



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109695205 B

(45)授权公告日 2020.08.11

(21)申请号 201910023139.0

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2019.01.10

E01D 22/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 杨懿敏

申请公布号 CN 109695205 A

(43)申请公布日 2019.04.30

(73)专利权人 郑州铁路职业技术学院

地址 451460 河南省郑州市郑东新区前程路9号

(72)发明人 马志芳 谢小山 王为林 杜玲霞

袁媛 闫玉萍 陈彦恒 随灿

孙洪硕 卢再光 刘阳 孙丽娟

(74)专利代理机构 郑州异开专利事务所(普通

合伙) 41114

代理人 刘一晓

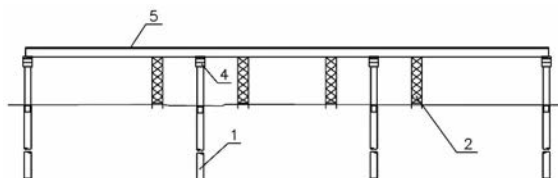
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

用于钢板组合连续梁的系统加固方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于钢板组合连续梁的系统加固方法,包括在组合梁弯矩零点附近搭设临时支架;其次,对组合梁进行第一次顶升,拆除中墩盖梁上的支座系统,并凿除中墩墩顶负弯矩区桥面板的破损混凝土;然后,进行第二次顶升,吊装预制槽形梁将其安装在中墩盖梁上,并将预制槽形梁上翼缘与工字梁下翼缘焊接相连;同时,在中墩盖梁上植入纵向筋和竖向筋,在工字梁的钢腹板内侧焊接栓钉;最后浇筑混凝土,拆除临时支架,完成施工。本发明一方面能大幅度提高钢板组合连续梁的承载力和抗扭转畸变能力,另一方面也能有效解决钢板组合连续梁负弯矩区桥面板开裂难题,达到对既有钢板组合连续梁系统加固目的。



1. 一种用于钢板组合连续梁的系统加固方法,其特征在于:包括如下步骤:

第一步,在组合梁弯矩零点附近搭设临时支架,并在临时支架上安装千斤顶;

第二步,用千斤顶对组合梁进行第一次顶升,拆除中墩盖梁上的支座系统,并凿除中墩墩顶负弯矩区桥面板的破损混凝土;所述负弯矩区桥面板的破损混凝土凿除长度不超过桥梁跨径的0.3倍;

第三步,用千斤顶对组合梁进行第二次顶升,吊装预制槽形梁将其安装在中墩盖梁上,并将预制槽形梁上翼缘与工字梁下翼缘焊接相连;同时,在中墩盖梁上植入纵向筋和竖向筋,在工字梁的钢腹板内侧焊接栓钉;

第四步,浇筑中墩墩顶混凝土,再浇筑预制槽形梁底板混凝土,最后浇筑负弯矩区桥面板混凝土;

第五步,待混凝土达到设计强度,卸载千斤顶,拆除临时支架,完成施工。

2. 根据权利要求1所述的用于钢板组合连续梁的系统加固方法,其特征在于:所述预制槽形梁的纵向长度为桥梁跨径的0.3-0.5倍,高度为桥梁跨径的0.009-0.011倍。

3. 根据权利要求1所述的用于钢板组合连续梁的系统加固方法,其特征在于:所述预制槽形梁底板混凝土的厚度为30-55cm。

4. 根据权利要求1所述的用于钢板组合连续梁的系统加固方法,其特征在于:所述预制槽形梁的两侧立板上焊接有纵向加强肋。

用于钢板组合连续梁的系统加固方法

技术领域

[0001] 本发明涉及钢混组合梁桥的加固施工方法,尤其是涉及一种用于钢板组合连续梁的系统加固方法。

背景技术

[0002] 钢板组合梁因自重轻、跨越能力大、经济性好等一系列优点而广泛应用于现代桥梁结构中。随着经济的发展,车流量和车辆载重不断增加,部分既有钢板组合连续梁桥功能不断退化,其承载能力已经不能满足经济增长的需求,需要对现有桥梁进行提载加固;另一方面,由于钢板连续梁组合梁的墩顶负弯矩区桥面板不可避免地处于受拉状态,极易引起混凝土开裂,造成桥面板内钢筋锈蚀和桥面破损,降低了桥梁的适用性和耐久性。因此,对于干线公路上不满足承载力的钢板组合连续梁进行加固,对负弯矩桥面板进行维修是当前亟待解决的问题。

发明内容

[0003] 本发明提供一种用于钢板组合连续梁的系统加固方法,目的在于解决既有钢板组合梁承载力不足和负弯矩区桥面板开裂的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明可采取下述技术方案:

[0005] 本发明所述的用于钢板组合连续梁的系统加固方法,包括如下步骤:

[0006] 第一步,在组合梁弯矩零点附近搭设临时支架,并在临时支架上安装千斤顶;

[0007] 第二步,用千斤顶对组合梁进行第一次顶升,拆除中墩盖梁上的支座系统,并凿除中墩墩顶负弯矩区桥面板的破损混凝土;

[0008] 第三步,用千斤顶对组合梁进行第二次顶升,吊装预制槽形梁将其安装在中墩盖梁上,并将预制槽形梁上翼缘与工字梁下翼缘焊接相连;同时,在中墩盖梁上植入纵向筋和竖向筋,在工字梁的钢腹板内侧焊接栓钉;

[0009] 第四步,浇筑中墩墩顶混凝土,再浇筑预制槽形梁底板混凝土,最后浇筑负弯矩区桥面板混凝土;

[0010] 第五步,待混凝土达到设计强度,卸载千斤顶,拆除临时支架,完成施工。

[0011] 所述负弯矩区桥面板的破损混凝土凿除长度不超过桥梁跨径的0.3倍。

[0012] 所述预制槽形梁的纵向长度为桥梁跨径的0.3-0.5倍,高度为桥梁跨径的0.009-0.011倍。

[0013] 所述预制槽形梁底板混凝土的厚度为30-55cm。

[0014] 预制槽形梁的两侧立板上焊接有纵向加强肋。

[0015] 本发明提供的用于钢板组合连续梁的系统加固方法,通过将原连续梁体系转换为墩梁固结体系,同时将墩顶开口断面形成闭口断面,并形成双重组合结构,一方面能大幅度提高钢板组合连续梁的承载力和抗扭转畸变能力,另一方面也能有效解决钢板组合连续梁负弯矩区桥面板开裂难题,达到对既有钢板组合连续梁系统加固目的。其具体优点如下:

[0016] 1) 本发明方法通过将原连续梁体系转换为墩梁固结体系,能大幅度降低桥梁跨中区域弯矩值,也即提高了组合梁的承载能力;

[0017] 2) 本发明方法通过增大墩顶墩顶的主梁高度,能有效增加墩顶截面的抗弯惯性矩,大幅度提高既有钢板梁的承载能力;

[0018] 3) 在墩顶负弯矩位置,预制槽形梁与原钢板梁形成闭合的箱形断面,墩顶截面的抗扭惯性矩大幅度增加,能有效减小桥梁的扭转畸变效应;

[0019] 4) 本发明方法通过先墩顶顶升再浇筑负弯矩区桥面板混凝土的方法,实现了对后浇混凝土施加预压力,能有效防止负弯矩区桥面板混凝土开裂;

[0020] 5) 本发明方法将墩顶负弯矩区形成实心的箱形截面,能同时增大主梁的抗弯和抗扭惯性矩,消除了负弯矩区桥面板混凝土开裂风险;

[0021] 6) 在预制槽形梁底浇筑混凝土层,形成双重组合梁,能有效解决负弯矩桥面板开裂问题。

附图说明

[0022] 图1-5是本发明的施工步骤示意图。

[0023] 图6是图1中的中墩墩顶横截面示意图。

[0024] 图7是图3中预制槽形梁的横截面示意图。

[0025] 图8是图4中A-A剖面的结构示意图。

[0026] 图9是图4中B-B剖面的结构示意图。

[0027] 图10是图3中中墩盖梁区域纵向筋和竖向筋的分布示意图。

具体实施方式

[0028] 以下以具体实施例来说明本发明所述的用于钢板组合连续梁的系统加固方法。

[0029] 如图1-10所示的桥梁,采用等高双主梁形式,以 $3 \times 40\text{m}$ 为一联,原主梁高度为 2.2m ,对其进行加固后,墩顶梁高 2.6m ,其它部位梁高不变。具体加固步骤如下:

[0030] 第一步,在组合梁弯矩零点附近搭设临时支架,并在临时支架上安装千斤顶。具体地,在考虑施工需要的前提下,如图1所示,在每个中墩1左右两侧 12m 处分别搭设一个临时支架2,上述四个临时支架2均处于组合梁弯矩零点区;临时支架2搭设完毕后,在其上安装千斤顶。

[0031] 第二步,如图2所示,用千斤顶对组合梁进行第一次顶升,使钢板组合梁向上顶升 0.2m ,然后拆除中墩盖梁4上的支座系统3(见图6),并凿除墩顶负弯矩区桥面板5的破损混凝土,凿除长度约为 8m 。

[0032] 第三步,如图3所示,用千斤顶对组合梁进行第二次顶升,使钢板组合梁再次向上顶升 0.4m ,之后吊装 12m 长、 0.4m 高的预制槽形梁6,共计4个。如图7所示,该预制槽形梁6由底板和立板焊接而成,其两侧立板内侧分别焊接有一道纵向加强肋6.1,立板顶部分别焊接有上翼缘6.2。如图8所示,预制槽形梁6在中墩盖梁4上就位后,将上翼缘6.2与组合梁原有的工字梁7下翼缘7.1焊接相连,两者形成闭合的箱形断面,从而使组合梁截面的抗弯和抗扭惯性矩大幅度增加。除此之外,如图9、10所示,组合梁进行第二次顶升后,还需要在中墩盖梁表面凿毛、并植入多根纵向筋8和竖向筋9,其中,竖向筋9位于中墩盖梁顶部,纵向筋8

则位于中墩盖梁另外两个侧面,并仅在中墩盖梁4区域内平行分布;同时,在工字梁7的钢腹板7.2内侧焊接栓钉10。之后,调节千斤顶,将组合梁的桥面板标高调至加固前的高度。

[0033] 第四步,如图4所示,先浇筑中墩墩顶混凝土I,再浇筑预制槽形梁底板混凝土II(厚度为30cm),最后浇筑负弯矩区桥面板混凝土III,能达到对负弯矩区混凝土施加预压力的效果,使原连续梁体系转换为墩梁固结体系。

[0034] 第五步,如图5所示,待上述混凝土达到设计强度,卸载千斤顶,拆除临时支架2,完成施工。

[0035] 上述预制槽形梁6的纵向长度和底板混凝土的浇注厚度,可以根据桥梁受力和构造进行具体调整。

[0036] 将本实施例中钢板组合连续梁加固前后的各项性能参数进行对比,具体如表1所示:

[0037] 表1 加固前后钢板组合连续梁各项参数对比

项目		加固前	加固后	比值
抗弯惯性矩 (m ⁴)	墩顶	0.3587	1.5548	4.3
抗扭惯性矩 (m ⁴)		0.0108	2.7717	257.2
公路-I级汽车荷载 (kN·m)	墩顶	-5051	-7854	1.6
	跨中	6465	5075	0.8

[0039] 由表1可知:1.加固后的钢板组合连续梁墩顶截面的抗弯惯性矩和抗扭惯性矩均大幅度增加;2.原连续梁体系转换为墩梁固结体系后,能大幅度降低桥梁跨中区域弯矩值。可见,本发明的施工方法技术效果显著。

[0040] 由于本发明的施工方法一方面能大幅度提高钢板组合连续梁的承载力和抗扭转畸变能力,另一方面在施工完成时负弯矩桥面板混凝土内会储备大约1.5MPa的压应力,使墩顶截面抗弯和抗扭惯性矩均大幅度提高,有效地解决了钢板组合连续梁的负弯矩区桥面板混凝土开裂的难题,实现了对既有钢板组合连续梁系统加固。

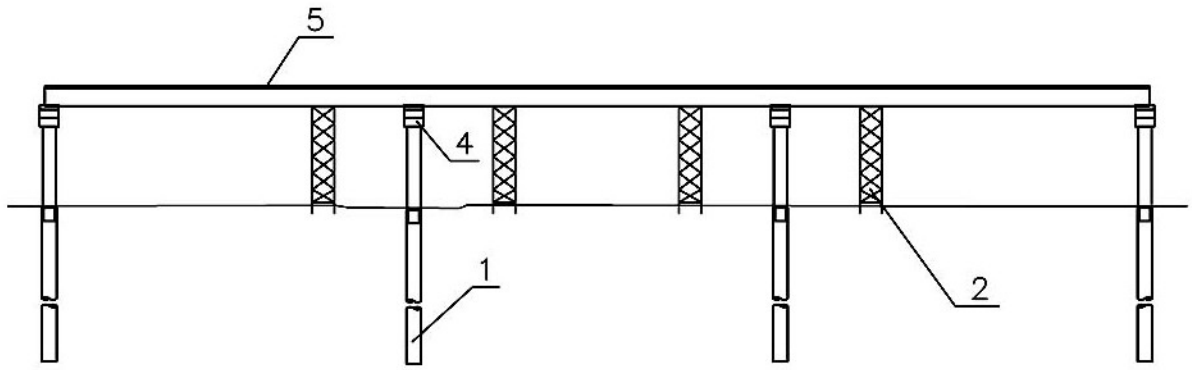


图1

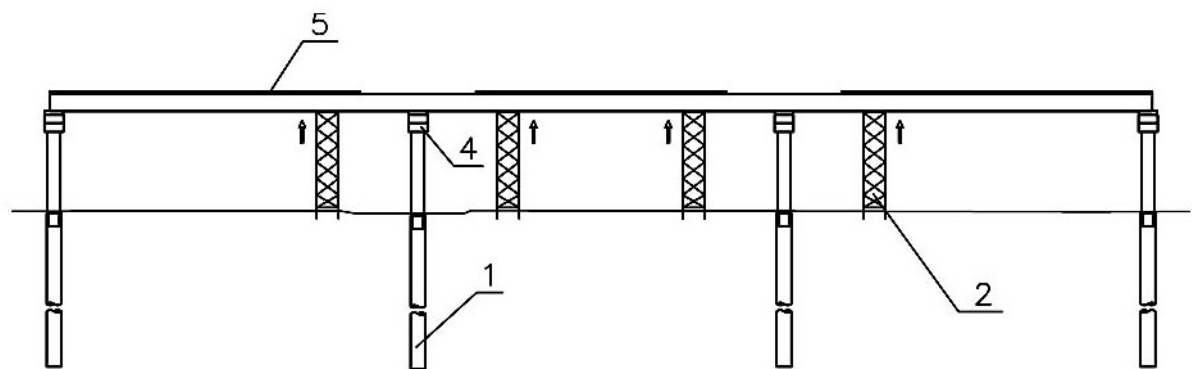


图2

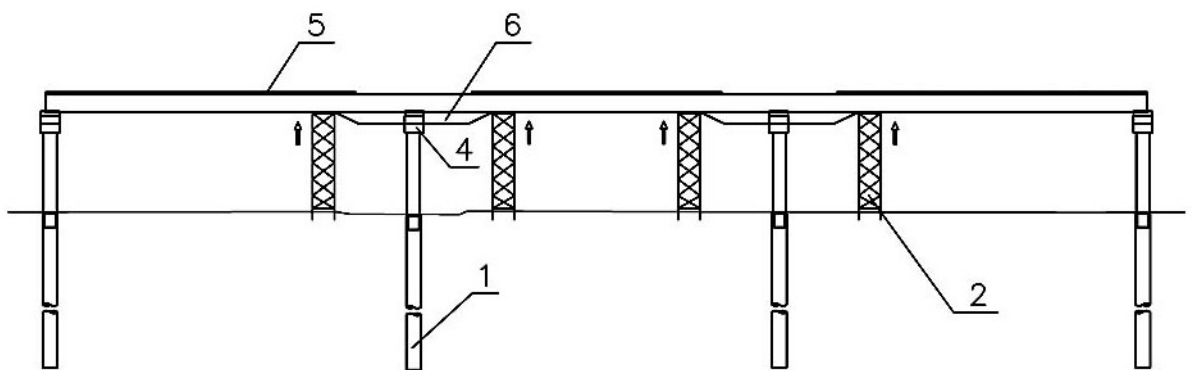


图3

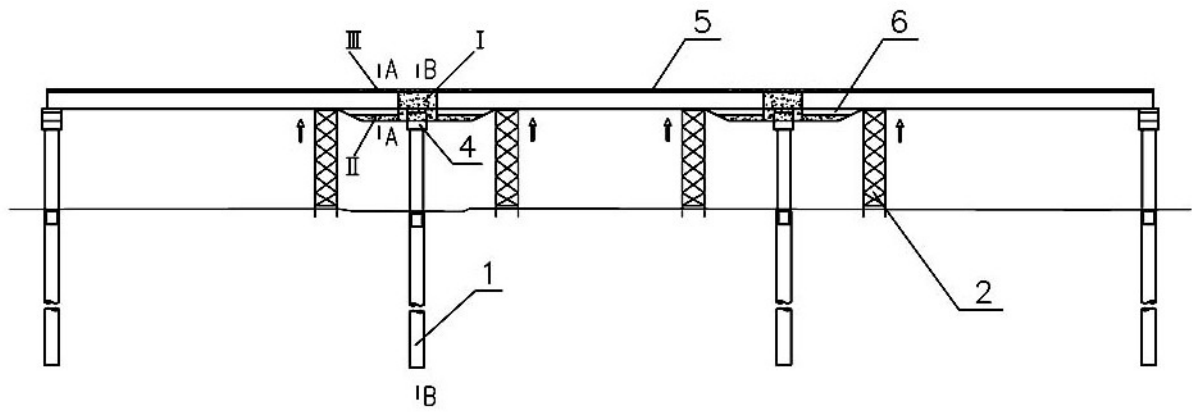


图4

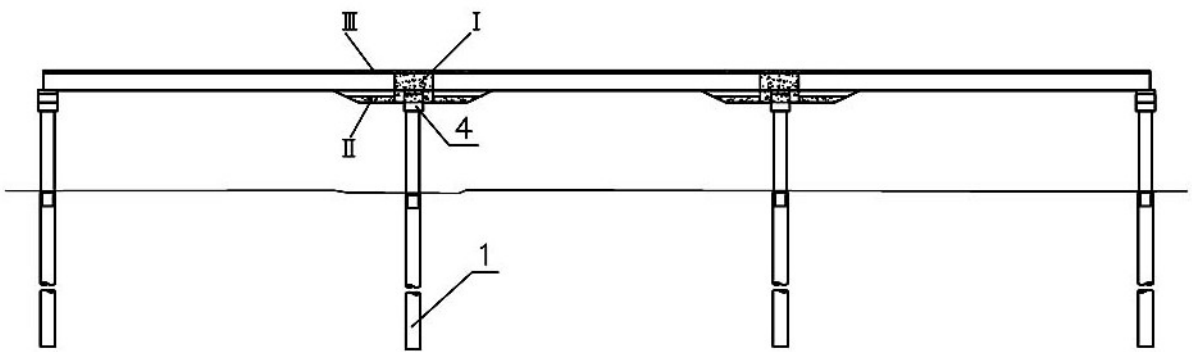


图5

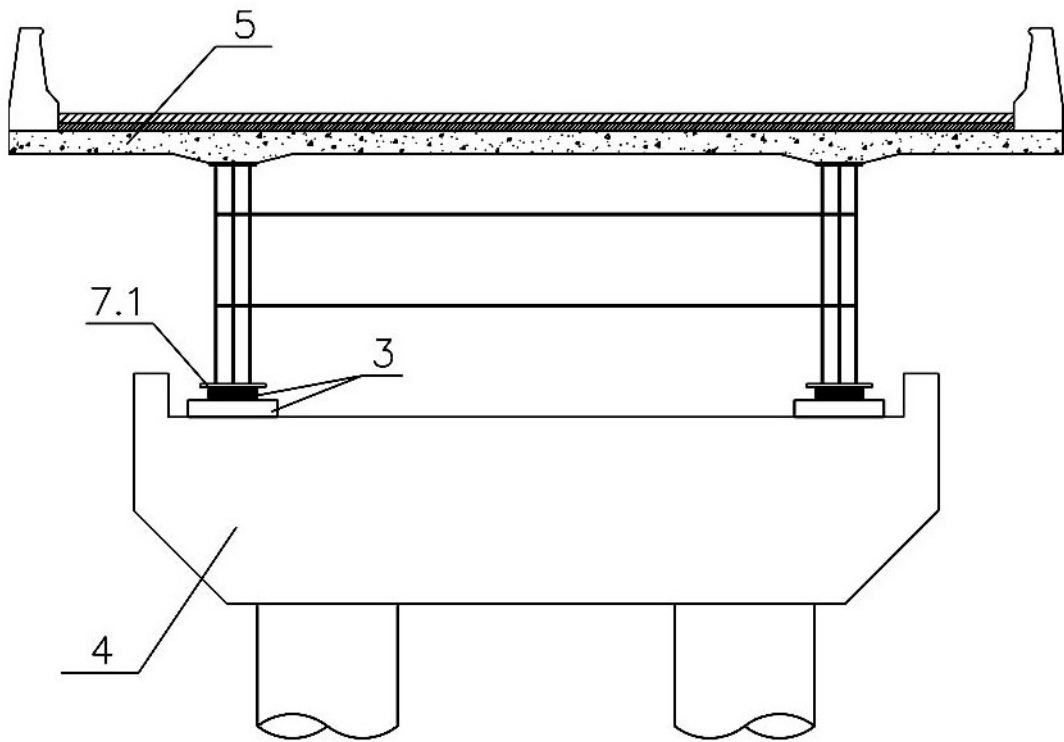


图6

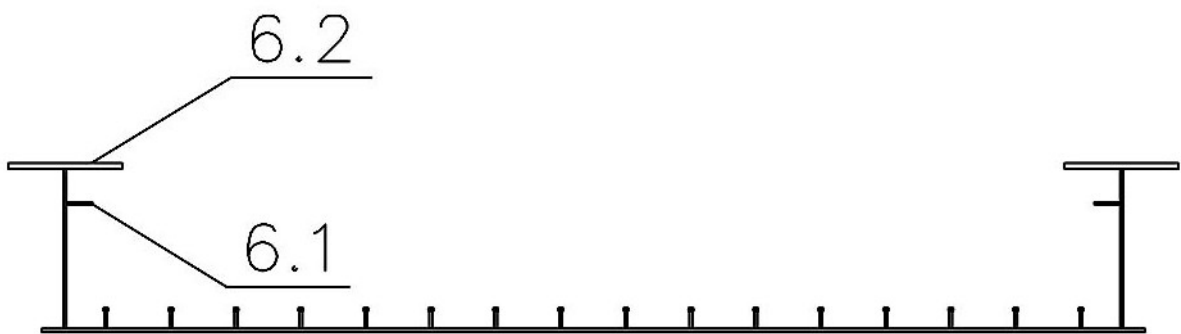


图7

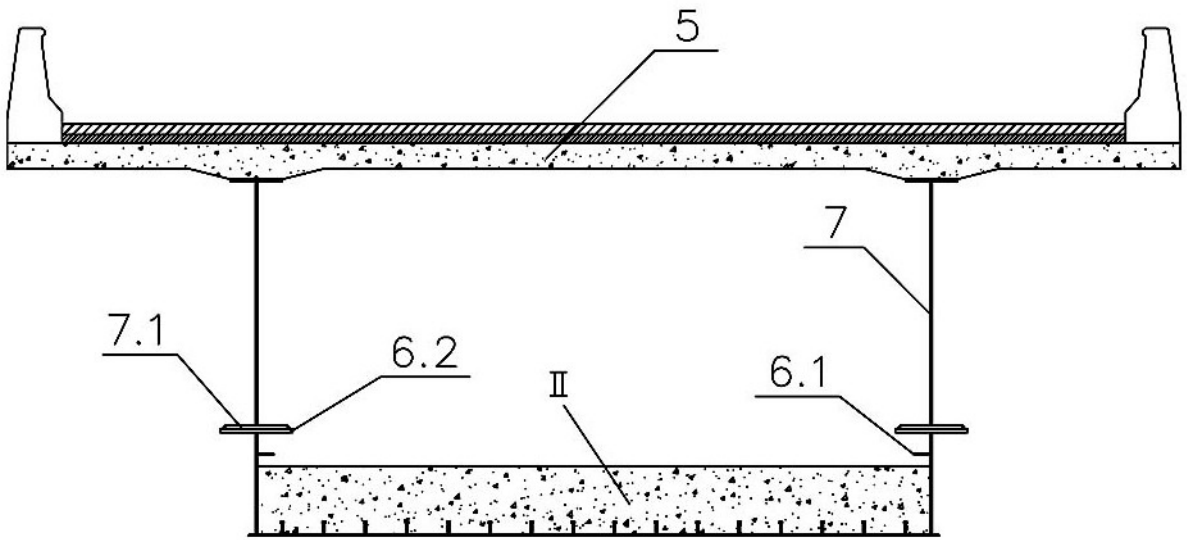


图8

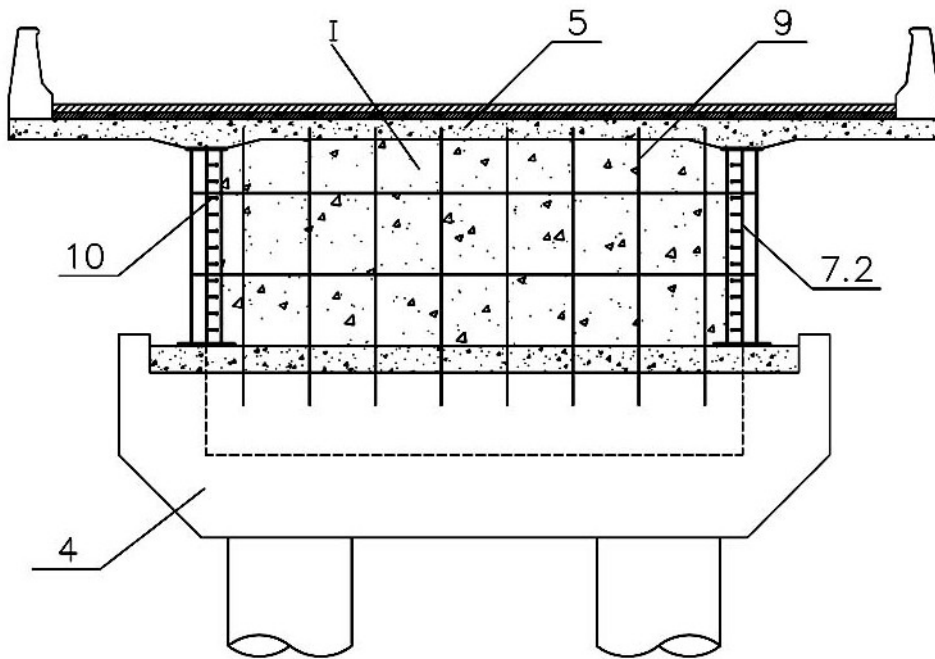


图9

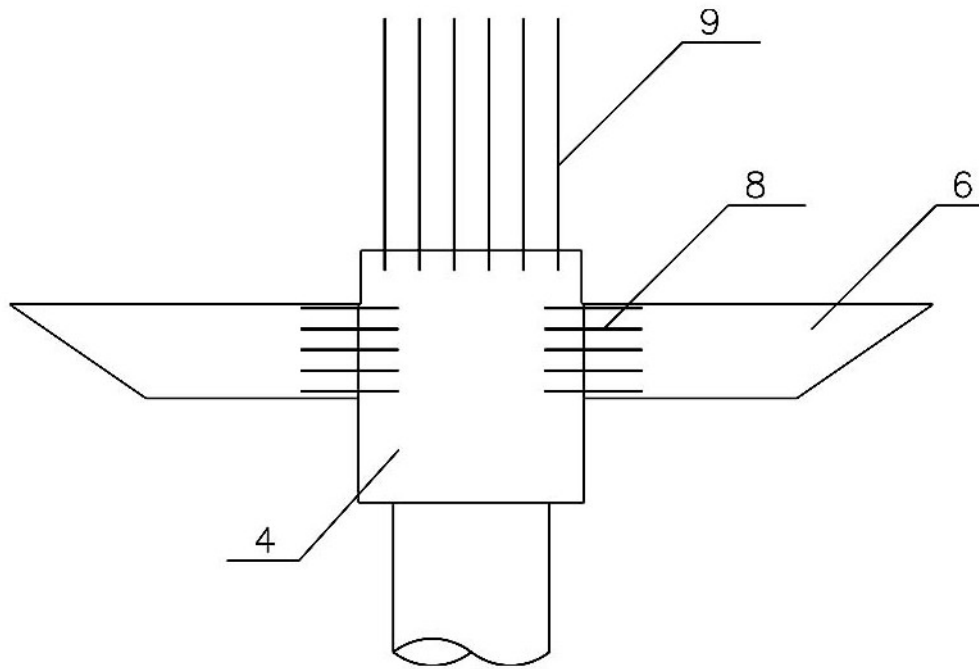


图10