



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219622069 U

(45) 授权公告日 2023. 09. 01

(21) 申请号 202223505263.7

(22) 申请日 2022.12.27

(73) 专利权人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园100号

(72) 发明人 曹万林 杨兆源 张建伟

(74) 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理

有限公司 11203

专利代理师 王兆波

(51) Int. Cl.

E04B 5/17 (2006.01)

E04C 5/06 (2006.01)

E04C 5/01 (2006.01)

E04G 21/14 (2006.01)

E04G 21/02 (2006.01)

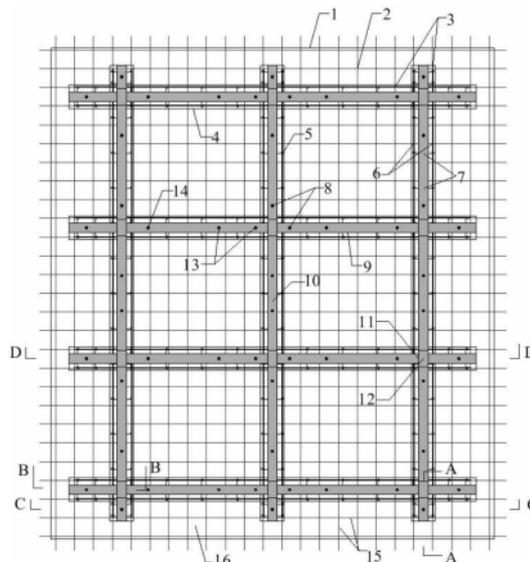
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种装配式轻钢带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合双向楼板

(57) 摘要

本实用新型公开了一种装配式轻钢带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合双向楼板,涉及装配式建筑结构工程技术领域。包括内置混凝土底板钢筋网的混凝土底板、内置混凝土条带梯格钢筋和混凝土条带受压钢筋的横向混凝土条带与纵向混凝土条带、钢筋桁架、内置叠合层钢筋网的叠合层后浇混凝土、由横向轻型方钢和纵向轻型矩形钢管组成的轻型钢架抗弯增强构造,其中,混凝土底板钢筋网与钢筋桁架焊接连接,叠合层后浇混凝土将混凝土底板与两个混凝土条带连接成整体,轻型钢架抗弯增强构造通过轻型钢架连接螺栓连接在两个混凝土条带的上面。本实用新型具有装配率高、施工便捷、受力性能好且适用范围广的特点。



1. 一种装配式轻钢带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合双向楼板,其特征在于,包括:

混凝土底板(1),由混凝土底板钢筋网(2)浇筑混凝土形成;

横向混凝土条带(4)与纵向混凝土条带(5),均由混凝土条带梯格钢筋(7)和混凝土条带受压钢筋(6)浇筑混凝土而成;所述横向混凝土条带(4)沿楼板短边即主要受力方向布置,所述纵向混凝土条带(5)沿楼板长边方向布置;

钢筋桁架(3),上侧与所述混凝土条带受压钢筋(6)焊接连接,下侧与所述混凝土底板钢筋网(2)焊接,形成桁架钢筋体系,从而连接所述混凝土底板(1)以及所述横向混凝土条带(4)与所述纵向混凝土条带(5);所述钢筋桁架(3)是将直径为5mm的钢筋弯折后的三角形桁架钢筋结构,弯折角度为45°;

叠合层后浇混凝土(16),所述横向混凝土条带(4)的下表面和所述纵向混凝土条带(5)的下表面与所述混凝土底板(1)的上表面之间的空间构成楼板空腹叠合层,所述楼板空腹叠合层内设有叠合层钢筋网(15),所述叠合层钢筋网(15)浇筑混凝土形成所述叠合层后浇混凝土(16),所述叠合层后浇混凝土(16)将所述混凝土底板(1)与两个方向的混凝土条带连接成整体,上表面与混凝土条带的上表面齐平;

轻型钢架抗弯增强构造,由横向轻型方钢管(9)通过轻型钢架连接螺栓(14)与所述横向混凝土条带(4)连接、纵向轻型矩形钢管(10)通过轻型钢架连接螺栓(14)与所述纵向混凝土条带(5)连接形成;所述纵向轻型矩形钢管(10)在与所述横向轻型方钢管(9)的交接处设有矩形钢管槽口(11),所述横向轻型方钢管(9)在所述矩形钢管槽口(11)中穿过。

2. 根据权利要求1所述的一种装配式轻钢带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合双向楼板,其特征在于,所述钢筋桁架(3)上部的波峰与混凝土条带内的所述混凝土条带受压钢筋(6)焊接连接,所述混凝土条带梯格钢筋(7)在所述钢筋桁架(3)的波峰的下部穿过;所述钢筋桁架(3)的下部的波谷与所述混凝土底板钢筋网(2)焊接连接;每个所述横向混凝土条带(4)与所述纵向混凝土条带(5)均通过双排所述钢筋桁架(3)与下部的所述混凝土底板(1)中的所述混凝土底板钢筋网(2)焊接,双排所述钢筋桁架(3)之间的间距为160mm。

3. 根据权利要求2所述的一种装配式轻钢带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合双向楼板,其特征在于,所述混凝土条带受压钢筋(6)为混凝土条带内部的间距为160mm的直径为12mm的纵向受压钢筋,每个混凝土条带中对称布置2根所述混凝土条带受压钢筋(6),所述混凝土条带受压钢筋(6)与钢筋桁架(3)焊接连接,形成钢筋桁架系统的上弦杆。

4. 根据权利要求2所述的一种装配式轻钢带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合双向楼板,其特征在于,所述混凝土条带梯格钢筋(7)为拉结所述混凝土条带受压钢筋(6)的直径为5mm的钢筋段,其与所述混凝土条带受压钢筋(6)焊接连接,两个所述混凝土条带梯格钢筋(7)之间的间距为300mm。

5. 根据权利要求1所述的一种装配式轻钢带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合双向楼板,其特征在于,所述混凝土底板钢筋网(2)是由直径为5mm、间距为300mm的纵向分布钢筋和横向分布钢筋组成的钢筋网,所述混凝土底板钢筋网(2)与所述钢筋桁架(3)焊接连接形成桁架钢筋体系的下弦杆。

6. 根据权利要求1所述的一种装配式轻钢带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合双向楼板,其特征在于,所述叠合层钢筋网(15)为在所述混凝土底板(1)与双向混凝土条带间的空腹叠合层内穿入的由纵向钢筋和横向钢筋组成的钢筋网,所述纵向钢筋位于所述横向钢筋的

上面,所述纵向钢筋的上表面与混凝土条带的下表面的间距为10mm;所述横向钢筋的下表面与所述混凝土底板(1)的上表面的间距为10mm;所述纵向钢筋和所述横向钢筋伸出所述混凝土底板(1)的边缘100mm并分别与相邻楼板的叠层钢筋网或结构梁中的钢筋搭接连接。

7.根据权利要求1所述的一种装配式轻钢带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合双向楼板,其特征在于,所述横向轻型方钢管(9)为80mm×80mm×4mm的轻型方钢管,其上开孔并在开孔处焊接连接局部加强圆钢管(13),所述轻型钢架连接螺栓(14)穿过所述局部加强圆钢管(13),所述横向轻型方钢管(9)通过所述轻型钢架连接螺栓(14)与所述横向混凝土条带(4)连接。

8.根据权利要求1所述的一种装配式轻钢带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合双向楼板,其特征在于,所述纵向轻型矩形钢管(10)为120mm×80mm×4mm的矩形钢管,所述纵向轻型矩形钢管(10)与所述横向轻型方钢管(9)的交汇部位设有80mm×80mm的矩形钢管槽口(11),在所述矩形钢管槽口(11)的上面焊接200mm×80mm×4mm矩形钢管受压加强钢板(12),在所述纵向轻型矩形钢管(10)的开孔处焊接连接局部加强圆钢管(13),所述轻型钢架连接螺栓(14)穿过所述局部加强圆钢管(13),所述纵向轻型矩形钢管(10)通过所述轻型钢架连接螺栓(14)与楼板长边的所述纵向混凝土条带(5)连接。

9.根据权利要求1所述的一种装配式轻钢带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合双向楼板,其特征在于,所述横向混凝土条带(4)与所述纵向混凝土条带(5)均为C40及以上等级混凝土浇筑的40mm高、200mm宽的钢筋混凝土受压层。

一种装配式轻钢带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合双向楼板

技术领域

[0001] 本发明属于装配式建筑结构工程技术领域,更具体地说,是涉及一种装配式轻钢强化型带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合双向楼板。

背景技术

[0002] 装配式钢结构具有轻质高强、抗震性能好、建设周期短等优势,目前已经在在高层公共建筑、轻型工业厂房以及大跨度空间结构中广泛应用,但在住宅建筑中推广应用仍存在诸多问题,其主要问题之一是缺乏与装配式钢结构住宅相匹配的受力性能好、施工便捷、低成本的预制楼板构件。传统的现浇楼板施工工期长,严重影响了钢结构快速施工的优势。因此研发适用于钢结构的新型装配式楼板,是装配式钢结构建筑发展的迫切需求。

[0003] 现有技术的瓶颈问题有:1传统装配式双向板抗弯能力弱,楼板跨度小,不适用大开间住宅建筑。若增加装配式住宅的次梁布置以满足传统装配式楼板的施工和使用需求,则会影响建筑空间,增加用钢量,提高建造成本;2传统大跨度装配式预制双向板施工过程中需附加临时支撑措施,以钢筋桁架楼承板和桁架钢筋混凝土叠合楼板为例:不设临时支撑时,施工阶段,预制板自重、混凝土重量及施工活荷载全部由预制板承担;使用阶段:当现浇层混凝土强度尚未达到设计值时,荷载主要包括钢筋桁架自重、预制层自重、叠合层自重以及施工活荷载,全部由钢筋桁架以及预制板承担。在施工过程为满足施工荷载要求并避免板底裂缝开展需设置临时支撑,若设置满堂脚手架等临时支撑,则会延长工期并占用楼板下部施工空间,难以发挥钢结构快速装配化施工的优势。3传统装配式预制楼板自重大,运输与吊装难度高。传统预制楼板为提高施工阶段抗弯能力,其底板混凝土层较厚,致使楼板自重提高,运输以及吊装过程中会受到集中荷载和动力荷载作用,容易产生裂缝。3楼板厚度大,难以满足高层建筑空间需求。例如目前在装配式钢结构中常用的压型钢板组合楼板,其底部板肋高,限制了上部板厚及建筑净高,不宜在高层及超高层建筑中使用。4造价高,经济效益较低。如压型钢板组合楼板以及钢筋桁架楼承板组合楼板其多采用镀锌钢板作为模板,其含钢量高、建设成本高,且钢板多为永久模板不可拆卸后循环利用。5传统装配式双向板整体性差,安装难度大,传统预制双向板自重大,吊装定位困难。如压型钢板组合楼板,其压型钢板呈波浪形,双向刚度不一致,垂直于板肋方向抗震性能较弱。

[0004] 新型装配式楼板的研发,国内外一致十分关注。本发明提出了装配式轻钢强化型带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合双向楼板,其主要由钢筋混凝土薄底板、双向空腹钢筋桁架混凝土条带以及双向轻型强化钢管组成,是一种装配率高、施工便捷、受力性能好且适用范围广的装配式楼板结构。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种装配式轻钢强化型带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合双向楼板及作法,装配率高、施工便捷、受力性能好且适用范围广。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案是:

- [0007] 一种装配式轻钢强化型带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合双向楼板,包括:
- [0008] 混凝土底板,由混凝土底板钢筋网浇筑混凝土形成;
- [0009] 横向混凝土条带与纵向混凝土条带,均由混凝土条带梯格钢筋和混凝土条带受压钢筋浇筑混凝土而成;所述横向混凝土条带沿楼板短边即主要受力方向布置,所述纵向混凝土条带沿楼板长边方向布置;
- [0010] 钢筋桁架,上侧与所述混凝土条带受压钢筋焊接连接,下侧与所述混凝土底板钢筋网焊接,形成桁架钢筋体系,从而连接所述混凝土底板以及所述横向混凝土条带与所述纵向混凝土条带;
- [0011] 叠合层后浇混凝土,所述横向混凝土条带的下表面和所述纵向混凝土条带的下表面与所述混凝土底板上表面之间的空间构成楼板空腹叠合层,所述楼板空腹叠合层内设有叠合层钢筋网,所述叠合层钢筋网浇筑混凝土形成所述叠合层后浇混凝土,所述叠合层后浇混凝土将所述混凝土底板与两个方向的混凝土条带连接成整体,上表面与混凝土条带的上表面齐平;
- [0012] 轻型钢架抗弯增强构造,由横向轻型方钢管通过轻型钢架连接螺栓与所述横向混凝土条带连接、纵向轻型矩形钢管通过轻型钢架连接螺栓与所述纵向混凝土条带连接形成;所述纵向轻型矩形钢管在与所述横向轻型方钢管的交接处设有矩形钢管槽口,所述横向轻型方钢管在所述矩形钢管槽口中穿过。
- [0013] 优选地,所述钢筋桁架是将直径为5mm的钢筋弯折后的三角形桁架钢筋结构,弯折角度为 45° ;所述钢筋桁架上部的波峰与混凝土条带内的所述混凝土条带受压钢筋焊接连接,所述混凝土条带梯格钢筋在所述钢筋桁架的波峰的下部穿过;所述钢筋桁架的下部的波谷与所述混凝土底板钢筋网焊接连接;每个所述横向混凝土条带与所述纵向混凝土条带均通过双排所述钢筋桁架与下部的所述混凝土底板中的所述混凝土底板钢筋网焊接,双排所述钢筋桁架之间的间距为160mm。
- [0014] 优选地,所述的混凝土条带受压钢筋为混凝土条带内部的间距为160mm的直径为12mm的纵向受压钢筋,每个混凝土条带中对称布置2根所述混凝土条带受压钢筋,所述混凝土条带受压钢筋与钢筋桁架焊接连接,形成钢筋桁架系统的上弦杆;
- [0015] 所述混凝土条带梯格钢筋为拉结所述混凝土条带受压钢筋的直径为5mm的钢筋段,其与所述混凝土条带受压钢筋焊接连接,两个所述混凝土条带梯格钢筋之间的间距为300mm。
- [0016] 优选地,所述混凝土底板钢筋网是由直径为5mm、间距为300mm的纵向分布钢筋和横向分布钢筋组成的钢筋网,所述混凝土底板钢筋网与所述钢筋桁架焊接连接形成桁架钢筋体系的下弦杆。
- [0017] 优选地,所述叠合层钢筋网为在所述混凝土底板与双向混凝土条带间的空腹叠合层内穿入的由纵向钢筋和横向钢筋组成的钢筋网,所述纵向钢筋位于所述横向钢筋的上面,所述纵向钢筋的上表面与混凝土条带的下表面的间距为10mm;所述横向钢筋的下表面与所述混凝土底板上表面的间距为10mm;所述纵向钢筋和所述横向钢筋伸出所述混凝土底板的边缘100mm并分别与相邻楼板的叠层钢筋网或结构梁中的钢筋搭接连接。
- [0018] 优选地,所述横向轻型方钢管为 $80\text{mm}\times 80\text{mm}\times 4\text{mm}$ 的轻型方钢管,其上开孔并在开孔处焊接连接局部加强圆钢管,所述轻型钢架连接螺栓穿过所述局部加强圆钢管,所述横

向轻型方钢管通过所述轻型钢架连接螺栓与所述横向混凝土条带连接；

[0019] 所述纵向轻型矩形钢管为120mm×80mm×4mm的矩形钢管，所述纵向轻型矩形钢管与所述横向轻型方钢管的交汇部位设有80mm×80mm的矩形钢管槽口，在所述矩形钢管槽口的上面焊接200mm×80mm×4mm矩形钢管受压加强钢板，同样的，在所述纵向轻型矩形钢管的开孔处焊接连接所述局部加强圆钢管，所述轻型钢架连接螺栓穿过所述局部加强圆钢管，所述纵向轻型矩形钢管通过所述轻型钢架连接螺栓与楼板长边的所述纵向混凝土条带连接。

[0020] 优选地，所述横向混凝土条带与所述纵向混凝土条带均为C40及以上等级混凝土浇筑的40mm高、200mm宽的钢筋混凝土受压层。

[0021] 一种装配式轻钢强化型带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合双向楼板的作法包括以下步骤：

[0022] 第一步：工厂预制混凝土底板钢筋网、混凝土条带受压钢筋以及混凝土条带梯格钢筋，预制钢筋桁架，将钢筋桁架与混凝土底板钢筋网和混凝土条带受压钢筋焊接，浇筑制成混凝土底板，并预留混凝土条带螺栓孔，完成预制带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合单向楼板；

[0023] 第二步：将预制楼板运输至现场，采用轻型钢架连接螺栓，在地面将横向轻型方钢管与纵向轻型矩形钢管安装至横向混凝土条带与纵向混凝土条带上，起吊就位；

[0024] 第三步：将楼板吊装就位并支承在结构梁上；

[0025] 第四步：将叠合层钢筋网穿入混凝土底板以及混凝土条带间的楼板空腹叠合层，并将相邻楼板的叠层钢筋进行搭接；

[0026] 第五步：浇筑楼板叠合层混凝土，叠合层混凝土的上表面与混凝土条带的上表面平齐；

[0027] 第六步：叠合层混凝土养护7天后，将轻型钢架连接螺栓拆下，拆除轻型钢架，采用高强砂浆封堵混凝土受压条带与混凝土底板上的螺栓孔。

[0028] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于：

[0029] (1) 钢筋桁架混凝土条带叠合板技术解决了五大难题：一是，钢筋桁架混凝土条带作为楼板的受压构造，显著提高了楼板刚度以及抗弯能力，减少了次梁布置，使楼板无需临时支护措施即可施工；二是，混凝土底板可作为楼板的永久模板，楼板施工无需支模或拆模，提高了施工效率；三是，混凝土底板厚度减小，有效减轻了预制楼板自重，底板中局部采用预应力高强钢丝，提高了楼板受拉区的抗裂能力；四是，钢筋桁架与混凝土条带以及混凝土底板形成了空间构造，且底板与叠合层均为双向配筋，使双向板两个受力方向强度一致，有效提高了楼板的整体性；五是，空腹钢筋桁架混凝土条带叠合板利于管线布置且装修方便。

[0030] (2) 抗弯强化轻型钢架技术解决了三大难题：一是，轻型钢架强化了楼板在施工期间的平面外刚度与承载力，降低了楼板厚度，增加了建筑净高，使该预制楼板不仅适用于低多层住宅建筑，也可用于高层及超高层建筑。二是，采用横向连续方钢管，纵向开槽矩形钢管并采用钢板补强的钢架构成，解决了钢架交汇节点连接问题，也保证了主要受力方向的可靠性。三是，轻型钢架保证了楼板在施工阶段两个方向平面外刚度及承载力的一致性，增强了预制楼板的整体性。四是，方便楼板起吊安装，轻型钢架可以作为楼板起吊安装的吊挂

节点,将传统楼板吊装时的集中荷载转化为线荷载或面荷载,有利于大面积楼板的吊装,可有效减轻楼板开裂。五是,具有良好的经济效益,减少了楼板的配筋量,且轻型钢架通过螺栓与楼板连接,楼板混凝土浇筑完成并养护7天后,轻型方钢架即可拆卸,循环使用。

附图说明

[0031] 图1是楼板叠合板未浇筑叠合层混凝土时的俯视结构示意图;

[0032] 图2是图1中浇筑叠合层混凝土后A-A剖面结构示意图;

[0033] 图3是图1中浇筑叠合层混凝土后B-B剖面结构示意图;

[0034] 图4是图1中C-C剖面结构示意图;

[0035] 图5是图1中D-D剖面结构示意图;

[0036] 图中:1、混凝土底板;2、混凝土底板钢筋网;3、钢筋桁架;4、横向混凝土条带;5、纵向混凝土条带;6、混凝土条带受压钢筋;7、混凝土条带梯格钢筋;8、混凝土条带螺栓孔;9、横向轻型方钢管;10、纵向轻型矩形钢管;11、矩形钢管槽口;12、矩形钢管受压加强钢板;13、局部加强圆钢管;14、轻型钢架连接螺栓;15、叠合层钢筋网;16、叠合层后浇混凝土。

具体实施方式

[0037] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0038] 在设计制作楼板时,首先根据建筑设计确定楼板荷载,根据楼板荷载设计混凝土底板尺寸及配筋,确定空腹钢筋桁架混凝土受压条带尺寸及配筋,根据设计的楼板截面尺寸与材料强度对楼板施工阶段及实际使用阶段的受力状态进行验算,确定轻型钢架尺寸及连接螺栓型号;根据轻钢强化型带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合双向楼板及其装配连接节点的设计方案,绘制详细的结构构造图纸,进行预制楼板制作、运输和现场装配施工。

[0039] 叠合楼板的主要构造包括:

[0040] 钢筋混凝土底板,为内部配置双向钢筋网的混凝土薄板,施工过程中钢筋混凝土底板简支在结构梁上,可作为施工平台,并作为永久模板与后浇的叠层混凝土共同工作。

[0041] 双向带空腹钢筋桁架混凝土条带,为双向对称布置的预制抗弯构造,其在混凝土底板上部通过钢筋桁架与钢筋混凝土底板相连,起到增强预制楼板抗弯能力的作用。其由混凝土条带及其内部配置的受压钢筋和梯格钢筋构成,钢筋桁架上部与混凝土条带内的受压钢筋焊接形成钢筋桁架上弦杆,钢筋桁架下部与混凝土底板中钢筋网焊接形成钢筋桁架的下弦杆,混凝土条带与混凝土底板筋间为中空叠合层,其间显露桁架钢筋腹筋。楼板施工过程中,混凝土条带、钢筋桁架以及钢筋桁架连接范围内的钢筋混凝土底板形成抗弯梁结构,混凝土条带为抗弯梁上翼缘起到抗压作用,钢筋桁架为腹板,钢筋桁架连接范围内的钢筋混凝土底板为下翼缘起抗拉作用,从而提升楼板双向抗弯能力。混凝土条带上预留有安装螺杆的螺栓孔,可与其上部的方钢管抗弯增强构造连接。

[0042] 楼板叠合层,为预制楼板在混凝土条带与混凝土底板间的后浇区域,该区域包括预制楼板的部分露出的钢筋桁架,以及穿插其中的叠合层的受压钢筋网,其间也可穿过管

线等部件。

[0043] 抗弯强化轻型钢架,是指通过高强螺栓固定在混凝土条带上方的双向薄壁钢管,沿双向板主要受力方向布置连续的轻型方钢管,垂直方向布置矩形钢管,矩形钢管截面高度高于方钢管,方钢管与矩形钢管交汇处矩形钢管开槽以穿过方钢管。

[0044] 施工阶段,轻型钢架与钢筋混凝土受压层采用预埋螺栓连接,混凝土叠合层施工完成后拆除钢架,轻型钢架可重复利用。其主要作用为提高带空腹钢筋桁架双向混凝土条带的抗压性能,进一步提高楼板的平面外刚度与承载力。同时轻型钢架还可以作为楼板吊装固定装置,与传统多点吊装不同,通过轻型钢架进行吊装可将吊点集中荷载转化成线荷载或均布荷载,进而提高吊装安全性。

[0045] 叠合楼板的具体结构实施例如下:

[0046] 如图1-5所示,装配式轻钢强化型带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合双向楼板的主要构造及各部分连接关系如下:

[0047] 混凝土底板1,是由C40及以上等级混凝土浇筑的长宽比小于2,且厚度不大于50mm的混凝土薄板。其四边支承载结构梁上。内部配置混凝土底板钢筋网2。其中,混凝土底板钢筋网2是由直径为5mm、间距为300mm的纵向分布钢筋和横向分布钢筋组成的钢筋网。横向分布钢筋为主要抗拉钢筋位于钢筋网下侧,水平分布钢筋位于上侧,横纵向分布钢筋下边缘距混凝土底板1的下表面15mm。混凝土底板钢筋网2与钢筋桁架3焊接连接形成桁架钢筋体系的下弦杆。混凝土底板钢筋网2中与钢筋桁架3焊接的钢筋可采用预应力钢筋,以增强墙板抗弯能力和抗裂性能,其余部分可采用高强度消除应力钢筋。

[0048] 横向混凝土条带4与纵向混凝土条带5均为C40及以上等级混凝土浇筑的40mm高、200mm宽的钢筋混凝土受压层,其内部设混凝土条带梯格钢筋7和混凝土条带受压钢筋6。横向混凝土条带4沿楼板短边即主要受力方向布置,纵向混凝土条带5沿楼板长边方向布置。混凝土条带的下表面与混凝土底板1的上表面间存在间距30mm的楼板空腹叠合层,叠合层可穿过钢筋。相邻混凝土条带间距不大于1000mm。混凝土条带上预留混凝土条带螺栓孔8,两个混凝土条带螺栓孔8的间距不大于600mm,其中可穿过轻型钢架连接螺栓14从而连接混凝土条带与横向轻型方钢管9以及纵向轻型矩形钢管10。

[0049] 其中,混凝土条带受压钢筋6为混凝土条带内部的间距为160mm的直径为12mm的纵向受压钢筋,每个混凝土条带中对称布置2根混凝土条带受压钢筋6,混凝土条带受压钢筋6与钢筋桁架3焊接连接,形成钢筋桁架系统的上弦杆。混凝土条带梯格钢筋7为拉结混凝土条带受压钢筋6的直径为5mm的钢筋段,其与混凝土条带受压钢筋6焊接连接,两个混凝土条带梯格钢筋7之间的间距为300mm。

[0050] 钢筋桁架3,上侧与混凝土条带受压钢筋6焊接连接,下侧与混凝土底板钢筋网2焊接,形成桁架钢筋体系,从而连接混凝土底板1以及横向混凝土条带4与纵向混凝土条带5。具体地,钢筋桁架3是将直径为5mm的钢筋弯折后的三角形桁架钢筋结构,弯折角度为 45° ;钢筋桁架3上部的波峰与混凝土条带内的混凝土条带受压钢筋6焊接连接,混凝土条带梯格钢筋7在钢筋桁架3的波峰的下部穿过。钢筋桁架3的下部的波谷与混凝土底板钢筋网2焊接连接;每个横向混凝土条带4与纵向混凝土条带5均通过双排钢筋桁架3与下部的混凝土底板1中的混凝土底板钢筋网2焊接,双排钢筋桁架3之间的间距为160mm。桁架钢筋腹杆平面与混凝土底板1以及横向混凝土条带4和纵向混凝土条带5所在平面垂直,其上下各有一定

高度分别浇筑在混凝土底板1以及混凝土条带中,中部则显露在楼板空腹叠合层中。

[0051] 叠合层后浇混凝土16,横向混凝土条带4的下表面和纵向混凝土条带5的下表面与混凝土底板1的上表面之间的空间构成楼板空腹叠合层,楼板空腹叠合层内设有叠合层钢筋网15以及部分钢筋桁架(3)的中部腹筋,向叠合层区域浇筑强度等级不低于C40混凝土形成叠合层后浇混凝土16。叠层后浇混凝土(16)将混凝土底板(1)与混凝土条带连接成整体,其上表面与混凝土条带上表面齐平。叠合层后浇混凝土16将混凝土底板1与两个方向的混凝土条带连接成整体,上表面与混凝土条带的上表面齐平。其中,叠合层钢筋网15为在混凝土底板1与双向混凝土条带间的空腹叠合层内穿入的由纵向钢筋和横向钢筋组成的钢筋网,纵向钢筋位于横向钢筋的上面,纵向钢筋的上表面与混凝土条带的下表面的间距为10mm;横向钢筋的下表面与混凝土底板1的上表面的间距为10mm;纵向钢筋和横向钢筋伸出混凝土底板1的边缘100mm并分别与相邻楼板的叠层钢筋网或结构梁中的钢筋搭接连接。

[0052] 轻型钢架抗弯增强构造,由横向轻型方钢管9通过轻型钢架连接螺栓14与横向混凝土条带4连接、纵向轻型矩形钢管10通过轻型钢架连接螺栓14与纵向混凝土条带5连接形成;纵向轻型矩形钢管10在与横向轻型方钢管9的交接处设有矩形钢管槽口11,横向轻型方钢管9在矩形钢管槽口11中穿过。

[0053] 其中,横向轻型方钢管9为80mm×80mm×4mm的轻型方钢管,其上开孔并在开孔处焊接连接内径为14mm、厚为3mm的局部加强圆钢管13以加强开孔处钢管壁的平面外局部抗压能力,防止螺栓拧紧过程中钢管局部屈曲。轻型钢架连接螺栓14穿过局部加强圆钢管13,横向轻型方钢管9通过轻型钢架连接螺栓14与横向混凝土条带4连接。具体地,轻型钢架连接螺栓14为M12高强螺栓,其间距不超过600mm。螺栓连接过程中,应将螺杆端部向下依次穿过轻型钢管架与混凝土条带,拧紧混凝土条带下表面的螺母后,螺栓露出螺母的长度应在5mm以内,叠层混凝土浇筑并养护完成后,拧出螺杆拆除轻型钢架,并采用高强砂浆封堵混凝土条带螺栓孔8,轻型钢架可重复使用。

[0054] 纵向轻型矩形钢管10为120mm×80mm×4mm的矩形钢管。纵向轻型矩形钢管10与横向轻型方钢管9的交汇部位设有80mm×80mm的矩形钢管槽口11,在矩形钢管槽口11的上面焊接200mm×80mm×4mm矩形钢管受压加强钢板12以提高该部位矩形钢管的抗弯能力。同样的,在纵向轻型矩形钢管10的开孔处焊接连接局部加强圆钢管13,轻型钢架连接螺栓14穿过局部加强圆钢管13,纵向轻型矩形钢管10通过轻型钢架连接螺栓14与楼板长边的纵向混凝土条带5连接。

[0055] 装配式轻钢强化型带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合双向楼板的作法包括以下步骤:

[0056] 第一步:工厂预制混凝土底板钢筋网2、混凝土条带受压钢筋6以及混凝土条带梯格钢筋7,预制钢筋桁架3,将钢筋桁架3与混凝土底板钢筋网2和混凝土条带受压钢筋6焊接,浇筑制成混凝土底板1,并预留混凝土条带螺栓孔8,完成预制带空腹钢筋桁架混凝土条带叠合单向楼板;

[0057] 第二步:将预制楼板运输至现场,采用轻型钢架连接螺栓14,在地面将横向轻型方钢管9与纵向轻型矩形钢管10安装至横向混凝土条带4与纵向混凝土条带5上,起吊就位;

[0058] 第三步:将楼板吊装就位并支承在结构梁上;

[0059] 第四步:将叠合层钢筋网15穿入混凝土底板1以及混凝土条带间的楼板空腹叠合

层,并将相邻楼板的叠层钢筋进行搭接;

[0060] 第五步:浇筑楼板叠合层混凝土,叠合层混凝土的上表面与混凝土条带的上表面平齐;

[0061] 第六步:叠合层混凝土养护7天后,将轻型钢架连接螺栓14拆下,拆除轻型钢架,采用高强砂浆封堵混凝土受压条带与混凝土底板上的螺栓孔。

[0062] 以上,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

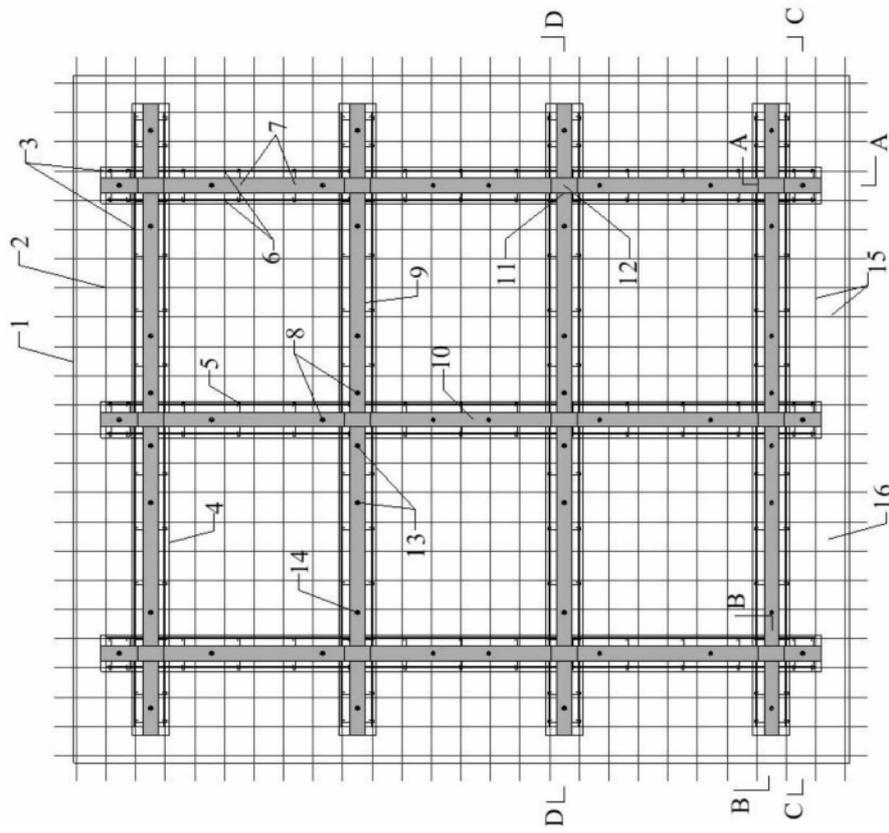


图1

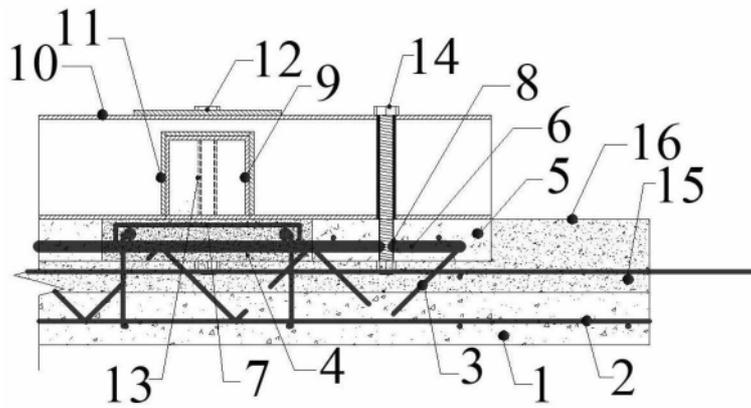


图2

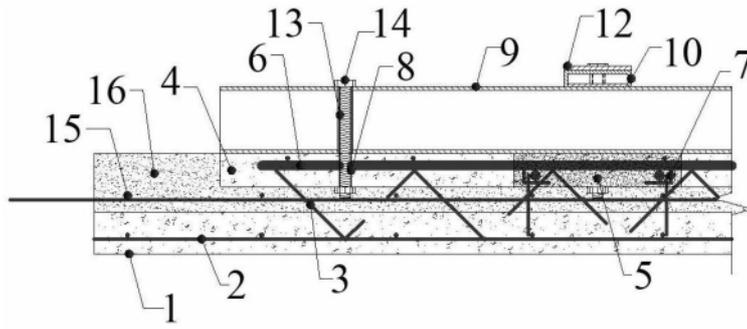


图3

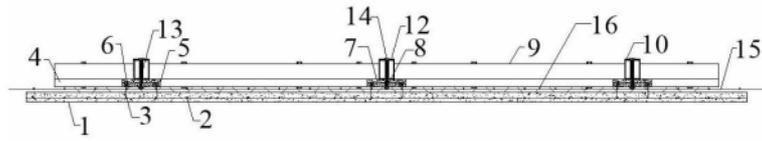


图4

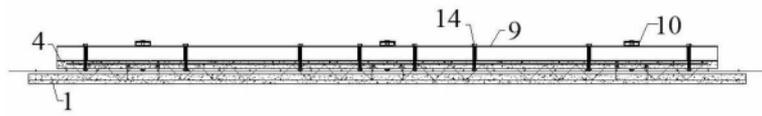


图5