



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204960952 U

(45) 授权公告日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201520624659. 4

E21F 16/00(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 08. 19

(73) 专利权人 铁道第三勘察设计院集团有限公司

地址 300142 天津市河北区中山路 10 号

专利权人 中铁十二局集团有限公司

(72) 发明人 段铮 陈宇 安玉红 张弛 苗壮
吕超 吴小策 李岩

(74) 专利代理机构 天津市宗欣专利商标代理有限公司 12103

代理人 王宁宁

(51) Int. Cl.

E21D 11/38(2006. 01)

E21D 11/10(2006. 01)

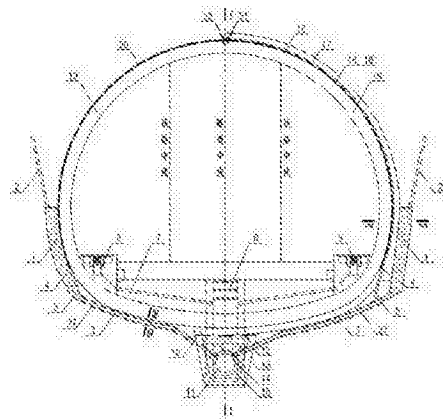
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 实用新型名称

具有环向保温碎石盲沟的隧道结构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种适用于寒冷及严寒地区的具有环向保温碎石盲沟的隧道结构,对于初期支护和模筑衬砌之间已经设置保温层的隧道,采取直接增加环向保温碎石盲沟的方式。对于初期支护和模筑衬砌之间未设置保温层的隧道,采取在环向透水盲管靠近模筑衬砌侧增设 2m 幅宽的聚氨酯保温板,同时为加强排水效果,增加环向保温碎石盲沟的方式。本实用新型具有环向保温碎石盲沟的隧道结构,充分考虑传统隧道环向保温盲管刻槽深埋的施工困难,采用不刻槽,增设保温层的施工工艺,方便施工,防冻性能好,排水方案合理,投资增加较小,能很好的解决寒冷及严寒地区模筑衬砌背后冻胀问题,保证隧道建成后衬砌背部的排水、减压,保障隧道排水畅通,应用前景广阔。



1. 一种具有环向保温碎石盲沟的隧道结构,其特征在于:该隧道结构在隧道两侧从跨度最大位置处至两侧拱脚位置处设置环向保温碎石盲沟,在初期支护和模筑衬砌之间设置保温防水层,或者在初期支护和模筑衬砌之间设置防水层,并在环向透水盲管靠近模筑衬砌一侧设置聚氨酯保温板;所述的保温防水层由内层防水板、土工布、聚氨酯保温板和外层防水板构成。

2. 根据权利要求1所述的具有环向保温碎石盲沟的隧道结构,其特征在于:环向保温碎石盲沟沿线路方向结合施工缝和环向透水盲管每隔12~16m设置一道;环向保温碎石盲沟外侧设置有钢筋笼,在地下水发育地段于环向保温碎石盲沟的顶部设置盲沟泄水孔。

3. 根据权利要求2所述的具有环向保温碎石盲沟的隧道结构,其特征在于:在地下水发育地段,环向保温碎石盲沟上部均设置五个直径为100mm的盲沟泄水孔,每个盲沟泄水孔长度为4m;该五个盲沟泄水孔分为两组:第一组盲沟泄水孔有三个,均位于保温碎石盲沟的顶部,其中一个盲沟泄水孔位于保温碎石盲沟正上方,另外两个盲沟泄水孔于保温碎石盲沟左右两侧对称布置并与其成 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 的夹角;第二组盲沟泄水孔有两个,均距离环向保温碎石盲沟顶1.8m,该两个盲沟泄水孔于环向保温碎石盲沟左右两侧对称布置并与其成 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 夹角。

4. 根据权利要求1所述的具有环向保温碎石盲沟的隧道结构,其特征在于:环向保温碎石盲沟的横断面尺寸为 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$,外部喷射5cm厚的混凝土保护层;紧贴混凝土保护层内壁施作由直径为14mm、间距为25cm的第一钢筋和直径为8mm、竖向间距为20cm的第二钢筋组成的钢筋笼,在钢筋笼内填满级配碎石。

5. 根据权利要求1所述的具有环向保温碎石盲沟的隧道结构,其特征在于:模筑衬砌背后的环向透水盲管与环向保温碎石盲沟均通过隧底的横向排水管和隧底横向级配碎石盲沟与隧道深埋中心水沟或中心检查井相连通。

6. 根据权利要求1所述的具有环向保温碎石盲沟的隧道结构,其特征在于:隧底横向级配碎石盲沟为倒梯形,高为20cm,上边宽为40cm,下边宽为20cm,隧底横向级配碎石盲沟内自上而下分别填塞直径为1~5mm的砂砾,直径为4~10mm的中粗砂砾,直径为20~40mm的卵石、碎石。

具有环向保温碎石盲沟的隧道结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种隧道结构,尤其涉及一种适用于寒冷及严寒地区的具有环向保温碎石盲沟的隧道结构。

背景技术

[0002] 近年来我国修建多条位于寒冷及严寒地区的铁路,对于隧道衬砌背后的排水系统,目前大多沿用环向盲管的排水理念,采用在模筑衬砌及防水板背后设置环向透水盲管引排至隧道中心排水沟的方式。

[0003] 从东北、西北已经建成铁路项目来看,隧道这种传统的衬砌背后盲管排水系统施工难度较大,防冻性能也不太理想。由于隧道衬砌厚度一般为 35~65cm,均小于冻结深度,环向盲管的埋置需要向初期支护外部围岩内扩挖刻槽预埋。在较弱地层施工时,一般在初期支护施工完成以后,再掏槽施工保温盲沟,这会剪断初期支护连接筋和部分超前支护。而在较好地层施工时,常规的爆破开槽方式难以保证保温盲管的所在槽体的形状和尺寸,易导致环向盲沟保温措施施作不到位,导致环向盲管极易被冻结堵塞,衬砌背后积水冻胀,给隧道结构和运营安全带来隐患。

实用新型内容

[0004] 本实用新型针对上述现有技术中存在的不足,提供了一种方便施工且防冻性能好的具有环向保温碎石盲沟的隧道结构,以解决寒冷及严寒地区隧道衬砌背后的排水、防冻胀问题。

[0005] 本实用新型为解决这一问题所采取的技术方案是:

[0006] 一种具有环向保温碎石盲沟的隧道结构,该隧道结构在隧道两侧从跨度最大位置处至两侧拱脚位置处设置环向保温碎石盲沟,在初期支护和模筑衬砌之间设置保温防水层,或者在初期支护和模筑衬砌之间设置防水层,并在环向透水盲管靠近模筑衬砌一侧设置聚氨酯保温板;所述的保温防水层由内层防水板、土工布、聚氨酯保温板和外层防水板构成。

[0007] 所述环向保温碎石盲沟沿线路方向结合施工缝和环向透水盲管每隔 12~16m 设置一道;环向保温碎石盲沟外侧设置有钢筋笼,在地下水发育地段于环向保温碎石盲沟的顶部设置盲沟泄水孔。

[0008] 在地下水发育地段,环向保温碎石盲沟上部均设置五个直径为 100mm 的盲沟泄水孔,每个盲沟泄水孔长度为 4m;该五个盲沟泄水孔分为两组:第一组盲沟泄水孔有三个,均位于保温碎石盲沟的顶部,其中一个盲沟泄水孔位于保温碎石盲沟正上方,另外两个盲沟泄水孔于保温碎石盲沟左右两侧对称布置并与其成 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 的夹角;第二组盲沟泄水孔有两个,均距离环向保温碎石盲沟顶 1.8m,该两个盲沟泄水孔于环向保温碎石盲沟左右两侧对称布置并与其成 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 夹角。

[0009] 所述环向保温碎石盲沟的横断面尺寸为 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$,外部喷射 5cm 厚的混凝土保

护层；紧贴混凝土保护层内壁施作由直径为 14mm、间距为 25cm 的第一钢筋和直径为 8mm、竖向间距为 20cm 的第二钢筋组成的钢筋笼，在钢筋笼内填满级配碎石。

[0010] 所述模筑衬砌背后的环向透水盲管与环向保温碎石盲沟均通过隧底的横向排水管和隧底横向级配碎石盲沟与隧道深埋中心水沟或中心检查井相连通。

[0011] 所述隧底横向级配碎石盲沟为倒梯形，高为 20cm，上边宽为 40cm，下边宽为 20cm，隧底横向级配碎石盲沟内自上而下分别填塞直径为 1~5mm 的砂砾，直径为 4~10mm 的中粗砂砾，直径为 20~40mm 的卵石、碎石。

[0012] 为了防止保温碎石盲沟在隧道拱部施工时开挖成型难，并伴有掉块的危险，仅在隧道两侧边墙跨度最大位置处开始向下施作保温碎石盲沟至两侧拱脚位置处。保温碎石盲沟沿线路方向结合施工缝和环向透水盲管每隔 12 ~ 16m 设置一道。保温碎石盲沟外侧加设钢筋笼，并在地下水发育地段于碎石盲沟顶部设置盲沟泄水孔。隧道环向透水盲管与保温碎石盲沟均通过隧底横向排水管和隧底横向级配碎石盲沟与隧道深埋中心水沟或中心检查井相连通。当隧道位于地下水较发育地段时，每个保温碎石盲沟上部均设置盲沟泄水孔，以尽快将衬砌背后的水引排，降低水压力。

[0013] 本实用新型具有的优点和积极效果是：

[0014] 本实用新型的具有环向保温碎石盲沟的隧道结构，充分考虑传统隧道环向保温盲管刻槽深埋的施工困难，采用不刻槽，增设保温层的施工工艺，方便施工，防冻性能好，排水方案合理，投资增加较小，能很好的解决寒冷及严寒地区模筑衬砌背后冻胀问题，保证隧道建成后衬砌背部的排水、减压，保障隧道排水畅通，应用前景广阔。

附图说明

[0015] 图 1 是本实用新型的具有环向保温碎石盲沟的隧道结构及其排水系统的断面图；

[0016] 图 2 是本实用新型应用于未设保温层的 II ~ V 级围岩暗挖隧道排水系统的剖面图；

[0017] 图 3 是本实用新型应用于设置保温层的 V 级围岩暗挖隧道排水系统剖面图；

[0018] 图 4 是本实用新型应用于未设保温层的 II ~ V 级围岩暗挖隧道的保温碎石盲沟横断面图；

[0019] 图 5 是本实用新型应用于设置保温层的 V 级围岩暗挖隧道的保温碎石盲沟横断面图；

[0020] 图 6 是本实用新型的隧底横向级配碎石盲沟横断面图。

[0021] 附图中主要部件符号说明：

- | | |
|---------------------|-------------|
| [0022] 1 : 环向保温碎石盲沟 | 2 : 盲沟泄水孔 |
| [0023] 3 : 横向排水管 | 4 : 打孔波纹管 |
| [0024] 5 : 排水管 | 6 : 内部泄水孔 |
| [0025] 7 : 横向导水管 | 8 : 中心检查井 |
| [0026] 9 : 聚氨酯保温材料 | 10 : 聚氨酯保温板 |
| [0027] 11 : 深埋中心水沟 | 12 : 保温混凝土 |
| [0028] 13 : 级配碎石 | 14 : 中心沟泄水孔 |
| [0029] 15 : 混凝土管座 | 16 : 初期支护 |

[0030]	17 :环向透水盲管	18 :防水层
[0031]	18' :保温防水层	19 :模筑衬砌
[0032]	20 :明挖隧道外层	21 :注浆花管
[0033]	22 :排气孔	23 :隧底填充
[0034]	24 :混凝土保护层	25 :第一钢筋
[0035]	26 :第二钢筋	27 :隧底横向级配碎石盲沟。

具体实施方式

[0036] 以下参照附图及具体实施例对本实用新型——具有环向保温碎石盲沟的隧道结构及其施工方法做进一步说明。下述各实施例仅用于说明本实用新型而并非对本实用新型的限制。

[0037] 图1是本实用新型具有环向保温碎石盲沟的隧道结构及其排水系统的断面图；图中左侧为适用于明洞隧道的排水系统断面，右侧为适用于暗挖隧道的排水系统断面。图2是本实用新型应用于未设保温层的II~V级围岩暗挖隧道排水系统的剖面图。图3是本实用新型应用于设置保温层的V级围岩暗挖隧道排水系统剖面图，图2和图3是沿图1中的I-I线的剖面图。如图1至图3所示，本实用新型——具有环向保温碎石盲沟的隧道结构在隧道两侧从跨度最大位置处至两侧拱脚位置处设置环向保温碎石盲沟1，在初期支护16和模筑衬砌19之间设置保温防水层18'，或者在初期支护16和模筑衬砌19之间设置防水层18，并在环向透水盲管17靠近模筑衬砌19的一侧设置2m宽5cm厚的聚氨酯保温板。

[0038] 防水层18由防水板和土工布组成，应用于未设保温层的II~V级围岩暗挖隧道。保温防水层18'由内层防水板、土工布、聚氨酯保温板和外层防水板构成，应用于设保温层的V级围岩暗挖隧道。模筑衬砌19外的明挖隧道外层由双层土工布、自粘防水卷材、聚氨酯防水涂料和砂浆找平层构成。

[0039] 为了防止环向保温碎石盲沟1在隧道拱部施工时开挖成型难，并伴有掉块的危险，仅在隧道两侧边墙跨度最大位置处开始向下施作保温碎石盲沟至两侧拱脚位置处。环向保温碎石盲沟1沿线路方向结合施工缝和环向透水盲管每隔12~16m设置一道。环向保温碎石盲沟1外侧加设钢筋笼，并在地下水发育地段于碎石盲沟顶部设置盲沟泄水孔2。环向保温碎石盲沟1内侧，隧道外层外设置有直径100mm的打孔波纹管4和与打孔波纹管4连接的直径100mm的排水管5。环向保温碎石盲沟1与模筑衬砌19背后的环向透水盲管17均通过埋置在隧底横向级配碎石盲沟27内的直径为100mm的PVC隧底横向排水管3与隧道深埋中心水沟11或中心检查井8相连通。

[0040] 深埋中心水沟11的周围填充级配碎石13，并设置有中心沟泄水孔14，其下方设置有混凝土管座15，上方设置有保温混凝土12和5cm厚的聚氨酯保温板10。

[0041] 隧道内侧近两侧拱脚处设置有直径50mm的内部泄水孔6，内部泄水孔6通过直径100mm的横向导水管7与中心检查井8相连通。内部泄水孔6的上端填充有聚氨酯保温材料9。

[0042] 在地下水发育地段，每个环向保温碎石盲沟1上部均设置五个直径为100mm的盲沟泄水孔2，每个盲沟泄水孔的长度为4m。这五个泄水孔分为两组：第一组盲沟泄水孔有三个，均位于保温碎石盲沟的顶部，其中一个盲沟泄水孔位于保温碎石盲沟正上方，另外两个

盲沟泄水孔于保温碎石盲沟左右两侧对称布置并与其成 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 的夹角;第二组盲沟泄水孔有两个,均距离环向保温碎石盲沟顶 1.8m,该两个盲沟泄水孔于环向保温碎石盲沟左右两侧对称布置并与其成 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 夹角。

[0043] 当隧道长度小于等于 3km 并设置深埋中心水沟 11 时,隧道全长范围均设置;当隧道长度大于 3km,且排水端长度大于等于 1.5km 并设置深埋中心水沟 11 时,从排水端洞口向隧道内 1.5km 范围设置;当隧道长度大于 3km,而排水端长度小于 1.5km 并设置深埋中心水沟时,排水端长度范围内均设置。

[0044] 图 4 是本实用新型应用于未设保温层的 II~V 级围岩暗挖隧道的保温碎石盲沟横断面图。图 5 是本实用新型应用于设置保温层的 V 级围岩暗挖隧道的保温碎石盲沟横断面图,图 4 和图 5 是沿图 1 中的 II-II 线的剖面图。如图 4 和图 5 所示,环向保温碎石盲沟的横断面尺寸为 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$,外部喷射 5cm 厚的 C25 混凝土保护层 24。紧贴混凝土保护层 24 内壁施作由直径为 14mm、间距为 25cm 的第一钢筋 25 和直径为 8mm、竖向间距为 20cm 的第二钢筋 26 组成的钢筋笼,在钢筋笼内填满级配碎石 13。

[0045] 图 6 是本实用新型的隧底横向级配碎石盲沟横断面图,是沿图 1 中 III-III 线的剖面图。如图 6 所示,隧底横向级配碎石盲沟 27 为倒梯形,高为 20cm,上边宽为 40cm,下边宽为 20cm,中间设置有横向排水管 3。盲沟内填充有级配碎石 13,自上而下分别填塞直径为 1~5mm 的砂砾,直径为 4~10mm 的中粗砂砾,直径为 20~40mm 的卵石、碎石。

[0046] 本实用新型的环向保温碎石盲沟的优点是充分考虑传统隧道环向保温盲管刻槽深埋的施工困难,采用不刻槽,增设保温层的施工工艺。在环向透水盲管靠近衬砌侧增设 2m 幅宽的保温板;同时为加强排水效果,采取增加环向保温碎石盲沟的方式。为了防止保温碎石盲沟在隧道拱部施工时开挖成型难,并伴有掉块的危险,仅在隧道两侧边墙跨度最大位置处开始向下施作保温碎石盲沟至两侧拱脚位置处。环向保温碎石盲沟沿线路方向每隔 12~16m 设置一道,外侧加设钢筋笼,并在地下水发育地段于保温碎石盲沟顶部设置盲沟泄水孔。隧道环向透水盲管与环向保温碎石盲沟均通过隧底横向排水管和隧底横向级配碎石盲沟与隧道深埋中心水沟或中心检查井相连通。环向保温碎石盲沟的整体施工可操作性大、排水效果、防冻胀效果良好,增加投资又很少。

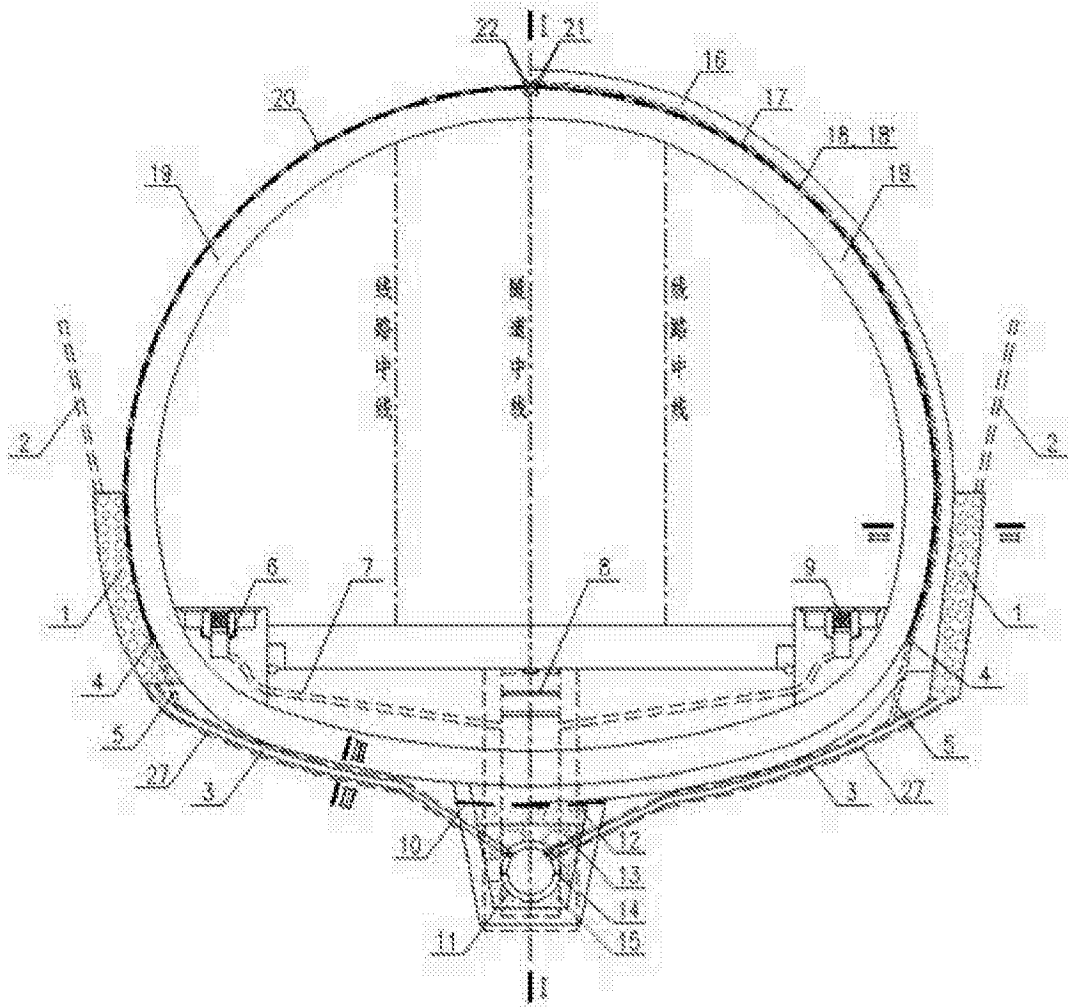


图 1

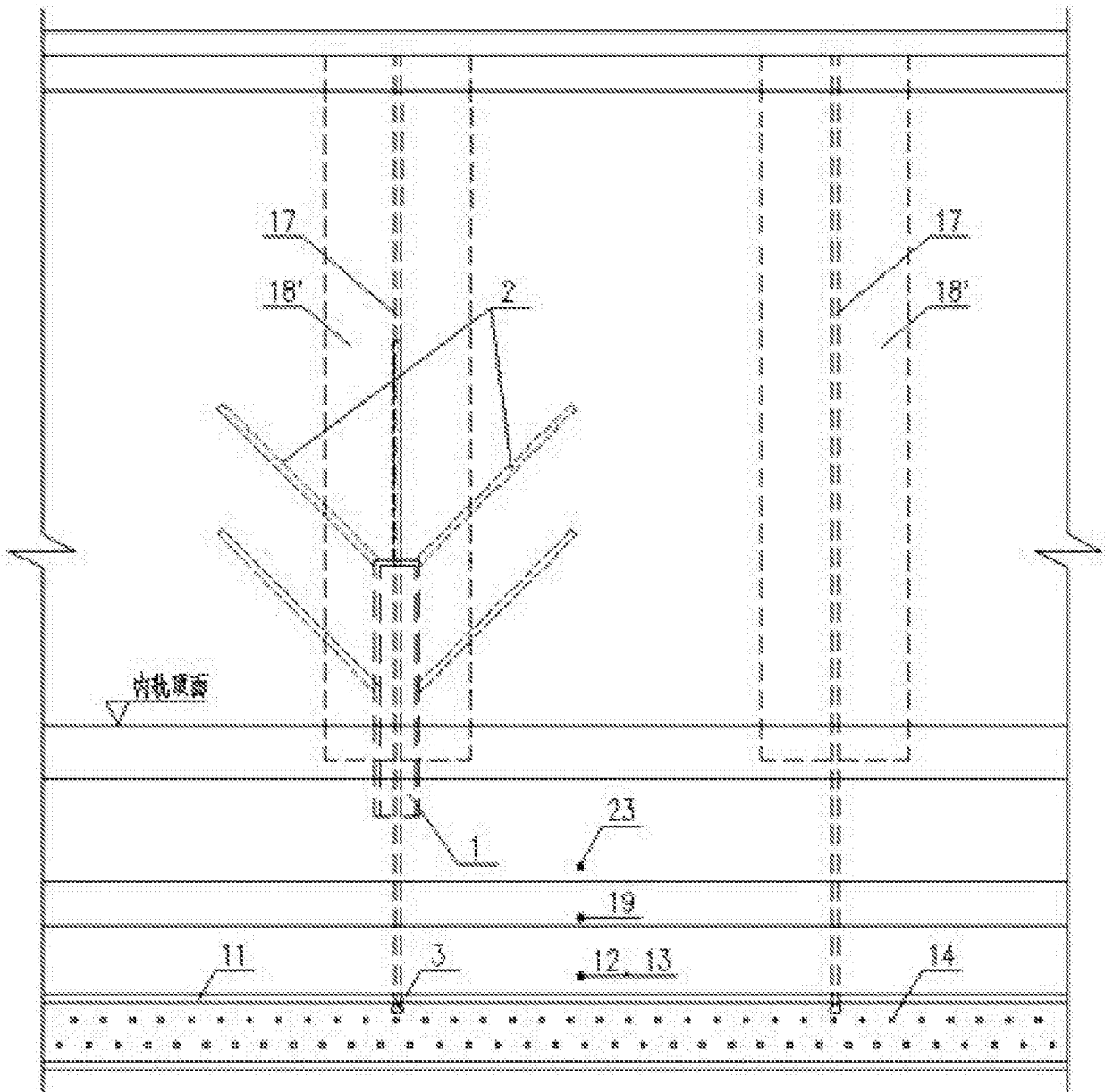


图 2

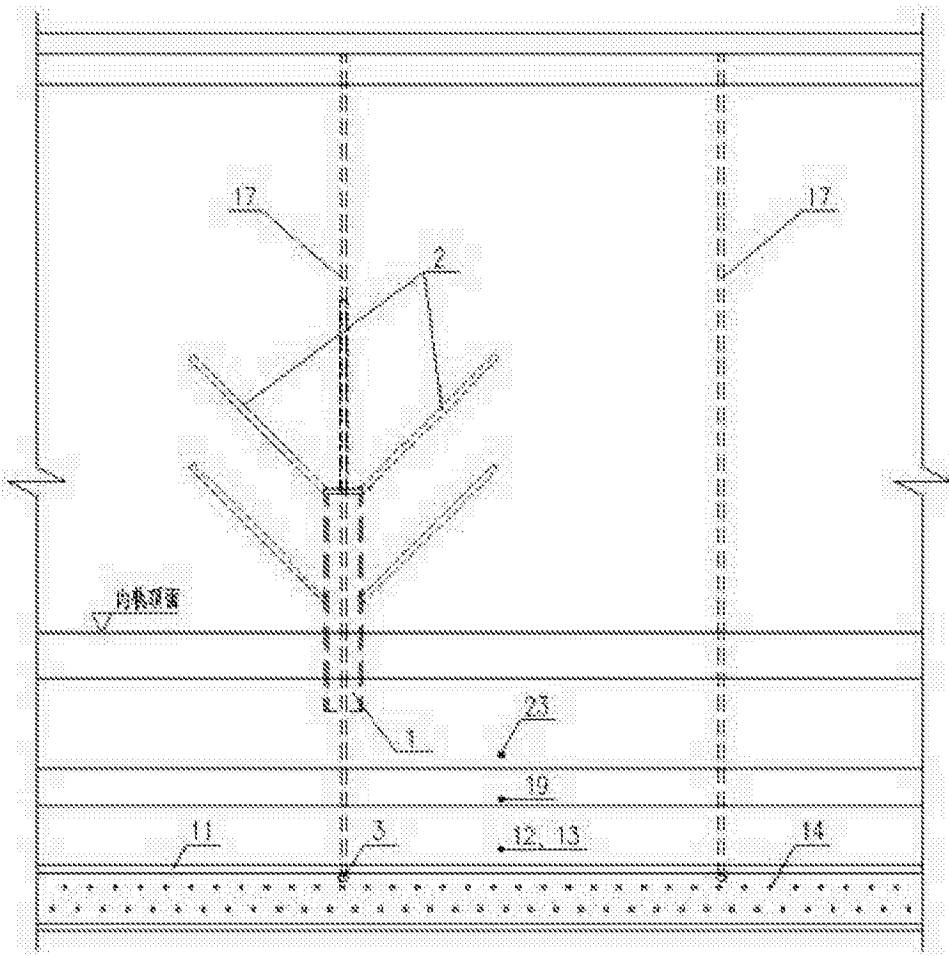


图 3

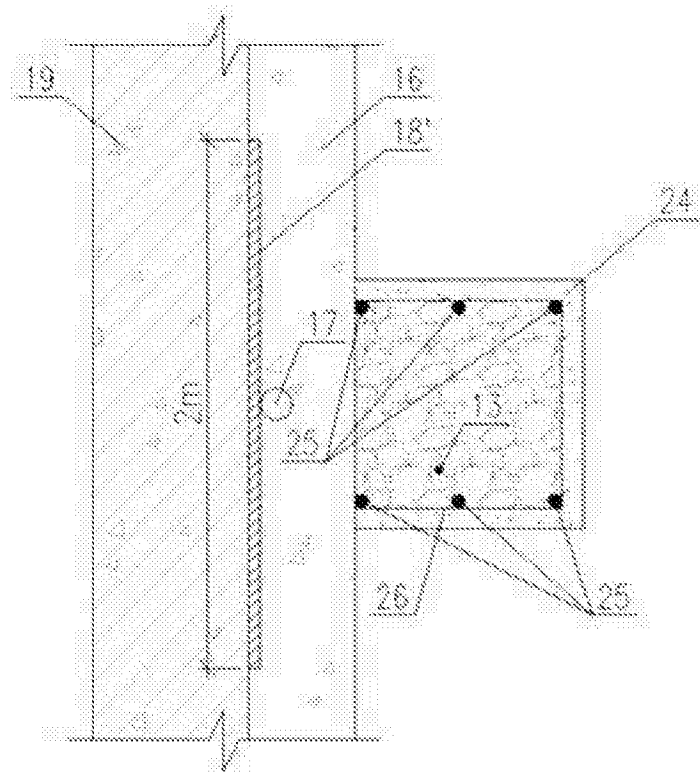


图 4

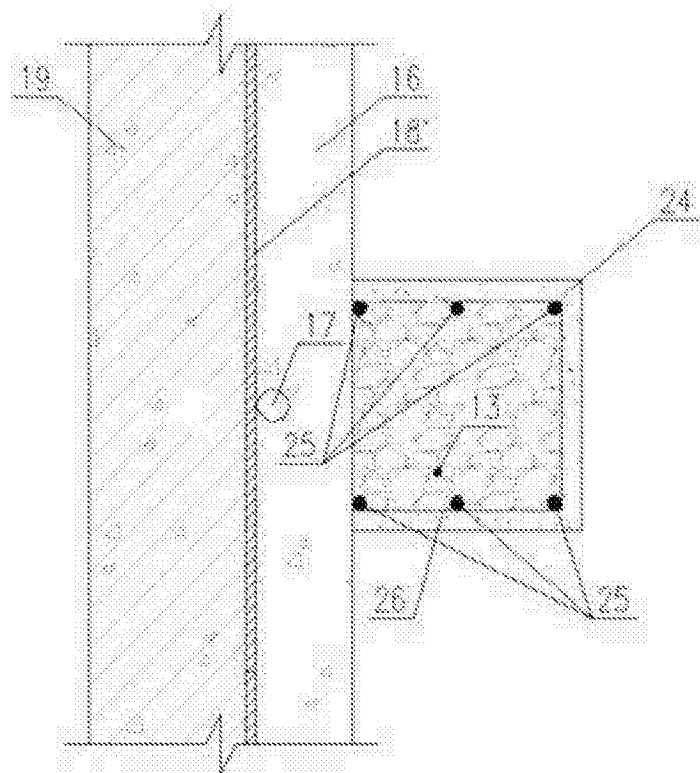


图 5

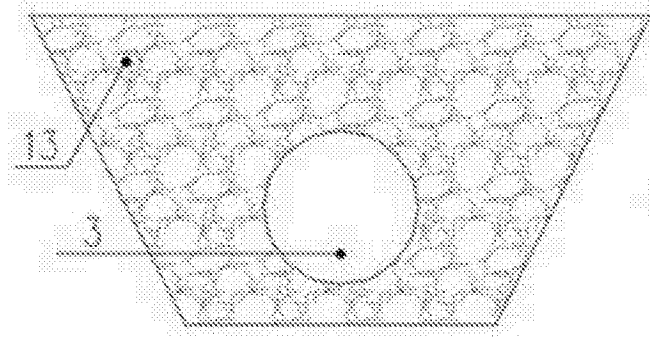


图 6