



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114045940 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 15

(21) 申请号 202111153190.7

E04C 3/34 (2006.01)

(22) 申请日 2021.09.29

E04H 9/02 (2006.01)

(71) 申请人 广东省建科建筑设计院有限公司

地址 510500 广东省广州市先烈东路121号

(72) 发明人 徐其功 许伟焕 徐采薇 邝梦芳

屈洋广 何敏秀

(74) 专利代理机构 广州知友专利商标代理有限公司

公司 44104

代理人 李海波 侯莉

(51) Int. Cl.

E04B 1/38 (2006.01)

E04B 1/41 (2006.01)

E04B 5/43 (2006.01)

E04B 1/21 (2006.01)

E04B 1/20 (2006.01)

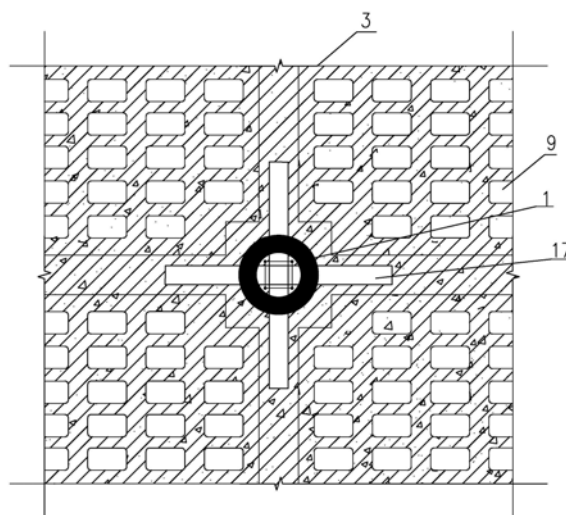
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

预制混凝土管桩柱与空心楼盖或无梁楼盖的型钢连接节点

(57) 摘要

本发明公开了一种预制混凝土管桩柱与空心楼盖或无梁楼盖的型钢连接节点,包括上层预制混凝土管桩柱、下层预制混凝土管桩柱和空心楼盖或无梁楼盖,上层预制混凝土管桩柱和下层预制混凝土管桩柱与空心楼盖或无梁楼盖之间为板柱节点区,连接钢筋穿过板柱节点区伸入上层预制混凝土管桩柱和下层预制混凝土管桩柱中,在板柱节点区设有十字形型钢连接件,型钢连接件避开连接钢筋,型钢连接件水平放置并处于空心楼盖或无梁楼盖板底钢筋和板面钢筋之间。本发明在节点区设置十字形型钢连接件,提高节点区抗弯和抗剪,降低节点处于弯剪复合受力发生冲切破坏可能性。本发明节点连接简单,施工方便,安全可靠,施工安装容错率低,加快施工进度,降低施工成本。



1. 一种预制混凝土管桩柱与空心楼盖或无梁楼盖的型钢连接节点,它包括上层预制混凝土管桩柱、下层预制混凝土管桩柱和空心楼盖或无梁楼盖,所述上层预制混凝土管桩柱和下层预制混凝土管桩柱均是在预制混凝土管桩的桩芯孔内浇筑混凝土构成,所述上层预制混凝土管桩柱和下层预制混凝土管桩柱与所述空心楼盖或无梁楼盖之间为板柱节点区,连接钢筋穿过板柱节点区分别伸入上层预制混凝土管桩柱和下层预制混凝土管桩柱中锚固,所述板柱节点区与所述上层、下层预制混凝土管桩柱为一次性浇筑混凝土形成,其特征在于:在所述板柱节点区设有由型钢组成的十字形的型钢连接件,所述型钢连接件避开连接钢筋,且所述型钢连接件水平放置并处于所述空心楼盖或无梁楼盖的板底钢筋和板面钢筋之间。

2. 根据权利要求1所述预制混凝土管桩柱与空心楼盖或无梁楼盖的型钢连接节点,其特征在于:所述下层预制混凝土管桩柱桩身中的钢筋向上伸入所述板柱节点区锚固。

3. 根据权利要求2所述预制混凝土管桩柱与空心楼盖或无梁楼盖的型钢连接节点,其特征在于:伸入所述板柱节点区的钢筋是竖直状,部分钢筋与型钢连接件焊接,或者伸入所述板柱节点区的部分钢筋竖直向上与型钢连接件焊接,部分钢筋弯曲与型钢连接件焊接。

4. 根据权利要求3所述预制混凝土管桩柱与空心楼盖或无梁楼盖的型钢连接节点,其特征在于:所述型钢是工字钢、槽钢、角钢或圆钢。

5. 根据权利要求4所述预制混凝土管桩柱与空心楼盖或无梁楼盖的型钢连接节点,其特征在于:所述板柱节点区的混凝土等级和空心楼盖或无梁楼盖的混凝土等级相同,且二者一次性浇筑完成。

6. 根据权利要求5所述预制混凝土管桩柱与空心楼盖或无梁楼盖的型钢连接节点,其特征在于:在所述下层预制混凝土管桩柱的柱顶上设有用于支托楼盖的承托构件,所述承托构件与所述上层、下层预制混凝土管桩柱和所述板柱节点区一次性浇筑形成,所述承托构件是平托板、柱帽或在柱帽上设置平托板。

7. 根据权利要求6所述预制混凝土管桩柱与空心楼盖或无梁楼盖的型钢连接节点,其特征在于:所述上层预制混凝土管桩柱的下端与所述板柱节点区之间设有坐浆层。

8. 根据权利要求5所述预制混凝土管桩柱与空心楼盖或无梁楼盖的型钢连接节点,其特征在于:在下层预制混凝土管桩柱的上端以及上层预制混凝土管桩柱的下端与板柱节点区之间均设有坐浆层。

9. 根据权利要求1~8任一项所述预制混凝土管桩柱与空心楼盖或无梁楼盖的型钢连接节点,其特征在于:所述连接钢筋是由箍筋和纵筋绑扎形成的钢筋笼。

10. 根据权利要求9所述预制混凝土管桩柱与空心楼盖或无梁楼盖的型钢连接节点,其特征在于:所述预制混凝土管桩是有预应力或者无预应力钢筋的PHC/PC/PRCI/PRCII空心管桩。

预制混凝土管桩柱与空心楼盖或无梁楼盖的型钢连接节点

技术领域

[0001] 本发明属于装配式混凝土建筑结构技术,特别涉及一种预制混凝土管桩柱与空心楼盖或无梁楼盖的型钢连接节点。

背景技术

[0002] 装配式建筑一直是行业的热点话题,但随之发现,很多难点、痛点问题逐渐显现,

[0003] 这些问题主要体现在:

[0004] (1)预制混凝土柱的截面需要根据实际工程要求设计,不仅造价高,而且不能体现装配式预制构件标准化优势。

[0005] (2)预制混凝土柱节点连接通常采用灌浆套筒连接,套筒连接技术对安装技术及精度要求较高,现场装配连接麻烦。

[0006] (3)空心楼盖或无梁楼盖在建筑主体结构中的存在使得楼板自重直接由柱承担,楼盖较大的自重导致板柱交接处负荷严重,节点较为薄弱。

[0007] 受国内装配式预制构件生产水平和技术能力所限,加之构件标准化体系还不完善,我国装配式建筑成本居高不下,这成为阻碍装配式建筑发展的一个重要因素,因此降低装配式建筑成本会成为推动其发展的强大动力,而从技术上入手解决成本问题是最可靠和直接的方式。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种结构简单、成本低、施工方便且安全可靠、施工效率高、施工安装容错率低、提高空心楼盖或无梁楼盖节点区抗冲切能力的预制混凝土管桩柱与空心楼盖或无梁楼盖的型钢连接节点。

[0009] 本发明的目的通过以下的技术措施来实现:一种预制混凝土管桩柱与空心楼盖或无梁楼盖的型钢连接节点,它包括上层预制混凝土管桩柱、下层预制混凝土管桩柱和空心楼盖或无梁楼盖,所述上层预制混凝土管桩柱和下层预制混凝土管桩柱均是在预制混凝土管桩的桩芯孔内浇筑混凝土构成,所述上层预制混凝土管桩柱和下层预制混凝土管桩柱与所述空心楼盖或无梁楼盖之间为板柱节点区,连接钢筋穿过板柱节点区分别伸入上层预制混凝土管桩柱和下层预制混凝土管桩柱中锚固,所述板柱节点区与所述上层、下层预制混凝土管桩柱为一次性浇筑混凝土形成,其特征在于,在所述板柱节点区设有由型钢组成的十字形的型钢连接件,所述型钢连接件避开连接钢筋,且所述型钢连接件水平放置并处于所述空心楼盖或无梁楼盖的板底钢筋和板面钢筋之间。

[0010] 本发明板柱节点连接方式操作简单,施工方便,安全可靠,施工安装容错率低,可加快施工进度,降低施工成本,而且,本发明在板柱节点区设置十字形的型钢连接件,可提高节点区的抗弯和抗剪,降低了节点处于弯剪复合受力发生冲切破坏的可能性。在抗冲切允许的情况下还可以不设置柱帽和平托板。本发明预制混凝土管桩柱所使用的预制混凝土管桩是一种产量化、标准化的构件,可以根据实际工程中柱子承受的轴压力来选取不同

型号的管桩,而长度则可根据实际情况在已生产的管桩上截取,由于目前市场上管桩可批量生产且单价低,因此可降低生产成本、实现量产化、提高装配式构件使用的标准化程度。而且,空心楼盖或无梁楼盖由于是在其结构内置轻质填充体,不仅节约材料、节省钢筋及混凝土的用量,减少模板的损耗,且没有大量的主次梁,使施工更便捷,缩短工期,有效降低生产成本,经济价值显著;楼板自重的降低,减少了地震的作用,达到减少梁、柱及基础所承受荷载;空心楼盖在建筑的主体结构中的使用,节省了混凝土、减轻了自重、不仅降低了制造成本,而且增加了结构净高了,特别适用于大跨度、大荷载、大开间的多高层建筑、地下结构等。

[0011] 根据受力要求,本发明所述下层预制混凝土管桩柱桩身中的钢筋可以凿出一定长度向上伸入所述板柱节点区锚固,也可以不凿出一定长度锚入板柱节点区内。

[0012] 当板柱节点区的高度较大时,下层预制混凝土管桩桩身中的钢筋伸入板柱节点区足够深度,此时,伸入所述板柱节点区的钢筋是竖直状,部分钢筋与型钢连接件焊接。

[0013] 当板柱节点区的高度较小时,下层预制混凝土管桩桩身中的钢筋无法伸入板柱节点区足够深度,为了锚固稳固,本发明伸入所述板柱节点区的部分钢筋竖直向上与型钢连接件焊接,部分钢筋弯曲与型钢连接件焊接。

[0014] 本发明所述型钢是工字钢、槽钢、角钢或圆钢等,其可为任意断面形状、强度等级。

[0015] 本发明所述板柱节点区的混凝土等级和空心楼盖或无梁楼盖的混凝土等级相同,且二者一次性浇筑完成。

[0016] 在冲切承载力不足的情况下,本发明下层预制混凝土管桩柱的柱顶上还可设有用于支托楼盖的承托构件,所述承托构件与所述上层、下层预制混凝土管桩柱和所述板柱节点区一次性浇筑形成,所述承托构件是平托板、柱帽或在柱帽上设置平托板。承托构件的尺寸和配筋应根据受冲切承载力计算确定,满足承载力要求。其中,所述板柱节点的截面有柱帽及托板的尺寸应该包容 45° 的冲切破坏锥体,并应满足受冲切承载力的要求。

[0017] 本发明所述连接钢筋是由箍筋和纵筋绑扎形成的钢筋笼,可以是根据型钢连接件的位置、尺寸设置纵筋根数来确定是圆形钢筋笼或者矩形钢筋笼。

[0018] 当下层预制混凝土管桩柱的柱顶上设有承托构件时,只在上层预制混凝土管桩柱的下端与板柱节点区之间设有坐浆层;而当下层预制混凝土管桩柱的柱顶上无承托构件时,在下层预制混凝土管桩柱的上端以及上层预制混凝土管桩柱的下端与板柱节点区之间均设有坐浆层。

[0019] 本发明所述预制混凝土管桩是有预应力或者无预应力钢筋的PHC/PC/PRCI/PRCII空心管桩或是混合预应力钢筋与普通钢筋的其他管桩,还可以使用任意其他强度、型号的管桩。

[0020] 与现有技术相比,本发明具有如下显著的效果:

[0021] (1)本发明是在预制混凝土管桩柱与空心楼盖或无梁楼盖的板柱节点中设置十字形的型钢连接件构成新结构体系,由于增设了十字形的型钢连接件,可使板柱节点区承受更大竖向剪切力和传递较大的不平衡弯矩,从而提高空心楼盖板或无梁楼盖板柱节点的承载力与抗震性能。

[0022] (2)本发明的预制混凝土管桩柱上端与楼板刚接,可提高刚度,其下端与楼板半刚

接,现有的标准管桩本身具有固定的轴力和弯矩承载力,通过半刚接可对管 桩的弯矩进行调整,方便将弯矩调整在管桩可承受范围内。

[0023] (3)本发明可根据不同实际工程中所需的不同轴力选择标准管桩,管桩生产标 准化程度高,而且,实际工程中选择的管桩作为柱子时可根据不同工程产生的轴 力及结构的高度截取不同长度的管桩。对比常规预制柱,在已生产的标准管桩上 截取符合需求的一段管桩用于实际工程中,而不需要根据不同的实际工程所需 的不同轴力、弯矩和长度来生产预制柱,因此,本发明可实现量产化,提高装配 式构件的标准化程度而且管桩单价低使得造价也变低。

[0024] (4)空心楼盖或无梁楼盖内置轻质填充体,不仅节约材料、节省钢筋及混凝土 的用量,减少模板的损耗,且没有大量的主次梁,使施工更便捷,缩短工期,有 效降低生产成本,经济价值显著;楼板自重的降低,减少了地震的作用,达到减 少梁、柱及基础所承受荷载;空心楼盖在建筑的主体结构中的使用,节省了混 凝土、减轻了自重,不仅降低了制造成本,而且增加了结构净高,特别适用于大跨 度、大荷载、大开间的多高层建筑、地下结构等。

[0025] (5)本发明板柱节点连接方式操作简单,结构连接牢固且安全可靠,施工安装 容错率低,施工工序简单,施工时,结构柱安装就位,支模完成后自下而上逐层 施工,方便施工、大大提高了施工效率,降低施工成本,在下层预制混凝土管桩 柱装配完成后,可拆除施工中使用的临时固定架、临时支撑架及模板,循环使用, 减少造价成本,减少污染浪费。

[0026] (6)本发明的板柱节点区与空心楼盖使用相同强度的混凝土,节点区与空心楼 盖或无梁楼盖一次性现浇完成,施工方便,效率高。

[0027] (7)本发明柱与楼板的连接结构可以适用于建筑结构底层、中间层、顶层的施 工,即底层、中间层和顶层至少其中一层使用本发明柱与楼板的连接结构,当其 中一层或者两层使用本发明时,其余层可以使用现浇结构体系或装配式结构体系, 因此本发明可与现浇结构体系及装配式结构体系组合使用。

[0028] (8)本发明可以根据实际工程需要,结构柱使用有预应力或者无预应力钢筋的 PHC/PC/PRCI/PRCII空心管桩或混合预应力钢筋与普通钢筋的其他管桩、还可以 是使用任意其他强度、型号的管桩,而且可以根据需要选择任意强度的灌浆料或 混凝土进行灌浆,也可以使用任意种类的预应力或非预应力钢筋,因此本发明适 用范围广泛,适于广泛推广和使用。

附图说明

[0029] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0030] 图1是本发明实施例1的平面图;

[0031] 图2是本发明实施例1的剖面图;

[0032] 图3是本发明实施例2的剖面图;

[0033] 图4是本发明实施例3的剖面图;

[0034] 图5是本发明实施例4的剖面图。

具体实施方式

[0035] 实施例1

[0036] 如图1和2所示,是本发明一种预制混凝土管桩柱与空心楼盖或无梁楼盖的型钢连接节点,它包括上层预制混凝土管桩柱1、下层预制混凝土管桩柱2和空心楼盖3,上层预制混凝土管桩柱1和下层预制混凝土管桩柱2均是在预制混凝土管桩的桩芯孔内浇筑混凝土构成,在本实施例中,上层预制混凝土管桩柱1和下层预制混凝土管桩柱2可以是使用有预应力或者无预应力钢筋或混合有预应力与无预应力的PHC/PC/PRCI/PRCII空心管桩或混合预应力钢筋与普通钢筋的其他管桩,还可以使用任意其他强度、型号的管桩。在本实施例中,空心楼盖3是现浇楼板,板内布置有拉结筋5、板面钢筋6和板底钢筋7,上层预制混凝土管桩柱1和下层预制混凝土管桩柱2与空心楼盖3之间为板柱节点区12,除板柱节点区12不设置填充体9,在空心楼盖3的填充体起始位置13按规则布置一定数量的填充体9。连接钢筋8穿过板柱节点区12分别伸入上层预制混凝土管桩柱1和下层预制混凝土管桩柱2中锚固,板柱节点区12与上层、下层预制混凝土管桩柱为一次性浇筑混凝土形成。在板柱节点区12设有由型钢17组成的十字形的型钢连接件4,型钢连接件4避开连接钢筋8,且型钢连接件4水平放置并处于空心楼盖3的板底钢筋7和板面钢筋6之间。型钢17的下翼缘和板底钢筋7之间的距离由楼板厚和型钢截面高度决定。

[0037] 型钢连接件4的型钢17可以是工字钢、槽钢、角钢或圆钢等,其可为任意断面形状、强度等级,具体可由三根型钢17焊接形成型钢连接件4。在本实施例中,连接钢筋8是由箍筋和纵筋绑扎形成的矩形钢筋笼,连接钢筋8的纵筋和型钢连接件4的位置错开,纵筋贯穿板柱节点区12,在其它实施例中,连接钢筋也可以是通长竖直钢筋,也可能是圆形的钢筋笼。下层预制混凝土管桩柱2桩身中的钢筋10向上伸入板柱节点区12锚固,在本实施例中,伸入板柱节点区12的部分钢筋10竖直向上与型钢连接件4焊接,部分钢筋10弯曲与型钢连接件4焊接,以便在钢筋不能伸入板柱节点区足够深度的情况下,实现锚固稳固。在其它实施例中,当钢筋插入板柱节点区足够深度时,可以不弯曲,即伸入板柱节点区的钢筋是竖直状,部分钢筋与型钢连接件焊接,而根据受力要求,下层预制混凝土管桩桩身中的钢筋也可以不伸入板柱节点区锚固。

[0038] 上层预制混凝土管桩柱1的下端与空心楼盖3半刚性连接或铰接,即上层预制混凝土管桩柱1的下端通过连接钢筋8和灌浆料(或混凝土)与空心楼盖3相连接,为半刚接或铰接;下层预制混凝土管桩柱2的上端与空心楼盖3刚接,即下层预制混凝土管桩柱2的上端通过钢筋10、连接钢筋8和灌浆料(或混凝土)与空心楼盖3刚接。

[0039] 在本实施例中,在上层预制混凝土管桩柱1的下端与板柱节点区之间设有坐浆层11。

[0040] 在一般情况下,板柱强度相差较大,若板柱节点区使用与楼板相同等级的混凝土,当柱子的强度非常大时,节点会出现破坏,但在实际工程中,节点区不应该出现破坏。而若节点使用与柱相同等级的混凝土,节点区和楼板的混凝土强度就会不同,需分开浇筑,十分不方便。为了解决该问题,在板柱节点区的混凝土等级和预制混凝土管桩柱的混凝土等级之差大于5MPa的情况下,板柱节点区的混凝土等级和空心楼盖3的混凝土等级相同,可实现一次性现浇完成,施工方便,效率高。

[0041] 本实施例的施工过程如下:

[0042] 步骤1、将下层预制混凝土管桩柱2桩身中的钢筋10凿出,露出一段于其上端面上,将管桩的结合面清理干净,在地基或楼面放三个垫片,复核楼面上垫片的厚度及位置,

再在管桩外围用模板设置一个方盒,方盒可以把坐浆区域围住,使得坐浆料不会到处流动,高度为结构面下50mm。管桩与节点底面保留20mm的坐浆层。

[0043] 步骤2、准备工作完成后,在吊装预制混凝土管桩前,在结合面预制管桩的位置铺设灌浆料,将下层预制混凝土管桩吊至安装位置,完成座浆,并将钢筋10的上端伸入板柱节点区内。

[0044] 步骤3、安装并固定好柱体后,安装楼板及节点区模板,先铺设楼板的上方铺设连续的板底钢筋,接着完成连接钢筋8在下层预制混凝土管桩桩芯内的钢筋笼部分,箍筋绑扎到型钢下翼缘部位,再把钢筋笼放置到下层预制混凝土管桩固定好位置,连接钢筋8的纵向钢筋位置要提前与型钢位置错开,纵筋才可以贯穿节点区,此时把型钢按照翼缘平行于板面的方式摆放,型钢连接件的交叉部分通过焊接连接,再把焊好的型钢放置到节点区连接钢筋8内,置于板底钢筋的上方,并固定好设计要求的位置,再绑扎上层预制混凝土管桩上方的钢筋笼部分,从上翼缘部位开始,并完成板面钢筋和拉结钢筋的绑扎,在楼板内还按规则布置有一定数量的填充体,除节点区外。

[0045] 步骤4、模板安装、钢筋绑扎完成后,对预制混凝土管桩柱芯孔及节点区、楼板中浇筑混凝土,待混凝土达到一定强度后,完成预制混凝土管桩柱及空心楼盖或无梁楼盖的连接,形成结构体系。

[0046] 步骤5、在步骤4完成楼盖建造的楼面上,重复步骤1~4自下而上逐层施工。当结构施工至最顶层时,连接钢筋直接锚固在节点区而不留有一定长度伸入上层预制混凝土管桩柱中。

[0047] 本实施例采用先坐浆,再吊装的施工顺序,更为方便,垫片可以保持坐浆层厚度,避免构件安装时把浆料压扁。通常而言,坐浆料一般采用比灌芯的灌浆料强度大一些的坐浆料或者灌浆料。

[0048] 在其它实施例中,也可以采用先放构件再坐浆的工序,可根据具体施工情况确定。

[0049] 在其它实施例中,当底层或中间层或顶层采用现浇结构体系时,其施工方法等同现浇结构体系。

[0050] 实施例2

[0051] 如图3所示,本实施例与实施例1的不同之处在于:在下层预制混凝土管桩柱2的柱顶上设有用于支托空心楼盖3的承托构件,承托构件是平托板13,平托板13与上层预制混凝土管桩柱1、下层预制混凝土管桩柱2和板柱节点区12一次性浇筑形成,平托板13中设置弯起钢筋14、托板底部钢筋15。在设置型钢连接件4的基础上加设平托板13,进一步提高了抗冲切能力。

[0052] 实施例3

[0053] 如图4所示,本实施例与实施例2的不同之处在于:承托构件是在柱帽16上设置平托板13,对于重荷载柱帽16上端应设置平托板13,以降低楼板中的弯矩值和承受冲切力,增加楼板刚度,使板的荷载比较平缓地传到柱上。板柱节点区12的尺寸设置应该包容45°冲切破坏锥面。

[0054] 实施例4

[0055] 如图5所示,本实施例与实施例3的不同之处在于承托构件仅是柱帽16,对于轻荷

载,在柱帽16上端可以不设置平托板。

[0056] 在其它实施例中,本发明型钢连接节点也可以适用于无梁楼盖,在下层预制混凝土管桩柱的柱顶上不设置承托构件,其不设梁,楼面荷载由板通过柱直接传给基础,这种结构传力简单、而且增大了楼层净高;在下层预制混凝土管桩柱的上端面与板柱节点区之间以及上层预制混凝土管桩柱的下端面与板柱节点区之间均设有坐浆层。

[0057] 本发明的实施方式不限于此,根据本发明的上述内容,按照本领域的普通技术知识和惯用手段,在不脱离本发明上述基本技术思想前提下,本发明还可以做出其它多种形式的修改、替换或变更,均落在本发明权利保护范围之内。

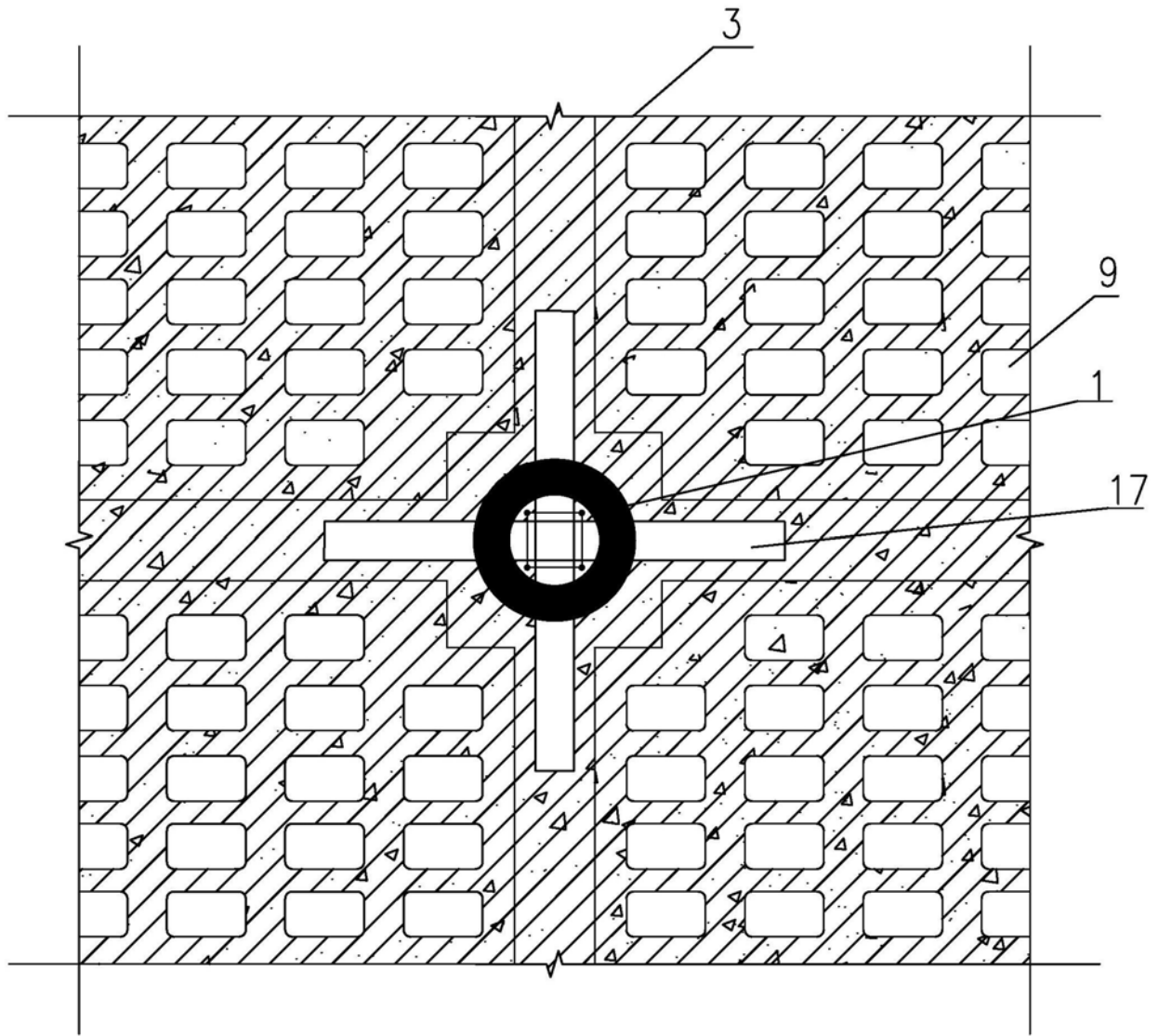


图1

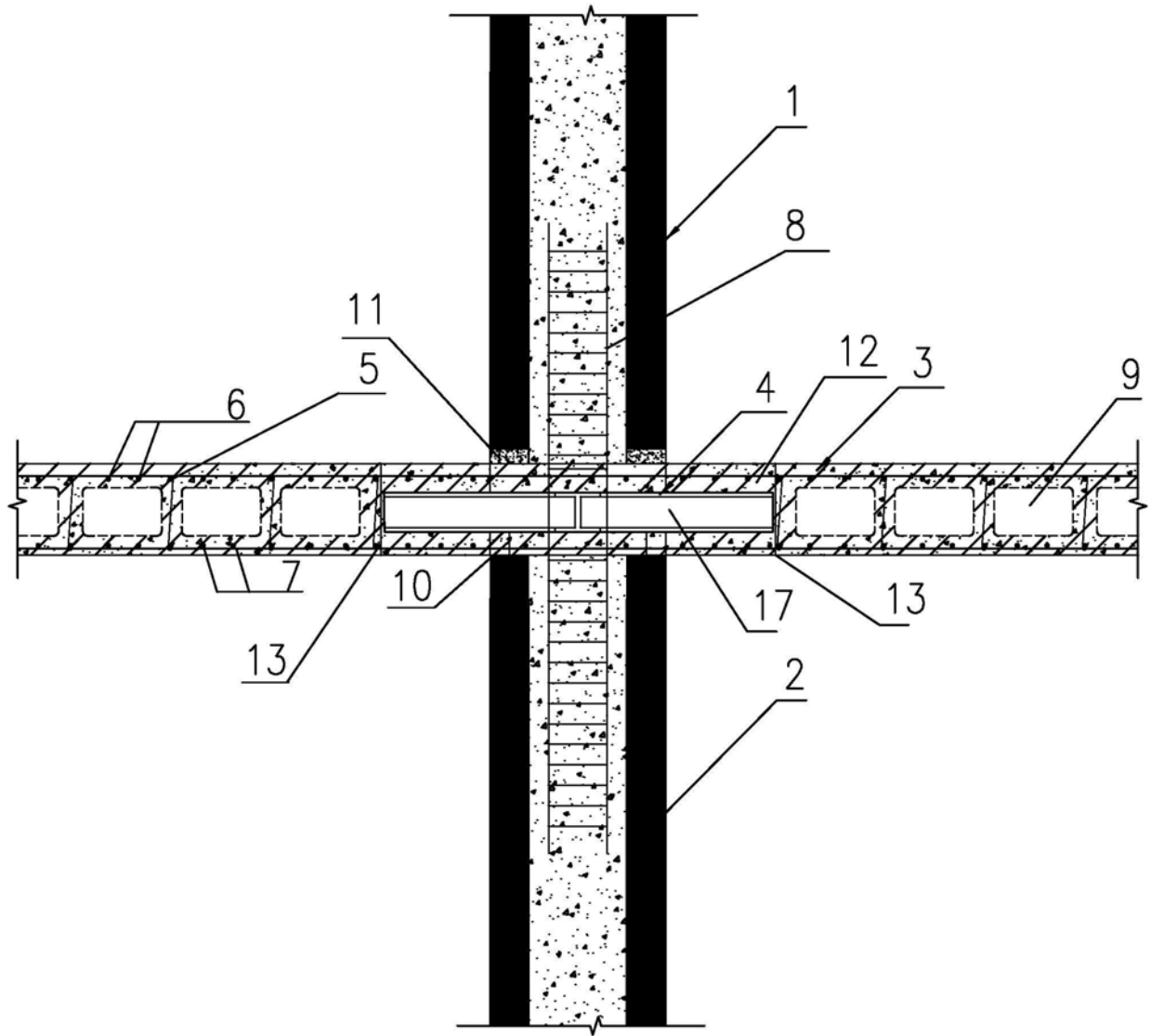


图2

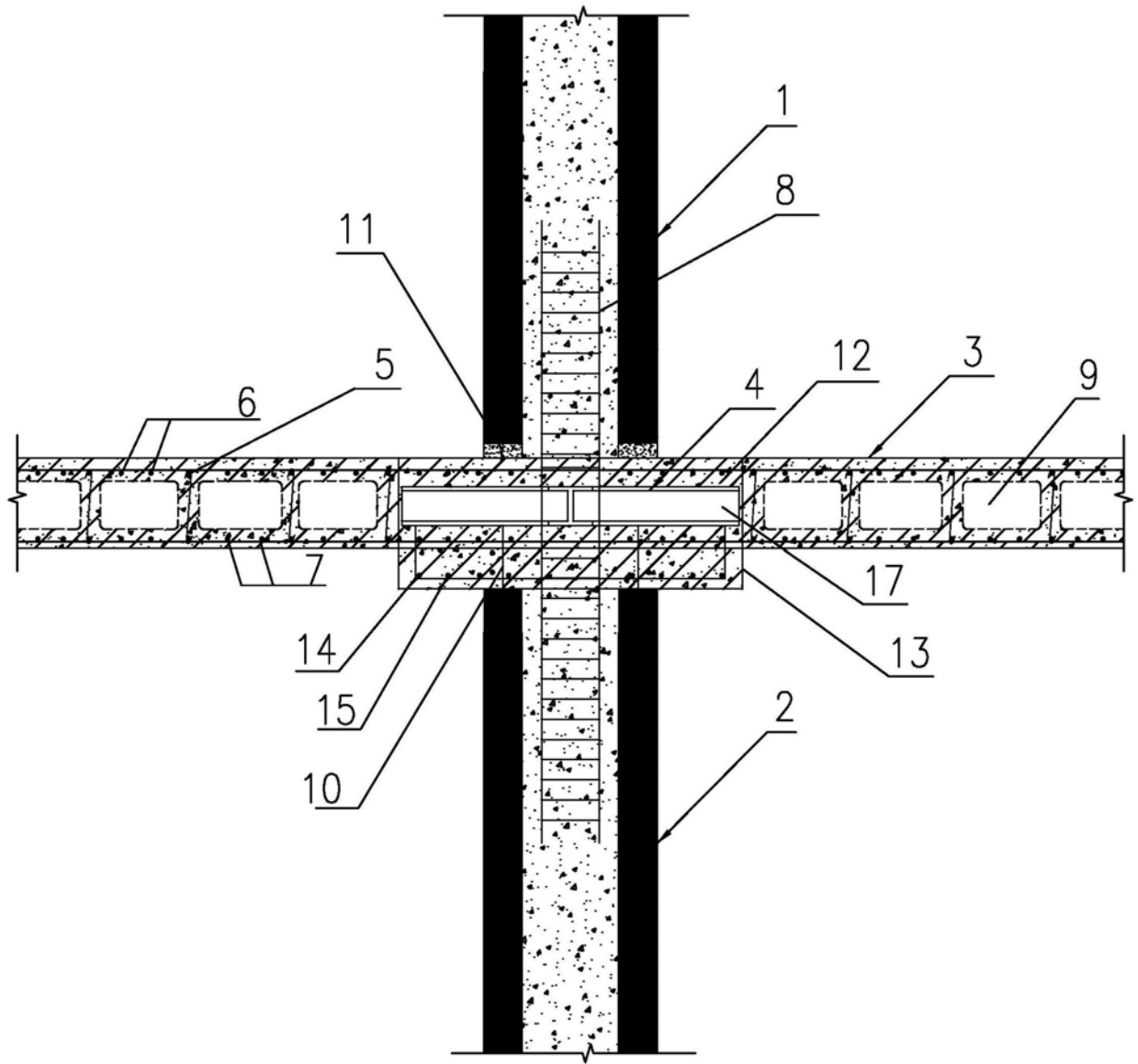


图3

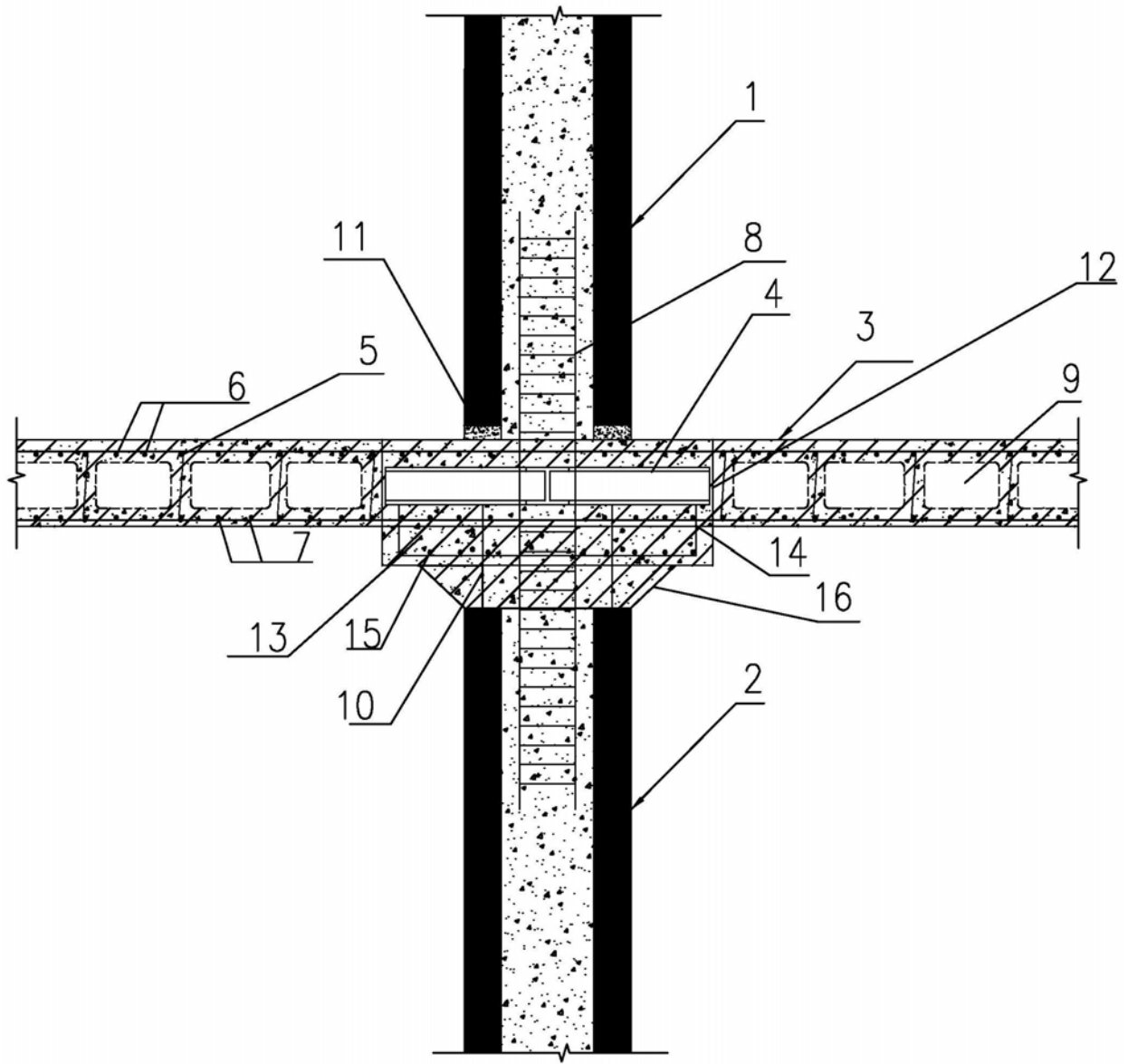


图4

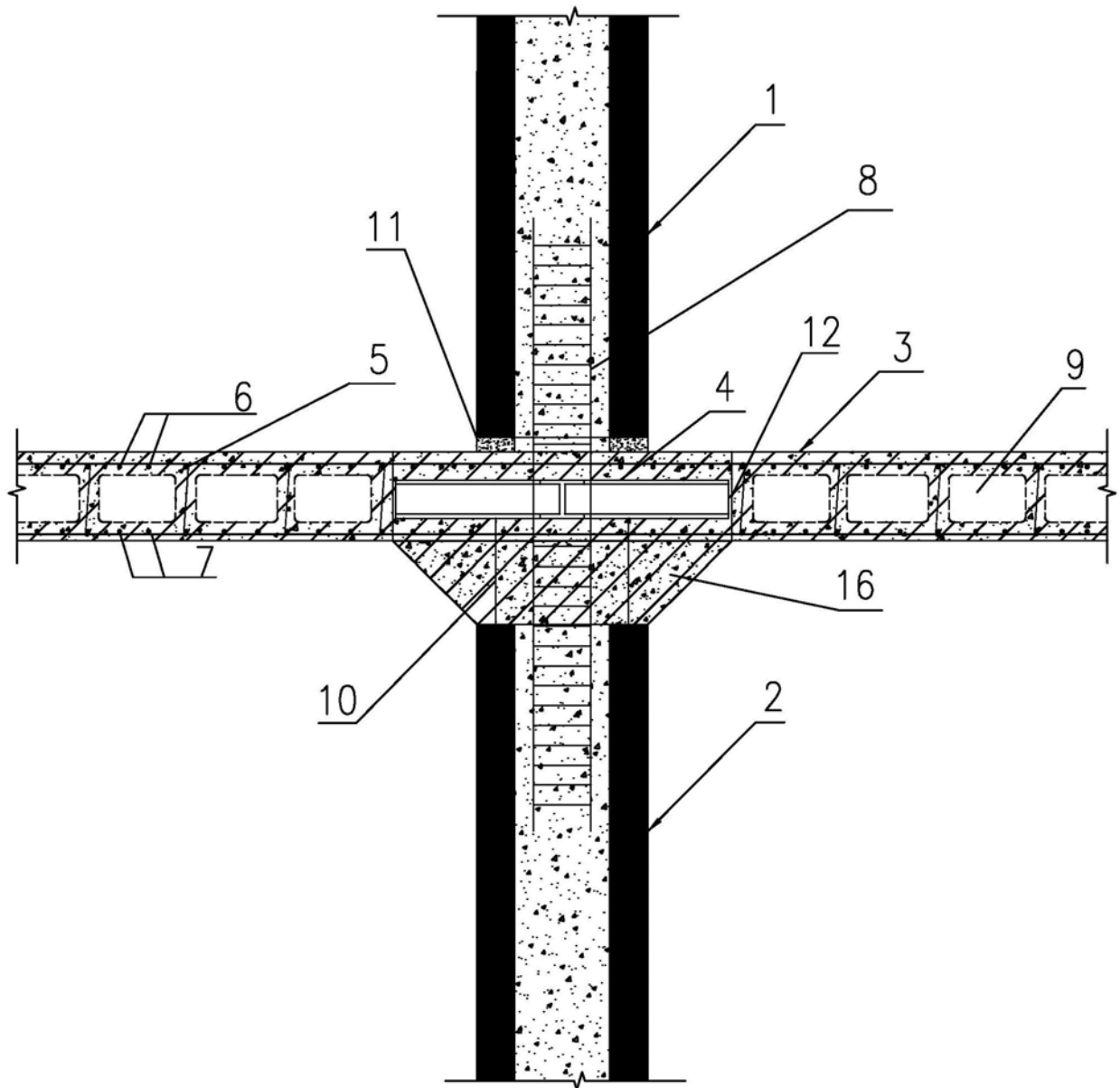


图5