

绿道与雨洪管理

(荷) 弗里克·卢斯 / (荷) 玛蒂娜·维恩·维莱特 编
潘潇潇 译



GUANGXI NORMAL UNIVERSITY PRESS

广西师范大学出版社

images
Publishing

绿道与雨洪管理

(荷) 弗里克·卢斯 / (荷) 玛蒂娜·维恩·维莱特 编

潘潇潇 译

广西师范大学出版社

· 桂林 ·

images
Publishing

图书在版编目(CIP)数据

绿道与雨洪管理/(荷)卢斯,(荷)维莱特 编;潘潇潇 译.
—桂林:广西师范大学出版社,2016.1
ISBN 978-7-5495-7401-8

I. ①雨… II. ①卢… ②维… ③潘… III. ①城市—暴雨洪水—防治—城市规划 ②城市道路—道路绿化—绿化规划 IV. ①P426.616 ②TU985.18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 260483 号

出品人:刘广汉

责任编辑:肖莉 李丽

版式设计:吴茜

广西师范大学出版社出版发行

(广西桂林市中华路 22 号 邮政编码:541001)
(网址: <http://www.bbtpress.com>)

出版人:何林夏

全国新华书店经销

销售热线:021-31260822-882/883

利丰雅高印刷(深圳)有限公司印刷

(深圳市南山区南光路 1 号 邮政编码:518054)

开本:635mm×1016mm 1/8

印张:31 字数:60 千字

2016 年 1 月第 1 版 2016 年 1 月第 1 次印刷

定价:258.00 元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷单位联系调换。

5 前言

第一章 公共绿道雨洪管理实践

- 8 1.1 绿色雨洪基础设施简介
- 9 1.2 雨洪管理与公共绿道
- 9 1.3 发展中的雨洪管理措施
- 11 1.4 现行雨洪管理措施

第二章 道路职能与雨洪管理在公共绿道中的适用性

- 16 2.1 新街道类型
- 17 2.2 雨洪管理在公共绿道中的适用性

第三章 公共绿道设计指南

- 18 3.1 绿色雨洪基础设施设计要求
- 20 3.2 公共绿道的选址
- 26 3.3 道路设计标准与雨洪管理措施的应用

公共绿道

- 61 芝加哥大学 58 号西街街道景观
- 62 布莱克门区绿道
- 68 布里斯托滨水绿道
- 78 东区城市公园
- 84 吉恩 8 号绿色环城高速公路

雨洪管理

- 95 波特凯尼生态区
- 96 泰利绿色生态走廊
- 104 宁波生态走廊
- 118 里弗斯博彩俱乐部与河畔公园
- 126 布洛威仕特港口
- 132 达拉斯城市公园
- 138 芬洛校园景观
- 144 鞋匠街绿道景观
- 152 柯瑞姆斯卡亚堤岸景观
- 158 路易斯法尔格水处理站
- 168 法国罗列特半岛公园
- 176 劳普恰克·安德拉斯博士街道改造工程
- 182 Groove 购物中心城市人行道
- 192 拉翁莱塔普绿道
- 202 梅宁吉湖畔栖息地恢复工程
- 212 考卡里城市公园
- 220 埃利科特公园绿道项目
- 226 雷诺公司旧厂址改造——塞纳河畔绿道
- 236 小海湾

246 索引

绿道与雨洪管理

(荷) 弗里克·卢斯 / (荷) 玛蒂娜·维恩·维莱特 编
潘潇潇 译

广西师范大学出版社
· 桂林 ·

images
Publishing

图书在版编目(CIP)数据

绿道与雨洪管理/(荷)卢斯,(荷)维莱特 编;潘潇潇 译.
—桂林:广西师范大学出版社,2016.1
ISBN 978-7-5495-7401-8

I. ①雨… II. ①卢… ②维… ③潘… III. ①城市-暴雨洪水-防治-城市规划 ②城市道路-道路绿化-绿化规划 IV. ①P426.616 ②TU985.18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 260483 号

出品人:刘广汉
责任编辑:肖莉 李丽
版式设计:吴茜

广西师范大学出版社出版发行

(广西桂林市中华路 22 号 邮政编码:541001)
(网址: <http://www.bbtpress.com>)

出版人:何林夏

全国新华书店经销

销售热线:021-31260822-882/883

利丰雅高印刷(深圳)有限公司印刷

(深圳市南山区南光路 1 号 邮政编码:518054)

开本:635mm×1016mm 1/8

印张:31 字数:60千字

2016年1月第1版 2016年1月第1次印刷

定价:258.00元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷单位联系调换。

5 前言

第一章 公共绿道雨洪管理实践

8 1.1 绿色雨洪基础设施简介

9 1.2 雨洪管理与公共绿道

9 1.3 发展中的雨洪管理措施

11 1.4 现行雨洪管理措施

第二章 道路职能与雨洪管理在公共绿道中的适用性

16 2.1 新街道类型

17 2.2 雨洪管理在公共绿道中的适用性

第三章 公共绿道设计指南

18 3.1 绿色雨洪基础设施设计要求

20 3.2 公共绿道的选址

26 3.3 道路设计标准与雨洪管理措施的应用

公共绿道

61 芝加哥大学 58 号西街街道景观

62 布莱克门区绿道

68 布里斯托滨水绿道

78 东区城市公园

84 吉恩 8 号绿色环城高速公路

雨洪管理

- 95 波特凯尼生态区
- 96 泰利绿色生态走廊
- 104 宁波生态走廊
- 118 里弗斯博彩俱乐部与河畔公园
- 126 布洛威仕特港口
- 132 达拉斯城市公园
- 138 芬洛校园景观
- 144 鞋匠街绿道景观
- 152 柯瑞姆斯卡亚堤岸景观
- 158 路易斯法尔格水处理站
- 168 法国罗列特半岛公园
- 176 劳普恰克·安德拉斯博士街道改造工程
- 182 Groove 购物中心城市人行道
- 192 拉翁莱塔普绿道
- 202 梅宁吉湖畔栖息地恢复工程
- 212 考卡里城市公园
- 220 埃利科特公园绿道项目
- 226 雷诺公司旧厂址改造——塞纳河畔绿道
- 236 小海湾
- 246 索引

前言

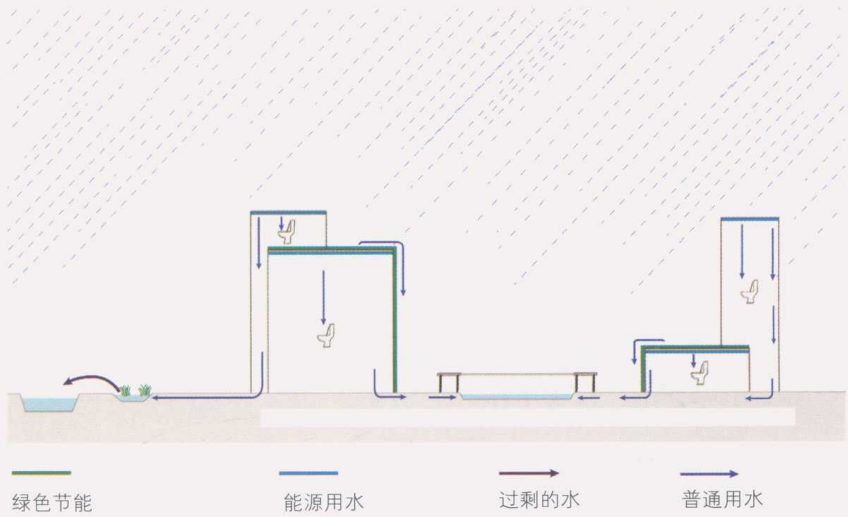
高温干旱时节的降雨是上天的恩赐，然而一次大幅度的降雨则会给城市带来负担。我们的城市均设有可以尽快排干积水的排水系统。雨量充沛时，雨水径流会卷集着地表垃圾和地表水流入排水系统。不同的气候情况可能导致三种局面：降雨过多，引发洪水；降雨稀少，造成缺水；或是时而降雨过多，时而降雨稀少。到底是哪些因素在起作用？如今，我们可以借助微妙的方法应对此类问题。

水满则溢，过犹不及

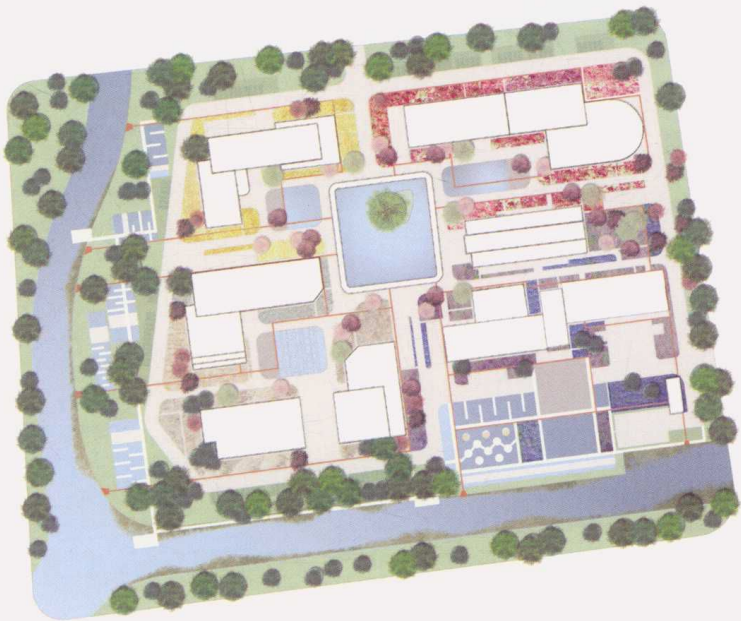
过多的降雨可能引发河水泛滥。初期阶段，我们可以通过控制排水和径流、放缓水流速度等方式降低这种风险发生的可能性。公共空间的吸水性树木及其他植被可以帮助延缓径流的流速。而冷杉、云杉、松树、七叶树、栓皮栎和紫椴等植物则可以有效地滞留大量的雨水径流。

除了栽植树木，绿色屋顶和绿墙也可以帮助拦截雨水径流。绿色屋顶好似一块海绵，可以在屋顶的积水缓冲能力达到最大限度时，吸收溢出的积水。基底层的厚度决定着屋顶的蓄水能力，我们可以根据基底层的厚度对绿色屋顶进行分类。基底层越厚，屋顶的积水缓冲能力越强。一层薄薄的屋顶可以拦截约40%的年降雨量，而一层厚厚的屋顶则可以拦截约60%的年降雨量。除了拦截雨水径流，树木、绿色屋顶和绿墙还可以过滤空气中的粉尘，帮助城市降温，为城市空间增添植被。

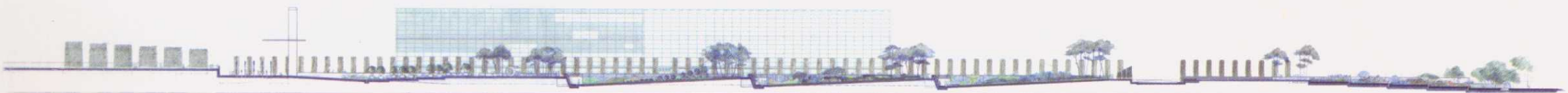
目前采用的另一应对过多径流的方案是在路面下存储径流。路面下的塑料箱储水系统可以收集街面上的径流，因而是路面下的一处积水缓冲区。缓冲区填满后，径流便缓慢地流入地下水道。这些解决方案的一个重要优点是节省了昂贵的蓄水费用。



绿色建筑水系统



绿色建筑水池设计



积水成渊

中国的水资源分配极不平衡，很多地区都常年面临着可用干净水源匮乏、降雨量稀少、蒸发量过高等问题的困扰。而且河流和运河中的水通常又含有大量的盐分，可是地下水资源有限，因此，抽取地下水也不是长久之计。那么为什么不更好地利用一下源自空中的水资源呢？

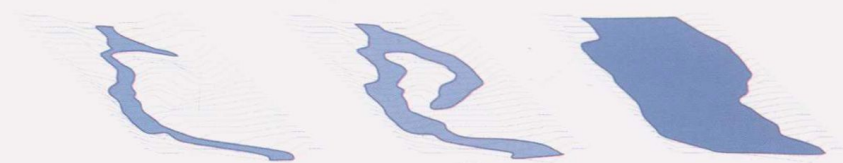
水资源的利用可以从收集屋顶、广场、街道和道路上的积水入手。如今，积水收集问题已经成为诸多公共空间设计过程中需要考虑的主要问题，例如，意大利锡耶纳市的坎波广场（Piazza del Campo）内便设有一处中央积水收集点。

然而，雨水并不都是干净的。由于空气污染问题，雨水可能会被酸化或是含有重金属污染物。因此，必须对雨水进行净化。除了借助沙子、碳和过滤器对雨水进行净化外，透水路面系统也可以净化雨水。透水路面铺设有生长着微生物的4厘米（1.6英寸）厚的重金属滤布可以净化雨水中的碳氢化合物。净化后的雨水被存储在路面结构下，且存储在路面结构下的雨水不易蒸发。

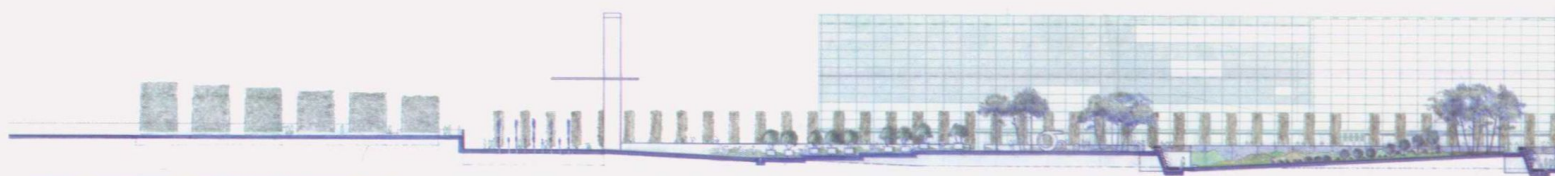
储存下来的干净雨水可以作为灰色水（冲厕用水）使用，这样一来，也可以节约饮用水资源。采用这种方式，广州的一个绿色政府大楼项目每年可以节省120,000立方米（31,700,646加仑）的饮用水。干旱时节，运河严重缺水，净化后的雨水可以对运河水进行补充。储存下来的干净雨水还可以用于城市装饰，或是用于灌溉公园和绿地内的植物。喷洒干净的水源可以冲刷掉土壤中的盐分和污染物，为城市植被群落生物多样性的发展提供可能，从而推动城市生态用水管理的发展。



绿色建筑鸟瞰图



“水摆”

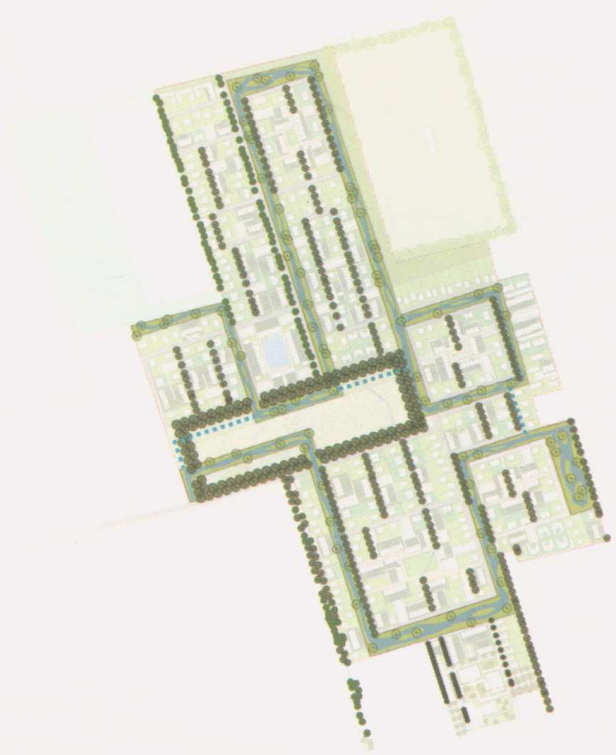


降雨量时而过多，时而过少

面对降雨变化问题，吉尔公园（Geerpark）住宅区找到了解决办法。这一荷兰的住宅区引入了“水摆”设计，带有天然河岸的水道从街区蜿蜒而过，收集屋顶和道路上的雨水径流。雨水充沛时，水位高涨；干旱时节，水位下降，而且土壤也会吸收部分水流。景观风貌和植被的生长环境也随着水位的变化而变化。因此，“水摆”是植物、两栖动物、鱼类、鸟类和昆虫的天然栖息地。

差异化雨洪管理策略

一种恰当的雨洪管理策略并不能解决各个区域的雨洪管理问题——需要根据每个区域的具体情况，如气候情况、环境情况和水资源可利用情况，采用相应的雨洪管理策略。而如何利用雨水，并使雨水在城市环境中发挥凝聚作用也是至关重要的。

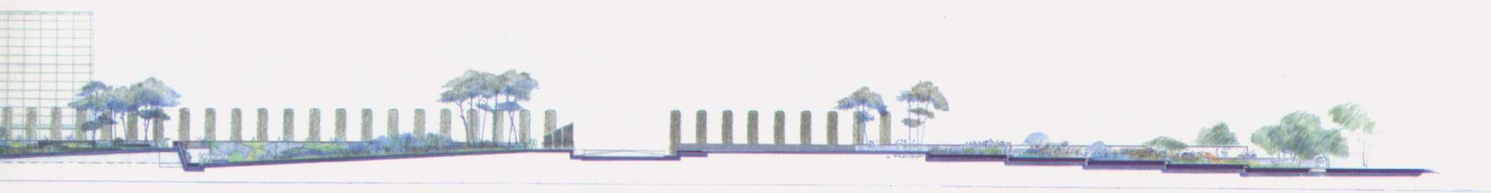


绿色结构中的“水摆”



施工进度图

卢斯 & 维莱特设计工作室
弗里克·卢斯和玛蒂娜·维恩·维莱特共同创作



第一章 公共绿道雨洪管理实践

1.1 绿色雨洪基础设施简介

城镇化改变了自然景观，也影响着水循环。自然环境条件下的水通过蒸发、沉淀、渗透（地下水补给），以及植物的吸收与蒸腾维持着水流循环的平衡。然而，城镇化过程中，建筑物、道路、停车场等不透水层结构的修建使水循环发生改变，引发地下水补给量的减少和地表径流量的增加。城市雨洪管理的是快速处理地表雨水径流，将地表径流直接排入水渠或是通过运输排入河流。

绿色雨洪基础设施（GSI）包含一系列可以拦截雨水的土壤水植物系统，通过雨水拦截，部分径流渗入地面，部分径流在空气中蒸发，部分径流有时还可以缓缓流回污水收集系统。绿色雨洪基础设施将雨水径流作为一种资源，而不是一种需要清除和处理的废弃物，运用到城市环境中。城市雨洪管理方式的改变，使城市居民获益颇多：

- 小型分散的绿色雨洪管理系统通过植被种植辅助铺地景观。这一系统可存储部分雨水，减少已有污水管网内的流量。
- 流入绿色雨洪基础设施的雨水流速放慢，为雨水渗透、蒸发以及自然水文循环提供时机。
- 植被系统可以过滤地表径流，增加其流入污水收集系统的时间，同时改善水质。
- 渗入系统减少了流入污水收集系统的径流量，因而减少了污水处理的运行费用。
- 替代性运输工具的使用可以减少既定项目中所需的管道及收集结构的使用量。
- 植被系统可以改善空气质量和环境，减少城市热岛效应，增加附近地产的价值。



芝加哥大学 58 号西街街道景观 © site design group, ltd.



芝加哥大学 58 号西街街道景观 © site design group, ltd.

1.2 雨洪管理与公共绿道

本书将呈现出雨洪管理的多种设计方式，其中涵盖雨水收集植物池设计、雨洪路缘扩展设计、雨洪树木设计、雨洪树槽设计，以及渗水路面设计。每一种雨洪管理措施（SMPs）的设计都是在道路通行优先权的概念内渗透和滞留雨水径流。任何一处基于道路通行优先权而建的绿色雨洪基础设施必须考虑到雨洪管理措施对已有街道及其使用者的影响。

采用茂盛的植被和高质量的建筑材料且设计巧妙的雨洪管理设施可以成为附近居民区、公园、广场、公交车站，以及停车场的核心地带、特色通道或是社区优化带。绿色雨洪基础设施内的植物需根据所处的环境进行选择，尽量选择耐盐、耐旱、暂时性抗淹的植物。

此外，种植物的街面可用于布置绿道雨洪基础设施说明引导标识。绿道雨洪基础设施相互连接为一个整体系统，可以增强街道的雨洪存储和处理能力。多个雨洪基础设施可以同时使用，还可以共同应对更多的径流，而且整个街道系统的设计也会对多种不同情况作出反应。

1.3 发展中的雨洪管理措施

适用于道路通行优先权的多个雨洪管理措施已在其他城市得到使用，而这些措施还未经广泛测试。更多的雨洪管理技术已在费城街道得到运用。

- 绿色排水槽
- 雨水排水井

注意在此提及的雨洪管理措施并不是绿道雨洪基础设施的全部内容。其他的雨洪管理措施需根据具体的需求和环境进行设计和实施。

1.3.1 绿色排水槽

概述

绿色排水槽指的是沿路边线设置的窄浅景观带。排水槽的设计可以通过使植物媒介的顶部低于街道排水槽的高度来管理雨水径流，使来自街道和人行道的雨水径流直接流入绿色排水槽。

街边绿色排水槽可以通过抬高路边，使径流流入其中。绿色排水槽的设计可以使径流渗入或流入已有的雨水管渠。排水槽可以减慢雨水流速，存储雨水，有时还可以使雨水渗透或蒸发。

流通型绿色排水槽内溢出的径流可以通过连接已有雨水排水系统的暗渠或是河道径流流入已有雨水排水系统。

效用

- 采用抬高路边设计的街道在人行道与街道之间设有物理缓冲区。
- 绿色排水槽不会侵占人行道。
- 绿色排水槽为小型植被提供空间。

潜在的限制条件及注意事项

- 设计需要考虑已有的路内停车环境及街道宽度。
- 景观材料需要适应排水槽的流速带来的直接影响。

对骑车者和行人的影响

- 进行边缘处理，防止行人和骑车者进入绿色排水槽。
- 需将排水槽布置在自行车道外侧。

城市设计环境

- 需要考虑无路内停车或者宽敞路肩的排水槽设计。
- 排水槽的设计并不适用于使用频率高的人行道。

维护

- 日常的景观维护是必要的。(见图 1-1)

1.3.2 雨水排水井

概述

雨水排水井可以通过接收上游收集预处理系统内的雨水来管理雨水径流，并将雨水通过检修孔排放至周边土壤。

效用

- 雨水排水井占地面积小，潜在储水量大。
- 可以用于不适用雨洪管理措施的区域。

潜在的限制条件及注意事项

- 雨水排水井底部与季节性高水位之间的最短距离为 60 厘米（2 英尺）。
- 雨水排水井底部与基岩顶部之间的最短距离为 90 厘米（3 英尺）。
- 雨水排水井底部与建筑地基之间的最短距离为 6 米（20 英尺）。
- 设计尺寸可以根据径流量研究方法而不是径流量静态储存进行调整。

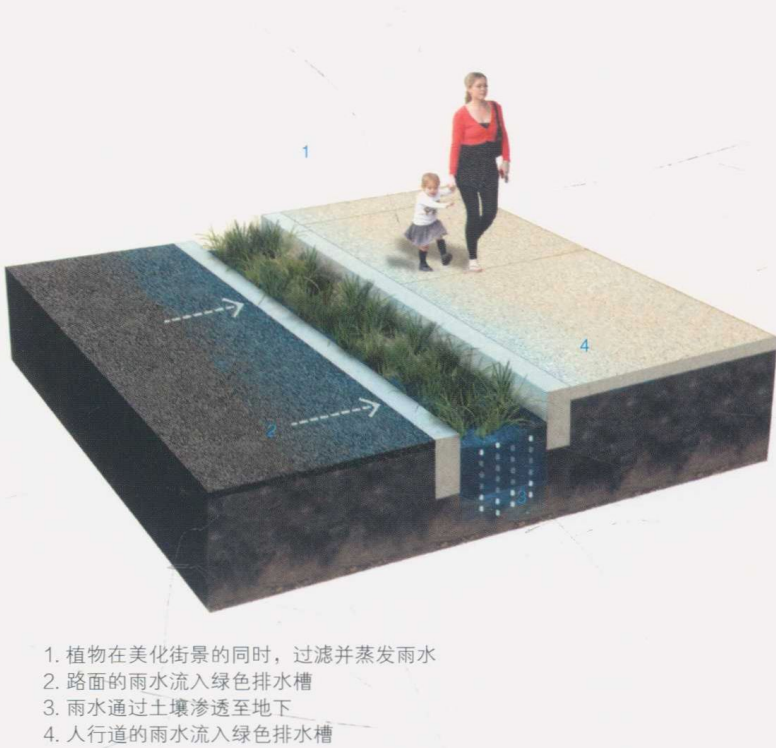


图 1-1: 绿色排水槽立体视图



图 1-2: 雨水排水井立体视图

对骑车者和行人的影响

- 雨水排水井不会对骑车者或是行人产生任何影响。

城市设计环境

- 雨洪管理措施全部设在地下，仅在地表留有一处井盖，因此，雨水排水井不会对城市环境产生任何影响。
- 此处雨洪管理措施的使用可以与其他雨洪管理措施相结合以增强雨洪管理效果和美感。

维护

- 引入雨水排水井的雨水流经预处理系统；雨水排水井自身不需要过多的维护，而上游预处理系统必须进行维护。

1.4 现行雨洪管理措施

通过在高度城市化区域开展可以展示绿色雨洪控制技术的项目，景观设计师们已经开始对绿色雨洪基础设施给予关注。几处街道景观设计案例已采用如下措施：

- 雨水收集植物池。
- 雨洪路缘扩展（路段中及街角处）。
- 雨洪树木。
- 雨洪树槽。
- 渗水路面。

1.4.1 雨水收集植物池

概述

雨水收集植物池是一种设置在人行道区域的专业景观植物池，其可以对雨水径流进行管理。通过使植物媒介的顶部低于街道排水槽的高度，将植物池与一个或多个流入口（类型各异）相连，来使街面雨水径流流入植物池。临近人行道的径流可以从地表直接流入雨水收集植物池。设施内采用的植被可以吸收水流和污染物质。虽然雨水收集植物池的设计形式多样，但多采用矩形结构，四边墙面垂直，底部开放。

效用

- 雨水通过种植土壤渗透至地下，同时改善水质。
- 人行道与街道之间设有物理缓冲区。
- 街景的审美度增加。
- 植物池的大小和位置可以根据车道、标志、街面装饰、树木等已有的地表特征进行调整。
- 植物池可以为小型植被和树木提供空间。

潜在的限制条件及注意事项

- 需要宽阔的人行道容纳植物池循环及行人来往。
- 有时可以根据周围地表水平挑战植物池内部极限深度。
- 植物池设计需对路内临时停车或是车辆临时停靠加以考虑。

对骑车者和行人的影响

- 植物池可以将行人与行驶车流隔离开来。
- 植物池可以侵占人行道，最宽 60 厘米（2 英尺），最长 3 米（10 英尺），最小间隔 9 米（30 英尺）。

城市设计环境

- 植物池可以为街景增添元素。
- 边缘处理有助于街景设计，即围墙设计可以起到防护墙的作用；围栏可以增添美学特征；边缘处理可以包含艺术元素。
- 雨水收集植物池被认为是所有街道类型优先考虑的设计处理方式。

维护

- 植物修剪、早期浇灌、除草、垃圾清理等日常景观维护是非常必要的。
- 流入口及管道的日常清洗非常必要。

1.4.2 雨洪路缘扩展

概述

雨洪路缘扩展是一种将已有路缘线扩展至车道的路缘扩展美化形式。其设计可以对雨水径流进行管理，通过使路缘扩展植物媒介的顶部低于街道排水槽的高度，将路缘扩展与一个或多个流入口（类型各异）相连，从而使街面雨水径流流入路缘扩展。临近人行道的径流可以从地表直接流入雨洪路缘扩展。

雨洪路缘扩展的设计可以拦截植被区域内或地下石床内的雨水，使之渗入地下。路缘扩展内的景观林可以通过根系有效地吸收部分雨水。剩下的雨水被暂时储存在路缘扩展内直至其渗



图 1-3: 雨水收集植物池立体视图



图 1-4: 雨洪路缘扩展立体视图