

编者按

2013年，中国建材总院设立吴中伟青年科技奖，该奖项每年评选一次，授予能够传承吴中伟院士爱国、奉献、科学、严谨、谦虚的崇高精神，在科技创新、团队建设方面有突出表现，科研成果取得重要的社会效益或显著经济效益，为国家、行业发展有突出贡献，在行业中有一定影响力，年龄在45岁以下的青年科技领军人物。至今，吴中伟青年科技奖已举办五届，共有9位青年科技工作者获此殊荣。时值吴中伟院士诞辰100周年，本刊特别选取荣获第五届吴中伟青年科技奖的吴浩、邱岩进行报道。



中国建材总院——科技人才培养的摇篮

中国建材总院第五届吴中伟青年科技奖获得者



吴浩

吴浩，2008年毕业于中国建筑材料科学研究总院材料科学专业，获工学博士学位，现为中

国建筑材料科学研究总院教授级高工，主要从事高性能混凝土与耐久性、混凝土外加剂及特种混凝土技术等方面的科研工作。2008年以来作为负责人承担和参与了国家重点研发计划、国家科技支撑计划、国家“973”计划、国家“863”计划、国家自然科学基金重点项目等国家及省部级项目10余项，共获得行业发明一等奖1项、行业科学技术一等奖2项、行业科技进步二等奖1项，发表论文近30篇，已获授权国家发明专利近20项，主编标准1项，参与撰写著作3部。技术研究成果先后在核电站、高原机场、海洋工程、煤矿深井建设等国家重大基础设施建设中得到成功应用，引领了混凝土领域的原始创新、集成创新及

引进消化吸收再创新。

从一般技术人员，到研究骨干，再到国家重点项目的课题负责，一步一个脚印；从工程师，到高级工程师，再到教授级高级工程师，一步一个台阶。经过10余年科研生活的历练，吴浩取得了丰硕的成果。

1. 服役环境下混凝土耐久性及其寿命预测的理论与技术研究

吴浩以“973”计划为基础，在“水泥优化复合和体积稳定性”科学思想的指导下，以分形理论为依据，借助气体渗透评价手段，系统地研究了侵蚀介质在低钙水泥体系中的传输机制以及与微结构间的交互影响，找出了荷载条件下介质传输的规律及关键影响因素，建立了基于氯盐渗透的混凝土服役寿命评价分形模型，并对国内某重点桥梁工程使用年限进行了准确评价。

2. 高性能混凝土的体积稳定性控制技术

吴浩以国家自然科学基金重点项目的研究为基础，针对高强高性能混凝土体积稳定性差的特点，研究原

材料对混凝土体积变化和早期裂缝形成的影响机理，并从外加剂的角度提出了裂缝控制技术及其理论，对指导工程混凝土配比设计和施工具有重要意义，研究成果也获得了中国硅酸盐学会的认可，并以此成果为基础，申请并主持了《砂浆、混凝土减缩剂》建材行业标准的制订，规范了该产品在生产上的技术要求，为其在工程中的规模化应用提供了技术支撑，填补了减缩剂产品标准在国际上的空白。

3. 高韧性、超致密混凝土材料的研发

吴浩通过“低成本高韧性碳纤维增强水泥基材料的制备”“高整体容器用混凝土关键技术研究”“混凝土高整体容器的配方研究”等项目的研究，在混凝土关键增强纤维材料的制备、尺度效应匹配、协同改性、机理研究及成果转化方面取得了具有国际先进水平的创新成果。高整体容器的配制技术打破了国际上的技术封锁，研究成果被国家标准《低、中水平放射性废物高整体容器——混凝土容器》所采用，并成功制作出了满足核废料300年储存要求的混凝土高整体容器。围绕纤维增强高韧性混凝土开发的系列新材料和新技术在核电及市政工程中得到了广泛应用，实现经济效益约2000万元。

4. 核电工程、海洋工程的跨领域研发

在核废料处置容器项目上，核废料处置的国外制作技术尚属保密，国内技术处于空白状态。接到行业跨度和技术难度如此大的任务，在没有任何依据可参考的情况下，吴浩查阅了大量国内外相关资料，多次与设计单位沟通，多次深入核废料容器生产和处置场，通过大量和缜密的试验，认真对比材料与产品性能数据，找到了核废料处理容器与高性能混凝土完美的结合点，创新性地提出了核废料高整体容器的设计理念，该容器的性能指标不仅达到了设计单位提出的核废料处置容器抗老化、抗地震、抗操作事故、抗跌落的要求，而且还满足完全阻绝放射性核素外泄和优异的力学性能，渗透性超低，耐用年限达300年的严苛要求。

在成功研制低中放核废料高整体容器后，吴浩又紧密跟踪海洋工程建设的共性问题，努力解决我国海洋工程目前所用的结构材料尚不能完全满足超致密、高耐蚀、高吸能、高耐候的要求。面对海洋工程环境的特殊性，他积极参与“十三五”项目预测，提出并形成了海洋工程用结构材料的制造、应用、评价及监测成套技术的重要研究方向，重心集中在乏燃料干式贮存技术上面。

中国建材总院第五届吴中伟青年科技奖获得者



邱岩，2008年毕业于中国建筑材料科学研究总院材料科学专业，毕业以来一直从事无机非金属材料性能评价技术研究及仪器开发工作，完成科研项目20余项。主持广东省省级科技计划“建筑墙体检测服务机器人研发与产

邱岩

业化”、国家标准化委“国家级标准验证检验检测试点项目”等多个项目，参与了国家“863”项目、国家“973”项目、国家自然科学基金项目、科技部仪器升级改造项目、科技部国际重大合作项目、北京市科委科技重大专项等科技项目的研究。主要成果有：既有幕墙服役风险检测关键技术与智能化检测装备、脆性材料力学性能评价技术和系列仪器、陶瓷和玻璃性能评价与表征系列标准及应用。获省部级奖10项、国家科技进步奖二等奖2项，申请国家专利

32项(已授权发明专利12项),发表论文30余篇。参与制定国际ISO标准6项、国家标准6项、玻璃行业标准3项。先后获得中国建材总院“科技新星”、优秀员工等荣誉称号,获玻璃行业年会论文一等奖等其它奖项多项。技术成果应用到既有幕墙安全风险检测、航空发动机结构件耐久性评价等多个重要民生领域,为降低脆性材料服役失效风险,提高服役材料可靠性,做出了一些新的尝试。

2003年,邱岩开始了在中国建筑材料科学研究总院的求学之路,开始了无机非金属新材料性能评价技术及其实验装备开发方面的研究。5年后他完成了博士论文,成为了中国建筑材料科学研究总院第一个毕业的硕博连读的研究生。博士毕业后,邱岩继续追随他的老师包亦望教授,留在了中国建筑材料科学研究总院工作,继续着他的科研之路。

邱岩首先从研究生时期的仪器工作的机理研究入手,以方法研究撬动仪器设备研制,先完成检测示范后制定为国家标准,形成仪器技术专利化、专利标准化、标准国际化的一条循环发展路。

1. 既有幕墙服役风险检测关键技术与智能化检测装备开发

钢化玻璃自爆,俗称“玻璃癌症”,是困扰钢化玻璃风险诊断的国际性难题。邱岩作为主要骨干参与项目组系统研究钢化玻璃自爆源和自爆机理,通过揭示钢化玻璃内部杂质颗粒与周边应力场分布的关联性,发现了自爆的根本原因是玻璃内部拉应力区内的应力集中,从而定制研发出可自动检测自爆源的“光弹扫描法”和智能检测设备。作为主要完成人编写了GB/T 30020-2013《玻璃缺陷检测方法——光弹扫描法》,并成功研发了检测设备。该技术还具有普适性,可推广至服役真空玻璃真空度衰减率检测。但是邱岩没有停止研究的脚步,继续围绕“幕墙安全”这个主题开展研究工作。为检测和预测建筑幕墙玻璃的坠落风险,建立了坠落风险评估的模型和安全等级划分方法,发明了可进行现场无损检测的“动态相对法”,研发了具有数据无线传输功能的坠落风险检测仪。开发了可携带的光弹扫描仪或坠落风险检测仪的玻璃幕墙安全检测智能机器人系统,实现了高层建筑幕墙检测自动化。

为监控既有玻璃服役强度或承载性能退化,基于赫

兹接触理论,发明了可测试玻璃表面局部强度和应力均匀性的“声发射监控球压法”,研制了玻璃局部强度在线检测仪,实现了非破坏性的建筑玻璃服役强度安全保证试验。该成果解决了服役建筑玻璃公共安全和风险检测的核心问题。

2. 脆性材料力学性能评价技术和系列仪器开发

脆性材料力学性能评价与表征一直都是技术难题,邱岩作为项目骨干研发了多项检测与评价技术和试验装置。代表性创新成果有:为解决管状或环状等异形陶瓷部件的弹性模量和强度测试难题,发明了缺口环法测试技术及装置;发明了局部受热同步加载法,并开发了模块化组合式超高温力学试验系统,解决了陶瓷材料在1500℃以上超高温氧化环境下强度和韧性等关键力学性能测试的国际性难题。

3. 陶瓷和玻璃力学性能评价技术系列标准及应用

由于陶瓷和玻璃的本征脆性,破坏往往是突发性和灾难性的。力学性能测试标准化有利于国内外检测机构统一检测方法,正确评估材料的力学性能,极为重要。邱岩作为项目骨干成员参与制修订了陶瓷和玻璃力学性能评价领域的11项标准,主要负责完成技术开发、试验验证和装备设计等。其国际标准6项,国家标准4项,行业标准3项,包括我国建材领域中的第1项国际标准ISO 13124和第2项国际标准ISO 17905,极大地完善了我国脆性材料力学性能评价技术标准体系,提升了我国在国际标准领域中的地位和话语权。

4. 科研与管理共成长

科技发展部是一个企业对外的重要科技窗口。2015年10月,邱岩调入国检集团科技发展部,任科技发展部副部长,2017年6月,由于表现出色,被任命为国检集团科技发展部部长。在此期间,国检集团申报并成功立项多个“十三五”重点研发计划,工业节能与绿色发展评价中心、北京市工程实验室资质、中关村现代服务业等多项资质申报成功。获北京市优秀国际合作基地、北京市专利示范单位等荣誉称号,国家科技进步二等奖1项、建材行业奖3项。国检集团被中国建筑材料联合会评为“中国建材行业标准化创新奖先进单位”,多名青年科技人员获得国家、北京市的科技荣誉称号。👍