



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106638324 B

(45)授权公告日 2018.02.02

(21)申请号 201611262469.8

(22)申请日 2016.12.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106638324 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(73)专利权人 河南省交通规划设计研究院股份有限公司

地址 450052 河南省郑州市二七区陇海中路70号

专利权人 李斐然

(72)发明人 杜战军 李斐然 张士红 孙楠

康健 莫杰 郭福利 刘志献

李海军 张广敏 刘晨

(74)专利代理机构 郑州异开专利事务所(普通合伙) 41114

代理人 王霞

(51)Int.Cl.

E01D 21/00(2006.01)

E01D 2/04(2006.01)

E01D 101/26(2006.01)

审查员 潘浩

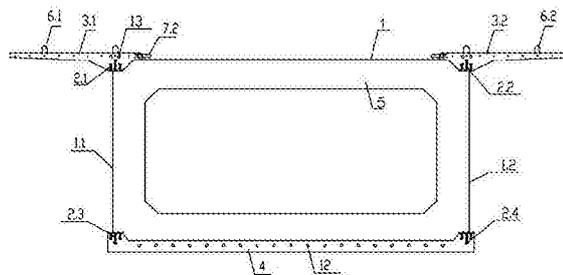
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种超高性能混凝土波形钢腹板组合箱梁桥的施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种超高性能混凝土波形钢腹板组合箱梁桥的施工方法:首先按设计要求预制每跨箱梁的U形槽结构件;根据预制的U形槽结构件预制桥面中板;施工桥台、桥墩,将预制的U形槽结构件和桥面中板吊装就位,绑扎横向连接钢筋,浇筑横向湿接缝后形成完整的箱梁;施工下一个桥墩,将第二个箱梁吊装就位,相邻箱梁的波形钢腹板进行焊接,绑扎相邻箱梁间的纵向连接钢筋,浇筑相邻箱梁节段间的纵向湿接缝或现浇横梁,形成连续桥梁结构;待湿接缝混凝土达到设计强度值后,张拉顶板预应力钢束;重复上述步骤,完成多跨连续的桥梁结构。本发明箱梁自重轻、扭转畸变小、桥面板荷载分配能力好、施工架设方便,在大中跨径桥梁上具有广阔的应用前景。



1. 一种超高性能混凝土波形钢腹板组合箱梁桥的施工方法,其特征在于:包括下述步骤:

第一步,按桥梁设计要求,预制每跨箱梁的U形槽构件:在预制场将波形钢腹板就位,并在其上、下翼缘上焊接栓钉连接件,然后在张拉台座上预定位置固定箱梁底板的预应力钢筋并张拉至设计值,再绑扎钢筋网,预埋顶板预应力管道,架设模板,浇注超高性能混凝土,预制包括桥面边板、箱梁底板、波形钢腹板、横隔板的U形槽构件,其中桥面边板上预埋吊环;然后用蒸汽养护,48小时后拆模;

第二步,根据第一步预制的U形槽构件的桥面边板之间的距离预制桥面中板:绑扎钢筋网,预埋顶板预应力管道,架设模板,并在其上预埋吊环、横向连接钢筋、纵向连接钢筋,然后浇注超高性能混凝土,并用蒸汽养护,48小时后拆模;成型后的桥面中板总厚0.2m~0.5m,底部带有纵、横交错的T形加强肋;

第三步,施工桥台、桥墩,依次将预制的U形槽构件和桥面中板吊装就位,绑扎横向连接钢筋,浇筑横向湿接缝后形成一个完整的箱梁;

第四步,施工下一个桥墩,然后将第二个箱梁吊装就位,将相邻箱梁的波形钢腹板焊接为一体,并绑扎相邻箱梁之间的纵向连接钢筋,再浇筑相邻箱梁之间的纵向湿接缝或现浇横梁,形成连续的桥梁结构;待浇筑的混凝土达到设计强度值后,张拉穿设在顶板预应力管道中的预应力钢束;

第五步,重复第四步,完成多跨连续的桥梁结构。

2. 根据权利要求1所述的超高性能混凝土波形钢腹板组合箱梁桥的施工方法,其特征在于:第一步预制每跨箱梁的U形槽构件时,相邻两横隔板之间的间距小于5m。

一种超高性能混凝土波形钢腹板组合箱梁桥的施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及公路和城市道路桥梁技术,尤其是涉及一种超高性能混凝土波形钢腹板组合箱梁桥的施工方法。

背景技术

[0002] 采用波形钢腹板代替传统混凝土箱梁的混凝土厚腹板,形成波形钢腹板箱梁,不仅结构的整体造型美观,同时避免了传统混凝土箱梁腹板开裂的问题,耐久性能好,故在大中跨度桥梁中得到了广泛应用。

[0003] 与传统的混凝土箱梁相比,由于波形钢腹板箱梁断面的抗扭刚度和抗畸变刚度有所降低,所以波形钢腹板箱梁的宽度不宜太宽。一般而言,单箱单室的现浇混凝土箱梁或波形钢腹板组合箱梁最大宽度不超过5m,更宽的单箱箱梁要通过增加腹板数量形成单箱双室或单箱多室断面,或施加横向预应力钢束,以适应桥梁宽度的要求,避免桥面板受力过大,这样就导致出现梁体重量增加,施工难度增大,混凝土不易浇注等问题。

[0004] UHPC(Ultra High Performance Concrete,超高性能混凝土)是一种高强度(抗拉强度大于7MPa、抗压强度大于150MPa)、高耐久性的新型混凝土材料。UHPC高性能的特点主要在于应力和拉应变的硬化,即产生类似于钢材拉应力屈服的行为,适当配筋的UHPC力学性能接近钢结构。在目前的水平上,已经显现出用于如桥梁这种重大结构工程中的优势,使得整体结构外观趋于轻巧,钢筋用量减少,某些工程甚至取消了钢筋。

[0005] 采用UHPC材料,桥梁构件可减小结构尺寸,趋于纤细轻薄,从而降低自重,提高结构抵抗荷载的效率和增大桥梁的跨越能力,同时吊装、架设方便。因此,将传统波形钢腹板箱梁与超高性能混凝土(UHPC)结合,形成预应力超高性能混凝土波形钢腹板连续箱梁,对解决现有预应力混凝土连续箱梁桥腹板开裂和自重较大,施工复杂等难题具有重要意义。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种超高性能混凝土波形钢腹板组合箱梁桥的施工方法,本发明的组合箱梁桥既具备传统波形钢腹板箱梁桥的优点,又有自重轻、桥面板荷载分配能力好、箱梁扭转畸变效应小等一系列优点,使单箱室桥面总宽度可达10m以上,且箱梁的主要构件均可在预制场内完成,现场施工作业少。

[0007] 为实现上述目的,本发明可采取下述技术方案:

[0008] 本发明所述的超高性能混凝土波形钢腹板组合箱梁桥的施工方法包括下述步骤:

[0009] 第一步,按桥梁设计要求,预制每跨箱梁的U形槽结构件:在预制场将波形钢腹板就位,并在其上、下翼缘上焊接栓钉连接件,然后在张拉台座上预定位置固定箱梁底板的预应力钢筋并张拉至设计值,再绑扎钢筋网,预埋顶板预应力管道,架设模板,浇注超高性能混凝土,预制包括桥面边板、箱梁底板、波形钢腹板、横隔板的U形槽结构件,其中桥面边板上预埋吊环;然后用蒸汽养护,48小时后拆模;

[0010] 第二步,根据第一步预制的U形槽结构件的桥面边板之间的距离预制桥面中板:绑

扎钢筋网,预埋顶板预应力管道,架设模板,并在其上预埋吊环、横向连接钢筋、纵向连接钢筋,然后浇注超高性能混凝土,并用蒸汽养护,48小时后拆模;成型后的桥面中板总厚0.2m~0.5m,底部带有纵、横交错的T形加强肋;

[0011] 第三步,施工桥台、桥墩,依次将预制的U形槽结构件和桥面中板吊装就位,绑扎横向连接钢筋,浇筑横向湿接缝后形成一个完整的箱梁;

[0012] 第四步,施工下一个桥墩,然后将第二个箱梁吊装就位,将相邻箱梁的波形钢腹板焊接为一体,并绑扎相邻箱梁之间的纵向连接钢筋,再浇筑相邻箱梁之间的纵向湿接缝或现浇横梁,形成连续的桥梁结构;待浇筑的混凝土达到设计强度值后,张拉穿设在顶板预应力管道中的预应力钢束;

[0013] 第五步,重复第四步,完成多跨连续的桥梁结构。

[0014] 第一步预制每跨箱梁的U形槽结构件时,相邻两横隔板之间的间距小于5m。

[0015] 本发明施工方法与现有技术相比,其优点体现在:

[0016] 1) 本发明采用超高性能混凝土材料(UHPC),构件在结构尺寸上趋于纤薄,自重较传统波形钢腹板箱梁降低约15-25%;

[0017] 2) 本发明的箱梁顶板(桥面中板)和箱梁底板采用超高性能混凝土材料制成,能充分利用UHPC的高抗拉、抗压特性;箱梁腹板采用波形钢腹板,能充分利用其优良的抗剪性能。

[0018] 3) 本发明的箱梁顶板(桥面中板)采用了带T形矮纵肋和T形矮横肋的桥面板结构,承载效率比传统矩形截面箱梁顶板高,且荷载分配能力好,箱梁横向宽度可达到10m以上;

[0019] 4) 本发明在每跨箱梁内设置了较为密集的横隔板,使箱梁结构的整体性好,箱梁的扭转畸变效应小;

[0020] 5) 本发明的箱梁桥采用预制拼装的施工工艺,一方面由于采用超高性能混凝土材料,使箱梁的混凝土构件较为轻薄,便于吊装施工;另一方面,箱梁的主要构件(U形槽结构件和桥面中板)可在预制场内完成,现场模板和现浇施工作业量少,便于桥梁的快速架设;

[0021] 6) 本发明的箱梁底板预应力采用先张法预应力,比传统的后张法预应力波形钢腹板箱梁的现场钢束张拉作业量少,施工便捷。

[0022] 综上,本发明具有箱梁自重轻、扭转畸变小、桥面板的荷载分配能力好、施工架设方便等一系列优点。箱梁采用具有高耐久性的超高性能混凝土浇注,结构的耐久性好,尤其在大中跨径桥梁上具有广阔的应用前景。

附图说明

[0023] 图1是本发明预制的U形槽结构件的结构示意图。

[0024] 图2是本发明预制的桥面中板的结构图。

[0025] 图3是图2的仰视图。

[0026] 图4为就位一个箱梁的结构图。

[0027] 图5是图4中箱梁的纵向剖面图。

[0028] 图6为就位2个箱梁的结构图。

[0029] 图7是图6的俯视结构图。

具体实施方式

[0030] 本发明的超高性能混凝土波形钢腹板组合箱梁桥的施工方法包括下述步骤:

[0031] 第一步,按桥梁设计要求,预制每跨箱梁的U形槽结构件:在预制场将两侧的波形钢腹板1.1、1.2就位,并在其上、下翼缘上焊接栓钉连接件2.1、2.2、2.3、2.4,然后在张拉台座上预定位位置固定箱梁底板的先张预应力钢筋12,并张拉至设计值,再绑扎钢筋网,预埋顶板预应力管道13,架设模板,浇注超高性能混凝土,预制包括桥面边板3.1、3.2,箱梁底板4、波形钢腹板1.1、1.2、横隔板5的U形槽结构件,其中桥面边板3.1、3.2上分别预埋吊环6.1、6.2;然后用蒸汽养护,48小时后拆模,成型后的U形槽结构件如图1所示;其中每跨箱梁的两端均设置端板,箱梁内横隔板要设置的较为密集,一般情况下相邻两横隔板之间的间距小于5m,以保证箱梁的整体性,使其扭转畸变效应小;波形钢腹板1.1、1.2采用工字型波纹钢板;

[0032] 第二步,根据第一步预制的U形槽结构件的桥面边板3.1、3.2之间的距离预制桥面中板7:绑扎钢筋网,架设模板,并在其上预埋吊环7.1、横向连接钢筋7.2、纵向连接钢筋7.3,然后浇注超高性能混凝土,并用蒸汽养护,48小时后拆模;成型后的桥面中板7总厚0.3m(根据桥梁宽度,可在0.2m~0.5m之间进行调整),底部带有纵、横交错的T形加强肋7.4(较矮),如图2、图3所示;

[0033] 第三步,施工桥台8、桥墩9,依次将预制的U形槽结构件和桥面中板7吊装就位,绑扎横向连接钢筋7.2,浇筑横向湿接缝10后形成一个完整的箱梁,如图4、图5所示;

[0034] 第四步,施工下一个桥墩9,然后将第二个箱梁吊装就位,将相邻箱梁的波形钢腹板焊接为一体,并绑扎相邻箱梁之间的纵向连接钢筋7.3,再浇筑相邻箱梁之间的纵向湿接缝或现浇横梁11,形成连续的桥梁结构;待浇筑的混凝土达到设计强度值后,张拉穿设在顶板预应力管道13中的预应力钢束;如图6、图7所示;

[0035] 第五步,重复第四步,完成多跨连续的桥梁结构,最后拆除模板,完成桥梁架设。

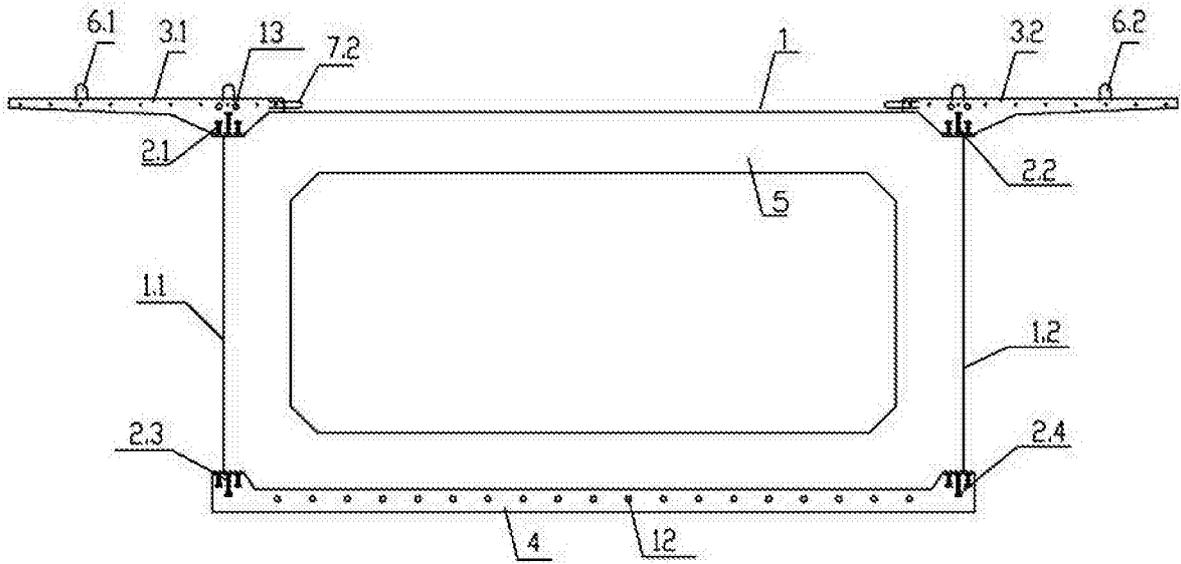


图1

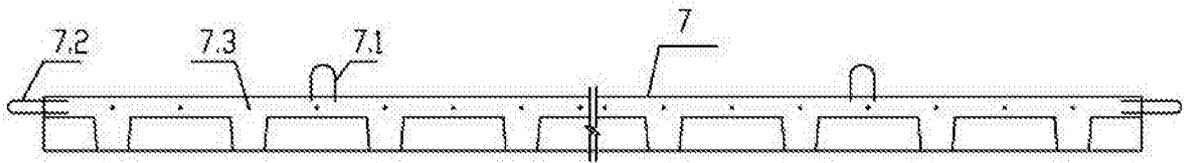


图2

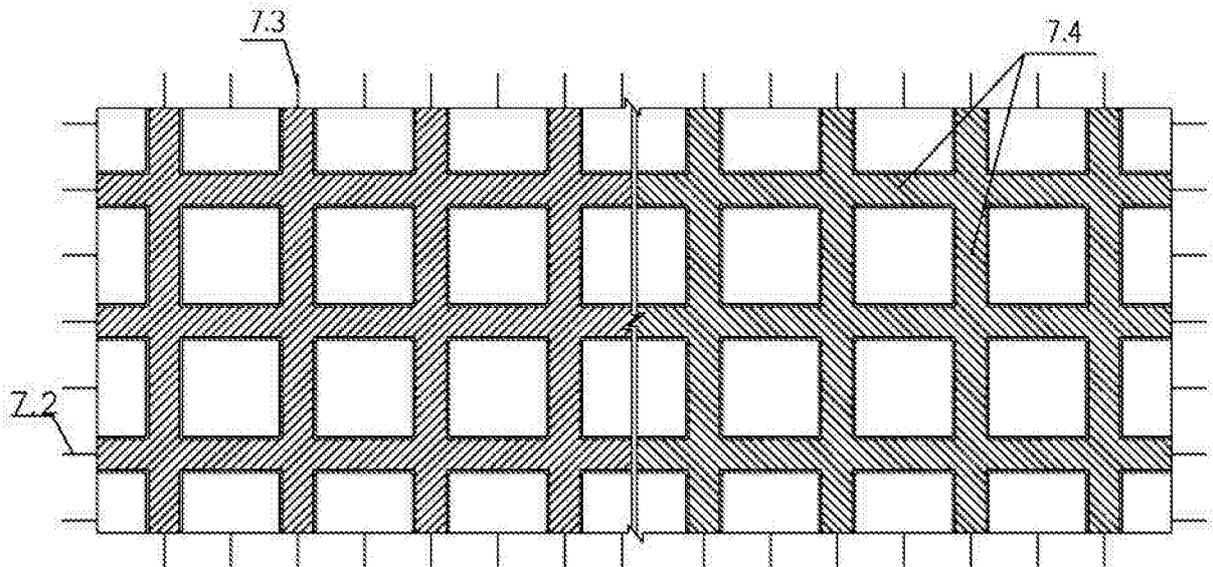


图3

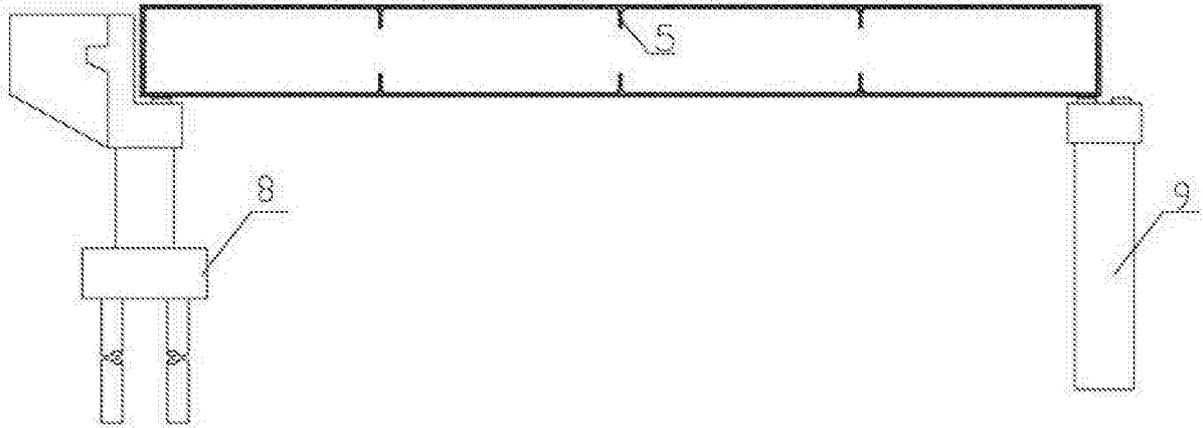


图4

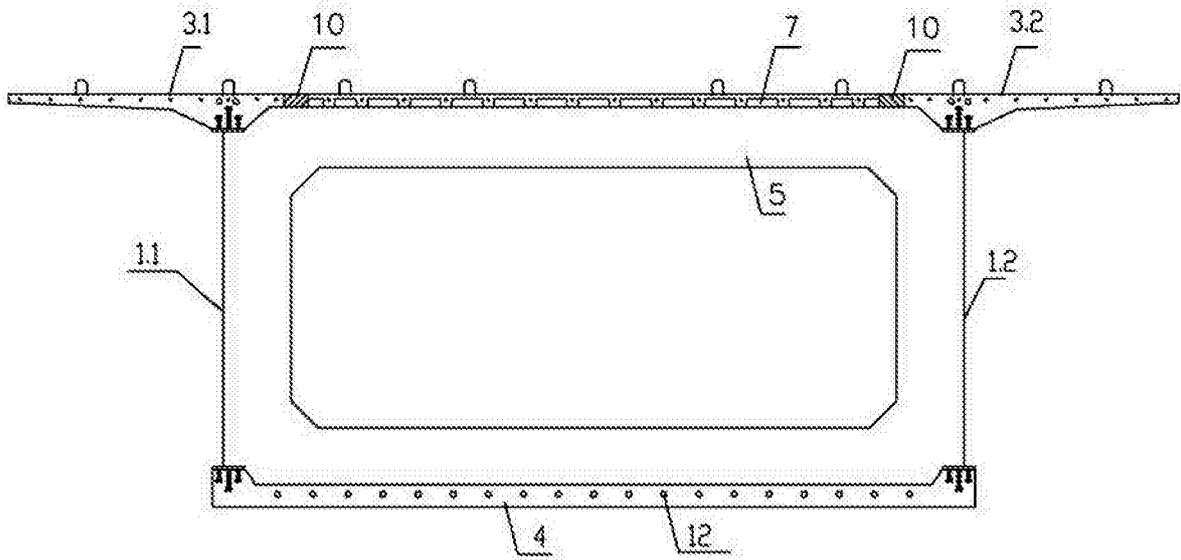


图5

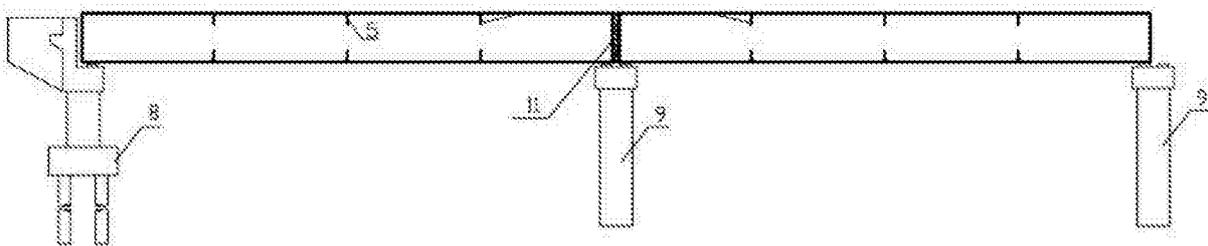


图6

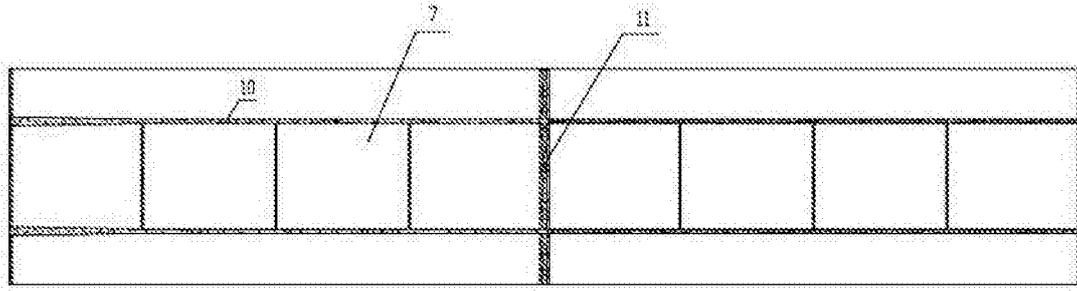


图7