

# 海绵城市雨水收集净化利用综合系统的研究

(江苏青山生态建设工程有限公司, 施占新)

## 一、研究背景

海绵城市,是新一代城市雨洪管理概念,是指城市能够像海绵一样,在适应环境变化和应对雨水带来的自然灾害等方面具有良好的弹性,也可称之为“水弹性城市”。海绵城市是目前环境修复和环境建设的主流方向,是修复城市水生态的一种途径,能够实现水的循环利用和再生利用,降低城市的旱涝负担。

海绵城市建设理念,在传统的土地开发过程中应运而生,它的出现可以解决城市内涝频发的问题,可以保护原有的水生态系统。近年来,我国北京、上海、杭州、南昌和郑州等多个城市频繁出现城市内涝,也迫使海绵城市的建设加速推进。本课题主要研究海绵城市雨水收集净化利用综合系统及其应用。

## 二、系统介绍

海绵城市雨水收集净化利用综合系统,涉及海绵城市建设的技术领域,包括屋顶雨水收集区、道路雨水收集区、绿地雨水收集区、集水沉沙罐、净化装置和蓄水池,净化装置包括人工湿地和设置在地下的净水库,净水库顶面敞开且可拆卸固定有封盖,净水库内呈矩阵状设置有多个净水单元,净水库内沿竖直向滑移连接有升降台,升降台外周环固有防水圈,升降台由液压驱动滑移,升降台上设置有用于定位净水单元的定位装置,还包括用于并联集水沉沙罐的第一总管路和

用于并联蓄水池的第二总管路，第一总管路和第二总管路上均设有多个控制阀。该系统具有更换吸附滤材方便且无需中断雨水净化过程的技术效果。

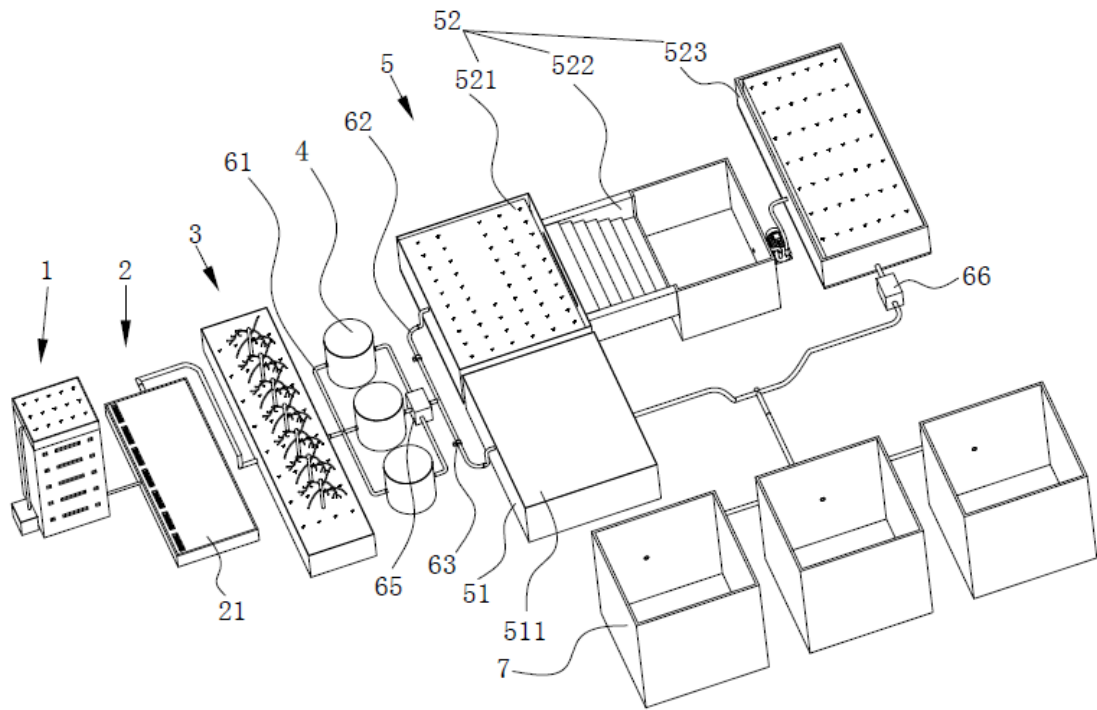


图 1 具体应用案例的整体结构示意图

本次研究的雨水净化综合系统（见图 1）的特征在于：系统内所述的净化装置(5)包括人工湿地(52)和设置在地下的净水库(51)，净水库顶面敞开且可拆卸固定有封盖(511)，净水库内呈矩阵状设置有多个净水单元(512)，净水库内沿竖直向滑移连接有升降台(513)，升降台(513)外周环固有防水圈(5131)，升降台由液压驱动滑移，升降台上设置有用于定位净水单元(512)的定位装置(514)，屋顶雨水收集区(1)、道路雨水收集区(2)、绿地雨水收集区(3)的输出端均连接于第一总管路(61)上，第一总管路连接有多个集水沉沙罐(4)且其输出端连接于第二总管路(62)上，第二总管路的输出端同时与人工湿地(52)和净水库

(51)连接，人工湿地和净水库的输出端同时与多个蓄水池(7)连接，第二总管路和第一总管路的岔路上均设置有控制阀(63)。

系统内所述的净水单元(512)呈内部中空的立方体状设置，内部填充有石英砂和活性炭，外周上设置有用于连接相邻净水单元的空腔的凹孔(5121)和凸孔(5122)，水平面内相邻的净水单元相互抵接，升降台(513)顶面上设置有与最底层的净水单元嵌合的稳定槽(5132)。

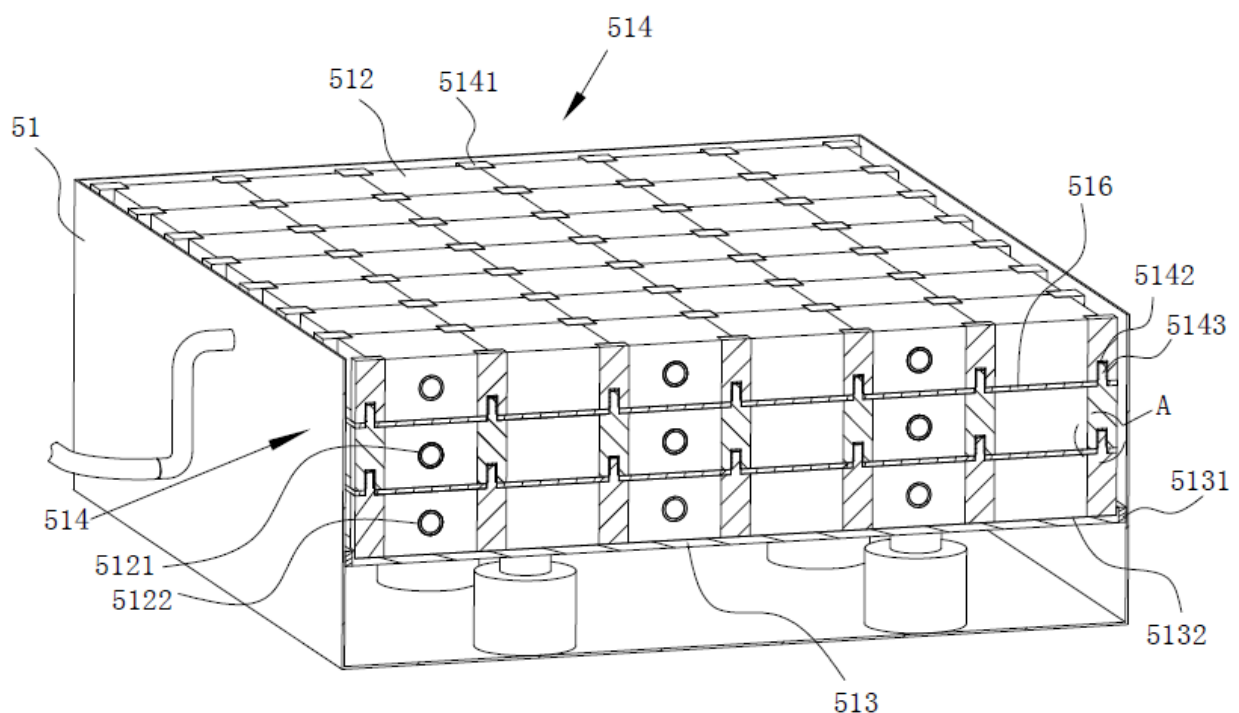


图2 具体应用案例的针对净水库内部结构的剖视图

系统内所述的定位装置(514)包括竖直设置在升降台(513)顶面上的多组定位杆(5141)，单组定位杆(5141)竖直向顺序插设且位于底层的定位杆(5141)与升降台(513)顶面固定，水平截面形状为方形且设置在净水单元(512)的交界处和竖直棱边处，外周的棱角分别与对应的净水单元(512)嵌合，底面上设置有方形插槽(5142)、顶面上竖直固设有插块(5143)，竖直向相邻的所示定位杆(5141)的插槽(5142)和插块

(5143)嵌合且定位杆(5141)上设置有用于固定竖直向相邻的定位杆(5141)之间的相对位置的连接装置(515)。

系统内所述的连接装置(515)包括固设在插槽(5142)内底面上的磁性块(5152)，插杆底端固定有磁性片(5151)，插槽内周上环固有采用橡胶制成的防水条(5153)，插杆与插槽嵌合时磁性块与磁性片磁性吸附且防水条内周与插槽外周抵接。

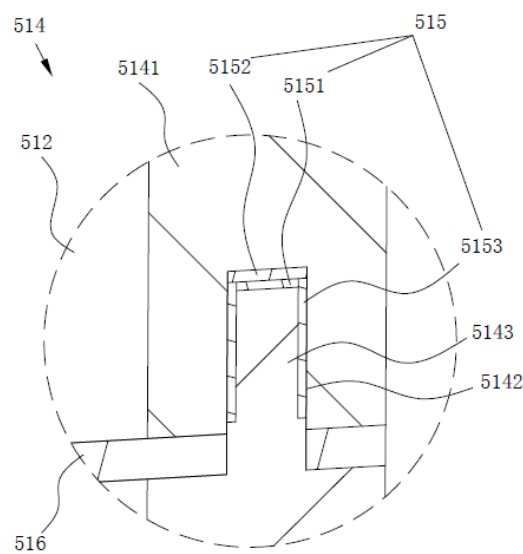


图3 图2中A部分的局部放大示意图

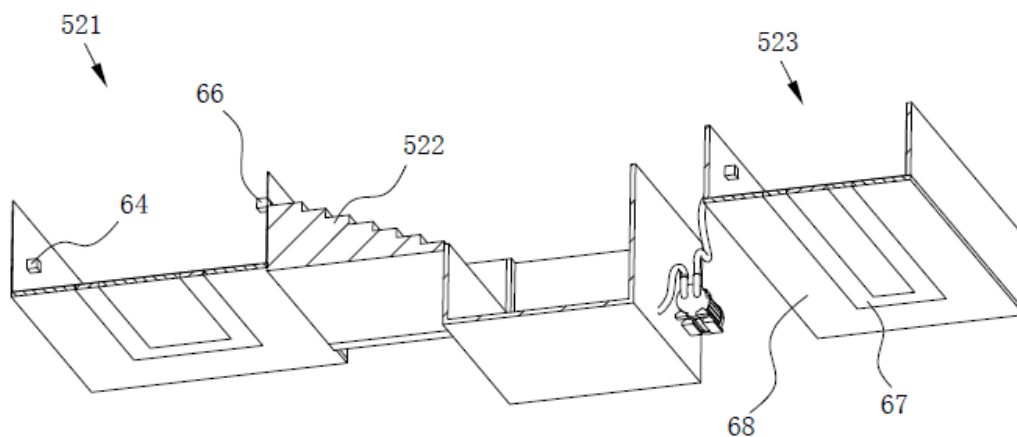


图4 具体应用案例的针对人工湿地的剖视图

系统内所述的定位杆(5141)的高度与净水单元(512)的高度相等，插块(5143)上穿设有透水土工布(516)，上下相邻排列的净水单元之间通过透水土工布(516)间隔。

系统内所述的人工湿地(52)包括顺序连接的垂直流潜流净化床(521)、多级跌水小溪(522)以及景观池(523)，景观池的输出端与蓄水池(7)连接，垂直流潜流净化床的输入端与第二总管路(62)的输出端连接，景观池和垂直流潜流净化床内均设置有水位计(64)，集水沉沙罐(4)的输出端处设置有流量控制泵(65)。景观池的输入端和垂直流潜流净化床的输出端上均设置有流量计(66)。

系统内所述的景观池(523)底部和垂直流潜流净化床(521)底部均分设有透水混凝土区(67)和不透水混凝土区(68)，透水混凝土区和不透水混凝土区呈回形间隔设置且透水混凝土区的总面积为不透水混凝土区总面积的十分之一。

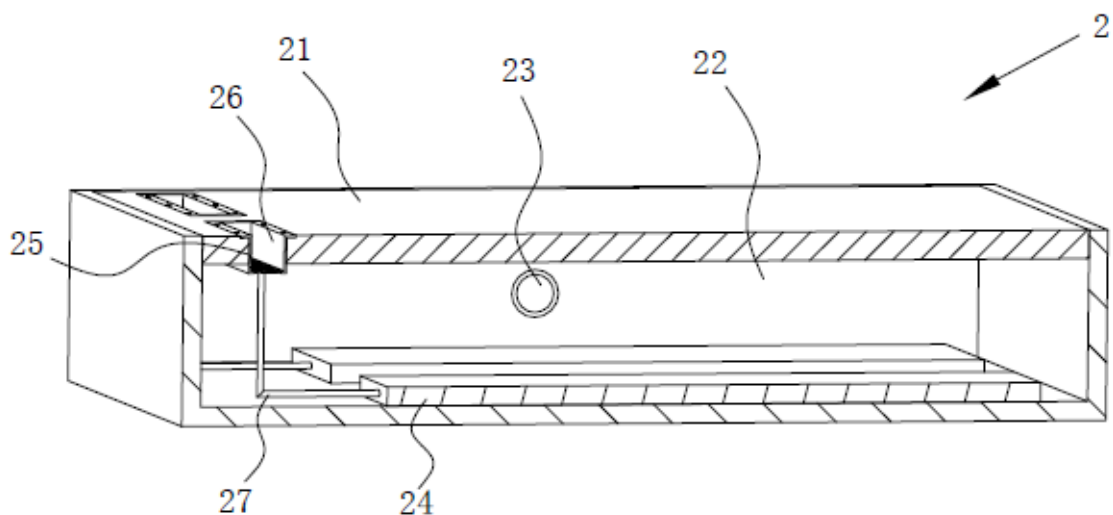


图5 具体应用案例的针对排水沟内部结构的剖视

系统内所述的道路雨水收集区(2)包括采用渗水砖铺设而成的步

行道路(21)，步行道路的下方设置有排水沟(22)，排水沟连接有集水管(23)，排水沟内设置有采用高分子柔性吸水材质制成的蓄水块(24)。

系统内所述的步行道路(21)的一侧设置有多个与排水沟(22)连通的方形溢流口(25)，溢流口(25)处设置有过滤网(26)，蓄水块与过滤网之间设置有拉绳并一一对应设置，蓄水块截面形状的边长均小于溢流口截面形状的边长，过滤网可拆卸固定在溢流口。

### 三、具体实施方式

以下结合附图对本工艺作进一步详细说明。

参照图 1，为本工艺公开的一种海绵城市雨水收集净化利用综合系统，包括通过管路相互连接的屋顶雨水收集区 1、道路雨水收集区 2、绿地雨水收集区 3、集水沉沙罐 4、净化装置 5 和蓄水池 7。净化装置 5 包括人工湿地 52 和设置在地下的净水库 51，集水沉沙罐 4 的输出端同时与人工湿地 52 和净水库 51 的输入端连接，蓄水池 7 的输入端同时与人工湿地 52 和净水库 51 的输出端连接。屋顶雨水收集区 1、道路雨水收集区 2、绿地雨水收集区 3 的输出端均连接于第一总管路 61 上，第一总管路 61 连接有多个集水沉沙罐 4 且多个集水沉沙罐 4 的输出端连接于第二总管路 62 上。第二总管路 62 的输出端同时与人工湿地 52 和净水库 51 连接，人工湿地 52 和净水库 51 的输出端同时与多个蓄水池 7 连接，第二总管路 62 和第一总管路 61 的岔路上均设置有控制阀 63。

屋顶雨水收集区 1 设置在屋顶且由上至下顺序设置有防蒸发层、土壤层、给水层和净化层，绿地雨水收集区 3 由上至下顺序设置有防

蒸发层、土壤层、粗砂层和净化层，土壤层内嵌设有采用高分子材料制成的吸水棒。道路雨水收集区 2 包括采用渗水砖铺设而成的步行道路 21，步行道路 21 的下方设置有排水沟 22，排水沟 22 连接有集水管 23。参考图 4，人工湿地 52 包括顺序连接的垂直流潜流净化床 521、多级跌水小溪 522 以及景观池 523，景观池 523 的输出端与蓄水池 7 连接，垂直流潜流净化床 521 的输入端与第二总管路 62 的输出端连接。景观池 523 和垂直流潜流净化床 521 内均设置有水位计 64，集水沉沙罐 4 的输出端处设置有流量控制泵 65。

参考图 1 和 2，净水库 51 顶面敞开且通过螺纹件可拆卸固定有封盖 511，封盖 511 优选用玻璃钢制成，质轻、耐腐蚀且强度高。净水库 51 内呈矩阵状设置有若干净水单元 512，集水沉沙罐 4 的输出端处流出的水流入最高层的净水单元 512，呈螺旋状流经单层所有的净水单元 512 后进入下一层，进而以相同的方式逐层流经所有的净水单元 512，完成净化作用。净水库 51 内沿竖直向滑移连接有升降台 513，升降台 513 上设置有定位装置 514 供使用者将净水单元 512 定位在升降台 513 顶面上。升降台 513 由液压驱动滑移，升降台 513 的底部与多个液压元件的升降杆固定，升降台 513 的外周环固有防水圈 5131。

人工湿地 52 可通过植物的生物降解和铺地砂石的过滤作用净化雨水，且雨水容量大，兼具环境美化和水生经济植物种植的特点。常态下人工湿地 52 和净水单元 512 同时工作，雨水分流净化，雨水复合净化的效率高。当净水单元 512 需要更换时，使用者关闭与净水单

元输入端连通的第二总管路 62 岔路上的控制阀 63。在更换净水单元 512 的同时通过人工湿地 52 的分流实现净化过程的不中断，更换时拆下封盖 511，通过液压驱动升降台 513 带动所有的净水单元 512 上移。净水单元 512 因定位装置 514 而固定在升降台 513 上，使用者可在解除定位装置 514 的定位后逐层拆分净水单元 512 并设置新的净水单元 512，更换净水单元 512 方便且更换效率高，雨水的收集和净化不会因为过滤耗材的更换而受影响。

集水沉沙罐 4 用于雨水的沉淀预处理，集水沉沙罐 4 底部设置有漏斗状的排沙孔，排沙孔连着排沙泵。集水池的输出端与市政管网或绿化灌溉的管路连接，净化后的雨水可用于绿化景观的水体补充和绿化灌溉，直接排放至江河也不会污染环境。多个并联的集水沉沙罐 4 可以提高该系统的瞬时最大净水量，方便雨水在集水沉沙罐 4 和人工湿地 52 内充分滞留并通过沉淀分离悬浊污物，同时可储存的净水量增加，方便使用者调节再使用和直排的净水量之比，使用自由度更高。

参考图 2，净水单元 512 呈内部中空的立方体状设置，净水单元 512 为硬质塑料件或陶瓷件且内部空腔填充有石英砂和活性炭。净水单元 512 的外周上设置有用于连接相邻净水单元 512 的空腔的凹孔 5121 和凸孔 5122，净水单元 512 通过凹孔 5121 和凸孔 5122 的嵌合相互连接并构成净化雨水的流动回路。升降台 513 顶面上设置有稳定槽 5132，净水单元 512 在升降台 513 顶面上的竖直向投影均位于稳定槽 5132 的内底面上。净水单元 512 内部空腔所构成的流动回路使得雨水与活性炭等吸附过滤材质的接触面积最大，雨水在净水库 51



内的滞留时间长，吸附净化的效果好。凹孔 5121 和凸孔 5122 方便使用者拼接和连接净水单元 512，拆安方便。稳定槽 5132 可以降低净水单元 512 的整体重心，增强净水单元 512 的设置稳定性。

参考图 2，定位装置 514 包括竖直设置在稳定槽 5132 内底面上的多组定位杆 5141，单组定位杆 5141 竖直向顺序插设且与稳定层内底面抵接的定位杆 5141 与升降台 513 固定。定位杆 5141 的水平截面形状为方形，定位杆 5141 设置在净水单元 512 的棱边处且与净水单元 512 的棱角处嵌合，被净水单元 512 环绕的定位杆 5141 的四角分别与对应的净水单元 512 的棱角嵌合。定位杆 5141 底面上设置有方形插槽 5142，插槽 5142 的边长小于定位杆 5141 截面形状的边长。定位杆 5141 顶面上竖直固设有插块 5143，插块 5143 的形状与插槽 5142 的形状相配合且相互先和，定位杆 5141 上设置有连接装置 515 供将插块 5143 固定在插槽 5142 内。

使用者将净水单元 512 卡合在对应的定位杆 5141 之间，通过自重和定位杆 5141 的卡合将净水单元 512 固定在升降台 513 上。连接装置 515 使得定位杆 5141 之间可以便捷拆安，使用者定位好底层的净水单元 512 后通过顺序设置定位杆 5141 和净水单元 512 实现净水单元 512 在升降台 513 上的铺设和固定，反向操作即可顺序拆卸定位杆 5141 和净水单元 512，更换方便。方形的插槽 5142 和插块 5143 的嵌合使得定位杆 5141 无法在水平面内相对旋转，定位方便且竖直向排列设置的定位杆 5141 之间的支撑性好。

参考图 3，连接装置 515 包括固设在插槽 5142 内底面上的磁性

块 5152，插杆底端固定有磁性片 5151，磁性片 5151 和磁性块 5152 磁性相吸。插槽 5142 内周上环固有采用橡胶制成的防水条 5153，防水条 5153 的内周形状与插杆的外周形状相适配。定位杆 5141 的高度与净水单元 512 的高度相等，插块 5143 上穿设有透水土工布 516。透水土工布 516 通过插块 5143 定位并水平设置在不同层的净水单元 512 之间，不同层的净水单元 512 通过透水土工布 516 间隔。使用者手动插拔定位杆 5141，插块 5143 与插槽 5142 嵌合时磁性片 5151 和磁性块 5152 之间的磁吸力将插块 5143 固定在插槽 5142 内。防水条 5153 避免潮气或水与磁性片 5151 和磁性块 5152 接触，降低二者生锈并影响插块 5143 和插槽 5142 固定时的稳定性的可能性，使用寿命长。

参考图 1，为了方便使用者监控净水效率，景观池 523 的输入端和垂直流潜流净化床 521 的输出端上均设置有流量计 66。景观池 523 底部和垂直流潜流净化床 521 底部均分设有透水混凝土区 67 和不透水混凝土区 68，透水混凝土区 67 和不透水混凝土区 68 呈回形间隔设置，透水混凝土区 67 的总面积为不透水混凝土区 68 的总面积的十分之一。流量计 66 方便使用者确定雨水在景观池 523 和垂直流潜流净化床 521 的滞留时间，与水位计 64 配合可方便确定景观池 523 和垂直流潜流净化床 521 的瞬时暴雨容量，进而可通过流量控制泵 65 和控制阀 63 改变人工湿地 52 和净水库 51 分流净化的雨水量之比，使用更方便。透水混凝土区 67 使得景观池 523 和垂直流潜流净化床 521 具有更大的瞬时暴雨容量，海绵城市的效果更好。

参考图 5，为了方便暴雨时加快雨水的收集效率，步行道路 21 的一侧设置有多个与排水沟 22 连通的方形溢流口 25，溢流口 25 沿步行道路 21 的长度方向排列设置。溢流口 25 的顶端通过螺纹件可拆卸固定有过滤网 26，排水沟 22 内放置有蓄水块 24，蓄水块 24 与过滤网 26 之间设置有用相互连接的拉绳 27。蓄水块 24 采用高分子柔性吸水材质制成，本应用案例中优选为密胺海绵。蓄水块 24 呈板状设置且蓄水块 24 的靠近拉绳 27 的端面形状的边长均小于溢流口 25 截面形状的边长，蓄水块 24 可通过形变和拉绳 27 拉扯自由地在溢流口 25 处穿移。过滤网 26 嵌合在溢流口 25 顶端，并通过螺纹件可拆卸固定。

暴雨且渗水砖的渗水率不足以满足步行道路 21 的排水需求时，雨水可从溢流口 25 处进入排水沟 22，雨水收集效果和防涝的效果更佳。过滤网 26 可以拦截垃圾，降低后续雨水净化的负担。蓄水块 24 可以通过吸收雨水来实现雨水的暂存。降雨停止后，蓄水块 24 内的水蒸发散热，可以降低步行道路 21 的温度，减轻城市的热岛效应，提高城市居民舒适度。过滤网 26 便捷拆安的同时通过拉绳 27 实现了蓄水块 24 的便捷拆安，方便使用者在蓄水块 24 材质老化后更换蓄水块 24，使用方便。

本应用案例的实施原理为：通过人工湿地 52 和净水单元 512 分流净化雨水，当净水单元 512 内的活性炭吸附饱和时，使用者可通过人工湿地 52 实现更换净水单元 512 且雨水的净化处理不中断，同时通过人工湿地 52 的水生植物增加该系统的经济效益，增强该系统环

境美化的效果,更换净水单元 512 时有升降台 513 升降和定位杆 5141 的便捷拆安提高更换效率,使用方便。

本具体实施方式的应用案例均为本工艺的较佳应用案例,并非依此限制本工艺的保护范围,故:凡依本工艺的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本工艺的保护范围之内。

现有的授权公告号为 CN106978839B 的工艺专利中公开了一种海绵城市雨水收集净化利用综合系统,包括屋顶雨水收集区、道路雨水收集区、绿地雨水收集区、集水沉沙罐、净化装置和蓄水池,屋顶雨水收集区由上往下依次设置有防蒸发层、土壤层、给水层和净化层,土壤层与给水层之间设置有透水土工布,净化层的一侧设置有排水孔,排水孔与屋顶排水管相连,屋顶排水管底部设置有净化沟;道路雨水收集区的底部碎石层内设置有横向和纵向集水管;绿地雨水收集区的一侧设置有进水口,另一侧相对应位置设置有出水口,由上往下依次设置防蒸发层、土壤层、粗沙层、净化层,所述土壤层与净化层内设置有吸水棒,净化层两侧延伸至防蒸发层,剖面结构呈 U 型,净化层与土壤层、粗沙层接触部位设置有透水土工布;集水沉沙罐顶部设置有检修盖板,上部设置有溢水孔,侧面设置有出水口,底部设置有漏斗状的排沙孔,排沙孔连接着排沙泵;净化装置由若干净水单元相互组合排列而成,上下相邻排列的净水单元之间设置有透水土工布,净化装置四周与地下土层之间设置有碎石垫层;蓄水池中部设置有过滤格栅,上部设置有进水孔和溢水孔,底部设置有抽水水泵。

通过设置屋顶雨水收集区、道路雨水收集区、绿地雨水收集区可

以将入渗后的雨水经种植层或表面土壤进行初步净化后，实现雨水的净化收集，之后进入净化装置进行二次集中净化，利用过滤材料对水体中的重金属等污染物吸附作用，以实现雨水彻底地净化；通过在屋顶雨水收集区设置给水层和在绿化雨水收集净化区设置吸水棒，可以将土壤下部收集的水分从底部输送到植物根部，长期自动灌溉地面上的绿色植物，有效利用自然雨水，降低人工浇灌成本，同时种植的绿色植物营造漂亮的景观环境，给人们的视觉给人以美的享受，也能起到节能减排、缓解热岛效应的功效；在集水沉沙罐和蓄水池中设置有水位和水质监测装置，输水管设置有电子阀门开关，它们分别与自动控制器连接，采用自动控制器能对区域内的雨水处理情况进行实时监控与自动控制，操作简单易行；该系统将住宅区、道路和绿化带连接成整体，不仅可以实现雨水整体的收集、净化、储存，还能存蓄滞留雨水，减少了地面径流，当遇到暴雨季节时，多余的雨水通过溢流孔进入市政排水管网中，最终有效缓解城市内涝，保障城市安全，维持城市生态系统功能。

上述中的现有技术存在以下缺陷：吸附滤材需要定期更换才能够保持较高的渗水效率和净水效率，尤其是净化装置内的净水单元，多个净水单元进行更换时净水过程必须中断，影响净水效率和雨水的收集效率。

#### 四、工艺优化

针对现有技术存在的不足，本工艺的目的在于提供一种海绵城市雨水收集净化利用综合系统，更换吸附滤材方便且不影响净水效率。

本工艺的上述工艺目的是通过以下技术方案得以实现的：一种海绵城市雨水收集净化利用综合系统，包括屋顶雨水收集区、道路雨水收集区、绿地雨水收集区、集水沉沙罐、净化装置和蓄水池，净化装置包括人工湿地和设置在地下的净水库，净水库顶面敞开且可拆卸固定有封盖，净水库内呈矩阵状设置有多个净水单元，净水库内沿垂直向滑移连接有升降台，升降台外周环固有防水圈，升降台由液压驱动滑移，升降台上设置有用于定位净水单元的定位装置，屋顶雨水收集区、道路雨水收集区、绿地雨水收集区的输出端均连接于第一总管路上，第一总管路连接有多个集水沉沙罐且多个集水沉沙罐的输出端连接于第二总管路上，第二总管路的输出端同时与人工湿地和净水库连接，人工湿地和净水库的输出端同时与多个蓄水池连接，第二总管路和第一总管路的岔路上均设置有控制阀。

通过采用上述技术方案，通过人工湿地和净水库共同净化雨水，人工湿地在提供雨水分流效果的同时可通过用于净化雨水的水生植物实现环境美化和经济效益的增加，暴雨时可通过人工湿地收容暴增的雨水量，收集和净化的效果不会因为雨水量暴增而受影响，更换净水单元时，关闭与净水库输入端连接的控制阀，通过人工湿地实现雨水净化不中断，拆除封盖且液压驱动升降台上移，通过定位装置逐一拆卸净水单元，进而反向操作将新的净水单元设置在升降台上，无需额外调配大型起重设备，更换含有吸附滤材的净水单元方便，对该系统正常运行的影响小。

本工艺在一较佳示例中可以进一步配置为：净水单元呈内部中空

的立方体状设置，净水单元内部填充有石英砂和活性炭，净水单元的外周上设置有用于连接相邻净水单元的空腔的凹孔和凸孔，水平面内相邻的净水单元相互抵接，升降台顶面上设置有与最底层的净水单元嵌合的稳定槽。

通过采用上述技术方案，多个净水单元通过凹孔和凸孔的嵌合连通内部空腔并构成净化雨水的流动回路，雨水逐一流经净水单元使得雨水与石英砂和活性炭的接触面积最大化，过滤和吸附的净化效果好，稳定槽使得净水单元整体的重心下移，净水单元随升降台竖直向位移更稳定。

本工艺在一较佳示例中可以进一步配置为：定位装置包括竖直设置在升降台顶面上的多组定位杆，单组定位杆竖直向顺序插设且位于底层的定位杆与升降台顶面固定，定位杆的水平截面形状为方形且设置在净水单元的交界处和竖直棱边处，定位杆外周的棱角分别与对应的净水单元嵌合，定位杆底面上设置有方形插槽，定位杆顶面上竖直固设有插块，竖直向相邻的所示定位杆的插槽和插块嵌合且定位杆上设置有用于固定竖直向相邻的定位杆之间的相对位置的连接装置。

通过采用上述技术方案，使用者通过定位杆的环绕嵌合水平向定位净水单元，通过净水单元的自重和相互抵接竖直向定位净水单元，定位杆通过插槽和插块的嵌合以及连接装置实现便捷拆安，使用者可交替进行定位杆和净水单元的设置，拆安净水单元方便，使用方便。

本工艺在一较佳示例中可以进一步配置为：连接装置包括固设在插槽内底面上的磁性块，插杆底端固定有磁性片，插槽内周上环固有

采用橡胶制成的防水条，插杆与插槽嵌合时磁性块与磁性片磁性吸附且防水条内周与插槽外周抵接。

通过采用上述技术方案，磁性片和磁性块的磁性吸附使得插块固定在插槽内，通过防水条拦截潮气和渗水，降低磁性片和磁性块锈蚀且磁性减弱的可能性，使用寿命长，固定效果好，使用者自由插拔连接杆即可实现连接杆的拆安，使用方便。

本工艺在一较佳示例中可以进一步配置为：定位杆的高度与净水单元的高度相等，插块上穿设有透水土工布，上下相邻排列的净水单元之间通过透水土工布间隔。

通过采用上述技术方案，透水土工布间隔不同层的净水单元使得不同层的净水单元之间不易相对位移，且方便区分雨水逐层流动的路径，插块与透水土工布的嵌合方便使用者铺设透水土工布，拆安透水土工布方便，使用方便。

本工艺在一较佳示例中可以进一步配置为：人工湿地包括顺序连接的垂直流潜流净化床、多级跌水小溪以及景观池，景观池的输出端与蓄水池连接，垂直流潜流净化床的输入端与第二总管路的输出端连接，景观池和垂直流潜流净化床内均设置有水位计，集水沉沙罐的输出端处设置有流量控制泵。

通过采用上述技术方案，垂直流潜流净化床通过生物降解和砂石过滤对雨水进行净化，进而通过多级跌水小溪对雨水进行曝气进化，最后通过景观池的生物降解和砂石进一步提高雨水的净化效果，垂直流潜流净化床和景观池均可美化环境，且瞬时暴雨容量大，可选用经



济作物作为生物净化的媒介，水位计方便使用者确定垂直流潜流净化床和景观池的现有水位，进而可通过流量控制泵改变人工湿地和净水库的净化雨水量的比例，净化更高效，使用更方便。

本工艺在一较佳示例中可以进一步配置为：景观池的输入端和垂直流潜流净化床的输出端上均设置有流量计。

通过采用上述技术方案，流量计方便使用者确定景观池和垂直流潜流净化床内水体的滞留时间，获取净水效率和净水量的信息时更方便且更精准。

本工艺在一较佳示例中可以进一步配置为：景观池底部和垂直流潜流净化床底部均分设有透水混凝土区和不透水混凝土区，透水混凝土区和不透水混凝土区呈回形间隔设置且透水混凝土区的总面积为不透水混凝土区的总面积的十分之一。

通过采用上述技术方案，透水混凝土区使得景观池底部和垂直流潜流净化床可通过向土层少量渗水实现瞬时暴雨容量的增大，此时雨水已完成大部分的净化过程，少量渗水不会污染环境，且可提高该系统暴雨时的运行稳定性。

本工艺在一较佳示例中可以进一步配置为：道路雨水收集区包括采用渗水砖铺设而成的步行道路，步行道路的下方设置有排水沟，排水沟连接有集水管，排水沟内设置有采用高分子柔性吸水材质制成的蓄水块。

通过采用上述技术方案，渗水砖使得步行道路上不易积水，雨水可进入排水沟并从集水管处离开，蓄水块可吸收雨水并在降雨结束后

通过蒸发雨水实现降温散热，有效减轻城市的热岛效应，水弹性好。

本工艺在一较佳示例中可以进一步配置为：步行道路的一侧设置有多个与排水沟连通的方形溢流口，溢流口处设置有过滤网，蓄水块与过滤网一一对应设置，过滤网与蓄水块之间设置有拉绳，蓄水块截面形状的边长均小于溢流口截面形状的边长，过滤网可拆卸固定在溢流口处。

通过采用上述技术方案，暴雨时雨水可从溢流口流入排水沟，或从渗水砖处渗入排水沟，排雨效率高，过滤网拦截大块垃圾，且通过过滤网和拉绳实现蓄水块的便捷拆安，蓄水块材质老化时更换方便且无需破坏步行道路，使用方便。

综上所述，本工艺包括以下至少一种有益技术效果：

1.通过人工湿地和净水单元共同净化雨水，净水单元更换时无需中断雨水的净化过程，使用方便、净水效果好；

2.通过蓄水块积蓄雨水，使得非降雨时可通过蒸发蓄水块内的雨水来降低步行道路的温度，减轻城市的热岛效应；

3.通过升降台实现净水单元高度的便捷调节，使用者更换净水单元时无需启用大型移动式起吊设备，更换吸附滤材方便。