



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113482208 B

(45) 授权公告日 2022. 12. 06

(21) 申请号 202110819259.9

E04B 1/68 (2006.01)

(22) 申请日 2021.07.20

E04B 1/682 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

E04G 21/14 (2006.01)

申请公布号 CN 113482208 A

E04G 21/02 (2006.01)

B28B 23/02 (2006.01)

(43) 申请公布日 2021.10.08

审查员 曾卫

(73) 专利权人 中冶建筑研究总院有限公司

地址 100088 北京市海淀区西土城路33号

专利权人 北京科技大学

(72) 发明人 郑明召 刘晓刚 刘洁 王皓

岳清瑞 孙鸿敏

(74) 专利代理机构 北京中知星原知识产权代理

事务所(普通合伙) 11868

专利代理师 艾变开

(51) Int. Cl.

E04B 5/02 (2006.01)

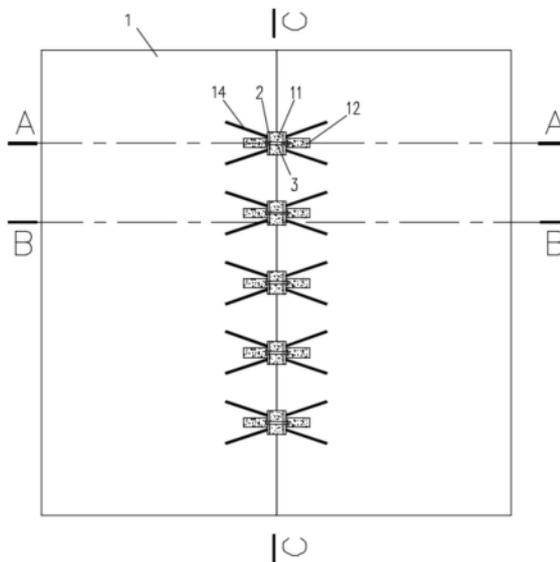
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

预制混凝土楼板的干湿结合连接构造及施工方法

(57) 摘要

本发明提供一种预制混凝土楼板的干湿结合连接构造及施工方法,包括预制混凝土楼板、连接组件以及后浇混凝土,预制混凝土楼板在连接侧预留有多组第一槽孔和第二槽孔;连接组件包括钢板和连接件,钢板固定于第一槽孔与第二槽孔的交界处;连接件用于将相对应的两钢板连接固定;后浇混凝土浇筑于第一槽孔和第二槽孔内。该干湿结合连接构造将相邻两预制混凝土楼板牢固连接在一起,保证预制混凝土楼板拼接之后的整体性,显著提升楼板面内抗剪、抗拉和抗弯刚度及承载力,并实现在承受不均匀荷载时的变形协调,达到等同现浇楼板的使用效果。制作工艺简单,工厂化生产、现场装配化施工,施工速度快、绿色环保,节省造价,传力可靠,整体性好。



1. 一种预制混凝土楼板的干湿结合连接构造,包括预制混凝土楼板、连接组件以及后浇混凝土,其中:

所述预制混凝土楼板在连接侧预留有多组第一槽孔和第二槽孔,所述第一槽孔位于连接侧的外侧,第一槽孔在预制混凝土楼板的连接侧形成开口,所述第二槽孔位于连接侧的内侧,第一槽孔和第二槽孔连通且贯穿板厚;

所述连接组件包括钢板和连接件,所述钢板固定于所述第一槽孔与第二槽孔的交界处,钢板在第一槽孔与第二槽孔之间形成隔档;所述连接件用于两相邻预制混凝土楼板连接时,将相对应的两钢板连接固定;

所述后浇混凝土浇筑于所述第一槽孔和第二槽孔内;

所述第一槽孔沿连接侧方向上的长度大于第二槽孔沿连接侧方向上的长度,第一槽孔和第二槽孔在平面内构成T形槽孔,T形槽孔的大开口朝外;且所述第一槽孔沿连接侧方向上的长度大于连接件的长度。

2. 根据权利要求1所述的干湿结合连接构造,其特征在于:所述钢板通过锚固钢筋锚固于所述预制混凝土楼板中,所述锚固钢筋在平面内沿所述第二槽孔呈八字形对称布置在第二槽孔的两侧,锚固钢筋的一端与所述钢板焊接固定。

3. 根据权利要求2所述的干湿结合连接构造,其特征在于:所述锚固钢筋在板厚方向上下镜像设置两根,一端相向弯折90°形成焊接段,与所述钢板焊接固定,另一端相向折弯45°或90°,两根锚固钢筋形成框形锚固结构。

4. 根据权利要求3所述的干湿结合连接构造,其特征在于:上下镜像设置的两根锚固钢筋的间距与所述预制混凝土楼板中横向钢筋的间距相同。

5. 根据权利要求1所述的干湿结合连接构造,其特征在于:所述钢板的宽度同所述预制混凝土楼板的厚度。

6. 根据权利要求1所述的干湿结合连接构造,其特征在于:所述连接件为螺栓,所述钢板上对应开设有供所述螺栓穿过的通孔。

7. 根据权利要求1所述的干湿结合连接构造,其特征在于:所述第一槽孔内浇筑快硬混凝土,所述第二槽孔内浇筑普通混凝土。

8. 根据权利要求1所述的干湿结合连接构造,其特征在于:所述第一槽孔、第二槽孔内均浇筑超高性能混凝土UHPC。

9. 一种根据权利要求1-7任一项所述预制混凝土楼板的干湿结合连接构造的施工方法,包括预制混凝土楼板的制作工艺和安装工艺,其中,

S10、预制混凝土楼板的制作工艺包括:

S101、按设计尺寸加工钢板、锚固钢筋;

S102、在平面内将两根锚固钢筋按设计角度呈八字形对称焊接在钢板的表面,在板厚方向将两根锚固钢筋上下镜像焊接在钢板的表面;

S103、将焊接锚固钢筋的钢板安装至适当位置;

S104、支护模板,预留出第一、第二槽孔的位置;

S105、进行预制混凝土楼板部分混凝土的浇筑;

S20、预制混凝土楼板的安装工艺包括:

S201、施工现场吊装所述预制混凝土楼板,预制混凝土楼板的连接侧相对放置,使相连

接的两块预制混凝土楼板上第一槽孔形成的开口对合；

S202、安装螺栓，螺栓连接两块预制混凝土楼板上相对应的钢板，初拧螺母；

S203、在第一、第二槽孔下安装模板；

S204、向第一槽孔内浇筑快硬混凝土，待快硬混凝土凝固后拧紧螺母；

S205、向第二槽孔内浇筑普通混凝土。

10. 一种根据权利要求1-6、8任一项所述预制混凝土楼板的干湿结合连接构造的施工方法，包括预制混凝土楼板的制作工艺和安装工艺，其中，

S10、预制混凝土楼板的制作工艺包括：

S101、按设计尺寸加工钢板、锚固钢筋；

S102、在平面内将两根锚固钢筋按设计角度呈八字形对称焊接在钢板的表面，在板厚方向将两根锚固钢筋上下镜像焊接在钢板的表面；

S103、将焊接锚固钢筋的钢板安装至适当位置；

S104、支护模板，预留出第一、第二槽孔的位置；

S105、进行预制混凝土楼板部分混凝土的浇筑；

S20、预制混凝土楼板的安装工艺包括：

S201、施工现场吊装所述预制混凝土楼板，预制混凝土楼板的连接侧相对放置，使相连接的两块预制混凝土楼板上第一槽孔形成的开口对合；

S202、安装螺栓，螺栓连接两块预制混凝土楼板上相对应的钢板，初拧螺母；

S203、在第一、第二槽孔下安装模板；

S204、向第一槽孔内浇筑超高性能混凝土UHPC，待超高性能混凝土UHPC凝固后拧紧螺母；

S205、向第二槽孔内浇筑超高性能混凝土UHPC。

预制混凝土楼板的干湿结合连接构造及施工方法

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及建筑结构工程领域,主要涉及预制混凝土楼板领域,具体涉及一种预制混凝土楼板的干湿结合连接构造及施工方法。

背景技术

[0002] 楼板是建筑结构中重要的水平构件之一,主要功能有以下两方面:一方面,在正常使用条件下,承担楼板自重、装修和使用荷载,并将其传递给梁柱等竖向构件;另一方面,承受风荷载、地震荷载等水平荷载,通过自身面内刚度和承载能力,将水平荷载有效传递至建筑结构的抗侧力体系。

[0003] 现有楼板主要有传统现浇楼板、钢筋桁架楼承板和叠合楼板等。其中,现浇楼板需大量支模、钢筋绑扎和湿作业等现场作业,存在施工作业慢、人工成本高、环境污染严重等问题,不符合建筑工业化和绿色建筑的发展理念。传统钢筋桁架楼承板在运输过程中容易损坏,而且由于压型钢板暴露,美观性差,妨碍装修,消费者认可度较低;可拆底模桁架筋楼承板施工工序复杂,底模的实际可重复利用性不高,成本控制难度大;而叠合板组合楼板实际厚度往往大于150mm,在楼板厚度普遍为100~120mm的住宅建筑中的适应度较低。钢筋桁架楼承板和叠合楼板都在一定程度上具备了建筑工业化建造的优势,但是现场湿作业量依然较大。

[0004] 预制混凝土楼板工厂化生产、现场装配化施工,施工速度快、绿色环保,节省造价。由于运输条件及现场吊装能力限制,预制混凝土楼板之间难免需要设置拼缝。楼板间拼缝影响楼板整体性,使得楼板面内抗剪、抗拉和抗弯刚度和承载力大大降低;尤其在板缝两侧承担不均匀竖向荷载时,两侧的预制混凝土楼板可能会出现变形不协调问题,导致拼缝处装饰装修开裂影响使用美观。因此急需一种施工便捷、成本低、整体性好的预制混凝土楼板。

发明内容

[0005] 鉴于现有技术的不足,本发明提供一种预制混凝土楼板的干湿结合连接构造及施工方法,该预制混凝土楼板制作工艺简单,传力可靠,整体性好,施工方式便捷,施工成本低。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 本发明首先提供一种预制混凝土楼板的干湿结合连接构造,包括预制混凝土楼板、连接组件以及后浇混凝土,其中:

[0008] 所述预制混凝土楼板在连接侧预留有多组第一槽孔和第二槽孔,所述第一槽孔位于连接侧的外侧,第一槽孔在预制混凝土楼板的连接侧形成开口,所述第二槽孔位于连接侧的内侧,第一槽孔和第二槽孔连通且贯穿板厚;

[0009] 所述连接组件包括钢板和连接件,所述钢板固定于所述第一槽孔与第二槽孔的交界处,钢板在第一槽孔与第二槽孔之间形成隔档;所述连接件用于两相邻预制混凝土楼板

连接时,将相对应的两钢板连接固定;

[0010] 所述后浇混凝土浇筑于所述第一槽孔和第二槽孔内。

[0011] 作为一种改进,所述第一槽孔沿连接侧方向上的长度大于第二槽孔沿楼板连接侧方向上的长度,钢板的长度大于所述第二槽孔沿连接侧方向上的长度。第一槽孔和第二槽孔在平面内构成T形槽孔,且T形槽孔的大开口朝外,形成较大的浇筑空间,浇筑后在连接侧形成更大的连接面积,连接强度更高。

[0012] 作为一种改进,所述第一槽孔沿连接侧方向上的长度大于连接件的长度,即大于两相邻预制混凝土楼板连接时两钢板之间的距离。两相邻预制混凝土楼板连接时槽孔足够长保证有足够多的混凝土承担连接件紧固时产生的压力。

[0013] 作为一种改进,所述钢板通过锚固钢筋锚固于所述预制混凝土楼板中,所述锚固钢筋在平面内沿所述第二槽孔呈八字形对称布置在第二槽孔的两侧,锚固钢筋的一端与所述钢板焊接固定。八字形布置能够将锚固钢筋的锚固端远离第二槽孔设置,且将其所受到钢板的拉结力更深入地传递至预制混凝土楼板内,进一步提升了锚固强度,提升了钢板的抗拉强度和楼板整体连接强度。

[0014] 作为一种改进,所述锚固钢筋在板厚方向上下镜像设置两根,一端相向弯折90°形成焊接段,与所述钢板焊接固定,另一端相向折弯45°或90°,两根锚固钢筋形成框形锚固结构。经折弯后的锚固段能更加牢固的与楼板连接,另一端相向折弯形成闭合的框形锚固结构,能够更加牢固地锚固于预制混凝土楼板的混凝土中。

[0015] 作为一种改进,上下镜像设置的两根锚固钢筋的间距与所述预制混凝土楼板中横向钢筋的间距相同。两根锚固钢筋与横向钢筋布置在相同的位置,以实现等同现有钢筋的承载作用。

[0016] 作为一种改进,所述钢板的宽度同所述预制混凝土楼板的厚度。确保连接侧的连接强度,两相邻预制混凝土楼板连接后也能够上下表面形成平整的表面。

[0017] 作为一种改进,所述连接件为螺栓,所述钢板上对应开设有供所述螺栓穿过的通孔。螺栓连接强度高,穿设方便,容易进行紧固操作。

[0018] 作为一种改进,所述第一槽孔内浇筑快硬混凝土,所述第二槽孔内浇筑普通混凝土;或所述第一槽孔、第二槽孔内均浇筑超高性能混凝土UHPC。第一槽孔内的混凝土快速凝固达到强度,方便螺栓拧紧后受力,第二槽孔内浇筑普通混凝土,第二槽孔内的混凝土主要用于填平。

[0019] 本发明进一步提供一种干湿结合连接构造的施工方法,包括预制混凝土楼板的制作工艺和安装工艺,其中,

[0020] S10、预制混凝土楼板的制作工艺包括:

[0021] S101、按设计尺寸加工钢板、锚固钢筋;

[0022] S102、在平面内将两根锚固钢筋按设计角度呈八字形对称焊接在钢板的表面,在板厚方向将两根锚固钢筋上下镜像焊接在钢板的表面;

[0023] S103、将焊接锚固钢筋的钢板安装至适当位置;

[0024] S104、支护模板,预留出第一、第二槽孔的位置;

[0025] S105、进行预制混凝土楼板部分混凝土的浇筑;

[0026] S20、预制混凝土楼板的安装工艺包括:

[0027] S201、施工现场吊装所述预制混凝土楼板,楼板的连接侧相对放置,使相连接的两块楼板上第一槽孔形成的开口对合;

[0028] S202、安装螺杆,螺杆连接两块楼板上相对应的钢板,初拧螺母;

[0029] S203、在第一、第二槽孔下安装模板;

[0030] S204、向第一槽孔内浇筑快硬混凝土,待混凝土凝固后拧紧螺母;

[0031] S205、向第二槽孔内浇筑普通混凝土。

[0032] 本发明相对于现有技术的有益效果是:本发明提供的预制混凝土楼板的干湿结合连接构造及其施工方法,该预制混凝土楼板制作工艺简单,传力可靠,整体性好,通用性强,施工方式便捷,施工成本低,能广泛地应用于实际生产及施工中。该连接构造保证预制混凝土楼板拼接之后的整体性,进而显著提升楼板面内抗剪、抗拉和抗弯刚度及承载力,并实现在承受不均匀荷载时的变形协调,达到等同现浇楼板的使用效果。具体而言,至少具有如下实际效果:

[0033] (1) 本发明提供的连接构造包括通过锚固钢筋锚固于第一槽孔内的钢板,连接时,两位置相对的钢板通过连接件连接,连接件在板厚方向上设置两层,并在第一槽孔和第二槽孔内浇筑混凝土。在受拉时,钢板会挤压混凝土,可以充分利用混凝土的抗压强度高的优势,加上锚固钢筋、螺栓本身提供的抗拉刚度,可提高板缝的抗拉刚度和承载力;两层连接件的设置可形成共同抵抗弯矩的力偶,进而提升板缝处的抗弯承载力;板缝纵向方向上,混凝土和连接件可提供抗剪刚度,提高板缝处的抗剪承载力。

[0034] (2) 本发明提供的连接构造连接时,在第一槽孔内浇筑快硬混凝土,使第一槽孔内的混凝土快速凝固达到强度,方便螺栓拧紧后受力,在第二槽孔内浇筑普通混凝土,第二槽孔内的混凝土主要用于填平,不需要快速凝固,浇筑普通混凝土节省成本。

[0035] (3) 在平面内呈八字形对称布置两根锚固钢筋,在板厚方向上布置两层锚固钢筋,锚固钢筋用于锚固的一端相向折弯 45° 或 90° 形成框形锚固段,每层锚固钢筋以 30° - 60° 的焊接角度呈八字形对称的焊接在同一钢板同侧,提升了钢板的抗拉强度,进一步提高了整体连接强度。

[0036] (4) 在工厂加工预制混凝土楼板时,第一槽孔第二槽孔构造成单侧的T型槽孔,槽孔表面不需要凿毛等特殊处理,便于工厂化加工制作;锚固于第一槽孔内侧的钢板本身可以作为一个模板,加工完成之后无需剔除,节省成本;现场安装时,只需在槽孔底部支护模板,将连接件由第一槽孔伸入,穿过钢板伸入第二槽孔,并与另一侧钢板连接,初拧螺母,第一槽孔内浇筑快硬混凝土,待混凝土凝固后拧紧螺母,浇筑第二槽孔,操作简单,极大的减少了现场工作量和施工人员的数量,对施工人员的技能要求也降低,现场少量湿作业即可完成预制混凝土楼板之间的可靠连接,极大的节省了造价。

[0037] (5) 螺栓连接的干式连接,加上现场少量混凝土浇筑湿式连接,两者结合,充分发挥螺栓本身的高强度和混凝土的高抗压强度的优势,很好地解决了预制混凝土楼板间接缝存在的变形不协调、面内抗剪、抗拉和抗弯刚度低等的问题。

附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本发明的实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地,下面描述中的附图仅

仅是示例性的,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图引伸获得其它的实施附图。

[0039] 本说明书所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容涵盖的范围内。

[0040] 图1为本发明预制混凝土楼板一种实施方式的结构示意图;

[0041] 图2为本发明一种实施方式中两块预制混凝土楼板的连接示意图;

[0042] 图3为本发明图2中A-A处剖面示意图;

[0043] 图4为本发明图2中B-B处剖面示意图;

[0044] 图5为本发明图2中C-C处剖面示意图;

[0045] 图6为本发明一种实施方式的直螺栓与钢板的连接关系示意图;

[0046] 图7为本发明一种实施方式的U型螺栓与钢板的连接关系示意图;

[0047] 图8为本发明一种实施方式的锚固钢筋一种折弯方式示意图;

[0048] 图9为本发明一种实施方式的锚固钢筋的另一种折弯方式示意图。

[0049] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,但不构成对本发明的限定。

[0050] 图中:1、预制混凝土楼板;11、第一槽孔;12、第二槽孔;14、锚固钢筋;2、钢板;21、通孔;3、连接件。

具体实施方式

[0051] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例和附图,对本发明实施例作进一步详细说明。在此,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,但并不作为对本发明的限定。

[0052] 在本发明中,术语“包括/包含”、“由……组成”或者任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的产品、设备、过程或方法不仅包括那些要素,而且需要时还可以包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种产品、设备、过程或方法所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括/包含……”、“由……组成”限定的要素,并不排除在包括所述要素的产品、设备、过程或方法中还存在另外的相同要素。

[0053] 应当理解,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0054] 还需要理解,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置、部件或结构必须具有特定的方位、以特定的方位构造或操作,不能理解为对本发明的限制。

[0055] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性

或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0056] 本发明提供了一种预制混凝土楼板的干湿结合连接构造,包括预制混凝土楼板、连接组件以及后浇混凝土,通过连接组件与后浇混凝土的干湿相结合,将相邻两预制混凝土楼板牢固连接在一起,保证预制混凝土楼板拼接之后的整体性,进而显著提升楼板面内抗剪、抗拉和抗弯刚度及承载力,并实现在承受不均匀荷载时的变形协调,达到等同现浇楼板的使用效果。

[0057] 参见图1-2,预制混凝土楼板1在连接侧预留有多组第一槽孔11和第二槽孔12,第一槽孔11位于连接侧的外侧,第一槽孔11在预制混凝土楼板1的连接侧形成开口,第二槽孔12位于连接侧的内侧,第一槽孔11和第二槽孔12连通且贯穿板厚,槽孔贯穿板厚使得后续浇筑后浇混凝土时在槽孔内形成的后浇湿式连接结构与预制混凝土楼板1厚度相同,确保连接处的连接强度和整体性。

[0058] 第一槽孔11和第二槽孔12为矩形槽孔,第一槽孔11和第二槽孔12连通,在板面内形成一T型槽孔,矩形槽孔的内壁面平整,与后续安装的钢板2产生很好的贴合性,槽孔表面不需要凿毛等特殊处理,便于工厂化加工制作。

[0059] 本发明中,连接组件包括钢板2和连接件3,钢板2固定于第一槽孔11与第二槽孔12的交界处,由于T形槽孔的设计,钢板2可很好的贴合在第一槽孔11壁上,钢板在第一槽孔11与第二槽孔12之间形成隔档,钢板2本身可以作为一个模板,加工完成之后无需剔除,节省成本;连接件3用于两相邻预制混凝土楼板1连接时,将相对应的两钢板2连接固定;

[0060] 两相邻预制混凝土楼板1拼接后,后浇混凝土浇筑于第一槽孔11和第二槽孔12内,同时对钢板2形成锚固连接。

[0061] 作为一种实施方式,第一槽孔11沿连接侧方向上的长度大于第二槽孔12沿楼板连接侧方向上的长度,钢板2固定于第一槽孔的底部,钢板2的长度大于第二槽孔12沿连接侧方向上的长度。第一槽孔11和第二槽孔12在平面内构成的T形槽孔的大开口朝外,第一槽孔11沿楼板连接侧方向上长度较长,可构成较大的浇筑空间,浇筑后在连接侧形成更大的连接面积,连接强度更高。

[0062] 第二槽孔12设置在内侧,垂直于楼板连接侧方向上长度较长,连接时给螺栓伸入第二槽孔12留有足够的操作空间,第二槽孔12内浇筑的混凝土主要起填平作用,只需保证第二槽孔12有足够的长度可满足螺栓伸入即可,宽度设计上尽量减小,从而减少现场的湿作业量。

[0063] 作为一种实施方式,第一槽孔11沿连接侧方向上的长度大于连接件3的长度,保证有足够多的混凝土承担紧固连接件3时产生的压力。

[0064] 作为一种实施方式,钢板2通过锚固钢筋14锚固于预制混凝土楼板1中,锚固钢筋14一端与钢板2焊接固定,另一端伸入并锚固在预制混凝土楼板1中。

[0065] 较佳的,锚固钢筋14在平面内沿第二槽孔12对称布置在第二槽孔12的两侧。锚固钢筋14在平面内与钢板2焊接的夹角为 30° - 60° ,第二槽孔12两侧的锚固钢筋14在平面内呈八字形对称布置,八字形布置能够将锚固钢筋14的锚固端远离第二槽孔12设置,且将其所受到钢板2的拉结力更深入地传递至预制混凝土楼板1内,进一步提升了锚固强度,提升了

钢板2的抗拉强度和楼板整体连接强度。

[0066] 作为一种实施方式,参见图4、8、9,锚固钢筋14在板厚方向上下镜像设置两根,一端相向弯折90°形成焊接段,与钢板2焊接固定,另一端相向折弯45°或90°,两根锚固钢筋形成框形锚固结构。经折弯后的锚固段能更加牢固地与楼板连接,另一端相向折弯形成闭合的框形锚固结构,能够更加牢固地锚固于预制混凝土楼板1的混凝土中。

[0067] 较佳的,上下镜像设置的两根锚固钢筋14的间距与预制混凝土楼板1中横向钢筋的间距相同,以实现等同现有钢筋的承载作用。

[0068] 作为一种实施方式,参见图3,钢板2的宽度同预制混凝土楼板1的厚度,确保连接侧的连接强度,两相邻预制混凝土楼板1连接后也能够在上、下表面形成平整的表面。

[0069] 本发明中,参见图5-7,连接件3为螺栓,钢板2上对应开设有供螺栓穿过的通孔21。现场施工时直接将螺栓穿过钢板2即可,无需现场开孔,减少施工现场的作业量。

[0070] 较佳的,螺栓采用直螺栓或U型螺栓,连接件3在板厚方向上设置两层,两层连接件3的设置可形成共同抵抗弯矩的力偶,进而提升板缝处的抗弯承载力。

[0071] 作为一种实施方式,第一槽孔11内浇筑快硬混凝土,第二槽孔12内浇筑普通混凝土;或第一槽孔11、第二槽孔12内均浇筑超高性能混凝土UHPC。在第一槽孔11内浇筑快硬混凝土,使第一槽孔11内的混凝土快速凝固达到强度,方便螺栓拧紧后受力,在第二槽孔12内浇筑普通混凝土,第二槽孔12内的混凝土主要用于填平,不需要快速凝固,浇筑普通混凝土节省成本。

[0072] 在第一槽孔11和第二槽孔12内浇筑混凝土,在受拉时,钢板2会挤压混凝土,可以充分利用混凝土的抗压强度高的优势,加上锚固钢筋14、螺栓本身提供的抗拉刚度,可提高板缝的抗拉刚度和承载力;两层连接件3的设置可形成共同抵抗弯矩的力偶,进而提升板缝处的抗弯承载力;板缝纵向方向上,混凝土和连接件3可提供抗剪刚度,提高板缝处的抗剪承载力。

[0073] 本发明还提供了一种干湿结合连接构造的施工方法,包括预制混凝土楼板1的制作工艺和安装工艺;

[0074] 预制混凝土楼板1的制作工艺包括:

[0075] 按设计尺寸加工钢板2、锚固钢筋14;在平面内呈八字形对称布置两根锚固钢筋14,在板厚方向上呈上下镜像对置布置两层锚固钢筋14,每层锚固钢筋14以30°-60°的焊接角度呈八字形对称的焊接在同一钢板2同侧;将焊接锚固钢筋14的钢板2安装至适当位置,支护模板,预留出第一、第二槽孔的位置,进行预制混凝土楼板1的浇筑;

[0076] 预制混凝土楼板1的安装工艺包括:

[0077] 施工现场吊装预制混凝土楼板1,楼板的连接侧相对放置,使相连接的两块楼板上第一槽孔11形成的开口对合;通过连接件3将相连接的两块楼板上相对应的钢板2连接固定,初拧螺母;在板厚方向上连接件3设置两层;在第一槽孔11、第二槽孔12下安装模板,向第一槽孔11内浇筑快硬混凝土,待快硬混凝土凝固后终拧连接件3的螺母;向第二槽孔12内浇筑普通混凝土,或向第一、第二槽孔12内均浇筑超高性能混凝土,流程不变,安装完成。

[0078] 本发明提供的连接构造及施工方法采用螺栓连接的干式连接,加上现场少量混凝土浇筑湿式连接,两者结合,充分发挥螺栓本身的高强度和混凝土的高抗压强度的优势,很好地解决了预制混凝土楼板间接缝存在的变形不协调、面内抗剪、抗拉和抗弯刚度低等问

题,现场少量湿作业即可完成预制混凝土楼板之间的可靠连接,极大的节省了造价。

[0079] 至此,本领域技术人员应认识到,虽本文已详尽示出和描述了本发明的示例性实施例,但是,在不脱离本发明精神和范围的情况下,仍然可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此,本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

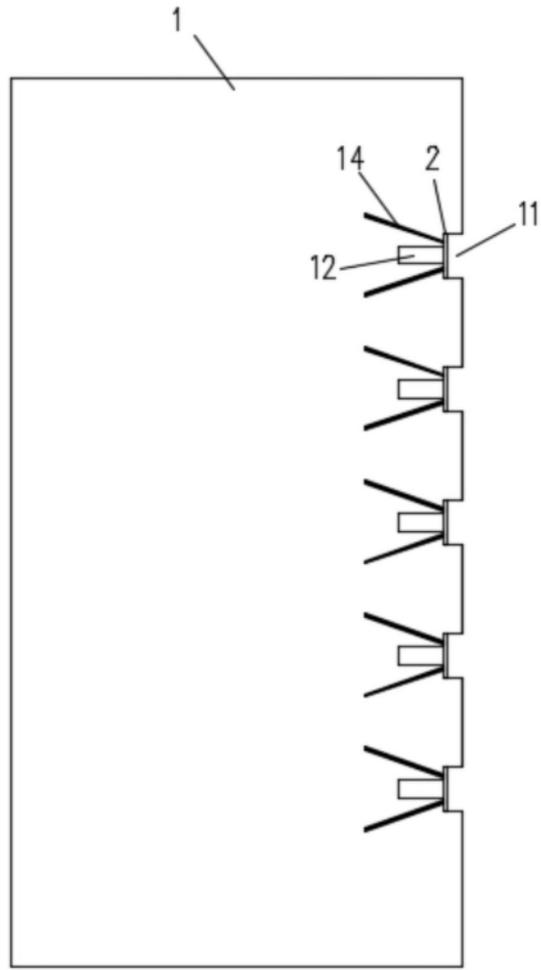


图1

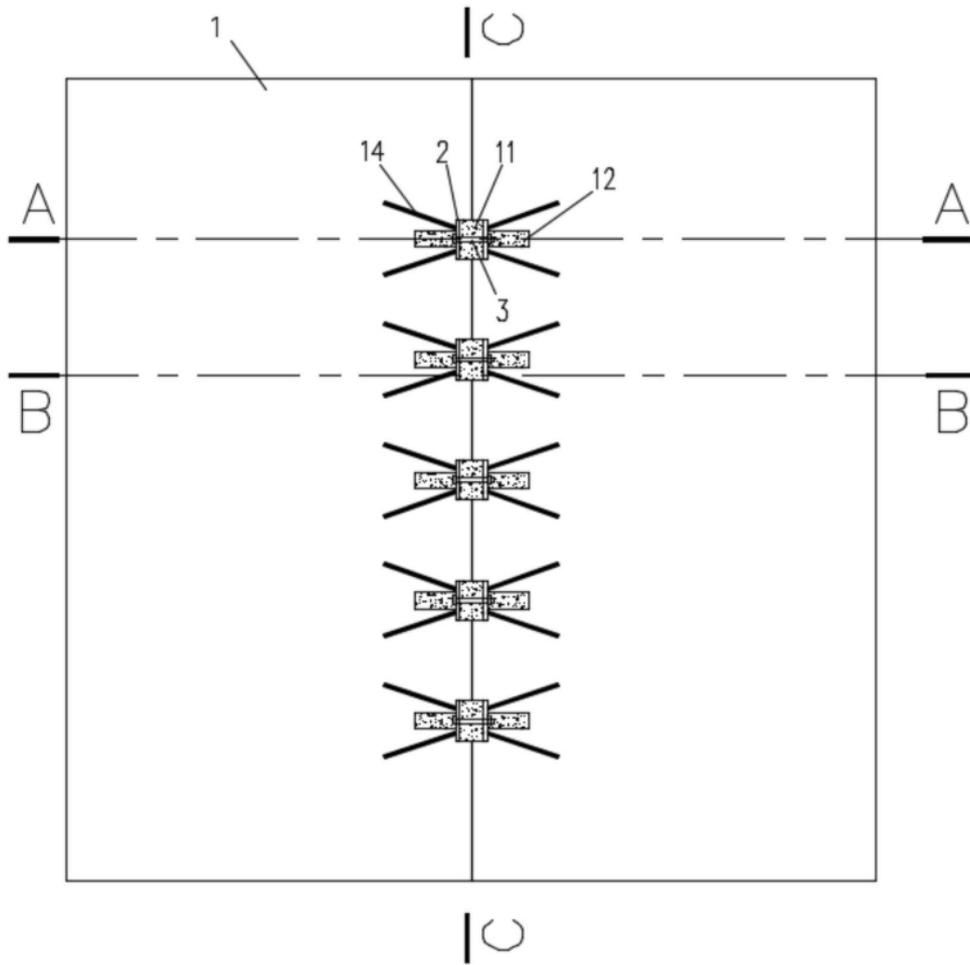


图2

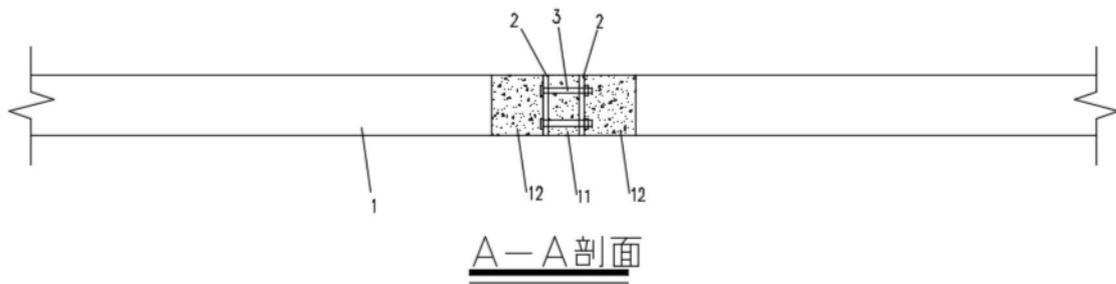


图3

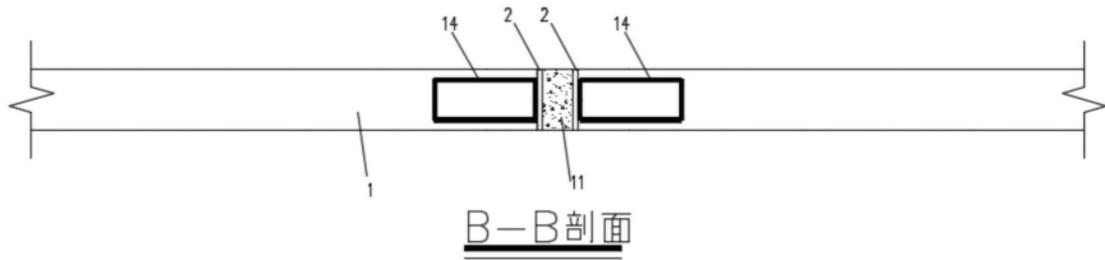


图4

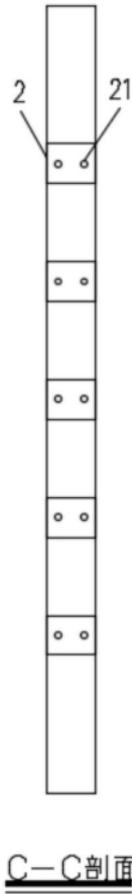


图5

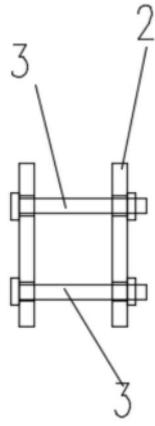


图6

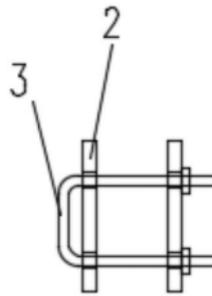


图7

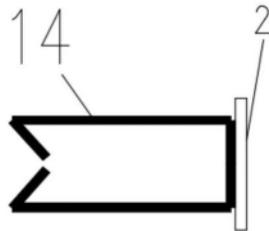


图8

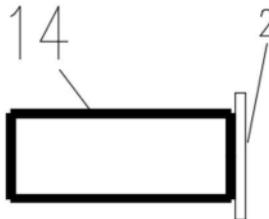


图9