



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112064443 A

(43) 申请公布日 2020.12.11

(21) 申请号 202010997016.X

(22) 申请日 2020.09.21

(71) 申请人 中铁四院集团新型轨道交通设计研
究有限公司

地址 215129 江苏省苏州市高新区马润路
2000号1幢11层

申请人 中铁第四勘察设计院集团有限公司

(72) 发明人 刘少华 孙春光 杨晓宇 张嘉峻
韩正学 杨艳 俞俊晖 黄哲

(74) 专利代理机构 武汉东喻专利代理事务所
(普通合伙) 42224

代理人 宋敏

(51) Int. Cl.

E01C 9/06 (2006.01)

E01C 11/00 (2006.01)

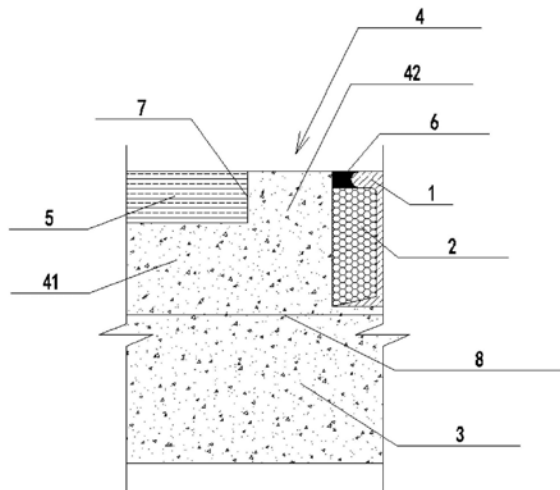
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构及施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构,其特征在于:包括钢轨(1)、橡胶阻尼材料(2)、钢筋混凝土基层(3)、二次浇筑钢筋混凝土基层(3')、L形的钢筋混凝土路面(4)、沥青路面过渡段(5)、沥青路面(5')、防水隔离材料(6);并在钢轨(1)的外侧和内侧分别构造了独特的结构,可有效降低平交口范围内有轨电车钢轨对沥青路面的冲击,并提高路面边缘约束,预防平交口复杂交通对沥青路面的影响;在钢轨与沥青路面之间预留了一部分空间,方便施工碾压,确保了沥青路面边缘部位的压实度。



1. 一种有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构,其特征在于:包括钢轨(1)、橡胶阻尼材料(2)、钢筋混凝土基层(3)、二次浇筑钢筋混凝土基层(3')、钢筋混凝土路面(4)、沥青路面过渡段(5)、沥青路面(5')、防水隔离材料(6);

在钢轨(1)的外侧:

所述钢轨(1)的下方设置所述钢筋混凝土基层(3),所述钢轨(1)外侧、所述钢筋混凝土基层(3)的上方设置所述钢筋混凝土路面(4),所述钢筋混凝土路面(4)截面形状为L形,由钢筋混凝土路面竖直部分(41)和远离所述钢轨(1)的钢筋混凝土路面水平部分(42)组成,所述钢轨(1)的轨底之上、轨腰外侧、轨头之下与所述钢筋混凝土路面竖直部分(41)的侧面之间围成的空间设置所述橡胶阻尼材料(2),所述钢筋混凝土路面水平部分(42)之上、所述钢筋混凝土路面竖直部分(41)的外侧设置所述沥青路面过渡段(5),所述钢轨(1)的轨头、所述钢筋混凝土路面竖直部分(41)、所述橡胶阻尼材料(2)之间的空间设置所述防水隔离材料(6),所述钢轨(1)的轨头、所述防水隔离材料(6)、所述钢筋混凝土路面竖直部分(41)、所述沥青路面过渡段(5)的顶面齐平;

在钢轨(1)的内侧:

所述钢轨(1)的下方设置所述钢筋混凝土基层(3),所述钢轨(1)内侧、所述钢筋混凝土基层(3)的上方设置二次浇筑钢筋混凝土基层(3'),所述二次浇筑钢筋混凝土基层(3')之上设置所述沥青路面(5'),所述钢轨(1)的轨底之上、轨腰内侧、轨头之下与所述二次浇筑钢筋混凝土基层(3')和所述沥青路面(5')的侧面之间围成的空间设置所述橡胶阻尼材料(2),所述钢轨(1)的轨头、所述沥青路面(5')、所述橡胶阻尼材料(2)之间的空间设置所述防水隔离材料(6),所述钢轨(1)的轨头、所述防水隔离材料(6)、所述沥青路面(5')的顶面齐平。

2. 如权利要求1所述的有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构,其特征在于:所述钢轨(1)为工字型钢轨。

3. 如权利要求1所述的有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构,其特征在于:所述钢轨(1)为50kg/m工字型钢轨。

4. 如权利要求1所述的有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构,其特征在于:所述钢轨(1)为有轨电车槽型轨。

5. 如权利要求1所述的有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构,其特征在于:所述钢轨(1)为有轨电车60R2槽型轨。

6. 如权利要求1所述的有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构,其特征在于:所述橡胶阻尼材料(2)与所述钢轨(1)为粘贴连接。

7. 如权利要求1所述的有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构,其特征在于:所述钢筋混凝土路面竖直部分(41)与所述沥青路面过渡段(5)之间设置有沥青粘层油(7)。

8. 一种如权利要求1-7任一项所述的有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构的方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1、完成有轨电车钢轨(1)的模板及固定体系的安装;

S2、在钢轨(1)的内外侧粘贴橡胶阻尼材料(2);

S3、在两钢轨的下方浇筑钢筋混凝土基层(3),待其达到预定强度;

S4、在钢筋混凝土基层(3)的混凝土二次浇筑分界线(8)之上,在两钢轨(1)的外侧,将钢筋混凝土路面(4)浇筑为L形;在两钢轨(1)之间的内侧,将二次浇筑钢筋混凝土基层(3')浇筑为平层;

S5、在钢轨轨头的两侧用模具预留出防水隔离材料(6)的空间;

S6、在两钢轨(1)的外侧,在钢筋混凝土路面水平部分(42)上摊铺沥青路面过渡段(5);在两钢轨(1)之间的内侧,在二次浇筑钢筋混凝土基层(3')上摊铺沥青路面(5');

S7、碾压外侧的沥青路面过渡段(5)和内侧的沥青路面(5');

S8、拆除钢轨轨头两侧的模具,浇筑防水隔离材料(6)。

9.如权利要求8所述的有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构(5)的施工方法,其特征在于:

在S5中,钢轨轨头两侧的模具的宽度要求防止S6和S7中内侧的沥青路面(5')出现在橡胶阻尼材料(2)上方。

10.如权利要求8所述的有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构(5)的施工方法,其特征在于:

在S6中,摊铺沥青路面过渡段(5)之前,先在钢筋混凝土路面垂直部分(41)的外侧喷洒沥青粘层油(7)。

有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构及施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于城市新型轨道交通领域,具体涉及一种有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构及施工方法。

背景技术

[0002] 近年来,现代有轨电车以其工程造价相对较低、运行安全、舒适度好、运输能力强、能耗低、无污染等方面的优势,越来越受到国内大、中城市的青睐,成为了解决城市交通问题的新尝试新方法。

[0003] 但在有轨电车与市政道路平交口处,有轨电车轨道两侧沥青路面经常出现路面开裂、脱落现象,这给行车安全和道路寿命都带来了巨大影响。

发明内容

[0004] 针对现有技术以上缺陷或改进需求中的至少一种,本发明考虑到排除疲劳寿命对连接处路面开裂和脱落的影响,可从降低轨道震动、提高沥青路面边界约束、方便施工以提高施工质量的角度出发,在连接处设置橡胶减震并以钢筋混凝土边界增强沥青路面约束,本发明提供了一种有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构及施工方法,在交通条件复杂,有轨电车和市政交通共享路权的平交口路段,用橡胶阻尼材料降低钢轨对沥青路面的冲击,同时用钢筋混凝土材料作为钢轨与沥青路面的过渡段以提高沥青路面的边界约束并方便施工碾压,最后用防水材料阻隔防水,从而降低沥青路面在连接处的开裂脱落现象。

[0005] 为实现上述目的,按照本发明的一个方面,提供了一种有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构,其特征在于:包括钢轨、橡胶阻尼材料、钢筋混凝土基层、二次浇筑钢筋混凝土基层、钢筋混凝土路面、沥青路面过渡段、沥青路面、防水隔离材料;

[0006] 在钢轨的外侧:

[0007] 所述钢轨的下方设置所述钢筋混凝土基层,所述钢轨外侧、所述钢筋混凝土基层的上方设置所述钢筋混凝土路面,所述钢筋混凝土路面截面形状为L形,由钢筋混凝土路面垂直部分和远离所述钢轨的钢筋混凝土路面水平部分组成,所述钢轨的轨底之上、轨腰外侧、轨头之下与所述钢筋混凝土路面垂直部分的侧面之间围成的空间设置所述橡胶阻尼材料,所述钢筋混凝土路面水平部分之上、所述钢筋混凝土路面垂直部分的外侧设置所述沥青路面过渡段,所述钢轨的轨头、所述钢筋混凝土路面垂直部分、所述橡胶阻尼材料之间的空间设置所述防水隔离材料,所述钢轨的轨头、所述防水隔离材料、所述钢筋混凝土路面垂直部分、所述沥青路面过渡段的顶面齐平;

[0008] 在钢轨的内侧:

[0009] 所述钢轨的下方设置所述钢筋混凝土基层,所述钢轨内侧、所述钢筋混凝土基层的上方设置二次浇筑钢筋混凝土基层,所述二次浇筑钢筋混凝土基层之上设置所述沥青路面,所述钢轨的轨底之上、轨腰内侧、轨头之下与所述二次浇筑钢筋混凝土基层和所述沥青路面的侧面之间围成的空间设置所述橡胶阻尼材料,所述钢轨的轨头、所述沥青路面、所述

橡胶阻尼材料之间的空间设置所述防水隔离材料,所述钢轨的轨头、所述防水隔离材料、所述沥青路面的顶面齐平。

[0010] 优选地,

[0011] 所述钢轨为工字型钢轨。

[0012] 优选地,

[0013] 所述钢轨为50kg/m工字型钢轨。

[0014] 优选地,

[0015] 所述钢轨为有轨电车槽型轨。

[0016] 优选地,

[0017] 所述钢轨为有轨电车60R2槽型轨。

[0018] 优选地,

[0019] 所述橡胶阻尼材料与所述钢轨为粘贴连接。

[0020] 优选地,

[0021] 所述钢筋混凝土路面竖直部分与所述沥青路面过渡段之间设置有沥青粘层油。

[0022] 为实现上述目的,按照本发明的另一个方面,还提供了一种有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构的方法,其特征在于,包括如下步骤:

[0023] S1、完成有轨电车钢轨的模板及固定体系的安装;

[0024] S2、在钢轨的内外侧粘贴橡胶阻尼材料;

[0025] S3、在两钢轨的下方浇筑钢筋混凝土基层,待其达到预定强度;

[0026] S4、在钢筋混凝土基层的混凝土二次浇筑分界线之上,在两钢轨的外侧,将钢筋混凝土路面浇筑为L形;在两钢轨之间的内侧,将二次浇筑钢筋混凝土基层浇筑为平层;

[0027] S5、在钢轨轨头的两侧用模具预留出防水隔离材料的空间;

[0028] S6、在两钢轨的外侧,在钢筋混凝土路面水平部分上摊铺沥青路面过渡段;在两钢轨之间的内侧,在二次浇筑钢筋混凝土基层上摊铺沥青路面;

[0029] S7、碾压外侧的沥青路面过渡段和内侧的沥青路面;

[0030] S8、拆除钢轨轨头两侧的模具,浇筑防水隔离材料。

[0031] 优选地,

[0032] 在S5中,钢轨轨头两侧的模具的宽度要求防止S6和S7中内侧的沥青路面出现在橡胶阻尼材料上方。

[0033] 优选地,

[0034] 在S6中,摊铺沥青路面过渡段之前,先在钢筋混凝土路面竖直部分的外侧喷洒沥青粘层油。

[0035] 上述优选技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0036] 总体而言,通过本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比,具有以下有益效果:

[0037] 1、本发明的有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构及施工方法,可有效降低平交口范围内有轨电车钢轨对沥青路面的冲击,并提高路面边缘约束,预防平交口复杂交通对沥青路面的影响。

[0038] 2、本发明的有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构及施工方法,在钢轨与

沥青路面之间预留了一部分空间,方便施工碾压,确保了沥青路面边缘部位的压实度。

[0039] 3、本发明的有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构及施工方法,可有效的减少沥青路面与轨道交通连接处开裂脱落严重的现象。此种设计结构从连接处病害起因出发,有效的克服了边界约束弱、轨道震动冲击强、以及施工压实不足的问题。

[0040] 4、采用此种连接处减震加强的设计结构,可有效降低连接处开裂脱落现象,很好的保障了行车安全和舒适性,减少道路反复维修养护的成本,避免浪费人力和物力,带来间接的社会及经济效益。

[0041] 5、在有轨电车轨道与市政路面的平交口范围内,本发明提出的连接处减震加强措施,推广应用前景广阔。

附图说明

[0042] 图1是本发明实施例的有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构中平交口处沥青路面与钢轨外侧连接处结构的示意图;

[0043] 图2是本发明实施例的有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构中平交口处沥青路面与钢轨内侧连接处结构的示意图。

具体实施方式

[0044] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。下面结合具体实施方式对本发明进一步详细说明。

[0045] 作为本发明的一种较佳实施方式,如图1-2所示,本发明提供一种

[0046] 一种有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构,包括钢轨1、橡胶阻尼材料2、钢筋混凝土基层3、二次浇筑钢筋混凝土基层3'、钢筋混凝土路面4、沥青路面过渡段5、沥青路面5'、防水隔离材料6。

[0047] 如图1所示,在钢轨1的外侧:

[0048] 所述钢轨1的下方设置所述钢筋混凝土基层3,所述钢轨1外侧、所述钢筋混凝土基层3的上方设置所述钢筋混凝土路面4,所述钢筋混凝土路面4截面形状为L形,由钢筋混凝土路面竖直部分41和远离所述钢轨1的钢筋混凝土路面水平部分42组成,所述钢轨1的轨底之上、轨腰外侧、轨头之下与所述钢筋混凝土路面竖直部分41的侧面之间围成的空间设置所述橡胶阻尼材料2,所述钢筋混凝土路面水平部分42之上、所述钢筋混凝土路面竖直部分41的外侧设置所述沥青路面过渡段5,所述钢轨1的轨头、所述钢筋混凝土路面竖直部分41、所述橡胶阻尼材料2之间的空间设置所述防水隔离材料6,所述钢轨1的轨头、所述防水隔离材料6、所述钢筋混凝土路面竖直部分41、所述沥青路面过渡段5的顶面齐平。

[0049] 如图2所示,在钢轨1的内侧:

[0050] 所述钢轨1的下方设置所述钢筋混凝土基层3,所述钢轨1内侧、所述钢筋混凝土基层3的上方设置二次浇筑钢筋混凝土基层3',所述二次浇筑钢筋混凝土基层3'之上设置所述沥青路面5',所述钢轨1的轨底之上、轨腰内侧、轨头之下与所述二次浇筑钢筋混凝土基层3'和所述沥青路面5'的侧面之间围成的空间设置所述橡胶阻尼材料2,所述钢轨1的轨

头、所述沥青路面5'、所述橡胶阻尼材料2之间的空间设置所述防水隔离材料6,所述钢轨1的轨头、所述防水隔离材料6、所述沥青路面5'的顶面齐平。

[0051] 优选地,所述钢轨1为工字型钢轨,特别是50kg/m工字型钢轨。

[0052] 或者,所述钢轨1为有轨电车槽型轨,尤其是60R2槽型轨。

[0053] 优选地,所述橡胶阻尼材料2与所述钢轨1为粘贴连接。

[0054] 优选地,所述钢筋混凝土路面竖直部分41与所述沥青路面过渡段5之间喷洒有沥青粘层油7。

[0055] 为实现上述目的,按照本发明的另一个方面,还提供了一种有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构的制作方法,包括如下步骤:

[0056] S1、按照常规的设计完成有轨电车钢轨1的模板及固定体系的安装;

[0057] S2、在钢轨1的内外侧粘贴橡胶阻尼材料2;

[0058] S3、在两钢轨的下方浇筑钢筋混凝土基层3,待其达到预定强度;

[0059] S4、在钢筋混凝土基层3的混凝土二次浇筑分界线8之上,在两钢轨1的外侧,将钢筋混凝土路面4浇筑为L形;在两钢轨1之间的内侧,将二次浇筑钢筋混凝土基层3'浇筑为平层;

[0060] S5、在钢轨轨头的两侧用模具预留出防水隔离材料6的空间;

[0061] S6、在两钢轨1的外侧,在钢筋混凝土路面水平部分42上摊铺沥青路面过渡段5;在两钢轨1之间的内侧,在二次浇筑钢筋混凝土基层3'上摊铺沥青路面5';

[0062] S7、碾压外侧的沥青路面过渡段5和内侧的沥青路面5';

[0063] S8、拆除钢轨轨头两侧的模具,浇筑防水隔离材料6。

[0064] 优选地,在S5中,防水隔离材料6预留宽度要足够,钢轨轨头两侧的模具的宽度要求防止S6和S7中内侧的沥青路面5'出现在橡胶阻尼材料2上方,避免造成沥青路面材料的开裂破坏。

[0065] 优选地,在S6中,摊铺沥青路面过渡段5之前,先在钢筋混凝土路面竖直部分41的外侧喷洒沥青粘层油7。

[0066] 优选地,在S4中,沥青路面过渡段5和钢筋混凝土路面水平部分42的宽度选取要适宜,确保有足够的刚度和承载力。

[0067] 综上所述,与现有技术相比,本发明的方案具有如下显著优势:

[0068] 1、本发明的有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构及施工方法,可有效降低平交口范围内有轨电车钢轨对沥青路面的冲击,并提高路面边缘约束,预防平交口复杂交通对沥青路面的影响。

[0069] 2、本发明的有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构及施工方法,在钢轨与沥青路面之间预留了一部分空间,方便施工碾压,确保了沥青路面边缘部位的压实度。

[0070] 3、本发明的有轨电车平交口处沥青路面与钢轨连接的结构及施工方法,可有效的减少沥青路面与轨道交通连接处开裂脱落严重的现象。此种设计结构从连接处病害起因出发,有效的克服了边界约束弱、轨道震动冲击强、以及施工压实不足的问题。

[0071] 4、采用此种连接处减震加强的设计结构,可有效降低连接处开裂脱落现象,很好的保障了行车安全和舒适性,减少道路反复维修养护的成本,避免浪费人力和物力,带来间接的社会及经济效益。

[0072] 5、在有轨电车轨道与市政路面的平交口范围内,本发明提出的连接处减震加强措施,推广应用前景广阔。

[0073] 可以理解的是,以上所描述的系统的实施例仅仅是示意性的,其中作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,既可以位于一个地方,或者也可以分布到不同网络单元上。可以根据实际需要选择其中的部分或全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0074] 另外,本领域内的技术人员应当理解的是,在本发明实施例的申请文件中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0075] 本发明实施例的说明书中,说明了大量具体细节。然而应当理解的是,本发明实施例的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中,并未详细示出公知的方法、结构和技术,以便不模糊对本说明书的理解。类似地,应当理解,为了精简本发明实施例公开并帮助理解各个发明方面中的一个或多个,在上面对本发明实施例的示例性实施例的描述中,本发明实施例的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。

[0076] 然而,并不应将该公开的方法解释成反映如下意图:即所要求保护的本发明实施例要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说,如权利要求书所反映的那样,发明方面在于少于前面公开的单个实施例的所有特征。因此,遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式,其中每个权利要求本身都作为本发明实施例的单独实施例。

[0077] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明实施例的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明实施例进行了详细的说明,本领域的技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例各实施例技术方案的精神和范围。

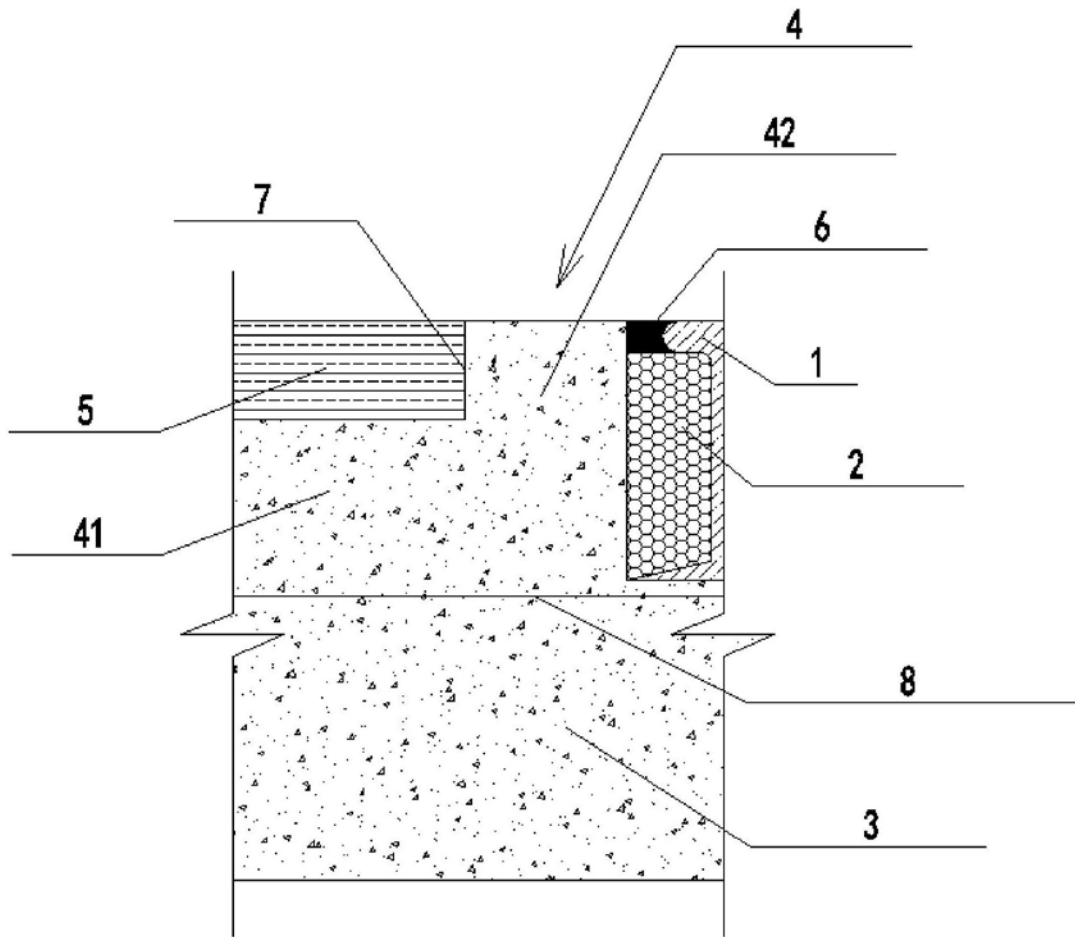


图1

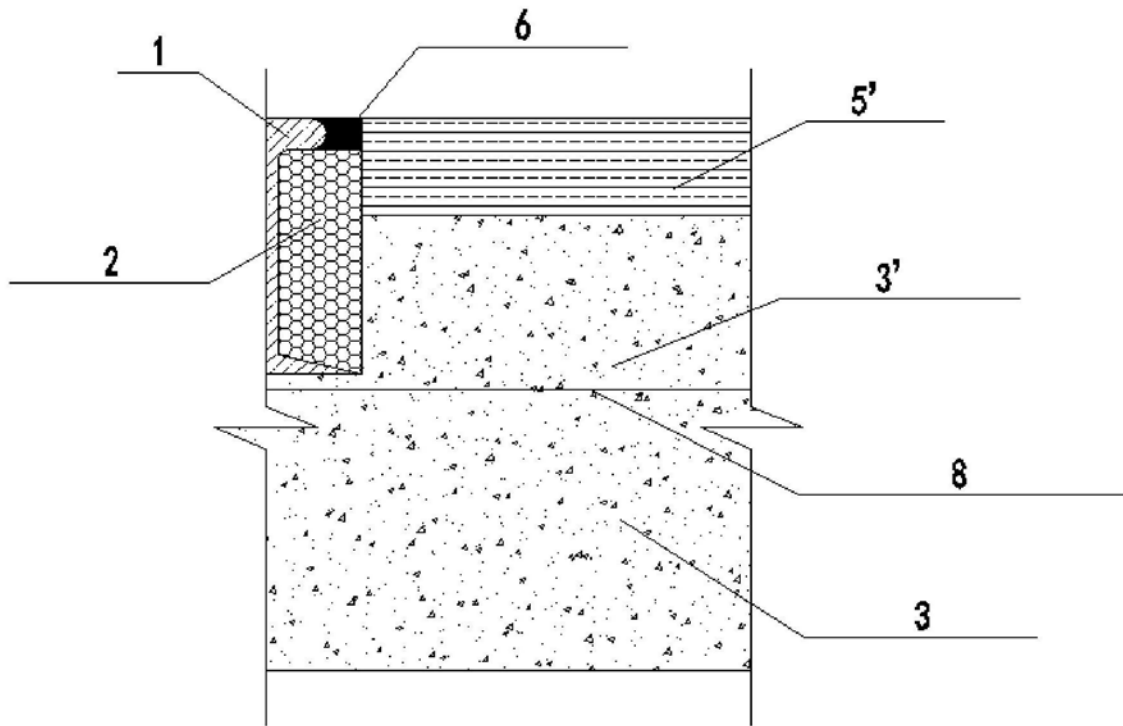


图2