

人工冻结法：给隧道做一次速冻止水

□ 本报记者 张晔 通讯员 谌红桃

地铁、隧道……近年来，长三角地区各类地下工程项目纷纷上马，但是，这些地下“长龙”却被“大水”拦住了去路。

“这一片区域沿江沿海，地层含水量大，地下施工中容易出现涌沙冒水的险情。”在南京林业大学教授杨平看来，因为工程有期限，如何尽快排除成了该地区城市地下工程建设界无法回避的问题。

早在2003年，针对长三角地区地下工程涌沙冒水频发的现状，南京林业大学教授杨平带领的团队便着手研究与开发新型人工冻结更快更安全的技术，服务地方建设。

经过多年的反复实验与理论研究，2009年10月，

“液氮冻结止水盾尾刷快速更换技术”在浙江钱塘江过江隧道排险中首战告捷，挽回经济损失2820万元，缩短工期2月；2014年12月，南京纬三路长江隧道建设，当盾构推进到1.6公里处，发生盾尾刷渗漏。针对险情，杨平也采用了液氮盾尾刷快速更换技术，快速成功攻克了难关，节约资金4700万元。

人们较为陌生的液氮，如何能产生这样的神奇功效？原来“液氮人工冻结法”让液氮在输出时通过减压，使它变成氮气后，能迅速降温达零下170摄氏度以上，这些超低温氮气被输送到2个圆环型分配器。由分配器将氮气巧妙地输送到在盾构管片钻孔植入的冻结管内，并在管内环形空间形成循环，冻结

管为直径89毫米、长1—2米的钢管，氮气通过钢管排出地面。超低温的氮气通过这些“旅程”，不断地冷却周围地层。如此循环往复，周边地层就变成“铜墙铁壁”了。

“地下施工出现涌沙冒水险情时，采用‘液氮人工冻结法’相对于传统盐水冻结，能更快更安全更灵活地形成止水屏障，排除险情。”杨平介绍，“液氮人工冻结法止水盾尾刷快速更换技术”药到病除时间只需20天，而盐水冻结一般要达60天，因缩短时间三分之二，往往能为施工单位挽回直接经济损失千万元以上；该工法冻结强度更高，一般能使地层达到零下100多摄氏度，而盐水冻结的温度一般只能达零下

30摄氏度，止水性更好，增加了安全性；适应性也更强，任何水压状态下都能施工，能承受高压水，是地下工程特殊抢险的良方。

“它解决了长三角一带盾构隧道建设中的涌沙冒水的关键难题。”在该项目成果鉴定会上，我国著名地下工程专家钱七虎院士如是说。

近年来，杨平带领科研团队凭借“人工冻结法技术”，为长三角地区的27条地铁和隧道快速排险，直接挽回经济损失和产生间接效益32.74亿元，项目本身已诞生发明专利8项，实用新型专利7项，申请发明专利5项，技术成果走进了长三角地区的条条隧道，让该地区地铁建设驶上快车道。

■ 动态播报

邳州科技镇长团“零距离”服务企业

科技日报讯（记者张晔 通讯员吴猛）“为了做大做强企业，我们这几年招聘不少大学生，但是企业地处乡镇很难留住人才，现在特别需要林业方面的专业技术人才。”3月25日，当徐州市木易星木业有限公司负责人看到邳州市科技镇长团前来调研，恳请科技镇长团帮助与高校院所对接，尽快引进企业需要的人才。

从3月25日开始，邳州市科技镇长团与该市市委组织部以及发改、科技、人社、财政等部门单位组成调研宣讲团，联合开展了“人才科技服务发展企业行”活动。

在四天的时间里，调研宣讲团先后走访了开发区、高新区、官湖镇、铁富镇、土山镇、议堂镇、碾庄镇、宿羊山镇、岔河镇，深入企业生产一线和研发一线，考察企业生产流程、产品特性、市场行情以及研发投入、实验设备、技术创新等情况；开展了8场座谈会，听取了企业关于生产经营情况介绍，了解了企业技术创新和人才需求，调研宣讲团分别针对人才项目申报、财政引导、财税优惠、金融扶持、知识产权保护和平台建设等相关政策进行了重点推介，并根据企业具体生产经营、技术创新、平台建设和人才需求等情况，提出了具体的意见建议。据悉，下一步，邳州市科技镇长团将和市委组织部、发改委、科技局、人社局等部门加强联合，促进企业与政府间信息沟通，充分发挥好政府政策的宣传员、产学研合作的联络员和企业的服务员作用。

超级电容器电极材料“瓶颈”获突破

科技日报讯（记者张晔 通讯员代成）原料来自于储量丰富提取便利的铁盐、碳等，能在常温常压下进行合成，不产生有毒有害气体……近日，南京理工大学夏晖教授团队成功合成了非晶FeOOH/石墨烯复合纳米片，这种新新型非晶材料将大幅降低超级电容器的成本，极大地推动其商业化。

一直以来，超级电容器电极材料的研究集中在纳米晶材料上，但是纳米晶材料的结构很难扩张或收缩的性质限制了超级电容器的循环寿命和快速充放电性能。同时，纳米晶材料的合成通常在高温下进行，大大提高了生产成本，并且工艺复杂，很难做到大量生产，极大地限制了超级电容器的广泛推广，目前只有少量应用于电动汽车中。

近几年，科研人员开始尝试把非晶材料用于超级电容器的电极材料。相比于结晶材料，非晶材料的合成温度更低，因此大大降低了电极材料的合成成本。非晶材料结构也更加稳定，体积可调控。然而，美中不足的是非晶材料较差的导电性以及较小的比表面积在一定程度上限制了超级电容性能进一步提高。所以，研发低成本、可大量生产、高循环寿命以及可快速充放电的新型非晶材料是新能源储能领域的核心科学问题，同时也是世界超级电容器工业化生产的难题。

刘嘉琪和导师夏晖教授等成功合成的非晶FeOOH/石墨烯复合纳米片，合成方法绿色环保、简单易行。该复合电极材料表现出优异的超级电容性能，具有高循环使用寿命，可快速充放电。

泰隆集团瞄准工业机器人研发与运用

科技日报讯（阙国元）日前，江苏泰隆集团制定该集团的转型发展线路图。

据集团总经理殷爱国介绍，该集团依托自身技术优势和国家重点实验室的强力支撑，继日本、捷克之后，在我国率先攻克RV机器人减速机国际技术壁垒，国内首创机器人关节用摆线包络精密减速机。该产品获国内外授权专利13项，经国内多家机器人关节驱动系统应用和权威专家组织的科研成果鉴定确认，该机器人核心部件达国际先进水平，被列入国家863计划和科技支撑计划重点项目。

除机器人用摆线包络精密减速机外，泰隆集团还成功研发了微型谐波减速机、摆线钢球减速机、轮边马达减速机三款机器人用精密减速机，受到了国内外专家和客户的追捧。

拓力集团冲压制造执行系统投放市场

科技日报讯（杨家荣）日前，借助互联网+拓力P-MES投入市场化运营为标志，江苏拓力集团为我国技术装备进入国内外市场拓展了新领域。

MES是国际通用的制造执行系统，是基于“互联网+”P-MES机床制造嵌入系统，通过大数据平台和网络终端，现场显示企业生产过程运行情况，通过制造软件、及时调整和配置生产要素，确保制造过程的规范化、程序化和产品工艺、技术与质量的精准化；而且还能随产品配套销售，通过P-MES制造执行系统与用户实现互动，对售出产品进行应用终身监控和不良状态诊断，并通过网络平台进行生产指标体系调节与处理。



为推动乡村旅游，提升品质，近年来，全国最美乡村山联村加强了村容村貌的整治和自然景观的美化，重点在家前屋后、沿河两岸、道路两侧种植花草苗木，为美丽乡村建设增添了新的美景。近日，油菜花盛开，吸引了大量游客前来踏青游玩。图为游客在油菜花田赏景自拍。 通讯员 许加彬摄影报道

镇江50家高校院所对接科技合作

科技日报讯（记者张晔 通讯员张舒）近日江苏镇江举办科技合作对接会，推进与宁镇扬三地近50家高校院所的科技合作。会上，镇江市政府与江苏大学、江苏科技大学、南京师范大学、南京工业大学、南京邮电大学、扬州大学6所高校签订全面合作协议，

新一代新能源汽车电控系统关键技术开发”等36个科技合作项目集中签约。

“十二五”期间，镇江市加快企业为主体、市场为导向、政产学研相结合的技术创新体系建设，积极推进政产学研协同创新，力促企业需求与高校院所科

研成果有机对接、创新链和产业链无缝衔接。五年来，镇江市建成国家大学科技园等国家级重大载体10多个，国家水泵及系统工程技术研究中心等省级以上研发机构100多家，成立产业技术创新战略联盟5家，校企联盟338个，获批航空配套产业等省级产学研协同创新基地3个；校地联合实施科技项目超3000项。镇江市与中科院产学研合作项目经济效益连续4年居全省第一。

传统电缆用上石墨烯性能大大提升

科技日报讯（记者张晔 通讯员盛丹）在高压电缆线里应用了石墨烯，不仅减少了一半的炭黑用量，而且电阻率下降一个数量级以上，热稳定性比现行的国际标准要高数倍。近日在常州举行的“江南石

墨烯论坛·输变电行业研讨会”上，常州中超石墨烯电力科技有限公司董事长霍振平向记者介绍。

为此，江南石墨烯研究院自2011年成立以来，已经将石墨烯应用到了变压器行业、建材行业、LED行业、化

工行业、环保行业等18个行业。该院计划今年举办4期论坛，就是要将国家战略与企业发展相结合，将国家战略与地区产业发展相结合，真正实现“石墨烯+”。据常州市科技局副局长张朝晖介绍，电力装备行业是我国十大重点发展领域之一，而石墨烯用于输变电行业，特别是散热、复合材料，国内外科研单位、石墨烯企业已经做了很多基础性、系统性的前期工作，效果也非常明显。

大连机床集团华东基地项目将启动建设

科技日报讯（记者过国忠）在江苏省政府和工程院的联合推动下，近日大连机床集团与张家港经济技术开发区签订了总投资45亿元的大连机床华东基地项目。这标志着大连机床集团新一轮战略布局已

经正式展开。据大连机床集团董事长陈永开透露，大连机床集团华东基地项目总投资45亿元，拟分2—3期建设，全部建成后，预计产出规模100亿元。其中，一期项目投资规模15亿元左右，注册资金4—5亿元，主

要建设机床制造、再制造及孵化三个项目基地。机床制造及再制造基地主要从事高端机床、智能装备、机器人的制造销售，传统机床、自动化生产线的升级改造及再制造，计划年产各类数控机床1万台套，年销售25—30亿元。孵化基地将结合长三角地区产业现状，围绕汽车零部件、机械加工、引进数控机床2000台套，吸引100个以上创业团队，计划年销售8—10亿元。

拓大与中牧协合作推进现代农牧业产业升级

科技日报讯（记者过国忠 通讯员张继华）4月5日，扬州大学与中国牧工商(集团)总公司签署战略合作协议，并就创新研究与技术、人力资源与继续教育和校企资源等方面达成一系列合作计划。这是地方高校携手央企积极融入国家现代农业产业化建设的新举措。

扬州大学是国家首批卓越农林人才教育培养计划改革试点高校，学校整体学科水平和化学、植物与动物科学、工程学、农学科学等4个学科的ESI排名进

入全球大学和科研机构前1%。拥有作物栽培学与耕作学、预防兽医学2个国家重点学科，动物遗传育种与繁殖1个国家重点培育学科，现有国际合作联合实验室1个，中国工程院农业学部院士2人。学校的农科特色显著，在农、牧业科研上成果丰硕。

中国牧工商(集团)总公司是一家集生产经营、贸易服务、科技开发、资本运营和投融资管理为一体的畜牧业大型中央企业。近年来，中牧集团凭借强大的

科技研发能力和市场竞争能力，已经形成了以动物保健品、动物营养品、畜牧业生产资料贸易为主业，适度多元化经营的产业格局。

据了解，今年起，双方将瞄准国家农牧业产业的转型升级，通过整合优势资源共同建立研发平台，共同开展具有净化功能的新型疫苗、中兽药、饲料添加剂、牧草等饲料资源、畜禽健康养殖、肉品加工保鲜技术、优良畜禽品种选育、动物源性食品安全等领域的研发。并将建立信息共享平台，定期互通通报行业内相关科技、市场、政策等信息。条件成熟时，还将建立扬州大学成果中试孵化基地，共同出资设立农牧业研究中心。

小麦专家郭文善：春耕时节小麦要因苗管理促弱转壮

科技日报讯（记者过国忠 通讯员沙爱红）日前，全国春季农业生产暨森林草原防火工作会议在江苏泰州市召开。农业部小麦专家指导组组长郭文善在会上表示，江苏小麦总体生产生长良好，但各地差别较大，春季小麦生产要因苗管理促弱转壮。

农谚道“麦过春分昼夜忙”。当前，正是春耕生产的重要时期，小麦正在拔节，田间管理尤为重要，管理措施到位，可以促进小麦形成合理的穗数、穗粒数，并且为提高千粒重打下重要的基础，从而显著提

高小麦产量。

春季小麦生产中要注意几方面的风险呢？

冻害、渍害威胁。全省小麦正在拔节，一旦遭遇“倒春寒”天气，很可能造成较严重的冻害，特别是部分还草量大、镇压措施不到位的田块，以及板茬直播、稻田套播覆盖不到位的田块。去年秋播时因雨水多、抢收抢种等，沟系标准普遍偏低，部分小麦表现出明显渍害症状，如今后有短时段强降雨或长时间连阴雨，仍会导致严重渍害。

在江苏扬州，说起以高邮为核心区的扬州国家农业科技园区，也许没几个人了解。然而，只要一提到高邮鸭、高邮咸鸭蛋、界首茶干、高邮湖大闸蟹，几乎没人不知道。

事实上，高邮八桥原来是一个经济欠发达地区，以传统农业生产为主要经济来源。过去，绝大多数的青壮劳动力都外出打工。当地，为了加快发展工业，也专门建立工业集中区，想方设法招商引资。然而，引进的项目不是规模小，就是产品附加值太低。

八桥该怎么走？“我们意识到‘有了青山绿水，方有金山银山’，决定在八桥探索高效特色农业先行先试。”高邮市委书记组织部副部长、市科技局局长谭旭说。

基于这一发展理念，高邮淘汰关停了一批工业企业，投入资金请来专家，做农业产业规划，集中整治农村环境，修复河网自然生态，重显了苏中大地的水乡美丽。同时，大力引进农业技术人才和各类农业科技项目。

2010年3月，总体规划面积1.8万亩的高邮八桥农业科技园区建立。其中核心区1万亩内，设有扬州大学高邮现代农业科教示范园、里下河农科所优质稻麦高效生产示范园、现代农业科技综合示范园等。

在推进建设中，高邮市科技局采取上门服务、集中办公等，着力帮助园区、农业企业、农业科研机构等，通报信息、牵线搭桥，解决缺技术、缺农技人员、缺资金等问题。

近年来，在丰庆种业、飞扬农业科技、惠万家花卉、瑞康农场、年红花木等一些龙头企业带动下，1000吨蔬果保鲜冷库、连栋温控大棚、蔬菜种苗基地等农业项目纷至沓来……如今，高邮八桥农业科技园区不但有了规模，有了影响力，更是有品牌。这里，先后创建中国驰名商标2件、国家级研发机构2家、国家级农产品加工示范区1个、国家种质资源场2个、国家农业产业化重点龙头企业1个、省级农业科技园区1个、省级现代农业园区2个、省级工程技术研究中心6家。

“现在，我市形成了以高邮特色水禽科技园及八桥现代农业科技园为核心重点，引领着特色水禽水产、优质稻麦、设施瓜果蔬菜、高档花卉苗木等农业优势主导产业的发展。眼下，我们正在探索‘科教+产业+金融’协同推进现代农业发展的新模式。”高邮市科技局副局长周弘心说。到2018年，园区建设投入22亿元，新增农民就业10%以上，农户参加专业合作社比重达28%，家庭农场经营比重达50%，农民人均纯收入达23000元以上。这是扬州高邮国家农业科技园区发展目标。

如何来发展？高邮思路是，围绕优质稻麦、特色水禽、花卉苗木三大产业，依托本地独特的农业科研院所的科教优势，打造科技创新平台和科技金融、科技培训、信息化服务、农业科技孵化、合作交流展示等科技服务平台；把园区建设成为立足扬州、面向江苏、服务长三角乃至全国的农业科技研发、人才培养、交流展示与创新创业基地；建成一批具有引导、示范与带动作用的区域代表性的农业科技基地，培育和孵化一批具有国际竞争力的科技型农业产业集群，最终打造成集农业科技创新示范区、产业发展示范区、生态农业旅游示范区、新农村建设工程“四区一体”的“省内领先、国内一流”的国家级农业科技园区。

如何来保障？“我们将多元化投入机制、立体化政策配套、灵活化激励措施、集中式用地支持、特色化科技支撑、全方位农业招商、严格化准入退出、高效化环保模式等方面着力，破解农业科技园区发展碰到的新问题、新瓶颈，加快推进区域农业现代化、辐射带动长江中下游地区农业整体水平提升。”周弘心说。目前，扬州高邮国家农业科技园区“园区科技工作三年推进计划”，正在启动。“我们要加快建设农业科技成果引进转化、知识产权、金融等相关服务平台，为园区集聚科技创新资源提供强劲动力。”谭旭说。



江苏省机械行业协会近日在南京召开一届五次会员代表大会，锡柴厂长钱恒荣被授予“第二届江苏省机械行业优秀企业家”称号。为将锡柴打造成为“中国动力专家”，钱恒荣启动实施品牌战略，外抓品牌感知、内抓品牌统领，全面提升产品质量、市场服务、供应链管理等工作，努力打造中国领先、国际知名的高端动力品牌供应国，2015年锡柴成为在全国内燃机行业唯一获得全国质量奖的企业。围绕“创新”这个重点，探索建立产品开发流程标准体系、产品开发质量管理体系等五大体系，着力提高企业的自主创新能力，推动了工厂在关键、核心技术领域的研究和产品结构的优化调整，确实将创新工作落到了实处。 许武摄影报道

高邮：绿水青山换来『金山银山』

□ 本报记者 过国忠 通讯员 张晔 刘长华