

江苏建筑节能与建造技术协同创新中心

产业发展基金项目指南

项目指南 1：基于 BIM 与运维物联信息的建筑数据融合应用

项目名称	基于 BIM 与运维物联信息的建筑数据融合应用
单位名称	龙信建设集团有限公司
研究周期	2022.01~2023.12
研究内容	<p>(1) 数据编码。建立与建筑信息模型编码体系相匹配的物联信息编码体系，实现各类建筑的结构性编码兼容互通，从而基于结构性编码针对性调用相关属性编码，将物联信息与建筑信息模型结合，从源头上解决不同建筑群相互间各类智能化系统数据交换的问题。</p> <p>(2) 数据集成。BIM 模型与物联信息数据的集成，应当实现基于模型实体的数据融合以及数据关联关系的建立和重建，保证集成的 BIM 模型的逻辑正确性和完备性。</p> <p>(3) 数据存储。开发新的有效的 BIM 运维数据对接平台，以平台技术架构、汇聚链路、据存储框架、数据共享方式等方面为重点，创新建立实现多源异构数据的汇聚、储存、共享的技术平台。</p> <p>(4) 数据应用。基于 BIM 技术，将设备间准确的系统逻辑连接以及用能层级关系真实的反映在信息模型中，结合 BA 自控反馈的设备启停、运行模式状态、能流温控压力检测等数据，在不改变现有末端计量传感器（电表、能量计、水表、燃气表）规模细度的前提下，对采集数据进行数学模型的搭建，通过算法计算单个空间、单个系统、单台末端用能设备的计算能耗，建立更为细化的能耗模型，据此为下一步节能策略及预防预判型节能技术提供数据支持。通过对建筑能源消耗数据进行归纳与整理，统计能耗情况，分析能耗规律与比例，从而为建筑节能运行和改造提供数据支持。</p> <p>进一步利用机器学习技术，以建筑信息、建筑能耗、建筑环境等信息为输入，结合建筑性能评估理论和数学模型，开发一套综合算法，利用并行方式训练模型，从而简化数据标记、丰富训练的样本数据，实现建筑运维动态评估。同时为实现线上+线下运维闭环，研究打通物联网和建筑传统楼宇自控系统的方法和具体技术。设计开发良好的人机交互界面，通过信息推送提高建筑设施管理人员操作效率。</p>
考核指标	<p>(1) 基于 BIM 的物联信息编码解决方案。规范化运维阶段 BIM 数据的存储及传递，形成一套信息管理的解决方案。</p> <p>(2) BIM 运维数据对接平台软件。形成大量设备数据对接的模块化，提高数据集成和对接的效率。</p> <p>(3) 基于 BIM 的运维管理平台。轻量级平台实现嵌入；平台数据和现场吻合度 90% 以上；动态数据质量达到场景化要求；在线率达到 90% 以上。</p> <p>(4) 数字化节能解决方案。试点项目节能量平均达到 8% 以上；90% 以上时间实现自动运维。</p>

项目指南 2：装配式混凝土结构工程质量智能化检测体系研究

项目名称	装配式混凝土结构工程质量智能化检测体系研究
单位名称	龙信建设集团有限公司
研究周期	2022.01~2023.12
研究内容	<p>根据我国现行装配式混凝土结构设计、施工、验收等相关标准，可能对装配式混凝土结构工程质量产生影响的主要有四大因素：1.预制构件结合面的粗糙度；2.预制构件的外观质量；3.预制构件的尺寸偏差；4.装配完成后竖向预制构件的垂直度。其中，1-3 为预制构件层面的质量检测，4 为预制构件装配完成后结构层面的质量检测。</p> <p>我国现行标准中详细规定了预制构件外观质量缺陷的判定规则，但是在实际工程中，由于外观质量仅凭人工观察检查，存在难以客观记录与实时反馈的问题，从而可能导致工程质量问题。</p> <p>预制构件的尺寸是否符合设计要求，关系到预制构件能否顺利完成结构装配。根据现行国家标准，预制构件的尺寸偏差一般在$\pm 3\text{mm}$ 之间。对于常规形状的预制构件，如预制梁、柱、板等，需对构件 6 个表面分别测量判定；对于楼梯、阳台等复杂构件或异形构件，需要测量的表面数量更多。传统手工测量方式，往往需要两名工人逐一测量，既浪费人力，也浪费时间。</p> <p>基于此，本项目所需完成的关键研发指标有四个，如下所示：</p> <p>（1）建立智能检测平台，结合数字化检测技术、结构健康监测技术，实现生产、施工环节的质量监控，通过实测数据与设计参数的对比、分析，为构件生产、进场验收、安装施工等环节提供准确、及时、自动的辅助决策方案，全方位提升建造水平和效率；</p> <p>（2）创建集成 BIM、IOT 等技术的数据库，将设计信息、生产日期、厂家、构件尺寸、安装位置等多维度信息录入其中，以 RFID 标签编码为“钥匙”，实现建造过程中的检测信息调用与流程更新；</p> <p>（3）基于 3D 激光扫描技术，建立预制构件粗糙面的点云模型，通过定量的数字化模拟计算，得出预制构件结合面的粗糙程度。</p> <p>（4）研发集成多项功能的新型检测设备，并能使检测结果与智能检测平台进行联动，对施工质量进行智能化控制。</p>
考核指标	形成智能检测软硬件系统 1 套，申请核心技术专利 3-5 项，申请软件著作权 1-2 项，发表论文 2-3 篇。成果总体上达到国内先进水平。

项目指南 3：免拆外墙外保温一体化施工技术研究

项目名称	免拆外墙外保温一体化施工技术研究
单位名称	中建八局第三建设有限公司
研究周期	2022.01~2023.06
研究内容	(1) 保温砂浆与石墨 XPS 复合的保温板特性与成本研究 (2) 石墨 XPS 复合保温免拆保温板施工平整度控制 (3) 免拆外墙外保温细部节点控制施工技术研究
考核指标	形成免拆外墙外保温一体化施工技术体系 1 套，发表 SCI/EI/中文核心期刊论文 1 篇，申请发明专利 1 项

项目指南 4：钻孔灌注桩与水泥土搅拌桩支护体系在徐州叠跨城轨基坑中的应用

项目名称	钻孔灌注桩与水泥土搅拌桩支护体系在徐州叠跨城轨基坑中的应用
单位名称	中建八局第三建设有限公司
研究周期	2022.01~2022.12
研究内容	(1) 叠跨城市轨道交通隧道的基坑开挖卸载稳定性分析； (2) 支护体系施工全过程模拟研究； (3) 钻孔灌注桩与水泥土搅拌桩支护体系的设计与施工。
考核指标	形成钻孔灌注桩与水泥土搅拌桩支护体系在叠跨城轨基坑中应用技术体系 1 套，发表 SCI/EI/中文核心期刊论文 1 篇，申请发明专利 1 项

项目指南 5：城市轨道交通车站机电安装及装修工程的装配式研究应用

项目名称	城市轨道交通车站机电安装及装修工程的装配式研究应用
单位名称	中亿丰建设集团股份有限公司
研究周期	2022.01~2022.12
研究内容	<p>本项研究主要研究、开发内容如下：</p> <p>（1）BIM 模型装配式部品件划分。</p> <p>根据 BIM 模型，合理划分机电安装预制加工的模块及组件，合理分配装修吊顶转换层之间、吊顶埋件与转换层之间、墙面骨架之间、骨架与面板之间装配连接方式、墙顶地饰面板排版优化，利用三维扫描测绘仪器，复核现场结构，将模型调整到与现场结构的实际情况一致。</p> <p>（2）部品件到现场的装配。</p> <p>预制加工完成的部品件到现场的吊装及更加准确的装配施工。</p> <p>（3）装修系统构造及装配施工</p> <p>吊顶系统、墙面系统、地面空地板系统采用装配施工，系统构配件均为工厂化精益制造，现场直接拼接，干法作业、无焊接、无切割、无噪音、无粉尘、快速拆装，易于打理、易于翻新，装配过程可逆。</p> <p>（4）本次研究的内容是针对轨道交通车站内站厅、站台、走道的各类机电管线进行综合布置优化再形成综合管线的组件化，从而实现机电综合管线的成组分段顶升吊装装配。配套的设备机房进行模块化设计，实现模块化装配。装修实现装配式地面、墙面和吊顶的装配化施工。通过此次研究到最后项目的成功实施来总结相关技术要点，后续整个轨道交通车站机电和装修都可以实现模块化、组件化的装配。</p> <p>主要有如下社会经济效益：</p> <p>1）装配式降低施工成本 10% 以上；</p> <p>2）机械化装配施工，传统手工作业强度降低，提高施工效率，机电安装站台站厅层装配率达到 60%、泵房管线装配率达到 60% 以上；</p> <p>3）培养建筑产业化工人；</p> <p>4）绿色、节能、环保可持续发展。</p>
考核指标	核心期刊发表论文 1 篇，申报发明专利 1 项，实用新型专利 1 项。

项目指南 6：基于 BIM 技术的盘扣支撑体系优化设计及实时监控关键技术研究

项目名称	基于 BIM 技术的盘扣支撑体系优化设计及实时监控关键技术与方法研究
单位名称	中如建工集团有限公司
研究周期	2022.01~2022.12
研究内容	<p>为有效降低城市建筑能源消耗，减少对生态环境的破坏和影响，推动城市绿色智慧安全建造和可持续发展，课题围绕“基于 BIM 技术的盘扣支撑体系优化设计及实时监控关键技术与方法研究”展开研究，主要研究内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 基于 BIM 技术的砵板、梁下盘扣早拆支撑体系设计 <ol style="list-style-type: none"> 1.1 盘扣架体设计 1.2 盘扣模板设计 1.3 早拆盘扣架体优化设计 2. 基于 BIM 技术的外脚手架盘扣支撑体系设计 <ol style="list-style-type: none"> 2.1 外脚手架盘扣架体支撑设计 2.2 外脚手架盘扣支撑体系加固设计 2.3 外脚手架架体优化设计 3. 基于 BIM 技术的超高作业平台盘扣支撑体系设计 <ol style="list-style-type: none"> 3.1 满堂支撑架体设计 3.2 满堂支撑体系加固设计 3.3 满堂支撑架体优化设计 4. 盘扣模板支撑体系实时监控技术 <ol style="list-style-type: none"> 4.1 盘扣模板支撑体系面板沉降监测技术 4.2 盘扣模板支撑体系轴力监测技术 4.3 盘扣模板支撑体系架体失稳监测技术 5. 工程项目实践应用
考核指标	<ol style="list-style-type: none"> (1) 科技成果至少应用到 2 个实体项目中，并取得良好的经济和社会效益。 (2) 具备良好的科技成果转化能力，项目获得专利、论文等成果不少于 2 项。 (3) 科技成果能有效解决实体项目绿色智慧建造中的问题，取得上级主管部门的表彰以及建设各方主体单位的认可。

项目指南 7：地下室外墙超长结构混凝土抗裂防渗综合治理创新技术

项目名称	地下室外墙超长结构混凝土抗裂防渗综合治理创新技术
单位名称	中如建工集团有限公司
研究周期	2022.01~2022.12
研究内容	<p>为推动城市绿色智慧低碳建造和可持续发展，针对地下室超长结构混凝土外墙渗漏质量顽疾、增加施工成本等问题，课题围绕“地下室外墙超长结构混凝土抗裂防渗综合治理创新技术”展开研究。主要研究内容：</p> <p>(1) 地下室外墙抗裂构造钢筋与结构钢筋一体化施工技术 针对地下室外墙裂缝多为竖向贯通裂缝，在满足受力情况下，研究外墙钢筋选型，优化水平钢筋与竖向钢筋位置，增加双向抗裂钢筋等措施，阻止混凝土产生竖向裂缝。</p> <p>(2) 研究结构高效自防水施工技术 对地下室超长外墙砼优化配合比设计，实现结构高效自防水，提高防水效果。</p> <p>(3) 地下室底板和外墙后浇带一体化超前止水施工技术 研究导墙中留设聚苯泡沫填充伸缩缝及中埋式橡胶止水带，导墙中预埋螺栓拉结单侧模板，外墙防水层、保护层、室外回填一体化施工等细部做法及工艺优化，不需使用止水钢板，避免垃圾杂物、雨水、污水等污染，改善施工环境，节约成本。</p> <p>(4) 地下室外墙“带模养护”按需节水养生技术 传统的混凝土养护方法包括浇水养护、刷养生液养护、覆盖薄膜养护等，针对传统的防水养护技术存在耗费人工、耗费施工用水、使用成本高，工艺复杂等问题，研究外墙防水“带模养护”技术、墙顶设置吸水海绵间隔续水保湿养护技术等，节水节材。</p> <p>(5) 地下室外墙模板加固螺杆及其封堵优化技术 研究地下室外墙模板二段式可周转止水螺杆及螺杆洞防渗漏高压注浆封堵等工艺措施，实现螺栓 100% 周转率，且有效防止螺栓部位渗水。</p> <p>(6) 工程项目实践应用 在“开封市汴梁小宋城文商旅综合体工程”、“北外附属研发楼”工程应用实践。</p>
考核指标	<p>(1) 科技成果至少应用到 2 个实体项目中，并取得良好的经济和社会效益。</p> <p>(2) 具备良好的科技成果转化能力，项目获得专利、论文等成果不少于 2 项。</p> <p>(3) 科技成果能有效解决实体项目地下室外墙渗漏问题，取得上级主管部门的表彰以及建设各方主体单位的认可。</p>