



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112982780 A

(43) 申请公布日 2021.06.18

(21) 申请号 202110367480.5

(22) 申请日 2021.04.06

(71) 申请人 周俊利

地址 430063 湖北省武汉市武昌区杨园南路武铁佳苑

(72) 发明人 周俊利

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102

代理人 乐综胜

(51) Int. Cl.

E04B 5/32 (2006.01)

E04C 5/08 (2006.01)

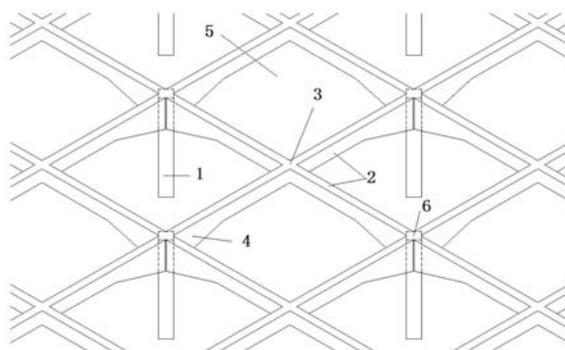
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

斜交加腋框架梁式楼盖结构

(57) 摘要

本发明公开了一种斜交加腋框架梁式楼盖结构,包括若干呈矩形柱网分布的框架柱、沿矩形柱网双向对角线布置的连续框架梁和布置于框架梁之间的楼板,各跨框架梁跨中两两斜向交叉;所述框架梁的梁端设有大尺寸竖向加腋部。本发明所述的一种楼盖结构,采用梁板结构体系,结构延性好、可靠性高;框架梁之间斜向交叉布置,无其他框架梁及次梁,结构传力路径直接、明确,施工便捷,在竖向荷载作用下交叉梁为多向传力结构,增加了结构的冗余度和可靠度;连续框架梁梁端均采用大尺寸竖向加腋,充分利用了连续梁的梁端承载力;构件布置和内力分布合理,使得跨中梁高小、楼板跨度小,综合经济效益显著。



1. 一种斜交加腋框架梁式楼盖结构,其特征在于,包括若干呈矩形柱网分布的框架柱、沿矩形柱网双向对角线布置的连续框架梁和布置于框架梁之间的楼板,同一对角线上各跨框架梁在梁柱节点处连续,各跨框架梁跨中两两斜向交叉;所述框架梁的梁端设有竖向加腋部。

2. 根据权利要求1所述的斜交加腋框架梁式楼盖结构,其特征在于,梁端竖向加腋部区段内设置有局部预应力筋,局部预应力筋的两端分别穿插于框架柱两侧的竖向加腋部。

3. 根据权利要求1所述的斜交加腋框架梁式楼盖结构,其特征在于,框架梁为多跨连续框架梁,框架梁内设置有连续预应力筋,连续预应力筋在多跨连续框架梁内部连续设置。

4. 根据权利要求1所述的斜交加腋框架梁式楼盖结构,其特征在于,框架梁及两侧所连梁端竖向加腋部区段内设置有复合束形预应力筋,预应力筋在框架梁内部交错连续布置。

5. 根据权利要求3或4所述的斜交加腋框架梁式楼盖结构,其特征在于,预应力筋在框架梁跨中的束形,为曲线型、直线型或折线型。

6. 根据权利要求2~4任意一项中所述的斜交加腋框架梁式楼盖结构,其特征在于,预应力筋为后张有粘结预应力筋,采用缓粘结预应力技术或传统有粘结预应力技术。

7. 根据权利要求1所述的斜交加腋框架梁式楼盖结构,其特征在于,竖向加腋部高度为框架梁跨度的 $1/14\sim 1/24$,竖向加腋部长度为框架梁跨度的 $1/4\sim 1/8$ 。

8. 根据权利要求7所述的斜交加腋框架梁式楼盖结构,其特征在于,竖向加腋部为直线型或曲线型。

9. 根据权利要求1所述的斜交加腋框架梁式楼盖结构,其特征在于,框架柱与框架梁之间的节点区设置有柱帽。

10. 根据权利要求1所述的斜交加腋框架梁式楼盖结构,其特征在于,所述的楼盖结构的材质为钢筋混凝土或钢。

斜交加腋框架梁式楼盖结构

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑工程技术领域,具体涉及一种斜交加腋框架梁式楼盖结构。

背景技术

[0002] 钢筋混凝土框架结构作为一种成熟的结构受力体系,广泛应用于世界各地的多高层房屋,尤其是应用于大面积的地下空间。这些地下空间动辄数万平米甚至十几万平米,由于建筑功能的要求,一般地下室的顶板覆土较厚,柱网尺寸也较大,由此导致梁板的荷载和跨度较大,结构设计的梁板截面及配筋均较大。

[0003] 在实际工程应用中,存在众多的楼盖结构布置方案,比如框架梁+大板、框架梁加腋+大板、框架梁+加腋大板、框架梁+单向次梁、框架梁+十字次梁、框架梁+井字次梁、无梁楼盖、空心楼盖、密肋楼盖等形式。它们都有着各种优缺点:主框架梁+次梁的楼盖形式虽然板厚及配筋较小,但传力不直接、施工复杂、综合经济性较差;框架梁+大板、框架梁加腋+大板的楼盖形式虽然传力直接、施工方便,但也存在板厚较厚、配筋较大的缺点;以大尺寸柱帽为特征的无梁楼盖,虽然在楼盖经济指标上有一定优势,但延性较差、可靠性较差,事故频发。总体来说,这些楼盖结构布置方案均未能有效解决楼盖结构经济指标较差的问题。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是,针对现有技术存在的上述不足,提供了斜交加腋框架梁式楼盖结构,其采用梁板结构体系,结构延性好、可靠性高;框架梁之间斜向交叉布置,无其他框架梁及次梁,结构传力路径直接、明确,施工便捷,在竖向荷载作用下交叉梁为多向传力结构,增加了结构的冗余度和可靠度;梁端大尺寸竖向加腋,充分利用了连续梁的梁端承载力;构件布置和内力分布合理,使得跨中梁高小、楼板跨度小,综合经济效益显著。

[0005] 本发明为解决上述技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种斜交加腋框架梁式楼盖结构,包括若干呈矩形柱网分布的框架柱、沿矩形柱网双向对角线布置的连续框架梁和布置于框架梁之间的楼板,各跨框架梁跨中两两斜向交叉,无其他框架梁及次梁,所述框架梁梁端有大尺寸的竖向加腋部,楼板由连续框架梁划分楼面而成。

[0007] 按上述技术方案,矩形柱网对角线上两个相邻框架柱之间连接的框架梁为一跨。

[0008] 按上述技术方案,所述的楼盖结构的材质为钢筋混凝土或钢。

[0009] 按上述技术方案,所述框架柱为矩形柱、圆柱或其他截面柱,框架柱与框架梁之间的节点区域可根据需要设置柱帽。

[0010] 按上述技术方案,所述框架梁沿矩形柱网对角线斜向布置,同一对角线上各跨框架梁在梁柱节点处连续,不同对角线方向的连续框架梁两两相交于跨中,除所述框架梁外,不再设置其他框架梁及次梁(有建筑功能要求处除外)。

[0011] 按上述技术方案,连续框架梁将楼面划分成网格状,网格处设置楼板。楼板的跨度为 $b = BL / \sqrt{B^2 + L^2}$ (柱网尺寸L(长) × B(宽), $L > B$); 当为方形柱网 ($L = B$) 时, $b = 0.707B$, 楼

板跨度较小,可以采用较小的板厚和配筋。

[0012] 按上述技术方案,框架梁梁端有大尺寸的竖向加腋部,竖向加腋部高度为框架梁跨度的 $1/14\sim 1/24$,竖向加腋部长度为框架梁跨度的 $1/4\sim 1/8$ 。竖向加腋部的高度和长度根据楼面荷载的大小及计算结果进行调整,当楼面荷载较大时一般取范围内大值。

[0013] 按上述技术方案,地下室框架梁的梁端竖向加腋高度受到建筑净高限制,一般地下室综合管线总高度为 $600\sim 700\text{mm}$,梁端竖向加腋高度可取为 700mm 。

[0014] 按上述技术方案,所述梁端竖向加腋部一般为直线型(侧视图),也可在此基础上调整为曲线形(侧视图),以满足建筑美观要求。

[0015] 按上述技术方案,所述的楼盖结构,最适用于大面积地下空间的顶板,也可用于其他楼盖位置;

[0016] 为达到更好的技术经济指标,可在上述基础上采用预应力技术:

[0017] 按上述技术方案,所述梁端竖向加腋部区段内设置有局部预应力筋,局部预应力筋的两端分别穿插于框架柱两侧的竖向加腋部,中部向上凸起。

[0018] 按上述技术方案,连续框架梁为多跨连续框架梁,所述框架梁的梁体内部设置有连续预应力筋,连续预应力筋在多跨连续框架梁的内部连续布置。

[0019] 按上述技术方案,所述框架梁(含梁端竖向加腋部)内设置有复合束形预应力筋,复合束形预应力筋在框架梁内部交错连续布置,一端穿插于框架梁左侧所连梁端竖向加腋部,另一端穿插于框架梁右侧所连梁端竖向加腋部。

[0020] 按上述技术方案,所述预应力筋在框架梁跨中的束形,可为曲线型、直线型或折线型。

[0021] 按上述技术方案,所述预应力筋为后张有粘结预应力筋,采用缓粘结预应力技术或传统有粘结预应力技术。

[0022] 按上述技术方案,所述局部预应力筋和复合束形预应力筋,其张拉均在顶板下方施加,避免了对楼盖面施工作业交叉。

[0023] 按上述技术方案,所述连续预应力筋较长时采用两端张拉;局部预应力筋于框架柱两侧连续对称布置,可采用一端张拉;复合束形预应力筋一般也可采用一端张拉;预应力筋、局部预应力筋和复合束形预应力筋均根据施工阶段的楼盖荷载情况分批次张拉。

[0024] 局部预应力筋、连续预应力筋和复合束形预应力筋可单独设置或联合设置。

[0025] 本发明具有以下有益效果:

[0026] 1、本发明中所述的一种斜交加腋框架梁式楼盖结构,采用梁板结构体系,结构延性好、可靠性高;框架梁之间斜向交叉布置,无其他框架梁及次梁,结构传力路径直接、明确,施工便捷;交叉梁适用于较小的高跨比,有利于减小梁高;交叉梁在竖向荷载作用下为多向传力结构,增加了结构的冗余度和可靠度;交叉点附近梁面混凝土处于双向受压状态,可提高框架梁跨中截面的极限承载力。

[0027] 2、本发明中所述的一种斜交加腋框架梁式楼盖结构,在不影响建筑功能的前提下,在连续框架梁梁端采取竖向加腋措施,且采用较大的加腋尺寸,可显著增大梁端竖向加腋区段的截面及刚度,使梁的内力分布向梁端集中,充分发挥了梁端截面承载力高的优势,同时梁的跨中内力明显减小,可显著降低跨中梁高及梁配筋。

[0028] 3、本发明中所述的一种斜交加腋框架梁式楼盖结构,采用后张有粘结预应力技

术,在框架梁(含梁端竖向加腋部)内配合设置预应力筋,可显著减少梁端普通钢筋用量、解决梁端钢筋拥挤问题,减小梁端剪应力和箍筋配置需求,并有效控制梁端裂缝开展、提高构件的耐久性和梁端抗剪承载力的可靠性,同时更好地满足梁的跨中挠度要求。

[0029] 4、本发明中所述的一种斜交加腋框架梁式楼盖结构,连续框架梁沿矩形柱网双向对角线斜向交叉布置,且在其梁端采用大尺寸的竖向加腋部,可充分发挥出交叉梁及加腋梁的显著优点,同时再辅以后张有粘结预应力技术,可大大降低跨中梁高,且在可靠性、耐久性、承载能力、变形要求等方面达到非常合理的设计效果。

[0030] 5、本发明中所述的一种斜交加腋框架梁式楼盖结构,斜向交叉布置的连续框架梁将楼面划分成跨度较小的楼板(方形柱网时,板跨约为柱网尺寸的0.7倍),可大大减小板厚及板配筋;由于跨中梁高较小,便于安装设备管线,可以降低建筑层高要求,从而减少土方的开挖和运输、减少底板水浮力及配筋,节省工期及节约投资。本发明中所述的楼盖结构,开创性地集数种优势于一身,综合经济效益显著,可在实际工程中广泛应用。

附图说明

[0031] 图1是本发明实施例1和实施例2中斜交加腋框架梁式楼盖结构的三维立体图;

[0032] 图2是本发明实施例1和实施例2中斜交加腋框架梁式楼盖结构的平面布置图;

[0033] 图3是连续预应力筋和局部预应力筋情况下图2的A-A剖视图;

[0034] 图4是复合束形预应力筋情况下图2的A-A剖视图;

[0035] 图5是现有技术中比较例1的楼盖结构的平面布置;

[0036] 图中,框架柱-1、框架梁-2、交叉点-3、竖向加腋部-4、楼板-5、框架梁柱节点区-6、连续预应力筋-7、局部预应力筋-8,复合束形预应力筋-9。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细说明。

[0038] 参照图1~图2所示,本发明提供了一种实施例中斜交加腋框架梁式楼盖结构,包括若干呈矩形柱网分布的框架柱1、沿矩形柱网双向对角线布置的连续框架梁2和布置于框架梁之间的楼板5,各跨框架梁2跨中两两交叉,无其他框架梁及次梁;所述框架梁2梁端有大尺寸竖向加腋部4。楼板5由连续框架梁2划分楼面而成。

[0039] 进一步地,若干框架柱阵列布置形成矩形柱网。

[0040] 进一步地,所述框架柱1为方形柱网方形柱。

[0041] 进一步地,所述梁端竖向加腋部4为直线型(侧视图)。

[0042] 进一步地,梁端竖向加腋部4高度为框架梁2跨度的 $1/14\sim 1/24$,竖向加腋部4长度为框架梁2跨度的 $1/4\sim 1/8$ 。竖向加腋部4的高度和长度根据楼面荷载的大小及计算结果进行调整,当楼面荷载较大时一般取范围内大值。

[0043] 进一步地,连续框架梁2将楼面划分成网格状,网格处布置楼板5,板跨度约为框架柱1柱距的0.7倍,可以采用较小的板厚和配筋。

[0044] 进一步地,所述楼盖的制备材料为钢筋混凝土。

[0045] 进一步地,方形柱网尺寸为 $8.1\text{m}\times 8.1\text{m}$,框架梁2截面尺寸为 350mm (宽) $\times 550\text{mm}$ (高),梁端竖向加腋部4的尺寸为 2500mm (长) $\times 700\text{mm}$ (高),楼板5的厚度为 250mm 。

[0046] 实施例2

[0047] 参照图1~图4所示,本发明提供的一种实施例中一种楼盖结构,在实施例1的基础上(实施例2中框架梁2截面尺寸为350mm(宽)X400mm(高),其余均同实施例1)在相应位置设置预应力筋;预应力筋的设置方式包括三种:

[0048] 第一种预应力筋的设置方式为所述竖向加腋部4区段内设置有局部预应力筋8,局部预应力筋8的两端分别穿插于框架柱1两侧的竖向加腋部4,中部向上凸起。

[0049] 第二种预应力筋的设置方式为所述框架梁2的梁体内部设置有连续预应力筋7,连续预应力筋7在连续的框架梁2内部连续设置。

[0050] 第三种预应力筋的设置方式为所述框架梁2(含梁端竖向加腋部)内还可设置有复合束形预应力筋9,复合束形预应力筋9在框架梁2内部交错连续布置,一端穿插于框架梁2左侧相连跨的竖向加腋部4,另一端穿插于框架梁2右侧相连跨的竖向加腋部4。

[0051] 三种预应力筋的设置方式可任意一种单独设置或多种联合设置。

[0052] 进一步地,所述连续预应力筋7和复合束形预应力筋9在跨中的束形为曲线型。

[0053] 进一步地,所述预应力筋均为后张有粘结预应力筋,采用缓粘结预应力技术。

[0054] 进一步地,所述局部预应力筋8和复合束形预应力筋9的张拉均在顶板下方施加,避免了对楼盖面施工作业的交叉。

[0055] 进一步地,所述连续预应力筋7较长时采用两端张拉;局部预应力筋8于框架柱1两侧连续对称布置,可采用一端张拉;复合束形预应力筋9一般也可采用一端张拉;连续预应力筋7、局部预应力筋8和复合束形预应力筋9均应根据施工阶段的楼盖荷载情况分批次张拉。

[0056] 本发明的一个实施例中楼盖结构,本发明的布置方案为:首先,根据建筑功能布局确定矩形柱网,根据使用功能要求确定楼面荷载,根据轴压比及构造要求确定框架柱1的尺寸,然后采用预应力技术,优化斜向交叉布置的连续框架梁2的梁高及梁端竖向加腋部4的尺寸,达到减小跨中梁高、减小梁配筋的效果,并复核梁的挠度及裂缝,以达到最优的设计效果。在矩形柱网的边跨处,由于边跨梁在最外围柱处不连续,因此梁内力较中部标准区格有较大变化,故边跨及第二跨宜根据内力分析结果调整框架梁及梁端竖向加腋尺寸,必要时可改变局部的梁板布置。在地下室顶板覆土施工期间,应避免出现局部覆土高差过大而引起的相邻跨不平衡弯矩过大的情况,必要时应在覆土厚度较大区域的顶板下方设置可靠的竖向支撑。分区覆土时,边跨及相邻内跨区域的顶板下方也应设置可靠的竖向支撑。

[0057] 比较例1

[0058] 参照图5所示,本发明提供的比较例为现有技术中的结构,现有技术中楼盖结构,包括呈矩形柱网分布的若干框架柱1和连续框架梁2,框架梁2沿矩形柱网纵横向中心线布置,形成网格结构,框架梁2之间设置有楼板5。

[0059] 进一步地,所述框架柱1为方形柱网方形柱,所述楼盖的制备材料为钢筋混凝土。

[0060] 进一步地,方形柱网尺寸为8.1mX8.1m,框架梁2截面尺寸为400mm(宽)X800mm(高),楼板5的厚度为300mm。

[0061] 实施例1、实施例2与比较例1中一个标准区格(8.1mX8.1m)内楼盖结构的普通钢筋及混凝土用量比较如下表所示;为了方便比较,统一采用HRB400级钢筋,C35防水混凝土,不考虑地震及温度作用,恒载(自重自动考虑)取25kN/m²,活荷载取10kN/m²。

	一个标准区格 (8.1mX8.1m) 内楼盖结构普通钢筋用量比较			
	梁 (含加腋, kg)	板 (kg)	合计 (kg)	相比比较例 1, 节约 kg/m ²
[0062] 实施例 1	1300.67	1727.50	3028.17	10.87
实施例 2	1013.54	1727.50	2741.04	15.25
比较例 1	1167.41	2574.18	3741.59	0

	一个标准区格 (8.1mX8.1m) 内楼盖结构混凝土用量比较			
	梁 (含加腋, m ³)	板 (m ³)	合计 (m ³)	相比比较例 1, 节约 m ³ /m ²
[0063] 实施例 1	5.13	14.69	19.82	0.043
实施例 2	4.11	14.40	18.51	0.062
比较例 1	4.83	17.79	22.62	0

[0064] 为了方便进行综合经济效益比较,取C35防水混凝土综合单方造价为650元/m³,普通钢筋综合单位造价为5500元/t,每减少地下室100mm开挖按节省32元/m²考虑。

[0065] 实施例1较比较例1:

[0066] 1) 混凝土与普通钢筋两项,共减少造价约85元/m²;

[0067] 2) 降低梁高即减少地下室开挖250mm,可减少造价80元/m²;

[0068] 3) 梁端加腋将增大模板施工的难度和工作量,增加造价按约20元/m²计;

[0069] 合计共减少造价约145元/m²。

[0070] 实施例2较比较例1:

[0071] 1) 混凝土与普通钢筋两项,共减少造价约124元/m²;

[0072] 2) 缓粘结预应力筋(含锚具)的费用,按预应力筋20元/kg计,需增加造价约52元/m²;

[0073] 3) 降低梁高即减少地下室开挖400mm,可减少造价128元/m²;

[0074] 4) 梁端加腋将增大模板施工的难度和工作量,增加造价按约20元/m²计;

[0075] 合计共减少造价约180元/m²。

[0076] 实施例2较实施例1:

[0077] 减少造价约35元/m²。

[0078] 以上的仅为本发明的较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明申请专利范围所作的等效变化,仍属本发明的保护范围。

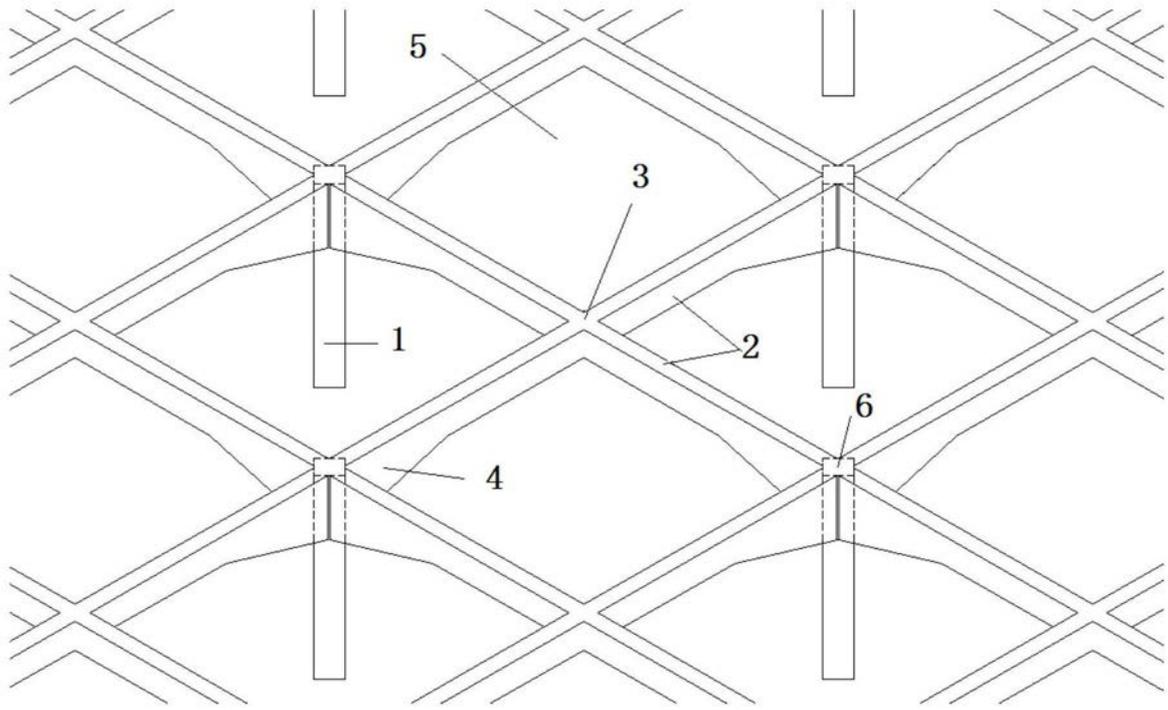


图1

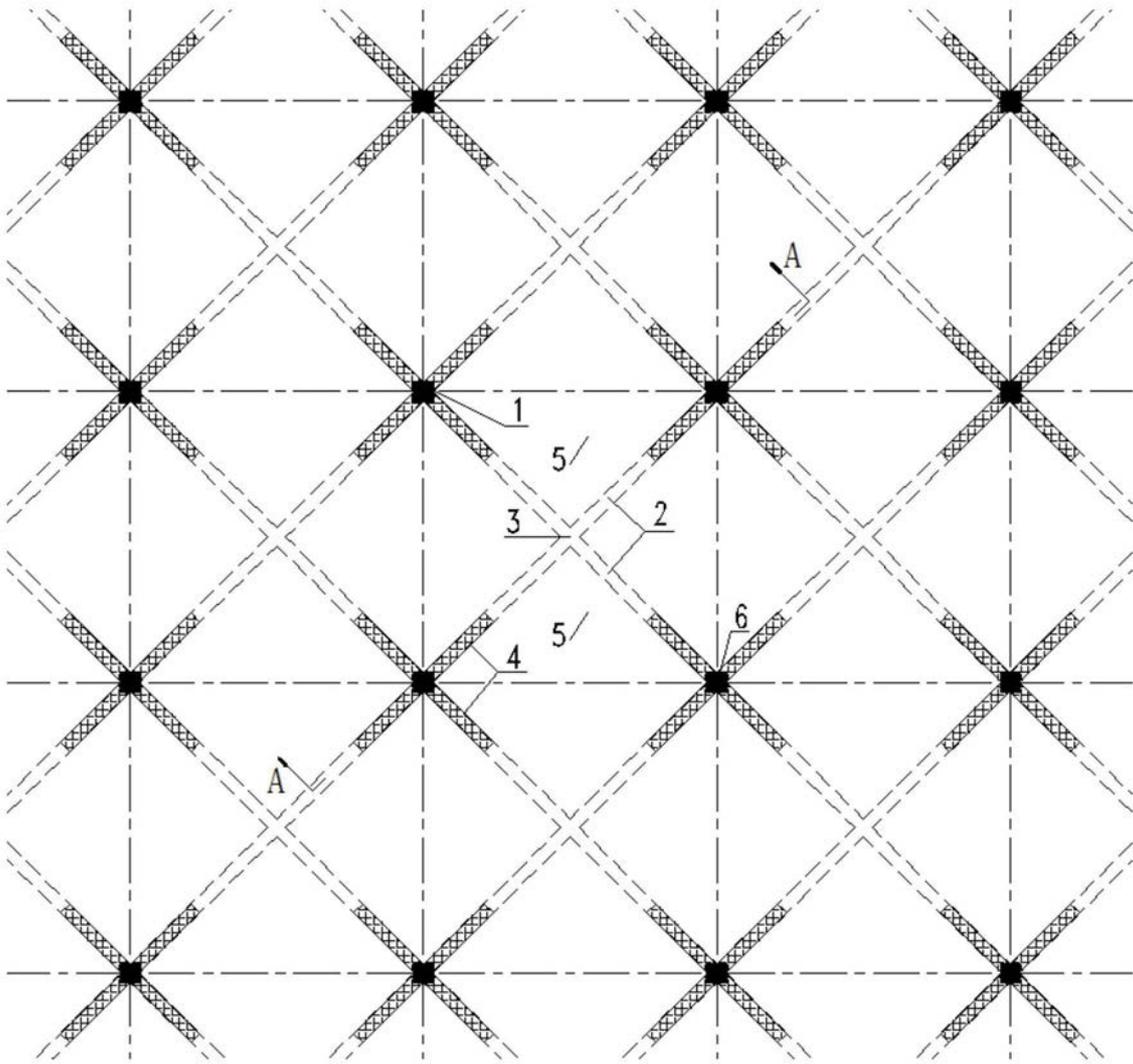


图2

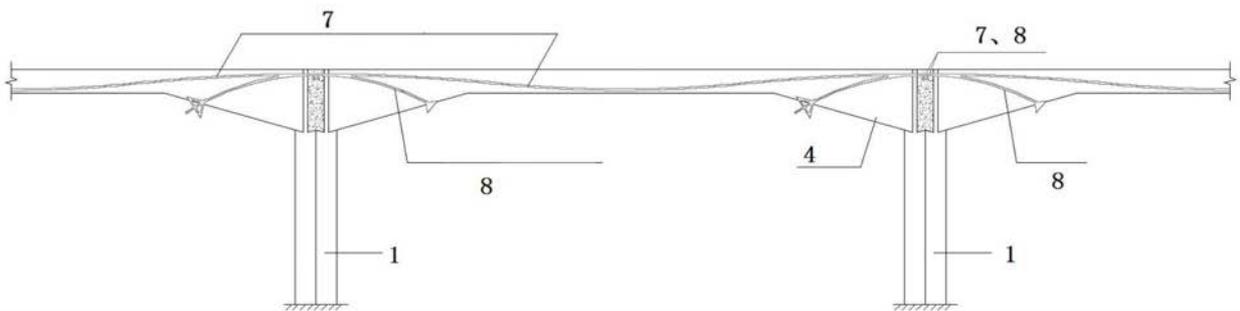


图3

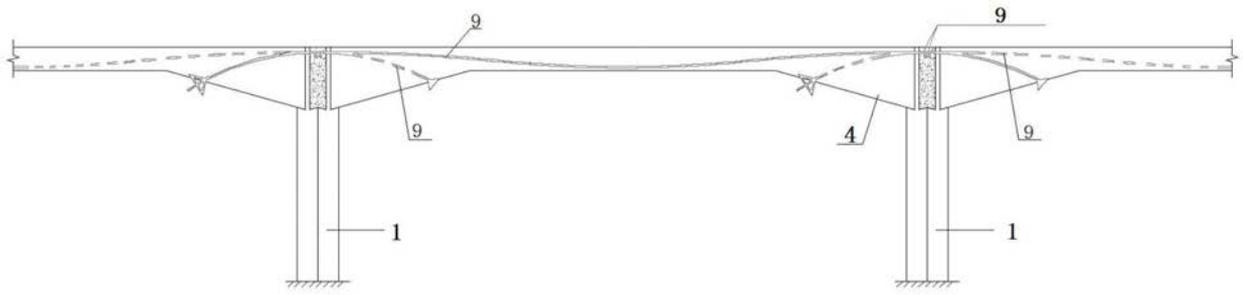


图4

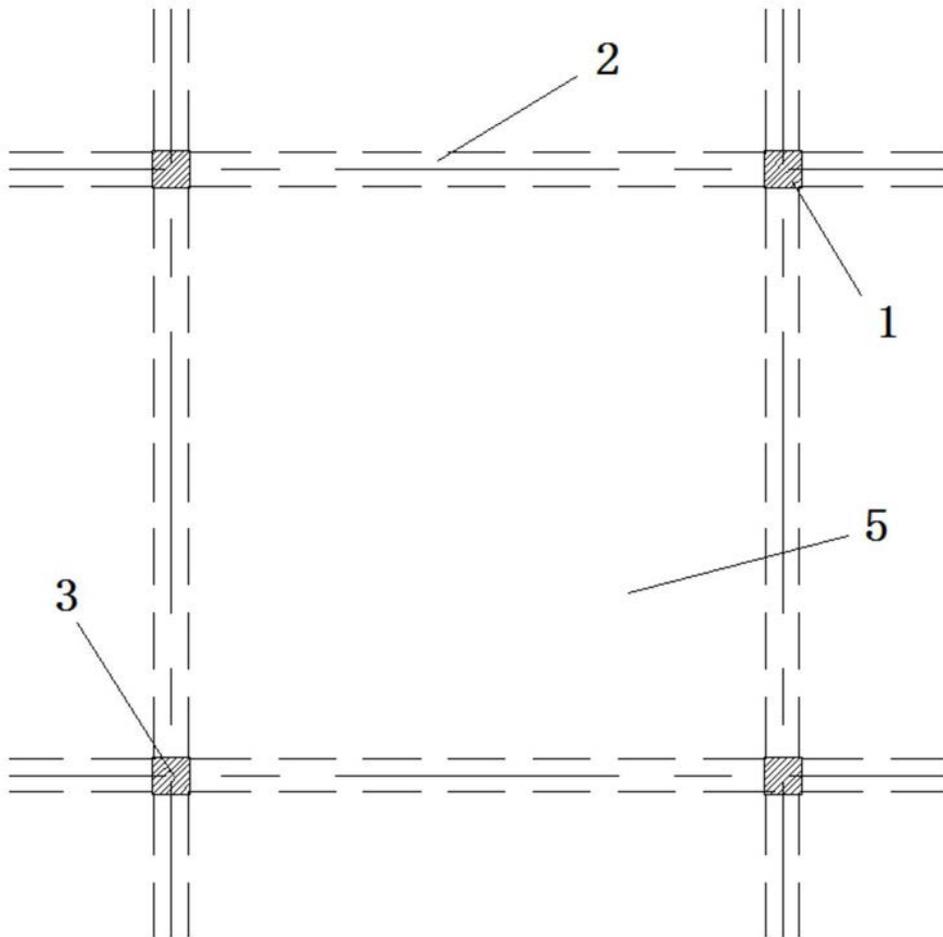


图5