



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110863417 A

(43)申请公布日 2020.03.06

(21)申请号 201911033359.8

E01D 101/26(2006.01)

(22)申请日 2019.10.28

E01D 101/30(2006.01)

(71)申请人 上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司

地址 200092 上海市杨浦区中山北二路901号

(72)发明人 王冠男 卢永成 查义强 张玉富 卫张震 朱世峰 俞明德 肖纬

(74)专利代理机构 上海世圆知识产权代理有限公司 31320

代理人 陈颖洁

(51)Int.Cl.

E01D 1/00(2006.01)

E01D 19/12(2006.01)

E01D 101/24(2006.01)

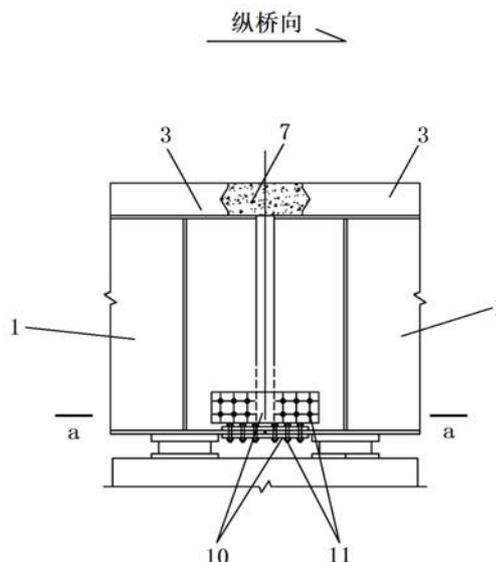
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

## (54)发明名称

一种快速化安装的钢-混凝土组合梁桥及其施工方法

## (57)摘要

一种快速化安装的钢-混凝土组合梁桥及其施工方法,钢-混凝土组合梁桥包括钢-混凝土组合梁,其混凝土桥面板的四边有环形搭接钢筋;相邻混凝土桥面板间,环形搭接钢筋中穿入有贯通钢筋,高性能混凝土浇筑纵、横向湿接缝,纵向相邻钢梁的底板通过拼接钢板和高强螺栓相连接。施工方法主要包括:预制钢-混凝土组合梁,吊装就位;横、纵向的相邻混凝土桥面板的环形搭接钢筋中分别穿入贯通钢筋,采用高性能混凝土浇筑横、纵向湿接缝,用拼接钢板和高强螺栓连接纵向相邻钢梁的底板。优点在于:工厂化生产,梁体质量可靠;混凝土桥面板间的纵、横向接缝摒弃了传统耗时费力的钢筋焊接连接;施工便捷快速,对现有交通的影响小。



1. 一种快速化安装的钢-混凝土组合梁桥,包括数片钢-混凝土组合梁,所述钢-混凝土组合梁包括两根钢梁、数根横梁、一混凝土桥面板,横向数片所述钢-混凝土组合梁连接成跨梁体,纵向数个所述跨梁体连接成桥梁;其特征在于,所述钢-混凝土组合梁的混凝土桥面板的四边外露有环形搭接钢筋;在纵向数个跨梁体之间的纵向接缝处,纵向相邻混凝土桥面板的环形搭接钢筋中穿入有数根横向贯通钢筋,纵向相邻混凝土桥面板之间采用高性能混凝土浇筑纵向湿接缝,纵向相邻钢梁的底板通过拼接钢板配合高强螺栓相连接。

2. 根据权利要求1所述的快速化安装的钢-混凝土组合梁桥,其特征在于,在横向数片所述钢-混凝土组合梁之间的横向接缝处,横向相邻混凝土桥面板的环形搭接钢筋中穿入有数根纵向贯通钢筋,横向相邻混凝土桥面板之间采用高性能混凝土浇筑横向湿接缝。

3. 根据权利要求1或2所述的快速化安装的钢-混凝土组合梁桥,其特征在于,所述钢-混凝土组合梁的钢梁及横梁均为工字钢。

4. 一种快速化安装的钢-混凝土组合梁桥的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 预制钢-混凝土组合梁,运输至现场,吊装就位盖梁上;

(2) 横向数片钢-混凝土组合梁吊装就位后,在横向数片钢-混凝土组合梁之间的横向接缝处,将数根纵向贯通钢筋穿入横向相邻混凝土桥面板的环形搭接钢筋中,采用高性能混凝土对横向相邻混凝土桥面板之间浇筑横向湿接缝,从而使横向数片钢-混凝土组合梁连接成跨梁体;

(3) 纵向数个跨梁体各自的数片钢-混凝土组合梁连接成整体后,在纵向数个跨梁体之间的纵向接缝处,将数根横向贯通钢筋穿入纵向相邻混凝土桥面板的环形搭接钢筋中,采用高性能混凝土对纵向相邻混凝土桥面板之间浇筑纵向湿接缝,采用拼接钢板配合高强螺栓连接纵向相邻钢梁的底板,从而使纵向数个跨梁体连接成桥梁。

5. 根据权利要求4所述的快速化安装的钢-混凝土组合梁桥的施工方法,其特征在于,步骤(1)中,预制钢-混凝土组合梁包括以下步骤:在钢结构加工厂加工钢梁;将两根钢梁平行设置,并通过等间距设置的数根横梁焊接连接;在两根钢梁的顶板上搭设模板,浇筑混凝土桥面板,同时使混凝土桥面板的四边外露环形搭接钢筋。

6. 根据权利要求4或5所述的快速化安装的钢-混凝土组合梁桥的施工方法,其特征在于,还包括步骤:(4)施工桥面系及护栏,成桥。

## 一种快速化安装的钢-混凝土组合梁桥及其施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于桥梁工程技术领域,涉及一种快速化安装的钢-混凝土组合梁桥及其施工方法。

### 背景技术

[0002] 随着城市的发展和人民生活水平的提高,各大规模的城市汽车保有量逐年快速增加,使得城市交通面临巨大的压力。在此基础上,如需继续加快城市快速化道路的建设,修建高架桥梁结构,则必须考虑桥梁结构建设时,对现有交通的影响。施工速度快,对地面交通影响时间少的桥梁结构,成为日后桥梁建设中的首选。

[0003] 通常桥梁高架结构可选择空心板梁、T梁、小箱梁、钢-混凝土组合梁及混凝土大箱梁。由于空心板梁跨径较小,通常不大于22m,对于横向联系采用铰接的空心板,其耐久性和整体性较差,行车条件和耐久性较差,病害较多,《上海市城市道路与公路设计指导意见》已明确限制预制装配式铰接空心板在高等级的公路和城市道路上的使用。

[0004] 对于横向联系采用刚接的空心板、T梁、小箱梁,由于现场需进行纵向及横向隔板现浇连接,而该现浇施工部分需完成钢筋接头的连接,混凝土湿接缝的浇筑,施工相对较为繁琐。

[0005] 混凝土大箱梁结构通常可采用现场浇筑、悬浇、悬拼施工:对于现场浇筑和悬浇施工来说,需要搭设支架或挂篮施工,其制梁时间比预制梁(空心板、T梁、小箱梁)更长;对于悬拼施工,由于梁段较重导致梁段预制长度无法太长,跨径范围内梁体需分成多个节段,施工时间同样较长。

[0006] 钢-混凝土组合梁利用钢结构受拉,混凝土结构受压,充分利用了材料的受力特性。传统的钢-混凝土组合梁采用钢结构预制,混凝土桥面板预制或现浇的施工方式,梁体之间的横隔联系可采用焊接或栓接形式。预制的混凝土桥面板在钢梁上翼缘处需焊接连接,现浇的混凝土桥面板需在钢梁上进行钢筋绑扎及现浇施工,同样无法达到快速化施工。

### 发明内容

[0007] 本发明针对上述问题,提供一种快速化安装的钢-混凝土组合梁桥及其施工方法。

[0008] 本发明的目的可以通过下述技术方案来实现:一种快速化安装的钢-混凝土组合梁桥,包括数片钢-混凝土组合梁,所述钢-混凝土组合梁包括两根钢梁、数根横梁、一混凝土桥面板,横向数片所述钢-混凝土组合梁连接成跨梁体,纵向数个所述跨梁体连接成桥梁;所述钢-混凝土组合梁的混凝土桥面板的四边外露有环形搭接钢筋;在纵向数个跨梁体之间的纵向接缝处,纵向相邻混凝土桥面板的环形搭接钢筋中穿入有数根横向贯通钢筋,纵向相邻混凝土桥面板之间采用高性能混凝土浇筑纵向湿接缝,纵向相邻钢梁的底板通过拼接钢板配合高强螺栓相连接。

[0009] 进一步地,在横向数片所述钢-混凝土组合梁之间的横向接缝处,横向相邻混凝土桥面板的环形搭接钢筋中穿入有数根纵向贯通钢筋,横向相邻混凝土桥面板之间采用高性

能混凝土浇筑横向湿接缝。

[0010] 进一步地,所述钢-混凝土组合梁的钢梁及横梁均为工字钢。

[0011] 一种快速化安装的钢-混凝土组合梁桥的施工方法,包括以下步骤:

(1) 预制钢-混凝土组合梁,运输至现场,吊装就位于盖梁上;

(2) 横向数片钢-混凝土组合梁吊装就位后,在横向数片钢-混凝土组合梁之间的横向接缝处,将数根纵向贯通钢筋穿入横向相邻混凝土桥面板的环形搭接钢筋中,采用高性能混凝土对横向相邻混凝土桥面板之间浇筑横向湿接缝,从而使横向数片钢-混凝土组合梁连接成跨梁体;

(3) 纵向数个跨梁体各自的数片钢-混凝土组合梁连接成整体后,在纵向数个跨梁体之间的纵向接缝处,将数根横向贯通钢筋穿入纵向相邻混凝土桥面板的环形搭接钢筋中,采用高性能混凝土对纵向相邻混凝土桥面板之间浇筑纵向湿接缝,采用拼接钢板配合高强螺栓连接纵向相邻钢梁的底板,从而使纵向数个跨梁体连接成桥梁。

[0012] 进一步地,步骤(1)中,预制钢-混凝土组合梁包括以下步骤:在钢结构加工厂加工钢梁;将两根钢梁平行设置,并通过等间距设置的数根横梁焊接连接;在两根钢梁的顶板上搭设模板,浇筑混凝土桥面板,同时使混凝土桥面板的四边外露环形搭接钢筋。

[0013] 进一步地,还包括步骤:(4) 施工桥面系及护栏,成桥。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果:

1、钢-混凝土组合梁在工厂预制,有利于确保质量和尺寸精度;

2、各钢-混凝土组合梁的混凝土桥面板之间的横向接缝和纵向接缝采用高性能混凝土小较缝连接,省去了钢筋焊接连接横向接缝的传统工法,施工步骤得到简化;

3、各钢-混凝土组合梁的钢梁之间采用螺栓连接,构件连接质量稳定可控,现场操作快速便捷且质量易于保证;

4、混凝土桥面板为预制施工,现场安装时已具备一定龄期,可有效减小混凝土收缩、徐变引起的不利影响;

5、墩顶的负弯矩转化为一对力偶,由混凝土桥面板和钢梁的底板共同承受,混凝土桥面板通过配筋按轴心受拉构件计算,控制了裂缝宽度,避免了传统支座顶升或施加预应力等繁琐的施工步骤;

6、整个钢-混凝土组合梁桥的施工过程快速简捷,对于缩短工期、减少对现有交通的影响有积极作用。

## 附图说明

[0015] 图1为钢-混凝土组合梁的立面图。

[0016] 图2为钢-混凝土组合梁的平面图。

[0017] 图3为钢-混凝土组合梁的横断面图。

[0018] 图4为预制的钢-混凝土组合梁吊装就位的结构示意图。

[0019] 图5为横向的钢-混凝土组合梁连接成跨梁体的结构示意图。

[0020] 图6为横向相邻钢-混凝土组合梁的连接示意图。

[0021] 图7为横向相邻混凝土桥面板之间的横向湿接缝的结构示意图。

[0022] 图8为纵向相邻钢-混凝土组合梁的连接示意图。

[0023] 图9为纵向相邻混凝土桥面板之间的纵向湿接缝的结构示意图。

[0024] 图10为图8中a-a的剖面示意图。

[0025] 图11为图10中b-b的剖面示意图。

[0026] 图中部件标号如下：

1 钢梁

2 横梁

3 混凝土桥面板

4 横向湿接缝

5 纵向贯通钢筋

6 C80高性能混凝土

7 纵向湿接缝

8 横向贯通钢筋

9 C150高性能混凝土

10 拼接钢板

11 高强螺栓。

### 具体实施方式

[0027] 以下结合附图详细说明本发明的具体实施方式,使本领域的技术人员更清楚地理解如何实践本发明。尽管结合其优选的具体实施方案描述了本发明,但这些实施方案只是阐述,而不是限制本发明的范围。

[0028] 一种快速化安装的钢-混凝土组合梁桥,包括数片钢-混凝土组合梁。参见图1至图3,所述钢-混凝土组合梁包括两根平行的钢梁1、连接两根钢梁1的数根横梁2、以及浇筑于两根钢梁1的顶板上的一混凝土桥面板3。横向数片所述钢-混凝土组合梁连接成跨梁体,纵向数个所述跨梁体连接成桥梁。

[0029] 与现有技术区别之处在于,所述钢-混凝土组合梁的混凝土桥面板3的四边外露有环形搭接钢筋。

[0030] 参见图5至图7,在横向数片所述钢-混凝土组合梁之间的横向接缝处,横向相邻混凝土桥面板3的环形搭接钢筋中穿入有数根纵向贯通钢筋,横向相邻混凝土桥面板3之间采用高性能混凝土浇筑横向湿接缝4。

[0031] 参见图8至图11,在纵向数个跨梁体之间的纵向接缝处,纵向相邻混凝土桥面板3的环形搭接钢筋中穿入有数根横向贯通钢筋8,纵向相邻混凝土桥面板3之间采用高性能混凝土浇筑纵向湿接缝7,纵向相邻钢梁1的底板通过拼接钢板10配合高强螺栓11相连接。

[0032] 传统的连续组合梁桥在中支点地方的负弯矩是通过钢梁1和混凝土组成的全断面来承受的,也就是在中支点的地方钢梁1和混凝土都是连续通过的。而本钢-混凝土组合梁桥在中支点位置仅考虑对应的纵向混凝土桥面板3之间的连接和纵向钢梁1的底板之间的连接,通过混凝土桥面板3和钢梁1的底板来承受中支点负弯矩,从而将中支点负弯矩转化为一对力偶,由混凝土桥面板3和钢梁1底板分别承受拉力和压力,是一种新型连续组合梁桥的结构。

[0033] 一种快速化安装钢-混凝土组合梁桥的施工方法,包括以下步骤:

(1) 预制钢-混凝土组合梁,将预制好的钢-混凝土组合梁运输至现场,并通过吊车吊装就位于已经施工完成的盖梁上,吊装就位的示意图参见图4。其中,预制单片钢-混凝土组合梁包括以下步骤:在钢结构加工厂加工钢梁1;将两根钢梁1平行设置,并通过等间距设置的数根横梁2焊接连接;在两根钢梁1的顶板上搭设模板,浇筑混凝土桥面板3,同时使混凝土桥面板的四边外露环形搭接钢筋3,其中,两根钢梁1和混凝土桥面板3的横断面呈II形结构。

[0034] (2) 参见图5至图7,横向数片钢-混凝土组合梁吊装就位后,在横向数片钢-混凝土组合梁之间的横向接缝处,将数根纵向贯通钢筋5穿入横向相邻混凝土桥面板3的环形搭接钢筋中,采用高性能混凝土对横向相邻混凝土桥面板3之间浇筑横向湿接缝4,从而使横向数片钢-混凝土组合梁连接成跨梁体。

[0035] (3) 参见图8至图11,纵向数个跨梁体各自的数片钢-混凝土组合梁连接成整体后,在纵向数个跨梁体之间的纵向接缝处,将数根横向贯通钢筋8穿入纵向相邻混凝土桥面板3的环形搭接钢筋中,采用高性能混凝土对纵向相邻混凝土桥面板3之间浇筑纵向湿接缝7,采用拼接钢板10配合高强螺栓11连接纵向相邻钢梁1的底板,从而使纵向数个跨梁体连接成桥梁。

[0036] (4) 施工桥面系及护栏,成桥。

[0037] 本实施例以标准桥宽22m,跨径30m的桥梁高架形式为例。

[0038] 单片钢-混凝土组合梁的宽度为5.34m,钢-混凝土组合梁的钢梁1为工字钢且高1.48m,两根钢梁1之间的间距为2.82m,钢-混凝土组合梁的横梁2为工字钢且高0.7m,混凝土桥面板3的厚度为22cm。

[0039] 纵向贯通钢筋5的直径为25mm且数量为6根,横向湿接缝4的宽度为30cm且其采用C80高性能混凝土6浇筑。钢-混凝土组合梁之间的横向接缝处的环形搭接钢筋中穿入数根纵向贯通钢筋5,能保证横向湿接缝4的强度大于该处钢筋的屈服强度。

[0040] 横向贯通钢筋8的直径为25mm且数量为10根,纵向湿接缝7的宽度为50cm且其采用C150高性能混凝土9浇筑,钢-混凝土组合梁之间的纵向接缝处的环形搭接钢筋中穿入数根横向贯通钢筋8,能保证纵向湿接缝7的强度大于该处钢筋的屈服强度。

[0041] 纵向相邻钢梁1之间的拼接钢板10上采用36颗M24剪扭型高强螺栓11,由于空间限制,纵向相邻钢梁1之间仅在底板范围内进行螺栓连接,螺栓连接强度不小于连接截面的强度,按等强设计,底板上布置24颗高强螺栓11,剩余12颗高强螺栓11布置于腹板上。

[0042] 通过本施工方法施工的钢-混凝土组合梁桥将墩顶负弯矩转化为一对力偶通过混凝土桥面板与钢梁底板共同承受,混凝土桥面板通过配筋按轴心受拉构件计算,控制了裂缝宽度,避免了传统支座顶升或施加预应力等繁琐的施工步骤。

[0043] 应当指出,对于经充分说明的本发明来说,还可具有多种变换及改型的实施方案,并不局限于上述实施方式的具体实施例。上述实施例仅仅作为本发明的说明,而不是对本发明的限制。总之,本发明的保护范围应包括那些对于本领域普通技术人员来说显而易见的变换或替代以及改型。

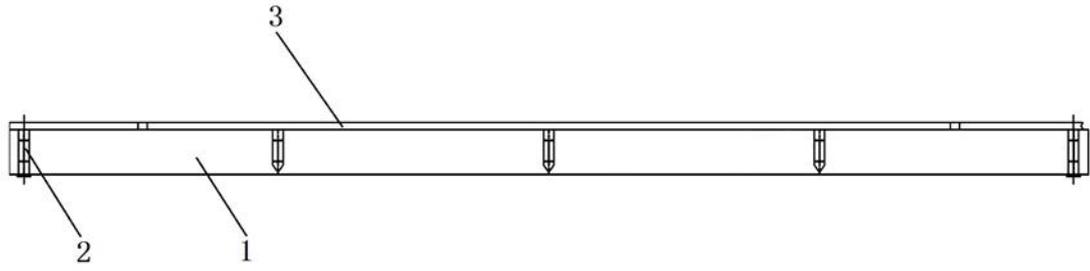


图1

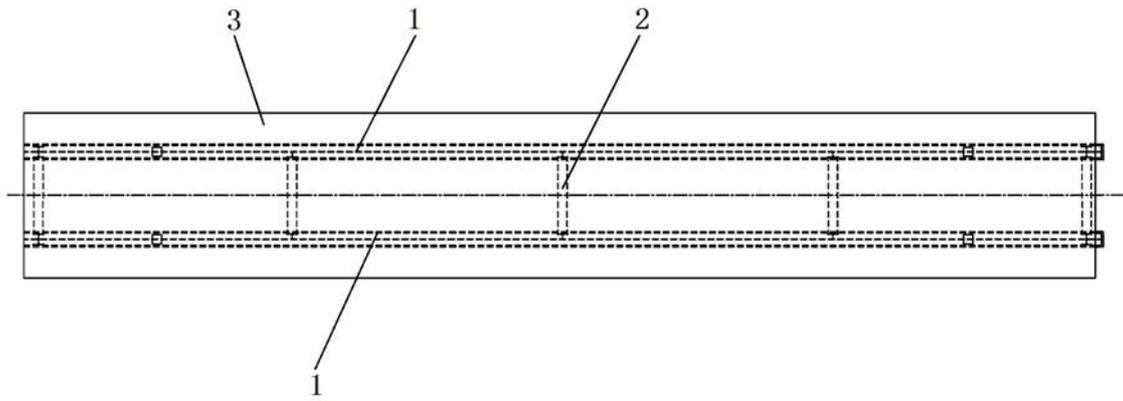


图2

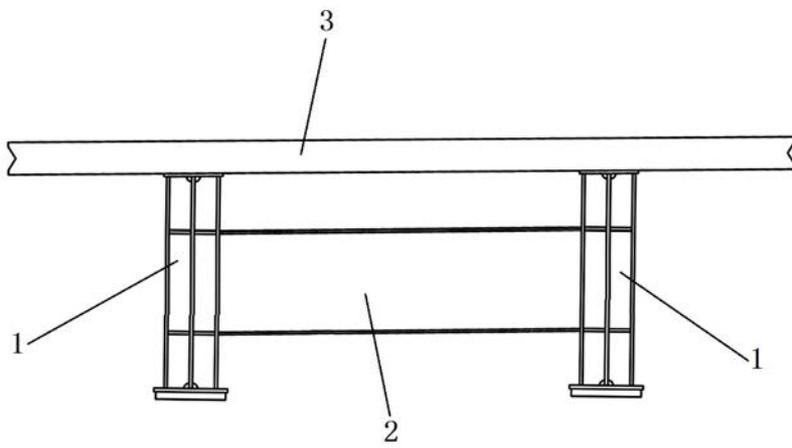


图3

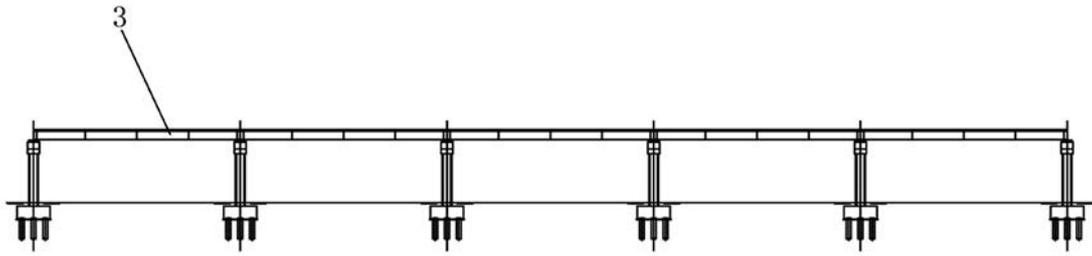


图4

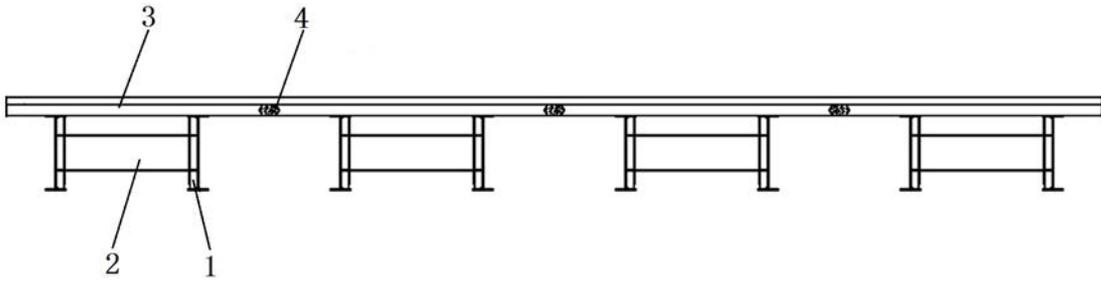


图5

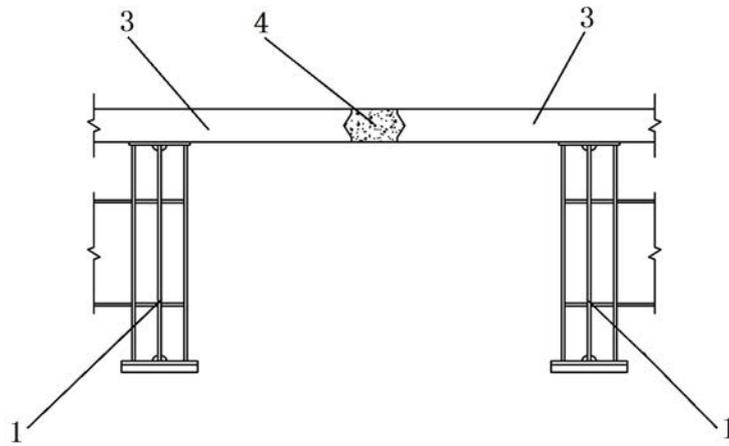


图6

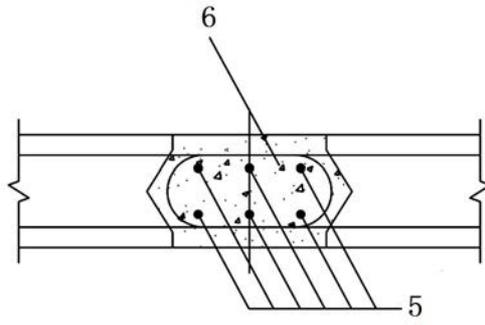


图7

纵桥向

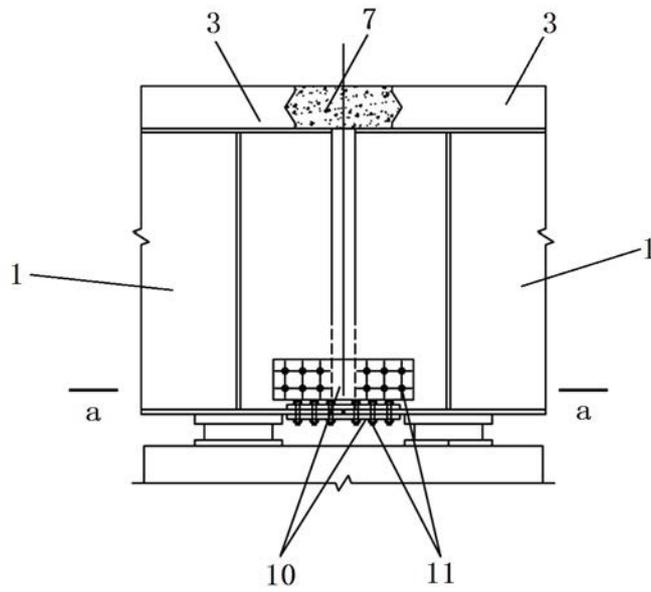


图8

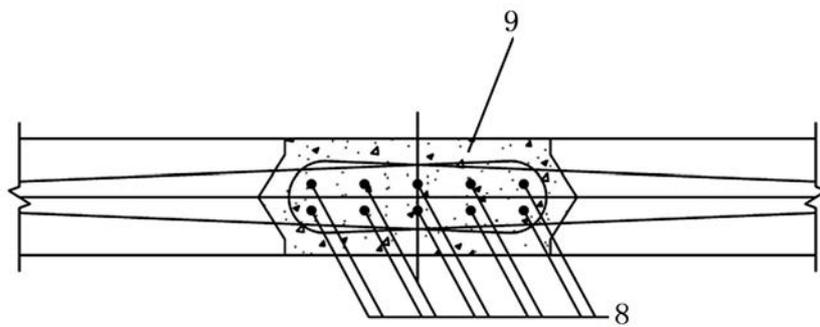


图9

a-a

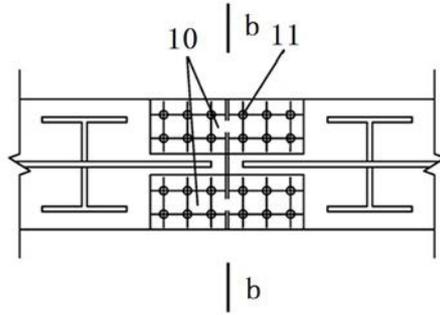


图10

b-b

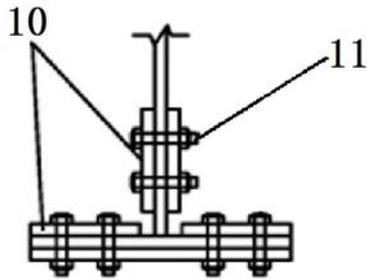


图11