

哈工大超精密仪器技术创新团队成功研制6种国家级计量标准装置——

在微观世界里追求极致精准

弘扬科学家精神

人物小传

哈尔滨工业大学超精密仪器技术创新团队三十余载矢志攻关,深耕超精密测量与仪器工程领域,成功研制6种国家级计量标准装置、50余种上千台套大型超精密仪器与装备,解决了30余个高端装备研制生产中的超精密测量难题,形成中外发明专利600余项,牵头制定国际标准、国家标准等40余项,实现我国产品几何技术规范领域首次牵头ISO(国际标准化组织)标准制定。团队先后荣获国家科技奖励一等奖1项、二等奖4项,国家级教学成果奖一等奖1项,获评2026年度中国青年五四奖章集体、全国高校黄大年式教师团队、全国青年文明号等荣誉。



谭久彬(右)在指导学生做实验。

哈尔滨工业大学供图

在哈尔滨工业大学超精密仪器技术创新团队实验室内,一种近乎严苛的静谧支撑着科研人员探索超精密测量的精度。实验楼外,2米多深的隔震沟斩断地面扰动;实验台上,超低频隔微振系统将平台稳稳托举;室内恒温恒湿精确到小数点后两位,空气洁净度达到百级标准……

在这里,中国工程院院士、团队带头人谭久彬带领一支三代接力的百人创新团队,在纳米、皮米尺度上“毫厘必争”,深耕仪器科学领域30多年,实现了从技术追赶到国际领跑。

克服艰苦条件,建立起仅有三人的课题组

谭久彬与超精密仪器的缘分,始于少年时代读过的一本科幻小说——《海底两万里》。书里那个能够探测未知、测量世界的仪器舱,在他心中埋下一颗科学的种子。小学时,他就在作文里写下了“长大要当科学家,制造精密仪器”的心愿,老师的肯定让梦想生了根。

谭久彬考入哈尔滨工业大学后,选择了精密仪器专业。彼时,我国超精密测量仪器几乎全面依赖进口,影响国家重大装备与高端制造发展。面对重重大技术壁垒,谭久彬没有退却,立志研发中国人自己的超精密仪器。

上世纪90年代初,一项国家急需的大型圆柱仪研制任务摆到面前。这是保障国家重大高端装备精度与性能的核心测量设备,国外专家直言“中国不具备研制能力”,国内多个团队研判后纷纷却步。

“我们必须做成!”刚博士毕业的谭久彬挺身而出,组建起仅有三人的课题组。条件有多艰苦?谭久彬后来常常回忆起那段“借桌子”的日子:“没有实验室,甚至没有专属办公桌。学生实验课一结束,三人立刻搬开仪器,围着课桌赶画图纸;上课铃一响,便收拾东西转战走廊,找个角落继续讨论。”

谭久彬和成员们吃住在实验室,仅用一个多月就完成了全套图纸设计,历时两年多实现整机突破,成为整个重大工程中“启动最晚、完成最早”的关键项目。

通过自主创新提出原创理论,攻克多项技术瓶颈

超精密仪器,追求的是头发丝直径万分之一以下的极致精准。一纳米,相当于一米的十亿分之一。在这个尺度上,空气微扰、温度波动,都可能让测量功亏一簣。这支团队的战场,就在这看不见、摸不着的微观世界。

首战告捷后,团队向着更高精度、更前沿领域发起冲锋——用于国家重大高端装备的特种形状超精密测量仪器。国外迭代20余年未能突破10纳米精度,国内长期处于“无人区”,参考资料更是少之又少。

面对这一难题,团队没有沿用国外成熟的技术路径,而是推翻原有方案,重构工艺体系。他们最终将精度稳定到8纳米,大幅超越国际水平。该研究成果也获得了2006年国家技术发明奖一等奖。

实验数据成功出炉的那一刻,团队成员兴奋得彻夜难眠。凌晨时分,他们来到一家餐厅简单庆祝:“当时只点了凉菜和啤酒,但那是我吃过的最开心的一顿饭!”谭久彬说,这份攻克重大难题的喜悦,成为团队科研路上的珍贵记忆,也更加坚定了他们自主创新的信心。

面向航天强国建设重大需求,团队再次扛起重任,全力攻克超大尺寸探测器拼接测量技术难题。“这项技术因长期攻关未果,成为制约核心航天装备研制的突出痛点。”团队成员王伟波说。

领到任务后,团队从基础理论源头突破,提出6项原创理论,攻克多项技术瓶颈。如今,这套设备已成为我国航天卫星研制的核心装备,支撑数十颗卫星、多型空间相机研制生产,服务于对地观测、气象监测、国土

勘察等关键领域。

在一次次攻坚克难中,团队成员练就精益求精的功夫。“有一次,一个核心传感器基本研发成功,但信号总是有微小干扰,就像扎进肉里的‘毛刺’,怎么也去不掉。一群年轻人折腾了好几个月,实在有点不耐烦,私下里就议论,这个小‘毛刺’其实无伤大雅,要就不就不管了吧。”团队成员胡鹏程说。

谭久彬对团队成员说:“搞超精密测量,容不得半点瑕疵。今天对‘毛刺’妥协,明天高端装备就会落后一大截。”团队最终锁定极微小的接地设计问题,用极致严谨守护精度底线。

三十余载深耕,团队的“硬核实力”有目共睹,一些国外同行前来交流、参观成果。“从举步维艰到引领前沿,我们深刻地认识到,关键核心技术要不来、买不来、讨不来,唯有靠自主创新解决科研难题,才能争取更大的主动权。”谭久彬说。

延伸阅读

精密仪器研究,主要研究什么

很多人觉得,精密仪器离日常生活很远,其实是支撑现代科技与工业的“隐形底座”,在科学研究、工程技术、现代工业、现代农业、医疗卫生和环境保护等领域发挥重要作用。

精密仪器领域围绕“极致精准测量”展开,按照精度量级明确划分:测量准确度在1微米至0.1微米量级的,称为精密测量;准确度优于100纳米,甚至达到千分之一纳米(皮米)量级的,就是哈工大这支团队深耕的超精密测量领域。

只有测量出来,才能制造出来。对于现代工业而言,精密测量被称为“工业生产的倍增器”。当前全球产业链分工高度细化,一台高端装备的数万个零部件往往分散在全球数

用“留白”式的引导,帮助年轻人锤炼科研能力

30多年来,谭久彬带领的团队从最初的三人小组,发展成为一支百余人的国家级创新团队,形成“院士一骨干一青年教师一学生”的人才梯队。“在我心中,最大的成果不是仪器,而是人。”谭久彬说,超精密仪器研究没有捷径,年轻人必须在“实战硬仗”中摔打成长。

博士生邵春雨对此深有体会。一次开展误差分离实验时,她连续半个多月反复排查数据异常,最终锁定回转基准重复性不足的问题。汇报时她才得知,谭久彬在审阅实验方案时凭经验就预判到可能会出现这个问题,却始终没有点破:“如果我直接告诉你结论,你就少了一次完整的科研历练。”这份“留白”式的引导,让年轻人在自主探索中练就了真本领。

青年成员汇报阶段性成果时,谭久彬从不直接下结论,而是循着科学逻辑层层追问,“为什么这样设计”“依据是什么”,推动大家往原理深处钻,往工程实处走。对实验数据、结构细节的极致较真,也悄悄刻进了每一位成员的科研习惯中。

历经多年沉淀,团队形成了一套传帮带机制:以重大项目为牵引,老教师带领青年教师参与方案设计、技术攻关、实验调试全流程;推动学生“早进课题、早进实验室”,在真实科研场景中锤炼科研能力;遇到技术瓶颈就组织多轮专题研讨,从理论分析到实验验证反复推敲,帮助年轻人逐步掌握科研的底层逻辑。

前辈引路,骨干接力。参与我国产品几何技术规范领域首次牵头制定ISO标准的刘俭、突破纳弧度测量技术的石剑、立志攻克圆度基准装置难题的邵春雨……一代代青年接过前辈的接力棒。如今,这支队伍正瞄准原子级测量等前沿领域持续攻坚,以接续奋斗书写更高的科研精度。

(李双余参与采写)

国工匠绝活



绝活看点

记录下近万首民间灯歌、400多个舞蹈语汇、50多种基本步法……花鼓灯国家级非遗代表性传承人金明一边抢救文化瑰宝,一边传承传统技艺。他善于文艺创作,把时代变化编进一声声鼓点里,还推动花鼓灯从基层走进高校课堂、走向国际舞台,让更多人感受文艺里的烟火气。

清晨的阳光刚漫过安徽省蚌埠市蚌山区中荣街人民商场三楼的花鼓灯非遗传承课堂,一阵清脆的鼓点便顺着窗缝飘了出来。走进课堂,年逾七旬的金明正弓着身子,手把手教9岁男孩刘子贤调整步伐,“脚跟再抬一点,像踩着淮河的浪尖走,要轻,要活。”

每逢周末,这样的场景都会准时在花鼓灯非遗传承课堂上上演——哪怕前一天还在北京的高校授课,金明也会连夜赶回来,不让淮河岸边的“灯娃”们多等一刻。

花鼓灯作为民间文艺的典型代表,承载着深厚的淮河文化记忆。1960年,6岁的金明随父亲从北京来到蚌埠,第一次看见村民们跳花鼓灯,他们虽然脚上穿着破旧的鞋子,但依然开心地跳着,那股子鲜活劲儿深深印进了他心里。9岁登台、15岁考入蚌埠市文工团,拜入花鼓灯大师冯国佩门下。1973年,他的首作收获满堂彩,但此后的很长一段时间里,他却陷入了创作瓶颈。

“淮河边,村村都有花鼓灯,家家都有玩灯人!”冯老师的话点醒了他。1973年,年仅19岁的金明背着录音机、揣着笔记本,踏上了“千里走淮河”的路。从中游的安徽正阳关,到下游的江苏洪泽湖,他用数十年时间,跑了数百个村庄,寻找那些藏在千家万户里的花鼓灯绝技。

在安徽怀远县张坝村,金明为了学“鹩子翻身”,在一位老艺人家的柴房住了半个月。他每天天不亮就跟着老人下田插秧,等农活忙完,老人才肯在月光下教他动作:“这不是耍花样,是模仿水鸟扎进水里叼鱼的劲儿。”金明跪在泥地上跟着比划,膝盖磨破了就裹块布条,录音机里录下的不仅是鼓点,还有淮河的流水声、渔民的号子声。

10余年跋涉,金明抢救性记录下近万首民间灯歌、400多个舞蹈语汇、50多种基本步法。这些从淮河岸边“捡”来的宝贝,后来成了金明创作的灵感源泉。2008年北京奥运会开幕式的暖场节目上,他编导的《鼓乡情韵》惊艳全场。舞台上,演员们的“鼓架子”动作藏着渔民拉网的刚劲,“兰花扇花”带着农妇摘棉花的柔美,铿锵的鼓点正是改编自他当年记录的淮河号子。

这些年,金明的作品拿了不少大奖。《好一个花鼓灯》获全国“五个一工程”奖,《欢腾的鼓乡》摘得全国民间音乐舞蹈大奖。他特别注重把时代变化编进鼓点里:淮河大桥通车了,创作《桥连两岸》;为了展现推动乡村全面振兴,排演《鼓点里的新生活》。“花鼓灯不是老古董,要跟着时代走,要让花鼓灯始终装着老百姓的幸福日子。”金明说。

如今,金明已成为北京舞蹈学院、上海戏剧学院等多所高校的客座教授。站在大学课堂上,他总会带着那些泛黄的笔记本,给学生们讲淮河边上的故事:“你们跳的‘扇花’,是当年农妇摘棉花的动作;你们转的‘翻身’,是渔民拉渔网的劲儿。”在课堂上,他从不要求学生死记动作,而是让他们感受鼓点里的烟火气——就像当年老艺人教他那样。

再忙的高校授课,也挤不掉金明每周回蚌埠的时间。周五下午在北京上完课,他就忙着往高铁站赶,有时回到蚌埠已近午夜,但周六一早他一定准时出现在课堂上,眼下的青黑藏不住眼里的光:“孩子们等着呢,不能误了课。”他开设花鼓灯少儿公益培训班,自费建立花鼓灯传承基地。

临近中午,训练结束的孩子迟迟不愿离开,而是围在金明身边,期待地问着下周学什么。从6岁与花鼓灯相遇,六十余载过去,金明把淮河岸边的灯火,带到了高校课堂和国际舞台。他的脚步,依然像当年走淮河时那样有力。

上图:金明(左)在教授花鼓灯舞蹈动作。

本报记者 李俊杰摄

黑河东居延海实现连续22年不干涸

本报北京8月20日电 (记者王浩)记者从水利部获悉:8月20日,黑河尾间东居延海实现连续22年不干涸,这是《黑河流域近期治理规划》实施25周年的重要成果。

黑河下游河道宽浅散乱,渗漏蒸发严重,尾间东居延海曾于1992年干涸。维持东居延海合理水域面积,是保持湖泊水量动态平衡的客观要求,是保护湿地生物多样性、维系生态稳定的现实需要。通过多年治理保护,东居延海及其周边生态重现生机。在2025—2026调温年,黄河水利委员会黑河流域管理局克服黑河流域整体气温偏高、冬季干流河道冰储量偏少等不利条件,加密监测、科学研判,实施春季集中调度措施40天,精准调度黄藏寺水利枢纽及各梯级电站,动态调整水库下泄流量,集中向下游生态输水。2026年6月以来,黑河流域遭遇较重旱情,莺落峡断面来水量为近24年来同期最少的一年,中下游地区持续高温干旱,黑河流域管理局密切跟踪流域雨情、水情及工情变化,动态加大水库下泄流量,全力保障中游应急抗旱用水;7月、8月,中游地区先后组织实施为期7天、5天的集中调度措施,有力保障了调温目标落地,走出了一条全域协同、多方共赢的水资源调度实践路径。

本版责编:康岩 宋宇 张智琪 本版制图:张丹峰

最高法修改司法解释

明确报刊转载法定许可的适用范围

此外,决定进一步细化合理使用的适用规则,将原司法解释规定的“室外公共场所的艺术作品”修改为“公共场所的艺术作品”,与2020年修改的著作权法有关规定保持一致。同时,决定明确对公共场所艺术作品的临摹、绘画、摄影、录像人,可以对其成果依法以合理的方式和范围再行使用,但是未经著作权人许可不得以相同方式设置、陈列或者公开传播。

（上接第一版）
人民银行表示,将继续实施好适度宽松的货币政策,综合运用并适时调整各类货币政策工具;
商务部明确,将深入实施提振消费专项行动,做强大宗消费、服务消费,打造“购在中国”消费品牌……

田轩认为,增量政策做到“务实管用”,需聚焦下半年经济运行痛点,靶向发力解决突出问题,“要通过疏通堵点、优化资源配置、补齐短板,有效扩大内需、优化供给,同时激发经营主体活力,加快新旧动能转换,形成良性循环,为经济持续向新向优向好发展注入强劲动力。”

提升政策效能,协同联动护航发展

走进江苏扬州天健机械制造有限公司的生产车间,一套视觉全检自动化设备发出清脆的运转声,高清摄像头如鹰眼般精准扫描,24小时不间断。

“相比过去的人工检验,这个‘数字员工’的效率提升了20%。”公司总经理李海琳告诉记者,上半年企业决定技改时曾遭遇资金难题,扬州市财政局牵头优化升级的“扬创贷”政策性金融产品,精准击中了科创企业“轻资产、融资贵”的痛点,1000万元的贷款仅一个月就全额到账。

不仅如此,担保费直接减免6万元,贷款贴息补贴10万元,财政局会同工信部门上门辅导申报省级“专精特新”,税务部门落实研发费用加计扣除……“财税、金融合作推出政策大礼包,让企业转型之

认证体系建设持续完善 上半年绿色建材营收同比增长超10%

本报北京8月20日电 (记者林丽颖)记者日前从市场监管总局获悉:绿色建材产品认证体系建设持续完善,截至今年6月底,全国绿色建材认证获证企业达5725家,有效证书11094张,带动全国绿色建材营收近1300亿元、比上年同期增长超过10%,预计2026年底全国绿色建材营收规模突破3000亿元。

市场监管总局联合住房城乡建设部、工业和信息化部,逐步将建筑门窗、预拌混凝土、石材等6大类72种产品纳入绿色建材认证范畴,实施覆盖原材料开采、生产制造、使用流通至回收处置

路走得更加顺畅。”李海琳说,如今,天健机械已成功加入机器人减速器、关节零部件赛道,成为行业头部品牌的批量供应商。

政策协同发力的“化学反应”,正催生万千经营主体脱胎换骨、迭代跃升。

实践表明,做好宏观调控工作,既要丰富政策供给,更要优化施策方式,以科学统筹提升政策综合效能。

坚持系统思维,握指成拳——

强化政策目标、周期、取向等的一致性,防范政策“合成谬误”。比如,今年浙江宁波奉化区溪口镇针对气动产业的治理,建立跨部门联动机制,环保执法推行指导式整改,既守住生态底线,又稳住实体经济就业,实现政策同向发力。

聚焦重点任务,集中发力——

江西、四川部署下半年促消费工作,多措并举激活文旅、家政等服务消费市场;上海、广东推出人工智能配套扶持举措,开放行业应用场景……各地紧扣高质量发展主线,集中政策资源攻坚核心领域。

健全落实机制,踏石留印——

牢固树立和践行正确政绩观,看准了就抓紧干。持续精简审批环节,建立动态监测、研判评估、优化调整的闭环机制……切实把政策红利转化为发展增量,转化为群众摸得着、感受得到的民生福祉。

盘活存量政策、用好增量工具,强化协同联动、狠抓落地见效,必将有力推动经济持续向新向优向好发展,努力实现“十五五”良好开局。

的全生命周期质量管控,从源头筑牢建材质量安全防线,提升产品绿色低碳属性。

在认证结果推广应用方面,市场监管总局配合财政部等部门大力推进“政府采购支持绿色建材促进建筑品质提升政策”落地,推

动政府采购工程建设在设计、招标、施工、结算全流程中优先选用获证绿色建材。截至目前,该政策已覆盖101个城市,落地1080个政府采购工程项目,绿色建材采购总额达3800亿元,显著提升城市建设“含绿量”与建筑品质。同时,绿色建材认证服务持续向基层延伸,与绿色建材下乡专项行动深度融合,广泛应用于农村自建房、乡村道路、污水管网、人居环境整治等乡村重点建设场景,有效拉动农村绿色消费超200亿元。经测算,绿色建材认证产品每年可实现减碳超3000万吨,为美丽乡村建设与乡村全面振兴提供坚实支撑。