中山市海绵城市建设标准图集（试行）

中山市住房和城乡建设局

2023年10月

前　言

为贯彻国家关于海绵城市建设的最新要求，支撑中山市系统化全域推进海绵城市建设示范城市创建工作，提高本市海绵城市建设的科学性、可操作性，编制组在总结中山市建设项目海绵城市设计经验，借鉴国内相关城市做法，并广泛征求意见的基础上，编制了本图集。

本图集的内容包括：（1）总说明；（2）建筑与小区；（3）城市道路；（4）公园绿地与广场；（5）城市水系；（6）通用设施。

本图集由中山市住房和城乡建设局负责管理，深圳市城市规划设计研究院股份有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中山市住房和城乡建设局（地址：中山市东区中山四路 1 号，邮政编码：528400）。

组织单位：中山市住房和城乡建设局

编制单位：深圳市城市规划设计研究院股份有限公司

主要起草人：支喜华　杨少平　刘　军　胡爱兵　黄　婷　李思琪

尹玉磊　黄太福　颜映怡　田　妤　任学焘　卢　伟

主要审查人：王少林　聂洪文　彭世瑾　苏君康　邵孟新

李　胜　王宏杰　王　波　聂锦旭　魏　臻

中山市海绵城市建设标准图集（试行）

批准部门：中山市住房和城乡建设局　　批准文号：　　实行日期：自发布之日起施行

主编单位：深圳市城市规划设计研究院股份有限公司　　图 集 号：　　设计负责人：

总　目　录

总说明.....2
第一册——建筑与小区.....6
第二册——城市道路.....21
第三册——公园绿地与广场.....55
第四册——城市水系.....64
第五册——通用设施.....88

总目录							图号	0-1
审核		校对		设计			页码	1

总说明

1 编制目的

为贯彻国家关于海绵城市建设的最新要求，支撑中山市系统化全域推进海绵城市建设示范城市创建工作，提高本市海绵城市建设的科学性、可操作性，在总结中山市及国内相关城市经验的基础上，编制了本图集。

2 适用范围

2.1 本图集适用于中山市新、改、扩建建筑与小区、城市道路、公园绿地与广场、城市水系等建设项目的源头海绵城市设施的设计。

2.2 易发生滑坡、崩塌、地面塌陷等灾害区域，石油化工生产基地、加油站、重金属生产加工企业、垃圾填埋场、垃圾转运站、传染病医院等区域不适用本图集。

3 编制内容概述

借鉴国家海绵城市建设试点、示范城市经验，进一步结合中山本底特征（土壤、地下水、降雨、城市建设等），剔除不适用的设施（包括渗透塘、渗透井、渗管/渠等），对适用设施的做法和构造进行优化；并补充了部分有针对性的技术措施，主要包括：

（1）针对超高层建筑屋面环境不适宜开展绿色植物种植的特点，新增了蓝色屋顶技术措施。

(2)针对建筑立面面积大且有立面雨水收集需求的建设项目，新增了垂直绿化技术措施。

(3)针对中山市河网密布的特点，提出不同河道断面海绵设施布局建议、设计形式及岸线改造指引。

(4)针对中山市老旧小区和城中村改造量大、面源污染严重的特点，新增了复合介质生物滞留设施、新型雨水口沉积物高效截污设施、截污雨水口等多种海绵城市设施。

（5）根据国内，特别是珠三角城市经验，新增了部分通用的技术措施，包括高位花坛、雨水湿地、线性排水沟、消能措施等。

4 编制依据

4.1 标准、规范及指南

《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》

《海绵城市建设评价标准》GB/T 51345

《城镇给水排水技术规范》GB 50788

《室外排水设计标准》GB 50014

《城镇内涝防治技术规范》GB 51222

《城市排水工程规划规范》GB 50318

《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400

《城市防洪工程设计规范》GB/T 50805

《堤防工程设计规范》GB 50286

《蓄滞洪区设计规范》GB 50773

《种植屋面工程技术规程》JGJ155

《城市道路工程设计规范》CJJ37

《城市道路路基设计规范》CJJ194

《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1

《城市用地竖向规划规范》 CJJ83

《城市道路绿化规划与设计规范》CJJ75

总说明							图号	0-2
审核		校对		设计			页码	2

总说明

《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135

《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190

《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188

《城市绿地设计规范》GB 50420

《公园设计规范》GB 51192

《中山市海绵城市建设技术导则（试行）》

《中山市市政道路海绵城市建设技术导则（试行）》

《中山市海绵城市施工图设计导则及审查要点（试行）》

《中山市海绵城市建设工程施工与质量验收标准（试行）》

4.2 标准图集

《海绵型建筑与小区雨水控制及利用》17S705

《城市道路与开放空间低影响开发雨水设施》15MR105

《种植屋面建筑构造》14J206

《雨水综合利用》10SS705

《市政排水管道工程及附属设施》06MS201

5 海绵城市设施建设总体要求

5.1 建筑与小区

建筑与小区总平面布局应根据规划要求，综合考虑各种因素，合理布置建筑、道路广场、消防车道和登高面(含道路透水铺装)、绿地(含下沉式绿地)、屋顶绿化等；宜优先利用屋顶绿化、雨水管断接、高位花坛、透水铺装、下沉式绿地等设施和措施滞蓄雨水。

5.2 城市道路

城市道路海绵设施的设计应遵循以削减地表径流污染为主、雨水控制和收集利用为辅的原则；宜优先采用透水铺装、生物滞留设施、生态树池、植草沟等技术措施，对雨水径流进行有组织的汇流、传输，经预处理后引入生物滞留设施、生态树池等设施进行入渗、滞蓄、净化；立交匝道桥梁、立交桥等道路形式，当立交桥下有大面积绿地时，可通过设置海绵设施对雨水径流进行调蓄与净化，同时根据实际需求，设置雨水收集利用设施，收集与利用雨水。

5.3 公园绿地与广场

海绵型公园绿地应最大限度保护原有的河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等水生态敏感区，维持并优化公园绿地及周边区域开发前的自然水文特征，充分利用公园内自然水体、低洼地设计调蓄水塘、雨水湿地等海绵城市设施；此外，公园海绵城市设计还可选用渗透设施（透水铺装、下沉式绿地、雨水花园）、转输设施（植草沟、旱溪）、截污净化设施（植被缓冲带等）和存储利用设施（雨水池、雨水罐、雨水桶）。广场适合以灰色排水为主，宜采用线性排水的方式；广场雨水径流宜通过线性排水沟有组织地汇流与转输，引入周边绿地海绵设施或雨水调蓄设施。

5.4 城市水系

水系海绵城市设计应在满足水系基本功能的前提下，确保排水安全的同时，兼顾水质提升、景观需求和生态效果；应根据城

总说明

市面源污染情况、水体的水质净化要求及陆域缓冲带的宽度等，选用雨水花园、植草沟、透水铺装、植被缓冲带、雨水湿地、生态驳岸、生态浮岛、沉水植物、底泥修复等单项或者多项海绵城市技术组合。

6 设计计算

海绵设施设计原则、公式及参数参照《中山市海绵城市建设技术导则（试行）》《中山市市政道路海绵城市建设技术导则（试行）》和《中山市海绵城市施工图设计导则和审查要点》。

7 施工安装

7.1 材料运输应满足以下要求:

（1）所用管件、半成品、构（配）件等在运输、保管和施工过程中，必须采取有效措施防止其损坏、锈蚀或变质。

（2）各种管材、土工布及透水砖的包装、装卸和运输应有可靠措施，避免出现磕碰损伤和污染。

（3）塑料制品搬运时，应小心轻放，不得抛、摔以及受剧烈撞击和被锐物划伤。

7.2 材料储存应满足以下要求:

（1）透水砖堆积高度不得超过1.5m；现场存放的透水砖，应采用不易污染材料遮盖，防止透水砖的污染。

（2）塑料制品堆放温度一般不超过40℃，并远离热源及带有腐蚀性试剂或溶剂的地方；室外堆放不应长期露天暴晒，堆放附近应有消防设施(备)。

（3）塑料检查井、蓄水模块等材料堆放应选用平整、坚实的场地；堆放时必须垫稳、防止滚动，堆放高度按照产品技术标准或者生产厂家的要求确定。

（4）各种管材、土工布等进场后应堆放在指定的有围挡的场地，分类码放，并有专人看管。

7.3 雨水控制与利用工程应按照《建设工程项目管理规范》GB/T 50326进行项目管理，施工单位必须遵守国家和地方政府有关环境保护的法律、法规，采取有效措施控制施工现场的各种粉尘、废气、固体废弃物以及噪声、振动等对环境造成的污染和危害。

7.4 施工单位必须取得安全生产许可证并应遵循有关施工安全、劳动保护、防火、防毒的法律、法规，建立安全管理体系和安全生产责任制，确保安全施工。对不开槽施工或深基槽等特殊作业，应制定专项施工方案。

7.5 种植土进场后应分散码放并应避免雨淋，散装种植土应有防尘措施。

7.6 透水铺装、绿色屋顶、生物滞留设施、调蓄水池等单项措施施工方法参见相关规范要求或按照产品供应商要求进行施工。

7.7 雨水控制及利用工程中，所用材料及设备的性能应符合现行国家或行业产品标准的要求。

8 工程验收

工程验收相关要求参照《中山市海绵城市建设工程施工与质量验收标准（试行）》。

总说明							图号	0-4
审核		校对		设计			页码	4

总说明

9 植物选择

海绵城市设施内的植物宜根据雨水径流水质等进行选择，宜选择耐盐、耐污能力较强，生长特性和观赏价值相对稳定的本地常用或引种成功的物种。植物选择具体要求见《中山市海绵城市建设技术导则（试行）》。

10 其它

（1）图集未注明的尺寸单位均以毫米(mm)计。

（2）海绵城市设计还应满足国家现行规范及有关规定。本文件未尽事宜，按照国家有关规范执行。

（3）中山市海绵城市建设技术和产品应结合本图集及住房和城乡建设部公布的《海绵城市建设先进适用技术和产品目录》进行选用。

总说明							图号	0-5
审核		校对		设计			页码	5

第一册 建筑与小区

目　录

建筑与小区海绵城市设施设计说明.....1-2
新建平屋面绿色屋顶构造做法.....1-5
既有平屋面绿色屋顶构造做法.....1-6
新建坡屋面绿色屋顶构造做法.....1-7
屋面花园式容器详图.....1-8
屋面简单式容器结构图.....1-9
蓝色屋顶结构图.....1-10
垂直绿化示意图.....1-11
高位花坛构造图（一）.....1-12
高位花坛构造图（二）.....1-13
雨水立管断接做法（一）.....1-14
雨水立管断接做法（二）.....1-15

目录							图号	1-1
审核		校对		设计			页码	6

建筑与小区海绵城市设施设计说明

1 一般规定

（1）总平面布局应根据规划要求，充分结合现状地形地貌进行场地设计与建筑布局，布置多样化的海绵城市设施，实现方案设计设定的海绵城市设计目标，并注重景观设计，打造高品质的海绵型建筑与小区。

（2）雨水渗透设施应保证其周围建（构）筑物的安全使用。对于径流污染严重、设施底部渗透面距离季节性最高地下水位或岩石层小于1 m 及距离建筑物基础小于3 m（水平距离）的区域，底部应采用聚乙烯土工膜等防渗措施。

（3）采用的海绵城市设施应便于管理与维护。立管等集中排水处应有超标雨水直接排入雨水管渠的措施；雨水径流集中进入海绵城市设施处应设置消能等防冲刷措施；地表径流污染严重项目的初期雨水应进行收集处理，不得直接进入海绵城市设施。

（4）建筑与小区海绵城市设计图纸需与通用海绵设施的设计图纸一并使用。

2 海绵城市设施选用

应根据建筑小区下垫面种类、布局、竖向设计及功能需求，针对性地选用海绵城市设施，可采用单一形式或多种形式的组合。建筑与小区常用海绵城市设施如表1.1所示。

表1.1 建筑与小区常用海绵城市设施一览表

技术类型	单项设施	图号索引
渗透技术	透水砖	5-4、5-7、5-8
	透水水泥混凝土	5-5
	透水沥青混凝土	5-6
	高位花坛	1-12、1-13
	下沉式绿地	5-9
	生物滞留设施	5-10、5-11、5-12
储存技术	湿塘	3-4
	雨水湿地	3-6、3-7、3-8、3-9
	雨水罐、雨水桶	根据实际需要购买产品
调节技术	绿色屋顶	1-5、1-6、1-7、1-8、1-9
	蓝色屋顶	1-10
	垂直绿化	1-11
	调节池	参见《给水排水设计手册》
	调节塘	3-5
转输技术	转输型植草沟	5-18
	干式植草沟	5-18
	湿式植草沟	5-18
截污净化技术	植被缓冲带	4-19、4-20
	新型雨水口沉积物高效截污设施、截污雨水口	5-21

建筑与小区海绵城市设施设计说明

3 设计要点

3.1 屋面设计

（1）高层、多层建筑屋面宜采用绿色屋顶，屋面坡度大于15°时排水层种植土应采取防滑措施；超高层建筑屋面可选用蓝色屋顶；建筑立面面积大且有立面雨水收集需求的建设项目可选用垂直绿化措施。

（2）绿色屋顶包括传统式和容器式，传统式在屋顶覆土栽种植物，容器式则是在可移动、组合的容器、模块中栽种植物。

进行绿色屋顶设计时，应充分考虑屋顶绿化种植所需的荷载要求，核定绿色屋顶在蓄水满负荷条件下的荷载情况，并进行必要的安全设施设计；既有屋面改造应复核屋面的荷载及防水性能。

屋顶绿化宜采用耐旱植物。考虑防水、防风等要求，屋顶绿化不宜选择根系穿刺性强的植物种类，不宜选择速生乔木和灌木植物。

（3）采用铺设陶粒方式建设蓝色屋顶时，应考虑防风措施，避让屋面设备基础，并考虑检修人员的通行要求。

（4）高层建筑做垂直绿化应按高层建筑附属设施防风要求做好加固处理。

3.2 雨水立管断接设计

多层居住建筑、公共建筑宜采取雨水立管断接措施；高层建筑采用雨水立管断接时，应设置消能措施；污染严重的工业区不宜做立管断接，避免污染物转移。

有雨水回用需求的项目，可将雨水立管断接后接入雨水罐（桶）；无雨水回用需求的项目，可将雨水立管断接后接入高位花坛、下沉式绿地、生物滞留设施、雨水花园等海绵城市设施。

3.3 道路设计

住宅、公建及工业仓储项目无污染区域的人行道、非机动车道、广场宜优先采用透水铺装；其中，透水沥青路面可用于各等级道路，透水水泥混凝土路面可用于新建轻荷载道路、广场和停车场；透水砖路面可用于人行道、广场、停车场。

3.4 绿地设计

绿地在满足改善生态环境、美化公共空间、为居民提供游憩场地等基本功能的前提下，应结合绿地规模与竖向设计，在绿地内设计可消纳屋面、路面、广场及停车场雨水径流的海绵城市设施，并通过溢流排放系统与城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统有效衔接。

根据场地条件及项目需求，可将绿地设计成高位花坛、下沉式绿地、生物滞留设施、雨水花园等。

道路雨水径流进入绿地内的海绵城市设施前，应利用沉淀池、前置塘等对进入绿地内的雨水径流进行预处理，防止雨水径流对绿地环境造成破坏。

3.5 景观水体

景观水体宜设计成具有调蓄功能的海绵城市设施，包括湿塘、雨水湿地等，并与景观设计相结合。应根据景观水体的需求，设置水质保障措施，并完善水质处理设施的设计。景观水体应设计溢流设施，并与小区或市政雨水系统相衔接。

建筑与小区海绵城市设施设计说明

3.6 雨水系统

应严格按照审批后的方案设计确定的重现期设计建筑与小区雨水系统，且不得因源头海绵城市设施的建设而降低雨水系统的设计标准。雨水口宜设置在下沉式绿地、植草沟等海绵城市设施内，其高程应高于绿地且低于周边硬化地面。应根据方案设计完善超标雨水排放系统，并做好与市政雨水系统的衔接。

3.7 室外地下室顶部

当透水铺装设置在地下室顶板上时，顶板覆土的厚度不宜小于600mm，并应设置排水层。

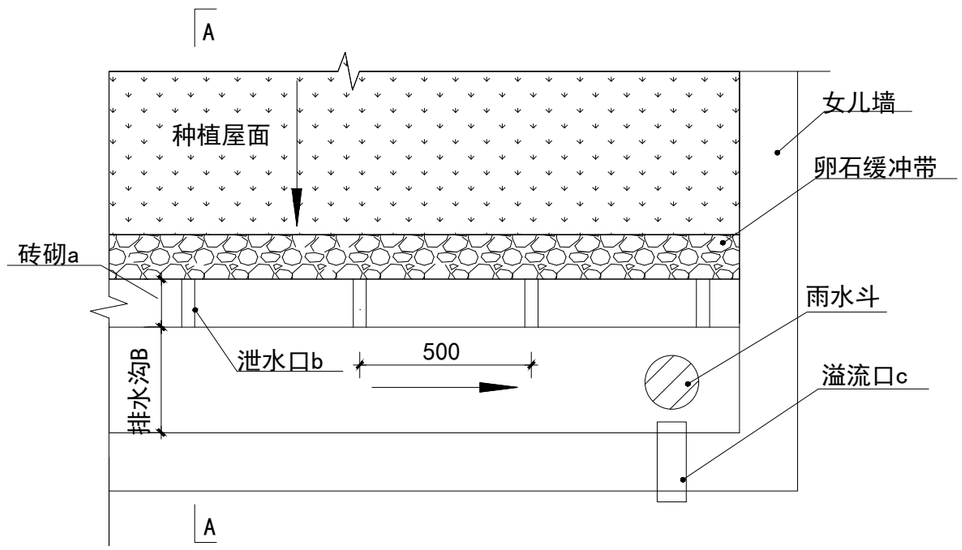
3.8 已有建筑与小区海绵化改造

已有建筑与小区进行海绵化改造之前，应对原有结构进行承载力核算。进行海绵化改造设计时，除应考虑本册上述介绍内容外，还应结合实际考虑以下方面：

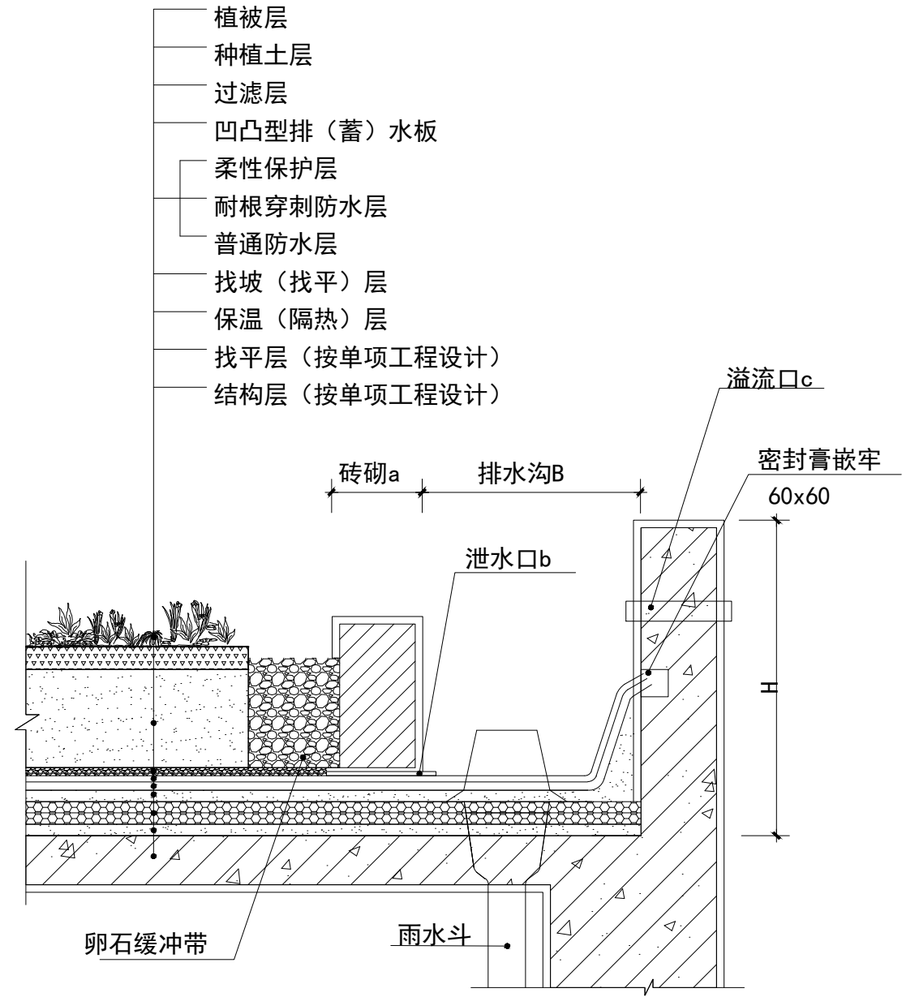
（1）屋面海绵化改造方式：若已有建筑与小区经过论证，不宜实施绿色屋顶，可将降落在屋面的雨水直接通过断接方式排入高位花坛、下沉式绿地、雨水花园、等进行入渗、滞留。当屋面雨水无法通过断接直接进入绿地时，也可直接断接进入雨水罐（桶）等进行调蓄、存储和利用，利用对象包括绿化浇灌、道路冲洗等。雨水供水管道应与生活饮用水管道分开设置，严禁回用雨水进入生活饮用水供给系统。雨水罐（桶）溢流雨水可通过线性排水沟等设施排入邻近下沉式绿地、雨水花园、等，或者排入透水铺装储水层进行处理。

（2）硬化铺装及绿地海绵化改造方式：已有建筑与小区内破损的广场、停车场、人行道、非机动车道等区域进行改造时，应优先设置为透水铺装。硬化铺装雨水径流可通过有组织的汇流引入周边下沉式绿地、雨水花园、生物滞留设施、等进行入渗、滞留。下沉式绿地、雨水花园、生物滞留设施、透水盲管内无法下渗的雨水应接入雨水管道内。

建筑与小区海绵城市设施设计说明							图号	1-4
审核		校对		设计			页码	9



新建平屋面绿色屋顶示意图

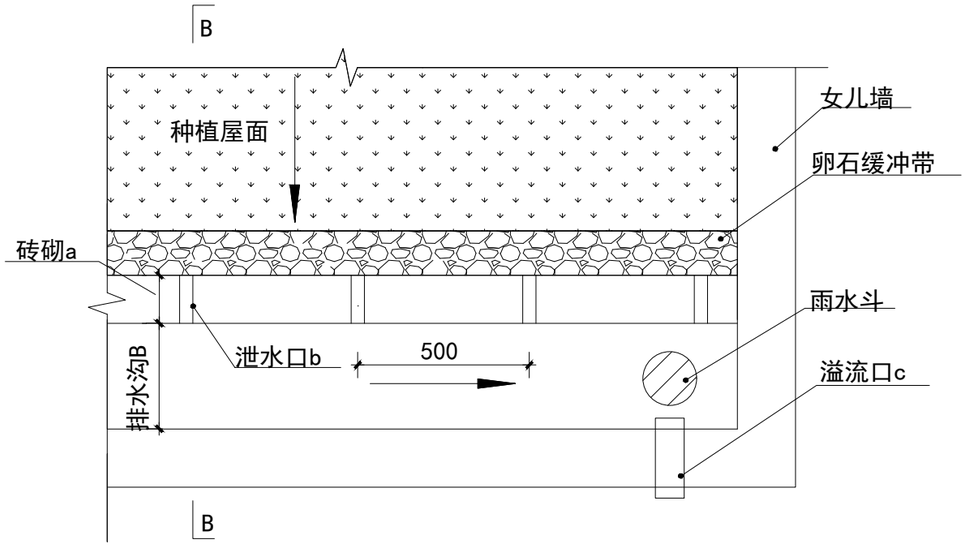


A-A新建平屋面剖面图

说明：

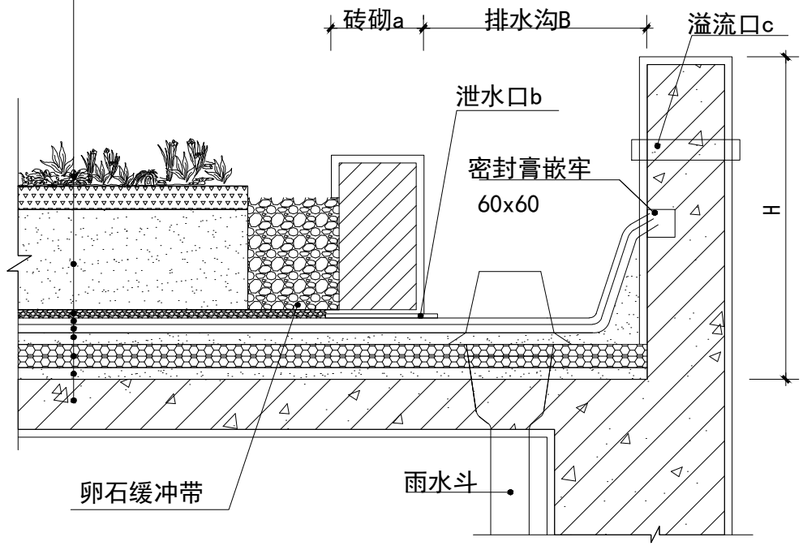
1. H、B、a、b、c、排水坡度在符合安全问题前提下，按单项工程设计。
2. 植被层、种植土、过滤层、凹凸型排（蓄）水板、找坡（找平）层、保温（隔热）层、找平层、结构层均按单项工程设计。
3. 按种植屋面考虑屋面结构荷载、结构抗震等级、抗震设防措施、风荷载等，由结构单体进行设计。
4. 建筑单体设计时应考虑种植屋面上的人孔。
5. 普通防水层，一道防水材料宜选用：4mm改性沥青防水卷材、1.5mm高分子防水卷材、3mm自粘聚酯胎改性沥青防水卷材、2mm合成高分子防水涂料等。
6. 耐根穿刺防水层，宜选用：4mm弹性体（SBS）改性沥青防水卷材、4mm弹性体（APP）改性沥青防水卷材、1.2mm聚乙烯（PVC）防水卷材、1.2mm热塑性聚烯烃（TPO）防水卷材等。
7. 植被层宜以低矮灌木、草坪、地被植物和攀援植物等为主。
8. 不宜种植生长高度超过50cm的植物。
9. 在满足种植屋面热工性能指标要求的情况下，可取消保温层。
10. 本图集适用于新建平屋面绿色屋顶的设计。

新建平屋面绿色屋顶构造做法							图号	1-5
审核		校对		设计			页码	10



既有平屋面绿色屋顶示意图

植被层
种植土层
过滤层
凹凸型排（蓄）水板
柔性保护层
耐根穿刺防水层
普通防水层
找坡（找平）层
保温（隔热）层
原屋面防水层（表面清理并涂刷基层处理剂）
原结构加固层（油结构符合屋面板进行改造）

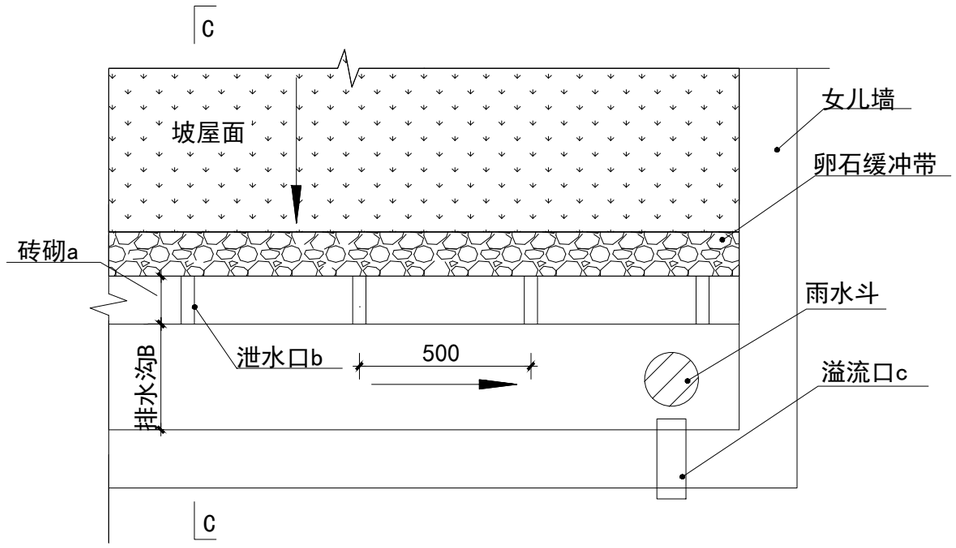


B-B既有平屋面剖面图

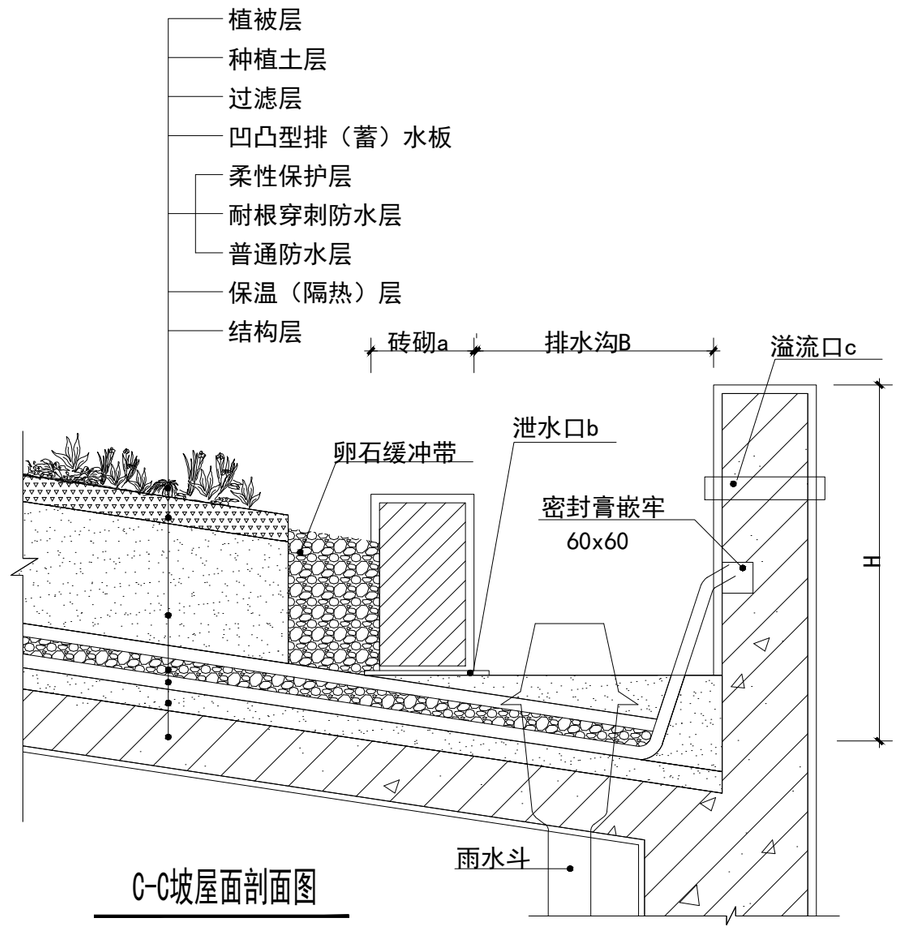
说明：

1. H、B、a、b、c、排水坡度符合安全前提下，按单项工程设计。
2. 植被层、种植土、过滤层、凹凸型排（蓄）水板、找坡（找平）层、保温（隔热）层均按单项工程设计。
3. 按种植屋面考虑屋面结构荷载、结构抗震等级、抗震设防措施、风荷载等，由结构单体进行设计。
4. 建筑单体设计时应考虑种植屋面上的人孔。
5. 普通防水层，一道防水材料宜选用：4mm改性沥青防水卷材、1.5mm高分子防水卷材、3mm自粘聚酯胎改性沥青防水卷材、2mm合成高分子防水涂料等。
6. 耐根穿刺防水层，宜选用：4mm弹性体（SBS）改性沥青防水卷材、4mm弹性体（APP）改性沥青防水卷材、1.2mm聚乙烯（PVC）防水卷材、1.2mm热塑性聚烯烃（TPO）防水卷材等。
7. 植被层宜以低矮灌木、草坪、地被植物和攀援植物等为主。
8. 不宜种植生长高度超过50cm的植物。
9. 对原有防水层应重新评估和鉴定，通过整改，务必使其防水等级满足本图集要求。
10. 在满足种植屋面热工性能指标要求的情况下，可取消保温层。
11. 本图集适用于既有平屋面绿色屋顶的设计。

既有平屋面绿色屋顶构造做法							图号	1-6
审核		校对		设计			页码	11



坡屋面绿色屋顶示意图

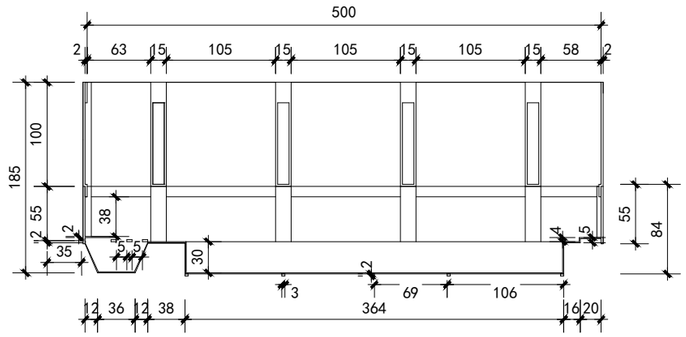


C-C坡屋面剖面图

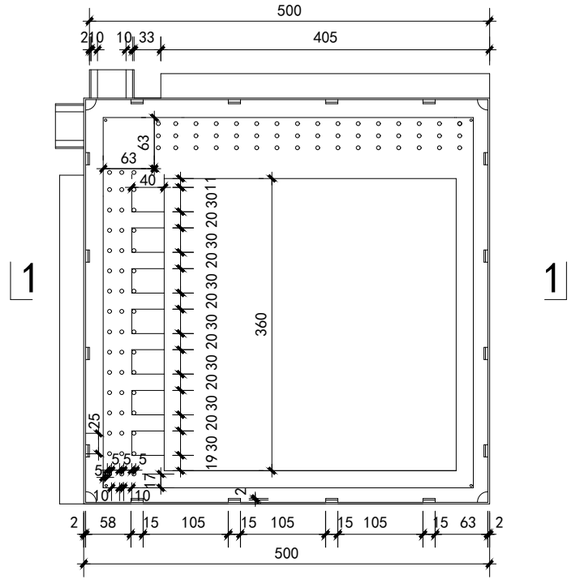
说明：

1. H、B、a、b、c、排水坡度符合安全问题前提下，按单项工程设计。
2. 植被层、种植土、过滤层、凹凸型排（蓄）水板、找坡（找平）层、保温（隔热）层均按单项工程设计。
3. 按种植屋面考虑屋面结构荷载、结构抗震等级、抗震设防措施、风荷载等，由结构单体进行设计。
4. 建筑单体设计时应考虑种植屋面上的人孔。
5. 普通防水层，一道防水材料宜选用：4mm改性沥青防水卷材、1.5mm 高分子防水卷材、3mm自粘聚酯胎改性沥青防水卷材、2mm合成高分子防水涂料等。
6. 耐根穿刺防水层，宜选用：4mm弹性体（SBS）改性沥青防水卷材、4mm弹性体（APP）改性沥青防水卷材、1.2mm聚乙烯（PVC）防水卷材、1.2mm热塑性聚烯烃（TPO）防水卷材等。
7. 植被层宜以低矮灌木、草坪、地被植物和攀援植物等为主。
8. 不宜种植生长高度超过50cm的植物。
9. 在满足种植屋面热工性能指标要求的情况下，可取消保温层。
10. 屋面坡度屋面坡度大于15°时排水层种植土应采取防滑措施；在15°以下时不考虑防止种植土、保温层的滑动，可以铺满塑种植土，通过相应规格的带网格的砂砾、料种植瓦等的嵌套排放或采用不易冲刷的基质材料解决。
11. 外挑檐口以安全为主，在此不推荐。
12. 本图集适用于新建坡屋面绿色屋顶的设计。

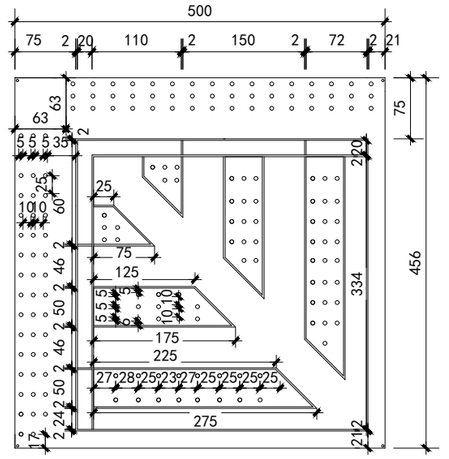
新建坡屋面绿色屋顶构造做法							图号	1-7
审核		校对		设计			页码	12



①花园式容器1-1剖面图

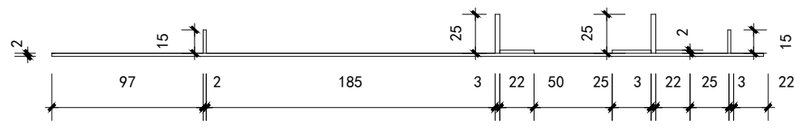


②花园式容器平面图



③花园式容器盖板平面图

④花园式盖板底面图

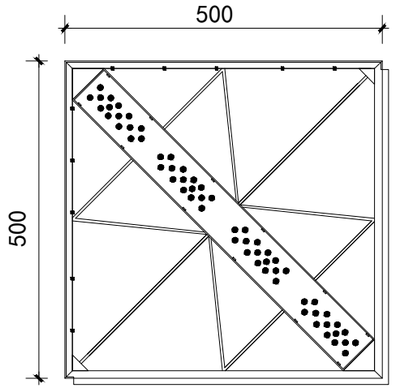


⑤花园式容器盖板2-2剖面图

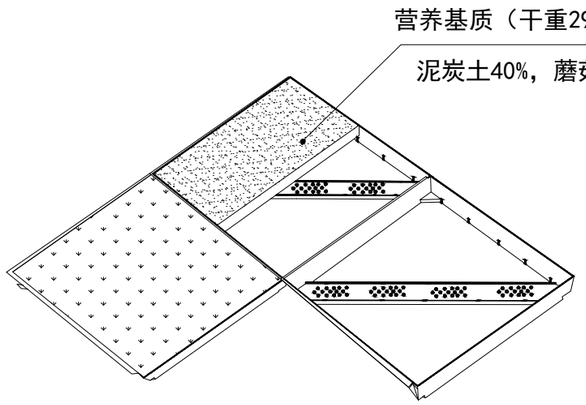
说明：

1. 花园式种植容器，规格为长500mm*宽84mm*厚2mm，加封板之后为180mm，容器高度需保证种植区域高度至少为150mm。保温（隔热）层均按单项工程设计。
2. 容器材料为PP原生材料，使用寿命十年以上，具有完善的排水、蓄水、阻根等功能。移动式种植容器须有搭沿边，确保容器与容器搭扣一起。
3. 营养基质干重294Kg/m^3 ，湿重545Kg/m^3 ，配方：泥炭土40%，蘑菇土35%，椰糠20%，珍珠岩5%。其中，椰糠宜选用：“进口椰糠”，EC值小于0.9mS/cm(1:1.5体积测水实验)。植物选用耐旱的多肉植物，保持一年四季常绿。
4. 施工时用成品直接在屋顶上组合。
5. 本图集所示规格仅供参考，具体工程项目可根据建设条件选择市面上同类产品，功能满足要求即可。

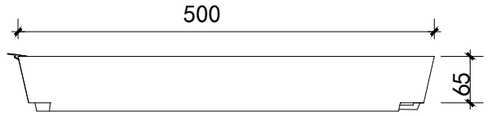
屋面花园式容器详图							图号	1-8
审核		校对		设计			页码	13



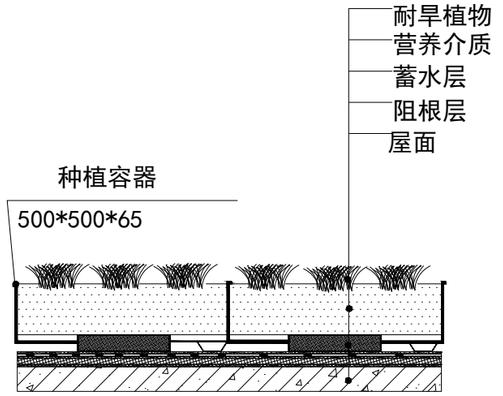
①移动式种植容器顶视图



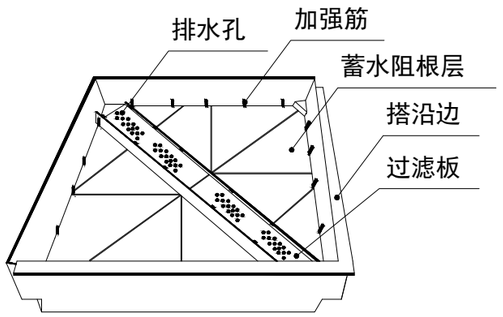
②移动式种植容器拼装示意图



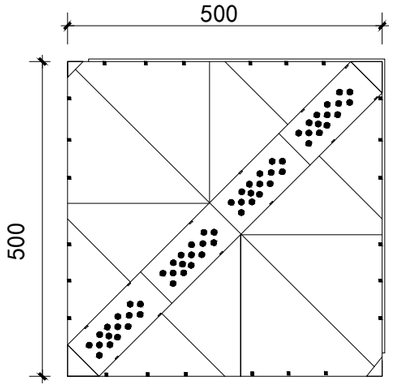
③移动式种植容器侧视图



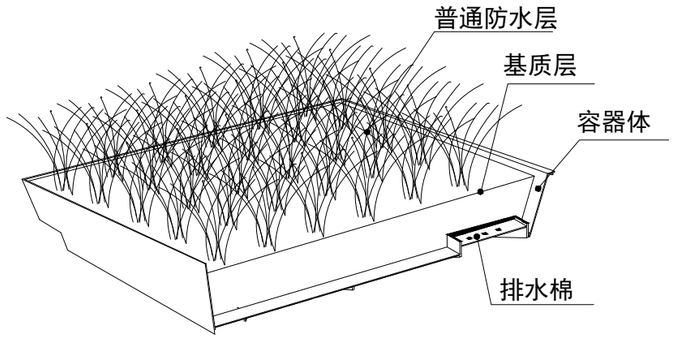
④剖面图



⑤移动式种植容器透视图



⑥移动式种植容器顶视图

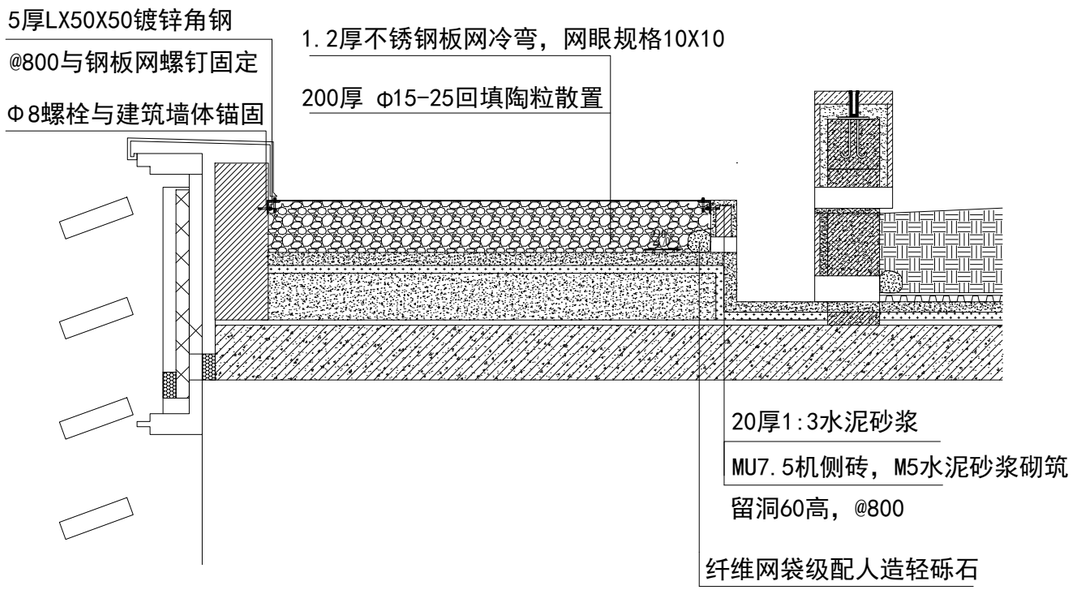


⑦成品剖视图

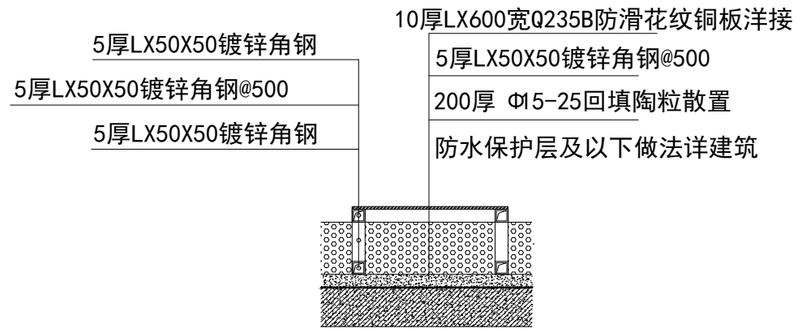
说明：

1. 移动式种植容器，规格长500mmx宽500mmx高65mmx厚2mm，容器材料为PP料，使用寿命十年以上，具有完善的排水、蓄水、阻根功能。
2. 移动式种植容器需有搭沿边，确保容器与容器扣在一起。
3. 营养基质干重294Kg/m³，湿重545Kg/m³，配方：泥炭土40%，蘑菇土35%，椰糠20%，珍珠岩5%。植物选用耐旱的多肉植物，保持一年四季常绿。施工时成品直接在屋顶上组合，植物密度在80%以上。
4. 本图集所示规格仅供参考，具体工程项目可根据建设条件选择市面上同类产品，功能满足要求即可。

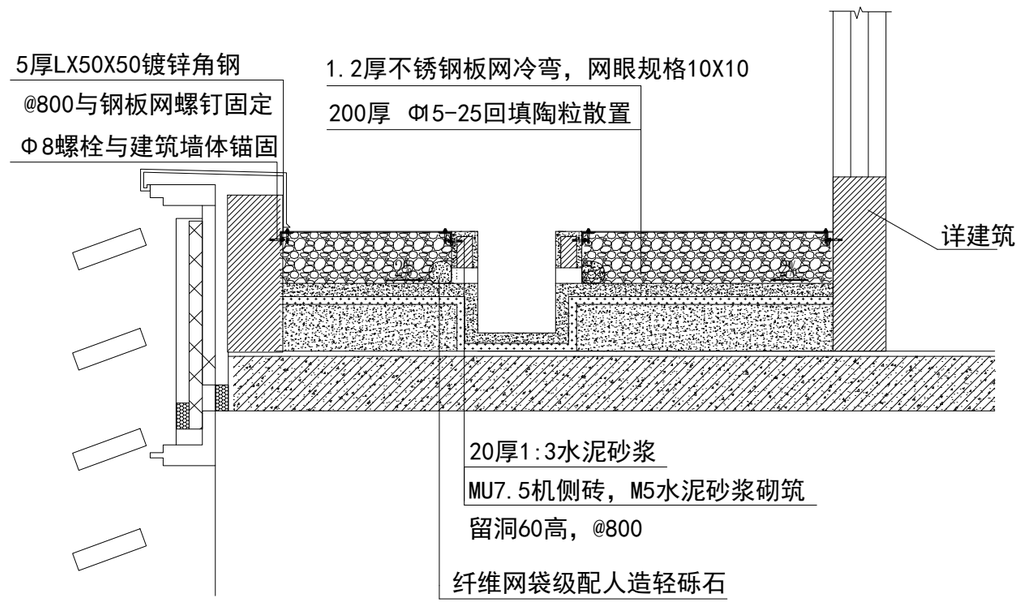
屋面简单式容器结构图							图号	1-9
审核		校对		设计			页码	14



① 屋面铺陶粒做法一



③ 屋面设备检修通道做法

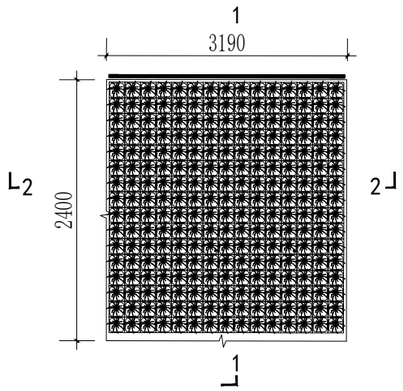


② 屋面铺陶粒做法二

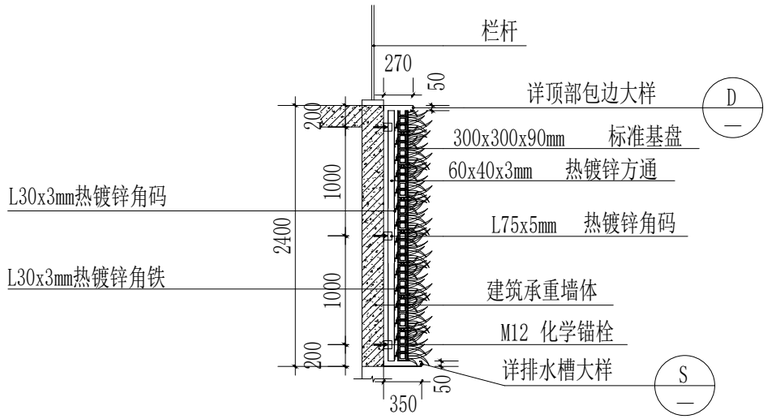
说明：

1. 蓝色屋顶指通过铺设陶粒等材料，对屋顶雨水径流进行储存、滞留的海绵城市设施，可在超高层建筑屋面进行选用。
2. 铺设时陶粒需要考虑防风措施。
3. 陶粒铺设位置应避让屋面设备基础，并考虑检修人员的通行要求。

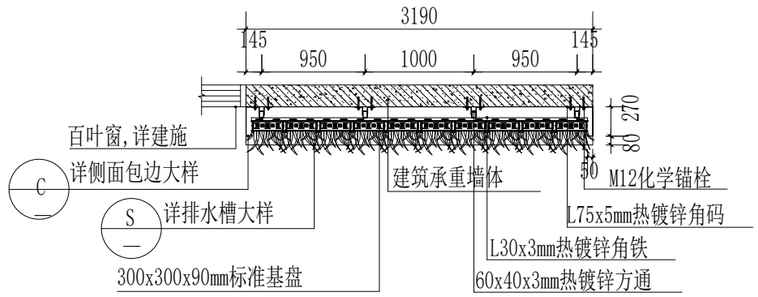
蓝色屋顶结构图							图号	1-10
审核		校对		设计			页码	15



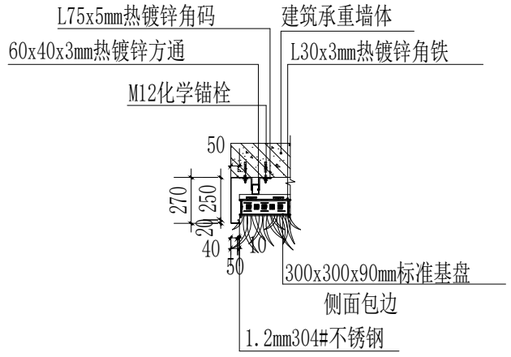
平面图



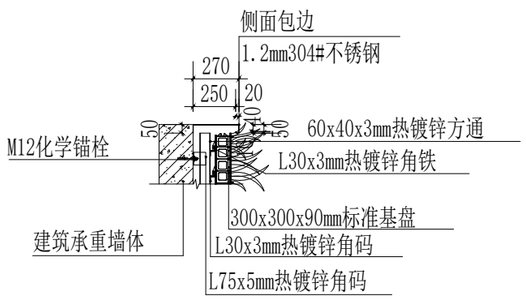
1-1剖面图



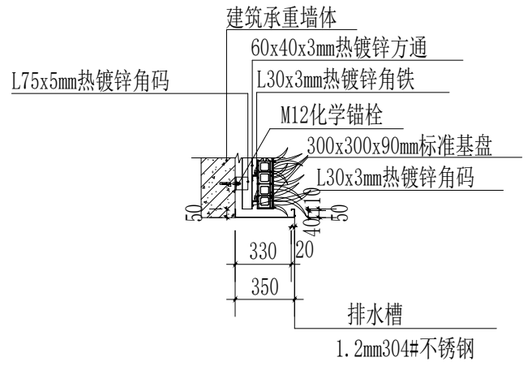
2-2剖面图



Ⓒ



Ⓓ

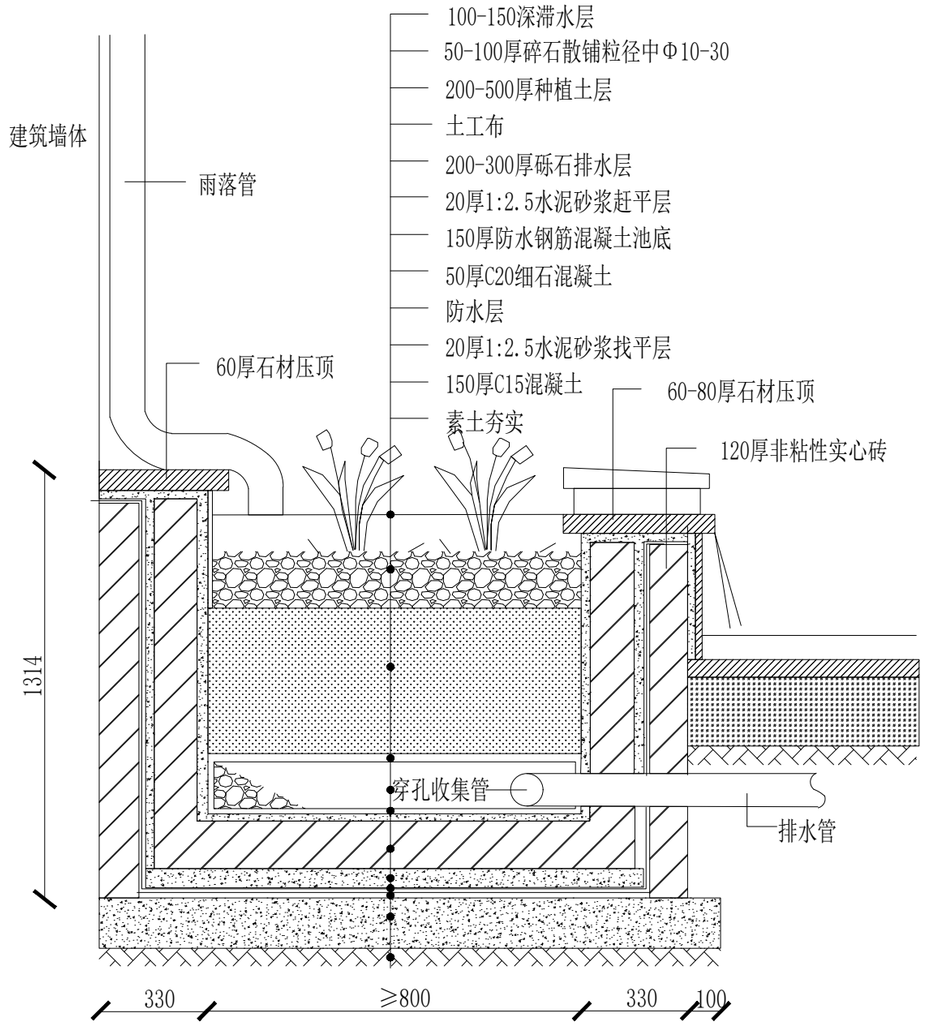


Ⓢ

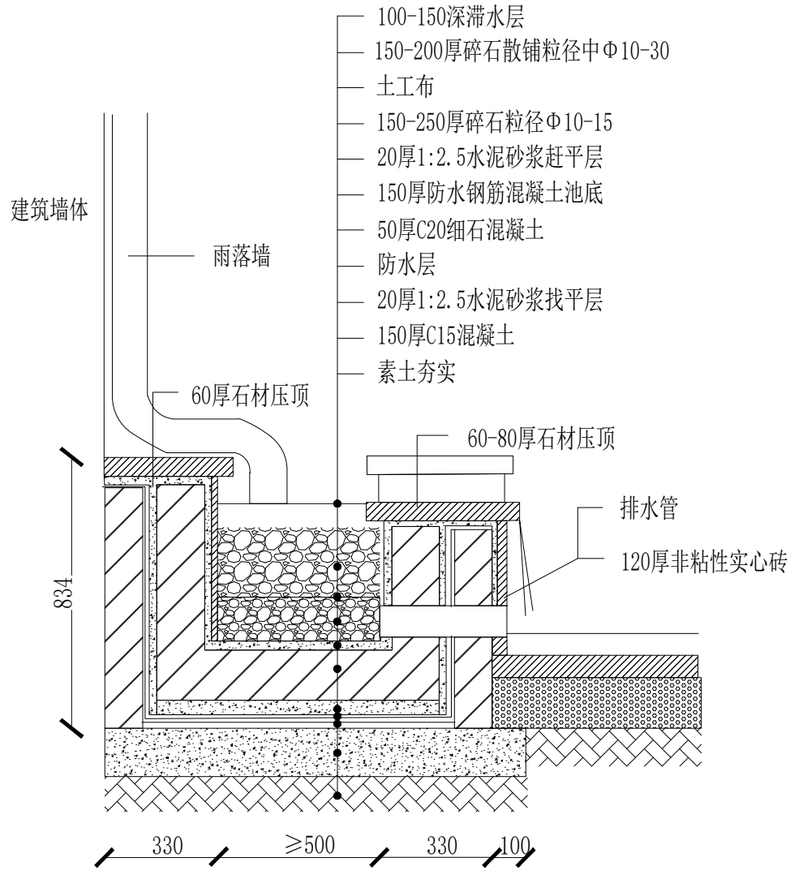
说明：

1. 本图为模块式垂直绿化做法。
2. 应根据壁挂模块的负荷及抗风荷载计算确定支撑体系结构形式。
3. 植物栽培基质必须考虑绿墙的整体设计及其搭配的系统结构，宜采用轻质材料。

垂直绿化示意图							图号	1-11
审核		校对		设计			页码	16



滞留型高位花坛

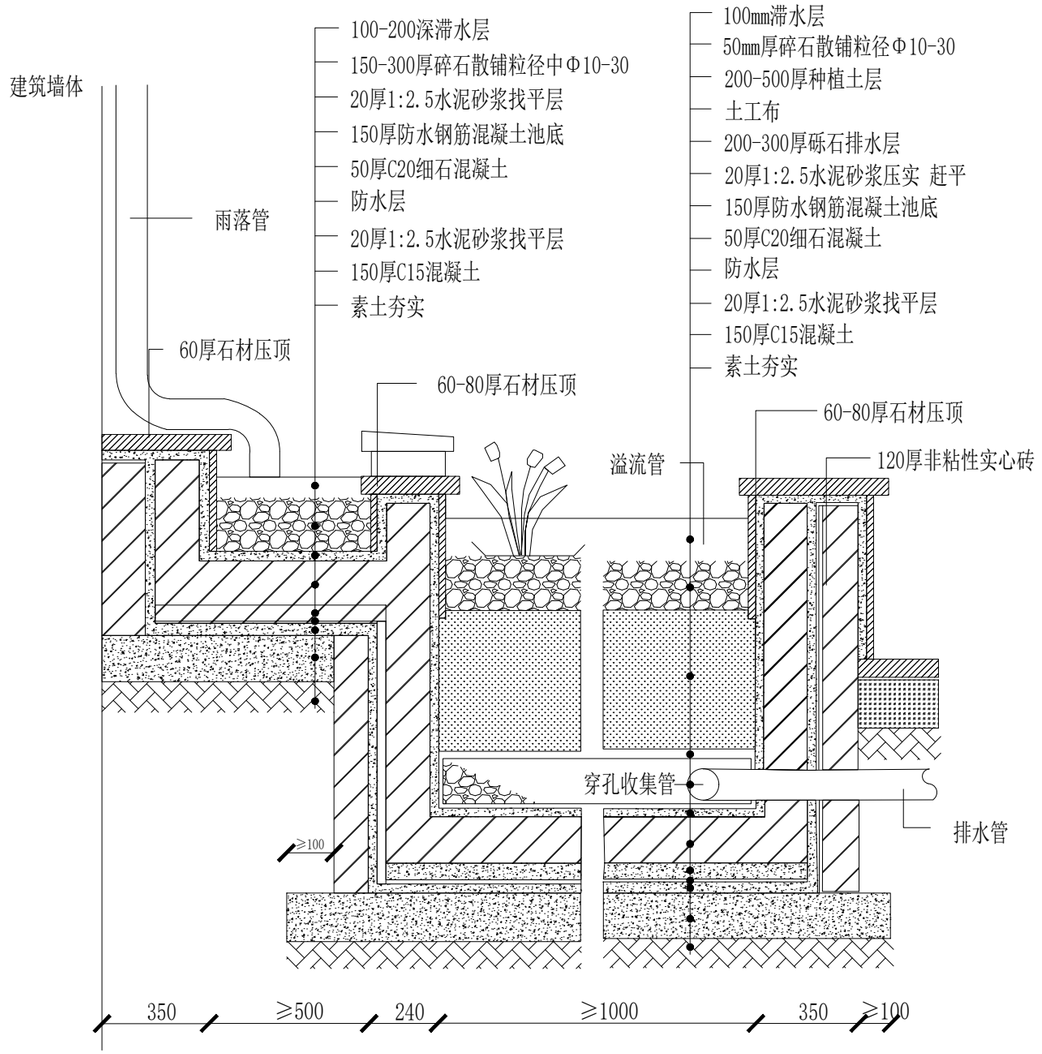


消能池

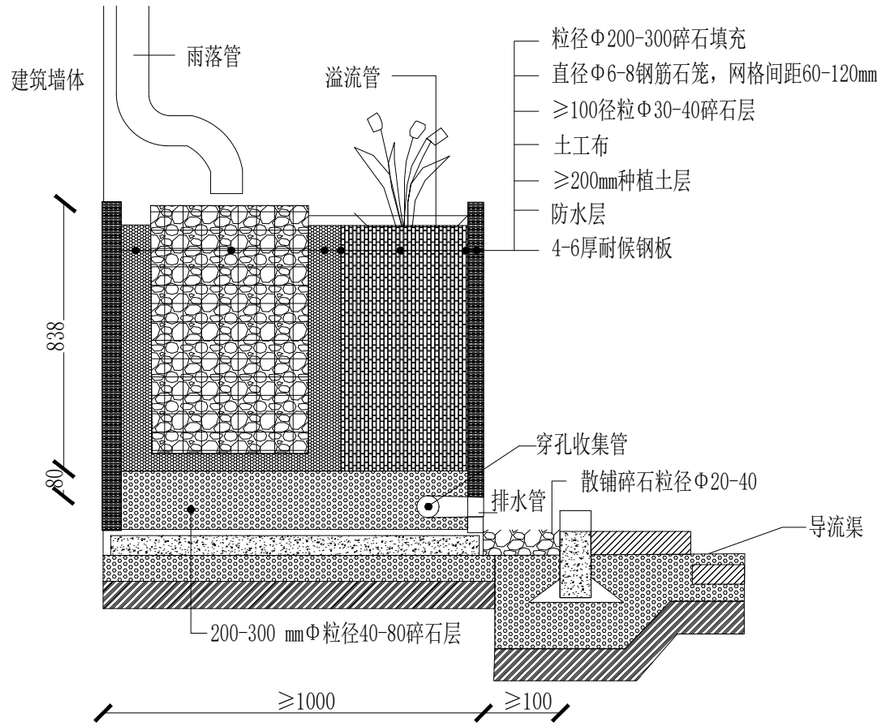
说明：

1. 滞留型高位花坛适用于承接屋面径流雨水，当雨水冲击力较大时，可设置石笼等缓冲设施。
2. 当现状位置不适于植物生长时，可由消能池替代。
3. 土工布规格200-300g/m^2，土工布搭接宽度不应少于200mm。
4. 防渗层可选用SBS卷对土工布、PE防水毯、GCL防水毯。
5. 穿孔收集管、排水管可采用UPVC、PPR、双螺纹渗管或双壁波纹管等材料；穿孔收集管管径应大于DN150，开孔率应控制在1%-3%之间。

高位花坛构造图（一）							图号	1-12
审核		校对		设计			页码	17



消能型高位花坛

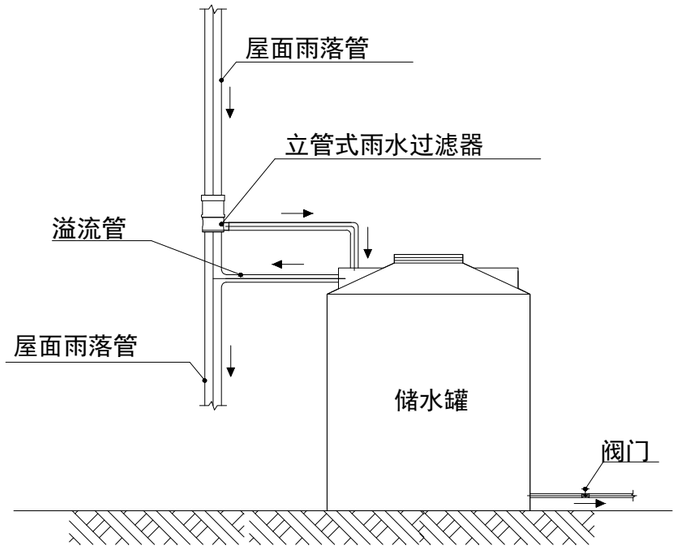


简易型高位花坛

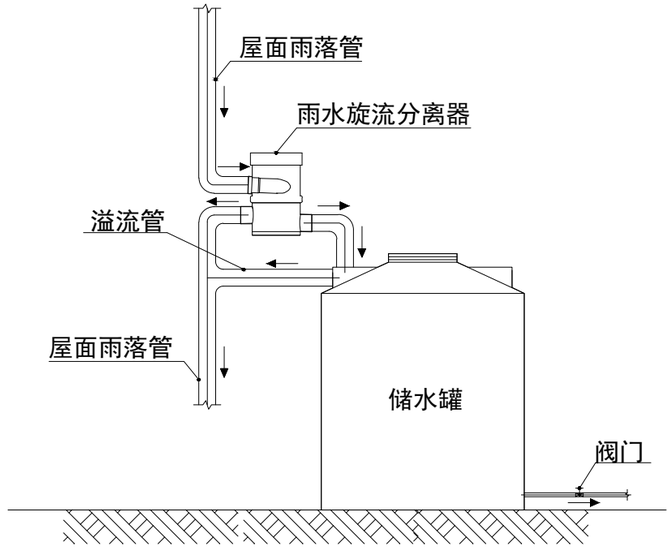
说明：

1. 当屋面径流雨水冲击力较大时可采用消能型高位花坛。
2. 简易型高位花坛适用于改造项目，花坛外围采用4-6厚耐候钢板，内加40-60隔温层。屋面雨水可直接引至钢筋石笼进行消能，钢筋石笼外加镀锌保护层，厚度可根据需求制做，镀锌量≥230g/m^2。
3. 土工布规格200-300g/m^2，土工布搭接宽度不应少于200㎜。
4. 防渗层可选用SBS卷材土工布、PE防水毯、GCL防水毯。
5. 穿孔收集管、溢流管、排水管可采用UPVC、PPR、双螺纹渗管或双壁波纹管等材料，穿孔收集管管径应大于DN150，开孔率应控制在1%-3%之间。

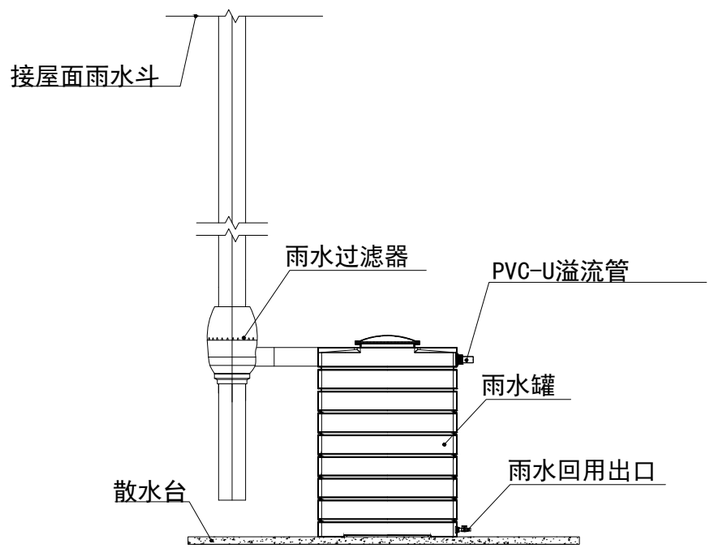
高位花坛构造图（二）							图号	1-13
审核		校对		设计			页码	18



雨水立管断接做法（一）



雨水立管断接做法（二）

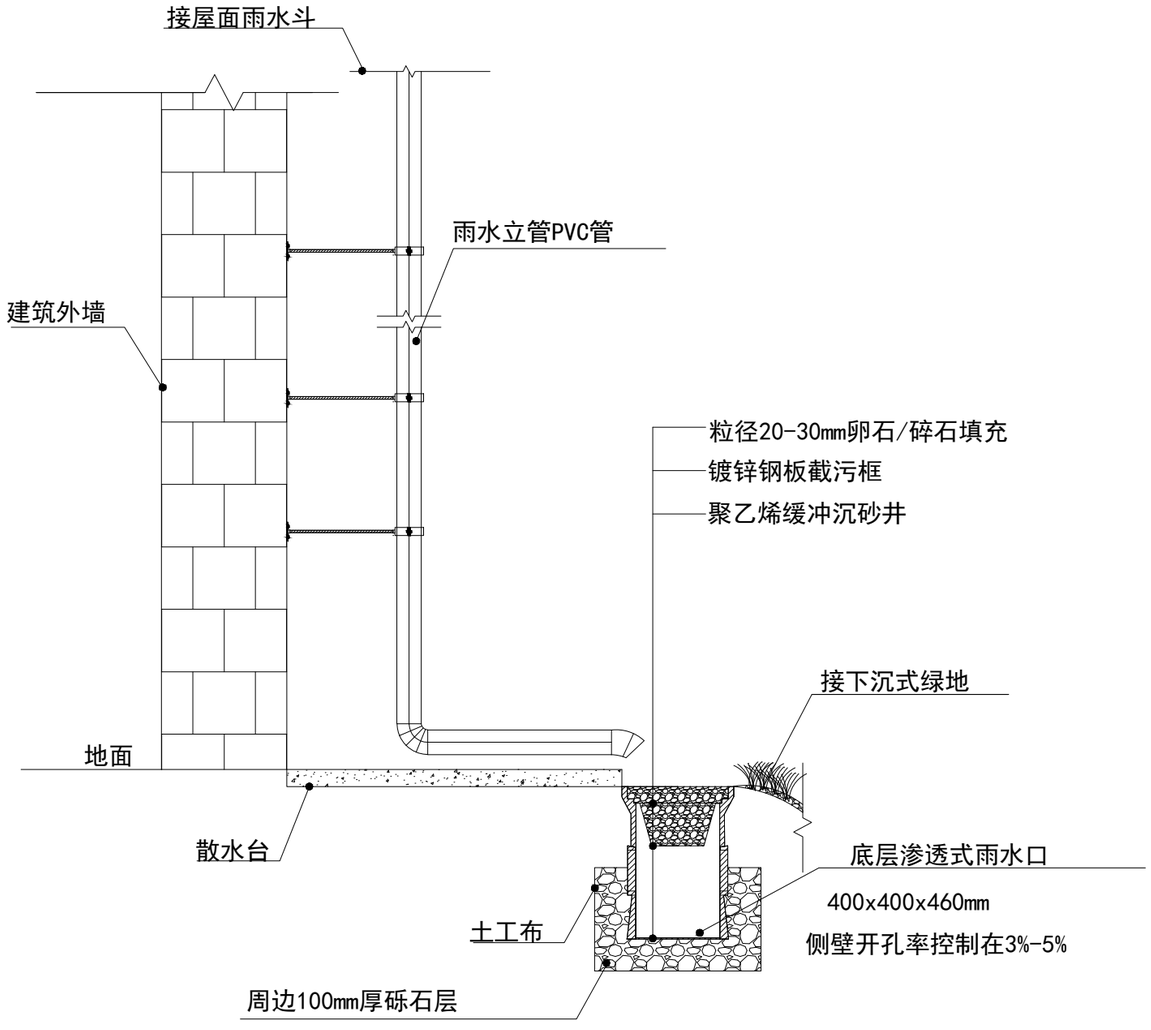


雨水立管断接做法（三）

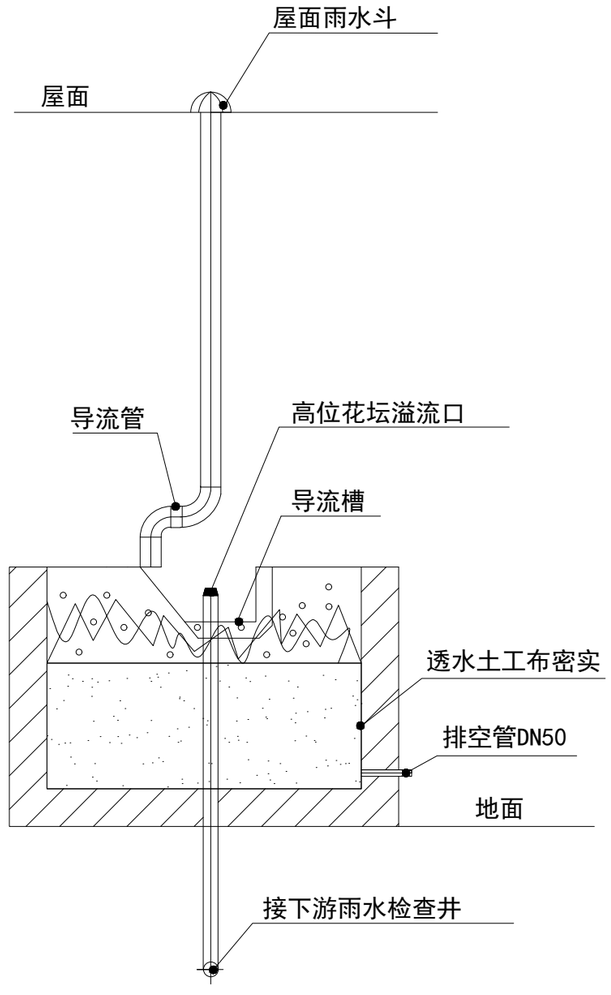
说明：

1. 雨水立管接入缓冲沉砂池后溢流进入周边下沉式绿地，缓冲沉砂池也可用砾石缓冲槽代替，根据实际情况进行选用。
2. 雨水立管接入高位花坛，植物以景观专业选配为准，多余雨水溢流排放。
3. 雨水立管接入雨水罐（桶），屋面雨水经弃流过滤后储存使用。
4. 下沉式绿地、高位花坛具体做法详见具体设施图纸。

雨水立管断接做法（一）							图号	1-14
审核		校对		设计			页码	19



雨水立管断接做法（四）



雨水立管断接做法（五）

雨水立管断接做法（二）							图号	1-15
审核		校对		设计			页码	20

第二册 城市道路

目　录

城市道路海绵城市设施设计说明 2-2
单幅路海绵城市设计图（一） 2-4
单幅路海绵城市设计图（二） 2-5
单幅路海绵城市设计图（三） 2-6
单幅路海绵城市设计图（四） 2-7
双幅路海绵城市设计图（一） 2-8
双幅路海绵城市设计图（二） 2-9
双幅路海绵城市设计图（三） 2-10
双幅路海绵城市设计图（四） 2-11
三幅路海绵城市设计图 2-12
四幅路海绵城市设计图 2-13
高架路海绵城市设计图（一） 2-14
高架路海绵城市设计图（二） 2-15
高架桥面排水系统图 2-16
机非隔离带海绵城市设计平面图 2-17
机非隔离带交叉口开口海绵城市设计平面图 2-18
三幅路及以上道路绿化带海绵城市设计平面图 2-19
三幅路及以上道路绿化带交叉口开口设计平面图 2-20
道路墙角绿化带海绵城市设计图 2-21
道路交叉口街头绿化带海绵城市设计图 2-22
道路交通安全岛点状绿化带海绵城市设计图 2-23
道路绿化带典型做法图 2-24
R型路缘石开口大样图（一） 2-25
R型路缘石开口大样图（二） 2-26
R型路缘石开口大样图（三） 2-27
RA（L）型路缘石开口大样图 2-28
透水路缘石大样图 2-29
生态树池大样图 2-30
绿化带土壤配置图 2-31
生态边沟排水大样图 2-32
排水暗沟与下沉式绿地衔接大样图 2-33
挡水堰大样图 2-34

目录							图号	2-1
审核		校对		设计			页码	21

城市道路海绵城市设施设计说明

1. 一般规定

1.1城市道路径流雨水应通过有组织的汇流与转输、经截污等预处理后引入城市绿地内，并通过设置在绿地内的雨水渗透、储存、调节等海绵城市设施进行处理。通过绿地的滞留、净化和转输，部分雨水通过绿地入渗回补地下水，溢流雨水通过雨水管道排入水系，从而减轻径流污染，改善道路周边整体环境。

1.2海绵城市设施的选择应因地制宜、经济有效、方便易行，如结合道路绿化带和道路红线外绿地有限设计下沉式绿地、生物滞留设施等。

2. 海绵城市设施选用

2.1城市道路适宜采用的海绵城市技术主要包括渗透、转输、截污净化等技术，海绵城市设施应根据城市道路平面布局、竖向设计及功能需求进行选择，可采用单一形式或多种形式的组合。

2.2城市道路常用海绵城市设施如表2.1所示。

表2.1 城市道路常用海绵城市设施一览表

技术类型	单项设施	图号索引
渗透技术	透水砖铺装	5-4
	透水水泥混凝土	5-5
	透水沥青混凝土	5-6
	下沉式绿地	5-9
	生物滞留设施	5-10、5-11、5-12
	生态树池	2-30
转输技术	生态边沟、植草沟	2-32、5-16、5-17、5-18
	排水暗沟	2-33
	路缘石开口	2-25、2-26、2-27、2-28、2-29
截污净化技术	新型雨水口沉积物高效截污设施、截污雨水口	5-21
	环保型雨水口	5-22、5-23

3. 设计要点

3.1道路人行道宜采用透水砖铺装，非机动车道、机动车道可采用透水沥青路面或透水水泥混凝土路面，透水铺装设计应满足《透水砖路面技术规程》(CJJ/T188)、《透水沥青路面技术规程》(CJJ/T190)及其它相关规范要求。

3.2道路横断面设计应优化道路横坡坡度、路面与绿化带及周边绿地的竖向关系等，便于径流雨水汇入海绵城市设施。

3.3路面排水采用生态排水的方式，也可利用道路及周边公共用地的地下空间设计调蓄设施。路面雨水宜首先汇入道路红线内的绿化带，当红线内的绿地空间有限时，可由主管部门协调，将道路雨水引入红线外绿地内的海绵城市设施进行消纳。当红线内绿地空间充足时，设置海绵城市设施除了考虑消纳道路本身径流雨水外，还需考虑利用红线内的海绵城市设施消纳周边区域的客地径流雨水。此外，道路海绵城市设施应设置溢流措施与城市雨水管渠系统相衔接，保证上下游排水系统顺畅。

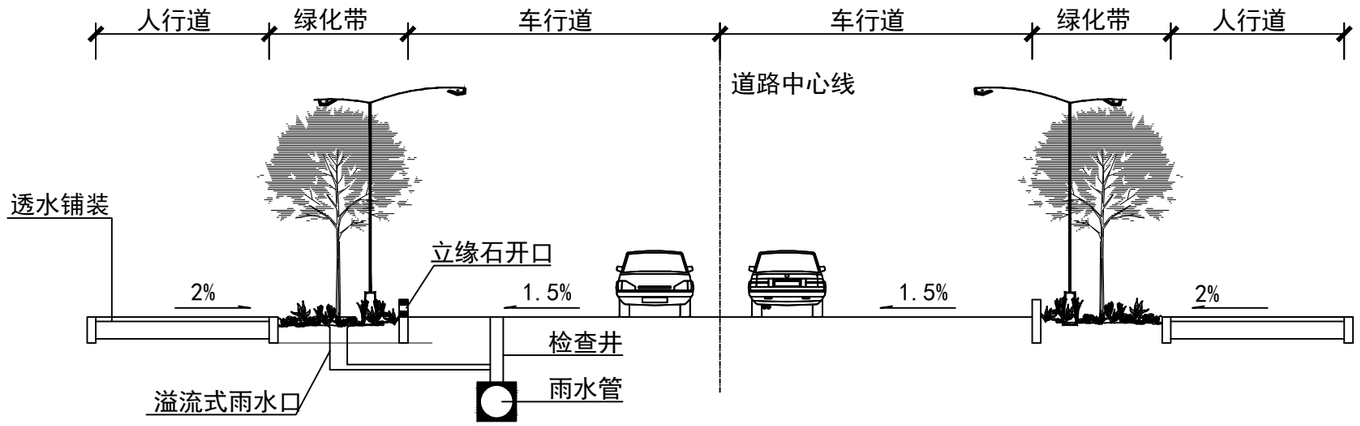
3.4道路海绵城市设施应采取必要的防渗措施，防止径流雨水下渗对道路路面及路基的强度和稳定性造成破坏，并满足《城镇道路路

城市道路海绵城市设施设计说明

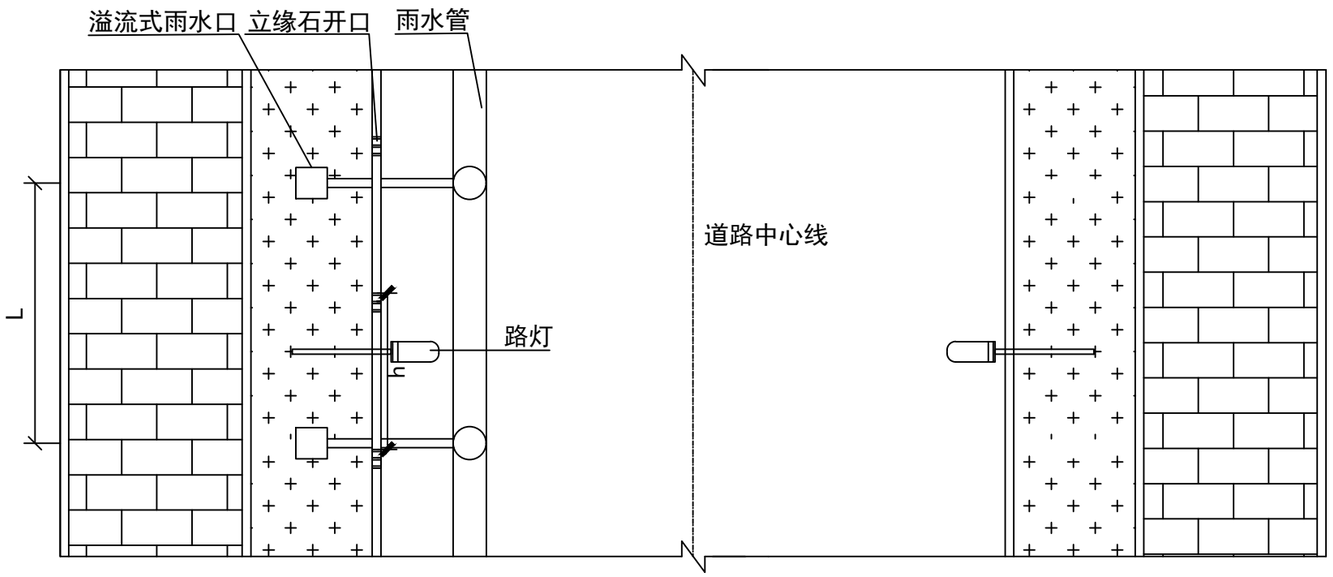
路面设计规范》（CJJ169）、 《城市道路路基设计规范》（CJJ194）的相关规定。

3.5若道路最低点处无路缘石开口将路面雨水引至绿地，需在路面最低点设置雨水口以防路面积水，雨水口应选用具有净化功能的环保型雨水口。

城市道路海绵城市设施设计说明							图号	2-3
审核		校对		设计			页码	23



单幅路海绵城市设计横断面图（一）

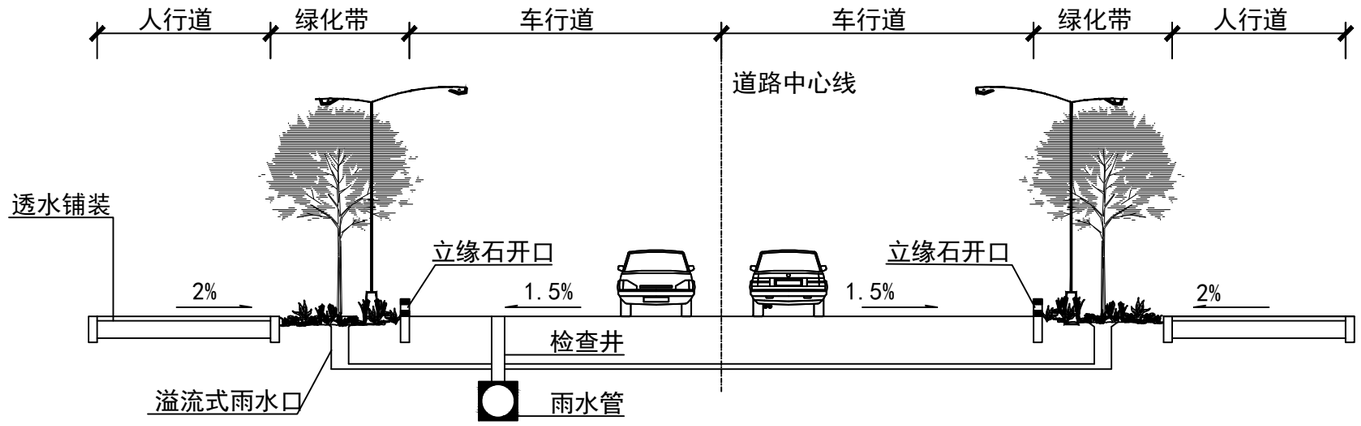


单幅路海绵城市设计平面图（一）

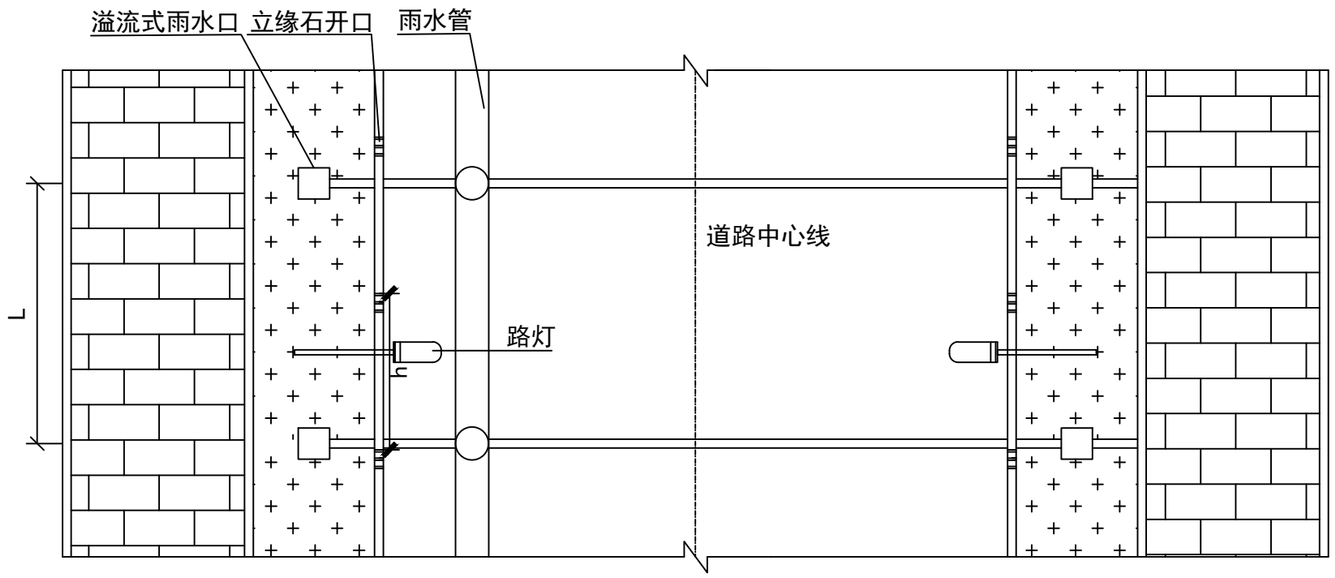
说明：

1. 本图适用于绿化带宽度≥2m的单幅路海绵建设或海绵化改造，绿化带宽度指除中央分隔带外单条绿化带的平均宽度。
2. 排水方式：车行道、人行道雨水汇流至绿化带，超量雨水溢流至下游雨水管网。
3. 绿化植物应选用耐污耐涝植物，种植土要求透水性良好并满足《绿化种植土壤》（CJ/T340）。
4. L为溢流口间距，具体数据应根据人行道、车行道路面及绿地汇水面雨水设计流量及溢流口过流能力计算确定。
5. h为立缘石开口间距，具体数据应根据汇水面雨水设计流量及立缘石开口过流量计算确定。

单幅路海绵城市设计图（一）							图号	2-4
审核		校对		设计			页码	24



单幅路海绵城市设计横断面图（二）

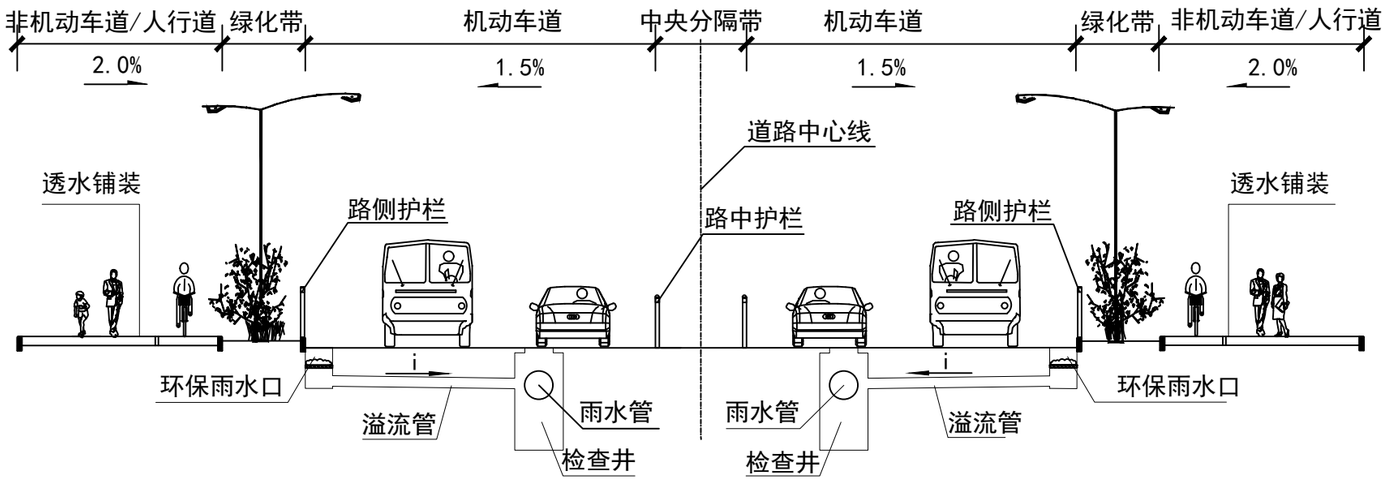


单幅路海绵城市设计平面图（二）

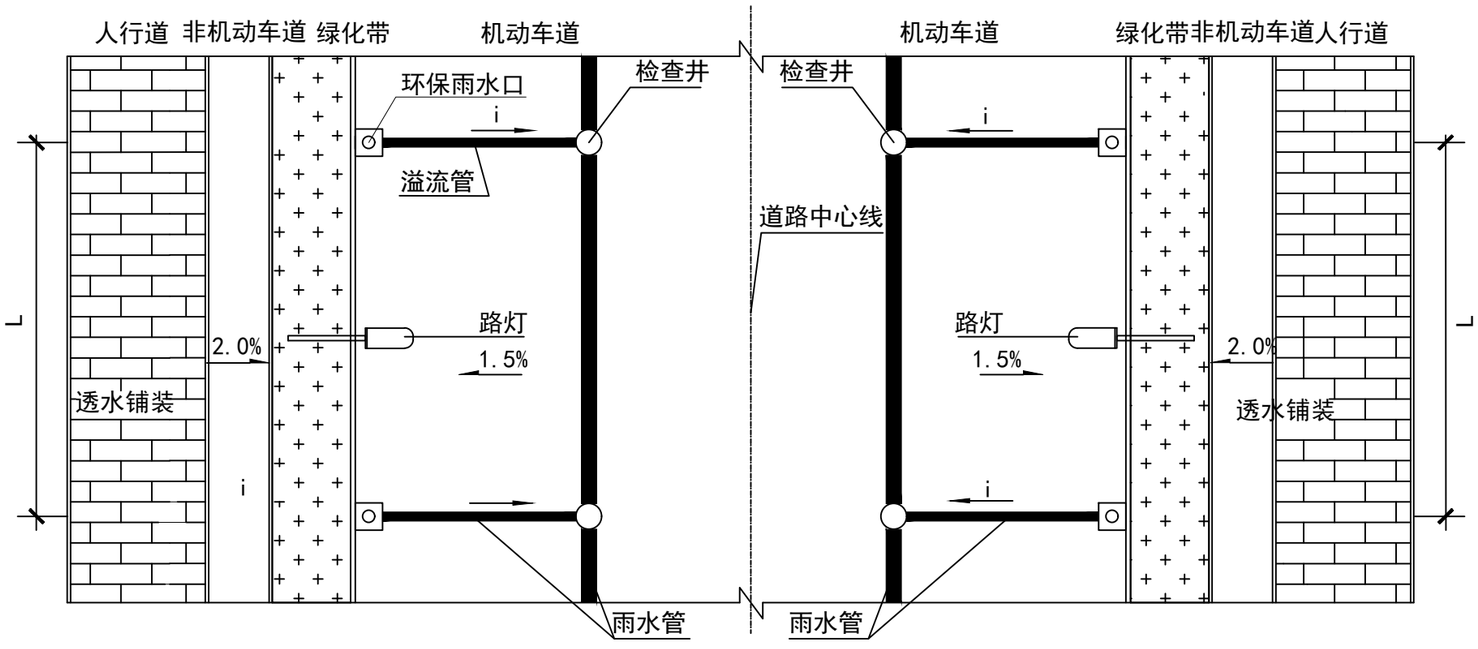
说明：

1. 本图适用于绿化带宽度≥2m的单幅路海绵建设或海绵化改造。
2. 排水方式：车行道、人行道雨水汇流至绿化带，超量雨水溢流至下游雨水管网。
3. 绿化植物应选用耐污耐涝植物，种植土要求透水性良好并满足《绿化种植土壤》(CJ/T340)。
4. L为溢流口间距，具体数据应根据人行道、车行道路面及绿地汇水面雨水设计流量及溢流口过流能力计算确定。
5. h为立缘石开口间距，具体数据应根据汇水面雨水设计流量及立缘石开口过流量计算确定。

单幅路海绵城市设计图（二）							图号	2-5
审核		校对		设计			页码	25



单幅路海绵城市设计横断面图（三）

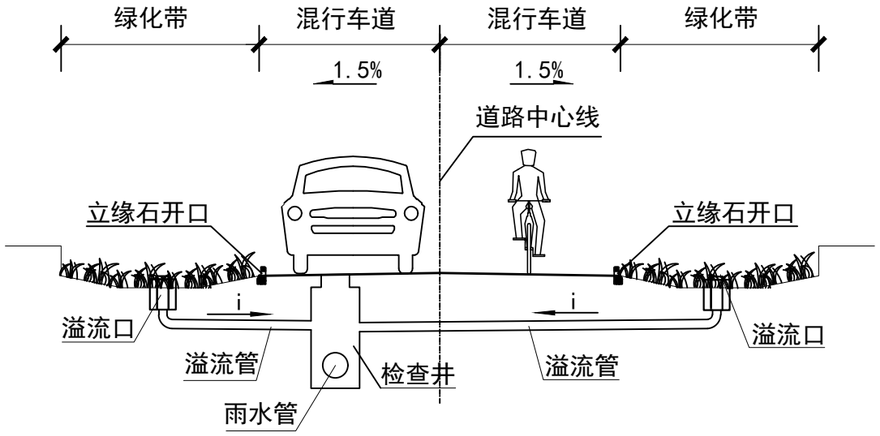


单幅路海绵城市设计平面图（三）

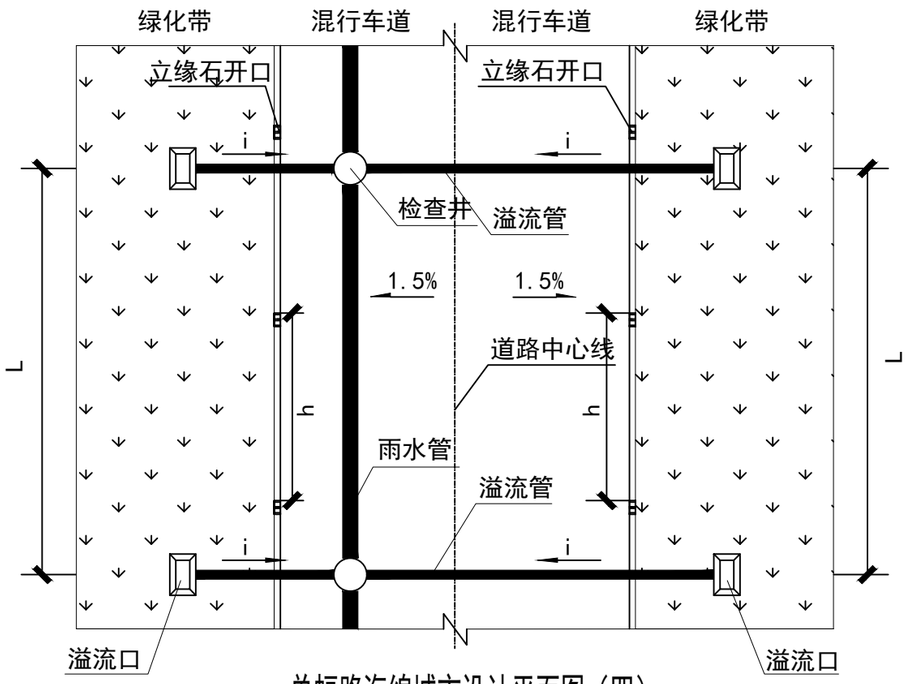
说明：

1. 本图适用于绿化带宽度＜2m的单幅路海绵建设或海绵化改造。
2. 当绿化带宽度＜2m时，不宜采用下沉式绿地做法，道路海绵城市设施设计宜以面源污染控制为主，径流控制为辅，路面雨水径流可通过设置生态树池或环保雨水口削减净化面源污染。
3. 排水方式：设带状绿化带的机动车道、非机动车道人行道雨水径流通过环保型雨水口过滤净化后排入雨水管道；设置树池的道路采用树池和环保型雨水口间隔布置，机动车道、非机动车道人行道雨水径流通过生态树池、环保型雨水口过滤净化后排入雨水管道。
4. 绿化植物应选用耐污耐涝植物，种植土要求透水性良好并满足《绿化种植土壤》（CJ/T340）。
5. L为环保雨水口间距，具体数据应根据车行道路面汇水面雨水设计流量及环保雨水口过流能力经计算确定。

单幅路海绵城市设计图（三）							图号	2-6
审核		校对		设计			页码	26



单幅路海绵城市设计横断面图（四）

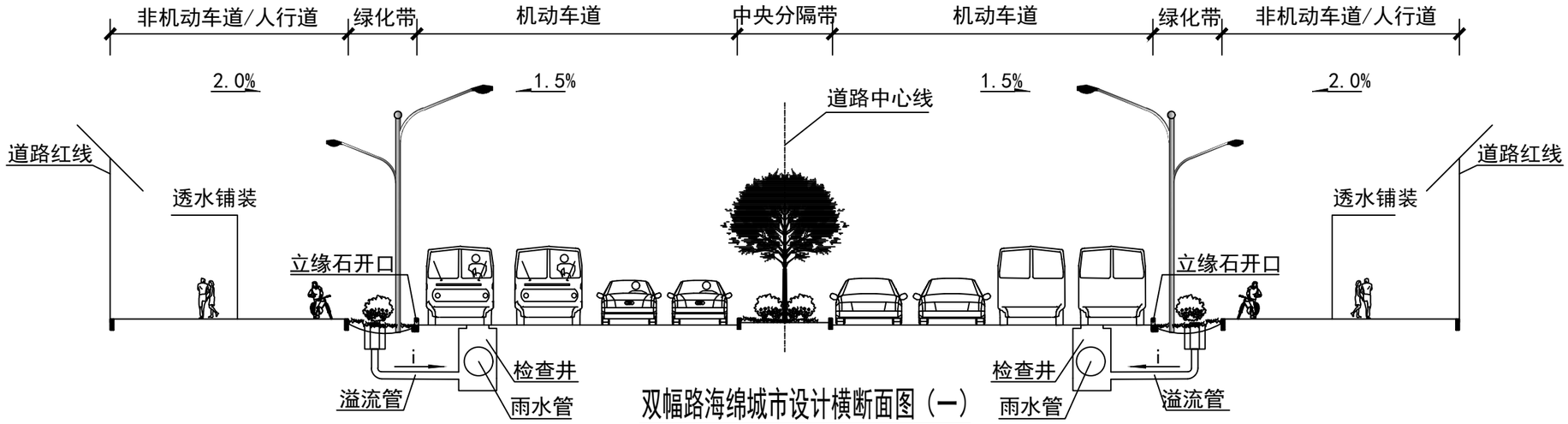


单幅路海绵城市设计平面图（四）

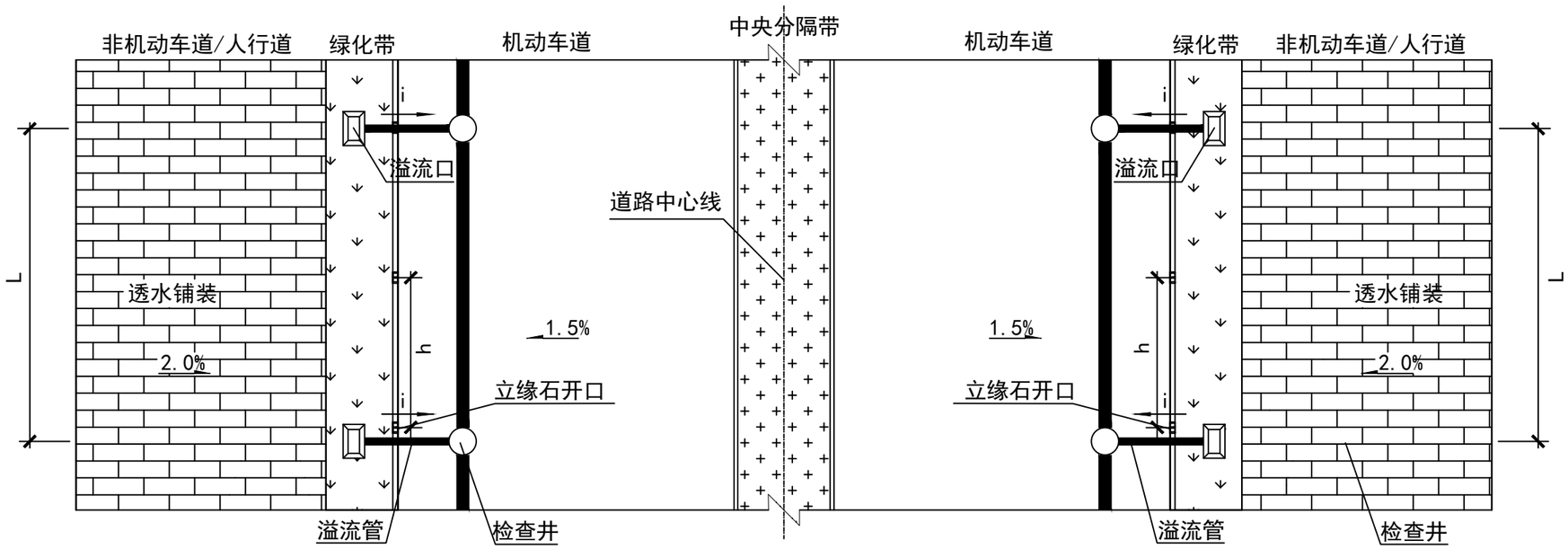
说明：

1. 本图适用于绿化带宽度≥2m的建筑小区内部道路海绵建设或道路海绵化改造。
2. 排水方式：混行车道雨水汇流至绿化带，土层含水饱和后水位上升，当水位高于雨水口顶面标高时溢流入雨水口排入下游雨水管道系统排走。
3. 该类型道路宜采用平缘石或立缘石开口以确保路面雨水径流有序汇入绿化带内的海绵城市设施。
4. 绿化植物应选用耐污耐涝植物，种植土要求透水性良好并满足《绿化种植土壤》（CJ/T340）。
5. L为溢流口间距，具体数据应根据车行道路面及绿地汇水面雨水设计流量及溢流口过流能力计算确定。
6. h为立缘石开口间距，具体数据应根据汇水面雨水设计流量及立缘石开口过流量计算确定。

单幅路海绵城市设计图（四）							图号	2-7
审核		校对		设计			页码	27



双幅路海绵城市设计横断面图（一）

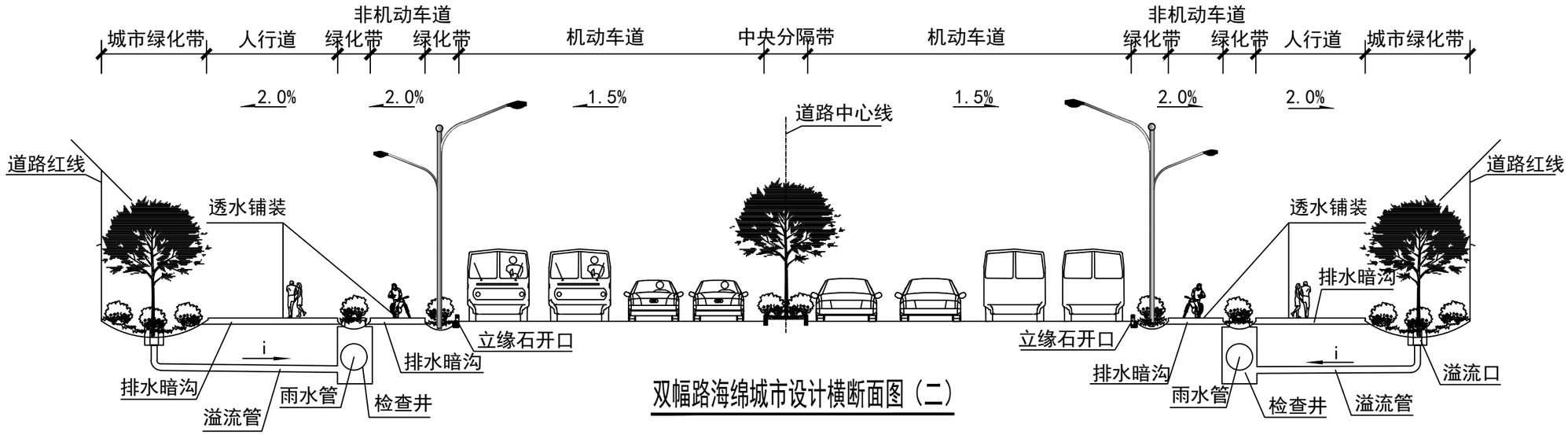


双幅路海绵城市设计平面图（一）

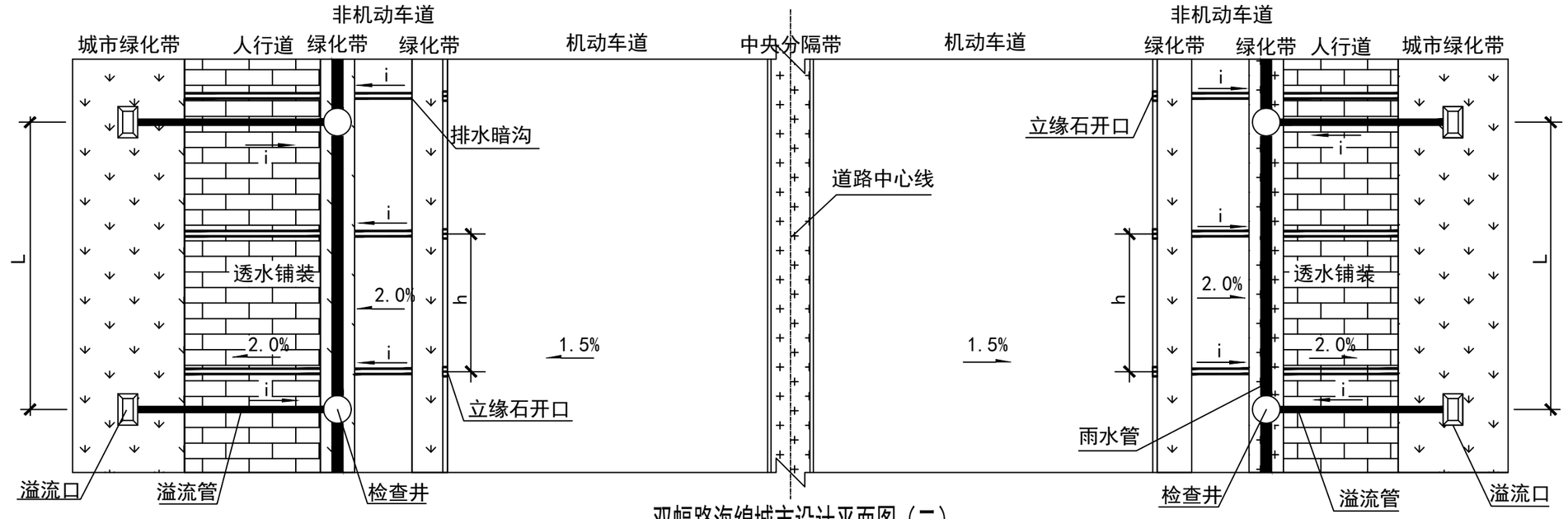
说明：

1. 本图适用于绿化带宽度≥2m且道路红线外无城市绿化带或道路红线外城市绿化带宽度＜2m的双幅路海绵建设或海绵化改造。
2. 排水方式：车行道、非机动车道/人行道雨水汇集至绿化带下沉式绿地，超量雨水溢流至下游雨水管网。
3. 绿化植物应选用耐污耐涝植物，种植土要求透水性良好并满足《绿化种植土壤》（CJ/T340）。
4. h为立缘石开口间距，具体数值应根据汇水面雨水设计流量和缘石开口过流量计算确定。
5. L为溢流口间距，具体数值应根据车行道路面、非机动车道、人行道、绿化带汇水面雨水设计流量和溢流口过流能力计算确定。

双幅路海绵城市设计图（一）							图号	2-8
审核		校对		设计			页码	28



双幅路海绵城市设计横断面图（二）

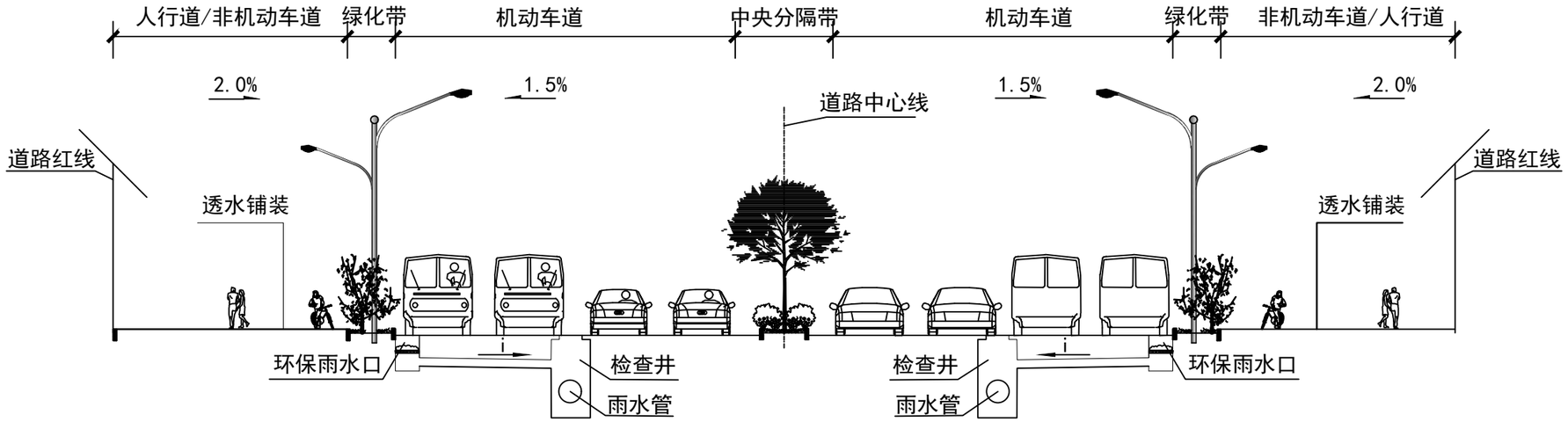


双幅路海绵城市设计平面图（二）

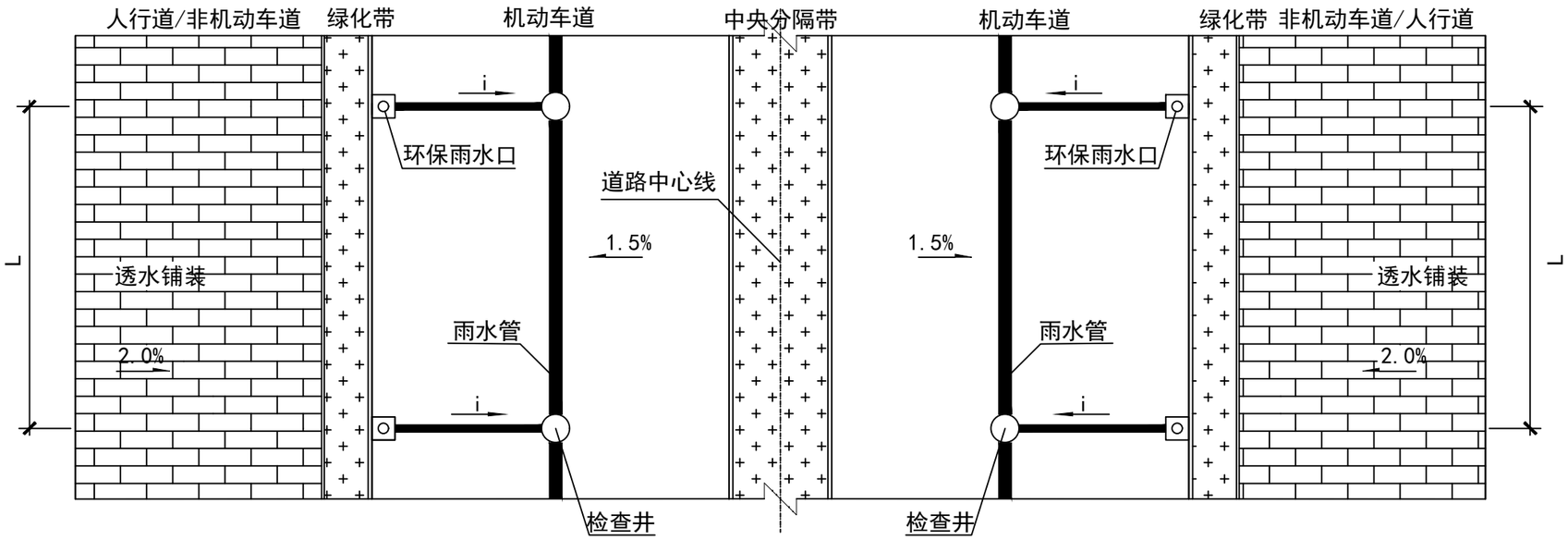
说明：

1. 本图适用于绿化带＜2m或机动车道和非机动车道分隔带仅设置树池且城市绿地≥2m的双幅路海绵建设或海绵化改造。
2. 排水方式：车行道、人行道雨水汇集至绿化带、生物滞留设施，超量雨水溢流至下游雨水管网。
3. 绿化植物应选用耐污耐涝植物，种植土要求透水性良好并满足《绿化种植土壤》（CJ/T340）。
4. h为立缘石开口间距，具体数值应根据汇水面雨水设计流量和缘石开口过流量计算确定。
5. L为溢流口间距，具体数值应根据车行道路面、非机动车道、人行道、绿化带汇水面雨水设计流量和溢流口过流能力计算确定。
6. 排水暗沟尺寸应根据相应汇水面雨水设计流量计算确定。

双幅路海绵城市设计图（二）							图号	2-9
审核		校对		设计			页码	29



双幅路海绵城市设计横断面图（三）

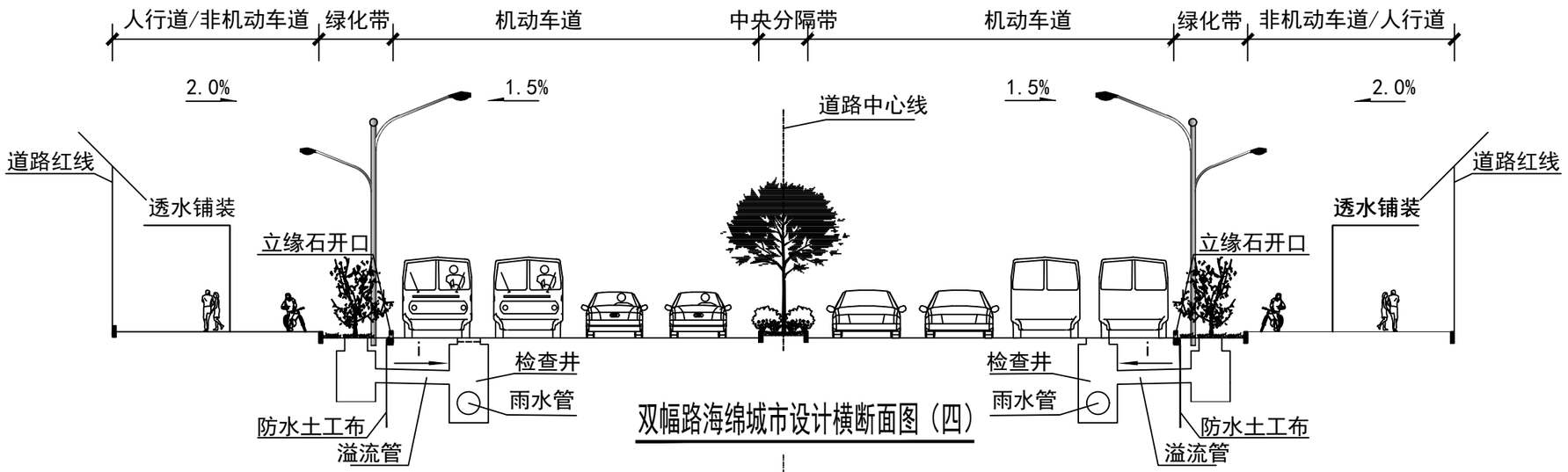


双幅路海绵城市设计平面图（三）

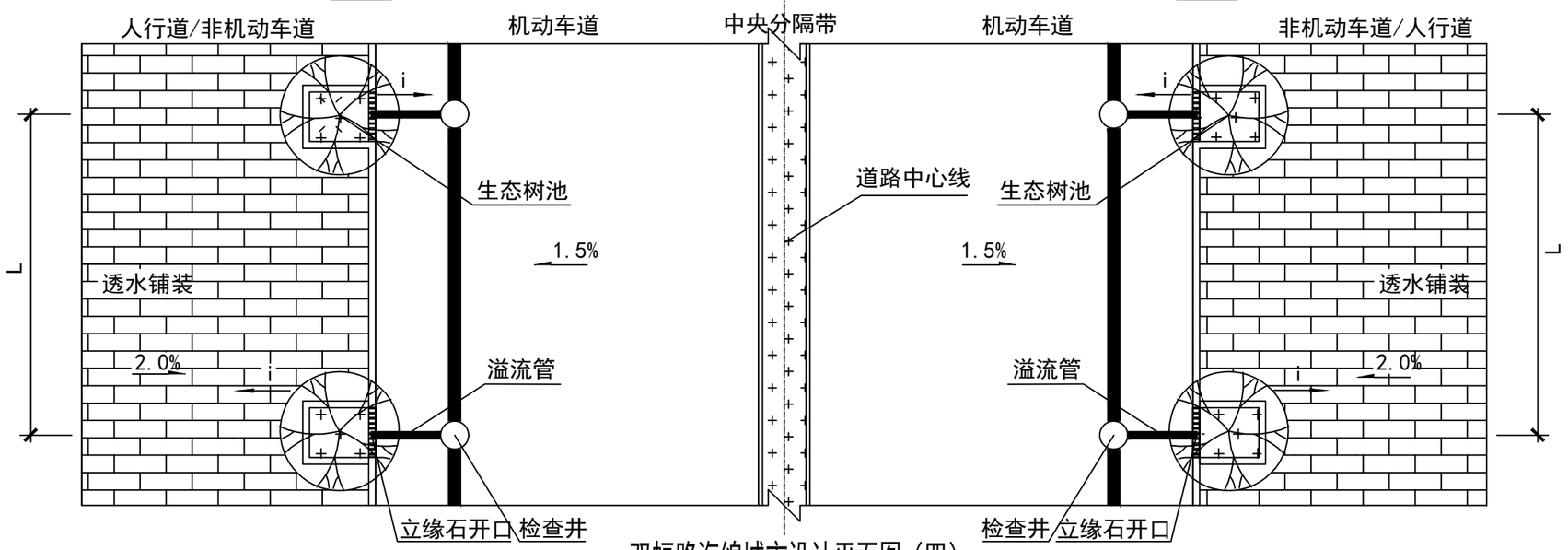
说明：

1. 本图适用于绿化带宽度＜2m，绿化带设置带状绿化带或树池的双幅路海绵建设或海绵化改造。
2. 排水方式：设带状绿化带的机动车道、非机动车道人行道雨水径流通过环保型雨水口过滤净化后排入雨水管道；设置树池的道路采用树池和环保型雨水口间隔布置，机动车道、非机动车道人行道雨水径流通过生态树池、环保型雨水口过滤净化后排入雨水管道。
3. 绿化植物应选用耐污耐涝植物，种植土要求透水性良好并满足《绿化种植土壤》（CJ/T340）。
4. 环保型雨水口适用于面源污染较严重的路面。
5. L为环保雨水口间距，具体数据应根据车行道路面汇水面雨水设计流量及环保雨水口过流能力经计算确定。

双幅路海绵城市设计图（三）							图号	2-10
审核		校对		设计			页码	30



双幅路海绵城市设计横断面图（四）

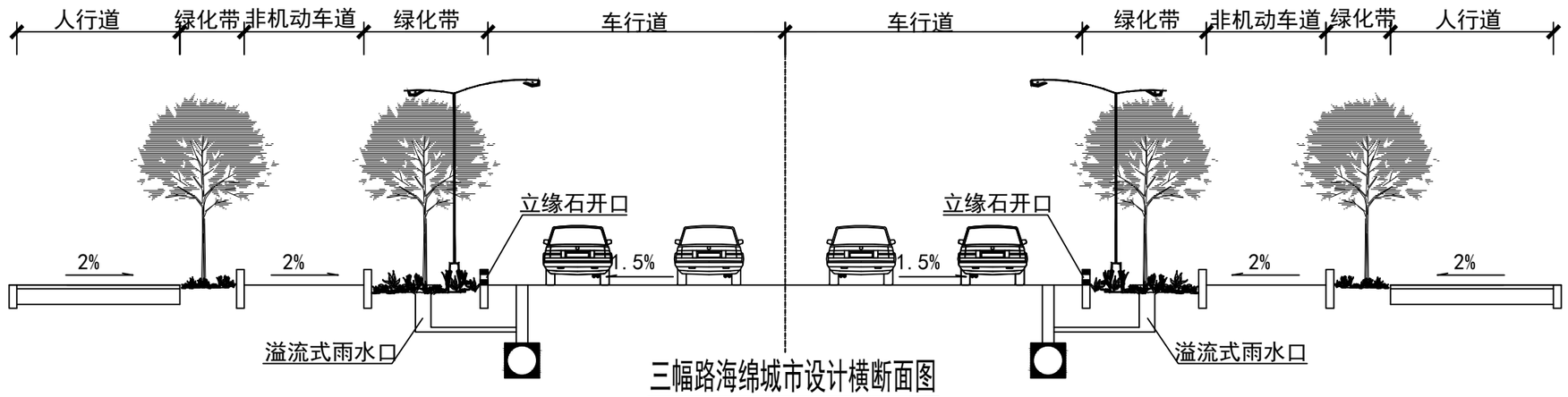


双幅路海绵城市设计平面图（四）

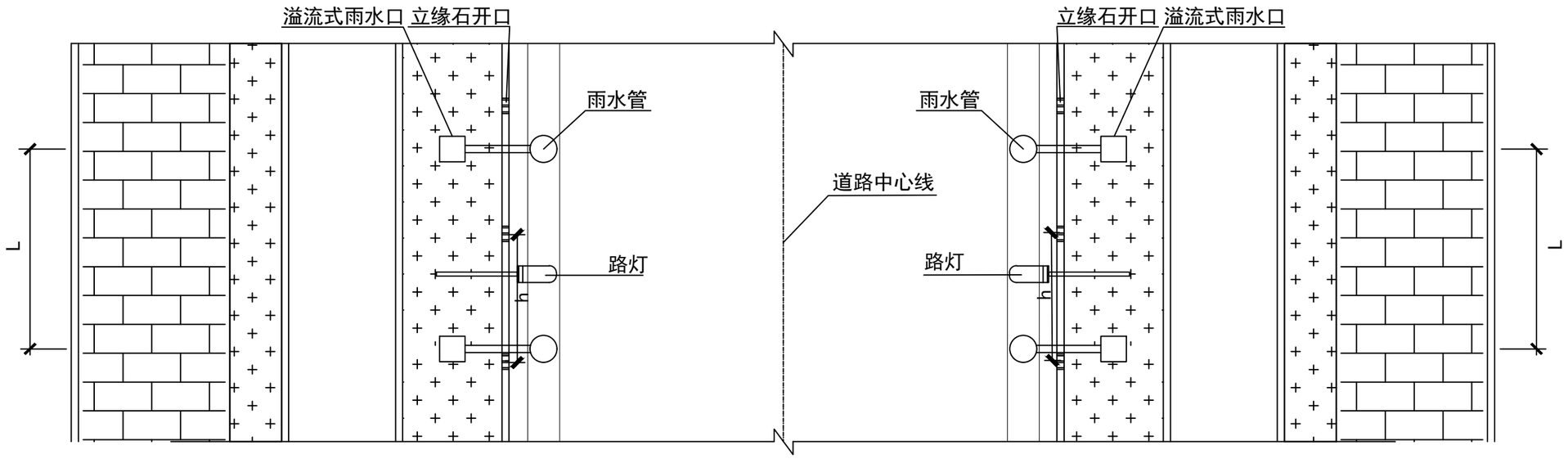
说明：

1. 本图适用于绿化带宽度＜2m且绿化带仅设置生态树池的双幅路海绵建设或海绵化改造。
2. 排水方式：车行道、人行道雨水径流汇集至生态树池，超过生态树池下渗能力的雨水由溢流管排入下游雨水管道系统。
3. 绿化植物应选用耐污耐涝植物，种植土要求透水性良好并满足《绿化种植土壤》（CJ/T340）。
4. L为立缘石开口和溢流口间距，具体数值应根据汇水面雨水设计流量和立缘石开口过流量计算确定。
5. 生态树池内应设置溢流口，具体数量应根据溢流口汇水面雨水设计流量和径流控制量、土壤下渗系数、排空时间计算确定。

双幅路海绵城市设计图（四）							图号	2-11
审核		校对		设计			页码	31



三幅路海绵城市设计横断面图

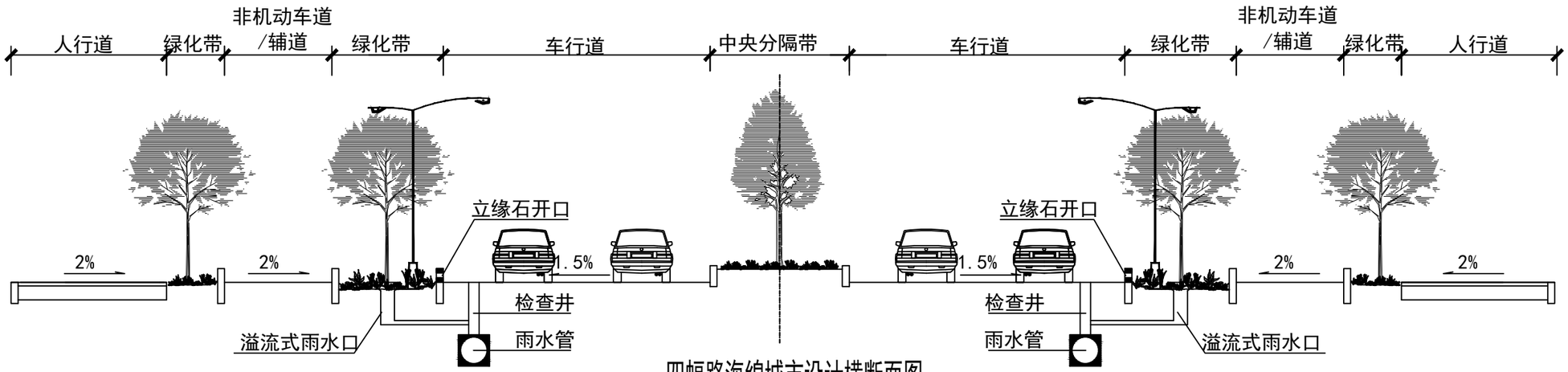


三幅路海绵城市设计平面图

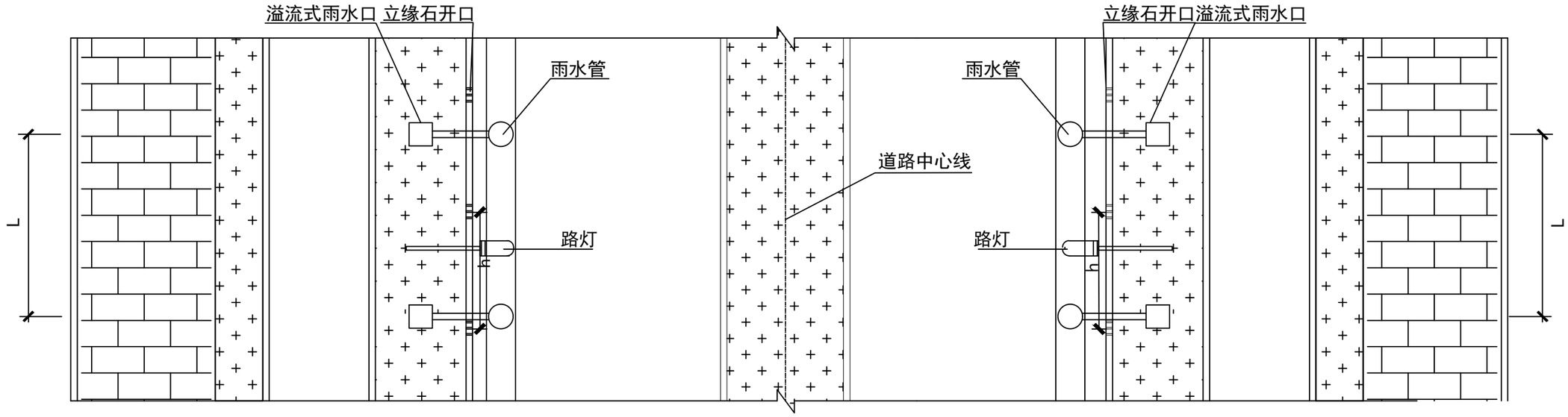
说明：

1. 本图适用于绿化带宽度≥2m的三幅路海绵建设或道路海绵化改造。
2. 排水方式：车行道、人行道、非机动车道雨水汇流至绿化带，超量雨水溢流至下游雨水管网。
3. 绿化植物应选用耐污耐涝植物，种植土要求透水性良好并满足《绿化种植土壤》(CJ/T340)。
4. h为立缘石开口间距，具体数值应根据汇水面雨水设计流量和立缘石开口过流量计算确定。
5. L为溢流口间距，具体数值应根据车行道路面、非机动车道、人行道、绿化带汇水面雨水设计流量和溢流口过流能力计算确定。

三幅路海绵城市设计图							图号	2-12
审核		校对		设计			页码	32



四幅路海绵城市设计横断面图

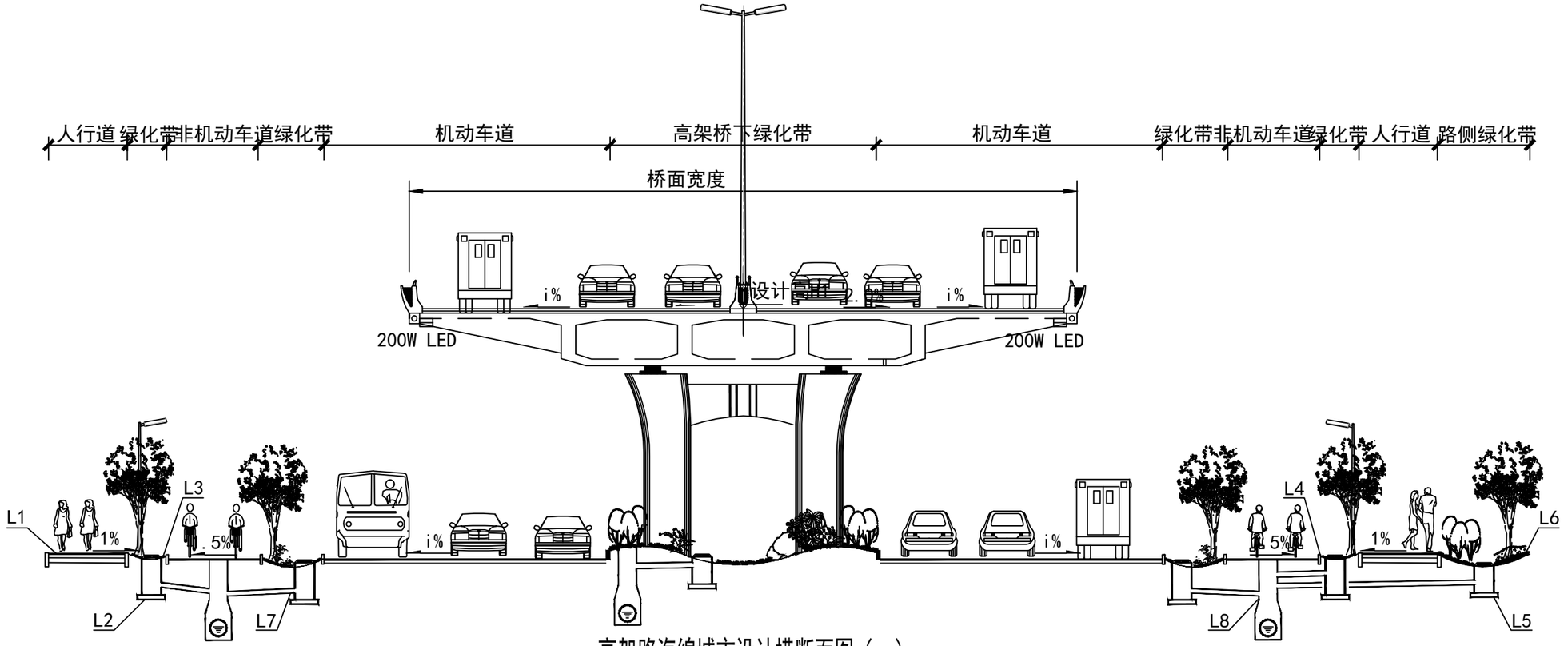


四幅路海绵城市设计平面图

说明：

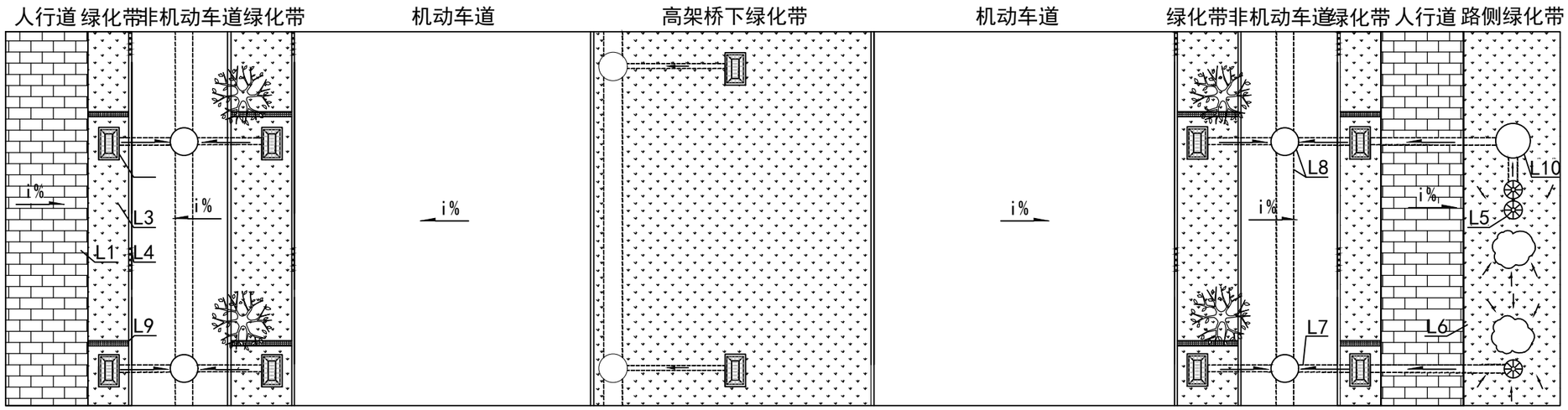
1. 本图适用于中分带宽度＜2.5m的四幅路海绵建设或道路海绵化改造。
2. 排水方式：机动车道、非机动车道雨水汇入侧分带；人行道雨水汇入至后排绿地，超量雨水溢流至下游雨水管网。
3. 绿化植物应选用耐污耐涝植物，种植土要求透水性良好并满足《绿化种植土壤》(CJ/T340)。
4. h为立缘石开口间距，具体数值应根据汇水面雨水设计流量和立缘石开口过流量计算确定。
5. L为溢流口间距，具体数值应根据车行道路面、非机动车道、人行道、绿化带汇水面雨水设计流量和溢流口过流能力计算确定。

四幅路海绵城市设计图							图号	2-13
审核		校对		设计			页码	33



高架路海绵城市设计横断面图（一）

环保型雨水口



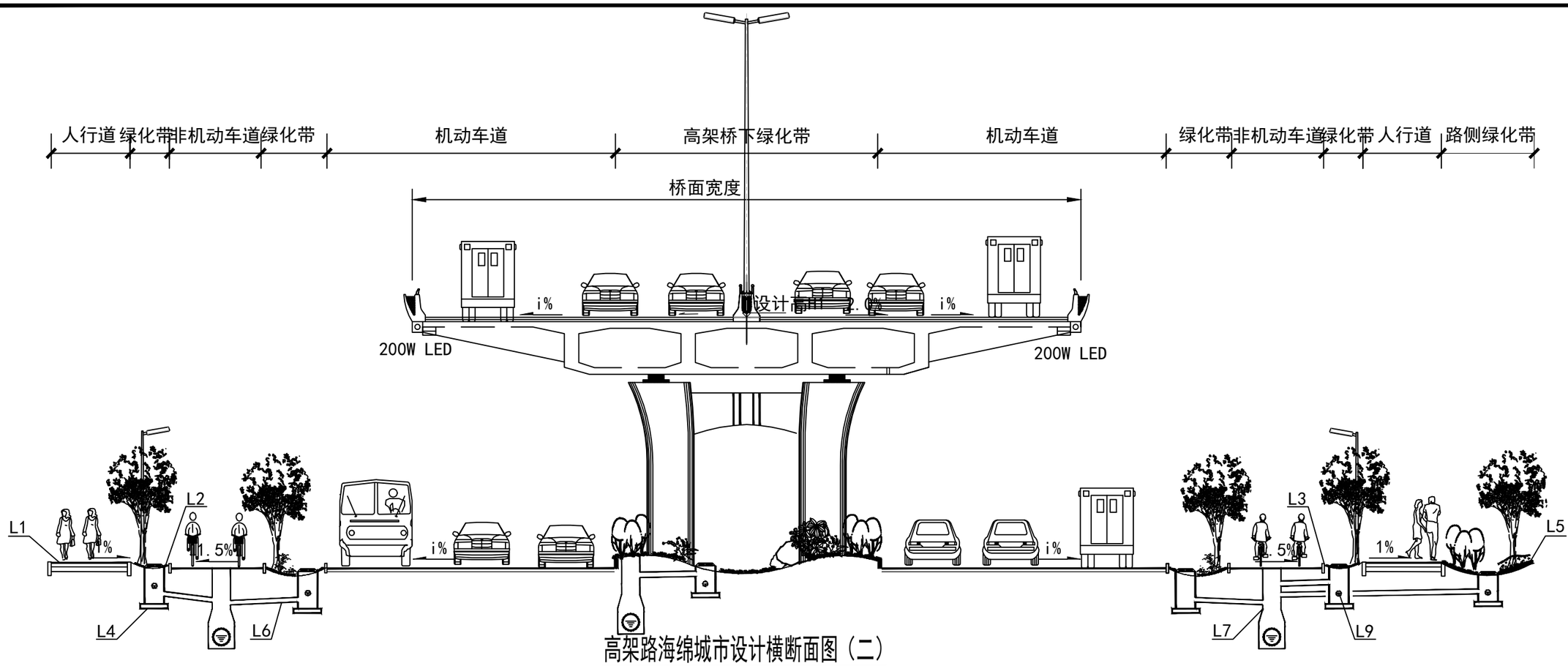
高架路海绵城市设计平面图（一）

环保型雨水口

说明：

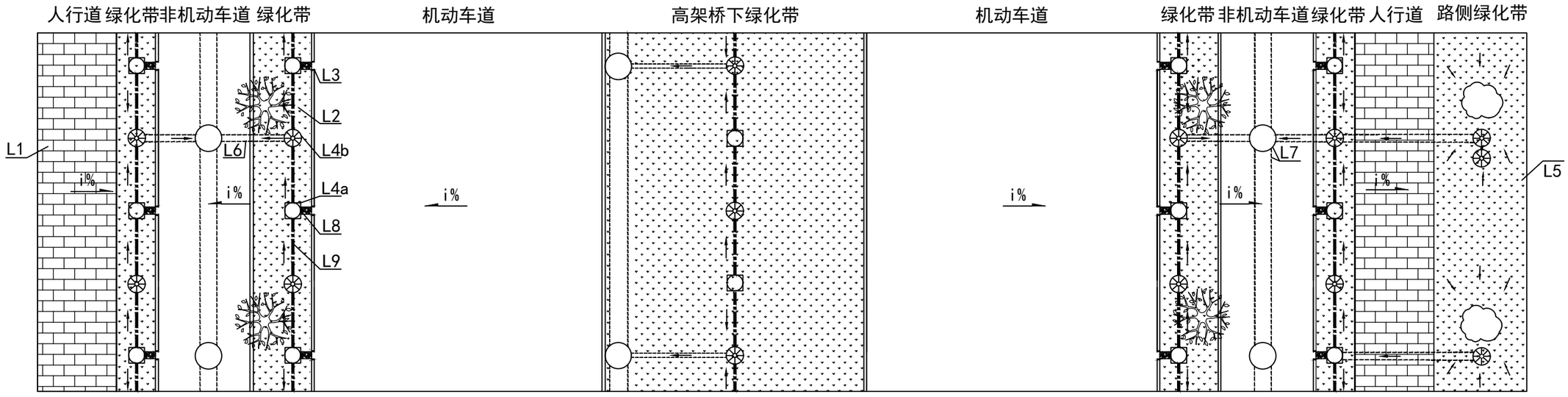
1. 高架桥下绿地雨水管线应自成系统，独立排放。
2. 高架桥雨落管排出口应设置消能措施。

高架路海绵城市设计图（一）							图号	2-14
审核		校对		设计			页码	34



高架路海绵城市设计横断面图（二）

截污雨水口+溢流雨水口



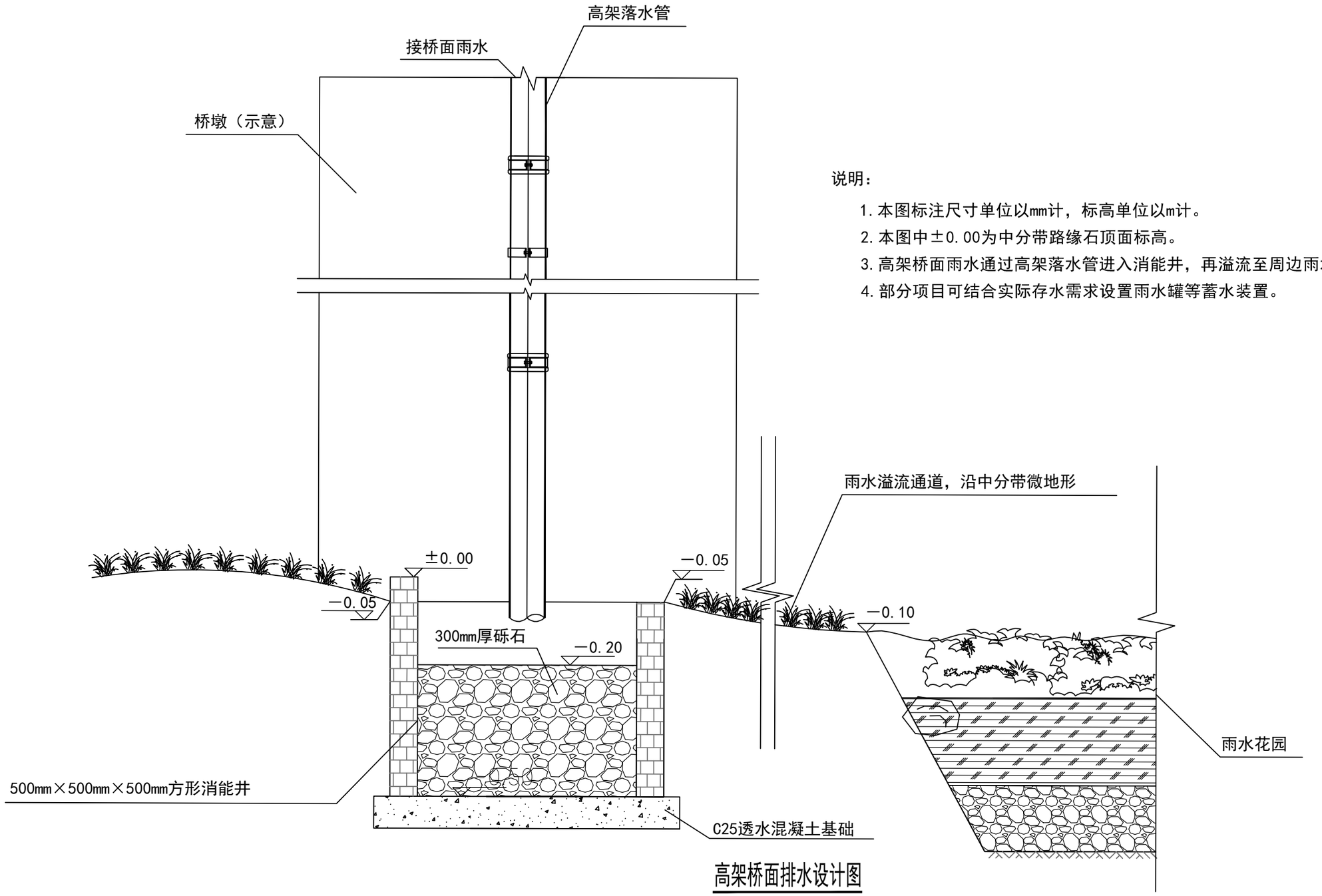
高架路海绵城市设计平面图（二）

截污雨水口+溢流雨水口

说明：

1. 高架桥下绿地雨水管线应自成系统，独立排放。
2. 高架桥雨落管排出口应设置消能措施。

高架路海绵城市设计图（二）							图号	2-15
审核		校对		设计			页码	35

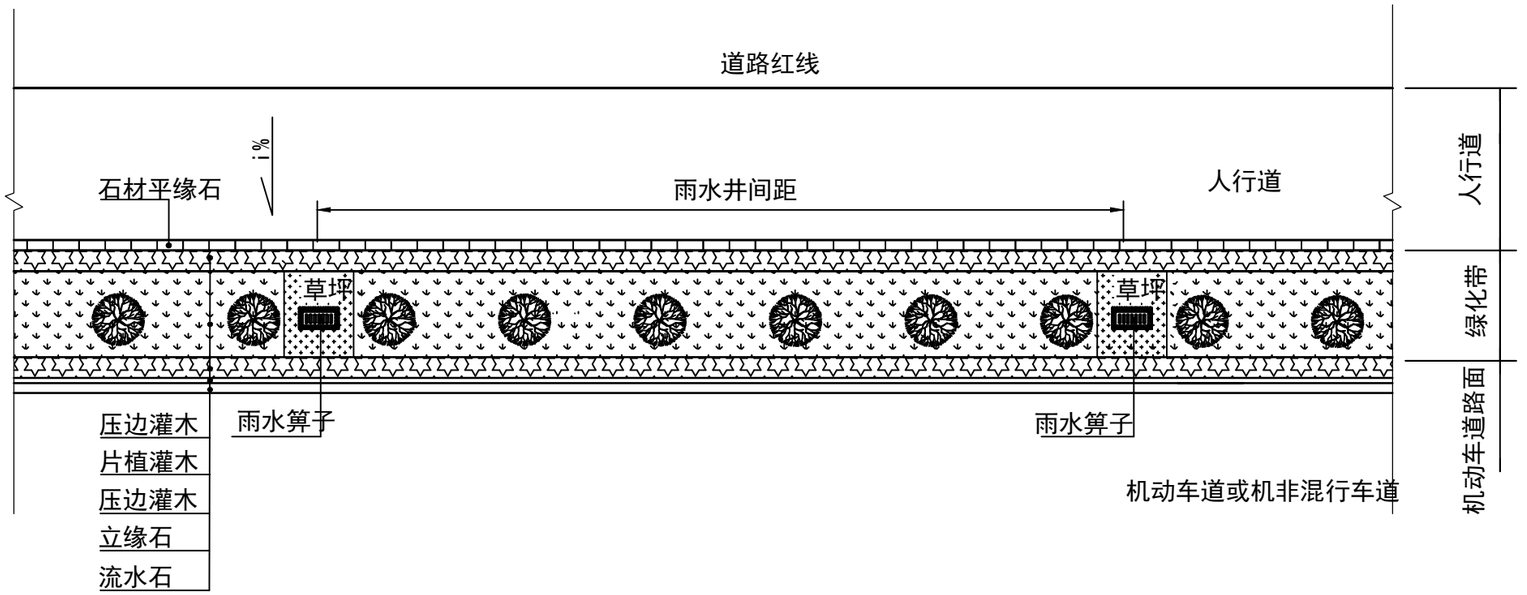


高架桥面排水设计图

说明：

1. 本图标注尺寸单位以mm计，标高单位以m计。
2. 本图中±0.00为中分带路缘石顶面标高。
3. 高架桥面雨水通过高架落水管进入消能井，再溢流至周边雨水花园。
4. 部分项目可结合实际存水需求设置雨水罐等蓄水装置。

高架桥面排水系统图							图号	2-16
审核		校对		设计			页码	36

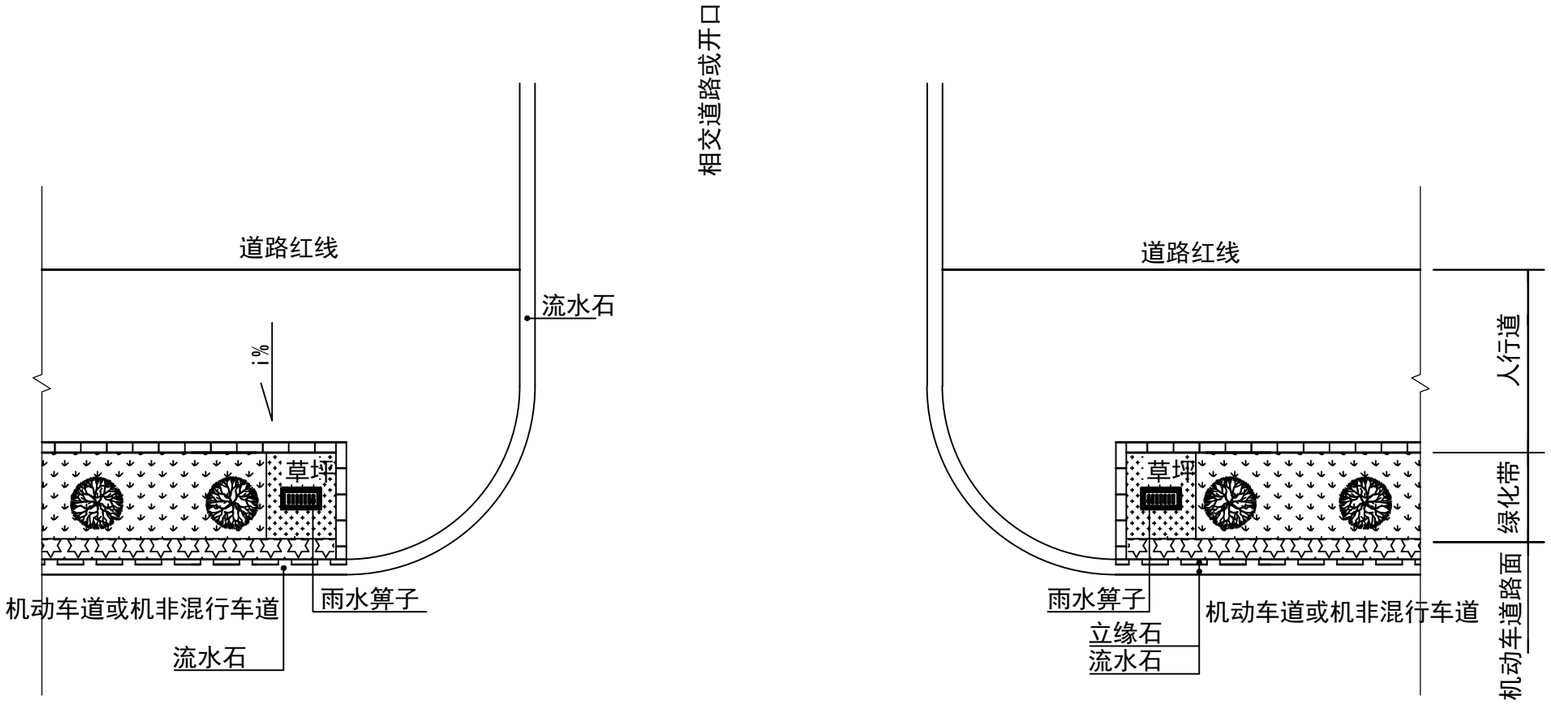


机非隔离带海绵城市设计平面图

说明：

1. 本图适用于道路双向机动车道为两车道时机动车道与人行道隔离绿化带海绵城市设计。
2. 道路排水设计中须考虑在以下位置增设雨水排放口：
   1）在道路竖向设计凹形竖曲线底部绿化带内中间位置；
   2）道路交叉口或路段出入口纵坡下坡方向绿化带端部中心位置；
   3）道路交叉口四周竖向设计路面低凹处人行道立缘石外侧。
3. 道路的其它排水措施根据相关规范设计。

机非隔离带海绵城市设计平面图							图号	2-17
审核		校对		设计			页码	37

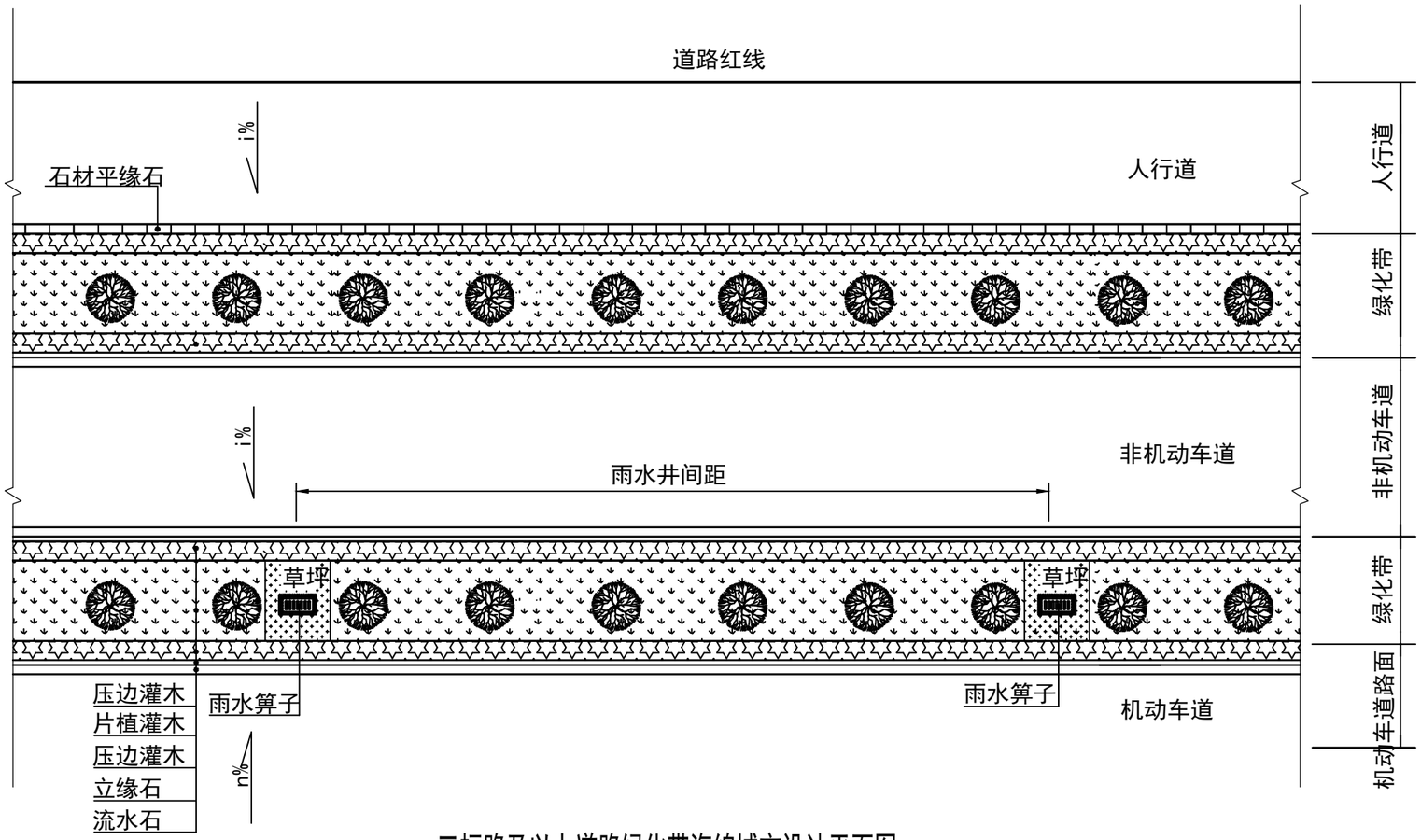


机非隔离带交叉口开口海绵城市设计平面图

说明：

1. 本图适用于道路双向机动车道为两车道时机动车道与人行道隔离绿化带海绵城市设计。
2. 道路排水设计中须考虑在以下位置增设雨水排放口：
   1）在道路竖向设计凹形竖曲线底部绿化带内U形槽位置；
   2）道路交叉口或路段出入口纵坡下坡方向绿化带端部U形槽位置。

机非隔离带交叉口开口海绵城市设计平面图							图号	2-18
审核		校对		设计			页码	38

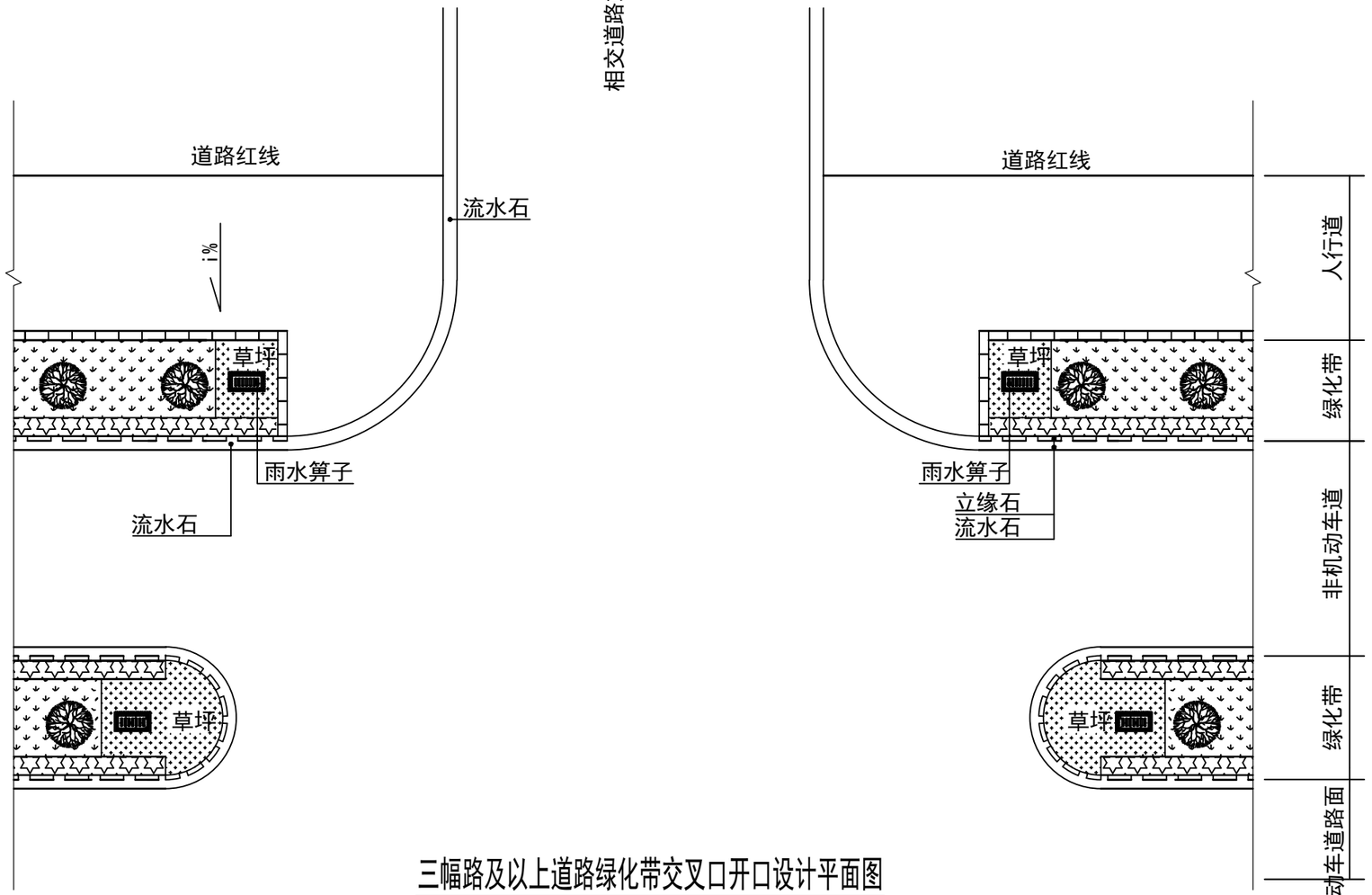


三幅路及以上道路绿化带海绵城市设计平面图

说明：

1. 本图适用于道路双向机动车道为四车道及以上设置机非隔离绿化带时绿化带海绵城市设计。
2. 道路排水设计中须考虑在以下位置增设雨水排放口：
   1）在道路竖向设计凹形竖曲线底部绿化带内中间位置；
   2）道路交叉口或路段出入口纵坡下坡方向绿化带端部中心位置；
   3）道路交叉口四周竖向设计路面低凹处人行道立缘石外侧。
3. 道路的其它排水措施根据相关规范设计。

三幅路及以上道路绿化带海绵城市设计平面图							图号	2-19
审核		校对		设计			页码	39

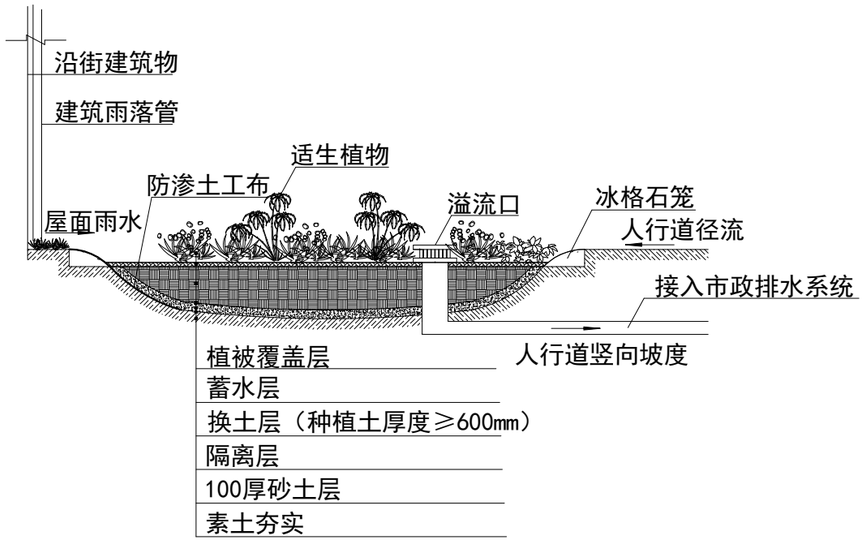


三幅路及以上道路绿化带交叉口开口设计平面图

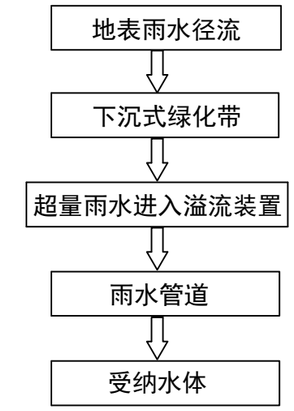
说明：

1. 本图适用于道路双向机动车道为两车道时机动车道与人行道隔离绿化带海绵城市设计。
2. 道路排水设计中须考虑在以下位置增设雨水排放口：
   1）在道路竖向设计凹形竖曲线底部绿化带内U形槽位置；
   2）道路交叉口或路段出入口纵坡下坡方向绿化带端部U形槽位置。

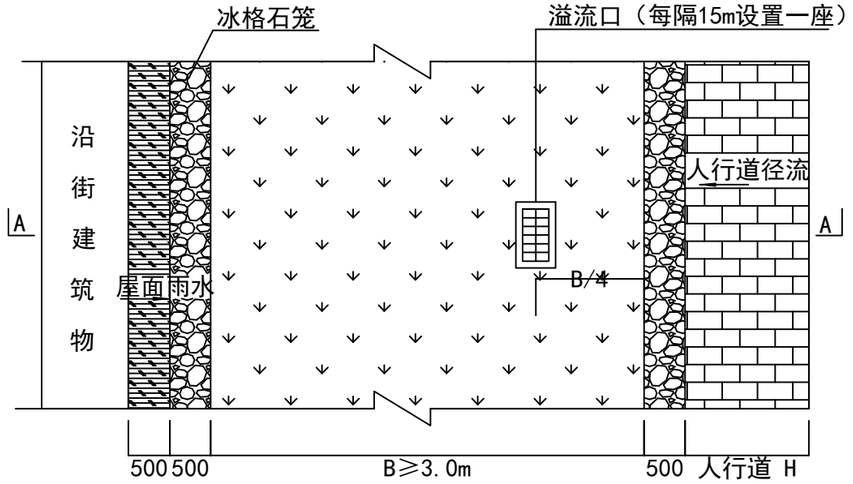
三幅路及以上道路绿化带交叉口开口设计平面图							图号	2-20
审核		校对		设计			页码	40



道路墙角绿化带海绵城市设计剖面图



设施运营流程图

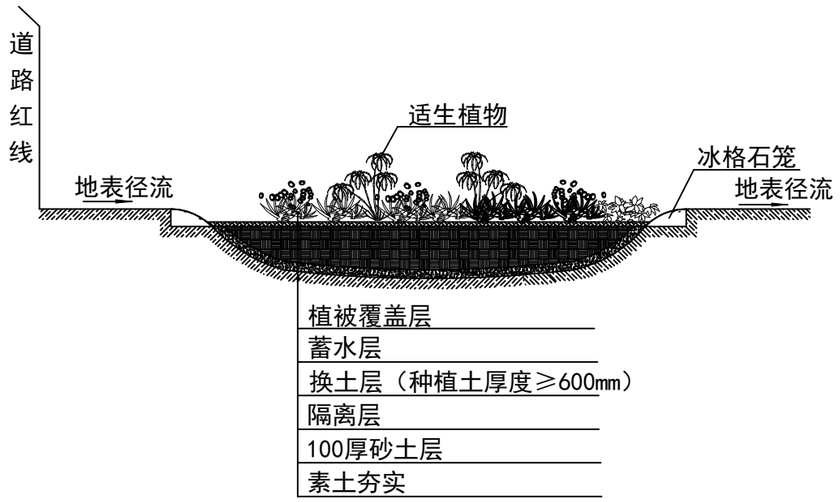


道路墙角绿化带海绵城市设计平面图

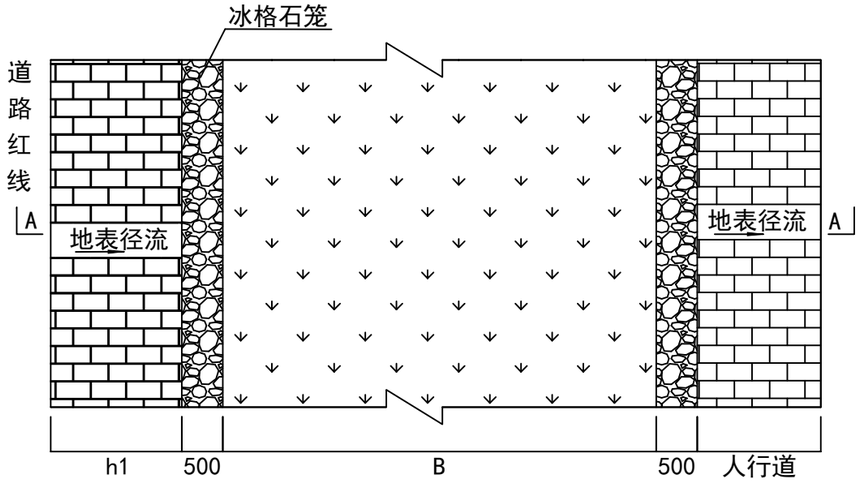
说明：

1. 该图适用于道路沿街建筑墙角绿化带的海绵城市设计。
2. 下沉式绿化带底部距离最高地下水位的距离不得小于1m。
3. 下沉式绿化带应设置雨水溢流装置，溢流雨水口宜高于种植土层顶面100~200mm。
4. 溢流口排水管管径大小需依据设施布置的实际情况和汇水面积确定。
5. 蓄水层深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能以及径流控制目标综合确定，一般宜为100mm~200mm。
6. 种植土层厚度结合绿化植物的配置设置，但不宜低于600mm。
7. 绿化植物应选用耐污耐涝植物，种植土要求透水性良好并满足《绿化种植土壤》(CJ/T340)。

道路墙角绿化带海绵城市设计图							图号	2-21
审核		校对		设计			页码	41



道路交叉口街头绿化带海绵城市设计剖面图

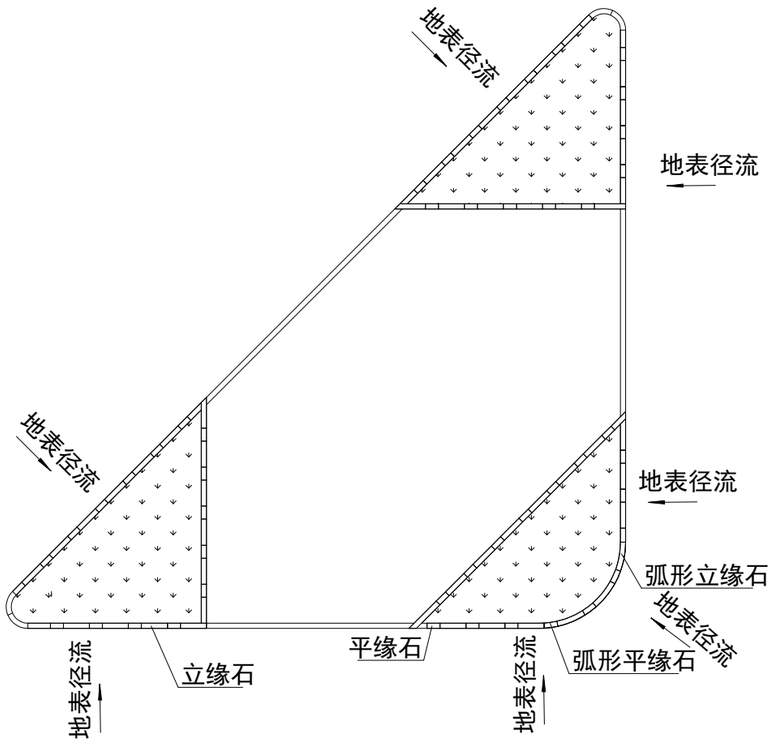


道路交叉口街头绿化带海绵城市设计平面图

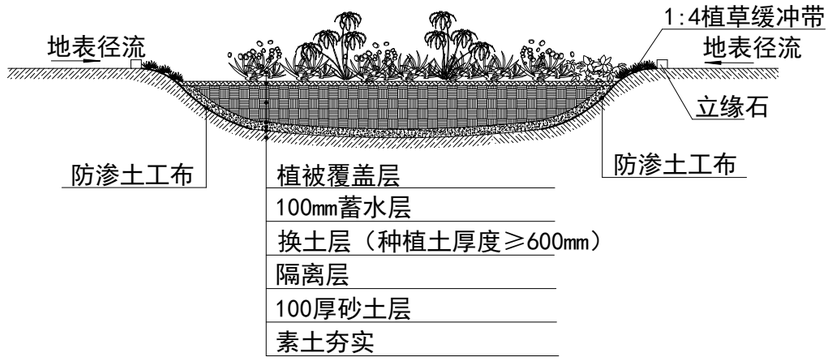
说明：

1. 本图适用于道路交叉口面积不低于30m^{2}的街头点状绿化带。
2. 下沉式绿化带底部距离最高地下水位的距离不得小于1m。
3. 蓄水层深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能及径流控制目标综合确定，一般宜为100mm~200mm。
4. 种植土层厚度结合绿化植物的配置设置，但不宜低于600mm。
5. 绿化植物应选用耐污耐涝植物，种植土要求透水性良好并满足《绿化种植土壤》（CJ/T340）。

道路交叉口街头绿化带海绵城市设计图							图号	2-22
审核		校对		设计			页码	42



道路交通安全岛点状绿化带海绵城市设计平面图

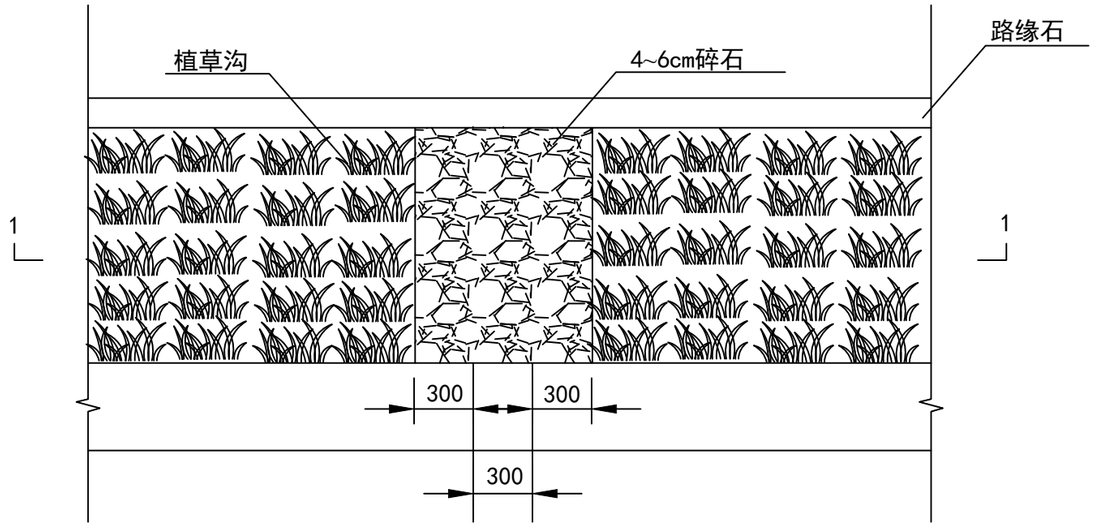


道路交通安全岛点状绿化带海绵城市设计剖面图

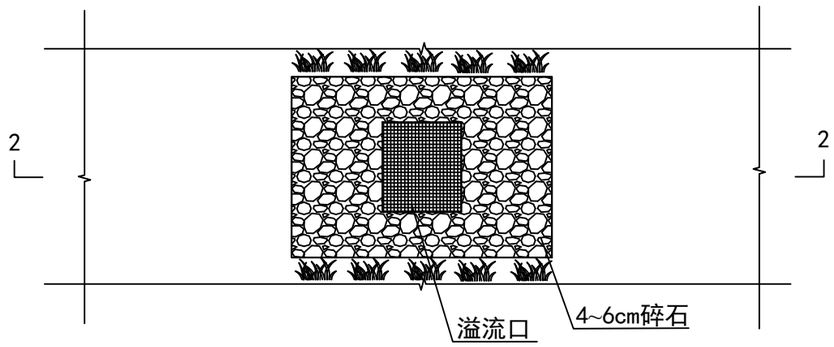
说明：

1. 本图适用于道路交叉口交通安全岛中面积不低于8㎡的点状绿化带。
2. 下沉式绿化带底部距离最高地下水位的距离不得小于1m。
3. 蓄水层深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能及径流控制目标综合确定，一般宜为100mm~200mm。
4. 种植土层厚度结合绿化植物的配置设置，但不宜低于600mm。
5. 绿化植物应选用耐污耐涝植物，种植土要求透水性良好并满足《绿化种植土壤》（CJ/T340）。

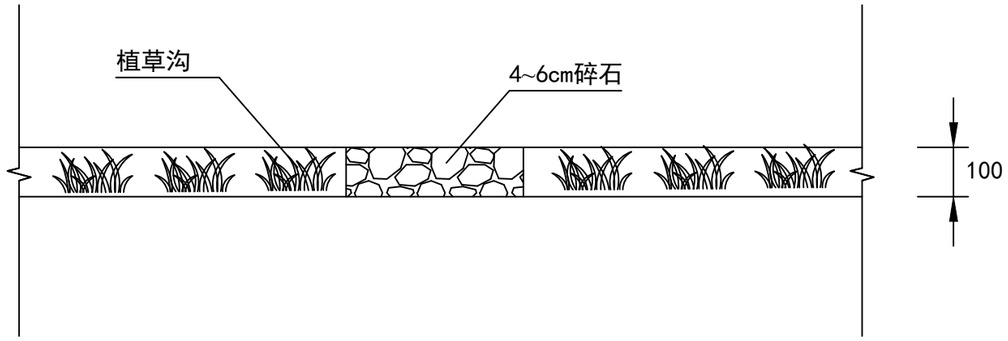
道路交通安全岛点状绿化带海绵城市设计图							图号	2-23
审核		校对		设计			页码	43



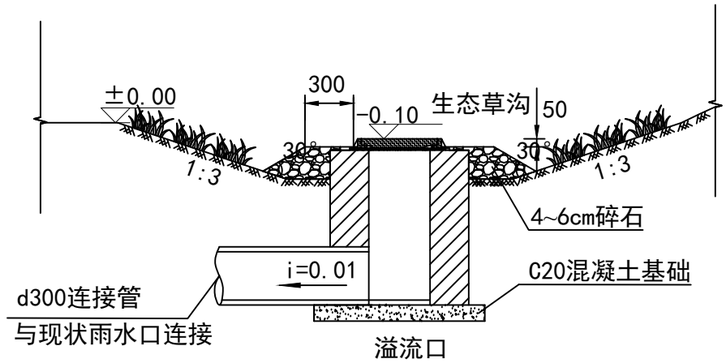
立缘石开口处消能碎石铺设平面图



溢流雨水口消能碎石铺设平面图



1-1剖面图

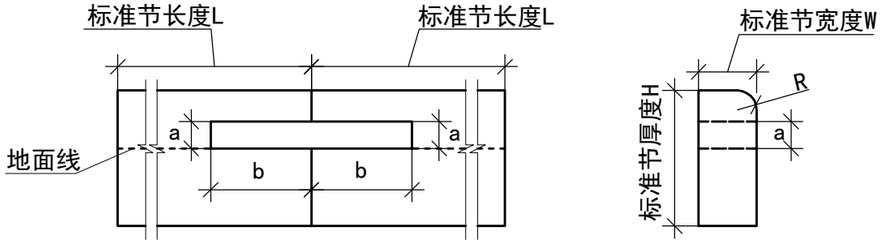


2-2剖面图

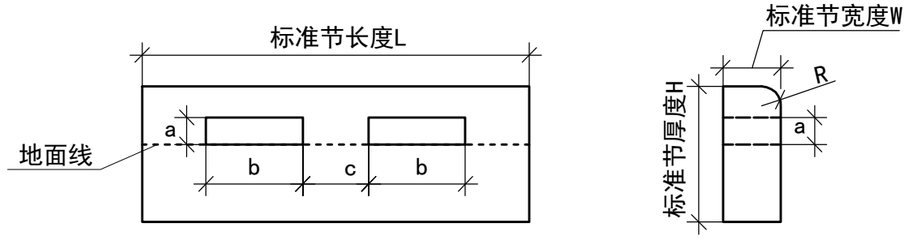
说明：

1. 图中单位除注明外均以mm计，高程采用相对高程。
2. 溢流口参照图集16S518《雨水口》。

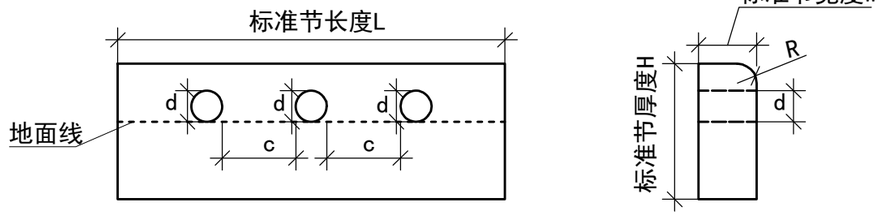
道路绿化带典型做法图							图号	2-24
审核		校对		设计			页码	44



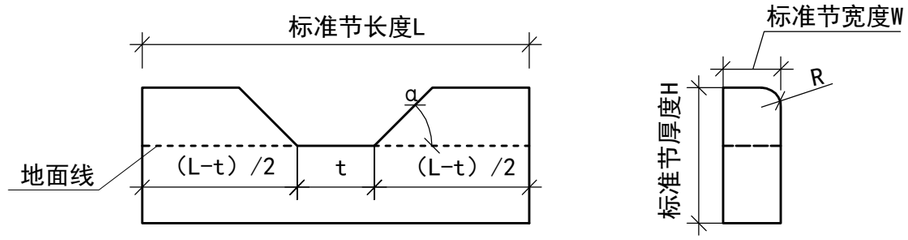
立缘石开口方式一



立缘石开口方式二



立缘石开口方式三



立缘石开口方式四

立缘石材料及开口方式推荐等级

开口方式 \ 材料	花岗岩	混凝土
方式一	★★★★	★★★★★
方式二	★★★	★★★★★
方式三	★★★★★	★★★★★
方式四	★★★★★	★★★★

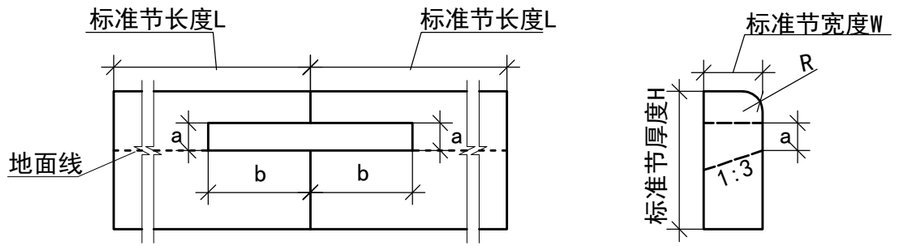
开口尺寸举例

开口方式	尺寸一（mm）	尺寸二（mm）	备注
方式一	a=70，b=250	a=80，b=200	所列尺寸为目前常用尺寸，开口间距可取15m左右，具体可根据道路宽度确定。
方式二	a=70，b=250，c=200	a=80，b=200，c=200	
方式三	d=100，每个标准段开口个数n≥3		
方式四	t=200，α=45°	t=200，α=53°	

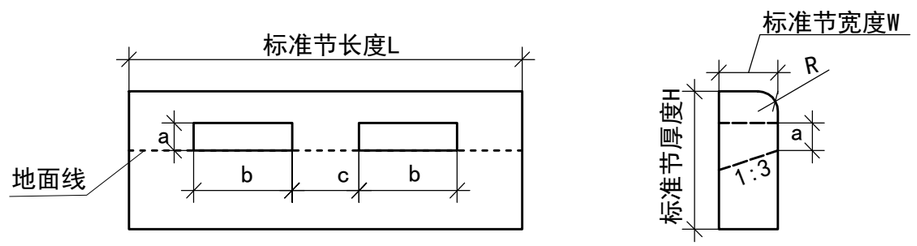
说明：

1. 图中所列开口方式适用于三面坡路面；方式三多用于路面较干净的道路上。
2. 路缘石规格L×W×H、弧度半径R由实际情况确定。
3. 路缘石开口尺寸a、b、c、d、t值以及路缘石开口间隔根据服务汇水面积确定；同时要考虑路缘石的承载力，开口不宜过大、过密。
4. 当路面垃圾较多、路缘石开口较大时宜安装低碳钢丝网拦截路面垃圾。
5. 当路面采用透水铺装时，立缘石开口可位于地面线以下。
6. 路缘石常用指标参数可参见图集05MR404《城市道路—路缘石》。

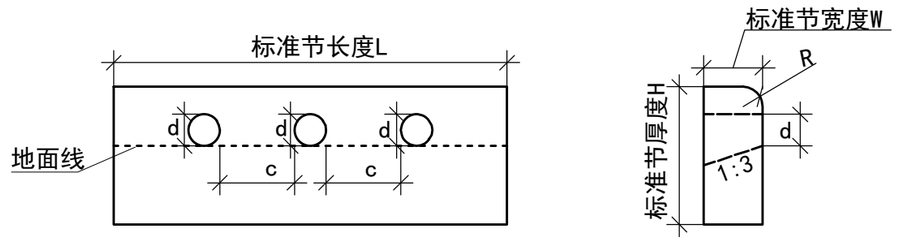
R型路缘石开口大样图（一）							图号	2-25
审核		校对		设计			页码	45



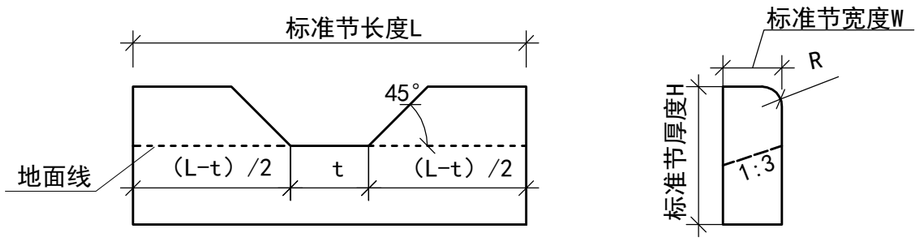
立缘石开口方式一



立缘石开口方式二



立缘石开口方式三



立缘石开口方式四

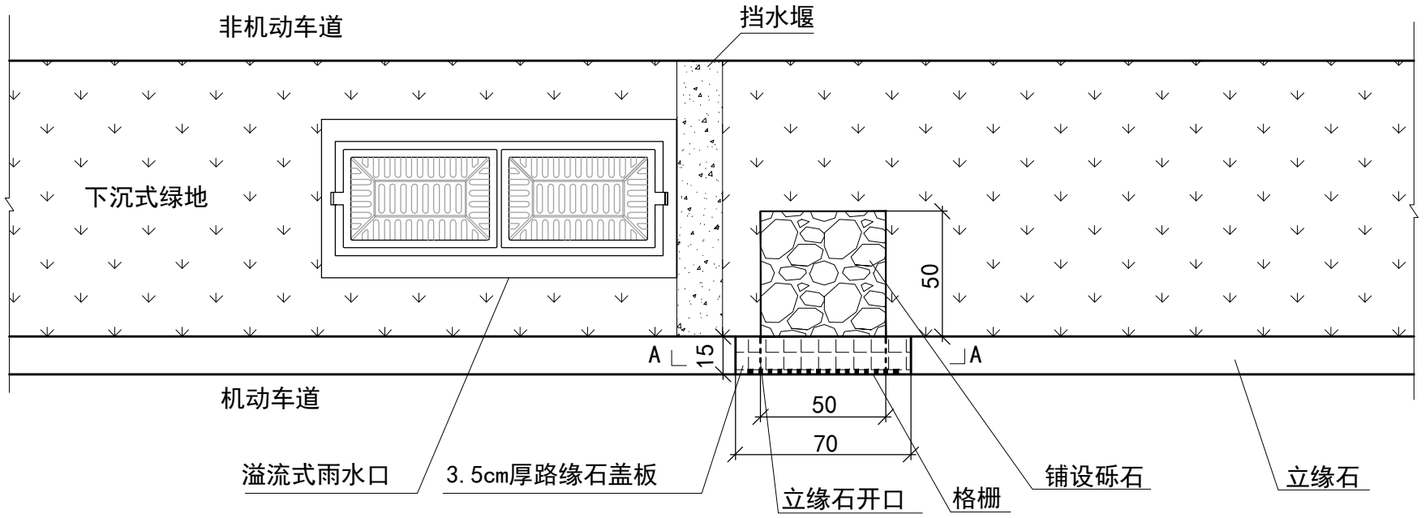
立缘石材料及开口方式推荐等级

开口方式 \ 材料	花岗岩	混凝土
方式一	★★★★	★★★★★
方式二	★★★	★★★★★
方式三	★★★★★	★★★★★
方式四	★★★★★	★★★★

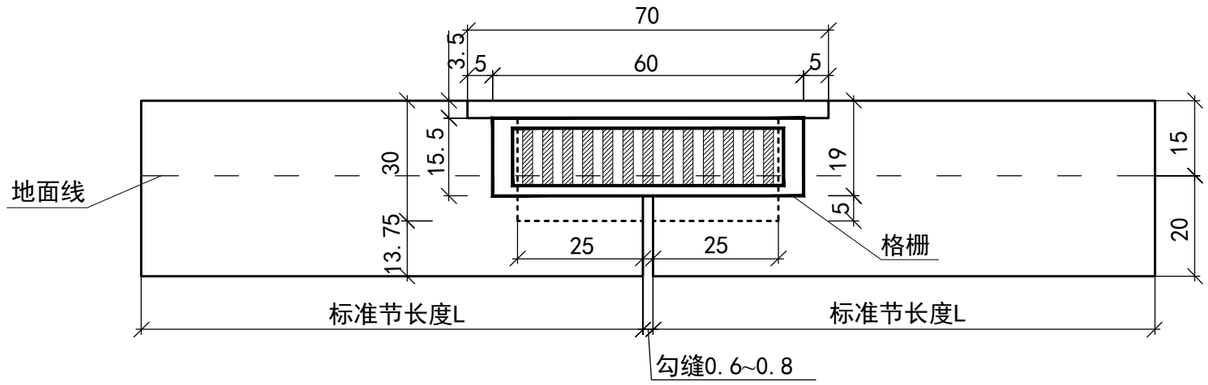
说明：

1. 图中所列开口方式适用于三面坡路面；方式三多用于路面较干净的道路上。
2. 路缘石规格L×W×H、弧度半径R由实际情况确定。
3. 路缘石开口尺寸a、b、c、d、t值以及路缘石开口间隔根据服务汇水面积确定；同时要考虑路缘石的承载力，开口不宜过大、过密。
4. 当路面垃圾较多、路缘石开口较大时宜安装低碳钢丝网拦截路面垃圾。
5. 当路面采用透水铺装时，立缘石开口可位于地面线以下。
6. 路缘石常用指标参数可参见图集05MR404《城市道路—路缘石》。

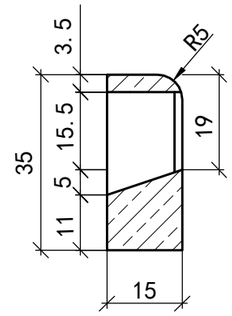
R型路缘石开口大样图（二）							图号	2-26
审核		校对		设计			页码	46



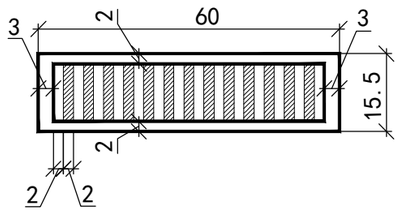
立缘石开口及下沉式绿地衔接平面示意图



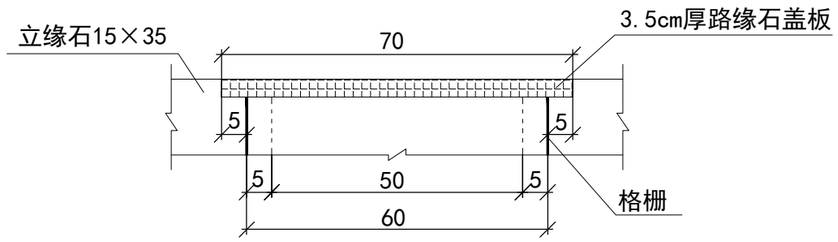
15X35石质立缘石立面图



15X35石质立缘石截面图



立式格栅大样图

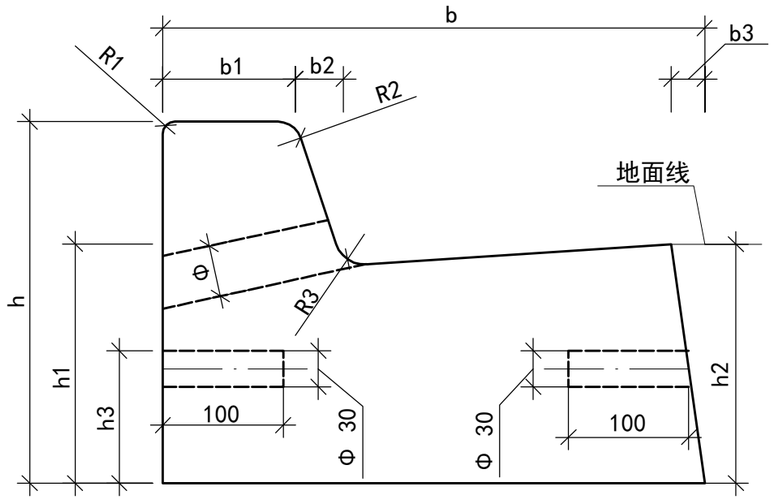


A-A

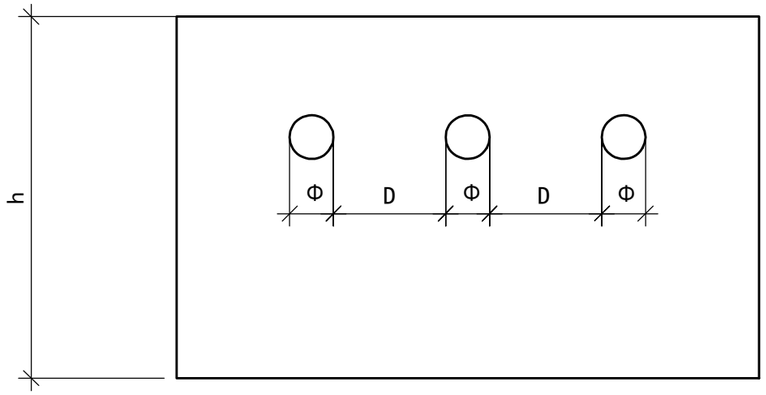
说明：

本图尺寸标准均以cm计。

R型路缘石开口大样图（三）							图号	2-27
审核		校对		设计			页码	47



RA（L）型路缘石剖面图

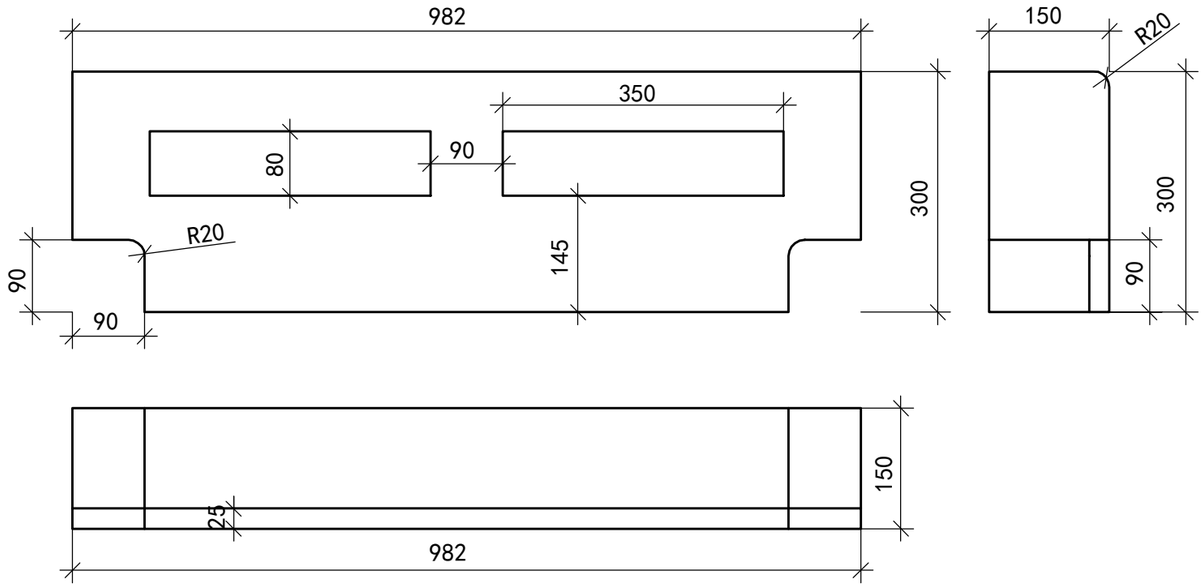


RA（L）型路缘石立面图

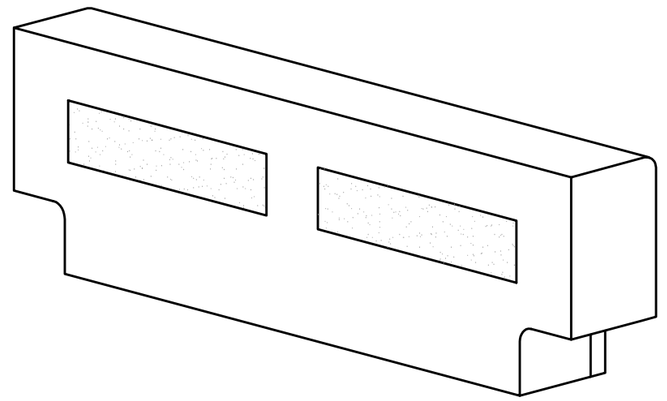
说明：

1. RA（L）型路缘石开口孔径Φ以及开口间隔D根据服务汇水面积确定。
2. RA（L）型路缘石相关参数参见图集05MR404《城市道路—路缘石》。

RA（L）型路缘石开口大样图							图号	2-28
审核		校对		设计			页码	48



透水路缘石结构图

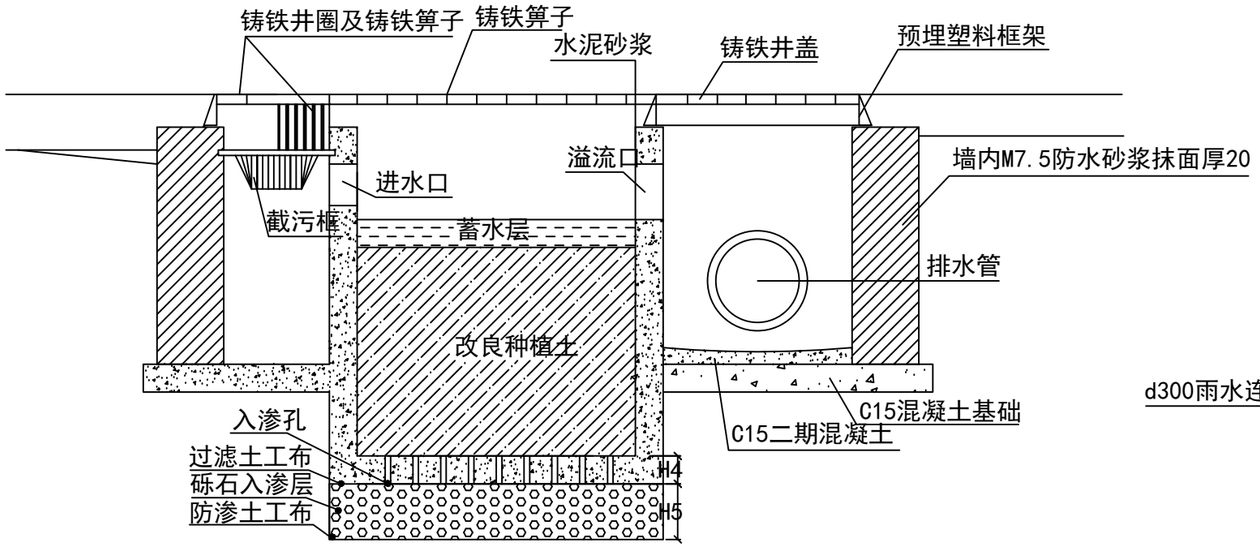


透水路缘石示意图

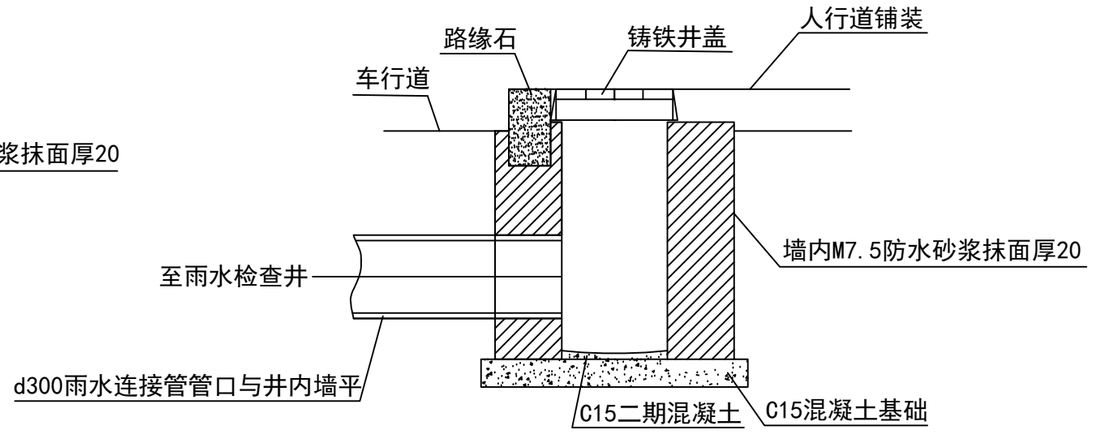
说明：

本产品为工厂生产成品，具体尺寸以实物为准。

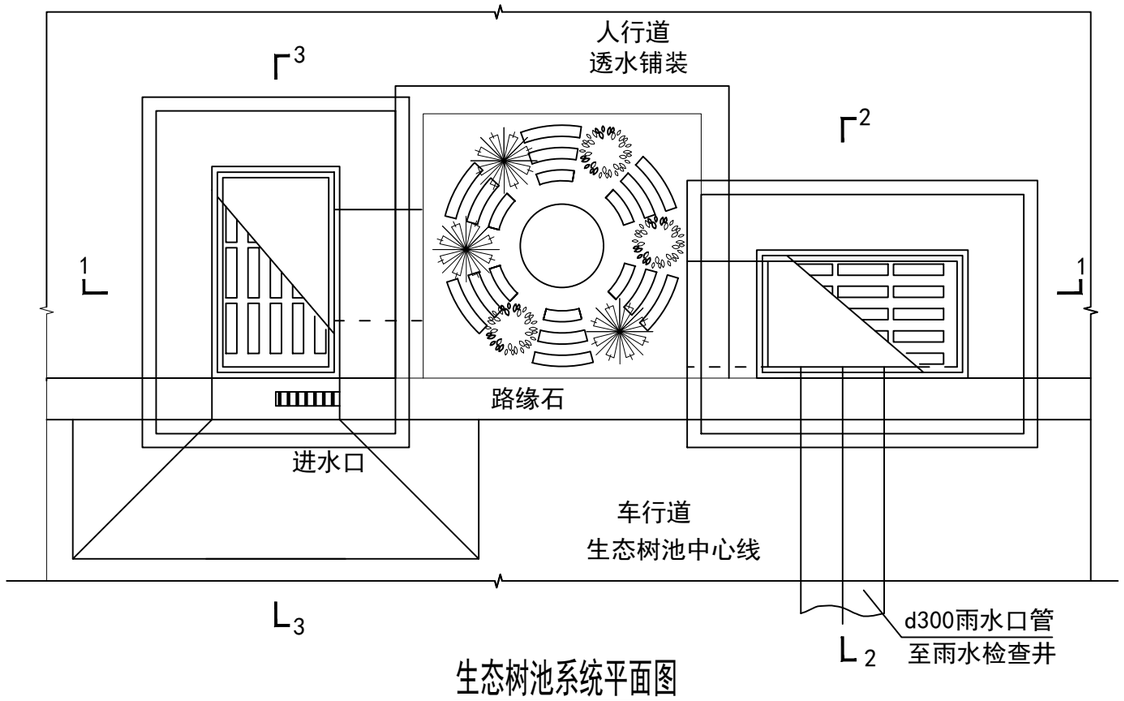
透水路缘石大样图							图号	2-29
审核		校对		设计			页码	49



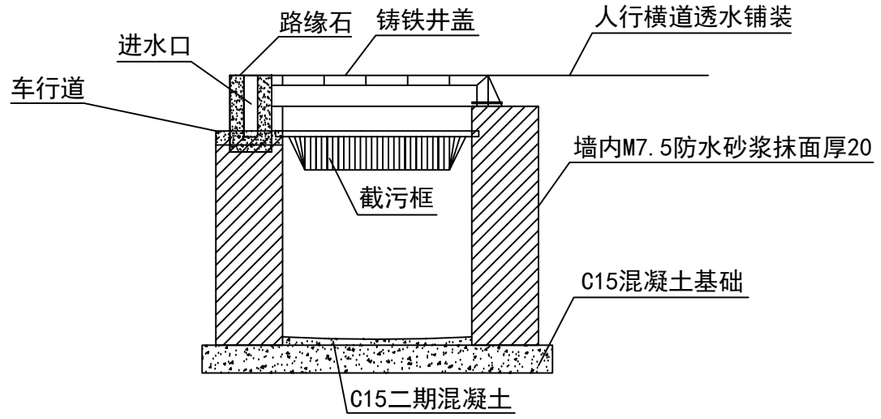
1-1剖面图



2-2剖面图



生态树池系统平面图

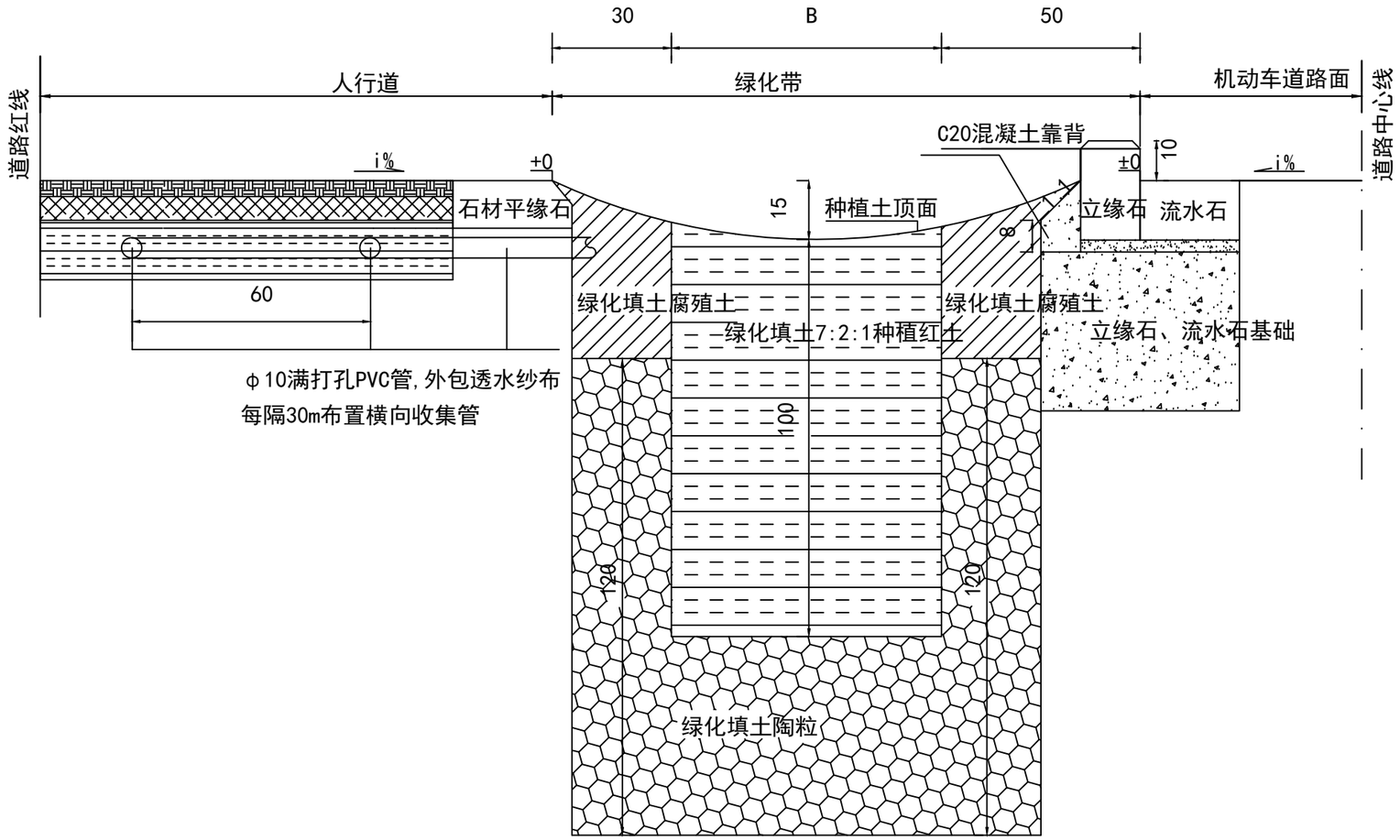


3-3剖面图

说明：

1. 本图适用于有道牙、有人行道的路面。
2. 立箅式雨水口详见图集16S518《雨水口》。
3. 排水方式：车行道雨水通过立箅雨水口收集后，排入生态树池，经生态树池下渗后，超过生态树池下渗能力的雨水通过溢流口排水雨水管道系统，由管道系统排走。
4. 地下水位较高的区域，生态树池不推荐种植大乔木。

生态树池大样图							图号	2-30
审核		校对		设计			页码	50

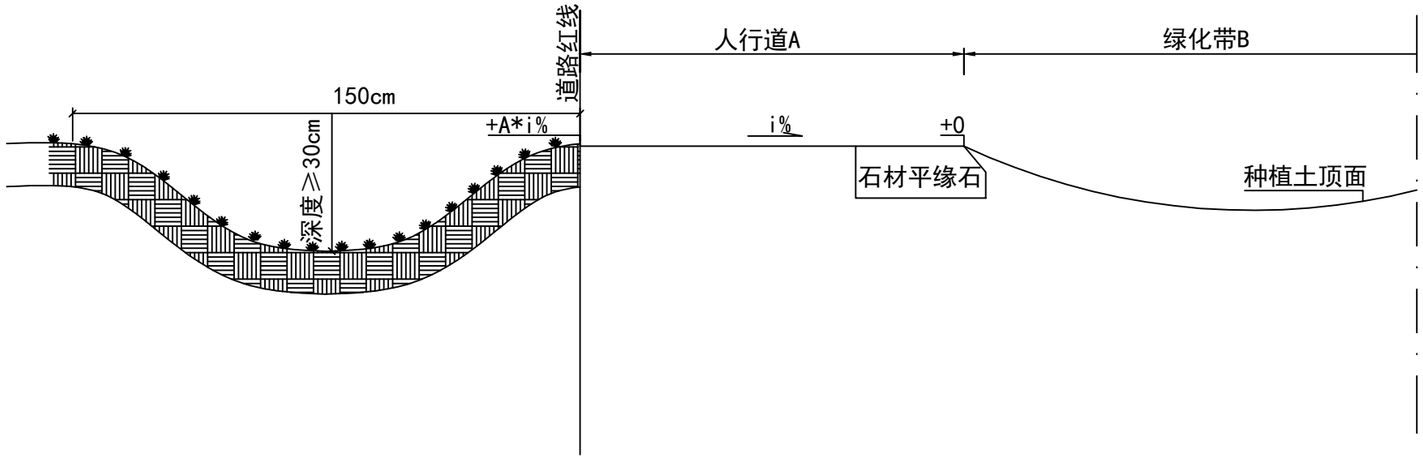


绿化带土壤配置图

说明：

1. 本图尺寸单位以cm计。
2. 考虑到绿化带种植土在填筑竣工后会有一定沉降，在设计绿化带种植土顶面高程时须预留沉降值。

绿化带土壤配置图							图号	2-31
审核		校对		设计			页码	51

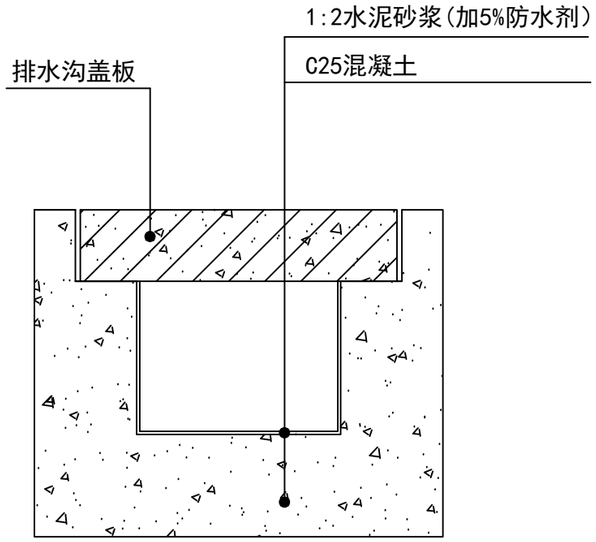


生态边沟排水大样图

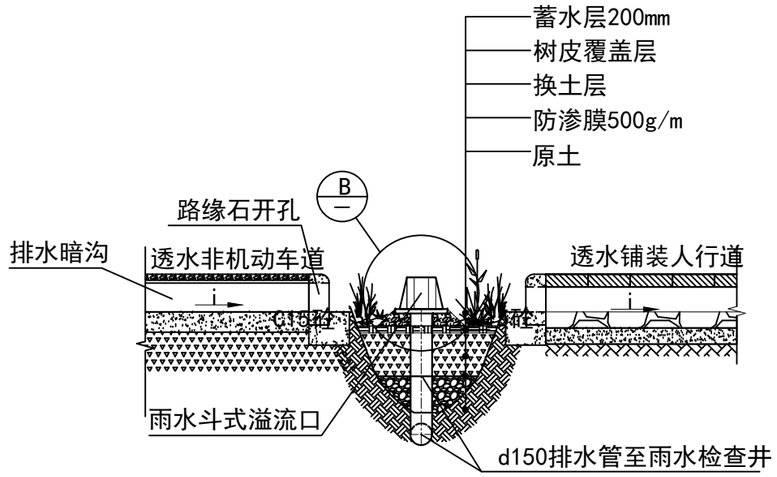
说明：

1. 生态边沟的泄水能力应大于生态边沟的设计流量。
2. 边沟可采用矩形、梯形、三角形或浅碟形横断面，按公路等级、所需排泄的流量、沿线地形、地貌、土质情况以及路基填挖情况选定，并综合考虑对安全行车与环境景观的影响程度。
3. 三角形边沟每段长度不宜超过200m，多雨地区梯形边沟每段长度不宜超过300m。

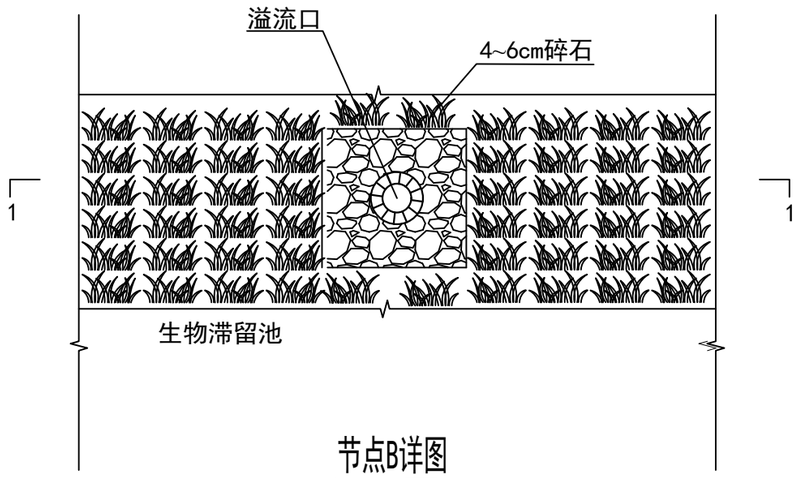
生态边沟排水大样图							图号	2-32
审核		校对		设计			页码	52



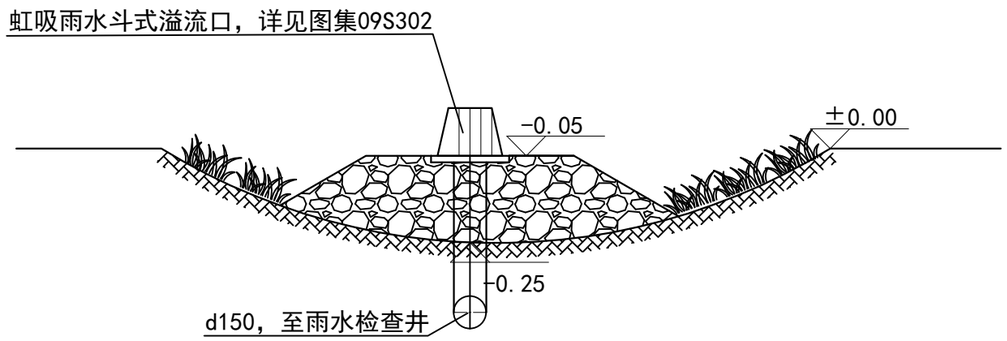
盖板沟大样图



排水暗沟与路缘石衔接关系图

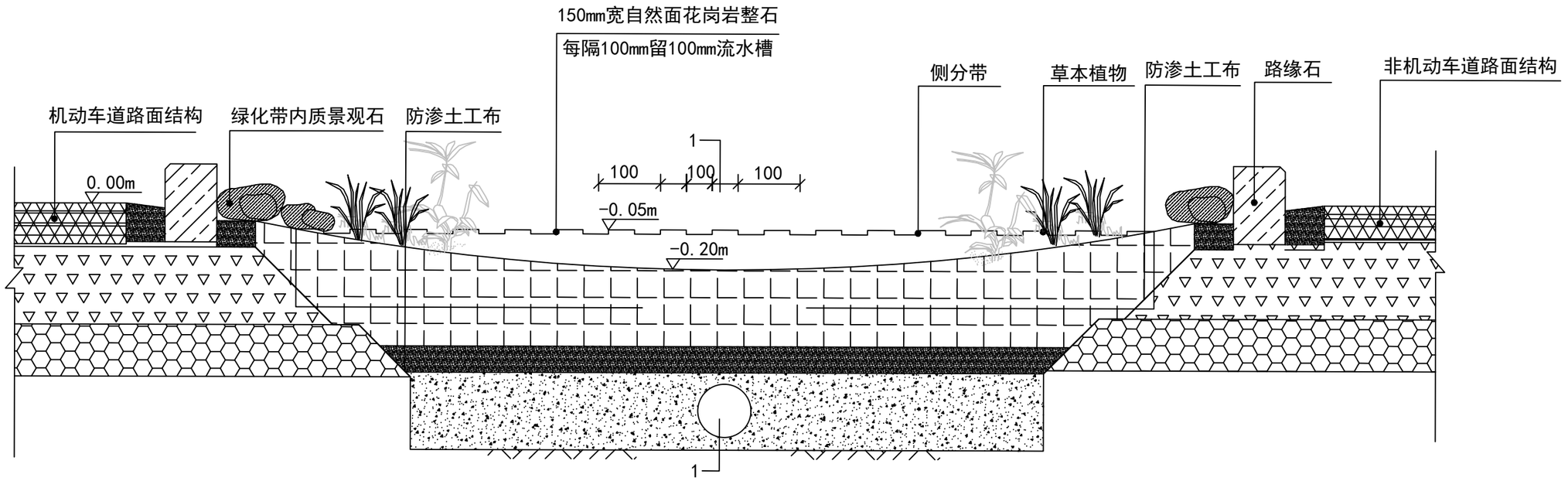


节点B详图

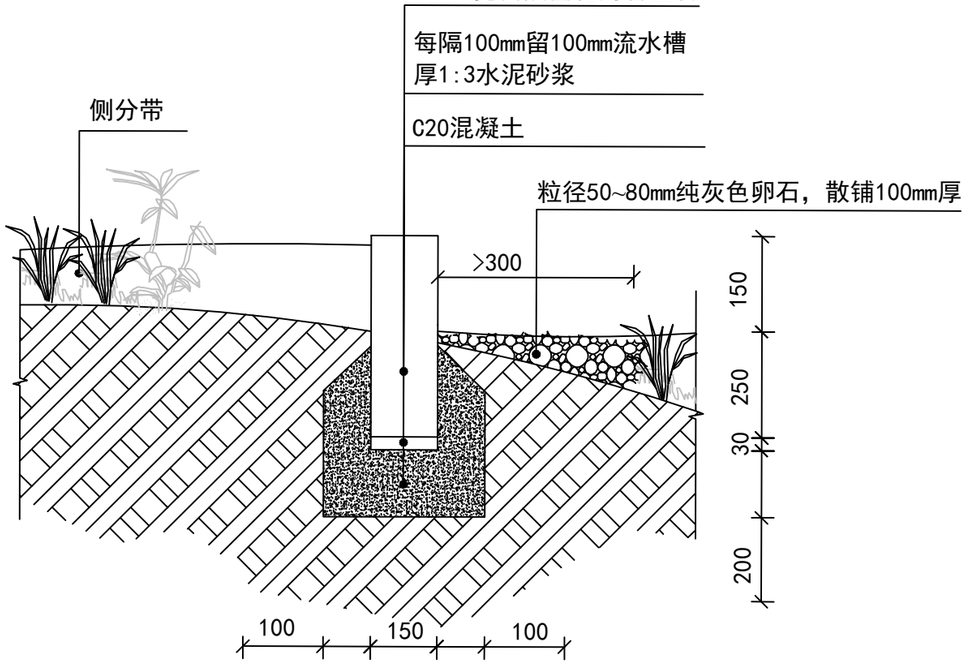


1-1剖面图

排水暗沟与下沉式绿地衔接大样图							图号	2-33
审核		校对		设计			页码	53



挡水堰立面图（1:20）



挡水堰剖面图（1:10）

说明：

本图尺寸单位除特别注明外均以mm计。

挡水堰大样图							图号	2-34
审核		校对		设计			页码	54

第三册 公园绿地与广场

目　录

公园绿地与广场海绵城市设施设计说明. 3-2
湿塘典型构造示意图. 3-4
调节塘典型结构示意图. 3-5
雨水湿地（前置塘）构造示意图. 3-6
雨水湿地（表流）构造示意图. 3-7
雨水湿地（水平潜流）构造示意图. 3-8
雨水湿地（垂直潜流）构造示意图. 3-9

目录							图号	3-1
审核		校对		设计			页码	55

公园绿地与广场海绵城市设施设计说明

1. 一般规定

1.1公园绿地与广场在海绵城市建设中起着非常重要的作用，在进行公园绿地与广场海绵城市设计过程中，应结合地形及竖向情况，统筹绿地、广场与周边区域的雨水径流，除消纳自身雨水外，公园绿地与广场宜消纳周边区域无法消纳的部分雨水径流。径流雨水应通过有组织的汇流与转输，经截污等预处理后引入绿地内具有渗透、储存、调节等功能的海绵城市设施，并衔接区域内的雨水管渠系统和超标雨水排放系统，提高区域内涝防治能力。雨水经过绿地的滞留、净化、转输，部分入渗后其余雨水再进入河湖水系，避免雨水径流通过雨水干管直接排入水体，合理利用雨水资源并有效防止水体污染。

1.2海绵城市设施的选用应遵循因地制宜、经济有效、方便易行的原则。

1.3海绵城市设计应首先满足自身的生态功能、景观功能和游憩功能，海绵城市建设雨水系统设计应符合《公园设计规范》（GB 51192）的相关规定。

2. 海绵城市设施选用

2.1公园绿地与广场适宜采用的海绵城市技术主要包括渗透、储存、调节、转输、截污净化等技术，海绵城市设施应根据总平面布局、竖向设计及功能需求进行选择。

2.2公园绿地与广场常用海绵城市设施如表3.1所示。

3. 设计要点

3.1公园绿地与广场

表3.1 公园绿地与广场常用海绵城市设施一览表

技术类型	单项设施	图号索引
渗透技术	透水砖铺装	5-4
	透水水泥混凝土	5-5
	透水沥青混凝土	5-6
	植草砖	5-7、5-8
	下沉式绿地	5-9
	生物滞留设施	5-10、5-11、5-12
储存技术	湿塘	3-4
	雨水湿地	3-6、3-7、3-8、3-9
调节技术	调节塘	3-5
转输技术	生态边沟、植草沟	2-32、5-16、5-17、5-18
	旱溪	5-19
	线性排水沟	5-20
	路缘石开口	2-25、2-26、2-27、2-28、2-29
截污净化技术	植被缓冲带	4-19、4-20
	新型雨水口沉积物高效截污设施、截污雨水口	5-21
	环保型雨水口	5-22、5-23

3.1.1公园绿地宜首先利用生物滞留设施、植草沟等小型、分散式的技术措施消纳自身雨水径流，同时利用景观水体、多功能调蓄

公园绿地与广场海绵城市设施设计说明

池等大型雨水调蓄设施统筹兼顾自身及周边区域径流雨水的控制。

3.1.2对于沙坑等不适宜进行开发的场地，宜设计为具有雨水调蓄功能的城市公园，作为周边地块超标径流雨水的调蓄场所，打造成为城市景观格局的重要元素。

3.1.3有条件的城市带状公园，宜作为超标径流雨水的行泄通道，并与上下游超标雨水径流排放系统及城市河道良好地衔接，同时宜作为径流雨水的调蓄场所。

3.1.4已建成区中的湿地公园，有景观水体的公园宜改造成具有雨水调蓄与净化等功能的多功能公园，其它公园绿地宜根据地势、空间布局等具体条件进行合理改造，与城市雨水管渠系统、超标径流排放系统良好衔接，恢复其自然调蓄功能，改善城市水环境。

3.1.5有景观水体的公园应优先利用雨水径流作为景观水体补水和绿化用水，通过植草沟、生物滞留设施等对径流雨水进行预处理，或采取雨水净化措施和初期雨水弃流设施，并进行水量平衡核算，合理确定景观水体规模。

3.1.6有条件的滨水绿地内应设置雨水塘、雨水湿地等设施调蓄、净化径流雨水，并与城市雨水管渠的排放口、穿越水系的城市道路的过路管渠相衔接，滨水空间局促的区域可设置截污格栅，旋流沉砂、调蓄池等设施控制径流污染。

3.1.7滨水绿地接纳相邻城市道路等不透水路面的径流雨水时，应设计植被缓冲带，以消减雨水径流流速和污染负荷。所设计的植物配置应按照场地竖向情况、全年水位变化范围及潮间带等条件，选择合适的湿生、水生的乡土物种或引种成功的物种。

3.1.8居住区公园、小区游园、儿童公园、动物园可根据现状设置下沉式绿地、雨水花园、植草沟等海绵城市设施。植物园宜根据园区布置、引种驯化要求、植物习性等，合理选用海绵城市设施，原则上只在公共展示区域布置海绵城市设施。历史名园、风景名胜园和游乐公园等不宜在核心区域布置具有渗透功能的海绵城市设施。街边绿地、带状公园可通过下沉式绿地、雨水花园等形式接纳周边硬化地面雨水，紧邻车行道的绿地必须设有初期雨水弃流设施。

3.1.9广场总体布局应根据场地排水竖向进行地表竖向设计，使雨水径流汇入绿地内渗透、净化和调蓄。

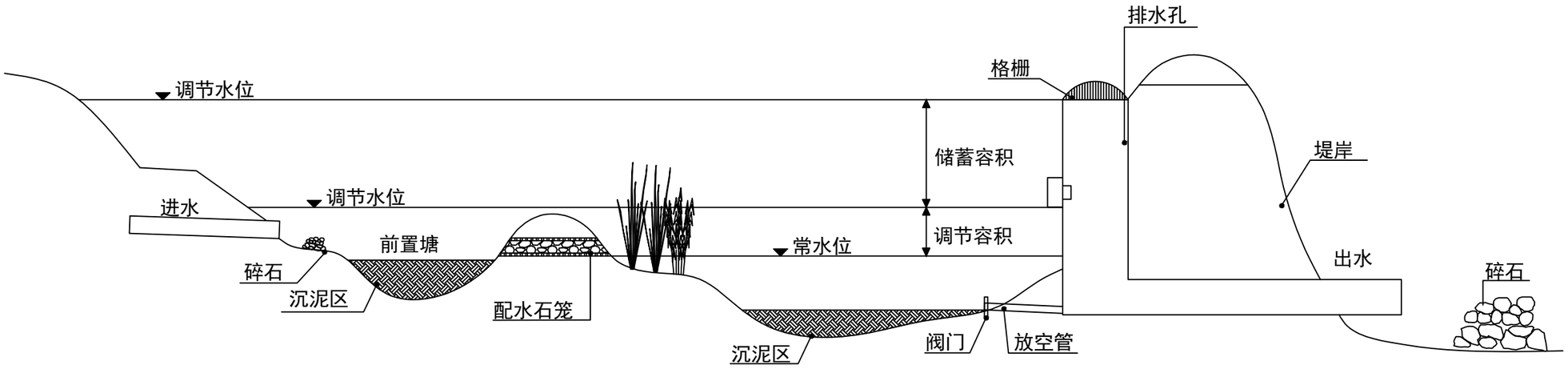
3.1.10广场宜利用透水铺装、生物滞留设施、植草沟等小型、分散式海绵城市设施消纳自身径流雨水，广场内道路应设计为透水铺装，因此广场局部可参照道路有关做法实施。

3.2其它绿地

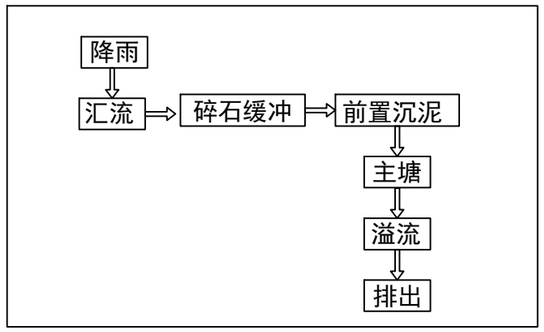
3.2.1山体、坡地等落差较大的绿地，宜采用阶梯式绿地、微地形等方式，增强对雨水的截留能力，有效防止水土流失、泥石流等地质灾害的发生。宜在山脚处设置截洪沟，结合地形起伏设置雨水拦蓄设施、护坡和水土保持措施，防止雨水径流大面积汇集下泄，并宜在立体绿化周围设置缓冲带。

3.2.2郊野公园、湿地等绿地可根据现状设置雨水湿地、调节塘等大型雨水储存、调蓄设施，深度应根据地下水水位控制。

3.2.3水源保护区外围绿地可根据现状设置雨水湿地、调节塘等调蓄设施，但须采取相应措施，防止造成二次污染。



湿塘典型构造示意图

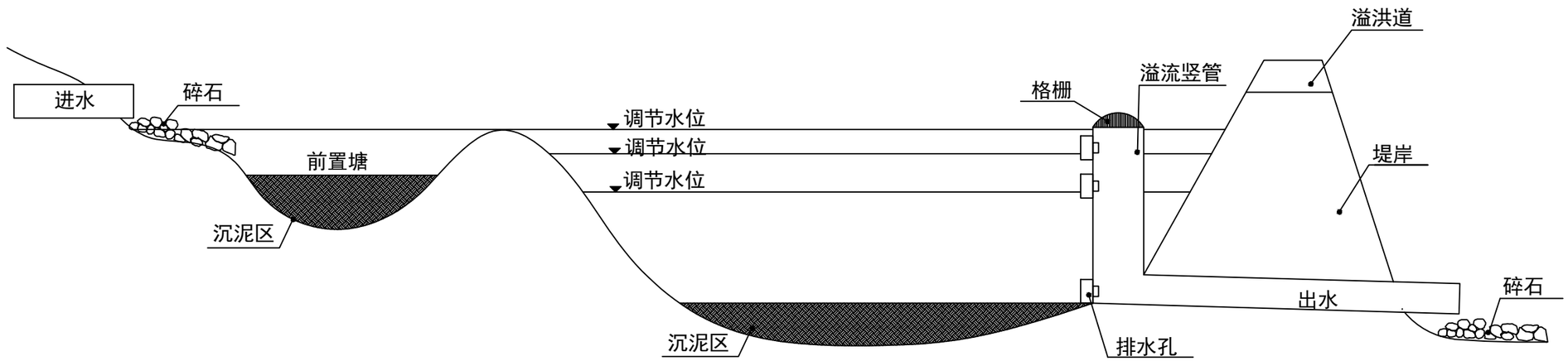


湿塘系统步骤示意图

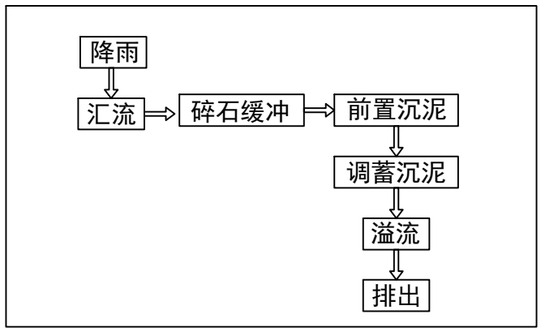
说明：

1. 适用性：适用于具有一定空间条件的城市绿地、滨水带等区域，应根据不同情况选取构造组成。
2. 构造：一般由进水口、前置塘、主塘、溢流出水口、护坡及驳岸、维护通道等构成。
3. 雨水湿塘可与湿地合建，合建时参照雨水湿地和湿塘的具体设置要求。
4. 湿塘应满足以下要求：
   1）进水口和溢流出水口应设置碎石，消能坎等消能设施，防止水流冲刷和侵蚀。
   2）前置塘池底一般为混凝土或块石结构，便于清淤；前置塘应设置清淤通道及防护设施，驳岸形式宜为生态驳岸，边坡坡度（垂直：水平）一般为1:2~1:8；前置塘沉泥区容积应根据清淤周期和所汇入径流雨水的SS污染物负荷确定。
   3）主塘一般包括常水位以下的永久容积和存储容积，永久容积水深一般为0.8~2.5m；储存容积一般根据所在区域相关规划提出的“单位面积控制容积”确定；具有峰值流量削减功能的湿塘还包括调节容积，调节容积应在24~48h内排空；主塘与前置塘间宜设置水生植物区（雨水湿地），主塘驳岸宜为生态软驳岸，边坡坡度不宜大于1:6。
   4）溢流储水口包括溢流竖管和溢洪道，排水能力应根据下游雨水管渠或超标雨水径流排放系统的排水能力确定。
   5）湿塘应设置护栏，警示牌等安全防护与警示措施。

湿塘典型构造示意图							图号	3-4
审核		校对		设计			页码	58



调节塘典型构造示意图

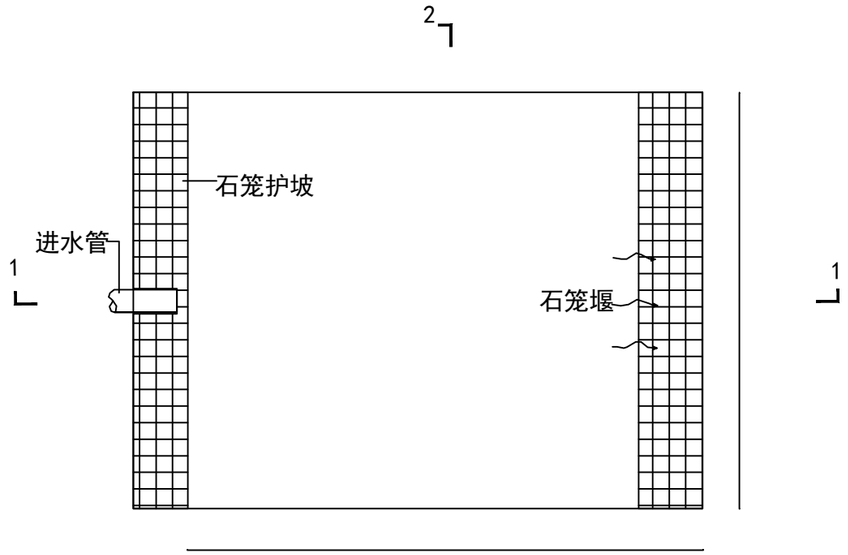


调节塘系统步骤示意图

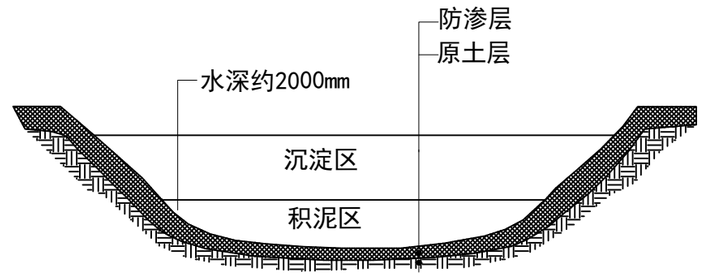
说明：

1. 调节塘也称干塘，以削减峰值流量功能为主，也可通过合理设计使其具有渗透功能，起到补充地下水和净化雨水的作用。
2. 调节塘可有效削减峰值流量，具有一定的径流总量和峰值流量控制效果。
3. 适用性：调节塘适用于建筑与小区、城市绿地等具有一定空间条件的区域。
4. 优缺点：调节塘可有效削减峰值流量，建设及维护费用低，但其功能较单一，宜利用下沉式公园及广场等与湿塘、雨水湿地合建，构成多功能调蓄水体。
5. 构造：一般由进水口、调节区、出口设施、护岸及堤岸构成。
6. 应满足要求：
   1）进水口应设置碎石、消能坎等消能设施，防止水流冲刷和侵蚀。
   2）应设置前置塘对径流雨水进行预处理。
   3）调节区深度一般为0.6~3m，塘中可以种植水生植物以减小流速、 增强雨水净化效果。塘底设计成可渗透时，塘底部渗透距离季节性地下水位或岩层不应小于1m，距离建筑物基础不应小于3m（水平距离）。
   4）调节塘出水设施一般设计成多级出水口形式，以控制调节水位、 增加雨水水力停留时间（一般不大于24h），控制外排流量。
   5）调节塘应设置护栏，警示牌等安全防护与警示措施。

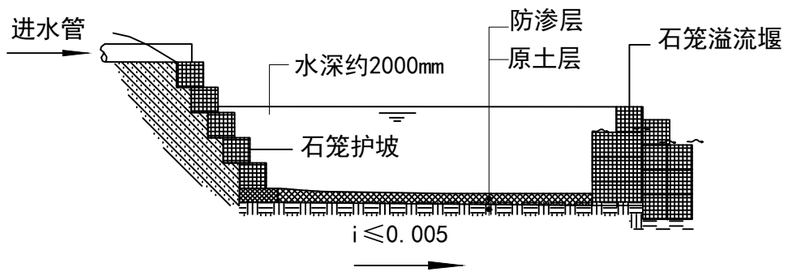
调节塘典型结构示意图							图号	3-5
审核		校对		设计			页码	59



平面图



2-2剖面图

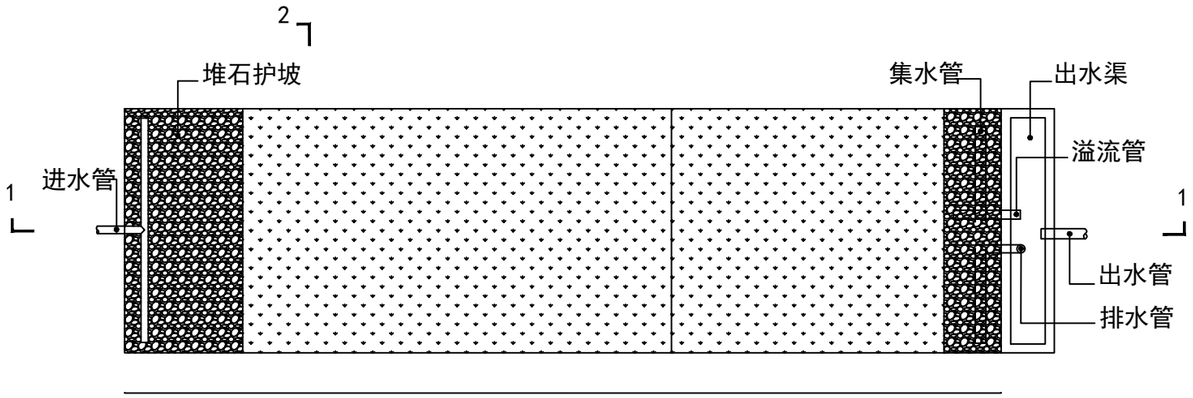


1-1剖面图

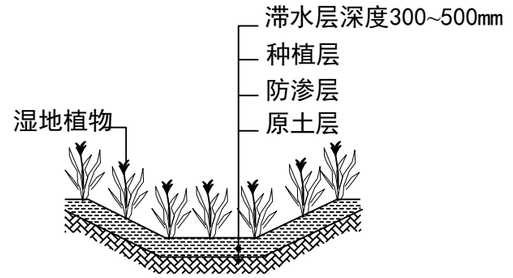
说明：

1. 前置塘长宽比(L:B)宜大于2:1。
2. 前置塘驳岸为生态软驳岸。
3. 前置塘沉淀区深度不宜小于0.6m，积泥区容积应根据当地年均降雨量、汇水面径流污染情况(SS)及设计清淤周期合理确定，积泥深度一般采用0.5~1.0m。前置塘应设计清淤通道，便于清淤车辆通行。
4. 防渗层可选用SBS卷材土工布、PE防水毯、GCL防水毯，也可选用大于300mm厚的粘土作防渗。
5. 前置塘底部水力坡度i≤0.005。
6. 前置塘滞水深度约2000mm。
7. 渠体结构应由结构设计人员经计算确定。

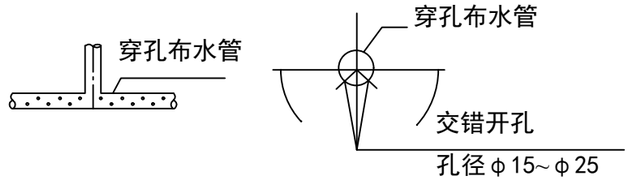
雨水湿地（前置塘）构造示意图							图号	3-6
审核		校对		设计			页码	60



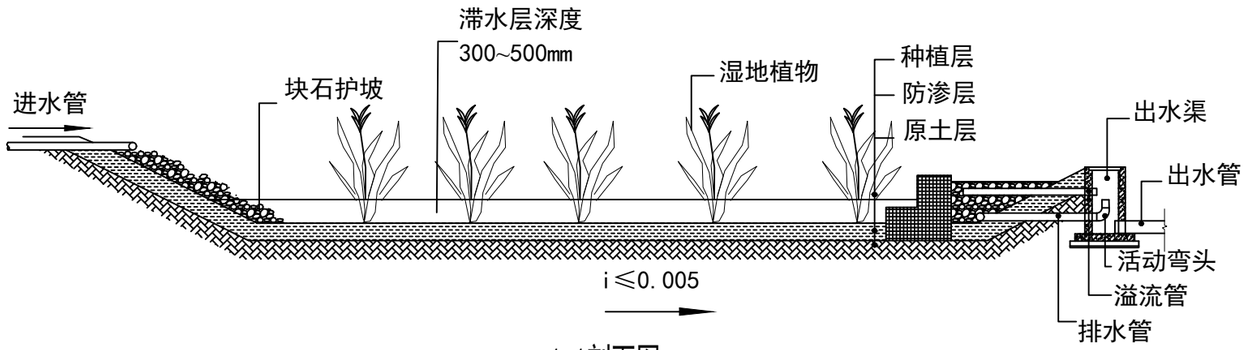
平面图



2-2剖面图



穿孔布（集）水管开孔大样图

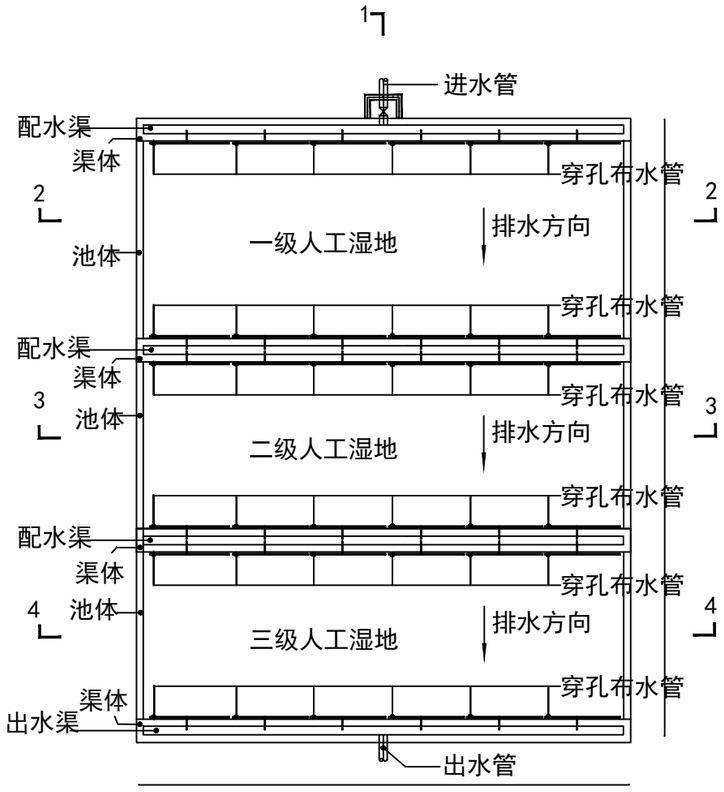


1-1剖面图

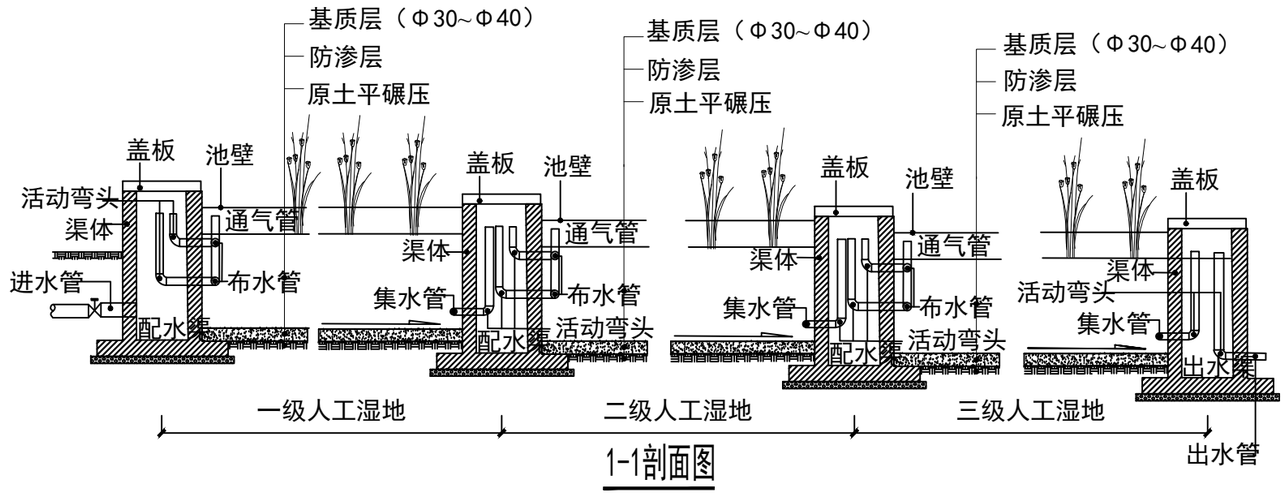
说明：

1. 表流湿地应在确保不影响河道行洪安全的前提下，宜设置在滨河水域或陆域缓冲带的河滩处。当湿地设置在滨河水域时，应考虑到汛期河道水位、流速的变化，采用抗冲保护措施。
2. 表流人工雨水湿地单元长宽比(L:B)宜大于3:1。具体尺寸可根据设计水力负荷等实际情况确定。
3. 表流人工雨水湿地的水力坡度i≤0.005。
4. 防渗层可选用SBS卷材土工布、PE防水毯、GCL防水毯，也可选用大于300厚的粘土做防渗。
5. 集水管四周应填充碎石，碎石粒径为30~50mm。
6. 活动弯头可左右扳动，起调节水位的作用。
7. 渠体结构应由结构设计人员经计算确定。

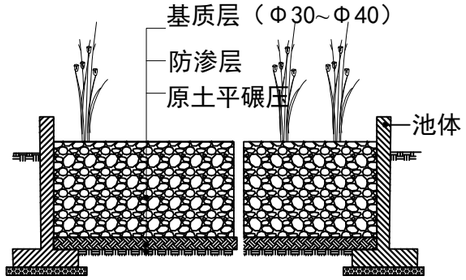
雨水湿地（表流）构造示意图							图号	3-7
审核		校对		设计			页码	61



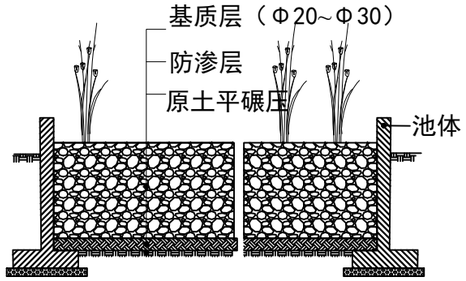
平面图



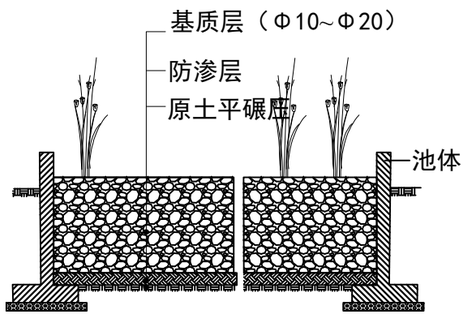
1-1剖面图



2-2剖面图



3-3剖面图

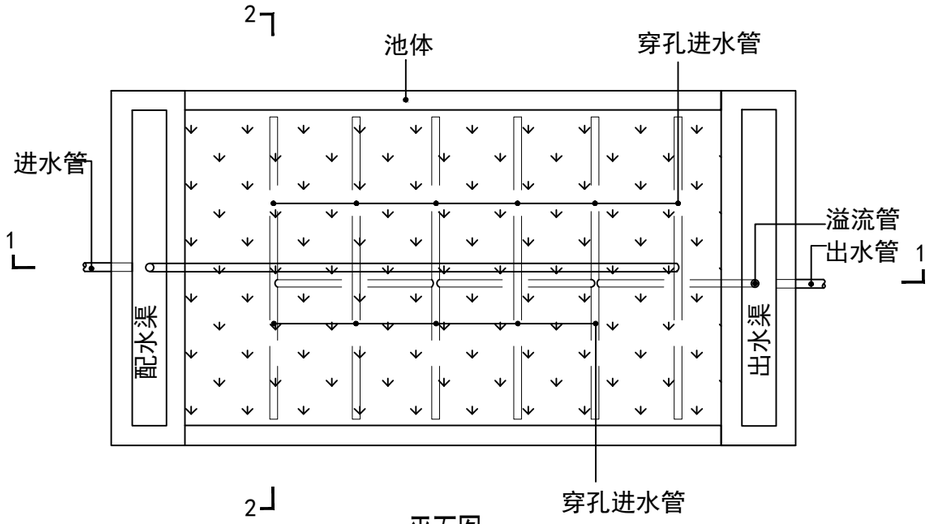


4-4剖面图

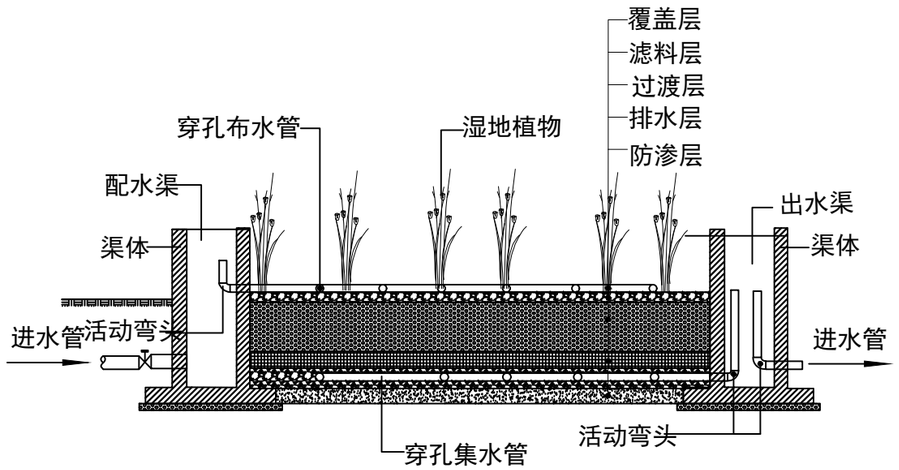
说明：

1. 水平潜流湿地应在确保不影响河道行洪安全的前提下，宜设置在滨河水域或陆域缓冲带的河滩处。当湿地设置在滨河水域时，应考虑到汛期河道水位、流速的变化，采用抗冲保护措施。
2. 水平潜流湿地系统分为三个单元：一级人工湿地、二级人工湿地、三级人工湿地，分别对应粗、中、细三种粒径的基质，粒径范图Φ10~Φ40，且穿孔布（集）水管周围500mm内基质粒径为穿孔孔径3~5倍，以防堵塞穿孔管。
3. 水平潜流人工湿地单元的长宽比为3:1为宜；具体尺寸可根据水力负荷0.3~1.0m^3/（m^2.d），结合地形等实际情况确定。
4. 人工潜流人工雨水湿地的水力坡度0.005≤i≤0.01。
5. 人工潜流人工雨水湿地基质孔隙率宜控制在20%~30%；基质层厚度应大于植物根系所能达到的最深处，基质厚度800~1500mm。
6. 布水管位于基质面50mm以下，进水经初级过滤SS应≤20mg/L。
7. 相邻两级植物碎石床之间的水头差不应＜300mm，防渗层可选用SBS卷材土工布、PE防水毯、GCL防水毯、也可选用大于300mm厚粘土作防渗。

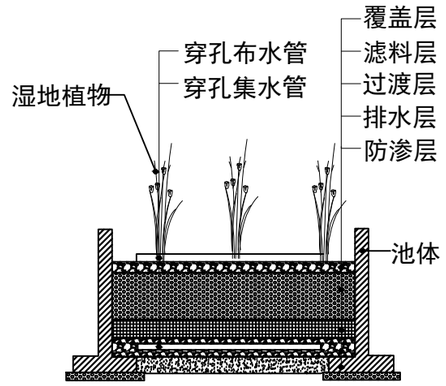
雨水湿地（水平潜流）构造示意图							图号	3-8
审核		校对		设计			页码	62



平面图



1-1剖面图



2-2剖面图

雨水湿地设计参数

各层结构	设计参数	备注
覆盖层	50mm	粒径8~16mm砾石
滤料层	500mm	0.2~6mm无泥沙浆
过渡层	100mm	粒径4~8mm砾石
排水层	200~350mm	粒径8~16mm砾石

说明：

1. 垂直潜流人工雨水湿地应在确保不影响河道行洪安全的前提下，宜设置在滨河水域或陆域缓冲带的河滩处。当湿地设置在滨河水域时，应考虑到汛期河道水位、流速的变化，采用抗冲保护措施。
2. 为了便于机械化管理，湿地面积大于1000m^2的不建议采用垂直潜流人工湿地；结合园林景观设计时不建议采垂直潜流人工湿地。
3. 垂直潜流人工雨水湿地池内可设置通气管，同人工湿地底部的排水管相连接，并且与排水管道管径相同。
4. 垂直潜流人工雨水湿地的植物宜种植在渗透系数较高的基质上。
5. 水平潜流人工雨水湿地的水力坡度i宜在0.005~0.01之间。
6. 防渗层可选用SBS卷材土工布、PE防水毯、GCL防水毯、可选用大于300mm厚的粘土作防渗。
7. 活动弯头可左右扳动，起调节水位的作用。
8. 渠体/池体结构应计算由结构设计人员确定。

雨水湿地（垂直潜流）构造示意图							图号	3-9
审核		校对		设计			页码	63

第四册 城市水系

目录

城市水系海绵城市设施设计说明.....4-2
城市水系海绵城市建设典型平面图-复式断面.....4-5
复式断面生态岸线改造（场地径流处理）.....4-6
复式断面生态岸线改造（市政客水处理）.....4-7
城市水系海绵城市建设典型平面图-梯形断面.....4-8
梯形断面生态岸线改造（场地径流处理）.....4-9
梯形断面生态岸线改造（市政客水处理）.....4-10
城市水系海绵城市建设典型平面图-矩形断面.....4-11
矩形断面生态岸线改造（场地径流处理）.....4-12
矩形断面生态岸线改造（市政客水处理）.....4-13
全自然生态护岸断面图.....4-14
半自然生态护岸断面图.....4-15
多功能生态护岸结构图（一）.....4-16
多功能生态护岸结构图（二）.....4-17
多功能生态护岸结构图（三）.....4-18
植被缓冲带典型构造示意图.....4-19
植被缓冲带渗排水管大样.....4-20
生态浮床技术（一）.....4-21
生态浮床技术（二）.....4-22
沉水植物修复技术.....4-23
污染物底泥原位生物修复技术.....4-24

目录							图号	4-1
审核		校对		设计			页码	64

城市水系海绵城市设施设计说明

1 一般规定

1.1 城市水系海绵城市设计应结合海绵城市建设理念，在满足城市水系基本功能的前提下，确保水系安全的同时，兼顾水质提升、水景结合的生态化效果。

1.2 城市水系海绵城市设计不应降低河道防洪（潮）标准。

2 海绵城市设施选用

透水铺装、生物滞留设施、植草沟、植被缓冲带等海绵城市设施，均适用于城市水系海绵系统。针对具体项目进行设计时，应根据城市面源径流污染情况、水体的水质净化要求及陆域缓冲带的宽度等，选用单项或者多项技术组合，确保达到设计目标。

城市水系常用海绵城市设施如表4.1所示。

表4.1 城市水系常用海绵城市设施一览表

技术类型	单项设施	图号索引
渗透技术	透水砖	5-4
	透水水泥混凝土	5-5
	透水沥青混凝土	5-6
	植草砖	5-7、5-8
	生物滞留设施	5-10、5-11、5-12
转输技术	渗透型植草沟	5-17
截污净化技术	植被缓冲带	4-19、4-20
水系生态修复技术	生态浮床	4-21、4-22
	沉水植物修复	4-23
	污染物底泥原位生物修复	4-24

3 设计要点

3.1 城市水系海绵系统设计

中山市水系生态堤岸断面可分为矩形断面、梯形断面、复式断面三种；雨水进入水系主要有周边地表径流散排入河、市政客水经雨水管网入河两种方式。开展城市水系海绵系统设计时，应根据生态岸线断面、雨水来源以及入流形式的不同，进行针对性设计。

3.1.1 河道断面

复式断面及梯形断面主要适用于中山市河道、滩地、蓝线均有一定空间的市级大河，可采用多样化的海绵措施，在滩地和蓝线范围设置滞蓄设施和净水设施。当滩地设置净水设施时，应考虑到汛期河道水位、流速的变化，采用抗冲保护措施。

矩形断面主要适用于空间受限不具备大范围造坡的小型河道，主要考虑在雨水管与河道挡墙之间合理设置调蓄设施、净水设施等。

3.1.2 雨水来源以及入流形式

地表径流主要通过植草沟进行组织，经雨水花园等低影响开发设施处理后，经由滨岸水生植物带、潜水回流装置等设施进行水体原位净化，最终排入河道。

3.2 生态护岸

生态护岸是指利用植物或植物与土木工程相结合，对河道坡面进行防护的一种新型护岸工程技术。本节主要介绍应用较为广泛的全自然护岸、半自然护岸及多功能护岸三种生态护岸技术。

城市水系海绵城市设施设计说明

生态岸线设计宜采用多样化的断面形式，并结合周边地块的开发利用情况、水体的水文特征、可利用空间及景观需求等，合理选择生态护岸材料。

3.2.1 全自然生态护岸

全自然生态护岸指只采用种植植被保护河岸、保持堤岸自然特性的护岸方式。主要采用乔灌混交，发挥乔木与灌木的自身生长特性，充分利用高低错落的空间和光照条件，以达到最佳郁闭效果。同时利用植物舒展而发达的根系稳固堤岸，增强其抵抗洪水、保护河堤的能力。其优点是完美地将护岸与大自然融为一体，纯天然，无任何污染，投资较省，且施工方便；不足是抵抗洪水的能力较差，抗冲刷能力不足。在日常水位线以下种植植物难度较大，植物品种的选择亦较关键，否则很难保证植物的存活率。

3.2.2 半自然生态护岸

半自然型生态护岸不仅种植植被，还采用石材、木材等天然材料，以增强堤岸的抗冲刷能力。该护岸方式采用木桩、块石等具有一定的强度的材料保护坡脚，使整个护岸的抗冲刷能力大大提高。木桩、块石间的缝隙为水草留下了生长的空间，同时也为鱼、虾等水生生物提供了栖息的场所。与全自然护岸相比其投资相对较高。

3.2.3 多功能生态护岸

多功能生态护岸是在自然型护岸的基础上采用混凝土、钢筋混凝土等材料加强抗冲能力的一种新型生态护岸型式。其具有更强的抗水流冲刷能力，能抵御更大的洪水。同时也具备其它生态护岸所共有的生态效应、景观效应和自净效应。

3.3 水系生态修复技术

本节介绍三类适用于中山市河湖水系的生态修复技术，分别为生态浮床技术、沉水植物修复技术、底泥原位生物修复技术。

3.3.1 生态浮床

生态浮床以水生植物为主题，运用无土栽培技术原理，通过植物根系的吸收和吸附作用，富集水中N、P等元素，降解、富集其他有毒有害污染物质。典型的湿式有框浮床包括以下几部分：框体、床体、基质及植物。不同类型的生态浮床实现不同功能，根据不同的目标、水文条件、气候及费用等条件进行浮床的设计，选择适宜的结构、类型、基质及植物，设计时需考虑下列因素：稳定性、耐久性、景观性、便利性及经济性。

3.3.2 沉水植物修复技术

沉水植物作为生态系统的重要初级生产者，可以降低湖泊水体营养盐负荷、控制藻类生长、保持水体的清水稳态和较高的生物多样性。沉水植物物种的选择应以当地土著物种为主，限制外来物种，否则可能造成难以估测的生态失衡问题和培养难度。物种的选择应保证多样性。此外，植物物种的选择应保证植物的适应性。

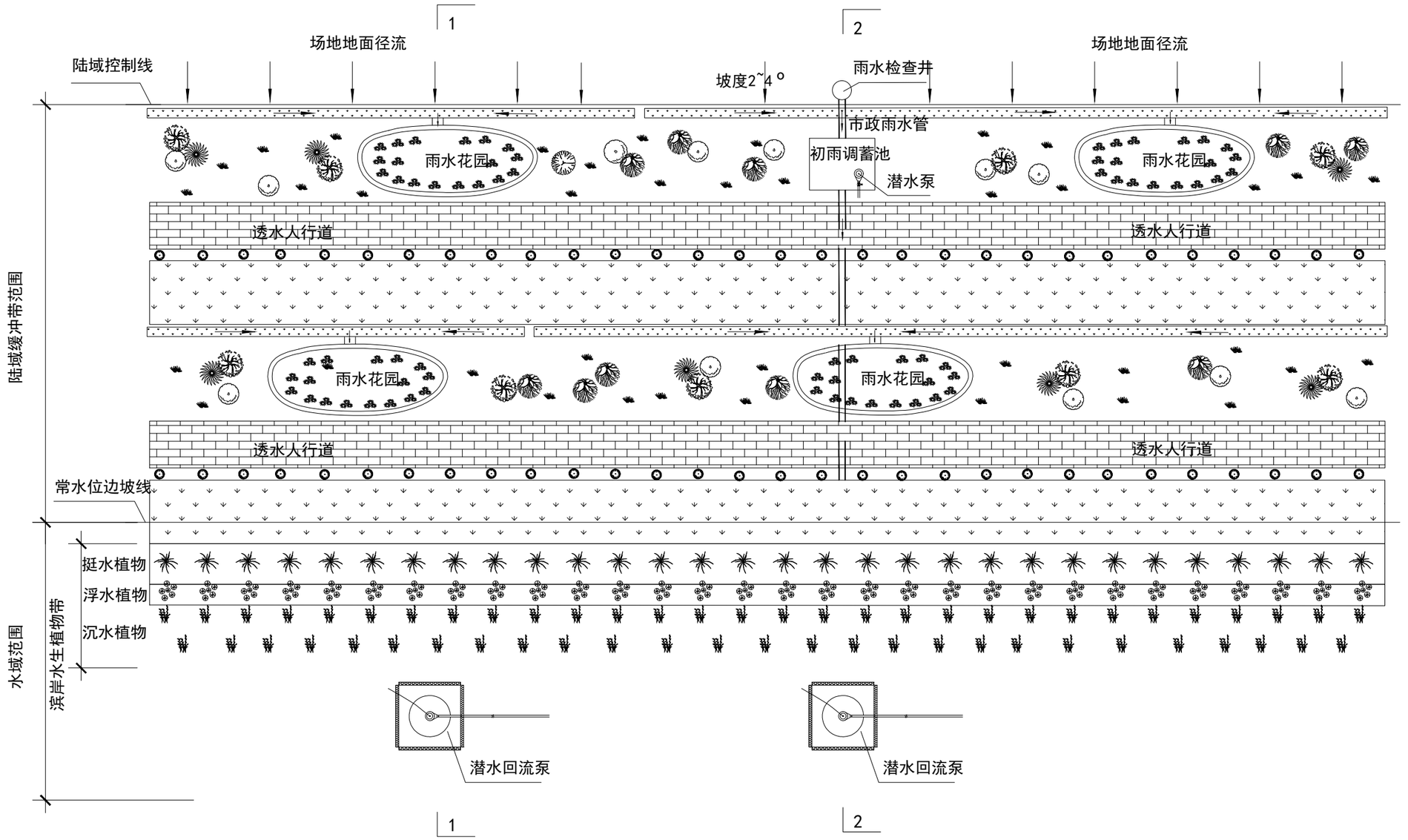
3.3.3 底泥原位生物修复技术

底泥原位生物修复技术通过生物活性材料覆盖和沉水植物的单独使用或联合使用控制底泥氮磷、重金属和有机物释放，同时可通过生物活性覆盖材料上高效生物菌剂削减表层高有机质的浮

城市水系海绵城市设施设计说明

泥。所选用的高效生物菌剂是从水系底泥中分离筛选获得，将高效生物菌剂固定在载体上，利用高效生物菌剂降解水体中有机物和削减表层底泥腐殖质，具有费用低、不破坏水底生态系统、无二次污染等优点。

城市水系海绵城市设施设计说明							图号	4-4
审核		校对		设计			页码	67

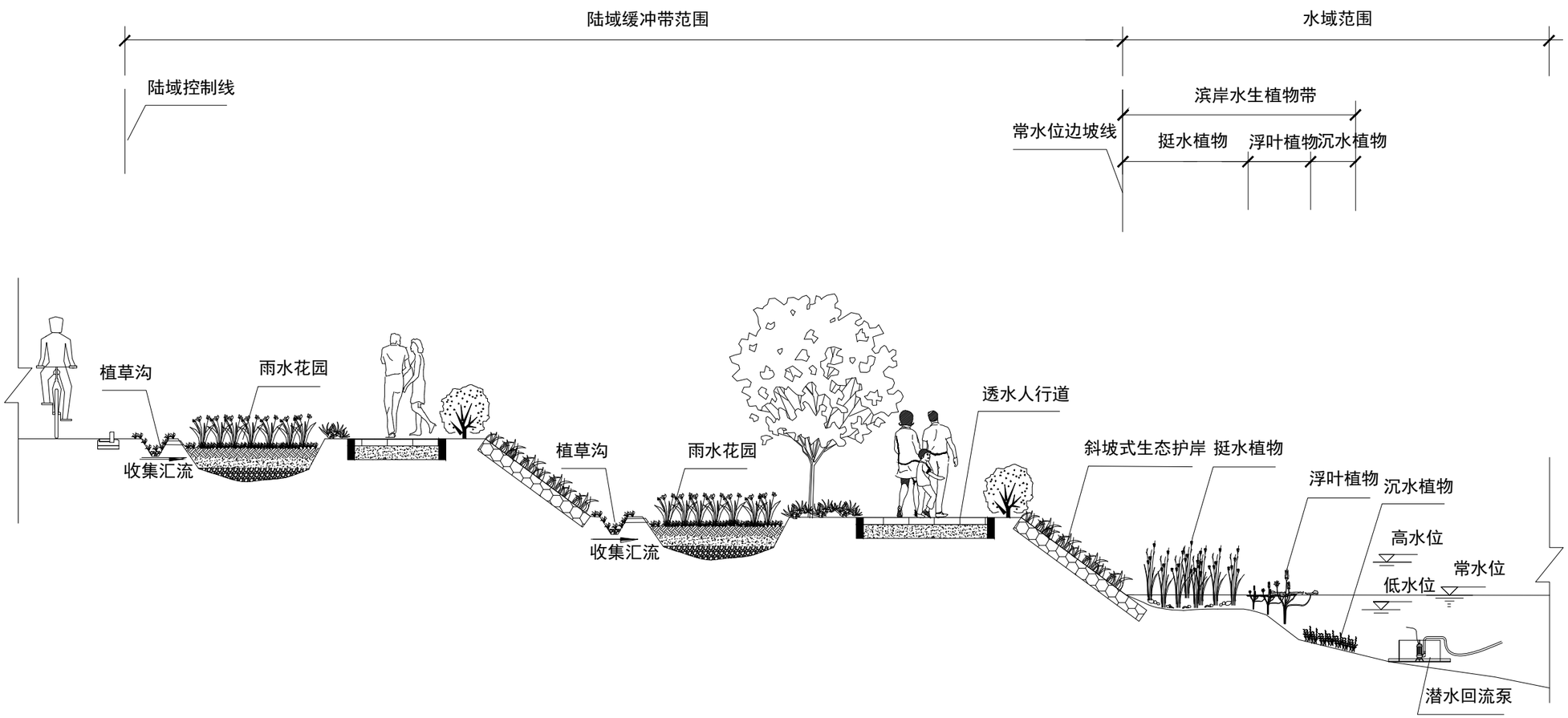


城市水系海绵城市建设典型平面图-复式断面

说明：

1. 本图适用复式断面生态岸线及水体原位净化设计。
2. 根据入流方式不同，可分为：A. 场地内地表径流（断面1-1）；B. 市政客水（由雨水管排入，断面2-2）。
3. 该断面形式主要适用于中山市蓝线具有一定空间的大型河道，可采用多样化的海绵措施，在蓝线范围设置滞蓄设施和净水设施。
4. 当滩地设置净水设施时，应考虑到汛期河道水位、流速的变化，采用抗冲保护措施。

城市水系海绵城市建设典型平面图-复式断面							图号	4-5
审核		校对		设计			页码	68

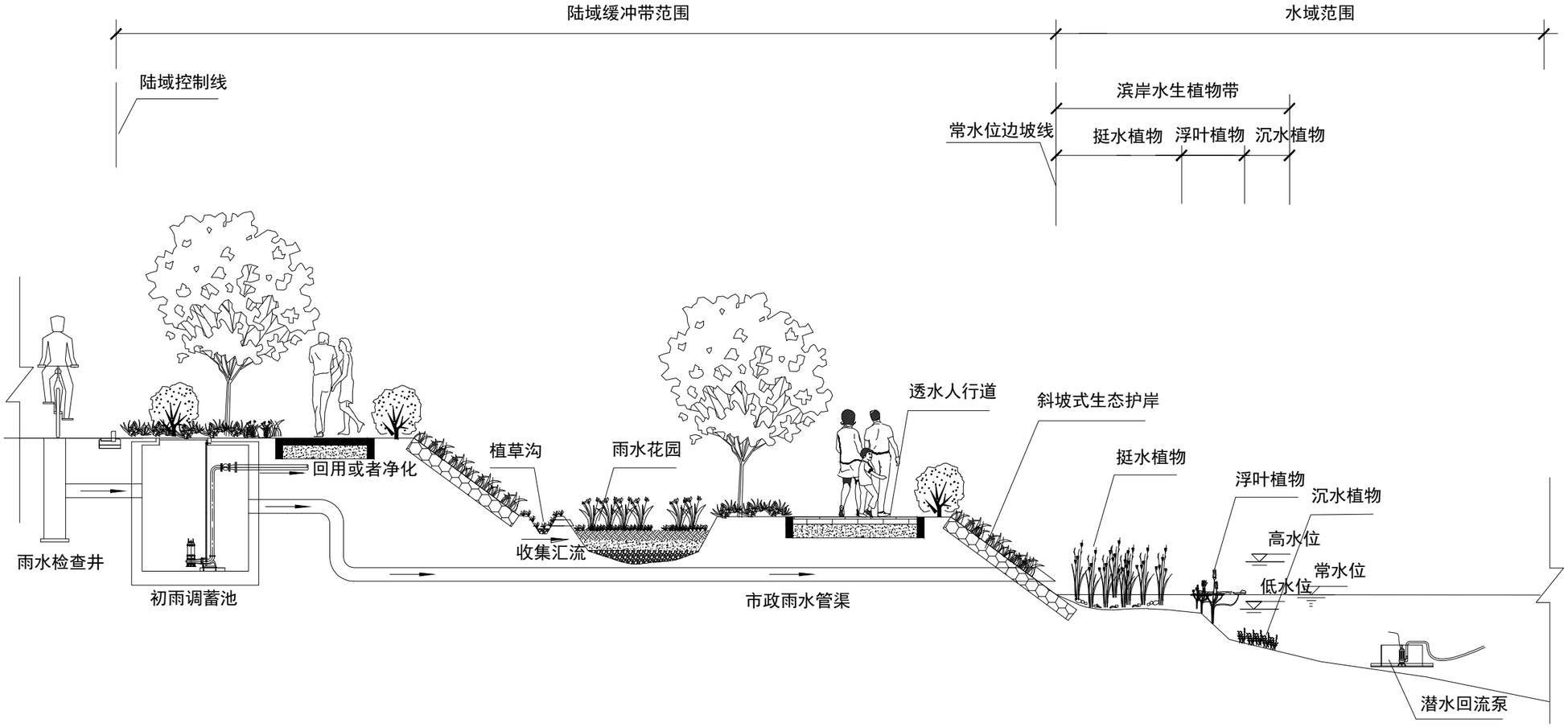


1-1断面

说明：

1. 本图适用于复式断面生态岸线及水体原位净化设计中场地地表径流的净化处理。
2. 地表径流流经陆域缓冲带时，首先进入植草沟被拦截、净化收集，再统一汇流至雨水花园或其他低影响开发设施进行渗透、储存与净化，最后溢流排入水体。
3. 通过在水域范围内设置滨岸水生植物带、潜水回流装置等水质净化设施，进一步对排入的地表径流及上游来水进行原位净化。
4. 本图仅为构造示意图，设计时应针对设计目标，根据入流地表径流的及河湖上游来水水质特点、水文特征以及陆域缓冲带宽度等，结合地形特点，选择适宜的护岸材料、低影响开发设施及原位净化设施等。

复式断面生态岸线改造（场地径流处理）							图号	4-6
审核		校对		设计			页码	69

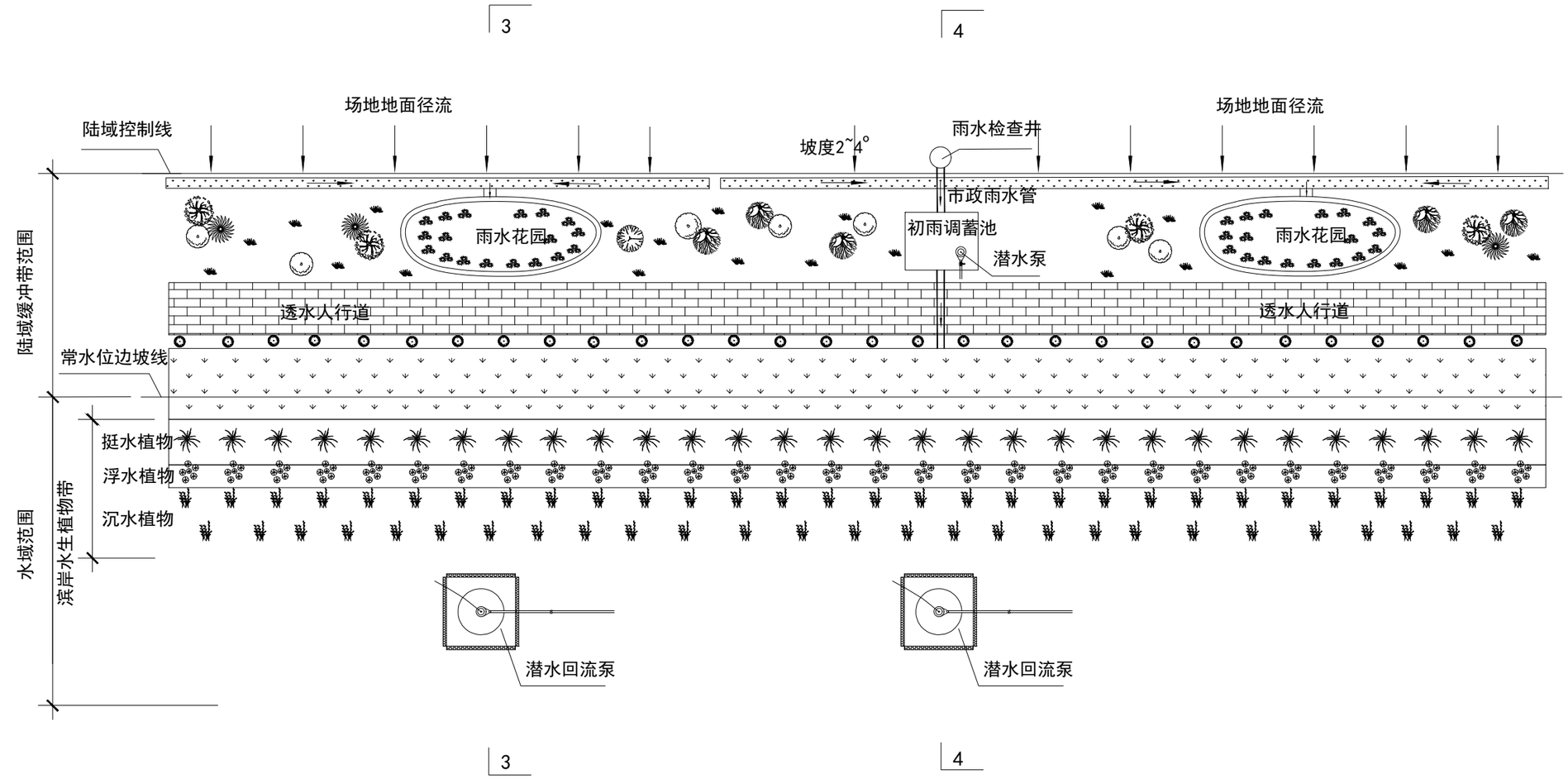


2-2断面

说明：

1. 本图适用于复式断面生态岸线及水体原位净化设计中雨水管渠内市政客水的净化处理。
2. 雨水管渠内市政客水、初期雨水首先进入陆域缓冲带内设置的初雨调蓄池等低影响开发设施进行储存与净化，中后期雨水通过市政雨水管渠直接排入河道。初雨水调蓄净化池内的水体可通过潜水泵提升回用或者净化后排放，当条件允许时尽量采用重力排放，或采用临时泵排。
3. 通过在水域范围内设置滨岸水生植物带、潜水回流装置等水质净化设施，进一步对排入的雨水以及上游来水进行原位净化。
4. 本图仅为构造示意图，设计时应针对设计目标，根据入流雨水及河湖上游来水水质特点、水文特征以及陆域植被缓冲带宽度等，结合地形特点，选择适宜的护岸材料、低影响开发设施及原位净化设施等。

复式断面生态岸线改造（市政客水处理）							图号	4-7
审核		校对		设计			页码	70

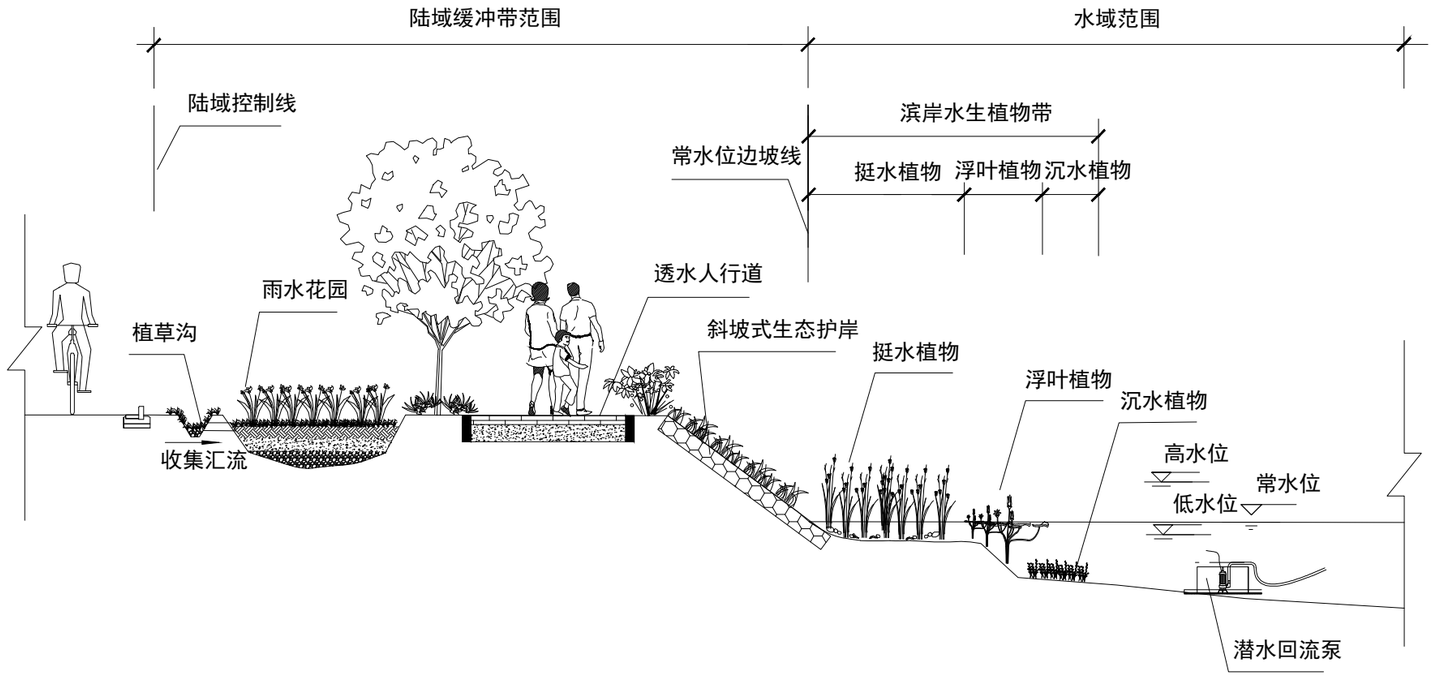


城市水系海绵城市建设典型平面图-梯形断面

说明：

1. 本图适用梯形断面生态岸线及水体原位净化设计。
2. 根据入流方式不同，可分为：A. 场地内地表径流（断面3-3）；B. 市政客水（由雨水管排入，断面4-4）。
3. 该断面形式主要适用于中山市蓝线具有一定空间的大型河道，可采用多样化的海绵措施，在蓝线范围设置滞蓄设施和净水设施。
4. 当滩地设置净水设施时，应考虑到汛期河道水位、流速的变化，采用抗冲保护措施。

城市水系海绵城市建设典型平面图-梯形断面							图号	4-8
审核		校对		设计			页码	71

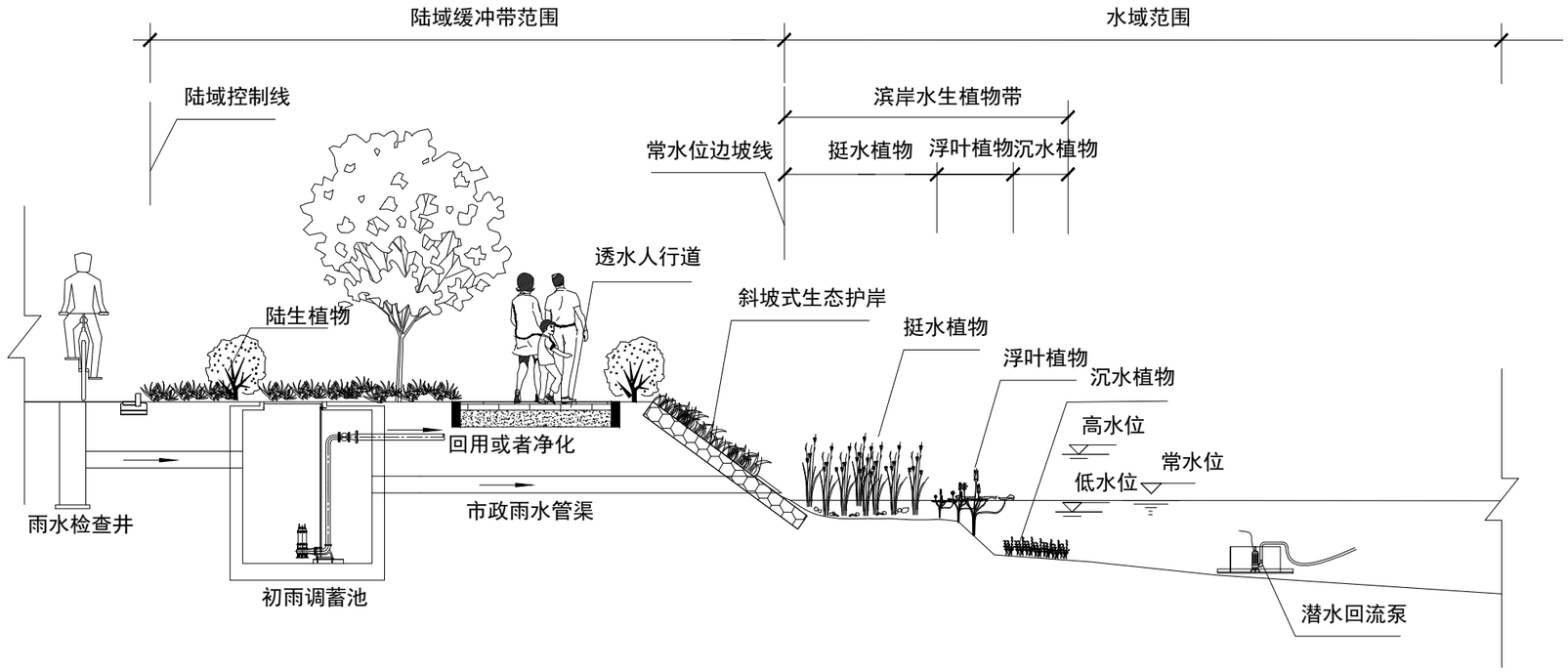


3-3断面

说明：

1. 本图适用于梯形断面生态岸线及水体原位净化设计中场地地表径流的净化处理。
2. 地表径流流经陆域缓冲带时，首先进入植草沟被拦截、净化收集，再统一汇流至雨水花园或其他低影响开发设施进行渗透、储存与净化，最后溢流排入水体。
3. 通过在水域范围内设置滨岸水生植物带、潜水回流装置等水质净化设施，进一步对排入的地表径流及上游来水进行原位净化。
4. 本图仅为构造示意图，设计时应针对设计目标，根据入流地表径流的及河湖上游来水水质特点、水文特征以及陆域缓冲带宽度等，结合地形特点，选择适宜的护岸材料、低影响开发设施及原位净化设施等。

梯形断面生态岸线改造（场地径流处理）							图号	4-9
审核		校对		设计			页码	72

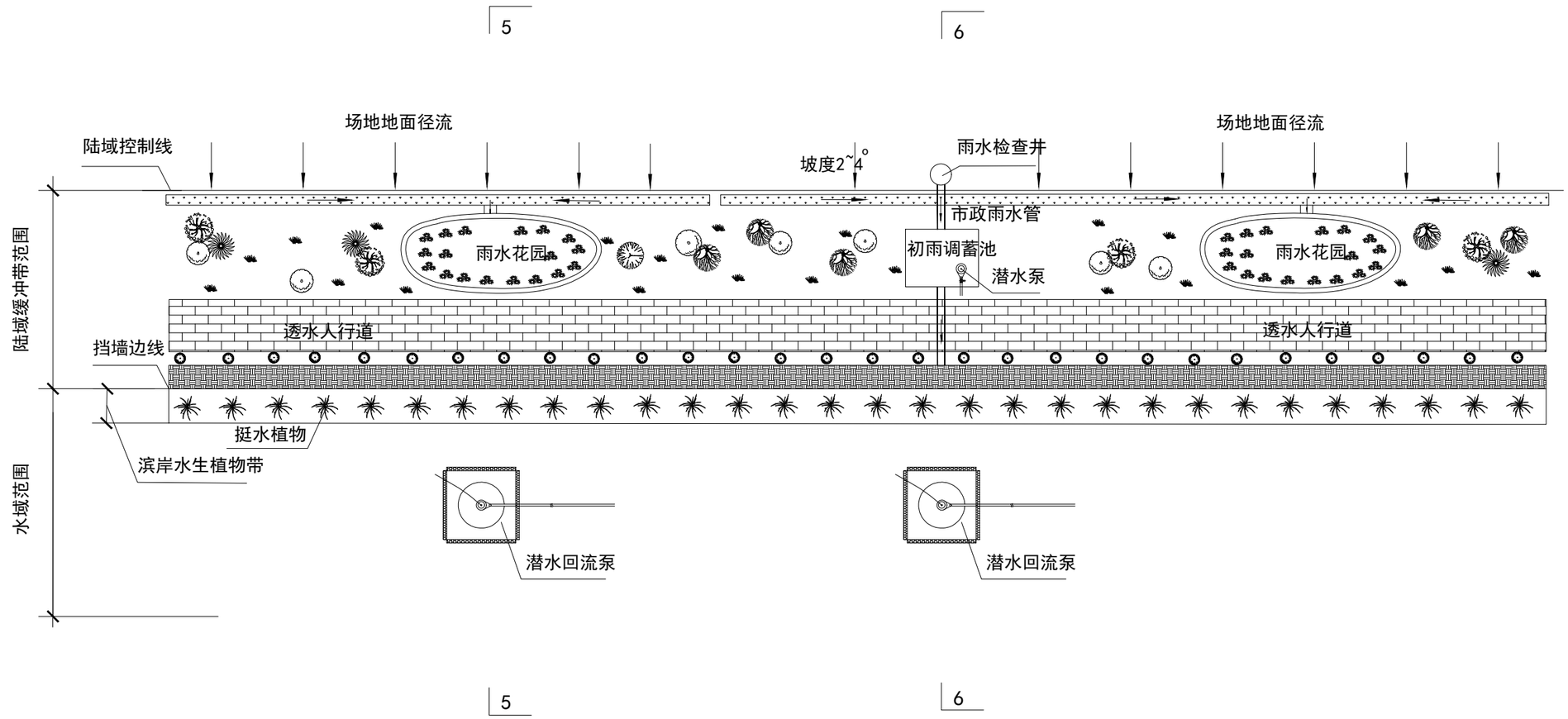


4-4断面

说明：

1. 本图适用于梯形断面生态岸线及水体原位净化设计中雨水管渠内市政客水的净化处理。
2. 雨水管渠内市政客水、初期雨水首先进入陆域缓冲带内设置的初雨调蓄池等低影响开发设施进行储存与净化，中后期雨水通过市政雨水管渠直接排入河道。初雨水调蓄净化池内的水体可通过潜水泵提升回用或者净化后排放，当条件允许时尽量采用重力排放，或采用临时泵排。
3. 通过在水域范围内设置滨岸水生植物带、潜水回流装置等水质净化设施，进一步对排入的雨水以及上游来水进行原位净化。
4. 本图仅为构造示意图，设计时应针对设计目标，根据入流雨水及河湖上游来水水质特点、水文特征以及陆域植被缓冲带宽度等，结合地形特点，选择适宜的护岸材料、低影响开发设施及原位净化设施等。

梯形断面生态岸线改造（市政客水处理）							图号	4-10
审核		校对		设计			页码	73

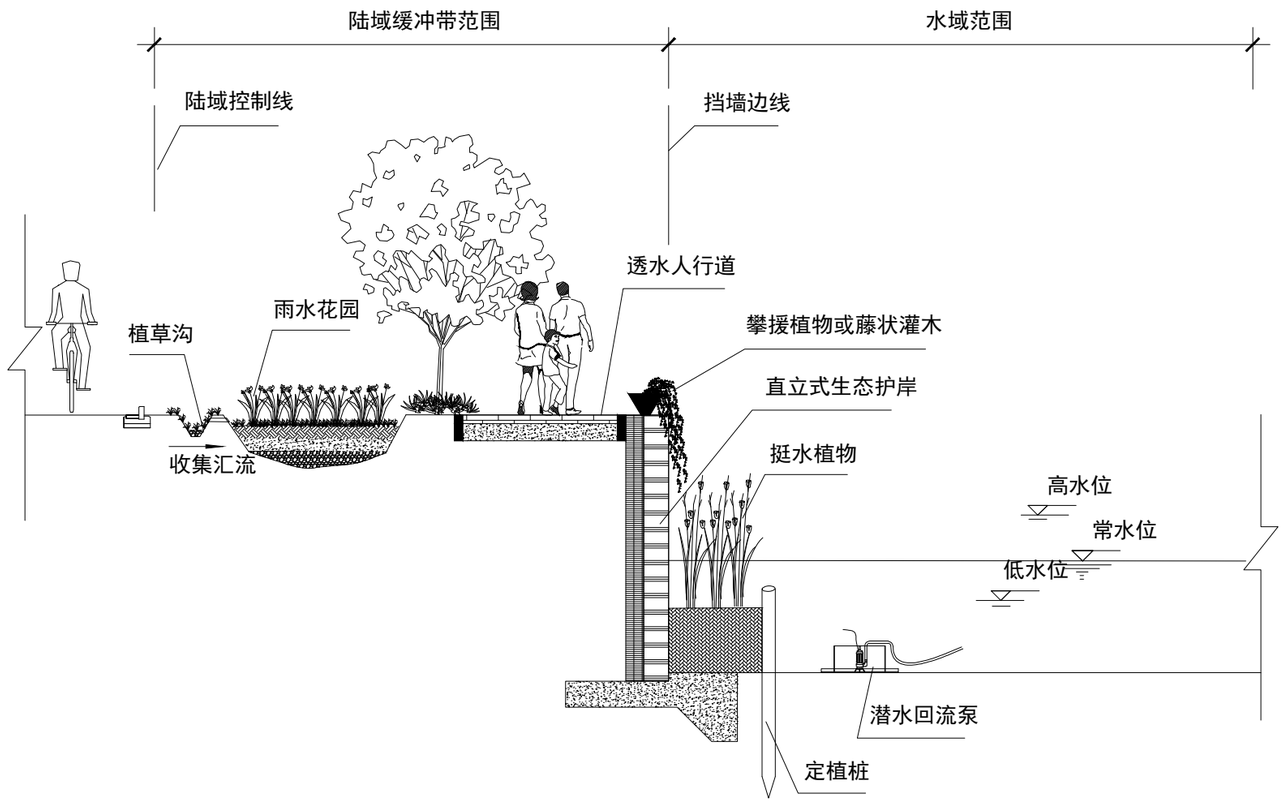


城市水系海绵城市建设典型平面图-矩形断面

说明：

1. 本图适用矩形断面生态岸线及水体原位净化设计。
2. 根据入流方式不同，可分为：A. 场地内地表径流（断面5-5）；B. 市政客水（由雨水管排入，断面6-6）。
3. 该断面主要适用于中山市空间受限不具备大范围造坡的中小型河道，主要考虑在雨水管与河道挡墙之间合理设置调蓄设施、净水设施。

城市水系海绵城市建设典型平面图-矩形断面							图号	4-11
审核		校对		设计			页码	74

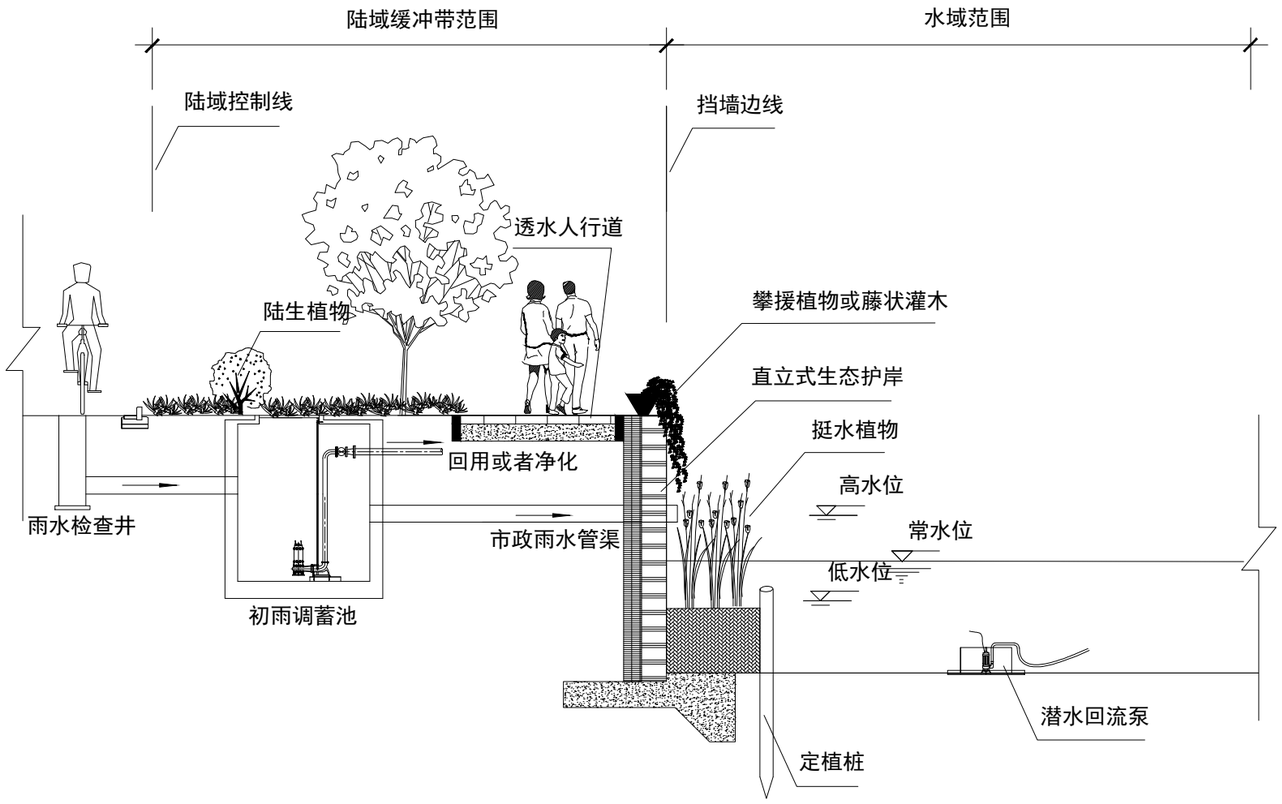


5-5断面

说明：

1. 本图适用于矩形断面生态岸线及水体原位净化设计中场地地表径流的净化处理。
2. 地表径流流经陆域缓冲带时，首先进入植草沟被拦截、净化收集，再统一汇流至雨水花园或其他低影响开发设施进行渗透、储存与净化，最后溢流排入水体。
3. 通过在水域范围内设置滨岸水生植物带、潜水回流装置等水质净化设施，进一步对排入的地表径流及上游来水进行原位净化。
4. 本图仅为构造示意图，设计时应针对设计目标，根据入流地表径流的及河湖上游来水水质特点、水文特征以及陆域缓冲带宽度等，结合地形特点，选择适宜的护岸材料、低影响开发设施及原位净化设施等。

矩形断面生态岸线改造（场地径流处理）							图号	4-12
审核		校对		设计			页码	75

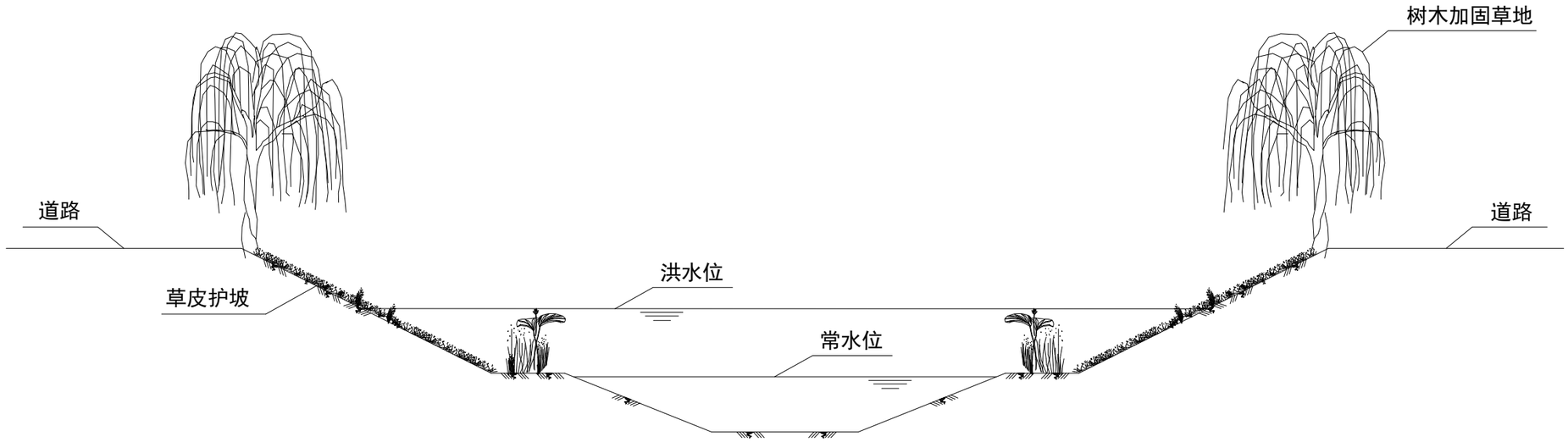


6-6断面

说明：

1. 本图适用于矩形断面生态岸线及水体原位净化设计中雨水管渠内市政客水的净化处理。
2. 雨水管渠内市政客水、初期雨水首先进入陆域缓冲带内设置的初雨调蓄池等低影响开发设施进行储存与净化，中后期雨水通过市政雨水管渠直接排入河道。初雨水调蓄净化池内的水体可通过潜水泵提升回用或者净化后排放，当条件允许时尽量采用重力排放，或采用临时泵排。
3. 通过在水域范围内设置滨岸水生植物带、潜水回流装置等水质净化设施，进一步对排入的雨水以及上游来水进行原位净化。
4. 本图仅为构造示意图，设计时应针对设计目标，根据入流雨水及河湖上游来水水质特点、水文特征以及陆域植被缓冲带宽度等，结合地形特点，选择适宜的护岸材料、低影响开发设施及原位净化设施等。

矩形断面生态岸线改造（市政客水处理）							图号	4-13
审核		校对		设计			页码	76

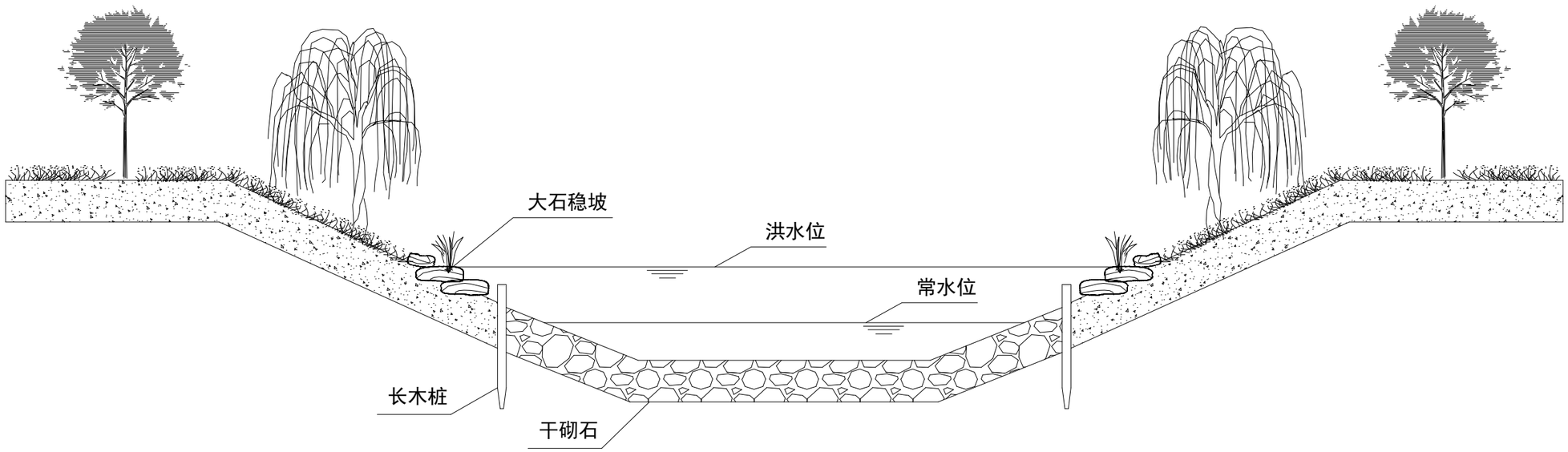


全自然生态护岸断面图

说明：

1. 草皮护坡：坡度不小于1:1.5,不能长期浸水；种植方式可选人工草坪、平铺草皮或草毯，液压喷播种草等形式；
2. 适用于河床过水断面较小、流量较小、流速较慢、冲刷能力较弱的河段；
3. 植物种植一般选用柳树、芦苇、菖蒲等喜水植物，应选择多种植物混合栽种，不宜采用单一植物种植。

全自然生态护岸断面图							图号	4-14
审核		校对		设计			页码	77

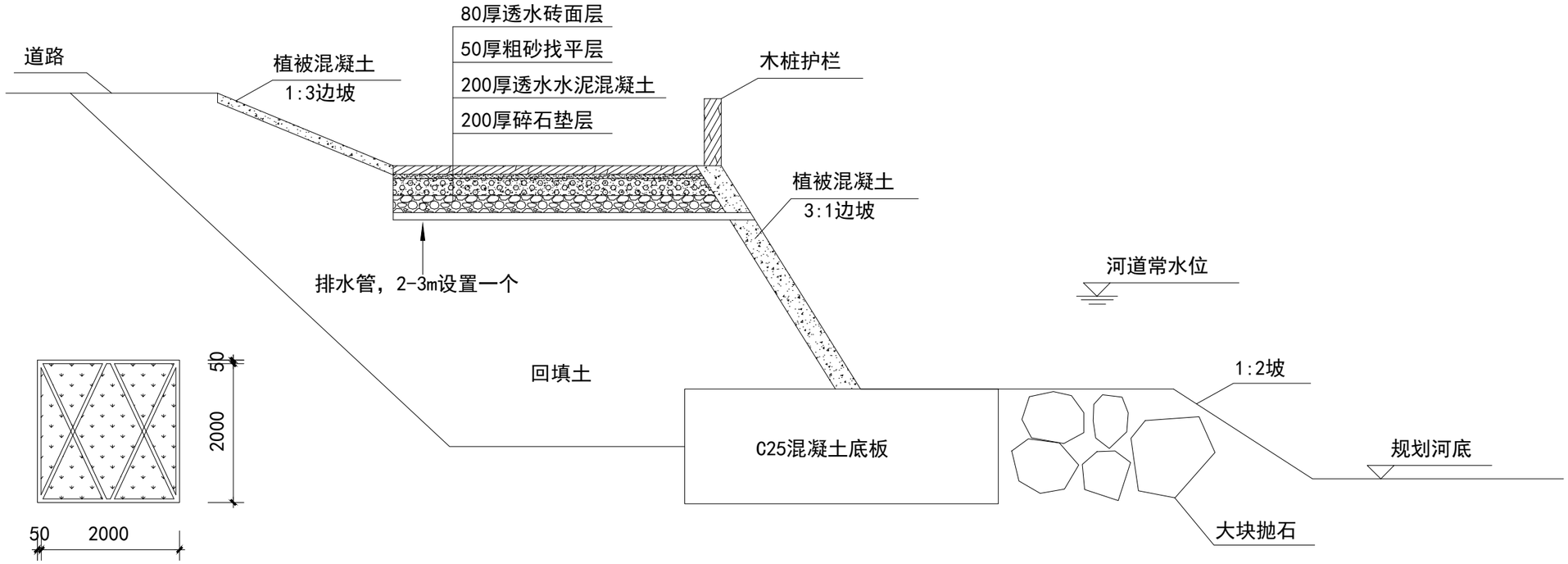


半自然生态护岸断面图

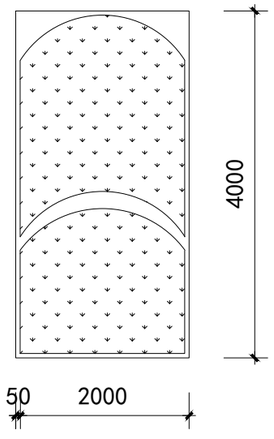
说明：

1. 干砌石护岸：坡度应控制在1:1-1:1.5；
2. 常水位线以下采用石笼、木桩或干砌石，其上筑一定坡度的土堤，斜坡上宜采用乔灌草混合种植，固堤护岸；
3. 坡脚处的长木桩间距不宜大于5m；
4. 稳坡大石应结合景观要求进行堆砌，并采取稳固措施。

半自然生态护岸断面图							图号	4-15
审核		校对		设计			页码	78



网格型植被混凝土做法示意图



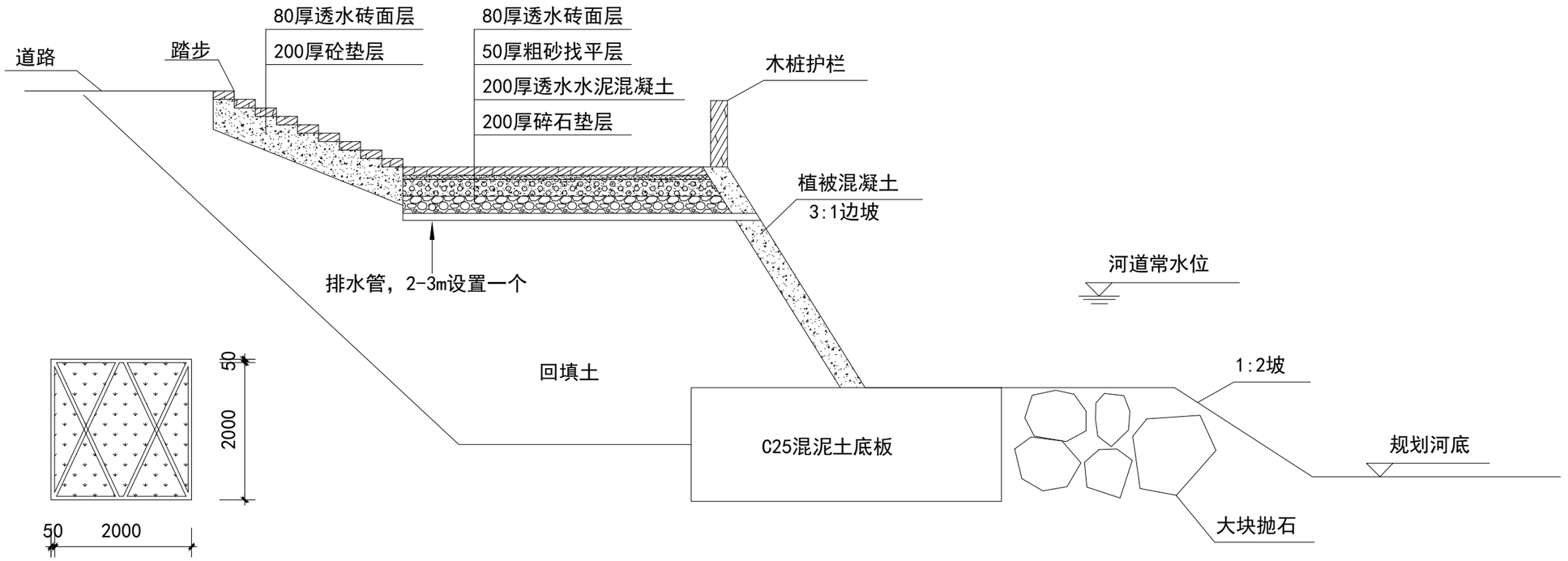
拱型植被混凝土做法示意图

多功能生态护岸结构图（一）

说明：

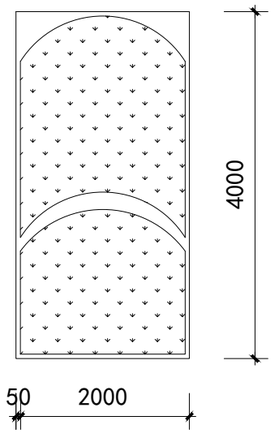
1. 本形式生态护岸适用于岸边具有充分条件，可设置平台的河道；
2. 底板混凝土强度等级为C25；
3. 回填土应采用良好的粘土夯实，压实度应大于等于95%；
4. 平台标高应高于规划洪水位0.5-1m；
5. 植被混凝土做法有网格型和拱型，做法参照示意图。

多功能生态护岸结构图（一）							图号	4-16
审核		校对		设计			页码	79



多功能生态护岸结构图（二）

网格型植被混凝土做法示意图

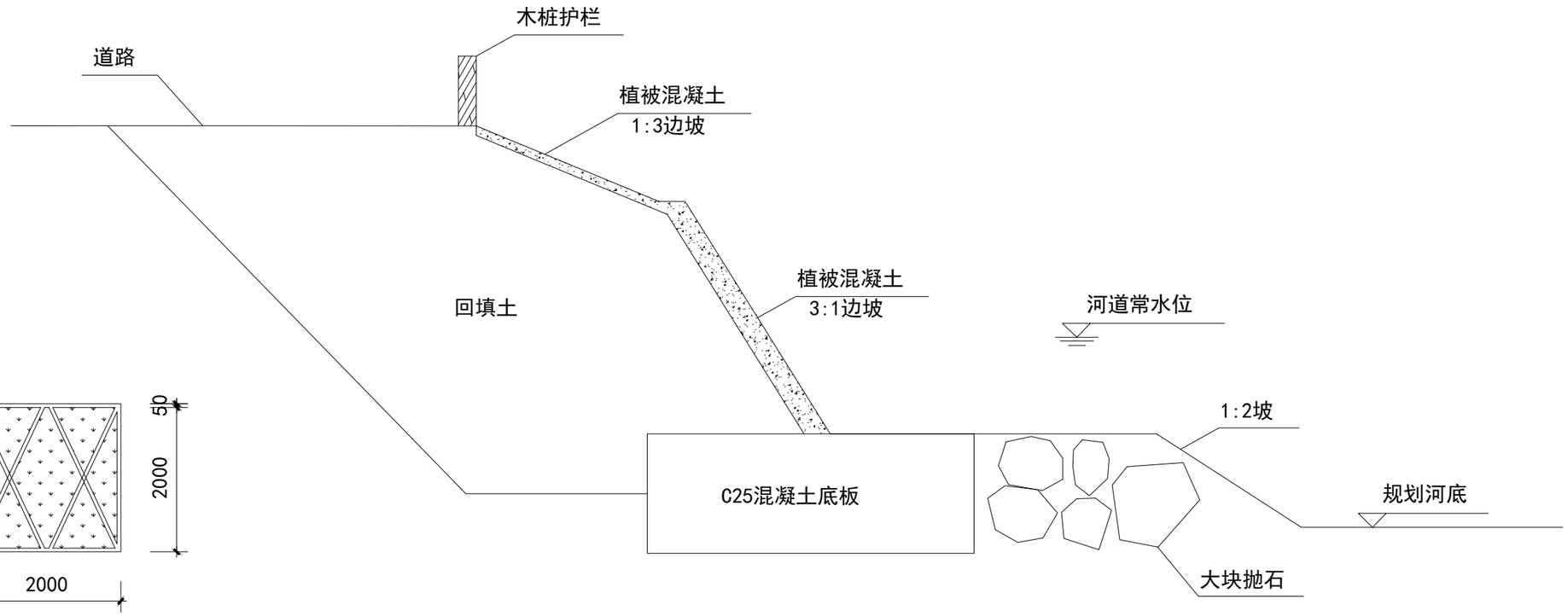


拱型植被混凝土做法示意图

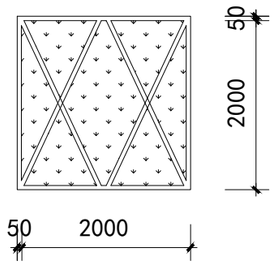
说明：

1. 平台踏步宜采用透水砖铺装，平台踏步可按0.5-1.0Km设置一个；
2. 底板混凝土强度等级为C25；
3. 回填土应采用良好的粘土夯实，压实度应大于等于95%；
4. 平台标高应高于规划洪水位0.5-1m；
5. 植被混凝土做法有网格型和拱型，做法参照示意图。

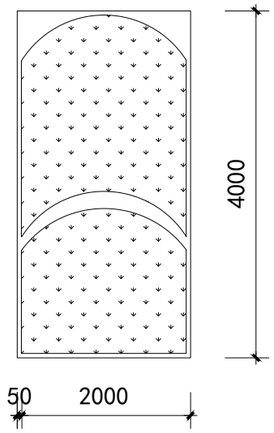
多功能生态护岸结构图（二）							图号	4-17
审核		校对		设计			页码	80



多功能生态护岸结构图（三）



网格型植被混凝土做法示意图

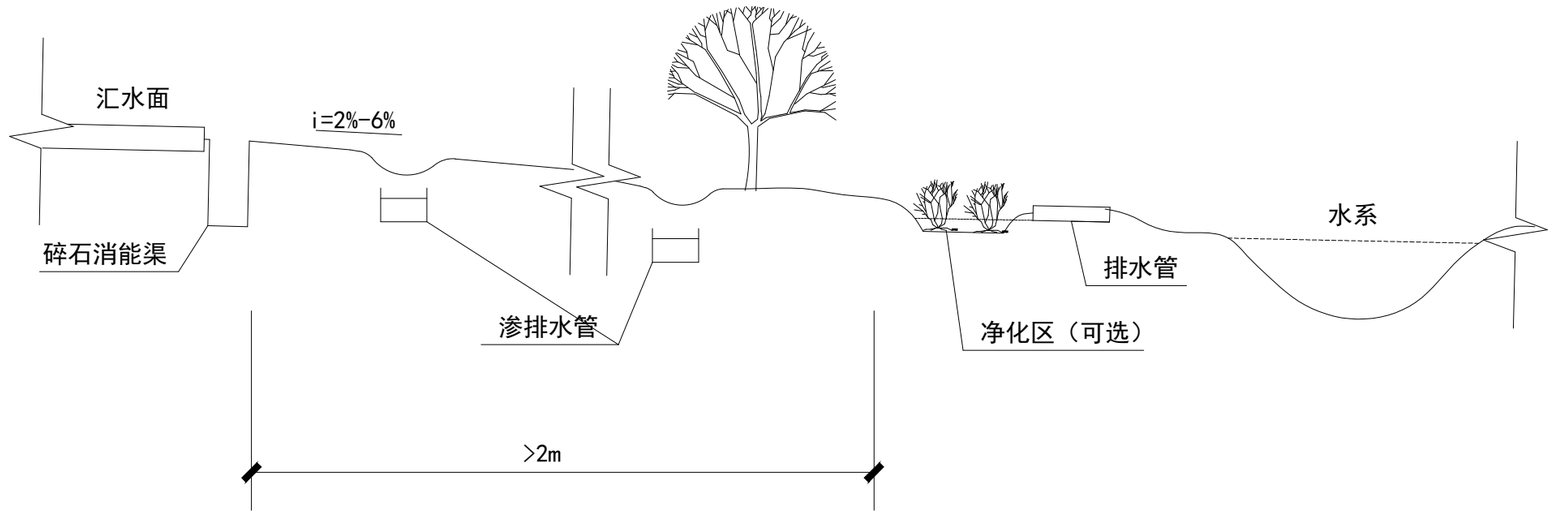


拱型植被混凝土做法示意图

说明：

1. 本形式生态护岸适用于岸边不可设置平台的河道；
2. 底板混凝土强度等级为C25；
3. 回填土应采用良好的粘土夯实，压实度应大于等于95%；
4. 平台标高应高于规划洪水位0.5-1m；
5. 植被混凝土做法有网格型和拱型，做法参照示意图。

多功能生态护岸结构图（三）							图号	4-18
审核		校对		设计			页码	81

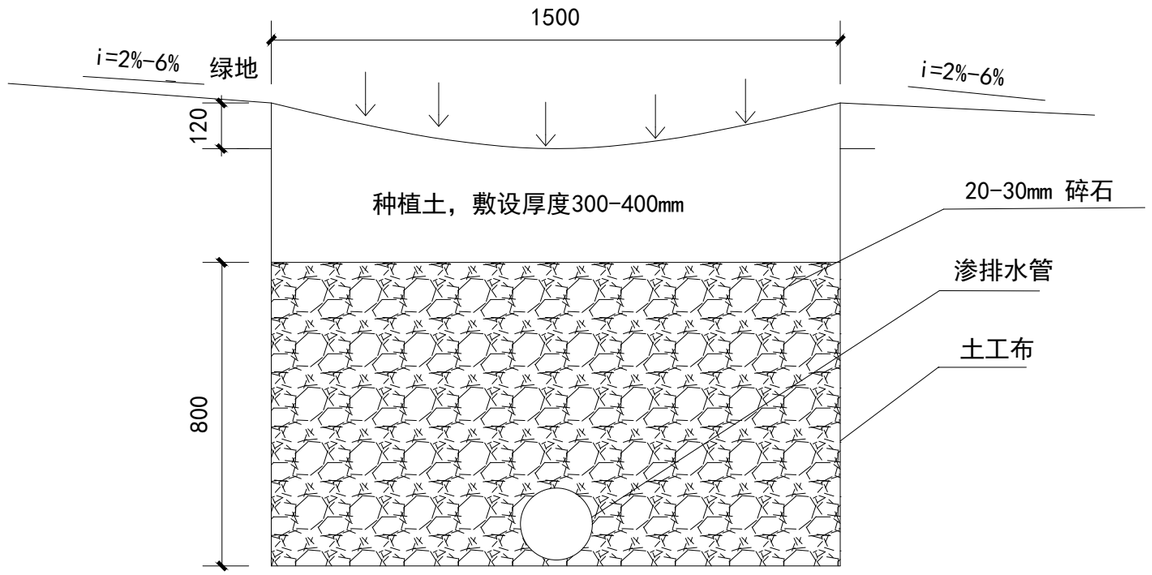


植被缓冲带典型构造示意图

说明：

1. 植被缓冲带坡度一般为2%-6%，宽度不宜小于2m，典型构造如上图所示。
2. 汇水面自身坡度不大（<6%）时，直接采用碎石消能渠整流消能，防止冲刷植被层。汇水面坡度超范围时，应另行设计可靠的消能措施。碎石消能渠内满填碎石，粒径采30-40mm，压实度>85%。
3. 净化区应根据用地条件进行选择性布置。净化区应尽量利用自然滨水区（湿地）。下游水系水质要求不高或场地限制时，净化区可选用本图集简易型生物滞留设施或复杂型生物滞留设施，由设计确定。下游水系水质要求高时，通常采用无动力的人工湿地、土地渗滤等处理技术，对收集来的雨水进行净化，以符合标准要求。人工湿地做法可参考本图集雨水湿地大样，超出图集适用范围时（如雨水排入富营养化水体），净化区需另行设计。
4. 优先选择耐冲刷、耐浸渍的植被。植被种植及各种设施安装应符合有关规范要求。
5. 植被缓冲带地形处理时应造型流畅、自然，富有美感。
6. 应定期维护对植被缓冲带地表特别是渗排水管上部凹地、净化区上部凹地进行清理。通常每2年对渗排水管、净化区处理设施进行维护，恢复系统性能，保证植被的完好性。

植被缓冲带典型构造示意图							图号	4-19
审核		校对		设计			页码	82



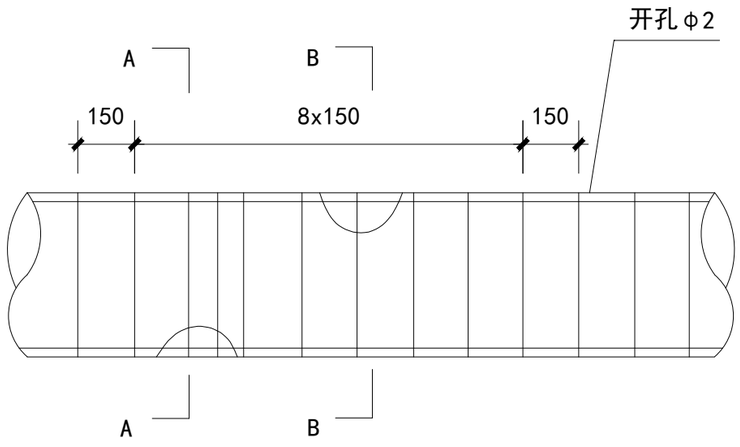
植被缓冲带渗排水管大样

说明：

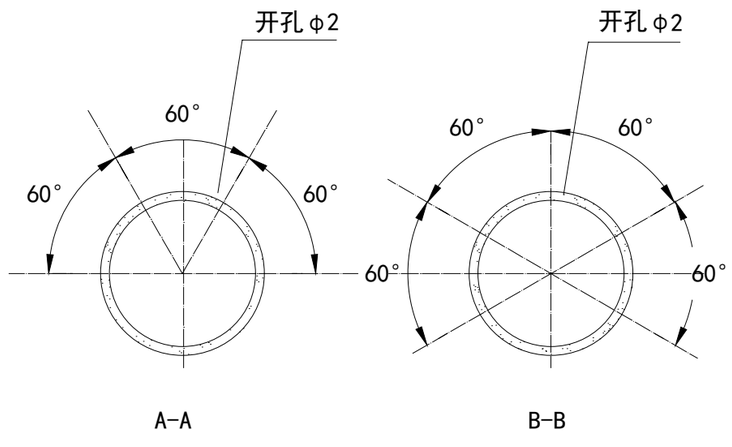
1. 渗排水管配套使用的石料应是严格筛选后的石料，粒径采用20-30mm，压实度>85%，且石料中不应含有石灰石。石料应坚实，并具有浑圆表面，碎石料所占比重不应超过10%。
2. 石料外边以200g/m^2聚丙烯长丝土工布包裹，该土工布性能要求如下：

土工布性能要求（透水型）

序号	项目	单位	指标
1	厚度	mm	1.6
2	单位面积质量	g/m^2	200
3	断裂强力	kN/m	14
4	断裂延伸率	%	40-80
5	撕破强力	N	280
6	CBR顶破强度	N	1800
7	垂直渗透系数	cm/s	0.001-1
8	有效孔径	mm	0.007-0.2

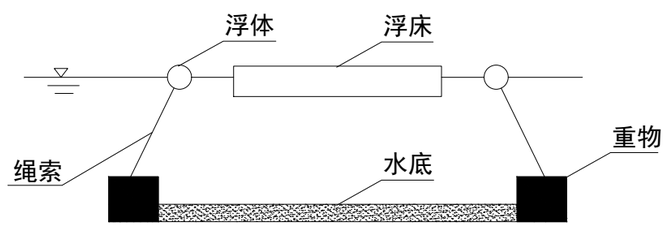


渗排水管开孔位置图

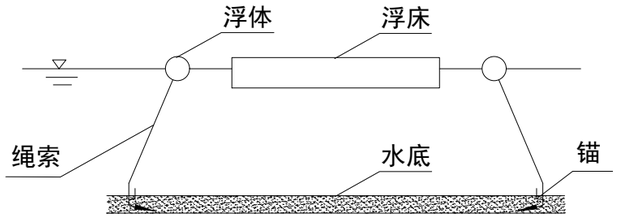


渗排水管开孔断面图

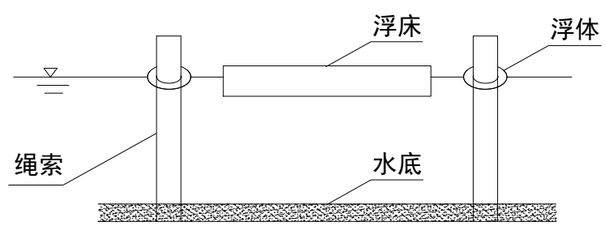
植被缓冲带渗排水管大样							图号	4-20
审核		校对		设计			页码	83



重物式



锚式

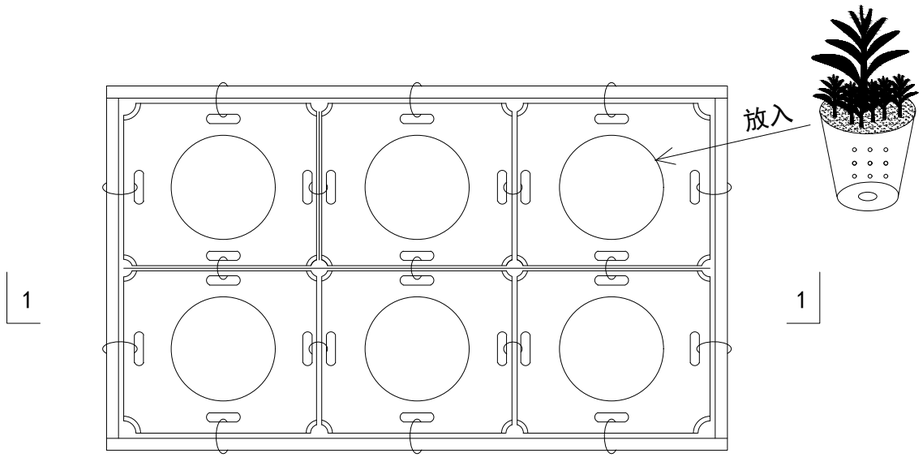


杆式

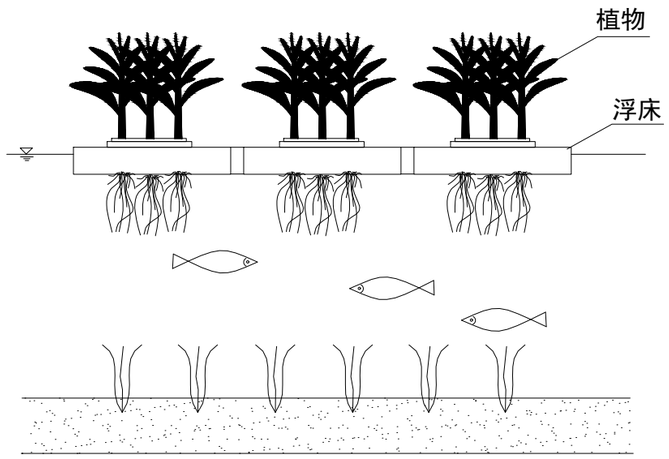
说明：

1. 生态浮床根据构造主要分为干式浮床、有框湿式浮床和无框湿式浮床。本图集介绍目前国内运用广泛的有框湿式生态浮床。
2. 典型的有框生态浮床组成包括四个部分:框体、床体、基质和植物。
   1）框体要求坚固耐用,抗风浪；
   2）床体是植物的支撑物,同时为整个浮床提供足够的浮力；
   3）基质用于固定植物,并保证植物根系所需的水分、氧气和肥料；
   4）植物是净化水体的主体,应种植适合当地水体环境的植物。
3. 生态浮床一般要有一个水下固定装置,保证床体不会被风浪吹走,还能防止在水位剧烈变动的情况时,床体之间相互碰撞而散架。常用的水下固定装置有重物式、锚固式和杆式(如上图)。
4. 为提高生态浮床的抗风浪能力,可将生态浮床和具有消减波浪作用的设(如消浪排、消浪栅)组装在一起使用。
5. 在生态浮床中增加填料、曝气、生物技术可提升生态浮床对污水的净化效率。目前市场上有成套的生态浮床设备,可根据需要选购使用。

生态浮床技术（一）							图号	4-21
审核		校对		设计			页码	84



生态浮床平面图



生态浮床1-1剖面图

说明：

1. 浮床框体：目前常用PVC管、不锈钢管、木材、毛竹等作为框架。PVC管无毒无污染、持久耐用、价格便宜、重量轻；不锈钢管、镀锌管等硬度高、抗冲击能力更强，持久耐用，但缺点是质量大，需要另加浮筒增加浮力，成本较高；木头、毛竹作为框架价格低廉，但常年浸没在水中，容易腐烂，耐久性较差。
2. 浮床床体：目前主要使用的是聚苯乙烯泡沫板，其特点是成本低廉、浮力强大、性能稳定且原材料来源充裕，不污染水质。此外还有将陶粒、蛭石、珍珠岩等无机材料作为床体，这类材料具有多孔结构，适合于微生物附着而形成生物膜，有利于降解污染物质。
3. 浮床基质：基质材料必须具有弹性足、固定力强、吸附水分及养分能力强的特性，不腐烂，不污染水体，而且必须具有较好的蓄肥保肥供肥能力，保证植物直立与正常生长。目前使用的浮床基质多为海绵椰子纤维等，也有用活性沸石、净水厂污泥等活性材料作为基质。
4. 浮床植物需满足以下要求：适宜当地气候、水质条件，成活率高，优先选择本地种；根系发达，根茎繁殖能力强；植物生长快，生物量大；植株优美，具有一定的观赏性；具有一定的经济价值。目前经常使用的浮床植物有美人蕉、芦苇、荻、水稻、香根草、香蒲、菖蒲、石菖蒲、水浮莲、凤眼莲、水芹菜、水雍菜等，在工程实践中需根据现场气候、水质条件等影响因素进行植物筛选。植物种植密度9株/m^2为宜。
5. 浮床的覆盖率根据水域的地理位置、污染程度等因素综合考虑，控制在10%-20%之间。
6. 浮床的维护管理：应定期巡视，尤其是在大风和大雨时期，一旦发现破损等故障，必须在短时间内进行修复和更新。发现病、老植株，应尽早清除。

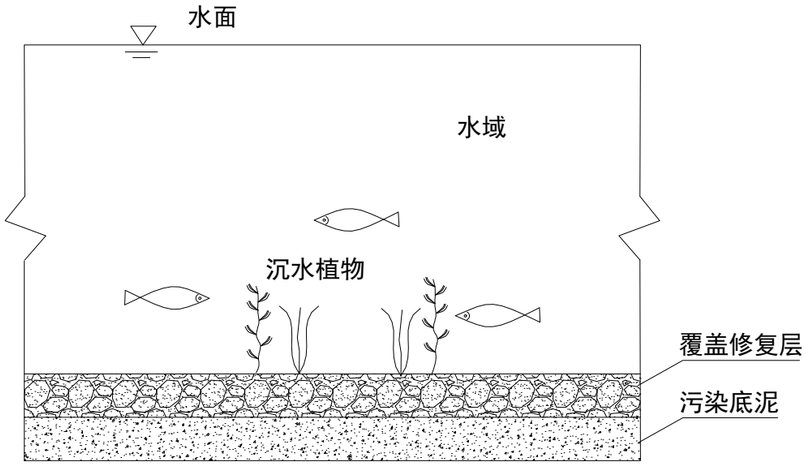
生态浮床技术（二）							图号	4-22
审核		校对		设计			页码	85

沉水植物选用一览表

名称	种植密度（株/m^2）	种植方式	备注
金鱼草	50-100	浅水区域（1m内）直接扦插法或抛掷法	能耐受营养盐胁迫的沉水植物，较高营养条件下，对氮磷的平均去除率可达80%
苦草	50-100	用扦插法（浅水域）种植时，将根端直接插入底泥中约3cm	在透明度大、淤泥深厚、水流缓慢的水域生长良好，较高营养条件时对总氮、总磷的去除率可达90%
黑藻	10-30	浅水区域（1m内）直接扦插法或抛掷法	对较高营养条件水体中的总氮、总磷去除率大约能达到70%和80%
菹草	10-30	多为石芽栽培，或者代根扦插培养，底泥、水质的营养盐需充足，不可强光暴晒，适时增加水位	对较高营养条件水体中的总氮、总磷去除率大约能达到20%
狐尾藻	5-10	剪取健壮的有2-3节的茎段，对茎段下部节上的轮生叶稍加修剪，插入基质中，深度约一半左右	对较高营养条件水体中的总氮、总磷去除率大约能达到60%
眼子菜	30-50	种子繁殖法或块茎繁殖法	对较高营养条件水体中的总氮、总磷去除率在60%以上
川蔓藻	10-30	浅水区域（1m内）直接扦插法	在盐度为0-35mg/L的范围内生长，对氮磷的去除率能达到90%

说明：

沉水植物作为湖泊生态系统的重要初级生产者，可以降低湖泊水体营养盐负荷、控制藻类生长、保持水体的清水稳态和较高的生物多样性，其生态重建或修复被认为是湖泊生态修复的重要举措之一。



原位生物修复工程构造图

说明：

1. 本工程构造示意图适用于水质受底泥污染的河流、湖泊等水域，应根据不同情况，选取合适的覆盖修复层施工。
2. 覆盖修复层可以是由一种材料构成的单一覆盖层，也可以是由多种材料构成的复合覆盖修复层。
3. 生物活性覆盖材料的技术参数：
   1）生物活性覆盖材料包括生物沸石、生物活性净水厂污泥颗粒等挂膜制备。主要依靠物理、化学、生物协同作用消减水中的氮磷负荷，减少沉积物氮磷释放。
   2）覆盖材料的厚度一般不超过50cm，应根据水域的地理位置及污染组成、污染物浓度及所选择的覆盖材料等具体情况确定厚度。
   3）高效生物菌剂：选取从本地水系的沉积物中筛选分离得到的菌种。
   4）挂膜过程：几种菌液按等体积比混合，制得混合菌液，再将其与灭菌原水按体积1:9混合，制得混合液；将天然沸石放至混合液中，在25-30℃、DO23mg/L以上的条件进行人工曝气挂膜，培养23天，即可制得挂膜沸石（净水厂污泥同理）。
   5）施工方法：
   a. 机械制备表层倾倒法：此法适用于岸边区域，且覆盖不均匀；
   b. 移动驳船表层撒布法：此种施工方式不受地理条件的限制，可以覆盖整个水域；
   c. 水利喷射表层覆盖法：该法适用于水深小于4m的水域；
   d. 驳船管道水下覆盖法。
4. 在下列条件下不宜采用原位覆盖修复技术：
   1）水域的外污染源为得到控制的水域；
   2）河床地质不能承受覆盖层重量的水域；
   3）覆盖后对现今或将来建设和水路使用有影响，如要修剪桥墩或敷设管道的水域；
   4）水体流速较快的水域。
5. 沉水植物：常用于底泥原位生物修复技术的沉水植物有金鱼藻、苦澡、黑藻、菹藻、狐尾藻、眼子菜、川蔓藻等。
6. 应根据水域特征选取适当的沉水植物。选用人工扦插方式移栽沉水植物的，覆盖比例（沉水植物:覆盖材料）宜控制在0.6-0.8之间，可长期稳定水质，减少底泥污染物再悬浮。

污染物底泥原位生物修复技术							图号	4-24
审核		校对		设计			页码	87

第五册 通用设施

目录

通用设施设计说明.....5-2
透水砖典型路面结构示意图.....5-4
透水水泥混凝土典型路面结构示意图.....5-5
透水沥青典型路面结构示意图.....5-6
植草砖铺装样式图.....5-7
植草砖路面构造图.....5-8
下沉式绿地构造示意图.....5-9
简易型生物滞留设施构造示意图.....5-10
复杂型生物滞留设施构造示意图.....5-11
复合介质生物滞留设施构造示意图.....5-12
矩形平箅溢流口构造图.....5-13
矩形立箅溢流口构造图.....5-14
圆形溢流口构造图.....5-15
植草沟形状示意图.....5-16
渗透型植草沟大样图.....5-17
转输型、干湿式植草沟大样图.....5-18
旱溪做法详图.....5-19
线性排水沟大样图.....5-20
新型雨水口沉积物高效截污设施、截污雨水口.....5-21
平箅式环保型雨水口(单箅).....5-22
平箅式环保型雨水口(双箅).....5-23
联合式环保型雨水口(单箅).....5-24
联合式环保型雨水口(双箅).....5-25
蓄水工艺流程图.....5-26
蓄水池平面布置示意图.....5-27
模块式雨水回用系统平面布置示例图.....5-28
模块式雨水回用系统A-A、B-B剖面图.....5-29
模块式雨水回用系统C-C剖面图及基础平面布置图.....5-30
钢筋混凝土雨水回用系统平面布置示例图（平行式）.....5-31
钢筋混凝土雨水回用系统剖面布置示例图（平行式）.....5-32

目录							图号	5-1
审核		校对		设计			页码	88

通用设施设计说明

1 一般规定

1.1 海绵城市建设低影响开发技术按主要功能一般可分为渗透、储存、调节、转输、截污净化等几类。通过各类技术组合应用，可实现径流总量控制、径流峰值控制、径流污染控制、雨水资源化利用等目标。工程实践中，应结合不同区域自然地理特征及技术经济分析，按照因地制宜和经济高效的原则选择低影响开发技术及其组合系统。

1.2 本章节内容适用于中山市建筑与小区、城市道路、公园绿地与广场、城市水系等各类型新、改、扩建建设项目中各类海绵设施，图纸需与相关章节内容结合使用。雨水花园等海绵设施的设计形态应根据场地要求，符合相关美学原理。

2 设计要点

2.1 透水铺装

透水铺装按照面层材料不同可分为透水砖铺装、透水水泥混凝土铺装和透水沥青混凝土铺装，植草砖、园林铺装中的鹅卵石、碎石铺装等也属于透水铺装。

适用范围：透水砖铺装和透水水泥混凝土铺装主要适用于广场、停车场、人行道以及车流量和荷载较小的道路，如建筑与小区道路、市政道路的非机动车道等，透水沥青混凝土路面适用于机动车道。

2.2 下沉式绿地

下沉式绿地具有狭义和广义之分，狭义的下沉式绿地指低于周边铺砌地面或道路路面200mm以内的绿地。广义的下沉式绿地泛指具有一定的调蓄容积，且可用于调蓄和净化径流雨水的绿地，包括生物滞留设施、渗透塘、湿塘、雨水湿地、调节塘等。

适用范围：下沉式绿地适用于宽度大于等于2m的市政道路绿化带、建筑小区以及城市广场。

2.3 生物滞留设施

生物滞留设施是在地势较低凹区域，通过植物、土壤和微生物系统滞蓄、净化径流雨水的设施。由植物层、蓄水层、覆盖层、种植土层、过渡层、排水层构成。生物滞留设施分为简易型生物滞留设施和复杂型生物滞留设施，按应用的位置不同又称作雨水花园、生物滞留带、高位花坛、生态树池等。

适用范围：简易型生物滞留设施适用于处于小面积汇流的径雨水，主要应用于低等级道路绿化带（宽度大于等于2m）。复杂型生物滞留设施适用于地势较低的浅水洼地或景观区，如道路绿化带（宽度大于等于2m）、建筑小区和城市广场等。本图集针对中山市面源污染较为严重的特点，新增了适用于中山的复合介质生物滞留设施，该设施对径流污染物去除效果更好，可按实际需求选用。

2.4 植草沟

植草沟指种有植被的地表沟渠，可收集、输送和排放径流雨水，并具有一定的雨水净化作用，可用于衔接其他各单项设施、水管渠系统和超标雨水径流排放系统。植草沟分为渗透型植草沟、转输型植草沟、干式植草沟及常有水的湿式植草沟，干式植草沟和湿式草沟可分别提高径流总量和径流污染控制效果。

通用设施设计说明

适用范围：植草沟适用于建筑与小区内道路、广场停车场等不透水面的周边、城市道路及城市绿地等区域，也可作为生物滞留设施、湿塘等低影响开发设施的预处理设施。植草沟也可与雨水管渠联合应用，场地竖向允许且不影响安全的情况下可代替雨水管渠。

2.5 旱溪

旱溪是底部为卵石、碎石的地表沟渠。在旱季和雨季有着良好的观赏性，并同时具备雨水收集灌溉功能。不下雨时，旱溪就像干枯的河床，与周边场地景观结合。降雨较大时，雨水流过旱溪时变成细流，可以将较大的悬浮物拦截下来，有效防止水土流失，改善其他低影响开发设施的性能。

适用范围：旱溪适用于汇水面积较小的区域，可用于建筑与小区内道路、广场、停车场等不透水下垫面的周边绿地、城市道路绿地及公园绿地等区域。

2.6 线性排水沟

线性排水沟是呈线形或者带状的排水设施，由缝隙式排水沟盖板、排水沟体、集水井、检修口和端部挡水板等组成。线性排水沟能够实现排水设施的整体载水，排水效率高，当大量降雨时，雨水直接进入排水沟，减少了雨水在路面的积滞时间。

适用范围：线性排水沟适用于景观要求较高的商业广场，可用于收集场地和屋面雨水。

2.7 初期雨水弃流设施

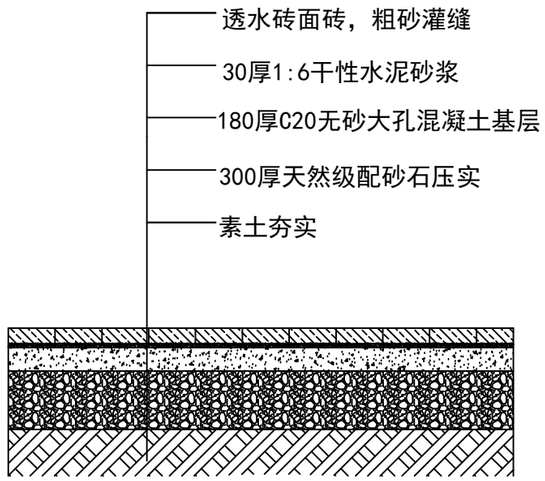
初期雨水弃流指通过一定方法或装置将存在初期冲刷效应、污染物浓度较高的降雨初期径流予以弃除，以降低雨水的后续处理难度。本图集针对中山市面源污染较为严重的特点，新增了适用于中山本土的新型雨水口沉积物高效截污设施、截污雨水口以及环保型雨水口。

适用范围：初期雨水弃流设施是其它低影响开发设施的重要预处理设施，主要适用于屋面雨水的雨落管、初期雨水的集中入口等海绵城市设施的前端。

2.8 雨水调蓄设施

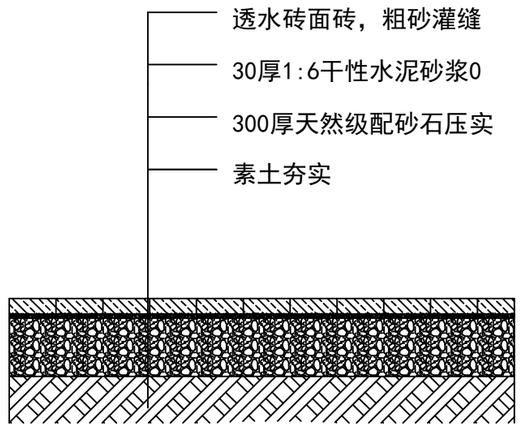
雨水调蓄设施可包括雨水罐、具有调蓄空间的景观水体、管道调蓄系统、雨水调蓄池等，收集的雨水一般经处理后作为杂用水用于绿化、道路冲洗等。本图集列出雨水蓄水池、模块式雨水回用系统、钢筋混凝土雨水回用系统示例以供参考。

适用范围：雨水调蓄设施适用于有雨水回用需求的建筑与小区等，根据雨水回用用途（绿化、道路喷洒及冲厕等）配建相应的雨水净化设施。



透水砖典型路面结构示意图（一）

（适用于车行道、停车场、回车场）



透水砖典型路面结构示意图（二）

（适用于步行道、甬路）

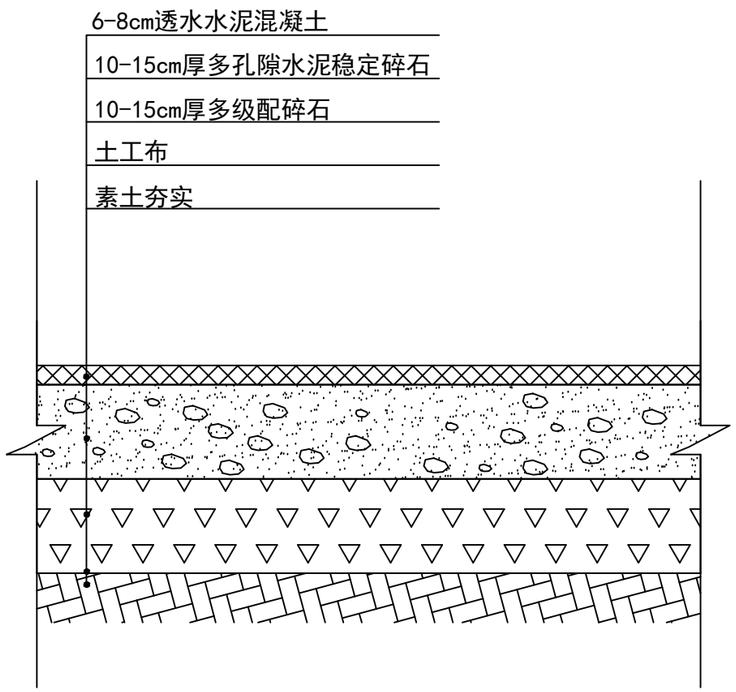
说明：

1. 透水砖厚度一般宜为55-60mm，部分产品厚度可达80mm，透水系数不应小于等于1.0×10^{-2}cm/s，强度等级应通过设计确定，可根据不同的道路类型按下表选用。
2. 透水砖技术指标详见《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188），其余各结构层材料指标要求详见《城镇道路路面设计规范》（CJJ169）。
3. 本图中的压实度值均为重型击实标准，具体值依《城市道路路基设计规范》（CJJ194）而定。

透水砖强度等级表

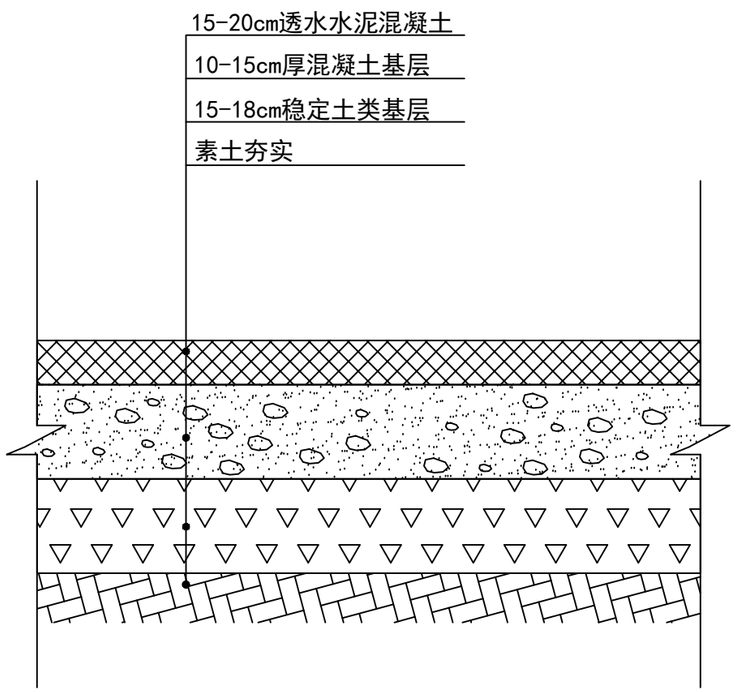
道路类型	抗压强度（MPa）		抗折强度（MPa）	
	平均值	单块最小值	平均值	单块最小值
人行道、步行街	≥40.0	≥35.0	≥5.0	≥4.2
停车场、广场、非机动车道等	≥50.0	≥42.0	≥6.0	≥5.0

透水砖典型路面结构示意图							图号	5-4
审核		校对		设计			页码	91



透水水泥混凝土典型路面结构示意图(一)

(适用于慢行道：非机动车道、人行道)



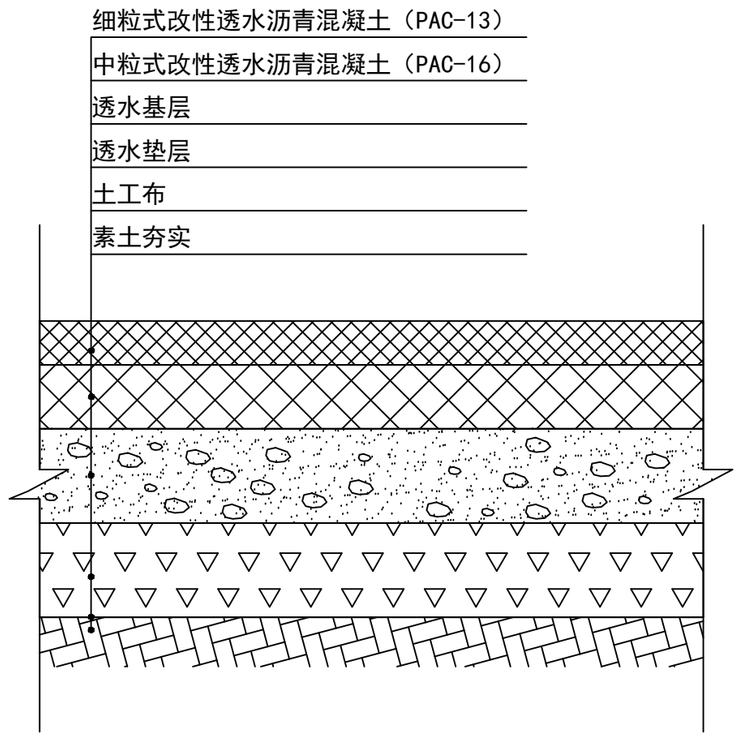
透水水泥混凝土典型路面结构示意图(二)

(适用于机动车道)

说明：

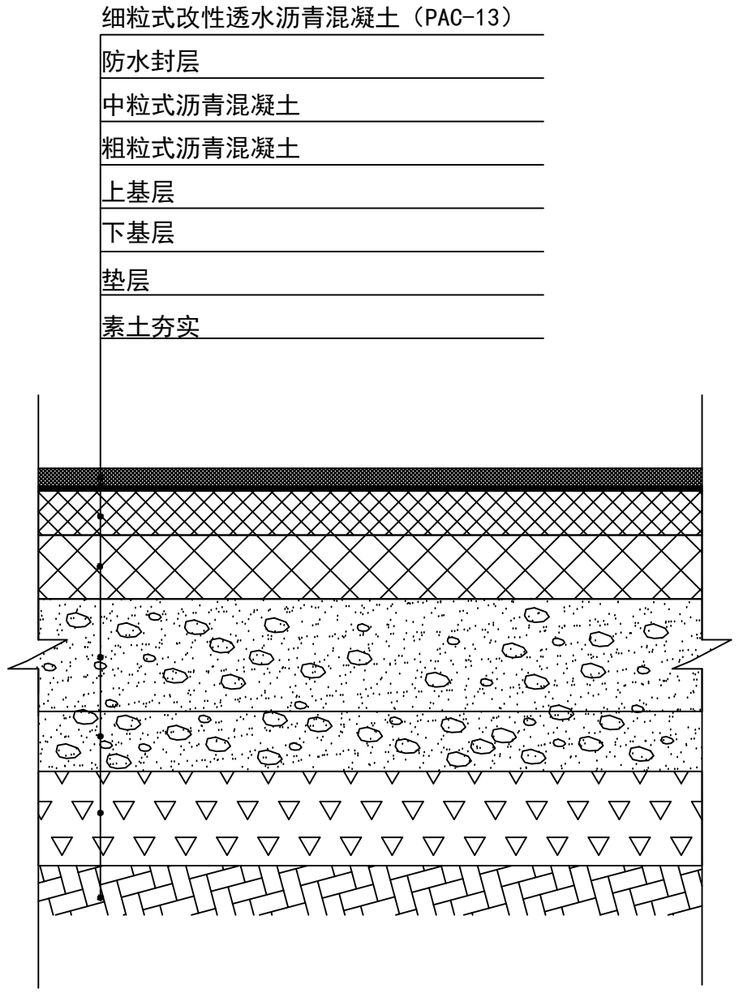
1. 透水混凝土指标要求详见《透水水泥混凝土路面技术规程》(CJJ/T135)，其余各结构层材料指标要求详见《城镇道路路面设计规范》(CJJ169)。
2. 本图中的压实度值均为重型击实标准，具体值依《城市道路路基设计规范》(CJJ194)而定。

透水水泥混凝土典型路面结构示意图							图号	5-5
审核		校对		设计			页码	92



透水沥青典型路面结构示意图（一）

（适用于慢行道：非机动车道、人行道）



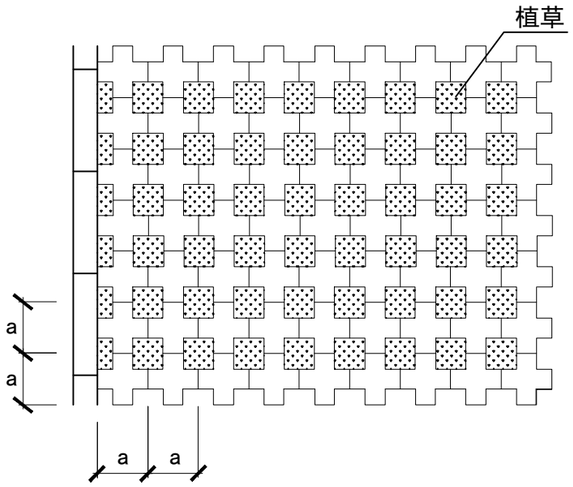
透水沥青典型路面结构示意图（二）

（适用于机动车道）

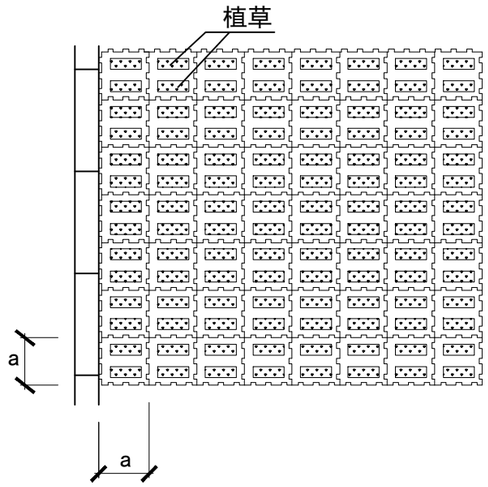
说明：

1. 透水沥青混凝土PAC相关指标要求详见《透水沥青路面技术规程》（CJJ/T190），沥青推荐采用高黏橡胶改性沥青。
2. 本图中的压实度值均为重型击实标准，具体值依《城市道路路基设计规范》（CJJ194）而定。
3. 路面结构尺寸依据交通量计算而定。

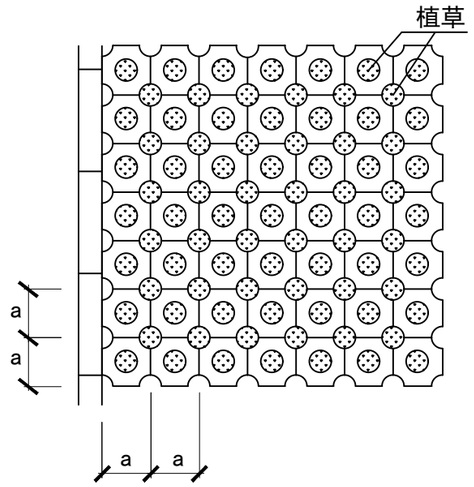
透水沥青典型路面结构示意图							图号	5-6
审核		校对		设计			页码	93



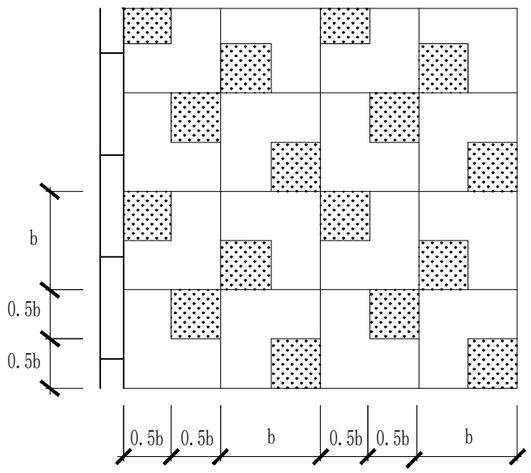
型或 型植草砖



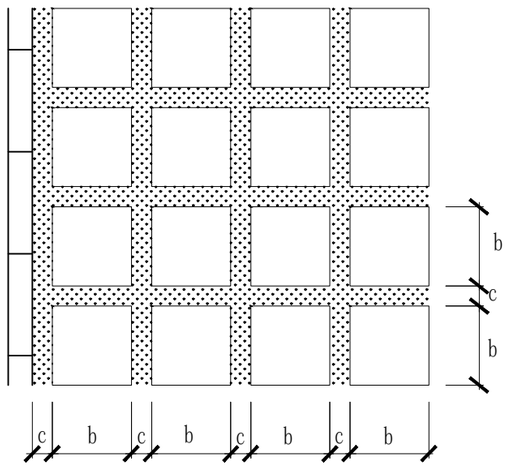
型植草砖



型植草砖



型植草砖

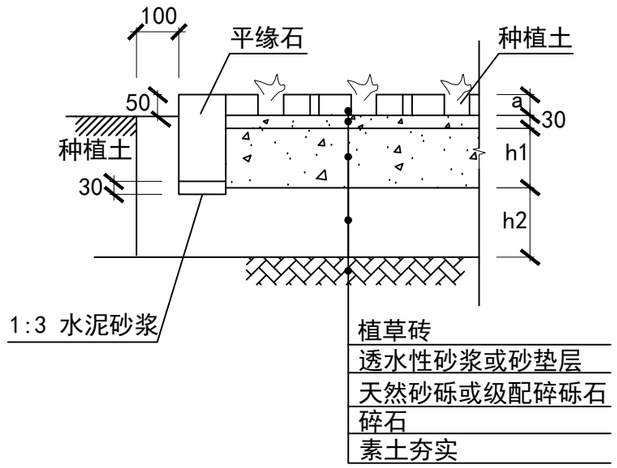


水泥砖间嵌草

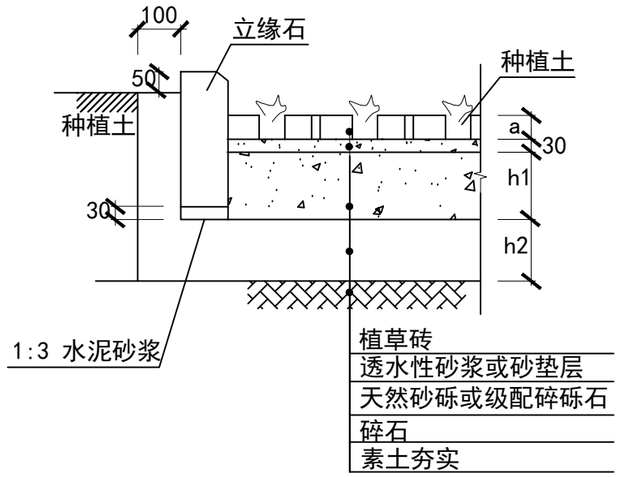
说明：

1. 图中：a=200-250mm, b=200-400mm, c＞100mm, Y＞100mm。
2. 植草砖厚度为50mm（人行），80mm（车行）。
3. 本图适用于停车场及道路铺装。

植草砖铺装样式图							图号	5-7
审核		校对		设计			页码	94



Ⅰ型构造

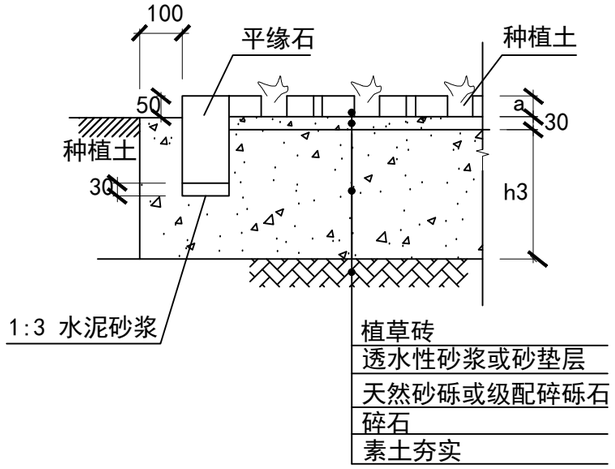


Ⅱ型构造

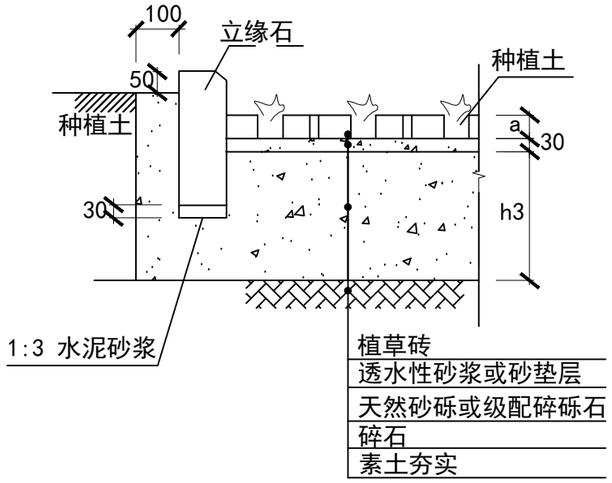
尺寸表

单位：mm

代号	承载	非承载
h1	150-200	100-150
h2	150-300	0
h3	250-400	150-200
h	80-150	
a	50-80	



Ⅲ型构造

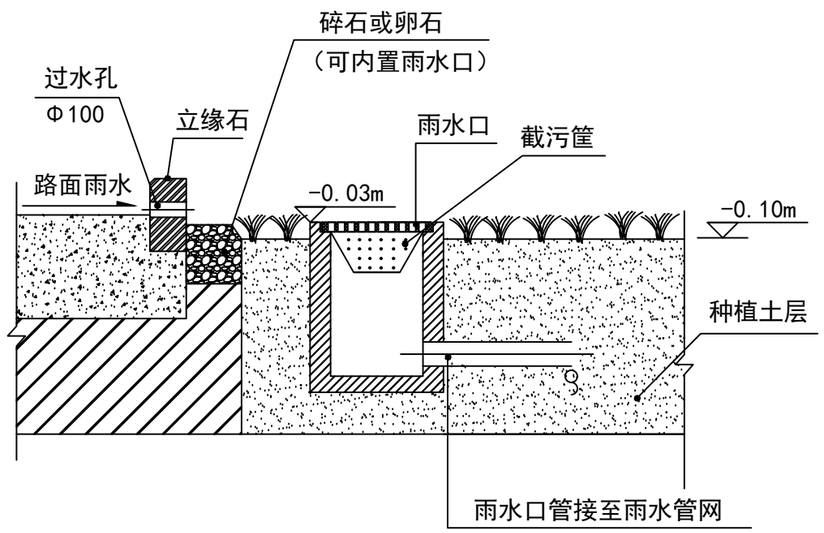


Ⅳ型构造

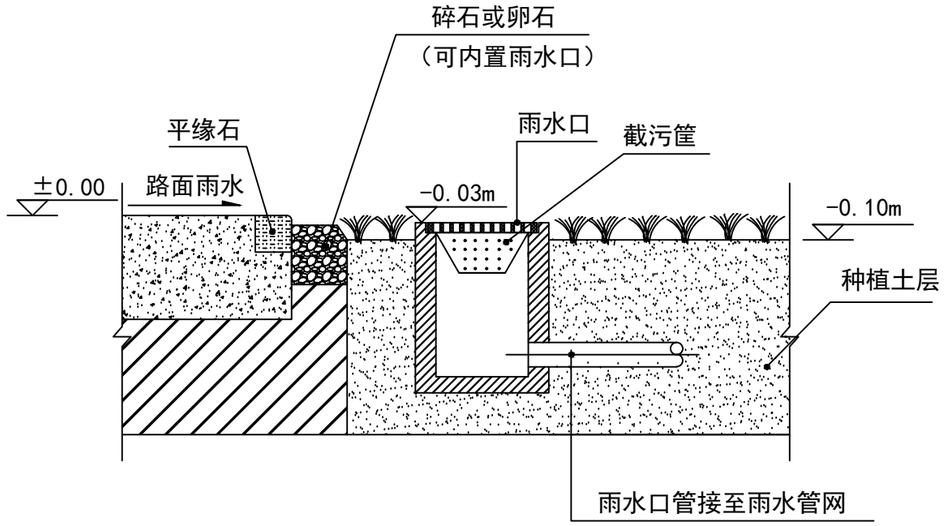
说明：

1. 植草砖可采用水泥砖、非粘土砖、透气透水环保砖及塑料网格等，本图嵌草部分为示意，尺寸由设计确定。
2. 缘石可采用石材、混凝土。
3. Ⅰ、Ⅱ类适用于承载地段，Ⅲ、Ⅳ类用于非承载地段。
4. 素土夯实度应≥93%。

植草砖路面构造图							图号	5-8
审核		校对		设计			页码	95



下沉式绿地构造示意图(一)

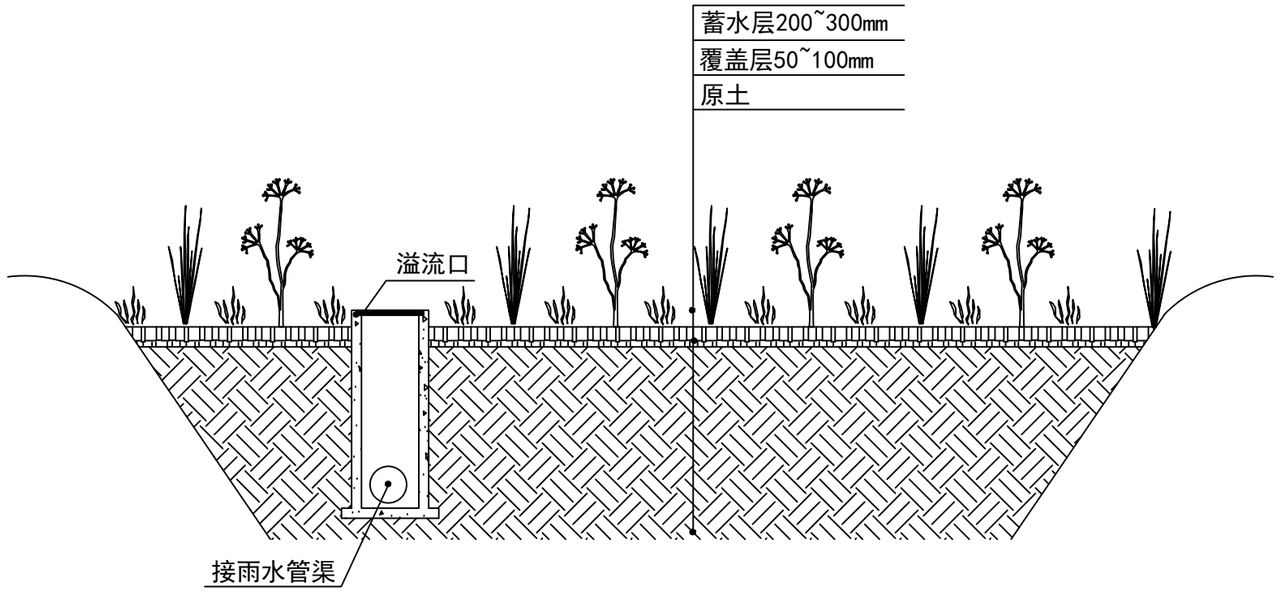


下沉式绿地构造示意图（二）

说明：

1. 本图尺寸单位除注明外均以mm计。
2. 下沉式绿地适用于城市道路绿化退线、绿地、广场及建筑小区等。
3. 下沉式绿地植物宜选用耐旱、耐涝的品种。
4. 下沉式绿地低于周边原地面，下凹深度h宜取100-200mm；有效水深H宜取50-150mm。
5. 溢流式雨水口间距根据汇水面积计算确定；雨水口周围铺设鹅卵石，以免其损坏或损坏造成隐患。
6. 周边雨水宜分散进入下沉式绿地；若采用集中进入，则应在入口处设置缓冲措施。
7. 种植土一般由砂、堆肥和壤质土混合组成，渗透系数≥1×10^{-5}m/s，其主要成分中砂子含量为60%-85%，有机成分中砂子含量为5%-10%，黏土含量不超过5%；碎石粒径范围为5-20mm。
8. 种植土厚度取200mm-450mm，具体依据种植植物而定；砾石层厚度应大于导流软管直径，导流软管位于砾石层顶部时，下部砾石层可发挥蓄水功能。

下沉式绿地构造示意图							图号	5-9
审核		校对		设计			页码	96

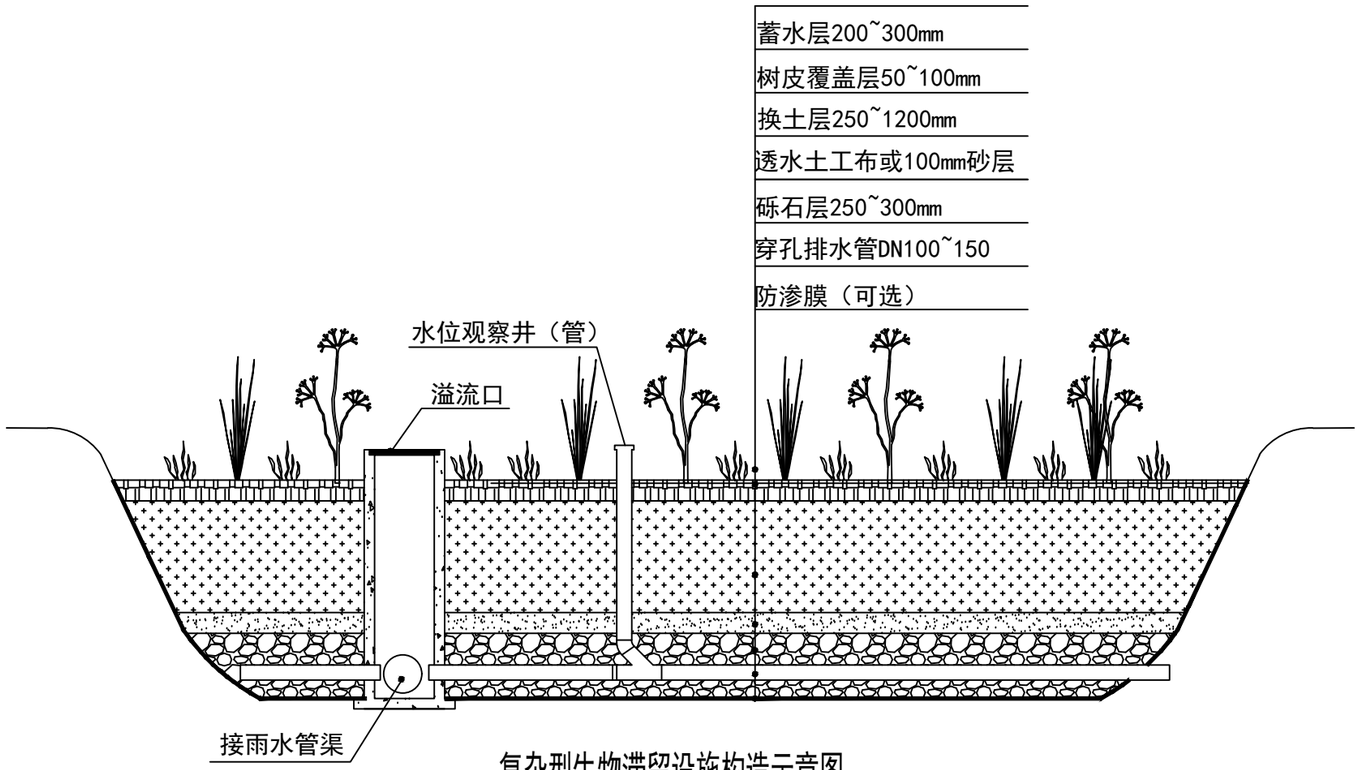


简易型生物滞留设施构造示意图

说明：

1. 简单生物滞留设施适用于处于小面积汇流的径流雨水，主要应用于低等级道路绿化带(宽度大于等于2m)。
2. 路面径流可通过开孔式路缘石分散流入，开孔式路缘石设置要求详见其大样图。
3. 生物滞留设施面积与汇水面积之比一般为5%-10%，简易生物滞留设施宜取高限。
4. 简单生物滞留设施应设溢流装置，可采用雨水箅子等装置，雨水口应高于种植土顶面100mm。
5. 地形有一定坡度时，生物滞留设施宜采用阶梯式，避免冲刷和局部积水。
6. 简单生物滞留设施自上而下分别为蓄水层、覆盖层及原土。

简易型生物滞留设施构造示意图							图号	5-10
审核		校对		设计			页码	97

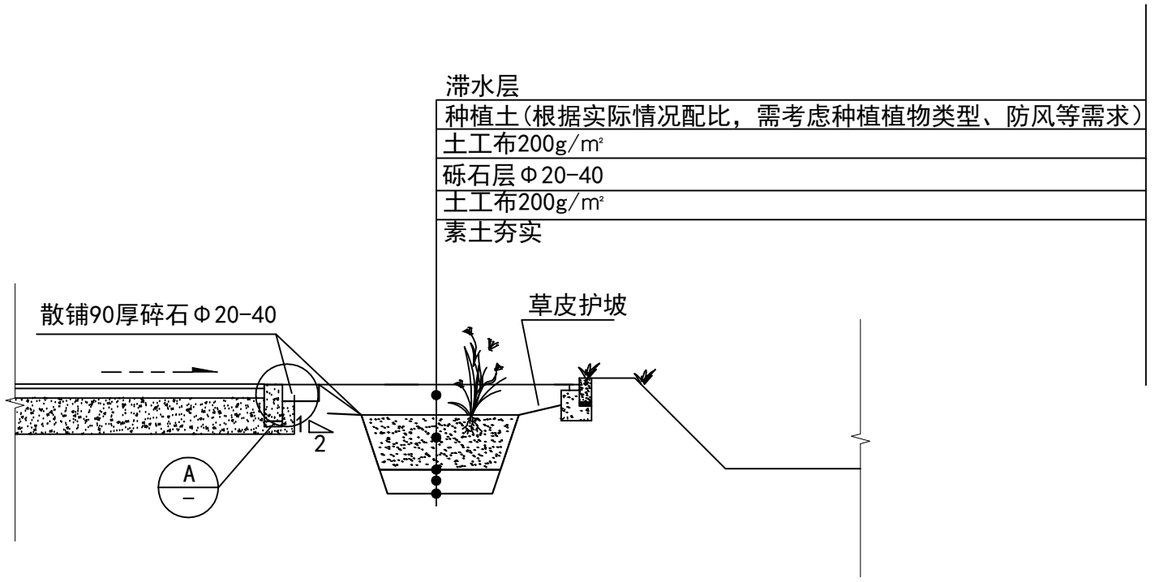


复杂型生物滞留设施构造示意图

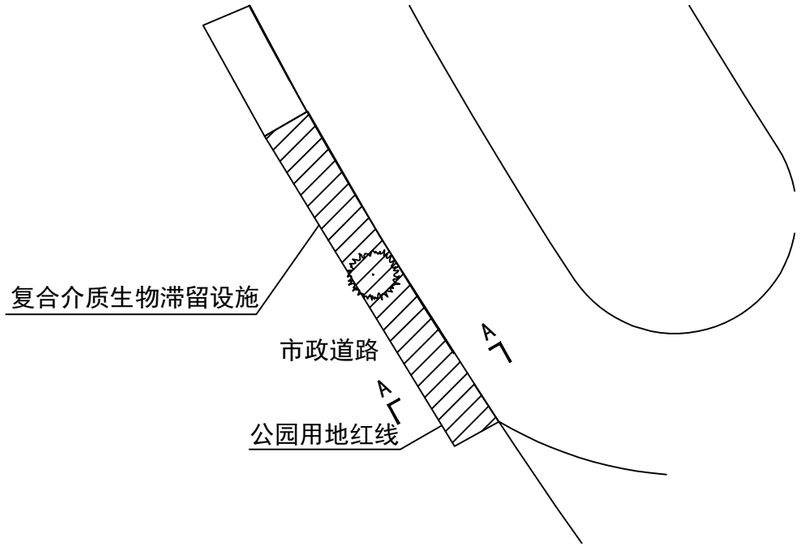
说明：

1. 复杂生物滞留设施适用于地势较低的浅水洼地或景观区，如道路绿化带（宽度大于等于2m）、建筑小区和城市广场。
2. 对于污染严重的汇水区应选用植被浅沟、前池等对雨水径流进行预处理，去除大颗粒的沉淀并减缓流速。
3. 屋面径流雨水应由管道接入生物滞留设施，广场及路面径流可通过开孔路缘石分散流入。
4. 生物滞留设施面积与汇水面积之比一般为5%-10%，复杂生物滞留设施宜取低限。
5. 地形有一定坡度时，生物滞留设施宜采用阶梯式，避免冲刷和局部积水。
6. 复杂生物滞留设施自上而下设置蓄水层、植被及植被种植土层、碎石垫层及防渗膜等，各层设置应满足下列要求：
   1）蓄水层深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能以及径流控制目标综合确定，一般为200mm-300mm，并应设100mm的超高；
   2）植被及种植土层厚度视植物类型确定，当种植草本植物时大于等于300mm，灌木及小乔木大于等于800mm，大乔木大于等于1200mm；
   3）表层土壤入渗能力不足时，应换土或掺沙改良土壤增大入渗能力，改良后的介质土各组分可根据植物种类、场地条件、汇水区属性等情况进行配置；
   4）砾石层起到排水作用，厚度一般为250mm-300mm，可在其底部埋置管径为100mm-150mm的穿孔排水管；
   5）当底部渗透面距离季节性最高地下水位或岩石层小于1m及距离建筑物基础小于3m（水平距离）时，底层应设置防渗膜。
7. 雨水花园配置土壤特性应满足以下要求：渗透系数3×10^{-6}-1×10^{-5}m/s，pH为5.5-6.5，有机质含量3.0%-5.0%，粘土含量＜10%，粉质土含量30%-55%，沙质土含量35%-60%。
8. 复杂生物滞留设施应设置水位观察井（管）。水位观察井（管）顶端的高度应高于生物滞留设施的溢流高度。

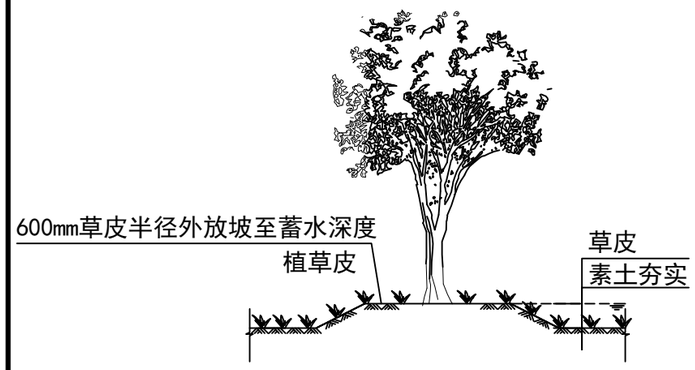
复杂型生物滞留设施构造示意图							图号	5-11
审核		校对		设计			页码	98



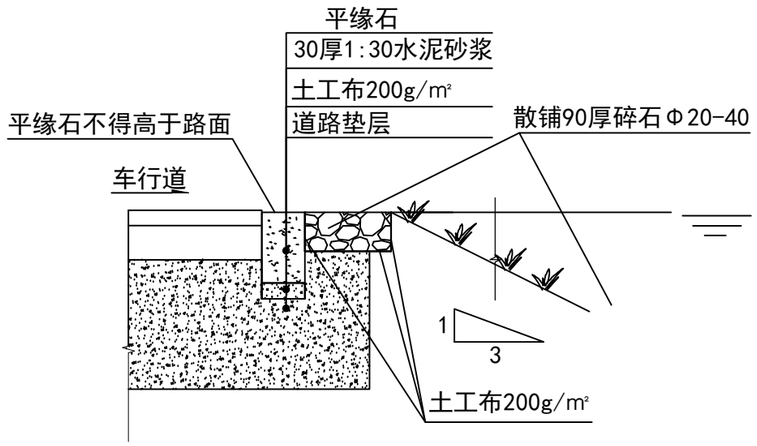
A-A剖面



复合介质生物滞留设施平面图



乔木局部处理图

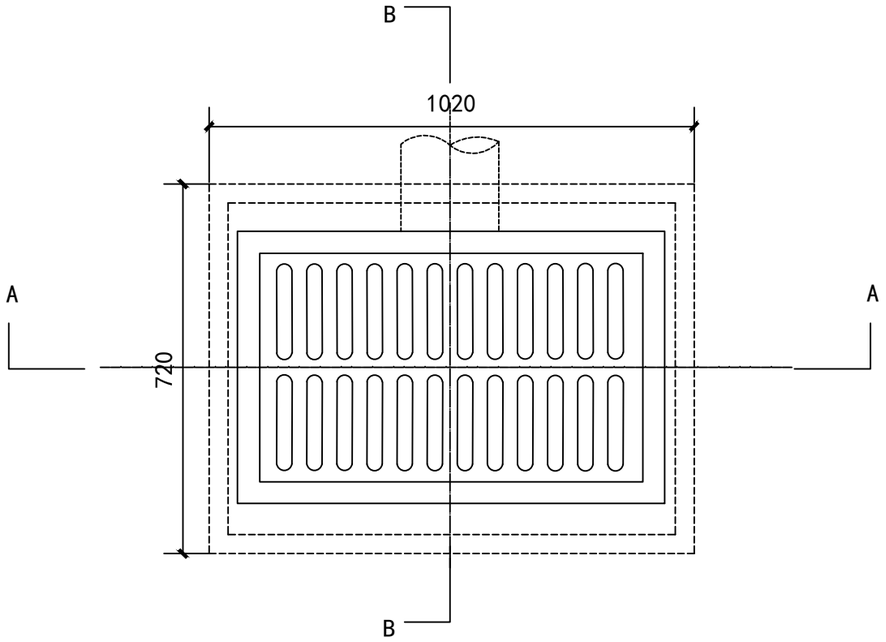


Ⓐ

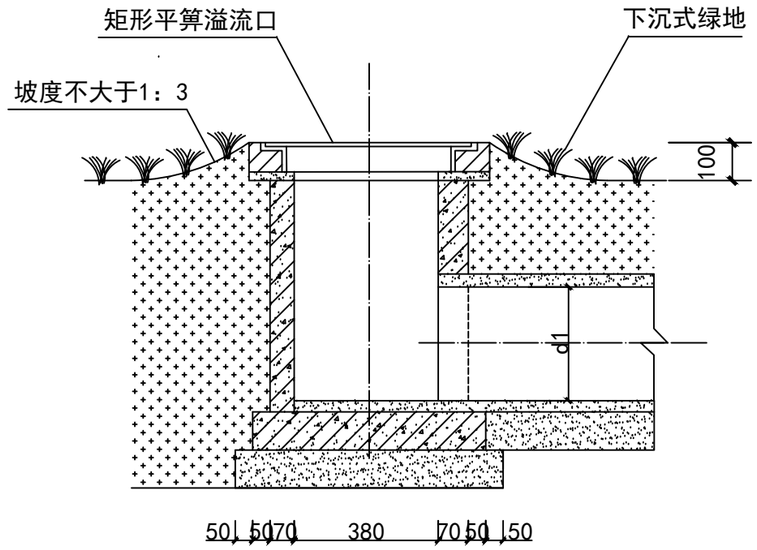
说明：

1. 本图尺寸单位除注明外均以mm计。
2. 施工过程应注意对乔木保护。
3. 砂土采用中砂，与有机物拌匀后分层填实，压实系数为0.93。
4. 土方布为透水土工布，搭接不少于200mm。
5. 边坡均铺设草皮。

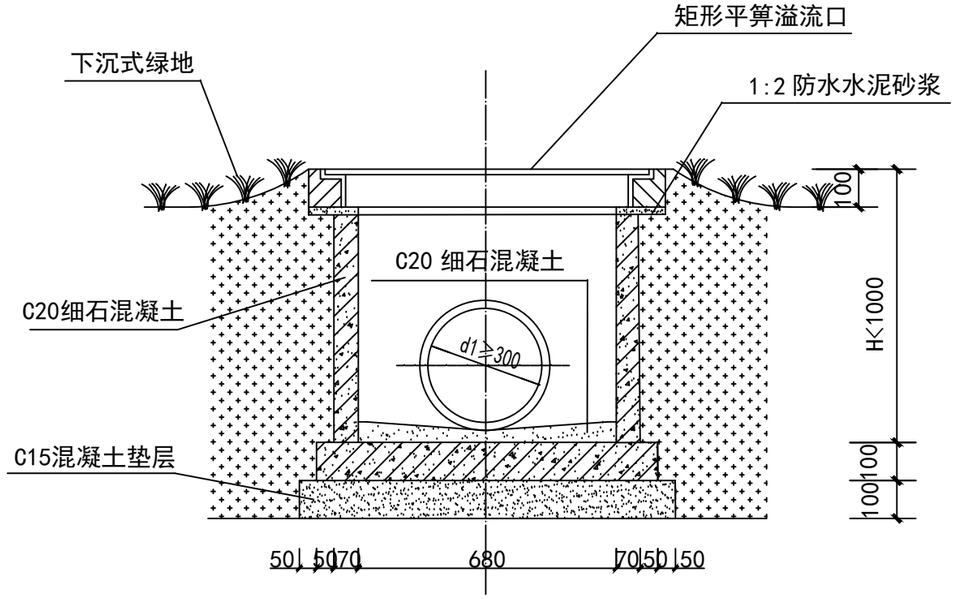
复合介质生物滞留设施构造示意图							图号	5-12
审核		校对		设计			页码	99



平面图



B-B断面

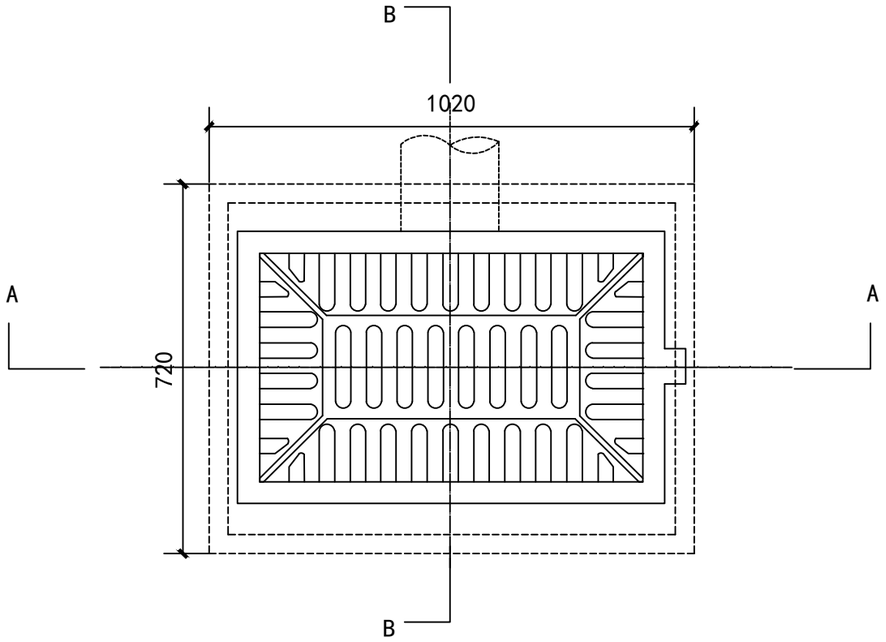


A-A断面

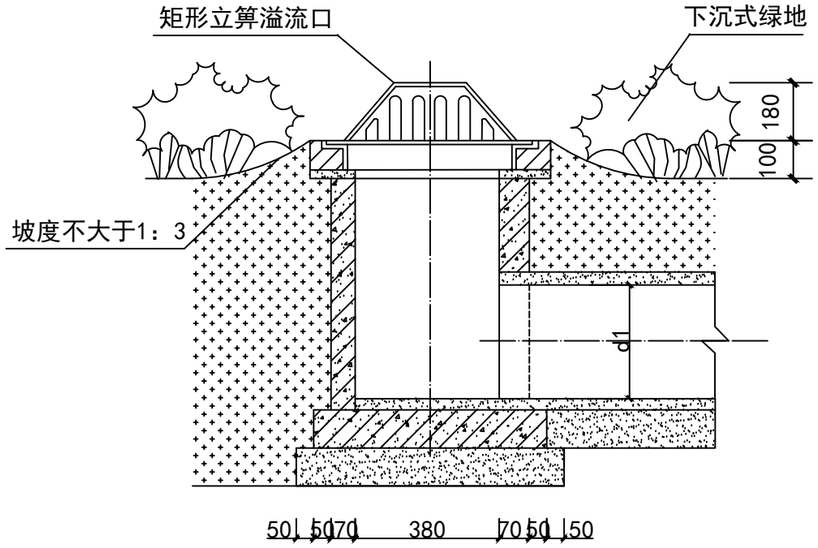
说明：

1. 本做法适用于以草皮为主的生物滞留设施，生物滞留设施内应满足落叶较少，不易堵塞溢流口的条件，溢流口最大过流量为20L/S。
2. 溢流口溢流水位标高按高于绿化底100mm设计，根据设计需要溢流水位标高可做调整。
3. 矩形溢流口井体可参考16S518中雨水口做法。

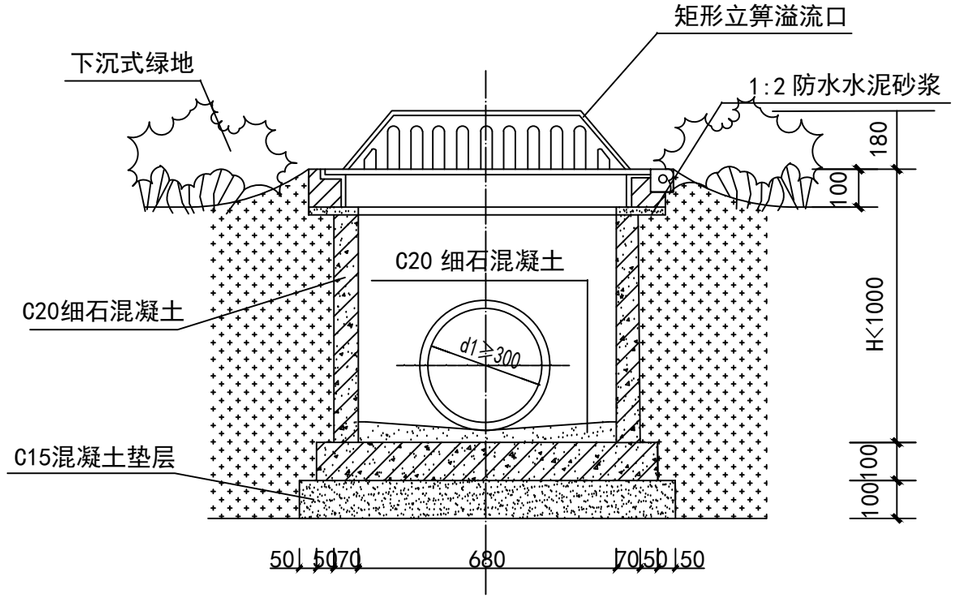
矩形平箅溢流口构造图							图号	5-13
审核		校对		设计			页码	100



平面图



B-B断面

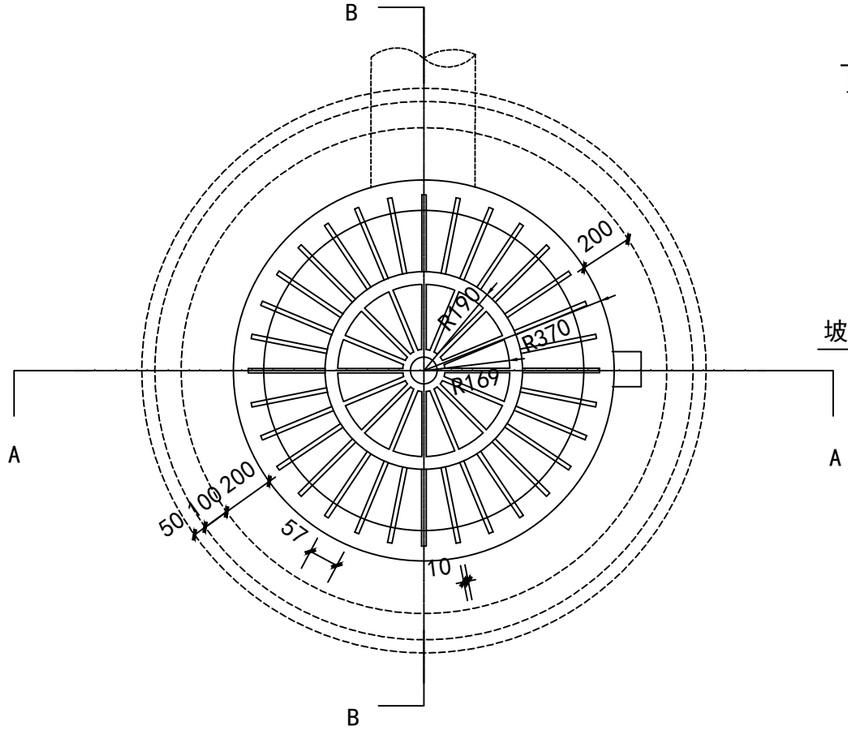


A-A断面

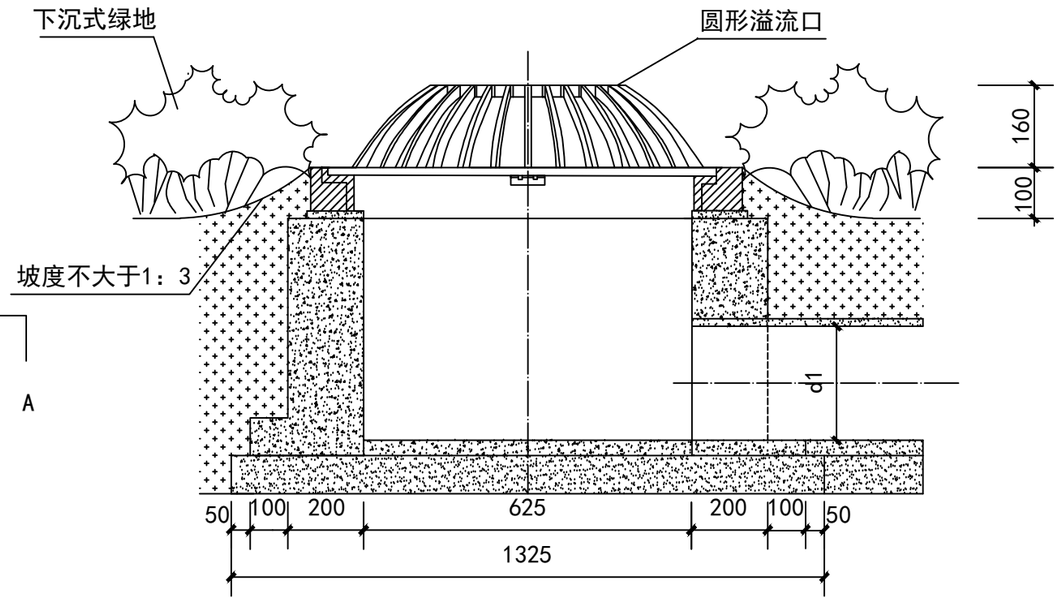
说明：

1. 本做法适用于以地被或灌木为主的生物滞留设施内，若在草皮为主的生物滞留设施中使用，溢流口四周应增加高地被或灌木遮蔽溢流口，提升景观效果，溢流口最大过流量为30L/S。
2. 溢流口溢流水位标高按高于绿化底100mm设计，根据设计需要溢流水位标高可做调整。
3. 矩形溢流口井体可参考16S518中雨水口做法。

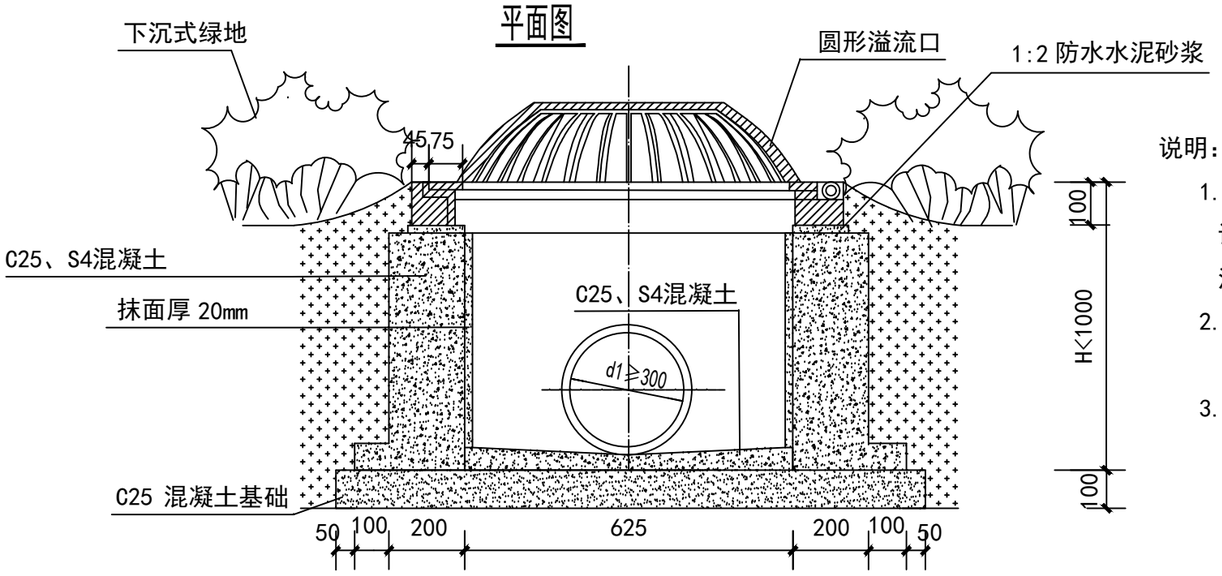
矩形立箅溢流口构造图							图号	5-14
审核		校对		设计			页码	101



平面图



B-B断面

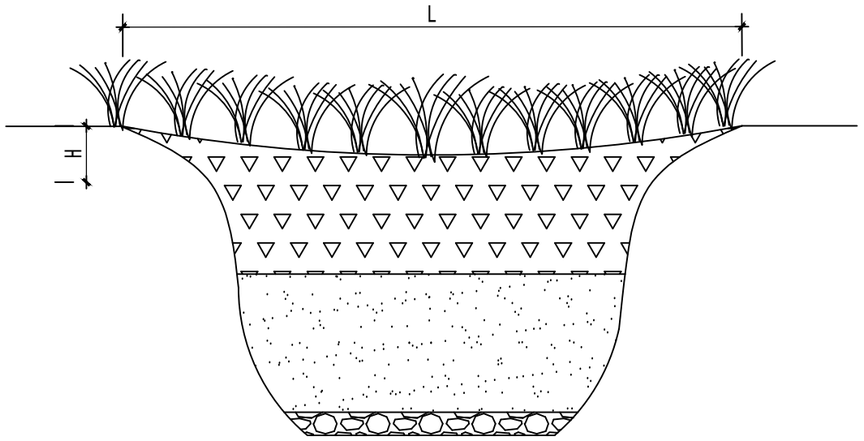


A-A断面

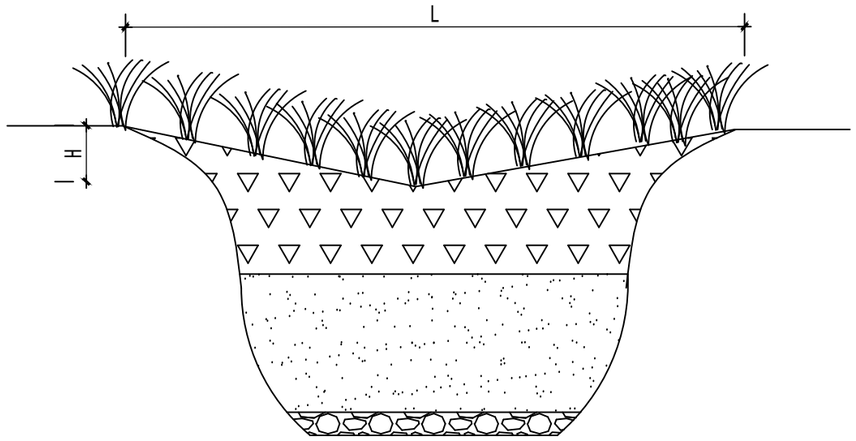
说明：

1. 本做法适用于以地被或灌木为主的生物滞留设施内，若在草皮为主的生物滞留设施中使用，溢流口四周应增加高地被或灌木遮蔽溢流口，提升景观效果，溢流口最大过流量为50L/S。
2. 溢流口溢流水位标高按高于绿化底100mm设计，根据设计需要溢流水位标高可做调整。
3. 圆形溢流口井体可参考06MS201-3中圆形混凝土雨水检查井做法。

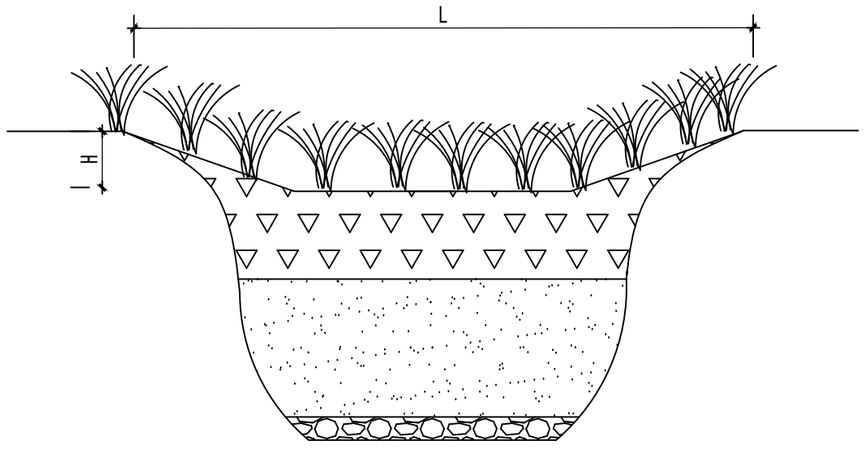
圆形溢流口构造图							图号	5-15
审核		校对		设计			页码	102



抛物线形植草沟断面图



三角形植草沟断面图

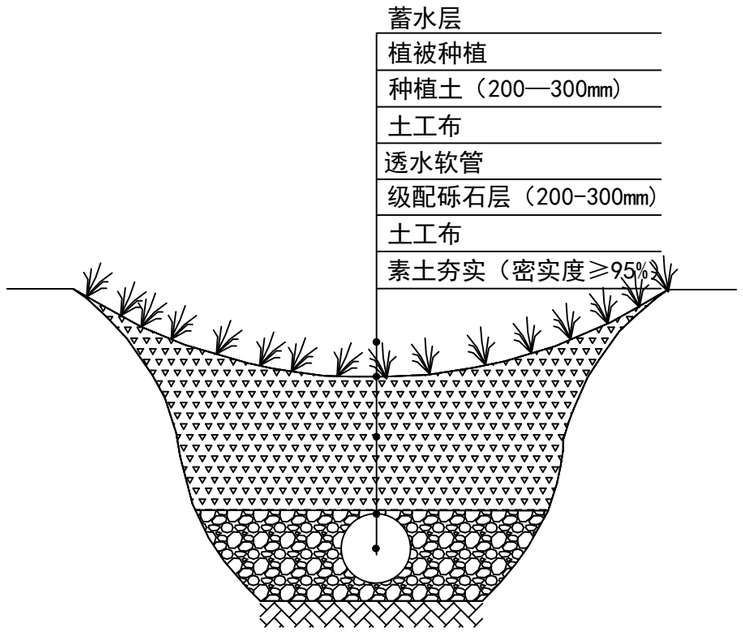


梯形植草沟断面图

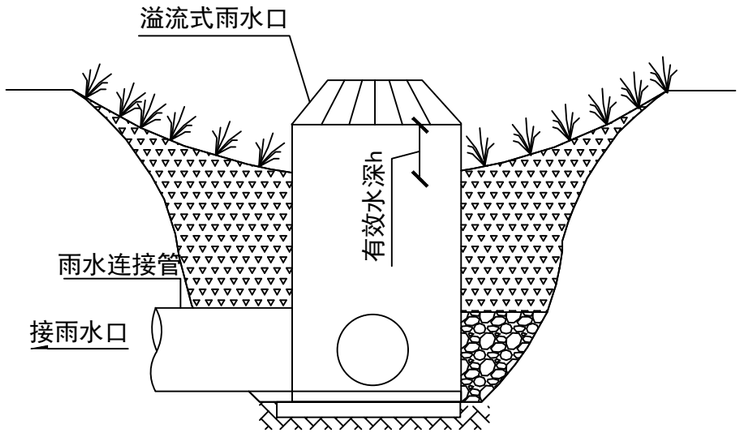
说明：

1. 植草沟的选型应符合以下要求：
   1）抛物线形植草沟适用于用地受限较小的地段；
   2）梯形植草沟适用于用地紧张地段；
   3）三角形植草沟适用于低填方路基且占地面积充裕的地段。
2. 植草沟断面边坡坡度是控制断面尺寸的参数，通常取值范围宜为1/4-1/3。
3. 植草沟深度H大于有效水深，一般不宜大于600mm。
4. 植草沟的宽度L和深度H根据汇水面积确定，宽度宜为600mm-2400mm。
5. 植草沟纵向长度根据平面具体情况取值，纵坡坡度不宜大于4%，纵坡较大时宜设置为阶梯型植草沟或在中途设置消能台坎。
6. 植草沟适用于建筑与小区内道路，广场、停车场等不透水面的周边，城市道路及公园绿地等区域。

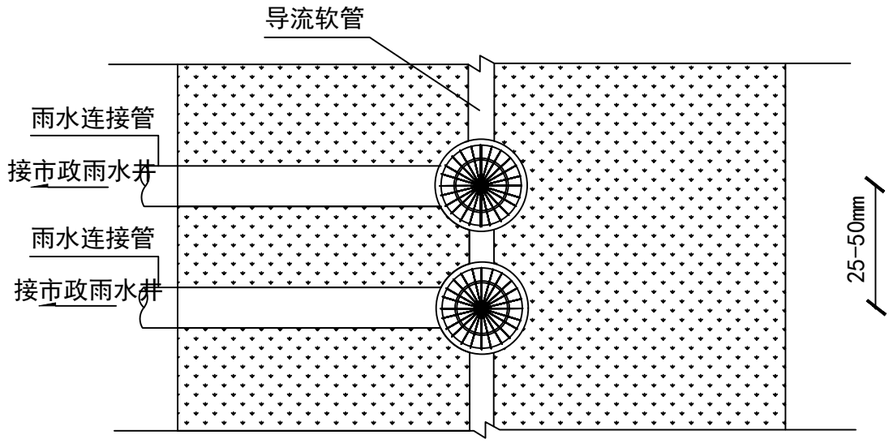
植草沟形状示意图							图号	5-16
审核		校对		设计			页码	103



渗透型植草沟节点大样图



渗透型植草沟溢流口节点大样图

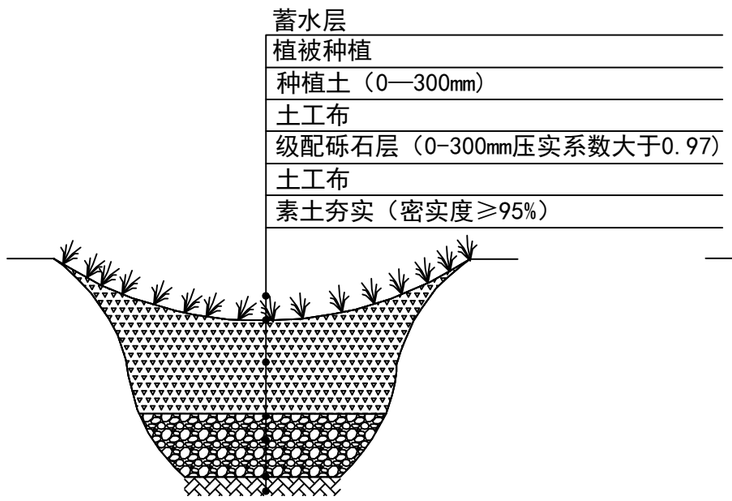


植草沟平面示意图

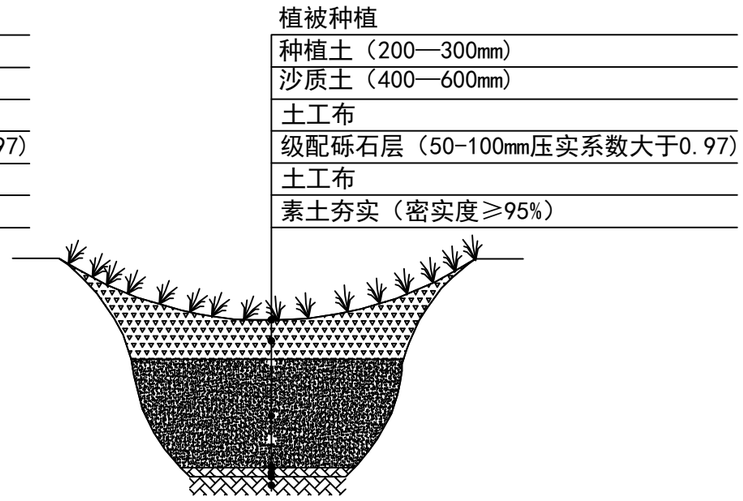
说明：

1. 级配砾石层粒径为20-30mm单级配。
2. 土工布材质为合成纤维，规格宜采用300g/m^2。
3. 透水软管宜采用PE管，开孔率为2%，管径为150-300mm。
4. 溢流式雨水口参见溢流式雨水口大样图。
5. 植草沟边应设安全警示标志。
6. 种植土上可增加树皮覆盖层。

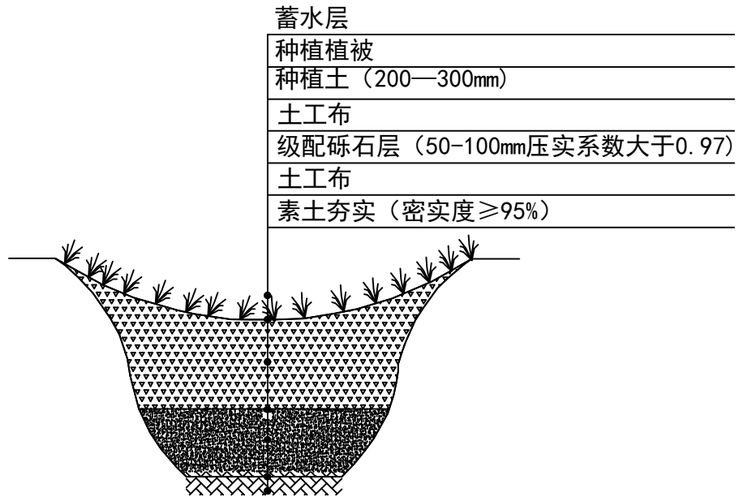
渗透型植草沟大样图							图号	5-17
审核		校对		设计			页码	104



转输型植草沟节点大样图



干式植草沟节点大样图



湿式植草沟节点大样图

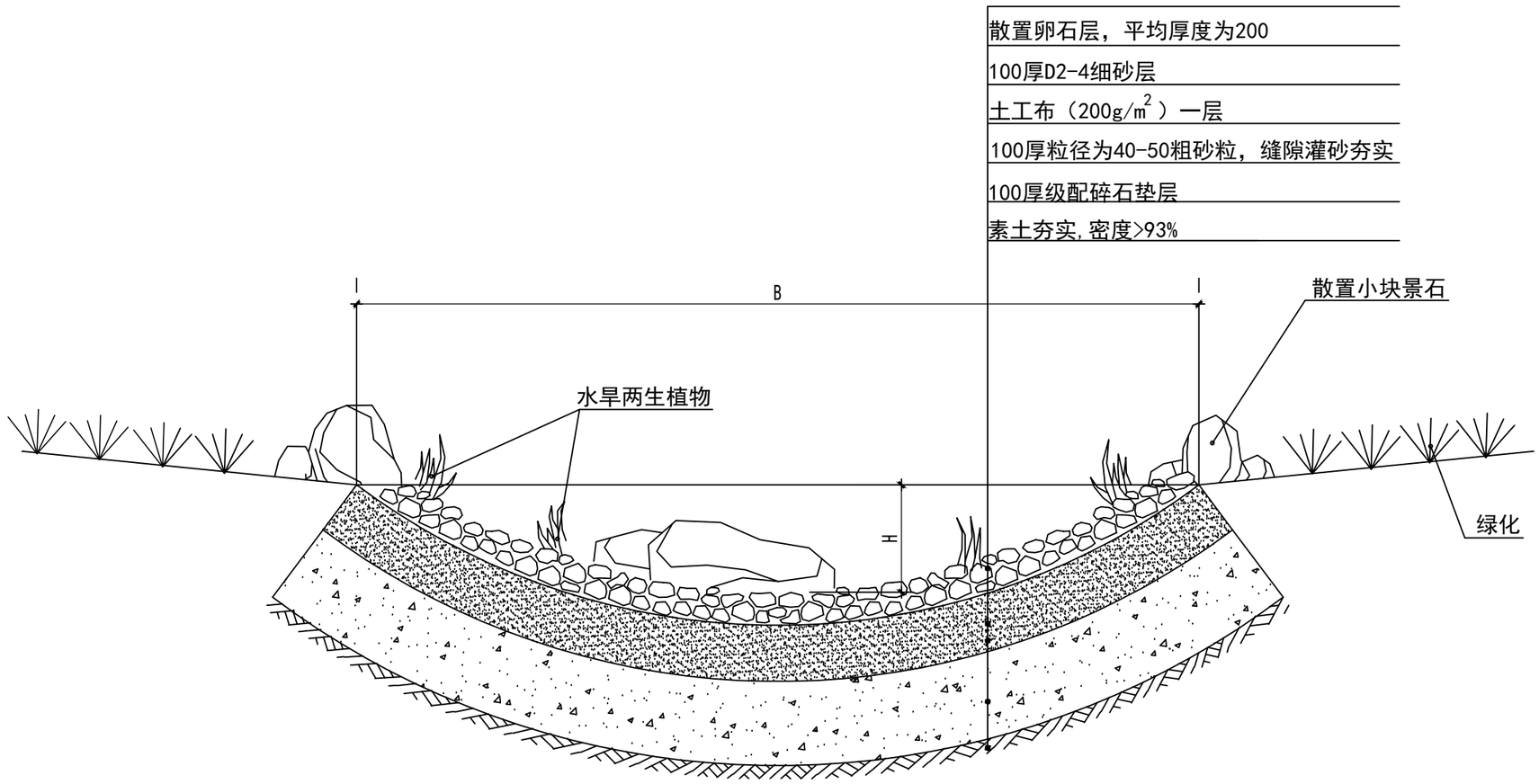
说明(转输型植草沟)：

1. 级配砾石层粒径为20-30mm单级配。
2. 土工布材质为合成纤维，规格宜采用300g/m^2。
3. 植草沟的纵向坡度取值范围宜为0.3%-2%，当纵坡小于0.3%时存在洪涝风险。
4. 种植土和砾石层换填可使雨水更好地下渗，仅做转输作用时植草沟下层也可不进行换填。
5. 植草沟边应设安全警示标志。
6. 种植土上可增加树皮覆盖层。

说明(干式植草沟、湿式植草沟)：

1. 湿式植草沟适用于小型停车场或屋顶的雨水径流，其土壤层在较长的时间内保持潮湿状态.
2. 干式植草沟适用于居住区，通过定期割草，可保持植草沟干燥。
3. 植草沟边应设安全警示标志。
4. 种植土上可增加树皮覆盖层。

转输型、干湿式植草沟大样图							图号	5-18
审核		校对		设计			页码	105

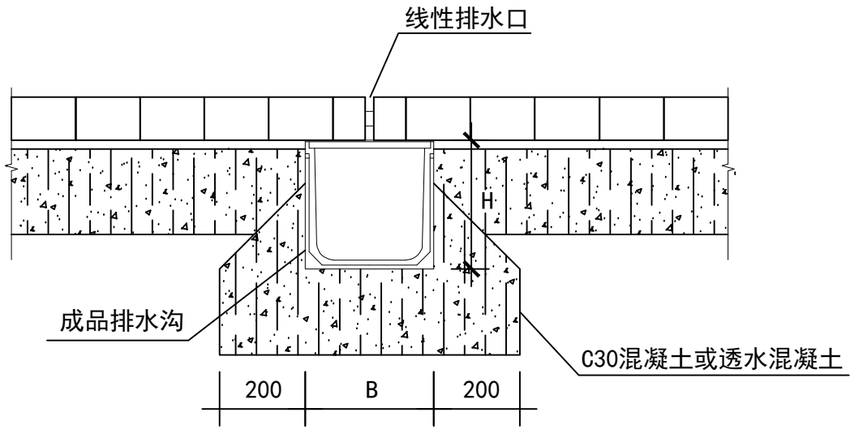


旱溪做法详图

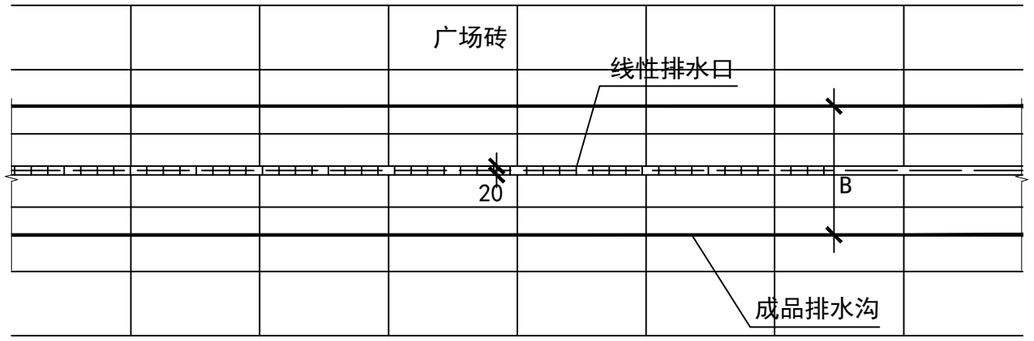
说明：

1. 本图尺寸单位除注明外均以mm计。
2. 旱溪边坡坡度（垂直：水平）一般不大于1:3。
3. 旱溪宽度B和深度H取值由设计人员依据实际需要确定。
4. 旱溪边缘应设置1-2m宽的阻隔型灌木、景观置石或隔离石墩等构筑物。
5. 适用于小区绿地、公共绿地及道路退线绿地等。

旱溪做法详图							图号	5-19
审核		校对		设计			页码	106



线性排水沟断面图

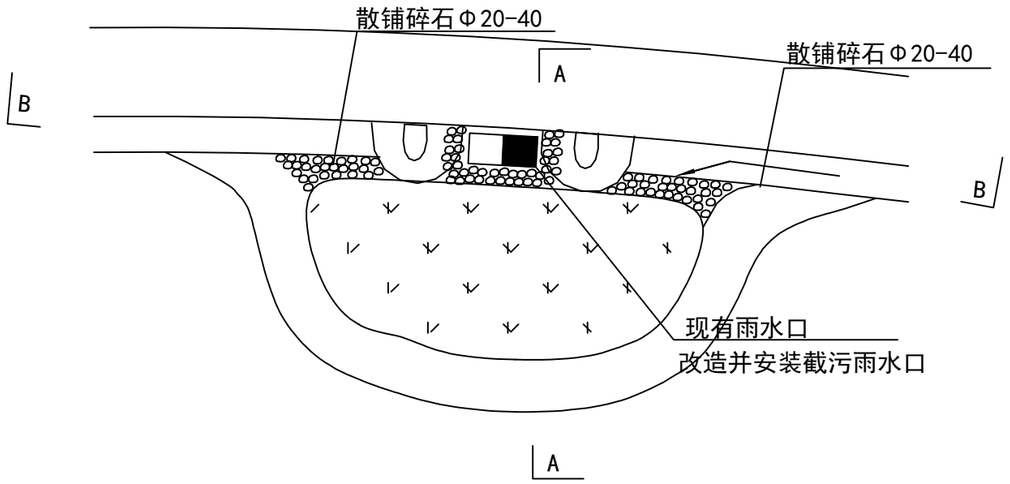


线性排水沟平面图

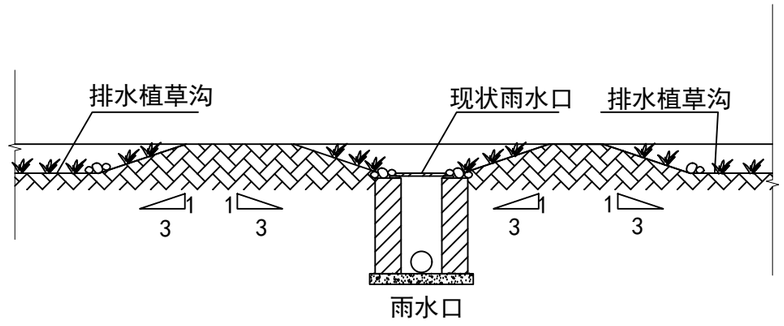
说明：

1. 基槽开挖尺寸为(B+400)mm。
2. 排水沟内雨水就近接入雨水检查井。

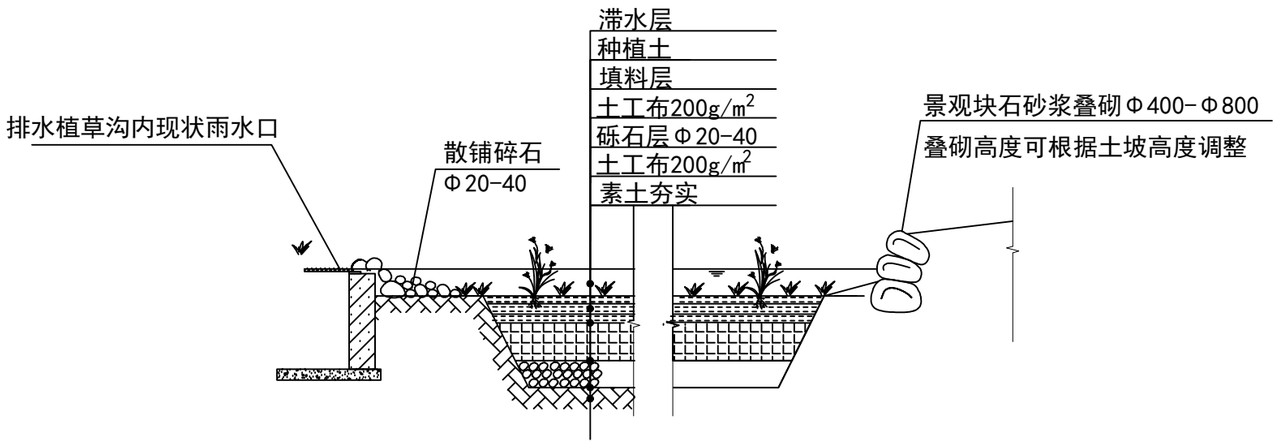
线性排水沟大样图							图号	5-20
审核		校对		设计			页码	107



新型雨水口沉积物高效截污设施平面图



B-B断面

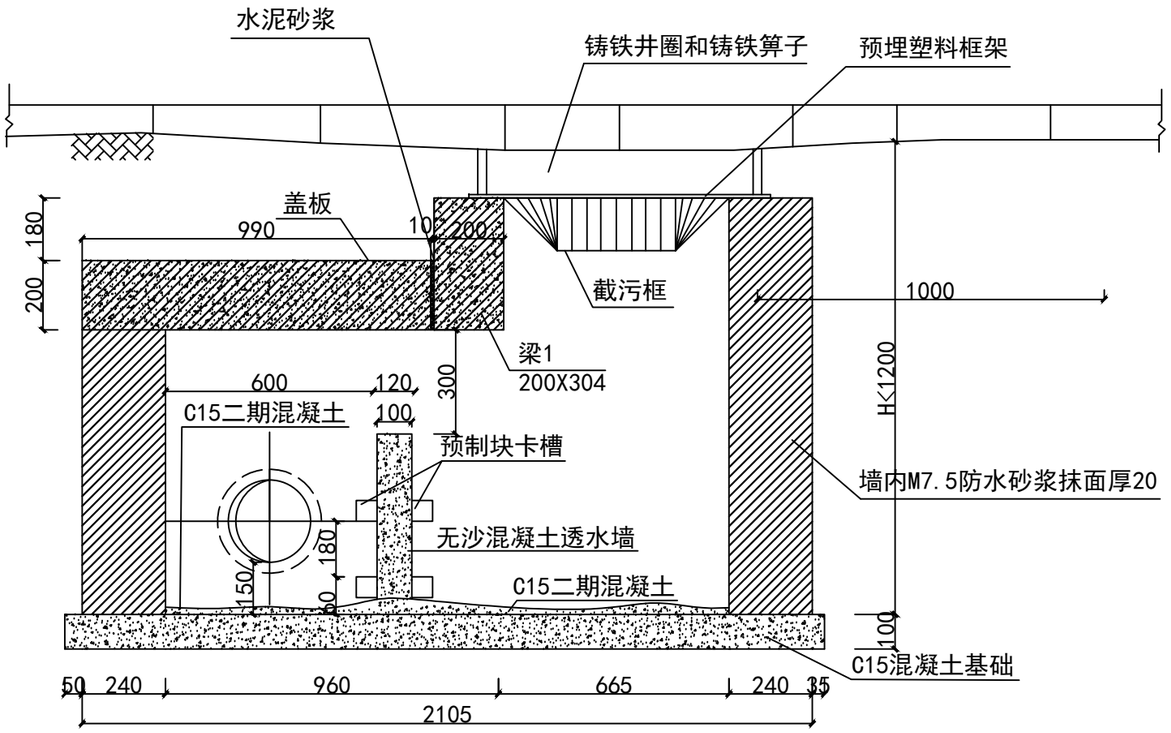


A-A断面

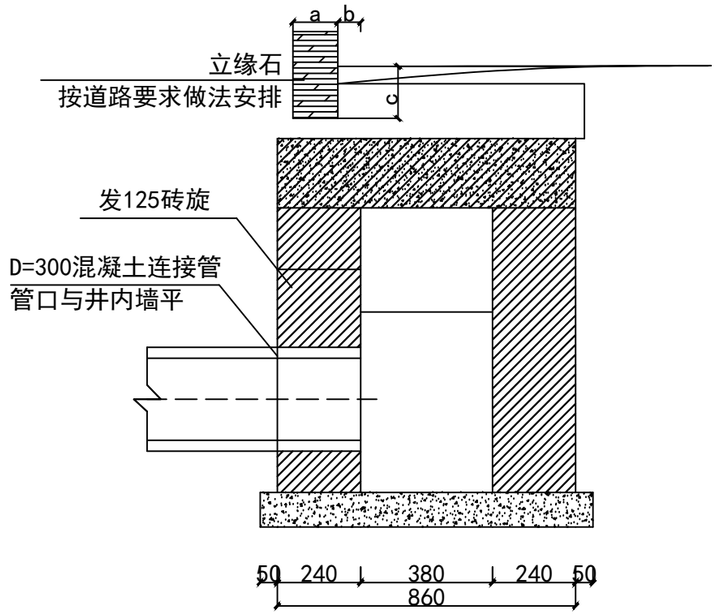
说明：

1. 本图尺寸单位除注明外均以mm计。
2. 施工过程应注意对乔木保护。
3. 土方布为透水土工布，搭接不少于200mm。
4. 边坡均铺设草皮。

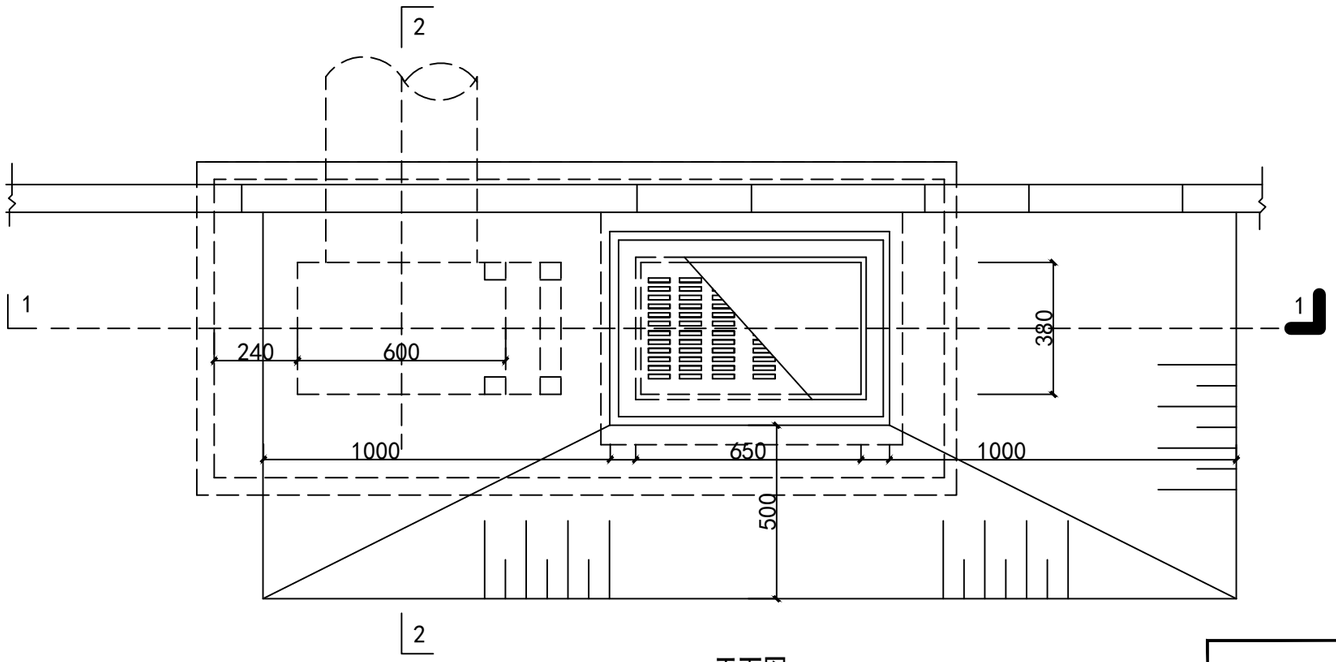
新型雨水口沉积物高效截污设施、截污雨水口							图号	5-21
审核		校对		设计			页码	108



1-1剖面



2-2剖面

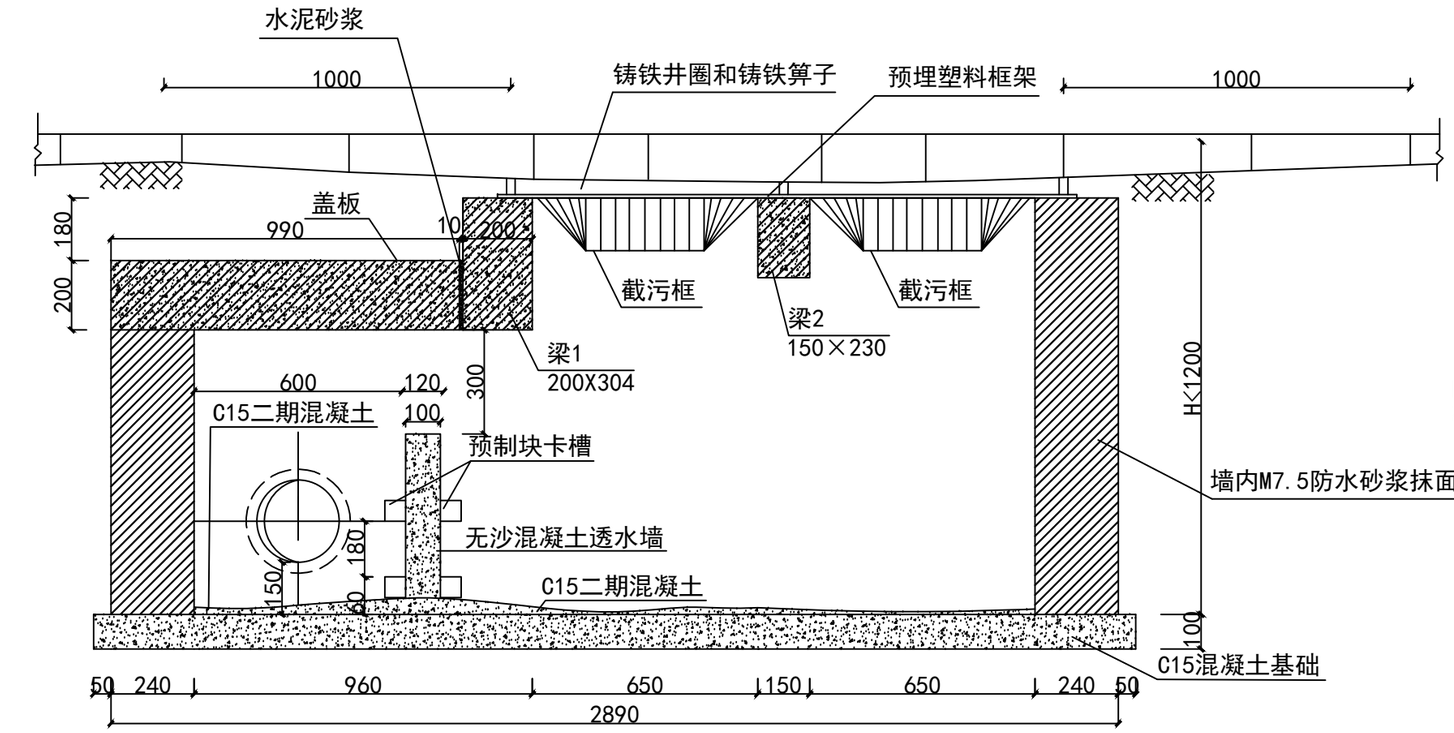


平面图

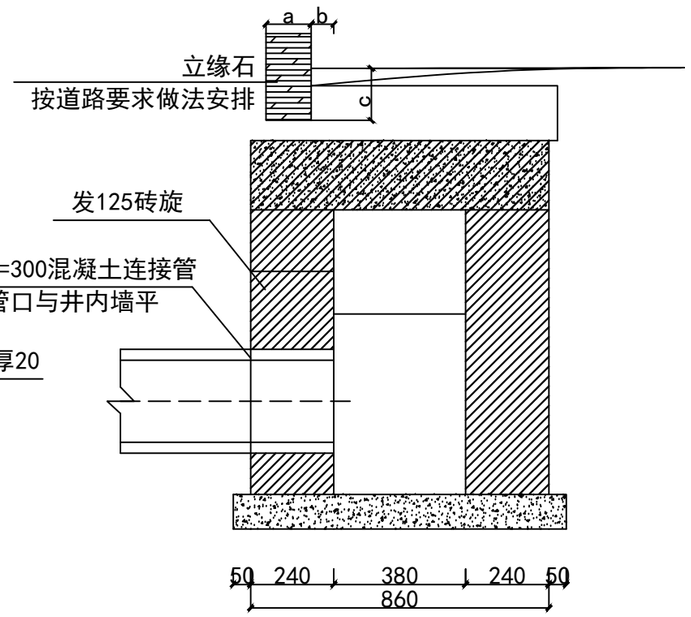
说明：

1. 雨水口的承重应满足设计要求。
2. 雨水口整体过流能力应满足道路排水设计要求，截污挂篮过流能力不应小于雨水箅子。
3. 雨水口圈表面高程应比该道路路面低30mm，并与附近路面接顺。
4. 位置、尺寸应符合设计条件，平面尺寸误差不超过10mm，高程误差不超过10mm。
5. 砌体材料：M10水泥砂浆砌筑MU10以上实心砖。

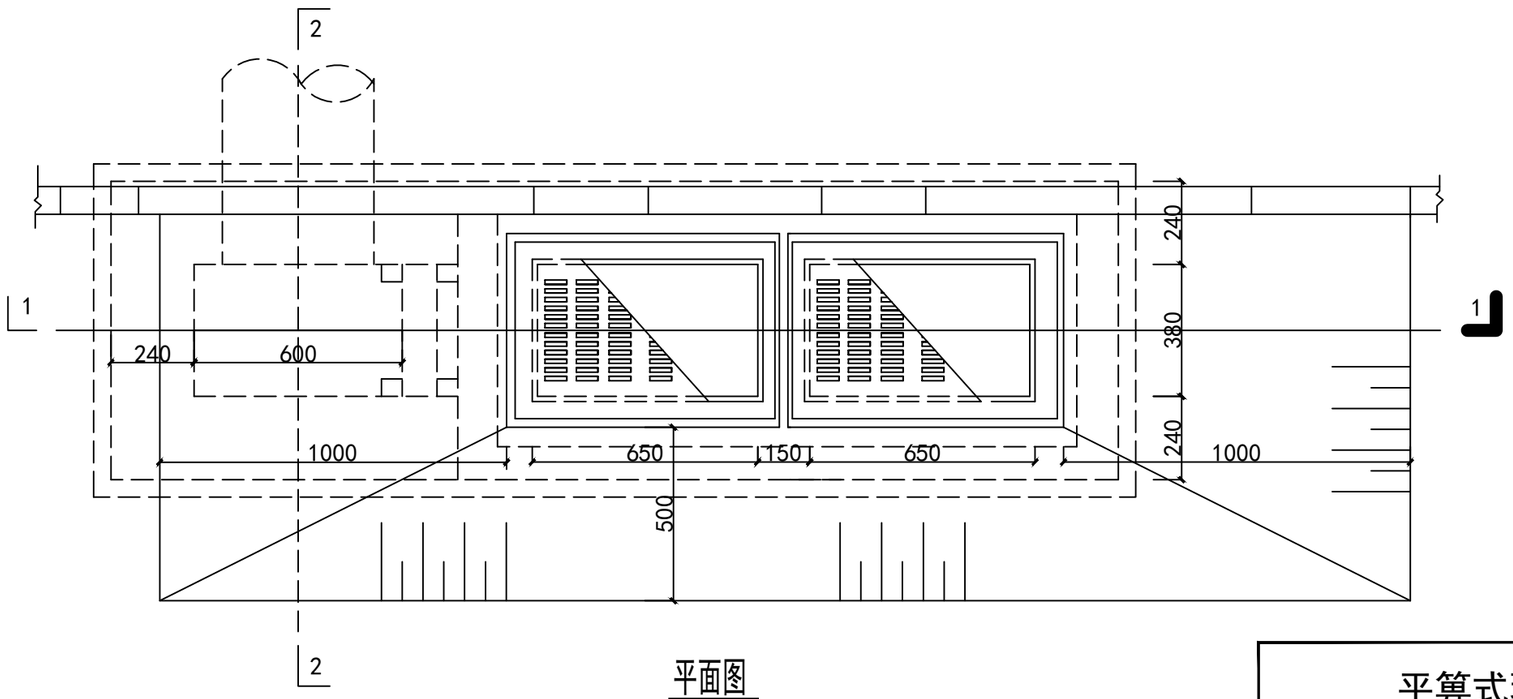
平箅式环保型雨水口(单箅)							图号	5-22
审核		校对		设计			页码	109



1-1剖面



2-2剖面

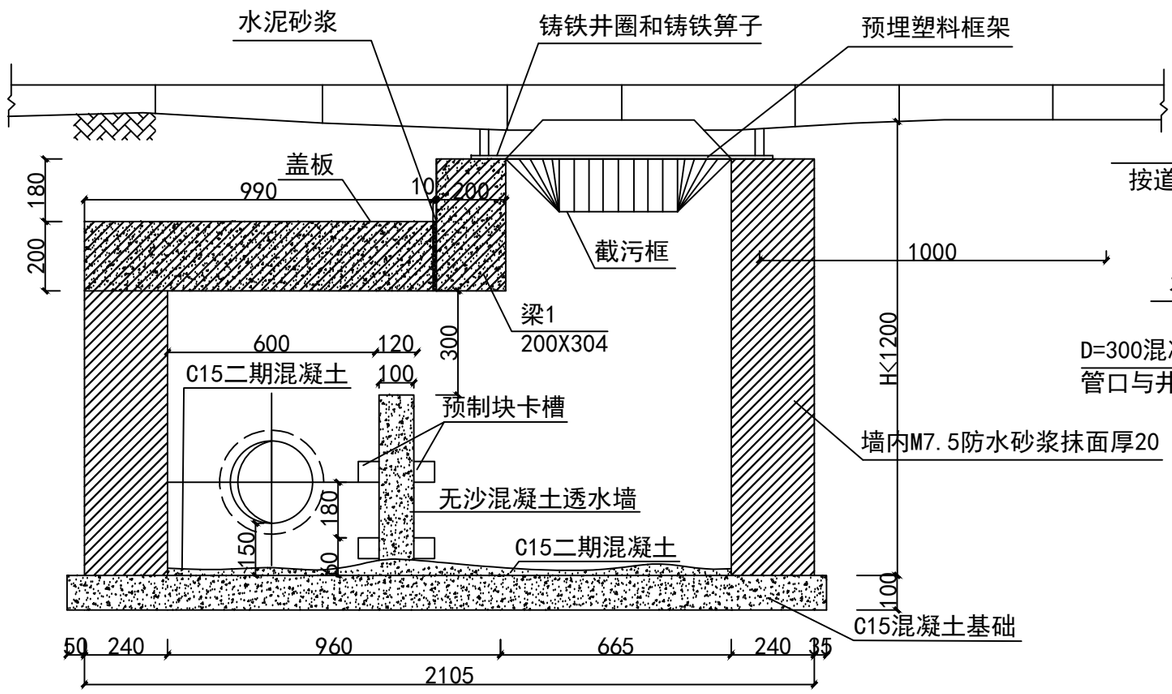


平面图

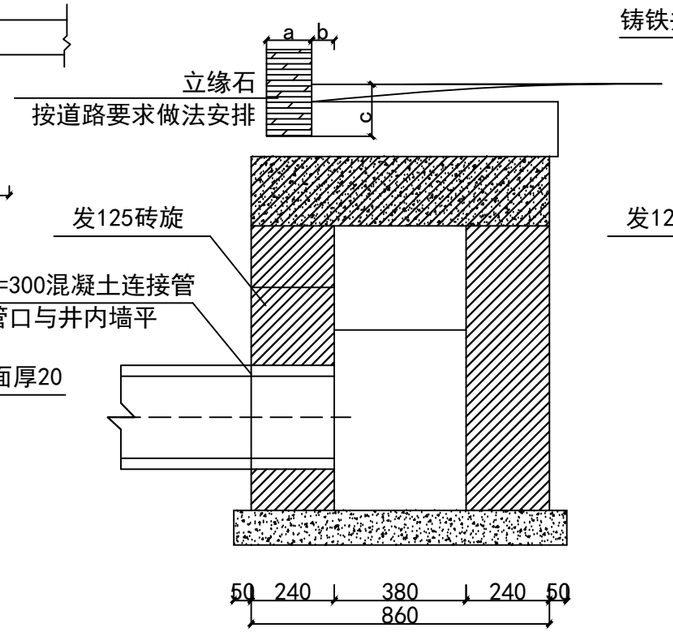
说明：

1. 雨水口的承重应满足设计要求。
2. 雨水口整体过流能力应满足道路排水设计要求，截污挂篮过流能力不应小于雨水箅子。
3. 雨水口圈表面高程应比该道路路面低30mm，并与附近路面接顺。
4. 位置、尺寸应符合设计条件，平面尺寸误差不超过10mm，高程误差不超过10mm。
5. 砌体材料：M10水泥砂浆砌筑MU10以上实心砖。

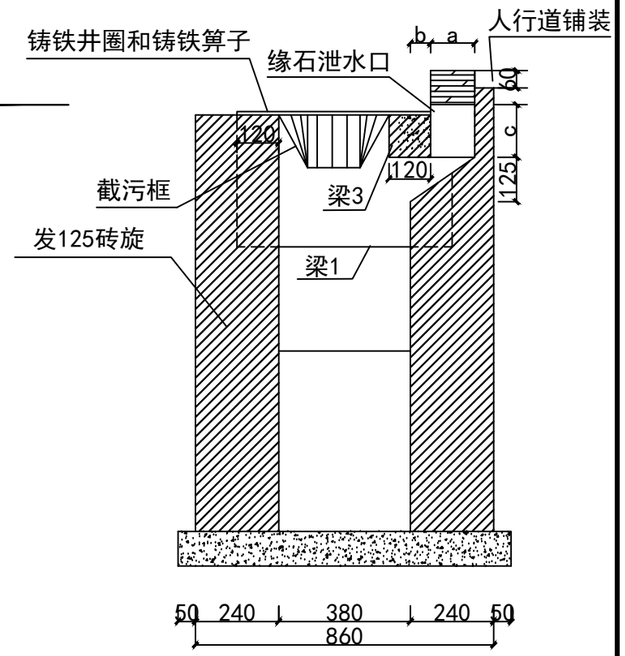
平箅式环保型雨水口（双箅）							图号	5-23
审核		校对		设计			页码	110



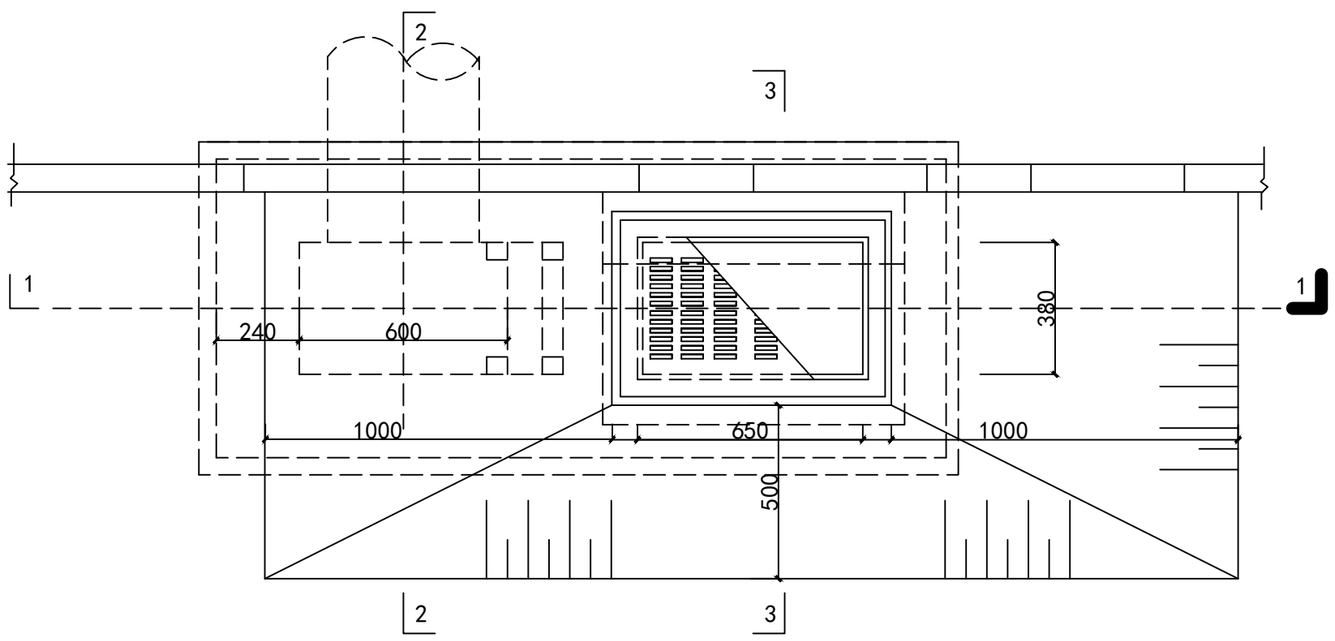
1-1剖面



2-2剖面



3-3剖面

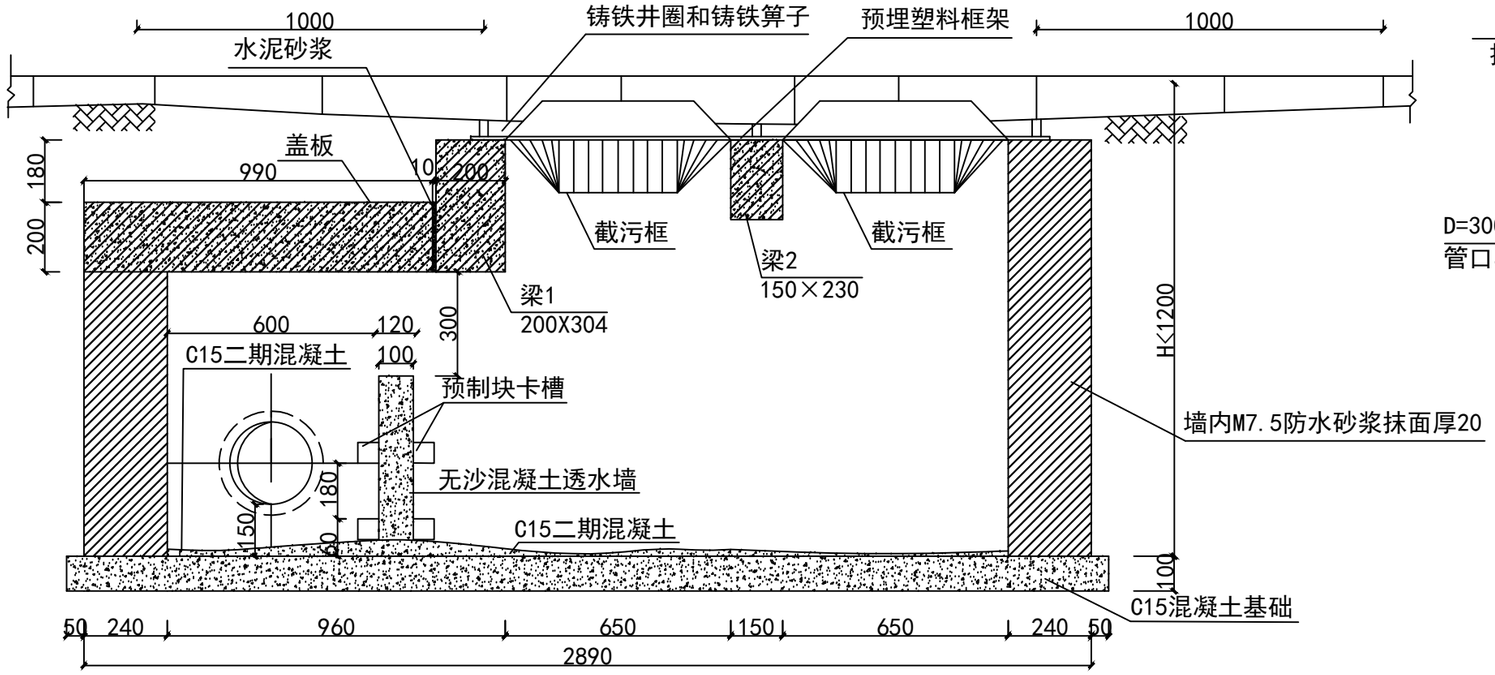


平面图

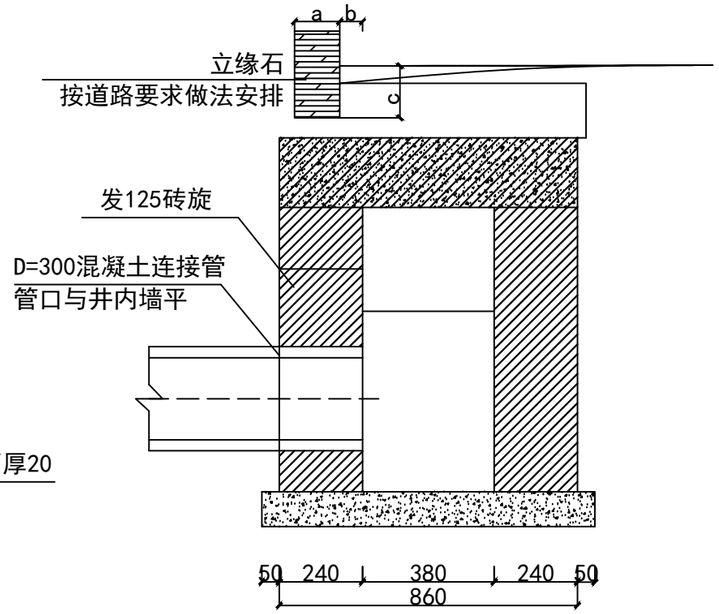
说明：

1. 雨水口的承重应满足设计要求。
2. 雨水口整体过流能力应满足道路排水设计要求，截污挂篮过流能力不应小于雨水箅子。
3. 雨水口圈表面高程应比该道路路面低30mm，并与附近路面接顺。
4. 位置、尺寸应符合设计条件，平面尺寸误差不超过10mm，高程误差不超过10mm。
5. 砌体材料：M10水泥砂浆砌筑MU10以上实心砖。

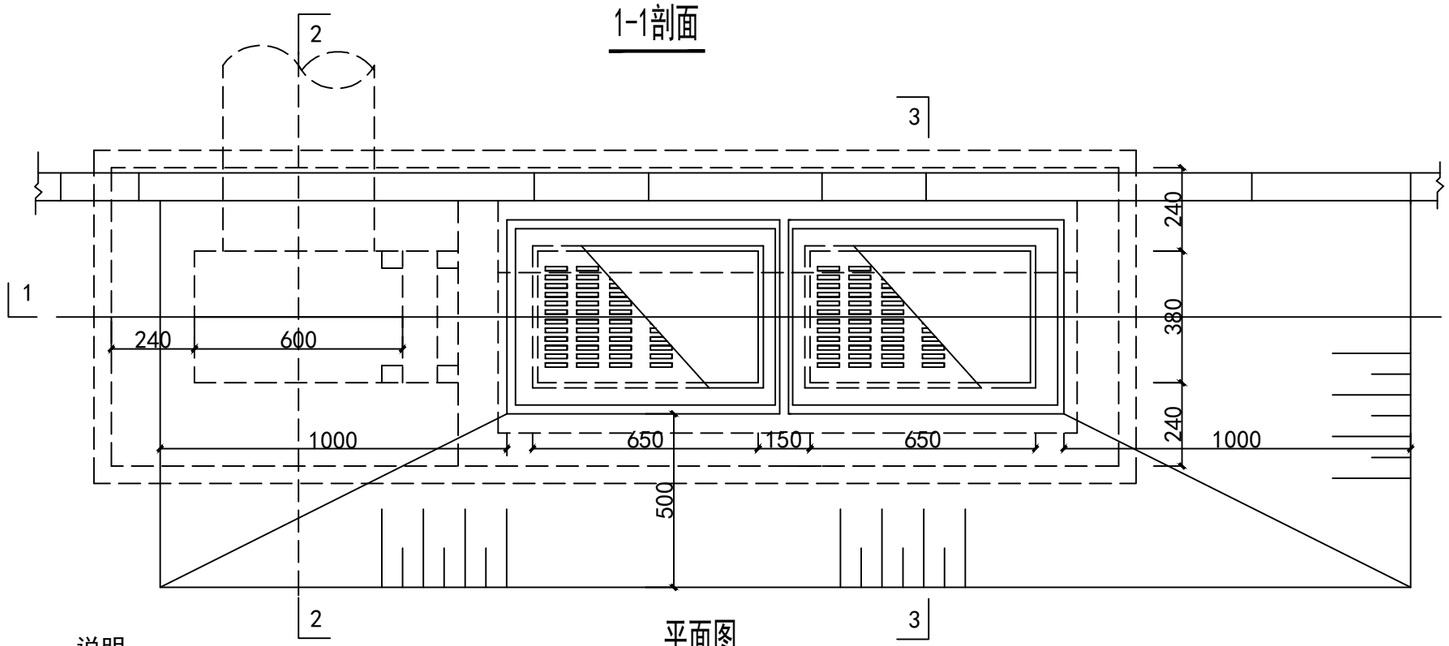
联合式环保型雨水口(单箅)							图号	5-24
审核		校对		设计			页码	111



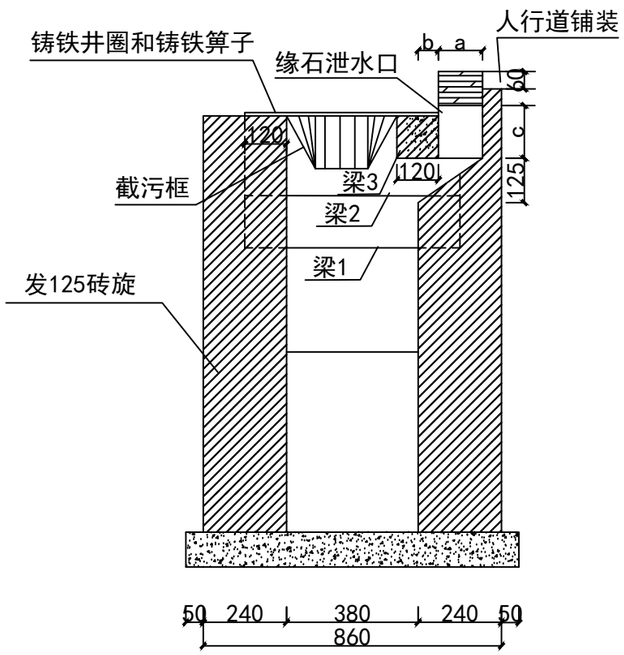
1-1剖面



2-2剖面



平面图

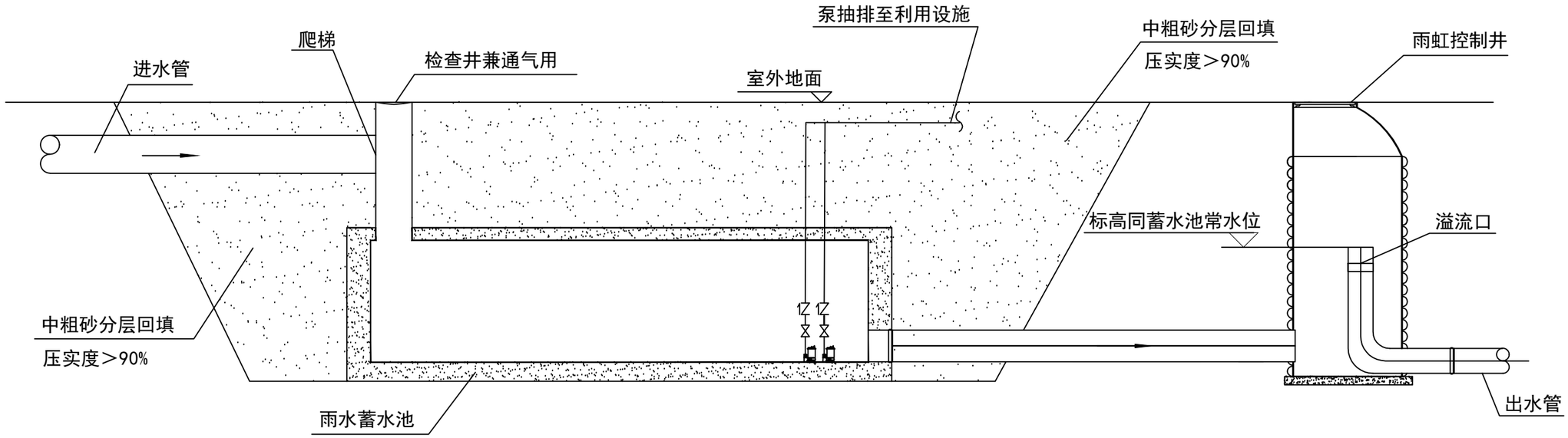


3-3剖面

说明：

1. 雨水口的承重应满足设计要求。
2. 雨水口整体过流能力应满足道路排水设计要求，截污挂篮过流能力不应小于雨水箅子。
3. 雨水口圈表面高程应比该道路路面低30mm，并与附近路面接顺。
4. 位置、尺寸应符合设计条件，平面尺寸误差不超过10mm，高程误差不超过10mm。
5. 砌体材料：M10水泥砂浆砌筑MU10以上实心砖。

联合式环保型雨水口（双箅）							图号	5-25
审核		校对		设计			页码	112

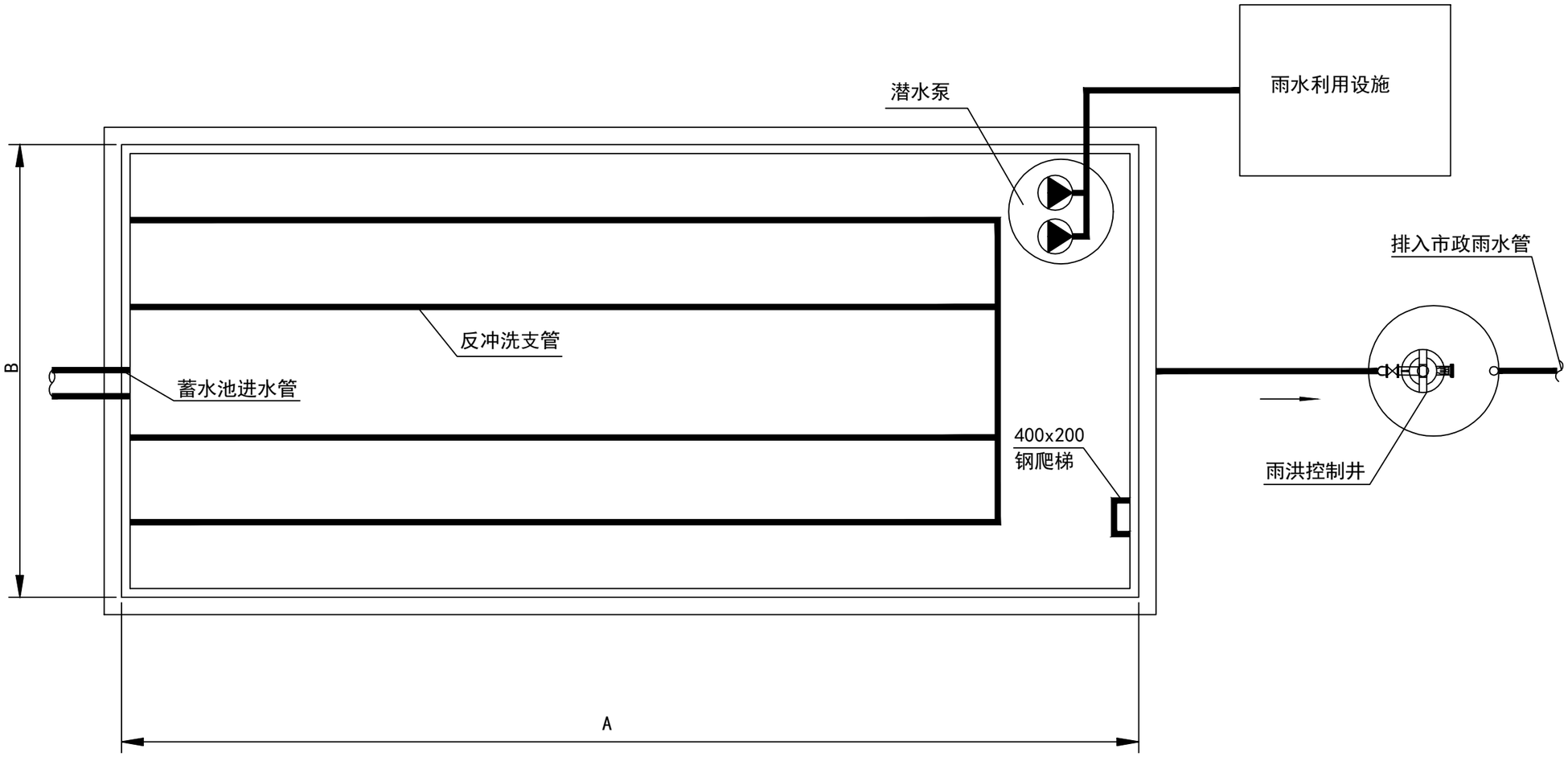


蓄水工艺流程图

说明：

1. 蓄水工艺适用于有雨水回用需求的建筑和小区、公园与广场等，可用于绿化、道路喷洒、建筑外墙冲洗及冲厕等。
2. 蓄水池蓄水容积根据该地块的低影响开发控制性指标进行计算确定。
3. 蓄水池通常为钢筋混凝土、砖、石砌筑结构，亦可采用塑料蓄水模块拼装式蓄水池。
4. 当蓄水容积较小时，可采用成品雨水罐代替，材料可选用塑料、玻璃钢、金属。
5. 蓄水池设溢流设施，当进水量超过蓄水池蓄水容积时，通过雨洪控制井将多余的水量溢流排出。
6. 蓄水池检查井井口周围应设安全防护措施和警示牌。
7. 蓄水池高度根据有效容积及可利用的面积进行设计，具体尺寸由设计人员定。
8. 雨洪控制井高度、进出水管管径及标高根据工程实际情况确定。

蓄水工艺流程图							图号	5-26
审核		校对		设计			页码	113

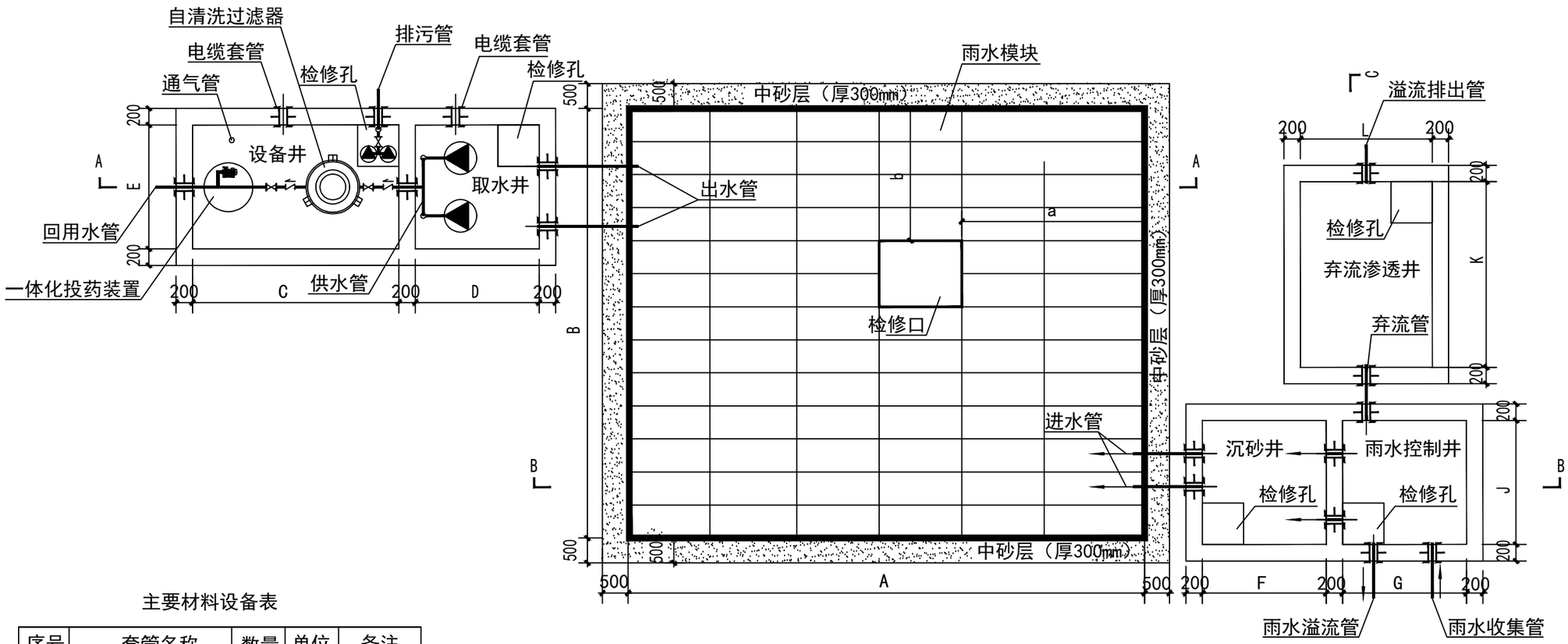


蓄水池平面布置示意图

说明：

1. 蓄水池1个月定期做1次反冲洗，设备罐按1个月为1个周期做定期养护检查，保证使用时正常运行；反冲洗时，利用池水作为冲洗水源。
2. 雨水调蓄池地基承载力要求FK≥490KPa。

蓄水池平面布置示意图							图号	5-27
审核		校对		设计			页码	114



雨水利用系统平面布置图

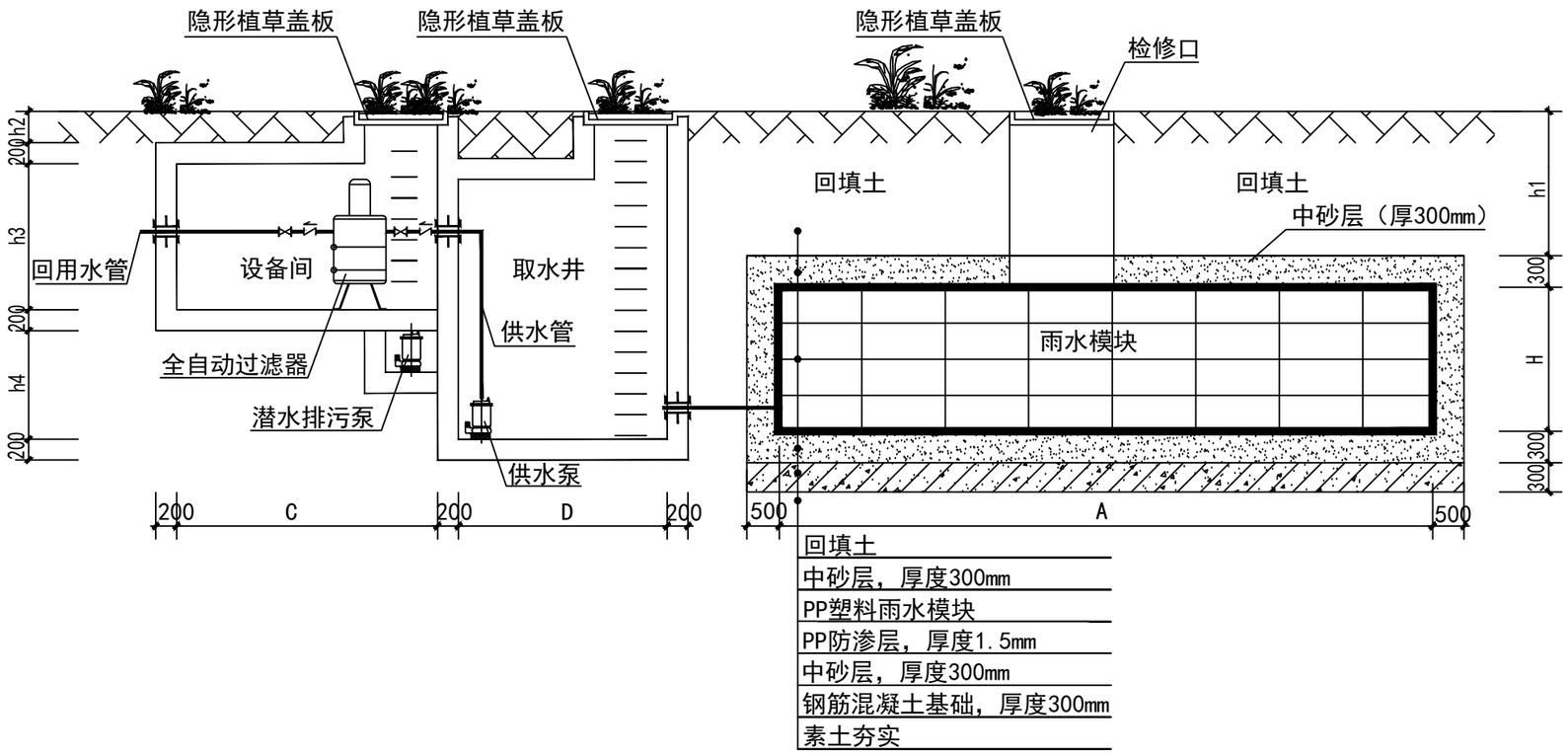
主要材料设备表

序号	套管名称	数量	单位	备注
1	雨水模块	按实	m^3	
2	渗透模块	按实	m^3	
3	控制井过滤器	1	个	
4	LLDPE防水膜	按实	m^2	
5	渗透土工布	按实	m^2	
6	供水泵	2	台	
7	排污泵	2	台	
8	自清洗过滤器	1	个	
9	一体化投药装置	1	台	
10	液位显示器	1	个	
11	电控箱	1	个	
12	移动式潜水排污泵	2	台	库房储备

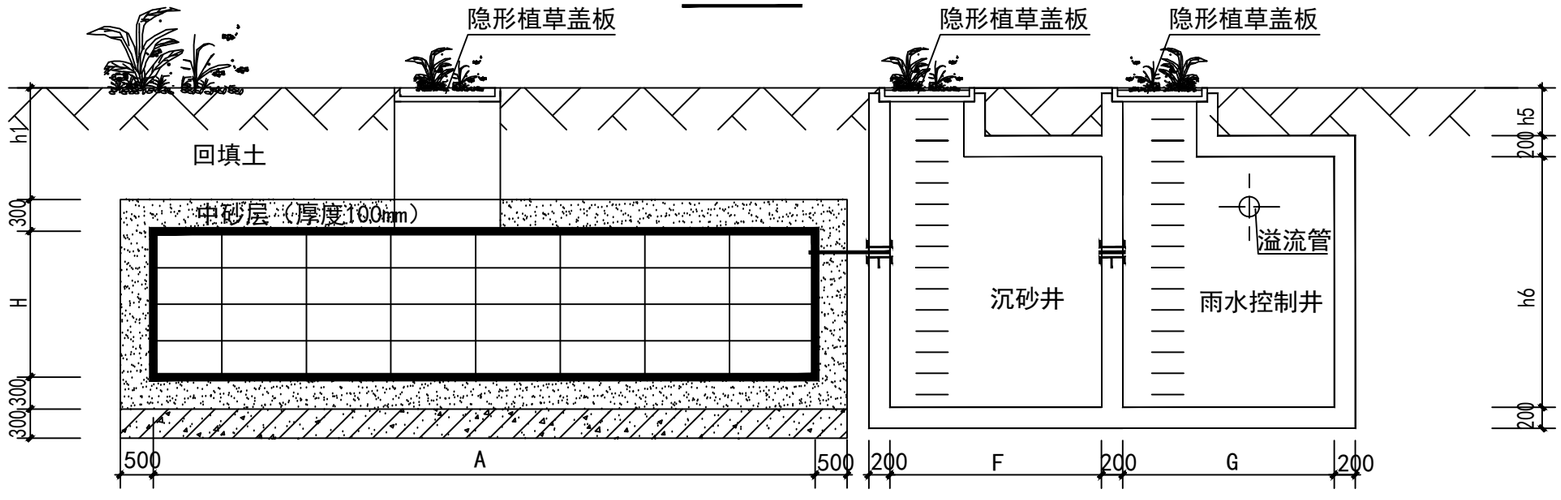
说明：

1. 穿墙套管选用防水套管，具体做法参照图集01R409。
2. 取水井及设备间内外应防腐防水处理。
3. 预埋套管需在专业公司的指导下进行。
4. 集水坑尺寸为长500x宽500x高400（mm）。
5. 检修人孔采用隐形植草盖板，参考大样图。
6. 雨水模块四周300mm厚中砂回填层及覆土层需分层夯实系数大于0.94。

模块式雨水回用系统平面布置示例图							图号	5-28
审核		校对		设计			页码	115

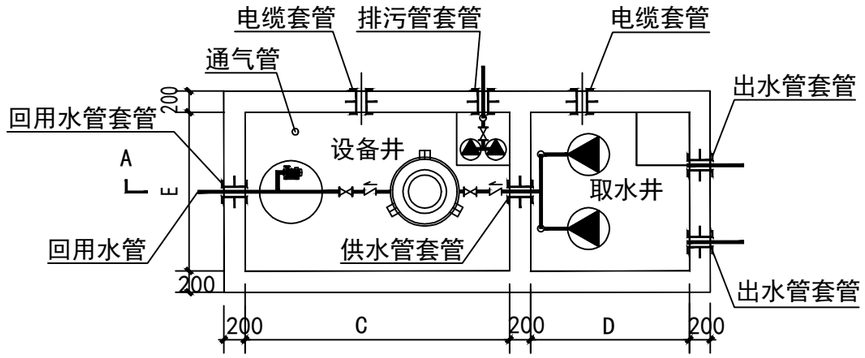


A-A剖面图

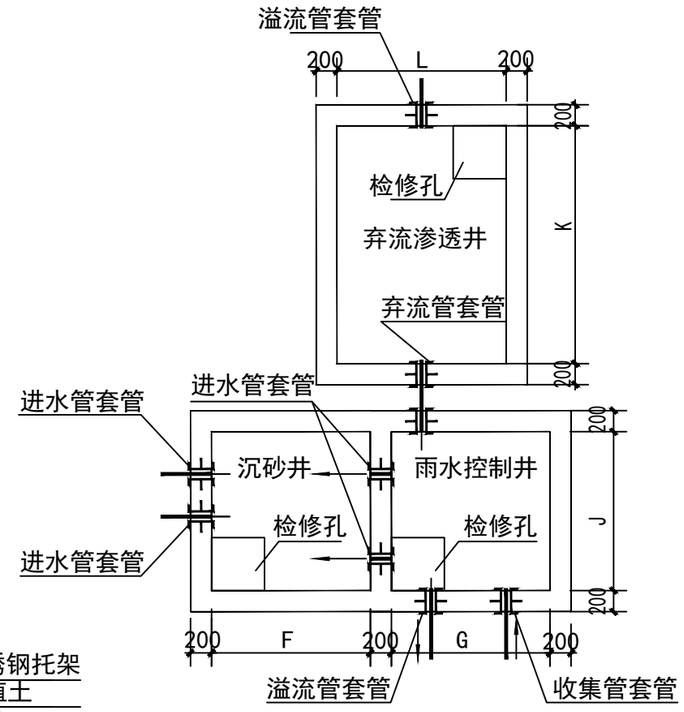


B-B剖面图

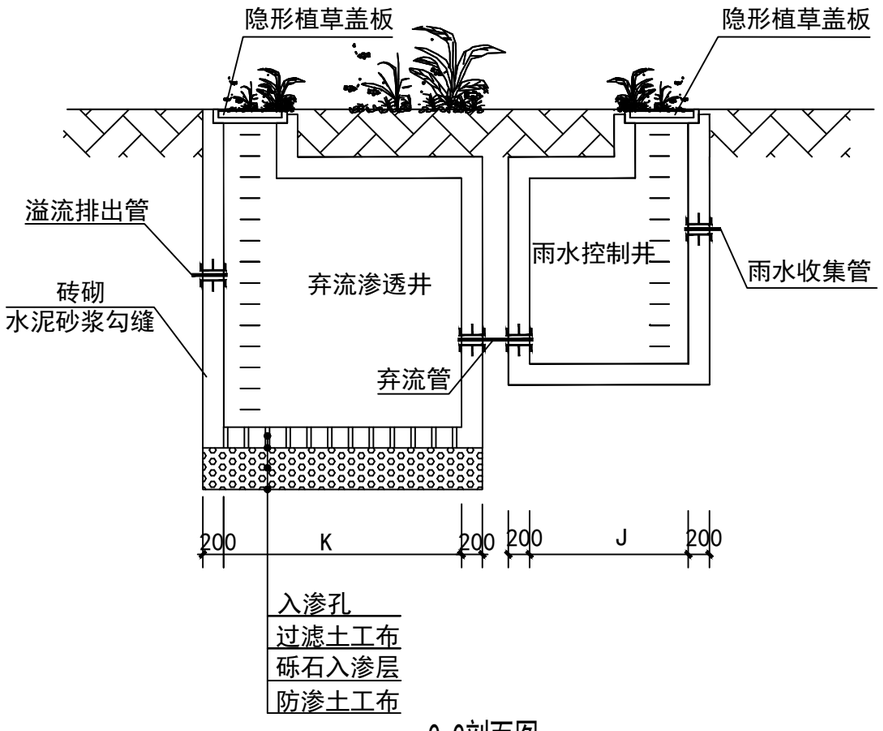
模块式雨水回用系统A-A、B-B剖面图								图号	5-29
审核		校对		设计				页码	116



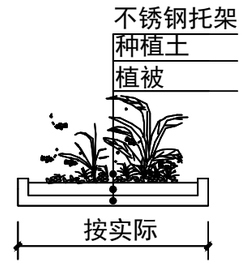
预埋套管平面位置示意图



预埋套管平面位置示意图



C-C剖面图

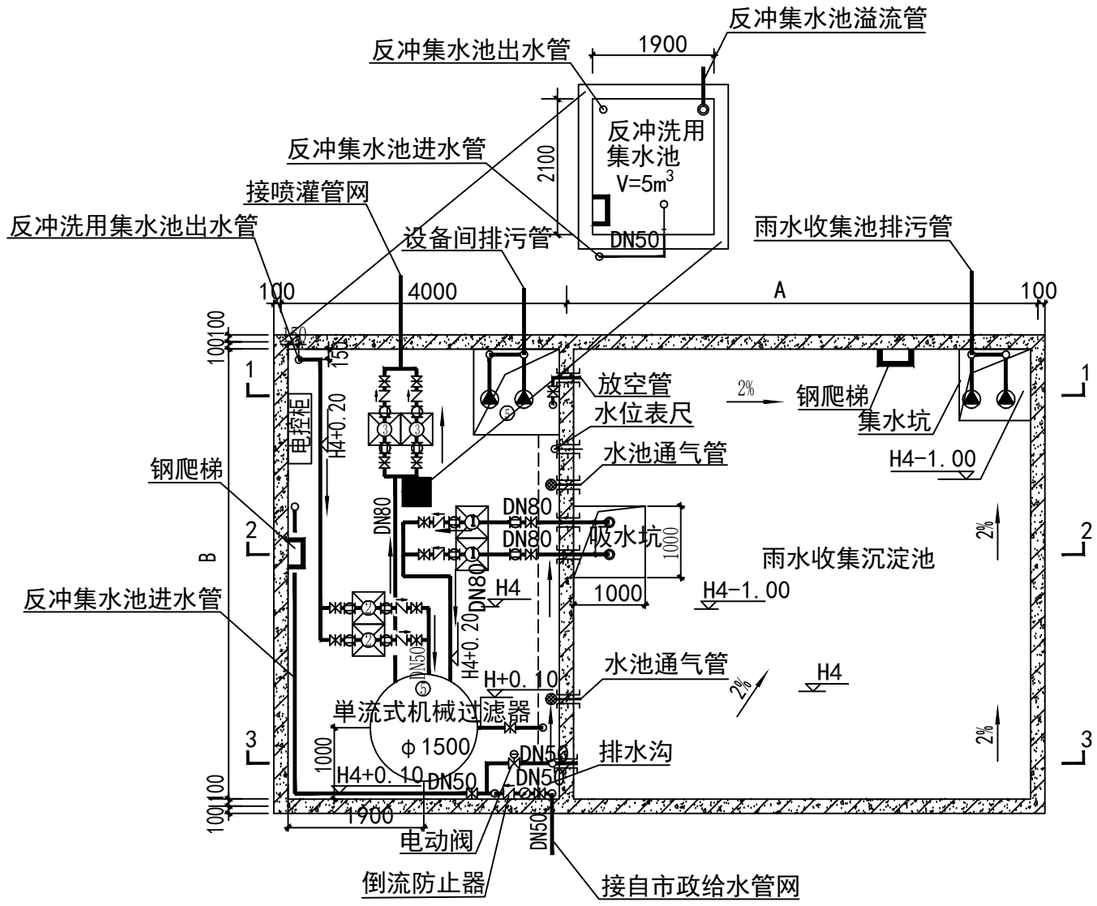


隐形植草盖板

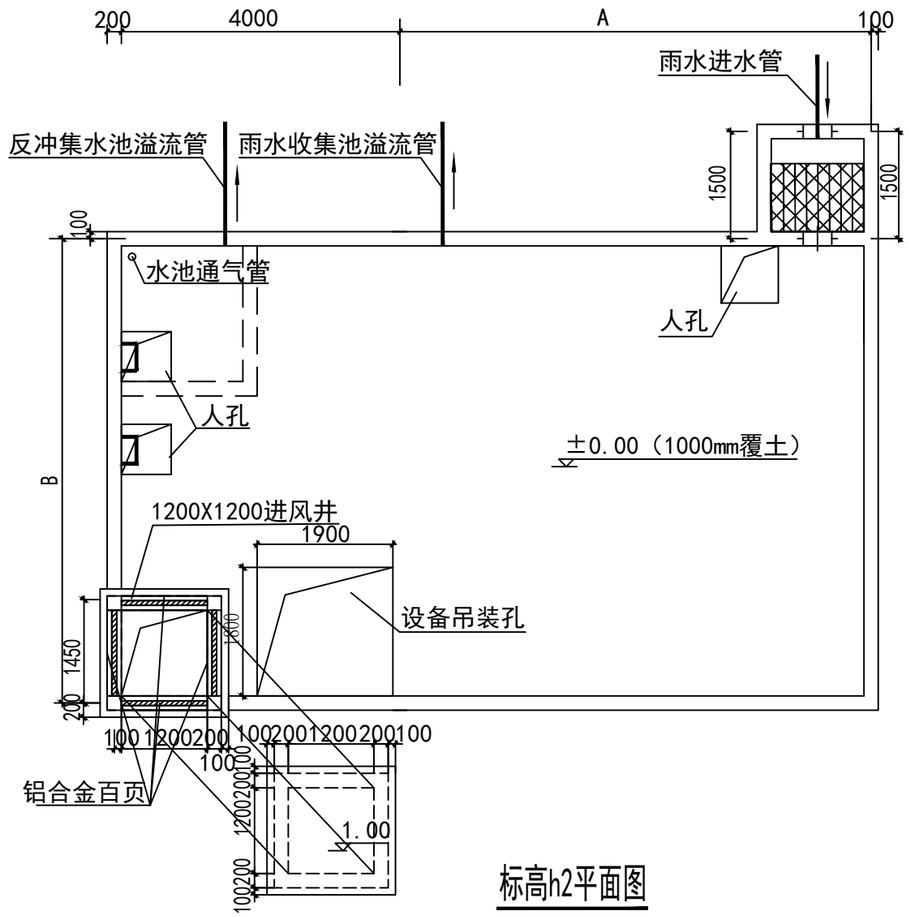
说明：

1. 穿墙套管选用防水套管，具体做法参照图集01R409；
2. 取水井及设备间内外应防腐防水处理；
3. 预埋套管需在专业公司的指导下进行。
4. 集水坑尺寸为长500x宽500x高400（mm）。
5. 雨水控制井和沉砂井的底板及顶板为钢混结构，墙体为砖砌；取水井、设备间为钢混结构。
6. 图中标高为绝对标高。

模块式雨水回用系统C-C剖面图及基础平面布置图							图号	5-30
审核		校对		设计			页码	117



标高h3平面图

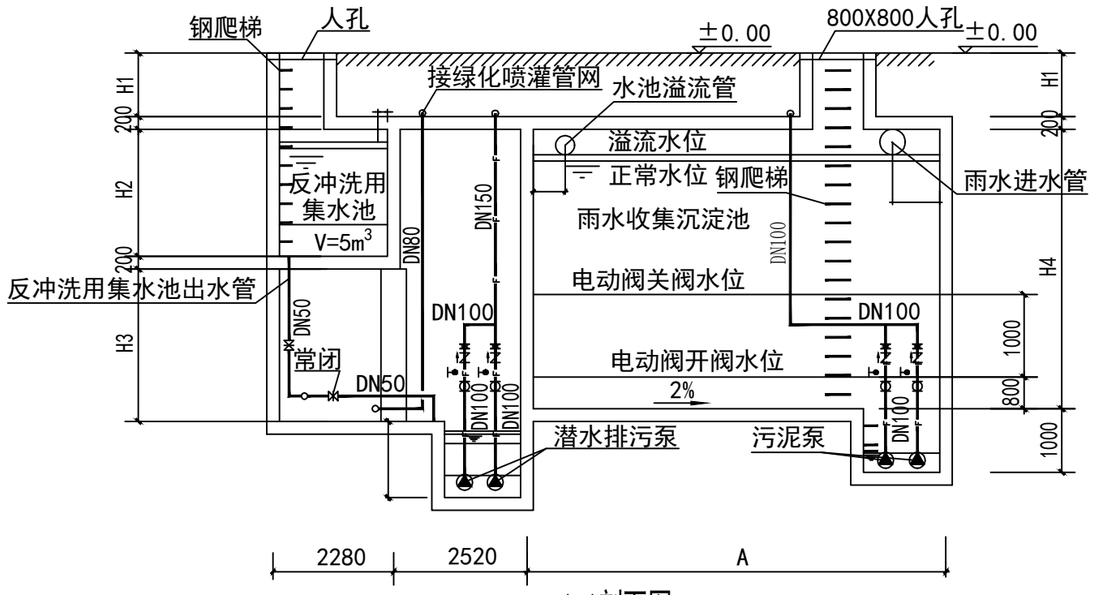


标高h2平面图

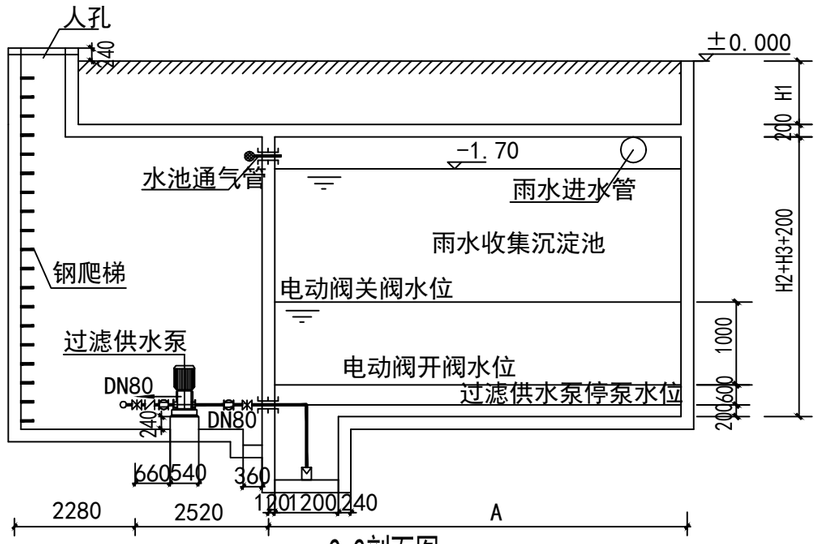
说明：

1. 本图单位除长度标注和管径为mm外，其余为m。
2. 雨水收集沉淀池的容积(A*B*H)根据雨水回收面积及回收利用量由设计计算确定。
3. 过滤供水泵的启停根据绿化灌溉需求控制，且可在室外配电箱手动启停。
4. 污泥泵由手动开泵。
5. 所有电设备控制柜均由厂家配套。
6. 本系统在业主招标后可根据实际需要由专业厂家进行二次深化设计，且安装调试应在设备供应商指导下进行。

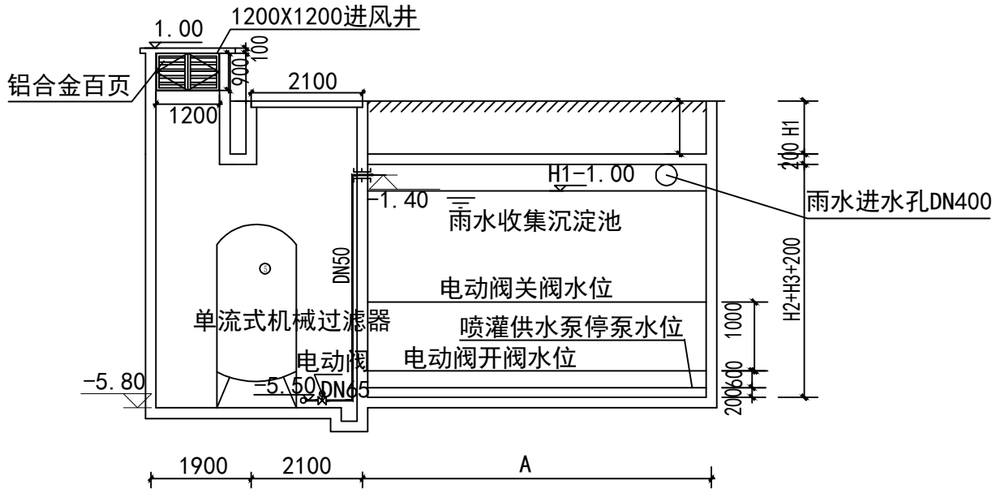
钢筋混凝土雨水回用系统平面布置示例图（平行式）							图号	5-31
审核		校对		设计			页码	118



1-1剖面图



2-2剖面图



3-3剖面图

说明：

1. 本图单位除长度标注和管径为mm外，其余为m。

钢筋混凝土雨水回用系统剖面布置示例图（平行式）							图号	5-32
审核		校对		设计			页码	119