

# 撬动至关重要的“1%”， 中大有颗“工程耐心”

新春伊始，广东以连续第四年的“新春第一会”明确制造业与服务业协同发展方向，提出以制造强牵引服务优、以服务优增进制造强，推动两业深度融合。在中山大学材料科学与工程学院，一支聚焦石化绿色低碳的科研团队正将这一部署落到实处：扎根生产一线、破解产业痛点，让高校科研成为赋能制造业的鲜活实践。

石油化工是国民经济的重要“底盘”，既是材料制造支柱，也是技术服务沃土，但长期面临高能耗、高排放、系统优化难等挑战。行业效率哪怕提升1%，都意味着巨大的经济与生态价值。中山大学这支团队，正是在复杂工业系统中，攻坚这关键的“1%”。

## 研究“看不见的1%”

“我们关注石化过程，核心原因有两个。”团队课题组负责人张冰剑的核心逻辑清晰而务实，“一是‘体量大’，哪怕效率提升1%，都是巨大的价值；二是‘系统复杂但规律尚未被充分挖掘’，这里面有丰富的科学问题。”

他们希望解决的，从来不是单一设备怎么更省能，而是试图回答一系列更为宏大的问题：能量、物料和碳排放，在复杂的工艺过程网络中究竟是如何流动和传递的？如何让庞大的装置系统“会思考、能自优化”？在低碳约束下，如何找到安全、稳定与经济性的最优平衡点？

如果用一句话概括，他们想破解的是石化过程“看得清、算得准、调得优、跑得稳”的系统性难题。

这种研究视角，天然地要求科研不能“闭门造车”。为了破解高校科研“不落地”的顽疾，张冰剑的课题组从一开始就采取了“三个前置”：问题前置，即选题直接来源于企业痛点；工程

前置，即科研阶段就考虑现场部署；协同前置，即让企业工程师深度参与研发。他们刻意避免“论文做完再谈转化”的线性模式，走的是一条“真实需求—科研开发—示范应用—渐次迭代—工程推广”的并行路径。

## 从理论走向应用

理论上的路径再清晰，有时也难抵工程现场的考验。

张冰剑和团队成员所做的科研内容，进一步延伸到材料制造过程——多孔材料浸渍改性和干燥产线——用张冰剑的话来说，这就像一辆“靠经验驾驶的重型卡车”。

“老师傅凭手感知知道什么时候该踩油门、什么时候该刹车，但很难做到全程最优。我们的目标，是给这辆卡车装上‘实时导航+自动驾驶大脑’。”他这样比喻道，这样能让系统实时感知状态、预判风险、在多目标（安全、能效、成本、碳排放）间自动权衡，并给出“当前最优”的操作策略。

然而，当这套从零起步的全新智能化产线进入1000升装置的试运行阶段时，团队遭遇了最大的挑战。

“连续一周，生产的多孔改性材料关键质量指标，始终明显落后于老装置。”团队成员、陈清林教授回忆，当时所有人都陷入了焦虑与反思。从新工艺研发到计算结果，从控制参数设定到设备选型，一切看起来都“没有问题”，但装置给出的答案并不理想。

随后，团队迅速打破原有分工，技术人员、工艺工程师、设备制造方、施工团队集中协同，对整个流程进行了系统性复盘与推演。最终，问题被锁定在一个看似微小但至关重要的变化上：规模放大后的固—液相混合动力学发生了改变。原来，在小试和老装置中成立

的物理假设，在规模放大后已不再适用。

基于这一判断，团队果断调整了动力设备类型。结果显示：新装置的产品指标不仅恢复稳定，还较老装置产品性能整体提升了26%以上。

“真正的技术突破，往往诞生于严苛的工程验证之中。”这次经历成为团队刻骨铭心的一课，也让他们更加坚信，跨学科的理解差异和真实工况的复杂性，才是技术从“书架”走向“货架”的最大拦路虎。

## “用得上、跑得稳、算得清账”

“最初是在交流中发现，他们非常懂工艺，非常懂工程系统优化，能听懂企业在‘愁什么’。”一名企业代表如此描述初次接触中大张冰剑科研团队时的感受。这种“说同一种语言”的能力，让他决定将企业的未来押在这场合作上。

经历了“实战”洗礼的成果，到了企业眼里，评价变得格外直接且“工程化”。

“用得上、跑得稳、算得清账。”合作企业代表、科德宝阿波罗环保器材有限公司运营总监李清恩博士用短短十个字概括了他的感受。他解释说，这并非一次简单的“交钥匙式”技术交付，而是一个以问题为牵引、以工程为载体的深度协同创新过程。中大团队展现出的“工程耐心”让他们印象深刻——长期扎根生产一线，将前沿研究成果一点点嵌入实际工艺，推动新技术与旧体系的融合。

这种融合带来了实实在在的经济效益。据企业反馈，合作开发的技术在显著提升产品质量稳定性的同时，大幅降低了溶剂用量和干燥能耗。终端产品质量明显提升，生产成本却显著下降——依托新工艺和新一代智能化装置，企业在绿



中山大学与企业联合开发的余热回收耦合热泵变压精馏技术，年节约蒸汽超36万吨

色低碳、降本增效的道路上迈出了坚实一步。

这种变化也反向重塑了实验室的教学与科研。在课堂上，学生们不再面对枯燥的理论，而是能接触到真实的工业案例和工艺数据。

“学生明显能感受到：所学知识不是‘算完就结束’，而是可以真正影响工艺运行。”陈清林教授说，深度参与项目的博士生和硕士生，更学会了如何从实际工程问题中凝练科学问题，如何在小数据的前提下模拟实际工艺，如何把一个想法推进到最终的工程落地——这些都是传统课堂无法提供的训练。

面向未来，张冰剑团队的期待不止于此。他们希望从单点优化走向园区级智能决策，从定制化项目走向平台化工业软件，从单纯的技术输出走向“技术+方法+人才+产业”协同的新模式。

“我们希望破解的，始终是石化和材料制造过程中那个看得清、算得准、调得优、跑得稳的难题。”他说，在这个庞大的国民经济“底盘”上，哪怕只是撬动一个小小的支点，引发的也将是一场关乎能源、环境与未来的深刻变革。

# 中山大学博物馆来了 一批珍贵“野生动物”

本报讯（通讯员/莫嘉琪 谢芳）

2月6日凌晨，美国环球健康与教育基金会捐赠的首批132件野生动物标本抵达中山大学博物馆。

跨越非洲草原、美洲森林、欧亚大陆……这批来自全球多个地理区的珍贵标本，将极大完善中大博物馆在世界动物标本领域的收藏体系。它们承载着自然的记忆，为未来启幕的自然类展陈空间奠定展品基础。

环球健康与教育基金会是美国慈善家肯尼斯·尤金·贝林创建的公共慈善团体，目前开展的主要项目包括动物标本捐赠、轮椅捐赠、环球自然日等。自2004年起，该机构已向中国十多家博物馆捐赠价值超亿元的珍稀动物标本。

本项目自2022年启动，经过持续深入的沟通与多轮推进，中山大学教育发展基金会和环球健康与教育基金会于2023年8月正式签订合作备忘录，确立这项意义深远的大型境外捐赠合作。

这不仅是中山大学博物馆近年最重要的国际捐赠项目之一，更是以博物馆为自然课堂，致力于开展长期、深入的教学实践，拓展公众自然科普教育体验。2024年2月，双方正式签订标本捐赠协议，根据协议，环球健康与教育基金会将向中大博物馆捐赠两百余件具有全球代表性的野生动物标本。

此次获赠的野生动物标本还将用于中山大学博物馆自然类展陈建设，以丰富教学展陈学科体系实物、培养学生对自然科学的探索创新、激发公众对自然生命的热爱。



今年寒假期间，中大的校园里有一群人却未归家。他们穿上熟悉的工服，走进食堂后厨、楼道值班室、水管井边、草坪深处、校巴站台……在这个名为“年”的刻度上选择成为校园的守岁人。

## 师生需要，我们就留下

我们见到江顺秋师傅时，他正收拾着设备和材料，准备出去“跑单”。作为南校园物业工程部的一名维修师傅，江顺秋在中大已经工作三十余年，无数漏水的缝隙、爆裂的水管、坏掉的桌椅，都在他手中尽数修缮。

“新生开学报到前后的单量最大，一天能接200多单。我们都是24小时轮值，得保障随时都有人能开工。”江顺秋说，即

使是在春节假期，大多数师生都回家了，但是报修单量还是有不少。归乡的脚步涌向四方，江顺秋和同事却毅然选择留在校园、坚守岗位，循着工单的指引穿梭楼宇，奔波在各个报修点之间。“既然大家有需要，我们就留下，和大家一起在学校过年。”

选择留下的，还有在中大服务了13个年头的覃晨颖师傅。灶火不息，年味不散，为了保证留校师生能吃顿好饭，这个假期，覃晨颖和不少同事都选择留校过年。

从南校园到北校园，再到如今的东校园，13年来覃晨颖始终坚守在厨房把关着每一道菜品的出品，“看着大家都吃上热乎饭，我们打

心里高兴。留下是值得的。”

## 和同事们过年也是团圆

回家过年是每个中国人刻在骨血里的情结。但由于部分岗位工作的特殊性，并不是所有人都能有回家过年。有人就选择将这样的机会让给更需要的人。

“我家离得近，能经常回去，外地同事比我更需要回去过年。”东校园物业管理人刘少云在中大已经工作八年，由于物业服务行业的特殊性，她早已习惯了节假日值守的工作节奏，也总将回家过年的机会让给外地同事。刘少云说，“和同事们一起过年，

也是一种团圆。”

在深圳校区的校道上，总能看到杨革委师傅稳稳把着校巴方向盘的身影。来中大工作近两年，校园内的行车路线，杨革委早已谙熟于心。这个春节，他主动选择留校值守，把回家团圆的机会让给了同事。假期里，他依旧准时发车、平稳停靠，保障着留校师生的出行便利，在服务师生中找到了不一样的年味，“在学校，和大家一起过年挺好的。”

## 中大，就是我们的家

“学校也是我们的家，留在学校也是在家过年。”今年寒假，

珠海校区绿化领班郑运华师傅带领着留下的绿化师傅们穿梭在校区的林荫草木间，仔细清理枯枝落叶，悉心为绿植浇水，养护认真做好每一项日常管护与绿化应急工作，让珠海校区在新春佳节依旧草木葱茏，保持着盎然生机。

北校园三宿舍的宿管阿姨胡仁芝和家人也实现了特别的团圆——她一家三口都在中大工作，丈夫彭俊杰、儿子彭汝坦也都是北校园的物业管理人，和她一同坚守在岗位，把小家的团圆融进了守护校园的大家情怀里。“虽然我们要在各自的岗位上吃年夜饭，但心是在一起的。”胡仁芝说，学校准备了丰盛的年夜饭和开年饺子，让这个小小的家，依然充满温情，“这个年，也很幸福！”  
(文/党委宣传部学生记者 刘佳乐)

# 这个春节，他们选择留下