

2019 年度安徽省科技进步奖拟提名项目公示

根据安徽省科学技术厅《关于 2019 年度安徽省科学技术奖提名工作的通知》（皖科基奖秘〔2019〕144 号），中铁四局集团有限公司拟提名“黄河库区急流裸岩条件下低桩承台施工关键技术”项目申报 2019 年度国家科技进步奖二等奖。现将项目基本情况公示如下：

一、项目名称

《黄河库区急流裸岩条件下低桩承台施工关键技术》

二、提名者及提名意见

1.提名者：中铁四局集团有限公司

2.提名意见

我单位认真审阅了该项目提名书及附件材料，确认材料真实有效，相关栏目均符合国家科学技术奖励工作办公室的填写要求。按照要求，我单位和项目完成人所在单位正在组织对该项目的拟提名情况进行公示。

该项目依托兰永公路盐锅峡大桥，发明了冲击钻限位成孔植入结合履带吊的钢栈桥施工技术，开发了冲击钻限位成孔铣槽钢板桩围堰施工工法，形成了急流裸岩条件下低桩承台施工成套技术。研发了“钓鱼植入法”的钢栈桥施工技术，实现了急流裸岩环境下钢管桩精确定位、锚固生根。提出了“冲击钻限位两次冲孔铣槽、钢板桩围堰着床”的围堰施工方法，解决了急流、深水、裸岩环境下钢板桩稳定入岩着床的难题。项目成果整体达到国际领先水平。

该项目取得了一系列技术创新成果，获得“冲击钻限位成孔铣槽结合钢板桩的围堰施工方法”、“冲击钻限位成孔植入结合履带吊的钢栈桥施工方法及设施”、“一种钢栈桥施工措施”等2项发明专利、3项实用新型专利，形成省部级工法1项。项目成果获中国交通运输协

会2018年度科技进步一等奖。

该成果在兰永盐锅峡大桥、玉磨景洪澜沧江大桥等项目施工中得以成功应用，有效的解决了黄河库区急流裸岩河床面起伏大条件下，大型船舶和起吊设备无法进场、围堰定位就位和封水止水困难、围堰拆除安全风险高和库区环境保护要求高的各项施工难题。圆满完成工期、质量、安全及环保各方面目标，受到社会各界的高度关注和良好评价。本成果推动了我国公路桥梁基础建造技术的自主创新，拓宽了钢板桩围堰施工方法的应用范围，取得了巨大的经济效益、社会效益和环境效益。

提名该项目为安徽省科学技术进步奖 二 等奖。

三、项目简介

本课题以兰州(新城)至永靖沿黄河快速通道盐锅峡黄河大桥为背景，针对河床面无覆盖层，河床表面为中风化砂岩，岩石强度高，桥位所在处水流流速快的施工难点，现有传统施工方法、技术水平与装备供应均不能完全解决此工程在施工阶段遇到的上述技术难题和挑战，需要开展专项创新性研究。

该项目紧密联系工程实际，通过资料调研、理论分析、数字模拟和现场实测等研究手段，对黄河库区急流裸岩条件下底桩承台施工的关键技术开展了系统研究。创新了钢栈桥定位架的结构形式，解决了急流裸岩环境下钢管桩精确定位、锚固生根等施工难题。形成了具有自主知识产权的急流裸岩条件下低桩承台施工成套技术。主要创新点有：

- 1、研发了冲击钻限位成孔植入结合履带吊的钢栈桥施工方法来施工钢栈桥，解决了急速水流、河床无覆盖层、基岩强度较高的环境条件下，钢栈桥施工时的纵向和侧向稳定性等关键性难题。

首创了“钓鱼植入法”的钢栈桥施工方法，解决了急流裸岩环

境下钢管桩精确定位、锚固生根等施工难题。这种工法通过已搭设好的栈桥提供的作业面逐孔向前推进，利用冲击钻限位成孔、钢护筒挡水、水下混凝土缓凝与钢管桩固结相结合的方法达到钢管桩就位的目标。既摆脱了栈桥施工时对大型浮运设备的依赖性，又解决了在急流裸露岩层环境下栈桥钢管桩基础无法生根的难题，确保了栈桥施工的安全、高效、稳定和可靠。

分析了急流裸岩环境下钢栈桥的受力状态，创新了钢栈桥定位架的结构形式。该方法的核心是在已完成的上一跨钢栈桥上形成下一跨悬挑贝雷片梁；限位架和冲击钻机通过双扣式工字钢和螺纹钢U型卡固定在下一跨悬挑贝雷片梁上，使呈悬挑的限位架的平面位置是处在下一跨钢栈桥钢管桩的平面位置上；在限位架中放置钢护筒，冲击钻锤头在钢护筒中锤击基岩形成桩孔并定位。

研发了急流裸岩条件下“双层钢管+早强缓凝砼”的钢管桩就位方法和成套工艺。该方法的核心技术为在冲击冲口后，通过大直径的钢护筒进行挡水防护，然后浇筑水下早强缓凝混凝土，并迅速插入小直径的内钢管，待混凝土硬化后形成水中固定基础，限制钢管桩的移动，实现生根就位。该方法工序明确，目标性强，并充分利用直径大小差异和早强缓凝混凝土的特点，轻而易举地实现了水下钢管桩的生根就位，解决了急流裸岩下支架就位的难题。

2、研发了冲击钻限位成孔铣槽钢板桩围堰施工方法，形成了急流裸岩条件下低桩承台施工成套技术。该方法的关键技术和创新性体现在首先采用冲击钻限位两次逐孔对岩面河床成孔铣槽，采用两层型钢限位架固定急流水中的单根钢板桩，然后打插入钢板桩，并在槽内浇筑封底砼止水，实现封底。该方法成功解决了急流裸岩条件下钢板桩入岩和生根就位困难的不足。

发明了冲击钻限位两次冲孔铣槽结合钢板桩插打的围堰施工方法，满足了急流裸岩环境下钢板桩入岩着床的要求。在钢板桩形成

围堰后，在限位槽的内侧灌注封底混凝土实现封底，外侧采用碎石固定桩底，既实现了围堰隔水效果，又可将单根钢板桩从围堰中拔出，围堰拆除方便，避免了整体钢套箱或整体砼沉井需要水下作业拆除的工序，降低了安全风险。

项目成果获得授权发明专利2项，实用新型专利2项，公路工法1项，项目成果获中国交通运输协会2018年度科技进步一等奖，中国铁路工程总公司2018年度科技进步二等奖。该科研成果新技术和方法在兰永公路盐锅峡大桥、玉磨铁路景洪澜沧江双线大桥等工程中得到成功应用，成果应用新增销售额约5.4亿元，新增利税6000万元以上，具有显著的经济、社会和环境效益。多位专家评审认为成果具有创新性、系统性和适用性，达到国际先进水平，开拓了钢板桩围堰的施工范围。

四、客观评价

1. 与国内外同类技术比较

与国内外同类技术相比较，本项目 1.创新了“钓鱼法”和“植入法”相结合的钢栈桥施工工法；研究并成功解决了急流裸岩条件下钢管桩就位的难题；该方法既摆脱了钢栈桥施工时对大型浮运设备的依赖性，又解决了在急流裸岩条件下钢栈桥钢管桩基础无法生根就位的难题，确保了钢栈桥施工的的安全、高效、稳定和可靠。

2.研发了冲击钻限位两次冲孔铣槽结合钢板桩插打的围堰施工工法。成功解决了急流裸岩条件下钢板桩入岩和生根就位困难的不足问题。提出了钢板桩混合式基础固定方法，既实现了围堰隔水效果，又可将单根钢板桩从围堰中拔出，围堰拆除方便，避免了整体钢套箱或整体砼沉井需要水下作业拆除的工序，降低了安全风险。整体技术处于国际先进水平。

2. 该项目的鉴定评审意见

(1) 安徽省科技成果转化服务中心组织有关专家对“黄河库区急流裸岩条件下低桩承台施工关键技术”项目成果进行评价，评价专家组认为：该项目提出的“冲击钻限位两次冲孔铣槽、钢板桩围堰着床”的围堰施工方法具有创新性；冲击钻限位成孔植入结合履带吊的钢栈桥施工技术、冲击钻限位成孔铣槽钢板桩围堰施工工法具有独创性。可供类似工程借鉴，推广应用前景良好，经济、社会效益显著，技术总体达到国际先进水平。

(2) 中国铁路总公司的鉴定专家组对“黄河库区急流裸岩条件下低桩承台施工关键技术”项目进行了技术评审，专家组认为：该成果在兰州(新城)至永靖沿黄河快速通道盐锅峡黄河大桥(52+3×90+52)m变截面连续刚构桥获得成功应用。其整体技术达到国际先进水平。

(3) 安徽省科学技术情报研究所的查新意见：本项目研究了在急流裸岩条件下，采用“双层钢管+早强缓凝混凝土”的钢管桩生根就位施工工艺；采用冲击钻限位两次冲孔铣槽结合拉森钢板桩插打的围堰施工工法。上述施工工艺和施工工法，在所查国内外文献中均未见报道。

3. 社会评价

(1) 甘肃长达路业有限责任公司

2015年，兰永高速公路盐锅峡黄河大桥顺利竣工，整个建设过程中工期、质量、安全方面均达到既定目标。甘肃省交通厅、甘肃省长达路业有限责任公司组织了多次观摩，多家媒体对本项目工程进行报道，取得了良好的社会经济效益。

(2) 中国铁路昆明集团有限公司滇南铁路建设指挥部

课题研究成果中在玉磨铁路景洪澜沧江大桥予以推广应用。在急流裸岩环境下钢管桩、钢板桩的定位和生根问题，达到了预计的工

期、安全、质量目标，取得了良好的社会经济效益。

4. 同行评价

(1) 瓯江灵昆特大桥施工中采用该技术施工钢板桩围堰，施工人员认为“该项技术工艺简单，大幅减少了工程量，节约了大量钢材，有效缩短了总工期。”

(2) 太佳高速公路黄河大桥主桥 16 号墩位于黄河中央，基础为水中基础，承台施工方法为钢板桩围堰法，采用本项技术后既保证了施工安全，又能降低施工成本。

(3) 穗莞深城际轨道工程东江北干流特大桥施工中，采用旋挖钻引孔施工技术辅助深水裸岩地质条件下钢板桩围堰施工，解决了钢板桩在深水、硬质岩层中打不下的难题，为工程的顺利进行提供了技术支持，取得了较好的经济效益。

5. 主要科技奖励

(1) 中国交通运输协会2018年度科技进步一等奖；

五、应用情况

该研究成果关键技术成功应用于在兰永公路盐锅峡大桥、玉磨铁路景洪澜沧江双线大桥等工程中。

中铁四局集团有限公司七分公司施工的兰永盐锅峡黄河大桥在施工过程中，通过对裸露岩层环境下钢栈桥和水中墩承台施工方法进行的研究，最终形成了急流裸岩环境下钢栈桥及钢板桩围堰施工工法，有效地解决了在急流裸岩环境下钢管桩、钢板桩的定位和生根问题。该项目自2012年10月开工，2015年10月竣工。该桥在钢栈桥及水中墩承台施工工期、质量、安全方面均达到既定指标，技术先进可靠，达到国际先进水平，取得良好的社会经济效益。

中铁四局集团第二工程有限公司施工的玉磨铁路景洪澜沧江大桥在施工过程中创新性采用钢板桩围堰施工技术。该工程下部结构自2017年6月25日开工，2017年10月圆满完成桥梁下部结构施工。该技术相对传统双壁钢围堰施工，无需租用大型浮吊进行整体吊装、下沉，或是采用大型起重设备通过搭设大型拼装平台进行分块组装下沉。钢板桩可以单根进行插打，施工不需要大型设备；且拼装导向系统的工程量也大幅减少，节约了施工措施成本；同时，该工法施工工艺简单，劳动强度低，施工速度快，利于施工组织，钢板桩可循环利用，节约了大量钢材，有效缩短了总工期。取得良好的社会经济效益。

序号	单位名称	应用的技术	应用对象及规模	应用的起止时间	应用单位联系人/电话
1	甘肃长达路业公司	冲击钻限位成孔植入结合履带吊的钢栈桥建造技术、冲击钻限位两次冲孔铣槽结合钢板桩插打的钢围堰建造技术	盐锅峡黄河大桥位于盐锅峡水电站大坝下游约1Km处，桥梁全长471.5m，主桥为主桥为52+3×90+52m的五跨预应力混凝土变截面连续刚构。大桥主墩4#、5#、6#墩位于河道中心处，桥位所在处水流流速快，最大流速达到5.75m/s，导致该处河床面无覆盖层，河床表面为中风化砂岩，岩石强度15~20MPa。该桥位于盐锅峡黄河水电站库区，大型施工机械无法通行，桥梁基础施工难度大。同时桥梁地处兰州水源保护地、大型水电站库区等核心地带，对环保、水保、安全和文明施工要求高。	2012年10月~2015年10月	周玉玉 /13659321540
2	中国铁路昆明局集团有限公司滇南铁路建设指挥部	冲击钻限位成孔植入结合履带吊的钢栈桥建造技术、冲击钻限位两次冲孔铣槽结合钢板桩插打的钢围堰建造技术	新建玉溪至磨憨铁路站前施工YMZQ-5标三分部景洪澜沧江大桥2×(70+200+70)m，为拱加劲预应力混凝土连续刚构桥。桥址位于澜沧江下游华能景洪水电厂下游约31.7公里处。实测最大流量12800立方米/秒，最小流量395立方米/秒，最大最小比值为32.4。下伏基岩岩体破碎，基岩裂隙水较发育。施工降水困难、岩土体自稳能力差，基坑施工中可能出现涌水、涌砂、缩孔、坑壁坍塌现象。	2017年6月~2017年10月	李铁军 /18551205190

六、主要知识产权和标准规范等目录

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 (标准实 施) 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)	发明专利(标 准)有效状态
发明	冲击钻限位成孔铣槽结合钢板桩的围堰施工方法	中国	ZL20141045346 2.9	2016.01. 20	1905225	中铁四局集团有限公司	陈文尹, 蒋韦平、 林先明	有效
发明	冲击钻限位成孔植入结合履带吊的钢栈桥施工方法及设施	中国	ZL20151058011 9.5	2016.09. 14	2234140	中铁四局集团有限公司	陈文尹、 石华锋、 侯飞、张 华东	有效
公路 工法	急流裸岩条件下钢板桩围堰施工工法	中国	GGG(中企) C1020-2016	2016.10. 20	中国公路 建设行业 协会	中铁四局集团有限公司	陈文尹、 林先明、 侯飞、邵 志、张超	有效
实用 新型	一种钢栈桥施工措施	中国	ZL20152070661 1.8	20160106	4925355	中铁四局集团有限公司	陈文尹、 石华锋、 侯飞、张 华东	有效
实用 新型	一种便于调整高度的测量三脚架	中国	ZL20172014919 0.2	20170829	6419698	中铁四局集团有限公司	韦明照、 解畅、邢 彪、陈文 尹、张超、 孙娟	有效

七、主要完成人情况

姓名	邢彪	排名	1
行政职务	分公司科技部部长	技术职称	高级工程师
工作单位	中铁四局集团有限公司	完成单位	中铁四局集团有限公司
<p>对本项目贡献：</p> <p>组长，全面负责科研活动的规划和开展、整体施工方案的审核、科技成果审核等，对创新点 1、2 均做出了创造性贡献，在这此技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 50%。贡献证明见专利证书和中交获奖证书。</p>			
姓名	何晓东	排名	2
行政职务		技术职称	高级工程师
工作单位	中铁四局集团有限公司	完成单位	中铁四局集团有限公司
<p>对本项目贡献：</p> <p>课题组成员，参与施工方案实施，成果总结。对创新点 1、2 做出了创造性贡献，在这此技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 40%。贡献证明见股份公司获奖证书。</p>			
姓名	王和欢	排名	3
行政职务		技术职称	高级工程师
工作单位	中铁四局集团有限公司	完成单位	中铁四局集团有限公司
<p>对本项目贡献：</p> <p>课题组成员，参与施工方案实施，成果总结。对创新点 1 和创新点 2 做出了贡献，在这此技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 40%。贡献证明见股份公司获奖证书。</p>			

姓 名	林先明	排 名	4
行政职务	项目工程部长	技术职称	工程师
工作单位	中铁四局集团有限公司	完成单位	中铁四局集团有限公司
<p>对本项目贡献：</p> <p>课题组成员，参与方案的制定，负责方案的实施，对创新点 1、2 均做出了创造性贡献，“冲击钻限位成孔铣槽结合钢板桩的围堰施工方法”的提出者之一，在这此技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 50%。贡献证明见专利证书和工法证书。</p>			
姓 名	占玉林	排 名	5
行政职务		技术职称	高级工程师
工作单位	西南交通大学	完成单位	西南交通大学
<p>对本项目贡献：</p> <p>课题组成员，参与单位的技术负责人，采用理论分析和数值模拟的方法对桥梁施工临时设置（钢栈桥和钢围堰）进行了数值模拟，对临时结构的安全性、可靠性和实用性开展预测和评价。对创新点 1、2 均作出了贡献。本项工作占时率为 20%。贡献证明见中交获奖证书。</p>			
姓 名	石华锋	排 名	6
行政职务	分公司副总经理	技术职称	高级工程师
工作单位	中铁四局集团有限公司	完成单位	中铁四局集团有限公司
<p>对本项目贡献：</p> <p>课题组成员，参与施工方案审核制定和成果总结的审核。对创新点 1 和创新点 2 做出了贡献，“冲击钻限位成孔铣槽结合钢板桩的围堰施工方法”和“冲击钻限位成孔植入结合履带吊的钢栈桥施工方法”的提出者之一，在这此技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 40%。贡献证明见专利证书。</p>			

姓名	纪纯杰	排名	7
行政职务	分公司试验室主任	技术职称	高级工程师
工作单位	中铁四局集团有限公司	完成单位	中铁四局集团有限公司
<p>对本项目贡献：</p> <p>课题组成员，负责现场试验检测、参与方案总结。对创新点 1、2 均做出了创造性贡献，在这此技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 40%。贡献证明见中交获奖证书。</p>			
姓名	徐小飞	排名	8
行政职务	项目技术主管	技术职称	工程师
工作单位	中铁四局集团有限公司	完成单位	中铁四局集团有限公司
<p>对本项目贡献：</p> <p>课题组成员，参与施工方案实施，成果总结。对创新点 1、2 均做出了创造性贡献，在这此技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 50%。贡献证明见中交获奖证书。</p>			

八、主要完成单位及创新推广贡献

序号	主要完成单位	创新推广贡献
1	中铁四局集团有限公司	全面负责项目工作开展，统筹安排了理论分析、技术研究和现场工程应用。以承建兰永盐锅峡黄河大桥施工为契机，通过对裸露岩层环境下钢管桩及钢板桩施工进行的研究，有效的解决了黄河库区急流裸岩河床面起伏大条件下，大型船舶和起吊设备无法进场、围堰定位就位和封水止水困难、围堰拆除安全风险高和库区环境保护要求高的各项施工难题。最终形成了黄河库区急流裸岩条件下低桩承台施工关键技术，取得了良好的经济效益。
2	西南交通大学	采用理论分析和数值模拟的方法对桥梁施工临时设置（钢栈桥和钢围堰）进行数值模拟，对临时结构的安全性、可靠性和实用性开展预测和评价，并优化结构构造，确保施工中的安全和稳定。为项目的理论分析、室内外试验提供多方面支持。

九、完成人合作关系说明

序号	合作方式	合作者	合作时间	合作成果
1	课题合作	中铁四局集团有限公司、西南交通大学	2013年5月12-2014年5月12	共同完成“黄河库区急流裸岩条件下低桩承台施工关键技术研究”项目。
2	共同获奖	陈文尹、侯飞、邢彪、魏志远、林先明等	2018年12月	共同完成“黄河库区急流裸岩条件下低桩承台施工关键技术研究”项目报奖,或中国交通运输部2018年科技进步一等奖
3				
4				
5				
6				
7				
8				

公示期限：2019年1月11日至2019年1月17日。

若对上述公示内容有异议，请于2019年1月17日17点前以书面形式向技术中心提出。

联系人：王立玲

联系电话：0551-65245423，传真：0551-65244564。

中铁四局集团有限公司

2019年1月11日