(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209643420 U
(45)授权公告日 2019.11.19

(21)申请号 201821903808.0

(22)申请日 2018.11.19

(73)专利权人 北京正和恒基滨水生态环境治理股份有限公司
地址 100084 北京市海淀区中关村东路1号清华科技园科技大厦B座27层

(72)发明人 万书言 曾红舟 綦琪

(74)专利代理机构 北京市卓华知识产权代理有限公司 11299
代理人 陈子英

(51)Int.Cl.
A01G 9/02(2018.01)
C02F 9/14(2006.01)

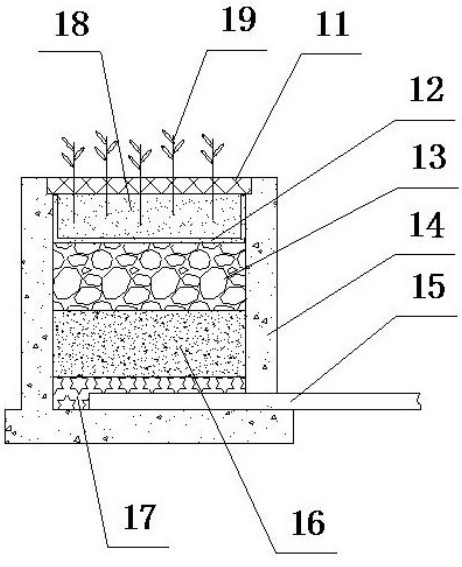
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

功能复合型雨水花坛及采用这种花坛的雨水消能净化系统

(57)摘要

本实用新型涉及功能复合型雨水花坛及采用这种花坛的雨水消能净化系统，所述花坛包括由坛壁和坛底构成的坛体，所述坛体的顶部为敞口，所述坛体的顶部敞口上覆盖有格栅，所述坛体内设有种植土层和颗粒层，所述种植土层位于所述颗粒层的上面，与所述颗粒层之间通过透水布隔开，所述颗粒层的下部埋设有花坛排水管，所述花坛排水管穿过所述坛壁，其外端口位于所述坛体的外面。所述消能净化系统包括花坛和雨落管，所述雨落管的下端口位于散流坡面的上游的上方，所述花坛位于所述散流坡面的下游，以能够提高花坛对雨水的净化能力及对雨水冲击的适应能力。



CN 209643420 U

1.一种功能复合型雨水花坛，包括由坛壁和坛底构成的坛体，所述坛体的顶部为敞口，其特征在于所述坛体的顶部敞口上覆盖有格栅，所述坛体内设有种植土层和颗粒层，所述种植土层位于所述颗粒层的上面，与所述颗粒层之间通过透水布隔开，所述颗粒层的下部埋设有花坛排水管，所述花坛排水管穿过所述坛壁，其外端口位于所述坛体的外面。

2.如权利要求1所述的功能复合型雨水花坛，其特征在于所述格栅与所述种植土层之间留有间距。

3.如权利要求1所述的功能复合型雨水花坛，其特征在于所述格栅呈蜂巢状，或者所述格栅为矩形或正六边形格栅。

4.如权利要求1所述的功能复合型雨水花坛，其特征在于所述坛体为矩形坛体。

5.如权利要求1所述的功能复合型雨水花坛，其特征在于位于颗粒层内的所述花坛排水管采用花管。

6.如权利要求1所述的功能复合型雨水花坛，其特征在于透水土工布包围在所述种植土层的底部和全部侧面，所述透水土工布的立面侧贴附在所述坛壁上。

7.如权利要求1-6任一所述的功能复合型雨水花坛，其特征在于颗粒层包括沸石层、陶粒/活性炭层和粗砂层，所述沸石层、陶粒/活性炭层和粗砂层上下依次设置，所述排水管埋设在所述粗砂层内，所述陶粒/活性炭层为陶粒层，或者为活性炭层，或者为陶粒层和活性炭层，当为陶粒层和活性炭层时，所述陶粒层位于所述活性炭层的上面或者下面。

8.一种雨水消能净化系统，其特征在于包括花坛和雨落管，其特征在于还包括散流坡面，所述花坛采用权利要求1-7任一所述的功能复合型雨水花坛，所述雨落管安装在墙体上，其下端口位于所述散流坡面的上游的上方，所述花坛位于所述散流坡面的下游，其坛体的顶端高度不高于与其邻接的散流坡面。

9.如权利要求8所述的雨水消能净化系统，其特征在于所述散流坡面的上游边缘连接所述墙体。

10.如权利要求8-9任一所述的雨水消能净化系统，其特征在于所述花坛排水管接入城市雨水系统。

功能复合型雨水花坛及采用这种花坛的雨水消能净化系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及功能复合型雨水花坛，还涉及采用这种花坛的雨水消能净化系统，属环境保护及园林绿化技术领域。

背景技术

[0002] 现有建筑物的屋面落水经雨落管(或称雨水管、落水管)从屋面搪沟引入地下排水管道，进入城市排水系统，由污水处理厂进行净化处理，在实现雨污分流的系统中，雨水径流由排水管道收集后，就近排入河道等城市水体，以减少污水处理厂的处理量，并实现水体补水，但这些传统处理方式不利于雨水的充分利用，同时更不能有效地消除雨水中的污染物，对城市水环境存在一定的不利影响。

[0003] 海绵城市是当下解决城市水环境问题的有力手段，在相关政策的支持下，其理论体系和技术措施都在实践中不断发展和完善，目前业内开始尝试将雨落管的水引入高位花坛，将雨水净化与花坛绿化结合起来，雨水经过高位花坛后，其中的固体颗粒物和大分子有机物等水污染物被花坛截，实现了一定程度的净化，绕后再进入雨水排水和利用系统。但是，由于高位花坛基本上沿用传统花坛，还存在一些不足，主要表现为：一是水质净化能力差，无法处理接入阳台洗衣机污水等特殊情况的雨落管雨水；二是当雨水冲力较大时，需要设置石笼等缓冲设施，而设置石笼则需要额外的空间，植物栽植也会受较大的影响。

实用新型内容

[0004] 为解决上述技术问题，本实用新型提供了一种功能复合型雨水花坛及一种采用这种花坛的雨水消能净化系统，以提高花坛对雨水的净化能力及对雨水冲击的适应能力。

[0005] 本实用新型的技术方案是：一种功能复合型雨水花坛，包括由坛壁和坛底构成的坛体，所述坛体的顶部为敞口，所述坛体的顶部敞口上覆盖有格栅，所述坛体内设有种植土层和颗粒层，所述种植土层位于所述颗粒层的上面，与所述颗粒层之间通过透水布隔开，所述颗粒层的下部埋设有花坛排水管，所述花坛排水管穿过所述坛壁，其外端口位于所述坛体的外面。

[0006] 所述格栅与所述种植土层之间优选留有间距，以利于植物生长，并减缓水流对种植土的冲击。

[0007] 所述格栅可以呈蜂巢状，例如，可以采用生态蜂格。所述格栅也可以为矩形或正六边形格栅(水平截面形状为矩形或正六边形的网格状)。

[0008] 为保证强度，所述格栅通常应具有一定的竖向高度(或称格栅厚度)。

[0009] 所述坛体优选为矩形坛体(水平截面形状为矩形)，以适应于接入散流雨水，并在场地一定的情况下增加处理能力。

[0010] 位于颗粒层内的所述花坛排水管通常可以采用花管(或称滤水管)，其侧壁上分布有透水孔，其内端口通常应封堵住或者用丝网等过滤材料包裹，以便起到过滤作用，并防止大块物体进入而发生堵塞。

[0011] 所述透水土工布优选包围在所述种植土层的底部和全部侧面，形成带底的筒状，所述透水土工布的立面(对应于筒壁的部位)外侧贴附在所述坛壁上，以更好地防止种植土中的物质流失。

[0012] 所述颗粒层优选包括沸石层、陶粒/活性炭层和粗砂层，所述沸石层、陶粒/活性炭层和粗砂层上下依次设置，以通过相应的颗粒级配和材料性质，优化支承和透水及过滤效果，并更好地截留和吸附有机物、颗粒物、总氮、总磷等污染物。

[0013] 所述陶粒/活性炭层为陶粒层、或者为活性炭层，或者为陶粒层和活性炭层，当为陶粒层和活性炭层，所述陶粒层位于所述活性炭层的上面或者下面。

[0014] 所述排水管通常埋设在所述粗砂层内。

[0015] 一种雨水消能净化系统，包括花坛和雨落管，还包括散流坡面，所述花坛采用本实用新型公开的任一功能复合型雨水花坛，所述雨落管安装在墙体上，其下端口位于所述散流坡面的上游的上方，所述花坛位于所述散流坡面的下游，其坛体的顶端高度不高于与其邻接的散流坡面。

[0016] 所述散流坡面可以采用任意材料制成，其位置、形状和大小应适应于使从雨落管下端口流出的水以散流方式流入花坛，通过将雨落管的束流变为散流，能够起到良好的消能作用，且均匀进入花坛，有利于减少对花坛的水流冲击，改善净化效果。

[0017] 所述散流坡面的上游边缘可以连接所述墙体，由此可以有效地限制水流只能向花坛方向流。

[0018] 所述散流坡面可以为略有坡度的地面，也可以采用板材制成。当所述散流坡面采用悬空的板材或高于地面的坡面时，在上游边缘应设置向上凸起的挡水堰，或者，在除邻接花坛的下游边缘外的所有边缘处都设置向上凸起的挡水堰，以使水流只能进入花坛。

[0019] 所述花坛排水管可以接入城市雨水系统，例如，通过管道接入城市雨水系统的雨水处理装置或雨水蓄水装置，或接入LID(Low Impact Development，低影响开发)设施。

[0020] 本实用新型的有益效果是：通过各层的合理设置，有效地提高了对雨水的净化能力和对雨水冲击的适应能力，同时满足了常见情形下的雨水净化和消能要求：由于顶部设有了格栅，有效地提高了载荷较大，能够有效地防止因踩踏等对花坛的破坏以及对花坛内土壤结构的破坏，避免因土壤(种植土)被压实了导致透水率降低，进而允许根据实际需要设置花坛位置和高度，满足多种场地条件和绿化布局要求，有利于保护植物生长，同时雨水随水量大小逐格流入，具有消能和对大块物体的过滤作用；由于种植土不会被压实，能够形成有利于适宜于植物和土壤内微生物生长的条件，且有利于提高透水率以及过滤能力，保证透水率不低于100(mm/hr)，对TSS去除率达到80%，TP去除率60%，TN去除率50%，重金属去除率45%-95%，病原体去除率70%-100%；由于设置了透水的土工布包围在种植土层的下面和四周，在保证所需透水效果的同时，有效地减少或避免了水流中夹带的胶体和固体悬浮颗粒物，不仅避免了种植土基质及营养物质的流失，而且也避免了因这些物质混入水中对水的污染；由于分层设置了不同颗粒和功能的填料层，以沸石、陶粒、活性炭等按一定比例分层布置，不仅实现了对土工布及种植土层的有效支承，而且同时还实现对TP、TN、COD、氮、磷等物质的进一步过滤和去除。

附图说明

[0021] 图1是本实用新型涉及的功能复合型雨水花坛的构造示意图；

[0022] 图2是本实用新型涉及的雨水消能净化系统的构造示意图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本实用新型做进一步说明。

[0024] 参见图1，本实用新型的功能复合型雨水花坛包括由坛壁和坛底构成的坛体14，所述坛体的顶部为敞口，所述坛体的顶部敞口上覆盖有格栅11，所述坛体内设有种植土层18和颗粒层，所述种植土层位于所述颗粒层的上面，与所述颗粒层之间通过透水布12隔开，所述颗粒层的下部埋设有花坛排水管15，所述花坛排水管穿过所述坛壁，其外端口位于所述坛体的外面。

[0025] 所述颗粒层优选包括沸石层13、陶粒/活性炭层16和粗砂层17，所述沸石层、陶粒/活性炭层和粗砂层上下依次设置，种植土层上种植植物19。

[0026] 参见图2，本实用新型的雨水消能净化系统包括花坛10和雨落管30，还包括散流坡面20，所述花坛采用本实用新型公开的任一功能复合型雨水花坛，所述雨落管安装在墙体40上，其下端口位于所述散流坡面的上游的上方，所述花坛位于所述散流坡面的下游，其坛体的顶端高度不高于与其邻接的散流坡面。

[0027] 在建筑周围设置功能复合型雨水花坛作为雨水净化装置来接纳和净化屋面雨水，屋面雨水先流经花坛，花坛内填有渗透性能好、净化能力强的种植土，可以采用现有技术下具有良好性能的人工混合土，雨水经过渗透净化，再通过下游低势绿地等LID设施进行渗透或者排入相应的雨水系统。

[0028] 这种花坛适应于含有阳台污水的雨落管，相对于现有接入地下排水管的雨落管而言，相对于将雨落管截断，使其下端口悬空，雨水落下后经坡面的散水散排，流入花坛进行处理，经花坛消能和净化作用后，通过花坛底部的暗管(花坛排水管)排出，可以根据实际需求可接入蓄水池进行回用，或接入其他LID设施进行滞留和下渗，也可接入排水管网。

[0029] 依据现有绿化方式，可以在所述花坛的下游设置绿地和/或地下排水系统的进水口，雨水量过大的时候，将直接翻过花坛进行散排或流入绿地、LID设施等。

[0030] 采用本实用新型处理雨水的方式具有以下四个主要作用，(1)增加径流形成到进入管网的时间，缓解排水管网峰值压力；(2)屋顶雨水具有一定含量的污染物，通过雨落管在源头对水质进行处理的可操作性更好，成本更低；(3)老旧小区存在改接管道的情况，将阳台洗衣、洗菜的污水接入雨落管，有必要对雨落管的排水就地进行处理；(4)老旧小区未建绿色屋顶的房屋，屋面径流系数较高，同时雨水收集比较方便，通过断接雨落管比较方便收集到污染物相对单一的雨水，便于进行处理后回用。

[0031] 使用生态蜂格等格栅作为高位花坛盖板具有以下优点：(1)载荷较大，防止踩踏导致土壤结构变化、透水率降低；(2)保护植物生长；(3)雨水随水量大小逐格流入，具有消能和过滤的作用。

[0032] 生态蜂格对下面生物改良土壤等结构起保护作用，由其承担主要的地面压力负荷，其负载能力和材质应根据其上部压力选择。上部压力一般来自高位花坛顶面平行地面布置时机动车行驶或人行踩踏，高于地面布置则无需考虑荷载，选用轻质材料。

[0033] 通过种植土的合理选用，在生态蜂格等的保护下，可以形成含有特定微生物群的生物改良土壤，适宜植物和微生物生长，获得的实验结果为：透水系数不低于100(mm/hr)，对TSS去除率达到80%，TP去除率60%，TN去除率50%，重金属去除率45%-95%，病原体去除率70%-100%。

[0034] 颗粒层中，用沸石、陶粒、活性炭等按一定比例分层布置，实现对TP、TN、COD、氮、磷等物质的过滤和去除，有针对性的选择填料层，按不同水源和水质要求进行处理。

[0035] 花坛排水管为排水暗管，用于将过滤后的水导出高位花坛。

[0036] 根据实际需要设置下游设施/排水管网，经高位花坛处理的雨水，通过排水暗管连接下游雨水井、污水井或LID设施等，以进行雨水的收集和回用。

[0037] 本实用新型具有下列特点：

[0038] 1)使用生态蜂格等格栅进行消能，节省空间，保证了植物的生长从而保证了景观效果。

[0039] 2)生态蜂格等格栅使花坛可以抵抗来自上面的压力，花坛顶部可以平行地面布置，由此省去了现有技术下布置石笼的占地面积，从而增加了其使用范围和布置方式。

[0040] 3)选用优质生物改良土和颗粒层填料，将水质处理技术与花坛结合，使之在保持花坛原有功能基础上具备对特殊水质污染的净化能力。

[0041] 4)由于给花坛增添了功能，扩展了其适用性并保证了景观效果。

[0042] 本实用新型公开的各优选和可选的技术手段，除特别说明外及一个优选或可选技术手段为另一技术手段的进一步限定外，均可以任意组合，形成若干不同的技术方案。

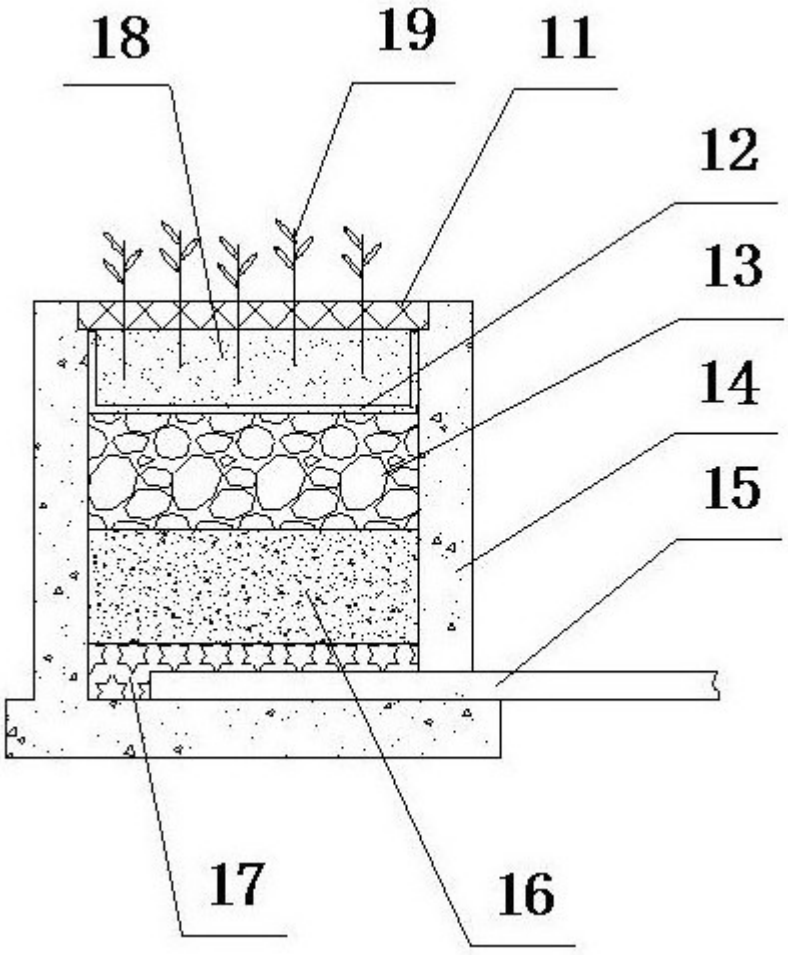


图1

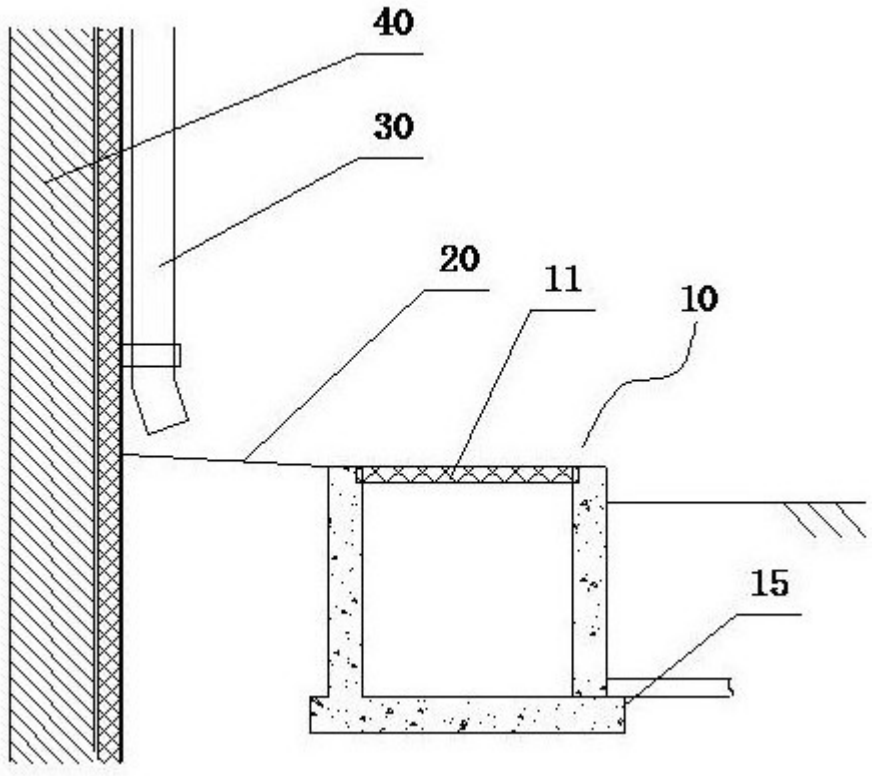


图2