

中国工程院院士、同济大学教授吕西林40多年扎根结构抗震理论研究——

帮高层建筑“扎稳马步”

本报记者 黄晓慧



弘扬科学家精神

“设立教育基金是我多年的心愿，希望为学校年轻人的培养作一点贡献。”日前，中国工程院院士、同济大学教授吕西林将所获的2024年度上海市科技功臣奖奖金全部捐赠，用于激励土木工程学科青年一代，在防灾减灾、智能建造等领域作出创新性贡献。

这是吕西林持续40多年潜心研究的领域。由他主持的同济大学地震模拟振动台常年都在繁忙试验，上海中心大厦、重庆来福士广场等50余栋地标性高层建筑都曾在这里进行过抗震模拟试验。“我们的工作就是帮高层建筑‘扎稳马步’，为它们量身设计稳固的‘底盘’、强健的‘筋骨’。”吕西林说。

应用所学知识，为高层建筑“强筋健骨”

研究抗震的想法，源自吕西林对大地震的亲身体验。1976年唐山大地震发生时，吕西林就读的西安冶金建筑学院震感明显，吕西林与老师同学在学校操场上搭棚子，度过了几个不眠之夜。“为什么房子会倒？能不能让它不倒？”那时候，这个疑问便在吕西林心里扎了根，也促使他报考同济大学结构理论研究所攻读硕士和博士学位。

1984年，吕西林博士毕业，成为同济大学独立培养的首位结构工程博士。为了更多接触领域前沿，吕西林留校任教后，又赴海外进修，专攻高层建筑抗震研究。学成归来的吕西林赶上了上海浦东开发热潮。“能有机会应用所学知识，为高层建筑‘强筋健骨’，我非常兴奋。”吕西林回忆说。

2008年，上海中心大厦建设单位开始组织设计招标，同济大学建筑设计研究院与外方中标，吕西林率先提出，应当设法解决超高层建筑遇到大风和地震的摇晃风险问题，并提议在大楼屋顶设置电涡流阻尼器。为找到合适的阻尼器重量，吕西林带领团队成员一遍遍地做模拟分析和试验，将阻尼器的重量从1400吨调整到1000吨，有效减轻大楼在特殊天气环境下可能产生的摇晃感。时至今日，重达千吨的“镇楼神器”依然让这座632米的高楼在狂风暴雨中屹立如松。

▲吕西林（中）
带领团队设计抗震方案。
▶吕西林（右三）在工程现场指导学生。
以上图片均为
同济大学提供



上海中心大厦阻尼器的创新设计，是国际上首次将电涡流阻尼器用于超高层建筑的抗风控制，让更多人了解到高层建筑抗风和抗震的重要性。

2010年，重庆来福士广场的设计图纸被递到吕西林案头，建筑设计建设高度达350米。“重庆天气炎热，建筑内部的空调温度较低。冷热交替下，大楼混凝土结构容易因热胀冷缩出现裂缝。”吕西林介绍，传统加强方式是将建筑的梁和柱加粗，这么做不仅工期长、成本高，而且会影响房屋实际投入使用的面积。结合大厦实地环境，吕西林团队给出了“滑动支座+黏滞阻尼器”的结构隔震方案。“滑动支座+黏滞阻尼器”安装于塔楼顶部与连廊之间，通过这个装置，地震发生时即使支座摇动，上面的建筑体也能保持不动。如此一来，既大大提高了建筑的抗震能力，还节约了大量工程时间。如今，这一灵活的组合式隔震减振系统已成功应用于国内外10多项建筑工程中。

“抗震研究不仅是科学问题，更真切关乎着人们的生命”

2008年，汶川大地震发生后的第四天，住房和城乡建设部派出同济大学“房屋应急评估专家组”奔赴抗震救灾第一线，吕西林担任领队。5天内，专家们马不停蹄，先后在四川广元、青川、苍溪等地完成了223栋房屋的评估。

受灾严重的青川县城，余震不断。不少房屋楼体上布满密密麻麻的裂缝，连砖头都露了出来，评估过程中，周围群众都为这些专家捏把汗。

吕西林凭借丰富的专业经验，和同济

R 编辑手记

锚定目标 不懈追求

张智琪

40多年，吕西林在结构抗震理论研究领域步履不停。无论时代如何变化，他的研究热情不减。变化中的坚守，是一种精神。坚守中的追求，是一种境界。是什么支持他走到今天？

是锚定目标不放松的韧劲。扎根结构抗震理论研究，主持完成国内50多栋复杂高层建筑的抗震研究工作，始终不变的是“让建筑‘震不倒’，让人们在安全可靠的房子里幸福地生活”的目标。

是对方法革新的不懈追求。面对层出不穷的高层建筑、连片建筑，吕西林和

能只是抱着走过场的心态。”吕西林说。正如他经常对学生们说的：“抗震防灾事关人命，我们要有奉献精神，更要有使命感和责任心。”

“只要地震不消失，我们的研究就不会停止”

“在中国，高层建筑、连片建筑层出不穷，单体建筑就像一个个孤立的细胞，只研究单个细胞，难以掌握全部状况，要研究整个建筑群的抗震响应。科技发展日新月异，我们要不断学习，适应新的变化。”吕西林说。

蓬勃的创新热情引领着吕西林在学术道路上持续开拓进取。

吕西林的创新理念也影响着整个实验室的成员。去年，团队成员、同济大学土木工程学院教授周颖研发的“建筑群地震响应AI大模型”成为学术界讨论的热点——通过融合建筑物物理特性与深度学习，短时间内即可预测21层高楼的地震响应，相当于给建筑群装上“神经系统”。2025年7月，这个AI大模型亮相世界人工智能大会。

2025年，上海张园7500吨重的石库门建筑群实现整体“搬家”，吕西林团队研发的“步进式移位”发明专利及相关技术成果在其中大显身手。此前，上海音乐厅和上海玉佛寺大雄宝殿等历史建筑的移位改造，也都离不开吕西林及其团队提供的技术支撑。

同济大学结构防灾减灾工程系教授蒋欢军在吕西林身边学习工作了30年，他感触最深的是吕西林身上不竭的学习劲头和创新活力：“吕老师常对我们说，随着新材料和新结构的出现，现有的技术标准未必适用，不要盲从标准，更不要受现有结构抗震技术的束缚。”

有人问吕西林，这一辈子只做抗震研究，会不会觉得单调？他摇摇头：“只要地震不消失，我们的研究就不会停止。只要还有一栋房子可能在地震中倒塌，我们的工作就沒做完。”

从唐山到汶川，从居民楼到耸入云端的高楼大厦，吕西林用一生践行着一个信念——让建筑“震不倒”，让人们在安全牢靠的房子里幸福地生活。

“德耀中华·榜样在身边”主题活动启动

本报北京1月22日电（记者何思琦）“德耀中华·榜样在身边”主题活动启动仪式暨首场现场交流活动22日在四川大学举办，生动讲述道德模范感人故事，弘扬崇德向善的时代新风。

道德模范是全社会的价值标杆，他们的事迹温暖人心、感动中国。“德耀中华·榜样在身边”主题活动通过与群众面对面交流等方式，解读他们的精神世界，传递他们的榜样力量。

活动现场，情景小品《一动一静，守护黄山之巅》生动讲述了安徽黄山风景区普通工人李培生、胡晓春用心用情守护美丽黄山的故事，让观众深受感动。

四川省天全县中医院原院长陈怀炯，坚持1元挂号、3元膏药的诊疗费用，并将祖传秘方无偿捐献给国家。现场讲述《仁心无价、无问东西》以记者的视角讲述陈怀炯的医者仁心，获得观众点赞致敬。

“这封信，是穿越时空的文明接力棒，是连通昨天和明天的精神誓言”，道德模范与青年学生一起朗诵《写给未来的信》，表达书写更多道德故事的心声。

据悉，该主题活动由中央精神文明建设办公室、教育部等部门主办，推动道德模范宣传学习进学校、进企业、进机关、进村镇、进军营、进新时代文明实践阵地，广泛汇聚建设社会好风尚的共识和行动。



动现场
刘丽摄
“德耀中华·榜样在身边”主题活

绝活看点

刘梅珍，国家级非物质文化遗产黎族原始制陶技艺代表性传承人。她熟练掌握从选土、制坯到“露天堆烧”及“植物淬火”的全套古法技艺。

黎陶不施釉，刘梅珍通过控制火候和植物汁液的淋洒，在陶器表面形成独特的红黑斑点，色泽斑斓，古朴厚重。她将传统技艺与现代设计结合，引入现代气窑与传统堆烧融合，大幅提高了成品率，让千年黎陶焕发新生。



抟土为器 淬火成诗

本报记者 孙海天

刘梅珍在陶坯表面刻画图案。
人民网记者 孟凡盛摄

一块黏土在木案上被反复揉捏、盘打，逐渐变得柔韧。工作台前，刘梅珍专注地捏制陶器。她笑着给记者递过来一团陶泥：“试试看，感受一下陶泥的手感。”陶泥在手中湿润而厚重，这是海南昌江黎族自治县保突村特有的高岭土，黏性好，耐高温。

“泥条盘筑”是黎陶成型的核心。只见刘梅珍掌心发力，利落地搓出一根粗细均匀的长泥条。“力道要匀，心要静。”刘梅珍以泥片为底，将泥条沿边缘一圈圈盘旋而上。她左手托内壁，右手抵外壁，手指灵巧配合，轻轻挤压黏合，器壁随之“生长”，厚薄均匀，甚至看不出接缝。

随后，她拿起一块打磨光滑的蚌壳，反复修整器壁，随着一阵沙沙声，泥痕消弭，陶坯泛起淡淡的光泽，一件敦厚古朴的陶罐便初具雏形。

从8岁起跟着母亲制陶，刘梅珍这双手与泥土打了40余年交道。黎族原始制陶技艺，被誉为“中国古代原始制陶活化石”，已在海南流传了数千年。与现代制陶不同，它不靠陶轮拉坯，不进密闭窑炉，全凭一双巧手和“露天堆烧”。

一件黎陶的诞生，往往耗时半月有余。选土、采土、晒土、春土……光是陶泥的制作，便极为耗时耗力。“制陶先识土。”刘梅珍说，挖回的陶土需先暴晒、粉碎，筛出细粉后才能兑水和泥。陶坯成型后，再用木板、蚌壳修整坯体并刻画纹饰，纹饰多为水波纹、蛙纹等自然几何图案。陶坯不能暴晒，需阴干10余天至完全干透，否则烧制时极易炸裂。

最考验功力的是烧制环节——没有温度计，全凭经验在露天堆柴烧制。待陶器烧至通红，要迅速将其取出，淋上捣烂的植物汁液进行“淬火”。待“嗞嗞”作响、白烟腾起，植物汁液瞬间渗入陶体微孔，陶器硬度得以增加，表面更会显现出独特的红黑斑点。因此，每一件黎陶，都是独一无二的。

2006年，黎族原始制陶技艺被列入第一批国家级非物质文化遗产名录。

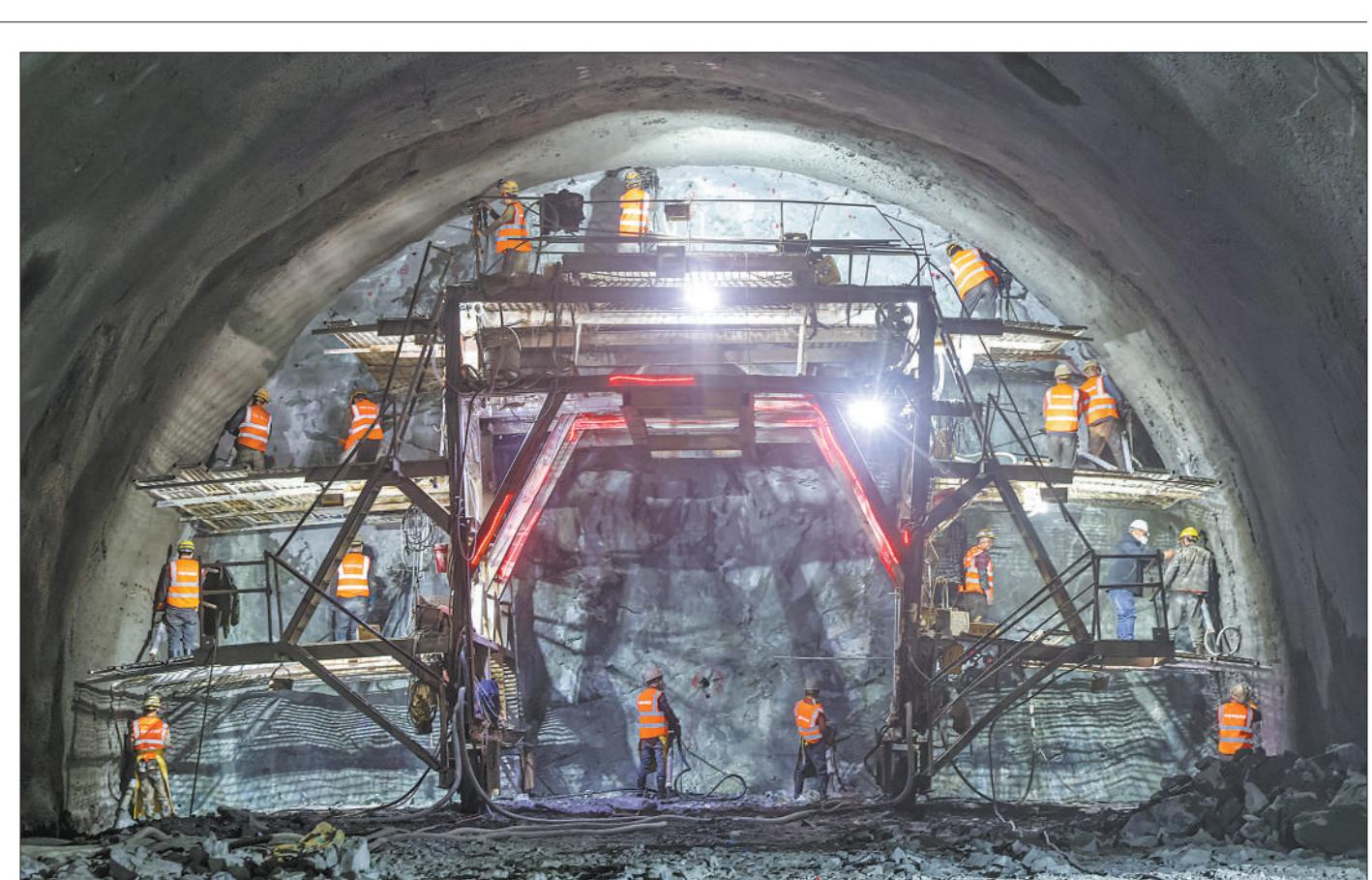
然而，随着时代变迁，制陶手艺日渐式微。2010年，已有稳定工作的刘梅珍，回乡看到精美的黎陶被闲置在角落，制陶老艺人生活困顿，心里很不好受。她辞职返乡，决心接续这缕燃烧千年的火焰，在坚守古法的同时，也不断思考如何让“老古董”走进新生活。

“守正，是留住泥条盘筑和植物淬火的魂；创新，是让作品符合现代消费者的审美。”刘梅珍说。为了提升品质，她引入现代气窑与传统堆烧融合，大幅提高了成品率。她还带领团队设计茶具、花瓶、香薰炉等文创产品，将黎族元素融入现代简约线条，古老的黎陶从“土灶台”走上了“书画案”。

2013年，刘梅珍牵头成立昌江保突黎陶制品专业合作社，并在当地政府支持下建起传习所。如今，合作社已带动上百名乡亲就业。

从返乡“接棒”，到入选第六批国家级非遗代表性传承人，刘梅珍一直在坚持。如今，她不仅教村民，还受聘走进高校课堂，“希望能有更多年轻人爱上黎陶，和我一起，让这捧来自海南的泥土，带着黎族的故事，走向更远的地方。”

R 工匠绝活



1月22日，甬舟铁路项目舟山本岛段双石岩隧道进口段掘进施工现场，工人们正操纵风钻在掌子面进行打孔作业，同时隧道二衬也在同步跟进。目前，两端掘进合计已经过半。