



数百次试验后，用薄膜替代胶水的零甲醛添加技术诞生了

## 父子俩与无醛板材

本报记者 吴铎思 本报通讯员 陈若凡

甲醛已成为当下新房装修逃不开的痛点，很多人谈“醛”色变。福州一对父子研发的零甲醛添加技术，却让板材成为无醛板材，打破了业内“无醛不成胶”之说。

和以往用脲醛胶作为板材黏合剂不同的是，他们研发的这款板材是用塑料薄膜作为黏合剂。

“这种塑料膜，跟平常家里用的保鲜膜材质差不多。”杨笠说，在保持原有黏合强度的同时，可实现零甲醛添加。而它的研发者，是他父亲杨学震。

杨学震是一名退休干部，他之所以与环保板材研发结缘，还要从13年前说起。

2004年，福州马尾区发生了全国首例因新房甲醛超标致幼儿患白血病死亡案例。一直对环保感兴趣的杨学震，开始考虑如何减少甲醛对人体的伤害。2009年退休后，他着手对甲醛的源头——人造板材中的黏合剂进行研究。

“之前木材行业里有‘无醛不成胶’之说，认为没有添加甲醛的黏合剂强度不够。”杨笠说，其实早在10多年前，国外就已研发出无醛板材，但因价格高难以进入国内市场。

能否找到一种相对便宜的材料，既能控制板材的售价，又可以做到绿色环保？得到高分子专业博导赵季若教授的肯定和启发后，杨学震开始尝试用食品级的PE热熔胶膜，经过改性后替代传统板材所使用的脲醛树脂。

当时在广州从事贸易工作的杨笠，非常支持父亲的行动，投入数十万元购置吹膜机、造粒机等制膜机器，让父亲在自家建了个小实验室。

经过数百次试验，杨学震终于研制出一款能与木材很好黏合、具有防水性能的薄膜状木材胶黏剂。经权威机构检测，发现从生产到使用过程中，不仅无甲醛以及其他任何有害气体释放，且胶合强度提升，更便于进行高效自动化生产。

环保的卖点固然很吸引人，但这一创新性成果需要板材生产企业进行设备工艺改造后才能推向市场，而这些企业麻烦都不愿这么做。

为了说服企业，一方面，父子俩带领团队不断尝试制作不同厚度的胶膜，通过成本控制来增加竞争力，让目前无醛板材的价格接近普通板材。另一方面，他们根据企业的规模大小有针对性地行动：一种是在企业现有的设备上上进行小改造；另一种是更新全套设备，让厂家不再受限于技术。

目前这父子俩在山东、广西、广东、江苏4个胶合板生产大省都拥有了生产基地，同时开启了和国内众多板材品牌、家具品牌的合作，并且收获了10多项专利。

## 60天背后的20年艰辛路

——我国可燃冰勘查试采“赶超记”

由国土资源部中国地质调查局组织实施的南海天然气水合物试采工程，7月9日全面完成预期目标，第一口井的试开采产气和现场测试研究取得圆满成功，并实施关井作业。这标志着我国海域天然气水合物首次试开采取得圆满成功。

目前，全球范围内已直接或间接发现的天然气水合物矿点中97%集中在海洋，其余3%主要位于陆地冻土带。全球有30多个国家和地区正在进行天然气水合物的研究与调查勘探。

这次天然气水合物试采成功，取得了持续产气时间最长、产气总量最大、气流稳定、环境安全等多项重大突破性成果，创造了产气时长和总量的世界纪录，是我国首次、也是世界首次成功实现资源量占全球90%以上、开发难度最大的泥质粉砂型天然气水合物安全可控开采。

“此次试采的成果表明，我国天然气水合物开采理论、技术、工程和装备都在世界范围内具有领跑优势，且优势仍在扩大。”中国地质调查局副局长工程师、广州海洋地质调查局局长兼试采现场指挥部指挥长叶建良说。

60天的背后，是20年的艰辛追赶历程——与国外相比，我国天然气水合物的资源调查与评价工作起步晚、起点低，中国海洋地质科学队伍是在一片空白的基础上，完成了对世界先进水平的赶超。

俗称可燃冰的天然气水合物，被认为是21世纪最具潜力的新型洁净能源之一。早在20世纪60年代，国际上就开始对其进行勘探与研究。20世纪80年代初起，美国、日本、印度、德国等国家纷纷将天然气水合物资源勘查和开发利用纳入其国家能源中长期发展规划，并编制了详细的发展路线图。

1998年12月，以新一轮国土资源大调查为契机，中国地质调查局广州海洋地质调查局开始在南海寻找可燃冰。

2002年，我国批准设立天然气水合物资源调查与评价专项，正式拉开了我国大规模、多学科、多手段开展海域水合物资源调查评价的大幕。

据中国地质调查局广州海洋地质调查局专家介绍，专项实施10年，成功运用地质、地球物理、地球化学多手段综合调查方法，在南海北部多个区域，有力证实了我国海域天然气水合物资源的存在。

专项实施期间，我国于2007年4月至6月，实施了南海水合物首次钻探，并在神狐海域钻获高甲烷含量的水合物实物样品。这也使得我国成为继美国、日本、印度之后第4个在海底钻获水合物实物样品的国家。

从2011年开始，我国启动新的国家天然气水合物勘查与试采专项。2013年5月至9月，我国在珠江口盆地东部海域实施水合物钻探，钻获了大量块状、脉状、分散状等多种类型的水合物样品。

2015年3月至5月，我国使用自主研发的“海马”号4500米级非载人遥控潜水器，在珠江口盆地西部海域发现了海底巨型活动性“冷泉”，被命名为“海马冷泉”，随后通过大型重力活塞取样器直接在“海马冷泉”区海底浅表层采获天然气水合物实物样品，凸显科技创新的强大力量。

今年3月始，国土资源部中国地质调查局组织实施我国首次天然气水合物试采，从5月10日试采点火，截至7月9日，试采实现60天连续产气，累计产气超过30万方，实现了我国天然气水合物开发的历史性突破。

(综合新华社报道)

# 科技·创

## 一桥飞架伶仃洋，在云卷云舒的海天之间，一道风景线由此诞生

# 港珠澳大桥，说说那些科创故事



本报记者 刘友婷

7月7日上午，举世瞩目的港珠澳大桥传来了新的捷报：大桥海底隧道贯通，也标志着大桥主体工程顺利贯通。

作为世界级的超大工程，全长55公里的港珠澳大桥体现了“六个最”，世界总体跨度最长、钢结构桥体最长、海底沉管隧道最长的跨海大桥，也是世界公路建设史上技术最复杂、施工难度最大、工程规模最庞大的桥梁。

来自全国各地的桥梁建设者，近8年的时间里，用智慧与汗水换来今日的卧龙海中相会。

### 海上沙漠变身耀眼明珠

2011年5月，伶仃洋上烈日灼灼，在宽阔的海域上，东西人工岛的深海筑岛工程正紧锣密鼓地进行。衔接海上桥梁和海底隧道的东西两岛是整体工程中的关键部分之一，不仅是交通“节点”，也是工程“节点”。

人工岛施工难度大，技术要求高。东西人工岛由120个钢圆桶围成岛壁结构，采用世界首创的激震力达4000吨的8台液压振动锤将巨型钢桶“敲”进30多米深海底的不透水黏土层，形成岛壁止水结构，回填砂形成陆域并进行岛内软基处理。钢圆筒设计与施工是人工岛工程的关键性技术，单体重约500吨，其高度根据海床地质情况分别为40至50米不等，是世界上体量最大的钢圆筒结构。

2011年4月12日，从美国发出的21个集装箱陆续到达上海振华重工现场，振沉班组用10天就完成了八锤联动的振沉系统的整体组装。4月23日，振沉系统空载试振一次成功，比预计时间缩短了整整一个月。

2011年5月15日，在伶仃洋的万顷碧波中，建设者们打设了西人工岛首个钢圆筒。振沉对精确度的要求极高，目前世界上四锤联动都罕见，而筑岛工程选定的是八锤联动方案。为确保精确度，施工单位研发了一套“钢圆筒振沉定位管理系统”。



本报讯（记者杨明清 黄康）青岛轮胎产业日前传来喜讯，岛城一家橡胶轮胎研发制造企业多个尺寸规格的轮胎产品获得国际权威认证，其抗湿滑性能等级指标达到欧盟A级标准。据悉，这是我国首批获得全球最高质量等级认证的轮胎，而轮胎使用的新材料则是由岛城一家机构怡维他橡胶研究院研发的“液体黄金”。

所谓的“液体黄金”，是一种以连续液相法制备的合成胶/白炭黑母胶，是由我国原始创新、自主创新的一种新材料，目前相关核心技术已经申请发明专利35项、PCT(专利合作协定简称)9项。

“轮胎的性能主要取决于橡胶材料的性能和轮

从第一个钢圆筒的成功打设，到2011年12月7日东人工岛最后一个钢圆筒振沉完毕，两个长约625米、面积约10万平方米的人工岛，仅用207天就完成了岛体成岛。建设者刘宇光见证了“当年动工、当年成岛”的奇迹，也记着人工岛最初的样子。“岛上当时什么也没有，就是一片‘海上沙漠’，如今，两座离岸人工岛成为伶仃洋上最耀眼的明珠。”

与传统方法相比，东西人工岛采用的创新工艺让工效提高了近5倍，港珠澳大桥东西人工岛也成为我国迄今为止建设速度最快的离岸人工岛工程。

### 沉管隧道实现“滴水不漏”

2017年5月上旬，港珠澳大桥迎来海底沉管隧道最终接头的安装，沉管预制厂也宣告自己的历史使命基本完成。过去5年多时间里，这座从乱石堆上建起来的超级工厂，成功预制了33节巨型沉管隧道。

“最值得自豪的，是我们浇筑的100万立方米混凝土，没有出现一条裂缝。”中交港珠澳大桥岛隧工程项目三工区一分区项目副经理张洪慷慨地说：“我们做了世界上唯一一条不漏水的沉管隧道！”

港珠澳大桥沉管隧道长达6700米，是我国建设的规模最大的公路沉管隧道和世界罕见的深埋沉管隧道，其中海底沉管段长达5664米，由33节管节和1个最终接头组成。建这样一条沉管隧道，沉管管节预制是第一步。

沉管隧道标准管节长约180米，重约8万吨，由8个管段组成，每个管段长22.5米，全部采用两孔一管廊截面形式，宽37.95米，高11.4米，管壁厚度达到1.5米……一串串关键数字，注定了制造沉管将是一个世界级的难题。

“对于海底隧道来说，防水是沉管的生命线！”张洪说，为了打造33节能保证120年不被海水中氯离子渗透腐蚀的“滴水不漏”的沉管，他们在国内首次采用工厂流水线预制工艺预制沉管管节。

打造一节沉管，要经过钢筋加工、钢筋绑扎和混凝土浇筑3个程序。

钢筋根据弯曲、笔直等形状进行分类加工后，被送至钢筋捆綁区。据介绍，沉管预制厂要加工330余种钢筋半成品，加工后的主筋、箍筋、拉钢筋

长度误差范围控制在3毫米内；绑扎台上，绑扎间距偏差小于1厘米；钢筋绑扎过程中，间距和保护层厚度精度控制以毫米级来计算。“骨架”搭好后，将进行填充“血肉”，即混凝土浇筑。

为保证混凝土的高强度和耐久性，施工单位通过对搅拌站的升级改造，实现了对料仓、配料机、拌合楼、输送车辆和管道全方位的温度控制。为防止混凝土出现空隙，施工人员利用人工振捣和机械振捣相结合的方式，严格控制振捣时间、间距、剪力键、内模倒角、钢端壳、预埋件等特殊部位加密振捣间距。

从2012年5月7日管节预制启动，到2016年12月26日完成全部28节直线段管节和5个曲线段管节，预制厂内的两条生产线历经4年半的时间，创造了百万方混凝土现浇无裂缝的奇迹。

### 3000吨重“海豚”轻盈“起跳”

港珠澳大桥主体桥梁工程长约22.9公里，包括青州桥、江海桥、九洲桥三座通航孔桥和约20公里非通航孔桥。大桥主体工程桥梁上部结构用钢量达42万吨，相当于60座埃菲尔铁塔或10座鸟巢。

伶仃洋是一个典型的弱洋流海域，每年从珠江口夹杂着大量的泥沙涌入，如果大桥的桥墩太密，阻挡了泥沙，就可能使伶仃洋逐渐变成一片滩涂甚至冲积平原。为减小桥梁基础的阻水率，保证珠江口排洪纳潮及航道通畅，港珠澳大桥非通航孔桥采用埋置式承台，将190个桥梁承台埋入深达8~15米的海床面以下，规模庞大，在国内乃至世界范围内尚属首次。

江海直达船舶航道“海豚”形钢索塔，恰似一头跃出海面的海豚，是桥梁整个工程中最重的钢索塔，长106米、重2800吨，由512个轮子

## 光伏发电停车场 亮相安徽全椒

近日，一座光伏发电停车场在安徽省全椒县全柴动力股份有限公司投入使用，该停车场可提供停车位160个，顶部安装的大太阳能电板既能为车辆遮阳，又可以发电供企业使用。

新华社发(沈果 摄)

## 青岛：“液体黄金”造出顶级轮胎

胎结构及花纹设计，我们从2013年就开始进行合成橡胶湿法混炼工艺技术与开发。”作为研发单位，青岛怡维他橡胶研究院院长王梦蛟博士表示，“液体黄金”相比传统胶料，其制造工艺更加简化，各种材料能实现分子级混合，且混炼能耗可降低20%以上（吨混炼胶制造平均可节约电力80千

瓦时以上），材料的最终性能相较于传统的干法混炼橡胶有显著提高。

据透露，目前“液体黄金”已完成实验室研究和中试结果验证阶段，正在青岛市董家口经济区依托“高性能橡胶新材料循环经济绿色一体化项目”实施产业化工作。



# 新业态，徘徊在支持与查处之间

### 兰海燕

近日，在百度AI开发者大会上，百度创始人李彦宏展示了一段自己乘坐无人驾驶汽车行驶在北京五环路上的视频。针对有网友质疑无人驾驶涉嫌违法，北京交警回应称支持技术创新，但对违法行为将依法查处。

上述事件中除了罚单，其更大的启示在于，创新已经明白无误地触碰到现行监管与法律的瓶颈之处，这也使得创新本身进退维谷。而在无人驾驶尚未广泛应用的当下，社会监管者尚不明了“窗户打开，会有什么飞进来”，也在摸索用什么纱窗更加合适。

的确，包括无人驾驶技术在内的人工智能，其研发应用正不断“让未来充满无限可能”。刚刚开在杭州街头的首家无人超市，已经通过人工智能应用让顾客享受到结账不用排队的便捷；而手机应用中基于点击率进行的算法推荐，自动推送的

相关产品、内容，也让人感受到舒心。语音识别、刷脸门禁、VR技术、无人机拍摄……可以说，人工智能正深度改变着人们的工作模式、生活方式。但此种“颠覆性的变化”同样是双刃剑：前段时间曝出的智能摄像头导致大量用户隐私泄露，甚至用户在无察觉中被直播，引发人们对人工智能加强监管的呼吁；而绽放于杭州的无人超市，更让人们发出“未来到哪里去打工”的忧虑。

“一切发展中的事物都是不完美的。”到底怎样对待创新中的不确定性？是包容、接纳这些显得丑陋的婴儿，还是不顾发准生证、或者用唾液将其溺毙？这确实是对我们这个以守正、师古为传统的社会的考量。以分享经济为例，多数人是从小“扒、摔、乱”的名声中知道共享单车的。就在上周，“因为大量车被偷而无法运营”的共享单车破产企业，还在引起有人对现有道德水准致共享业态无法维系的悲声呐喊。然而，大量的城市人却成为其拥趸，用户量呈几何级数增长。据《中国分享经济发展报告2017》估算，去年

我国分享经济市场交易额已达3.45万亿元，共有6亿人参与。报告预测，到2020年，分享经济交易规模占GDP比重将达10%以上。到那时，是否每家都需要自己的固定住房，亦未可知。

共享单车需要规范吗？这不言而喻，关键在于如何规范。还是上周，发改委等八部门发布《关于促进分享经济发展的指导性意见》，不仅从根本上改变了过去对分享经济的各种偏见，更重要的是，文件明确不能再用“旧办法管制新业态”。据中国政府网报道，在6月21日的国务院常务会议上，李克强总理说：“几年前微信刚出现的时候，相关方面不赞成的声音也很大，但我们还是顶住了这种声音，决定先‘看一看’再规范。”他说，“如果仍沿用老办法去管制，就可能没有今天的微信了！”

创新创造，其本质是试错。新业态中孕育的新产品、新服务、新模式，都需要接受市场和消费者的检验，并在自我纠偏中不断明晰成长的路径。千帆竞发中，有的接近彼岸，有的依旧挣扎，都迫切



组成的集控组合模块车滚装上船，然后再进行海上吊装。

“如此的庞然大物整体制造、整体运输、整体吊装在世界上尚属首例。”来自广东长大公司、负责吊装的CB04标段工程部部长荣国介绍，吊装这一庞然大物，首先考验的是焊接工艺。起重机与“海豚塔”的衔接必须依赖一些专门设计的吊具，这些吊具由高强度材料制成，但在某些连接点上，必须使用焊接。“要吊装近3000吨的重量，意味着针对吊具的焊接工艺必须达到国际领先水平。”

2016年6月2日，伶仃洋面，第三只巨型“海豚”凌空跃起，在宁静的海天间尤显动感。这灵巧“一跃”，意味着国内首座三钢塔斜拉桥——港珠澳大桥江海直达船舶道桥三座钢塔吊装顺利完成。

如今，伶仃洋上青州航道桥“中国结”熠熠生辉，江海直达船舶航道桥“海豚”塔栩栩如生，九洲航道桥“风帆”塔扬帆矗立。港珠澳大桥似长虹卧波，蛟龙出水，在云卷云舒的海天之间，形成了一道亮丽风景。

## 工信部将加快人工智能等技术商用

据新华社电（记者李亚红 王思北）无人超市、VR购物……最近吸引人们关注的这些新鲜事物，今后或将更多地走进百姓生活。工业和信息化部部长苗圩7月11日说，将加强对关键核心技术攻关突破，加快人工智能、虚拟现实等技术的研发和商用。

苗圩是在2017中国互联网大会开幕论坛上发布上述信息的。他表示，将推动互联网与其他产业跨界融合创新，加快构建普惠性、精准性创新支持政策体系，打造以市场服务为纽带、以价值链共创为基础的市场化运行机制。

苗圩表示，要加强5G技术研发、标准制定和应用培育，争取早日实现大规模商用；加快推进农村地区宽带网络覆盖等。同时，还将完善网络与信息安全监管体系，强化对新型网络安全威胁的应对能力，形成政府、企业、协会协同配合的网络安全工作格局。

## 我科学家攻克非蛆防治难题

本报讯（记者黄哲雯）非蛆是危害韭菜的毁灭性害虫，防治该害虫时不合理使用农药是造成韭菜质量安全问题频发的关键因素。如今，非蛆防治这一难题被我科学家攻克——日前，中国农科院在山东省寿光市组织召开了“日晒高温覆膜法”防治非蛆新技术示范现场会，专家组实地考察后对该技术予以高度评价。

据介绍，依托2013年公益性行业（农业）科研专项“作物根蛆类害虫综合防治技术与示范”项目的实施，中国农科院蔬菜所张友军研究员团队联合国内30多家科研院所、教学单位进行攻关，在系统研究非蛆的生物学生态学特性、田间发生危害规律与灾变机制的基础上，发现非蛆具有极其不耐高温的特点，并在此基础上发明了“日晒高温覆膜”防治非蛆的新技术，不仅让农户每亩节省生产成本2000元以上，而且韭菜生产不再需要农药防治非蛆，保证了产品绿色化。

该技术自5月份实施以来，已在山东、河北、天津、安徽、甘肃、浙江等多省份示范，防治效果均达100%。

需要社会的支持、时间的磨砺。经验和研究都表明，在一个地区、一个城市，“包容审慎”执行的如何，直接影响着当地的创新生态。这也是为什么一些创新项目在多数地方得到应用，而在另一些地方却遭到排斥甚至无法落地的原因。

优势如果不搭上趋势的快车，慢慢就会变成包袱。对此，众多品牌自行车企业应该感触深刻。当下，它们中的一部分已经放下身段，与共享单车企业合作运用制造优势造出百姓喜欢的自行车，搭上了趋势的快车。那么，一些地方的管理者呢？是否还沉湎于传统优势中，或者担忧未知因素，而不肯与人工智能、与共享经济“相加”？

道在日新。在我国的新业态新模式从模仿到引领转变的新阶段，更需要进一步处理好创新与监管的关系、市场与政府的关系。此时，需要放下旧眼光老标准，去倾听基层倾听民意寻找新的监管方式。须知：创新是全方位、系统性的，自然也包