



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104295004 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201410574522. 2

(22) 申请日 2014. 10. 24

(73) 专利权人 福州大学

地址 350108 福建省福州市闽侯县上街镇大学城学园路 2 号福州大学新区

(72) 发明人 陈宝春 晏巧玲 韦建刚

(74) 专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司 35100

代理人 蔡学俊

(51) Int. Cl.

E04C 3/36(2006. 01)

E04G 21/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102102396 A, 2011. 06. 22,

CN 204139462 U, 2015. 02. 04,

JP H11172810 A, 1999. 06. 29,

CN 202913525 U, 2013. 05. 01,

CN 103061418 A, 2013. 04. 24,

CN 102409782 A, 2012. 04. 11,

阎培渝. 超高性能混凝土(UHPC)的发展与现状. 《混凝土世界》. 2010, (第 15 期),

高育欣. 超高性能混凝土在我国的研究与应用. 《商品混凝土》. 2009, (第 12 期),

审查员 韩霖

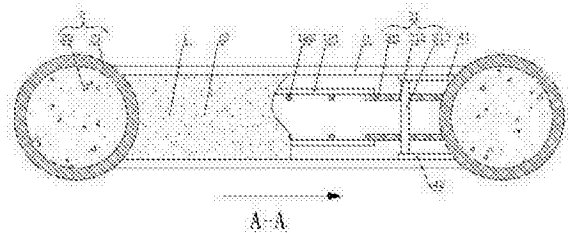
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种 UHPC-CFST 组合柱结构及其施工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种 UHPC-CFST 组合柱结构,包括 UHPC 板,所述 UHPC 板左右两端分别对称固定连接 CFST 柱,所述 CFST 柱包含普通钢管,所述钢管内浇筑有普通混凝土,所述 UHPC 板内设有至少一排由若干横向钢筋、纵向钢筋交错而成的用于传力和构造的钢筋网,所述钢筋网靠近 CFST 柱的左右两端分别对称固定连接抗剪连接件,所述抗剪连接件经构造连接件与钢管的外周壁固定连接;本发明还涉及一种 UHPC-CFST 组合柱结构的施工方法。本发明的组合柱结构承载力高、刚度大、自重轻、耐久性好,且本发明的施工方法操作简单,本发明可充分发挥 UHPC 和 CFST 各自的优点,形成新的结构组合效应。



1. 一种UHPC-CFST组合柱结构,其特征在于:包括UHPC板,所述UHPC板左右两端分别对称固定连接CFST柱,所述CFST柱包含普通钢管,所述钢管内浇筑有普通混凝土,所述UHPC板内设有至少一排由若干横向钢筋、纵向钢筋交错而成的用于传力和构造的钢筋网,所述钢筋网靠近CFST柱的左右两端分别对称固定连接抗剪连接件,所述抗剪连接件经构造连接件与钢管的外周壁固定连接,所述抗剪连接件采用PBL连接键,所述PBL连接键包括至少一个沿CFST柱轴向设置的钢板,所述钢板靠近UHPC板的一端与钢筋网焊接固定,所述钢板远离UHPC板的一端与钢管的外周壁焊接固定,每个钢板上布设有若干通孔,所述钢板上垂直穿设有若干贯穿钢筋,每排钢筋网上的每根横向钢筋的两末端端部分别对称焊接固定在所述钢板的内侧面上,所述贯穿钢筋穿过钢板后,在其两末端端部分别与第一构造连接件、第二构造连接件的内侧焊接固定,所述第一构造连接件、第二构造连接件均采用钢片,所述钢片远离贯穿钢筋的一端与钢管外周壁焊接固定,所述UHPC板、抗剪连接件、构造连接件均沿着CFST柱轴向不间断布置。

2. 一种UHPC-CFST组合柱结构的施工方法,包括如权利要求1所述的一种UHPC-CFST组合柱结构,其特征在于,按以下步骤进行:

(1)将横向钢筋、纵向钢筋绑扎好形成至少一排钢筋网;

(2)每排钢筋网上的每根横向钢筋的两末端端部分别对称焊接固定在PBL连接键的钢板的内侧面上,所述钢板远离UHPC板的一端与钢管的外周壁焊接固定;

(3)在所述钢板上垂直穿设有若干贯穿钢筋,所述贯穿钢筋穿过钢板后,其两末端端部分别与第一构造连接件、第二构造连接件的内侧焊接固定,所述第一构造连接件、第二构造连接件远离贯穿钢筋的一端分别与钢管外周壁焊接固定,紧贴两侧的构造连接件搭设模板;

(4)配制普通混凝土,并将配制好的普通混凝土浇筑于钢管内,以形成CFST柱;

(5)配制超高性能混凝土,并将配制好的超高性能混凝土浇筑于模板内,以形成UHPC板;

(6)对浇筑后的UHPC板和CFST柱进行适当的养护,完成整个组合柱结构的施工。

一种UHPC-CFST组合柱结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种UHPC-CFST组合柱结构及其施工方法。

背景技术

[0002] UHPC是继高强度、高性能混凝土之后研究成功的一种超高强度、低脆性、耐久性优异并具有广阔应用前景的新型超高强混凝土,同普通混凝土相比,UHPC具有极高的抗压和抗折强度、超高的抗渗性及良好的耐磨性、较好的延性和较高的抗拉强度,UHPC优越的性能使其在市政、石油、核电、海洋等工程及军事设施方面有着广阔的应用前景。

[0003] CFST结构凭借其截面尺寸小、刚度和承压能力大、抗震性能好、施工方便快捷的优势,成为房建和桥梁工程中应用非常广泛的结构形式之一,当CFST结构与普通钢筋混凝土结构组合时,由于两种结构的受力性能不同,组合之后的结构并不能完全发挥CFST结构的优势,特别是在轴压和偏心较小的情况下,结构的破坏由普通钢筋混凝土决定,对应的CFST结构的利用率不高。

发明内容

[0004] 本发明针对上述现有技术存在的问题做出改进,即本发明所要解决的技术问题是提供一种结构设计更加合理、施工方法简单的UHPC-CFST组合柱结构及其施工方法。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明的技术方案是:一种UHPC-CFST组合柱结构,包括UHPC板,所述UHPC板左右两端分别对称固定连接CFST柱,所述CFST柱包含普通钢管,所述钢管内浇筑有普通混凝土,所述UHPC板内设有至少一排由若干横向钢筋、纵向钢筋交错而成的用于传力和构造的钢筋网,所述钢筋网靠近CFST柱的左右两端分别对称固定连接抗剪连接件,所述抗剪连接件经构造连接件与钢管的外周壁固定连接。

[0006] 进一步的,所述抗剪连接件采用PBL连接键,所述PBL连接键包括至少一个沿CFST柱轴向设置的钢板,所述钢板靠近UHPC板的一端与钢筋网焊接固定,所述钢板远离UHPC板的一端与钢管的外周壁焊接固定,每个钢板上布设有若干通孔,所述钢板上垂直穿设有若干贯穿钢筋。

[0007] 进一步的,每排钢筋网上的每根横向钢筋的两末端端部分别对称焊接固定在所述钢板的内侧面上,所述贯穿钢筋穿过钢板后,在其两末端端部分别与第一构造连接件、第二构造连接件的内侧焊接固定。

[0008] 进一步的,所述第一构造连接件、第二构造连接件均采用钢片,所述钢片远离贯穿钢筋的一端与钢管外周壁焊接固定。

[0009] 进一步的,所述UHPC板、抗剪连接件、构造连接件均沿着CFST柱轴向不间断布置。

[0010] 一种UHPC-CFST组合柱结构的施工方法,按以下步骤进行:

[0011] (1)将横向钢筋、纵向钢筋绑扎好形成至少一排钢筋网;

[0012] (2)每排钢筋网上的每根横向钢筋的两末端端部分别对称焊接固定在PBL连接键的钢板的内侧面上,所述钢板远离UHPC板的一端与钢管的外周壁焊接固定;

[0013] (3)在所述钢板上垂直穿设有若干贯穿钢筋,所述贯穿钢筋穿过钢板后,其两末端端部分别与第一构造连接件、第二构造连接件的内侧焊接固定,所述第一构造连接件、第二构造连接件远离贯穿钢筋的一端分别与钢管外周壁焊接固定,紧贴两侧的构造连接件搭设模板;

[0014] (4)配制普通混凝土,并将配制好的普通混凝土浇筑于钢管内,以形成CFST柱;

[0015] (5)配制超高性能混凝土,并将配制好的超高性能混凝土浇筑于模板内,以形成UHPC板;

[0016] (6)对浇筑后的UHPC板和CFST柱进行适当的养护,完成整个组合柱结构的施工。

[0017] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:(1)本发明中的UHPC-CFST组合柱结构强度与刚度匹配好,充分发挥了UHPC、CFST各自的优势,并产生了组合增效作用,具有承载力高、刚度大、自重轻、耐久性好等优点;(2)本发明中的UHPC板与CFST柱的结合面设有抗剪连接件与构造连接件,同时在UHPC板内设有钢筋网,有效增加CFST柱与UHPC板连接强度,确保UHPC-CFST组合柱结构受力的一致性;(3)本发明中的UHPC-CFST组合柱结构的施工方法简单,可操作性强,便于推广。

[0018] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步详细的说明。

附图说明

[0019] 图1为本发明实施例的图3A-A方向局部俯视剖视示意图(主受力方向)。

[0020] 图2为本发明实施例的俯视示意图(主受力方向)。

[0021] 图3为本发明实施例的图2B-B方向局部侧视剖视示意图(主受力方向)。

[0022] 图中:1-UHPC板,11-模板,12-钢筋网,121-横向钢筋,122-纵向钢筋,13-超高性能混凝土,2-CFST柱,21-钢管,22-普通混凝土,3-抗剪连接件,31-PBL连接键,311-钢板,312-通孔,313-贯穿钢筋,4-构造连接件,41-第一构造连接件,42-第二构造连接件。

具体实施方式

[0023] 如图1~3所示,一种UHPC-CFST组合柱结构,所述UHPC为一种超高性能混凝土(Ultra High Performance Concrete,简称UHPC),所述CFST为钢管混凝土(Concrete Filled Steel Tube,简称CFST),包括UHPC板1,所述UHPC板1左右两端分别对称固定连接CFST柱2,所述CFST柱2包含钢管21,所述钢管21内浇筑有普通混凝土22以形成CFST柱2,所述UHPC板1内设有至少一排由若干横向钢筋121、纵向钢筋122交错而成的用于传力和构造的钢筋网12,所述钢筋网12靠近CFST柱2的左右两端分别对称固定连接抗剪连接件3,所述抗剪连接件3经构造连接件4与钢管21的外周壁固定连接,在模板11内浇筑超高性能混凝土13以形成UHPC板1。所述钢筋网12设置在UHPC板1内,同时与抗剪连接件3中的钢板311的一端焊接固定,加强CFST柱2与UHPC板1的传力;所述横向钢筋121、纵向钢筋122的强度和数量满足构造需求;所述构造连接件4除了固定抗剪连接件3,同时能够定位模板11。

[0024] 在本实施例中,所述抗剪连接件3采用PBL连接键31,所述PBL连接键31包括至少一个沿CFST柱2轴向设置的钢板311,所述钢板311靠近UHPC板1的一端与钢筋网12焊接固定,所述钢板311远离UHPC板1的一端与钢管21的外周壁焊接固定,每个钢板311上布设有若干通孔312,所述钢板311上垂直穿设有若干贯穿钢筋313。

[0025] 在本实施例中,每排钢筋网12上的每根横向钢筋121的两末端端部分别对称焊接固定在所述钢板311的内侧面上,所述贯穿钢筋313穿过钢板311后,在其两末端端部分别与第一构造连接件41、第二构造连接件42的内侧焊接固定。根据实际情况,在模板11内设置单排或双排钢筋网12,每排钢筋网12之间相互平行,每排钢筋网12的两末端端部分别焊接在PBL连接键31的钢板311上,PBL连接键31的钢板311数量与钢筋网12排数相同。

[0026] 在本实施例中,所述第一构造连接件41、第二构造连接件42均采用钢片,所述钢片远离贯穿钢筋313的一端与钢管21外周壁焊接固定。

[0027] 在本实施例中,所述模板11为木模或钢模,所述模板11在后期中需要拆除。

[0028] 在本实施例中,所述UHPC板1、抗剪连接件3、构造连接件4均沿着CFST柱2轴向不间断布置;所述钢管21、抗剪连接件3、钢筋网12、构造连接件4共同形成组合结构的骨架,有效增强UHPC-CFST组合柱结构的承载力和刚度。

[0029] 在本实施例中,一种UHPC-CFST组合柱结构的施工方法,按以下步骤进行:

[0030] (1)将横向钢筋121、纵向钢筋122绑扎好形成至少一排钢筋网12;

[0031] (2)每排钢筋网12上的每根横向钢筋121的两末端端部分别对称焊接固定在PBL连接键31的钢板311的内侧面上,所述钢板311远离UHPC板1的一端与钢管21的外周壁焊接固定;

[0032] (3)在所述钢板311上垂直穿设有若干贯穿钢筋313,所述贯穿钢筋313穿过钢板311后,其两末端端部分别与第一构造连接件41、第二构造连接件42的内侧焊接固定,所述第一构造连接件41、第二构造连接件42远离贯穿钢筋313的一端分别与钢管21外周壁焊接固定,紧贴两侧的构造连接件4的外侧搭设模板11;

[0033] (4)配制普通混凝土22,并将配制好的普通混凝土22浇筑于钢管21内,以形成CFST柱2;

[0034] (5)配制超高性能混凝土13,并将配制好的超高性能混凝土13浇筑于模板11内,以形成UHPC板1;

[0035] (6)对浇筑后的UHPC板1和CFST柱2进行适当的养护,完成整个组合柱结构的施工。

[0036] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利范围所做的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

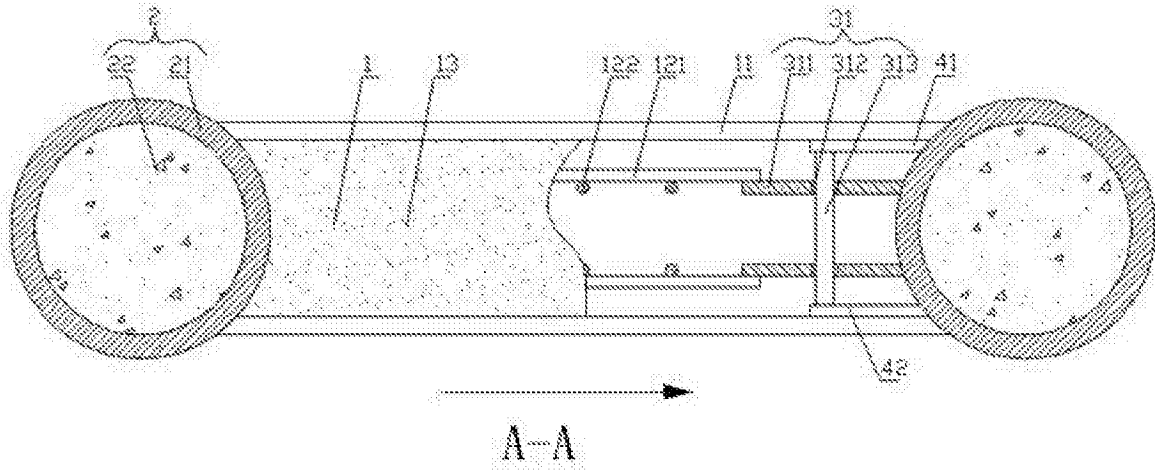


图1

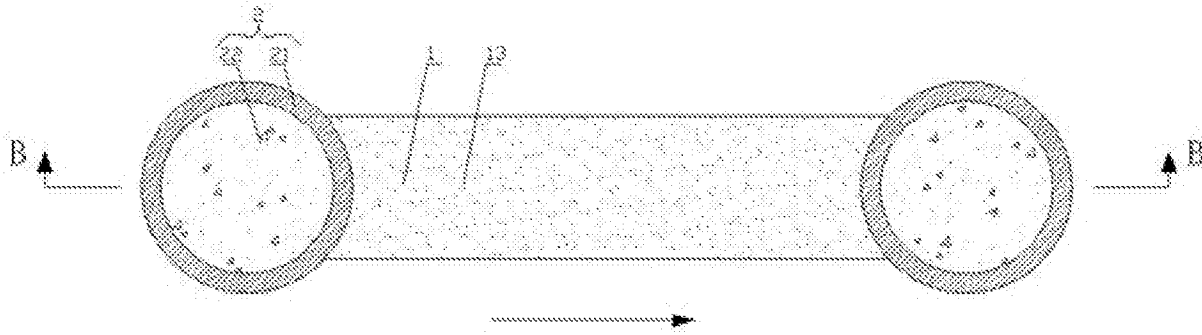


图2

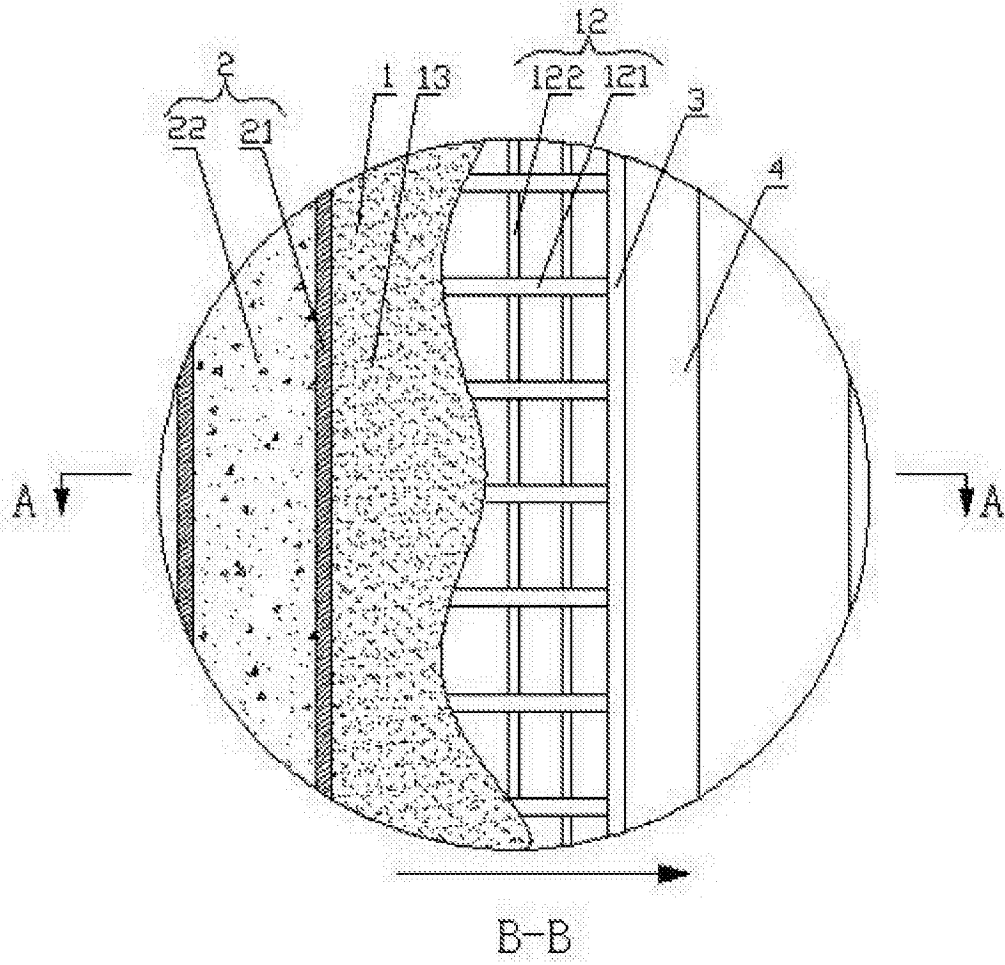


图3