

党的十九大报告提出，要加快建设创新型国家。创新是引领发展的第一动力，是建设现代化经济体系战略支撑。要瞄准世界科技前沿，强化基础研究，实现前瞻性基础研究、引领性原创成果重大突破。加强应用基础研究，拓展实施国家重大科技项目，突出关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术创新，为建设科技强国、质量强国、航天强国、网络强国、交通强国、数字中国、智慧社会提供有力支撑。

基于此，第19届中国国际工业博览会是一次科技创新成果的集中展示和分享，更是对十九大精神的贯彻落实。

**关键词： “顶天立地”**

近年来，上海全面实施“高峰”“高原”学科建设计划，为高校“双一流”建设提供重要支撑。在紧密对接国家创新驱动发展战略、深入推进上海建设具有全球影响力科创中心的过程中，上海各高校涌现出一大批优秀的科技创新成果，通过工博会这个载体向社会各界进行展示辐射，并不断实现科技成果转化，成绩喜人。

本届工博会以“创新、智能、绿色”为主题，将于11月7-11日在国家会展中心(上海)举行。届时，来自68所高校的740余项科技项目将登台亮相。



李嫣在做实验(杨欣摄)

## 【复旦大学】 兽药残留检测有了新办法， 食品安全又多一道新屏障

动物源食品中兽药残留对人体的危害不容忽视，但现有的检测技术无法实现对动物组织(如肉、动物内脏)等样品中兽药残留量的直接测定。为满足检测需求，须在测定前对动物组织样品进行提取、净化等一系列前处理。复旦大学药学院李嫣团队研发的一种检测动物组织中兽药残留量的前处理方法即将亮相2017中国国际工业博览会。这支由五名女科研人员组成的“娘子军团”对前处理方法的创新探索，将兽药残留检测的速度、准确度和灵敏度推进了一大步。

### 关注食品安全，步步探索创新

“现在几乎人人关注食品安全的问题。长期食用兽药残留的食品，会造成兽药在人体内蓄积，引起各种组织器官病变，甚至癌变。”李嫣表示：“我们做分析的，很自然地对兽药残留的分析方法比较感兴趣。”

对动物组织样品的前处理方法不但决定了最后分析结果的可靠性与准确性，同时往往是整个分析过程中步骤最为繁琐、耗时最多的部分，已成为阻碍兽药残留快速检测的瓶颈。李嫣团队的创新，便是解决动物组织样品前处理过程中的两大难点问题。

首先，药物残留于动物组织里，如何将其快速提取?传统的提取方法中，加入蛋白酶可使药物和组织中的蛋白分离，但酶解时间需要6至8小时，耗时较长。李嫣团队采用微波辅助酶解，将酶解时长缩短至几分钟。

样品的净化和对目标兽药分子的富集是另一大难点。由于禽畜产品本身含有大量脂肪、蛋白、多糖、矿物质等内源性物质，且兽药残留量一般较低，因此在进行分离检测前，必须有效去除禽畜产品中内源物质干扰并对目标兽药分子进行富集使之达到仪器的检测限。李嫣团队在这一过程用到的“法宝”就是磁性纳米介孔复合材料。通过介孔的体积排阻效应，将生物样品中的蛋白质等大分子干扰物排阻在外;通过介孔内壁修饰的官能团选择性吸附目标小分子;同时材料的高顺磁性又使其能在外加磁场中的情况下迅速地由所处的基质中分离出来，从而大大地简化样品前处理步骤，缩短分析时间，还有助于建立自动化分析流程从而满足高通量分析的需求。

### 科研娘子军，小身材大能量

这一前处理方法的探索创新，来自一支由五名女科研人员组成的“娘子军团”，由李嫣和她带领的三名硕士生、一名博士生组成。李嫣表示：“我们团队都是女孩子，经常在实验室一待就是一天，但大家从不叫苦。”在研究阶段，即使是暑期，团队成员也总共只有两周的休息时间，其余时间都奉献给了科研。

研究过程中遇到不少困难，最大的瓶颈是磁性纳米介孔复合材料的合成。“一开始查阅文献后有了基础，觉得按照这个方法一定能合成出来，但是实际上按照设计的方案执行可能做出来结果并不是很好，那就要一步一步地再去找原因、再重新试，不是想象中那么一帆风顺的。”李嫣笑着提起这段坎坷的研究历程。

### 寻求转化机遇，造福大众市场

目前，这种前处理方法已获得专利，如何从实验室走向实际应用是摆在面前的课题。“我们现在已经有专利了，但是靠我们自己要把它做成产业化还不现实。我们希望尽快实现成果转化，让它能到市场上发挥作用。”这是李嫣团队的心声。

现有方法对操作者的技术要求较高，实验者必须具有一定的专业技能，而实际应用者多半不符合标准。因此，李嫣团队思考如何让操作进一步简化，让它更适合市场应用。“接下来，我们会探索怎样让它进一步自动化。”李嫣更愿意把现有研究称作“阶段性成果”，未来，除了探索进一步自动化的同时，也要对成本进行考量。

“食品安全问题与公众息息相关。”此次李嫣团队参加工博会，希望向大众推广，并寻找转化机会，让这一前处理方法从实验室走向市场、造福大众。(文/许愿)

# 对接国家战略，瞄准世界前沿，彰显内涵发展 一批高校创新成果将亮相工博会

值得一提的是，今年高校展区呈现的科技成果“分量不轻”——参展项目中获得国家科技进步奖、国家技术发明奖以及省部级科技进步奖、技术发明一等奖以上的重大技术成果共60余项。

今年参展的68所海内外高校中，上海高校包含复旦大学、上海交通大学、同济大学、华东师范大学等部属高校和本地所有理工类高校;清华大学、北京大学、南京大学、南开大学、武汉大学等不少外省市知名高校也将参展。

“从一定意义上讲，这些学校的科研创新实力代表了中国高校的最高水平。”上海市教委科技发展中心主任陆震表示，“明年德国、以色列等更多境外高校也有望参展。”

今年高校参展项目或“顶天”或“立地”，充分体现了其服务国家重大战略的能力和服务社会改善民生的实力。

**关键词：重大创新**

今年高校参展项目中，不乏有在行业内领跑、体现产业发展新动能的重大创新项目。如同济大学获国家科技进步一等奖的“航天重大工程的遥感空间信息可信度理论与关键技术”，形成了自主知识产权的面向重大航天工程和相关行业空间数据质量控制技术新体系，实现了嫦娥探月、载人航天和测绘卫星等重大工程中遥感空间信息可信度保障的重大创新;华南理工大学的“复杂表面热功能结构形貌特征设计与可控制造

关键技术”，在管壳式换热器、冷暖空调及半导体照明三大领域应用，推动了多个相关行业节能技术进步，成功解决了高铁核心IGBT芯片、中国航天卫星数据处理系统及相控阵天线等热控难题;大连理工大学的“大型结构光纤传感监测关键技术及其同步采集装备”，已在国内外几十项重大工程中应用，提高了工程的安全性和适用性，降低结构的运营和维护成本;南京工业大学的“基于微流场反应技术的生物基无毒增塑剂及衍生产品连续绿色制造”项目，在国际上率先实现微流场反应技术的规模化工程应用，构建了国内唯一稳定生产质量达到国际标准的ATBC技术，产品在国内外三十余家企业获得应用，经济效益可观，还

推动了增塑剂产业的无毒化转型升级。

**关键词：智能环保**

高校展区紧扣工博会主题，体现高校“智能、绿色”的创新理念，如复旦大学的“智能服务机器人”，创新性地从人类视觉听觉机理的仿生研究出发，开拓了机器人在自主开放的方式下通过学习达到心智发育的可能，并实现了智能服务机器人技术产业化落地，在家教、汽车、家电和食品饮料等行业打开了市场;南京大学获得国家技术发明二等奖的“基于纳米复合材料的重金属废水深度处理与资源回用新技术”，有效解决了应用单位节能减排的难题，提升了清洁生产水平，为企业可持续发展提供

## 【东华大学】 声音能灭火? 这款“神器” 让人眼界大开

说到灭火器，人们“脑补”的大多是红色铁罐这个“熟面孔”。即将于11月7日开幕的第19届中国国际工业博览会高校展区内，东华大学师生团队展示的一款声波灭火器可让观众大开眼界。

### 声音，确实能灭火

一个直径14厘米的荧光绿腔体只需对准火盆(直径40厘米)中的火源，轻按电源开关，该设备便会发出低频声波，在1-2秒内迅速熄灭火源，这就是东华大学师生团队设计研发的声波灭火器。这一利用声音能量进行物理灭火的新型灭火设备前不久刚刚摘得第三届“互联网+”大学生创新创业全国总决赛铜奖。

该项目指导教师东华大学信息学院高级工程师官洪运介绍，这款声波灭火器主要由3D打印技术的伸缩式声腔、声波发生器和功率放大器三部分组成，采用锂电池供电，清洁无污染，不会在灭火时和灭火后造成任何环境污染和破坏，对人体也没有影响，和以干粉、泡沫、二氧化碳等为介质的传统灭火器相比其优势明显。



声波灭火器灭火的演示实验资料图

### 创新，从挑战不可能开始

“声音能灭火么?”在实验中，首次捕捉到燃烧有声音的官洪运老师向同学们抛出了这个问题。通过热烈讨论，大家很快分析出利用低频声波能量能够破坏火焰稳定性的初步判断。随后，信息学院2014级研究生路昊当起了挑战项目负责人，他也是声波灭火器的发明人。

在学校团委和就业服务中心老师的帮助下，路昊很快从信息、机械、化工生物和理学院召集到多名研究生组成跨学科研究团队。从摸透声音灭火的理论机理到设计模型、实验方案等，十多位成员齐心协力、各显所长，从起初试验灭蜡烛、酒精灯的火焰到灭汽油燃烧的火焰，声波灭火器的各项性能在研究过程中不断被完善、优化，最终达到用声波进行物理灭火的预期效果。

当被问及声波灭火器的工作原理时，路昊介绍说，声波可通过自身机械能产生振动，改变火焰所在区域的空气压力和温度，进而降低可燃物周围的氧气浓度、空气压力和反应物温度，通过循环的机械运动持续抑制火焰燃烧，打破燃烧链式反应，最终实现灭火。

### 把研究瞄准在需求上

火灾是威胁人类生命安全和发展的主要灾害之一。现有的灭火器种类大多需要灌装干粉、卤代烷等不同类型的灭火介质，介质受有效期限制，需定期更换，灭火过程会对环境造成二次污染和伤害。

相比之下，声波灭火器“与声俱来”的优点着实可圈可点。环保方面尤为值得一提，其使用过程无需灭火介质，只要有空气就能形成声波振动开始工作，灭火过程不会造成二次污染。此外，作为全电子结构设计的灭火器，操作简便，使用寿命被大大延长，平均成本低，2公斤重的轻便身材，让它的使用和存放都变得更为简便安全，也为今后走入人们的日常生活做好了准备。

官洪运说，集合了如此多优点的声波灭火器适用于汽油、煤油、沥青、石蜡等B类火灾，特别在博物馆、实验室、坦克、潜艇、危险化学品仓库等高度封闭的空间场所，以及贵重精密物品防火上能一展“身手”。它也是场馆展示、幼儿灭火教学及消防宣传工具的新选择。由于重量轻，声波灭火器便于消防机器人、消防无人机等携带，市场前景广阔。(文/孙庆华)



研究人员在对燃料电池进行测试

## 【上海交通大学】 突破锂电池瓶颈， 续航超过两小时

无人机在人们生活中的应用越来越广泛，然而，目前市面上的无人机主要采用聚合物锂离子电池作为能源，续航能力多为20-35分钟，充电时间却超过了一小时，质量比较大，远远达不到多领域专业应用与要求。上海交通大学材料科学与工程学院丁文江院士团队历经五年科研攻关，研发设计制造出了无人机专用高能轻量化空冷氢氧燃料电池系统，实现无人机续航时间从20分钟到120分钟的飞跃。这种氢氧燃料电池也将推动无人机各个系统的创新，为工业无人机成为真正长时间待机的智能终端提供了多种可能。

### “高能”电池充电几分钟续航两小时

据了解，目前市面上的无人机主要采用聚合物锂离子电池作为能源，续航能力一般在20-35分钟左右，但充电时间却超过了一小时，这成为限制无人机发展的“阿喀琉斯之踵”。如何突破无人机电池的续航能力瓶颈，成了上海交通大学材料科学与工程学院丁文江院士领衔的科研团队攻关的头号问题。

据团队科研人员介绍，氢燃料电池比锂离子电池在安全性、环境友好、功率密度以及长续航能力方面都具有显著优势。同时，由于燃料电池的主要燃料为氢，其反应产物仅为水，从根本上消除了温室气体和污染物的排放。“我们设计制造的高能轻量化燃料电池系统，可以使无人机续航时间从20分钟达到120分钟以上，而且系统很稳定。”上海交通大学材料科学与工程学院丁文江院士团队的科研人员介绍说。

### 五年“大瘦身”，电池轻松“飞”起来

续航问题解决了，团队要攻克传统燃料电池“又大又重”的新问题。据了解，燃料电池主要由具有电催化剂的膜电极和带有气体流动通道的双极板组成，想要减轻电池重量，首先要为这两个重要组成部分“减肥”。

“目前燃料电池双极板的主要材料是石墨，有良好的抗腐蚀性和导电性，厚度约为5mm以提升石墨强度。若用金属薄板代替，厚度降下来了，但不耐腐蚀。团队科研人员采用了轻型石墨金属的复合双极板，综合了石墨和金属的优点，以轻型石墨为双极板抗腐蚀性单元，金属为双极板主要受力单元，既保证了电池的性能，又成功帮助电池“瘦身”。

科研人员还将电催化剂的膜电极中的电催化剂由实心颗粒结构转变为核壳结构，提高了催化器的有效接触面积，使其催化活性提高至三倍，从而制备出了高效率的燃料电池膜电极，使电池又轻又“高能”。

### 跨学科合作推动无人机应用革命

燃料电池是一个系统工程，科研团队建设整合了上海交通大学材料科学与工程学院、电子信息与通信工程学院和机械与动力工程学院等研发资源，还吸收产业链相关企业具有丰富产品研发经验的人员，共同完成无人机高能轻量化燃料电池系统的研发攻关。

“我们在这款高能轻量化燃料电池系统原型机基础上，已经在闵行成立了燃料电池产业化载体，未来能针对不同无人机应用场景需求，开发各类无人机用燃料电池系列产品。”科研人员表示，高能轻量化燃料电池应用于无人机之后，会引发无人机应用场景的质变和量变。

燃料电池也将推动无人机其他系统的创新：无人机航时的延长，任务半径变大，要求无人机的飞行控制、数据链传输就必须变得更远更精确;燃料电池动力系统的寿命很长，从而也对无人机的机身、电机、电调等等的耐用性提出了更高的要求。燃料电池为无人机成为真正的长时间待机的智能终端提供了多种可能。

据调查，2018年是工业无人机的应用爆发点，市场潜力巨大，随着燃料电池续航能力和质量稳定性的突破，还可广泛应用于便携电源、备用电源、专用车辆电源、分布式供电系统等多个领域，极大推动“氢能社会”的绿色革命进程!(文/思源)

为重要支撑，也为相关区域的水质安全与重金属污染防治作出了贡献;厦门大学的“农业废弃物清洁水解制备柴油代用燃料联产化学品关键技术”已达到示范生产技术水平，采用低成本的一锅醇解法、新型萃取一助溶剂一精馏耦合技术解决了目前产业化过程中分离难、成本高的瓶颈问题。

**关键词：贴近民生**

工博会高校展区一直都注重展示贴近民生、重视民生导向新变化的科技创新项目，体现科技给生活带来的变化。如北京工业大学的“多元氢混合燃料汽车”，具有很好的环境适应性，能够在低温、高温及高原条件下正常运行，预计年内可以投入应用;上海交通大学的“多维高分辨率数字病理扫描仪”，从技术上打破了此类仪器由国外厂商垄断的现状，将推动国内高端显微扫描产品的市场发展，目前已在上海市第六人民医院、国家蛋白质科学中心(上海)和中国福利会国际和平妇幼保健院试用，获得了良好的反馈;上海中医药大学“灸法治疗肠腑病症的技术与临床应用”，创新地提出了艾灸“温养脾胃，调和肠腑气血”的治疗学观点，已在全国18个省市推广应用，成为防治肠腑病症的有效方法。(文/张怡)

## 【华东理工大学】 解决停车难题，无人值守智能 停车系统显身手

停车是众多上海车主的头等难题。对一些人来说，问题就是商机。2015年，为了解决广大车主的停车需求，华东理工大学MBA学生付营之成立了“享泊科技”。仅一年，团队就在互联网停车领域成功推出面向多种停车场景的迭代停车软件。

近三年，享泊公司已由创立之初主攻的互联网停车业务，发展到了涉及无人值守智能停车业务、互联网停车业务、人工智能车辆识别与电子支付业务、物联网智能停车设备业务等多个板块。付营之团队研发的“人工智能无人值守智能停车管理系统”将在2017年工博会高校展区中亮相。

### “停车软件”不少，真正管用的却不多

2015年被称为“互联网停车元年”，相关创业项目层出不穷。最初涉足停车市场，不少风投一听付营之团队要做的是是一款智能停车软件，直接表示“不看好”。因为，停车市场早已被众多互联网企业占领。

但付营之却不这么认为。“如果车主能够实时掌握各个停车场的动态，那么停车的效率就能大大增加。但他发现几乎所有的第三方停车软件都无法做到线上预定车位。”于是付营之团队在做第3次的产品迭代时直接上门找到各个停车场，车主可以线上预定车位，并由保安引导并享受停车服务。

实际推广过程中，付营之却发现，通过App引流带来停车费收益增加并不能打动物业，管理才是最大的难题。为了解决停车场的痛点，付营之团队曾寻找并尝试了多种较轻资产的模式，也尝试了与合作伙伴的多种合作模式，但效果都不太理想。最后，付营之只能在保证尽量轻资产的模式下，尝试与校友合作研发创新的无线网络智能停车管理系统。经过一遍遍的测试，8个月后，享泊的智能硬件发布并正式投入使用。

### 大胆试错，探索永无止境

任何创业过程都不可能一帆风顺，付营之也不例外。在向公共停车场推广系统时，付营之团队首次碰到了有棱角的“石头”。和社区停车场不一样，公共停车场具有运营性质，基本配备了车牌识别和计费系统，所以这套系统对他们的吸引力并不大。

付营之换了个思路。“先做好社区业务，再让公共停车场反向找我们，这是一种可以期待的合作模式。”2016年，付营之团队在智慧社区业务上尝到创新方案的甜头。享泊自主研发的方案优势明显并且成本低廉，因此付营之决定增加智能停车方案的销售业务以弥补互联网业务上的亏损，继续进行互联网停车业务的迭代。

然而，虽然业务趋好，技术优势也较为明显，但是付营之遭遇了创业以来的第一次资金链紧张。经过2个月的集中融资，加上之前洽谈的近百次融资活动，最终在多方努力下，享泊公司完成了天使轮融资。

### 立足“无人值守智能停车”占领市场

一般企业获得融资之后往往会快速扩大规模，但是付营之却准备进行一次人员调整，以降低公司运营成本。享泊公司在创业过程中，通过12次产品迭代，积累下大量的核心竞争力。

但是，这些核心竞争力如果都放在一家公司中，很有可能出现让团队找不到北、失去核心的情况。因此，付营之决定分拆公司的业务，做到一家公司只保留一块核心业务，那就是“无人值守智能停车”。

从享泊交付的第一个无人值守的酒店智能停车场，到第一个无人值守的园区智能停车场，再到第一个无人值守的社区智能停车场……享泊正在交付越来越多的无人值守智能停车场验证着自己真正的市场定位。

互联网停车业务是付营之进入停车行业创业的初衷。他说，无论经过多少磨难，只要市场还存在，只要停车难题还没有被有效解决，那么他的团队将会不遗余力地在互联网停车业务上继续探索。(文/刘禹 付享)



2017年付营之参加全国双创周芬兰全球slush创新大赛