

## 职工故事

线索征集邮箱: ldwbgh@126.com

# 建筑结构领域的学术“尖兵”

## ——记北京建筑大学土木与交通工程学院教授邓扬

□本报记者 任洁 通讯员 任敏

专攻工程结构监测评估十余载，他巧用数据分析、人工智能以及自动监测等前沿技术，为大型桥梁结构提供科学“体检”；聚焦建筑遗产保护新领域，他为古建筑提供定制保护方案；为了激励学生成长成才，他推出学术“宝藏礼盒”，引领学生“做人、做事、做学问”。他，就是北京建筑大学土木与交通工程学院青年教授邓扬。

### 古都各式大桥上都留下他的科研足迹

邓扬的主要研究领域是工程结构监测评估和建筑遗产保护关键技术，先后承担国家自然科学基金、国家重点研发计划课题项目、省部级基金项目等10余项，发表论文50余篇，并入选北京市属高校高水平教师队伍支持计划——青年拔尖人才培养计划。

大数据、人工智能等技术方兴未艾，将它们应用于土木工程领域会出现什么样的成果？早在十几年前在东南大学读研时，他就开始了这方面的探索，走上了工程结构健康监测与状态评估领域的科研之路。

“当时这属于一个新兴方向。”邓扬介绍，土木工程结构的特点是规模大、构件多、构造复杂，他的主要做法是在桥梁、建筑上布置传感器，通过采集分析数据，评估其真实状态。安装在结构上的传感器少则一两百个，多则上千个，数据量大而庞杂，但这些海量数据经存储后大部分仅是简单展示，并未进行有效处理分析。为了解决这个问题，在导师李爱群教授的主导下，邓扬和团队成员利用力学理论和结构分析方法建立桥梁结构健康监测系统，并自主研发了成套分析软件。

“这套系统能让数据动起来，真实生动地反映结构状态的变化。”他说，有了这套关键技术，仅需少量传感器，就可采用智能方法，对日常运营条件下大跨桥梁结构整体工作状态进行自



动监测与预警。他们将成果应用于单跨世界第一的苏通大桥和单跨世界第三的润扬大桥，成功地实现了运营条件下桥梁结构的实时状态监测。

要想获取一手数据，现场采集环节必不可少。那些年，古都南京各式各样的大桥上都留下了邓扬奔波的足迹，时至今日，测量南京二桥拉索振动数据的画面仍然会在他的脑海中浮现。“我和同学们一起扛梯子、搬发电机、架数据采集仪，还自己搭梯子在桥面上安装拉索振动传感器，从清晨到夜晚，在严寒中忙活了好几天才完成任务。”

经年累月的积累，让邓扬取得了丰硕的成果：他针对结构健康监测海量数据，运用结构理论、信号处理和人工智能等手段进行深入处理、分析和解读，形成了结构安全状态评估的系列关键技术；针对钢桥疲劳开裂的工程顽疾，从现场监测、构件试验、疲劳机理等方面开展工作，形成了在役钢桥疲劳评估方法和维护加固技术。

他在该领域承担了多项基金课题项目，发表高水平研究论文30篇，研究成果在系列重大工程建设与运营中得到示范应用，并出版学术专著《桥梁健康监测海量数据分析与评估》。

### 为不可移动文物监测自然灾害风险

2017年调入北建大后，邓扬将土木工程的新理论、新技术和新方法和建筑遗产的保护与可持续利用结合起来，在不可移动文物自然灾害风险与管理、复杂高耸古木塔的结构抗风性能评价、复杂石窟寺力学建模与抗震性能评价等方向开启全新探索。

位于山西朔州的应县木塔无钉无铆，却能耸立千年，是世界上现存最古老最高大的木塔，具有极高的历史、文化与科学价值。邓扬带领研究生探究在地震与风荷载作用下应县木塔的结构响应机制，提出了关注脆弱构件的残损、木塔构件变形、木塔振动等监测建议，为木塔进一步监测与有效保护奠定基础。

在这一研究基础上，他们采用数值模拟和风洞试验相结合的方法，深入探究高耸古建筑抗风机制，已初步形成中式风格古建筑风荷载模型与风致响应分析方法，在《建筑结构学报》《工程力学》等多家权威刊物上发表4篇高水平论文。

邓扬团队还承担了“十三五”国家“重大自然灾害监测预警与防范”重点专项的课题，主要开展不可移动文物的自然灾害

风险监测。在这个项目中，研究人员主要关注古建筑、石窟寺及石刻、古遗址三类不可移动文物，对其所受的风、地震、洪水等自然灾害进行监测，通过梳理总结分析文物灾害特征，希望找到合适的监测技术、监测策略，针对不同对象和目标编制一套监测指南。

经过一番研究，他们已为应县木塔、云冈石窟、蒲津渡故城量身定制了监测方案，并提交给项目牵头单位。

### 为研究生送上学术“宝藏礼盒”

邓扬不仅是一位在科研领域中颇有建树的学者，也是一位尽职尽责教育有方的师者。他的研究生鞠翰文刚入学就收到了一份惊喜礼包——课题组精心制作的文件包，里面囊括了科研文献查找下载办法、科技论文写作方法、论文图表绘制方法、论文修改注意事项、课题组项目进展、研究文献、领域动态等诸多实用信息。“这简直就是宝藏礼盒，顺着这些‘真经’，我们能迅速进入研究状态。”

这些珍贵的学术文件包是邓扬带领研究生入门的秘笈，灵感源于他在美国访学时的经历。他当时发现，给出一套规范性、流程化、标准化的指南，可以帮助学生迅速了解工具和技术层面的基本操作，少走弯路，留出更多时间进行科研思考。于是在入职北建大之初，他就推出学术文件包1.0版，几年下来团队形成习惯，每届学生毕业时都会将文件包更新迭代。

要促进学生成才，科学指导必不可少。新生入学时，他会与学生畅谈读研规划，选定研究方向；学生读研期间除了固定召开例会外，每周他都会和研一研二学生单独见面，沟通科研进展；平时他也会身体力行，带领学生深入工程现场获取一手资料。

邓扬深知，对学生来说，想要干出科研成果，抓选题、抓方向很重要，他善用兴趣驱动法激

励学生，引导和带领学生开展创新思考与实践，他说对于老师而言，最引以为傲的莫过于学生积极向上、勇于进取，取得丰硕成果，这是老师最快乐的事情。

刚入学时，他就建议鞠翰文尝试将AI和深度学习用于结构监测，对方听到后却有些犯难，“老师，我以前都没有接触过这些东西，不知道能不能做。”“那你想不想做，觉得有没有意思？”“很好玩，我愿意试试！”“那就行了。”他引导鞠翰文刻苦钻研一个学期后，小伙子在算法和编程上有了明显提升，之后顺利发表了中英文论文。

李雨航也是在兴趣驱动下开启应县木塔抗风机制研究，如今已在东南大学读博的他与邓扬保持密切联系。一年前，读博二的他遇到科研瓶颈，连投四五篇论文被拒，颓丧了半个多月。邓扬请他吃了一顿饭，席间谈到论文被拒，邓扬当即打开电脑投稿系统展示自己的“血泪史”，透露曾给某权威学术期刊投稿十多次，被拒稿好几次，随后拍拍学生的肩膀宽慰他，“这是读博时必然经历的低谷期，我当时也有这样一段难熬的时光，挺过去就好了。再说投顶刊的人那么多，被拒也很正常，拒稿的审稿意见有助于进一步提高论文的质量。”

“很感谢邓老师，在我最难的那段时光，他用自己的亲身经历帮我缓解了焦虑。”那顿饭之后，李雨航豁然开朗，重新振作反复打磨论文，终于在那一年迎来突破，成功发表了4篇SCI和1篇EI论文。

“做人、做事、做学问”，这是邓扬求学东南大学时导师李爱群教授的谆谆教导，也成为邓扬教书育人生涯中秉承的宗旨。在他看来，“师生之间不仅仅是简单的教与学的关系，更重要的是通过言传身教、激励鞭策、身体力行，引领学生积极向上，脚踏实地，刻苦勤奋，锐意进取。”从教十余年，他践行了教书育人的初心，也从中享受着教学相长的乐趣。

## 东城区崇外街道便民服务中心下沉干部杨超：

# 抗击疫情，哪里有需要就去哪里

□本报记者 边磊/文 通讯员 张维民/摄

东城区崇外街道有支“抗疫急先锋”，这支队伍里有30余人，全是街道办事处下沉干部。无论在什么时候，这支队伍都24小时待命，只要有需要就做到随时下沉一线。东城区崇外街道便民服务中心的下沉干部杨超就是其中一员，她在单位和核酸检测采样点之间两头跑，哪里有需要就去哪里。

这天，杨超在崇外街道兴隆都市馨园小区内的核酸检测点，为居民进行信息采集。虽然已经是下午，但是前来进行核酸采样的居民依然不少。居民们有序排着队，长长的队伍甩出了好几十米。杨超穿着蓝色防护服，戴着一次性防护手套，头上罩着面屏，挨个为居民录入身份信息。此时，天气十分炎热，虽然蓝色的防护服不叫“猴服”罩得严实，但厚厚的防护面料依然让人感到闷热。没过多久，杨超就全身湿透，被汗水浸湿的手套牢牢



粘在她手上，但这些都阻挡杨超努力做好自己的工作。

“您好”“谢谢”，这是杨超面对居民说得最多的两个词。每次扫完居民的信息，她都要对着身份证上的号码、姓名再仔细核对一遍，“这个活儿虽然看起来简单，但是容不得出半点错。”杨超说，烈日强光照下，虽然有遮阳篷，但隔离面罩和手机屏幕反光让扫面、核对信息十分不易，用不了多久双眼便会干涩、泛红。

比起自己的不舒服，杨超更担心的是扫描证件信息的速度，室外高温下的手机工作久了会发

烫，容易卡顿、闪退甚至死机，严重影响录入信息的速度，杨超和同事们就用“冰贴”“冰袋”为手机冰敷降温。“大热天居民排队不容易，我们得想办法快速录入。”杨超说。小区里还有不少行动不便的老人，有的老人需要家人推着轮椅带过来。杨超和其他工作人员会为老人们开辟绿色通道，方便老人们进行核酸检测。

除了做好防疫工作，还要服务好居民，崇外街道便民服务中心大厅的工作不能停。工作单位在辖区最东头，杨超负责的核酸采样点又在辖区最西头，于是，

每天杨超和同事们都是骑着电动车在辖区东西两头跑，“我们便民服务中心是窗口单位，同事们都是下了工作岗位就奔着核酸采样点去，或者下了核酸采样点就直奔政务大厅接待居民，所以核酸点的早晚班特别抢手，因为不耽误正常工作。但现在天气热了，核酸点的中午班也成了‘抢手货’，谁都想把最热、最晒的时段留给自己。”

杨超说，炎炎夏日，无数“大白”“小蓝”冒着酷热奋战在核酸筛查一线。我也想为打赢这场疫情防控阻击战贡献自己的一份力量。