灌溉型雨水花园设计、施工和维护手册

本手册将指导您完成以下阶段：
规划，建造，种植和维护。
本手册是针对特定的条件，包括区域土壤和降雨模式，适当的植物选择和尺寸编写的。

雨水花园设计、建造、种植和维护手册

目录

灌溉型雨水花园介绍

- 3 什么是灌溉型雨水花园？
- 4 雨水花园作为降低环境冲击(LID)整体方法的一部分
- 5 雨水花园提供多种好处
- 6 雨水花园如何提高我们的自然环境质量和生活品质
- 7 创造和维持雨水花园的四个阶段

1. 规划设计

- 8 如何开始
- 8 检查现场排水方向
- 8 规划适当雨水花园位置
- 8 不适合雨水花园的位置
- 9 测试你的土壤
- 10 -11 确定雨水花园的大小
- 12 雨水花园大小规划设计图表-1
- 13 雨水花园规划示意图
- 14 雨水花园边界和开始挖掘的地点
- 14 确定雨水花园的形状
- 14 绘图

2. 建造

- 15 准备建设
- 15 定位和设计进水口
- 15 溢流口
- 16 雨水花园横断面
- 17 布局
- 17-19 挖掘
- 20 溢流的护坡
- 20 雨水花园底部
- 20 如何使用激光水平仪
- 20 入水口安装
- 21 雨水花园混合土壤填充
- 21 入水口和溢流口保护
- 21 边缘

3. 种植

- 22 准备种植
- 22 种植区
- 22 植物的好处
- 22 植物选择和种植间距
- 23 美化
- 23 维护保养
- 23 护盖介质

4. 维护保养

- 24 保持水流动
- 24 土壤最小的暴露和侵蚀
- 24 提供日常维护
- 25 补充护盖介质
- 25 浇水频率
- 25 植物护理
- 26 除草
- 26 避免使用肥料，除草剂和农药
- 26 检查护堤
- 26 清理碎屑和沈积物
- 27维护清单

ECO-MESH
Water Solution

雨水花园设计、施工和维护手册

什么是灌溉型雨水花园？

海绵城市灌溉型雨水花园是收集从屋顶、车道、庭院和其他不透水铺面的雨水，暂时储存于下凹式雨水花园，再下渗到地下土层，减缓地表雨水径流，雨水经土壤草根、树根过滤再流入河川、湖泊，减少雨水所带来的污染。渗透网管灌溉排水系统提供雨水贮蓄、排水与毛细作用地下灌溉功能。雨水花园是临时积水，下雨后并不意味着是永久性的池塘。简单地说，雨水花园是浅洼地是：

- 可以设计成任何形状和尺寸。
- 修建时使用混合土壤，使水迅速下渗，减缓径流和适合植物生长。
- 可选择多种植物，以适应周围的环境进行美化。
- 可储蓄雨水再利用。
- 渗透网管可以进行节水地下灌溉。
- 渗透网管可促进雨水下渗，扩大透水面积。

灌溉型雨水花园解说图

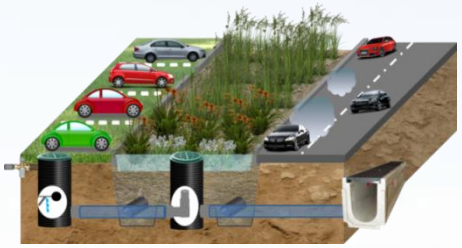
ECO-MESH
Water Solution

雨水花园设计、施工和维护手册

雨水花园作为降低环境冲击(LID)整体方法的一部分

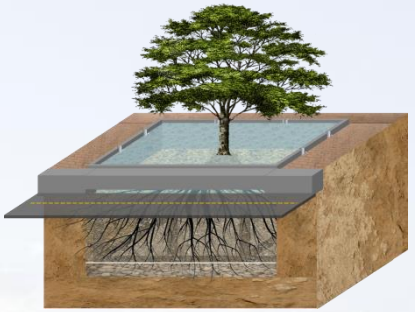
降低环境冲击(LID)-建设海绵城市，雨水花园是雨水资源管理的重要部分，除了雨水花园，保护自然区域，可渗透的路面，植被屋顶，雨水收集系统和其他技术可以帮助管理降低环境冲击的方法，包括您家庭的雨水径流。 作为工程雨水管理系统一部分的雨水花园被称为“生物滞留”设施。

小区灌溉型雨水花园
Residential Rain Garden



道路边灌溉型雨水花园
Bioretention

生态洼地
Bioswale



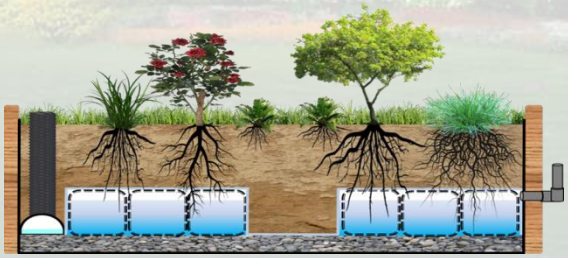
行道树集水树穴
Trees in Bioswales

保水灌溉床
Self Watering Wicking Beds

绿色透水铺面
Permeable Green Paving

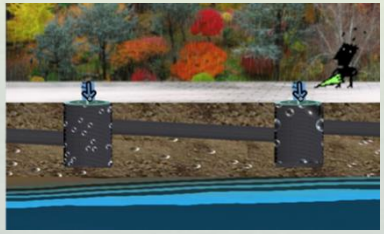
垂直绿墙
Vertical Green Wall

绿色屋顶+蓝色屋顶
Green Roof + Blue Roof



保水栽培床
Self Watering Wicking Beds

园林园艺，节水灌溉
创造植物舒适的生长环境



促进雨水下渗
基地保水

雨水花园设计、施工和维护手册

雨水花园好处

雨水花园提供多种好处

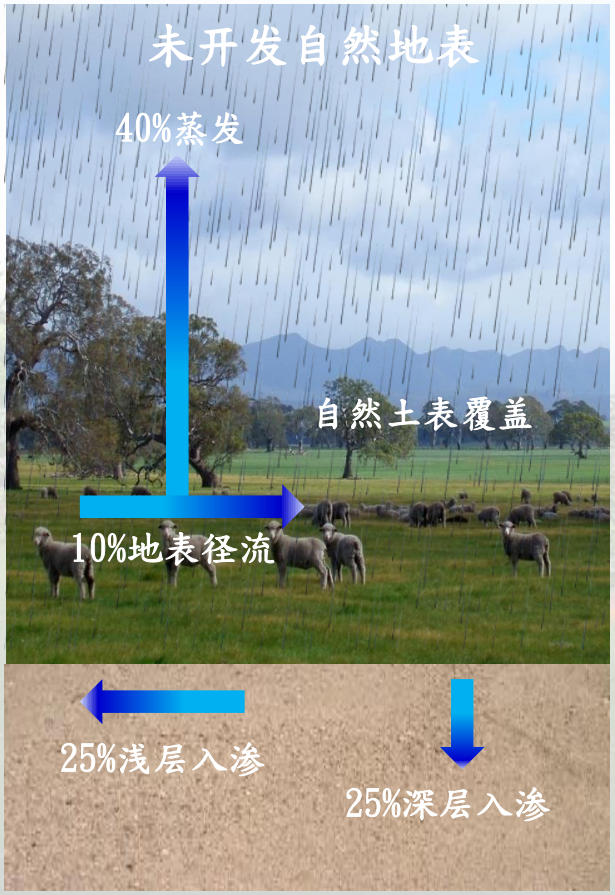
- 美化房屋和院落的外观。
- 提供益虫和鸟类栖息地，生物多样化。
- 草坪及雨水花园过滤车道油脂、农药和化肥和其他污染物，减少地下水、溪流、湿地、湖泊和海洋水域的污染。
- 吸收不透水铺面的地表径流，减少洪灾。
- 提高水的渗透量，回补地下水，创造生态平衡环境。

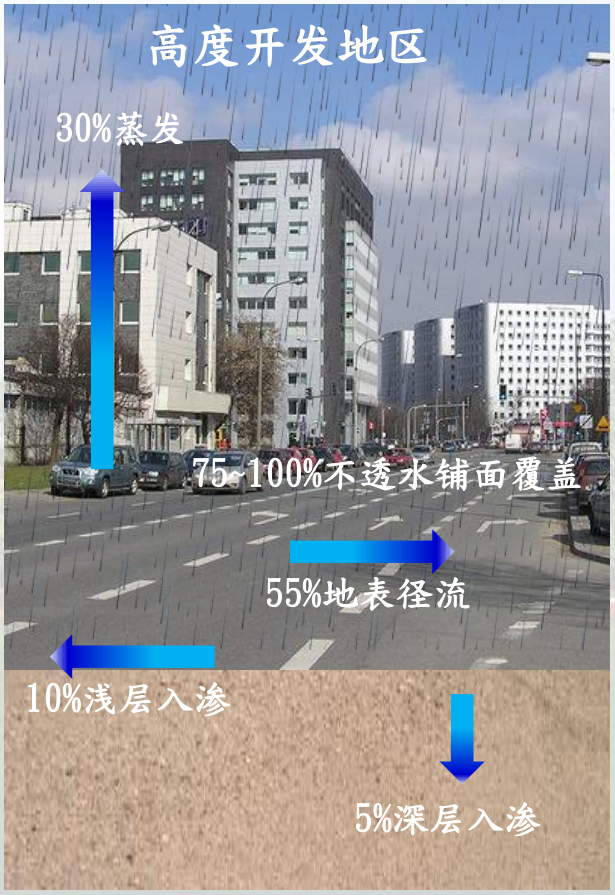
ECO-MESH
Water Solution

雨水花园设计、施工和维护手册

雨水花园如何提高我们的自然环境质量和生活质量

原生土壤和森林吸收，储存，过滤并缓慢地向河流，溪流，湿地，湖泊和沿海水域释放凉爽干净的水。海洋和淡水以及陆地丰富的生物多样化生活取决于清洁的水资源。
随着地区的发展，原生森林和土壤被道路，屋顶和其他不透水铺面所取代。 当下雨时，更多污染的油，化肥，农药，沉积物和其他污染物从这些不透水铺面的水流出，污染下游土壤、河川、湖泊和海洋。
事实上，溪流，湿地和海湾大部分污染来自于发展地区的雨水。 来自发展土地的水和相关污染物损害了的水资源和危害水生生物。





降低环境冲击(LID)

雨水花园

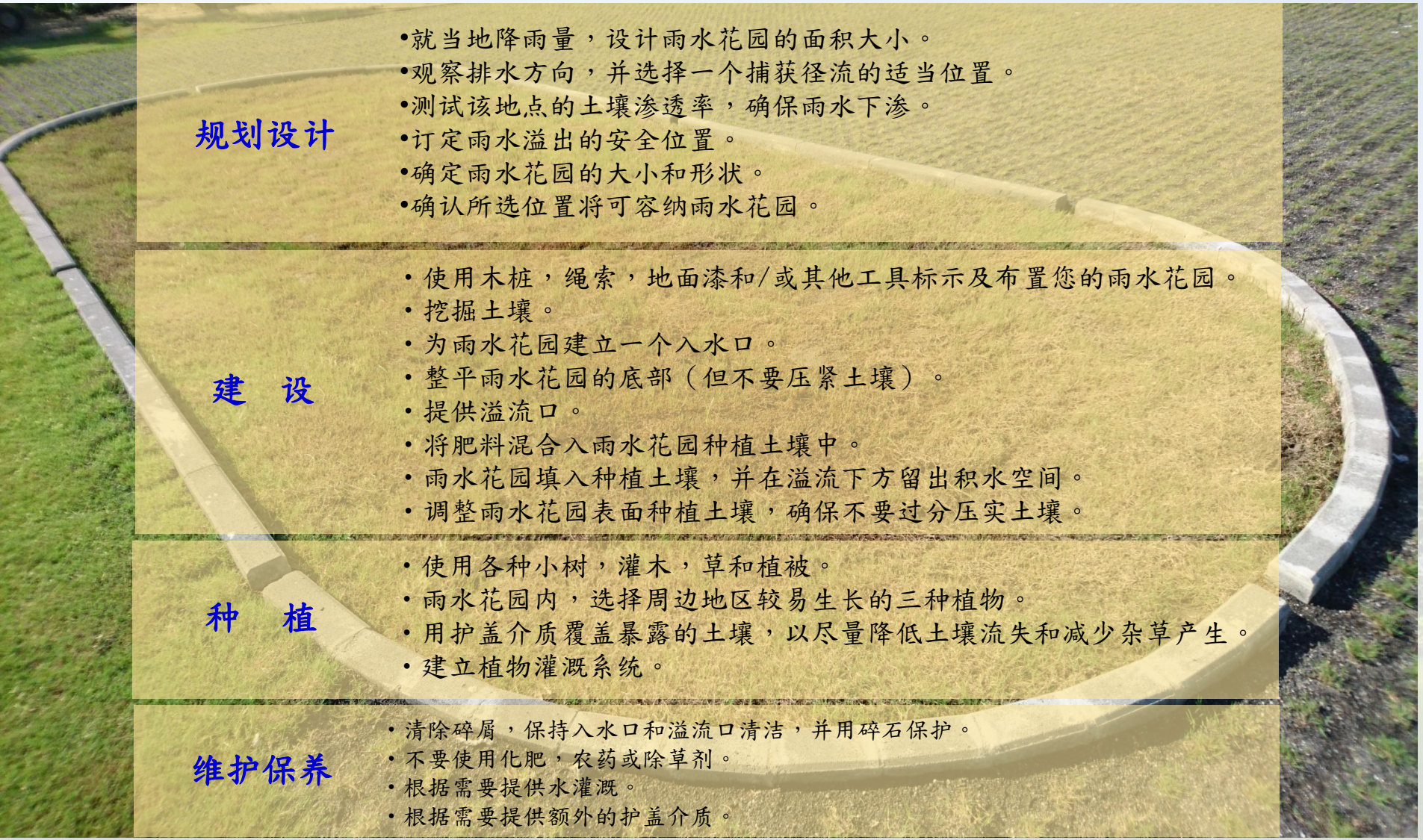
收集雨水，减缓地表劲流。
促进雨水入渗，基地保水。
雨水自然过滤，减少污染。
降低热岛效应，创造生态环境。

雨水花园绿色基础设施，渗、蓄、滞、净、用、排设计，作为绿色城市雨水过滤，减缓地表径流的雨水管理，以保护我们的湖泊和河流，创造优良的生态环境。

ECO-MESH
Water Solution

雨水花园设计、施工和维护手册

创造和维持雨水花园的四个阶段



规划设计

- 就当地降雨量，设计雨水花园的面积大小。
- 观察排水方向，并选择一个捕获径流的适当位置。
- 测试该地点的土壤渗透率，确保雨水下渗。
- 订定雨水溢出的安全位置。
- 确定雨水花园的大小和形状。
- 确认所选位置将可容纳雨水花园。

建　设

- 使用木桩，绳索，地面漆和/或其他工具标示及布置您的雨水花园。
- 挖掘土壤。
- 为雨水花园建立一个入水口。
- 整平雨水花园的底部（但不要压紧土壤）。
- 提供溢流口。
- 将肥料混合入雨水花园种植土壤中。
- 雨水花园填入种植土壤，并在溢流下方留出积水空间。
- 调整雨水花园表面种植土壤，确保不要过分压实土壤。

种　植

- 使用各种小树，灌木，草和植被。
- 雨水花园内，选择周边地区较易生长的三种植物。
- 用护盖介质覆盖暴露的土壤，以尽量降低土壤流失和减少杂草产生。
- 建立植物灌溉系统。

维护保养

- 清除碎屑，保持入水口和溢流口清洁，并用碎石保护。
- 不要使用化肥，农药或除草剂。
- 根据需要提供水灌溉。
- 根据需要提供额外的护盖介质。

正确设计和建造，雨水花园迅速排水与水只存在一至三天。
蚊子在静止水中沉积后，需要四至七天才能成为成虫

雨水花园设计、施工和维护手册

规划设计

工具和材料清单	
○	绘图纸（网格纸建议）
○	钢笔或铅笔
○	计算器
○	地图（庭院/雨水花园将放置的地方）
○	量尺
○	水源（土壤渗透排水试验使用）
○	直尺或自制规格（每1m标记的板、带或管）
○	铲子（土壤渗透试验）
○	挖掘工具
○	柱孔挖掘工具

如何开始

开始规划您的雨水花园，请准备本页列出的工具和材料，并按照本手册中的指导进行操作。

检查现场排水方向

什么区域的水，会流到雨水花园？

首先，需要评估区域或项目现场，以确定将区域的水流到雨水花园，以捕获屋顶，车道，庭院和种植绿化区与压实土壤产生的径流，并且可以吸收和过滤。 在一个或多个雨水花园中捕获这些区域的全部或部分雨水。

在确定要哪些区域的雨水导入雨水花园时，请考虑以下因素

- 水通过园林景观，开放的洼地，植物和装饰岩石，或通过地下管道（如从屋顶落水管）送到雨水花园。
- 雨水花园可以放置在多个位置。 例如，可以将水从屋顶的一部分引导到后院的雨水花园，将水从屋顶的另一部分引导到前院的雨水花园。

规划适当雨水花园位置

找到雨水花园适当位置：

- 它改善了家的外观。从道路或邻居家，雨水花园可以提供有吸引力的视觉缓冲区。
- 将不会用于其他用途的地方设置雨水花园，雨水花园尺寸（请参阅雨水花园尺寸指南）。
- 溢流口可以将水安全地引导离开家庭和邻居。
- 雨水自然流入花园。

斜率

不适合建立雨水花园的位置

1. 离建筑基地3公尺以上- 避免水进入地下室。
2. 避免破坏电力，天然气，电话，水和其他线路及设施。
3. 在陡坡或边缘附近，在陡坡上加水会导致滑坡或不必要的沉降。一般来说，常规雨水花园的坡度应小于10%。如果雨水花园在15公尺以内的坡度超过10%，请咨询土木工程师。
4. 通常化粪池系统在上坡，至少提供15公尺距离，化粪池在雨水花园下坡至少提供3公尺距离。
5. 在排水不良的低点，这些区域可能有助于自然储存雨水，但排水不良会影响雨水花园植物生长。
6. 已经有良好的原生土壤，树木和其他植被的地区，这些地区已经很好地过滤和储存雨水功能。
7. 如果有高的地下水位，上升到雨水花园底部（挖出的土壤表面）30公分以内，则应考虑另一个位置。在高地下水位的地区，雨水花园不会有正常功能。
8. 你的雨水花园必须离饮水井至少30公尺。

坡度斜率计算

斜率通常以度或百分比描述。

使用百分比时，（垂直距离）除以（水平距离）并乘以100。

要将十进制转换为百分比，乘以100并包括%符号：.10 x 100 = 10%

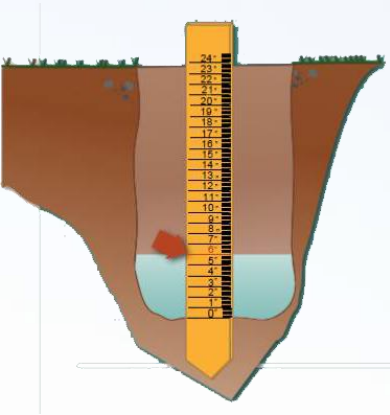
乘以100的最简单的方法是将小数点向右移动两个位置。

$$\text{斜率} = \frac{\text{垂直距离}}{\text{水平距离}}$$

例如：$\text{斜率} = \frac{30\text{公分}}{300\text{公分}} = .10$

雨水花园设计、施工和维护手册

规划设计



土壤测试

找到雨水花园的位置后，下一步是测试该位置的土壤。
评估土壤质地（土壤颗粒的大小）和土壤排水速率（水渗透的时间）。
了解这些特点将帮助你适当地规划雨水花园。

挖测试孔

1. 挖一个约60公分深，30公分到60公分直径的小洞。
如果有小型挖土机，一个更大的洞是可以的。

2. 评估土壤质地

在测试孔加水之前测试排水，评估土壤的质地。

- 如果土壤潮湿，把一些放在你的手掌，试图把它挤成球。
- 如果土壤分裂或容易破碎，并且是砂砾感，这表明是排水良好的土壤。 如果土壤是粘性的，光滑的，并 形成一个可以像造型粘土的球，这表明较差的排水土壤，含有较高的粘土含量。
  如果土壤光滑但不粘，那么它可能是粉质土壤，中度到不良排水。
- 如果土壤干燥，一次添加几滴水，然后进行土壤质地测试。
- 记录你的观察。 这些观察结果将有助于确定下一节如何建造雨水花园。

3. 确定雨水花园深度

接下来，决定雨水花园的最大深度（推荐15公分或30公分）。 通常，设计有30公分积水深度的雨水花园将容纳排水区域更多的水，特别是在贫瘠的土地上。同样重要的是可建造你喜欢雨水花园的造景。
例如，你可能希望有一个30公分的深度，即使15公分是所有你需要的雨水存储。

4. 测试孔中注入水并观察渗透速率

最后，根据步骤3中决定雨水花园最大深度，用15公分或30公分的水填充测试孔。在孔中固定一个尺码或自制的量规，以测量渗透速率。自制的量规可以是从底部每1公分标记。
时间，水完全耗尽所需时间。 顺便说一下，这可能需要一段时间，所以从早上开始。如果一天后洞中仍然有水，记录自您开始测试后已经下降了多少公分。 将总公分数除以总小时数，以计算土壤渗透速率。
在干燥季节重复测试三次
如果是雨季，做土壤渗透试验一次。如果你必须在旱季测试，做测试三次（每次测试在最后一次完成后立即执行）。使用第三个测试作为您的渗透率（以公分每小时测量）。在旱季测试三次提供了一个更好的评估，雨水花园夏天存在土壤湿润的条件。不建议在干燥季节进行测试，但有时不可避免。
土壤渗透试验对于确定雨水花园的大小很重要，但是测试也有助于您做出以下重要决定：

- 如果渗透速率小于每小时6.5mm，但每小时大于2.5mm，则雨水花园的位置可能正常。但是，请记住，在最潮湿的月份， 可能长期积水。
- 如果渗透速率小于每小时2.5mm，请考虑更换雨水花园的位置。

雨水花园设计、施工和维护手册

规划设计

确定雨水花园的大小

一旦测试了土壤的渗透速率，可以确定雨水花园的大小。 五个问题很重要：

1. 土壤渗透率有多好？
2. 有多少区域的水会流到雨水花园？
3. 您的区域收到多少降雨？
4. 想让雨水花园暂存多少水？
5. 雨水花园要有多少空间？

1. 土壤渗透率有多好？

在（测试土壤）一节中，计算了土壤渗透速率。 使用雨水花园大小规划设计图表-1，参考这个比率来确定雨水花园的大小

2. 有多少区域的水会流到雨水花园？

要确定要排水的面积，测量车道，屋顶，景观区域和其他表面将流到雨水花园，并记下面积的平方公尺。

要找到屋顶的面积，测量建筑物的长度和宽度，包括屋顶投影面积。不要担心屋顶的斜坡，因为它不影响排水面积。

3. 您的区域收到多少降雨？

查该地区降雨量比较图例说明-2。 转到雨水花园大小规划设计图表-1，确定你雨水花园的大小。

4.想要雨水花园暂存多少水？

建议积水深度为15公分或30公分。根据美学在您的景观中有一个更浅或更深的低洼区。 请记住，较深的低洼区域通常需要更长的渗透排水时间，并且在底部将需要更多的耐水植物（除了含沙，排水良好的土壤）。你选择的深度也可以影响你需要多大的积水面积。

在决定了15公分或30公分的积水深度之后，是时候确定雨天池面积的上限。 请参阅雨水花园大小规划设计图表-1尺寸图。该图显示了降雨区域。还显示了土壤渗透排水率。 使用图表和降雨区域地图，按照步骤A到D确定积水区域的顶部表面的大小。

A. 选择希望实现的水平 - 好，更好或最好。 查找雨水花园大小规划设计图表-1中的性能级别。
   良好-性能将捕获流入您的雨水花园区域约80％的水。
   更好-性能将获得区域约95％的水。
   最佳-性能将捕获来自区域大部分的水。
   在最佳性能下，30公分的积水深度将需要比15公分积水深度更小的空间。 但在良好或更好的性能下，雨水花园通常将具30公分或15公分相同深度的尺寸。
B. 确定雨水花园区域的降雨量。
C. 根据土壤渗透排水试验，在雨水花园大小规划设计图表-1中查找土壤渗透排水速率。 如果选择的性能水平为最佳，请确保选择适合积水深度，15公分或30公分。
D. 参考土壤渗透排水率，降雨区域和期望的性能水平，找到“尺寸因子”，以确定雨水花园的积水区域的面积。
   尺寸因子显示区域总量的百分比。 将总面积乘以尺寸因子以得到积水区域的面积。
   总计区域面积x尺寸因子百分比=雨水花园面积。

5.雨水花园占有区域空间比例？

测量雨水花园可用的空间。 如果它不适合所选的位置，请考虑以下选项：

- 减小雨水花园的尺寸。
- 降低您的绩效水平（从最好到更好或更好到良好）。
- 考虑一种不同的形状 - 雨水花园可以长而窄。
- 将雨水花园划分为多个位置，分开排水区域。
- 查找其他位置。

图例说明-2

平均年降水量（公分）

地区 1 < 75	地区4 125-180
地区2 75-100	地区5 180-230
地区3 100-125	地区6 >230

规划设计-雨水花园大小规划设计图表-1

	降雨地区	积水深度	土壤渗透排水率				
			0.25 – 0.6 公分/Hour	0.61 – 1.24 公分/Hour	1.25 – 2.5 公分/Hour	2.51- 6.24 公分/Hour	6.25以上 公分/Hour
	推荐尺寸：区域面积乘以该百分比来确定雨水花园的积水面积。						
良好 (80%)	地区 1	15公分~30公分	8%	7%	7%	6%	6%
	地区2	15公分~30公分	14%	10%	8%	6%	6%
	地区 3	15公分~30公分	16%	11%	8%	7%	6%
	地区 4	15公分~30公分	19%	12%	10%	7%	6%
	地区 5	15公分~30公分	23%	15%	11%	9%	6%
	地区 6	15公分~30公分	28%	18%	13%	10%	7%
更好 (95%)	地区 1	15公分~30公分	9%	9%	8%	8%	7%
	地区 2	15公分~30公分	20%	14%	11%	9%	7%
	地区 3	15公分~30公分	22%	15%	12%	10%	7%
	地区 4	15公分~30公分	29%	18%	14%	11%	8%
	地区 5	15公分~30公分	34%	22%	16%	13%	9%
	地区 6	15公分~30公分	42%	27%	19%	15%	10%
最好 (所有雨水)	地区 1	15公分	13%	10%	9%	9%	8%
		30公分	N/A	10%	9%	8%	8%
	地区 2	15公分	39%	32%	26%	21%	15%
		30公分	N/A	27%	23%	20%	15%
	地区 3	15公分	45%	36%	30%	25%	17%
		30公分	N/A	31%	26%	22%	17%
	地区 4	15公分	54%	43%	34%	27%	18%
		30公分	N/A	36%	31%	25%	17%
	地区 5	15公分	75%	47%	35%	26%	17%
		30公分	N/A	45%	31%	25%	17%
	地区 6	15公分	72%	56%	42%	30%	19%
		30公分	N/A	48%	39%	29%	19%

一个30公分深低渗透排水率的池塘暂存水不会在3天内流失。最好使用15公分的积水深度。

使用本图表的说明

- 选择雨水花园三个性能水平中的一个 – 好，更好或最好。
- 良好的性能将捕获流入雨水花园大约80%的水。
- 更好的性能将获得区域约95%的水。
- 最佳性能将捕获来自区域大部分的水。
- 当雨水花园达到“好”或“更好”的性能时，积水区域具有15公分或30公分积水深度的雨水花园。对于“最佳”性能，通常需要大于30公分积水深度。
- 在渗透排水较慢的土壤，建造的雨水花园需要较深的积水水位，积水时间较长（可能几天），特别是在暴雨和频繁的暴风雨后，更可能频繁地溢出。如果选择“好”表现而不是“更好”或“最好”，这些条件会更经常发生。在这些情况下，雨水花园种植一定要选择能够忍受更长时间的耐水植物。
- 请记住，降雨模式和影响雨水径流的其他因素是复杂和可变的。此大小图表旨在帮助您实现管理径流的目标。

雨水花园设计、施工和维护手册

规划设计

雨水花园规划示意图

积水面面积

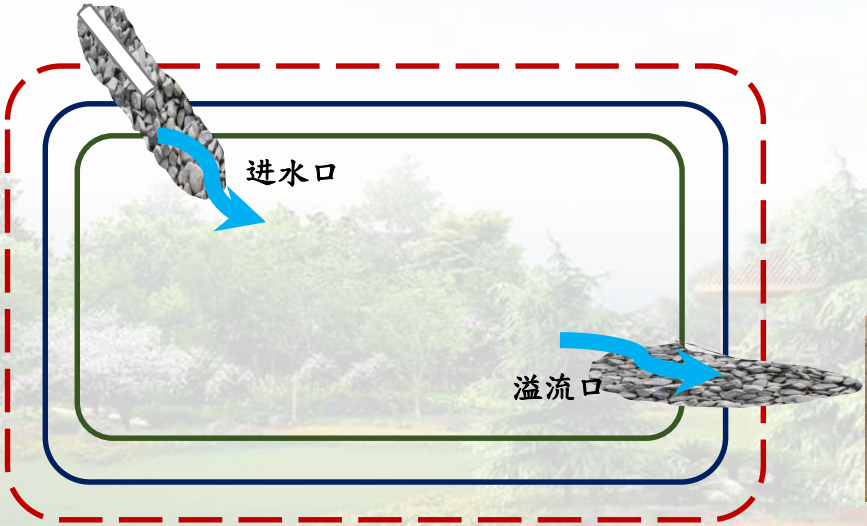
- 这是水从雨水花园溢出之前上升的水位。
- 将雨水花园尺寸图中的尺寸因子乘以区域面积，以计算积水区域的面积。

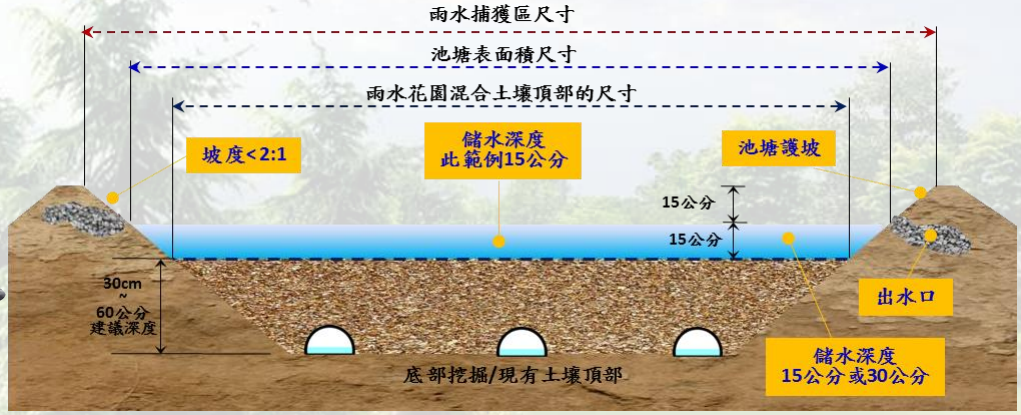
溢流口

- 溢流口提供积水深度，防溢出口被叶子或其他碎屑堵塞，特别是在强降雨后，更多的水流入雨水花园。

溢出

- 通常只会在大暴雨后溢出。
- 如果你的雨水花园有一个护堤，溢流水将穿过护坡在一个凹陷口流出。
- 溢流水必须将水引导至安全的位置（例如露天场所，路边洼地或雨水渠）。





雨水花园设计、施工和维护手册

规划设计

如何确定雨水花园边界和开始挖掘的地点

雨水花园大小规划设计图表-1提供了尺寸因子，区域排放到雨水花园总面积的百分比。计算因子乘以总面积，以计算积水区域的顶部表面积。 这是雨水花园池塘（15公分或30公分）深度和储水面积。

暴雨之后，水位上升高过积水水位并开始溢流。将水引导到设计的溢流位置，积水区域的护坡凹陷处，如果溢流部分被碎屑阻塞，则提供额外的容量。 这个额外的高度，称为溢流容纳区域，应至少为15公分高。

雨水花园侧坡建议最大值2：1（60公分水平到30公分垂直），30公分水平距离，是15公分垂直深度。 如果你的侧坡是更平缓，如3：1或4：1，你将需要从池塘的顶部表面挖出45公分或60公分创造15公分溢流储水深度。 您还可以在池塘周围建一个防水护堤来创建溢流容纳。 有关溢流容纳和积水区域的图表，请参考雨水花园条件。

确定雨水花园的形状

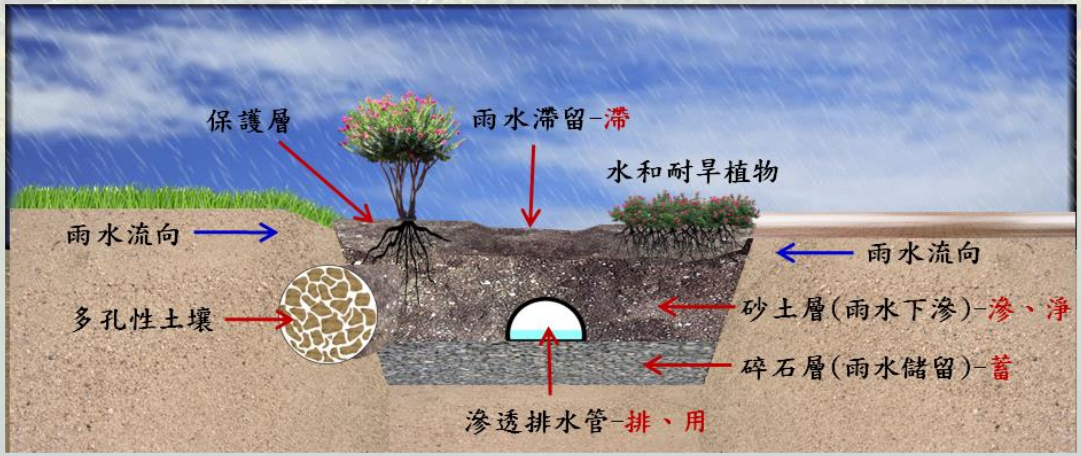
雨水花园的形状通常由现有土地状况决定，例如需要避开树木和公用设施。 雨水花园依现场条件可以塑造成合适可用空间。 例如，在倾斜的地面上一个长而窄的雨水花园。 遵循斜坡的轮廓，创建一个工作台。将减少保持底部平坦所需的挖掘量。记住为溢流容纳区和池塘周围的种植区提供额外的空间。

规划雨水花园的地下灌溉排水系统

确定雨水花园的形状、大小、深度后再雨水花园挖出底部规划地下灌溉排水系统。在干旱期间节水、节省人力的维护是很重要的。

网格纸绘图

当建立不规则形状时，在网格纸上规划雨水花园以确认正确的大小。 使用网格纸检查不规则形状积水区域的大小是否适当。 用所需的计算平方公尺绘制正方形或矩形后，绘制所需的形状。 计算正方形或矩形内的正方形数目和所需形状内的正方形数目，以确保它们匹配。 如果需要，调整您的设计以获得匹配的平方数。



雨水花园设计、施工和维护手册

雨水花园建造

工具和材料清单

- o 卷尺
- o 木桩
- o 绳，绳，地面漆，和石灰(标示用)
- o 铁锤
- o 圆锹和铁耙
- o 小型挖土机
- o 雨水花园混合土壤或其他土壤
- o 水平仪
- o 调平土壤木板
- o 护根护盖介质
- o 水
- o 碎或鹅卵石(溢出和流入用)
- o 灌溉阴井、排水阴井及渗透网管

准备建造

规划结束，开始建造，主要工作：

1. 主要工具和材料。
2. 确定雨水花园流入和溢出的最佳位置。
3. 雨水花园区域规划，使用木桩，绳子，地面漆或建筑粉笔标记流入和溢出的位置。
4. 决定是否引入新的雨水花园混合土壤，或用堆肥修改现有的现场土壤。
5. 根据积水深度，溢流容纳区域和混合土壤的深度挖掘雨水花园。
6. 安装管道，洼地或屋顶下水道延伸部分，以便将雨水输送到雨水花园。
7. 在您的积水区域的外部创建一个护堤，或者开始挖出至少30公分（2：1坡度）的积水区域，以提供溢流容纳。
8. 放置混合土壤（不要过于紧密）。
9. 用碎石铺设流入和溢流区域。
10. 如果需要，堆高雨水花园区域边缘。

入水口

水通过带有植物和碎石的开放洼地，或通过管道到雨水花园。 无论使用什么技术，要考虑坡度和防止表土流失。

如果坡度平缓（约2%或更小），并且洼地或景观区域用植被或碎石保护，则不需要特殊设计。 如果坡度大于2%，请考虑每1.5m至3.0m增加一些小型碎石拦截，以减慢水的流速。 当水从洼地或管道进入雨水花园时，放置一些碎石以减缓流水速度，并防止土壤流失。

溢流口

流入雨水花园大部分的水都会渗入地下。当暴风雨带来大量的雨水时，雨水花园可能会填满和溢出。所以，设计雨水花园与内铺碎石，以防止土壤流失。雨水花园铺设大约120公分长的碎石减缓水的流速。 将水安全地引导至雨水渠或分散到景观中。

雨水花园断面图

进水口–屋顶或车道的水可以通过碎石层或植物的洼地，管道或横跨景观区域被导入雨水花园。
水深
（一般15公分或30公分）
积水最高水位
护盖介质
最大斜度2:1
溢流护坡
溢流水道
溢流阴井
1
2
雨水花园混合土壤深度
建议（30公分-60公分）
雨水花园
混合土壤
渗透网管
原有土壤
开挖的底部

雨水花园设计、施工和维护手册

雨水花园建造

雨水花园布局

首先，布局雨水花园，看看是否适合该地区。 在规划设计中指导在哪里找到雨水花园位置。 绳子，软管，地面漆或石灰标记该区域的好方法，因为边界可以根据您的喜好轻松调整。 还可以使用木桩标记进水和溢流位置和您的雨水花园的其他功能。
一旦你标记了雨水花园周边，并在挖掘之前，再次检查，以确保水横跨景观或通过洼地或管道很容易地流入雨水花园。

避免损坏灌溉系统

当你布置雨水花园，记得留住现有的树木和远离保护植被的灌溉系统。

挖掘

在挖掘之前，确定积水深度，混合土壤深度和溢流容纳区域所需挖掘的深度。
建议积水深度为15公分或30公分。溢流深度至少为15公分。雨水花园混合土壤深度为30公分至60公分。
下面三种雨水花园土壤选项中的每一种选择提供挖掘深度的示例。有关雨水花园挖掘深度的典型横截面，请参阅雨水花园断面图。

雨水花园土壤三选项

提供雨水花园土壤有三个选择。以下页面提供了有关如何选择这些选项之一的说明。
选项1. 挖掘和更换土壤：挖掘土壤，完全替换新的雨水花园土壤混合物。
选项2. 挖掘和修复土壤用于重复利用：挖掘土壤，通过混合堆肥修改它，然后放回雨水花园。
选项 3. 修改土壤：在挖掘到适当的深度后，通过混合堆肥来修改现有的土壤。

如果你正在挖一个不是很深的小雨水花园，用手挖就可以完成工作。如果你安装一个较大的雨水花园，考虑租一辆小型挖掘机。

选项1 - 挖掘和更换土壤

当土壤质量差时，应使用选项1。 在归划设计中，检查了雨水花园区域土壤质地。 粘土含量高不能有良好地排水或提供植物良好的生长的土壤。 如果你的土壤形成一个粘性球，并可以塑造的粘土，它具有高粘土含量。 在这种情况下，您应该用新的，雨水花园混合土壤替换土壤。
通常，建议使用30公分至60公分的雨水花园混合土壤。 如果你的土壤质量较差，考虑使用60公分的深度，以便提供植物更好的生长和储存更多的水。 挖掘深度说明：
15公分溢流高度（假设未建造护坡）
+ 15公分或30公分深度
+ 30公分至60公分雨水花园混合土壤
= 60公分至100公分挖掘深度

良好的雨水花园混合土壤通常含有约60%砂质土和40%的堆肥。
还可以使用生物滞留混合土壤。

选项2 - 重复使用挖掘和混合土壤

当你有适当良好质量的土壤不含太多的粘土应该使用选项2。 挖掘土壤与现场堆肥混合。 混合堆肥与挖掘土壤如下：

65%挖掘土壤至35%堆肥挖掘深度说明：

15公分溢流高度（假设未建造护堤）

+ 15公分或30公分深度

+ 30公分至60公分雨水花园混合土壤（现场制作）

= 60公分至100公分 挖掘深度

挖掘深度与选项1相同。然而，堆肥将与现场挖掘的土壤混合以产生雨水花园混合土壤。

在选项2雨水花园混合土壤，请使用以下方法之一：

1. 如果从平坦的地面挖掘，通常只能使用大约2/3的挖掘土壤混合大约1/3体积的堆肥，然后放回雨水花园。
2. 如果使用挖掘的土壤，混合在大约1/3体积的堆肥，然后放回雨水花园和护堤。使用这种方法，您可以使用所有挖掘的土壤，在构造时牢固地压紧护堤的侧面。

选项3 -土壤放置

如果拥有质量优良的土壤，粘土含量最低，排水速率超过每小时2.5公分，则可以使用选项3。 挖掘到所需的深度（15公分或30公分）和溢流深度（15公分），加上要添加的堆肥腾出空间10公分，添加堆肥将帮助你的雨水花园植物生长良好。

挖掘深度说明：

15公分溢流深度（假设未建造护堤）

+ 15公分或30公分深度

+ 10公分堆肥（现有土壤耕种）

= 40公分至55公分挖掘深度

仔细选择复合肥

堆肥应该是稳定和已发酵的，并且由有机废物材料如堆场碎屑或木材废物制成。 不要使用蘑菇堆肥，未发酵的堆肥，纯树皮或锯屑。 蘑菇堆肥在氮肥太高。 粪便氮肥可能太高，并在雨水花园中引入病原体。 树皮和锯末可能导致氮气短缺。

一种判断堆肥质量的简单方法是闻到并检查成品，其应具有以下特性：

- 土壤气味，不是酸，甜或氨味
- 棕色至黑色
- 具有混合粒度的易碎结构
- 在润湿时不会发热

雨水花园设计、施工和维护手册

雨水花园建造

避免压实雨水花园中的土壤

如果使用小型挖掘机或其他机械进行挖掘，请将设备远离雨水花园的底部。
雨水花园内的机器操作将压实土壤并降低排水速率。 相反，在雨水花园外相邻区域操作机器。

平坦的地面挖掘

如果雨水花园安装在平坦的地面（5%坡度或更小），挖掘土壤到所需的深度。 将土壤放在一边，参见替换土壤的说明。

斜坡挖掘

如果雨水花园区域倾斜超过5%，则考虑以下两种方法中的一种将土壤挖掘到必要的深度。
方法1：挖掘下坡到所需的深度，并创建一个平底。这意味着上坡的深度将大于下坡，这有利于水的储存，但是需要更多的挖掘。将土壤放在一边用于再利用或处置。
方法2：另一种方法是斜坡上的所需深度是从上坡端挖掘土壤并使用土壤填充和创建一个护坡，以获得在下坡端的所需深度。如果选择此方法，请执行以下操作：

- 放木桩在上坡和下坡，沿雨水花园的长度距离约1.5m。
- 将上坡木桩和下坡木桩用绳子连在一起，使其水平。
- 不是一次将所有的绳子都连到木桩上，而是一次一个，使绳子不会妨碍施工。

溢流容纳区域构建

溢流容纳区域以下两种方法中的一种来构建：

- 从池塘的外侧，创建一个最小为15公分高，最大坡度为2：1的护堤。
- 或开始从地面挖掘。记住从2：1坡度的池塘周边开始30公分高，以容纳15公分溢流容纳区域（左图）。
- 开始在上坡挖掘，向下测量到所需的深度。
- 使用从上坡挖出的土壤填充下坡区域，在下坡侧形成平坦的水平底部和护坡。
- 每增加几公分，轻轻地夯实水平底部的土壤，避免过度压实。
- 在下坡边创建一个更加紧密的护堤以将水储存在雨水花园中。为了保持顶部水平，护坡在下坡端将是最高的，然后变短，直到在上坡端逐渐变细。 护堤应该有倾斜以2：1的最大值和良好的压实。

ECO-MESH
Water Solution

雨水花园设计、施工和维护手册

雨水花园建造

雨水花园用于溢流的护坡

- 流入雨水花园的水，护坡可能会遭到侵蚀，如果土壤松动和没有保护，所以脚力，护盖介质和植物快速生长的地被和低灌木护坡。
- 在土壤回填之前，移除所有植被，并在护坡的表面上，使用填充物与地面良好粘合。护坡建造时，每增加几公分压实土壤。
- 护坡应至少比最大积水深度高15公分。
- 当溢流通过护坡时，用碎石覆盖溢流区，以防止土壤流失或侵蚀。

排水良好的沙质土壤不是雨水花园周围护坡的最佳材料。护坡需要在暴雨或频繁暴风雨后储水。引用具有较高粘土或淤泥含量的土壤，排水不好的土壤构建护坡。在放置土壤之前，去除所有的植物。当护坡被建造时，确保在每增加几公分之后压实土壤，但不要压实雨水花园的土壤。

雨水花园底部

雨水花园应该有一个平坦的水平底部。 无论使用哪种挖掘方法，都要使底部平整。 一个简单的方法来确定底部是否是平的是使用一个直木板。 将板放在挖掘或填充区域不同的位置和不同的方向，使底部平坦。 也可以使用水平仪。

如何使用激光水平仪

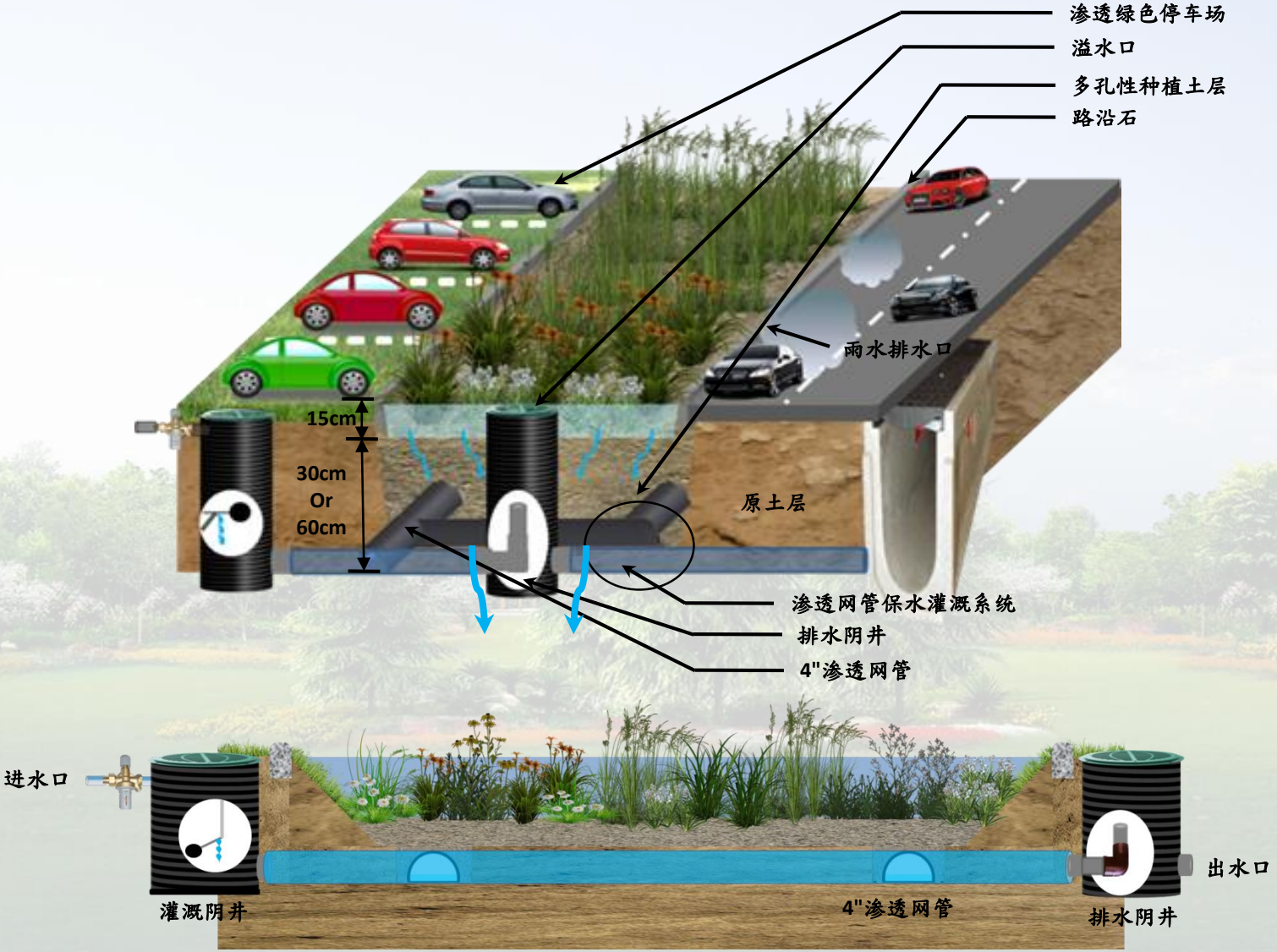
1.将水平仪设置在工作区域外，并且可以无阻碍地看到整个雨水花园和计划的入流和溢流位置。
2.对于相当水平的地面，将接收器放置在测量杆上，高度等于从激光到地面的距离，加上所需的挖掘深度。挖掘雨水花园到接收器发出的哔哔声的深度。
3.对于“斜坡上挖掘”的方法1，将接收器放置在测量杆上，高度等于从激光到地面的距离，加上上坡端所需的挖掘深度。挖掘雨水花园的整个底部到接收器发出的哔哔声的深度。
4.对于“倾斜挖掘”的方法2，将接收器放置在测量杆上，其高度等于从激光到地面的距离，加上上坡端所需的挖掘深度。挖掘上坡并将下坡区填充到接收器发出的哔哔声的深度。

入水口安装

安装任何管道，屋顶落水管延伸，或其他功能，将水带到您的雨水花园。 应该在挖掘结束时和放置你的雨水花园混合土壤之前完成。安装管道，使它们朝向雨水花园倾斜以获得最有效的水流。 水龙头和水道设计作为有吸引力的花园元素和艺术特征可以增加一个很好的感觉。

不要使用软管将水送到雨水花园，这可能阻碍排水。刚性管容易维持，不会沉降。 确保测试水流自由流入雨水花园，并在永久安装前根据需要调整位置。 记住，如果水通过陡坡超过2%的洼地，请考虑每隔1.5m至3.0m提供一个小型碎石层，以减缓水的流速。

渗透网管地下灌溉排水系统安装



雨水花园设计、施工和维护手册

雨水花园建造

雨水花园混合土壤填充

将混合土壤放在雨水花园中，每次约15公分，在每层上走轻轻夯实。 将土壤填充至提供所需积水深度（推荐15公分或30公分）和溢流容纳区域（溢流最小值15公分以上）的水平。
一定要保持你的雨水花园的底部平坦和水平。

入水口和溢流口保护

当水从洼地或管道进入雨水花园，水从溢流口流出时，放一些碎石，以减缓水流和防止侵蚀。 对于流入和溢流，使用直径至少为5公分的圆形碎石（鹅卵石或河流岩石）。碎石应该没有沉积物，所以用洗涤的碎石。 如果溢流是通过护坡，要特别小心用额外的碎石，并将碎石一直向下延伸到斜坡，并至少超过1.2m以上的护波防止侵蚀。

雨水花园边缘

边缘将有助于将雨水花园与其他周围的风景隔开，并减少草坪侵入雨水花园。
磨边有许多形式，包括路岩石，石板，金属和其他材料。 在生长季节用圆锹切割雨水花园边缘的草坪防止草蔓延到雨水花园中。 您可以将雨水花园定位在草坪区域之外，来避免边缘的需要。

雨水花园设计、施工和维护手册

雨水花园种植

选择合适的植物为您的雨水花园会很有趣。
本手册这一部分提供了有关美化雨水花园重要注意事项的摘要

工具和材料清单

- o 植物 (多年生植物，，花，草，灌木和树木)
- o 铲子
- o 手工具
- o 独轮车
- o 耙子
- o 护盖介质（切细的木头或切削的木头）
- o 水
- o 石头/碎石

雨水花园准备种植

开始美化雨水花园需要的植物，工具和材料，。 记住，您可能需要提前从苗圃或其他来源订购植物。 一定要选择各种全年生长和各种颜色的植物。

种植区

雨水花园有三个种植区。 1区是雨水花园的底部 - 最湿的区域。 区域2覆盖侧坡，有时可能变湿。这个区域需要植物帮助稳定斜坡。 区域3覆盖雨水花园周边和/或护堤周围的区域，植物将在干燥的土壤中生长。

植物的好处

植物根和土壤生物体建立土壤结构，建立渠道和孔隙，吸收和过滤水，并改善空气和氧的可用性，以支持丰富的生活。 虽然植物帮助雨水花园吸收雨水，他们也为您的院子和邻里创造一个有吸引力的风景。

植物选择和种植间距

- 提供雨水花园落叶和常绿植物的混合种植，以提供全季的植物。
- 仔细选择最终具有成熟大小的植物。雨水花园混合土壤提供了一个很好的生长介质，所以计划大多数植物达到成熟的宽度和高度，可能比其他地方更快。树空间，灌木和植物根据其预期的成熟大小种植。
- 提供良好的树木，灌木和地被的覆盖。
- 太大的植物可能需要更多的维护，例如更多的修剪，所以从一开始就选择合适大小的植物。
- 在现有树木和灌木的根系内避免种植。
- 如果您的雨水花园靠近道路，车道或十字路口，请确保成熟植物不会阻挡驾驶员的视力。
- 如果您的雨水花园位于高架电线和公用线下，请务必遵守树木的最大高度要求。
- 如果雨水花园附近有地下设施，选择不会长入，破坏或堵塞管道的植物。
- 参考已安装了几年当地的雨水花园，以获得想法。

雨水花园设计、施工和维护手册

雨水花园种植

雨水花园美化

- 包括多种多样的植物，包括小树，灌木，草本植物和全年/季节性颜色和不同高度质地的草。
- 考虑周围景观的背景，包括您的邻里和本地植物群落。
- 选择与现有景观特征相辅相成的植物，可以选择更多的本地植物，也可加入喜欢的观赏植物。本地植物和观赏植物混合，建立一个迷人的花园。
- 安排园林绿化师对雨水花园的设计。如果你想在暴风雨后看到水，留下一个视野走廊到积水区。
- 考虑在家庭和道路之间提供令人愉快的视觉缓冲的植物。例如，有几种有吸引力的常绿灌木。

维护保养

- 雨水花园底部除草和其他工作。雨水花园的底部可以放置平岩，而不压实土壤。
- 走道，石头等围绕雨水花园，可以方便进行维护，并与草坪和其他景观区域隔开。
- 有关详细信息，请参阅维护保养篇。

土壤表面护盖介质

土壤表面护盖介质为雨水花园提供多种优势，帮助：

- 保持土壤湿润。
- 补充土壤中的有机物质。
- 防止腐蚀。
- 避免杂草。

碎木切碎5公分或7.5公分覆盖整个雨水花园底部，两侧和周边。确保护盖介质不含杂草种子。

土壤表面护盖介质不应该是：

- 草屑是营养物质过量的来源，如果水流出雨水花园并进入雨水排水系统，草屑会损害溪流和湿地。
- 纯树皮不是补充土壤的有机材料的来源。

护盖介质计算

约1立方米的护盖介质，铺开10公分厚，将覆盖约30平方公尺。

雨水花园设计、施工和维护手册

雨水花园维护保养

雨水花园，就像任何花园地区，需要良好的维护，看起来不错。
然而，一个精心设计的雨水花园需要建立最小的维护。

维护保养篇包含

- 保持水流动
- 最少的土壤暴露和侵蚀
- 提供日常维护
- 维护清单

保持水流动

暴风雨后，检查流入和溢流区域，以确保它们仍然完好无损，雨水花园可以继续进出水。清除雨天花园中可能会影响流动的任何碎屑。 保持流入管路畅通，如有必要冲洗管道。 寻找水没有入渗的区域。 这可能是由于细小的沉积物或土壤的压实。 去除可能积聚和移除土壤表面的沉积物。 如果你怀疑压实，当土壤不饱和时，打散土壤。

最少的土壤暴露和侵蚀

流入您的雨水花园的沉积物会堵塞混合土壤并减慢排水。从雨水花园进行的沉积物可以以许多方式损害溪流和湿地，包括运输污染物，覆盖鱼产卵区，以及填充流道和水池。
防止土壤侵蚀问题：

- 检查暴雨土壤区域的雨水花园，特别是在雨季开始之前，以及在冬季，秋天。
- 在雨水花园的侧面和底部以及周边（以及如果适用的话，在护堤上）补充雨水花园中的覆盖区域。
- 保持植物的健康覆盖。
- 保持装饰鹅卵石岩石垫保护地面，防止集中的水从管道或洼地流入雨水花园的侵蚀。
- 如果沉积物从进入雨水花园的水中沉积，立即确定来源并稳定该区域。
- 如果存在局部腐蚀区域，请考虑用岩石稳定该区域以扩散流量，从而导致侵蚀。如果在这个区域已经有岩石，使用较大的岩石或用岩石覆盖更大的区域以扩散流动。
- 如果在流入和溢流位置发生侵蚀，您可能需要在这些区域延伸鹅卵石岩石以分散水流。
- 如果侵蚀持续，水可能会迅速流入雨水花园。在这种情况下，可能需要减少引导水的管道或洼地的坡度，或者需要减少流入雨水花园的水量。在流入物中每隔几英尺增加小的碎石阻拦坝可以减缓水分并减少侵蚀。

日常维护

在短期（前2至3年），需要更频繁的维护，直到你的雨水花园里的植物成熟。
以下常规活动应作为维护计划的一部分。

雨水花园设计、施工和维护手册

雨水花园维护保养

补充护盖介质

护盖介质防止侵蚀，抑制杂草，保持水分，土壤中添加有机物质，并改善排水。每年检查覆盖层，如果需要，补充维持5公分至8公分的厚度。覆盖在植物之间和裸露的地面上。护盖介质应该切碎的硬木或软木。 护盖介质可以在一年中的任何时间施用，但是在干燥和多雨的季节保持足够的覆盖层是特别需要的。
避免使用已经储存较长时间的护盖介质，因为它可能含有杂草种子。

浇水

对于前1至3年，雨水花园中大多数的植物需要在旱季深层水浇灌以建立健康的根系。 如果选择了适当的植物包括本土物种，雨水花园2或3年后将很少需要浇水。 然而，即使植物建立，在长时间的干燥期间可能需要浇水。 在这些时期，注意植物的迹象，如枯萎的叶子或褪色的常绿植物。

浇水频率（干燥季节）

第1年：
- 在种植后的第一周：每天或每隔一天浇水。
- 从种植后第二周开始，直到下雨开始：每周2或3次（注意水分迹象，如果必要调整浇水）。

第2年：
- 根据您的植物和地点条件，每1至3周左右浇水。

第3年以后：
- 除了在长期干旱期间外，应该需要最少或不需要水。

植物护理

雨水花园保持健康的植物，杂草种子最少发芽，改善排水，并减少侵蚀。
- 如果某些植物生长不好或失败，可能是该植物种错位置。考虑阳光照射，土壤水分，附近植物和其他生长因素，并更换适合雨水花园品种的植物。
- 您可能需要修剪一些植物，由于健康的土壤和良好的水分，植物常常在雨水花园中生长快速。雨水花园植物需要最修剪，但也需要：
- 修剪灌木以保持人行道和在车道和沿道路的视线。
- 如果发现相同的植物需要太频繁地修剪，请考虑替换生长较慢的植物。
- 清除枯叶和死枝。
- 清除水入水口和溢流区植被。
- 在冬季，在春季多年生植物和新花茎出现之前，剪下多年生植物和观赏草。

雨水花园设计、施工和维护手册

雨水花园维护保养

除草

雨水花园安装后的前1至2年可能需要更多的除草，直到植物成熟并开始编织在一起，留下较少的杂草生长空间。
即使有杂草存在，雨水花园也会吸收和过滤雨水。除草时避免在雨水花园中压实土壤。

避免使用肥料，除草剂和农药

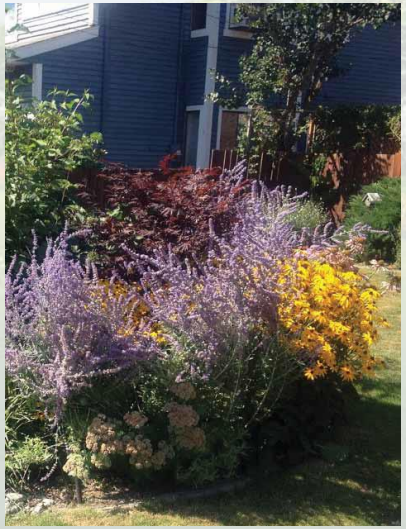
不要在雨水花园内或附近施用化肥，除草剂或杀虫剂。 雨水花园混合土壤提供了大量的营养，如果你选择适当的本地物种和/或这个地区适应的植物，不需要施肥。

检查护堤

如果你的雨水花园周围有护堤，检查它的沉降，并根据需要用护盖介质或植物覆盖裸露点和压实土壤，以减少侵蚀。

清理碎屑和沈积物

为了保持一个有吸引力的全年雨水花园，清除垃圾和叶片。
虽然天然叶片可以作为有益的堆肥的花园，其他叶片和垃圾应该删除。 细小的沉积物会堵塞土层并干扰排水。 清除泥土，耙土，每年补充护盖介质，以减少泥沙问题。



雨水花园设计、施工和维护手册

雨水花园维护保养

维护保养清单

雨水花园位置	状态	维护动作
斜坡	坡地持续土壤侵蚀	请参阅“最小化的土壤暴露和侵蚀”。
雨水花园底部	在雨水花园中可见的沉积物，降低排水率	•去除沉积物积聚。 •如果沉积物从进入雨水花园的水中沉积，确定来源并稳定该区域。 请参见“最小化暴露的土壤和侵蚀”。
	树叶的积累减少排水率	消除树叶。
池水	池水在暴雨结束后3天以上仍留在该地	确认树叶，碎屑或沉积物积聚不会降低排水速率。 如有必要，清除叶子，碎屑或沉积物。 如果这不能解决问题，请咨询具有雨水花园专业知识的专业人士来评估以下内容： •检查其他水输入（例如地下水）。 •验证雨水花园的尺寸是否适合作用区域。 确认进水区域没有增加。 •确定土壤是否被沉积物堵塞或土壤是否被压实。
入口/出口 管道	水在管道中倒流	清洁管道的泥沙和碎屑或用水冲洗。
	排水管损坏或破裂	修理或密封裂缝，或如果修理不好则更换。
进水口	碎石或卵石被移除或丢失，流动水侵蚀土壤	保持碎石或卵石的覆盖，以保护地面，水从管道或洼地流入雨水花园。
杂草	杂草存在问题	•用手去除杂草，特别是在春天，当土壤潮湿和杂草很小时。 •在杂草开花结种子之前必须连根拔出。 •除草后施用护盖介质（参见“护盖介质”）。
植被植物	死亡或不健康的植物	•保持所有植物的健康。 •移除任何患病植物或植物部位，并进行处置，以避免将疾病传播到其他植物的风险。 •修剪后消毒园艺工具，以防止疾病传播。
	植被阻碍视线和人行道。	选择低生长物种。
	植被是侵入入口和出口	保持雨水花园中的入口和出口远离植被。 如果问题仍然存在，请移动植被。
	黄化，生长不良，开花不良，斑点或卷曲的叶，弱根或茎	•测试土壤以确定缺乏营养。 •咨询专业知识的花园护理。 •不要使用合成肥料。 •考虑为土壤条件选择不同的植物。
护盖物	裸地（无覆盖层）或覆盖层深度小于5公分	•用手工工具将护盖介质补充至5cm至8cm的深度。