

工地信息采集、集成和应用技术，研究建筑工地中人、机、料、法、环等要素的物理信息耦合关系，研究智慧工地实时状态反馈技术，开发智慧工地多方协同与管控的集成平台。

建筑工程现场的智能建造装备与机器人开发。基于5G、人工智能等新技术，研发多功能“智能造楼机”、远程控制塔机与施工电梯、适应现场的建筑机器人、智能柔性加工设备（钢筋、机电管线）等，形成相关装备与系统，实现现场智能化、少人化施工。

建筑智慧运维管理平台开发与示范。基于BIM、物联网、人工智能等技术，针对建筑运维开发具备BIM可视化、负荷预测、故障诊断、最优运行等功能的建筑智慧运维管理平台，形成建筑运维管理水平评价标准、示范项目等系列成果，达到提升建筑用能效率、降低运营成本、提高运营品质的效果。

完善城市建设项目管理平台，实现对全省城市建设项目的动态管理。聚焦工程建设质量安全管理，开展工程质量控制、施工安全监控、运营安保与防控等智能管理技术的研发与应用。针对地下空间管网等市政基础设施安全运行以及高空坠物、住宅小区安全等风险隐患，加强源头管控、应急处置和综合治理，推动城市数字化转型。

完善智慧水务信息平台建设，形成排水一张网。建立排水系统前端感知体系，加强排水全流程在线实时监测。建立城市排水系统智能化管理体系，提升“源、排、污、灾”全过程综合管理能力。

（三）大力推广建设科技成果

着力构建政府引导、市场导向、企业主体、产学研资中介相结合的建设科技成果转化体系和新技术推广应用机制，不断提升科技成果转化推广效率。

1. 构建科技成果推广信息服务平台

健全住房城乡建设技术公告和技术目录等成果推广制度，推动科技成果与产业、企业技术创新需求有效对接。挖掘提炼科研院所、高校、企业的创新成果，完善住房和城乡建设领域科技成果库；发布我省建设领域推广应用新技术公告和目录，引导新技术、新产品在各类示范工程中推广应用；选择技术成熟可靠、使用范围广、对技术进步有显著促进作用的领域，发布一批《重点实施技术》和典型

应用案例。

2. 实施重大技术应用示范工程

组织开展重大新技术应用示范，创新“机制+技术+工程”的组织实施方式，重点实施绿色建造、智能建造、品质建造和建筑业十项新技术，以及建筑节能、绿色建筑、海绵城市、深层隧道排水、新型高效污水处理厂和污泥资源化利用等重大技术示范工程，探索机制创新与技术创新协同发力，形成集成化、系统化和可复制的解决方案和技术成果，实现重点新技术成果在全省规模化推广应用，推动城乡建设高质量发展。

3. 加强标准化支撑

建立技术创新、标准编制、成果转化的互动机制，及时编制科技成果推广应用所需的企业标准、团体标准或地方标准，指导建设工程实践，提升科技成果应用水平。

4. 推动产学研融合

加强产学研协同创新，着重解决科技成果转化“最后一公里”问题，打通科技成果在高校院所和企业之间的转移通道。支持龙头企业、科研院所、高校合作建设科技创新基地，组织实施重大科技项目，加快重大科技成果落地转化。完善协同创新体制机制，探索联合攻关、利益共享、知识产权运营的有效模式，提升协同创新效果。

（四）加紧完善管理体制

1. 完善建设科技项目管理

健全建设科技项目计划、评估和监管工作制度，建立公开统一的省级建设科技项目管理平台，建立统一的工作流程和管理规范、统一的评估监管机制和科技报告制度。加强科技计划项目立项、验收和成果推广全过程管理，推动科技成果与产业、企业技术创新需求有效对接。充分发挥省建设科学技术计划的引导作用，研究制定建设科技年度计划项目指南，围绕重点工作和重大工程建设，前瞻性、系统性、战略性布局一批研发项目，集聚科技资源，组织协同攻关，取得一批对科技进步发挥重要作用的成果。

2. 加快科技服务体系建设

加快构建集技术交易、技术经纪、创新创业、科技金融等相互融合的公共服务体（下转第22页）

湖北省工程建设质量管理小组活动管理办法 (2021年修订)

第一章 总 则

第一条 为进一步推进全面质量管理，提升建筑企业质量管理水平和市场竞争力，持续推进湖北省工程建设质量管理小组活动的科学有效、高质量开展，充分发挥广大会员企业的积极性和创造性，激励广大员工参与质量改进和持续创新活动，适应工程建设质量管理新要求，依据中国质量协会《质量管理小组活动准则》，制订本办法。

第二条 由生产、服务及管理等工作岗位的员工自愿结合，围绕组织的经营战略、方针目标和现场存在的问题，以改进质量、降低消耗、改善环境、提高人的素质和经济效益为目的，运用质量管理理论和方法开展活动的团队，称为质量管理小组（以下简称QC小组）。QC小组是各岗位员工自主参与质量改进和创新的有效形式。

第三条 湖北省工程建设QC小组活动，由湖北省建设工程质量安全协会（以下简称本协会）负责推动和指导。各地区有关单位负责本地区和本行业QC小组活动的管理和推荐。

第四条 优秀QC小组评审活动，本着企业自愿申报和优中选优的原则在会员单位内进行。

第二章 QC 小组的建立和管理

第五条 各会员单位应重视QC小组活动的管理。要把开展群众性的QC活动纳入质量管理体系，做好宣传培训、组织发动和推进工作，并为开展活动提供必要的条件，创造良好的环境。应制订培训教育计划，对QC小组推进者、组长、组员等实施分级教育。小组须有1名以上成员获得全国（中建协/中施企协/中质协等机构颁发）QC小组活动培

训证书。

第六条 组建QC小组，应遵循“自愿参加、上下结合、实事求是、灵活多样”的基本原则。为便于自主开展活动，小组人数一般以3—10人为宜。

第七条 QC小组实行注册登记制度，由QC小组所在单位负责统一管理。注册登记包括QC小组的注册登记和活动课题的注册登记（参照附表1）。新成立的QC小组在确定活动课题后，应即时完成上述两项注册登记；持续开展课题活动的QC小组每年年初应重新注册登记；有新课题时需即时登记；停止活动持续半年以上的QC小组应予以注销。

第八条 QC小组活动，应与企业的生产经营、项目管理、班组建设、技术革新和合理化建议以及绿色建造、推广应用新技术、新工艺、新材料、新设备等活动相结合。

第九条 QC小组活动课题应体现“小、实、活、新”的特点，针对问题或需求，开展问题解决型课题或创新型课题的QC小组活动。

第十条 QC小组活动，应遵循“全员参与、持续改进、遵循PDCA循环、基于客观事实和应用统计方法”的基本原则，力求解决问题或满足需求，并及时总结活动成果。

第十一条 推荐单位应加强QC小组活动的经验交流和推广，可组织多种形式的优秀QC小组交流活动，总结交流QC小组活动的先进经验，宣传和推广应用优秀QC成果。

第三章 优秀 QC 小组活动成果的申报及评审

第十二条 省工程建设优秀QC小组活动成果评审及交流工作由本协会组织实施，原则上每年开展一次。

第十三条 评审坚持公平、公正、公开的原则，按照本办法规定的评审标准，组织专家进行评审。

第十四条 参评单位及申报程序

一、参评单位：本协会会员单位。

二、申报程序：会员单位自评（参照附表2），本地区有关单位择优向本协会推荐。

第十五条 申报要求

一、申报条件：

1. 小组按规定组建和注册登记管理。
2. 小组活动截至日至申报期不超过2年。
3. 小组活动成果显著，有一定的推广和应用价值。

4. 小组成果代表本地区、本行业、本单位先进水平。

5. 同一小组成果往年已申报过的不得重复申报。

二、申报材料：

1. 湖北省工程建设优秀QC成果申报表（附表3）
2. QC小组活动成果资料（含word版和PPT版）
(《word版格式要求》详见附件1)

第十六条 成果评审

一、省工程建设优秀QC小组活动成果评审，通过召开年度全省工程建设QC小组活动成果交流会的形式进行。

二、本协会秘书处负责申报材料的初审，初审通过后由本协会统一组织评审专家进行成果资料评审，并根据成果资料评审情况，择优进行现场发表。成果评审表详见附表4、附表5。

为加强质量管理小组活动在我省各地的全面推广，提高会员单位参与活动的积极性，对偏远地区或申报数量较少的地区可依据资料评审质量情况增加发表名额。

三、现场发表利用多媒体投影仪或视频直播方式进行。由小组成员上台发表，每个成果发表时间不得超过12分钟。

四、现场发表成果得分由成果资料评审得分和现场发表评审得分构成，分别占85%、15%。

第四章 评委库及专家的管理

第十七条 工程建设优秀QC小组活动成果评审库（以下简称评委库）是指由从事各类工程建设

质量管理、有较高理论水平和丰富实践经验并具有相应资格人员组成的人才库，其主要作用是对QC小组活动成果进行指导和评审。

第十八条 本协会负责评委库的归口管理和组织工作。其主要职责是：

一、贯彻执行国家和行业有关标准的规定。

二、负责评委库及专家的日常管理工作。

三、负责评委库专家的资格审查，并统一办理入库，颁发专家聘书。

四、负责从评委库中抽选组成专家评审组。

五、对评委的评审工作进行管理。

六、负责对评委库专家知识更新的培训管理。

第十九条 评委的专家按自愿申报的原则，填写《湖北省工程建设优秀QC小组活动成果评审专家申报表》（附表6），由所在单位同意签署意见加盖公章后向本协会推荐，经本协会按申报条件审定合格后入库并颁发《湖北省工程建设优秀QC小组活动成果评委库专家聘书》。

第二十条 评委库的专家应具备的基本条件

一、有5年以上的质量管理及QC小组活动管理工作经历、中级以上技术职称；持有有效的全国（工程建设）QC小组活动相关推进培训取得的资格证书。

二、熟悉质量管理理论和方法，熟悉工程建设行业特点。

三、认真严谨、客观公正。

四、有较强的分析、理解、判断、归纳能力以及口头和书面表达能力。

从事15年以上质量管理、指导QC小组活动管理工作经历、高级以上技术职称，可酌情申报评审专家。

第二十一条 在发表评审前应成立专家评审组，评审专家从评委库中抽取组成。

第二十二条 专家评审组成员由五人以上单数组成，设主任委员一名，副主任委员一名。

第二十三条 评委（专家）的职责

一、认真执行省工程建设QC小组活动管理办法及相关规定。

二、按时参加评审，在本协会的管理下完成评审工作。

三、根据评审办法对评审的内容独立地行使自

己的评分权，不受任何干预。

四、有义务就评审办法、制度等向本协会提出合理化建议。

五、坚持高标准、严要求，以客观科学的态度，实事求是地对成果进行评定。

六、参加本协会组织的 QC 相关活动。

第二十四条 评委库专家有申请（经本协会同意）自愿退出评委库的权利；因评委在评审过程中不能公平、公正或对评审工作难以胜任，本协会有免去评委（专家）资格的权利，并收回颁发的专家聘书。

第二十五条 评委库成员没有正当理由 1 年内或连续 2 次不参加 QC 相关活动，亦不履行其他义务，视为自动解聘取消评委（专家）资格，收回专家聘书。

第二十六条 评委库入选专家聘期为三年。

第五章 评审结果通报

第二十七条 湖北省工程建设优秀 QC 小组按成果综合评审的优胜结果，分为 I 、 II 、 III 类成果。由本协会颁发证书，并通报交流活动结果。

（上接第 19 页）

系。大力发展市场化的科技中介服务机构，不断壮大技术服务机构的规模。加快培育技术中介服务市场，积极扶持、培育以行业学（协）会、科研院所、高校等为代表的各类机构开展科技评估和科技成果评价等业务，构建科技服务网络，整体推动科技成果产业化。建立政府购买决策咨询服务制度，将智库提供的咨询报告、政策方案、规划设计、调研数据等，纳入政府采购范围。

3. 强化企业科技创新主体地位

支持骨干企业参与编制建设科技发展计划、参与技术创新决策、承担国家和省重大科技项目、组织成果转化应用。鼓励企业加大研发投入，推动创新要素向企业集聚。在重点领域建设一批高水平企业技术中心，支持企业牵头成立产业技术创新联盟，整合产业链上下游创新资源，打造协同创新平台。

第二十八条 各会员单位对优胜的 QC 小组活动成果，应计入该小组成员的个人技术档案。同时应根据活动成果优胜结果类别，结合企业的实际，按相关文件精神，对该小组给予相应的奖励。

第二十九条 对在开展 QC 小组活动中组织工作较突出的单位、小组或个人，可分别授予湖北省工程建设质量管理小组活动优秀组织单位、优秀推进者、最佳课题成果、最佳发表成果等荣誉称号，颁发证书。

第三十条 本协会按照 QC 小组活动成果评审结果，择优推荐参加全国工程建设优秀 QC 小组的评选活动。

第三十一条 对弄虚作假或抄袭套用他人成果的小组及骗取荣誉者，经查实后，取消其荣誉，并视情节轻重，给予申报单位警示或三年内不得申报湖北省工程建设优秀 QC 小组。

第六章 附 则

第三十二条 本办法由湖北省建设工程质量安全协会负责解释。

第三十三条 本办法自公布之日起实施。

引导大企业带领产业链中小企业共同发展，鼓励大企业向中小企业开放共享专业平台，开展成果转移和转化。培养一批能跟踪世界先进技术、懂管理、善经营的创新性企业家，吸纳企业专家参与项目评审和评估。

4. 推进科技与重点产业创新联动

推动依托科技创新实施产业链提升工程，围绕新型建筑工业化、新型基础设施和智慧住建等重大产业链，滚动编制关键核心技术攻关清单，加快产业链供应链关键环节和协同创新项目建设，提升产业链供应链自主可控水平。实施产业基础再造工程，加大重要产品和关键核心技术攻关力度，发展先进适用技术，按照现代产业集群理念深化改造传统产业，全面提升自主创新能力和服务能力，推进优势产业链向中高端跃升。

湖北推行住宅建设“一证两书”全覆盖

■ 李朝霞 彭慧 徐敏新

买新房，如何让群众更放心、更舒心？近日举行的湖北省住宅工程品质提升培训暨现场观摩交流活动传出消息，我省 17 个市州实现“一证两书”制度全覆盖，79 个县（市、区）已推行“一证两书”制度，县级行政区覆盖率达 80%。

“一证两书”系列制度主要包括住宅工程质量信息公示、《住宅质量合格证》《住宅质量保证书》《住宅使用说明书》等 4 项。

8 月 10 日起，我省在住宅工程中推行“一证两书”制度，实施范围主要包括全省新建商品住宅和保障性住房，对工程施工到房屋交付使用全过程提出质量要求。根据要求，施工过程中建设单位需牵头在网站、微信公众号等平台及时、分阶段向购买人公示工程基本建设手续信息、施工过程检验试验信息、

住宅工程竣工验收信息等相关质量信息；交付住宅时，须一同交付《住宅质量合格证》《住宅质量保证书》《住宅使用说明书》等“一证两书”，并引导购买人阅读《商品住宅使用说明书》。

为了让买房群众住得更舒心，我省要求建设单位建立质量回访和质量问题处理机制，及时组织处理保修范围和保修期限内出现的质量问题。

据统计，全省已发放“一证两书” 25 万余份。省住建厅相关负责人表示，将对实施“一证两书”制度过程中行为规范、社会反响良好的建设单位，在企业信用管理、项目行政审批和预售资金监管等方面给予激励措施，并优先推荐评优评先。

来源：湖北日报（2021 年 10 月 8 日 07 版）

今年城镇老旧小区改造目标超额完成 湖北 3219 个老旧小区焕新亮相

■ 李朝霞 朱海波 江玉博

“现在清理了‘蜘蛛网’，小区变得‘无线’美。”12 月 7 日，咸宁温泉街道双鹤苑小区居民肖先生谈起旧改后的小区，连连称赞。

万个城镇老旧小区改造，是湖北“我为群众办实事”实践活动之一，全省 2021 年计划目标完成 3000 个，惠及 45 万户。12 月 6 日从省住建厅获悉，截至目前，已完成 3219 个小区 47.48 万户，目标完成率达 107.2%。

我省多措并举，积极筹集旧改资金。争取中央支持，2019 年来，累计获得中央资金 140.55 亿元。

加强金融合作，先后与国开行、建行签订协议，设置优惠政策，优化担保方式，截至 11 月底，已授信贷款金额 21.43 亿元，发放贷款 7.5 亿元。吸引市场参与，通过搭建国开行、省长投集团与各地合作平台，12 个市州已申报 126 个老旧小区改造统贷项目，该统贷模式已纳入住建部第一批城镇老旧小区改造可复制政策机制清单。发挥财政资金引导作用，省住建会同省财政制定省级奖补资金管理办法，省级财政安排 1 亿元奖补资金，奖补工作绩效突出的地区。

来源：湖北日报（2021 年 12 月 14 日 01 版）

全省新建装配式建筑预计超 2500 万平方米 占全省新建建筑两成 同比增长 77%

■ 周三春 李朝霞 谢世平

“报名来参加装配式建筑工人培训的人和企业非常踊跃！”近日，我省首个装配式建筑工人培训学校——中建三局产业工人职业技能培训学校教练周伟波介绍。

培训热背后折射的是产业逐渐升温。持续推进“新型建筑工业化与智能建造发展”，是今年省住建厅攻坚克难重点工作之一。作为其中重要内容，今年全省新建装配式建筑预计超过 2500 万平方米，为“十四五”开门红打下坚实基础，为建筑业转型升级提供强劲动力。

统计显示，截至 10 月底，作为重要载体，全省新建装配式建筑面积 2210 万平方米，建成生产基地 81 个、在建 18 个。到年底，预计今年全省新建建筑的两成将为装配式，同比增长 77%，大幅超额完成今年新建 1500 万平方米的既定目标。

今年以来，省住建厅选取不同城市、企业和项目，开展装配式建筑组织管理模式改革、数字化设计、制造设备升级、信息管理系统开发应用、BIM 技术全过程应用等 8 项重点任务试点。全省培育、建设技术先进、安全适用、品质优良的装配式建筑项目 56 个，较好带动了装配式建筑发展。今年 9 月，省住建厅联合发改、科技等 15 部门下发《关于推动新型建筑工业化与智能建造发展的实施意见》。

坚持“以智求质”发展思路，主管部门同时积

极推进装配式建筑模块化参数化设计，推广智慧工地，搭建建筑产业行业、项目互联网平台，打通智能建造“神经网络”。

目前，我省已开发利用生产、管理、堆放信息系统 12 个，智能设备生产线 106 条，向住建部申报智能建造新技术新产品创新服务应用“三新”案例 23 个，走出资源高效整合与配置、效率和效益两提升的高质量发展路子。

中建三局科创公司利用垂直电子商务平台“云筑网”，开展电子化招标、在线交易、物流整合、供应链融资等业务，年交易额近 50 亿元。中信数智公司开发的“中信智能建造平台”，通过软件换“中国芯”，建造上“中国云”，打破国外 BIM 软件垄断，并获得第三届中国工业互联网大赛·建筑业新锐组第一名。湖北省楚建易网络科技有限公司开发建筑行业共享采购平台——“生材网”，上线企业近万家，成交额超过百亿元。

目前，全省新型建筑工业化与智能建造骨干企业 97 家，覆盖 16 个市州，初步建成以武汉、宜昌、黄冈、荆州、荆门为主，武汉、鄂东、鄂西 3 个相对集中的装配式建筑产业集聚区，产业集群化发展格局初步建立，产业基础更加坚实。

来源：湖北日报（2021 年 12 月 29 日 09 版）





数字建筑·行业管理篇

■ 湖北省建设工程质量安全监督总站 杜星凌

数字建筑，“上云用数赋智”。通过5G、BIM、云计算、大数据、人工智能、区块链、北斗卫星系统等数字技术，创建项目和企业、部门和行业的“互联网+监管”系统与建设平台迈上“云端”，数据驱动创新应用场景，数字建筑的建筑施工数字化管理、智能化建造、可视化（在线）监管，有效提升建筑工程品质，保障建筑施工安全。因此，数字建筑的工程应用和实践，实现建筑行业数字化转型升级，顺应新业态、对接新基建、推进新服务、促进新发展。

1、新业态

数字时代，产业数字化，数字产业化，数字技术创新应用已成为建筑行业发展新动能。建筑行业实现数字化转型升级、科技创新，数字建筑的工程应用与实践是发展基础。数字建筑，立足新设计、开展新建造、提升新运维，围绕数字驱动，工程建设各阶段BIM技术深化应用，构建建筑产业互联网系统集成、数据协同管理，推动智能建造，创新行业服务与监管。

1.1 新设计。数字建筑的数字设计，主要表现在参数化设计、场景化设计、集成化设计。参数化，通过数字技术，区别工程类别、项目、主要建设经济指标，以工程建设标准规范的要求，结合工程应用实践，形成数字建筑五维（BIM建筑模型）的设计参数、造价参数、施工参数、设备参数等开展设计。场景化，涉及部分重要建筑物或特殊功能场所的（隔）声环境、（传）热环境、（采）光环境等物理环境

性能设计，数字建筑通过BIM建筑信息模型深化应用，进行仿真模拟其物理环境场景进行专业设计。集成化。数字建筑的主要包括（住宅套型组合）建筑使用功能、（整体式厨房或卫生间）房间功能、（公共楼梯或电梯）使用部位、（门或窗）建筑构件、（建筑结构和安装机电）专业施工、（规划、设计、施工、运维）建设项目全过程等集成化设计，划分不同系列、规格和型号、标准与非标准，实施多样性选型配对组合，有效提高数字设计使用率。

1.2 新建造。数字建筑的核心是智能建造。数字技术运用，实现“数联、物联、智联”三位一体，从而推动数字建筑实现智能建造。建筑各类机器人推广运用。多功能的建筑机器人，现已实现砌砖、天花板或玻璃幕墙安装、钻孔、喷涂、抹灰、焊接等代替人工操作，提高数字化施工水平；建筑施工机械设备智能化管理。通过建筑起重机械设备管理系统平台，对塔吊、施工电梯类大型建筑施工机械设备，施工现场的安全使用状态、隐患排查、故障及事故预警等，实施全过程、全方位的适时动态化监管；建筑材料的加工组装等建筑工艺采用3D打印技术。通过3D打印技术，解决施工现场非标准、不规则、多维度的多种建筑材料的加工组装拼装，如钢材、木材、玻璃、塑料等，满足多样化需求；构建大数据+建材供应链体系。依托数字建筑项目集成管理平台，实现资源汇集、数据互通、信息共享、全链融合，创新建筑材料一站式采购服务。

1.3 新运维。数字建筑是物理世界，也是数字

世界。以智能建造过程，数字建筑建立“数字全景态势图”，形成工程项目数字档案。即建成交付使用的数字建筑智能运维管理“数字全景态势图”。根据工程规模、建设标准、建筑使用功能、系统类型、工艺管理要求等因素，选择现场控制器与中央监控管理系统，采取数字技术措施，对建筑能耗数据管理、智能设备数据管理、智能空间数据管理、智能车库数据管理、智能安防数据管理、智能消防应急管理等，适时动态数据统计，实施智能监测与管控。

2、新基建

我国基本建设程序，工程建设项目从（项目建议书确定项目）建设规划、工程（勘察和施工图）设计、建设（准备和建筑施工）实施、工程项目竣工验收和交付生产使用分阶段的全过程。建筑活动的实施步骤依照先后顺序、施工技术单一、粗放式管理任务重、专业交叉作业受限，产生工程签证和问题多等等。在勘察、设计、施工和运维管理中，数字建筑推广应用BIM建筑信息模型和区块链等数字技术，区别新基建过程管理的建筑活动，数字化是基础、在线化是关键、智能化是目标。

2.1 数字化。通过BIM技术深化应用，数字建筑实现建筑本体的数字表现，即数字勘察、数字设计、数字施工、数字验收、数字运维的建筑活动全过程。建筑产品的主要经济指标和工程设计参数、建筑施工常用数据、建筑实体质量控制标准规范规定值或允许偏差等等，通过数据获取、采集、存储、分析、整理、共享，反映建筑活动状态及其状态过程走势变化，是以数据形式的记录和数据信息服务。

2.2 在线化。数字建筑是建筑技术的数据驱动，实现数据的图像化和可视化。通过数字技术创新引领，（建筑信息模型）虚体建筑到实体建筑，再到各种运用场景的可视化，实现建设工程项目全过程全时域全天候的在线监管。因此，数字建筑的在线化，为建设工程质量安全“互联网+监管”的业务系统、各类监管数据，实现跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务间互联互通、共建共享，开展“双随机、一公开”监管、联合监管、信用监管等提供技术支撑，从而推动数字建筑建设项目的工程质量控制、建筑施工安全规范监管、精准监管、联合监管。

2.3 智能化。数字建筑是建筑活动过程管理的

价值创造、品质提升。通过BIM的建筑、结构、机电、安装专业模型设计，实施数字建筑项目三维设计基础数据协同集成，开展建筑电气、给排水、暖通、管线综合碰撞检查，建筑工程计项算量与统计，现场三维模拟场地规划、辅助施工部署，建立BIM集成协同管理工作平台，延伸5D（BIM模型）平台管理范围，施工组织设计和安全验算等，贯穿建设项目建设全过程的建筑活动，实现各专业无缝对接，设计施工运维管理一体化，优化建筑性能和施工顺序，降本减耗，提质增效。

3、新服务

过去，建设工程质量安全实施现场监管，采取（监督抽查工程）点、（差别化监督分类）线、（综合和专项检查范围）面的立体监督模式。即监督抽查，针对受理监督工程项目的建设规模、施工阶段、技术难易程度，监督执法人员对参建各方工程质量安全管理主体责任行为、工程实体质量、建筑施工安全等内容，进行工程或工程内容的个体点抽样检查。差别化监督，划分在建工程项目的重要性、承建单位施工企业的社会信誉、质量安全履约能力、解决普遍性和严重性的质量安全问题，实施分类监管。综合和专项检查，是覆盖工程质量监管工作范围内，在建工程项目执行工程质量法律法规和强制性标准的整体情况执法检查。新时期新发展，通过应用视频设备远程监控、利用监控设备现场监管、依托质量安全监管“数字全息态势图”，数字建筑的工程质量安全实现数据化监管。

3.1 应用视频设备远程监控。通过全景成像测距摄像机、超视野摄像机等智能识别设备，按照建设工程质量安全管控节点、重点部位、关键环节和随机抽查频率，对数字建筑建设项目的基坑工程的支护型式、基坑变形、截排水措施、临边防护和上下通道等；钢筋混凝土楼板楼层的梁柱节点、柱的纵向钢筋及节点加密区箍筋、悬挑梁的负弯矩钢筋上下位置、间距及根数；外脚手架工程的架体基础、设置的立杆纵横距、横向斜撑、剪刀撑、连墙件等；施工升降机的安全装置、司机实际操作、架体及吊笼上升下降运行状态等；塔式起重机的安全装置、司机实际操作、标准节及吊、索具状态、安装拆卸及特殊情况处理等、及危大工程管理等，各级建设

行政主管及监管部门进行网上视频远程巡查或层级指导，同时，利用抓拍或调用历史视频等功能进行违规事实调查取证，并通过数字建筑项目监管系统下发现令改正或督促改正通知书，开展适时动态监管。

3.2 利用监控设备现场监管。采用（摄像头+屏幕+AI芯片）智能眼镜和智能安全帽、无人机、多功能执法记录仪等设施设备，对数字建筑建设项目施工现场的工程质量安全，开展“双随机”监督检查、监督执法（巡）核查以及层级指导和技术服务等，以施工现场重大危险源辨识与评价、工程质量安全管理缺陷和隐患、人的不安全行为、现场施工设施和机械设备不安全状态、实体工程质量和建筑施工安全等，现场巡视、查证、识别和发现问题，实施视频音像数据全方位全过程空间轨迹记录留痕，同时通过视频远程通话、监督检查记录、视频录像回放等形式，进行层级管理多方人员互动，具体问题具体分析，提高数字建筑工程质量安全监管效能。

3.3 依托质量安全监管“数字全景态势图”。落实数出一源，省、市和县层级监督部门之间、监督部门与其他部门之间、监管部门与建筑企业之间的监管统一，推进数字建筑行业工程质量安全“监管云”数据建设，形成动态和静态监管信息“数字全景态势图”，实现项目和企业、行业三者之间数据资源的汇集、开放和共享，提升数字建筑工程质量安全监管效能。同时，深化BIM+互联网集成化监管。以施工图设计阶段建筑、结构、机电等专业（或构件）BIM模型精度，反映的信息维度与内容，涉及数字建筑建设项目的主要技术经济指标和参数、主体建筑构件、主要建筑设施及细节、主要（市政水和冷热源）系统及（锅炉、冷却塔、冷冻机、换热设备、水箱水池、变压器、燃气调压等）设备、主要（水井、电井等）路由及（管道、风管、桥架、电气套筒等）干管等等基础数据、数字施工过程数据，形成建设项目工程质量施工安全“数字全息态势图”，实施无缝对接综合监管平台，零距离开展建设工程质量安全监管与技术服务。

4、新发展

数字时代，数据驱动，开展数字建筑工程质量安全监管，用数据说话，用数据管理、用数据决策、

用数据创新，强基固本，是新时代数字建筑业高质量发展永恒的话题。只有强化数字引领、加快数据集成、建立数据共享、实现数据增值，才能进一步提升数字建筑业工程质量治理体系和治理能力建设水平。

4.1 数字引领。加快工程配建5G移动通信基础设施。根据数字建筑项目工程条件，涉及移动通信（基站或室分）机房、通信电源和管道、安装发射和接收设备的支撑设施，应实现与建设项目（规划、设计、施工和验收）四同步，且满足防雷与接地、共建共享的技术要求。同时，积极推广集成应用数字技术。以5G、云计算、人工智能、区块链、大数据、物联网等数字技术，通过探索、批量应用具备人机协调、自然交互、自主学习多功能的各种建筑机器人，以及提升各类施工机具的性能和效率等，进一步推进数字建筑数字施工提质增效。

4.2 数据集成。有效推进数字施工各类工程质量风险数据动态入库。广泛利用RFID（电子标签）、二维码等物联网技术，实现建筑、部品、部件从工厂专业设计、生产加工、入库、储存、调拨、出库、运输、进场验收等全过程的智能识别、定位、跟踪、监控和管理。推广使用5G+区块链技术，对数字施工现场物质、工程材料实施信息化、可视化管理。以物料管理数据使用唯一溯源标识标记，建立溯源档案库，实现每个环节更新和区块链数据和文件存证；同时实施后台分级管理，全流程操作上链、全过程可追溯。使用智能感知设备现场采集。通过视频监控设备、智能移动终端设备、扬尘（或噪声）在线监测仪、气象监测传感器等采集质量监管数据、安全监管数据、现场环境监管数据和从业人员实名制监管数据等。

4.3 数据共享。以数字建筑建设项目全生命周期管理为主线，立足于各类数据深度分析与建模、多场景数据管理、咨询服务为基础，通过搭建数字建筑云平台，推动建设工程质量安全数字监管应用场景一体化建设，实现政企联动、行业联动、多元主体协同的新发展格局，健全完善跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务的数字项目、数字企业、数字建筑业或数字住建的建设工程质量安全数据综合管理，推动数字建筑的创新成果转化、推广应用。

4.4 数据增值。建筑设备运维管理。数字建筑采用BIM建筑模型的设备数据，为建筑（电气、给水排水、暖通空调等）设备的日常维护、检修和更换零件等，或设备损坏严重局部或整体拆除与更换时，提供精细化维修专业技术服务。房屋建筑维修与修缮。为保障房屋建筑正常设计使用期限内使用安全、保持和提高完好程度与使用功能、或延长房屋建筑耐用年限，对数字建筑房屋、或其地基基础、主体结构等组成部分、承重结构构件或建筑材料，进行必要的维护、维修、拆解、翻修、再装饰时，利用数字建筑的基础数据、过程数据等，开展修缮部位、项目、数量等现状查勘、修缮工程设计与施工。房屋结构安全鉴定和抗震加固处理。因不可抗力的地质灾害或地区性季节性台风袭击等，造成建筑房屋移位倾斜、建筑结构严重损害影响安全使用等，需要进行房屋建筑结构安全等级鉴定与评估、结构抗震加固处理、建筑增层改造时，通过采用数字建筑的地质勘察数据、基础和主体结构数据等，进行场地、地基基础抗震鉴定与加固，房屋建筑抗震承载力和抗震措施鉴定、（抗震加固改造、移位纠倾或增层）的方法及其方案选择、抗震设计与施工质量评定等，提供建筑构造施工技术措施，从而保证数字建筑工程品质和结构设计正常使用年限的安全。

5、结语

数字建筑，建设美好生活。通过BIM+、互联网+、物联网+等数字技术的深化应用，加强数字建筑数据集成管理、数字企业数据综合管理、数字

建筑业或数字住建政务数据服务与监管平台建设，数字建筑工程应用与实践，实现数据可视化、管理精细化、服务精准化。一方面统筹推进数字基础设施建设。围绕5G、互联网、人工智能、区块链、云计算等新技术应用，分步实施双千兆宽带网络接入、类脑智能计算芯片与系统、智能制造系统与建筑工程机械设备、多源信息感知的智能物联网等通信基础设施建设，实施云边协同、算网融合、高效智能和普及推广、应用验证、场景创新的落地生根、成势见效，才能实现数字建筑工程质量安全监管业务数据化、数据场景化、场景网络化、网络智能化。另一方面建立完善数据管理平台。数字建筑以5G+BIM技术的综合应用，建立（大数据、物联网和AI）平台，对接新基建，发展新住建，真正实现建设项目全周期、全要素、全角色在线协同管理。三方面协同推进数字建筑提质增效。围绕数字建筑的数据管理、智能建造、网络安全等内容，开展数字技能培训，加强项目、企业和行业的数字人才队伍建设。加强示范工程项目引导，建立数字建筑法规标准、数据管理技术规范和应用示范经验交流平台及机制，交流先进经验和应用技术。同时，基于数字建筑的移动监管系统，利用移动终端设备、手机APP、多功能执法记录仪等，开展工程质量安全管理施工现场与项目在线“智慧监管”新服务，提升跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务的协同治理体系和治理能力，实现数字建筑的场景数据共建共享、价值创造、品质提升。



EPC项目安全管理优势分析

■ 中建八局中南建设有限公司 王浩杰 贺卫国 肖青飚 李翔 卢浩涛

0 引言

随着近年来建设工程的不断发展，其管理模式也在不断创新，业主日益重视承包商所能提供的综合服务能力。EPC模式顺势而为，将工程设计、工程管理和工程施工完美结合在一起，形成其独特的优势，可以做到事前有防范、事中能控制、事后可监测，因而被越来越多的业主所采纳使用，在工程项目管理中应用越来越广泛。本文试结合宜城市四馆两中心管理项目，探讨如何利用EPC项目设计、采购、施工一体化的优势，在各个环节中做好相应工作，从而优化建设工程的整体安全管理。

1 项目背景

四馆两中心建设项目位于宜城市新区鲤鱼湖畔，是宜城市未来重要的利民工程和文化中心。该项目占地80900 m²，总建筑面积约60050 m²，具体场馆包括城市展览馆、科技馆、文化馆、图书馆、市民健身中心、工人文化宫、妇女儿童中心和楚文化展示中心。建筑以半弧形紧凑布局于鲤鱼湖畔，建筑内侧高，外侧低，营造出向心聚拢之势。



图1 工程建成效果图

该项目占地面积较大，结构复杂，涉及钢结构、高支模、斜屋面等多种异形结构，施工工艺复杂、相关作业人员众多，流动量大，交叉作业多，给项目的安全管理带来了巨大的挑战。如何在如此复杂

的环境下，保证施工进度的同时并做好安全管理成为亟待解决的问题，这也是本论文的研究课题。

2 EPC项目的特点

EPC是英文Engineering(工程设计)、Procurement(采购)、Construction(施工)的缩写。其中文含义是对一个工程负责进行“设计、采购、施工”，与通常所说的工程总承包含义相似。有别于普通的总承包项目，EPC项目是由设计单位或施工单位牵头开展工程总承包，有利于设计、采购、施工紧密配合，控制工程造价，改进工程设计和加快技术创新的步伐。同样，EPC项目也有其潜在的风险：

1) EPC项目规模通常较大，时间跨度长，施工期间遭遇各种自然灾害的机会极大。特别是项目建设前中期，各项安全防护设施还未完善，抗风险能力差，一旦遭遇自然灾害损失极大。

2) EPC项目受其所属地相关政策及法规标准影响较大，在工程总承包项目合同履行过程中，如项目所在地政策发生变化，可能使承包商承担额外的责任，存在较大的履约风险。

3) EPC项目的承包单位上要对接业主、下要管理众多分包商存在诸多不可控的风险，比如业主的付款能力，要求变更；分包商不按设计要求施工、拖延工期等。

4) EPC项目的设计施工一体化对承包单位的设计能力和施工管理能力要求较高，若承包单位自身技术薄弱，施工管理能力较差，也可能无法完成预期目标，造成相应损失。

承担EPC项目对于承包单位的综合水平无疑是一项挑战：既充满了高风险，也同样有高收益。若能强化风险管理意识，科学的识别风险和管理风险，就能最大限度地将风险转化为收益。

3 EPC项目的安全管控优势

EPC项目涉及建设工程的全生命周期，有别于

普通总承包项目，在项目前期方案阶段，就可以通过设计、采购、施工规划等方面去消除工程项目建设过程中的安全隐患，做到本质安全化；或者通过前期相关施工规划与安全设计，结合建筑结构与施工进度安排提前做好安全物资的准备，以便在相应施工阶段更快更好地做好安全防护，保证现场生产的有序进行。

3.1 结构优化，本质安全

前文已提到该项目涉及多种场馆建设，结构复杂，特别是含有多种异形结构如大跨度钢结构、斜屋面等，给施工和安全管理带来极大挑战。该项目的四个场馆以半弧形紧凑布局于鲤鱼湖畔，建筑内侧高，外侧低，营造出向心聚拢之势，因此所有场馆的屋面均设计为斜屋面，底部女儿墙高度为20CM，未能达到防护要求，只能通过搭设临时防护栏杆来避免高处坠落的风险，但在进入下一工序屋面防水时，所有临时防护栏杆必须全部拆除，此时临边防护成为一大难点，且反复的安装拆卸给项目增加了成本。



图2 屋面临边临时防护

很多建设项目都遇到了很多类似的问题，目前也没有特别好的解决办法。EPC项目可以从前期设计来规避这一问题，该项目屋面女儿墙设计高度为20CM，不能起到防护作用。如果我们在项目前期设计时把女儿墙的设计高度改为120CM，这样就可以通过女儿墙本身来起到防护作用，在屋面整个施工流程中不用增加额外的临时防护措施。如果项目设计有美观和整体协调的需求，不能增加女儿墙的高度，也可以在屋面临边设计安装永久玻璃护栏等措施，也能彻底解决安全防护问题。通过结构的优化，解决屋面临边防护的难点。

3.2 设计优化，永临结合

该项目建设伊始就确立了誓夺“鲁班奖”

的质量目标，加之项目为宜城市重点民生工程，地处该市市中心区域，不可避免需要经常性地举办一些观摩，迎接不同级别的视察，按照以往项目经验，一般是将文明施工进行常态化管理，迎检时再大搞特搞，这就会需要经常性地进行卫生打扫，裸土覆盖，草皮敷设等，现场文明施工方面就要投入大量资金。有时建设单位花费大量人力物力搞好现场的文明施工后，可能出现由于业主要求变化，或与工程后期的永久园林绿化工程相冲突的情况，这时就需要推倒现有文明施工成果，重新规划重建，给建设工程增加了非必要的成本。

EPC项目可以很好克服这一难点，由于其设计施工一体化的特点，可以在项目前期设计阶段，提前与园林景观设计师进行沟通协商，对建筑场地进行整体规划，在满足设计要求的前提下，将园林树木花草提前确定一部分，提前进行正式园林施工。这样可以避免前后施工冲突的问题，改善施工现场作业环境，打造“花园式”工地。四馆两中心建设项目就采取了这一做法，把前期文明施工与后期永久园林工程有机结合，把部分正式园林施工提前进行，进一步降低了安全文明施工费用投入，提升了企业形象。

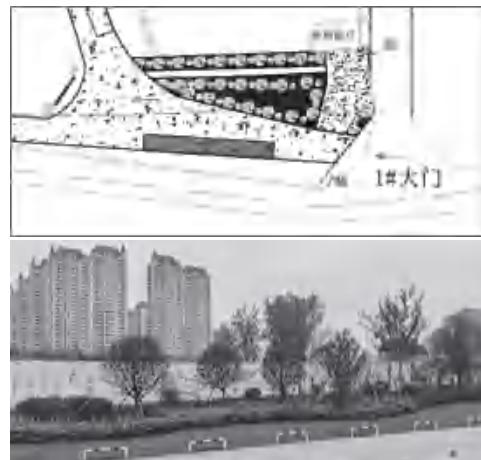


图3 绿化措施与正式园林结合

3.3 采购先行，同步防护

前文提到本项目结构复杂，涉及多个临边洞口，所以防护任务比较繁重，且各处结构各异，涉及到的施工工序及安全防护要求也不尽相同。以宜城四馆两中心项目为例，其涉及到楼梯、通道临边，大型洞口等防护，楼梯需用专用标准化栏杆防护；通道

临边因为涉及后期防水施工和平时接待通行的功能，所以除了安全防护还必须考虑美观，因此采用雪糕筒搭设防护栏杆；施工现场还涉及多个采光井的洞口防护，也需使用专用防护栏杆。



图 4 现场防护设施照片

现场各区域不同的结构和功能需使用到不同种类的安全防护设施，这些设施如果临时去采购，防护的及时性可能很难得到保证，有一些设施因其结构和功能要求，可能需要定制或寻找特定商家采购，这样就存在诸多不可控因素，例如生产周期、运输时间等，往往遇到的情况是现场施工已经开始而需要的防护设施还在采购中，这样就不能与现场施工生产进度相匹配，增加安全隐患。EPC 项目因其设计、施工、采购一体化的特点，可以在项目设计阶段提前根据建筑的结构确定所需安全防护设施的种类和数量，与采购部协调提前购买，这样就可以规避上述问题，对现场的临边洞口等及时防护且保证安全美观。

3.4 巧用 BIM，安全可视化

BIM 技术因其高度可视化、模拟性的特征，被广泛运用于建筑施工。随着 BIM 技术与 EPC 项目的

结合日渐紧密，同时也慢慢应用到安全管理中，改变了传统的管理模式，使安全管理向可视化转变。对于建筑行业来说，可视化的模型在工程建设中作用非常大，它改变了用传统的二维线条施工图来相互交流和决策的方式，特别是目前层出不穷的复杂异形构造体让建设人员更是难以想象，BIM 三维模型的出现能够让所有建设者能更加清晰明朗的讨论问题，许多安全管理工作都可以借助 BIM 三维模型来开展，例如可视化的安全技术交底、应急模拟演练等。

传统的安全技术交底为二维平面图，无法客观反映出如何进行详细施工作业，例如脚手架施工图、临时用电线路布置图等都是 2D 平面图像，很多空间结构和相关的距离、高度控制只能用文字表述，这样使得施工人员容易看错数据而出现误差。借助 BIM 技术可以通过三维建模进行安全技术交底，使施工人员能够 360° 全方位查看相关空间结构，通过 4D 模拟动画随时查看施工要求，帮助工人更好更快捷地完成施工任务。

除此之外，借助 BIM 技术还可以进行应急模拟演练。首先通过建立真实建筑的三维模型，将其与 VR 技术进行有机结合，然后搭建具像化的虚拟施工环境，设置不同的应急场景，让演练人员能够按照自己的扮演的角色完全沉浸在应急演练环境中，感知环境的紧迫性，高质量的完成应急演练。

4 总结

本文重点阐述了 EPC 项目的安全管理优势，借助 EPC 项目设计、采购、施工、试运行一体化的优势，可以通过前期的安全设计、提前采购、BIM 技术等手段优化建设项目的安全管理，提前制定对策措施，优化管理方式，达到预防事故、安全环保、降本增效的目的，为 EPC 建设项目的安全管理提供一些借鉴。



建筑工程地下室防渗漏施工质量管理办法

■ 宝业湖北建工集团有限公司 姚志伟

1 地下室结构渗漏存在的主要问题与原因分析

1.1 主要问题

在房屋建筑工程项目中，首要任务以及核心工作就是防渗漏技术环境的舒适度，会跟防渗漏工作有着密不可分的关系，其可以确保人们在生活环境过程中的居住质量。在开展防渗漏操作过程中，应当将施工标准作为前提，确保房屋在实际使用过程中不会受到外界因素的影响，有效防治房屋渗水漏水情况，提升建筑物的使用寿命。综合各项目检查情况，地下车库渗漏情况较多且普遍存在，处理费用较高，甚至直接影响优质工程的评审，应加强施工阶段各个环节的质量控制和检查。目前存在的主要问题如下。

- 1) 后浇带、施工缝留设不合理，处置较随意。
- 2) 现场施工常采用习惯性做法，施工粗糙。
- 3) 防开裂、防渗漏意识差，管理责任落实不到位。
- 4) 防水细部节点处理不到位，部分防水施工形同虚设。

1.2 渗漏原因分析

- 1) 桩基、筏板持力层未达要求，产生不均匀沉降。
- 2) 抗渗等级不满足设计要求。
- 3) 浇筑顺序不合理，浇筑前未对工人进行交底或供料不及时，产生施工缝（冷缝），或局部区域部位振捣不密实、漏振。
- 4) 地下室顶板加固及荷载管理措施不到位，施工荷载作用下导致结构开裂。
- 5) 拆模时间过早。
- 6) 施工缝、后浇带垃圾未清理，特别是止水钢板底凿毛或其他防水节点处理不到位。
- 7) 混凝土配合比不合理、水泥水化热过大，未及时养护。

2 地下室主要渗漏原因分析及解决措施

2.1 地下室后浇带渗漏水

2.1.1 渗漏水原因

地下室后浇带或施工缝渗水，一般为混凝土浇

筑前垃圾未清理干净导致严重漏水。易渗部位为地下室外墙与底板交接处后浇带（未按节点做法）、底板后浇带（施工时垃圾未清理）、集水坑、顶板后浇带（荷载过重，导致板面开裂）等部位。



（地下室外墙与底板交接处后浇带渗水）



（地下室外墙与底板交接处后浇带浇筑前处理不到位）

2.1.2 解决措施

- 1) 后浇带两侧底板混凝土浇筑完成后，立即采用模板覆盖，以免造成后期施工垃圾清理不到位或清理困难，增加清理费用。
 - 2) 后浇带垃圾清理要求落实责任到人，并重点关注与检查。
 - 3) 后浇带止水钢板设置精准，混凝土凿毛处理到位。
 - 4) 尽量避免地下室顶板上作为项目行车路线。
- #### 2.1.3 重点关注
- 1) 地下室顶板位置后浇带的内支撑与其他模板立杆的内支撑相互独立。
 - 2) 钢丝网或快易收口网居中设置，且绑扎牢固，止水钢板底凿毛处理到位，清理干净。
 - 3) 外墙及底板后浇带、施工缝的止水钢板应

采用搭接连接，搭接长度不少于7cm，应双面满焊。

2.2 土方回填后的渗水

2.2.1 原因分析

混凝土浇筑过程中浇筑顺序不合理，产生施工缝冷缝；外墙水平接缝处混凝土浇筑未收面、处理粗糙高低不平，止水钢板失效。



(地下室外墙接缝处混凝土粗糙并渗漏)

2.2.2 解决措施

1) 外墙止水钢板间搭接合理并焊接到位，止水钢板应朝迎水面居中设置，外墙施工缝处置符合要求。

2) 合理安排浇筑时间与浇筑施工顺序，注意控制搭接时间，不得产生冷缝。

2.3 振捣不到位引起渗水

1) 混凝土采用分层浇筑，控制每层泵送厚度不超过500mm，插入式振捣器分层振捣，楼板面应采用平板振捣器振捣，排除泌水，并及时进行二次原浆收浆。

2) 底板、顶板混凝土浇筑完后应采用覆盖塑料薄膜、麻袋等浇水养护，保持潮湿环境，其中覆盖保湿养护7d，养护不少于14d。



(混凝土振捣、养护不到位渗水)

2.4 施工过程荷载管理不当引起渗水

混凝土浇筑后过早集中堆放钢筋、模板等材料易增大结构开裂渗水的风险。

1) 严禁过早集中大量堆放钢材、周转材料、建筑材料，如确因工期需要，应做好工人交底工作，采取分散堆载的方式。

2) 严格控制地下室顶板拆模时间，达到规范允许条件后方可拆模。

3) 在混凝土强度未达到标准要求时，不得在现浇板上吊运、集中堆放重物等，以减少施工裂缝。

4) 板面混凝土现浇时，应采用平板振捣器振捣，在混凝土初凝前进行二次振捣，并进行二次压抹面，减少收缩裂缝。



(混凝土浇筑后过早集中堆放钢管、模板等材料)

2.5 塑性收缩开裂引起的渗水

此类裂缝在梁长或板跨范围内基本呈等间距分布，各缝宽基本相似，竖向裂缝特征上宽下窄，沿梁两侧面形成通透。引起的塑性收缩开裂通常为养护不当造成的收缩裂缝。该类裂缝属于混凝土养护不及时，后期产生收缩开裂，要求采用覆盖保湿养护不少于7d，不间断养护不少于14d。



(塑性收缩开裂引起的渗水)

2.6 外部动荷载引起结构开裂渗水

2.6.1 原因分析

1) 部分项目未规划地下室顶板行车路线（或未限制行车路线）、材料堆场和顶板行车路线未加固或加固措施不当等。

- 2) 过早集中堆放荷载。
- 3) 材料堆场超设计荷载，超重汽车在地下室顶板上通行等。
- 4) 模板支撑体系整体刚度不够、加固不到位，板负筋在混凝土浇筑过程中出现下沉，钢筋保护层太厚或未垫起导致过薄。

2.6.2 解决措施

- 1) 严禁材料行车的超重荷载在未采取加固措施的地下室顶板上通行。
- 2) 构造柱顶应设置放射筋，避免构造柱边在车轮荷载作用下，两侧产生应力集中的不利现象。
- 3) 在考虑成本的情况下，应对配筋进行加强。



(外部动荷载引起结构开裂渗水)

2.7 材料堆场超设计荷载引起开裂渗水

1) 地下室顶板堆载要求严禁超设计荷载堆放建筑材料；材料堆场需提前进行结构设计加强，可采用钢管架体回顶、设临时构造柱加强行车荷载区域等方法，实施前应经过相关承载力计算。

2) 构造柱加固要求在梁或板跨度较大的情况下，构造柱加固宜优先设置在梁和板跨中（减小支座间距及跨中弯矩），构造柱顶应设置放射筋，避免构造柱边在车轮荷载作用下，两侧产生应力集中的不利现象。在考虑成本的情况下，应对配筋进行加强。



(材料堆场超设计荷载引起开裂渗水)

2.8 地下室外墙螺杆洞渗水

2.8.1 原因分析

穿墙螺杆未采用止水螺杆或脱模过早时止水螺杆松动，未切割修补到位等。

2.8.2 解决措施

外墙应采用穿墙止水螺杆，地下室外墙脱模时间不应过早，止水螺杆处理时根部混凝土凿成凹入状，用防水砂浆修补到位。

2.9 穿墙套管处理不当引起渗水处理措施

1) 套管应焊止水环，施工时靠室内套管一端可与外墙平齐。

2) 靠室外套管应突出外墙不少于 15cm，施工时预留模板孔洞并固定牢固，套管与管道之间的缝隙通常采用柔性材料填充。



(地下室外墙螺杆洞封堵不到位渗水)



(地下室外墙穿墙套管处理不当引起渗水)

3 地下室施工注意事项

由于施工管理不到位，导致结构自防水失效，卷材防水施工监管不到位，在施工中卷材无保护层，被建渣破坏，有些未按防水规范及节点要求施工。防水失效常见问题如下。

1) 防水基层处理不到位，承台侧壁未抹灰处理，直接铺贴。(下转第 36 页)



宜都市市民活动中心（大剧院、图书馆、会展中心）工程创优纪实

■ 中建三局集团有限公司

宜都市市民活动中心项目是“全国百强县”湖北省宜都市最大的民生工程，是该市采用政府和社会资本合作（PPP）模式建设的首个重大项目，是宜都市商务投资洽谈、经济交流合作的首选之地，广大市民开展健身休闲、享受文化大餐的温馨家园，同时也是宜都对外文化展示的窗口。项目位于湖北省宜都市三江新城，清江与渔洋河交汇处，“大剧院”、“图书馆”、“会展中心”总建筑面积约为 65815 m^2 ；其中，大剧院 16673 m^2 （地下一层、地上四层），图书馆 11147 m^2 （地上三层），会展中心 37995 m^2 （地上一层、局部二层），获得2021年国家优质工程奖。

工程由宜都市国通投资开发有限责任公司和中

建三局（宜都）市民活动中心投资建设有限公司投资，中国建筑标准设计研究院有限公司设计，监理单位为重庆联盛建设项目管理有限公司，施工总承包单位为中建三局集团有限公司，于2017年10月18日开工，大剧院、图书馆、会展中心于2020年4月10日竣工。

本工程设计独特、场馆多、业态多，整体布局流线复杂、建筑功能复杂、空间形态多样、施工难度大，项目部针对施工重难点进行科技攻关，确保工程质量。工程应用了建筑业十项新技术中的九大项29小项、创新技术4项，获得省级工法两项、实用新型专利4项，获湖北省建筑业新技术应用示范工程达国内先进水平。

本工程场馆创造弹性开放的公共空间布局，结构受力与建筑空间、造型相契合。大剧院采用斜柱与立面有机结合，满足剧场高效运转。图书馆室内通高开放阅览空间。会展中心展厅采用大跨度空间张弦桁架结构，形成70m跨度无柱空间，最高处达16.2m，满足展览期和非展览期兼做运动场所的需求，





采用的钢桁架、钢框架、预应力拉索、铸钢件、钢拉杆及支座等多种构造形式组合和预应力索结构多次张拉技术，都是目前国内钢结构建筑的创新技术。其桁架长达 70m，属于目前全省最长、国内少见，它是保证会展大厅形成最大面积的关键技术；42 片伞状钢结构，每个重达 30 多吨，其空中安装技术国内首创。

本工程地处冬冷夏热地区，工程采取地域化被动绿色策略，规划上调整建筑布局及形式，把阳光最大限度引入室内和景观区域，创造充满阳光的活动区域。建筑布置尽量利于冬季日照和避风、利于夏季自然通风和减少得热。大剧院、图书馆、会展等大体量建筑，设置共享空间，并设置可开启天窗，增加自然采光和通风，改善室内环境，节能减排。

本工程积极推广与运用绿色施工技术，合计推广应用了 24 项绿色施工措施，节约能耗，获得湖北省建筑业绿色建造暨绿色施工技术应用(示范)工程。

(上接第 34 页)

2) 与基层粘结不牢，防水搭接长度过短（小于 10cm）。

3) 部分防水上返高度不足，卷材防水上返处未进行收头处理。

4) 防水收口不到位及防水铺贴存在起鼓现象；阴角未做 R 角，阳角未做加强层；穿墙套管卷材未向内翻加强处理。

针对这些问题，在施工前应进行施工方案审批、图纸技术交底、组织学习规范、材料报验；施工过程中坚持工序样板引路、执行“三检制”、加强体系管理及过程控制；施工结束后进行数据分析，总

应用高效节能环保技术给水低区采用市政管网直接供水，高区采用变频泵供水，水泵在高效区运行，节省能源。选用节水型卫生洁具及配水件。各楼分设空调机组，水泵设置在建筑物内部，管路较短。采用可变风量的新风机组及组合式空调器。设置自控系统对所有设备进行监控和管理，确保设备处于高效、节能、最佳运行状态。变电所布置在负荷中心，减小低压供电半径，降低压降，减少电能损耗。集中高效的园区设备能源统筹规划。根据使用管理需求，院区集中设置变配电室、消防及生活水泵房等设备用房，分栋设置空调机房等，降低了初期投入与运行成本。经测评，项目整体能效相对节能率达 5% 以上，其能效标识为一星级。

本工程采用海绵城市园区。整个园区的景观充分利用场地空间合理设置绿色雨水基础设施：人工湖为集雨水调蓄、水体净化和生物景观为一体的多功能生态水体。局部采用下沉式绿地、屋顶花园等有雨水调蓄功能的绿地或水体，减少外排雨水量。路面采用渗水砖，运用模块式蓄水箱收集雨水，用来浇洒路面、浇灌草坪、水景补水。

本工程应用装配式建筑。会展为装配式钢结构建筑，装配率 70%。采用标准化、模数化设计，以 16m 为主要模数，以 8m、4m 为辅助模数，对立面及商业部分的平面进一步细分，整栋建筑兼具大尺度空间的气势与小尺度空间的亲切。采用装配式隔墙、装配式装修等技术，连续、模块化的金属屋面。

结经验，并针对常见问题制定专项整改方案。

4 地下车库渗漏处理原则

1) 堵适用于各种细微、轻微的结构裂缝，或是渗水量不大的情况下堵漏效果较理想。

2) 疏适用于地下室外墙、底板较大的裂缝渗漏点，一般采用设置滤水层的处理方法。

结语

通过总结建筑地下室常见的外墙、后浇带、顶板等各种原因引起的结构渗漏，分析渗漏原因，并介绍施工过程中的注意事项、施工措施及渗漏处理原则。