

湖南省工程建设标准设计图集

海绵城市建设技术

湘2015SZ103-1 渗透技术设施

湖南省建筑标准设计办公室 编

序 言

改革开放30多年来，湖南经历了大量农村人口向城镇转移的进程。今天，全省一半以上的人口居住在城市，人民群众的生活与城市息息相关。在快速城镇化的进程中，由于经验不足，产生了一系列问题，不少城市患上了“城市病”，交通拥堵、环境污染、拉链马路、内涝频发，投入高、浪费大，城市发展相对粗放，资源环境承载压力空前加剧，亟待采用先进的设计，更好地解决速度与质量的问题，更好地处理城市与自然的关系。

当前和今后一个时期，城镇化步入转型升级的关口，提高城市建设质量和水平势在必行。中央城镇化工作会议和城市工作会议作出了推进以人为核心的新型城镇化的战略决策，把提高城镇化发展质量摆在优先位置，部署了基础设施、海绵城市、棚户区和危房改造、环境综合整治、绿色建筑等一系列重要的建设任务，旨在提高城市建设质量和水平。这要求我们树立“精明增长”的理念，充分发挥设计的灵魂作用，积极鼓励先进的设计创新，大力推广应用标准设计，推动城镇化走绿色循环低碳的发展之路。标准设计源自工程实践，汇集优秀的设计创新，代表未来的发展方向，是新型城镇化的重要技术支撑。推广普及标准设计可以使先进技术迅速转变为生产力，提升建设工程水平和质量，少走弯路，降低造价，缩短工期，起到事半功倍的作用。

为加快推进新型城镇化，更好地指导城市建设，省住房和城乡建设厅认真总结前期试点示范经验，充分借鉴国内外先进的设计，遵循简约、耐久、适用、绿色的原则，组织编制了湖南省新型城镇化标准设计系列图集。本图集紧密结合新型城镇化的实际需要，涵盖了海绵城市、地下综合管廊、城市道路、城市标识、装配式住宅、绿色建筑、供排水设施及环境综合治理等方面，通过编制人员的精心设计、优化设计，部分图集还采用了BIM技术加以深化，突出了节约资源、保护环境、降低造价的理念，是一套适用性强、技术先进的标准设计图集。

希望本图集的面世，给广大建设者提供有益借鉴，促进新型城镇化加快发展，推动人居环境不断改善。

方良明 3.21

湖南省新型城镇化建设系列图集

海绵城市建设技术

湘2015SZ103-1 渗透技术设施

批准部门：湖南省住房和城乡建设厅

组织编制：湖南省建筑标准设计办公室

渗透技术设施

批准部门：湖南省住房和城乡建设厅

批准文号：湘建设〔2016〕46号

主编部门：湖南省建筑设计院

图 集 号：湘2015SZ103-1

实施日期：2016. 3. 22

主 编 单 位 负 责 人： 蒋涤非

主编单位 技术负责人： 夏心红

技 术 审 定 人： 王四清

设 计 负 责 人： 王小保、罗惠云、殷昆仑、易云

目 录

总 则	3
总说明	4
1. 透水铺装路面	8
透水地面说明（一）～（二）	9
公园慢行道平面及横断面示意图	11
广场平面及横断面示意图	12
小区道路平面及横断面示意图（一）～（二）	13
公园慢行道、小区道路人行道及广场透水地面典型结构图	15
停车场透水停车位地面典型结构图	16
公园道路、小区道路及广场车行道路面典型结构图	17
2. 绿色屋顶	18
绿色屋顶说明	19
平屋顶说明	24
平屋顶构造做法	25
平屋顶排（蓄）水层做法及种植池处理图示	27
平屋顶索引图	28
平屋顶女儿墙雨落水口	29
平屋顶绿地内水落口及种植池	30
平屋顶景观水池及透水砖	31

坡屋面说明	32
坡屋面构造做法	33
坡屋面蓄水做法示意图	35
坡屋面索引图	37
坡屋面挑檐、檐沟、山墙封檐	38
坡屋面立墙泛水、屋脊、屋面阴角	39
地下建筑屋顶说明	40
地下建筑屋顶构造做法	41
地下建筑屋顶索引图	42
地下建筑屋顶排水措施	43
立墙泛水、渗水管排水、采光天窗	44
转角自然、散渗排水盲管、明沟排水	45
设计基础、变形缝	46
3. 既有设施改造	47
透水加铺改造地面说明（一）～（二）	48
公园慢行道透水加铺改造平面及横断面示意图	50
小区道路透水加铺改造平面及横断面示意图	51
既有建筑屋面改造说明及构造做法	52
既有建筑屋面改造构造做法	53

目 录

图集号 湘2015SZ103-1

设计 谭智慧 校对 杨永晖 审核 王小保

页 01

渗透技术设施

批准部门：湖南省住房和城乡建设厅

批准文号：湘建设〔2016〕46号

主编部门：湖南省建筑设计院

图 集 号：湘2015SZ103-1

实施日期：2016. 3. 22

主 编 单 位 负 责 人： 蒋涤非

主编单位 技术负责人： 夏心红

技 术 审 定 人： 王四清

设 计 负 责 人： 王小保、罗惠云、殷昆仑、易云

目 录

4. 下沉式绿地	54
下沉式绿地说明	55
下沉式绿地系统流程图	56
下沉式绿地平、剖面图	57
方型溢流口构造图	58
圆形溢流口构造图	59
带PVC消能沉淀池路缘石大样图	60
5. 生物滞留设施	61
生物滞留设施说明	62
简单生物滞留设施处理流程图	63
复杂、回用生物滞留设施处理流程图	64
简单生物滞留设施典型构造图	65
复杂生物滞留设施典型构造图	66
回用生物滞留设施典型构造图	67
平算式双算溢流口构造图	68
6. 渗透塘	69
渗透塘说明	70
渗透塘典型构造示意图	71

进水口大样图	72
宽度调节板安装平面图	73
宽度调节板大样图	74
溢流管渠大样图（一）~（二）	75
7. 雨水渗井	77
雨水渗井说明、系统流程图	78
普通雨水渗井平剖面图、井算大样图	79
辐射雨水渗井平、剖面图	80
土工布安装、渗排管大样图	81
8. 植物选用一览表	82
9. 工程案例	87

目 录

图 集 号 湘2015SZ103-1

设计 谭智慧 校对 杨永晖 审核 王小保

页 02

总 则

1. 编制目的

为贯彻落实生态文明建设和国家建设海绵城市的相关要求，积极保护和改善城市生态环境，大力推动湖南省海绵城市和生态文明建设，指导新建、改建和扩建项目配套建设项目实施低影响开发建设，特制定本图集。

2. 适用范围

本图集借鉴国内其他省市低影响开发建设模式的成功经验，并结合我国相关政策法规的要求和低影响开发雨水系统的工程实践经验，为湖南省新建、改建和扩建城市绿地项目配套建设低影响开发设施的设计、施工提供指导。

在选用本图集前，应结合项目的实际情况有针对性的选用。选用本图集设计时所采用的计算参数、指标要求、径流总量控制目标需与住建部——《海绵城市建设技术指南》（试行）结合使用。

3. 基本原则

3.1 规划为引导原则

新建、改建和扩建的城市绿地项目配套建设中实施低影响开发建设，在设计中应符合相关规划要求，并优先采用非工程技术措施。

3.2 生态优先原则

尊重生态本底、维护生态安全、优化生态格局。城市开发建设重点保护河流、湖泊、湿地、坑塘和沟渠等水生态敏感区，优先利用自然排水系统与低影响开发设施，实现雨水的自然积存、自然渗透、自然净化和可持续水循环利用，提高水生态系统的自然修复能力，维护城市良好的生态功能。

3.3 安全为重原则

以保护人民生命财产安全和社会经济安全为出发点，综合采用工程和非工程措施提高低影响开发设施的建设质量和管理水平，消除安全隐患，增强防灾减灾能力，保障城市水安全。

3.4 因地制宜的原则

本图集的选用应根据各地区自然地理条件、水文地质特点、水资源禀赋状况、降雨规律、水环境保护与内涝防治等要求，合理确定低影响开发控制目标与指标，选用适用于本地区的渗透、储存、调节、传输、截污净化和利用技术多功能调蓄等低影响开发设施及其组合系统。

3.5 统筹建设的原则

符合海绵城市适用范围的新建、改建和扩建的城市绿地建设项目中，统筹考虑全寿命周期内绿色建筑设计、低影响开发设施设计、保护环境与满足建筑功能之间的辩证关系；将低影响开发雨水综合利用设施与主体工程同时规划设计、同时施工、同时投入使用。

总 则

图集号 湘2015SZ103-1

设计 谭智慧 校对 杨永晖 审核 王小保

页 03

总 说 明

1.编制依据

1.1 国家规范、标准、规程

《透水水泥混凝土路面技术规程》	CJJ/T135-2009	《建筑与小区雨水利用技术规范》	GB 50400
《城镇道路路面设计规范》	CJJ 169-2012	《蓄滞洪区设计规范》	GB 50773
《透水沥青路面技术规程》	CJJ/T190-2012	《城镇给水排水技术规范》	GB 50788
《公路路面基层施工技术细则》	JTG/T F20-2015	《城市防洪工程设计规范》	GB/T50805
《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》	JTG E20-2011	《雨水集蓄利用工程技术规范》	GB/T50596
《公路工程集料试验规程》	JTG E42-2005	《人工湿地污水处理工程技术规范》	HJ2005
《透水路面砖和透水路面板》	GB/T 25993-2010	《雨水控制与利用工程设计规范》	DB11685
《城镇道路路基设计规范》	CJJ 194-2013	《雨水综合利用》	10SS705
《城镇道路养护技术规程》	CJJ 36-2006	《室外给水管道附属构筑物》	05S502
《公路沥青路面设计规范》	JTG D50-2006	《排水检查井》	06MS201-3
《公路沥青路面施工技术规范》	JTG F40-2004	《双层井盖》	02S501-2
《公路土工合成材料应用技术规范》	JTG/T D32-2012	《公园设计规范》	CJJ48
《建筑结构荷载规范》	GB 50009-2012	《城市道路绿化规划与设计规范》	CJJ75-97
《屋面工程技术规范》	GB 50345-2012	《园林绿化工程施工及验收规范》	CJJ82-2012
《坡屋面工程技术规范》	GB 50693-2011	《城市绿地分类标准》	CJJ/T85-2002
《种植屋面工程技术规程》	JGJ155-2013	《园林基本术语标准》	CJJ/T91-2002
《湖南省绿色建筑评价标准》	DGB/T50378	《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建》	(试行)
《湖南省屋顶绿化技术导则》(试行)		《全国民用建筑工程设计技术措施——给水排水》	
《中南地区工程建设标准设计建筑图集》	11ZJ203	工程建设标准强制性条文(城市建设部分)	
《种植屋面建筑构造》	14J206		
《室外排水设计规范》	GB 50014		
《建筑给水排水设计规范》	GB 50015		
《建筑中水设计规范》	GB50366		
《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》	GB 50242		
《城市排水工程规划规范》	GB 50318-2000		

1.2 其他依据

《给水排水设计手册》

总 说 明

图集号 湘2015SZ103-1

设计 谭智慧 校对 杨永晖 审核 王小保

页 04

总 说 明

2. 低影响开发(LID)雨水系统技术类型

2.1低影响开发(LID)理念核心

低影响开发 (Low Impact Development,LID)指在场地开发过程中此采用源头、分散式措施维持场地开发前的水文特征, 简称LID。

2.2 低影响开发雨水系统按主要功能一般可分为渗透、储存、调节、传输、截污净化等六大类。通过各类技术的组合应用, 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。在实施过程中, 应结合不同区域水文地质、水资源等特点及技术经济分析, 按照因地制宜和经济高效的原则选择低影响开发雨水系统及其组合系统。本图集按《渗透技术设施》、《储存与调节技术措施》及《传输与截污净化技术设施》进行分类编写。

2.3 各类用地中低影响开发设施的选用应根据不同类型用地的功能、用地构成、土地利用布局、水文地质等特点进行, 可参照下列表格选用。

表-1 低影响开发单项设施选用表

序号	技术类型 (按主要功能)	单项设施	用地类型			
			建筑与小区	城市道路“注3”	绿地与广场	城市水系
1	渗透技术	透水铺装	●	●	●	◎
2		透水水泥混凝土	●	◎	●	◎
3		透水沥青混凝土	◎	◎	◎	◎
4		绿色屋顶	●	○	○	○
5		下沉式绿地	●	●	●	◎
6		简易型生物滞留设施	●	●	●	◎
7		复杂型生物滞留设施	●	●	◎	◎
8		渗透塘	●	◎	●	○
9		渗井	●	◎	●	○
10	储存技术	湿塘	●	◎	●	●
11		雨水湿地	●	●	●	●
12		蓄水池	◎	○	◎	○
13		雨水罐	●	○	○	○
14	调节技术	调节塘	●	◎	●	◎
15		调节池	◎	◎	◎	○
16	转输技术	转输型植草沟	●	●	●	◎
17		干式植草沟	●	●	●	◎
18		湿式植草沟	●	●	●	◎

总 说 明

图集号 湘2015SZ103-1

设计 谭智慧 校对 杨永晖 审核 王小保

页 05

总 说 明

表-2 低影响开发单项设施选用表(续)

序号	技术类型 (按主要功能)	单项设施	用地类型			
			建筑与小区	城市道路	绿地与广场	城市水系
19	截污净化技术	渗管/渠	●	●	●	○
20		植被缓冲带	●	●	●	●
21		初期雨水弃流设施	●	◎	◎	○
22		人工土壤渗滤	◎	○	◎	◎
23	利用技术	雨水喷灌系统	●	●	●	●
24		雨水收集池	●	●	●	●

注: 1) ●----推荐选用 ◎---宜选用 ○---不宜选用

2) 各单项设施及相应的适用条件详见本图集相关内容。

3) “城市道路”部分的内容详见《城市道路图集》。

3. 专项说明

3.1 低影响开发雨水系统技术图集按《渗透技术设施》、《储存与调节技术设施》和《传输与截污净化技术设施》三本进行编写。本册是《渗透技术设施》图集。渗透技术包含若干不同形式的低影响开发设施, 主要有透水铺装、绿色屋顶、既有设施改造、下沉式绿地、生物滞留设施、渗透塘和雨水渗井等。

3.2 公园慢行道与小区道路、广场及停车场在满足自身功能条件下, 为居民提供休憩场地和美化城市、服务居民生活等功能, 达到相关规划提出的低影响开发控制目标与指标的要求。透水铺装系统的雨水通过有组织的汇流与传输等预处理后引入城市低影响开发设施。低影响开发设施系统消纳自身及周边区域径流雨水后, 衔接区域内雨水灌渠系统和超标雨水径流排放系统, 可提高区域内涝防治能力。

3.3 绿色屋顶的设计应遵循低影响雨水开发的理念; 根据项目整体的低影响雨水开发系统的设计方案, 选择合理的建筑屋面雨水处理方式, 将屋面雨水通过微地形处理、透水铺装等低影响开发设施进行收集处理, 并通过屋面雨水回收利用系统

表-3 各种土壤层的渗透系数

土壤性质	渗透系数K(m/d)	土壤性质	渗透系数K(m/d)
轻亚粘土	0.05~0.1	中砂	10~25
亚粘土	0.01~0.25	粗砂	25~50
黄土	0.25~0.50	砾砂	50~100
粉土质砂	0.50~1.0	圆砾	75~150
粉砂	1~5	卵石	100~200
细砂	5~10		

注: 以上数据参考《给水排水设计手册第三册: 城镇给水》。

收集的雨水用于屋面的绿化灌溉; 暴雨时屋面雨水应通过天沟、雨落管等排水设施将雨水引入到建筑周边绿地内小型、分散的低影响雨水开发设施, 或通过植草沟、雨水管渠将雨水引入场地内的集中调蓄设施。

3.4 低影响开发单项设施往往具有多个功能; 应根据设计目标灵活选用低影响开发设施及其组合系统, 根据主要功能按相应的方法进行设施规模计算, 并对单项设施及其组合系统的设施选型和规模进行优化。

4. 其他

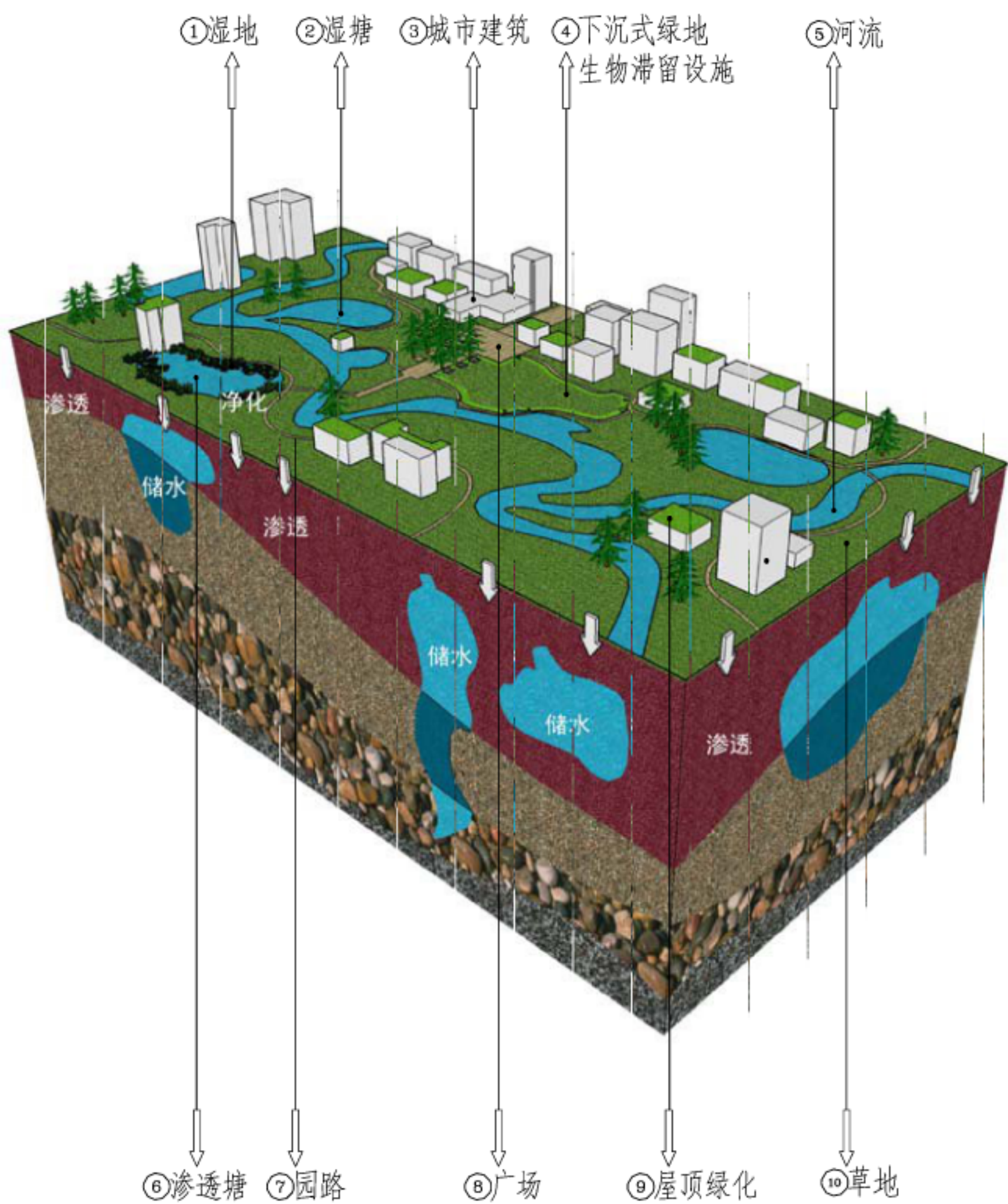
本图集未标注的尺寸、规格是以毫米(mm)为单位; 标高是以米(m)为单位。

总 说 明

图集号 湘2015SZ103-1

设计 谭智慧 校对 杨永晖 审核 王小保

页 06



低影响开发雨水系统建设示意图

表-4

序号	技术类型 (按主要功能)	单项设施	索引号
1	渗透技术	透水铺装	⊖
2		绿色屋顶	⊖
3		既有设施改造	⊖
4		下沉式绿地	⊖
5		生物滞留设施	⊖
6		渗透塘	⊖
7		渗井	⊖
8	储存技术	湿塘	
9		雨水湿地	
10		蓄水池	
11	调节技术	调节塘	
12		调节池	
13	转输技术	转输型植草沟	
14		干式植草沟	
15		湿式植草沟	
16		渗管/渠	
17	截污净化技术	植被缓冲带	
18		初期雨水弃流设施	
19		人工土壤渗滤	

总 说 明

图集号 湘2015SZ103-1

设计 谭智慧 校对 杨永晖 审核 王小保

页 07

透水地面说明（一）

一、适用范围：

- 1、本章节适用于公园慢行道、小区道路、广场或停车场透水路面新建工程。
- 2、公园道路与小区道路、广场及停车场应在满足自身功能条件下，为居民提供游憩场地和美化城市、服务居民生活等功能，达到相关规划提出的低影响开发控制目标与指标要求。
- 3、公园道路与小区道路、广场及停车场透水路面系统的雨水通过有组织的汇流与转输等预处理后引入城市低影响开发设施。低影响开发设施系统消纳自身及周边区域径流雨水后，衔接区域内雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统，可提高区域内涝防治能力。

二、设计要点：

- 1、公园道路与小区道路、广场及停车场透水路面应在满足道路基本功能的基础上，达到海绵城市建设提出的低影响开发控制目标与指标要求。
- 2、道路横断面设计应优化道路横坡坡向、路面与道路绿化带及周边绿地的竖向关系等，便于径流雨水汇入绿地内低影响开发设施。
- 3、道路路面排水可选择采用生态排水的方式。透水路面结构形式可根据道路所处地域年降雨量和道路使用环境、土质情况选择。
- 4、公园慢行道、广场、小区道路人行道宜采用透水混凝土，透水混凝土可根据需要选择预制和现浇。预制透水混凝土多为矿渣、钢渣混凝土制品。
- 5、公园、广场、小区道路车行道不应采用透水路面，应选择常规不透水路面做法。
- 6、透水混凝土由粗骨料、细骨料（少加或不加）、水泥胶结材料及外加剂等材料拌合而成，具有连续孔隙结构的混凝土。
- 7、透水混凝土面层孔隙率不应小于15%，透水系数不应小于1mm/s。
- 8、停车场停车位可采用植草砖、透水混凝土等地面，通车道不应采用透水路面结构。
- 9、为保证雨水渗入土层需要，人行道、慢行道及广场透水路面下路基填土宜采用砂类土，或其它有一定渗透性能的透水性材料，土的渗透系数不应小于 1.0×10^{-3} mm/s且渗透面距地下水位应大于1.0m；
- 10、慢行道、人行道及广场可采用全透水或半透水路面结构；车行道不应采用透水路面结构，

保障雨水不渗入路基而影响路基稳定性。

- 11、当路基为湿陷性黄土、盐渍土、膨胀土等土质，不采用全透水路面结构模式。

三、技术要求：

- 1、透水地面材料应就地取材，并应有利于自然环境和生态景观的保护。
- 2、透水混凝土应进行28d龄期抗压强度试验，强度等级不应低于C20。透水混凝土弯拉强度试验应符合以下规定：

	透水混凝土最小弯拉强度（MPa）			
抗压强度等级	C20	C25	C30	C35
抗拉强度等级	2.5	3.0	3.5	4.0

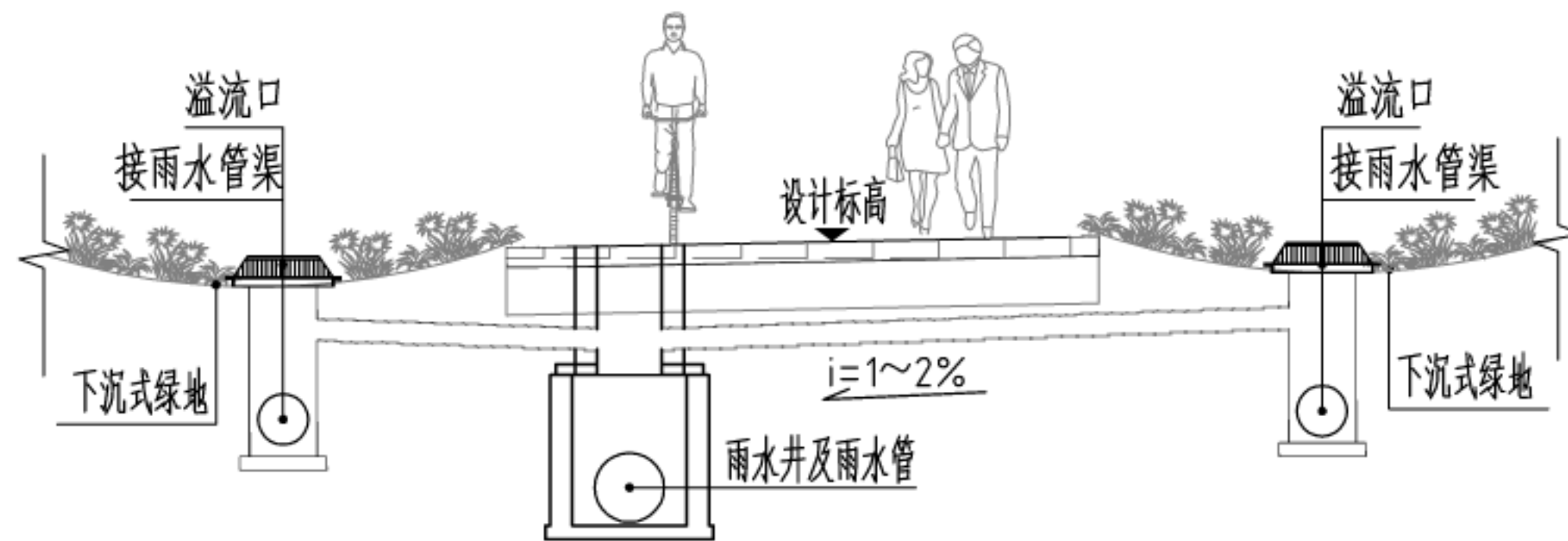
- 3、设计基层全透水结构时，其透水混凝土强度等级不应小于20MPa，厚度不应小于800mm。预制透水混凝土制品，尺寸规格不宜大于60cm×60cm，可根据不同建设需要而定制板块，尺寸规格长宽比不大于2，长厚比不大于4，预制板块厚度宜为6~10cm。预制制品进场时应有出厂合格证、混凝土强度试压记录。并对板块进行外观检查，表面要求密实，无麻面、裂纹和脱皮，边角方正，无扭曲、缺角、掉边。
- 4、透水混凝土水泥应选用强度等级不低于42.5级（含42.5级）普通硅酸盐水泥，其性能等级应符合国标标准要求。透水混凝土性能应符合《透水水泥混凝土路面技术规程》（CJJT 135-2009）表3.2.1的规定。
- 5、透水混凝土骨料应分别采用5mm~10mm，10mm~20mm的单一粒径的碎石，并严格控制针片状颗粒。石子粒径5mm以下颗粒含量不大于35%，含泥量不大于5%。
- 6、透水混凝土孔隙率不小于15%，每隔4m~6m设置横向缩缝，缝宽3~8mm，缩缝中嵌入弹性嵌缝材料。水泥混凝土层缩缝深度切割宜为混凝土板块厚度的1/2~1/3，胀缝应与层厚相同，施工中施工缝可代替缩缝。

透水地面说明（一）								图集号	湘2015SZ103-1
设计	许恒	许恒	校对	王勇	王勇	审核	赵晶宇	赵晶宇	1-1

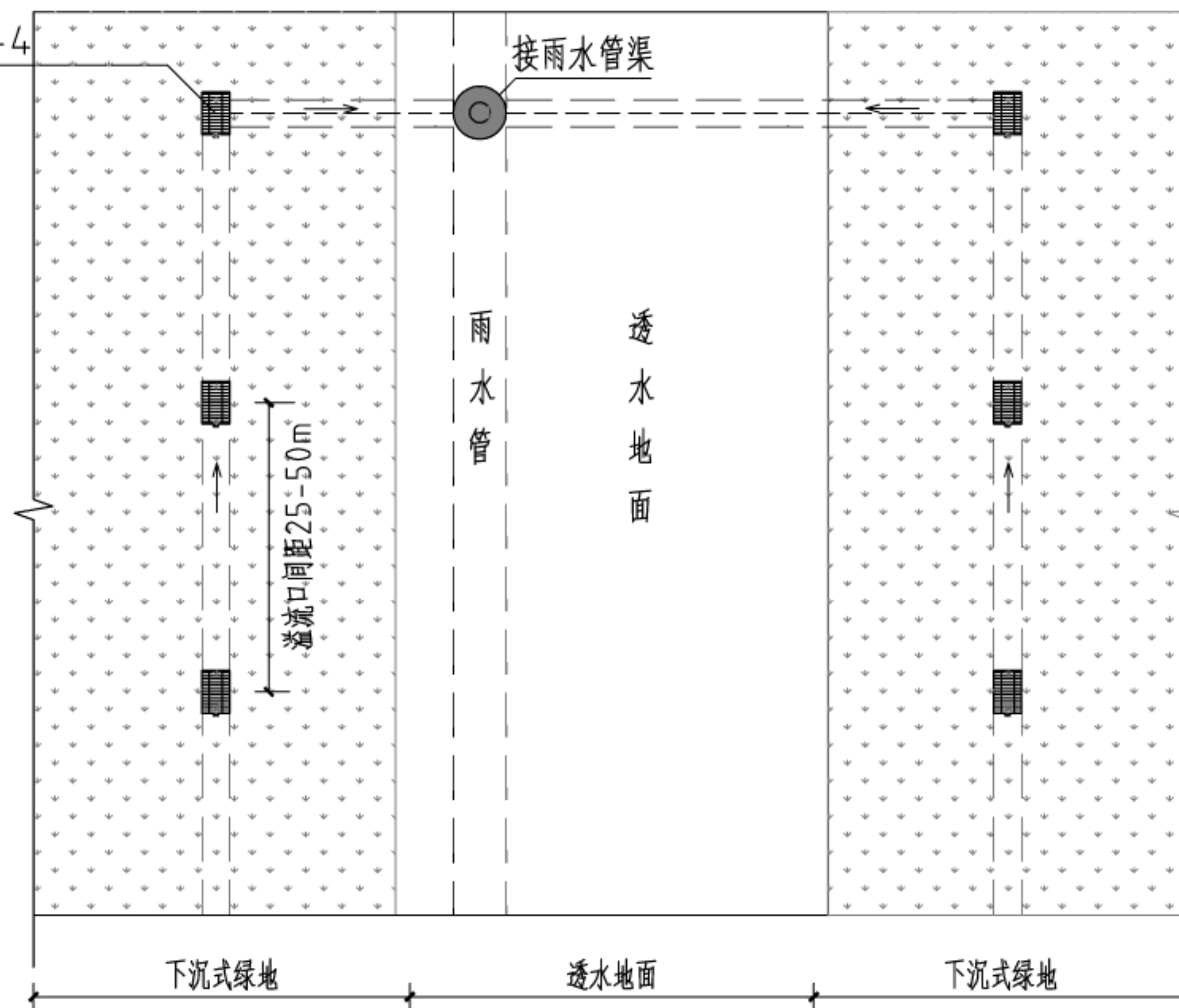
透水地面说明（二）

- 7、水泥稳定碎石基层采用的碎石应洁净、坚硬，石子最大粒径不应超过40mm，针片状含量应小于20%。集料中石料的磨耗值不超过35%，石料的压碎值不超过30%。水泥稳定碎石层级配根据是否透水而选用，透水选用开级配、不透水选用连续级配。
- 8、级配碎石宜采用几种粒径不同的碎石和石屑掺配而成，分为骨架密实型与连续级配型其集料的级配组成可参照《公路沥青路面设计规范》（JTGD50-2006）附录D表.1确定；级配砾石或天然砂石其颗粒组成应符合《公路沥青路面设计规范》（JTGD50-2006）附录D表.2的要求。
- 9、路基路面设计回弹模量、压实度，按城镇道路次干路或支路设计等级要求。具体按照《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）、《城镇道路路面设计规范》（CJJ169-2012），相应规范条款执行。

透水地面说明（二）								图集号	湘2015SZ103-1
设计	许恒	许恒	校对	王勇	王勇	审核	赵晶宇	赵晶宇	页 1-2



具体做法详本图集，页4-4
溢流口（方形）构造图



园路宽度应符合本表规定：

园路宽度(m)

园路级别	陆地面积 (hm^2)			
	<2	2~<10	10~<50	>50
主路	2.0~3.5	2.5~4.5	3.5~5.0	5.0~7.0
支路	1.2~2.0	2.0~3.5	2.0~3.5	3.5~5.0
小路	0.9~1.2	0.9~2.0	1.2~2.0	1.2~3.0

注：预制板块尺寸根据道路宽度因地制宜选择

注：1、本图中雨水管渠设施及下沉式绿地仅为示意，具体可根据需要选择相应的低影响开发市政雨水设施。

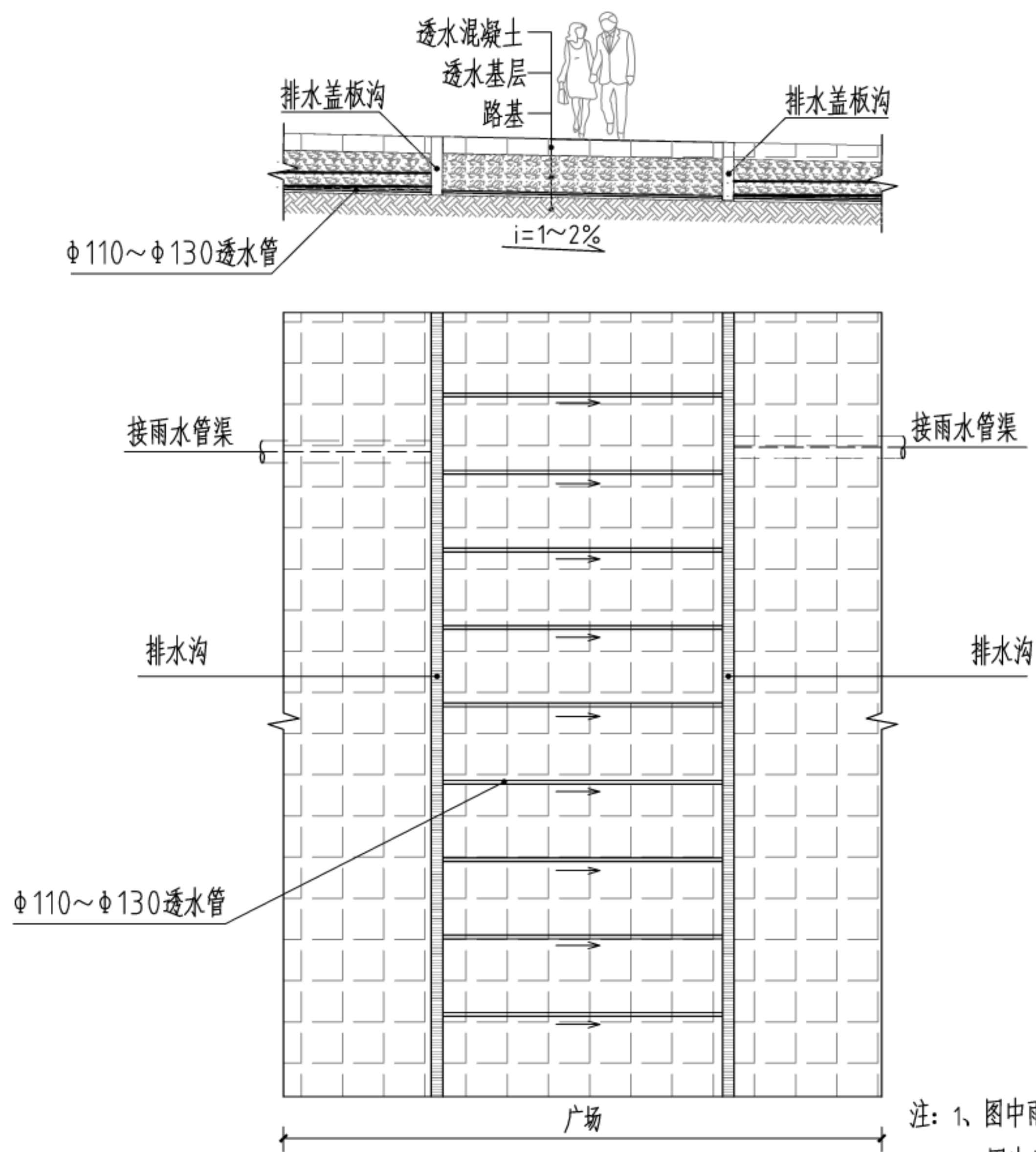
公园慢行道平面及横断面示意图

公园慢行道平面及横断面示意图

图集号 湘2015SZ103-1

设计 许恒 陈恒 校对 王勇 王勇 审核 赵晶宇 赵晶宇

页 1-3



广场平面及横断面示意图

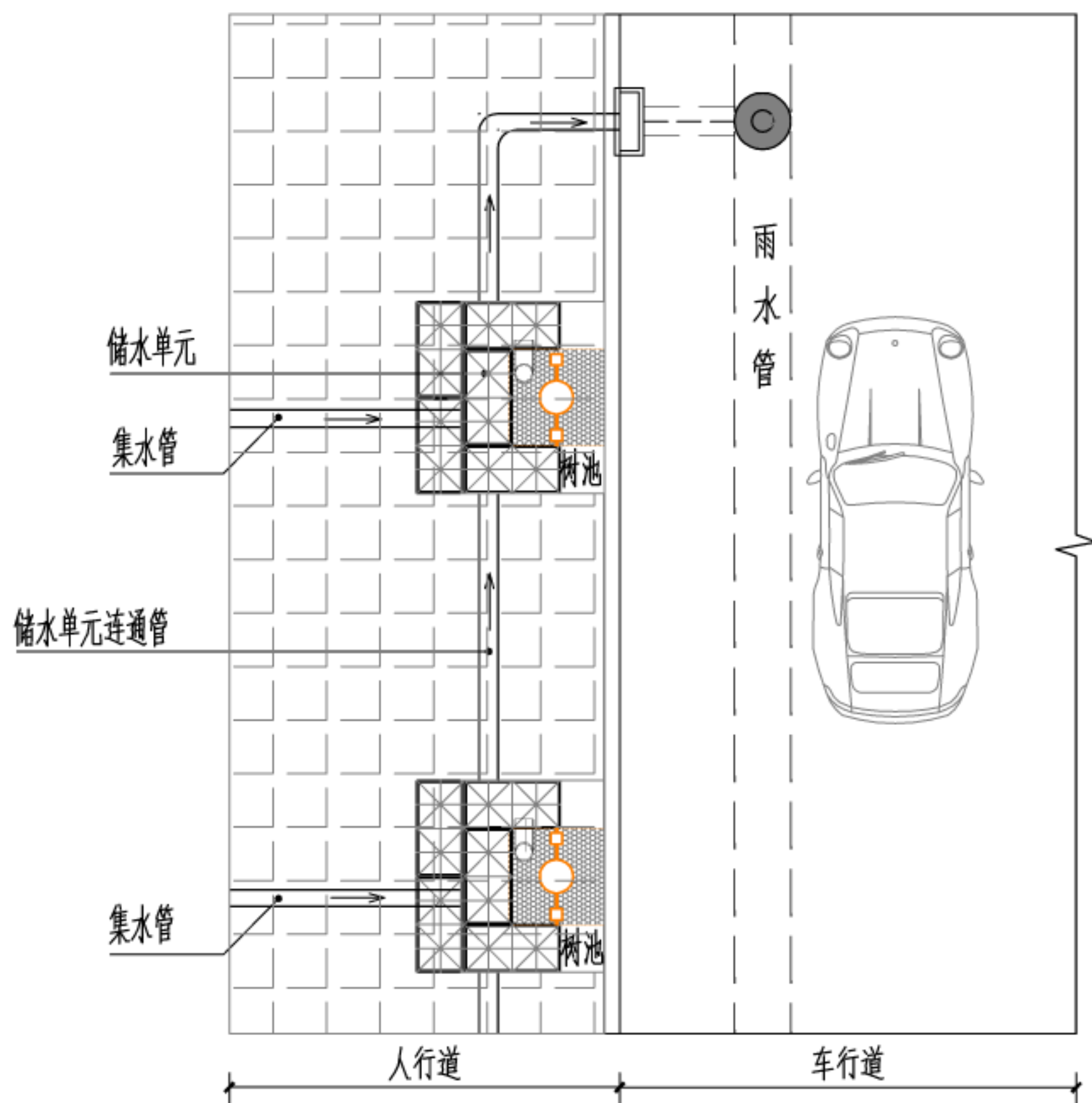
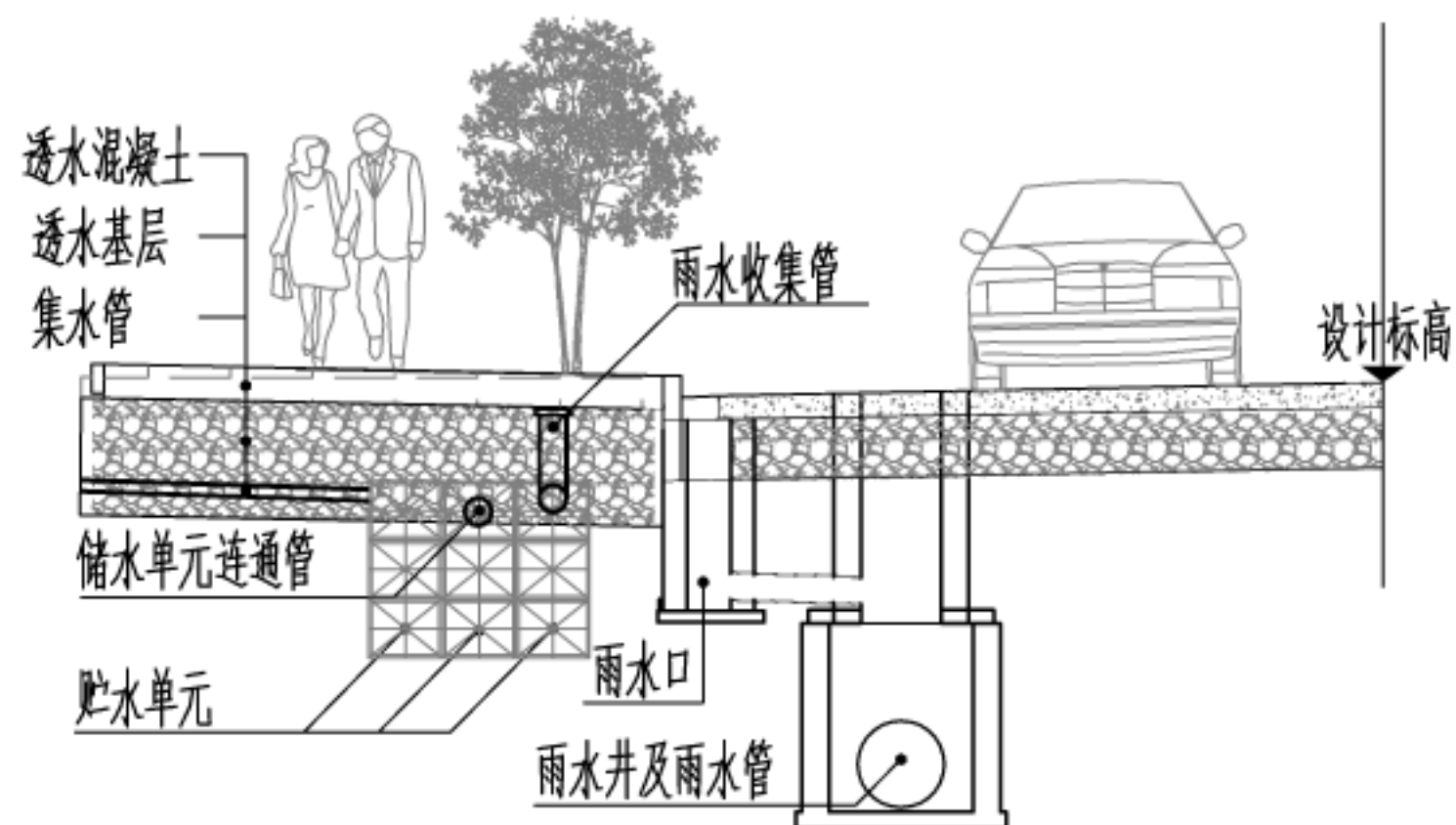
注：1、图中雨水就近接入相关市政雨水管体系，市政雨水管渠设施仅为示意。
2、图中广场不考虑机动车荷载。

广场平面及横断面示意图

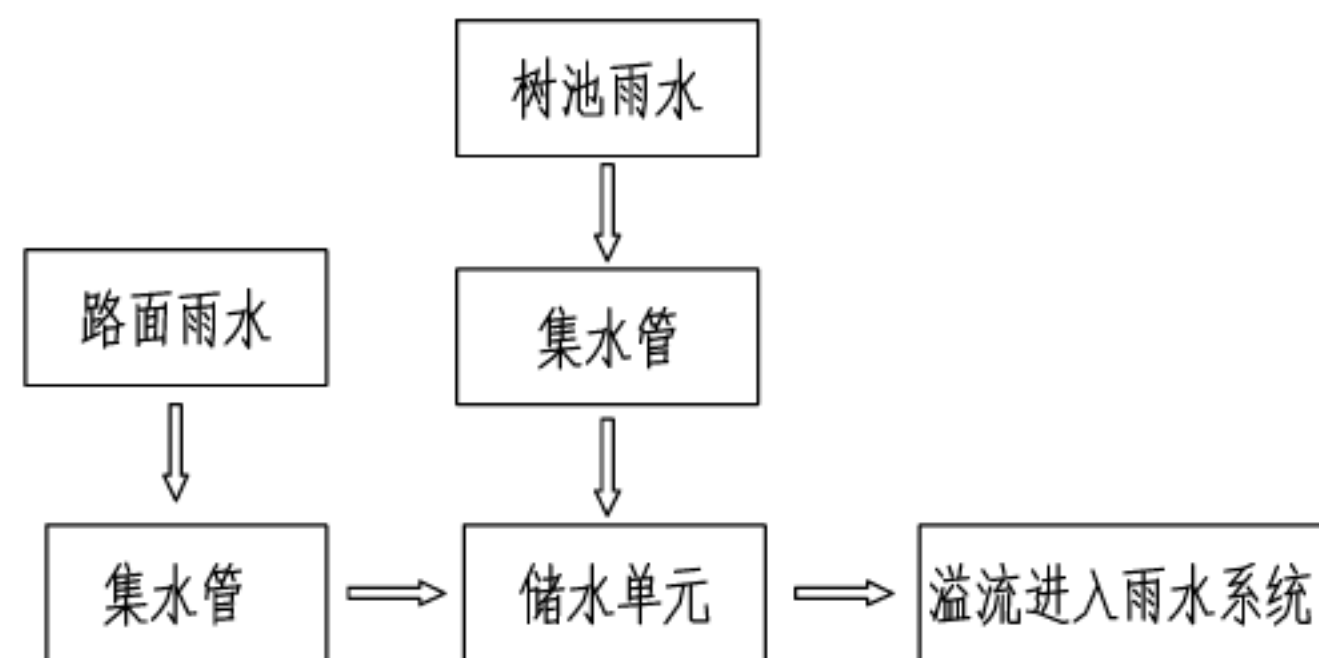
图集号 湘2015SZ103-1

设计 段健 段健 校对 许恒 许恒 审核 赵晶宇 赵晶宇

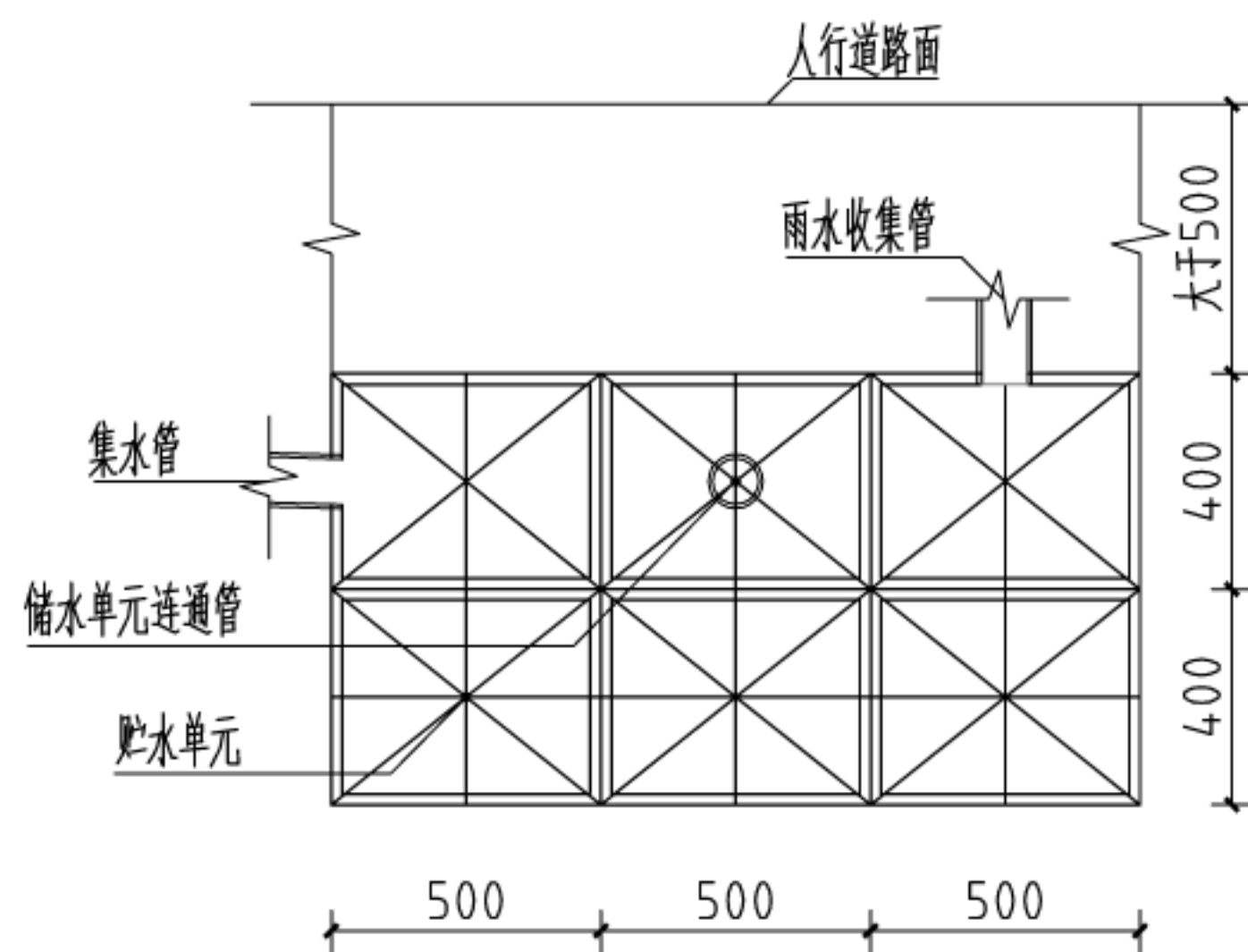
页 1-4



小区道路平面及横断面示意图（一）



储水单元设施系统流程图



储水单元设施剖面图

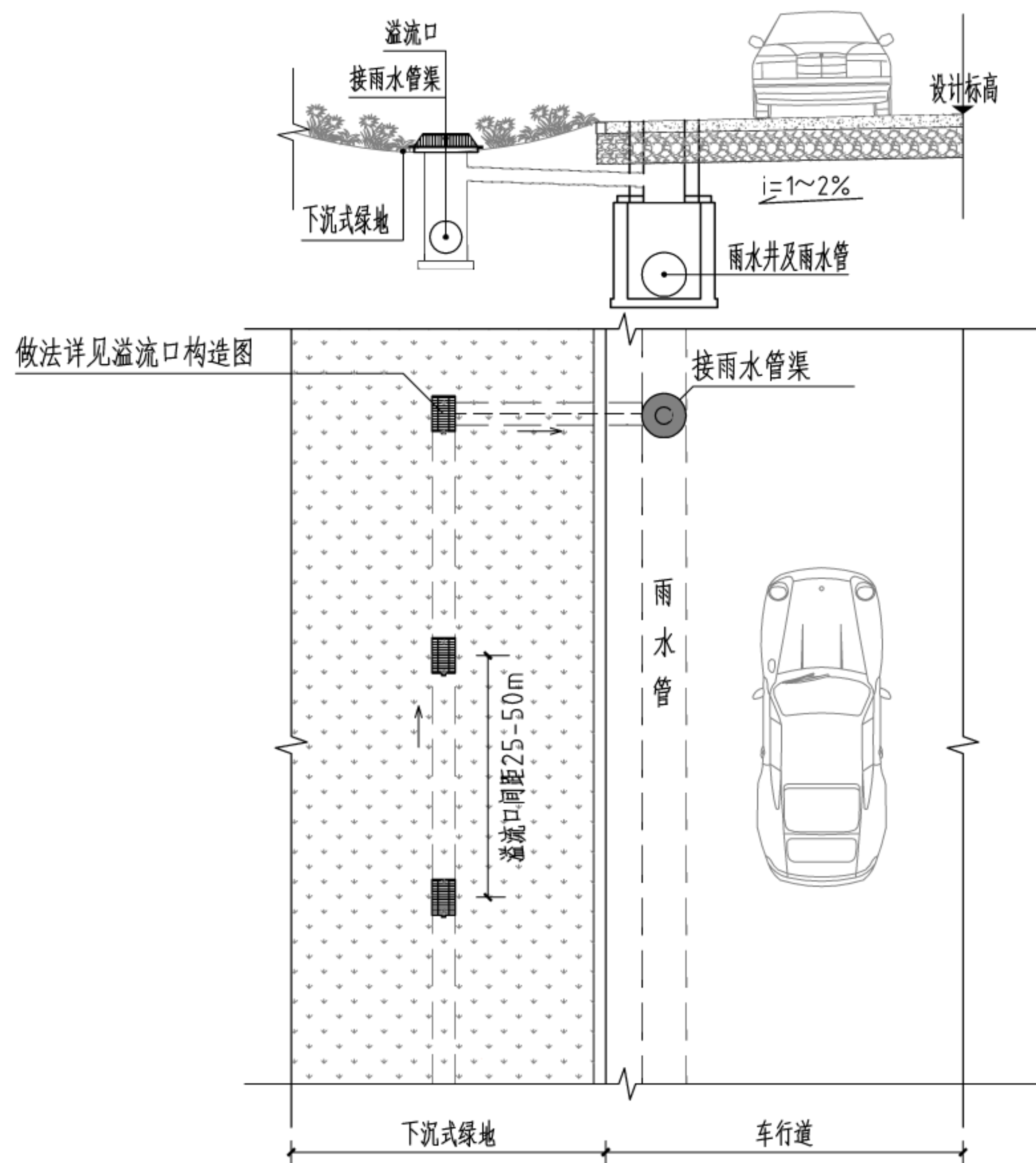
- 注：1、 贮水单元数量可根据实际情况增减；储水单元离路缘石不小于0.5m，埋深不影响树木生长。
 2、 图中贮水单元为成品采购，具体做法可按照生产厂家要求实施。
 3、 图中雨水就近接入相关市政雨水管体系，市政雨水管渠设施仅为示意。

小区道路平面及横断面示意图（一）

图集号 湘2015SZ103-1

设计 段健 段健 校对 许恒 许恒 审核 赵晶宇 赵晶宇

页 1-5



小区道路平面及横断面示意图（二）

注：1、图中雨水管渠设施及下沉式绿地仅为示意，具体可根据需要选择相应的低影响开发市政雨水设施。

2、图中雨水就近接入相关市政雨水管体系，市政雨水管渠设施仅为示意。

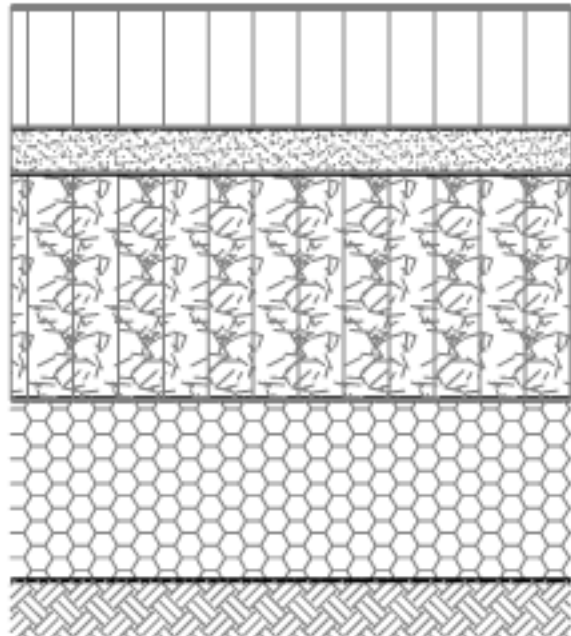
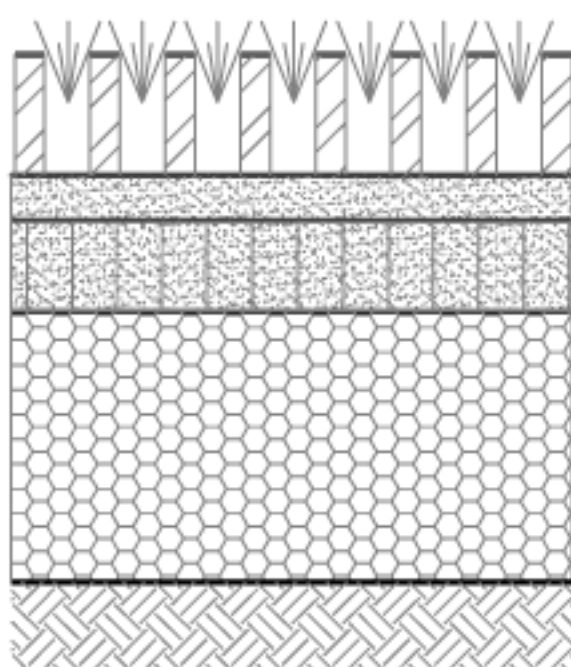
小区道路平面及横断面示意图（二）

图集号 湘2015SZ103-1

设计 许恒 王勇 审核 赵晶宇

页

1-6

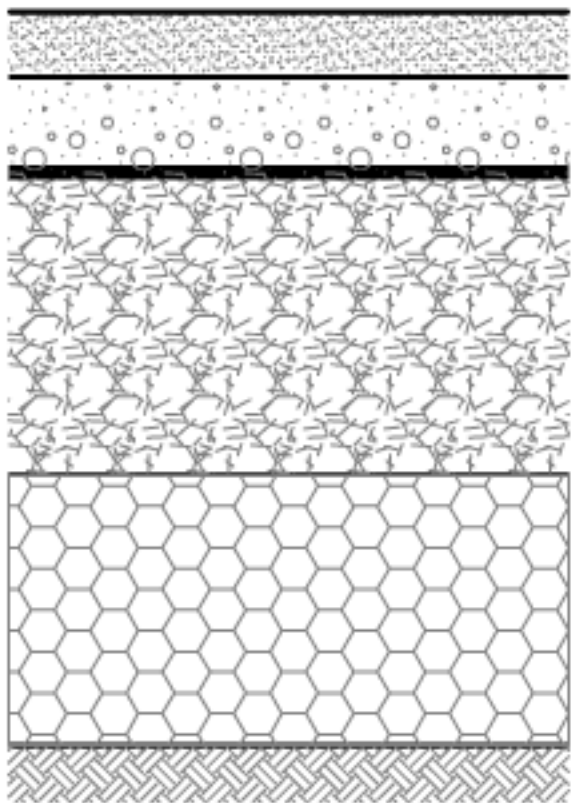
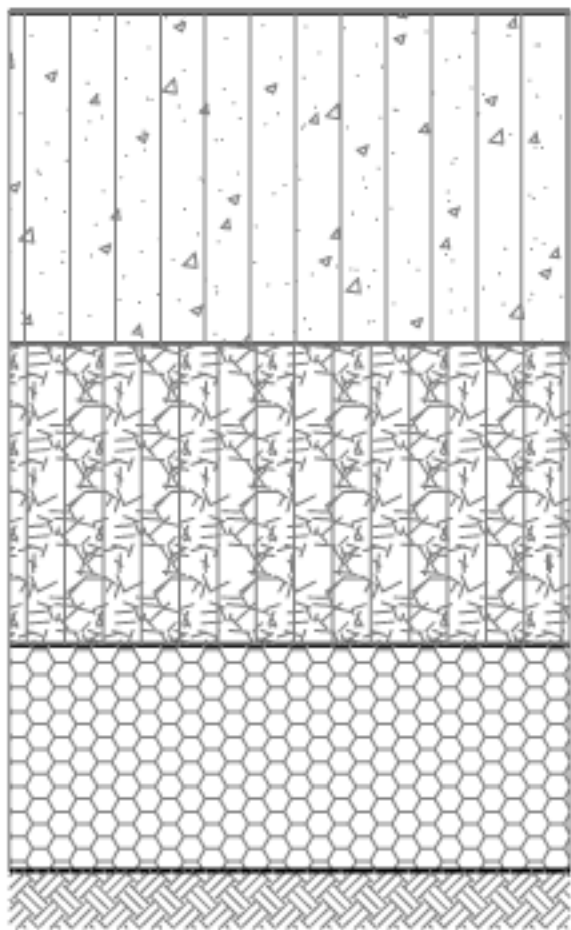
构造 编号	简 图	构 造 做 法	备 注	构造 编号	简 图	构 造 做 法	备 注
LM1	 <p>透水混凝土停车位结构图</p>	1.80厚透水混凝土 2.30厚中粗砂 3.150厚多孔隙水泥稳定碎石层 4.120厚级配碎石垫层 5.路基	1、本图为停车场普通停车位铺装结构图。 2、雨水进入路面结构基层。	LM2	 <p>透水生态停车位结构图</p>	1.80厚植草砖（营养土填充） 2.30厚中砂层 3.60厚稳定层（兼养植层） 4.180厚级配砂石层 5.反滤隔离层（土工布等） 6.路床（素土）	1、本图为停车场生态停车位铺装结构图。 2、雨水进入路面结构基层。

注：1、本结构大样图适用于停车场的停车位。

停车场透水停车位地面典型结构图

图集号 湘2015SZ103-1

设计 许 恒 许恒 校对 王 勇 王勇 审核 赵晶宇 赵晶宇

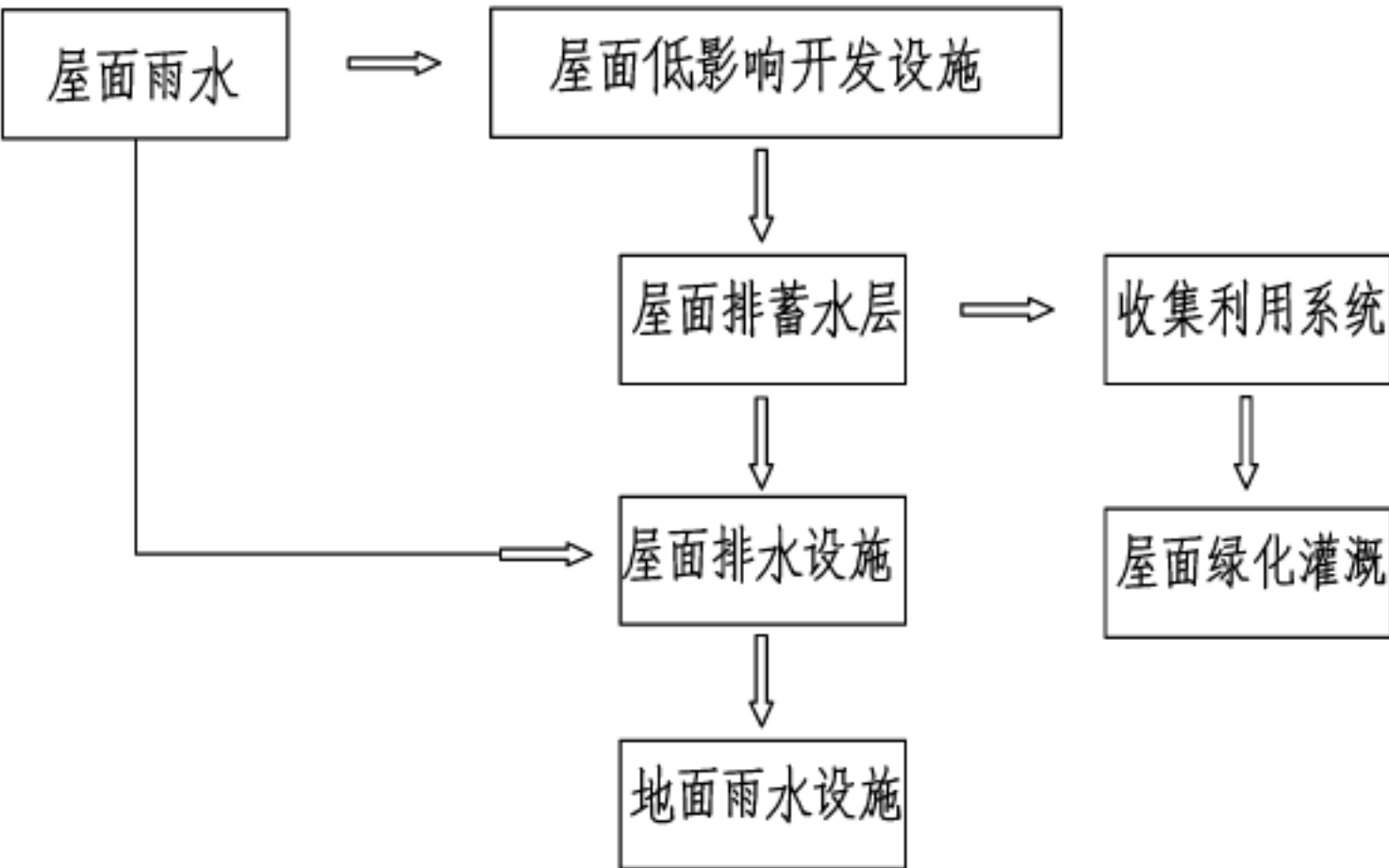
构造 编号	简 图	构 造 做 法	备 注	构造 编号	简 图	构 造 做 法	备 注
LM1	 <p>沥青混凝土路面典型结构图</p>	1.40厚沥青混凝土上面层 2.60厚沥青混凝土下面层 3.10厚沥青碎石封层 4.200厚水泥稳定碎石层 5.180厚水泥稳定碎石层 6.路基	1、车行道采用不透水路面结构	LM2	 <p>水泥混凝土路面典型结构图</p>	1.220厚水泥混凝土面层 2.200厚水泥稳定碎石层 3.150厚级配碎石垫层 4.路基	1、车行道采用不透水路面结构

注：1、本结构大样图适用于公园、小区、广场车行道及停车场通车道，设计交通荷载等级为轻等。
 2、土基回弹模量30~35MPa。

1.1 本章节适用于湖南省新建、改建、扩建的民用建筑及工业建筑的绿色屋顶工程和地下建筑的绿色屋顶工程。

1.2 使用本图集的屋面应为钢筋混凝土基板平屋面、坡度3%~50%的钢筋混凝土坡屋面、坡度1%~2%的地下建筑屋面。

2.1 绿色屋顶的设计应遵循低影响雨水开发的理念，根据实际项目整体的低影响雨水开发系统设计方案，选择合适的建筑屋面雨水处理方式；宜将屋面雨水通过屋顶设置的微地形、透水铺装等低影响开发设施进行收集处理，并设置屋面雨水回收利用系统收集雨水用于屋面的绿化灌溉；暴雨时屋面雨水应通过天沟、雨落水管等排水设施将雨水引入建筑地面的低影响雨水开发设施。通过有效的控制措施，绿色屋顶的雨水径流系数达到0.3~0.4，有效降低了场地雨水径流量。



3.1 绿色屋顶工程的设计应包括选择屋面的种植类型，设计屋面种植系统，选择相适宜的屋面构造工程做法，设计屋面给排水系统，计算屋面结构荷载等，设计时应综合考虑地区气候条件、建筑形式、功能要求等因素，遵循因地制宜的设计原则，合理进行绿色屋顶工程设计。


3.2 绿色屋顶工程的种植系统类型可分为简单式种植、花园式种植。简单式种植仅种植地被植物、低矮灌木；花园式种植将种植乔灌木和地被植物，并设置休憩、观赏设施；花园式种植也可在可移动组合的容器、模块中种植植物，并放置在屋面上。

3.3 对于建筑高度不高于50m的公共建筑以及建筑层数在18层及以下的住宅建筑上人屋面，其种植系统宜设置花园式种植，对于建筑不上人屋面、建筑高度高于50m的公共建筑以及建筑层数在18层以上的住宅建筑屋面，其种植系统宜设置简单式种植。

3.4 种植植物应选择适应湖南地区生态环境条件和体现地方特色的乡土植物及外来适用植物，宜选用耐旱、耐瘠薄、生长缓慢、方便养护的植物，不宜选择根系穿刺性强的植物种类，不宜选用速生乔木、灌木和根状茎发达的植物，具体植物种类详见本图集附录。

3.5 绿色屋顶工程的防水层应满足一级防水等级设防要求，且必须设置一道具有耐根穿刺性能的防水材料。

3.6 绿色屋顶工程的屋面不宜设置倒置式屋面，保温隔热层绝热材料的密度宜不大于100kg/m³，压缩强度不得低于100kPa，在100kPa压缩强度下，压缩比不得大于10%，不得采用散状绝热材料。宜采用喷涂硬泡聚氨酯、硬泡聚氨酯板、挤塑聚苯乙烯泡沫塑料保温板、硬质聚异氰脲酸酯泡沫保温板、酚醛硬泡保温板等轻质绝热材料；各材料的主要性能应符合现行国家标准的有关规定。

								图集号	湘2015SZ103-1
设计	夏天	夏天	校对	阳小华		审核	殷昆仑	页	2-01

材料名称	表观密度 (kg/m³)	导热系数 W/(m.K)	压缩强度 (kPa)	吸水率 (%)	尺寸稳定性(%)
喷涂硬泡聚氨酯	≥35	≤0.024	≥150	≤3.0	≤1.5
硬泡聚氨酯板	≥35	≤0.024	≥150	≤3.0	≤1.5
挤塑型聚苯乙烯泡沫塑料板	≥40	≤0.030	≥250	≤1.5	≤2.0

注：性能依据参见《中南地区工程建设标准设计 建筑图集》11ZJ203

3.7 绿色屋顶工程的普通防水层材料应符合相应使用部位的国家现行有关标准和设计要求，且应与耐根穿刺防水层材料具有相容性。屋面防水层的泛水高度应高出种植土250mm，地下建筑顶板防水层的泛水高度应高出种植土500mm。

编号	普通防水层材料	最小材料厚度
F1	改性沥青防水卷材	4.0mm
F2	高分子防水卷材	1.5mm
F3	自粘聚酯胎改性沥青防水卷材	3.0mm
F4	涂喷聚脲防水涂料	2.0mm
F5	高分子防水涂料	2.0mm

注：做法选用参见《种植屋面工程技术规程》JGJ 155—2013

3.8 绿色屋顶工程应根据屋面形式、降水特点、种植形式等特点，结合项目总体规划设置雨水收集利用系统，如屋面面积较小，宜采用成品雨水罐进行收集回用；如屋面面积较大，种植面积广，宜设置蓄水池进行收集回用。雨水灌、

蓄水池具体设计详见本图集相应章节。

4.1 种植设计

4.1.1 绿色屋顶工程种植系统的基本构造层次由上到下依次为：植被层、种植土、过滤层、排（蓄）水层、保护层、隔离层、耐根穿刺防水层、屋面基本构造层（包括普通防水层、找平层、找坡层、保温隔热层等）。根据气候特点、屋面形式、植物种类等条件不同可增减屋面构造层次。

4.1.2 种植土可选用无机种植土、改良土和田园土，种植土的物理性能和理化性能应符合《中南地区工程建设标准设计 建筑图集》11ZJ203中相关规定要求；种植土厚度需根据植物种类确定，满足植物生长的要求；其中平屋面种植土厚度宜为100~600mm，种植乔木时，局部可加厚种植土，宜采用种植池的形式；坡屋面种植土厚度宜为100~300mm；地下建筑顶板种植土厚度不宜小于300mm，计算绿地的种植覆土厚度不小于1200mm。

4.1.3 排（蓄）水层的高度应根据种植土厚度及排水量确定，常用材料有成品排（蓄）水板、级配碎石（粒径宜10~25mm）、卵石（粒径宜25~40mm）、陶粒（粒径宜10~25mm）等；排（蓄）水层上应设过滤层，过滤层宜选用单位面积质量为200g/m³~400g/m³的材料（无纺布、土工布），搭接宽度不小于150mm。

项目	伸长率10%时拉力 (N/100mm)	压缩率20%时最大强度(kPa)	断裂延伸率(%)	撕裂性能(N)	低温柔度
性能要求	≥350	≥150	≥25	≥100	-10℃无裂纹

注：性能依据参见《种植屋面工程技术规程》JGJ 155—2013

						图集号	湘2015SZ103-1
设计	夏天	夏天	校对	阳小华	审核	殷昆仑	页 2-02

项目	抗压强度 (kN/m ²)	表面开孔率 (%)	空隙率(%)	通水量 (cm ³ /s)	耐酸碱性
性能要求	≥50	≥95	85~90	≥380	稳定
注：性能依据参见《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013					

种植部位	覆土厚度	排蓄水层材料及做法
平屋面	100~300mm	做法：10~20mm凹凸型排(蓄)水板
	300~600mm	做法一：≥25mm凹凸型排(蓄)水板
		做法二：10~20mm网状交织排(蓄)水板
		做法三：10~20mm网状交织排(蓄)水板+100mm陶粒
坡屋面	100~300mm	做法：10~20mm凹凸型排(蓄)水板
地下建筑顶板	300~1200mm	做法：20~40mm凹凸型排(蓄)水板
	900~1500mm	做法：网状交织排(蓄)水板+100~300mm级配碎石或卵石或陶粒
	1500~2000mm	做法：网状交织排(蓄)水板+≥300mm级配碎石或卵石或陶粒
注：做法选用参见《种植屋面建筑构造》14J206		

4.1.4 用于绿色屋顶工程使用的单层防水卷材应具有耐根穿刺性能并符合《单层防水卷材屋面工程技术规程》JGJ/T 316-2013的有关规定，并由具有资质的检测机构出具合格检验报告。

编号	耐根穿刺防水层材料	材料厚度
NF1	弹性体SBS改性沥青防水卷材(含化学阻根剂)	不小于4.0mm
NF2	弹性体APP改性沥青防水卷材(含化学阻根剂)	不小于4.0mm
NF3	自粘性聚合物改性沥青防水卷材	不小于4.0mm
NF4	聚氯乙烯(PVC)防水卷材	不小于1.2mm
NF5	热塑性聚烯烃(TPO)防水卷材	不小于1.2mm
NF6	三元乙丙橡胶防水卷材	不小于1.2mm
NF7	喷涂聚脲防水涂料	不小于2.0mm
NF10	聚乙烯丙纶防水卷材—聚合物水泥胶结料复合耐根穿刺防水卷材	聚乙烯丙纶防水卷材的聚乙烯膜层厚度不小于0.7mm，聚合物水泥胶结料的厚度不小于1.3mm。
注：材料选用参见《种植屋面建筑构造》14J206。材料性能指标应满足《单层防水卷材屋面工程技术规程》JGJ/T 316-2013的有关规定。		

4.1.5 耐根穿刺防水层上应设置保护层，采用水泥砂浆和细石混凝土做保护层时，还应在保护层下铺设隔离层。

编号	材料做法	适用范围
B1	≥300g/m ² 土方布	平屋面的简单式种植、容器式种植；坡度10%~20%的坡屋面。
B2	芯材厚度≥0.4mm 聚乙烯丙纶复合防水卷材	
B3	厚度≥0.4mm 高密度聚乙烯土工膜	
B4	1:3水泥砂浆，厚度为15mm~20mm	
B5	40mm 厚细石混凝土	平屋面的花园式种植；坡度20%~50%的坡屋面。
B6	70mm 厚细石混凝土	地下室顶板种植
注：B4、B5、B6的保温层做法下面应铺设隔离层，隔离层做法详见下表。		

编号	材料做法	适用范围
G1	0.4mm 厚聚乙烯膜	水泥砂浆保护层
G2	3mm 厚发泡聚乙烯膜	
G3	200g /m ² 聚酯无纺布	
G4	石油沥青卷材一层	
G5	10mm 厚黏土砂浆，石灰膏：砂：黏土 = 1: 2.4: 3.6	细石混凝土保护层
G6	10mm 厚黏土砂浆，石灰膏：砂= 1: 4	
G7	5mm 厚掺有纤维的石灰砂浆	
注：保护层、隔离层做法选用参见《种植屋面建筑构造》14J206		

4.2 排水及灌溉设计

4.2.1 绿色屋顶工程排水应根据屋面排水系统设计，根据降水情况、种植形式和汇水面积，确定排水方式及水落口数量和雨落水管直径；水落口位于绿地内时，上方应设置雨水观察井，并应在周边设置宽度不小于300mm的卵石缓冲带。

4.2.2 绿色屋顶工程应根据工程具体要求设置灌溉系统，宜采用自动微喷或滴灌、渗灌等节水技术，灌溉水源宜采用回收利用雨水，雨水回收利用系统设计储存雨水量宜不低于3日灌溉用水量。


4.3 荷载设计

4.3.1 新建绿色屋顶工程种植的设计荷载除应满足屋面结构荷载植物，还应包括种植荷载；对既有建筑绿色屋顶工程改造种植的设计，必须对其原结构体系的承载能力重新核算，必要时加固改造后方可实施。

4.3.2 种植荷载应包括植被层植物、种植土及其他耐根穿刺防水层以上的做法构造，简单式种植荷载不应小于1.0kN/m²，花园式种植荷载不应小于3.0kN/m²，并应纳入屋面结构永久荷载。

4.3.3 植被层植物荷载应包括初栽植物荷重和植物生长期增加的可变荷载。一般情况下，树高增加2倍，其重量增加8倍，需10年时间。

植物类型 项目	小乔木(带土球)	大灌木	小灌木	地被植物
植物高度或面积	2.0~2.5m	1.5~2.0m	1.0~1.5m	1.0m ²
植物荷重	0.8~1.2kN/株	0.6~0.8kN/株	0.3~0.6kN/株	0.15~0.3kN/株
注：小乔木、大灌木、小灌木在屋面种植时一般均为孤植点景，计算屋面荷载时，可视为局部荷载。				

									图集号	湘2015SZ103-1
设计	夏天	夏天	校对	阳小华		审核	殷昆仑	533266	页	2-04

5.1 绿色屋顶工程必须遵照屋面总体设计要求施工。

5.2 进场的防水材料和保温隔热材料，应按规定抽样复查，提供检验报告。严禁使用不合格材料。

5.3 施工前应对卷材、涂料与基层处理剂、胶黏剂、密封材料、涂料保护层等相容性进行确认。


5.4 绿色屋顶工程的施工与验收应严格按照《种植屋面工程技术规程》JGJ 155-2013的相关规定执行。

5.5 绿色屋顶防水工程竣工后，应进行48小时蓄水检验，必须确认无渗漏现象，方可进行下道施工程序。

6.1 绿色屋顶工程其它配套系统根据实际工程进行设计，需符合国家、行业相关标准及规范要求。

6.2 本图集未尽事宜,按国家相关规范执行。

6.3 使用本图集时，当依据的标准、规范进行修订或有新的标准、规范出版实施时，本图集与现行工程建设标准不符的内容、限制或淘汰的技术或产品，视为无效。项目设计单位引用图集时，应对图集在项目中的适用性、合理性严格把关，引用图集不能免除项目设计单位的责任和义务。

								图集号	湘2015SZ103-1
设计	夏天	夏天	校对	阳小华		审核	殷昆仑	页	2-05

平屋顶说明

1 概述

1.1 本章节屋顶是指屋面坡度在3%以内的钢筋混凝土基板屋面进行覆土种植的屋面。

1.2 平屋顶根据屋面种植要求,可选择简单式种植和花园式种植。

1.3 平屋顶通用建筑构造采用ZW4的构造做法。

1.4 屋面上进行花园式种植时,设置园林小品及设施的建筑构造采用ZW6的构造做法。

2 结构设计

2.1 平屋顶屋面荷载取值应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009—2012的规定。有特殊要求时,应单独计算结构荷载。

2.2 平屋顶屋面荷载应按本图集总说明的要求进行荷载计算,并纳入屋面结构永久荷载。

2.3 简单式种植覆土厚度为100mm~300mm,以种植地被、小灌木为主。耐根穿刺防水层上的荷载应不小于1KN/m²。

2.4 花园式种植覆土厚度为300mm~600mm,可种植地被、灌木,耐根穿刺防水层以上的荷载应不小于3KN/m²,当种植乔木时,履土厚度不宜小于900mm。种植荷载取值应按本章节说明中给出的相关数据计算。乔木应置于结构承重构件的位置。

2.5 园林小品或水池、雨水收集系统等荷载较大的设施,应按工程设计计算荷载,并应置结构承重构件的位置。

3 技术要求

3.1 平屋顶屋面可采用微地形或采用种植池的形式增加种植土厚度,实现种植多样化。当采用种植池种植高大植物时,种植池应符合下列规定:

1) 池内应设置耐根穿刺防水层、排(蓄)水层和过滤层;

2) 池壁应设置排水口,并应设计有组织排水;

3) 根据植物高度在池内设置固定植物用的预埋件。

3.2 树木定植点与墙边的安全距离应大于树高。

3.3 种植乔灌木高于2m时应采取固定措施,并且树木应固定牢固,绑扎处应加软质衬垫,固定方法详见本图集相应节点。

3.4 高度大于40m的建筑物不宜种植高于建筑物女儿墙的植物。

3.5 高于屋面避雷网的建筑物、构筑物(如种植屋面中的亭、花架等)应按规范要求设置避雷设施并与屋面避雷系统连接。

3.6 屋面安装有太阳能集电或集热设施时,不应被种植植物遮挡。

4 种植要求

4.1 适宜配置的种植详见本图集附表。

4.2 草坪块自带土层厚度宜为30mm,单坪卷自带土层厚度宜为18mm~25mm。

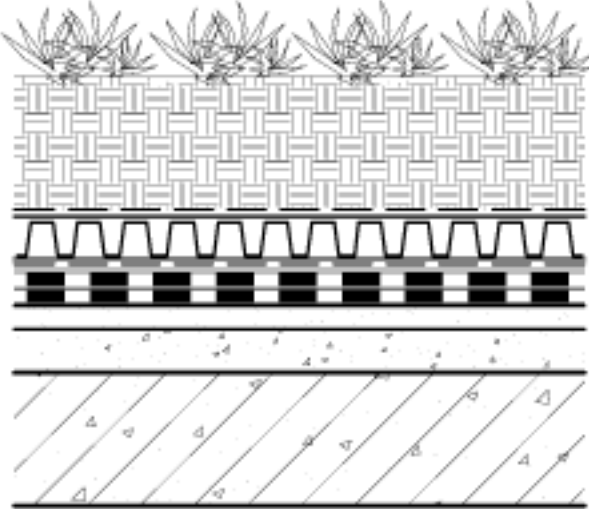
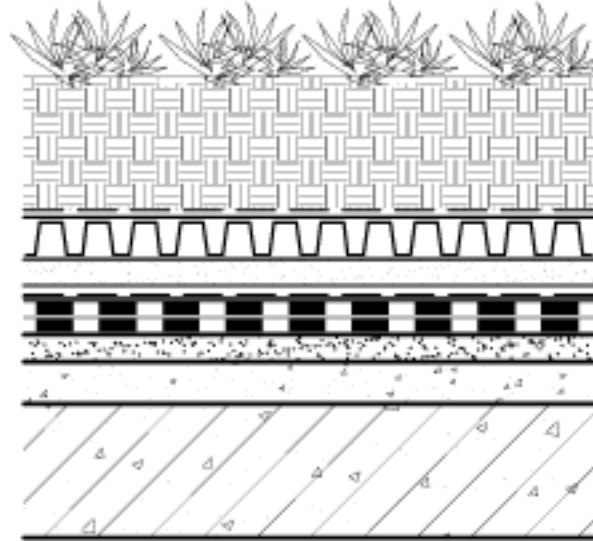
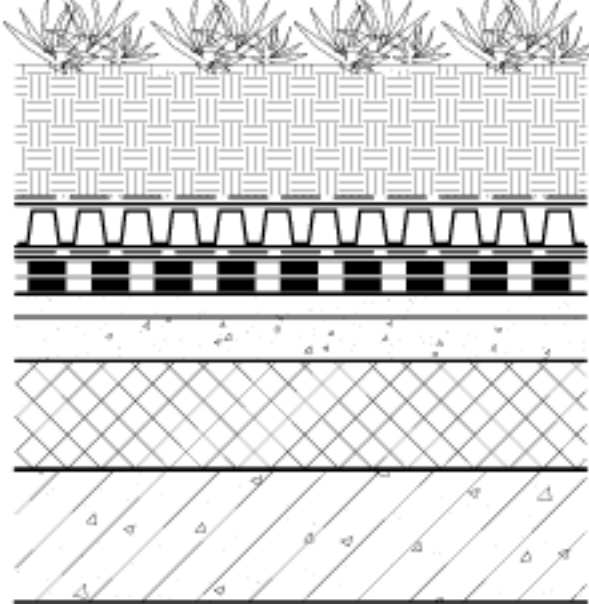
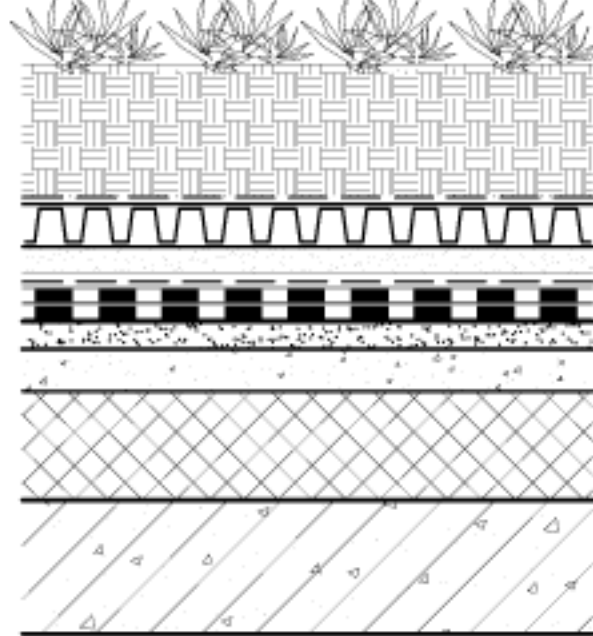
4.3 屋面不宜种植高大乔木、速生乔木。

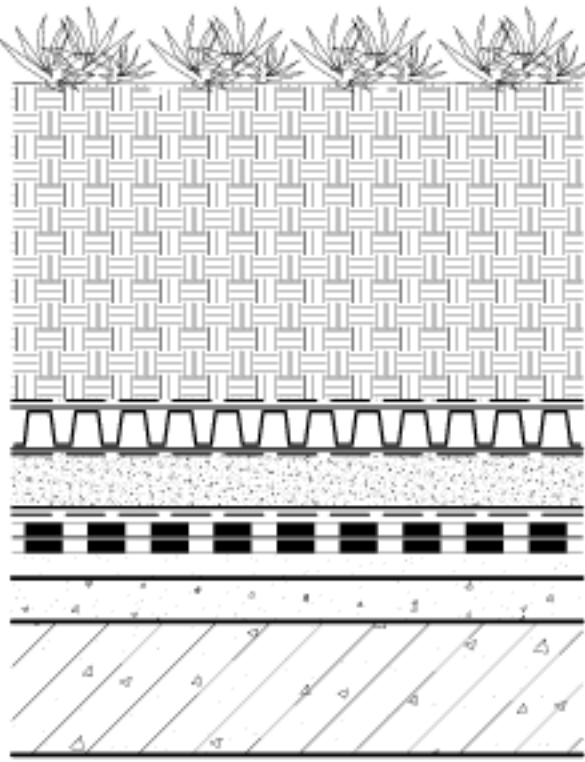
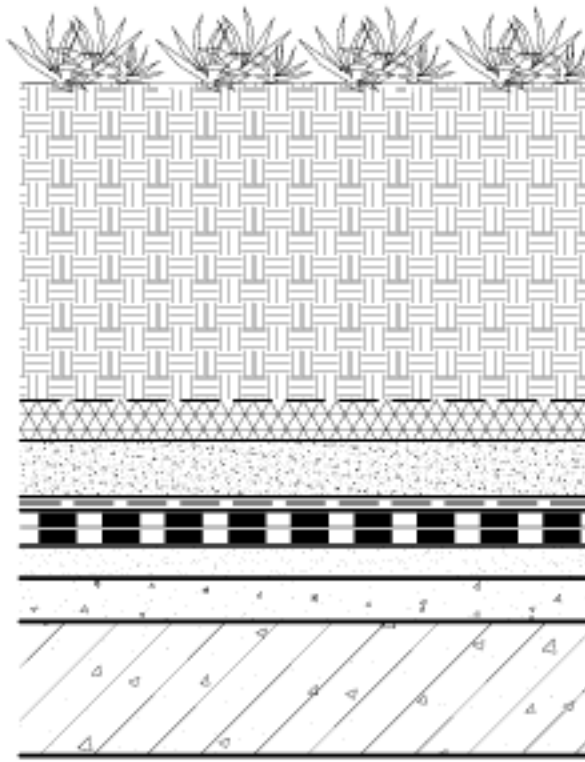
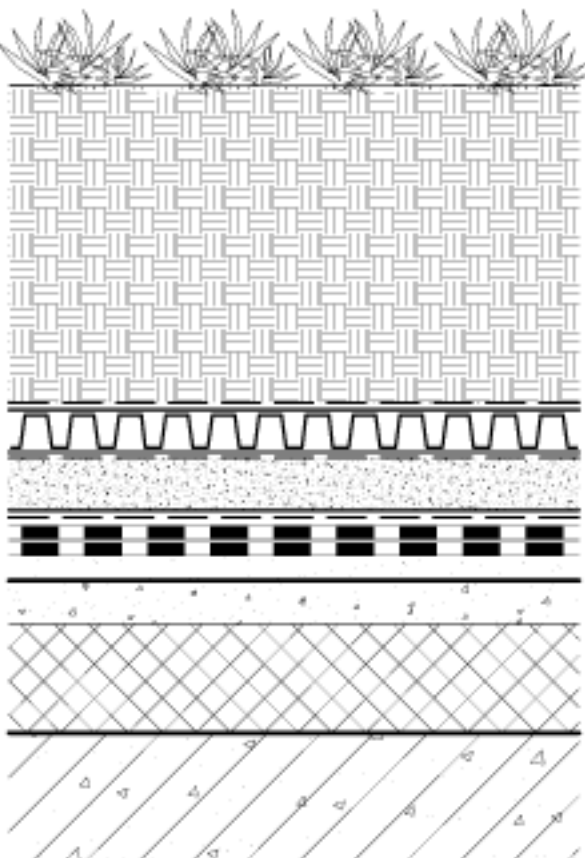
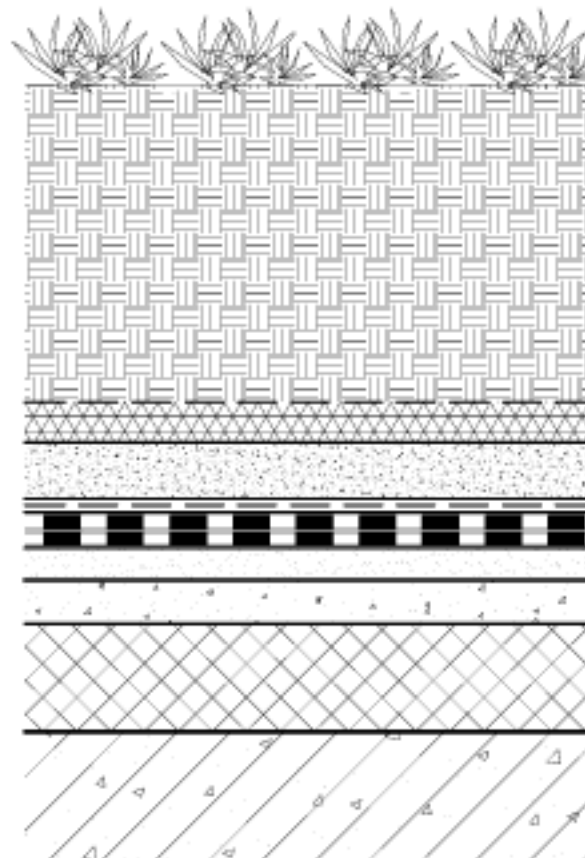
4.4 屋面不宜种植根系发达的植物和根状茎植物。

平屋顶说明

图集号 湘2015SZ103-1

设计 刘薇薇 审核 殷昆仑 页 2-06

构造 编号	简 图	构 造 做 法	备 注	构造 编号	简 图	构 造 做 法	备 注	
ZW1		1. 植被层 2. 100~300厚种植土 3. 150~200g/m ² 无纺布过滤层 4. 10~20高凹凸型排(蓄)水板 5. 土工布或聚酯无纺布保护层, 单位面积质量≥300g/m ² 6. 耐根穿刺防水层 7. 普通防水层 8. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 9. 20厚(最薄处)1:8水泥憎水膨胀珍珠岩2%找坡层 10. 钢筋混凝土屋面板	1. 耐根穿刺防水层 见本章说明表4.4 2. 普通防水层见本章说明表3.2 3. 植被层选用草坪、地被、小灌木	ZW3		1. 植被层 2. 100~300厚种植土 3. 150~200g/m ² 无纺布过滤层 4. 10~20高凹凸型排(蓄)水板 5. 20厚1:3水泥砂浆保护层 6. 隔离层 7. 耐根穿刺防水层 8. 普通防水层 9. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 10. 20厚(最薄处)1:8水泥憎水膨胀珍珠岩2%找坡层 11. 钢筋混凝土屋面板	1. 耐根穿刺防水层 见本章说明表4.4 2. 普通防水层见本章说明表3.2 3. 植被层选用草坪、地被、小灌木	
ZW2		1. 植被层 2. 100~300厚种植土 3. 150~200g/m ² 无纺布过滤层 4. 10~20高凹凸型排(蓄)水板 5. 土工布或聚酯无纺布保护层, 单位面积质量≥300g/m ² 6. 耐根穿刺防水层 7. 普通防水层 8. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 9. 20厚(最薄处)1:8水泥憎水膨胀珍珠岩2%找坡层 10. 保温(隔热)层 11. 钢筋混凝土屋面板	1. 耐根穿刺防水层 见本章说明表4.4 2. 普通防水层见本章说明表3.2 3. 植被层选用草坪、地被、小灌木	ZW4		1. 植被层 2. 100~300厚种植土 3. 150~200g/m ² 无纺布过滤层 4. 10~20高凹凸型排(蓄)水板 5. 20厚1:3水泥砂浆保护层 6. 隔离层 7. 耐根穿刺防水层 8. 普通防水层 9. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 10. 20厚(最薄处)1:8水泥憎水膨胀珍珠岩2%找坡层 11. 保温(隔热)层 12. 钢筋混凝土屋面板	1. 耐根穿刺防水层 见本章说明表4.4 2. 普通防水层见本章说明表3.2 3. 植被层选用草坪、地被、小灌木	
注: 1.ZW为平屋顶构造编号 2. 隔离层材料选用及做法见本章说明表4.6, 保温材料选用详见本章说明表3.1。				平屋顶构造做法(一)				图集号 湘2015SZ103-1
				设计	刘薇薇	审核	殷昆仑	页 2-07

构造 编号	简 图		备 注	构造 编号	简 图	构 造 做 法	备 注
ZW5		1. 植被层 2. 300~600厚种植土 3. $\geq 200\text{g}/\text{m}^2$ 无纺布过滤层 4. ≥ 25 高凹凸型排(蓄)水板 5. 40厚C20细石混凝土保护层 6. 隔离层 7. 耐根穿刺防水层 8. 普通防水层 9. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 10. 20厚(最薄处)1:8水泥憎水膨胀珍珠岩2%找坡层 11. 钢筋混凝土屋面板	1. 耐根穿刺防水层 见本章说明表4.4 2. 普通防水层见本章说明表3.2 3. 植被层选用草坪、地被、小灌木	ZW7		1. 植被层 2. 300~600厚种植土 3. $\geq 200\text{g}/\text{m}^2$ 无纺布过滤层 4. 10~20厚网状交织排水板 5. 40厚C20细石混凝土保护层 6. 隔离层 7. 耐根穿刺防水层 8. 普通防水层 9. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 10. 20厚(最薄处)1:8水泥憎水膨胀珍珠岩2%找坡层 11. 钢筋混凝土屋面板	1. 耐根穿刺防水层 见本章说明表4.4 2. 普通防水层见本章说明表3.2 3. 植被层选用草坪、地被、小灌木
ZW6		1. 植被层 2. 300~600厚种植土 3. $\geq 200\text{g}/\text{m}^2$ 无纺布过滤层 4. ≥ 25 高凹凸型排(蓄)水板 5. 40厚C20细石混凝土保护层 6. 隔离层 7. 耐根穿刺防水层 8. 普通防水层 9. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 10. 20厚(最薄处)1:8水泥憎水膨胀珍珠岩2%找坡层 11. 保温(隔热)层 12. 钢筋混凝土屋面板	1. 耐根穿刺防水层 见本章说明表4.4 2. 普通防水层见本章说明表3.2 3. 植被层选用草坪、地被、小灌木	ZW8		1. 植被层 2. 300~600厚种植土 3. $\geq 200\text{g}/\text{m}^2$ 无纺布过滤层 4. 10~20厚网状交织排水板 5. 40厚C20细石混凝土保护层 6. 隔离层 7. 耐根穿刺防水层 8. 普通防水层 9. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 10. 20厚(最薄处)1:8水泥憎水膨胀珍珠岩2%找坡层 11. 保温(隔热)层 12. 钢筋混凝土屋面板	1. 耐根穿刺防水层 见本章说明表4.4 2. 普通防水层见本章说明表3.2 3. 植被层选用草坪、地被、小灌木

注: 1. ZW为平屋顶构造编号
2. 隔离层材料选用及做法见本章说明表4.6, 保温材料选用详见本章说明表3.1。

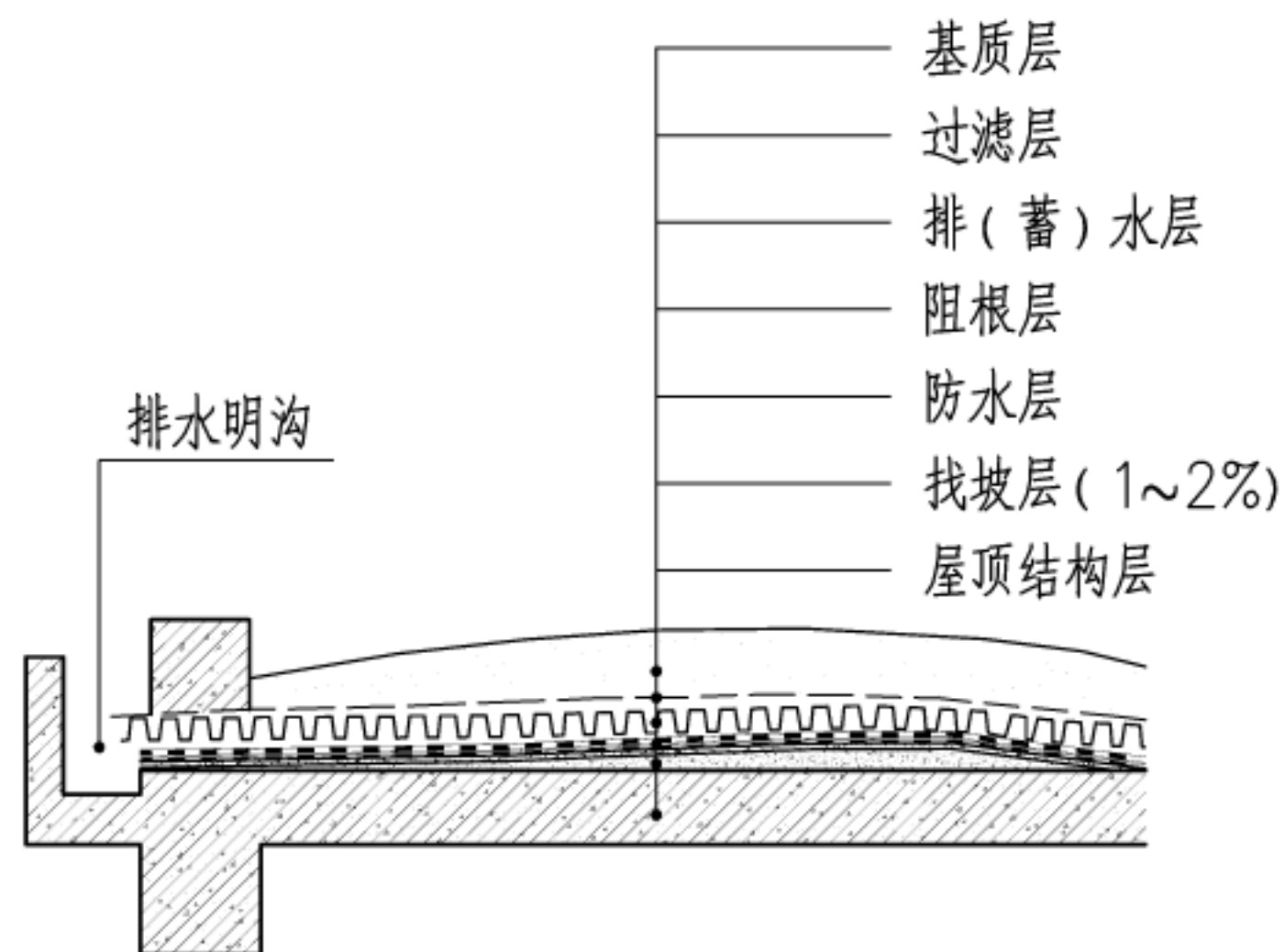
平屋顶构造做法(二)

图集号 湘2015SZ103-1

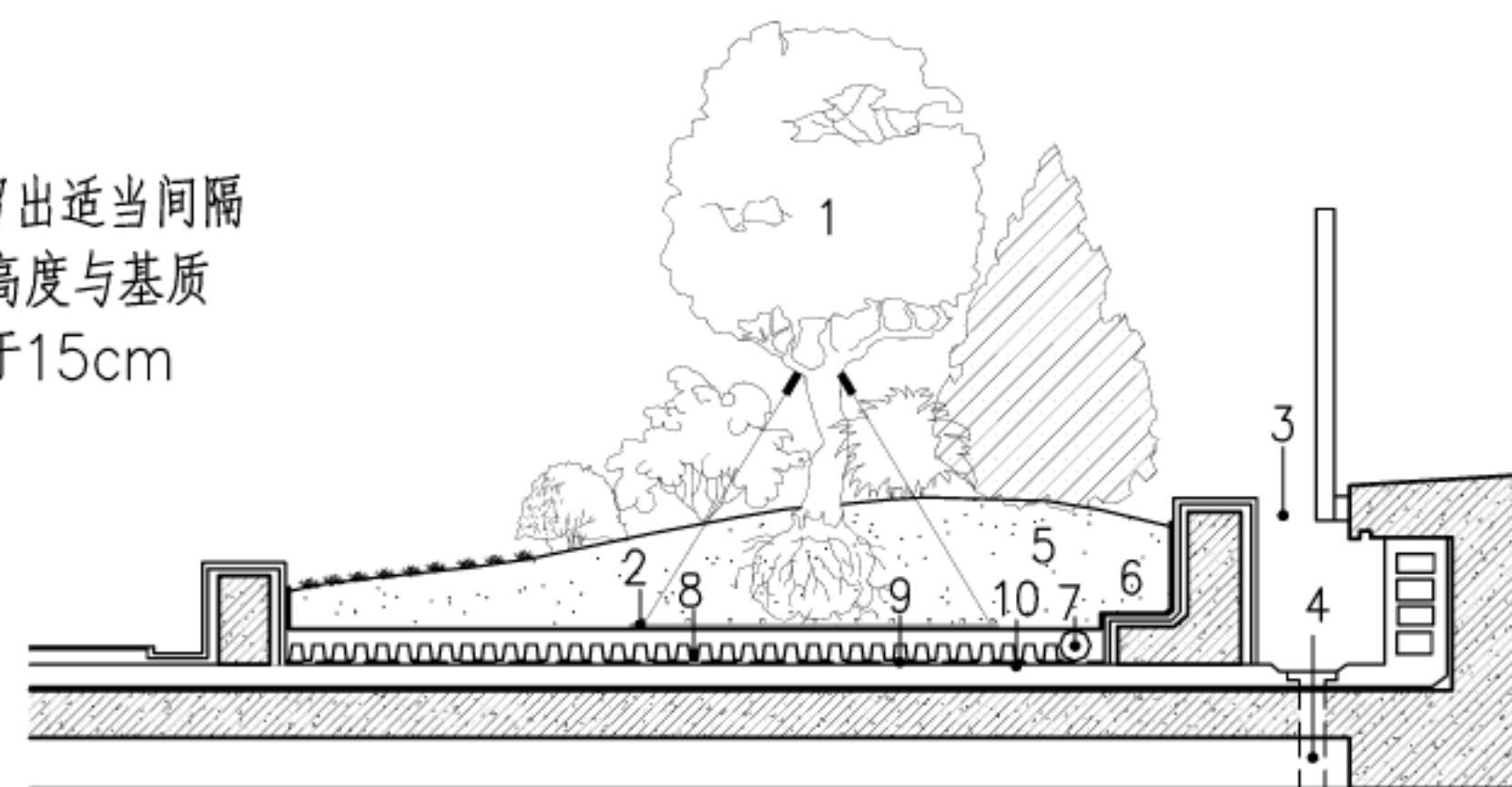
设计 刘薇薇 审核 殷昆仑

校对 阳小华

页 2-08

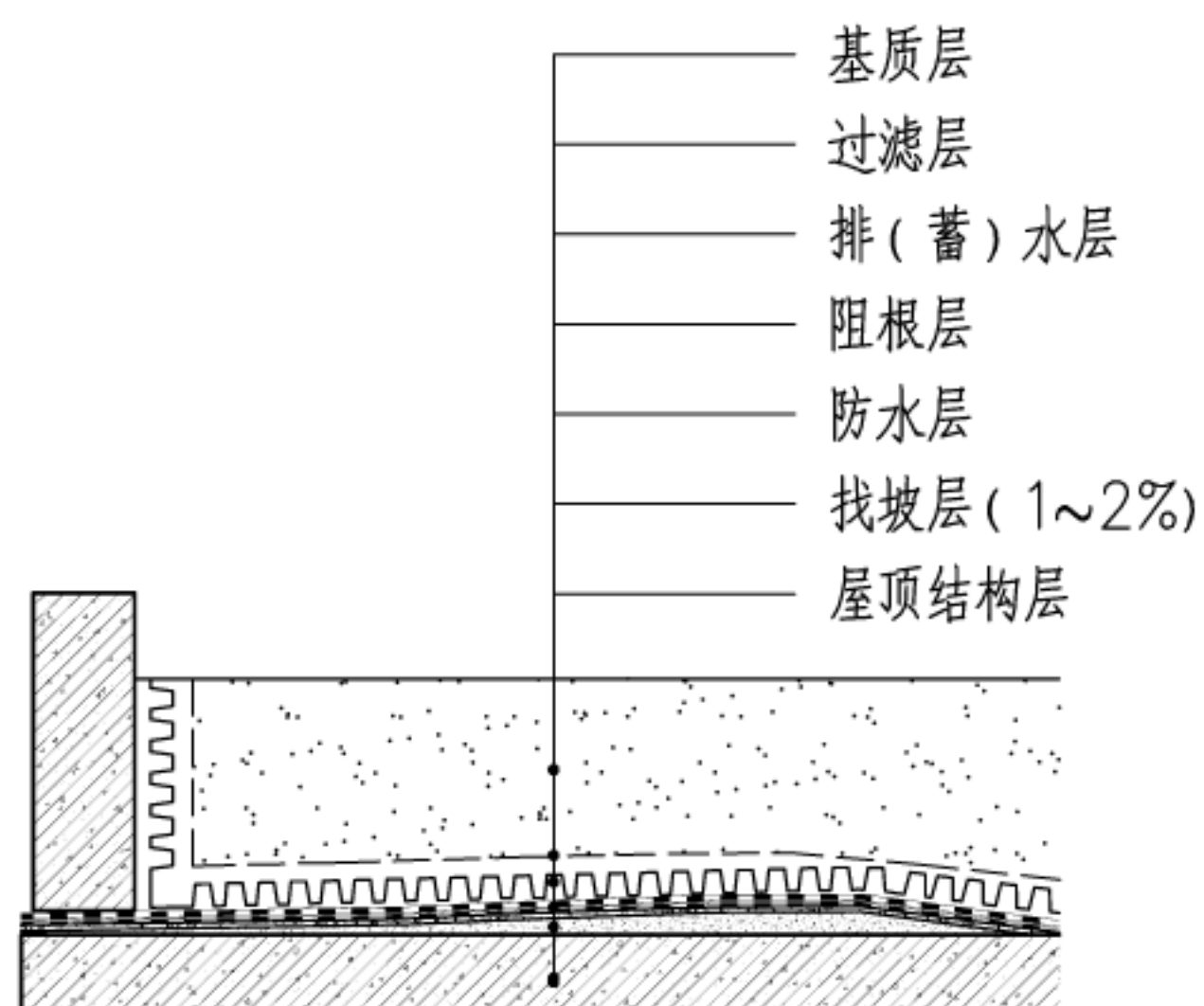


- 1) 乔木
- 2) 地下树木支架
- 3) 与围护墙之间留出适当间隔
或围护墙防水层高度与基质
上表面间距不小于15cm
- 4) 排水口
- 5) 基质层
- 6) 隔离过滤层
- 7) 渗水管
- 8) 排(蓄)水层
- 9) 阻根层
- 10) 分离滑动层

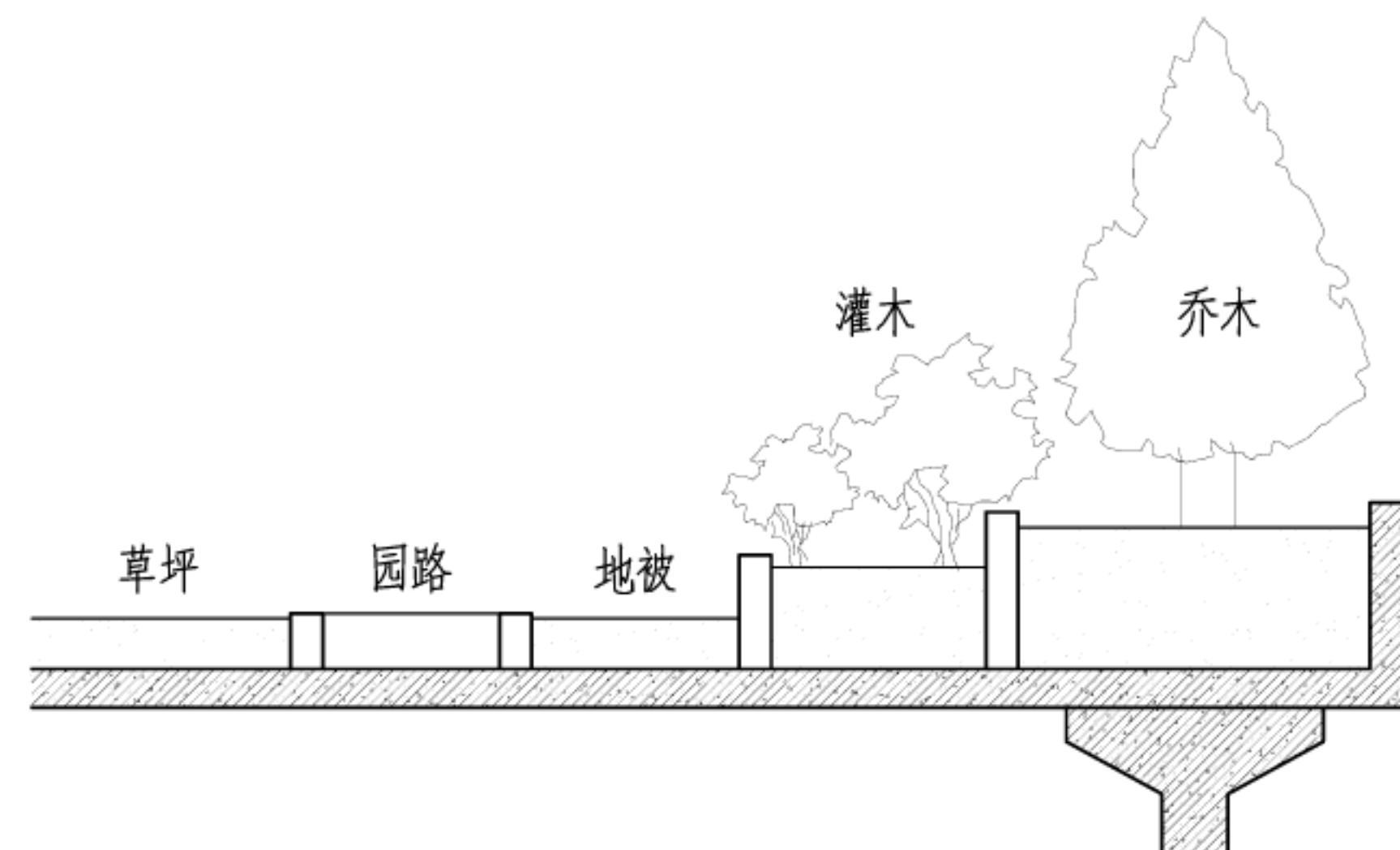


平屋顶种植区构造层剖面示意图

注：挡土墙可砌筑在排(蓄)水板上方，多余水分可通过排(蓄)水板排至四周明沟。

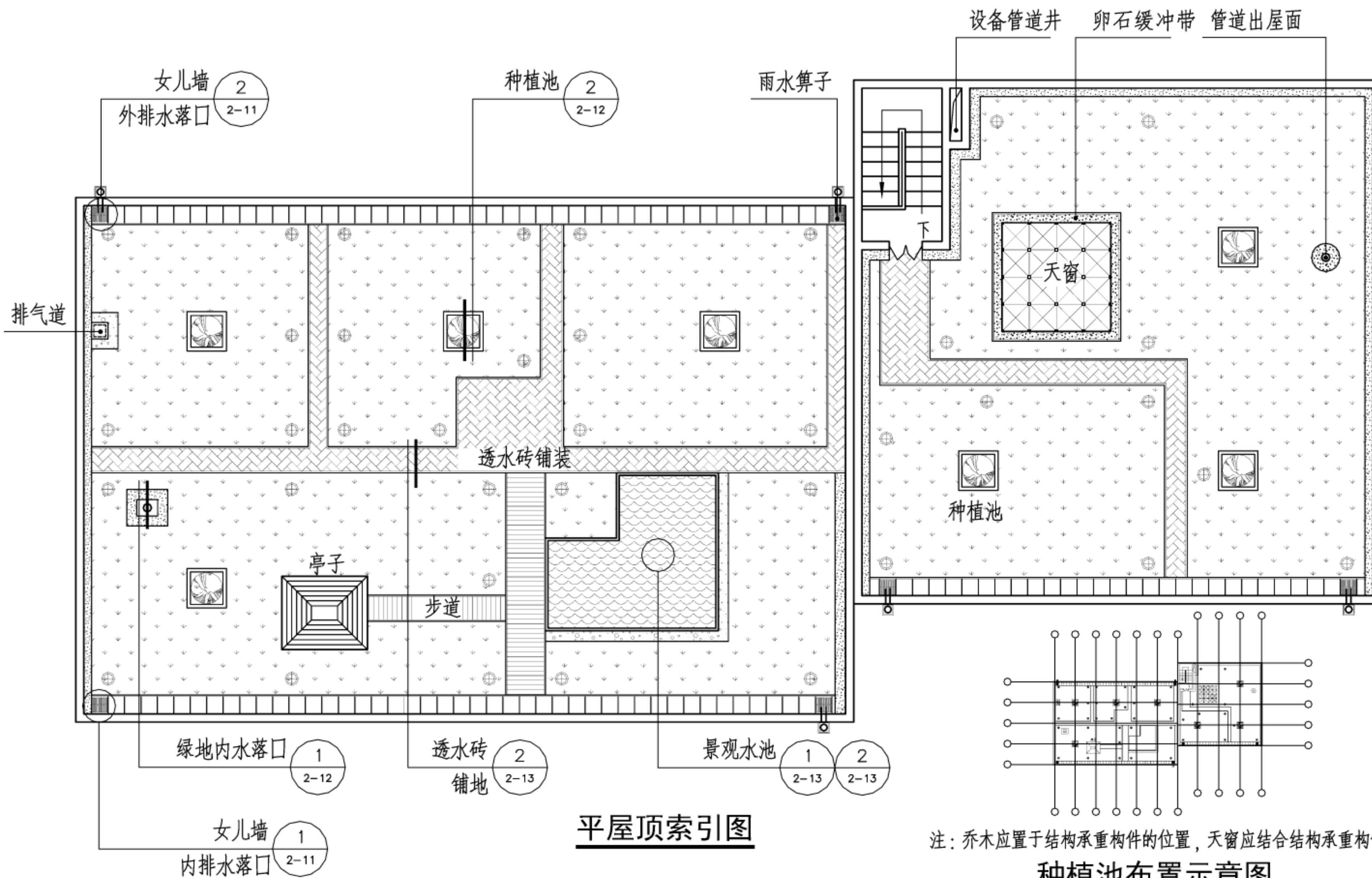


平屋顶排(蓄)水板铺设方法示意图



平屋顶种植区种植池处理方法示意图

排(蓄)水层做法及种植池处理图示					图集号	湘2015SZ103-1
设计	刘薇薇	审核	殷昆仑	校对	阳小华	页 2-09

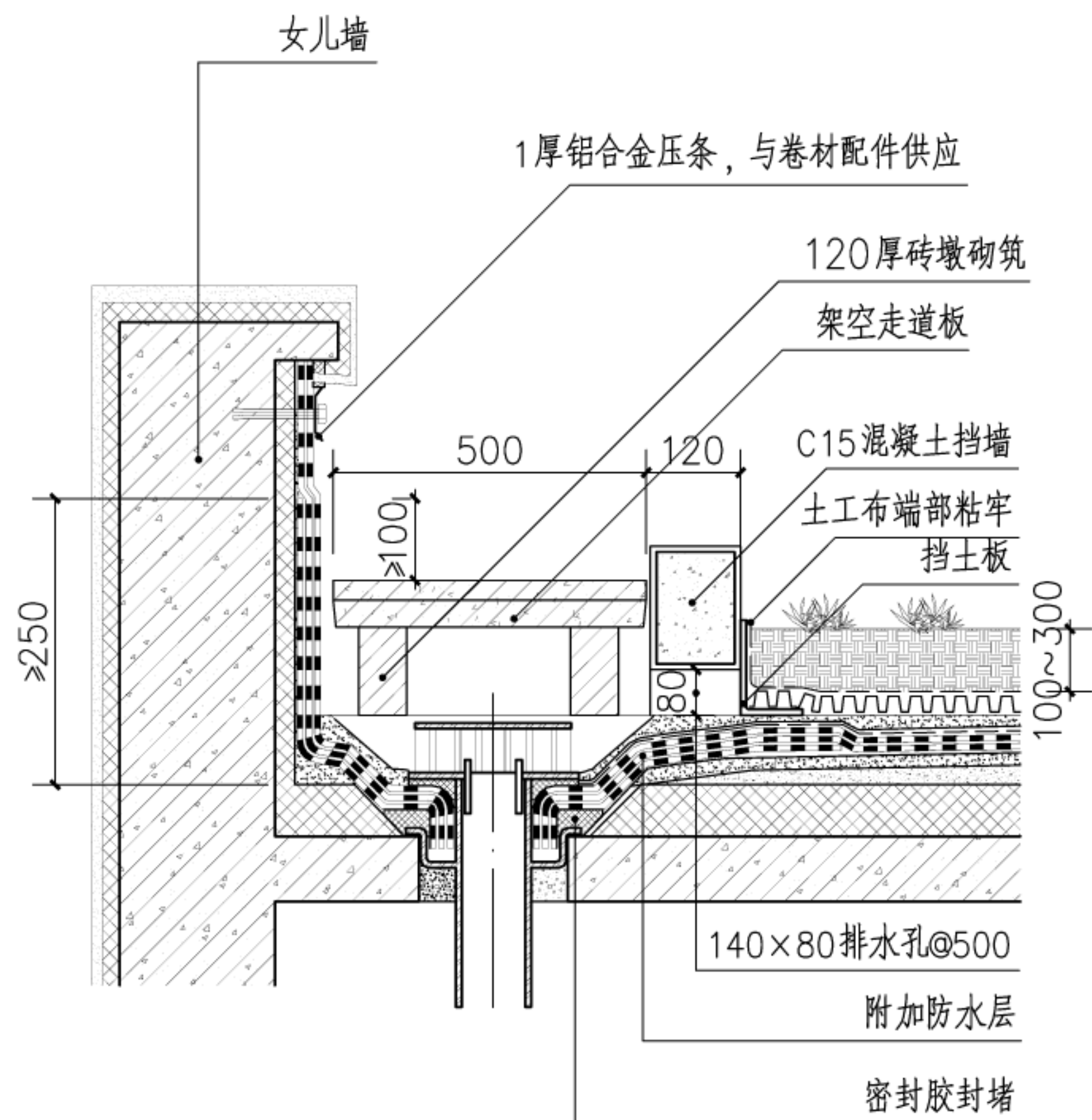


平屋顶索引图

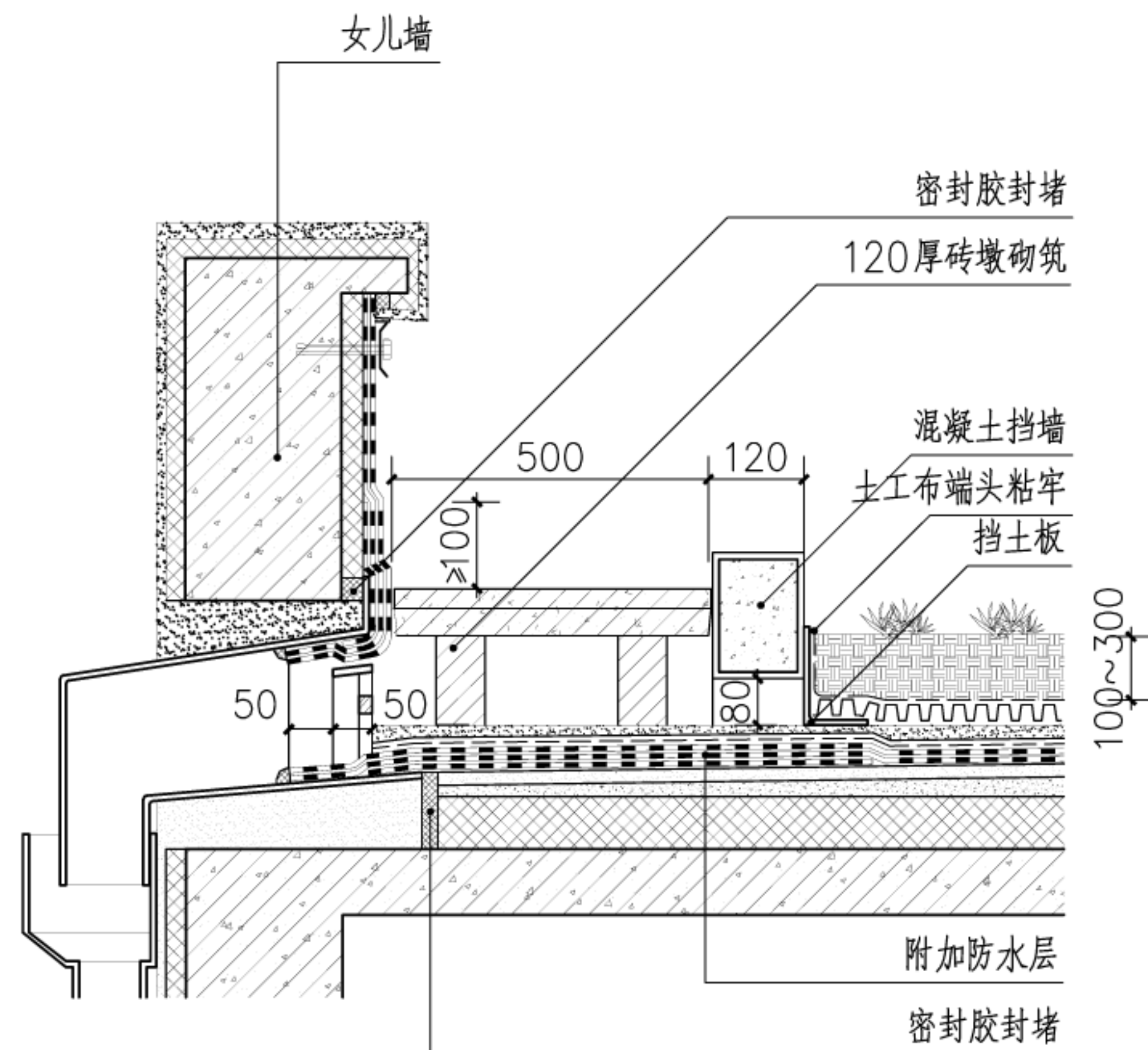
图集号 湘2015SZ103-1

设计 刘薇薇 审核 殷昆仑

页 2-10

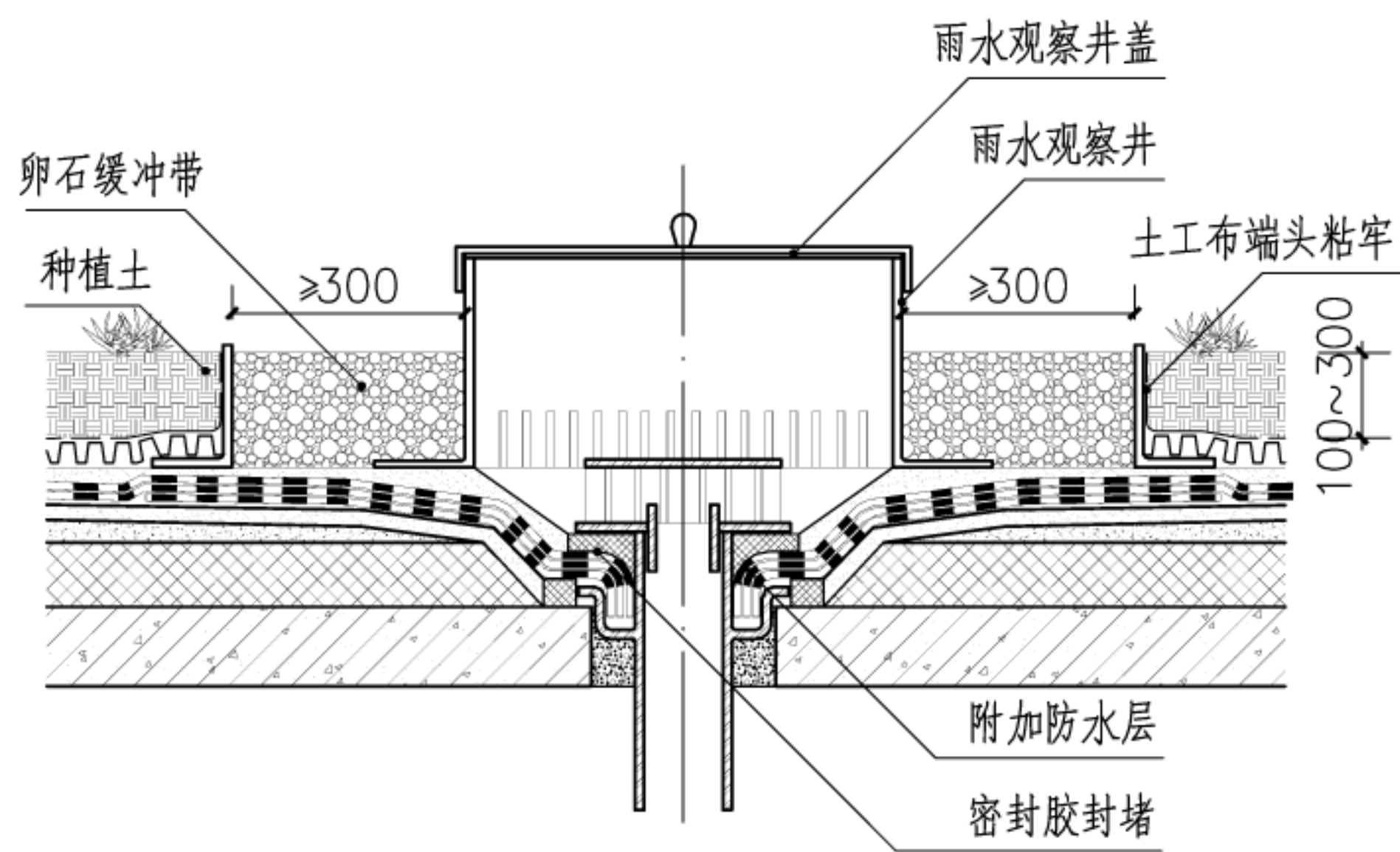


① 女儿墙内排水落口

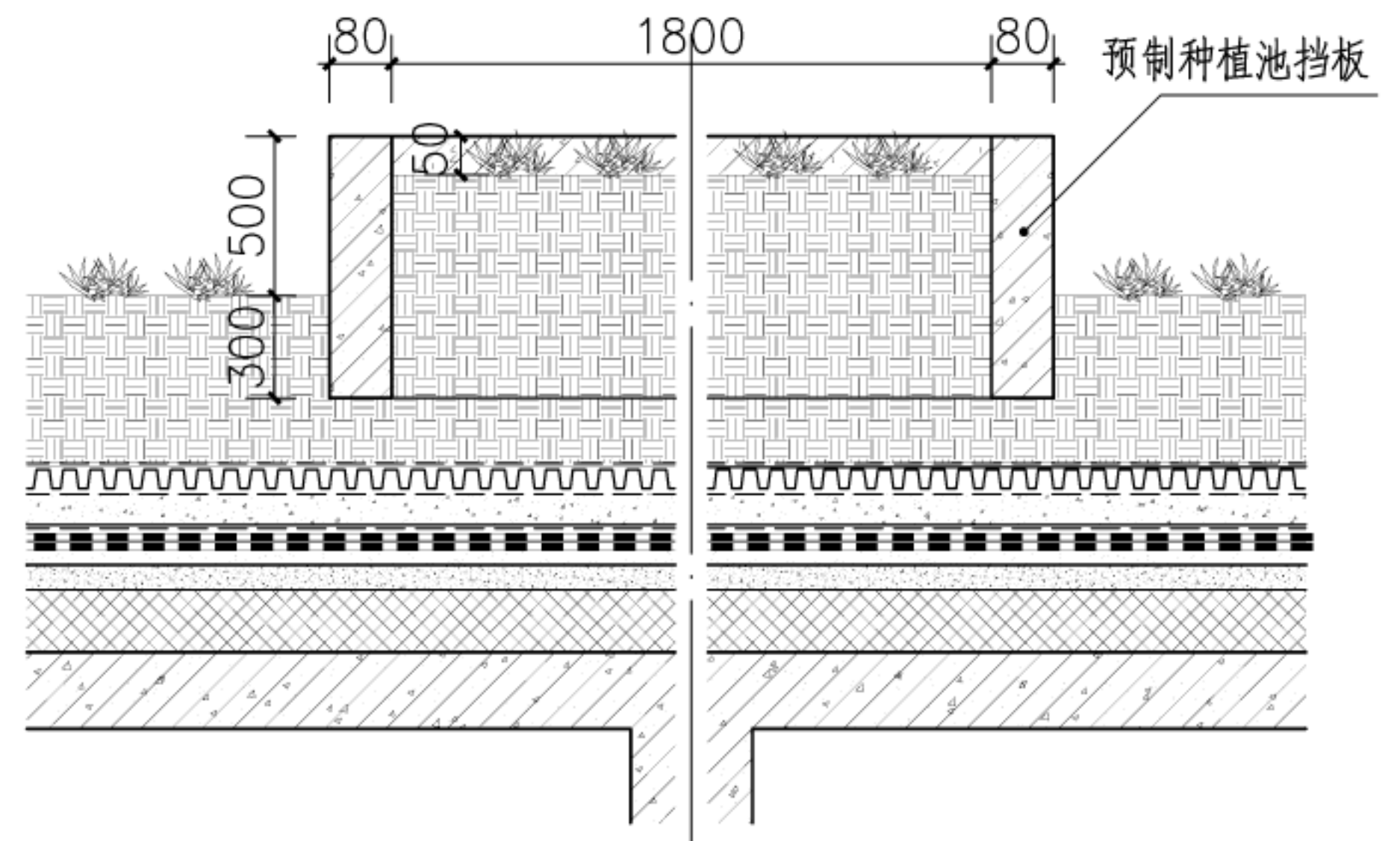


② 女儿墙外排水落口

平屋顶女儿墙雨落水口								图集号	湘2015SZ103-1
设计	刘薇薇	审核	殷昆仑	校对	阳小华	制图	SS323	页	2-11



① 绿地内排水落口

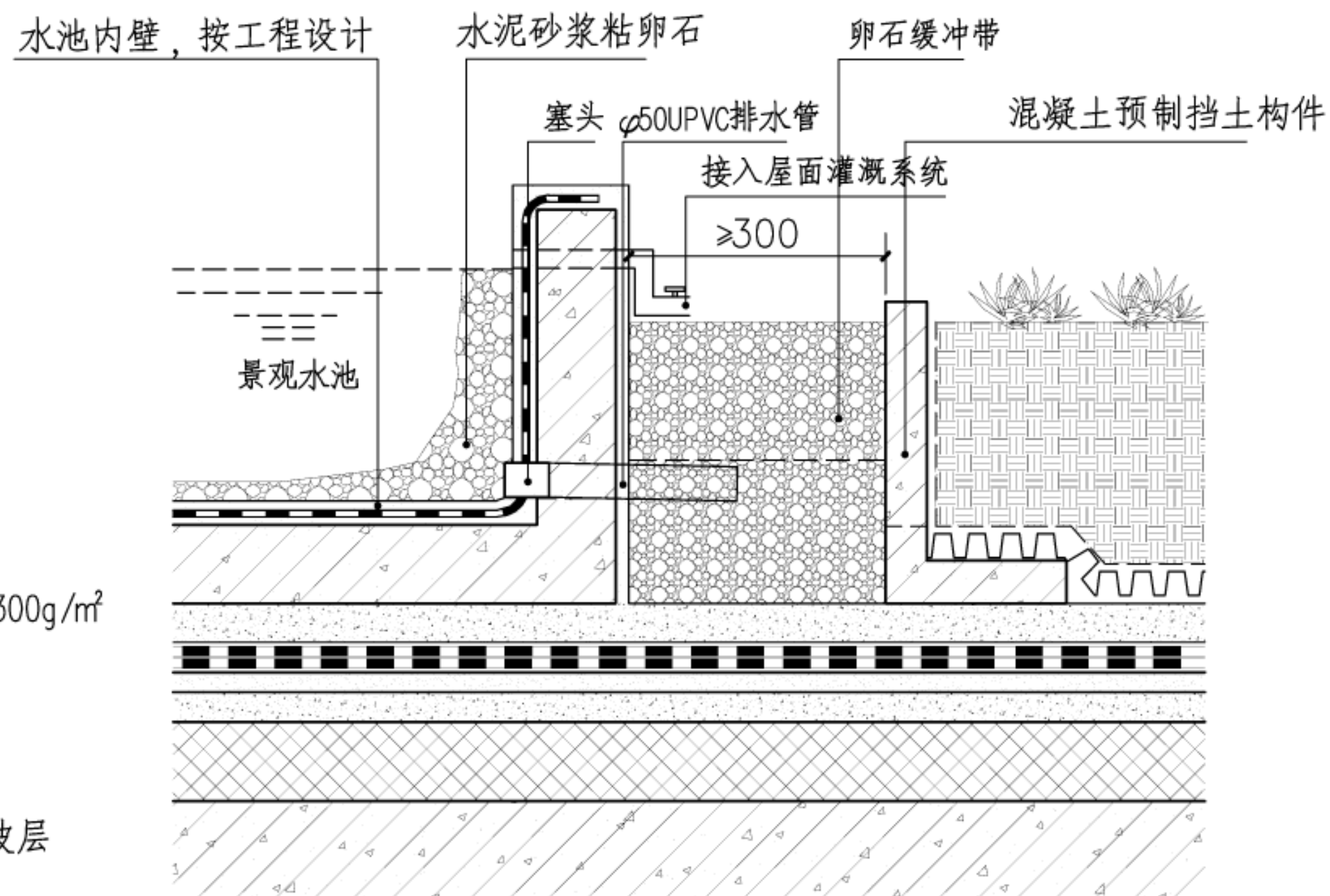


② 平屋顶种植池

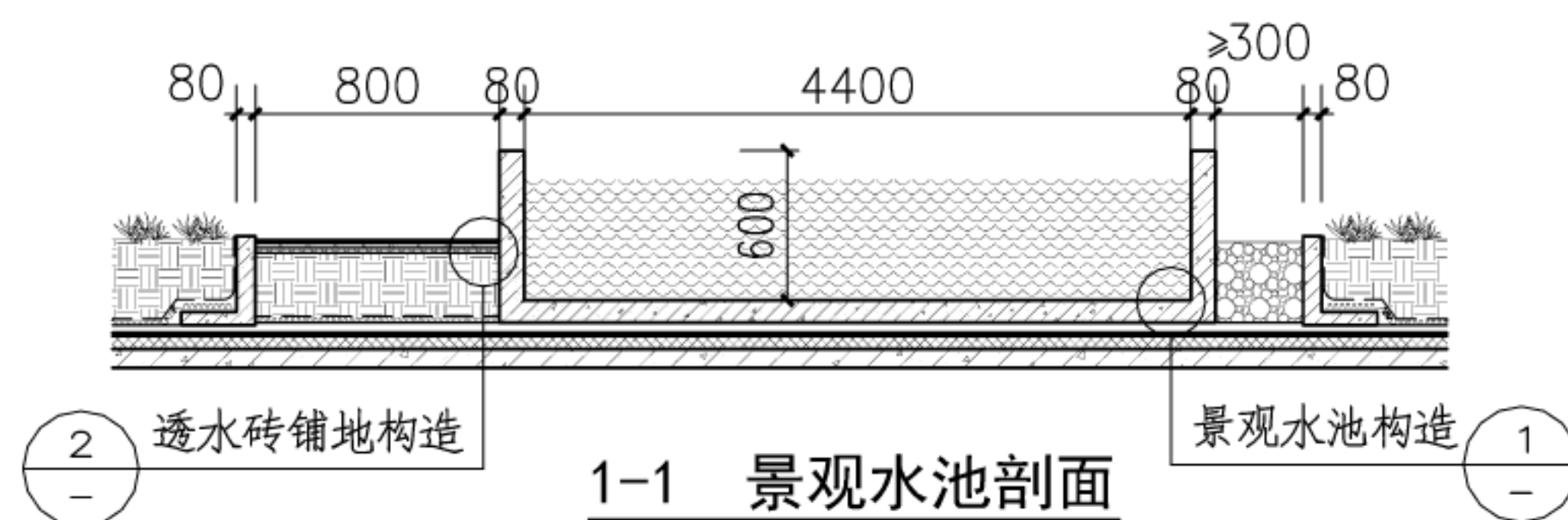
平屋顶绿地内排水落口及种植池						图集号	湘2015SZ103-1
设计	刘薇薇	审核	殷昆仑	校对	阳小华	页	2-12

-



② 透水砖铺地构造



① 景观水池构造



1-1 景观水池剖面

平屋顶景观水池及透水砖							图集号	湘2015SZ103-1	
设计	刘薇薇		校对	阳小华		审核	殷昆仑	页	2-13

坡屋面说明

1 概述

- 1.1 种植坡屋面适用于坡度为3%–50%的钢筋混凝土结构坡屋面。
- 1.2 植被以草坪、地被植物为主；种植土宜选用厚度为100mm–300mm的改良土或无机复合种植土。
- 1.3 不宜种植生长高度超过50cm的植物。
- 1.4 种植坡屋面建筑构造节点采用编号为PW3的构造做法。

2 结构设计

- 2.1 种植坡屋面种植荷载取值不应小于 $1.0\text{KN}/\text{m}^2$ 。
- 2.2 种植屋面荷载应按本章说明的要求进行荷载计算，并纳入屋面结构永久荷载。

3 技术要求

- 3.1 当屋面坡度大于等于20%时，保温（隔热）层、防水层、保护层、排（蓄）水层、种植土层等应采取防滑措施。保温（隔热）层、防水层的防滑措施可采用机械固定和满粘的方式，排（蓄）水层、种植土层等宜采用防滑系统。保护层应与屋面结构有可靠连接。
- 3.2 当屋面坡度大于等于20%的种植屋面满覆盖种植时，防滑系统可分为挡土板、防滑格及挡墙等防滑措施。当设置防滑挡墙时，防水层应满包挡墙，挡墙应设置排水通道。挡土板立边应有排水孔。
- 3.3 非满覆盖种植时可采用阶梯式或台地式种植。阶梯式种植面设置挡墙时，防水层应满包挡墙。台地式种植屋面应采用现浇钢筋混凝土结构，并应设置排水沟。

- 3.4 檐口构造应符合下列规定：檐口顶部应设种植挡墙；挡墙应埋设排水管（孔），挡墙应铺设防水层，并与檐沟防水层连成一体。
- 3.5 屋面坡度大于20%时，工人在植被维护保养时应采取人员保护和防滑措施。
- 3.6 采用模块式屋面保温体系时，应注意在模块与模块之间采取屋面防滑措施。
- 3.7 种植坡屋面宜采用简单式种植。

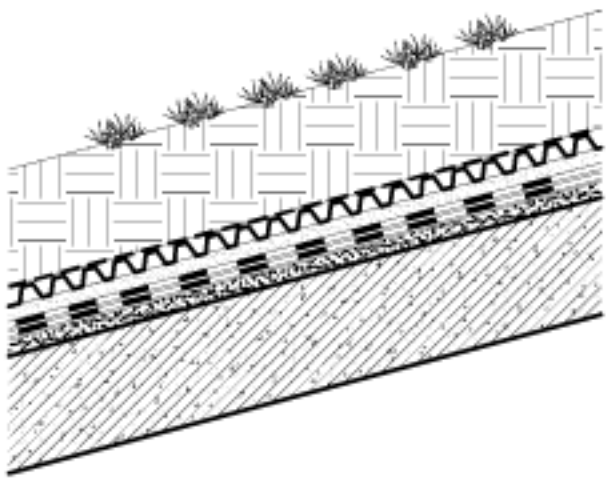
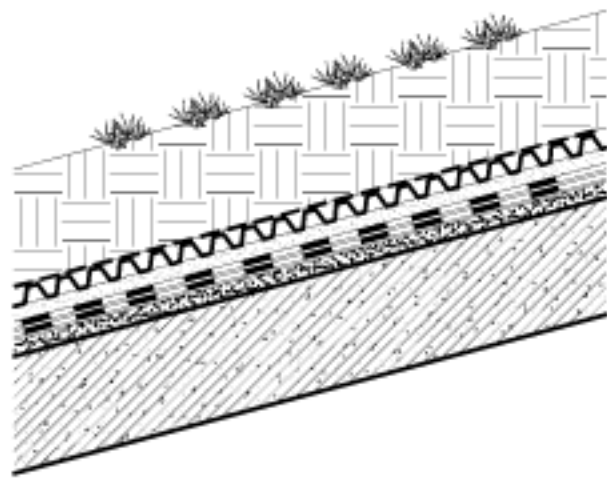
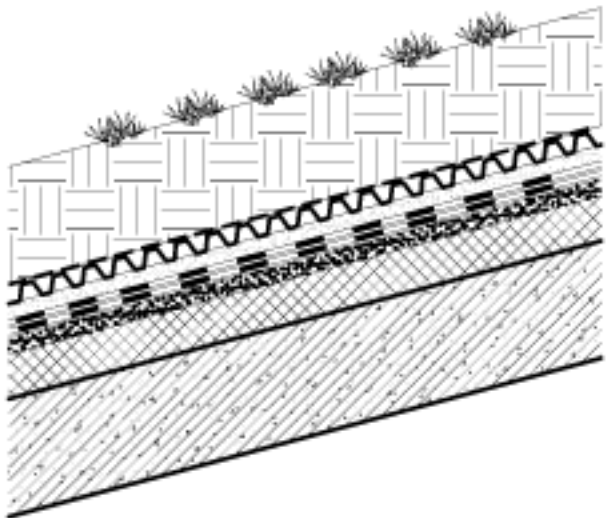
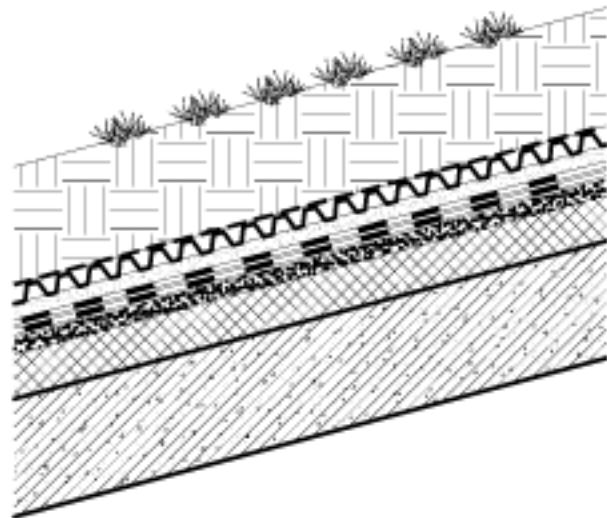
表2.10 种植坡屋面防滑措施与保护层技术要求

屋面坡度 (i)	3%≤i≤20%	20%≤i≤30%	30%≤i≤50%
技术要求			
挡土板、挡土墙间距	可不采用	≤1500mm	≤1200mm
保护层材料	土工布 芯材厚度≥0.4mm 聚乙烯丙纶复合防水卷材 厚度≥0.4mm 高密度聚乙烯土工膜 1:3水泥砂浆，厚度为15mm–20mm	40厚细石混凝土（保护层与耐穿刺防水层间应铺设隔离层，隔离层做法见本章说明表4.6）	

坡屋面说明

图集号 湘2015SZ103-1

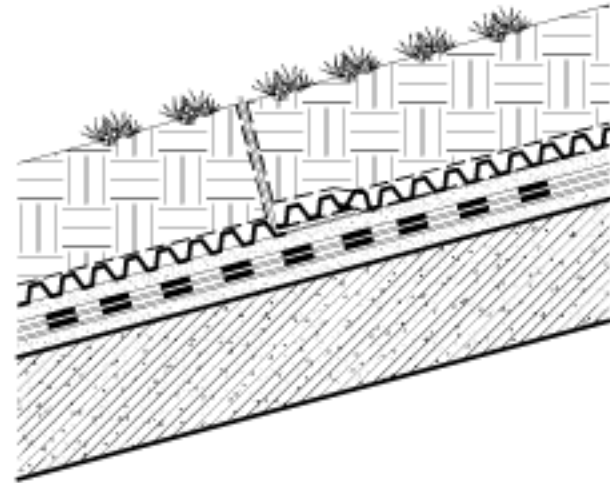
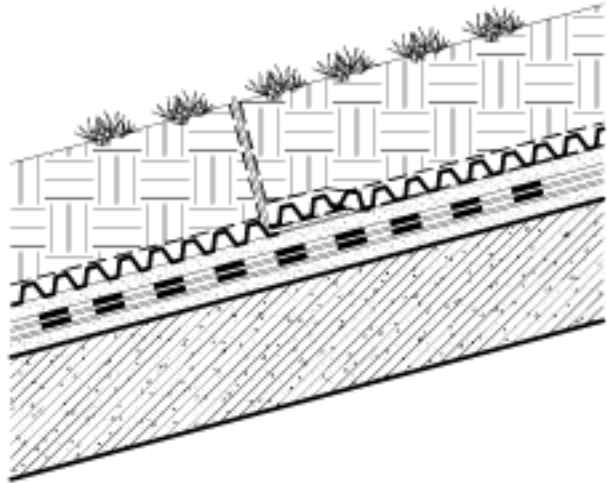
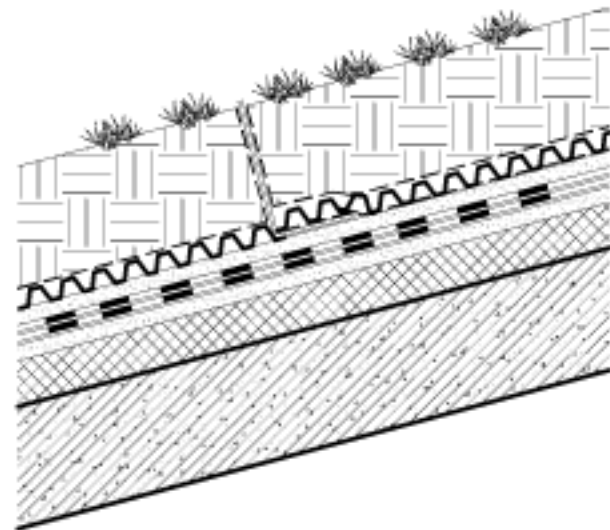
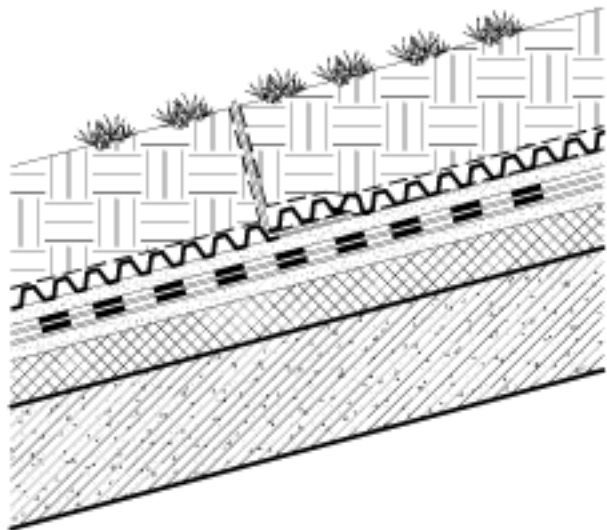
设计 汪政 汪政 校对 阳小华 审核 殷昆仑 页 2-14

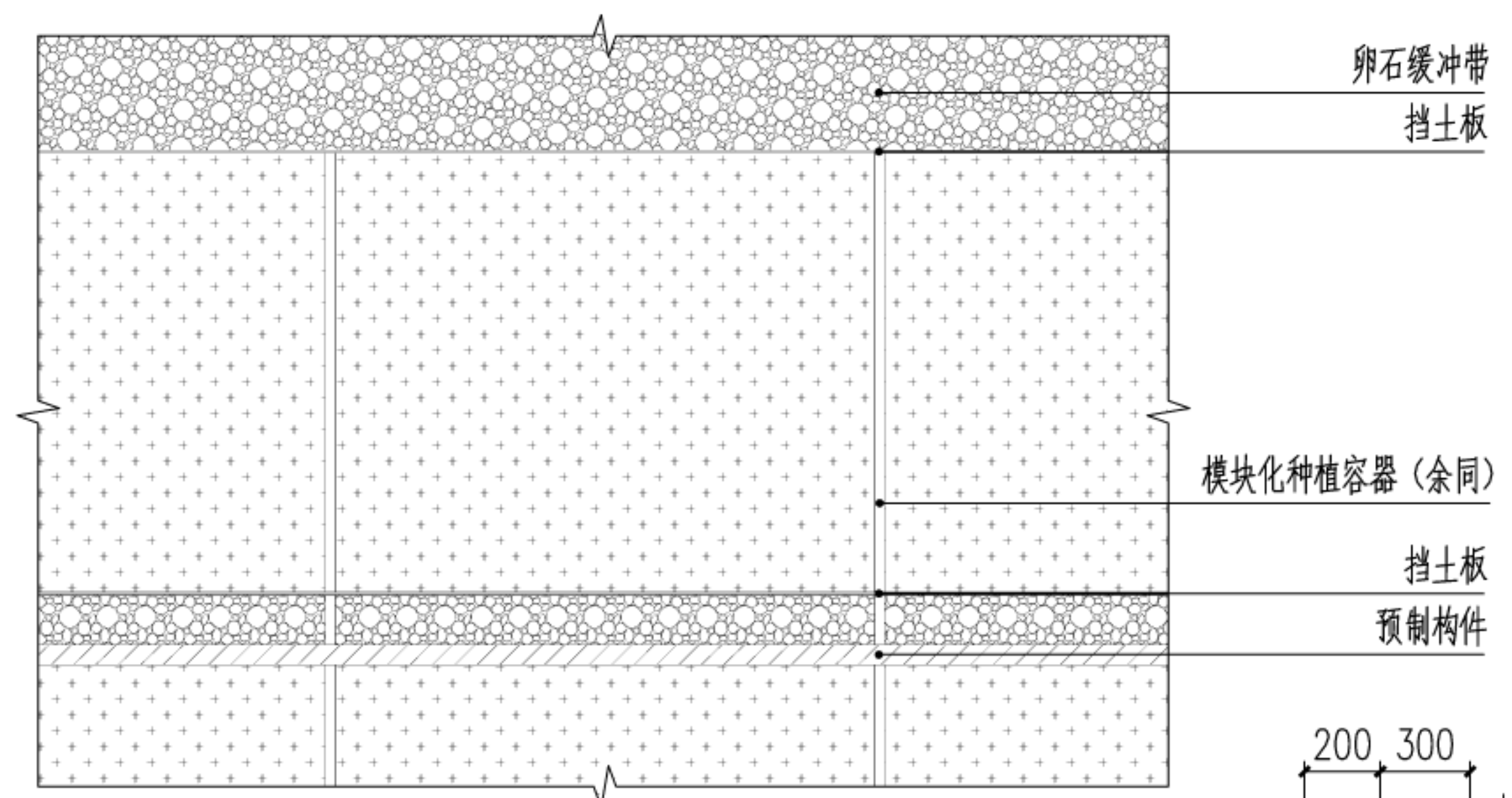
构造编号	简图	构造做法	备注	构造编号	简图	构造做法	备注
PW1		1. 植被层 2. 100—300厚种植土 3. 土工布过滤层 4. 10—20高凹凸型排(蓄)水板 5. 土工布保护层 6. 耐根穿刺防水层 7. 普通防水层 8. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 9. 钢筋混凝土屋面板	1. 耐根穿刺防水层的选用见本章说明表4.4 2. 凹凸型排(蓄)水板选用见本章说明表4.1 3. 普通防水层详见本章说明表3.2	PW2		1. 植被层 2. 100—300厚种植土 3. 土工布过滤层 4. 10—20高凹凸型排(蓄)水板 5. 20厚1:3水泥砂浆保护层 6. 隔离层 7. 耐根穿刺防水层 8. 普通防水层 9. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 10. 钢筋混凝土屋面板	1. 耐根穿刺防水层的选用见本章说明表4.4 2. 凹凸型排(蓄)水板选用见本章说明表4.1 3. 隔离层见本章说明表4.6 4. 普通防水层详见本章说明表3.2
PW3		1. 植被层 2. 100—300厚种植土 3. 土工布过滤层 4. 10—20高凹凸型排(蓄)水板 5. 土工布保护层 6. 耐根穿刺防水层 7. 普通防水层 8. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 9. 保温(隔热)层 10. 钢筋混凝土屋面板	1. 耐根穿刺防水层的选用见本章说明表4.4 2. 凹凸型排(蓄)水板选用见本章说明表4.1 3. 普通防水层详见本章说明表3.2	PW4		1. 植被层 2. 100—300厚种植土 3. 土工布过滤层 4. 10—20高凹凸型排(蓄)水板 5. 20厚1:3水泥砂浆保护层 6. 隔离层 7. 耐根穿刺防水层 8. 普通防水层 9. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 10. 保温(隔热)层 11. 钢筋混凝土屋面板	1. 耐根穿刺防水层的选用见本章说明表4.4 2. 凹凸型排(蓄)水板选用见本章说明表4.1 3. 隔离层见本章说明表4.6 4. 普通防水层详见本章说明表3.2

注：1.PW代表坡屋面构造编号
 2. 植被层选用草坪、地被植物，详见本图集附表

坡屋面构造做法一

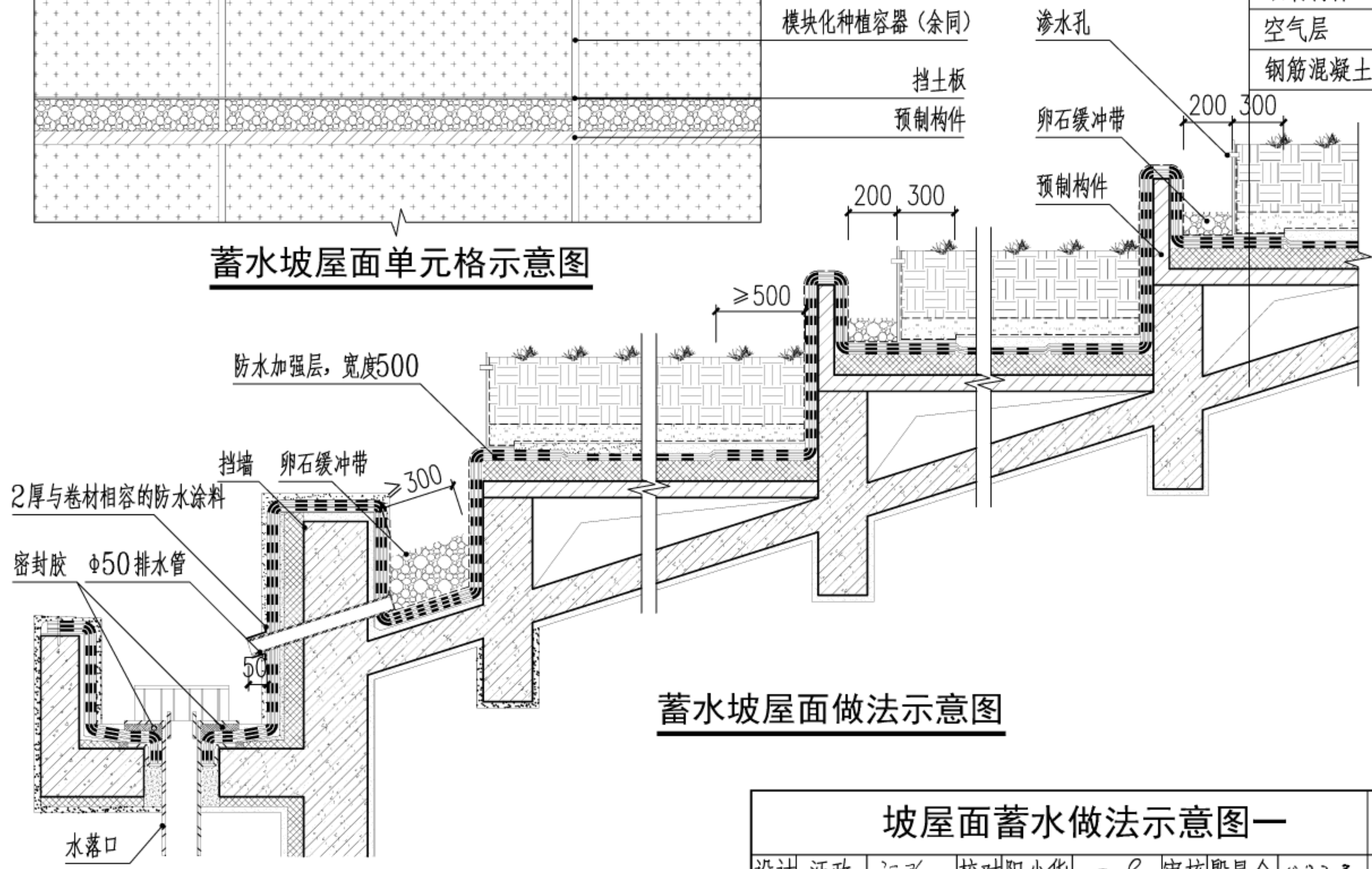
设计 汪政 汪政 校对 阳小华 审核 殷昆仑 页 2-15

构造编号	简图	构造做法	备注	构造编号	简图	构造做法	备注					
PW5		1. 植被层 2. 100—300厚种植土 3. 土工布过滤层 4. 10—20高凹凸型排(蓄)水板 5. 耐根穿刺防水层 6. 普通防水层 7. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 8. 钢筋混凝土屋面板	1. 耐根穿刺防水层的选用见本章说明表4.4 2. 凹凸型排(蓄)水板选用见本章说明表4.1 3. 普通防水层详见本章说明表3.2	PW6		1. 植被层 2. 100—300厚种植土 3. 土工布过滤层 4. 10—20高凹凸型排(蓄)水板 5. 20厚1:3水泥砂浆保护层 6. 隔离层 7. 耐根穿刺防水层 8. 普通防水层 9. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 10. 钢筋混凝土屋面板	1. 耐根穿刺防水层的选用见本章说明表4.4 2. 凹凸型排(蓄)水板选用见本章说明表4.1 3. 隔离层见本章说明表4.6 4. 普通防水层详见本章说明表3.2					
PW7		1. 植被层 2. 100—300厚种植土 3. 土工布过滤层 4. 10—20高凹凸型排(蓄)水板 5. 土工布保护层 6. 耐根穿刺防水层 7. 普通防水层 8. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 9. 保温(隔热)层 10. 钢筋混凝土屋面板	1. 耐根穿刺防水层的选用见本章说明表4.4 2. 凹凸型排(蓄)水板选用见本章说明表4.1 3. 普通防水层详见本章说明表3.2	PW8		1. 植被层 2. 100—300厚种植土 3. 土工布过滤层 4. 10—20高凹凸型排(蓄)水板 5. 20厚1:3水泥砂浆保护层 6. 隔离层 7. 耐根穿刺防水层 8. 普通防水层 9. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 10. 保温(隔热)层 11. 钢筋混凝土屋面板	1. 耐根穿刺防水层的选用见本章说明表4.4 2. 凹凸型排(蓄)水板选用见本章说明表4.1 3. 隔离层见本章说明表4.6 4. 普通防水层详见本章说明表3.2					
注: 1. PW代表坡屋面构造编号 2. 植被层选用草坪、地被植物, 详见本图集附表				坡屋面构造做法二				图集号	湘2015SZ103-1			
				设计	汪政	汪政	校对	阳小华	审核	殷昆仑	页	2-16



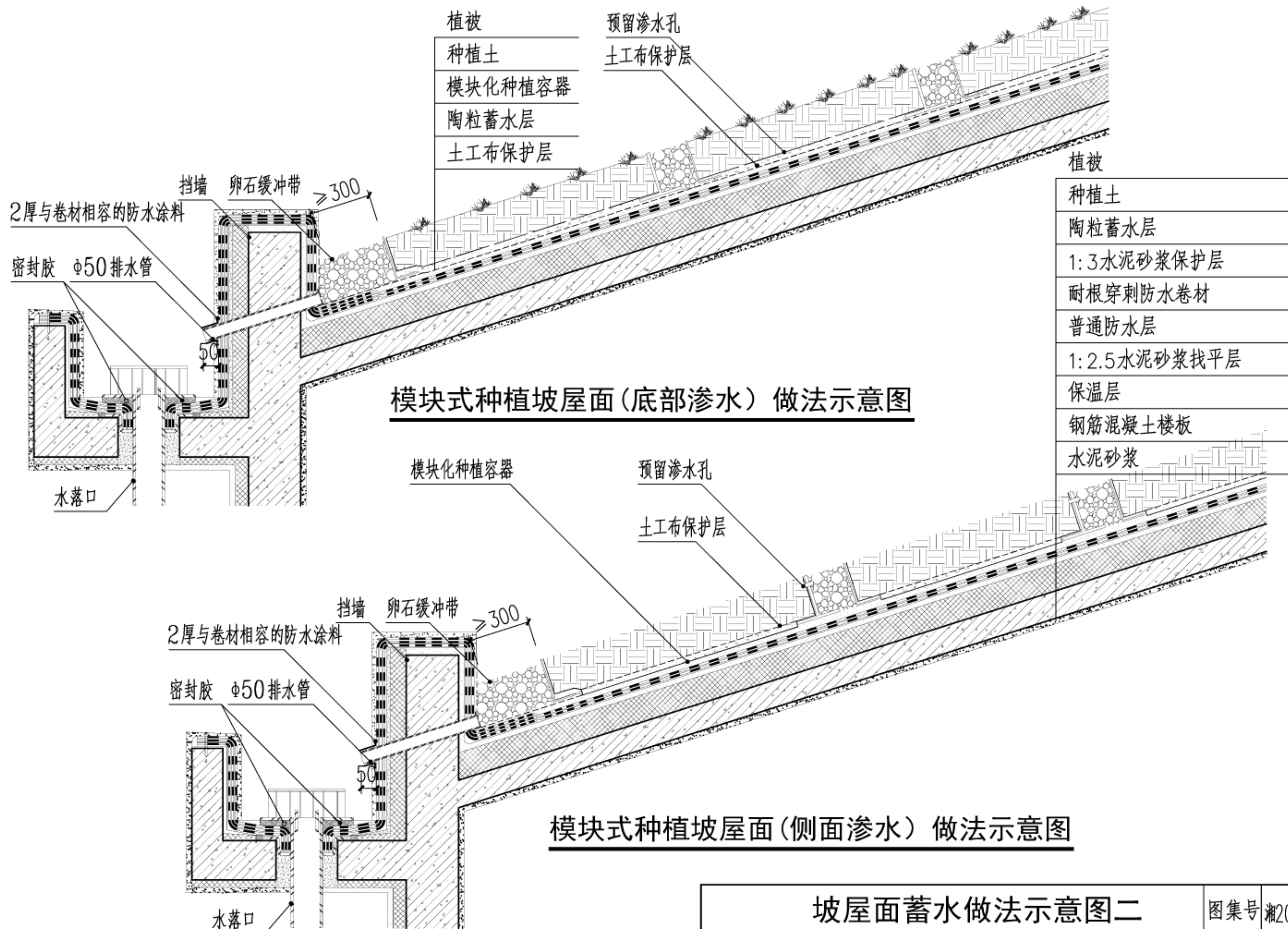
蓄水坡屋面单元格示意图

植被
种植土
陶粒蓄水层
1:3水泥砂浆保护层
耐根穿刺防水卷材
普通防水层
保温层
预制构件
空气层
钢筋混凝土楼板

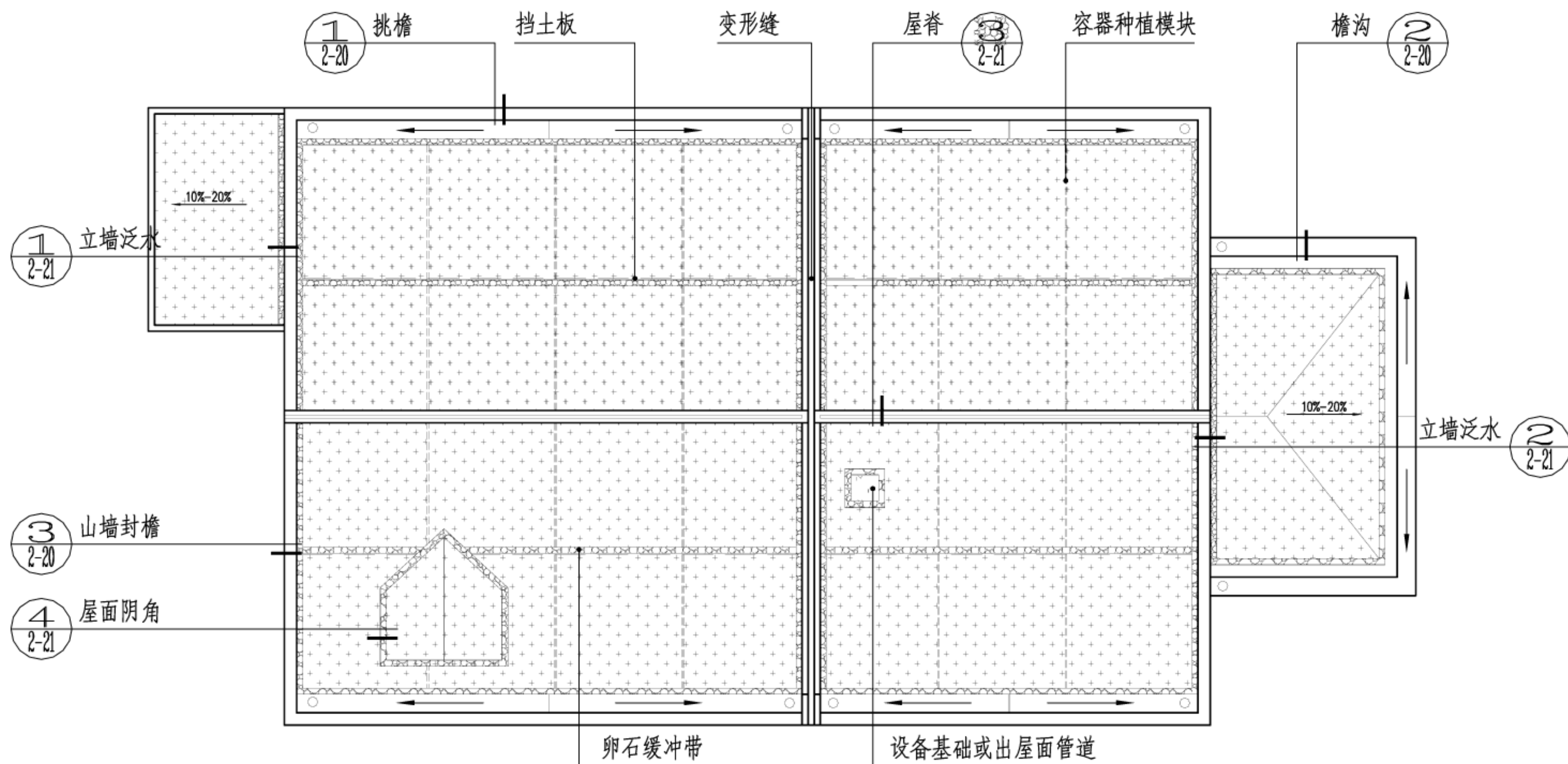


蓄水坡屋面做法示意图

坡屋面蓄水做法示意图一								图集号	湘2015SZ103-1
设计	汪政	汪政	校对	阳小华	审核	殷昆仑	SS32.06	页	2-17

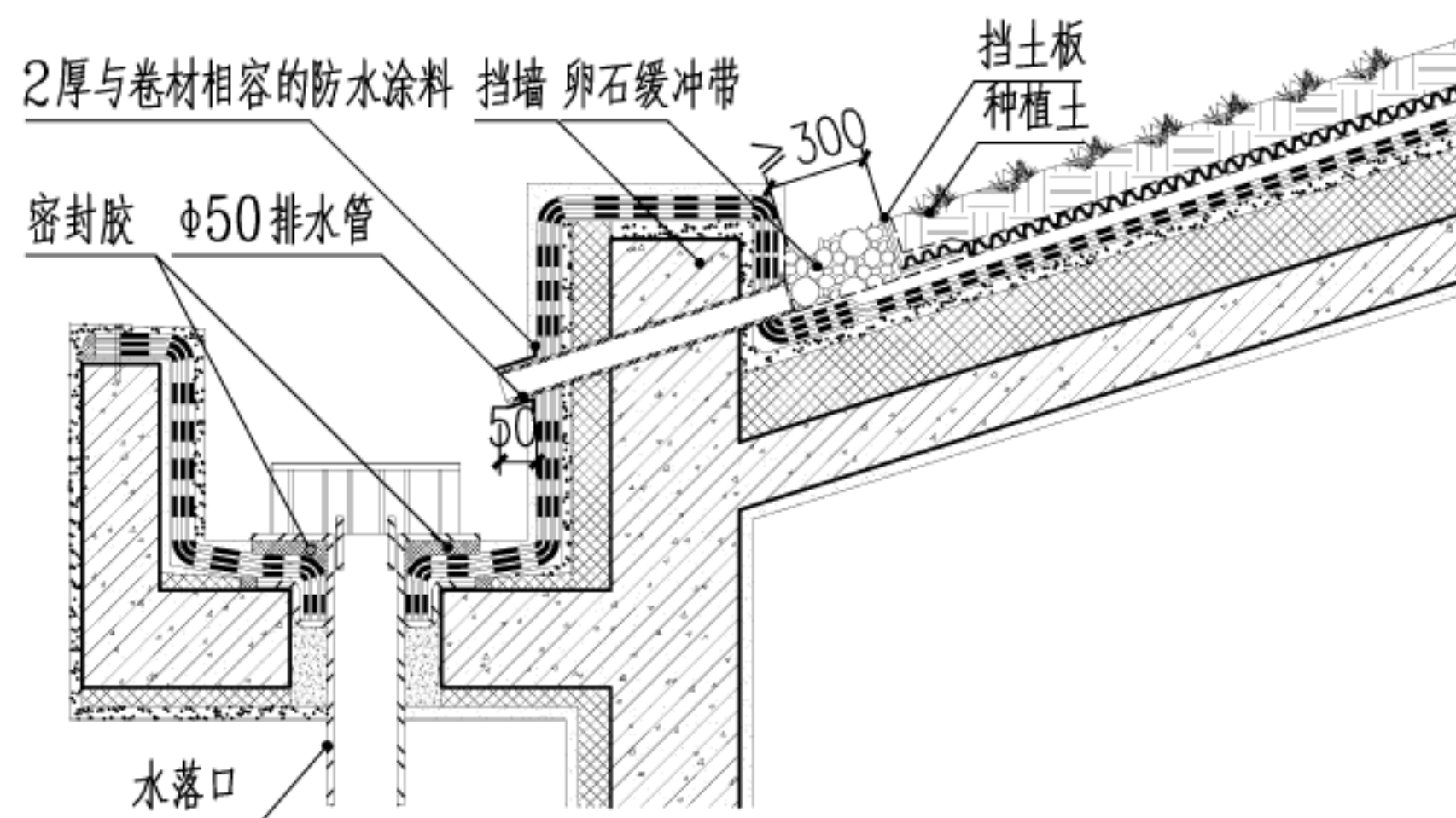


坡屋面蓄水做法示意图二										图集号	湘2015SZ103-1
设计	汪政	汪政	校对	阳小华	审核	殷昆仑	SS324	页	2-18		

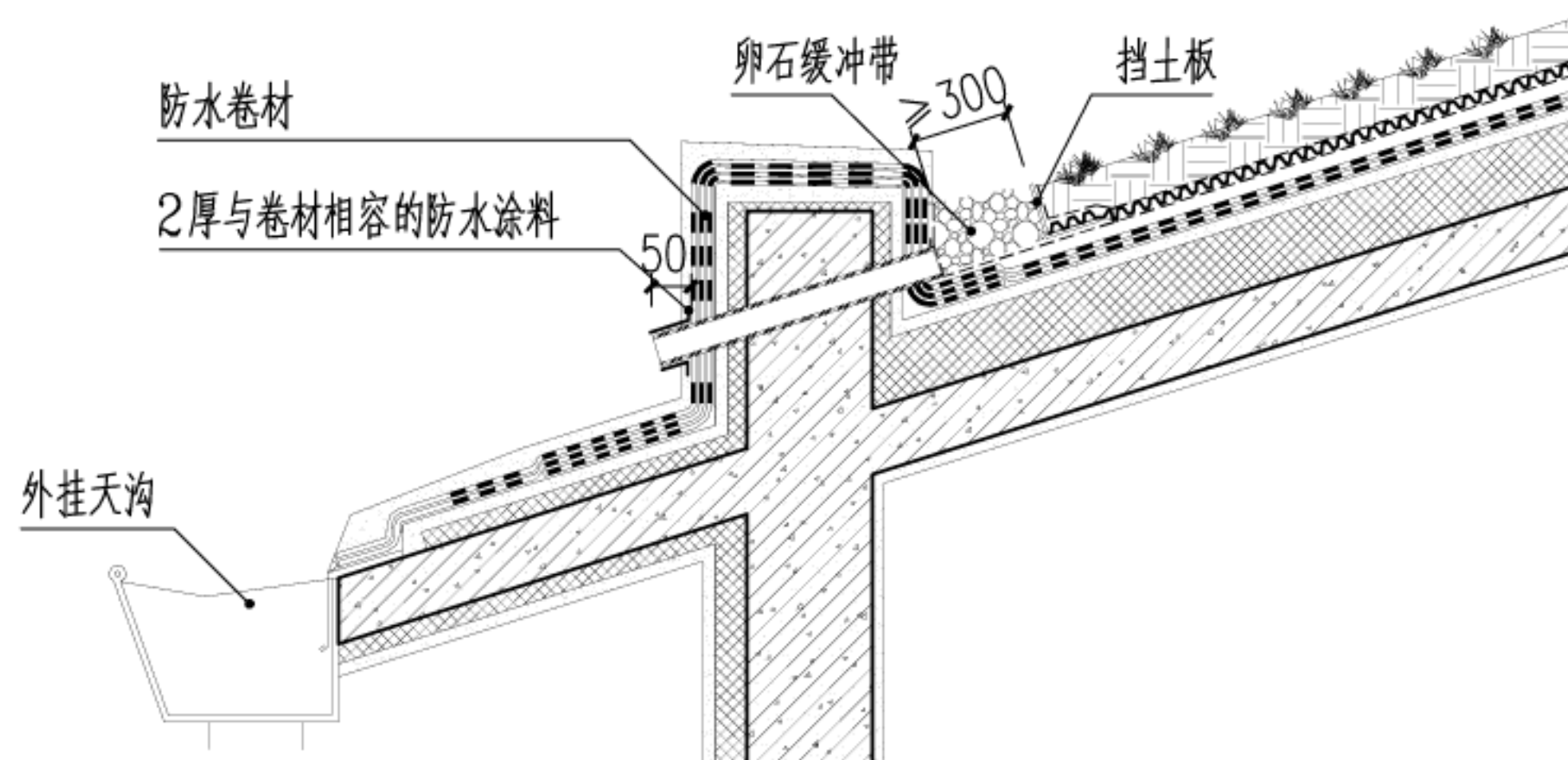


坡屋面索引图

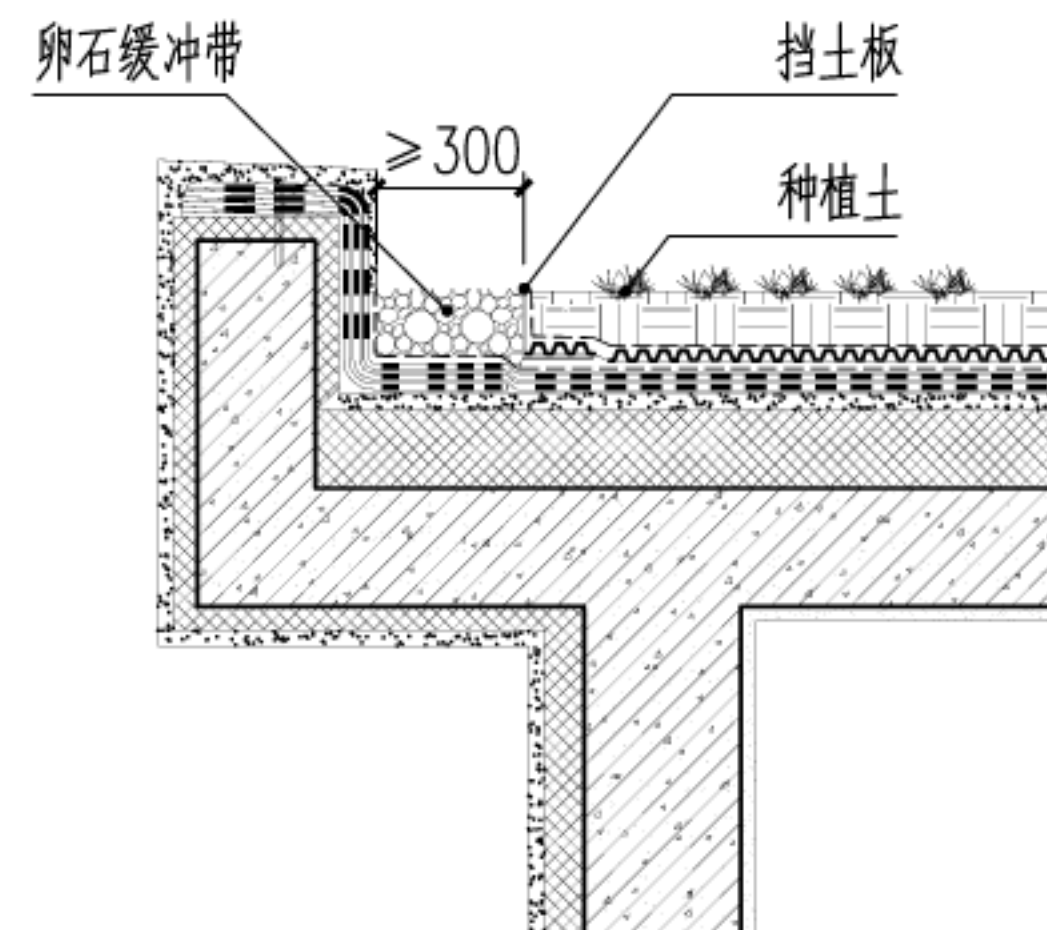
坡屋面索引图								图集号	湘2015SZ103-1
设计	汪政	汪政	校对	阳小华	审核	殷昆仑	SSZ	页	2-19



① 挑檐



② 檐沟



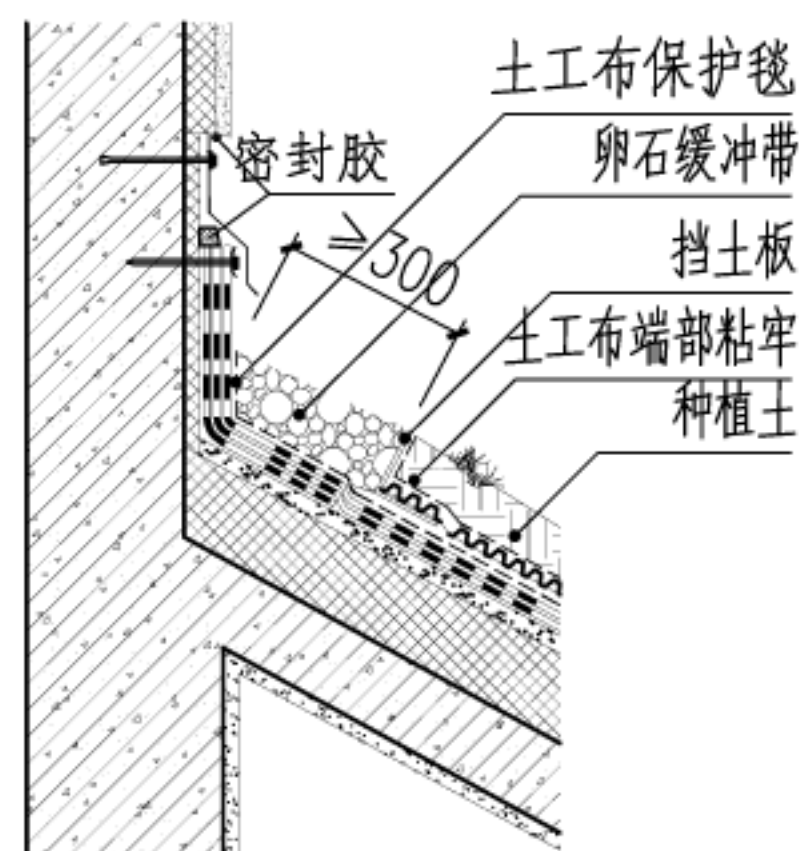
③ 山墙封檐

坡屋面挑檐、檐沟、山墙封檐

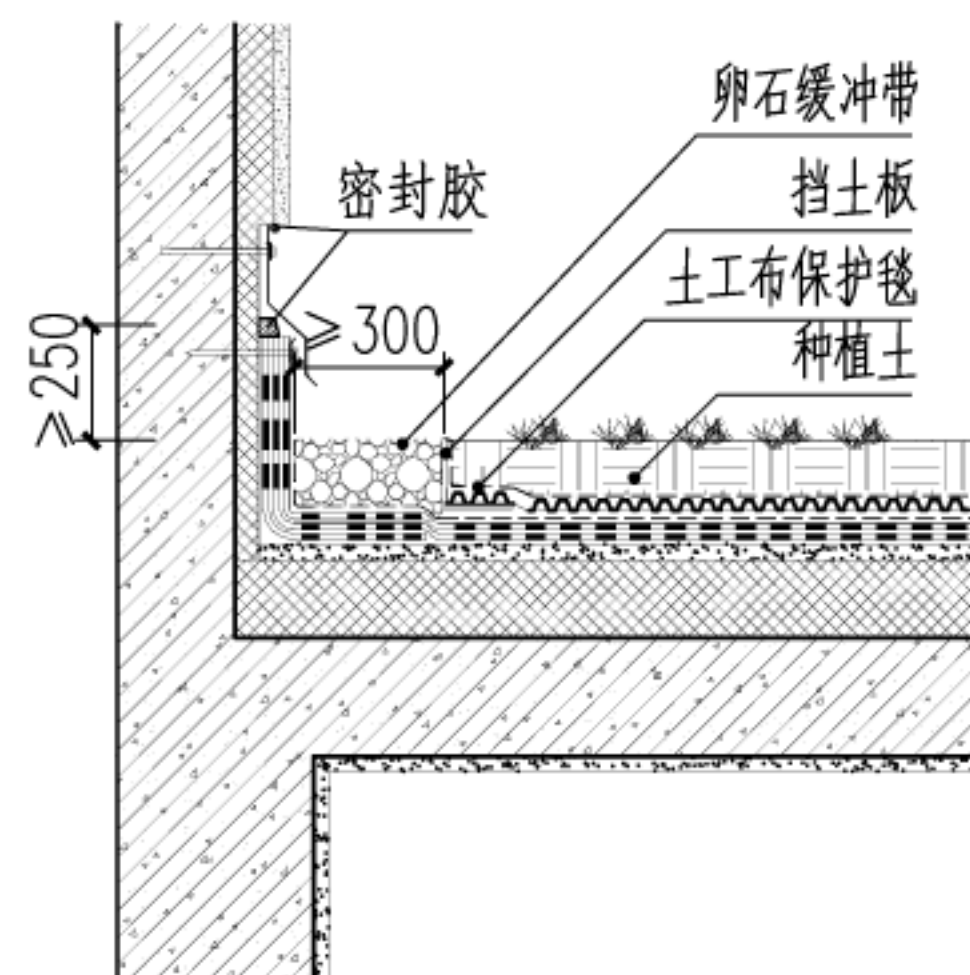
图集号 湘2015SZ103-1

设计 汪政 汪政 校对 阳小华 审核 殷昆仑 533246

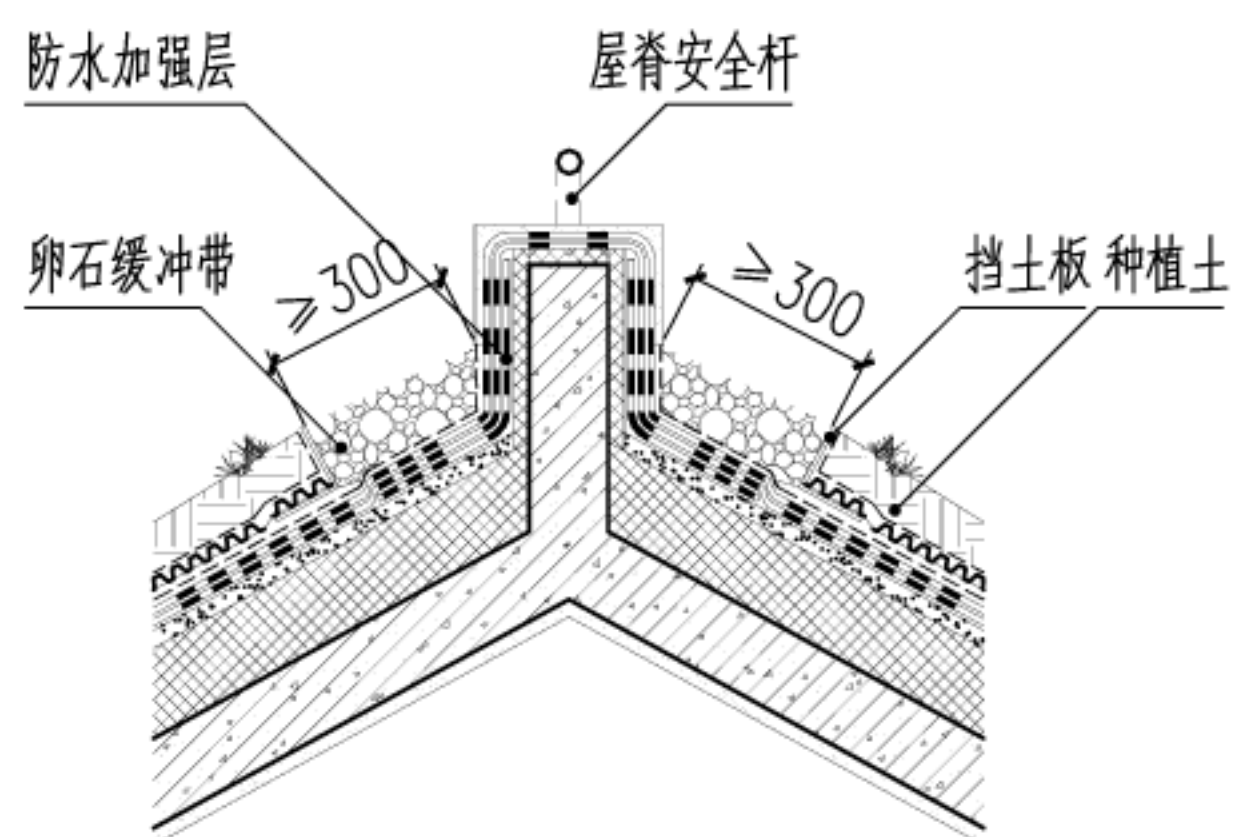
页 2-20



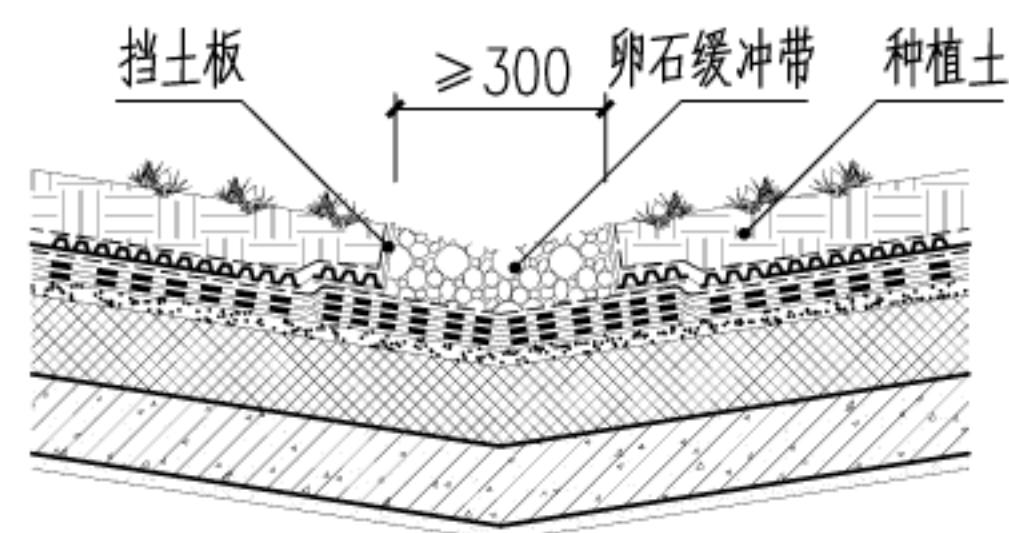
① 立墙泛水一



② 立墙泛水二



③ 屋脊



④ 屋面阴角

坡屋面立墙泛水、屋脊、屋面阴角

图集号 湘2015SZ103-1

设计 汪政 汪政 校对 阳小华 审核 殷昆仑 533246

页 2-21

地下建筑屋顶说明

1 概述

1.1 地下建筑屋顶是指在地下建筑物、构筑物的顶部承重板上进行的绿化种植、相关园林景观以及雨水排蓄水等构造的屋面。

1.2 除满足本章节的相关要求外，应同时满足其他章节和相关法律法规规定。

2 结构设计

2.1 地下建筑顶板种植荷载取值应考虑种植土荷载、蓄水荷载、植物荷载、地下建筑顶板上的行车荷载及其他建在顶板上的构筑物、堆积物等荷载。

2.2 顶板应为现浇防水混凝土，并应符合现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB50108的规定。

2.3 地下建筑顶板种植高大乔木和局部微地形应结合结构梁柱体系合理布置。

3 技术要求

3.1 地下建筑顶板种植土与周边地面相连时，宜设置排水沟。

3.2 地下建筑顶板高于周边地面时，应设找坡层和排（蓄）水层。

3.3 地下建筑顶板做下沉式种植时，应设自流排水系统。

3.4 地下建筑顶板找坡坡度宜为1%~2%。当地下室顶板面积较大时，放坡困难时，应分区设置盲沟、渗排水管等雨水收集排放系统。

3.5 地下建筑顶板采用反梁结构或者找坡不足时，应设置渗排水管或梁间采用填级配碎石等渗排措施。

3.6 当种植土厚度大于2.0m时，可不设过滤层和排水层，但应排水通畅。

3.7 当地下建筑顶板覆土过深时，种植土应分层设置。地表宜采用改良土或田园土，种植土应满足种植植物相应厚度，向下逐层铺设细沙、粗砂，保证排水通畅。种植土各层厚度按工程设计。

3.8 地下建筑顶板雨水通过过滤后，应结合绿色建筑的要求收集雨水并加以利用。

3.9 地下建筑顶板种植局部为停车场、消防车道等荷载时，应根据计算确定排（蓄）水层材料的抗压强度，地下建筑顶板种植的排（蓄）水层材料抗压强度应大于200KPa。

3.10 耐根穿刺防水层表面应设保护层，保护层应采用厚度不小于70mm的细石混凝土，根据工程要求抗压配筋，保护层与防水层之间应设隔离层，隔离层材料选取详见本章说明。

4 种植要求

4.1 适宜配置的种植详见本图集附录

4.2 地下建筑顶板种植应按永久性绿化设计，种植物不宜选用速生树种。

4.3 树木与地面建筑物、构筑物外缘、地下室管线最小水平距离见下表。

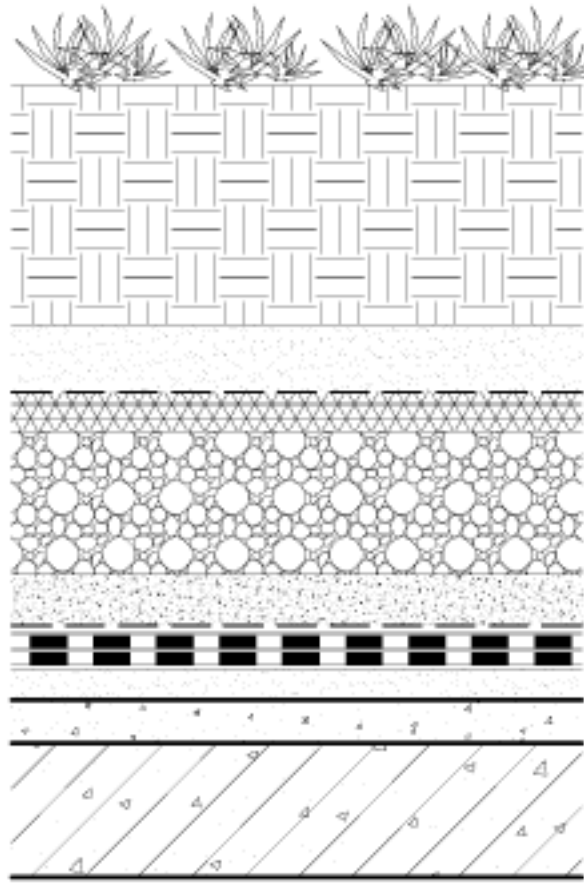
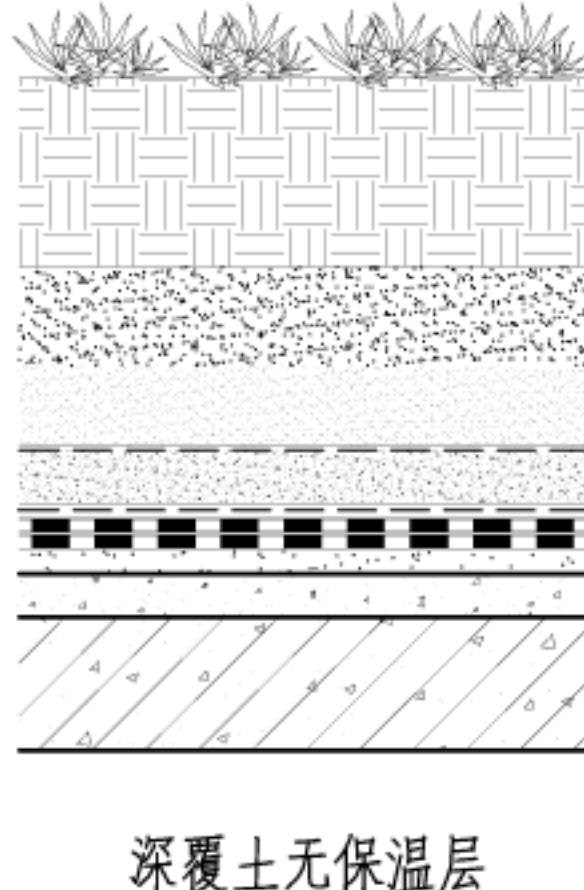
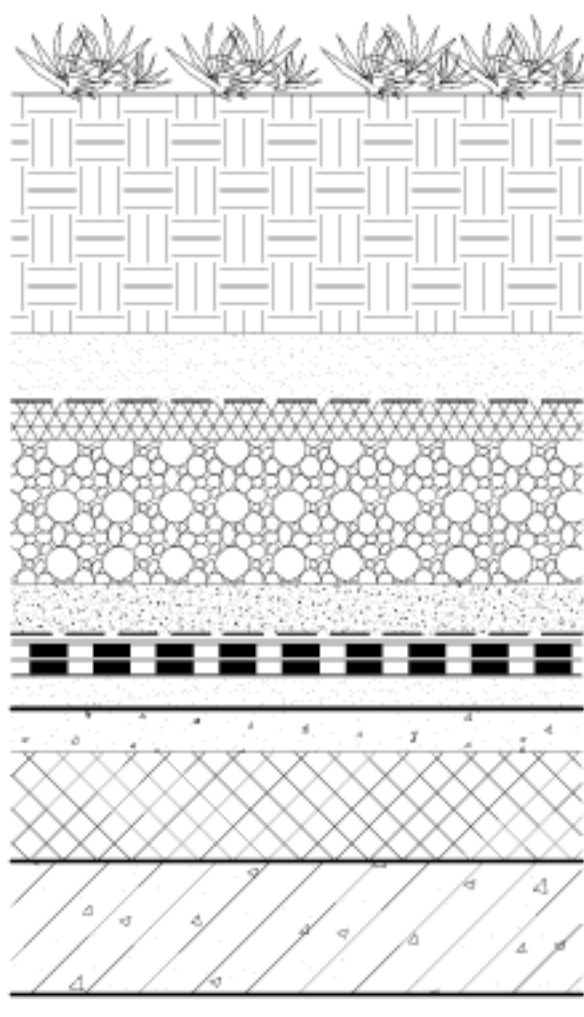
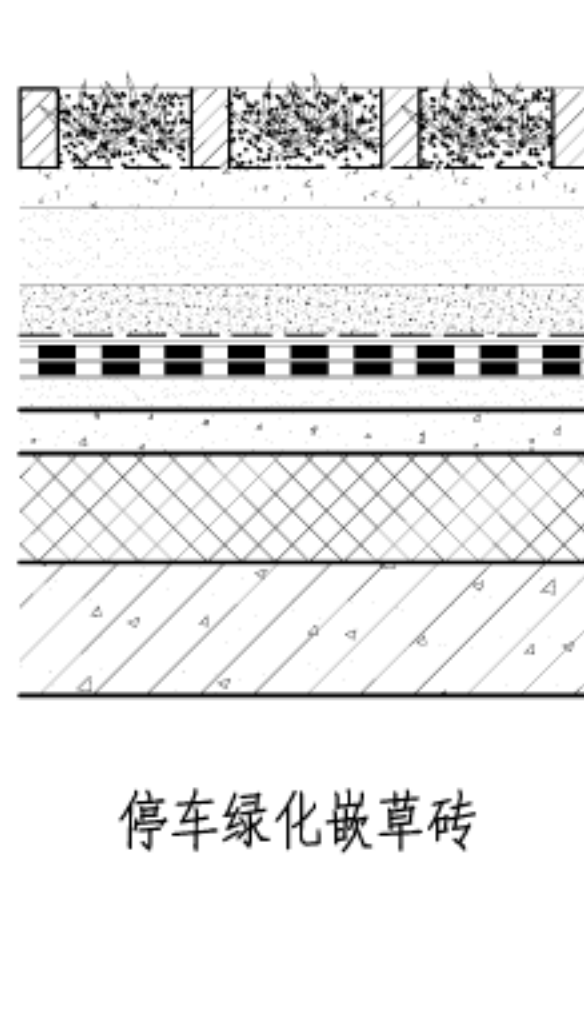
表2.11 植物与建筑物、构筑物等最小水平距离(m)

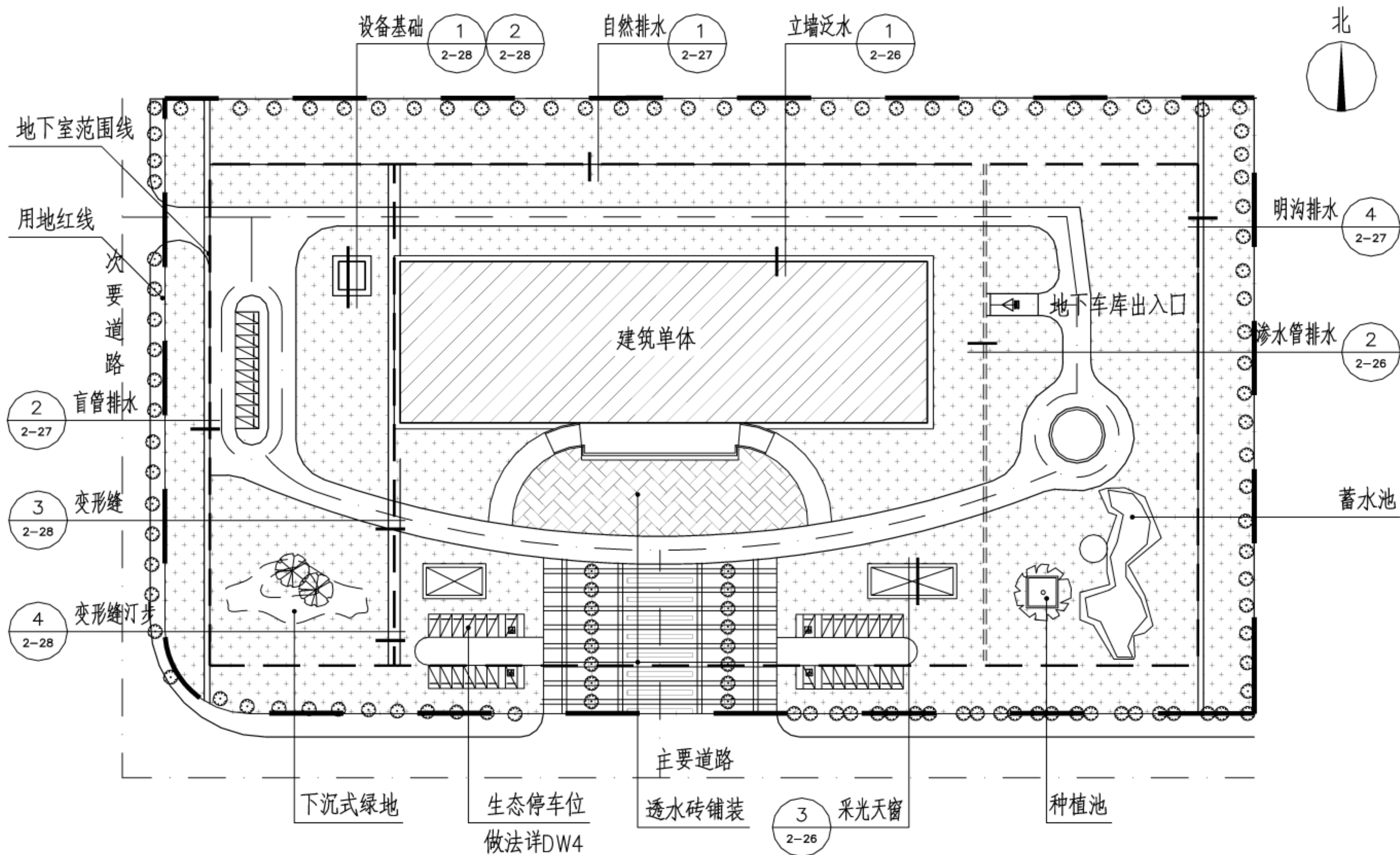
序号	名 称	新植乔木	现状乔木	灌木与绿篱
1	楼房	5.0	5.0	1.5
2	平房	2.0	5.0	—
3	围墙（高度小于2m）	1.0	2.0	0.75
4	地上杆柱子	2.0	2.0	—
5	电力电缆、通讯电缆	1.5	3.5	0.5
6	燃气管道（低中压）	1.2	3.0	1.0
7	热力管	2.0	5.0	2.0
8	消防龙头	1.2	2.0	1.2
9	给水管	1.5	2.0	—
10	排水明沟	1.0	1.0	0.5
11	排水暗沟、排水管	1.5	3.0	—

地下建筑屋顶说明

图集号 湘2015SZ103-1

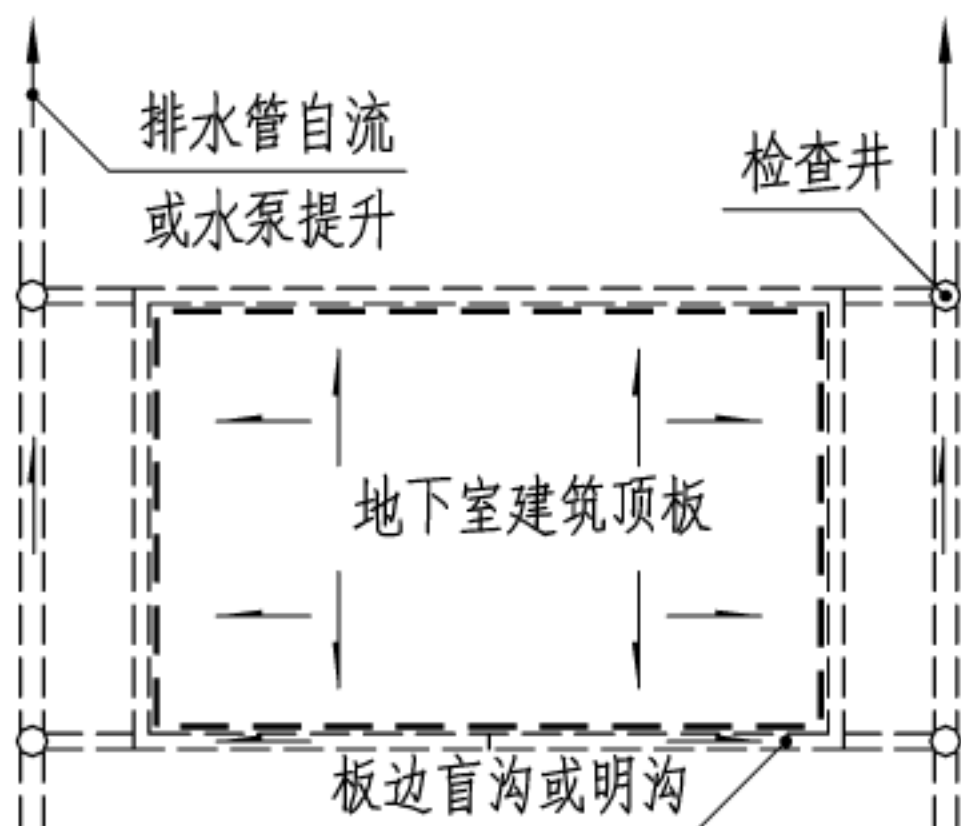
设计 夏天 夏天 校对 阳小华 审核 殷昆仑 页 2-22

构造 编号	简 图	构 造 做 法	备 注	构造 编号	简 图	构 造 做 法	备 注
DW1		1. 植被层 2. 1200~1500厚种植土 3. 100厚洁净细砂 4. 200g/m ² 土工布过滤层 5. 网状交织排水板 6. 级配碎石或卵石或陶粒排水层 7. 70厚C20细石混凝土保护层 8. 隔离层 9. 耐根穿刺防水层 10. 普通防水层 11. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 12. 20厚(最薄处)1:8水泥憎水膨胀珍珠岩2%找坡层 13. 防水混凝土地下建筑顶板	1. 种植土厚度为1200~1500时, 级配碎石或卵石或陶粒厚度为100~300	DW3		1. 植被层 2. >2000厚种植土 3. 70厚C20细石混凝土保护层 4. 隔离层 5. 耐根穿刺防水层 6. 普通防水层 7. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 8. 20厚(最薄处)1:8水泥憎水膨胀珍珠岩2%找坡层 9. 防水混凝土地下建筑顶板	种植土应分层设置, 地表采用改良土或田园土, 种植土应满足种植植物相应厚度需求, 向下铺设鹅卵石(具体详工程设计), 保证排水通畅。
DW2		1. 植被层 2. 1200~1500厚种植土 3. 100厚洁净细砂 4. 200g/m ² 土工布过滤层 5. 网状交织排水板 6. 级配碎石或卵石或陶粒排水层 7. 70厚C20细石混凝土保护层 8. 隔离层 9. 耐根穿刺防水层 10. 普通防水层 11. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 12. 20厚(最薄处)1:8水泥憎水膨胀珍珠岩2%找坡层 13. 保温层(厚度详工程设计) 14. 防水混凝土地下建筑顶板	1. 种植土厚度为1200~1500时, 级配碎石或卵石或陶粒厚度为100~300	DW4		1. 150厚C30混凝土植草地坪, 配双向14@150钢筋网片(距底面50) 2. 20~30厚砂找平层 3. 300厚级配砂石 4. 100厚碎(卵)石碾压密实 5. 70厚C20细石混凝土保护层 6. 隔离层 7. 耐根穿刺防水层 8. 普通防水层 9. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 10. 20厚(最薄处)1:8水泥憎水膨胀珍珠岩2%找坡层 11. 保温层(厚度详工程设计) 12. 防水混凝土地下建筑顶板	
注: 1. DW表示地下建筑屋面构造编号, 耐根穿刺防水层的选用详见本章说明表4.4 2. 防水保温材料选用详见本章说明表3.1、3.2; 隔离层材料选用及做法见本章说明表4.6 3. 当结构找坡或有可靠排水措施时可不设找坡层				地下建筑屋顶构造做法			图集号 湘2015SZ103-1
设计	夏天	夏天	校对	阳小华	审核	殷昆仑	页 2-23

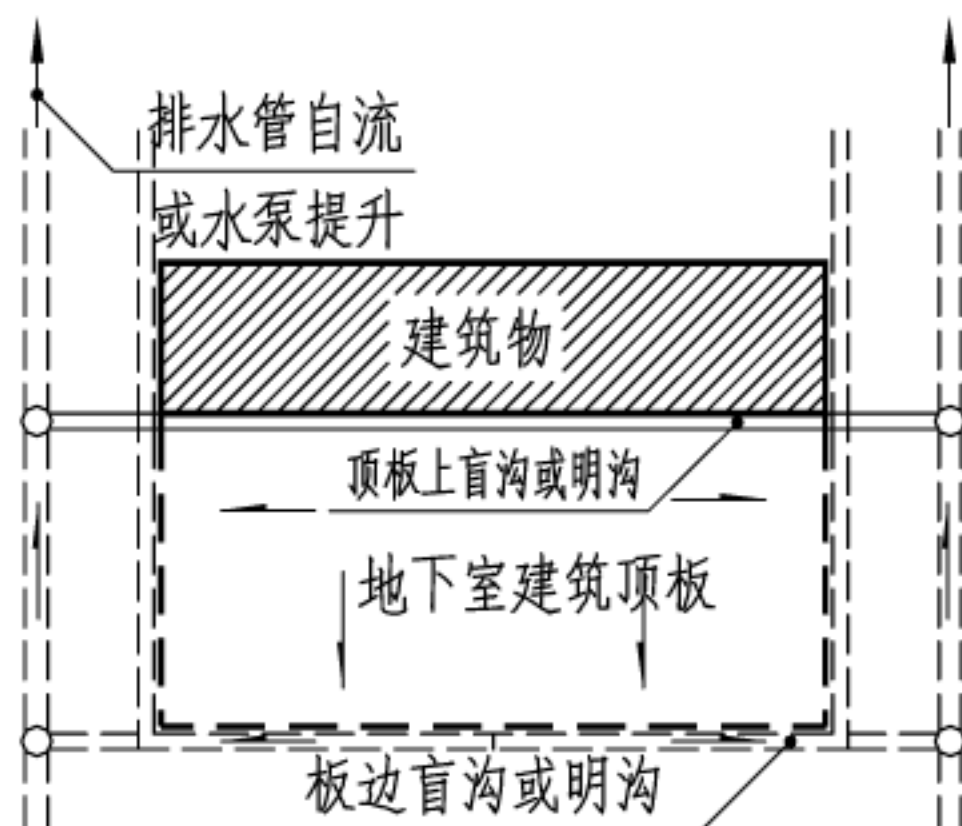


地下建筑屋顶索引图

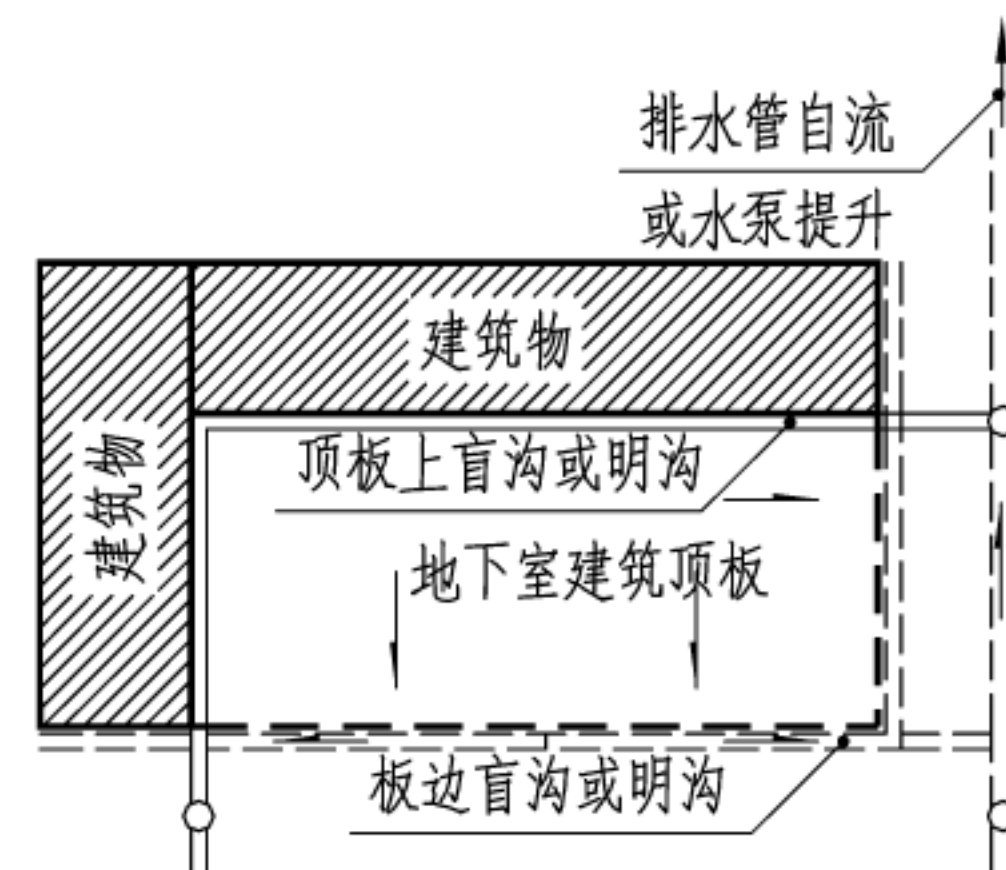
地下建筑屋顶索引图						图集号	湘2015SZ103-1
设计	夏天	夏天	校对	阳小华	审核	殷昆仑	页
						513216	2-24



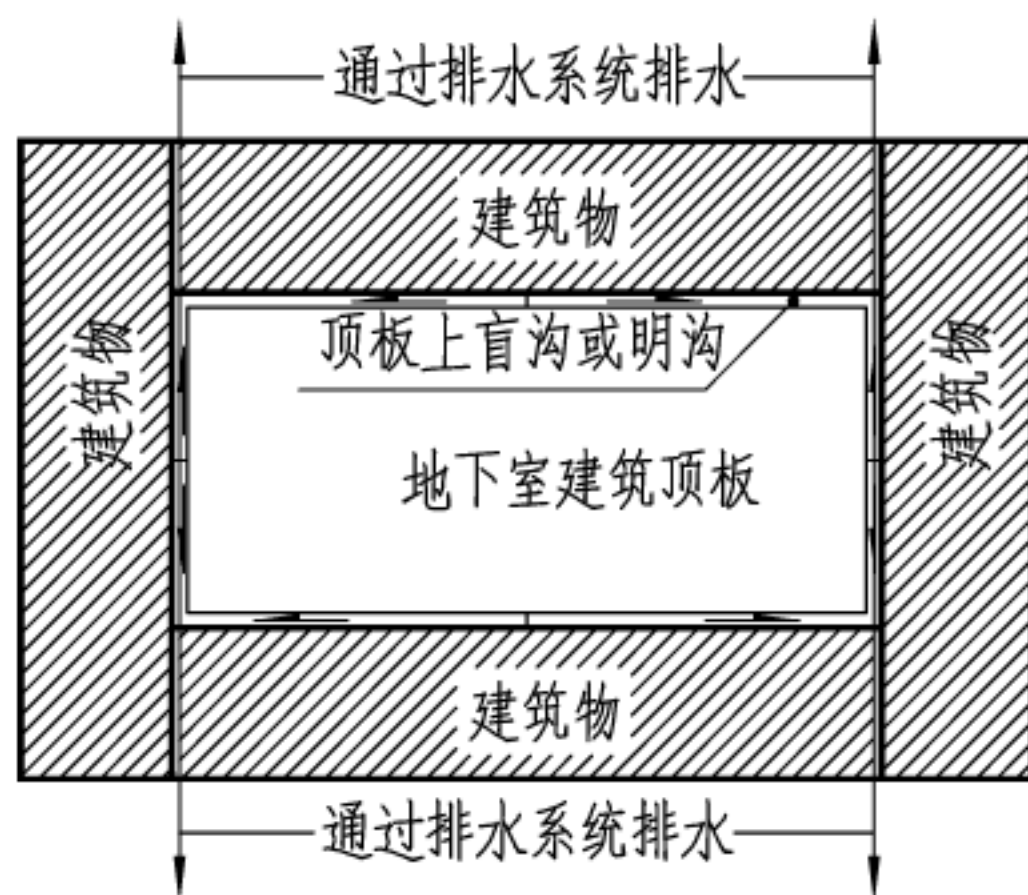
地下建筑屋顶种植土
与周边自然土相连通



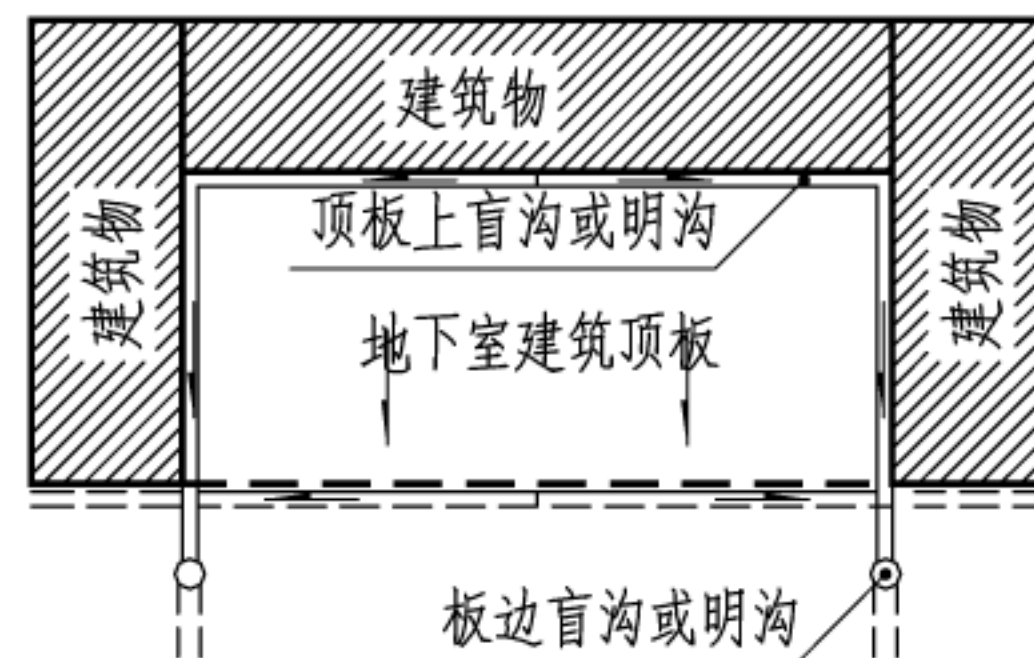
地下建筑屋顶种植土与
三个方向周边自然土相连通



地下建筑屋顶种植土与 $\geq 1/2$
周边自然土相连通



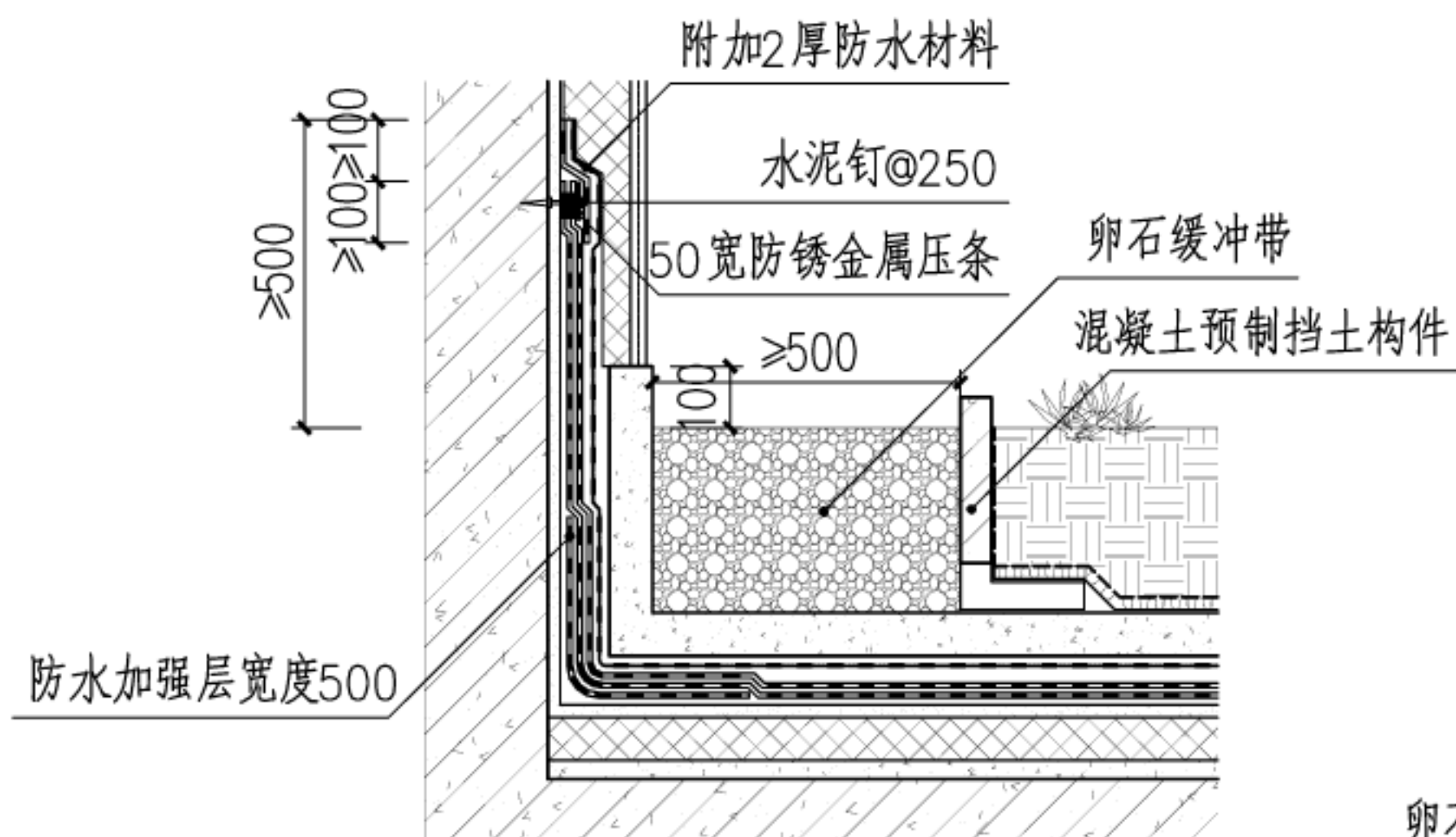
地下建筑屋顶与周边土不相连通
通过排水系统排水



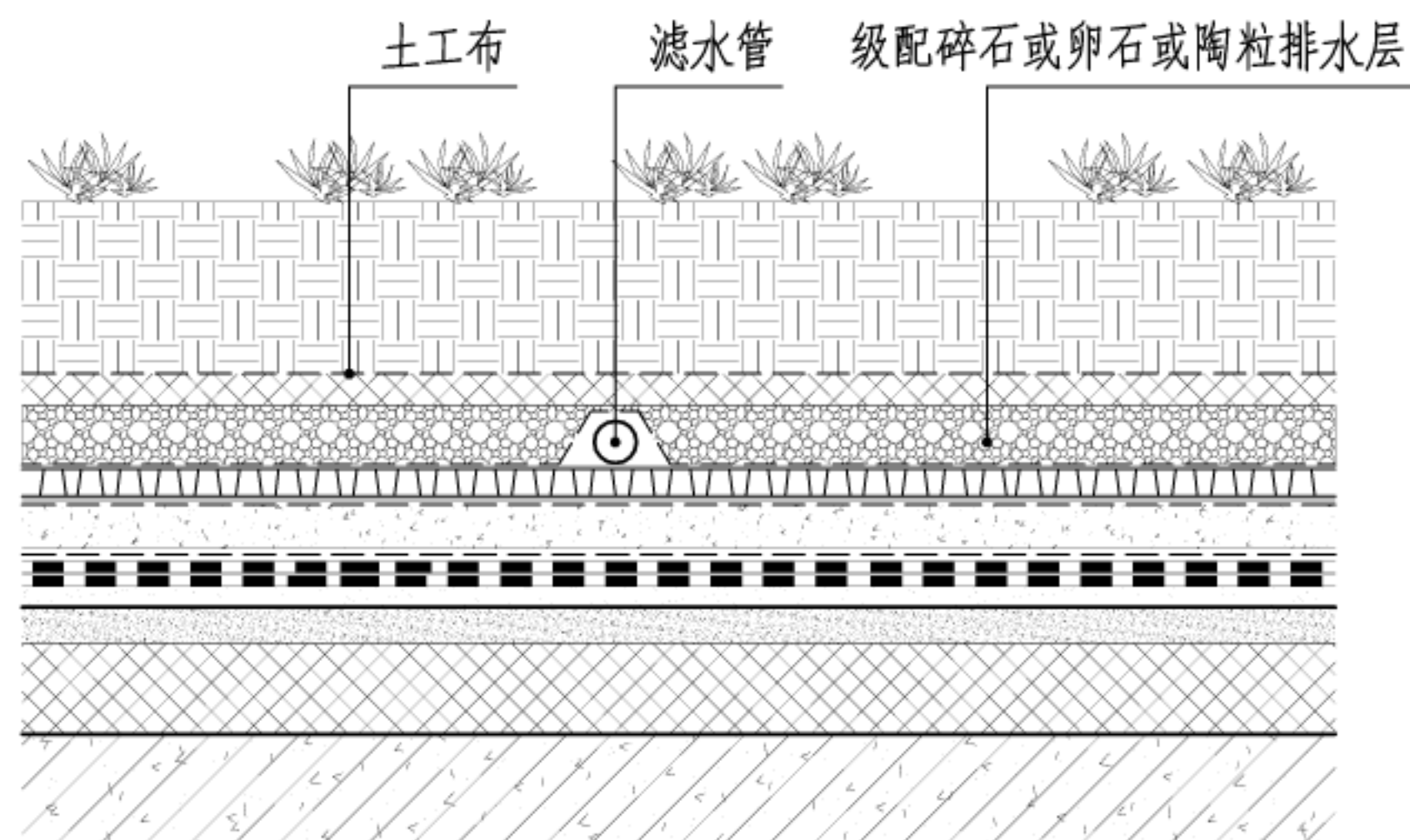
地下建筑屋顶种植土与一个
方向的周边自然土相连通

注：地下建筑顶板排水需进行专业设计

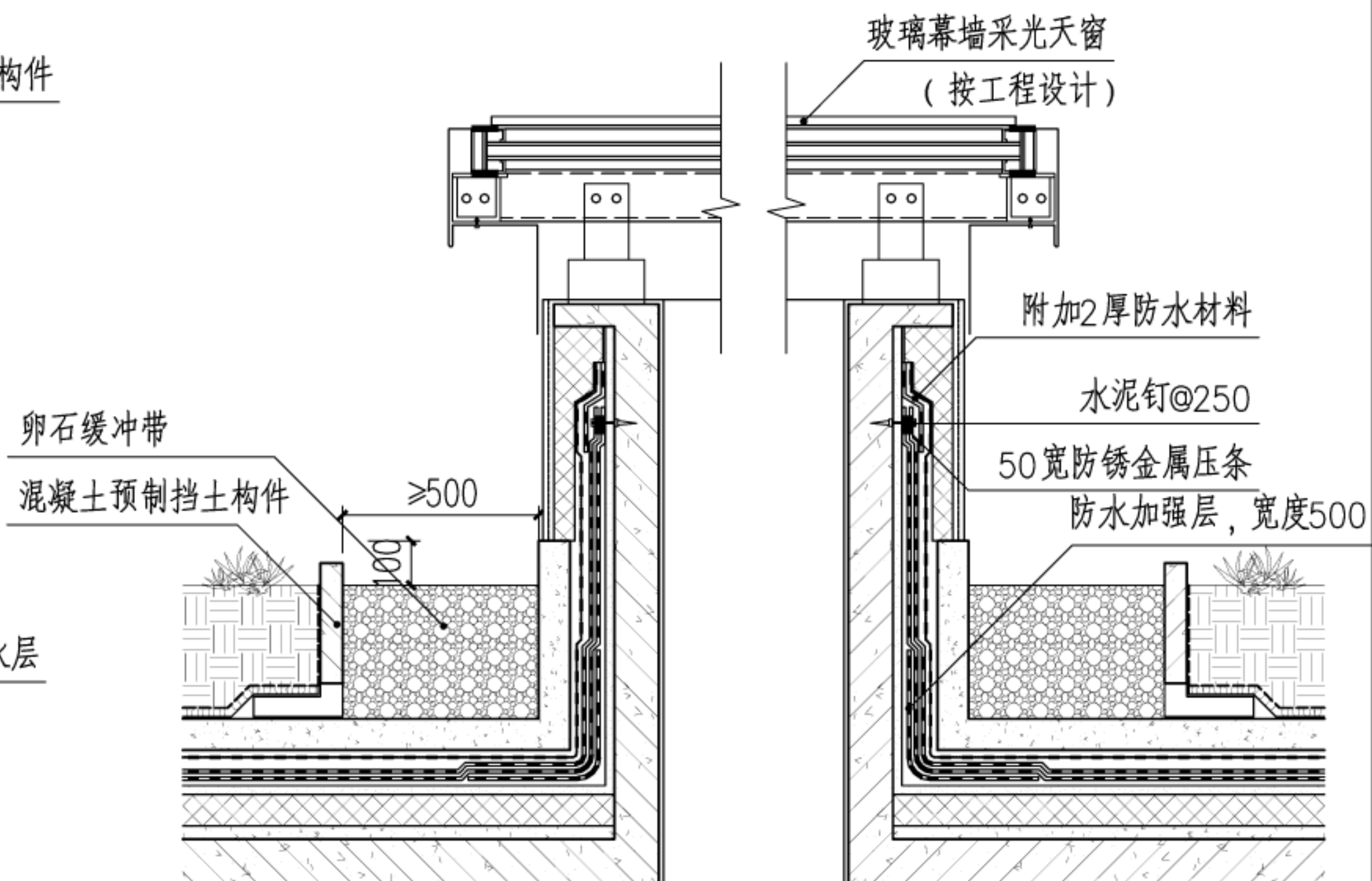
地下建筑屋顶排水措施							图集号	湘2015SZ103-1
设计	夏天	夏天	校对	阳小华	审核	殷昆仑	页	2-25



① 立墙泛水



② 渗水管排水



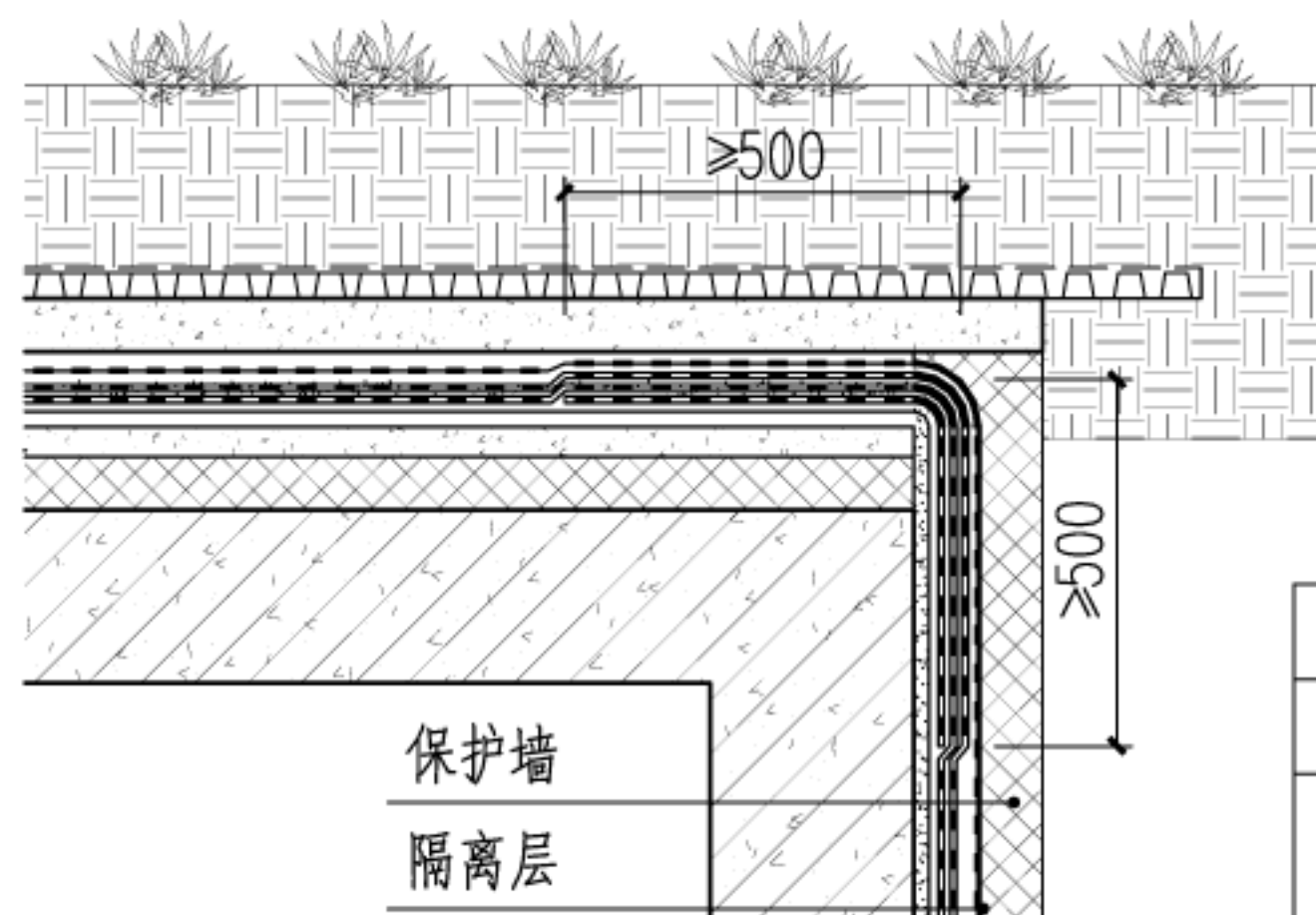
③ 采光天窗

立墙泛水、渗水管排水、采光天窗

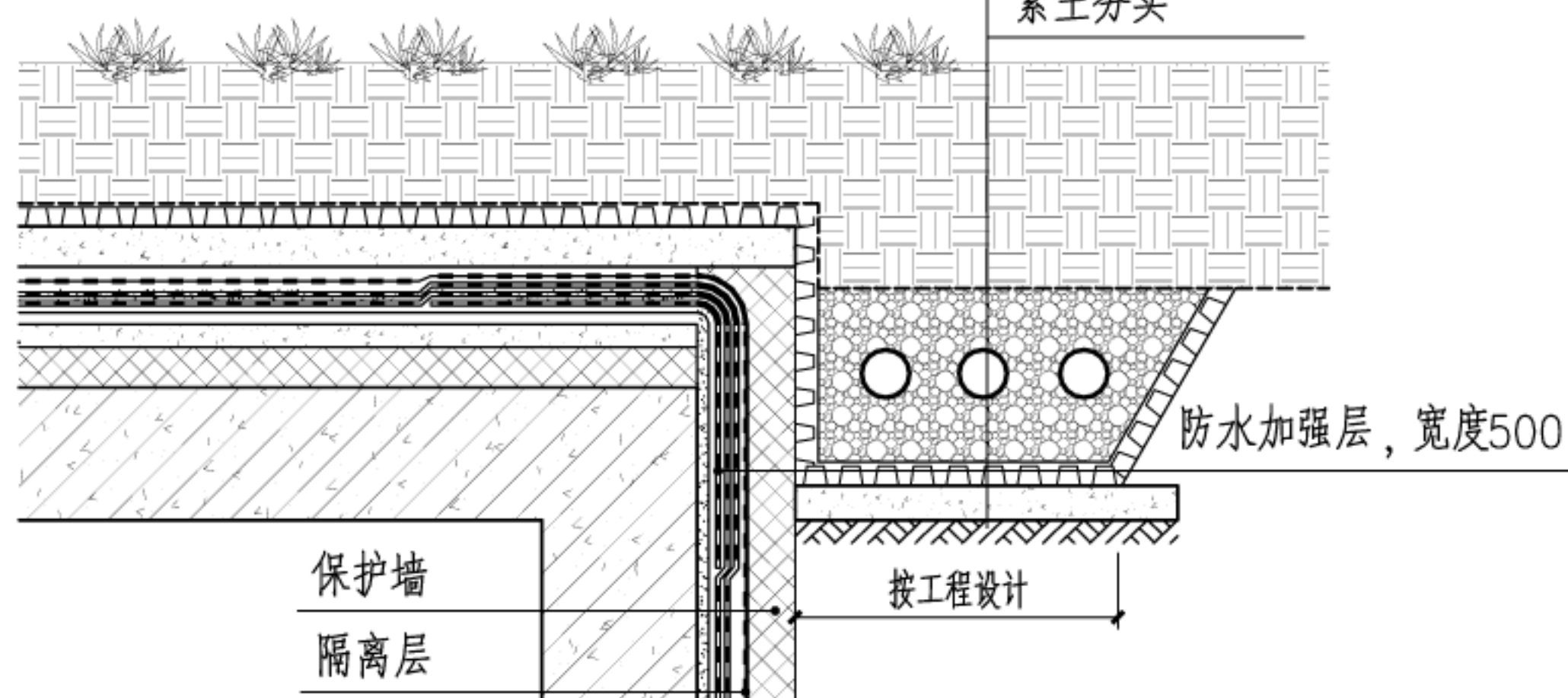
图集号 湘2015SZ103-1

设计 夏天 夏天 校对 阳小华 审核 殷昆仑 设计

页 2-26

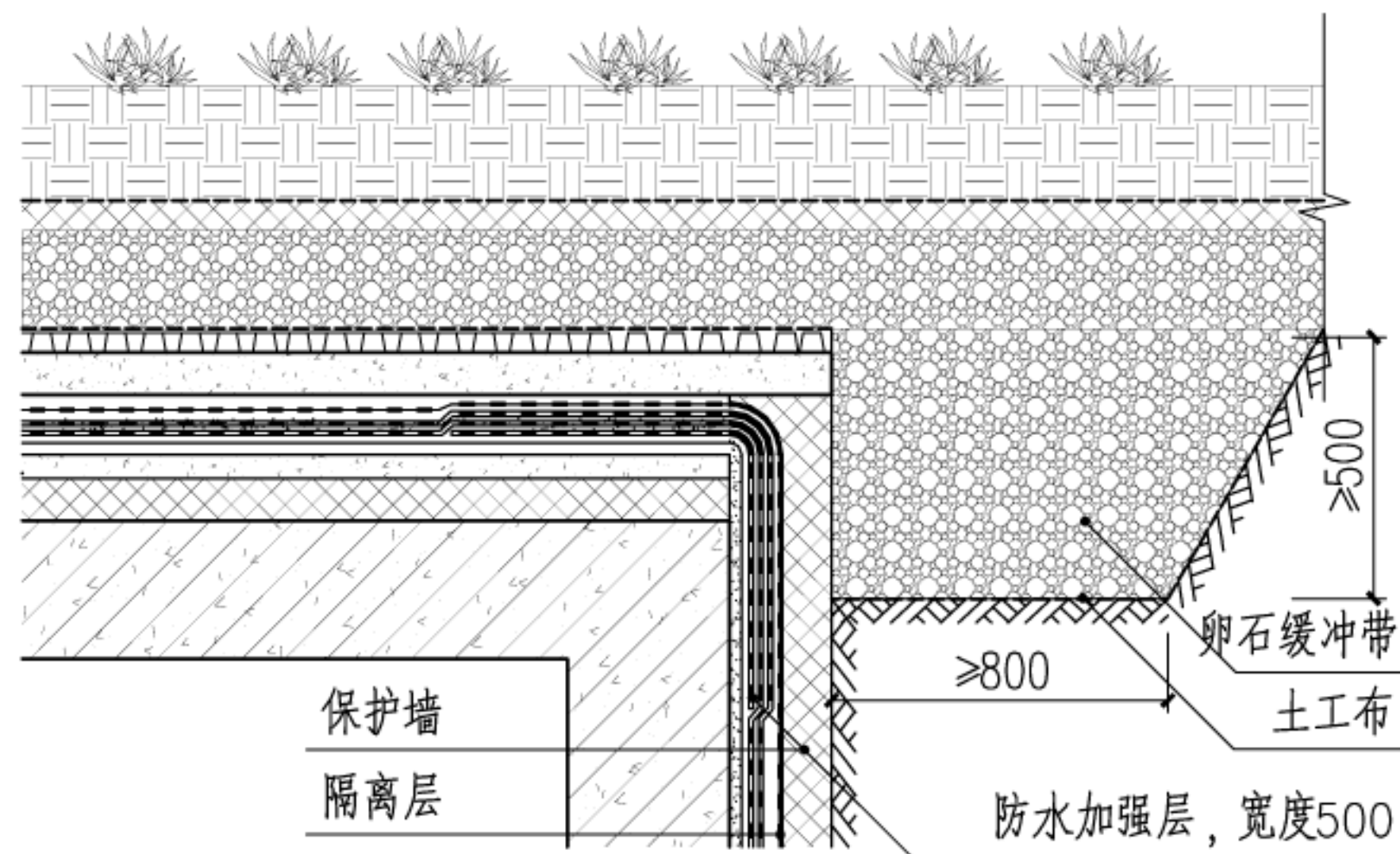


① 转角自然排水

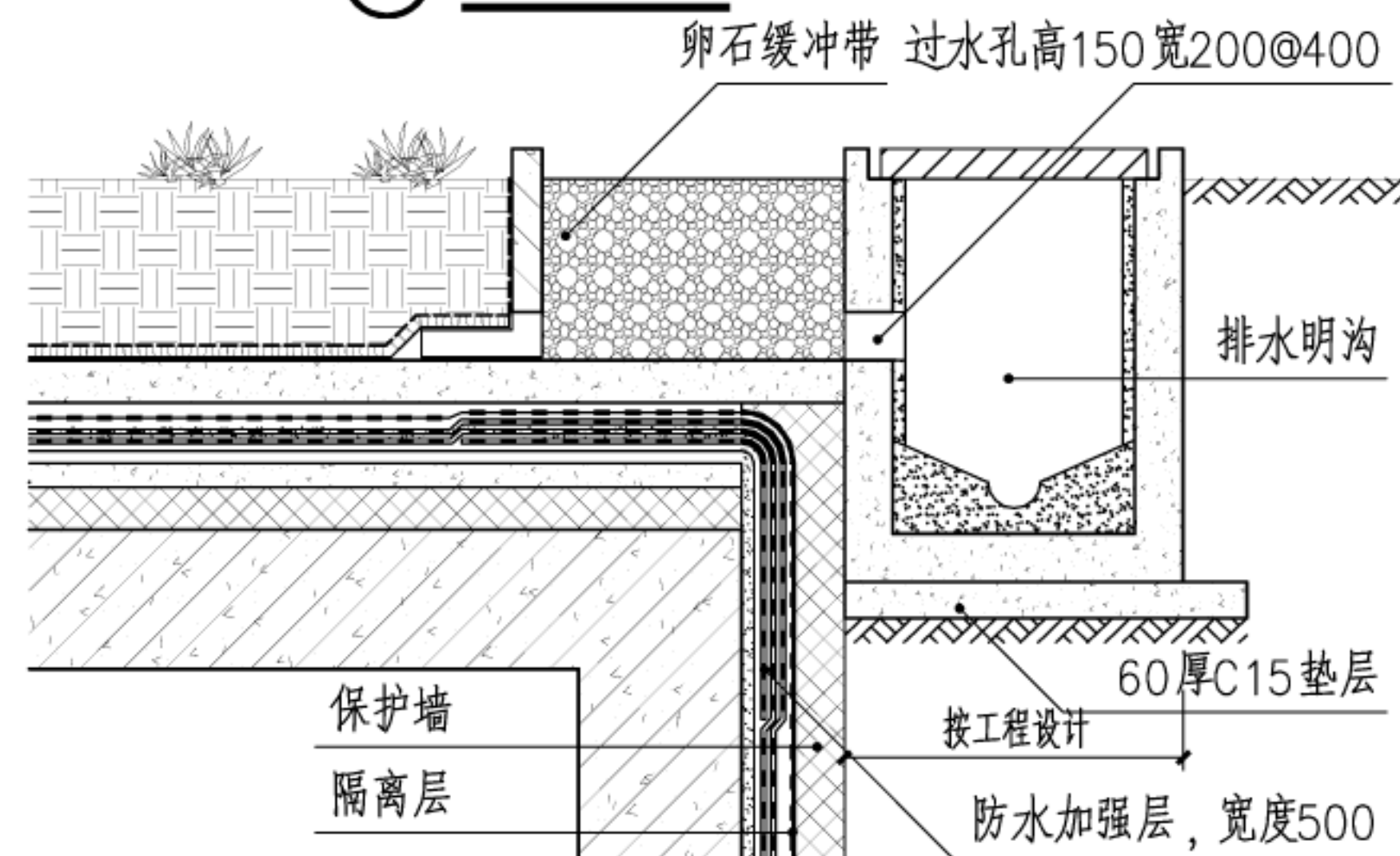


② 转角盲管排水

注: 1,盲管、明沟等排水设施详工程设计
2,保护墙按工程设计

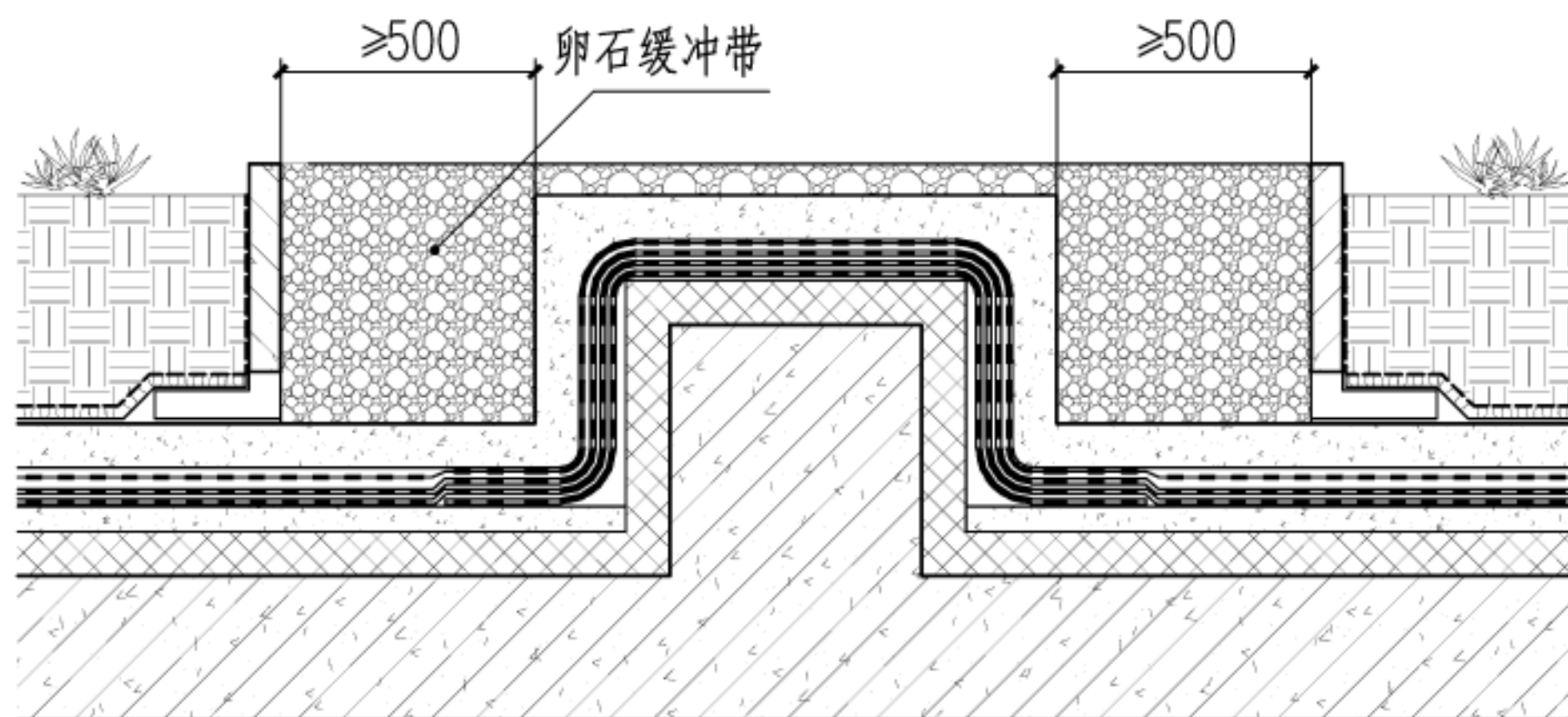


③ 散渗排水

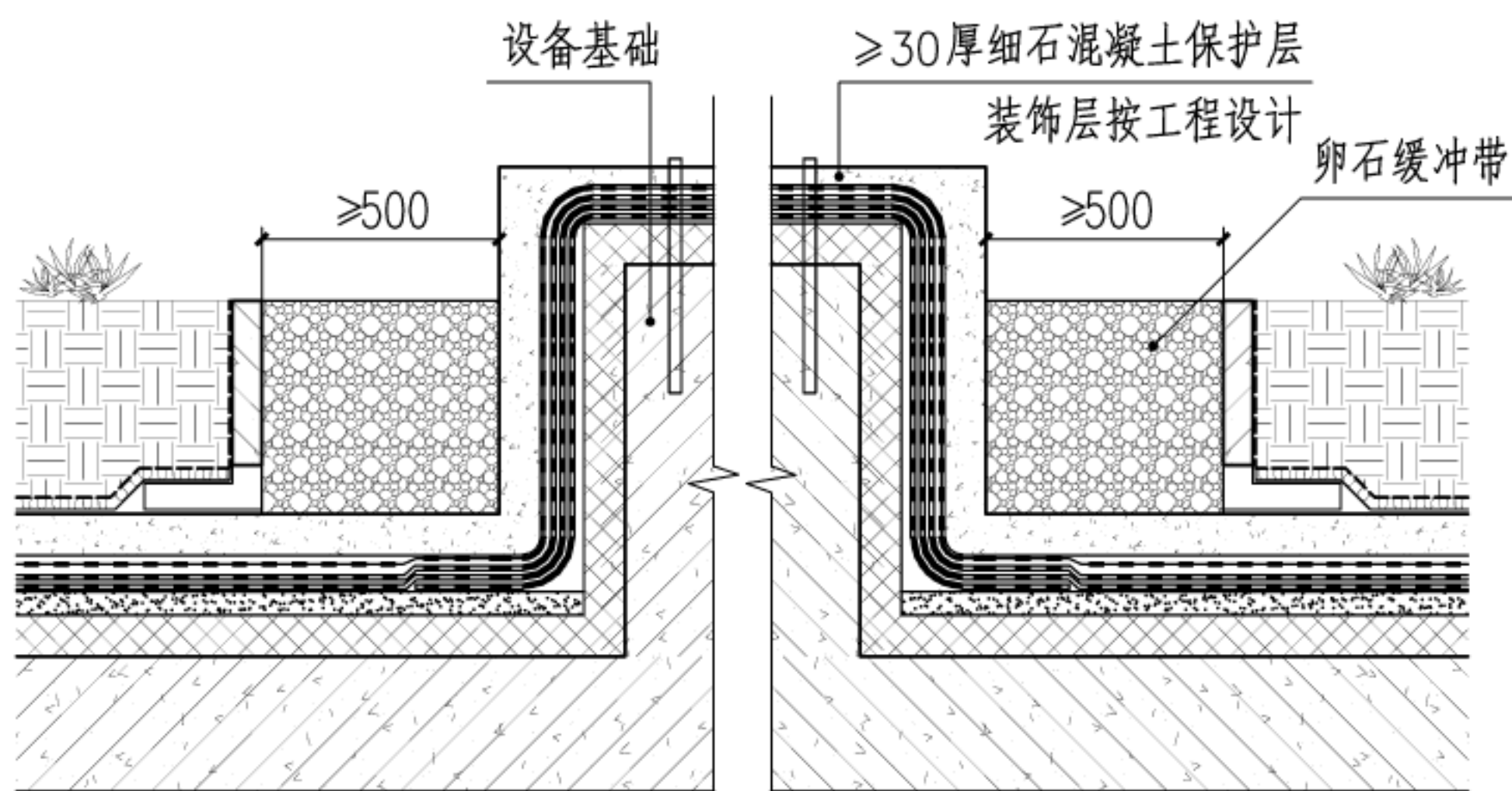


④ 转角明沟排水

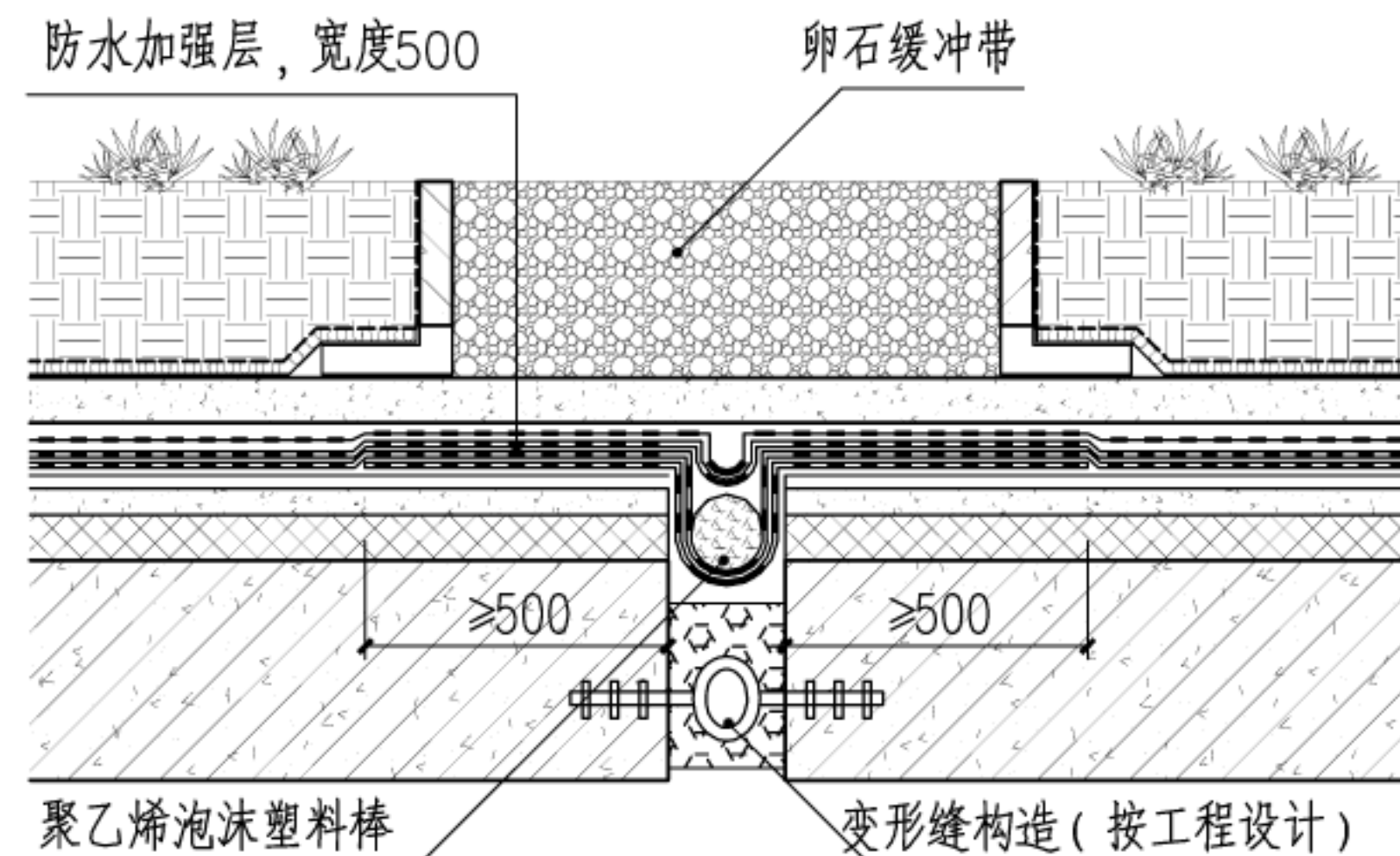
转角自然、散渗排水 盲管、明沟排水						图集号	湘2015SZ103-1
设计	夏天	夏天	校对	阳小华	审核	殷昆仑	页
							2-27



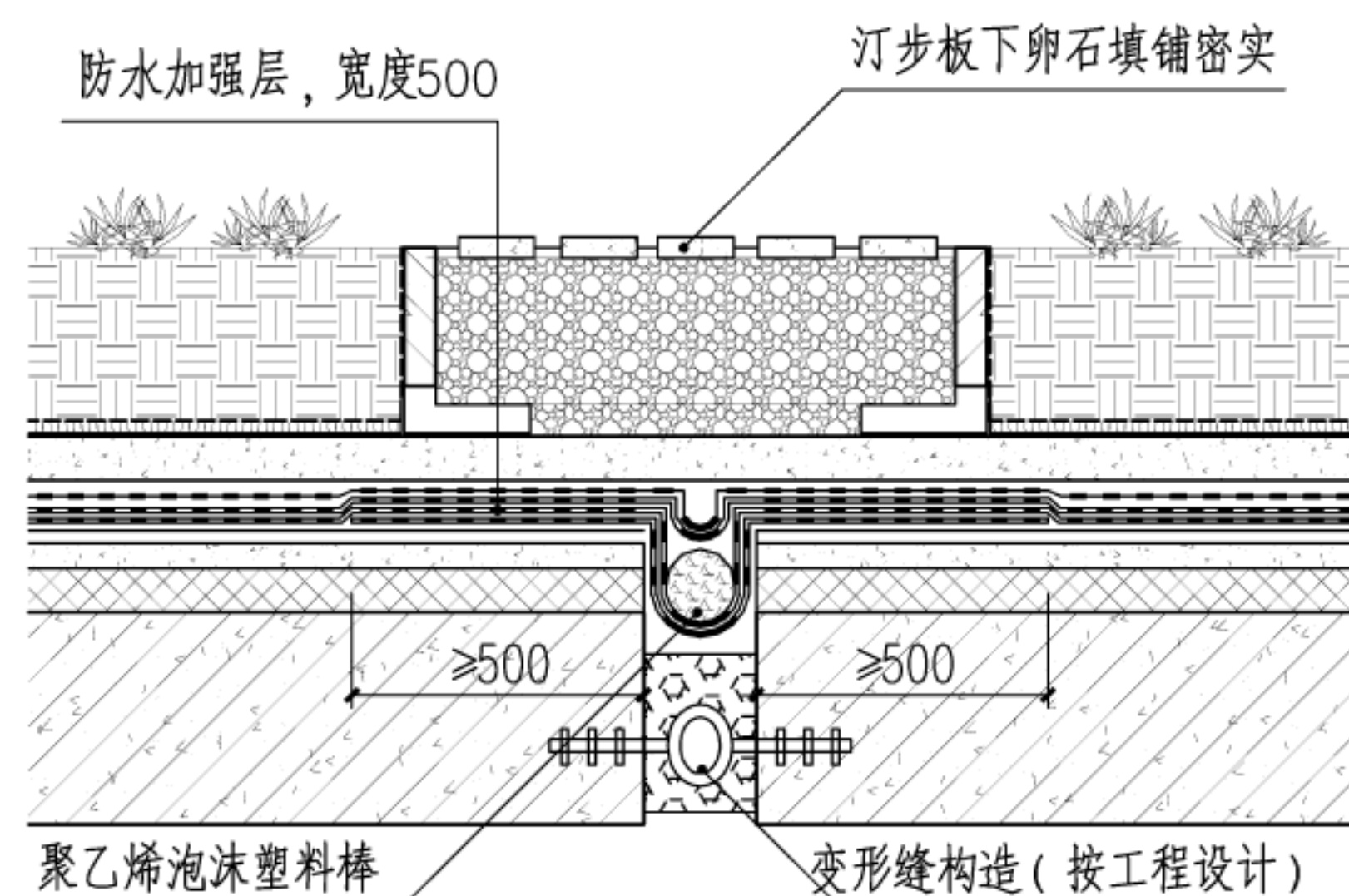
① 设备基础一



② 设备基础二



③ 变形缝



④ 变形缝汀步

设备基础、变形缝						图集号	湘2015SZ103-1
设计	夏天	夏天	校对	阳小华	审核	殷昆仑	页
							2-28

透水加铺改造地面说明（一）

一、适用范围：

- 1、本章节适用于公园慢行道、小区道路人行道、广场或停车场透水加铺改造工程。车行道不进行透水加铺改造，只进行常规路面加铺改造。
- 2、公园道路与小区道路、广场及停车场透水加铺改造后系统的雨水通过有组织的汇流与转输等预处理后引入城市低影响开发设施或市政雨污水系统。
- 10、整体应对现状人行道、车行道、慢行道、绿化带或树池及市政雨污水系统进行整体化海绵城市低影响开发雨水系统改造。

二、设计要点：

- 1、公园慢行道及车行道、小区道路、广场及停车场透水铺装改造应在满足道路基本功能的基础上，达到海绵城市建设提出的低影响开发控制目标与指标要求。
- 2、必须对原有道路路基、路面出现的病害处理到位后才能进行下一步的透水铺装改造。
- 3、在对现状道路透水铺装改造时，应对现有树木采取对应保护措施。
- 4、人行道树池随人行道透水铺装改造，同步进行整体下沉或抬升，树池设置出水口接入市政雨水系统，使得下渗雨水不对树木造成雨水浸泡现象。
- 5、道路两侧绿化带随透水加铺改造进行整体提升，或下沉式绿化带改造。
- 6、若现状车行道为水泥混凝土路面，可对水泥混凝土板块进行碎石化技术处理后作为基层或对水泥混凝土路面病害进行处理后作为基层，或破除现状水泥混凝土板块，对现状路基病害处理到位后，再进行车行道路面加铺改造。现状水泥混凝土板块处理措施可根据板块病害状况及透水加铺改造路面高程的需要而选择。
- 7、若现状车行道为沥青混凝土路面，可对沥青混凝土路面病害处理后作为基层或破除现状沥青混凝土路面，对现状路基病害处理到位后，再进行车行道路面铺装改造。现状沥青混凝土路面处理措施可根据沥青混凝土路面病害状况及加铺改造路面高程的需要而选择。
- 8、公园慢行道、小区道路人行道及广场改造可采用全透水或半透水路面结构；车行道不应采用透水路面结构，保障雨水不渗入路基而影响路基稳定性。
- 9、当路基为湿陷性黄土、盐渍土、膨胀土等土质，不采用全透水路面结构模式。

三、技术要求：

- 1、透水铺装改造，应对现有可利用材料进行循环利用，保证节能环保原则。
- 2、水泥和沥青混凝土路面病害处理参照《城镇道路养护技术规范》（CJJ 36-2006）相应技术要求及做法进行处治。
- 3、现状车行道水泥或沥青混凝土路面病害严重的，可全线破除，按新建透水地面做法实施。
- 4、人行道透水加铺改造，应对现状人行道路面结构层破除，对路基土采用透水性能优良的砂类土，或对路基土进行改良，利于雨水渗透。
- 5、对现状树池进行整体提升或下沉，使得树池栽植土深度达到规范要求。人行道透水加铺改造后的树池条石与透水人行道路面标高一致；树池内部沿条石四周可设置集水管收集后统一接入市政雨水管。
- 6、透水混凝土强度等级不应小于20MPa，厚度不应小于800mm。预制透水混凝土制品，尺寸规格不宜大于60cm×60cm，可根据不同建设需要而定制板块，尺寸规格长宽比不大于2，预制板块厚度宜为6~10cm。预制制品进场时应有出厂合格证、混凝土强度试压记录。并对板块进行外观检查，表面要求密实，无麻面、裂纹和脱皮，边角方正，无扭曲、缺角、掉边。
- 7、透水混凝土水泥宜选用强度等级42.5级（含42.5级）普通硅酸盐水泥，其性能等级应符合国家标准要求。透水混凝土性能应符合《透水水泥混凝土路面技术规程》（CJJT 135-2009）表3.2.1的规定。

透水加铺改造地面说明（一）

图集号 湘2015SZ103-1

设计 许恒 许恒 校对 李正平 李正平 审核 易云 易云

页 3-1

透水加铺改造地面说明（二）

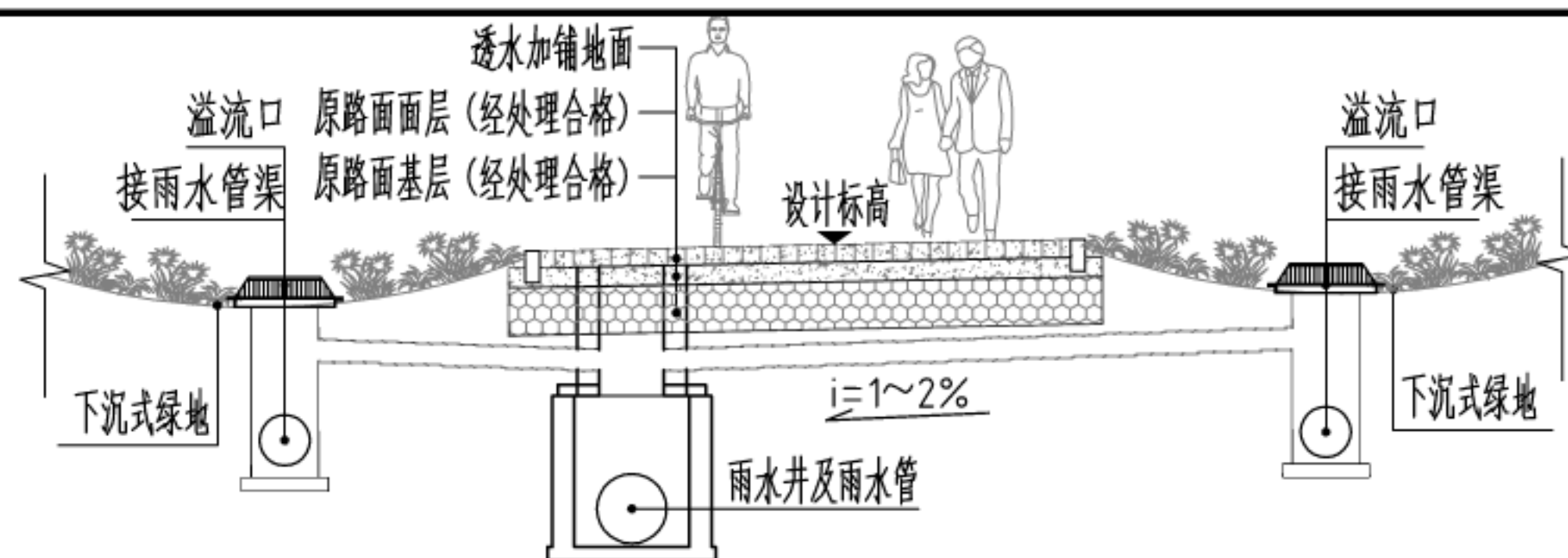
- 8、透水混凝土骨料应分别采用5mm~10mm，10mm~20mm的单一粒径的碎石，并严格控制针片状颗粒。石子粒径5mm以下颗粒含量不大于35%，含泥量不大于5%。
- 9、水泥稳定碎石基层采用的碎石应洁净、坚硬、级配连续。石子最大粒径不应超过40mm，石子片状（ $\geq 1:3$ ），针状颗粒含量应小于20%。集料中石料的磨耗值不超过35%，石料的压碎值不超过30%。

透水加铺改造地面说明（二）

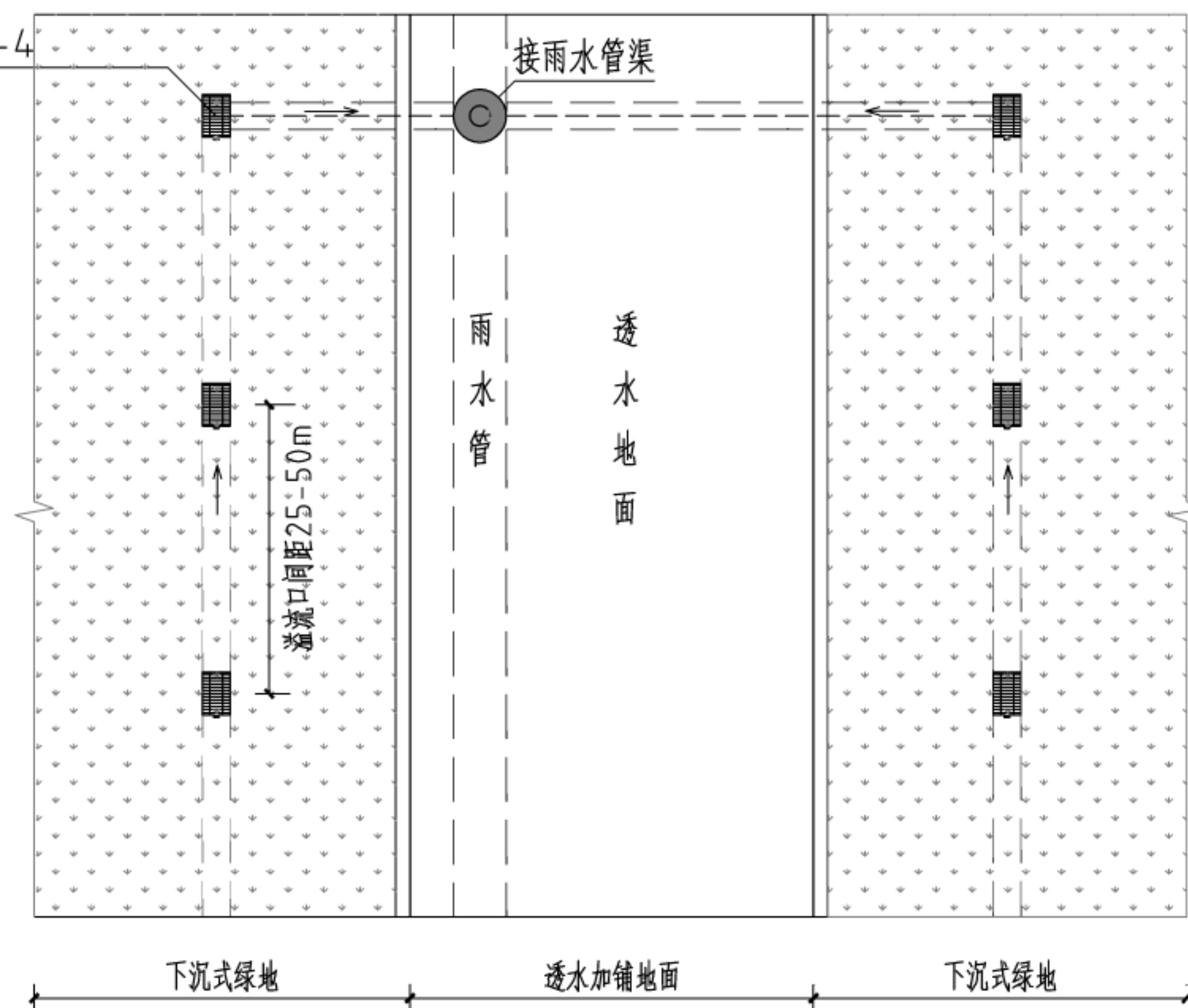
图集号 湘2015SZ103-1

设计 许恒 许恒 校对 李正平 李正平 审核 易云 易云

页 3-2



具体做法详本图集，页4-4
做法详见溢流口构造图



公园慢行道透水加铺改造平面及横断面示意图

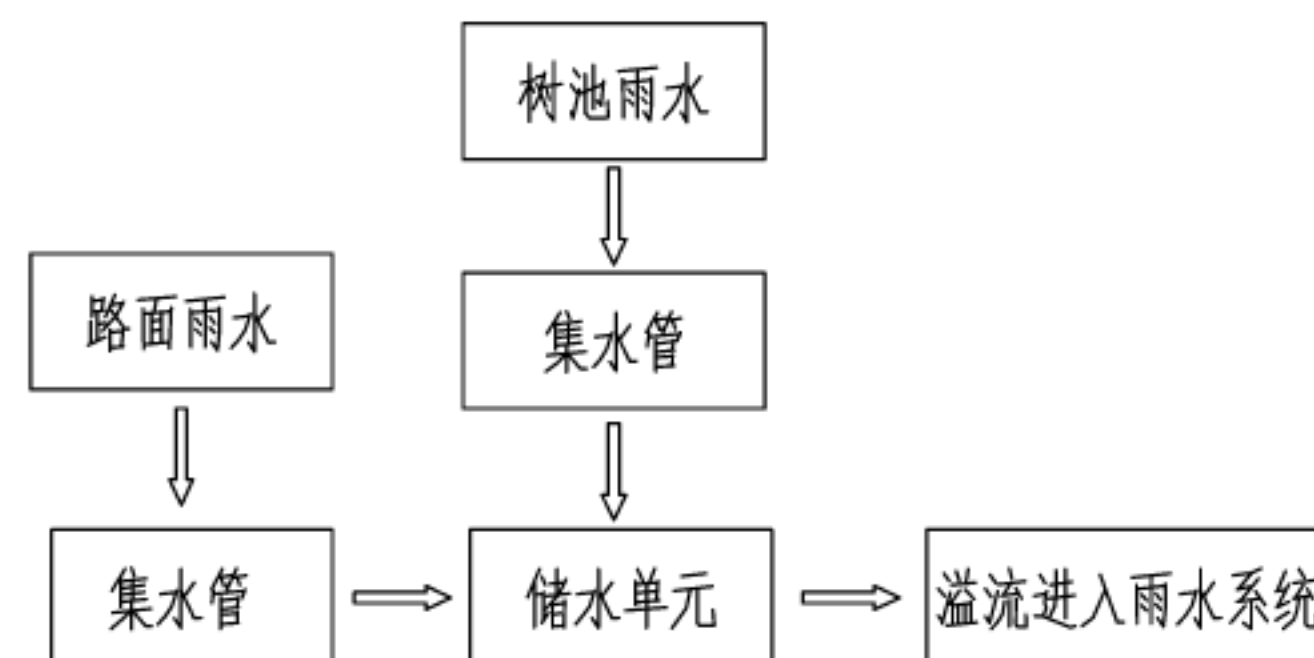
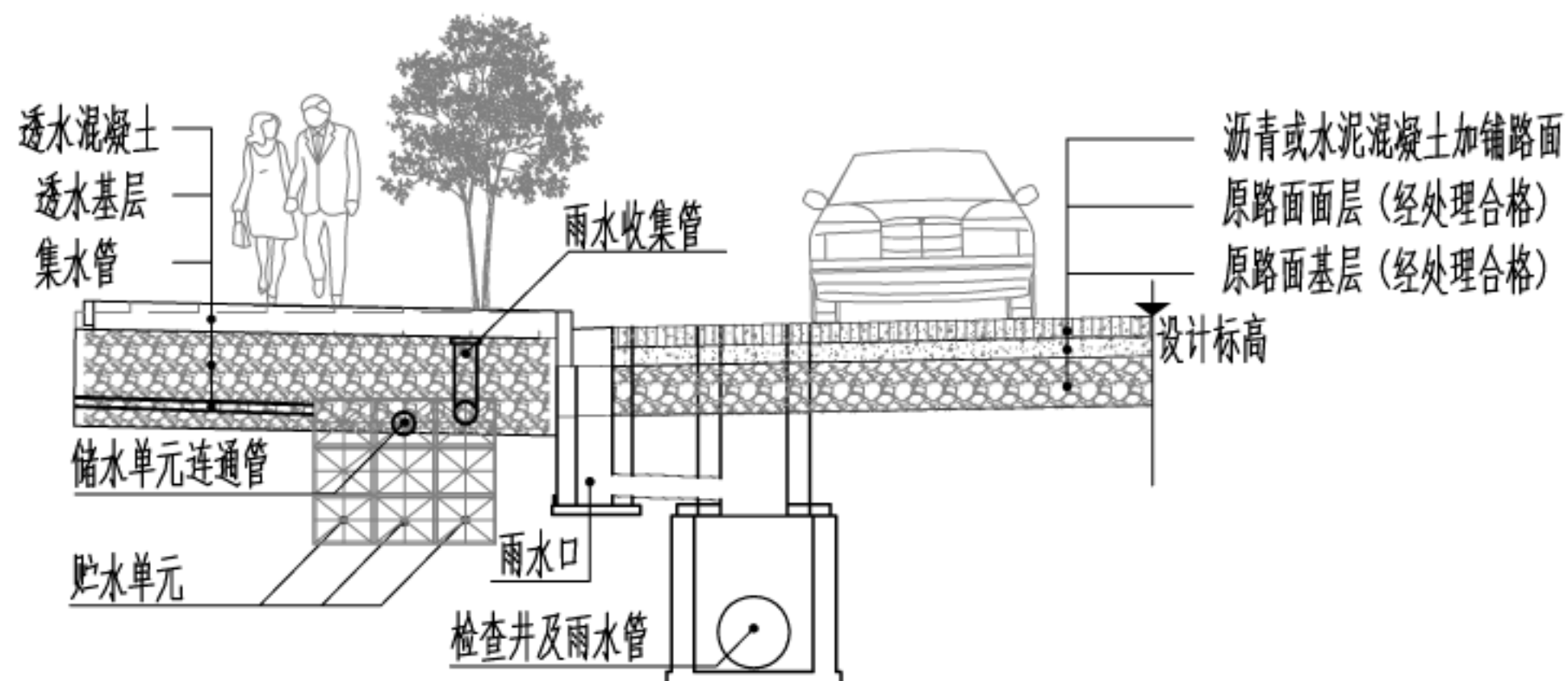
注：1、本图中雨水管渠设施及下沉式绿地为示意，具体参照本图集下沉式绿地做法图集。

公园慢行道透水加铺改造平面及横断面示意图

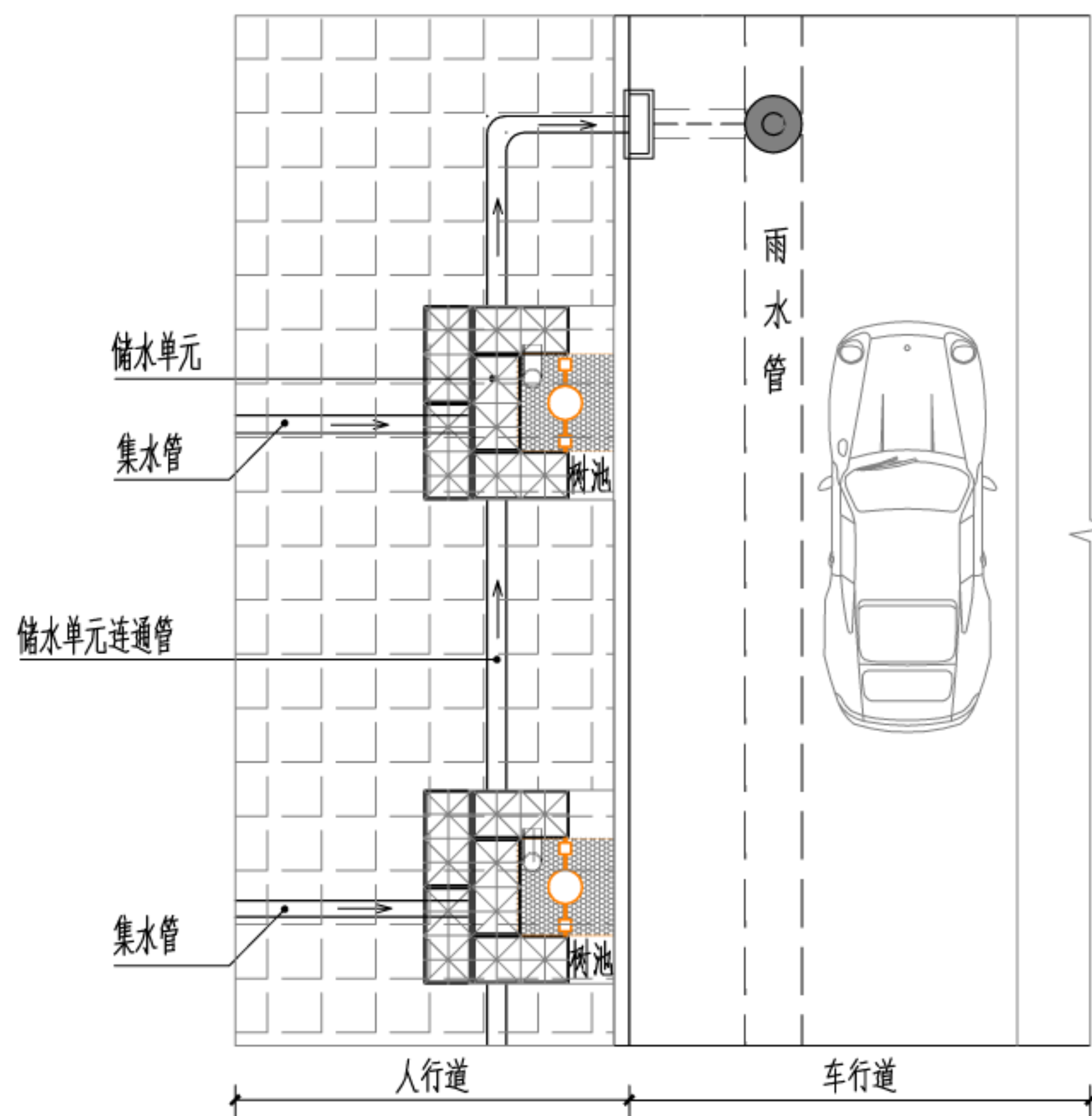
图集号 湘2015SZ103-1

设计 许恒 李恒 校对 李正平 李正平 审核 易云 易云

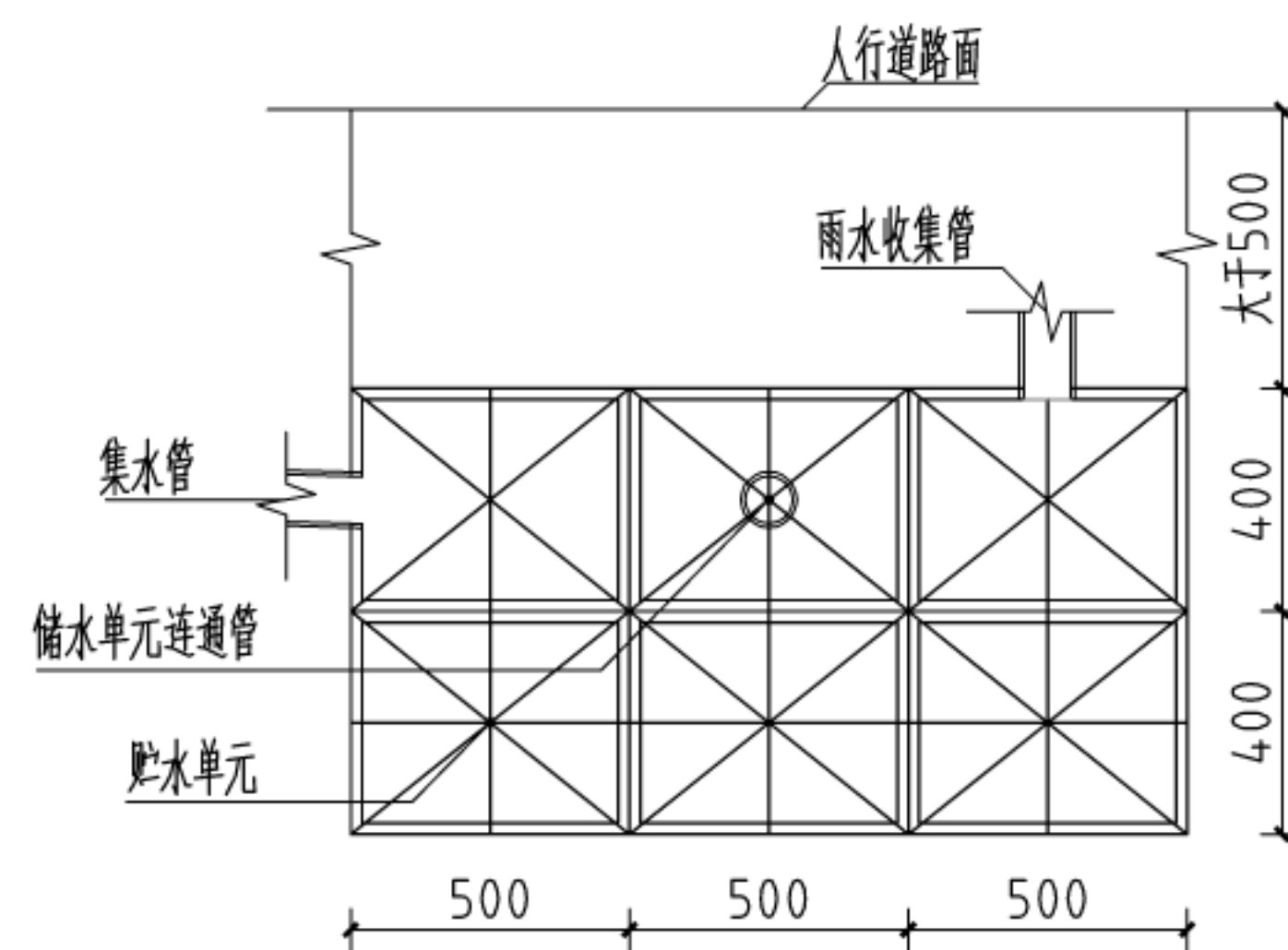
页 3-3



储水单元设施系统流程图



小区道路透水加铺改造平面及横断面示意



储水单元设施剖面图

- 注：1、贮水单元数量可根据实际情况增减；储水单元离路缘石不小于0.5m，埋深不影响树木生长。
 2、改造道路首先应保护树木成活，树池条石跟随人行道路面整体提升或下沉，保障树池不积水。
 3、图中贮水单元为成品采购，具体做法可按照生产厂家要求实施。
 4、小区道路透水加铺改造，若现状树池底没有设置贮水单元空间可不设，应在树池条石周边设置集水管接入市政雨水体系。
 5、图中雨水管渠设施为示意，具体接入邻近低影响开发市政雨水管体系。

小区道路透水加铺改造平面及横断面示意图

图集号 湘2015SZ103-1

设计 许恒 许恒 校对 李正平 李正平 审核 易云 易云

页 3-4

既有建筑屋面改造说明

1 概述

1.1 既有建筑屋面种植改造应优先选用简单式种植和容器种植，植被宜以地被植物为主。

1.2 既有建筑屋面种植改造建筑可参考本图集中种植平屋面、种植坡屋面及容器式种植屋面有关构造。

2 结构设计

2.1 既有建筑屋面改造为种植屋面前，应先对原建筑结构进行鉴定，核算原结构承载能力。对不满足承载要求的既有建筑屋面，应先进行加固处理后方可进行种植改造。

3 技术要求

3.1 既有建筑种植屋面改造前应对防水层进行评估和鉴定，以确定是否满足改造要求。

3.2 原有防水层仍具有防水能力时，可在其上增加一道耐根穿刺防水层，新旧两道防水层应相容。

3.3 既有建筑屋面防水层丧失防水能力时，应清除原防水层，并按种植屋面防水要求铺设防水层。

3.4 既有建筑屋面保温功能不满足节能设计要求时，可视具体情况清理原有屋面基层后，按节能计算增设保温层。保温层若铺设在原有防水层上，应先铺设水泥砂浆隔离层。屋面防水层满足种植屋面有关技术要求。

3.5 既有建筑屋面改造为种植屋面时，应满足种植屋面有关的安全技术要求。

3.6 种植土宜选用轻量化的种植土。

3.7 当既有建筑屋面为坡屋面种植改造时，各种种植构造层应有防滑、防坠落措施。

3.8 既有建筑屋面改造应同时考虑屋面防雷系统。

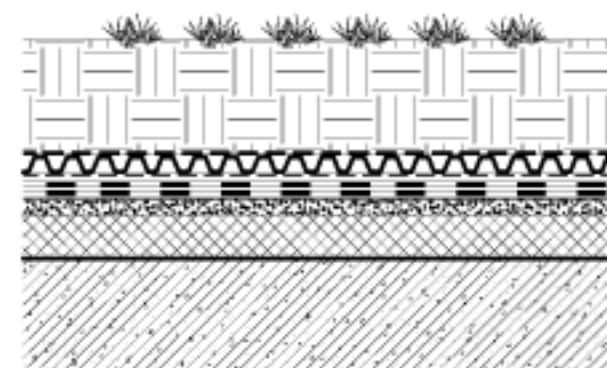
构造
编号

简图

构造做法

备注

GW1

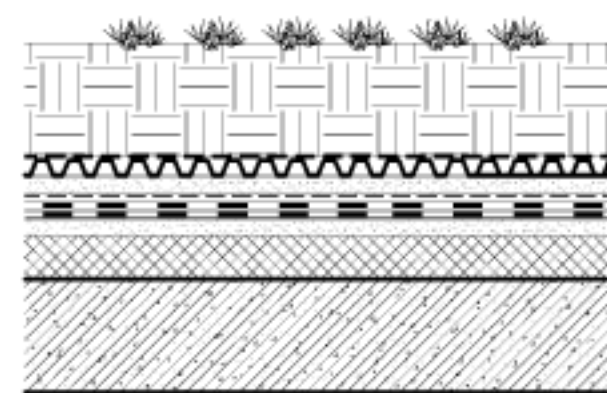


保温层满足节能设计要求，
防水层失效，简单式种植

1. 植被层
2. 100—300厚种植土
3. 土工布过滤层
4. 15—20高凹凸型排（蓄）水板
5. 土工布保护层
6. 耐根穿刺防水层
7. 普通防水层
8. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层
9. 原屋面构造（拆除原有防水层）

1. 拆除失效防水层
2. 耐根穿刺防水层的选用见本章说明表4.4
3. 普通防水层详见本章说明表3.2

GW2



保温层满足节能设计要求，
防水层失效，简单式种植

1. 植被层
2. 100—300厚种植土
3. 土工布过滤层
4. 15—20高凹凸型排（蓄）水板
5. 20厚1:3水泥砂浆保护层
6. 隔离层
7. 耐根穿刺防水层
8. 普通防水层
9. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层
10. 原屋面构造（拆除原有防水层）

1. 拆除失效防水层
2. 耐根穿刺防水层的选用见本章说明表4.4
3. 隔离层见本章说明表4.6
4. 普通防水层详见本章说明表3.2

注：1.GW代表既有建筑屋面改造构造编号

2. 植被层选用草坪、地被植物，详见本图集附表

既有建筑屋面改造说明及构造做法

图集号

湘2015SZ103-1

设计

汪政

汪政

校对

阳小华

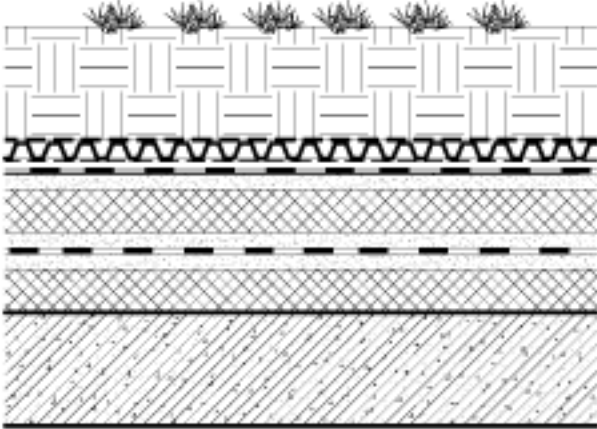
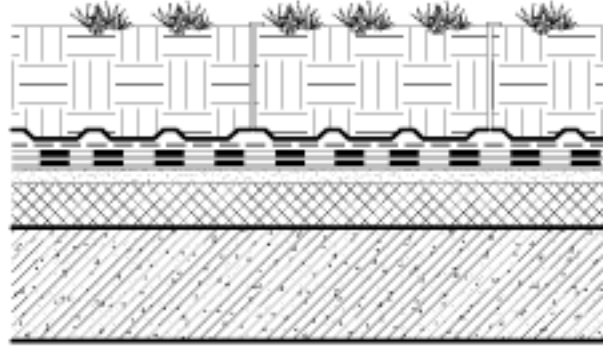
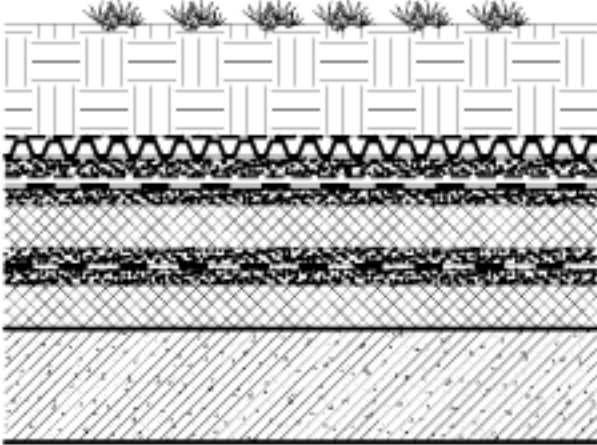
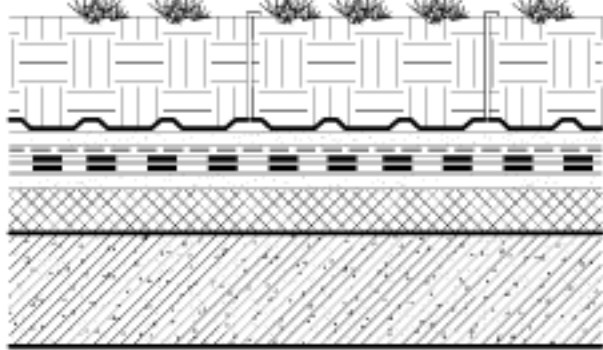
审核

殷昆仑

设计

页

5-5

构造编号	简图	构造做法	备注	构造编号	简图	构造做法	备注
GW3		1. 植被层 2. 100—300厚种植土 3. 土工布过滤层 4. 15—20高凹凸型排(蓄)水板 5. 土工布保护层 6. 耐根穿刺防水层 7. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 8. 保温层 9. 30厚1:3水泥砂浆隔离层 10. 原屋面构造	1. 新旧保温层、防水层共同作用 2. 耐根穿刺防水层的选用见本章说明表4.4	GW5		1. 种植容器 2. 土工布保护层 3. 耐根穿刺防水层 4. 普通防水层 5. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 6. 原屋面构造	1. 拆除失效防水层 2. 原屋面拆除防水层后应满足改造后屋面排水,且表面平整 3. 耐根穿刺防水层的选用见本章说明表4.4 4. 普通防水层详见本章说明表3.2
GW4		1. 植被层 2. 100—300厚种植土 3. 土工布过滤层 4. 15—20高凹凸型排(蓄)水板 5. 20厚1:3水泥砂浆保护层 6. 隔离层 7. 耐根穿刺防水层 8. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 9. 保温层 10. 30厚1:3水泥砂浆隔离层 11. 原屋面构造	1. 新旧保温层、防水层共同作用 2. 耐根穿刺防水层的选用见本章说明表4.4 3. 隔离层见本章说明表4.6	GW6		1. 种植容器 2. 20厚1:3水泥砂浆保护层 3. 隔离层 4. 耐根穿刺防水层 5. 普通防水层 6. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 7. 原屋面构造	1. 拆除失效防水层 2. 原屋面拆除防水层后应满足改造后屋面排水,且表面平整 3. 耐根穿刺防水层的选用见本章说明表4.4 4. 隔离层见本章说明表4.6 5. 普通防水层详见本章说明表3.2
注: 1. GW代表既有建筑屋面改造构造编号 2. 植被层选用草坪、地被植物, 详见本图集附表				既有建筑屋面改造构造做法			图集号 湘2015SZ103-1
设计	汪政	汪政	校对	阳小华	审核	殷昆仑	页 5-6

1.1 本图定义的下沉式绿地，指低于周边地面或道路在200mm以内的绿地。

1.2 下沉式绿地适用于建筑小区、道路绿化带、绿地广场。

通过绿地植物及下层土壤的渗透蓄水，实现对径流雨水的净化和调蓄。

3.1 下沉式绿地分为可渗透型下沉式绿地和不可渗透型下沉式绿地。

3.2 径流污染较小、设施底部渗透面距离季节性最高地下水位及岩石层大于1m的区域，可采用可渗透型下沉式绿地；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1m的区域，应采用不可渗透型下沉式绿地；距离建筑物基础水平距离小于3m，或靠近机动车道等雨水下渗易造成影响的区域，应于设施外侧设置防渗，防止次生灾害的发生。

4.1 当采用可渗透型下沉式绿地时，若原土透水能力较小，需对种植土层下的原土进行置换：从上至下依次为中粗砂层、碎石垫层，中粗砂层厚度不小于200mm，碎石垫层厚度不小于300mm。当采用不可渗透型下沉式绿地时，若原土透水能力较大，应于种植土层下设置防渗。

4.2 防渗结构由内至外三层分别为土工布（200g/m²）、HDPE防渗膜（光面1.0mm或1.5mm）、土工布（200g/m²）。

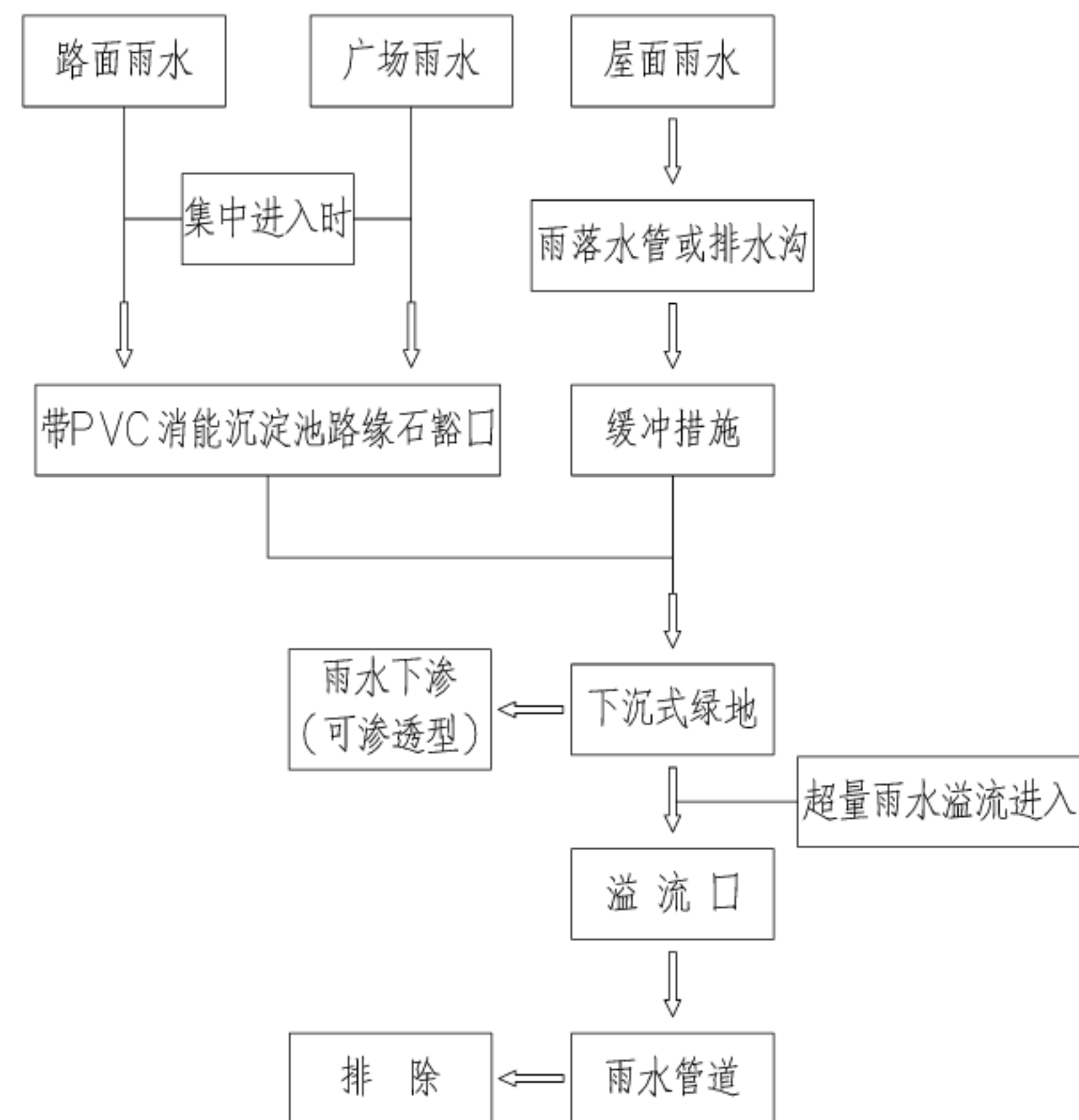
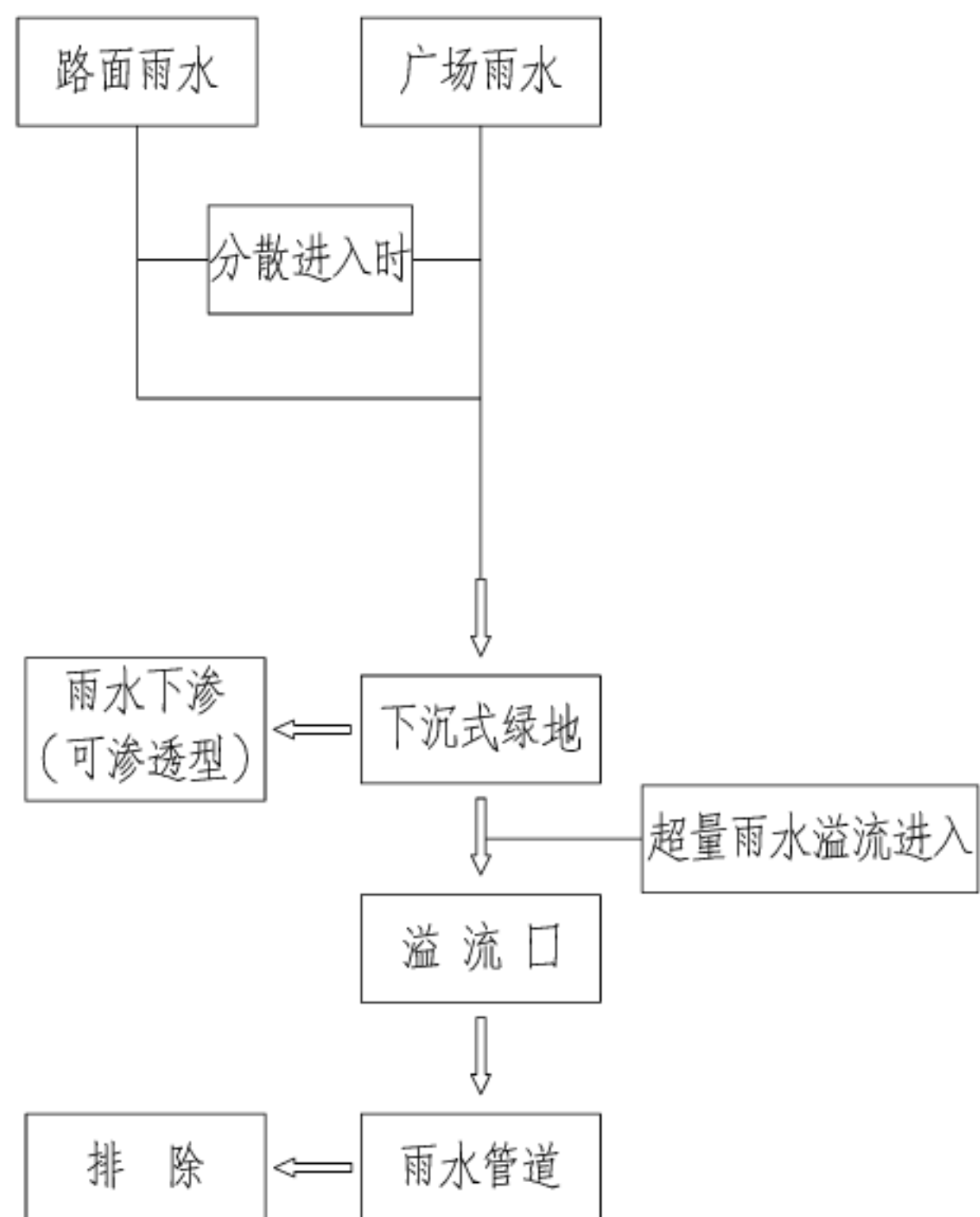
4.3 雨水进入下沉式绿地宜分散，若无法分散进入而集中进入时入口处应设置缓冲措施。可采用碎石或卵石等缓冲措施，碎石或卵石的大小及铺设面积应满足缓冲的要求，且暴雨时不被冲散；广场雨水及路面雨水集中进入时，可采用带PVC消能沉淀池的路缘石豁口作为入口，做法详见路缘石大样图。

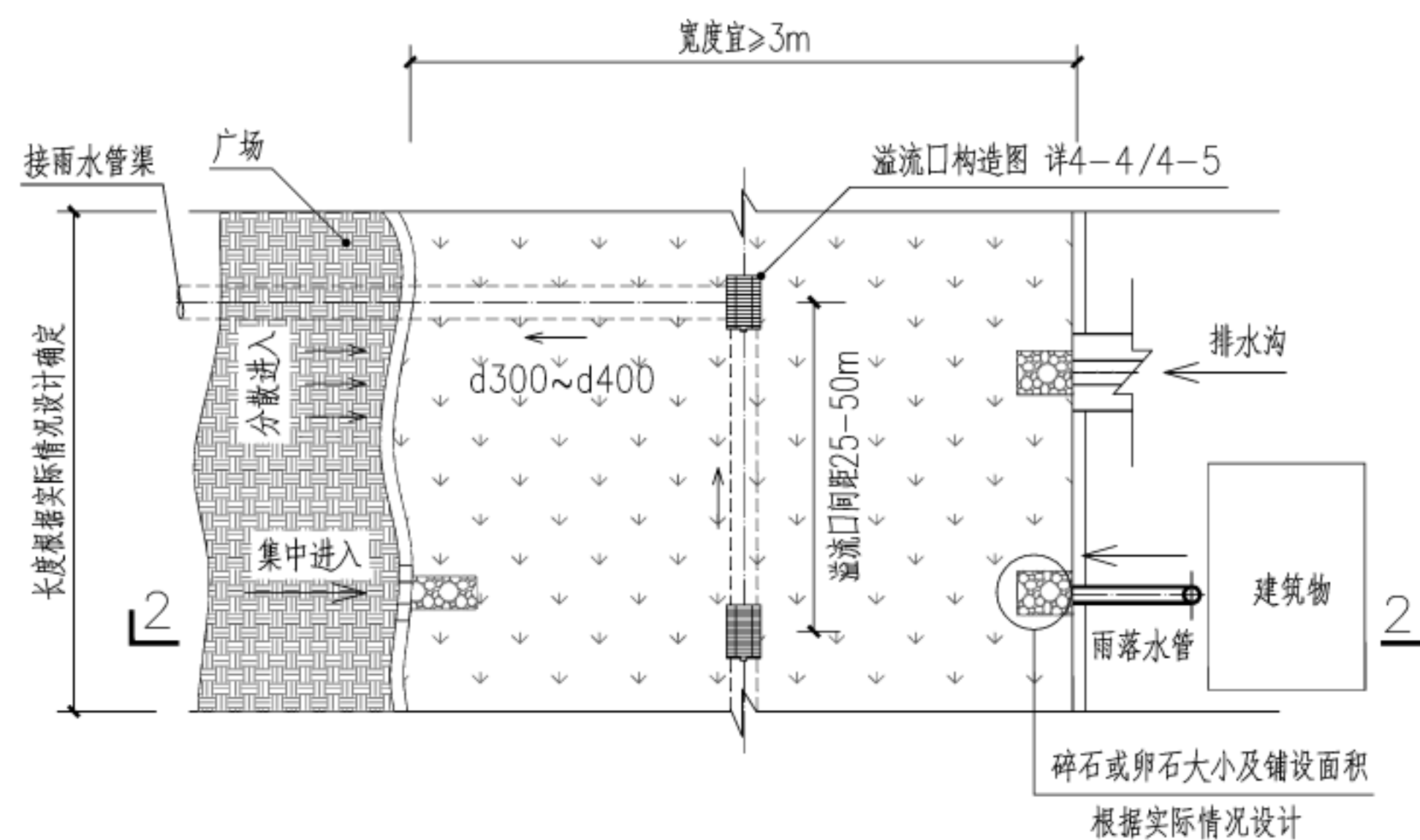
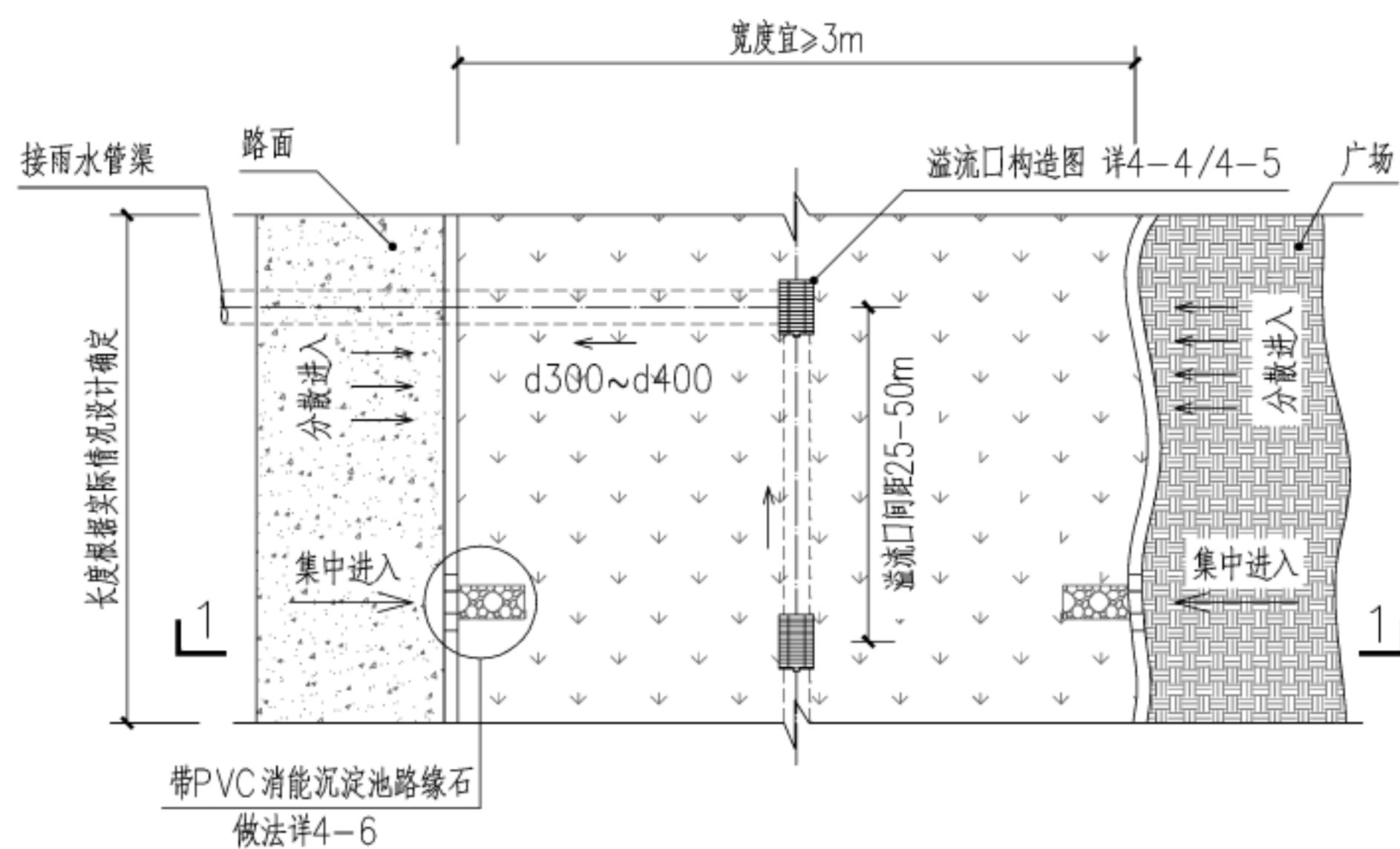
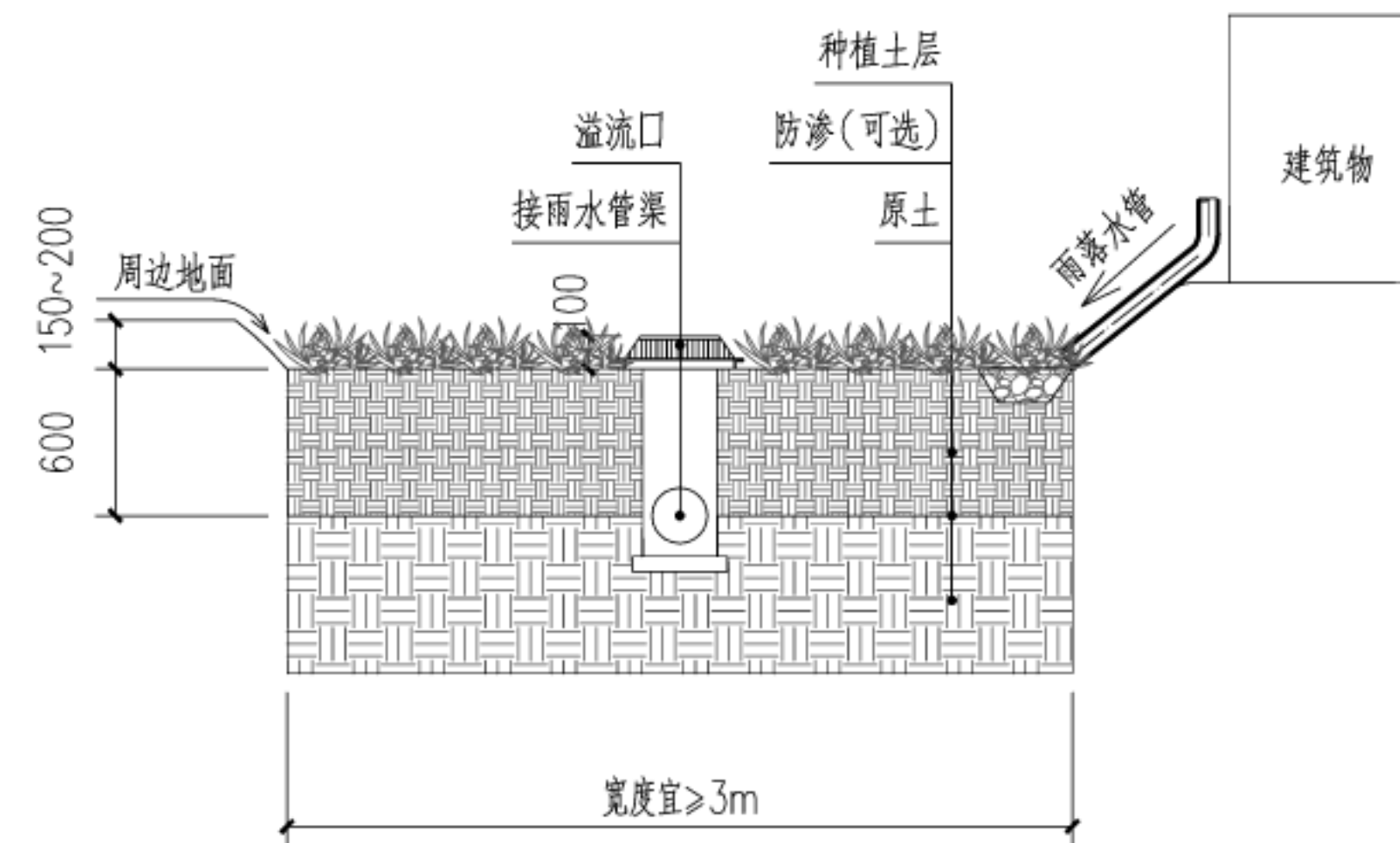
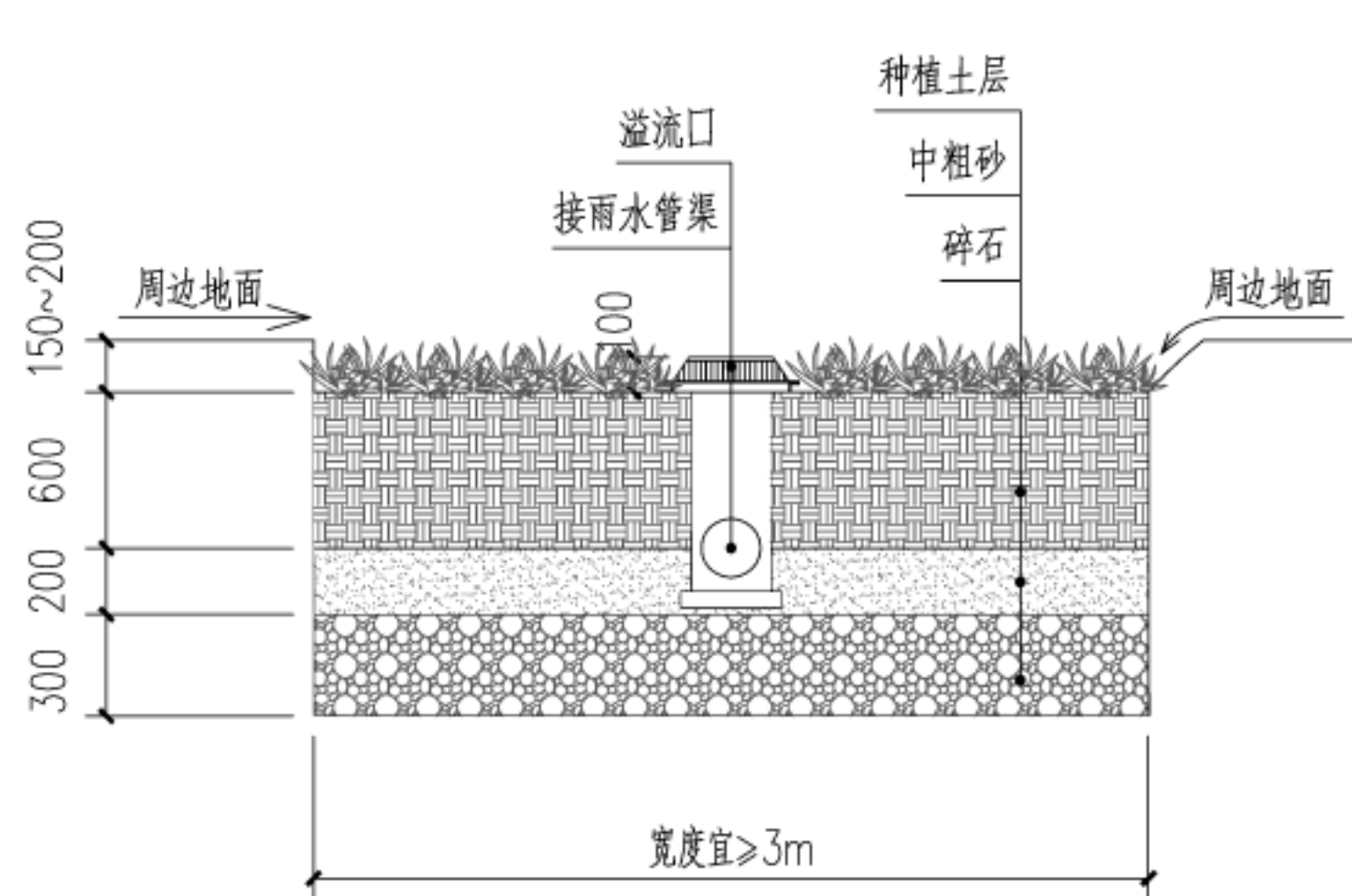
4.4 下沉式绿地采用既耐涝又有一定抗旱能力的植物。选用根系发达、生长快速、茎叶肥大的植物能更好地发挥功能，如细叶芒、蒲苇、旱伞草等。

4.5 下沉式绿地的下凹深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能确定，一般为100—200mm。

4.6 下沉式绿地内一般应设置溢流口，溢流口形式、数量和布置应按汇水面积所产生的流量、溢流口的泄水能力等确定。溢流口顶部标高一般高于绿地50—100mm，溢流口间距宜为25—50m，连接管串联溢流口个数不宜超过3个，溢流口连接管长度不宜超过25m。溢流口做法详构造图。

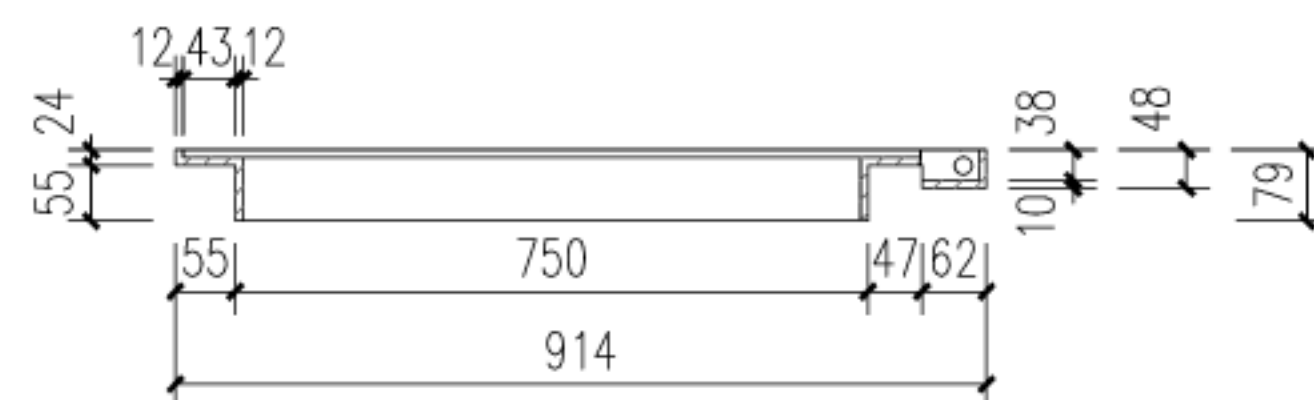
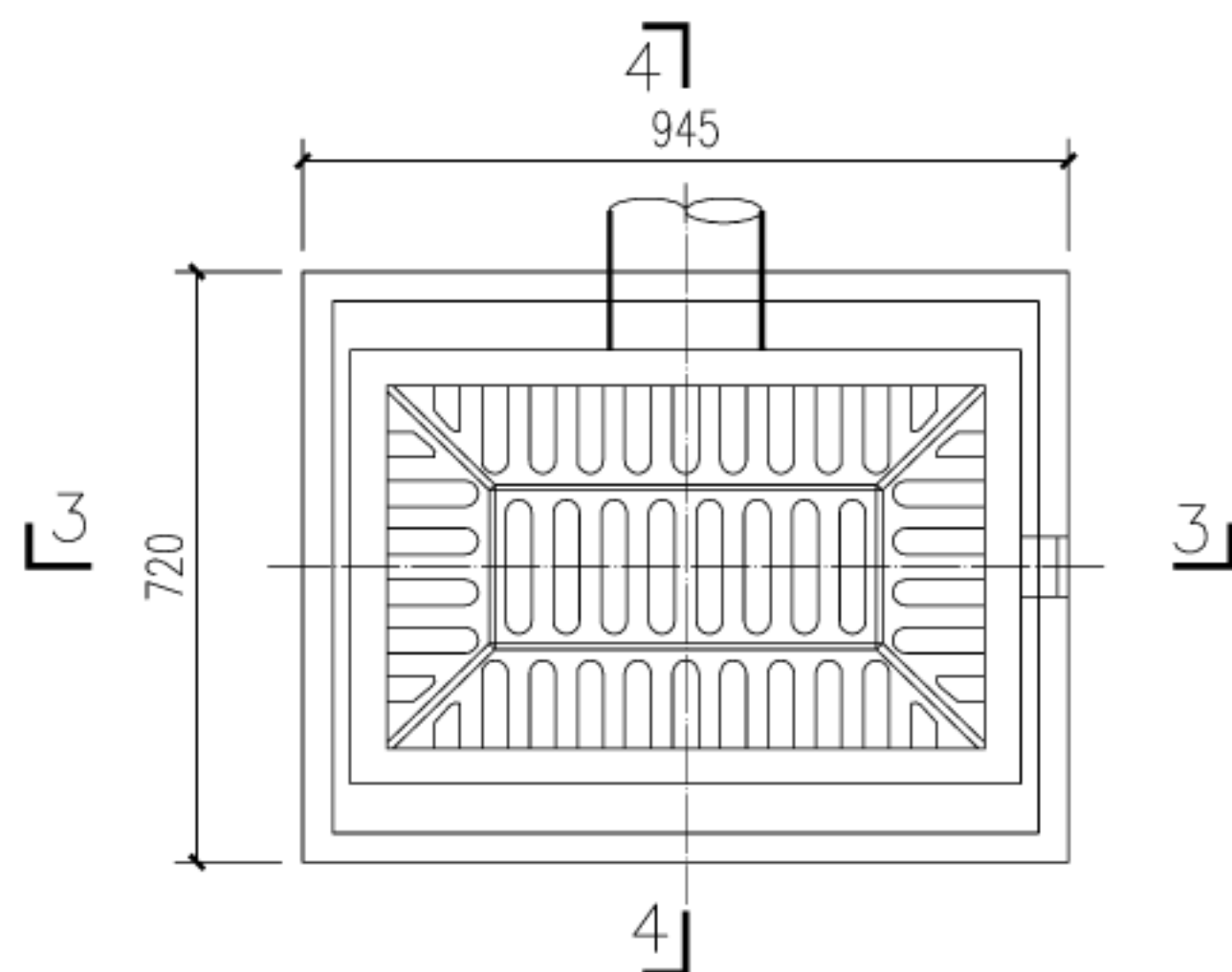
								图集号	湘2015SZ103-1
设计	陈建伟	陈建伟	校对	唐蕾	唐蕾	审核	罗惠云	页	4—1





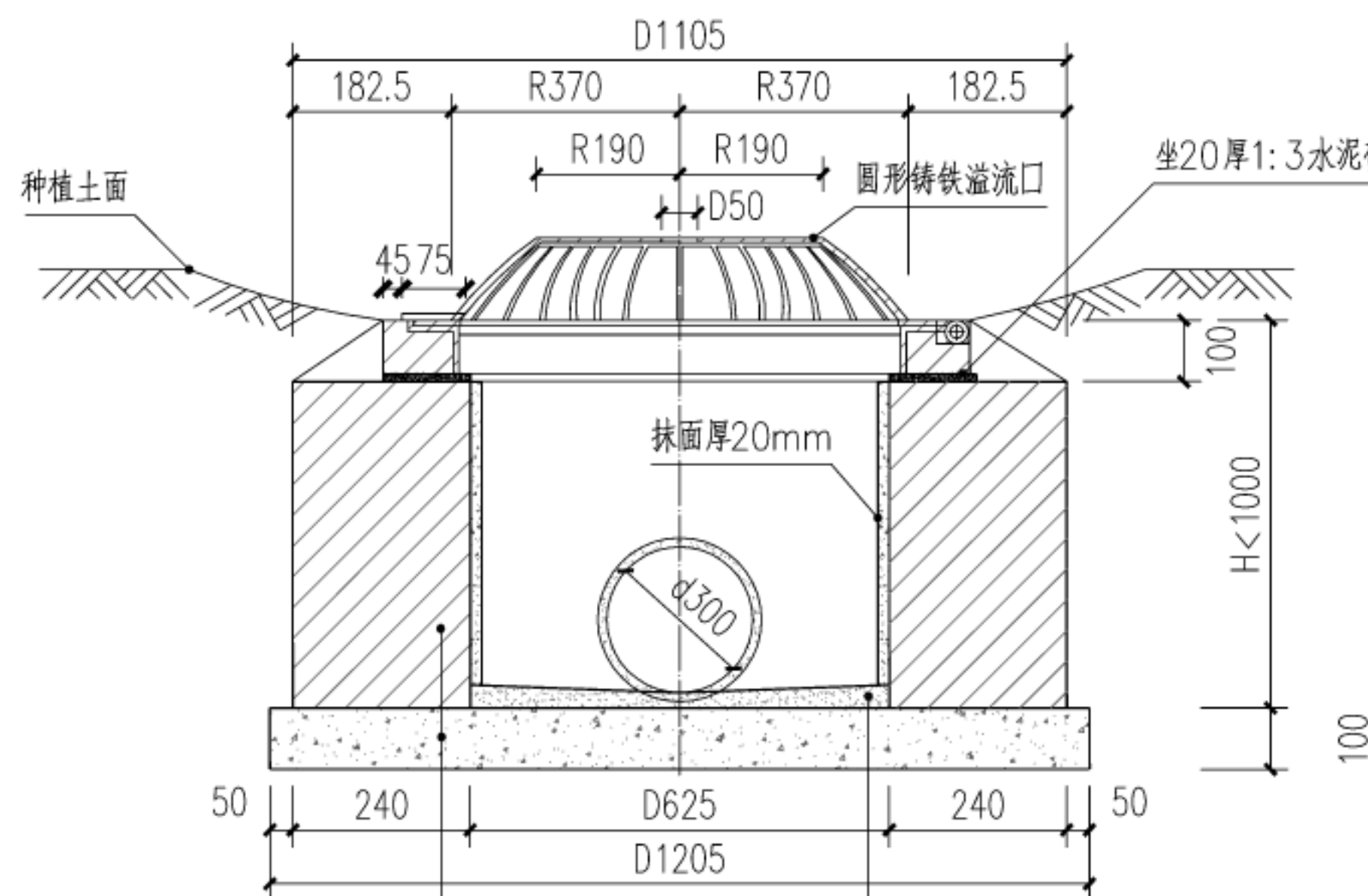
注：1. 本图未注明单位尺寸以mm计。

								图集号	湘2015SZ103-1
设计	陈建伟	陈建伟	校对	唐蕾	审核	罗惠云	罗惠云	页	4-3

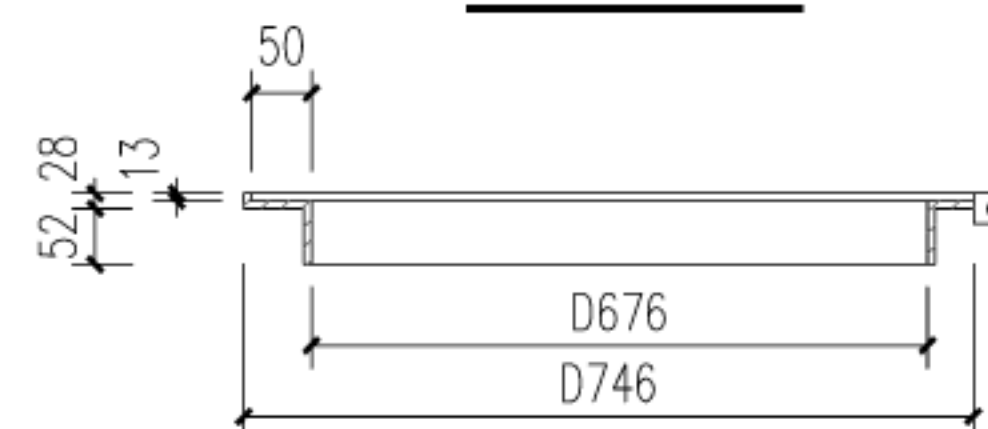
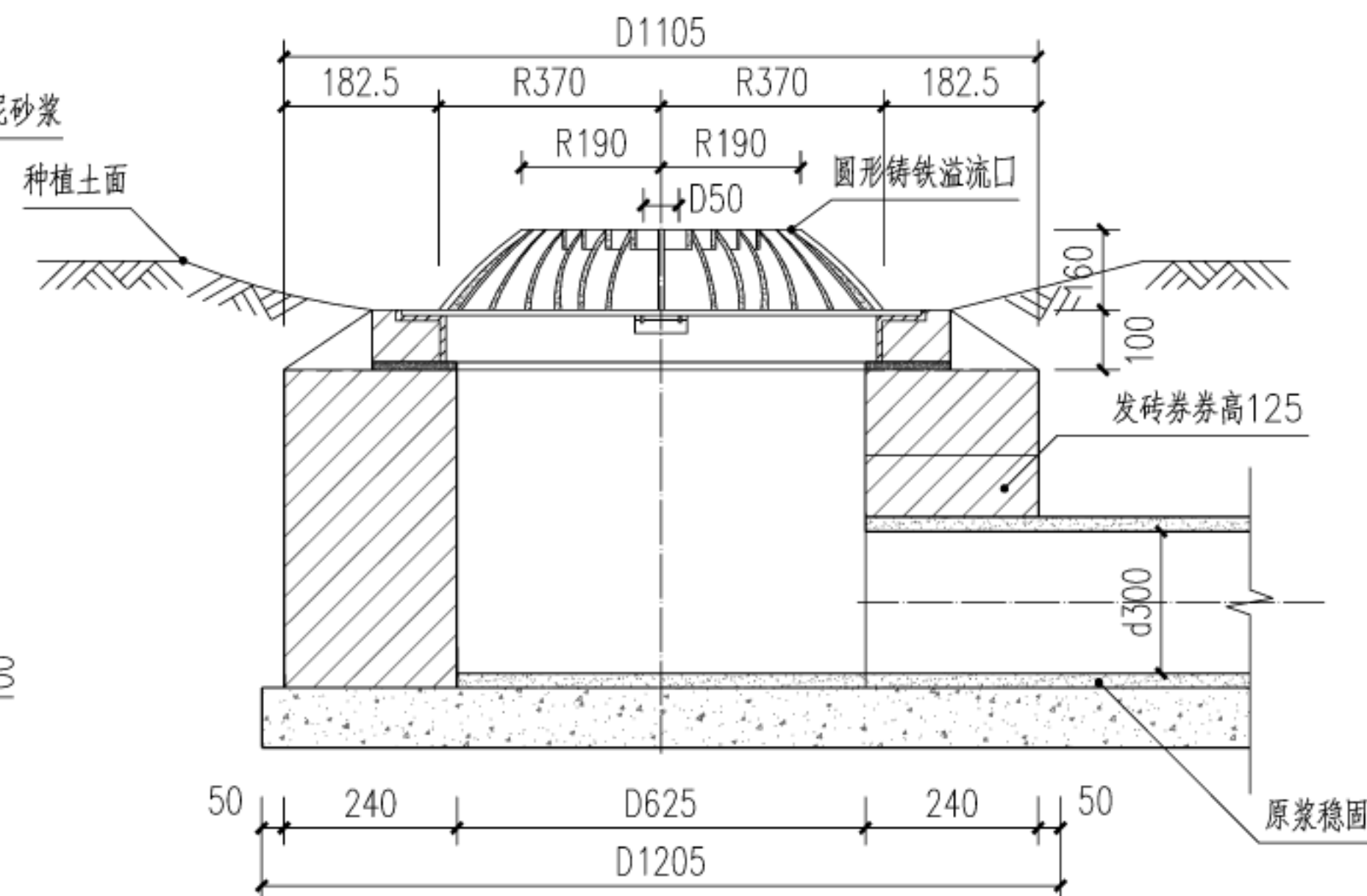
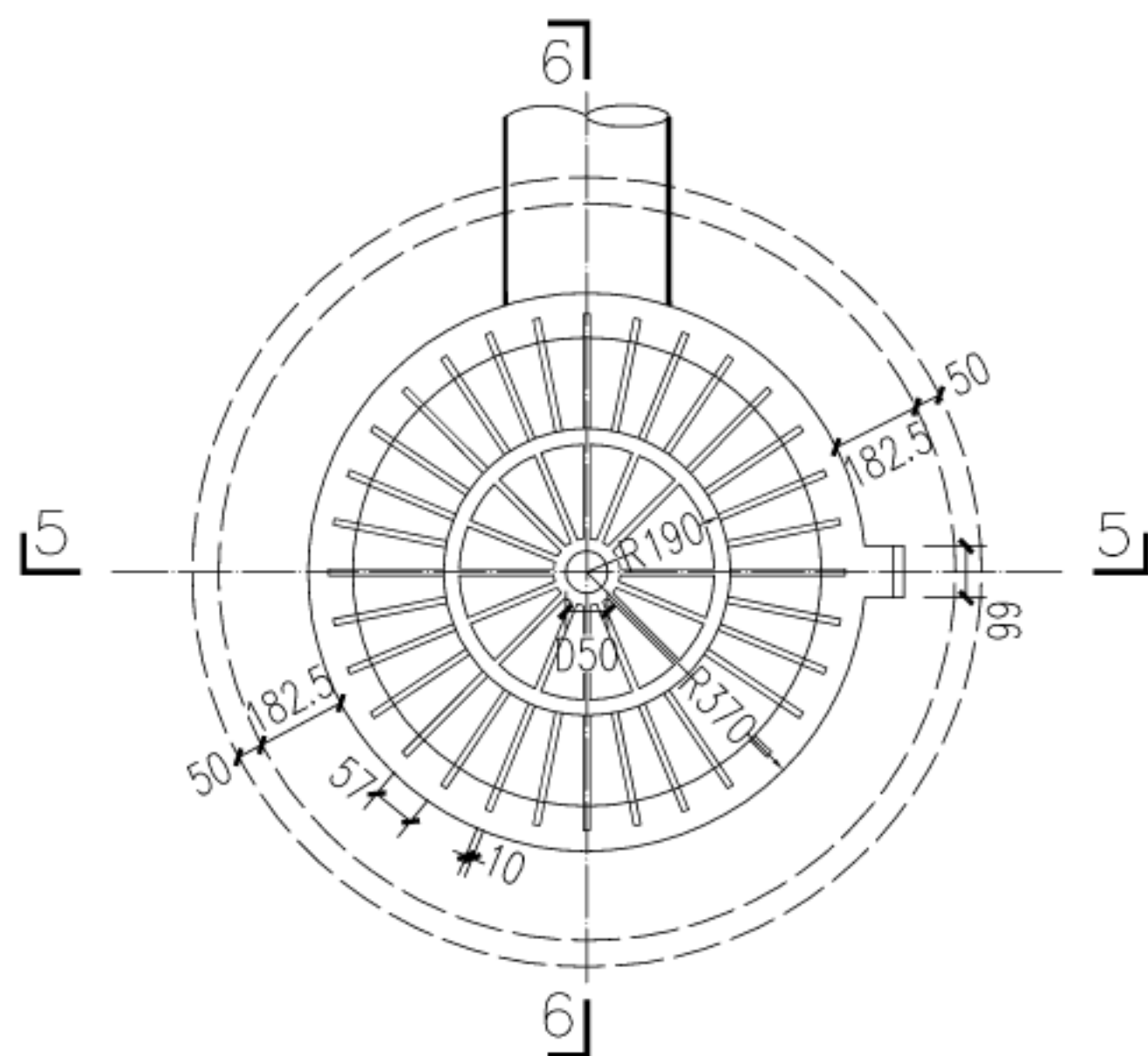


注:

1. 本图尺寸以mm计。
2. 本做法适用于下沉式绿地，溢流口最大过量流量为30L/s。
3. 溢流口顶部标高一般高于绿地50—100mm，根据溢流水位标高设计需要可调整。
4. 铸铁溢流口为成品，采用铸铁材料，满足《铸铁检查井盖》CJ/T3012标准要求，满足轻型井盖强度要求。
5. 方型溢流口井体参考05S518中第20页单算雨水口做法。



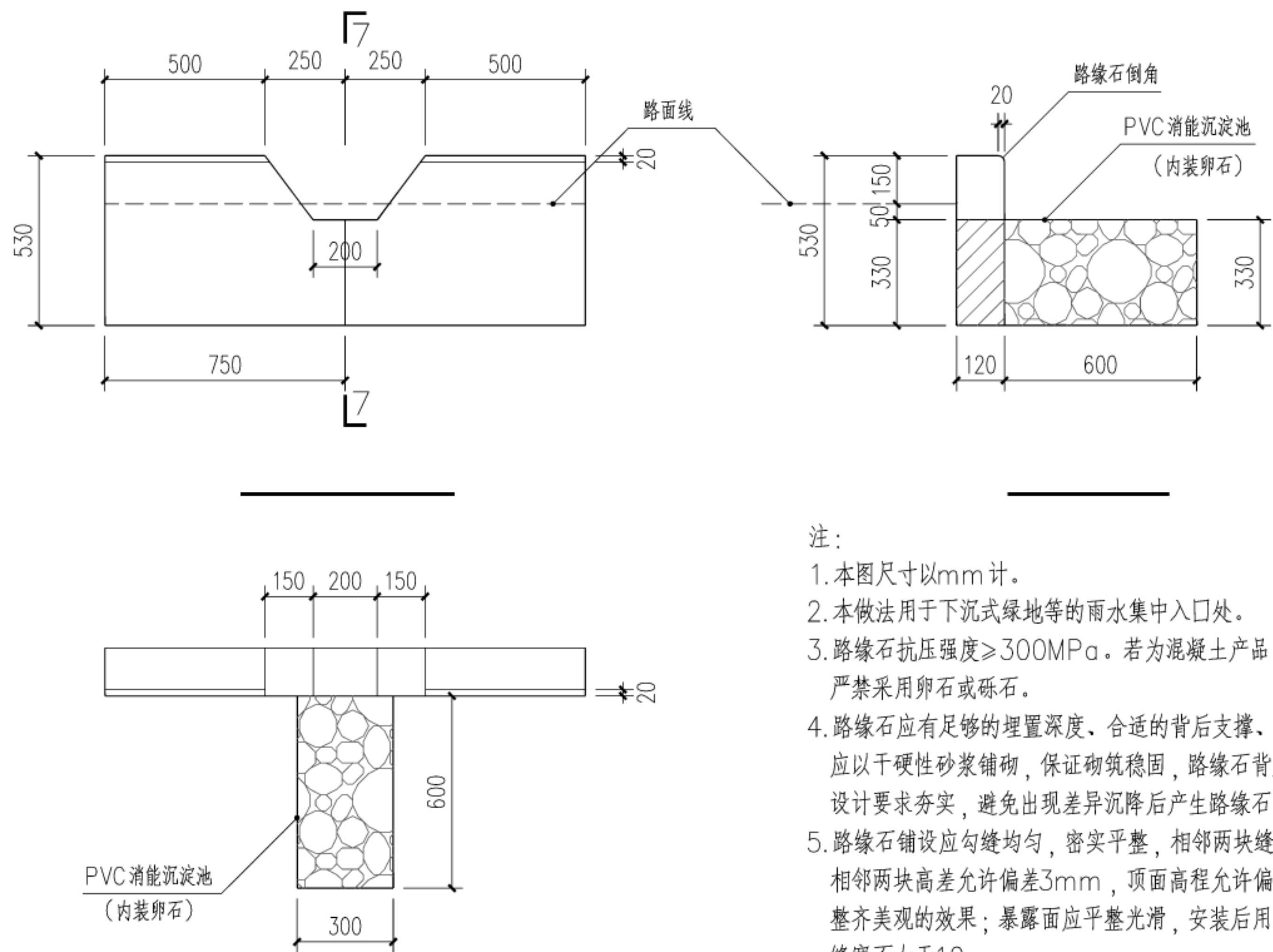
M10水泥砂浆砌MU10砖
墙内1:2水泥砂浆勾缝
C15混凝土基础



注:

1. 本图尺寸以mm计。
2. 本做法适用于下沉式绿地, 溢流口最大过量流量为50L/s。
3. 溢流口顶部标高一般应高于绿地50—100mm, 根据溢流水位标高设计需要可调整。
4. 圆形型铸铁溢流口为成品, 采用铸铁材料, 满足《铸铁检查井盖》CJ/T3012标准要求, 满足轻型井盖强度要求。
5. 圆型溢流口井体参考06MS201—3中第11页 ϕ 1000圆形砖砌雨水检查井做法。

								图集号	湘2015SZ103-1
设计	陈建伟	陈建伟	校对	唐蕾	唐蕾	审核	罗惠云	页	4—5



注:

1. 本图尺寸以mm计。
2. 本做法用于下沉式绿地等的雨水集中入口处。
3. 路缘石抗压强度 $\geq 300\text{MPa}$ 。若为混凝土产品，其骨料采用碎石，严禁采用卵石或砾石。
4. 路缘石应有足够的埋置深度、合适的背后支撑、填土应夯实。路缘石应以干硬性砂浆铺砌，保证砌筑稳固，路缘石背后及基础以下填土按设计要求夯实，避免出现差异沉降后产生路缘石失稳倾斜现象。
5. 路缘石铺设应勾缝均匀，密实平整，相邻两块缝宽允许偏差3mm，相邻两块高差允许偏差3mm，顶面高程允许偏差10mm，以达到整齐美观的效果；暴露面应平整光滑，安装后用1:3水泥砂浆抹缝，缝宽不大于10mm。
6. PVC消能沉淀池所用PVC筐产品应满足安装及使用强度要求。

								图集号	湘2015SZ103-1
设计	陈建伟	陈建伟	校对	唐蕾	唐蕾	审核	罗惠云	页	4-6

1.1 生物滞留设施主要适用于建筑小区内绿地、城市广场周边绿地，以及城市道路绿化带内。

1.2 对于污染严重的汇水区应选用植草沟、植被缓冲带或沉淀池等对雨水进行预处理，去除大颗粒的沉淀并减缓流速，然后进入生物滞留设施。

生物滞留设施主要是通过植物、土壤和微生物系统蓄渗、净化雨水。

3.1 生物滞留设施分为简单生物滞留设施、复杂生物滞留设施、回用型生物滞留设施，简单生物滞留设施适用于小面积汇流的径流雨水，主要应用于小区道路绿化带。复杂生物滞留设施适用于地势较低的浅水洼地或景观区。拟将底部出水进行集蓄回用时，可采用回用型生物滞留设施。

3.2 简单生物滞留设施自上而下设置蓄水层、植被及种植土层，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，一般宜为200~250mm；

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 $\geq 600\text{mm}$ ，灌木 $\geq 900\text{mm}$ ，乔木 $\geq 1200\text{mm}$ 。为增加渗透性能，种植土可掺入20%细砂，植物宜选用当地耐淹植物；

3) 土壤透水能力小于 1.3cm/h 时，需要加装穿孔排水管；并置换原土，一般为85%~88%粗砂，8~12%细沙和15%左右腐殖土。

4) 底层为防渗膜，可根据3.3条要求选取。

3.3 复杂生物滞留设施自上而下设置蓄水层、植被及种植土层、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，一般宜为200~250mm，最深不超过300mm；

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 $\geq 600\text{mm}$ ，灌木 $\geq 900\text{mm}$ ，乔木 $\geq 1200\text{mm}$ 。为增加渗透性能，种植土可掺入20%细砂，植物宜选用当地耐淹植物；

3) 土壤透水能力小于 1.3cm/h 时，需要加装穿孔排水管，并置换原土；

4) 碎石垫层厚度宜为300mm；

5) 底层为防渗膜。

3.4 回用式生物滞留设施自上而下设置蓄水层、植被及种植土层、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，一般宜为200~250mm，最深不超过300mm；

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 $\geq 600\text{mm}$ ，灌木 $\geq 900\text{mm}$ ，乔木 $\geq 1200\text{mm}$ 。为增加渗透性能，种植土可掺入20%细砂，植物宜选用当地耐淹植物；

3) 土壤透水能力小于 1.3cm/h 时，需要加装穿孔排水管；并置换原土，一般为85%~88%粗砂，8~12%细沙和15%左右腐殖土；

4) 碎石垫层厚度宜为300mm；

5) 底层为防渗膜。

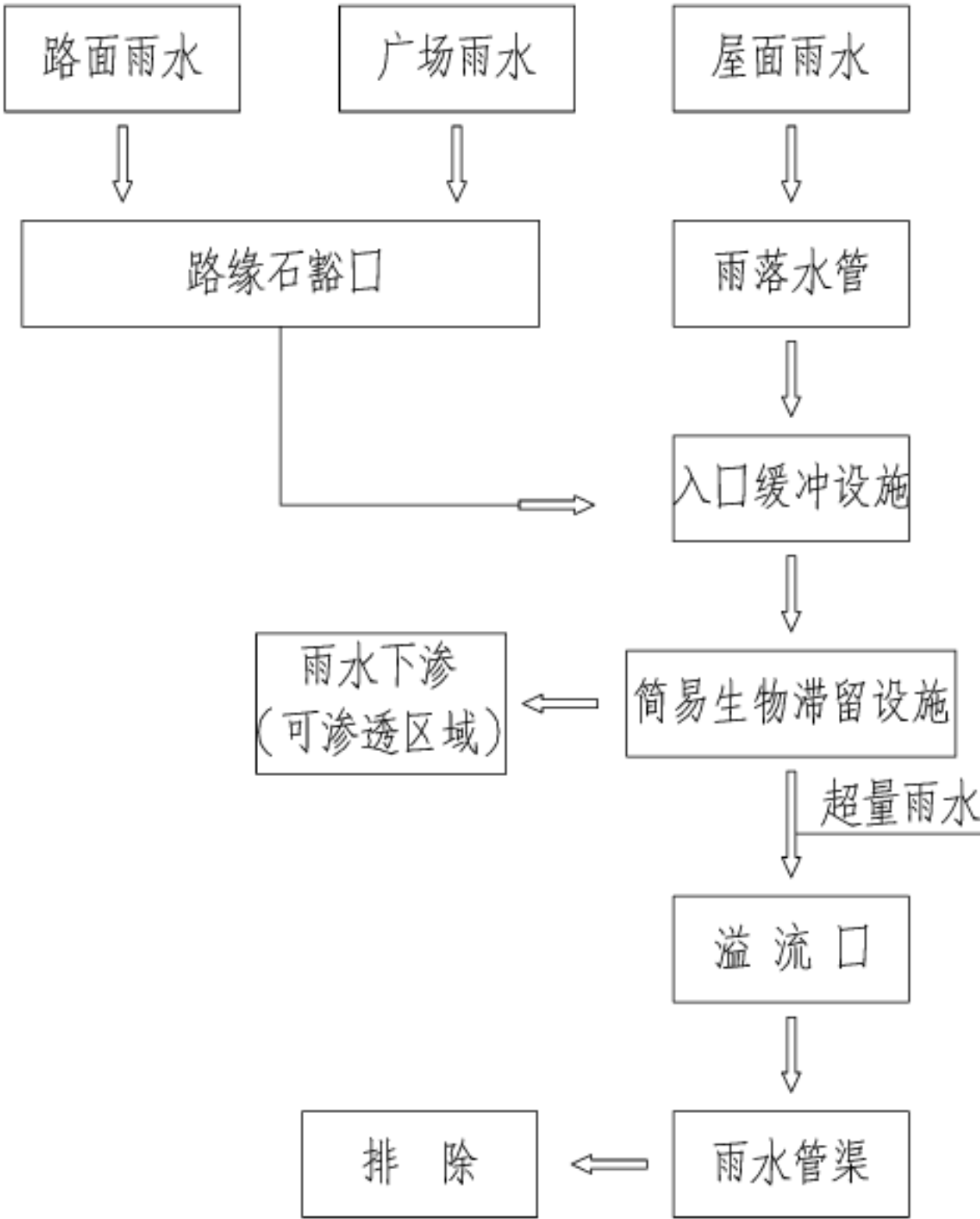
3.5 生物滞留设施应用于道路绿化带时，若道路纵坡大于1%，应设置挡水堰或台坎，以减缓流速并增加雨水渗透量。

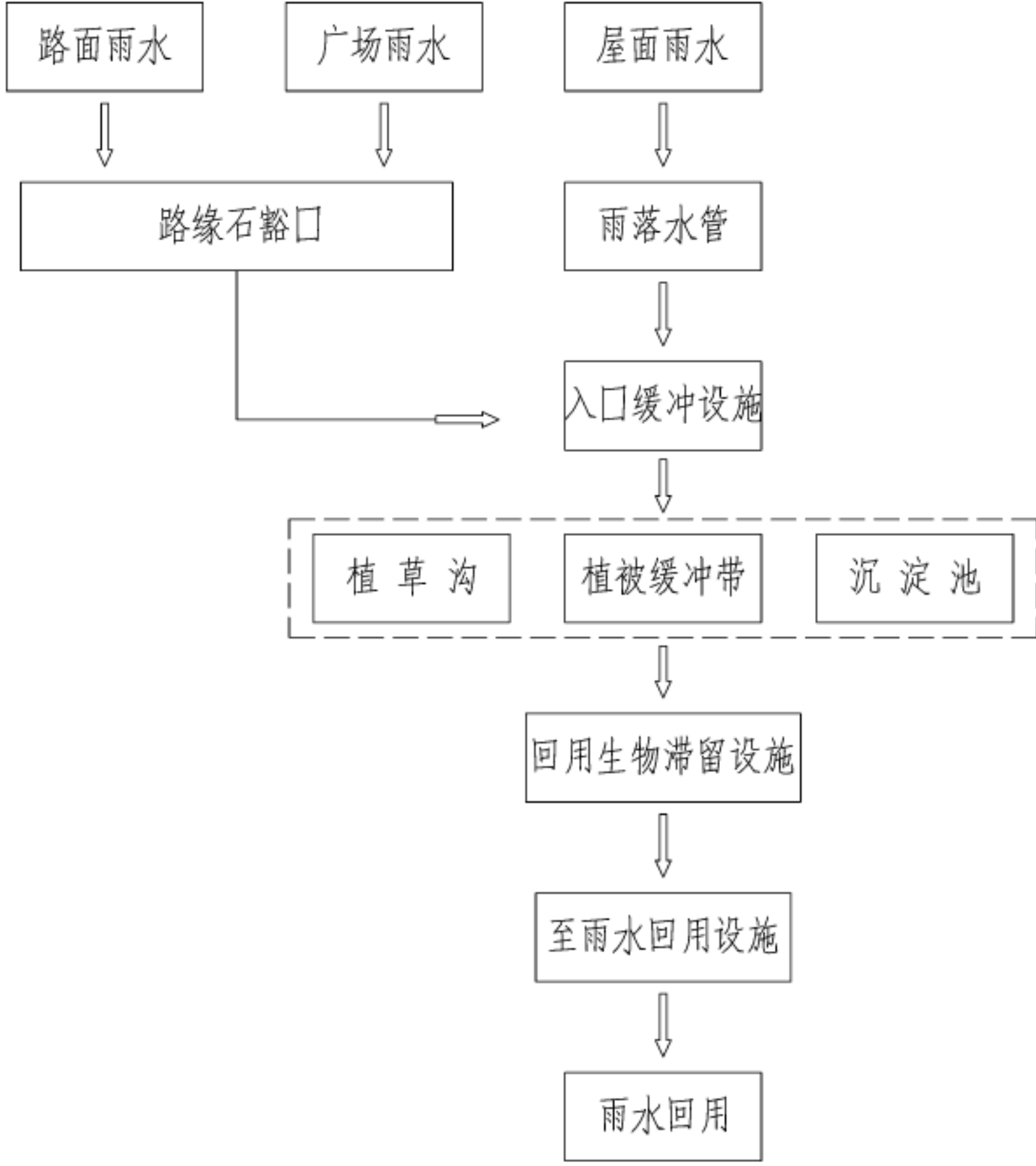
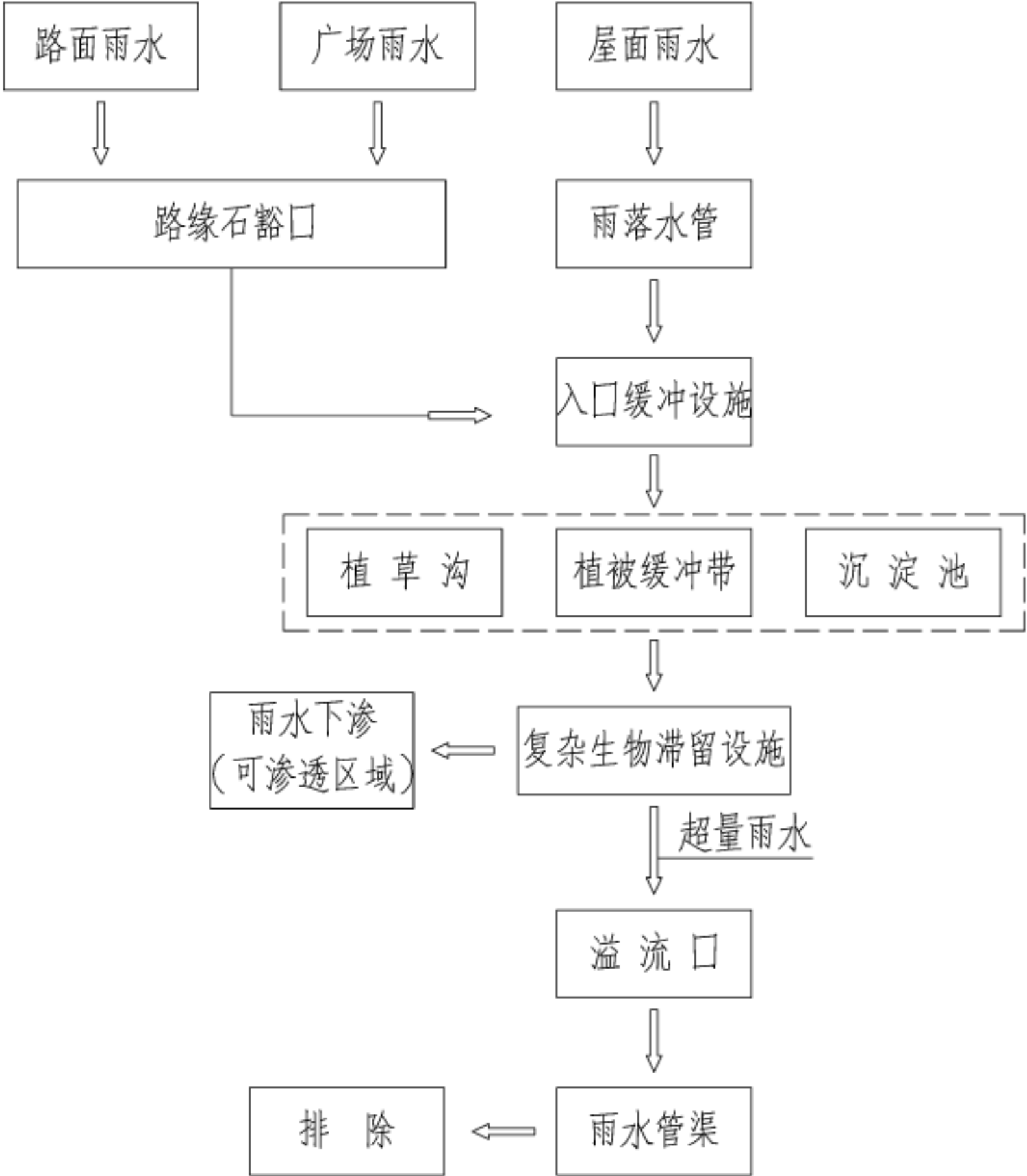
								图集号	湘2015SZ103-1
设计	杜林	校对	唐蕾	审核	罗惠云	页	5-1		

3.6 地形有一定坡度时，生物滞留设施宜设置阶梯，避免冲刷和局部积水。

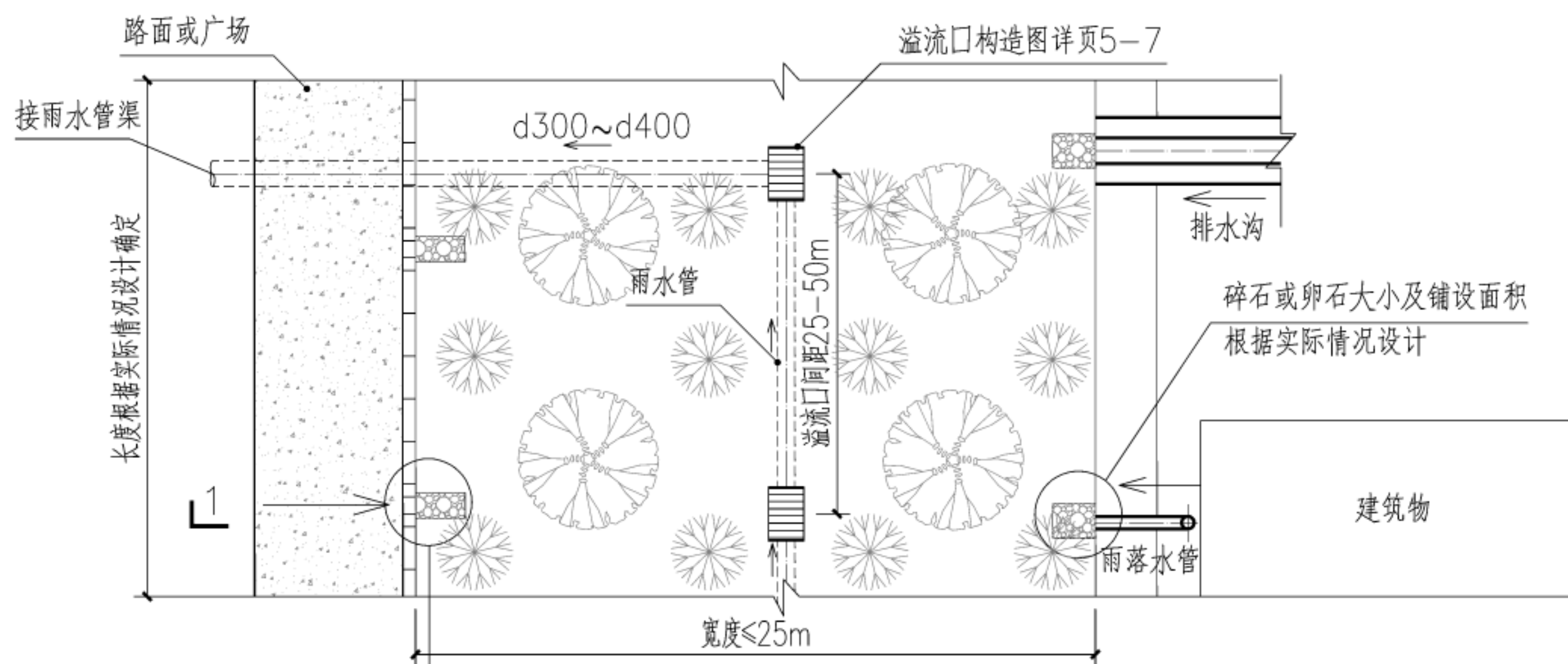
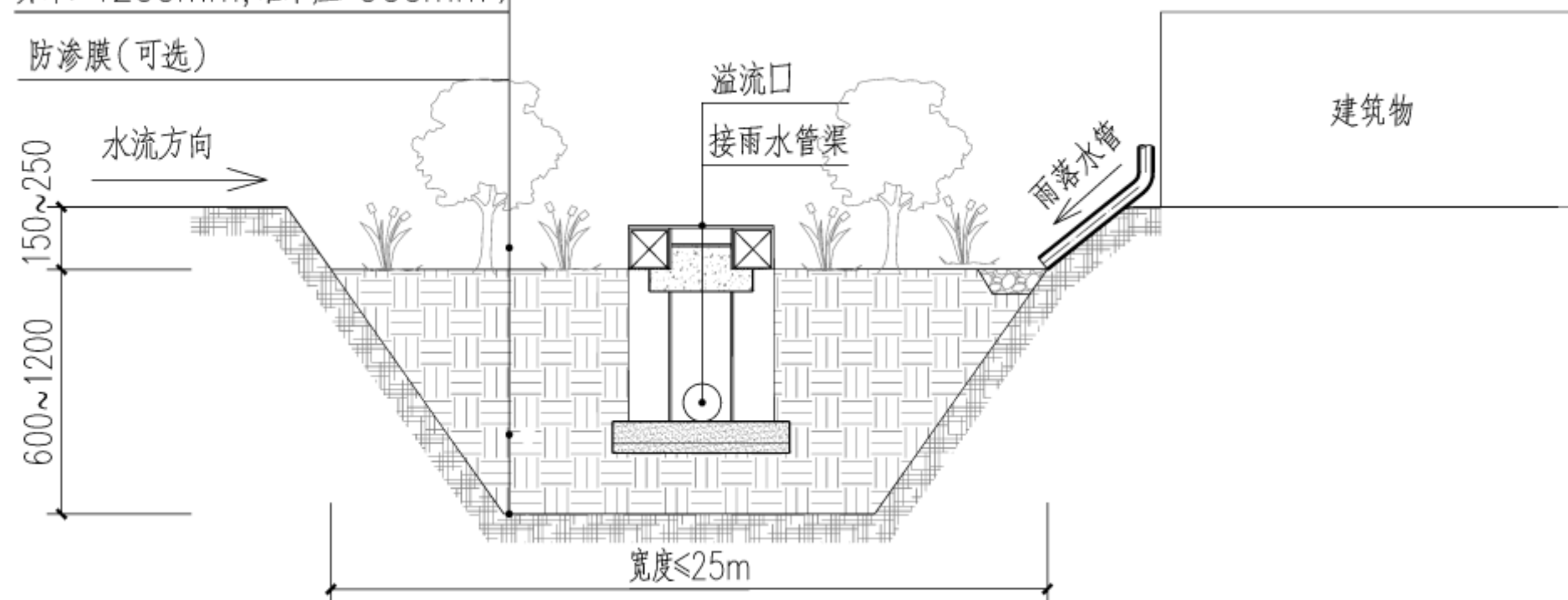
3.7 生物滞留设施面积与汇水面积之比一般为5%~10%，简易生物滞留设施宜取高限值。

- 4.1 雨水进入生物滞留设施时宜分散，若无法分散进入而集中进入时，入口处应设置缓冲措施。可采用碎石或卵石等缓冲措施，碎石或卵石的大小及铺设面积应满足缓冲的要求，且暴雨时不被冲散；广场雨水及路面雨水集中进入时，可采用带PVC消能沉淀池的路缘石豁口作为入口，做法详见路缘石大样图（页5-8）。
- 4.2 生物滞留设施应设溢流装置，采用盖篦溢流井或雨水算子等装置，溢流设施顶一般应低于汇水面100mm。溢流口可采用平算式雨水口，详见平算式雨水口大样图，溢流口数量和布置，应按汇水面积所产生的流量、溢流口的泄水能力确定，溢流口间距一般宜为25~50m，连接管串联雨水口个数不宜超过3个，溢流口连接管长度不宜超过25m。
- 4.3 径流污染较小、设施底部渗透面距离季节性最高地下水位及岩石层大于1m的区域，可采用防渗措施。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1m的区域，应采用防渗措施；距离建筑物基础水平距离小于3m，靠近机动车道等雨水下渗易造成影响的区域，应于设施外侧设置防渗措施，防止次生灾害的发生。
- 4.4 防渗结构由内至外三层分别为土工布（200g/m²）、HDPE防渗膜（光面1.0mm或1.5mm）、土工布（200g/m²）。
- 4.5 穿孔管宜采用PE实壁或PE缠绕结构壁管，管径不小于150mm，具体值根据设计回用水量确定。穿孔管的开孔率在1%~3%，管底敷设坡度为0.01~0.02。
- 4.6 种植的植物应能耐周期性水淹、根系发达、净化污水能力强、抗雨水冲刷并且有一定的抗旱能力，例如：绣线菊、扶芳藤、连翘等。





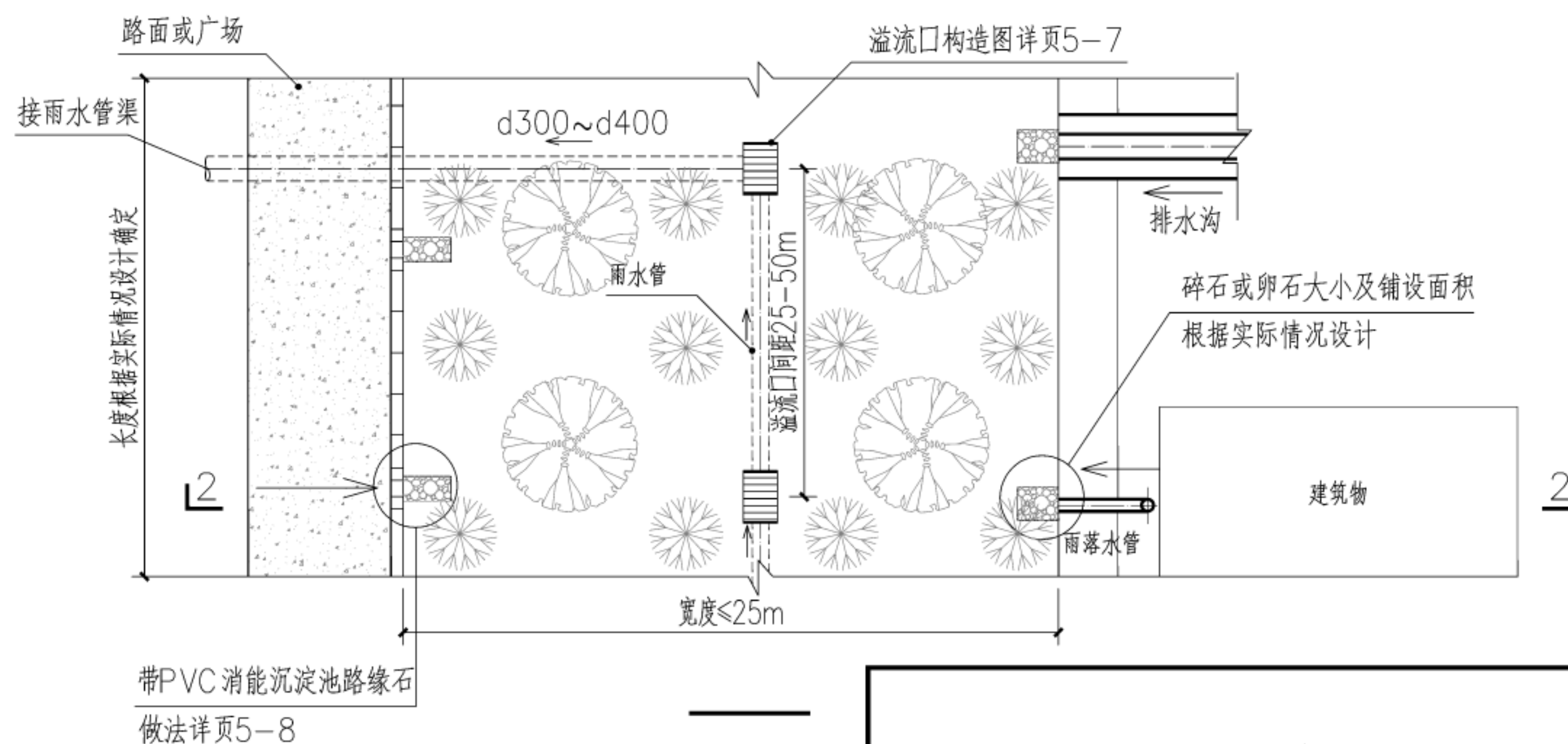
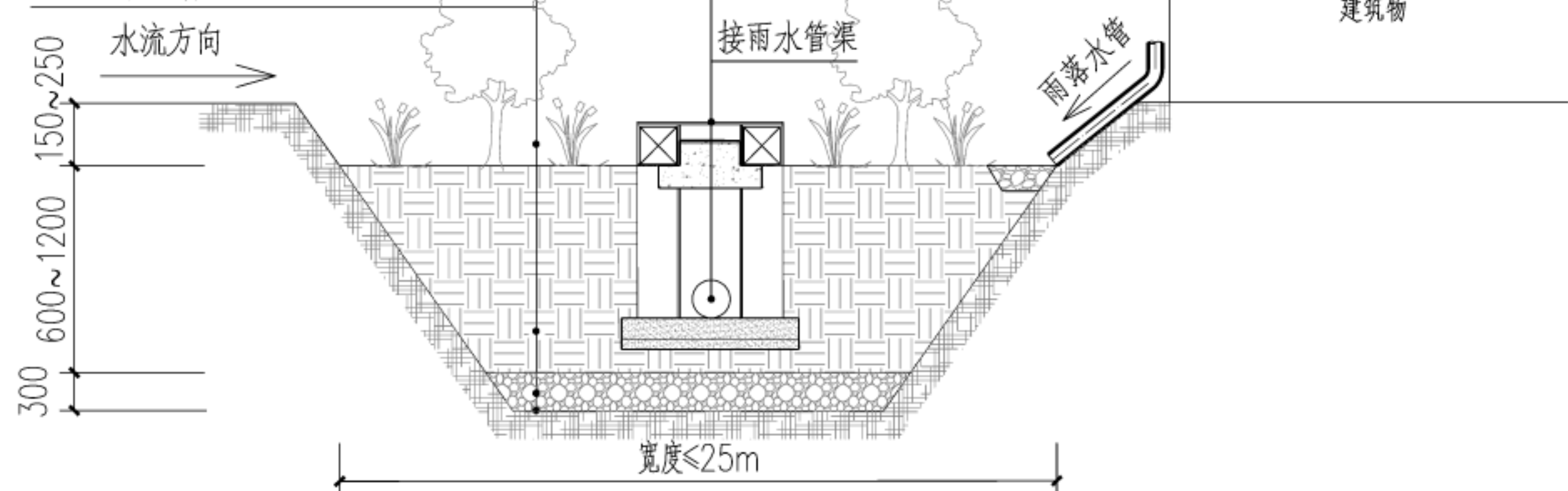
200—250mm 蓄水层
 种植土(草本植物≥600mm,
 乔木≥1200mm,灌木应≥900mm)
 防渗膜(可选)



带PVC消能沉淀池路缘石
 做法详页5-8

图集号 湘2015SZ103-1									
设计	杜林	杜林	校对	唐蕾	审核	罗惠云	罗惠云	页	5-4

200-250mm 蓄水层
 种植土(草本植物≥600mm,
 乔木≥1200mm,灌木应≥900mm)
 300mm 碎石垫层
 防渗膜(可选)



								图集号	湘2015SZ103-1
设计	杜林	校对	唐蕾	审核	罗惠云	页	5-5		

200-250mm 蓄水层
种植土(草本植物≥600mm,
乔木≥1200mm,灌木应≥900mm)

穿孔排水管DN100-150

300mm 碎石垫层

防渗膜

水流方向

150~250

600~1200

300

溢流口

接雨水管渠

雨落水管

建筑物

≥100

渗排管长度L

380

渗排管长度L

≥100

根据实际确定

根据实际确定

宽度≤25m

路面或广场

溢流口构造图详页5-7

接雨水管渠

d300~d400

长度根据实际情况设计确定

3

雨水管

溢流口间距25-50m

排水沟

碎石或卵石大小及铺设面积

根据实际情况设计

建筑物

3

雨落水管

宽度≤25m

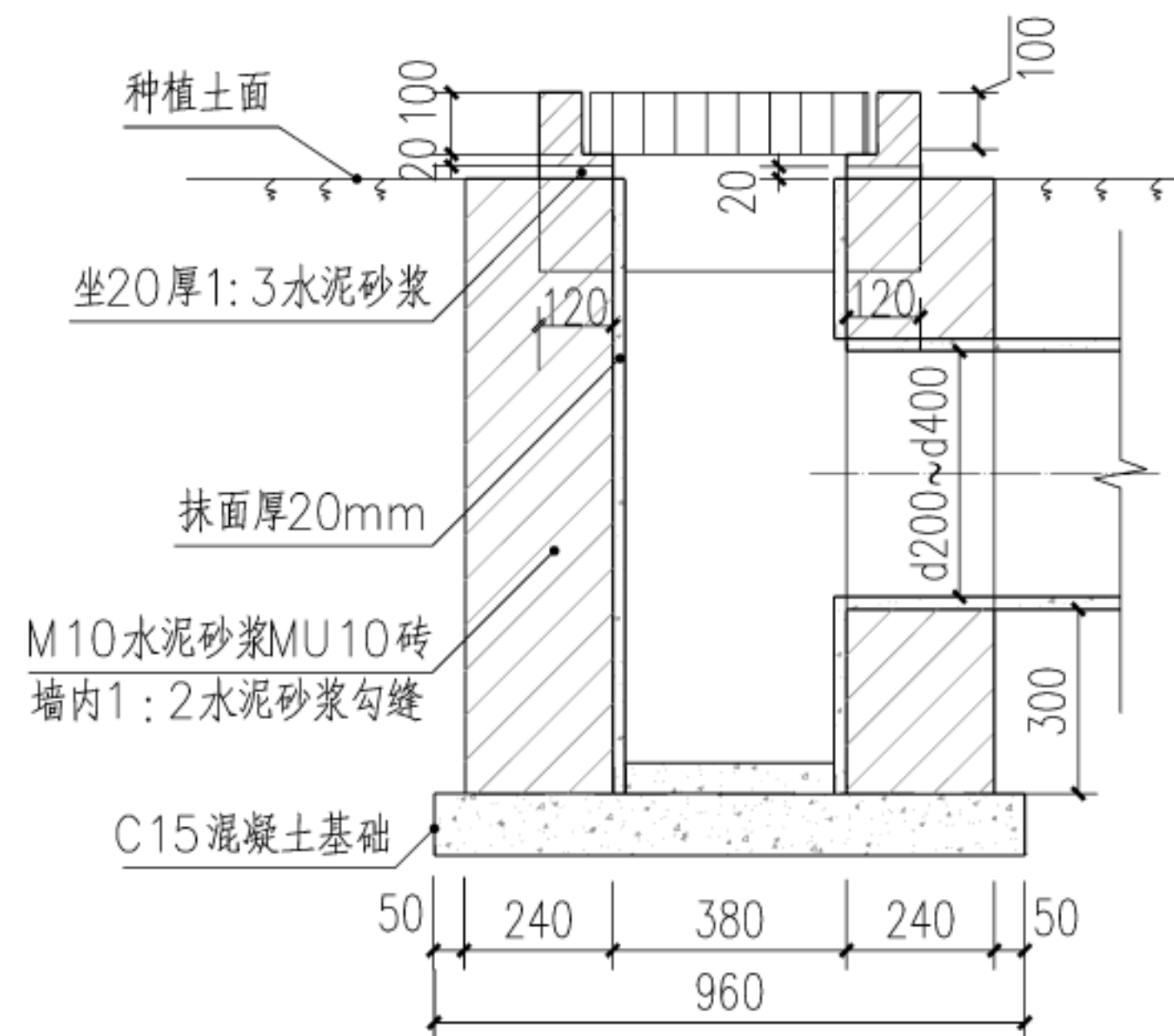
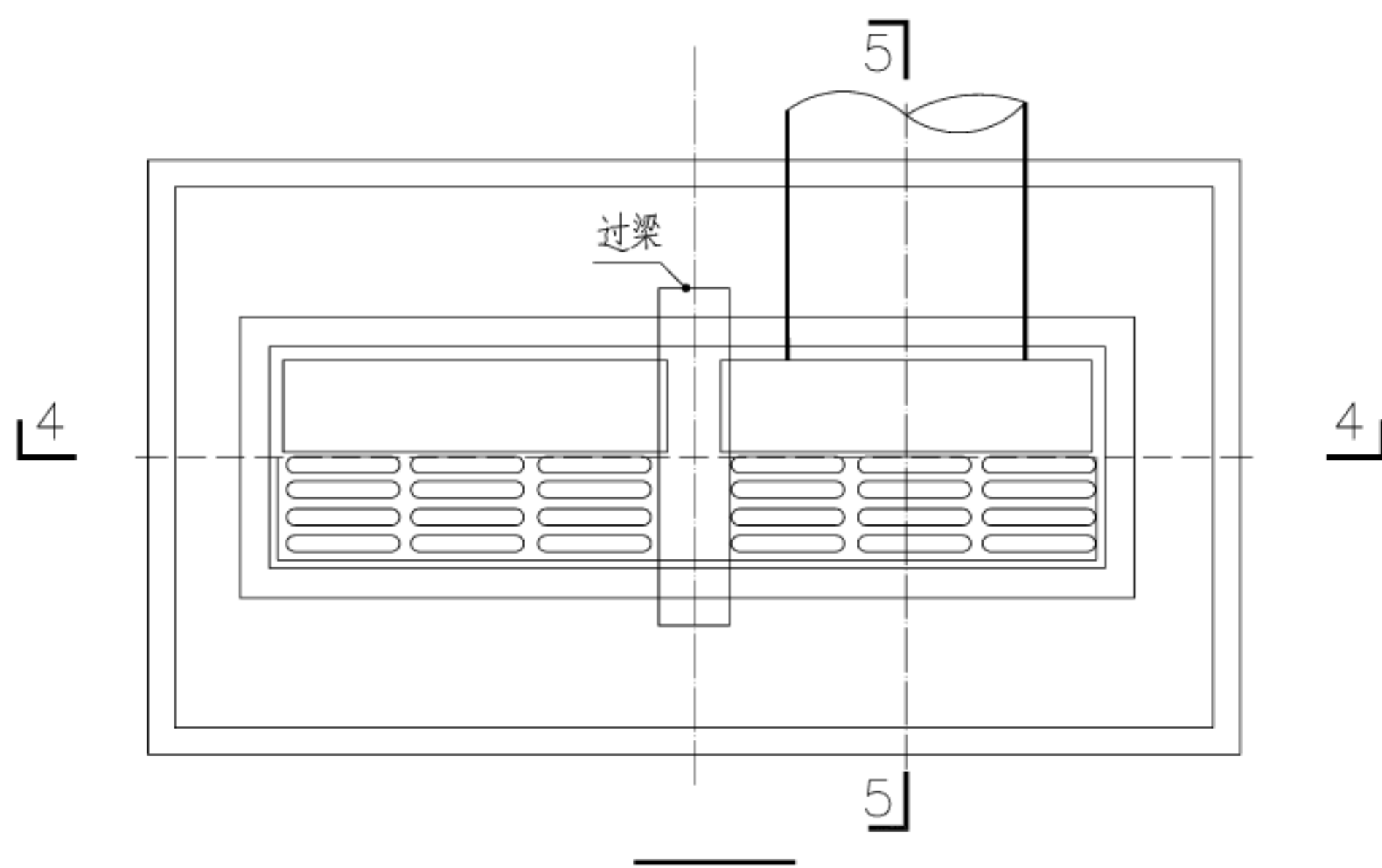
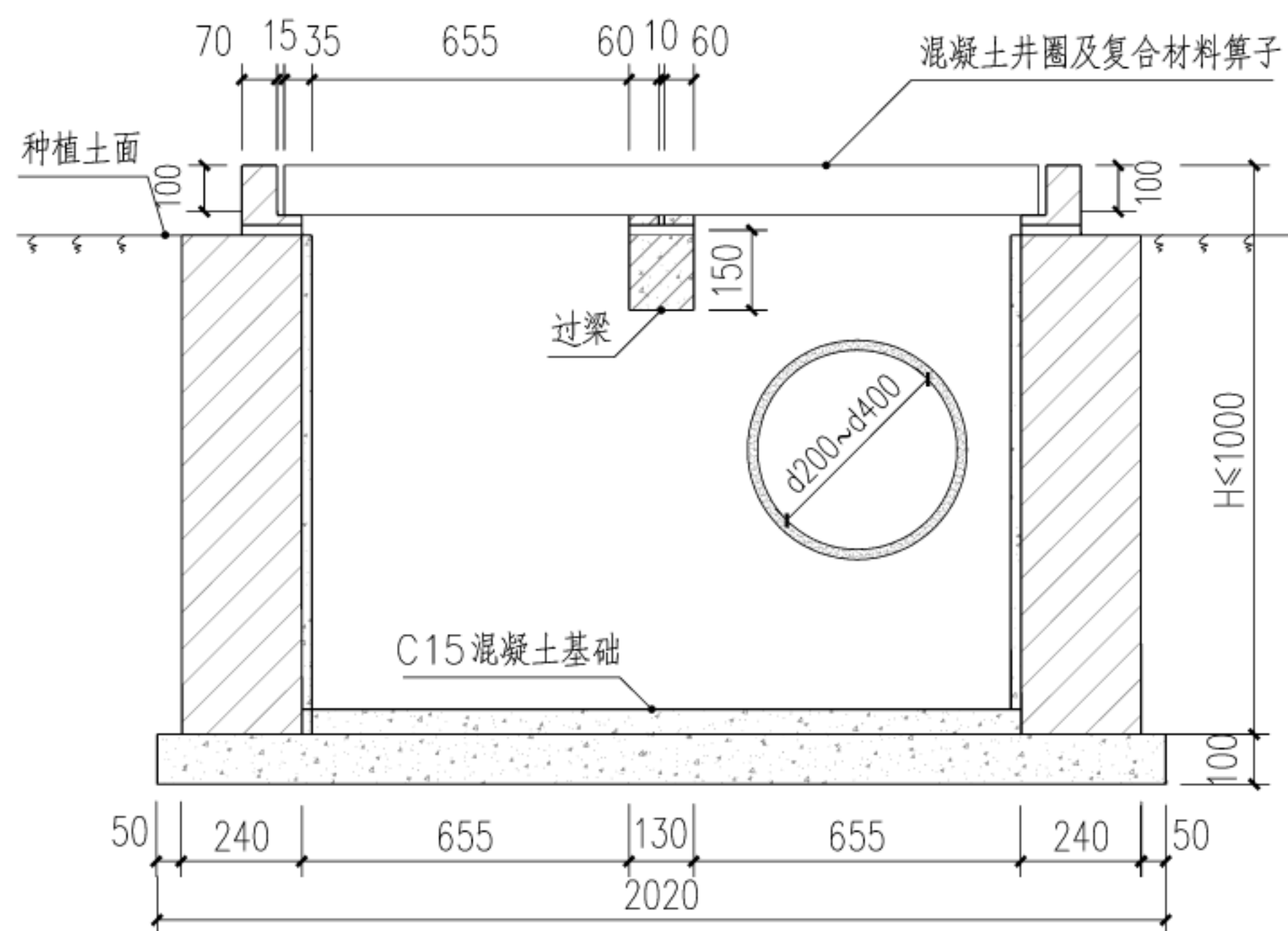
带PVC消能沉淀池路缘石

做法详页5-8

图集号 湘2015SZ103-1

设计 杜林 校对 唐蕾 审核 罗惠云

页 5-6

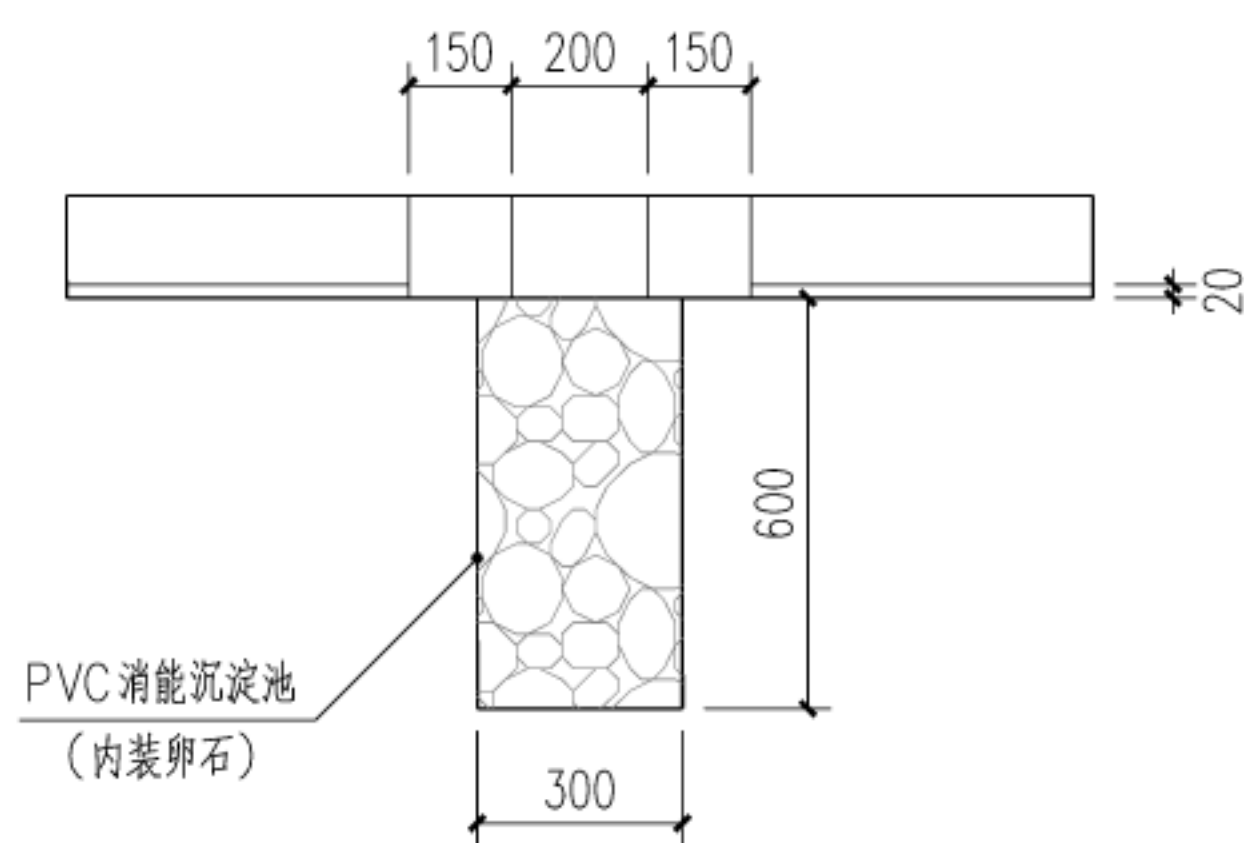
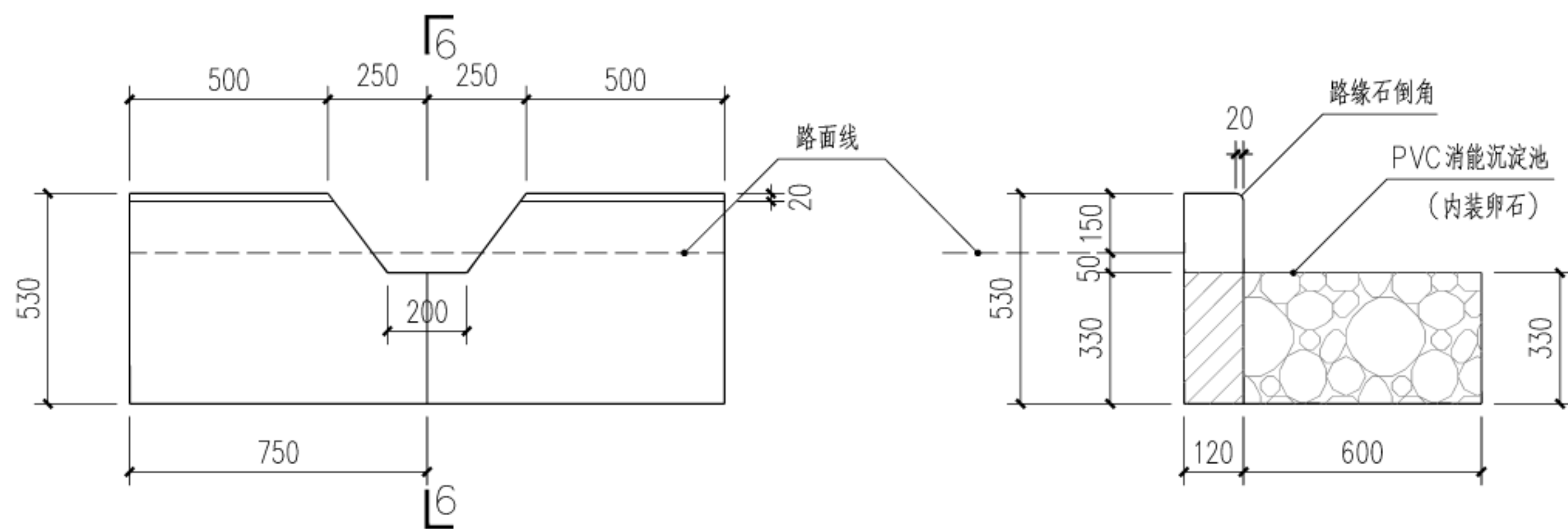


H (m)	工程数量 (m ³)				复合材料算子 (个)	混凝土井圈 (个)	过梁 (根)
	C15混凝土	C15细石混凝土	砖砌体	1:2水泥砂浆抹面(m ²)			
0.7	0.194	0.027	0.59	2.716	2	2	1
1	0.194	0.027	0.92	3.988	2	2	1

注:

1. 本做法适用于生物滞留设施、下沉式绿地, 溢流口最大过量流量为35L/s。
2. 过梁见《雨水口》05S518, 27页; 井圈见《雨水口》05S518, 23页。
3. 复合材料算子为成品, 采用复合材料制造应符合《聚合物基复合材料水算》(CJ/T212-2005) 标准, 破坏荷载标准, 破坏荷载 $\geq 130\text{KN}$ 。

								图集号	湘2015SZ103-1
设计	杜林	校对	唐蕾	审核	罗惠云	页	5-7		



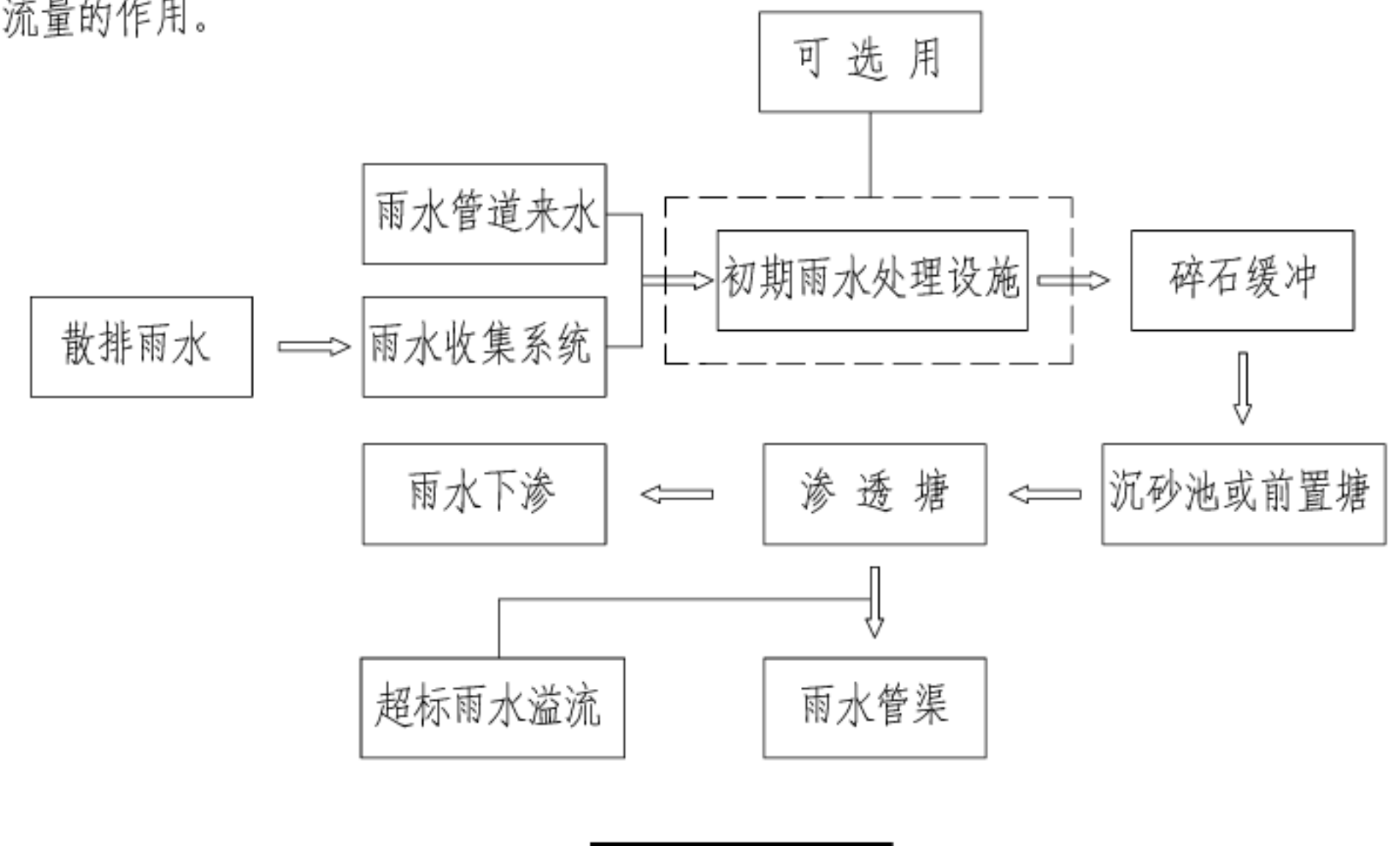
注：

1. 本图尺寸以mm计。
2. 本做法用于下沉式绿地等的雨水集中入口处。
3. 路缘石抗压强度 $\geq 300\text{MPa}$ 。若为混凝土产品，其骨料采用碎石，严禁采用卵石或砾石。
4. 路缘石应有足够的埋置深度、合适的背后支撑、填土应夯实。路缘石应以干硬性砂浆铺砌，保证砌筑稳固，路缘石背后及基础以下填土按设计要求夯实，避免出现差异沉降后产生路缘石失稳倾斜现象。
5. 路缘石铺设应勾缝均匀，密实平整，相邻两块缝宽允许偏差3mm，相邻两块高差允许偏差3mm，顶面高程允许偏差10mm，以达到整齐美观的效果；暴露面应平整光滑，安装后用1:3水泥砂浆抹缝，缝宽不大于10mm。
6. PVC消能沉淀池所用PVC筐产品应满足安装及使用强度要求。

								图集号	湘2015SZ103-1
设计	杜林	校对	唐蕾	审核	罗惠云	页	5-8		

- 1.1 渗透塘适用于汇水面积较大(大于1ha)且具有一定空间条件的区域,如绿地广场及建筑小区等。
- 1.2 渗透塘可与湿塘、雨水湿地等合建,构建多功能调蓄水体。在设施含有其他相关功能时,做法详见《储存与调节技术》标准图集(第二册)(湿塘、调节塘及湿地等图集)。
- 1.3 应用于径流污染严重、设施底部渗透面积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)的区域时,应采取必要的措施防止发生次生灾害。

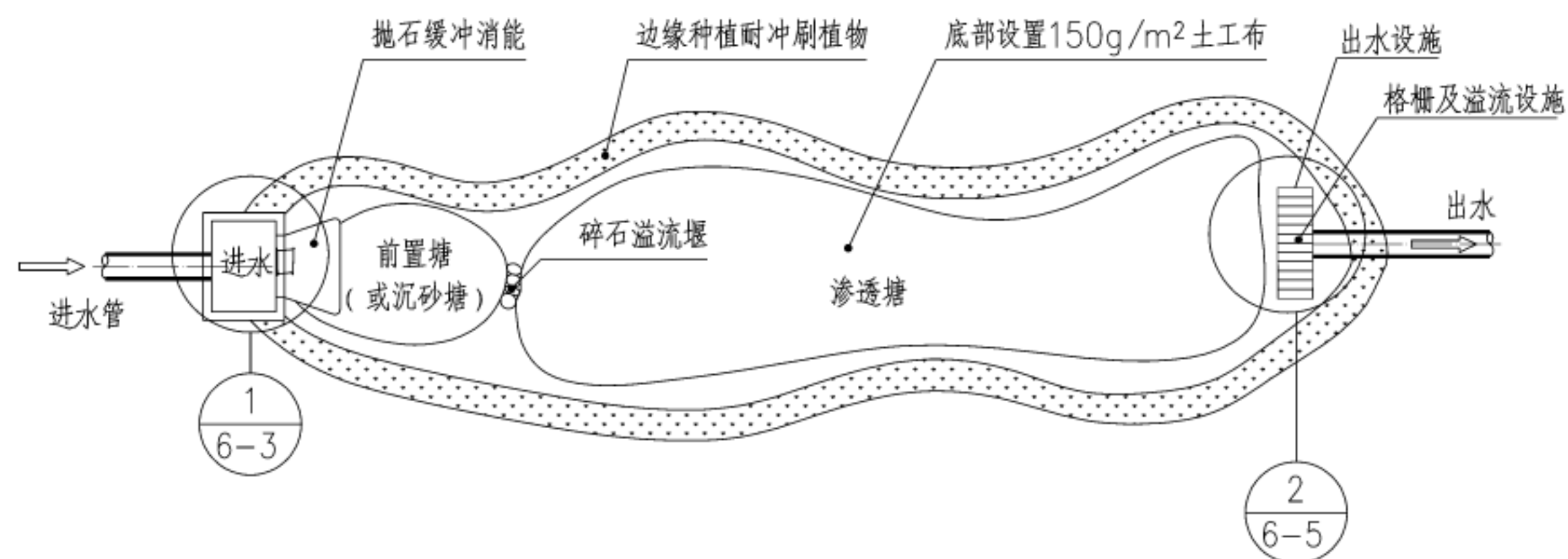
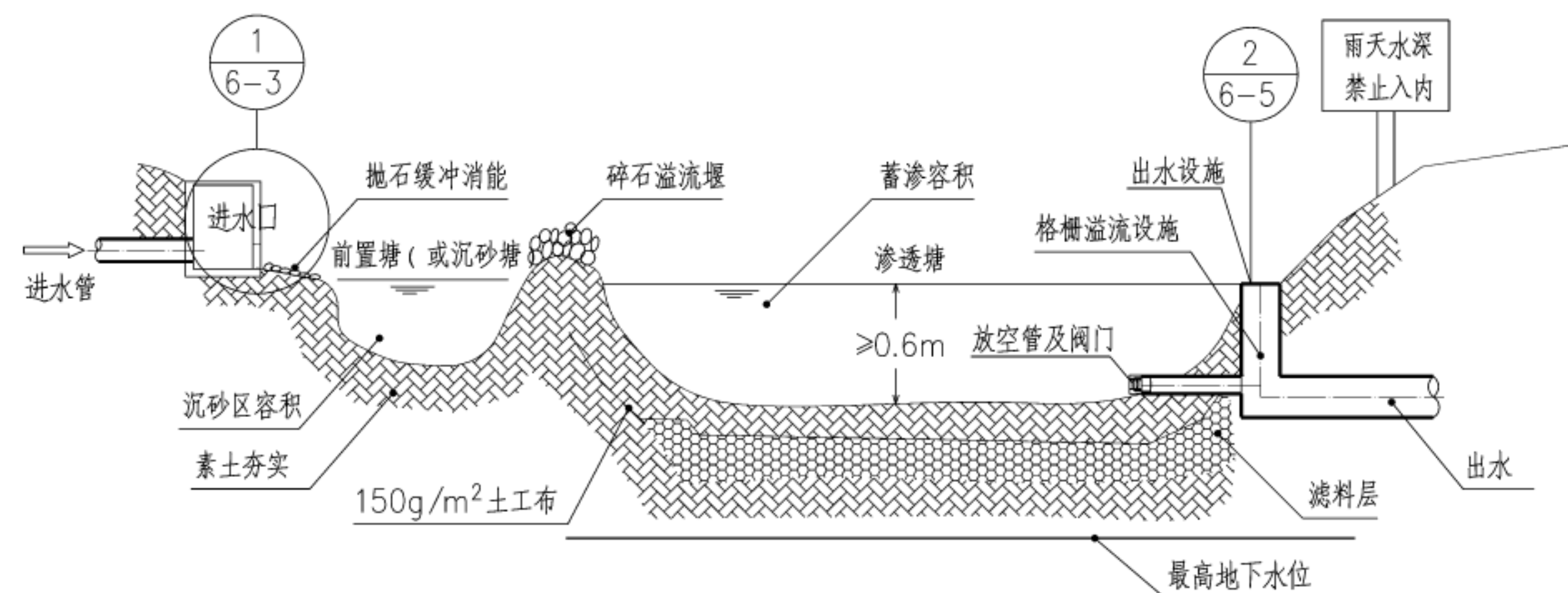
渗透塘是一种用于雨水下渗补充地下水的洼地,具有一定的净化雨水和削减峰值流量的作用。



- 3.1 渗透塘前应设置前置塘(或沉砂塘)等预处理设施,去除大颗粒的污染物并减缓流速。

- 3.2 前置塘容积应保证与管道匹配的重现期雨水量停留时间不少于30s。
- 3.3 渗透塘容积可以根据场地情况进行调节,但其容积不宜小于由《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建》中“公式4-3”计算得出的最小值。
- 4.1 碎石溢流堰具体形式另行设计,堰顶标高的确定应保证前置塘的有效容积。
- 4.2 渗透塘边坡坡度(垂直:水平)不大于1:3,塘底至溢流水位不小于0.6m。
- 4.3 渗透塘底部构造由上至下分别为200—300mm的种植土、150g/m²土工布及300—500mm的过滤介质层。
- 4.4 过滤介质层应根据不同地域的土质情况另行设计。
- 4.5 渗透塘应充分利用现状自然地形地貌,合理优化设计。
- 4.6 渗透塘调蓄容积排空应在24h内排空。
- 4.7 渗透塘应设溢流设施,应根据下游雨水管渠系统或超标雨水径流排放系统确定排水能力。
- 4.8 渗透塘外围应设置护栏、警示牌等安全防护与警示措施。
- 4.9 根据实际情况设置清淤设施。
- 4.10 池塘周边应设置截污沟或渗渠,接收或处理周边散排雨水。
- 5.1 应定期检查渗透塘进水口、出水口及溢流口,确保其通畅;若有堵塞或淤积导致过水不畅时,应及时清理;
- 5.2 前置塘(或沉淀塘)内沉积物淤积超过50%时,应及时进行清淤;
- 5.3 防误接、误用、误饮等警示牌标识、护栏等安全防护设施及预警系统损坏或缺失时,应及时进行修复和完善;
- 5.4 护坡出现坍塌时应及时进行加固;
- 5.5 应定期检查阀门等相关设备,保证其正常运行。

								图集号	湘2015SZ103-1
设计	许莹莹	许莹莹	校对	唐蕾	唐蕾	审核	罗惠云	页	6-1



序号	构部名称	功能	备注
1	进水管及消能设施	收集地面雨水, 缓冲雨水冲刷	详页6-3大样图
2	前置塘(或沉砂塘)	去除大颗粒的污染物并减缓流速	容积详表6.2
3	碎石溢流堰	沉砂后出水	长度和高度应根据不同项目另行计算
4	下渗塘	雨水下渗区域	
5	格栅溢流设施	超标雨水溢流	详页6-5、6-6大样图
6	放空管阀门	放空检修	详标准图

								图集号	湘2015SZ103-1
设计	许莹莹	许莹莹	校对	唐蕾	唐蕾	审核	罗惠云	页	6-2

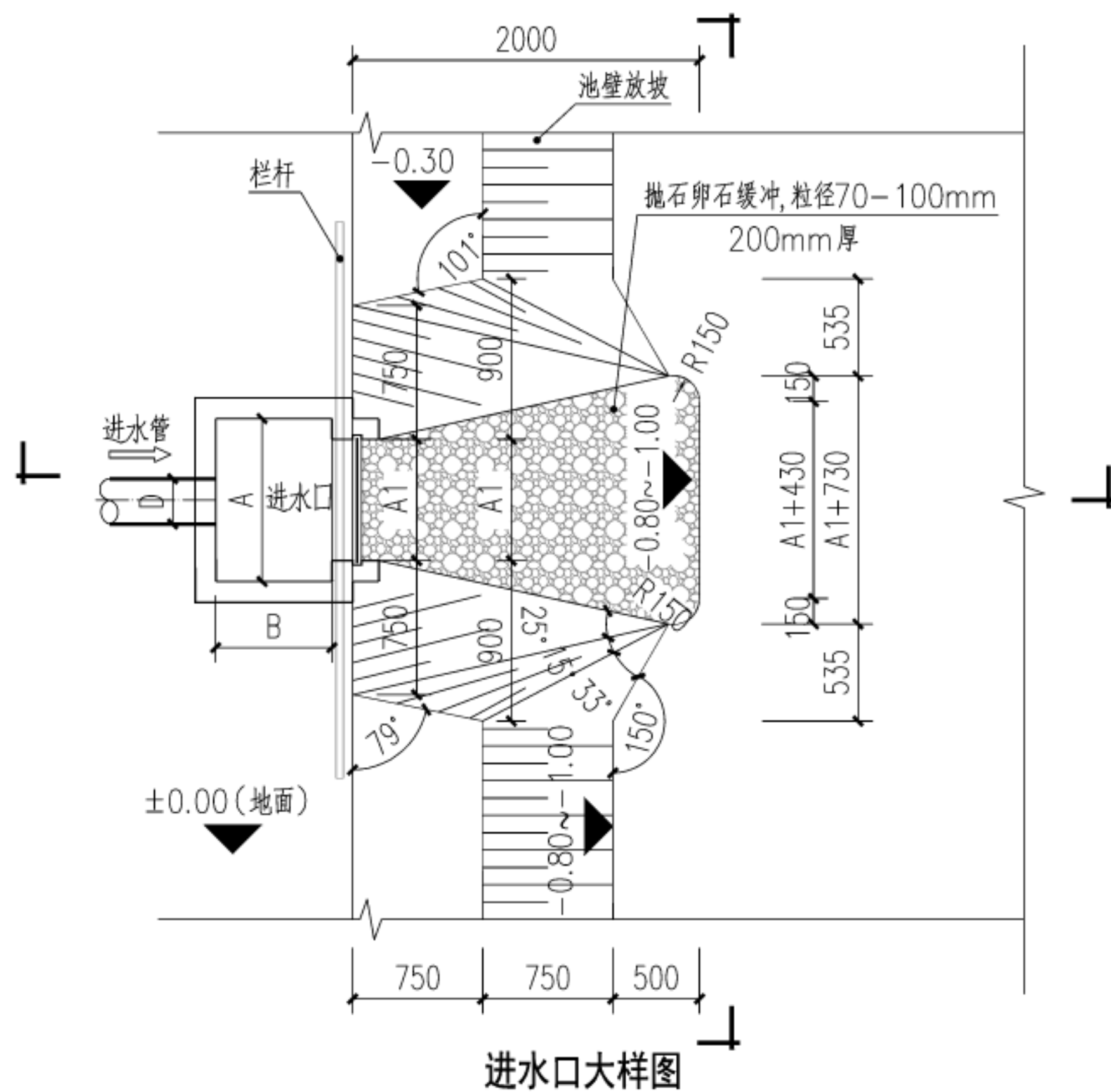
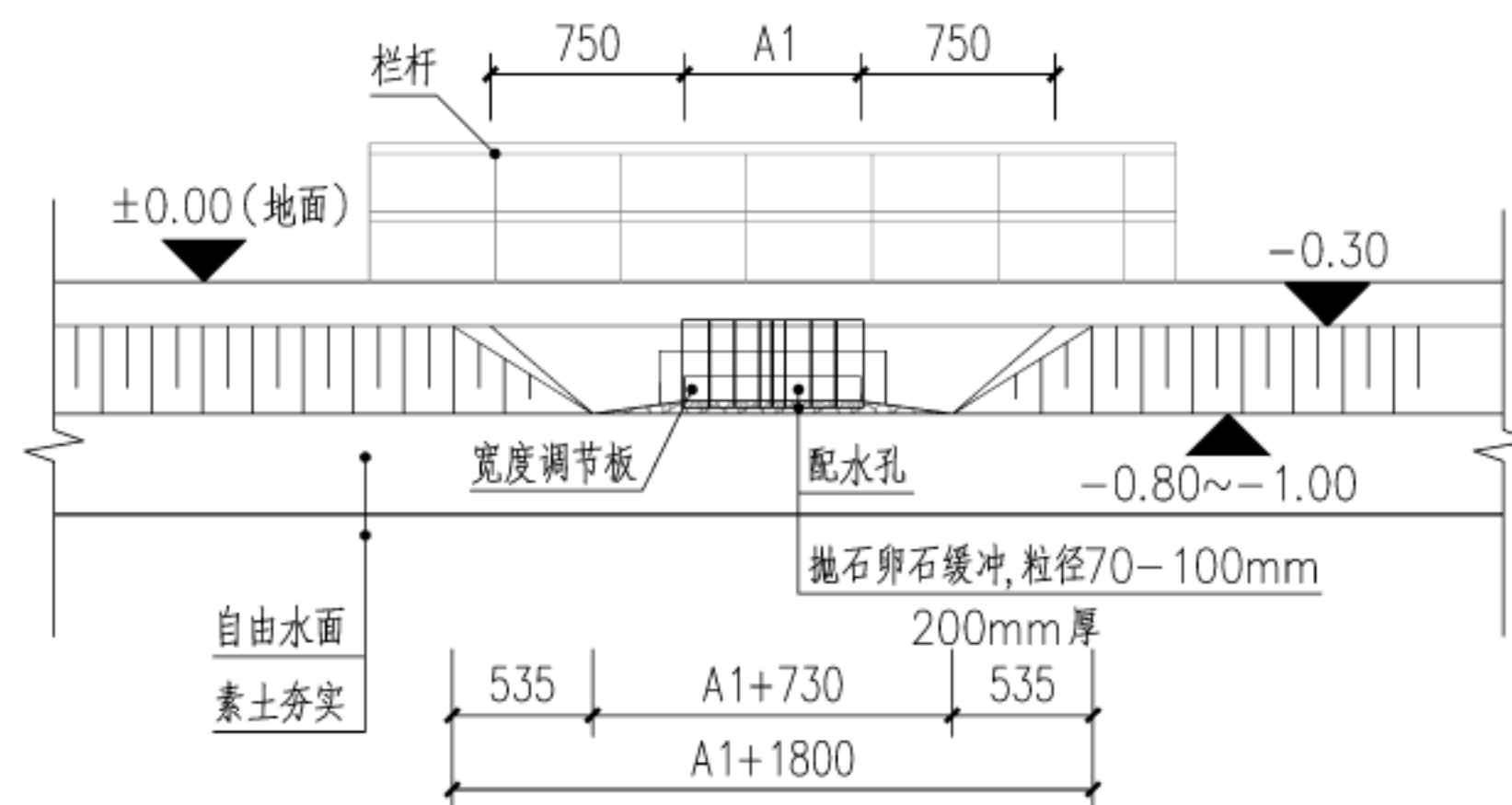
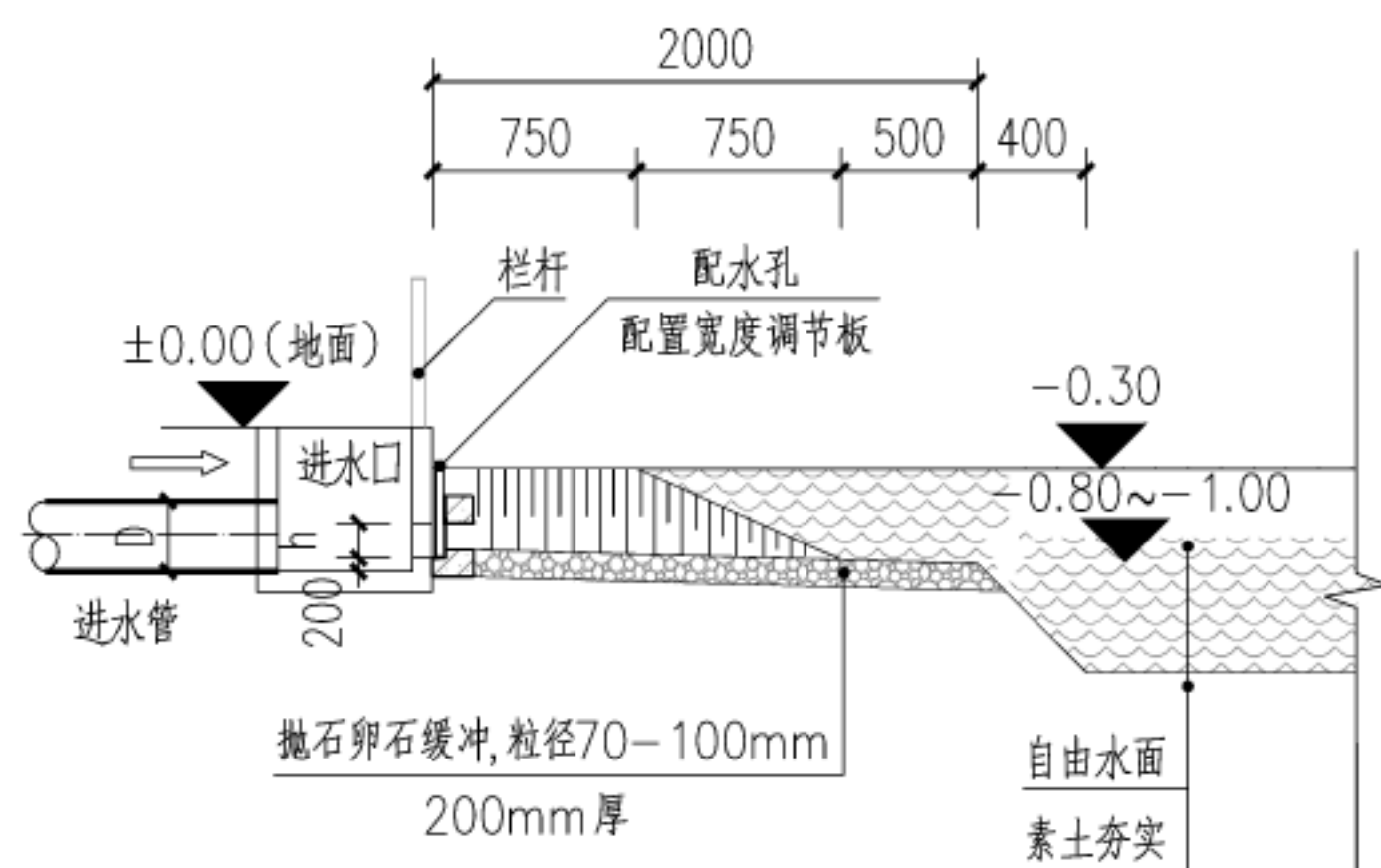
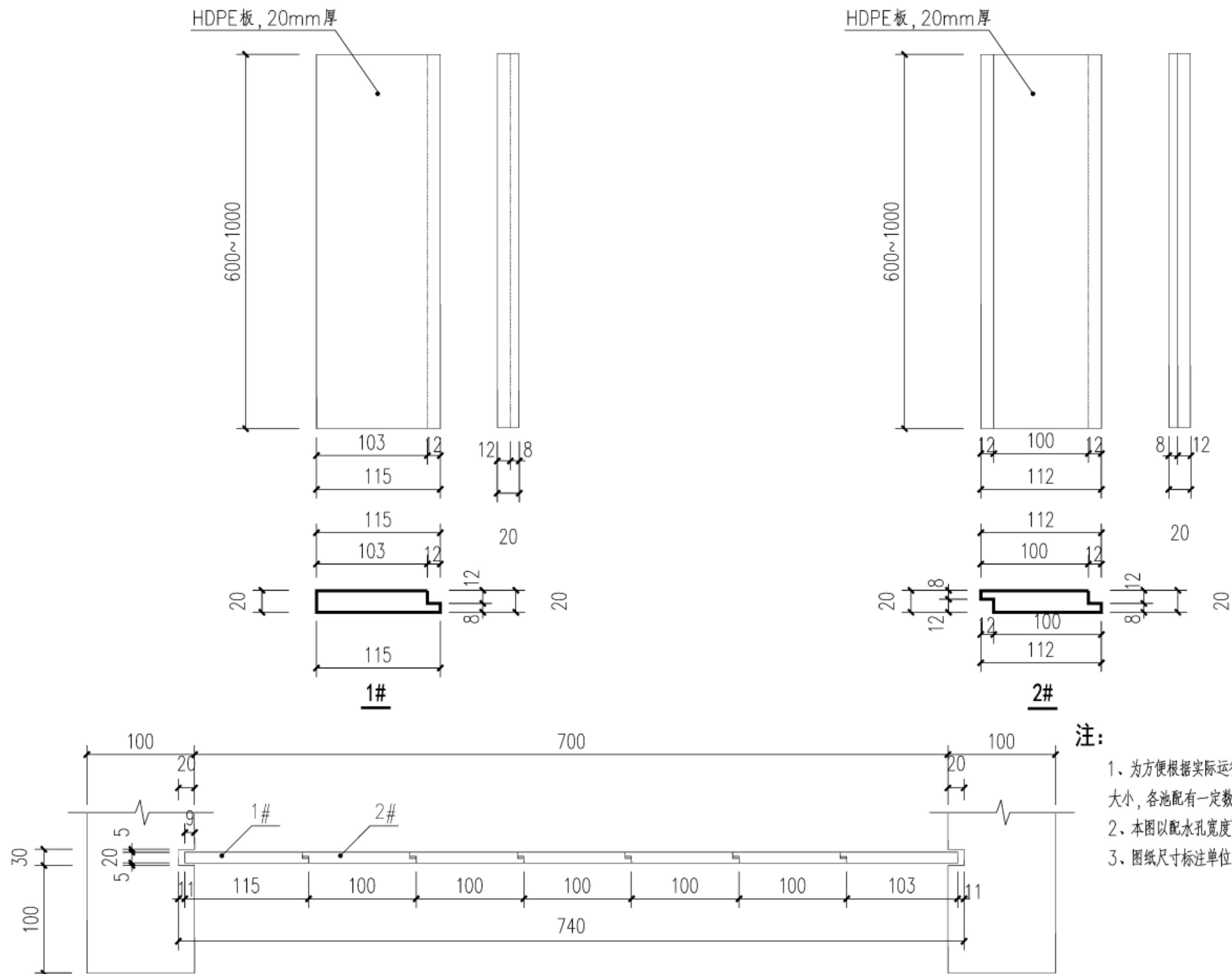


表6.2 各部尺寸表

进水管管径 D(mm)	对应处理水量 Q(m ³ /s)	消能设施(mm)				前置塘(或沉砂塘) 容积V1(m ³)
		A	B	配水孔宽度A1	配水孔高度h	
400	0.10-0.20	1200	800	700	200	6
500	0.20-0.30	1400	800	700	300	9
600	0.30-0.40	1400	800	700	400	13
700	0.40-0.55	1600	800	1000	400	18
800	0.55-0.75	1600	800	1000	500	23
900	0.75-0.95	1800	800	1500	500	30
1000	0.95-1.15	1800	800	1500	500	36



注:

- 1、为方便根据实际运行调节配水孔断面尺寸大小,从而控制进水量大小,各池配有一定数量的宽度调节板。
- 2、本图以配水孔宽度700mm为例,展示宽度调节板安装平面图。
- 3、图纸尺寸标注单位以mm计。

宽度调节板安装平面图

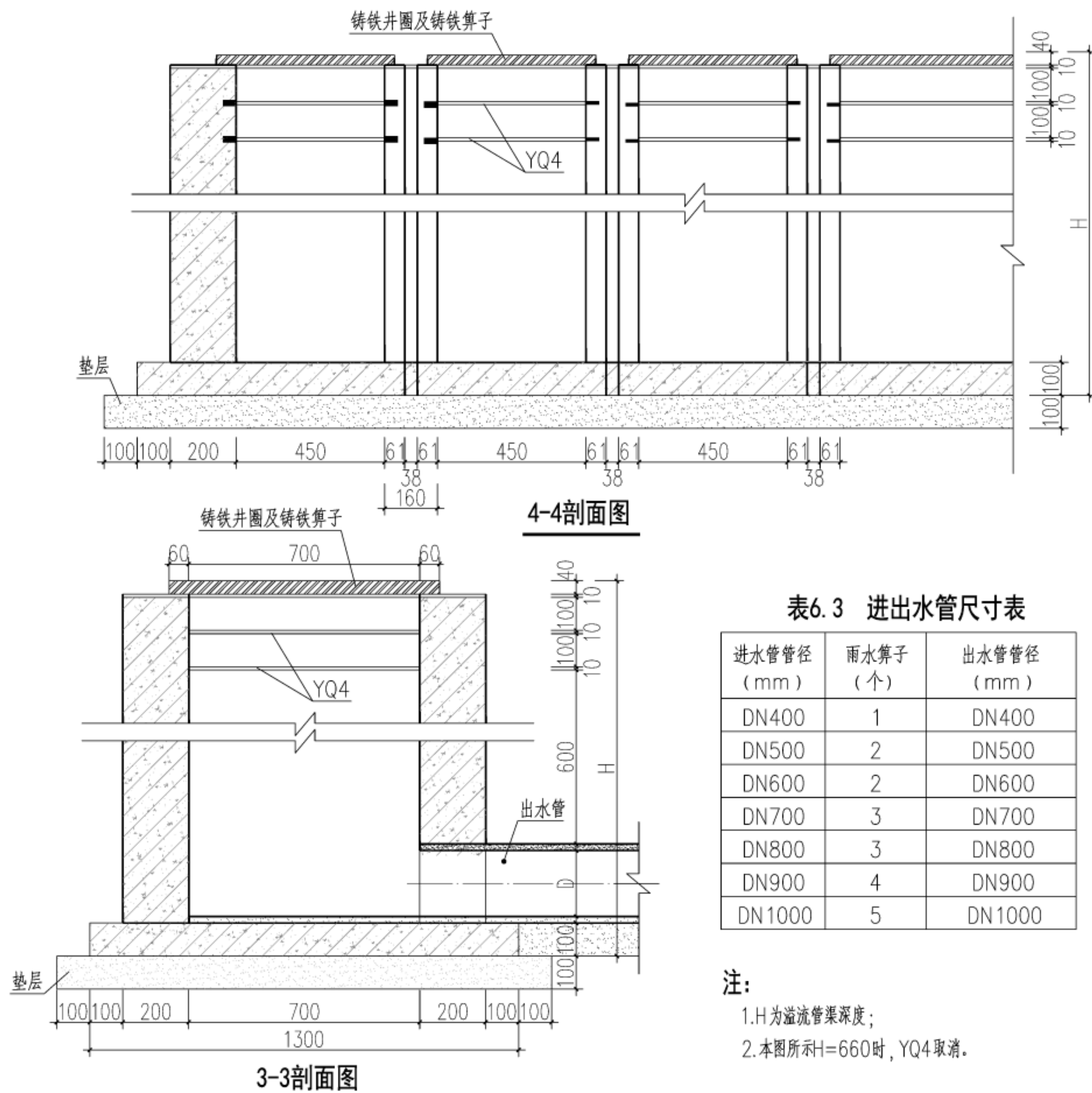
宽度调节板安装平面图、宽度调节板大样图

图集号 湘2015SZ103-1

设计 许莹莹 许莹莹 校对 唐蕾 审核 罗惠云

页

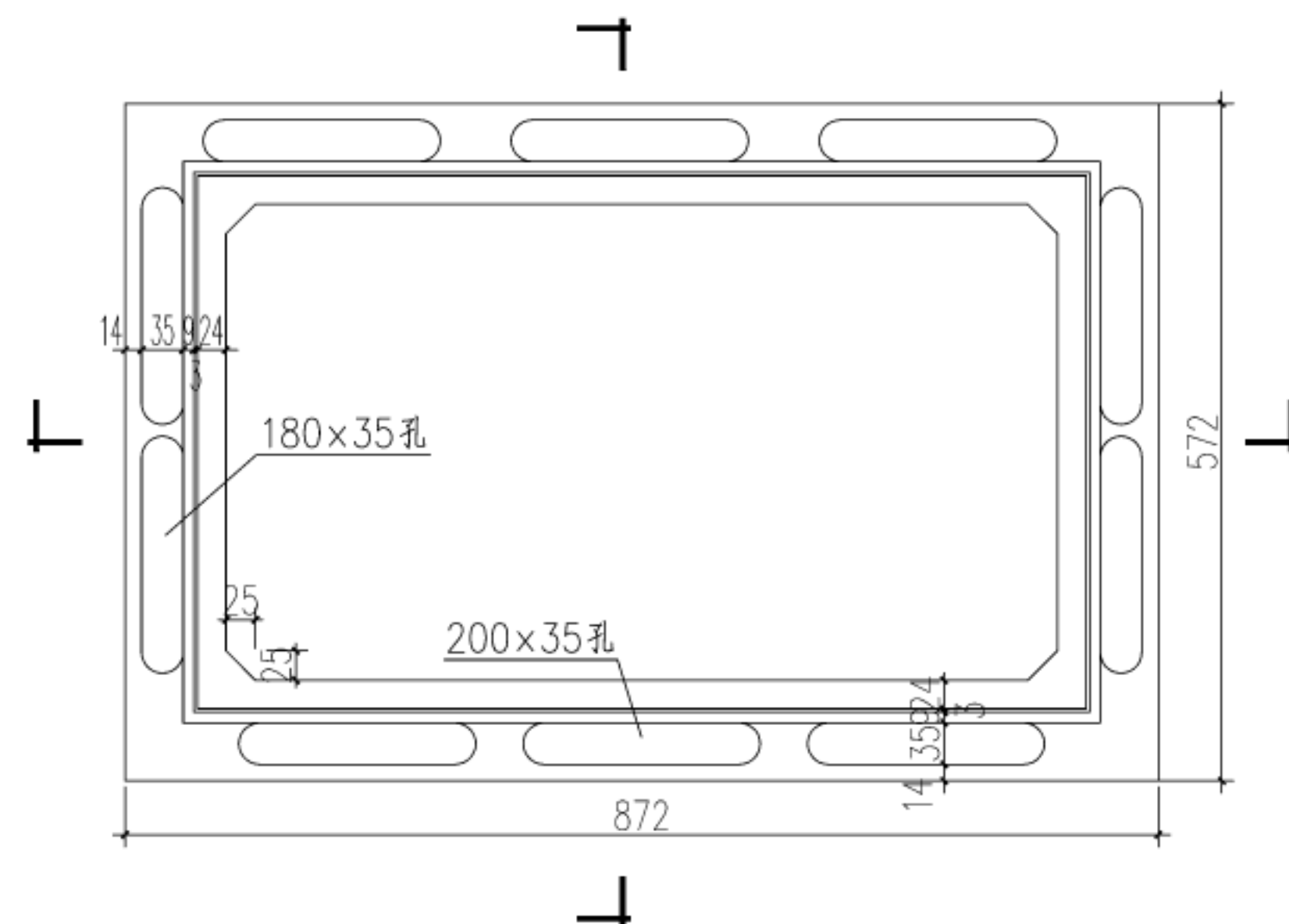
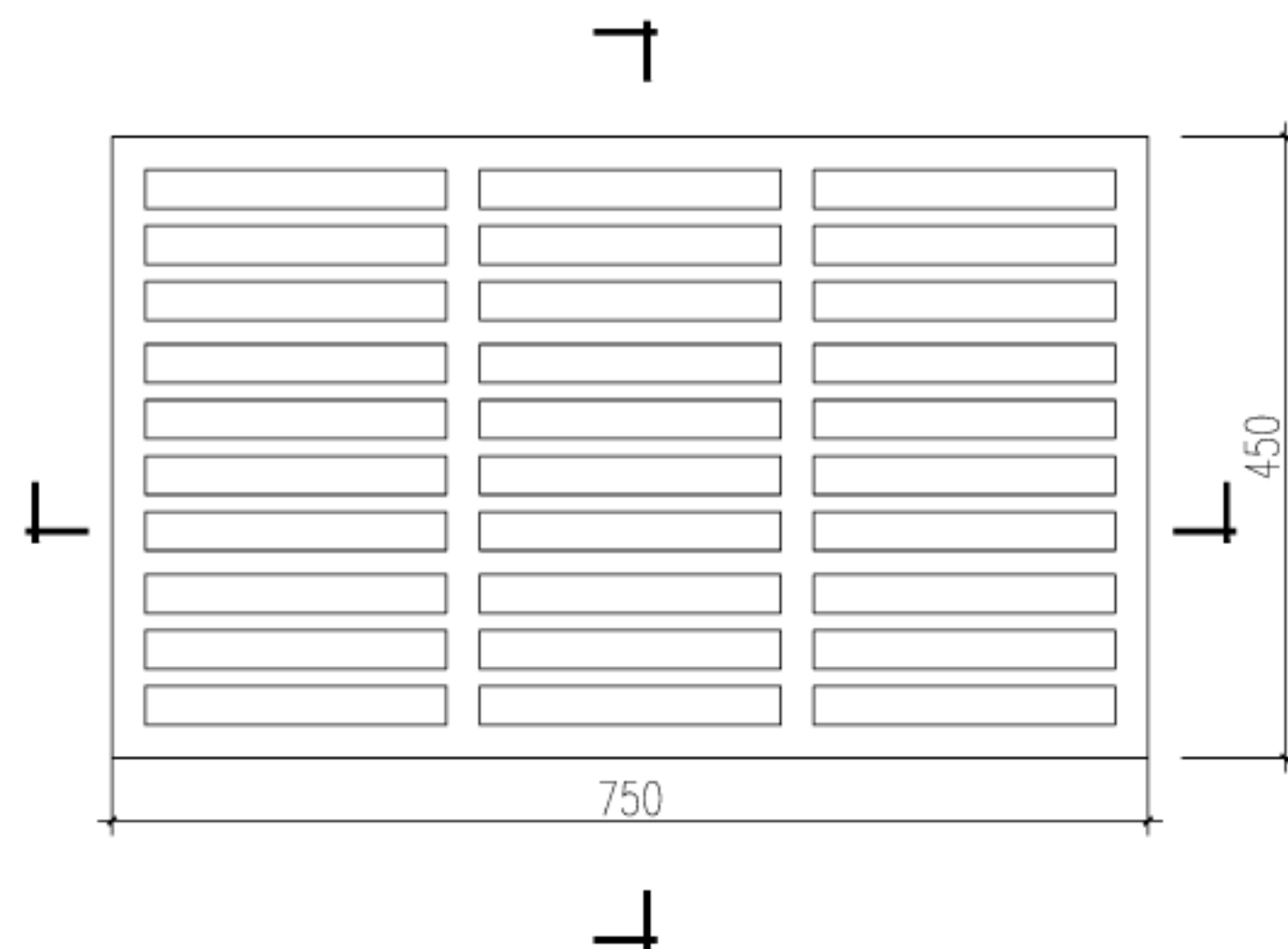
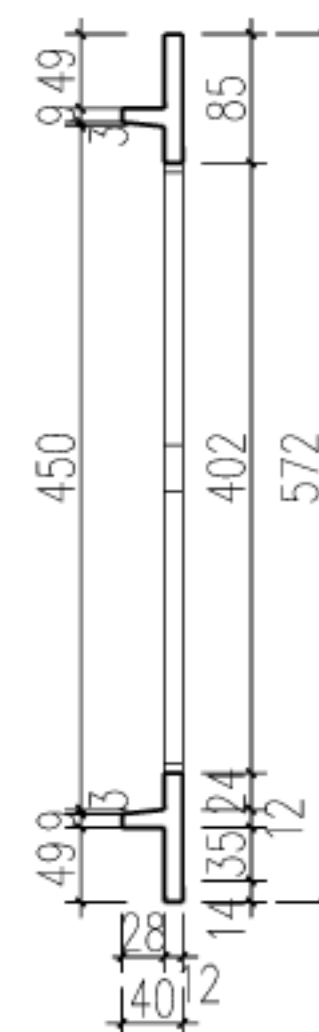
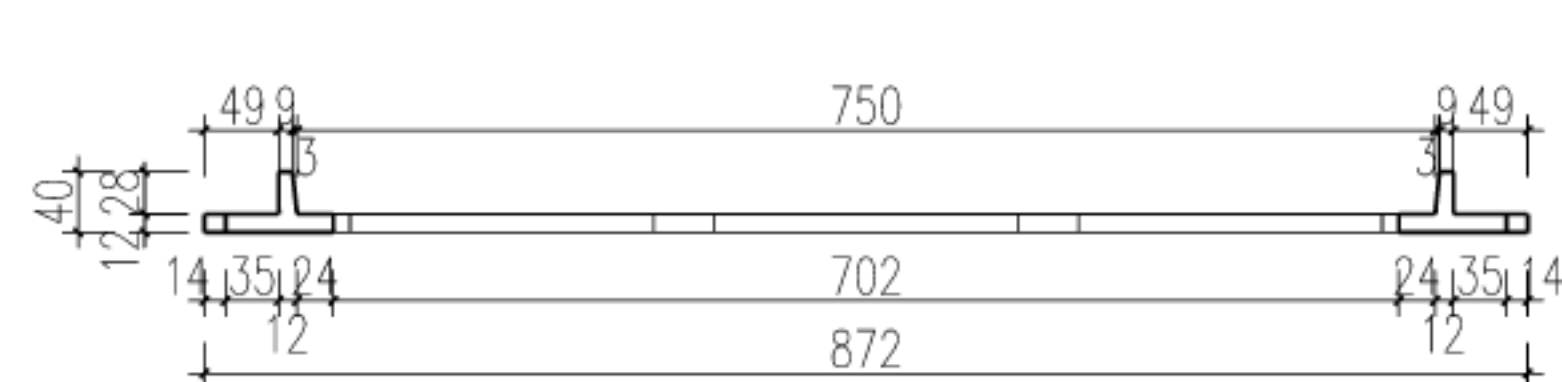
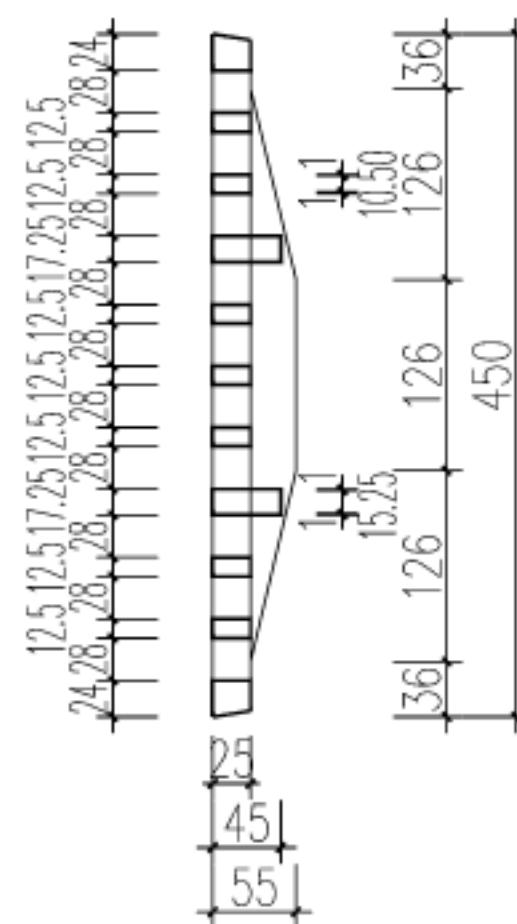
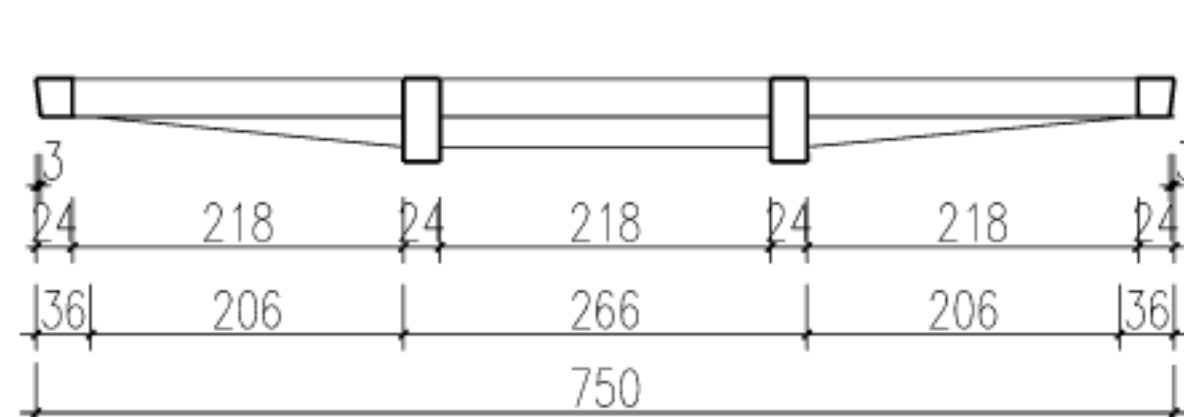
6-4



进水管管径 (mm)	雨水算子 (个)	出水管管径 (mm)
DN400	1	DN400
DN500	2	DN500
DN600	2	DN600
DN700	3	DN700
DN800	3	DN800
DN900	4	DN900
DN1000	5	DN1000

注:

1. H 为溢流管渠深度;
2. 本图所示 H=660 时, YQ4 取消。



注:

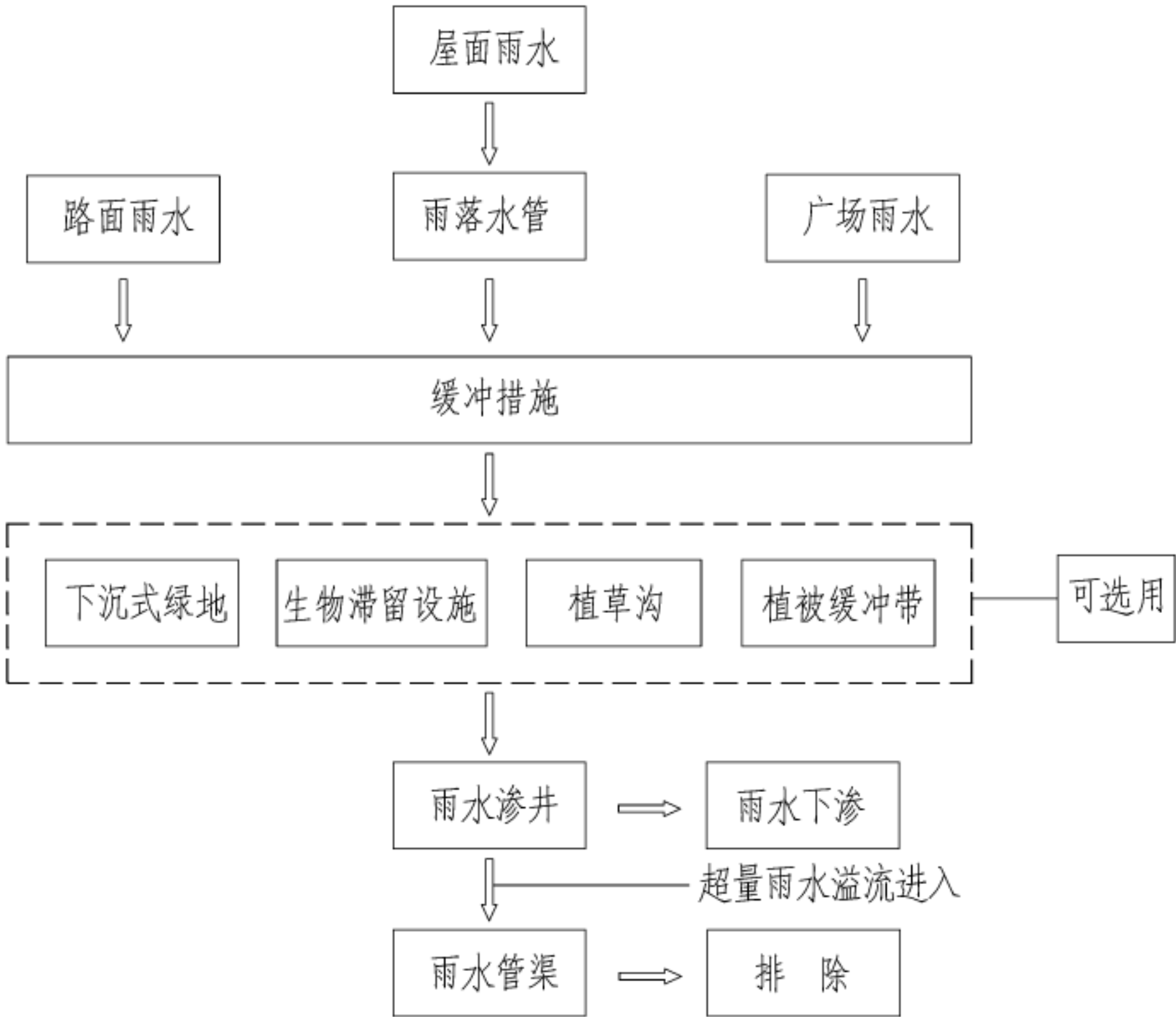
1. 材料：球磨铸铁QT500-7。
2. 本算子可以与井圈用销轴（或其他形式）相连系（翻转角度不小于 120° ），以防止丢失，具体做法由厂家自定。
3. 防腐做法：涂沥青清漆一道。

雨水渗井适用于建筑小区内绿地及人行道。

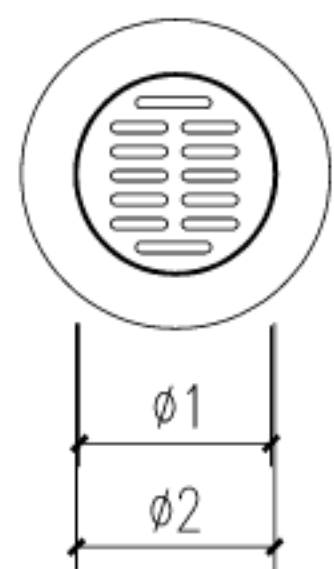
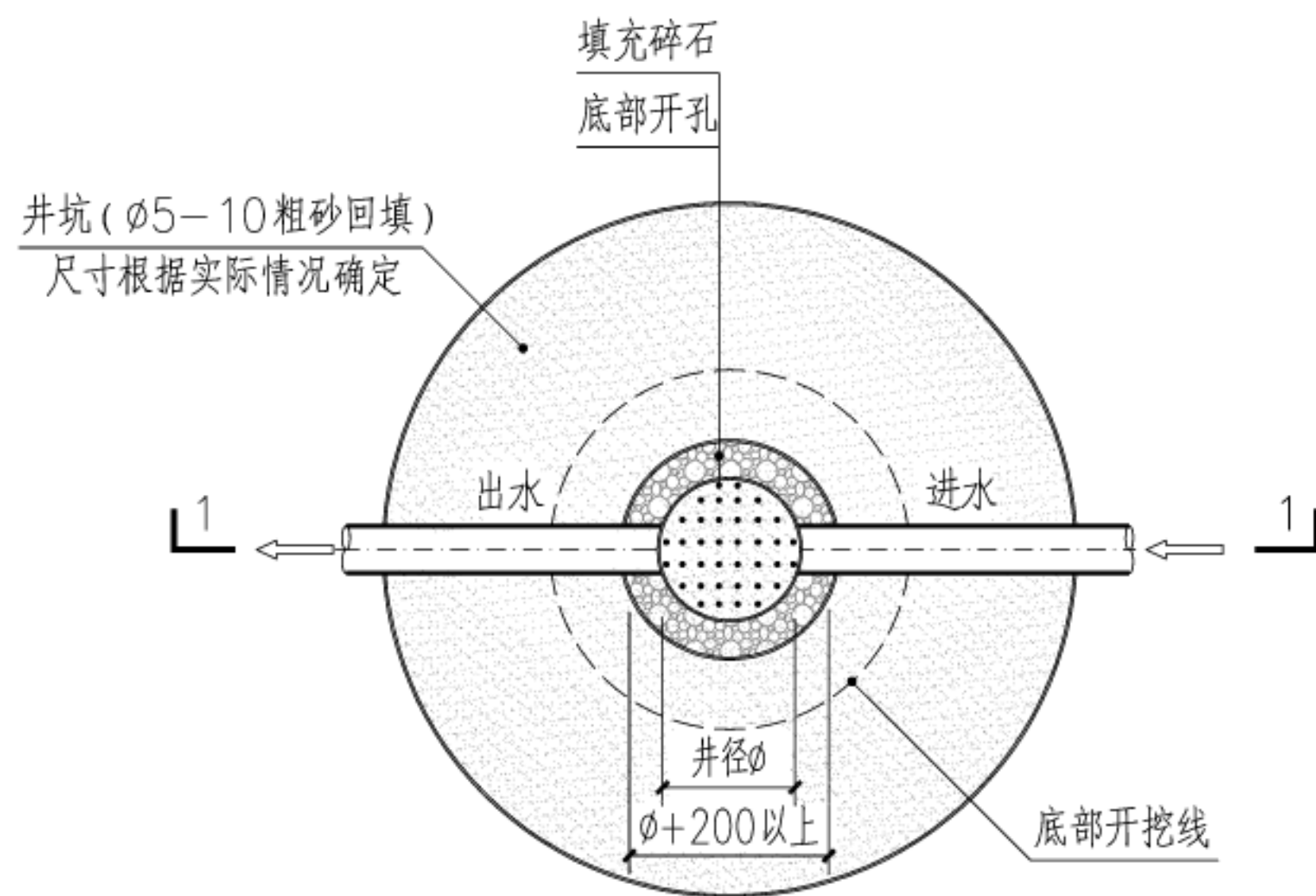
渗井指通过井壁和井底进行雨水下渗的设施。

- 3.1 雨水渗井分为普通雨水渗井和辐射雨水渗井。普通雨水渗井调蓄容积不足时，在其周围采用热熔连接水平渗排管，形成辐射雨水渗井。
- 3.2 雨水渗井的进出水管标高由设计确定，出水管的内底高程应高于进水管管内顶高程，但不应高于上游相邻井的出水管管内底高程。
- 3.3 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1m的区域，应于底部设置防渗；距离建筑物基础水平距离小于3m，或靠近机动车道等雨水下渗易造成影响的区域，应于设施外侧设置防渗，防止次生灾害的发生。
- 4.1 污染严重的汇水区下渗前必须通过植草沟、植被缓冲带等设施对雨水进行预处理。
- 4.2 雨水渗井必须设置截污框拦截雨水中的固体物，可人工取出截污框，并对其进行清理。
- 4.3 当不需集水而作为渗透检查井应用时，应把井算换成井盖，井盖尺寸与井算相同。
- 4.4 井径根据工程设计调蓄容积确定，有效调蓄容积应扣除充填碎石容积。
- 4.5 防渗结构由内至外三层分别为土工布（ $200\text{g}/\text{m}^2$ ）、HDPE防渗膜（光面1.0mm或1.5mm）、土工布（ $200\text{g}/\text{m}^2$ ）。
- 4.6 井底部铺设一层粗砂，砂层上铺土工布，土工布宽度必须足够包裹碎石层。
- 4.7 渗透式雨水井在到达预设的标高时，套穿好预制的土工布罩，放在相应的井位上，井体与土工布间填碎石，碎石层在土工布上分层填埋，达到设计厚度，合拢顶部的土工布，合拢顶部的土工布固定安装详7-4大样图。
- 4.8 沟渠及井室包裹碎石层的土工布外侧需填粗砂，进水起始井和出水终点井填至管顶以上20mm。
- 4.9 土工布单位面积质量采用 $200\text{g}/\text{m}^2$ ，断裂强度纵向 $\geq 45.0\text{kN}/\text{m}$ ，横向

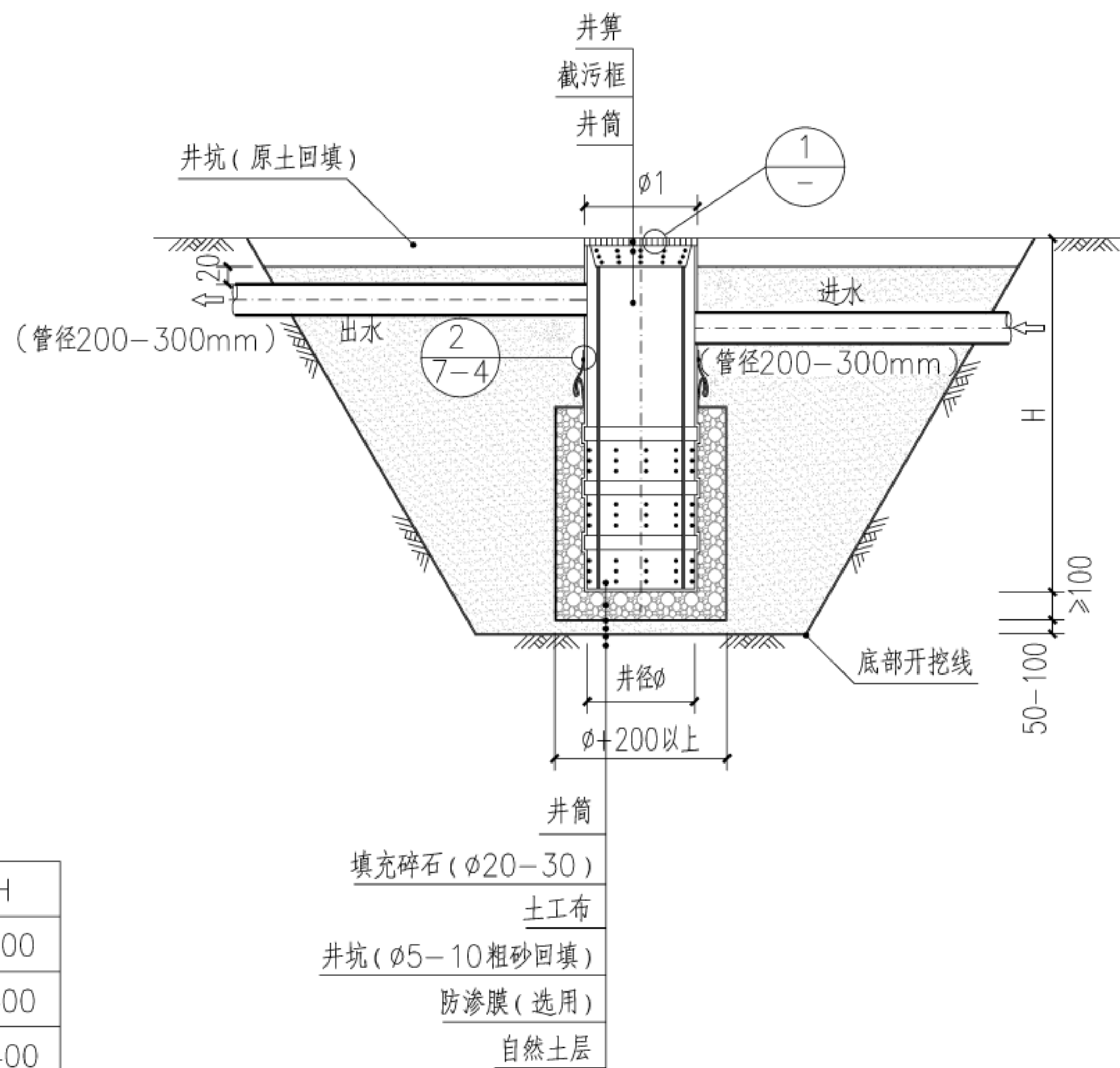
- $\geq 30.0\text{kN}/\text{m}$ ，断裂伸长率纵向 $\leq 25\%$ ，横向 $\leq 15\%$ ，孔隙率 $\geq 4\sim 8\%$ ，垂直渗透系数 $\geq 0.02\text{cm}/\text{s}$ 。
- 4.10 渗排管管径采用DN100时，长度应小于0.6m，具体尺寸可根据实际情况调整。
- 4.11 雨水渗井为成品井，采用PE材质，井壁及井底均开孔，开孔率1%~3%，井筒材料其环刚度不应小于 $4\text{kN}/\text{m}^2$ 。
- 4.12 雨水渗井需定期进行清理维护。



								图集号	湘2015SZ103-1
设计	周昱旻	周昱旻	校对	唐蕾	审核	罗惠云	页	7-1	



φ	φ1	φ2	H
600	620	630	1000
600	620	630	1400
800	820	830	1400



1

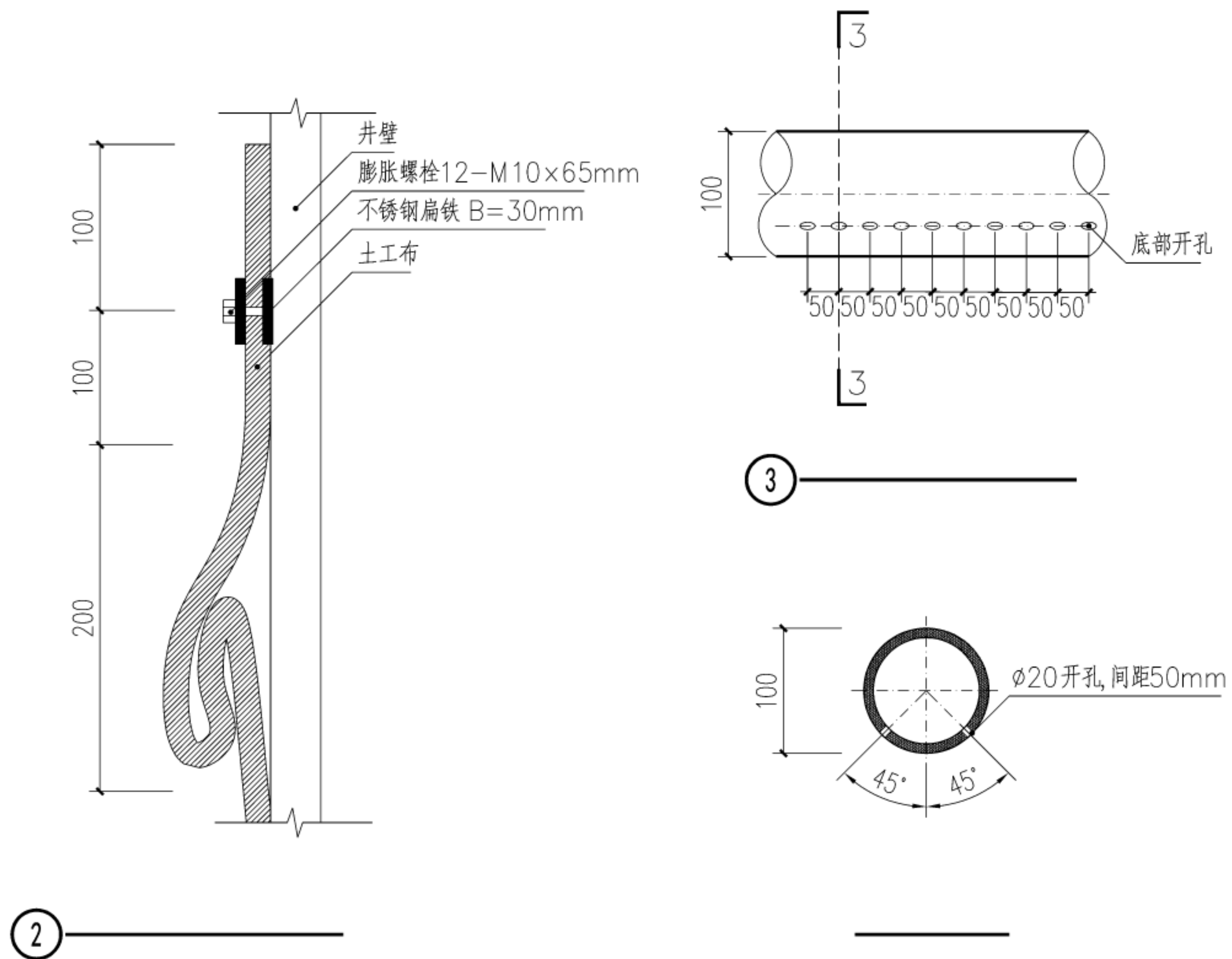
普通雨水渗井平、剖面图、井算大样图

图集号 湘2015SZ103-1

设计 周昱旻 周昱旻 校对 唐蕾 审核 罗惠云

页

7-2



LID设施植物选型一览表

1. 湖南地区屋顶绿化常用植物种类表

灌 木 (覆土厚度≥300)

序号	植物名称	拉丁名	植物习性
1	铺地柏	Sabina procumbens	常绿、喜阳、观叶
2	金叶桧	Sabina chinensis (L.) Ant. cv. Aurea	常绿、喜阳、观叶
3	红继木 ※	Loropetalum chinense var.rubrum	常绿、喜阳、稍耐荫、观花叶
4	大叶黄杨 ※	Buxus megistophylla	常绿、喜阳、耐荫、较耐旱、观叶
5	小叶黄杨 ※	Buxus sinica var. parvifolia	常绿、喜阳、稍耐荫、观叶
6	凤尾兰	Yucca gloriosa	常绿、喜阳、观花、叶
7	金叶女贞 ※	Ligustrum × vicaryi Hort	常绿、喜阳、稍耐荫、观叶
8	小叶女贞 ※	Ligustrum quihoui Carr.	常绿、喜阳、稍耐荫、观叶
9	南天竹 ※	Nandina domestica	常绿、喜半荫、观叶、果
10	茶梅 ※	Camellia sasanqua	常绿、稍耐荫、观花
11	含笑 ※	Michelia figo Spreng	常绿、喜阳、稍耐荫、观叶
12	狭叶十大功劳	Mahonia fortunei (Lindl.) Fedde	常绿、稍耐荫、观叶、花
13	棕竹	Rhapis excelsa (Thunb.) Henry ex Rehd	常绿、耐荫、观叶
14	杜鹃 ※	Rhododendron simsii	常绿、稍耐荫、观花
15	红叶石楠 ※	Photinia serrulata	常绿、喜阳、观树形、叶
16	南迎春 ※	Jasminum nudiflorum	落叶、半常绿、喜阳、观花
17	金丝桃	Hypericum monogynum L.	落叶、喜阳、稍耐荫、观花、枝
18	连翘 ※	Forsythia suspensa	落叶、喜阳、稍耐荫、观花、枝

序号	植物名称	拉丁名	植物习性
19	月季 ※	Rosa chinensis	半常绿、喜阳、观花
20	箬竹	Indocalamus tessellatus (Munro) Keng f.	常绿、耐阴、观叶
21	菲黄竹	Sasa auricoma E.G.Camus	常绿、耐阴、观叶
22	菲白竹	Pleiblastus argenteo-striatus	常绿、耐阴、观叶
23	玉簪	Hosta plantaginea Aschers	喜阴、观花、叶
24	美女樱 ※	Verbena hybrida Voss	喜阳、观花
25	石竹 ※	Dianthus chinensis	喜阳、观花、叶
26	细叶芒	Miscanthus sinensis cv.	耐半荫、耐旱、也耐涝、观花
27	鸢尾 ※	Iris tectorum	喜阴、观花、叶
28	萱草 ※	Hemerocallis fulva	喜阳、耐半荫、观花、叶
29	紫鸭跖草	Setcreasea purpurea Boom.	喜温暖湿润、耐半荫、观花叶
30	绣线菊	Spiraea salicifolia L.	喜阳、耐半荫、观花
31	胡枝子	Lespedeza bicolor	耐旱、耐瘠薄、观花
32	胡颓子	Elaeagnus pungens	喜阳、耐半荫、观花
33	龟甲冬青	Ilex crenata cv. Convexa Makino	常绿、喜阳、耐半荫、观叶
34	八角金盘	Fatsia japonica (Thunb.) Decne. et Planch.	常绿、喜阴、观叶
35	长春花	Catharanthus roseus (L.) G. Don	喜光、耐半阴、观花
36	花叶蔓长春	Vinca major var. variegata	喜光、耐半阴、观花、叶

附 录								图集号	湘2015SZ103-1
设计	谭智慧	校对	杨永晖	审核	王小保	页	8-1		

LID设施植物选型一览表

序号	植物名称	拉丁名	植物习性
71	紫荆	Cercis chinensis	落叶、喜阳、观花
72	溲疏	Deutzia scabra	落叶、喜阳、稍耐阴、观花
73	贴梗海棠	Chaenomeles speciosa (Sweet) Nakai	落叶、喜光、观花
74	梅	Prunus mume	落叶，喜光，观花
75	黄花槐	Sophora xanthantha	落叶，喜光，观花
76	伞房决明	Cassia corymbosa	常绿，耐寒，观花
77	洒金珊瑚	Aucuba japonica cv.variegata	常绿，耐阴，观叶
78	金钟花	Forsythia viridissima Lindl.	落叶，喜光，观花
79	四季桂	Osmanthus fragrans var. semperflorens	常绿，喜光，观花
80	紫竹	Phyllostachys nigra (Lodd.) Munro	耐阴，观叶
多年生草本植物（覆土厚度≥100）			
81	沿阶草类 ※	Ophiopogon	喜阴、观叶
82	葱兰类 ※	Zephyranthes	喜阳、耐半阴、观花、叶
83	酢浆草类 ※	Oxalis corniculata L.	喜阳、耐半阴、观花、叶
84	景天类 ※	Crassulaceae	喜阳、耐半阴、观花、叶
85	草坪类 ※		喜阳、抗逆性强、耐践踏

藤本植物（覆土厚度≥300）

序号	植物名称	拉丁名	植物习性
1	常春油麻藤	Mucuna sempervirens Hemsl.	常绿、喜阳、稍耐荫、观叶
2	扶芳藤 ※	Euonymus fortunei	常绿、喜阳、耐荫、观叶
3	常春藤 ※	Hedera helix L.	常绿、极耐荫、观叶
4	薜荔 ※	Ficus pumila Linn.	常绿、耐荫、观叶
5	络石 ※	Trachelospermum jasminoides	常绿、喜阳、耐荫、观花、叶
6	金银花	Lonicera japonica	半常绿、喜阳、耐荫、观花、叶
7	金樱子	Rosa laevigata Michx.	落叶、喜阳、观花
8	多花蔷薇 ※	Rosa multiflora Thunb.	落叶、喜阳、观花
9	凌霄 ※	Campsis grandiflora	落叶、喜阳、观花
10	紫藤	Westeria sinensis	落叶、喜阳、稍耐荫、观花
11	葛藤	Argyrea sequinii (Levl.) Van. ex Levl	落叶、喜阳、稍耐荫、观花、叶
12	猕猴桃	Actinidia chinensis Planch	落叶、喜阳、稍耐荫、观花、果
13	爬山虎 ※	Parthenocissus tricuspidata	落叶、喜阴、不怕强光、观叶
14	葫芦	Lagenaria siceraria (Molina) Standl	落叶、喜阳、观叶、果

注：表中带“※”表示同样适合在坡屋面种植。

附 录								图集号	湘2015SZ103-1
设计	谭智慧		校对	杨永晖		审核	王小保	页	8-3

LID设施植物选型一览表

序号	植物名称	拉丁名	植物习性
71	紫荆	Cercis chinensis	落叶、喜阳、观花
72	溲疏	Deutzia scabra	落叶、喜阳、稍耐阴、观花
73	贴梗海棠	Chaenomeles speciosa (Sweet) Nakai	落叶、喜光、观花
74	梅	Prunus mume	落叶，喜光，观花
75	黄花槐	Sophora xanthantha	落叶，喜光，观花
76	伞房决明	Cassia corymbosa	常绿，耐寒，观花
77	洒金珊瑚	Aucuba japonica cv.variegata	常绿，耐阴，观叶
78	金钟花	Forsythia viridissima Lindl.	落叶，喜光，观花
79	四季桂	Osmanthus fragrans var. semperflorens	常绿，喜光，观花
80	紫竹	Phyllostachys nigra (Lodd.) Munro	耐阴，观叶
多年生草本植物（覆土厚度≥100）			
81	沿阶草类 ※	Ophiopogon	喜阴、观叶
82	葱兰类 ※	Zephyranthes	喜阳、耐半阴、观花、叶
83	酢浆草类 ※	Oxalis corniculata L.	喜阳、耐半阴、观花、叶
84	景天类 ※	Crassulaceae	喜阳、耐半阴、观花、叶
85	草坪类 ※		喜阳、抗逆性强、耐践踏

藤本植物（覆土厚度≥300）

序号	植物名称	拉丁名	植物习性
1	常春油麻藤	Mucuna sempervirens Hemsl.	常绿、喜阳、稍耐荫、观叶
2	扶芳藤 ※	Euonymus fortunei	常绿、喜阳、耐荫、观叶
3	常春藤 ※	Hedera helix L.	常绿、极耐荫、观叶
4	薜荔 ※	Ficus pumila Linn.	常绿、耐荫、观叶
5	络石 ※	Trachelospermum jasminoides	常绿、喜阳、耐荫、观花、叶
6	金银花	Lonicera japonica	半常绿、喜阳、耐荫、观花、叶
7	金樱子	Rosa laevigata Michx.	落叶、喜阳、观花
8	多花蔷薇 ※	Rosa multiflora Thunb.	落叶、喜阳、观花
9	凌霄 ※	Campsis grandiflora	落叶、喜阳、观花
10	紫藤	Westeria sinensis	落叶、喜阳、稍耐荫、观花
11	葛藤	Argyrea sequinii (Levl.) Van. ex Levl	落叶、喜阳、稍耐荫、观花、叶
12	猕猴桃	Actinidia chinensis Planch	落叶、喜阳、稍耐荫、观花、果
13	爬山虎 ※	Parthenocissus tricuspidata	落叶、喜阴、不怕强光、观叶
14	葫芦	Lagenaria siceraria (Molina) Standl	落叶、喜阳、观叶、果

注：表中带“※”表示同样适合在坡屋面种植。

附 录								图集号	湘2015SZ103-1
设计	谭智慧		校对	杨永晖		审核	王小保	页	8-3

LID设施植物选型一览表

2. 湖南地区常用水生植物一览表

序号	植物类型	植物名称	拉丁名	备注
1	挺水类	芦苇	Phragmites australis	
2		水葱	Scirpus validus Vahl	
3		再力花	Thalia dealbata	
4		黄花鸢尾	Iris wilsonii C. H. Wright	
5		梭鱼草	Pontederia cordata	
6		野慈姑	Sagittaria trifolia	
7		千屈菜	Lythrum salicaria	
8		香蒲	alternifolius	
9		纸莎草	Cyperus papyrus	
10		旱伞草	Cyperus alternifolius	
11		灯芯草	Juncus effusus	
12		花叶芦竹	Arundo donax var.versicolor	
13		泽泻	Alisma plantago-aquatica	
14		香菇草	Hydrocotyle vulgaris	
15		荷花	Nelumbo nucifera	
16		石菖蒲	Acorus tatarinowii	
17	浮水类	睡莲	Nymphaea tetragona	
18	沉水类	苦草	Vallisneria spiralis	
19		金鱼藻	Ceratophyllum demersum	
20		轮叶狐尾藻	Myriophyllum verticillatum	

植物选用说明：

1. 首先满足耐涝属性；海绵城市的属性要求收集、净化和下渗雨水。景观植物在雨洪期间汇集到雨水的植草沟、雨水花园、生态滞留区等设施中均能正常生长。

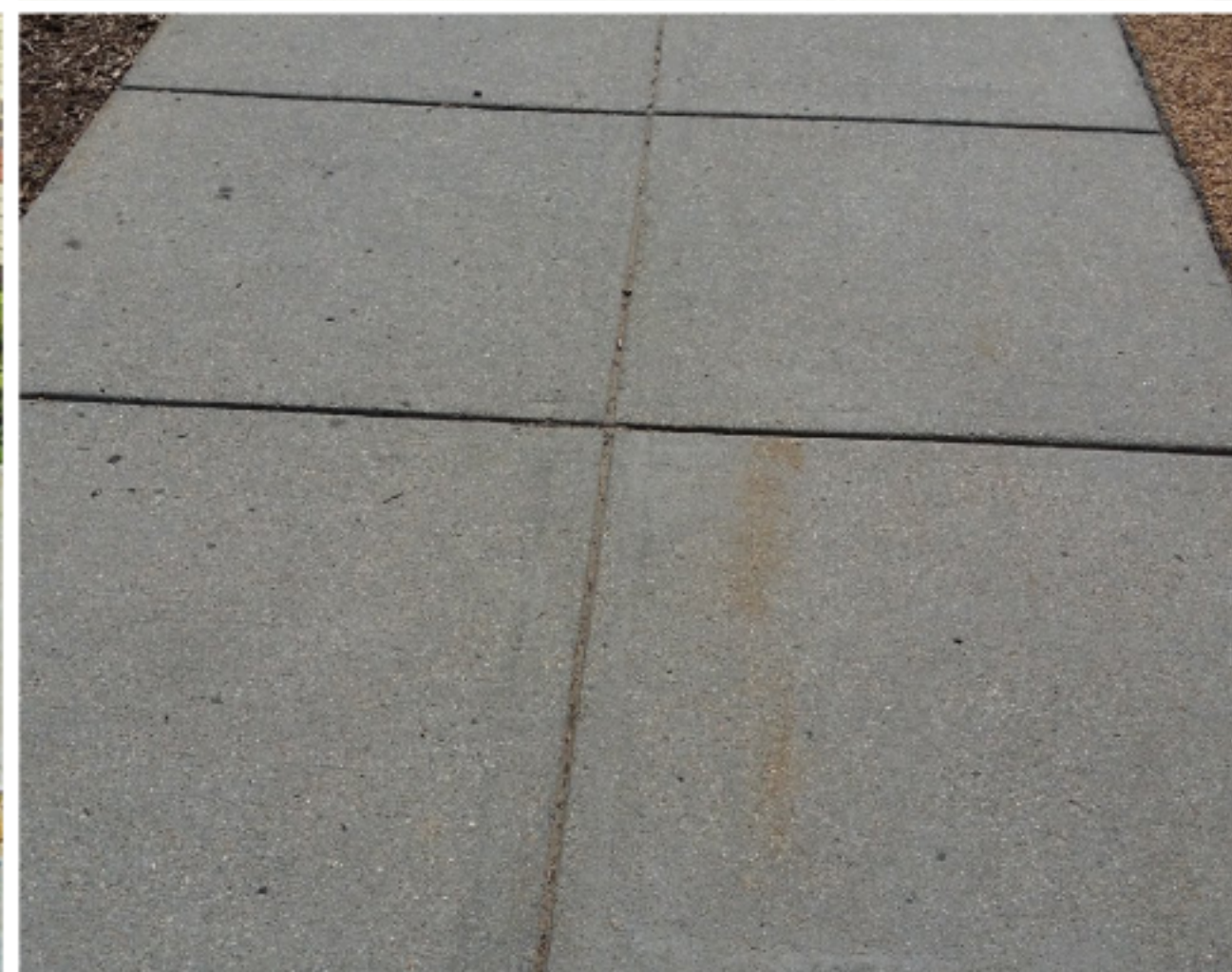
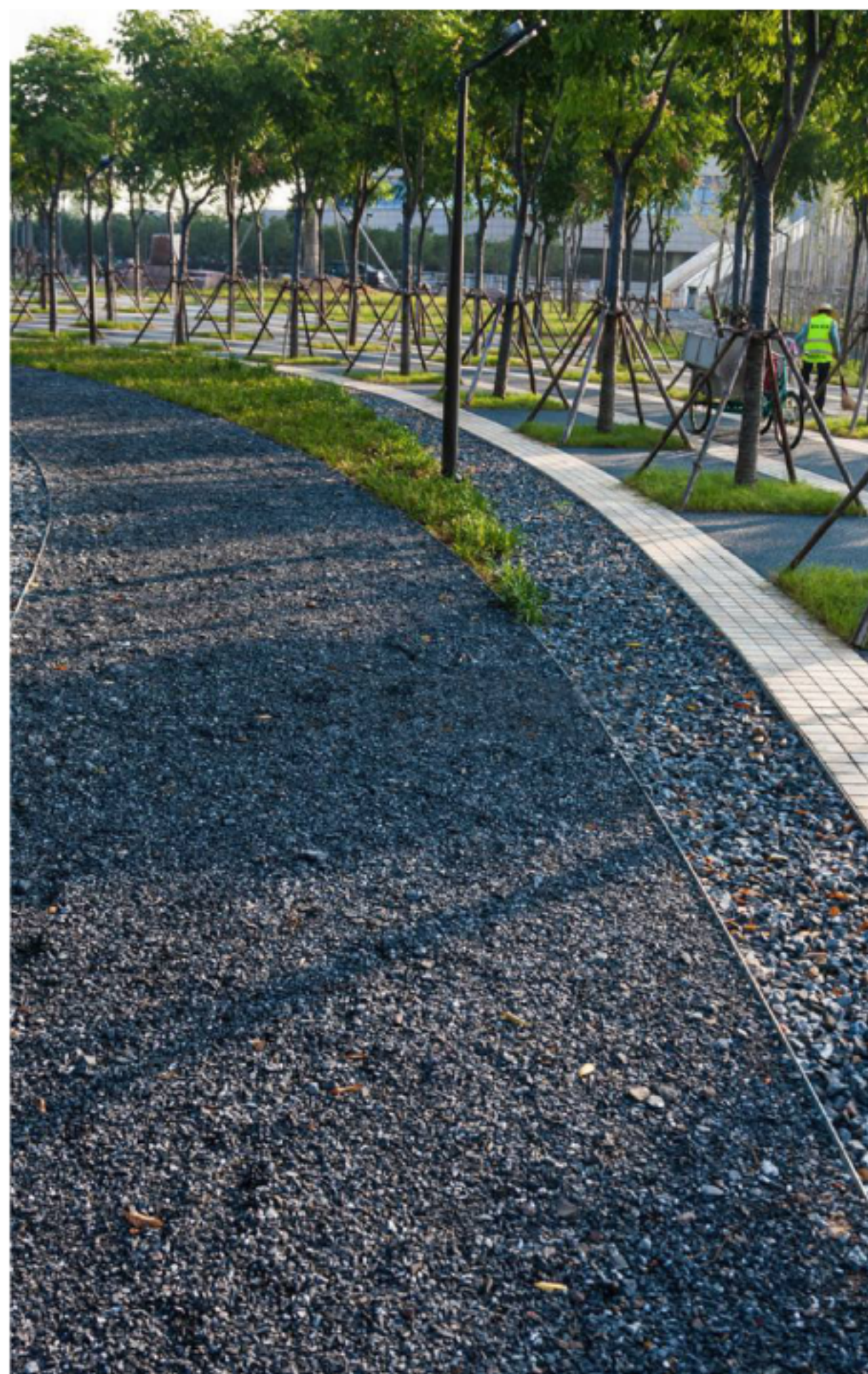
2. 满足耐旱属性；城市普遍缺水干旱，减少市政浇灌用水，在干旱期有顽强的生命力。

3. 满足根系发达，净化能力强的属性；能够对雨水冲刷带来的面层源污染物进行净化。拥有对土壤中氮、磷等污染物的净化能力，使雨水无害化下渗进地下水。

4. 满足适地适树要求；优先选用本土植物，适当搭配外来物种，最大化地因地制宜，组合搭配宜人的植物组团。

透水地面

透水地面主要适用于公园慢行道与小区道路人行道、广场及停车场。

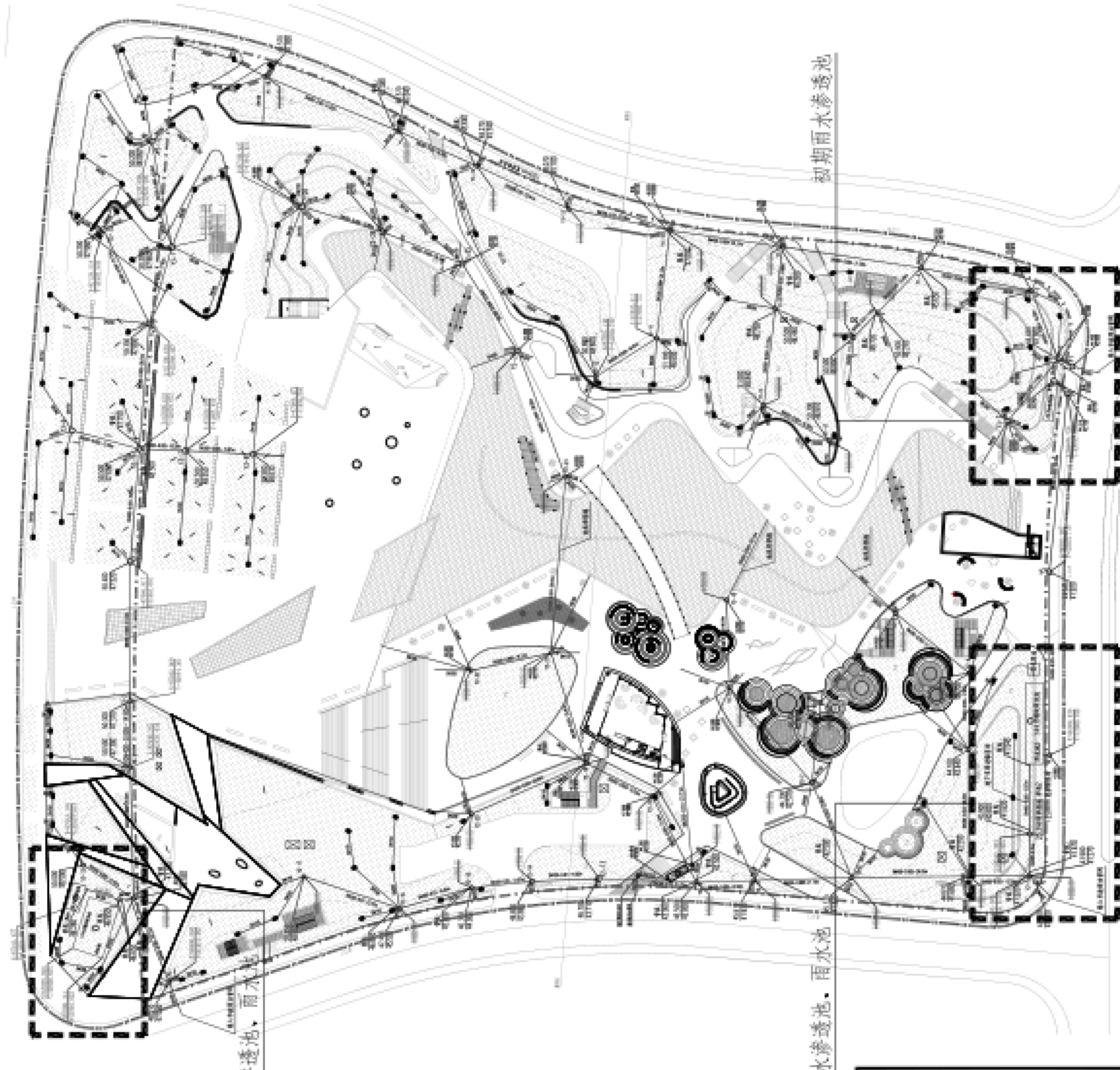


透水地面实体示意图

图集号 湘2015SZ103-1

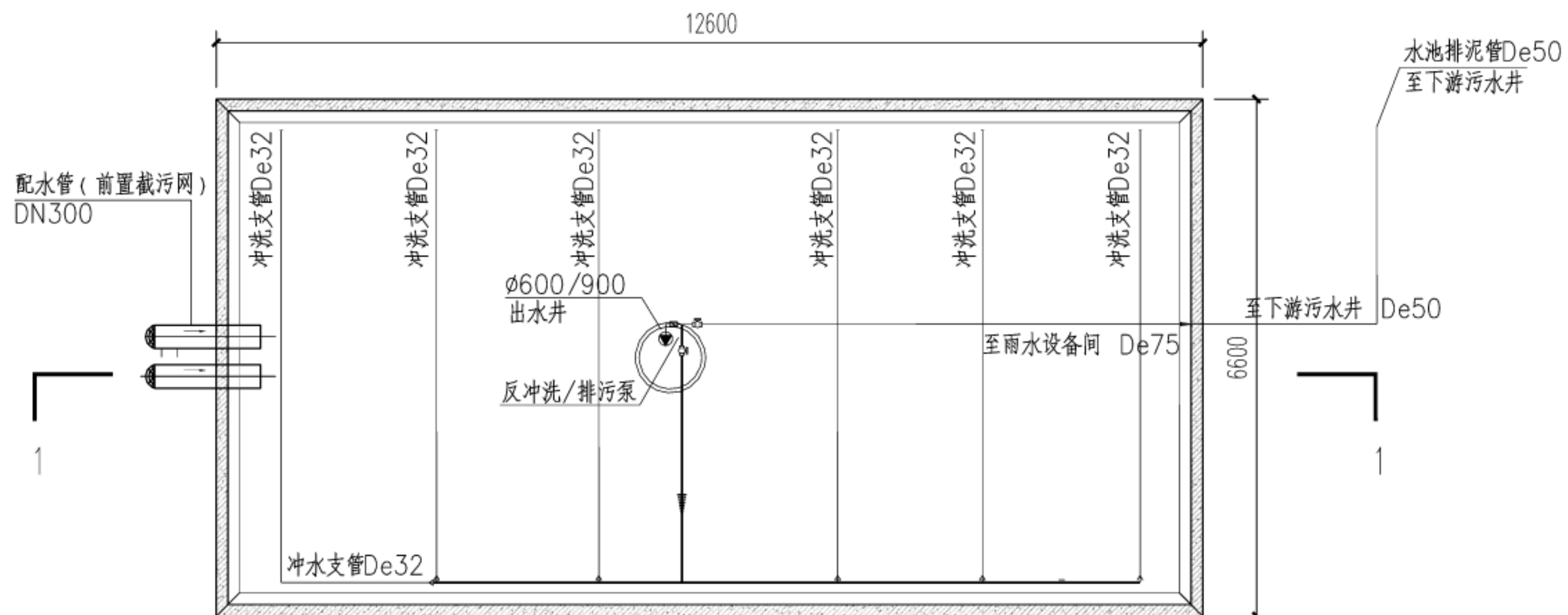
设计 谭智慧 校对 杨永晖 审核 王小保

页 9-1

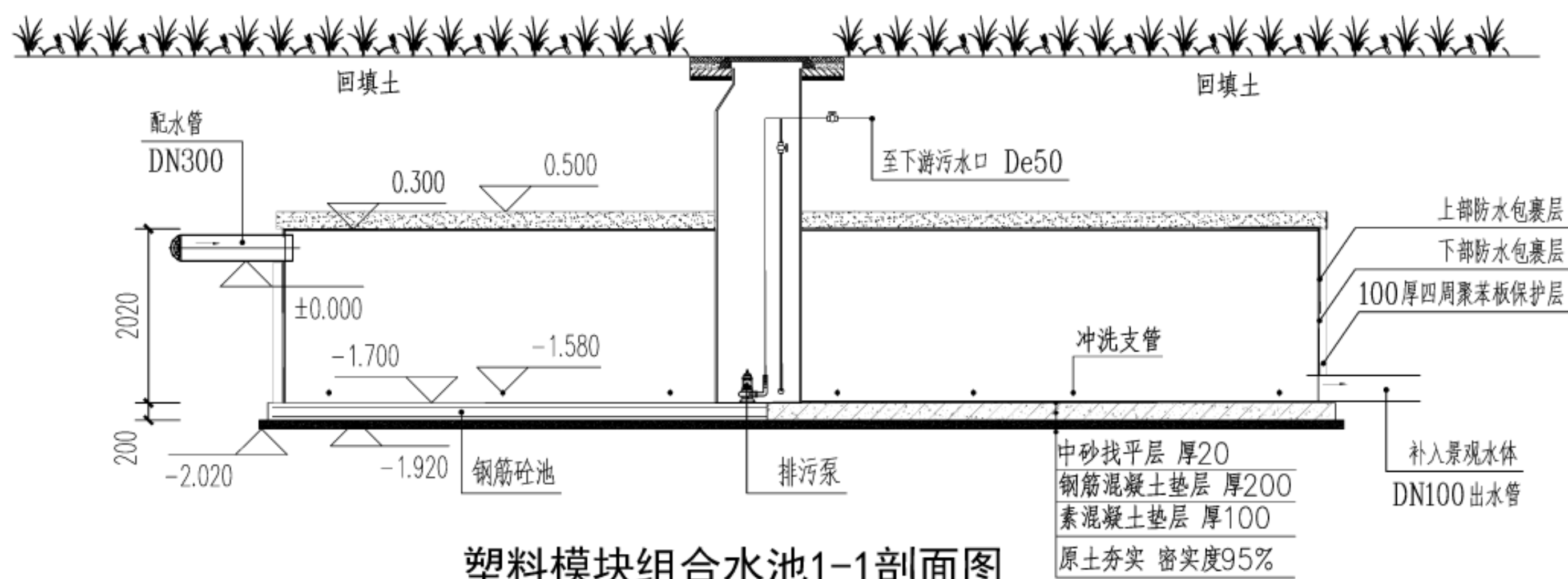


案例说明:




1. 项目名称: 坪塘老工业退出企业职工再就业基地项目欢乐广场工程。
2. 项目位置: 本项目位于长沙市岳麓区坪塘镇大王山旅游度假区中心区; 净用地面积: 33233.67 m^2 。
3. 设计范围: 坪塘大道以东, 桐溪路以西, 广场一路以南, 广场二路以北为界。
4. 设计内容: 该项目连接大王山市民中心广场和桐溪湖的开敞视觉轴线, 建立城市公共空间骨架。
5. 设计理念: 该项目雨水收集与排放采用渗透井、渗水管等形式; 充分体现海绵城市的“渗、滞、蓄、净、用、排”理念, 在源头将雨水控制住, 减少雨水外排量, 提升外排雨水水质。
6. 设施规模: 设计海绵设施规模: 144 m^3 雨水池二座+ 25.6 m^3 渗透池二座+ 28.8 m^3 渗透池一座, 共计: 368 m^3 。
7. 海绵设施: 1) PP模块雨水池, PP模块渗透池, 成品渗透井、渗水管和一体化雨水处理罐。利用“渗、滞、蓄、净、用、排”六字方针, 在源头将雨水控制住, 减少雨水外排量, 提升外排雨水水质。
2) PP模块渗透池设置于雨水干管处, 源头将初期雨水控制住, 中后期将较洁净的雨水存入雨水池内, 降低雨水处理成本; 充分体现“渗、滞、蓄、净”理念。



塑料模块组合水池平面图

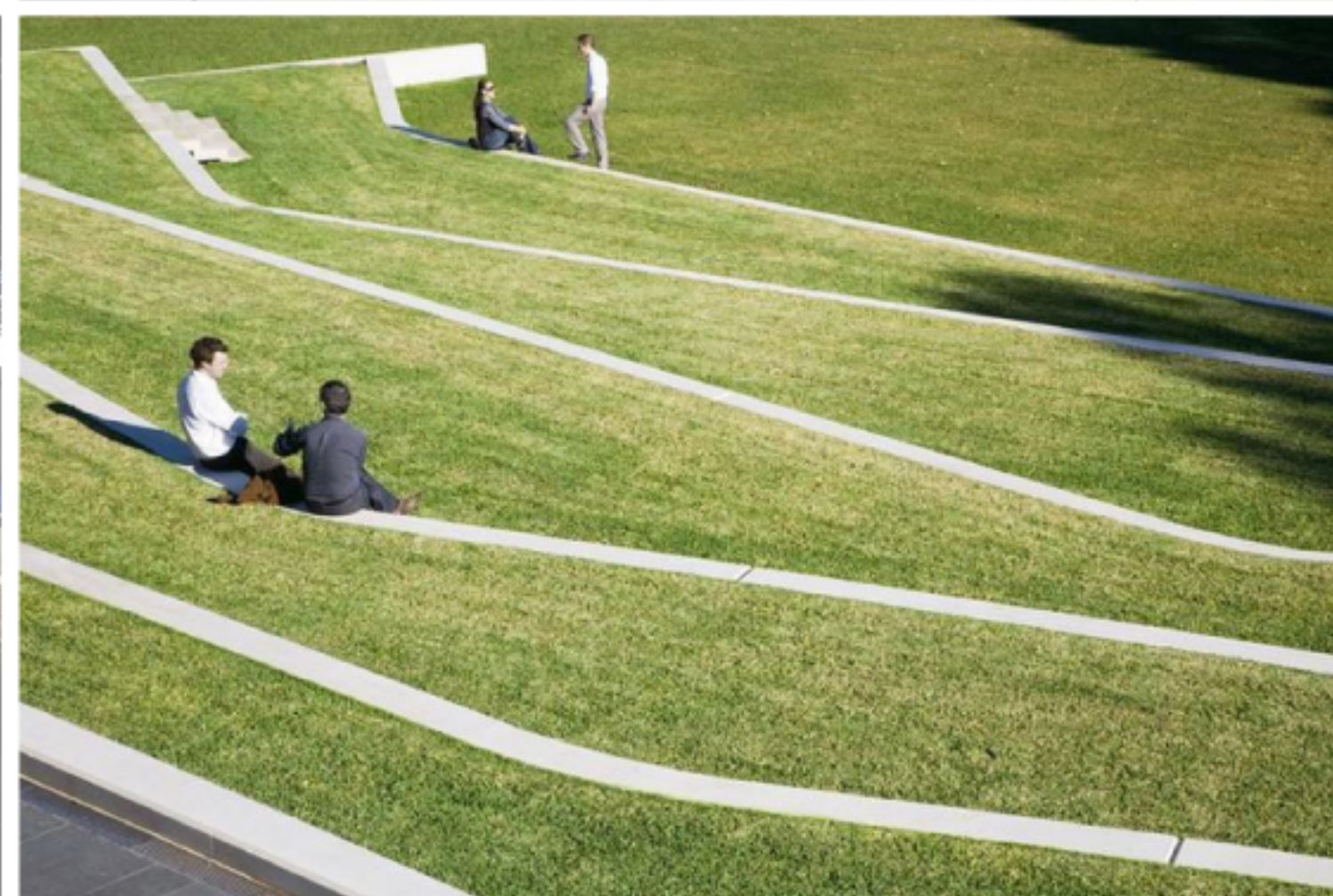
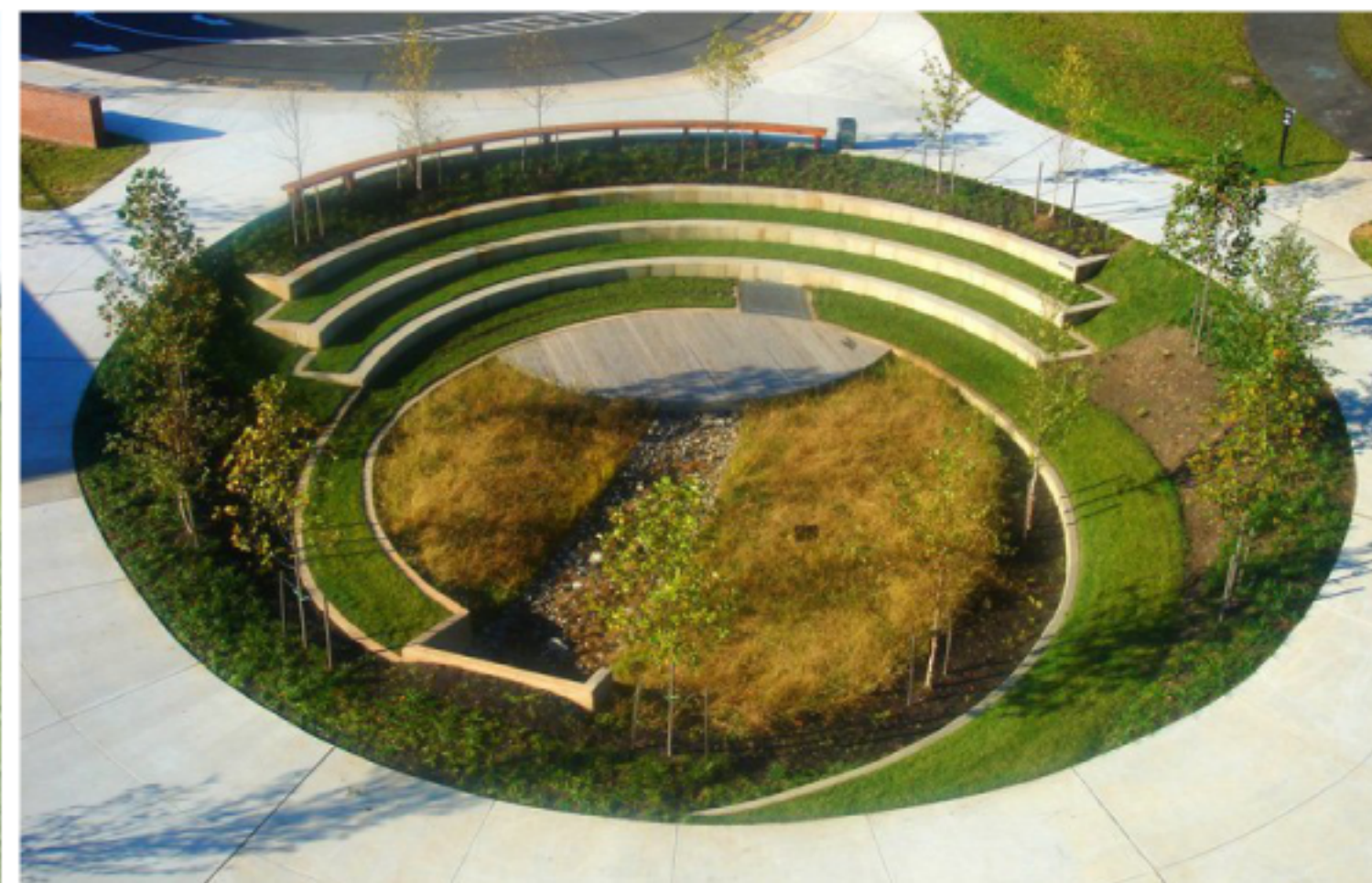


塑料模块组合水池1-1剖面图

雨水池详图一							图集号	湘2015SZ103-1
设计	谭智慧		校对	杨永晖		审核	王小保	
							页	

下沉式绿地

下沉式绿地适用于城市建筑与小区、道路绿化带、公园和广场。



下层式绿地实体示意图

图集号 湘2015SZ103-1

设计 谭智慧 校对 杨永晖 审核 王小保

页 9-5

生物滞留设施

生物滞留设施适用于建筑与小区内建筑、道路及停车场的周边绿地，以及城市道路绿化带等城市绿地内。



生态滞留设施实体示意图

图集号 湘2015SZ103-1

设计 谭智慧 校对 杨永晖 审核 王小保

页 9-6

渗透塘

渗透塘适用于汇水面积较大(大于1ha)且具有一定空间条件的区域,如绿地广场及建筑小区。



渗井

雨水渗井适用于建筑与小区内建筑、道路与停车场的周边绿地内。



渗透塘、渗井实体示意图

图集号 湘2015SZ103-1

设计 谭智慧 校对 杨永晖 审核 王小保

页 9-7

《海绵城市建设技术》编审名单

项 目 负 责 人：王小保

项目技术负责人：简天佐

编制组 负责人：谭智慧、唐蕾、阳小华、李正平

编 制 组 成 员：杨永晖、杜林、徐舜开、段健、吴阳春、陈建伟、胡小佳、罗文、周昱旻、许莹莹、刘薇薇、夏天、汪政、赵晶宇、王勇、许恒、许海南、
戴欣、陈坤、胡建冬、陈飞龙、许蕊

审 查 组 长：施 周

审 查 组 成 员：文友华、叶 强、刘立立、曲涛、李良、李 波、李迪华、陈琼琳、周刃荒、熊君放
(按姓氏笔画排序)

