

给隧道装上“神经线”，守护头顶安全

中南大学伍毅敏教授团队攻克衬砌防脱空主动监测技术，填补行业空白，应用超2000公里隧道，为上下游企业创造数十亿元经济价值

长沙晚报全媒体记者 徐源源 通讯员 陈世丽

如果你坐高铁穿过隧道，有没有想过：头顶上的混凝土浇筑得密实吗？会不会掉块？这并非杞人忧天。因为隧道存在拱部脱空，导致开裂掉块甚至垮塌的事故，在国内外都曾发生过。对车辆行驶尤其是时速几百公里的高铁来说，任何一块掉落的混凝土，都可能是致命的。过去，行业一直没有好办法。直到中南大学伍毅敏教授团队耗时十余年，研发出隧道衬砌防脱空主动监测技术。这项填补行业空白的成果，已守护包括川藏铁路在内的超2000公里隧道安全，为上下游企业创造了数十亿元经济价值。

隧道里走出来的痛点

“隧道现场实际是这样的吗？”这是伍毅敏经常问学生的话。即便已是教授、博导，他依然保持着下工地的习惯。

去隧道里做什么？解决施工过程中的技术难题。塌方了分析原因；变形了要找对策；质量出了问题找症结。正是“一步一步丈量隧道”的经历，让他对施工工艺、痛点了然于胸。

他这种作风，从大学时代就养成了。2001年，伍毅敏在长安大学读硕士，从浙江杭金衢高速开始，用脚丈量了一个又一个工地。硕博七年间，他走过上百座隧道。3座6公里长的西汉高速秦岭隧道群，全程都留有他的足迹。

“走得越多，越觉得科研不能闭门造车。”伍毅敏说，书本上理论、图纸上的方案与实际差异很大。隧道工程的复杂性，只有在现场才能真正理解。

2008年，他来到中南大学，成为高速铁路建造技术国家工程研究中心的一员。此后的十几年，他几乎为国内所有重大铁路隧道工地做过技术咨询，也去现场“找过茬”。

正是在这个过程中，他发现了一个行业顽疾：拱顶脱空。隧道衬砌浇筑时，混凝土从下往上浇，顶部是否浇筑实，看不见、测不准。

“当时国内外都没有很好的解决方案。”伍毅敏暗下决心要攻克这个痛点。

在租来的小院里建“隧道”

日前，记者走进湘江智谷人工智能科技城，长沙普氏科技发展有限公司(简称“长沙普氏科技”)的一座隧道模型很是壮观：长50米、宽12.4米、高9米，按两车道公路隧道1:1比例建造。

这是伍毅敏搭建的第五座隧道模型，也是目前重点打造的中试基地试验场。中试验证，是技术从理论走向应用必须跨越的“死亡之谷”。



中南大学伍毅敏教授(中)和团队在中试基地隧道试验场做产品中试。长沙晚报全媒体记者 徐源源 摄

从2011年起，伍毅敏就开始一点点摸索。彼时，他在中南大学铁道学院特意租了一楼的房子，因地制宜在院子里搭起人生中的第一座“袖珍隧道”——2米长，直径不到1米，更像一根水泥管。

“那时候没有钱，也没有地方，但总得先把试验做起来。”伍毅敏说，解决脱空痛点的核心思路并不复杂：在隧道拱顶铺设一条传感器“神经线”，混凝土一旦碰到它，就知道“这里浇好了”。但工程化的难度远超预期——传感器要灵敏可靠、测点密集；安装要便捷；最重要的是，成本要低。这是一道“既要、又要、还要”的矛盾题。

团队利用“差异弹性变形”原理，配合自研采集电路，用尽量少的线路采集尽量多的信号。2018年，防脱空主动监测技术有了雏形。

但能不能用？怎么生产？怎么安装？这些问题在高校实验室解决不了。2020年，伍毅敏在岳麓区租了块地，建起第三座隧道模型——30米长，开始真正意义上的中试验证。

“在隧道行业，新东西只要失败一两次，人家就不会给机会了。”正是靠着一座座“试验场”，团队一遍遍测试生产工艺、安装工序，把风险消化在自己手里。

隧道施工的无人化梦想

如今，这项技术已经被国家铁路局和国铁集团采纳，成为隧道施工的标配，应用超2000公里

隧道，覆盖国内重大铁路干线。依托这项技术还孵化了长沙普氏科技发展有限公司，实现产品产值超5000万元。

但防脱空主动监测技术，还只是起点。伍毅敏更远的梦想，是隧道施工的少人化乃至无人化。2026年，团队重点发力“隧道智能建造质量安全综合管控系统”。这套系统覆盖隧道施工全工序——从地质研判、开挖，到防水层、衬砌的施工，每个环节都实现智能分析、智能决策、智能监测。

“系统不仅有防脱空监控、防坍塌监控，还设置了远程会议功能。”伍毅敏介绍，专家在千里之外可以“走进”隧道现场，两小时内完成传统方式需要几天的应急决策。这套系统已在我国多地示范应用。

伍毅敏描绘了一个未来隧道的施工场景：所有信息汇集到“大脑”平台，分析完后，平台下达指令，工程机械自动作业，开挖、支护、衬砌……全程无人介入，工人再不用在恶劣危险的环境中工作。

“这是一项颠覆性的工程，我们正在持续研发新的功能。”他说。

把中试平台做成“技术超市”

从科研到产业化，伍毅敏用了十多年，“没有中试平台，我们的技术很难产业化。对80%的新技术，这句话都成立。”

作为长沙普氏科技的首席专家，伍毅敏和产

业化团队正在提质建设教育部交通智能低碳建养与智慧安全管控系统中试基地，以及长沙市基础设施智能建养科技成果转化中试平台。

在50米隧道模型里，团队越来越多的成果经过中试验证，加速迭代。防脱空监测技术从“线”升级为“网”，未来可对隧道周边进行多方位监测；应急研发的“道路坍塌哨兵系统”，每隔10米至20米一个监测点，前方发生坍塌，系统会提前200米至500米亮起红灯拦停车辆。

产业化的路走通了，平台开始向外敞开大门。记者在现场看到，10余项中试项目正在试验场进行。其他单位和企业的产品、研发的新材料等，都来到这个平台进行中试验证，加速产业化进程。

“国家和地方都很重视高校的成果转化，但不少成果还躺在论文和专利里，我要把它们挖掘出来，在这里熟化、产业化。”伍毅敏说，依托长沙普氏科技，中试平台已聚集30人团队，计划3年内完成100项中试项目任务，并筹备成立中试基地。

“从科研到产业化的路我们走通了，可以无限扩张。”伍毅敏和团队正一步步把隧道智能建养与病害防治的“不可能”变成“可能”。



国潮集体婚礼4月30日松雅湖畔浪漫上演 面向全省招募100对新人

长沙晚报4月10日讯(全媒体记者 刘洋)湖水厚待才俊，星城守护青春。一场以城市之名、礼遇青年人才的浪漫盛典即将在松雅湖畔上演。记者从长沙县民政局获悉，2026年4月30日上午，“湖湘·星城青年人才国潮集体婚礼”将在长沙县松雅湖北岸大草坪举行。本次活动面向全省招募100对新人，旨在以高规格的国潮盛典，礼遇每一位扎根湖南的追梦人，活动全程零费用。

据悉，此次集体婚礼活动由湖南省文明办、湖南省民政厅指导，中共长沙市委组织部(市委人才办)、长沙市委文明办、长沙市民政局、长沙市商务局、长沙市文化旅游广电局主办，中共长沙县委、长沙经开区党工委、长沙县人民政府、长沙经开区管委会承办，是湖南打造年轻人友好省份、长沙建设年轻人友好好城市的具象实践，也是星沙尊才爱才的温情告白。

婚礼亮点纷呈，诚意满满。主持人杨乐乐将讲述新人扎根湖湘、安家立业的暖心故事。国际设计大师张肇达将为此量身定制国潮礼服，融合传统古韵与现代剪裁。湖南省唯一的

大型职业交响乐团——长沙交响乐团将现场演奏，还原却扇礼、同牢合卺等中式传统婚仪，让国潮风韵与交响雅乐交融，奏响独一无二的浪漫乐章。

为给新人的生活锦上添花，活动还联合全城品牌联盟，推出了一系列专属甜蜜礼遇。新人可享受“五一星沙购车”六重叠加福利，至高补贴近3万元；多家品牌房企提供购房万元优惠；晴溪庄园、世景皇冠等酒店提供折扣礼赠；还有多家婚庆商家提供大力度减免服务。

本次活动招募不限户籍，只要求至少一方在长沙就业创业或定居，且已领证或计划近期领证但未办婚礼，并认同文明婚俗新风。高层次人才、创业青年、专业技术人员、产业工人可获优先考虑。同时，活动也欢迎金婚、银婚夫妻报名参与，重温浪漫。

松雅湖畔许终身，城市为你办婚礼。这场以“一城礼遇，许一生良缘”为主题的国潮盛典，正等待每一位“兴湘人”的参与，让整座城市见证爱的誓言。



扫码报名集体婚礼

一天两场“雨中救援”

岳麓蓝天连续冒雨找到两位走失老人

长沙晚报4月10日讯(全媒体记者 周华 通讯员 桂生)4月9日，长沙迎来一场短时强降雨，大风暴雨席卷全城。在这样的恶劣天气中，长沙岳麓蓝天救援队的队员们接连两次

踏上寻找走失老人的征程。从下午到深夜，他们先后在望城区铜官街道和湖南湘江新区白箬铺镇成功找到两位走失老人，用实际行动诠释了“生命至上”的救援精神。

七旬老人上山采蕨失联，16名队员冒雨搜救

4月9日下午2时许，岳麓蓝天救援队接到望城公安分局铜官派出所的求助信息：铜官街道书堂山附近，一名70多岁的叶姓老人早上6时独自进山采摘蕨菜，直至中午仍未返回。

据家属介绍，老人身体状况不佳，患有高血压、糖尿病等疾病，去年曾轻微中风，当天出门前也未服用降压药。眼看风雨越来越大，家属心急如焚。

接到求助后，岳麓蓝天救援队立即启动应急响应，在队长谭章的带领下，16名队员迅速

刚到家又接新任务，深夜再救一名走失老人

书堂山的救援任务刚刚结束，队员们拖着疲惫的身体回到家不久，新的求助信息又来了。当晚9时许，湖南湘江新区公安局白箬铺派出所发来求助：辖区一名70多岁的姚晚走失，最后一次出现在雨歇坪镇的一个路口，希望岳麓蓝天救援队协助搜救。

没有片刻犹豫，队员们再次集结，冒着雨赶赴现场。经了解，老人年事已高，且患有阿尔茨海默病，如不及时找到，可能会有生命危险。岳麓蓝天救援队副队长邱明星带领队员，携带头灯、热成像仪等专业设备，利用无人机进行搜索。“找到了，找到了！”10日凌晨0时30分，队员们利用无人机锁定了走失老人的行踪，最终成功找到走失老人，并将其安全护送回家。

等到所有任务完成，队员们回到家中时，已是凌晨2时多。一天之内，连续两次雨中救援，岳麓蓝天救援队的队员们几乎没有休息。面对恶劣天气和复杂地形，他们没有退缩；面对接连不断的求助，他们没有怨言。一位参与救援的队员说：“只要被救的人活着，我们再苦再累都值得。”

岳麓蓝天救援队也提醒广大市民，近期雨水频繁，山路湿滑，老年人外出活动最好有家人陪同，尤其是有基础疾病的老人，更要避免独自进入陌生或地形复杂的区域。如遇人员走失，第一时间报警，并联系专业救援力量介入。



扫码看救援现场

国内首个中药农业博览会在长沙举行

长沙晚报4月10日讯(全媒体记者 刘捷 萍)4月10日，国内首个聚焦中药农业全产业链的综合性专业展会——首届中药农业博览会在湖南国际会展中心正式启幕。为期3天的展会将搭建中医药产业交流合作平台，助力中药农业现代化转型升级。

本届博览会由中国中药协会、湖南会展集团联合主办，紧扣“汇聚要素·科技赋能·规范引领·产销协同——推动中药农业高质量发展”主题。展会展览总面积达2万平方米，设置12大主题展区，汇聚300余家全国优质展商，涵盖中药种业与种苗、产地加工与趁鲜切制设备、综合服务、道地药材基地、县域特色等全产业链，一站式配齐种植、生产、加工、流通、服务全产业链要素，为中医药产业搭建起高标准、专业化、广覆盖的交流对接平台。

展会现场亮点纷呈，打破了传统中医药产品的刻板印象，呈现出多元化、年轻化的发展态势。除传统饮片与汤剂外，药食同源产品、新中式养生器具、本草文创、轻康养用品等创新品类集中亮相，艾草锤、即食本草、定制膏方、中药茶饮、本草手串等特色产品吸引了大量年轻观展驻足体验。



展会上汇聚了众多优质中药材。主办方供图

作为中医药资源大省，湖南在本次博览会上实现集体“出圈”。桂阳玉竹、隆回百合、安化黄精等“湘九味”特色道地药材产区的政府与龙头企业组团参展，实现采购商与产地面对面精准对接，大幅提升湘产中药材的市场曝光度与影响力。其中，隆回百合、桂阳玉竹均为“湘九味”核心品种，凭借优良品质备受关注，永州异蛇、湘西非遗祛痛、常德中药材文创等特色展品也人气爆棚，充分展现了湖南中医药

产业的丰富底蕴与创新活力。

博览会同期举办中药产业供应链融合大会等12场平行会议，以及多场精准对接活动、新技术新产品发布会、县域政府招商引资对接会。

展会同期上线的湖南医药·湘中云中药溯源交易平台，汇聚近千家经销商，以数字化手段保障中药材品质与流通安全，为中医药创新产品提供源头支撑，助力产业规范化、标准化、品牌化发展。

上接1版②

一旁的硬化步道上，工人们正忙着清理施工残留的淤泥，为广场进行最后的收尾工作。

以前，烈士公园与省博物馆有着“一墙之隔”，两者虽同为长沙热门景点，但无法做到有效互通。“馆园融合”项目于去年6月启动，占地2.9万平方米，以“博物馆+公园”为中心，通过一体化建设，实现“空间融合、资源融合、业态融合、交通循环”一体化发展，打通省博物馆与烈士公园的通道。

“今后游客可以从公园内的融合广场进入省博物馆，不用再在人行道上排队等候，不仅有连廊遮风避雨，还能在迎客中心休息等候。”长沙城发集团馆园融合烈士公园广场项目负责人郭明介绍，项目竣工后，游客将通过这座开放式广场进出省博物馆，烈士公园也同步新增一处开放式出入口。

记者留意到，广场除了精致的绿化景观外，还新增多处颇具中式韵味的建筑。其中迎客中心内部已陈列不少特色文创产品，未来将为游

客提供休憩、购物等便民服务。此外，这片中式建筑群还引入盛香亭、柠季等商业业态，让原本功能单一的公园入口，升级为集休闲、餐饮、观景于一体的高品质公共空间。

广场的另一侧便是风雨景观连廊，这里与正在改造中的博雅楼相连。改造升级后的博雅楼一层为游客中心，二层至七层是马王堆研究中心，也是游客从烈士公园进入省博物馆的最后出入口。

待整体竣工投用后，游客的参观游览线路将更加顺畅有序：从融合广场出发，经风雨连廊与闸机进入省博物馆参观，结束后返回博雅楼一层的游客中心，再从融合广场分流，既可步入烈士公园休闲游览，也可前往其他区域继续游玩。

从“拥挤排队”到“诗意客厅”

10日中午，一场暴雨刚刚过去，省博物馆前坪依然游客众多。游客们在工作人员的指引下排队入馆。今年21岁的大学生小林对记者说：“我来省博物馆有好多次了，每次都要排较长的

队。烈士陵园的入口开放后，排队就不会这么拥挤了！”

小林所说的正是“馆园融合”项目带来的直观改变——把省博物馆门前局促的“窄人行道”，升级为宽敞舒适、可遮风避雨的“宽阔广场”，彻底改善排队拥挤、日晒雨淋的参观体验。

“一边是省博物馆的历史纵深感，一边是烈士陵园的自然风光与红色精神，融合得恰到好处。”第二次来到长沙的湖北市民杨女士深有感触，“一次性打卡两个景点，比以前方便多了！”

作为全国首个“博物馆+公园”创新融合文旅项目，“馆园融合”不仅是物理空间的打通，更是历史文脉、红色文化与生态休闲的深度交融。如今，“馆园融合”的各项收尾工作正在加速推进。项目投用后，将彻底改变省博物馆与烈士陵园各自独立的格局，形成“逛公园、赏文物、享生活”的一站式文旅新场景，既为市民与游客带来更舒适、更便捷的公共文化服务，也为长沙城市更新、文旅融合高质量发展树立全新标杆，成为长沙文旅项目中的“城市诗意客厅”。