### 中国铁道学会科学技术奖推荐项目公示

一、项目名称

基于BIM技术的工程施工组织辅助决策系统的研发与应用

二、提名单位

石家庄铁道大学

三、主要完成人

廖勇、张学钢、刘飞虎、赵立、刘伟超、景磊、周应华、曾绍武、杨艳、袁胜彬、艾声、孟锁锁、周易乐、瞿浩、程果、杨宏钊、王永锋

四、完成单位

石家庄铁道大学、陕西铁路工程职业技术学院、中铁二局集团勘测设计院有限责任公司、成都希盟泰克科技发展有限公司、中铁二局五公司郑万铁路项目土建1标二分部

五、项目简介

本项目所属学科领域为城市轨道运输工程、桥涵工程、计算机决策支持系统等。 BIM信息模型不是简单的将数字信息进行集成，它还是一种数字信息的应用，可以用于工程设计、施工、运维的精细化管理中。特别是在工程施工阶段，可以使工程在其整个进程中显著提高效率、大量减少风险。同时BIM可以模拟实际施工，以便于在早期设计阶段就能发现后期施工阶段所会出现的各种问题，提前解决处理。在施工前和施工中，还可以结合工程施工工艺、施工流程、施工外界条件、施工资源、施工目标等进行施工组织计划的模拟计算和优化更新，作为工程施工组织的辅助决策，也能作为施工的实际指导，实现合理的人员，机械和材料使用的合理配置和进度计划。 目前国内在现阶段，世面上并没有一款相对成熟、高效、普及的工程施工组织辅助决策系统来完成施工建筑在全生命周期中的管控，来实现信息为建筑规划、设计、施工、运维等阶段提供可靠依据，并支持数据跨专业共享、达到协同设计。 本项目通过跨学科，多单位联合攻关，深入分析总结BIM技术和工程大型施工中的组织管理难点，结合BIM技术、智能运筹算法对工程施工组织进行深入研究，综合考虑人、机、法、料、环对工程组织施工的影响，建立完整的工程施工工艺库，并结合企业多年的施工经验和行业标准定额，形成一套科学的施工工时执行标准；利用信息化的手段对工程施工组织方案进行科学的规划设计和全面系统的验证，基于工程施工目标，决策分析出最优的施工组织方案进行施工组织的指导。 在大型工程施工过程中，采用基于BIM技术的工程施工组织辅助决策技术进行施工组织方案的优化，在施工前就不同施工组织方案进行规划设计、分析和论证，提高了施工组织方案的科学性、合理性；提前对施工工艺进行分析和验证，确保了工程在施工过程中的顺利开展。在施工中不断根据工程施工状况进行施工组织方案的迭代优化和调整，对工程施工需要的班组、机具设备、施工主材进行精准分析提供了有效数据基础，提升了对施工物资的管控能力；对施工过程中的进度计划提供快速、便捷的编制计算和调整手段，确保了工程施工工期，降低工程施工的管理风险，保证施工企业的经济效益，自2016年开始，已开始大规模推广使用。 本项目产生发明专利10项（其中4项已授权，6项进入发明实审阶段），软件著作权10余项，荣获中国软件行业协会“2018年度创新软件产品”奖，在项目研究成果科学评价中，其研究技术属国内首创、核心技术达到国内领先水平。基于BIM的施工组织辅助决策技术的研究，为我国BIM技术在工程上的应用奠定了夯实的技术条件，促进了我国自主知识产权软件产品的发展。

六、推广应用情况

大型工程具有结构复杂、施工难度高、施工工艺复杂、工期要求紧等特点，如何做好项目的是施工组织管理对于项目的成败是非常重要的。为此本项目引起先进的技术手段，在确定的施工工艺流程和企业定额的基础上，根据项目资源（人、机、料）投入情况，应用“基于BIM技术的工程施工组织方案综合辅助决策系统”达到了以下目的：

（1） 实施前优化施工组织计划；

（2） 项目管理层施工中通过平台进度预警对工程项目进行有效管控，确保了工程按进度顺利实施；

（3） 施工过程中物机部基于详细的物资需求计划，将现场的施工资源库存减少到了最小，同时对物资去向、物资库存实现了轻松管理；

（4） 在工程实际施工过程中，通过现场工程实际施工状况反馈，进行施工组织方案的迭代优化，使得工程施工始终在合理、科学的施工组织方案下执行。

通过对基于BIM的施工组织辅助决策技术深入应用，拓展了工程施工BIM技术的应用范围，实现了对项目施工的有效控制、降低了施工管控风险，提升了施工企业对于工程施工的综合实力和竞争能力，同时为施工企业在大型工程施工过程中应用BIM技术提供了宝贵的经验。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 应用单位 | 应用开始时间 | 应用结束时间 |
| 1 | 中国水利水电第七工程局有限公司 | 2017.5.12 | 2018.7.3 |
| 2 | 中铁二局工程有限公司 | 2017.2.5 | 2018.4.23 |
| 3 | 中国铁建港航局集团有限公司 | 2017.5.16 | 2018.9.4 |
| 4 | 中铁七局集团第三工程有限公司 | 2017.12.5 | 2018.8.25 |

七、主要知识产权目录

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 授权项目名称 | 知识产权类别 | 国（区）别 | 授 权 号 |
| 1 | 基于BIM技术的工程施工组织方案综合辅助决策方法 | 发明专利权 | 中国 | 201810724162.8 |
| 2 | 用户施工计划编制的工期压缩方法 | 发明专利权 | 中国 | 201810724153.9 |
| 3 | 用于施工计划编制的资源平衡方法 | 发明专利权 | 中国 | 201810725179.5 |
| 4 | 用于施工计划编制的进度管控方法 | 发明专利权 | 中国 | 201810724673.X |
| 5 | 基于BIM技术的PBS结构自动挂接方法 | 发明专利权 | 中国 | 201810062104.3 |
| 6 | 基于BIM的轻量化深度处理工作方法 | 发明专利权 | 中国 | 201810403228.3 |
| 7 | 多项目多任务管理中的资源平衡自适应调度方法 | 发明专利权 | 中国 | ZL 201310285487.8 |
| 8 | 桥梁钢筋的三维建模实现方法 | 发明专利权 | 中国 | ZL 201510198699.1 |
| 9 | 希盟泰克基于BIM技术的工程施工组织辅助决策系统V1.0 | 计算机软件著作权 | 中国 | 2018SR665785 |
| 10 | 希盟泰克工程BIM深化设计软件V1.0 | 计算机软件著作权 | 中国 | 2017SR520716 |
| 11 | 希盟泰克施工过程管理施工计划子系统V1.0 | 计算机软件著作权 | 中国 | 2016SR190642 |
| 12 | 希盟泰克施工过程管理施工日志子系统V1.0 | 计算机软件著作权 | 中国 | 2016SR190701 |
| 13 | 希盟泰克施工过程管理基础数据子系统V1.0 | 计算机软件著作权 | 中国 | 2016SR207514 |
| 14 | 希盟泰克施工现场管理施工准备子系统V1.0 | 计算机软件著作权 | 中国 | 2016SR162671 |
| 15 | 希盟泰克施工过程管理施工进度管理子系统V1.0 | 计算机软件著作权 | 中国 | 2016SR190678 |
| 16 | 希盟泰克BIM模型展示三维系统软件V1.0 | 计算机软件著作权 | 中国 | 2016SR067306 |
| 17 | 希盟泰克异构三维模型轻量化处理软件V1.0 | 计算机软件著作权 | 中国 | 2015SR251029 |
| 18 | 一种基于BIM定位连续箱梁预应力管道的方法 | 发明专利权 | 中国 | ZL201510131642.X |
| 19 | 一种基于BIM解决普通钢筋与预应力管道冲突的方法 | 发明专利权 | 中国 | ZL 201510130931.8 |