

## “海绵雨水”海绵城市建设雨水收集系统

产品名称	“海绵雨水”海绵城市建设雨水收集系统
公司名称	潍坊帝洁环保设备有限公司
价格	35000.00/件
规格参数	品牌:帝洁环保 型号:WSZ-0.5 产地:潍坊
公司地址	山东省潍坊市潍城经济开发区玉清西街9344号院内2排15号
联系电话	15762525161

### 产品详情

## “海绵雨水”海绵城市建设雨水收集系统

摘要：城市水资源协调是大自然系统中农的一个子系统，令城市中雨水资源得到良好利用可达到改善区域环境的目的，提出对海绵是建设中嵌入式雨水收集系统进行设计。首先，根据收集方式的不同概况为屋面雨水收集、道路雨水收集及绿地雨水收集，通过对年雨水量的计算获取集雨量数据，利用径流系数了解地面汇水面积、地面坡度、建筑密度分布及路面铺砌情况，对雨水管渠进行设计初步完成嵌入式雨水收集系统，其次，对收集后的雨水采用初期雨水弃流和旋流分离污染物控制处理技术，利用雨水径流对污染物的冲刷规律和输送规律对雨水中的杂质和非点源污染进行控制，再通过旋流分离器对雨水中难以分离的泥沙实现分离，通过以上步骤完成了城市雨水收集系统的综合设计。嵌入式雨水收集系统可\*\*对雨水资源的利用率。

近些年随着城市入口的不断增长及城市面积的不断夸张，城市化进程也是呈现迅速加快的模式。由于城市化进程使透水面积在逐渐减小，水资源问题就显得尤为突出，因此在城市经济发展过程中有效解决水资源矛盾成为首要问题。比较其他可再生的水资源，雨水有较明显的优势，例如，雨水就地收集，处理步骤简单，水质硬度低及水中含有土壤需要的营养成分，雨水中也不含污染土壤及污染地下水的成分。

提到对雨水的有效收集能够使过度开采地下水而造成  
的城市地面区域下陷得到缓解，也是解决城市内涝及城市恶性水循环等一系列问题的有效方法。雨水资源的高效收集和利用，能\*\*蓄养水资源的能力，增强城市防涝抗洪能力及\*\*城市生态环境。

### 一、海绵城市嵌入式雨水收集系统设计过程

## 1.1 基于水质特性的雨水收集系统

雨水是一种受到轻度污染的水资源，该资源的高效利用一方面可以控制雨水径流产生的污染物质，另一方面还可以解决城市水资源的短缺问题。对雨水资源进行使用前，要先实现雨水收集过程。海绵城市雨水的收集方法主要包括三类：

一、是屋面雨水收集

二、是路面雨水收集

三、是绿地雨水收集

集雨方式划分后，通过设计雨水管渠达到\*大集雨量，根据年降水量不同，集雨量也存在区别。雨水综合利用是一个较为复杂的过程，高效利用雨水前需先处理好雨水收集问题。根据海绵城市的年雨水量对雨水管渠\*\* $q$ 进行设计，计算公式如下：

式中： $m$ 表示\*\*净水系数， $q$ 表示设计暴雨强度， $F$ 表示回收面积， $\mu$ 表示折减系数， $A$ 表示常数， $C$ 表示流速系数， $t$ 表示雨水汇集时间， $n$ 表示雨水渠粗糙系数， $b$ 表示雨水渠宽度， $p$ 表示设计重现期。

在城市中，雨水从地面径流至雨水口，经雨水管再汇入河流，这个过程中所需的时间为雨水汇集时间 $t$ ，则可描述为：

式中： $t_1$ 表示地面集水时间， $t_2$ 表示管渠内雨水流动时间，地面集水时间主要受雨水流距长短，地面坡度和地面覆盖情况等因素影响。资料显示，地面集水时间所采用数据大多数不需要计算，按经验取值，而根据经验一般地面集水时间 $t$ ，取值范围为5~10min。

管渠内雨水流至河道的流经时间， $t_2$ 值是暴雨强度指标之一，与管渠长度、坡度、雨水流速及管材性质等因素相关。通过式（4）可对管渠内雨水流动时间， $t_2$ 进行描述：

式中： $L_2$ 表示各管段长度， $V$ 表示各管段满流时的水流速度。

折减系数是我国学者依据雨水空腔容量思想研究提出的，因此折减系数的取值范围也必须根据海绵地区的实际条件进行取值。通过以上公式已经确定了地面集水时间及管渠内雨水的流动时间，通过确定折减系数可\*后获取雨水收集量。

## 1.2 基于雨水污染控制技术的雨水收集系统设计

为有效实现雨水资源的综合利用，需对收集后的雨水进行收集，本文：“海绵雨水”提出采用两种技术对雨水的污染物进行控制。具体雨水收集系统综合利用结构如图1所示。

图1 雨水收集系统综合利用结构图

初期雨水弃流控制技术是一种适用性强且有效的水质处理技术，经过对雨水弃流装置的综合设计可对雨水中细小颗粒或可溶性污染物进行处理控制。雨水汇集存在不同径\*\*的情况，例如小汇水面的径流雨水，由于初期雨水弃\*\*较小，可设计简易的雨水弃流装置。雨水先流入弃流池，当弃流池蓄满后雨水从设置的高水位蓄水池溢出后进入后续处理系统，直到雨停后将弃流池排空。

对于旋流分离器来讲，在其他条件相同的情况下，污染颗粒越小，则在旋流器内占用的平衡轨道半径越小，这种颗粒物不易与旋流器边壁产生有效分离，其分离的难度比分离大颗粒杂质难度高。若想使极细颗粒物达到良好的分离效果，必须使旋流分离器能够达到较小的分离颗粒度。下面对影响旋流分离器的主要结构部件进行设计，包括旋流器进出口、旋流分离器直径和挡板安装角度等。旋流分离系统的具体设计结构如图2所示。

图2旋流分离系统的具体设计结构图

**进出口高度确定：**依据旋流条件的限制，为防止旋转时水流速度过快出现的涌出现象，需要合理设计进出口高度，进口应该设置在距离观察孔一倍左右的进口下方，该设计方式可以避免水流涌出现象，但也不能够使进出口过高，过高会使旋流不顺畅，造成流动受阻现象，可将进出口设计为距离顶部4.0cm处。

**旋流分离器直径确定：**该组件主要对过流能力和分离力度大小产生影响。过流能力和分离力度会伴随旋流分离器直径的增大而增加，因此进口直径与旋流器直径的关系为： $D_{进口}=(0.15-0.25)D_{直径}$ ，计算得到中间值，则旋流分离器的直径为150cm。

**旋流分离器总高度确定：**对于旋流分离器来说，若旋流沉降的线路越长，表明旋流分离器越高，颗粒物沉降处理时间越长，效果也越好。但根据实际工程情况和沉淀物处理等步骤，不能将旋流分离器设计得过高。考虑到实际条件，根据经验通过计算后确定旋流分离器高度为200cm。

综上所述，通过对雨水管渠的计算可以初步对雨水收集系统进行设计，在经过雨水收集后充分利用旋流分离系统对收集后的雨水进行污染物控制处理，达到标准回用水水质，从而完成了海绵城市雨水收集系统的综合优化设计。

## 二、实验与结果分析

为缓解城市化进程给生态环境带来的影响，本文提出对海绵城市的雨水收集系统进行优化设计，从而增加雨水的综合利用效率，达到改善城市生态环境的目的。通过仿真实验验证本文雨水收集系统的可行性，具体实验如下。

**实验1：**将海绵城市的某区域作为实验对象，统计夏季汛期6-8月的降水量，同时对该区域各雨水收集系统设施的集雨量进行实际监测，通过运用本文雨水管渠设计方法对该区域的雨水集雨量进行求解计算，并对两组数据比较差异性。具体集雨量数据如表1所示。

表1数据为对6—8月份雨水收集系统的实际集雨量监测数据，对照表1可看出6-8月份屋顶集雨量、绿地集雨量、路面集雨量和水面集雨量与实际监测结果差距微小，且总集雨量也基本一致，表明本文的雨水管渠设计方法对该区域6-8月份的雨水集雨水量计算较为准确，能较好地反映该地区雨水收集系统的良好性能。