

黑龙江省工程建设省级工法申报材料

钢梁多点自平衡步履式顶推施工工法

龙建路桥股份有限公司

二〇二〇年四月

目 录

1、黑龙江省工程建设省级工法申报表.....	1
2、省级工法内容正文.....	8
3、企业级工法证明材料复印件.....	21
4、工法应用情况证明材料原件.....	28
5、经济效益证明材料原件.....	30
6、科技查新报告复印件.....	32
7、反映应用工法施工的工程照片.....	48

1、黑龙江省工程建设省级工法申报表

黑龙江省工程建设省级工法申报表

(2019 年度)

工法名称: 钢梁多点自平衡步履式顶推施工工法

申报单位: 龙建路桥股份有限公司

推荐单位: 龙建路桥股份有限公司

申报时间: 二〇二〇年四月十日

省级工法申报表填写说明

1、“申报单位”栏：必须是申报表中所填写的主要完成单位。

2、“推荐单位”栏：应是申报单位所在地（市）建设行政主管部门或委托的建筑业协会。

3、“主要完成单位”栏：最多填写1家，并应与“主要完成单位意见”栏中的签章名称一致。

4、“通讯地址”及“联系人”：指申报单位的地址和联系人。

5、“主要完成人”栏：最多填写5人。

6、“重新申报项目”指该工法已批准为省级工法，但批准年限超过六年，其内容仍符合省级工法申报条件的工法项目。

7、“工法应用工程名称及时间”栏：如工程应用少于3项，应填写申报表中“工法成熟、可靠性说明”栏。

工法名称		钢梁多点自平衡步履式顶推施工工法		
主要完成单位		龙建路桥股份有限公司		
通讯地址		哈尔滨市南岗区嵩山路 109 号	邮编	150009
联系人		杜永兴		电话 15204690908
主要完成人	姓名	职务	职称	工作单位
	刘晓峰	工程部长	工程师	黑龙江省龙建路桥第一工程有限公司
	张野	项目副经理	工程师	黑龙江省龙建路桥第一工程有限公司
	史伟鉴	项目经理	高级工程师	黑龙江省龙建路桥第一工程有限公司
	徐浩	副总经理	高级工程师	黑龙江省龙建路桥第一工程有限公司
	宁长远	董事长	高级工程师	黑龙江省龙建路桥第一工程有限公司
工法应用的工程名称及应用时间		1、黑河-布拉戈维申斯克黑龙江（阿穆尔河）大桥 2018.12-2019.12		
		2、		
		3、		
工法关键技术名称、组织鉴定时间和单位				
工法关键技术获科技成果奖励的情况				
原工法名称、完成单位、省级工法批准文号及工法编号（重新申报项目填写此栏）				

工法内容简述:

黑龙江大桥主梁部分设计为矮塔斜拉钢梁结构,全长 536m,总重约 4500t。在 0#墩至 7#墩间设置 DT1#~DT12#临时墩设 48 套步履式顶推器,由边跨拼装平台往跨中单向多点同步步履式顶推架设方案。

顶推作业前,首先由龙门吊在边跨拼装平台处架设首节段钢梁及导梁,由顶推器将已架设钢梁及导梁往跨中方向顶推一个节段长度距离;然后由龙门吊在拼装平台处吊装第二节段钢梁,与前一节段钢梁连接后,由边跨向跨中顶推前移;以此循环,后续钢梁节段均由龙门吊直接从地面整体起吊至拼装平台处拼装,每拼装完一个节段钢梁,整体向边跨方向顶推一节段长度,直至顶推到位。

关键技术及保密点(如有专利权,请注明专利号):

关键技术:

1. 同步顶推施工技术,启动各墩上的顶推设备,由配在顶升系统上的压力传感器检测到的压力值转换成支反力值,然后由该值的换算值给顶推油缸设定压力,顶推油缸在要求的压力下提供顶推力,并且控制临时墩上两侧顶推油缸同步顶推。

2. 自平衡技术,自平衡顶推器起顶钢梁后在水平顶的作用下往前移动一个行程的距离,然后将钢梁下落至顶推器两边的支点上,顶推器泄力后将水平顶回复至顶推初的位置,以此循环反复直至顶推至设计位置。

保密点:顶推设备将滑移面由滑道梁上改到顶推设备内部,大大减少了顶推前进的摩擦力,避免了桥墩或临时墩在施工过程中承受过大的水平载荷,实现真正的自平衡顶推。

技术水平和技术难度（与省内外同类技术比较）：

1、技术水平

相比以往的顶推施工方法，此方法使用人工较少，该顶推施工方法将滑移面由滑道梁上改到顶推设备内部，大大减少了顶推前进的摩擦力，避免了桥墩或临时墩在施工过程中承受过大的水平载荷，实现真正的自平衡顶推，顶推过程中涉及工况多，结构复杂，受力变化快，施工过程要根据监控计算结果，对结构（包括临时结构）进行优化设计。

2、技术难度

主桥上部结构为矮塔斜拉钢桥，是一个相当复杂的体系。第一节段钢梁顶推到位后，在自重下变形主梁尾部可能发生转动，影响拼装线形；在顶推过程中，结构尾部脱离顶推墩，结构会发生下挠。

工法成熟、可靠性说明（当工法工程应用少于3项时填写）

本工法主要依托原传统顶推施工工艺，根据设计要求，顶推施工时设备应满足单箱室底面最大竖向承载力800t，钢梁顺桥向均匀扩散长度不小于2m，顶推施工过程中由钢梁腹板受力，底板不受力，具有一定的竖向调节能力（不小于20cm）及水平纠偏能力（不小于10cm）。综合考虑设计、顶推、同步性、顶推支撑竖向力及顶推不平衡水平力等要求，结合本桥结构形式，施工时采用步履式顶推设备进行施工。

工法应用情况及应用背景：

此工法应用于黑龙江大桥，该项目为中俄共建的国际工程，该桥江中主桥地质情况为泥岩，由于施工难度大以及各种施工因素的影响，造成了顶推施工困难，后采用此工法有效解决了顶推施工的难题采取钢梁多点平衡步履式顶推，节约了施工成本、缩短了施工工期，保证了该项目施工计划得以顺利进行，得到该项目业主的高度认可，在该项目上展现了我省乃至我国超高的技术水平。

经济效益和社会效益（包括节能和环保效益）

1、经济效益

相比以往的顶推施工方法，此方法使用人工较少，该顶推施工方法将滑移面由滑道梁上改到顶推设备内部，大大减少了顶推前进的摩擦力，避免了桥墩或临时墩在施工过程中承受过大的水平载荷，实现真正的自平衡顶推，可节约劳动力18%，降低了运营维护的成本，累计节约施工成本15万元。

2、社会效益

采用此种施工技术避免了桥墩或临时墩在施工过程中承受过大的水平载荷，大大减少了顶推前进的摩擦力，避免了传统施工所需的大量人员，同时缩短了施工工期，间接降低了施工成本。由于该技术应用的项目为中俄合建工程，社会影响大、关注度高，国内外领导及有关单位检查视察等会议较多，使用此技术在当地、国内、乃至俄罗斯均产生了深远的影响。

主要完成单位意见：

我单位在黑龙江大桥施工中采用了《钢梁多点自平衡步履式顶推施工工法》，避免了桥墩或临时墩在施工过程中承受过大的水平载荷，提高了施工生产的安全性，工程质量得到保证，具有良好的社会效益。所提供的资料真实可靠，同意申报省级工法。

公章：



2020年4月10日

推荐单位意见：

1、如工法应用工程实例少于3项时，对该工法关键技术的可靠性和成熟性提出意见：

通过在黑龙江大桥江中钢梁多点自平衡步履式顶推施工时的应用，显示此项技术一方面大大减少了顶推前进的摩擦力，另一方面避免了桥墩或临时墩在施工过程中承受过大的水平载荷的关键突破。说明本工法成熟、可靠。

2、推荐意见：

《钢梁多点自平衡步履式顶推施工工法》所提供的资料真实可靠，同意申报省级工法。



(签章)

2020年4月10日

2、省级工法内容正文

钢梁多点自平衡步履式顶推施工工法

龙建路桥股份有限公司

刘晓峰 张野 史伟鉴 徐浩 宁长远

1 前言

该施工工法依托于黑河—布拉戈维申斯克黑龙江（阿穆尔河）大桥工程建设项目，顶推过程中涉及工况多，结构复杂，受力变化快，施工过程要根据监控计算结果，对结构（包括临时结构）进行优化设计。为保证结构安全，防止顶推时主梁底板出现较大局部集中应力，顶推设备在千斤顶与主梁之间设一刚度较大的垫梁，顺桥向滑箱长度不小于 2m，以分散主梁底板集中应力。本工法通过对实际施工中的应用，及时总结，掌握解决此类问题的关键技术，确定了通过预压对拼装平台、顶推临时墩与传统的顶推施工技术相结合，实现钢梁多点自平衡步履式顶推简便施工。

2 工法特点

2.1 主梁分段预制，连续作业，结构整体性好；由于不需大型起重设备，所以施工节段的长度可根据预制场条件及分段的合理位置选用。

2.2 模板、设备可多次周转使用，顶推法可以使用简单的设备建造中跨桥梁，施工平稳无噪声。

2.3 降低成本。钢梁步履式顶推施工工法是一套系统化及自动化的施工工法，该方法简单易行，劳动强度低，成本投入低。

2.4 提高结构安全性。防止顶推时主梁底板出现较大局部集中应力，顶推设备在千斤顶与主梁之间设一刚度较大的垫梁，顺桥向滑箱长度不小于 2m，以分散主梁底板集中应力，保证结构安全性。

2.5 减少对永久结构的影响。步履式多点顶推施工工法可实现顶推支点处结构自平衡，理论上不产生水平力，可减小临时墩及顶推平台等临时结构的型材投入量同时也可减小对永久结构的影响。

3 适用范围

适用于大跨径跨江、跨海桥梁工程

4 工艺原理

步履式顶推施工原理为步履式顶推器自带竖向起顶、水平顶推及侧向纠偏三项功能。自平衡顶推器起顶钢梁后在水平顶的作用下往前移动一个行程的距离，然后将钢梁下落至顶推器两边的支点上，顶推器泄力后将水平顶回复至顶推初的位置，以此循环反复直至顶推至设计位置。顶推过程对下方支承墩不产生水平反力，钢梁每次顶推时的距离为 19.55m、55m、96m、157.5m、152m、68.5m。

顶推器下落时，钢梁将支承于顶推器两侧的支点上。

钢梁前端设置 30m 长钢导梁，以利于起始节段钢梁顶推作业，并减小钢梁自身的悬臂长度及施工过程中的应力。

5 施工工艺流程及操作要点

5.1 施工工艺流程图

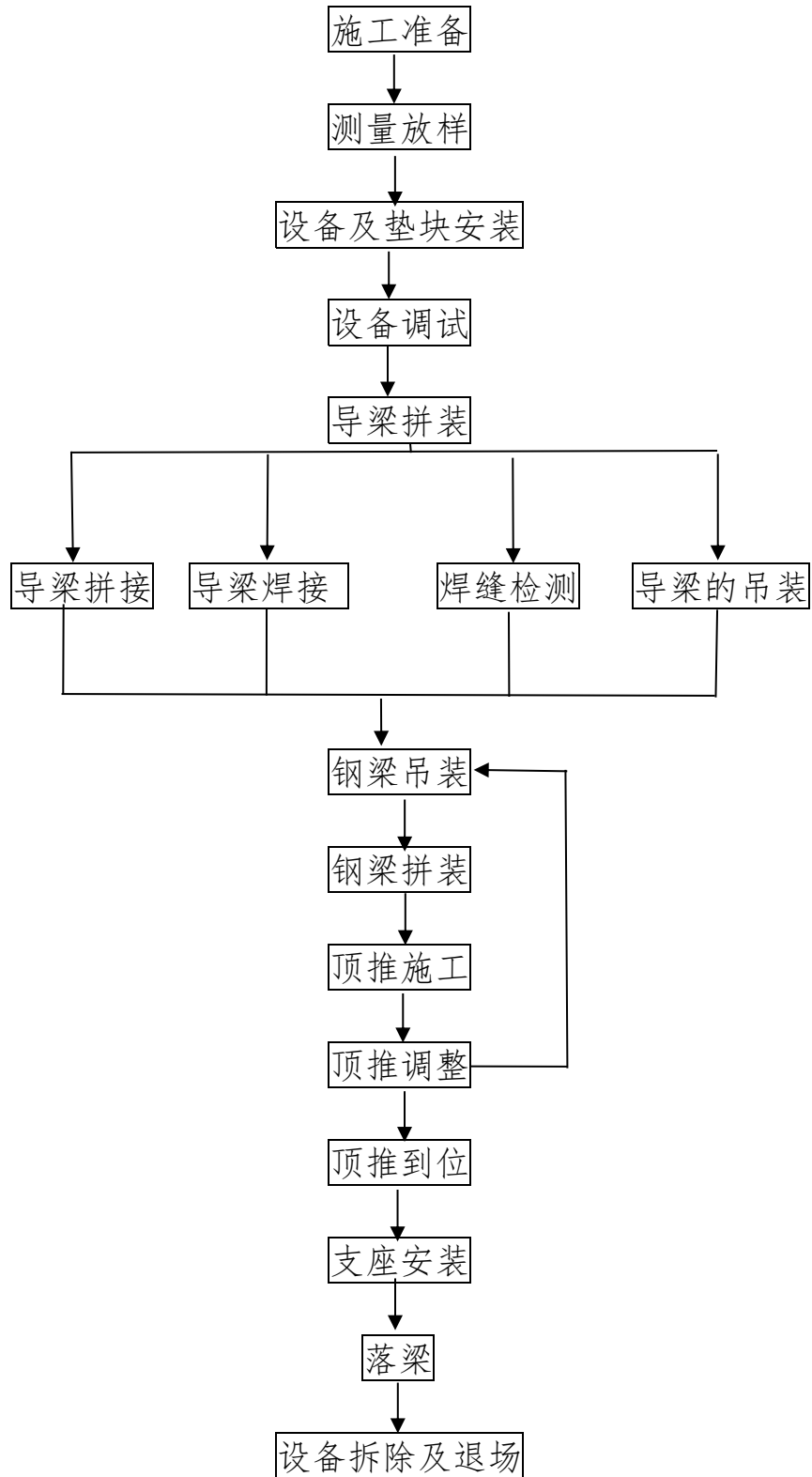


图 5.1.1 施工工艺流程图

5.2 操作要点

5.2.1 顶推设备安装

顶推装置布置原则是在需要布置顶推设备的拼装支架及临时墩上每墩两套为一组，在墩顶的上、下游对称布置。拼装平台处有 1 个顶推墩，且顶推墩兼作拼装时的支撑墩作用。

5.2.2 顶推设备调试

顶推设备安装完成后，连接好系统的油路及电路，进行调试以保证在手动、自动模式运行下，执行元件按设定的运动方式运行。联机调试时，启动泵站，选择手动运行模式，在主控台操作面板上控制执行元件伸缸或缩缸动作，检查其进行的动作是否正确，调节行程检测装置的检测元件，使检测装置的接触及检测正常。

5.2.3 顶推施工

本桥顶推总长度约为 536m，首先选择手动模式，检查油泵，顶升顶，纠偏顶、顶推顶，压力表，传感器等是否异常。

启动各墩上的顶推设备，由配在顶升系统上的压力传感器检测到的压力值转换成支反力值，然后由该值的换算值给顶推油缸设定压力，顶推油缸在要求的压力下提供顶推力，并且控制临时墩上两侧顶推油缸同步顶推。这里实时检测顶升支撑油缸的支反力，一方面保证顶推油缸顶推力的实时精确性，另一方面通过调节顶升支撑油缸保证行进过程中钢梁的受力均衡，保证钢梁单点单侧最大允许支反力不超过 7000KN。完成推进一个行程之后，所有顶推油缸缩回至下一个行程的起点，随后可以进行下一个行程的顶推。

手动操作顶推系统牵引主梁滑移启动后，转换至自动运行模式，进行主梁的自动连续顶推。自动顶推过程中，应注意记录顶推过程中的油压最大、最小值。

为避免顶推过程中钢梁的横向偏移超差，控制系统结构上集成了主动式中轴线监控系统，顶推过程中对钢梁的中轴线进行实时监控及时调整限位装置使钢梁的偏移始终被限制在误差范围内。

5.2.4 竖向调整

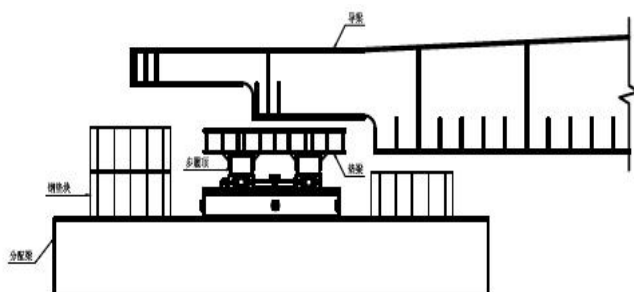
顶推过程中钢梁的受力状态与成桥时受力状态完全不同，整个顶推过程的监控应以支反力控制为主，标高控制为辅的原则进行。因此每轮顶推前依据监控指令，明确该轮顶推钢梁所经墩台的竖曲线变化范围（即标高变化值）及钢梁许用支反力（即墩台的许用压应力）变化范围。同时明确各顶推工况条件下临时垫墩标高。

5.2.5 导梁过墩顶工艺

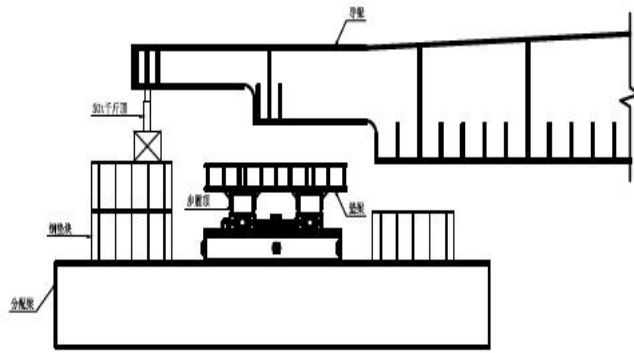
各支墩需布置竖向千斤顶及临时支垫。因钢梁自重使钢导梁前端下挠，经过计算分析最大值将达 39.1cm，故当导梁前端台阶（第一节）临近顶推设备时，此时需顶起导梁，采取导梁过墩措施，待导梁平稳落顶就位于顶推设备上，然后再开始正式顶推。导梁临时起顶用的千斤顶采用 100t 螺旋顶，因千斤顶行程较小而起顶高度可能较大，故在实施竖向起顶时需多次支垫和倒顶。

导梁过墩步骤如下：

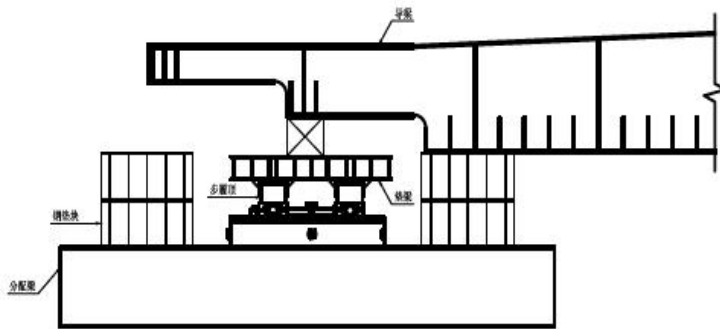
(1) 拆除一节钢垫块，使导梁前端越过步履式顶推设备。



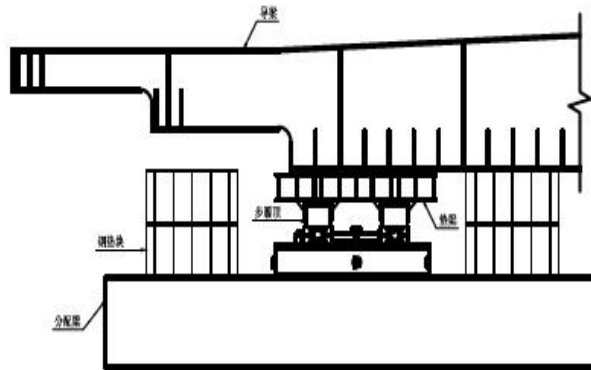
(2) 用 100t 千斤顶将导梁前端向上顶起，消除导梁下挠。



(3) 在导梁与顶推设备之间抄垫支承墩，用步履式千斤顶支承导梁。



(4) 利用顶推设备顶推钢梁，导梁梁底到达顶推装置上方后，开始正常顶推。



5.2.6 支座安装

待支座垫石砼到达设计强度后，安装支座于垫石上，再对支座下座板与支承垫石之间，锚栓孔内进行压力注浆。

支座安装前应对支座垫石进行检查，支座安装除标高应符合设计要求外，还应注意两个方向的四角高差不得超过 2mm，以保证平面两

个方向的水平。确保支承垫石中心位置及标高符合设计要求，然后在垫石顶面涂沫一层约 5mm 的环氧树脂砂浆，就位支座；仔细检查支座位置及标高后，用无收缩高强度环氧树脂砂浆由压浆嘴压浆，砂浆应灌满并从顶面漫出以确保压浆密实；

5.2.7 落梁及体系转换

钢梁顶推到位后，利用汽车吊分段拆除导梁。由于墩顶垫石和永久支座是提前施工完成的，此时不需要进行垫石和永久支座的施工。利用临时墩上的顶推设备将钢梁纵向和横向进行精确调位，调位时注意钢梁底部高出永久支座 50mm。调位完成后将钢梁临时搁置在顶推设备前后的承重支座上，检查各墩顶永久支座和钢梁的位置是否准确，注意，此时钢梁底部高出永久支座 50mm。检查无误后，利用顶推设备将钢梁顶高 20mm，拆除顶推设备前后承重支座上的垫板，顶推设备竖向油缸回缩，将钢梁下放到永久支座上，施工钢梁和永久支座之间的连接，完成落梁及体系转换工序。

5.2.8 导梁的拆除

钢梁主梁顶推到位前 35m 处拆除导梁，利用吊车按施工工序分节拆除钢导梁。

5.2.9 顶推施工控制重点

(1) 根据工况的支点反力计算摩擦力并与油压表相验证。顶推箱梁水平力计算：顶推总水平力按重量的 5%加钢梁纵坡的水平分力。

(2) 位移观测：位移观测主要是梁体的中线偏移和墩顶的水平、竖向位移，在顶推过程需用千斤顶及时调整。墩顶位移观测非常重要，根据设计允许偏位作为最大偏位值，换算坐标，从施力开始到梁体开始移动连续观测，一旦位移超过设计计算允许值则立即停止施力，重新调整各千斤顶顶推力。

(3) 施加顶推力：各墩顶推力的大小是根据摩阻力的大小调节，并通过油表来反应，选用精度较高的油表。千斤顶、油表使用之前进行标定。

(4) 顶推过程中若发现顶推力骤升，应及时停止并检查原因，特别是检查蘑菇头滑板。

(5) 顶推到最后梁段时要特别注意梁段是否到达设计位置，须在温度稳定的夜间顶推到最终位置，并根据温度仔细计算测定梁长。

(6) 最后一次顶推时应采用小行程点动，以便纠偏及纵移到位。

(7) 确保多点顶推的同步性。

6 材料与设备

6.1 主要设备和材料

6.1-1 主要设备统计表

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
1	500x2 步履式千斤顶	KTBLDT-5008x	台	48	顶推施工
2	液压泵站	KTBLDT-5008x	台	24	
3	PLC 分控制系统		台	24	
4	PLC 集成控制系统		台	1	
5	前导梁调整千斤顶	CLRG-1008	台	4	导梁过墩

6.2 主要材料

6.2-1 主要材料统计表

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
1	Co2 气体保护焊机		台	2	安装步履顶
2	手拉葫芦	3t	个	4	
3	汽车吊	25t	台	1	

7 质量控制

7.1 本工法应执行的标准规范

JTGF80/1-2017 《公路工程质量检验评定标准》

GB 20664-2011 《钢结构焊接规范》

JTG/TF50-2011 《公路桥涵施工技术规范》

7.2 质量控制措施

建立质量保障体系，设立质量管理领导小组，确定各级质量管理责任制。

(1) 工作前必须检查各操作装置是否正常，钢丝绳是否符合安全规定，制动器、液压装置和安全装置是否齐全和灵敏可靠。严禁机件带病运行。

(2) 在起吊较重物件时，应先将重物吊离地面10厘米左右，检查起重机的稳定性和制动器等是否灵活和有效，在确认正常的情况下方可继续工作。

(3) 起重机在进行满负荷或接近满负荷起吊时，禁止同时进行两种或两种以上的操作动作。起重臂的左右旋转角度都不能超过45°，并严禁斜吊、拉吊和快速起落。不准吊拔埋入地面的物件。

(4) 汽车吊不得在斜坡上横向运行，更不允许朝坡的下方转动起重臂。如果必须运行或转动时，必须将机身先垫平。

(5) 起重机在工作时，作业区域，起重臂下，吊钩和被吊垂物下面严禁任何人站立，工作或通行。

(6) 起重机严禁超载使用。

(7) 起重机在工作时，吊钩与滑轮之间应保持一定的距离，防止卷扬过限把钢丝绳拉断或起重臂后翻。在起重臂起升到最大仰角和吊钩在最低位置时，卷扬筒上的钢丝绳应至少保留三圈以上。

(8) 起重臂仰角不得小于 30° ，起重机在载荷情况下应尽量避免起落起重臂。严禁在起重臂起落稳妥前变换操纵杆。

8 安全措施

8.1 按“安全生产，预防为主”的原则组织施工生产，做到消除事故隐患，实现安全生产的目标。

8.2 对操作人员进行安全思想教育，提高操作人员安全意识，实行培训持证上岗制度，不经培训或无证者，不得进行上岗操作。

8.3 在桥面施工过程中安全员全程监控，注意人员设备的安全及防止火情。要注意对周围水域的保护，防止造成污染。

8.4 上层作业面不得向下层作业面抛投物品和掉东西，以免伤人。起吊、放置工具设备必须栓挂牢固，严防坠落。

8.5 桥面板施工时必须设置完善的临时防护(临边要设置临时护栏)，防止施工过程中有施工材料下落到江面上，造成江中内部污染及通航不便。

9 环保措施

9.1 本项目进行施工，做好环境保护工作，达到国家环境保护要求。加强施工现场环保工作的组织领导，成立以项目经理为首的，由工程、物资、机务等部门组成的环保工作领导小组，建立施工现场环保自我保证体系，做到责任落实到人。

9.2 加强环保宣传工作，提高全员环保意识，认真落实施工组织设计中环保措施，其针对性、可操作性要强。

9.3 施工现场设立密闭的垃圾堆放场地，施工产生的施工垃圾及时堆放至密闭垃圾堆放场，并每日安排及时清运。同时做好施工现场的环保工作。

9.4 严禁随意排放生活污水，避免污染环境。

9.5 机械车辆油箱及输油管线经常检查维修保养，杜绝油料跑冒滴漏，浪费能源，污染空气和土地。

10、效益分析

10.1 经济效益分析

采用钢梁多点自平衡步履式顶推施工工艺可较好的满足施工需要，降低了项目成本，相比以往的顶推施工方法，此方法使用人工较少，该顶推施工方法将滑移面由滑道梁上改到顶推设备内部，实现真正的自平衡顶推，可节约劳动力18%，降低了运营维护的成本，累计节约施工成本15万元。本工法采用专用的集成顶推设备，所有顶推设备通过网络系统集中统一控制，机械化程度高，施工速度快。本工法所采用的专用顶推设备可重复周转使用，减少材料浪费，更符合节能低碳环保的要求。实时检测顶升支撑油缸的支反力，一方面保证顶推油缸顶推力的实时精确性，另一方面通过调节顶升支撑油缸保证行进过程中钢梁的受力均衡，保证钢梁单点单侧最大允许支反力不超过7852KN。完成推进一个行程之后，所有顶推油缸缩回至下一个行程的

起点，随后可以进行下一个行程的顶推。从而提升了工作效率，节约了工期，由此节约了大量的资源消耗，缩短工期十一天。

10.2 社会效益分析

黑龙江大桥是中俄合建项目，项目的发展趋势体现着我公司、我省、乃至我国的施工及技术管理水平，项目的社会影响力较大，国家及省部各级领导检查频率很高，通过各项新技术的创新及研发，能更好的体现我国先进施工水平，同时也对省内路桥行业新技术应用起到引领作用，对展现国家魅力起到促进作用，更好地为国家路桥事业奉献一份力量。

11、应用实例

黑龙江大桥主桥上部结构为矮塔斜拉钢-混叠合梁，引桥墩身为双柱式墩（方柱），引桥上部结构为钢-混叠合连续梁。采用钢梁多点自平衡步履式顶推施工工法，大大减少了顶推前进的摩擦力，避免了桥墩或临时墩在施工过程中承受过大的水平载荷，实现真正的自平衡顶推。使用此工法进行施工，极大程度节约了施工工期，为黑龙江大桥提供了有效的工期保障，同时大大提高了施工临时结构的安全性。

3、企业级工法证明材料复印件

龙建路桥股份有限公司

关于公布2019年度优秀工法评比结果的通知

各权属企业：

为做好技术创新工作，推进工法的开发和应用，公司于2019年10月13日组织开展了2019年度优秀工法的评比工作。经专家组评审，二公司完成的“钢纤维混凝土路面施工工法”等54项工法被评为龙建路桥股份有限公司2019年度优秀工法（评比结果附后），现予以公布。

希望各单位结合本单位实际，积极学习、推广应用这些优秀工法，并鼓励各项目积极采用新技术、新工艺并及时进行技术总结，不断提高企业自主创新能力，使公司施工技术再上新台阶。

附件：2019年度龙建路桥股份有限公司优秀工法名单

二〇一九年十月十五日



龙建路桥股份有限公司二〇一九年度优秀工法名单

序号	工法名称	完成单位	主要完成人
1	大尺寸锥底钢套箱施工工法	黑龙江省龙建路桥第一工程有限公司	孙龙龙、陈伟、侯昭涛、宁长远、刘振
2	大直径永久钢护筒深水施工工法	黑龙江省龙建路桥第一工程有限公司	孙龙龙、陈伟、侯昭涛、宁长远、刘振
3	钢混叠合梁桥现浇桥面板施工工法	黑龙江省龙建路桥第一工程有限公司	赵子玉、李绪森、李明、刘振、宁长远
4	钢梁多点自平衡步履式顶推施工工法	黑龙江省龙建路桥第一工程有限公司	刘晓峰、张野、史伟鉴、徐浩、宁长远
5	极寒地区钢梁低温焊接施工工法	黑龙江省龙建路桥第一工程有限公司	左念斌、史伟鉴、李明、徐浩
6	桥面多点连续浇筑筑装置施工工法	黑龙江省龙建路桥第一工程有限公司	徐乾胤、徐万众、赵继国、姜海军、贾磊
7	混凝土预制梁保温养护施工工法	黑龙江省龙建路桥第一工程有限公司	徐万众、刘金鑫、张思远、赵继国、郭明炎
8	超大矩形斜角墩柱钢筋骨架整体吊装施工工法	黑龙江省龙建路桥第一工程有限公司	赵子玉、刘晓峰、李明、刘振、宁长远
9	寒区填石路基大吨位压实施工工法	黑龙江省龙建路桥第二工程有限公司	陈殿文、崔会林、朱洪志、王勇、田时宇

龙建路桥股份有限公司二〇一九年度优秀工法名单

序号	工法名称	完成单位	主要完成人
10	钢纤维混凝土路面施工工法	黑龙江省龙建路桥第二工程有限公司	魏学海、方 升、李广利、李长城、陆海洋
11	掺粉煤灰片石混凝土高挡墙施工工法	黑龙江省龙建路桥第二工程有限公司	赵 福、陈海洋、李成名、谷庆峰、朱洪志
12	水泥搅拌桩处理桥涵构造物台背回填施工工法	黑龙江省龙建路桥第二工程有限公司	崔彦臣、房海青、姜广凌、王凤政、朱洪志
13	自密实流态粉煤灰台背回填施工工法	黑龙江省龙建路桥第二工程有限公司	李广利、王金波、单玉龙、朱洪志、潘旭
14	脱硫石膏改良盐碱土掺拌施工工法	黑龙江省龙建路桥第二工程有限公司	张忠柱、许志双、赵希成、崔彦臣、朱洪志
15	拱涵三向调节移动模架施工工法	黑龙江省龙建路桥第三工程有限公司	黄明玉、王 晶、陈玉波、刘 伟、牛艺淋
16	锚杆（锚索）框架梁折臂钻机成孔施工工法	黑龙江省龙建路桥第三工程有限公司	黄明玉、刘洪涛、任怀军、刘艳彬、陈士辉
17	隧道液体和楔形药卷组合爆破施工工法	黑龙江省龙建路桥第三工程有限公司	牛艺淋、苗海龙、刘忠刚、黄明玉、王 鑫
18	抗滑嵌入式封层施工工法	黑龙江省龙建路桥第四工程有限公司	孔祥东、陈文峰、田景波、董连续、付英文

龙建路桥股份有限公司二〇一九年度优秀工法名单

序号	工法名称	完成单位	主要完成人
19	融冰型 SMC 超薄磨耗层与胶体矿物乳化封层施工工法	黑龙江省龙建路桥第四工程有限公司	田景波、付英文、陈文峰、孙志利、衣承昕
20	高寒地区煤矸石填筑路基施工工法	黑龙江省龙建路桥第四工程有限公司	王心智、孙明刚、田景波、孔祥东、衣承昕
21	盖板式边沟 L 型帽石和盖板底座组合体分离式快速施工工法	黑龙江省龙建路桥第四工程有限公司 龙建路桥股份有限公司第七分公司	王心智、唐国富、孔祥东、于 磊、董连续
22	路基边坡植草生态袋防护施工工法	黑龙江省龙建路桥第四工程有限公司	石育魁、田景波、孙志利、李升亮、王心智
23	III 水泥混凝土路面就地再生水泥稳定碎石施工工法	黑龙江省龙建路桥第四工程有限公司	王心智、田景波、刁再炬、李志辉、董连续
24	生态植生混凝土护坡施工工法	黑龙江省龙建路桥第四工程有限公司	王心智、孙明刚、张 楠、温洪源、史立明
25	钢结构聚氨酯防腐涂料快速施工工法	黑龙江省龙建路桥第四工程有限公司	王 艳、王心智、高 歌、赵继文、付白彦
26	小型灌木密集栽植施工工法	黑龙江省龙建路桥第四工程有限公司	孙明刚、孔祥东、田景波、付英文、王文会
27	反季节移植落叶乔木施工工法	黑龙江省龙建路桥第四工程有限公司	马 勇、孙明刚、李志辉、赵继文、邵云野

龙建路桥股份有限公司二〇一九年度优秀工法名单

序号	工法名称	完成单位	主要完成人
28	胶拌高磨光石抗滑性透水路面施工工法	黑龙江省龙建路桥第四工程有限公司	陈彦君、孙明刚、付英文、衣承昕、高歌
29	拼装式植栽垂直绿化施工工法	黑龙江省龙建路桥第四工程有限公司	张楠、王文会、田景波、史立明、温洪源
30	基于 BIM 协同技术的园林景观栽植施工工法	黑龙江省龙建路桥第四工程有限公司	史立明、王艳、田景波、温洪源、孔祥东
31	生态无砂透水混凝土路面施工工法	黑龙江省龙建路桥第四工程有限公司	李伟、张艳红、孙宇、王艳、李政国
32	下沉式绿地生态植草沟施工工法	黑龙江省龙建路桥第四工程有限公司	李伟、张艳红、沈义、刁再炬、朱有伟
33	抽拉式铰接钢芯模预制箱梁施工工法	黑龙江省龙建路桥第五工程有限公司	石常亮、徐茂林、李玉国、康国东、张天星
34	过水浅滩卵石层基坑开挖施工工法	黑龙江省龙建路桥第五工程有限公司	刘长刚、曲剑辉、刘召辉、李海亮、陶晓明
35	现浇箱梁顶推纠偏及支座更换施工工法	黑龙江省龙建路桥第五工程有限公司	兰俊杰、祖秉丞、陈颖磊、刘德福、张天星
36	新型旋流式泥浆分离施工工法	黑龙江省龙建路桥第五工程有限公司	刘长刚、曲剑辉、李海亮、康国东、张天星

龙建路桥股份有限公司二〇一九年度优秀工法名单

序号	工法名称	完成单位	主要完成人
46	水泥混凝土路面拖拉机悬挂摊铺铲施工工法	龙建路桥股份有限公司第七分公司	刘晓虹、张艳红、张振旺、林树峰、李晓枫
47	寒冷地区涵洞破碎锤施工工法	龙建路桥股份有限公司第七分公司	陈涛、张艳红、张振旺、刘晓虹、沈义
48	白密实混凝土白色路面补修施工工法	龙建路桥股份有限公司第七分公司	郑立君、唐国富、陈涛、林树峰、齐杰
49	高寒地区公路防冻膨胀砂砾垫层施工工法	龙建路桥股份有限公司第七分公司	郑立君、陈涛、唐国富、齐杰、马丽英
50	寒区特殊路段预应力高强混凝土管桩施工工法	龙建路桥股份有限公司第七分公司	齐杰、唐国富、王举东、陈涛、郑立君
51	过街管嵌入式立管雨水口施工工法	黑龙江龙捷市政轨道交通工程有限公司	赵明峰、周英勇、刘长祥、任镜达、秦宇飞
52	寒区桥头锥坡灰土分层填筑施工工法	黑龙江龙捷市政轨道交通工程有限公司	许峰、周英勇、刘长祥、王晓丹、任镜达
53	旧路改扩建工程窄帮宽段贫混凝土底基层施工工法	黑龙江龙捷市政轨道交通工程有限公司	周英勇、付道明、赵明峰、刘长祥、邢万里
54	埋入式波形梁护栏安装与调试施工工法	黑龙江省北龙轨道交通工程有限公司	刘润来、刘兵、张晖、王朝阳、伍广亮

4、工法应用情况证明材料原件

应用证明

钢梁多点自平衡步履式顶推施工工法应用于黑河—布拉戈维申斯克黑龙江（阿穆尔河）大桥工程建设项目，本工法依托黑龙江大桥工程建设项目。该顶推施工方法将滑移面由滑道梁上改到顶推设备内部，大大减少了顶推前进的摩擦力，避免了桥墩或临时墩在施工过程中承受过大的水平载荷，实现真正的自平衡顶推，经研究决定进行《钢梁多点自平衡步履式顶推施工工法》，在技术上较为新颖，社会影响力较高，该工程为中俄合建工程，使用此技术体现了我省乃至我国超高的施工技术水平。

特此证明！

黑龙江省黑龙江大桥开发建设有限责任公司

二〇二〇年二月十六日



5、经济效益证明材料原件

效益证明

黑龙江大桥桥采用钢梁多点自平衡步履式顶推施工工法，大大减少了顶推前进的摩擦力，避免了桥墩或临时墩在施工过程中承受过大的水平载荷，实现真正的自平衡顶推。使用此工法进行施工，极大程度节约了施工工期，为黑龙江大桥提供了有效的工期保障，相比以往的顶推施工方法，此方法使用人工较少，该顶推施工方法将滑移面由滑道梁上改到顶推设备内部，大大减少了顶推前进的摩擦力，避免了桥墩或临时墩在施工过程中承受过大的水平载荷，实现真正的自平衡顶推，可节约劳动力18%。降低了运营维护的成本，累计节约施工成本15万元。

特此证明！

龙建路桥股份有限公司财务部

二〇二〇年三月十二日



6、科技查新报告复印件

报告编号：2020200200064N

查新委托人要求密级：非密

科技查新报告

项目名称：钢梁多点自平衡步履式顶推施工工法

委托人：龙建路桥股份有限公司

委托日期：2020年 3月 23日

查新机构盖章：黑龙江省科技信息中心

查新完成日期：2020年 3月 30日

中华人民共和国科学技术部

二〇〇〇年制

查新项目 名称	钢梁多点自平衡步履式顶推施工工法					
查新机构	名称	黑龙江省科技信息中心				
	通信地址	黑龙江省哈尔滨市中山路 204号	邮政 编码	150001		
	查新远程委托网址	http://cx.hljkj.cn				
	联系人	李丽娜	电话	82619721	传真	82660946
查新 委托人	课题技术 负责人	李明	电话号	18945683052		
一、查新报告用途 用于项目报奖。						
二、查新项目科学技术要点 <p>钢梁多点自平衡步履式顶推施工工法，顶推施工因其安全、快速、经济等诸多优点而在桥梁施工中的应用越来越广泛，在各类复杂环境和桥梁结构体系的施工中，顶推法均能以不同的形式参与进来，利用双腹板钢导梁和调整斜拉索索力双重控制下减小钢梁自由端下挠，并通过有限元法选取合理单元，计算塔梁固结步履式顶推施工中钢梁的挠度和最大支反力，找出影响塔梁固结步履式顶推施工中钢梁挠度和支反力的关键因子，顶推作业前，首先由龙门吊在边跨拼装平台处架设首节段钢梁及导梁，由顶推器将已架设钢梁及导梁往跨中方向顶推一个节段长度距离；然后由龙门吊在拼装平台处吊装第二节段钢梁，与前一节段钢梁连接后，由边跨向跨中顶推前移；以此循环，后续钢梁节段均由龙门吊直接从地面整体起吊至拼装平台处拼装，每拼装完一个节段钢梁，整体向边跨方向顶推一节段长度，直至顶推到位顶，推施工施工过程中，顶推设备将滑移面由滑道梁上改到顶推设备内部，大大减少了顶推前进的摩擦力，避免了桥墩或临时墩在施工过程中承受过大的水平载荷，实现真正的自平衡顶推。</p>						

在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程提交系统网址：<http://cx.hljkj.cn>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源、联系方式、委托合同填写样例及其它科技信息咨询服务内容。

三、查新点与查新要求

查新点:

1、钢梁多点自平衡步履式顶推施工过程中应力、应变、内力及临时墩墩顶支反力变化特性情况,分析钢梁的结构自重、刚度、导梁长度和基础的不均匀沉降等因素对顶推施工的影响,确定顶推施工工艺各项相关参数。

2、顶推施工过程中,顶推设备将滑移面由滑道梁上改到顶推设备内部,大大减少了顶推前进的摩擦力,避免了桥墩或临时墩在施工过程中承受过大的水平载荷,实现真正的自平衡顶推。

查新要求:

现要求检索国内文献。对上述查新点与相关的国内科技文献、专利文献及其他公开报道进行分别和综合对比分析;证明在国内是否有与上述查新点相同或类似的报道。

四、文献检索范围及检索策略

1. 本查新机构具备的科技文献资源类别及检索系统

(1) 文献类型:政府科技鉴定成果(国外政府科技报告)、国家专利、学术期刊、学位论文、学术会议论文、报纸科技报道、技术标准、高新技术产品、网络主页确切数据等。

(2) 专业类:数学、物理、化学、海洋学、气象学、地球物理学、化工、材料、生物、医药卫生、中医药、农业、水利、林业、建筑、建材、食品、电子、计算机、冶金、机械、纺织、造纸、电力、能源、石油、石化、环境、地质、交通运输、航空、航天、以及社会科学等领域。

(3) 国内数据系统:国家科技图书文献中心(NSTL);中国科学院文献服务系统(CSCD);中国科技情报所系统(万方);中国科技情报所西南分院系统(维普);清华同方系统(CNKI);全球产品样本数据库 Global Product;中国知识产权局中国知识产权局信息中心系统;中国技术监督局标准化研究所标准检索及文献系统;中国电力信息中心系统;中国化工文献系统;中医药文献检索系统;国家食品药品监督管理局信息检索系统;中国生物卫生文献检索系统;超星数字图书馆;黑龙江省科技成果检索系统;黑龙江省创新产品检索系统。此外还将应用 Internet 网页上的确切数据。

(4) 国外数据系统:Dialog(美)、STN(德、日、美)等综合性国际联机检索系统。其中包括:科学引文索引(SCI, 美)、工程索引(EI, 美)、科学技术会议录索引(ISTP, 美)。

在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程提交系统网址: <http://cx.hlj.cn>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源、联系方式、委托合同填写样例及其它科技信息咨询服务内容。

化学文摘(CA)、科学文摘(INSPEC, 英)、科学文摘(PASCAL, 法)、人文科学引文索引(SSCI, 美)、德温特专利、联合国教科文专利、欧洲、美国、日本、俄罗斯专利等 600 多种国外权威检索系统的科技、经贸及商业数据。此外, 还将利用 Internet 网页上的确切数据。

2、本次查新范围及检索使用的数据资源:

本次查新范围:

国内数据资源:

通用文献数据库: 中国科技成果数据库 (STAC) 1981-; 国家级科技授奖数据库; 黑龙江省科技成果数据库 (<http://cg.hljkj.cn/>); 黑龙江省高新技术产品认定数据库 (<http://hljhlj.hljkj.cn/gxjscp/>); 中国适用成果数据库 (CSTAD) 1983-; 全国科技成果交易库 (NDSTRIT) 1987-; 中国新产品数据库 (XCP); 中国科技经济新闻数据库 1992-; 中国科技期刊全文数据库 (CNKI) 1994-中国学位论文数据库 (CDDb) 1981-; 中国学术会议数据库 (CACp); 中国科技经济新闻数据库; 中国企业产品数据库; 中国重要报纸数据库; 国家科技文献中心 (NSTL)

知识产权检索数据库: 中国专利数据库 (IPC) 1985-; 中国专利服务中心数据库; 计算机软件著作权登记数据库

专用数据库: 1986-; 工程科技数据库; 中国机械工程文摘数据库
互联网网站:

3、主题词或关键词:

顶推; 步履式; 钢梁; 多点; 自平衡; 施工; 工法; 应力; 应变; 内力; 自重; 刚度; 导梁长度; 不均匀沉降; 参数

4、检索策略

(该检索策略不针对具体数据源; 凡检索式行尾为逻辑符, 下行首将重复该符以示两行为同一检索式)

国内系统

S1 顶推 AND (步履式 OR 钢梁) AND (多点 OR 自平衡 OR 施工 OR 工法 OR 应力 OR 应变 OR 内力 OR 自重 OR 刚度 OR 导梁长度 OR 不均匀沉降 OR 参数)

在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程提交系统网址: <http://cx.hljkj.cn>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源、联系方式、委托合同填写样例及其它科技信息咨询服务内容。

五、检索结果

根据委托人提供的查新点内容和查新要求,我们开展了充分地国内文献系统检索和网络搜索引擎数据检索,检索结果说明如下:

1、命中相关文献数目

相关文献 8 篇,均为一般相关文献。

2、国内系统命中文献

[1] 期刊论文“大跨度钢箱梁上跨铁路枢纽车站步履式顶推法施工技术”涉及以银川市贺兰山路桥跨包兰铁路桥主跨钢箱梁步履式顶推法施工技术为工程背景,介绍了步履式顶推法施工过程的施工工艺和关键工序控制,使得钢箱梁轴线零误差,同时降低了大跨度钢箱梁施工对车站运输干扰和影响。

[2] 期刊论文“大跨度变轴线钢箱梁步履式顶推施工工艺”涉及用 sap2000 有限元校核临时墩安全系数为 1.78,先导梁最前端下挠为-1 233 mm,满足设计要求;结合 BL720 步履式顶推设备,制定了悬索桥大跨度钢箱梁步履式顶推施工工艺流程,并自主开发钢箱梁顶推过程位移自动化监控系统,对顶推完成后不同温度下钢箱梁总长进行了监控,钢箱梁在不同温度下的伸缩量和温度承对数关系变化。

[3] 期刊论文“南京汤龙公路互通匝道桥圆曲线钢箱梁步履式多点连续同步顶推施工应用”涉及采取结构合理、安全可靠、设备集成化、施工占地少、不影响下部通行等问题,步履式顶推在钢箱梁施工中得到了广泛应用。步履式顶推施工方法在具有少支架的情况下,能够实现钢箱梁的顺桥向、横桥向、竖向的一体式移动和调整,保证多点连续同步的顺利进行。

[4] 期刊论文“宽幅大吨位钢箱梁多点自平衡步履式连续顶推施工”涉及绍兴滨海大桥主桥为三跨连续半漂浮自锚式悬索桥,跨径布置为 77.8+188+77.8=343.6 m,跨越曹娥江。索塔为“H”型索塔,主梁为流线形正交异性桥面板扁平钢箱梁,宽 43.2m,高 3.2m,总长 342.6m,总重 6200 吨。宽幅大吨位钢箱梁采用多点自平衡步履式连续顶推施工。

[5] 期刊论文“钢箱梁步履式多点连续顶推施工关键技术及设计要点探讨”涉及结合工程实例,探讨钢箱梁步履式多点连续顶推施工过程中顶推线形、导梁线形和支撑墩标高等关键技术,并结合顶推施工过程中结构的受力特点,提出钢箱梁设计要点。

在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程提交系统网址: <http://cx.hlj.cn>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源,联系方式,委托合同填写样例及其它科技信息咨询服务内容。

[6] 专利“一种步履式多点同步顶推施工工法”涉及通过步履式多点同步顶推施工方法采用多个步履式顶推设备,减小了对临时墩竖向支撑力及顶推设备水平千斤顶的要求,实现顶推支点处结构自平衡,对临时墩及顶推平台理论上不产生水平力,降低了临时墩及顶推平台的结构刚度,减小了型材投。

[7] 专利“基于步履式三维液压顶推设备的钢箱梁顶推施工方法”涉及所施工钢箱梁的两端分别支撑于一个梁端支墩上且其以跨中支墩为界分为第一梁体和第二梁体,顶推施工时,包括步骤:一、临时支墩与跨中临时支撑墩施工;二、梁体顶推;对第一梁体和第二梁体同步进行顶推且二者均采用步履式三维液压顶推设备进行顶推。

[8] 专利“独塔自锚式悬索桥大跨度钢箱梁步履式顶推施工工艺”涉及在施工现场组装前导梁,将前导梁安装在顶推墩上的三向液压千斤顶上;(2)将钢箱梁通过运梁小车陆运至施工现场的顶推平台于前导梁进行接装;(3)顶推墩上的三向液压千斤顶开始工作,带动前导梁移动,前导梁带动钢箱梁移动;检查钢箱梁是否安装到位,若安装到位则继续安装后续的钢箱梁,重复上述步骤直至全部钢箱梁安装完成;(4)安装后导梁,通过三向液压千斤顶对钢箱梁纵向线形进行调整,调整到位后收缩三向液压千斤顶油缸将钢箱梁落到顶推墩上,完成全部顶推工作。

在以上命中文献之外,未发现与查新点更加密切相关的国内文献。

在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程提交系统网址: <http://cx.hjki.cn>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源,联系方式,委托合同填写样例及其它科技信息咨询服务内容。

六、查新结论

据上述检索及分析结果，命中文献 8 篇均为一般相关文献。

其中与查新点较为接近的是：

[2] 期刊论文（中交三航局第二工程有限公司中船第九设计研究院工程有限公司）“大跨度变轴线钢箱梁步履式顶推施工工艺”；[4] 期刊论文（中交第二公路工程局有限公司）“宽幅大吨位钢箱梁多点自平衡步履式连续顶推施工”；[6] 专利（闫相明）“一种步履式多点同步顶推施工工法”；[8] 专利（中交第三航务工程局有限公司；中交第三航务工程局有限公司上海分公司）“独塔自锚式悬索桥大跨度钢箱梁步履式顶推施工工艺”。上述文献均涉及但未涵盖本项目技术特征点。

经与上述对比分析，可见本项目研究钢梁多点自平衡步履式顶推施工工法的以下内容具有独特性：

1、钢梁多点自平衡步履式顶推施工过程中应力、应变、内力及临时墩墩顶支反力变化特性情况，分析钢梁的结构自重、刚度，导梁长度和基础的不均匀沉降等因素对顶推施工的影响，确定顶推施工工艺各项相关参数。

2、顶推施工施工过程中，顶推设备将滑移面由滑道梁上改到顶推设备内部，大大减少了顶推前进的摩擦力，避免了桥墩或临时墩在施工过程中承受过大的水平载荷，实现真正的自平衡顶推。

综上所述，目前国内“宽幅大吨位钢箱梁多点自平衡步履式连续顶推施工”研究已有报道，但技术方案与本项目特征点不同。

可见，在国内，具有本项目上述特征的钢梁多点自平衡步履式顶推施工工法研究未见报道。

查新员(签字):

王军

查新员

职称: 工程师

审核员(签字):

李红柳

审核员

职称: 高级工程师

查新专用章

2020年 3月 30日

在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程提交系统网址: <http://cx.hlj.cn>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源、联系方式、委托合同填写样例及其它科技信息咨询服务内容。

七、附件清单(如本清单内说明附文献全文,该全文在报告总页数之外)

1. 国内相关文献文摘 8 篇;

八、备注

1. “国内相关文献”指在国内数据源和工具中检索命中的文献。不排除在国内检索系统中命中国外人士发表的文献、专利或报道。反之亦然。出自本查新委托人文献,在不影响证明项目新颖性前提下不全部载入附件。

2. 报告中命中的文献题目、相关情况说明、摘要及提供的全文均为相关数据库原文字内容,未经文字改动,未加入任何查新人员理解内容。

3. 我们按照科技查新规范进行查新,文献分析和审核,并得出上述查新结论。本报告共 14 页。

4. 本机构及我们个人获取的报酬与本报告中的分析、意见和结论无关,也与本报告的使用无关。

附件

1

大跨度钢箱梁上跨铁路枢纽车站步履式顶推法施工技术

作者: 武林

单位: 中铁二十一局集团有限公司

摘要: 为确保新建桥梁上跨车站架设施工安全和既有铁路运营安全,文章以银川市贺兰山路桥跨包兰铁路桥主跨钢箱梁步履式顶推法施工技术为工程背景,介绍了步履式顶推法施工过程的施工工艺和关键工序控制,使得钢箱梁轴线零误差,同时降低了大跨度钢箱梁施工对车站运输干扰和影响,节约了资源,为我国城市道路上跨铁路枢纽车站采用步履式顶推法钢箱梁施工提供了技术指导和依据。

关键词: 钢箱梁; 顶推施工; 工艺控制

DOI: 10.19557/j.cnki.2096-2789.2019.11.018

分类号: U445.462

2

大跨度变轴线钢箱梁步履式顶推施工工艺

作者: 汪涛李业勋徐小怀莫圣思

单位: 中交三航局第二工程有限公司中船第九设计研究院工程有限公司

摘要: 基于昭华大桥大跨度变轴线钢箱梁步履式顶推施工工艺研究,采用 sap2000 有限元校核临时墩安全系数为 1.78,前导梁最前端下挠为-1 233 mm,满足设计要求;结合 BL720 步履式顶推设备,制定了悬索桥大跨度钢箱梁步履式顶推施工工艺流程,并自主开发钢箱梁顶推过程位移自动化监控系统,对顶推完

在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程提交系统网址: <http://cx.hlj.cn>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源、联系方式、委托合同填写样例及其它科技信息咨询服务内容。

成后不同温度下钢箱梁总长进行了监控,钢箱梁在不同温度下的伸缩量和温度承对数关系变化,为后续钢箱梁合拢提供了数据支持。

关键词:大跨度;变轴线钢箱梁;步履式顶推;自动化监控;

DOI: 10.16403/j.cnki.ggjs20190320

分类号: U445.4

3

南京汤龙公路互通匝道桥圆曲线钢箱梁步履式多点连续同步顶推施工应用

作者:刘剑国

单位:江苏润润路桥建设有限公司

摘要:随着我国桥梁事业的迅速发展,各式各样的施工方法在桥梁施工过程中应运而生。为了解决桥梁施工环境和条件限制,采取结构合理、安全可靠、设备集成化、施工占地少、不影响下部通行等问题,步履式顶推在钢箱梁施工中得到了广泛应用。步履式顶推施工方法在具有少支架的情况下,能够实现钢箱梁的顺桥向、横桥向、竖向的一体式移动和调整,保证多点连续同步的顺利进行。

关键词:圆曲线钢箱梁;步履式多点同步顶推;施工应用;

DOI: 10.19537/j.cnki.2096-2789.2018.14.098

分类号: U445.4

4

宽幅大吨位钢箱梁多点自平衡步履式连续顶推施工

作者:黎训国林吉明薛波陈云

单位:中交第二公路工程局有限公司

摘要:绍兴滨海大桥主桥为三跨连续半漂浮自锚式悬索桥,跨径布置为 77.8+188+77.8=343.6 m,跨越曹娥江。索塔为“H”型索塔,主梁为流线形正交异性桥面板扁平钢箱梁,宽 43.2m,高 3.2m,总长 342.6m,总重 6200 吨。宽幅大吨位钢箱梁采用多点自平衡步履式连续顶推施工,临时墩基本不承受水平荷载,施工成本低,速度快,自动化程度高,精度高,技术含量高,施工难度大,为今后我国类似桥梁钢箱梁的安装施工提供了一定的应用价值和参考价值。

关键词:绍兴滨海大桥;宽幅大吨位钢箱梁;多点;自平衡步履式;连续顶推施工;

分类号: U445.4

5

钢箱梁步履式多点连续顶推施工关键技术及设计要点探讨

作者:余茂峰余茂科叶建龙

单位:浙江省交通规划设计研究院浙江省科威工程咨询有限公司

摘要:结合工程实例,探讨钢箱梁步履式多点连续顶推施工过程中顶推线形、导梁线形和支撑墩标高等关键技术,并结合顶推施工过程中结构的受力特点,提出钢箱梁设计要点。

关键词:步履式多点连续顶推;顶推线形;钢导梁线形;标高调整;

在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程提交系统网址: <http://cx.hlj.com>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源,联系方式,委托合同填写样例及其它科技信息咨询服务内容。

DOI: 10.13607/j.cnki.gjtc.2015.02.022

分类号: U445.4

6

一种步履式多点同步顶推施工工法

【申请号】 CN201810039709.0 【申请日】 2018-01-16

【公开号】 CN108467188B 【公开日】 2019-09-20

【申请人】 闫相明 【地址】 325000 浙江省温州市鹿城区滨江街道新田园4组团9幢201室

【发明人】 闫相明

【专利代理机构】 温州名创知识产权代理有限公司 【代理人】 陈加利

【国省代码】 33

【摘要】 本发明公开了一种步履式多点同步顶推施工工法,其具体施工工法如下:步骤一:施工准备;步骤二:顶推平台及临时墩施工;步骤三:步履式顶推设备安装及调试;步骤四:导梁及背撑拼装;步骤五:钢梁拼装;步骤六:钢梁顶推。本发明通过步履式多点同步顶推施工方法采用多个步履式顶推设备,减小了对临时墩竖向支撑力及顶推设备水平千斤顶的要求,实现顶推支点处结构自平衡,对临时墩及原推平台理论上不产生水平力,降低了临时墩及顶推平台的结构刚度,减小了型钢投入,在顶推过程中,利用步履式顶推设备可竖向调整的特点,通过将顶推钢梁进行绕点刚体转动来使得前端翘起并高于即将越过的临时墩,解决了传统顶推工法过墩辅助措施多的问题。

【主权项】 1.一种步履式多点同步顶推施工工法,其特征在于,其具体施工工法如下:步骤一:施工准备,整理地勘资料,根据现场实际条件,选取合适的顶推平台设置地点,并考虑顶推采用单向顶推还是双向顶推方法,根据通航或者通行要求考虑临时墩布置间距,并且结合施工条件确定顶推施工方案及资源配置;步骤二:顶推平台及临时墩施工:(一)、顶推平台施工:(1)顶推平台兼顺钢梁拼装胎架及顶推支点的作用,设计为钢梁拼装胎架及顶推支点分离式平台,钢管立柱作为支撑结构,管顶设置工字钢主梁及分配梁作为钢梁拼装垫梁,顶推支点采用钢管桩基础,钢管桩顶设置工字钢分配梁,步履式顶推设备放置于分配梁上;(2)在施工测量放线后,先施工钢管桩,钢管桩采用履带吊配合DZ120沉桩锤振动沉桩进行施工,沉桩以桩底标高为管控,贯入度为辅控,钢管桩接长采用对接焊并贴加强板进行加强,钢管桩施工完毕后进行混凝土条形基础施工,条形基础施工前应对其基础进行夯实处理,保证地基承载能力满足要求;(3)将顶推平台支架基础施工完毕后,进行其上部结构施工,钢管立柱顶部根据设计顶标高进行抄平后,焊接工字钢分配梁,以形成钢梁拼装垫梁及顶推设备安装平台;(4)在顶推平台施工完毕后,应进行支架验收,保证顶推平台安全投入顶推施工的使用,顶推平台支架验收合格进行步履式顶推设备的安装;(二)、临时墩施工:(1)临时墩起到减小顶推跨度的作用,同时也是顶推支点之一,临时墩采用钢管支架搭设而成,临时墩上部结构采用钢管立柱,钢管作为平联系以保证临时墩的整体稳定性,钢管立柱顶部设置纵横向分配梁作为步履式顶推设备的安置平台;(2)临时墩钢管桩施工采用驳船上停靠履带吊配合DZ120振动锤进行沉桩施工,沉桩以桩底标高为管控,贯入度为辅控,钢管桩接长采用对接焊并贴加强板进行加强,钢管立柱顶部根据设计顶标高进行抄平后,焊接工字钢分配梁,以形成顶推设备安装平台;(3)临时墩应进行预压后投入使用,预压采用千斤顶反力预压方法,在临时墩钢管立柱上焊接反力梁,钢管桩顶部与反力梁之间放置千斤顶作为加载装置,沉降观测采用千分表,加载时分级进行,使荷载传递均匀,无冲击,分级加载需达到设计承载力的1.5倍,通过观测点记录沉降数据,并绘制静压试验曲线图确定承载能力;(4)为保证通航要求,在临时墩通航孔上下游设置通航引导航标,同时设置防撞墩以防止临时墩受到船舶撞击;(5)临时墩施工完毕后需进行验收,验收需结合施工记录及反力预压数据,待临时墩验收合格后方安装步履式顶推设备;步骤三:步履式顶推设备安装及调试:(1)采用步履式顶推设备,根据顶推用临时墩、顶推平台支点的数量确定所需步履式顶推设备的数量,顶推设备布置在临时支墩中心位置,负责主梁的竖向起顶,纵向推移,同时自带顶推施工时的横向限位功能;(2)步履式顶推系统主要包括滑动面结构、上部滑移结构、下部支撑结构、支撑油缸、横向调整油缸和顶推油缸,通过计算机控制在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同编号及系统网址: <http://cx.chinaj.com>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源、联系方式、委托合同填写样例及其它科技信息咨询服务内容。

液压驱动实现组合和顺序动作,以满足施工要求;(3)步履式顶推系统装置由履带吊起吊至顶推平台或者临时墩上,调整好平面位置后予以固定;(4)待顶推系统布设完毕后,安装顶推设备液压系统,横桥向一对顶推设备共用一个液压泵站,液压泵站为油缸提供动力,根据主控计算机的指令,执行规定动作,油缸的位移通过位移传感器检测,油缸大腔的压力通过压力传感器反馈,所有的传感器信号通过总线传递给主控计算机进行分析和处理,然后根据控制算法输出泵站驱动信号,调节油缸的动作和速度,从而实现各个桥墩上面的顶推系统同步上升或者同步下降,也对单个油缸调整高差(5)顶推设备安装完成后,连接好系统的油路及电路,进行调试以保证在手动、自动模式运行下,执行元件按设定的运动方式运行,联机调试时,启动泵站,选择手动运行模式,在中控台操作面板上执行元件伸缸或缩缸动作,检查其进行的动作是否正确,调节行程检测装置的检测元件,使检测装置的接触及检测正常,系统手动试机完成后,选择自动模式系统,检查系统各千斤顶的动作协调性及同步性,如不满足要求,应认真查找原因,排除故障,待系统的动作完全协调后方表明系统调试正常合格;步骤四:导梁及背撑拼装;(一)、导梁拼接:(1)导梁的合理长度应使主梁最大悬臂弯矩及使用状态支点弯矩基本接近,钢导梁的长度以钢管梁顶推自由长度 L 的 $0.6-0.8$ 倍为宜;(2)为降低导梁自重,并满足主梁顶推施工要求,设计采用变截面工字型导梁,由根部向端部逐渐减小,导梁与主梁连接处设有两组纵梁,其结构外形尺寸与边主梁保持一致,根部与边主梁采用焊接连接,两组纵梁间通过桁架式横梁连接形成整体,为便于导梁通过临时支墩,导梁的两组纵梁端部设计成台阶状,以利于过墩时起顶,导梁设计时应进行节段划分,以便现场制作及拼装;(3)由于边主梁为箱型钢梁,而导梁设计截面为实腹工字型截面,为使得导梁与边主梁更好的连接且传力合理,在导梁与边主梁结合范围采用过渡段,将箱型截面渐变为工字型截面;(4)导梁在施工现场钢结构加工区分段制作,后吊装节段至顶推平台上拼装成整体,导梁的两根主梁在顶推平台上调整好高程及纵向里程后,开始导梁的平联系焊接施工;(5)导梁结构焊接完毕后对导梁节段之间的对接焊缝进行射线探伤,保证导梁焊缝的可靠性,对于连接悬角焊缝需进行检查做到焊缝连续饱满;(6)导梁需进行验收,验收合格后方可投入使用;(二)、背撑拼装:(1)导梁在跨越最大墩跨跨度时,若仅采用导梁结构则前端挠度过大,且钢梁结构应力水平较高,因此需对顶推结构进行加强处理,考虑到钢梁为柔性结构,刚度小,采取在钢梁上方增加临时背撑桁架增加钢梁顶推刚度,背撑结构为箱型截面杆件组成的空间桁架形式;(2)背撑作为钢梁顶推时的加强构件,需焊接在边主梁上,由于节点处受力状态复杂,为保证背撑及边主梁连接可靠,背撑在与边主梁结合处采用变宽箱型结构,并在两侧焊接钢板用于加强;(3)背撑有斜杆、横杆及立杆,杆件在现场钢结构加工厂内完成制作,待钢梁在顶推平台上拼装一部分后,逐步在钢梁上焊接背撑杆件,最终完成背撑结构的拼装;(4)背撑结构需进行验收,验收合格后方可投入使用;步骤五:钢梁拼装:(1)钢梁构件在工厂内按设计节段进行加工制造,并进行全线预拼,以保证钢梁线型满足设计线型及现场拼装精度;(2)钢梁运输至现场后,采用履带吊吊装至顶推平台上,各构件根据端口检查线进行定位,然后根据监控点复核标高值,进行微调;(3)钢梁调整到位后,采用工装码板将需焊接节段临时固定,后进行环向焊缝连接和高强螺栓施拧,焊缝需进行射线探伤,探伤合格后方可开始顶推轮次;(4)钢梁在顶推平台上拼装 $3-4$ 个节段后开始一个轮次的顶推,全桥根据顶推轮次共划分为多个节段进行拼装;步骤六:钢梁顶推:(1)全桥钢梁划分为多个轮次并分轮次进行顶推施工,当一个轮次的钢梁拼装完毕后,所有焊缝及高强连接检验合格,且钢梁线型调整至监控要求后,开始本轮次的顶推施工;(2)钢梁顶推施工采用步履式多点同步顶推施工工艺,多点顶推与集中单点顶推相比较,可以避免配置大型顶推设备,就能有效地控制顶推时梁体的偏移,顶推时对桥墩的水平推力可减小到很小,便于采用结构柔性墩的临时墩(3)步履式顶推工作原理是竖向千斤顶顶起主梁,水平千斤顶完成向前推移,高梁后搁置于垫梁上,千斤顶回油完成一个行程的顶推工作,顶推过程中是一个自平衡的顶推动作过程(4)步履式顶推设备的单个顶推行程最大为 $0.35m$,一个轮次的顶推施工需有多次顶推行程循环(5)根据传统的顶推工艺,当导梁前端即将到达下一临时墩时,都会采用额外的临时措施,一般是简易的滑动装置来辅助导梁搭上并顺利通过临时墩,本施工工法采用的是一种全新的理念和方法,即通过将顶推钢梁进行绕点刚体转动来使得前端翘起并高于即将越过的临时墩,当跨越至顶推设备顶部一半左右时,就启动该临时墩上的顶推设备并投入使用,从而实现无措施过墩的目的;步骤七:顶推线型调整;(一)、顶推过程中竖向线型调整:(1)主梁线型设计在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程提交系统网址:<http://cx.hkj.cn>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源,联系方式,委托合同填写样例及其它科技信息咨询服务内容。

多有竖曲线,若采用单向顶推方法,由一边向另一边逐步推进,钢梁要完全通过桥梁的设计竖曲线,并要考虑各阶段后续钢梁拼装以及施工便利性,过程极为复杂,对线型控制提出了非常高的要求。(2)为便于各轮次钢梁拼装的便利性和顶推完毕后的钢梁整体落梁,拼装平台的纵坡按与桥梁设计纵坡平行的原则设计,并保证在无附加支撑时低于设计纵坡。(3)各临时支点的高程,需要通过各轮次钢梁拼装、顶推的模拟分析来确定,通过模拟分析找出各临时支点高程的变化范围后初步设定各临时支点的高程,然后再次通过各轮次钢梁拼装、顶推的模拟分析又一次找出各临时支点高程的变化范围,如此反复几次以后可发现各临时支点高程变化范围逐渐变小,从而最终确定各临时支点的高程值。(二)、顶推过程中轴向偏位调整:(1)在顶推施工过程中,需对顶推钢梁的整体轴线偏位进行实时控制,并设定控制值,拟定偏位控制值,偏位一旦超差,应及时进行纠偏调整,轴向偏位调整由步履式顶推设备的横向限位装置完成;(2)顶推实施前,对钢梁的轴线偏位情况进行确认,判断是否具有具体顶推条件,若在实施前的整体轴线偏位就已超出偏位控制值,则需先对钢梁整体轴线进行纠偏。(3)当实施前的轴线偏位满足顶推要求后,即可进行顶推施工,施工全过程中需利用测量仪器对钢梁轴线进行实时监测,为方便测量和判断,实际施工时以钢梁轴线控制为准。(4)顶推最初的几个行程,应采用全时段观测,并记录轴线偏移情况,累计到一定行程后对轴线偏移情况进行数据分析,判断和了解顶推过程中的轴线偏位大致情况,若情况良好,则在后续顶推中适当降低观测频率;(三)、顶推完成后线型调整:(1)最后一轮顶推应维持慢速、稳定,需严格控制钢梁前端的里程。(2)待达到顶推完毕后的里程后,测量钢梁的竖向线型与轴向偏位情况,是否满足要求,若不满足要求适当进行调整直至满足要求;步骤八:钢梁落梁:(1)顶推过程中,顶推到位后需进行落梁,完成永久支座的安装,由于顶推过程中桥梁永久墩处的顶推设备及垫梁占用支座位置,因此需先拆除永久支座处的顶推设备及垫梁,再安装支座,最后落梁;(2)主梁顶推到位后,顶推设备竖向千斤顶油缸升起将主梁顶起,更换两侧垫梁并在垫梁下方安置需要顶升千斤顶,顶推装置竖向千斤顶油缸回程将主梁落于其余临时墩的垫梁上,即可拆除永久支座处的顶推设备,随后进行支座垫石浇筑及支座安装工作;(3)待桥梁永久墩上的顶推设备拆除且垫石及支座安装到位以后,进行全桥主梁的落梁,即利用临时墩上顶推设备的顶升功能以及两侧垫梁辅助完成落梁,整个落梁过程所有顶推设备均同步分级进行;步骤九:主梁合拢:(1)合拢段吊运前,应根据理论计算出实际所需合拢长度,然后对合拢段两端端口余量进行修正,现场将测量数据发回厂内,由厂内对合拢段余量进行统一切割,保证端口质量;(2)钢梁线型及里程测量满足要求后,进行合拢段施工,合拢段施工应选取恒温时间段施工;步骤十:临时措施拆除:(一)、导梁及背撑拆除(1)导梁待顶推进入尾声时择机拆除,在导梁及背撑处于低应力水平时进行拆除,并遵循先拆除连接系、再拆除次要结构、最后拆除主要结构的拆除顺序,保证拆除过程中对导梁及背撑本身结构的稳定性;(2)导梁、背撑与钢梁连接采用焊接,在拆除过程中应尽量减少对钢梁结构的损伤,对于导梁、背撑与主梁的连接节点,在火焰切割时应留有足够的余量,避免火焰熔线贴近主梁结构,残留的余量在拆除完毕后通过气割和打磨的方式进行修整;(二)、临时墩及顶推平台拆除(1)钢梁落梁合拢之后,荷载由临时墩及顶推平台转移到永久结构墩上后,进行临时墩及顶推平台的拆除工作;(2)临时墩及顶推平台拆除应遵循先搭后拆,后搭先拆的原则,依次拆除分配梁、平联系、钢管立柱,自上而下进行。

【页数】 20

【主分类号】 E01021/00

【专利分类号】 E01021/00

7

基于步履式三维液压顶推设备的钢箱梁顶推施工方法

【申请号】 CN201910033973.8 【申请日】 2019-01-15

【公开号】 CN109629440A 【公开日】 2019-04-16

【申请人】 中铁一局集团有限公司;中铁一局集团第四工程有限公司 【地址】 710054 陕西省西安市雁塔路北段1号

在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程提交系统网址: <http://cx.hlj.com>

在该网站上还可了解本机构查新信息资源,联系方式,委托合同填写样例及其它科技信息咨询服务内容。

【发明人】 陈宏俊;汪恒;冯敬辉;杜亮;苏金阳;贺新华;高良;罗彭;非凡;郝洪波;齐浩东

【专利代理机构】 西安创知专利事务所 【代理人】 谭文斌

【国省代码】 61

【摘要】 本发明公开了一种基于步履式三维液压顶推设备的钢箱梁顶推施工方法,所施工钢箱梁的两端分别支撑于一个梁端支墩上且其以跨中支墩为界分为第一梁体和第二梁体;顶推施工时,包括步骤:一、临时支墩与跨中临时支撑墩施工;二、梁体顶推;对第一梁体和第二梁体同步进行顶推且二者均采用步履式三维液压顶推设备进行顶推;三、跨中合拢。本发明采用步履式三维液压顶推设备从两侧向跨中对所施工钢箱梁的两个梁体分别同步顶推直至合拢;步履式三维液压顶推设备顶推控制简便,能简便实现多组步履式三维液压顶推设备同步动作,并且顶推位置布设灵活,无需采用导梁和纵向顶推用滑道梁,真正实现自平衡顶推,顶推过程安全、可靠。

【主权项】 1.一种基于步履式三维液压顶推设备的钢箱梁顶推施工方法,其特征在于:所施工钢箱梁的两端分别支撑于一个梁端支墩(3)上,两个所述梁端支墩(3)之间设置有一个跨中支墩(2),两个所述梁端支墩(3)对称布设于跨中支墩(2)两侧;所施工钢箱梁以跨中支墩(2)为界分为第一梁体(12)和第二梁体(13),所述第一梁体(12)和第二梁体(13)呈对称布设且二者的结构和尺寸均相同;所述第一梁体(12)和第二梁体(13)均为由多个钢箱梁节段(4)从前至后拼接而成的钢箱梁,所述跨中支墩(2)和梁端支墩(3)均为呈竖直向布设的永久支墩且二者均为钢筋混凝土支墩,所述第一梁体(12)和第二梁体(13)的前端均支撑于跨中支墩(2)上且二者的后端均支撑于一个所述梁端支墩(3)上;对所施工钢箱梁进行顶推施工时,包括以下步骤:步骤一、临时支墩与跨中临时支撑墩施工;对两个所述梁端支墩(3)之间的各临时支墩(11)分别进行施工,并在施工完成的跨中支墩(2)上施工两个所述跨中临时支撑墩(14);步骤二、梁体顶推;对第一梁体(12)和第二梁体(13)同步进行顶推,所述第一梁体(12)和第二梁体(13)的顶推方法相同且二者均采用步履式三维液压顶推设备进行顶推,所述第一梁体(12)和第二梁体(13)均为所顶推钢箱梁;每个所述梁端支墩(3)与跨中支墩(2)之间均沿所顶推钢箱梁长度方向由前至后设置有多个对所顶推钢箱梁进行支撑的临时支墩(11),多个所述临时支墩(11)均为呈竖直向布设的支墩;所述跨中支墩(2)上设置有前后两个对称布设的跨中临时支撑墩(14),每个所述所顶推钢箱梁的前端均支撑于一个所述跨中临时支撑墩(14)上;两个所述跨中临时支撑墩(14)和两个所述梁端支墩(3)之间的所有临时支墩(11)均布设于同一竖直面上;每个所述临时支墩(11)和每个所述跨中临时支撑墩(14)均为一个顶推支墩;每个所述梁端支墩(3)的正后方均设置有一个供所顶推钢箱梁拼装的拼装胎架;每个所述拼装胎架均包括左右两组对称布设的临时支撑基础和左右两道对称布设的纵移滑道(6),两道所述纵移滑道(6)均沿纵桥向布设,两道所述纵移滑道(6)均位于两组所述临时支撑基础之间且二者均位于梁端支墩(3)后侧,每组所述临时支撑基础均包括多个沿所顶推钢箱梁的长度方向由前至后布设的所述临时支撑基础,每个所述临时支撑基础均为水平支撑基础;所述临时支撑基础为供步履式三维液压顶推设备(1)水平放置的顶推基础或供三维调整装置水平放置的调整基础,每个所述调整基础上均设置有一个所述三维调整装置;所述三维调整装置支撑于所顶推钢箱梁与所述调整基础之间,所述三维调整装置为能在竖向、横桥向和纵桥向三个方向上对所顶推钢箱梁进行调整的调整装置;每组所述临时支撑基础中所述顶推基础和所述调整基础的数目均为多个;左右两个对称布设的所述顶推基础组成一个所述顶推支墩,每个所述顶推支墩上均设置有一个所述步履式三维液压顶推设备(1);每个所述顶推支墩上均设置有一组所述步履式三维液压顶推设备(1),每组所述步履式三维液压顶推设备(1)均包括左右两个对称布设于同一个所述顶推支墩上的步履式三维液压顶推设备(1);两个所述步履式三维液压顶推设备(1)分别为位于所顶推钢箱梁左侧下方的左侧顶推设备和位于所顶推钢箱梁右侧下方的右侧顶推设备;多组所述步履式三维液压顶推设备(1)中的所有左侧顶推设备沿所顶推钢箱梁的长度方向由前至后布设于同一竖直面上,多组所述步履式三维液压顶推设备(1)中的所有右侧顶推设备沿所顶推钢箱梁的长度方向由前至后布设于同一竖直面上;每个所述顶推支墩上均设置有左右两组对称布设且对所顶推钢箱梁进行支撑的临时支撑座(5),所述临时支撑座(5)为呈竖直向布设且位于所顶推钢箱梁下方的支撑座;每组所述临时支撑座(5)均包括两个分别布设于同一个步履式三维液压顶推设备(1)前后两侧的临时支撑座(5),同一个所述顶推支墩上每个

在科技项目管理信息系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程交易系统网址: <http://cx.hjki.cn>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源、联系方式、委托合同编写样例及其它科技信息咨询服务内容。

所述步履式三维液压顶推设备(1)的正前方和正后方均设置有一个所述临时支撑座(5);所述步履式三维液压顶推设备(1)位于所顶推钢箱梁下方;所述步履式三维液压顶推设备(1)包括水平底座(1-1),能在水平底座(1-1)上进行前后水平移动与左右水平移动的滑移座(1-2),两个安装在滑移座(1-2)上且能随滑移座(1-2)进行同步移动的竖向顶升装置(1-3)、安装在水平底座(1-1)后侧且带动滑移座(1-2)进行前后水平移动的纵向推移装置(1-4)和安装在水平底座(1-1)上且带动滑移座(1-2)进行左右水平移动的横向纠偏装置(1-5);所述水平底座(1-1)沿纵桥向布设且其沿所顶推钢箱梁的长度方向布设,两个所述竖向顶升装置(1-3)与水平底座(1-1)均布设于同一竖直面上,两个所述竖向顶升装置(1-3)分别布设于滑移座(1-2)的前后两侧上方;所述纵向推移装置(1-4)呈水平布设且其沿纵桥向布设,所述横向纠偏装置(1-5)呈水平布设且其沿横桥向布设,所述横向纠偏装置(1-5)位于滑移座(1-2)左侧或右侧且其与纵向推移装置(1-4)呈垂直布设;每个所述步履式三维液压顶推设备(1)均由一个主控器(9)进行控制,所述主控器(9)与上位机(8)连接;每个所述步履式三维液压顶推设备(1)中所述竖向顶升装置(1-3)、纵向推移装置(1-4)和横向纠偏装置(1-5)均为由同一个所述主控器(9)进行控制的液压驱动装置,所述液压驱动装置为液压千斤顶或液压油缸;采用步履式三维液压顶推设备对第一梁体(12)或第二梁体(13)进行顶推时,包括以下步骤:步骤 C1、拼装胎架施工:在对所顶推钢箱梁后端进行支撑的梁端支墩(3)正后方施工一个所述拼装胎架,获得施工成型的多组所述临时支撑基础和两道所述纵移滑道(6),施工成型的所述临时支撑基础为所述顶推基础或所述调整基础;步骤 C2、三维调整装置、顶推设备及临时支撑座施工:在步骤 C1 中施工完成的每个所述临时支墩(11)上均布设一组所述步履式三维液压顶推设备(1),并在各临时支墩(11)上布设左右两组对称布设的临时支撑座(5);同时,在步骤 C1 中施工完成的各项推基础上均布设一个所述步履式三维液压顶推设备(1)和一组所述临时支撑座(5),并在步骤 C1 中施工完成的各调整基础上均布设一个所述三维调整装置;步骤 C3、钢箱梁拼装及同步顶推:利用步骤 C1 中施工完成的所述拼装胎架,由前向后对所顶推钢箱梁的多个所述钢箱梁节段(4)分别进行拼装,拼装过程中采用拼装顶推装置且通过两道所述纵移滑道(6)由后向前分多次对已拼装梁体进行向前顶推;待所顶推钢箱梁中所有钢箱梁节段(4)均拼装完成后,获得拼装成型的所顶推钢箱梁;所述已拼装梁体为由已完成拼装的多个所述钢箱梁节段(4)组成的梁体,所述拼装顶推装置为由支撑于所述已拼装梁体下方的所有步履式三维液压顶推设备(1)组成的顶推装置;本步骤中,拼装过程中采用拼装调整装置对已拼装梁体的位置进行调整,所述拼装调整装置为由支撑于所述已拼装梁体下方的所有三维调整装置组成的调整装置;步骤 C4、钢箱梁顶推:采用箱梁顶推装置由后向前分多次对步骤 C3 中拼装而成的所顶推钢箱梁进行向前顶推,直至将所顶推钢箱梁顶推到位;所述箱梁顶推装置为由支撑于所顶推钢箱梁下方的所有步履式三维液压顶推设备(1)组成的顶推装置;步骤三、跨中合拢:待第一梁体(12)和第二梁体(13)均顶推到位后,对第一梁体(12)和第二梁体(13)进行合拢,获得施工成型的所施工钢箱梁。

【页数】 37

【主分类号】 E01D21/00

【专利分类号】 E01D21/00

8

独塔自锚式悬索桥大跨度钢箱梁步履式顶推施工工艺

【申请号】 CN201810788772.4 【申请日】 2018-07-18

【公开号】 CN108867316A 【公开日】 2018-11-23

【申请人】 中交第三航务工程局有限公司;中交第三航务工程局有限公司上海分公司 【地址】 200032 上海市徐汇区平江路 139 号

【发明人】 汪涛;黎亚舟;李业勋;项勇;狄东全;王斌

【专利代理机构】 上海互顺专利代理事务所(普通合伙) 31332 【代理人】 成秋丽

【国省代码】 31

在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同远程交易系统网址: <http://cx.chinaj.com>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源,联系方式,委托合同填写样例及其它科技信息咨询服务内容。

【摘要】 本发明公开了一种独塔自锚式悬索桥大跨度钢箱梁步履式顶推施工工艺,施工工艺包括如下步骤:(1)在施工现场组装前导梁,将前导梁安装在顶推墩上的三向液压千斤顶上;(2)将钢箱梁通过运梁小车陆运至施工现场的顶推平台于前导梁进行接装;(3)顶推墩上的三向液压千斤顶开始工作,带动前导梁移动,前导梁带动钢箱梁移动;检查钢箱梁是否安装到位,若安装到位则继续安装后续的钢箱梁,重复上述步骤直至全部钢箱梁安装完成;(4)安装后导梁,通过三向液压千斤顶对钢箱梁纵向线形进行调整,调整到位后收缩三向液压千斤顶油缸将钢箱梁落到顶推墩上,完成全部顶推工作。本发明施工工艺简单、方便,效率高,安全性高,精度高。

【主权项】 1. 独塔自锚式悬索桥大跨度钢箱梁步履式顶推施工工艺,其特征在于,所述施工工艺包括如下步骤:(1)在施工现场组装前导梁,将前导梁安装在顶推墩上的三向液压千斤顶上;(2)将钢箱梁通过运梁小车陆运至施工现场的顶推平台于前导梁进行接装;(3)顶推墩上的三向液压千斤顶开始工作,带动前导梁移动,前导梁带动钢箱梁移动;检查钢箱梁是否安装到位,若安装到位则继续安装后续的钢箱梁,重复上述步骤直至全部钢箱梁安装完成;(4)安装后导梁,通过三向液压千斤顶对钢箱梁纵向线形进行调整,调整到位后收缩三向液压千斤顶油缸将钢箱梁落到顶推墩上,完成全部顶推工作。

【页数】 10

【主分类号】 E01D11/02

【专利分类号】 E01D11/02;E01D21/00

HSTIC

在科技项目管理系统外本查新报告无查新专用章无效。

本机构的查新委托合同及检索文献系统网址：<http://cx.hstic.cn>

在该网页上还可了解本机构查新信息资源、联系方式、委托合同添写样例及其它科技信息咨询服务内容。

7、反映应用工法施工照片



1、顶推设备进行导梁



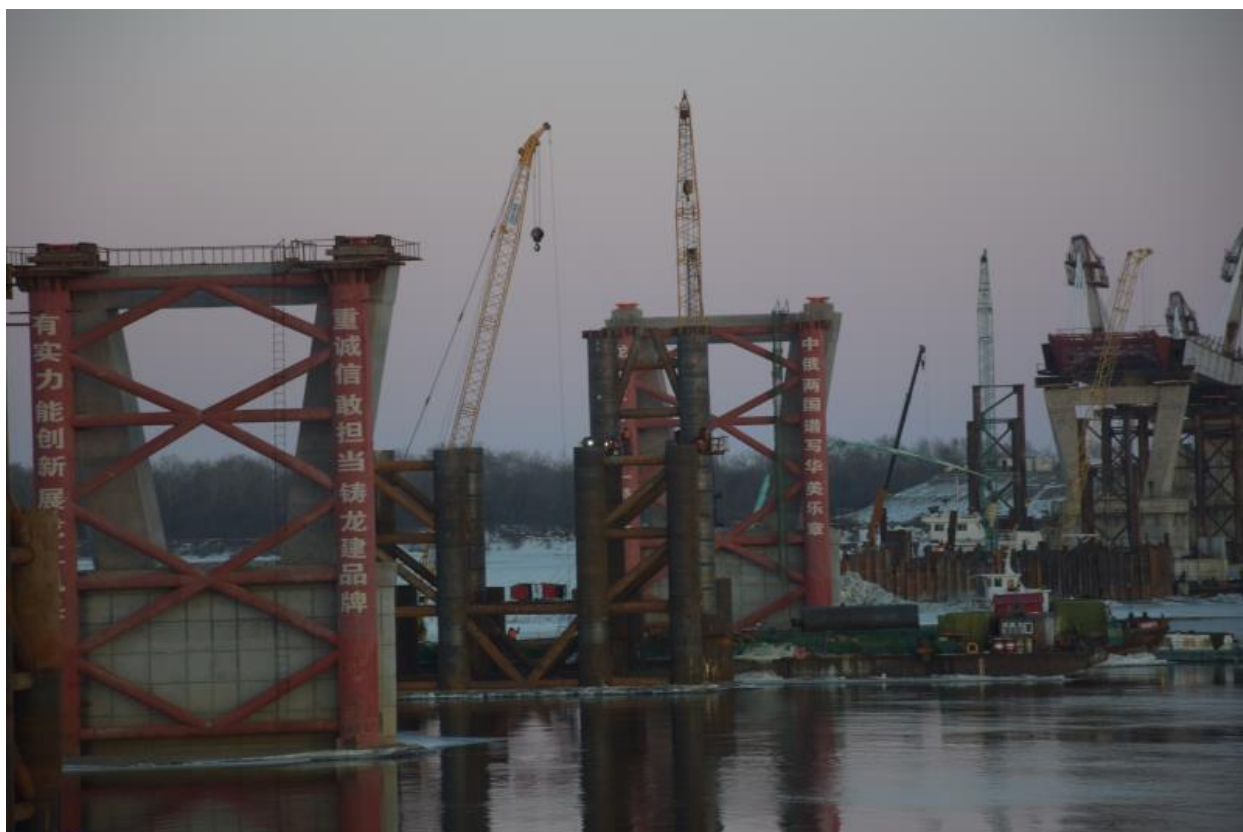
2、步履式顶推设备



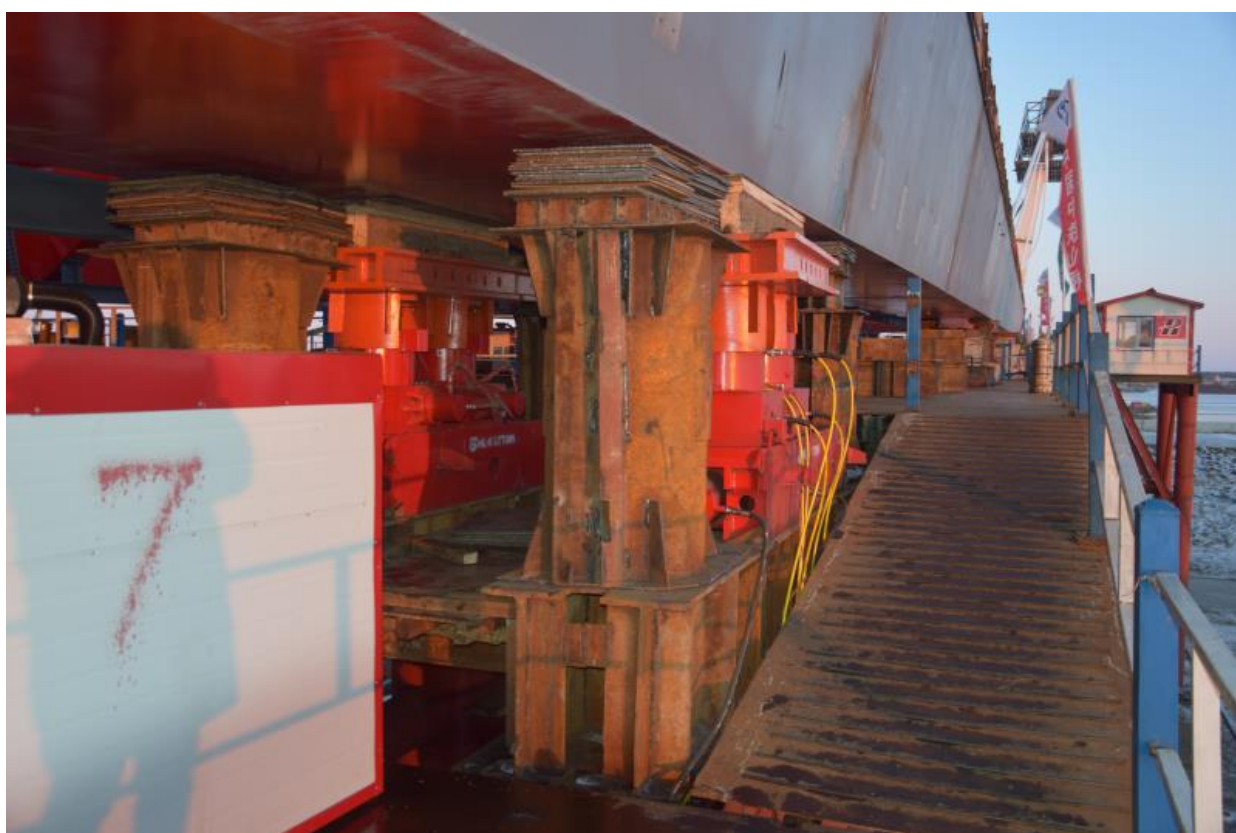
3、步履式顶推控制箱



4、顶推设备进行顶推



5、墩侧顶推墩



6、导梁



7、钢梁多点自平衡步履式顶推



8、步履式平移顶推设备



9、步履式顶推千斤顶



10、步履式顶推设备