



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116815615 A

(43) 申请公布日 2023. 09. 29

(21) 申请号 202310280874.6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2023.03.22

E01D 19/00 (2006.01)

E01D 21/00 (2006.01)

(71) 申请人 山东交通学院

G01B 21/00 (2006.01)

地址 250357 山东省济南市长清大学科技园海棠路5001号

申请人 德州德单高速公路建设有限公司  
山东智行咨询勘察设计院  
德州市公路事业发展中心  
山东大学

(72) 发明人 陈宝岭 李晋 孙可刚 张雯  
孟庆波 马英强 杨冰 李健  
明朝晖 左坤 崔新壮 田志海

(74) 专利代理机构 北京华际知识产权代理有限公司 11676  
专利代理师 褚庆森

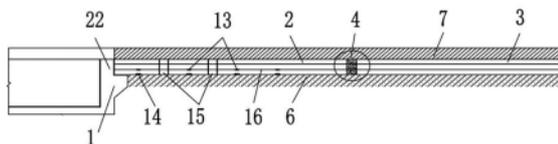
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

高填土桥头防脱空装配式预应力搭板的结构及施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高填土桥头防脱空装配式预应力搭板的结构及施工方法,适用于高填土路基的桥头搭板脱空的判断及处理,本结构包括装配式预应力搭板、设置于搭板不同位置的监测装置和注浆单向阀装置,通过监测装置的应变计与压力传感器的数值可精确判断搭板脱空的位置和面积,还公开了装配式搭板、监测装置和注浆单向阀的结构和施工方法。本发明能快速判断脱空的位置和面积,根据脱空面积的大小能及时多次进行搭板脱空部位的压浆处理,有效避免了搭板下大面积脱空导致搭板断裂而引起桥头跳车的问题。



1. 一种高填土桥头防脱空装配式预应力搭板的结构,用于高填土路基的桥头搭板脱空的判断及处理,其特征在于,所述结构包括以下三个部分:

装配式预应力搭板,其设置为栓接于牛腿上;

一组或多组监测装置,设置于所述搭板的不同位置,由设置于上部的钢筋应力计和设置于下部的压力传感器组成;

注浆单向阀装置,包括灌浆钢管、搭板注浆预留孔、楔形软木塞和密封橡胶垫,其中所述密封橡胶垫设置于所述搭板的底部。

2. 根据权利要求1所述的高填土桥头防脱空装配式预应力搭板的结构,其特征在于,所述装配式预应力搭板进一步包括:

沿着路基长度方向设置的预制板组A(2)、预制板组B(3)和预应力湿接缝(4),预制板组A(2)和预制板组B(3)均由多个横向布置的混凝土板块组成,相邻的横向混凝土板块之间通过拉杆(5)连接,预制板组A(2)的一端与桥台的牛腿(1)通过锚栓固定,预制板组A(2)的另一端通过预应力湿接缝(4)与预制板组B(3)连接。

3. 根据权利要求2所述的高填土桥头防脱空装配式预应力搭板的结构,其特征在于,所述预应力湿接缝(4)进一步包括:

预制板组A(2)中的预埋扎花钢绞线(20),预制板组B(3)中的钢绞线(8)、连接器(9)、塑料管(10)、密封套(11)、波纹管(12)、湿接缝混凝土(21)。

4. 根据权利要求1或2所述的高填土桥头防脱空装配式预应力搭板的结构,其特征在于,所述的监测装置进一步包括:

由若干个绑扎在底部纵向结构钢筋上的应变计(13)与预埋在搭板底部竖向相对应所述应变计(13)位置的压力传感器(14)组成。

5. 根据权利要求1或2所述的高填土桥头防脱空装配式预应力搭板的结构,其特征在于,

所述的注浆单向阀装置进一步包括:搭板注浆预留孔(15)、楔形软木塞(17)、和密封橡胶垫。

6. 根据权利要求2或3所述的高填土桥头防脱空装配式预应力搭板的结构,其特征在于,

所述的预制板组A(2)板厚为25cm~40cm,宽度根据车道宽度调整,长度7m~8m,混凝土标号40Mpa~50 Mpa;钢绞线直径采用15.20mm,强度1860Mpa;锚具采用BJM15-3系列。

7. 根据权利要求2或3所述的高填土桥头防脱空装配式预应力搭板的结构,其特征在于,

所述的预制板组A(2)钢绞线配筋按照存在一定长度的脱空进行设计,目标值为脱空长度4m~5m。

8. 根据权利要求2或3所述的高填土桥头防脱空装配式预应力搭板的结构,其特征在于,

所述的预制板组B(3)板厚为25cm~40cm,宽度根据车道宽度调整,长度根据台背填土高度确定,混凝土标号40Mpa~50Mpa;钢绞线直径采用15.20mm,强度1860Mpa;锚具采用BJM15-2系列。

9. 一种如权利要求2或3所述的高填土桥头防脱空装配式预应力搭板的结构的施工方

法,其特征在于,包括如下步骤:

1) 预制:预制预制板组A(2)和预制板组B(3),预制板组A(2)预留扎花钢绞线(20),并在预制板组A(2)底部纵向构造钢筋(16)上预埋应变计(13),在板底对应位置预留压力传感器安装槽,预制板组A(2)上预留搭板注浆预留孔(15);

2) 张拉压浆:预制板组A(2)的混凝土强度达到100%后进行钢绞线(23)张拉压浆;

3) 凿毛:对预制板组A(2)和预制板组B(3)湿接缝(4)侧进行凿毛;

4) 压力传感器安装:拆除预制板组A(2)预留安装槽模板,将压力传感器(14)安装于安装槽内,调整压力传感器(14)底部承压面与预制板组A(2)板底齐平后,用结构胶将压力传感器固定;

5) 单向阀安装:清理预制板上的预留搭板注浆预留孔(15),由底部将楔形软木塞(17)塞入搭板注浆预留孔(15),最后用密封橡胶垫(18)在搭板底部将楔形软木塞(17)粘牢密封;

6) 压力传感器垫层施工:在搭板垫层对应的压力传感器(14)位置,在下承层(6)上预先凿出50cm×50cm×2cm正方形槽,摊铺细砂并压实,细砂顶面与周围垫层平齐;

7) 预制板安装:在桥台的牛腿(1)上铺设两层油毛毡,采用吊车安装预制板组A(2),并把预制板组A(2)的一端与牛腿(1)采用锚栓固定,然后吊装预制板组B(3)至预定位置安装;

8) 钢绞线连接:采用连接器(9)把预制板组A(2)预埋扎花钢绞线(20)与和预制板组B(3)的钢绞线(8)连接在一起,在连接器(9)外侧套接塑料管(10),塑料管(10)靠近预制板组A(2)一侧的端部密封,靠近预制板组B(3)一侧的端部与预制板组B(3)的波纹管(12)密封连接,且塑料管(10)两端均留有钢绞线连接器(9)张拉移动所需的空间;

9) 湿接缝施工:由桥一侧一次浇筑纵向预应力湿接缝(4)和横向由拉杆(5)连接的普通混凝土接缝(24),并洒水覆盖养生7天;

10) 预制板组B(3)张拉:预应力湿接缝(4)强度达到100%时,张拉预制板组B(3)的钢绞线,张拉完毕后压浆封锚;

11) 伸缩缝处理:在前墙(22)与预制板组A(2)之间的伸缩缝处填充聚氨酯沥青;

12) 压浆管安装:用灌浆钢管(19)与预制板组A(2)上预留的搭板注浆预留孔(15)连接并引至搭板外侧桥头。

## 高填土桥头防脱空装配式预应力搭板的结构及施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁结构及施工技术领域,特别涉及一种高填土桥头防脱空装配式预应力搭板结构及施工方法。

### 背景技术

[0002] 高填土路基桥头跳车一直是公路建设中的难题,因高填土路基自重大,自然沉降量较大,台背桥头搭板下填土极易沉降脱空,从而导致搭板断裂,形成桥头跳车。由于脱空在搭板下纵向靠近桥梁侧大于路基侧、横向路中大于路边,形成的脱空边界线难以用理论准确计算。传统的地质雷达检测搭板脱空技术,因搭板是隐蔽工程,存在一定的局部性、片面性,不能精确判断脱空的位置和面积,更无法判断脱空的高度,本发明的一种桥头防脱空装配式预应力搭板结构,能根据监测数值的大小,精确判断脱空的位置、面积和高度,作为是否进行压浆处理的依据。

[0003] 本发明采用高标号预应力混凝土搭板设计,比普通钢筋混凝土搭板厚度薄,节省钢筋和混凝土用量;预应力搭板无缝工作,增加了搭板的耐久性;板的刚度增大,减少了汽车荷载经过时的冲击作用和导致的搭板变形,减轻了板底对下承层的压力,从而减缓了台后填土的沉降速度。

[0004] 路基沉降期内持续发生工后沉降,一次压浆难以彻底消除搭板脱空问题,本发明设置了多个压浆孔,可对沉降期持续产生的脱空分多次进行压浆处理。传统处理方式需要在搭板上进行钻孔注浆,一是施工期影响交通,二是钻孔需要破坏搭板上沥青混凝土面层,破坏后沥青面层需要铣刨重新摊铺,三是工期长、造价高,存在安全隐患。本发明灌浆钢管由注浆预留孔引至桥头路基两侧,注浆时在桥头路基两侧进行注浆施工,无需破坏沥青面层,不影响车辆通行。注浆后,管道内充满浆液,凝固后管道无法再次利用,因此设置了多个注浆单向阀装置以保证可以进行多次压浆。注浆时压力由下至上,楔形软木塞的设置可防止浆液进入未使用的灌浆钢管,从而保证能进行多次注浆,解决了路基沉降期搭板脱空的问题,预防了桥头跳车的产生。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是:桥头高填土路基普通钢筋混凝土搭板刚度小、振动大,且无法判断脱空的准确位置和面积,及无法进行多次压浆的问题。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种高填土桥头防脱空装配式预应力搭板的结构,用于高填土路基的桥头搭板脱空的判断及处理,其特征在于,所述结构包括以下三个部分:

装配式预应力搭板,其设置为栓接于牛腿上;

一组或多组监测装置,设置于所述搭板不同时期脱空边界线附近,由设置于上部的钢筋应力计和设置于下部的压力传感器组成;

注浆单向阀装置,包括灌浆钢管、搭板注浆预留孔、楔形软木塞和密封橡胶垫,其

中所述密封橡胶垫设置于所述搭板的底部。

[0007] 根据本发明的另一个具体实施方式,其中,所述装配式预应力搭板进一步包括:

沿着路基长度方向设置的预制板组A(2)、预制板组B(3)和预应力湿接缝(4),预制板组A(2)和预制板组B(3)均由多个横向布置的混凝土板块组成,相邻的横向混凝土板块之间通过拉杆(5)连接,预制板组A(2)的一端与桥台的牛腿(1)通过锚栓固定,预制板组A(2)的另一端通过预应力湿接缝(4)与预制板组B(3)连接。

[0008] 根据本发明的再一个具体实施方式,其中,所述预应力湿接缝(4)进一步包括:

预制板组A(2)中的预埋扎花钢绞线(20),预制板组B(3)中的钢绞线(8)、连接器(9)、塑料管(10)、密封套(11)、波纹管(12)、湿接缝混凝土(21)。

[0009] 根据本发明的又一个具体实施方式,其中,所述所述的监测装置进一步包括:

由若干个绑扎在底部纵向结构钢筋上的应变计(13)与预埋在搭板底部竖向相对应所述应变计(13)位置的压力传感器(14)组成。

[0010] 根据本发明的再一个具体实施方式,其中,所述的注浆单向阀装置进一步包括:搭板注浆预留孔(15)、楔形软木塞(17)、和密封橡胶垫。

[0011] 根据本发明的另一个具体实施方式,其中,所述的预制板组A(2)板厚为25cm~40cm,宽度根据车道宽度调整,长度7m~8m,混凝土标号40Mpa~50 Mpa;钢绞线直径采用15.20mm,强度1860Mpa;锚具采用BJM15-3系列。

[0012] 根据本发明的又一个具体实施方式,其中,所述的预制板组A(2)钢绞线配筋按照可存在一定长度的脱空进行设计,目标值为脱空长度4m~5m。

[0013] 根据本发明的再一个具体实施方式,其中,所述的预制板组B(3)板厚为25cm~40cm,宽度根据车道宽度调整,长度根据台背填土高度确定,混凝土标号40Mpa~50Mpa;钢绞线直径采用15.20mm,强度1860Mpa;锚具采用BJM15-2系列。

[0014] 根据本发明的另一个方面,还提供了一种高填土桥头防脱空装配式预应力搭板结构的施工方法,包括如下步骤:

1) 预制:预制预制板组A(2)和预制板组B(3),预制板组A(2)预留扎花钢绞线(20),并在预制板组A(2)底部纵向构造钢筋(16)上预埋应变计(13),在板底对应位置预留压力传感器安装槽,预制板组A(2)上预留搭板注浆预留孔(15);

2) 张拉压浆:预制板组A(2)的混凝土强度达到100%后进行钢绞线(23)张拉压浆;

3) 凿毛:对预制板组A(2)和预制板组B(3)湿接缝(4)侧进行凿毛;

4) 压力传感器安装:拆除预制板组A(2)预留安装槽模板,将压力传感器(14)安装于安装槽内,调整压力传感器(14)底部承压面与预制板组A(2)板底齐平后,用结构胶将压力传感器固定;

5) 单向阀安装:清理预制板上的预留搭板注浆预留孔(15),由底部将楔形软木塞(17)塞入搭板注浆预留孔(15),最后用密封橡胶垫(18)在搭板底部将楔形软木塞(17)粘牢密封;

6) 压力传感器垫层施工:在搭板垫层对应的压力传感器(14)位置,在下承层(6)上预先凿出50cm×50cm×2cm正方形槽,摊铺细砂并压实,细砂顶面与周围垫层平齐;

7) 预制板安装:在桥台的牛腿(1)上铺设两层油毛毡,采用吊车安装预制板组A(2),并把预制板组A(2)的一端与牛腿(1)采用锚栓固定,然后吊装预制板组B(3)至预定位

置安装；

8) 钢绞线连接：采用连接器(9)把预制板组A(2)预埋扎花钢绞线(20)与和预制板组B(3)的钢绞线(8)连接在一起，在连接器(9)外侧套接塑料管(10)，塑料管(10)靠近预制板组A(2)一侧的端部密封，靠近预制板组B(3)一侧的端部与预制板组B(3)的波纹管(12)密封连接，且塑料管(10)两端均留有钢绞线连接器(9)张拉移动所需的空間；

9) 湿接缝施工：由桥一侧一次浇筑纵向预应力湿接缝(4)和横向由拉杆(5)连接的普通混凝土连接缝(24)，并洒水覆盖养生7天；

10) 预制板组B(3)张拉：预应力湿接缝(4)强度达到100%时，张拉预制板组B(3)的钢绞线，张拉完毕后压浆封锚；

11) 伸缩缝处理：在前墙(22)与预制板组A(2)之间的伸缩缝处填充聚氨酯沥青；

12) 压浆管安装：用灌浆钢管(19)与预制板组A(2)上预留的搭板注浆预留孔(15)连接并引至搭板外侧桥头。

[0015] 本发明的有益效果是：

1) 本发明设置的监测装置，能准确检测判断脱空位置、面积和高度，从而准确计算脱空体积，及时进行压浆处理，防止搭板断裂，预防桥头跳车；

2) 本发明采用预应力混凝土搭板，比普通钢筋混凝土搭板厚度薄，节省钢筋和混凝土用量；预应力搭板无缝工作，增加了搭板的耐久性；板的刚度增大，减少了汽车荷载经过时的冲击作用和导致的搭板变形，减轻了板底对下承层的压力，从而减缓了台后填土的沉降速度。

[0016] 3) 本发明设置多个搭板注浆预留孔，单向阀的设置保证了利用某一搭板注浆预留孔进行压浆时不影响其他搭板注浆预留孔的后期使用，可根据脱空发生的不同时间分多次进行压浆，解决了搭板脱空多次压浆问题。

## 附图说明

[0017] 图1为本发明的断面结构示意图；

图2为本发明的平面结构示意图；

图3为本发明的预应力湿接缝放大示意图；

图4为本发明预制板组A、B靠近湿接缝端的横断面示意图；

图5为本发明预留灌浆孔结构示意图；

图6为桥头处沿道路纵向剖面示意图；

图7为桥头处沿道路横向剖面示意图；

图8为桥头处脱空分界线的示意图。

[0018] 图中：1、牛腿；2、预制板组A；3、预制板组B；4、预应力湿接缝；5、拉杆；6、下承层；7、路面结构；8、B板钢绞线；9、连接器；10、塑料管；11、密封套；12、波纹管；13、应变计；14、压力传感器；15、搭板注浆预留孔；16、纵向构造钢筋；17、楔形软木塞；18、密封橡胶垫；19、灌浆钢管；20、预埋扎花钢绞线；21、湿接缝混凝土；22、前墙；23、A板钢绞线；24、普通混凝土连接缝。

## 实施方式

[0019] 首先,需要说明一下关于搭板下路基脱空的规律:

1.如图6所示,给出了桥头处沿道路纵向剖面示意图,可见沿道路的纵向方向桥头侧脱空深度大于路基侧。

[0020] 2.如图7所示,给出了桥头处沿道路横向剖面示意图,可见沿着路基横向方向路中脱空深度大于路肩处。

[0021] 3.如图8所示,给出了桥头处脱空分界线的示意图,可见随着公路运营不同的时期搭板和路基不同的脱空分界线,脱空线的位置和形状与搭板的结构设计、汽车荷载、路基基础、台背回填处理方式等有关。

[0022] 因此,针对上述实际施工过程中的相关规律以及本发明所述的现有技术中的缺陷,本发明提供一种如图1-2所示的高填土桥头防脱空装配式预应力搭板的结构,用于高填土路基的桥头搭板脱空的判断及处理,其特征在于,所述结构包括以下三个部分:

装配式预应力搭板,其设置为栓接于牛腿上;

一组或多组监测装置,设置于所述搭板的不同位置,由设置于上部的钢筋应力计和设置于下部的压力传感器组成;

注浆单向阀装置,包括灌浆钢管、搭板注浆预留孔、楔形软木塞和密封橡胶垫,其中所述密封橡胶垫设置于所述搭板的底部。

[0023] 其中,优选的,所述检测装置设置于所述搭板的不同时期脱空边界线附近或近端。

[0024] 需要说明的是,装配式和预应力技术已在桥梁上普遍应用,但是预应力技术在搭板上尚未应用。所述预应力搭板具有以下优点:

1.比普通钢筋混凝土搭板板的厚度减小,板的钢筋用量和混凝土用量比普通钢筋混凝土少。

[0025] 2.搭板采用预应力后,搭板的刚性变大,变形变小,减小了行车时板的振幅,搭板下脱空的时间延后。

[0026] 3.预应力搭板无缝工作,延长了板的寿命。

[0027] 此外,优选的,所述的搭板上传感器布设具有以下规律:

1.搭板上有一定数量的监测点,每个监测点上下分别对应布设钢筋应变计和压力传感器。

[0028] 2.监测点布设在搭板上平面位置等距成列的不同时期的搭板脱空分界线附近。

[0029] 3.通过空载与荷载时每个监测点的钢筋应变计和压力传感器的数值,带入搭板脱空受力方程,可求解脱空面积和脱空高度。传统用的雷达监测脱空技术,因搭板是隐蔽工程,存在一定的局限性和片面性,判断脱空的位置和面积不准确,且不能判断搭板的脱空高度,无法计算压浆时需要的浆液体积。

[0030] 如图1-2所示,监测装置由若干个绑扎在底部纵向结构钢筋上的应变计(13)与预埋在搭板底部竖向相对应应变计(13)位置的压力传感器(14)组成。

[0031] 如图2所示,装配式预应力搭板的结构包括沿着路基长度方向设置的预制板组A(2)、预制板组B(3)和预应力湿接缝(4),预制板组A(2)和预制板组B(3)均由多个横向布置的混凝土板块组成,相邻的横向混凝土板块之间通过拉杆(5)连接,预制板组A(2)的一端与桥台的牛腿(1)通过锚栓固定,预制板组A(2)的另一端通过预应力湿接缝(4)与预制板组B

(3)连接。

[0032] 如图2-3所示,预制板组A(2)板厚为25cm~40cm,宽度根据车道宽度调整,长度7m~8m,混凝土标号40Mpa~50 Mpa;钢绞线直径采用15.20mm,强度1860Mpa;锚具采用BJM15-3系列。预制板组A(2)钢绞线配筋按照可存在一定长度的脱空进行设计,目标值为脱空长度4m~5m。

[0033] 如图2-3所示,预制板组B(3)板厚为25cm~40cm,宽度根据车道宽度调整,长度根据台背填土高度确定,混凝土标号40Mpa~50Mpa;钢绞线直径采用15.20mm,强度1860Mpa;锚具采用BJM15-2系列。

[0034] 如图4所示,预应力湿接缝(4)包括:预制板组A(2)中的预埋扎花钢绞线(20),预制板组B(3)中的钢绞线(8)、连接器(9)、塑料管(10)、密封套(11)、波纹管(12)、湿接缝混凝土(21)。

[0035] 如图5所示,注浆单向阀装置由搭板注浆预留孔(15)、楔形软木塞(17)、密封橡胶垫(18)组成。

[0036] 其中,需要说明的是,搭板脱空到一定面积,搭板受荷载应力大于设计应力就会破坏,所以需在搭板所受荷载应力达到设计应力临界值时及时对脱空部分进行注浆处理,避免搭板破坏。

[0037] 由于地质、荷载、台后处理方式等条件不同,随着道路的长时间使用,脱空可能持续发生,需要进行多次压浆处理。

[0038] 传统处理方式需要在搭板上进行钻孔注浆,一是施工影响交通,二是钻孔需要破坏搭板上沥青混凝土面层,破坏后沥青面层需要铣刨后重新摊铺,三是工期长、造价高,存在安全隐患。

[0039] 因此,针对本发明所述的注浆单向阀装置,优选的,分别由单独的灌浆钢管、搭板注浆预留孔、楔形软木塞、密封橡胶垫组成。灌浆钢管由注浆预留孔引至桥头路基两侧,注浆时在路基两侧进行注浆施工,无需破坏沥青面层,不影响车辆通行。注浆后,管道内充满浆液,凝固后管道无法再次利用,因此设置了多个注浆单向阀装置。注浆时压力由下至上,楔形软木塞的设置可防止浆液进入未使用的灌浆钢管,从而保证能进行多次注浆。

此外,本发明还提供了一种高填土桥头防脱空装配式预应力搭板结构的施工方法,包括如下步骤:

1) 预制:预制预制板组A(2)和预制板组B(3),预制板组A(2)预留扎花钢绞线(20),并在预制板组A(2)底部纵向构造钢筋(16)上预埋应变计(13),在板底对应位置预留压力传感器安装槽,预制板组A(2)上预留搭板注浆预留孔(15);

2) 张拉压浆:预制板组A(2)的混凝土强度达到100%后进行钢绞线(23)张拉压浆;

3) 凿毛:对预制板组A(2)和预制板组B(3)湿接缝(4)侧进行凿毛;

4) 压力传感器安装:拆除预制板组A(2)预留安装槽模板,将压力传感器(14)安装于安装槽内,调整压力传感器(14)底部承压面与预制板组A(2)板底齐平后,用结构胶将压力传感器固定;

5) 单向阀安装:清理预制板上的预留搭板注浆预留孔(15),由底部将楔形软木塞(17)塞入搭板注浆预留孔(15),最后用密封橡胶垫(18)在搭板底部将楔形软木塞(17)粘牢密封;

6) 压力传感器垫层施工:在搭板垫层对应的压力传感器(14)位置,在下承层(6)上预先凿出50cm×50cm×2cm正方形槽,摊铺细砂并压实,细砂顶面与周围垫层平齐;

7) 预制板安装:在桥台的牛腿(1)上铺设两层油毛毡,采用吊车安装预制板组A(2),并把预制板组A(2)的一端与牛腿(1)采用锚栓固定,然后吊装预制板组B(3)至预定位置安装;

8) 钢绞线连接:采用连接器(9)把预制板组A(2)预埋扎花钢绞线(20)与和预制板组B(3)的钢绞线(8)连接在一起,在连接器(9)外侧套接塑料管(10),塑料管(10)靠近预制板组A(2)一侧的端部密封,靠近预制板组B(3)一侧的端部与预制板组B(3)的波纹管(12)密封连接,且塑料管(10)两端均留有钢绞线连接器(9)张拉移动所需的空间;

9) 湿接缝施工:由桥一侧一次浇筑纵向预应力湿接缝(4)和横向由拉杆(5)连接的普通混凝土连接缝(24),并洒水覆盖养生7天;

10) 预制板组B(3)张拉:预应力湿接缝(4)强度达到100%时,张拉预制板组B(3)的钢绞线,张拉完毕后压浆封锚;

11) 伸缩缝处理:在前墙(22)与预制板组A(2)之间的伸缩缝处填充聚氨酯沥青;

12) 压浆管安装:用灌浆钢管(19)与预制板组A(2)上预留的搭板注浆预留孔(15)连接并引至搭板外侧桥头。

[0040] 虽然关于示例实施例及其优点已经详细说明,应当理解在不脱离本发明的精神和所附权利要求限定的保护范围的情况下,可以对这些实施例进行各种变化、替换和修改。对于其他例子,本领域的普通技术人员应当容易理解在保持本发明保护范围内的同时,工艺步骤的次序可以变化。

[0041] 此外,本发明的应用范围不局限于说明书中描述的特定实施例的工艺、机构、制造、物质组成、手段、方法及步骤。从本发明的公开内容,作为本领域的普通技术人员将容易地理解,对于目前已存在或者以后即将开发出的工艺、机构、制造、物质组成、手段、方法或步骤,其中它们执行与本发明描述的对应实施例大体相同的功能或者获得大体相同的结果,依照本发明可以对它们进行应用。因此,本发明所附权利要求旨在将这些工艺、机构、制造、物质组成、手段、方法或步骤包含在其保护范围内。

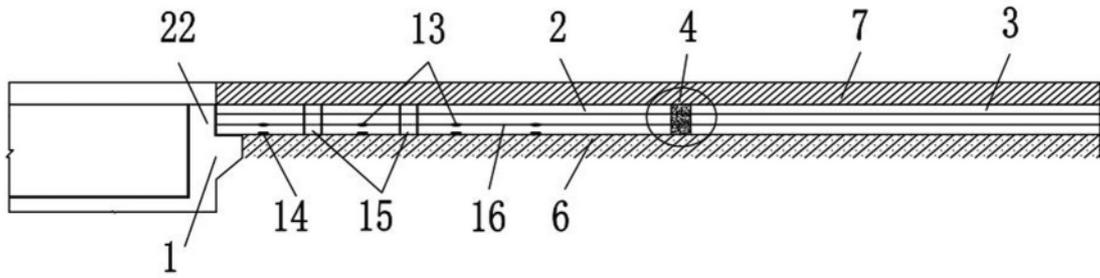


图 1

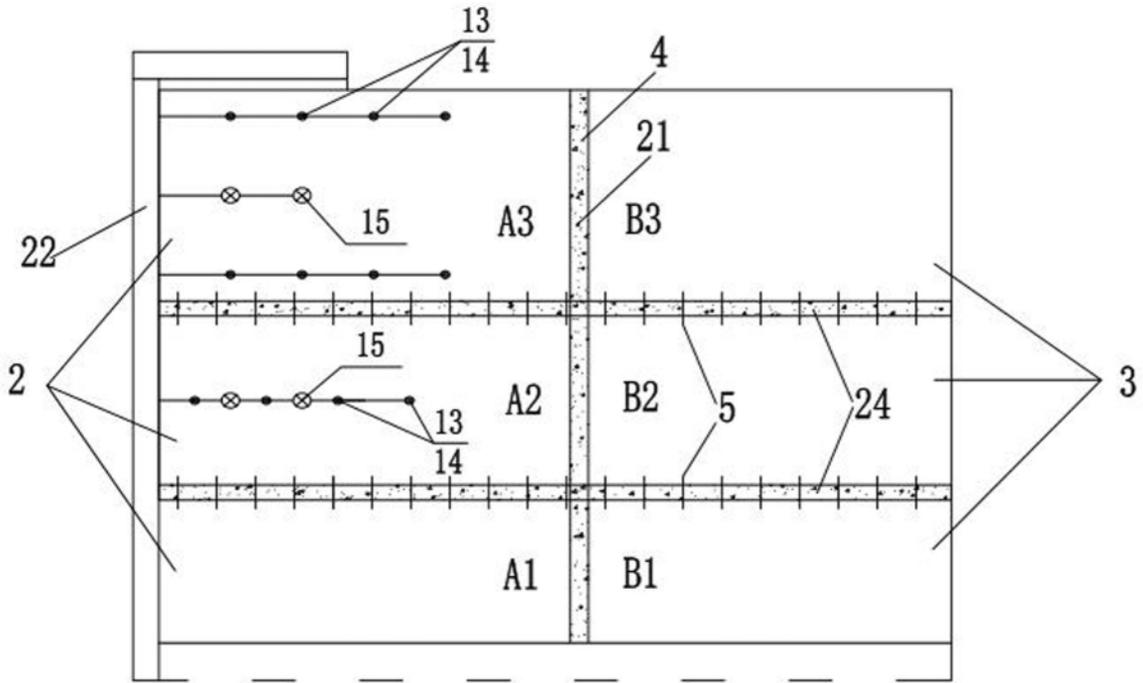


图 2

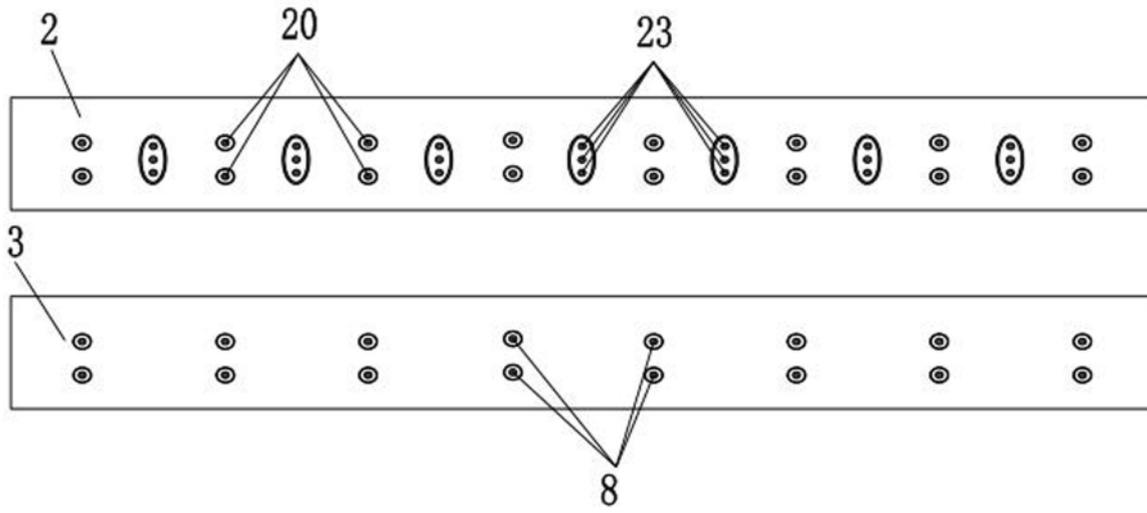


图 3

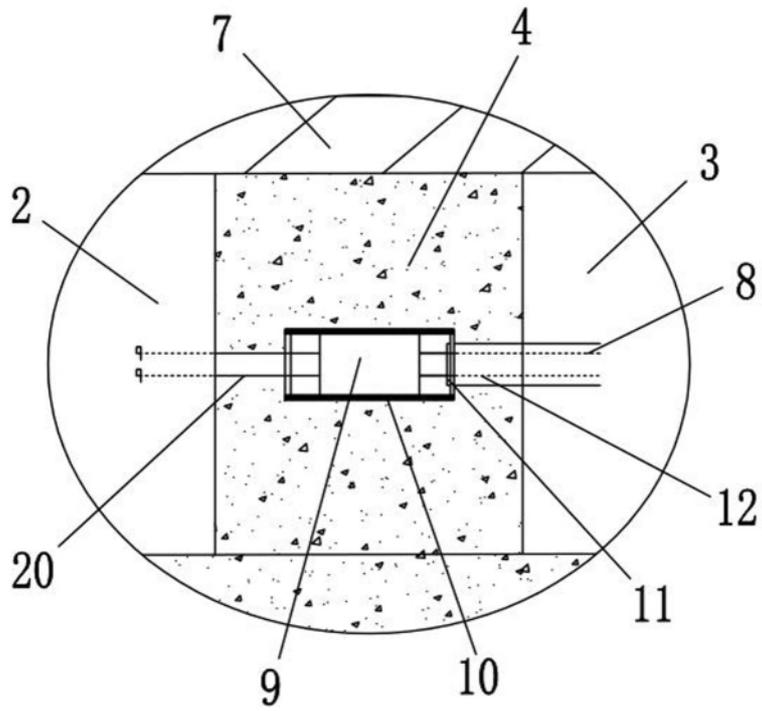


图 4

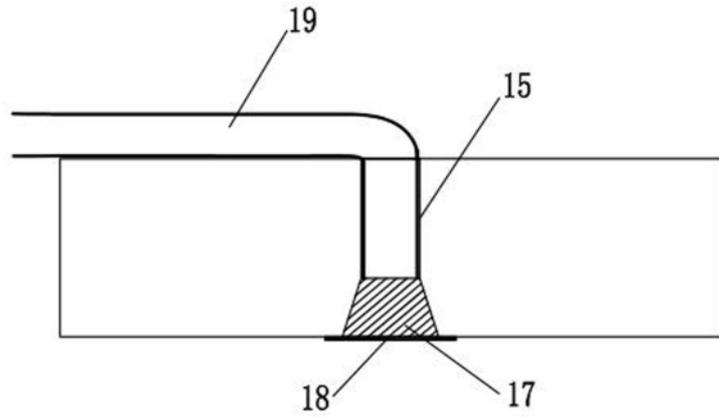


图 5

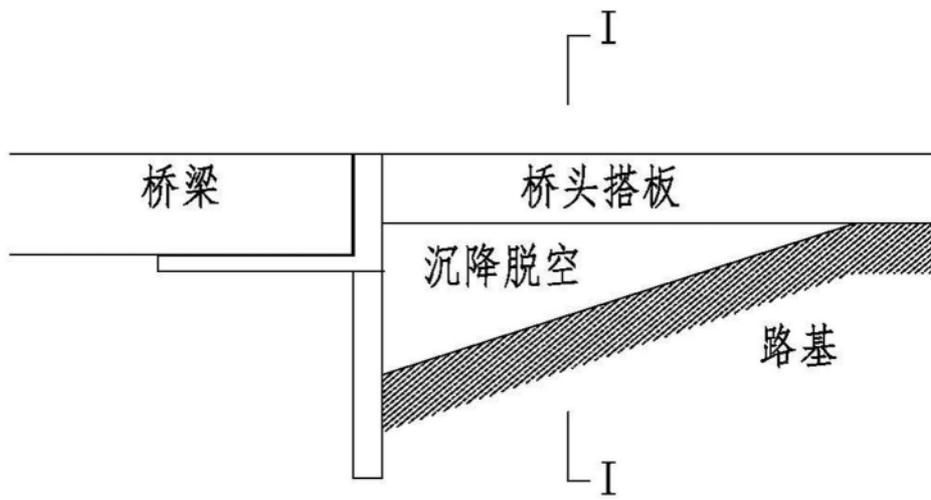


图 6

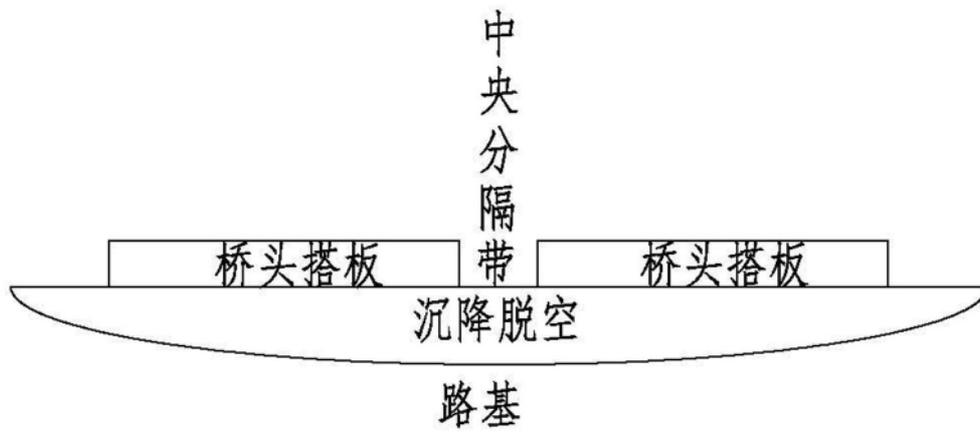


图 7

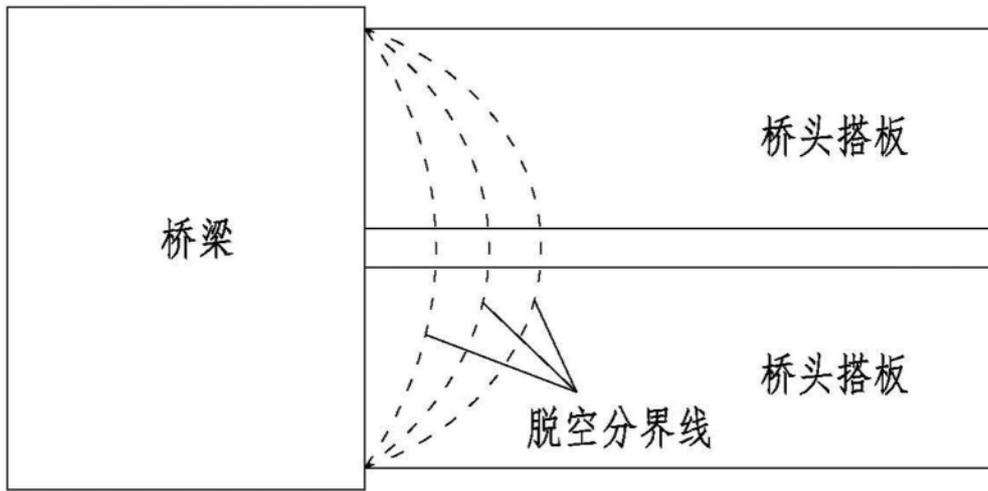


图 8