



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112962416 A

(43) 申请公布日 2021.06.15

(21) 申请号 202110212672.9

E01D 101/30 (2006.01)

(22) 申请日 2021.02.25

E01D 101/26 (2006.01)

(71) 申请人 四川省公路规划勘察设计研究院有限公司

地址 610000 四川省成都市高新区天府五街200号4号楼B座7-10楼

(72) 发明人 汪维安 易志宏 田波 谭顺坤 周源 李维 赵喻贤 张雅杰

(74) 专利代理机构 四川力久律师事务所 51221 代理人 范文苑

(51) Int. Cl.

E01D 1/00 (2006.01)

E01D 2/02 (2006.01)

E01D 19/12 (2006.01)

E01D 21/00 (2006.01)

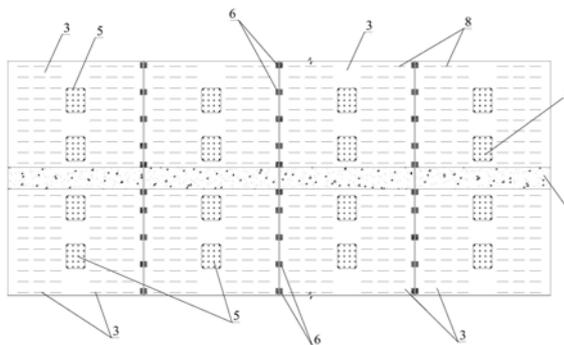
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种适用于山区建造的钢板梁桥及其施工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种适用于山区建造的钢板梁桥及其施工方法,包含至少两个梁体,横向相邻两个所述梁体之间连接有横联,所述梁体顶面设有分块预制的钢筋混凝土结构的一期桥面板,横向相邻两个所述一期桥面板之间通过刚性干接头连接,纵向相邻两个所述一期桥面板通过湿接缝连接,所述一期桥面板顶面设有现浇钢筋混凝土结构的二期桥面板,所述梁体顶面设有贯通所述一期桥面板并伸入所述二期桥面板的剪力键。采用本结构能有效降低用钢量,提高吊装安全性,无需采用大型吊机和临时支墩,特别适用于山区施工,有效提高桥面板整体刚度,改善传统预制桥面板湿接缝接头的浇筑质量,利于降低开裂风险,进一步减小了混凝土的用量,同时提高了钢板梁桥的横向刚度。



1. 一种适用于山区建造的钢板梁桥,其特征在于,包含至少两个梁体(1),横向相邻两个所述梁体(1)之间连接有横联(2),所述梁体(1)顶面设有分块预制的钢筋混凝土结构的一期桥面板(3),横向相邻两个所述一期桥面板(3)之间通过刚性干接头连接,纵向相邻两个所述一期桥面板(3)通过湿接缝(9)连接,所述一期桥面板(3)顶面设有现浇钢筋混凝土结构的二期桥面板(4),所述梁体(1)顶面设有贯通所述一期桥面板(3)并伸入所述二期桥面板(4)的剪力键(5)。

2. 根据权利要求1所述的适用于山区建造的钢板梁桥,其特征在于,所述刚性干接头包含设于对应所述一期桥面板(3)的预埋件和通长设置的连接板,所述连接板连接所述预埋件。

3. 根据权利要求2所述的适用于山区建造的钢板梁桥,其特征在于,所述预埋件包含槽钢(6),所述连接板包含上盖板(71)和下盖板(72),所述槽钢(6)间隔预埋于所述一期桥面板(3)的对应端部,所述上盖板(71)焊接连接所述槽钢(6)顶面,所述下盖板(72)焊接连接所述槽钢(6)底面。

4. 根据权利要求1所述的适用于山区建造的钢板梁桥,其特征在于,所述一期桥面板(3)顶面预埋有若干门型钢筋(8)。

5. 根据权利要求4所述的适用于山区建造的钢板梁桥,其特征在于,所述门型钢筋(8)沿横桥向设置,所述门型钢筋(8)沿纵桥向间隔分布。

6. 根据权利要求1所述的适用于山区建造的钢板梁桥,其特征在于,所述剪力键(5)为集束式群钉剪力键。

7. 根据权利要求1-6任一所述的适用于山区建造的钢板梁桥,其特征在于,所述一期桥面板(3)的厚度为9-11cm,所述二期桥面板(4)的厚度为15-20cm。

8. 根据权利要求1-6任一所述的适用于山区建造的钢板梁桥,其特征在于,所述梁体(1)和一期桥面板(3)之间设有调平橡胶垫(10)。

9. 一种如权利要求3-8任一所述的适用于山区建造的钢板梁桥的施工方法,其特征在于,包含如下步骤:

a、预制梁体(1)并在所述梁体(1)顶面设置剪力键(5),所述剪力键(5)为集束式群钉剪力键;预制一期桥面板(3)并在所述一期桥面板(3)对应端部预埋槽钢(6)、顶部预埋门型钢筋(8);

b、将两个所述梁体(1)通过横联(2)拼接成一个拼装梁;将对应同一个所述拼装梁的所述一期桥面板(3)的横向通过上盖板(71)和下盖板(72)进行拼装、纵向预留湿接缝(9);

c、将拼装完成的所述一期桥面板(3)吊装在对应的所述拼装梁顶面,并在所述剪力键(5)的集束孔内和湿接缝(9)内浇筑混凝土,形成组合梁;

d、待混凝土强度达到预设强度后,采用架桥机吊装所述组合梁;

e、待一跨的所有所述组合梁吊装完毕后,通过横联(2)连接相邻两个所述组合梁;

f、浇筑二期桥面板(4)。

10. 根据权利要求7所述的适用于山区建造的钢板梁桥,其特征在于,在步骤a中,所述一期桥面板(3)预制完成后存放时间大于或等于1个月;在步骤d中,待混凝土强度达到80%后吊装所述组合梁。

一种适用于山区建造的钢板梁桥及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁结构技术领域,特别涉及一种适用于山区建造的钢板梁桥及其施工方法。

背景技术

[0002] 目前山区桥梁建造面临着砂石材料短缺、运输受限、大型施工设备进场困难等诸多难点。山区斜、弯、坡桥梁较多,且点多面广,预制场的选取及主梁的架设成为制约山区桥梁建造质量及工期的关键因素。

[0003] 传统的钢板组合梁桥一般采用预制桥面板结构(厚度通常为25cm)或者整体现浇桥面板的施设计,现有预制桥面板钢板组合梁桥在安装时需要搭设施工临时支墩或将钢板组合梁与桥面板一同吊装,但是搭设临时支墩对于山区高墩桥梁来说存在较大的施工风险;对于钢板组合梁与预制桥面板一同吊装则需要较大功率的吊装机具,这对便道、便桥等临时工程提出了较高要求,在山区高墩条件下几乎无法实现进行主梁架设。而采用整体现浇桥面板的设计,同样要求设置临时支墩,如不设置临时支墩,则需大大增加钢结构的用钢量。同时传统钢板梁的设计施工方法,由于多为四片梁组合结构,散件较多,现场拼接工作量较大,对于高空操作来说,逐片钢板梁现场进行横向连接,精度要求较高,且单片钢板梁的施工稳定性较差,在横联未施工完成时或少横联状态下,极易发生工字梁侧倾或者弯扭失稳的工程事故,严重威胁到施工安全。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中在山区施工高墩桥梁的钢板组合梁,存在施工风险较大、临时工程要求较高、施工难度大、施工稳定性差、成本高等上述不足,提供一种适用于山区建造的钢板梁桥及其施工方法。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供了以下技术方案:

一种适用于山区建造的钢板梁桥,包含至少两个梁体,横向相邻两个所述梁体之间连接有横联,所述梁体顶面设有分块预制的钢筋混凝土结构的一期桥面板,横向相邻两个所述一期桥面板之间通过刚性干接头连接,纵向相邻两个所述一期桥面板通过湿接缝连接,所述一期桥面板顶面设有现浇钢筋混凝土结构的二期桥面板,所述梁体顶面设有贯通所述一期桥面板并伸入所述二期桥面板的剪力键。

[0006] 所述横联与梁体的连接参照现有技术中的连接方式。

[0007] 刚性干接头即采用刚性连接并且无需灌浆等湿接方式将横向相邻的两个所述一期桥面板连接。

[0008] 采用本发明所述的一种适用于山区建造的钢板梁桥,将桥面板分成两层结构,所述一期桥面板采用分块预制结构,便于根据现场吊装条件调整尺寸,桥面板的宽度还可根据曲线线型进行调整,便于与所述梁体在吊装前进行拼接,所述梁体能够连接所述一期桥面板后再起吊,所述一期桥面板可作为所述梁体的上翼缘,具有良好的自稳定性,大大提高

钢板梁的截面惯性矩,显著降低所述梁体上下翼缘的应力,有效降低用钢量,能够避免梁体吊装时发生侧倾或者弯扭失稳的工程事故,同时相较于全预制桥面板吊装重量较轻,无需采用大型吊机和临时支墩,特别适用于山区施工,并且纵向采用湿接缝连接,有利于保证钢板梁桥的纵向受力性能,横向相邻两个所述一期桥面板之间通过刚性干接头连接,便于纵横体系的连接,提升所述一期桥面板的整体性,有效提高桥面板的整体刚度,减少了湿接缝比例,加上整体化的所述二期桥面板,有效改善传统预制桥面板湿接缝接头的浇筑质量,利于降低开裂风险。

[0009] 优选的,所述刚性干接头包含设于对应所述一期桥面板的预埋件和通长设置的连接板,所述连接板连接所述预埋件。

[0010] 通长设置指一跨通长设置而非全桥通长设置。

[0011] 进一步优选的,所述预埋件包含槽钢,所述连接板包含上盖板和下盖板,所述槽钢间隔预埋于所述一期桥面板的对应端部,所述上盖板焊接连接所述槽钢顶面,所述下盖板焊接连接所述槽钢底面。

[0012] 优选的,所述一期桥面板顶面预埋有若干门型钢筋。

[0013] 加强所述一期桥面板和二期桥面板的连接强度。

[0014] 进一步优选的,所述门型钢筋沿横桥向设置,所述门型钢筋沿纵桥向间隔分布。

[0015] 优选的,所述剪力键为集束式群钉剪力键。

[0016] 进一步优选的,所述一期桥面板的厚度为9-11cm,所述二期桥面板的厚度为15-20cm。

[0017] 所述一期桥面板能够作为所述二期桥面板的浇筑模板,避免搭设支架,由于横向采用了刚性干接头连接所述一期桥面板,受力性能好,使得横桥向桥面板跨中所述二期桥面板的钢筋应力可减小1/3,相较于现有技术的双层桥面板结构,能够降低所述二期桥面板约5cm,进一步减小了混凝土的用量,同时提高了钢板梁桥的横向刚度。

[0018] 优选的,所述梁体和一期桥面板之间设有调平橡胶垫。

[0019] 一种如上述任一所述的适用于山区建造的钢板梁桥的施工方法,包含如下步骤:

a、预制梁体并在所述梁体顶面设置剪力键,所述剪力键为集束式群钉剪力键;预制一期桥面板并在所述一期桥面板对应端部预埋槽钢、顶部预埋门型钢筋;

b、将两个所述梁体通过横联拼接成一个拼装梁;将对应同一个所述拼装梁的所述一期桥面板的横向通过上盖板和下盖板进行拼装、纵向预留湿接缝;

c、将拼装完成的所述一期桥面板吊装在对应的所述拼装梁顶面,并在所述剪力键的集束孔内和湿接缝内浇筑混凝土,形成组合梁;

d、待混凝土强度达到预设强度后,采用架桥机吊装所述组合梁;

e、待一跨的所有所述组合梁吊装完毕后,通过横联连接相邻两个所述组合梁;

f、浇筑二期桥面板。

[0020] 采用本发明所述的一种如上述任一所述的适用于山区建造的钢板梁桥的施工方法,将所述梁体两两先行拼接,有效减少高空逐片拼接钢梁时横联精确对接的困难,然后将所述拼装梁连接所述一期桥面板再起吊,有效克服单片钢板梁侧向稳定性差的问题,能够避免梁体吊装时发生侧倾或者弯扭失稳的工程事故,还能利于有效降低用钢量,并且吊装重量轻,可采用架设T梁或小箱梁的既有设备-架桥机进行吊装,避免大型吊具,大大改善了

山区桥梁上部梁体的建造条件,吊装到位后再将两个所述组合梁采用横联连接,高空作业工作量减少,最后整体浇筑所述二期桥面板,有效减少桥面板湿接缝接头开裂的风险,提高桥梁的耐久性。

[0021] 优选的,在步骤a中,所述一期桥面板预制完成后存放时间大于或等于1个月。

[0022] 充分减小所述一期桥面板的收缩影响。

[0023] 优选的,在步骤d中,待混凝土强度达到80%后吊装所述组合梁。

[0024] 综上所述,与现有技术相比,本发明的有益效果是:

1、采用本发明所述的一种适用于山区建造的钢板梁桥,所述梁体能够连接所述一期桥面板后再起吊,具有良好的自稳定性,有效降低用钢量,能够有效避免梁体吊装时发生侧倾或者弯扭失稳的工程事故,无需采用大型吊机和临时支墩,特别适用于山区施工,横向相邻两个所述一期桥面板之间通过刚性干接头连接,便于纵横体系的连接,提升所述一期桥面板的整体性,有效提高桥面板的整体刚度,减少了湿接缝比例,加上整体化的所述二期桥面板,有效改善传统预制桥面板湿接缝接头的浇筑质量,利于降低开裂风险,相较于现有技术的双层桥面板结构,能够降低所述二期桥面板约5cm,进一步减小了混凝土的用量,同时提高了钢板梁桥的横向刚度。

[0025] 2、采用本发明所述的一种适用于山区建造的钢板梁桥的施工方法,有效减少高空逐片拼接钢梁时横联精确对接的困难,吊装时能有效克服单片钢板梁侧向稳定性差的问题,能够有效避免梁体吊装时发生侧倾或者弯扭失稳的工程事故,还能利于有效降低用钢量,并且吊装重量轻,可采用架设T梁或小箱梁的既有设备-架桥机进行吊装,避免大型吊具,大大改善了山区桥梁上部梁体的建造条件,吊装到位后再将两个所述组合梁采用横联连接,高空作业工作量减少,最后整体浇筑所述二期桥面板,有效减少桥面板湿接缝接头开裂的风险,提高桥梁的耐久性。

[0026] 附图说明:

图1为实施例1中的一种适用于山区建造的钢板梁桥的断面示意图;

图2为实施例1中的一种适用于山区建造的钢板梁桥的平面示意图(未示出二期桥面板和上盖板);

图3为实施例1中的刚性干接头的结构示意图。

[0027] 图中标记:1-梁体,2-横联,3-一期桥面板,4-二期桥面板,5-剪力键,6-槽钢,71-上盖板,72-下盖板,8-门型钢筋,9-湿接缝,10-调平橡胶垫。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图及具体实施例对本发明作进一步的详细描述。但不应将此理解为本发明上述主题的范围仅限于以下的实施例,凡基于本发明内容所实现的技术均属于本发明的范围。

[0029] 实施例1

本发明所述的一种适用于山区建造的钢板梁桥,包含至少两个梁体1,横向相邻两个所述梁体1之间连接有横联2,所述梁体1顶面设有分块预制的钢筋混凝土结构的一期桥面板3,横向相邻两个所述一期桥面板3之间通过刚性干接头连接,纵向相邻两个所述一期桥面板3通过湿接缝9连接,所述一期桥面板3顶面设有现浇钢筋混凝土结构的二期桥面板

4,所述梁体1顶面设有贯通所述一期桥面板3并伸入所述二期桥面板4的剪力键5。

[0030] 具体的,如图1-2所示,包含四片工字梁(图中仅为实例,确保钢板梁设计为偶数片),横向相邻两个所述梁体1之间通过螺栓拼接所述横联2,所述梁体1与一期桥面板3之间还设有用于调整桥面的调平橡胶垫10。所述一期桥面板3分块预制,横向相邻两个所述一期桥面板3之间通过刚性干接头连接,所述刚性干接头包含设于对应所述一期桥面板3的预埋件和通长设置的连接板,所述连接板连接所述预埋件,便于将相邻两个所述一期桥面板3拼接,增加连接刚度,利于减小所述二期桥面板4的跨中应力。如参见图3所示,所述预埋件包含槽钢6,所述连接板包含上盖板71和下盖板72,所述槽钢6间隔预埋于所述一期桥面板3的对应端部、与对应的钢筋焊接连接,相邻所述槽钢6的间距如为50cm,所述上盖板71焊接连接所述槽钢6顶面,所述下盖板72焊接连接所述槽钢6底面,所述上盖板71和下盖板72均采用通长的角焊缝。所述槽钢6也可采用如角钢等型钢构件代替。纵向相邻两个所述一期桥面板3通过湿接缝9连接,图2中未示出所述上盖板71和所述二期桥面板4,所述上盖板71和下盖板72均沿单跨通常设置,将纵向对应的所有所述槽钢6连接一体。

[0031] 所述剪力键5为集束式群钉剪力键,所述剪力键5的集束孔内四周倒圆角设置,避免应力集中,所述集束孔内浇筑高性能自补偿收缩混凝土,强度如为C50,高于所述一期桥面板3的混凝土强度。

[0032] 所述一期桥面板3顶面预埋有若干门型钢筋8,如图2所示,所述门型钢筋8沿横桥向设置,所述门型钢筋8沿纵桥向间隔分布,加强所述一期桥面板3和二期桥面板4的连接强度。

[0033] 所述一期桥面板3的厚度为9-11cm,如采用10cm,所述二期桥面板4以所述一期桥面板3为模板进行单跨整体浇筑,所述二期桥面板4的厚度为15-20cm,利于减轻吊装重量,所述一期桥面板3和二期桥面板4的混凝土强度相同。由于横向采用了刚性干接头连接所述一期桥面板3,受力性能好,使得横桥向桥面板跨中所述二期桥面板4的钢筋应力可减小1/3,相较于现有技术的双层桥面板结构,能够降低所述二期桥面板4约5cm,进一步减小了混凝土的用量,同时提高了钢板梁桥的横向刚度。

[0034] 如上述所述的适用于山区建造的钢板梁桥的施工方法,包含如下步骤:

a、预制梁体1并在所述梁体1顶面设置剪力键5,所述剪力键5为集束式群钉剪力键;预制一期桥面板3并在所述一期桥面板3对应端部预埋槽钢6、顶部预埋门型钢筋8;

b、将两个所述梁体1通过横联2拼接成一个 π 型拼装梁;将对应同一个所述拼装梁的所述一期桥面板3的横向通过上盖板71和下盖板72进行拼装、纵向预留湿接缝9;

c、将拼装完成的所述一期桥面板3吊装在对应的所述拼装梁顶面,并在所述剪力键5的集束孔内和湿接缝9内浇筑混凝土,形成组合梁;

d、待混凝土强度达到预设强度后,采用架桥机吊装所述组合梁;

e、待一跨的所有所述组合梁吊装完毕后,通过横联2连接相邻两个所述组合梁;

f、浇筑二期桥面板4。

[0035] 工字梁在工厂预制并设置有所述剪力键5,所述一期桥面板3预制完成后存放时间大于或等于1个月,减小收缩影响。分块预制的所述一期桥面板3,可以考虑到曲线线型的影响,桥面板的宽度可根据曲线线型进行调整;同时先期桥面板的分块可以根据现场吊装条件以调整尺寸大小。

[0036] 在工地将所述工字梁进行两两拼装,再将两片工字梁通过横联2组成拼装梁,对应所述拼装梁上的所述一期桥面板3也先通过所述上盖板71和下盖板72进行横向拼装组合、纵向预留所述湿接缝9。

[0037] 将所述一期桥面板3安装所述拼装梁顶面后,通过浇筑所述集束式孔内和湿接缝9内的混凝土形成 π 型结构的组合梁,所述集束式孔内和湿接缝9内的混凝土浇筑顺序不限,待混凝土强度达到80%后进行组合梁的吊装。

[0038] 吊装时采用架桥机吊装所述组合梁,避免大型吊具,大大改善了山区桥梁上部梁体的建造条件,两个所述组合梁均吊装到位后,拼装跨中的横联2,最后一块浇筑所述二期桥面板4。

[0039] 本申请采用预制+现浇的分层桥面板,预制桥面板既作为钢板梁桥的受压桥面板,又作为现浇桥面板的浇筑模板,采用两两工字钢先行拼装成再吊装的方法,克服了单片工字钢施工期侧向稳定性差的问题,减少了高空逐片拼接工字钢梁时横联精确对接的困难。梁体1连接预制桥面板3后再起吊,具有良好的自稳定性,有效降低用钢量,能够避免梁体吊装时发生侧倾或者弯扭失稳的工程事故,无需采用大型吊机和临时支墩,特别适用于山区施工,预制桥面板板间采用了刚性干接头连接方式,刚性连接后在横桥向桥面板跨中顶层混凝土板的钢筋应力可减小1/3,顶层桥面板的厚度可减薄5cm左右,进一步减小了混凝土的用量,同时提高了钢板梁桥的横向刚度。并且吊装重量轻,可采用架设T梁或小箱梁的既有设备-架桥机进行吊装,避免大型吊具,大大改善了山区桥梁上部梁体的建造条件。有效改善传统预制桥面板湿接缝接头的浇筑质量,利于降低开裂风险。

[0040] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

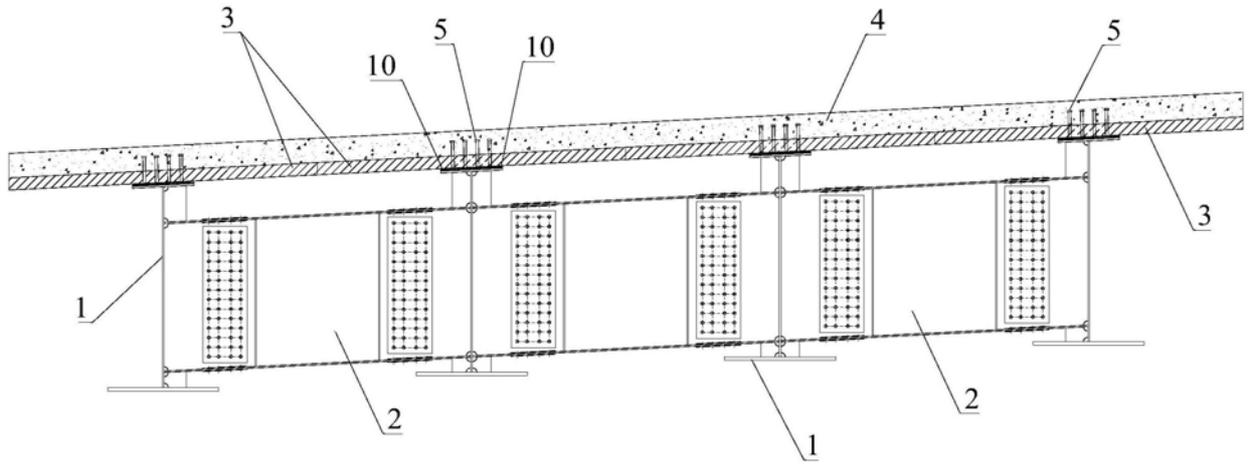


图1

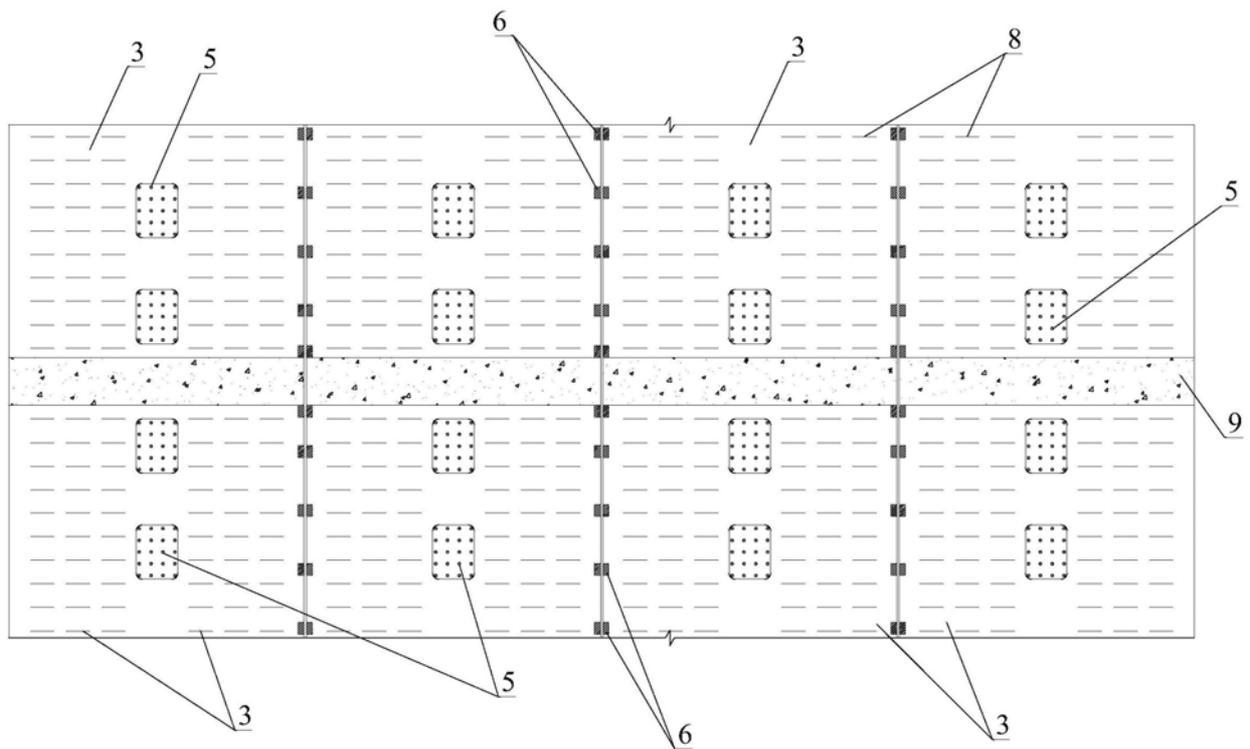


图2

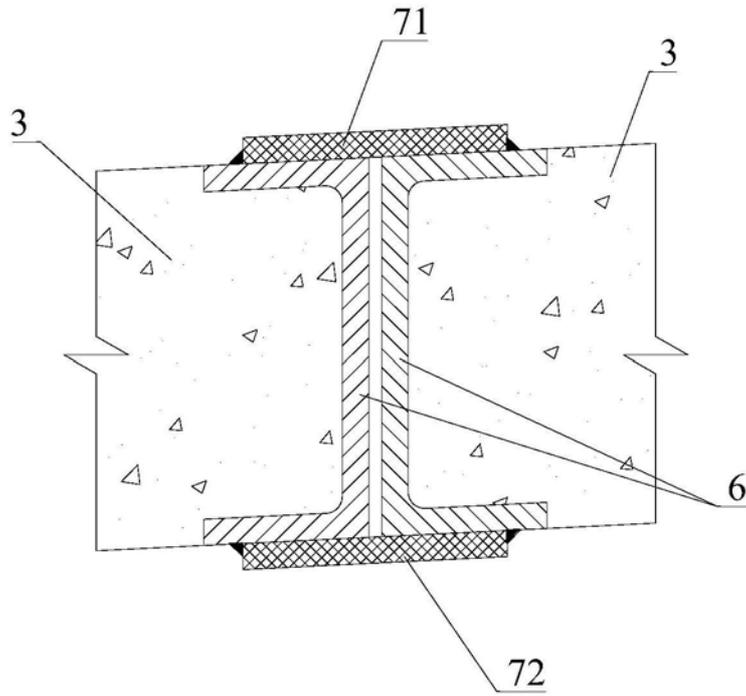


图3