

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E03B 3/02 (2006.01)

C02F 9/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810018273.3

[43] 公开日 2008 年 10 月 15 日

[11] 公开号 CN 101285314A

[22] 申请日 2008.5.23

[21] 申请号 200810018273.3

[71] 申请人 西安建筑科技大学

地址 710055 陕西省西安市雁塔路 13 号

[72] 发明人 黄廷林 章武首

[74] 专利代理机构 西安创知专利事务所

代理人 刘崇义

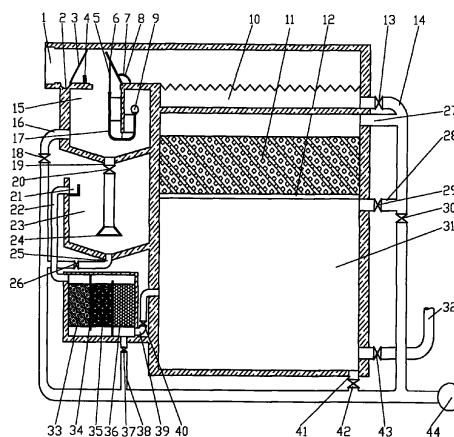
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种雨水分质处理回用装置

[57] 摘要

本发明公开了一种雨水分质处理回用装置，它包括进水管(1)、回水管(32)和雨水收集室(31)，本发明设置雨水处理装置；所述雨水处理装置用于处理受污染的雨水；所述进水管(1)分别与所述雨水处理装置和雨水收集室(31)相连，受污染的雨水通过进水管(1)进入雨水处理装置，经过雨水处理装置处理后达到回用水水质要求，之后进入雨水收集室(31)，符合回用水质的雨水直接进入收集室(31)；所述收集室(31)收集的雨水通过回水管(32)回用。本发明可根据雨水的不同污染程度进行分质处理利用，从而解决小区、建筑群与区域雨水回用问题，既能削减城市雨水的污染负荷，又能提高雨水资源的利用率。



1、一种雨水分质处理回用装置，它包括进水管（1）、回水管（32）和雨水收集室（31），其特征是：设置雨水处理装置；所述雨水处理装置用于处理受污染的雨水；所述进水管（1）分别与所述雨水处理装置和雨水收集室（31）相连，受污染的雨水通过进水管（1）进入雨水处理装置，经雨水处理装置处理后达到回用水水质要求，之后进入雨水收集室（31），符合回用水质的雨水直接进入收集室（31）；所述收集室（31）收集的雨水通过回水管（32）回用。

2、根据权利要求1所述的雨水分质处理回用装置，其特征是：所述雨水处理装置包括初期雨水处理装置，该初期雨水处理装置包括沉淀区（23）和去污装置；所述沉淀区（23）通过排水管（22）与去污装置相连，所述去污装置通过出水管（39）与雨水收集室（31）相连。

3、根据权利要求2所述的雨水分质处理回用装置，其特征是：所述去污装置设有滤层（33）用于滤除小颗粒污染物，吸附层（35）用于吸附去除固态、胶态有机污染物或重金属污染物，缓释氧化层（36）用于氧化分解水中有毒有害污染物和杀灭致病微生物。

4、根据权利要求2或3所述的雨水分质处理回用装置，其特征是：所述雨水处理装置还包括中期雨水处理装置，该中期雨水处理装置包括配水三角堰（10）、滤层（11）和承托层（12）；所述配水三角堰（10）设在中期雨水处理装置上部，中期雨水处理装置中部设有滤层（11），滤层（11）下端设有均匀布有小孔的承托层（12）；所述承托层（12）与所述雨水收集室（31）相通。

5、根据权利要求4所述的雨水分质处理回用装置，其特征是：在进水管（1）处设置复位启闭装置，所述复位启闭装置包括浮球（9）和关闭门（6），所述复位关闭装置设置在雨水分离室（15）内，将雨水

分离室（15）内分离成两室，左室与底部连通，所述浮球（9）设在右室内，所述浮球（9）通过拉绳（5）与关闭门（6）相连接，所述关闭门（6）上设有环形滑动器（7），所述环形滑动器（7）与弹性连接器（8）连接。

6、根据权利要求1或2或3或5所述的雨水分质处理回用装置，其特征是：所述进水管（1）进水处还设有雨水筛滤装置，所述雨水筛滤装置用于截留大体积物质；所述雨水筛滤装置包括收集槽（2）和筛网（3）；所述筛网（3）设置在收集槽（2）的斜上侧，固定于进水管（1）中，所述筛网（3）在进水管（1）中与竖向所成角度为：15—45度。

7、根据权利要求4所述的雨水分质处理回用装置，其特征是：所述进水管（1）进水处还设有雨水筛滤装置，所述雨水筛滤装置用于截留大体积物质；所述雨水筛滤装置包括收集槽（2）和筛网（3）；所述筛网（3）设置在收集槽（2）的斜上侧，固定于进水管（1）中，所述筛网（3）在进水管（1）中与竖向所成角度为：15—45度。

8、根据权利要求1或2或3或5或7所述的雨水分质处理回用装置，其特征是：所述进水管（1）底部设有水质监测设备（4），该水质监测设备（4）用于监测进水水质污染程度。

9、根据权利要求4所述的雨水分质处理回用装置，其特征是：所述进水管（1）底部设有水质监测设备（4），该水质监测设备（4）用于监测进水水质污染程度。

10、根据权利要求6所述的雨水分质处理回用装置，其特征是：所述进水管（1）底部设有水质监测设备（4），该水质监测设备（4）用于监测进水水质污染程度。

一种雨水分质处理回用装置

技术领域

本发明涉及一种雨水分质处理回用装置，适用于小区屋面与区域道路雨水的收集和利用。

背景技术

我国人均水资源量只有 2220m^3 ，是世界人均水平的 $1/4$ ，水资源短缺已经成为严重制约我国国民经济发展的的重要因素。据统计，全国 700 多座地级市以上城市中，有近 400 座城市缺水或严重缺水，其中大部分位于我国北方及西北干旱、半干旱地区。近年来北方地区连续干旱，多数城市用水告急，南方地表水污染严重，地下水开采过度，水资源综合利用与保护问题已刻不容缓。我国雨水资源丰富，年降水量达 6.2 万亿 m^3 ；但随着城市化进程的不断加快，不透水面积不断增加，径流系数不断增大，暴雨汇流迅速，径流量大幅度提高，使得每年有大量的雨水资源经城市排水系统白白流走，这不仅浪费了大量宝贵的雨水资源，还加大了城市排水管网的负担，增大了城市下游的防洪压力。一般来说，城区雨水的汇流主要来自于建筑屋面、道路、广场与绿地；根据我国城市卫生状况及一些研究者对雨水水质的测定结果，在上述几种雨水汇流表面上，地面径流雨水水质较差，尤其是初期雨水污染尤为严重，主要污染指标为 COD、 NH_3 、P、重金属及 SS 等；而绿地径流雨水又基本以渗透为主，可收集雨量有限；屋面雨水水质相对较好、便于收集，特别适合于雨水的分散收集回用。虽然近几十年来，国内外，尤其是国外的雨水利用技术得到了迅速的发展，利用途径也日趋广泛，目前雨水集蓄利用装置在收集雨水时先将

污染尤较为严重的初期雨水弃除，然后收集水质相对较好的中后期雨水。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种雨水分质处理回用装置，该装置根据雨水的不同污染程度进行分质处理利用，从而解决小区、建筑群与区域雨水回用问题，既能削减城市雨水的污染负荷，又能提高雨水资源的利用率。

为解决上述技术问题本发明是这样实现的：它包括进水管（1）、回用水管（32）和雨水收集室（31），其特征是：设置雨水处理装置；所述雨水处理装置用于处理受污染的雨水；所述进水管（1）分别与所述雨水处理装置和雨水收集室（31）相连，受污染的雨水通过进水管（1）进入雨水处理装置，经过雨水处理装置处理后达到回用水水质要求，之后进入雨水收集室（31），符合回用水质的雨水直接进入收集室（31）；所述收集室（31）收集的雨水通过回用水管（32）回用。

所述雨水处理装置包括初期雨水处理装置，该初期雨水处理装置包括沉淀区（23）和去污装置；所述沉淀区（23）通过排水管（22）与去污装置相连，所述去污装置通过出水管（39）与雨水收集室（31）相连。

所述去污装置设有滤层（33）用于滤除小颗粒污染物，吸附层（35）用于吸附去除固态、胶态有机污染物或重金属污染物，缓释氧化层（36）用于氧化分解水中有毒有害污染物和杀灭致病微生物。

所述雨水处理装置还包括中期雨水处理装置，该中期雨水处理装置包括配水三角堰（10）、滤层（11）和承托层（12）；所述配水三角

堰（10）设在中期雨水处理装置上部，中期雨水处理装置中部设有滤层（11），滤层（11）下端设有均匀布有小孔的承托层（12）；所述承托层（12）与所述雨水收集室（31）相通。

在进水管（1）处设置复位启闭装置，所述复位启闭装置包括浮球（9）和关闭门（6），所述复位关闭装置设置在雨水分离室（15）内，将雨水分离室（15）内分离成两室，左室与底部连通，所述浮球（9）设在右室内，所述浮球（9）通过拉绳（5）与关闭门（6）相连接，所述关闭门（6）上设有环形滑动器（7），所述环形滑动器（7）与弹性连接器（8）连接。

所述进水管（1）进水处还设有雨水筛滤装置，所述雨水筛滤装置用于截留大体积物质；所述雨水筛滤装置包括收集槽（2）和筛网（3）；所述筛网（3）设置在收集槽（2）的斜上侧，固定于进水管（1）中，所述筛网（3）在进水管（1）中与竖向所成角度为：15—45度。

所述进水管（1）底部设有水质监测设备（4），该水质监测设备用于监测进水水质污染程度。

本发明的有益效果是：

本发明可实现雨水的分质处理回用，削减城市雨水的污染负荷，提高雨水资源的利用率，降低雨水利用的处理能耗。

本发明集雨水分质分流、初期雨水的分离处理、中后期雨水的处理收集及数据控制处理系统为一体，解决了小区、建筑群与区域雨水回用问题，减轻城市缺水困难和雨污管网负担，同时可根据雨水水质变化进行分质处理和回用，从而优化水资源的有效利用，提高水资源的利用率，节约有限的水资源。本发明具有雨水利用效率高、处理能耗低及环境污染少，保证了雨水的清洁收集和有效利用，实现资源利

用的节能减排。

附图说明

图1 为本发明结构示意图；

图2 为本发明复位启闭装置的局部放大图。

图中 1—进水管，2—收集槽，3—筛网，4—水质监测设备，5—拉绳，6—关闭门，7—环形滑动器，8—弹性连接器，9—浮球，10—配水三角堰，11—滤层，12—承托层，13—阀门，14—排水管，15—雨水分离室，16—排水管，17—拉绳定位装置，18—阀门，19—排水管，20—阀门，21—出水堰，22—排水管，23—沉淀区，24—拦截扩散装置，25—排空管，26—阀门，27—溢流管，28—超越管，29—阀门，30—阀门，31—雨水收集室，32—回用水管，33—滤层，34—隔板，35—吸附层，36—缓释氧化层，37—阀门，38—排空管，39—出水管，40—阀门，41—排空管，42—阀门，43—阀门，44—市政污水管，45—转轴

具体实施方式

下面结合附图对本发明做进一步详细说明：

本发明对雨水进行分质处理，对受污染的雨水进行处理后进行回用，对后期已可利用的雨水直接进行回用。

本发明还可以将雨水分为具有高污染负荷的初期雨水、污染相对较轻的中期雨水和不需处理可直接利用的后期雨水，本发明分别对初期雨水和中期雨水进行处理后回用，对后期雨水直接进行利用。

下面描述的雨水分质处理回用装置为具体实施例。

本发明是这样实现的：

一、初期雨水处理过程

初期雨水通过房屋或路面雨水进水管 1 进入雨水处理装置,初期雨水处理装置利用浮球控制原理和胡克弹性定理控制关闭门启闭实现雨水分期分流,同时利用其沉淀、过滤、吸附及氧化作用去除和处理雨水中的污染物。初期雨水经雨水分离室 15 的排水管 19 通过拦截扩散装置 24 进入沉淀区 23 进行沉砂,之后出水经出水堰 21 流入排水管道 22,进入去污装置的滤层 33 以滤除小颗粒污染物,随后进入吸附层 35 吸附去除固态、胶态有机污染物及重金属污染物等,而后通过缓释氧化层 36 的氧化作用分解水中有毒有害污染物和杀灭致病微生物,最后经出水管 39 进入雨水收集室 31。

二、中期雨水处理过程

中期雨水处理装置利用过滤和氧化作用处理中期雨水;中期雨水通过管道流入配水三角堰 10 进行均匀配水,接着雨水通过滤层 11 进行氧化过滤处理,而后通过一定厚度的滤层 11,利用滤层 11 的砂滤作用与缓释氧化剂的氧化消毒作用去除颗粒物、分解有毒有害污染物和杀灭致病微生物,最后通过承托层 12 进入雨水收集室 31 进行贮存。

三、雨水筛滤装置筛滤过程

为了避免装置由于大尺度悬浮物(如树叶等)发生堵塞现象并减轻装置的处理难度,在进水管 1 进水处设置雨水筛滤装置,雨水筛滤装置的筛网 3 截留大尺度悬浮物(如树叶等)于收集槽 2 中。筛网 3 设置在收集槽 2 的斜上侧,固定于进水管 1 中,所述筛网 3 在进水管 1 中与竖向所成角度为:15—45 度。

四、水质监控处理系统监控过程

在进水管 1 进水处设置水质监控处理系统,水质监控处理系统根据进水的监测数据控制装置阀门启闭来实现雨水分质分流;水质监测

设备 4 监测进水水质污染程度（监测参数 I 主要为 COD、NH₃、P、重金属及 SS 等）输入到水质控制处理系统；控制处理系统根据系统设定参数指标（指标设定为：a 类、b 类和 c 类）控制装置阀门 13、18、20、26、29、30、37、40、42、43 启闭，其实现方式为：雨水分质分流利用装置在工作状态前所有阀门 13、18、20、26、29、30、37、40、42、43 处于闭合状态；当水质监测值 I 为 a 类时，监控处理系统自动控制阀门 20、40 开启，进入初期雨水处理过程；当直至水质监测值 I 达到某一指标值时，系统自动控制阀门 20、40 关闭，而后进入初、中期雨水处理转换过程；当水质监测值 I 为 b 类时，直接进入中期雨水处理过程；当水质监测值 I 为 c 类时，监控处理系统自动控制阀门 13、29 开启，后期雨水通过超越管 28 直接进入雨水收集室 31 进行贮存。同时在出现特殊条件（如遇暴雨和检修等时期）时，水质监控处理系统可人为地控制各管道的阀门 13、18、20、26、29、30、37、40、42、43 启闭状态。

五、初、中期雨水处理转换过程

当雨水分离室 15 内雨水达到一定容量时，浮球 9 将利用其自身浮力通过拉绳 5 拉动关闭门 6 将初期雨水处理装置关闭，而后进入中期雨水处理过程。当降雨过后，开启阀门 18 排出雨水分离室 15 中收集的部分初期雨水，同时在这一过程中，关闭门 6 又会利用弹性连接器（如弧形弹簧等）8 的回复动作得到自动开启。

六、装置未工作时状态

雨水分质处理回用装置在工作状态前所有阀门 13、18、20、26、29、30、37、40、42、43 处于闭合状态，雨水回用时开启连接回用水管的阀门 43。

七、在特殊条件时装置工作状态

当遇暴雨期时，可开启连接排水管 16、19 的阀门 18、20，在处理和回用雨水的同时及时排除多余雨水；经一定时期后，需清除收集槽 2 中的杂质。

八、对本装置部件材料要求

关闭门 6 材料需为比重较小的轻质材料；滤层 11 主要由砂（如石英砂、瓷砂等）和缓释氧化剂（如金属离子抗菌缓释剂、二氯异氰尿酸缓释剂与二氯异氰尿酸钠控制缓释剂等）组成；去污装置中的滤层 33 主要由砂（如石英砂、瓷砂等）组成，吸附层 35 的构成为具有一定吸附性能的材料（如活性炭、蛭石等），缓释氧化层 36 由缓释氧化剂（如金属离子抗菌缓释剂、二氯异氰尿酸缓释剂与二氯异氰尿酸钠控制缓释剂等）构成。

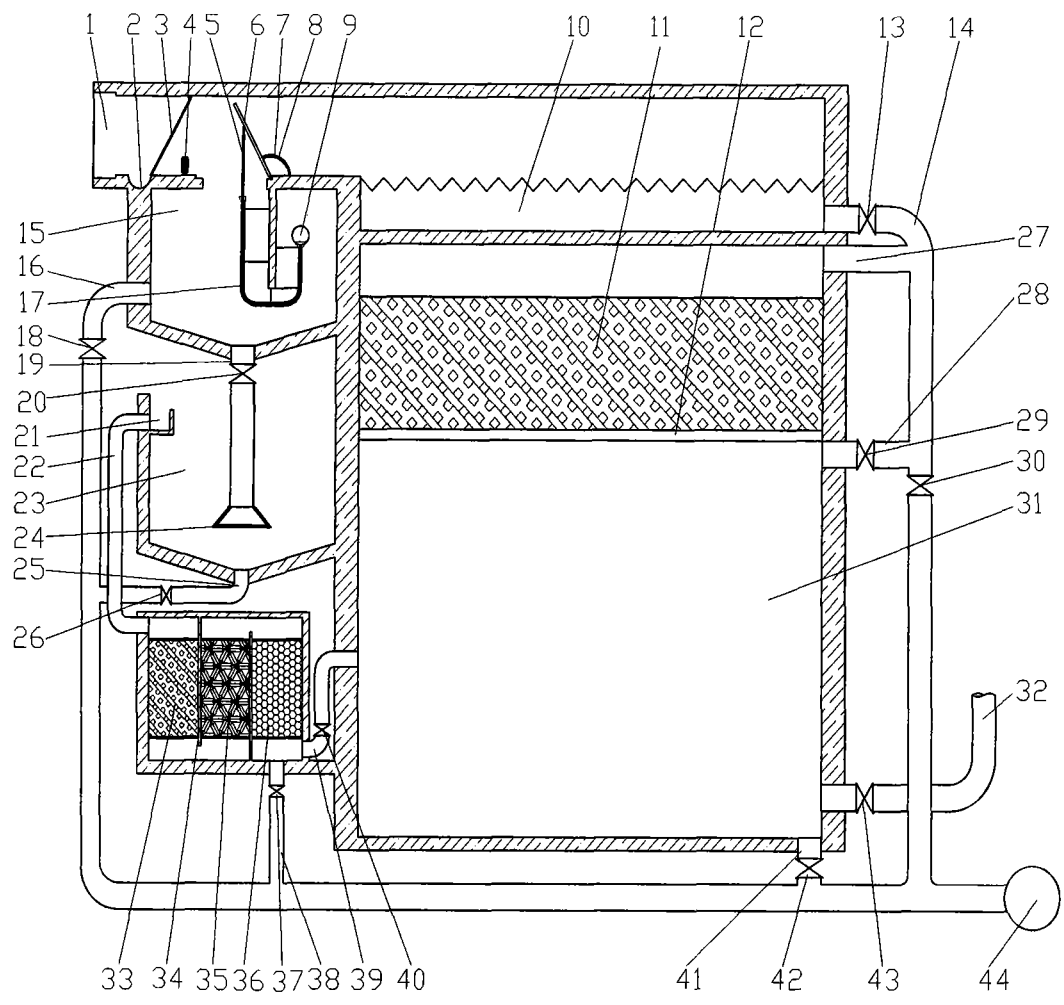


图 1

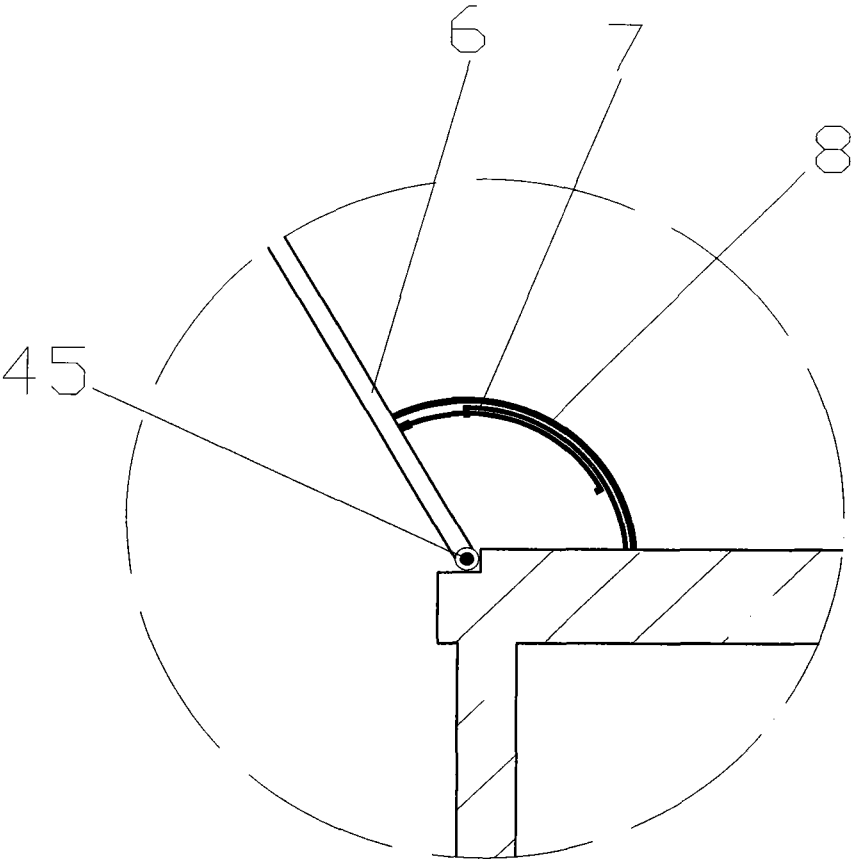


图 2