

“人工审图”迈向“智能审图”

全国首个省级BIM数字化审查系统将正式上线

日前发布的《住房和城乡建设部工程质量安全监管司2020年工作要点》中要求：“积极推进施工图审查改革……创新监管方式，采用‘互联网+监管’手段，推广施工图数字化审查，试点推进BIM审图模式，提高信息化监管能力和审查效率。”

为推进城乡建设事业信息化、智能化，促进勘察设计公司转型升级，推动基于BIM技术的施工图审查制度和工程许可审批制度改革，2019年1月湖南省住建厅在全国率先启动了全省工程建设项目BIM审查工作。在北京构力

科技有限公司（以下简称构力科技）的支持下，通过企业调研、可研分析、流程梳理、技术论证、样本测试和专家验收等科学、严谨的研发历程，仅用一年时间就推出了基于BIM技术的工程项目数字化审查系统，并将于2020年6月正式上线运行。

这套BIM审查系统采用多项创新技术，在多项关键技术取得突破：

1. 建立自主可控的BIM审查数据标准和技术标准体系

形成了以BIM审查技术标准、模型

交付标准、数据标准为基础的标准体系，各类主流软件设计的BIM模型通过统一的标准格式XDB载入系统进行审查，并完成后续的数据管理业务，全过程权限分级、批注留痕、不可篡改。

2. 将规范条文转换为计算机语言，实现机审

系统对规范条文进行拆解形成领域规则库，对BIM模型自动提取数据形成语义模型，通过审查引擎对领域规则库及语义模型进行审查，最终得到审查结果。

3. 智能化、可视化的BIM审查软件涉及众多专业

系统中的BIM辅助审查工具软件，可实现对建筑、结构、水、暖、电、人防、消防、节能及装配式等专业的三维辅助审查，并可实现对建筑消防及结构专业的BIM智能审查。审查范围包含了以上专业的几十本常用规范，审查意见经编辑后可添加至批注管理系统，自动生成审查报告。

4. 轻量化展示和辅助工具功能强大

基于云服务，系统可在手机及网页端

实现轻量化模型浏览，包含平面化表达、轻量化三维模型表达、符号化表达、实体钢筋表达等多种表达方式，也可进行信息查询、空间测量、专业数据审查、数据统计及模型对比；可将二、三维分开在多个屏幕上对比查看，也可在三维模型下二维图纸对照及检查。

2019年11月，系统在湖南省多家审图机构和设计院完成了测试应用，对100个工程实例模型进行样本测试，达到了建筑消防审查正确率92%。结构审查正确率100%的良好效果。

2019年12月系统通过了专家评审验收。由清华大学软件学院副院长顾明、全国勘察设计大师谢卫等多名行业权威专家组成的验收专家委员会一致认为，湖南省开发完成的省级BIM审查系统“国内首创、达到国际先进水平”，具有较高的推广应用价值。

目前，湖南省勘察设计协会同构力科技，在2020年1月和4月分别举办了二期BIM审查系统操作专题培训班，参加培训的审图人员和设计人员

近千人。紧接着会持续组织类似的专题培训班。通过实战培训，营造了BIM审查先期生态氛围，普及了BIM审查认知，为系统更好地应用落地和推广奠定了良好基础。

据悉，湖南省住建厅将按照分阶段、分类型的推进思路，自2020年6月起，将分阶段开展BIM审查，建设单位在申报施工图审查时，应同步提交二维施工图和BIM模型，逐步实现全省房屋建筑、市政基础设施领域新建项目全覆盖。与此同时，构力科技将对BIM审查系统持续改进升级，扩大智能审查范围，完善配套工具，与工程项目保险系统衔接，融入区块链和人工智能等新技术，进一步提升系统的科技含量和技术水平。

BIM审查系统的上线运行将促进传统的手工审查逐步转变为智能化自动审查，大幅提高审图效率，最大限度地消除错审漏审，全面提升项目报建审批数字化、信息化和智能化水平。

(本报综合报道)

科技引领塑形象 智慧建造筑精品

——中煤建安七十二公司宿州新城吾悦广场项目施工纪实

宿州新城吾悦广场商业工程位于安徽省宿州市埇桥区汴河路与人民路交叉西北角，建筑面积18.5万平方米，建筑总高度34.1米(屋面构架部位)。工程造价为30558万元，计划工期为350天，由中煤建安七十二公司总承包施工。

该工程项目体量大，一次性开工面积大，组织复杂，时间节点严格，工期紧张。为抓好工程施工管理，项目部以工程策划为先导，以技术引领为支撑，科学有序组织生产要素，“智慧建造”贯彻项目始终，多维度强化管控，主体结构在3个月内组织实施完成，整体仅用290天完美交付，工程质量、安全文明施工、进度形象等方面受到建设单位、监理单位及社会各界的广泛好评。

策划+创新理念+进度管控 突破堡垒 变焦点为亮点

开工伊始，项目将该商业工程根据后浇带总体划分为19个施工段，其中金街划分为3个施工段，大商业划分为16个施工段。然而，施工作业线长、面广、点多，同时进场作业的劳务人员、机械设备、周转材料多，且层高不统一，异形结构多，交叉作业多，造型复杂，场地狭窄，给工程施工总体协调、安全质量管控、文明施工落实等造成了极大挑战。

结合实际情况，该项目确定了创建安徽省优质工程“黄山杯”和“省级安全生产标准化示范工地”的创优目标，并以此引领开展各项管理工作。首先，根据项目管理目标责任书、合同文



件和设计文件等，对整体施工进行详尽策划；其次，利用“广联达BIM施工现场布置软件”形成施工现场三维场布，充分利用三维空间，在平面布置的前提下，根据各构筑物的高度进行优化，最终生成三维立体效果的总平面图；其三，根据基础施工、主体结构、装饰装修等不同的施工阶段，对场地布局进行二次优化调整，从而使场地空间得到充分利用，有效解决场地狭窄的问题，形成了项目工期、人员、机械设备、材料、施工方案等方面的策划方案。

在全体参施人员的攻坚克难、精心打造下，该项目仅用290天顺利交付，成功地将“焦点”变成亮点。

落实+降本提效+质量管控 精益求精 实现施工质量最优、成本可控“双赢”

因开工面积大，异形结构多，所以，质量管控是重点，也是难点。该项目秉承以质量为本的精神，弘扬央企担当，着力优化设计与技术创新，BIM应用贯穿于项目全周期，并以施工土建、安装试样板为基础，以BIM施工可视化模拟交底为载体，以施工标准化作业程序为手段，优选最佳施工方案，明确施工控制难点，规范作业流程，精心施工、全程责任监控，推行质量管控标准化，按时召开质量分析会，积极开展质

量竞赛以及研发新工艺、增加新设备等多种举措，有效推动了该项目工程质量不断提升，进而确保了一次成优目标的顺利实现。

在确保质量先行基础上，该项目科学组织、精细管理、开源节流，较好地实现成本管控。一是抓好变更签证办理的及时性。通过BIM模型施工模拟，结合实际成本分析，极大地降低了项目的经营风险。二是抓实工程款办理的及时性，降低项目部的资金风险。三是完善项目成本管控措施。及时根据目标成本和实际成本进行分析，查找盈亏点，并采取纠偏措施，确保项目成本始终受控。四是严格分包队伍工程款结算，建立各类详细台账，精细到每一家队伍的每一个分部分项工程，做到不超结不漏结。五是完善材料管理实现降本目标。通过BIM技术精确把控，在钢材的采购中，节约费用近125万元，节约率达4%；在板材的采购中，节约成本21万元，节约率达6.8%；同时减少60%左右返工率，降低总施工成本1%，累计节约资金约300万元。

作为中煤建安集团成立以来承建的最大商业综合体工程及宿州市重点工程和地标性建筑，该项目不辱使命，凭借着优良的施工质量和科学化的施工管理，获得了“宿州市施工质量标准化示范工程”“宿州市安全生产标准化示范工地”“安徽省安全生产标准化示范工地”“广联达智慧工地应用示范项目”等多项称号。该项目还在建设中被“观摩”身份获新城控股集团、宿州市主管部门多次好评。(通讯员 许亚斌)

“BIM王国”里的“筑造师”

——记中建八局二公司安装公司BIM工作站站长程天顺



人才。”程天顺说。天降大任于斯，必先苦其心志、劳其筋骨。两年时间，他从一线施工员做到项目技术骨干，项目生产到项目管理了然于胸。他没有忘记当初为什么出发，再次调转方向，回到BIM岗位。

经历了设计和施工的知识储备，程天顺正式回归一名建筑“极客”。这位BIM能手，以《中国人寿山东省分公司营业用房南主楼项目BIM技术在机电安装上的应用》获安装之星全国BIM应用大赛一等奖，引来山东省建筑业协会组织全省机电专家现场观摩；他的《BIM技术在济南市轨道交通1号线的深入应用》在建筑行业BIM技术应用成果评价中被认定为行业先进水平。

屡创佳绩，迈入行业前列 作为前方施工的“幕后大脑”，程天顺带领团队实现了一个又一个公司第一，乃至全国领先。他们通过设计高精度BIM模型指导后期施工，但在后期施工档案中，却不会凸显保留他们的任何工作痕迹。他们的努力就像食物中的盐，必不可少，但默默无闻。

2017年，国内具备机房装配式施工的单位并不多见。恰逢中国人寿山东省分公司营业用房南主楼项目机电施工，为了鲁班奖项目的高质量施工，同时也响应国家号召，推行低能耗的绿色施工，程天顺带领BIM团队，开展机房装配式施工的技术难点攻关。程天顺带领团队，自主创新，独辟蹊径，最终自主研发了一体化吊装技术、装配式支架技术等多项新技术，将施工时间从30天缩短到了10天，实现了该公司第一例装配式机房，一举迈入了时下国内行业的前列。

2018年11月，郑州奥体项目迎来了前所未有的挑战——全国面积最大、难

度最高的不规则制冷机房的装配式施工，工期只有40天。从BIM深化设计到绘制加工图，再到编制各类方案，程天顺在极短时间内模拟了机房从BIM深化到吊装施工的整个过程，并创新解决了不规则吊装模块的误差问题，最终在30天内完成机房的所有机电管线路排布。时至今日，郑州奥体项目装配式机房门口还保留着一个二维码，手机扫描后，BIM模型跃然眼前。施工期间，工人通过这个二维码，设备的管线路排布和走向一目了然。

与众不同，侧重应用落地

“我的BIM更侧重如何去用，如何为项目做一点实事。”这正是程天顺与大多数BIM设计人员的不同之处，“我们要把自己当成一个项目管理人员，从项目生产的角度去看待、解决问题，这样设计的BIM才更具有可实施性，项目也更容易认可。”

知行如一。他深入施工一线与土建、装饰专业技术人员进行沟通，与设计院沟通设备参数，进行功能性复核，将设计理念完美地幻化成BIM模型。他用实际行动证实BIM技术不只是建模，更不能与现场施工脱节，只有与施工结合，才能真正发挥作用。

济南轨道交通1号线施工期间，他多次前往地下站，根据施工的思路把BIM融入其中，切实指导项目生产管控，参考BIM工程量分配施工人员，确保人力资源部最优化，为项目部获取最大的产出。

山东国际会展中心项目建设期间，他参与设计安装北方第一例动态冰蓄冷机房，通过将繁多的管线路优化，机房最终竟敞明亮，毫无压抑感。

通过程天顺的努力，BIM应用在一个又一个项目迅速落地，避免了BIM发展常遇的“假大空”误区，开辟了一条从BIM到生产的新思路。

BIM创效，工期缩短近一半

“往小里说，BIM就是一个建模、运用模型的过程，但是往大里说，它牵扯

到整个项目的管理模式。通过一条主线，把所有的施工归口都融入BIM中，把整个施工过程管理得更细，达到精细化管控。”程天顺始终坚持这一理念。

受益于BIM技术与现场施工深度融合，程天顺带领的BIM团队，助力项目完美履约，完成了一个又一个被常人认为不可能完成的任务。

结合BIM技术，32万平方米的石家庄会展中心机电安装仅用时8个月就全部完成，比传统施工快了6个月。“那么一大片，统一圈走路都需要半小时”。

借助程天顺团队的BIM力量，济南轨道交通1号线仅用时6个月就完成机电安装，比传统施工快了6个月。所有管线路施工一遍成活，未出现一次返工。

目前公司内部BIM应用共计26个项目，涵盖山东国际会展中心、深圳前海国际会议中心项目、郑州奥林匹克中心等重点项目建模应用方向。

带来一种全新的生产方式

“为项目腾出更多的人，去做更多的项目，这是我们的努力方向。”程天顺介绍，在目前建筑行业人员短缺的情况下，急需新的生产方式来解决生产力的问题。

针对目前机电项目生产的繁重工作，程天顺做了简单区分，主要集中在机电算量、安装排布、竣工结算上。

目前，程天顺带领团队已实现BIM在安装排布上的推广，解决了坐在办公室里的基础策划问题，安装排布技术用人已经大大缩减。

“我们正在攻克第二件事，就是把最复杂的算量问题，通过BIM方式实现。”他表示，通过解决算量问题，整个项目的实施，包括策划、运营、项目管理，需要的人力将大大缩减，整个项目的投入和人员管理，也将有较大的改变。

程天顺在BIM技术创新领域不断追逐、探索、跋涉，用技术成就梦想，用技术展示自我价值，也用技术为企业创造财富。(通讯员 李永明)



中冶宝钢加快实施无人化行车智慧服务

近年来，中冶宝钢技术服务有限公司紧紧抓住国家倡导智慧制造的发展机遇，紧跟宝钢智慧制造发展步伐，加快实施智慧制造、智慧检修、智慧服务，打造智慧产业、智慧车间。

无人化行车是智能工厂中的生产纽带。中冶宝钢行车分公司作为宝武集团宝山基地最大的行车“管用养修”一体化总承包单位，在宝钢无人化智慧工厂创新发展进程中，从无人化行车技改、调试、使用、维护等各个阶段全程参与，不断探索和强化无人化行车的施工质量验收标准、操作标准、运维标准，并积累了丰富的无人化行车全流程的核心技术服务经验。2016年，行车分公司集中专业力量，聚焦无人化施工改造项目，积极抓住机遇，先后参与了宝钢冷轧、热轧等区域行车的施工改造、运维工作，大力推进无人化新技术的引进和使用，在助力宝钢加快实现“智能化”工厂转变的同时，提升了中冶宝钢的“智能化”水平和品牌影响力。通过近3年的努力，中冶宝钢行车分公司逐渐做出了自己的特色，形成了无人化行车特有的技术标准、操作标准、运维标准，并凭借专业化的服务赢得了业主和外方、设计、监理等的一致好评。

面向新时代，2019年钢铁行业局势出现重大变化，为应对外部经济形势变化影响，提高抗风险能力，强化创新驱动，钢铁企业开始大力推进智慧制造和绿色生产，优化服务模式和管理模式变革，促进钢铁制造升级。为此，行车分公司进一步集聚优势资源，加大改革创新力度，围绕“智慧制造”“智慧检修”“智慧服务”的产业发展理念，建立智慧制造小组，组建专家研究团队，按照公司智慧产业发展的总体战略，明确工作目标和研究方向，推动公司行车运维服务向更高层次的“智慧运营”方向发展。

在科技创新上，行车分公司两级技术研发立项有针对性地向“智慧制造”领域倾斜，以提升智慧制造、智慧运营服务技术的供给能力。今年行车分公司立足于基层，考虑到行车所处不同分厂对应的配置与使用环境差异较大；行车结构、控制系统的新旧程度差距较大；行车的生产高数量众多，选用的元器件品牌繁杂，且由于年数长，同类元器件产品系列跨越数代；行车分公司可配置的点检人员数量有限；设备随着使用年数的增加，维护费用逐年增长等问题，主动求变，顺势而为，创新地提出搭建一个行车信息集采系统平台并在热轧1580区域的42号行车上进行了试验改造。该平台能分布在不同区域的设备信息，全部汇总到这个平台上，并在长期的设备管理过程中，逐步趋向设备统一配件、备件集中采购，其间，保证过程数据采集不间断。随着时间的推移，过程数据积累到一定规模后，可以通过针对性的数据分析，提前预警，自动规划更新维护的节奏，从而反向优化大批量行车设备的运行，实现行车过程数据的实时采集。对中冶宝钢行车分公司的“管用养修”业务来说，不仅仅是为了解决行车的黑匣子功能，做到事后分析大数据化，更是为了在此基础上进行拓展，利用足够的状态数据，做到事前提示和预警。通过这种科学化数据管理的模式，将加强行车分公司对现场设备的管理，促进公司运营服务能力的升级。

在人才队伍建设上，行车分公司通过加强内部培养的方式，加快智慧运营服务领域人才队伍建设，掌握智慧制造前沿技术和装备，掌握智能设备技术、培养智能设备专业技术人员，尤其在无人化和智能化设备运维人才培养等方面重点发力。今年在上海宝山区盘古路仓库搭建了与无人化行车使用相关的变频调速系统、调压调速系统、西门子PLC等多个实验平台，以满足点检技术人员的技术培训需求。由设备管理室制定无人化点检人员培训计划，以各个无人化行车的网络架构图为核心，摸排无人化行车各个节点的设备清单，汇总无人化行车的经典故障案例，挑出培训需要的元件和故障清单，与系统集成商沟通，协商出具体的培训课程、课时计划以及培训效果的验证与考评方式，有效地提升点检技术人员在无人化行车“管用养修”一体化操作上的能力。作为人才培养的生力军，行车分公司一直非常重视大学生的培训工作，对新进大学生每周五进行行车的基础知识培训，加快大学生对业务的熟悉与了解，拓宽大学生的眼界与思路，帮助他们完成从学校到社会的快速转变。这些年轻的接班人将助力公司产业向高端延伸，从而进一步提高中冶宝钢冶金运营服务能力，不断满足钢铁企业的发展需要，奋力开创高质量发展的新局面。(通讯员 张登祥)