



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104947781 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201510394497. 4

E03F 5/06(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 07. 07

E03F 3/02(2006. 01)

E03B 3/32(2006. 01)

(73) 专利权人 济南轨道交通集团有限公司

审查员 熊士昌

地址 250101 山东省济南市高新区(历下区)  
舜华路 2000 号舜泰广场 8 号楼 103 房  
间

(72) 发明人 王国富 孙捷城 王丹

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限  
公司 37221

代理人 赵敏玲

(51) Int. Cl.

E03F 5/00(2006. 01)

E03F 5/10(2006. 01)

E03F 5/14(2006. 01)

E03F 5/04(2006. 01)

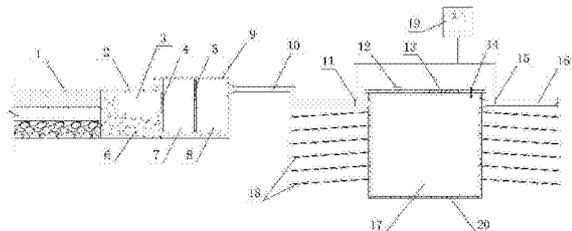
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种雨水收集分流、涵养地层的调蓄系统

(57) 摘要

本发明提供了一种雨水收集分流、涵养地层的调蓄系统,包括集水槽、过滤池、沉淀池、调蓄池和控制系统;所述集水槽与过滤池连接,所述集水槽和过滤池连接处设有过滤格栅,过滤池的出水口与沉淀池连接,连接处处设置有滤污网;所述沉淀池通过侧壁上方的雨水进流管与调蓄池连接;所述调蓄池侧壁上设有溢流管和均匀分布在周围的散水管,所述溢流管与市政雨水管网连接,所述散水管以调蓄池为中心向外延伸至周围土层,整个雨水收集分流、涵养地层的调蓄系统由控制系统控制。本发明通过对路面雨水的收集、净化、储存、分流,实现了削峰调蓄、涵养地层与水生态修复的目标,对“海绵城市”建设具有重要参考意义。



1. 一种雨水收集分流、涵养地层的调蓄系统,其特征在于,包括集水槽、过滤池、沉淀池、调蓄池和控制系统;所述集水槽与过滤池连接,集水槽上面安装有将路面雨水汇集至集水槽内的落水篦子;所述集水槽和过滤池连接处设有过滤格栅,过滤池的出水口与沉淀池连接,连接处设置有滤污网;所述沉淀池通过侧壁上方的雨水进流管与调蓄池连接;所述调蓄池侧壁上设有溢流管和均匀分布在调蓄池周围的散水管,所述溢流管与市政雨水管网连接,所述散水管以调蓄池为中心向外延伸至周围土层,控制系统与调蓄池上的水位传感器连接并且控制安装在调蓄池上的进水管阀门、排水管阀门和水位控制阀的开闭;

所述过滤格栅和滤污网分别设有不同尺寸规格,并且同一组使用的过滤格栅和滤污网,滤污网的网口尺寸小于过滤格栅的网口尺寸;

所述过滤池与沉淀池上方设有清污盖。

2. 根据权利要求1所述的一种雨水收集分流、涵养地层的调蓄系统,其特征在于,所述调蓄池由预制钢筋混凝土拼接板拼装组成,横断面为正八边形,调蓄池内部用混凝土抹面,并施做防水涂层。

3. 根据权利要求2所述的一种雨水收集分流、涵养地层的调蓄系统,其特征在于,所述预制钢筋混凝土拼接板为长方形,相临的两块预制钢筋混凝土拼接板上分别设有相互配合的“凸”槽和“凹”槽,并在“凸”槽和“凹”槽的连接处安装有弹性止水条,预制钢筋混凝土拼接板上设有均匀分布的圆形散水孔,散水孔与散水管密封相连。

4. 根据权利要求1所述的一种雨水收集分流、涵养地层的调蓄系统,其特征在于,所述调蓄池顶部设有检修盖,并安装有水位传感器和水位控制阀,侧壁的上部设有与雨水进流管连接的进水口,与进水口相对的一侧设有与市政雨水管网相连接的溢流管,水位传感器和水位控制阀分别和控制系统连接。

5. 根据权利要求1所述的一种雨水收集分流、涵养地层的调蓄系统,其特征在于,所述调蓄池内放置有替换箱,替换箱周围侧壁和底部为格栅,替换箱内设置有反滤层,替换箱上端设置有固定吊环。

6. 根据权利要求3所述的一种雨水收集分流、涵养地层的调蓄系统,其特征在于,所述散水孔呈矩形分布,散水孔孔径为20mm~40mm,所述散水管长度为2m~5m。

7. 根据权利要求1所述的一种雨水收集分流、涵养地层的调蓄系统,其特征在于,所述雨水进流管上安装有进水管阀门,所述溢流管上安装有排水管阀门,进水管阀门和排水管阀门分别与控制系统连接。

8. 根据权利要求1所述的一种雨水收集分流、涵养地层的调蓄系统,其特征在于,所述散水管与调蓄池成一定角度向下安装,安装角度为 $3^{\circ}$ ~ $8^{\circ}$ 。

## 一种雨水收集分流、涵养地层的调蓄系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及雨水调蓄控制领域,尤其涉及一种雨水收集分流、涵养地层的调蓄系统。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着城市化建设的高速发展,城市绿地面积逐渐减小,原本具有涵养水源功能的绿地、湿地、沟渠等区域大部分演化为硬化地面,致使城市在面临强降雨时仅能依靠市政管网排水,造成内涝灾害频发、径流污染严重;而暴雨过后却又陷入干燥缺水的窘境,热岛效应显著。

[0003] 目前,城市传统的市政排水系统主要存在以下缺点:

[0004] 1、遇到暴雨时,会造成城市地表径流量大幅提高,市政管网泄洪能力远远不足,引发道路洪涝积水;

[0005] 2、雨水浸泡携带地面上的大量生活垃圾与污染物,会堵塞市政管路,水体排放到自然环境中,会加剧自然水体的污染程度;

[0006] 3、大量雨水通过市政管网排放到自然水体中,会加重河流水系负荷,甚至引发生态环境破坏;

[0007] 4、造成雨水资源大量流失,不能充分循环利用。

[0008] 因此,结合“海绵城市”自然积存、自然渗透、自然净化的理念,设计开发一种低影响雨水调蓄系统,让城市“弹性适应”自然环境变化,对雨水净化积存调蓄、涵养水生态环境具有重要意义。

### 发明内容

[0009] 鉴于上述传统市政排水系统存在的不足,本发明的目的在于提供一种雨水收集分流、涵养地层的调蓄系统,克服现有城市排水管网系统不能解决雨水径流造成的城市水系污染和暴雨径流造成的城市内涝问题。实现了集雨、截污、净水以及削峰调蓄、涵养地层的自动控制。

[0010] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0011] 一种雨水收集分流、涵养地层的调蓄系统,包括集水槽、过滤池、沉淀池、调蓄池和控制系统;所述集水槽与过滤池连接,集水槽上面安装有将路面雨水汇集至集水槽内的落水篦子;所述集水槽和过滤池连接处设有过滤格栅,过滤池的出水口与沉淀池连接,连接处设置有滤污网;所述沉淀池通过侧壁上方的雨水进流管与调蓄池连接;所述调蓄池侧壁上设有溢流管和均匀分布在调蓄池周围的散水管,所述溢流管与市政雨水管网连接,所述散水管以调蓄池为中心向外延伸至周围土层,控制系统与调蓄池上的水位传感器连接并且控制安装在调蓄池上的进水管阀门、排水管阀门和水位控制阀的开闭。整个调蓄系统结构紧凑,布局合理。充分对雨水进行了净化,储存,最终达到涵养地层的目的。

[0012] 所述过滤格栅和滤污网分别设有不同尺寸规格,并且同一组使用的过滤格栅和滤

污网,滤污网的网口尺寸小于过滤格栅的网口尺寸。过滤格栅和滤污网呈梯度设置,网口尺寸由大到小依次排列,能够将雨水中的杂质分层逐级过滤,在净化水质的同时,也减小了本系统的堵塞几率。

[0013] 所述过滤池与沉淀池上方设有清污盖。长时间的使用后,过滤池和沉淀池内容易寄存各种沉淀垃圾,影响本系统的正常运行,需要定时清理,过滤池和沉淀池上方的清污盖为清除沉淀垃圾和对本系统的维修提供了方便。

[0014] 所述调蓄池由预制钢筋混凝土拼接板拼装组成,横断面为正八边形,调蓄池内部用混凝土抹面,并施做防水涂层。圆,一中同长也。意思是说:圆有一个圆心,圆心到圆周的长都相等。所以对于发散性来说圆是最好的,如果应用到本申请的调蓄池建造中,在涵养地层方面会取得很好的效果。但是弧形相比于平面建造难度大,建造成本高,所以基于建设成本和施工难度以及涵养地层效果的综合考虑,本申请选择了正八边形结构。在保证系统使用效果的前提下节省了建造成本。

[0015] 所述预制钢筋混凝土拼接板为长方形,相临的两块预制钢筋混凝土拼接板上分别设有相互配合的“凸”槽和“凹”槽,并在“凸”槽和“凹”槽的连接处安装有弹性止水条,预制钢筋混凝土拼接板上设有均匀分布的圆形散水孔,散水孔与散水管密封相连。本申请中调蓄池采用分体组装式建设方法,降低了安装难度,同时也减轻了一体化调蓄池在运输过程中的负担。

[0016] 所述调蓄池顶部设有检修盖,并安装有水位传感器和水位控制阀,侧壁的上部设有与雨水进流管连接的进水口,与进水口相对的一侧设有与市政雨水管网相连接的溢流管,水位传感器和水位控制阀分别和控制系统连接。控制系统自动控制调蓄池内部的雨水存储情况,根据不同的净流量以及季节的干枯丰水程度适时对调蓄池内部状况做出调节。保证雨水得到充分合理的利用。

[0017] 所述调蓄池内放置有替换箱,替换箱周围侧壁和底部为格栅,替换箱内设置有反滤层,替换箱上端设置有固定吊环。由于调蓄池为系统中的最后一个储水池,内部水压稳定,没有较大的外力搅动,所以降沉现象更为明显,并且向四周外延的散水管直径较小,最容易发生堵塞现象,并且基于散水管的特殊位置,可以看作是伸向地层的盲管,清理难度较大。所以在调蓄池内增加一个替换箱,对水源进行最后一次反滤过滤,极大的消除对散水管堵塞的威胁,能够大大延长使用年限。

[0018] 所述散水孔呈矩形分布,散水孔孔径为20mm~40mm,所述散水管长度为2m~5m。采用矩形分布散水管安装方便,并且在此直径范围的散水管多为标准件,材料供给充足,并且免去了定做的高额费用。

[0019] 所述雨水进流管上安装有进水管阀门,所述溢流管上安装有排水管阀门,进水管阀门和排水管阀门分别与控制系统连接。雨水进流管和溢流管是维持调蓄池内部雨水量的重要通道,相应的进水阀门和排水阀门也是维持调蓄池内部压力的重要开关,对调蓄池内部环境的调节,雨水的使用效率起到关键作用。

[0020] 所述散水管与调蓄池成一定角度向下安装,安装角度为 $3^{\circ}$ ~ $8^{\circ}$ 。散水管呈一定角度安装,消除了残余雨水在散水管中的滞留时间,减少了散水管的沉积物堆积。

[0021] 本发明一种雨水收集分流、涵养地层的调蓄系统,其有益效果为:

[0022] (1)遇到强降雨时,本发明可以配合市政管网提高雨水泄洪能力,减小城市路面的

地表径流量,起到削峰调蓄的作用;

[0023] (2)通过过滤池和沉淀池对雨水进行净化处理,能够有效去除雨水中的生活垃圾与悬浮颗粒物,减少了雨水夹杂物对自然环境的污染;

[0024] (3)本发明突破了传统的“以排为主”的城市雨水管理理念,在丰水期时,通过控制系统将调蓄池的各阀门关闭,保留了雨水资源,在枯水期时,打开水位控制阀,水体通过散水管分流至周围土层中,达到了涵养地层,“弹性适应”自然环境的目标,对“海绵城市”建设具有重要参考意义;

[0025] (4)本发明通过控制系统调节各阀门的开合,可进行手动操作和自动控制,当调蓄池中水位达到水位传感器的控制高度时,传感器进行自动报警响应处理,排水管阀门打开,实现水位的自动化控制;

[0026] (5)本发明的各部分设施均处于地下,受周围环境影响小,基本不占用地面空间,能够提高土地资源利用率;

[0027] (6)本发明应用范围广,适用于各类城市主干道、小区道路,大型广场等,根据不同的使用场所设置相应的调蓄池尺寸,适应性强。

## 附图说明

[0028] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0029] 图2为本发明的调蓄池的散水管分布示意图;

[0030] 图3为本发明的调蓄池的横断面结构示意图;

[0031] 图4为本发明的调蓄池的预制钢筋混凝土拼接板的竖向板拼接示意图;

[0032] 图5为本发明的调蓄池的预制钢筋混凝土拼接板的竖向板与底板拼接示意图;

[0033] 图6为本发明的实施例2的整体结构示意图。

[0034] 图例说明:1-路面;2-落水篦子;3-集水槽;4-过滤格栅;5-滤污网;6-混凝土基座;7-过滤池;8-沉淀池;9-清污盖;10-雨水进流管;11-进水管阀门;12-水位控制阀;13-检修盖;14-水位传感器;15-排水管阀门;16-溢流管;17-调蓄池;18-散水管;19-控制系统;20-预制钢筋混凝土拼接板。

## 具体实施方式

[0035] 本发明提供了一种雨水收集分流、涵养地层的调蓄系统,为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下结合2个实施例对本发明进一步详细说明。

[0036] 实施例1:

[0037] 如图1所示,本发明的一种雨水收集分流、涵养地层的调蓄系统,包括位于路面一侧的集水槽3、过滤池7、沉淀池8、调蓄池17和控制系统19;所述横截面为矩形的集水槽3与过滤池7连接,集水槽3上面安装有将路面1雨水汇集至集水槽3内的落水篦子2;集水槽3的底平面高于过滤池7的底平面,有助于形成高度落差使雨水充分进入过滤池7,集水槽3下方为混凝土基座6,基座6具有良好的防水耐久性,可以防止集水槽3中的水体渗入至路面1的路基中,影响路基的使用寿命;同时路基6也成为过滤池7和沉淀池8的基础,增强了过滤池7和沉淀池8的使用强度。同时,位于集水槽3上方的落水篦子2可以防止路面1雨水径流中的石块和大体积垃圾进入到集水槽3中;初步形成了一种简易的过滤装置,对雨水进行了第一

次过滤。所述集水槽3和过滤池7连接处设有过滤格栅4,过滤格栅4的空隙小于落水篦子2的空隙,实现了雨水的第二次过滤,进一步清除了雨水中的杂质。过滤池7的出水口与沉淀池8连接,连接处设置有滤污网5;优选的,过滤池7与沉淀池8为等横截面的通过一个水池,中间用滤污网5隔开。所述沉淀池8通过侧壁上方的雨水进流管10与调蓄池17连接;调蓄池17的底平面低于沉淀池8的底平面并且侧壁上设有溢流管16和均匀分布在周围的散水管18,溢流管16位于调蓄池17侧壁的上方,散水管18从侧壁的中心位置向外扩散分布。溢流管16位于雨水进流管10的对面一侧并与市政雨水管网连接,散水管18以调蓄池17为中心向外延伸至周围土层,实现对生态环境的涵养修复。控制系统19与调蓄池17上的水位传感器12连接并且控制安装在调蓄池17上的进水管阀门11、排水管阀门15和水位控制阀12的开闭。

[0038] 上述的过滤格栅4和滤污网5分别设有不同尺寸规格,并且同一组使用的过滤格栅4和滤污网5,滤污网5的网口尺寸小于过滤格栅4的网口尺寸,网口尺寸大小可以根据调蓄系统所处环境的雨水径流量与污染程度来确定,通常设定过滤格栅4的网口尺寸较大,滤污网5的网口尺寸较小,过滤格栅4主要用来控制雨水中的较大颗粒杂质,滤污网5用于过滤粒径较小的污染物,减轻后续水体净化处理的负荷。

[0039] 进一步的沉淀池8内可以设置多层相互平行的沉淀板,以加速对初期雨水中杂质的沉淀作用,也可加入一定化学成分,促使水体中重金属的沉淀。

[0040] 所述过滤池7与沉淀池8上方设有清污盖9,在枯水期可以对过滤池7和沉淀池8进行清污清洗处理。

[0041] 如图2所述调蓄池17顶部设有检修盖13,并安装有水位传感器14和水位控制阀12,调蓄池的侧壁由预制钢筋混凝土拼接板20拼装组成,预制钢筋混凝土拼接板20上设有均匀分布的圆形散水孔,散水孔呈矩形分布,散水孔孔径为20mm~40mm,散水孔与散水管18密封相连。散水管18长度为2m~5m,可以将调蓄池17中的雨水分流到周围土层中。散水管18与调蓄池17成一定角度向下安装,安装角度为 $3^{\circ}$ ~ $8^{\circ}$ 。侧壁的上部设有与雨水进流管10连接的进水口,与进水口相对的一侧设有与市政雨水管网相连接的溢流管16,雨水进流管10上安装有进水管阀门11,溢流管16上安装有排水管阀门15。水位传感器14和水位控制阀12分别和控制系统19连接。当调蓄池17中水位上升达到水位传感器14时,传感器将报警信号传输到控制系统19,然后控制系统19发送数据信号至溢流管16上的排水管阀门15,将排水管阀门15打开,实现水位的自动化控制,确保调蓄池17中的水位保持平稳;检修人员可以通过顶部的检修盖13在枯水期进入调蓄池17对散水管18和溢流管16进行检修与清洗。

[0042] 进一步的,调蓄池17内放置有替换箱,替换箱周围侧壁和底部为格栅,替换箱内设置有反滤层,替换箱上端设置有固定吊环。可以根据实际情况把替换箱换成新的,能够有效的过滤掉雨水中的杂质,防堵塞,同时兼具净化雨水的功能。

[0043] 如图3所示,所述调蓄池17由预制钢筋混凝土拼接板20拼装组成,横断面为正八边形,八边形的每个边上都有若干根延伸至周围土层的散水管18。调蓄池17内部用混凝土抹面,并施做防水涂层,确保调蓄池17的密封性。

[0044] 如图4和图5所示长方形的制钢筋混凝土拼接板20,相临的两块预制钢筋混凝土拼接板20上分别设有相互配合的“凸”槽和“凹”槽,并在“凸”槽和“凹”槽的连接处安装有弹性止水条。

[0045] 本发明一种雨水收集分流、涵养地层的调蓄系统原理为:路面雨水收集→雨水过

滤净化→雨水进入调蓄池→雨水储存→雨水分流→涵养地层。

[0046] 本发明的具体实施原理为：

[0047] (1)在降雨过程中,路面1雨水通过落水篦子2进入集水槽3,通过过滤格栅4将雨水中的较大颗粒杂质滤掉后进入过滤池7,然后依靠滤污网5将粒径较小的污染物过滤,而后进入沉淀池8进行沉降处理,净化后的水体经过雨水进流管10进入调蓄池17内,此时调蓄池17的进水管阀门11和水位控制阀12敞口,排水管阀门15关闭;

[0048] (2)当降雨量较大,调蓄池17中水位达到水位传感器14控制的高度时,水位传感器14将报警信号传输到控制系统19,然后控制系统19发送数据信号将排水管阀门15打开,使雨水通过溢流管16进入市政雨水管网中,实现调蓄池17中水位的自动化控制;

[0049] (3)在降雨后处于丰水期时,通过控制系统19将进水管阀门11、排水管阀门15与水位控制阀12均关闭,调蓄池17成为一个密闭系统,随着散水管18的排水,调蓄池17中的负压逐渐增大,最终在负压作用下使散水管18不再排水,保持了调蓄池17中的储水量;

[0050] (4)当长期干燥处于枯水期时,控制系统19发送数据信号将水位控制阀12打开,使调蓄池17中气压与大气平衡,水体将通过散水管18分流至周围土层中,达到削峰调蓄、涵养地层的目的。

[0051] 实施例2:

[0052] 如图6所示,本实施例适用于城市小区道路的雨水收集与调蓄,相比于实施例1,本实施例的雨水净化处理设施较为简单,其原因为小区内的灌木草甸等对雨水具有一定自然净化作用,使小区道路的污染物相对较少。本实施例的调蓄系统,包括集水槽3、雨水进流管7、调蓄池14和散水管15。所述集水槽3通过落水篦子2将路面1上的雨水汇集至该调蓄系统内;所述雨水进流管7将集水槽3与调蓄池14相连接,雨水进流管7进水口处设有滤污网5,出水口处设有进水管阀门8;所述调蓄池14设有水位控制阀9、检修盖10、水位传感器11、溢流管13和周边均匀分布的散水管15。

[0053] 进一步的所述集水槽3通过预制混凝土构件4拼接形成,构件前侧与路基紧密接触,构件后侧与室外地坪6紧密接触,所述预制混凝土构件4沿集水槽3纵向采用半槽边接的方式拼装;

[0054] 进一步的所述滤污网5用于将雨水中的颗粒杂质与污染物过滤至集水槽3中,在枯水期可以通过打开落水篦子2对集水槽3进行清污处理。

[0055] 上述虽然结合附图与实施例对本发明的具体实施方式进行了描述,但本发明并不限于上述实施例。本发明所属领域的技术人员应该明白,在不脱离本发明范畴所做出的改进或变形都应该在本发明的保护范围之内。

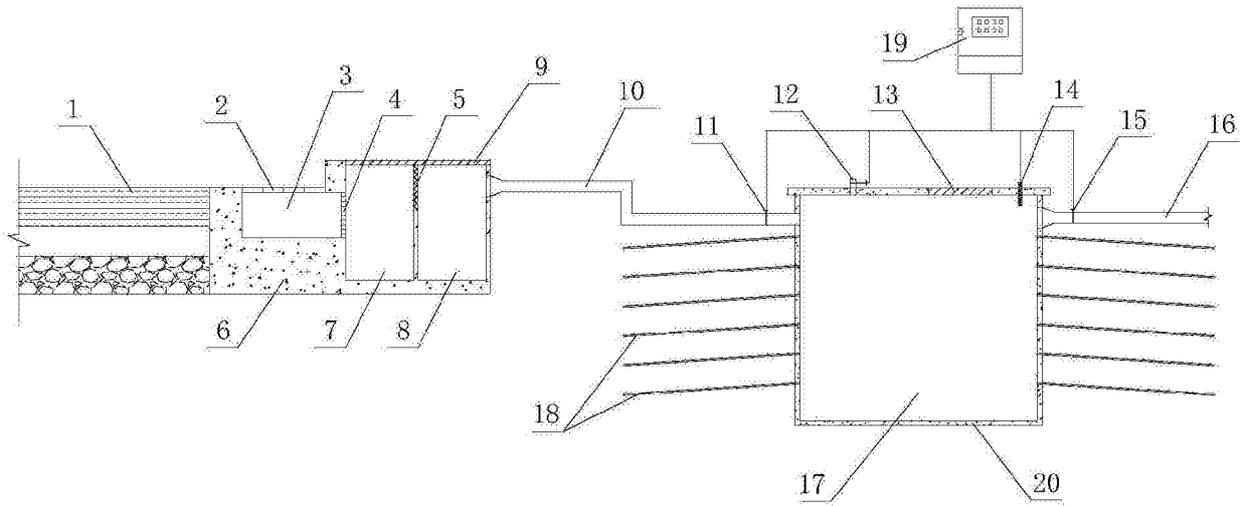


图1

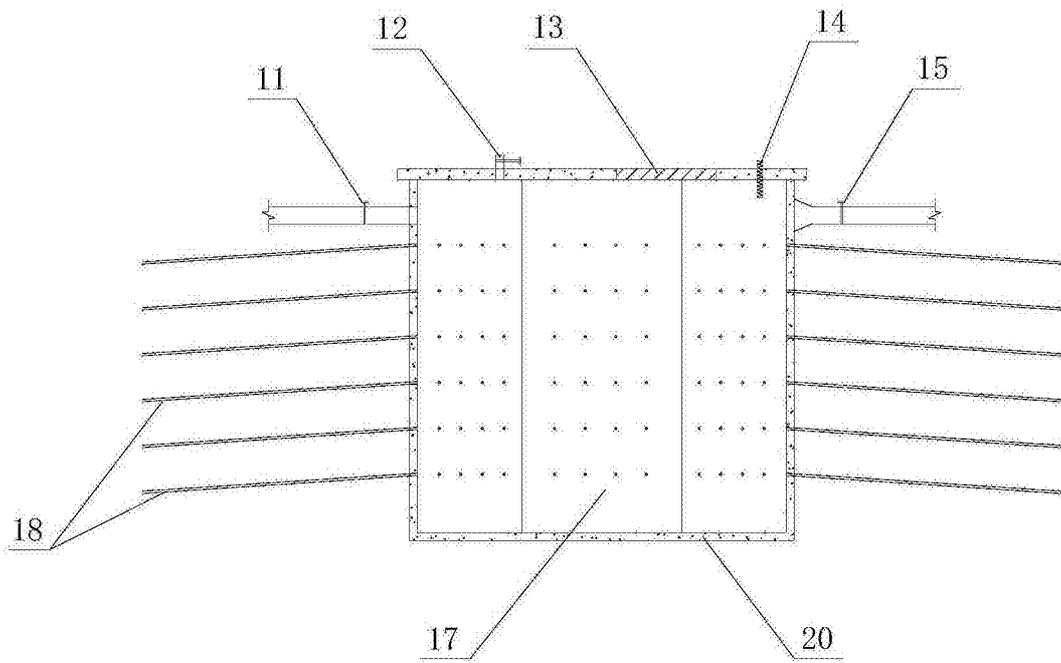


图2

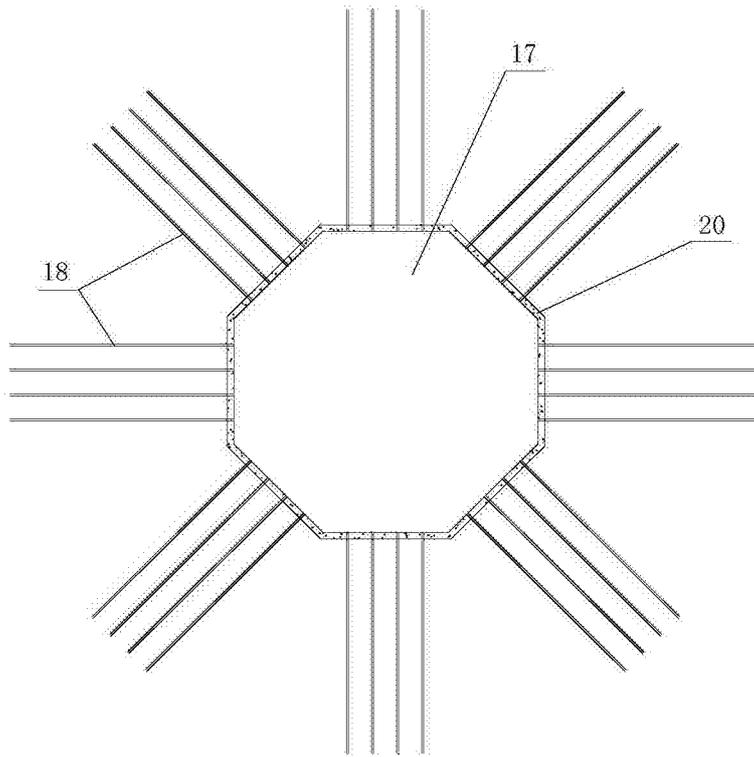


图3

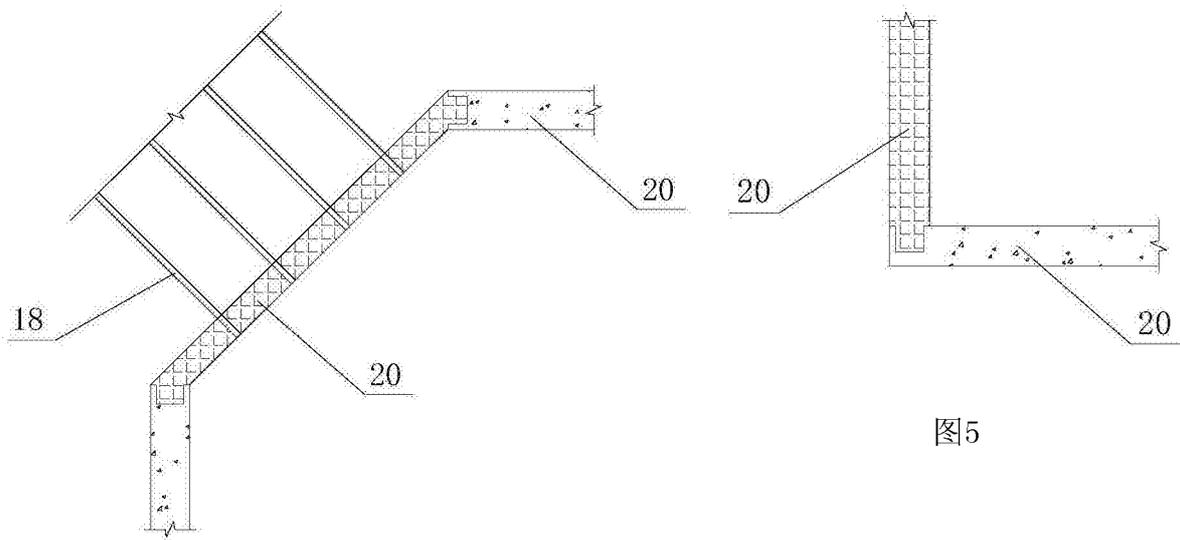


图4

图5

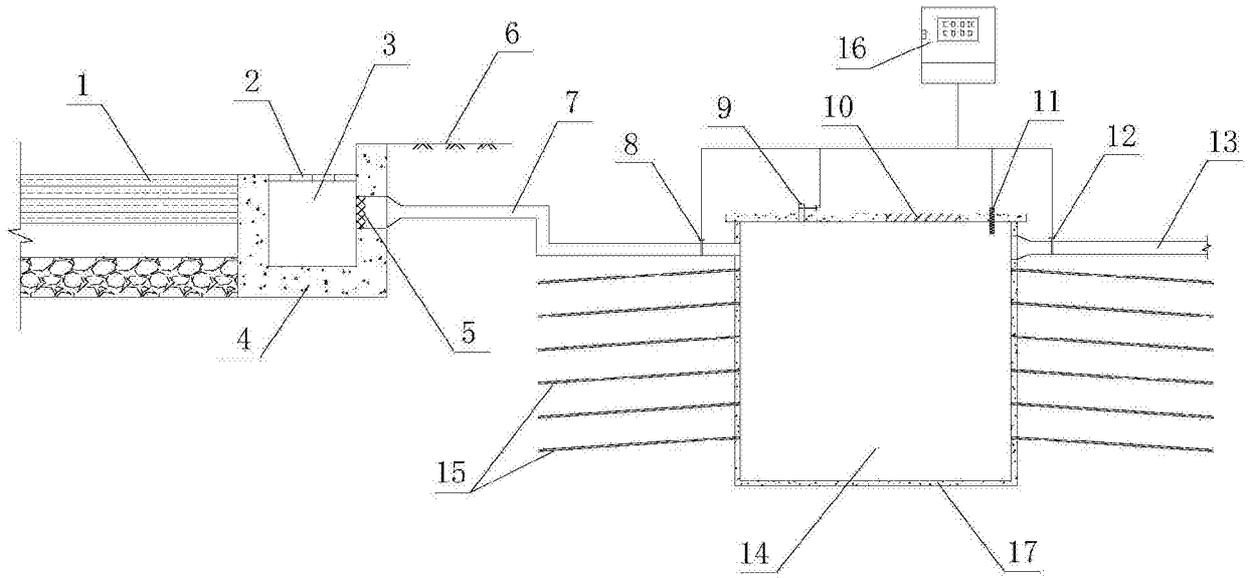


图6