



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106939662 A

(43)申请公布日 2017.07.11

(21)申请号 201710268148.7

(22)申请日 2017.04.22

(71)申请人 河南工业大学

地址 450001 河南省郑州市高新技术产业
开发区莲花街100号河南工业大学科
技处

(72)发明人 庞瑞 刘定坤 孙聪利 张鹏飞
付豪 马锦涛 黄路环 陈浩
马致远 曹建磊 李戈辉 郭毅乐

(51) Int. Cl.

E04B 5/02(2006.01)

E04B 5/14(2006.01)

E04B 1/38(2006.01)

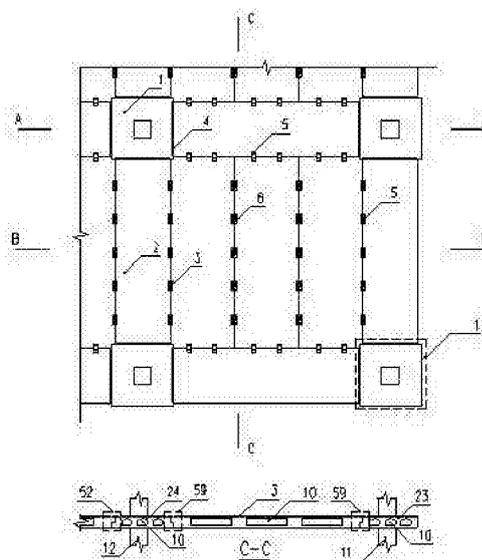
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

干式连接箱型板楼盖结构体系

(57)摘要

本发明公开了一种在建筑物中使用的干式连接箱型板楼盖结构体系,即全装配式钢筋混凝土梁板楼盖体系,由梁-柱连接体、梁、预制板、梁-梁连接体、梁-板连接体、板-板连接体组成,其特征在于所述的梁-柱连接体为柱与挑耳梁的整体浇筑,梁为空心加肋梁企口梁,预制板为空心加肋箱型板,其空心部分由薄壳或轻质块体进行填充。梁安装在梁-柱连接体上后通过梁-梁连接件固定连接,预制板安装在梁上后通过梁-板连接件固定连接,各块预制板相互搭接后通过板-板连接件固定连接。本发明为板柱结构,减少了楼盖的结构高度,且本发明为全干式体系,使用空心加肋预制板,具有现场作业少,施工质量高,抗震性能好和自重小的特点。



1. 一种在建筑物中使用的干式连接箱型板楼盖结构体系,即全装配式钢筋混凝土梁板楼盖体系,包括梁柱连接体(1)、梁(2),梁(2)的前后两端分别与位于梁(2)两端的梁-柱连接件搭接,所述梁(2)包括侧板边梁(21)、侧板普通梁(22)、端板边梁(23)和端板普通梁(24),其特征在于,所述的梁-柱连接件(1)为挑耳梁与柱整体浇筑的整体,梁(2)为企口梁,并且均为空心加肋梁,梁(2)与梁-柱连接体(1)之间通过梁-梁连接件(4)连接;

所述的预制板(3)为空心加肋箱型板,包括边板1(31)、普通板(32)和边板2(33),且边板1(31)的一侧与梁搭接,普通板(32)及边板2(33)的另一侧依次搭接,其特征在于,普通板(32)的两侧接口为凹凸口,边板1(31)和边板2(33)与梁搭接的左(或右)端为下企口,不与梁(2)搭接的一端为凸(或凹)口,预制板之间通过板-板连接件(6)连接,预制板(3)与梁(2)之间通过梁-板连接件(5)连接;

所述的板-板连接件(6)包括顶部金属条(61)、底部金属盖板(62)和分别于埋在预制板企口(或凹凸)一侧板顶及板底的第一板顶预埋件(63)和第一板底预埋金属板(64),顶部金属件(61)与设在相互搭接一起的预制板(3)中的一块预制板的第一板顶预埋金属件(63)固定连接的同时,还与设在相互搭接一起的预制板(3)中的另一块预制板上的第一板顶预埋件,底部金属盖板(62)与设在相互搭接一起的预制板(3)中的一块预制板上的第一板底预埋金属板固定连接的同时,还与设在相互搭接一起的预制板(3)中的另一块预制板上的第一板底预埋金属板固定连接;

所述的梁-板连接件(5)包括板侧梁-板连接件(58)和板端梁-板连接件(59),板端梁-板连接件(58)包括梁顶顶部金属条(51)、梁底底部金属盖板(52)、预埋在侧板梁的顶面及底面的第一梁顶预埋金属件(54)及梁底预埋金属板(56)和预埋在侧板梁搭接的预制板(3)一侧板顶的第一板顶预埋件(55),梁顶顶部金属条(51)分别与侧板梁的第一梁顶预埋金属件(54)及板顶的第一板顶预埋金属件(55)固定连接,所述的梁底底部金属盖板(52)与梁底预埋金属板(56)固定连接;

板端梁-板连接件(59)包括梁顶顶部金属盖板(53)、梁底底部金属盖板(52)、预埋在端板梁的企口梁顶面及底面的第二梁顶预埋金属板(57)及梁底预埋金属板(56),梁顶顶部金属盖板(53)与第二梁顶预埋金属板(57)固定连接,梁底底部金属盖板(52)与梁底预埋金属板(56)固定连接;

所述的梁-梁连接件(4)包括预埋在梁企口侧面顶部及底部的梁端预埋件(42)和预埋在梁柱连接件上挑耳梁侧面顶部及底部的柱侧预埋件(41),梁端预埋件(42)和柱侧预埋件(41)固定连接;

所述的梁(2)(空心加肋梁)和预制板(3)(空心加肋箱型板)的拱形空心(10)进行轻质材料填充,拱形空心(10)可填充轻质块体或薄壳。

干式连接箱型板楼盖结构体系

技术领域

[0001] 本发明涉及预制装配式建筑及其施工领域,特别涉及一种全预制装配式混凝土楼盖体系领域。

背景技术

[0002] 目前,装配式混凝土楼盖体系主要由装配式楼盖体系和叠合式楼盖体系,都属于“湿式”楼盖体系。装配整体式楼盖中的预制板多为预制预应力平板;叠合式楼盖中预制板常见的有空心板、槽型板和夹层板等。“湿式”楼盖后浇混凝土的存在,保留了现浇混凝土楼盖的缺点,需要大量的湿作业和现场作业,需要一定量的模板和支撑,作业复杂,质量不易保证,施工周期长,季节和气候对工程进度和质量影响大,且对资源消耗多,对环境影响大。

[0003] 在一般的装配式楼盖体系中主要有两类连接,及梁板连接和板板连接。对于梁板连接,一般采用叠合梁、板,梁顶部外露一部分箍筋,预制板与叠合梁搭接后在板面铺设钢筋网,然后在梁板上浇注混凝土而成为一整体,通长板面需要做拉毛处理。这种梁板连接形式构造和施工工艺复杂、湿作业和现场作业较多、需要一定数量的模板和脚手架,工业化程度较低,且叠合板底板一般较薄,预应力技术应用不充分,导致楼盖自重较大,相应的地震作用较大,从而导致抗侧力体系截面尺寸加大,对基础的强度和刚度要求较高,对结构造价有不利影响。另一种梁板连接形式是板支撑在梁顶面,楼板端头预留有胡子筋或环状钢筋,相互搭接后配置横穿纵筋,然后浇注混凝土。这种连接对楼板的转动约束较小,楼盖整体性不佳,地震作用下破坏较为严重,且不易修复。板板连接采用与梁板连接类似的形式,同样具有前述缺点。对于空心板或夹层板叠合楼盖板缝连接较为薄弱,后浇层只对板缝连接的初期强度和刚度有帮助,在温度作用和正常使用荷载下板缝连接开裂的现象非常普遍,开裂后板缝连接的强度和刚度迅速下降到很低的水平

传统的混凝土楼盖体系由于梁的存在,楼板通常位于梁上,导致结构层高过高,随着层数的增加,对于房间净高的影响越大。针对以上问题,通过在加厚预制板并加设钢筋以及通过各板件的搭接,在解决了对层高影响的同时,给用户一个拥有平整天花板的大空间,使得灵活分割成为现实。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是针对上述现有技术的不足,而提供一种构造合理、连接可靠、结构性能优良、工业化程度高的全预制装配式混凝土楼盖体系。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

一种在建筑物中使用的干式连接箱型板楼盖结构体系,即全装配式钢筋混凝土梁板楼盖体系,包括梁-柱连接体、梁,梁的前后两端分别与位于梁两端的梁-柱连接件搭接,所述梁包括侧板边梁、侧板普通梁、端板边梁和端板普通梁,其特征在于,所述的梁-柱连接件为挑耳梁与柱整体浇筑的整体,梁为企口梁,并且均为空心加肋梁,梁与梁-柱连接体之间通过梁-梁连接件连接;

所述的预制板为空心加肋箱型板,包括边板1、普通板和边板2,且边板1的一侧与梁搭接,普通板及边板2的另一侧依次搭接,其特征在于,普通板的两侧接口为凹凸口,边板1和边板2与梁搭接的左(或右)端为下企口,不与梁搭接的一端为凸(或凹)口,预制板之间通过板-板连接件连接,预制板与梁之间通过梁-板连接件连接;

所述的板-板连接件包括顶部金属条、底部金属盖板和分别于埋在预制板企口(或凹凸)一侧板顶及板底的第一板顶预埋件和第一板底预埋金属板,顶部金属件与设在相互搭接一起的预制板中的一块预制板的第一板顶预埋金属件固定连接的同时,还与设在相互搭接一起的预制板中的另一块预制板上的第一板顶预埋件,底部金属盖板与设在相互搭接一起的预制板中的一块预制板上的第一板底预埋金属板固定连接的同时,还与设在相互搭接一起的预制板中的另一块预制板上的第一板底预埋金属板固定连接;

所述的梁-板连接件包括板侧梁-板连接件和板端梁-板连接件,板端梁-板连接件包括梁顶部金属条、梁底底部金属盖板、预埋在侧板梁的企口梁顶面及底面的第一梁顶预埋金属件及梁底预埋金属板和预埋在侧板梁搭接的预制板一侧板顶的第一板顶预埋件,梁顶部金属条分别与侧板梁的第一梁顶预埋金属件及板顶的第一板顶预埋金属件固定连接,所述的梁底底部金属盖板与梁底预埋金属板固定连接。板端梁-板连接件包括梁顶部金属条、梁底底部金属盖板、预埋在端板梁的企口梁顶面及底面的第二梁顶预埋金属板及梁底预埋金属板,梁顶部金属条与第二梁顶预埋金属板固定连接,梁底底部金属盖板与梁底预埋金属板固定连接;

所述的梁-梁连接件包括预埋在梁企口侧面顶部及底部的梁端预埋件和预埋在梁-柱连接件上挑耳梁侧面顶部及底部的柱侧预埋件,梁端预埋件和柱侧预埋件固定连接。

[0006] 所述的梁(空心加肋梁)和预制板(空心加肋箱型板)的拱形空心进行轻质材料填充,拱形空心可填充轻质块体或薄壳。

[0007] 与现有技术相比,本发明具有以下特点:

1) 本发明全预制装配式混凝土楼盖体系具有构造合理,受力明确的特点。(1) 采用梁柱连接体和挑耳梁使得楼面高度与板面高度相同,使得楼盖不占用结构层高,在相同的建筑总高度和层高下可以获得更多的楼层,经济效益显著;同时梁柱连接体的构造为梁梁连接提供较好的平台,挑耳梁的构造也为梁板连接提供较好的平台,可以方便实现固端连接;挑耳梁可为楼板提供一天然环箍,环箍作用的存在可有效提高楼盖的面内刚度和整体性能。(2) 采用凹凸板并配合板-板连接件使得楼盖可以传递平面内和平面外内力,并且咬合准确,传力明确。即竖向荷载作用下,荷载在顺板方向由板端通过梁-板连接件传至挑耳梁,再由挑耳梁通过梁-梁连接件传至承重体系中;荷载在横板方向由凹凸板和板-板连接件传至边板,再由边板通过连接件传至挑耳梁,最后由挑耳梁通过梁-梁连接件传至承重体系中。在地震作用下,楼盖的地震剪力由板-板连接件和梁-板连接件传至挑耳梁,再由挑耳梁通过梁-梁连接件传至抗侧力体系中;

2) 本发明全预制装配式混凝土楼盖体系可实现重载、大跨的现代楼盖结构要求。(1) 采用预制板采用凹凸板(企口-凹凸板),使得相邻楼板相互支撑,而传递楼盖自重和使用荷载作用下的竖向剪力。预制楼板为预应力楼板,板底预应力的预压作用会使楼板产生反拱,因预应力损失不同和制作误差等原因,各块预制板的反拱大小不尽相同。楼盖每个开间由一定数量的预制板组成,各块楼板反拱的不同会导致楼板的不平整,本发明构造可以有效消

除楼板反拱差异而提高楼盖的平整度。(2)采用板-板连接件,使得板缝连接可以传递横向应力,实现了由单向预应力楼板组成的楼盖具有双向受力的性能,使得受力模式更为合理,从而提高了楼盖的承载力,同时因横向应力的传递可使楼盖跨中挠度明显减小。本构造对大跨、重载现代平板楼盖具有十分重要的意义。(3)采用挑耳梁并配合梁-板连接件,可硬板缝连接传递板端负弯矩,变板端简支约束为固端约束,可有效提高楼盖的承载力。(4)前述构造形式可有效提高楼盖的整体性和刚度,从而减轻楼盖在动荷载作用下的振动效应,提高了人体舒适度;

3)本发明全预制装配式混凝土楼盖体系平面内受力性能良好。采用板-板连接件将相邻预制板连接成一体,可以传递楼板在风荷载和地震作用下的面内剪力,增加了楼盖的平面内刚度和整体性,降低了楼盖在水平荷载下的变形。可保证楼盖在地震作用下处于弹性工作阶段,避免结构体系设计荷载传递路径因楼盖的破坏而发生改变,规避了设计目标以外的破坏模式的发生,如多次大地震中常见的预制楼盖因面内刚度和整体性较差而导致楼盖面内变形超过了楼板的支撑长度的破坏模式;

4)本发明全预制装配式混凝土楼盖体系可实现构件制作全部在工厂内完成,安装过程全部都是“干式”作业,消除了“湿作业”,减少了现场作业,大大降低了对模板、支撑和脚手架的使用量,有着改善工作环境、降低工作强度,提高构件质量,提高工作效率等优点,同时也有着降低能耗,减轻对环境的污染和影响等社会效益;

5)本发明全预制装配式混凝土楼盖体系可实现高层建筑楼盖结构要求,采用预制箱型板,减轻自重,减少混凝土用量,与此同时在箱型板内加肋,增加了预制板的平面内刚度和整体性,降低了预制板在水平荷载下的变形。并且采用梁板结构在解决了对层高影响的同时,给用户一个拥有平整天花板的大空间,使得灵活分割成为现实。

附图说明

- [0008] 图1是本发明的平面示意图。
- [0009] 图2是图1的A-A剖面结构示意图。
- [0010] 图3是图1的B-B剖面结构示意图。
- [0011] 图4是图1的C-C剖面结构示意图。
- [0012] 图5是预制板(边板1、普通版、边板2)结构横截面示意图。
- [0013] 图6是梁-梁连接(中柱)构造详图。
- [0014] 图7是梁-梁连接(边柱)构造详图。
- [0015] 图8是梁-板连接(侧板边梁)构造详图。
- [0016] 图9是梁-板连接(侧板边普通梁)构造详图。
- [0017] 图10是梁-板连接(端板边梁)构造详图。
- [0018] 图11是梁-板连接(端板普通梁)构造详图。
- [0019] 图12是板-板连接构造详图。
- [0020] 图13是梁-梁连接剖面处的构造详图。
- [0021] 图14是板的俯视图。
- [0022] 图15是梁的俯视图。

图16是本发明的平面示意图及C-C剖面结构示意图。

具体实施方式

[0023] 下面参照附图,对本发明的实施方案作一详细描述:

如图1、图2、图3、图4和图5所示,所述的预制梁2安装在梁-柱连接体1上后通过梁梁连接体4固定连接,所述的预制板3安装在预制梁2上后通过梁-板连接体5固定连接,所述的各块预制板3相互搭接后通过板板连接体6固定连接。梁-柱连接体1为挑耳梁与柱现浇整体可分为边柱11和中柱12,所述梁-柱连接体1挑耳梁挑耳面的整体高度与预制梁2厚度相同;预制梁为企口梁可分为侧板边梁21、侧板普通梁22、端板边梁23和端板普通梁24,所述的企口梁厚度预制板厚度相同;预制板3为凹凸板(凹凸-企口板),可分为边板31、普通班32和边板33,所述的预制板3安装时应从两边向中间铺设,及先铺设边板31及边板33,再铺设普通板32。

[0024] 如图6、图7和图13所示,所述的梁-梁连接件4中梁端预埋件42与梁2内的顶部钢筋焊接,柱侧预埋件41与梁-柱连接体顶部纵向钢筋焊接。梁-柱连接件上挑耳梁侧面顶部及底部的柱侧预埋件41和梁企口侧面顶部及底部的焊接将梁2与梁-柱连接体1固定连接。

[0025] 如图8、图9、图10和图11所示,所述的梁-板连接件58中第一梁顶预埋金属件54和第一板顶预埋件55均为锚板与两根锚筋焊接而成。梁顶顶部金属条51分别与侧板梁的第一梁顶预埋金属件54及板顶的第一板顶预埋金属件55通过焊接固定连接,梁底底部金属盖板52与梁底预埋金属板56的通过焊接固定连接,梁顶顶部金属盖板53与第二梁顶预埋金属板57通过焊接固定连接。

[0026] 同样,如图12所示,所述的板板连接件6中第一板顶预埋件63是由锚板与两根锚筋焊接而成,相邻两块预制板3安装就位后第一板顶预埋金属件63通过顶部金属条61焊接,第一板底预埋金属板64通过底部金属盖板62焊接,将相邻预制板3固定连接。

[0027] 如图14和图15所示,所述的梁2(空心加肋梁)和预制板3(空心加肋箱型板)的拱形空心10进行轻质材料填充,拱形空心10可填充轻质块体或薄壳。在预制梁2和预制板3的过程中轻质填充材料作为模板,形成空心加肋梁和空心加肋箱型板的空腔部分。

[0028] 施工阶段,预制板3自重和施工荷载通过企口9传递到梁2,进而中。使用阶段,在沿预制板3方向,自重和使用荷载由预制板3传递到企口9和梁顶预埋金属板57传递到梁2,进而通过企口8传递到梁-柱连接体1上;在横预制板3方向,自重和使用荷载在板底部金属盖板62连接下通过凹(凸)口、第一板顶预埋金属板63和第一板底预埋金属板64由中间向两边传递到预制梁企口8,然后通过企口8和梁顶预埋金属板57传递到梁2,进而通过企口7传递到梁-柱连接体1中。地震作用下,沿横预制板2方向楼板地震剪力在板顶部金属条61和板底部金属盖板62连接下通过第一板顶预埋金属件63和第一板底预埋金属板64。

[0029] 传递到第一梁顶预埋金属件54及梁底预埋金属板56,进而传递到梁2,然后由梁2在梁端预埋件42和柱侧预埋件41的连接下通过焊缝传递到抗侧力体系;沿顺预制板方向,楼板地震剪力在梁底底部金属盖板52和梁底预埋金属板56及梁顶顶部金属盖板53和第二梁顶预埋金属板57间焊缝的连接下,通过梁底预埋金属板56和第二梁顶预埋金属板57传递到梁2,然后由梁2在梁端预埋件42和柱侧预埋件41的连接下通过焊缝传递到抗侧力体系。

[0030] 本发明全预制装配式钢筋混凝土楼盖通过全“干式”梁-板连接件和板-板连接件实现了梁-板之间及板-板之间传递平面内和平面外内力,且可普遍应用于各种形式的民用

建筑中。具体安装时,由两边向中间先吊装就位边板,再吊装普通板,然后用梁-梁连接件、梁-板连接件和板-板连接件进行固定连接。

[0031] 注:本发明全预制装配式钢筋混凝土楼盖中梁(空心加肋梁)和预制板(空心加肋箱型板)的拱形空心由轻质块体或薄壳进行填充。

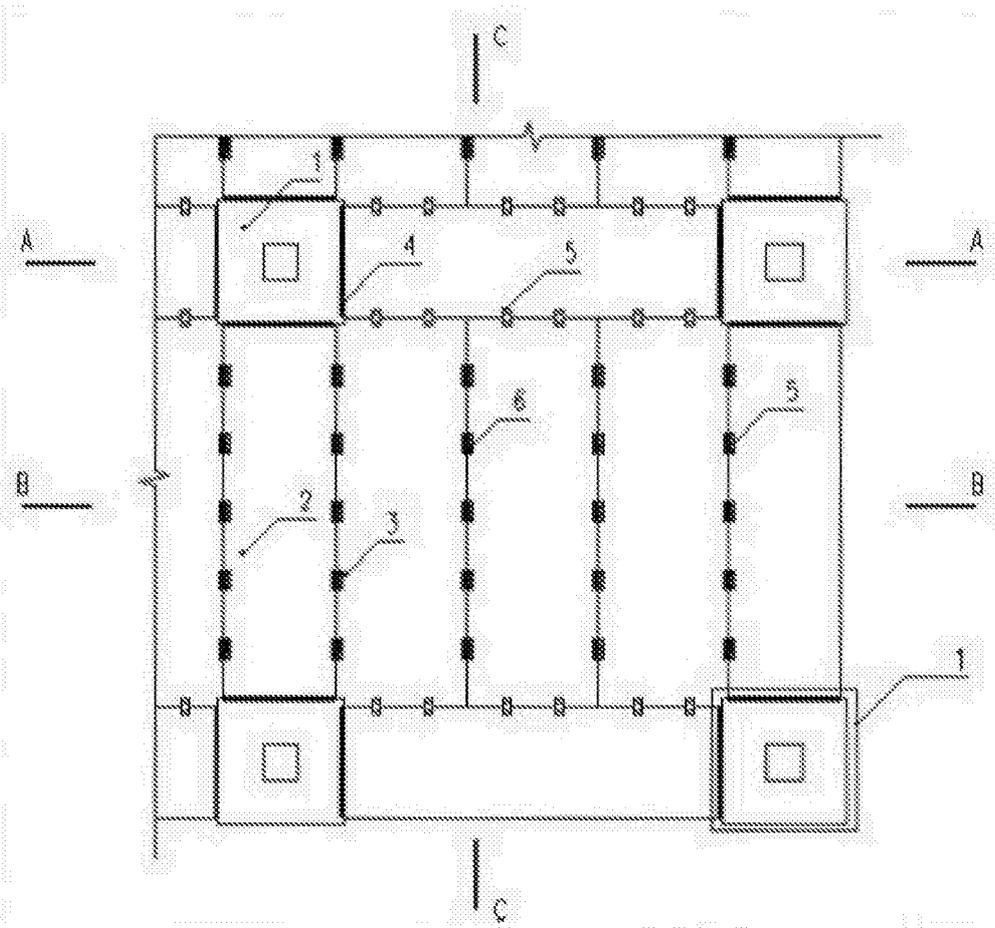


图1

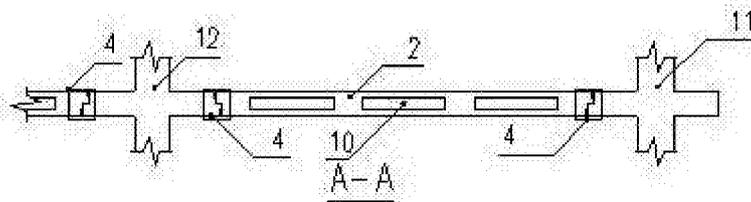


图2

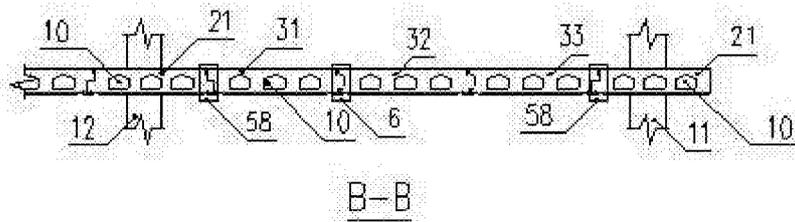


图3

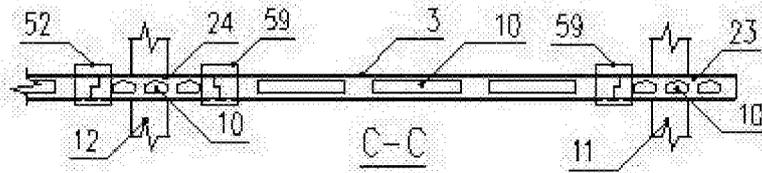


图4

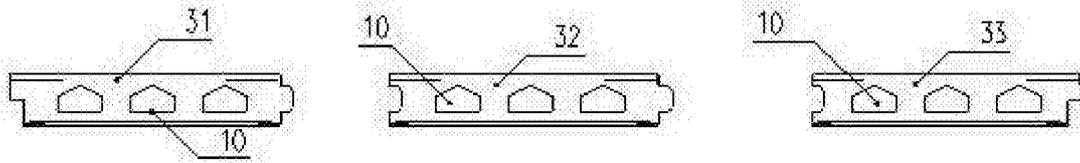


图5

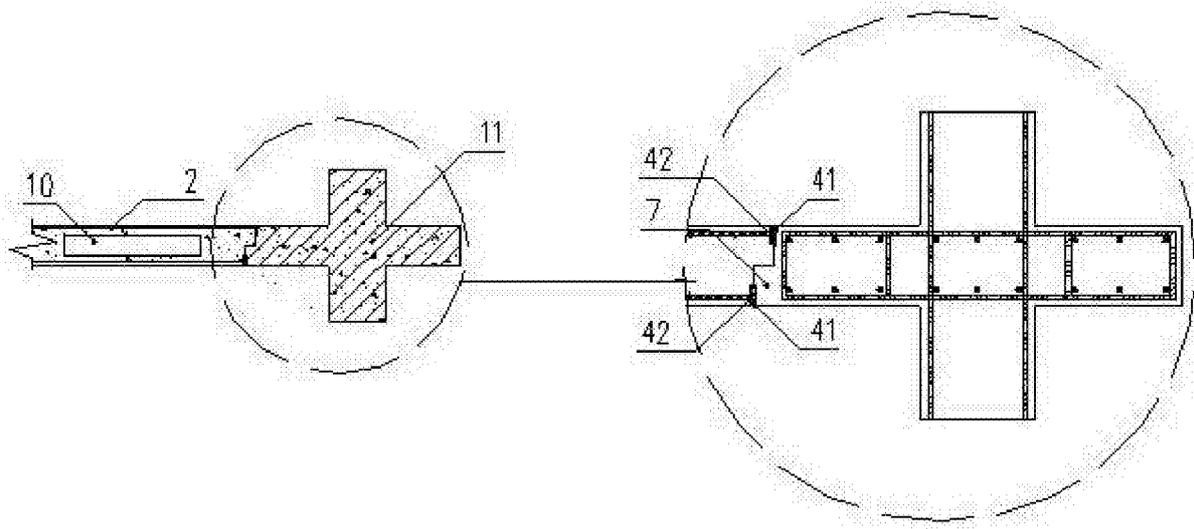


图6

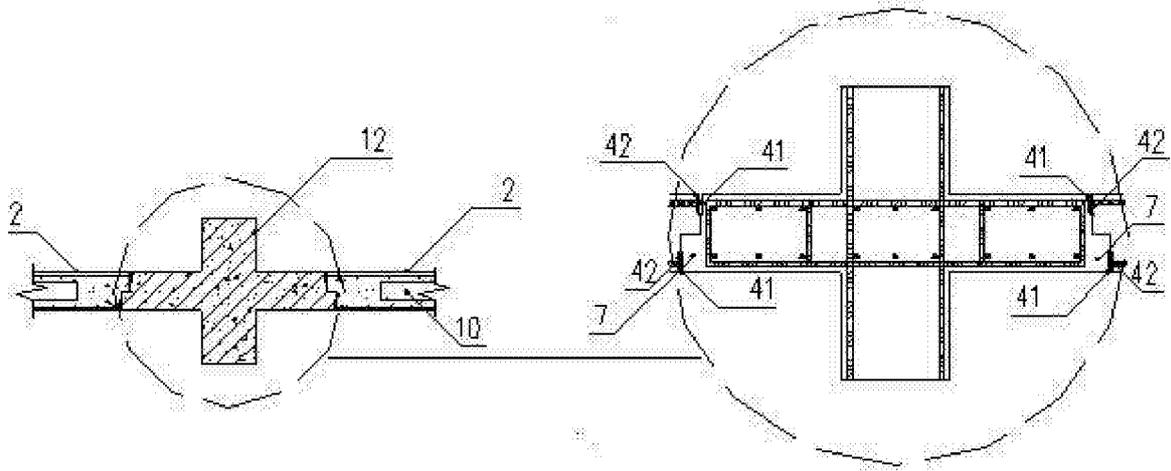


图7

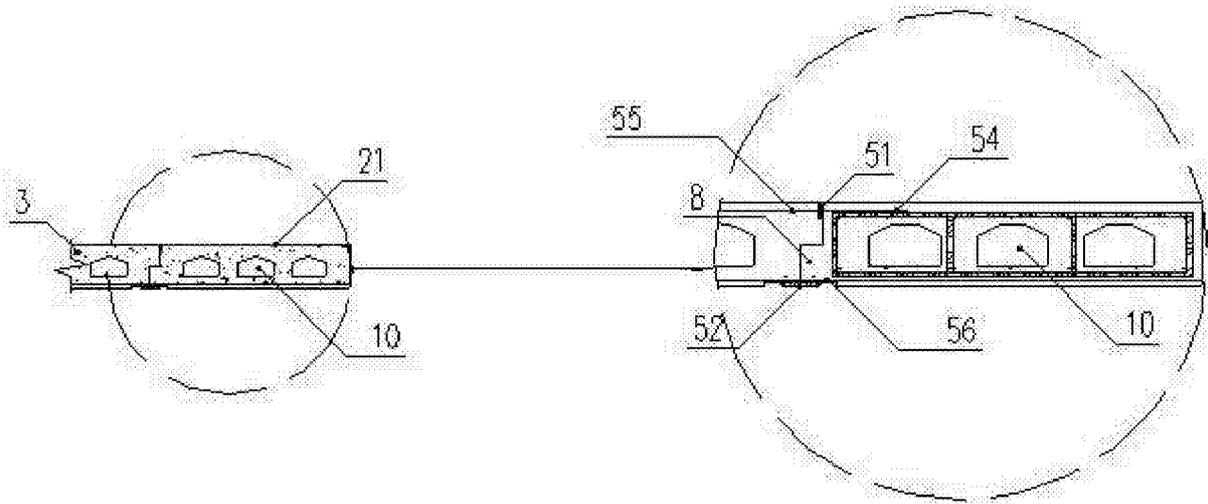


图8

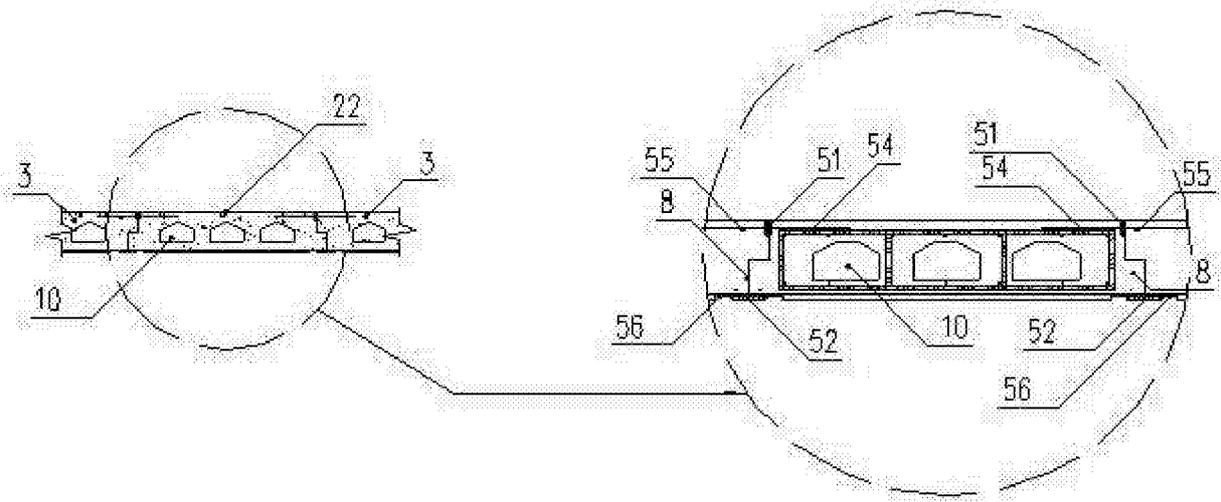


图9

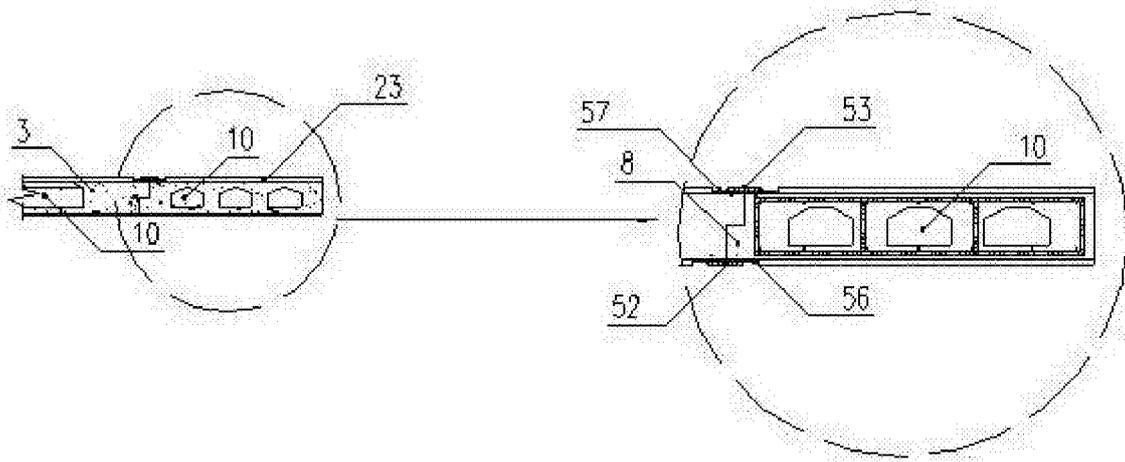


图10

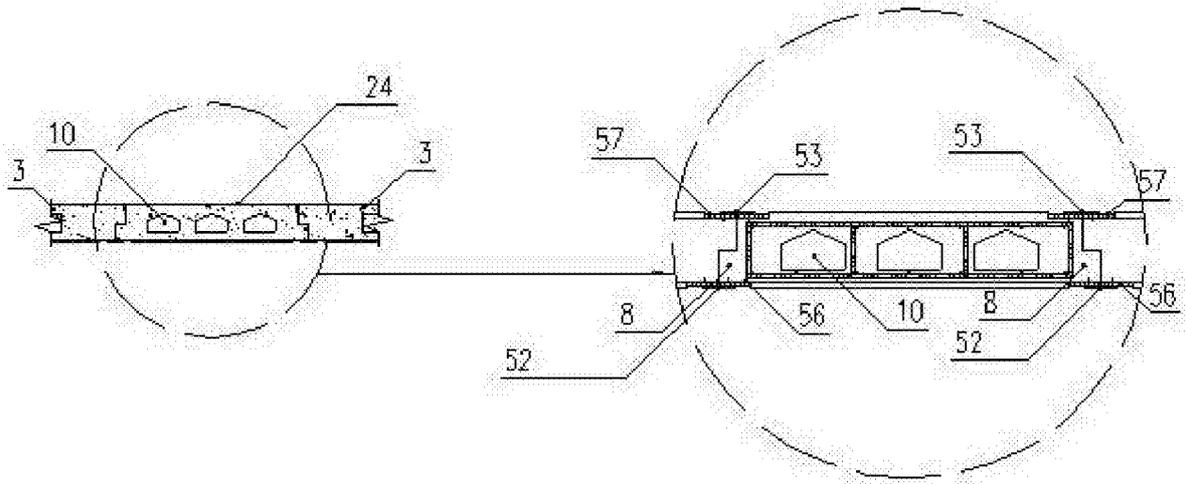


图11

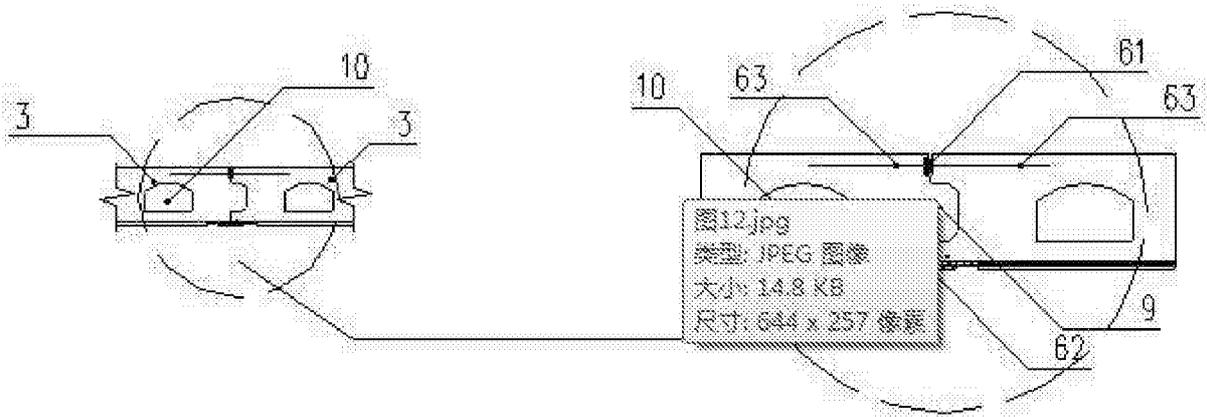


图12

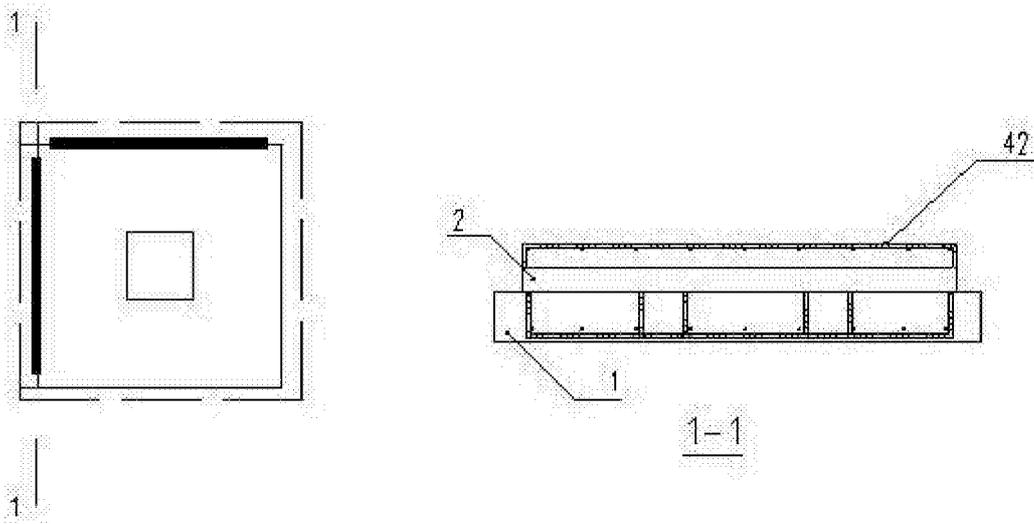


图13

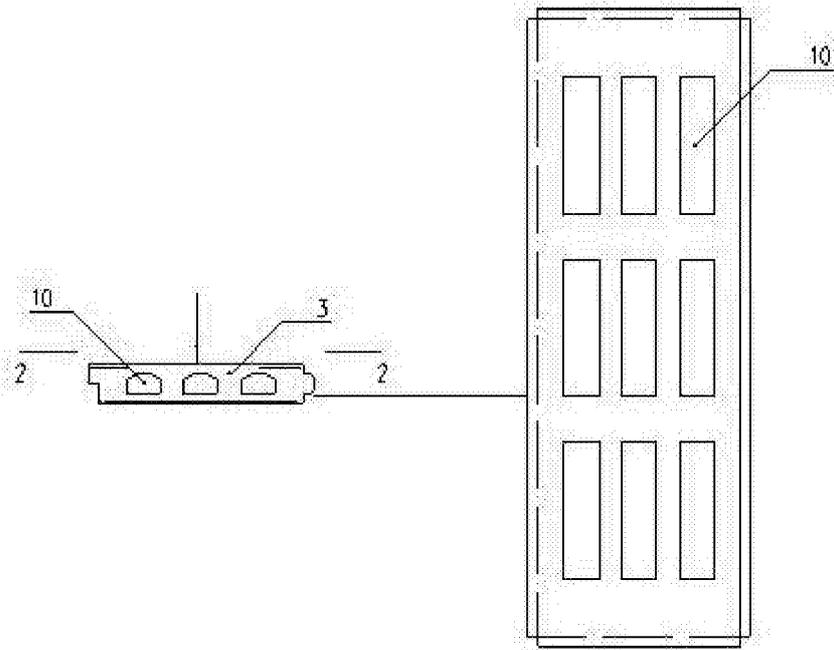


图14

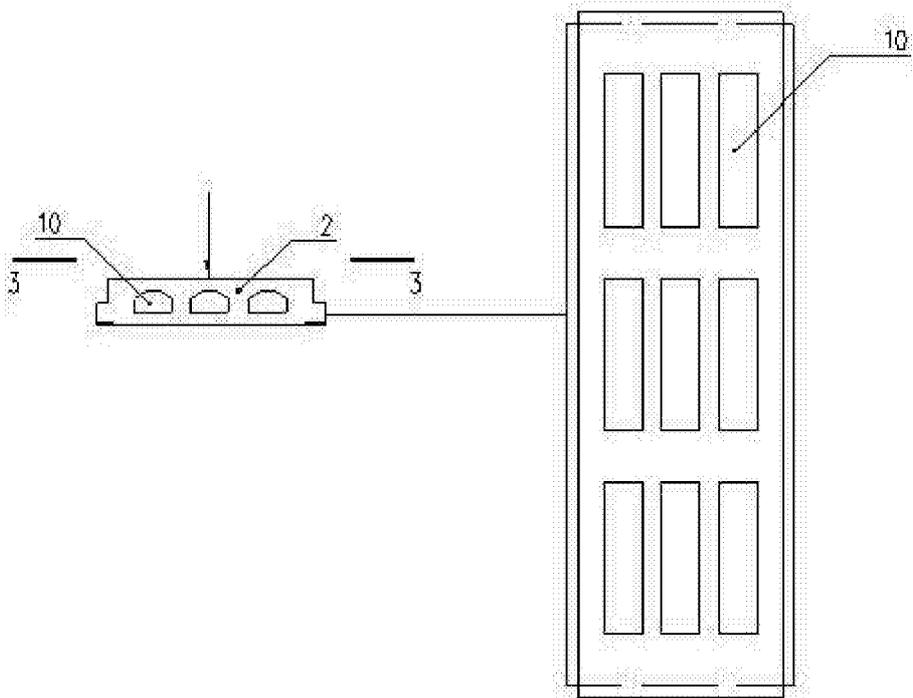


图15

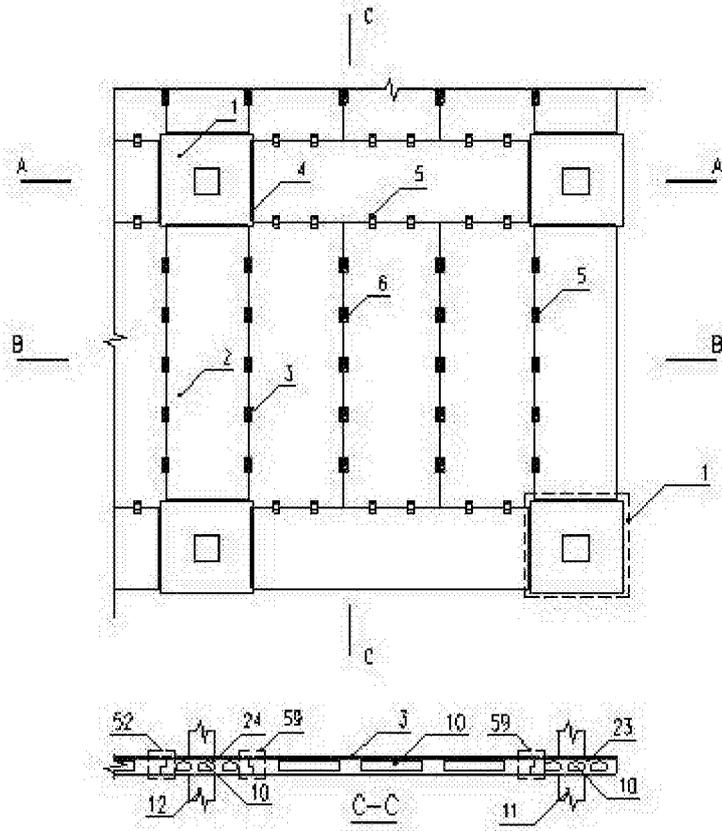


图16