



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103696784 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 08

(21) 申请号 201410006115. 1

(22) 申请日 2014. 01. 03

(73) 专利权人 沈阳铁道勘察设计院有限公司
地址 110013 辽宁省沈阳市沈河区北站路
110 甲 2 号

(72) 发明人 汤波 张兴刚 吴瑞国 黄殿辉
杨敏 姜雪晶 臧立秋 程岩
张明俭 高松 薛庆帅 周路舟

(74) 专利代理机构 沈阳杰克知识产权代理有限
公司 21207

代理人 罗莹

(51) Int. Cl.

E21D 11/00(2006. 01)

E21D 9/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 103375170 A, 2013. 10. 30, 说明书第 3-6
页, 附图 1.

US 5396749 A, 1995. 05. 14, 全文.

CN 101408106 A, 2009. 04. 15, 全文.

CN 103321659 A, 2013. 09. 25, 全文.

审查员 王跃庭

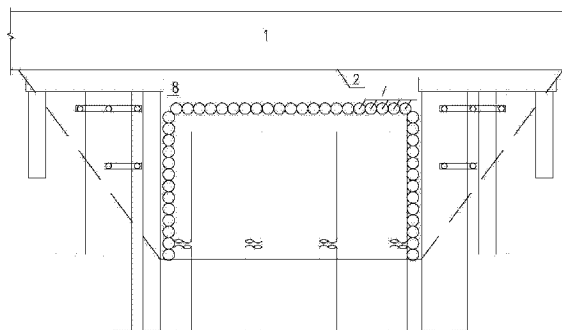
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种浅埋大跨隧道下穿建构物的大直径长管幕施工方法

(57) 摘要

一种浅埋大跨隧道下穿建构物的大直径长管幕施工方法, 步骤为 :1) 施作支撑管幕的人工挖孔支撑桩和两侧挖孔围挡桩 ;2) 浇筑桩顶冠梁, 在洞口两侧形成多桩支撑的门形支撑结构 ;3) 浇筑顶进钢管后背墙, 铺设钢管滑道, 吊运钢管, 顶进形成管幕 ;4) 纵向长度分部分块开挖土体 ;5) 在顶部和侧面管幕及临时支撑的保护下施作主体第一段刚构挖孔桩基础、承台及主体刚构, 承台及主体结构纵向钢筋预留锚固长度 ;主体结构与钢管之间注浆 ;6) 重复步骤 4)、5) 直至开挖最后一段土体及浇注相应主体结构 ;7) 拆除承台底面以上的门形支撑结构, 施作两端剩余门式刚构, 浇注分离式底板, 形成一个整体结构形式。该施工方法在施工期间不影响上部重要建构物的正常使用功能, 并能有效控制地表和上方重要建构物的沉降。



1. 一种浅埋大跨隧道下穿建构筑物的大直径长管幕施工方法,其特征在于,步骤如下:

步骤一,在距需保护的建构筑物一定距离处沿垂直管幕方向施作支撑管幕的人工挖孔支撑桩和两侧挖孔围挡桩;

步骤二,挖孔支撑桩和挖孔围挡桩完成后浇筑桩顶冠梁,在洞口两侧形成多桩支撑的门形支撑结构;

在冠梁施工时,需开挖小基坑,在临近需保护的建构筑物一侧的小基坑边坡采用网喷混凝土;门形支撑结构两侧挖孔围挡桩的桩间缝隙采用锚索网喷混凝土封堵;

步骤三,浇筑顶进钢管后背墙,铺设钢管滑道,吊运钢管,利用顶进设备,将顶部钢管自中部向两侧依次顶入,钢管之间设置锁口,使钢管彼此搭接,形成管幕;钢管顶进完成后,两端封堵,一侧设灌注孔,一侧设排气孔,钢管内灌注掺入微膨胀剂的混凝土,顶进施工时,采取机械顶进,人工挖土工艺;侧壁钢管的顶进同上部钢管,自上而下顶进,钢管就位后再向管内灌注混凝土;

步骤四,在管幕的保护下,依据实际工程的纵向长度分部分块开挖土体;在顶部和侧面管幕的保护下开挖土体至一定长度,预留核心土,掌子面网喷混凝土,在开挖侧搭设临时支撑;

步骤五,在顶部和侧面管幕及临时支撑的保护下施作主体第一段刚构挖孔桩基础、承台及主体刚构,承台及主体结构纵向钢筋预留锚固长度;主体结构与钢管之间注浆;

步骤六,重复步骤四和步骤五直至开挖最后一段土体及浇注相应主体结构;

步骤七,拆除承台底面以上的门形支撑结构,施作两端剩余门式刚构,浇注分离式底板,形成一个整体结构形式,该结构形式再与隧道两端的其他结构型式相接。

2. 根据权利要求1所述的一种浅埋大跨隧道下穿建构筑物的大直径长管幕施工方法,其特征在于:所述步骤二中,挖孔支撑桩和挖孔围挡桩采用20cm厚钢筋混凝土护壁,每次开挖深度1m。

一种浅埋大跨隧道下穿建构筑物的大直径长管幕施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适用于浅埋大跨隧道下穿重要建构筑物等大直径长管幕施工方法,并提供一种可有效降低高速列车振动对上方重要建构筑物影响的结构型式,属于铁路和公路隧道建设领域。

背景技术

[0002] 在一般的铁路或公路隧道修建中,常因洞口围岩级别较低(岩体破碎或洞身位于土层中)而设置大管棚,其应用的目的主要是在开挖阶段防止围岩坍塌、控制施工引起的地层变位。随着铁路和公路建设的快速发展,线路通过的周边环境愈来愈复杂,隧道工程穿越的重要建(构)物同时变得繁杂多样。当穿越的上方建(构)物对沉降非常敏感时,传统的小直径管棚已不能满足要求。大直径管幕则可解决这类建(构)物保护问题。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种隧道下穿上部重要建构筑物的超大直径长管幕的施工方法,同时提供一种可有效降低高速列车振动对上方重要建构筑物影响的结构型式。该方法在施工期间不影响上部重要建构筑物的正常使用功能,有效控制地表和上方重要建构筑物的沉降;该结构型式在高速列车运营后,能将大部分振动效应直接传递到地基上,有效降低其对上方重要建构筑物的振动影响。

[0004] 本发明采用的技术方案如下:一种浅埋大跨隧道下穿建构筑物的大直径长管幕施工方法,其特征在于,步骤如下:

[0005] 步骤一,在距需保护的建构筑物一定距离处沿垂直管幕方向施作支撑管幕的人工挖孔支撑桩和两侧挖孔围挡桩;

[0006] 步骤二,挖孔支撑桩和挖孔围挡桩完成后浇筑桩顶冠梁,在洞口两侧形成多桩支撑的门形支撑结构;

[0007] 在冠梁施工时,需开挖小基坑,临近需保护的建构筑物一侧的小基坑边坡采用网喷混凝土;门形支撑结构两侧挖孔围挡桩的桩间缝隙采用锚索网喷混凝土封堵;

[0008] 步骤三,浇筑顶进钢管后背墙,铺设钢管滑道,吊运钢管,利用顶进设备,将顶部钢管自中部向两侧依次顶入,钢管之间设置锁口,使钢管彼此搭接,形成管幕;钢管顶进完成后,两端封堵,一侧设灌注孔,一侧设排气孔,钢管内灌注掺入微膨胀剂的混凝土(微膨胀剂掺入比例为1%),顶进施工时,采取机械顶进,人工挖土工艺;侧壁钢管的顶进同上部钢管,自上而下顶进,钢管就位后再向管内灌注混凝土;

[0009] 步骤四,在管幕的保护下,依据实际工程的纵向长度分部分块开挖土体;在顶部和侧面管幕的保护下开挖土体至一定长度,预留核心土,掌子面网喷混凝土,在开挖侧搭设临时支撑;

[0010] 步骤五,在顶部和侧面管幕及临时支撑的保护下施作主体第一段刚构挖孔桩基础、承台及主体刚构,承台及主体结构纵向钢筋预留锚固长度;主体结构与钢管之间注浆;

[0011] 步骤六,重复步骤四和步骤五直至开挖最后一段土体及浇注相应主体结构;

[0012] 步骤七,拆除承台底面以上的门形支撑结构,施作两端剩余门式刚构,浇注分离式底板,形成一个整体结构形式,该结构形式再与隧道两端的其它结构型式相接。

[0013] 所述步骤二中,挖孔支撑桩和挖孔围挡桩采用 20cm 厚钢筋混凝土护壁,每次开挖深度 1m。

[0014] 本发明的有益效果:本发明采用上述方案,在某高速铁路隧道下穿国家重点保护文物土质长城遗址工程中得到了成功的应用。该长城遗址为夯土结构,下穿段城墙保存基本完好,夯土层次清晰,具有重要的历史价值。施工过程中通过现场监控量测,下穿段地表及长城城墙最大沉降均小于 6mm,达到了文物保护部门的要求,取得了预期效果。通过本实施例可见,利用本发明的大直径强刚度的管幕结构保护上方对沉降有特殊要求的重要建(构)筑物,控制地表及建(构)筑物沉降非常有效。同时采用本发明推荐的现浇门式钢筋混凝土结构,高速列车振动通过分离式底板直接传递到下方土体,减小了对上方重要建(构)筑物的振动影响。

附图说明

[0015] 本发明将通过例子并参照附图的方式说明。

[0016] 图 1 为结构及桩平面布置图,为步骤一示意图。

[0017] 图 2 为步骤二示意图。

[0018] 图 3 为步骤三示意图。

[0019] 图 4 为步骤四示意图。

[0020] 图 5 为步骤五示意图。

[0021] 图 6 为步骤六示意图。

[0022] 图 7 为步骤七示意图。

[0023] 图 8 为本发明用于有效降低高速列车振动对上方重要建构筑物影响的结构型式图。

具体实施方式

[0024] 为了更进一步的说明本发明,通过下述实施例对本发明的各步骤进行详细说明,但本发明的保护范围并不限于下述实施例的说明。

[0025] 本发明技术方案在试验施工时,选取了某高速铁路隧道下穿国家重点保护文物土质长城遗址工程,并成功应用该方案,具体工序如图 1~8 所示。采用本发明的一种浅埋大跨隧道下穿建构筑物的大直径长管幕施工方法,其隧道由钢筋混凝土顶板+侧墙组成门型结构,下方设置与侧墙分离的底板。为了控制施工期间地表尤其是上方长城城墙的沉降,开挖轮廓上方和侧面均采用 $\Phi 800\text{mm}$ 的大直径钢管管幕支护,钢管壁厚 16mm。

[0026] 该方案的具体施工步序为:

[0027] 步骤一,在距需保护的重要建构筑物 1 一定距离处(本实施例距离为 6.5m)沿垂直管幕方向施作支撑管幕的人工挖孔支撑桩 3 和两侧挖孔围挡桩 4,挖孔支撑桩 3 的桩径和长度根据受力计算确定,每侧 n 根(依实际工程而定,本实施例 n=4)。挖孔围挡桩 4 的桩径、长度、根数根据受力计算确定。见图 1。

[0028] 步骤二,挖孔支撑桩 3 和挖孔围挡桩 4 完成后浇筑桩顶冠梁 5,在洞口两侧形成 n 柱(桩)支撑的门形支撑结构。冠梁 5 施工需开挖小基坑,临近重要建筑物侧小基坑边坡采用网喷混凝土,以保证边坡稳定。门形支撑结构两侧挖孔围挡桩 4 的桩间缝隙采用锚索(杆)网喷混凝土 6 封堵,以保证开挖洞门以外土体稳定。挖孔支撑桩 3 和挖孔围挡桩 4,采用 20cm 厚钢筋混凝土护壁,每次开挖深度 1m。见图 2。

[0029] 步骤三,浇筑顶进钢管后背墙,铺设钢管滑道,吊运钢管,利用顶进设备,将顶部钢管 7 (依实际工程而定,本实施例为 21 根)自中部向两侧依次顶入,钢管之间设置锁口,使钢管彼此搭接,形成管幕。钢管顶进完成后,两端封堵,一侧设灌注孔,一侧设排气孔,钢管内灌注掺入微膨胀剂的混凝土(微膨胀剂掺入比例为 1%),顶进采取机械顶进,人工挖土工艺,顶进期间控制挖土量,保证吃土顶进,不得超挖。灌注混凝土可提高管幕的整体刚度,减小开挖时管幕的变形。

[0030] 侧壁钢管 8 (依实际工程而定)的顶进同上部钢管 7,自上而下顶进,钢管就位后管内灌注混凝土。见图 3。

[0031] 步骤四,在管幕的保护下,依据实际工程的纵向长度分部分块开挖土体。在顶部和侧面管幕的保护下开挖土体至一定长度(本实施例为 3.5m),根据需要预留核心土,掌子面网喷混凝土,以保持边坡稳定,在开挖侧一定距离搭设临时支撑 9。见图 4。

[0032] 步骤五,在顶部和侧面管幕及临时支撑的保护下施作主体第一段刚构挖孔桩基础 10,施工第一段承台 11,浇注第一段主体刚构 12,承台及主体结构纵向钢筋预留锚固长度。主体结构与钢管之间注浆,以保证刚构与钢管之间密贴。见图 5。

[0033] 步骤六,重复步骤四和步骤五直至开挖最后一段土体及浇注相应主体结构。见图 6。

[0034] 步骤七,拆除承台底面以上的门形支撑结构(人工挖孔支撑桩 3 的基坑底面以上部分和桩顶冠梁 5),施作两端剩余门式刚构,浇注分离式底板 13,形成可有效降低高速列车振动对上方重要建(构)物影响的结构型式(见图 8)。并与隧道两端的其他结构型式相接。见图 7。

[0035] 选取的长城遗址为夯土结构,下穿段城墙保存基本完好,夯土层次清晰,具有重要的历史价值。施工过程中通过现场监控量测,下穿段地表及长城城墙最大沉降均小于 6mm,达到了文物保护部门的要求,取得了预期效果。通过本实施例可见,利用本发明的大直径强刚度的管幕结构保护上方对沉降有特殊要求的重要建(构)筑物,控制地表及建(构)筑物沉降非常有效。同时采用本发明推荐的现浇门式钢筋混凝土结构,高速列车振动通过分离式底板直接传递到下方土体,减小了对上方重要建(构)筑物的振动影响。

[0036] 以上所述,仅为本发明较佳实施例,不以此限定本发明实施的范围,以本发明的技术方案及说明书内容所作的等效变化与修饰,皆应属于本发明涵盖的范围。

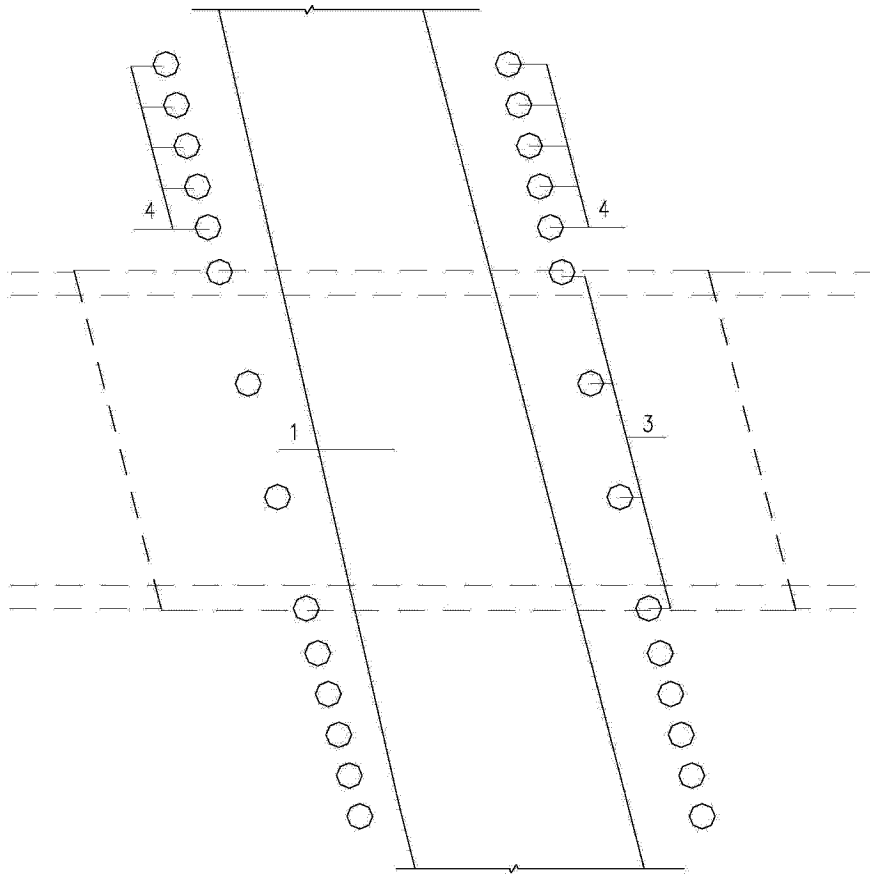


图 1

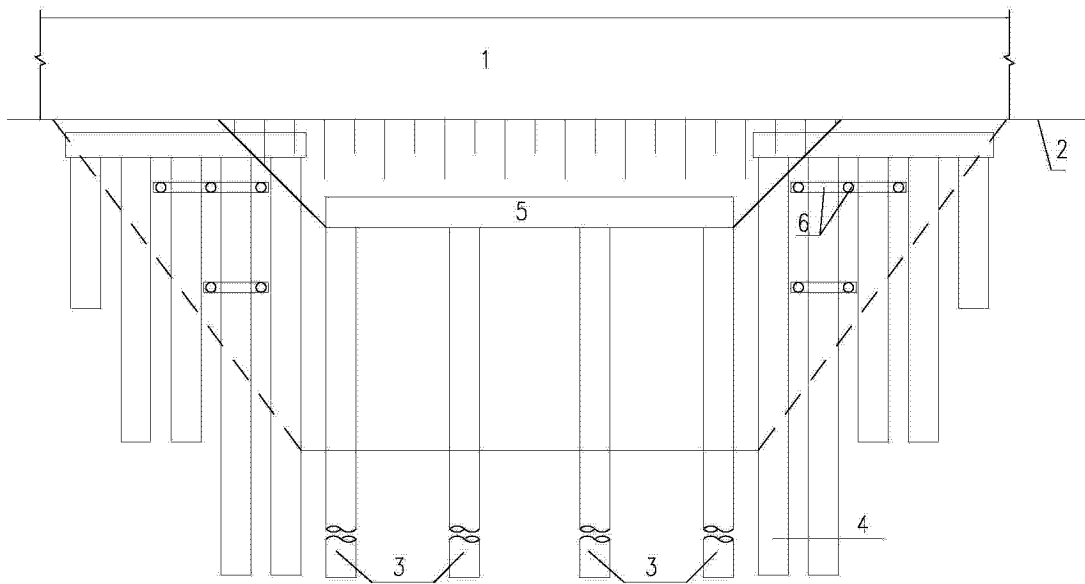


图 2

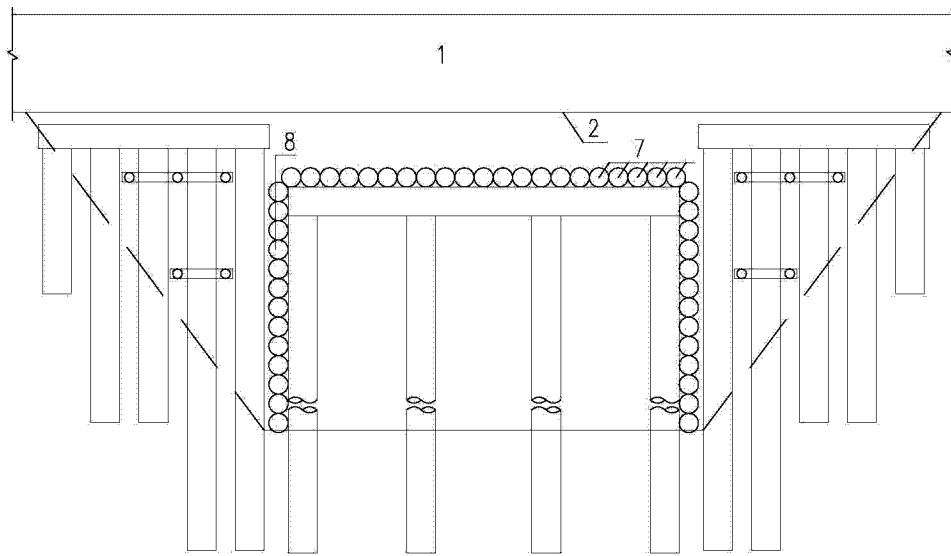


图 3

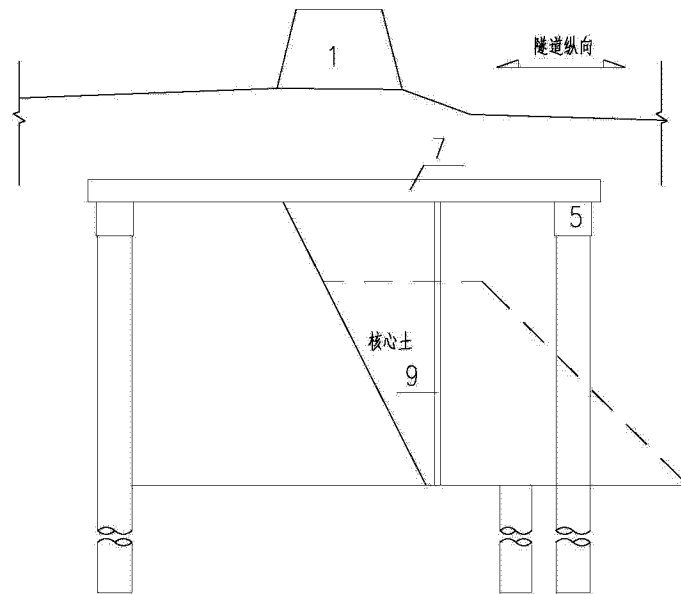


图 4

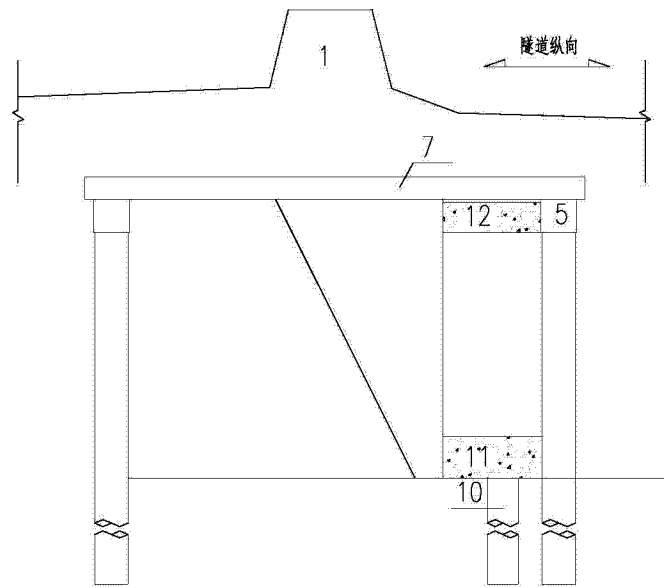


图 5

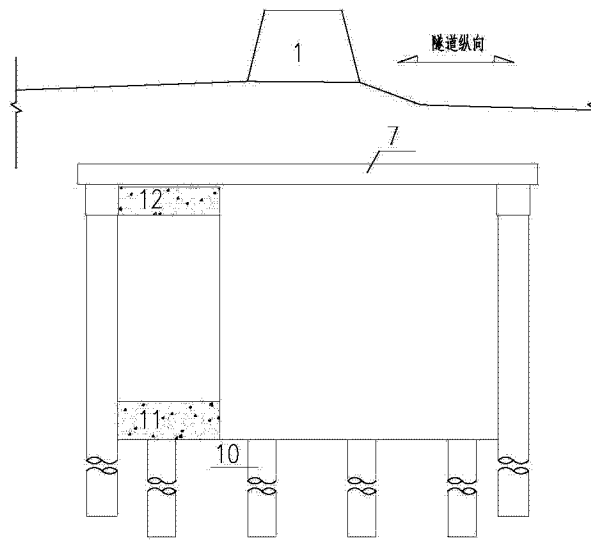


图 6

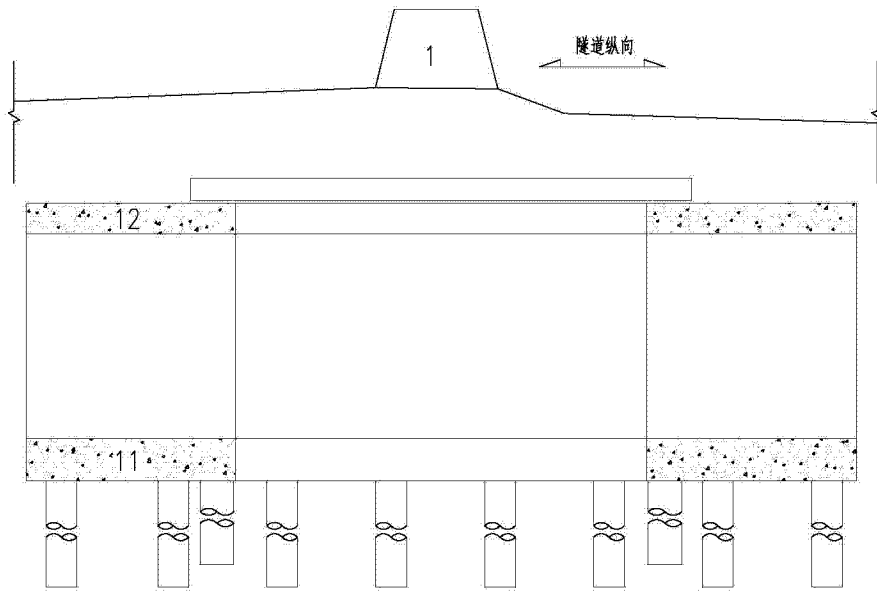


图 7

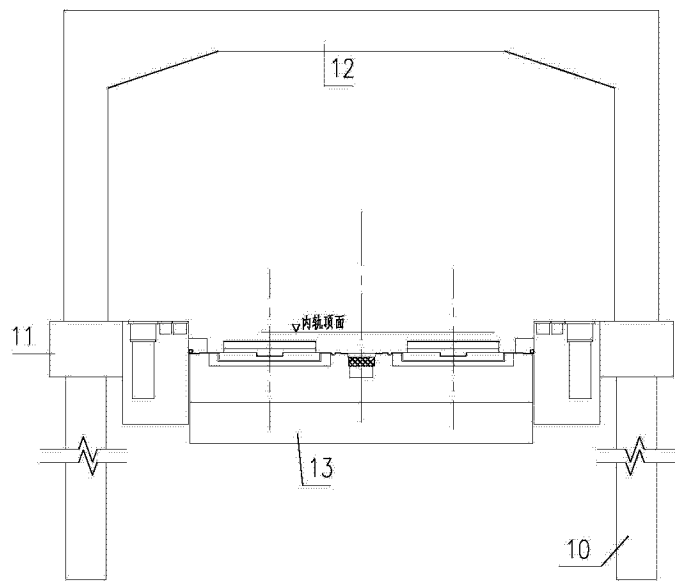


图 8