



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104674660 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201510071804. 5

(22) 申请日 2015. 02. 07

(71) 申请人 沈阳建筑大学

地址 110168 辽宁省沈阳市浑南新区浑南东路 9 号

(72) 发明人 薛兴伟 包龙生 宋福春

(51) Int. Cl.

E01D 19/12(2006. 01)

E01D 21/00(2006. 01)

E01D 101/26(2006. 01)

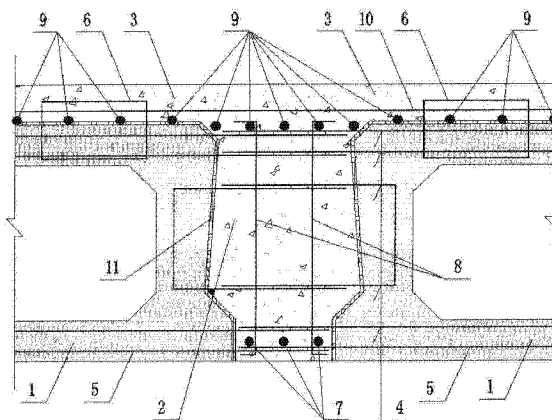
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种新型空心板铰缝结构及其施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种新型空心板铰缝结构及其施工方法,该空心板铰缝结构包括多块空心板、空心板间设置的铰缝、空心板和铰缝上部的桥面现浇层,所述空心板侧面预埋有横向抗弯钢筋及横向搭接钢筋;所述空心板顶面预埋有锚固钢筋;所述空心板侧面及顶面涂刷有化学粘结剂;所述铰缝内布置有纵向抗弯钢筋和箍筋;所述桥面现浇层下缘布置有桥面纵向筋和桥面横向筋。新型铰缝利于振捣混凝土,施工质量可有效保证;在桥梁纵、横向具备了抗弯、抗裂的能力,结构的整体性和耐久性得到有效保证。本发明从根本上消除了传统铰缝开裂和失效的病害隐患,减少了后期运营期间的管养成本,施工方法简便、实用。



1. 一种新型空心板铰缝结构,其特征在於,包括多块空心板;空心板间设置的铰缝;空心板和铰缝上面的桥面现浇层;所述空心板侧面预埋有横向抗弯钢筋及横向搭接钢筋;所述空心板顶面预埋有锚固钢筋;所述空心板侧面及顶面涂刷有化学粘结剂;所述铰缝内布置有纵向抗弯钢筋和箍筋;所述桥面现浇层下缘布置有桥面纵向筋和桥面横向筋。

2. 根据权利要求 1 所述的一种新型空心板铰缝结构,其特征在於,所述铰缝横桥向宽度  $K$  的范围为: $20\text{cm} \leq K \leq 60\text{cm}$ ;所述锚固钢筋的钢筋直径为  $12 \sim 16\text{mm}$ ,纵桥向间距为  $10 \sim 20\text{cm}$ ;所述横向搭接钢筋的钢筋直径为  $12 \sim 16\text{mm}$ ,纵桥向间距为  $10 \sim 20\text{cm}$ ;所述横向抗弯钢筋的钢筋直径根据横向受力确定,纵桥向间距为  $8 \sim 15\text{cm}$ ;所述纵向抗弯钢筋的钢筋数量及直径根据纵向受力确定,可单层或多层布置,横桥向间距为  $8 \sim 15\text{cm}$ ;所述箍筋直径为  $12 \sim 16\text{mm}$ ,纵桥向间距为  $10 \sim 20\text{cm}$ 。

3. 一种新型空心板铰缝结构的施工方法,其特征在於,包括如下步骤:

S1、利用模板浇筑混凝土空心板,浇筑时预埋空心板的两侧面的横向搭接钢筋和横向抗弯钢筋,在空心板的顶面预埋锚固钢筋,得预制空心板;

S2、在步骤 S1 所得的预制空心板侧面和顶面涂刷化学粘结剂;

S3、将步骤 S2 所得的空心板逐块吊装就位后,将铰缝横向抗弯钢筋对应焊接,对应绑扎纵向抗弯钢筋和箍筋、按照一定间距布置桥面现浇层的桥面纵向筋和桥面横向筋;

S4、在铰缝下布置模板后,浇筑铰缝和桥面现浇层混凝土,浇筑期间采用振捣棒振捣密实;待混凝土满足设计强度的 80% 后拆模,完成铰缝 2 构造的施工。

4. 根据权利要求 3 所述的一种新型空心板铰缝结构的施工方法,其特征在於,,所述的步骤 S2 中化学粘结剂为环氧树脂。

5. 根据权利要求 3 所述的一种新型空心板铰缝结构的施工方法,其特征在於,所述步骤 S3 中横向抗弯钢筋对应焊接,可采用单面焊或者双面焊,单面焊焊接长度不小于 10 倍  $d$ , 双面焊焊接长度不小于 5 倍  $d$ ,  $d$  为钢筋直径。

6. 根据权利要求 3 所述的一种新型空心板铰缝结构的施工方法,其特征在於,所述步骤 S3 中桥面纵向筋和桥面横向筋的钢筋直径均为  $12 \sim 16\text{mm}$ ,组成  $10 \times 10 \sim 20 \times 20\text{cm}$  的钢筋网形式。

7. 根据权利要求 3 所述的一种新型空心板铰缝结构的施工方法,其特征在於,所述步骤 S4 中浇筑的铰缝及桥面现浇层混凝土为微膨胀钢纤维混凝土,其中钢纤维的体积含量为总混凝土体积的  $1\% \sim 3.5\%$ ,膨胀剂按总重量百分的  $1.5 \sim 1.8\%$  添加。

## 一种新型空心板铰缝结构及其施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁工程领域,具体涉及一种新型空心板铰缝结构及其施工方法。

### 背景技术

[0002] 空心板梁桥是小跨径桥梁 10 ~ 20m 最常用的结构形式之一,多数以简支梁为主,适合工厂化批量生产,装配式施工。断面由多块空心板组成,板间设置铰缝,空心板架设完毕后,铰缝同桥面现浇层混凝土一并浇筑后,多块空心板、铰缝及桥面现浇层形成一个整体,承受汽车等荷载。

[0003] 然而,现有空心板梁桥经常出现铰缝的破坏,程度较轻的,企口缝混凝土与空心板侧壁相分离,雨水大量渗透并轻微侵蚀混凝土;程度严重的,铰缝处混凝土已经完全脱落,受水严重侵蚀,空心板失去横向连接能力,出现单板受力现象。铰缝破坏的根本原因主要是有:1、空心板之间铰缝间距过小,位于铰缝下缘的铰缝最窄处仅有 1cm 宽,该缝隙只能填充水泥浆;铰缝企口处仅有 11cm 宽,整个铰缝混凝土无法有效振捣,施工质量难以保证;2、铰缝和桥面现浇层混凝土浇筑后,与空心板一并受力,但是传统铰缝设计中,仅在铰缝中部配置有简单的铰接钢筋,纵桥向不具备抗弯和抗裂的作用。桥梁投入使用后,在汽车荷载和混凝土收缩徐变差异的作用下,将在纵桥向发生的超出混凝土极限的拉应力而导致铰缝的开裂;3、铰缝钢筋仅起到铰接作用,在汽车荷载作用下,将在横桥向产生超出混凝土极限的拉应力而导致横桥向的开裂。

[0004] 传统铰缝因为其构造上的缺陷,导致在投入使用后必然的开裂而失效。因此需要一种新型构造保证装配式空心板桥的受力与安全。

[0005] 现有技术中,发明 CN201410215365,预制空心板侧面预埋钢筋仅能实现铰缝的铰接功能,不能让空心板间形成整体、共同受力,无法抵抗汽车荷载和收缩徐变差异在纵桥向和横桥产生拉应力。

[0006] 现有技术中,发明 CN101644032A,针对的是对既有空心板桥的加固,能部分解决空心板桥在纵向上的受力,但未能解决横向受力,同时板间缺乏空心板间有效连接措施,难以保证横向整体受力。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种新型空心板铰缝结构及其施工方法,以有效解决现有铰缝因构造缺陷引起损坏桥梁的技术问题。

[0008] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案为:

[0009] 一种新型空心板铰缝结构,包括多块空心板;空心板间设置的铰缝;空心板和铰缝上面的桥面现浇层;所述空心板侧面预埋有横向抗弯钢筋及横向搭接钢筋;所述空心板顶面预埋有锚固钢筋;所述空心板侧面及顶面涂刷有化学粘结剂;所述铰缝内布置有纵向抗弯钢筋和箍筋;所述桥面现浇层下缘布置有桥面纵向筋和桥面横向筋。

[0010] 所述铰缝横桥向宽度 K 的范围为:  $20\text{cm} \leq K \leq 60\text{cm}$ ;

- [0011] 所述锚固钢筋的钢筋直径为 12 ~ 16mm,纵桥向间距为 10 ~ 20cm ;
- [0012] 所述横向搭接钢筋的钢筋直径为 12 ~ 16mm,纵桥向间距为 10 ~ 20cm ;
- [0013] 所述横向抗弯钢筋的钢筋直径根据横向受力确定,纵桥向间距为 8 ~ 15cm ;
- [0014] 所述纵向抗弯钢筋的钢筋数量及直径根据纵向受力确定,可单层或多层布置,横桥向间距为 8 ~ 15cm ;
- [0015] 所述箍筋直径为 12 ~ 16mm,纵桥向间距为 10 ~ 20cm。
- [0016] 为解决上述问题,本发明实施例还提供了一种新型空心板较缝结构的施工方法,包括如下步骤:
- [0017] S1、利用模板浇筑混凝土空心板,浇筑时预埋空心板的两侧面的横向搭接钢筋和横向抗弯钢筋,在空心板的顶面预埋锚固钢筋,得预制空心板 ;
- [0018] S2、在步骤 S1 所得的预制空心板侧面和顶面涂刷化学粘结剂 ;
- [0019] S3、将步骤 S2 所得的空心板逐块吊装就位后,将较缝横向抗弯钢筋对应焊接,对应绑扎纵向抗弯钢筋和箍筋、按照一定间距布置桥面现浇层的桥面纵向筋和桥面横向筋 ;
- [0020] S4、在较缝下布置模板后,浇筑较缝和桥面现浇层混凝土,浇筑期间采用振捣棒振捣密实 ;待混凝土满足设计强度的 80%后拆模,完成较缝 2 构造的施工。
- [0021] 其中,所述的步骤 S2 中化学粘结剂为环氧树脂。
- [0022] 其中,所述步骤 S3 中横向抗弯钢筋对应焊接,可采用单面焊或者双面焊,单面焊焊接长度不小于 10 倍 d,双面焊焊接长度不小于 5 倍 d,d 为钢筋直径。
- [0023] 其中,所述步骤 S3 中桥面纵向筋和桥面横向筋的钢筋直径均为 12 ~ 16mm,组成 10×10 ~ 20×20cm 的钢筋网形式。
- [0024] 其中,所述步骤 S4 中浇筑的较缝及桥面现浇层混凝土为微膨胀钢纤维混凝土,其中钢纤维的体积含量为总混凝土体积的 1% ~ 3.5%,膨胀剂按总重量百分的 1.5 ~ 1.8% 添加。
- [0025] 本发明具有以下有益效果 :
- [0026] 1、空心板侧面设置预埋横向搭接钢筋,有利于多块浇筑较缝混凝土后空心板能更好形成一个整体,共同受力 ;在预制空心板上设置锚固钢筋,有利于空心板与后浇的桥面现浇层良好结合、共同工作 ;
- [0027] 2、空心板侧面设置预埋横向抗弯钢筋,改变以往较缝在横向上抗弯能力差的缺陷,增强了横向承受汽车荷载的能力 ;
- [0028] 3、较缝宽度设置为 20 ~ 60cm,有利于布置纵向抗弯钢筋,纵向抗弯钢筋可有效提高较缝的抗弯承载能力和抗裂能力,同时可以与空心板一起承担剪力,极大增强结构的受力性能 ;
- [0029] 4、较缝宽度的增大,方便混凝土的振捣,有利于施工质量的控制。现有技术,振捣棒不能深入较缝下部,难以保证混凝土振捣密实 ;
- [0030] 5、因较缝及桥面现浇层的后浇混凝土与预制空心板之间形成了新旧混凝土界面,在空心板侧面及顶面涂刷化学粘结剂,可有效保证新旧混凝土的良好结合。传统技术,直接浇筑较缝和桥面现浇层混凝土,难以保证混新旧混凝土结合界面良好粘结 ;
- [0031] 6、整个较缝和桥面现浇层在后浇混凝土与预制空心板之间因收缩徐变差异及汽车荷载作用下将产生较大的拉应力,较缝及桥面现浇层采用微膨胀钢纤维混凝土浇筑,一

方面可以降低后浇的铰缝和桥面现浇层混凝土与空心板收缩徐变差异,另一方面微膨胀钢纤维混凝土抗拉强度高,可提高铰缝及桥面现浇层的抗拉、抗裂能力。现有技术,采用普通混凝土,收缩徐变大、混凝土抗拉、抗裂强度低;

[0032] 7、本发明以宽度较大铰缝替代传统的小铰缝,从根本上消除了传统铰缝后期破坏的病害隐患,减少了桥梁投入使用后的维护管养成本。施工方法简便、实用,易于推广。

### 附图说明

[0033] 图 1 为预制空心板及预埋钢筋图;

[0034] 图 2 为铰缝钢筋构造图。

[0035] 图中:1-空心板;2-铰缝;3-桥面现浇层;4-横向搭接钢筋;5-横向抗弯钢筋;6-锚固钢筋;7-纵向抗弯钢筋;8-箍筋;9-桥面纵向筋;10-桥面横向筋;11-化学粘结剂。

### 具体实施方式

[0036] 为了使本发明的目的及优点更加清楚明白,以下结合实施例对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0037] 如图 1-2 所示,本发明实施例提供了一种新型空心板铰缝结构,包括多块空心板 1、空心板间设置的铰缝 2、以及空心板 1 和铰缝 2 上面的桥面现浇层 3,所述空心板 1 侧面预埋有横向抗弯钢筋 5 及横向搭接钢筋 4,所述空心板 1 顶面预埋有锚固钢筋 6,所述空心板 1 侧面涂刷有化学粘结剂 11,所述铰缝 2 内布置有纵向抗弯钢筋 7 和箍筋 8,所述桥面现浇层 1 下缘布置有钢筋网,所述桥面现浇层 1 内布置有桥面纵向筋 9 和桥面横向筋 10,所述铰缝 2 及桥面现浇层 3 通过混凝土浇筑而成;所述铰缝横桥向宽度 K 的范围为: $20\text{cm} \leq K \leq 60\text{cm}$ ;所述锚固钢筋 6 的钢筋直径为 12 ~ 16mm,纵桥向间距为 10 ~ 20cm;所述横向搭接钢筋 4 的钢筋直径为 12 ~ 16mm,纵桥向间距为 10 ~ 20cm;所述横向抗弯钢筋 5 的钢筋直径根据横向受力确定,纵桥向间距为 8 ~ 15cm;纵向抗弯钢筋 7 的钢筋数量及直径根据纵向受力确定,可单层或多层布置,横桥向间距为 8 ~ 15cm;所述箍筋 8 直径为 12 ~ 16mm,纵桥向间距为 10 ~ 20cm。

[0038] 实施例

[0039] 本实施例中,该桥的空心板 1 长宽高尺寸为 1296×124×75cm,空心板 1 之间有浇筑混凝土的铰缝 2,空心板 1 及铰缝 2 上面为桥面现浇层 3,铰缝 2 宽度  $K = 35\text{cm}$ 。

[0040] 本具体实施首先预制空心板:利用模板浇筑空心板 1 混凝土,空心板 1 的顶面预埋锚固钢筋 6,锚固钢筋 6 的直径为 16mm,纵桥向间距 12.5cm;空心板 1 两侧面预埋横向搭接钢筋 4 的直径为 16mm,纵桥向间距 12.5cm;空心板 1 侧面预埋的横向抗弯钢筋 5 的直径为 28mm,纵桥向间距为 10cm。将预制完成的空心板 1 逐块吊装就位后,如图 2 所示,在空心板 1 侧面和顶面涂刷化学粘结剂 11 环氧树脂;然后将横向抗弯钢筋 5 对应焊接,采用单面焊接,焊接长度为 28cm;纵向抗弯钢筋 7 采用单排 3 根,直径为 28mm,横桥向间距为 10cm;箍筋直径为 12mm,纵桥向间距为 10cm,对应绑扎纵向抗弯钢筋 7 和箍筋 8;按照 12.5×12.5cm 间距布置桥面纵向筋 9 和桥面横向筋 10,桥面纵向筋 9 和桥面横向筋 10 采用钢筋直径 12mm。钢筋布置完成后,在铰缝 2 下安装模板,浇筑铰缝 2 及桥面现浇层 3 的微膨胀钢纤维混凝土。

土,微膨胀钢纤维混凝土的钢纤维体积含量为总混凝土体积的 2.5%,膨胀剂占总重量百分的 1.5%。待混凝土满足设计强度的 80%后拆模,完成铰缝 2 构造的施工。

[0041] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

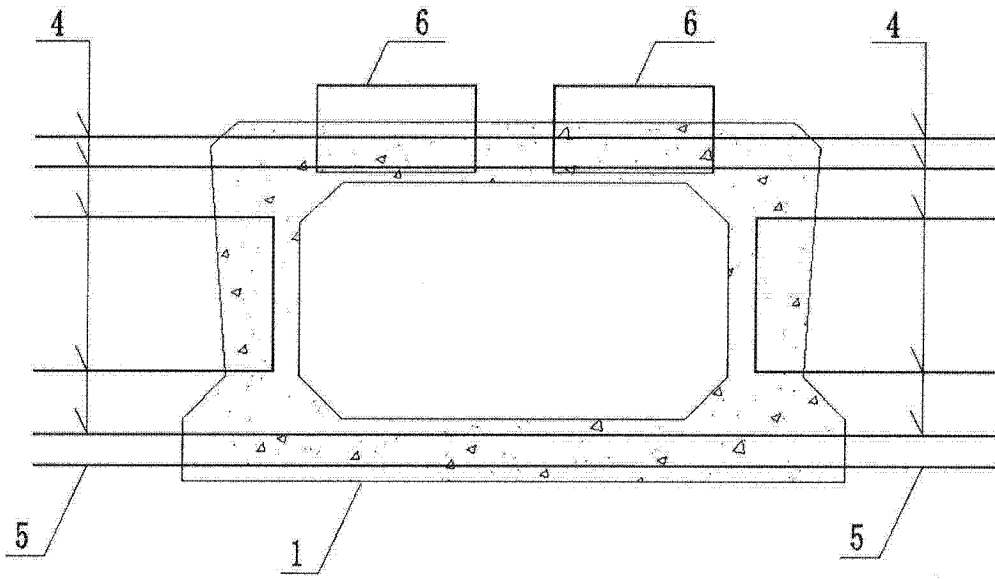


图 1

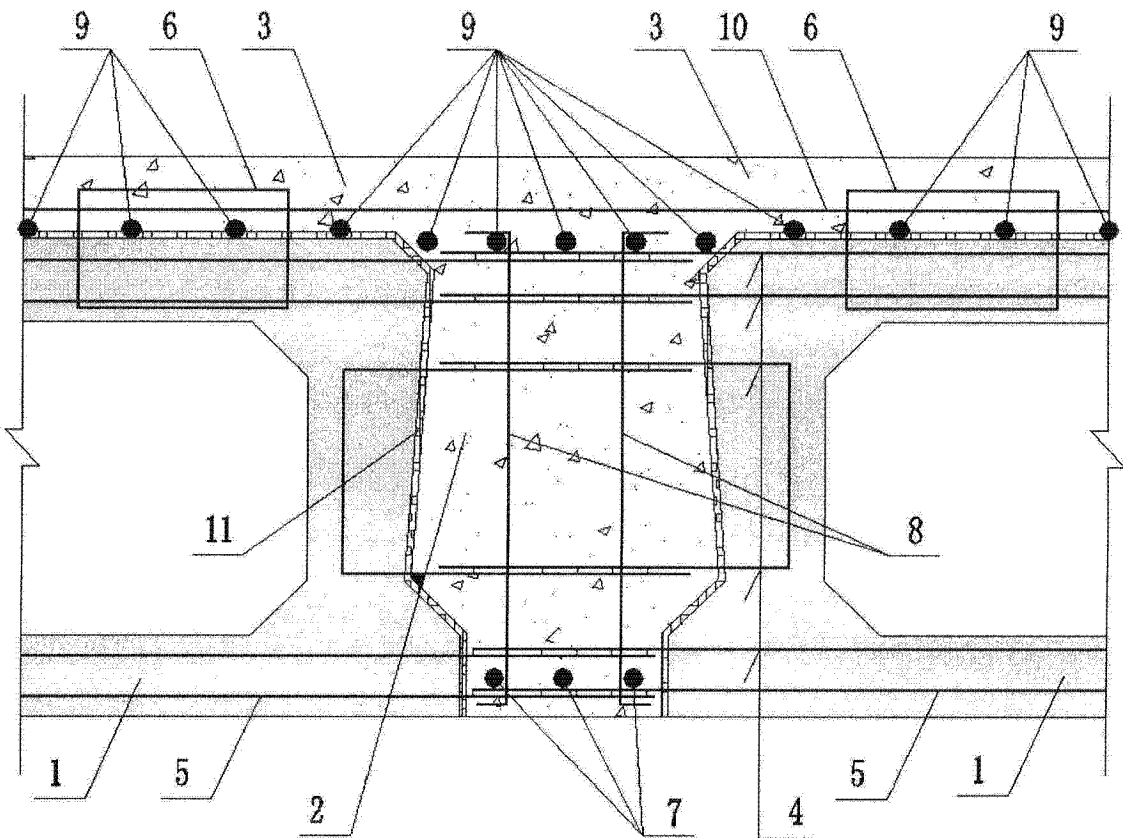


图 2