(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108486976 A
(43)申请公布日 2018.09.04

(21)申请号 201810406200.5

(22)申请日 2018.04.30

(71)申请人 安徽省公路桥梁工程有限公司
地址 230031 安徽省合肥市蜀山区黄山路445号

(72)发明人 钱申春 彭申凯 孙学军 杜海峰 刘要武 任杰 刘晓晗

(74)专利代理机构 杭州浙科专利事务所(普通合伙) 33213
代理人 周红芳

(51)Int.Cl.
E01C 3/00(2006.01)
E01C 3/04(2006.01)
E01C 11/22(2006.01)
E02D 3/12(2006.01)
E02D 15/02(2006.01)

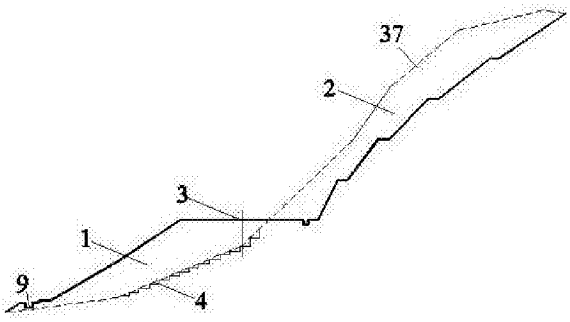
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

山区公路填挖交界处路基结构及其施工方法

(57)摘要

本发明涉及一种山区公路填挖交界处路基结构及其施工方法，该路基结构包括填方路段、挖方路段及填挖交界处过渡段，填方路段上设有过渡段台阶和排水明沟，填挖交界处过渡段设有填挖交界处排水体系，填挖交界处排水体系包括可更换排水体装配式横向排水盲沟、纵向贯通排水盲沟及填挖交界处透水与隔水层组合过渡段，填挖交界处排水体系和过渡段台阶内均设有复合式排水小导管，填挖交界处排水体系上的复合式排水小导管底部连接纵向贯通排水盲沟，纵向贯通排水盲沟与可更换排水体装配式横向排水盲沟相通。本发明通过设置的观测孔可及时对坡面内土体地下水位进行监测，有效控制石方路段过渡段台阶的内倾角及尺寸，加快了施工速度，提高路基的整体稳定性。



CN 108486976 A

1.山区公路填挖交界处路基结构,其特征在于:包括填方路段(1)、挖方路段(2)及填挖交界处过渡段(3),填方路段(1)上设有过渡段台阶(4)和排水明沟(9),填挖交界处过渡段(3)设有填挖交界处排水体系(18),填挖交界处排水体系(18)包括可更换排水体装配式横向排水盲沟(8)、纵向贯通排水盲沟(20)及填挖交界处透水与隔水层组合过渡段(21),填挖交界处透水与隔水层组合过渡段(21)和过渡段台阶(4)内均设有复合式排水小导管(10),填挖交界处透水与隔水层组合过渡段(21)上的复合式排水小导管(10)底部连接纵向贯通排水盲沟(20),纵向贯通排水盲沟(20)与可更换排水体装配式横向排水盲沟(8)相通,可更换排水体装配式横向排水盲沟(8)的高度为挖方路段(2)高度的1/3高度,且设置在挖方路段(2)底部。

2.根据权利要求1所述的山区公路填挖交界处路基结构,其特征在于:可更换排水体装配式横向排水盲沟(8)包括抽拉式导杆带端板更换排水体(30)和预制装配式钢筋混凝土盲沟(27),预制装配式钢筋混凝土盲沟(27)中部设有竖向钢板(26),将其为两个格室结构,预制装配式钢筋混凝土盲沟(27)上部铺钢筋网片(25),每个格室底面各铺设有两条轨道(28),抽拉式导杆带端板更换排水体(30)设置在预制装配式钢筋混凝土盲沟(27)的格室中,抽拉式导杆带端板更换排水体(30)底部安装有滚轮(29),滚轮(29)与轨道(28)匹配,并能在轨道(28)滑动,使抽拉式导杆带端板更换排水体(30)能自由滑入预制装配式钢筋混凝土盲沟(27)。

3.根据权利要求1所述的山区公路填挖交界处路基结构,其特征在于:填挖交界处过渡段(3)位于填方路段(1)与挖方路段(2)之间,长度范围不小于10m,填挖交界处过渡段(3)的坡度为4%。

4.根据权利要求1所述的山区公路填挖交界处路基结构,其特征在于:填挖交界处过渡段(3)下方设置过渡段台阶(4),内倾角度控制在4°以内,且由于台阶处碾压断面小,故采用环形压缩,有效消除压实盲区,提高土体密实度和整体稳定性。

5.根据权利要求1所述的山区公路填挖交界处路基结构,其特征在于:在填方路段(1)内和填挖交界处透水与隔水层组合过渡段(21)上分别设置复合式排水小导管(10),复合式排水小导管(10)包括密目网(11)、土工布袋(12)、锥形桩头(13)、注浆导管(15)及扩大端板(16),注浆导管(15)上从里到外依次设有密目网(11)和土工布袋(12),密目网(11)与注浆导管(15)之间填充有碎石(14);注浆导管(15)底部连接锥形桩头(13),顶部连接扩大端板(16),锥形桩头(13)上设有圆锥开瓣(17),扩大端板(16)下表面设有观测孔(31),复合式排水小导管(10)后期做注浆管用。

6.根据权利要求1所述的山区公路填挖交界处路基结构,其特征在于:过渡段台阶(4)通过静态爆破的方法施工得到:先在填方路段(1)内钻设L形静态爆破孔(32),L形静态爆破孔(32)内填装静态爆破剂,同时安装水平带封口板整体式压水补水管(33)和侧向带封口板整体式压水补水管(34),水平带封口板整体式压水补水管(33)和侧向带封口板整体式压水补水管(34)的外端端头分别通过端部锚固件(35)固定在坡面(36)上,利用水化反应把岩石胀破,得到过渡段台阶(4)。

7.一种基于权利要求1所述的山区公路填挖交界处路基结构的施工方法,其特征在于包括以下的步骤:

第一步是对原坡面(37)的基底层进行清理与压实,具体包括开挖纵向临时水沟,纵向

沟挖出土方培在沟外侧作沟埂，以免路基外侧地表水排入路基基底；路基用地范围内的树木、灌木丛等均在施工前砍伐挖根，并将地表土予以清除，路堤基底清理、平整、晒干后再整平压实，填方地段清除表土200mm，压实度不小于90%；在路堤底部填以砂、砂砾、碎石等材料进行加固，使其形成水稳性好稳定层；

第二步是在填方路段(1)上进行填挖交界处过渡段(3)的位置开挖过渡段台阶(4)，并进行环形压实；

第三步是在交界处过渡段(3)开挖可更换排水体装配式横向排水盲沟(8)，可更换排水体装配式横向排水盲沟(8)的高度为挖方路段(2)的1/3高度，开挖完成后，在可更换排水体装配式横向排水盲沟(8)上安装预制装配式钢筋混凝土盲沟(27)，预制装配式钢筋混凝土盲沟(27)中部安装竖向钢板(26)，将其为两个格室结构，预制装配式钢筋混凝土盲沟(27)上部铺钢筋网片(25)，每个格室底面各铺设有两条轨道(28)；抽拉式导杆带端板更换排水体(30)设置在预制装配式钢筋混凝土盲沟(27)的格室中，抽拉式导杆带端板更换排水体(30)底部安装有滚轮(29)，滚轮(29)与轨道(28)匹配，并能在轨道(28)滑动，使抽拉式导杆带端板更换排水体(30)能自由滑入预制装配式钢筋混凝土盲沟(27)，完成可更换排水体装配式横向排水盲沟(8)的施工安装；

第四步在可更换排水体装配式横向排水盲沟(8)上方安装纵向贯通排水盲沟(20)，再在纵向贯通排水盲沟(20)上方进行填挖交界处透水与隔水层组合过渡段(21)施工，并进行增强补压，所述填挖交界处透水与隔水层组合过渡段(21)长度不小于 10m，填挖交界处透水与隔水层组合过渡段(21)采用液压夯和落锤式强夯机进行组合施工，压实度不小于96%，坡度为4%；

第五步是在过渡段台阶(4)上设置复合式排水小导管(10)，复合式排水小导管(10)由密目网(11)和土工布袋(12)缠绕在注浆导管(15)外部形成，密目网(11)和注浆导管(15)之间填充有碎石(14)，复合式排水小导管(10上端部设有扩大端板(16)，下端部设有锥形桩头(13)，扩大端板(16)内含观测孔(31)，锥形桩头(13)下端部设有圆锥瓣膜(17)，与注浆导管(15)直接相连；各复合式排水小导管(10)之间设置有坡面斜管导引(19)，通过坡面斜管导引(19)串联，坡内水体可经复合式排水小导管(10)，再经坡面斜管导引(19)排出；

第六步对填方路段(1)进行坡面(36)施工，并在填方路段(1)底部设置排水明沟(9)等，再对挖方路段(2)进行施工。

8.根据权利要求7所述的山区公路填挖交界处路基结构的施工方法，其特征在于步骤二中开挖过渡段台阶(4)具体过程如下：利用钻具先在坡面(36)从上至下依次钻设若干L形静态爆破孔(32)；紧接着将提前配置好的静态爆破剂放入L形静态爆破孔(32)的孔道内，再在L形静态爆破孔(32)上安装水平带封口板整体式压水补水管(33)和侧向带封口板整体式压水补水管(34)，两个补水管分别利用端部锚固件(35)固定安装在坡面(36)上，通过补水管向L形静态爆破孔(32)内补水，与静态爆破剂发生水化反应，放出热量，将岩石体胀破开裂，静态爆破之后将破损的岩体利用人工镐凿除，控制台阶坡度在4%以内；在基底清除完毕后立即开始由上至下的一次性修筑成型，若不能从上至下一次修筑的，在每层填筑土以上至少保留3个台阶，再进行分层填筑。

9.根据权利要求8所述的山区公路填挖交界处路基结构的施工方法，其特征在于压实方法采用环形压实，再结合液压式碾压设备。

山区公路填挖交界处路基结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种新型山区公路路基结构，特别涉及一种山区公路填挖交界处的路基结构及其施工方法。

背景技术

[0002] 随着我国高速公路的大建设到来，尤其是“县县通高速”理念提出后，高速公路施工将向山区转移，山区高速路基基本上为高填方路基，且填挖交错。高填方路基由于受自重大、工期紧、山区雨季长，以及施工的不规范，使得路基极容易发生沉降，尤其是在横纵向填挖交界处，沉降明显，导致路面开裂、沉陷等问题，对交通安全造成了极大的影响。山区高速填挖交界处路基填筑已是目前面临的突出难题。

[0003] 传统的填挖交界处施工处理分为纵向填挖交界和横向填挖交界两种处理方式。前者主要是在挖方路段进行超挖回填，填方路段进行台阶开挖，该施工模式主要的缺陷在于，填方路段的台阶碾压不够充分，容易导致后期沉降过大，此外，填挖交界处过渡段由于新老路基结合不充分，若不进行加固处理，会严重影响路基结构的稳定性；后者即在公路的一侧进行开挖，与此同时，公路的另一侧进行回填工作，该施工模式十分依赖于公路的横向坡度，坡度不同，施工方式改变很大，故适用性相对较差，且在路基上要铺设土工格室，对土工格室的强度，搭接要求都较高，施工难度大。

[0004] 综上所述，目前急需寻找到一种填挖交界处路基结构稳定、强度承载性能好、碾压充分、沉降小的新型山区公路填挖交界处路基及其施工方法。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的上述问题，本发明的目的在于提供一种山区公路填挖交界处路基结构及其施工方法。

[0006] 所述的山区公路填挖交界处路基结构，其特征在于：包括填方路段、挖方路段及填挖交界处过渡段，填方路段上设有过渡段台阶和排水明沟，填挖交界处过渡段设有填挖交界处排水体系，填挖交界处排水体系包括可更换排水体装配式横向排水盲沟、纵向贯通排水盲沟及填挖交界处透水与隔水层组合过渡段，填挖交界处透水与隔水层组合过渡段和过渡段台阶内均设有复合式排水小导管，填挖交界处透水与隔水层组合过渡段上的复合式排水小导管底部连接纵向贯通排水盲沟，纵向贯通排水盲沟与可更换排水体装配式横向排水盲沟相通，可更换排水体装配式横向排水盲沟的高度为挖方路段高度的1/3高度，且设置在挖方路段底部。

[0007] 所述的山区公路填挖交界处路基结构，其特征在于：可更换排水体装配式横向排水盲沟包括抽拉式导杆带端板更换排水体和预制装配式钢筋混凝土盲沟，预制装配式钢筋混凝土盲沟中部设有竖向钢板，将其为两个格室结构，预制装配式钢筋混凝土盲沟上部铺钢筋网片，每个格室底面各铺设有两条轨道，抽拉式导杆带端板更换排水体设置在预制装配式钢筋混凝土盲沟的格室中，抽拉式导杆带端板更换排水体底部安装有滚轮，滚轮与轨

道匹配，并能在轨道滑动，使抽拉式导杆带端板更换排水体能自由滑入预制装配式钢筋混凝土盲沟。

[0008] 所述的山区公路填挖交界处路基结构，其特征在于：填挖交界处过渡段位于填方路段与挖方路段之间，长度范围不小于10m，填挖交界处过渡段的坡度为4%。

[0009] 所述的山区公路填挖交界处路基结构，其特征在于：填挖交界处过渡段下方设置过渡段台阶，内倾角度控制在4°以内，且由于台阶处碾压断面小，故采用环形压缩，有效消除压实盲区，提高土体密实度和整体稳定性。

[0010] 所述的山区公路填挖交界处路基结构，其特征在于：在填方路段内和填挖交界处透水与隔水层组合过渡段上分别设置复合式排水小导管，复合式排水小导管包括密目网、土工布袋、锥形桩头、注浆导管及扩大端板，注浆导管上从里到外依次设有密目网和土工布袋，密目网与注浆导管之间填充有碎石；注浆导管底部连接锥形桩头，顶部连接扩大端板，锥形桩头上设有圆锥开瓣，扩大端板下表面设有观测孔，复合式排水小导管后期做注浆管用。

[0011] 所述的山区公路填挖交界处路基结构，其特征在于：过渡段台阶通过静态爆破的方法施工得到：先在填方路段内钻设L形静态爆破孔，L形静态爆破孔内填装静态爆破剂，同时安装水平带封口板整体式压水补水管和侧向带封口板整体式压水补水管，水平带封口板整体式压水补水管和侧向带封口板整体式压水补水管的外端端头分别通过端部锚固件固定在坡面上，利用水化反应把岩石胀破，得到过渡段台阶。

[0012] 所述的山区公路填挖交界处路基结构的施工方法，其特征在于包括以下的步骤：

第一步是对原坡面的基底层进行清理与压实，具体包括开挖纵向临时水沟，纵向沟挖出土方培在沟外侧作沟埂，以免路基外侧地表水排入路基基底；路基用地范围内的树木、灌木丛等均在施工前砍伐挖根，并将地表土予以清除，路堤基底清理、平整、晒干后再整平压实，填方地段清除表土200mm，压实度不小于90%；在路堤底部填以砂、砂砾、碎石等材料进行加固，使其形成水稳性好稳定层；

第二步是在填方路段上进行填挖交界处过渡段的位置开挖过渡段台阶，并进行环形压实；

第三步是在交界处过渡段开挖可更换排水体装配式横向排水盲沟，可更换排水体装配式横向排水盲沟的高度为挖方路段的1/3高度，开挖完成后，在可更换排水体装配式横向排水盲沟上安装预制装配式钢筋混凝土盲沟，预制装配式钢筋混凝土盲沟中部安装竖向钢板，将其为两个格室结构，预制装配式钢筋混凝土盲沟上部铺钢筋网片，每个格室底面各铺设有两条轨道；抽拉式导杆带端板更换排水体设置在预制装配式钢筋混凝土盲沟的格室中，抽拉式导杆带端板更换排水体底部安装有滚轮，滚轮与轨道匹配，并能在轨道滑动，使抽拉式导杆带端板更换排水体能自由滑入预制装配式钢筋混凝土盲沟，完成可更换排水体装配式横向排水盲沟的施工安装；

第四步在可更换排水体装配式横向排水盲沟上方安装纵向贯通排水盲沟，再在纵向贯通排水盲沟上方进行填挖交界处透水与隔水层组合过渡段施工，并进行增强补压，所述填挖交界处透水与隔水层组合过渡段长度不小于 10m，填挖交界处透水与隔水层组合过渡段采用液压夯和落锤式强夯机进行组合施工，压实度不小于96%，坡度为4%；

第五步是在过渡段台阶上设置复合式排水小导管，复合式排水小导管由密目网和土工

布袋缠绕在注浆导管外部形成，密目网和注浆导管之间填充有碎石，复合式排水小导管，下端部设有锥形桩头，扩大端板内含观测孔，锥形桩头下端部设有圆锥瓣膜，与注浆导管直接相连；各复合式排水小导管之间设置有坡面斜管导引，通过坡面斜管导引串联，坡内水体可经复合式排水小导管，再经坡面斜管导引排出；

第六步对填方路段进行坡面施工，并在填方路段底部设置排水明沟等，再对挖方路段进行施工。

[0013] 所述的山区公路填挖交界处路基结构的施工方法，其特征在于步骤二中开挖过渡段台阶具体过程如下：利用钻具先在坡面从上至下依次钻设若干L形静态爆破孔，L形静态爆破孔的宽度不小于2.0m，高度不大于1.0m，内径为50mm，横向每隔0.3m布置一个；紧接着将提前配置好的静态爆破剂放入L形静态爆破孔的孔道内，本发明实施例中，根据L形静态爆破孔的大小，大约需要2.5kg，再在L形静态爆破孔上安装水平带封口板整体式压水补水管和侧向带封口板整体式压水补水管，两个补水管分别利用端部锚固件固定安装在坡面36上，通过补水管向L形静态爆破孔内补水，与静态爆破剂发生水化反应，放出热量，将岩石体胀破开裂，该施工过程一般需要3个小时，裂缝为3公分为宜，静态爆破之后将破损的岩体利用人工镐凿除，控制台阶坡度在4%以内。尽可能的在基底清除完毕后立即开始由上至下的一次性修筑成型，若不能从上至下一次修筑的，在每层填筑土以上至少保留3个台阶，再进行分层填筑。

[0014] 所述的山区公路填挖交界处路基结构的施工方法，其特征在于压实方法采用环形压实，再结合液压式碾压设备，有利于冲击点的满布、均匀，增强整体效果，有效消除压实盲区。

[0015] 通过采用上述技术，与现有技术相比，本发明具有如下特点和有益效果：

1)本发明采用环形碾压的方式，可以消除开挖台阶处碾压不充分的缺陷；

2)本发明通过在填挖交界处设置填挖交界处透水与隔水层组合过渡段，并与纵向贯通排水盲沟以及可更换排水体装配式横向排水盲沟连接在一起，既可防水又能及时排水，保证了填挖交界处的承载性能，从而保证了整个路基结构的稳定性；

3)本发明在过渡段台阶处埋设了复合式排水小导管，且配合坡面斜管导引，可随时监测路基内部的水位与渗水问题，及时排出路基内积水，降低水位，以此避免滑坡等地质灾害的发生，且复合式排水小导管后期可用做注浆管；

4)本发明中的抽拉式导杆带端板更换排水体与预制装配式钢筋混凝土盲沟组合，可以及时更换出现损坏的排水体；

5)本发明中采用的静态爆破施工方法，可有效控制石方路段过渡段台阶的内倾角及尺寸，加快了施工速度。

附图说明

[0016] 图1是高填深挖横断面示意图；

图2是山区公路填挖交界处路基结构示意图；

图3是复合式排水小导管结构示意图；

图4是可更换排水体装配式横向排水盲沟断面图；

图5是静态爆破施工示意图；

图6是图2中A处放大图。

[0017] 其中：1-填方路段；2-挖方路段；3-填挖交界处过渡段；4-过渡段台阶；5-透水层；6-水泥钉；7-土工格栅；8-可更换排水体装配式横向排水盲沟；9-排水明沟；10-复合式排水小导管；11-密目网；12-土工布袋；13-锥形桩头；14-碎石；15-注浆导管；16-扩大端板；17-圆锥开瓣；18-填挖交界处排水体系；19-坡面斜管导引；20-纵向贯通排水盲沟；21-填挖交界处透水与隔水层组合过渡段；22-隔水层；23-竖向小导管嵌入头层；24-加筋泡沫混凝土调节层；25-钢筋网片；26-竖向钢板；27-预制装配式钢筋混凝土盲沟；28-轨道；29-滚轮；30-抽拉式导杆带端板更换排水体；31-观测孔；32-L形静态爆破孔；33-水平带封口板整体式压水补水管；34-侧向带封口板整体式压水补水管；35-端部锚固件；36-坡面；37-原坡面。

具体实施方式

[0018] 以下结合说明书附图对本发明作进一步的描述，但本发明的保护范围并不仅限于此：

如图1-6所示，本发明的山区公路填挖交界处路基结构，包括填方路段1、挖方路段2及填挖交界处过渡段3，填方路段1上设有过渡段台阶4和排水明沟9，填挖交界处过渡段3设有填挖交界处排水体系18，填挖交界处排水体系18包括可更换排水体装配式横向排水盲沟8、纵向贯通排水盲沟20及填挖交界处透水与隔水层组合过渡段21，填挖交界处透水与隔水层组合过渡段21和过渡段台阶4内均设有复合式排水小导管10，填挖交界处透水与隔水层组合过渡段21上的复合式排水小导管10底部连接纵向贯通排水盲沟20，纵向贯通排水盲沟20与可更换排水体装配式横向排水盲沟8相通，可更换排水体装配式横向排水盲沟8的高度为挖方路段2高度的1/3高度，且设置在挖方路段2底部。

[0019] 如图4所示，所述可更换排水体装配式横向排水盲沟8包括抽拉式导杆带端板更换排水体30和预制装配式钢筋混凝土盲沟27，预制装配式钢筋混凝土盲沟27中部设有竖向钢板26，将其为两个格室结构，预制装配式钢筋混凝土盲沟27上部铺钢筋网片25，每个格室底面各铺设有两条轨道28，抽拉式导杆带端板更换排水体30设置在预制装配式钢筋混凝土盲沟27的格室中，抽拉式导杆带端板更换排水体30底部安装有滚轮29，滚轮29与轨道28匹配，并能在轨道28滑动，使抽拉式导杆带端板更换排水体30能自由滑入预制装配式钢筋混凝土盲沟27。

[0020] 填挖交界处过渡段3位于填方路段1与挖方路段2之间，长度范围不小于10m，填挖交界处过渡段3的坡度为4%；填挖交界处过渡段3下方设置过渡段台阶4，内倾角度控制在4°以内，且由于台阶处碾压断面小，故采用环形压缩，有效消除压实盲区，提高土体密实度和整体稳定性。

[0021] 如图所示，本发明在填方路段1内和填挖交界处透水与隔水层组合过渡段21上分别设置复合式排水小导管10，如图3所示，所述复合式排水小导管10包括密目网11、土工布袋12、锥形桩头13、注浆导管15及扩大端板16，注浆导管15上从里到外依次设有密目网11和土工布袋12，密目网11与注浆导管15之间填充有碎石14；注浆导管15底部连接锥形桩头13，顶部连接扩大端板16，锥形桩头13上设有圆锥开瓣17，扩大端板16下表面设有观测孔31，复合式排水小导管10后期做注浆管用。

[0022] 如图5所示，所述过渡段台阶4通过静态爆破的方法施工得到：先在填方路段1内钻

设L形静态爆破孔32，L形静态爆破孔32内填装静态爆破剂，同时安装水平带封口板整体式压水补水管33和侧向带封口板整体式压水补水管34，水平带封口板整体式压水补水管33和侧向带封口板整体式压水补水管34的外端端头分别通过端部锚固件35固定在坡面36上，利用水化反应把岩石胀破，得到过渡段台阶4。

[0023] 如图1所示，一般的山区公路施工需要对原坡面37进行填挖施工，而在填挖交界处的路基结构施工时，由于填挖交界处的路基结构包括填方路段1、交界处过渡段3及挖方路段2，具体包括如下步骤：

第一步是对原坡面37的基底层进行清理与压实，具体包括开挖纵向临时水沟，纵向沟挖出土方培在沟外侧作沟埂，以免路基外侧地表水排入路基基底；路基用地范围内的树木、灌木丛等均在施工前砍伐挖根，并将地表土予以清除，路堤基底清理、平整、晒干后再整平压实，填方地段清除表土200mm，压实度不小于90%；为避免基底受地下水位影响，在路堤底部填以水稳定性优良、不易风化的砂、砂砾、碎石等材料进行加固处理，使其形成水稳性好稳定层。

[0024] 第二步是在填方路段1上进行填挖交界处过渡段3的位置开挖过渡段台阶4，并进行环形压实，具体过程如下：按照设计图纸进行台阶的开挖，如图5所示，利用钻具先在坡面36从上至下依次钻设若干L形静态爆破孔32，L形静态爆破孔32的宽度不小于2.0m，高度不大于1.0m，内径为50mm，横向每隔0.3m布置一个；紧接着将提前配置好的静态爆破剂放入L形静态爆破孔32的孔道内，本发明实施例中，根据L形静态爆破孔32的大小，大约需要2.5kg，再在L形静态爆破孔32上安装水平带封口板整体式压水补水管33和侧向带封口板整体式压水补水管34，两个补水管分别利用端部锚固件35固定安装在坡面36上，通过补水管向L形静态爆破孔32内补水，与静态爆破剂发生水化反应，放出热量，将岩石体胀破开裂，该施工过程一般需要3个小时，裂缝为3公分为宜，静态爆破之后将破损的岩体利用人工镐凿除，控制台阶坡度在4%以内。尽可能的在基底清除完毕后立即开始由上至下的一次性修筑成型，若不能从上至下一次修筑的，在每层填筑土以上至少保留3个台阶，再进行分层填筑，压实方法采用环形压实，再结合液压式碾压设备，有利于冲击点的满布、均匀，增强整体效果，有效消除压实盲区。

[0025] 第三步是在交界处过渡段3开挖可更换排水体装配式横向排水盲沟8，可更换排水体装配式横向排水盲沟8的高度为挖方路段2的1/3高度，开挖完成后，在可更换排水体装配式横向排水盲沟8上安装预制装配式钢筋混凝土盲沟27，如图4所示，本发明实施例中的预制装配式钢筋混凝土盲沟27截面尺寸为50*30cm，预制装配式钢筋混凝土盲沟27中部设有竖向钢板26，将其为两个格室结构，预制装配式钢筋混凝土盲沟27上部铺钢筋网片25，每个格室底面各铺设有两条轨道28；抽拉式导杆带端板更换排水体30设置在预制装配式钢筋混凝土盲沟27的格室中，抽拉式导杆带端板更换排水体30截面尺寸为20*18cm，其底部安装有滚轮29，滚轮29与轨道28匹配，并能在轨道28滑动，使抽拉式导杆带端板更换排水体30能自由滑入预制装配式钢筋混凝土盲沟27，完成可更换排水体装配式横向排水盲沟8的施工安装。

[0026] 第四步在可更换排水体装配式横向排水盲沟8上方安装纵向贯通排水盲沟20，如图2和图6所示，纵向贯通排水盲沟20的截面为半径20cm的圆；再在纵向贯通排水盲沟20上方进行填挖交界处透水与隔水层组合过渡段21施工，并进行增强补压，所述填挖交界处透

水与隔水层组合过渡段21长度不小于 10m，其压实度不小于 96%，坡度为4%，填挖交界处透水与隔水层组合过渡段21从上往下分别是5cm厚的双层土工格栅7、隔水层22、透水层5、竖向小导管嵌入头层23、隔水层22与加筋泡沫混凝土调节层24，双层土工格栅7采用水泥钉6固定在隔水层22上，铺设土工格栅时应拉直平顺，紧贴下承层，不得有褶皱。下承层应平整，严禁有坚硬凸出物，隔水层22厚度为3cm，隔水层22采用SBS改性沥青、隔水层22下填充有2cm厚的碎石，构成透水层5，透水层5下方依次设有3cm厚的竖向小导管嵌入头层23、3cm厚的隔水层22以及5cm厚的加筋泡沫混凝土调节层24。填挖交界处透水与隔水层组合过渡段21采用液压夯和落锤式强夯机进行组合效果好。对于施工断面小的区域，比如台阶处和拐角处，根据液压夯压实有效厚度，逐层夯实，对其它部位采取落锤式强夯机每4米进行补强，针对施工断面大的区域，采用液压夯和32吨高性能强夯震动压路机进行组合碾压，施工完成后的纵向贯通排水盲沟20、坡面斜管导引19以及可更换排水体装配式横向排水盲沟8组成了山区公路填挖交界处路基结构的重要排水体系18。

[0027] 第五步是在过渡段台阶4上设置复合式排水小导管10，复合式排水小导管10由密目网11和土工布袋12缠绕在注浆导管15外部形成，密目网11和注浆导管15之间填充有碎石14，其结构示意图可见图3，复合式排水小导管10的直径42mm，长150mm，其上端部设有扩大端板16，下端部设有锥形桩头13，扩大端板16内含直径10mm的观测孔31，锥形桩头13下端部设有圆锥瓣膜17，与注浆导管15直接相连；各复合式排水小导管10之间设置有坡面斜管导引19，通过坡面斜管导引19将复合式排水小导管10串联起来，坡内水体可经复合式排水小导管10，再经坡面斜管导引19排出。最后对填方路段1进行坡面36施工、设置排水明沟9等，再对挖方路段2进行施工。

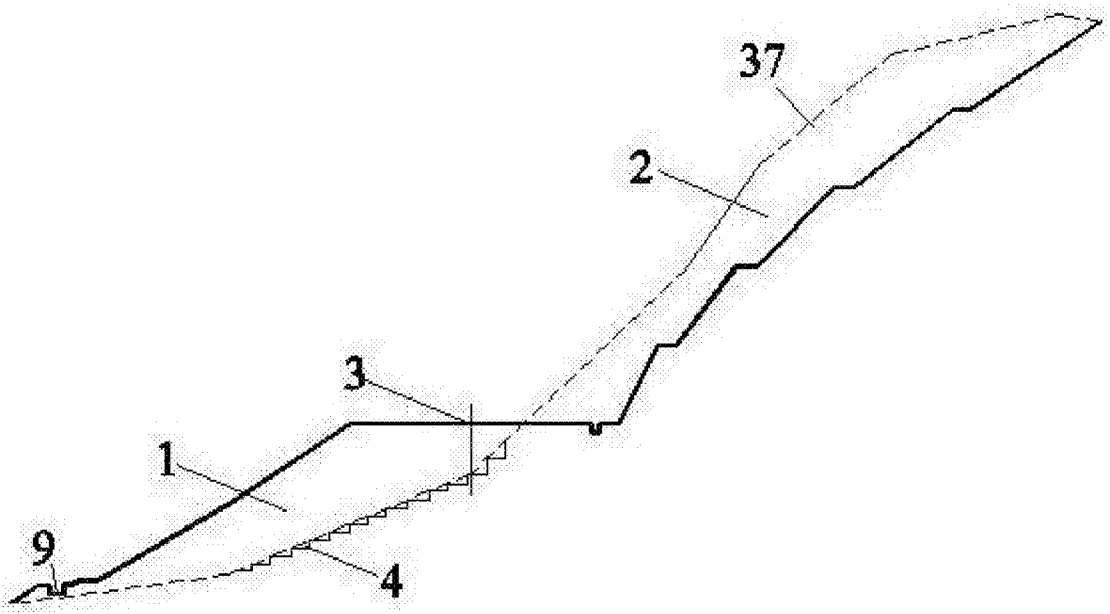


图1

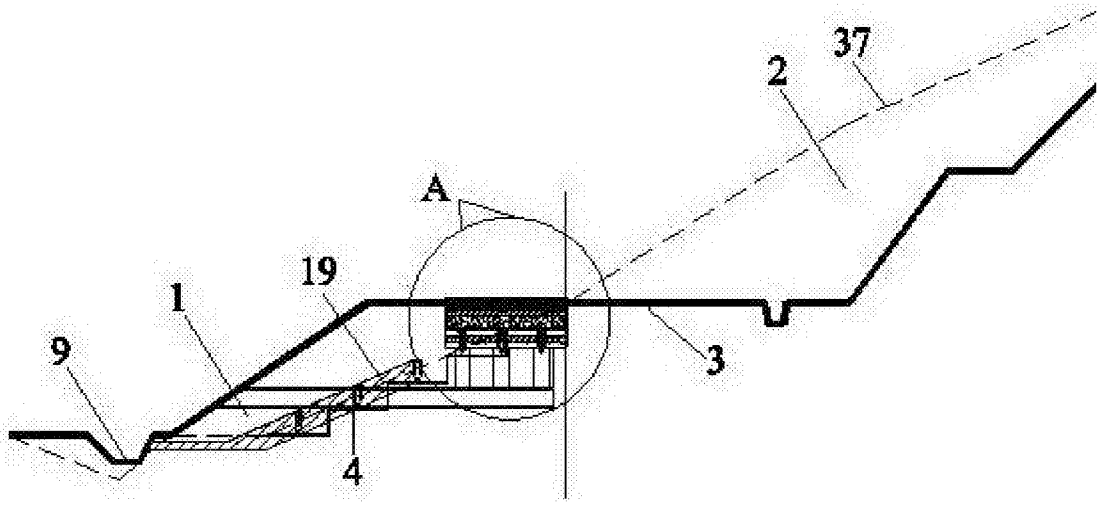


图2

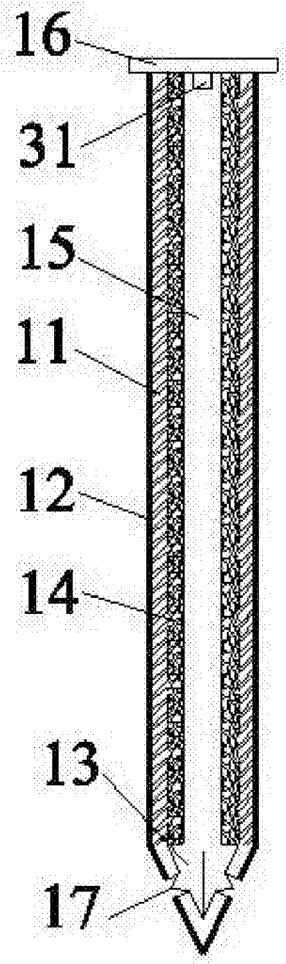


图3

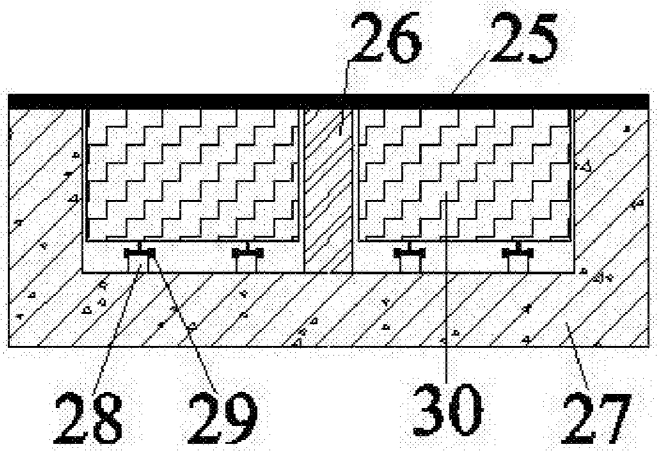


图4

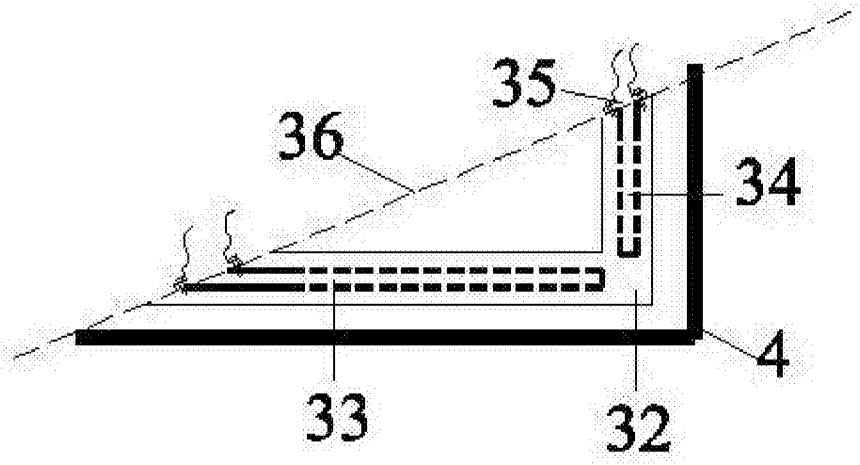


图5

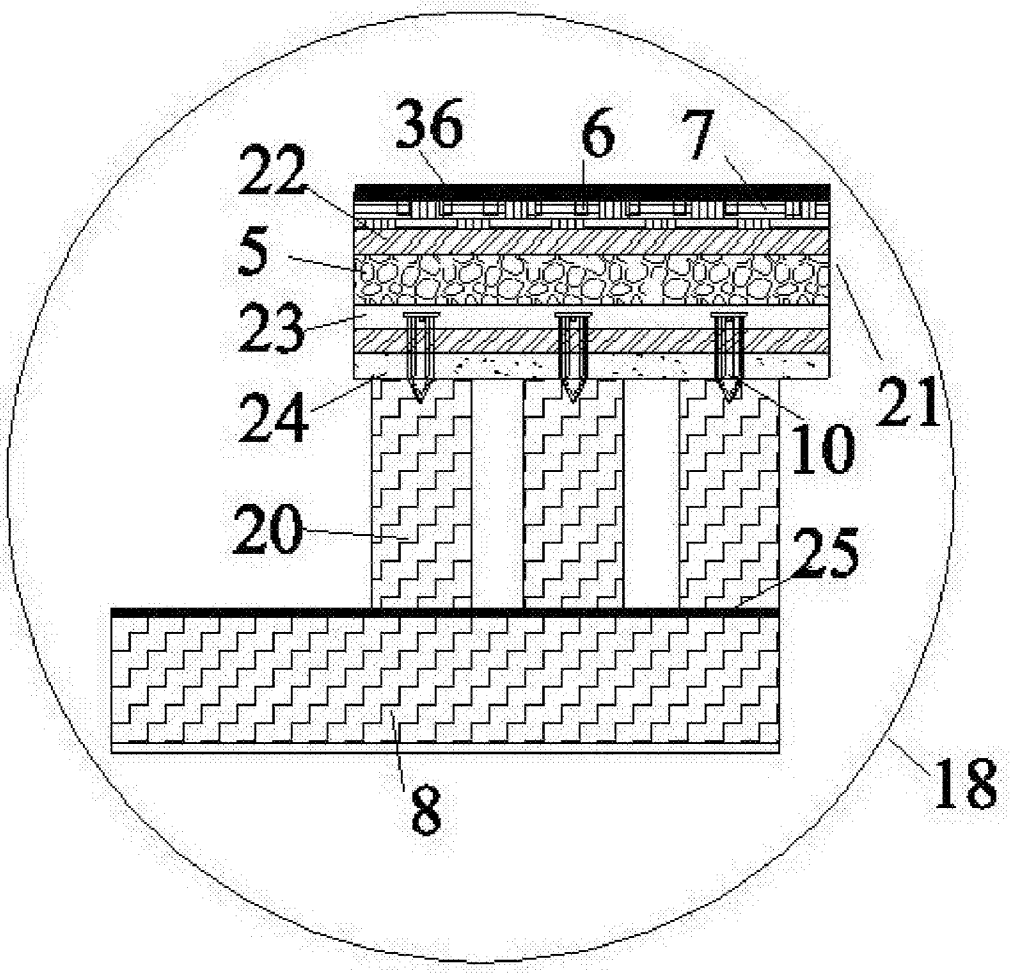


图6