



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110700109 A

(43)申请公布日 2020.01.17

(21)申请号 201911047199.2

(22)申请日 2019.10.30

(71)申请人 贵州省公路工程集团有限公司

地址 550008 贵州省贵阳市白云大道南段
305号(云岩区和尚坡)

(72)发明人 周大庆 詹超宇 廖万辉 吴云
李明 杨毅 龙勃 赵欣 李应涛

(74)专利代理机构 北京联创佳为专利事务所
(普通合伙) 11362

代理人 韩炜

(51)Int.Cl.

E01D 21/00(2006.01)

E01D 4/00(2006.01)

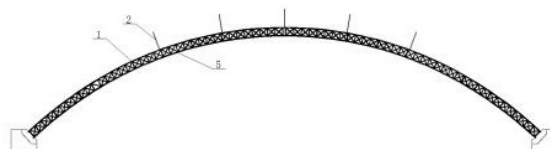
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺

(57)摘要

本发明公开了一种大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,包括如下步骤:(1)根据大桥跨度设计钢管劲性骨架长度,并将其拆分成多段后进行预制;(2)将预制好的钢管劲性骨架运输至施工场地,并在地面对每一段钢管劲性骨架的混凝土底板进行预制;(3)将预制好混凝土底板的钢管劲性骨架通过吊装系统吊装至安装位置进行拼接;(4)拼接成拱后,通过钢管劲性骨架上的灌注孔向钢管内灌注自密实混凝土,然后进行预制的混凝土底板之间的湿接缝混凝土浇筑;(5)底板湿接缝混凝土浇筑完毕后,以底板为操作平台,进行混凝土腹板和混凝土顶板浇筑工作即可。本发明的施工工艺具有操作难度较小,危险系数较低,施工速度较快的特点。



1. 一种大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,其特征在于,包括如下步骤:
 - (1) 根据大桥跨度设计钢管劲性骨架长度,并将其拆分成多段后进行预制;
 - (2) 将预制好的钢管劲性骨架运输至施工场地,并在地面对每一段钢管劲性骨架的混凝土底板进行预制;
 - (3) 将预制好混凝土底板的钢管劲性骨架通过吊装系统吊装至安装位置进行拼接;
 - (4) 拼接成拱后,通过钢管劲性骨架上的灌注孔向钢管内灌注自密实混凝土,然后进行预制的混凝土底板之间的湿接缝混凝土浇筑;
 - (5) 底板湿接缝混凝土浇筑完毕后,以底板为操作平台,进行混凝土腹板和混凝土顶板浇筑工作即可。
2. 根据权利要求1所述的大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,其特征在于:所述钢管劲性骨架的截面为日字型,钢管位于日字的节点上。
3. 根据权利要求1所述的大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,其特征在于:相邻段所述钢管劲性骨架之间经内衬管配合法兰盘和螺栓连接。
4. 根据权利要求1所述的大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,其特征在于:所述混凝土底板、混凝土腹板和混凝土顶板采用标号C55的混凝土浇筑。
5. 根据权利要求1所述的大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,其特征在于:所述自密实混凝土的标号为C80。
6. 根据权利要求1所述的大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,其特征在于:所述钢管劲性骨架上部的钢管上表面设有排气孔,下部的钢管上表面连接有排气管,排气管的上端伸出预制的混凝土底板。
7. 根据权利要求6所述的大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,其特征在于:所述排气管为PVC管,排气孔和排气管的孔径为1cm。
8. 根据权利要求1所述的大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,其特征在于:所述灌注孔为直径与劲性骨架的钢管内径一致且垂直于劲性骨架的灌注管,灌注管的下端与劲性骨架上部和下部的钢管导通。
9. 根据权利要求8所述的大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,其特征在于:所述灌注管的上端与钢管劲性骨架上表面垂直距离为6m。
10. 根据权利要求8所述的大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,其特征在于:所述灌注管分别设于拱圈的1/2处、两侧对称的3/8处和1/4处。

一种大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种大桥拱圈施工工艺,特别是一种大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺。

背景技术

[0002] 钢管劲性骨架混凝土拱桥是在架设成拱的钢管劲性骨架之上外包混凝土而形成拱圈的一种钢筋混凝土拱桥,是典型的自架设体系桥梁。

[0003] 由于钢管劲性骨架混凝土拱圈体积大、重量重,而吊装系统的吊装能力有限,现目前的钢管劲性骨架混凝土拱圈的施工方式普遍采用的是先将钢管劲性骨架拆分成几段,分段吊装至安装位置后进行拼装,然后搭建模板,进行钢管内混凝土的灌装以及底板、腹板和顶板的浇筑工作。

[0004] 由于钢管劲性骨架为镂空的骨架,在模板搭建过程中,存在操作难度大,危险系数高,施工速度慢的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于,提供一种大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺。本发明的施工工艺具有操作难度较小,危险系数较低,施工速度较快的特点。

[0006] 本发明的技术方案:一种大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,步骤如下:

- (1) 根据大桥跨度设计钢管劲性骨架长度,并将其拆分成多段后进行预制;
- (2) 将预制好的钢管劲性骨架运输至施工场地,并在地面对每一段钢管劲性骨架的混凝土底板进行预制;
- (3) 将预制好混凝土底板的钢管劲性骨架通过吊装系统吊装至安装位置进行拼接;
- (4) 拼接成拱后,通过钢管劲性骨架上的灌注孔向钢管内灌注自密实混凝土,然后进行预制的混凝土底板之间的湿接缝混凝土浇筑;
- (5) 底板湿接缝混凝土浇筑完毕后,以底板为操作平台,进行混凝土腹板和混凝土顶板浇筑工作即可。

[0007] 前述的大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,所述钢管劲性骨架的截面为日字型,钢管位于日字的节点上。

[0008] 前述的大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,相邻段所述钢管劲性骨架之间经内衬管配合法兰盘和螺栓连接。

[0009] 前述的大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,所述混凝土底板、混凝土腹板和混凝土顶板采用标号C55的混凝土浇筑。

[0010] 前述的大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,所述自密实混凝土的标号为C80。

[0011] 前述的大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,所述钢管劲性骨架上部的钢管上表面设有排气孔,下部的钢管上表面连接有排气管,排气管的上端伸出预制的混凝土底板。

[0012] 前述的大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,所述排气管为PVC管,排气孔和排

气管的孔径为1cm。

[0013] 前述的大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,所述灌注孔为直径与劲性骨架的钢管内径一致且垂直于劲性骨架的灌注管,灌注管的下端与劲性骨架上部和下部的钢管导通。

[0014] 前述的大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,所述灌注管的上端与钢管劲性骨架上表面垂直距离为6m。

[0015] 前述的大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,所述灌注管分别设于拱圈的1/2处、两侧对称的3/8处和1/4处。

[0016] 本发明的有益效果

本发明通过在地面的预制场对钢管劲性骨架的混凝土底板进行预制,然后再进行吊装拼接成桥拱,并以底板为操作平台进行腹板、顶板以及其他工序的施工,极大的提高了施工的安全性,降低了危险系数;同时,减少了空中底板支模和浇筑的工序,降低了操作难度,加快了施工速度。本发明之所以只选择预制底板,是由于底板是空中施工时最有一个平台,而如果选择预制其他的腹板或者顶板则达不到该效果。另外,之所以没有采用全部混凝土板预制,是由于吊装系统承载能力有限,全部混凝土板预制后对吊装系统带来的负担过大,极易出现安全事故。因此,本发明基于上述的考虑,设计了该施工工艺,既不会过大增加吊装系统的负担,又能够解决高空作业带来的部分问题,是一种值得推广的劲性骨架拱桥拱圈施工工艺。

附图说明

[0017] 附图1为本发明的劲性骨架拱圈的结构示意图;

附图2为附图1的俯视图;

附图3为附图1的断面图;

附图4灌注管的结构示意图;

附图5为劲性骨架下部钢管的局部示意图;

附图6为劲性骨架上部钢管的局部示意图。

[0018] 附图标记说明:1-拱圈本体,11-上弦管,12-下弦管,2-灌注管,3-排气管,4-排气孔,5-混凝土底板。

具体实施方式

[0019] 下面结合实施例对本发明作进一步的说明,但并不作为对本发明限制的依据。

[0020] 本发明的实施例

实施例1:一种大桥钢管劲性骨架混凝土拱圈施工工艺,步骤如下:

(1)根据大桥跨度设计钢管劲性骨架长度,钢管劲性骨架的截面为日字型,钢管位于节点上,并将其拆分成多段后进行预制,预制时,在劲性骨架上部钢管(如附图4和6所示的上弦管11)的上表面上设置排气孔4(孔径1cm),在劲性骨架下部钢管(如附图4和5所示的下弦管12)的上表面上设置PVC排气管3(孔径1cm);

(2)将预制好的钢管劲性骨架运输至施工场地,并在地面对每一段钢管劲性骨架的混凝土底板5进行预制,混凝土底板5采用标号为C55的混凝土,预制时,排气管3的顶端要伸出

预制混凝土底板5(如附图3所示);

(3)将预制好混凝土底板的钢管劲性骨架通过吊装系统吊装至安装位置进行拼接,拼装是经内衬管配合法兰盘和螺栓连接;

(4)拼接成拱后(如附图1和2所示),通过钢管劲性骨架上的灌注孔向钢管内灌注标号为C80的自密实混凝土,灌注孔为直径与劲性骨架的钢管内径一致的灌注管2(如附图1-6所示),灌注管2的下端与劲性骨架上部和下部的钢管导通(如附图4所示),灌注管2的上端高出钢管劲性骨架上表面6m,且灌注管2分别设于拱圈的1/2处、两侧对称的3/8处和1/4处(如附图1和2所示),灌注时,混凝土从灌注管的顶部灌入,通过高落差使混凝土充分的将钢管内部空间进行填充,减少空隙率,然后进行预制的混凝土底板之间的湿接缝混凝土浇筑;

(5)底板湿接缝混凝土浇筑完毕后,以底板为操作平台,用标号为C55的混凝土进行混凝土腹板和混凝土顶板浇筑工作即可。

[0021] 实施例1的工艺中未详尽描述的部分均按本领域常规技术进行施工。

[0022] 实施例2:G352正安县格林至大院子公路扩建工程的渔塘特大桥施工,渔塘特大桥渔塘特大桥采用净-200上承式钢筋混凝土劲性骨架箱拱,拱上为双方柱式排架,腹孔为19.3m,两岸各有1跨30m装配式预应力混凝土T梁引孔,主拱圈采用钢管劲性骨架设计。

[0023] 主拱圈主孔净矢跨比1/5,主拱轴线为悬链线,拱轴系数为 $m=1.988$ 。拱轴线范围内均为等截面,拱圈高度为360cm,拱圈宽度850cm,单箱两室断面,拱圈顶、底板厚度均为35cm,边、中腹板厚度均为35cm,底板进行预制,箱室内上下倒角均为 $45\times 45\text{cm}$,拱圈横隔板除在对应立柱位置设置1道40cm厚腹板,全桥横隔板共21道。拱圈采用劲性骨架工艺成拱,拱圈混凝土标号为C55高性能混凝土。管内灌注C80自密实混凝土。主拱圈节段划分按构件运输长度和吊装重量控制,从拱脚至拱顶共划分为9个节段,全桥共分18个吊装节段,最大节段吊装重量为154t。

[0024] 拱脚接头:为劲性骨架从吊装拱脚段至拱顶段合龙,拱脚处均为铰接。设计通过拱座内预埋不同深度的上下弦钢套管来实现以下弦杆端部为转动支点的铰。设计为了加大下弦杆端部刚度,增设了封底钢板和50cm范围内的十字加劲肋。拱圈合龙后,在温度环境稳定时段,将弦管与钢套管焊接,同时焊接加劲肋,形成拱脚固结。拱脚固结后方可拆除拱架扣索。

[0025] 节段间接头:中间接头采用内衬管配合外法兰盘+12颗 $M24\times 90\text{mm}$ 的10.9S级的高强螺栓进行栓接。为了方便施工,接头处除了外法兰盘栓接外,无任何焊接工作。节点处腹杆由4肢 $L75\times 10\text{mm}$ 的角钢调整为接头两侧各位2肢 $L75\times 10\text{mm}$ 的角钢,平联、横联于节点两侧各布置一个弦杆,即通过双腹杆、双平联、双横联的方式避免了空中焊接工作。接头处腹杆之间的净距为6cm,弦管自由长度很短,对受力无影响。

[0026] 拱顶接头:拱顶合龙段长度设计理论值为20cm,但由于存在节段制作和温度影响产生的长度误差,故要求在 $10\sim 15^{\circ}\text{C}$ 且气温较为稳定的时段内精确测量每根钢管的间隙长度,按其尺寸加工一段与钢管同直径且等壁厚的嵌填管,另准备部分与弦管外径相等的环形钢嵌填片(如1mm厚、2mm厚等为宜),以嵌填管、嵌填片将节段间间隙填塞紧密。然后在合龙间隙间安装20mm厚的两半圆外包夹板(通过外包夹板长度中心与合龙间隙中心重合来定位夹板位置),用24颗 $M24\times 90\text{mm}$ 的10.9S级高强螺栓进行栓接,并将夹板管口与弦管管壁焊好。

[0027] 整座大桥主要施工流程如下：

流程一：场地建设，主要包括项目部拌合站、渔塘特大桥引孔T梁、腹

孔T梁、钢管劲性骨架节段、拱圈钢管劲性骨架节段底板混凝土浇筑平台、拱圈排架柱、拱圈排架盖梁、预制场地布置及、预制构件堆放场地的布置，包括设备选型、临电、临水、通道布置、各种构件吊具的设计；

流程二：完成渔塘特大桥0#、3#桥台，完成缆索吊装系统索塔的安装；

流程三：进行主缆后锚施工；

流程四：架设主缆及工作缆索，安装起重及牵引系统；

流程五：根据拱座基础开挖的进度，用25吨吊车或缆吊系统1#、2#拱座及交界墩；

流程六：预制引孔T梁、钢管劲性骨架节段拼装及节段底板混凝土预制浇筑；

流程七：进行引孔T梁架设，完成横隔板及湿接缝的浇筑；

流程八：吊装拱圈劲性骨架1-6号节段，并张拉扣索及背索；

流程九：安装扣塔；

流程十：进行拱圈钢管劲性骨架7-9号节段安装，并张拉扣索及背索；

流程十一：进行拱圈钢管自密实混凝土灌注，采用C80高强高性能混凝土，采用利用混凝土自重进行密实，在拱轴线1/2、3L/8、L/4处设置灌注钢管，灌注管高6m，采用与弦杆同尺寸钢管，垂直于上弦杆进行焊接；

流程十二：进行拱圈底板混凝土湿接缝并拆除扣索及背索，并拆除扣塔；

流程十三：腹板、顶板及排架底座混凝土浇筑，拆除拱圈浪风绳；

流程十四：进行拱上排架及盖梁施工；

流程十五：进行腹孔T梁吊装架设，完成T梁横隔板及湿接缝的浇筑；

流程十六：拆除临时索塔设施，进行桥面附属设施施工。

[0028] 以上所述，仅为本发明创造较佳的具体实施方式，但本发明创造的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明创造揭露的技术范围内，根据本发明创造的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本发明创造的保护范围之内。

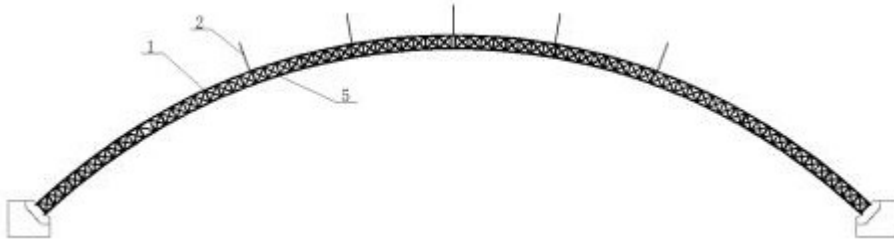


图1

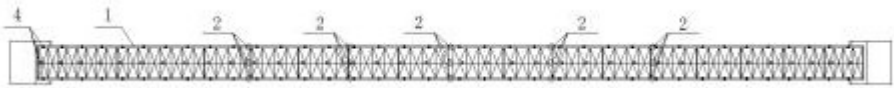


图2

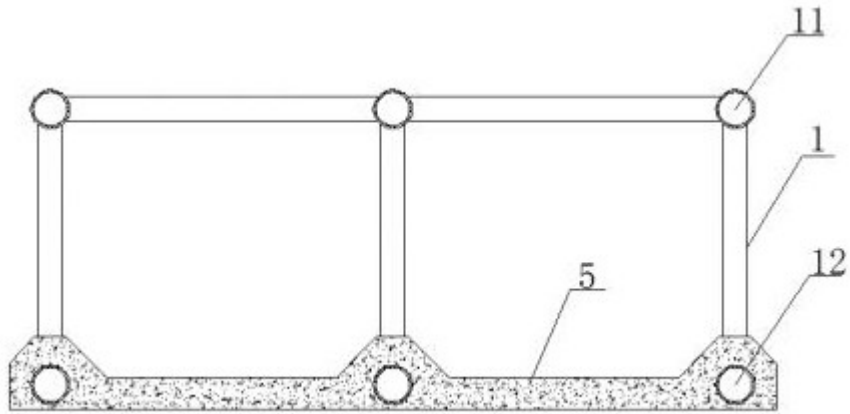


图3

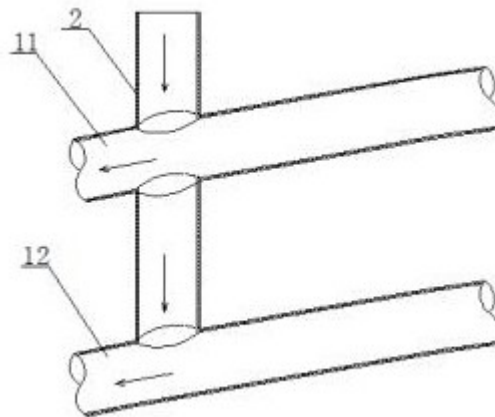


图4

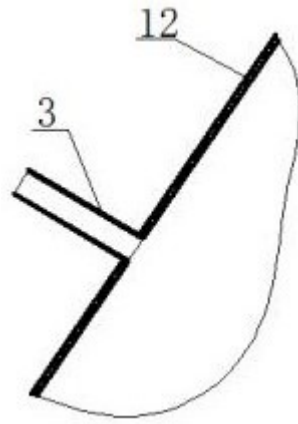


图5

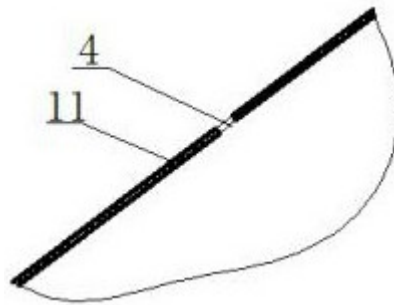


图6