



(21) 申请号 202011339263.7

(22) 申请日 2020.11.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112411352 A

(43) 申请公布日 2021.02.26

(73) 专利权人 广州市市政工程设计研究总院有限公司
地址 510060 广东省广州市环市东路348号
市政大厦东座3楼

(72) 发明人 宁平华 王晟 余宏 乐小刚
胡会勇 熊洪波 刘兵 范骏鹏

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205
专利代理师 谭英强

(51) Int.Cl.

E01D 19/00 (2006.01)

E01D 19/02 (2006.01)

E01D 19/06 (2006.01)

E01D 21/00 (2006.01)

E01D 101/26 (2006.01)

E01D 101/30 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 214459552 U, 2021.10.22

审查员 于晓倩

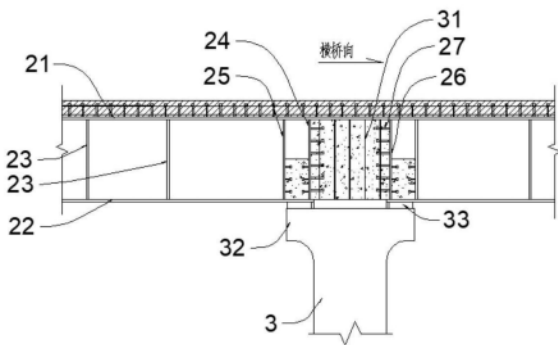
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种装配式钢-混凝土组合刚构桥梁及其施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种装配式钢-混凝土组合刚构桥梁,包括若干预制主梁节段、墩柱、横梁节段,相邻的预制主梁节段通过横梁节段栓接,该墩柱插入横梁节段中形成暗横梁结构。通过将盖梁藏入主梁结构中,降低了建筑高度,提高了美感,将该暗横梁结构制成钢预制件,吊重较小,现场施工便捷。横梁节段内部设置槽孔,槽孔内设置横梁剪力连接件,将墩柱的伸入段插入槽孔并通过高强混凝土浆实现墩柱与盖梁的刚接,利用体系优势降低了结构的用钢量,节省了造价。同时公开一种施工方式,将主梁结构主要的制造放在了预制厂,有利于保证工程质量,适用于较大跨径的钢混组合梁,且有利于充分发挥钢混组合梁的结构优势,具有良好的技术经济效益及广阔的应用前景。



1. 一种装配式钢-混凝土组合刚构桥梁,其特征在于,包括:

预制主梁节段,包括主梁顶板、主梁底板、主梁腹板、混凝土板和若干顶板剪力连接件,所述混凝土板设置在所述主梁顶板上方,所述顶板剪力连接件焊接于所述主梁顶板并将所述混凝土板与主梁顶板连成整体,所述主梁腹板设置在主梁顶板与主梁底板之间;

墩柱,上方设置伸入段;以及

横梁节段,包括横梁顶板、横梁底板、横梁腹板、孔壁钢板和横梁加劲肋,所述墩柱位于所述横梁节段下方,所述墩柱的横桥向位置位于预制主梁节段横断面处,所述横梁节段设有主梁伸出段,所述横梁底板设有开孔,所述孔壁钢板设置在所述横梁腹板间,所述孔壁钢板与所述横梁腹板之间形成槽孔,所述主梁腹板的断面位置位于所述横梁加劲肋与所述孔壁钢板之间,根据桥面宽度设置主梁腹板的横断面位置;所述伸入段插入所述槽孔,所述槽孔内部设置有横梁剪力连接件,所述横梁顶板设有第一注浆孔,所述墩柱上端设置有钢筋板,所述钢筋板横向设置且插穿槽孔,所述横梁节段与所述墩柱通过高强混凝土浆实现连接;于所述横梁加劲肋与所述孔壁钢板形成的空隙内壁设置横梁剪力连接件,该位置的横梁顶板设置第二注浆孔,通过该第二注浆孔向内部浇筑一定高度的自密实混凝土;所述预制主梁节段分为预制端部节段、预制中梁节段,所述主梁顶板与横梁顶板间采用栓接,所述主梁腹板与横梁腹板间采用栓接,所述主梁底板与横梁底板间采用栓接。

2. 根据权利要求1所述的装配式钢-混凝土组合刚构桥梁,其特征在于:

所述预制端部节段分为预制端部a节段、预制端部b节段,将所述预制中梁节段分为预制中梁a节段、预制中梁b节段,其中所述预制端部b节段、所述预制中梁a节段与所述横梁节段之间组成纵向连接段a,所述预制端部a节段与所述预制端部b节段、所述预制中梁a节段与所述预制中梁b节段之间组成纵向连接段b;

所述纵向连接段b之间相邻的主梁顶板、主梁底板和主梁腹板相互对接且通过高强螺栓紧固连接。

3. 根据权利要求2所述的装配式钢-混凝土组合刚构桥梁,其特征在于:

所述主梁腹板和横梁腹板统称为腹板,主梁底板和横梁底板统称为底板,所述主梁顶板与横梁顶板统称为顶板;相邻节段间的底板和腹板之间设置有第一拼接板并通过高强螺栓紧固连接;相邻节段间的顶板之间设置有第二拼接板并通过高强螺栓紧固连接,所述第一拼接板为普通平板拼接板,所述第二拼接板包括一块水平板和若干竖向板,所述高强螺栓穿设与所述顶板和所述水平板将相邻节段间的顶板连成整体,所述竖向板内穿设有横向钢筋,使纵向连接段范围内的混凝土板与所述顶板连成一体。

4. 根据权利要求3所述的装配式钢-混凝土组合刚构桥梁,其特征在于:

所述横梁节段与所述预制主梁节段间的底板通过第二拼接板以及高强螺栓紧固连接,该位置的第二拼接板的竖向板内穿设横向钢筋并形成组合截面。

5. 根据权利要求1所述的装配式钢-混凝土组合刚构桥梁,其特征在于:

所述预制主梁节段之间设置有横梁。

6. 根据权利要求1所述的装配式钢-混凝土组合刚构桥梁,其特征在于:

所述墩柱设置为矩形结构,所述伸入段的长度不应小于所述墩柱长边尺寸的1.2倍。

7. 根据权利要求1所述的装配式钢-混凝土组合刚构桥梁,其特征在于:

所述墩柱设置为圆柱结构,所述伸入段设置成圆形或矩形,其长度不应小于所述墩柱

直径的1.2倍。

8. 根据权利要求1所述的装配式钢-混凝土组合刚构桥梁,其特征在于:
所述墩柱的横桥向设置托耳,所述托耳上方设置支座。

9. 一种装配式钢-混凝土组合刚构桥梁的施工方法,基于权利要求3所述的装配式钢-混凝土组合刚构桥梁,其特征在于,包括以下步骤:

S1、制作横梁节段、预制端部a节段、预制端部b节段、预制中梁a节段、预制中梁b节段;

S2、浇筑或吊装墩柱,安装托耳上的支座,吊装横梁节段,将墩柱的伸入段插入横梁节段中的槽孔,由顶部第一注浆孔向槽孔内部灌入高强混凝土浆实现横梁节段与墩柱的连接;

S3、通过高强混凝土浆浇筑横向设置且插穿槽孔的钢筋板实现连接,吊装在纵向连接段a、纵向连接段b的下方设置临时墩,节段之间采用第一拼接板、第二拼接板和高强螺栓连接固定,浇筑梁底混凝土;

S4、拆除上述临时墩;

S5、在第二拼接板的竖向板穿入钢筋,高强螺栓的尾部拧入内螺母,连接混凝土板的钢筋并浇筑纵向连接段湿接缝、横向连接段湿接缝与负弯矩区混凝土;

S6、施工桥面及附属设施。

10. 根据权利要求9所述的装配式钢-混凝土组合刚构桥梁的施工方法,其特征在于:在步骤S1中,制作预制中梁b节段时,利用反力架固定在制中梁节段b两端的梁顶,在预制中梁b节段的底部设置千斤顶并施加顶升力,当顶升力达到预定值后置换成跨中梁底支承,随后浇筑顶部的混凝土板,在预制中梁b节段的底板设置有加强肋。

一种装配式钢-混凝土组合刚构桥梁及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁技术领域,特别涉及一种装配式钢-混凝土组合刚构桥梁及其施工方法。

背景技术

[0002] 城市桥梁传统的现浇施工易导致施工区域通行能力骤降,影响道路的畅通与安全,且存在现场作业量大、建造效率低、整体能耗高,扰民现象严重。装配式桥梁通过构件工业化制造、装配化施工,可显著加快施工进度、减小对既有交通的干扰,且有利于环境保护。

[0003] 在装配式桥梁中,钢混组合梁易被设计为装配式构件,且钢混组合梁发挥了钢材与混凝土各自的材料优势,是一种竞争力强的桥梁结构。现阶段常用的装配式钢混组合连续梁的设计方法是将主梁设置为纵向分段构件,且需要设置高度较大的盖梁结构,增大了结构高度,提高了建筑成本,降低了美感。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种装配式钢-混凝土组合刚构桥梁及其施工方法,以解决需要设置高度较大的盖梁结构的问题。

[0005] 为解决上述技术问题所采用的技术方案:一种装配式钢-混凝土组合刚构桥梁,包括,预制主梁节段,该预制主梁节段包括主梁顶板、主梁底板、主梁腹板、混凝土板和若干顶板剪力连接件,该混凝土板设置在该主梁顶板上方,该顶板剪力连接件焊接于该主梁顶板并将该混凝土板与主梁顶板连成整体,该主梁腹板设置在主梁顶板与主梁底板之间;

[0006] 墩柱,上方设置伸入段;以及

[0007] 横梁节段,包括横梁顶板、横梁底板、横梁腹板、孔壁钢板和横梁加劲肋,该墩柱位于该横梁节段下方,该墩柱的横桥向位置位于预制主梁节段横断面处,该横梁节段设有主梁伸出段,该横梁底板设有开孔,该孔壁钢板设置在该横梁腹板间,该孔壁钢板与该横梁腹板之间形成槽孔,该主梁腹板的断面位置位于该横梁加劲肋与该孔壁钢板之间,根据桥面宽度设置主梁腹板的横断面位置;该伸入段插入该槽孔,该槽孔内部设置有横梁剪力连接件,该横梁顶板设有第一注浆孔,该墩柱上端设置有钢筋板,该钢筋板横向设置且插穿槽孔,该横梁节段与该墩柱通过高强混凝土浆实现连接;于该横梁加劲肋与该孔壁钢板形成的空隙内壁设置横梁剪力连接件,该位置的横梁顶板设置第二注浆孔,通过该第二注浆孔向内部浇筑一定高度的自密实混凝土;该预制主梁节段可分为预制端部节段、预制中梁节段,该主梁顶板与横梁顶板间采用栓接,该主梁腹板与横梁腹板间采用栓接,该主梁底板与横梁底板间采用栓接。

[0008] 有益效果:通过将盖梁藏入主梁结构中,形成暗横梁结构,降低了建筑高度,提高了美感,且将该暗横梁结构制成钢预制件,吊重较小,现场施工便捷;横梁节段内部设置槽孔,槽孔内设置横梁剪力连接件,将墩柱外伸钢筋插入槽孔并通过高强混凝土浆实现墩柱与盖梁的刚接,利用体系优势降低了结构的用钢量,节省了造价。墩柱的横桥向位置位于主

梁下方,可避免空间线条混乱,提高了秩序感进而提升了美感,且桥面荷载通过主梁、横梁传递至墩柱,结构受力更加明确。预制主梁节段间采用节段间栓接,避免了底板仰焊可能造成的焊接质量问题。

[0009] 进一步地,该预制端部节段分为预制端部a节段、预制端部b节段,将该预制中梁节段分为预制中梁a节段、预制中梁b节段,其中该预制端部b节段、该预制中梁a节段与该横梁节段连接,之间连接段组成纵向连接段a,该预制端部a节段与该预制端部b节段、该预制中梁a节段与该预制中梁b节段之间组成纵向连接段b;该纵向连接段b之间相邻的主梁顶板、主梁底板和主梁腹板相互对接且通过高强螺栓紧固连接。

[0010] 进一步地,该主梁腹板和横梁腹板统称为腹板,主梁底板和横梁底板统称为底板,该主梁顶板与横梁顶板统称为顶板;相邻节段间的底板和腹板之间设置有第一拼接板并通过高强螺栓紧固连接;相邻节段间的顶板之间设置有第二拼接板并通过高强螺栓紧固连接,所述第一拼接板为普通平板拼接板,所述第二拼接板包括一块水平板和若干竖向板,所述高强螺栓穿设与所述顶板和所述水平板将相邻节段间的顶板连成整体,所述竖向板内穿设有横向钢筋,使纵向连接段范围内的混凝土板与所述顶板连成一体。

[0011] 进一步地,该横梁节段与该预制主梁节段间的底板通过第二拼接板以及高强螺栓紧固连接,该位置的第二拼接板的竖向板内穿设横向钢筋并形成组合截面。

[0012] 进一步地,该预制主梁节段之间设置有横梁。

[0013] 进一步地,该墩柱设置为矩形结构,该伸入段的长度不应小于该墩柱长边尺寸的1.2倍。

[0014] 进一步地,该墩柱设置为圆柱结构,该伸入段设置成圆形或矩形,其长度不应小于该墩柱直径的1.2倍。

[0015] 进一步地,该墩柱的横桥向设置托耳,该托耳上方设置支座。

[0016] 一种装配式钢-混凝土组合刚构桥梁的施工方法,包括以下步骤:

[0017] S1、制作所述横梁节段、预制端部a节段、预制端部b节段、预制中梁a节段、预制中梁b节段;

[0018] S2、浇筑或吊装墩柱,安装托耳上的支座,吊装所述横梁节段,将所述墩柱的伸入段插入所述横梁节段中的槽孔,由顶部第一注浆孔向所述槽孔内部灌入高强混凝土浆实现所述横梁节段与所述墩柱的连接;

[0019] S3、通过高强混凝土浆浇筑横向设置且插穿槽孔的钢筋板实现连接,吊装在纵向连接段a、纵向连接段b的下方设置临时墩,节段之间采用第一拼接板、第二拼接板和高强螺栓连接固定,浇筑所述梁底混凝土;

[0020] S4、拆除上述临时墩;

[0021] S5、在第二拼接板的竖向板穿入钢筋,高强螺栓的尾部拧入螺母内,连接混凝土板的钢筋并浇筑纵向连接段湿接缝、横向连接段湿接缝与负弯矩区混凝土;

[0022] S6、施工桥面及附属设施。

[0023] 有益效果:将主梁结构主要的制造放在了预制厂,有利于保证工程质量,适用于较大跨径的钢混组合梁,且有利于充分发挥钢混组合梁的结构优势,具有良好的技术经济效益及广阔的应用前景。

[0024] 进一步地,在步骤S1中,制作预制中梁b节段时,利用反力架固定在制中梁节段b两

端的梁顶,在预制中梁b节段的底部设置千斤顶并施加顶升力,当顶升力达到预定值后置换成跨中梁底支承,随后浇筑顶部的混凝土板。在预制中梁b节段的底板设置有加强肋。

附图说明

[0025] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步的说明:

[0026] 图1为预制主梁节段分段图;

[0027] 图2为插槽孔处侧面示意图;

[0028] 图3为墩柱横断面示意图;

[0029] 图4为设有横梁的剖面示意图;

[0030] 图5为预制主梁节段细分时节段分段图;

[0031] 图6为预制主梁节段侧面连接示意图;

[0032] 图7为节段栓焊的钢混组合刚构桥梁的俯视图。

具体实施方式

[0033] 参照图1至图7,一种装配式钢-混凝土组合刚构桥梁的施工方法,包括以下步骤:

[0034] S1、制作所述横梁节段、预制端部a节段、预制端部b节段、预制中梁a节段、预制中梁b节段;

[0035] S2、浇筑或吊装墩柱,安装托耳上的支座,吊装所述横梁节段,将所述墩柱的伸入段插入所述横梁节段中的槽孔,由顶部第一注浆孔向所述槽孔内部灌入高强混凝土浆实现所述横梁节段与所述墩柱的连接;

[0036] S3、通过高强混凝土浆浇筑横向设置且插穿槽孔的钢筋板实现连接,吊装在纵向连接段a、纵向连接段b的下方设置临时墩,节段之间采用第一拼接板41、第二拼接板和高强螺栓43连接固定,浇筑所述梁底混凝土;

[0037] S4、拆除上述临时墩;

[0038] S5、在第二拼接板的竖向板422穿入钢筋,高强螺栓43的尾部拧入螺母内,连接混凝土板的钢筋并浇筑纵向连接段湿接缝、横向连接段湿接缝与负弯矩区混凝土;

[0039] S6、施工桥面及附属设施。

[0040] 优选的,将预制中梁节段102设置为预弯结构,具体的,在步骤S1中,制作预制中梁b节段1022时,利用反力架固定在节段两端的梁顶,在预制中梁b节段1022的底部设置千斤顶并施加顶升力,当顶升力达到预定值后置换成跨中梁底支承,随后浇筑顶部的混凝土板14。

[0041] 优选的,在预制中梁b节段1022的底板设置有加强肋。

[0042] 预制主梁节段1满足工程建筑模数协调,有利于工业化大规模生产,横向连接段湿接缝8的宽度可调节,适用于变宽段的应用。将主梁结构主要的制造放在了预制厂,有利于保证工程质量,适用于较大跨径的钢混组合梁,且有利于充分发挥钢混组合梁的结构优势,具有良好的技术经济效益及广阔的应用前景。

[0043] 一种装配式钢-混凝土组合刚构桥梁,包括若干预制主梁节段1、墩柱3、横梁节段2,两个相邻的预制主梁节段1通过横梁节段2栓接,该墩柱3插入横梁节段2中形成暗横梁结构。具体的,该预制主梁节段1包括主梁顶板11、主梁底板13、主梁腹板12、混凝土板14和若

干顶板剪力连接件,该混凝土板14设置在该主梁顶板11上方,该顶板剪力连接件焊接于该主梁顶板11并将该混凝土板14与主梁顶板11连成整体,该主梁腹板12焊接在主梁顶板11与主梁底板13之间,该主梁顶板11,主梁底板13与主梁腹板12的材料均为钢梁。该墩柱3位于该横梁节段2下方,该墩柱3的横桥向位置位于预制主梁节段1的横断面处,该墩柱3上方设置伸入段31。该横梁节段2包括横梁顶板21、横梁底板22、横梁腹板23和孔壁钢板24,该横梁节段2设有主梁伸出段,用于与该预制端部节段101、预制中梁节段102连接形成主梁结构,该连接位置即为该纵向连接段,相邻的该主梁结构通过横向连接段连接形成桥跨结构。该横梁底板22设有开孔,开孔的孔径稍大于墩柱3直径,使得墩柱3的伸入段31能够插入横梁节段2内。该孔壁钢板24设置在该横梁腹板23间,该孔壁钢板24与该横梁腹板23之间形成槽孔,该主梁腹板12的断面位置位于该横梁加劲肋25与该孔壁钢板24之间,根据桥面宽度设置主梁腹板12的横断面位置,该槽孔内部焊接有横梁剪力连接件26,该伸入段31插入该槽孔,该横梁顶板21设有第一注浆孔,该横梁节段2与该墩柱3通过高强混凝土浆实现连接。于该横梁加劲肋25与该孔壁钢板24形成的空隙内壁设置横梁剪力连接件26,该位置的横梁顶板21设置第二注浆孔,通过该第二注浆孔向内部浇筑一定高度的自密实混凝土。通过在墩柱3上设置伸入段31,将伸入段31插入槽孔中,使得盖梁藏入主梁结构中,形成暗横梁结构,降低了建筑高度,提高了美感,且将该暗横梁结构制成钢预制件,吊重较小,现场施工便捷。该墩柱3上端设置有钢筋板27,该钢筋板27横向设置且插穿槽孔,该将伸入段31插入槽孔并通过高强混凝土浆实现墩柱3与盖梁的刚接,利用体系优势降低了结构的用钢量,节省了造价。该预制主梁节段1可分为预制端部节段101、预制中梁节段102,位于桥体两端的称为预制端部节段101,其余节段称为预制中梁节段102。该主梁顶板11与横梁顶板21间采用栓接,该主梁腹板12与横梁腹板23间采用栓接,该主梁底板13与横梁底板22间采用栓接。预制主梁节段1间采用节段间栓接,避免了底板仰焊可能造成的焊接质量问题。

[0044] 优选的,为适应跨度较长桥梁的制造,该预制端部节段101分为预制端部a节段1011、预制端部b节段1012。将该预制中梁节段102分为预制中梁a节段1021、预制中梁b节段1022。其中该预制端部b节段1012、该预制中梁a节段1021与该横梁节段2连接,之间连接段组成纵向连接段a,该预制端部a节段1011与该预制端部b节段1012、该预制中梁a节段1021与该预制中梁b节段1022之间组成纵向连接段b。该纵向连接段b之间的两个主梁顶板11相互对接且栓接固定,该纵向连接段b之间相邻的主梁底板13和主梁腹板12相互对接且通过高强螺栓43紧固连接。现浇纵向连接段b湿接缝7以形成纵向连接段;在相邻的混凝土板14之间现浇横向连接段湿接缝8以形成横向连接段。

[0045] 继续参照图2,该主梁腹板12和横梁腹板23统称为腹板,主梁底板13和横梁底板22统称为底板,该主梁顶板11与横梁顶板21统称为顶板。具体的,相邻节段间的底板和腹板之间设置有第一拼接板41并通过高强螺栓43紧固连接;相邻节段间的顶板之间设置有第二拼接板并通过高强螺栓43紧固连接,所述第一拼接板41为普通平板拼接板,所述第二拼接板包括一块水平板421和若干竖向板422,所述高强螺栓43穿设与所述顶板和所述水平板421将相邻节段间的顶板连成整体,所述竖向板422内穿设有横向钢筋423,使纵向连接段范围内的混凝土板与所述顶板连成一体。第二拼接板不仅实现了顶板之间的紧固、将顶板与混凝土后浇段连成整体,避免了该位置栓钉的设置,也增大了局部刚度,整体架设完成后即可拆除临时墩6,简化了施工,减轻了施工对桥下交通的影响。制作预制节段时将预制中梁节

段102设置为预弯结构,对于预制中梁节段102而言可以充分利用混凝土的受压性能、减小用钢量。

[0046] 优选的,该横梁节段2与该预制主梁节段1间的底板通过第二拼接板以及高强螺栓43紧固连接,该位置的第二拼接板的竖向板422内穿设横向钢筋423并形成组合截面。

[0047] 优选地,为提高结构稳定性、增加受压区域面积,顶板在两端处的宽度设置成大于中间的宽度。预制主梁节段1两端的顶板加宽,必要时可适当加厚,顶板的加宽区域上方同样设置有顶板剪力连接件。顶板加宽并配合第二拼接板,使得主梁结构的受压面积进一步增大,连接完成后可以拆除纵向连接段下方的临时墩6,大大减小了对下方道路的交通干扰。同时,高强螺栓43不仅实现了负弯矩区底板及正弯矩区顶板之间的紧固,还可将顶板与混凝土后浇段连成整体,避免了该位置栓钉的设置,简化了施工。

[0048] 优选的,该墩柱3设置为矩形结构,该伸入段31的长度不应小于该墩柱3长边尺寸的1.2倍。

[0049] 优选的,该墩柱3设置为圆柱结构,该伸入段31设置成圆形或矩形,其长度不应小于该墩柱3直径的1.2倍。

[0050] 优选的,该墩柱3横桥向设置托耳32,该托耳32上方设置支座33。保证局部稳定并传递集中力,提高横梁节段2的稳定性和抗扭性能。

[0051] 上面结合附图对本发明的实施方式作了详细说明,但是本发明不限于上述实施方式,在该技术领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。

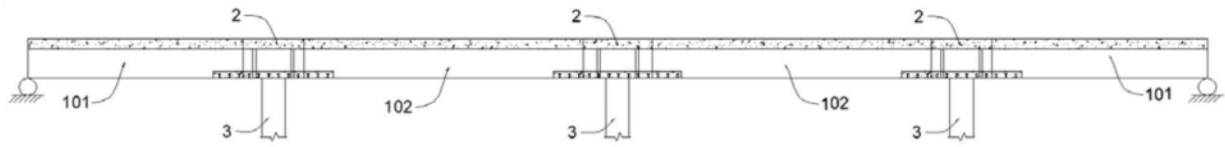


图1

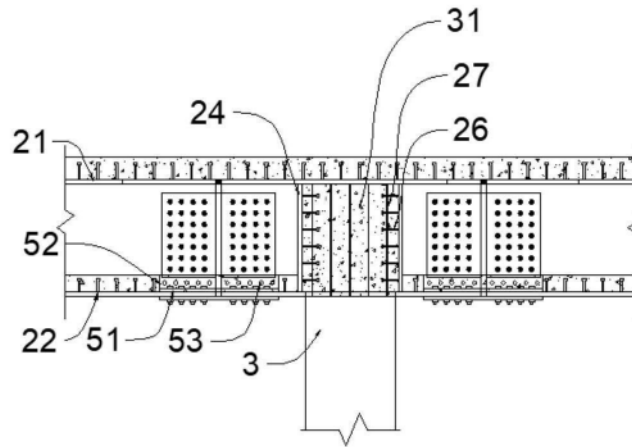


图2

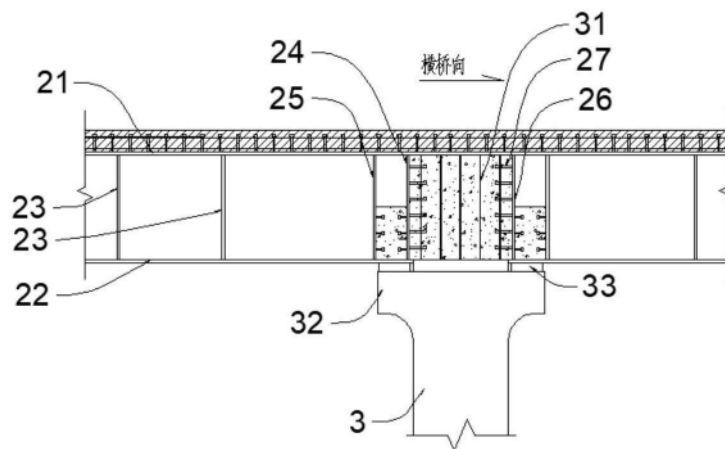


图3

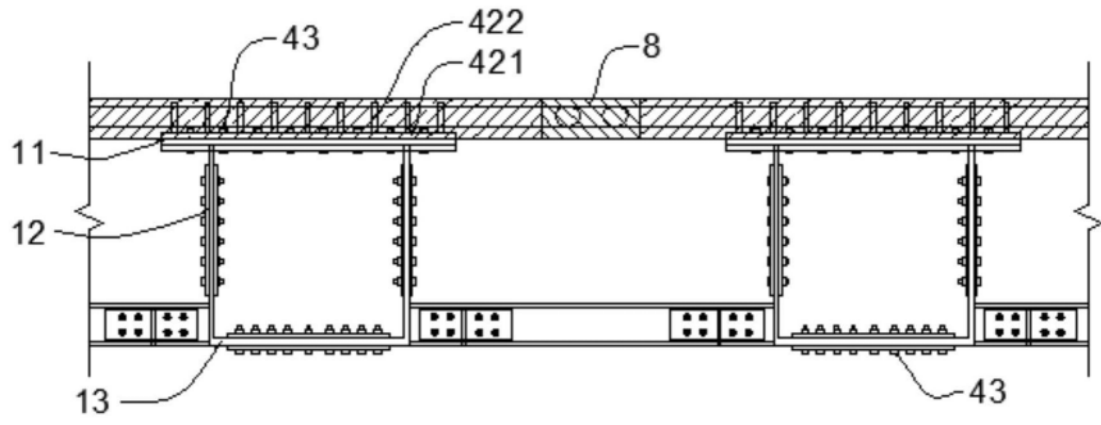


图4

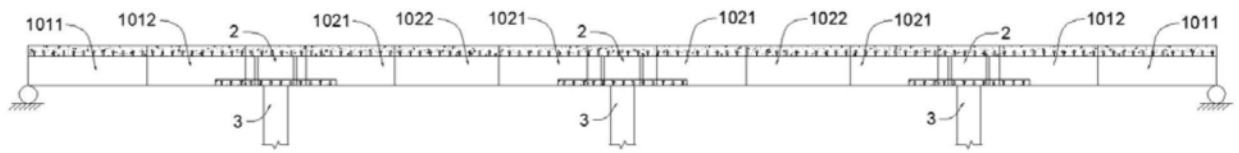


图5

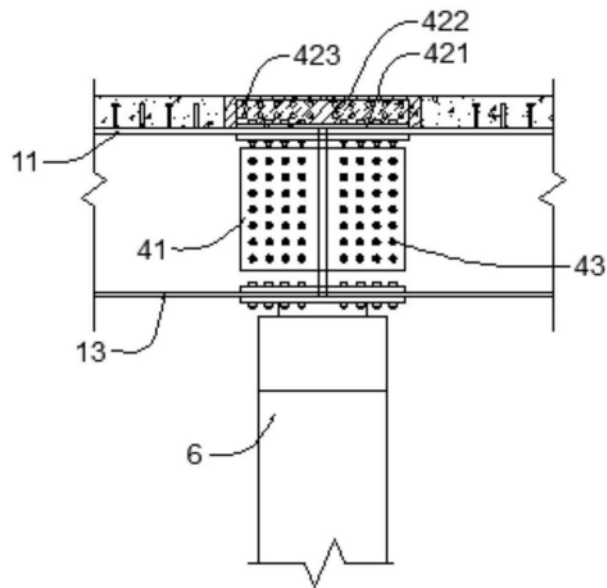


图6

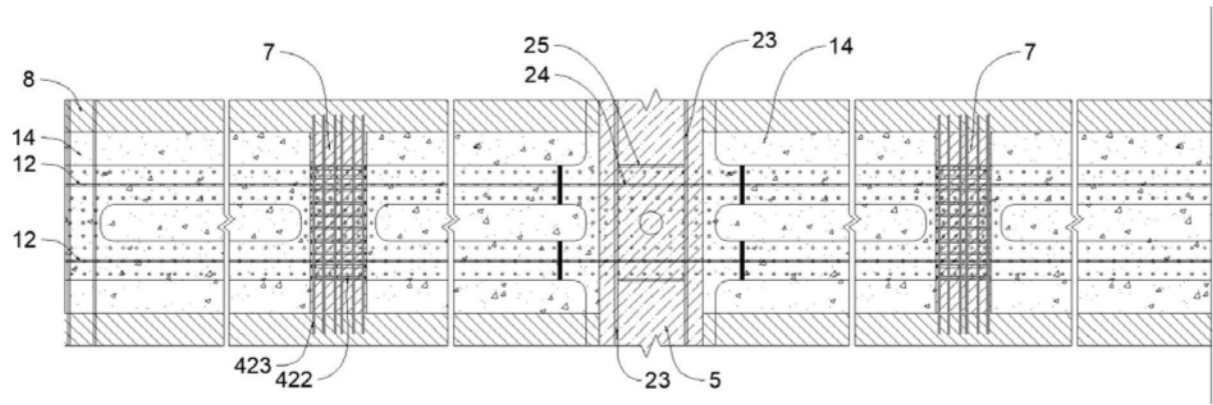


图7