



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102121227 A

(43) 申请公布日 2011. 07. 13

(21) 申请号 201110024506. 2

(22) 申请日 2011. 01. 23

(71) 申请人 长安大学

地址 710064 陕西省西安市南二环中段 33 号

(72) 发明人 刘永健 杨岳华 姚文奇

(74) 专利代理机构 西安创知专利事务所 61213

代理人 谭文琰

(51) Int. Cl.

E01D 19/12(2006. 01)

E01D 101/24(2006. 01)

E01D 101/30(2006. 01)

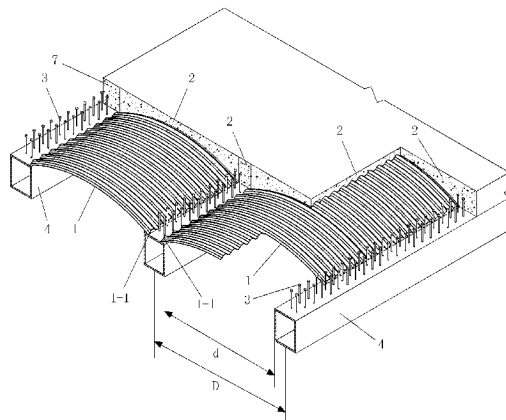
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

## (54) 发明名称

拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板

## (57) 摘要

本发明公开了一种拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,包括由多列平行布设的拱形波纹钢板组成的桥面板底板、对桥面板底板进行支撑固定的桥面板底部支撑结构和在桥面板底板上浇筑成型的混凝土顶层;桥面板底部支撑结构由多根肋梁拼装组成且多根肋梁包括多列呈平行布设的下纵梁和多排呈平行布设的下横梁,每列拱形波纹钢板均扣装在相邻两列下纵梁之间且拱形波纹钢板左右两侧的拱脚分别固定安装在相邻两列下纵梁上,拱形波纹钢板的波纹方向为横向;多列下纵梁和多列拱形波纹钢板组成用于浇筑成型混凝土顶层的成型底模板。本发明结构简单、制作施工方便,且结构力学性能优越,能有效解决目前桥面板结构存在的诸多问题。



1. 一种拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,其特征在于:包括由多列平行布置的拱形波纹钢板(1)组成的桥面板底板、对所述桥面板底板进行支撑固定的桥面板底部支撑结构和在所述桥面板底板上浇筑成型的混凝土顶层(2);所述桥面板底部支撑结构固定在所施工桥梁的承重结构上且其由多根肋梁拼装组成,多根所述肋梁拼装组成一个供所述桥面板底板安装的底板安装基础且其包括多列呈平行布置的下纵梁(4)和多排呈平行布置的下横梁(5),多列所述下纵梁(4)均呈纵向布置且多排所述下横梁(5)均呈横向布置,多列所述下纵梁(4)呈均匀布置且多排所述下横梁(5)均与多列所述下纵梁(4)紧固安装为一体;多列所述拱形波纹钢板(1)均呈纵向布置,每列拱形波纹钢板(1)均扣装在相邻两列下纵梁(4)之间且所述拱形波纹钢板(1)左右两侧的拱脚(1-1)分别固定安装在相邻两列下纵梁(4)上;所述拱形波纹钢板(1)的横向宽度小于相邻两列下纵梁(4)中心轴线之间的间距 $D$ ,且大于相邻两列下纵梁(4)外侧壁之间的间距 $d$ ,所述拱形波纹钢板(1)的波纹方向为横向;多列下纵梁(4)和多列拱形波纹钢板(1)组成一个用于浇筑成型混凝土顶层(2)的成型底模板。

2. 按照权利要求1所述的拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,其特征在于:多列所述下纵梁(4)和多排所述下横梁(5)布置在同一平面上。

3. 按照权利要求1或2所述的拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,其特征在于:所述下纵梁(4)和下横梁(5)均为矩形钢管。

4. 按照权利要求2所述的拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,其特征在于:多列所述下纵梁(4)和多排所述下横梁(5)布置在同一水平面上。

5. 按照权利要求4所述的拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,其特征在于:多排所述下横梁(5)呈均匀布置。

6. 按照权利要求5所述的拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,其特征在于:每排下横梁(5)均由首尾依次相接的多片下横梁节段拼装组成,每列拱形波纹钢板(1)均由布置在相邻两片下横梁节段之间的多片下纵梁节段拼装组成,每列拱形波纹钢板(1)均由多块拱形波纹钢板节段从前至后连续拼装组成,每一块所述拱形波纹钢板节段的纵向长度均与所述下横梁节段的纵向长度相同。

7. 按照权利要求6所述的拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,其特征在于:所述下横梁节段和所述下纵梁节段上均布设有多个呈竖直向布置的剪力钉(3),所述拱形波纹钢板节段左右两侧的拱脚(1-1)分别通过剪力钉(3)固定安装在相邻两片下纵梁节段上。

8. 按照权利要求6所述的拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,其特征在于:多列所述下纵梁(4)和多排所述下横梁(5)拼装组成一个矩形网格式支撑结构,相邻两片所述下横梁节段和相邻两片所述下纵梁节段围成一个矩形支架,所述矩形网格式支撑结构划分为多个所述矩形支架;所述混凝土顶层(2)对应划分为多块矩形混凝土层且多块所述矩形混凝土层分别与多个所述矩形支架一一对应,所述拱形波纹钢板节段的数量和所述矩形混凝土层的数量均与所述矩形支架的数量相同,且由下至上依次布置的矩形支架、拱形波纹钢板节段和矩形混凝土层组成一个单片组合桥面板,所述单片组合桥面板的数量为多个且其数量与所述矩形支架的数量相同。

9. 按照权利要求8所述的拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,其特征在于:多个所述单片组合桥面板中的矩形混凝土层浇筑为一体。

10. 按照权利要求 8 所述的拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,其特征在于:相邻两个所述单片组合桥面板之间通过多根接头钢筋(6)和浇筑在相邻两个所述单片组合桥面板之间连接处的混凝土层进行紧密连接,多根所述接头钢筋(6)的前后端部分别预埋在相邻两个单片组合桥面板的矩形混凝土层内。

## 拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种钢板与混凝土组合桥面板,尤其是涉及一种拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板。

### 背景技术

[0002] 目前,桁架结构桥梁和钢箱结构桥梁的桥面板一般采用钢筋混凝土、钢板与沥青混凝土铺装、钢板与混凝土组合等三种结构形式,各种结构都有各自的特点。其中,普通钢筋混凝土与预应力钢筋混凝土由于自重较大,其在大跨径桥梁的应用受到了限制;钢板与沥青混凝土铺装结构由于刚度小、热稳定性差、结合力不足以及造价高等缺点,也得不到广泛的应用;普通钢板与混凝土组合的桥面板,由于钢板表面平滑,而且钢板的抗弯刚度很小,与混凝土组合的粘结和整体工作性能差。因此,发明一种刚度大、与混凝土粘结力强,而且适应混凝土板变厚度需要的新型钢板结构,并与混凝土组合形成新型的桥面板结构,显得尤为重要。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足,提供一种拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,其结构简单、制作施工方便,且结构力学性能优越,具有结构自重轻、受力体系合理、材料物理性能良好、造价低等特点,能有效解决目前桥面板结构存在的诸多实际问题。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,其特征在于:包括由多列平行布设的拱形波纹钢板组成的桥面板底板、对所述桥面板底板进行支撑固定的桥面板底部支撑结构和在所述桥面板底板上浇筑成型的混凝土顶层;所述桥面板底部支撑结构固定在所施工桥梁的承重结构上且其由多根肋梁拼装组成,多根所述肋梁拼装组成一个供所述桥面板底板安装的底板安装基础且其包括多列呈平行布设的下纵梁和多排呈平行布设的下横梁,多列所述下纵梁均呈纵向布设且多排所述下横梁均呈横向布设,多列所述下纵梁呈均匀布设且多排所述下横梁均与多列所述下纵梁紧固安装为一体;多列所述拱形波纹钢板均呈纵向布设,每列拱形波纹钢板均扣装在相邻两列下纵梁之间且所述拱形波纹钢板左右两侧的拱脚分别固定安装在相邻两列下纵梁上;所述拱形波纹钢板的横向宽度小于相邻两列下纵梁中心轴线之间的间距 $D$ ,且大于相邻两列下纵梁外侧壁之间的间距 $d$ ,所述拱形波纹钢板的波纹方向为横向;多列下纵梁和多列拱形波纹钢板组成一个用于浇筑成型混凝土顶层的成型底模板。

[0005] 上述拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,其特征是:多列所述下纵梁和多排所述下横梁布设在同一平面上。

[0006] 上述拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,其特征是:所述下纵梁和下横梁均为矩形钢管。

[0007] 上述拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,其特征是:多列所述下纵梁和多排所述

下横梁布设在同一水平面上。

[0008] 上述拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,其特征是:多排所述下横梁呈均匀布设。

[0009] 上述拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,其特征是:每排下横梁均由首尾依次相接的多片下横梁节段拼装组成,每列拱形波纹钢板均由布设在相邻两片下横梁节段之间的多片下纵梁节段拼装组成,每列拱形波纹钢板均由多块拱形波纹钢板节段从前至后连续拼装组成,每一块所述拱形波纹钢板节段的纵向长度均与所述下横梁节段的纵向长度相同。

[0010] 上述拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,其特征是:所述下横梁节段和所述下纵梁节段上均布设有多个呈竖直向布设的剪力钉,所述拱形波纹钢板节段左右两侧的拱脚分别通过剪力钉固定安装在相邻两片下纵梁节段上。

[0011] 上述拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,其特征是:多列所述下纵梁和多排所述下横梁拼装组成一个矩形网格支撑结构,相邻两片所述下横梁节段和相邻两片所述下纵梁节段围成一个矩形支架,所述矩形网格支撑结构划分为多个所述矩形支架;所述混凝土顶层对应划分为多块矩形混凝土层且多块所述矩形混凝土层分别与多个所述矩形支架一一对应,所述拱形波纹钢板节段的数量和所述矩形混凝土层的数量均与所述矩形支架的数量相同,且由下至上依次布设的矩形支架、拱形波纹钢板节段和矩形混凝土层组成一个单片组合桥面板,所述单片组合桥面板的数量为多个且其数量与所述矩形支架的数量相同。

[0012] 上述拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,其特征是:多个所述单片组合桥面板中的矩形混凝土层浇筑为一体。

[0013] 上述拱形波纹钢板与混凝土组合桥面板,其特征是:相邻两个所述单片组合桥面板之间通过多根接头钢筋和浇筑在相邻两个所述单片组合桥面板之间连接处的混凝土层进行紧密连接,多根所述接头钢筋的前后端部分别预埋在相邻两个单片组合桥面板的矩形混凝土层内。

[0014] 本发明与现有技术相比具有以下优点:

[0015] 1、拱形波纹钢板抗弯刚度大,与混凝土粘结力强,能有效减少用钢量,具体较好的经济效益。

[0016] 2、拱形波纹钢板与混凝土组合形成的桥面板结构整体性好,力学性能优越。

[0017] 3、拱形构造既减少了混凝土用量,又减轻了结构自重。

[0018] 4、组合桥面板表面为混凝土结构,方便铺装层结构选用。

[0019] 5、拱形波纹钢板的拱脚处混凝土厚度较大,既形成了刚度较大的纵向梁体结构,也提供了足够的剪力传递空间。

[0020] 综上所述,本发明结构简单、制作施工方便,且结构力学性能优越,具有结构自重轻、受力体系合理、材料物理性能良好、造价低等特点,能有效解决目前桥面板结构存在的刚度小、稳定性差、结合力不足、造价高、与混凝土组合的粘结和整体工作性能差等诸多实际问题。

[0021] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

## 附图说明

[0022] 图1为本发明的内部结构示意图。

[0023] 图 2 为本发明相邻两片单片组合桥面板之间的连接状态示意图。

[0024] 附图标记说明：

[0025] 1- 拱形波纹钢板； 1-1- 拱脚； 2- 混凝土顶层；

[0026] 3- 剪力钉； 4- 下纵梁； 5- 下横梁；

[0027] 6- 接头钢筋。

## 具体实施方式

[0028] 实施例 1

[0029] 如图 1、图 2 所示,本发明包括由多列平行布设的拱形波纹钢板 1 组成的桥面板底板、对所述桥面板底板进行支撑固定的桥面板底部支撑结构和在所述桥面板底板上浇筑成型的混凝土顶层 2。所述桥面板底部支撑结构固定在所施工桥梁的承重结构上且其由多根肋梁拼装组成,多根所述肋梁拼装组成一个供所述桥面板底板安装的底板安装基础且其包括多列呈平行布设的下纵梁 4 和多排呈平行布设的下横梁 5,多列所述下纵梁 4 均呈纵向布设且多排所述下横梁 5 均呈横向布设,多列所述下纵梁 4 呈均匀布设且多排所述下横梁 5 均与多列所述下纵梁 4 紧固安装为一体。多列所述拱形波纹钢板 1 均呈纵向布设,每列拱形波纹钢板 1 均扣装在相邻两列下纵梁 4 之间且所述拱形波纹钢板 1 左右两侧的拱脚 1-1 分别固定安装在相邻两列下纵梁 4 上。所述拱形波纹钢板 1 的横向宽度小于相邻两列下纵梁 4 中心轴线之间的间距  $D$ ,且大于相邻两列下纵梁 4 外侧壁之间的间距  $d$ ,所述拱形波纹钢板 1 的波纹方向为横向。多列下纵梁 4 和多列拱形波纹钢板 1 组成一个用于浇筑成型混凝土顶层 2 的成型底模板。

[0030] 实际施工过程中,多列所述下纵梁 4 和多排所述下横梁 5 布设在同一平面上,同时根据不同的桥面结构,多列所述下纵梁 4 和多排所述下横梁 5 也可以布设在同一个曲面上。本实施例中,多列所述下纵梁 4 和多排所述下横梁 5 布设在同一水平面上。

[0031] 本实施例中,多排所述下横梁 5 呈均匀布设,且所述下纵梁 4 和下横梁 5 均为矩形钢管,同时所述下纵梁 4 和下横梁 5 的横截面尺寸相同,

[0032] 本实施例中,每排下横梁 5 均由首尾依次相接的多片下横梁节段拼装组成,每列拱形波纹钢板 1 均由布设在相邻两片下横梁节段之间的多片下纵梁节段拼装组成,每列拱形波纹钢板 1 均由多块拱形波纹钢板节段从前至后连续拼装组成,每一块所述拱形波纹钢板节段的纵向长度均与所述下横梁节段的纵向长度相同。

[0033] 所述下横梁节段和所述下纵梁节段上均布设有多个呈竖直向布设的剪力钉 3,所述拱形波纹钢板节段左右两侧的拱脚 1-1 分别通过剪力钉 3 固定安装在相邻两片下纵梁节段上。本实施例中,多个所述剪力钉 3 分左右两个纵排进行均匀布设。

[0034] 多列所述下纵梁 4 和多排所述下横梁 5 拼装组成一个矩形网格支撑结构,相邻两片所述下横梁节段和相邻两片所述下纵梁节段围成一个矩形支架,所述矩形网格支撑结构划分为多个所述矩形支架。所述混凝土顶层 2 对应划分为多块矩形混凝土层且多块所述矩形混凝土层分别与多个所述矩形支架一一对应,所述拱形波纹钢板节段的数量和所述矩形混凝土层的数量均与所述矩形支架的数量相同,且由下至上依次布设的矩形支架、拱形波纹钢板节段和矩形混凝土层组成一个单片组合桥面板,所述单片组合桥面板的数量为多个且其数量与所述矩形支架的数量相同。

[0035] 本实施例中,相邻两个所述单片组合桥面板之间通过多根接头钢筋 6 和浇筑在相邻两个所述单片组合桥面板之间连接处的混凝土层进行紧密连接,多根所述接头钢筋 6 的前后端部分别预埋在相邻两个单片组合桥面板的矩形混凝土层内。实际施工时,多根所述接头钢筋 6 布设在同一水平线上且呈均匀布设。

[0036] 综上,本发明主要由拱形波纹钢板 1 和混凝土顶层 2 组成,所述拱形波纹钢板 1 的左右两端拱脚 1-1 分别固定在相邻两片下纵梁 4 上,多列所述拱形波纹钢板 1 既是组合桥面板的底板结构,又是浇筑混凝土顶层 2 的底模板结构。所述混凝土顶层 2 为在所述桥面板底部支撑结构和所述桥面板底板上浇筑成型的混凝土结构层。所述桥面板底部支撑结构和所述桥面板底板之间通过剪力钉 3 进行连接,且相邻两个所述单片组合桥面板之间通过多根接头钢筋 6 进行紧固连接。实际施工时,先在组成所述矩形支架的两片下横梁节段和两片下纵梁节段上焊接剪力钉 3,将一块拱形波纹钢板节段的两端分别固定在两片下横梁节段上,所述拱形波纹钢板节段和两片下纵梁节段形成封闭的底模板结构,再在所述底模板结构上浇筑混凝土形成矩形混凝土层,并完成单片组合桥面板;且在所述矩形混凝土层的混凝土浇筑之前,先预埋用于连接相邻两个单片组合桥面板的多根接头钢筋 6,组成整体桥面板的多个单片组合桥面板施工完成后,再在相邻两个单片组合桥面板之间的接头处浇筑混凝土并形成整个桥面板结构。本实施例中,所述拱形波纹钢板 1 与混凝土顶层 2 组合形成的板式结构。

[0037] 实际施工时,既可以在工厂预制单片组合桥面板,现场只需对预制好的单片组合桥面板进行安装即可,且待所有单片组合桥面板均安装完成后,再通过接头钢筋 6 以及在接头处浇筑混凝土的连接方式形成整个桥面板结构。工厂预制的单片组合桥面板的矩形混凝土层内均预埋有多根接头钢筋 6,在现场对预制好的多个单片组合桥面板进行安装完成后,先将相邻两个单片组合桥面板上预埋的接头钢筋 6 进行一一对应固定连接后(主要采用焊接方式进行固定连接),再在连接处进行混凝土浇筑施工。同时,也可以在已施工完成的桥梁承重结构上,现场进行单片组合桥面板的成型施工。

[0038] 实施例 2

[0039] 本实施例中,与实施例 1 不同的是:多个所述单片组合桥面板中的矩形混凝土层浇筑为一体。实际施工过程中,在已施工完成的桥梁承重结构上现场安装桥面板底部支撑结构和桥面板底板,并现场在安装完成的桥面板底部支撑结构和桥面板底板上进行混凝土浇筑施工形成混凝土顶层 2。本实施例中,其余部分的结构、连接关系和施工过程均与实施例 1 相同。

[0040] 综上,实际施工过程中,可以在已施工完成的桥梁承重结构上现场安装桥面板底部支撑结构和桥面板底板,并现场浇筑混凝土形成混凝土顶层 2;也可以在工厂预制单片组合桥面板,现场安装单片组合桥面板后,通过接头钢筋 6 以及在接头处后浇的混凝土形成整个桥面板结构。

[0041] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明作任何限制,凡是根据本发明技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变化,均仍属于本发明技术方案的保护范围内。

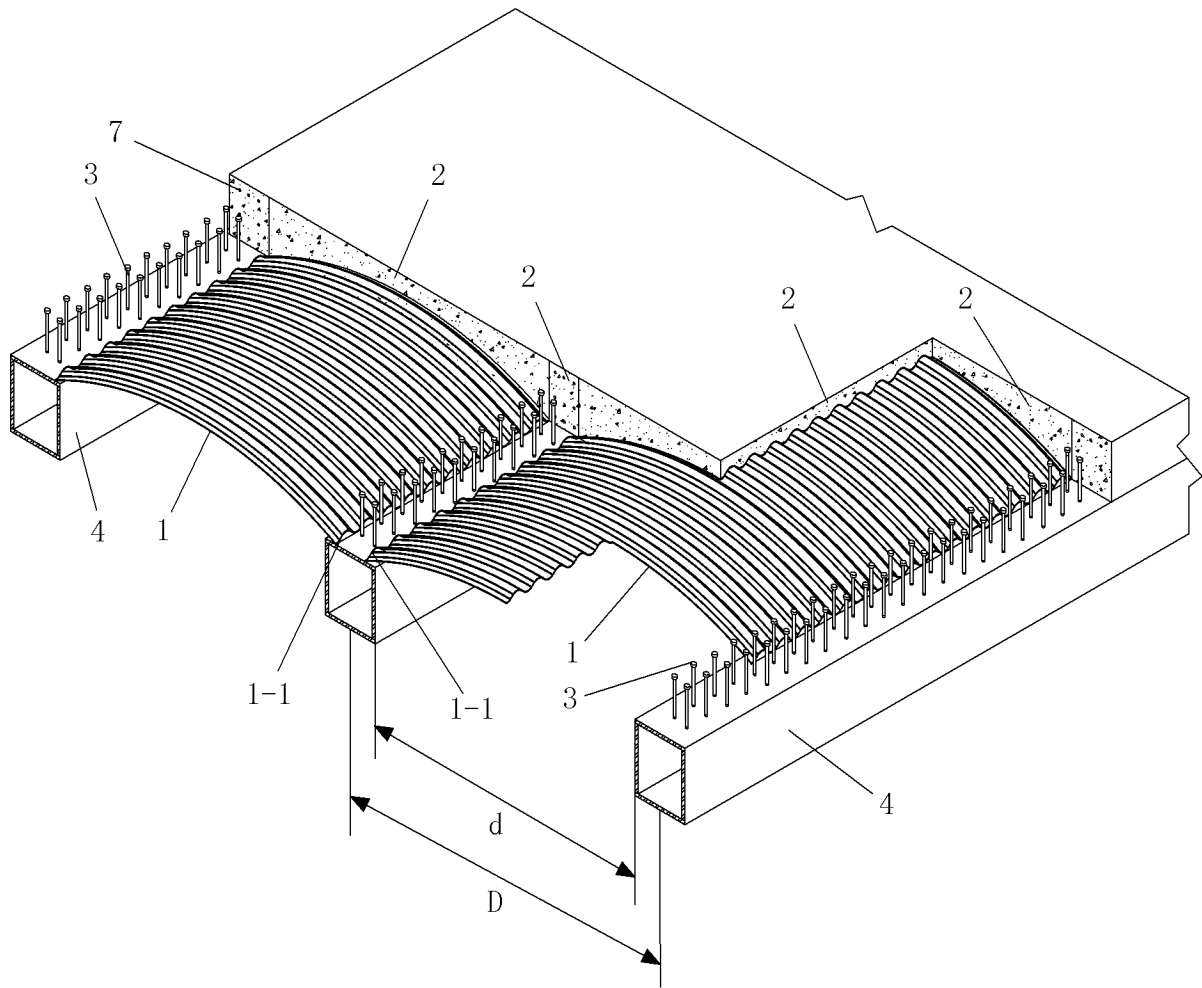


图 1



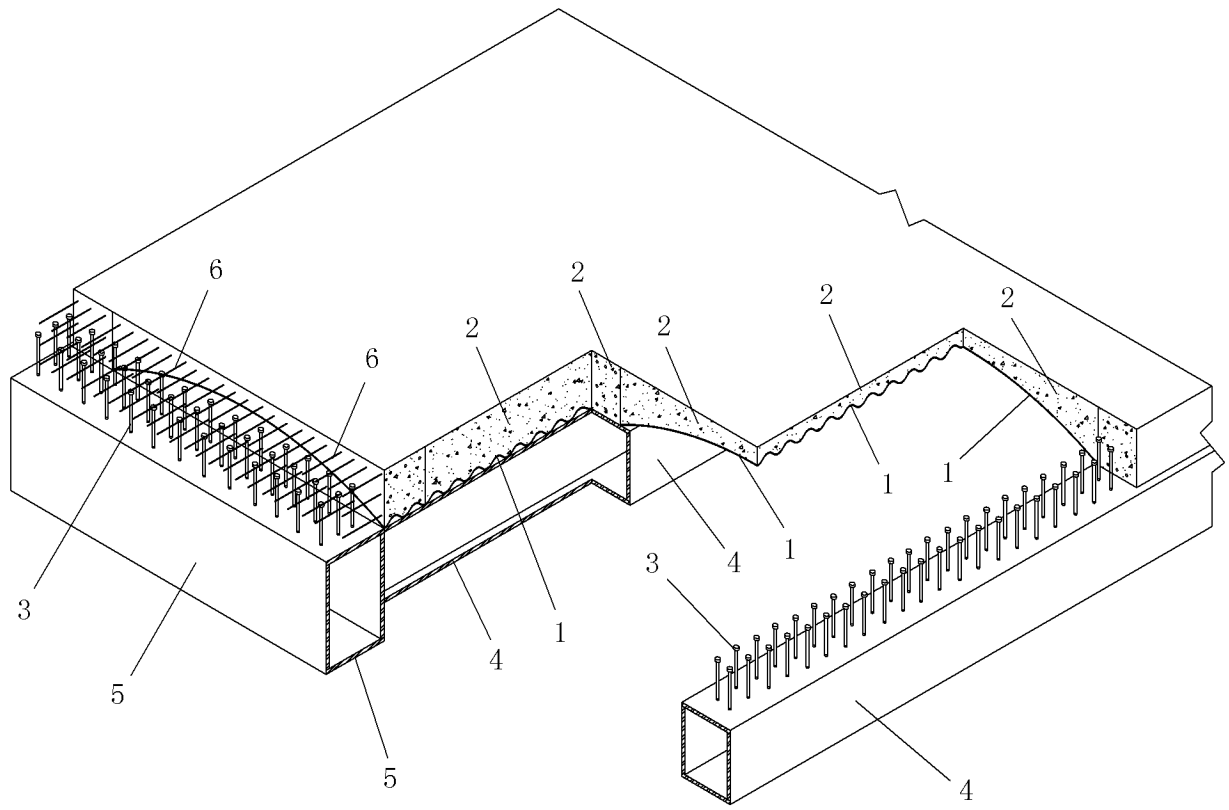


图 2