



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106939553 B

(45)授权公告日 2018.10.26

(21)申请号 201610005273.4

(22)申请日 2016.01.05

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106939553 A

(43)申请公布日 2017.07.11

(73)专利权人 宏润建设集团股份有限公司

地址 200235 上海市徐汇区龙漕路200弄28
号宏润大厦11楼

(72)发明人 庄国强 赵余夫 傅珺

(51)Int.Cl.

E01D 21/00(2006.01)

审查员 史瑞粉

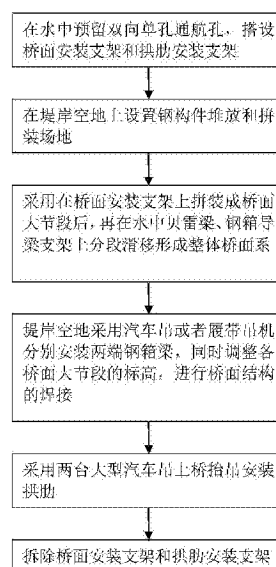
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种钢桥面和钢箱拱肋安装方法

(57)摘要

本发明涉及桥梁技术,具体涉及一种钢桥面和钢箱拱肋安装方法,包括步骤:a)在水中预留双向单孔通航孔,搭设桥面安装支架和拱肋安装支架;b)在堤岸空地上设置钢构件堆放和拼装场地;c)采用在桥面安装支架上拼装成桥面大节段后,再在水中贝雷梁、钢箱导梁支架上分段滑移形成整体桥面系;d)堤岸空地采用汽车吊或者履带吊机分别安装两端钢箱梁,同时调整各桥面大节段的标高,进行桥面结构的焊接;e)采用两台大型汽车吊安装拱肋节段,最后吊装合拢拱肋节段,吊装就位后进行焊接;f)拆除桥面安装支架和拱肋安装支架。本发明能够保证钢桥面和钢箱拱肋施工精度要求,而且施工操作简单易行,施工周期短、成本低。



1. 一种钢桥面和钢箱拱肋安装方法,包括步骤如下:

第一步:主桥东侧和西侧主墩陆地的路基硬化处理;砼扩大基础施工、搭设格构式钢管立柱支架,同时采用浮吊船、振动锤机械进行河中钢管桩的施工;

第二步:内外滑道梁的临时支墩上分别设置工字钢纵梁和工字钢横梁,焊接矩形纵梁和焊接矩形横梁,采用浮吊船或拖拉施工工艺安装内外滑道梁;

第三步:在吊杆横梁区域钢梁的构件拼接区域完成第一段长12m主桥S1节段;

第四步:外侧贝雷钢桁架、钢导梁组合梁作为滑移轨道,与桥面板节段吊杆横梁与纵梁交界处设置钢结构滚轮装置,采用钢丝绳卷扬机缓慢朝东侧前移;

第五步:第一段长12m主桥S1节段移动到位,在外侧滑道梁上设置扁平竖向千斤顶,调整为内外贝雷钢桁架梁的支承体系;同时,所述构件拼装区域完成长12m的主桥S2节段;

第六步:外侧贝雷钢桁架组合梁作为滑移轨道,在桥面板节段吊杆横梁与纵梁交界处设置钢结构滚轮装置,采用钢丝绳卷扬机缓慢朝东侧前移;

第七步:依次循环完成主桥S1~Sn节段在内外钢结构滑道梁的支承体系,并依据主桥桥面板的标高进行支承高度的调整;

第八步:采用汽车吊或履带吊机分别安装两端钢箱梁;同时调整各主桥块体的标高,进行桥面结构的焊接;焊接顺序:S1~Sn节段由东侧向西侧进行横向环焊缝的焊接,然后与西侧钢箱梁焊接,最后根据主桥合拢温度与东侧钢箱梁焊接;

第九步:采用主桥钢桥面板上STC75汽车起重机进行南侧和北侧钢箱拱肋临时钢管支架、吊杆横梁临时钢管支架的施工;

第十步:钢箱拱肋节段采用两台75吨汽车吊上桥,从拱脚至跨中分段分节安装南侧和北侧钢箱拱肋;

第十一步:拆除钢桥面系吊杆横梁处的临时钢管支架;

第十二步:吊杆安装、张拉,并拆除南侧和北侧钢箱拱肋临时钢管支架、钢桥面底部内外贝雷片钢桁架组合梁和钢管支架;

其中,通航孔位置贝雷梁改成钢导梁;在拱肋安装支架顶部设置楔形块结构,让拱肋接头在弹性变形内滑移就位;搭设拱肋安装支架时,部分由水中支架直接上升至拱肋底,部分在桥面上搭设支架。

2. 根据权利要求1所述的钢桥面和钢箱拱肋安装方法,其特征在于:钢箱拱肋拱脚采用预埋段形式,其中该拱脚预埋段安装具体为:采用大型汽车吊停放在先期完成的承台系梁上,分节段安装拱脚预埋段于拱脚临时支撑架上,浇筑承台砼。

3. 根据权利要求1所述的钢桥面和钢箱拱肋安装方法,其特征在于:在第三步中,利用100T履带吊分节段将桥面系桥梁段在桥面安装支架上拼装成大节段,再在水中支架上分段滑移形成整体桥面系。

4. 根据权利要求1所述的钢桥面和钢箱拱肋安装方法,其特征在于:在两端钢箱拱肋安装步骤中:采用大型汽车吊将拱肋节段吊装至拱肋安装支架上,吊装顺序由内而外分块吊装,最后再焊接成整体。

一种钢桥面和钢箱拱肋安装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁技术,具体涉及一种钢桥面和钢箱拱肋安装方法。

背景技术

[0002] 在桥梁建筑中,主体部分为钢结构拱肋的大跨度拱桥,具有跨度大、抗扭刚度大、强度高、自重轻、预制加工方便、施工周期短、整体性好、外型简洁美观、对外部环境影响小等优点。与混凝土桥梁相比,钢结构桥梁能够减少上部结构自重,获得更大的桥下净空。随着交通事业的发展,钢结构桥梁在桥梁建设中将得到广泛的推广与应用。

[0003] 目前我国钢材的生产总量一直居世界首位,产能过剩急需寻找自身消耗空间,这为我国钢结构桥梁的发展提供了很好的背景,钢结构是节能、环保的结构。钢材强度高,钢结构相对较轻,施工安装较便利,构件尺寸相对较小,可以更有效利用材料,且可通过再利用、回炉等措施循环使用,故较少产生“建筑垃圾”。

[0004] 选择适当的施工方法和进行正确的施工设计是修建一座桥梁的重要环节,特别是在近年来材料费用占整个工程造价的比例有所下降,而施工费用和劳动力工资所占比例有所上升的情况,选择合理的施工方法就显的更为重要。

[0005] 目前,在钢结构桥梁施工中,主要包括节段缆索吊装施工方法和平移施工方法,在实践施工过程中,这两种方法均存在施工难度高、周期长、成本高的问题,且施工精度难以保证,无法实现大跨地、水中不设墩子的钢结构桥梁的安装。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于针对现有技术中的不足,提供一种钢桥面和钢箱拱肋安装方法,以保证施工精度要求,而且本发明施工操作简单易行,施工周期短、成本低。

[0007] 本发明的技术方案为:

[0008] 一种钢桥面和钢箱拱肋安装方法,包括步骤如下:

[0009] 第一步:主桥东侧和西侧主墩陆地的路基硬化处理;砼扩大基础施工、搭设格构式钢管立柱支架,同时采用浮吊船、振动锤机械进行河中钢管桩的施工;

[0010] 第二步:内外滑道梁的临时支墩上分别设置工字钢纵梁和工字钢横梁,焊接矩形纵梁和焊接矩形横梁,采用浮吊船或拖拉施工工艺安装长144.2m内滑道梁和长156.2m外滑道梁;

[0011] 第三步:在吊杆横梁区域钢梁的构件拼接区域完成第一段长12m主桥S1块体;

[0012] 第四步:外侧贝雷钢桁架、钢导梁组合梁作为滑移轨道,与桥面板块体节段吊杆横梁与纵梁交界处设置钢结构滚轮装置,采用钢丝绳卷扬机缓慢朝东侧前移;

[0013] 第五步:第一段长12m主桥S1块体移动到位,在外侧滑道梁上设置扁平竖向千斤顶,调整为内外贝雷钢桁架梁的支承体系;同时,所述构件拼装区域完成长12m的主桥S2块体;

[0014] 第六步:外侧贝雷钢桁架组合梁作为滑移轨道,在桥面板块体节段吊杆横梁与纵

梁交界处设置钢结构滚轮装置,采用钢丝绳卷扬机缓慢朝东侧前移;

[0015] 第七步:依次循环完成主桥S1~Sn块体在内外钢结构滑道梁的支承体系,并依据主桥桥面板的标高进行支承高度的调整;

[0016] 第八步:采用汽车吊或履带吊机分别安装两端钢箱梁;同时调整各主桥块体的标高,进行桥面结构的焊接;焊接顺序:S1~Sn桥面板由东侧向西侧进行横向环焊缝的焊接,然后与西侧钢箱梁焊接,最后根据主桥合拢温度与东侧钢箱梁焊接;

[0017] 第九步:采用主桥钢桥面板上STC75汽车起重机进行南侧和北侧钢箱拱肋临时钢管支架、吊杆横梁临时钢管支架的施工;

[0018] 第十步:钢箱拱肋节段采用两台75吨汽车吊上桥,从拱脚至跨中分段分节安装南侧和北侧钢箱拱肋;

[0019] 第十一步:拆除钢桥面系吊杆横梁处的临时钢管支架;

[0020] 第十二步:吊杆安装、张拉,并拆除南侧和北侧钢箱拱肋临时钢管支架、钢桥面底部内外贝雷片钢桁架组合梁和钢管支架;

[0021] 其中,为满足海事航道临时通航净高要求,通航孔位置贝雷梁改成钢导梁;为了减小拱肋就位后产生的水平推力,在拱肋安装支架顶部设置楔形块结构,让拱肋接头在弹性变形内滑移就位;搭设拱肋安装支架时,部分由水中支架直接上升至拱肋底,部分在桥面上搭设支架。

[0022] 可选地,钢箱拱肋拱脚采用预埋段形式,其中该拱脚预埋段安装具体为:采用大型汽车吊停放在先期完成的承台系梁上,分节段安装拱脚预埋段于拱脚临时支撑架上,浇筑承台砼。

[0023] 可选地,桥面系桥梁安装步骤中:在第三步中,利用100T履带吊分节段将桥面系桥梁段在桥面安装支架上拼装成大节段,再在水中支架上分段滑移形成整体桥面系。

[0024] 可选地,在两端钢箱拱肋安装步骤中:采用大型汽车吊将拱肋节段吊装至拱肋安装支架上,吊装顺序由内而外分块吊装,最后再焊接成整体。

[0025] 本发明的优点在于:本发明能够保证钢桥面和钢箱拱肋施工精度要求,而且施工操作简单易行,施工周期短、成本低,实现了大跨度、水中不设墩的钢结构桥梁的安装。

附图说明

[0026] 图1示出了本发明所述安装方法的实施例的安装流程概况示意图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图及具体实例对本发明做出详细说明,但本发明并不局限于以下实例。

[0028] 以宁波澄浪桥工程主桥钢结构设计为例,其桥梁总体设置如下:

[0029] 澄浪桥主桥一跨跨越奉化江,不在水中设墩,采用斜桥布置的无风撑内倾坦钢箱拱肋拱桥。由于奉化江两岸与道路中心线不垂直,西岸与主线交角约 79° ,东岸与主线交角约 75° ,因此主桥总体采用斜桥方式布置,主拱跨径175m,主桥梁体长度为183m。主桥桥梁断面布置为3.0m人行道+13.5m车行道+0.5m中央分隔带+13.5m车行道+3.0m人行道,桥面全宽33.5m。主桥结构为中承式无风撑钢箱拱肋拱桥,主拱横桥向布置为两片拱肋,拱肋布置在

人行道外侧,沿道路中心线方向错开10.320m,形成斜桥布置方案。主拱向内倾斜 10° ,两片主拱间不设置风撑。主拱拱肋采用矩形封闭钢箱形拱肋,并在主拱跨径1/4点附近由1个封闭钢箱分叉为2个封闭钢箱,2个钢箱拱肋之间设置钢桁架进行支撑连接。主梁采用双箱布置横向通过横梁连接,双箱外侧伸出悬臂横梁用于锚固吊杆,主梁通过吊杆和拱肋联系。主拱水平力通过系杆进行平衡。主拱是本桥的主要受力构件,主拱肋竖直方向失高25m,跨径为175m,矢跨比1/7,拱轴线为多段圆弧线拟合而成。主要截面尺寸为跨中截面高2.5m,顶宽3m,底宽3.42m。分肢前截面高度为4.562m,顶宽3.732m,底宽4.391m。分肢后上肢截面高度为1.8m,顶宽3.746m,底宽4.008m。分肢后下肢截面高度为1.8m,顶宽4.152m,底宽4.409m。拱脚处上肢截面高度为2.5m,顶宽6.32m,底宽6.634m。拱脚处下肢截面高度为2.5m,顶宽6.606m,底宽6.917m。主梁根据位置不同采用两种梁体布置形式,梁体两段无吊杆区域采用钢箱梁结构,跨中有吊杆区域采用双I布置钢梁,通过横梁连接为整体,双I外侧伸出悬臂横梁用于锚固吊杆,桥面板为正交异性桥面板。主桥梁体长度为183m。桥梁中心线处梁高2.0m,钢梁顶板设置1.5%的双向横坡,底板保持水平不设置坡度。钢梁桥面宽33.5m。无吊杆区域钢梁相同宽25.5m,悬臂翼缘4m。吊杆区域I梁宽度为5.1m,I梁距桥梁边线4m,I梁间距15.3m。

[0030] 因澄浪桥主桥一跨跨越奉化江,不在水中设墩,其桥面钢结构梁段和拱肋结构安装采用先桥面系后拱肋结构施工方案:在水中预留双向单孔净宽22m通航孔,搭设钢桥面安装支架和拱肋安装支架;在主桥的西侧堤岸空地上设置钢构件堆放和拼装场地,桥面系吊杆横梁区域钢梁采用在西侧桥台陆地支架上拼装成大节段后,再在水中贝雷梁、钢箱导梁支架上分段滑移形成整体桥面系;两桥台P3、P4墩内的陆地部分钢结构梁段和拱肋预埋段施工安装,采用先安装预埋段拱肋,再安装梁段的施工方法;在现场桥位(两侧桥台钢结构安装分缝部位),分别搭设钢管型钢组合支架,分区域、分块段的进行陆地钢结构组合安装;先安装拱脚节段后安装陆地部分钢结构箱梁节段,桥面系两端钢箱梁节段和拱脚预埋节段安装采用大型汽车吊(履带吊)安装;拱肋采用两台75T汽车吊上桥抬吊安装。为满足航道要求,在航道中间预留双向单孔净宽22m的通航孔,搭设桥面、拱肋安装支架,桥面安装完成后,接长拱肋安装支架,并在桥面上搭设拱肋安装辅助支架,采用两台75T汽车吊上桥抬吊安装拱肋就位。

[0031] 根据总体安装方案和节段划分,跨中钢横梁部分,每根横梁单独成为一个吊装单元,共计45根(其中吊杆横梁23根,中横梁22根);吊杆横梁间联系梁各自分为一吊装单元,共计44根。跨中钢横梁部分中间吊杆横梁区在桥梁西侧桥台依次拼装成11个大节段后进行滑移施工。

[0032] 桥钢结构桥面和钢箱拱肋安装的具体施工流程如图1所示,其包括步骤如下:

[0033] 第一步:主桥东侧和西侧主墩陆地的路基硬化处理;砼扩大基础施工、搭设格构式钢管立柱支架。同时采用浮吊船、振动锤机械进行河中钢管桩的施工;

[0034] 二步:内外滑道梁的临时支墩上分别设置工字钢纵梁和工字钢横梁,焊接矩形纵梁和焊接矩形横梁,采用浮吊船或拖拉施工工艺安装长144.2m内滑道梁(五榀贝雷片钢桁架+焊接矩形钢箱梁)和长156.2m外滑道梁(六榀贝雷片钢桁架+焊接矩形钢箱梁);

[0035] 第三步:主桥P3主墩处靠近河道岸边侧处作为吊杆横梁区域钢梁的构件拼接区域;完成第一段长12m主桥S1块体;

[0036] 第四步:外侧贝雷钢桁架、钢导梁组合梁作为滑移轨道,与桥面板块体节段吊杆横梁与纵梁交界处设置钢结构滚轮装置,采用钢丝绳卷扬机缓慢朝东侧前移;

[0037] 第五步:第一段长12m主桥S1块体移动到位,在外侧滑道梁上设置扁平竖向千斤顶,调整为内外贝雷钢桁架梁的支承体系;拼装区域完成长12m的主桥S2块体;

[0038] 第六步:外侧贝雷钢桁架组合梁作为滑移轨道,在桥面板块体节段吊杆横梁与纵梁交界处设置钢结构滚轮装置,采用钢丝绳卷扬机缓慢朝东侧前移;

[0039] 第七步:依次循环完成主桥S1~S11块体在内外钢结构滑道梁的支承体系,并依据主桥桥面板的标高进行支承高度的调整;

[0040] 第八步:东岸和西岸陆地采用汽车吊(履带吊机)分别安装两端钢箱梁;同时调整各主桥块体的标高,进行桥面结构的焊接。焊接顺序:S1~S11桥面板由东侧向西侧进行横向环焊缝的焊接,然后与西侧钢箱梁焊接,最后根据主桥合拢温度与东侧钢箱梁焊接;

[0041] 第九步:采用主桥钢桥面板上STC75汽车起重机进行南侧和北侧钢箱拱肋临时钢管支架、吊杆横梁临时钢管支架的施工;

[0042] 第十步:钢箱拱肋节段采用两台75吨汽车吊上桥,从拱脚至跨中分段分节安装南侧和北侧钢箱拱肋;

[0043] 第十一步:拆除钢桥面系吊杆横梁处的临时钢管支架;

[0044] 第十二步:吊杆安装、张拉,并拆除南侧和北侧钢箱拱肋临时钢管支架、钢桥面底部内外贝雷片钢桁架组合梁和钢管支架。

[0045] 上述安装步骤中还包括以下技术特征:

[0046] 为满足海事航道临时通航净高要求,通航孔位置贝雷梁改成钢导梁。

[0047] 拱脚预埋段安装:采用大型汽车吊(350T)停放在先期完成的承台系梁上,分节段安装拱脚预埋段于拱脚临时支撑架上,浇筑承台砼。

[0048] 吊杆横梁区域桥面系安装:利用100T履带吊分节段将吊杆横梁桥面系在西侧桥台陆地支架上拼装成大节段,再在水中支架上分段滑移形成桥面系。

[0049] 两端钢箱梁区域安装:采用大型汽车吊(300T)将钢箱梁块体吊装至拱肋安装支架上,吊装顺序由内而外分块吊装,最后再焊接成整体,与吊杆横梁区域钢桥面形成整体桥面系。

[0050] 钢箱拱肋安装:拱肋结构安装时,从两端的拱脚段向中间合拢段进行,拱肋上下结构部分安装顺序为先安装拱肋下部箱梁拱后安装拱肋上部箱梁。根据拱肋节段分段和安装位置选择合适的吊装机具,拱肋节段采用在已经完成的钢结构桥面上搭设拱肋安装支架,用两台75吨汽车吊上已经完成的钢结构桥面,直接利用双机抬吊吊装拱肋节段与拱肋安装支架上。拱肋安装顺序为由两端向中间合拢安装。拱肋安装支架部分由水中支架直接上升至拱肋底,部分由桥面上搭设支架。机抬吊安装拱肋节段,最后吊装合拢段拱肋。为了减小拱肋就位后产生的水平推力,在支架顶部设置楔形块结构,让拱肋接头在弹性变形内滑移就位。使拱肋结构无弹性变形的情况下对接合拢。同时,在拱肋加工制作时设置预抛高,使安装就位后拱肋顶部标高符合设计要求。拱肋安装时,由拱脚向中间合拢段安装,每安装一段拱肋节段,调整好安装位置、标高后与下端拱肋间固定焊接。

[0051] 综上所述,本发明有效保证了钢结构桥梁施工精度要求,而且施工操作简单易行,施工周期短、成本低,具有较高的实用价值。

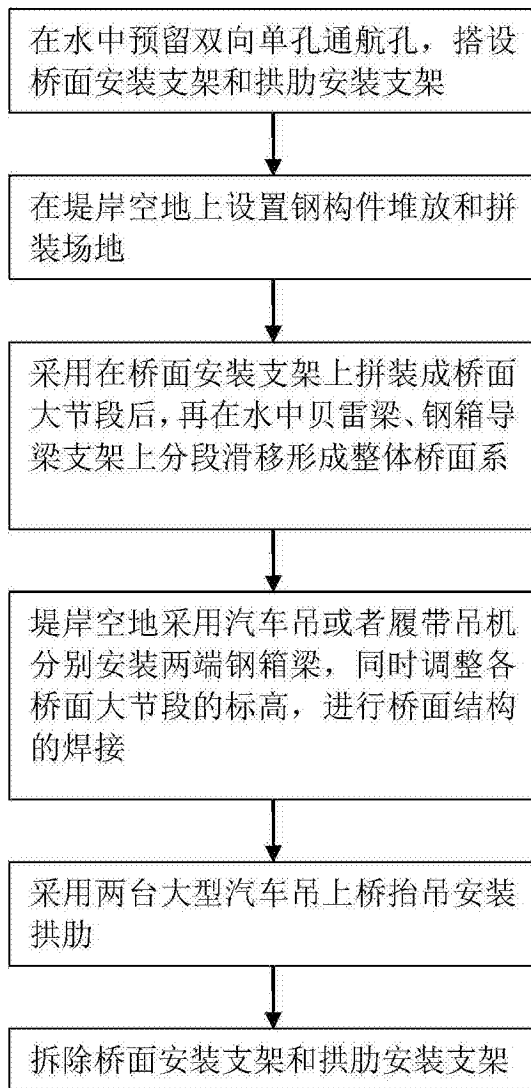


图1