

以“数智驱动”为引擎 以“筑基强链”为路径

◎特约评论员

质量不仅是城市的名片，更是人民幸福生活的基石。今年9月是我国第48个“质量月”，主题为“数智驱动 筑基强链 创新质量生态”精准把握了新时代质量建设的脉搏。在《质量强国建设纲要》的引领下，建设质量强市、共享美好生活已成为城市高质量发展的必然选择。

当前，我国质量建设已取得显著成效，但仍面临产业基础质量支撑不足、数智化技术应用不充分、绿色建筑理念落地难等挑战，亟需以系统思维、创新举措推动质量建设迈上新台阶。部分领域仍存在“卡脖子”技术，产业链供应链质量协同不足，质量标准体系与国际先进水平仍有差距。传统质量管控模式依赖人工经验，效率低、误差大，难以满足现代城市建设的高标准要求。同时，绿色建筑理念虽已深入人心，但实际落地中仍面临成本高、技术难、标准不统一等问题，导致绿色建筑推广缓慢。

数据统计显示，建筑行业消耗全球总能源的40%，碳排放占全球总排放的39%，绿色建筑是实现“双碳”目标的关键路径。绿色建筑不仅关注建筑本身的节能低碳，更强调全生命周期的资源高效利用与环境友好。然而，当前绿色建筑推广面临成本高、技术难、标准不统一等挑战。亟需加强绿色建筑技术创新，完善评价标准体系，推动绿色建材、绿色施工技术的广泛应用，实现质量与环保的双赢。

质量建设离不开高质量人才支撑。当前，质量专业人才数量不足、结构不合理、能力不匹配等问题突出。应加强质量专业人才培养，推动高校与企业合作，培养既懂技术又懂管理的复合型人才。同时，完善质量人才评价与激励机制，营造尊重质量、追求质量的良好氛围。

面向未来，建设质量强市应从以下几方面发力：一是强化产业基础质量支撑，聚焦关键领域实施质量提升工程，推动基础材料、零部件、工艺等质量突破；二是深化数智技术应用，推动BIM、物联网、AI等技术在质量管控中的深度融合，构建智能质量管理体系；三是完善绿色建筑标准体系，推动绿色建筑技术与质量标准协同发展；四是加强质量人才培养，建立多层次质量人才梯队；五是优化质量政策环境，强化标准引领，支持企业参与国际标准制定，提升质量国际竞争力。

质量强市建设是一项系统工程，需要政府、企业、社会多方协同发力。在《质量强国建设纲要》的指引下，我们应以“数智驱动”为引擎，以“筑基强链”为路径，以“创新质量生态”为目标，推动质量建设从“量”的积累向“质”的飞跃转变。唯有如此，才能真正实现“经济合理、安全耐久，以人为本、健康舒适，因地制宜、绿色低碳，科技赋能、智慧便利”的质量建设目标，让城市更美好，让生活更幸福。

武汉建筑业

编印单位 武汉建筑业协会

编印领导小组

组长 周圣

副组长 戴运华 李红青

组员

刘自明	陈志明	陈德柱
刘俊山	罗洪成	文武松
程理财	王洪伟	高林
陈常青	刘先成	刘炳元
王建东	匡玲	叶佳斌
孔军豪	尹向阳	程曦
朱小友	余祖灿	华国飞
邹勇	胡汇文	柯林君

封面题字 叶如棠

(原城乡建设环境部部长)

印刷时间 2025年9月25日

卷首语

以“数智驱动”为引擎 以“筑基强链”为路径

特约评论员 01

瞭望台

带动投资约2500亿元 我国将推动新型储能规模化建设

葛沁宁 04

招投标迎来重大变革 专治“熟面孔”“老关系”

曹溪 04

住建部部长倪虹：

希望国资央企深入实施城市更新行动 推动构建房地产发展新模式 李在山 05

“十四五”期间，9家新央企组建立 孟竹 06

投资近3500亿元 湖北实施城市更新项目超7800个 刘茜 07

封面人物

十七载筑路前行 以匠心与创新践初心

08

专题策划

建设质量强市 共享美好生活

10



●心得体会

学习《中共中央 国务院关于推动城市高质量发展的意见》的体会 刘自明 12

以“绣花针”精神建设“好房子”

武汉建筑业助力质量强市建设的路径探索 唐棣 16

以匠心筑品质 以责任守底线 李桐同 19

质量强市 建筑施工企业责无旁贷 朱德祥 21

●专项技术

建筑工程主体结构质量检测要点及措施探究 戈子尧 25

从检测角度浅谈住宅隔声质量问题 兰军明 27

数智驱动 筑基强链 创新质量生态
筑牢强国之基 共绘质量新篇
数智化技术应用背景下的建筑工程质量管控

罗俊 33
余涌江 李俊 35
徐保国 39

●典型案例
践行“数智驱动、筑基强链”，推动质量生态创新
建筑企业坚守质量强企战略的实践举措——以中铁大桥局为例
中建三局以匠心铸就安置房，科技赋能新生活

魏文来 41
刘凯 43
陈国梁 47

科思顿·洞见
全球建筑业发展历程与中国路径探索

包顺东 50

项目总工说 55

会员之家

“毫米级”砌筑大师吴春桥：我的目标是误差0毫米
匠心筑梦践初心 榜样如炬照征程

张文一 56
陈俊 袁琴 58

行业论坛

四力模型助力“十五五”战略规划：理论框架与实践路径

黄如福 60

城市更新

城市体检：赋能城市治理现代化的系统方法论

陈金琳 66

光影视界

沿着北湖“侨”天门 69

左甜甜 杜思齐 70

周俊 陶凯
李明强 韩冰

其他编印人员

P08>>>
封面人物 熊明

十七载筑路前行
以匠心与创新践初心



邓小琴 王雁 安维红
陈钢 李凌云 李胜琴
汪惠文 张汉珍 张红艳
张雄 王琼 周洪军
姚瑞飞 何洪普 程诚
周水祥 陈金琳 余旸
张盟 曹伟 陈玲

武汉建讯

武汉建筑业协会八届二次会员大会顺利召开
协会组织BIM专家开展设计数字化应用调研交流暨年度专家培训会
湖北数智建造科技产业园启航 助力武汉建筑行业转型升级
中冶武勘召开“十五五”规划分组专题研讨会
中铁武汉电气化局亮相 2025 中国国际城市轨道交通展览会
中铁七局武汉公司召开党委(扩大)会议暨党建工作领导小组会议

71
73
74
75
76
77

地址 武汉市汉阳区武汉设计广场一栋十一楼
邮编 430056
电话 (027)85499722
投稿邮箱 whjzyxhyx@163.com
网址 http://www.whjzyxh.org
印刷数量 1500 册
发送对象 会员及关联单位
印刷单位 武汉市凯恩彩印有限公司

带动投资约2500亿元 我国将推动新型储能规模化建设

◎文 / 葛沁宁



近日，国家发展改革委、国家能源局联合印发《新型储能规模化建设专项行动方案(2025—2027年)》。《行动方案》提出新型储能规模化建设的总体目标：2027年，全国新型储能装机规模要达到1.8亿千瓦以上，带动项目直接投资约2500亿元。

“十四五”以来，新型储能快速发展，截至2024年底，全国新型储能装机7376万千瓦。在考虑与“十五五”能源规划有效衔接的前提下，统筹新能源消纳、电力保供需求和各类调节性资源规划建设情况，研究提出2025—2027年新型储能发展目标，预计三年内全国新增装机容量超过1亿千瓦，2027年底达到1.8亿

千瓦以上，带动项目直接投资约2500亿元。同时，新型储能技术路线及应用场景进一步丰富，培育一批试点应用项目，打造一批典型应用场景，有力支撑我国能源绿色低碳转型和经济社会高质量发展。

《行动方案》积极回应新型储能行业关切，提出推动新型储能发展的五方面举措。

一是促进新型储能应用场景拓展，主要包括推进电源侧储能应用、拓展电网侧储能应用、创新多场景应用模式等。

二是推动新型储能利用水平提升，主要包括推动新型储能调控方式创新、合理提升新型储能调用水平、提高新型储能调度适应能力等。

三是引领新型储能创新融合，主要包括大力推动技术创新、组织实施储能产业创新工程、推广试点项目应用等。

四是加强新型储能标准体系建设，主要包括加快完善新型储能标准体系、加强关键领域标准制修订、持续推进国际标准化工作等。

五是加快新型储能市场机制完善，主要包括鼓励新型储能全面参与电能量市场、引导新型储能参与辅助服务市场、加快新型储能价格机制建设等。

《行动方案》还考虑目前应用较多的工业园区、算力设施、分布式光伏、通信基站等场景，创新应用模式，促进用能效率提升。

招投标迎来重大变革 专治“熟面孔”“老关系”

◎文 / 曹溪

国家发展改革委办公厅近日发布《关于加快推广远程异地评标的通知》，要求在全国范围内加快推广远程异地评标，明确项目范围、建立专家库共享目录、完善协同服务机制。

这项改革旨在落实《国务院办公厅关于创新完善体制机制推动招标投标市场规范健康发展的意见》文件要求，从根本上解决招投标领域长期存在的“熟面孔”“老关系”“评标常委”等问题。

远程异地评标指依托电子招标投标

系统，在不同行政区域的公共资源交易中心组建评标委员会，对依法必须招标的项目进行资格预审和评标。

这种方式分为主场和副场。项目所在地的评标现场为主场，所在地以外的评标现场为副场。通过信息技术手段，实现招标人、投标人和评标专家“区域隔离、远程协同”的新模式。

通知提出了四个方面的要求：加强资源共享、完善协同服务机制、厘清主副场责任和加强组织保障。

在资源共享方面，要求确定实行远程异地评标的招标项目类型和规模标准，并建立评标专家库共享目录和评标场所工位共享目录。

协同服务机制方面，通知要求建立主副场分工合作机制、完善副场补偿机制、强化评标服务保障，并明确专家劳务报酬标准按照“就高不就低”的原则确定副场专家报酬。

远程异地评标提高了信息保密程度，净化了评标环境。通过异地抽取专家参加

评审,减少了评标环节中人为、人情因素的干扰。

这种方式实现了专家资源共享,有效解决了专家抽不到、评审等待时间长等问题。对部分偏远地区来说既解决了专家资源严重不足问题,又能充分利用优质专家资源。

杭州市自2020年1月开展远程异地评标以来,已完成351个远程异地评标项目,项目总预算价为55.23亿元,平均节资率达16.15%。

各地在实施远程异地评标时,普遍采

用了分级分类的策略。济南市设置跨省和跨市远程异地评标标准,按照“大型项目跨省评、较大项目跨市评、普通项目分散评”要求推进。

为防止评标过程“主场化”倾向,多地规定了主场评标成员比例上限。四川省明确主场成员不得超过评标委员会总人数的一半。

国家发展改革委将组织相关单位根据实践应用情况不断优化完善技术标准,提高技术标准的科学性和可操作性。

中国招投标公共服务平台要搭建

全国远程异地评标共享节点,按照开源、中立、共享、兼容的原则继续做好技术支持。

随着远程异地评标在全国范围的推广,专家资源得以在更大范围内共享,偏远地区项目也能享受到优质专家服务,评标过程全程留痕、可追溯,极大地增强了透明度。

这项改革标志着招投标全流程电子化改革进入新阶段,不仅提高了评标效率,更从制度设计上有效遏制了招投标领域的腐败现象,为建立更加公平、公正、透明的招投标市场环境奠定了坚实基础。

住建部部长倪虹: 希望国资央企深入实施城市更新行动 推动构建房地产发展新模式

◎文/李在山

近日,国务院国资委党委和中央企业党委(党组)开展理论学习中心组联学,深入学习贯彻习近平总书记关于城市工作的重要论述和中央城市工作会议精神,推动国资央企进一步增强做好城市工作的责任感使命感,充分发挥自身优势,以更加开阔的视野做好城市工作,为建设现代化人民城市作出新的更大贡献。

国务院国资委党委书记、主任张玉卓主持联学。住房城乡建设部党组书记、部长倪虹应邀作专题辅导报告。国务院国资委党委委员参加学习。

倪虹在辅导报告中围绕深入学习贯彻习近平总书记在中央城市工作会议上的重要讲话精神,分析了当前城市工作面临的新形势新挑战新机遇,介绍了贯彻落实中央城市工作会议精神的重点举措。

他表示,中央企业有力支撑了城镇化建设、城市民生福祉改善、城市科技水平提升和人居领域对外开放合作,在助力城市发展方面成效显著,希望国资央企牢固树立和践行人民城市理念,准确把握当前和今后一个时期城市工作的总体要求,主动适应城市发展阶段新变化,认真落实党



中央关于城市工作的新部署,深入实施城市更新行动,推动构建房地产发展新模式,打造“中国建造”升级版,走出一条中国特色城市现代化新路子。

张玉卓表示,中央企业是我国城市发展的重要参与者,要持续深入学习领会习近平总书记重要论述精神,进一步提高政治站位,深刻把握城市内涵式发展的战略取向,以制定和实施“十五五”规划为抓手,做好改革创新大文章,大力推动城市结构优化、动能转化、品质提升、绿色转

型,努力实现企业与城市的协同发展、相互促进。

要强化责任担当,积极融入城市创新生态、基础设施、宜居环境建设,培育壮大城市新质生产力,补齐城市发展短板,营造高品质城市生活空间。

要盘活存量资源,切实发挥示范引领作用,结合城市资源禀赋和发展规划,优化土地、房屋、设施等存量资源利用方式、提高运营效能,用好用足各类支持政策,以体制机制创新增强城市发展动力活力。

“十四五”期间，9家新央企组建成立

◎文 / 孟竹

日前，国务院新闻办公室举行“高质量完成‘十四五’规划”系列主题新闻发布会，介绍“十四五”期间中央企业高质量发展情况。

据介绍，“十四五”以来，中央企业资产总额从不到70万亿元增长到超90万亿元，利润总额从1.9万亿元增长到2.6万亿元，年均增速分别达到7.3%和8.3%。同时，中央企业布局结构不断优化，6组10家企业实施战略性重组，9家新的中央企业组建成立。

国务院国有资产监督管理委员会主任张玉卓介绍，“十四五”时期，是我国开启全面建设社会主义现代化国家新征程的第一个五年，也是国资央企发展历程中极为重要的五年。以下为中央企业五个方面的情况：

一是高质量发展迈出新步伐，经营质效保持稳中向好。

坚持完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快实现以价值创造为中心的内涵式发展。首先是，综合实力不断增强，“十四五”以来，中央企业资产总额从不到70万亿元增长到超过90万亿元，利润总额从1.9万亿元增长到2.6万亿元，年均增速分别达到7.3%和8.3%。更为重要的是，质量效率也有显著提升，营业收入利润率从6.2%提升到6.7%，全员劳动生产率每人每年从59.4万元增长到81.7万元，



国有资本回报率、净资产收益率等指标都持续改善。应该说，在国内外环境深刻变化、困难挑战增多的情况下，国有资产的质量更优了、“家底”更厚了。

二是科技创新实现新突破，企业创新主体作用得到更好发挥。

把科技创新摆在更加突出的位置，集国资央企之力，一体推进技术攻关、成果转化、生态构建，加快打造国家战略科技力量。经过几年努力，中央企业的创新实力取得了长足进步，研发经费连续三年超过万亿元，投入强度从2.6%提升到2.8%，参与了全部国家科技重大专项攻关，打造了97个原创技术策源地，组建了23个创新联合体，形成了体系布局、

协同攻坚、重点突破的强大合力。中央企业科技创新的沃土结出了累累硕果，集成电路、工业母机、工业软件等领域一批“卡脖子”关键核心技术集中攻克，嫦娥六号、梦想号、奋斗者号、深地一号等一批“大国重器”捷报频传，C919大型客机、国产大型邮轮持续擦亮“中国制造”名片。

三是现代化产业体系建设取得新进展，新质生产力培育逐渐积厚成势。

坚守实体经济根基、巩固传统产业优势、厚植新兴产业潜力，努力开辟新的增长空间。一方面，战略性新兴产业发展力度空前，央企产业焕新行动、未来产业启航行动、启航企业培育工程深入实施。另



一方面，产业转型升级步伐不断加快，“AI+”专项行动累计布局应用场景超过800个，数字化转型行动打造了智能工厂1854个，万元产值能耗、万元产值二氧化碳排放量分别下降12.8%、13.9%，高端化、智能化、绿色化正在成为中央企业的鲜明特征。

四是深化改革展现新气象，现代国企加速成长。

聚焦增强核心功能、提升核心竞争力，接续推进国企改革三年行动和改革深化提升行动，取得了实实在在的改革成

效。布局结构不断优化，6组10家企业实施战略性重组，9家新的中央企业组建成立，邮轮运营等领域的专业化整合扎实开展，有效提高了国有资本的配置和运行效率。管理运营机制持续健全，中国特色现代企业制度进一步完善，党的领导融入公司治理更加制度化规范化，董事会建设加快推进，经理层任期制和契约化管理全面推行。

五是服务“国之大者”彰显新担当，对党和国家工作大局的贡献更加突出。

坚守报国为民的价值追求，自觉落实

国家战略，高标准履行社会责任。“十四五”以来，中央企业累计上交税费超过10万亿元，向社保基金划转国有股权1.2万亿元，有效保障煤电油气等基础产品供给和通信、航空等基础网络运营；同时，主动服务京津冀协同发展、长三角一体化发展、粤港澳大湾区建设等重大战略，积极承担川藏铁路、深中通道等基础工程，围绕共建“一带一路”开展境外投资合作项目超过6000个；面对地震、台风、洪涝等重大自然灾害，中央企业都是以最快速度集结力量，在关键时刻发挥了关键作用。

投资近3500亿元 湖北实施城市更新项目超7800个

◎文 / 刘茜



近日，湖北省政府新闻办召开“决胜收官‘十四五’ 谋篇布局‘十五五’”系列新闻发布会，主题为“城市更新篇”。截至目前，湖北累计实施城市更新项目7800余个，完成投资额近3500亿元；开工改造城镇老旧小区1.84万个、惠及居民超过270万户。

“十四五”时期，湖北全省常住人口的城镇化率，从2020年的62.89%提升至2024年的66.35%，城镇化正从快速增长期转向稳定发展期，城市发展正从大规模增量扩张阶段转向存量提质增效为主的阶段。全省以宜居湖北建设为统领，统筹推进好房子、好小区、好社区、好城区“四好”建设，深入实施城市更新行动，有

力推动了城市高质量发展，有效回应了老百姓高品质生活需求。

湖北省住建厅党组书记、厅长刘丰雷介绍，湖北积极探索危旧房改造“产权人自主更新”模式，全省已有48个项目采取“原拆原建”方式推进老房更新，6500余户居民住上了新房。同时旧区改造提质增效，累计实施棚户区改造11.32万户、城中村改造3.5万户。既有住宅加梯纳入《湖北省电梯安全条例》专章，加装更新电梯超过1万部。建设口袋公园1300余个，开放共享公园绿地1200余公顷；建设改造各类供水、供气、排水管网管线2.7万公里，城市的综合承载能力稳步提升。

以排名第二入选首批中央财政支持

城市更新行动城市的武汉，近年来也在积极探索超大城市现代化治理新路子。据了解，武汉在城市更新方面获得中央财政资金补助10亿元；获批超长期特别国债支持电梯更新4463台，数量位居全国第三。

在推进片区更新方面，武汉193个城中村累计改造1517万平方米，改造老旧小区608个，2025年将完成2000年以前所有老旧小区改造；建成475个完整社区，江汉区八古墩社区试点选入国家级完整社区建设优秀案例；产业转型升级成效显著，推动“一单元一特色产业”，推动汉正街片区有机更新，武钢北湖片等老旧厂区转型升级，武汉云谷606园等工业遗产变身文化新地标。

十七载筑路前行 以匠心与创新践初心

——记武汉建工集团工程总承包有限公司副总经理熊明

◎文 / 武汉建工集团股份有限公司 李勇

在当代建筑工程领域快速发展的进程中，总有一批具备深厚专业素养与高度敬业精神的工程技术团队，他们凭借专业素养，融合创新精神与施工工艺优化，把设计图纸转化为实体建筑，凭借专业能力与不懈努力，塑造出城市标志性建筑的形态，探寻并揭示着社会发展的内在规律。实现了超高层、大跨度等复杂建筑工程的安全高效建造，推动着建筑行业技术标准的持续提升。

熊明，男，汉族，1985年10月出生，中共党员，大学本科学历，现任武汉建工集团工程总承包有限公司副总经理。自2008年投身建筑行业，他始终扎根施工一线，从条件艰苦的基层岗位起步，通过扎实的专业积累与卓越的项目管理能力，逐步成长为统筹全局的项目管理者。十七年的职业历程中，建造总建筑面积超百万平方米。从“湖北省住宅工程品质提升观摩会”的承办者，到“流动红旗工地”的常客，再到绿色施工与成本管控的探索者，他以“品质为纲、创新为翼”的管理理念，在每一个项目里书写着建筑人的坚守与突破。

他成功主导多个复杂工程，以技术创新和精益管理推动项目高效落地，充分展现了其深厚的工程素养与战略决策能力。无论身处何种岗位，“专业筑基，担当致远”始终是其鲜明的职业信条，为企业高质量发展贡献了核心价值。

破局工业化：以技术革新重构住宅品质标准

2019年的住宅建筑领域，工业化建造尚属“小众探索”，多数项目仍沿用“传统木模+厚抹灰”的粗放式路径，二次结构繁琐、渗漏隐患频发等行业痛点始终难解。澜岸世家项目启动之初，面对18万平方米体量、9栋30层高层住宅的建设任务，熊明提出“拒绝粗放施工，打造过程精品”的目标。彼时，工业化建造在住宅项目中的应用尚未普及，他力排众议，确定“铝模+爬架+装配式”三位一体的建造体系，搭配精确砌筑、免抹灰、楼板精确找平等工艺，从源头减少质量隐患。“品质不是口号，是每一处结构的一次成型，每一道工序的闭环管控。”为解决传统住宅“二次结构多、渗漏隐患多”的痛点，他带领技术团队开展深化设计：将构造柱、门洞下挂梁、飘窗等8类52处结构部位优化为一

次浇筑，彻底消除每层的二次作业；把滴水线、厨卫反坎、外窗企口等6类易渗漏部位与主体结构同步施工，根治每层40处渗漏风险。数字化工具的应用更让品质管控“看得见、管得细”。他推动项目落地虚拟施工技术，提前模拟复杂节点的施工流程；引入BIM三维技术交底，让一线工人直观理解构件安装细节；搭建二维码项目管理平台，实现从材料进场到工序验收的全流程追溯。2020年12月9日，湖北省住宅工程品质提升观摩会在澜岸世家举办，来自全省的200余家建筑企业现场参观。当看到铝模施工的墙面平整度误差控制在3mm内、BIM技术解决的管线碰撞难题时，参会者纷纷称赞“这才是住宅品质该有的样子”。此后，项目先后斩获“2021年湖北省安全文明示范工地”



“2021年湖北省结构优质工程”“2023年湖北省建筑优质工程”，3项省级QC成果、7项实用新型专利的落地，更让工业化建造的“澜岸经验”成为行业参考。

攻坚超高层：在“速度与质量”的博弈中寻得最优解

如果说澜岸世家是熊明工业化理念的“首次破局”，那么2023年启动的电影制片厂项目A地块，则是他在超高层领域对“极限履约”的深度挑战。该项目包含3栋45-50层超高层、1栋9层大平层的业态，加上“零开裂、零渗漏、零投诉”的目标，给团队带来新的挑战。更紧迫的是，甲方要求6月底启动土方开挖

后，3个多月内完成预售节点所需的14层主体结构——高温、超高层施工难度、紧张工期，三重压力叠加。“抢工期不能丢质量”，熊明的应对策略清晰而坚定：在澜岸世家工业化体系的基础上，升级“铝模+爬架+装配式+全剪外墙”技术，项目采用全砼外墙、层高板厚增加、防水构造升级、公建化幕墙、系统门窗、

品质精装等精细化设计工艺、设计用材，有效防治质量常见问题，着力打造高品质住宅；他带头值守现场，每天凌晨核对进度、解决问题，确保工序衔接“零等待”。最终，项目不仅如期完成预售节点，更实现“零安全事故、零质量问题”。2024年9月，湖北省房屋市政工程“质量月”启动仪式暨现场观摩活动在该项目成功



举行,五年后,再次承办湖北省住宅工程质量观摩会,其超高层建造的“速度与质量平衡术”,成为行业学习的范本。自观摩会成功举办后,省住建厅与省质安总

站积极组织了来自全国各地以及湖北省地市州的主管部门领导前来进行交流学习活动,此次观摩会的成功举办不仅展示了当地建设成果,也为各地住建领域



的交流与合作搭建了重要平台,促进了行业经验的分享与借鉴,有力推动了住建事业的协同发展,为提升全国住建领域的整体水平发挥了积极作用。

突围成本困局:以“降本不降质”践行契约精神

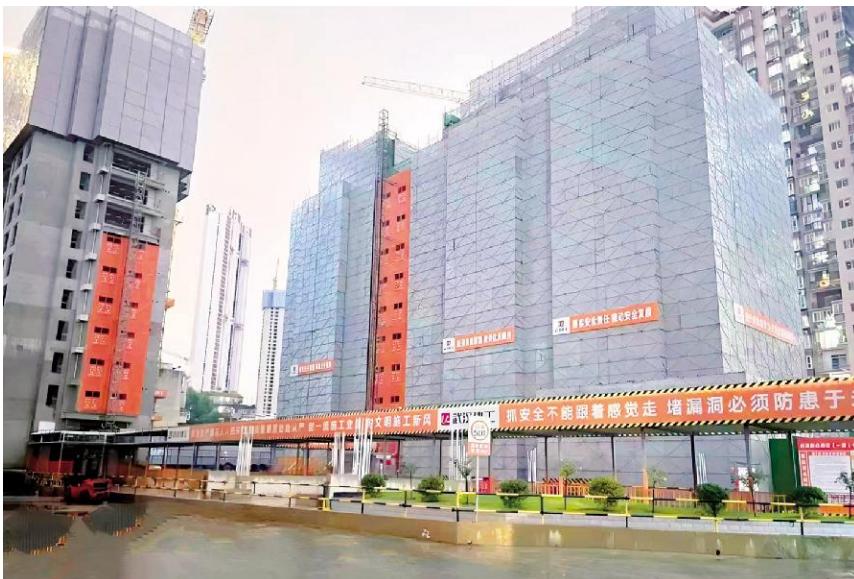
如果说澜岸世家与电影制片厂项目是“品质标杆”的打造,那么襄阳华侨城项目则是熊明在“成本与标准博弈”中的一次精彩破局。这个总建筑面积 16 万平方米的项目,中标价偏低,却面临甲方“高品控+第三方季度考评”的严苛要求——第三方每季度对质量、安全、文明施工打分,结果直接与工程款支付、奖惩挂钩。“既要省钱,又要达标,还要赚钱”,团队一度陷入困境。熊明没有选择“牺牲品质换成本”,而是从“技术优化”与“模式革新”双

管齐下:技术上,保留“铝模+爬架”的核心工艺,将传统抹灰改为薄抹灰,减少材料用量与人工成本,同时通过精确砌块施工降低损耗;管理上,打破传统“劳务大包”模式,将钢筋、木工、混凝土等工序拆分给专业班组,细化考核标准,既提高作业效率,又减少中间环节的成本浪费。熊明经常说“建房子就是建口碑,既要对得起业主的期待,也要扛得住行业的标准。”在他的带领下,项目不仅每季度第三方考评均名列前茅,更实现成本可控,成为“低

成本高品质履约”的典型案例,为行业同类项目提供了“降本不降质”的实践经验。项目先后斩获“湖北省安全文明示范工地”“湖北省结构优质工程”等荣誉。

十七载春秋,熊明从基层技术员成长为企业管理者,始终未离开施工一线。他经手的项目,既有住宅、超高层,也有酒店、公共配套,每一个都成为“品质”的代名词;他探索的技术,从工业化建造到数字化管控,从成本优化到绿色施工,每一项都紧扣行业转型需求。如今,电影制片厂项目 A 地块的超高层已成为武汉城市天际线的新亮点,而熊明又开始思考如何将工业化建造与绿色建材、智能建造技术深度融合,为下一个项目注入新的创新活力。在他看来,每一个项目都是一次承诺的兑现——对业主的品质承诺,对行业的创新承诺,对城市的责任承诺。而这些承诺,正化作他脚下的每一步,在建筑行业的深耕之路上,坚定前行。

未来,武汉建工集团将持续深化智能建造技术应用,以数字化、智能化驱动建筑业转型升级,为行业高质量发展注入新动能,努力为武汉打造“全国智能建造之都”、湖北建筑业高质量发展贡献智慧力量。武汉建工集团将以实际行动诠释着新时代建筑人“以匠心筑精品,以创新践初心”的使命担当。



建设质量强市

质量，是建筑的脊梁，更是幸福的底色。在《质量强国建设纲要》引领下，建筑业正以“经济合理、安全耐久，以人为本、健康舒适，因地制宜、绿色低碳，科技赋能、智慧便利”为行动纲领，书写质量强



共享美好生活

市的动人篇章。这不仅是城市高质量发展的必然选择,更是对人民美好生活向往的庄严承诺,让每一处空间都洋溢健康温度,每一栋楼宇都践行绿色使命,让建筑成为幸福的载体,让城市因质量而更美。



●心得体会

学习《中共中央 国务院关于推动城市高质量发展的意见》的体会

◎文/中铁大桥局 刘自明

2025年8月15日,中共中央国务院联合发布《中共中央 国务院关于推动城市高质量发展的意见》。这份意见的总体要求是,要坚持因地制宜、分类指导,以建设创新、宜居、美丽、韧性、文明、智慧的现代化人民城市为目标,以推动城市高质量发展为主题,以坚持城市内涵式发展为主线,以推进城市更新为重要抓手,大力推动城市结构优化、动能转换、品质提升、绿色转型、文脉赓续、治理增效,牢牢守住城市安全底线,走出一条中国特色城市现代化新路。同时要做到5个转变:转变城市发展理念,更加注重以人为本;转变城市发展方式,更加注重集约高效;转变城市发展动力,更加注重特色发展;转变城市工作重心,更加注重治理投入;转变城市工作方法,更加注重统筹协调。具体要求共8章23条,可以说每一条都是指导城市高质量发展的干货。我对这份意见进行了认真的学习研究,觉得以下几条对指导建筑企业发展非常重要。



1、第四条是关于培育壮大发展城市新动能的有关条款。因城施策,增强城市发展动力,立足城市资源禀赋和技术条件,培育创新生态,激发创新创业活力。对建筑业来说,并指出要发展智能建造,培育现代化建筑产业链,加快推动建筑业转型升级。建筑企业能够为城市高质量发展做贡献的主要方面,就在于为城市提供高质量的建筑工程产品,并且能够让这些工程产品为城乡居民提供智慧化的服务。那

就是要在未来的发展当中,进行数字转型,早日实现数字建造。因为建筑业是一个大的产业,有一条长长的产业链。这条产业链上包括规划设计,施工建造,运营维护等一个个不同的环节。同时每个环节可能都有自己的供应链,供应链包括原材料的供应、产成品的供应,比如钢材水泥的供应,桥梁支座、减震器等等的供应。无论产业链也好、供应链也好,要通过数字技术使其尽可能实现信息化,以进一步提高供应效率,

提高产业链上各环节之间的契合能力。据悉,目前广大建筑企业,真正意识到数字转型的重要性并开始实施数字转型者相对还是比较少。多数集中在大型甚至特大型企业,大量众多的中小型建筑企业,尤其是民用建筑业企业,意识到数字转型的重要性还远远不够,更不谈数字转型已经取得什么成果。所以在未来发展中,要发挥行业协会及有关职业院校的作用,帮助大量中小企业实施数字转型。

2.第五条是“激活城市存量资源的潜力”。大家可能在一定程度上都有所了解，一些大中城市存在着大量的闲置资产，这些资产包括房屋、设施、土地等等。建筑企业当中有些是专业从事房屋建设、市政基础设施建设的企业，有些是从事房地产开发的企业。我觉得如果是从事房地产开发的企业，要想方设法的摸清城市存量房屋资产的底数，再考虑自己未来到底是去买地盖新的房产投入市场，还是对既有的存量房屋实施改造装修投入市场。这样既可以节省城市的土地资源，可以帮助既有的房屋主人消化它的既有房产，也可以使存量资源得到有效利用，使存量资源的潜力有效释放、合理发挥作用。

3.第八条“系统推进好房子和完整社区建设”。这一条当中的好房子和完整社区，对未来房地产开发给出了发展方向，这也与现在社会上推出的所谓第四代建筑契合。今年3月份建设部发布了所谓好房子的标准，也就是新型住宅项目建设规范。明确给出了今后建造的房子要安全舒适，绿色智慧。包括所使用的材料节能环保，可以循环综合利用，包括建成的房屋能够保温保暖，还得有足够的净空等。完整社区建设是一个相对的概念，它针对的是早期一些房地产开发项目，有的几乎是见缝插针，有一小块地能盖一栋楼就盖起一栋楼，盖起这栋楼之外没有配套的设施，既没有物业服务更没有绿化、休闲、文娱等设施。这些小区根本不能成为现代化的社区，谈不上完整，所以相对来说今后再建设新的社区，要讲究它的完整性，讲究一个社区的配套性，包括教育、卫生医疗、文体健身等。一些必要的社区服务设施都应当在新的建设当中加以体现。在这一条当中还提出了未来要科学实施城市专项规划，要一体化的推进“城市体检”。城市体检是个新的提法，这对我们有一些从事城市管理研究的同志来说是一个好的商机。那么城市体检到底是个什么工作呢？

城市体检是对城市发展状况、规划及政策实施效果的全面评估，通过基础设施、生态环境、公共服务等维度，运用自体



检、第三方评估和社会调查等方法，旨在优化规划管理、提升生活质量、促进可持续发展。这是城市体检的定义。

城市体检的内容包括但不限于5个方面：1)基础设施体检，交通、供水、排水、电力、通信等。2)生态环境监测，涉及空气质量、水污染、绿地覆盖率等。3)公共服务评估，如教育、医疗、养老设施的覆盖与质量。4)安全韧性，包括防灾减灾能力和应急响应机制。5)社会经济，涵盖就业、产业发展和居民收入。

城市体检的方法主要有这么几个方面。一是自体检：城市自身组织内部评估，按照以上几个方面的内容进行评价打分。二是第三方体检：由独立机构进行的客观评价，评价的方法应该与自我评价类似。三是社会满意度调查：收集居民意见，了解需求和满意度。由于城市体检是一个新的提法，评价的方法需要进行统一设计。满意度调查，也需要统一规划问卷，统一设计问卷的格式，所设计的问题让回答者便于回答。

4.第九条提出要完善城市基础设施。我觉得这条应该是指在既有城市基础设施布局的基础上，推进新型城市基础设施建设，包括与智慧城市建设配套的设施，以及加强停车位和充电桩等便民设施建设。这些设施都是应对新时代老百姓生活水平进一步提高的需要。这对建筑企

业，特别是一些中小建筑企业来说就是一种商机。

5.第十四条主要是“增强城市安全韧性”，提出要加强房屋和市政基础设施安全管理。特别提出要建立房屋安全体检，严格限制超高层建筑，增强高空消防能力。加快城市基础设施生命线安全工程建设等等。这三个方面对相关的企业来说就是新的发展商机。房屋安全体检，是以前较少提及的。究竟什么是房屋安全体检？为什么要进行安全体检呢？房屋就像人一样，服役之后不能够只管使用而不管它的安全状态。服役期间应当定期对它的安全状态进行检测，一旦发现有什么问题立马进行整治、加固维修，以免突然坍塌，造成不应有的损失甚至重大灾难。

房屋安全体检指的是像人定期做健康检查一样，委托专业机构或人员，对房屋的结构、设备和使用状况进行系统性检查、评估和诊断，及时发现安全隐患并提出处理建议，以保障居住和使用安全。房屋体检主要包括以下几个方面。

1)明确为什么要进行房屋安全体检？我认为有这么几个主要方面。一是预防安全事故，及时发现结构裂缝、变形、沉降等问题，避免坍塌等严重事故。二是延长房屋寿命，早期发现和处理小问题，如渗漏水、钢筋锈蚀，可以防止问题扩大，延长房屋使用寿命。三是保障财产和人身安全，

避免因房屋安全问题导致财产损失或人员伤亡。四是应对自然灾害，在地震、台风、暴雨等灾害前后进行检查，评估房屋受损情况和抗灾能力。五是二手房交易，购房前进行“体检”，可以全面了解房屋状况，避免买到有安全隐患的“病宅”。六是装修和改造前，确保装修方案不会破坏承重结构，并对房屋现状有清晰认识。

2)什么时候需要进行房屋安全体检？

定期体检，普通房屋建议每5-10年进行一次全面检查。老旧房屋应缩短至3-5年。异常情况出现时，发现墙体、梁柱出现明显裂缝。地面或墙体发生不均匀沉降或倾斜。遭遇地震、洪水、台风、火灾等灾害后。

周边有大型施工（如开挖隧道、基坑、地铁）时。特定时间节点，购买二手房之前；进行大规模装修改造之前。房屋达到或超过其设计使用年限时（一般民用建筑为50年）。

3)房屋安全体检主要检查什么？

主要包括但不限于以下几个方面：一是结构体系检查。包括地基基础，检查有无不均匀沉降迹象，承重构件：检查梁、板、柱、墙等承重结构是否有裂缝，裂缝的宽度、长度、深度和走向，是关键判断依据。变形：构件是否弯曲、翘曲或倾斜。腐蚀/锈蚀：混凝土是否碳化、剥落，内部的钢筋是否外露锈蚀。损坏：是否存在孔洞、破损等。二是使用状况检查，包括渗漏检查，屋顶、卫生间、外墙等部位是否有渗水、漏水痕迹。墙体检查，非承重墙的开裂、空鼓、霉变情况。门窗检查，开启是否灵活，有无变形、锈蚀。楼地面检查，地面是否平整，有无开裂、起砂。三是设施设备检查，包括电气安全：线路是否老化、乱拉乱接，配电箱是否规范。燃气安全：管道有无泄漏、锈蚀，安装是否合规。给排水系统：水管有无漏水、堵塞，地漏是否通畅。消防设施：灭火器、消防通道等是否配备齐全且有效。

4)谁来进行专业体检？

业主自查：日常可以观察表面裂缝、渗漏、变形等明显问题，但无法判断深层结构安全性。专业机构：有资质的房屋安



全鉴定机构或建设工程质量检测机构。他们是真正的“医生”，拥有专业仪器（如裂缝测宽仪、钢筋扫描仪、经纬仪等）和技术能力，能进行科学检测并出具具有法律效力的《房屋安全鉴定报告》。

5)体检后怎么办？

根据鉴定报告的结果，会给出相应的处理意见：1. A级 - 无异常：结构安全，无需处理，正常使用即可。2. B级 - 轻微问题：个别构件有轻微缺陷，但不影响整体安全，建议进行日常维护和观察（如修补表面裂缝）。3. C级 - 局部危险：部分承重结构承载力不能满足正常使用要求，需要进行加固或局部改造（如对变形的梁进行加固）。4. D级 - 整体危险：房屋整体承重结构已不能满足安全使用要求，房屋整体危险，必须立即停止使用，并整体拆除或进行全面加固。

给房屋做“体检”是一个负责任且必要的举措。对于普通业主来说，首先要建立安全意识，学会日常观察，一旦发现异常迹象，不要自行判断和处理，应立即联系物业并向当地住建部门咨询，委托专业的鉴定机构进行诊断，从而做出最安全、最经济的选择。

对房屋进行安全体检，这其实是给一些相关检测机构提供了重要的商机。检测机构应当抓住这样的机遇。

加快城市基础设施生命线安全工程建设是一个重要课题。这是一个非常重要且当前在中国被高度重视的工程领域，其核心目标是保障城市核心基础设施的安全、稳定、可靠运行，增强城市应对重大风险和灾害的韧性。

简单来说，它指的是那些如同人体的“神经”和“血管”一样，一旦中断或受损就会严重影响城市基本运行、甚至危及人民生命安全的关键性、基础性城市基础设施系统。

主要涵盖以下五大系统：一是燃气系统。

包括城市天然气、液化石油气等的输送管道、门站、储配站、调压站、阀门井等设施。燃气具有易燃易爆特性，管网老化、第三方施工破坏、地质灾害等都可能导致泄漏和爆炸，造成巨大的人员伤亡和财产损失。

安全工程重点，对老旧管网进行更新改造；安装智能传感器（如激光甲烷检测仪）实时监测泄漏；建立智慧监管平台，实现精准定位和快速响应；加强地下管线的规划和保护。

二是供水系统，包括水源地、自来水厂、输配水管网、二次供水设施、泵站等。水是生命之源，供水安全直接关系到市民日常生活、医疗消防和工业生产。管网爆裂、水质污染（如化学泄漏、生物污染）会引发城市停水和公共卫生事件。安全工程重点：改造老旧供水管网，降低漏损率；加强水源地保护和原水水质监测；水厂工艺升级和出水水质在线监测；建设应急备用水源。

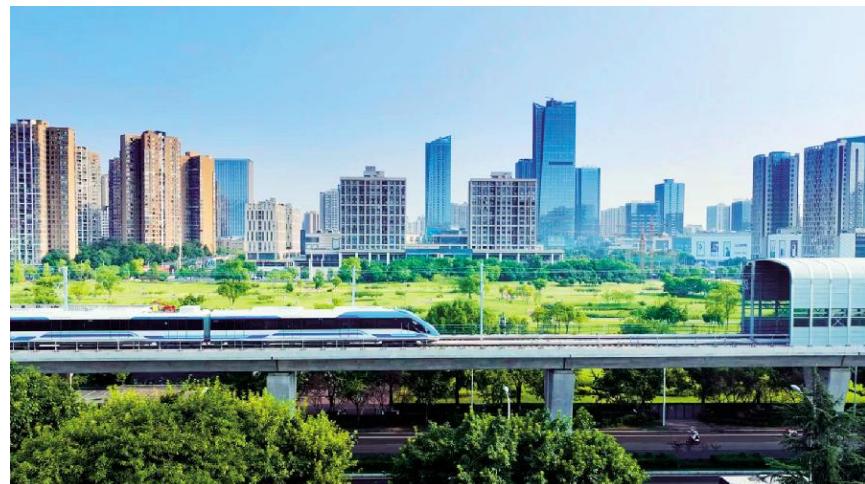
三是排水防涝系统。包括雨水管网、污水管网、泵站、污水处理厂、行泄通道、

调蓄设施等。在极端天气频发的背景下，城市内涝已成为许多城市的“心病”，严重威胁交通安全和人民生命财产安全。同时，污水冒溢也会污染环境。重点是推进“海绵城市”建设，增强雨水蓄滞能力；对易涝点进行整治；扩建和清淤排水管网；建设智慧排水平台，实时监测水位、流量，实现智能调度。

四是供热系统，包括热源厂（热电联产、锅炉房）、供热管网、换热站等。在北方冬季，供热是基本的民生需求。管网泄漏不仅导致大面积停暖，在道路上形成的“蒸汽”或热水也易引发交通事故。安全工程重点是，老旧管网改造；管道保温防腐；安装压力、温度传感器，实时监控运行状态；建立智慧供热系统，平衡热网，提高效率。

五是桥梁隧道系统，城市内的公路桥、立交桥、人行天桥、地下通道、地铁隧道、公路隧道等。这些是城市的交通“咽喉”，承载着巨大的人流和车流。其结构一旦出现安全问题（如裂缝、沉降、坍塌），后果不堪设想。重点是建立定期检测和健康监测系统，安装传感器监测应力、位移、振动等数据；对老旧桥梁进行加固维修；利用大数据和AI进行安全预警。特别是大跨度桥梁工程，更是生命线工程。必须进行健康监测系统的安装。

“城市基础设施生命线安全工程”不仅仅是简单的维修加固，其现代内涵更强调：数字化与智能化：利用物联网、大数据、BIM、数字孪生等技术，为这些基础设



施建立实时感知、全面监测、智能预警、应急调度的“智慧大脑”。系统性与协同性：不再孤立地看待各个系统，而是将它们作为一个整体。例如，内涝会影响燃气管道，地震会同时破坏多种管线，需要协同应对。从被动应对到主动预警：通过安装大量前端传感器，实现对风险（如燃气泄漏、管网压力异常、桥梁结构变形）的早期发现和自动报警，将事故消灭在萌芽状态。

总结来说，“城市基础设施生命线安全工程”是一项聚焦于燃气、供水、排水、供热、桥梁隧道这五大关键系统的综合性安全提升工程。它通过更新老旧设施、加装智能传感设备、建设统一管理平台等手段，全面提升城市的风险防控能力和本质安全水平，是现代化城市治理中至关重要的一环。

城市的高空消防能力还需要进一步研究。虽然目前国家要求限制超高层建筑的建造，但是已有的高层和超高层建筑在我国家的数量已经达到7000多座。对这些高层和超高层建筑的消防问题，一直存在着困难。今后相关研究机构将进一步加大对超高层消防技术的研究，并尽早投入使用。

城市基础设施生命线安全工程，桥梁隧道工程当中做的比较好，有一些成功应用。以武汉市为例，目前有700多座城市桥梁，几乎每一座都建立了健康监测系统。这主要得益于武汉市人大常委会2017年专门为此立法规定城市桥梁必须建立健全监测系统，以确保其运营的安全。现在这些健康监测系统的数据，动态地汇集到管养维修部门。一旦某座桥遇见什么问题，某些指标超过设定的阈值即刻会报警。特别是对桥上发生火灾以及重大交通事故，视频系统可以立即向前方或者后方发出信号。正在行驶的车辆立即原位停驶，避免造成更大的二次伤害。这就是对重大生命线工程提升安全性的措施，相信在其他城市也正在推广应用。

推动城市的高质量发展，是一个系统工程。上面是我结合学习中共中央国务院联合发布的指导意见的一些部分体会，选择其中对建筑企业有直接作用的，与大家分享。中共中央国务院发布的这份指导意见涵盖内容还有很多其他重要方面，限于篇幅就不在这赘述了。



以“绣花针”精神建设“好房子” 武汉建筑业助力质量强市建设的路径探索

◎文/湖北省工业建筑集团 唐棣

今年9月是全国第48个“质量月”，党的二十大报告明确提出“加快建设质量强国”，将质量提升到国家战略高度。全面加强质量管理不仅是建筑业提升效益、强化核心竞争力的关键路径，也是实现质量强国目标的重要支撑。在我国深入实施《质量强国建设纲要》的背景下，建筑工程质量直接影响着人民群众的生命财产安全、生活幸福感以及社会的可持续发展。

2018年，武汉就获评全国质量强市示范城市，为以“绣花针”精神打磨建筑品质埋下伏笔。“十四五”期间，武汉精准布局9家省级、43家市级质量服务站，织密城市管理服务网络，为建筑业开展精细化质量提升搭建起坚实平台。随着建筑行业升级，质量管理已从“事后补救”的粗放模式，转向“全周期防控”的精细路径，成为决定建筑工程成败的核心——建筑质量不仅是关乎安全、耐久与美观的“细节功夫”，更直接影响项目效益、企业口碑，乃至城市发展的品质底色。如今，面对复杂施工环境、更高质量标准，以及群众对“好房子”的期待，如何以“绣花”般的精准，构建系统化、精细化、智能化的质量管控体系，让每一项工程都经得起细节检验，成为武汉建筑业以品质助力质量强市建设的核心课题。



湖北工建承建的联投中心二期(长电大厦)项目

一、健全质量管理体系，夯实城市发展基础

建设质量强市的首要任务，是建立覆盖项目立项、勘察设计、材料选用、施工实施到竣工验收全生命周期的科学质量管理体系。过程中需明确政府、建设方、监理单位权责，共推完善质量标准、严格责任追究与全方位监督考核体系，从制度上保障工程安全、耐久与美观；同时全面推进

全过程质量责任制、项目法人制和质量终身制，规范各环节操作，为城市发展筑牢质量根基。

在建筑业高质量发展浪潮中，更多企业以系统化质量管控构建全流程质量管控体系。如中铁十一局四公司武昌滨江商务区项目，通过六大维度管理行为标准化

体系提升工程质量与管理水平：一是建立以质量管理办法为核心的“1+N”制度体系，配套责任细则与手册，推行质量许可卡，实现管理程序化、责任清单化；二是编制质量创优方案，分解目标、动态优化实施，开展风险识别与分级防控；三是签署分包质量保修协议，明确人员设备要求，

实施月度考核,开展培训并建立信息反馈机制,通过质量分析会与 QC 活动迭代管控方法。

以湖北工建为例,2025 年 5 月该集团召开“质量攻坚百日行动”部署会,聚焦工程质量核心痛点——重点围绕质量保证体系运行效能、混凝土强度达标率、建筑渗漏水治理、结构裂缝防控等高频问题,通过“自检自查找隐患、靶向整改破难

题、总结提升建机制”的闭环模式,系统化解工程质量风险;同时推动“部署 - 自查 - 整改 - 验收 - 提升”五步走推进策略,明确各阶段责任主体与时间节点,确保行动有序落地、不走过场。

在深入推进质量强市战略的进程中,武汉始终积极探索多元路径,以全方位提升区域质量发展水平,为经济社会高质量发展注入强劲动力。例如,2025 年 9 月

《中国质量报》“质量月专版”报道武汉江岸岱家山科创城加强质量管理助企“提质增效”服务,提出从质量提升、市场拓展、技术创新、知识产权、人力资源、政策申报、科技金融、数字化转型八大维度开展系列活动,通过“一企一策”精准对接企业需求,夯实企业质量与品牌发展能力,为园区建筑及关联企业提供全链条质量服务支持。

二、推进数智化应用,提升工程管控效能

当前,数智化技术是突破传统质量管控瓶颈、推动工程质量升级的关键驱动力量。依托大数据、BIM、物联网与人工智能,建设方可实时监控、动态调整施工过程并精准预警:BIM 设计阶段可做碰撞检测,减少返工浪费;物联网传感器实时采集混凝土温度等关键数据,及时发现隐患;AI 分析历史数据预判风险,推动管控从“事后检测”转向“事前预防”。这些技术既提升施工效率与精度,也为武汉质量强市建设提供坚实科技支撑。

武汉市在推动建筑行业数字化转型过程中,注重以数智化应用破解工程管控难点,提升项目整体效能。以“汉宜高速”改扩建工程为例,该工程由省内外多家勘察设计院联合承建,具有工期紧、线路长、工作量大、质量标准严的特点,是典型的长大线性工程,对全线路勘察数据的协同管理要求极高。建设单位采用“云勘内外业一体化生产管理平台”,通过数字化记录手段实现从外业数据采集、内业数据处理到成果交付的全周期无缝衔接,极大地提升了勘察作业的效率与质量。云勘平台的应用,为后续工程设计与施工质量打下坚实基础。

此外,武汉市还通过物联网(IoT)技术推动建筑工地从“传统管理”向“智慧管控”转型。例如,武汉市政集团承建的高新二路综合管廊项目入选湖北省智能建造试点项目,该项目借助传感网络、远程视频监控、地理信息系统、物联网、云计算等新一代信息技术,依托移动和固定宽带网



湖北工建 2025 年“质量月”启动仪式暨项目观摩会活动

络构建“智慧工地”系统——通过物联网传感器实时监控施工现场的设备运行状态、施工进度节点、工人安全位置及环境参数(如扬尘、噪音),数据经平台分析后实时反馈给管理人员,助力及时调整作业安排,有效避免工期延误与安全质量隐患,实现工程进度与质量的双重保障。

武汉市将建筑信息模型(BIM)技术作为智能建造发展的重要着力点和关键突破口,以实现 BIM 全过程应用为目标,激发行业创新发展动力。一方面,通过印发 BIM 技术应用实施方案,系统引导全市重点项目在设计、施工、竣工验收及运维全阶段应用 BIM 技术,实现工程质量的可视化追溯与多方协同管理——例如,在施工阶段,通过 BIM 模型与现场实际进度比对,可快速发现构件安装偏差,及

时整改;另一方面,依托国家数字建造技术创新中心,牵头编制湖北省 BIM 数据存储标准(H-IFC),打破不同软件、不同参与方之间的数据壁垒,推动工程建设项目全生命周期的数据贯通与标准化管理,为质量管控提供统一、可靠的数据基础。

在平台建设层面,武汉持续推动全市 BIM 管理信息平台的完善与落地,打通从单体项目到城市级工程的多维数据通道,实现 BIM 数据在建设全过程中的传递与共享,有效支撑质量隐患早期识别与动态管控;同步推进数字公共基础设施平台建设,强化城市信息模型(CIM)空间底座的数据汇聚与治理能力,推动 BIM 与 CIM 的深度融合——通过将工程项目 BIM 模型接入城市 CIM 平台,可实现工程项目与城市管网、交通、生态等空间要素的协

同分析，确保工程与周边环境的协调性，提升城市整体建设质量水平。

在技术创新方面，武汉积极推动人工智能在工程质量控制中的深度应用。例如，中铁第四勘察设计院完成DeepSeek等AI工具的私有化部署与优

化，构建覆盖勘察、设计、施工全环节的智能知识库，通过AI辅助设计建模，将设计效率提升80%，同时减少设计误差，大幅提升设计成果的准确性和质量可靠性；中铁大桥局则在“大桥云”平台部署以DeepSeek为代表的大模型技术，并应

用自研的“桥头堡·智能体”，为桥梁工程的设计优化、施工精细管控和长效运维提供智能化支撑——例如，在施工阶段，AI可基于实时监测数据预测桥梁结构变形趋势，提前预警风险，全面强化重大工程的质量保障能力。

三、推动绿色发展，践行可持续理念

绿色低碳是城市建设的未来方向，也是质量强市建设的重要内涵。建筑业的质量管理不应仅局限于施工过程中的安全与规范，更需在规划、设计阶段就植入绿色理念，以“全生命周期视角”推动建筑质量与生态效益的协同提升。

绿色建筑作为城市建设高质量发展的核心载体，既是质量强市战略在生态维度的重要体现，也是推动建筑业转型升级、实现“双碳”目标的关键抓手。2025年4月，湖北省武汉市财政局发布《武汉市推进政府采购支持绿色建材促进建筑品质提升政策实施方案（征求意见稿）》，明确绿色建筑发展的清晰路径与目标：通过积极探索流程管理优化与制度创新，推动武汉建成一批二星级及以上绿色建筑，全面引领建筑行业向绿色低碳、品质升级方向转型，助力武汉打造建筑业绿色转型示

范城市，并在湖北加快建成中部地区崛起重要战略支点的进程中，切实扛起“龙头”担当、保持领先态势。

为落地这一目标，武汉市以“政策支持+行业引导”双轮驱动，将绿色理念贯穿建筑全生命周期：在规划设计阶段便严格把控建筑材料选型与方案设计，重点推广高性能节能门窗、保温隔热材料、低挥发性有机化合物（VOCs）涂料等绿色建材，同时普及智能化建筑控制系统（如智能照明、智能暖通）及太阳能、地热能等可再生能源应用。

此外，武汉积极推动装配式建筑与模块化设计，强化全生命周期质量管理。2025年6月，湖北省住建厅发文要求全省城镇新建民用建筑落实《湖北省绿色建筑发展条例》，执行绿色建筑标准、加强设计审查与施工质量管控，明确2030年新

建建筑中星级绿色建筑面积占比不低于30%。装配式建筑通过工厂预制、现场装配，可减少人为误差与渗漏、裂缝等隐患，还能提高效率、减少建筑垃圾，这与武汉建设高质量建筑产业、提升工程管理水平的目标契合，成为推动建筑业质量与绿色协同发展的重要抓手。

同时，武汉市还通过政策支持与行业引导，鼓励建筑企业在质量管理中主动引入绿色建筑标准：一方面，对获得绿色建筑认证的项目给予财政补贴、容积率奖励等政策支持；另一方面，推动绿色施工标准的落实，要求施工企业在扬尘控制、噪声治理、水资源循环利用等方面建立专项质量管控机制。通过优化设计与施工质量管理，武汉市有效提升了建筑项目的整体质量水平，促进建筑产业向“绿色化、高品质”方向转型，为质量强市建设注入可持续发展活力。

四、强化人才培养机制，建设质量强市“智力引擎”

工程质量提升最终靠高素质人才。随着建筑业发展及数智化、绿色化技术迭代，对从业人员要求更严，需专业技能外，还需全周期质量管控意识、跨领域协同能力与创新思维。因此，构建“政府引导、行业协同、企业主导、高校支撑”的多元人才培养机制，加强各类人员培训，形成“人人讲质量、人人管质量”氛围，是武汉推进质量强市的“核心软实力”。

一是政府层面需结合行业需求，实施高标准、差异化专业技能培训。因建筑行业对从业人员的要求已从单一技术扩展到管理、经济、法律、数智化等多领域，教育培训需全方位提升其综合素质，确保具

备实践经验与独立处理工程技术管理问题的能力。具体可组织学习《质量强国建设纲要》《湖北省绿色建筑发展条例》等政策，举办“质量赋能新质生产力”经验交流活动，开展质量巡回课堂、检测机构开放日等公益活动，多渠道宣传质量服务与诚信建设成果；同时强化“质量与安全并重”，同步加强工程质量管控培训，如解读重点领域价格监管执法、识别计量器具违法行为等，确保从业人员懂技术、懂法规与质量标准。

二是行业内部专门服务机构应承担技术测评与资格认证核心角色。通过制定严格培训课程与考核机制，确保从业人员

“持证上岗、岗证匹配”：针对BIM技术员、智能建造师等新兴岗位，开发含理论、软件操作、案例实操的课程，考核通过颁发职业能力证书；针对施工员、质检员等传统岗位，定期开展技能更新培训，将数智化工具应用、绿色施工标准纳入考核。此外，可搭建行业人才交流平台，推动跨企业、跨项目学习与质量管控经验分享，形成“以赛促学、以学促干”的良性循环，为工程质量提供人才保障。

三是建设方需注重企业内部人才培养与激励，推动学习型企业建设。企业作为质量管控责任主体与人才培养主要载体，一方面可为员工提供继续教育机会，

如联合高校、科研机构开设“数智化建造”“绿色建筑技术”专项培训班,帮助更新知识、提升技术;另一方面可借鉴发达国家经验,建立“师徒制”“项目导师制”,传承实践经验。同时完善激励机制,对质量管控突出、提出创新方案的员工给予物质奖励与晋升机会,引导员工主动参与质量提升,助力企业以质量立足行业竞争。

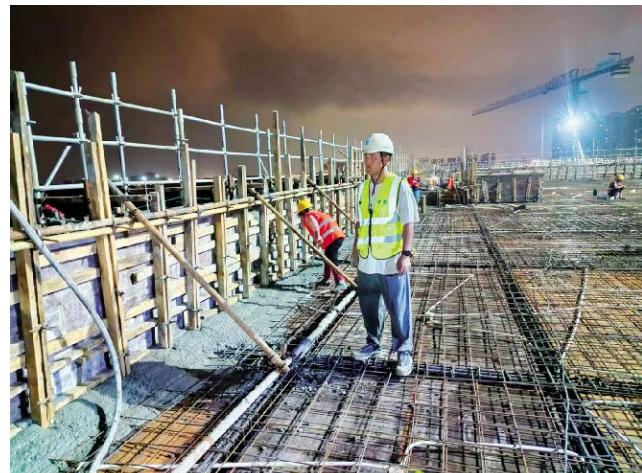
四是高等院校需发挥人才培养与科研创新源头作用。建筑类高校应随行业发

展调整课程体系与培养方案,强化“理论与实践结合”:增设“BIM技术应用”“智能建造管理”等课程,引入企业真实项目教学;建立校企联合实验室、实习基地,让学生参与工程质量管控,提升实操能力。同时高校需参与建筑行业理论研究与科研攻关,围绕混凝土裂缝防控、装配式建筑质量检测等管控难点开展课题,培养兼具创新思维与实操能力的复合型人才,为工程质量监督管理提供智力支持。

从健全全周期质量管理体系,到以数智化破解管控难题,从推动绿色建筑与质量协同,到构建多元人才培养机制,武汉建筑业正以多维实践筑牢质量强市根基。建筑质量是城市的“安全底线”与“品质名片”,关乎民生福祉与发展后劲。未来,随着武汉持续深耕质量提升路径,必将为“品质武汉”建设注入更强动力,也为全国建筑业质量升级提供实践参考。

以匠心筑品质 以责任守底线

◎文/中建三局总承包公司湖北公司 李桐同



初入工程,已满一年。从一名对现场环境充满陌生感的新人,逐渐成长为能够独立开展质量检查验收、协调解决问题的合格质检员。回首一年,汗水与挑战并存,收获与成长相交织,对质量二字有着更深刻的理解和敬畏。

作为质检员,我们肩负着“工程质量守门人”的重任。身影在钢管与夕阳中穿梭,汗滴在钢筋与模板上蒸发。从原材料进场到模板安装、钢筋绑扎,从塌落度测试到混凝土浇筑旁站。一次次的坚守不仅是监督与检查,更是对项目安全、企业信誉、社会责任的担当。专业与严谨为工程

质量保驾护航。质量是工程的生命线,容不得半点侥幸与懈怠。

工地被戏称为一线,在这一天天索然无味的日子里,曾经有过因为不放心大体积板面的混凝土浇筑而通宵旁站的坚守,也有过因为太阳晒的迷迷糊糊而被墙柱钢筋划破太阳穴的难受,更有过因数据偏差反复测量直到确认无误才安心的执着。这些看似琐碎的片段,串联起我对责任二字的理解。每一次严格把关,都是对生命的尊重;每一回细致核验,都是对品质的坚守。质量无小事,细节决定成败。站在施工现场的我深知,唯有以匠心守护初心,

方能为企业高质量发展贡献坚实力量。

刚到一线时,还是个什么都不懂的小白,面对复杂的施工流程和专业的技术要求,常常感到力不从心。但是现场的所有人都是我的前辈。不管是经验丰富的项目管理人员还是现场施工的经验老道的小工师傅们,是他们的讲解和一次次实践中的摸索,让我逐渐找到了方向。每一个问题的解决,每一次经验的积累,都成为我前行的动力。我学会了在钢筋丛林中辨认质量隐患,在喧嚣工地中保持冷静判断。这段成长历程让我明白,质检工作不仅是技术的较量,更是责任心的考验。只有不



断学习、不断提升，才能真正扛起这份沉甸甸的责任。如今，站在熟悉的施工现场，我不再是那个手足无措的新人，而是一个能够在风雨中坚守岗位、在挑战中砥砺前行的工程卫士。

回望这一年的点滴，那些烈日下测量数据的身影，那些深夜里反复核对的参数，那些风雨中依然坚守的岗位，都化作了我心中最坚定的信念——质量是工程的灵魂，是每一个细节背后的执着与坚守。从迷茫到坚定，从生疏到熟练，我在这片工地上找到了自己的价值和方向。每当看到自己参与的工程一点点成型，内心便充满自豪与动力。我深知，未来的路还很长，挑战也会不断涌现。但我坚信，只要初心不改，脚下的路便会越走越宽。这一年，经历了无数次的磨砺与考验，我更加坚定了自己的信念。在一次次的检查与反思中，我学会了如何用数据说话，如何用专

业赢得信任。正如《论语》所言：“工欲善其事，必先利其器。”我不断锤炼自身的专业能力，在每一次测量误差的较真中提升技能，在每一次质量隐患的排查中积累经验。如今，面对纷繁复杂的施工环境，我已经能够从容应对各种挑战。而这份从容，源自无数个日夜的沉淀与坚持。在实践中我深刻体会到，质量管控不仅是对标准的执行，更是对工匠精神的传承。每一个数据背后，都承载着对安全的承诺；每一次严格检查，都是对责任的无声诠释。

我将继续以严谨的态度、专业的素养和不懈的追求，在平凡的岗位上守护工程品质，为企业高质量发展添砖加瓦。在每一个看似微不足道的细节中，我看到了坚持的意义。正如《荀子·劝学》所言：“不积跬步，无以至千里；不积小流，无以成江海。”我深知，工程质量的卓越并非一蹴而就，而是源于每一次细致入微的把关与点

滴积累的坚持。在这条追求极致的路上，每一个看似普通的日日夜夜，都在默默构筑着企业发展的坚实根基。我将继续不忘初心，砥砺前行，在守护品质的道路上坚定不移地走下去。未来或许会有更多的困难与挑战，但我已经准备好迎接它们。因为我始终相信，只有经历过风雨的洗礼，才能真正锻造出坚韧的品质与不屈的意志。

站在新的起点上，我将继续以高度的责任感和使命感投入到工作中。每一次的坚持与努力，都是对自我价值的重新定义。在质量管控的道路上，我不断探索与前行，从实践中汲取智慧，在思考中升华认知，在挑战中磨砺意志。正是这些日复一日的实践与坚持，才能让我在平凡中见伟大，在细微处显担当。我将继续以匠心致初心，用专业铸品质，为企业的发展贡献自己的力量。在未来的征程中，我愿以



更加饱满的热情与坚定的信念,迎接每一次挑战,把握每一个细节。因为我知道,只有将责任扛在肩上,将使命放在心中,才能真正诠释一名质量守护者的担当与风采。我愿在这条道路上不断前行,不负韶华,不负使命。用执着书写忠诚,以行动践行使命。我将继续保持清醒的头脑和踏实的态度,在每一次检验中做到精益求精,在每一个数据中体现责任担当。在不断追求卓越的过程中,我深刻感受到,质量不仅仅是一种标准,更是一种态度,一种对工作的敬畏与热爱。正是这种态度,促使我在每一次检测中力求精准,不放过任何一处细节。

未来,我将继续以严谨务实的精神,迎接每一次挑战,用实际行动诠释质量管控的价值与意义。我坚信,质量是企业生存的基石,更是我们每一位从业者对社会



的庄严承诺。我将以更高的标准要求自己,以更严的要求审视每一个环节,用一

丝不苟的态度守护工程质量,以持之以恒的努力推动企业前行。

质量强市 建筑施工企业责无旁贷

◎ 文 / 武汉市黄陂第二建筑工程有限公司 朱德祥

“质量月”起源背景

世界上第一个全国“质量月”活动起源于日本(1960年)。

20世纪50年代后,日本确立“质量兴国”战略,成立日本科工联合会(JUSE),在质量管理专家戴明的指导下,推动统计质量控制理论的应用,掀起全国性的质量革命。到1960年,质量管理已渗透至各行各业,消费者对“品质管理”概念的认知度显著提高。

为应对当时迫在眉睫的贸易自由

化挑战,增强全社会对品质管理的重视,提高全民质量意识,第一任“质量月”活动委员会委员长石川馨先生推动下,日本于1960年11月举办了首次“质量月”活动,旨在动员制造商、消费者和流通机构共同关注品质,营造重视质量的社会氛围。我国质量月活动借鉴国际经验,结合国情逐步发展,成为推动我国质量事业进步的重要载体。



我国首届质量月及发展历程

1978年,我国处于改革开放初期,国民经济从计划经济向市场经济转型,但许多企业存在生产效率低、质量问题严重的情况。为扭转这一局面,原国家

经委于1978年6月24日发出《关于开展“质量月”活动的通知》,决定每年9月在全国工交战线开展质量月活动,旨在强化全社会质量意识,推动企业改

进质量管理。

1978年8月31日,全国第一次“质量月”广播动员大会召开,李先念等7位国务院副总理出席。大会强调“质量第一”的思想,要求企业树立“生产优质品光荣、生产劣质品可耻”的风尚。活动期间,政府领导深入基层检查产品质量,企业开展质量大检查、知识竞赛等活动,首届质量月成为我国质量管理工作的重要起点。

1978—1985年:连续开展7届质量月活动,内容逐步丰富,包括质量大检查、表彰优质产品和企业等,推动企业建立基础质量管理体系。

1985—1996年:鉴于质量意识已形成企业自觉行动,质量月活动暂停统一部署,但相关内容仍在各地开展。

1997年至今:随着市场经济体制完善,国务院颁布《质量振兴纲要(1996—2010年)》,质量月活动重启并持续至今。活动主题围绕国家发展战略,如“建设质量强国”“提升供给质量”等,形式更加多样化,涵盖质量提升、品牌建设、消费者权益保护等领域。

武汉市市长质量奖

武汉市人民政府于2022年11月17日颁布了《武汉市市长质量奖评定管理办法》(武政规[2022]21号),市长质量奖设市长质量奖和市长质量奖提名奖两个奖项,每5年评定一次。其中,市长质量奖每届获奖单位不超过8个、获奖个人不超过10名;市长质量奖提名奖获奖单位不超过12个,个人不设提名奖。

武汉市市长质量奖是经湖北省委、省政府批准,由武汉市政府设立的最高质量荣誉奖,最初设立于2010年,前7届共有18家单位获奖。2024年7月4日,武汉市举行第八届市长质量奖颁奖活动。与前七届不同的是,本届根据2022年新修订的《武汉市市长质量奖评定管理办法》,首次设立了市长质量奖个人奖,新增了市长质量奖提名奖。市长质量奖评定周期由原来的1年一届调整为5年一届。

第八届武汉市市长质量奖中,唯一的施工企业是武汉建工集团股份有限公司。

武汉建工的经验启示

注重品质,精心打造武汉城市记忆——黄鹤楼。

追求卓越,匠心构筑亚洲名片——博鳌亚洲论坛永久会址。

全面推行“以科技创新为引领,以品质建造为导向”的质量管理模式,在业内率先开展“品质建造”活动,累计获得国家级工程质量大奖200余项。在抗洪抢险、火神山医院建设等大战



大考中,突显“顶梁柱”作用。“品质过硬、服务可靠、担当敢为”的建工品牌正闪耀更加璀璨的光芒

武汉建工不断巩固施工领域的领先

优势,推广装配式、智能建造、绿色建造等技术。创新研发使用智能施工机器人、智能降排水系统、智能喷淋系统,建设起“建工施工云”智能建造平台,从试点逐步实

现在建项目全覆盖,为各类项目提供全流程、全要素、全周期的智能化管控,不断提升项目精细化、标准化水平,全面支撑企业高质量发展。

擦亮“武汉建造”品牌,施工企业应该这么干

提升施工人员技能。建筑施工生产过程是劳动力、劳动对象、劳动手段的结合。现在,比如施工项目上广泛使用的“测量机器人”、抹灰机器人、无人驾驶摊铺设备等智能设备,都是需要施工操作才能正常使用。所以说,施工企业应重视员工的智力开发,努力提高施工人员的生产技术熟练程度。通过不断提高施工人员的施工技术水平,改进施工工艺和操作方法,严格执行工程质量检查验收制度,提升工程的质量。以人为本,提高员工的专业文化水平。企业员工技术水平提高了,就为提高劳动生产率、提高工程质量提供了多方面的可能性,在生产工具使用方面可以正确选择生产工具,提高台时生产效率;在生产对象方面,可以注重选择质优的原材料。施工企业要大力弘扬工匠精神,加强岗位练兵、技术比武和劳动竞赛,打造一支懂业务、精技术、善攻坚的一流施工人员。

加强工程材料管控。原材料直接影响到工程的质量,为了保证材料的质量,施工企业必须在材料采购、运输、保管、使用以及回收等各个环节,采取有效的措施。施工企业应按工程施工进度编制材料计划,合理储备、避免积压,掌握材料供应计划,减少中转环节,合理组织施工材料供求网。坚持来料质量验收管理制度。通过对原材料的检验,杜绝以劣充优、以次充好、短斤少两的现象发生。对于半成品及成品进场要按技术规范、图纸、施工要求进行严格检查,不合格的物资应一律退货,不得使用。

加强工序过程控制。在工序过程质量控制方面,施工企业建立完善质量例会制度。施工企业的各项目部应结合施工的实



际情况,定期召开质量例会,总结施工的质量情况、质量存在的问题及解决问题的方法,各专业分包单位协助配合情况。其次,是认真有效执行技术交底制度。做好技术交底是保证施工质量的重要措施之一,工程开工前,应由项目技术负责人向承担施工的分部分项、专业(劳务)分包等负责人进行全面技术交底,技术交底的内容包括:任务范围、施工方法、质量标准和验收标准、施工中应注意的问题,可能出现意外的措施及应急方案,文明施工和安全的具体的管理措施以及成品保护要求等。再次是做好见证取样控制。为确保工程质量,工程项目中的工程材料、混凝土试块、受力钢筋等必须进行见证取样。施工企业要加强工序施工质量控制。工序质量控制是保证工程质量的基础和核心,也是施工阶段质量控制的重点,施工企业只有严格控制工序质量,才能确保施工项目的总体质量。通过检查、测试、试验、跟踪监督等控制工序活动的各种投入要素和

环境条件质量。通过实测获取数据、统计分析所获取的数据,判断认定质量等级和纠正质量偏差。施工企业还应加强施工质量资料控制。施工质量资料是施工全过程中实施质量控制活动的全景记录,它不仅对工程施工期间的质量控制有重要作用,而且可以为查询工程过程质量情况以及工程维修管理提供大量有用的资料信息。施工还应加强注重成品保护的控制。分部分项已完成,其他部位还在施工,在这种情况下,施工企业必须负责对已完成的分部分项工程采取妥善的措施加以保护,以免损伤或污染,影响到工程的质量。加强成品保护,重要的是加教育,增强全体施工人员的成品保护意识,并且合理安排施工顺序,采取有效的保护措施。

开展 QC 小组活动。QC 小组是职工参与质量管理与质量管理科学有机结合的产物,对企业提高质量水平起着重要作用。QC 小组活动是企业职工参加现场质量管理的核心,是企业管理中的重要组成



部分，是企业进行质量管理的有效措施，也是企业创造良好经济效益的重要途径。施工企业要想在日益激烈的市场竞争中稳步发展，应加强企业质量管理工作，引入 QC 小组活动势在必行。作为全面质量管理之一的 QC 小组活动，是提高职工素质、增强职工质量意识和质量责任心、改善和加强质量管理、提高质量管理水平的有效手段。QC 小组活动在工程建设中开发新技术、创造新工艺、开拓新观念方面将发挥越来越大的作用。

积极推进 BIM 应用。施工企业要积极探索建立施工人员管理服务信息平台，充分运用物联网、计算机视觉、区块链等现代信息技术，实现全部施工人员实名制管理、劳动合同管理、培训记录与考核评价信息管理、数字工地、作业绩效与评价等信息化管理。BIM 技术是推动建筑业数字化发展的重要技术，所以，施工企业要大力推广运用 BIM 技术，让施工管理人员掌握 BIM 技术，结合自己的工作职责开展

BIM 的应用。加快推进 BIM 技术在建造施工全过程中的应用，实现工程项目各阶段信息共享和传递，为产业链贯通、工业化建造、精细化管理提供技术保障。

创新施工企业文化。企业文化是培养诚信，忠于职守、乐于助人刻苦钻研、勤勉尽责的一种制度约束。施工企业通过大力创新企业文化，将企业员工的思想观念、思维方式和行为方式进行的统一和融合，使员工自身价值的体现和企业发展目标的实现达到有机的结合，从而使企业每个员工都注重质量意识，达到增强企业的质量竞争力。

坚持绿色低碳发展。施工企业必须牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念。创新是引领发展的第一动力，协调是持续健康发展的内在要求，绿色是永续发展的必要条件和人民对美好生活追求的重要体现，开放是国家繁荣发展的必由之路，共享是中国特色社会主义的本质要求。坚持创新发展、协调发展、绿色发展、开放发展、共享发

展，是关系我国发展全局的一场深刻变革，通过创新发展来提升施工工程质量。

工程施工中产生的大量灰尘、噪音、有毒有害气体、废物等会对环境品质造成严重的影响，也将有损于现场工作人员、使用者以及公众的健康。施工企业要按照建设工程文明施工、绿色施工管理有关规定，在保证质量、安全等基本要求的前提下，结合项目实际，通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源与减少对环境负面影响的施工活动，实现节能、节地、节水、节材和环境保护。施工还要把绿色发展理念融入工程建造的全要素、全过程，全面提升建筑业绿色低碳发展水平，推动建筑业全面落实国家碳达峰碳中和重大决策。

近年来，质量月活动正逐步形成自身的特点和发展趋势。质量月活动不需很大投入，却可产生推进质量振兴的社会效益，因此有越来越多的企业积极自愿地参与、开展质量月活动，表明重视质量的风气正在我国社会逐渐增强。

●专项技术

建筑工程主体结构质量检测要点及措施探究

◎文/戈子尧

对建筑工程施工建设而言,保障施工质量至关重要。做好建筑工程主体结构质量检测工作,正是建筑工程质量监管的基础。钢筋工程与混凝土工程作为建筑工程的重要组成部分,其自然成为了建筑工程主体结构质量检测的关键,需准确把握相应检测要点并采取有效措施进行检测。

一、钢筋结构质量检测要点及措施

(一)钢筋材料进场检测

钢筋材料进场时,需落实资料完整性核查、外观质量检查、尺寸偏差检测、力学性能检测等工作,确保钢筋型号与性能完全符合设计要求。对进场钢筋材料进行随机取样检测,在同一牌号、规格、炉批号、交货状态且重量不超过60t的批次中,随机抽取2根钢筋进行拉伸试验和冷弯试验,随机抽取5根钢筋进行尺寸与外观检测。若检测发现单根钢筋不合格,需加倍取样复试,而且在复试仍不合格的情况下需判定该批钢筋不合格。

(二)钢筋加工质量检测

钢筋加工质量检测主要覆盖了包含钢筋表面损伤、局部弯曲度、冷拉率、力学性能检测等的钢筋调直检测;包含切断端面平整性、切断长度等的钢筋切断检测;包含弯曲角度偏差、弯弧内直径、弯钩长度等的钢筋弯曲成型检测;箍筋内径尺寸偏差、开口箍筋搭接长度等的箍筋加工检测,具体要求如表1所示。

钢筋加工质量检测通常需在每一批次中随机抽取3~5个成型构件,使用卷尺、角度尺、游标卡尺等对关键参数进行测量,并对加工偏差超标的钢筋返工处理后重新检测,如无法返工的钢筋需作废处理。

(三)钢筋安装与连接质量检测

对钢筋绑扎连接进行检测,应随机抽取3个搭接接头检测搭接长度是否符合设计与规范要求,确保统一搭接区绑扎点间距不超过200mm,两端必须绑扎,中间至少1个绑扎点,接头位置需避开梁端、柱端等箍筋加密区。

对钢筋机械连接进行检测,需随机抽取连接处观察直螺纹接头接丝是否完整,确保直螺纹接头外露丝扣不超过2扣,锥螺纹接头外露丝扣不超过1扣,检测接头抗拉强度是否符合设计与规范要求,判断接头位置是否避开加密区。



表1 钢筋加工质量检测表

检测项目	检测要点	检测要求
钢筋调直	局部弯曲度	$\leq 4\text{mm/m}$
	冷拉率	$\leq 4\%$ (光圆钢筋) $\leq 1\%$ (带肋钢筋)
钢筋切断	切断长度	$\pm 5\text{mm} (\leq 1000\text{mm})$ $\pm 10\text{mm} (1000\text{~}3000\text{mm})$ $\pm 15\text{mm} (>3000\text{mm})$
钢筋弯曲成型	弯曲角度偏差	$\leq \pm 5^\circ$
	弯弧内直径	$D \geq 2.5d$ (光圆钢筋) $D \geq 4d$ (带肋钢筋)
	弯钩长度	$\geq 10d$ (抗震箍筋) $\geq 5d$ (非抗震箍筋)
箍筋加工	箍筋内净尺寸偏差	$\leq \pm 5\text{mm}$

对钢筋焊接连接进行检测，需观察闪光对焊接头是否造成裂纹和烧伤，确保接头处偏移量不超过 $0.1d$ 且在 2mm 范围内，弯折角度不超过 3° ，电

弧焊接头焊缝饱满，不存在夹渣、气孔、咬边等问题，且抗拉强度、冷弯性能等符合要求。

对钢筋安装位置进行检测，确保梁、

板受力钢筋间距偏差不超过 10mm ，柱、墙受力钢筋间距偏差不超过 15mm ，受力钢筋排距偏差不超过 5mm ，箍筋间距偏差不超过 20mm 。



二、混凝土结构质量检测要点及措施

混凝土是建筑工程的基础材料，混凝土结构则是建筑工程的重要主体结构。混凝土结构的检测项目如表2所示，主要囊括了混凝土强度、钢筋配置与保护层厚度、内部缺陷等。

(一)混凝土强度检测

对混凝土强度进行检测，主要可采取无损检测与有损检测两种方式。

无损检测不会对混凝土结构造成破坏，其是在建筑工程混凝土结构强度检测中被广泛使用的方式。使用回弹仪对混凝土强度进行无损检测，可通过回弹值以及混凝土表面硬度和强度的相关性进行计算，从而判定混凝土结构表面强度。该方法的优势在于操作简便、效率高、成本低、无损伤，不过也有着诸如检测结果受混凝土结构的含水率、骨料品种、表面碳化深度等影响较大且仅能检测深度不超过 60mm 的表面强度等局限性，主要适用于现场大面积普查以及施工中强度快速评估。应用回弹法进行混凝土强度检测需确保各构件测区数量不少于 10 个，测区间距不小于 200mm ，并且要避开钢筋密集区和裂缝区，确保测区表面干燥，每个测区需钻取 1 个碳化孔进行碳化深度检测。

表2 混凝土结构质量检测项目及目的

检测项目	检测目的
混凝土强度	验证混凝土强度是否达到设计等级
钢筋配置与保护层厚度	检查钢筋规格、间距、数量以及保护层厚度等是否符合设计要求
内部缺陷	检测混凝土内部是否存在空洞、疏松、夹层等隐蔽缺陷

使用钻芯机直接钻取混凝土芯样并进行抗压试验，能得到高精度的直观结果，其对混凝土结构有局部破坏且取样位置局限于钢筋密集区或受力主筋，检测成本较高且效率较低，主要适用于对回弹结果存疑的强度验证、结构加固前检测、重要结构验收等场景。应用钻芯法进行混凝土强度检测需优先选择受力较小的部位，尽量避开主筋、箍筋、预埋件，取样点距构件端部的距离至少为构件截面高度的 1.5 倍，同一构件取样数量不得超过 3 个以免对结构造成严重损伤，钻取芯样过程中需加水冷却以免混凝土因高温开裂，芯样的长径比为 $1\sim 2$ ，钻取芯样后需将芯样两端疏松层切除并用砂纸对端面进行打磨。

施工中制作标准试块并在标准养护 28d 后进行抗压试验，能得到标准统一、

数据可靠的混凝土强度检测，不过其仅反映试块质量而无法代表结构实体质量，属于典型的有损检测方式。应用标准试块法则要在浇筑混凝土时随机取样，以制作 3 块标准试块为 1 组，将试块置于温度为 $18\sim 22^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $\geq 95\%$ 的养护室中养护 28d ，如需反映现场养护情况则需将标准试块和结构实体进行同条件养护。

(二)钢筋配置与保护层厚度检测

混凝土结构中的钢筋配置与保护层厚度检测前需对检测部位的结构完整性进行检测，清除表面装饰层并露出混凝土原表面，准备并校准钢筋探测仪，基于随机抽样和代表性覆盖原则在每个检测构件确定分布均匀且不少于 3 个的检测点，并要对悬挑构件、抗震关键部位适当增加检测比例。

钢筋配置检测需通过钢筋探测仪和钻芯取样方法,对钢筋牌号进行检测和确认。使用钢筋探测仪沿着钢筋长度方向连续扫描3次,可读取直径值,从而完成钢筋直径检测。如对钢筋直径检测结果存疑,则可凿开混凝土暴露钢筋并使用游标卡尺于钢筋同一截面的垂直方向进行直径测量。

对钢筋间距和根数进行检测,需合理确定检测截面并使用钢筋探测仪沿着截面的钢筋排列方向连续标记相邻钢筋位置,再使用钢卷尺对相邻钢筋中心间距进行测量。如果存在间距偏差超标的部位,需凿开混凝土暴露钢筋并直接计数和测量实际间距。钢筋保护层厚度检测可使用非破损、效率高、支持大面积检测的电磁感应法,不过其对于骨料含磁性物质的混凝土进行检测的误差较大。使用穿透力强的雷达法,能对大体积混凝土和钢筋密集区的钢筋保护层厚度进行检测,不过针对钢筋直径不低于25mm的构件需合理调整雷达参数。

(三)内部缺陷检测

对混凝土结构内部缺陷进行检测前,需通过外观检查、设计图纸、施工记录等对缺陷可能位置进行初步判断,并要将检测区域表面的浮浆、油污、涂料等杂物清



除干净,确保表面平整干燥。应用超声波法对混凝土结构内部缺陷进行检测,可通过接收探头对传播后的声波信号进行接收并根据声速、振幅、波形等参数判断内部缺陷情况,主要适用于空洞、疏松、裂缝等内部缺陷的检测。

应用雷达法对混凝土结构内部缺陷进行检测,可利用高频电磁波在不同介质界面的反射差异对缺陷加以反映,其中针对浅表层缺陷一般选用频率为1.5~2GHz的高频探头,针对深层缺陷检测一般选用频率为100~500MHz的低频探头。应用钻芯法对混凝土结构内部缺陷进行检测,需避开钢筋位置进行取芯,

取芯后用砂轮切割平整端面,并要及时用强度等级不低于原混凝土的灌浆料填充钻孔。

结语

综上可知,加强主体结构质量检测是保障建筑工程整体质量的关键。建筑施工管理中,管理人员和监理人员需做好钢筋结构、混凝土结构等的质量检测工作,严格按照相关规范落实检测工作,确保检测范围全面覆盖,保障检测结果的有效性与精准性,以此强化施工监管,促进建筑工程施工质量提升。

从检测角度浅谈住宅隔声质量问题

◎文/武汉恒信德嘉检测技术有限公司 兰军明

摘要:对隔声的科学解释、住宅隔声性能标准、检测方法进行简单梳理,结合《住宅项目规范》GB 55038、《绿色建筑评价标准》GB/T 50378等标准,从检测角度,为解决住宅隔声问题、建设好房子提出建议。

关键词:隔声性能;标准;检测方法

2025年4月11日,住房城乡建设部办公厅发布建办质[2025]25号《关于开展城镇住宅工程质量突出问题重点整治的通知》(以下简称《通知》),《通知》聚焦城镇住宅工程隔声、串味、渗漏等质量问题,开展重点整治,住宅隔声问题排在首位。

随着人民群众对居住品质要求的提高,对于住宅隔声问题更加关注,相关投诉量呈上升趋势。《通知》是对群众诉求的回应,也是新发布的《住宅项目规范》GB 55038—2025(以下简称GB 55038)的实施指南,强调新建住宅工程要严格按照GB 55038实施;并明确了对设计、材料和施工等前端环节的工作要求。

住宅隔声性能关注度虽然日益提高,但广大建设工程从业者对于它的理解尚显模糊。本文将对隔声的科学解释、住宅隔声性能标准、检测方法等方面进行阐述,结合《住宅项目规范》GB 55038、《绿色建筑评价标准》GB/T 50378等标准,从检测角度,为解决住宅隔声问题、建设好房子提出一点建议。

1 隔声的科学解释

隔声是建筑声学的组成部分,来源于材料和结构的声学特性。建筑声环境的形成及其特性,一方面取决于声源的情况,另一方面取决于建筑环境的情况。而建筑环境,一方面是指建筑空间,另一方面是指形成建筑空间的物质实体——按照各种构造和结构方式“结合”起来的材料以及在建筑空间中的人和物。所以,在建筑环境中,无论是创造良好的音质还是控制噪声,都需要了解和把握材料和结构的声学特性,正确合理地、有效灵活地加以利用和处理。

对于一个建筑空间,它的围蔽结构受到外部声场的作用或直接受到物体撞击而发生振动,就会向建筑空间辐射声能,于是空间外部的声音通过围蔽结构传到建筑空间中来,这叫做“传声”。传进来的声能总是或多或少地小于外部的声音或撞击的能量,所以说围蔽结构隔绝了一部分作用于它的声能,这叫做“隔声”。传声和隔声只是一种现象从两种不同角度得出的一对相反相成的概念。

围蔽结构隔绝的若是外部空间声场的声能,称为“空气声隔绝”;若是使撞击的能量辐射到建筑空间中的声能有所减少,称为“固体声或撞击声隔绝”。这两个名称将与后面讲到的隔声性能指标相对应。

在工程上常用构件隔声量 R (或称为



透射损失 TL) 来表示构件对空气声的隔绝能力,同一结构对不同频率的入射声波有不同的隔声量。在工程应用中,常用中心频率为 125Hz ~ 4000Hz 的六个倍频带、或 100Hz ~ 3150Hz 的 16 个 1/3 倍频带的隔声量来表示某一个构件的隔声性能。考虑到人耳听觉的频率特性和一般构件的隔声频率特性,使用单一数值评价构件的隔声性能,即计权隔声量 R_w 。 R_w 能较好地反映构件的隔声效果,使不同构件之间有一定的可比性。 R_w 越大,构件隔声性能越好。

撞击声是建筑空间围蔽结构(通常为楼板)在外侧被直接撞击而激发的,但接收的是被撞结构向建筑空间辐射的空气声。为了能比较不同材料和构造方式

的楼板对撞击声的隔绝性能,必须保证各自受到的撞击能量和形态是一样的,为此,需要使用一个国际标准的打击器在楼板上撞击,同时,在楼板下的房间中(在实验室条件下是一个有确定容积的混响室,在现场测量时是被使用的房间),测出 100 ~ 3150Hz 范围内 1/3 倍频带声压级 L_{pi} 。然后根据接收房间的吸声量对 L_{pi} ,进行修正,得到规范化撞击声级 L_{pn} 。和空气声计权隔声量 R_w 相类似,在《建筑隔声评价标准》GB/T 50121-2005 中规定了单一指标表达构件撞击声隔绝性能的计权规范化撞击声级 $L_{pn,w}$ 。 $L_{pn,w}$ 越小,楼板隔绝撞击声效果越好。这和空气声计权隔声量 R_w 的说法是相反的。

表 2.1.1 主要建筑构件空气声隔声标准

建筑类型	构件名称	空气声隔声单值评价量+频谱修正量 (dB)
住宅 建筑	外墙	≥45
	外窗(交通干线两侧卧室、起居室的窗)	≥30
	外窗(其他窗)	≥25
	分隔住宅和非居住用途空间的楼板	>51
	户(套)门	≥25
	分户墙、分户楼板	>45/
	高要求住宅分户墙(楼板)	≥50
	户内卧室墙	≥35
	户内其他分室墙	≥30

房间之间的空气声隔声性能汇总（表 2.1.3, 现场测量）

2.1.4 住宅建筑 分户楼板撞击声隔声标准汇总(表 2.1.4, 现场测量)

2.1.5 说明

《住宅项目规范》GB 55038-2025, 自 2025 年 5 月 1 日起实施, 同时《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010 第 4.2.1、4.2.2、4.2.5 条被废止。废止仅限于相关条款的强制性, 住宅项目应根据设计图纸、审批文件以及其他标准的要求, 确定项目是否依然适用 GB 50118 的相关条款。并且, GB 50118 已在修订过程中。

2.2 《住宅项目规范》GB 55038-2025

2.2.1 住宅外墙、外门窗空气声隔声标准(表 2.2.1, 实验室测量)

2.2.2 住宅卧室、起居室与相邻房间之间墙、楼板的隔声性能(表 2.2.2, 现场测量)

2.3 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 (2024 年版)(以下简称 GB/T 50378)

2.3.1 住宅卧室、起居室与相邻房间之间墙、楼板的隔声性能技术要求(表 2.3.1, 现场测量)

2.3.2 说明

《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019(2024 年版)自 2024 年 10 月 1 日起实施。《住宅项目规范》GB 55038-2025, 自 2025 年 5 月 1 日起实施, GB 55038 为强制性工程建设规范。因此, 住宅项目执行 GB 55038 时, GB/T 50378 中构件与房间之间隔声性能的内容与 GB 55038 不一致的, 将不再适用。

2.4 隔声性能要求的发展

通过以上三本标准, 按照时间线, 可以看到国家对于住宅隔声性能的高度关注, 隔声性能的要求正逐步提高。(详见图 1、图 2)

注: GB/T 50378 二星级、三星级技术要求, 空气声隔声的频谱修正量

表 2.1.2 分户楼板撞击声隔声标准

建筑类型	构件名称	撞击声隔声单值评价量 (dB)
住宅建筑	卧室、起居室(厅)的分户楼板	<75
	高要求住宅 卧室、起居室(厅)的分户楼板	<65

表 2.1.3 房间之间空气声隔声标准

建筑类型	构件名称	空气声隔声单值评价量+频谱修正量 (dB)
住宅建筑	卧室、起居室(厅)与邻户房间之间	≥45
	高要求住宅 卧室、起居室(厅)与邻户房间之间	≥50
	高要求住宅 相邻两户的卫生间之间	≥45
	住宅和非居住用途空间分隔楼板上下的房间之间	≥51

表 2.1.4 分户楼板撞击声隔声标准

建筑类型	构件名称	撞击声隔声单值评价量 (dB)
住宅建筑	卧室、起居室(厅)的分户楼板	≤75
	高要求住宅 卧室、起居室(厅)的分户楼板	≤65

表 2.2.1 住宅构件空气声隔声标准

构件名称	空气声隔声单值评价量+频谱修正量 (dB)
外墙	≥45
外窗(交通干线两侧卧室、起居室的窗)	计权隔声量+交通噪声频谱修正量之和 (R_w+C_{tr}) ≥35
外窗(其他窗)	≥30

表 2.2.2 住宅房间之间隔声性能

构件名称	空气声隔声+撞击声隔声 (dB)
卧室分户墙及分户楼板两侧房间之间	计权标准化声压级差+粉红噪声频谱修正量之和 ($D_{nT,w}+C_{tr}$) ≥50
其他分户墙及分户楼板两侧房间之间	≥48
卧室、起居室的分户楼板	计权标准化撞击声压级 $L'_{nT,w}$ ≤65

表 2.3.1 住宅房间之间隔声性能技术要求

绿色建筑星级	构件名称	空气声隔声+撞击声隔声 (dB)
二星级	卧室分户墙及分户楼板两侧房间之间	计权标准化声压级差+交通噪声频谱修正量之和 ($D_{nT,w}+C_{tr}$) ≥47
	卧室、起居室的分户楼板	计权标准化撞击声压级 $L'_{nT,w}$ ≤60
三星级	卧室分户墙及分户楼板两侧房间之间	计权标准化声压级差+交通噪声频谱修正量之和 ($D_{nT,w}+C_{tr}$) ≥50
	卧室、起居室的分户楼板	计权标准化撞击声压级 $L'_{nT,w}$ ≤55

为交通噪声频谱修正量 C_{tr} , 因此指标与其他两个标准将略有差别, 仅作比较参考。

2.5 国外隔声性能要求

随着 GB 55038 的发布 / 实施, 与国外住宅的隔声指标的差距逐渐减小, 我国从标准要求上向改善住宅隔声问题迈出了一大步。同时, 我们也应清醒地认识到, 与国外隔声要求相比较, 依然有一定的差距, 特别是楼板撞击声隔声指标, 还有很大的提升空间。下面列举一些国家或地区的隔声性能指标和要求, 为改善居住建筑的声学指标和舒适性要求, 提高建筑品质和内涵提供依据。

美国、新西兰等国的隔声体系和指标比较接近, 采用美国材料与试验协会标准 ASTM, 隔声指标为 STC 和 IIC。传声等级 STC, 其基本概念与 R_w 基本相同, 所不同的是 STC 的频率范围在 125 ~ 4000Hz, R_w 在 100 ~ 3150Hz。STC 无量纲, 等级范围为 25 ~ 80, STC 值越高, 表明材料的隔音效果越好。现场测试采用现场声音传输等级(FSTC)和现场撞击隔声等级(FIIC), 现场测试值比实验室低 5dB。

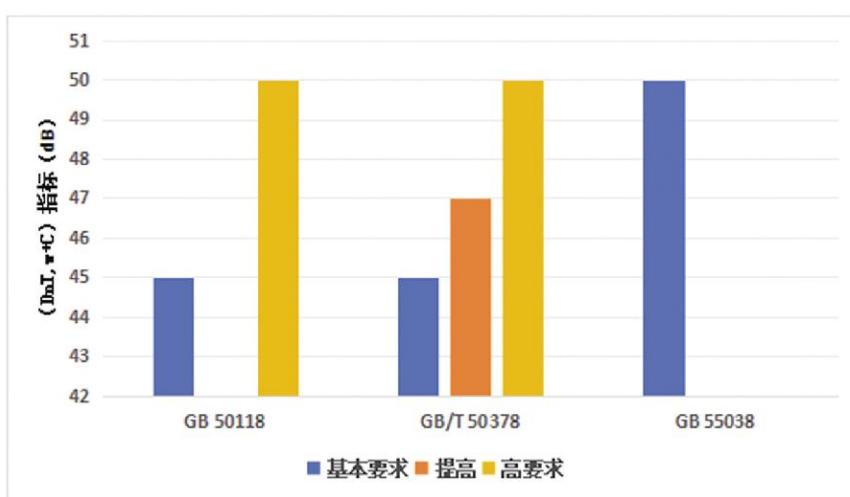


图 1 卧室与邻户之间空气声隔声性能

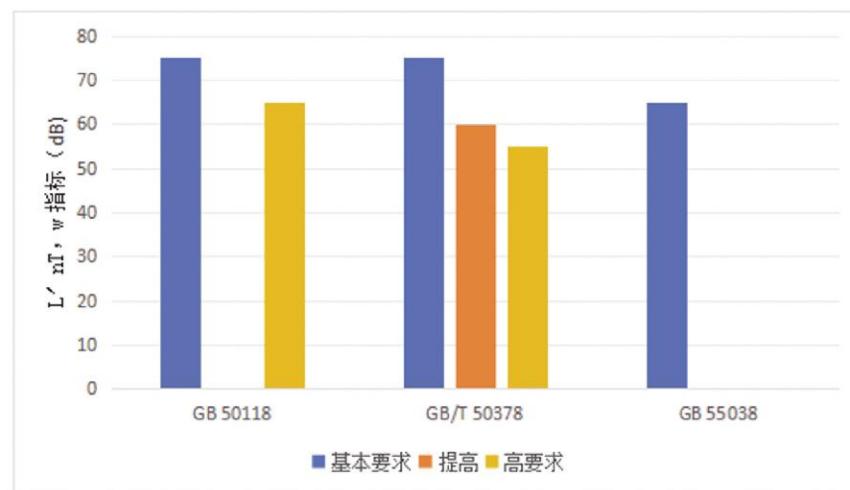


图 2 卧室、起居室的分户楼板撞击声隔声性能

3 隔声性能检测国家标准及方法简述

3.1 隔声性能检测主要国家标准

《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第

3部分: 建筑构件空气声隔声的实验室测
量》

GB/T 19889.3-2005

《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第

4部分: 房间之间空气声隔声的现场测
量》

GB/T 19889.4-2005

《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第

5部分: 外墙构件和外墙空气声隔声的现
场测量》 GB/T 19889.5-2006

《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第

6 部分: 楼板撞击声隔声的实验室测量》

GB/T 19889.6-2005

《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第

7部分: 撞击声隔声的现场测量》

GB/T 19889.7-2022

《建筑隔声评价标准》 GB/T

50121-2005

《室内混响时间测量规范》 GB/T

50076-2013

3.2 隔声性能检测方法简述

3.2.1 空气声隔声测量(实验室)

空气声隔声测量的试验室由两个相
邻的混响室组成, 一个是声源室, 一个

接收室。在这两个房间之间有一个安装待
测试件的洞口, 洞口的标准面积是 10m²。
为了防止侧向传声的影响, 声源室和接收
室是相互脱开的, 它们之间没有刚性连
接。为了避免基础或地基连接的传声, 减
少外部振动和噪声的影响, 接收室通常支
承在弹簧或弹性垫层上。接收室的门也应
具有良好的隔声性能。接收室的体积必须
大于 50m³, 最好在 100m³ 左右。声源室
还可稍大一些。两个房间都要求声场有良
好的扩散。在声源室可以通过尽量少的吸
收以达到长混响而建立扩散声场。在接收
室为了能和实际使用情况接近, 不希望混

响时间太长,最好不大于2s,这和要求良好的扩散是矛盾的,解决的办法是设置扩散体。

信号发生器(通常是白噪声发生器)通过滤波器产生窄带无规噪声--1/3倍频程的白噪声或粉红噪声,也可由正弦信号发生器产生声音。信号通过功率放大器馈给声源室的扬声器发出声音。声源室和接收室的传声器分别测出各自的声压级, \bar{L}_{P1} 和 \bar{L}_{P2} ,它们都是时间和空间的平均值。同时测量接收室的混响时间T。按国家标准求得计权隔声 R_w 和C(粉红噪声频谱修正量)、 C_{tr} (交通噪声频谱修正量)。

3.2.2 撞击声隔声测量(实验室)

撞击声隔声的实验室测量,是由上下相邻的两个混响室组成,上面为声源室,下面为接收室。两室之间留有安装试件的洞口,洞口标准面积为10m²。通常声源室又是空气声隔声测量的声源室,即由三个混响室构成一组隔声试验室。

撞击声的声源是一个国际标准化组织ISO加以规定的标准打击器。标准打击器在试件上的位置至少有4个,各个位置至少离边缘0.5m。标准打击器的落锤打击试件的上表面,在试件下方的接收室内测量声压级的空间和时间平均值, \bar{L}_{p1} 。并测量接收室的混响时间以确定接收室的总吸声量A。按国家标准求得规范化撞击声级 $L_{pn,w}$ 。

3.2.3 现场隔声测量

现场隔声性能检测,和实验室测量的基本相同,但这时的传声途径不仅是隔墙或楼板,还包括各种侧向传声途径,所以测得的是由下述公式计算得到的隔声值。

(1) 表示两个房间之间空气声隔声性

表 2.5.1 不同国家或地区住宅隔声指标及要求(现场测量)

国家	空气声隔声指标及要求	撞击声隔声指标及要求
瑞典	$D_{n,T,w,50} \geq 52$ dB	$L'_{nT,w} \leq 56$ dB
奥地利	$D_{n,T,w} \geq 55$ dB	$L'_{nT,w} \leq 53$ dB
法国	$D_{n,T,w} + C \geq 52$ dB	$L'_{nT,w} \leq 56$ dB
葡萄牙	$D_{n,T,w} \geq 50$ dB	$L'_{nT,w} \leq 60$ dB
西班牙	$D_{n,T,w} \geq 50$ dB	$L'_{nT,w} \leq 65$ dB
苏格兰	$D_{n,T,w} \geq 56$ dB	$L'_{nT,w} \leq 65$ dB
英格兰	$D_{n,T,w} + C_{tr} \geq 45$ dB	$L'_{nT,w} \leq 62$ dB
澳大利亚	$D_{n,T,w} + C_{tr} \geq 45$ dB	$L'_{nT,w} + C \leq 62$ dB
新西兰	FSTC50	F II C50
美国	FSTC45	F II C45
中国	$(D_{nT,w} + C) \geq 50$ dB	$L'_{nT,w} \leq 65$ dB

表 2.5.2 日本、韩国住宅楼板撞击声评级标准值(声源: 标准打击器)

国家	应用等级 / 评级			
	特别级	1 级	2 级	3 级
日本	L-40	L-45	L-55	L-60
韩国	1 级	2 级	3 级	4 级
	$L'_{nT,w} \leq 43$	$43 < L'_{nT,w} \leq 48$	$48 < L'_{nT,w} \leq 53$	$53 < L'_{nT,w} \leq 58$

能的标准声压级差:

$$D_{nT} = \bar{L}_{P1} - \bar{L}_{P2} + 10 \lg \left(\frac{T}{T_0} \right) \text{ (dB)}$$

式中: T-- 接收室内的混响时间,s;

T_0 -- 参考混响时间,对于住宅, $T_0=0.5$ s。

(2) 表示两个房间之间隔墙隔声的表观隔声量

$$R' = \bar{L}_{P1} - \bar{L}_{P2} + 10 \lg \left(\frac{S}{A} \right) \text{ (dB)}$$

式中 S—隔墙面积,m²; A—接收室的总吸声量,m²。

(3) 标准化撞击声压级

$$L'_{pnT} = \bar{L}_{p1} - 10 \lg \left(\frac{T}{T_0} \right) \text{ (dB)}$$

式中: T-- 接收室内的混响时间,s;

T_0 -- 参考混响时间,对于住宅, $T_0=0.5$ s。

3.3 说明

现在建筑声学测量已经有了较成熟的设备系统,测量时应严格按照(包括但不限于)3.1条所列的国家标准和测量设备的操作说明进行检测,真实地反映住宅实际的隔声性能情况。(如图3)

4 提升住宅隔声性能,建设好房子

2023年,“好房子”概念首次提出。2025年,“好房子”首次被写入政府工作报告,明确要求“推动建设安全、舒适、绿色、智慧的‘好房子’”。随着GB 55038的发布,重新定义了住宅的底线标准,全方位制定了“好房子”建设

的基本要求,“住有宜居”的品质变革正在发生。

好房子建设是系统工程,有了好标准,还需要好设计、好材料、好施工等工作支撑。而“住宅隔声”问题,是“好房子”建设面临的重大挑战!建议从以下几个方面

着手,采取措施,解决住宅隔声问题。

4.1 设计

随着居住者对住宅环境,特别是声舒适性的需求不断提高,这对建筑声学设计提出了新的挑战和要求。住宅项目建筑设计应从“被动隔音”向“主动降噪”跨越,除

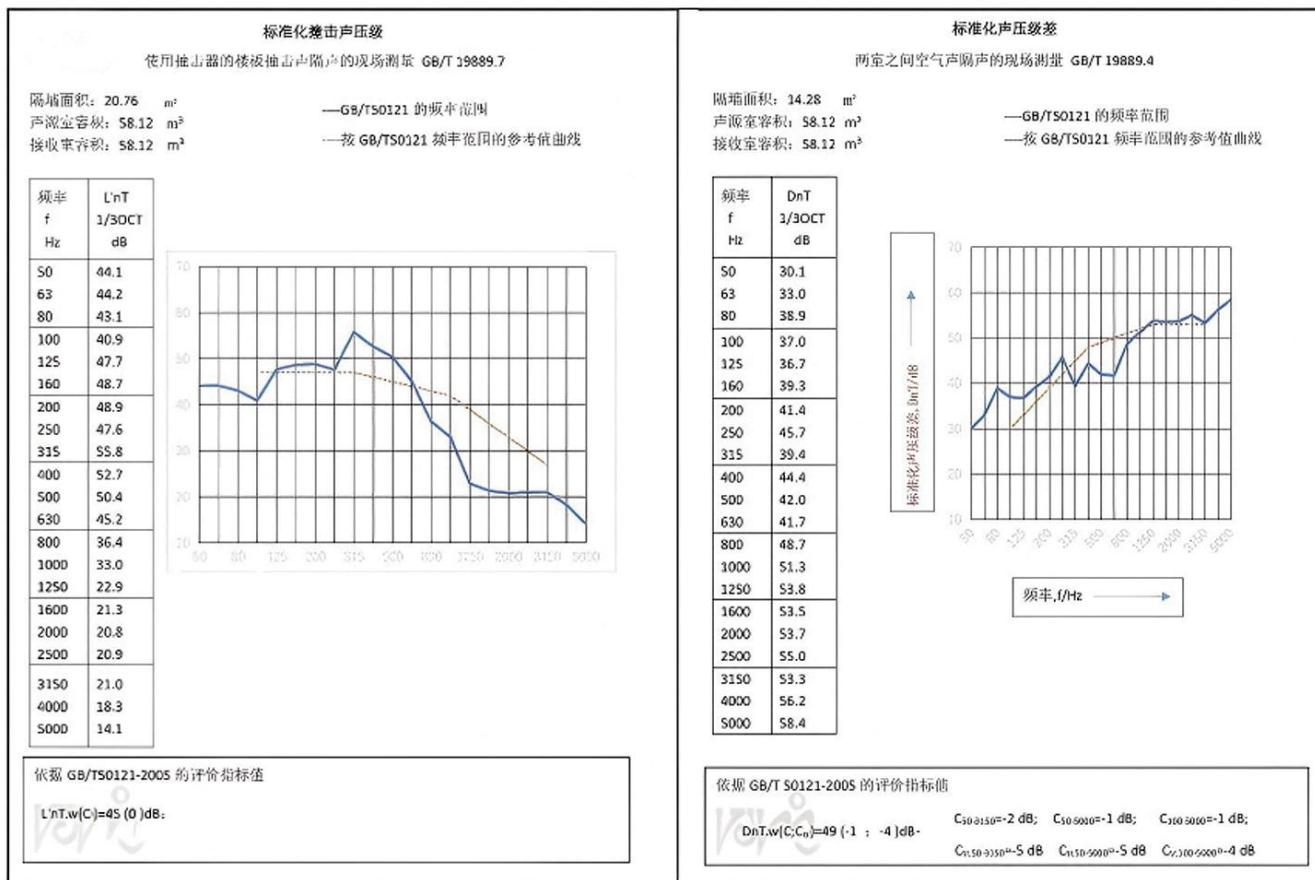


图 3 隔声性能现场检测曲线图

了 GB 55038 等规范、标准的规定外,降噪设计应注意如下问题:

1. 平面设计上,户与户之间(含水平和垂直),应将噪声敏感程度近似的房间相邻布置,如卧室对卧室;厨卫对厨卫。

2. 住宅项目建筑设计应根据外界噪声状况以及国家标准要求,合理确定建筑构件、外窗、外门的设计隔声量。考虑施工因素,构件的隔声性能设定值宜比计算值高 3dB~5dB,并相应应用切实可行的材料及构造。

3. 为满足规范中分户墙空气声隔声的要求,提升隔声性能,分户墙优先选用重质墙体。

4. 分户楼板仅采用混凝土楼板是很难达到楼板撞击声隔声要求,建筑设计中

应考虑采用浮筑楼板等做法提高楼板的撞击声隔声能力。

5. 从隔声角度考虑,住宅设计应尽量避免采用玻璃幕墙作为围护结构,因为户间隔墙(分户楼板)与幕墙交接处(交界处),容易形成缝隙漏声,造成相邻户间“侧向传声”。

6. 设计单位应加强质量易发问题防治措施和技术要求交底及图纸答疑,确保施工单位准确理解设计意图和质量防控要求,及时解决现场出现的设计问题。

4.2 建筑材料

1. 选择使用符合国家标准、设计要求,质量稳定、可靠的建筑材料及构配件。

2. 建筑材料及构配件进场时,应查验产品的隔声性能实验室检测报告。必要

时,应现场见证抽样,送第三方检验检测机构复检。

4.3 建造施工

1. 隔声性能与施工质量紧密联系,施工单位应高度重视,将相关内容纳入施工组织设计并编制专项施工方案,明确关键工序质量控制要点,落实质量责任制。

2. 可在主体结构阶段,开展楼板撞击声模拟测试,根据测试结果采取相应的措施。

4.4 严格实体检测

考虑现场测试和实验室测试之间结果差异、现场施工因素影响等,建设单位在住宅工程竣工验收前,应委托第三方开展住宅隔声性能实体检测,并将检测结果纳入《住宅质量保证书》。

数智驱动 筑基强链 创新质量生态

◎ 文 / 武汉弘泰建筑工程质量检测有限公司 罗俊

摘要:随着新型城镇化进程加快,建筑行业高质量发展已成为落实质量强国战略的重要支撑。传统建筑检测模式面临效率低、误差大、数据管理滞后及市场竞争无序等问题,亟需向数智化转型。湖北省通过政策引导、技术应用与市场需求三重驱动,推动物联网、大数据、AI等技术在检测领域的深度融合,初步实现了检测效率与准确性的提升。通过硬件升级、人才培养、产业链协同和服务模式创新,构建了“筑基强链”的发展基础,并逐步形成开放、协同、创新的质量生态系统。未来,行业需持续深化数智技术应用,加强全链条协同,以应对挑战并实现高质量发展。

一 引言

随着我国新型城镇化进程加速推进,建筑行业高质量发展已成为落实质量强国战略的关键环节,也是可持续发展的重要基石。随着《质量强国建设纲要》的深入实施,践行“经济合理、安全耐久,以人为本、健康舒适,因地制宜、绿色低碳,科技赋能、智慧便利”等基本原则,为建筑检测行业指明了发展方向。数字化、智能化技术不仅重塑了建筑检测的技术体系与方法论,更推动行业生态的深刻变革,从“人工主导”向“数智驱动”转型。

传统建筑模式主要问题:

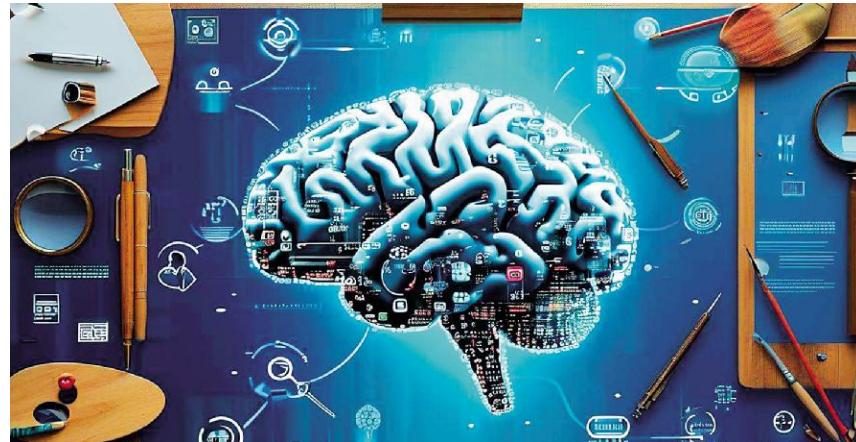
1、人工检测效率低、误差大,多数检测原始数据都是手写记录。2024年住建部数据显示,人工检测导致的质量误判率为12.3%。湖北省2024年内能力检测三个参数均满意率为78.33%。

2、中小企业受成本限制,难以推广智能检测设备。建筑检测数智化为28%,低于施工环节的45%。

二 湖北省内检测行业现状与动力

全省检测机构数量将近2000家,建筑工程检测业务广泛覆盖建筑材料检测、工程实体检测、建筑节能检测等多个领域。然而,行业内营收差距较为明显,市场竞争激烈,中小机构面临较大生存压力。

1、技术能力不均衡:部分中小检测机构检测设备陈旧落后,技术人员专业素养



和能力不足,难以满足日益复杂和多样化的建筑工程检测需求。在面对新技术、新方法时,与大型检测机构存在较大差距,导致检查结果的准确性、可靠性和时效性受到影响。

2、市场竞争无序:由于检测机构数量众多,市场竞争激烈,部分机构为获取业务,采取低价竞争策略,甚至出现恶性竞争和不正当竞争行为,严重扰乱市场。一些不具备相应资质和能力的机构违规开展检测业务,给建筑工程质量带来潜在风险。

3、数据管理与应用滞后:建筑检测数据分散存储,缺乏有效的整合和分析手段,难以将数据转化为质量控制,难以适应数智时代对驱动发展的要求。

市场的需求同样的推动行业数值转型的重要力量。随着城镇化的深入推进,大量既有建筑进入“中年期”。这种房屋老化的系统性风险正从隐患转化为刚需,推动了对于智能化、精准化检测服务的市场

需求增长。

三 湖北省内检测行业数智转型的政策

湖北省建筑检测行业数智化转型得益于政策支持、技术进步和市场需求的三重驱动。2025年7月,湖北省住房和城乡建设厅发布了《湖北住建“AI+”行动方案(2025~2027年)》,明确了三年三阶段推进八大核心场景应用的战略规划,为行业数智化转型提供了清晰的路线图。该方案以“创新驱动、应用牵引、数据赋能、安全有序”为原则,设定到2025年底初步建成基础支撑平台,部分市州和企业先行先试,8大应用场景取得初步成果。2026年底应用场景取得试点成效,形成可复制、可推广的经验做法并在全省推广。2027年底全面推广应用场景,形成推动建筑领域AI应用的长效机制,系统性推动人工智能技术在建筑工程质量检测领域的全



面渗透。

在技术应用层面,省内检测机构积极引入物联网、大数据、BIM 等智能技术,实现检测数据全程可追溯、过程全透明。通过推广数智化监管平台,实时监控检测动态,推动检测效率与准确率双提升,让质量监管更智慧、更高效。初步体现《质量强国建设纲要》“科技赋能、智慧便利、经济合理”的要求。

四 数智技术在建筑检测中的应用场景

数智技术在建筑检测中的应用呈现出多元化、深度化的特点,涵盖了从材料检测到结构监测,从实验室到现场的全过程。在智能机器人的应用尤为突出。

混凝土抗压强度智能检测机器人能够实现从拾样到上传数据的全自动化。

多功能道路检测车一次行驶检测路段即可完成平整度、裂缝等多项检测指标。

建筑实体通过预埋传感器节点,实时采集建筑沉降、倾斜温湿度等数据。

房屋安全鉴定利用高清摄像头捕捉建筑细节,通过 AI 算法自动识别裂缝、空鼓、渗漏等缺陷。

以上多种自动化检测技术不仅提高了工作效率,更减少了人为因素导致的误差,确保了检测结果的客观性和一致性。

五 筑基强链的举措

筑基强链建筑检测行业高质量发展的基础保障,需要通过硬件升级、人才培育和全产业链协同,构建稳健可靠的服务网络。

硬件是检测发展的基石,大量的资源进行场地和高科技设备标建设,高科技的设备投入带来是检测能力质的飞跃。

人才专业化是建筑检测行业发展的核心要素,技术人员专业技能培养可通过老带新、检测技术比对、检测技能演讲等培养高素质专业化人才梯队。为企业持续发展注入源源不断的动力,也成为行业技术创新的活力源泉

产业链协同是提升检查效能的关键机制。湖北省通过“双随机、一公开”检查、年度专项整治及行业技能竞赛,强化市场规范。联合行业协会加强自律,严查违法违规行为,护航公平有序的检测市场环境。这种多方协同的监管模式,有效的促进了检测行业的规范化和专业化发展。

服务模式的创新是检测行业价值提升的重要路径。大量的老旧房屋改造使得行业从单一检测向全服务链转变(设计 - 施工 - 鉴定),这种综合技术服务的转型,不仅扩展了检测机构的业务的范围,也提升了其市场竞争力和附加值。一些城市已经建立了“房屋健康档案”管理系统,将检

查结果数字化、可视化,实现建筑全生命周期的动态监管。推动城市治理从被动相应向主动预警转变。

六 创新质量生态

建筑检测行业的高质量发展需要构建一个开放、协同、创新的质量生态系统,通过多方参与价值共创的模式,实现质量信息的共享和质量价值共赢。这个生态系统的构建需要政府、企业、行业协会的共同参与。

七 结论

建筑检测行业正处在转型升级的关键时期,数智驱动、筑基强链与创新质量生态三者相互促进、协同发力,共同推动行业向高质量方向发展。湖北省建筑检测行业在数智驱动、筑基强链和创新质量生态的发展路径上已取得初步成效,但仍面临诸多挑战。通过持续深化数智技术应用,提升检测机构资质与能力,加强人才培养和产业链协同发展,创新质量管控模式,行业有望实现高质量发展,更好地贯彻落实《质量强国建设纲要》精神,为湖北省建筑行业的可持续发展提供坚实支撑,满足人民群众对高品质建筑工程的需求。在未来发展中,行业需不断适应市场变化和技术进步,积极探索创新,以应对新的机遇和挑战,实现长期稳定发展。

筑牢强国之基 共绘质量新篇

◎ 文 / 中工武大设计集团有限公司 余涌江 李俊

当历史的指针转向 2025 年的金秋,我们再次站在“质量月”的时间坐标上,“加强全面质量管理 促进质量强国建设”,这是质量强国的时代召唤。质量,早已超越单一的产品范畴,被赋予了新的内涵——它不仅是耐用可靠的产品特性,更是创新、绿色、智能的综合体现,成为国家竞争力、民族形象和时代精神的集中体现。本文试着从技术层面、制度层面和人才建设层面阐述工程质量提升的关键举措。



一、数智化技术赋能质量提升

历史告诉我们,技术是实现变革和革命的关键,对工程行业而言,数智化(数字化 + 智能化)技术是行业转型升级的核心驱动力,正从根本上改变工程质量的管理模式,从事后补救转向事前预防、事中控制,从而实现更高的效率、更优的质量和更低的成本:

1. 规划与设计阶段

(1) BIM(建筑信息模型)技术:被称为数字化的基础,通过创建建筑物的三维数字模型,整合几何信息、材料性能、成本数据等,实现设计碰撞检测、性能模拟,从源头上减少设计错误和变更,提升设计质量。

(2) 可视化与虚拟现实(VR)/ 增强现实(AR):利用这种技术,可实现设计意图直观化和明了化,从而方便各方沟通审

查。对现场而言,施工人员可通过 AR 设备将 BIM 模型叠加到现实工地中,进行虚拟放样和施工指导,避免理解偏差,减少返工概率,从而提高质量水平。

2. 施工与建造阶段

在施工与建造阶段,通过数智化技术的应用,可实现全过程精准管控,从而实现更高效的质量管控。

(1) 智慧工地系统

目前智慧工地系统已广泛应用于各个工地现场,可极大方便施工现场管理:

人员管理:通过 AI 摄像头、智能安全帽,实现人员精准定位、不安全行为(如未戴安全帽、高空作业未戴安全带)自动识别报警,保障作业安全,间接保障质量。

机械设备管理:对塔吊、升降机等大型设备进行智能监控,防碰撞、防倾覆,确

保设备运行安全,避免事故影响整体工程质量。

环境监测:实时监测扬尘、噪音、温度、湿度等数据,特别是对于混凝土浇筑等对温湿度有严格要求的工序,系统可自动预警,确保施工环境符合标准。

(2) 物联网(IoT)与传感器技术

物联网和传感器技术应用的最大亮点,就是实现材料追溯性管理和结构健康监测。

材料管理:材料安全是保证质量安全的首要前提。利用 RFID 标签追踪预制构件、重要材料的来源、运输和安装位置,实现全流程溯源,防止错用、误用。

结构健康监测:在人类肉眼尚无法辨识时,结构内部的变化只能借助仪器进行观测。在关键结构(如桥墩、大跨度梁)中

植入传感器，可实时监测应力、变形、振动等数据，确保施工过程在可控范围内。

(3)AI 质量检查

随着 AI 技术突飞猛进、一日千里式的发展，如今 AI 技术已深深融入行业质量管控中。

无人机巡检：无人机搭载高清相机或激光雷达，自动巡航拍摄，生成实景三维模型，与 BIM 设计模型进行比对，快速发现进度偏差和质量缺陷。

AI 图像识别：利用计算机视觉技术，自动识别现场照片中的裂缝、漏筋、蜂窝麻面等质量缺陷，并自动生成报告，效率远高于人工检查，且更客观、全面。

3. 验收与运维阶段

在工程项目验收与运维阶段，通过数智化技术的应用，实现可追溯、性和可预测性。

(1)数字化交付：项目竣工后，传统交付的是一整套纸质图纸，而今却是完整的、与实体建筑一致的数字孪生模型。所有设计、施工、材料信息都集成在内，为后续运维提供唯一准确的数据基础。



(2)智慧运维：基于数字孪生和物联网传感器，对建筑结构的健康状况进行 7x24 小时不间断监测，实现预测性维护。例如，提前预警某个构件的疲劳损伤，在问题发生前进行维修，极大延长建筑寿命，保障长期使用质量。著名的韩国三丰百货大楼坍塌案，假如当初有这种技术，可能悲剧就不会上演，但遗憾的是，历史不会给我们“假如”的机会。

数智化技术将工程质量的管理从传统的、依赖人工经验的“人防”模式，升级为基于数据驱动的“技防”模式。它让质量管理变得更加可视化、可量化、可分析、可预测，是工程建设领域最具体、最有效的技术手段。通过全面应用数智化技术，可建造更高品质、更安全、更耐久的基础设施和建筑，为“共享美好生活”奠定坚实的物理空间基础。

二、建立健全质量管理体系

传统的质量管理往往侧重于最终验收和事后补救，而现代质量管理体系的核心在于预防，强调对工程全过程、全要素的系统化、标准化和精细化管理，这就是所谓质量管理体系重要价值的体现。

一个健全的质量管理体系(QMS)应覆盖“事前、事中、事后”全流程，形成一个计划 - 实施 - 检查 - 处理(PDCA)的闭环。

1. 夯实事前预防基础 (Plan)

(1)完善标准规范体系：建立高于国家、行业标准的企业内部标准、工艺工法标准，为质量管控提供明确依据。

(2)强化设计质量控制：推行设计评审和 BIM 协同设计，最大限度减少设计差错和“错漏碰缺”，从源头上保证质量。



(3)严格承包商与供应商选择:建立合格供应商名录和评价体系,确保施工队伍和材料源头的质量能力。

(4)实施详细的技术交底:让每一位施工和管理人员都清楚理解设计意图、技术标准、施工方法和质量要求,如此实施起来才能事半功倍。

2、强化事中过程控制 (Do & Check)

(1)落实“三检制”:严格推行自检、互检、专检制度,确保每一道工序合格后才能进入下一道工序。

(2)推行样板引路:重要分项工程(如钢筋制安、砌筑、抹灰)开始前,先做出样板,经各方验收合格后,后续的大面积施工以此为标准。

(3)关键工序与隐蔽工程旁站监理:对影响结构安全和使用功能的关键工序(如混凝土浇筑、防水施工)和隐蔽工程,

必须实行全过程旁站监督,并留存影像资料。

(4)深化数智化技术应用:利用智慧工地平台、物联网传感器、AI图像识别等技术,实现实时、自动、客观的质量数据采集与分析,替代传统依赖人力的检查方式,提高管控效率和准确性。

(5)实施材料溯源管理:对进场材料进行严格验收和抽样复试,利用二维码/RFID技术实现从生产、运输到安装使用的全流程追溯。

3、建立事后追溯与改进机制 (Act)

(1)健全质量验收与评估制度:严格按照规范和标准进行分部分项验收、竣工验收,并引入第三方评估机构进行客观评价。

(2)建立质量责任可追溯机制:实行质量终身责任制,将质量责任落实到具体的人,并通过数字化手段确保任何问题都能追根溯源。

(3)构建持续改进机制:定期召开质量分析会,对过程中出现的质量通病、缺陷和事故进行深入分析,找出根本原因,制定纠正和预防措施(CAPA),并反馈到下一个项目的“事前预防”中,形成PDCA循环。

(4)建立质量激励与约束机制:设立质量奖励基金,对质量优秀的班组和个人进行重奖;同时对质量问题进行严厉处罚,形成“优质优价”的鲜明导向。

“健全质量管理体系”是骨架,它定义了管理的流程、责任和标准;“数智化技术”是肌肉和神经,它为体系的有效运行提供了强大的执行力和感知力。没有健全的体系,再先进的技术也只是零散的工具;没有技术的赋能,再完善的体系也可能效率低下、流于形式。

技术是利器,体系是根本。二者结合,方能标本兼治。

三、质量建设与人才培养

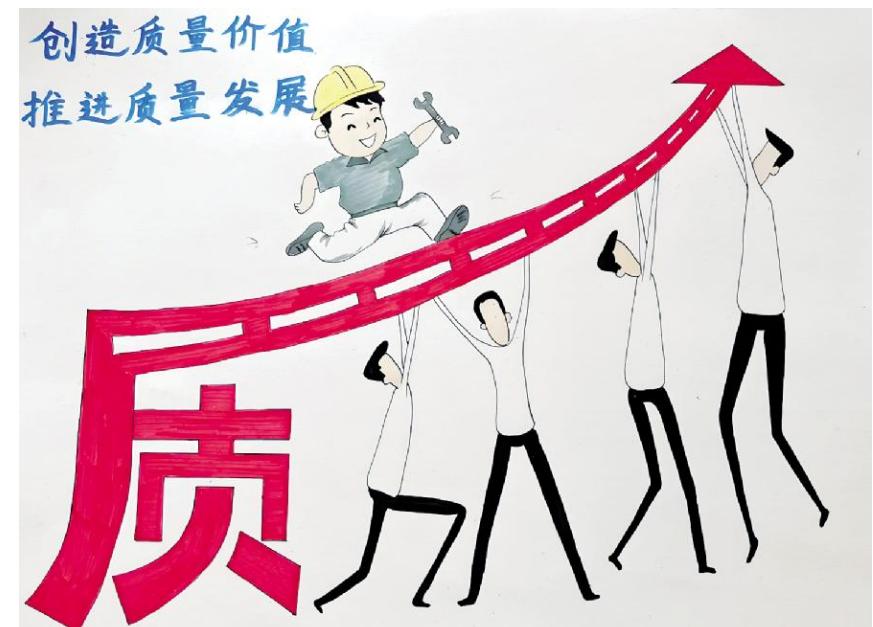
再先进的技术、再完善的体系,最终都需要由“人”来设计、执行和优化。人才是连接“数智化技术”与“质量管理体系”的桥梁,是决定工程质量最终水平的关键。

首先,应更新人才理念和管理思维。

在新时代下,挑选和培养工程质量人才,不单单需要传承传统的“工匠精神”,更需要具备数字化思维和技能,成为懂技术、善管理、精数据的“数字工匠”和“复合型人才”。

其次,应构建多层次、全覆盖的人才培养体系。

对于领导层与管理者而言,需强化质量战略意识与数字化决策能力,使其成为质量文化的倡导者和数字化转型的推动者。通过践行国际先进质量管理理念(如卓越绩效模式),落实质量成本分析、质量风险管控措施,从而实现质量战略思维培养;与此同时,要强化数字化领导力,思考如何通过BIM、数字孪生、大数据等数智



化技术赋能质量决策以及如何规划和建设智慧工地。

对于专业技术骨干而言,需深化专业技术与数字化融合能力,使其成为解决复

杂技术问题、应用新技术提升质量的中坚力量。重点体现在:

(1)组织深度专业培训,让专业技术骨干学习最新规范标准、复杂施工工艺、

重大风险源管控技术，成为技术领域专家。

(2)数字技术应用:鼓励并推广BIM建模与深化设计、智慧工地平台操作、无人机/传感器数据解读、AI质检工具使用,通过技术赋能技术质量管理能力。

(3)攻关与创新:组织QC(质量控制)小组活动,针对质量通病进行技术攻关和创新,通过中坚力量推动质量管理水平的提升。

而对于一线操作人员而言,最为关键的是大力提升这个群体的技能水平与质量素养,努力打造一支技术娴熟、行为规范、质量意识强的产业工人队伍。例如定期开展实操技能培训,开展标准化、模块化的技能培训与比武,推行“师带徒”制度;组织质量意识教育,通过VR/AR、可视化交底等生动形式,让其明白“为什么要这么做”、“做不好的后果”,变“被动接受”为“主动保证”;此外,就是让其参

与新技术体验,培训使用智能工具、查看智能终端提示,使其适应新的数字化作业环境,更主动接受和接纳数字化实践理念。

最后,应创新人才培养模式与教育方法。新时代背景下人才的培养路径,不再简单依赖于传统模式下象牙塔式的理论教育和工厂流水线上机械式的实操练习,更多的是新理念的植入、新技术的融合和培养模式的多样化,从而充分激发人才的主观能动性和创造性:

(1)产教融合:与高等院校、职业院校合作,开设定向班,共同制定培养方案,让学生在校期间就接触行业前沿技术和标准。

(2)校企共建实训基地:企业投入资源,与学校共建“智能建造”、“智慧工地”实训基地,提供模拟实战环境。

(3)“互联网+”培训:搭建在线学习平台,提供微课、视频教程、线上讲座,方

便员工利用碎片化时间学习,并可进行在线考核。

(4)项目实战练兵:将重大项目作为人才培养的“练兵场”,让人才在实战中成长,并推行项目复盘机制,将经验转化为组织能力。

(5)引入外部专家:定期邀请行业大师、资深专家进行讲座和现场指导,带来新视角和新思路。

近些年热度不减的武汉大学“雷军班”以及今年秋季开始招生即上热搜的福耀科技大学可给我们带来更多思考和借鉴。

技术是提升质量的手段,体系是保障质量的框架,而人才则是创造质量的根本。通过培养出具备“工匠精神”和“数字技能”的现代化人才队伍,才能确保数智化技术被有效应用,质量管理体系被严格执行,最终将“建设质量强国”从蓝图变为现实。

结语

数智化技术是提升质量的强大引擎,它让质量管理变得精准、高效、可预测;健全的质量体系是保障质量的坚固骨架,它通过全过程的标准化、规范化,将卓越变为一种常态;人才队伍是创造质量的核心根本,他们的匠心与智慧,是一切技术与制度最终落地的保证。

“建设质量强市,共享美好生活”的宏伟蓝图,与“加强质量全面管理,促进质量强国建设”的时代号角,共同指向一个清晰而坚定的未来:质量,是发展的基石,是强国的命脉,是人民美好生活根本保障。

未来,让我们以创新为刃,劈开前行之路:持续推动数字技术与质量管理深度融合,以科技创新催生质量发展新动能。

未来,让我们以体系为纲,筑牢发展之基:不断完善覆盖全面、运行高效、约束有力的质量管理体系,夯实质量提升的制度基础。



未来,让我们以人才为本,凝聚奋进之力:大力弘扬工匠精神,建设知识型、技能型、创新型劳动者大军,为质量强国建设提供无穷智慧和不竭动力。

“道阻且长,行则将至”。质量强国建

设是一项长期而艰巨的系统工程,需持之以恒,久久为功。以质量求生存,以质量谋发展,以质量筑强国。让我们共同行动,为建设屹立于世界东方的质量强国而努力奋斗!

数智化技术应用背景下的建筑工程质量管控

◎文/新十建设集团 徐保国

一、建筑工程质量管理进入数智化时代——从经验驱动到数据赋能的飞跃

在过去的几十年里，建筑工程质量管理经历了从经验主义到制度化、规范化的不断演变。传统的质量控制，更多依赖于现场经验、人工检查和纸质记录，虽然在一定程度上保障了工程质量，但也存在效率低、盲点多、难以追溯等弊端。

如今，随着数智化技术的迅猛发展，建筑行业迎来了前所未有的变革。大数据、云计算、物联网、人工智能等前沿技术的融合应用，使得工程质量管理从“人海战术”向“智慧管理”转变。

数据驱动，决策科学：通过实时采集施工现场的各种数据，管理者可以全面掌握工程质量状况，提前预警潜在风险，从而实现科学决策。

全流程可追溯：数字化平台将每个施工环节、每一项检测、每一次整改都记录在案，确保工程质量的可追溯性和责任落实。

智能监控，提升效率：无人机巡检、传



感器监测、AI分析等技术手段，大大提高了检测的效率和准确性，减少了人为疏漏。

这场变革不仅仅是技术的更新，更是

行业思维的转变——从“事后检验”到“事前预防”，从“经验判断”到“数据支撑”。建筑工程的质量管理，正迎来一个以数字为核心、以智能为引擎的新时代。

二、数智化技术的应用对建筑施工提出了新要求——创新、协同、责任

数智化技术的广泛应用，极大地提升了施工效率和质量保障水平，但也带来了新的挑战和要求。

1. 创新驱动，突破传统思维

传统的施工管理模式难以适应数字化时代的需求。企业必须打破“经验优先”的思维定式，积极引入新技术、新理念。例如，利用BIM（建筑信息模型）实现设计、施工、运维一体化，确保各环节信息的无缝对接。

2. 信息协同，打破信息孤岛

在数智化背景下，信息孤岛成为制约工程质量提升的瓶颈。实现各方信息的互联互通，建立统一的数字平台，是确保工程质量的关键。施工企业、设计单位、监理单位、供应商等要形成合力，共享数据、协同作战。

3. 责任落实，强化质量意识

技术的应用固然重要，但人的责任心和专业素养依然是保障工程质量的核心。数字化管理平台应成为责任追溯的“底板”，让每个岗位、每个环节都明确责任，

形成“谁施工、谁负责”的良性机制。

4. 持续学习，适应技术变革

技术日新月异，施工人员和管理者必须不断学习新技能，掌握新工具。企业应加大培训投入，打造一支懂技术、善管理、会操作的复合型人才队伍。

总之，数智化技术的应用不仅仅是技术层面的革新，更是管理理念、组织架构、责任体系的深刻变革。只有不断适应、创新，才能在激烈的市场竞争中立于不败之地。

三、数智化技术应用背景下的工程质量管理——人,是最核心的因素

在科技高速发展的今天,许多人可能会误以为“技术”是解决一切问题的万能钥匙。然而,真正决定工程质量的,始终是“人”。

1. 无论技术如何发展,都要重视人的因素

技术只是工具,人的素养、责任心、专业能力,才是保障工程质量的根本。数字化平台可以提供数据支持,但不能代替人的判断和责任。一个有责任心、专业过硬的团队,才能真正实现“数字赋能”的价值。

2. 加强人才培训,打造“数字化施工”新力量

面对数智化浪潮,企业应加大培训力度,培养懂技术、会操作、善管理的复合型人才。从基础操作到高级分析,从现场管理到数据解读,每一环都需要专业人才的支撑。

培训内容应涵盖:

BIM 技术应用、大数据分析、物联网设备操作、智能监控系统维护。质量管理



理念更新,只有不断提升人才素质,才能让技术真正落地,发挥最大效能。

3. 让技术赋能为提高工程质量助力

技术的最终目标,是让每一项工程都能“经得起时间的考验”。这需要管理者善用技术,激发团队的创新潜能,形成“人机合一”的工作局面。

例如,利用 AI 辅助检测,减少人为误差;借助云平台实现远程监控,提升响应速度;通过数据分析优化施工方案,降低成本,提高质量。

在这个过程中,人的主动性、责任感和创新精神,才是推动行业持续高质量发展的核心动力。

四、数智化引领建筑行业迈向高质量发展新纪元

站在新时代的风口,建筑行业正迎来一场深刻的变革。数智化技术不仅仅是工具,更是推动行业高质量发展的“引擎”。但无论技术如何革新,人的因素始终是最核心的要素。

我们要以开放的心态迎接变革,以学习的姿态不断提升自己,以责任心坚守工程质量的底线。唯有如此,才能在数字化浪潮中立于不败之地,打造出更多令人骄傲的精品工程。

让我们携手共进,用科技点亮未来,用责任铸就辉煌!建筑行业的明天,将因为我们的努力而更加美好!



●典型案例

筑牢体系,压实责任,以全面质量提升锻造企业核心竞争力

践行“数智驱动、筑基强链”,推动质量生态创新

◎文 / 中建三局第二建设工程有限责任公司华中公司 魏文来

今年9月是我国第48个“质量月”,主题为“数智驱动筑基强链创新质量生态”。这一主题深刻反映了在当前经济转型升级和产业变革加速的背景下,质量管理正迎来数字化、智能化的新时代。作为国民经济的重要支撑,建筑业正面临从高速增长向高质量发展的深刻转型,质量已不再仅仅是符合标准的基本要求,更是企业核心竞争力和可持续发展能力的重要体现。质量不仅是企业生存与发展的生命线,更是推动行业升级、实现可持续发展的重要引擎。

作为国有骨干企业,我司深刻认识到自身在落实国家战略、推动行业进步中的责任与使命,始终以高度的政治责任感和时代紧迫感,积极主动推进质量管理变革与创新。我们紧紧围绕《质量强国建设纲要》提出的“经济合理、安全耐久,以人为本、健康舒适,因地制宜、绿色低碳,科技赋能、智慧便利”等基本原则,以“建设质量强市,共享美好生活”为愿景目标,持续推进质量管理体系现代化,助力构建新时代质量生态。

一、强化思想引领,筑牢全员质量意识

质量提升,意识先行。公司始终坚持“质量是企业的生命线”这一根本理念,将质量意识培育作为企业文化建设的重要组成部分。通过建立多层次、全覆盖的质量教育体系,推动从领导到一线员工的全员质量责任落实。定期开展“领导讲质量”公开课、质量专题培训、典型案例分享、质量知识竞赛等形式多样的活动,不断强化“人人重视质量、人人创造质量”的文化氛围。管理层率先垂范,将质量工作纳入日常经营管理的重要议程,通过例会、专题会等形式研究部署质量工作,解决实际问题。

同时,深化“一次成优”理念,将其贯穿于项目管理的全过程。强调事前预防和过程控制,通过精细化的策划和严格执行,最大限度减少返工和浪费,实现质量与效益的双赢。要求各项目在



开工前必须进行详细的高品质交付专项策划,明确质量目标、控制要点和验收标准,确保各项工作有章可循、有据可依。

在此基础上,公司高度重视对新出台政策、规范的学习与贯彻。以本次“质量月”为契机,系统组织开展新政策、新规范宣贯解读活动。就最新发布的《住宅项目

规范》等重要文件进行深入解读,帮助员工准确把握新规范的核心要求和变化要点。相关宣贯活动覆盖国家标准、行业规范及地方条例的最新变化,确保管理及技术人员及时掌握新要求、新导向。通过专家讲座、知识竞赛等多种方式,推动新政策入脑入心,有效转化为实际工作中的执行标准。

二、构建系统化、全专业质量管理体系

公司以“数智驱动”为核心抓手,着力推动质量管理体系从传统模式向数字化、系统化全面转型。通过智慧工地平台,集成BIM、物联网和大数据等信息技术,实现了从材料进场验收、实验检测到施工全

过程的可视化与可追溯管控。该平台支持质量数据自动采集、实时分析与动态预警,显著提升了对质量隐患的识别与闭环处理能力。例如,系统能够依据项目进度自动提示当前阶段的质量风险,指导现场

精准防控;施工人员利用移动终端实时上传检查数据,大幅提升了质量核查的效率和准确性。

在过程质量控制方面,严格执行“样板引路”制度。各项目在施工前须完成样

板的制作与验收，明确工艺标准、质量要求和验收节点。验收合格的样板作为大面积施工的参照标准，确保操作有据可依、质量目标清晰可控。该制度不仅有效防控质量通病，提高一次成优率，还与工人实操培训深度融合，成为提升一线技能水平和质量意识的重要途径。

在供应链协同方面，建立健全供应商评价与契约管理机制，推行优质优价、劣质追责的鲜明导向。定期开展绩效评估，优化供应商分级与动态管理，构建长期稳定、质量共进的合作生态，从源头保障工程品质。

另一方面，质量管理已从传统的土建为主，全面拓展至机电、精装、园林、幕墙、钢结构等所有专业。以《华中公司全专业管控细则》为依据，打破专业壁垒，推行跨专业协同管理。每月组织开展全专业联合检查与推进会，统筹协调专



业接口质量，确保标准统一、管控一致，实现真正意义上的全过程、全专业质量覆盖。

在专业能力建设方面，制定系统培训计划，开展专项技术交底与实操培训，组

建内部讲师团队并引入外部专家资源，持续提升各岗位人员的质量管理与技术水平。同时积极推动员工参与行业交流，汲取先进经验，支撑企业质量管理持续创新与提升。

三、压实责任、强化激励，构建长效机制

质量责任必须落实到岗、到人。为此，公司建立健全岗位质量责任制，明确每个岗位的质量职责和要求。将质量成果与绩效、评优、晋升直接挂钩，形成“重质量者得激励、轻质量者受惩处”的鲜明导向。制定详细的质量奖惩办法，对质量表现突出的项目与个人予以奖励；对重复发生问题、触碰质量红线的行为坚决追责，实行“一票

否决”。这种奖惩分明的机制有效调动了员工做好质量工作的积极性和主动性。

同时，积极倡导“成本与质量统一”的理念，通过具体案例和数据，引导员工充分认识质量损失对企业和项目的深远影响。建立质量成本统计和分析制度，定期分析质量损失情况，找出问题根源，制定改进措施。通过提升工作标准、优化工艺

流程，促进降本增效，为企业高质量发展注入持续动力。

为了确保质量责任落到实处，还建立了多层次的质量监督机制。包括日常巡查、专项检查、季度考核等多种形式，实现对质量工作的全过程监督。特别重视项目的自查自纠工作，鼓励项目主动发现问题、解决问题，形成良好的自我改进机制。

四、共建质量生态，推动持续创新

以“质量月”为契机，公司积极构建开放、协同、可持续的质量生态。强调与设计、供应、施工等产业链上下游单位的深度协同，通过定期联席会议、质量共建活动等形式，共同识别和解决质量问题，提升全链条质量一致性与可靠性。

在构建“数字驱动、智慧协同”的新型质量生态过程中，公司注重将技术应用与管理机制、人的能力有机结合，依托统一信息平台实现全过程数据共享与业务协同，推动质量决策更加科学、精准、高效。最终形成企业主导、多方参与、智慧赋能、持续改进的质量建设新格局。



建筑企业坚守质量强企战略的实践举措

——以中铁大桥局为例

◎ 文 / 中铁大桥局 刘凯

摘要:本文以中铁大桥局为例,围绕建筑企业坚守质量强企战略展开探讨。首先阐述了建筑企业坚守质量强企战略的重要意义,接着详细分析了中铁大桥局在确立质量管理模式、强化质量强企意识、制定工程质量标准、确定工程质量目标、完善质量管控体系、健全质量管理制度、打造卓越质量文化等方面的实践举措。通过这些举措,中铁大桥局不断提升工程质量,助力质量强国建设,引领行业技术进步,增强企业核心竞争力,为我国桥梁建设事业做出了重要贡献。最后对中铁大桥局未来在质量强企战略方面的发展进行了展望。

关键词:建筑企业;质量强企;实践举措

一、引言

今天的质量,明天的市场。在经济全球化大背景下,质量的竞争已成为国际市场竞争的焦点,质量兴则企业兴,质量强则国家强。中铁大桥局作为我国桥梁建设事业的领军者和国家队,始终坚守质量强企战略,秉持“精雕细琢,百年品质”质量理念,发扬“坚守质量,传承创新”优良传统,通过确立质量管理模式、强化质量强企意识、制定工程质量标准、确定工程质量目标、完善质量管控体系、健全质量管理制度、打造卓越质量文化等一系列实践举措,在质量管控方面取得了显著成效,为我国桥梁建设行业树立了标杆。

二、建筑企业坚守质量强企战略的重要意义

(一)贯彻国家质量强国战略的客观要求

质量体现着人类的劳动创造和智慧结晶,反映一个国家的综合实力,也是企业和产业核心竞争力的体现。提升质量是兴国之道、富国之本、强国之策。在现代国际经济发展史上,质量在大国崛起中扮演着重要的推进作用,走质量强国之路是国际质量发展的规律。许多发达国家在经济社会进入快速发展的关键时期,都把质量振兴作为一种国家战略来实施。如 20 世纪 50 年代的德国、60 年代的日本、80 年代的美国都把“质量救国”作为国家战略,在全国范围推广全面质量管理。

为建设质量强国,我国也先后发布《质量发展纲要(2011—2020 年)》《中国制造 2025》《关于开展质量提升行动的指导意见》等战略指导性文件,要求各类企业牢固树立质量第一的强烈意识,坚持优质发展、以质取胜,贯彻实施质量提升行动,全面提升质量管理水平,加快培



育国际竞争新优势,为实现“两个一百年”奋斗目标奠定质量基础。国务院国资委提出国有企业要走在高质量发展前

列,要大力改革创新,提质增效,在全社会树立“质量立企”的榜样,带动中国质量整体提升。

(二)打造中国桥梁国家名片的永恒追求

桥梁工程质量影响施工企业和运营单位的经济效益,更关乎广大人民群众的生命财产安全。随着社会经济发展,高速、大跨、重载桥梁越来越多,新结构、新材料、新技术运用越来越多,桥梁质量控制要求越来越高。进入21世纪,美国、日本、韩国等国家纷纷提出要建设使用寿命长达200年、300年,甚至使用寿命更长的大桥,这给中国桥梁科技进步和中国桥梁质量发展带来了更多挑战和更高要求。

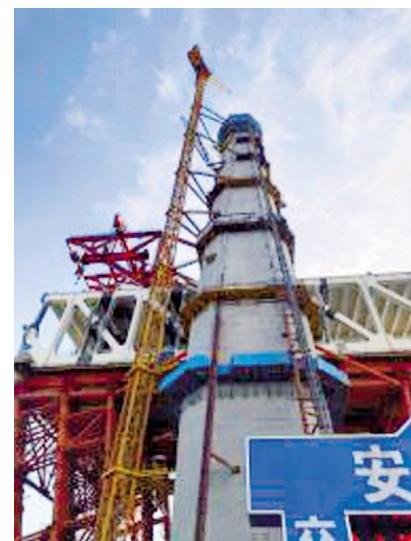
质量是企业的立身之本。作为我国桥梁事业的领军者,中铁大桥局始终坚守质量至上施工理念,大力弘扬精益求精的工匠精神,不断建造让人们满意的放心工程,把打造“中国桥梁”国家名片作为永恒追求。自1957年武汉长江大桥“一桥飞架南北”,中铁大桥局引领我国的桥梁产业取得令人瞩目的成就,建桥足迹遍布全球,先后在海内外建成南京长江大桥、港

珠澳大桥等世界级桥梁,打造了“中国桥梁”国家名片。“国家名片”的背后,是“中国造”工程质量的整体提升。

(三)提升企业质量管理的内在需求

质量对于企业来说,犹如健康对于人的生命一样重要,它是企业发展的灵魂和竞争的核心,关系到企业的盈利与发展,乃至生死存亡,同时更关系到消费者的身心健康,关系到我们每一个人的衣食住行。因此,提高产品质量是保证企业占有市场,从而能够持续发展的重要手段,一个企业想要做大做强,在增强创新能力的基础上,努力提高产品的质量水平是重要手段。

近年来,建筑行业质量监管越来越严格,国家住房和城乡建设部建立完善建筑市场监管各方主体守信激励和失信惩戒机制,推行黑名单制度;交通运输部全面开展公路水运建设工程质量提升行动,全面落实工程建设各方质量责任,打造品质工程;



中国铁路总公司提出铁路工程产品质量安全红线管理要求,明确红线问题处罚责任认定标准。因此,建筑企业优化质量管理制度,改进质量控制措施,提升质量管理水平是大势所趋。

三、中铁大桥局坚守质量强企战略的实践举措

(一)确立质量管理模式

经过多年探索和总结,中铁大桥局确立了“天堑变通途——四位一体”质量管理模式,该模式集科学研究、工程设计、工程施工、装备研制四大要素为一体,在该质量管理模式中,四要素相辅相成、有机统一。科学研究院是工程质量的保障源头,是工程设计方案理论可行的基础;工程设计方案指导工程施工,定义工程质量的本质安全;工程施工是工程质量的防控关键,并反过来检验工程设计方案的可实施性;装备研发是工程质量的支撑保障,创新性的工程设计方案需要特种装备的配套研发进行支撑。

(二)强化质量强企意识

中铁大桥局“十三五”规划明确提出,要以打造世界一流建桥国家队的愿景为目标,坚持质量强企发展战略。企业领导多次在重要场合、重要会议上强调部署,



在公司党代会、董事会、职代会、总经理办公会、生产调度会等各种重要会议强调“坚守质量、传承创新”“质量是企业的生命”,坚持“精雕细琢,百年品质”等,不断强化员工的质量意识。通过扎实开展质量

培训、质量巡查、“质量月”活动、劳动技能竞赛、组建QC小组等途径,将“质量至上、质量取胜、质量标准、质量责任、质量自控、质量从严”等质量意识熔铸于每位员工心中,营造“人人重视高质量,人人创



造高质量，人人享受高质量”的浓厚氛围。

(三)制定工程质量标准

习近平总书记强调，标准决定质量，有什么样的标准就有什么样的质量，只有高标准才有高质量。中铁大桥局在总结长期桥梁施工经验的基础上，参与编写我国《高速铁路桥梁施工规范》、《高速铁路桥梁验收标准》等国家标准，编制《预应力混凝土连续梁施工》、《桥梁转体施工》等17项“企标”，成为首家拥有自己“企标”的国内建筑施工企业。严格落实质量、安全、工期、成本、环保和技术创新“六位一体”要求，编制《工程项目标准化管理手册》，做到制度管人、按章办事、科学管理，实现项目管理从经验式向制度化、规范化、标准化方式转变，克服了各种因素造成质量偏差，提高了核心产品质量。

(四)确定工程质量目标

围绕着“四位一体”质量管理模式确定工程质量目标：杜绝较大及以上工程质量责任事故，遏制各类一般工程质量责任事故；交验工程质量达到国家、行业质量验收标准，符合设计文件和有关技术规范要求，单位工程一次验收合格率达到100%；国家重点建设项目工程质量达到省(部)级优质工程标准。

(五)完善质量管控体系

建立横向到边、纵向到底、全面覆盖的组织保障机制，横向以“四位一体”为载体，依托中铁大桥局桥梁科学研究院、设计分公司、土建子公司、装备专业分公司，形成了以科研、设计、施工、装备研发为产业链的质量管理组织机构，推进产品质量管控协同发展；纵向以施工管理为主线，成立安全质量环保监督部和稽查大队、质量委员会，贯彻六标体系（质量管理认证、职业健康安全认证、环境管理认证、知识产权认证、能源管理认证、安全生产标准化）的核心要求，强化对质量强企战略和质量发展形势的前瞻研究，加强对质量发展的统筹规划和组织领导，实现以质取胜。

(六)健全质量管理制度

把开展全面质量管理作为企业“强身健体”的重要途径，建立全员、全方位、全过程质量管理体系。在现场质量管理上，针对每个项目，落实质量管理主体责任，推行质量责任矩阵，明确各岗位、各环节的作业人员质量控制要求，并细化分解到各层级，层层签订安全质量责任状，构建全员质量管理工作责任制。在施工中，采取6S管理、QC管理等多种先进的管理技术，不断提高工程质量管理水平。推行“工程首件制”“联合检查签证制”“隐蔽工

程旁站及录影制度”“班组长安全质量责任制”“工程质量实名制”“安全措施保证制”等桥梁施工管理六大特色质量管理制度落地，健全完善企业标准化和精细化管理的制度规范，把标准化和精细化管理贯穿到各个层级、各个环节，有效保证了桥梁过程的内在质量。

(七)打造卓越质量文化

文化是企业发展的灵魂。中铁大桥局高度重视质量文化建设，站在打造百年品质工程的战略高度，大力推进质量文化建设，将“跨越天堑，超越自我”的企业精神、“以人为本、诚信经营、精益求精、持续创新”的企业核心价值观、“安全建桥，建安全桥”的安全理念、“绿色建桥，建绿色桥”的环保理念等企业文化根植于员工心中，全方位筑牢“精雕细琢，百年品质”的质量文化。以“天堑通途”特色桥文化为载体，大力宣传“以质量为根本、视质量为生命”的质量文化，滋养质量文化沃土，让质量文化的种子在每个员工心中“生根发芽”“开花结果”。以在建工程项目为阵地，用卓越的质量文化引领和统一员工的思想和行动，让每个员工都能自觉履行“质量零缺陷、安全零事故、环保零投诉”承诺，确保每项工程都成为经得起时间、社会和历史检验的精品工程。

四、中铁大桥局坚守质量强企战略的实践成效

(一)打造精品精美工程,助力质量强国建设

多年来,中铁大桥局践行“四位一体”质量管理模式,逢山开路、遇水架桥,先后在祖国江河湖海、高山峡谷上建成了4000余座桥梁工程,如武汉长江大桥、南京长江大桥、港珠澳大桥、南京大胜关长江大桥、郑新黄河大桥、武汉天兴洲长江大桥、武汉鹦鹉洲长江大桥等。这些精品精美桥梁工程引领我国交通运输事业实现跨越式发展,助推国家交通强国、质量强国建设取得巨大成就。“十四五”期间,我国高速公路密集成网、“八纵八横”铁路网加密成型,“四纵四横”高铁网提前建成。据统计,目前中国高铁营业里程位居世界第一位,超过世界上其他国家高铁营业里程的总和,中国是世界上唯一实现高铁时速350公里商业运营的国家。

(二)制定工程质量标准,引领行业技术进步

质量标准是产品生产、检验和评定质

量的技术依据。中铁大桥局在系统总结施工经验的基础上,积极参与国家标准、行业标准的制定,推动桥梁行业技术进步,奠定行业话语权。近年来,中铁大桥局参与制定的国家和行业标准有:《悬索桥吊索用钢丝绳》(GB/T38818-2020),这是国内悬索桥钢丝绳最高使用技术标准,对直径范围40毫米-120毫米,绳级2160级以内的悬索桥吊索用钢丝绳各项技术标准进行了定义,是中国桥梁技术进步的重要标志;《桥梁缆索用热镀锌或锌-铝合金钢丝》(GB/T17101-2019),该标准的修订对推动中国桥梁钢丝技术进步和应用发挥了重要作用;《桥梁缆索钢丝用盘条》(ISO6819:2023),这是由中铁大桥局参与新编的国际标准,由ISO国际标准化组织制定。该标准虽为推荐性标准,但已被各国广泛采用或转化为国内标准应用于生产实践。这些标准规范了目前国际上先进的不同级别桥梁用钢丝绳、钢丝、盘条的各项性能标准,在大型桥梁领域有着广泛的应用前景,均被全国钢材标准化

技术委员会认定为具有国际先进水平,对推动我国新材料和基建施工“走出去”起到了积极作用。

(三)坚守质量强企战略,建设世界一流企业

多年来,中铁大桥局企业先后获得2013年武汉市第四届市长质量奖、2013年“全国实施卓越绩效模式先进企业”称号、2014年湖北省第五届长江质量奖、2018年第三届中国质量奖、2021年国资委重点企业管理标杆创建行动标杆企业、国资委首批创建世界一流专精特新示范企业、2022年度“桥梁工程专业品牌企业”、第十六届中国品牌节年会金谱奖“桥梁建设行业领导品牌”等荣誉称号。拥有桥梁智能与绿色建造全国重点实验室、国家认定企业技术中心等国家级科研平台。入选美国《工程新闻记录》(ENR)评选的世界最大225家国际承包商,同时被评为国际十大桥梁承包商之一。“建桥国家队”品牌影响力不断提升,世界一流企业建设取得明显成效。



五、未来展望

面向未来,中铁大桥局将继续坚守质量强企战略,不断创新实践举措。在技术创新方面,加大对新型材料、智能建造、高端装备等领域的研发投入,进一步提升桥梁建设的科技含量和质量水平。在人才培养方面,加强与高校和科研机构的合作,培养更多具有创新能力和国际视野的高端人才。在管理体系建设方面,引入大数据、人工智能等创新技术,实现质量管理的智能化和精细化。在项目实践方面,积极参与国内外重大桥梁项目建设,不断积累项目经验,为我国桥梁建设事业和基础设施建设持续贡献央企力量。

筑造安居家园 传递品质生活

中建三局以匠心铸就安置房，科技赋能新生活

◎ 文 / 中建三局长山铺项目部 陈国梁

前言：以质量之魂，铸安居之梦

2025年9月，我国迎来第48个“质量月”，主题为“数智驱动 筑基强链 创新质量生态”。在这一时代背景下，质量已不再是单一的产品合格概念，而是涵盖了经济发展、城市建设、生态环境和人民生活品质的“大质量”观。

作为国家建设的骨干力量，中建三局集团有限公司深刻认识到，质量是企业的生命线，更是我们对社会、对人民的庄严承诺。在恩施市两山实践生态新城（小龙潭片区）农民集中安置房一期建设项目中，我们始终秉持“经济合理、安全耐久、以人为本、健康舒适，因地制宜、绿色低碳，科技赋能、智慧便利”的基本原则，全力打造让人民满意、让政府放心的精品安居工程。

一、项目概况与质量目标

1.1 项目整体规划

恩施市两山实践生态新城（小龙潭片区）农民集中安置房一期建设项目位于恩施市龙凤镇，是恩施市重点民生工程。项目总建筑面积约15万平方米，其中地上建筑面积12.8万平方米，地下建筑面积2.2万平方米。项目规划建设12栋住宅楼，层数为13-23层，户型面积从80平方米到120平方米不等，充分考虑了安置农户的实际需求。

项目配套设施完善，包括社区服务中心、社区卫生站、老年活动中心、儿童游乐场、地下停车场等。绿化率高达35%，通过精心设计的景观园林，为居民提供舒适宜居的生活环境。项目建成后将安置农户800余户，惠及群众约3000人，对改善当地农民居住条件、推进城镇化进程具有重要意义。

1.2 质量目标体系

我们建立了多层次、全方位的质量目标体系：

核心质量目标：确保工程质量达到国家优质工程标准，争创“楚天杯”等省



级工程质量奖项，业主满意度调查达到95%以上，打造恩施地区安置房项目的标杆工程。

过程质量控制目标：分项工程一次验收合格率100%，分部工程优良率达到90%以上，混凝土强度评定合格率100%，钢筋保护层厚度合格率90%以上。

技术创新目标：推广应用建筑业10项新技术中的8大项20小项，自主新技术3项，科技成果转化率达到85%以上。

绿色建造目标：达到绿色建筑二星级标准，建筑垃圾回收利用率超过85%，可再生能源利用率达到15%，非传统水源利用率达到30%。

二、全面质量管理体系的建设与实践

2.1 组织保障与制度建设

我们建立了完善的质量管理组织体系，成立了以项目经理为第一责任人的质量管理委员会，下设质量策划组、过程控制组、检测试验组和质量改进组四个专业小组。每个小组配备具有丰富经验的质量

管理人员，形成了横向到底、纵向到底的质量管理网络。

在制度建设方面，我们编制了《项目质量管理办法》、《质量责任制考核办法》、《工序质量控制标准》等18项质量管理制度。特别制定了《质量红线管理规定》，明

确了15条不可逾越的质量底线，对触碰红线的行为实行“零容忍”。

我们还建立了质量责任追溯机制，实行质量责任终身制。每个分项工程都建立了质量档案，记录从材料进场到工序验收的全过程信息，实现质量责任可追溯、可

追究。截至目前,已建立质量档案 356 份,为质量改进提供了完整的数据支撑。

2.2 过程管控与精细化管理的艺术

我们坚持“精益建造”理念,将精细化管理贯穿于项目建设全过程:

材料质量控制方面:建立了严格的材料供应商选择和评价制度,实行“样品封存、源头采购、进场验收、使用跟踪”的四步控制法。对所有进场材料进行 100% 检测,累计检测钢筋、混凝土、防水材料等主要材料 286 批次,合格率达到 100%。对关键材料如钢筋、水泥实行二维码追溯管理,扫描二维码即可获取材料的生产厂家、批次、检测报告等信息。

工序质量控制方面:严格执行“三检制”(自检、互检、专检),实行“举牌验收”制度。每个检验批验收时,施工班组长、质量员、监理工程师共同持验收标识牌拍照留存,确保验收责任可追溯。目前已完成检验批验收 1258 个,一次验收合格率达 98.7%。

样板引路制度:我们坚持“先样板、后大面积施工”的原则,在每个分项工程开始前,选择典型区域制作实体样板。组织施工人员进行样板交底,明确工艺标准和质量要求。已完成砌体、抹灰、防水、保温等 16 个分项工程的样板制作,组织样板交底 32 场,参与人员达 860 人次。

2.3 数智驱动,科技赋能质量革命

我们积极响应“数智驱动”的号召,构建了“智慧工地”管理平台,将先进技术深度应用于质量管理全过程:

BIM 技术全周期应用:从设计阶段开始,我们就建立了完整的 BIM 模型,进行碰撞检查、管线综合、空间优化等工作。通



过 BIM 技术提前发现并解决设计问题 189 处,优化管线排布 36 处,减少施工阶段的变更和返工,节约工期约 45 天。在施工阶段,利用 BIM 模型进行 4D 施工模拟,优化施工顺序和资源配置,提高施工效率 20% 以上。

物联网技术实时监控:在施工现场布置了 86 个各类传感器,对混凝土养护温度、湿度、脚手架位移、塔吊运行状态等进行实时监测。当监测数据超出预警值时,系统自动发送报警信息,相关人员可及时采取措施。例如,通过混凝土温度监测系统,我们有效控制了大体积混凝土的裂缝产生,裂缝控制合格率达到 95% 以上。

无人机与三维扫描技术:每周使用无人机对工地进行全面航拍,通过图像比对分析施工进度和质量状况。利用三维扫描技术对重要构件进行扫描,获取点云数据与设计模型进行对比,检查施工偏差。累计完成航拍监测 32 次,三维扫描 15 次,发现并整改问题 23 处。

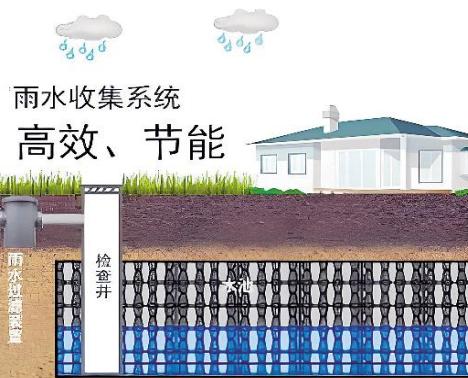
大数据分析与质量预测;建立质量数据库,收集整理各类质量数据 12500 余条。通过大数据分析,找出质量问题的规律和趋势,实现质量问题的预测预警。例如,通过分析抹灰空鼓的数据,我们发现空鼓率与基层处理、砂浆配比、养护条件等因素的关联性,针对性地改进施工工艺,使抹灰空鼓率从 5% 降低到 1.5% 以下。

2.4 绿色低碳,质量与可持续发展的融合

我们将绿色低碳理念深度融入项目建设全过程,致力于打造资源节约、环境友好的绿色工程:

节能技术综合应用:采用外墙保温系统、节能门窗、遮阳设施等围护结构节能技术,使建筑能耗比传统建筑降低 25% 以上。推广应用太阳能光伏系统,在屋顶安装光伏板,年发电量可达 12 万度,用于公共区域照明和设备运行。

水资源循环利用:建立完善的雨水收集系统和灰水回用系统。收集屋面、路面



雨水,经过处理后用于绿化灌溉、道路洒水和冲厕等。系统收集面积达1.2万平方米,年均可收集利用雨水约3000吨,非常传统水源利用率达到30%。

建筑垃圾减量与资源化:通过精细化施工管理和工艺优化,从源头减少建筑垃

圾产生。建立建筑垃圾分类收集和处理系统,对产生的垃圾进行分类处理和资源化利用。目前建筑垃圾回收利用率达到85%以上,其中混凝土碎块、砖瓦等回收后用于路基填筑,木材、金属等回收再利用。

绿色施工技术:采用扬尘控制、噪声

控制、光污染控制等绿色施工技术。设置扬尘监测系统,实时监测PM2.5、PM10等指标,配备雾炮机、洒水车等降尘设备。施工现场设置隔音屏,合理安排施工时间,减少噪声对周边环境的影响。采用遮光措施,避免夜间施工光污染。

三、质量月专项活动安排

以全国质量月为契机,我们计划开展系列质量主题活动,进一步提升全员质量意识,提高工程质量水平。

3.1 质量意识提升活动

组织质量大讲堂系列培训,邀请业内专家进行质量管理、工艺标准等专题培训。计划开展培训12场,内容包括《工程质量通病防治》、《创新施工工艺应用》、《绿色建造技术》等,参与人员达800人次。开展质量知识竞赛、质量征文等活动,营造“人人关心质量、人人创造质量”的良好氛围。

3.2 技能比武与标杆评选

开展钢筋绑扎、砌筑、抹灰、水电安装等工种的技能比武大赛。通过理论考试和实际操作两个环节,全面检验施工人员的技能水平。计划组织6个工种的技能比赛,参与人员300人以上。评选“质量标兵”和“优秀班组”,发挥先进典型的示范引领作用。

3.3 质量隐患排查与治理

组织开展质量隐患大排查大整治活动。采用交叉检查、专项检查等方式,对施工现场进行全面质量检查。重点检查地基基础、

主体结构、防水工程等关键部位。建立隐患整改台账,实行销号管理,确保整改到位。计划开展专项检查6次,排查整改质量隐患。

3.4 市民开放日与质量满意度调查

每月组织一次工地开放日活动,邀请安置群众代表参观项目建设情况。通过现场讲解、实地查看等方式,让群众了解工程质量控制措施和进展情况。开展质量满意度问卷调查,收集群众意见和建议。计划组织4次开放日活动,收集群众意见50条以上,及时反馈整改情况。

四、结语:质量永恒,匠心传承

在恩施市两山实践生态新城(小龙潭片区)农民集中安置房一期建设项目中,中建三局集团有限公司将始终秉承“品质保障、价值创造”的核心价值观,以“数智驱动”为手段,以“筑基强链”为基础,以“创新质量生态”为目标,全力建设质量强市,让安置群众共享美好生活。

我们将以高度的社会责任感和历史使命感,践行“诚信、创新、超越、共赢”的企业精神,坚持标准化设计、工厂化生产、装配化施工、一体化装修、信息化管理、智能化应用,打造经得起时间考验的优质工程。

质量工作永远在路上。我们将以本次

“质量月”活动为契机,进一步完善质量管理体系,创新质量管理方法,提升工程质量水平,为恩施市的城市发展和人民生活改善贡献三局智慧和力量,以实际行动践行“建设质量强市,共享美好生活”的主题要求,向政府和人民交付一个满意工程、放心工程、精品工程。

会刊 2025 年第 10 期专题策划约稿 AI 赋能建筑业创新发展

当前,建筑业正经历向高质量发展的关键转型期。为响应国家数字化战略,推动人工智能与BIM、物联网等新技术深度融合,培育新质生产力,《武汉建筑业》杂志2025年第10期将推出“AI赋能建筑业创新发展”专题,旨在汇聚行业智慧,探讨智能建造的新技术、模式与业态,以期全面提升建筑业工业化、数字化与绿色化水平。诚邀会员企业及专业人士

踊跃投稿,共助行业创新。具体要求如下:

1. 契合主题,2000-3000字左右为宜,最多不超过5000字;
2. 内容原创,文责自负;
3. 配图要求自行提供,与文稿内容相关,图片清晰,像素高;
4. 2025年10月18日前投稿;
5. 文末留下作者的联系方式、通讯地址及邮编;

6. 投稿联系人及联系方式:

封面人物、封底工程、专题策划、行业论坛及会员之家:陶凯,电话18672937026,邮箱13389662@qq.com或whjzyxhyx@163.com。

文苑、光影世界、武汉建讯(会员新闻):韩冰,电话18171464909,邮箱807606404@qq.com。

武汉建讯(会员新闻):周俊,电话13995511001,邮箱287926275@qq.com。

全球建筑业发展历程与中国路径探索

◎ 文 / 科思顿企业咨询管理(上海)有限公司合伙人 包顺东



一、美国建筑业：从基建扩张到创新调整的百年历程

1. 发展阶段与核心驱动力

1900 年美国城镇化率仅为 39%，建筑业尚处于起步阶段。1933 年大萧条后，罗斯福新政通过大规模公共工程拉动建筑业复苏，城镇化率突破 56%。

二战期间，建筑业因军事工程需求快速扩张。1940 年颁布的《国防设施法案》不仅为军事工程提供了高达 170 亿美元的专项拨款（相当于当时美国 GDP 的 5%），在这一机制推动下，美国建筑业从 1941 年到 1945 年的四年间，军事工程合同总额突破 350 亿美元，占同期美国建筑市场总量的 78%。

1945—1975 年迎来黄金期，建筑业 GDP 从 70 亿美元跃升至 1700 亿美元，年化增长率达 11%，城镇化率从 60% 提升至 73%。这一阶段的核心驱动力来自

战后重建、州际公路系统建设（艾森豪威尔 1956 年基建计划）以及能源项目（电站、石油管道）的爆发式增长。

1975—2005 年，美国建筑业进入稳定增长长期，建筑业 GDP 规模突破 1.5 万亿美元，城镇化率达 81%。期间，克林顿政府的“信息高速公路”计划推动了新型基础设施建设，建筑业逐步向多元化、专业化转型。2008 年金融危机成为重要转折点，建筑业遭受重创，但随后在政策刺激下逐步复苏，2010—2023 年仍保持 6.8% 的年化增长，规模达 2.35 万亿美元。

2. 构企业案例：福陆公司的兴衰启示

作为美国建筑业的标杆企业，福陆公司(Fluor)的百年历程折射出行业变迁中的生存挑战。成立于 1892 年的福陆，凭借在石油、天然气工程领域的技术积累，

二战后逐步全球化，巅峰时期员工超 5 万人，2012 年营收 273.8 亿美元。但其近年来陷入困境：2021 年营收降至 124.35 亿美元，较峰值下降 54.5%；2019 年后净利润率与净资产收益率持续为负，资产负债率攀升至 85.91%。

拥有 130 年历史的美国福陆，曾以能源工程叱咤全球，其危机根源在于“三个脱节”。一是业务脱节时代。在“十三五”期间，仍过度依赖能源化工（40%）和采矿基建（30%），错失绿色环保、政府服务等朝阳业态；二是市场脱节变局。在逆全球化浪潮中，未能及时收缩欧洲市场，反而过度依赖美洲区域。三是战略脱节节奏。直到 2021 年才提出新业务计划，比同行晚了整整 4 年，组织僵化更使其“反应迟钝、动作缓慢”。

二、日本建筑业：从高速增长到韧性复苏的转型之路

日本建筑业的发展轨迹与经济周期高度同步，经历了战后重建、高速扩张、泡沫破裂到温和复苏的完整周期，其应对市

场波动的经验具有重要借鉴意义。

1. 发展阶段与关键特征

1945—1960 年为重建期，战后重建

及朝鲜战争带来的军事订单推动建筑业快速复苏，GDP 年化增长 10%，城镇化率从 53% 升至 63%，建筑业 GDP 年复

合增长率达 14.5%。

1960-1975 年进入黄金期，国内经济的发展及东京奥运会带动基础设施建设爆发，建筑业 GDP 从 0.89 万亿日元增至 14.32 万亿日元，年复合增长率 20.32%，城镇化率突破 75%。

1976-1990 年为成熟期，广场协议后日元升值倒逼内需扩张，公共投资持续加码，但建筑业增速放缓至 7.26%。

1991-2010 年的“失去的二十年”中，房地产泡沫破裂与老龄少子化导致建筑业 GDP 下降 3.32%，年均破产企业超

3000 家，但城镇化率仍提升至 90.8%。

2011 年后，安倍经济学与东京都市圈再开发推动行业复苏，2022 年建设订单创 20 年新高。

2.企业应对：大林组与大成建设的生存智慧

面对行业的巨变，作为成立于 1892 年的老牌企业，日本的大林组主要采取了两大战略。一是拓展全球市场。海外业务占比从 2006 年的 12.6% 提升至 2021 年的 21.4%，北美与亚洲市场成为新增长点。二是实施精益管理。通过 ICT 技术构

建新一代生产系统，覆盖调查、设计、施工、管理全链条，2022 财年实现营收 1.98 万亿日元，净利率 5.71%，显著高于行业平均水平。

大成建设则以财务稳健性著称，通过持续去杠杆将资产负债率控制在日本四大建筑公司最低水平，2018 年后自有资本比例维持在 40% 以上。其组织架构强调“总部 - 事业本部 - 支店”三级协同，人员配置向工程与技术倾斜，2022 财年净利润达 471 亿日元，展现出强韧的抗风险能力。

三、欧洲建筑业：均衡发展与模式创新的典范

欧洲建筑业以均衡化、可持续性为核心特征，其城镇化进程平稳，企业通过商业模式创新实现“去周期化”发展，法国万喜的成功堪称典范。

1. 行业特征与发展格局

欧洲城镇化率早在上世纪中叶就超 50%，此后保持稳定增长，形成城乡均衡发展格局。德国、法国等核心国家建筑业增加值稳步提升，2020 年德国达 2030.8 亿美元，法国 1218.6 亿美元。欧洲城镇化的突出特点是“逆城市化”现象显著，人口从大城市向小城镇迁移，推动生态建筑与旧区改造需求增长。

2. 万喜模式：特许经营与承包协同的商业革命

法国万喜通过“工程承包 + 特许经营”的双轮驱动模式，实现了穿越周期的持续增长。2023 年其营收达 688 亿欧元，净利 51.02 亿欧元，净利率 7.41%，位列 ENR 国际承包商第一。其核心逻辑在于以下几个方面。

一是商业模式创新。从单纯工程承包（2000 年以前），到承包与特许经营双轮驱动（2000 年—2008 年），最终确立以高利润特许经营为核心（2008 年之后）。2023 年，其特许经营营收达到 109.32 亿欧元，占比 15.9%，却贡献 59.9% 的净利润。

二是全球化视野。截至 2023 年，法国万喜 55% 收入来自海外，覆盖 120 个国家，深耕欧洲同时，积极开拓亚太、拉



美、非洲市场。

三是运营的专业化。在法国万喜的运营业务中，高速公路与机场合计贡献超九成特许营收，成为企业重要的利润引擎。其中，万喜在高速公路领域展现出极强的专业壁垒。作为法国运营里程最长的高速公路特许运营商，其掌控的 4443 公里路网不仅占据全国收费公路约 50% 的份额，更在法国高速公路总里程中占比超 35%，形成显著的规模优势。机场运营同样表现亮眼，2022 年其管理的 65 个机场服务客流量达 2.1 亿人次，实现营业收入 26.8 亿欧元、净利润 5.1 亿欧元，净利润率达 19%，凸显出专业化运营的

高效能。

四是前瞻性布局。面对全球可持续发展的新要求，法国万喜早早锚定 2050 年碳中和目标，在循环经济领域积累了行业领先的技术专利，并将生物多样性保护纳入核心发展框架，以系统性布局深度契合时代命题。

五是活力管理。通过“分散经营 + 集中管控”的模式实现灵活性与效率的精准平衡。其全球 28 万员工借助一体化信息系统形成高效协同网络，而投资、执行、协调三大委员会则构成战略落地的刚性保障机制，从组织架构到执行层面构建起兼具活力与韧性的管理体系。

四、中国建筑企业的未来路径：国际经验的启示与实践

中国建筑业正处于从高速增长向高质量发展的转型关键期，2023年建筑业增加值占GDP比重达6.8%，但劳动生产率仅为美国的15.7%，行业面临转型升级的迫切需求。国际经验为中国建筑业提供了五大核心启示。

1.后城镇化时代的市场机遇：从规模扩张到品质提升

美国、日本的经验显示，城镇化率突破65%后，建筑业仍有广阔空间。

笔者对比了2016-2020年主要8个经济体建筑业增加值与GDP的占比数据，发现以下两个现象。一是发展中国家建筑业增加值在GDP中的占比普遍比发达国家高。印尼建筑业增加值与GDP占比维持在10%左右的水平，中国、印度建筑业增加值与GDP占比在7%左右的水平。美国经济发达，建筑业增加值与GDP占比较低，为4.3%左右，英国、德国、日本等国家的建筑业增加值与GDP占比也比发展中国家低。二是建筑业是一个永恒的行业，不会消失。经济高度发达后，建筑业在GDP中也会有一席之地。以美国为例，近十年以来，美国建筑业GDP增加值一直在4%上下小范围波动。

根据上述两点发现可以推算，假设中国建筑业增加值在GDP占比每年下降0.2%，中国建筑业增加值与GDP的占比从2022年的6.9%下降到4%需要15年的时间，也就是说中国建筑业至少还有15年的增长时间。

未来中国建筑业增长点将集中在三大领域：

一是城市更新。参照欧洲逆城市化趋势，旧区改造、生态修复、智慧城市等需求将持续释放，预计到“十五五”期间市场规模超20万亿元。

二是新型工业化。从厂房及建筑物竣工面积来看，其从2020年的4.85亿平方米增长至2024年的6.91亿平方米，呈现出稳步上升的态势。具体而言，低空

表1:2016-2020年中外建筑业增加值在GDP占比

序号	国别	2016	2017	2018	2019	2020
1	中国	6.9%	7.0%	7.1%	7.2%	7.2%
2	美国	4.0%	4.0%	4.1%	4.2%	4.3%
3	俄罗斯	6.5%	6.8%	7.3%	6.9%	6.2%
4	德国	4.3%	4.3%	4.4%	4.8%	5.3%
5	英国	5.7%	5.8%	5.8%	5.9%	5.2%
6	日本	5.6%	5.7%	5.7%	5.7%	5.4%
7	印度	7.0%	7.0%	7.1%	7.0%	7.0%
8	印尼	10.4%	10.4%	10.5%	10.8%	10.8%

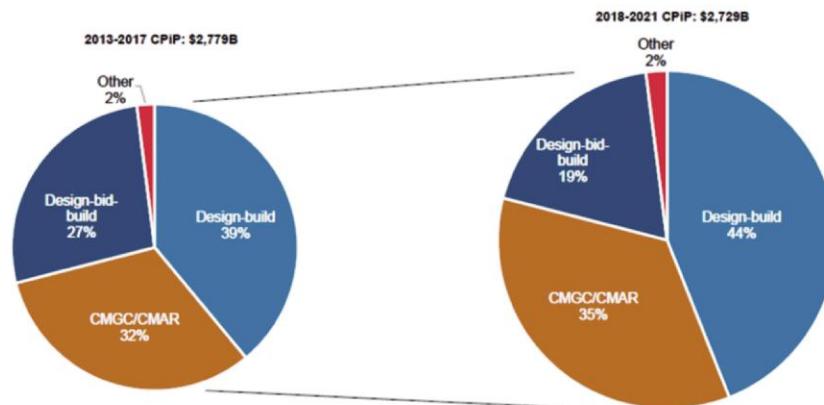


图1:美国工程总承包模式占比

经济的政策支持带来了相关基础设施建设需求，AI机器人产业的兴起也对专业厂房和研发设施提出了新的要求。5G基站、数据中心、特高压等“新基建”领域保持10-15%增速，成为拉动行业增长的新引擎。

三是安全基础设施建设。在国际环境不确定性加剧的背景下，能源安全、水利生态安全、粮食安全领域的基础设施建设需求显著扩容，成为稳增长与防风险的重要发力点。从具体领域看，能源安全相关建设机会在：核电项目稳步推进，西北区域风光电基地规模化开发提速，深远海风电商业化应用加速落地，储能配套设施建设同步跟进，共同构成能源安全保障的重要支撑。水利生态安全基础设施建设则呈现长期景气态势，预计未来5-10年将保持年均15%的增速，年市场容量可达1.5-2万亿元，在防洪减灾、水资源优化配置等领域形成持续投资空间。

粮食安全基础设施建设尚处于起步阶段，年市场容量约5000万元，随着政策推动力度加大，高标准农田、节水农田等设施将逐步释放，成长潜力值得关注。

2.商业模式创新：工程建设组织模式变革

法国万喜的“特许经营+承包”模式证明，建筑业价值链延伸能显著提升抗风险能力。

工程建设组织模式是建筑业生产关系的重要体现，先进的生产关系有利于减少沟通协同成本，提升生产效率。总体而言，工程总承包模式比传统的DBB模式组织成本更低，中国目前的工程建设组织模式还有很大进步空间。

2023年中国勘察设计行业中国总承包营业收入约为4万亿。建筑业没有工程总承包营业收入的统计，根据笔者走访的

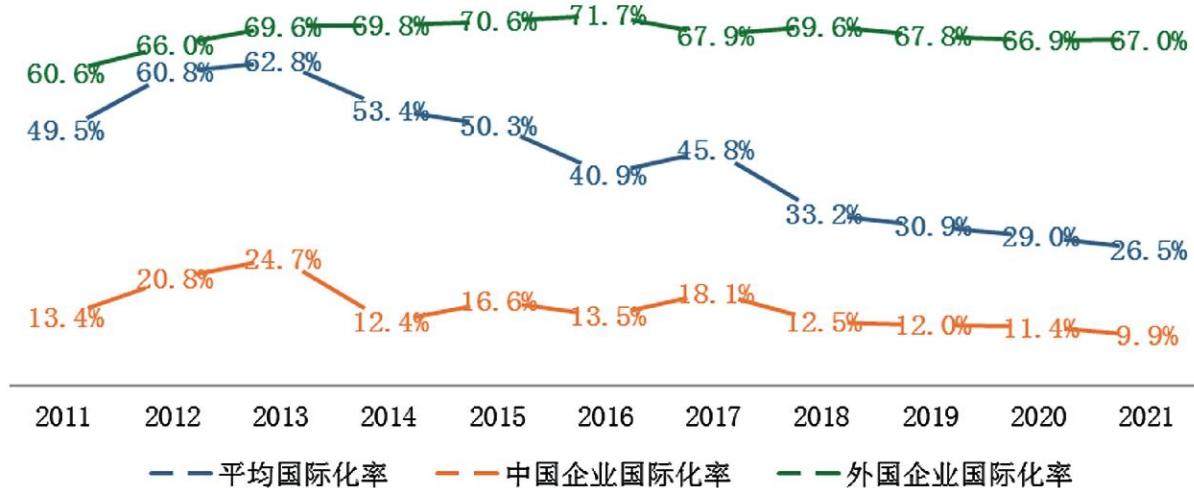


图 2:ENR 国际排名前 20 中国企业、外国企业国际化率

企业数据来估算,建筑业的工程总承包营业收入不到 4 万亿,以 4 万亿计算,中国工程总承包营业收入为 8 万亿,2021 年建筑业总产值约为 28.3 万亿,即可以看作工程总承包营业收入占建筑业的 27% 左右。

美国工程总承包模式占比逐年提升。到 2021 年,以 DBB 模式发包的工程占比从 2013 年 27% 下降到 19%;以 DB 模式发包的项目从 39% 上升到 44%;以 CMCC/CMAR 模式发包的项目占比从 32% 上升到 35%。

未来建筑企业在商业模式上可重点探索:

一是工程总承包(EPC)。通过设计、采购、施工全链条一体化管理,可实现成本降低 10%-15% 的显著效益,目前中建、中交等头部企业已构建起成熟的 EPC 管理体系,在整合资源、提升效率方面形成核心竞争力。

二是资产运营。可借鉴万物云从传统物业服务向城市空间综合运营的转型路径,积极拓展停车场、产业园区等多元化运营场景,通过长期化、精细化运营挖掘资产增值空间,打造可持续的收益增长极。

三是产融结合。借助产业基金、REITs 等金融工具激活存量资产流动性,中交集团并购碧水源等案例已充分印证,资本运作与产业发展的协同,既能优化资源配置,更能为企业开拓新的增长维度,释放产融联动的乘数效应。

3. 国际化战略:从“借船出海”到“造船出海”

中国建筑企业国际营收占比平均不足 5%,远低于万喜的 46%,国际化仍是重要突破口。在建筑企业国际化进程中,中外建筑企业还有较大的差距。

笔者统计了自 2011-2021 年排名前 20 的企业的国际化率的数据,将数据分为平均值、国内企业、国外企业三类。十年来,“中国企业”的国际化率呈现下降趋势,从 2011 年的 13.4%,及至 2013 年上升到最高点 24.7%,至此一路下滑,直至 2021 年的 9.9%;而同期全球最大国际承包商排名前 20 的“外国企业”的国际化率基本稳定在 60%-70% 的区间范围内。当然,中国企业的一个显著特点是业务体量上来了,这也导致了全球最大国际承包商排名前 20 家的平均线一路下滑,也就是说中国企业拉低了平均线。

中国建筑企业国际化可分阶段推进:

初期采取“借船出海”策略,依托与制造业的协同合作切入新兴市场,重点聚焦沙特、印尼等基建需求旺盛的国家——重点关注 2024 年基础设施发展指数中具备显著的市场潜力。

中期推进“造船出海”布局,着力构建属地化运营网络,其中电建在东南亚设立区域总部的成熟模式,为全球网络搭建提供了可复制的实践经验,值得推广借鉴。

长期实施“买船出海”战略,通过并购国际优质企业直接获取核心技术与品牌资源,以资本为纽带加速全球市场渗透,实现从参与到底领的能级跃升。

4. 先进生产力转型:智能化、工业化、绿色化

日本大林组的技术创新与美国建筑工业化实践表明,技术是突破增长瓶颈的核心动力。

代表建筑业先进生产力也有两个指标,一个是装配式建筑;另一个是智能建造。从数据上来说,中国建筑业这两个指标上与国外发达国家建筑业还有一定差距。

2021 年中国新开工装配式面积达到 7.4 亿平方米,占新建建筑面积的 24.5%。其中上海市新开工装配式建筑占



图3:美国建筑工业化的特点

新建建筑的比例为 91.7%，北京市 40.2%，天津市、江苏省、浙江省、湖南省和海南省均超过 30%。但中国装配式主要依靠政策推行，体系不成熟，市场化程度不高。根据不完全统计，业内企业投资的工厂 60% 亏损，20%-30% 保本持平，真正赚钱的只有 10%，至少 10 年才能把投资收回。而美国的住宅用构件和部品的标准化、系列化、专业化、商品化、社会化程度很高；从美国实际的产业情况来看，工厂化生产的装配式住宅与建筑的部构件及其组件，每平方英尺造价比传统方式低 30%-50%。以 1997 年数据为例，当年新建 147 万套住宅，其中工业化住宅 113 万套，占比 77%。

在数字化领域，根据《2017 年中国建筑行业盈利情况分析及预测》，中国建筑企业信息化率只有 0.03%，国际建筑业信息化水平是 0.3%，我国建筑业信息化率与国际建筑业信息化率平均水平相比差距高达 10 倍左右。中国建筑业中 BIM 使用率达到 30% 以上的企业仅占 19%，远低于北美的 52% 以及欧洲的 34%。

中国建筑业在科技领域需加速三大转型：

一是智能建造。通过全面推广 BIM 技术、数字孪生系统与建筑机器人等前沿应用，推动施工流程智能化升级。例如中建八局已实现钢结构施工 90% 自动化，展现出智能技术对生产效率的显著提升。

二是绿色建造。重点发展装配式建筑与低碳建材，通过全链条技术创新降低单位产值能耗，构建建筑全生命周期的低碳发展模式。

三是工业化生产的标准化。可参照美国 HUD 标准建立部品部件全品类标准化体系，以工业化生产模式压缩成本、提升品质——据测算，这一转型有望将住宅建造成本降低 30%-50%，为行业带来降本增效的革命性突破。

5. 精益管理：构建“一米宽、百米深”的护城河

日本大林组与大成建设的生存实践揭示了一个核心规律：当行业环境承压时，市场竞争必然加剧，而“核心能力”正是企业抵御风险、存续发展的根本依托。

对中国建筑企业而言，当前需着力锻

造两大核心能力：

一是低成本运营能力。通过系统性管理革新实现成本最优：一方面强化低效无效业务与组织的精准治理，剥离冗余环节；另一方面优化人员配置机制以激发团队活力，并创新项目管理模式提升全流程效率，从“人、事、组织”多维度构建成本竞争壁垒。

二是区域深耕能力。坚持“深耕为主”的布局逻辑，聚焦高潜力市场“到有鱼的地方捕鱼”，追求区域布局的质量而非数量。具体可从产品体系、市场体系、客户体系、承揽体系、资源体系、人才体系六个维度系统发力，通过构建全方位的区域作战能力，稳步提升市场渗透率与区域话语权。

世界建筑业的发展史，是一部国家战略、企业战略与技术创新交织的壮阔史诗。美国福陆的警示、日本大林组的精进、法国万喜的卓越，共同为中国建筑业勾勒出未来的航标——唯有以全局思维布局战略，以核心能力锻造内核，以模式创新重塑价值，以全球视野开拓疆域，方能在新型城镇化的“后半程”与高质量发展的巨浪中，行稳致远，筑就辉煌。

本期“项目总工说”专栏聚焦中国一冶科工公司青年技术专家张培。作为右岸大道北段工程钢结构技术负责人，他深耕钢结构领域十余载，以“科技引领，钢构未来”为信仰，从亚洲第一开启桥的千吨级钢箱梁浮运安装到液压同步提升体系的创新突破，用7项国家发明专利、2项省部级工法重新定义智能建造时代的技术标杆。他既是行业壁垒的“攻坚者”，更是青年团队的“锻造师”。让我们走近张培，聆听他用结构力学与精益施工谱写的“钢铁交响曲”。

项目总工说

人物简介

张培，男，1990年11月生，中共党员，高级工程师，现任中国一冶科工公司右岸大道北段工程钢构项目技术负责人。作为国家级重点工程技术骨干，他持有国家一级建造师资质，深耕钢箱梁桥梁安装领域十余年，累积完成发明专利7项、省部级工法2项，发表核心期刊论文2篇，获全国冶金建协QC成果一等奖2项、优秀焊接工程奖2项。先后获评中冶集团青年岗位能手、中国五矿集团优秀共产党员、全国优秀钢结构工程优秀建造师等荣誉，被中国建筑金属结构协会授予“青年榜样”称号，是基建领域“学用结合”的标杆人物。



攻坚技术极限，铸就行业标杆

“桥梁是跨越天堑的翅膀，工程师要做翅膀的锻造者。”这是张培对职业的诠释。2023年，他接手右岸大道开启桥项目——这座湖北首座、华中地区首座开启桥，以“提升长度104米、宽度46.2米、高度27米、重量2650吨”四项亚洲第一指标，成为国际关注的技术难题。

面对“千吨级钢箱梁水上自体浮运+液压同步提升”的双重挑战，张培带领团队日夜攻关：创新“鱼腹式钢箱梁制作技术”；通过数字化建模优化结构应力，将焊接精度控制在2mm内，确保钢箱梁水密性达标；研发“整体浮运安装体系”：首创“自体浮运+精准对位”工法，将传统3天的浮运工期压缩至12小时，创下亚洲同类工程最快纪录；落地“液压同步提升系统”：实现2650吨钢箱梁“毫米级”垂直提升，误差控制≤1mm，填补华中地区开启桥建造技术空白。该项目不仅荣获“全国优秀钢结构工程”，更成为行业效率提升的经典案例。

科技赋能管理，精益驱动效能

“钢结构施工是科学与艺术的结合，既要精准计算，更要精细管理。”张培将数

字化理念贯穿工程全周期：构建“网格化管控平台”：分解工程为数百个关键控制点，通过实时数据监控人力、物力调配，实现资源利用率提升30%；应用“BIM+数字孪生”技术：从深化设计到吊装模拟全程可视化，提前规避施工冲突，返工率下降60%；推行“精益成本管理”：通过工序优化与材料循环利用，实现项目成本节约22%，获评“国家级绿色施工示范工程”。

他主导的“钢箱梁智能吊装技术”被纳入《中国钢结构行业发展报告》，成为智能建造时代的标杆工艺。

匠心守护质量，初心照亮征程

“质量是工程的生命线，我们要让每

一座桥梁都经得起时间考验。”张培创立“四级质量控制体系”：原材料“身份证”追溯：每块钢板、每根螺栓均可溯源；过程“三检制”闭环：自检、互检、专检层层把关，焊缝一次合格率达99.99%；成品“终身负责制”：为钢箱梁建立电子档案，实现全生命周期质量追踪。

当被问及为何坚守一线，他目光坚定：“看到图纸上的线条化为跨越江河的通途，那种成就感无可替代。工程师的价值，就藏在每一个精准对接的螺栓、每一次安全平稳的提升里。”

张培，这位在钢构丛林中追逐创新的“桥梁指挥官”，正以科技为笔、以匠心为墨，在新基建浪潮中书写着新时代工程师的使命与担当。



“毫米级”砌筑大师吴春桥：我的目标是误差0毫米

◎ 文 / 中国一冶集团有限公司冶金建设分公司 张文一

吴春桥，1972年出生，1989年参加工作，中国共产党党员，中国一冶集团有限公司冶金建设分公司砌筑工，高级技师、湖北省首席技师、楚天名匠、武汉大城工匠、荆楚工匠、湖北工匠、中冶集团首席技师、中国五矿首席技师、全国冶金建设高级技能专家、全国技术能手、中国大能手冠军、新中国成立七十周年建筑工匠、中华人民共和国成立70周年功勋工匠、中华技能大奖、大国工匠培育对象。现任国家级“技能大师吴春桥工作室”带头人，享受国务院政府特殊津贴。

在武汉市青山区武钢的冶金炉窑工程施工现场，53岁的吴春桥在狭小的炉壳里面，俯身按住一块异形耐火砖，只见他右手挥舞着砌刀，左手拿砖、抹灰、落位、揉砖、挤浆，砖缝间多余泥浆如细线般均匀垂落，一气呵成，随后他用砌刀刮除多余的泥浆，后退半步，眯眼瞄向吊线，点了点头，一旁的水平仪显示误差：0毫米。这块重达六七公斤的耐火砖，是他当天砌筑的第427块砖，也是他职业生涯中砌筑的百万分之一。当最后一缕天光掠过炉顶，这位双手布满老茧的砌筑工，又完成了一件精度堪比精密仪器的工业艺术品。



吴春桥现场砌筑工作照

从木工到“毫米级”大师的淬炼之路

1999年，27岁的吴春桥站在人生十字路口。从事近十年后勤木工的他，主动申请转岗去现场当砌筑工，这个决定让所有人愕然。“自讨苦吃！”老师傅们摇头叹息，毕竟27岁已错过学艺的黄金期。但当他站在武钢焦化工地，目睹着热火朝天的施工场景时，内心早已被点燃：“那种‘用双手创造

时代’的自豪感，就是我毅然坚持的理由！”

转岗后的艰辛远超想象。在邯钢焦炉工地，他每天提前一小时到岗，为了寻找最佳的砌筑手感，他坚持不戴手套，因手指反复的摩擦耐火砖，脱皮起了水泡，水泡破了又磨，手掌便长起了厚厚的老茧。面对600多种异型耐火砖，他日夜钻研

砌筑要领，连吃饭时都在追赶时间：“别人几秒钟砌一块砖，我需要几分钟，我必须保证每块砖的位置和精确都控制在毫厘之间。”这种近乎偏执的坚持，让他在一次工地技能比武中击败百余名对手，从此开启了他从武汉市级大赛到问鼎“中华技能大奖”的征程。



吴春桥在焦化项目现场与工友们交流砌筑心得



吴春桥在武钢炉窑施工现场与同事共同检测实体砌筑精度



吴春桥研发砌筑机器人实验操控中



吴春桥研究砌筑机器人模拟人工砌筑手法

毫厘之间的生死较量

在钢铁行业,冶金工程中焦炉、高炉的砌筑是关乎生死的精密工程。行业常规允许的砌筑误差标准在3至5毫米,但吴春桥清楚:“稍有不慎就会导致漏气、透火甚至爆炸。”为跨越生死线,他练就出惊人的砌筑技艺——能根据季节温差、空气湿度、耐火材料特性,动态调整泥浆粘稠度与砌筑手法。经他砌筑的

焦炉,炉头全高垂直度与墙体平整度误差被控制在1毫米以内,泥浆饱满度高达99%以上,成为行业难以逾越的标杆,他也成为了别人口中的“毫米级”砌筑大师。

2009年,武钢6号高炉抢修战役,见证了“毫米级”技艺的实战价值。热风管道三叉口部位因保温层变形出现严重错台,

砌筑进度一度陷入僵局。吴春桥连续奋战36小时,创新采用“边砌砖、边填料、边放样”的施工工艺,并用木楔逐块调整砖位,硬是在变形区域重筑出完美砌体,为全线抢修赢得了关键时间。当业主质检员突击检查他砌筑的成品时,检测仪显示的数值令他们惊叹——这已不是工程,而是“如瓷砖贴面般平整的艺术品”。

榫卯启智,机器人赋新

当行业陷入“日薪800元招不到砌筑工”的困境时,吴春桥的选择是向传统智慧与智能科技双向突围。面对焦炉风道砌筑时灰浆易堵塞的行业痛点,他从传统榫卯结构获得灵感,发明了可调节堵灰装置。这个成本仅500元的小工具,使风道清洁合格率跃升至100%,获国家发明专利授权后推广至所有工程。

而在智能建造浪潮中,他主导的炉头砌筑机器人研发更显战略眼光。2024年11月,白色机械臂在贵州焦化工程现场首次试运行:真空吸盘精准抓取耐火砖,定位系统实时微调,砌筑精度稳定在正负1毫米以内,砌筑效率提升30%。焦炉砌筑为了保证精度,通常先砌两侧炉头,再砌中间墙体,但机械臂在砌筑炉头中间砖块时,容易对两侧砖块进行挤压,造成施工偏差。为攻克这一难题,他巧妙地设计了炉头固定支架——这个源于一线经验的



吴春桥在第五届“双智博览会”上为参观者介绍砌筑机器人技术

“笨办法”,让机器人顺利通过了实战检验。如今,他带领团队深入研发移动式智

能砌筑平台正在一步步成为现实,传统工艺在数字时代也焕发出新生。

一双手托起百名工匠

2015年，“吴春桥技能大师工作室”挂牌成立，标志着他的战场从炉窑砌筑延伸到人才培育的前沿。在这里，他运用“五维传艺法”：首席技师讲授、核心技术讨论、典型案例示范、模拟仿真训练、岗位实地培训，传道授业解惑。工作室十年间走出百余名技术骨干，其中，丁忠盛更是成长为“全国技术能手”、“荆楚工匠”。一位徒弟回忆：“吴大师让我们先攻克最难的部位，之后越做越轻松——这不仅是技术，更是人生哲学。”

创新成果在此后如春笋般涌现：他所在的团队累计完成国家授权专利127项、省部级工法9项、省部级科技成果6项。其中，他个人参与完成国家授权专利43项，省部级工法6项，省部级科技成果3项。《清洁环保型热回收焦炉耐材砌筑关键技术及应用》荣获2023年冶金科学技术奖一等奖；研发的装配式拱胎技术使施工效率提升70%，热风管道维修费直降670万元。工作室展示的密密麻麻的奖杯、奖牌、证书，



吴春桥在长江工程职业技术学院报告厅为300余名青年学子分享自己的奋斗故事

映照着的是吴春桥的信念：“国家给我荣誉，就是要鼓励更多年轻人扎根一线”。

2025年4月，在长江工程职业技术学院的讲台上，吴春桥向300余名青年学子展示那双被砖块磨平指纹的双手：“把简单的事做到极致，就是不平凡。”此刻，他主导的炉头砌筑机器人也正在千里外的工地执行指令，机械臂每一次精准落

砖，都是工匠精神在数字时代的延续。从27岁转岗时的“自讨苦吃”，到53岁成为大国工匠培育对象，吴春桥用半生诠释了“干一行、爱一行、钻一行”的九字真言。当被问及终极目标，这位毫米级大师的回答斩钉截铁：“1毫米不是终点，我的目标是误差0毫米”——这既是技术宣言，亦是对工匠精神的无限逼近。

匠心筑梦践初心 榜样如炬照征程

◎文/湖北长安建设集团股份有限公司 陈俊 演讲者 袁琴

尊敬的各位领导、亲爱的同志们：

大家好！站在这里，我的耳边仿佛回荡着震耳欲聋的打桩声，眼前浮现出漫天飞扬的尘土！在这片充满汗水与热血的工地上，有这样一位模范党员、优秀项目经理——十年前，他背着行囊，带着青涩与憧憬走进工地；十年后，他目光如炬，带领团队一次次突破难关！他就是湖北长安建设集团股份有限公司先进生产工作者——陈俊！一位用双脚丈量工地、用双手铸就传奇的钢铁战士！



一、青春作笔，汗水为墨，在工地课堂里“杀出血路”

2010年的夏天，刚毕业的陈俊一头扎进工地，就像一头闯进战场的小老虎！别人喊累，他说“工地就是最好的课堂”；别人嫌苦，他说“遇到的问题就是最真实的考题”！

还记得那个让他“脱层皮”的硬仗吗？一次小型市政项目，混凝土浇筑后出现蜂窝麻面！初出茅庐的陈俊急得满脸通红，汗水浸透了衣衫。但他二话不说，直接在工地搭起“作战指挥部”——连续三天三夜，眼睛熬得通红也要死死盯着每一个操作细节，肚子饿得咕咕叫就啃两口冷馒头，困到睁不开眼就蜷在工棚眯十分钟！笔记本上密密麻麻的记录，全是他和问题“死磕”的证据！最终，他像福尔摩斯一样揪出真凶——振捣时间不足、模板清理不到位！从那以后，他养成了“鸡蛋里挑骨头”的习惯，因为他知道：在工地上，细节就是生死线！

二、匠心如磐，铁肩扛责，把工程刻成“传世丰碑”

“工程资料是项目的‘身份证’，工程质量就是企业的命！”陈俊每次说这话时，眼神里都闪着“拼命三郎”的狠劲！

2021年，长征国家文化公园英山项目启动，这既是一个国家级政治工程，又是2.58亿的“硬骨头”，工期紧得像绷紧的弦，25万方土方、大跨度高支模……换别人早就慌了神！可陈俊握紧拳头，对着团队大喊：“难题？就是用来被我们踩在脚下的！”

最让人热血沸腾的，是陈列展馆那场“石材保卫战”！墙面石材铺了大半，陈俊一眼就盯上了几毫米的纹理偏差！有人说“差不多得了，”他当场红了眼眶，声音都在颤抖：“这是革命传统教育基地！每一块砖都刻着先辈的魂，容不得半点敷衍！”当工期火烧眉毛，重铺意味着前功尽弃！但陈俊大手一挥：“拆！我们建的是精神家园，必须经得起百年考验！”那一夜，工地灯火通明，他带着团队通宵奋战，硬是把



墙面拼成了“艺术品”！

面对关注度高、战线长，场地狭小又要交叉作业的新长征工地，既要保证工程质量工期，又要保证政治效果，还要保证人员安全、文物安全、疫情安全，陈俊既当

“战场指挥官”，又是乡村“协调官”，还是“榜样示范员”！创新管理、精准调度，硬是实现安全“零事故”，把该项目打造成“品质示范工程”！同事们都说：“跟着陈哥干，再硬的仗都能打出满堂彩！”

三、荣誉清零，热血重燃，向新战场发起冲锋

2023年，当“年度优秀项目经理”的证书送到他手上，陈俊却摆摆手说：“成绩是大家的，责任永远在我肩上！”转身就扎进了英山保障性住房项目！站在新工地，他还是当年那个眼里有火的年轻人，喊出“开局即冲刺”的誓言！仿佛在说：战场换了又如何？我的热血永远滚烫！

同志们！陈俊的故事，就是一部用坚守淬火、用担当铸剑、用匠心打磨的奋斗史诗！他用行动告诉我们：坚守就是把简单的事做到极致，担当就是在危难时刻喊出‘跟我上’，匠心就是对完美永不停歇的追逐！他不是遥不可及的神话，而是我们身边真实的光！

让我们以陈俊为旗，在各自的岗位上燃烧激情、挥汗如雨！用平凡之躯铸就不凡，用奋斗之火照亮征程！相信只要我们心中有光、脚下有力，定能共同书写属于我们的辉煌篇章！

谢谢大家！



四力模型助力“十五五”战略规划： 理论框架与实践路径

◎ 文 / 中国建筑科学研究院 黄如福

【摘要】本文聚焦国家“十五五”战略规划需求，创新构建并系统阐释“四力模型”——一套更系统的“时代发展动力”理论框架，将政治/社会、科学技术、产业、经济明确为塑造时代发展的核心力量，分别界定为“框架性主导力”“底层核心驱动力”“转化性生产力”“系统性整合力”。通过剖析四力间“方向→动力→载体→循环→反馈”的闭环互动机制，揭示其与当今时代 VUCA(易变性、不确定性、复杂性、模糊性)及 BANI(脆弱性、焦虑感、非线性、不可知性)双重特征的生成逻辑关联与适配路径。进一步对比“四力模型”与 PEST、波特五力等传统战略模型的差异，突破传统 PEST 模型的静态性，指出传统模型在动态复杂环境下的局限，并针对性提出“升级版 PSET-I 分析 – 生态演化分析 – 动态韧性锻造”的三阶战略制定流程。研究为“十五五”期间国家战略布局、产业转型及企业创新决策提供系统性分析工具，助力各类主体在复杂环境中实现可持续发展。

【关键词】四力模型；“十五五”战略；VUCA；BANI；战略制定；闭环机制

决定时代发展的核心力量可概括为政治/社会、科学技术、产业、经济四个维度，共同构成“四力动力模型”（简称四力模型/PSET-I）。其中，政治/社会为时代发展划定“框架性主导力”，科学技术提供“底层核心驱动力”，产业承担“转化性生产力”职能，经济发挥“系统性整合力”作用，四者形成“政治/社会→科技→产业→经济→政治/社会”的闭环系统，通过动态交互共同塑造不同阶段的时代特征（见图 1）。

当前，四力模型的协同作用正推动新经济时代呈现显著的 VUCA+BANI 双重特征。一方面，外部环境的快速变化与复杂性(VUCA)对发展稳定性提出挑战；另一方面，系统脆弱性、公众心理焦虑、非线性变革及认知不可知性(BANI)进一步加剧环境不确定性。四力模型既能精准描述决定时代的核心力量构成，又能有效捕捉 VUCA 与 BANI 的双重特征，为理解复杂系统提供清晰框架，尤其适用于“十五五”战略规划、产业政策制定及企业创新布局等场景（见图 1）。

一、四力模型的核心构成与职能

1. 政治与社会：框架性主导力

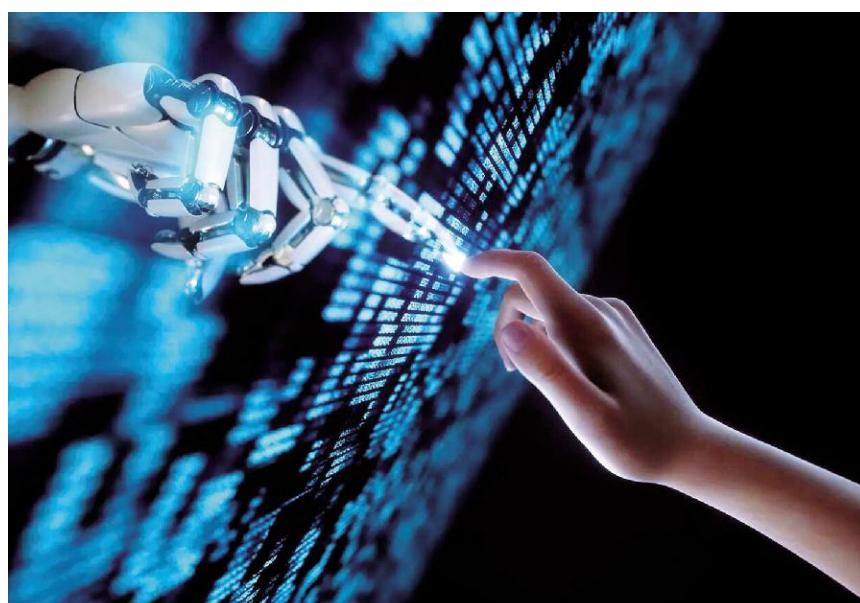
核心职能是通过制度设计（如法律法规、产业政策）、文化共识（如社会价值观、行为规范）及利益分配机制，为发展划定边界、明确方向，并提供合法性基础。

典型案例：全球“碳中和”政策体系的建立，推动绿色技术研发与投资向低碳领域倾斜，直接引导全球产业链从高耗能向低碳技术转型，重塑全球产业竞争格局。

2. 科学技术：底层核心驱动力

核心职能是依托基础研究突破（如数字技术、量子物理、基因编辑）与应用技术创新（如人工智能、新能源技术），打破传统生产边界，重构生产可能性曲线。

典型案例：人工智能技术的全面突破（如深度学习、计算机视觉、自然语言处理



中的 Transformer 等), 催生了像自动驾驶、智能医疗、ChatGPT 等广泛应用, 开辟了众多新产业赛道, 同时颠覆内容生产、教育教学、客户服务等传统领域的运作模式。

3. 产业: 转化性生产力

核心职能是将科技突破转化为可规模化、可商业化的产晶与服务, 实现技术价值向经济价值的转化, 并创造社会就业岗位。

典型案例: 锂电池技术的成熟与迭代, 推动新能源汽车产业链从技术研发走向产业化落地, 带动从锂矿开采、电池制造到充电基础设施建设的万亿级市场形成。

4. 经济: 系统性整合力

核心职能是作为资源分配与价值交换的枢纽, 通过市场机制、金融工具(如风险投资、ESG 基金)及贸易网络, 整合政治 / 社会、科技、产业三力的成果, 形成可持续的增长循环。

需特别强调的是, 经济并非被动承接其他三力, 而是作为“隐性底层操作系统”主动塑造发展路径, 具体体现为三方面:

一 资源分配: 通过市场竞争与金融工具, 将资本、人才、技术等要素导向高潜力领域(如 AI、新能源)。

二 风险缓冲: 经济周期波动(如衰退期)可倒逼科技与产业创新, 例如 2008 年金融危机后, 移动互联网技术加速落地并催生新业态。

三 价值衡量: 以 GDP、ROI(投资回报率)、数字经济规模等指标, 为政治决策(如产业扶持政策)与科技投资提供量化反馈, 典型如中国“十四五”规划将数字经济核心产业增加值占比作为关键指标。

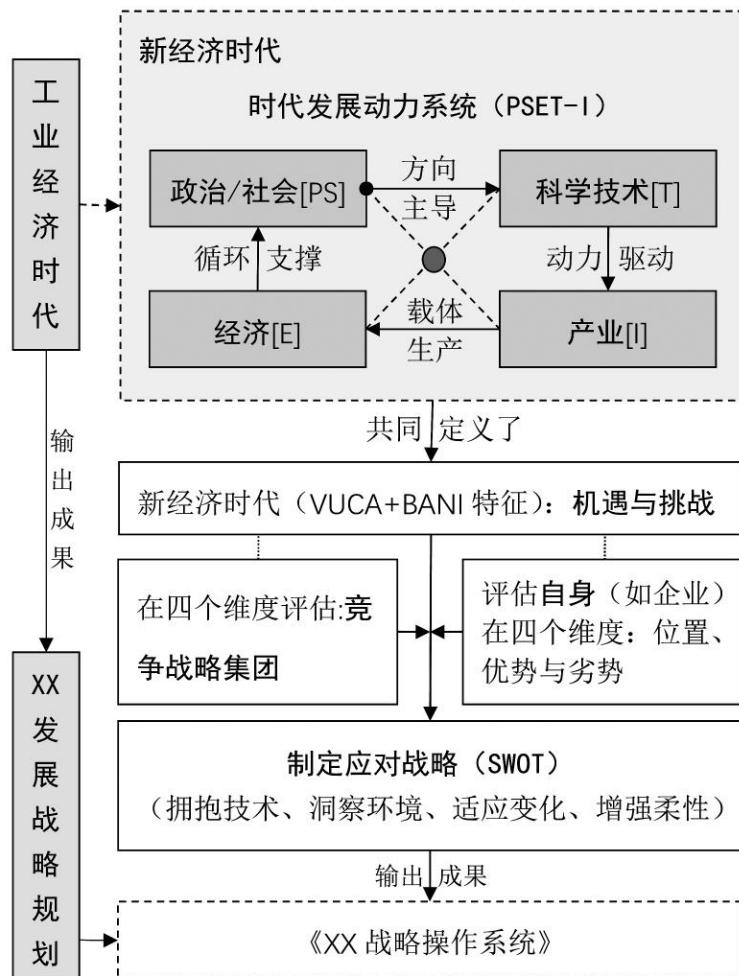


图 1 基于四力模型(PSET-I)的战略制定过程

二、四力模型的闭环机制与动态互动

四力模型通过“方向(政治 / 社会)→动力(科技)→载体(产业)→循环(经济)→反馈(政治 / 社会)”的闭环系统实现动态交互(见图 2), 具体互动逻辑与案例如下:

1. 政治 / 社会→科技: 引导与规范

互动逻辑: 政治 / 社会通过“政策引导”为科学技术发展指明方向、提供支持; 同时科学技术通过“动态反馈”(如科技成果引发的社会影响、伦理挑战等), 反作用于政治 / 社会, 推动其调整政策或观念, 例如, 通过标准制定(如技术资质、伦理规

范)缓解技术失控风险。

典型案例: 欧盟《人工智能法案》通过分级监管框架(政治 / 社会), 明确 AI 技术的应用边界与伦理要求, 减少算法偏见、深度伪造等技术滥用问题, 缓解 BANI 特征中的“脆弱性(B)”。

2. 科技→产业: 突破与赋能

互动逻辑: 科学技术依靠“技术突破(如底层技术架构创新)”推动产业创新与发展(如新技术催生新产业形态), 创造全新产业赛道; 产业以“需求牵引”拉动科学技术研发, 促使技术朝着满足产业实际需

求的方向进步。

典型案例: Transformer 架构(科技)推动自然语言处理技术实现质的突破, 引发教育模式的非线性变革(BANI 中的“非线性(N)”), 直接带动智能辅导、在线语言培训等在线教育产业实现指数级增长。

3. 产业→经济: 拉动与整合

互动逻辑: 产业通过“经济贡献”(如创造产值、提供就业等)支撑经济发展; 经济借助“结构升级”的需求, 推动产业优化调整, 提升产业整体质量和竞争力。

典型案例:中国光伏产业通过技术创新实现成本下降与效率提升(产业),推动全球光伏装机量非线性增长,经济系统则通过碳交易市场(经济)优化资源配置,缓解环境领域的“脆弱性(B)”。

4. 经济→政治 / 社会:反馈与调整

互动逻辑:经济为政治 / 社会进行“资源供给”,保障社会运行、公共服务等所需的物质基础;政治 / 社会通过“要素配置”(如分配人力、物力等资源),影响经济的发展模式与走向。

典型案例:假设 2025 年全球经济增速为 3.2%(体现 VUCA 中的“易变性(V)”),美国通过降息政策(政治 / 社会)缓解经济下行压力,缓冲系统“脆弱性(B)”,但政策效果受美国关税政策等地缘政治因素的非线性影响(BANI 中的“非线性(N)”)。

三、VUCA 与 BANI 的差异、关联及四力模型的适配

1.VUCA 与 BANI 的核心差异与关联

VUCA 的核心特征:易变性(V)、不确定性(U)、复杂性(C)、模糊性(A),诞生于冷战后全球化初期,侧重描述外部环境的快速变化与不可预测性,隐含“通过分析工具可增强掌控力”的假设。

具体表现:科技突破(如互联网、AI)与产业转型(如新能源替代传统能源)导致环境“易变性(V)”;政治 / 社会政策应对滞后(如气候政策落地缓慢)引发市场“不确定性(U)”;四力交叉影响形成“复杂性(C)”;全球化逆流导致经济整合困难,加剧“模糊性(A)”。

典型场景:2008 年全球金融危机、早期全球化供应链构建过程。

BANI 的核心特征:脆弱性(B)、焦虑

感(A)、非线性(N)、不可知性(I),由未来学家 Jamais Cascio 于 2016 年提出,针对数字化加速、气候变化等新兴挑战,侧重系统内在缺陷与人类心理状态的交互影响。

具体表现:供应链断裂(产业)、政策失误(政治 / 社会)暴露系统“脆弱性(B)”;公众对技术失控(如深度伪造)、气候危机的担忧引发“焦虑感(A)”;科技突破(如量子计算)推动产业与经济“非线性(N)”发展;气候变化多维影响等复杂现象导致“不可知性(I)”。

典型场景:新冠疫情全球蔓延、俄乌冲突引发的能源危机、元宇宙产业泡沫。

两者关联:BANI 是对 VUCA 的补充与升级——VUCA 聚焦“外部环境如何变化”,BANI 则进一步解释“变化如何影响

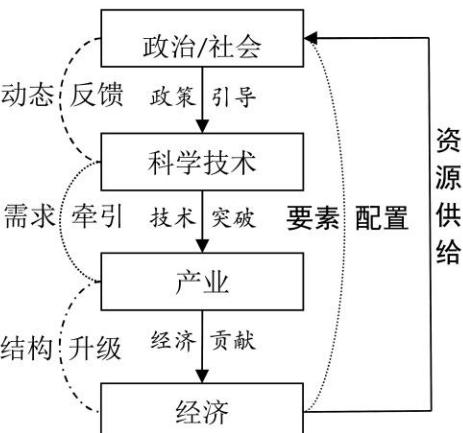


图 2 四力模型四要素之间的关系

系统与个体”,二者共同构成当前时代环境的完整特征。

2. 四力模型与 VUCA+BANI 的对应关系

政治 / 社会维度

对应 VUCA:强调借助政策、制度等手段,去应对外部环境的变化,像技术标准的制定,就是通过规范技术发展等,来应对因技术快速迭代等带来的不确定性等情况。

对应 BANI:注重构建韧性框架,以此缓解社会焦虑,应对系统存在的脆弱性,提升社会等系统应对冲击的能力。

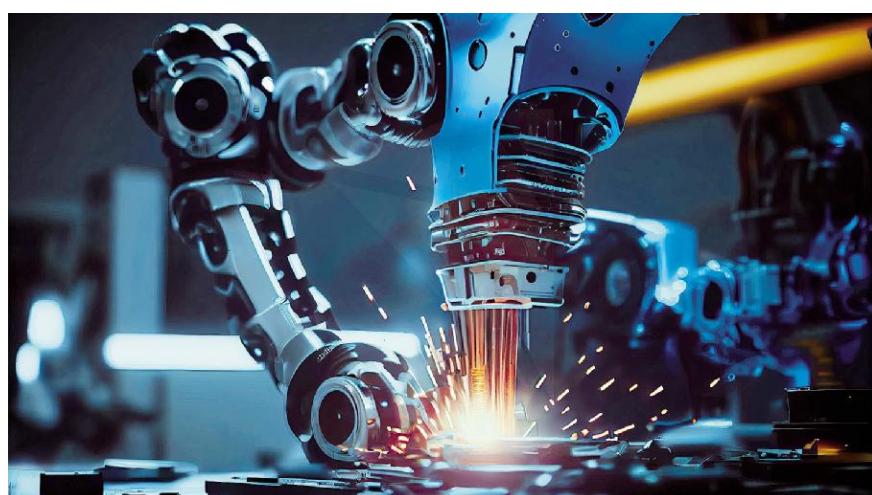
典型案例:欧盟“绿色新政”,在推动能源转型过程中,平衡了能源转型需求与公众可能因转型产生的焦虑等问题,体现了政治 / 社会力量在应对相关挑战时的作用。

科学技术维度

对应 VUCA:通过自动化、互联网等技术,驱动效率提升,以此应对复杂多变的环境,利用技术力量减少不确定性等带来的影响。

对应 BANI:要应对技术非线性变革以及可能出现的失控风险,因为技术发展有时具有不可完全预测的非线性特点,需做好应对准备。

典型案例:ChatGPT 引发教育变革,同时其对就业的影响存在不确定性,体现了科学技术在带来变革的同时,也伴随着相应的风险与挑战,需要去适配 VUCA+BANI 的特征。



产业维度

对应 VUCA:通过产业升级,如制造业智能化,来应对市场的变化,使产业能更好地适应动态的市场环境。

对应 BANI:在产业面临的脆弱性中寻找转型机会,同时应对需求波动,在不稳定的环境中谋求产业的发展与转型。

典型案例:中国光伏产业从进口依赖到全球领先,展现了产业在应对各种挑战(如技术、市场等方面的变化与不确定性)过程中,通过升级等实现发展,适配相关特征。

经济维度

对应 VUCA:整合资源来应对不确定性,比如汇率波动等经济层面的不确定情况,通过资源整合降低其带来的负面影响。

对应 BANI:缓冲系统风险,创新评估体系,如 ESG(环境、社会和公司治理)评估体系,从多方面评估经济活动等,应对系统层面的风险。

典型案例:全球供应链中断下的通胀动态监控,体现了在经济面临供应链中断等不确定且具有一定混乱性(符合VUCA等特征)的情况下,通过相应举措来应对,适配经济维度与VUCA+BANI的对应关系。

3.四力模型对 VUCA+BANI 的生成逻辑

以 AI 技术为例:

科技层面:Transformer 架构突破推动自然语言处理能力指数级提升,直接引发教育、医疗等领域的模式变革。



产业层面:AI 技术催生 AI 教育、AI 医疗等新赛道,推动相关产业指数级增长(体现 BANI 中的“非线性(N)”)。

经济层面:风险投资等资本工具向 AI 产业倾斜,拉动 GDP 与就业,但技术失控风险(如算法偏见)导致经济整合困难(体现 VUCA 中的“模糊性(A)”)。

政治 / 社会层面:政府通过政策(如欧盟《人工智能法案》)规范 AI 发展,缓解公众焦虑(BANI 中的“焦虑感(A)”),但政策滞后性引发就业市场“不确定性(U)”。

最终,四力互动共同生成 AI 时代的 VUCA+BANI 特征(见图 1):技术突破的“易变性(V)”,政策滞后的“不确定性(U)”,产业转型的“非线性(N)”,技术影响的“不可知性(I)”,以及系统“脆弱性(B)”与公众“焦虑感(A)”。

4.四力模型对 VUCA+BANI 的适配路径

应对脆弱性:政治 / 社会构建应急管理体系(如疫情响应)、布局分布式供应链;经济通过“双循环”战略降低单一市场依赖。

缓解焦虑感:政治 / 社会推进政策透明化(如气候目标公示)、鼓励公众参与(如公民科学项目);经济通过财政补贴、失业救济稳定社会信心。

适配非线性:科技与产业协同推动技术落地,经济通过实时数据仪表盘监控变化;政治 / 社会通过情景规划预判风险。

应对不可知性:整合科技、经济、社会等跨学科知识,构建 ESG、幸福指数等动态评估体系;经济通过气候债券等工具为未知风险定价。

四、四力模型与传统战略模型的对比及升级方向

传统战略规划着重分别分析“PEST、产业、竞争战略集团、自己(如本企业)”四个对象。四力模型并非否定传统战略模型,而是针对 VUCA+BANI 环境,揭示传统模型的局限性并指明进化方向。

1. 与传统产业独立分析框架对比:从“PEST+ 产业割裂”到“PEST-I 融合”

传统产业独立分析框架的局限:一是预设“产业边界固化”,将单个产业视为孤

立分析单元,忽视跨产业渗透融合(如家电产业与智能家居、物联网产业的深度绑定);二是将 PEST 宏观环境与产业分析割裂,仅把 PEST 当作“外部静态背景”单向输入(即宏观环境影响产业,产业被动适应),既不关注产业对 PEST 的反向塑造(如新能源产业推动环保政策升级),也未体现两者的动态耦合关系。

升级方向(适配四力模型逻辑):突破

“产业孤立”与“PEST 割裂”的思维定式,构建“产业网络联动 + PEST 双向互构”的分析基础——既要梳理目标产业与上下游、跨领域产业的价值关联,也要打通 PEST 与产业的双向影响链路(如产业技术创新反推社会消费理念变革,或消费趋势倒逼政策优化),为后续 PEST 动态交互、产业生态演化分析筑牢底层逻辑。

2.与 PEST 模型对比:从“静态扫描”

到“动态交互”

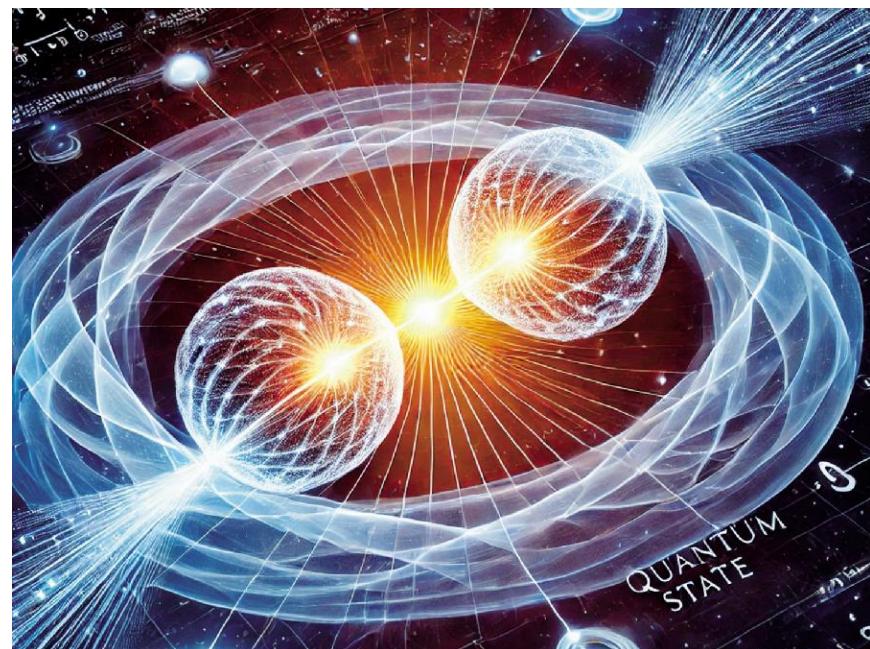
传统 PEST 局限:将政治(P)、经济(E)、社会(S)、技术(T)视为独立外部因素,进行清单式扫描,忽略四者的耦合效应与动态反馈(如技术对社会、经济的反向重塑),且呈现“静态快照式”分析特征。

升级方向:构建“PEST+交互动力学”分析框架,不仅梳理各因素内容,更要重点分析P与T,S与E等维度的互动关系(如政策对技术的引导、技术对社会结构的影响),适配四力模型的动态闭环逻辑。

3.与竞争战略集团分析对比:从“静态能力分析”到“竞争动态化”

传统竞争战略集团分析:以稳定的“战略相似性”划分企业(如按“低成本/差异化”分组),默认集团内竞争格局短期不变。忽视了VUCA的“模糊性”与BANI的“不可理解性”,企业战略迭代速度快,且跨界竞争者常打破原有集团划分逻辑。传统静态分组无法追踪“动态竞争关系”,易使企业误判核心竞争对手,陷入“应对旧对手、忽视新威胁”的被动。

升级方向:打破“静态分组”与“边界固化”思维,转向“动态竞争追踪”分析。一方面,不再依赖固定战略标签划分集团,而是实时纳入数字化能力、生态协同力等



新变量,动态更新企业竞争归属;另一方面,主动扫描跨界竞争者(如科技企业入局传统行业),并通过动态模型预判其对现有集团格局的冲击,避免误判竞争威胁,适配四力模型的动态应对逻辑。

4.与波特五力模型对比:从“结构定位”到“生态演化”

传统五力局限:假设行业边界清晰、

结构稳定,低估科技(如数字技术)对产业结构的破坏性影响,且忽略经济(如资本流动)对产业的塑造作用,难以应对产业边界模糊化趋势(如科技公司跨界造车)。

升级方向:产业分析从“定位论”转向“生态论+演化论”,关注四力互动下产业价值网的重构趋势,预判跨领域机会与威胁。

5.与 VRIO 模型对比:从“构建护城河”到“培养动态韧性”

传统 VRIO 局限:聚焦组织内部资源与核心能力,追求“静态护城河”,但在BANI环境下,不仅核心能力易转化为“核心刚性”(如柯达胶卷技术),且模型本身忽视组织与外部四力的交互。

升级方向:组织分析重点转向“动态能力+组织韧性”,具体包括三方面:

动态能力:持续感知机会与威胁、快速抓住机遇、推进组织转型的能力。

组织韧性:在冲击中存活并实现自我优化的抗脆弱能力。

战略灵活性:构建“战略选项组合”,而非固定五年计划,适配环境非线性变化。



五、基于四力模型的“十五五”战略制定流程

结合“十五五”战略规划需求,基于四力模型的战略制定需遵循“三阶流程”,实现传统模型升级与动态环境适配:

1.一阶:升级版 PSET-I 分析——感知四力动态交互

动态追踪政治 / 社会(如“双碳”政策进展)、科技(如 AI、大数据、量子技术突破)、产业(如新能源转型节奏)、经济(如 ESG 投资规模)的演变趋势,重点分析四力间的交互影响(如政策对科技研发的引导、科技对产业结构的重塑),明确 VUCA+BANI 特征的具体表现(如某领域的“非线性”变革风险)。

2.二阶:生态演化分析——预判价值网重构

基于四力互动逻辑,判断“十五五”期间产业价值网的重构方向(如数字经济与实体经济的融合路径、绿色产业的产业链布局, AI+),识别跨领域机会(如 AI+ 医疗)与潜在威胁(如供应链依赖风险),为战略布局提供方向指引。

3.三阶:动态韧性锻造——构建适配能力

国家层面:通过政策工具(如研发补贴、税收优惠)引导四力协同(如科技与产



业对接),构建应急响应机制(如能源安全储备),缓冲系统脆弱性。

产业层面:推动产业链上下游整合,布局前沿技术研发,提升应对非线性变革的能力。

企业层面:培养动态感知(敏捷性)与转型能力,构建灵活的战略选项组合(如多元化业务布局),避免核心能力刚性。

故而,“十五五”的战略规划不应再是

撰写一份预测未来、确定方向、目标和行动方案的计划书,而是要设计一个可持续迭代的流程,需运用四力模型作为解码器,将战略从“纸上蓝图”变为指导日常行动的“作战地图”和“操作程序”,或战略操作系统(见图 1),从而将“适应与进化”的能力融入组织的 DNA,确保组织在高度不确定性环境中,不仅能稳定生存,更能实现蓬勃发展。

六、结语

时代的本质,是政治 / 社会、科学技术、产业、经济四力的动态交互;而四力模型,正是拆解这一复杂规律的创新分析工具——它以清晰的职能界定与闭环逻辑,让抽象的时代转化为可落地的解读。

面对“十五五”VUCA+BANI 环境的挑战,传统战略思维难以为继,四力模型的“动态闭环”“系统整合”创新视角,却能穿透迷雾:从国家协同布局到产业转型研判,再到企业韧性锻造,皆可依托四力互动规律找到方向。

技术会迭代,四力互动会迎新形态,但“框架 - 动力 - 转化 - 整合”的核心逻



辑不变。作为动态演进的创新分析框架,四力模型将持续为“十五五”及未来的国

家高质量发展、产业升级、企业创新,提供长久的理论支撑与实践指引。

城市体检：赋能城市治理现代化的系统方法论

◎ 文 / 中智联研究院 陈金琳

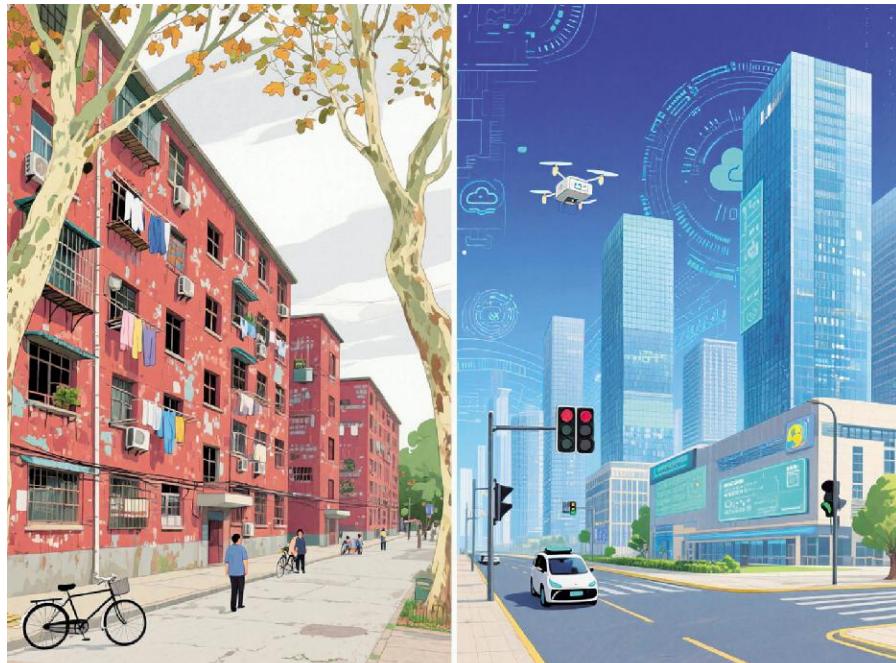
8月15日，《中共中央、国务院关于推动城市高质量发展的意见》出台，提出城市是现代化建设的重要载体、人民幸福生活的重要空间。我国城镇化正从快速增长期转向稳定发展期，城市发展正从大规模增量扩张阶段转向存量提质增效为主的阶段。早在3月21日，住房城乡建设部召开2025年城市体检工作部署视频会，深入贯彻党中央、国务院重要决策部署，对深入开展2025年城市体检工作进行动员部署，推动各地建立城市体检和城市更新一体化推进机制，有力有序推进城市更新重点任务落地实施，促进城市高质量发展。

随着内外部发展环境的变化，城市治理面临越来越多的挑战。如何科学评估城市发展状态、精准识别“城市病”、系统提出治理方案，做到“精准施策”，成为各地政府关注的重点问题。在此背景下，“城市体检”正日益受到重视，并成为常态化的一项创新性城市治理工具。作为咨询行业的一员，我们正在这个领域发挥着越来越重要的作用。

城市体检兴起的时代背景

城市体检的概念源于国家对城市高质量发展和精细化治理的迫切需求。回顾发展历程，2015年中央城市工作会议提出“城市工作要树立系统思维”，2017年住建部启动城市体检试点工作，2020年自然资源部印发《国土空间规划城市体检评估规程》，2021年住建部印发《城市体检工作指南》。一系列政策文件的出台，标志着城市体检已经从地方试点走向全国推广，从探索性工作转变为常态化机制。

从咨询行业视角看，城市体检不是简单的城市诊断，而是系统性、周期性的城市健康监测与评估过程。它要求全面性、科学性、参与性、实用性和周期性，这正是专业咨询机构能够提供核心价值的领域。



城市体检的核心价值与多维要求

城市体检作为现代城市治理的重要工具，其核心价值在于实现了从“经验治理”到“科学治理”、从“被动应对”到“主动防控”、从“部门分散”到“系统整合”的三大转变。这种转变对城市体检工作提出了多维度的要求：

1. 数据驱动的科学决策要求

城市体检需要基于多源数据，避免主观判断和经验决策。咨询机构需要整合统

计数据、遥感数据、互联网大数据、调查数据等，构建全面的数据基础。

2. 多方协同的参与性要求

城市体检不仅是政府内部的工作，还需要专家学者、市场主体、市民公众的广泛参与。咨询机构需要设计系统性的参与机制，确保各利益相关方的声音能够得到充分表达。

3. 问题导向的实用性要求

城市体检的最终目的是解决问题，而不是形成一本厚重的报告。咨询机构需要确保体检结果能够转化为具体的行动计划和政策建议。

4. 持续跟踪的周期性要求

城市健康状态是动态变化的，需要建立长效监测机制。咨询机构需要帮助城市搭建常态化监测平台，建立年度体检和五年评估相结合的工作机制。



咨询机构开展城市体检的系统方法论

作为专业咨询机构，我们在城市体检领域已经形成了一套系统化的工作方法，包括四个阶段、十二个关键步骤：

第一阶段：准备与方案设计

城市解读与需求界定。首先全面了解城市的发展历程、功能定位、特色优势和瓶颈问题，与委托方充分沟通，明确体检的重点领域和空间范围。这一阶段的关键是准确把握城市的独特性，避免千城一面的标准化评估。通过深入调研，我们提出城市发展过程中应该更加关注“历史文化遗产保护与活化利用”、“文旅融合发展”等特色维度。

指标体系构建。采用“通用指标 + 特色指标”的方法，构建多层次评估体系。通用指标参考国家标准和行业最佳实践，确保可比性；特色指标则根据城市发展阶段和特色量身定制，确保针对性。

实施方案制定。明确技术路线、工作组织、时间计划和成果要求，形成详细可行的实施方案。这一阶段的关键是合理配置资源，确保项目高效推进。

第二阶段：数据收集与处理

多源数据采集。整合统计数据、遥感数据、互联网大数据、调查数据等，构建全面数据基础。某城市体检项目中，我们采集了超过 500GB 的多源数据，为后续分析提供了丰富素材。

社会调查实施。通过问卷调查、社区访谈、公众参与等方式收集市民意见。在西北某中等城市，我们创新采用了“社区规划师 + 志愿者”模式，完成了 5000 份有效问卷和 60 场深度访谈，获得了宝贵的一手资料。

数据清洗与标准化。建立数据质量控制流程，确保数据的准确性和可比性。这一阶段往往需要投入大量人力物力，但这是确保体检结果科学性的基础。

第三阶段：分析评估

现状评估。我们从横向对比和纵向对比两个维度分析城市发展状况。横向对比选择可比城市进行对标分析，纵向对比分析自身发展历程和趋势。此外，会选择同类城市进行对标，发现其在创新能力方面

的差距，并深入分析背后的原因，为后续政策制定提供方向。

问题诊断。采用“问题树”等方法，识别城市发展中存在的短板和“城市病”。

成因分析。深入探究问题背后的深层次原因，区分结构性因素、政策因素和管理因素。

第四阶段：成果编制与应用

体检报告编制。形成系统性的诊断结论和改进建议，不仅指出问题，还明确优势和发展机遇。我们的报告强调可读性和可视化，让非专业人士也能轻松理解。

行动方案制定。将体检结果转化为具体项目和政策措施，明确时间表、路线图和责任分工，系统解决存在的痛点问题。

结果应用支持。协助政府将体检结果纳入决策程序，支持城市规划建设管理工作的改进优化。提供后续的培训和解说服务，确保体检结果能够被正确理解和应用。

咨询机构在城市体检中的独特价值

作为专业咨询机构,我们在城市体检工作中能够提供多方面的独特价值:

中立客观的第三方视角。咨询机构不受部门利益和既有观念束缚,能够更加客观公正地评估城市发展状况。

专业系统的分析方法。咨询机构引入

先进的分析工具和评估框架,提升体检工作的专业水平。我们将战略咨询中的SWOT分析、PEST分析等工具引入城市体检,提高了分析的深度和广度。

跨界整合的资源配置。咨询机构能够协调多领域专家形成合力。我们有各领域

专家的资源库,可以根据项目需要快速组建最佳团队。

落地实施的经验支持。公司积累了大量实践案例和经验,能够帮助城市避免常见陷阱,提高实施成功率。总结典型案例,为每个项目提供丰富参考。

城市体检的未来发展趋势

随着技术发展和治理理念升级,城市体检工作正在发生深刻变化。

智能化程度不断提升。人工智能、大数据、物联网等技术的应用,让城市体检从“定期体检”向“实时监测”转变。

精准化水平不断提高。从城市级体检向街区级、社区级延伸,实现更加精细化的诊断。

城市体检与城市更新更加密不可分。城市作为发展中的生命体,城市体检就是为城市健康发展状况“把脉”,无论是治“未病”还是治“已病”,都要求精准找到城市建设发展中的问题,而城市更新是为了推动城市内涵式发展,因此,多城市遵循“无体检、不更新。”

体系化程度不断加强。城市体检与城



市规划、建设、管理各个环节的联系更加紧密,成为城市治理的核心环节,实现“体

检 – 规划 – 建设 – 管理”的闭环工作机制。

结语:咨询行业与城市治理现代化的协同共进

展望未来,城市体检作为精准诊断工具,城市更新作为重要实施路径,咨询行业作为专业赋能量,将共同构建“诊断 – 治疗 – 赋能”的协同发展新格局。在技术驱动与人文导向的双重引领下,这一体系将推动城市治理向更加科学化、精细化、智能化方向演进,助力构建以人为本、可持续发展和韧性智慧的新型城市,共同谱写城镇化高质量发展的新篇章。对于咨询行业而言,这不仅是一个业务领域,更是参与国家治理体系建设、贡献专业价值的重要途径。我们将继续深化城市体检方法论研究,提升服务能力,为中国城镇化高质量发展提供更加有力的支持。





行走在山间 黄石光摄



武汉沿江大道



长江大桥下

沿着北湖「侨」天门

◎文 中交二航局投资事业部五分公司 左甜甜 杜思齐



河汉纵横如脉，湖塘棋布似星。从空中俯瞰，状似如意的天门北湖，镶嵌在广袤的江汉平原上。楚天云影在波光间流转，红屋绿树倒映在碧浪之中，一座公园依水而建，正是中国内陆首个侨乡文化主题公园——由二航局投资建设的天门北湖公园综合改造项目。

湖北省天门市是中国最大的内陆侨乡，近代以来，天门人旅居海外历史超200年，28万华人华侨分布在全球40余个国家和地区。依托这一独一无二的历史文化条件，项目将“侨”的特点与城市更新深度融合，围绕天门市最大城中湖——北湖，建设一座侨乡文化主题公园。该公园规划涵盖内陆侨都文化广场、纸花现代艺术广场等5大功能区，并打造地标性建筑华侨风情馆，集中展示侨乡文化魅力，成为展现天门侨乡特色的新名片。

坐落于北湖公园入口处的华侨风情馆，是对外展示侨文化的重要窗口，其建筑设计历经多轮打磨。项目设计团队立足周边环境、历史文化、生态区位等开展全面调研，并汇总多方专家近10轮意见建议，最终确定中西融合的设计方案，体

现侨乡文化的包容性。外观选用“中国红”，承载海外侨胞思念故土的赤子情；建筑外形借鉴中国传统木构特征，倾斜外延微微翘起，呼应楚文化中“鼎”的造型；“金字塔”形玻璃顶幕墙则融入西方建筑特色，既体现地域文化与现代生活的创新结合，更传递华侨“归家”的视觉意向。

馆内常设“敢为人先”主题展览，展出的天门侨胞分布图、侨胞老物件等展品，绘就28万天门华侨的全球足迹，生动展现天门人坎坷曲折的出国谋生路，以及“敢为人先、敢闯天下”的侨乡精神。自2022年底开放以来，这里已成为当地文化复兴的引擎，每年吸引数万名游客与返乡侨胞驻足，许多海外游子在此找到文化认同的根脉。

随着公园运营日益成熟，项目团队以助力城市发展为目标，免费开放公园东广场总长400多米的区域作为夜市区，设立临时便民服务点，规划固定摊位，提供垃圾处理服务，为摊贩提供便利的同时保持公园环境清洁。2024年，以“侨乡记忆”为主题的夜市在北湖公园兴起，超过400个摊位沿湖岸线铺展，既有天门传统

蒸菜、三合豆饼等非遗美食，也有侨胞从海外带回的异域手作。每逢周末，归国探亲的华人华侨与本地居民齐聚北湖，听侨乡民谣、品“侨味”小吃，孩童们在侨胞雕塑群间嬉戏，老人们看着“闯世界”主题墙绘讲述先辈故事。

夜市的繁荣不仅带动了经济发展，更让侨乡文化从展馆走向生活，成为连接海内外的情感纽带。马来西亚华人冯先生暑期带家人返乡时感慨：“公园的夜市让我尝到小时候的味道，孩子通过先辈的故事理解了‘闯天下’的意义，这种鲜活的文化传承格外动人。”

如今，北湖公园通过常态化举办侨乡文化节、海外侨胞影像展等活动，持续为天门侨乡文化注入新活力。据统计，自北湖公园夜市形成以来，公园年接待海外返乡侨胞数量同比增长40%，相关文化衍生品销售额突破百万元，真正实现了“以文促旅、以旅彰文”的良性循环。

当夜市灯火点亮湖面，楚风、“侨”韵交织于水波中，天门北湖公园已成为海内外天门人共同的精神家园，用最温暖的守候诉说着：无论走得多远，根与乡愁永远在此守候。