



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109763391 A

(43)申请公布日 2019.05.17

(21)申请号 201910179849.2

(22)申请日 2019.03.11

(71)申请人 杭州昂创科技有限公司

地址 310000 浙江省杭州市拱墅区杭行路  
666号万达商业中心B座1708室

(72)发明人 朱凯 陈小林 唐杰

(51)Int.Cl.

E01C 3/04(2006.01)

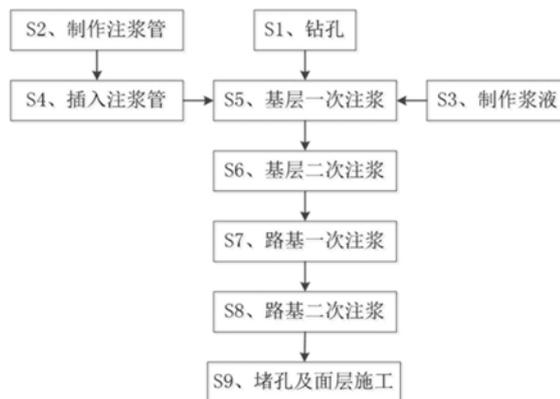
权利要求书2页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

病害道路单孔复合注浆加固基层和路基施工方法

(57)摘要

本发明涉及病害道路单孔复合注浆加固基层和路基施工方法,其特征在于采用基层注浆管和路基注浆管,实现在单个钻孔中先后对基层和路基不同压力下注浆,注浆时,先对四周注浆孔进行注浆,待终凝后,再对中间的释放孔注浆,实现二次补充注浆。所述施工方法包括如下施工步骤:钻孔、注浆管制作、制作地聚合物浆液、插入基层注浆管、基层一次注浆、基层二次注浆、路基一次注浆、路基二次注浆、堵孔及面层施工。本发明采用单孔复合注浆技术,实现在单个钻孔中对基层和路基注浆,降低了钻孔量;并且基层先低压注浆,路基后高压注浆加固,四周注浆孔先注浆,中心释放孔后注浆,可以提高注浆加固质量和效果,降低浆液冒浆流失。



1. 病害道路单孔复合注浆加固基层和路基施工方法,其特征在于,包括如下施工步骤:

S1、钻孔:根据施工设计要求布设钻孔(5),孔位采用梅花形布设,根据孔位采用气动钻机钻进成孔,钻孔时保持垂直,并达到设计规定深度;

S2、注浆管制作:针对基层(2)和路基(3)病害分别采用基层注浆管(8)和路基注浆管(9)注浆加固,基层注浆管(8)和路基注浆管(9)下端封闭,顶端设有与注浆软管(18)相连的螺旋接口(10),管壁上与基层(2)和路基(3)对应部位分别设有注浆小孔(11),注浆小孔(11)部位外侧用塑料胶带(13)带进行临时封堵;

S3、制作地聚合物浆液:路基(3)采用普通型地聚合物注浆加固,基层(2)采用快凝早强型地聚合物注浆加固,浆液的水胶比控制在0.40~0.50,采用双桶搅制设备,搅拌时间5min;

S4、插入基层注浆管(8):在注浆孔(6)内插入基层注浆管(8),其上端采用木塞(14)塞紧,释放孔(7)孔口采用木塞(14)塞紧;

S5、基层(2)一次注浆:注浆前,拔出基层注浆管(8)和释放孔(7)孔口的对应的木塞(14),并把注浆泵的注浆软管(18)连接到基层注浆管(8)顶端螺旋接口(10)上;按照指定注浆压力注入快凝早强型地聚合物浆液,压力冲破基层注浆管(8)管壁注浆小孔(11)外侧的塑料胶带(13)注入基层(2)中;注浆结束后,随即拔出基层注浆管(8),并插入路基注浆管(9),路基注浆管(9)管口采用木塞(14)塞紧;

S6、基层(2)二次注浆:待释放孔(7)周围的注浆孔(6)均已注浆完毕,将基层注浆管(8)插入释放孔(7)内,孔口木塞(14)塞紧,待释放孔(7)周围的注浆孔(6)所注浆液终凝后,往释放孔(7)内注入浆液以起到补充注浆作用,注浆结束后,停止注浆,拔出注浆管,并插入路基注浆管(9),路基注浆管(9)管口采用木塞(14)塞紧;

S7、路基(3)一次注浆:拔出路基注浆管(9)顶端的木塞(14),连接注浆泵的注浆软管(18)与路基注浆管(9);按照指定注浆压力注入普通型地聚合物浆液,压力冲破路基注浆管(9)管壁注浆小孔(11)外侧的塑料胶带(13)注入路基中;注浆结束后,随即拔出路基注浆管(9),拔出时,先将路基注浆管(9)旋转,松动后再拔出;拔出后,及时清理管中浆料;

S8、路基(3)二次注浆:待释放孔(7)周围的注浆孔(6)均已注浆完毕,并终凝后,往释放孔(7)内的路基注浆管(9)注入指定注浆压力的普通型地聚合物浆液,起到补充注浆作用,注浆结束后,停止注浆,拔出注浆管,及时清理管中浆料;

S9、堵孔及面层(1)施工:采用导管将地聚合物浆液自下而上填充注浆孔(6)和释放孔(7),上部填充至路面基层(2)顶面为止,并对原路面面层(1)进行修补。

2. 根据权利要求1所述的病害道路单孔复合注浆加固基层和路基施工方法,其特征在于,所述S2中,基层注浆管(8)和路基注浆管(9)不等长,基层注浆管(8)长度为路面到基层(2)深度+10cm,路基注浆管(9)长度为路面到路基(3)深度+10cm。

3. 根据权利要求1所述的病害道路单孔复合注浆加固基层和路基施工方法,其特征在于,所述S2中,基层注浆管(8)螺旋接口下部有焊接的固定环(12),固定环(12)直径大于钻孔(5)直径,将基层注浆管(8)固定在孔口。

4. 根据权利要求1所述的病害道路单孔复合注浆加固基层和路基施工方法,其特征在于,所述S4~S8中,注浆孔(6)和释放孔(7)为相同直径和深度的钻孔,注浆孔(6)为第一次注浆孔,释放孔(7)为第二次补浆孔,四个注浆孔对应一个释放孔,成梅花形布置。

5. 根据权利要求1所述的病害道路单孔复合注浆加固基层和路基施工方法,其特征在

于,所述S6中,释放孔(7)周围注浆孔(6)内注浆完成后,浆液初凝前,释放孔(7)内即插入基层注浆管(8),注浆与插管交替进行。

6.根据权利要求1所述的病害道路单孔复合注浆加固基层和路基施工方法,其特征在于,所述基层注浆管(8)和路基注浆管(9)与钻孔(5)孔壁间的空隙采用快凝水泥砂浆(15)填充密实。

## 病害道路单孔复合注浆加固基层和路基施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及市政道路、高速公路经过多年运营后路基和基层强度受损等情况下的道路路基、基层维修养护工程,具体涉及病害道路单孔复合注浆加固基层和路基施工方法。

### 背景技术

[0002] 由于多年运营、重载交通、原设计等级不高等原因造成道路发生严重病害,影响行车安全和舒适性,需要对道路进行维修,地聚合物注浆加固相比常规的水泥注浆、水泥和水玻璃双液注浆、有机高分子材料注浆等具有稳定性、耐久性、水稳性好的优点,广泛应用于道路的注浆加固中。经过多年的工程实践以及业内同行的经验教训总结,目前地聚合物注浆加固施工尚存在如下问题:(1)基层和路基均需注浆时,只能采取分开注浆或同一孔同时等压注浆,增加钻孔量或注浆压力不符合要求;(2)补充注浆时需要额外钻孔。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于针对现有道路路基和基层强度受损等情况下的道路路基、基层维修养护施工中存在的问题,提出了一种在病害基层和路基上单孔复合注浆加固施工方法,采用基层注浆管和路基注浆管,实现在单个钻孔中先后对基层和路基不同压力下注浆,注浆时,先对四周注浆孔进行注浆,待终凝后,再对中间的释放孔注浆,实现二次补充注浆。

[0004] 本发明涉及病害道路单孔复合注浆加固基层和路基施工方法,采用如下技术方案:

S1、钻孔:根据施工设计要求布设钻孔,孔位采用梅花形布设,根据孔位采用气动钻机钻进成孔,钻孔时保持垂直,并达到设计规定深度;

S2、注浆管制作:针对基层和路基病害分别采用基层注浆管和路基注浆管注浆加固,基层注浆管和路基注浆管下端封闭,顶端设有与注浆软管相连的螺旋接口,管壁上与基层和路基对应部位分别设有注浆小孔,注浆小孔部位外侧用塑料胶带带进行临时封堵;

S3、制作地聚合物浆液:路基采用普通型地聚合物注浆加固,基层采用快凝早强型地聚合物注浆加固,浆液的水胶比控制在0.40~0.50,采用双桶搅制设备,搅拌时间5min;

S4、插入基层注浆管:在注浆孔内插入基层注浆管,其上端采用木塞塞紧,释放孔孔口采用木塞塞紧;

S5、基层一次注浆:注浆前,拔出基层注浆管和释放孔孔口的对应的木塞,并把注浆泵的注浆软管连接到基层注浆管顶端螺旋接口上;按照指定注浆压力注入快凝早强型地聚合物浆液,压力冲破基层注浆管管壁注浆小孔外侧的塑料胶带注入基层中;注浆结束后,随即拔出基层注浆管,并插入路基注浆管,路基注浆管管口采用木塞塞紧;

S6、基层二次注浆:待释放孔周围的注浆孔均已注浆完毕,将基层注浆管插入释放孔内,孔口木塞塞紧,待释放孔周围的注浆孔所注浆液终凝后,往释放孔内注入浆液以起到补充注浆作用,注浆结束后,停止注浆,拔出注浆管,并插入路基注浆管,路基注浆管管口采用木塞塞紧;

S7、路基一次注浆：拔出路基注浆管顶端的木塞，连接注浆泵的注浆软管与路基注浆管；按照指定注浆压力注入普通型地聚合物浆液，压力冲破路基注浆管管壁注浆小孔外侧的塑料胶带注入路基中；注浆结束后，随即拔出路基注浆管，拔出时，先将路基注浆管旋转，松动后再拔出；拔出后，及时清理管中浆料；

S8、路基二次注浆：待释放孔周围的注浆孔均已注浆完毕，并终凝后，往释放孔内的路基注浆管注入指定注浆压力的普通型地聚合物浆液，起到补充注浆作用，注浆结束后，停止注浆，拔出注浆管，及时清理管中浆料；

S9、堵孔及面层施工：采用导管将地聚合物浆液自下而上填充注浆孔，上部填充至路面基层顶面为止，并对原路面面层进行修补。

[0005] 优选地，所述基层注浆管和路基注浆管不等长，基层注浆管长度为路面到基层深度+10cm，路基注浆管长度为路面到路基深度+10cm。

[0006] 优选地，所述基层注浆管螺旋接口下部有焊接的固定环，固定环直径大于钻孔直径，将基层注浆管固定在孔口。

[0007] 优选地，所述注浆孔和释放孔为相同直径和深度的钻孔，注浆孔为第一次注浆孔，释放孔为第二次补浆孔，四个注浆孔对应一个释放孔，成梅花形布置。

[0008] 优选地，所述释放孔周围注浆孔内注浆完成后，浆液初凝前，释放孔内即插入基层注浆管，注浆与插管交替进行。

[0009] 优选地，所述基层注浆管和路基注浆管与钻孔孔壁间的空隙采用快凝水泥砂浆填充密实。

[0010] 本发明的有益效果是：

1、采用单孔复合注浆技术，实现在单个钻孔中先后对基层和路基注浆，降低了钻孔量，提高了施工效率；

2、采用地聚合物作为注浆材料，在复杂的地下环境及地下水流作用下，具有高强、高韧、抗渗抗冻、耐腐蚀、固封重金属等特点，并且地聚合物生产能耗小、碳排放量低；

3、注浆过程配合插拔基层注浆管和路基注浆管，注浆管可随注浆加固向前推进施工而循环使用，降低注浆管制作工作量，节省制作加工费用；

4、基层先低压注浆，路基后高压注浆加固，四周注浆孔先注浆，中心释放孔后注浆，可以提高注浆加固质量和效果，降低浆液冒浆流失。

## 附图说明

[0011] 图1是病害道路单孔复合注浆加固基层和路基施工流程图；

图2是注浆孔与释放孔孔位布置图；

图3是注浆管结构图；

图4是钻孔及临时封孔图；

图5是基层一次注浆图；

图6是基层二次注浆图；

图7是路基一次注浆图；

图8是路基二次注浆图；

图9是基层一次注浆平面图；

图10是基层二次注浆平面图；

图11是路基一次注浆平面图；

图12是路基二次注浆平面图。

[0012] 图中标注:1-面层,2-基层,3-路基,4-病害区,5-钻孔,6-注浆孔,7-释放孔,8-基层注浆管,9-路基注浆管,10-螺旋接口,11-注浆小孔,12-固定环,13-塑料胶带,14-木塞,15-快凝水泥砂浆,16-基层注浆体,17-路基注浆体,18-注浆软管。

### 具体实施方式

[0013] 为了加深对本发明的理解,下面将参考图1至图12,对本发明的实施例作详细说明,以下实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0014] 本实施例钻孔深度为70cm,路面结构层分别为:沥青面层10cm,混凝土基层30cm,水泥稳定碎石路基30cm;基层注浆管长度取50cm,基层注浆管上固定环直径10cm,路基注浆管长度为80cm,基层注浆管和路基注浆管都采用管壁开有小孔的外径32mm、内径27mm的无缝钢花管制作。路基注浆管与注浆孔壁间灌注的砂浆采用M30快凝水泥砂浆;路基采用普通型地聚合物注浆加固,路基注浆压力控制在1.2~1.5MPa;路面基层采用快凝早强型地聚合物注浆加固,浆液的水胶比控制在0.40~0.50,注浆压力0.3~0.5MPa。

[0015] 针对上述病害道路单孔复合注浆加固基层和路基施工方法,本发明采用如下施工步骤(图1):

S1、钻孔:根据施工设计要求布设钻孔,孔位采用梅花形布设,平面布置图如图2所示,根据孔位采用气动钻机钻进成孔,钻孔时保持垂直,并达到设计规定深度,钻孔完毕在孔口用木塞塞紧,钻孔竖向结构示意图如图4所示;

S2、注浆管制作:针对基层和路基病害分别采用基层注浆管和路基注浆管注浆加固,基层注浆管和路基注浆管下端封闭,顶端设有与注浆软管相连的螺旋接口,管壁上与基层和路基对应部位分别设有注浆小孔,注浆小孔部位外侧用塑料胶带带进行临时封堵,如图3所示;

S3、制作地聚合物浆液:路基采用普通型地聚合物注浆加固,基层采用快凝早强型地聚合物注浆加固,浆液的水胶比控制在0.40~0.50,采用双桶搅制设备,搅拌时间5min;

S4、插入基层注浆管:在注浆孔内插入基层注浆管,其上端采用木塞塞紧,释放孔孔口采用木塞塞紧;

S5、基层一次注浆:注浆前,拔出基层注浆管和释放孔孔口的对应的木塞,并把注浆泵的注浆软管连接到基层注浆管顶端螺旋接口上;按照指定注浆压力注入快凝早强型地聚合物浆液,压力冲破基层注浆管管壁注浆小孔外侧的塑料胶带注入基层中;注浆结束后,随即拔出基层注浆管,并插入路基注浆管,路基注浆管管口采用木塞塞紧,如图5和图9所示;

S6、基层二次注浆:待释放孔周围的注浆孔均已注浆完毕,将基层注浆管插入释放孔内,孔口木塞塞紧,待释放孔周围的注浆孔所注浆液终凝后,往释放孔内注入浆液以起到补充注浆作用,注浆结束后,停止注浆,拔出注浆管,并插入路基注浆管,路基注浆管管口采用木塞塞紧,如图6和图10所示;

S7、路基一次注浆:拔出路基注浆管顶端的木塞,连接注浆泵的注浆软管与路基注浆

管;按照指定注浆压力(1.2~1.5MPa)注入普通型地聚合物浆液,压力冲破路基注浆管管壁注浆小孔外侧的塑料胶带注入路基中;注浆结束后,随即拔出路基注浆管,拔出时,先将路基注浆管旋转,松动后再拔出;拔出后,及时清理管中浆料,如图7和图11所示;

S8、路基二次注浆:待释放孔周围的注浆孔均已注浆完毕,并终凝后,往释放孔内的路基注浆管注入指定注浆压力的普通型地聚合物浆液,起到补充注浆作用,注浆结束后,停止注浆,拔出注浆管,及时清理管中浆料,如图8和图12所示;

S9、堵孔及面层施工:采用导管将地聚合物浆液自下而上填充注浆孔,上部填充至路面基层顶面为止,并对原路面面层进行修补。

[0016] 上述实施例仅用于解释说明本发明的技术构思,而非对本发明权利保护的限定,凡利用此构思对本发明进行非实质性的改动,均应落入本发明的保护范围。

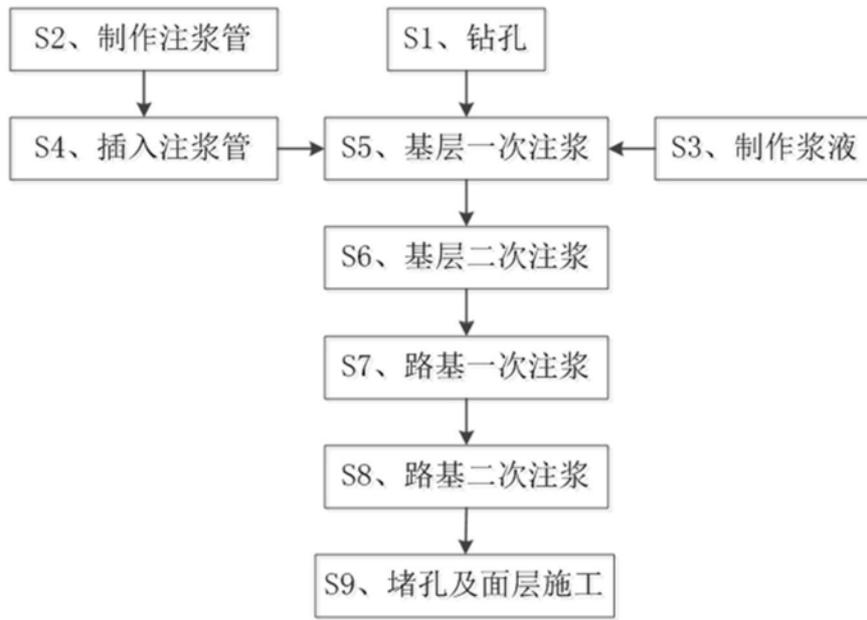


图1

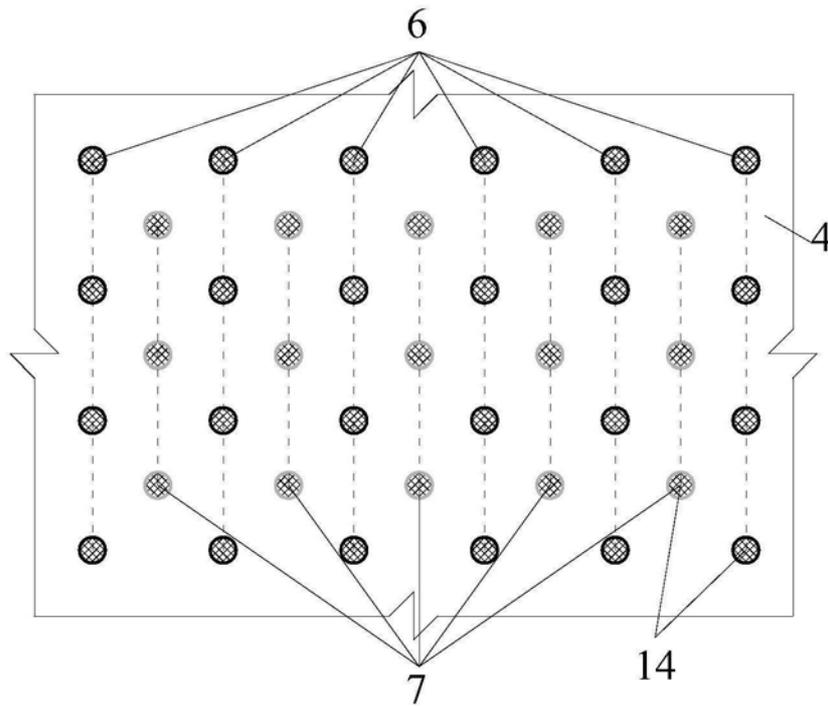


图2

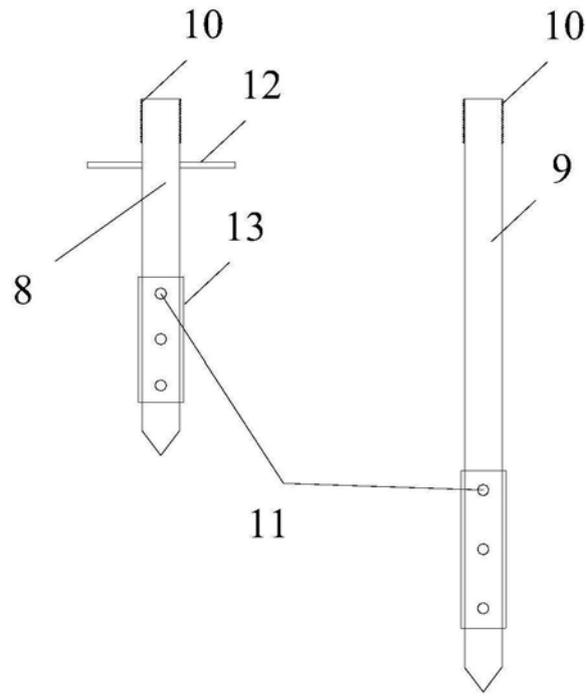


图3

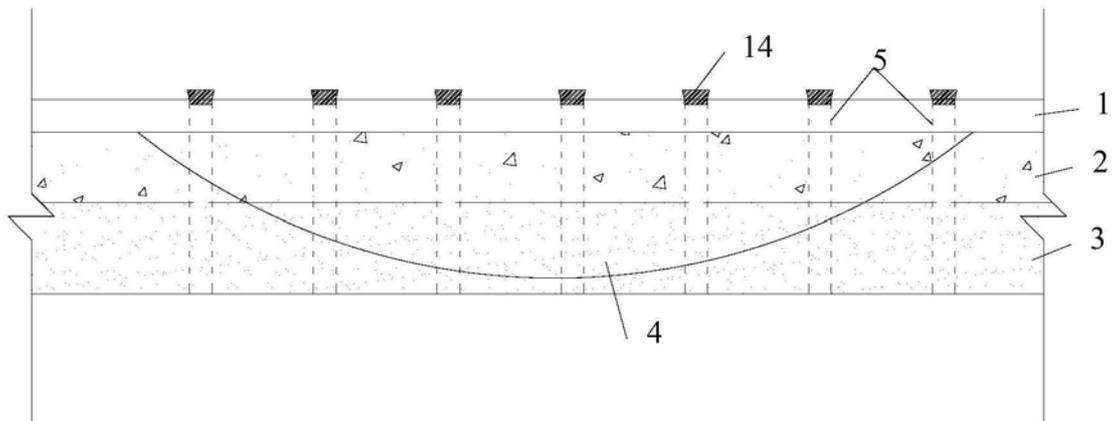


图4

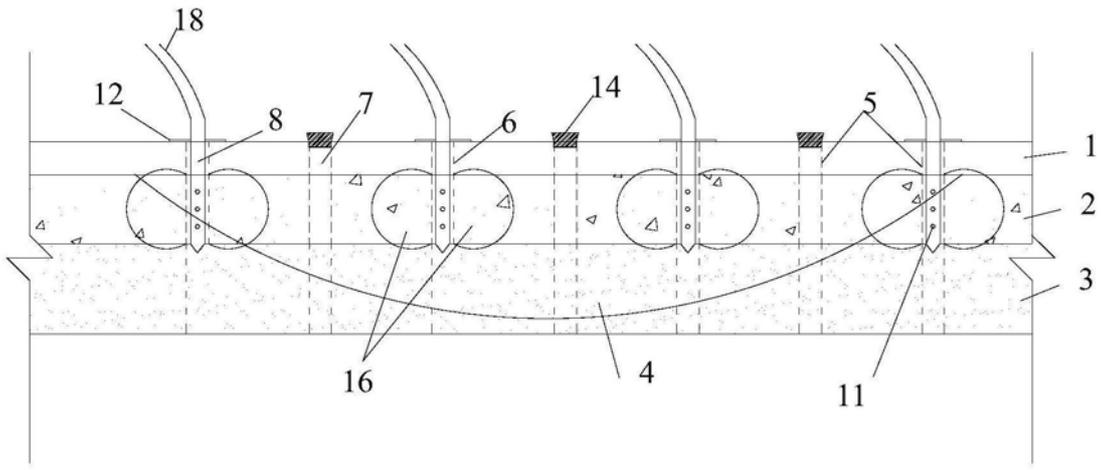


图5

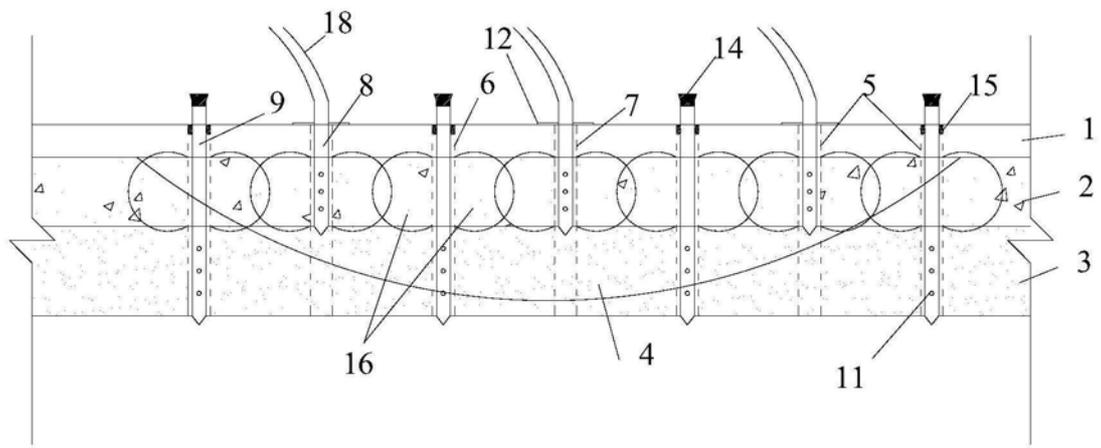


图6

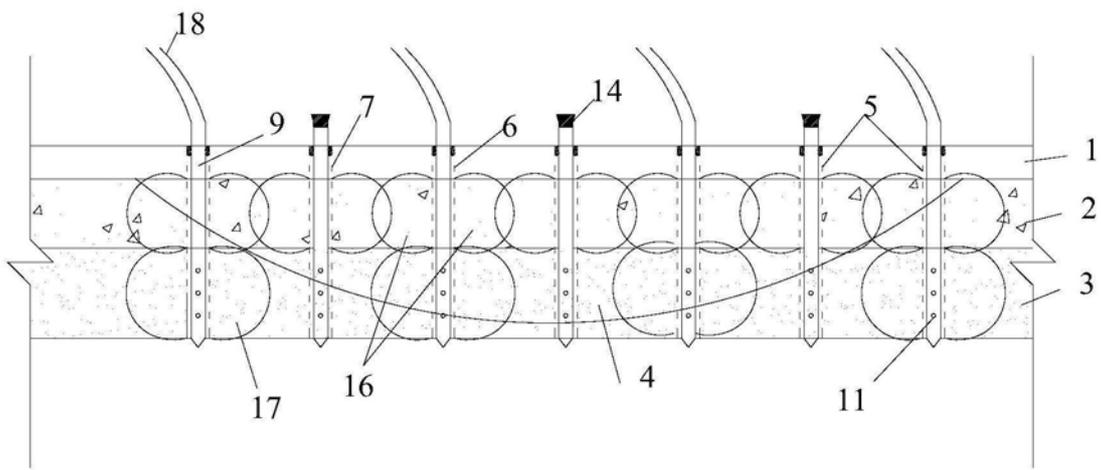


图7

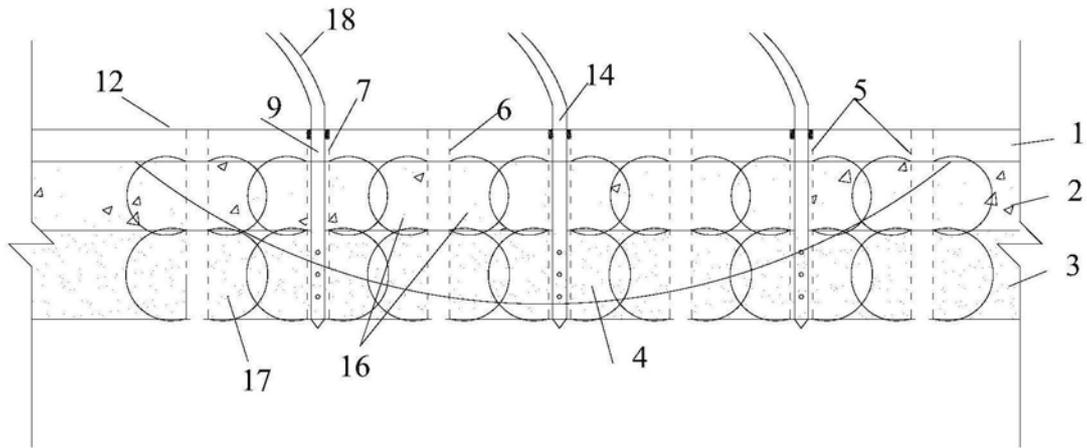


图8

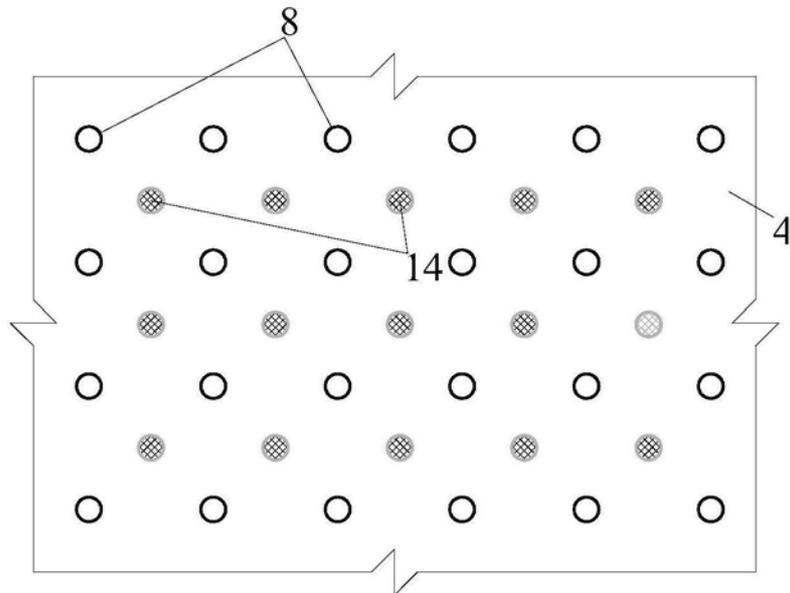


图9

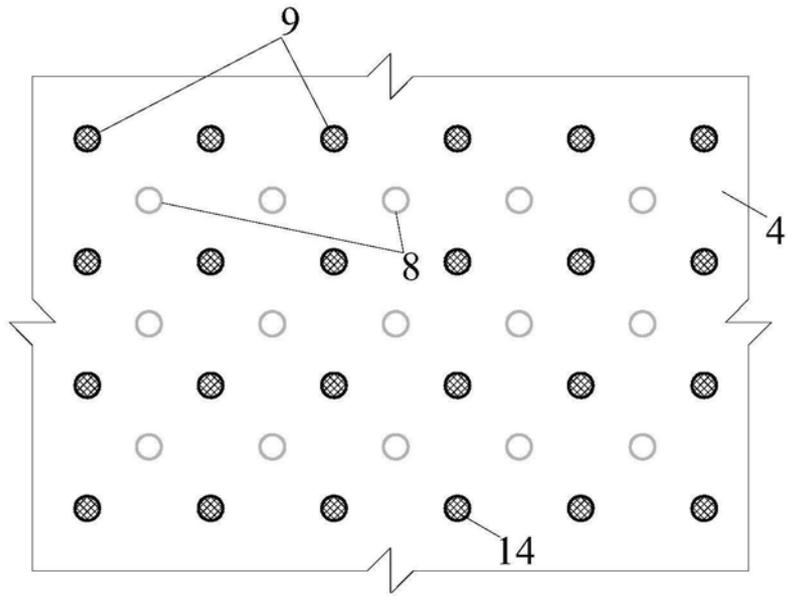


图10

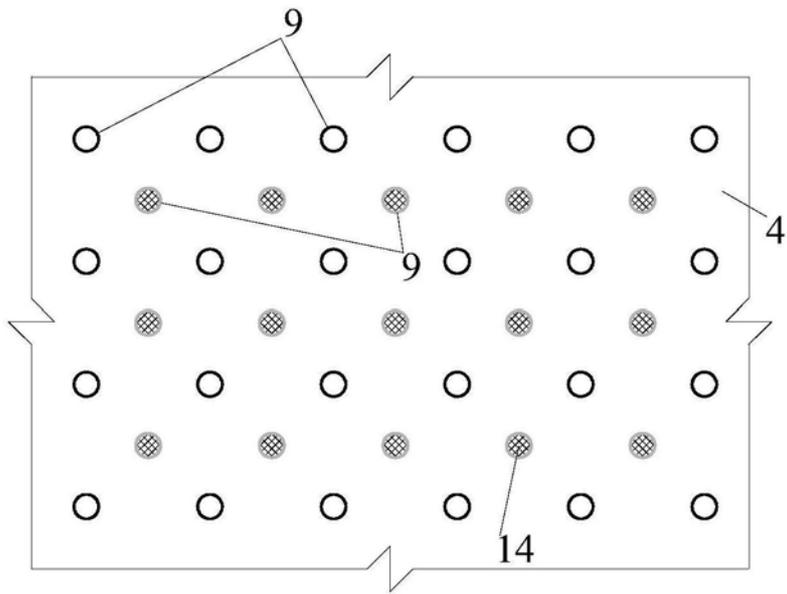


图11

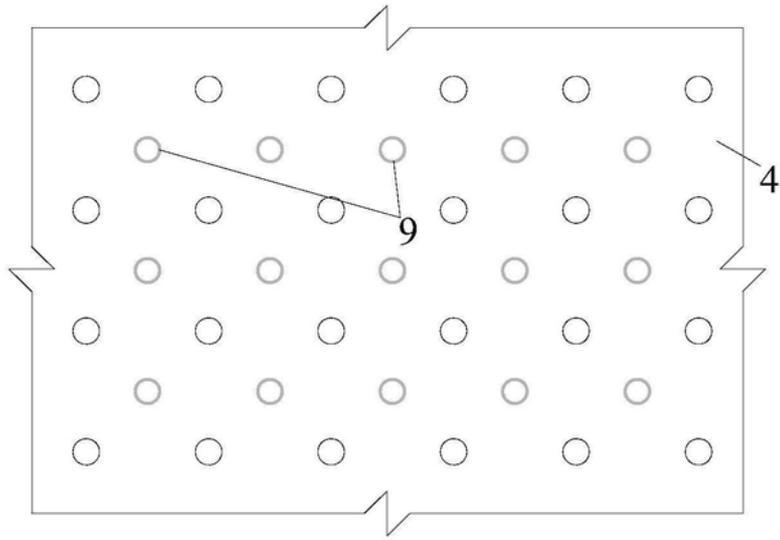


图12