

中国钢结构协会科技奖公示材料

一、项目名称：空间网格结构整体吊装技术及关键装备研发与应用

二、提名单位：中交一公局第七工程有限公司

三、提名等级：中国钢结构协会科技奖 一等奖

四、主要完成单位：中交一公局第七工程有限公司，长安大学，郑州大学

五、主要完成人：蔡东波，柴少强，冯天初，管宇，张俊峰，王雪，张燕国，陈勇，姚欣梅，汤伟，王宝庆

六、项目简介

空间网格结构整体吊装技术及关键装备研发与应用是一套基于理论和试验研究、有实际工程应用、有省级工法的成熟的关键技术，并已经取得了良好的经济、环境和社会效益，该研究成果适用于各类空间网格结构及拼装结构工程，工程安全、质量可靠，经济、社会效益明显，节约资源、契合低碳主题，可以广泛应用于诸如体育馆、商场、候车（船）厅等公共建筑屋盖工程，能显著提高工程建造水平，推广前景良好。随着我国城市化建设迅猛发展，科学技术水平的提高，造型多样的空间网格结构越来越多的应用于现实生活中。但是随着空间网格结构形式与跨度的不断增加，对网架结构施工过程标准需求也越来越高。面对钢网架施工柔性节点多、拼装精度高、节点易变形、安装周期长等施工重难点，如何在保证安全、质量前提下提高网架结构施工全过程的效率，是网架结构能否快速发展的重要因素。项目组结合所属项目网架结构施工中遇到的具体问题，针对空间网格结构整体吊装施工关键技术进行了一系列研究，取得了丰硕的成果。

以湘潭游客服务中心“船型”管桁架工程、国道107官渡黄河大桥收费站钢网

架天棚工程为依托，中交一公局第七工程有限公司联合长安大学、郑州大学成立了《空间网格结构整体吊装技术研究与应用》课题组，开展了科研攻关，研发了空间网格结构整体吊装技术及关键装备，采用试验研究、数值模拟、软件装备开发、数字化技术应用相结合的研发路径，从实际工程中具体问题到科学研究，从模块化组合式起吊梁装备设计到关键装备研发，从基础理论到施工技术，形成一定的研究成果，并且在河南省禹登高速公路收费站钢网架天棚工程、中牟县绿博8号体育馆屋盖钢网架工程中进行推广应用，进一步总结提炼，扩大成果，巩固了研究价值。

七、主要知识产权等

（1）代表性发明专利和软件著作权

1) 发明专利：《一种用于吊装钢网架的起吊方法》、《有限元分析+BIM 技术大跨度空间钢网架整体吊装施工方法》、《一种用于吊装钢网架的起吊梁装置及设计方法》、《基于BIM模型的工程结构数字化预拼装方法、系统及应用》、《基于点云数据的逆向建模系统及方法》、《一种基于 BIM 的危大工程管理方法、装置、存储及电子设备》、《基于BIM技术的危大工程项目监测管理方法》。

2) 实用新型专利：《一种钢网架吊装施工快速起吊装置》。

3) 软件著作权：《平面架结构优化软件[简称 Ptos]V1.0》、《基于BIM的危大工程管理系统V1.0》。

（2）论文

1) 发表北大核心期刊论文3篇：《基于OpenSees的高阶非线性桁架单元开发及应用》、《基于OpenSees的空间桁架后屈曲材料本构模型》、《无螺母高强螺栓与端板连接的拉拔性能研究》；

2) 发表SCI论文《Tensile behavior of the connection between nut-free high-strength bolt and endplate》;

3) 期刊论文《大跨度空间网架整体吊装施工技术研究》, 《BIM技术在异形网格结构深化设计中的应用》。