

# 天津市科学技术奖提名书

2020年度（适用于自然科学奖、技术发明奖、科技进步奖）

## 一、项目基本情况

奖种：科学技术进步奖 类别：开发类 等级：二等奖 成果登记号：津20200220

项目名称	中文	重载铁路公铁两用三主桁钢桁梁长联顶推技术		
	英文	Jacking technique of three main trusses long steel truss girder in heavy haul rail-cum-road bridge		
主要完成人 (贡献排序)	王宏毅、林再志、龚国锋、武永新、胡辉跃、刘昌永、何巍、岳旭光			
主要完成单位 (贡献排序) (盖章)	中国铁建大桥工程局集团有限公司、天津大学、中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司、中铁大桥勘测设计院集团有限公司、哈尔滨工业大学			
提名者	中国铁建大桥工程局集团有限公司			
主题词	重载铁路、三主桁、钢桁梁、长联顶推			
所属学科	221 土木工程	相关学科	221 土木工程	
所涉重点领域	其他			
所属学科 技术领域	土木建筑专业领域	所属国民经济行业	E.建筑业	
任务来源：	(1) 自选项目，中国铁建大桥工程局集团有限公司，其他类型计划，Cr13gk-2016-21，重载铁路公铁两用三主桁钢桁梁长联顶推技术			
项目起止时间	2017-01-01至2019-03-31	外籍完成人	无	

天津市科学技术局制

## 二、项目简介

目前国内跨江、跨河公铁两用大桥已成为大跨桥梁的主流，针对大跨超长联、大吨位杆件钢桁梁的特点，顶推过程中对导梁、滑道、顶推和辅助系统等提出了更高的要求。本项目结合跨黄河公铁两用大桥工程，研发了峡谷区高位平台快速拼装新技术，提出了长联钢桁梁桥多点同步顶推力的同步控制新方法，开发了一种新型墩顶托梁支撑体系，克服了顶推长度及顶推重量均为世界之最情况下的一系列技术难题，取得了多项关键技术、施工工法等创新性成果。

1、针对传统龙门吊拼装作业效率低、高墩环境拼装风险大、且在峡谷区抗风要求高等特点，首次研发了峡谷区高位平台快速拼装新技术。通过对国内传统钢梁拼装方案对比，提出采用70t全回转吊机+S1200M64塔吊的拼装方案，形成了钢桁梁机械联合快速拼装施工技术，实现了峡谷风区可满足9个节间钢桁梁连续拼装且在峡谷区风场环境恶劣环境下可安全拼装的工程目标。

2、针对本工程高墩、重载、长距离的同步顶推难题，创新性地构建了高墩、长联钢桁梁桥多点同步顶推施工技术，首次提出了长联钢桁梁桥多点同步顶推力的同步控制新方法，可保证钢桁梁顶推精度及同步性，保护了主墩墩身安全。

3、顶推过程中混凝土高墩受偏心弯矩较大，且顶推时有竖向振动产生竖向附加力，纵向千斤顶移动不同步产生的纵向水平力，三力综合作用将导致桥墩承受较大弯矩，墩身开裂的风险较大。针对该问题，通过多方案比选后开发了一种新型墩顶托梁支撑体系，解决了顶推过程中高墩偏心弯矩大的难题，实现了长距离顶推混凝土高墩无损伤的施工控制目标。

4、针对桥位处峡谷风效应显著，钢桁梁在顶推过程中悬臂长、风稳问题突出的技术难题，结合桥址地形和风环境，通过主梁和导梁节段模型风洞试验，提出了施工控制设计参数，保证了钢桁梁顶推施工过程中的抗风安全。

5、本项目穿越黄河湿地国家级自然保护区，为了贯彻生态环保的理念，在施工上采取了声控、光控、色控的绿色环保施工技术，达到了天鹅湖国家湿地公园的总体分布基本无变化的环保目标。

上述研究成果被以王浩院士为组长、全国勘察设计大师徐升桥、全国勘察设计大师刘旭铠等组成的专家组鉴定为国际领先水平。该项研究获得发明专利3项、实用新型专利7项，发表学术论文4篇、省部级工法6项。此项目成果可以推广到我国其它重载铁路钢桁梁顶推施工，具有重要的推广价值。

### 三、项目详细内容

#### 1. 立项背景：

自上世纪50年代开始，钢桁梁一般采用架梁吊机悬臂架设或龙门吊机安装的方法，安装速度慢，工期长。由中铁建大桥局承建的三门峡黄河公铁两用大桥主桥上部结构钢桁梁采用由南向北单项多点同步顶推施工，单联连续顶推11孔，距离1142.5米，顶推总重量接近4.3万吨，顶推长度和顶推重量都是同类型桥梁的世界之最，无成功经验可供借鉴，施工过程中存在以下技术难点：

#### 超重超长跨度钢桁梁顶推施工控制难

钢梁最大顶推重量达43000t，单片桁中、边桁节点最大支反力分别达2233t和1896t，顶推最大悬臂长度达96m，多点顶推系统设计及施工难度极大。主梁不带混凝土桥面板顶推，整体刚度较弱，因此导梁设计及顶推、顶升设备、纠偏设备的选型、布置要求较高。本桥最大顶推高度72m，属高位顶推，水平顶推、竖向顶升及落梁的同步性控制较同类桥梁难度大增。

#### 峡谷风场区高墩长联顶推安全施工风险大

大桥桥位位于出风口，具有明显的峡谷风效应。钢桁梁在顶推全过程中在横风作用下因挡风面积大，需要特别关注其稳定性问题。顶推过程中特别是顶推至大伸臂状态时，悬臂长、结构柔度大，导梁及钢桁梁的风致抖振位移及抖振内力问题。钢桁梁顶推启动瞬间存在动、静摩擦力转换，存在顶推启动-停止的惯性作用，可能诱发结构振动。上述问题为本项目的安全顺利实施带来了较大隐患。

#### 黄河湿地国家级自然保护区绿色环保施工要求高

浩吉铁路在晋豫界跨越黄河三门峡水库库区，此处属于山西省运城湿地省级自然保护区和河南黄河湿地国家级自然保护区。大桥全长5600米，桥面宽42米，最大墩高75米，水下桩基础428根。如此庞大的体积，要在保护区中不影响生态环境而顺利施工，难度极大。

针对上述状况，通过本项目研发，攻克了多项关键技术难题，为同类项目的建设提供了技术支持，极大的推动了桥梁技术的创新和科技进步。

## 2. 详细科学技术内容：

本项目针对大跨超长联、大吨位杆件钢桁梁的特点，开展理论分析和关键技术研究，取得了三方面的科学技术成果，其详细科学技术内容介绍如下：

### 2.1 技术内容一：超重超长跨度钢桁梁顶推施工技术

主桥上部结构钢桁梁采用由南向北单项多点同步顶推施工，单联连续顶推11孔，距离1142.5米，顶推最大高度72米，顶推总重量接近4.3万吨，顶推长度和顶推重量都是同类型桥梁的世界之最。

#### 2.1.1 多点连续顶推同步控制技术

顶推过程全桥通过设置一台线缆型令牌总线模式远程计算机控制系统及11套现场控制系统，可实现集中管理、分散控制的功能，所有数据传送到计算机通过软件分析后下达指令至各个千斤顶，首先分级加载预紧，然后再进行位移同步顶推，可以保证钢桁梁顶推精度及同步性。各墩的水平千斤顶同时动作，使所有墩的均匀合理承载受力，保护了主墩墩身安全。

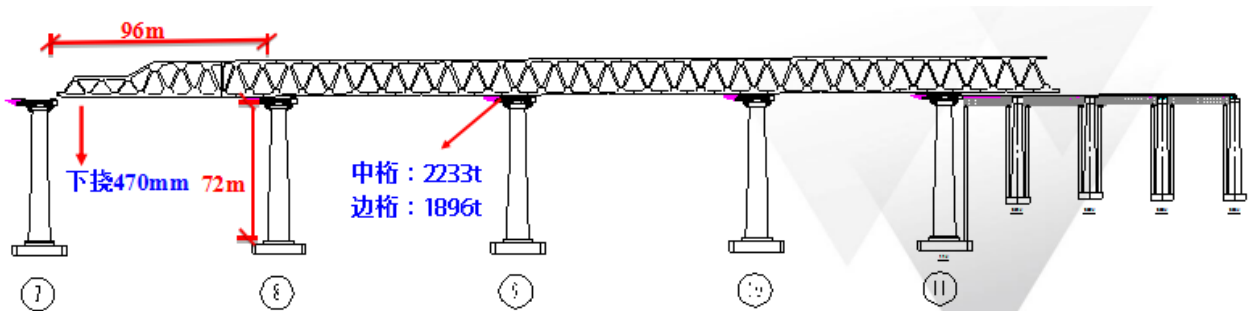


图2.1.1 (84+9×108+84)m钢桁梁模型图

#### 2.1.2 多跨钢梁顶推纠偏控制技术

目前，常规施工主要采取静态纠偏的方式来实现钢桁梁的线型调整，即当梁体静止时通过在下部滑道预埋强力反力牛腿，再利用千斤顶将纠偏力施加于牛腿与梁体之间，从而实现钢桁梁体整体偏移纠正，但此种方式无法在顶推过程中使用，须在顶推完成后梁体处于静止状态时进行，不能及时的对梁体线型进行调整，钢桁梁在顶推过程中线型不受控。通过在钢桁梁顶推支垫滑块上设置动态纠偏装置，从而实现在运动过程中用最小的纠偏力实现纠偏效果，可及时有效的对钢桁梁线型进行调整，保障了施工质量。

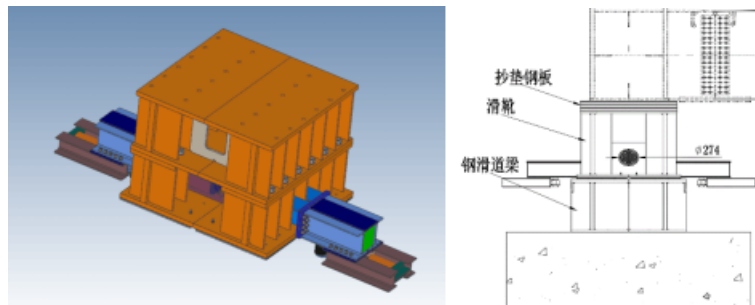


图2.1.2 钢桁梁支撑滑块与纠偏装置模型图 图2.1.3钢梁支撑滑块及纠偏装置外形示意图



图2.1.4 钢梁支撑滑块及纠偏装置外形实物图 图2.1.5 顶推过程中纠偏施工

### 2.1.3高墩偏心弯矩控制技术研究

#### 顶推施工过程中重难点

顶推过程中桥墩受偏心弯矩较大，且顶推时有竖向振动产生竖向附加力，纵向千斤顶移动不同步产生的纵向水平力，三力综合作用导致桥墩受较大弯矩。

墩顶托梁为悬臂结构，钢梁重量都是通过托梁传递到桥墩，托梁根部受到较大的应力，由于托梁下部分采用混凝土结构，在受最大悬臂集中荷载时，根部混凝土易发生开裂。

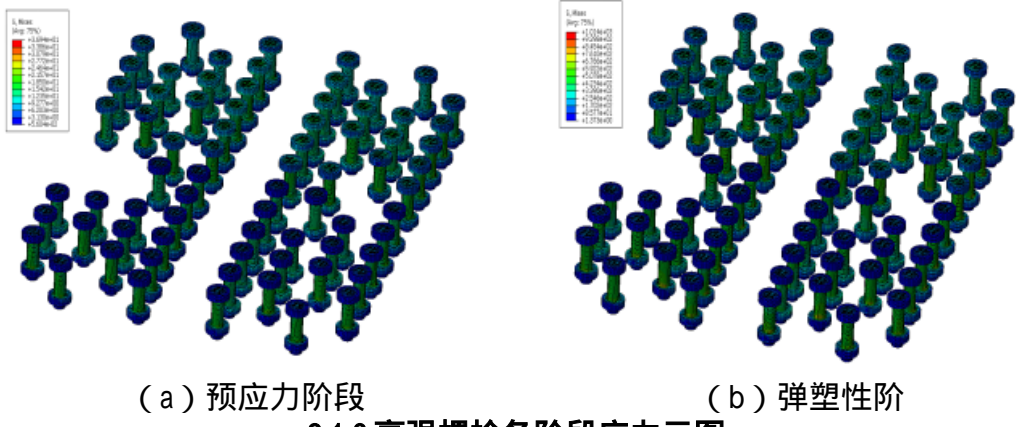
#### 高墩偏心弯矩控制技术研究

本项目针对主桥高墩特点，研究采用了新颖的墩顶托梁辅助支撑方式，在顶推过程作为支撑主桁节点用，避免采用墩旁托架，节省造价。顶推施工采用动态监控控制技术：针对主桥高墩、长联、多点、同步顶推，研究采用了动态监控控制技术，实时监控顶推过程的主梁标高、应力、轴偏、支反力等，出现异常及时报警、及时处理。

现场施工采用双滑块施工，并采用特制弹性垫块进行抄垫，实现顶推过程中，降低滑块支点反力的目的，从上部荷载分配角度，实现高墩偏心弯矩的降低；墩身施工阶段通过墩顶后期支座维修养护平台的合理设计及加大滑道梁型钢截面，增大墩帽上部支撑位置的刚度，减小高墩的偏心弯矩。

### 2.1.4基于BIM的高强螺栓施拧关键技术研究

首先基于项目的重点难点，提出基于BIM的解决方案；通过Dynamo对钢节点构件，钢板、螺栓等信息的批量录入添加，利用Revit明细表对构件类型、尺寸等统计，进行物料提取，精准提取物料，与以往人工查螺栓数的方法对比，该方案更加精准和科学，效率提升30%以上，准确度大大增加；最后探讨了基于BIM的高强度螺栓精细化施工安装及运营维护，提出高强度螺栓精细化施工安装方案，总结优势，提出运营维护方法，通过二维码技术的应用，通过云平台掌控现场钢节点、高强度螺栓的安装情况，并且在后期构件运维中产生较为广泛的应用价值。



(a) 预应力阶段 (b) 弹塑性阶段

2.1.6 高强螺栓各阶段应力云图

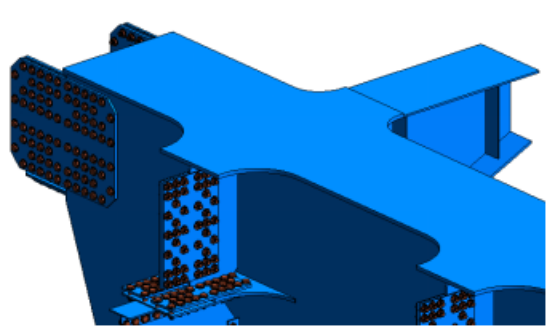


图2.1.7边

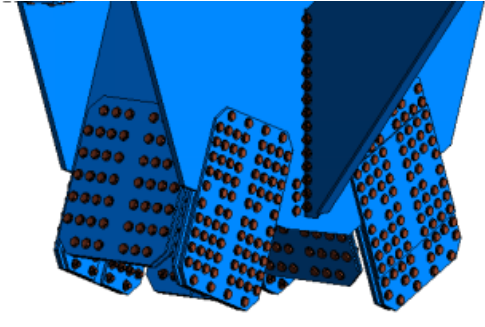
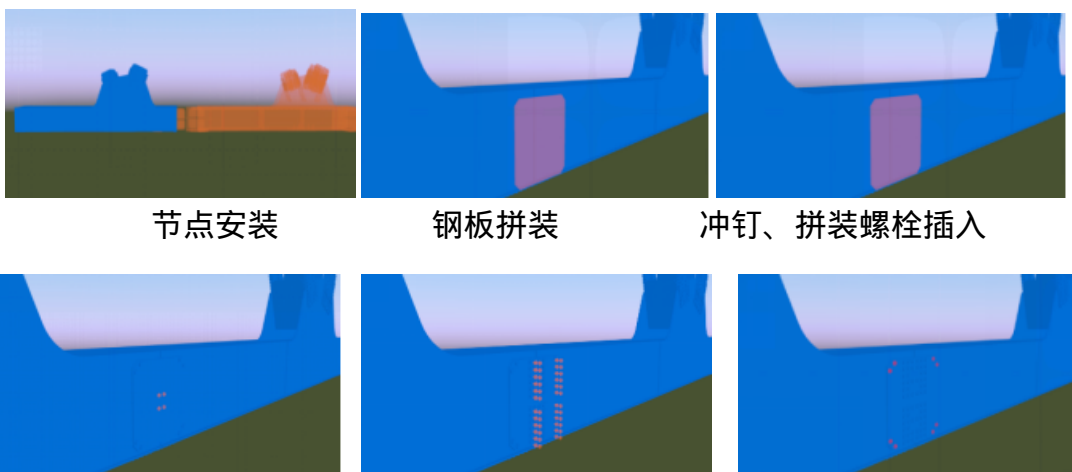


图2.1.8中桁上弦杆1



节点安装

钢板拼装

冲钉、拼装螺栓插入

拼装螺栓置换成高强度螺栓 未穿入孔眼插入高强螺栓 退出剩余冲钉、穿入高强螺栓

图2.1.9施工动态模拟流程

本技术内容获得发明专利“适用于高墩大跨度钢桁梁桥双滑块顶推施工方法”（ZL201711391072.3）1项；获得实用新型专利“一种高墩钢桁梁顶推支撑装置”（ZL201820343869.X）等2项；获得省级工法《跨黄河高墩、大跨、超长联钢桁梁多点、同步顶推施工工法》等2项；发表论文《钢桁梁顶推施工中弹性抄垫应用的技术研究》等3篇，相关支撑材料见附件1、5、6、14、15、16、20。

## 2.2技术内容二：峡谷风场区超高墩顶推施工关键技术

### 2.2.1峡谷区高位平台快速拼装技术研究

施工期间主体结构抗风性能及措施研究

桥位地形风环境数值模拟与设计风参数研究



本文运用大型CFD软件FLUENT对三门峡黄河公铁两用大桥桥址处风环境进行数值模拟，对各方向来流对桥梁抗风性能的影响进行评价，初步确定了相关风特性参数、相比于传统的风洞试验，周期短、成本低。

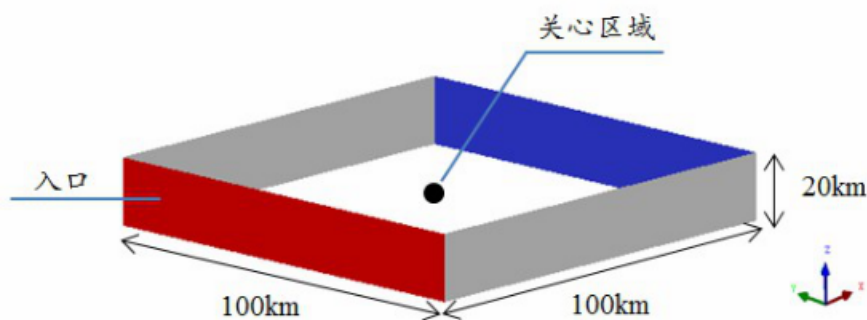


图2.2.1 计算域几何尺寸

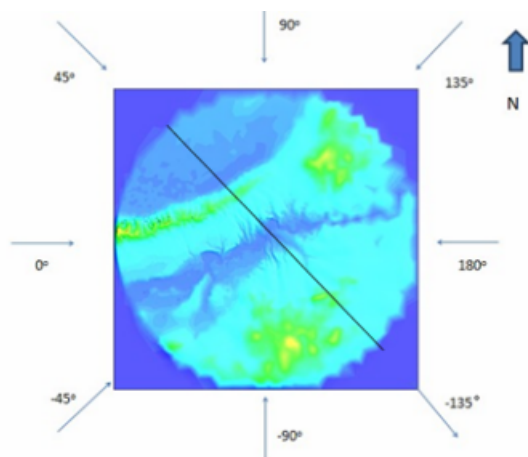
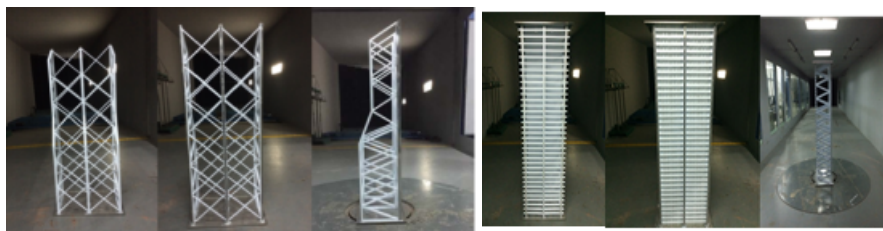


图2.2.2 计算风向示意图

### 主梁及导梁节段模型风荷载风洞试验

通过节段模型风洞试验，确定主梁及导梁在各风攻角下的静三分力系数，从而确定主梁及导梁所受风荷载，为顶推全过程最不利工况静风稳定性及风致振动响应分析提供依据。



a.导梁

b.主梁

图2.2.3 导梁、主梁阶段模型

### 主要大临结构施工

#### 顶推平台设计优化

原施组设计顶推平台设置在主桥11#-10#（84m），现调整至主桥11#-南引桥S4#（121m），长平台优于短平台，可以满足一跨梁108米的整体拼装，增强钢桁梁质量及线型控制。高度较低，操作空间较大。

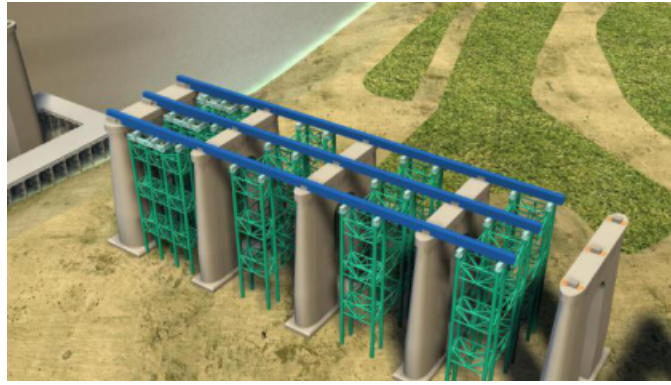


图2.2.4 顶推平台

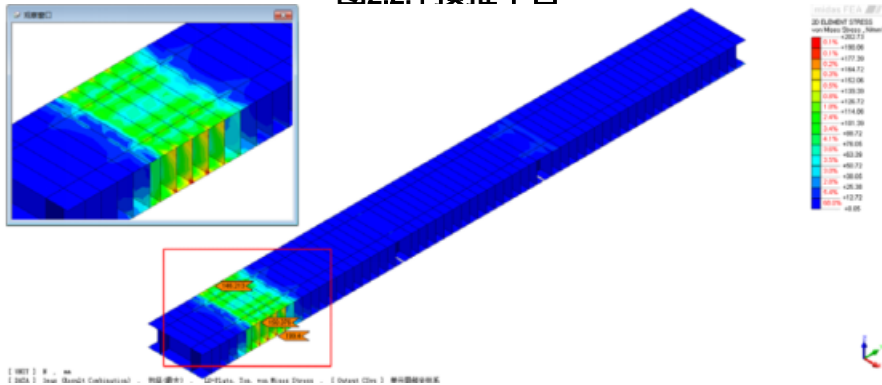


图2.2.5钢滑道梁von mises 应力云图 (MPa)

### 导梁施工

A.钢导梁分为6个节间，每个节间长为12m，长度为72m，三桁结构，桁间距13.6m，总重量约750t。

B.导梁采用原位拼装方案，在顶推平台上游侧布置一台300t履带吊、下游侧布置一台350t履带吊起吊拼装导梁及配合S1200M64塔吊完成前两节间钢梁拼装。

C.利用200t履带吊拆除主桥钢桁梁导梁上弦杆、下弦杆、腹杆及横联。

### 钢桁梁快速拼装技术研究

#### 钢梁快速拼装施工工艺

施工工艺原理以在南岸11#~S04#墩间设置钢梁拼装平台，并与11#墩顶滑道连成整体。在三门峡上游侧布置钢桁梁预拼、堆放和公路桥面板预制场地。顶推平台后方采用1200t塔吊作为提升站，提升钢梁至顶推平台上的运梁小车，运梁小车将钢梁运至拼装位置处，采用70t全回转吊机进行钢梁拼装施工。通过三种机械的配合作业形成施工工艺。

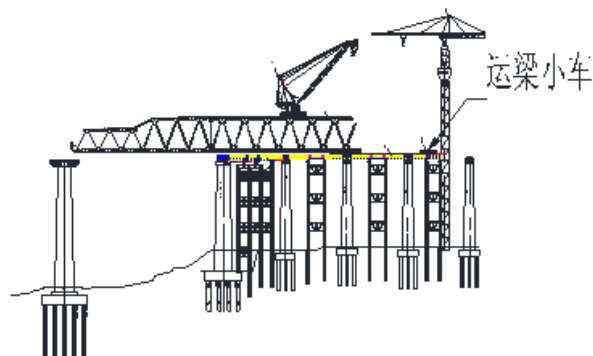


图2.2.6 钢梁快速拼装原理图



## 高强度螺栓施工

高强螺栓施工中严格按照相应操作规范进行，并严格检查施工质量。



图2.2.7 终拧转动状态及终拧标记例照（左实验室实测、右现场状态）

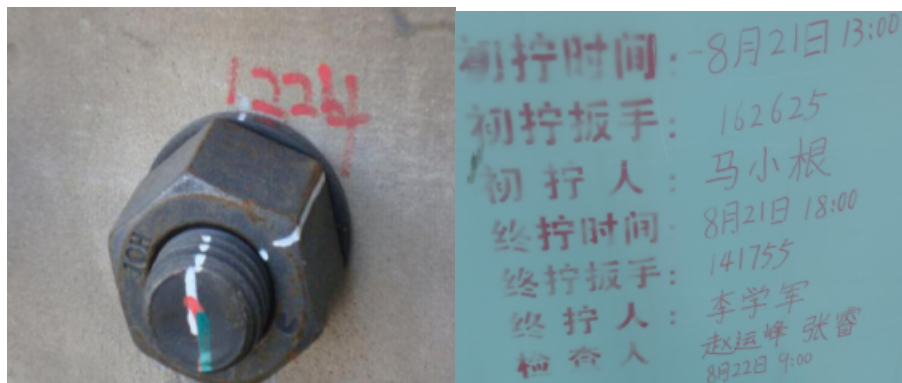


图2.2.8 终拧及终拧检查标记状态例照

## 钢桁梁施工监测

钢梁顶推全过程反力控制及后拼线形修正是钢梁顶推施工监控的重点。通过调整顶推竖向千斤顶的受力，确保桥墩、临时结构及钢梁受力安全。对每一轮次顶推完成后的全桥线形进行误差分析及后拼修正，降低因多次拼装造成的累积误差。

### 2.2.2 钢梁施工期抗风性能研究

#### 主梁顶推过程主桥横风向稳定性分析

三门峡黄河公铁两用大桥采用单向顶推法施工，由三门峡方向向运城方向顶推。顶推过程中特别是顶推至最大伸臂状态时，尚没有形成最终稳定的结构体系，此时大风引起的风荷载可能对顶推结构静风稳定性产生极其不利的影 响。对静风作用下钢梁横向稳定性进行分析，进行钢梁的抗倾覆计算。

#### 钢桁梁顶推施工过程桥梁抖振分析

结构分析模型及基本动力特性。抖振分析按Davenport随机抖振理论进行。其基本过程为顺风向以及竖向脉动风速模拟、形成抖振风荷载、抖振风荷载作用下的风振分析、提取位移及支反力结果。分析中保守地忽略断面气动导纳的影响。

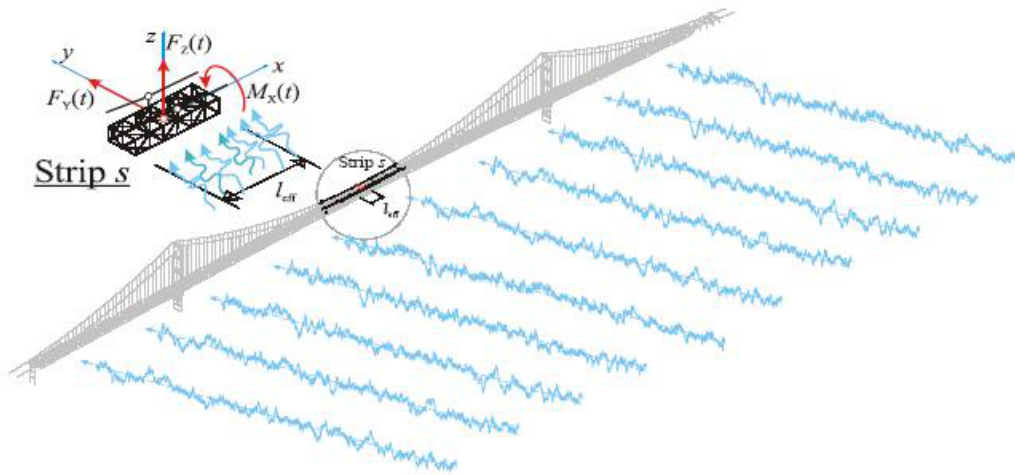


图2.2.9脉动风场模拟及脉动风荷载

表2.2.1 风荷载引起的竖向反力放大系数

有限元模型	位置	风荷载引起的竖向支反力放大系数 $\eta$		
		工况一	工况二	工况三
一类模型	下游边桁	1.11	1.11	1.12
	中桁架	1.05	1.06	1.07
	上游边桁	1.07	1.04	1.04
二类模型	下游边桁	1.13	1.12	1.12
	中桁架	1.07	1.06	1.07
	上游边桁	1.07	1.04	1.04

注：1) 上游边桁为迎风边桁架；2) 一类模型不考虑墩梁耦合效应，二类模型考虑墩梁耦合效应。3) 墩梁耦合效应对该桥的抖振响应影响较小，可以忽略。

钢桁梁顶推启动瞬态动力效应仿真注：

在施工顶推过程中，结构受力发生如下变化：刚开始准备顶推时，顶推力从零缓慢开始增加，主梁受到顶推力和静摩擦力，两者平衡；随着顶推力的缓慢增加，当顶推力等于结构所受的静摩擦力时，主梁处于移动的临界状态。顶推力稍大于结构所受的静摩擦力时，主梁开始移动，此时，结构所受的静摩擦力变为动摩擦力，结构会产生突然向前水平效应，从而可能产生较大的动力效应。

据牛顿第一定律，将启动瞬间静、动摩擦力差值转化为钢桁梁的水平等效加速度加以处理，分析结构在瞬态加速度作用下的钢桁梁在竖向的瞬态效应。分析中考虑结构自重引起的钢桁梁静挠度。

自重荷载作用下，边桁架、中桁架竖向支反力分别为1416t、1771t。边桁架、中桁架最大竖向支反力分别为1425t、1782t，竖向支反力约放大0.6%。

### 2.2.3先张法公路桥面板预制、拼装及结合技术研究

公路桥面板预制板施工技术

施工工艺原理是利用长线台座，将加工成型的钢筋笼采用吊架吊入已组装好模具中，进行预应力钢筋穿丝和整体张拉，浇筑混凝土并进行蒸汽养护形成施工工艺。

长线预应力台座施工完成后，安装模具及张拉设备，并对模具的标高进行调整检查

在钢筋笼绑扎台架上进行钢筋笼绑扎作业 预应力钢丝安装 预应力钢丝初张及终张（整体张拉） 混凝土浇筑 蒸汽养护 预应力钢丝放张 公路预制板脱模及吊运。

### 公路桥面板架设施工技术

三门峡黄河公铁两用大桥公路预制桥面板采用长线台座法生产，每条线配备13套模型，共2条线，钢筋笼采用台座统一加工，通过大吨位千斤顶对预应力钢丝进行整体张拉，混凝土浇筑及蒸汽养护等完成公路桥面板预制施工，减小了张拉作业的频率，有效的节约了施工成本，提升了功效，解决了工期紧等问题。

桥面板架设采用全回转吊机架设，解决了吊装重量大，吊装高度高，铺设难度大等问题，在确保安全的情况下，加快了施工进度。

### 2.2.4移动模架底模过墩新施工技术研究

由于三门峡公铁两用大桥北岸引桥公铁合建段特有的工况，需重新设计一种新型的过墩方式，方能满足现场施工。为此采用ZQMS1200上行式40m铁路简支梁移动模架。ZQMS1200上行式40m铁路简支梁移动模架是为了满足三门峡黄河公铁两用大桥北岸引桥40m跨铁路简支混凝土箱梁原位现浇施工要求，而设计制造的桥梁施工设备，具备支腿自移及模架自行过孔的功能。

ZQMS1200上行式移动模架过墩，利用桥梁端部和桥墩安装支腿，支腿支撑主梁系统，外模及模板吊挂在主梁系统上，形成一个可以纵向移动的平台，完成桥梁的施工。模板系统在桥轴线处可分合。完成混凝土箱梁施工后，移动模架下落脱模，横向开启模板使其能够通过桥墩，纵向前移过孔到达下一施工位，横向合拢模板再次形成平台，完成下一孔施工。

该类型模架过墩重难点及有别于其他模架在于模板打开后在前方有垫石的情况下如何避开公路立柱预埋钢筋完成过墩。为方便分析，突出重点，对移动模架过墩分为底模过墩和其余部位过墩两块探究。

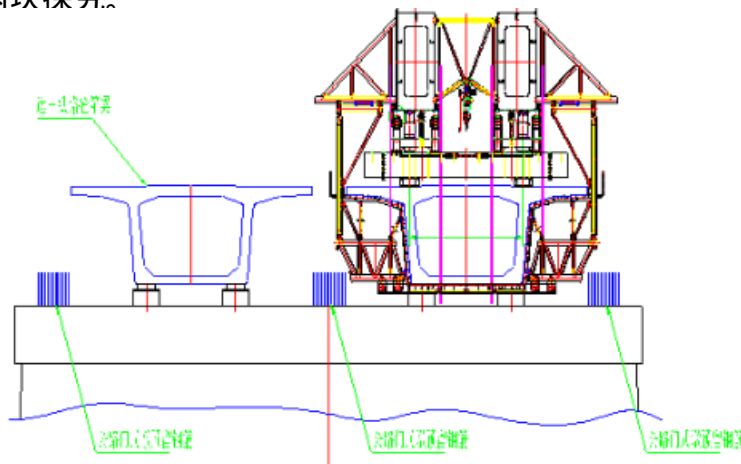


图2.2.10 移动模架过墩工况横断面图

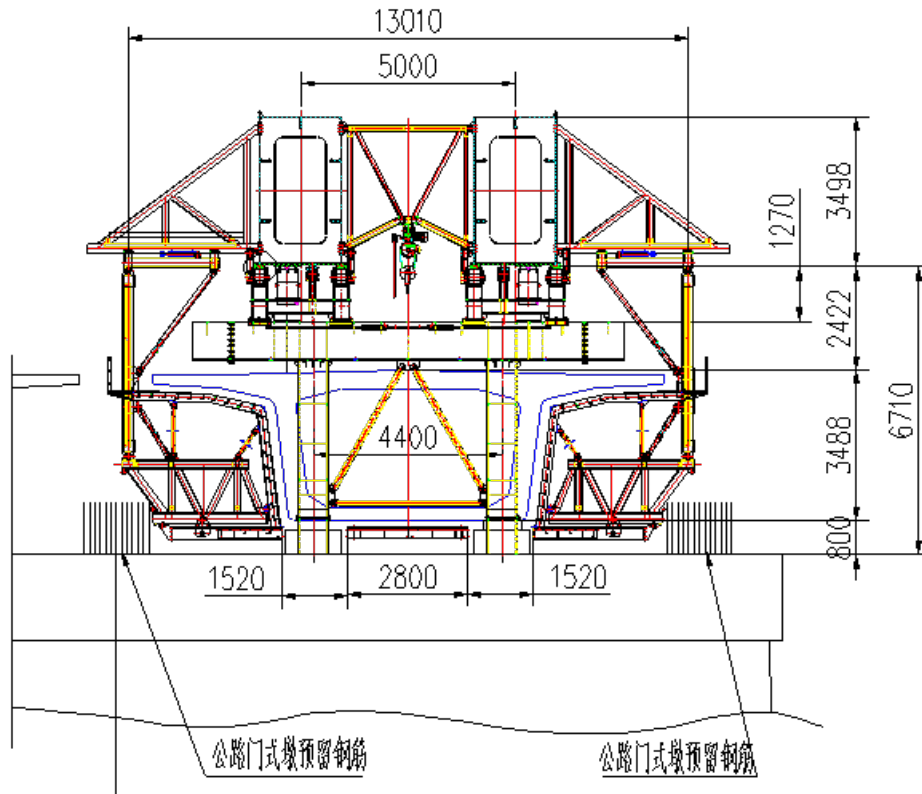


图2.2.11 三段式底模过墩状态图 (mm)

本技术内容获得发明型专利“移动模架及移动模架的过孔施工方法” (ZL201711331693.2) 等2项；获得实用新型专利“一种可移动的高空作业施工平台” (ZL201821197817.2) 等5项；获得省级工法《整体节点正交异性整体钢桥面板现场后孔总拼施工工法》等3项；发表论文《Wind suction effect on long-span stiffened steel truss bridges during erection》1篇。相关支撑材料详见附件2、3、4、7、8、9、10、17、20。

### 2.3技术内容三：黄河湿地国家级自然保护区绿色环保施工技术

浩吉铁路在晋豫界跨越黄河三门峡水库库区，此处属于山西省运城湿地省级自然保护区和河南黄河湿地国家级自然保护区，保护区主要保护对象为大天鹅珍稀水鸟及湿地生态系统，大天鹅在三门峡栖息的时间是每年10月至次年4月。大桥全长5600米，桥面宽42米，最大墩高75米，水下桩基础428根。如此庞大的体积，要在保护区中不影响生态环境而顺利施工，难度很大。为此，中国铁建大桥工程局集团有限公司主要从声控、光控、色控等方面入手。

#### 2.3.1黄河湿地国家级自然保护区声控施工技术

在声控方面，在做好日常声控管理的同时，候鸟栖息期严格执行噪音标准（昼间70分贝、夜间50分贝），专人每天定时监测并做好记录。施工过程中采取选用低噪设备、钢栈桥桥面板与贝雷梁之间增设橡胶垫、车辆全时段禁止鸣笛等切实可行的降噪措施。

为降低后期列车运行时通过桥梁的震动和噪声，大桥增加投资1200万元，国内首次大面积采用国外进口的由聚氨酯弹性材料制成的弹性道砟垫，其固有频率低，可以有效的减震、隔离结构噪声，该技术在40赫兹以上的震动频率状况下能减少10~20分贝的噪音。





图2.3.1现场噪声监测



图2.3.2铺设弹性道砟垫



图2.3.3噪声监控

### 2.3.2黄河湿地国家级自然保护区光控施工技术

在光控方面，由于大天鹅对夜间光非常敏感，夜间施工的可见光照度控制在30勒克斯以下。采取针对性的夜间灯光控制措施，停止作业期间夜间一律关闭照明灯具，大型照明灯具采用LED冷光源，减少或避免红色光灯具使用，控制大型照明灯具的照射角度，在夜间云、雾、雨天气条件下降低照明强度，夜间车辆经过保护区范围需关闭大灯等。

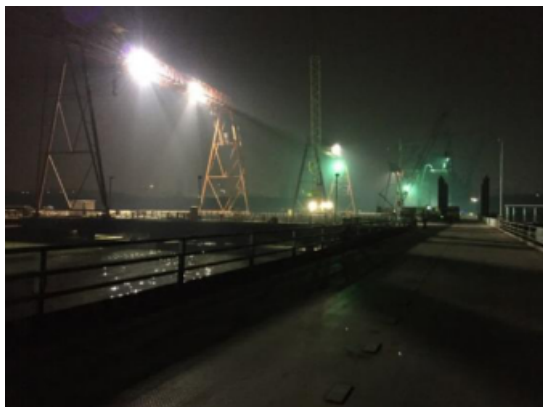


图2.3.4 LED冷光源



图2.3.5灯光监测

### 2.3.3黄河湿地国家级自然保护区色控施工技术

在色控方面，三门峡黄河公铁两用大桥主体采用天蓝色喷漆，保护天鹅在来回迁徙的过程中不受干扰，既有利识别，又避免刺激。大天鹅非常胆小、敏感，本来大桥为了美观涂装定了桔红色。然而，由于该色彩过于艳丽容易刺激大天鹅。后来，经过反复比选，大桥最终采用了“天空蓝”这一相对柔和的颜色。

顶推过程中采取有效措施控制现场的各种粉尘、废气、污水、固体垃圾及噪声振动对

环境的污染和危害；在钢桁梁上设置垃圾箱，将施工中产生的垃圾分类入箱，防止污染；机械动力均为电动，墩顶全部封闭防止液体渗漏，以上措施的采用，极大的减少了对黄河湿地保护区环境的污染，达到了节能和环保的各项要求。

本项技术内容获得省级工法1项。**相关支撑材料详见附件20。**



### 3. 创新点：

1.首次研发了峡谷区高位平台快速拼装新技术。通过对国内传统钢梁拼装方案对比，提出采用70t全回转吊机+S1200M64塔吊的拼装方案，解决了传统龙门吊拼装作业效率低、高墩环境拼装风险大、且在峡谷风区抗风要求高等难题，实现了峡谷风区可满足9个节间钢桁梁连续拼装且在峡谷区风场环境恶劣环境下可安全拼装的工程目标。

#### **由附件4、7、9、17的主要技术支撑材料支撑**

2.首次提出了长联钢桁梁桥多点同步顶推力的同步控制新方法，创新性地构建了高墩、长联钢桁梁桥多点同步顶推施工技术，可保证钢桁梁顶推精度及同步性，保护了主墩墩身安全。

#### **由附件1、6、14、15、16的主要技术支撑材料支撑**

3.开发了一种新型墩顶托梁支撑体系，解决了顶推过程中高墩偏心弯矩大的难题，实现了长距离顶推混凝土高墩无损伤的施工控制目标。

#### **由附件5的主要技术支撑材料支撑**

#### 4. 客观评价：

##### 科技成果鉴定意见

本项目课题于2020年5月12日经天津技术产权交易所有限公司组织专家鉴定，意见如下：

项目组提供的资料完整，内容丰富，数据详实，符合成果鉴定相关要求。

研发了峡谷区高位平台快速拼装新技术。通过对国内传统钢梁拼装方案对比，提出采用70t全回转吊机+S1200M64塔吊的拼装方案，形成了钢桁梁机械联合快速拼装施工技术。

构建了高墩、长联钢桁梁桥多点同步顶推施工技术。提出了长联钢桁梁桥多点同步顶推力的同步控制新方法，可保证钢桁梁顶推精度及同步性，保护了主墩墩身安全；开发了新型墩顶托梁支撑体系，解决了顶推过程中高墩偏心弯矩大的难题；结合桥址地形和风环境，通过主梁和导梁节段模型风洞试验，提出了施工控制设计参数，保证了钢桁梁顶推施工过程中的抗风安全。

提出了横向纠偏与钢梁支撑滑块融合一体的动态纠偏新技术，解决了长联、多跨钢桁梁自动实时纠偏的技术难题。

通过应用BIM技术，有效提升了高强螺栓施拧的效率和控制精度。

综上所述，该项研究成果成功应用于浩吉铁路三门峡黄河公铁两用大桥工程，取得了显著经济、环境和社会效益。实现了顶推联长1142.5米，顶推重量4.3万吨的世界纪录，达到**国际领先水平**，具有较高的推广应用价值。

第三方评价证明：附件编号11：科学技术成果鉴定证书

##### 查新结论

2020年4月30日，在教育部科技查新工作站(L39)对重载铁路公铁两用三主桁钢桁梁长联顶推技术进行了查新，结论如下：

查新机构依据项目组的主要研究内容和查新点，经检索并对相关文献分析对比结果表明：上述国内外的相关文献报道虽然分别涉及到该查新项目的一部分研究内容，但除该项目组研究成果外，国内外均未见与该查新项目技术特点相符的文献报道。

第三方评价证明：附件编号12：科技查新报告

## 5. 应用情况：

该研究成果主要在浩吉铁路三门峡黄河公铁两用大桥工程中进行了应用。三门峡黄河公铁两用大桥主桥位于黄河三门峡库区，其连接的浩吉铁路全长1813.5公里，是世界上一次性建成并开通运营里程最长的铁路。分为北岸引桥、主桥、南岸引桥三段，桥梁全长5663.754m，其中公铁合建段长1762.733m，浩吉与运三合建总长2266.083m。

三门峡黄河公铁两用大桥桥位处水文、地质条件复杂。主桥上部结构为一联(84+9×108+84)m钢桁结合梁，采用由南向北单项多点同步顶推施工，单联连续顶推11孔，距离1142.5米，顶推最大高度72米，顶推总重量接近4.3万吨，顶推长度和顶推重量都是同类型桥梁的世界之最。

钢桁梁制造、现场拼装、顶推平台及滑道设计安装、墩旁托架设计安装、顶推施工控制、桥面板预制、存放、架设以及与钢桁梁结合是三门峡黄河公铁两用大桥施工的重难点，以中国铁建大桥工程局集团有限公司为首联合院校成立了科技攻关团队，经过两年多的不懈努力，从理论分析、数值模拟、现场试验、监控监测几个方面出发，系统研究出了“重载铁路公铁两用三主桁钢桁梁长联顶推技术”一系列科技成果。

该成果于2017年1月开始在三门峡黄河公铁两用大桥工程中成功应用，克服了超重超长跨度钢桁梁顶推施工控制难、峡谷风场区高墩长联顶推安全施工风险大等多项技术难题，确保了桥梁施工质量和施工安全，效果显著。理论研究和工程实践表明，超重超长跨度钢桁梁建设顶推施工采用此成果施工合理可行，既保证了桥梁正常施工的人员与设备安全，同时在很大程度上提高了施工工效，加快了施工进度，缩短了工期。

研究成果获得发明专利3项、实用新型专利7项，发表学术论文4篇、省部级工法6项，经济、社会效益显著，推广应用前景广阔，已成功应用于福平铁路平潭海峡公铁两用大桥、福厦铁路草洪塘特大桥以及银西铁路黄河特大桥等工程。见附件18。

## 6. 直接经济效益：

### (1) 技术交易情况

(万元)	技术转让				技术开发	技术咨询	技术服务
	转让	许可	入股	合计			
累计金额	0	0	0	0	0	0	0
登记证明 附件编号							

### (2) 直接经济效益情况

2017-2018

采用“公路桥面板长线整槽预制施工技术”，利用长线台座实现了整槽预制，成功完成了1520块先张公路板预制，**创造经济效益达318万元。**

2018-2019

采用“跨黄河高墩、大跨、超长联公铁两用桥钢桁梁快速拼装施工技术”，通过采用70T回转吊机+S1200M64塔吊进行钢桁梁拼装施工，具有施工干扰少，可控制程度大，可在高墩位条件下保证施工安全，吊装、拼装杆件快，加快施工进度，**节约施工成本约580万元。**

采用“跨黄河高墩、大跨、超长联钢桁梁多点、同步顶推施工技术”采用多点连续顶推同步控制技术法施工，钢梁滑动面在墩顶范围内，通过采用托梁及顶推施工方法，使钢桁梁顶推过程中的反力始终传至墩顶滑动面上，是钢梁反力作用在墩顶可控范围之内，大大减小了墩顶所受偏心弯矩；克服了传统拖拉式顶推的缺点，且托梁结构简单受力明确，确保了施工安全，**创造经济效益约960万元。**

采用该成果总计实现综合效益1858万元，为同类工程的施工积累了宝贵的经验，具有广泛的推广和应用价值。

## 7. 社会效益：

### 建设意义

浩吉铁路是世界上一次建成最长的重载煤运铁路，也是“北煤南运”新的国家战略运输通道。三门峡黄河公铁两用大桥位于山西省运城市平陆县与河南省三门峡市之间，链接黄河南北两岸，是浩吉铁路全线控制性工程。浩吉铁路三门峡段是“三纵四横”交通网络的重要部分。三门峡黄河公铁两用大桥建设将进一步提升山西省与河南省乃至中原地区的交通运输服务能力和水平，对促进山西经济、社会、文化的交流与发展具有重大现实意义。

### 技术意义

针对钢梁顶推过程中主桁相对高差、桁间距控制难度大，顶推施工对滑道的平顺性和结构刚度要求高，施工难度大等特点。以中国铁建大桥工程局集团有限公司为首联合院校成立科技攻关团队，经过两年多的不懈努力，从理论分析、数值模拟、现场试验、监控监测几个方面出发，系统研究出了“重载铁路公铁两用三主桁钢桁梁长联顶推技术”一系列科技成果。

该研究成果的成功应用，克服了在顶推长度及顶推重量均为世界之最的情况下，大跨、长联钢桁梁桥墩身偏心弯矩大、反力作用点距墩中心线越远、墩旁托架安全风险高等施工难题，确保了三门峡黄河公铁两用大桥修建安全施工。实践表明，钢桁梁顶推施工采用此成果施工合理可行，提高了大跨、长联、多点同步顶推及相关配套设备研发与制造技术水平，丰富了顶推装备的产品系列，带动了顶推法施工跨江、河大桥的发展，具有广泛的推广和应用价值。

### 社会影响

施工过程中，CCTV-1套、CCTV-2套、CCTV-4套、CCTV-13套、河南卫视等多家新闻媒体对本桥做了专题报道、新闻报道，多家同行、设计单位前来参观学习，社会效益显著。

### 应用推广

该研究成果目前已推广应用到福平铁路平潭海峡公铁两用大桥、福厦铁路草洪塘特大桥以及银西铁路黄河特大桥等多个桥梁建设项目中，并取得丰硕成果。极大地推动了桥梁顶推施工的技术创新和科技进步，有着广阔的推广与应用前景。

## 四、主要技术支撑材料

### (一) 代表性论文(专著)

附件编号	论文(专著)名称/刊名/作者	影响因子	年卷页码	发表时间	通讯作者	第一作者	国内作者	他引次数	检索数据库	署名是否含国外单位
14	三门峡黄河公铁两用大桥主桥钢桁结合梁设计/桥梁建设/胡辉跃、刘俊锋、宁伯伟	0	2018年第48卷83-88页	2018-02	胡辉跃	胡辉跃	胡辉跃、刘俊锋、宁伯伟	0	中国核心期刊数据库	否
15	钢结构高强螺栓施拧扳手与检查扳手在桥梁施工中的比选/工程技术/林再志	0	2020年7月101-102页	2020-07	林再志	林再志	林再志	0	中文科技期刊数据库	否
16	钢桁梁顶推施工中弹性抄垫应用的技术研究/工程技术/王宏毅	0	2020年8月345-348页	2020-08	王宏毅	王宏毅	王宏毅	0	中文科技期刊数据库	否
17	Wind suction effect on long-span stiffened steel truss bridges during erection/Journal of Constructional Steel Research /Hua Yang, Changyong Liu, Ying Sun, Sumei Zhang	0	(2012)38-51页	2012-06	Hua Yang	Hua Yang	HuaYang, Changyong Liu, YingSun, SumeiZhang	0	SCI	否



## (二) 主要他引论文

附件编号	被引论文名称/作者	引文名称/作者	引文发表刊名/影响因子	引文发表时间

### (三) 知识产权和标准规范

附件编号	知识产权(标准)类别	知识产权(标准)具体名称	国家(地区)	授权号(标准编号)	授权(标准发布)日期	证书编号(标准批准发布部门)	权利人(标准起草单位)	发明人(标准起草人)	有效状态
1	发明专利	适用于高墩大跨度钢桁梁桥双滑块顶推施工方法	中国	ZL201711391072.3	2019-10-15	3558492	中国铁建大桥工程局集团有限公司	宋伟俊;龚国锋;陈宁贤;张静;曲江峰;王钰;郭万良;连延金;吴广;闫雪松;朱林达;章耀林;汤和达;张斌	是
2	发明专利	移动模架及移动模架的过孔施工方法	中国	ZL201711331693.2	2019-11-19	3602215	中国铁建大桥工程局集团有限公司	宋伟俊;龚国锋;陈宁贤;张静;王钰;岳旭光;金世勇;刘胜斌;郭万良;连延金;汤和达;吴广;王仲军;赫宏伟	是
3	发明专利	桥梁施工用移动模架的安装提升方法	中国	ZL201711330429.7	2019-08-09	3484793	中国铁建大桥工程局集团有限公司	宋伟俊;龚国锋;陈宁贤;张静;王钰;岳旭光;金世勇;刘胜斌;郭万良;连延金;汤和达;吴广;王仲军;赫宏伟	是
4	实用新型专利	一种可移动的高空作业施工平台	中国	ZL201821197817.2	2019-03-22	8622639	中国铁建大桥工程局集团有限公司	安晨光;王宏毅;王刚	是
5	实用新型专利	一种高墩钢梁顶推支撑装置	中国	ZL201820343869.X	2018-10-19	7977306	中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司	赵耀;王宏毅;林再志;宁浩杰;黄群广;尤春颖;王刚	是
6	实用新型专利	一种超大吨位大跨度整体同步智能张拉控制系统	中国	ZL201821197846.9	2019-03-22	8615313	中国铁建大桥工程局集团有限公司	黄群广;曾繁强;林再志	是
7	实用新型专利	一种用于H型钢结构的吊具	中国	ZL201820476667.2	2018-12-28	8283561	中国铁建大桥工程局集团有限公司	张锁;林再志;冯晓博	是
8	实用新型专利	一种用于高墩公路盖梁预应力张拉的吊篮	中国	ZL201820476660.0	2018-12-28	8279810	中国铁建大桥工程局集团有限公司	张锁;王宏毅;王刚	是
9	实用新型专利	一种用于存运钢桁梁杆件的马凳	中国	ZL201920400642.9	2019-12-10	9743356	中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司;中国铁建大桥工程局集团有限公司	安晨光;林再志;王宏毅;盖青山;李峰宇;张国兴	是
10	实用新型专利	一种用于连续梁横向预应力施工的移动式小车	中国	ZL201920593108.4	2020-03-27	10176935	中国铁建大桥工程局集团有限公司	朱雪松;林再志;王宏毅;孟天祥	是

#### (四) 曾获奖励情况

附件编号	获奖项目名称	获奖日期	奖励名称	获奖等级	授奖部门(单位)

本表所填的奖励包括：国家、各地区、各部委、各行业协会等单位或组织设立的专业性或行业性奖励，以及由社会力量设立的科学技术奖励。已经获得国家或省部级科学技术奖的，除被列入推广项目外，不得再申报天津市科学技术奖。

## 五、主要完成人情况

姓名	王宏毅	证件号码	230819198008200019		排名	1
性别	男	出生地	黑龙江双城	出生日期	1980-08-20	
国籍	中国	民族	汉族	党派	共产党	
工作单位	中国铁建大桥工程局集团有限公司			邮政编码	300300	
通讯地址	天津市空港经济区中环西路32号					
行政职务	分公司副总经理		移动电话	13502053637		
毕业学校	黑龙江工程学院		电子邮箱	39757882@qq.com		
毕业时间	2002	最高学位	学士	所学专业	土木工程	
技术职称	副高级	最高学历	大学	从事专业	土木工程	
曾获奖励及荣誉						
参加项目起止时间		自2017-01-01至2019-03-31				
主要学术贡献	<p>项目负责人，主导全部研究工作，组织科研课题划分及科研工作计划讨论，科研工作及成果编制，多次组织科技攻关人员召开专题会议讨论相关技术问题，在技术内容一、二、三中作出贡献。</p> <p><b>在第1、2、3创新点中做出贡献，是附件16的主要技术支撑材料的第1作者；是附件4、5、8的主要技术支撑材料的第2作者；是附件10的主要技术支撑材料的第3作者；</b></p>					
	<p><b>声明：</b>本人同意完成人排名，遵守《天津市科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p style="text-align: center;">本人签名：</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>					

姓名	林再志	证件号码	130823198410255617		排名	2
性别	男	出生地	河北平泉	出生日期	1984-10-25	
国籍	中国	民族	汉族	党派	共产党	
工作单位	中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司			邮政编码	150008	
通讯地址	哈尔滨市道外区先锋路459号					
行政职务	项目总工		移动电话	15537410000		
毕业学校	辽宁工程技术大学		电子邮箱	418435@qq.com		
毕业时间	2006	最高学位	硕士	所学专业	土木工程	
技术职称	副高级	最高学历	研究生	从事专业	土木工程	
曾获奖励及荣誉						
参加项目起止时间		自2017-01-01至2019-03-31				
主要学术贡献	<p>为科研项目主要参与者之一，在技术内容一、二、三中做出贡献，参与科研任务和具体工作的分配与协调，参与现场试验、现场测试和进行成果鉴定。</p> <p><b>在第1、2、3创新点中做出贡献，是附件15的主要技术支撑材料的第1作者；是附件7、9、10的主要技术支撑材料的第2作者；是附件5、6的主要技术支撑材料的第3作者；</b></p>					
	<p><b>声明：</b>本人同意完成人排名，遵守《天津市科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p style="text-align: center;">本人签名：</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>					

姓名	龚国锋	证件号码	420107197302062910		排名	3
性别	男	出生地	湖北应城	出生日期	1973-02-06	
国籍	中国	民族	汉族	党派	共产党	
工作单位	中国铁建大桥工程局集团有限公司			邮政编码	300300	
通讯地址	天津市空港经济区中环西路 32号					
行政职务	副院长		移动电话	15922057955		
毕业学校	重庆交通学院		电子邮箱	498141960@qq.com		
毕业时间	2003	最高学位	学士	所学专业	土木工程	
技术职称	正高级	最高学历	大学	从事专业	桥梁工程	
曾获奖励及荣誉						
参加项目起止时间		自2017-01-01至2019-03-31				
主要学术贡献	<p>为科研项目主要参与者之一，在技术内容一、二中做出贡献，参与科研任务和具体工作的分配与协调，参与现场试验、现场测试和进行成果鉴定。</p> <p><b>在第2创新点中做出贡献，是附件1、2、3的主要技术支撑材料的第2作者；</b></p>					
	<p><b>声明：</b>本人同意完成人排名，遵守《天津市科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p style="text-align: center;">本人签名：</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>					



姓名	武永新	证件号码	120103196206206119		排名	4
性别	男	出生地	山西忻州	出生日期	1962-06-20	
国籍	中国	民族	汉族	党派	共产党	
工作单位	天津大学			邮政编码	300350	
通讯地址	天津市津南区海河教育园雅观路135号					
行政职务	主任		移动电话	13323316388		
毕业学校	天津大学		电子邮箱	1061217828@qq.com		
毕业时间	1983	最高学位	硕士	所学专业	建筑学	
技术职称	正高级	最高学历	研究生	从事专业	勘察设计	
曾获奖励及荣誉	获国家和水利部优秀设计金质奖2项；天津市科技进步奖6项；天津市发明专利金奖1项；大禹水利科学技术二等奖3项；“海河杯”天津市优秀勘察设计二等奖1项；发明专利4项；天津市人民政府授衔“水工建筑设计专家”；水利部首批“5151”人才。					
参加项目起止时间	自2017-01-01至2019-03-31					
主要学术贡献	<p>为科研项目主要参与者之一，在技术内容一中做出贡献，参与科研任务和具体工作的分配与协调，参与现场试验、现场测试和进行成果鉴定。</p> <p><b>在第1创新点中做出贡献，由第三方评价证明材料支撑</b></p>					
	<p><b>声明：</b>本人同意完成人排名，遵守《天津市科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p style="text-align: center;">本人签名：</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>					

姓名	胡辉跃	证件号码	430521198005125212		排名	5
性别	男	出生地	湖北武汉	出生日期	1980-05-12	
国籍	中国	民族	汉族	党派	共产党	
工作单位	中铁大桥勘测设计院集团有限公司			邮政编码	430056	
通讯地址	湖北武汉经济技术开发区博学路8号					
行政职务	高级工程师		移动电话	13886151749		
毕业学校	中南大学		电子邮箱	451614144@qq.com		
毕业时间	2004	最高学位	学士	所学专业	土木工程	
技术职称	副高级	最高学历	大学	从事专业	桥梁工程	
曾获奖励及荣誉						
参加项目起止时间		自2017-01-01至2019-03-31				
主要学术贡献	<p>为科研项目主要参与者之一，在技术内容一、三中做出贡献，参与科研任务和具体工作的分配与协调，参与现场试验、现场测试和进行成果鉴定。</p> <p><b>在第2创新点中做出贡献，是附件14的主要技术支撑材料的第1作者；</b></p>					
	<p><b>声明：</b>本人同意完成人排名，遵守《天津市科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p style="text-align: center;">本人签名：</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>					

姓名	刘昌永	证件号码	230904198201040716		排名	6
性别	男	出生地	黑龙江勃利	出生日期	1982-01-04	
国籍	中国	民族	汉族	党派	共产党	
工作单位	哈尔滨工业大学			邮政编码	150090	
通讯地址	哈尔滨市南岗区黄河路47号					
行政职务	副主任		移动电话	15145093600		
毕业学校	哈尔滨工业大学		电子邮箱	liuchangyong@hit.edu.cn		
毕业时间	2011	最高学位	博士	所学专业	结构工程	
技术职称	副高级	最高学历	研究生	从事专业	结构工程	
曾获奖励及荣誉	中国钢结构协会一等奖1项；中国施工企业协会一等奖1项；吉林省科技进步二等奖1项。					
参加项目起止时间	自2017-01-01至2019-03-31					
主要学术贡献	<p>为科研项目主要参与者之一，在技术内容二中做出贡献，参与科研任务和具体工作的分配与协调，参与现场试验、现场测试和进行成果鉴定。</p> <p><b>在第1创新点中做出贡献，是附件17的主要技术支撑材料的第2作者；</b></p>					
	<p><b>声明：</b>本人同意完成人排名，遵守《天津市科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p style="text-align: center;">本人签名：</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>					

姓名	何巍	证件号码	23010519830320071x		排名	7
性别	男	出生地	辽宁阜新	出生日期	1983-03-20	
国籍	中国	民族	汉族	党派	共产党	
工作单位	中国铁建大桥工程局集团有限公司			邮政编码	300300	
通讯地址	天津市空港经济区中环西路32号					
行政职务	高级工程师		移动电话	13920210318		
毕业学校	东北林业大学		电子邮箱	wikileaks@vip.sina.com		
毕业时间	2007	最高学位	学士	所学专业	土木工程	
技术职称	副高级	最高学历	大学	从事专业	土木工程	
曾获奖励及荣誉	2019年参与完成《大跨度钢管混凝土拱桥精细化分析与设计理论及施工关键技术》获中国钢结构协会科学技术奖一等奖。 2018年获聘中国施工企业管理协会科技专家。 获国家实用新型专利3项。					
参加项目起止时间	自2017-01-01至2019-03-31					
主要学术贡献	<p>为科研项目主要参与者之一，在技术内容一中做出贡献，参与科研任务和具体工作的分配与协调，参与现场试验、现场测试和进行成果鉴定。</p> <p><b>在第2创新点中做出贡献，由第三方评价证明材料支撑</b></p>					
	<p><b>声明：</b>本人同意完成人排名，遵守《天津市科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p style="text-align: center;">本人签名：</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>					

姓名	岳旭光	证件号码	620105198106051017		排名	8
性别	男	出生地	内蒙通辽	出生日期	1981-06-05	
国籍	中国	民族	汉族	党派	共产党	
工作单位	中国铁建大桥工程局集团有限公司			邮政编码	300300	
通讯地址	天津市空港经济区中环西路32号					
行政职务	分公司总工		移动电话	13519203235		
毕业学校	兰州交通大学		电子邮箱	fyzs1981@126.com		
毕业时间	2003	最高学位	学士	所学专业	土木工程	
技术职称	副高级	最高学历	大学	从事专业	土木工程	
曾获奖励及荣誉						
参加项目起止时间		自2017-01-01至2019-03-31				
主要学术贡献	<p>为科研项目主要参与者之一，在技术内容二中作出贡献，参与科研任务和具体工作的分配与协调，参与现场试验、现场测试和进行成果鉴定。</p> <p><b>在第1创新点中做出贡献，是附件2、3的主要技术支撑材料的第6作者；</b></p>					
	<p><b>声明：</b>本人同意完成人排名，遵守《天津市科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p style="text-align: center;">本人签名：</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>					

## 六、主要完成单位情况

单位名称	中国铁建大桥工程局集团有限公司		完成单位排名	1	
单位性质	C国有大中型企业	统一社会信用代码	91120116244997951G		
通信地址	天津市空港经济区中环西路32号				
联系人	张庆	联系电话	18649095453	移动电话	18649095453
传真	0228895880	电子邮箱	326210362@qq.com	邮政编码	300300
技 术 开 发 和 应 用 的 主 要 贡 献	<p>科研项目第一牵头单位和科研工作协调负责单位，负责联系和组织相关单位和科研院所，主持并签订科研合同，负责科研人员的组织和科研计划安排，分配科研任务和具体工作内容，安排专业人员参与科技开发工作，提供相关科研场地、研究经费。组织科研人员进行资料收集、现场试验、现场测试、成果报告编制和进行最终成果鉴定。</p>				
	<p><b>声明：</b>本单位同意完成单位排名，遵守《天津市科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p style="text-align: right;">单位（盖章）：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				

单位名称	天津大学			完成单位排名	2
单位性质	A高等学校	统一社会信用代码	12100000401359321Q		
通信地址	天津市南开区卫津路92号				
联系人	武永新	联系电话	02223368768	移动电话	13323316388
传真	02223368768	电子邮箱	1061217828@qq.com	邮政编码	300072
技术开发和应用的 主要贡献	<p>科研项目主要配合参与单位之一，参与科研任务和具体工作的分配与协调，负责安排科研人员参与具体科研项目的实施与应用，提供相关科研场地和资料，参与组织科研人员进行现场试验、现场测试，研究数据分析，参与成果报告的编制和进行最终成果鉴定，研究期间先后投入相应科研骨干。</p>				
	<p><b>声明：</b>本单位同意完成单位排名，遵守《天津市科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p style="text-align: center;">单位（盖章）：</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>				

单位名称	中铁建大桥工程局集团第四工程有限公司		完成单位排名	3	
单位性质	C国有大中型企业	统一社会信用代码	912301031269610189		
通信地址	哈尔滨市道外区先锋路459号				
联系人	尤春颖	联系电话	045155188247	移动电话	13030038192
传真	045155188134	电子邮箱	380061266@qq.com	邮政编码	150008
技术开发和应用的 主要贡献	<p>科研项目主要的配合及参与单位之一，参与科研任务和具体工作的分配与协调，负责安排科研人员参与具体科研项目的实施与应用，提供相关科研场地、研究经费和资料。组织科研人员进行现场试验、现场测试、成果报告编制和进行最终成果鉴定。</p>				
	<p><b>声明：</b>本单位同意完成单位排名，遵守《天津市科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p style="text-align: center;">单位（盖章）：</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>				



单位名称	中铁大桥勘测设计院集团有限公司		完成单位排名	4	
单位性质	C国有大中型企业	统一社会信用代码	9142010017768505XH		
通信地址	武汉市汉阳区汉阳大道34号				
联系人	胡辉跃	联系电话	13886151749	移动电话	13886151749
传真		电子邮箱	451614144@qq.com	邮政编码	430050
技术开发和应用的 主要贡献	<p>科研项目主要配合参与单位之一，参与科研任务和具体工作的分配与协调，负责安排科研人员参与具体科研项目的实施与应用，提供相关科研场地和资料，参与组织科研人员进行现场试验、现场测试，研究数据分析，参与成果报告的编制和进行最终成果鉴定，研究期间先后投入相应科研骨干。</p>				
	<p><b>声明：</b>本单位同意完成单位排名，遵守《天津市科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p style="text-align: center;">单位（盖章）：</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>				

单位名称	哈尔滨工业大学			完成单位排名	5
单位性质	A高等学校	统一社会信用代码	12100000400000456B		
通信地址	哈尔滨市南岗区西大直街92号				
联系人	刘昌永	联系电话	15145093600	移动电话	15145093600
传真		电子邮箱	liuchangyong@hit.edu.cn	邮政编码	150001
技术开发和应用的主要贡献	<p>科研项目主要配合参与单位之一，参与科研任务和具体工作的分配与协调，负责安排科研人员参与具体科研项目的实施与应用，提供相关科研场地和资料，参与组织科研人员进行现场试验、现场测试，研究数据分析，参与成果报告的编制和进行最终成果鉴定。</p>				
	<p><b>声明：</b>本单位同意完成单位排名，遵守《天津市科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p style="text-align: center;">单位（盖章）：</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>				

## 七、诚信承诺书

本项目参加2020年度天津市科学技术奖评审，项目第一完成人、第一完成单位承诺如下：

1、本项目所有知识产权归国内所有且无争议。

2、如有外籍完成人，该完成人尊重中国现行的方针政策，无违反中国法律法规的不良记录，在本项目中取得的成果为代表国内单位取得。

3、已向所有未列入项目主要完成人或主要完成单位的代表性论文作者、知识产权发明（培育）人和权利人明确告知以下情况和规定：上述材料用于提名2020年度天津市科学技术奖；天津市科技奖获奖项目所用主要技术支撑材料不得再次参评。已获得上述人员和单位的知情同意书面签字意见并存档备查。

4、本项目所填报和提交的主要技术支撑材料均未在国家或省部级科学技术奖获奖项目中使用过，也未在本年度天津市科学技术奖其他提名项目中使用。

5、如有材料虚假或违纪行为或因未如实告知上述情况而引起争议，且不能提供相应存档备查的证据，愿意承担相应责任并接受相应处理。

第一完成人（签字）：

第一完成单位（公章）：

## 八、提名意见

提名者	中国铁建大桥工程局集团有限公司		
通讯地址	天津市空港经济区中环西路32号	邮政编码	300300
联系人	张庆	移动电话	18649095453
电子邮箱	326210362@qq.com	传 真	02288958880

**提名意见：**

针对钢梁顶推过程中主桁相对高差、桁间距控制难度大，顶推施工对滑道的平顺性和结构刚度要求高，施工难度大等特点，中国铁建大桥工程局集团有限公司联合院校共同研究，形成一套顶推技术成果，经天津技术产权交易有限公司组织专家鉴定，总体技术达国际领先水平。该成果研发了峡谷区高位平台快速拼装新技术，提出了长联钢桁梁桥多点同步顶推力的同步控制新方法，开发了一种新型墩顶托梁支撑体系，克服了顶推长度及顶推重量均为世界之最情况下的一系列技术难题。

该成果获得发明专利3项、实用新型专利7项，发表论文4篇、省部级工法6项，经济、社会效益显著，推广应用前景广阔。

提名该项目为天津市科学技术进步奖二等奖。

**声明：**本单位遵守《天津市科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，所提供的提名材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极调查处理。

法人代表签名：

单位（盖章）：

年 月 日

年 月 日

## 九、附件目录

编号	附件类型	附件内容
1	发明专利	适用于高墩大跨度钢桁梁桥双滑块顶推施工方法
2	发明专利	移动模架及移动模架的过孔施工工法
3	发明专利	桥梁施工用移动模架的安装提升方法
4	实用新型专利	一种可移动的高空作业施工平台
5	实用新型专利	一种高墩钢梁顶推支撑装置
6	实用新型专利	一种超大吨位大跨度整体同步智能张拉控制系统
7	实用新型专利	一种用于H型钢结构的吊具
8	实用新型专利	一种用于高墩公路盖梁预应力张拉的吊篮
9	实用新型专利	一种用于存运钢桁梁杆件的马凳
10	实用新型专利	一种用于连续梁横向预应力施工的移动式小车
11	第三方评价证明	科学技术成果鉴定证书
12	第三方评价证明	科技查新报告
13	第三方评价证明	科技计划项目结项文件
14	代表性论文	三门峡黄河公铁两用大桥主桥钢桁结合梁设计
15	代表性论文	钢结构高强螺栓施拧扳手与检查扳手在桥梁施工中的比选
16	代表性论文	钢桁梁顶推施工中弹性抄垫应用的技术研究
17	代表性论文	Wind suction effect on long-span stiffened steel truss bridges during erection
18	应用和经济效益证明	应用证明
19	应用和经济效益证明	经济效益证明
20	其他证明材料	获奖工法证明
21	其他证明材料	工程验收报告
22	其他证明材料	科技成果登记表
23	其他证明材料	科研开发合同