知，提出2017—2020年间，在对其他新能源汽车的补助标准实行必要的“退坡”背景下，中央财政对燃料电池汽车补助保持不变。

为了整合产学研力量，攻克氢燃料电池核心技术，在有关部门大力支持下，2014年1月，同济大学、清华大学等科研机构与一汽、东风、上汽等企业成立了中国燃料电池汽车技术创新战略联盟，加强协同创新力度。

根据2017年4月发布的《汽车产业中长期发展规划》，2020—2030年，中国燃料电池汽车将迎来三大时间节点：2020年，在特定地区的公共服务车辆领域进行小规模示范应用；2025年，私人用车和公共服务用车领域批量应用，不低于1万辆；2030年，在私人乘用车、大型商用车领域进行规模化推广，不低于10万辆。可以预见，中国氢燃料电池汽车正驶入发展快车道。



『探索』号再探深海

7月24日，我国自主研发的自主式水下机器人“探索”号在南海北部开展首次试验性应用，预计水下作业时间20小时。图为科考队员在为“探索”号做下潜前的准备。新华社记者 张旭东摄

新技术助力清扫太空垃圾

新华社伦敦7月24日电（记者张家伟）英国防务科技实验所24日发布消息说，该机构科学家正领衔一项创新性太空实验，通过特殊装置让废旧卫星在受控状态下跌落大气层自行销毁，如果技术成熟有望更好解决太空垃圾问题。

太空垃圾问题由来已久，源头主要是各类火箭和航天器产生的碎片以及废弃不用的卫星。随着太空垃圾增多，它们给航天器及航天员带来很大威胁，一旦与运行中的航天器或卫星相撞，后果严重。目前太空垃圾一个“重灾区”是近地轨道。机构间空间碎片协调委员会已提出，所有近地轨道卫星都应在25年内脱离轨道。要完成脱轨过程，目前一个传统方法还是依靠火

箭，但这种方式成本较高。为此，防务科技实验所正与航天业界和学术界合作寻找更好的替代方案。

这个由防务科技实验所主导的项目名为“代达罗斯”，正探索一种名为“伊卡洛斯”的脱轨帆板技术，这种可安装在卫星上的帆板由仅25微米厚、外层包裹铝的聚酰亚胺薄膜制成，此类材料具有高耐热性。当这种帆板在卫星上完全展开后，能增加阻力，让卫星逐步在受控状态下跌落地球大气层并烧毁。

据防务科技实验所介绍，“代达罗斯”项目实验近期已开始，在加拿大一颗名为“CanX-7”的卫星上安装这种脱轨帆板已展开，预计它会在大约两年时间里在地球大气层中烧毁。此外，还有两颗卫星也安装了这一装置，预计在今年晚些时候开始脱轨过程。

书声朗朗越千年——中国书院系列报道之一

与经典为伴 与圣贤同行

——寻访北京汇贤雅国学书院

于明彤

随着汽车逐渐驶出市区，我们离位于北京昌平区的汇贤雅国学越来越近了。下车之后，沿着沙陀村蜿蜒青葱的小路一直走，然后向右一拐，眼前便豁然开朗：青灰色砖瓦下，左右两边温和而又又不失庄严的石狮子拱卫着汇贤雅国学古朴的大门。进入书院，朗朗吟诵声从不远处传来，加上满池的夏荷，潺潺的流水，雅致的复古庭院，颇有古风的地书园、习武场，还有往来人们和煦的笑容、友善的问候，这一切都使我们感觉格外温馨。

闹中取静，倡导快乐国学教育

汇贤雅国学创办人苏兴热情地接待了我们。关于汇贤雅国学的办学理念，他解释说，以儒家为代表的中华优秀传统文化启示我们以一种快乐的心态来学习和生活。不让人快乐的国学教育肯定是不合格的国学教育。中国的传统教育是成人的教育，核心是做人。而汇贤雅国学一直以国学这一核心特点时刻提醒自己，要根据孩子思维模式以及心性进行引导，顺学生之本然，回归天性。

一座古色古香的四合院给孩子们提供了远离喧嚣、潜心研读的良好环境。笔者看到，院子无论从整体风貌，还是色调都体现了贴近自然的追求，有利于孩子们更好地接受国学熏陶。

三位一体，全面构建国学教育体系

作为国内较早开展国学教育的机构，汇贤雅国学经过多年探索，逐渐形成了自己的一整套教育体系。不仅有针对3—6岁孩子的启蒙教育的国学馆，有适合6—13岁孩子的全日制小学的汇贤雅书院，还有国学师资培训班以及成人国学培训班。由于3—6岁孩子的国学基础基本为零，所以国学馆在这个阶段的国学教育中十分注重“早教固本”。汇贤雅书院也可以称为汇贤雅国学的“小学部”。书院采取以国学为主，以5大领域为辅的授课方式。课程内容除了国学经典之外，还会有一般小学内都会有的核心课程。除此之外，园艺课程、修身课程也都是必不可少的。书院把普通学校的课外活动时间替换成了国学课程，将知识教育与德行培养、传统文化与现代文明融合起来，把经典落实于生活，使国学智慧浸润身心，变化气质。

苏兴强调家庭教育的重要性，他说，孩子人格、性格的形成很大程度上与家庭

有关，家庭教育是学校教育无法替代的。所以对于成人、对于家长的国学兴趣培养也是汇贤雅国学教育链条中不可或缺的一部分。

国学师资教育是汇贤雅国学的重头戏之一。“首先，国学教师应该有良好的德行。其次，还应该对于传统文化的热爱。只有满足这两点，才能成为谦逊有礼的、和善的、有人情味儿的老师。”苏兴骄傲地介绍说，“现在我们已经进行了7年的国学师资教育，每次培育出的教师都会立马被各种国学教育机构或者中小学‘一抢而光’。”

教育为本，保持初心贯始终

谈到书院未来的计划，苏兴认为，汇贤雅这9年来已经基本成功地完成了蒙学阶段的系统教学和师资方面的系统培育，与河北传媒学院等合作开办的精英良知学院也在社会上获得了不错的反响，进行了国学教育与大学教育相结合的尝试。今后，汇贤雅国学将继续大力发展小学教育，同时着手与一些有兴趣的中学展开合作，将国学教育落实到中学教育中去，从而形成一种一以贯之的国学教育模式。

除此之外，汇贤雅国学还在筹办集雅斋，主要教授花道、茶道、古琴、书法等中华“国艺”。人们可以从学习中获得内心的平静。“它们是中华传统文化的一部分，”苏兴感慨地说，“我们希望其在现代社会中得到更好传承。”

▼汇贤雅国学的老师与孩子们在一起

