



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106836017 B

(45)授权公告日 2019.04.02

(21)申请号 201611198908.3

E01D 101/26(2006.01)

(22)申请日 2016.12.22

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106836017 A

CN 104294769 A, 2015.01.21, 全文.

CN 105178162 A, 2015.12.23, 全文.

CN 105714694 A, 2016.06.29, 全文.

(43)申请公布日 2017.06.13

KR 100874864 B1, 2008.12.18, 全文.

(73)专利权人 同济大学

CN 104652294 A, 2015.05.27, 全文.

地址 200092 上海市杨浦区四平路1239号

CN 102322025 A, 2012.01.18, 全文.

(72)发明人 叶奋 宋卿卿 崔玉宝 王锋

丁新慧

宋飞.“新型超高强混凝土材料提高槽形梁承载力”.《山西交通科技》.2016,(第6期),

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司

公司 31225

审查员 潘浩

代理人 叶敏华

(51)Int.Cl.

E01D 22/00(2006.01)

E01D 19/12(2006.01)

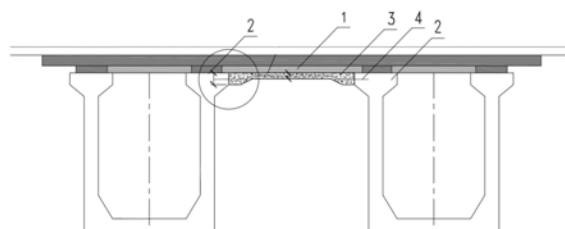
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种采用UHPC薄层植筋加固槽型梁桥面板的方法

(57)摘要

本发明涉及一种采用UHPC薄层植筋加固槽型梁桥面板的方法,具体为利用UHPC的超高强性能,通过植入钢筋浇筑UHPC后使得所浇筑的混凝土与原有结构成为一体共同受力。UHPC具有超低的渗透性,强耐腐蚀性,以及与界面有强粘结性,浇筑后与植入钢筋可以形成良好的整体,并能保护钢筋不受锈蚀,槽型梁桥面板加固后具有自重轻、抗弯拉强度高,可大幅提高加固结构的极限承载力,加固后无外露的钢筋或者钢板,后期养护简单,养护成本低,不需特殊养护手段,早期形成强度高,对交通影响小,可不封闭交通进行施工,社会经济效益高。



1. 一种采用UHPC薄层植筋加固槽型梁桥面板的方法,其特征在于,具体包括以下步骤:

(1) 将桥面板需要加固部位的受损水泥混凝土切割凿除,并对桥面板两侧槽型梁的端横梁进行清理;

(2) 将钢筋沿槽型梁桥面板的横向植入两侧接头处,钢筋植入两侧接头处的锚固深度为15-20cm;

(3) 支模并将UHPC浇筑至加固部位,养护后拆模,

UHPC浇筑时,桥面板两端的浇筑厚度为10-20cm,长度为10-15cm,中间段的浇筑厚为两端的一半,厚度范围为5cm-10cm,桥面板两端与中间段为斜坡过渡段,长度为10-15cm,UHPC浇筑后与原结构成为一个整体。

2. 根据权利要求1所述的一种采用UHPC薄层植筋加固槽型梁桥面板的方法,其特征在于,所述的桥面板为槽型梁甲式桥面板,凿除的水泥混凝土厚度根据受损部位确定,未受损可以只进行清理,不凿除。

3. 根据权利要求1所述的一种采用UHPC薄层植筋加固槽型梁桥面板的方法,其特征在于,步骤(2)所述的钢筋采用的型号为HRB335、HRB400或HRB500,直径在1.2-2.2cm,钢筋的纵向间距在6-10cm。

4. 根据权利要求1所述的一种采用UHPC薄层植筋加固槽型梁桥面板的方法,其特征在于,所述的UHPC采用抗压强度为180Mpa以上、抗拉强度为7Mpa以上、无需蒸汽养护的UHPC。

5. 根据权利要求1所述的一种采用UHPC薄层植筋加固槽型梁桥面板的方法,其特征在于,UHPC浇筑后常温养护,养护时间为1-3天。

## 一种采用UHPC薄层植筋加固槽型梁桥面板的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及槽型梁桥面板加固技术领域,尤其是涉及一种采用UHPC薄层植筋加固槽型梁桥面板的方法。

### 背景技术

[0002] 槽型梁桥具有建筑高度低、噪音小、外形简洁的优点,在应用于城市桥梁时有着良好的综合经济效应,因而被广泛应用于城市高架桥,尤其是在限制建筑高度与控制环境噪音的地区。然而由于交通量的增长、荷载等级的提高以及时间的推移,耐久性成为困扰槽型梁桥的一个重要问题。当前,槽型梁桥普遍发生的病害主要反映在上部结构的开裂和下挠。受到资金限制不可能对所有受到损害的桥梁进行拆除重建,维修加固是延续桥梁使用寿命的最佳选择。目前,常见的桥梁加固方法有增大截面法、粘贴钢板加固法、粘贴碳纤维加固法以及体外预应力加固法。

[0003] 然而,上述加固方法均存在很多缺陷和不适应性。增大截面法具有增加自重、减小使用空间、施工周期长等缺点;粘贴钢板法具有钢板成型难、易锈蚀、养护成本高、使用环境受限等缺点;粘贴碳纤维加固法具有费用高、粘贴质量不易保证、不适用于大范围加固等缺点;体外预应力加固法具有施工复杂、养护成本高、体外钢筋锈蚀易降低结构安全性等缺点。

[0004] UHPC,即超高性能混凝土,堪称耐久性最好的工程材料,适当配筋的UHPC力学性能接近钢结构,同时UHPC具有优良的耐磨、抗爆性能,因此UHPC特别适合用于大跨径桥梁、抗爆结构和薄壁结构以及用在高磨蚀、高腐蚀环境,是一种高强韧性、低孔隙率的超高强水泥基材料,具有强度形成快、抗渗性能好、粘接强度高、收缩性小、密实性强、耐久性和化学药品阻抗性好等优点。

[0005] 中国专利CN 104652294 A公开了一种超高性能混凝土(UHPC)粘贴钢板加固箱梁新技术,材料包括超高性能混凝土(UHPC)、钢筋网、栓钉、钢板,将原混凝土箱梁保护层凿除使其钢筋露出,焊接钢筋网并浇筑超高性能混凝土;钢板内侧面焊接栓钉以保证钢板和超高性能混凝土的共同受力;振捣使之密实,待初凝后不拆除钢板进行高温蒸汽养护,消除龄期差引起的收缩开裂,使新老结构紧密的结合在一起,共同工作。但该专利所采用的工艺较为复杂,需要封闭交通,下部粘贴的钢板在使用后期需要投入大量资金进行防腐蚀养护。除此以外,该技术所使用的UHPC加固后需要高温蒸汽养护,养护时间较长,成本高。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的就是为了解决上述问题而提供一种采用UHPC薄层植筋加固槽型梁桥面板的方法。

[0007] 本发明的目的通过以下技术方案实现:

[0008] 一种采用UHPC薄层植筋加固槽型梁桥面板的方法,具体包括以下步骤:

[0009] (1) 将桥面板需要加固部位的受损水泥混凝土切割凿除,并对桥面板两侧槽型梁

的端横梁进行清理；

[0010] (2) 将钢筋沿槽型梁桥面板的横向植入两侧接头处；

[0011] (3) 支模并将UHPC浇筑至加固部位，养护后拆模。

[0012] 所述的桥面板为槽型梁甲式桥面板，凿除的水泥混凝土厚度根据受损部位确定，未受损可以只进行清理，不凿除。

[0013] 步骤(2) 钢筋植入两侧接头处的锚固深度为15-20cm，对于UHPC来讲，一般锚固深度大于钢筋植筋的四倍以上即可保证锚固，钢筋拉拔是钢筋屈服破坏而非拔出破坏，因此考虑到安全与经济性，将锚固深度定为15-20cm。

[0014] 步骤(2) 所述的钢筋采用的型号为HRB335,HRB400或HRB500，直径在1.2-2.2cm，钢筋的纵向间距在6-10cm，UHPC作为超高强水泥混凝土，植入的钢筋宜采用带肋钢筋，且钢筋的强度宜选用高强度型号，植入钢筋的间距不宜过大或者过小，总体上使配筋率较常规混凝土配筋率高，这样能够充分发挥UHPC的性能。

[0015] 所述的UHPC采用抗压强度为180Mpa以上、抗拉强度为7Mpa以上、无需蒸汽养护的UHPC。

[0016] UHPC浇筑时，由于UHPC的强度较高，浇筑的厚度不宜过厚，因此在本技术中选定的厚度为：桥面板两端的浇筑厚度为10-20cm，长度为10-15cm，中间段的浇筑厚度两端的一般，厚度范围为5cm-10cm，桥面板两端与中间段为斜坡过渡段，长度为10-15cm，UHPC浇筑后与原结构成为一个整体。

[0017] UHPC浇筑后常温养护，养护时间为1-3天，加固时可开放交通，不影响使用。

[0018] 与现有技术相比，本发明具有以下优点：

[0019] UHPC植筋加固槽型梁针对槽型梁桥面板中出现的跨中下挠过度、桥面板梁结合处的纵向开裂、支点顶板和跨中底板横向抗弯裂缝等病害，采用植入连接钢筋将UHPC与原有结构形成整体共同抵抗原有应力，提高原有槽型梁结构的极限承载力到原来的2-3倍。

[0020] 与传统增大截面方法相比，该技术能够减轻加固所产生的自重，所产生的自重约为传统的方法的三分之一；其次可以增加结构的空间利用率，所占用的空间仅为传统增大截面法的三分之一。

[0021] 与传统的粘贴钢板的方法，本方法施工步骤简单，施工周期短，节省了后期对钢板的防腐锈蚀的投入成本。

[0022] 本方法可以在开放交通的情况下进行施工，减小了施工对社会造成的影响，加固后无需特殊的养护条件，常温下即可成型，且养护的时间不大于3天。

## 附图说明

[0023] 图1为槽型梁甲式桥面板的结构示意图；

[0024] 图2为槽型梁甲式桥面板的局部结构示意图；

[0025] 图3为槽型梁甲式桥面板加固后的断面结构示意图；

[0026] 图中：1-槽型梁甲式桥面板；2-槽型梁端横梁；3-UHPC；4-钢筋。

## 具体实施方式

[0027] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。

**[0028] 实施例1**

[0029] 一种采用UHPC薄层植筋加固槽型梁桥面板的方法,参照附图1-3,将槽型梁的甲式桥面板1的受损部位混凝土进行清理凿除,未受损部位只进行清理处理,之后对甲式桥面板1两侧的端横梁2靠近桥面板一侧进行清理处理以方便植入钢筋4,将植入钢筋4折叠为图中形式并沿甲式桥面板1的横向将植入钢筋4植入到槽型梁的端横梁2内,锚固深度大于15cm。接着支模,将超高性能混凝土UHPC3采用压力灌入,利用超高性能混凝土的自密实性能进行自密实,并利用超高性能混凝土UHPC3与钢筋以及水泥混凝土的超强粘结性使得超高性能混凝土UHPC3与植入钢筋4、槽型梁的端横梁2以及甲式桥面板1成为一体。浇筑后对超高性能混凝土UHPC3进行养护,待超高性能混凝土UHPC3达到预期强度后进行拆模,此时加固完成,加固结构与原结构形成整体共同受力,图3为加固后加固部分的断面图。

[0030] 对该实施例加固前后进行精细化分析,采用5cm超高性能混凝土UHPC薄层加固后,甲式桥面板在活载作用下应力降低了约84%,槽型梁腹板上部应力降低53.1%,中部降低99%,底板应力降低21.7%,超高性能混凝土材料受到的最大正应力为4.443MPa,不超过其自身抗拉强度7-10MPa,因此该种新型加固技术安全可靠。

**[0031] 实施例2**

[0032] 一种采用UHPC薄层植筋加固槽型梁桥面板的方法,具体步骤为:将桥面板需要加固部位的受损水泥混凝土切割凿除,凿除的水泥混凝土厚度根据受损部位确定,未受损可以只进行清理,不凿除,并对桥面板两侧槽型梁的端横梁进行清理;将钢筋沿槽型梁桥面板的横向植入两侧接头处,钢筋型号为HRB335,直径为1.2cm,钢筋的纵向间距6cm,钢筋植入两侧接头处的锚固深度为15cm;支模将UHPC浇筑至加固部位,UHPC采用抗压强度为180Mpa以上、抗拉强度为7Mpa以上、无需蒸汽养护的UHPC,UHPC浇筑时,桥面板两端的浇筑厚度为10cm,长度为10cm,中间段的浇筑厚度为5cm,桥面板两端与中间段为斜坡过渡段,长度为10cm,UHPC浇筑后与原结构成为一个整体,常温养护,养护时间为1天。

**[0033] 实施例3**

[0034] 一种采用UHPC薄层植筋加固槽型梁桥面板的方法,具体步骤为:将桥面板需要加固部位的受损水泥混凝土切割凿除,凿除的水泥混凝土厚度根据受损部位确定,未受损可以只进行清理,不凿除,并对桥面板两侧槽型梁的端横梁进行清理;将钢筋沿槽型梁桥面板的横向植入两侧接头处,钢筋型号为HRB400,直径为2cm,钢筋的纵向间距10cm,钢筋植入两侧接头处的锚固深度为20cm;支模将UHPC浇筑至加固部位,UHPC采用抗压强度为180Mpa以上、抗拉强度为7Mpa以上、无需蒸汽养护的UHPC,UHPC浇筑时,桥面板两端的浇筑厚度为20cm,长度为15cm,中间段的浇筑厚度为10cm,桥面板两端与中间段为斜坡过渡段,长度为15cm,UHPC浇筑后与原结构成为一个整体,常温养护,养护时间为3天。

**[0035] 实施例4**

[0036] 一种采用UHPC薄层植筋加固槽型梁桥面板的方法,具体步骤为:将桥面板需要加固部位的受损水泥混凝土切割凿除,凿除的水泥混凝土厚度根据受损部位确定,未受损可以只进行清理,不凿除,并对桥面板两侧槽型梁的端横梁进行清理;将钢筋沿槽型梁桥面板的横向植入两侧接头处,钢筋型号为HRB335,直径为1.6cm,钢筋的纵向间距9cm,钢筋植入两侧接头处的锚固深度为18cm;支模将UHPC浇筑至加固部位,UHPC采用抗压强度为180Mpa以上、抗拉强度为7Mpa以上、无需蒸汽养护的UHPC,UHPC浇筑时,桥面板两端的浇筑厚度为

16cm,长度为12cm,中间段的浇筑厚度为8cm,桥面板两端与中间段为斜坡过渡段,长度为12cm,UHPC浇筑后与原结构成为一个整体,常温养护,养护时间为2天。

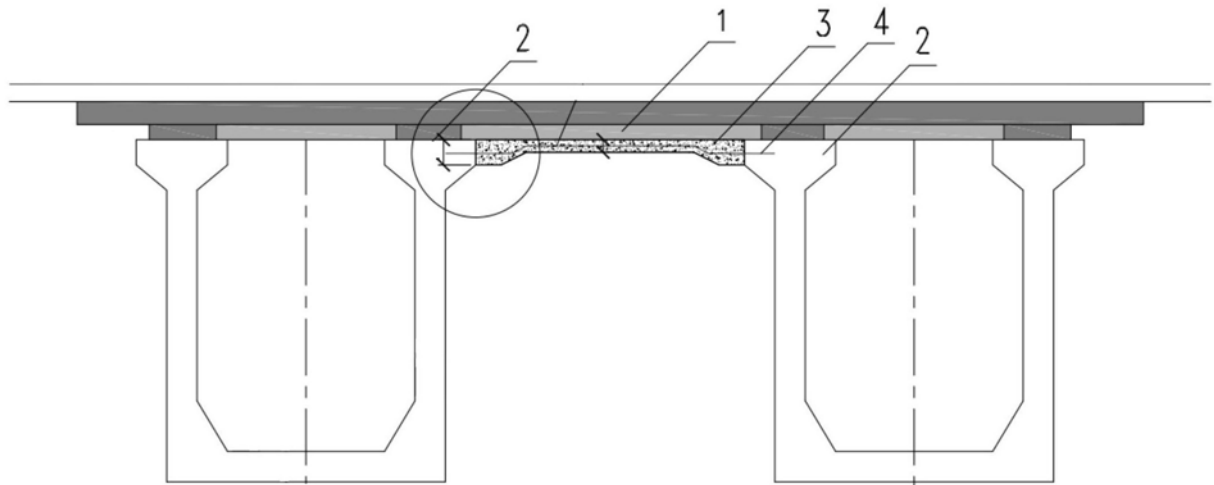


图1

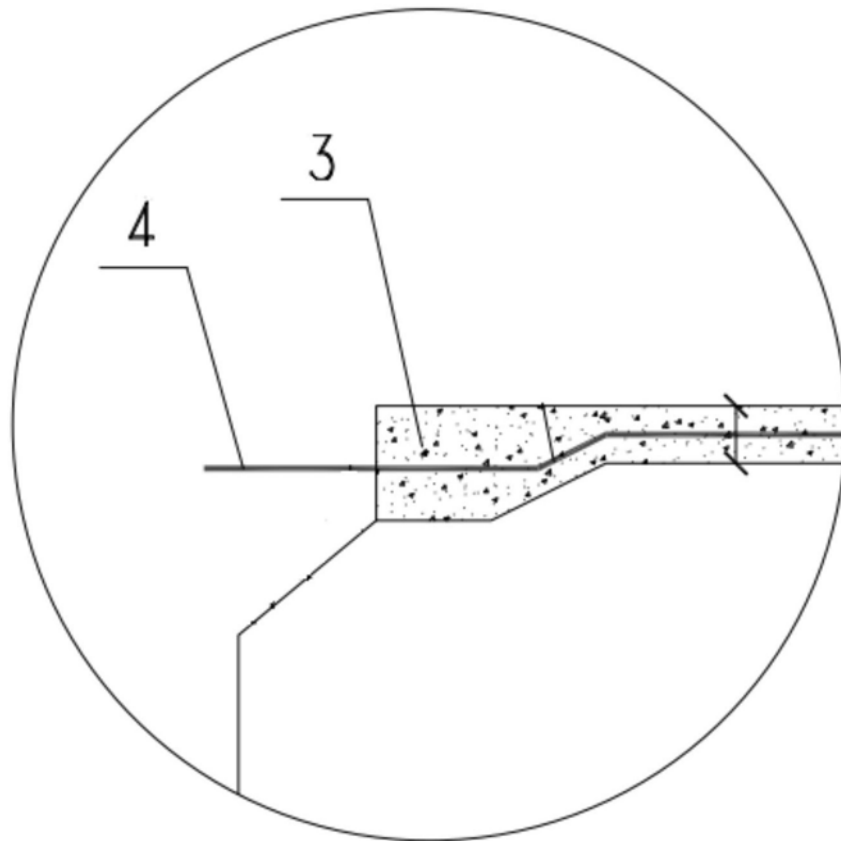


图2

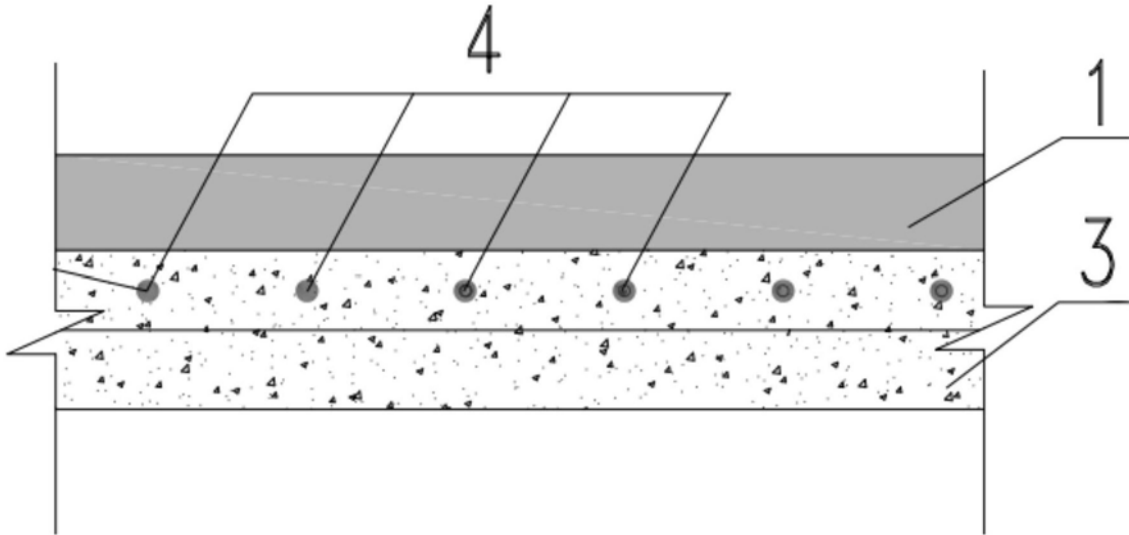


图3