



山东省建筑标准设计图集

海绵城市建设技术

雨水源头控制与利用工程

图集号:L16M201

山东省建筑标准服务中心

山东省建筑标准设计图集

海绵城市建设技术

雨水源头控制与利用工程

图集号:L16M201

山东省建筑标准服务中心

山东省住房和城乡建设厅

鲁建设函〔2016〕20号

关于批准《雨水源头控制与利用工程》等 两项省标准图集的通知

各市住房城乡建设委（建设局）：

经审查，批准由济南市市政工程设计研究院（集团）有限公司主编的《雨水源头控制与利用工程》（L16M201）、《城市综合管廊工程》（一）（总体设计）（L16M101）为山东省标准设计图集，自2016年8月1日起施行。

二〇一六年七月二十六日

雨水源头控制与利用工程

批准部门：山东省住房和城乡建设厅 批准文号：鲁建设函[2016] 20号

主编单位：济南市市政工程设计研究院
 （集团）有限责任公司 统一编号：DBJT37-8

施行日期：2016年8月1日 图 集 号：L16M201

主 编 单 位 负 责 人：[Signature]

主 编 单 位 技 术 负 责 人：[Signature]

技 术 审 定 人：[Signature]

设 计 负 责 人：[Signature]

目	录
目录.....1	花园式种植绿色屋面示意图24
总说明.....5	绿色屋面微地形、种植池、走道示意图25
建筑与小区	绿色平屋面女儿墙落水口26
建筑与小区说明9	绿色平屋面变形缝立墙泛水27
系统设施索引图11	绿色平屋面变形缝28
屋面雨水控制与利用总平面图12	绿色平屋面立墙泛水29
道路雨水控制与利用总平面图13	绿色平屋面种植池30
绿地雨水控制与利用总平面图14	绿色平屋面种植池（预制）31
系统典型流程示意图15	种植平屋面树木固定方法（一）32
绿色屋面说明16	种植平屋面树木固定方法（二）33
绿色屋面平屋面构造做法22	绿色平屋面水池34
绿色屋面坡屋面构造做法23	绿色平屋面管道出屋面35

目 录	图集号	L16M201
	页 号	1-01

设计	审核	编制
王强	王强	王强
核	计	图
校	设	制

绿地内排落水口	36
绿色屋面平屋面配件图	37
绿色屋面坡屋面详图	38
绿色屋面坡屋面防滑系统	39
既有建筑平屋面构造做法	40
既有建筑坡屋面构造做法	41
容器种植屋面构造做法	42
典型种植容器构造（一）	43
典型种植容器构造（二）	44
落水管断接说明	45
落水管断接入雨水罐示意图	46
落水管断接入绿化带示意图	47
落水管断接入高位花坛详图	48

城市道路与广场

城市道路与广场说明	49
城市道路典型系统图	53
城市广场典型系统图	54
单幅路布置图（一）	55
单幅路布置图（二）	56
双幅路布置图（一）	57
双幅路布置图（二）	58
三幅路布置图（一）	59
三幅路布置图（二）	60
四幅路布置图（一）	61

四幅路布置图（二）	62
四幅路布置图（三）	63
四幅路布置图（四）	64
改建道路做法（一）	65
改建道路做法（二）	66
进水口（开孔缘石）大样图	67
透水人行道结构组合	68
透水沥青路面标准结构（一）	70
透水沥青路面标准结构（二）	71
透水沥青路面标准结构（三）	72
透水水泥混凝土路面结构组合	73
透水停车场布置示意图	74
透水停车场结构组合	75
沟槽回填大样图	76
渗透型生物滞留带大样图	77
半渗透型生物滞留带大样图	78
非渗透型生物滞留带大样图	79
改建生物滞留带大样图	80
生物滞留带挡水堰大样图	81

城市绿地

城市绿地说明	82
山体类绿地典型平面示意图	85
非山体类绿地典型平面示意图	86
山体类绿地典型流程示意图	87

目 录

图集号	L16M201
页 号	1-02

审核		
设计	审核	
校核	设计	审核

非山体类绿地典型流程示意图88

城市绿地透水铺装89

城市水系

城市水系说明90

系统平面示意图92

系统流程示意图93

草坡型生态岸坡示意图94

块石型生态岸坡示意图95

湿地型生态岸坡示意图96

石笼型生态岸坡示意图97

硬质岸墙改造示意图(一)98

硬质岸墙改造示意图(二)99

生态拦水坝结构示意图.....100

浆砌石拦水坝平面示意图.....101

浆砌石拦水坝剖面示意图.....102

生态河底构造示意图.....103

通用设施

通用设施说明.....104

调蓄池说明.....108

塑料模块溢流渗透池示意图.....110

塑料模块渗透池系统图.....111

塑料模块渗透平面组合图.....112

调节池构造示意图.....113

塑料模块调节池.....114

钢筋混凝土调节池.....116

蓄水池系统流程图.....119

塑料模块蓄水池(一)120

塑料模块蓄水池(二)122

塑料模块蓄水池电气控制原理图124

管组式蓄水池125

钢筋混凝土蓄水池127

渗透排放一体化系统图.....128

渗井安装大样图.....129

渗渠构造示意图.....130

生物滞留设施说明.....131

生物滞留设施构造示意图.....132

雨水花园构造示意图.....133

生态树池大样图(一).....134

生态树池大样图(二).....135

下沉式绿地构造示意图.....136

植被缓冲带说明137

植被缓冲带示意图138

植被缓冲带渗排管大样图139

渗透塘构造示意图.....140

湿塘构造示意图.....141

雨水湿地构造示意图.....142

调节塘构造示意图.....143

植草沟说明.....144

目 录

图集号	L16M201
页 号	1-03

王强	王强	王强
王强	王强	王强
王强	王强	王强
王强	王强	王强

植草沟雨水处理流程图.....	145
植草沟典型断面示意图.....	146
转输植草沟大样图.....	147
干式植草沟大样图.....	148
湿式植草沟大样图.....	149
渗透式盖板沟大样图.....	150
缝隙式排水沟大样图	151
初期雨水弃流设施示意图	152

目 录

图集号	L16M201
页 号	1-04

主编		
副主编		
核 计 图		
校 设 制		

总 说 明

一、适用范围

本图集为《海绵城市设计规程》DB37/T 5060配套图集,适用于山东省新建、改建和扩建的建筑与小区、城市道路与广场、城市绿地及城市水系雨水源头控制与利用工程设计。

二、设计依据

《建筑与小区雨水利用工程技术规范》	GB 50400-2006
《屋面工程技术规范》	GB 50345-2012
《种植屋面工程技术规程》	JGJ 155-2013
《坡屋面工程技术规范》	GB 50693-2011
《地下工程防水技术规范》	GB 50108-2008
《民用建筑设计通则》	GB 50352-2005
《建筑结构荷载规范》	GB 50009-2012
《建筑设计防火规范》	GB 50016-2014
《建筑物防雷设计规范》	GB 50057-2010
《民用建筑热工设计规范》	GB 50179-93
《公共建筑节能设计标准》	GB 50189-2015
《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》	JC/T 1075-2008
《城市道路工程设计规范》	CJJ 37-2012
《城镇道路路面设计规范》	CJJ 169-2012
《城市道路路基设计规范》	CJJ 194-2013
《透水沥青路面技术规程》	CJJ/T 190-2012
《透水水泥混凝土路面技术规程》	CJJ/T 135-2009
《透水砖路面技术规程》	CJJ/T 188-2012
《城镇道路工程施工与质量验收规范》	CJJ 1-2008

《城市绿地设计规范》	GB 50420-2007
《城市绿地分类标准》	CJJ/T 85-2002
《公园设计规范》	CJJ 48-92
《城市道路绿化规划与设计规范》	CJJ 75-97
《园林绿化工程施工及验收规范》	CJJ 82-2012
《防洪标准》	GB 50201-2014
《城市防洪工程设计规范》	GB/T 50805-2012
《堤防工程设计规范》	GB 50286-2013
《河道整治设计规范》	GB 50707-2011
《砌石坝设计规范》	SL 25-2006
《雨水集蓄利用工程技术规范》	GB/T 50596-2010
《建筑给排水设计规范(2009年版)》	GB 50015-2010
《室外排水设计规范(2014年版)》	GB 50014-2006
《给水排水管道工程施工及验收规范》	GB 50268-2008
《海绵城市设计规程》	DB37/T 5060-2016
《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建(试行)》	

三、系统类型

1. 雨水源头控制与利用应满足规划指标控制要求,其系统包括雨水入渗、径流污染控制、收集利用、调蓄排放及其组合。
2. 工程设计应在相关专项控制性详细规划和修建性详细规划的指导下,通过计算分解并落实年径流总量控制率、污染控制率等控制指标。

总说明

图集号	L16M201
页 号	1-05



图1 雨水源头控制与利用系统

四、建筑与小区

1. 工程设计包括建筑、小区场地、道路、绿地、水体等方面的专项设计。
2. 主要工程设施包括绿色屋面、落水管断接、透水铺装、下沉式绿地、生物滞留设施、植草沟、雨水调蓄设施等。
3. 超标雨水应排入城市雨水管渠系统。
4. 系统典型流程：

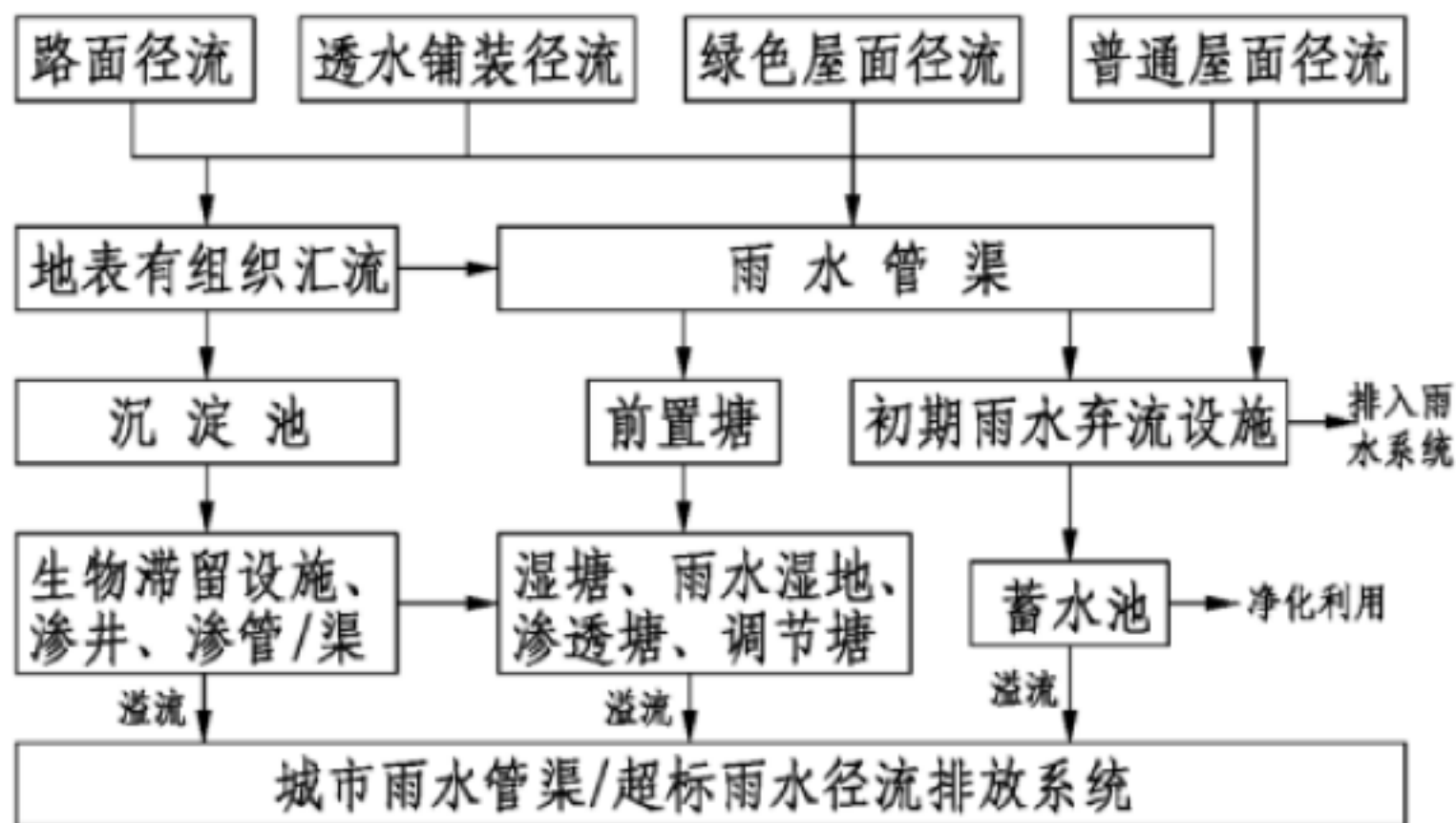


图2 建筑与小区系统典型流程

五、城市道路与广场

1. 工程设计包括机动车道、非机动车道、人行道、绿化带、行道树池、广场、广场绿地及水体等方面的专项设计。
2. 主要工程设施包括透水铺装、下沉式绿地、生物滞留设施（带）、生态树池等。
3. 超标雨水应排入城市雨水管渠系统。
4. 系统典型流程：

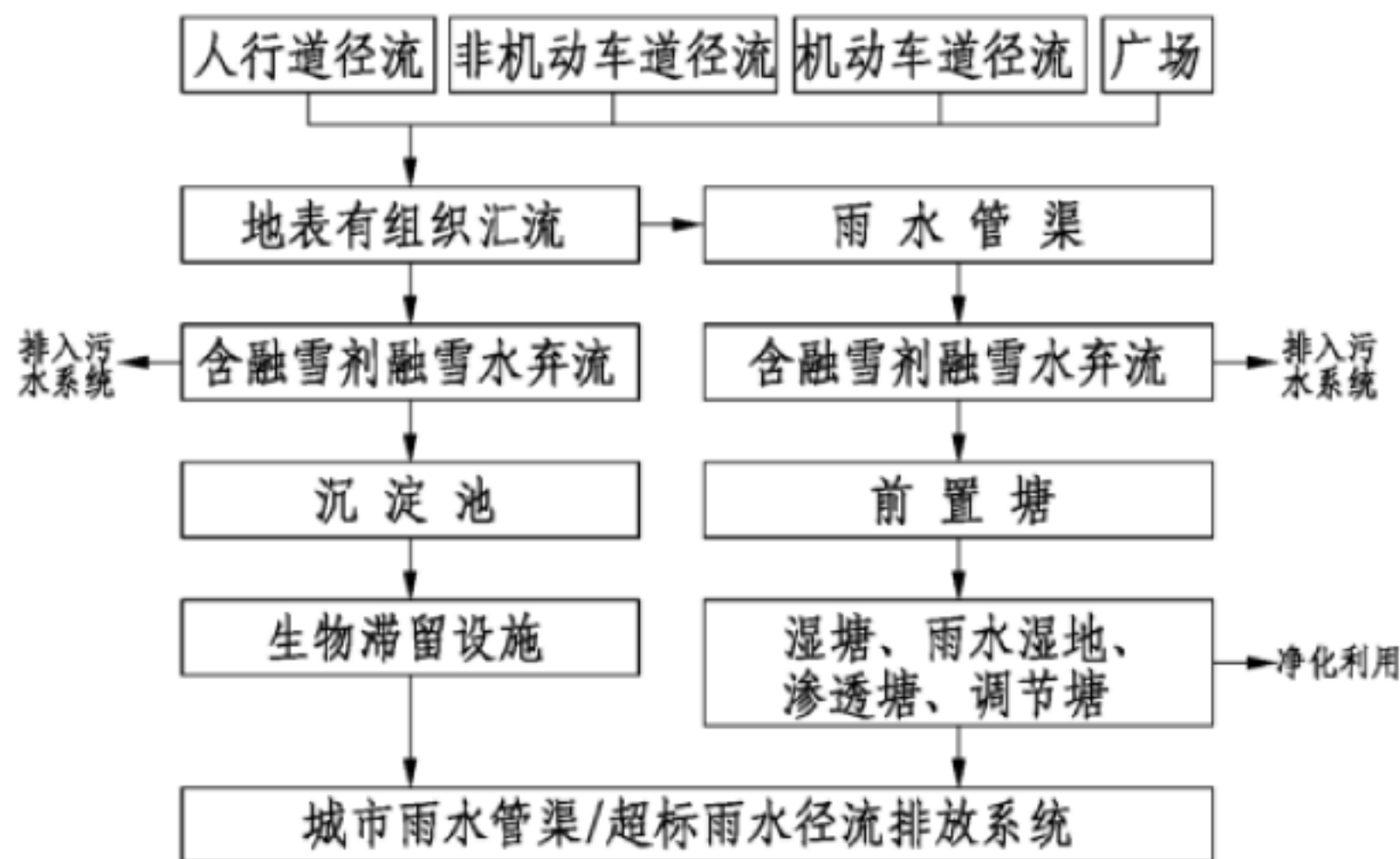


图3 城市道路与广场系统典型流程

六、城市绿地

1. 工程设计包括山体类绿地、非山体类绿地的雨水源头控制与利用工程设计。
2. 主要工程设施包括透水铺装、下沉式绿地、生物滞留带、

总说明

图集号	L16M201
页 号	1-06

- 生态树池、雨水花园、渗透塘、湿塘、雨水湿地等。
3. 超标雨水应排入城市雨水管渠系统。
4. 系统典型流程：



图4 城市绿地系统典型流程

七、城市水系

1. 工程设计包含水域形态保护与控制、河湖调蓄控制、生态河底及岸墙/坡设计、城市雨水管渠系统与水系的衔接(排水入口)以及水系水质保护与改善。
2. 主要工程设施包括植被缓冲带、生态河底及岸墙/坡、生态拦蓄水坝、雨水湿地、湿塘等。
3. 系统典型流程：

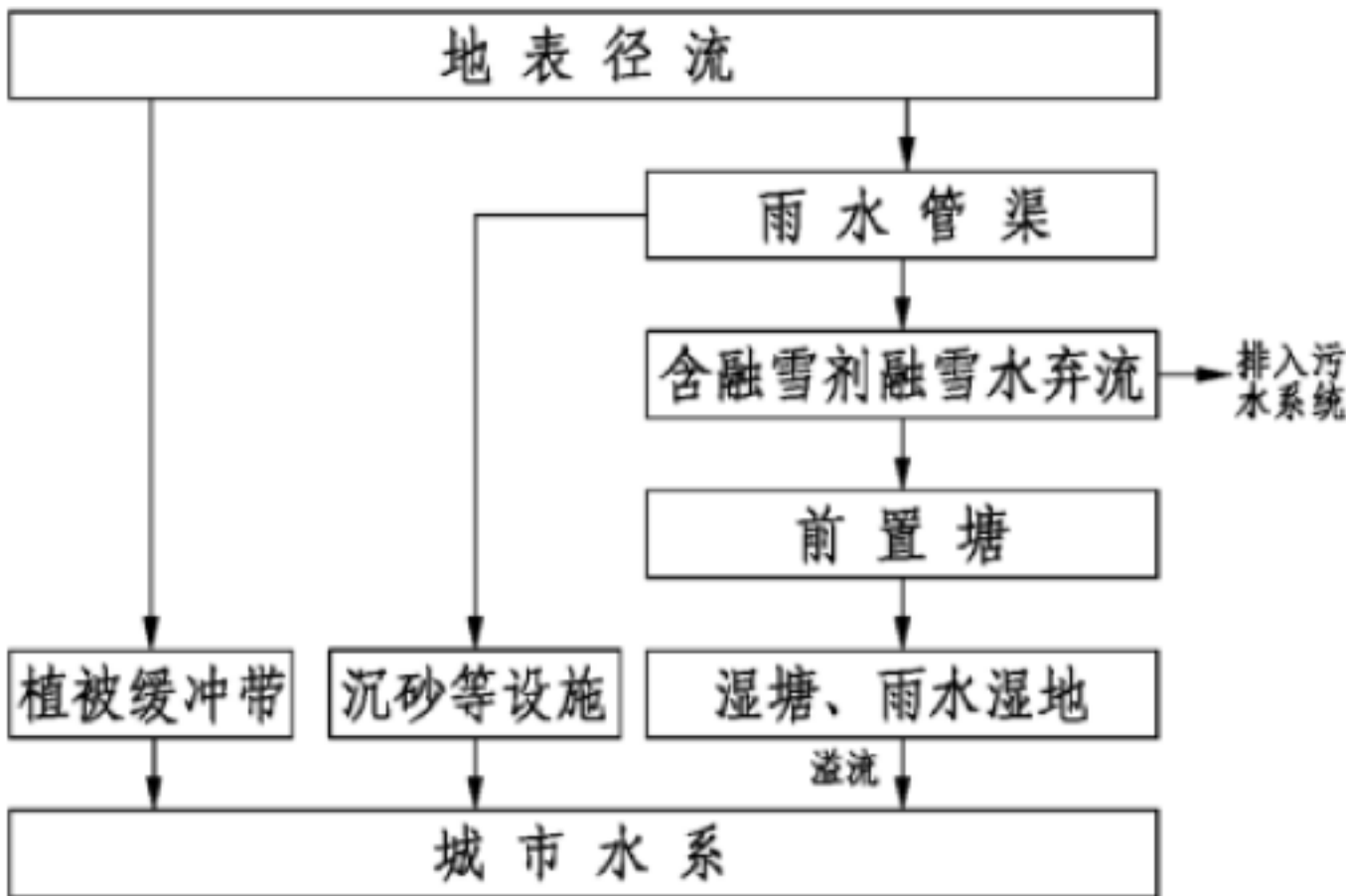


图5 城市水系统典型流程

八、通用设施

1. 雨水源头控制与利用工程设施按照主要功能一般分为渗透、转输、调节、截污净化、储存利用等几类，对应设施主要有绿色屋面、透水铺装、下沉式绿地、生物滞留设施、渗井、渗管/渠、渗透塘、植草沟、植被缓冲带、初期雨水弃流、调节塘、调节池、湿塘、雨水湿地、雨水罐、蓄水池等。
2. 雨水源头控制与利用工程设施往往具有多个功能，可根据设计目标灵活选用。

九、注意事项

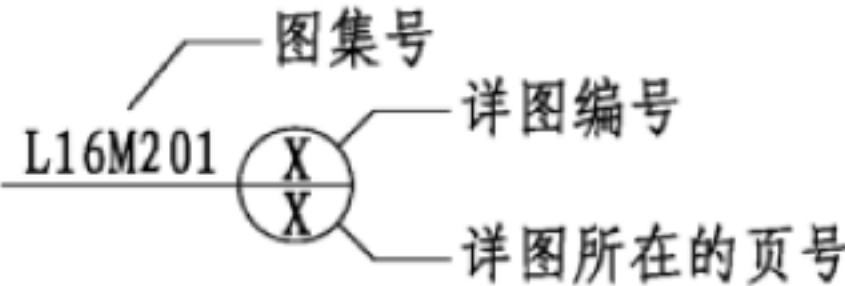
1. 雨水收集利用管道严禁与生活饮用水管道相连接。雨水利用系统应采取防止误饮误用措施，雨水供水管道外壁应按

设计	审核	校对
王超	王超	王超
核	计	图
校	设	制

设计规定涂色或标识。当设有取水口时，应设锁具或专门开启工具，并有明显的“雨水”标识。

- 植物种植应因地制宜，宜选用耐盐、耐水湿、耐旱能力较强的乡土植物。
- 工程设施竣工验收应按照相关施工验收规范和评价标准执行，由建设单位组织设计、施工、监理及规划、市政、园林等单位验收，应对设施规模、竖向、进水口、溢流排水口、初期雨水处理设施、绿化种植等关键环节进行专项验收，并出具核验报告，验收合格后方可交付使用。

十、索引方法



十一、其他

- 本图集尺寸除注明外均以毫米（mm）为单位。
- 本图集依据的规范、标准若有新版本时，选用者应按有效版本对相关做法进行调整，以使所选做法符合相关规范、标准有效版本的要求。
- 本图集未尽事宜，按国家现行相关规范执行。

总说明

图集号	L16M201
页 号	1-08

建筑与小区说明

- 一、适用范围
- 适用于新建、改建或扩建民用建筑与小区、工业建筑与厂区的雨水源头控制与利用工程设计。
- 二、设计内容
1. 绿色屋面
- (1) 绿色屋面也称种植屋面、屋顶绿化等，根据种植土厚度和景观复杂程度，绿色屋面又分为简单式、花园式和容器式，种植土厚度应根据屋顶荷载和植物需求确定，简单式绿色屋面的种植土厚度一般不大于300mm，花园式绿色屋面在种植乔木时基质深度可大于600mm。

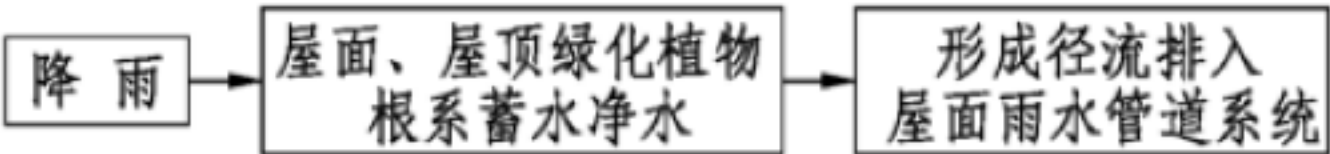


图1 绿色屋面系统流程

- (2) 绿色屋面适用于满足屋面荷载、防水条件的平屋面和坡度 $\leq 15^{\circ}$ 的坡屋面建筑。
2. 落水管断接
- (1) 落水管断接是指在适当位置将原本与排水系统连接的建筑物落水管断开，改变落水管排水流向，将屋面雨水径流引入建筑物周边的高位花坛、下沉式绿地等渗透区内，或者利用雨水罐、蓄水池进行收集利用，从而降低雨水的径流外排量，实现雨水源头控制目标。

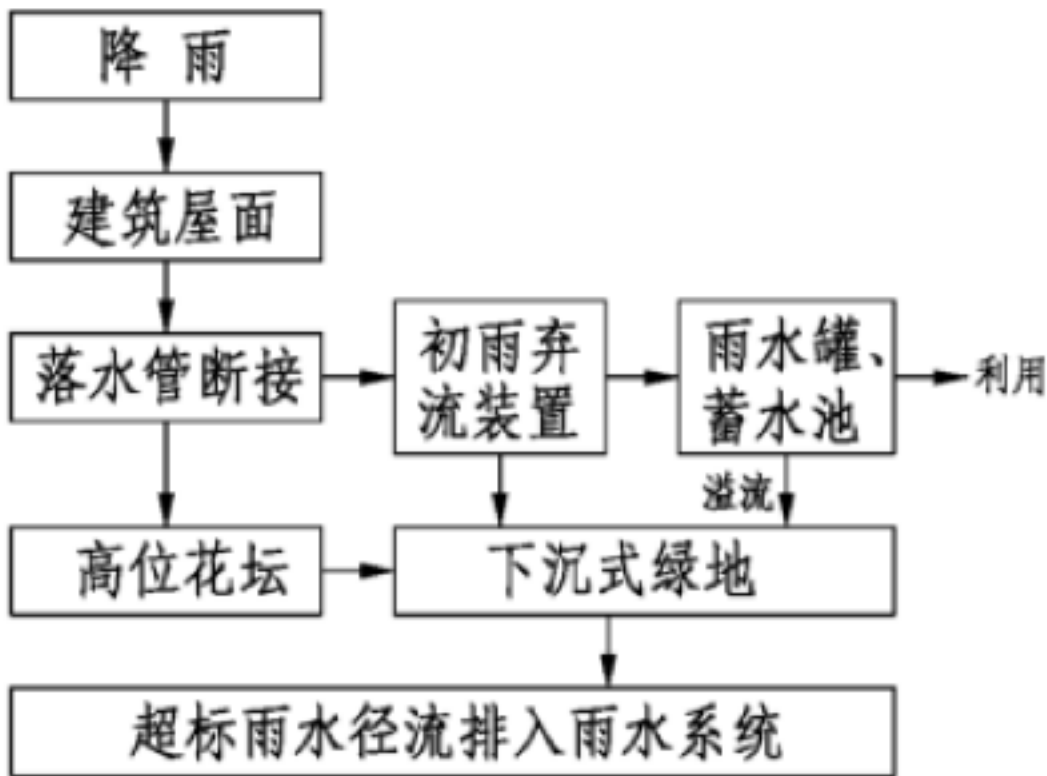
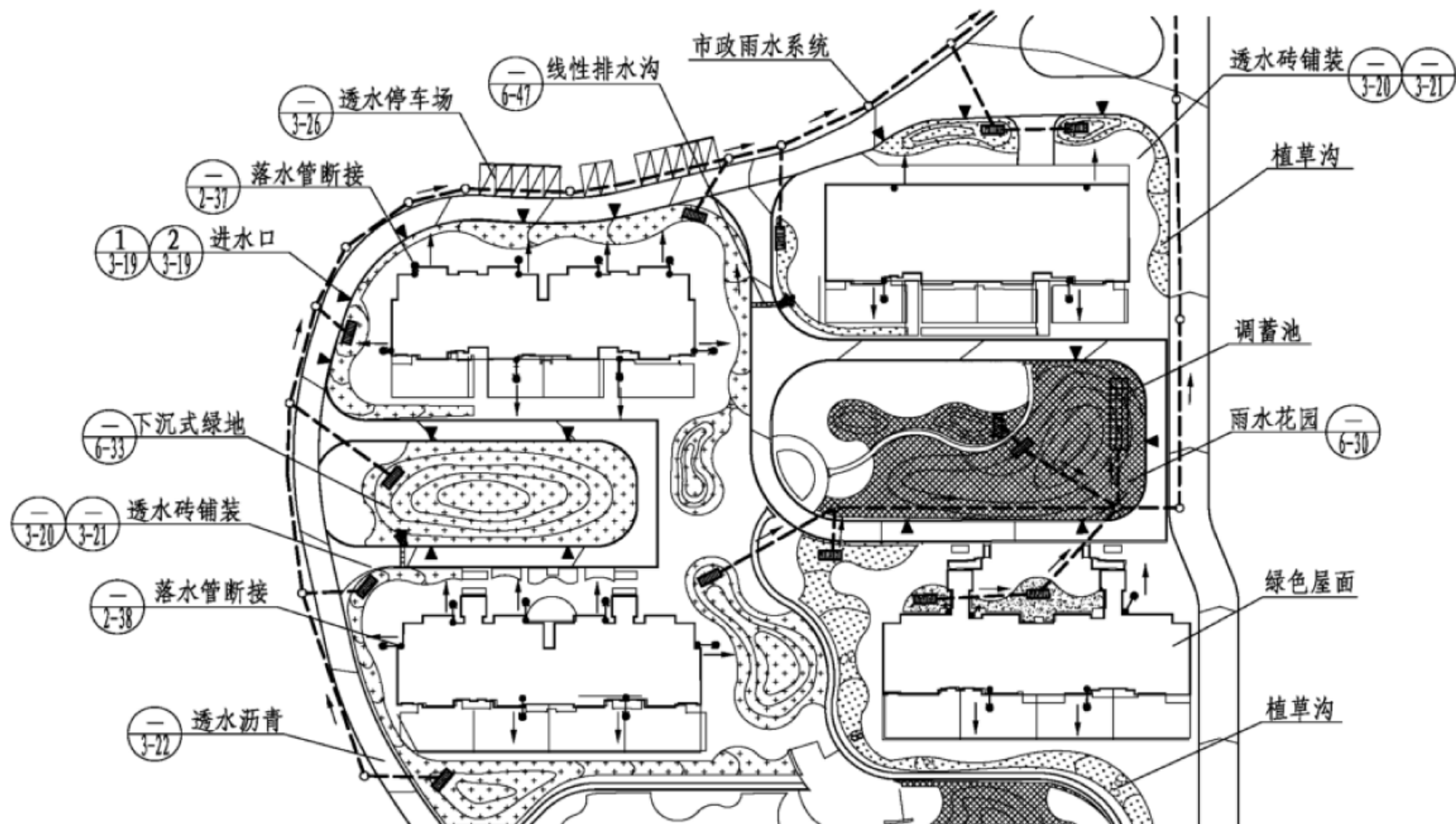


图2 落水管断接系统流程

- (2) 落水管断接应与后续连接的雨水源头控制与利用工程设施组合使用。当断接的雨水排入下沉式绿地时，不应破坏建筑物散水；高层建筑落水管断接时应设置消能措施，避免对绿地植被和土壤造成侵蚀；污染严重的工业汇水区域，不应采用建筑落水管断接，避免污染转移扩散。
3. 透水铺装（小区道路与广场）
- 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，园林采用的嵌草砖、鹅卵石、碎石铺装等也属于透水铺装。透水铺装应符合《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188、《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190和《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135的规定。做法详见本图集城市道路与广场内容。

建筑与小区说明	图集号	L16M201
	页 号	2-01

审核	设计	制图
校核	设计	制图
设计	设计	制图



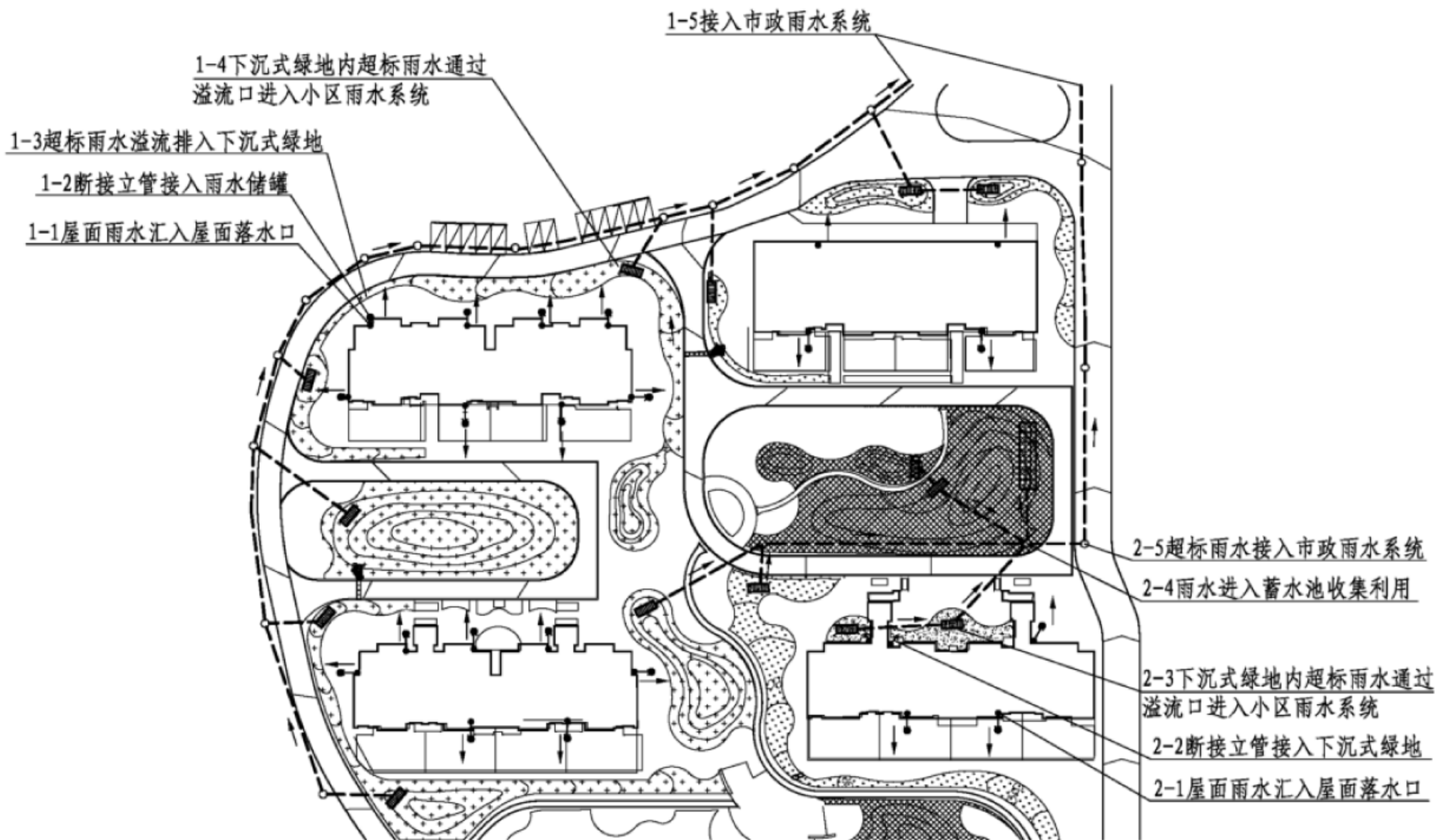
注：1. 本图适用于住宅、学校、办公等建筑小区。

2. 绿色屋面做法详见本图集2-08~2-36，调蓄池做法详见本图集6-05~6-24，植草沟做法详见6-41~6-46。

系统设施索引图

图集号	L16M201
页号	2-03

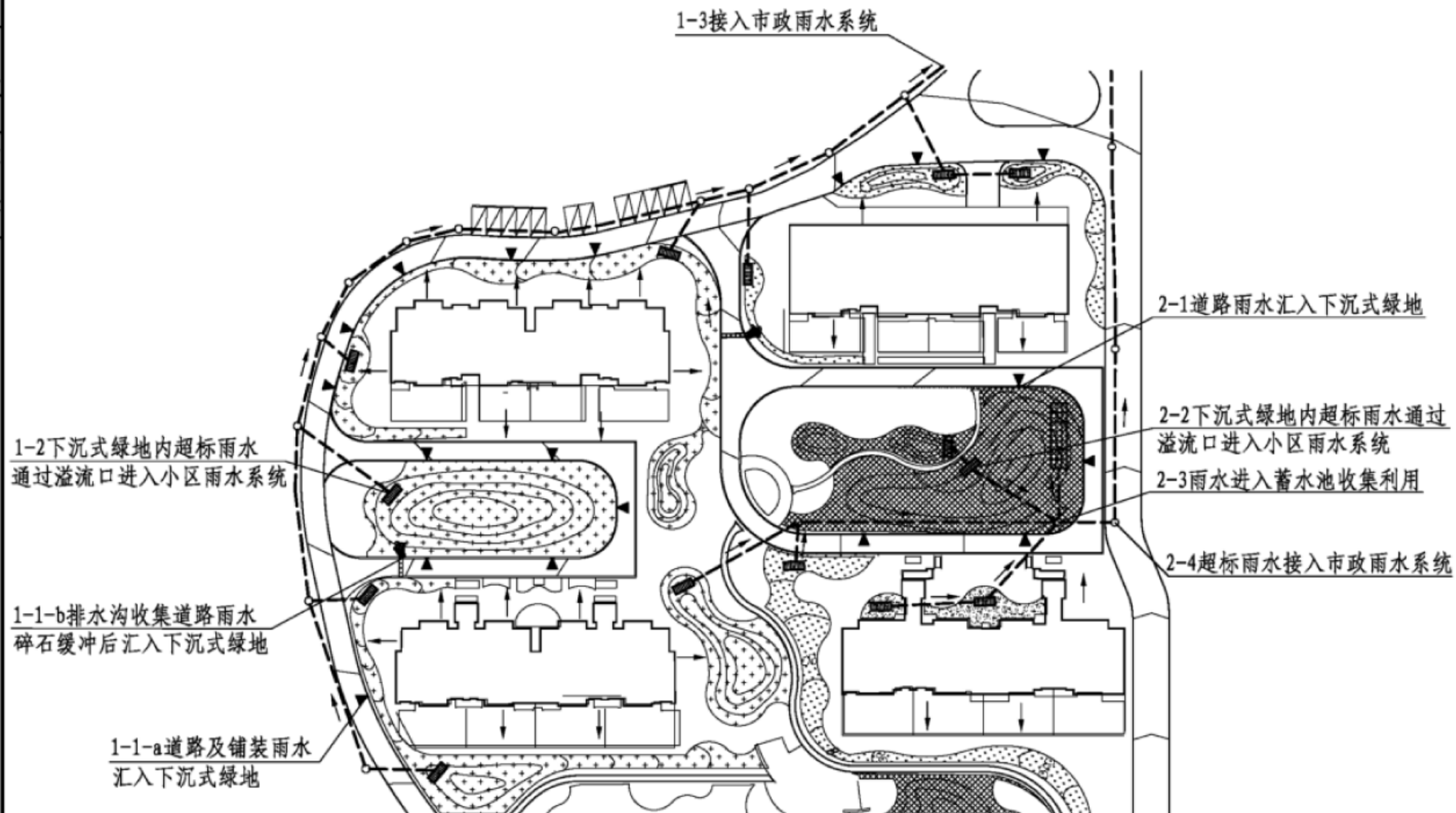
审核	设计	制图
姓名	姓名	姓名
日期	日期	日期



系统编号X
流程编号X
注: X-X

屋面雨水控制与利用总平面图	图集号	L16M201
	页 号	2-04

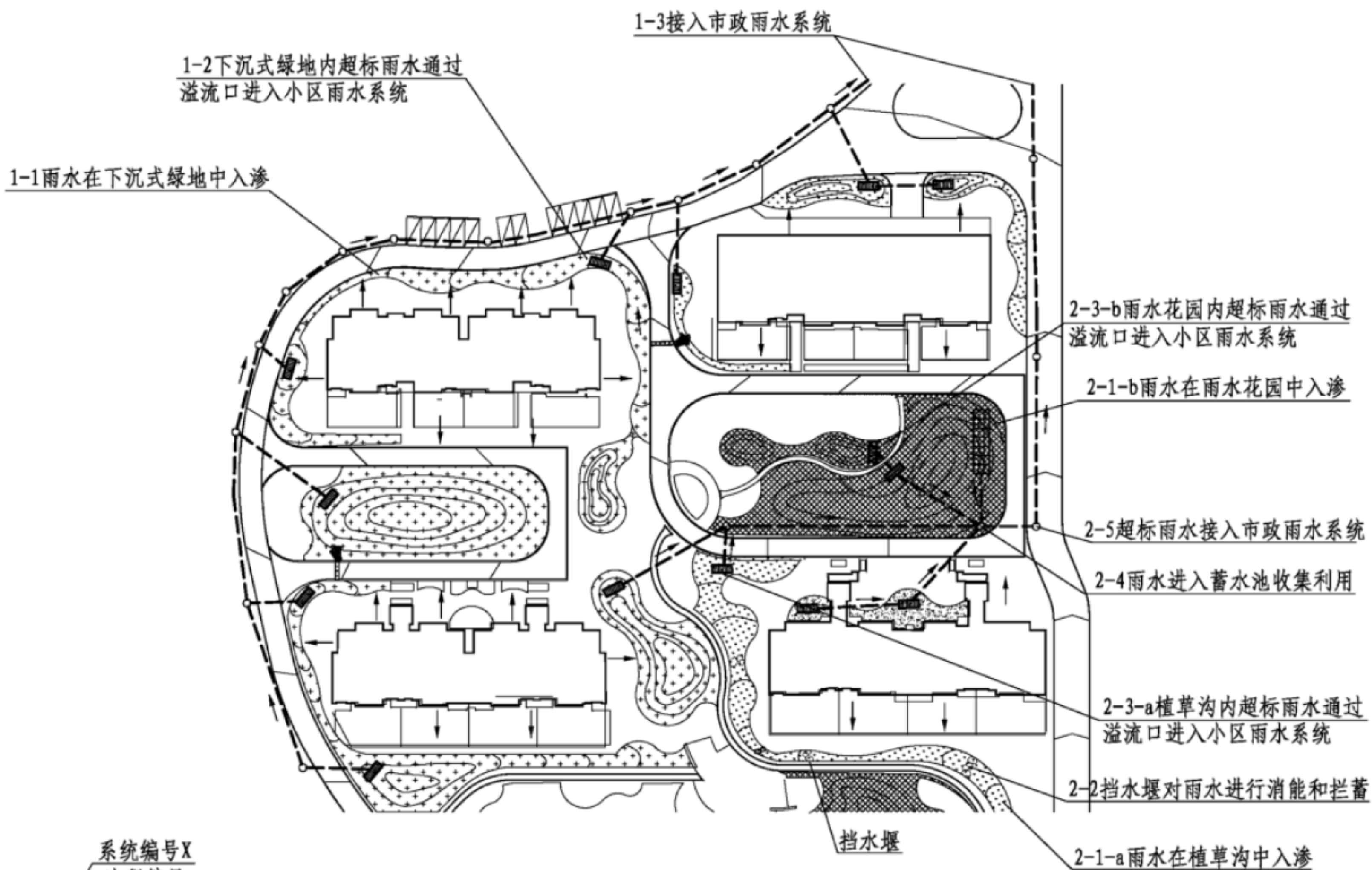
审核	设计	制图
姓名	姓名	姓名
日期	日期	日期



系统编号X
流程编号X
注: X-X-X 模式编号X

道路雨水控制与利用总平面图

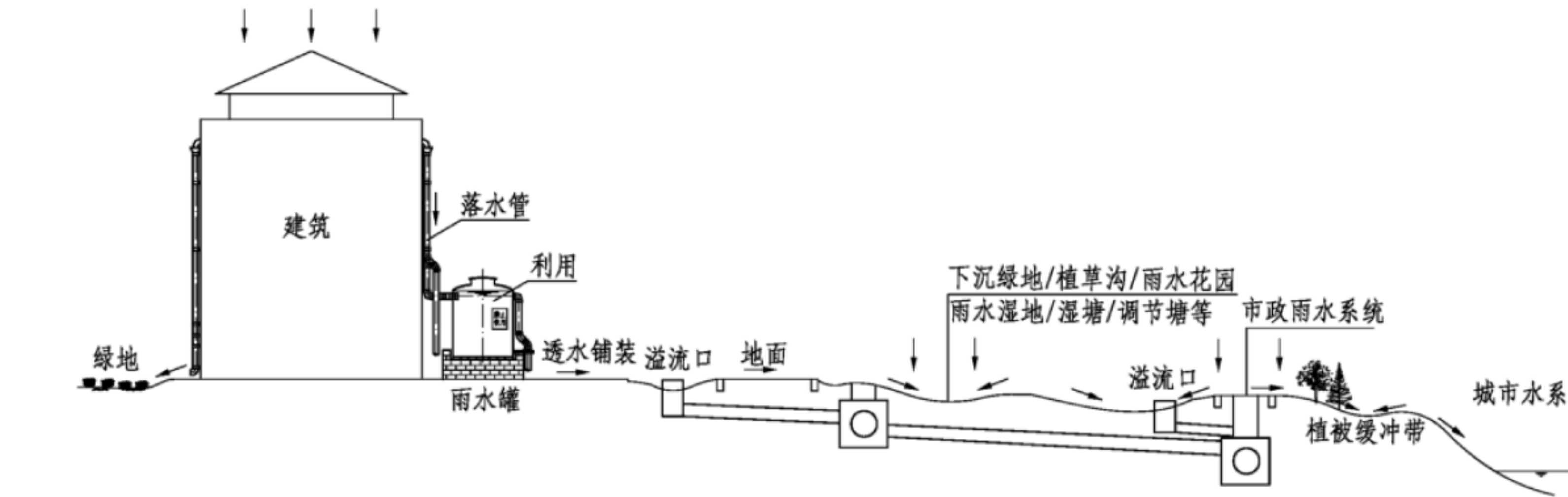
图集号	L16M201
页 号	2-05



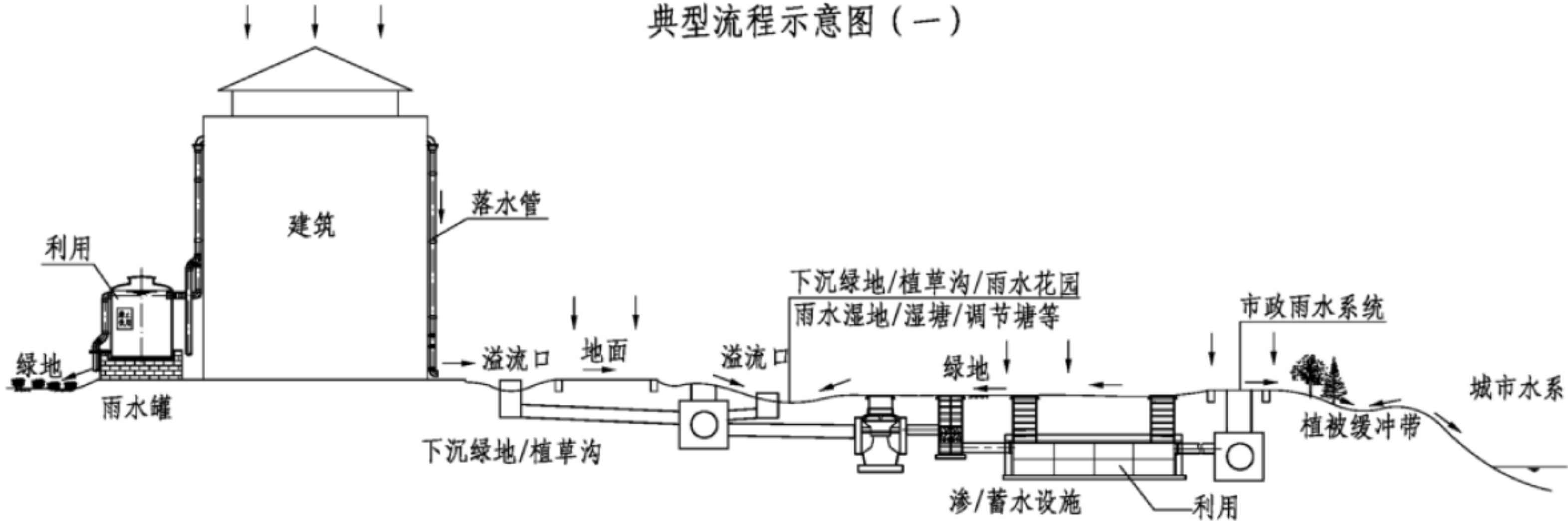
绿地雨水控制与利用总平面图

图集号	L16M201
页号	2-06

审核	设计	制图
校核	设计	制图
设计	设计	制图



典型流程示意图（一）



典型流程示意图（二）

系统典型流程示意图		图集号	L16M201
		页 号	2-07

绿色屋面说明

一、适用范围

适用于坡度为2%~10%的钢筋混凝土基板平屋面、坡度为10%~50%的钢筋混凝土坡屋面的绿色屋面工程。

二、类型及设计方法

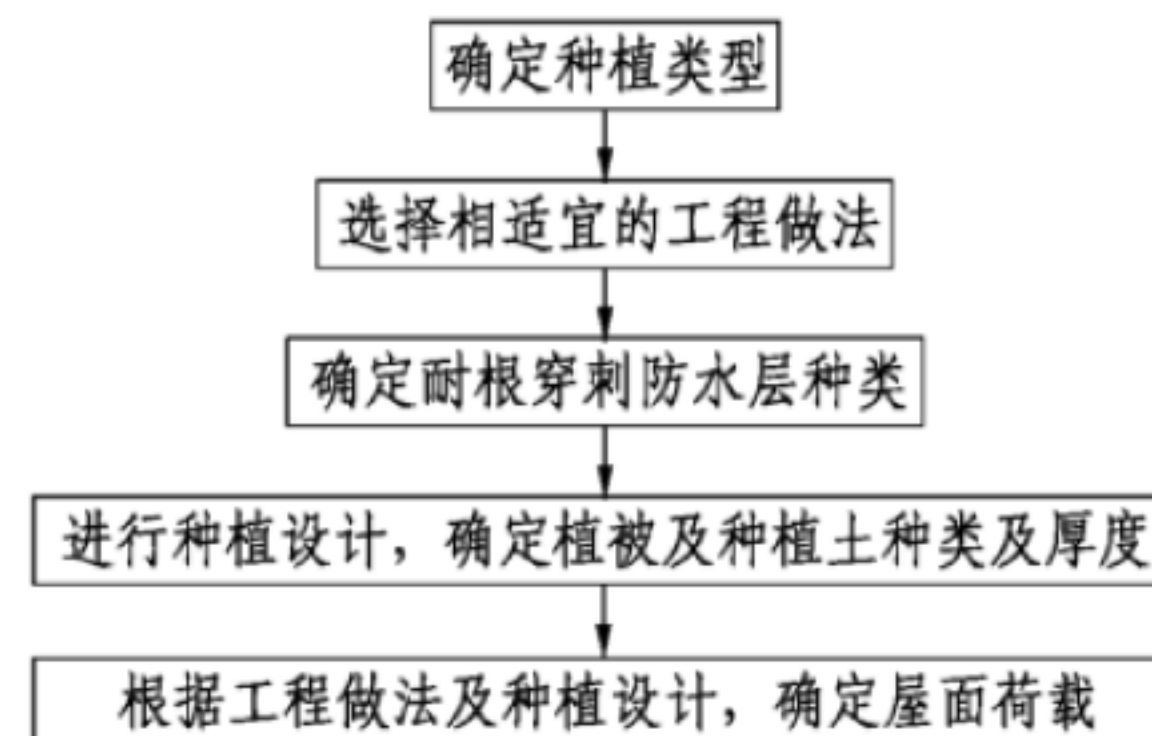
(一)绿色屋面类型：绿色屋面按种植方式，类型为三种：简单式种植、花园式种植、容器式种植。

- 1.简单式种植：仅种植地被植物、低矮灌木。种植土宜选择轻量化的改良土或无机种植土，种植土厚度宜为100mm~300mm。
- 2.花园式种植：种植乔灌木和地被植物，并设置园路、坐凳、水池等休憩、观赏设施。种植土宜选用无机种植土，也可选用改良土或田园土。种植土厚度宜为300mm~600mm，当种植大乔木时，局部可加厚种植土。
- 3.容器式种植：在可移动组合的容器、模块中种植植物，并码放在屋面上。种植土宜选择轻量化的改良土或无机种植土，种植土厚度宜为100mm~300mm。
- 4.种植类型选用见表1，此表也可用于既有建筑的屋面。

种植类型选用表 表1

种植类型 屋面坡度及类型	简单式种植	花园式种植	容器式种植
2%~10%的平屋面	✓	✓	✓
10%~50%的坡屋面	✓	—	✓
既有建筑改造	✓	—	✓

(二)绿色屋面设计方法



三、系统组成

- 1.屋面构造：绿色屋面由上到下的基本构造层依次为：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）。
- 2.灌溉系统：根据工程具体要求设置灌溉系统。大面积种植宜采用固定式自动微喷或滴灌、渗灌等节水技术，并宜设计雨水回收利用系统；小面积种植可设取水点进行人工灌溉。
- 3.防雷措施：结合建筑屋面进行防雷设计。防雷装置设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057的规定。

绿色屋面说明

图集号 L16M201
页号 2-08

4. 电气及照明: 种植屋面宜根据景观和使用要求选择照明电气和设施; 花园式种植屋面宜设置照明系统; 景观灯宜优先选用太阳能灯具, 所选灯具配置电路、电缆线等设施应符合相关安全标准要求。
5. 防风要求: 种植屋面植物应根据不同地区的气候因素, 采取抗风揭措施。屋面设有花架、园亭等休闲设施时, 应采取防风固定措施。
6. 安全措施: 种植屋面应按上人屋面要求设置安全防护栏杆, 并有防止屋面物体坠落的措施。栏杆高度应符合《民用建筑设计通则》GB 50352有关规定。
7. 园林小品: 根据工程需求设置园林小品, 园林小品应尺度适宜、美观耐用、材料符合有关要求, 并有可靠安全固定措施。

四、技术及材料要求

(一) 防水层

1. 种植屋面防水层应满足一级防水等级设防要求, 且必须至少设置一道具有耐根穿刺性能的防水材料。
2. 普通防水层材料应符合国家现行有关标准和设计要求。
3. 耐根穿刺防水层材料应通过耐根穿刺性能试验, 试验方法应符合现行行业标准《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》JC/T 1075的规定, 并由具有资质的检测机构出具合格检验

报告方可使用。

4. 耐根穿刺防水材料应具有耐霉菌腐蚀性能。
5. SBS改性沥青耐根穿刺防水卷材的厚度不应小于4.0mm, 产品包括复合铜胎基、聚酯胎基的卷材, 应含有化学阻根剂, 其主要性能应符合现行国家标准《弹性体改性沥青防水卷材》GB 18242的规定。
6. 种植屋面常用耐根穿刺复合防水层选用见表2。
7. 檐沟、天沟与屋面交接处、屋面与立墙交接处, 以及水落口、伸出屋面管道根部等部位, 应设置卷材或涂膜附加层, 附加层材料应与屋面防水层的材料相同或相容。附加层在转角每边的宽度均不应小于250mm, 且应高于种植土100mm。附加层最小厚度见表3。

(二) 排(蓄)水层

1. 常用排(蓄)水层的材料有成品排(蓄)水板、级配碎石、卵石、陶粒等。排(蓄)水层应具备通气、排水、储水、抗压强度大、耐久性好的性能, 排(蓄)水层做法及主要技术指标见表4。
2. 排(蓄)水层的高度应根据种植土厚度及排水量确定。
3. 排(蓄)水层上应设过滤层, 过滤层材料宜选用单位面积质量为150g/m²~200g/m²的聚酯无纺布。

绿色屋面说明

图集号	L16M201
页 号	2-09

种植屋面常用耐根穿刺复合防水层选用表

表2

编号	普通防水卷材、防水涂料防水层	编号	耐根穿刺防水层	相容性的普通防水层
F1	4.0厚SBS改性沥青防水卷材	N1	4.0厚SBS改性沥青防水卷材（复合铜胎基,含化学阻根剂）	F1、F2、F10
F2	3.0厚自粘型聚合物改性沥青防水卷材	N2	1.2厚聚氯乙烯（PVC）防水卷材	F4、F6
F3	1.5厚三元乙丙橡胶防水卷材	N3	1.2厚热塑性聚烯烃（TPO）防水卷材	F3、F5、F6、F8
F4	1.5厚聚氯乙烯（PVC）防水卷材	N4	1.2厚三元乙丙橡胶防水卷材	
F5	1.5厚热塑性聚烯烃（TPO）防水卷材	N5	2.0厚喷涂聚脲防水涂料	F5、F6、F8
F6	聚乙烯丙纶复合防水卷材：0.7厚聚乙烯丙纶卷材+1.3厚聚合物水泥胶结料	N6	4.0厚自粘型聚合物改性沥青防水卷材	F1、F2、F9
		N7	聚乙烯丙纶复合防水卷材：0.7厚聚乙烯丙纶卷材+1.3厚聚合物水泥胶结料（聚乙烯丙纶防水卷材和聚合物水泥胶结料复合耐根穿刺防水材料应采用双层卷材复合作为一道耐根穿刺防水层）	F6、F8、F9
F7	2.0厚聚氨酯防水涂料	注：1. 一级防水等级耐根穿刺复合防水层应选用一道普通防水层及一道耐根穿刺防水层。 2. 本表给出的普通防水材料 with 耐根穿刺防水材料为两者材质相容性的防水层做法，可直接复合使用。如不相容，可在两者之间设置一道隔离层。		
F8	2.0厚喷涂聚脲防水涂料			
F9	2.0厚喷涂速凝橡胶沥青防水涂料			
F10	3.0厚高聚物改性沥青防水涂料			

防水附加层最小厚度

表3

附加层材料	最小厚度（mm）
合成高分子防水卷材	1.2
高聚物改性沥青防水卷材（聚酯胎）	3.0
合成高分子防水涂料、聚合物水泥防水涂料	1.5
高聚物改性沥青防水涂料	2.0
注：本表摘自《屋面工程技术规范》GB 50345-2012	

排（蓄）水层做法及主要技术指标

表4

材料做法	技术指标	
凹凸型 排（蓄）水板	压缩率为20%时最大强度	≥150kPa
	纵向通水量（侧压力150kPa）	≥10cm ³ /s
网状交织型 排水板	抗压强度	≥50kN/m ²
	表面开孔率	≥95%
	通水量	≥380cm ³ /s
级配碎石	粒径宜10mm～25mm，铺设厚度≥100mm	
卵石	粒径宜25mm～40mm，铺设厚度≥100mm	
陶粒	粒径宜10mm～25mm，铺设厚度≥100mm	

绿色屋面说明

图集号	L16M201
页 号	2-10

(三) 保护层

1. 耐根穿刺防水层上应设置保护层, 保护层做法见表5。
2. 采用水泥砂浆和细石混凝土做保护层时, 保护层下应铺设隔离层, 隔离层做法见表6。

(四) 保温隔热层

1. 种植屋面对建筑物的保温隔热起到积极作用, 但因其作用无法量化, 因此不考虑其在节能设计中的作用。保温层应按建筑物节能计算的相应要求设置。
2. 屋面绝热材料可采用挤塑聚苯乙烯保温板、硬泡聚氨酯板、喷涂硬泡聚氨酯、酚醛硬泡保温板、硬质聚异氰脲酸酯泡沫保温板、岩棉板等轻质绝热材料, 材料需符合国家现行标准。不得采用散状绝热材料。
3. 种植屋面保温隔热层绝热材料的密度宜不大于 $100\text{kg}/\text{m}^3$, 压缩强度不得低于 100kPa 。在 100kPa 压缩强度下, 压缩比不得大于10%。

(五) 种植设计

1. 植被层

- (1) 设计应以因地制宜原则, 确定种植类型、种植土类型及厚度和植物种类。
- (2) 植被层应根据气候条件、屋面类型、屋面荷载、功能要求、屋面大小、坡度、建筑高度、受光条件、绿化布局、观赏效果、水肥供给、风荷载和后期管理等因素设计。
- (3) 根据当地气候条件, 植被层宜选择适宜的耐旱、耐瘠薄、耐修剪、耐高温和滞尘能力强的本地植物品种。宜选用根系穿刺性弱的植物, 不宜选用速生乔木、灌木和根状茎发

达的植物。

- (4) 屋面种植乔灌木高于 2.0m 时, 应采取固定措施。

保护层做法选用表 表5

材料做法	适用范围
$\geq 300\text{g}/\text{m}^2$ 土工布	坡度在2%~10%种植平屋面简单式种植、容器式种植; 坡度在10%~20%种植坡屋面
芯材厚度 $\geq 0.4\text{mm}$ 聚乙烯丙纶复合防水卷材	
厚度 $\geq 0.4\text{mm}$ 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*	坡度在2%~10%种植平屋面花园式种植; 坡度在20%~50%种植坡屋面
注: 带*的保护层做法下面应铺设隔离层, 隔离层做法详见表6。	

隔离层做法选用表 表6

材料做法	适用范围
0.4厚聚乙烯膜	水泥砂浆保护层
3厚发泡聚乙烯膜	
$200\text{g}/\text{m}^2$ 聚酯无纺布	
石油沥青卷材一层	
10厚石灰砂浆, 石灰膏: 砂=1:4	细石混凝土保护层
5厚掺有纤维的石灰砂浆	

绿色屋面说明

图集号 L16M201
页 号 2-11

2. 种植土

(1) 常用种植土类型及性能见表7。

(2) 种植土类型选用见表8。

(六) 荷载设计

1. 种植屋面工程结构设计时应计算种植荷载。既有建筑屋面改造为种植屋面前，应对原结构进行鉴定。

2. 荷载计算

(1) 保温层、找坡层、找平层、防水层等屋面基本构造的荷载按规范计算。

(2) 种植荷载应包括初栽植物荷载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。初栽植物荷载见表9。

(3) 种植土的荷重应按饱和水容重计算，常用种植土饱和水容重见表7。

(4) 种植屋面其他常用材料荷载见表10。

(5) 屋面上有园路、园林小品等，应按实际荷载计算。

(6) 花园式种植的布局应与屋面结构相结合；乔木类植物和亭台、水池、假山等荷载较大的设施，应置于结构承重构件的位置。

3. 种植荷载包括植被层、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/m^2 ，花园式种植荷载不应小于 3.0kN/m^2 ，并应纳入屋面结构永久荷载。

常用种植土类型及性能

表7

项目 种植土类型	饱和水容重 (kg/m^3)	有机质含量 (%)	总孔隙率 (%)	有效水分 (%)	排水速率 (mm/h)
田园土	1500~1800	≥ 5	45~50	20~25	≥ 42
改良土	750~1300	20~30	65~70	30~35	≥ 58
无机种植土	450~650	≤ 2	80~90	40~45	≥ 200

种植土类型选用表

表8

种植类型 种植土类型	改良土	无机种植土	田园土
简单式种植	Δ	\bigcirc	—
花园式种植	\bigcirc	Δ	\bigcirc
坡屋面种植	Δ	\bigcirc	—
容器式种植	Δ	\bigcirc	—

注： Δ 为推荐使用， \bigcirc 为可用，—为不宜用。

初栽植物荷载

表9

项目 植物类型	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
植物荷载	0.8~1.5 kN/株	0.6~0.8 kN/株	0.3~0.6 kN/株	0.15~0.3 kN/m^2

注：小乔木、大灌木、小灌木在屋面种植时一般均为孤植点景。在计算屋面荷载时，可视为局部荷载。

绿色屋面说明

图集号 L16M201
页 号 2-12

种植屋面常用材料荷载 表10

材料名称	密度或单位质量	备注
砂浆（水泥、石灰、黏土）（kg/m ³ ）	2000	
细石混凝土（kg/m ³ ）	2500	
卵石（kg/m ³ ）	≤1800	粒径为25mm～40mm
碎石（kg/m ³ ）	≤2000	粒径为10mm～25mm
陶粒（kg/m ³ ）	≤500	粒径为10mm～25mm
排（蓄）水板（kg/m ² ）	<1.5	
聚酯无纺布过滤层（kg/m ² ）	≥0.2	
土工布或聚酯无纺布保护层（kg/m ² ）	≥0.3	

五、构造要求

（一）通用要求：

1. 绿色屋面不宜设置为倒置式屋面。
2. 绿色屋面工程设计应符合有关建筑设计防火规范的规定，大型种植屋面应设置消防设施。
3. 水电管线等宜铺设在防水层之上。
4. 排水应根据屋面排水系统设计，平屋面最小坡度为2%，钢筋混凝土檐沟、天沟纵向坡度不应小于1%，金属檐沟、天沟纵向坡度宜为0.5%。
5. 种植屋面应根据种植形式和汇水面积，确定排水方式及落水口数量和落水管直径，并应设置雨水收集系统。
6. 当种植土与周界地面相连时，宜设置盲沟排水。

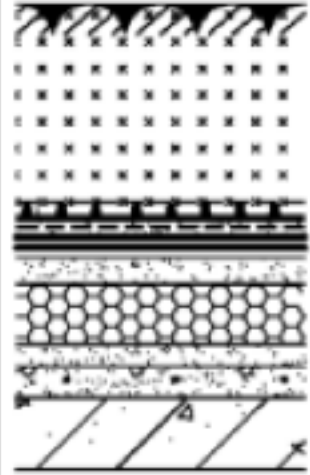
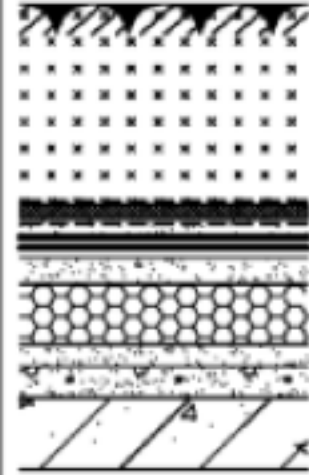
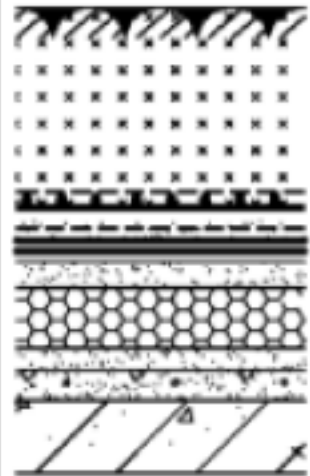
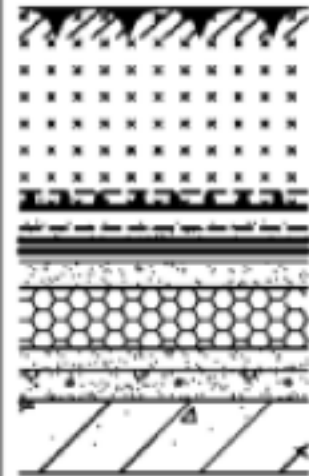
7. 屋面防水层的泛水高度应高出种植土250mm。
8. 种植屋面的女儿墙、周边泛水、屋面檐口等部位应设置缓冲带，其宽度不应小于300mm。缓冲带一般由卵石构成，可结合卵石带、园路或排水沟等设置。
9. 落水口位于绿地内时，落水口上方应设置雨水观察井，并应在周边设置不小于300mm的卵石缓冲带。
10. 竖向穿过屋面的管道，应在结构层内预埋套管，套管应高出种植土250mm。
11. 普通防水层的卷材与基层宜满粘或机械固定施工，坡度大于3%时，不得空铺施工。
12. 种植坡屋面檐口应设置种植土挡墙，挡墙应埋设排水管（孔）。
13. 变形缝上不应种植，变形缝墙应高出种植土250mm。
14. 无纺布过滤层空铺于排（蓄）水层之上，搭接宜采用粘合或缝合固定，搭接宽度不应小于150mm。边缘种植挡墙上翻时应与种植土高度一致。

（二）既有屋面改造要求

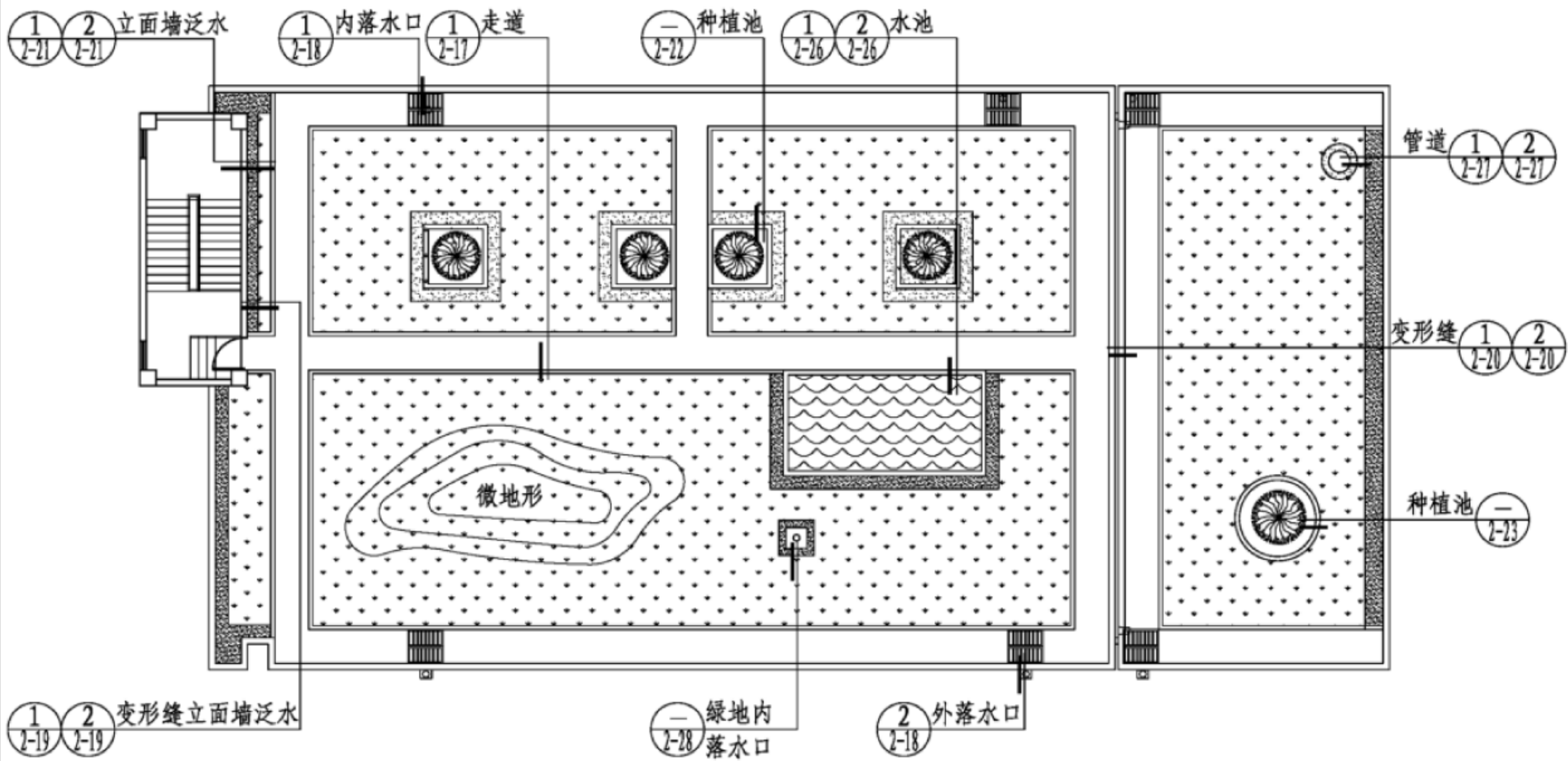
1. 既有屋面进行绿色屋面改造前，必须检测鉴定房屋结构安全性，应以结构安全鉴定报告为依据，确定种植类型。
2. 宜选用轻质种植土、种植地被植物、宜选择容器种植。
3. 原有防水层仍具有防水能力时，应在其上增加一道耐根穿刺防水层；原有防水层已无防水能力时，应拆除，并按《种植屋面工程技术规程》JGJ 155的要求重做防水层。
4. 既有屋面做屋顶绿化前应在原构造层上做保护层。

绿色屋面说明

图集号	L16M201
页 号	2-13

<div> <div>1. 设计</div> <div>2. 审核</div> <div>3. 校核</div> <div>4. 制图</div> </div>	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. 土工布或聚氨酯无纺布保护层, 单位面积质量≥300g/m ² 6. 耐根穿刺复合防水层 7. 30厚C20细石混凝土找平层 8. 保温层 9. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 10. 最薄处30厚找坡2%找坡层: a. 1:6水泥憎水型膨胀珍珠岩 b. LC5.0轻骨料混凝土 11. 现浇钢筋混凝土屋面板	1. 适用于简单式种植 2. 植被层选用草坪、地被、小灌木 3. 耐根穿刺复合防水层材料选用及做法见说明表2	ZW3		1. 植被层 2. 300~600厚种植土 3. ≥200g/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. 耐根穿刺复合防水层 8. 30厚C20细石混凝土找平层 9. 保温层 10. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 11. 最薄处30厚找坡2%找坡层: a. 1:6水泥憎水型膨胀珍珠岩 b. LC5.0轻骨料混凝土 12. 现浇钢筋混凝土屋面板	1. 适用于花园式种植 2. 植被层选用草坪、地被、小灌木、大灌木、小乔木; 当种植大乔木时应有局部加高种植土高度的措施 3. 耐根穿刺复合防水层材料选用及做法见说明表2 4. 隔离层材料选用及做法见说明表6
	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. 20厚1:3水泥砂浆保护层 6. 隔离层 7. 耐根穿刺复合防水层 8. 30厚C20细石混凝土找平层 9. 保温层 10. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 11. 最薄处30厚找坡2%找坡层: a. 1:6水泥憎水型膨胀珍珠岩 b. LC5.0轻骨料混凝土 12. 现浇钢筋混凝土屋面板	1. 适用于简单式种植 2. 植被层选用草坪、地被、小灌木 3. 耐根穿刺复合防水层材料选用及做法见说明表2 4. 隔离层材料选用及做法见说明表6	ZW4		1. 植被层 2. 300~600厚种植土 3. ≥200g/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. 耐根穿刺复合防水层 8. 30厚C20细石混凝土找平层 9. 保温层 10. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 11. 最薄处30厚找坡2%找坡层: a. 1:6水泥憎水型膨胀珍珠岩 b. LC5.0轻骨料混凝土 12. 现浇钢筋混凝土屋面板	1. 适用于花园式种植 2. 植被层选用草坪、地被、小灌木、大灌木、小乔木; 当种植大乔木时应有局部加高种植土高度的措施 3. 耐根穿刺复合防水层材料选用及做法见说明表2 4. 隔离层材料选用及做法见说明表6
	注: 屋面板找平层视基面平整情况设置。					绿色屋面平屋面构造做法		图集号 L16M201 页 号 2-14

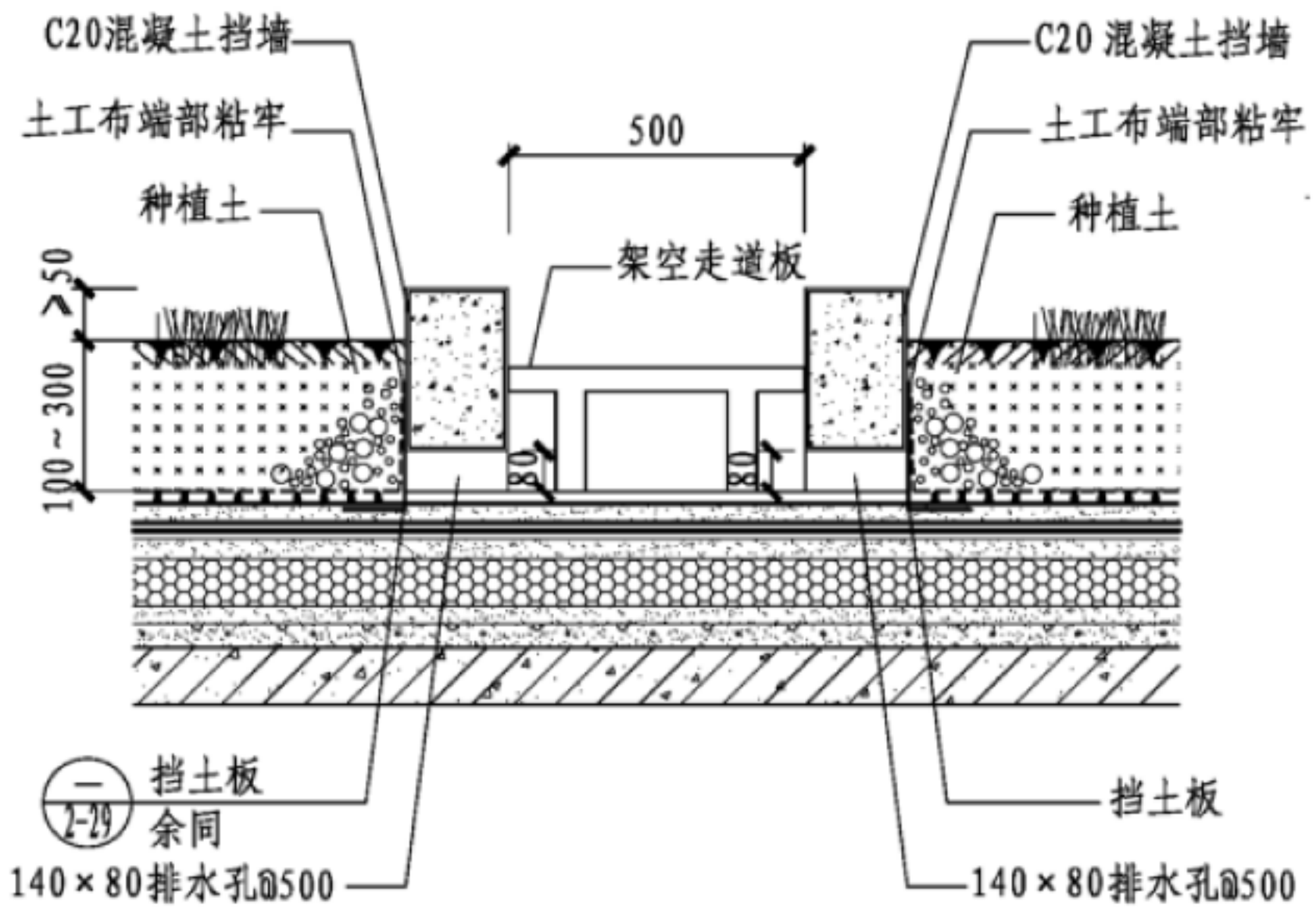
构造编号	简图	构造做法	备注	构造编号	简图	构造做法	备注
PW1	<p>屋面坡度 20%~50%</p>	1. 植被层 2. 100~300厚种植土 3. 150~200g/m ² 无纺布过滤层 4. 10~20高凹凸型排(蓄)水板 5. 土工布或聚氨酯无纺布保护层, 单位面积质量≥300g/m ² 6. 与防水层相同材质的挡土板可焊接 7. 耐根穿刺复合防水层 8. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 9. 保温层 10. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 11. 现浇钢筋混凝土屋面板	1. 适用于简单式种植 2. 植被层选用草坪、地被植物 3. 耐根穿刺复合防水层材料选用及做法见说明表2 4. 凹凸型排(蓄)水板选用见说明表4	PW3	<p>屋面坡度 10%~20%</p>	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. 土工布或聚氨酯无纺布保护层, 单位面积质量≥300g/m ² 6. 耐根穿刺复合防水层 7. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 8. 保温层 9. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 10. 现浇钢筋混凝土屋面板	1. 适用于简单式种植 2. 植被层选用草坪、地被植物 3. 耐根穿刺复合防水层材料选用及做法见说明表2 4. 凹凸型排(蓄)水板选用见说明表4
PW2	<p>屋面坡度 20%~50%</p>	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. 挡土板用Φ16镀锌钢丝与拉结带绑扎固定 6. 40厚C20细石混凝土保护层 7. 隔离层 8. 耐根穿刺复合防水层 9. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 10. 保温层 11. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 12. 现浇钢筋混凝土屋面板	1. 适用于简单式种植 2. 植被层选用草坪、地被植物 3. 耐根穿刺复合防水层材料选用及做法见说明表2 4. 凹凸型排(蓄)水板选用见说明表4 5. 拉结带见2-31页, 扁钢为-30×4	PW4	<p>屋面坡度 10%~20%</p>	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. 40厚C20细石混凝土保护层 6. 隔离层 7. 耐根穿刺复合防水层 8. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 9. 保温层 10. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 11. 现浇钢筋混凝土屋面板	1. 适用于简单式种植 2. 植被层选用草坪、地被植物 3. 耐根穿刺复合防水层材料选用及做法见说明表2 4. 凹凸型排(蓄)水板选用见说明表4
注: 1. 种植土厚度按工程设计, 挡土板高度应根据种植土厚度选型, 高度宜低于土厚10mm。 2. 耐根穿刺复合防水卷材可焊接卷材: PVC、TPO等。						绿色屋面坡屋面构造做法	
						图集号	L16M201
						页 号	2-15



花园式种植绿色屋面示意图

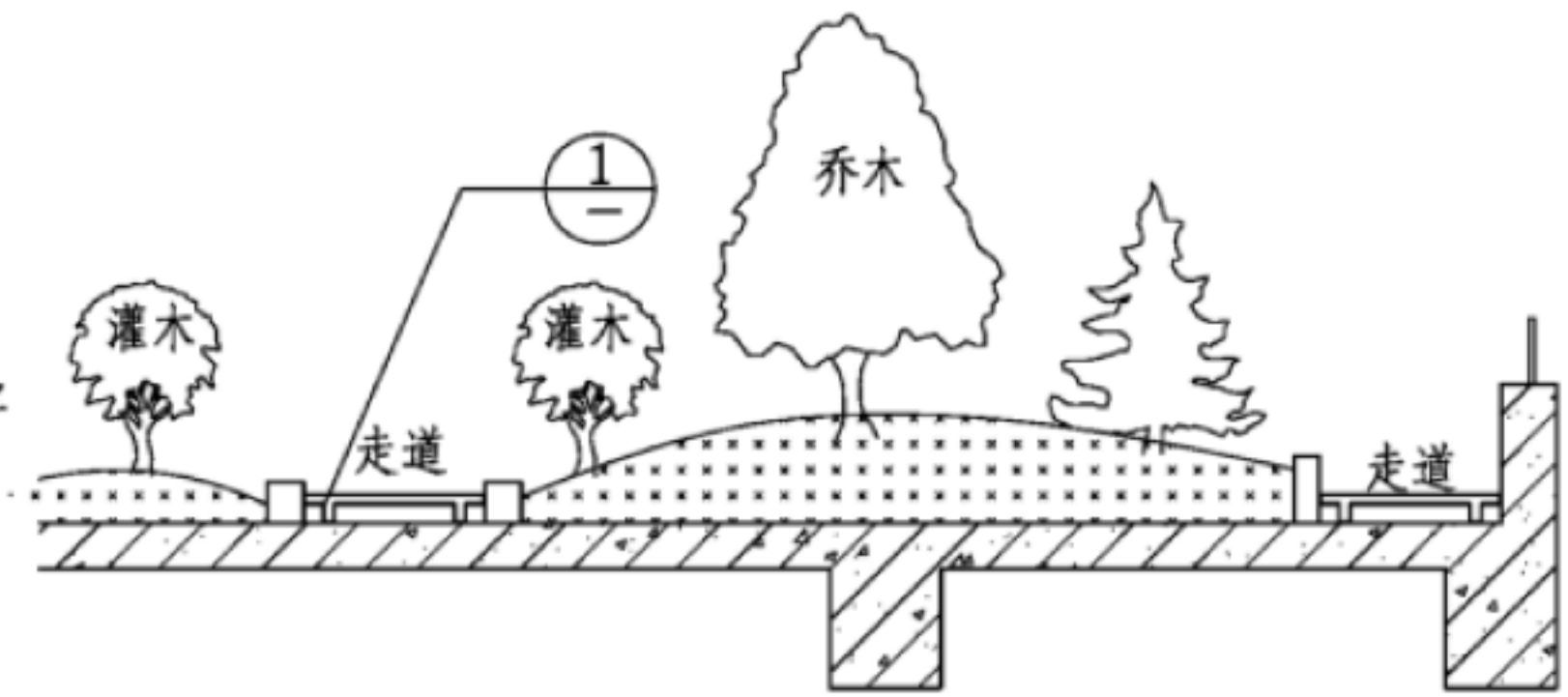
图集号	L16M201
页号	2-16

编制	审核	设计	校核
日期	日期	日期	日期
姓名	姓名	姓名	姓名

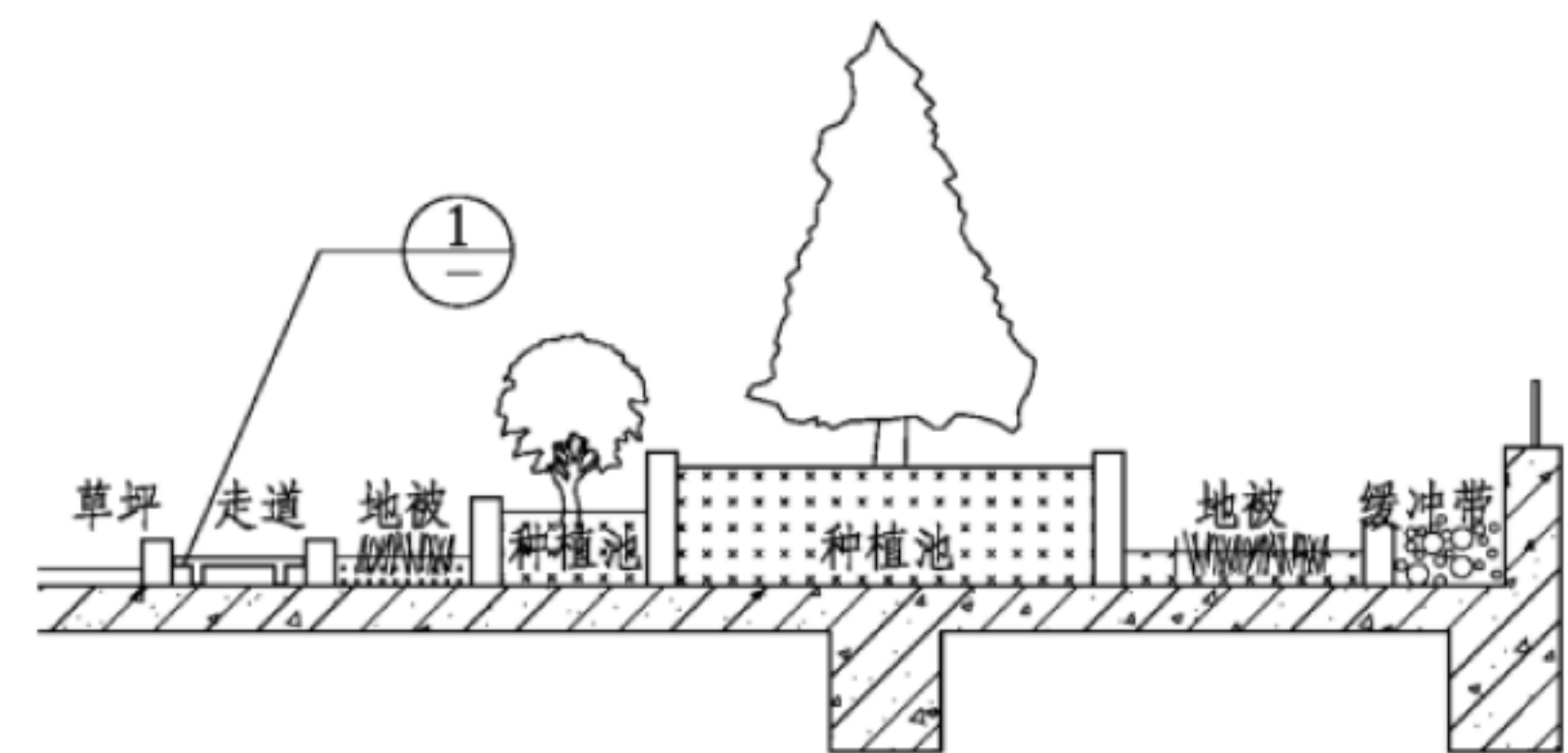


① 走道

注：1. 树木定植点与墙边距离应大于树高。
2. 防护栏杆高度应符合有关规范要求。
3. 图中走道板按工程实际选用。



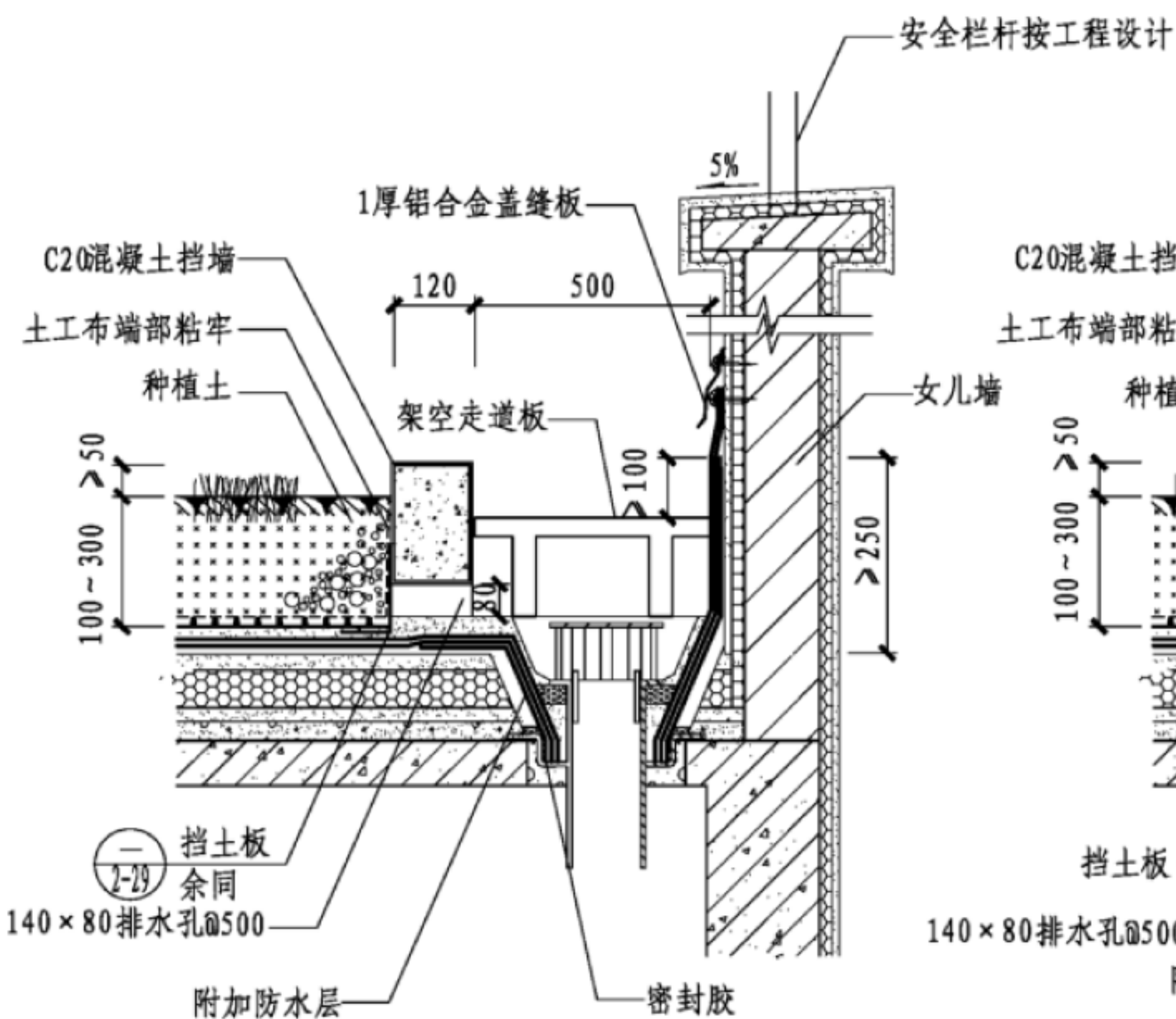
绿色屋面微地形示意图



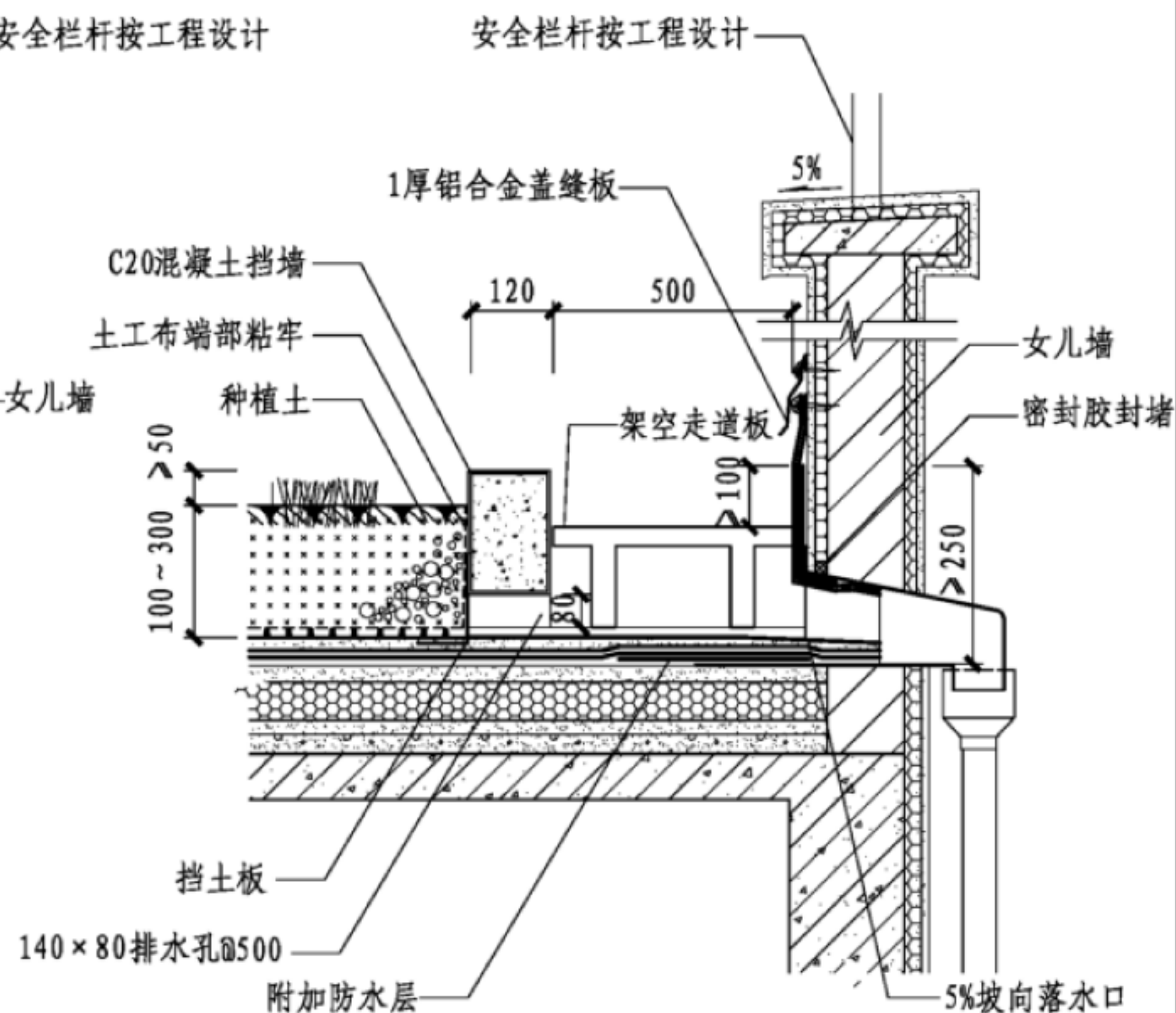
绿色屋面种植池示意图

绿色屋面 微地形、种植池、走道示意图	图集号	L16M201
	页号	2-17

审核	设计	制图
校核	设计	制图



① 女儿墙内排落水口

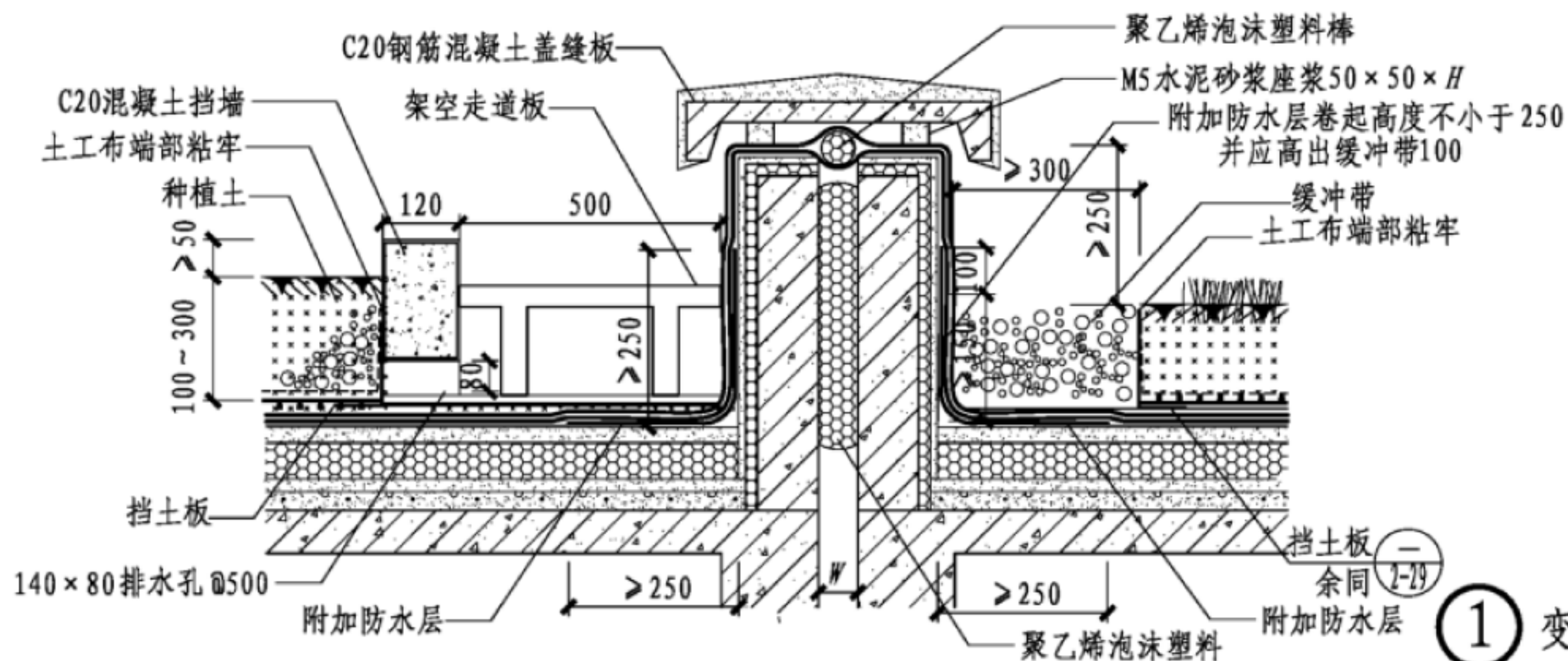


② 女儿墙外排落水口

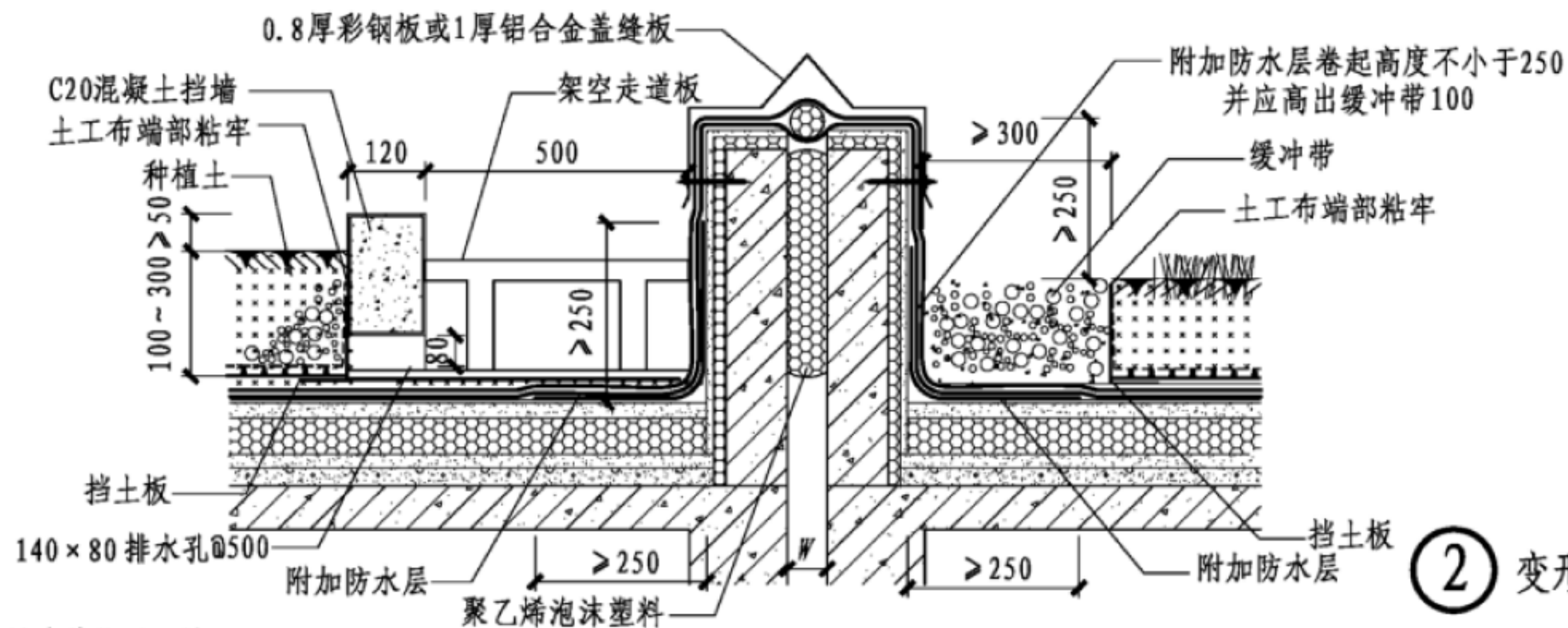
注：1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 图中走道板按工程实际选用。

绿色平屋面女儿墙落水口

图集号	L16M201
页号	2-18



① 变形缝做法一



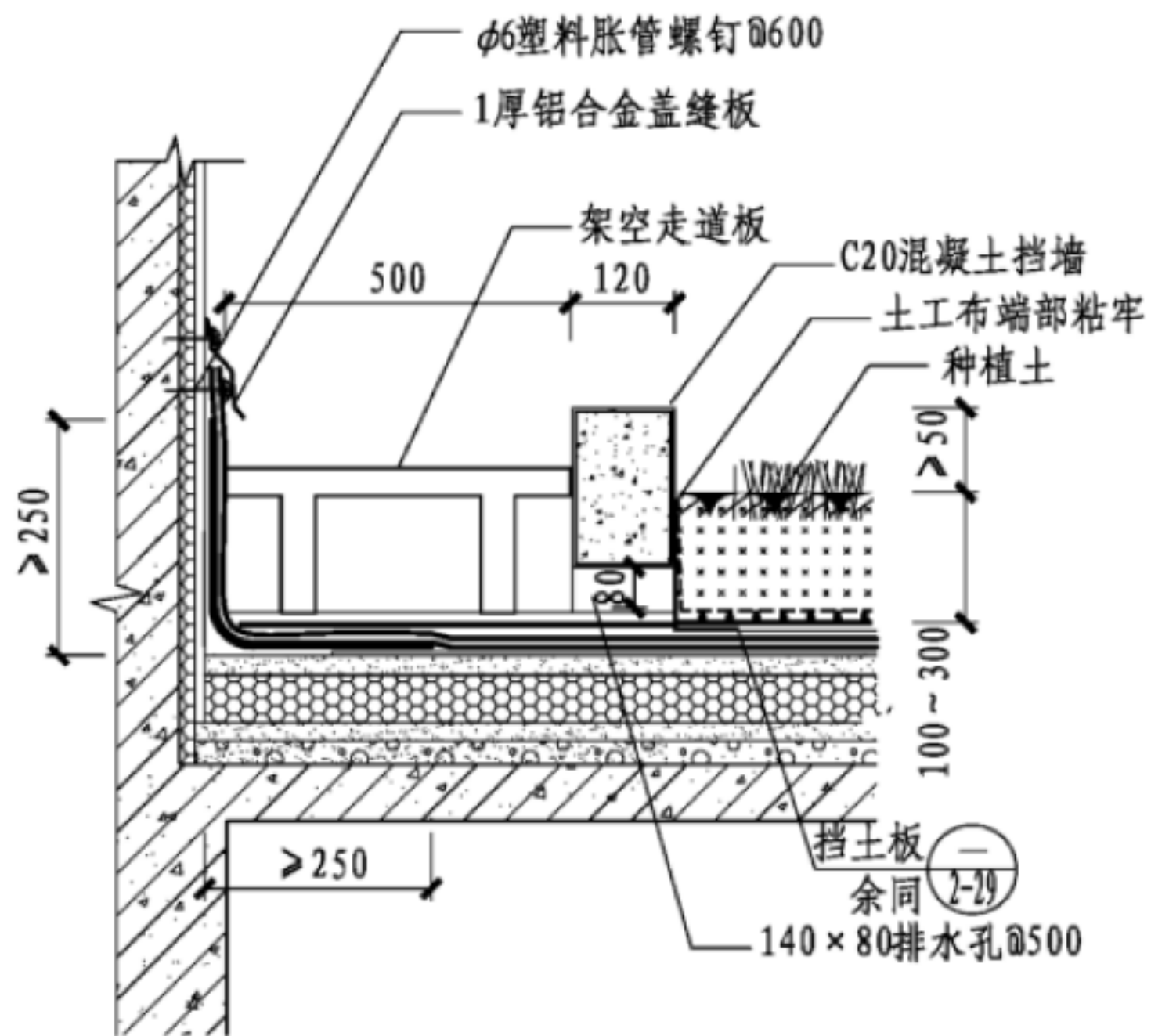
② 变形缝做法二

注：1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 变形缝宽度W及水泥砂浆座浆高度H按工程设计。

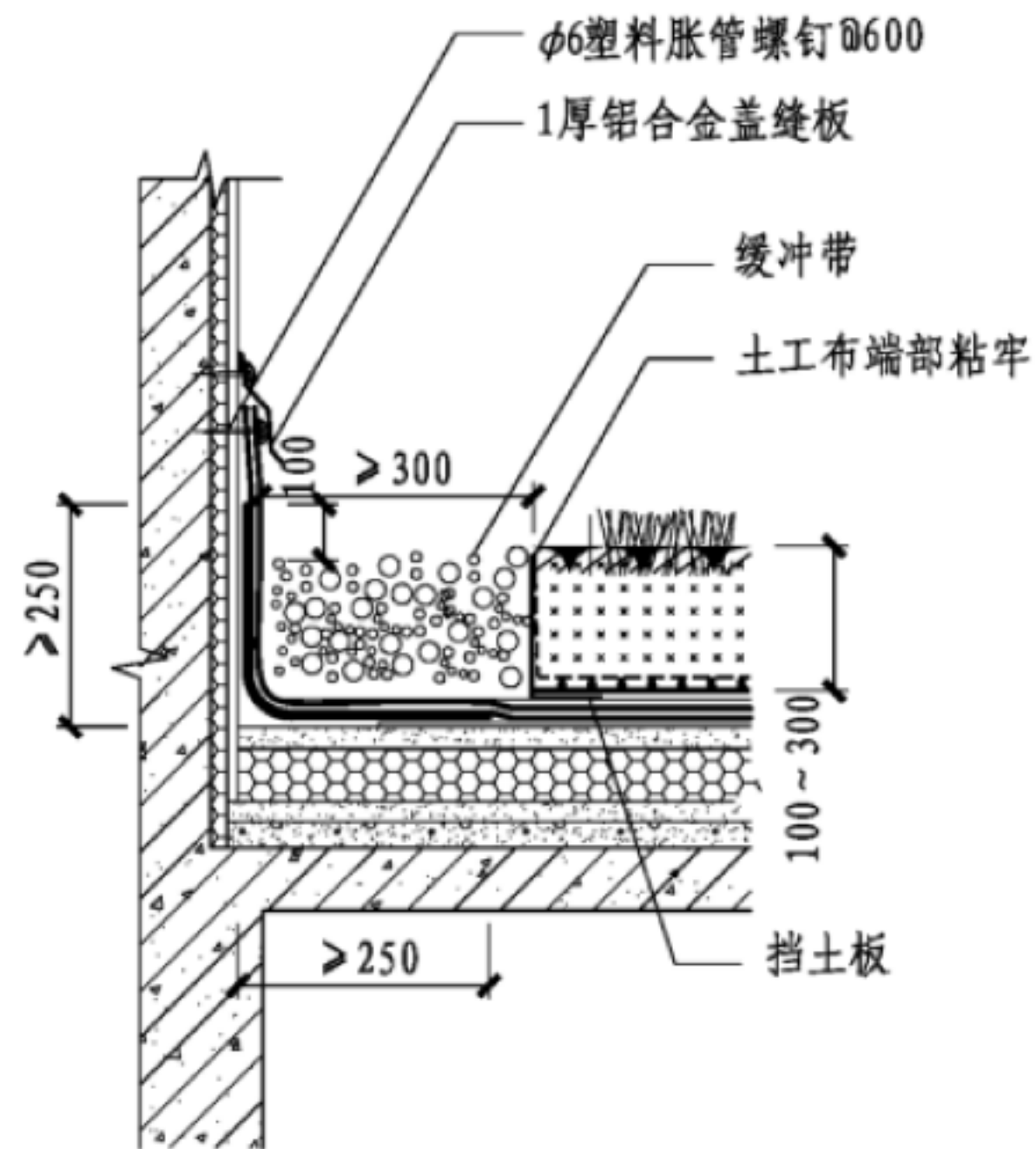
绿色平屋面变形缝

图集号	L16M201
页 号	2-20

审核	王	1. 为
设计	王	1. 为
制图	王	1. 为



① 立墙泛水一

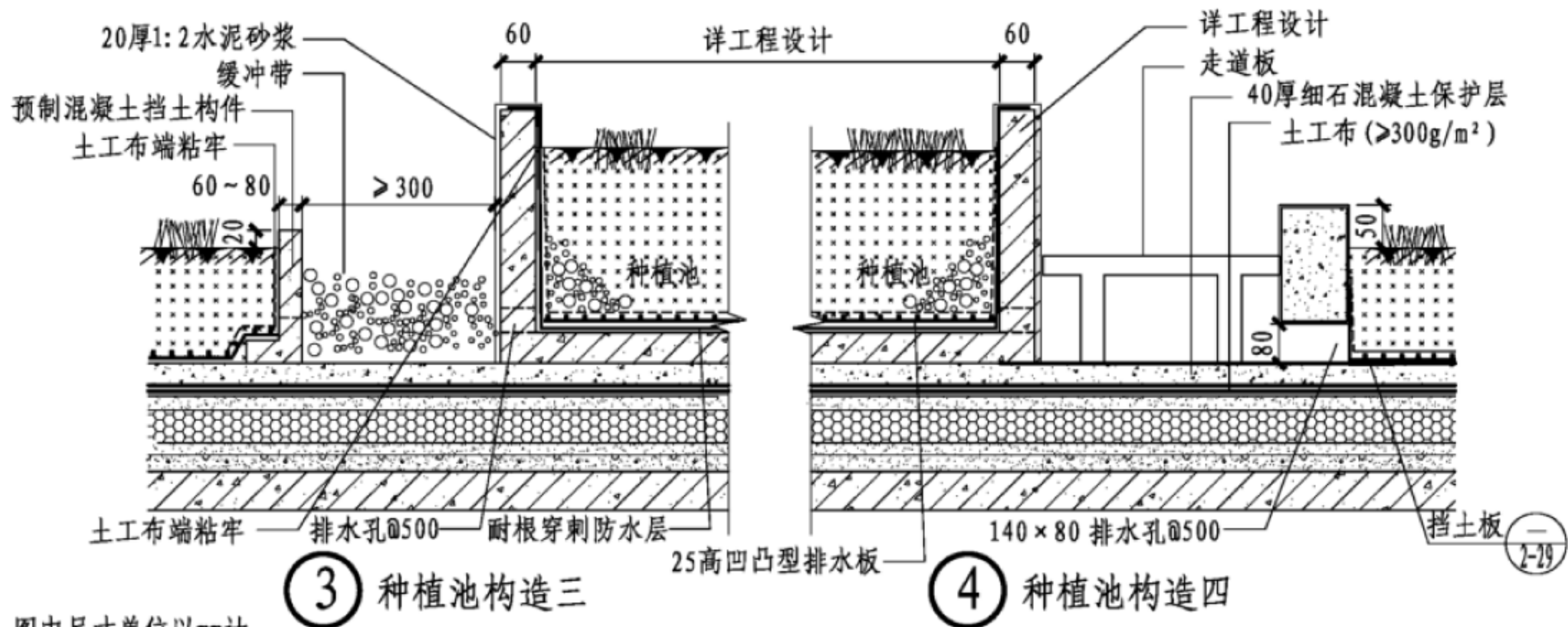
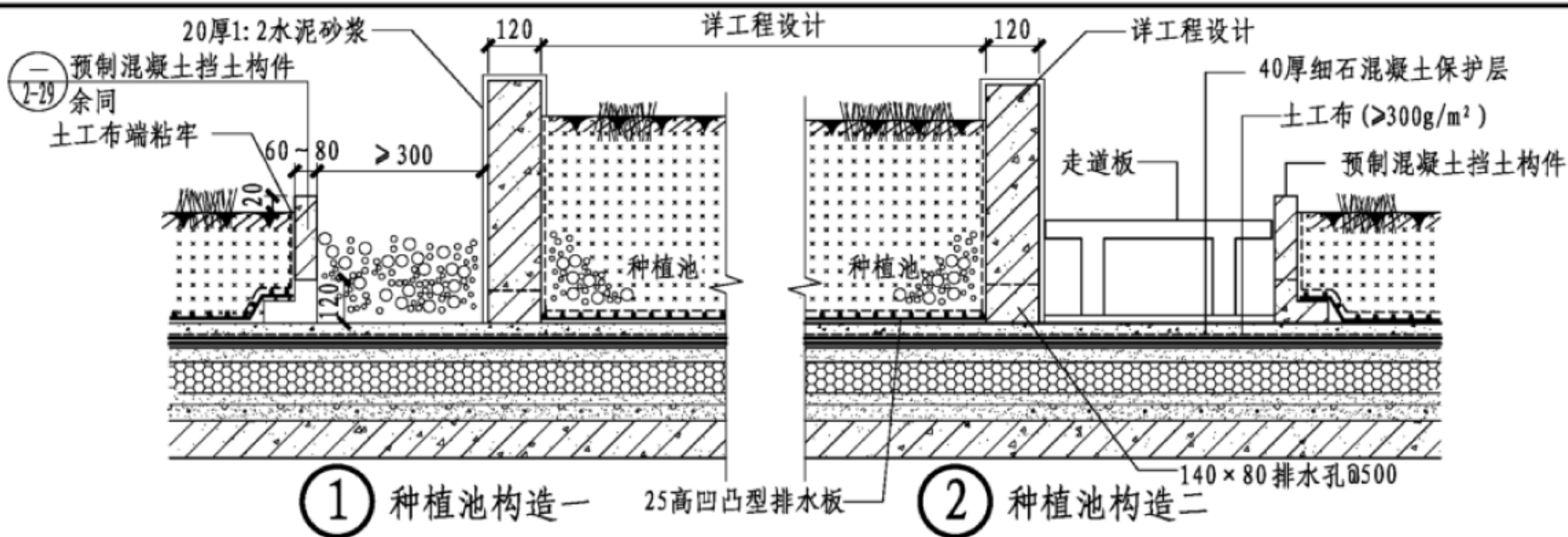


② 立墙泛水二

注：图中尺寸单位以mm计。

绿色平屋面立墙泛水

图集号	L16M201
页 号	2-21

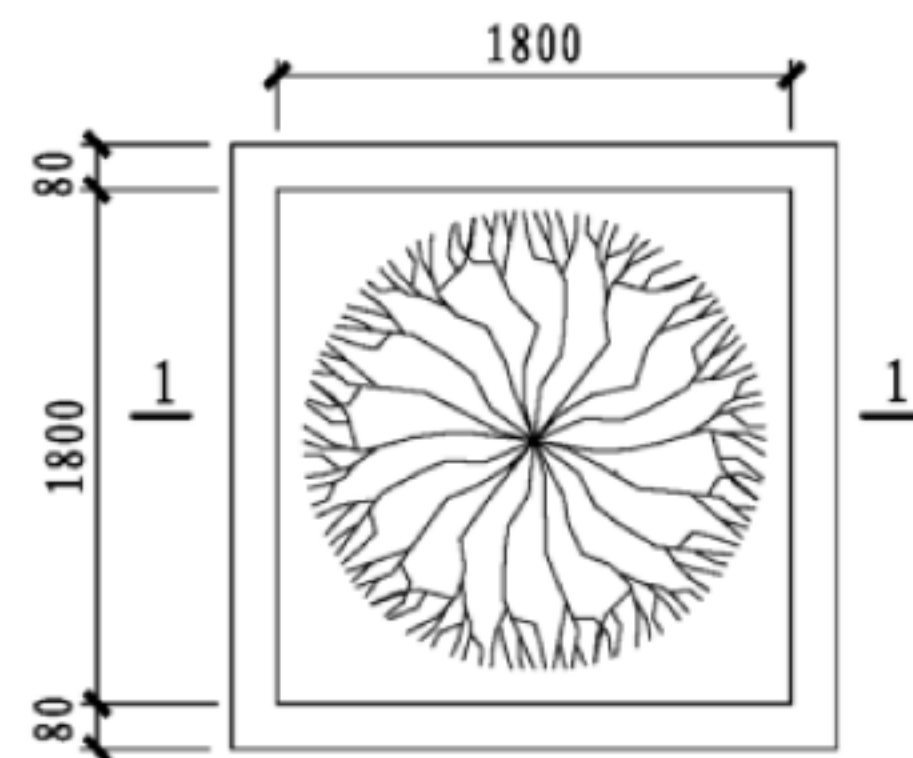
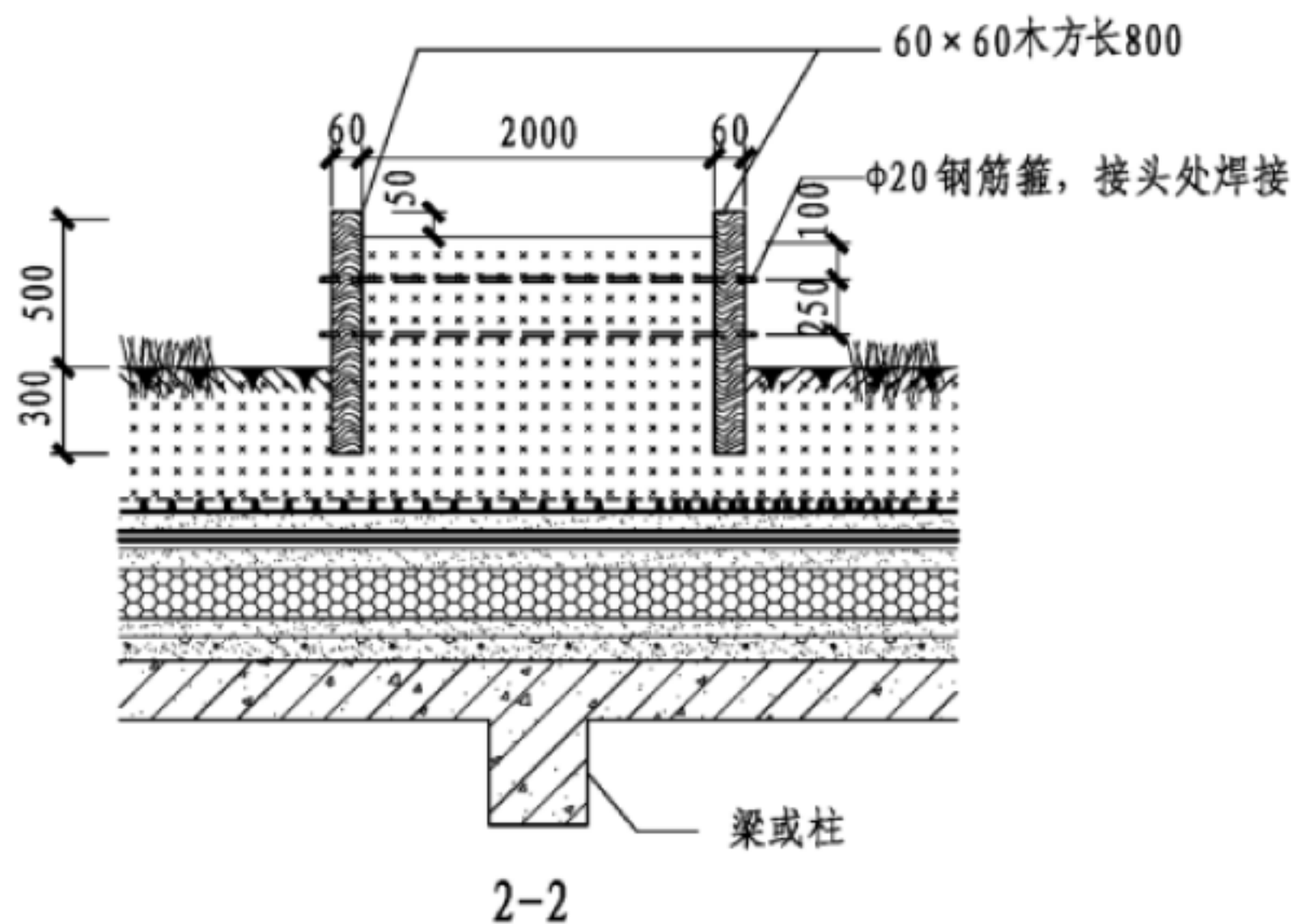
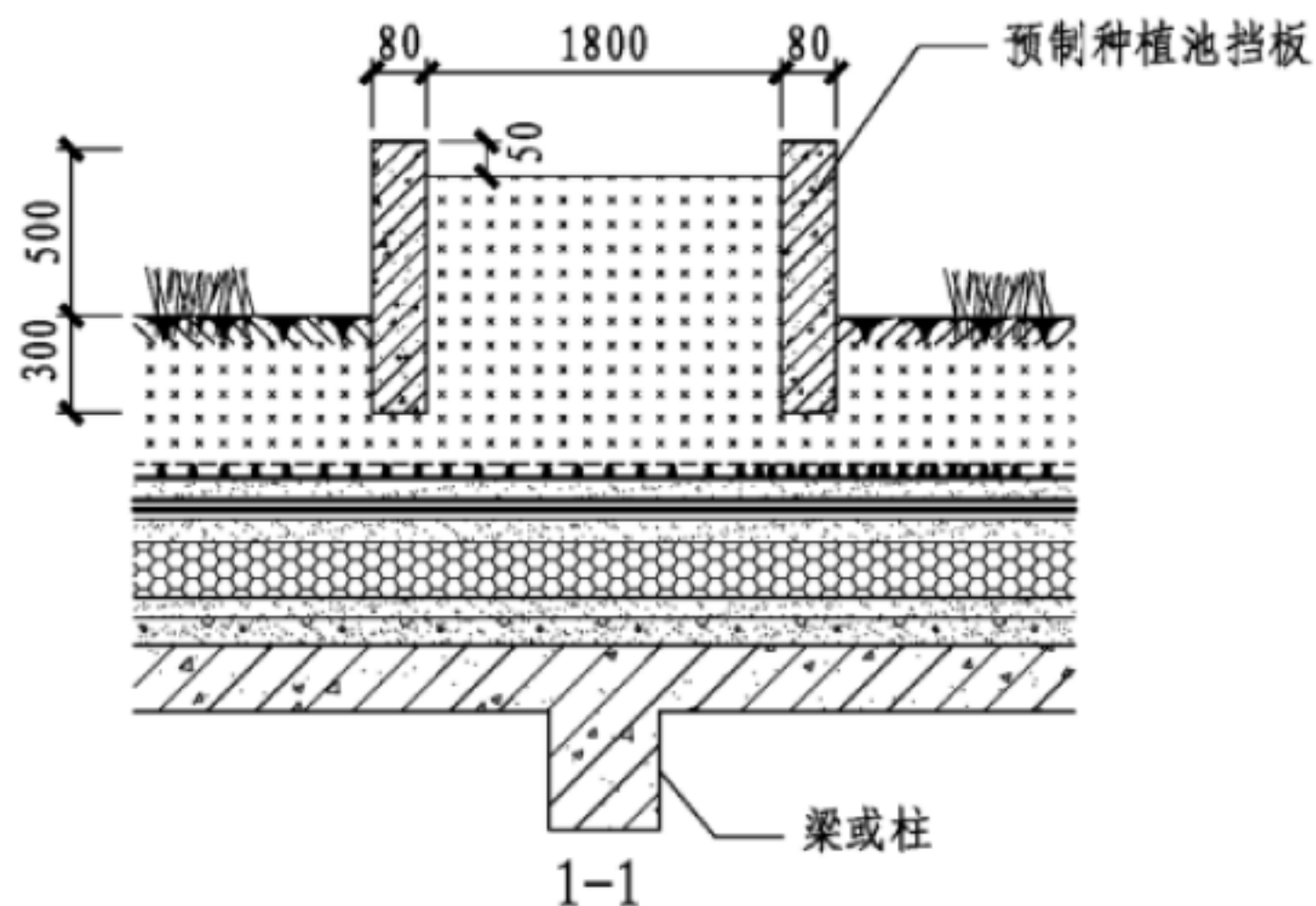


注: 1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 种植池壁厚仅供参考, 尺寸按工程设计。

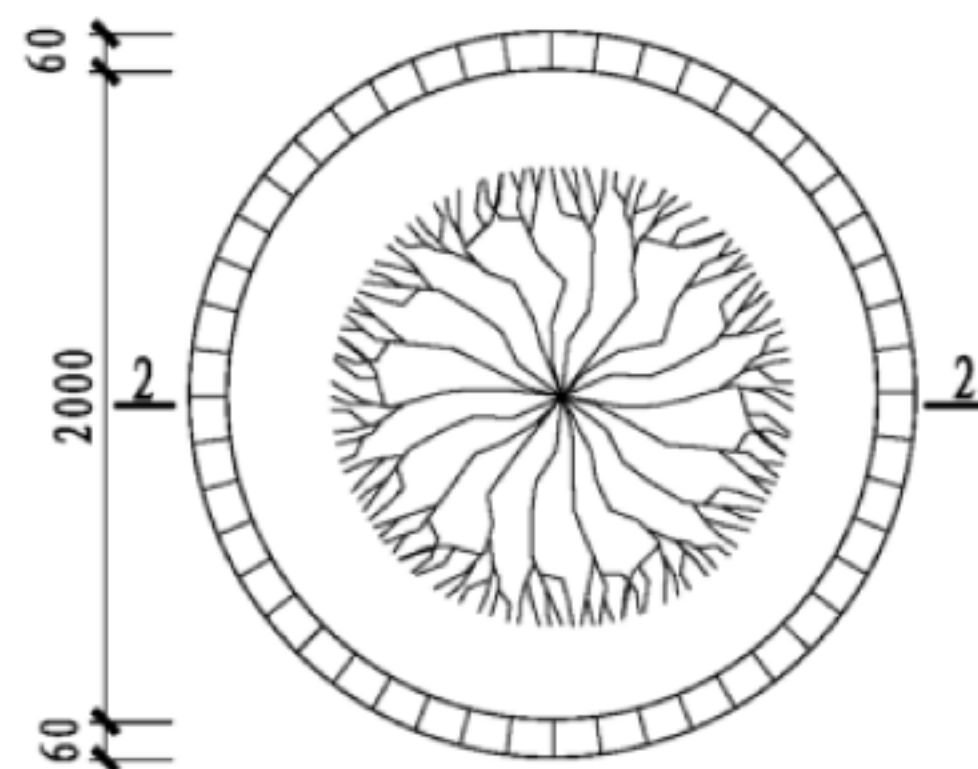
绿色平屋面种植池

图集号	L16M201
页 号	2-22

校核	设计	制图
1. 为嘉	王	李
1. 为嘉	王	李



钢筋混凝土种植池示意图

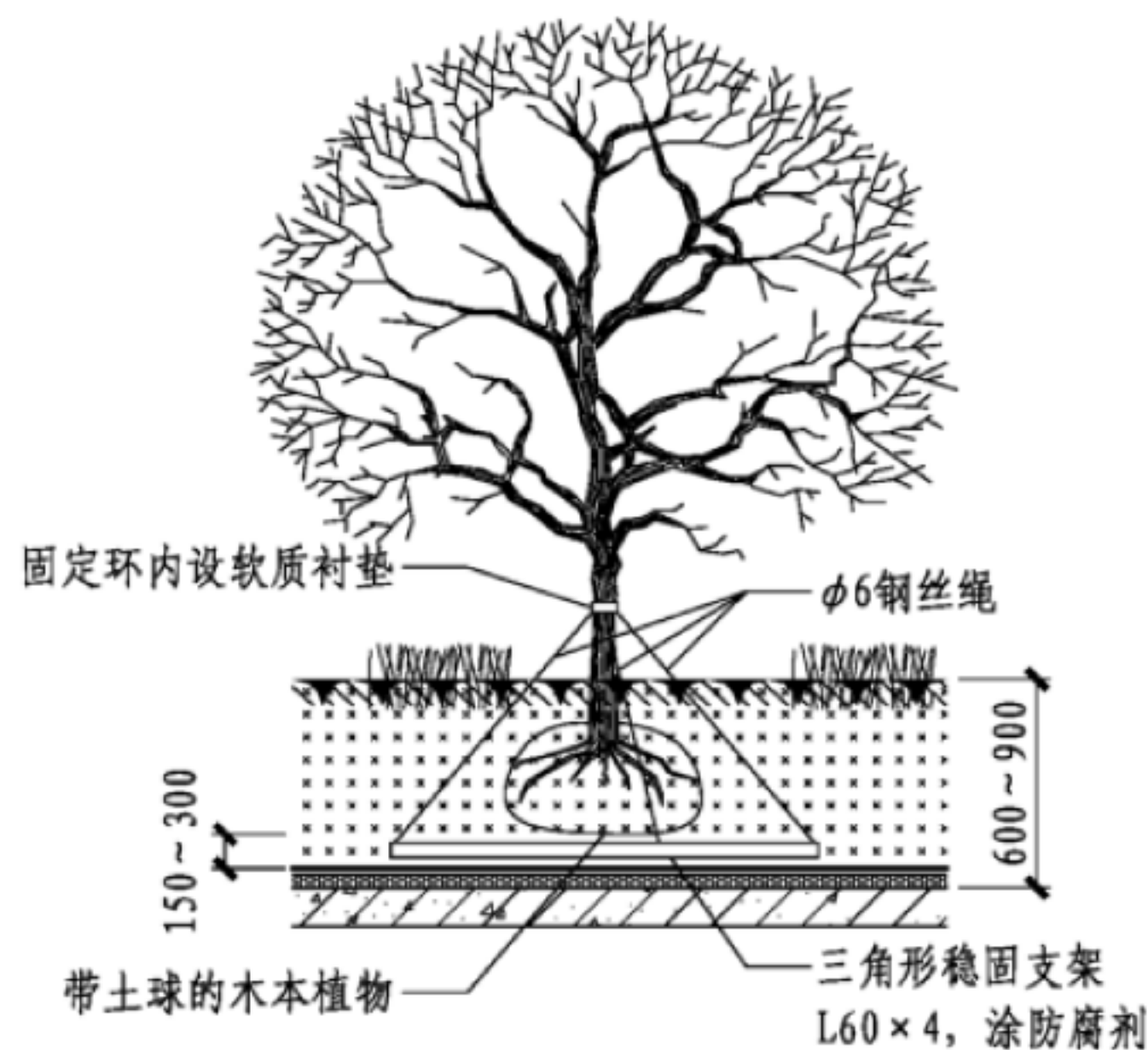


木方种植池示意图

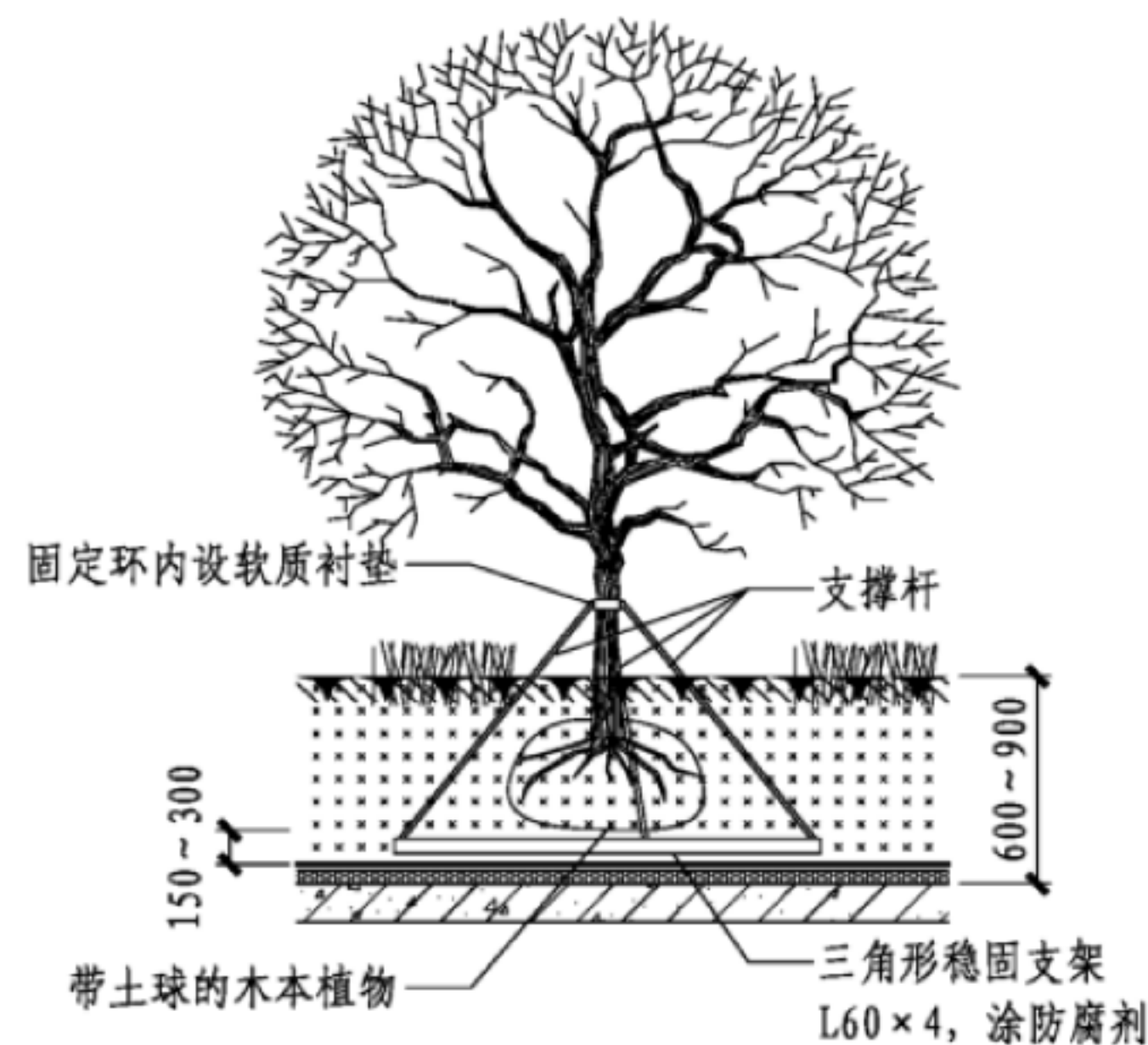
- 注：1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 木方应采用经防腐、防虫处理的防腐木材。
3. 钢筋箍应涂环氧树脂底漆、聚氨酯面漆。

绿色平屋面种植池（预制）

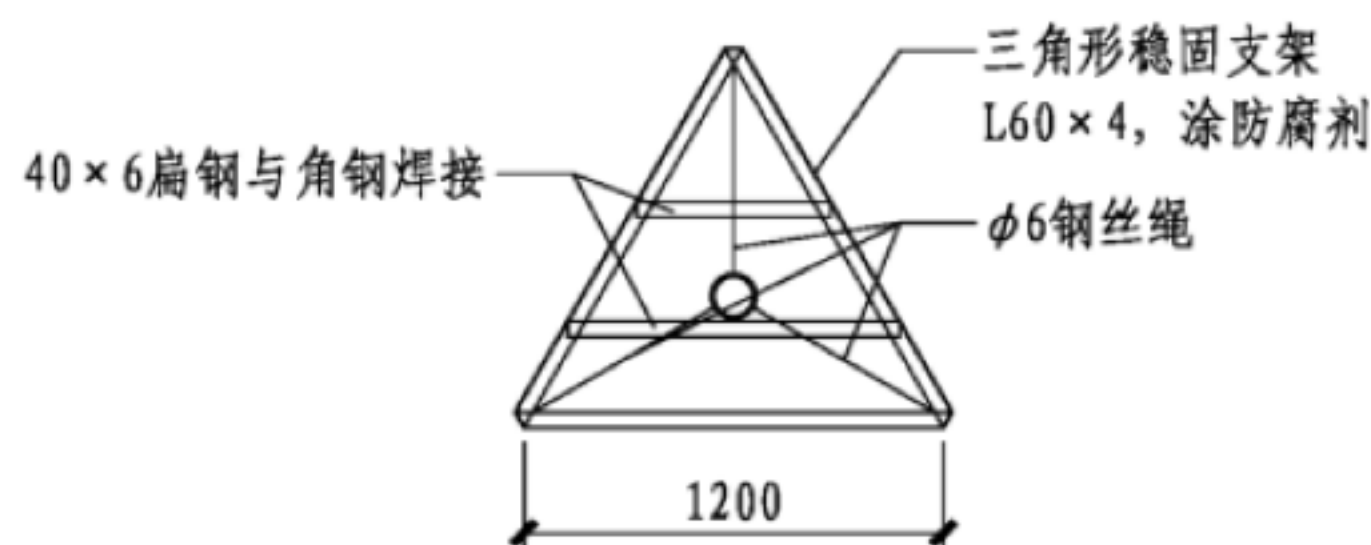
图集号	L16M201
页 号	2-23



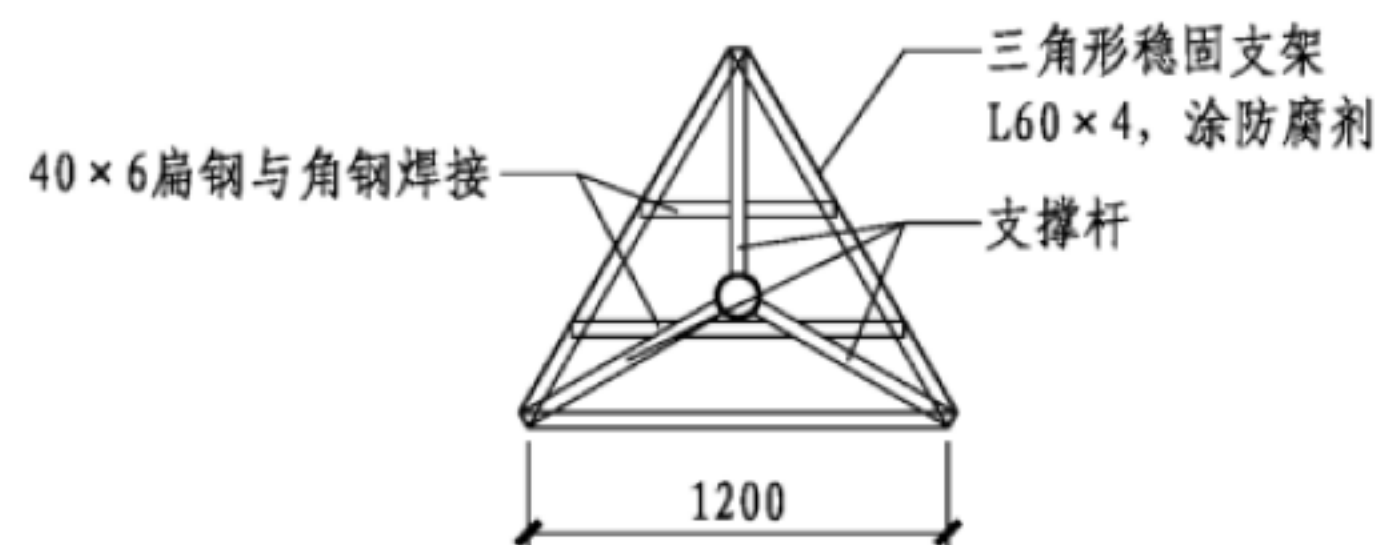
树木地上牵引固定法示意图



树木地上支撑固定法示意图



三角形固定网架平面示意图

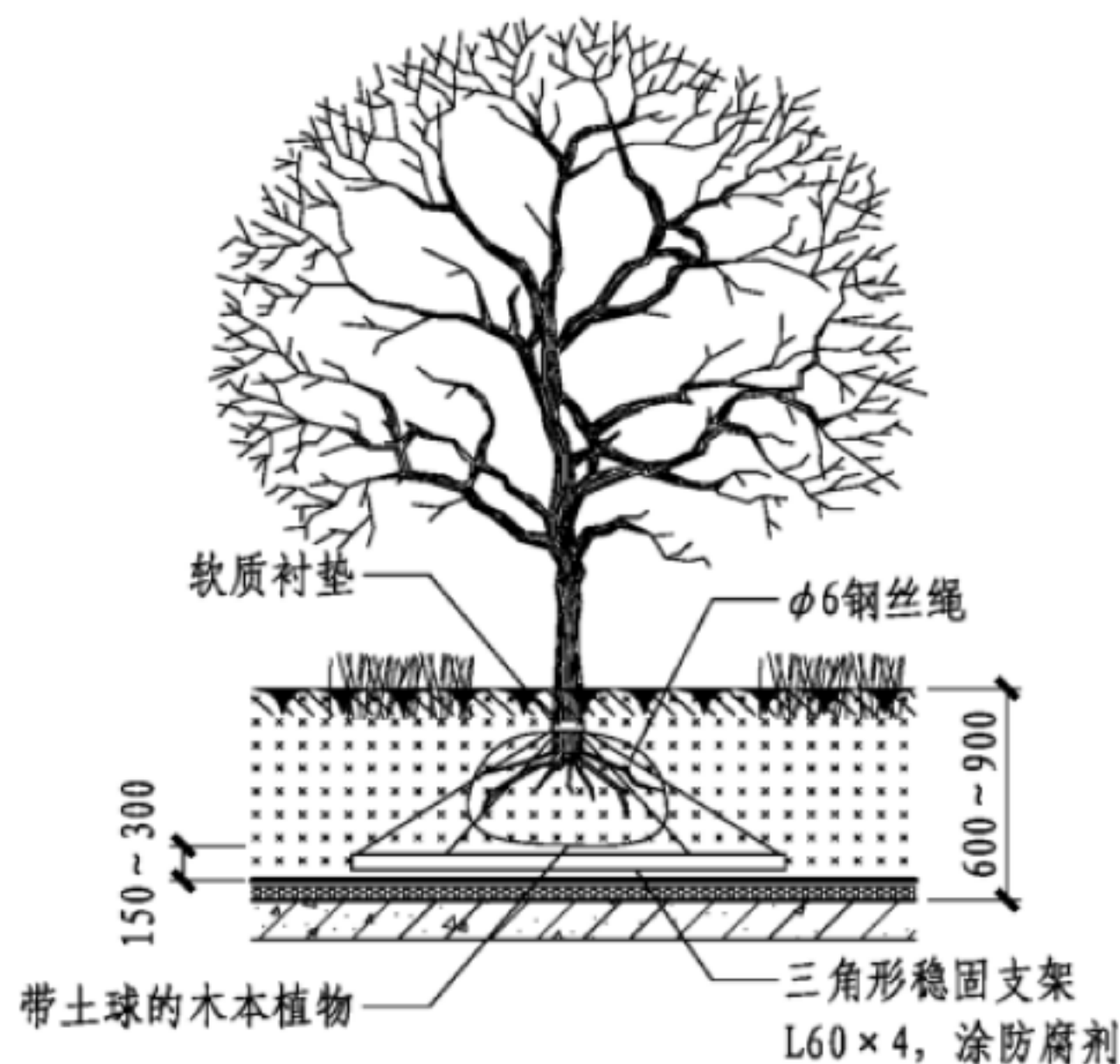


三角形稳固支架平面示意图

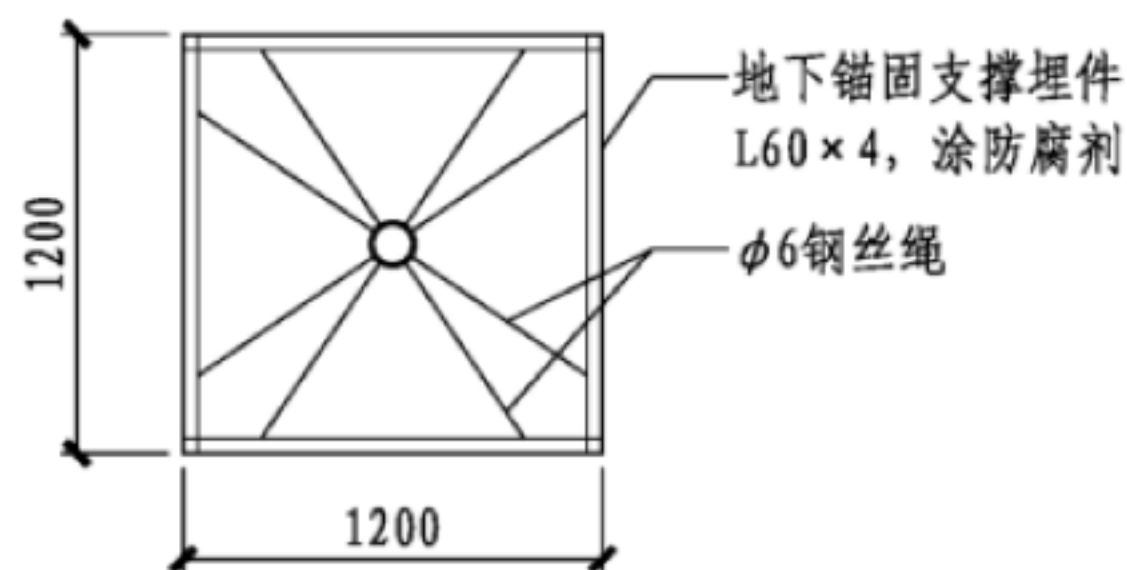
- 注: 1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 树木树高高于2m, 应采用防风固定措施。树高通常为2.5m~3.0m。
3. 土球高度不小于600mm, 直径不小于800mm。

种植平屋面树木固定方法(一)

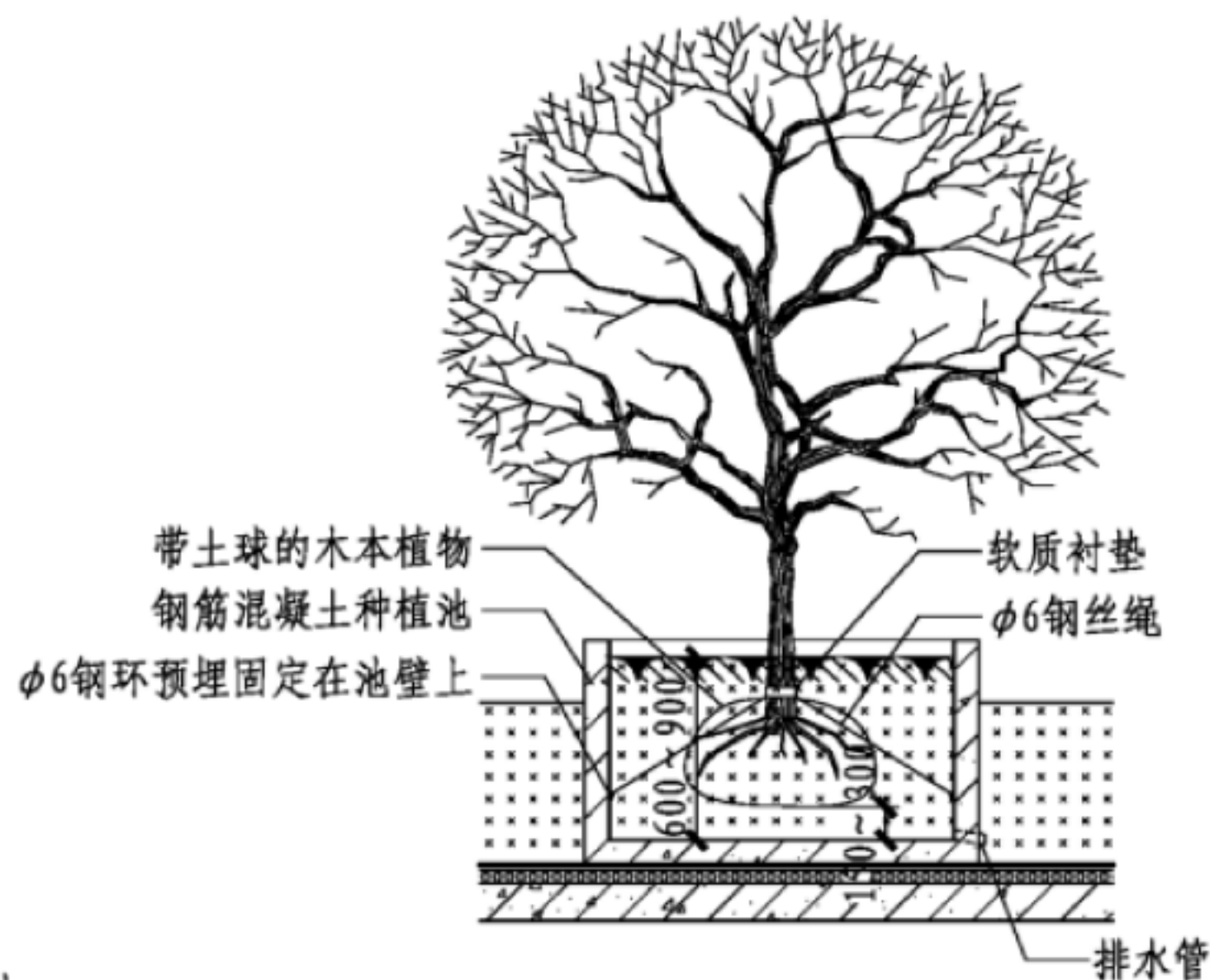
图集号	L16M201
页 号	2-24



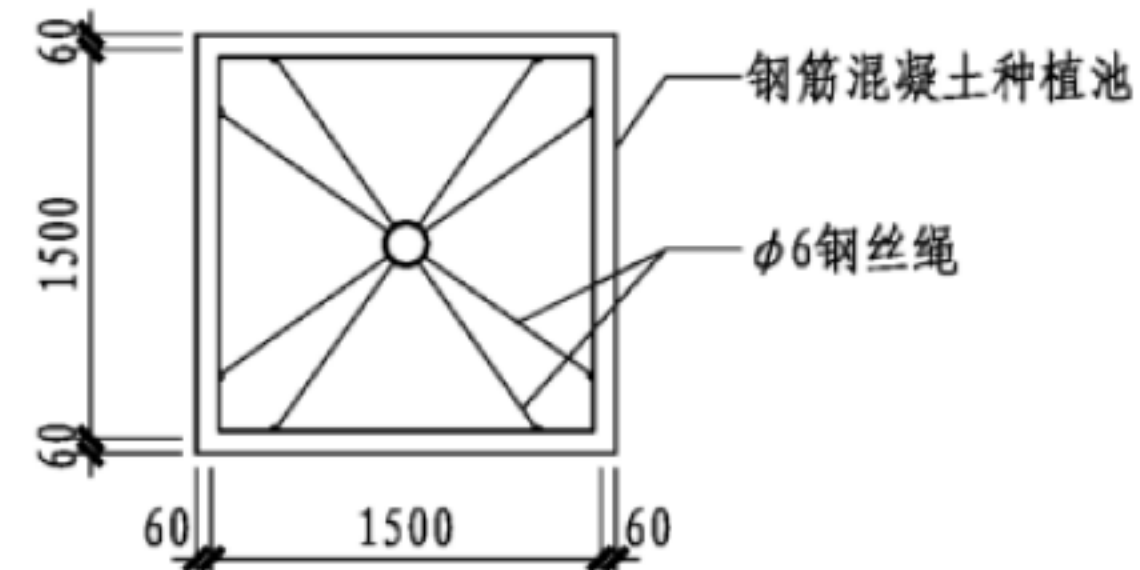
树木地下锚固法示意图



地下锚固支撑埋件平面示意图



树木地下预埋锁固法示意图

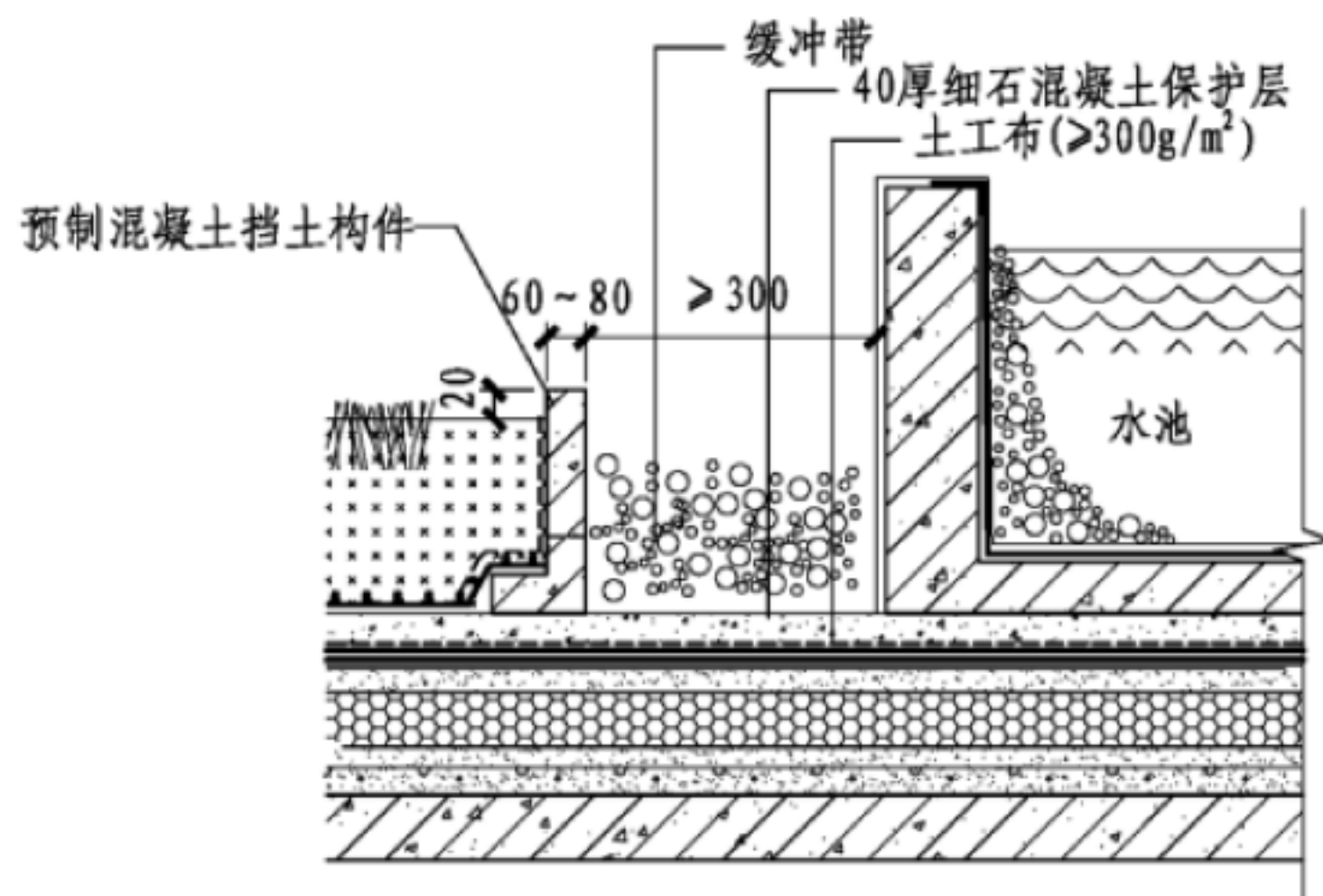


树木预埋锁固法平面示意图

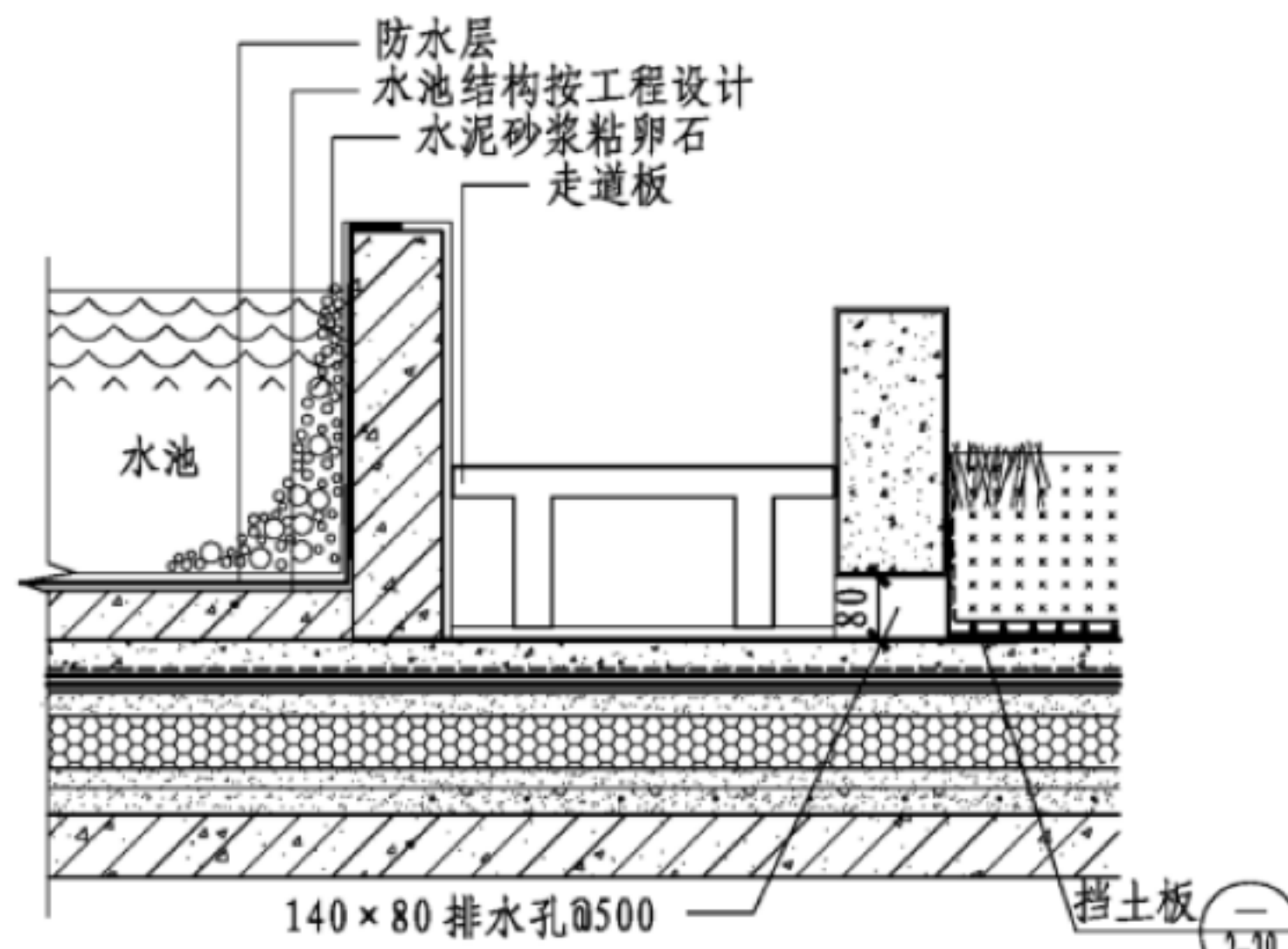
注：图中尺寸单位以mm计。

种植平屋面树木固定方法(二)

图集号	L16M201
页 号	2-25



① 水池构造一



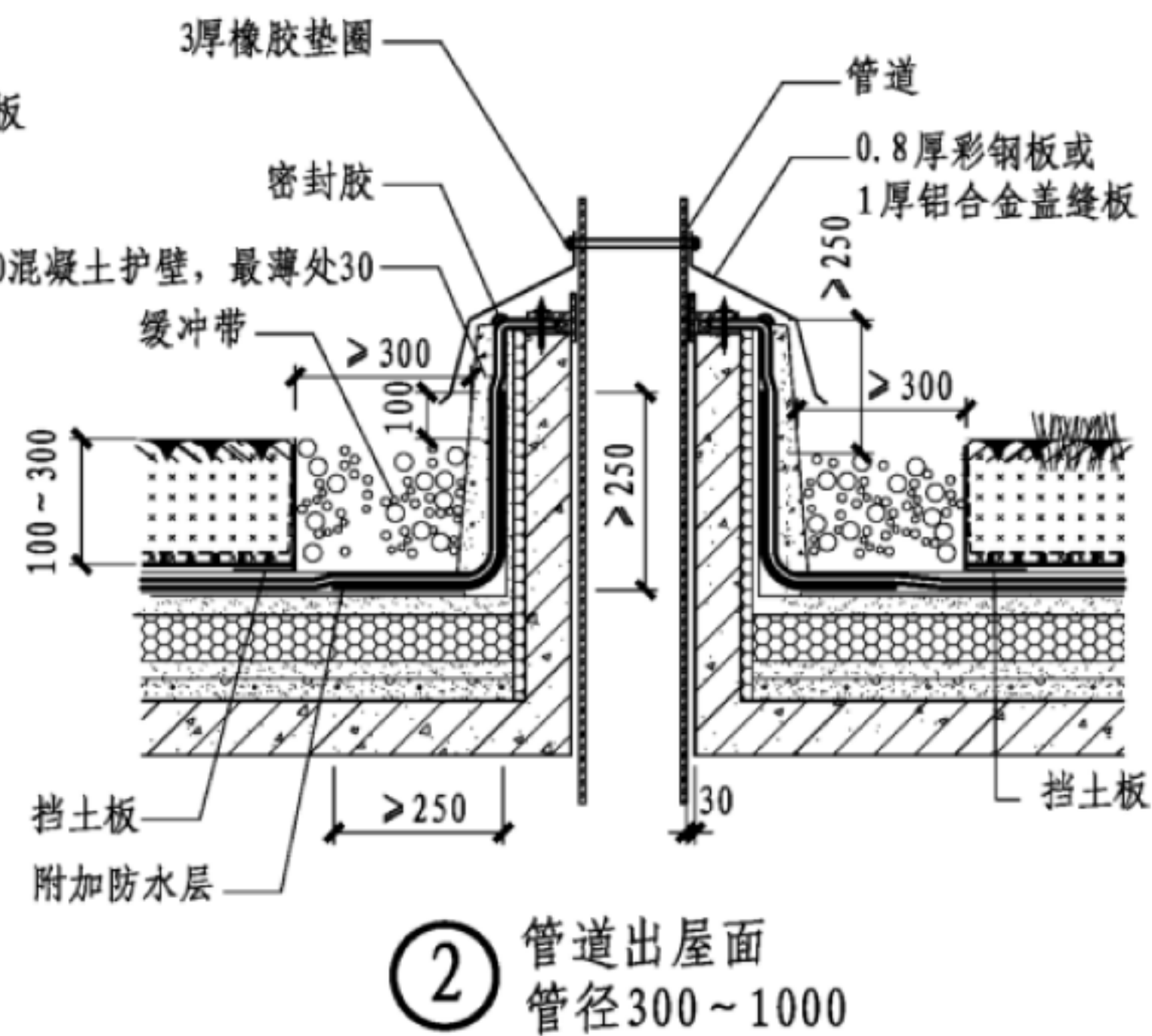
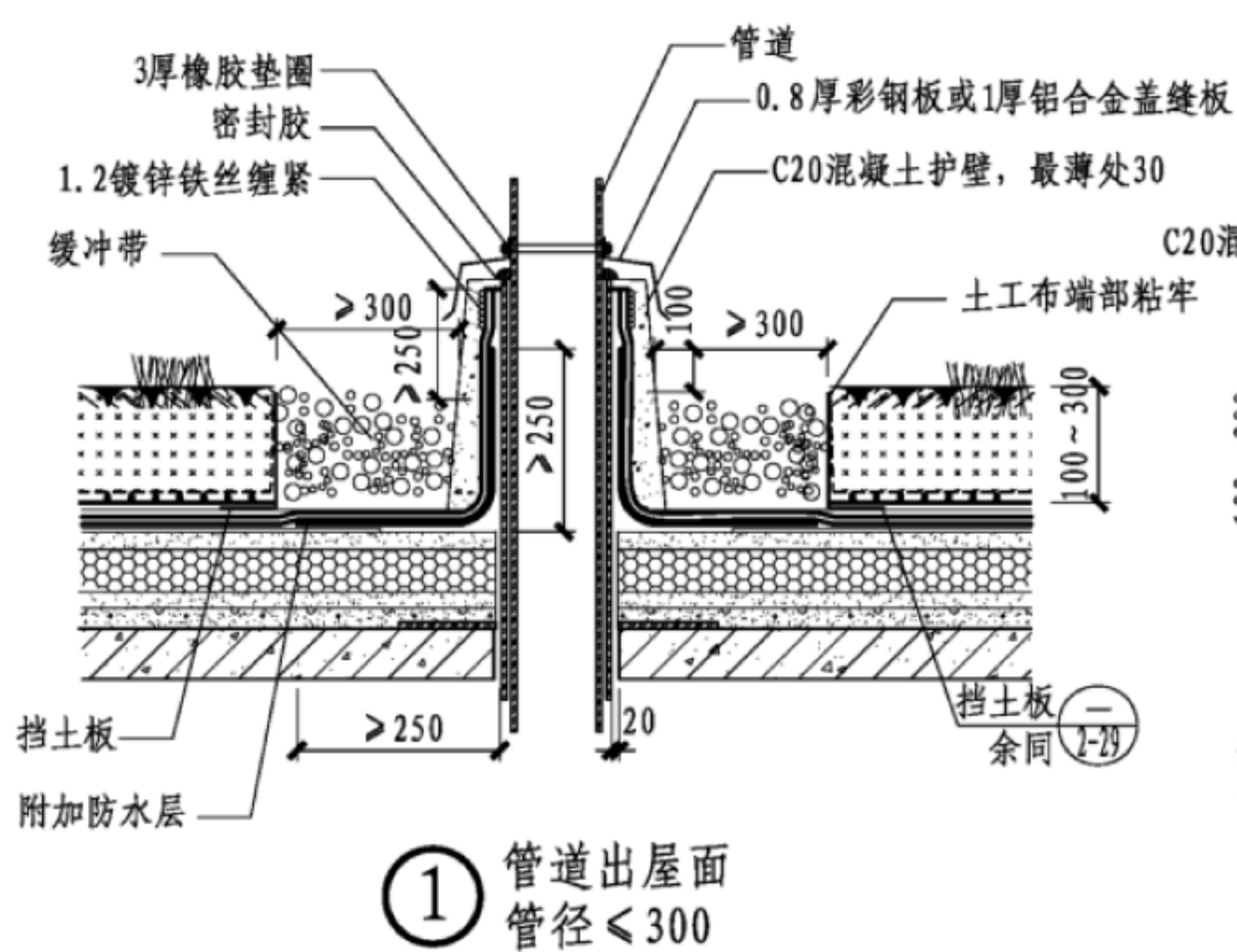
② 水池构造二

注：图中尺寸单位以mm计。

绿色平屋面水池

图集号	L16M201
页 号	2-26

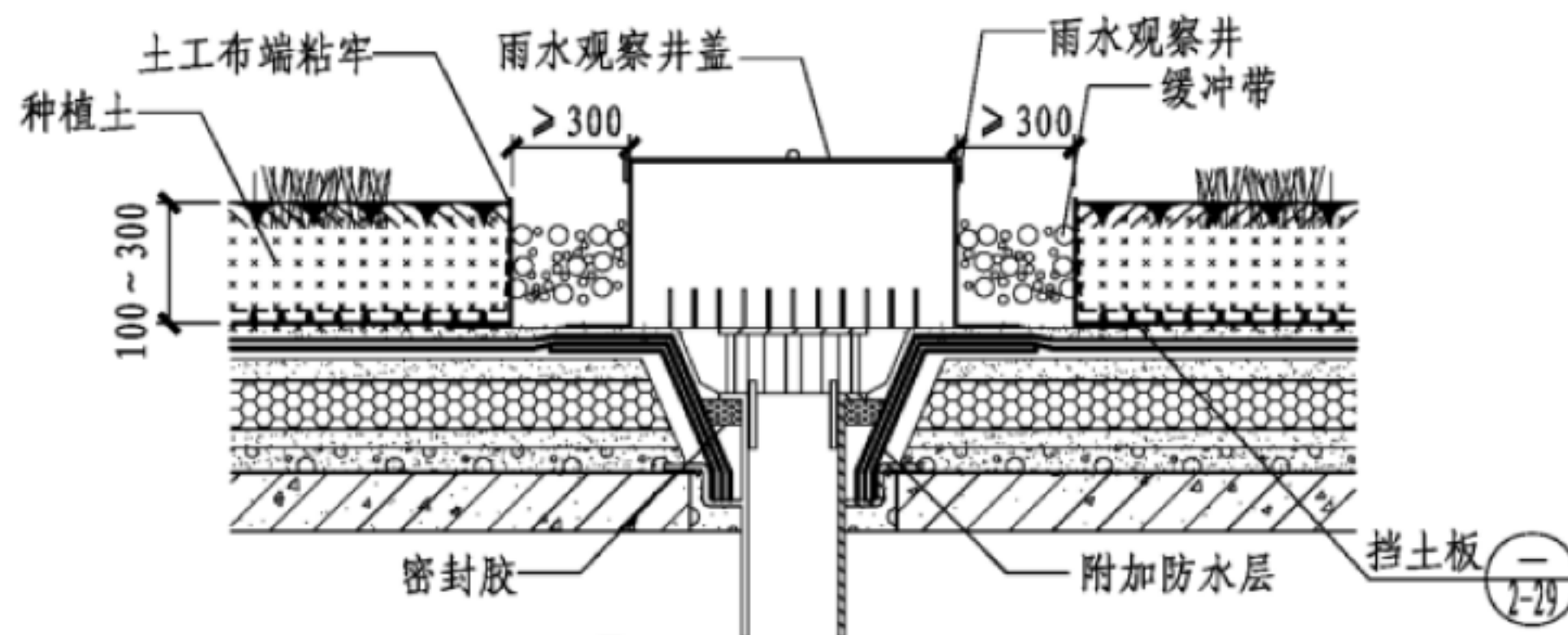
编制	审核	设计	校核
日期	日期	日期	日期
1. 2. 3.	1. 2. 3.	1. 2. 3.	1. 2. 3.



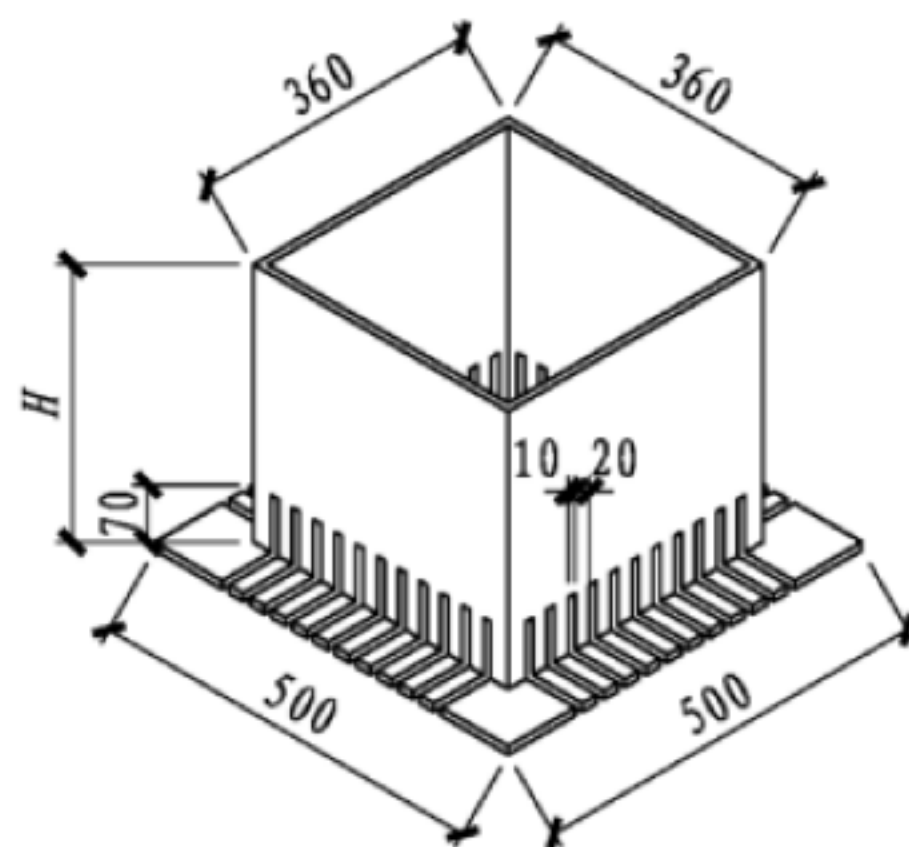
注: 图中尺寸单位以mm计。

绿色平屋面管道出屋面

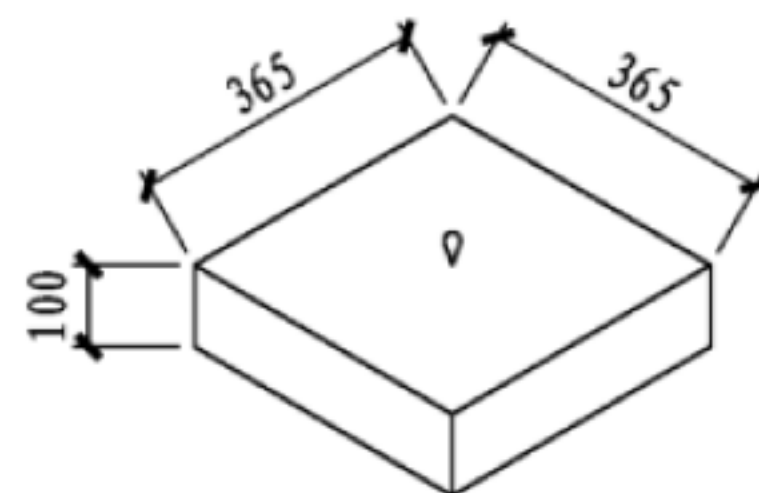
图集号	L16M201
页号	2-27



① 绿地内排落水口



雨水观察井



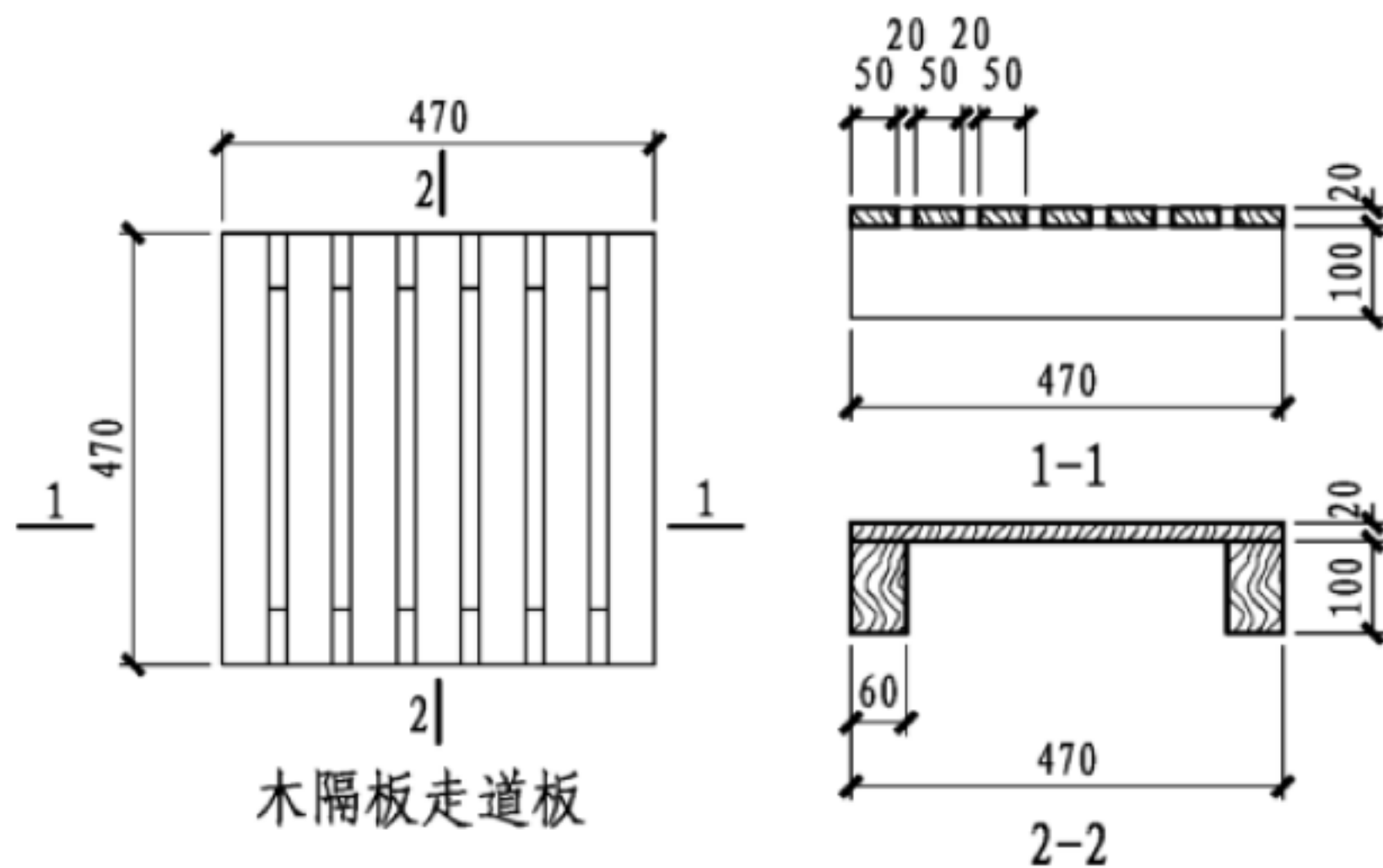
雨水观察井盖

- 注：1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 雨水观察井、雨水观察井盖、挡土板等可为不锈钢、PVC等材质，具体按工程设计。
3. 雨水观察井规格仅为参考，按工程设计。

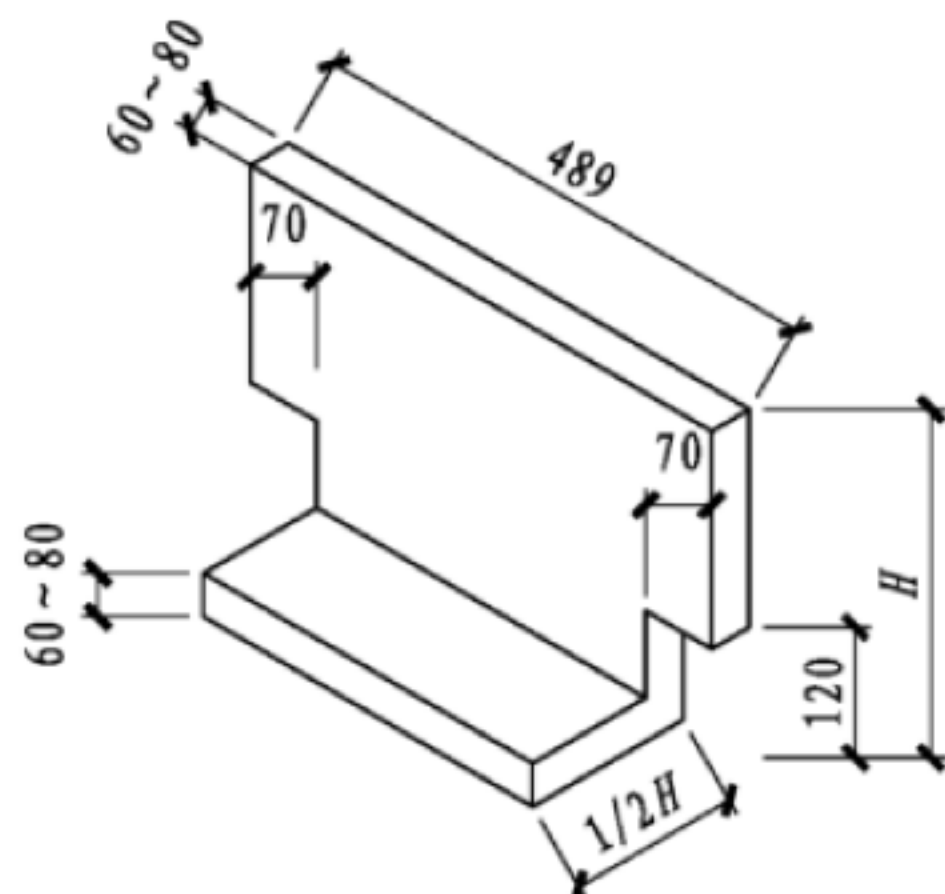
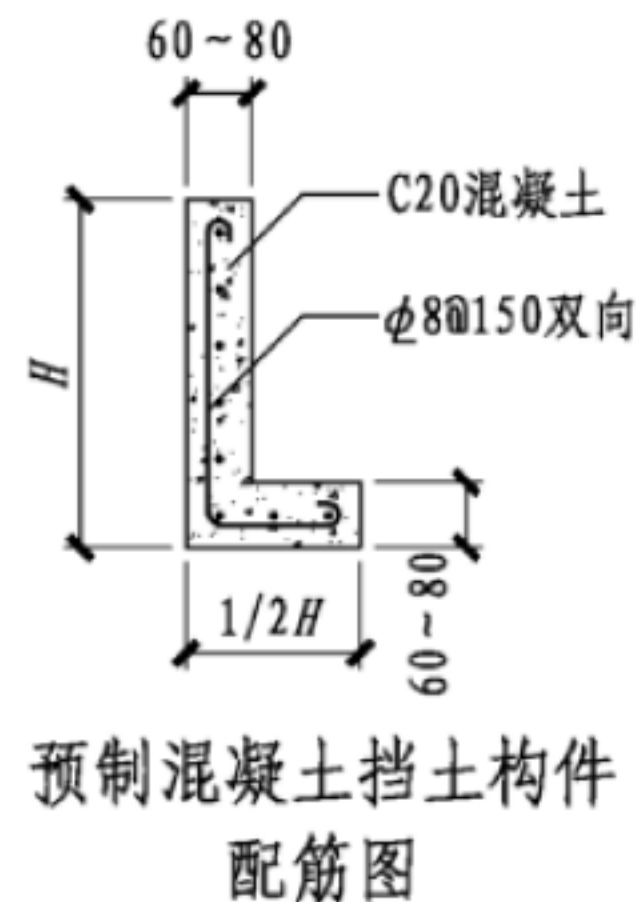
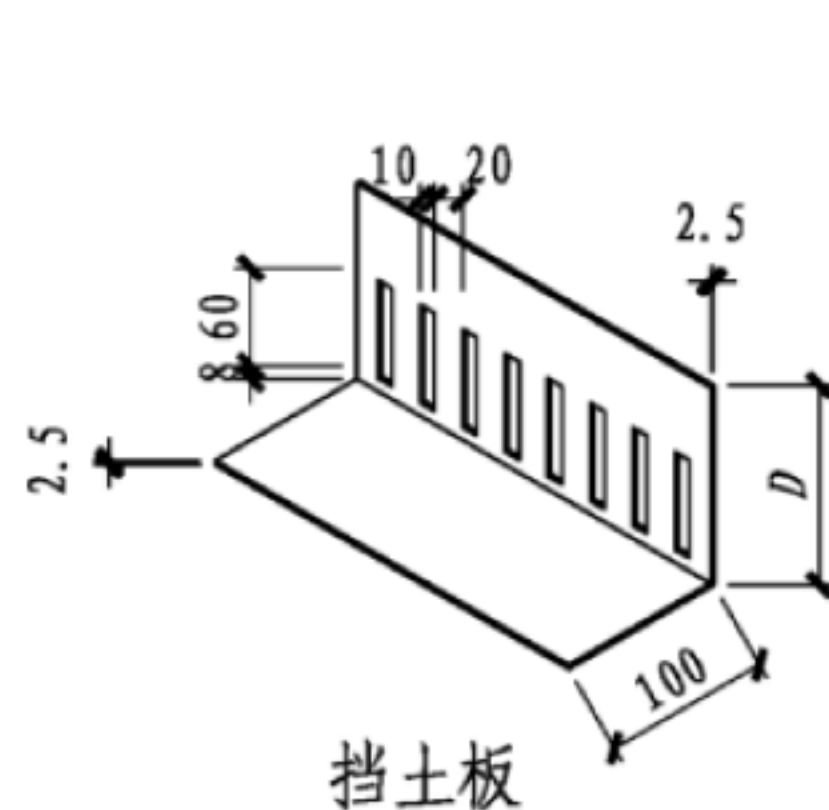
绿地内排落水口

图集号	L16M201
页 号	2-28

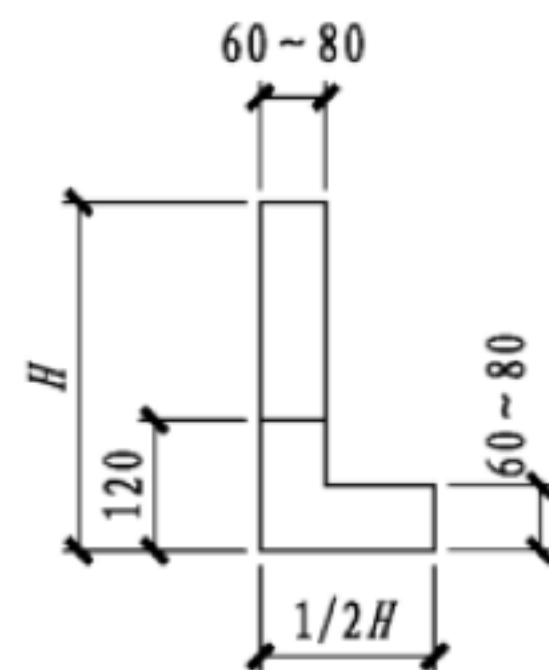
校核	设计	制图
王	王	王
2016.11.1	2016.11.1	2016.11.1



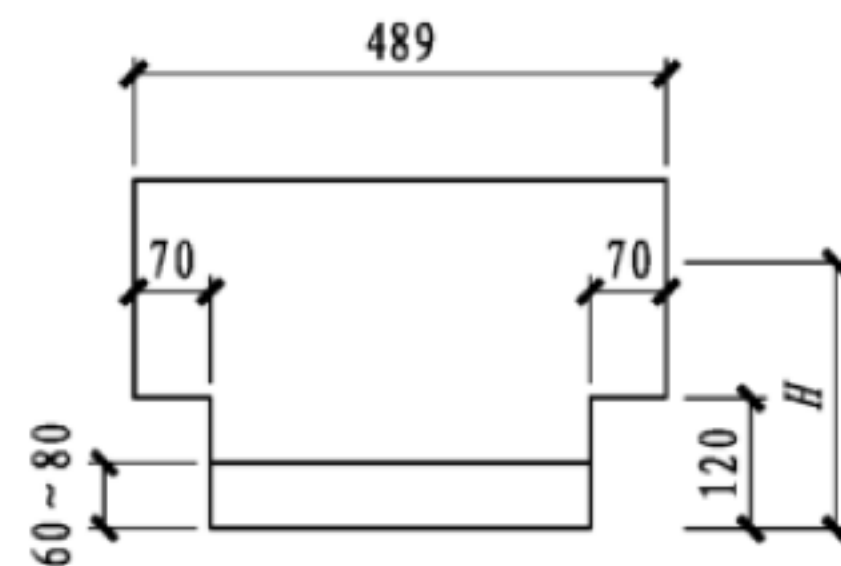
木隔板走道板



预制混凝土挡土构件构造示意图



预制混凝土挡土构件立面图

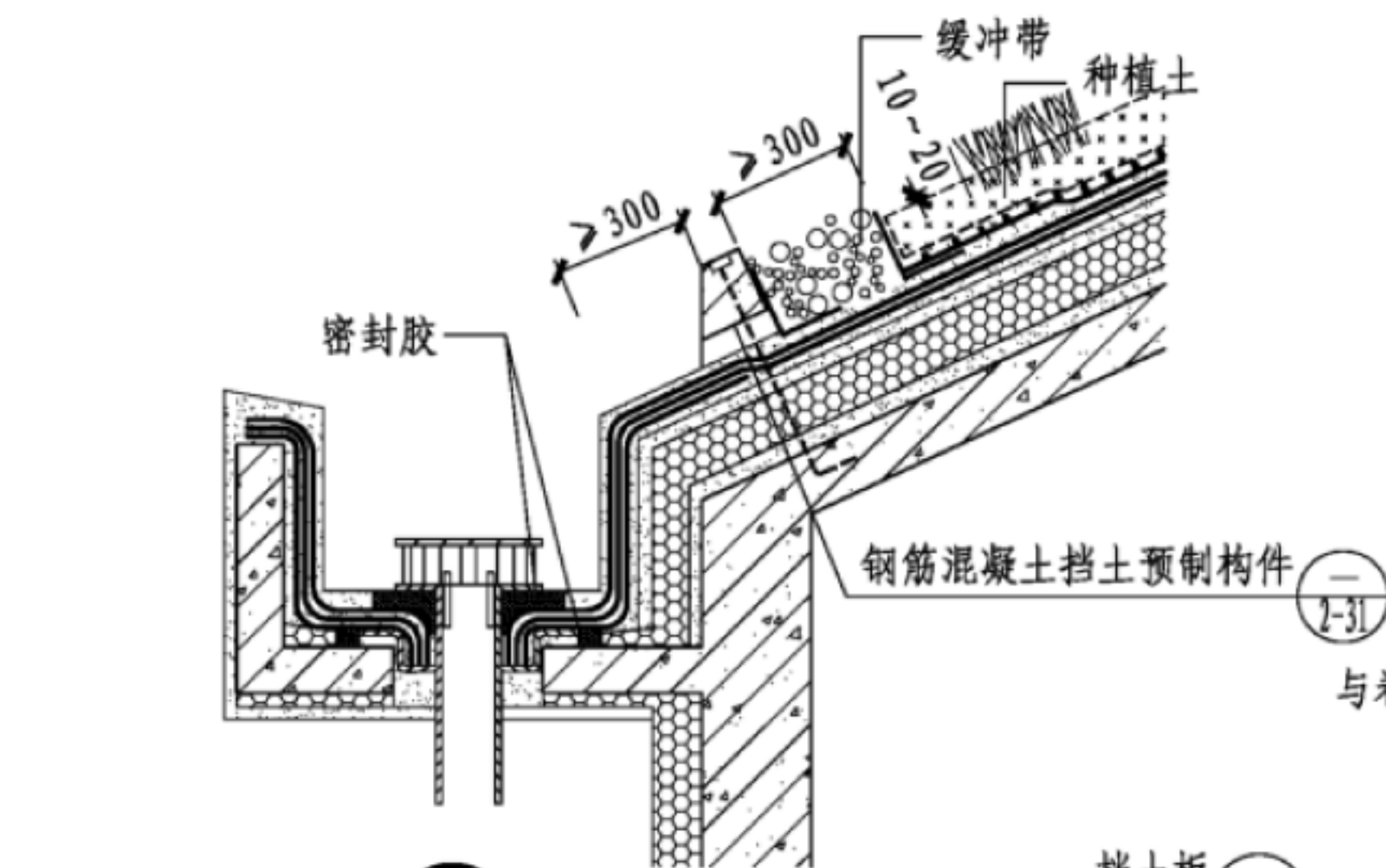


- 注：1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 木质走道板应进行防腐处理。
3. 走道板、挡土板等规格仅为参考，按工程设计。
4. D 、 H 按工程设计。

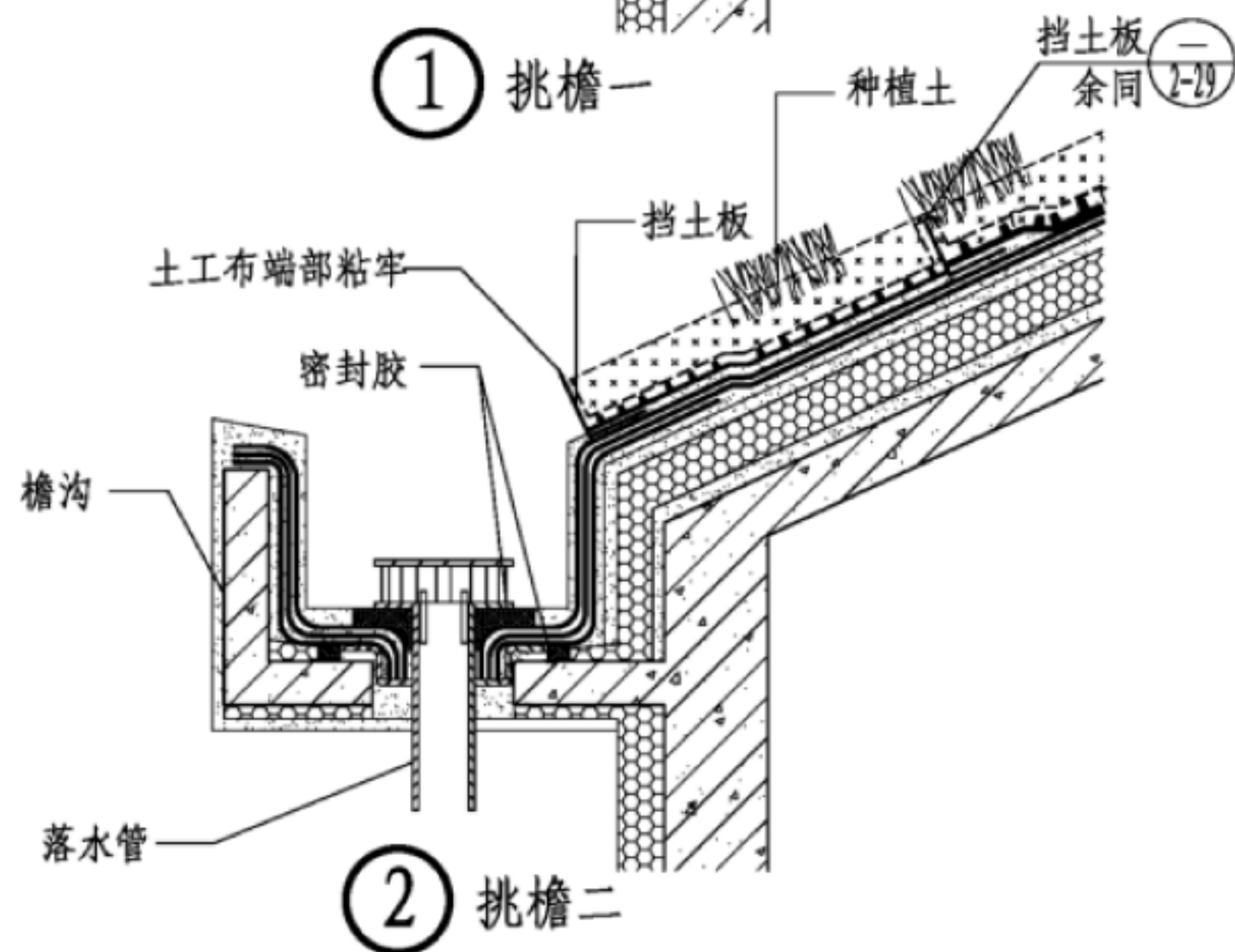
绿色屋面平屋面配件图

图集号	L16M201
页号	2-29

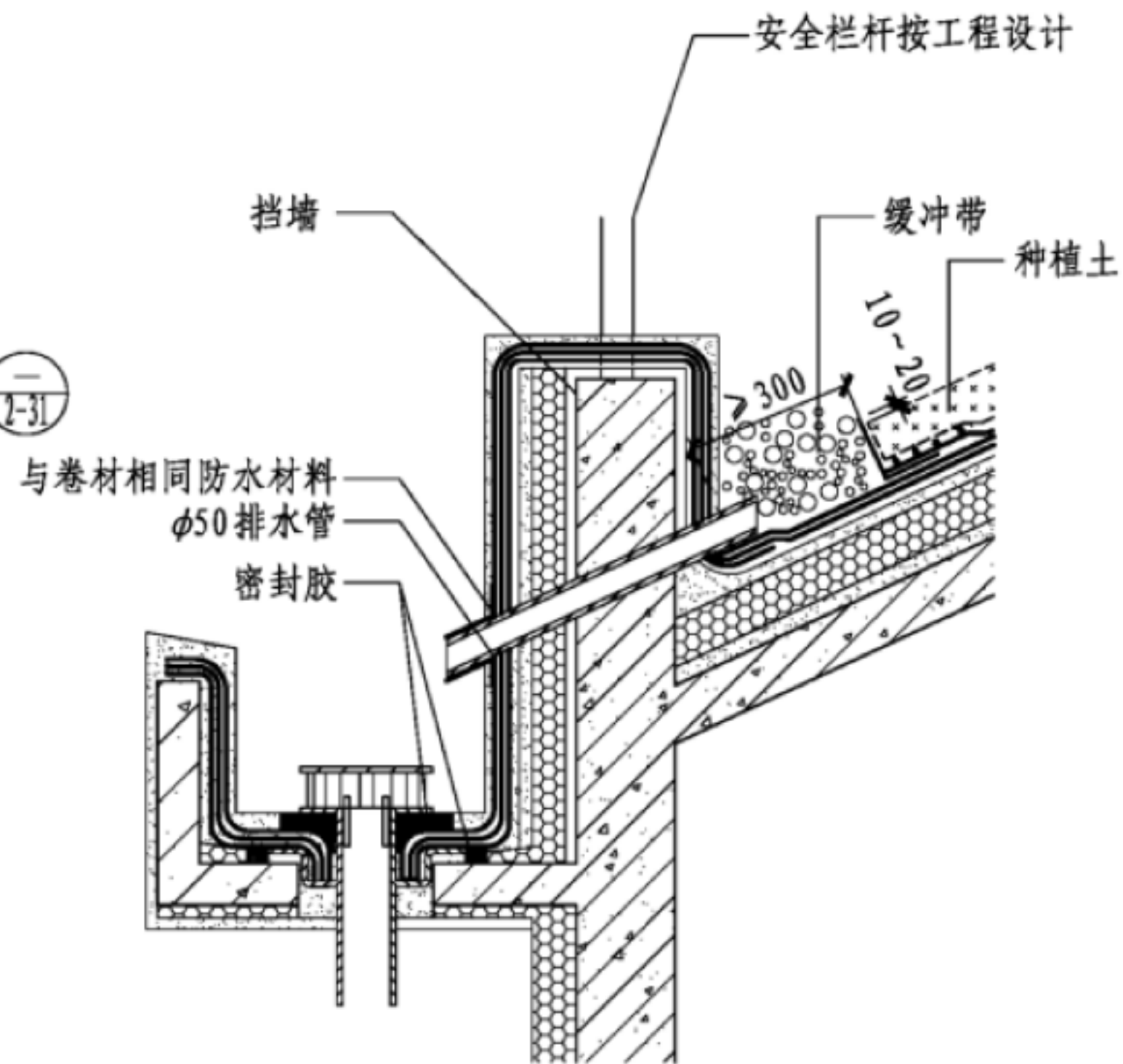
审核	王
设计	王
校核	王



① 挑檐一



② 挑檐二

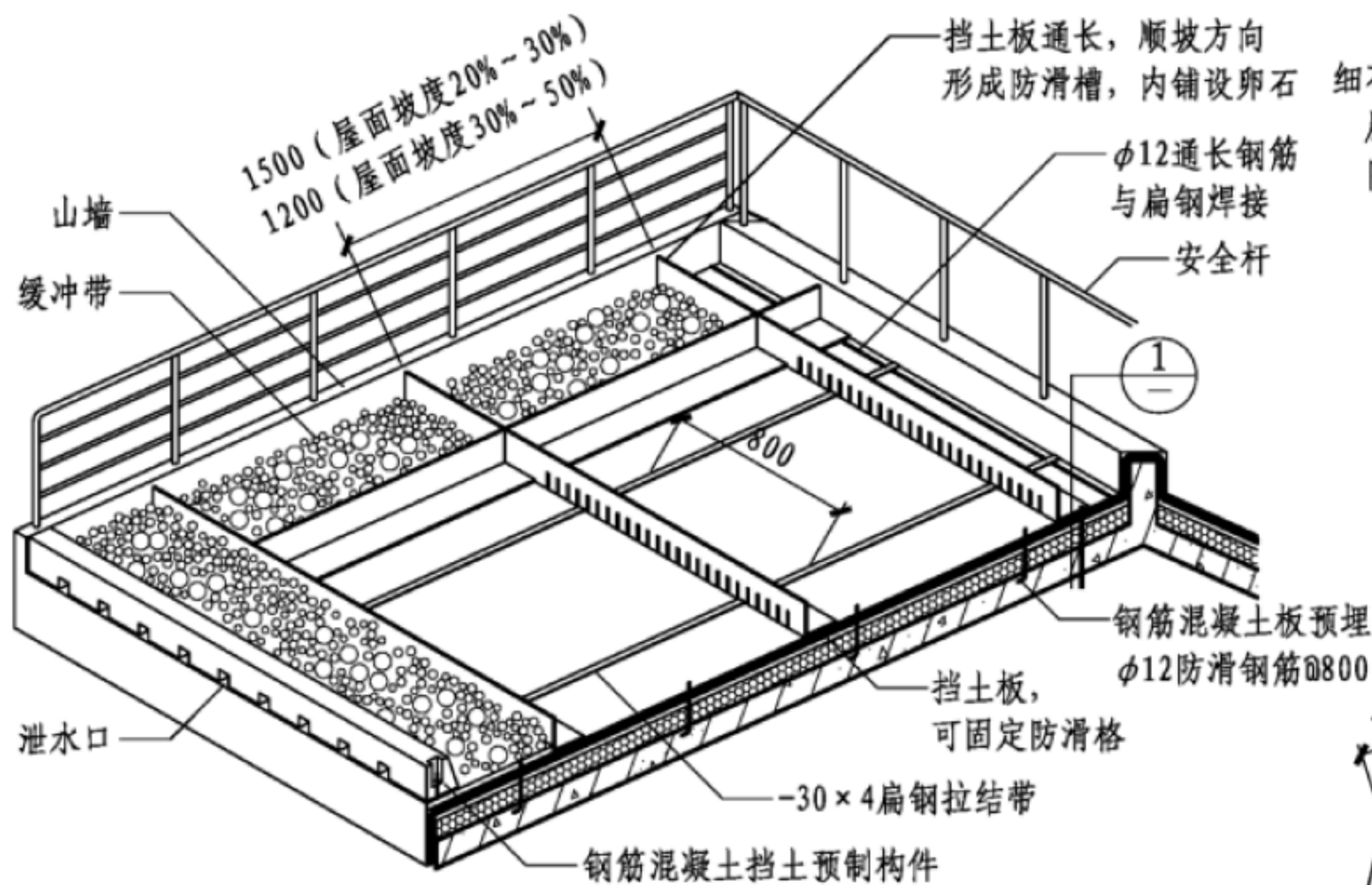


③ 挑檐三

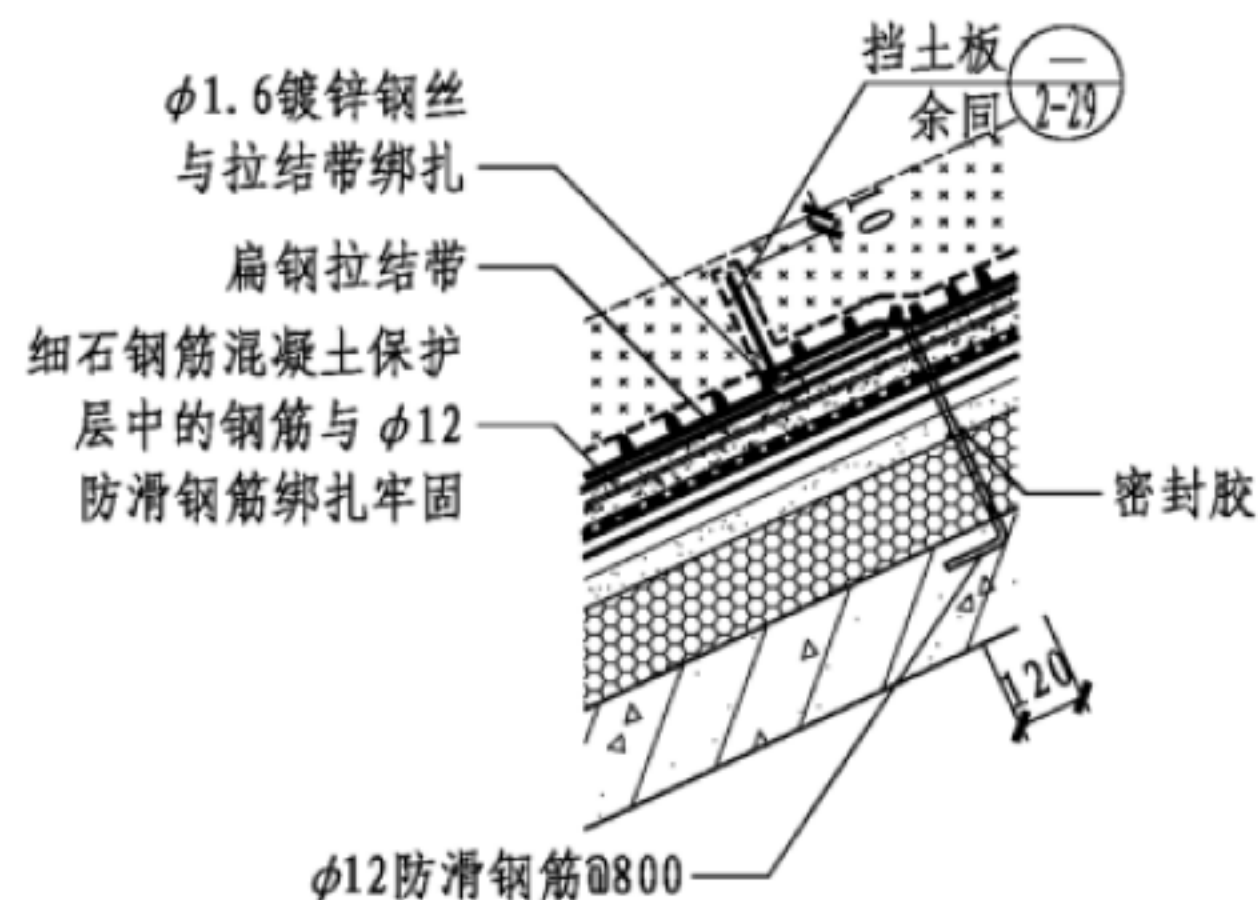
注：图中尺寸单位以mm计。

绿色屋面坡屋面详图

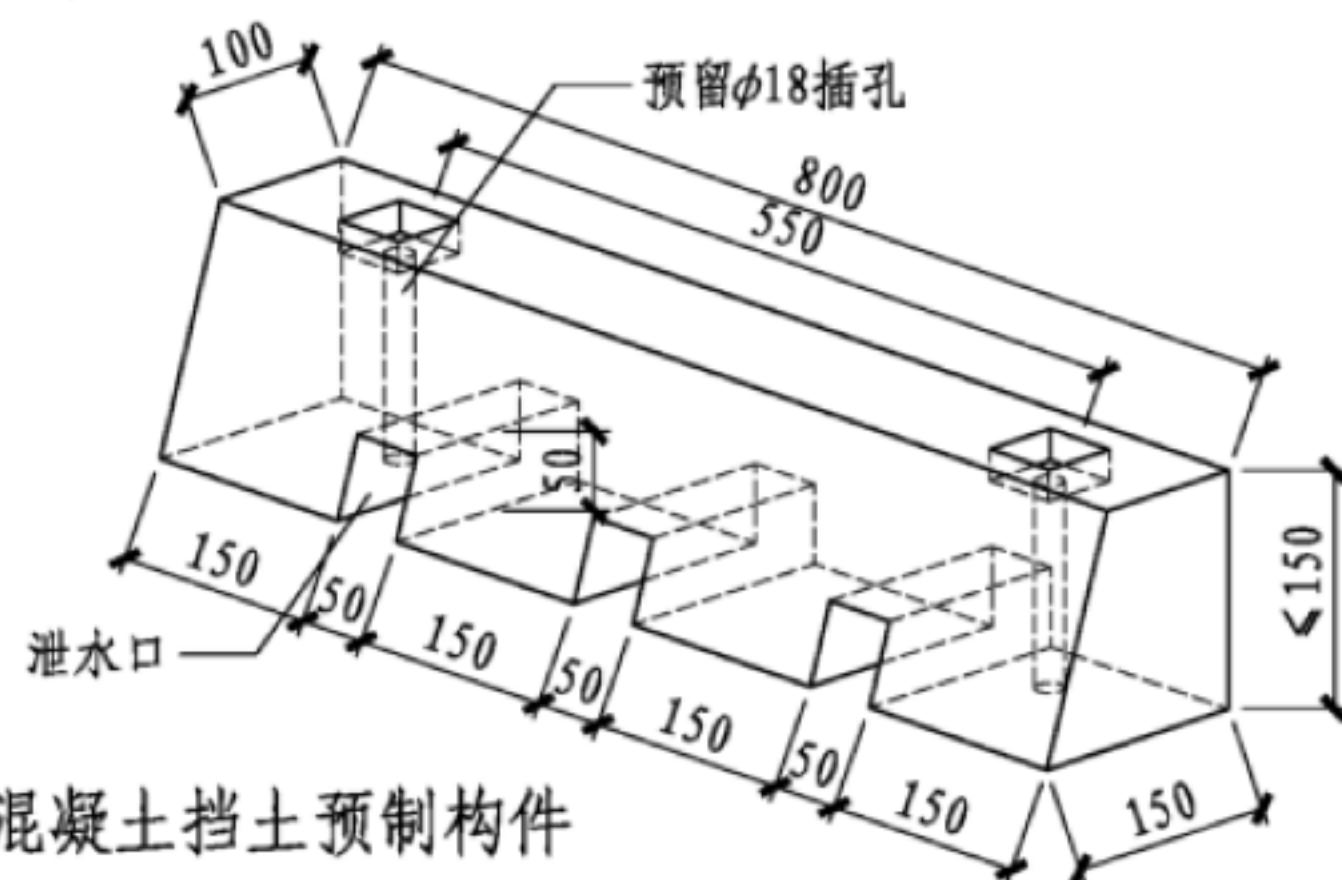
图集号	L16M201
页号	2-30



坡屋面防滑构造

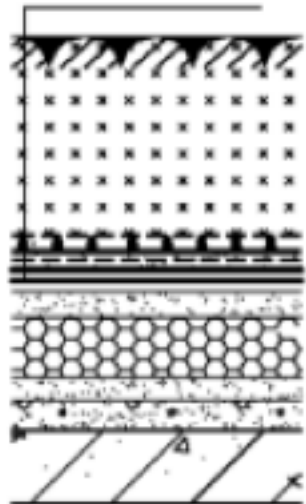
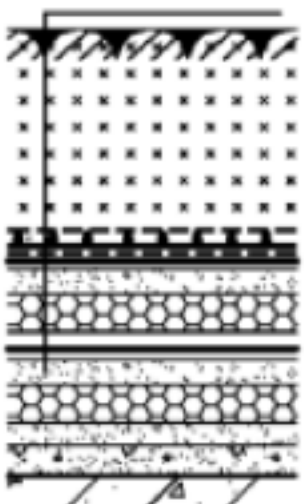
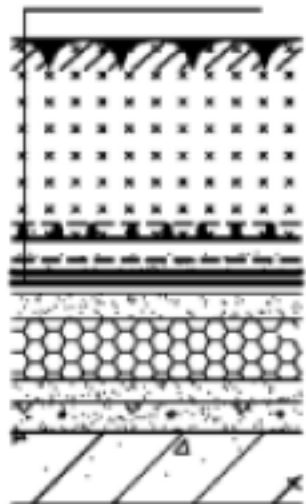
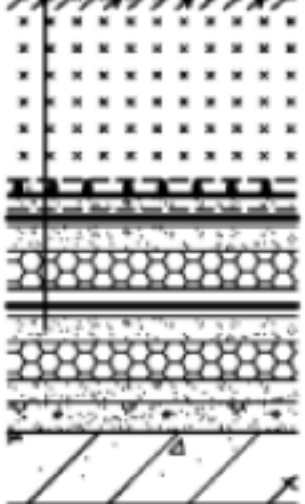


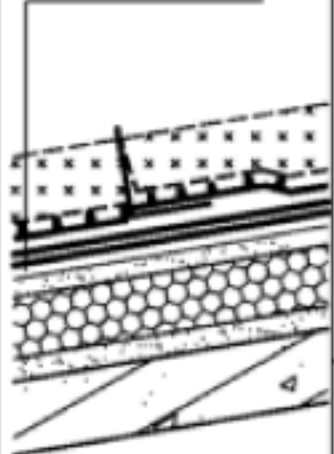
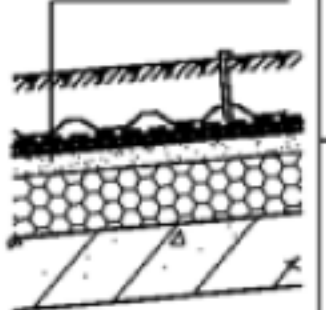
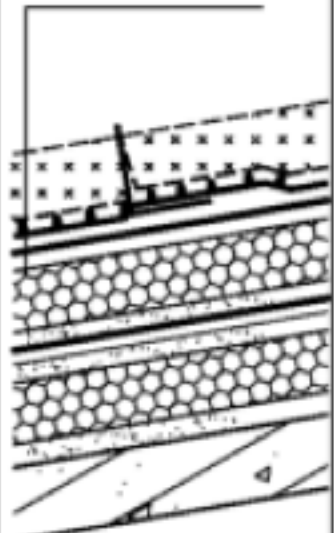
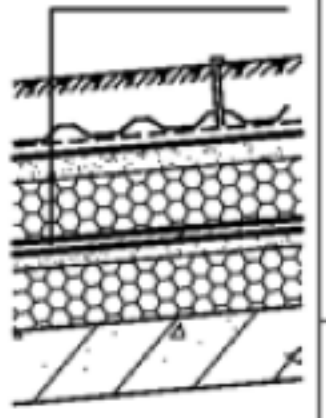
① 挡土板与拉结带绑扎
(适合20%~50%坡度)

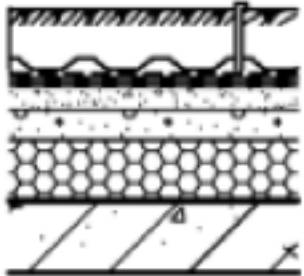
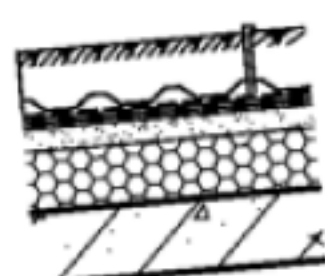
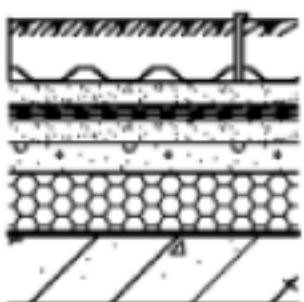
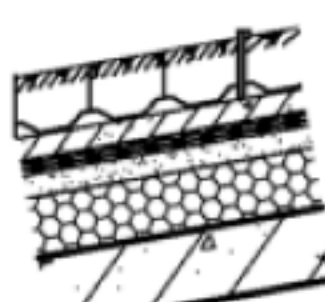


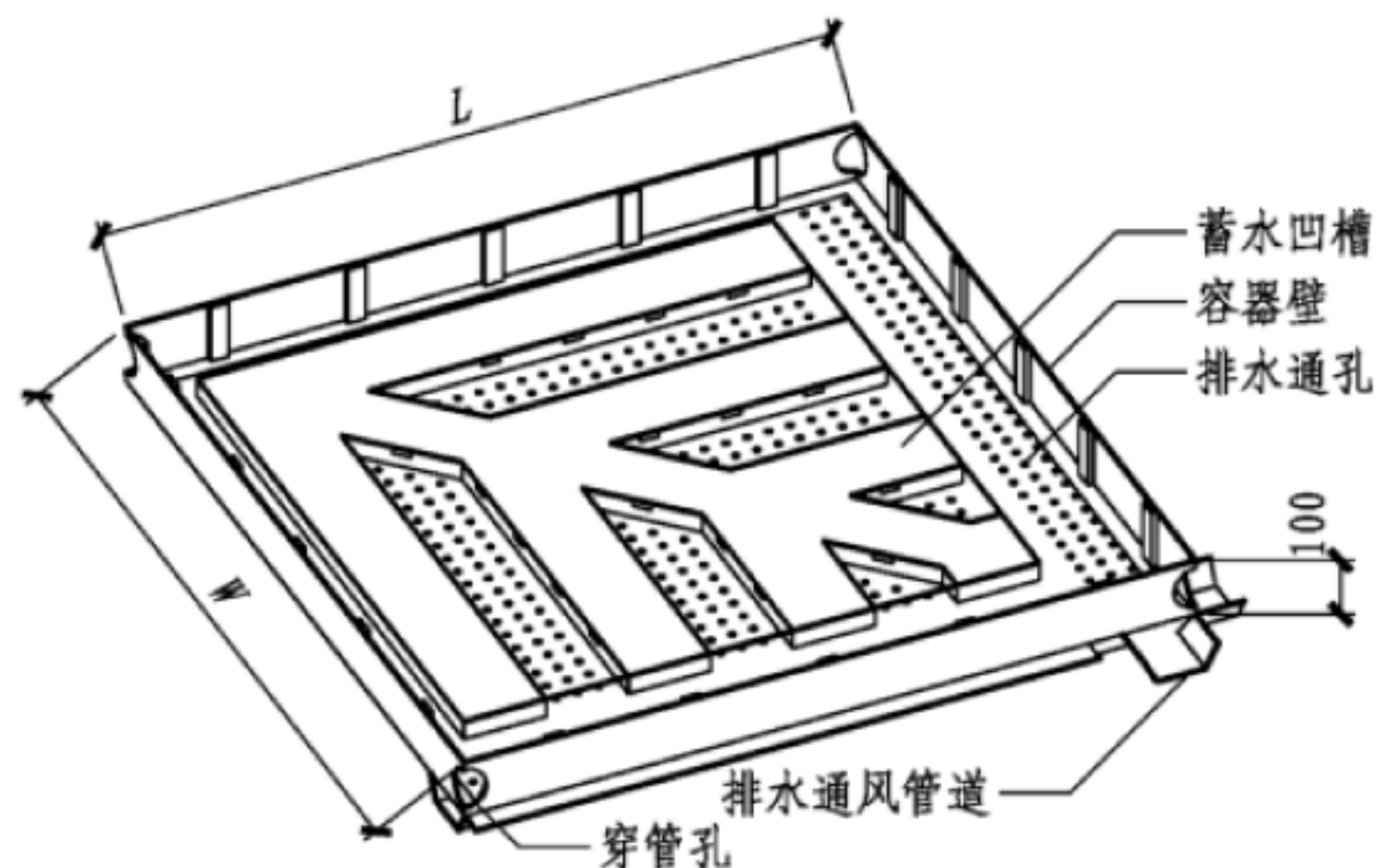
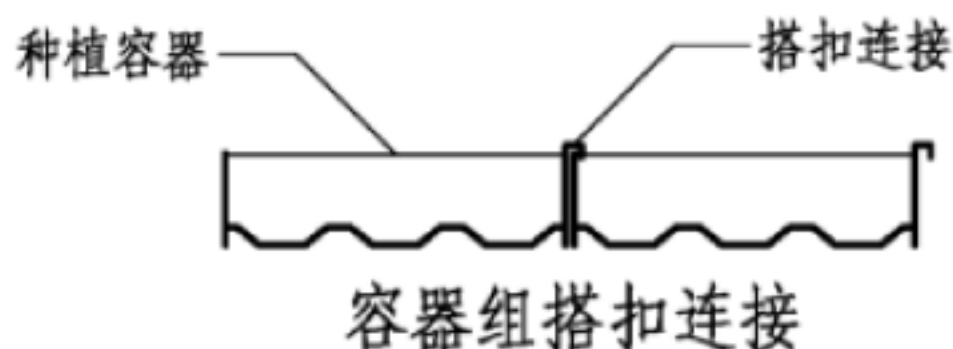
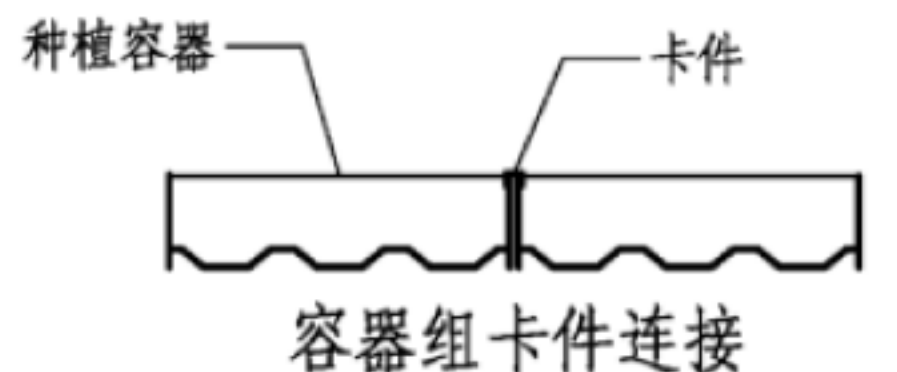
钢筋混凝土挡土预制构件

注: 1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 安全杆用于屋面人员维护时固定安全带。

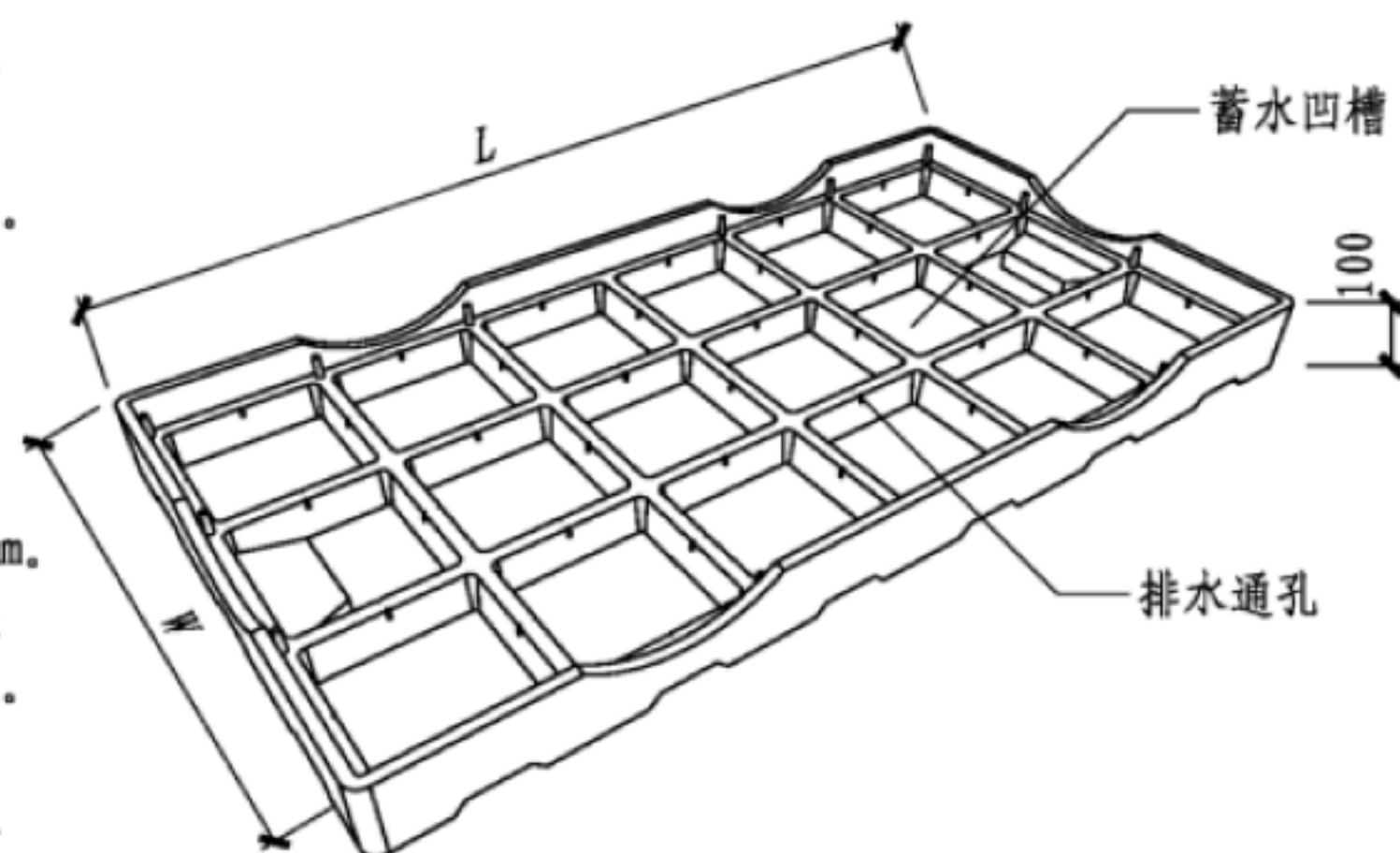
<div>1. 为</div> <div>设计</div> <div>审核</div> <div>校核</div>		构造编号	简图	构造做法	备注	构造编号	简图	构造做法	备注	
核 计 图 校 核 制	GW1	<div>此层以上 为改造做法</div>  <div>保温层有效, 防水层失效的 简单式种植</div>	<div>1. 植被层</div> <div>2. 100厚种植土</div> <div>3. 150~200g/m²无纺布过滤层</div> <div>4. 10~20高凹凸型排(蓄)水板</div> <div>5. 土工布或聚氨酯无纺布保护层, 单位面积质量>300g/m²</div> <div>6. 耐根穿刺复合防水层</div> <div>7. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层</div>	<div>1. 适用于简单式 种植</div> <div>2. 拆除失效防水 层</div> <div>3. 植被层选用草 坪、地被植物</div> <div>4. 耐根穿刺复合 防水层材料选 用及做法见说 明表2</div>	GW3	<div>此层以上 为改造做法</div>  <div>防水层有效, 保温层不满足 节能设计要求的 简单式种植</div>	<div>1. 植被层</div> <div>2. 100厚种植土</div> <div>3. 150~200g/m²无纺布过滤层</div> <div>4. 10~20高凹凸型排(蓄)水板</div> <div>5. 土工布或聚氨酯无纺布保护层, 单位面积质量>300g/m²</div> <div>6. 耐根穿刺复合防水层</div> <div>7. 30厚C20细石混凝土找平层</div> <div>8. 保温层</div> <div>9. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层</div>	<div>1. 适用于简单式 种植</div> <div>2. 新旧保温层、 防水层共同作 用</div> <div>3. 植被层选用草 坪、地被植物</div> <div>4. 耐根穿刺复合 防水层材料选 用及做法见说 明表2</div>		
		<div>拆除防水层后的原有屋面建筑构造 (表面清理并涂刷基层处理剂)</div>	<div>原有屋面建筑构造 (表面清理并涂刷基层处理剂)</div>							
		核 计 图 校 核 制	GW2	<div>此层以上 为改造做法</div>  <div>保温层有效, 防水层失效的 简单式种植</div>	<div>1. 植被层</div> <div>2. 100厚种植土</div> <div>3. 150~200g/m²无纺布过滤层</div> <div>4. 10~20高凹凸型排(蓄)水板</div> <div>5. 20厚1:3水泥砂浆保护层</div> <div>6. 隔离层</div> <div>7. 耐根穿刺复合防水层</div> <div>8. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层</div>	<div>1. 适用于简单式 种植</div> <div>2. 拆除失效防水 层</div> <div>3. 植被层选用草 坪、地被植物</div> <div>4. 耐根穿刺复合 防水层材料选 用及做法见说 明表2</div> <div>5. 隔离层材料选 用及做法见说 明表6</div>	GW4	<div>此层以上 为改造做法</div>  <div>防水层有效, 保温层不满足 节能设计要求的 简单式种植</div>	<div>1. 植被层</div> <div>2. 100厚种植土</div> <div>3. 150~200g/m²无纺布过滤层</div> <div>4. 10~20高凹凸型排(蓄)水板</div> <div>5. 20厚1:3水泥砂浆保护层</div> <div>6. 隔离层</div> <div>7. 耐根穿刺复合防水层</div> <div>8. 30厚C20细石混凝土找平层</div> <div>9. 保温层</div> <div>10. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层</div>	<div>1. 适用于简单式 种植</div> <div>1. 新旧保温层、 防水层共同作 用</div> <div>2. 植被层选用草 坪、地被植物</div> <div>3. 耐根穿刺复合 防水层材料选 用及做法见说 明表2</div> <div>4. 隔离层材料选 用及做法见说 明表6</div>
				<div>拆除防水层后的原有屋面建筑构造 (表面清理并涂刷基层处理剂)</div>	<div>原有屋面建筑构造 (表面清理并涂刷基层处理剂)</div>					
既有建筑平屋面构造做法							图集号	L16M201		
							页 号	2-32		

<div> <div> 1. 为 2. 为 核 校 </div> <div> 计 设 图 制 </div> </div>				构造编号	简图	构造做法	备注	构造编号	简图	构造做法	备注
				GW5	<p>此层以上为改造做法</p>  <p>保温层有效, 防水层失效的简单式种植</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 植被层 2. 100厚种植土 3. 150~200g/m²无纺布过滤层 4. 10~20高凹凸型排(蓄)水板 5. 300g/m²土工布保护层 6. 与防水层相同材质的挡土板可焊接 7. 耐根穿刺复合防水层 8. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 <p>拆除防水层后的原有屋面建筑构造(表面清理并涂刷基层处理剂)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 适用于简单式种植 2. 拆除失效防水层 3. 植被层选用草坪、地被植物 4. 耐根穿刺复合防水层材料选用及做法见说明表2 	GW7	<p>此层以上为改造做法</p>  <p>保温层有效, 防水层失效的容器种植屋面</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 坡式种植容器 2. 300g/m²土工布保护层 3. 耐根穿刺复合防水层 4. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 <p>拆除防水层后的原有屋面建筑构造(表面清理并涂刷基层处理剂)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 适用于容器式种植 2. 拆除失效防水层 3. 原屋面拆除防水层后应满足改造后屋面排水, 且表面整 4. 植被层选用草坪、地被植物 5. 耐根穿刺复合防水层材料选用及做法见说明表2
				GW6	<p>此层以上为改造做法</p>  <p>防水层有效, 保温层不满足节能设计要求的简单式种植</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 植被层 2. 100厚种植土 3. 150~200g/m²无纺布过滤层 4. 10~20高凹凸型排(蓄)水板 5. 300g/m²土工布保护层 6. 与防水层相同材质的挡土板可焊接 7. 耐根穿刺复合防水层 8. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 9. 保温层 10. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 <p>原有屋面建筑构造(表面清理并涂刷基层处理剂)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 适用于简单式种植 2. 新旧保温层、防水层共同作用 3. 植被层选用草坪、地被植物 4. 耐根穿刺复合防水层材料选用及做法见说明表2 	GW8	<p>此层以上为改造做法</p>  <p>防水层有效, 保温层不满足节能设计要求的容器种植屋面</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 坡式种植容器 2. 300g/m²土工布保护层 3. 耐根穿刺复合防水层 4. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 5. 保温层 6. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 <p>原有屋面建筑构造(表面清理并涂刷基层处理剂)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 适用于容器式种植 2. 新旧保温层、防水层共同作用 3. 原屋面新设保温层后应满足改造后屋面排水, 且表面整 4. 植被层选用草坪、地被植物 5. 耐根穿刺复合防水层材料选用及做法见说明表2
既有建筑坡屋面构造做法										图集号	L16M201
										页 号	2-33

构造编号	简图	构造做法	备注	构造编号	简图	构造做法	备注
RW1	 <p>有保温层 坡度2%~10%</p>	1. 平式种植容器 2. 300g/m ² 土工布保护层 3. 耐根穿刺复合防水层 4. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 5. 最薄30厚LC5.0轻集料混凝土或泡沫混凝土2%找坡层 (当结构找坡时无此层) 6. 保温层 7. 钢筋混凝土屋面板	1. 植被层选用草坪、地被植物 2. 耐根穿刺复合防水层材料选用及做法见说明表2	RW3	 <p>有保温层 坡度10%~20%</p>	1. 坡式种植容器 2. 300g/m ² 土工布保护层 3. 耐根穿刺复合防水层 4. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 5. 保温层 6. 钢筋混凝土屋面板	1. 植被层选用草坪、地被植物 2. 耐根穿刺复合防水层材料选用及做法见说明表2
RW2	 <p>有保温层 坡度2%~10%</p>	1. 平式种植容器 2. 20厚1:2.5水泥砂浆保护层 3. 隔离层 4. 耐根穿刺复合防水层 5. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 6. 最薄30厚LC5.0轻集料混凝土或泡沫混凝土2%找坡层 (当结构找坡时无此层) 7. 保温层 8. 钢筋混凝土屋面板	1. 植被层选用草坪、地被植物 2. 耐根穿刺复合防水层材料选用及做法见说明表2 3. 隔离层材料选用及做法见说明表6	RW4	 <p>有保温层 坡度20%~50%</p>	1. 坡式种植容器 2. 40厚钢筋细石混凝土保护层 3. 隔离层 4. 耐根穿刺复合防水层 5. 20厚1:2.5水泥砂浆找平层 6. 保温层 7. 钢筋混凝土屋面板	1. 植被层选用草坪、地被植物 2. 耐根穿刺复合防水层材料选用及做法见说明表2 3. 隔离层材料选用及做法见说明表6
注: 当屋面坡度超过3%, 或找坡荷载过大时, 宜为结构找坡, 并在构造做法中取消找坡层。						容器式种植屋面构造做法	
						图集号	L16M201
						页 号	2-34



平式种植容器构造一

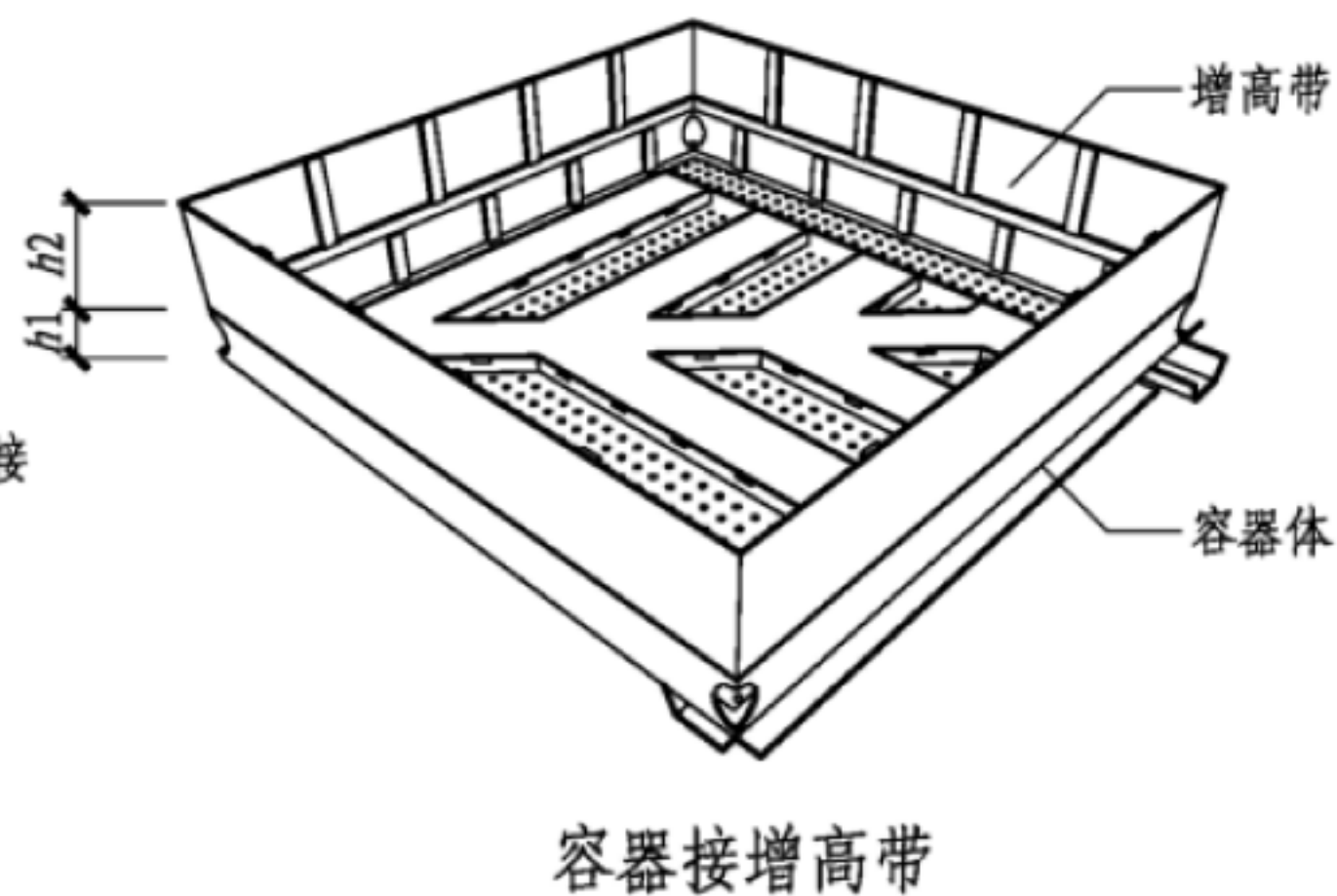
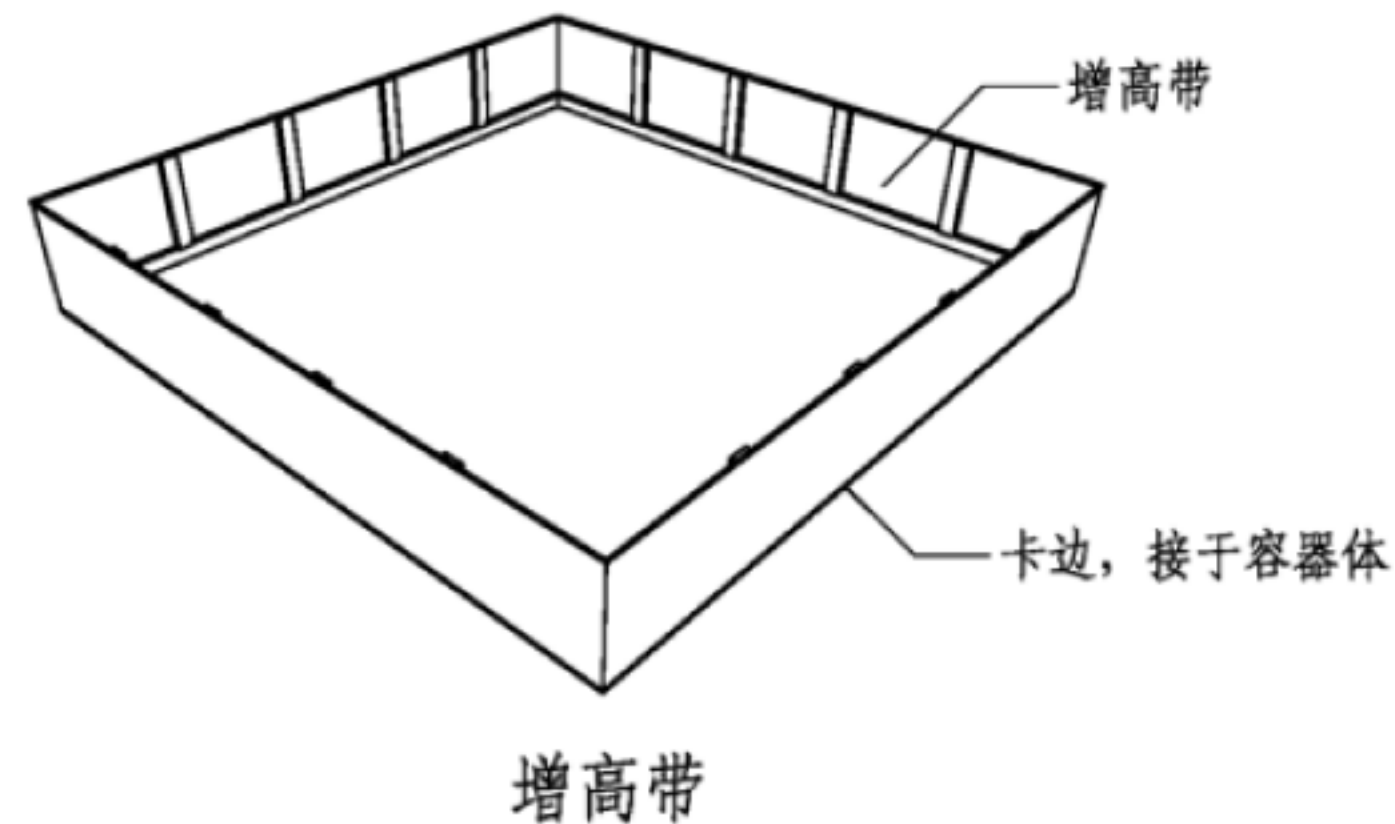
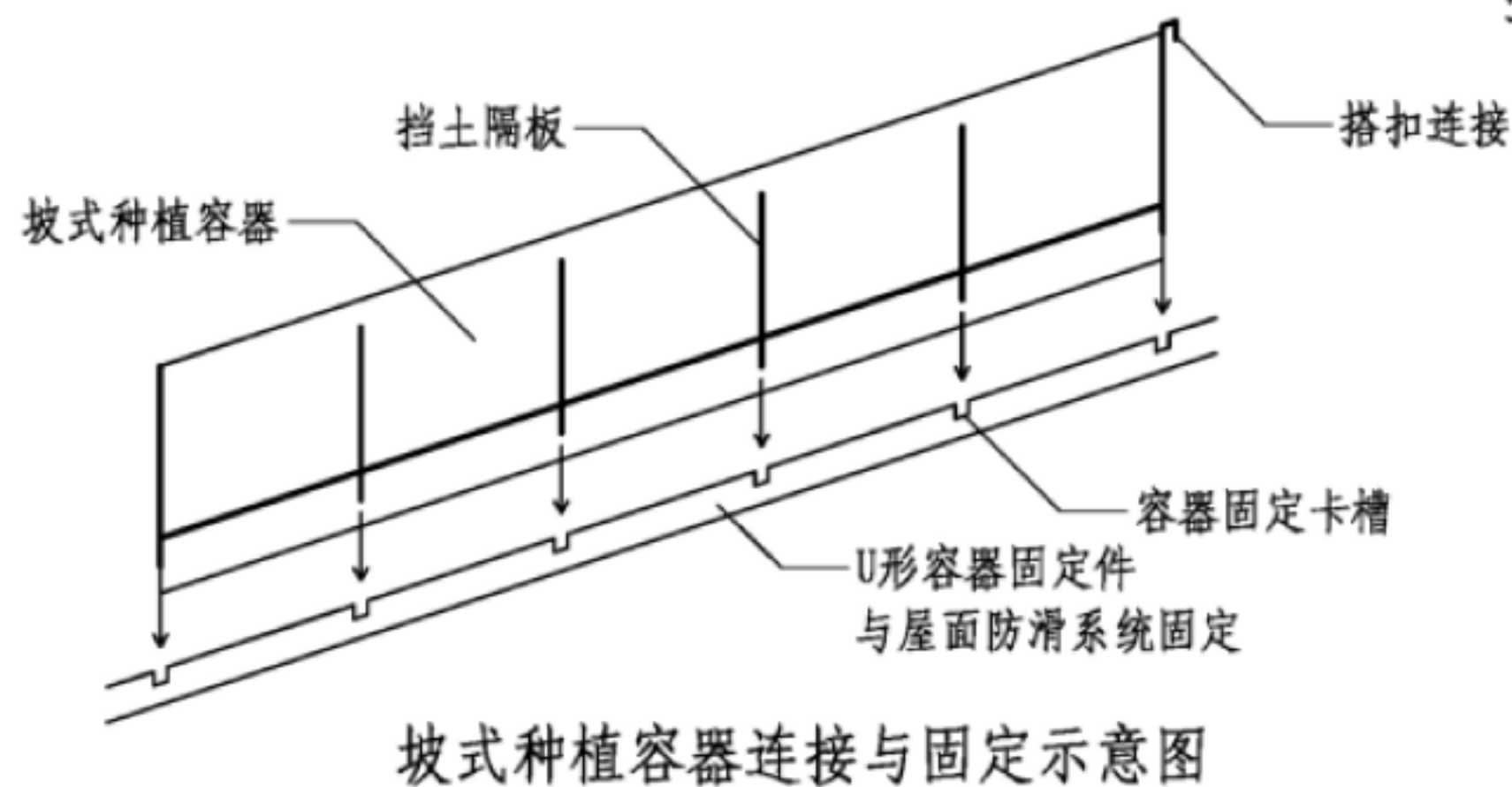
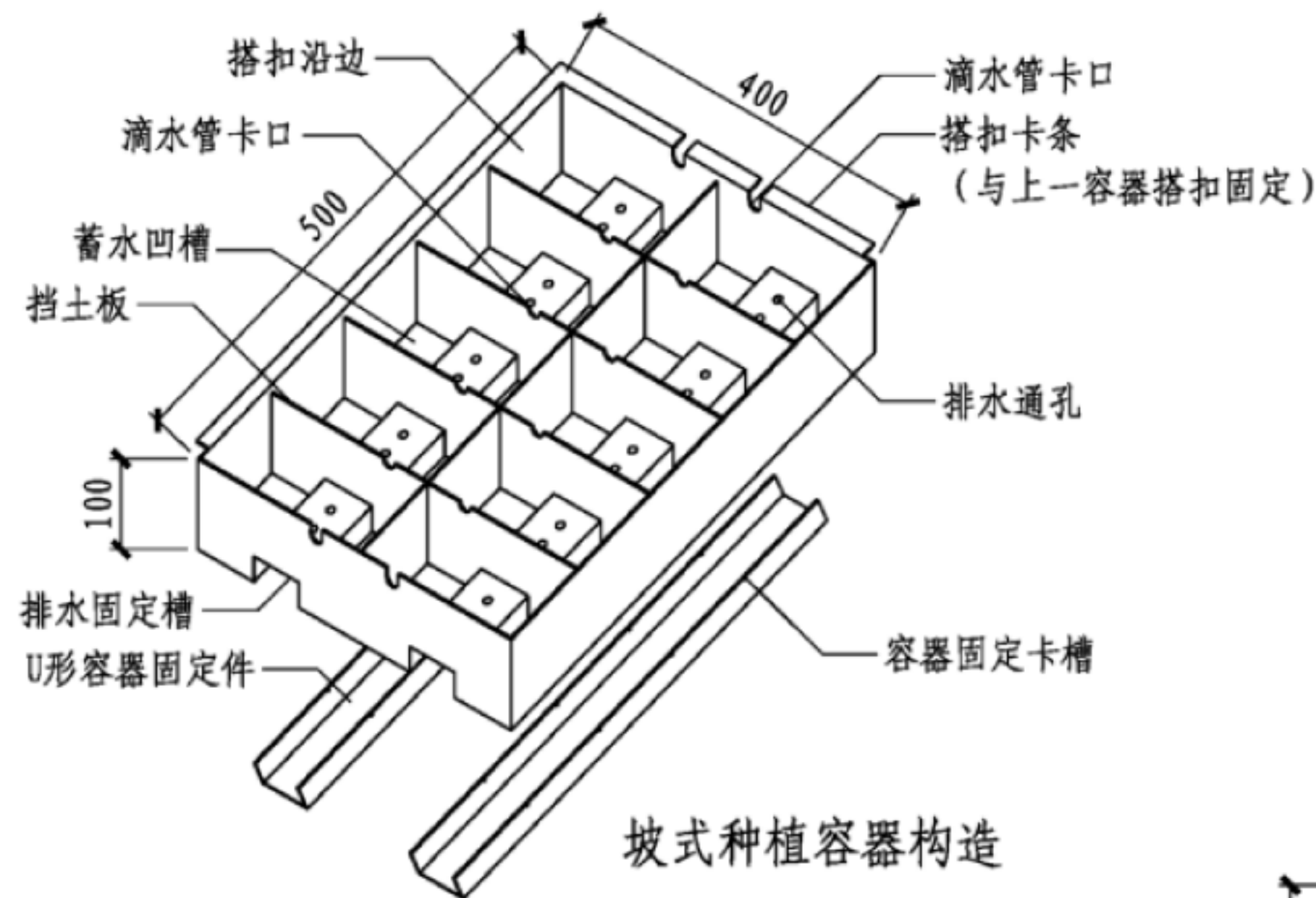


平式种植容器构造二

- 注：1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 容器种植屋面是指坡度为2%~50%的钢筋混凝土结构屋面上放置有特定功能的种植容器，以实现绿化目的的屋面。既有屋面改造可优先选用本系统。
3. 根据屋面坡度，可采用平式种植容器和坡式种植容器。平式种植容器用于屋面坡度为2%~20%坡度的屋面；坡式种植容器用于屋面坡度为20%~50%坡度的屋面。坡式种植容器内有多道挡土隔板，防止种植土在容器内滑动。
4. 种植容器是指具有排（蓄）水、过滤等功能的模块化可移动式特定容器。容器材质的使用年限不应低于10年。
5. 容器种植应具有通风、排水、隔热、防漏等功能，通过相互连接的卡件可灵活拼接，组成完整的种植绿化系统。容器与屋面防滑系统固定连接。
6. 防水层上应铺设保护层后再摆放种植容器。容器种植土层厚度不小于100mm。
7. 种植土宜高于容器侧壁，使摆放后的种植部分形成整体，并可使水肥气联通。平式种植容器容器体上可设置增高带。坡式种植容器不宜采用增高带。
8. 种植容器宜设计有组织排水，宜采用滴灌系统。
9. 种植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，取值不应小于1.0kN/m²。
10. 既有建筑改造应对原屋面荷载、防水保温层等做检测鉴定后，方可实施。
11. 图中L、W均以厂家成品规格尺寸为准。

典型种植容器构造（一）

图集号	L16M201
页 号	2-35



注: 1. 图中尺寸单位以mm计。
2. h_1 为容器高度, h_2 为增高带有效高度。

典型种植容器构造 (二)

图集号	L16M201
页 号	2-36

设计	审核	校对
制图	审核	校对
设计	审核	校对
设计	审核	校对

落水管断接说明

一、适用范围

适用于新建及改建建筑落水管的断接，经落水管断接后，建筑屋面雨水可排入雨水罐、周边绿地或高位花坛中。

二、设计内容

(一)接入雨水罐

- 1.在落水管断接位置前分离一处弃流管，设置18目钢丝网，钢丝网用不锈钢卡扣同落水管连接。
- 2.弃流管雨水一般排入下游绿地中净化。
- 3.在雨水罐底部设置出水阀，将雨水罐中收集的雨水放出加以利用。
- 4.在雨水罐底部砌筑砌砖基础，固定雨水罐；基础高度应不小于400mm，保证取水方便。
- 5.在雨水罐上应标明“禁止饮用”等一般提示字样。

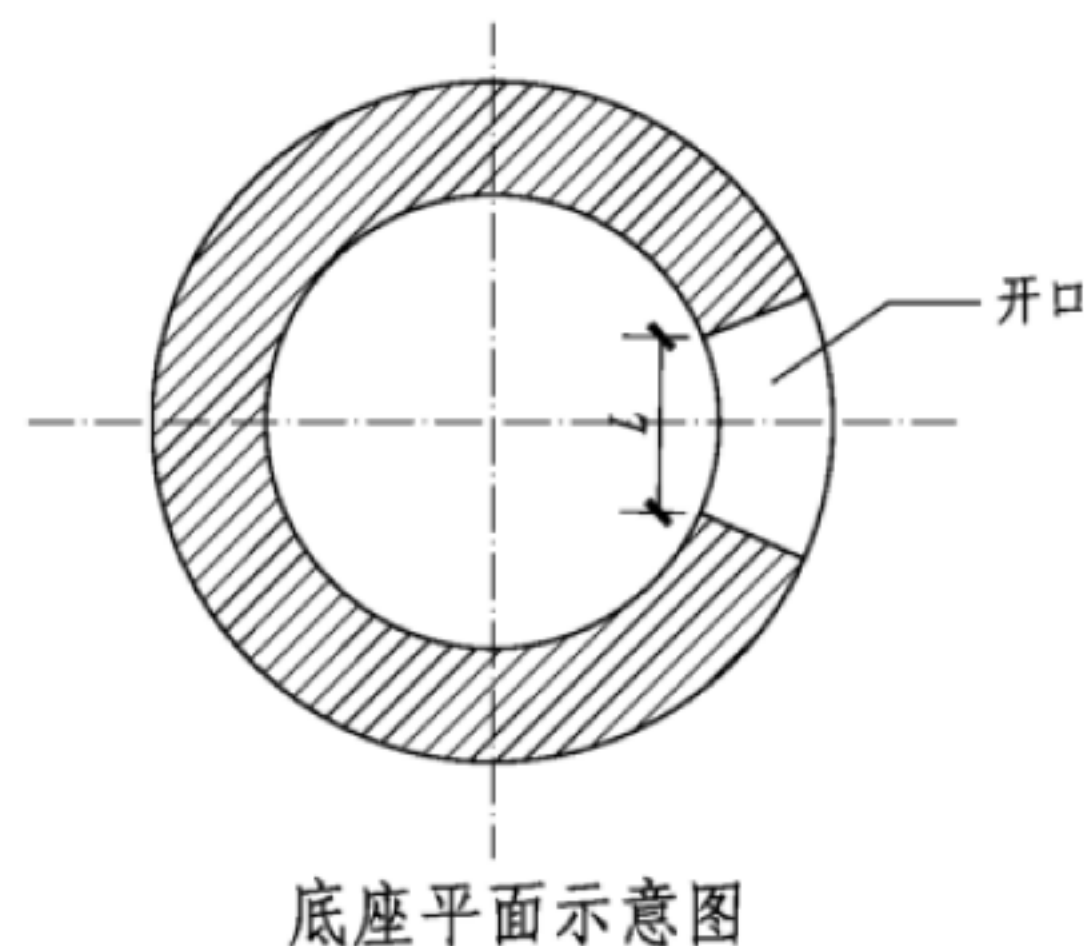
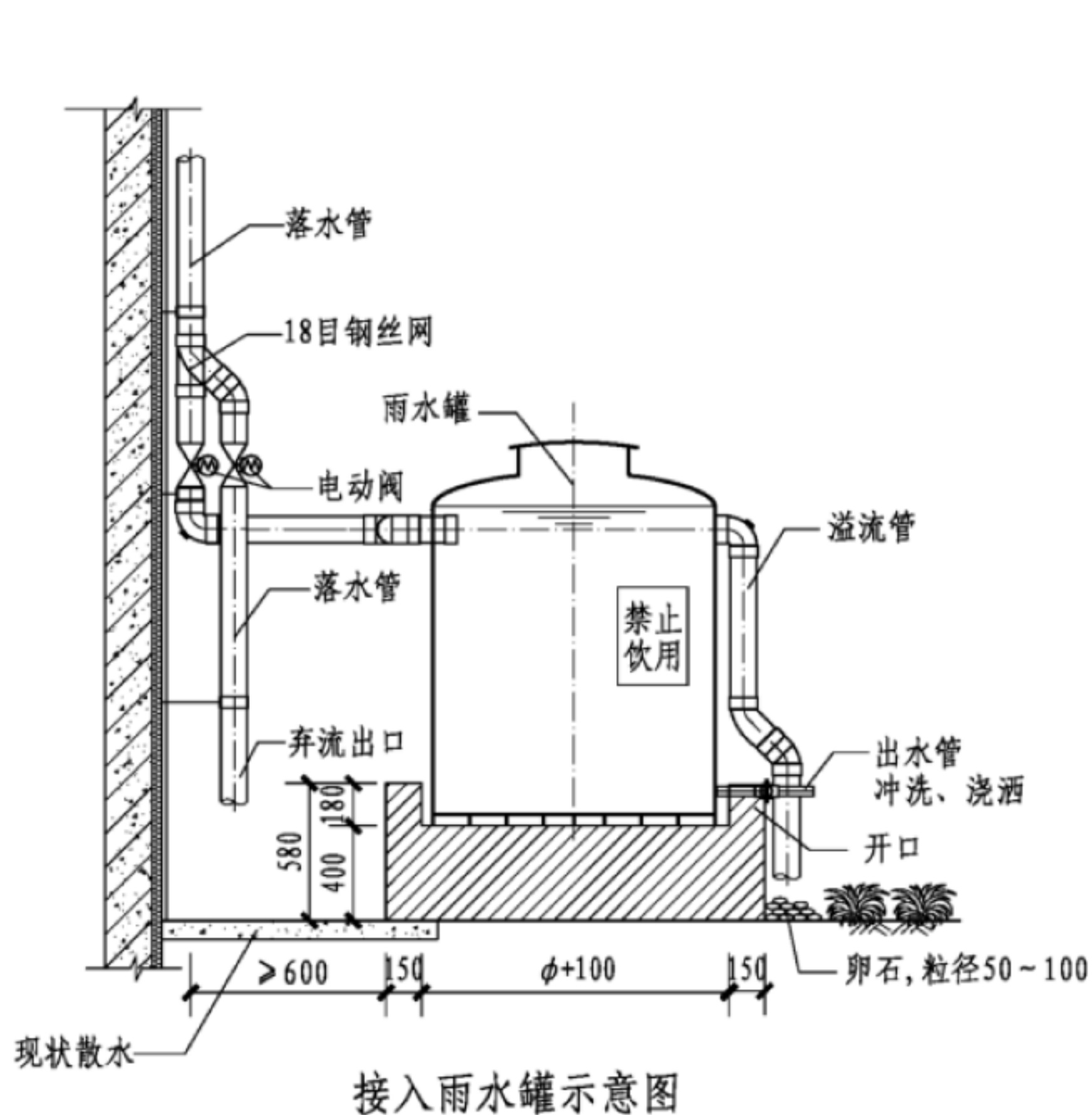
(二)接入绿地

- 1.落水管出水口下落雨水经建筑散水台消能后流入绿地或植草沟中。
- 2.落水管出水口距建筑散水台的高度为150mm。

(三)接入高位花坛

- 1.在落水管底部设置卵石防冲刷层，防止落水对花坛内绿化造成冲刷。
- 2.高位花坛内设置溢流口，溢流高度根据调蓄计算确定，但须低于落水管出水口高度，溢流口设置位置应兼顾出水口。
- 3.种植土的高度应不小于450mm。

- 4.高位花坛底部宜设置150mm碎石透气层，碎石顶铺反滤土工布，碎石层内间隔2m设置PVC透气管。

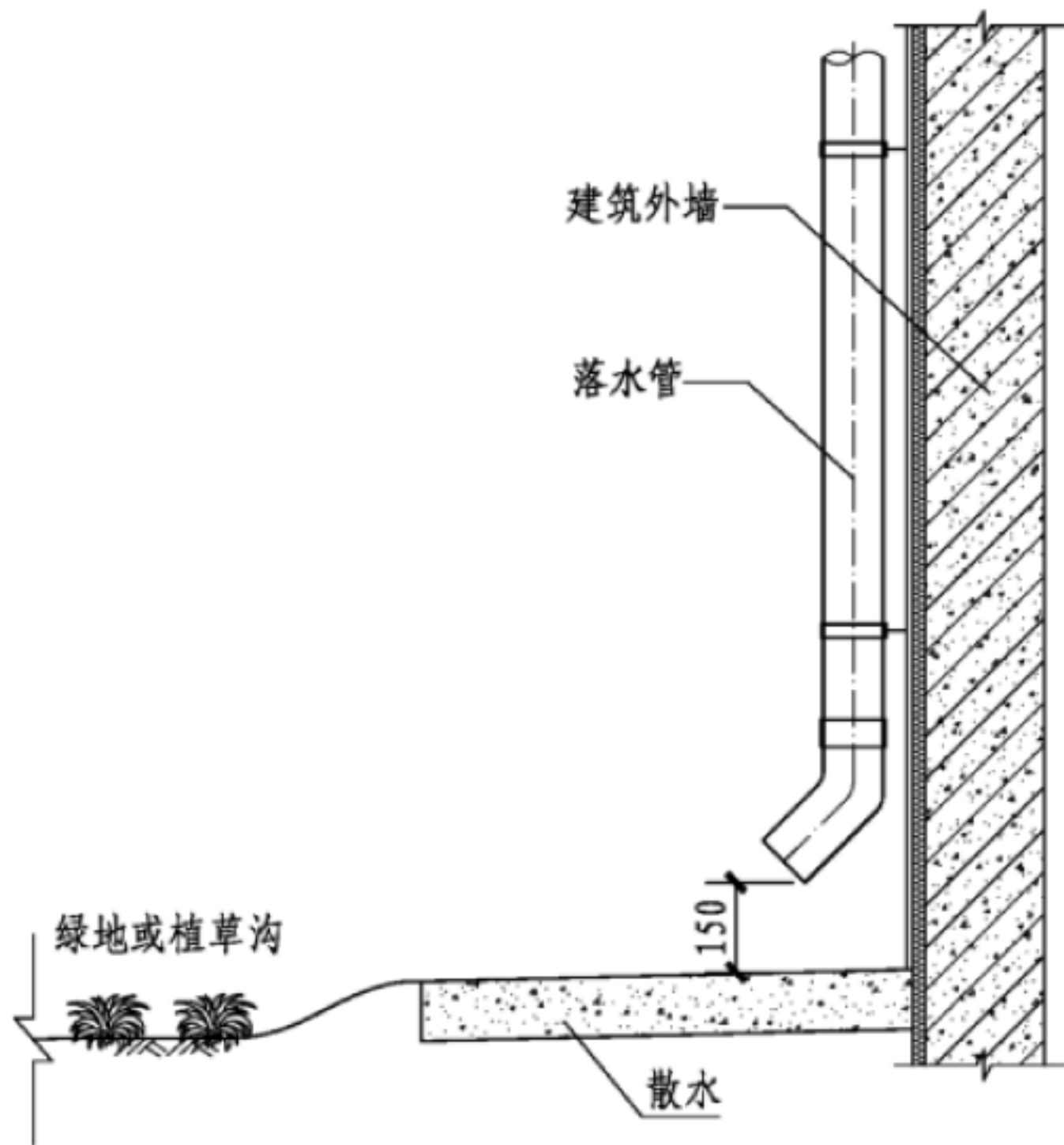


- 注：1. 图中尺寸单位以mm计。
 2. ϕ —成品雨水罐外径； L —开口内弧长。
 3. 雨水罐基础采用M10水泥砂浆砌M10非粘土烧结实心砖，砌砖外墙采用1:2水泥砂浆抹面，厚度20mm。
 4. 雨水罐基础多砌筑于散水台上，起找平、固定雨水罐作用，地面承载力应根据雨水罐的高度由计算确定。
 5. 雨水罐基础开口位置为建筑物外侧，开口内弧长 L 按实际需要选取。
 6. 弃流出口宜优先考虑接入绿地中净化。
 7. 在雨水罐上应标明“禁止饮用”等一般提示字样。
 8. 电动阀与初期雨水控制弃流连接，平时关阀，当达到初期雨水控制量时自动开启，雨水进入雨水罐。

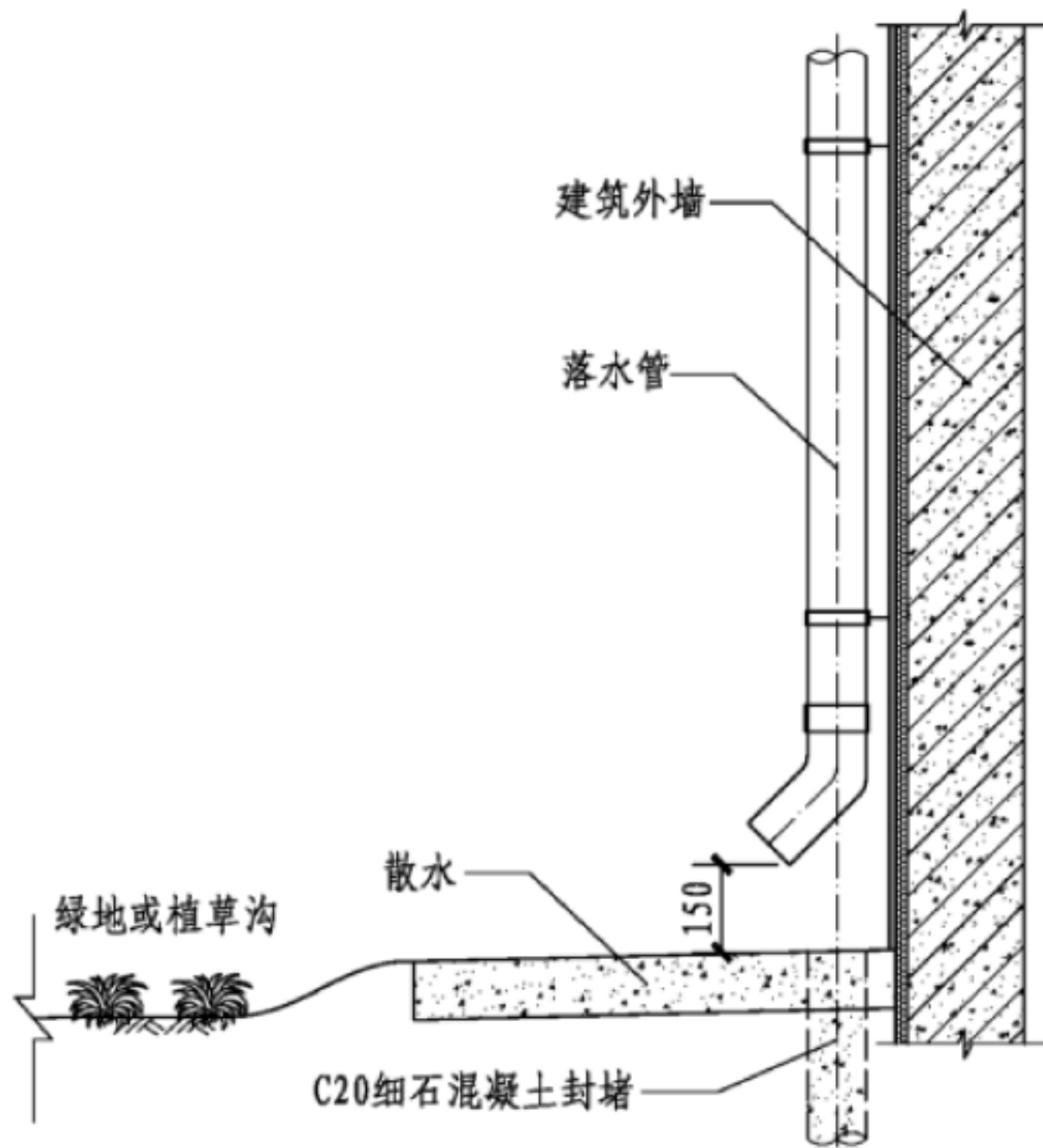
落水管断接入雨水罐示意图

图集号	L16M201
页 号	2-38

审核	设计	制图
校核	校对	制图
设计	制图	制图
制图	制图	制图



新建落水管示意图



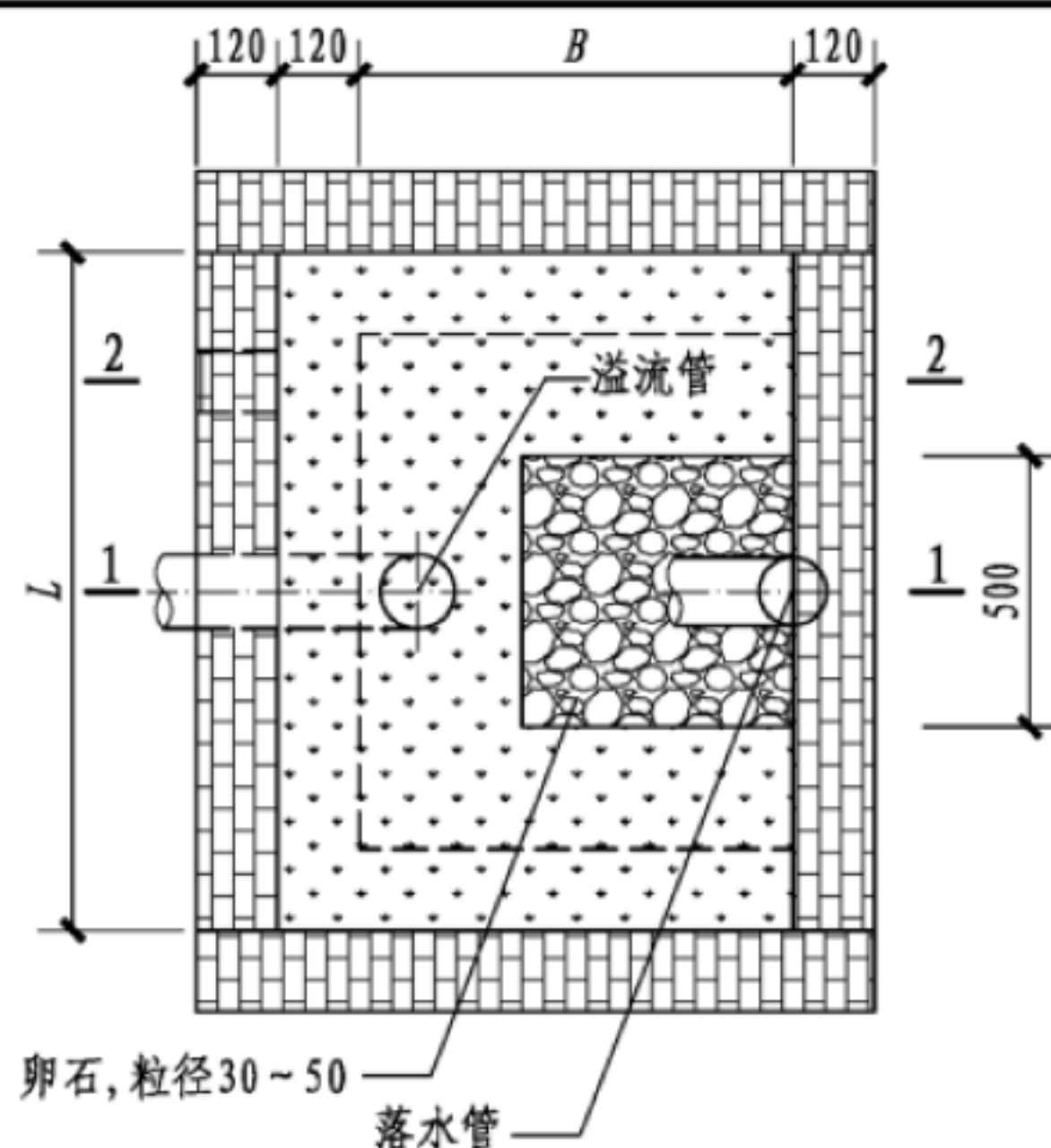
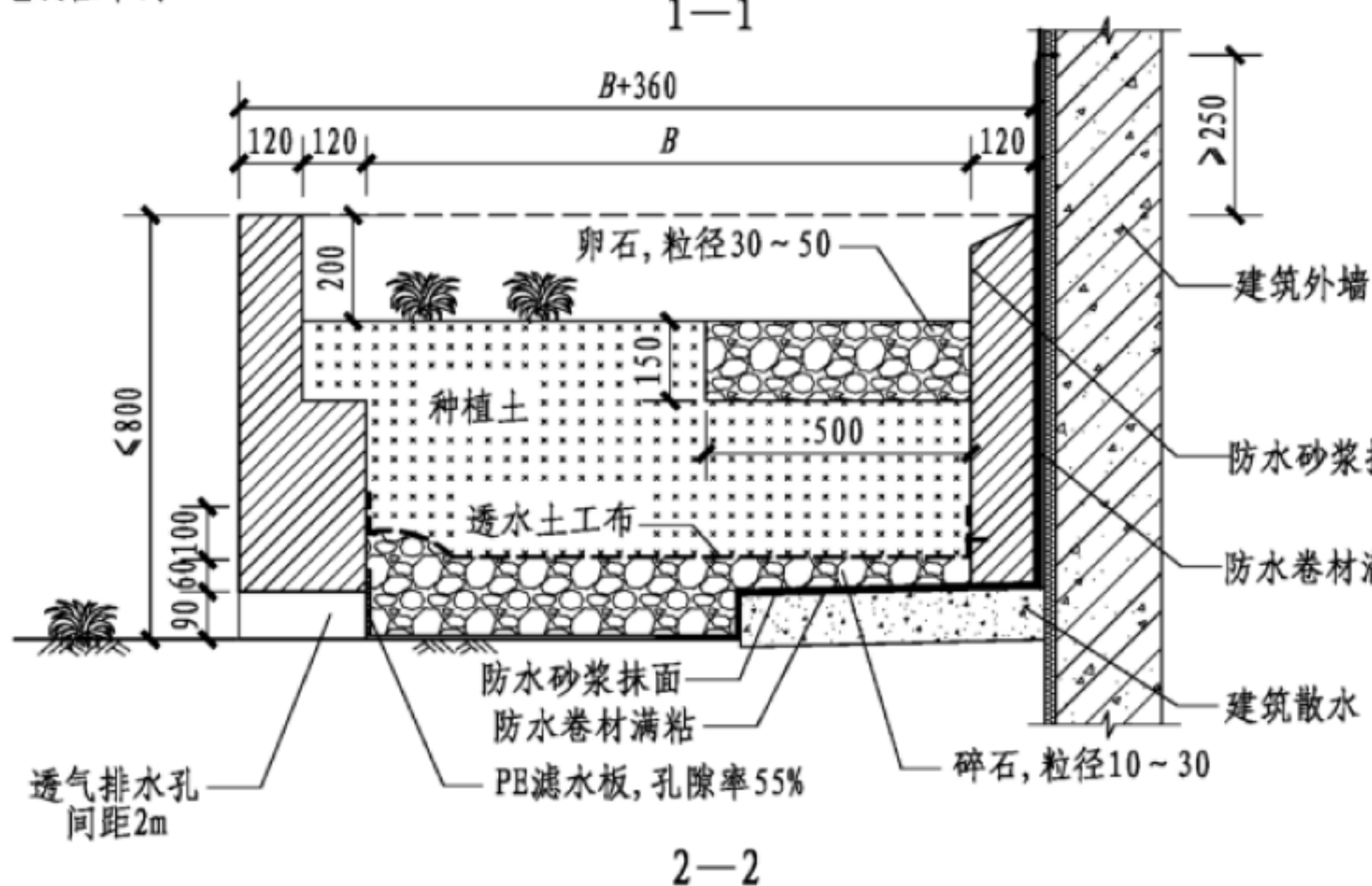
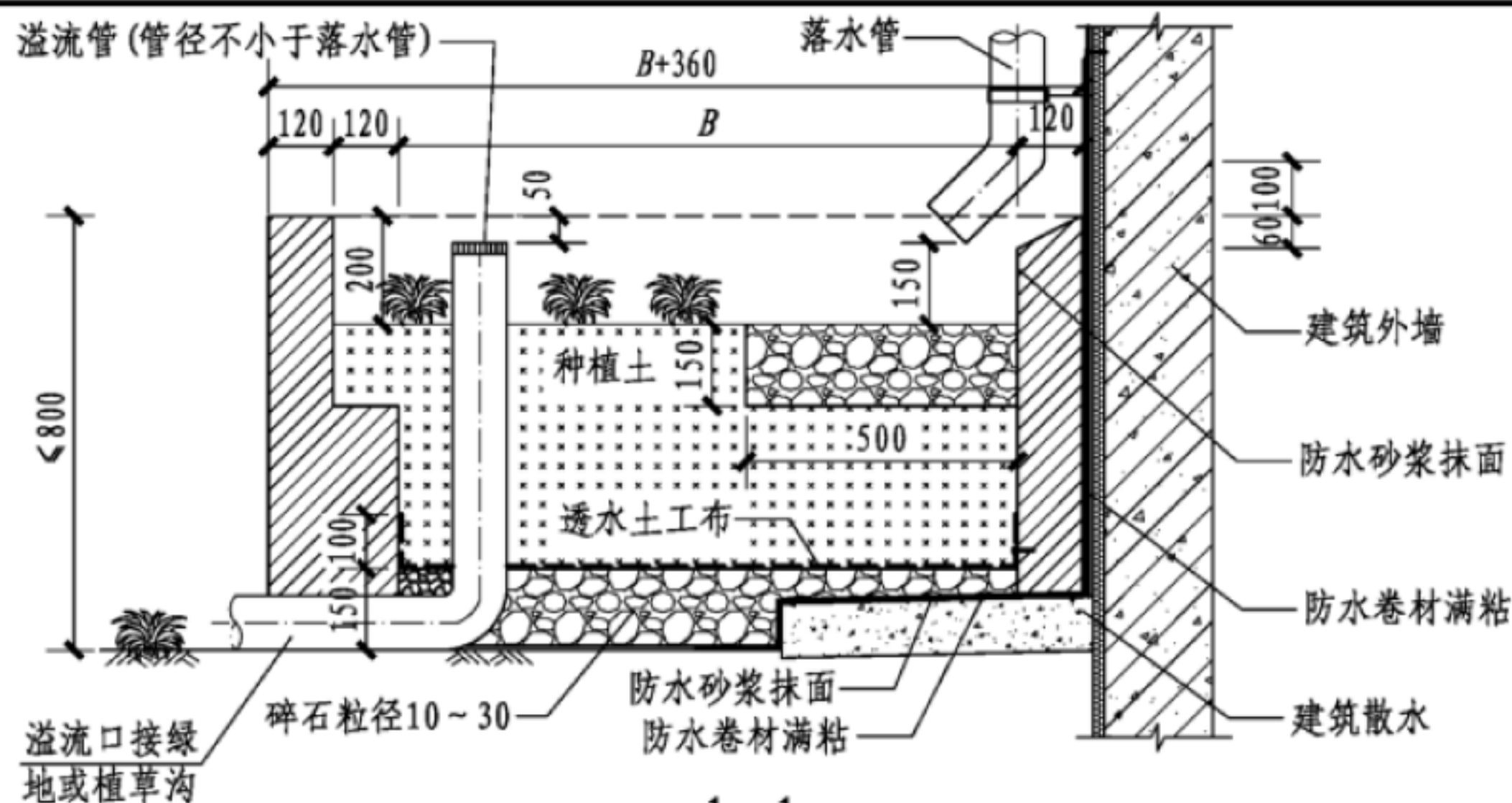
改造落水管示意图

注：1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 下落雨水经散水台消能后进入绿地或植草沟。
3. 既有落水管断接改造时，将落水管地下部分用C20细石混凝土封堵、捣实。

落水管断接入绿地示意图

图集号	L16M201
页 号	2-39

审核	设计	制图
校核	校对	制图



- 注:
1. 图中尺寸单位以mm计。
 2. 花坛宽度 B 一般取1m~1.5m, 长度 L 可根据调蓄容积确定。
 3. 花坛施工前应对散水进行防水处理。
 4. 花坛外墙底部做透气排水孔, 间距2m。
 5. 砖砌墙采用M10水泥砂浆砌MU10非粘土烧结实心砖。
 6. 溢流管上端头加成品滤帽。
 7. 防水卷材施工前根据材料的不同在散水台及外墙壁上可抹一层防水砂浆。

落水管断接入高位花坛详图

图集号	L16M201
页号	2-40

城市道路与广场说明

一、适用范围

适用于城市各类新建、改建、扩建道路与广场雨水源头控制与利用工程设计,居住区、公园等区域可参照使用。

二、城市道路设计内容

(一)总体设计要求

- 1.道路平面、纵断面、横断面设计应符合城市道路规划,在满足交通功能、保证安全的前提下,结合工程特点,合理选择多种措施,实现对雨水源头的控制与利用。
- 2.机动车道在确保结构及地下水水质安全的前提下可采用透水路面;各等级道路非机动车道、人行道、停车场及广场宜采用透水路面。
- 3.道路低点、易积水区域应强化雨水的收集调蓄及排放。
- 4.道路工程范围内应尽量扩大绿化面积,所有绿化带均宜设为下沉式,有净化需求的应设生物滞留设施,优先选择后排绿地处理下渗。

(二)横断面形式

- 1.横断面形式主要为单幅路、双幅路、三幅路、四幅路及特殊形式。
- 2.单幅路两侧宜设置生物滞留带,改建道路可将行道树改造为下沉树池带。
- 3.双幅路应设置下沉式中央绿化分隔带;两侧树池带设置形式同单幅路。
- 4.三幅路的机动车道与非机动车道、非机动车道与人行道之间的绿化带宜设置为生物滞留带。

5.四幅路应设置下沉式中央绿化分隔带,其余同三幅路。

6.在道路两侧有条件时可设后排绿地。

(三)横坡

- 1.道路横坡取值范围1.0%~2.0%。
- 2.年降雨量大于800mm的地区及不透水路面宜采1.5%~2.0%;胶东沿海冬季积雪较大的地区及透水路面宜采用1.0%~1.5%。
- 3.单幅路应根据车行道宽度采用单向或双向横坡;多幅路机动车道应采用双向横坡;非机动车道、人行道宜采用单向横坡。
- 4.横坡坡向设计应优先考虑路面排水效果,避免道路湿滑影响交通安全。同时结合雨水控制与利用设施的布置,合理选择坡向。

(四)缘石

- 1.道路红线内各个位置的分隔带均应设置缘石围合,分隔端头或交叉口小半径处宜采用曲线型缘石。
- 2.缘石外露高度宜为150mm~200mm;人行道与绿化带缘石顶面高度一致。
- 3.缘石的设计应与雨水源头控制与利用设计紧密结合,利于降水的收集,进水口可选择门型、齿形、圆孔型等形式的开孔缘石,尺寸应保证其稳定性和安全性,布置间距应根据其收水能力及汇水面积经计算确定。
- 4.缘石材料技术要求参见《城市道路-路石》05MR404。

(五)透水路面结构

城市道路与广场说明

图集号	L16M201
页 号	3-01

1. 透水路面结构类型应根据地质、荷载、气候、施工、经济及当地材料等因素综合选用。
2. 透水路面结构面层材料应满足道路路面使用功能, 及透水、抗滑等要求。
3. 透水路面可分为全透水结构和半透水结构。
 - (1) 全透水结构采用透水面层+透水基层+透水垫层的组合形式, 路表水进入路面后渗入路基。
 - (2) 半透水结构采用透水面层+透水基层+不透水垫层的组合形式, 也可采用透水面层+不透水基层+不透水垫层的组合形式, 并设置封层, 路面水通过透水层后被封层阻隔, 排入临近排水设施。
 - (3) 透水面层材料包括透水沥青、透水水泥混凝土、透水砖, 透水基层或垫层材料包括透水水泥混凝土、透水水泥稳定碎石、级配碎石、级配砂砾等, 以上材料的相关要求详见《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190、《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135、《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188。
 4. 土基渗透系数应大于等于 $1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 不足时应采取促渗措施; 渗透面距离地下水位小于1.0m、软弱土、液化土、膨胀土、湿陷性黄土、盐渍土、水资源保护区等特殊地区, 应采用半透水或不透水结构。

(六) 透水停车场

1. 通道应根据停车场规模、承载力要求设计。规模大、承载力高的停车场通道, 其面层宜采用透水沥青或透水水泥混凝土; 规模小、承载力低的停车场通道, 其面层可采用透

水砖。

2. 透水停车场停车位面层宜采用植草砖、透水砖, 有特殊需求 (重荷载的大型车) 的停车位面层宜采用透水沥青或透水水泥混凝土。
3. 其他设施包括植草沟、生物滞留设施、调蓄池等。
4. 透水停车场的纵、横坡应结合停车场竖向及雨水控制与利用设施设计。
5. 土基必须密实、均匀、稳定。土基顶面压实度应达到90% (重型击实标准)。为保证土基渗透性, 其压实度不宜超过93% (重型击实标准)。浸水饱和后, 回弹模量不小于15MPa。

(七) 管道回填材料

1. 为保证道路渗透要求, 管道回填材料应具有透水性。
2. 适用于开槽法施工的全透水路面结构下的雨水、污水、给水、燃气、热力、通信、电力管道回填。
3. 当遇有湿陷性黄土、膨胀土、多年冻土、软土等地基, 及有特殊要求的管道回填应根据相关规范另做处理。
4. 不适应于地震设防烈度为9° 及9° 以上, 设计基本地震加速度值 $\geq 0.4g$ 的地区。
5. 材料性能
 - (1) 中粗砂: 中砂, 中粒土。颗粒的最大粒径小于3mm, 且其中小于2mm的颗粒含量不少于5%; 粗砂, 粗粒土。颗粒的最大粒径小于5mm, 且其中小于4mm的颗粒含量不少于5%。
 - (2) 石屑: 粒径2mm~4mm, 压碎值不大于30%。
 - (3) 水泥石屑: 水泥应采用32.5普通硅酸盐水泥。石屑粒径

2mm~4mm, 压碎值不大于30%。

(4) 石粉: 粒径 $\leq 0.16\text{mm}$ 。

(八) 生物滞留带

1. 系统分类

综合考虑地下水位高低、离建筑物的距离和所在区域土壤渗透能力, 根据道路设计要求可分为渗透型、半渗透型和非渗透型生物滞留带三种, 渗透型底部不含穿孔收集管, 处置的径流雨水全部渗入地下, 适合地下水位低, 土壤渗透能力强的区域; 半渗透型底部含有穿孔收集管, 处置的径流雨水一部分渗入地下, 一部分被收集, 适合有一定渗透能力的区域; 非渗透型底部可设置防渗膜或底土渗透能力很小, 处置的径流雨水全部进入穿孔管中, 适合离建筑物近或地下水位低的区域。

2. 设计要点

生物滞留带结构组成自上而下依次为蓄水层、植物、种植土层、碎石层, 各层设置应满足以下要求:

- (1) 蓄水层高度 ($H1$) 根据周边地形、土壤渗透能力、当地降雨特性等因素而定, 一般多为100mm~400mm, 当场地太小、设计降雨量较大或设计以削峰为目的时可选择较大的蓄水层高度, 但要在种植植物时, 应注意选择高棵的耐湿植物。
- (2) 植物应该选择根系发达、耐盐、耐旱、耐水湿乡土植物。
- (3) 种植土层一般选用渗透系数较大且配比不同的砂质土壤, 其主要成分一般为: 60%~85%的砂子, 5%~10%的有机成分且粘土含量不超过5%。其厚度 ($H2$) 根据植物类型而定, 当采用草本植物时一般厚度为250mm左右, 采用

木本植物厚度一般为1000mm。种植土的总厚度应根据当地的降雨特性、服务面积等确定, 多为500mm~1200mm。

- (4) 碎石层由直径不超过50mm的碎石组成, 厚度 ($H3$) 约200mm~300mm, 可根据具体要求适当加深。可在种植土层和砾石层之间铺设一层150mm厚的砂层或细的砾石, 防止土壤颗粒堵塞穿孔管, 宜可采用透水土工布。

- (5) 生物滞留设施底层可根据类型不同设置防渗膜。

3. 技术要求

- (1) 生物滞留带最好的进水方式是使径流以散流的形式进入。当雨水必须集中进入时宜在进水口处设置散堆碎石, 达到消能、减缓流速的作用, 碎石粒径50mm~70mm。
- (2) 生物滞留带进水口应满足道路排水标准及《室外排水规范》GB50014的要求, 其间距、尺寸应根据相关计算确定。道路坡度较大时 (≥ 0.005), 宜采用加密进水口或局部改变进水口道路横坡等措施, 避免短流。
- (3) 生物滞留带必须设置溢流口。溢流口排水出口必须可靠, 溢流口可采用平算雨水口, 做法参见《市政排水管道工程及附属设施》06MS201; 为方便施工, 亦可采用成品雨水口。溢流设施尺寸、溢流高度 ($H4$) 应根据相关计算确定。生物滞留带下沉深度为蓄水层高度与溢流高度之和, 溢流高度一般不宜大于100mm, 蓄水层高度一般不宜大于400mm, 下沉深度一般不超过500mm。
- (4) 当选用半渗透型或非渗透型生物滞留带时, 应设置防渗措施, 一般采用防水土工布 (二布一膜), 结构由内至外为200g/m²土工布+光面1.5mm防渗膜+200g/m²土工布。

(5)透水管宜采用PE管，管径及开孔率应根据相关计算确定。

三、广场设计内容

广场平面、竖向设计应符合城市规划，在满足广场功能、保证安全的前提下，结合工程特点，合理选择多种措施，实现对雨水源头的控制与利用。设计内容包括各类透水路面、下沉绿地、雨水花园及其他雨水源头控制与利用工程通用设施。

四、施工要求

- 1.透水水泥混凝土路面及基层施工后，应及时养护，养护时间不宜少于14d。养护完成后，当混凝土路面抗折强度大于等于3.5MPa时，方可开放交通。
- 2.透水水泥混凝土面层不应在雨天浇筑。当室外日平均气温连续5d低于5℃时，透水水泥混凝土路面不得施工。当室外最高气温达到32℃及以上时，透水水泥混凝土路面不宜施工。
- 3.透水水泥混凝土路面及基层应按水泥混凝土路面规定设置接缝，做法同普通混凝土路面。
- 4.水、水泥、砂的质量比要保证施工过程中的“干硬性”，加水量以将水泥中砂手攥成团，距地面1m高处，自由落地松散为限，试验确定。
- 5.透水沥青路面工程开工前，宜铺筑单幅长度为100m~200m的试验路段，进行混合料的试拌、试铺和试压试验，并应据此确定合理施工工艺。
- 6.雨天或气温低于15℃时，不得进行透水沥青路面施工。
- 7.透水沥青混合料运输过程中，应采取保温措施。运送至摊

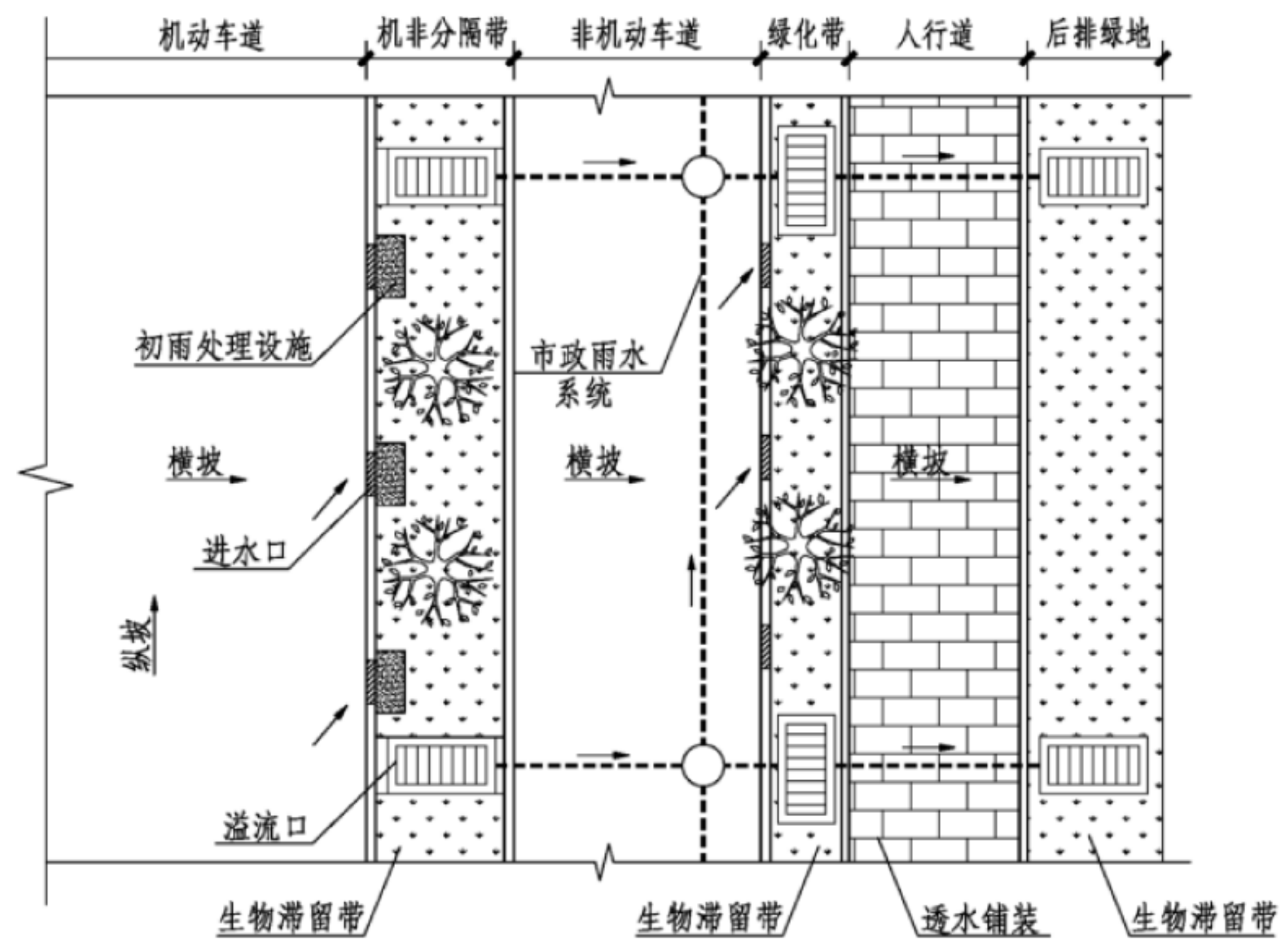
铺现场的混合料温度不应低于175℃，摊铺温度不应低于170℃。压实过程中，初压温度不应低于160℃；复压应紧接初压进行，复压温度不应低于130℃；终压温度不宜低于90℃。

- 8.管道两侧应同步回填，严禁单侧回填，回填应密实。
- 9.回填压实应逐层进行，不得损伤管道。

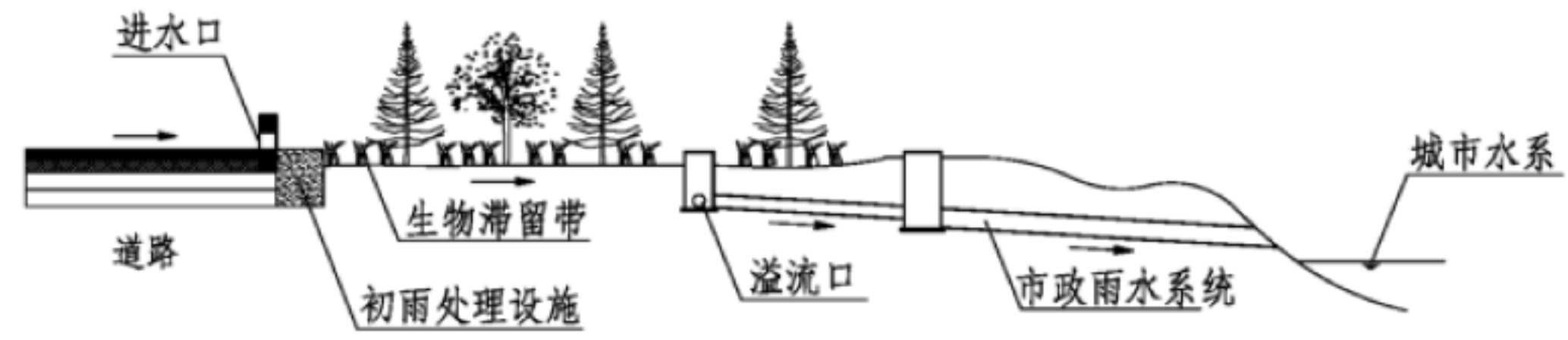
五、其他注意事项

- 1.雨水源头控制与利用设施不应对土壤环境、植物生长、地下含水层水质等造成危害。
- 2.雨水源头控制与利用设施不应对道路交通安全及地下管线运营产生影响。
- 3.透水路面、初雨处理设施、生物滞留带应定期进行维护。

设计	审核	制图
校核	设计	校核



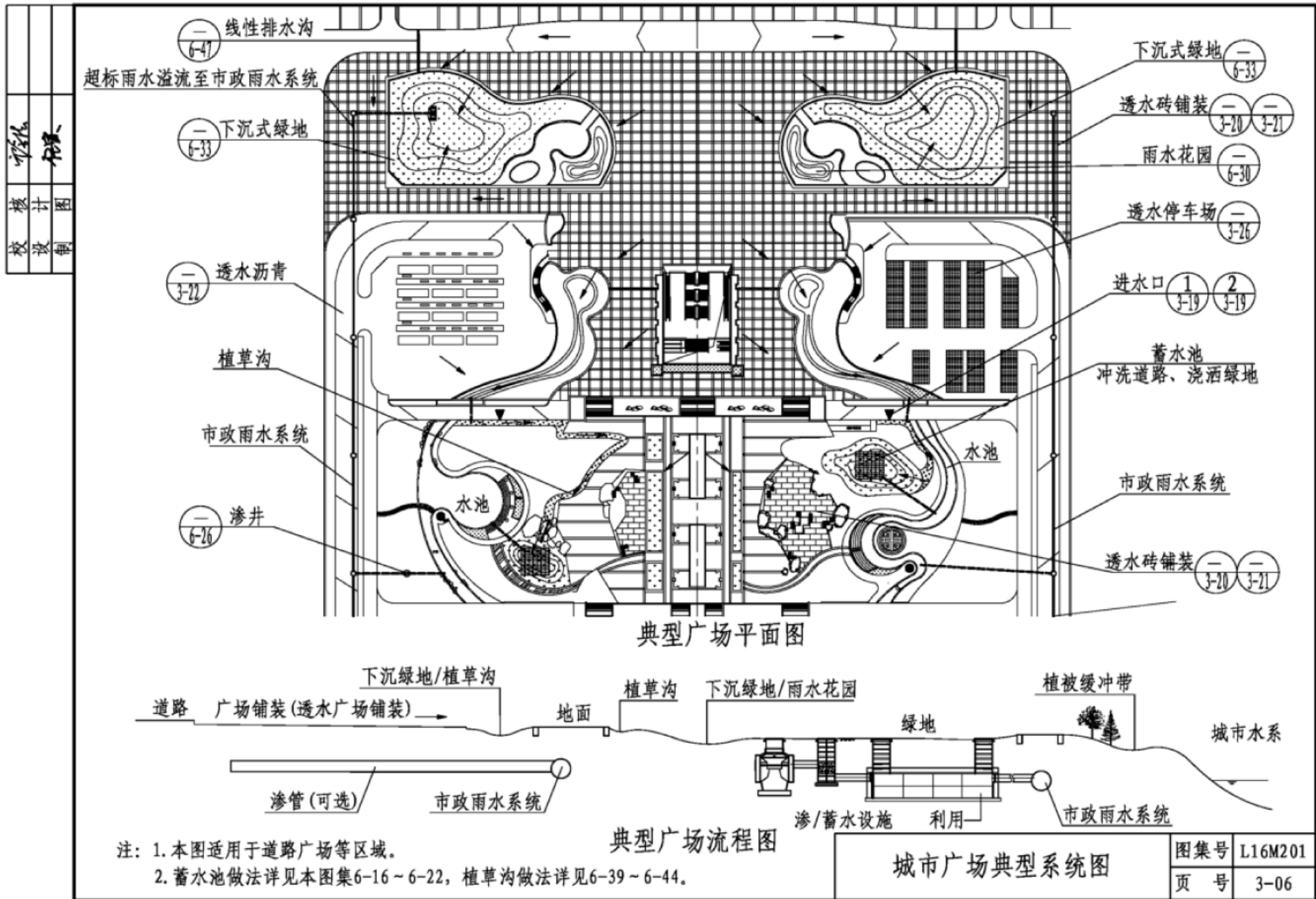
典型道路系统平面图



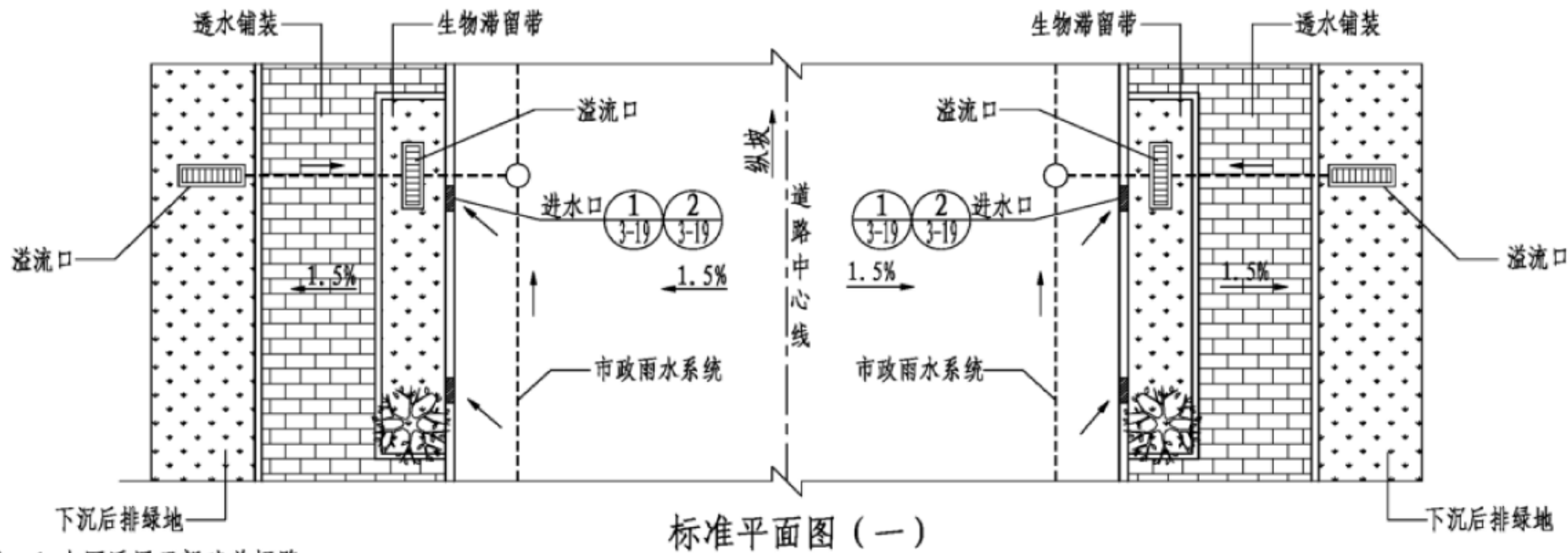
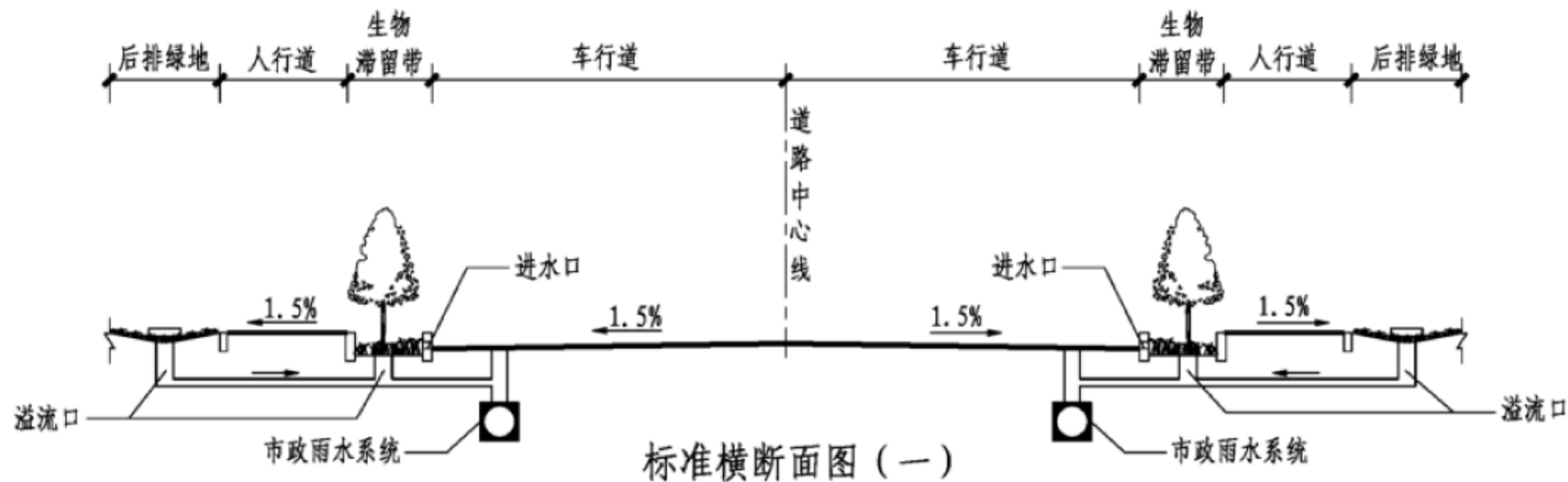
典型道路系统流程图

城市道路典型系统图

图集号	L16M201
页 号	3-05



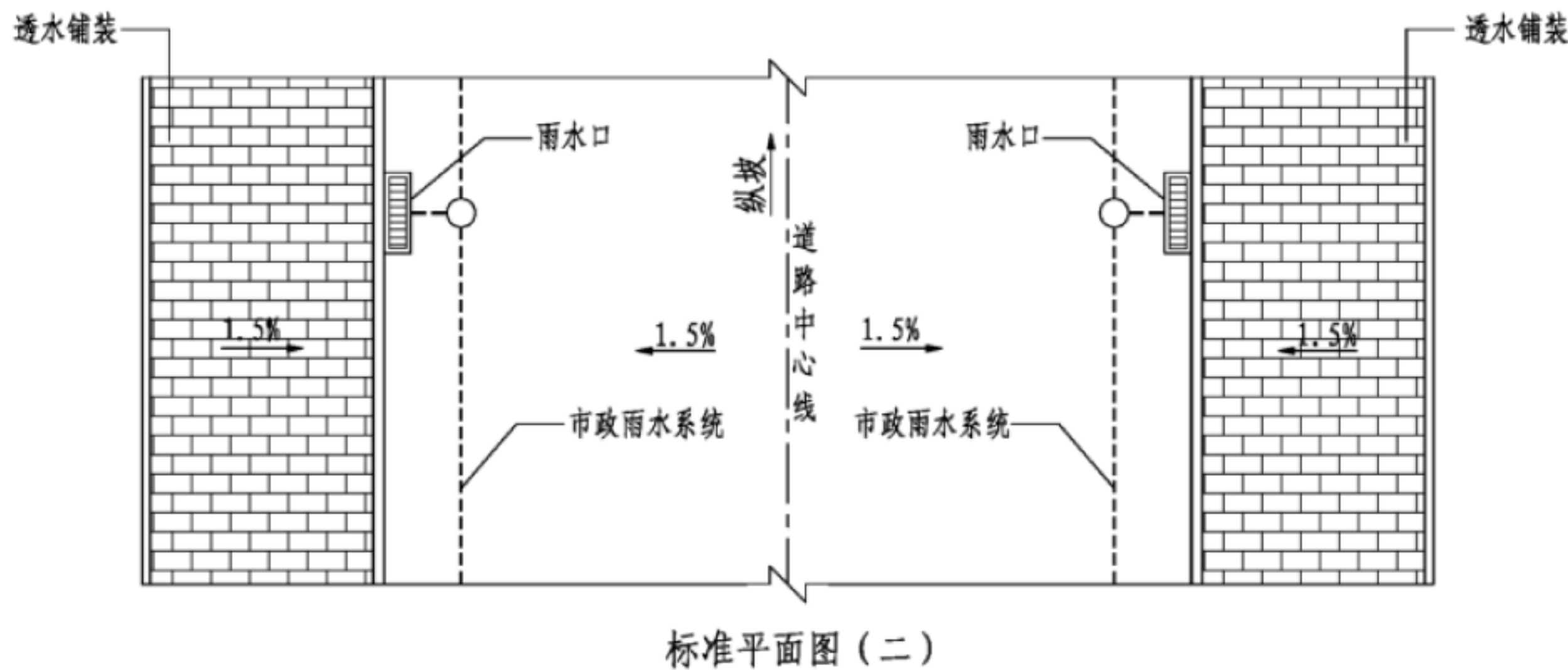
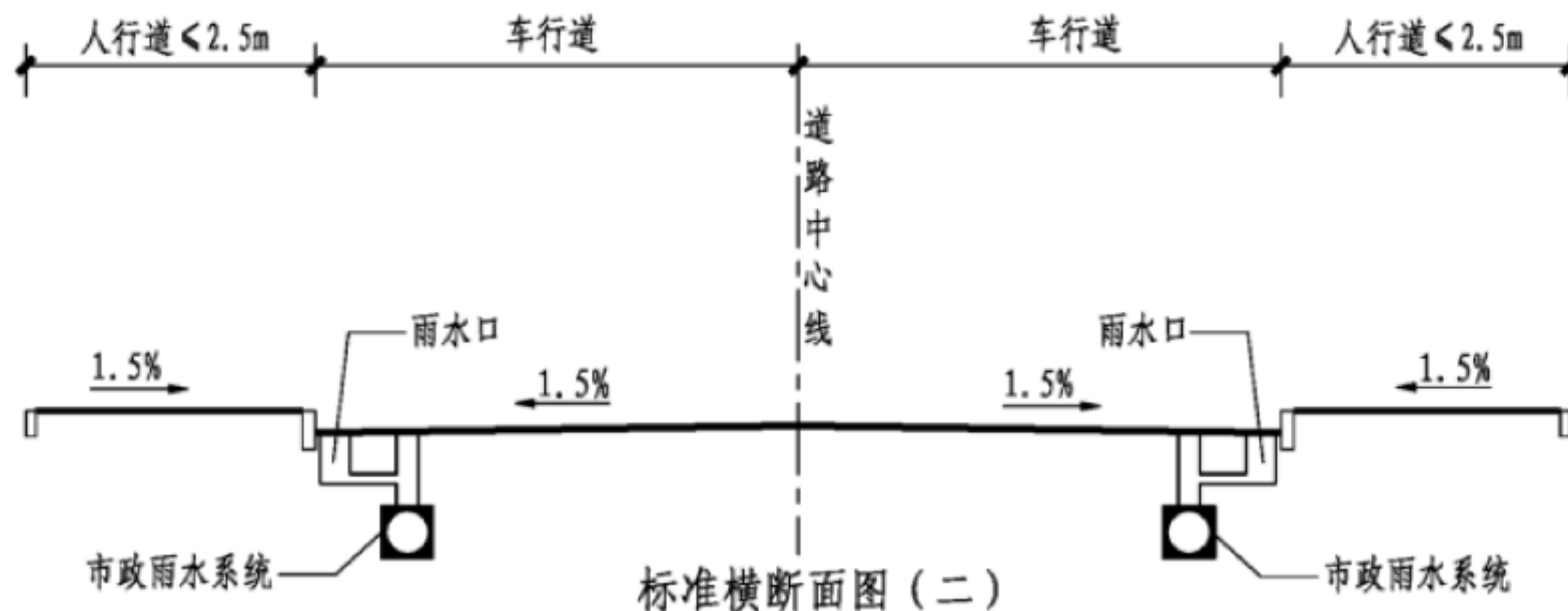
设计	审核	制图
核计	校核	设计
校核	设计	制图



- 注：1. 本图适用于新建单幅路。
 2. 生物滞留带应间隔断开，方便行人通行。
 3. 溢流口布置间距按城市雨水工程设计标准确定。
 4. 若无后排绿地，人行道横坡应坡向生物滞留带。
 5. 车行道宽度小于等于6m时可设单面坡。

单幅路布置图 (一)

图集号	L16M201
页 号	3-07

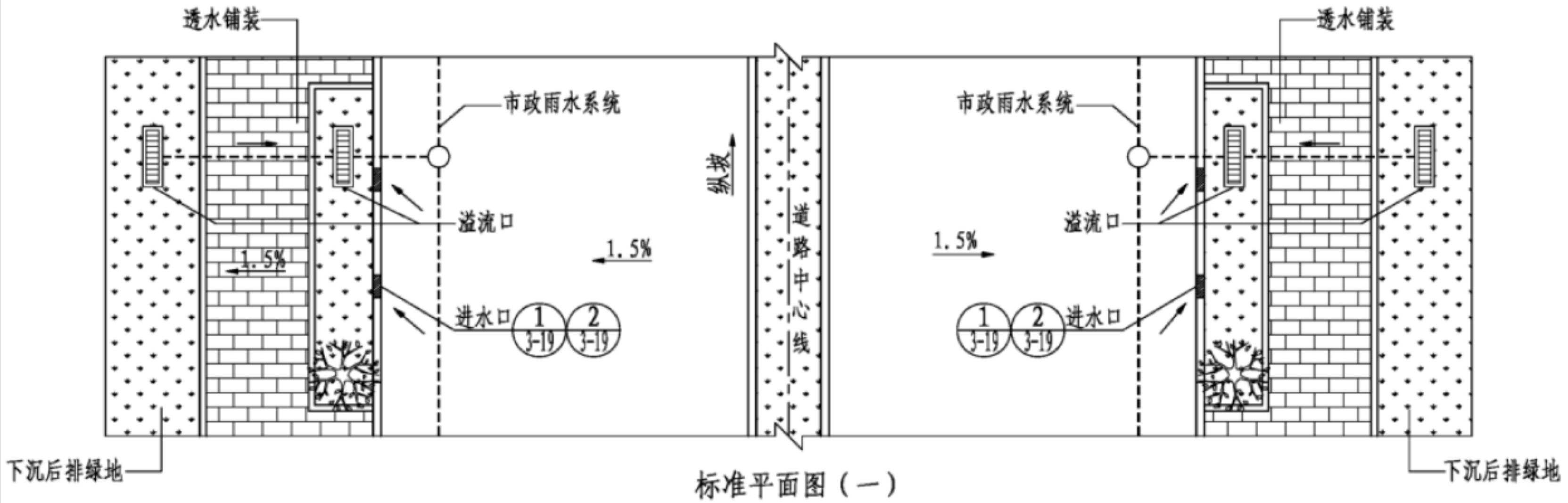
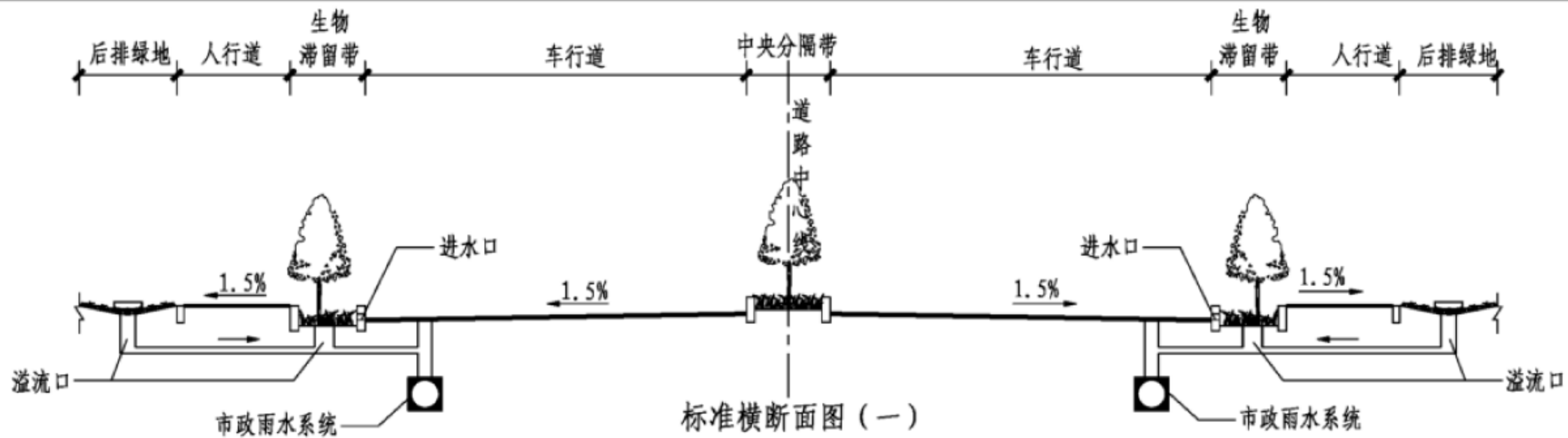


注：1. 本图适用于人行道宽度不大于2.5m无法设置生物滞留带的单幅路。
2. 车行道宽度小于等于6m时可设单面坡。
3. 路面雨水经管道进入下游生物滞留设施、雨水花园等净化设施。

单幅路布置图 (二)

图集号	L16M201
页号	3-08

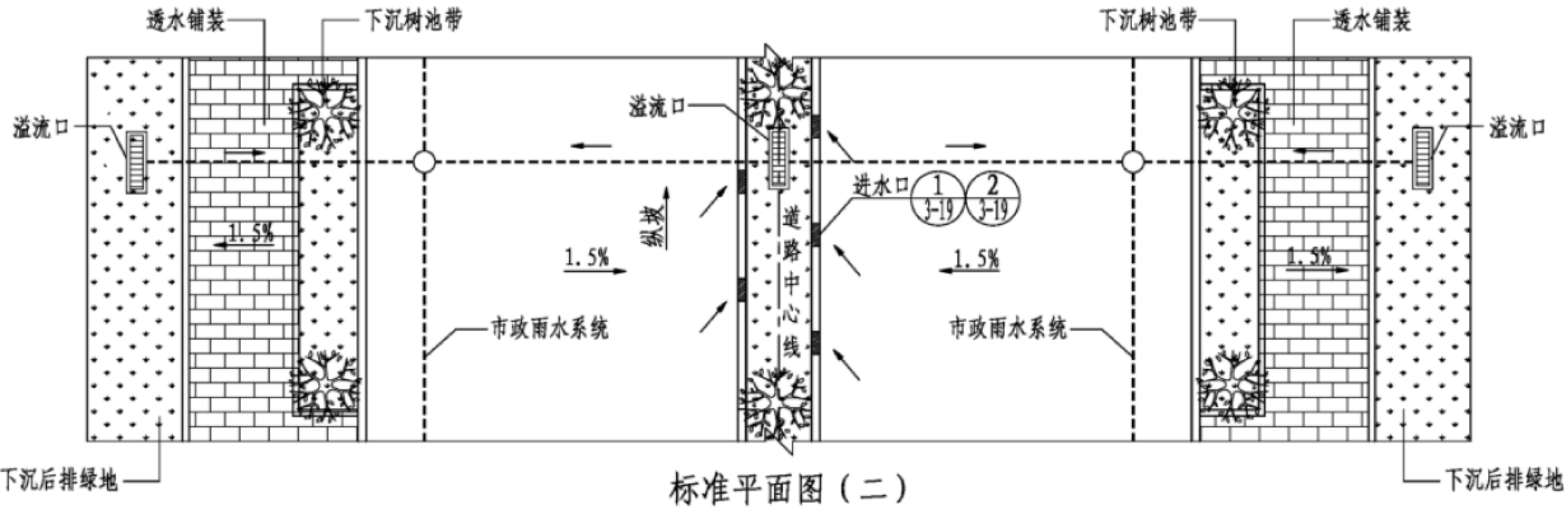
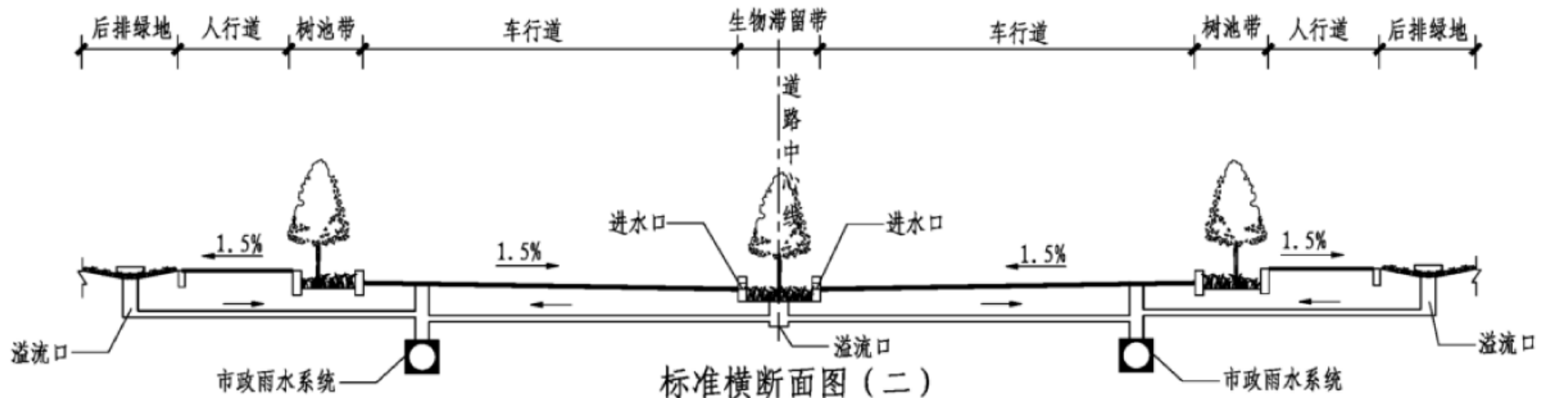
设计	审核	制图
核计	校核	设计
校核	设计	制图



- 注：1. 本图适用于中央分隔带宽度小于4m，车行道坡向两侧的双幅路。
 2. 生物滞留带在人行通道处断开，方便行人通行。
 3. 溢流口布置间距按城市雨水工程设计标准确定。
 4. 若无后排绿地，人行道横坡应坡向生物滞留带。
 5. 车行道宽度小于等于6m时可设单面坡。

双幅路布置图 (一)		图集号	L16M201
		页 号	3-09

设计	审核	制图
核计	校核	设计
校核	校核	设计

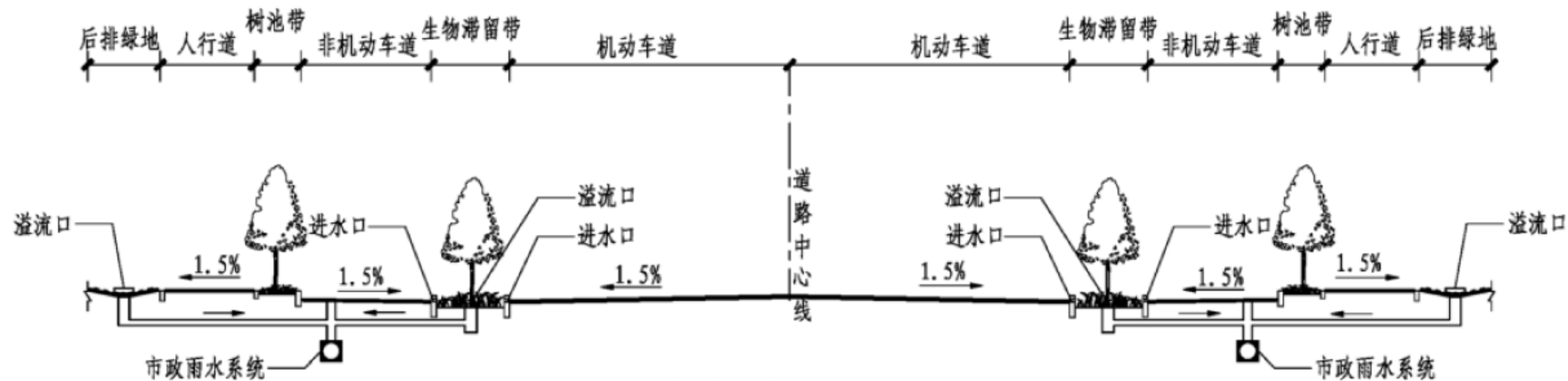


- 注：1. 本图适用于车行道坡向路中的双幅路。
 2. 中央分隔带宽度不小于4m，宜采用生物滞留带。
 3. 溢流口布置间距按城市雨水工程设计标准确定。
 4. 若无后排绿地，人行道横坡应坡向树池带，溢流口置于树池带内。
 5. 中央分隔带宜采用生物滞留带，树池带宜采用下沉式绿地。

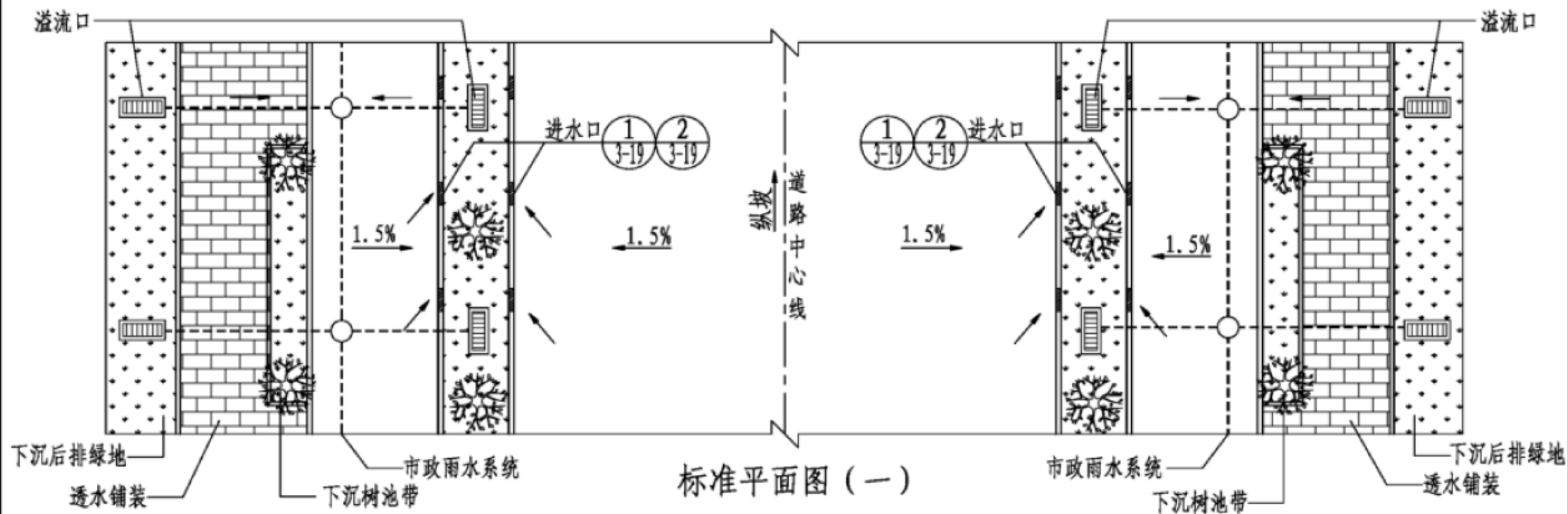
双幅路布置图(二)

图集号	L16M201
页 号	3-10

设计	审核
校核	设计
校核	校核



标准横断面图 (一)



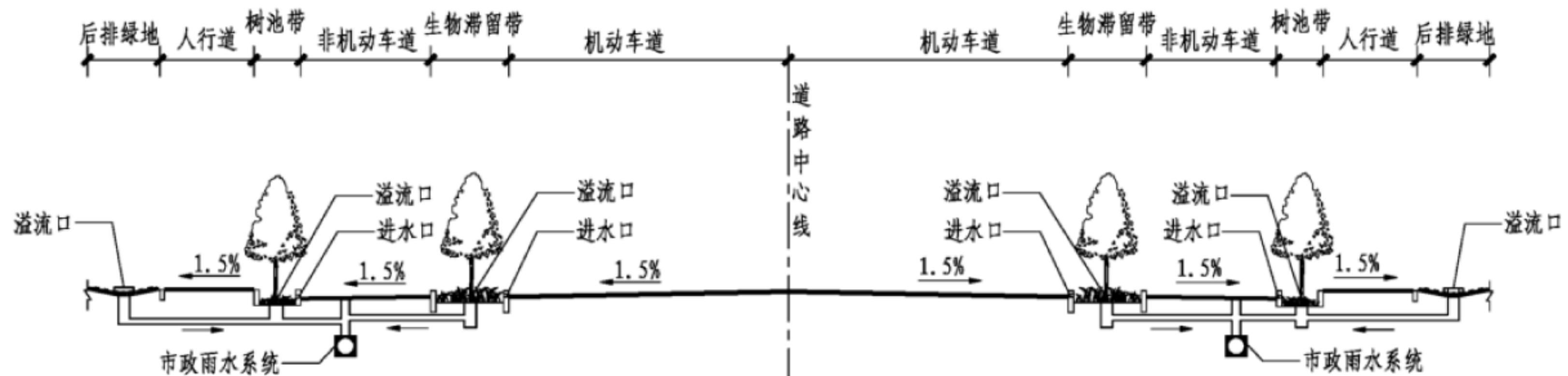
标准平面图 (一)

- 注：1. 本图适用于非机动车道横坡坡向机非分隔带的三幅路。
 2. 溢流口布置间距按城市雨水工程设计标准确定。
 3. 若无后排绿地，人行道横坡应坡向树池带。
 4. 树池带宜采用下沉式绿地。

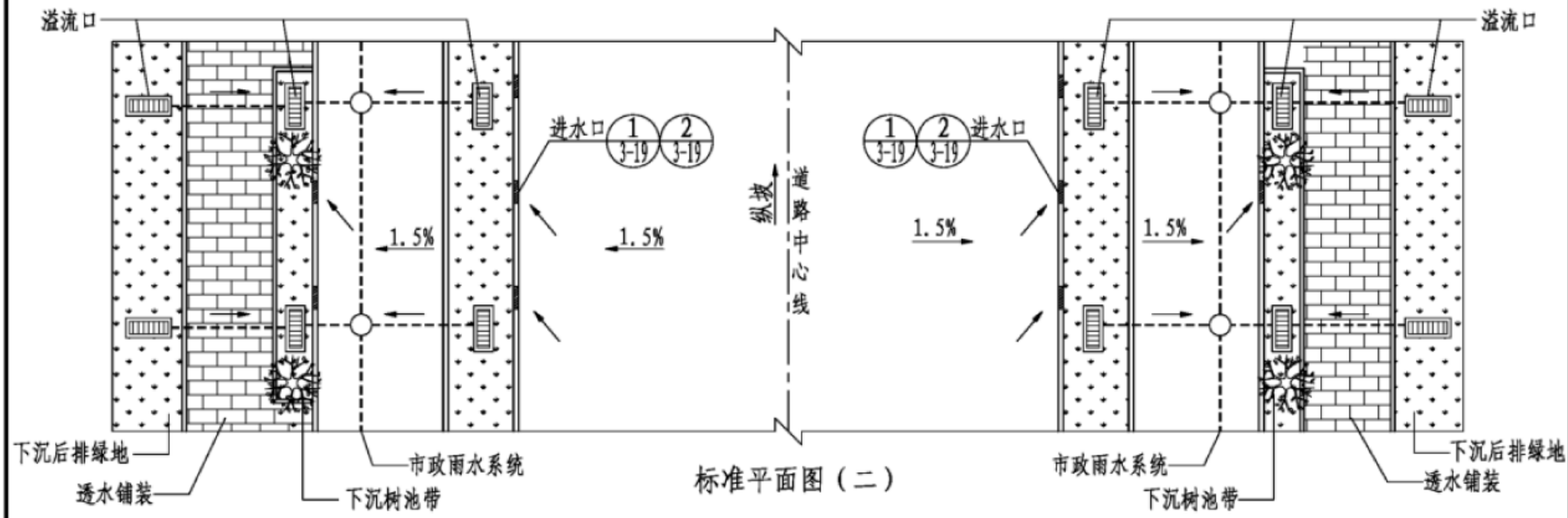
三幅路布置图 (一)

图集号	L16M201
页号	3-11

设计	审核	校对
核计	校核	校核
校核	校核	校核



标准横断面图 (二)

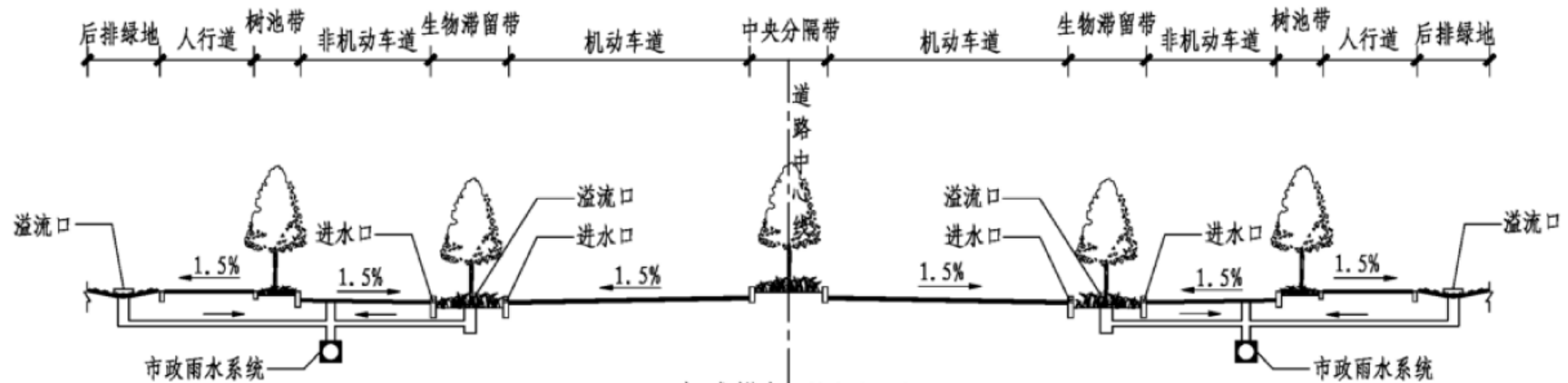


标准平面图 (二)

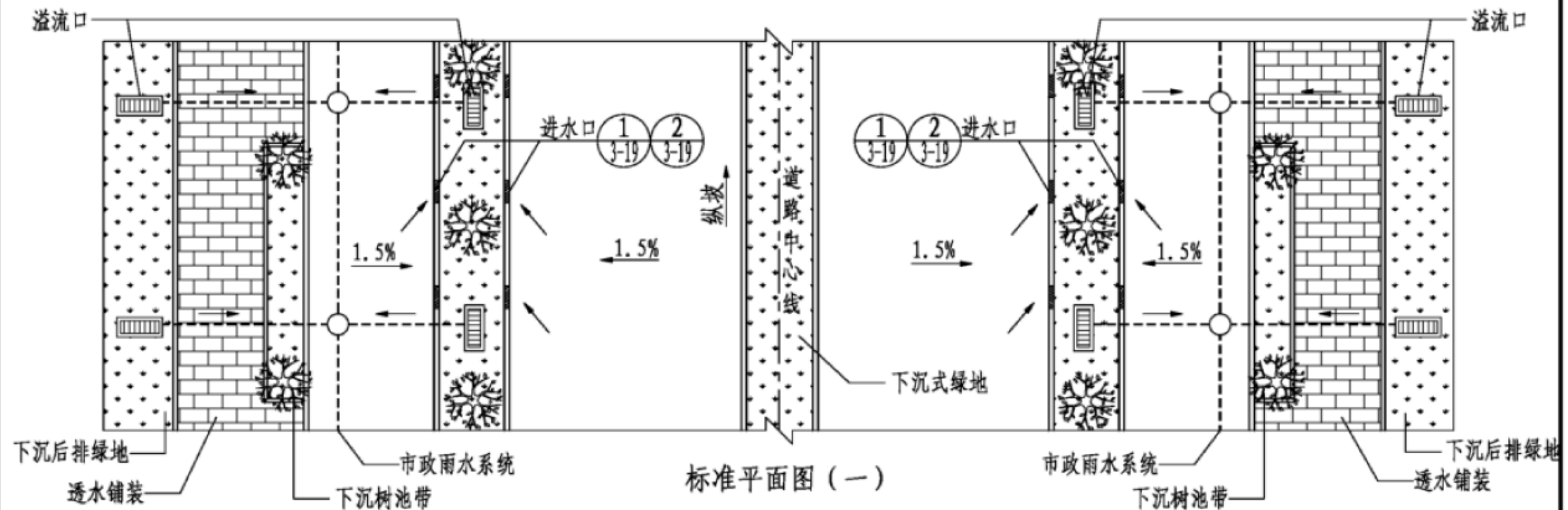
- 注：1. 本图适用于非机动车道横坡坡向树池带的三幅路。
 2. 溢流口布置间距按城市雨水工程设计标准确定。
 3. 若无后排绿地，人行道横坡应坡向树池带。
 4. 树池带宜采用下沉式绿地。

三幅路布置图 (二)

图集号	L16M201
页号	3-12



标准横断面图 (一)

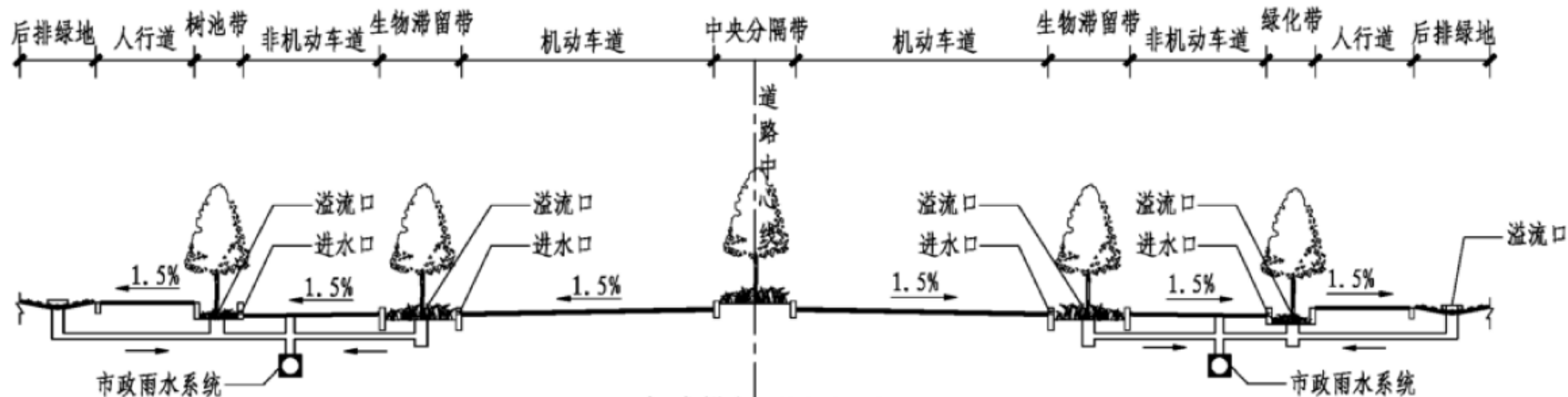


标准平面图 (一)

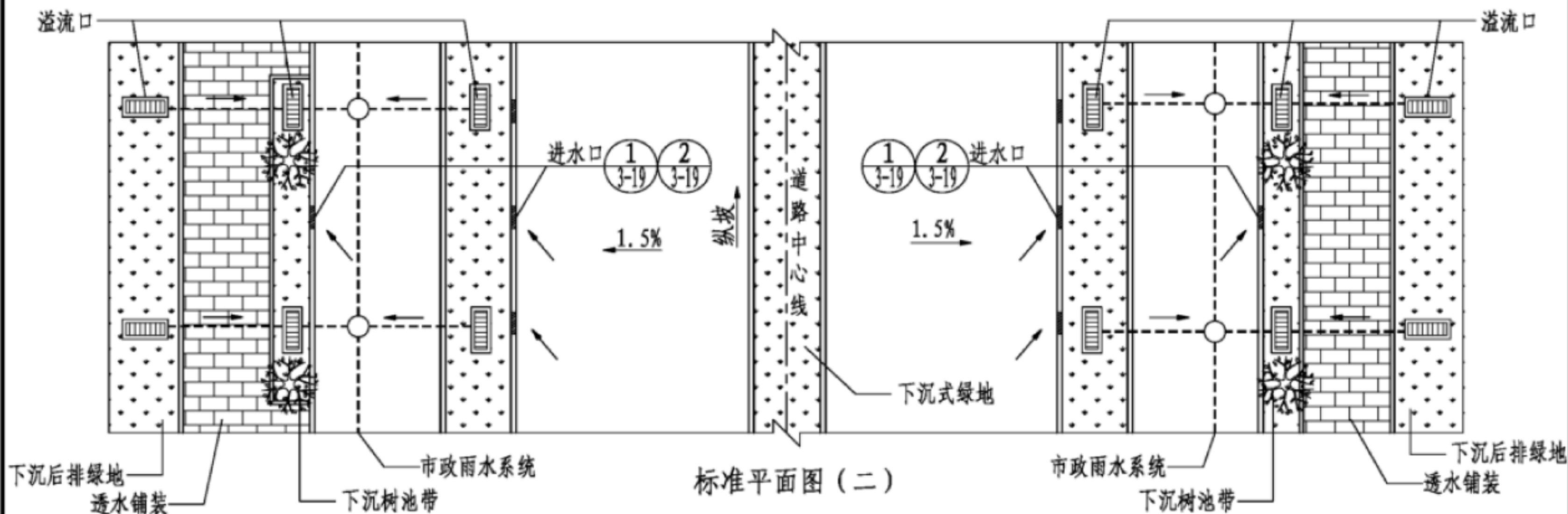
- 注：1. 本图适用于中央分隔带宽度小于4m、非机动车道横坡坡向机非分隔带的四幅路。
 2. 溢流口布置间距按城市雨水工程设计标准确定。
 3. 若无后排绿地，人行道横坡应坡向树池带。
 4. 中央分隔带、树池带宜采用下沉式绿地。

四幅路布置图 (一)

图集号	L16M201
页 号	3-13



标准横断面图 (二)



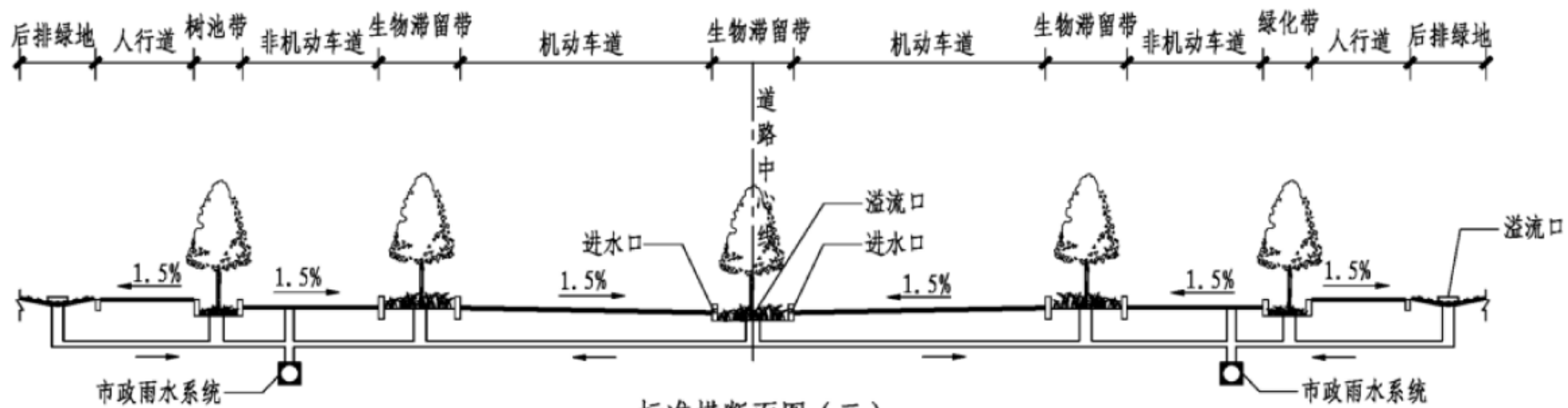
标准平面图 (二)

- 注：1. 本图适用于中央分隔带宽度小于4m、非机动车道横坡坡向树池带的四幅路。
 2. 溢流口布置间距按城市雨水工程设计标准确定。
 3. 若无后排绿地，人行道横坡应坡向树池带。
 4. 中央分隔带、树池带宜采用下沉式绿地。

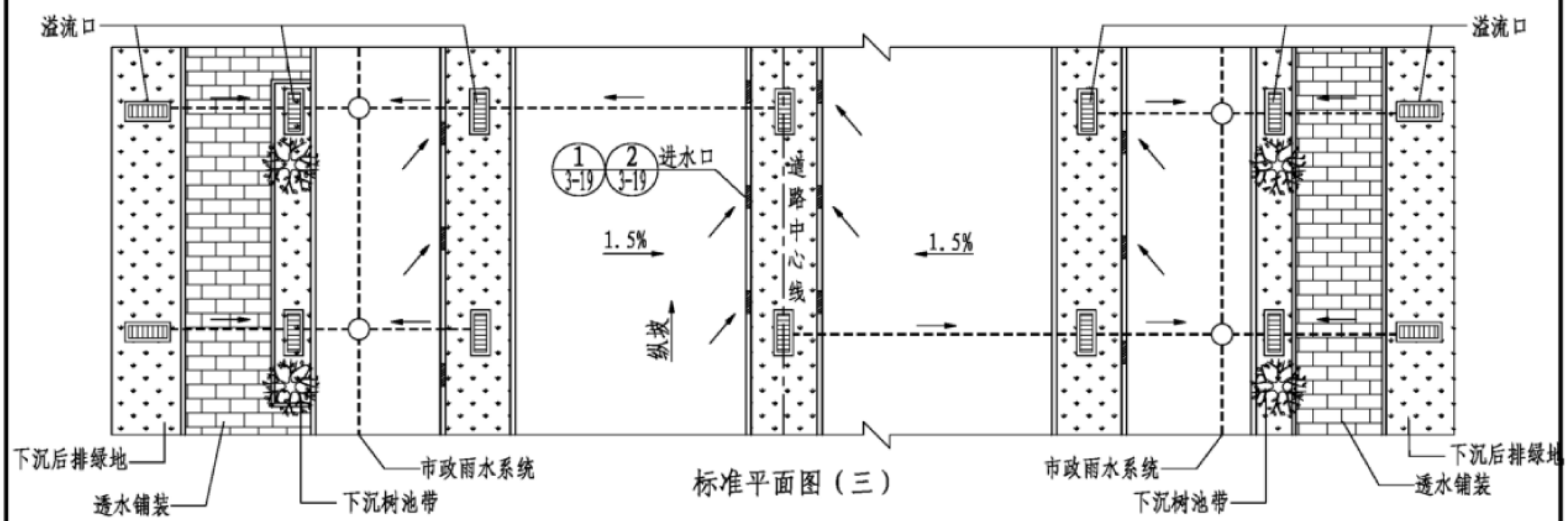
四幅路布置图 (二)

图集号	L16M201
页号	3-14

设计	审核
核计	校核
校核	校核



标准横断面图 (三)



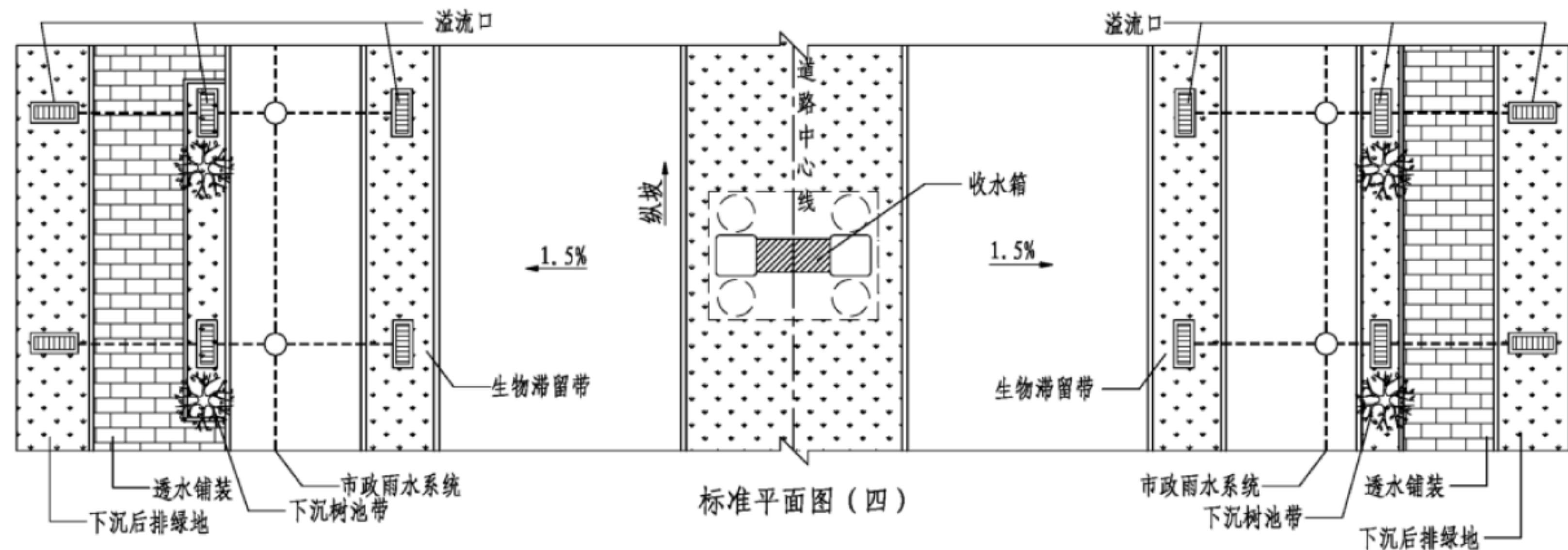
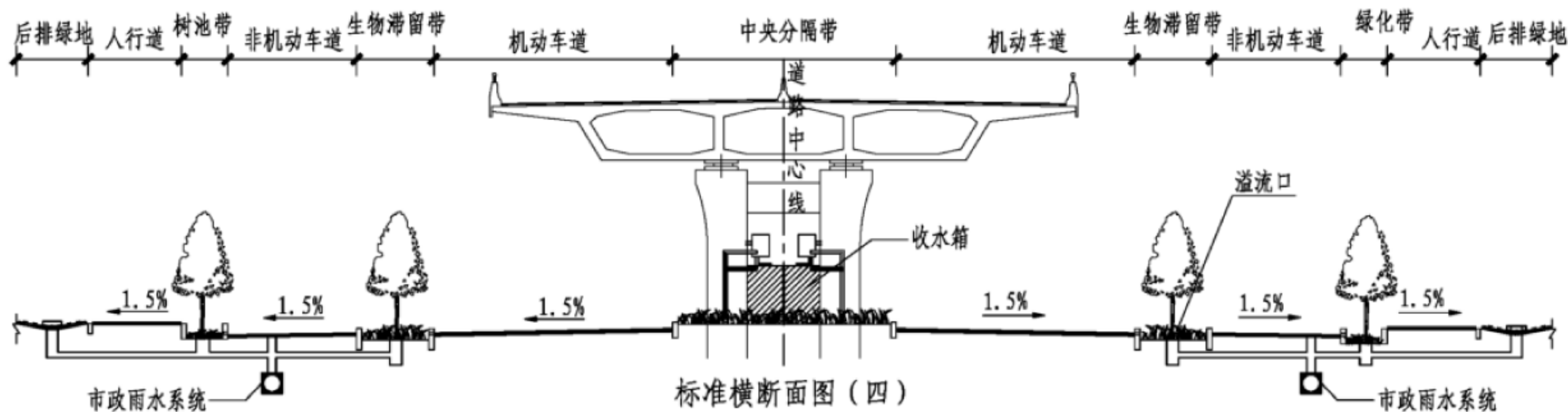
标准平面图 (三)

注：1. 本图适用于中央分隔带宽度不小于4m的四幅路。
2. 中央分隔带宜采用生物滞留带，机非分隔带、树池带宜采用下沉式绿地。

四幅路布置图 (三)

图集号	L16M201
页号	3-15

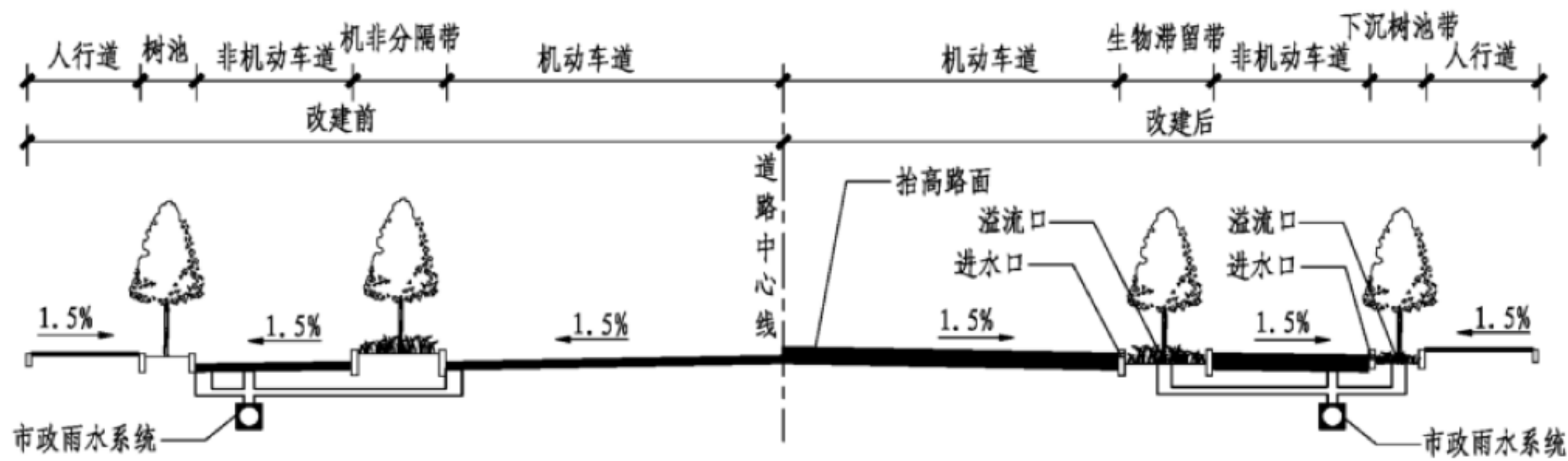
设计	审核
核计	校核
校核	校核



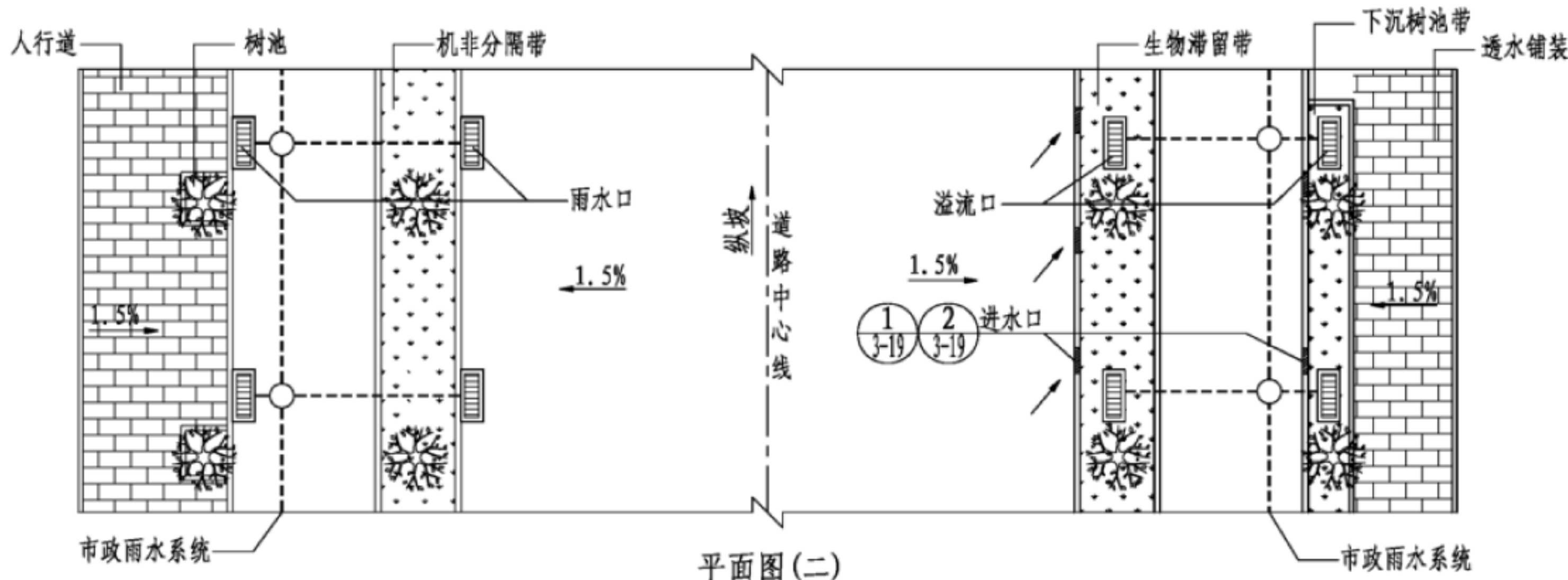
- 注: 1. 本图适用于高架快速路的地面辅路。
2. 在中央分隔带内高架桥墩下设置成品收水箱, 将高架桥面初期雨水弃流后进入旋流沉沙装置, 净化后的雨水储存在收水箱内用于绿化浇灌, 收水箱底部设有排空装置。
3. 中央分隔带宜采用生物滞留带, 树池带宜采用下沉式绿地。

四幅路布置图 (四)

图集号	L16M201
页 号	3-16



横断面图(二)



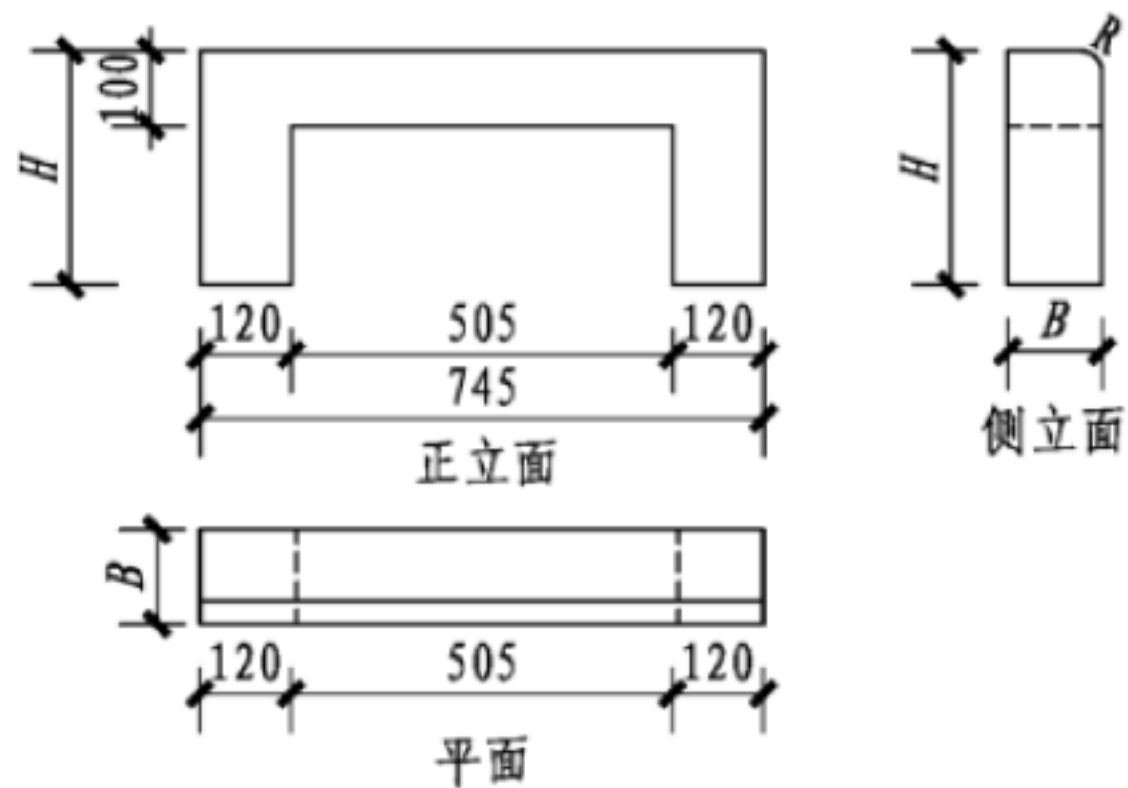
平面图(二)

- 注：1. 本图适用于非机动车道横坡坡向人行道的三幅路，四幅路可参考使用。
 2. 抬高机动车道及非机动车道路面，下挖机非分隔带形成生物滞留带，连通下挖树池形成下沉树池带。
 3. 各类下沉绿地内设溢流口与市政雨水系统连接。
 4. 人行道改为透水铺装。

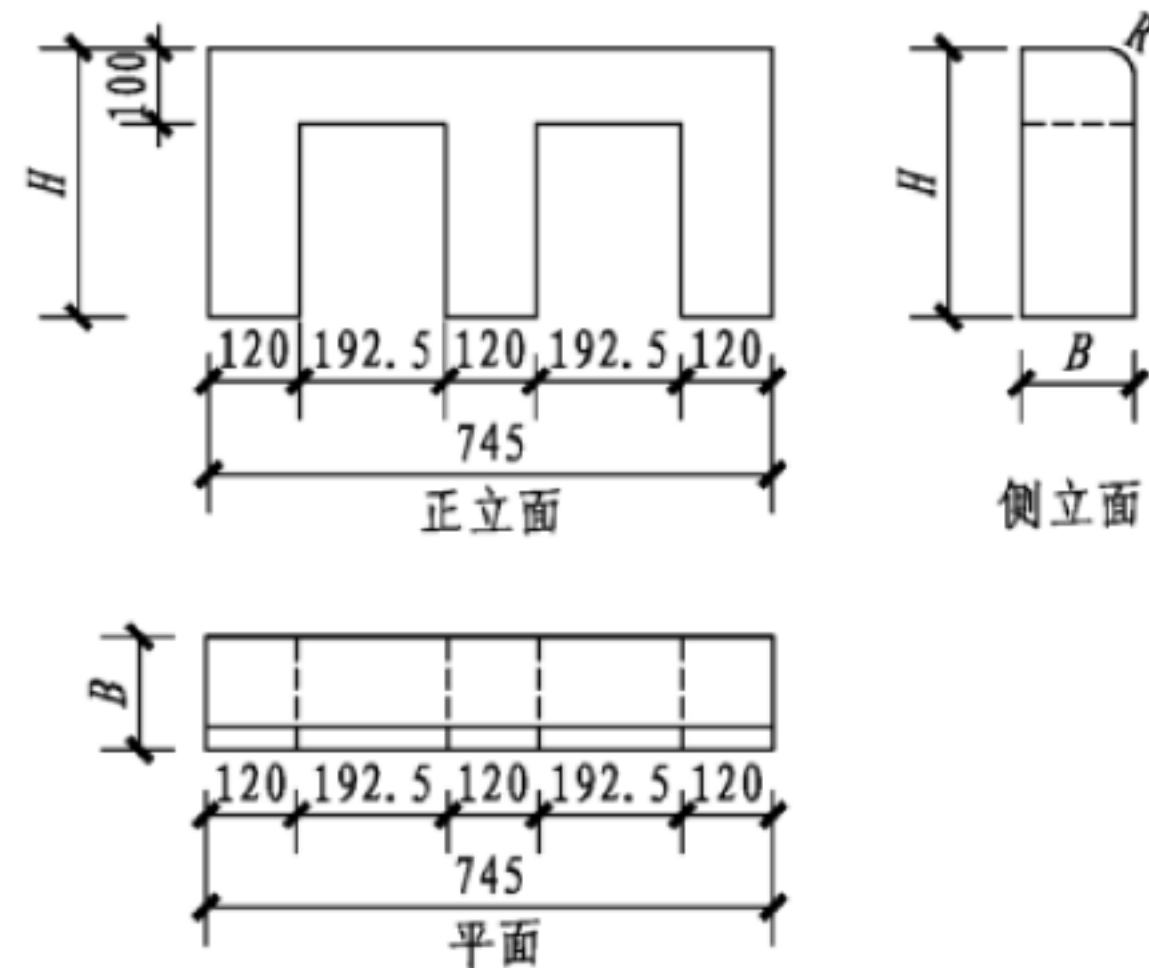
改建道路做法(二)

图集号	L16M201
页号	3-18

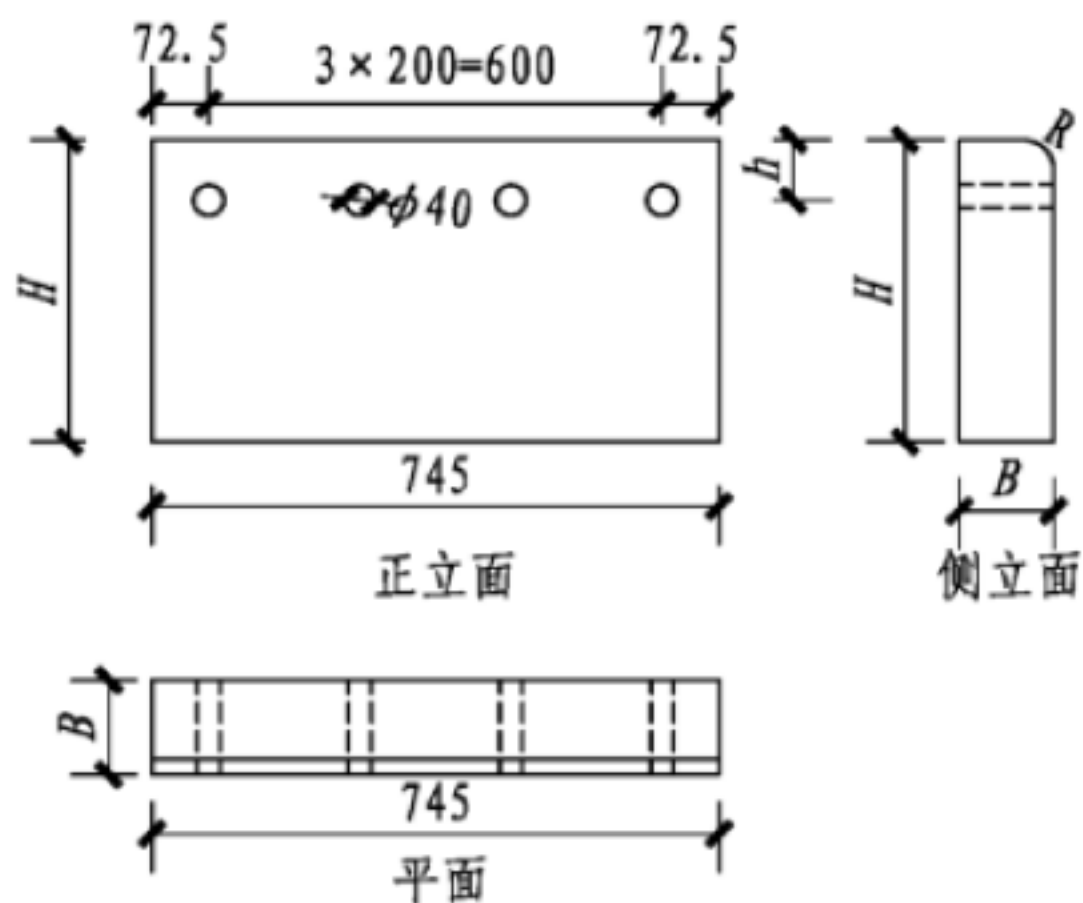
设计	审核	制图
校核	设计	校核



①



②



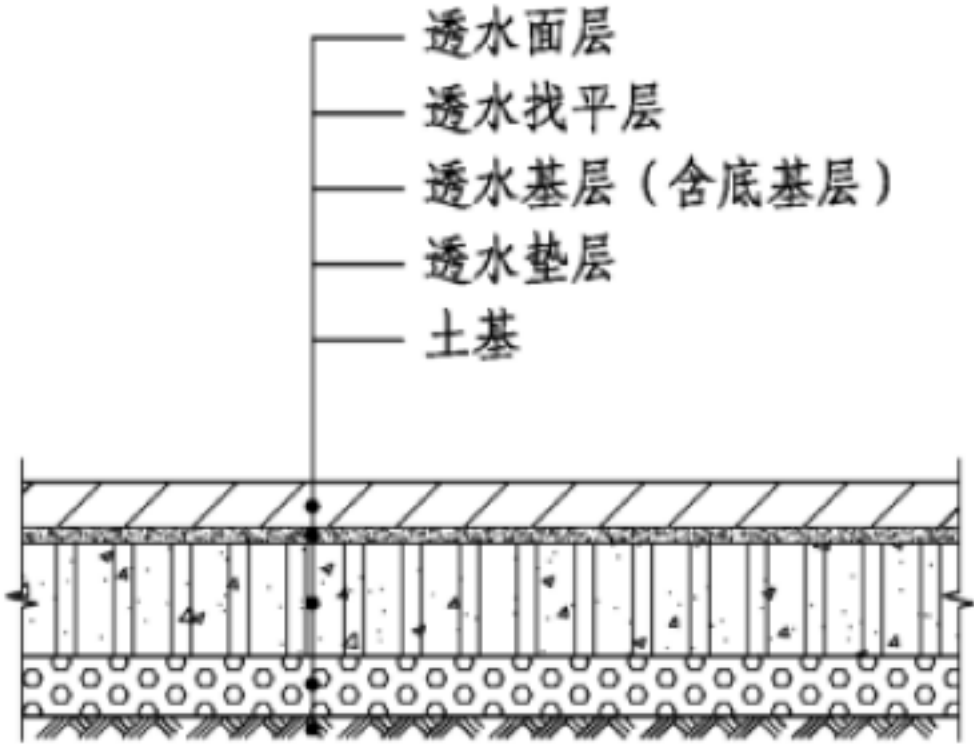
③

- 注：1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 图中H、B、R根据工程取值，h根据半透水结构厚度确定。
3. ①、②适用于车行道，③适用于半透水结构人行道。
4. 开孔缘石材料应满足《城市道路-路缘石》05MR 404相关要求。

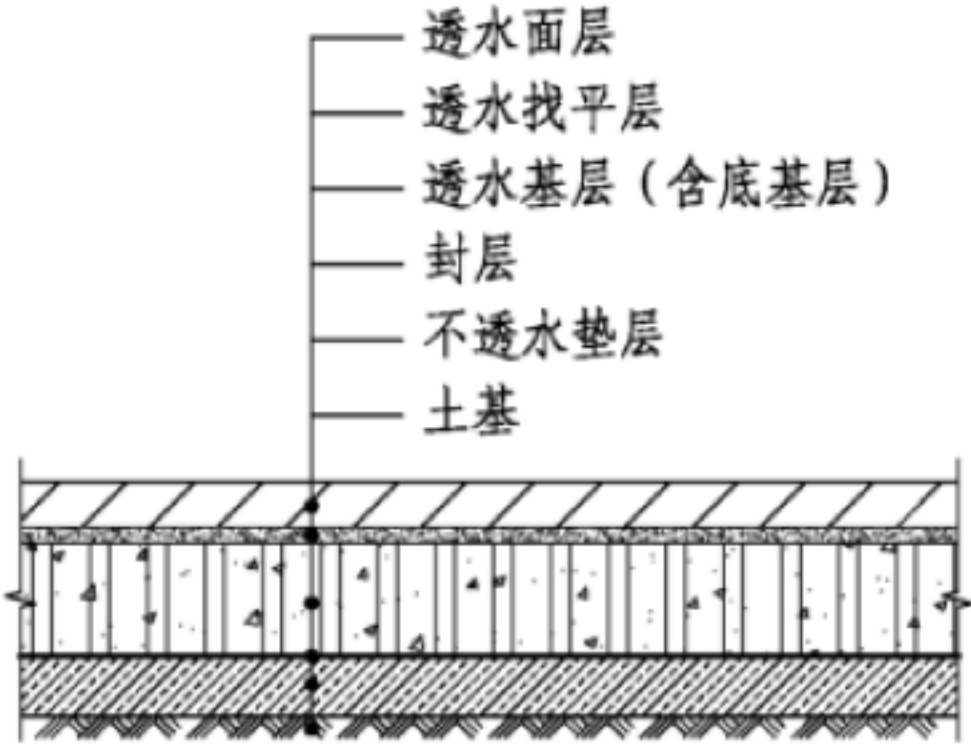
进水口（开孔缘石）大样图

图集号	L16M201
页 号	3-19

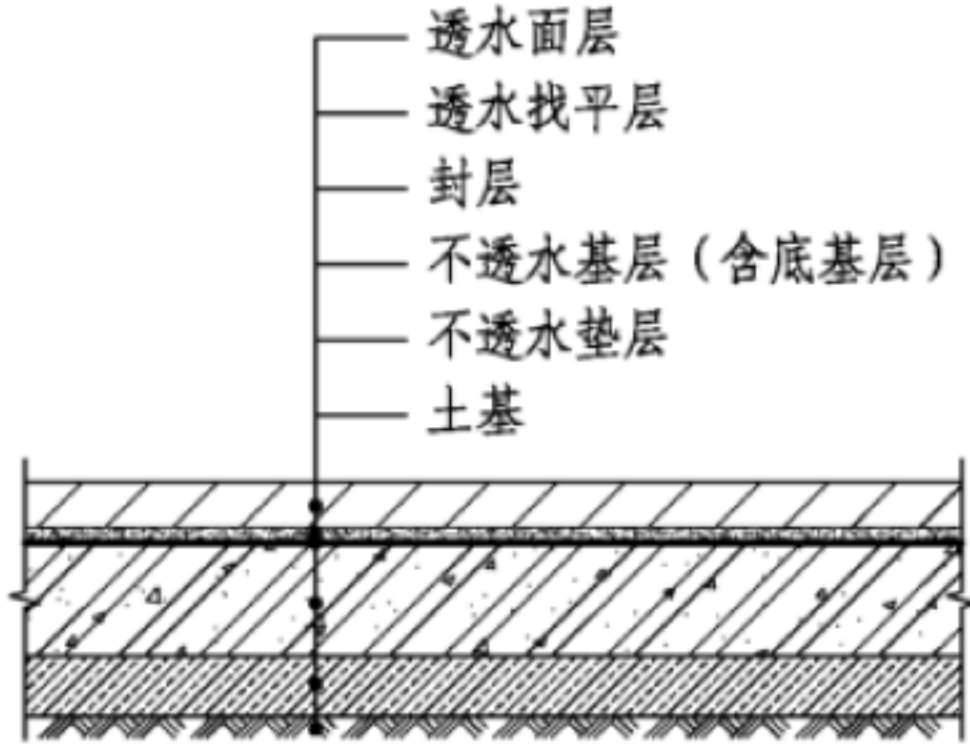
设计	张明
核计	
校设	
制	



全透式结构组合示意图



半透式结构组合示意图（一）



半透式结构组合示意图（二）

结构层	功能	说明
面层	直接承受荷载、透水、贮水、抗磨损、抗滑	抗滑指标BPN≥80
找平层	透水、施工找平、连接面层与基层	当面层为透水沥青或透水混凝土时，不设置
基层	主要承受荷载、透水、贮水	--
底基层	防止渗入路床的水或地下水因毛细现象上升，承载、透水	--
垫层	防止渗入路床的水或地下水因毛细现象上升	当土基为砂性土时可不设置
土基	吸收、储存结构层下渗水	--

注：1. 图中表格适用于全透水人行道结构。
2. 封层材料的渗透系数不应大于80mL/min，且应与上下结构层粘结良好。

透水人行道结构组合	图集号	L16M201
	页 号	3-20

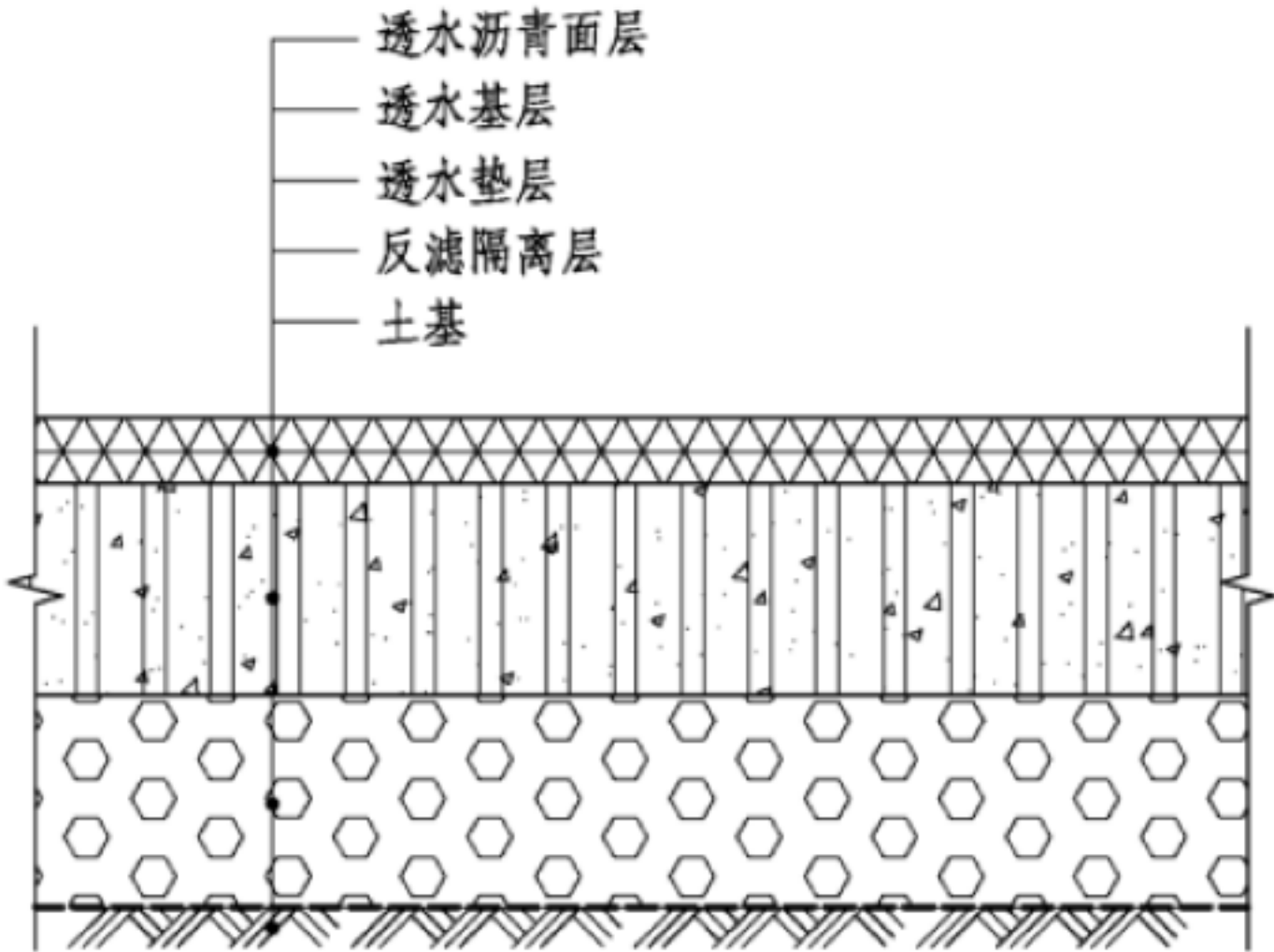
透水人行道设计参数表

结构层	材料	厚度 (mm)	抗压强度	有效孔隙率	透水系数
面层	透水砖	60~80	≥35MPa	≥15%	$K \geq 1.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$
	透水水泥混凝土	80~200	≥30MPa		$K \geq 5.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$
	透水沥青	80~100	—		$K \geq 1.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$
找平层	中砂、干硬性水泥砂浆	20~30	砂浆强度 ≥ M15	10%~15%	$K \geq 1.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$
基层	透水水泥混凝土	100~150	≥20MPa	≥15%	$K \geq 5.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$
	透水水泥稳定碎石	150	7d无侧限抗压强度 2.5~3.5MPa		$K > 1.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$
	透水级配碎石	100~200	压实度 ≥ 95% (重型击实标准)		
垫层	天然砂砾	—	—	≥15%	$K > 1.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$
土基	—	—	回弹模量 ≥ 15MPa 90% < 压实度 < 93%	—	$K > 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$

注: 1. 本图适用于全透式人行道结构组合。
 2. 找平层材料根据面层材料选定。
 3. 中砂找平层适用于互嵌式透水砖铺装。
 4. 结构厚度应根据路基回弹模量及设计荷载计算确定。

透水人行道结构组合

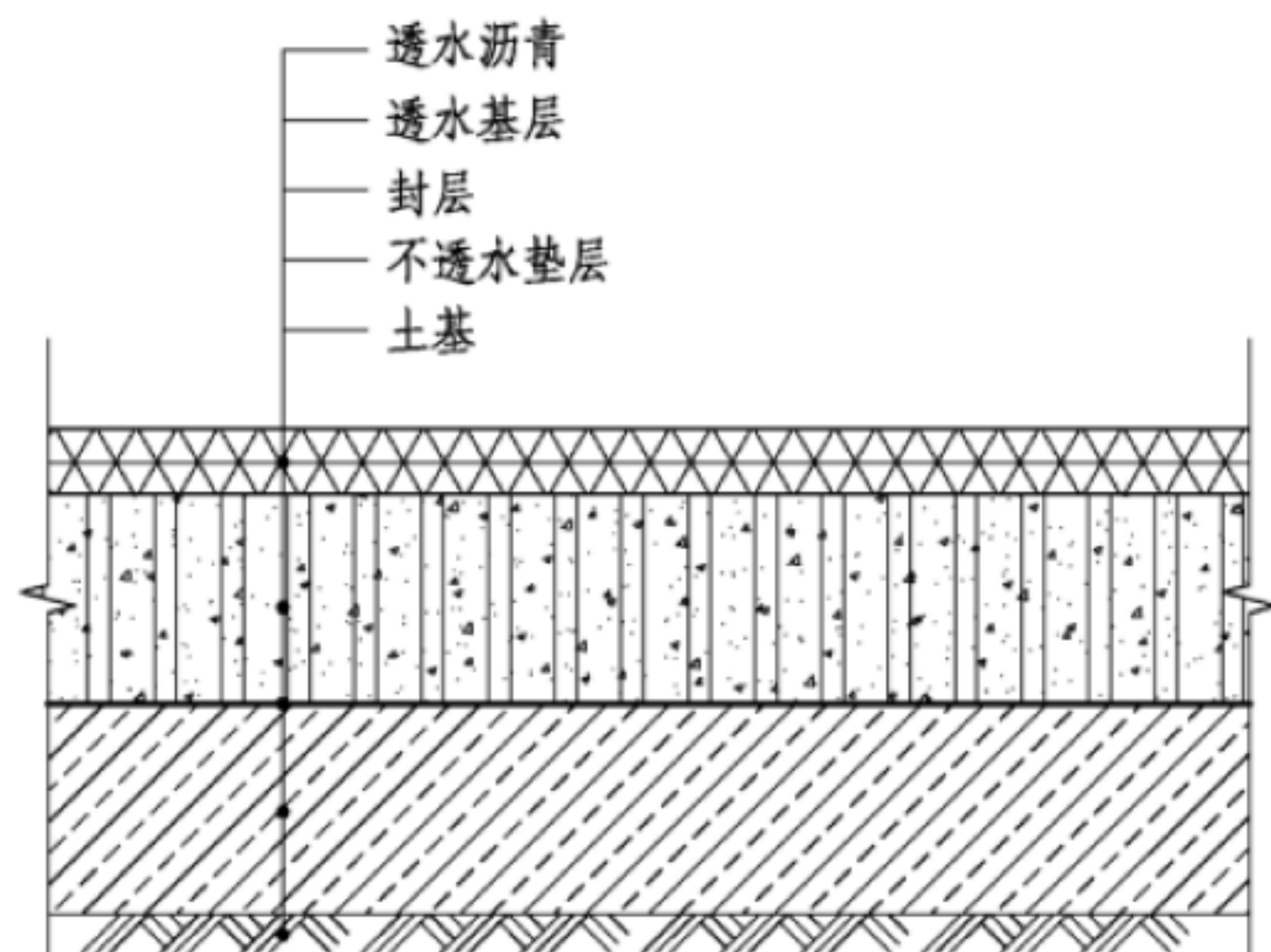
图集号	L16M201
页 号	3-21



全透水结构组合示意图

	非机动车道（无停车）		非机动车道（有停车）		轻荷载机动车道	
面层	透水沥青80厚		透水沥青80~100厚		透水沥青80~100厚	
基层	透水水泥混凝土 150厚	透水水泥稳定碎石 150厚	透水水泥混凝土 150~180厚	透水水泥稳定碎石 150~180厚	透水水泥混凝土 150~180厚	透水水泥稳定碎石 150~180厚
垫层	级配砂砾 150厚	级配碎石 150厚	级配砂砾 150~180厚	级配碎石 150~180厚	级配砂砾 180~200厚	级配碎石 180~200厚

注：1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 反滤隔离层可选用粒料类材料或土工织物。



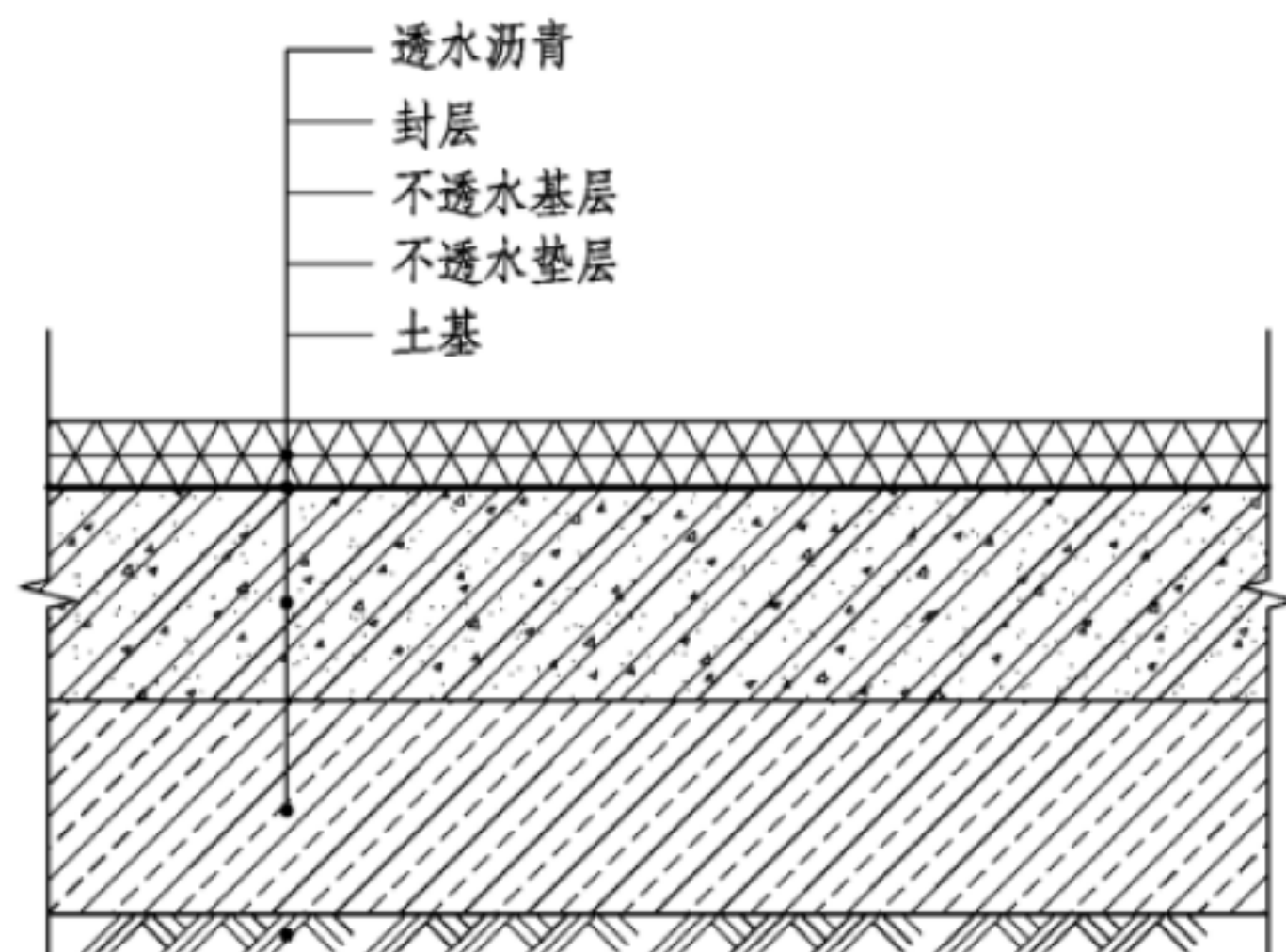
半透水结构组合示意图（一）

	非机动车道（无停车）		非机动车道（有停车）		轻荷载机动车道	
面层	透水沥青80厚		透水沥青80~100厚		透水沥青80~100厚	
基层	透水水泥混凝土 150厚	透水水泥稳定碎石 150厚	透水水泥混凝土 150~180厚	透水水泥稳定碎石 150~180厚	透水水泥混凝土 150~180厚	透水水泥稳定碎石 150~180厚
垫层	不透水材料，厚度计算确定					

注：1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 封层材料的渗透系数不应大于80mL/min，且应与上下结构层粘结良好。

透水沥青路面标准结构（二）

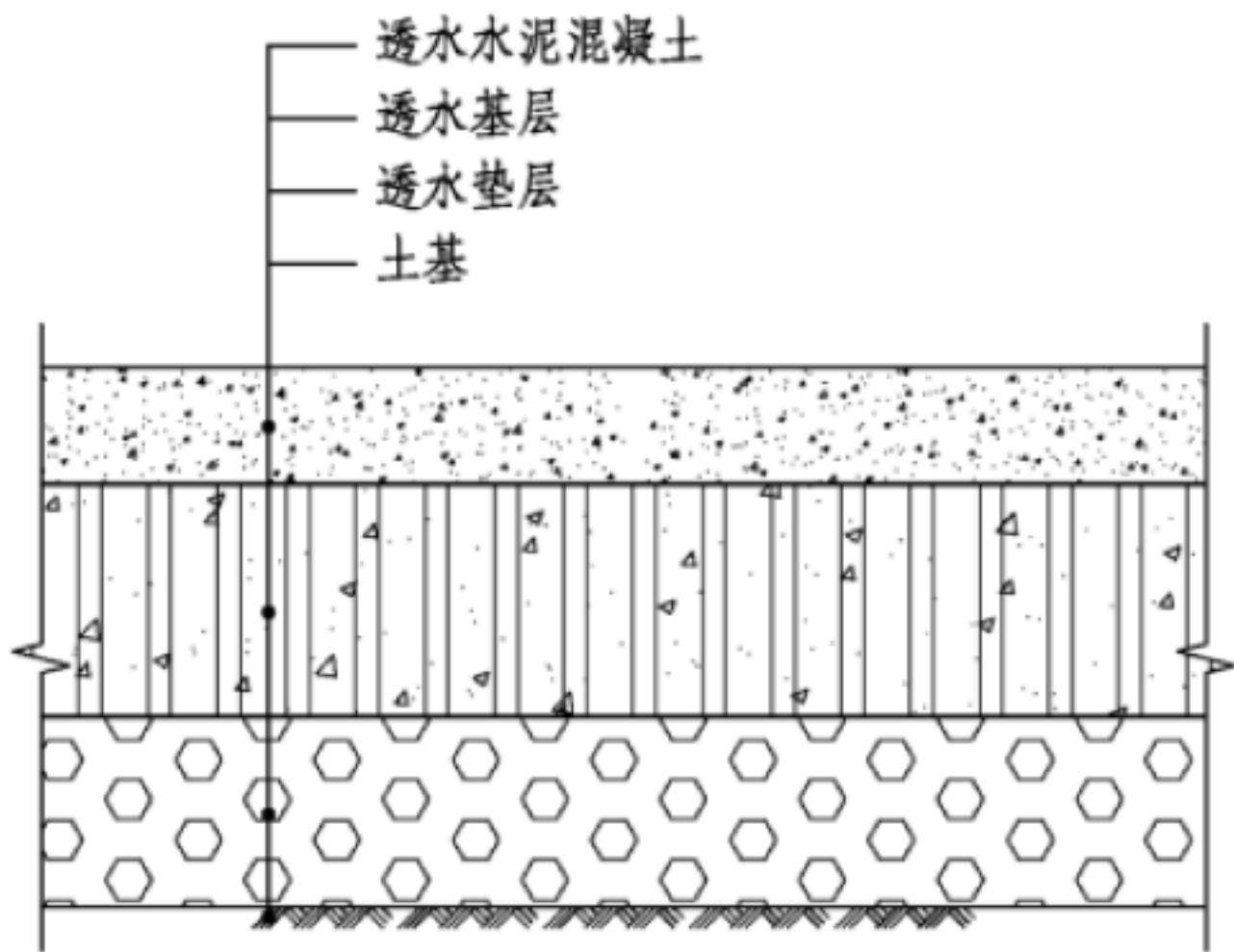
图集号	L16M201
页 号	3-23



半透水结构组合示意图（二）

	非机动车道（无停车）	非机动车道（有停车）	轻荷载机动车道
面层	透水沥青80厚	透水沥青80~100厚	透水沥青80~100厚
基层	不透水材料，厚度计算确定		
垫层	不透水材料，厚度计算确定		

注：1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 封层材料的渗透系数不应大于80mL/min，且应与上下结构层粘结良好。

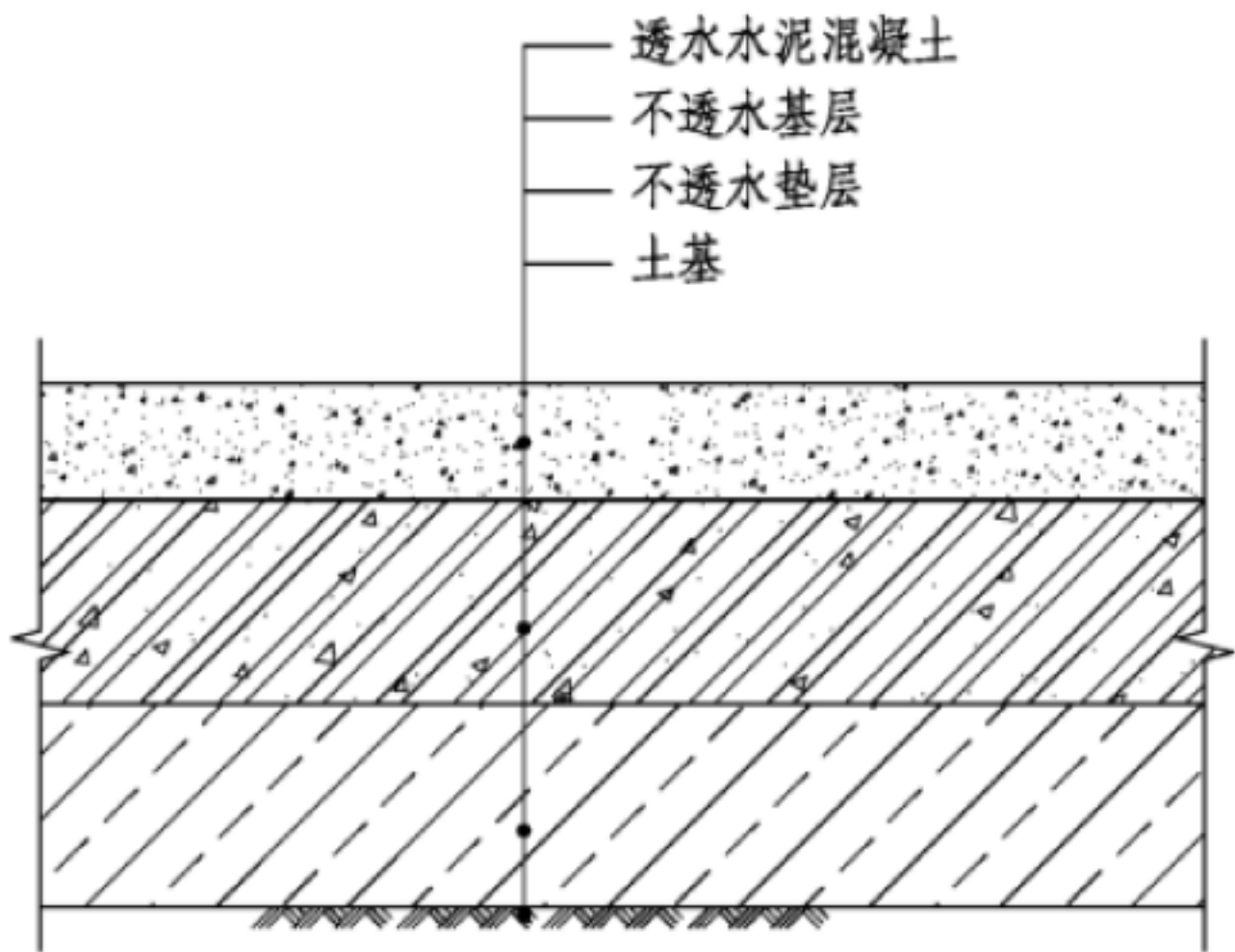


全透式结构示意图

	非机动车道	轻荷载机动车道
面层	透水水泥混凝土80~100厚	透水水泥混凝土180~200厚
基层	透水水泥混凝土 /透水水泥稳定碎石150~180厚	透水水泥混凝土 /透水水泥稳定碎石180厚
垫层	天然砂砾80厚/级配碎石180厚	级配碎石200厚

全透式结构组合

注：图中尺寸单位以mm计。

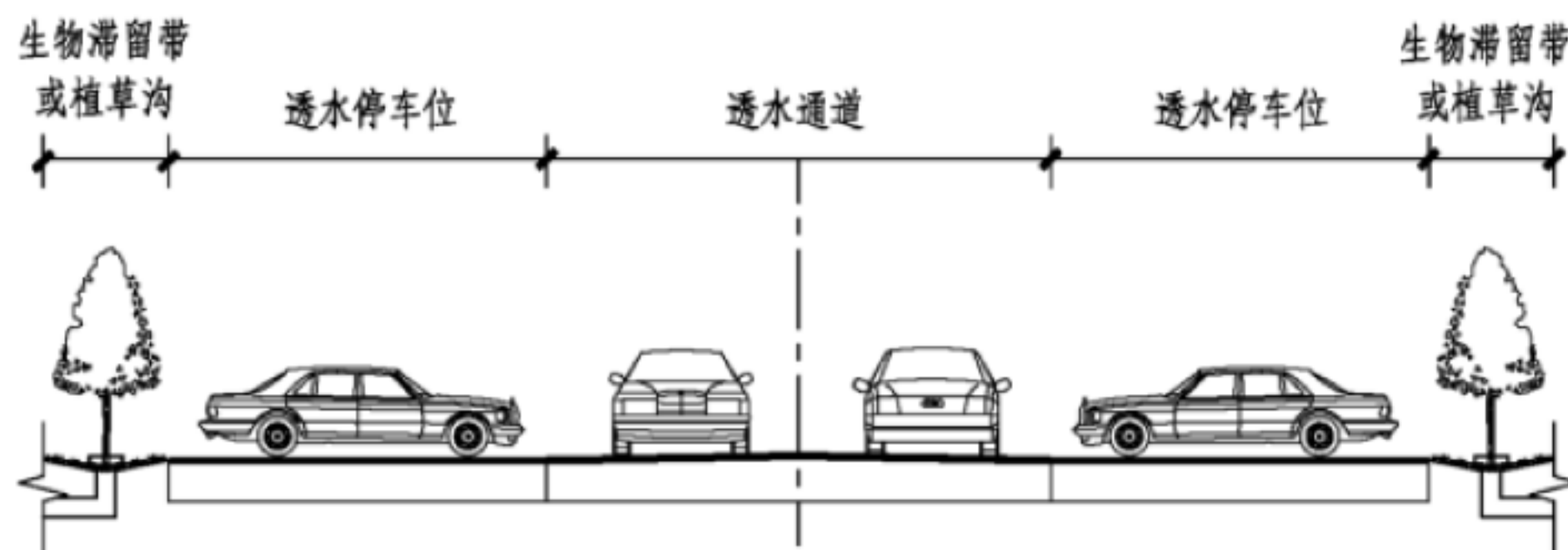


半透式结构示意图

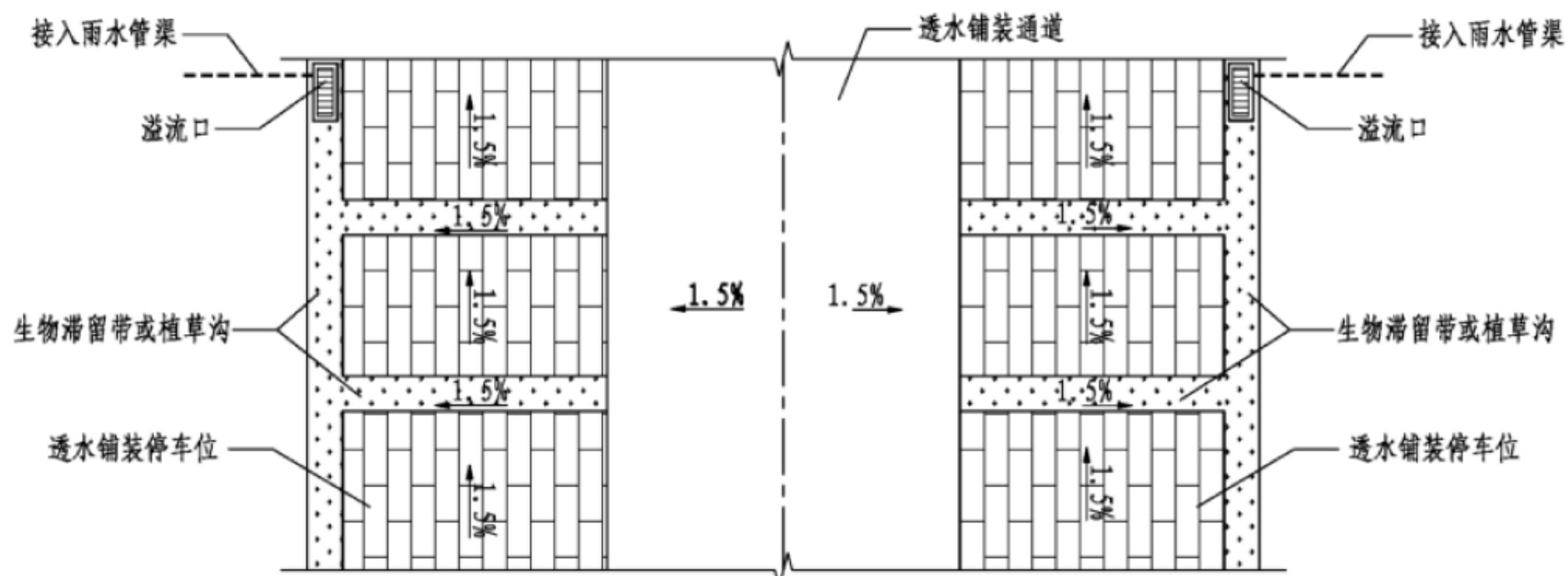
	非机动车道	轻荷载机动车道
面层	透水水泥混凝土80~100厚	透水水泥混凝土180厚
基层	C20混凝土基层150~180厚	C30混凝土基层180~200厚
垫层	二灰土/石灰土150~180厚	二灰土/石灰土180~200厚

半透式结构组合

透水水泥混凝土路面结构组合	图集号	L16M201
	页 号	3-25



横断面示意图

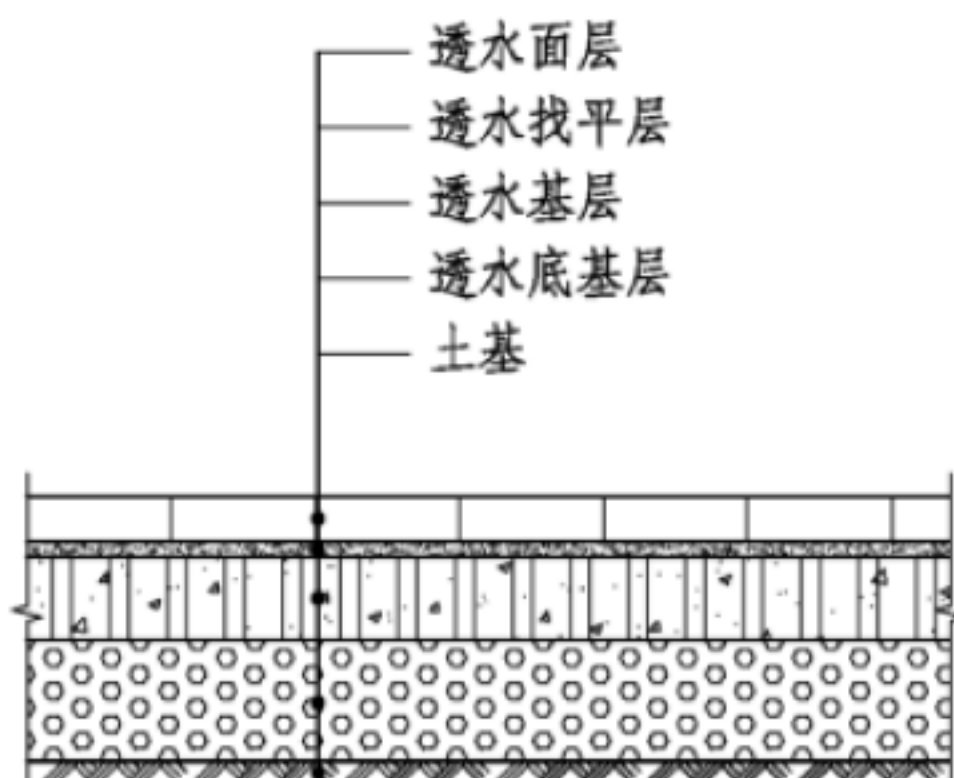


平面布置示意图

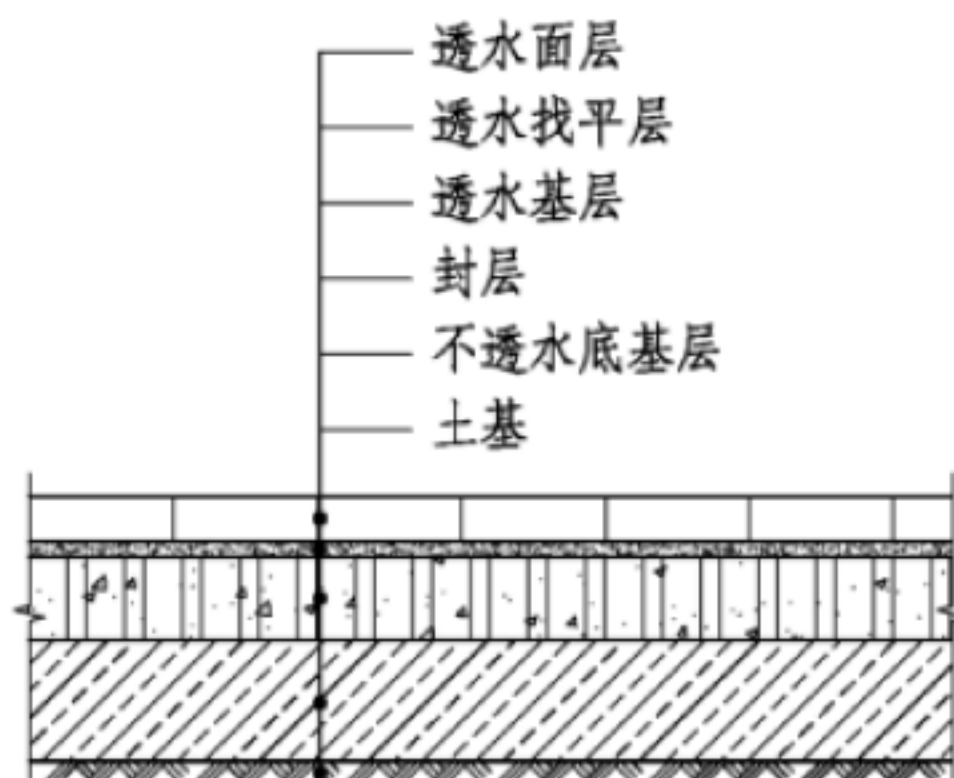
注: 1. 停车场停车位之间应采用绿化分隔, 增加停车场对雨水的渗、滞、蓄能力。
2. 生物滞留带、植草沟的坡向应根据排水设施确定。

透水停车场布置示意图

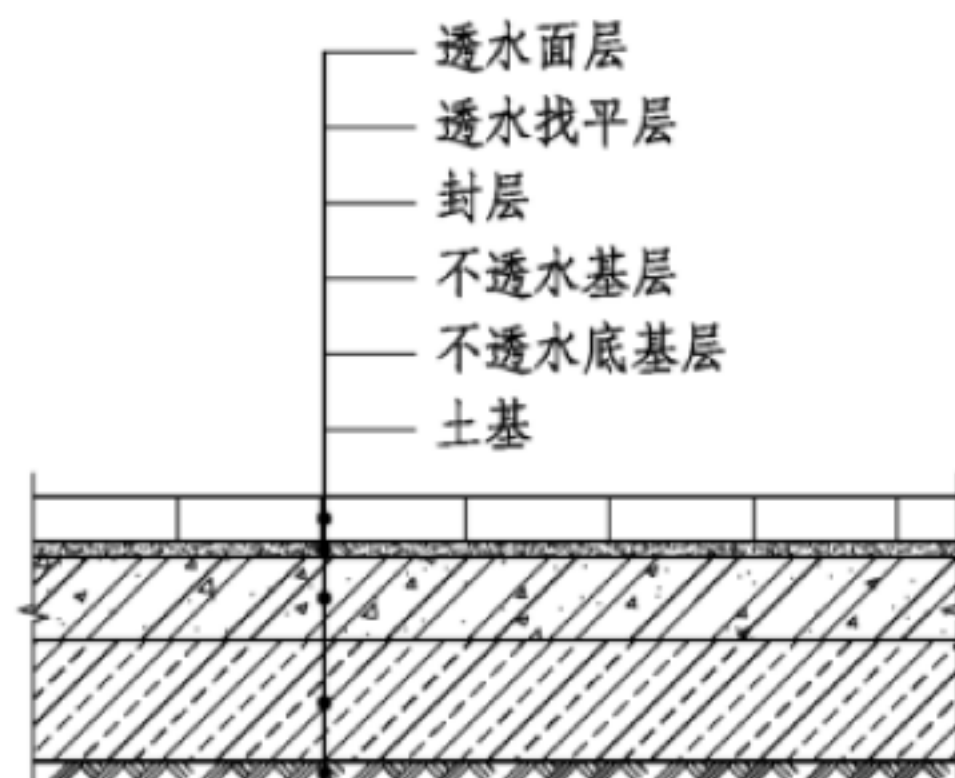
图集号	L16M201
页号	3-26



全透水停车场结构图



半透水停车场结构图（一）



半透水停车场结构图（二）

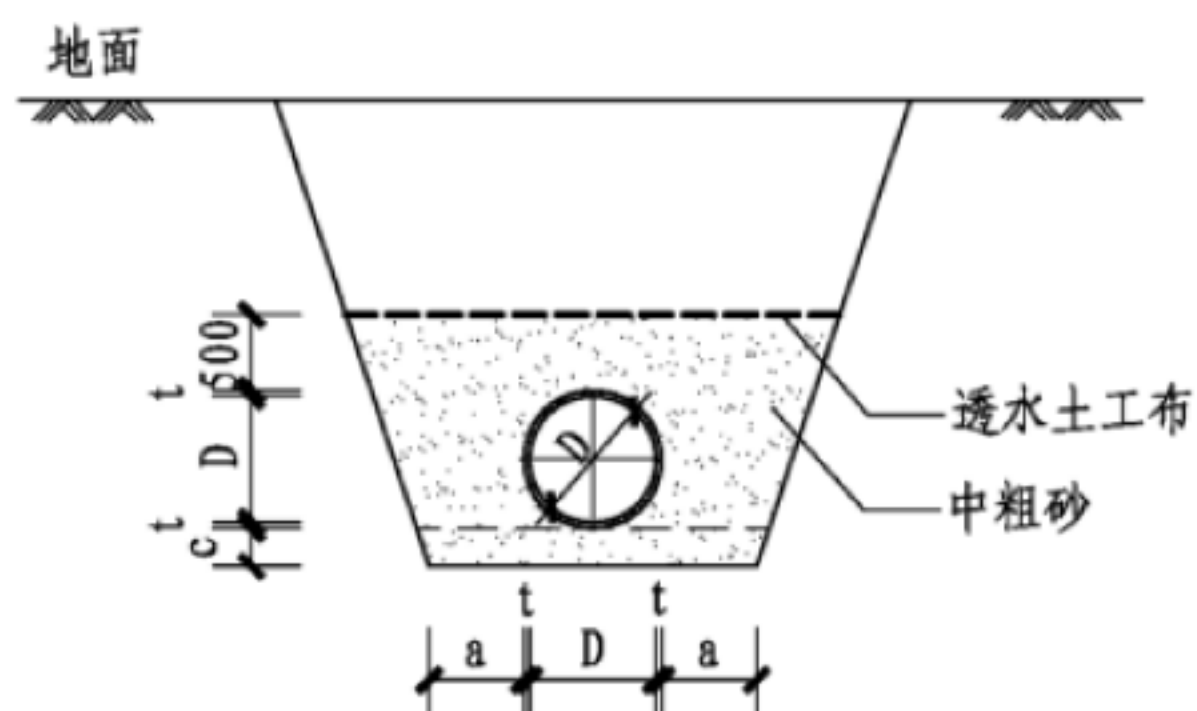
结构层	材料	厚度 (mm)	抗压强度	有效孔隙率	透水系数
面层	透水砖、植草砖	60~80	≥35MPa	≥15%	$K \geq 1.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$
找平层	中粗砂、干硬性水泥砂浆	20~30	砂浆强度≥M15	10%~15%	$K > 1.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$
基层	透水水泥混凝土	150~200	透水水泥混凝土≥20MPa	≥15%	$K \geq 5.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$
	透水水泥稳定碎石		7d无侧限抗压强度2.5~3.5MPa		$K > 1.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$
底基层	透水级配碎石	200~300	压实度≥93% (重型击实标准)	≥15%	$K > 1.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$
土基	---	---	回弹模量≥15MPa 90%<压实度<93%	---	$K > 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$

注：1. 找平层材料根据面层材料选定。
2. 封层材料的渗透系数不应大于80mL/min，且应与上下结构层粘结良好。

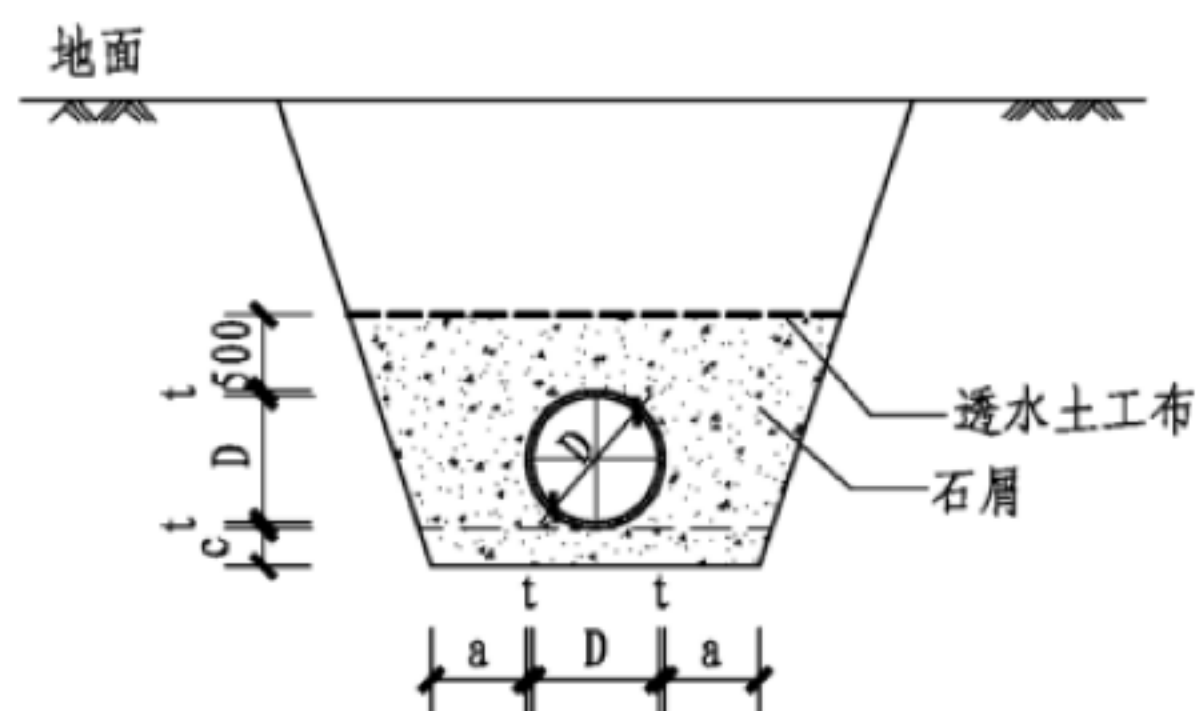
透水停车场结构组合

图集号	L16M201
页 号	3-27

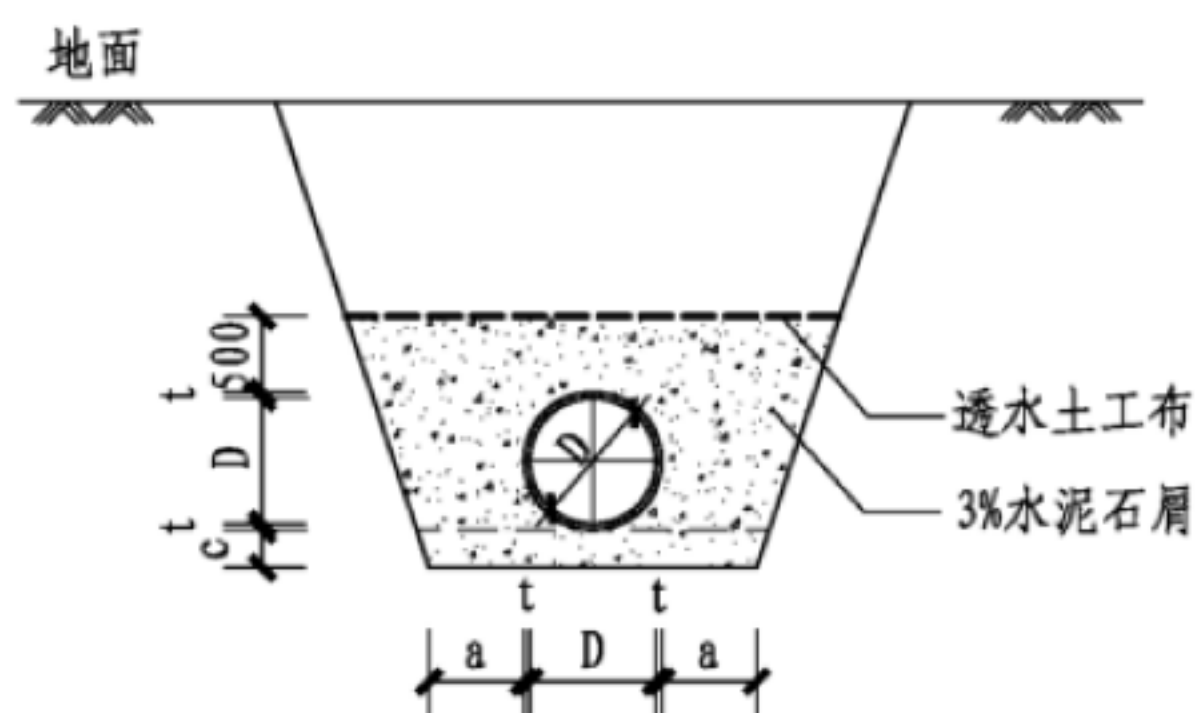
审核	设计	制图
校核	设计	制图



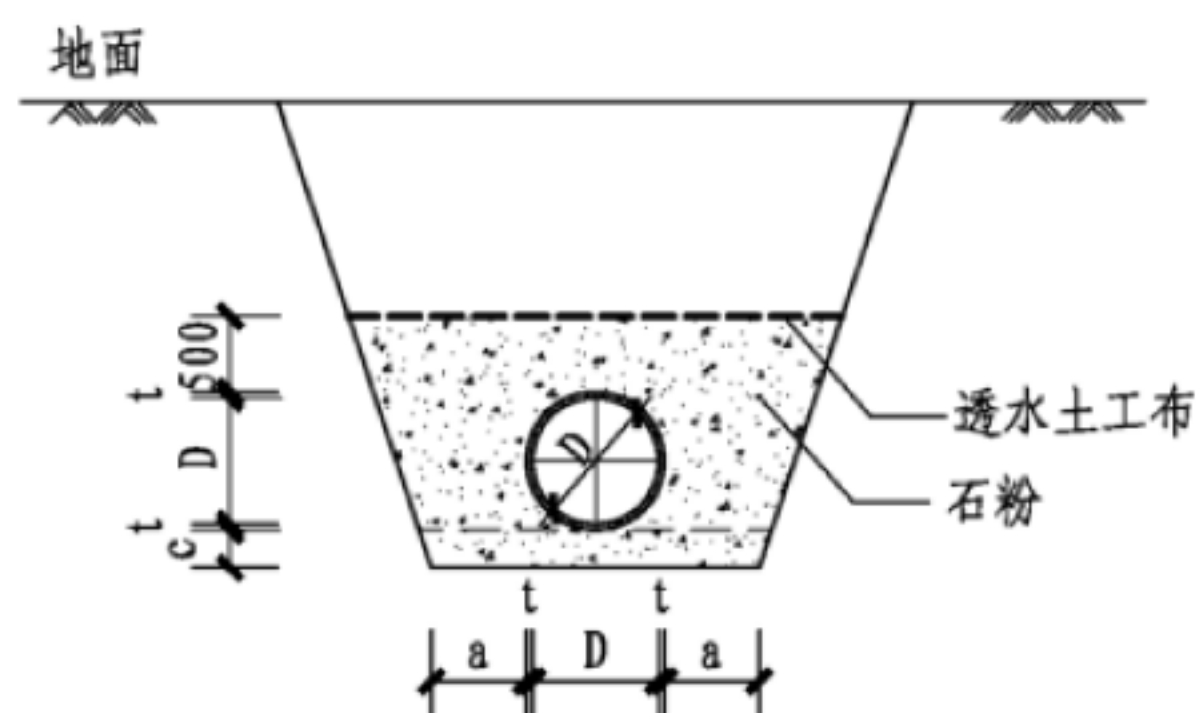
沟槽回填大样 (一)



沟槽回填大样 (二)



沟槽回填大样 (三)



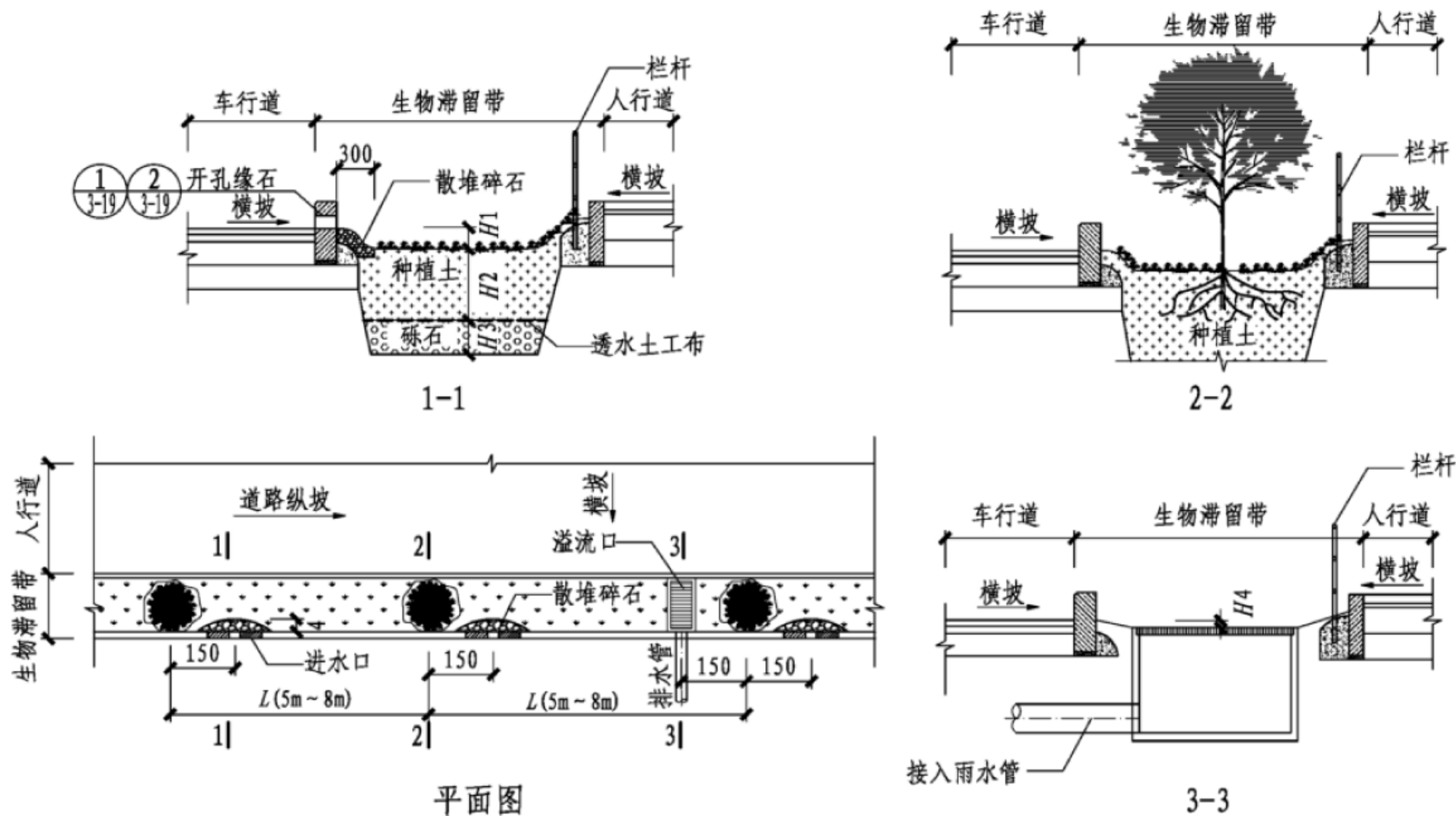
沟槽回填大样 (四)

- 注: 1. 图中尺寸单位以mm计。
 2. 沟槽回填大样图 (一) 适用于热力、排水管道塑料管。
 沟槽回填大样图 (二) 适用于通信、给水管道。
 沟槽回填大样图 (三) 适用于电力、排水、给水管道。
 沟槽回填大样图 (四) 适用于燃气管道。

3. a: 管道一侧的工作面宽度, D: 管内径, t: 管壁厚, c: 管道基础。
 4. 管道顶500mm以上无回填土时, 可不设透水土工布。

沟槽回填大样图

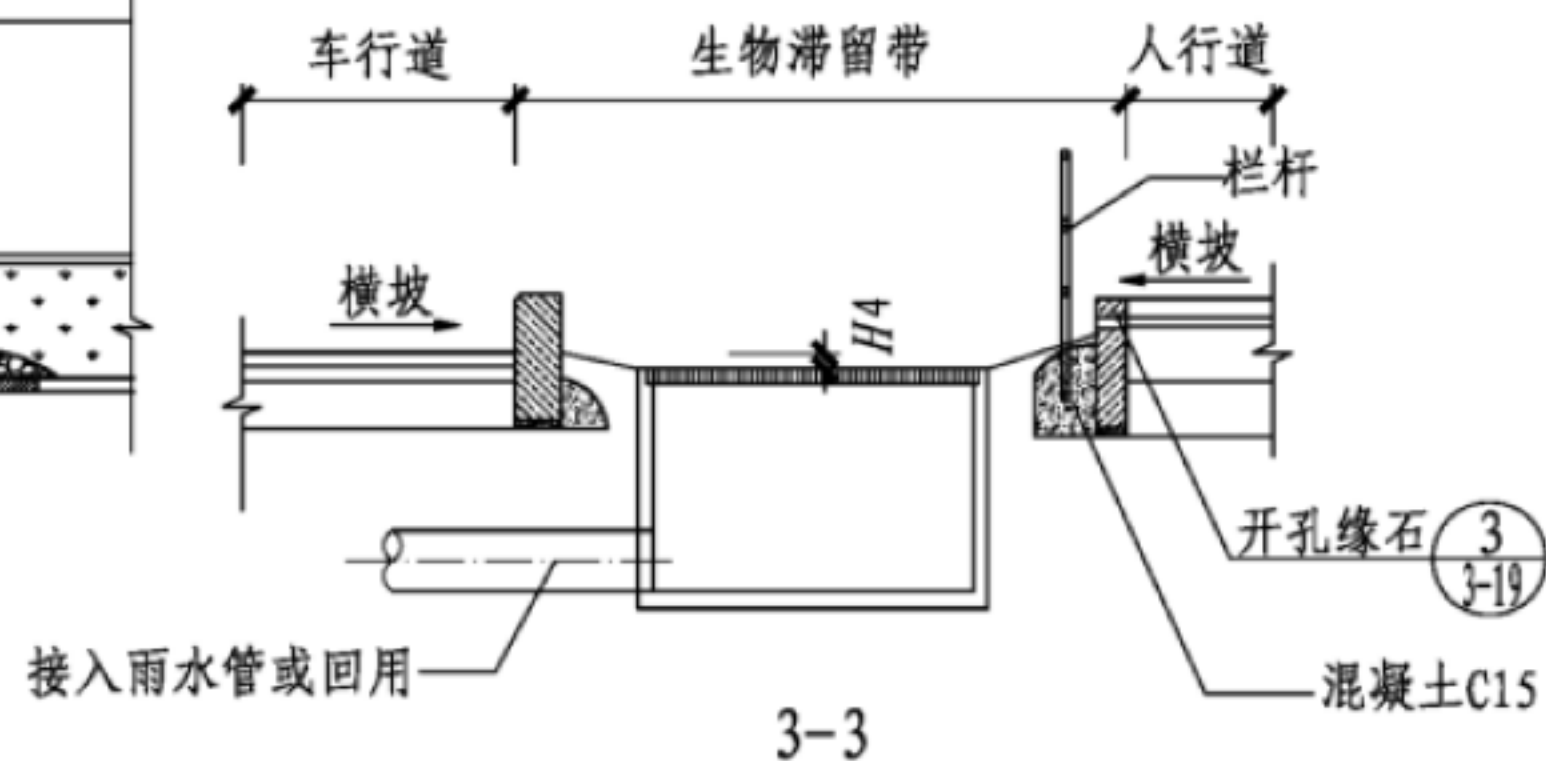
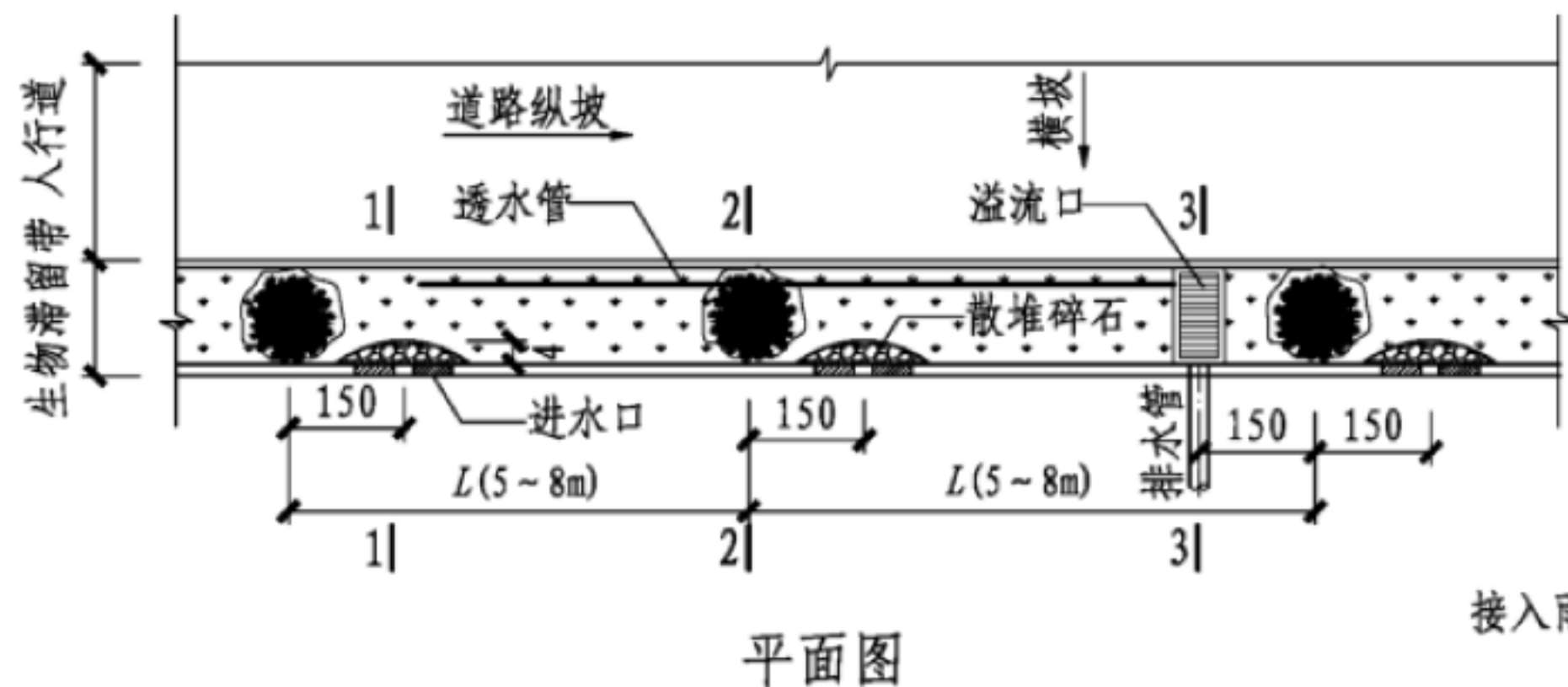
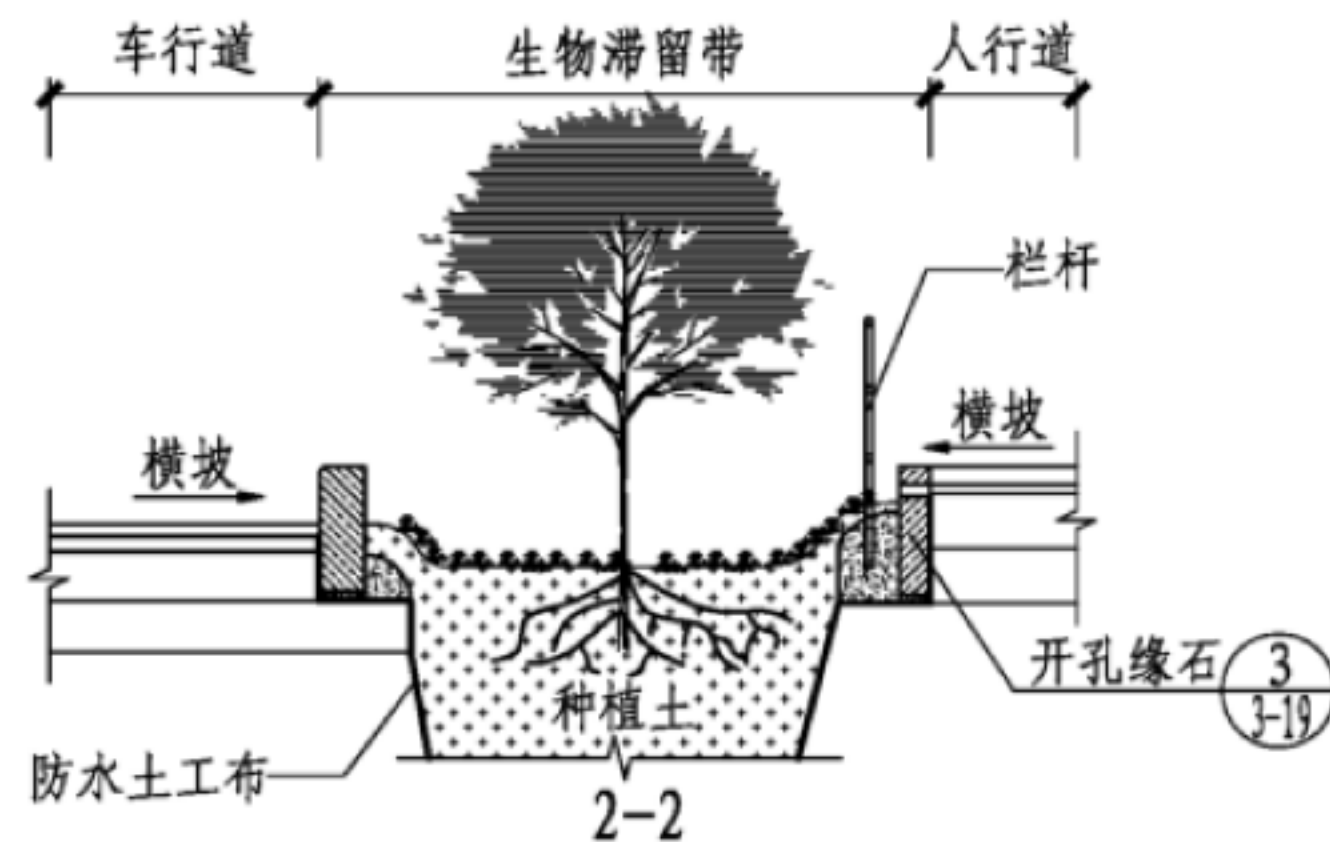
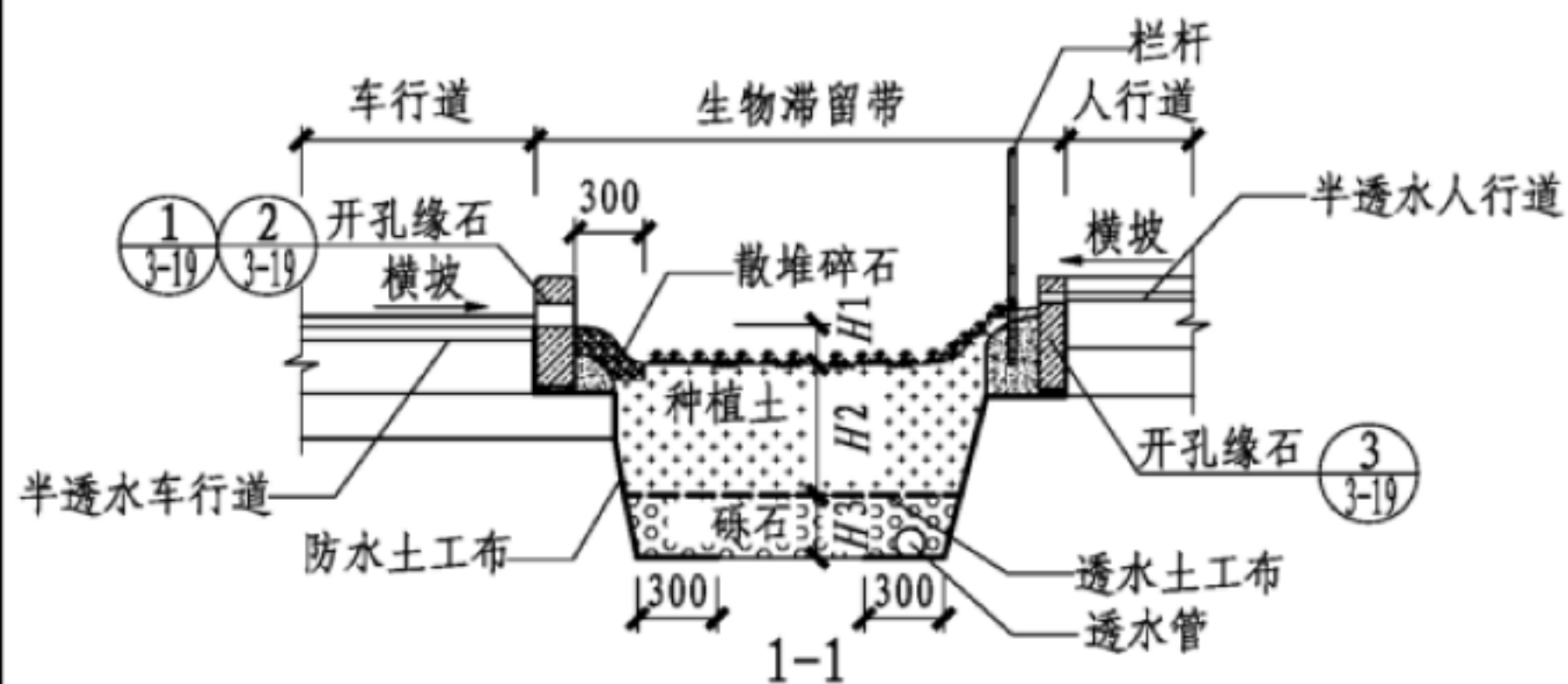
图集号	L16M201
页号	3-28



- 注: 1. 图中尺寸单位除注明外均以mm计。
 2. 经透水管收集的雨水, 可进行回用, 具体回用场所应根据出水水质确定。
 3. 植物间距 L 应由景观专业设计确定, $H1 \sim H3$ 尺寸选取详见设计说明。
 4. 当人行道路面与生物滞留带底高程差 $>500\text{mm}$ 时宜设置栏杆, 栏杆选型应满足行人安全, 并与周边道路景观环境协调。
 5. 当道路坡度较大时, 可控制溢流高度 $H4$ 作为挡水坎拦蓄雨水。溢流雨水口亦可平行于生物滞留带布置, 一般情况下 $100\text{mm} > H4 > 50\text{mm}$ 。

渗透型生物滞留带大样图

图集号	L16M201
页号	3-29

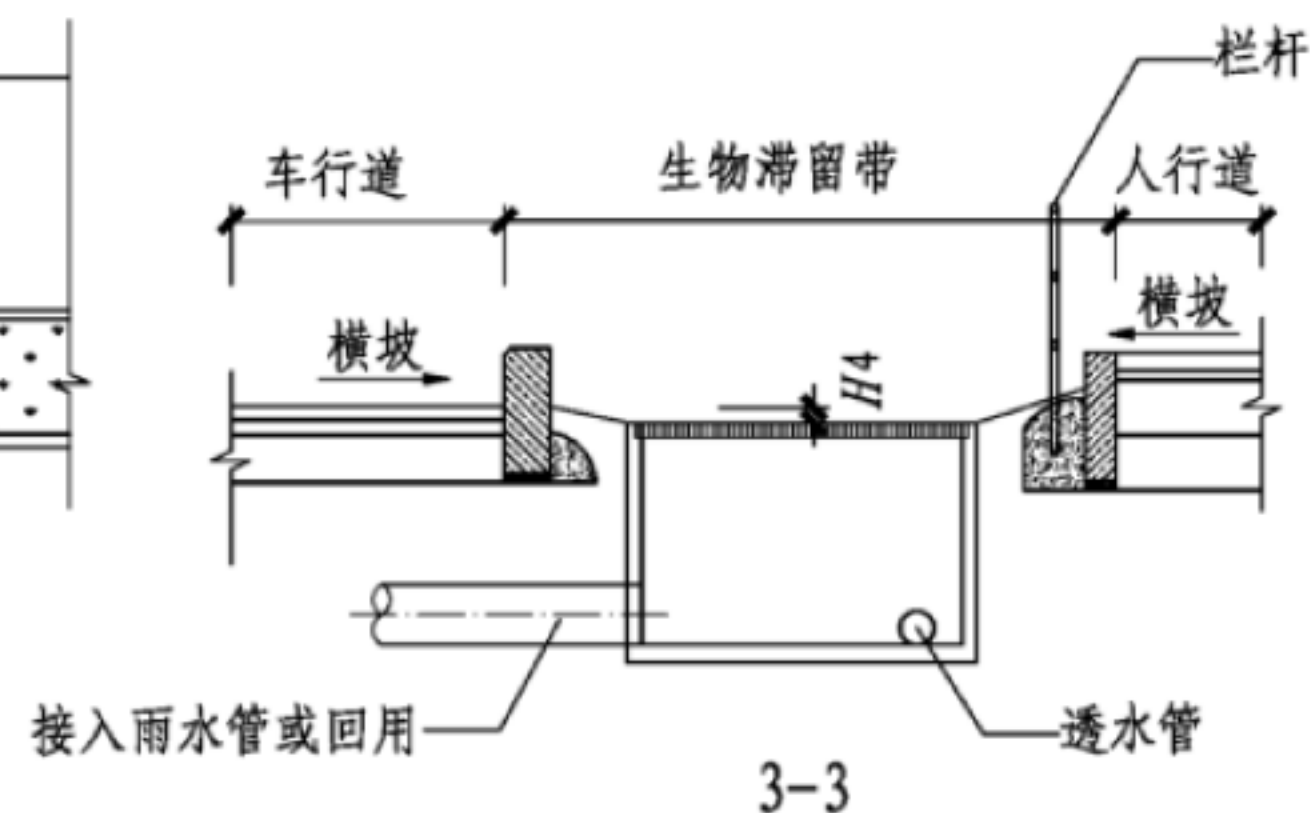
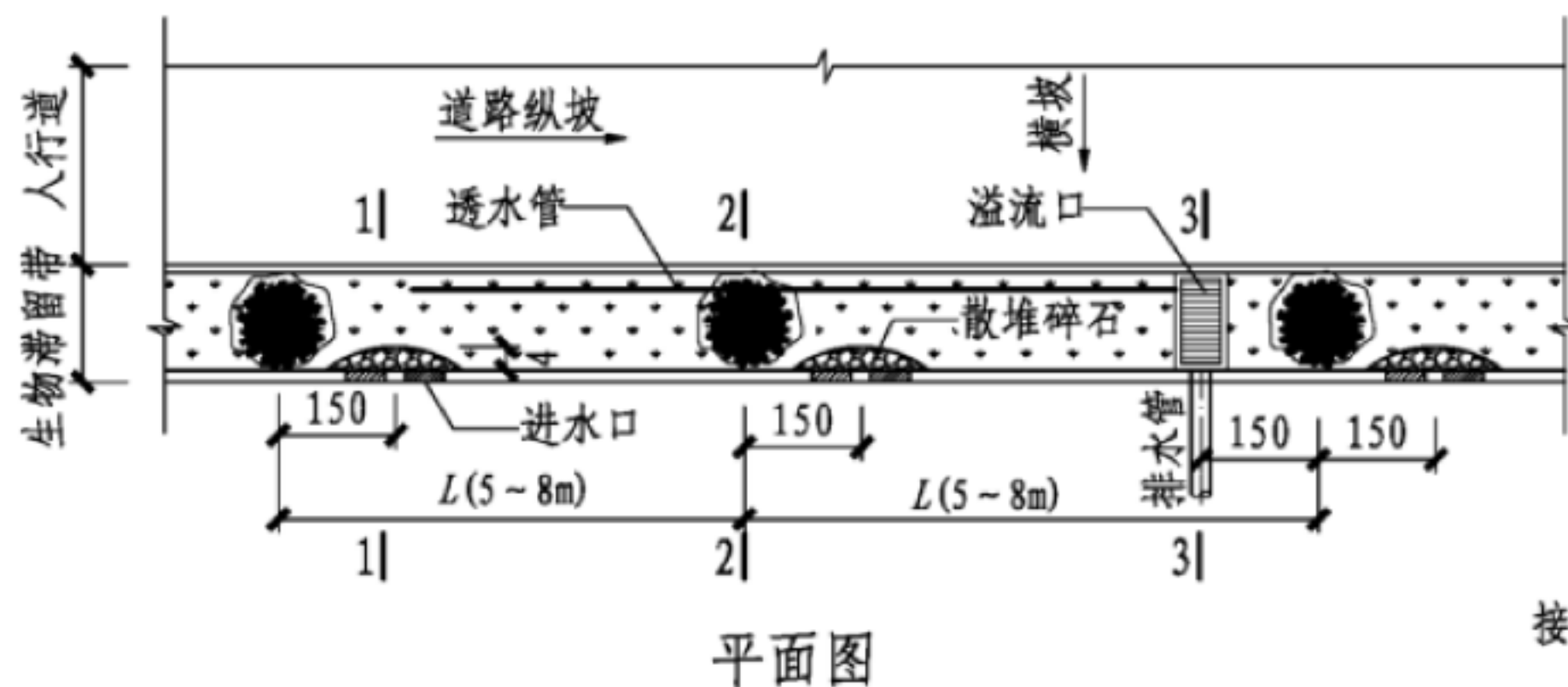
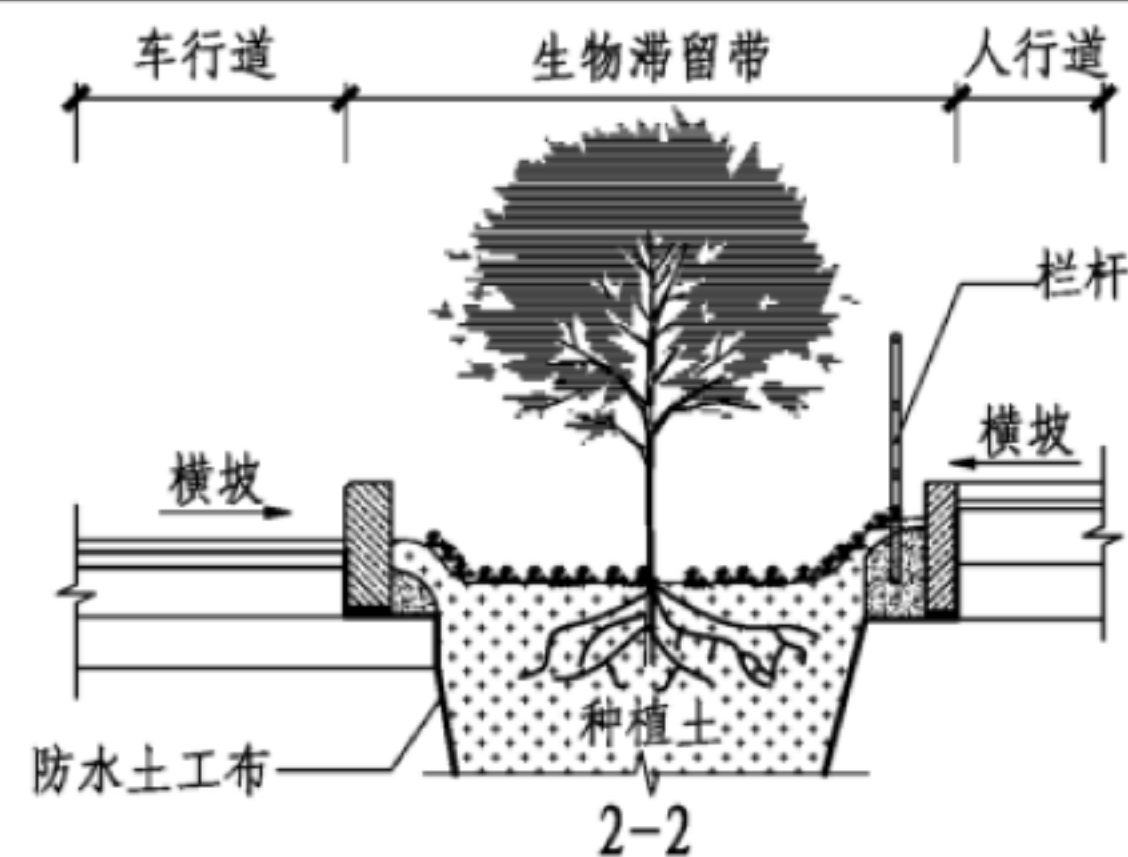
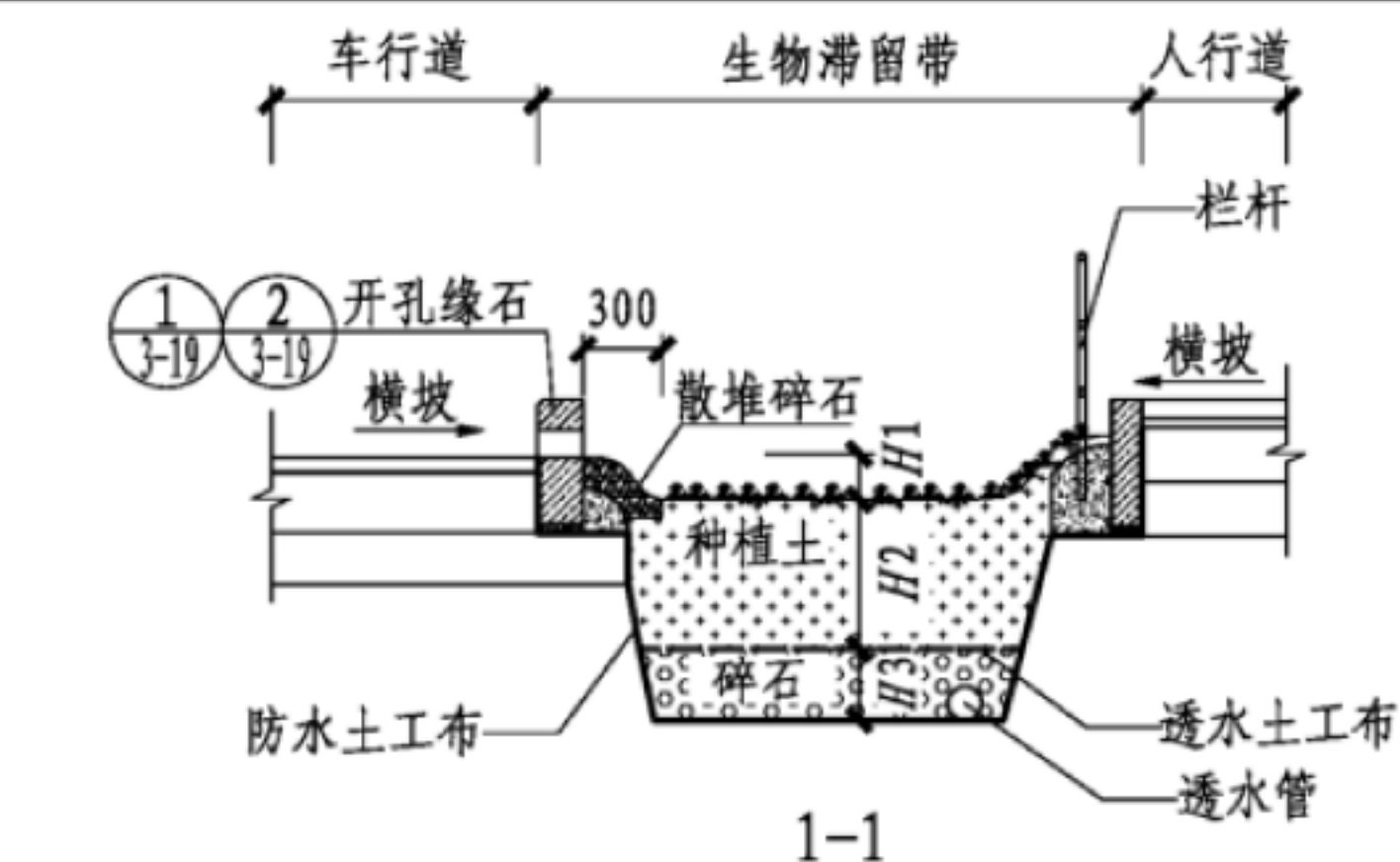


- 注: 1. 图中尺寸单位除注明外均以mm计。
 2. 道路低洼处或道路纵坡 ≥ 0.005 时, 应根据相关计算在道路车行道设置雨水口。
 3. 植物间距 L 应由景观专业设计确定。
 4. 当人行道路面与生物滞留带底高程差 $\geq 500\text{mm}$ 时宜设置栏杆, 栏杆选型应满足行人安全, 并与周边道路景观环境协调。
 5. 当道路坡度较大时, 可控制溢流高度 H_4 作为挡水坎拦蓄雨水。溢流雨水口亦可平行于生物滞留带布置, 一般情况下 $100\text{mm} \geq H_4 \geq 50\text{mm}$ 。

半渗透型生物滞留带大样图

图集号	L16M201
页号	3-30

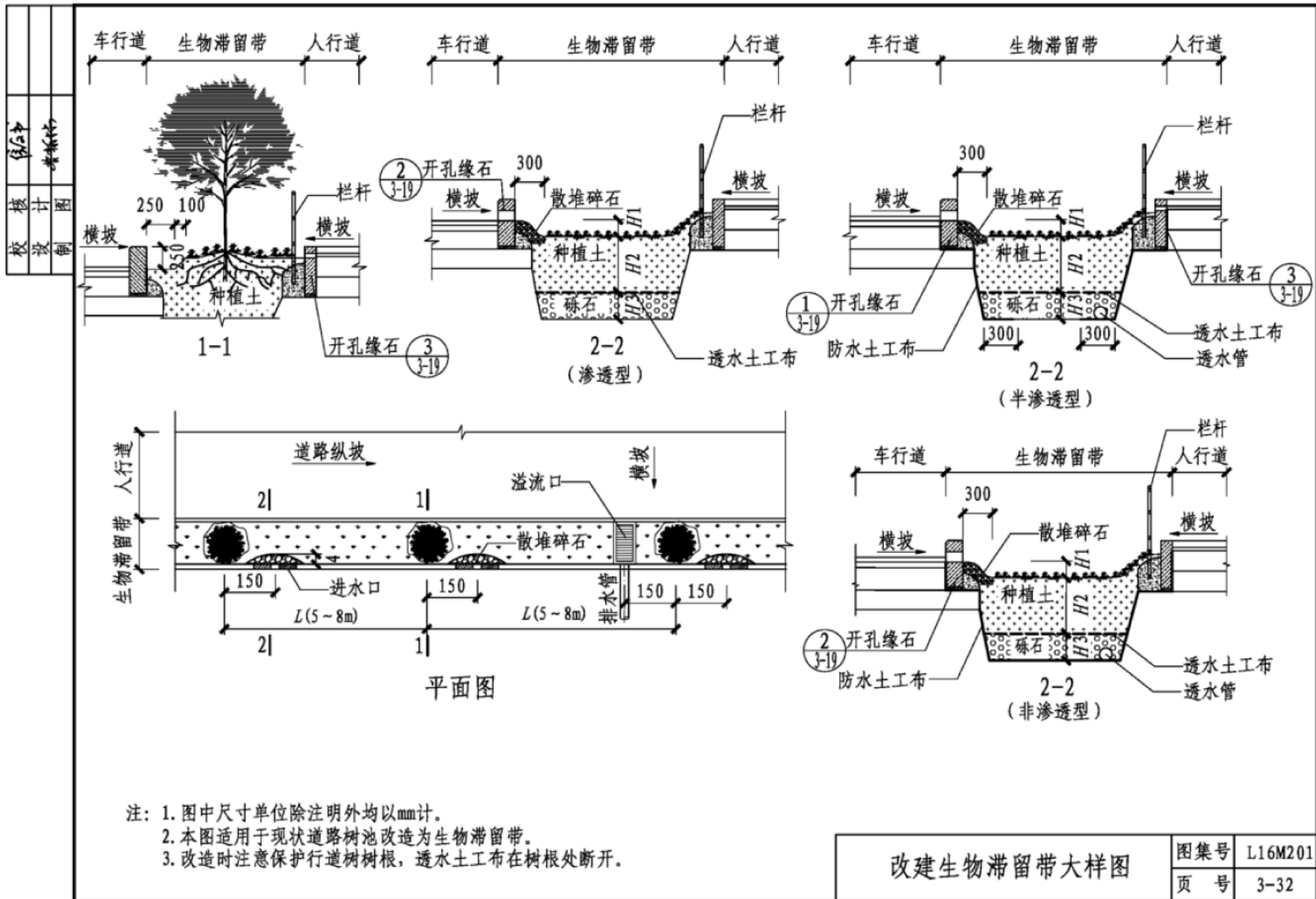
设计	审核	制图
设计	审核	制图
设计	审核	制图



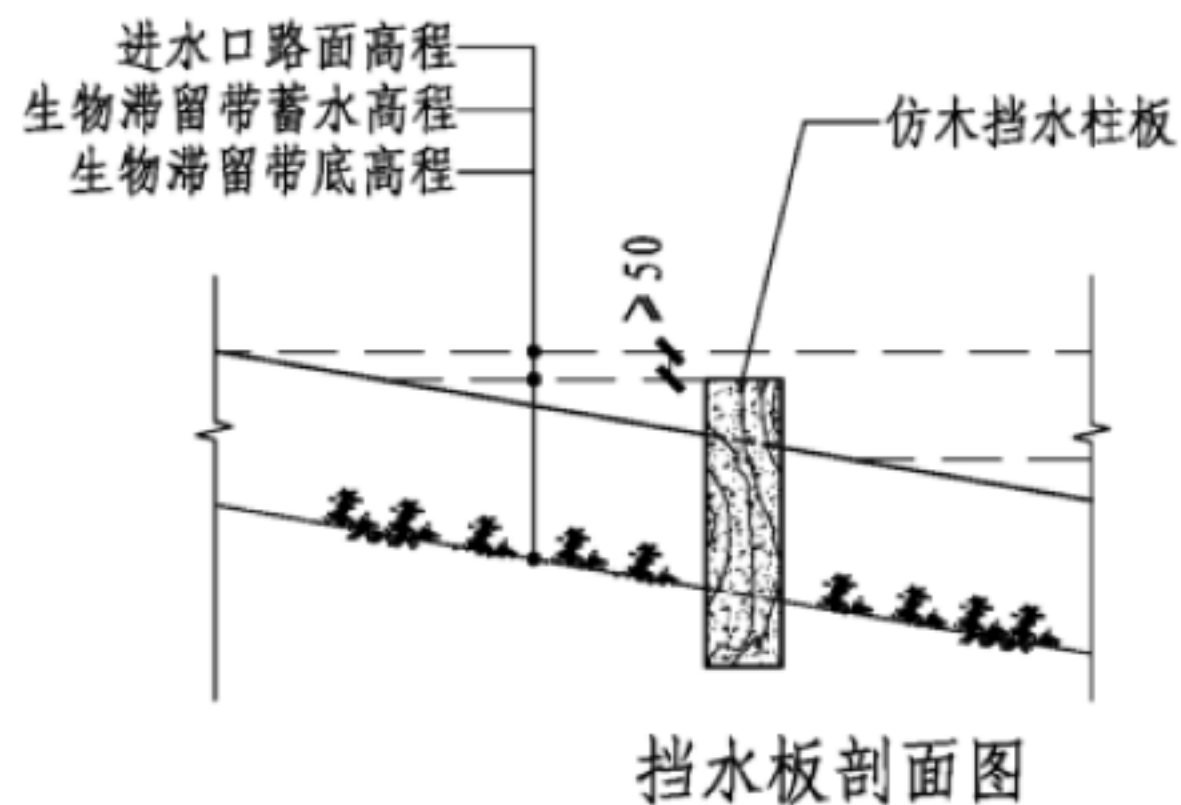
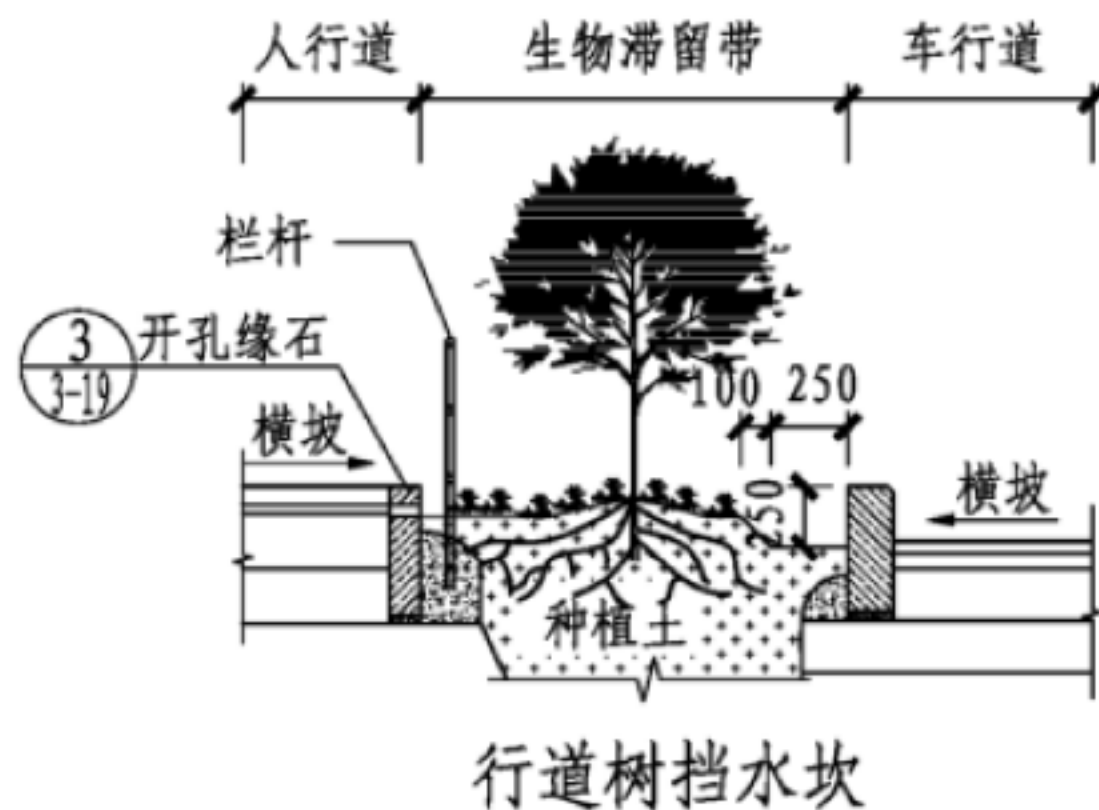
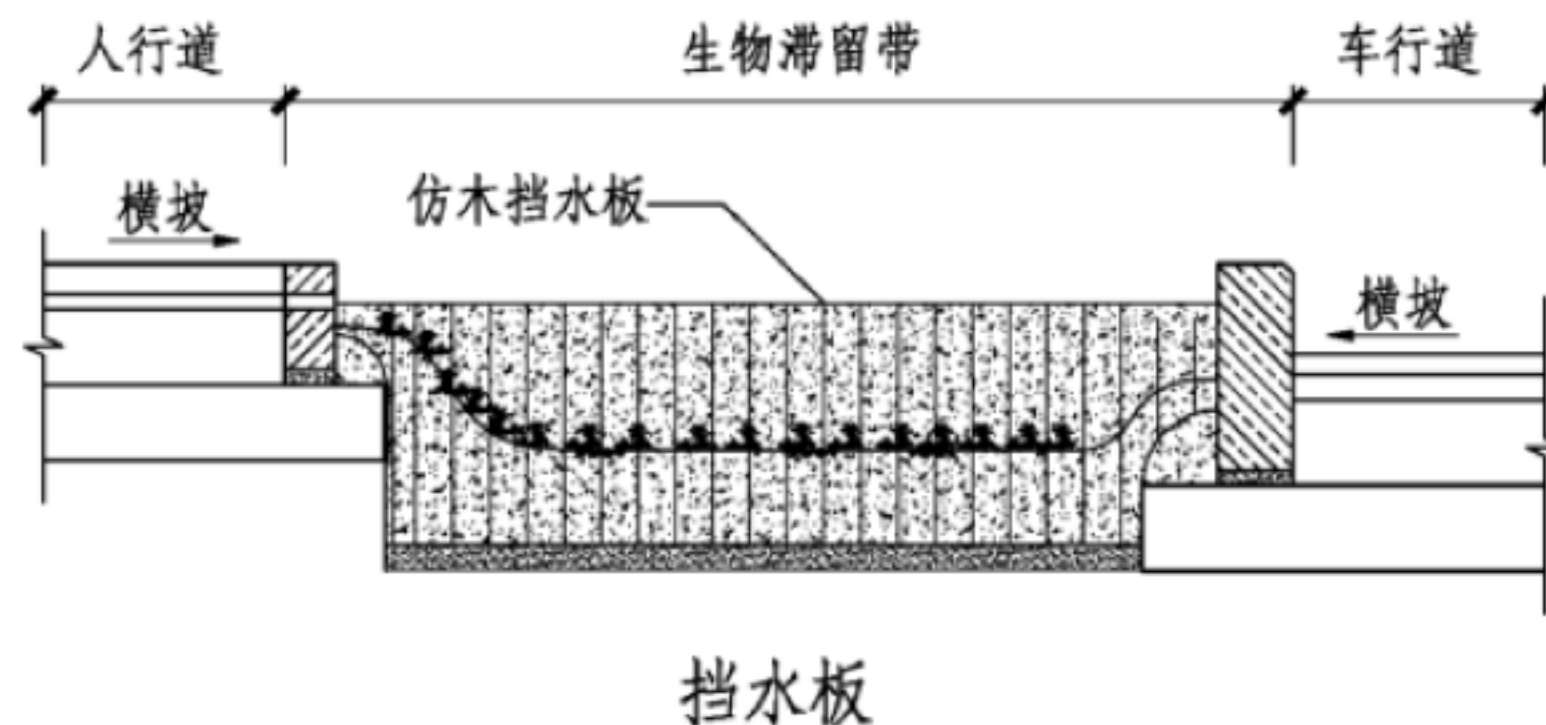
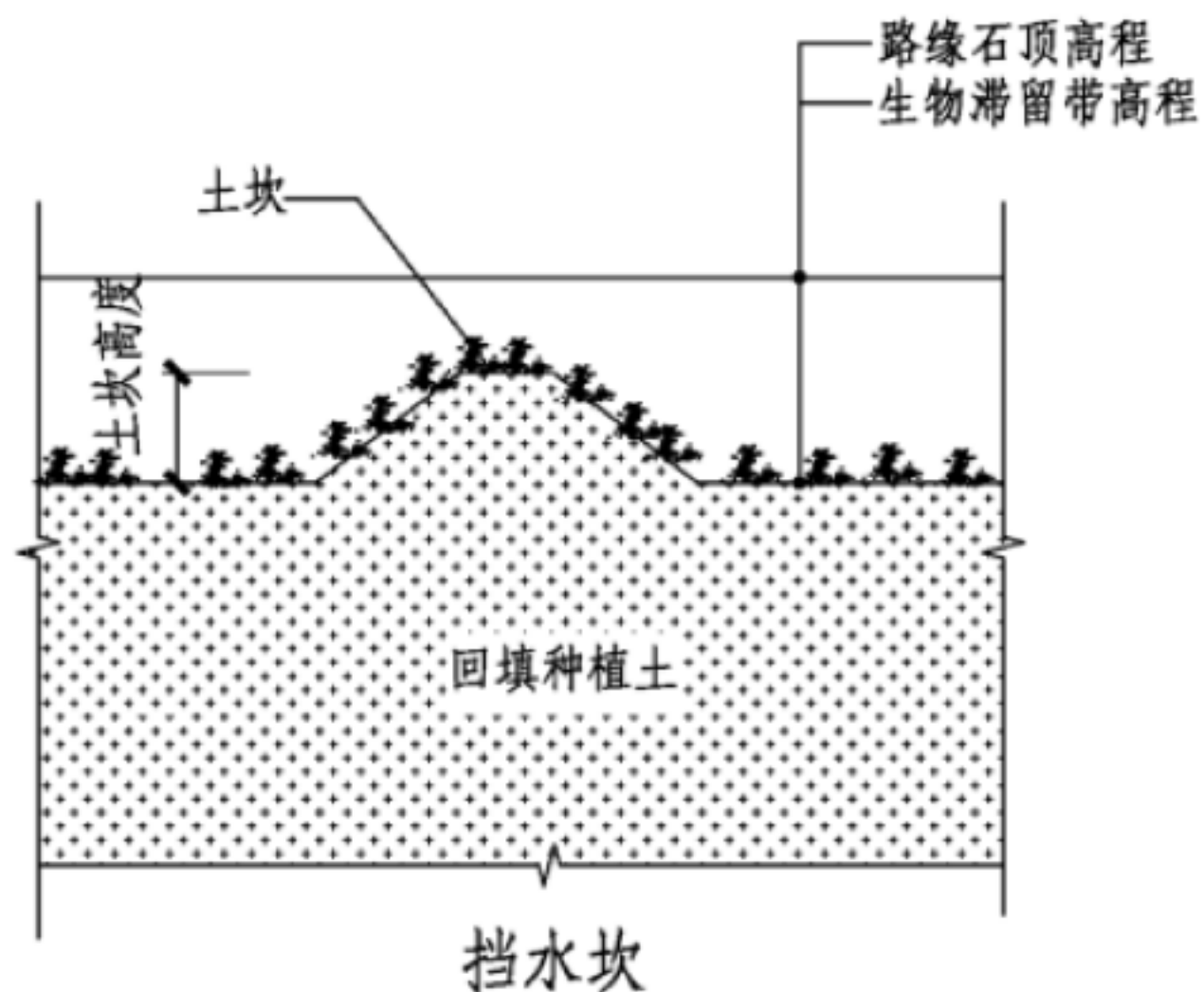
- 注：1. 图中尺寸单位除注明外均以mm计。
2. 经透水管收集的雨水，可进行回用，具体回用场所应根据出水水质确定。
3. 道路低洼处或道路纵坡 ≥ 0.005 时，应根据相关计算在道路车行道设置雨水口。
4. 植物间距 L 应由景观专业设计确定。
5. 当人行道路面与生物滞留带底高程差 $\geq 0.5\text{m}$ 时宜设置栏杆，栏杆选型应满足行人安全，并与周边道路景观环境协调。
6. 当道路坡度较大时，可控制溢流高度 H_4 作为挡水坎拦蓄雨水。溢流雨水口亦可平行于生物滞留带布置，一般情况下 $100\text{mm} \geq H_4 \geq 50\text{mm}$ 。

非渗透型生物滞留带大样图

图集号	L16M201
页号	3-31



设计	审核	编制
校核	设计	校核
校核	设计	校核



- 注：1. 图中尺寸单位以mm计。
 2. 本图适用于道路纵坡 ≥ 0.01 ，在生物滞留带内设置挡水坎拦蓄雨水，挡水坎间距根据蓄水量确定。挡水板至进水口路面高度 $\geq 50\text{mm}$ 。
 3. 行道树挡水坎适用于现状行道树改建为生物滞留带的场所。

生物滞留带挡水堰大样图

图集号	L16M201
页号	3-33

城市绿地说明

一、适用范围

适用山体类和非山体类城市绿地雨水源头控制与利用工程设计。

二、设计要求

1. 依据城市绿地特征和海绵城市建设特点，将城市绿地分为山体类绿地、非山体类绿地、生态敏感区。
2. 城市绿地应在满足自身功能条件下，满足规划提出的海绵城市建设控制目标与指标要求。
3. 城市绿地设施的选用和布局应根据土壤特性、维护管理可靠性及经济性进行选择。
4. 设施内植物宜根据设施水分条件、径流雨量、水质等进行选择，宜选择耐盐碱、耐水湿、耐污染、抗性强乡土植物。

三、设计要点

(一) 山体类绿地

1. 以山体为主，坡度大于等于25%的城市绿地。
2. 根据山体类绿地的地形特点，加大绿化、层层拦蓄、合理存蓄，合理利用，达到增加雨水渗透，减缓雨水径流，减少雨水外排的目的。
3. 山体类绿地设施选择见表1，表中设施做法详见通用设施部分。

(二) 非山体类绿地

1. 地形较平坦、坡度小于25%的城市绿地。
2. 根据非山体类绿地的特点，结合竖向设计，分区域控制雨水，分散削减径流，合理存蓄，合理利用，最大限度的实

现雨水在非山体类绿地内的积存、渗透。

3. 非山体类绿地设施选择见表2，表中设施做法详见通用设施部分。

山体类绿地设施选用表 表1

技术类型（按主要功能）	设施
渗透技术	下沉式绿地
	生物滞留设施
	渗透塘
	透水铺装
储存利用	蓄水池
转输技术	植草沟
截污净化技术	植被缓冲带

(三) 生态敏感区

1. 进行生态恢复和修复，维持其原有对雨水的自然积存、自然渗透、自然净化的功能。
2. 超出生态敏感区环境容量的污染负荷，须进行处理。

四、植物种植

1. 依据绿地的地形、地貌和植物生长环境及周边环境进行植物设计；植物种植应与景区、景点等周边环境相协调；注

城市绿地说明

图集号	L16M201
页 号	4-01

重植物的景观性，运用植物的色彩、形态特征，营造多样性景观。

非山体类绿地设施选用表 表2

技术类型（按主要功能）	设施
渗透技术	下沉式绿地
	生物滞留设施
	渗透塘
	渗井
	透水铺装
储存利用	雨水湿地
	蓄水池
调节技术	调节塘（小型）
转输技术	植草沟
	渗管/渠
截污净化技术	植被缓冲带
	人工土壤渗滤

2. 按照植物的功能性和生态学特征，充分利用植物对雨水的阻滞作用，削减雨水径流；避免设施中及周边的植物在水湿、水淹等条件下生长不良，同时考虑极端温度对植物的

影响，因地制宜，适地适树，应根据设施情况首选耐旱、耐寒、耐淹（涝）、耐盐碱、再生能力强、抗污染、抗性强的种类和乡土树种。

3. 注重乔、灌、地被、草的搭配，结合绿地特点合理配置乔木、灌木及地被，形成多层次植物群落，最大程度发挥植物对雨水的阻滞、缓释、增渗作用；郁闭度高的林地，应注重树林边缘或透光处栽植乔木、灌木、地被等植物，削减雨水径流。
4. 改建项目的植物种植应与周边环境相协调。
5. 绿地植物应具有净化、滞留、促渗、低维护、观赏价值等五方面特性。
6. 绿化种植或播种前应对该地区土壤理化性质进行化验分析，采取相应的土壤改良、施肥和置换客土等措施，使用的种植土和肥料不得污染水源；表层种植土下渗能力不足时，应采取改良土壤或增设人工渗透设施等措施；当采用土壤入渗作为渗透设施时，宜选择渗透系数大于 10^{-6} m/s的土壤，且地下水位距渗透面高差大于1m。

五、注意事项

1. 雨水入渗场所应不引起地质灾害及损害建筑物，下列场所不得采用雨水下渗设施：
 - (1) 可能造成陡坡塌陷、滑坡灾害的场所；
 - (2) 自重失陷性黄土、膨胀土和高含盐、碱等特殊土壤地质场所。
2. 下列场所不宜采用雨水入渗设施：
 - (1) 机动车道；

城市绿地说明

图集号	L16M201
页 号	4-02

设计	校对	审核
校核	设计	制图
校核	设计	制图

- (2) 地下水位埋深小于1m的地区;
- (3) 土壤、水质有污染的地区, 如工业区、垃圾填埋场等。
- 3. 开敞式、水深超过600mm的调蓄设施(如雨水渗透塘、雨水湿塘、雨水调节塘等), 需设安全警示标志。
- 4. 雨水收集利用系统严禁与生活饮用水管道相连接。
- 5. 雨水储存设施因条件限制必须设在室内时, 应设溢流或旁通管并排至室外安全处, 其检查口等开口部位应防止回灌。
- 6. 雨水供水管外壁应按设计规定涂色或标识。当设有取水口时, 应设锁具或专门开启工具, 并有明显的“雨水”标识。

城市绿地说明	图集号	L16M201
	页 号	4-03

编制	设计	审核	校核	制图	审核	校核	制图
姓名	姓名	姓名	姓名	姓名	姓名	姓名	姓名
日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期

超标雨水溢流入市政雨水系统

— 渗透塘
6-37

— 渗井
6-26

— 雨水花园
6-30

— 透水砖铺装
3-20

截水沟
(植草沟)

— 下沉式绿地
6-33

— 透水铺装
4-08

水平阶

植草沟

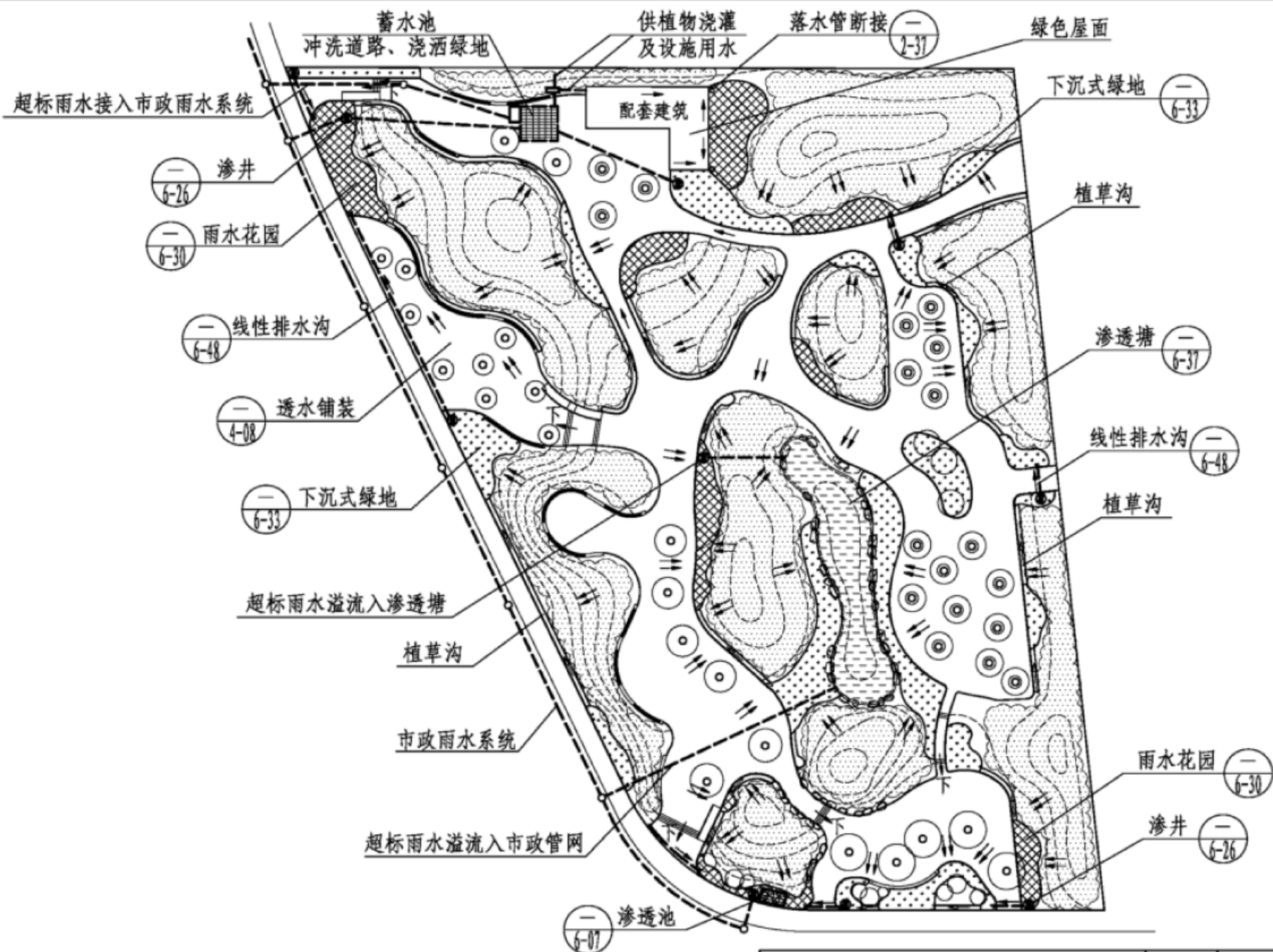
山谷拦蓄
(水平阶)

水平阶

注：植草沟做法详见6-41~6-46。

山体类绿地典型平面示意图

图集号	L16M201
页号	4-04

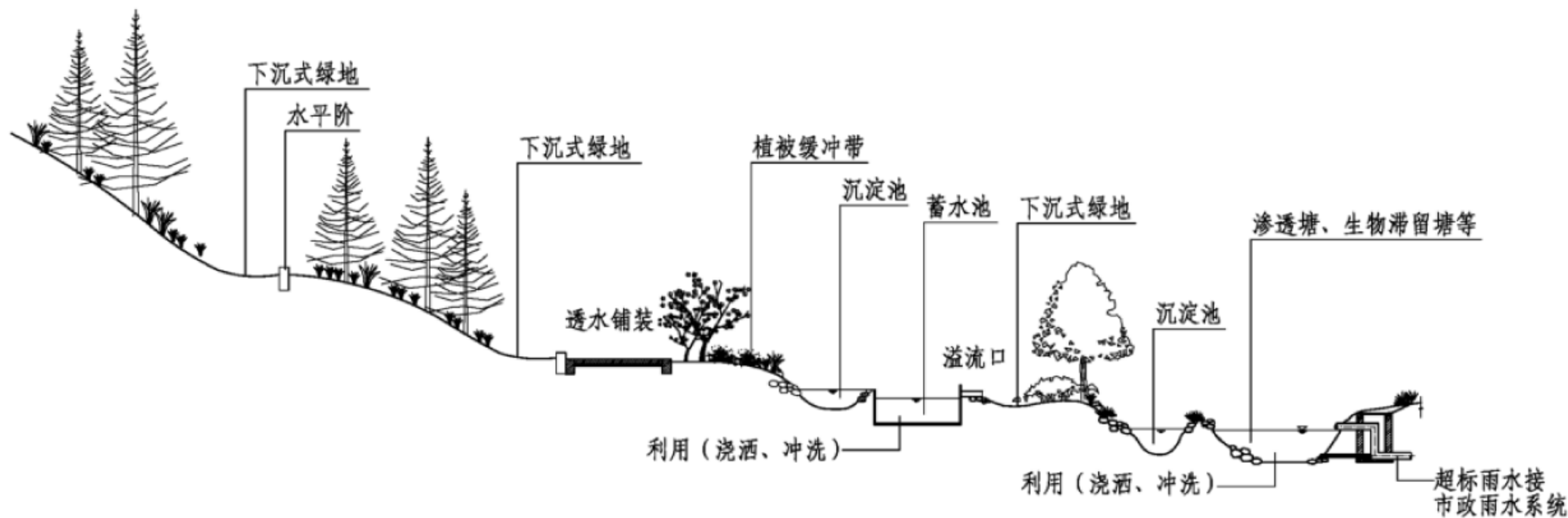


注: 绿色屋面做法详见本图集2-08~2-36, 蓄水池做法详见本图集6-16~6-24, 植草沟做法详见6-41~6-46。

非山体类绿地典型平面示意图

图集号	L16M201
页 号	4-05

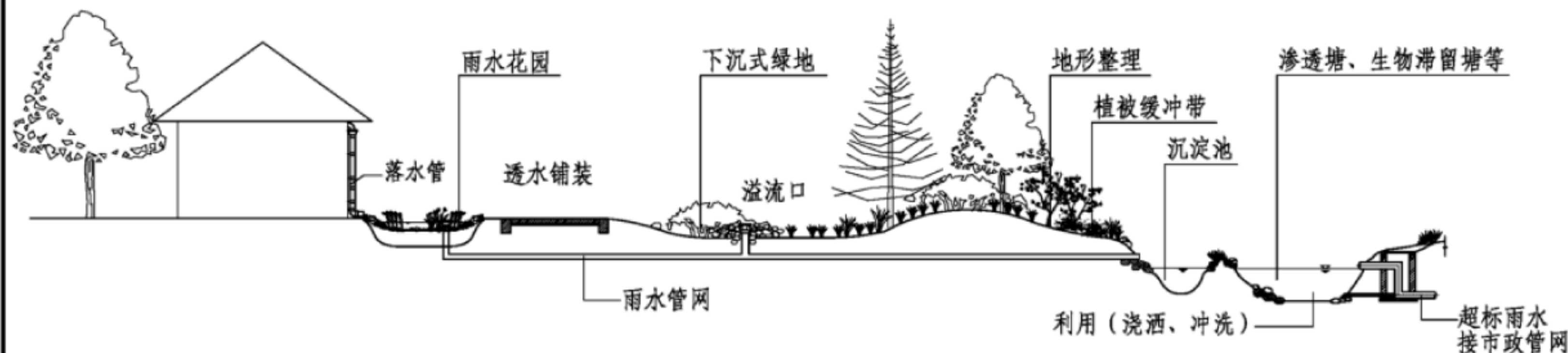
编制	审核	设计
校对	校核	制图
校核	设计	制图



- 注：1. 本图适用于山体类绿地雨水系统的设计。
2. 山体类绿地雨水系统流程：
- 山体的雨水一部分自然下渗，补充地下水涵养水源，一部分形成地表径流，包括山体类绿地中的和铺装、园路中的径流，通过截水、转输等设施引导雨水分散进入绿地；山体中部进行层层拦蓄，结合绿化种植的水平阶、山谷拦蓄等削减雨水径流峰值，缓释雨水，增加渗透；山体底部进行末端收集，通过渗透塘、渗透沟、生物滞留设施、蓄水池等设施净化、集蓄雨水，增加渗透，同时进行合理利用。超标雨水与市政管网衔接，确保排水安全。

山体类绿地典型流程示意图

图集号	L16M201
页 号	4-06



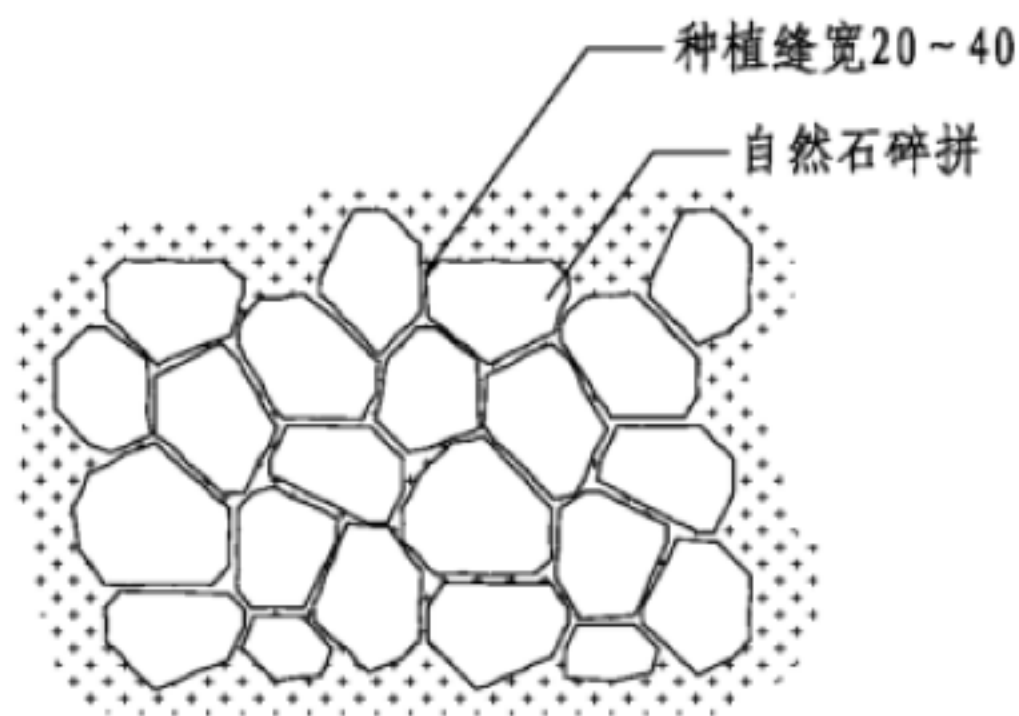
注：1. 本图适用于非山体类绿地雨水系统的设计。

2. 非山体类绿地雨水系统流程：

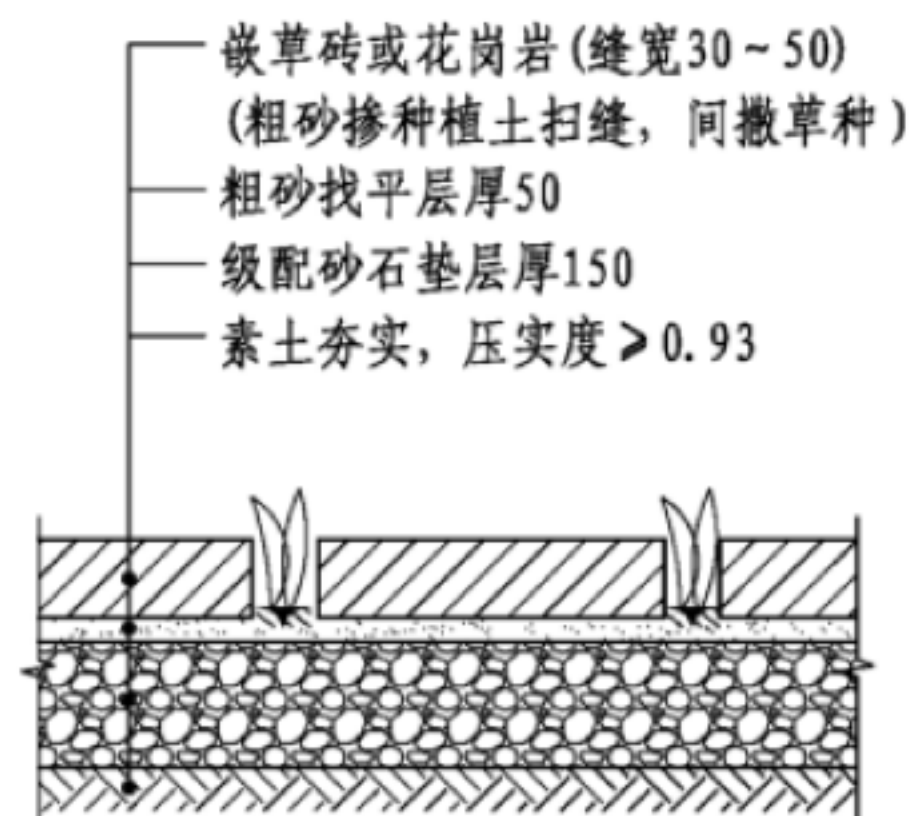
山体的雨水一部分自然下渗，补充地下水涵养水源，一部分形成地表径流，包括非山体类绿地中的和铺装、园路中的径流，通过截水、转输等设施引导雨水分散进入绿地；通过丰富植被层次增加雨水渗透，结合地形整理形成下沉式绿地、渗透植草沟等削减雨水径流峰值，转输、缓释雨水；末端设置雨水渗透塘、雨水湿地、雨水花园、蓄水池等设施净化、集蓄雨水，增加渗透，同时进行合理利用。超标雨水与市政管网衔接，确保排水安全。

非山体类绿地典型流程示意图	图集号	L16M201
	页 号	4-07

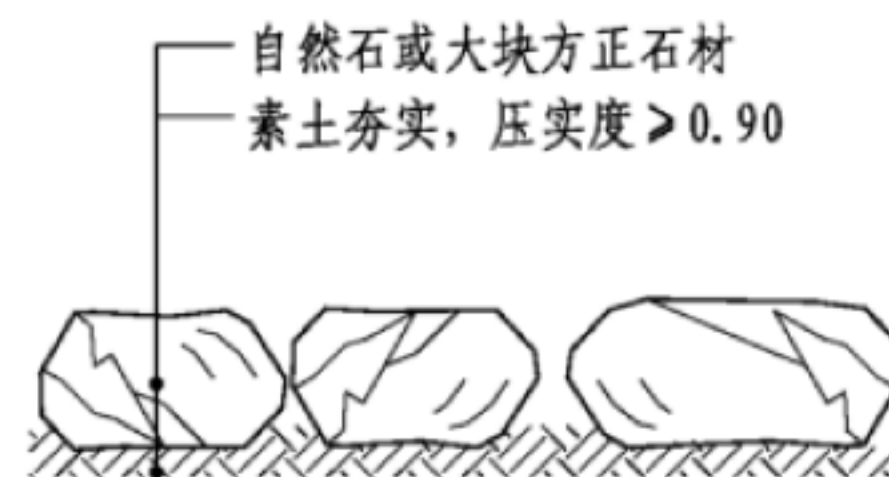
审核	设计	制图
张	张	张
张	张	张
张	张	张



自然石碎拼铺装平面示意图



嵌草铺装结构图



汀步做法示意图

- 注: 1. 图中尺寸单位均以mm计。
 2. 本图适用于绿地中的活动场地、停车位、人行道、自行车道等。
 3. 本图铺装材料包括透水砖、嵌草砖、卵石、碎石等。

城市绿地透水铺装

图集号	L16M201
页 号	4-08

编制	审核	设计
校核	设计	制图
校核	设计	制图

(三)河底铺装

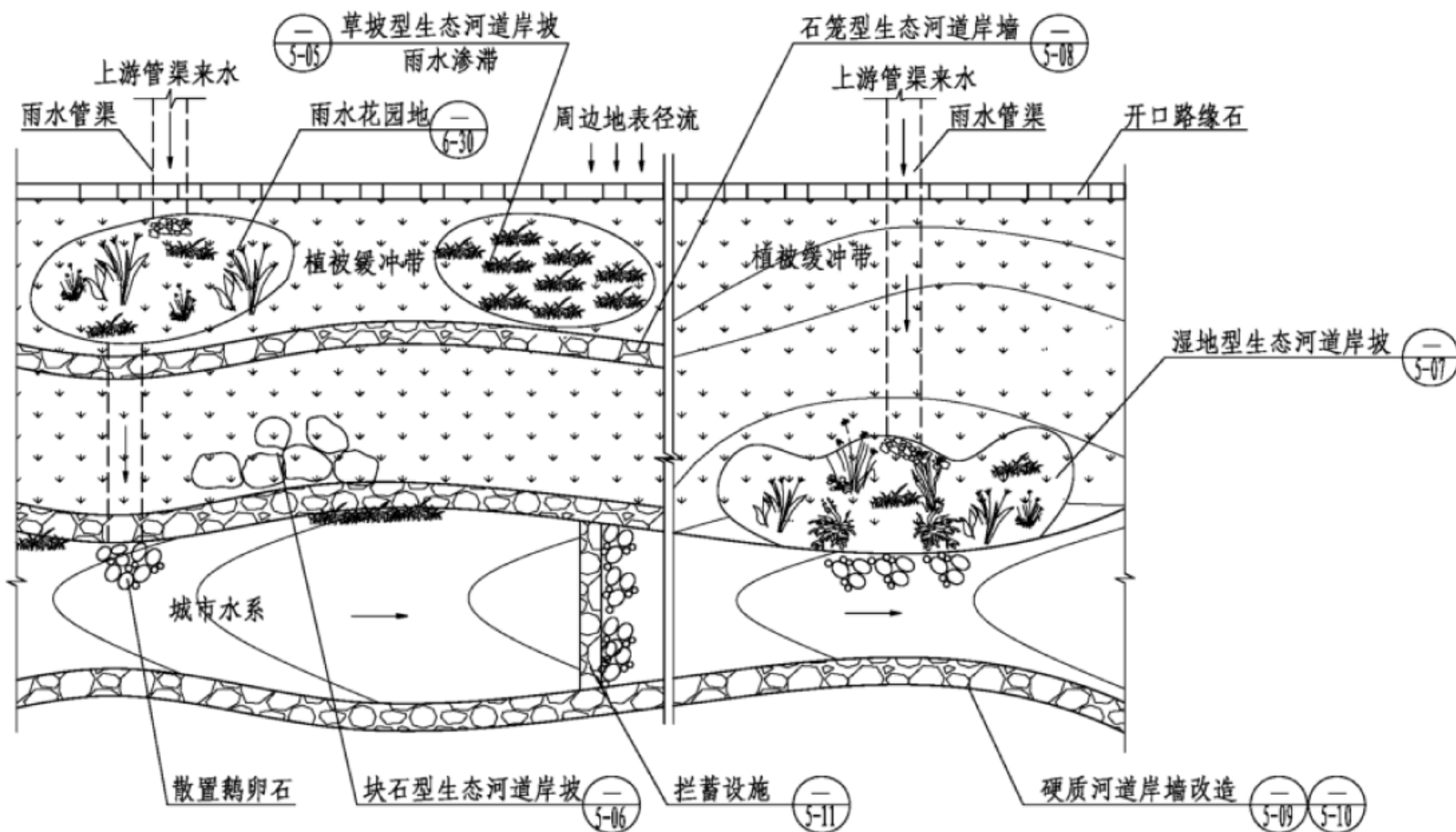
- 1.海绵城市型河道应采用自然性生态河底形式。
- 2.当采用生态河底不满足防洪排涝要求时，应采用透水铺装河道。

(四)植被选择

植被选择应满足雨水控制和利用功能,满足当地景观要求,注重多样性和本土性。植物选型可根据各地绿地专项规划和海绵城市相关规程、导则和专项规划确定。

三、设计要求

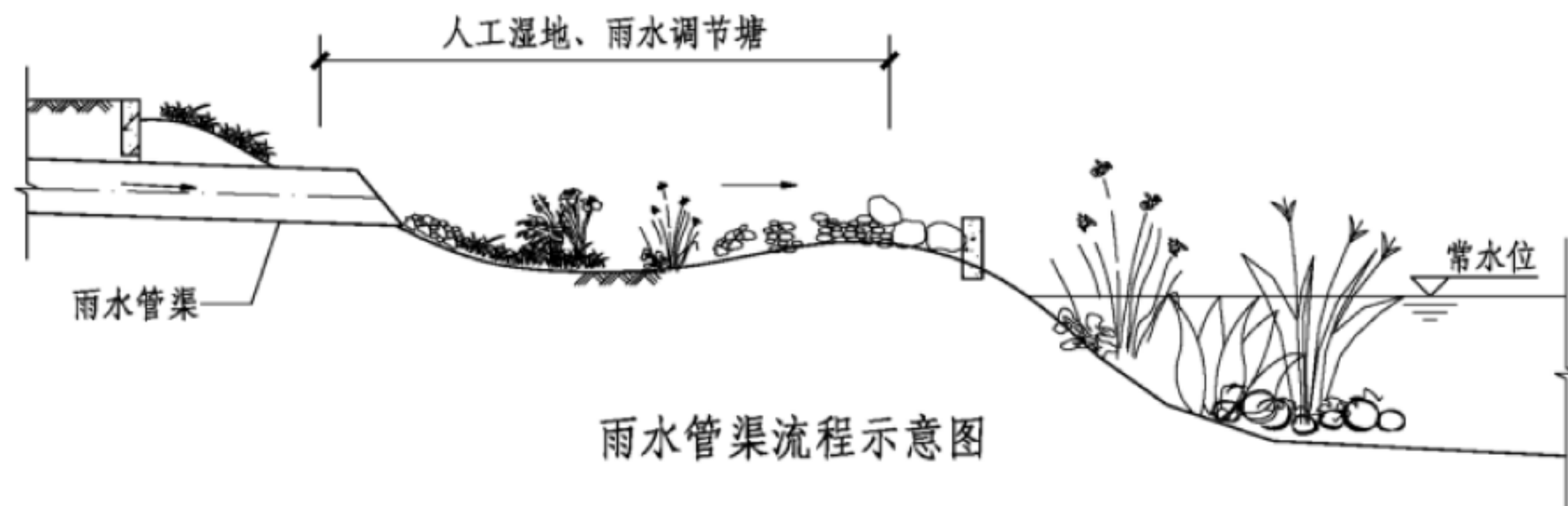
- 1.工程设计应在满足防洪安全前提下,对城市河湖水系岸线、岛屿、底质、加装盖板河渠等进行生态修复,恢复其生态功能,并改善水质,增加其调蓄能力。
- 2.城市雨水管渠汇入水系的入口应与水系的植被缓冲带、湿塘、雨水湿地、生态驳岸等具有雨水调蓄与净化功能的设施充分衔接、统筹设计布局,并符合国家防洪排涝标准。
- 3.河道宜建设透水河床及驳岸,提高河水下渗能力;河道两侧游步道、广场、休憩场所宜采用透水砖、自然砂石等透水铺装。
- 4.滨水绿化带接纳相邻道路的雨水径流时,应设置植被缓冲带。
- 5.城市水系内可建设拦水坝、水闸等蓄水设施,提高城市水系雨水下渗量,增强雨水控制能力;在具备条件的位置或仅通过拦蓄无法达到相应的径流控制目标的河道,可在河道两侧合适位置设置雨水调蓄池。



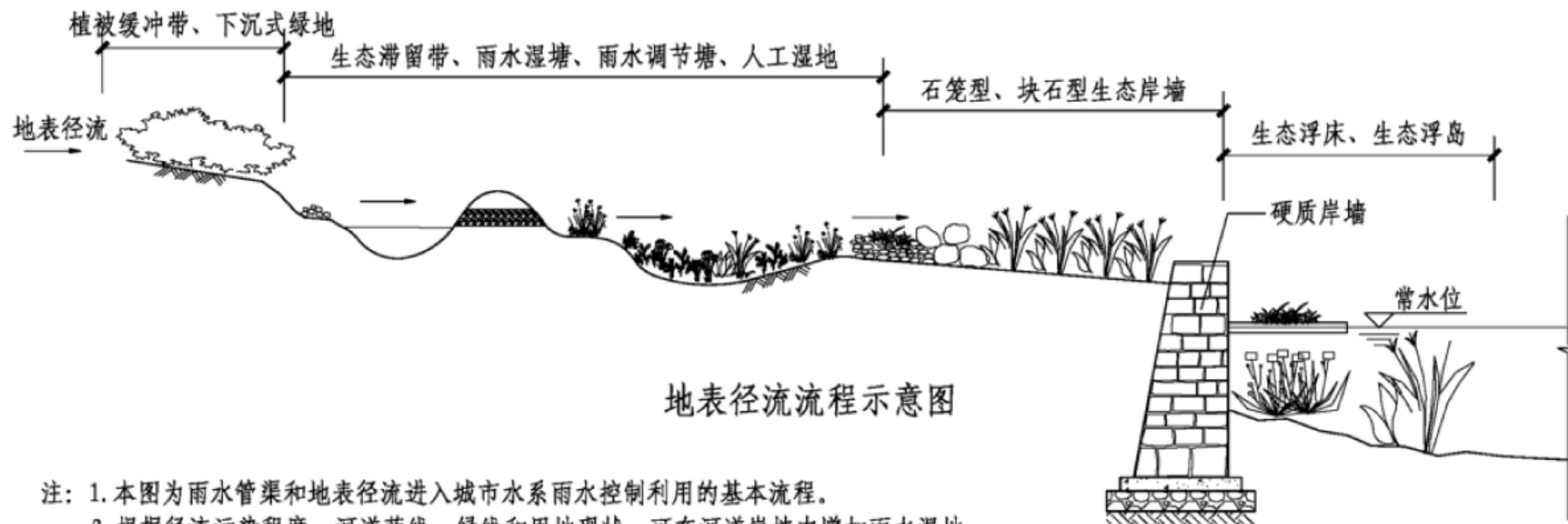
- 注: 1. 城市水系雨水控制系统包括通过地表径流和雨水管渠进入水体的雨水径流控制和利用, 以及水体内雨水调节渗透设施。
2. 根据径流控制要求、用地现状、河道坡度及防洪排涝等要求, 可选取一种或多种组合的形式。
3. 下沉式绿地、植被缓冲带、雨水湿地、雨水湿塘等做法详见通用设施部分。

系统平面示意图

图集号	L16M201
页 号	5-03



雨水管渠流程示意图

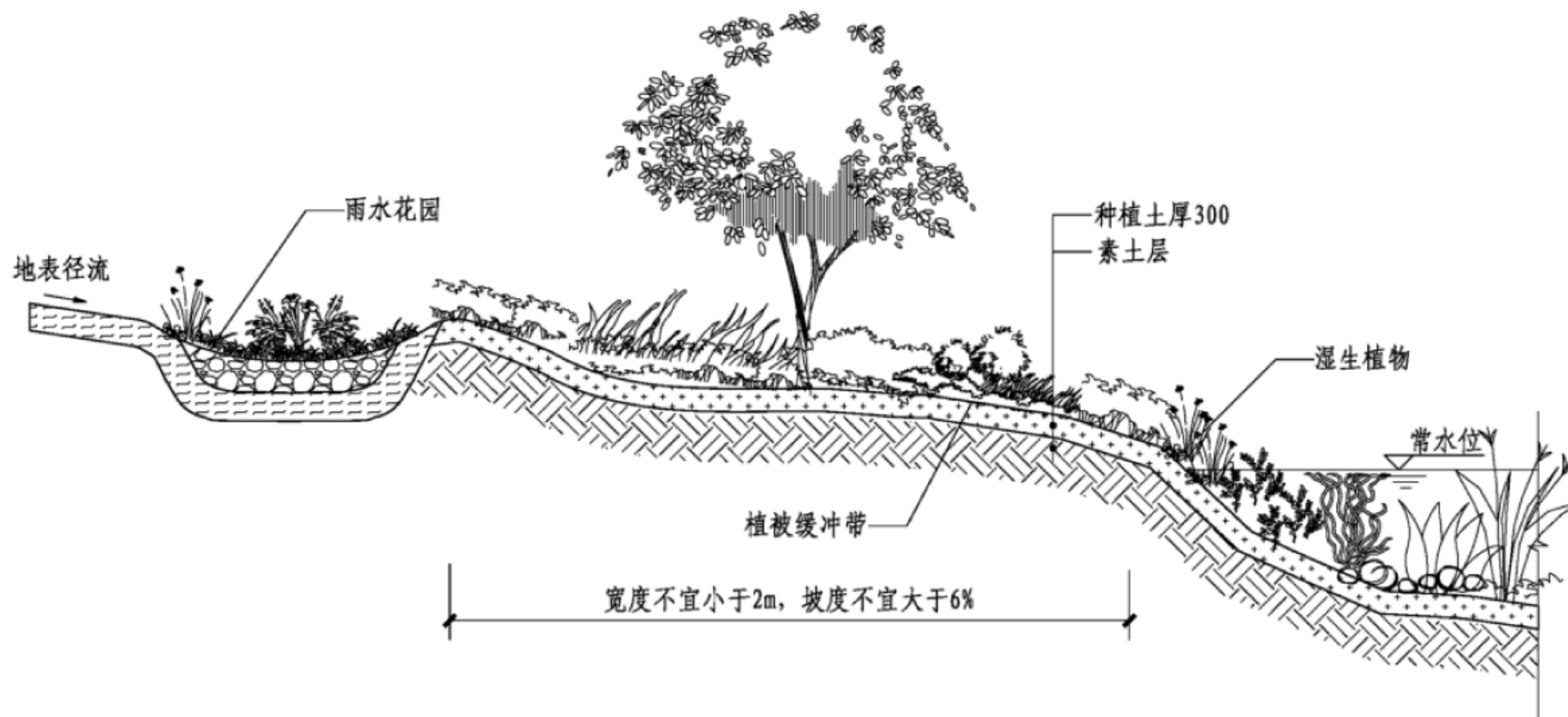


地表径流流程示意图

- 注：1. 本图为雨水管渠和地表径流进入城市水系雨水控制利用的基本流程。
 2. 根据径流污染程度、河道蓝线、绿线和用地现状，可在河道岸坡内增加雨水湿地、雨水调节塘、雨水花园等一种或多种生态净化设施，保证入河水质满足要求。
 3. 河道岸坡内用地和高程不满足时，可在来水上游就近选择合适地点增设生态净化设施。
 4. 各设施应设置溢流和防冲刷措施，保证正常的排水排涝。

系统流程示意图

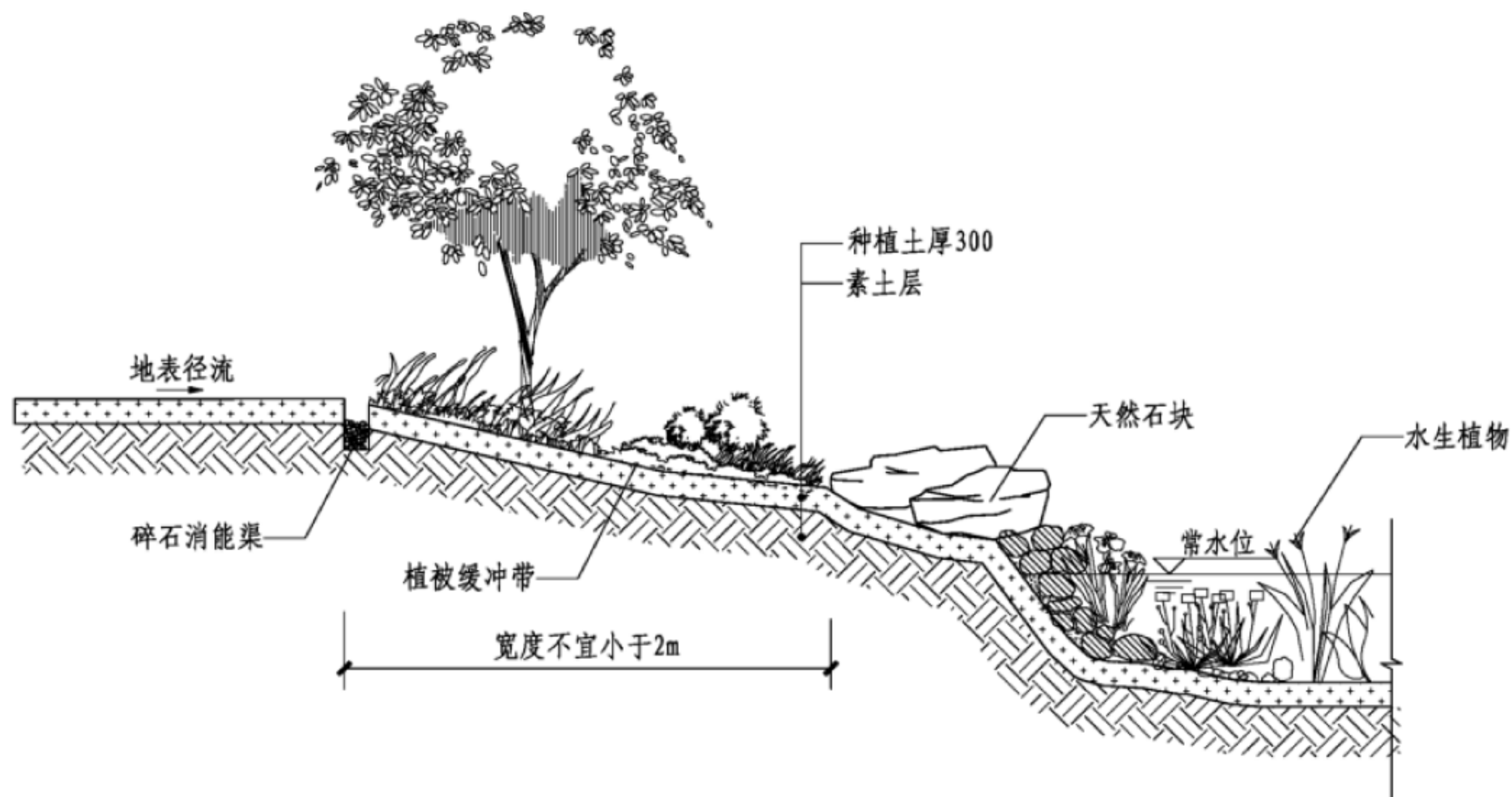
图集号	L16M201
页号	5-04



- 注: 1. 图中尺寸单位除注明外均以mm计。
 2. 草坡型生态岸坡可与雨水花园、湿地、植草沟、下沉式绿地等多种雨水控制与利用工程设施相互结合。
 3. 植被缓冲带宜选择耐冲刷植物, 靠近水边宜选择水生植物。
 4. 具体尺寸根据蓝线、绿线范围和河流自身情况确定。

草坡型生态岸坡示意图

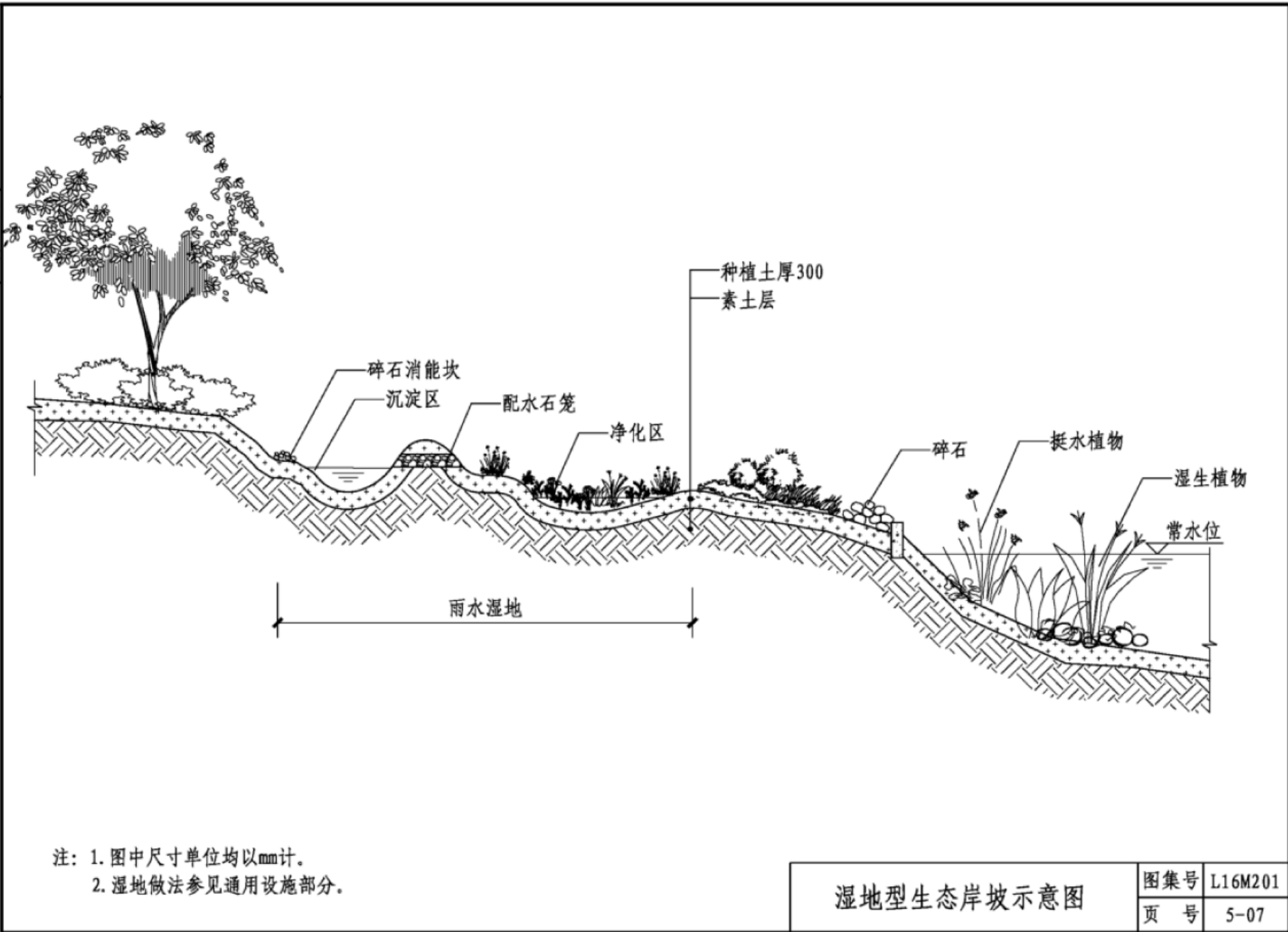
图集号	L16M201
页号	5-05

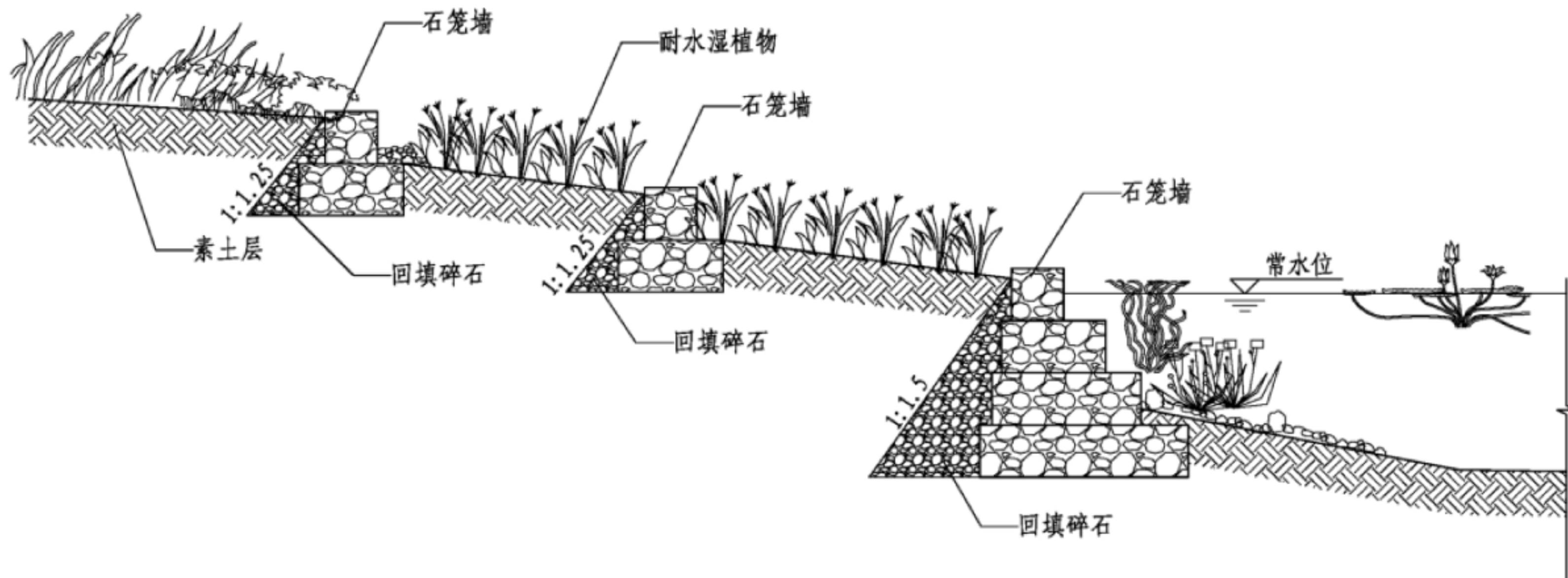


- 注: 1. 图中尺寸单位除注明外均以mm计。
 2. 可根据河道特点和当地做法采用叠石挡墙、抛石护岸、干砌石等形式, 构造亲水环境, 强化生态净化功能。
 3. 所用块石选择应符合相应的规范, 通常采用质地坚硬、完整、强度高, 耐风化, 具有良好抗水性的块石; 页岩、泥灰岩、粘土岩以及扁平细长和已经风化的块石均不得使用。

块石型生态岸坡示意图

图集号	L16M201
页 号	5-06

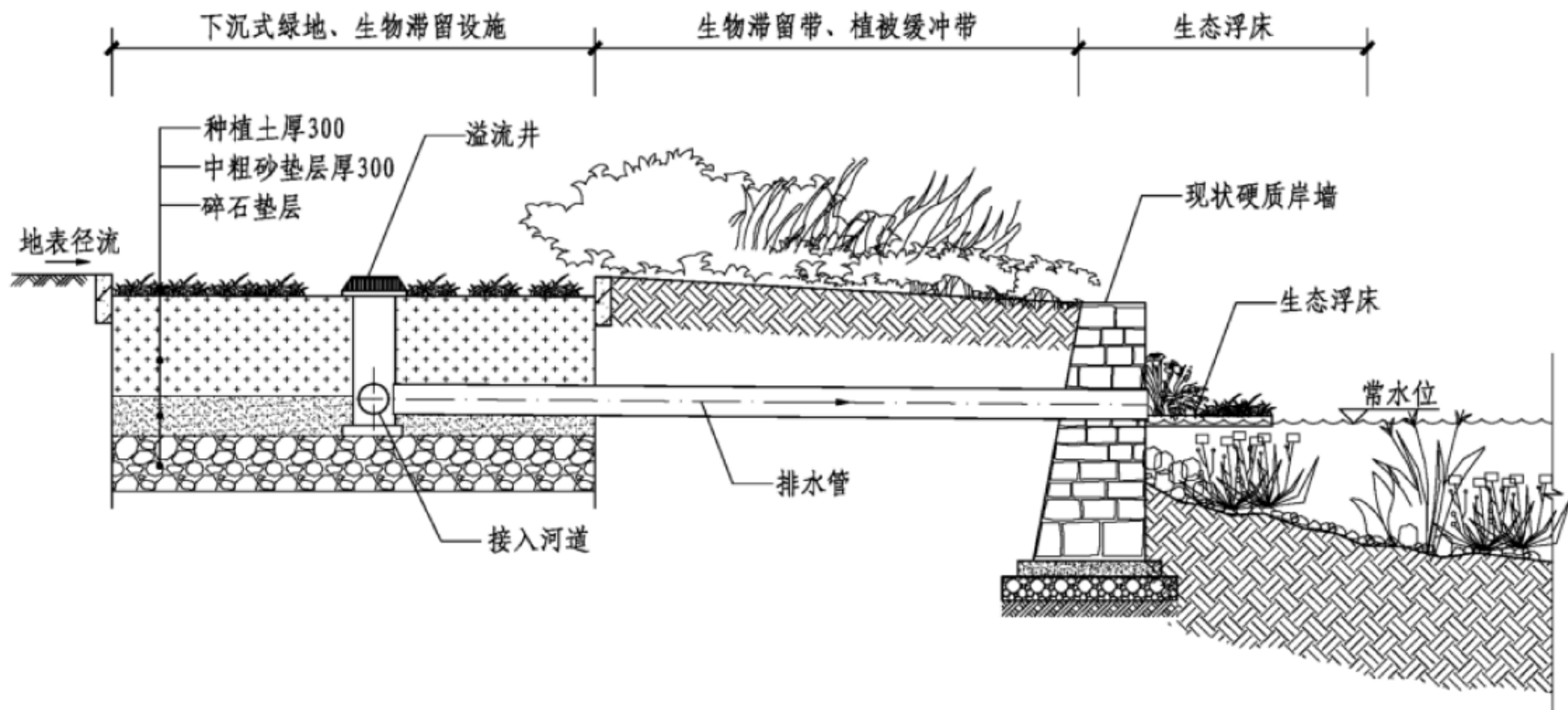




- 注: 1. 石笼所用钢丝应采用防腐镀层等处理, 并用耐腐蚀的材料包裹, 满足所需的强度和材质要求。
2. 石笼内填筑的石料必须质地坚硬、表面洁净, 有圆角, 耐久且抗风化性强; 直径应大于石笼网孔, 宜为石笼网孔孔径的1.5~2倍, 石笼内部的石料尺寸可适当减小。
3. 石笼结构临土侧宜设置碎石反滤结构, 基础做法应根据河道水文和地质情况相应调整。
4. 填充石块时, 宜在常水位以上孔隙间人工铺设种植土厚度60mm~150mm, 为植被创造生存条件。
5. 石笼基础做法等未尽事宜, 按照相关规范进行。

石笼型生态岸坡示意图

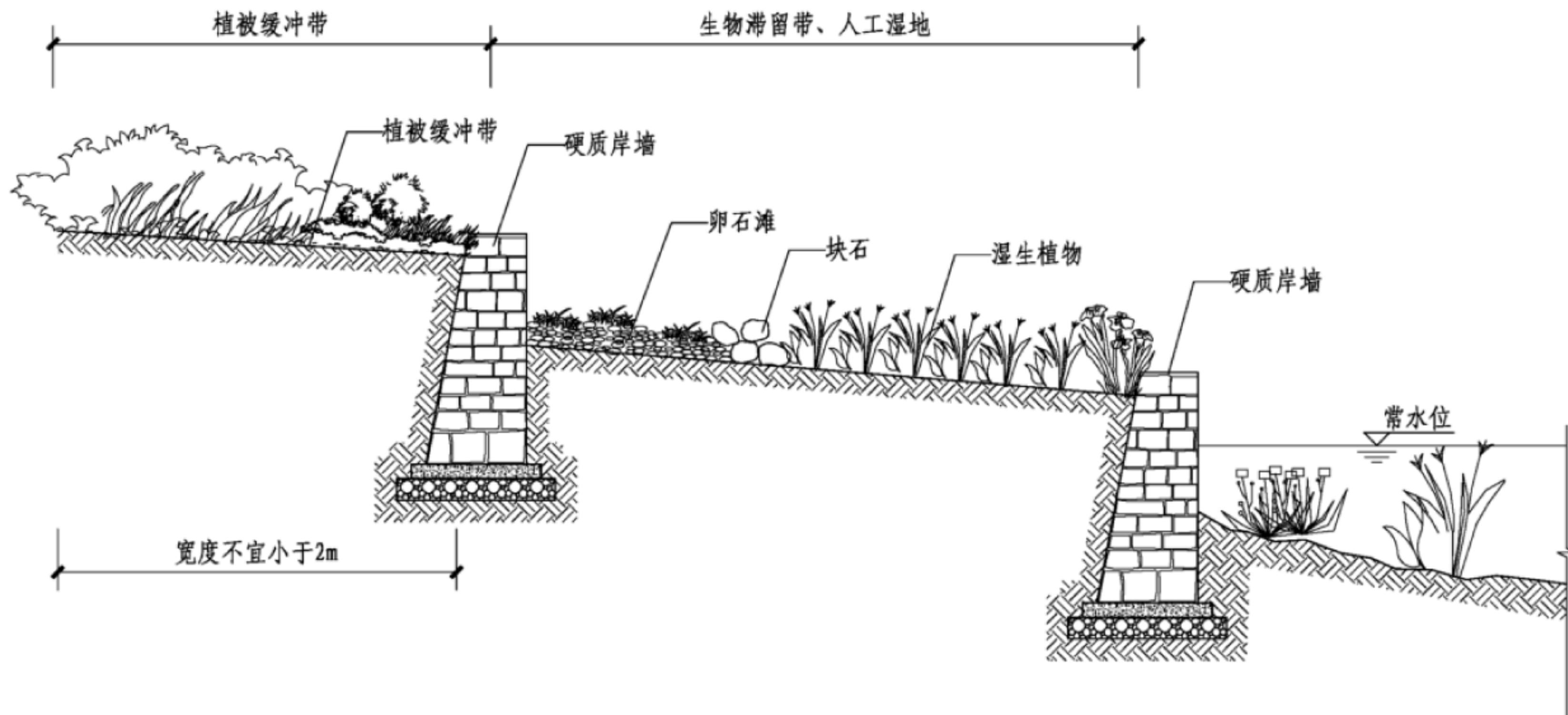
图集号	L16M201
页号	5-08



- 注：1. 图中尺寸单位均以mm计。
2. 根据河道蓝线、绿线要求和用地现状，选用海绵城市工程设施，如下沉式绿地、雨水花园、植被缓冲带等，增加雨水渗滞和净化工程；河道内部可增设生态浮床、生态浮岛、人工增氧技术等景观净化措施。
3. 浮床的设计应考虑风浪、河道流速的影响以及原有河道岸墙的设计，保证浮体的结构稳定性及耐久性。
4. 浮床植物应配置合理性，充分考虑日常管理，特别是冬季浮床的管理。

硬质岸墙改造示意图(一)

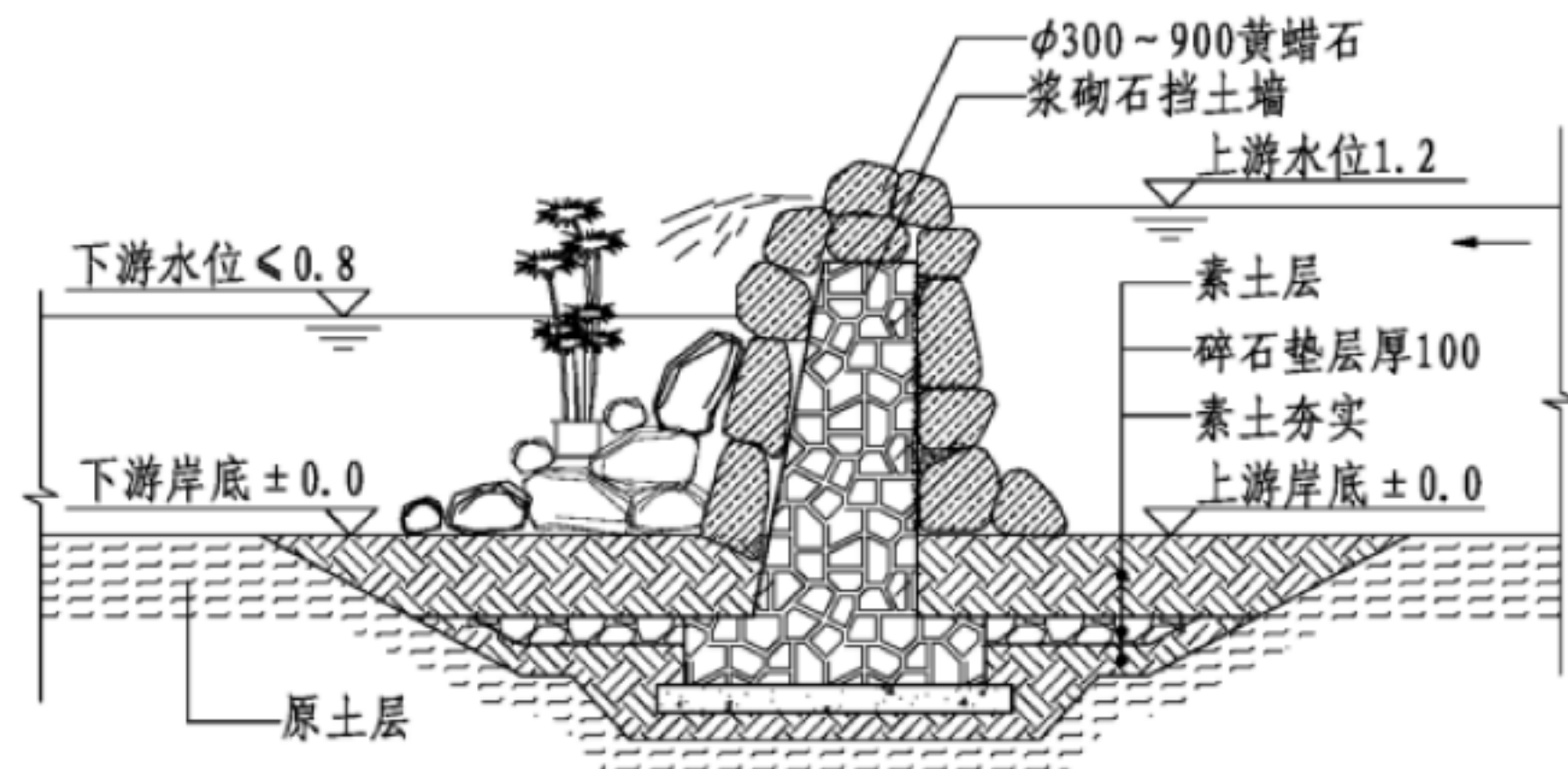
图集号	L16M201
页 号	5-09



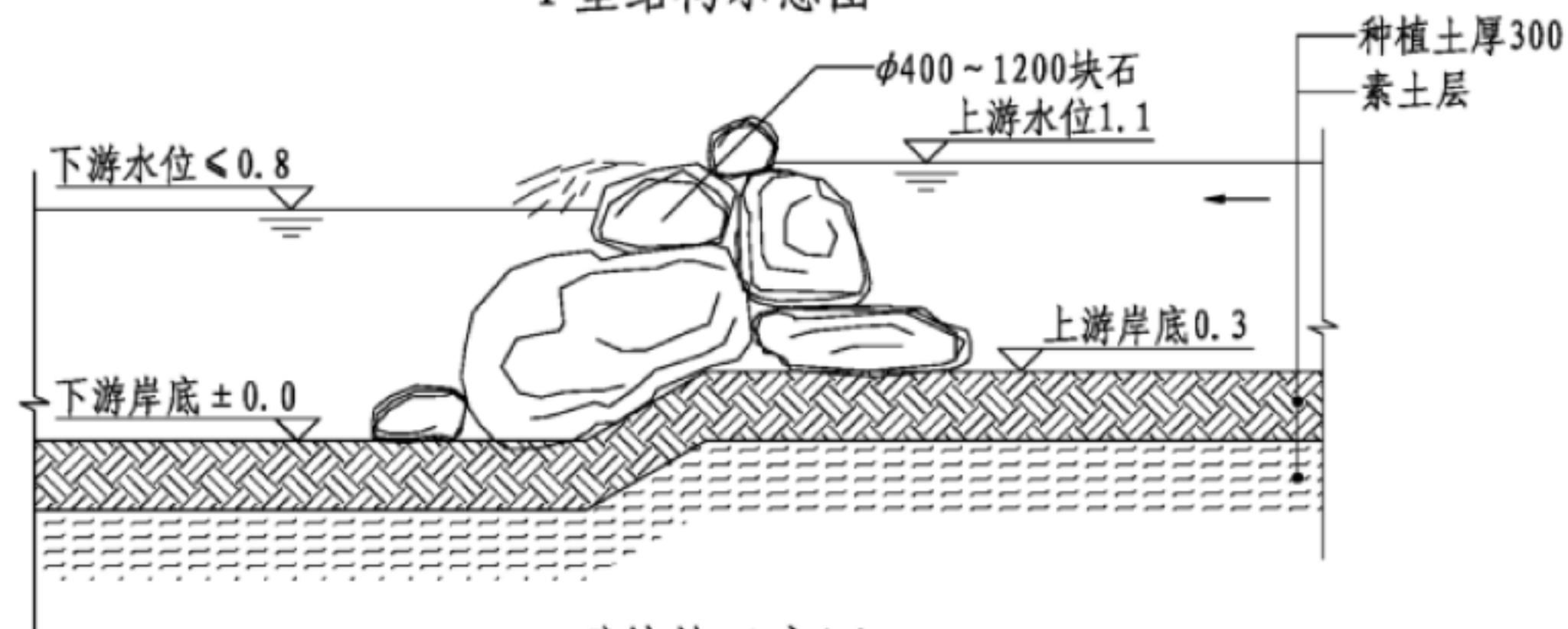
- 注：1. 本图适用于复式河道岸墙的改造，主要针对河道上部二级缓坡的改造。
2. 可根据河道蓝线、绿线要求和用地现状，合理选用雨水渗滞技术，如人工湿地、植被型河道缓坡、生态混凝土护坡、开孔式混凝土砌块护坡等形式。
3. 二级缓坡的改造设计应考虑防洪断面、河道流速、地质的要求，必要时增加碎石垫层和混凝土基础。
4. 下部一级缓坡的改造在保证防洪断面的前提下，可采用种植挺水植物、河道微地形改造等方式。

硬质岸墙改造示意图(二)

图集号	L16M201
页 号	5-10



I 型结构示意图



II 型结构示意图

- 注: 1. 图中尺寸单位标高以m计, 其它均以mm计。
 2. 挡水坝宽度宜与河道宽度一致, 蓄水高度控制在0.8m~1.2m左右, 上下游落差可控制在0.3m~0.4m左右。
 3. I型结构坝底基础做法应当根据坝体具体设计和地质情况调整。
 4. I型结构块石的布置应考虑加固措施和防冲刷措施。
 5. II型结构所用块石应符合相关规范设计要求, 保证一定的强度。
 6. 河底基础做法应当根据坝体具体设计和地质情况调整。

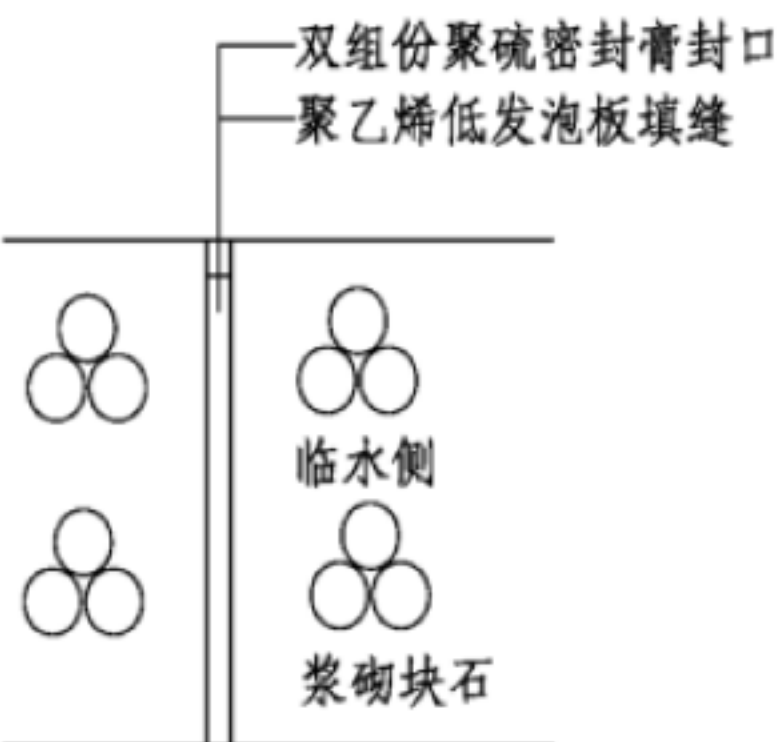
生态拦水坝结构示意图

图集号	L16M201
页 号	5-11

校	设	制
---	---	---

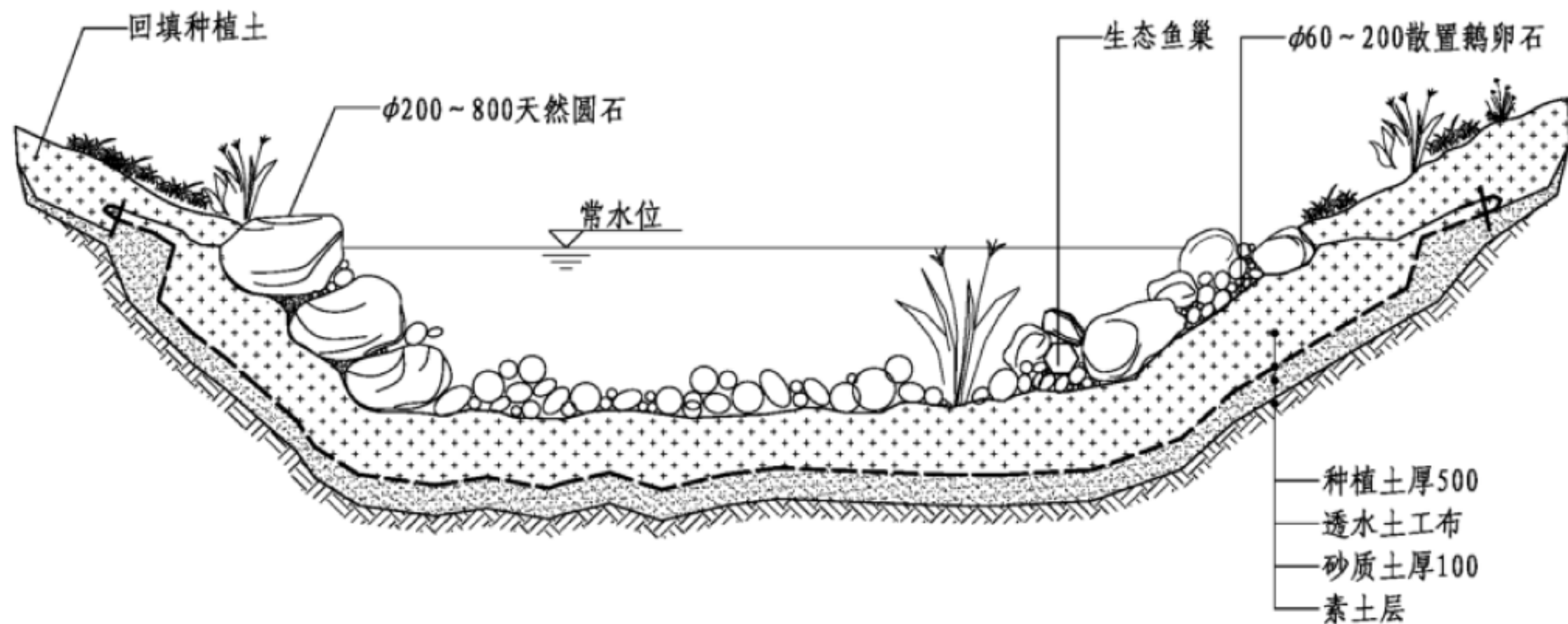


注: 1. 图中尺寸单位标高以m计, 其它均以mm计。
2. 本图蓄水高度1m~1.5m, 河岸挡墙岸顶超高为0.5m。



图集号	L16M201
页 号	5-12

102



- 注: 1. 图中尺寸单位均以mm计。
 2. 生态河道河底做法应符合防洪、景观要求。底部防渗措施应满足河流功能要求和实际要求。天然圆石与散置鹅卵石为自然镶嵌, 大中小比例宜为1: 3: 6。
 3. 河底微地形改造可采用小型导流结构物、河床抛石、鱼巢等改造手段实施。

生态河底构造示意图

图集号	L16M201
页号	5-14

设计	审核	校对
王超	王超	王超
核	计	图
校	设	制

通用设施说明

一、适用范围
适用于建筑与小区、城市道路及广场、城市绿地、城市水系的雨水源头控制与利用工程设计。

二、设施类型
1. 雨水调蓄池
(1) 具有雨水下渗、消峰、集蓄利用功能的设施，主要包括钢筋混凝土、塑料模块拼装式和管组式雨水调蓄池等。城市用地紧张的区域大多采用地下封闭式雨水调蓄池。

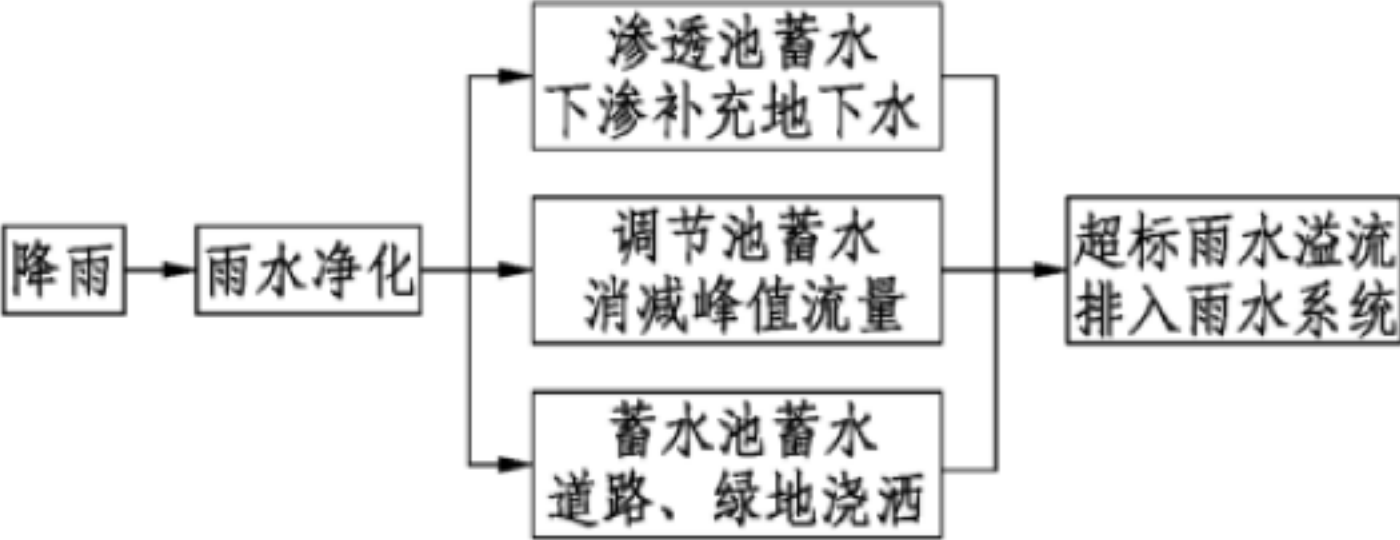


图1 雨水调蓄池系统典型流程

(2) 适用于建筑与小区、城市道路与广场、城市绿地等。根据雨水用途不同配建相应功能的调蓄池：对地下水入渗有需求的区域，可采用雨水渗透池；有雨水消峰需求的区域，可采用调节池；有雨水利用需求的区域，可采用蓄水池。

2. 渗井
(1) 通过井壁和井底进行雨水下渗的设施，为增大渗透效果，可在渗井周围设置水平渗管，并在渗管周围铺设砾（碎）石。

(2) 主要适用于建筑与小区、道路与广场及城市绿地。渗井底部渗透面距季节性最高地下水位或岩石层小于1m不宜采用；距离建筑物基础小于3m（水平距离）的区域，应采取必要的措施防止次生灾害发生。



图2 渗井系统流程

3. 雨水渗管/渠
(1) 具有渗透功能的雨水管/渠，可采用穿孔塑料管、无砂混凝土管/渠和砾（碎）石等材料组合而成。



图3 渗管/渠系统流程

(2) 适用于建筑与小区、公共绿地内转输流量较小的区域，不适用于地下水位较高及径流污染严重及易出现结构塌陷等区域。

4. 生物滞留设施
(1) 下沉式绿地的一种，通过植物、土壤和微生物系统蓄渗、净化径流雨水的设施。生物滞留设施分为简易型和复杂型，按应用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。本图集所指多为复杂型生物滞留设施。

通用设施说明

图集号	L16M201
页 号	6-01

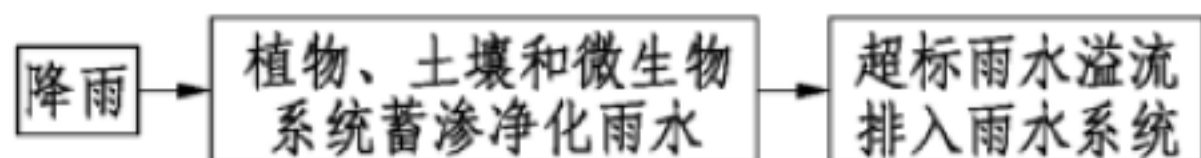


图4 生物滞留设施系统流程

(2) 主要适用于建筑与小区、道路及广场周边绿地，以及城市道路绿化带等城市绿地内。

5. 下沉式绿地

(1) 具有狭义和广义之分，狭义指低于周边铺装路面在200mm以内的绿地；广义指具有一定的调蓄容积（在以径流总量控制为目标进行目标分解或设计计算时，不包括调节容积），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。本图集指狭义下沉式绿地。

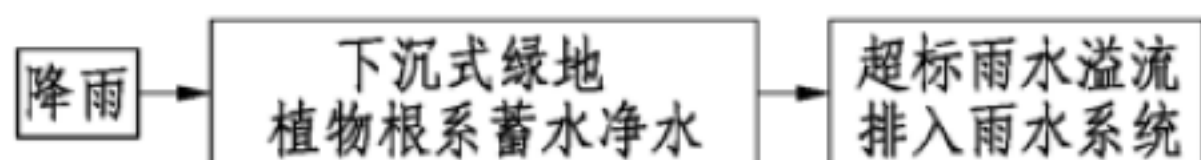


图5 下沉式绿地系统流程图

(2) 广泛应用于建筑与小区、道路与广场、城市绿地、城市水系。设施底部渗透面距季节性最高地下水位或岩石层小于1m不宜采用；距离建筑物基础小于3m（水平距离）的区域，应采取必要的措施防止次生灾害发生。

6. 植物缓冲带

(1) 坡度较缓的植被区，经植被拦截及土壤下渗作用减缓地表径流流速，并去除径流中的部分污染物，植被缓冲带坡度一般为2%~6%，宽度不宜小于2m。

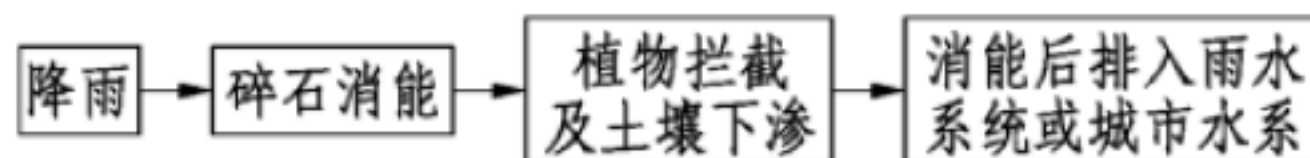


图6 植物缓冲带系统流程图

(2) 适用于道路等不透水铺装面周边，可作为生物滞留设施等雨水源头控制与利用工程的预处理措施，也可作为城市水系的滨水绿化带，但坡度较大（大于6%）时其雨水净化效果较差。

7. 渗透塘

(1) 用于雨水下渗补充地下水的洼地，具有一定的净化雨水和消减峰值流量的作用。

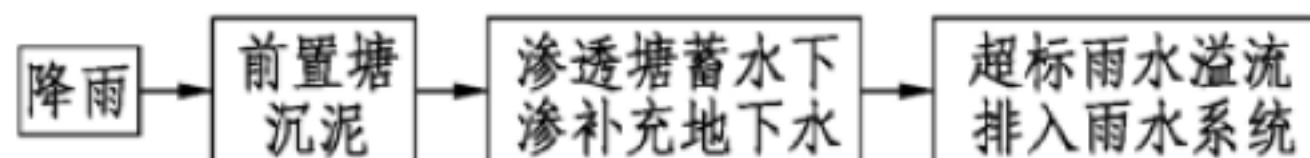


图7 渗透塘系统流程图

(2) 适用于汇水面积较大（大于1hm²）且具有一定空间条件的区域。设施底部渗透面距季节性最高地下水位或岩石层小于1m不应采用；距离建筑物基础小于3m（水平距离）的区域，应采取必要的措施防止次生灾害发生。

8. 湿塘

(1) 具有雨水调蓄和净化功能的景观水体，雨水同时作为其主要的补水水源。有时可结合绿地、开放空间等场地条件设计为多功能调蓄水体，即平时发挥正常的景观及休闲娱乐功能，暴雨发生时发挥调蓄功能，实现土地资源的多功能利用。

(2) 适用于建筑与小区、城市绿地等具有建设空间条件的场地。

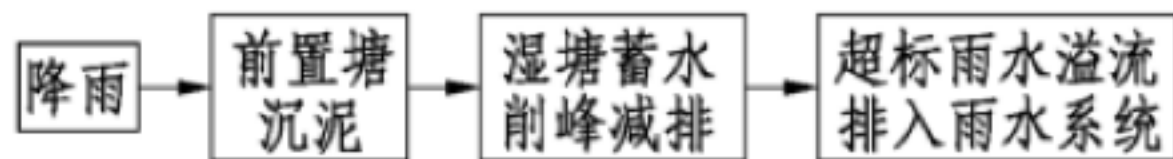


图8 湿塘系统流程图

9. 调节塘

(1) 也称为干塘，以消减峰值流量功能为主，一般由进水口、调节区、出口设施、护坡及堤岸构成，也可通过合理设计使其具有渗透功能，起到一定的补充地下水和净化雨水的作用。

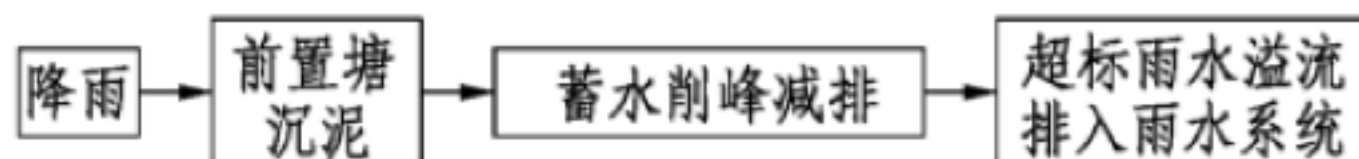


图9 调节塘系统流程图

(2) 适用于建筑与小区、城市绿地等具有一定空间条件的区域。

10. 雨水湿地

(1) 利用物理、水生植物及微生物等作用净化雨水，是一种高效的径流污染控制设施。可参照《人工湿地污水处理技术导则》RISN-TG006进行设计，雨水湿地常与湿塘合并设计一定的调蓄容积。

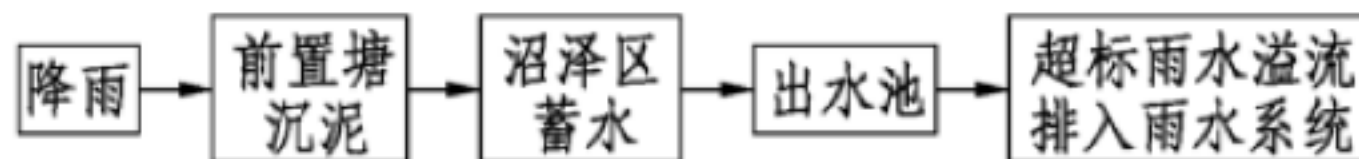


图10 雨水湿地系统流程图

(2) 适用于具有一定空间条件的建筑与小区、城市绿地、滨水带等区域。

11. 植草沟

(1) 种有植被的地表沟渠，可收集、输送雨水，并具有一定的雨水净化作用，可用于衔接其他各单项设施、城市雨水管渠系统和内涝治理系统。除转输型植草沟外，还包括渗透性的干式植草沟及常有水的湿式植草沟。

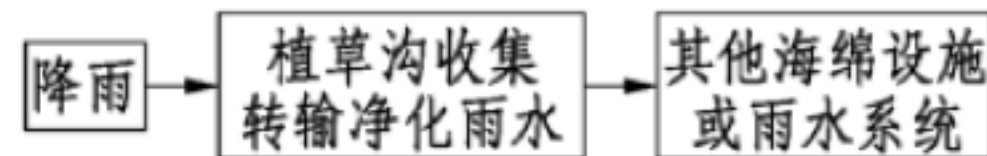


图11 植草沟系统流程图

(2) 适用于建筑与小区、道路与广场、城市绿地等区域。可作为生物滞留设施、湿塘等雨水源头控制与利用工程设施的预处理设施，也可与雨水管渠联合应用。

12. 线性排水沟

(1) 本图集提供了渗透式盖板沟及缝隙式排水沟两种线性排水沟形式，主要应用于建筑与小区、城市广场，在良好的排水能力前提下，具有一定的美观效果，一般为成品树脂、不锈钢或钢筋混凝土结构。通过排水沟，将铺装面径流雨水收集排放至生物滞留带、下沉式绿地、雨水花园等设施内。

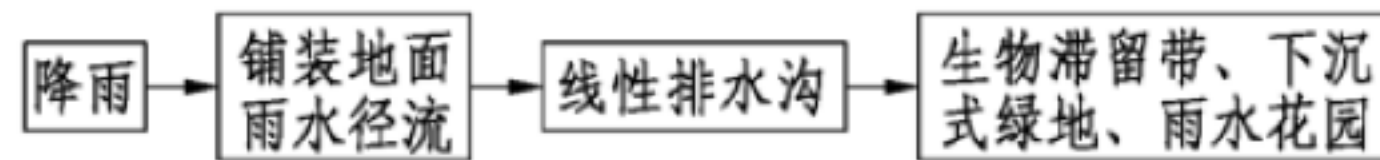


图12 线性排水沟系统流程图

(2) 主要适用于建筑与小区、城市广场、停车场等，结构强度满足要求时也可作为道路横向截水设施。

通用设施说明

图集号	L16M201
页号	6-03

设计	审核	校对
王超	王超	王超
核	计	图
校	设	制

13. 初期雨水弃流装置

(1)指通过一定方法或装置将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。弃流雨水应进行处理后排入雨水系统或直接排入市政污水管网由污水处理厂进行集中处理。常见的初期弃流方法包括容积法弃流、小管弃流（水流切换法）等，弃流形式包括自控弃流、渗透弃流、弃流池、落水管弃流等。

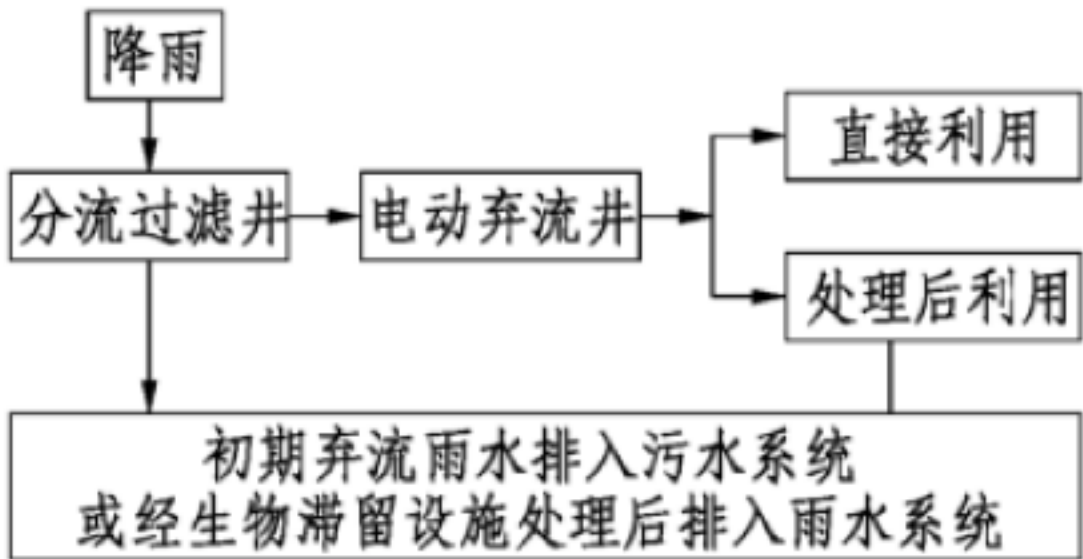


图13 初期雨水弃流装置系统流程图

(2)该设施是雨水源头控制与利用工程的重要预处理设施，主要用于屋面雨水的落水管、径流雨水的集中入口等海绵城市工程设施的前端。

通用设施说明	图集号	L16M201
	页 号	6-04

设计	审核	制图
校对	设计	审核

调蓄池说明

一、适用范围

适用于建筑与小区、城市道路、城市绿地及城市水系。

二、类型及功能

根据功能不同分为渗透池、调节池和蓄水池三种。

1. 渗透池：对雨水进行存蓄截留，并通过侧壁和底面进行渗透，常采用塑料模块渗透池。
2. 调节池：用于消减下游雨水管渠峰值流量，减少下游雨水管渠断面，常用于雨水管渠中游，是解决下游现状雨水管渠过水能力不足的有效办法。常采用塑料模块调蓄池、管组式调蓄池和钢筋混凝土调蓄池等。
3. 蓄水池：通过管渠等将雨水收集存储于蓄水池，并采取一定的净化处理后将雨水进行回用。既能利用雨水资源、消减峰值流量又能提高雨水径流总量控制率，常采用塑料模块蓄水池和钢筋混凝土蓄水池等。

三、设计要点

1. 底部渗透面距季节性最高地下水位或岩石层小于1m，不宜采用渗透池；距离建筑物基础小于3m（水平距离）的区域，应采取必要的措施防止次生灾害发生。渗透池下土壤系数宜为 $10^{-6} \sim 10^{-3} \text{m/s}$ 。
2. 在非自重湿陷性黄土地区，渗透池应建于建筑物防护区之外，并不影响道路的路基。
3. 调节池的构造有溢流堰式、底部流槽式和中部侧堰式。根据地形地势及管网布置选用，溢流堰式适用于陡坡地段；底部流槽式适用于平坦地形而管道埋深较大的情况；中部

侧堰式适用于平坦地形而管道埋深不大的情况，其调节水量需用泵抽升排除。一般常用溢流堰式或底部流槽式，有地上敞口式和地下封闭式两种形式。

4. 蓄水池容积需根据雨水收集量及雨水回用量综合考虑。
5. 调蓄池采用混凝土水池时，其构造可参考《矩形钢筋混凝土蓄水池》05SS804。
6. 塑料模块水池由若干个储水单元通过模块连接卡扣连接在一起，组成水池骨架，在水池骨架外围包裹透水土工布（ 300g/m^2 ）组成渗水池，包裹防水土工布（二布一膜，结构由内至外为 300g/m^2 土工布+光面 1.5mm 防渗膜+ 300g/m^2 土工布）组成蓄水池。
7. 塑料模块调蓄池允许承重荷载和压力等应经结构计算确定，并应符合国家有关规范要求。
8. 水池建于停车场地面下时，单台机动车的重量应不大于25t。
9. 当回用水仅用于绿化浇洒时，可省略消毒工艺。可不设清水池，用水可直接从蓄水池抽取，但需保证从水池的上部吸水，不扰动底部的沉淀层。
10. 根据雨水回用的水质及用途不同，应当配建相应的雨水净化设施。雨水净化工艺一般为混凝、沉淀、过滤、消毒等。出水水质应满足相关回用水质要求。
11. 当调蓄池位于地下水位以下时应做抗浮计算，必要时采取抗浮措施。
12. 不同功能的调蓄设施有效容积及放空时间应分别按《海绵

调蓄池说明

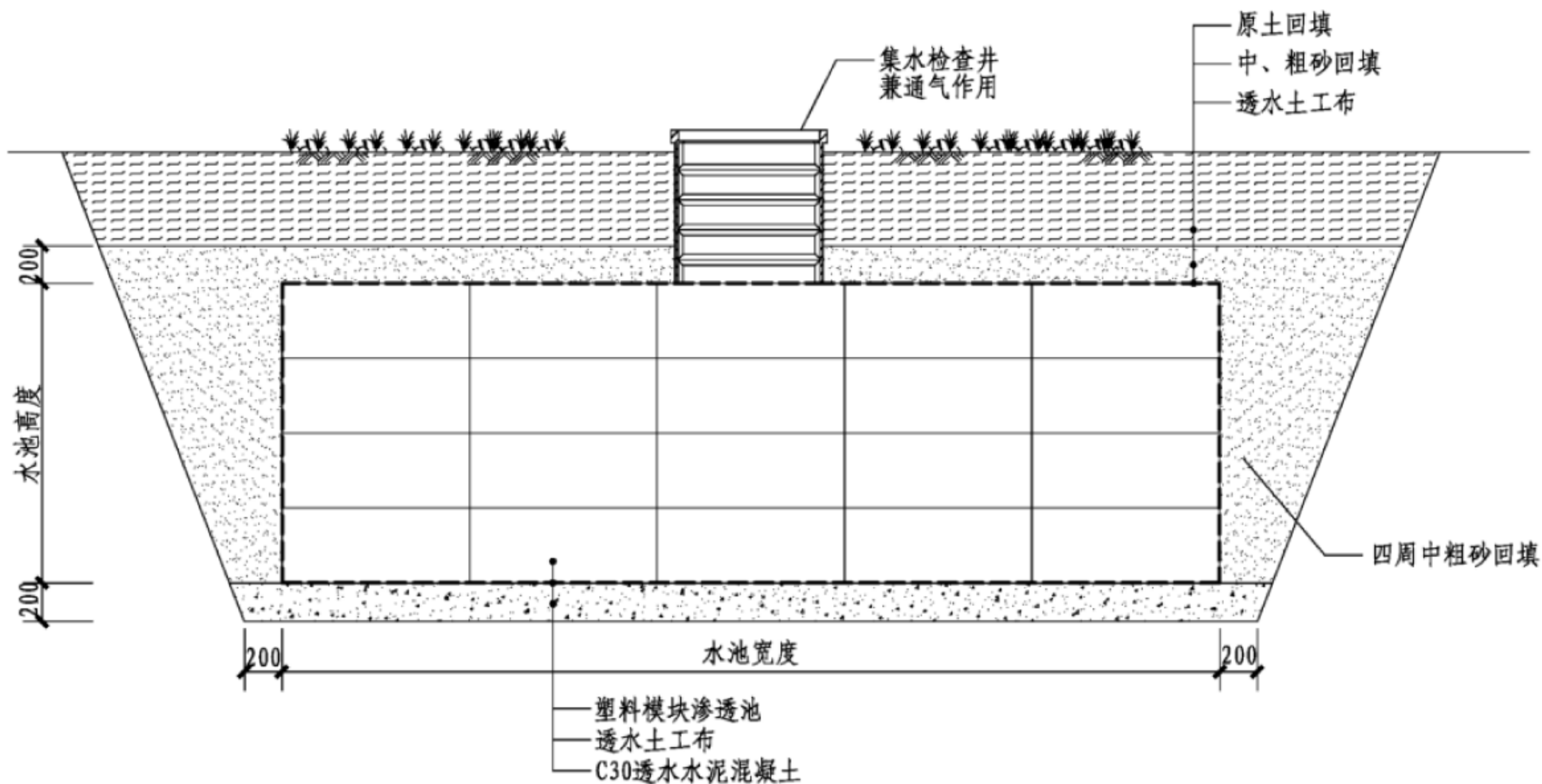
图集号	L16M201
页 号	6-05

审核	设计	制图
校核	设计	制图

城市设计规程》DB37/T5060相关规定计算确定。

13. 调蓄池的形式、材质、位置，应根据经济性、排水体制、管网布置、水位高程和周边环境等综合考虑后确定。
14. 调蓄池应设置通气管，末端加装防虫网。
15. 调蓄池的设计应尽量利用现有设施，当周边有景观水体时，雨水利用优先考虑景观水体作为储水水体。
16. 地上敞口式调蓄池，池边应设置护栏、警示牌等安全防护与警示措施。
17. 地下封闭式调蓄池，应设置自冲洗设施，减少日常维护工程量，防止池底淤积。常用冲洗设施有门式自冲洗装置、水力自动阀门、智能喷射器、反冲洗装置等。冲洗设施应满足调蓄池冲洗强度要求，尽可能避免人工清洗工作。

审核	设计	制图
刘峰	张峰	

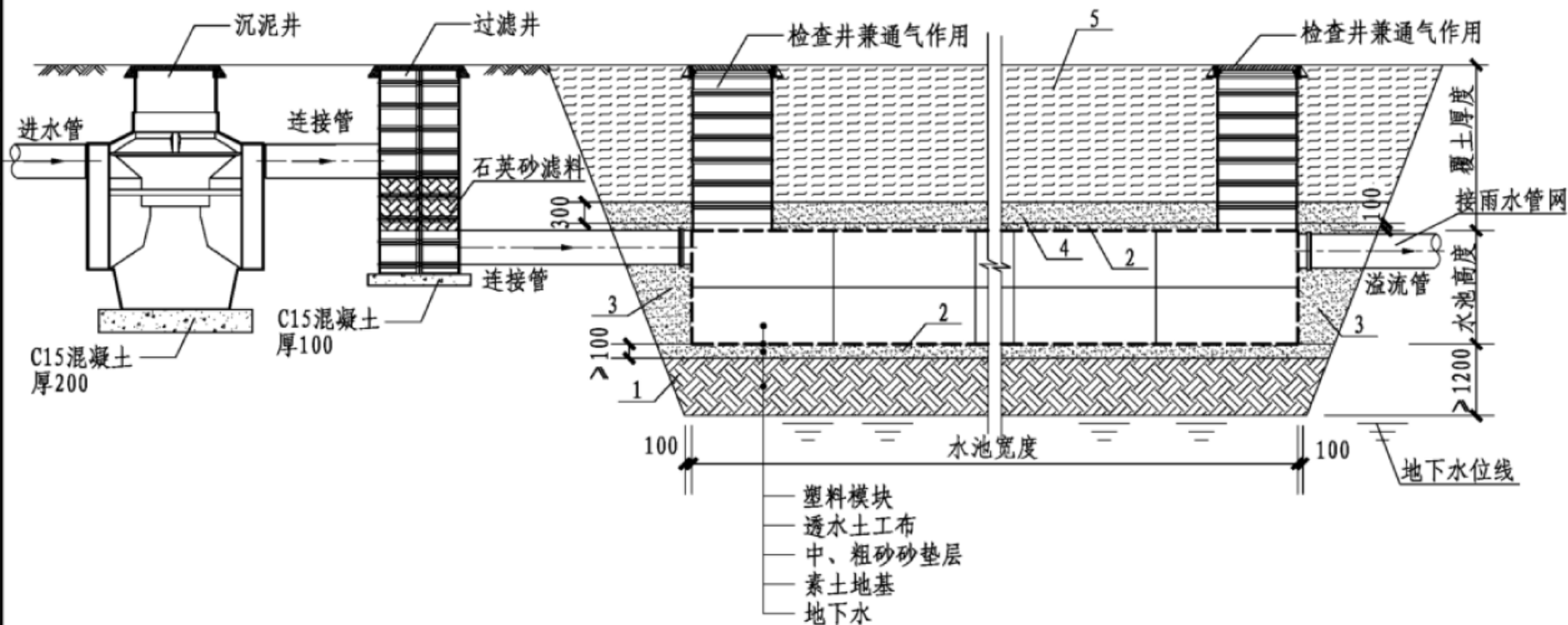


- 注：1. 图中尺寸单位以mm计。
 2. 渗透池由塑料模块拼装而成。
 3. 本图适用于下沉式绿地，作为溢流渗透设施。
 4. 集水井作为溢流口，其井盖高度由设计确定。
 5. 渗透池的尺寸根据汇水范围和现状渗透情况而定，渗透时间不超过3d。
 6. 透水水泥混凝土的抗压强度 $\geq 30\text{MPa}$ ，有效孔隙率 $\geq 15\%$ ，透水系数 $\geq 0.5\text{mm/s}$ 。
 7. 集水检查井内应有截污筐。

塑料模块溢流渗透池示意图

图集号	L16M201
页号	6-07

审核	设计	制图
校核	设计	制图



编号名称对照表

编号	名称
1	粗砂或天然级配砂砾层
2	中粗砂砂垫层
3	中粗砂分层回填
4	中粗砂、细土垫层
5	原土分层回填

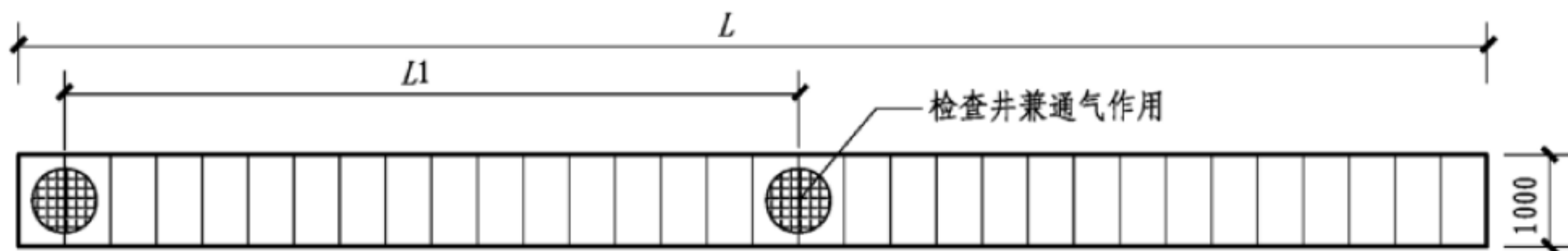
- 注：1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 渗透池由塑料模块拼装而成。
3. 渗透池的尺寸根据汇水范围和现状渗透情况而定，渗透时间不超过3d。
4. 水池高度和宽度及长度应分别为拼装模块的整数倍。

塑料模块渗透池系统图

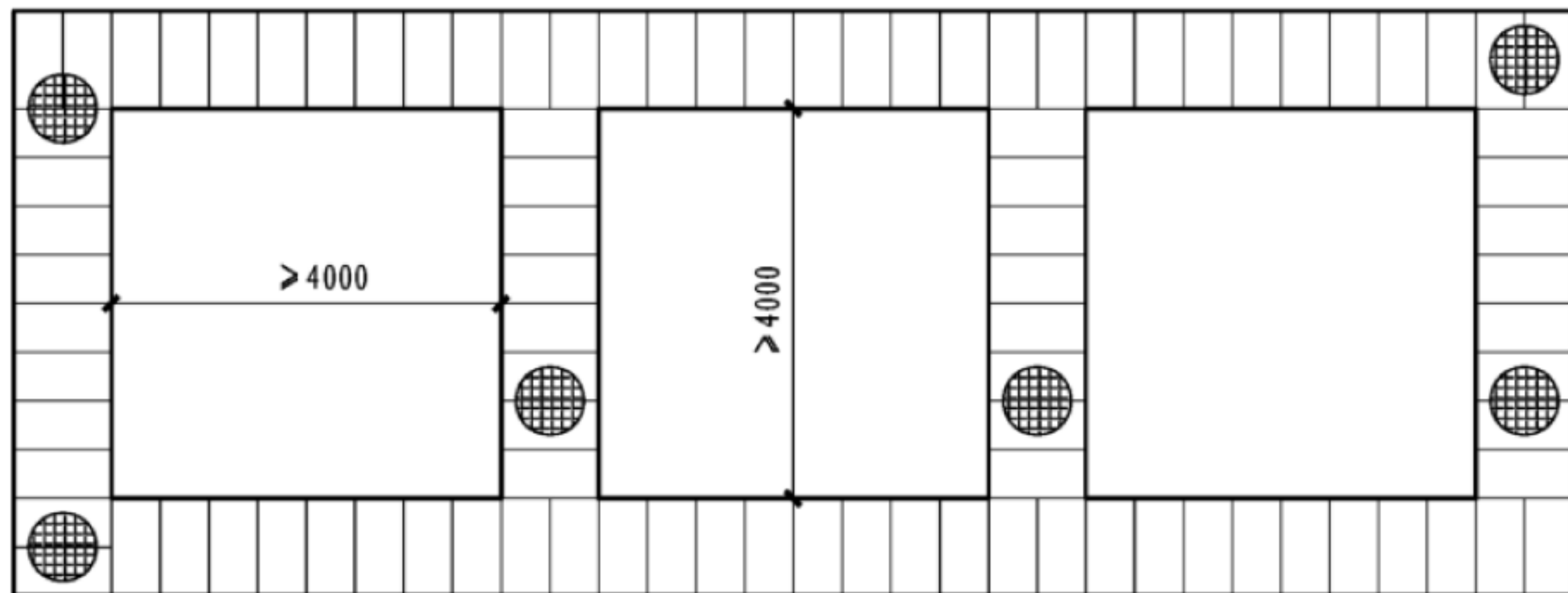
图集号	L16M201
页 号	6-08

设计	审核	制图
校核	设计	校核

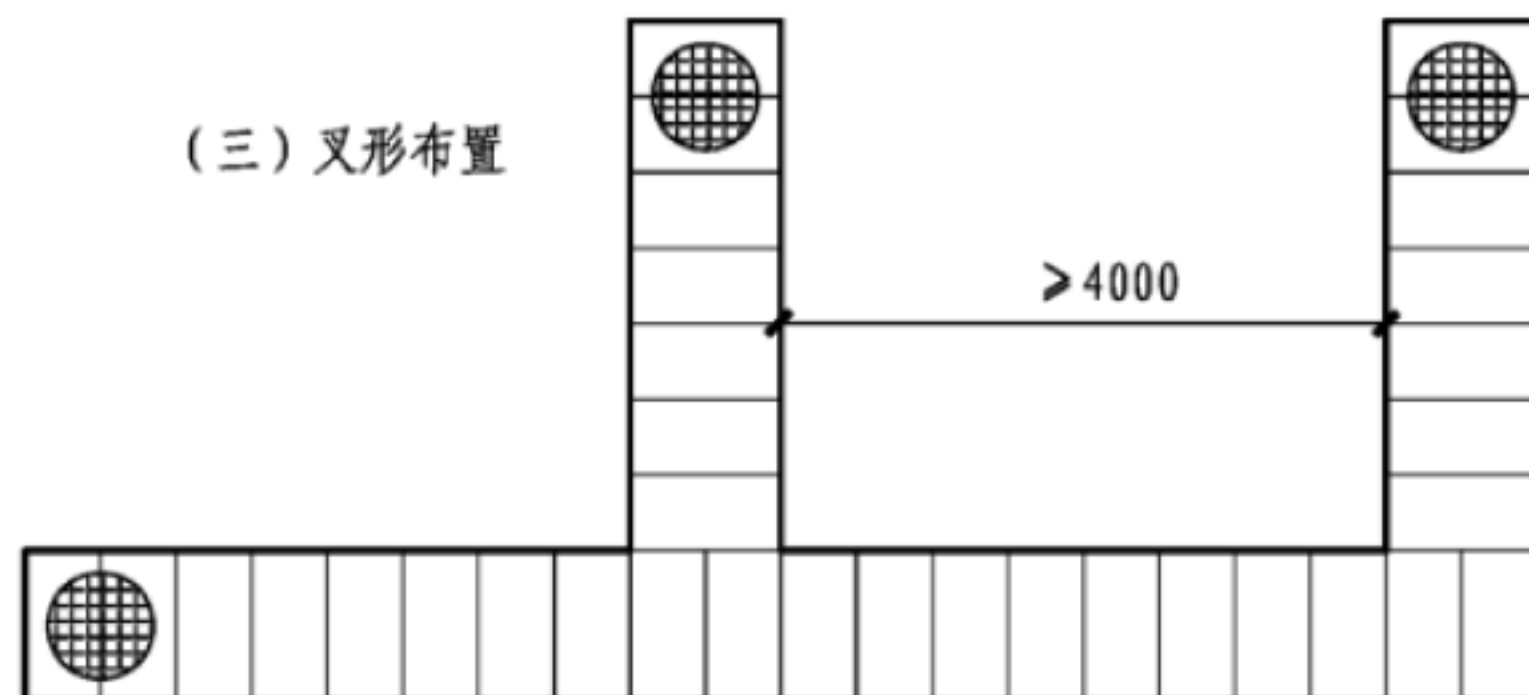
(一) 沟形布置



(二) 梯形布置



(三) 叉形布置

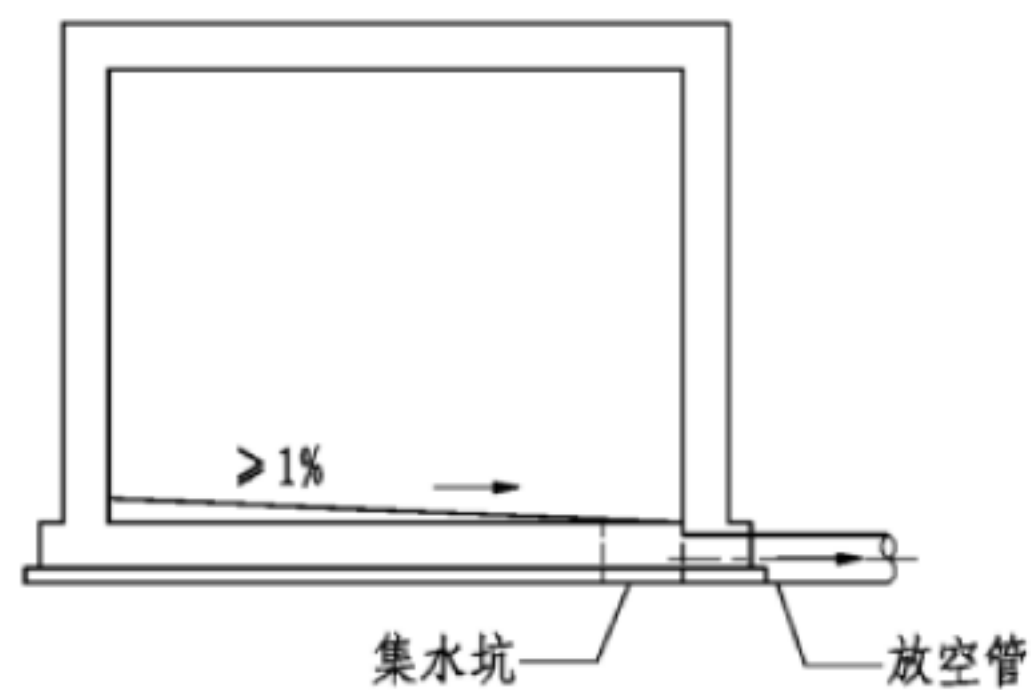


- 注：1. 图中尺寸单位以mm计。
 2. 本图示意塑料模块在作为雨水渗透时可在计算允许范围内自由组合成各种形状的雨水渗透池。
 3. 以上形状是推荐使用的高效率沟槽布置方案。
 4. 水池的长度L可以根据需要而定、检查井间距L1不超过60m。
 5. 图中系统的雨水进水管、过滤井和溢流管省略未画。

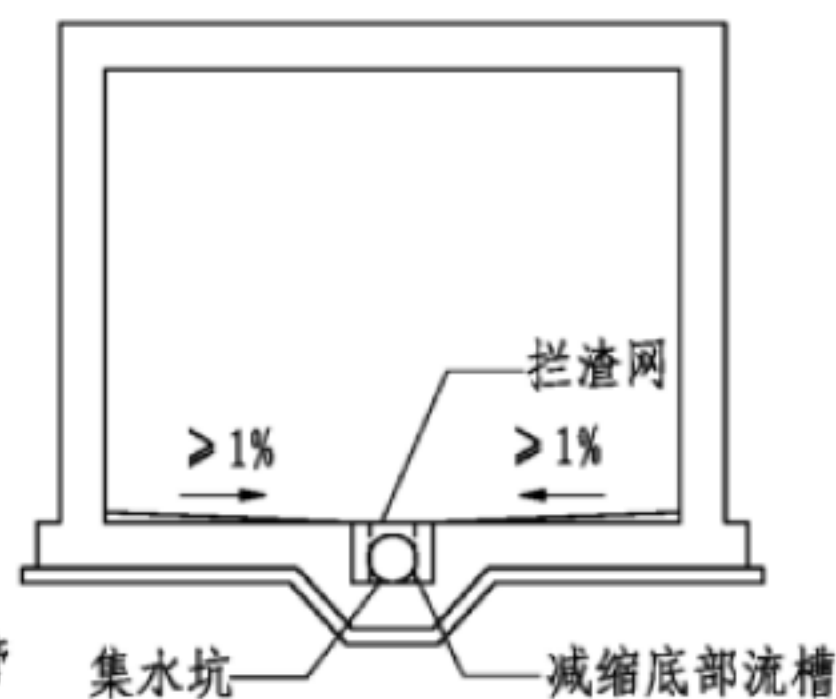
塑料模块渗透平面组合图

图集号	L16M201
页 号	6-09

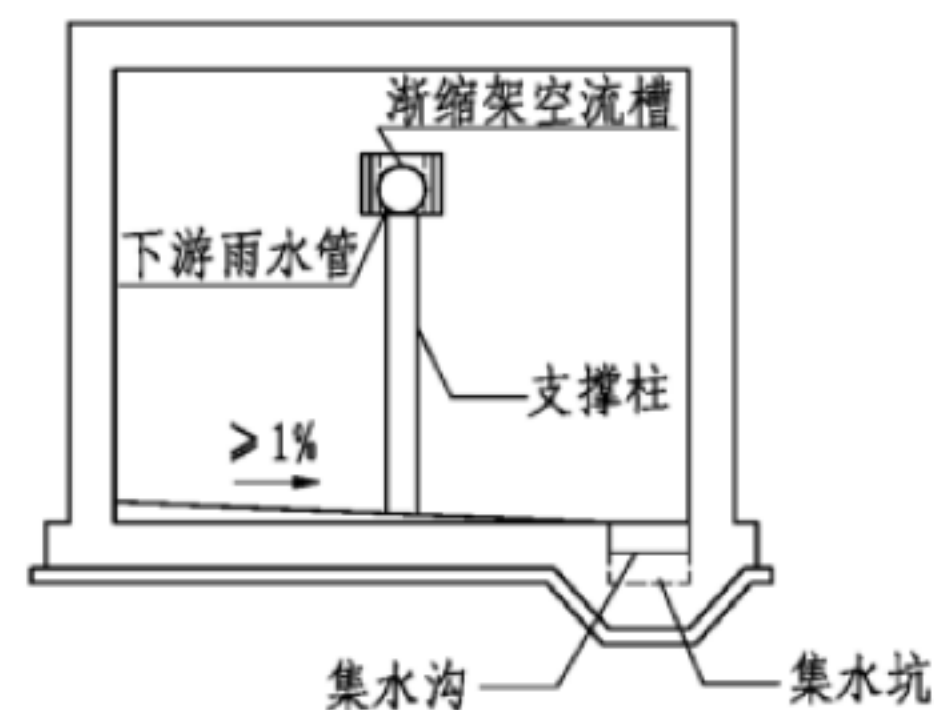
审核	设计	制图
刘峰	张峰	



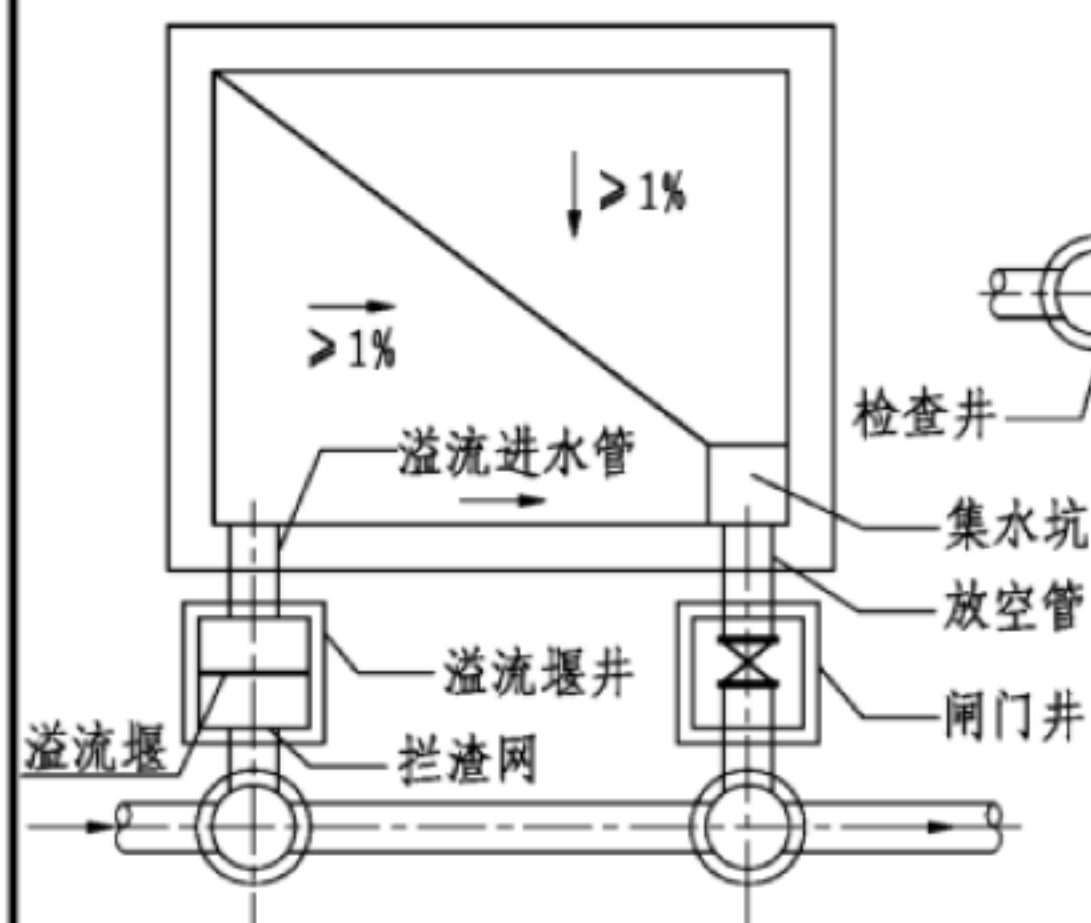
溢流堰式剖面图



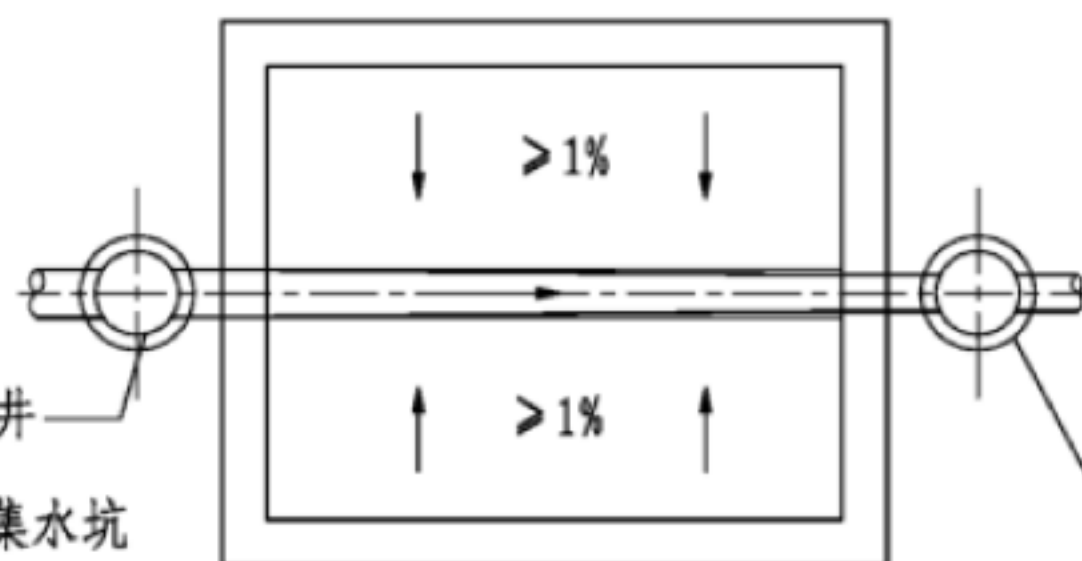
底部流槽式剖面图



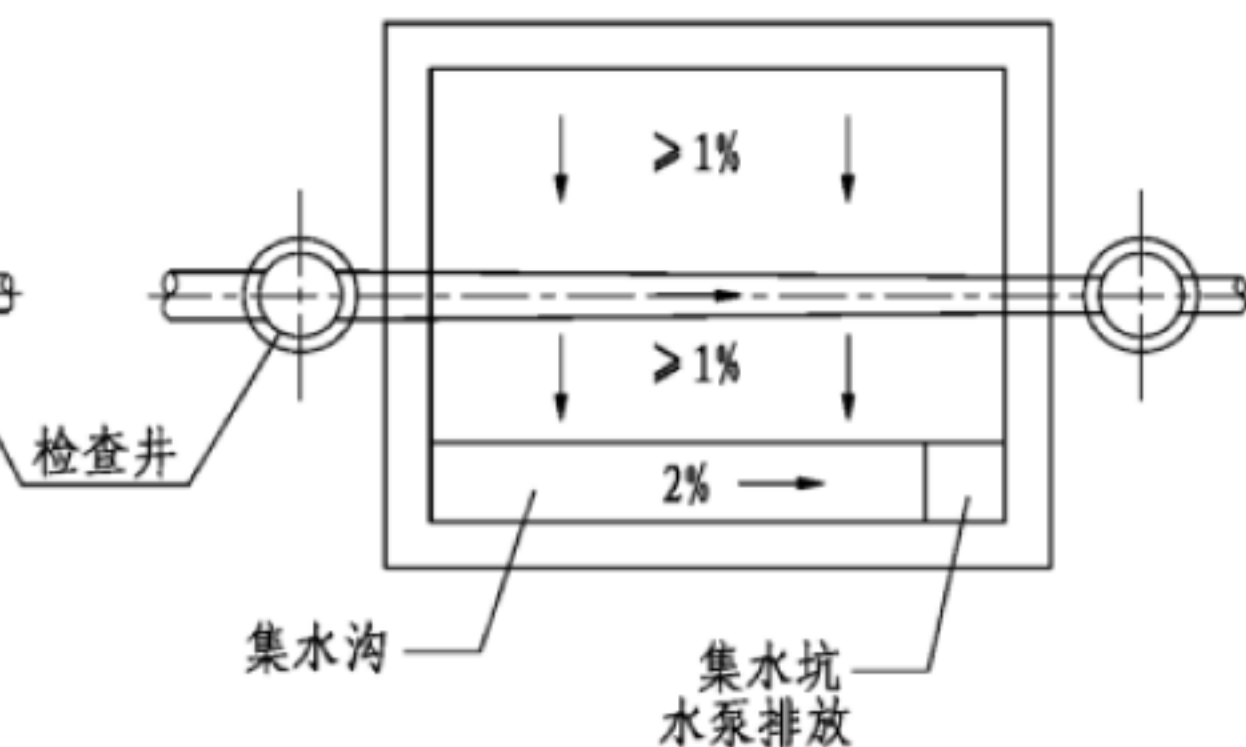
中部侧堰式图



溢流堰式平面图



底部流槽式平面图

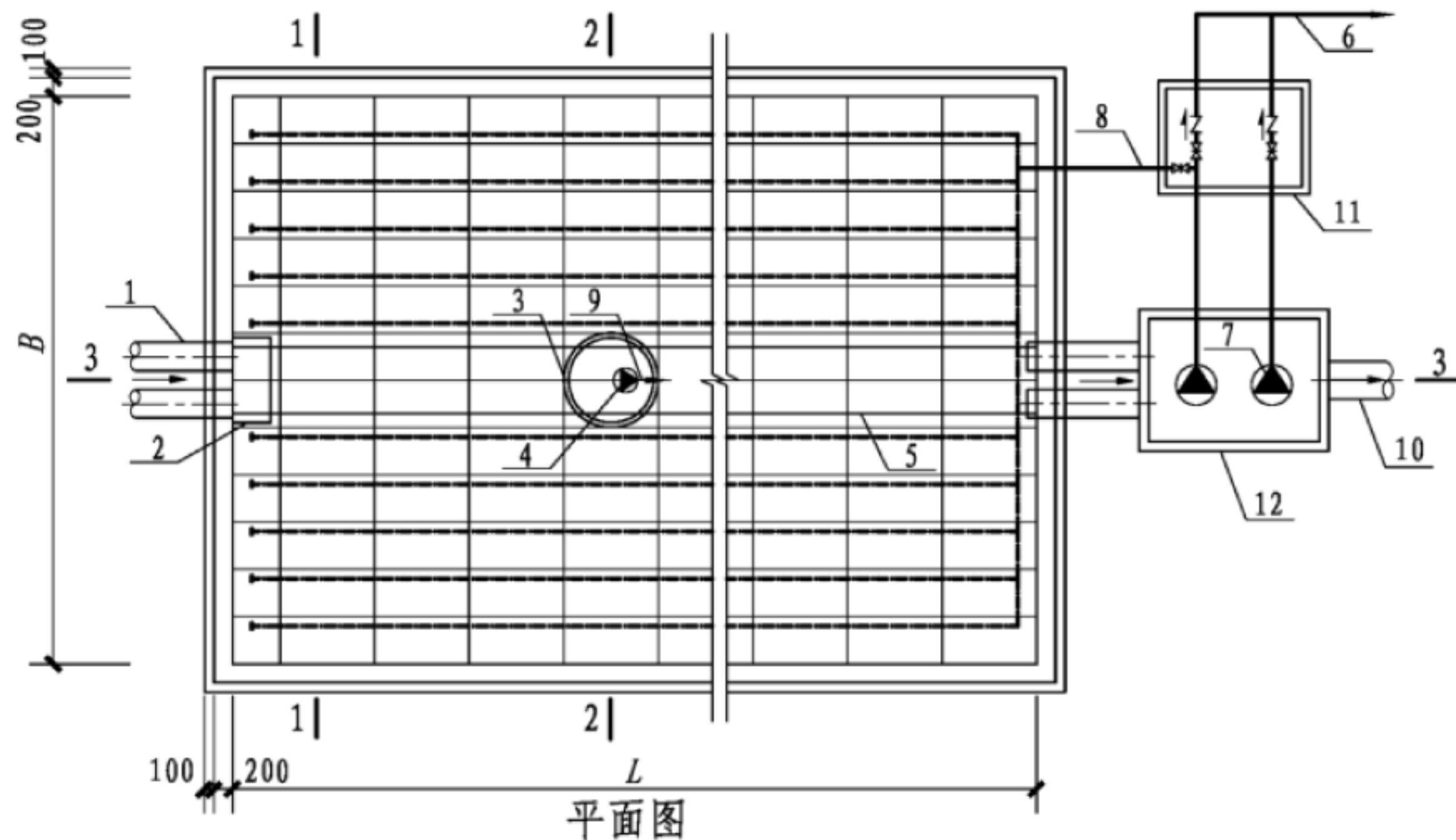


中部侧堰式平面图

注：中部侧堰式流槽也可做在蓄水池外或侧壁上。

调节池构造示意图

图集号	L16M201
页号	6-10



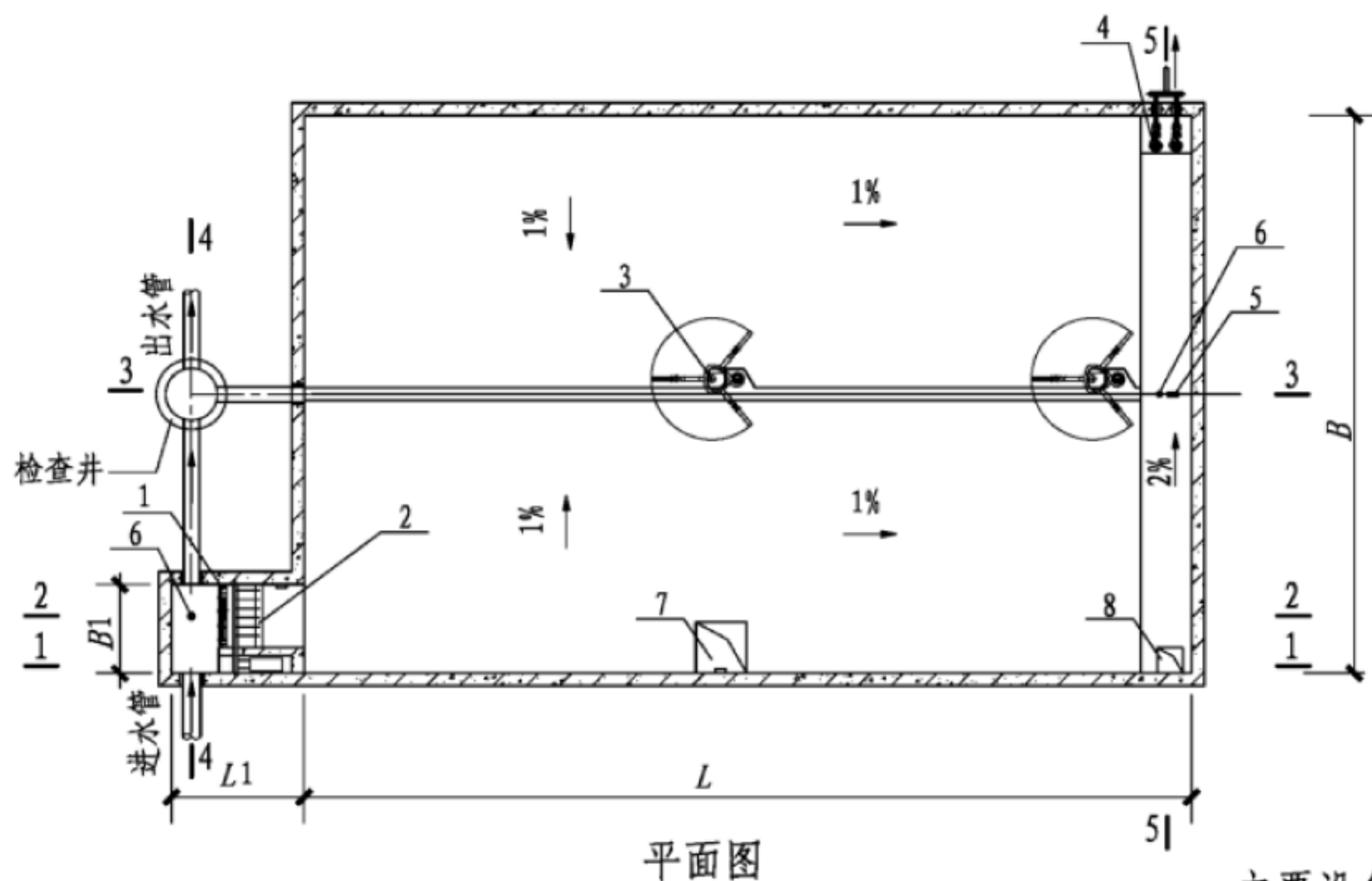
主要设备材料表

编 号	设备名称	规格	数量	单位	备注
1	进水管	DN300	-	m	接自分流井，数量设计定
2	配水连接器		1	个	
3	检查井		1	座	水池内检查井位置需符合模块尺寸
4	排泥泵		1	台	移动泵
5	清掏通道	≥ 350mm	1	条	参照排水沟做法，覆盖篦子
6	压力排水管		-	m	
7	排水泵	量程依据调节池高度而定	2	台	1用1备
8	冲洗管	根据冲洗面积确定大小	-	m	三向开孔
9	排泥管	据模块调节池大小确定	-	m	调节池1根
10	出水管		-	m	
11	阀门井	据模块调节池大小确定	1	座	
12	水泵井		1	座	

- 注：1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 图中L、B、H为塑料模块调节池长、宽、高，大小由设计确定，施工安装时需由专业厂家技术人员指导安装。其容积不宜大于1000m³。
3. 雨后将调节池中雨水排入雨水管道，若调节池能采用重力自然排空，可不设置排水泵和压力排水管。
4. 排泥管接入现状污水管网。
5. 进水口管径应大于出口。

塑料模块调节池

图集号	L16M201
页 号	6-11



平面图

主要设备材料表

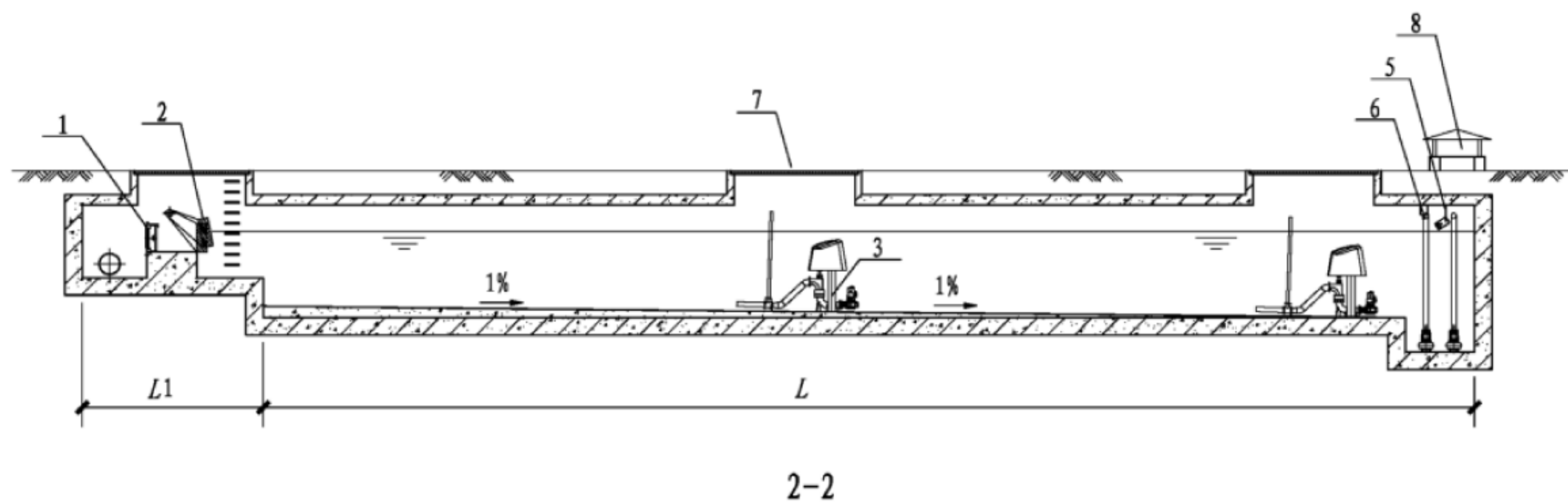
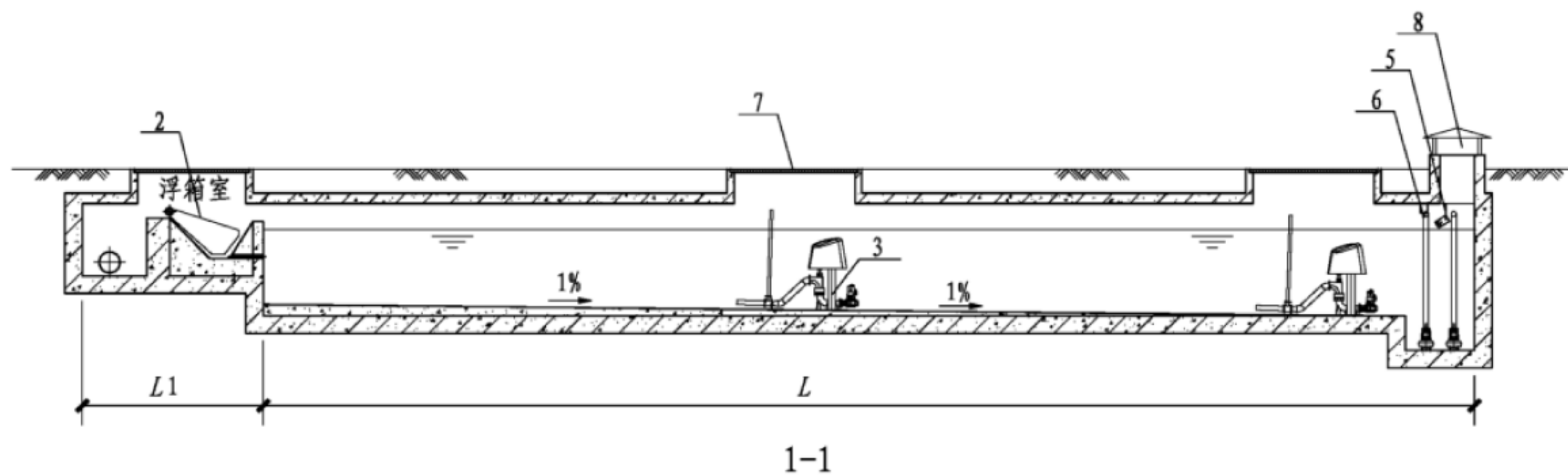
编号	设备名称	材料	数量	单位	备注
1	自清洗水平格栅	304	1	套	
2	水力自动闸门	304	1	台	
3	智能喷射器		-	套	最大喷射角度260°
4	排水泵		2	台	1用1备
5	高清摄像头		1	个	
6	超声波液位计		1	个	
7	设备孔		1	个	
8	通风口		1	座	通风孔加防雨罩

- 注：1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 本图仅对中部侧堰式钢筋混凝土调节池进行示例，调水池的容积由设计计算确定。
3. 进水管、出水管管径和位置由设计计算确定。
4. 降雨结束后，调节池内雨水先通过重力排空，无法重力排空部分用泵排空，排水泵的选型应根据调节池排空时间确定，排空时间一般不宜超过12h。
5. 调节池的超高不宜小于0.5m。
6. 设备孔尺寸应能满足调节池内设备安装和更换需要。
7. 智能喷射器的个数和位置根据调蓄池的尺寸和喷射器的规格设置。

钢筋混凝土调节池

图集号	L16M201
页 号	6-13

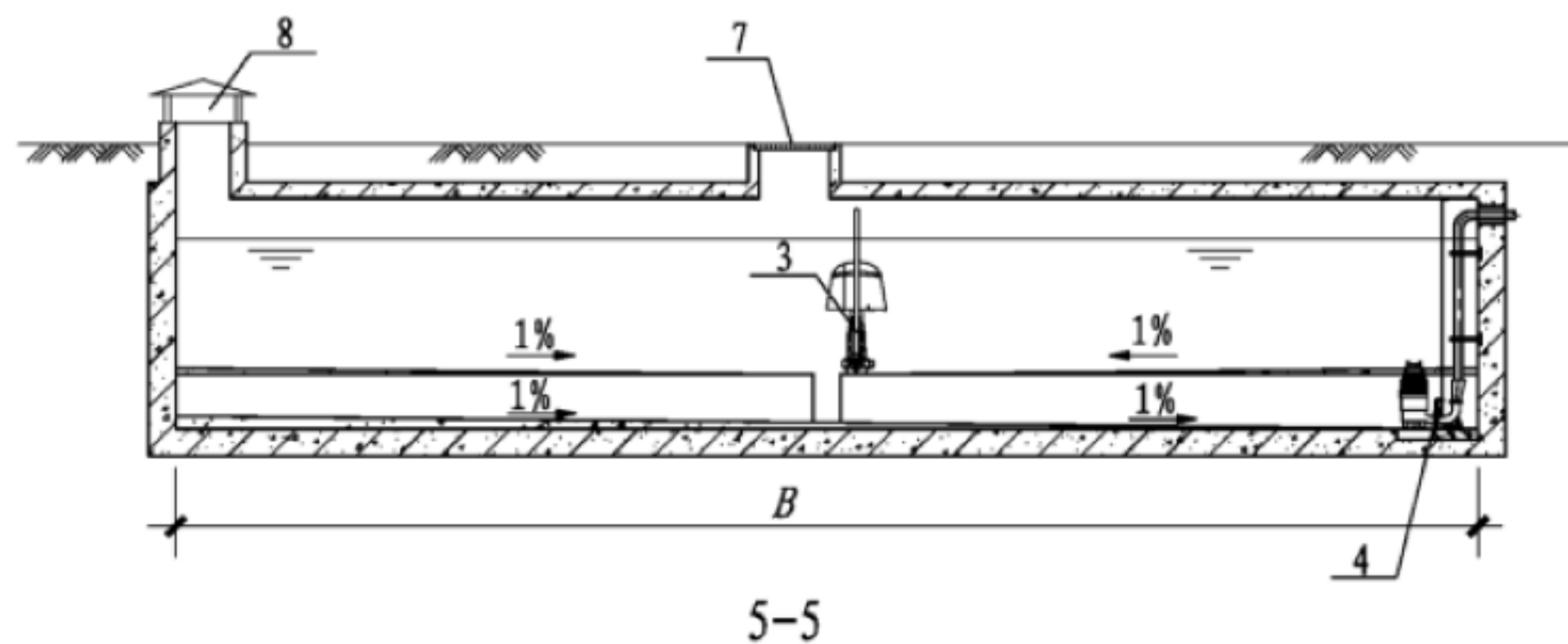
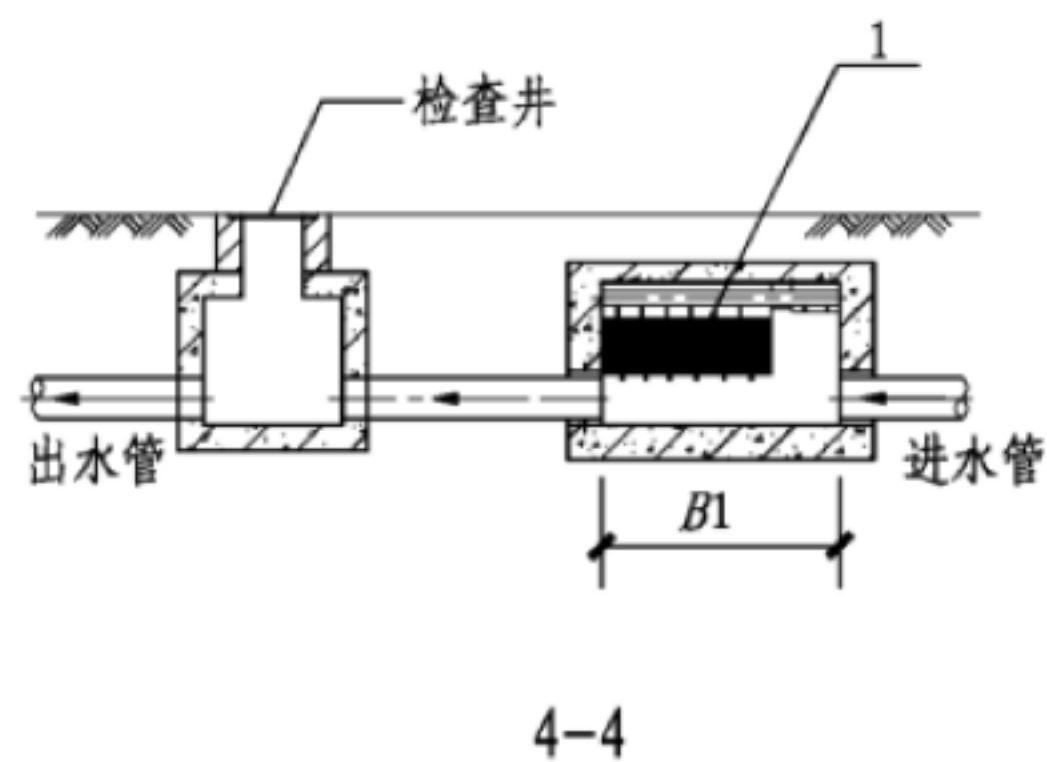
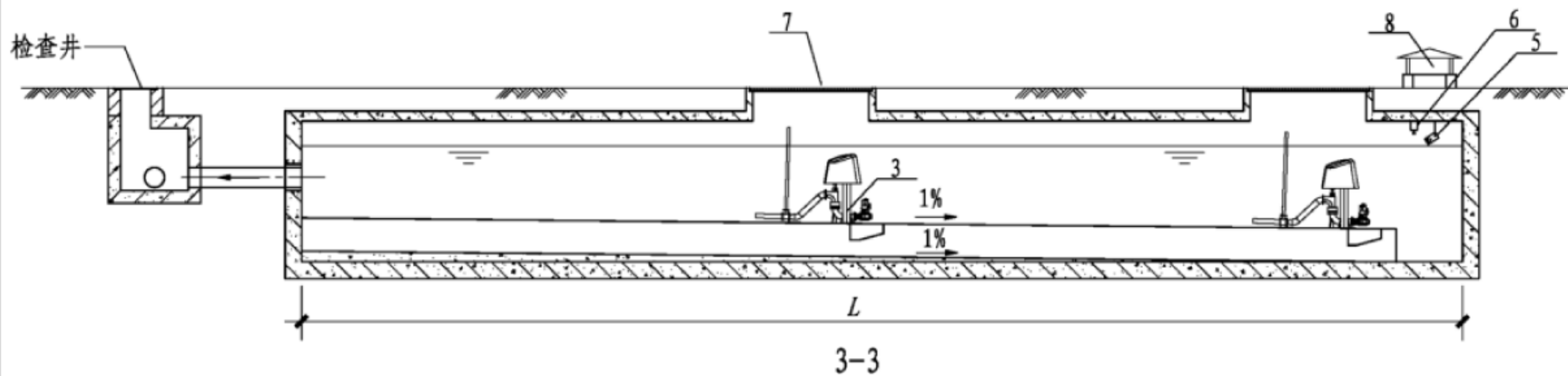
设计	审核	制图
校核	设计	制



钢筋混凝土调节池

图集号	L16M201
页号	6-14

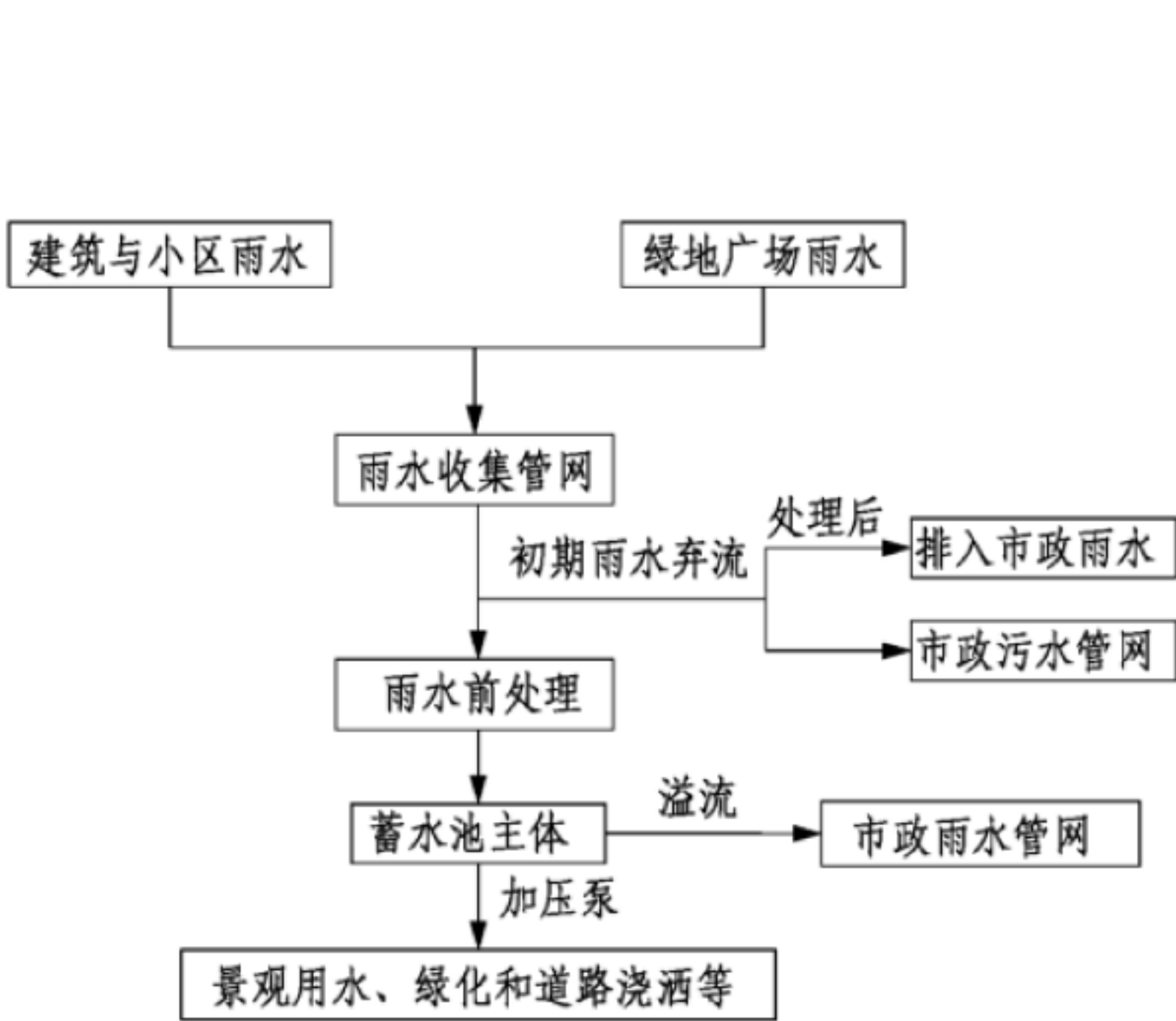
设计	审核	制图
校核	设计	制图
校核	设计	制图



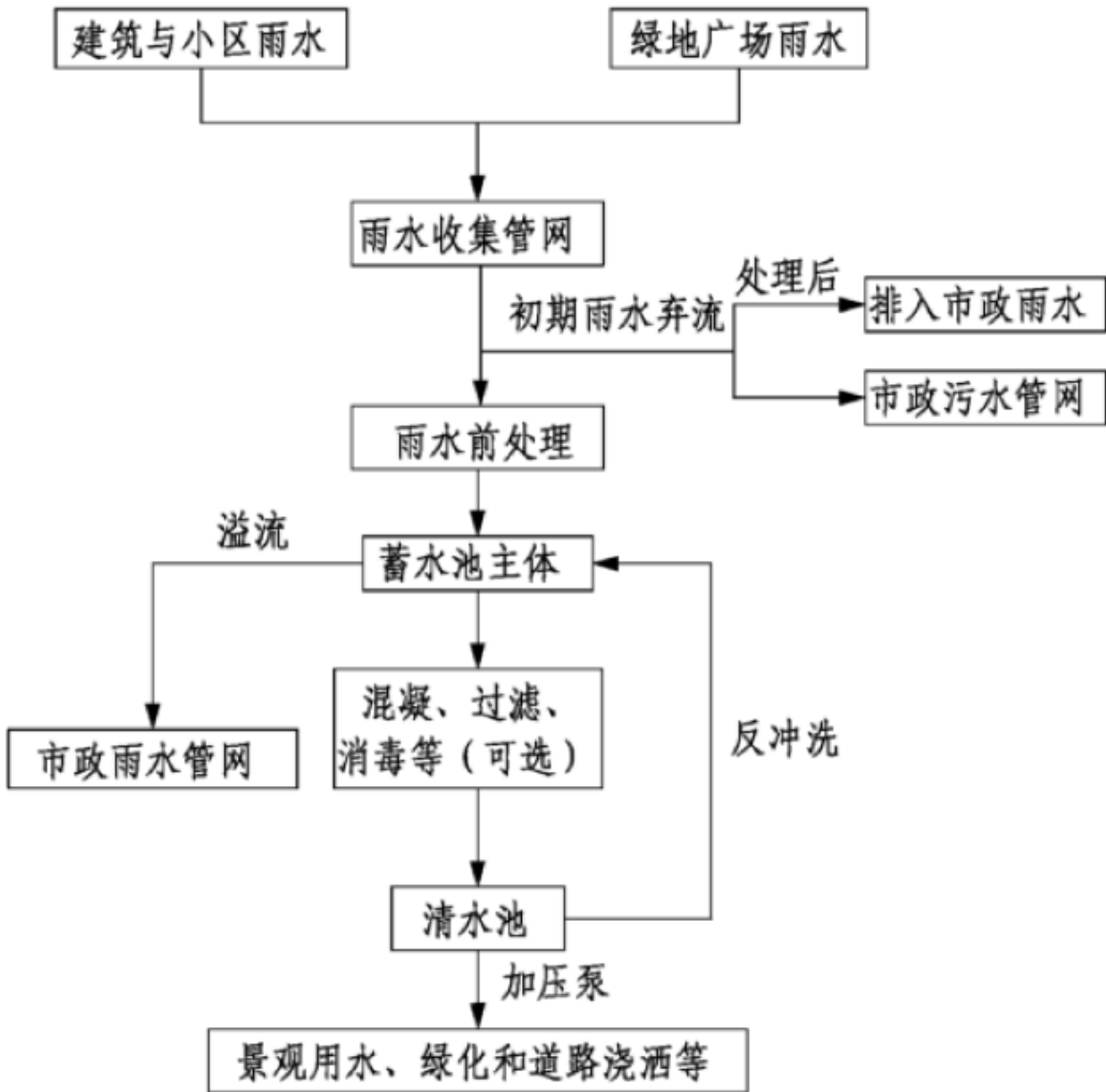
钢筋混凝土调节池

图集号	L16M201
页号	6-15

审核	设计	制图
刘华	张峰	
校核	设计	制图
刘华	张峰	

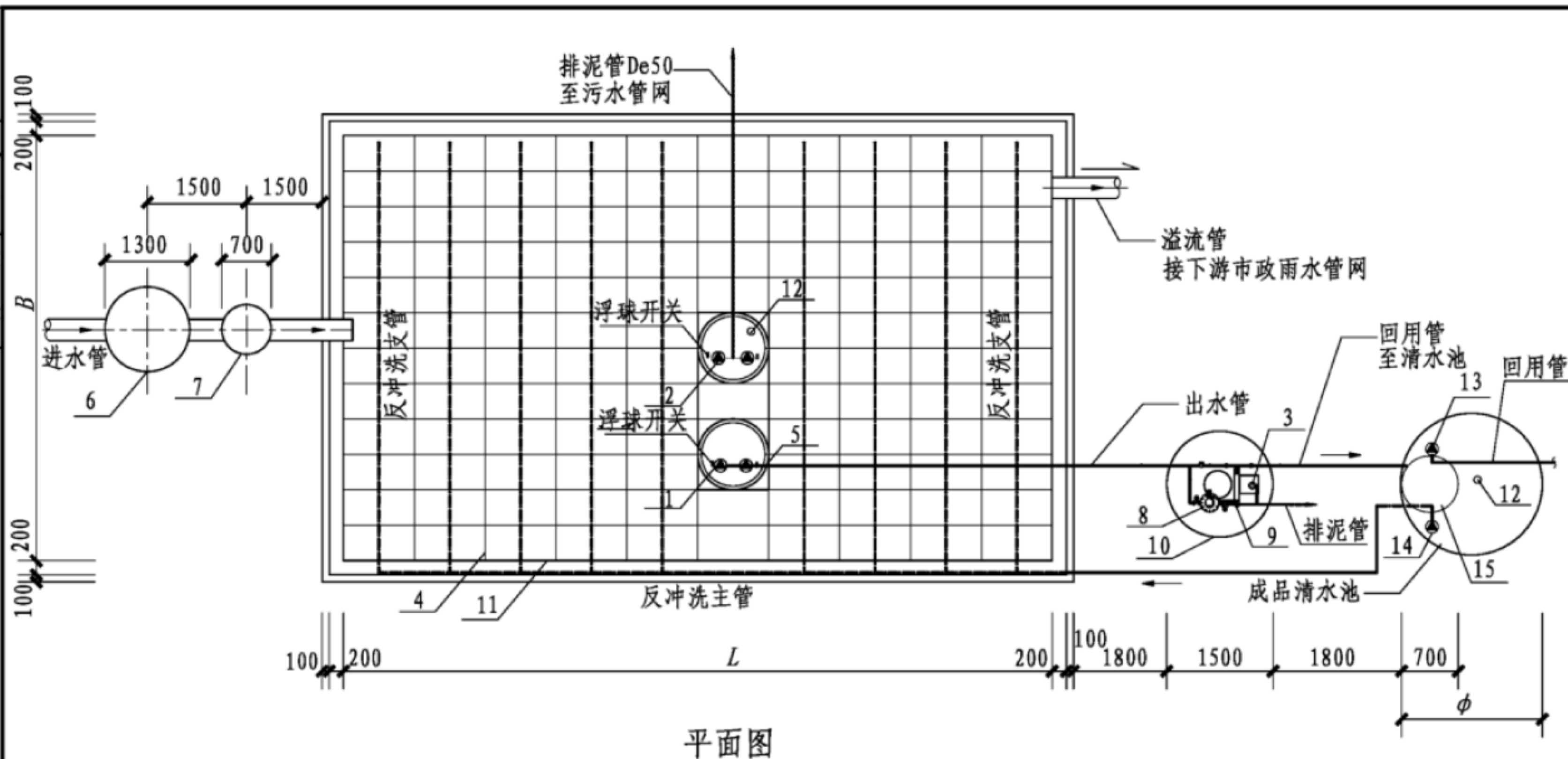


蓄水池系统流程图（一）



蓄水池系统流程图（二）

蓄水池系统流程图	图集号	L16M201
	页 号	6-16



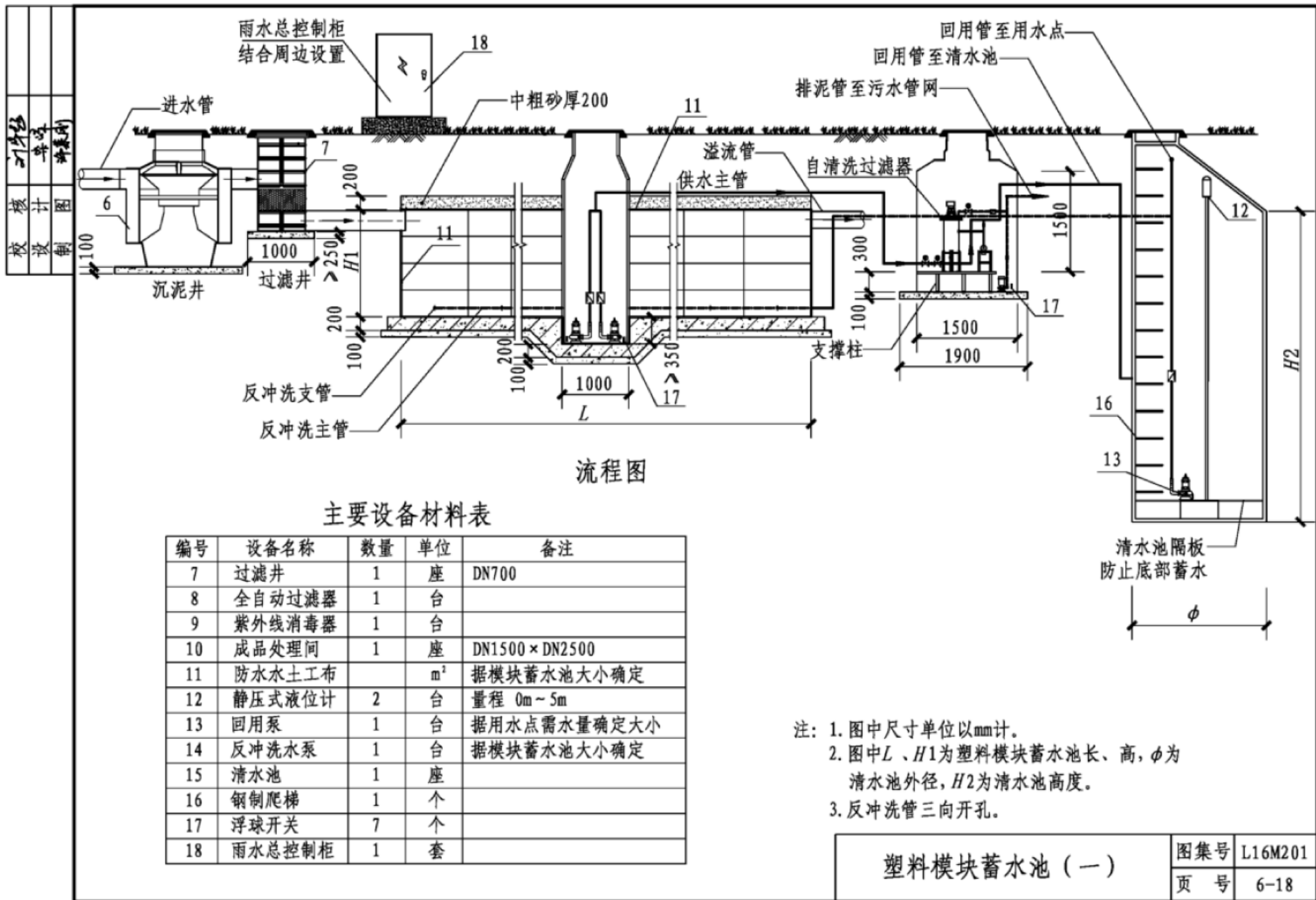
主要设备材料表

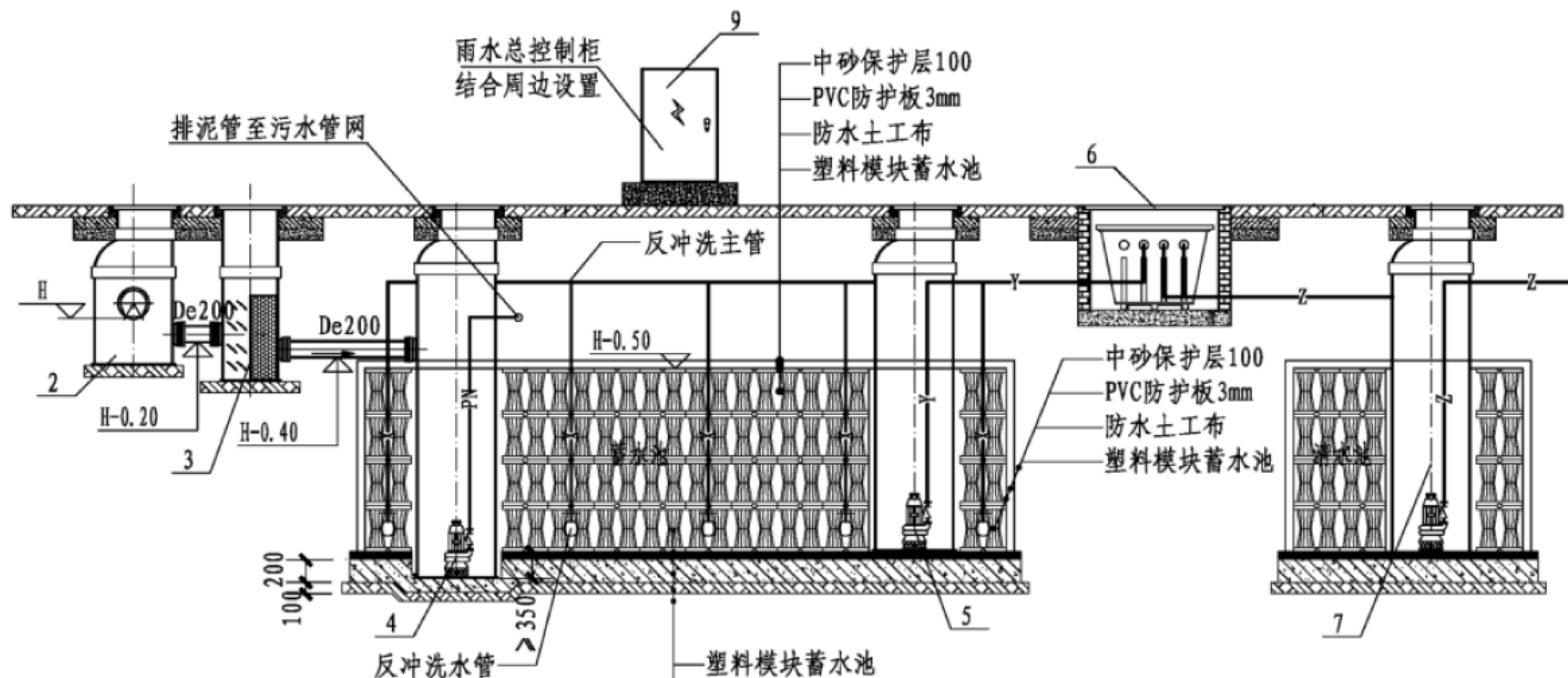
编号	设备名称	数量	单位	备注
1	雨水供水泵	2	台	1用1备
2	雨水排污泵	2	台	1用1备
3	设备间排污泵	1	台	
4	塑料模块拼装水箱	-	m ³	
5	成品取水井	2	座	
6	沉泥井	1	座	φ1300

- 注: 1. 图中尺寸单位以mm计。
 2. 图中L、B为塑料模块蓄水池长、宽, φ为清水池外径, 其容积不宜大于500m³。
 3. 回用水量依据雨水收集量及雨水回用量综合考虑而定。
 4. 施工安装时需由专业厂家技术人员指导安装。

塑料模块蓄水池 (一)

图集号	L16M201
页号	6-17





主要设备材料表

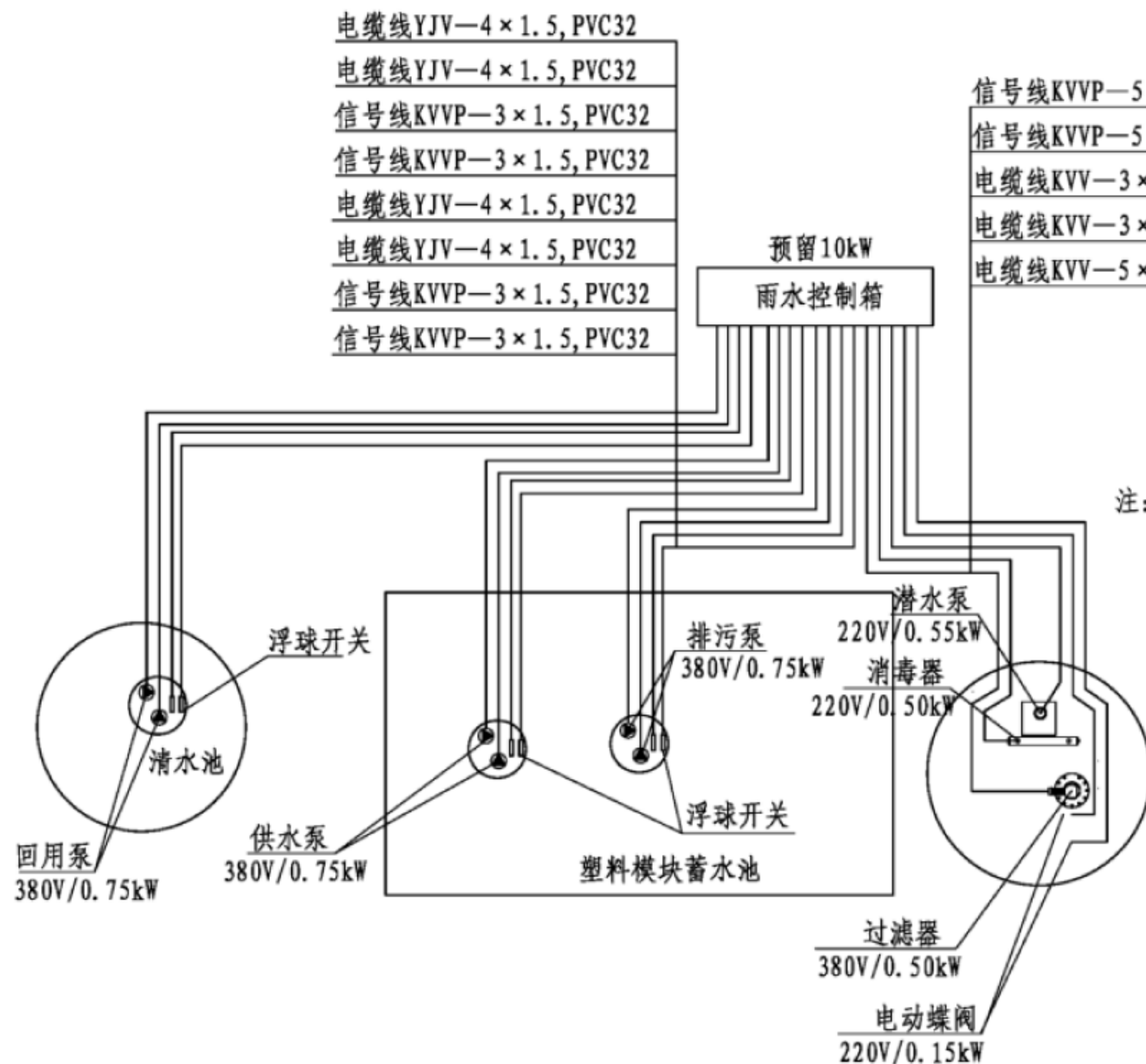
编号	设备名称	数量	单位	备注
1	隔油, 沉沙装置	1	套	
2	雨水弃流, 过滤装置	1	套	
3	前置雨水处理装置	1	套	
4	一体化雨水排泥装置	1	套	水泵2台, 1用1备
5	一体化雨水提升装置	1	套	水泵2台, 1用1备
6	埋地式一体机	1	套	
7	一体化雨水供水装置	1	套	回用泵2台, 1用1备
8	回用水表井	1	座	包含阀门等组件
9	雨水总控制柜	1	套	
10	阀门井	1	座	包含阀门等组件

流程图

- 注: 1. 图中尺寸以mm计, 标高以m计。
2. 图中塑料模块长、宽、高应以实际情况由设计定。
3. 雨水回用于绿化浇洒或道路冲洗时, 可取消地埋式一体机及清水池。
4. 施工安装时应由专业厂家专业人员指导。

塑料模块蓄水池 (二)

图集号	L16M201
页号	6-20

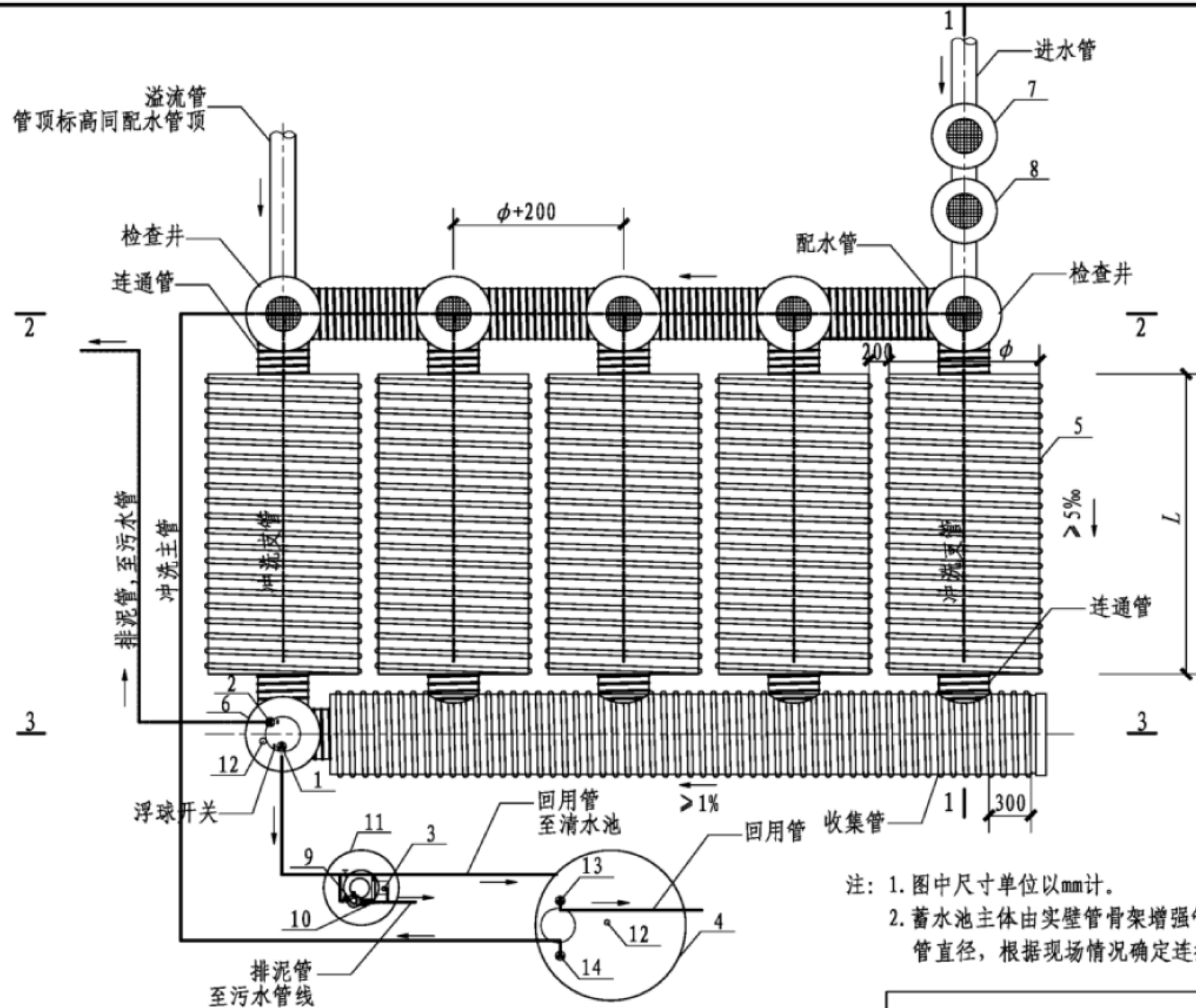


- 注: 1. 供水泵选用潜水排污泵, 控制方式为: 手动启泵手动停泵, 手动启泵低液位停泵。
2. 排污泵选用切割式潜水排污泵, 控制方式为: 手动启泵, 手动停泵, 手动启泵低液位停泵。
3. 紫外线消毒器: 自动时与供水泵联动控制, 手动时手动控制。
4. 全自动自清洗过滤器: 自动时与供水泵联动控制, 手动式手动控制。
5. 电动阀门开关: 两台电动阀门交错运行, 供水阀门开冲洗阀门自动关闭, 冲洗阀门开供水阀门自动关闭。阀门开启时相应的指示灯亮。
6. 设备间排污泵用切割式潜水排污泵, 泵控制方式为: 手动启泵手动停泵, 手动启泵低液位停泵, 高液位启泵低液位停泵。
7. 控制面板显示电控柜显示齐全有各用电设备运行、停止、过载、缺相、面板漏电、电机进水、电流、电压等显示, 并对泵进行全自动保护(过载、缺相、短路、漏电)。

塑料模块蓄水池
电气控制原理图

图集号	L16M201
页 号	6-21

设计	审核	制图
校核	设计	制图
校核	设计	制图



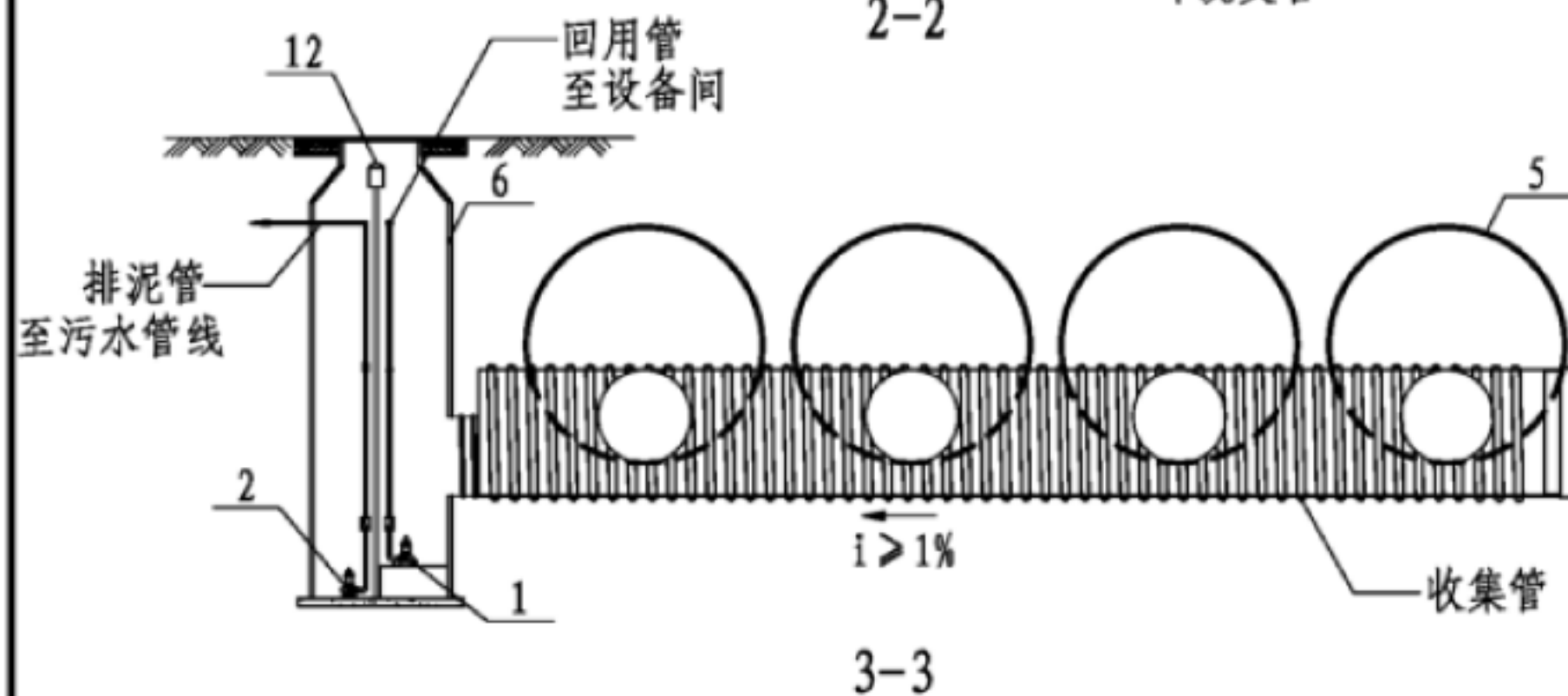
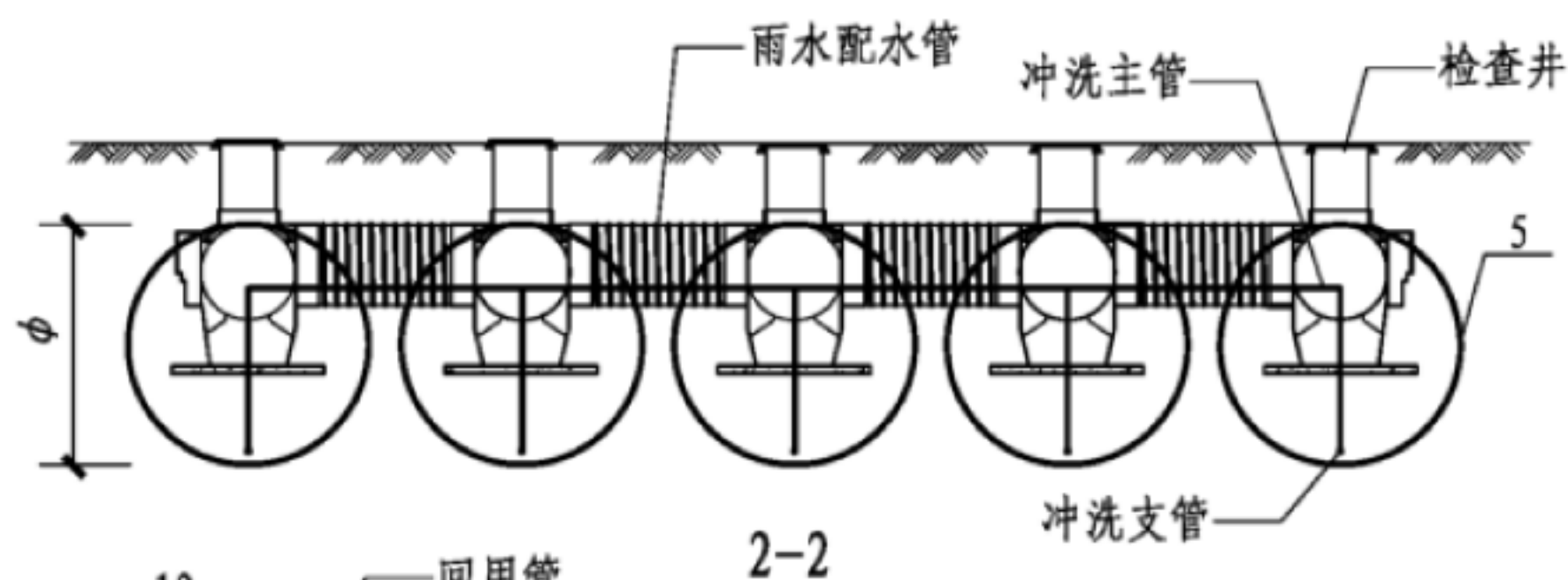
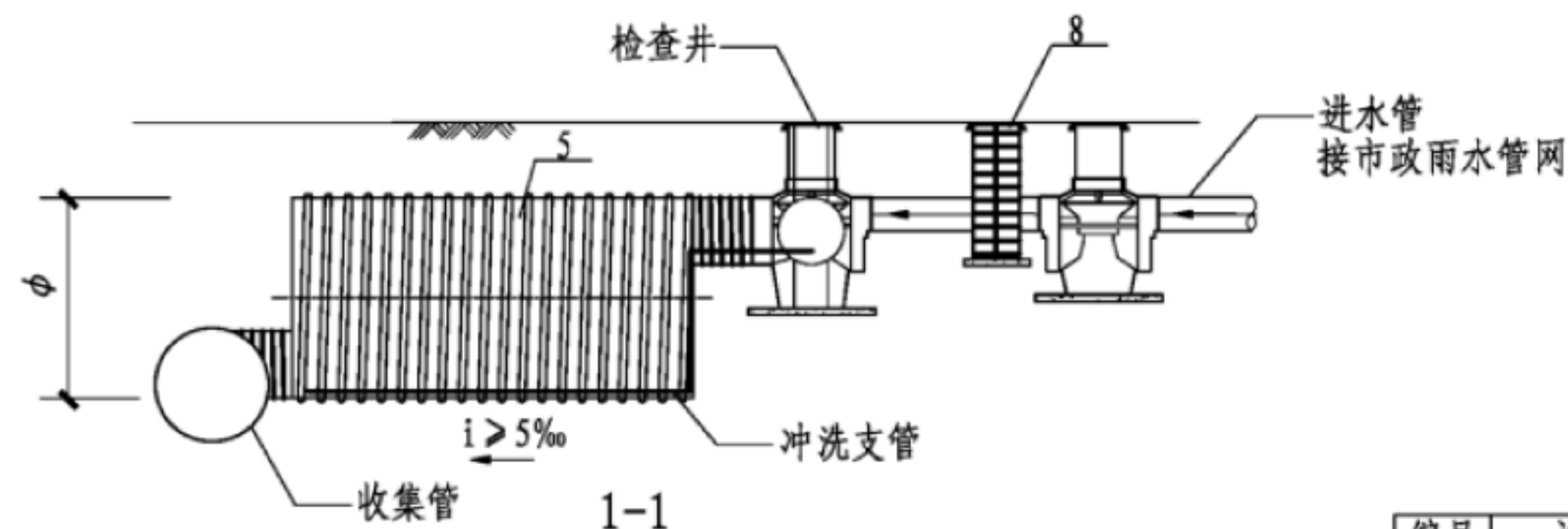
注：1. 图中尺寸单位以mm计。

2. 蓄水池主体由实壁管骨架增强管加工而成， ϕ 为储水管直径，根据现场情况确定连接个数及 L 。

平面图

管组式蓄水池

图集号	L16M201
页号	6-22



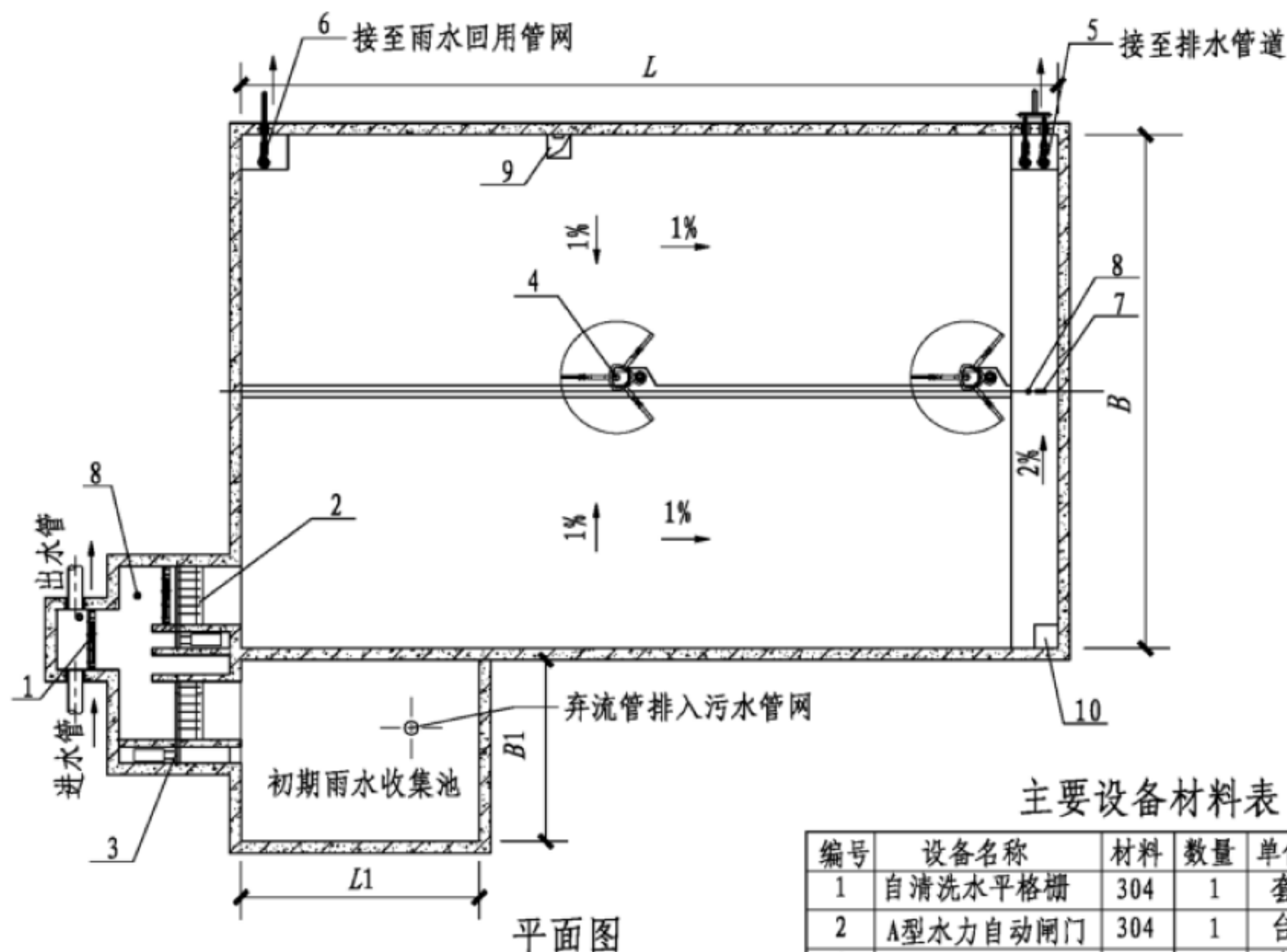
主要设备材料表

编号	设备名称	数量	单位	备注
1	雨水供水泵	1	台	
2	雨水排污泵	1	台	
3	设备间排污泵	1	台	
4	清水池	1	座	
5	蓄水管组	-	m ³	
6	成品取水井	1	座	
7	沉泥井	1	座	φ1300
8	过滤井	1	座	φ700
9	全自动过滤器	1	台	
10	紫外线消毒器	1	台	
11	成品设备处理间	1	座	DN1500×DN2500
12	静压式液位计	2	套	量程据需所取
13	回用泵	1	台	据用水量确定大小
14	反冲洗水泵	1	台	据模块蓄水池大小确定

注：施工安装时需由专业厂家技术人员指导安装。

管组式蓄水池

图集号	L16M201
页 号	6-23



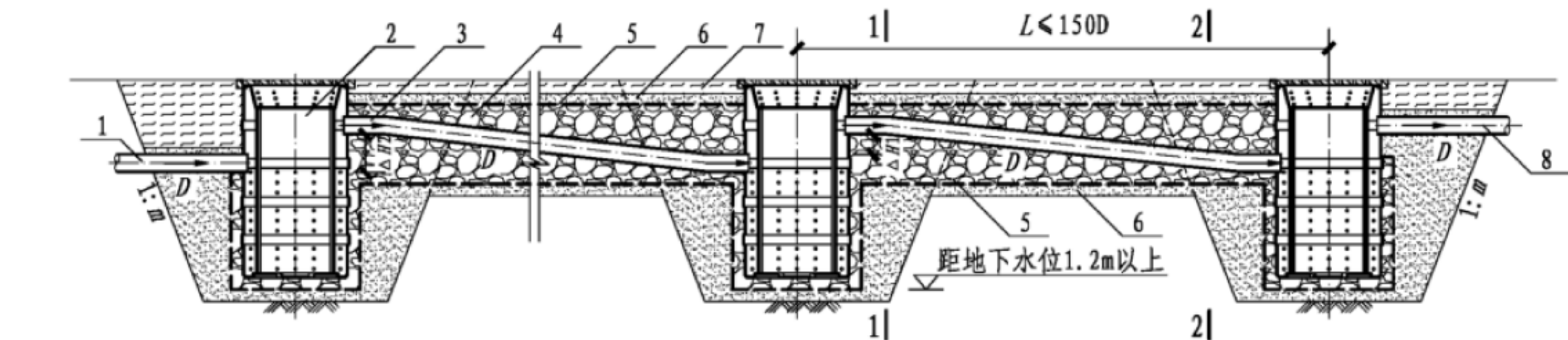
主要设备材料表

编号	设备名称	材料	数量	单位	备注
1	自清洗水平格栅	304	1	套	
2	A型水力自动闸门	304	1	台	
3	B型水力自动闸门	304	1	台	
4	智能喷射器		-	套	最大喷射角度260°
5	潜污泵		2	台	1用1备
6	清水泵		1	台	
7	高清摄像头		1	个	
8	超声波液位计		1	个	
9	设备孔		1	个	
10	通风口		1	座	通风孔加防雨罩

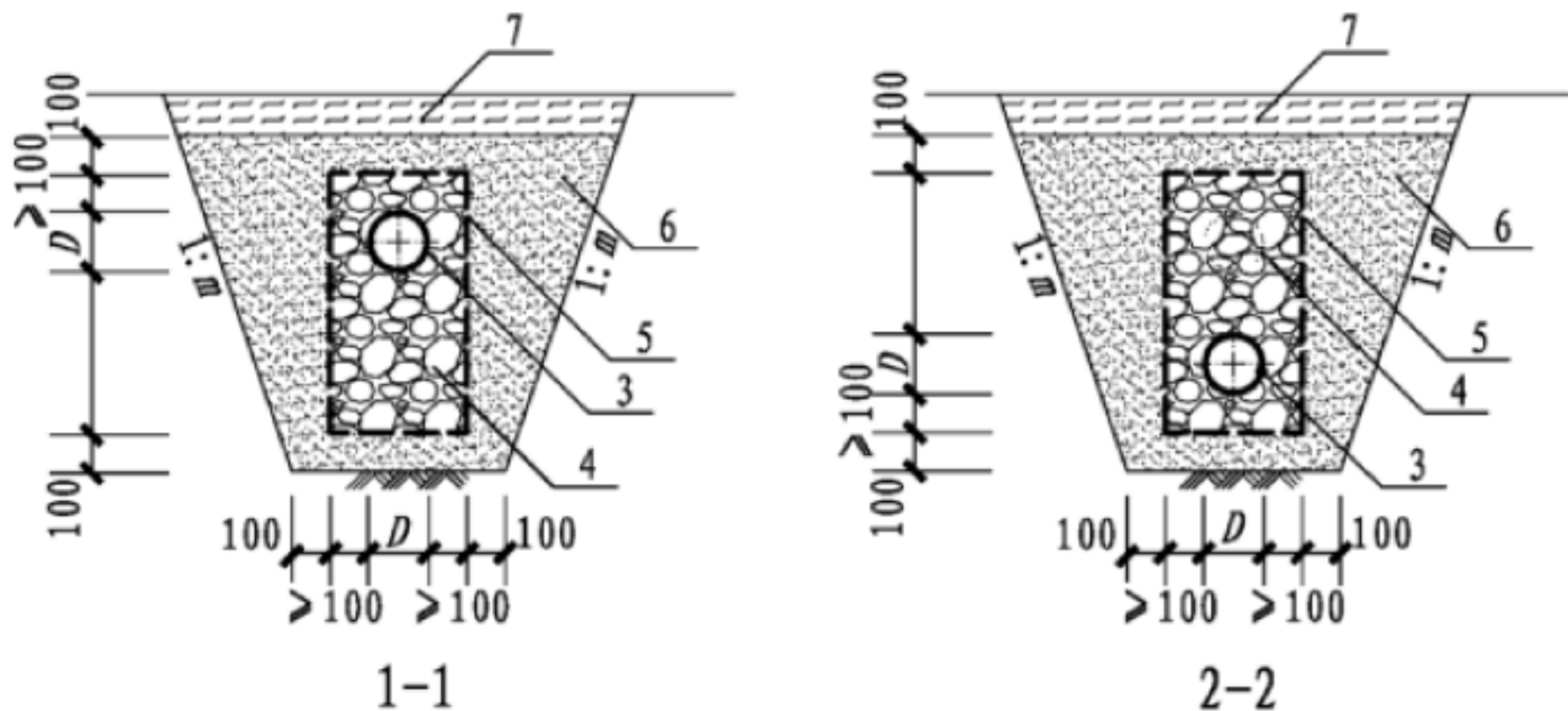
- 注：1. 蓄水池的容积由设计计算确定。
2. 本方案适用于对回用水质要求不高的工程；如对回用水质要求较高，需增加回用设施，出水水质达标后方可使用。
3. 蓄水池的超高不宜小于0.5m，同时雨水蓄水池的底部设计坡度 $\geq 1\%$ 。
4. 根据设计埋深、池容等由结构专业进行配筋设计。
5. 智能喷射器的个数和位置根据调蓄池的尺寸和喷射器的规格设置。
6. 剖面图参见钢筋混凝土调蓄池。

钢筋混凝土蓄水池

图集号	L16M201
页 号	6-24



渗透排放一体化系统图



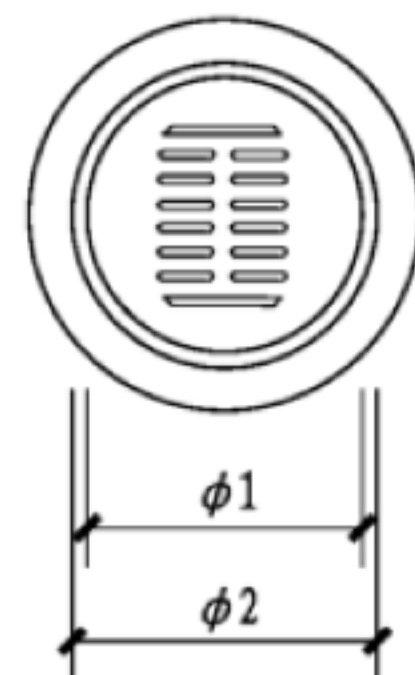
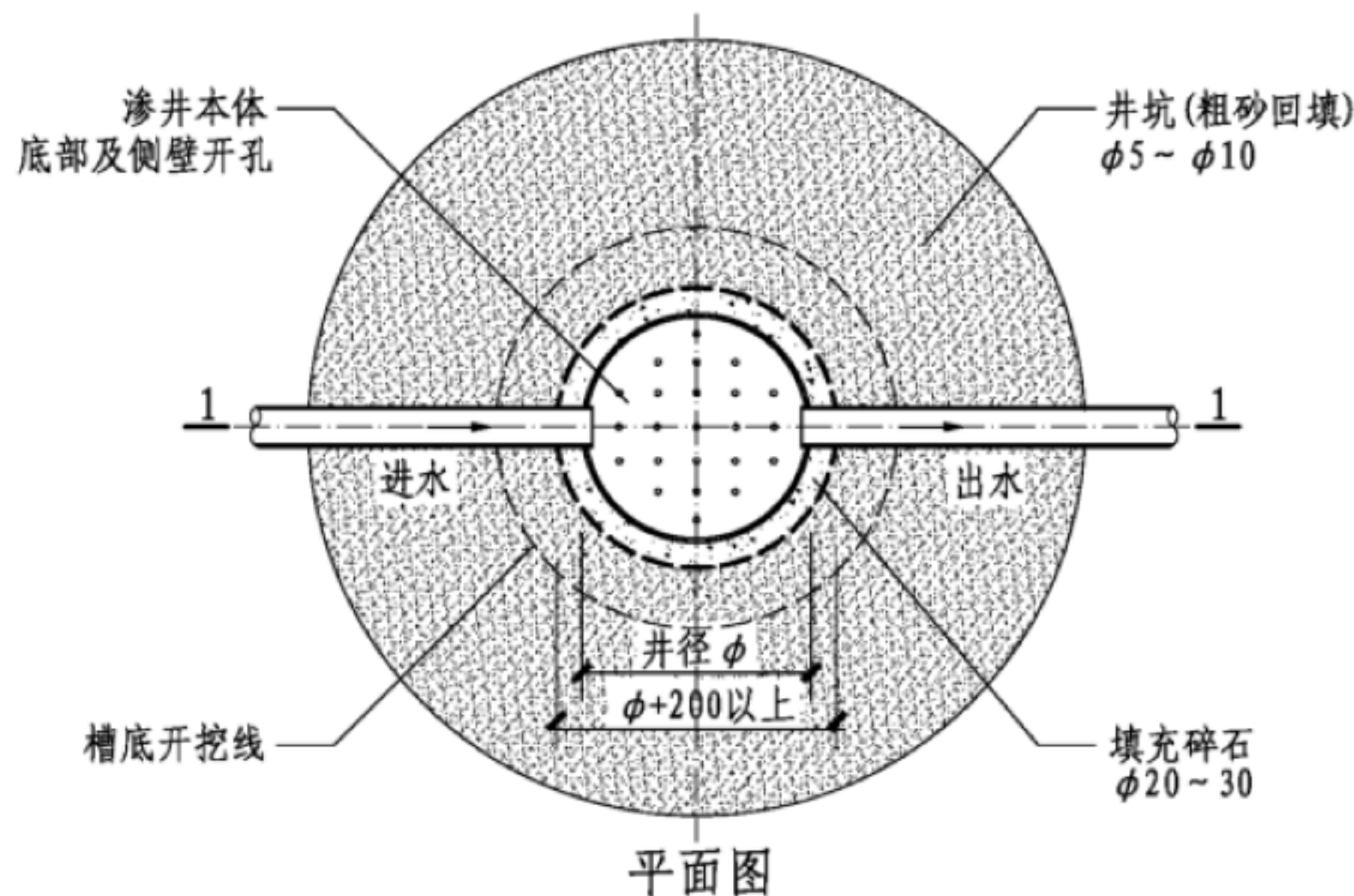
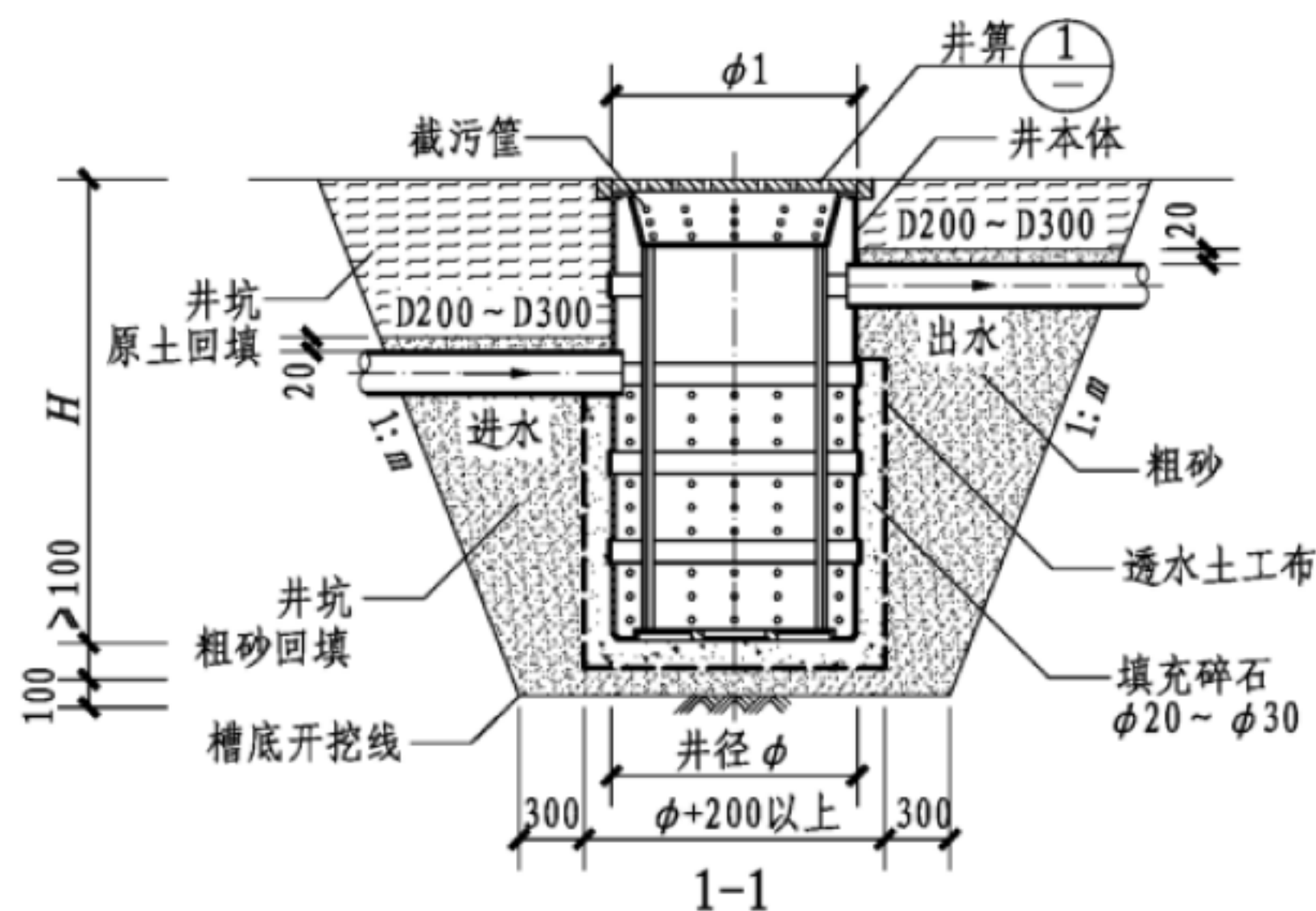
编号名称对照表

编号	名称
1	雨水进水管
2	渗井 (PPB或PE材质成品)
3	渗管 (穿孔PE管, 环刚度不小于4kN/m ²)
4	碎石层 (孔隙率35%~45%, $\phi 20 \sim 30$)
5	透水土工布 (重量 $\geq 200\text{g/m}^2$)
6	粗砂层 $\phi 5 \sim 10$
7	回填土 (压实度 $\geq 92\%$)
8	雨水出水管

- 注: 1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 本图适用于人行道、人行广场、绿地等荷载较小的场所, 不适用于车行道。
3. 渗透排放一体化设施的排水能力由水力计算决定, 以满足工况计算。
4. 渗井的进水管管顶标高应低于出水管管底标高, 即 $\Delta H1 \geq 0$ 。
5. 渗管 $300\text{mm} \geq D \geq 150\text{mm}$, 具体值应根据设计排水量计算确定, 开孔率在1%~3%, 管道敷设坡度为0.01~0.02, 即 $\Delta H2 = (0.01 \sim 0.02) \times L$ 。
6. 沟渠由碎石填充的部分为雨水储存容积, 其断面尺寸经计算确定。

渗透排放一体化系统图

图集号	L16M201
页号	6-25



尺寸表 (mm)

ϕ	ϕ_1	ϕ_2	H
600	620	630	1000
600	620	630	1400
700	720	730	1400
800	820	830	1400

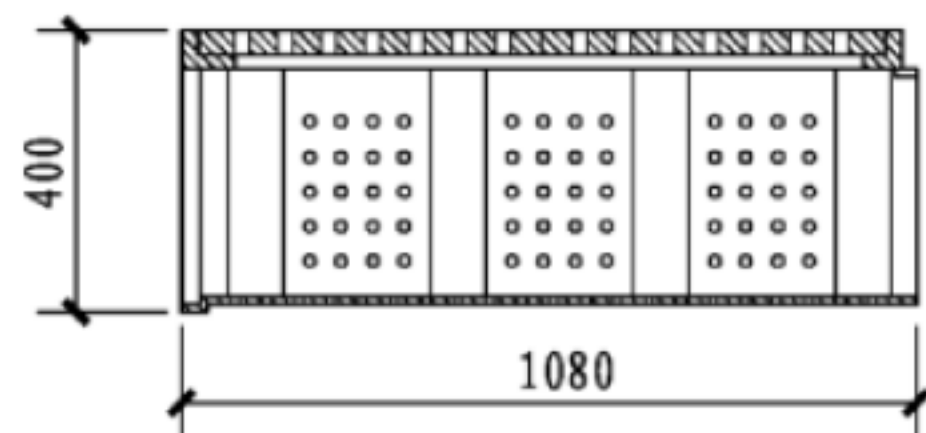
① 井算大样图

- 注: 1. 图中尺寸单位以mm计。
 2. 本图适用于人行道、人行广场、绿地等荷载较小的场所, 井深 H 一般宜小于等于1.4m, H 大于1.4m时可采用井座与井筒分体式成品井。
 3. 渗井井壁及井底均开孔, 具有渗透功能, 开孔率为1%~3%。
 4. 进水管标高由设计确定。
 5. 当不需要收集雨水而仅作为渗井应用时, 则把井算换为井盖, 井盖的外形尺寸与井算相同。
 6. 井径根据工程设计储水容积确定, 检查井的有效储水容积为进水管以下的容积扣除充填碎石体积。
 7. 开挖边坡系数 m 取值根据《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268取值。

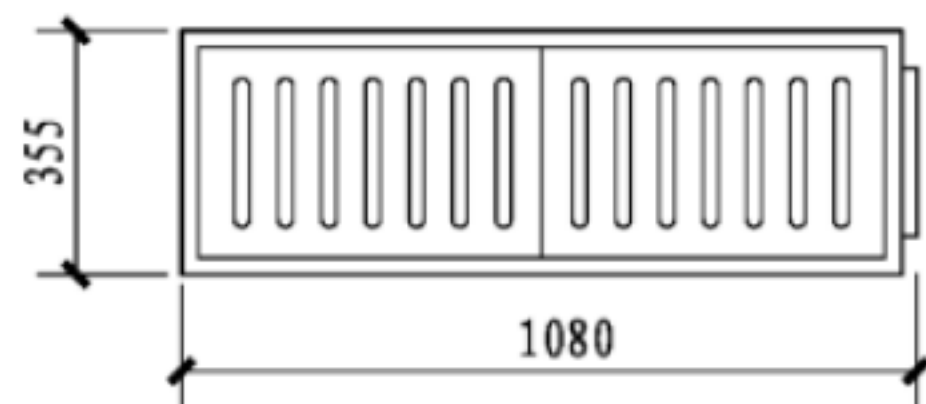
渗井安装大样图

图集号	L16M201
页 号	6-26

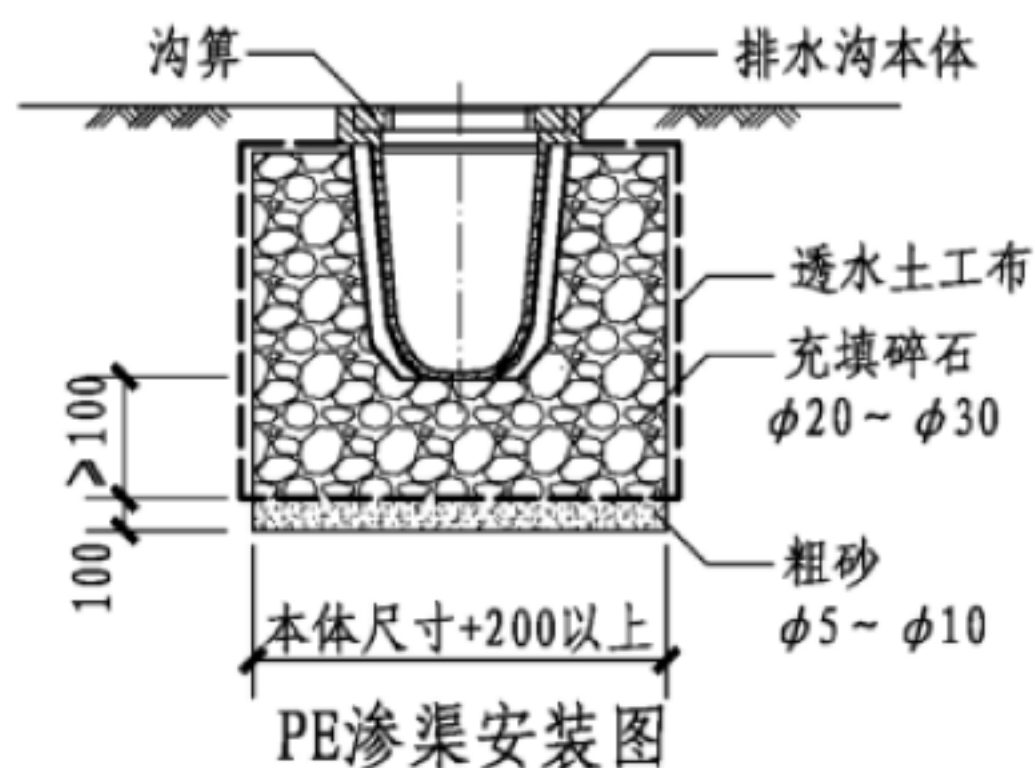
工原	设计	审核
校核	设计	审核
校核	设计	审核



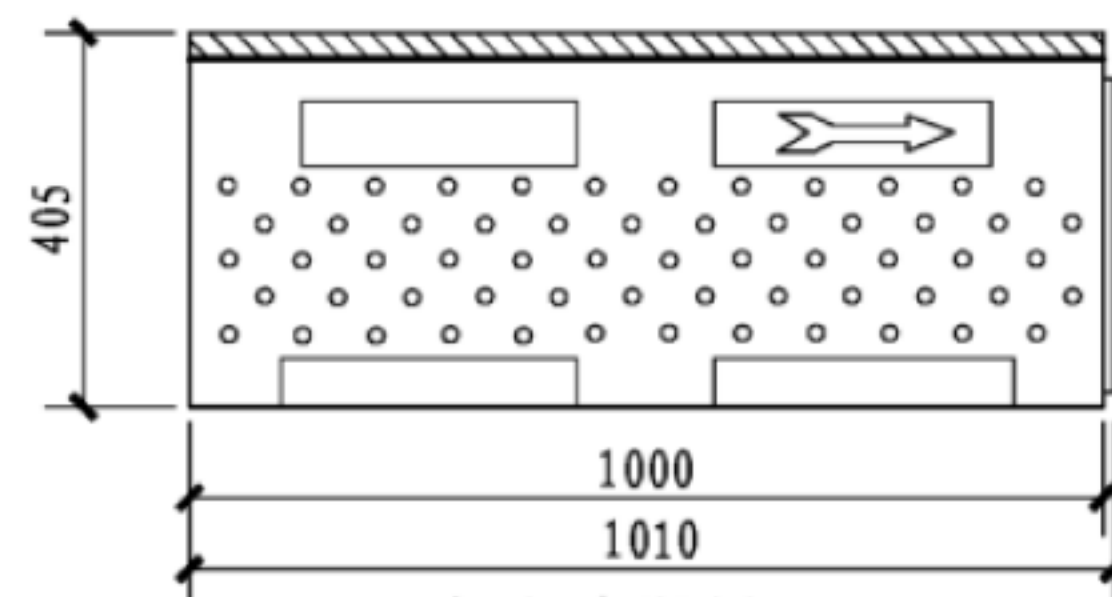
PE渗渠剖面图



PE渗渠平面图



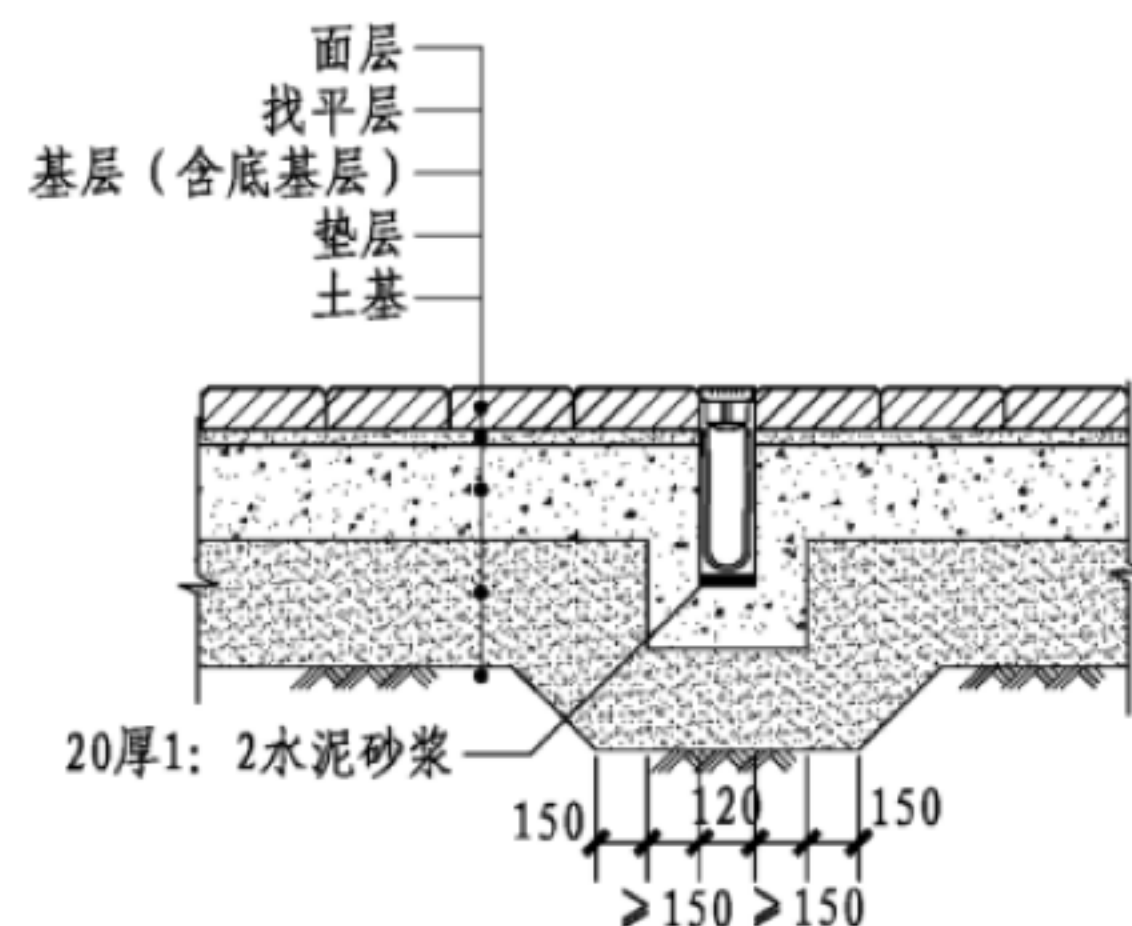
PE渗渠安装图



混凝土渗渠剖面图



混凝土渗渠平面图



混凝土渗渠安装图

- 注：1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 本土适用于城市道路、绿地广场、建筑小区。其中，混凝土渗透渠常设置于公园广场、人行广场等可敷设排水沟的区域；PE渗透渠常设置于承压要求较低的绿地边沿低势处、绿地内、公园及人行区域。

渗渠构造示意图

图集号	L16M201
页 号	6-27

生物滞留设施说明

一、适用范围

主要适用于小区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。

二、类型分类

生物滞留设施指在地势较低的区域，通过植物、土壤和微生物系统蓄渗、净化径流雨水的设施。分为简易型生物滞留设施和复杂型生物滞留设施。按其应用位置的不同又称作雨水花园、生物滞留带、高位花坛、生态树池等。其中，生物滞留带主要应用于道路绿化分隔带内。

三、设计要点

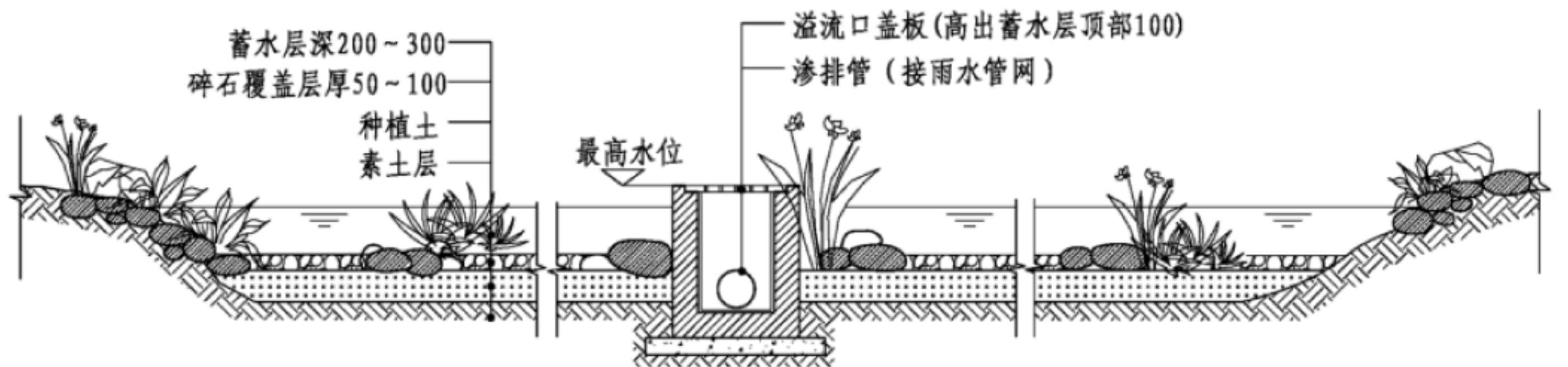
1. 对于污染严重的汇水区应选用植草沟、植被缓冲带或沉淀池等对径流雨水进行预处理，去除大颗粒的污染物并减缓流速；应采取弃流、排盐等措施防止融雪剂或石油类等高浓度污染物侵害植物。
2. 屋面雨水径流可由雨落水管接入设施，道路雨水径流可通过开口路缘石进入，开口尺寸和数量应根据道路纵坡等经计算确定。
3. 应用于道路绿化带时，当纵坡大于1%应设置挡水堰/台坎，设施靠近路基部分应根据路基的要求进行防渗处理。
4. 宜分散布置且规模不宜过大，设施面积与汇水面面积之比宜为5%~10%。
5. 蓄水层深度宜在200mm~300mm，应设置溢流设施，并设100mm超高。

6. 换土层介质类型及深度应满足出水水质要求，同时符合植物种植及园林绿化养护管理技术要求。
7. 换土层底部宜设置透水土工布隔离层，也可采用厚度不小于100mm的砂层（细砂和粗砂）替代。
8. 砾石排水层厚度宜为250mm~300mm，可在其底部埋置管径为100mm~150mm穿孔排水管。
9. 复杂型生物滞留设施结构层外侧及底部应设置透水土工布，当渗水对周围构筑物有不利影响时，可在设施底部及周边设置防水土工布。

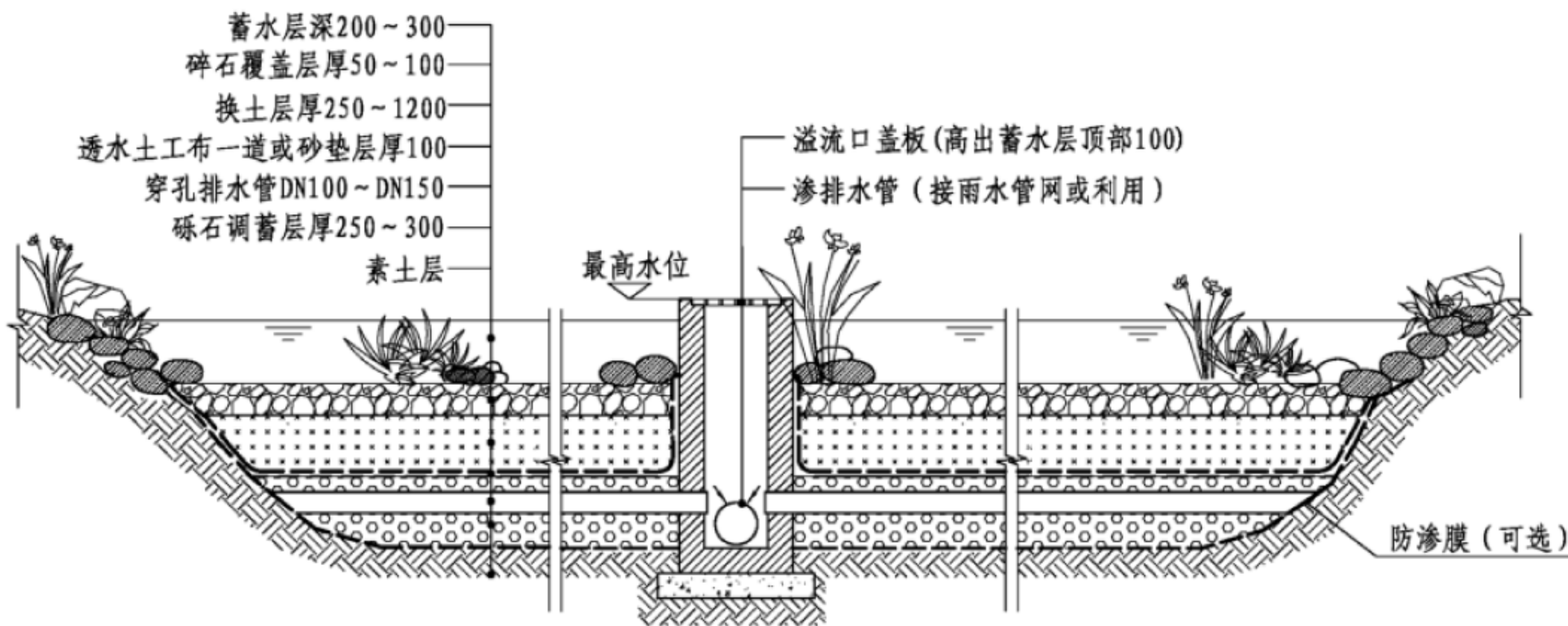
生物滞留设施说明

图集号	L16M201
页 号	6-28

审核	设计	制图
校核	设计	制图



简易型生物滞留设施构造示意图



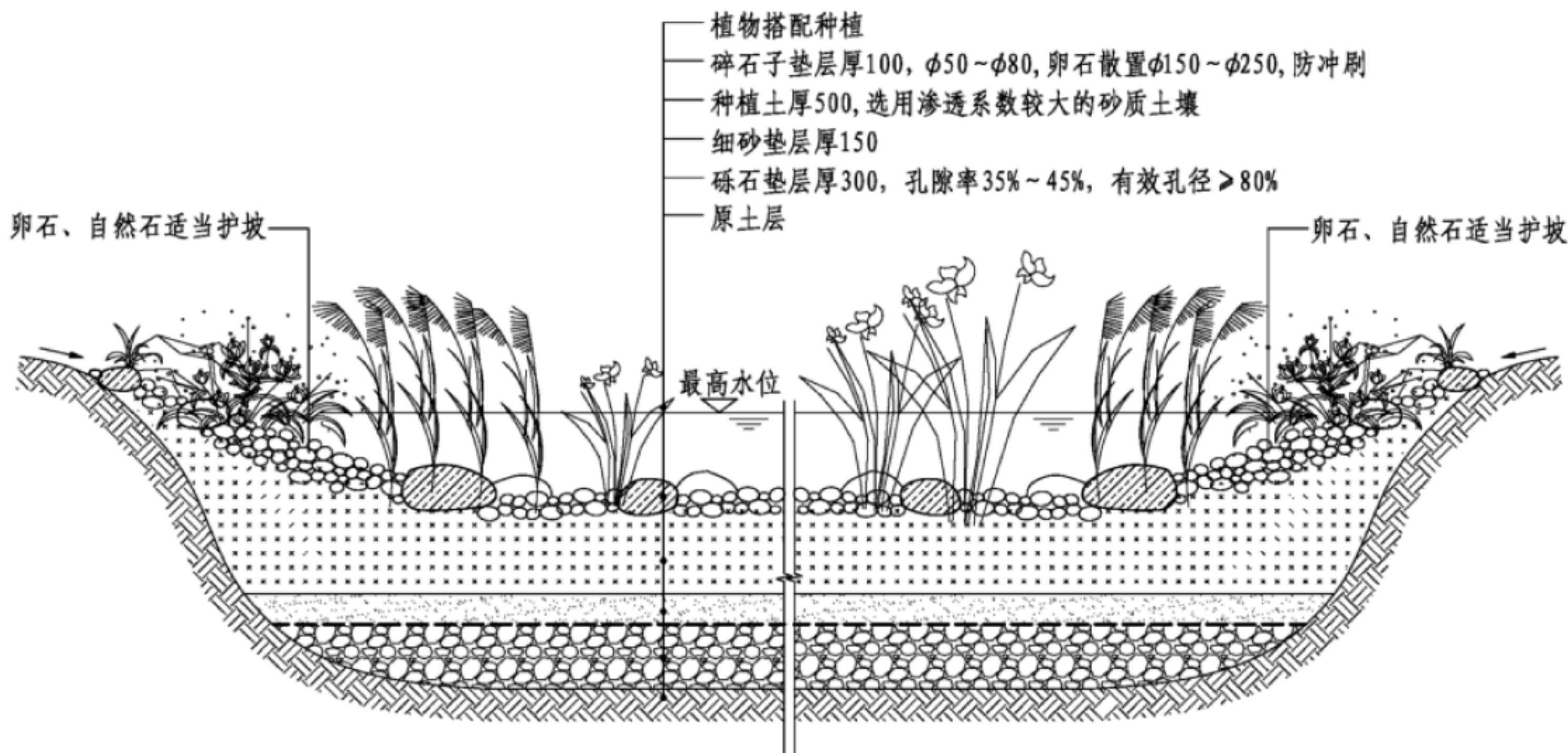
复杂型生物滞留设施构造示意图

注：图中尺寸单位以mm计。

生物滞留设施构造示意图

图集号	L16M201
页 号	6-29

审核	设计	制图
校核	设计	制图

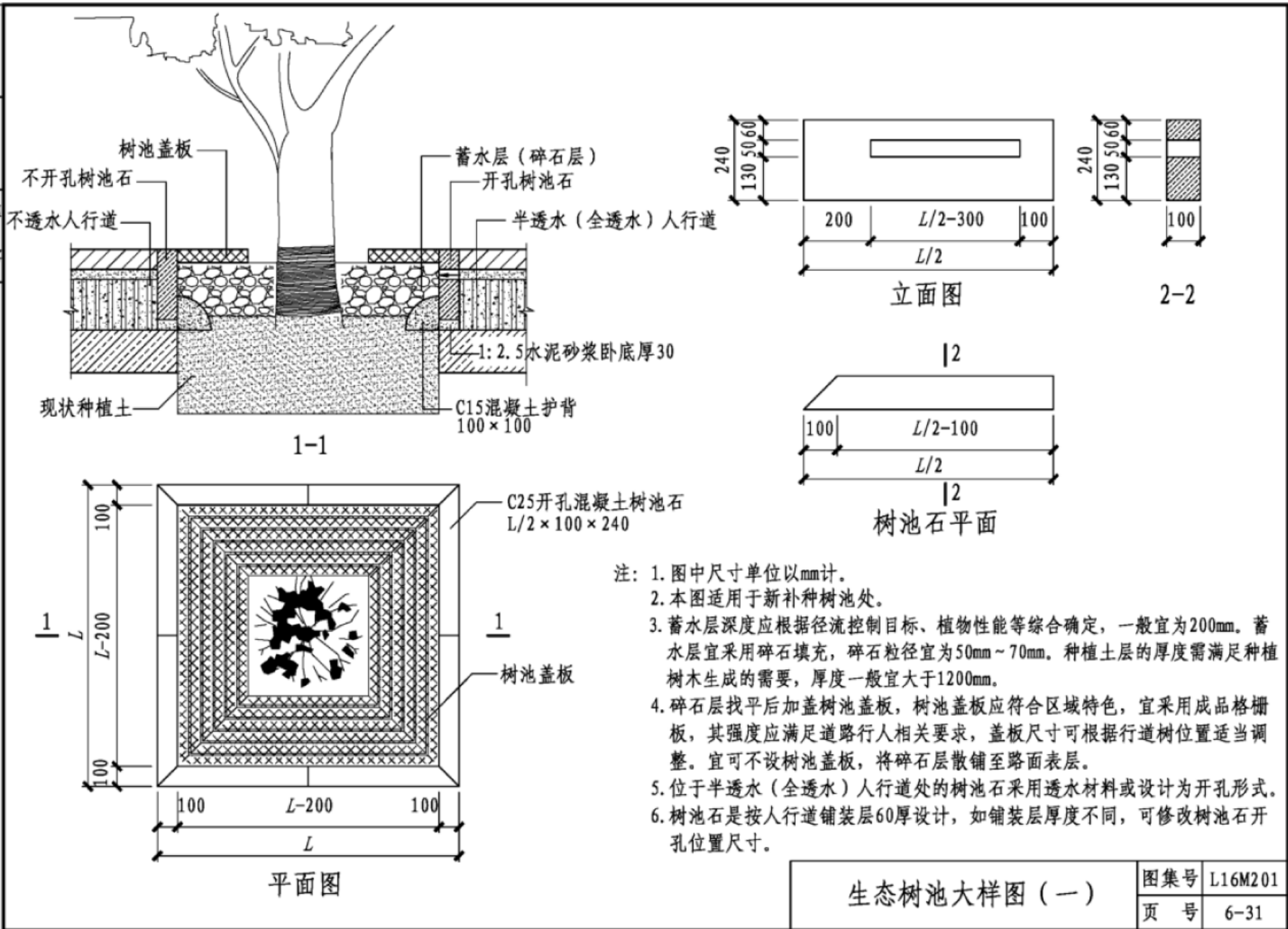


- 注: 1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 适用于具有一定空间条件的建筑与小区、城市绿地、滨水带等区域, 应根据不同情况选取构造组成。当雨水花园位于大面积绿地时, 超标雨水可漫流至其他雨水设施中; 当雨水花园位于铺装周边等有限制性条件的环境中时, 可设置溢流井等设施, 将超标雨水接入其他雨水设施或市政雨水管网中。
3. 雨水花园是生物滞留设施中, 应用较为灵活的一种形式。在实际使用中, 可根据地形条件, 在可用绿地空间较小时, 采用雨水花园, 作为小规模雨水汇集、净化、渗透设施。

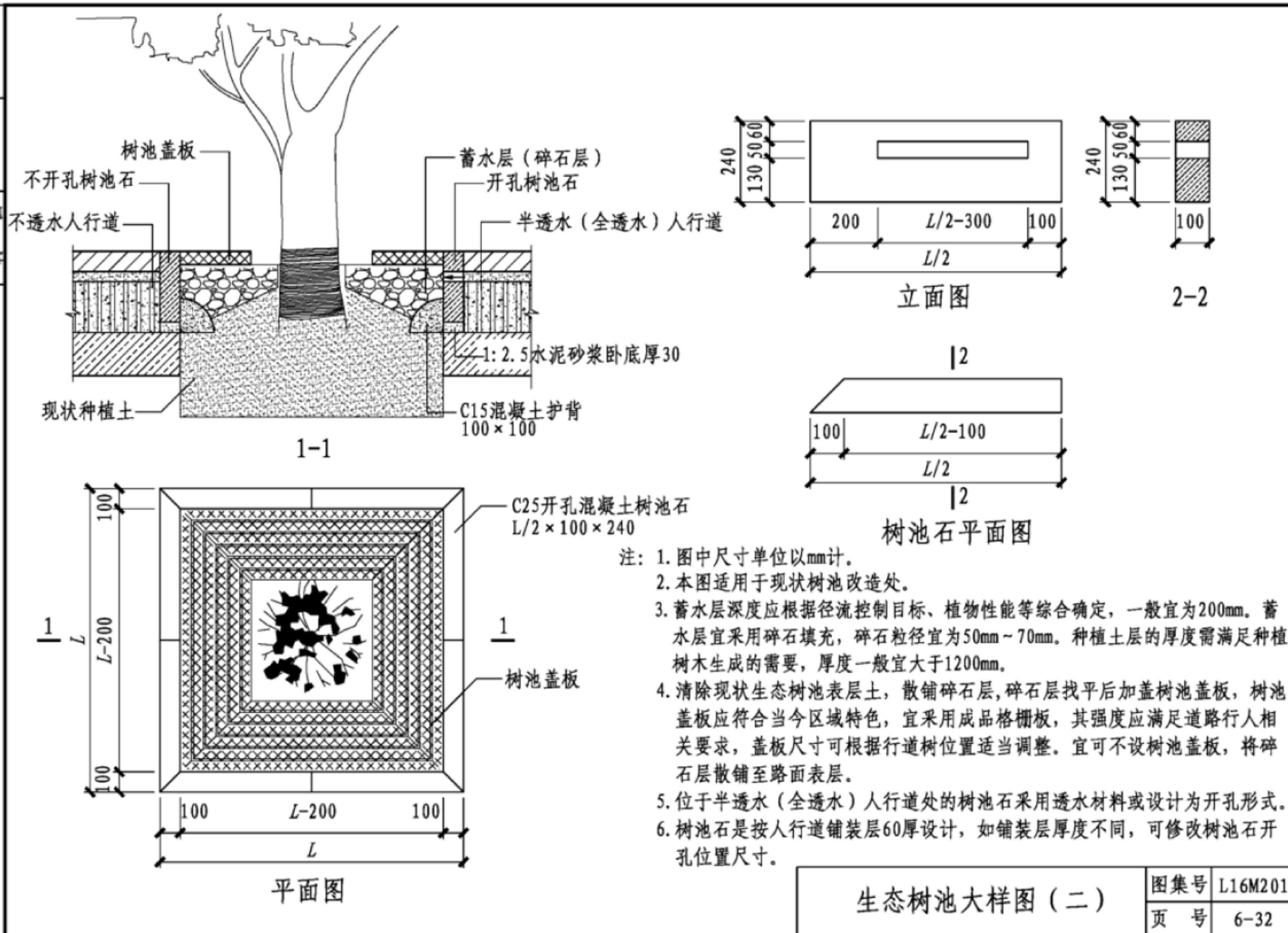
雨水花园构造示意图

图集号	L16M201
页 号	6-30

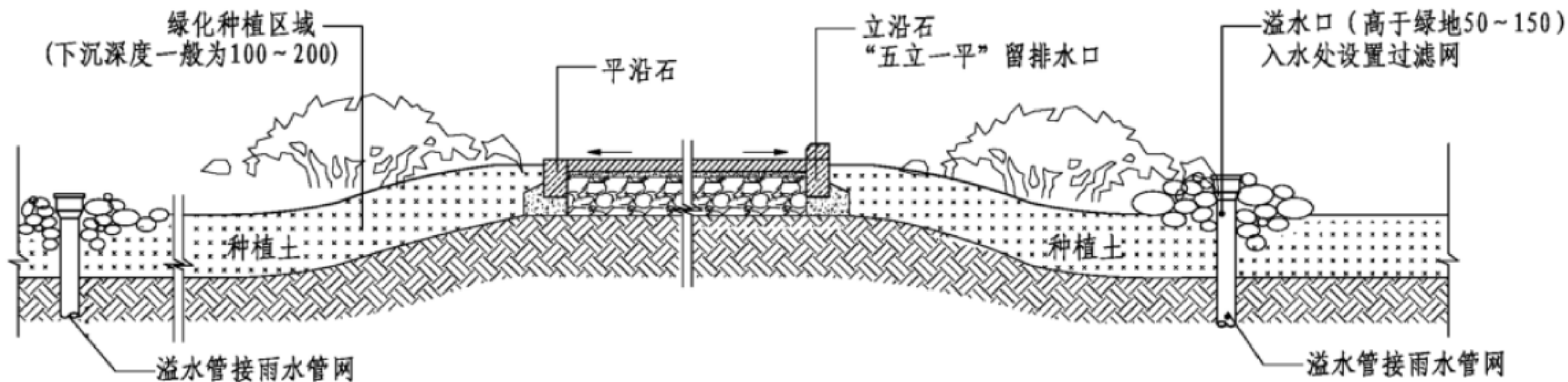
设计	审核	制图
校对	设计	制图



编制	李强
审核	
校核	
设计	
制图	



审核	设计	制图
校核	设计	制图
校核	设计	制图



- 注：1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 下沉式绿地指具有一定调蓄容积且用于调蓄和净化径流雨水的绿地。
3. 主要功能：补充地下水、削减峰值流量、净化雨水。
4. 适用范围：适用于低于周边铺砌地面或道路200mm以内的绿地。
5. 根据植物耐淹性能和土壤渗透性能确定绿地的下凹深度，一般为100mm~200mm。
6. 根据《室外排水设计规范》GB 50014要求设置溢流口，溢流口顶部标高一般应高于绿地50mm~150mm。
7. 周边雨水宜分散进入下沉式绿地，当集中进入时应在入口处设置缓冲措施，如局部铺设河卵石。

下沉式绿地构造示意图

图集号	L16M201
页 号	6-33

植被缓冲带可作为生物滞留设施等海绵城市建设工程设施的预处理设施,也可作为城市水系的滨水绿化带,但坡度较大(大于6%)时其雨水净化效果较差。植被缓冲带是适用于城市道路、绿地广场和建筑小区的雨水缓滞净化设施。

1. 汇水面

指的是植被缓冲带的受雨面,其大小通常由上游分水线控制。汇水面可由各种屋面、路面、非铺砌土地面、绿地单独或混合组成。

2. 碎石消能渠

汇水面自身坡度不大(小于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,粒径采用30mm~40mm,压实度大于85%。

3. 渗排水管 (可选)

当植被缓冲带碎石消能渠与净化区间距较大(大于40m)时,可另行配置渗排水管。渗排水管管径宜由设计人员通过水力计算确定。

4. 净化区 (可选)

净化区应根据用地条件进行选择布置,应尽量利用自然滨水区。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生物滞留设施,选型由设计确定。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来

进行净化。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净化区需另行设计。

5. 排水管

通过排水管将净化过的雨水排入水系中。

6. 水系

经过植被缓冲带减量、降速、净化处理后的雨水，最终排入湖泊、河流等水系中，也可排入人工管渠。

三、植被选型说明

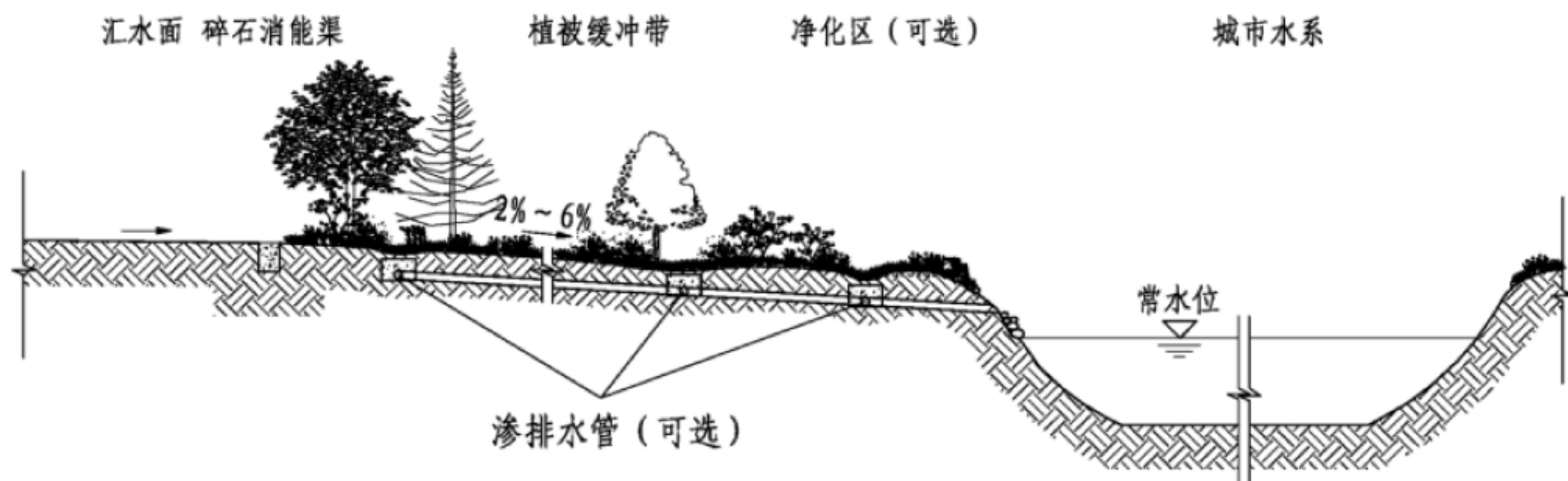
优先选择根系发达、耐冲刷、耐浸渍的植被。

四、注意事项

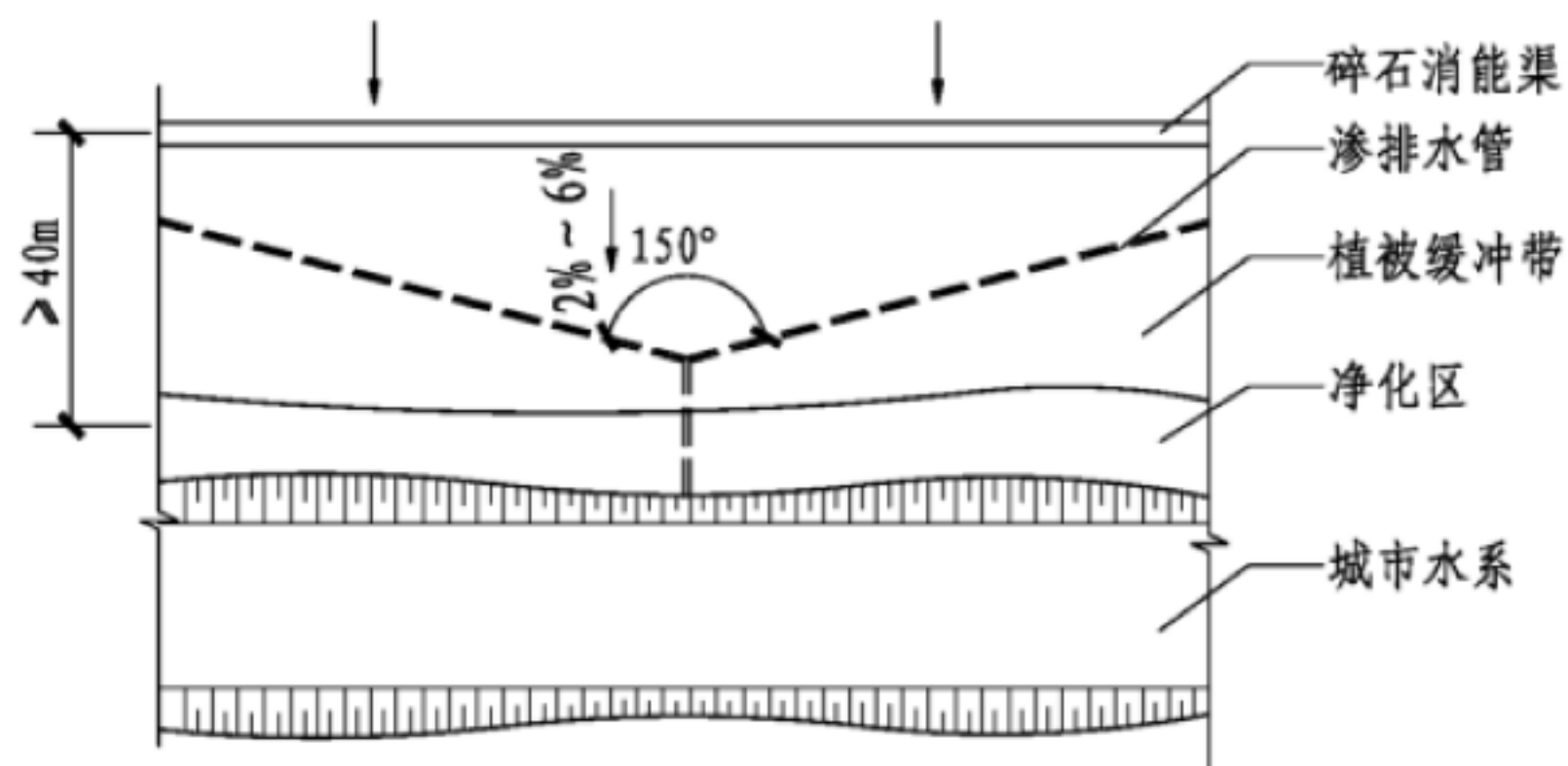
1. 植被缓冲带地形处理时应造型流畅、自然富有美感。
2. 植被种植及各种设施安装应符合有关规范要求。

植被缓冲带说明	图集号	L16M201
	页 号	6-34

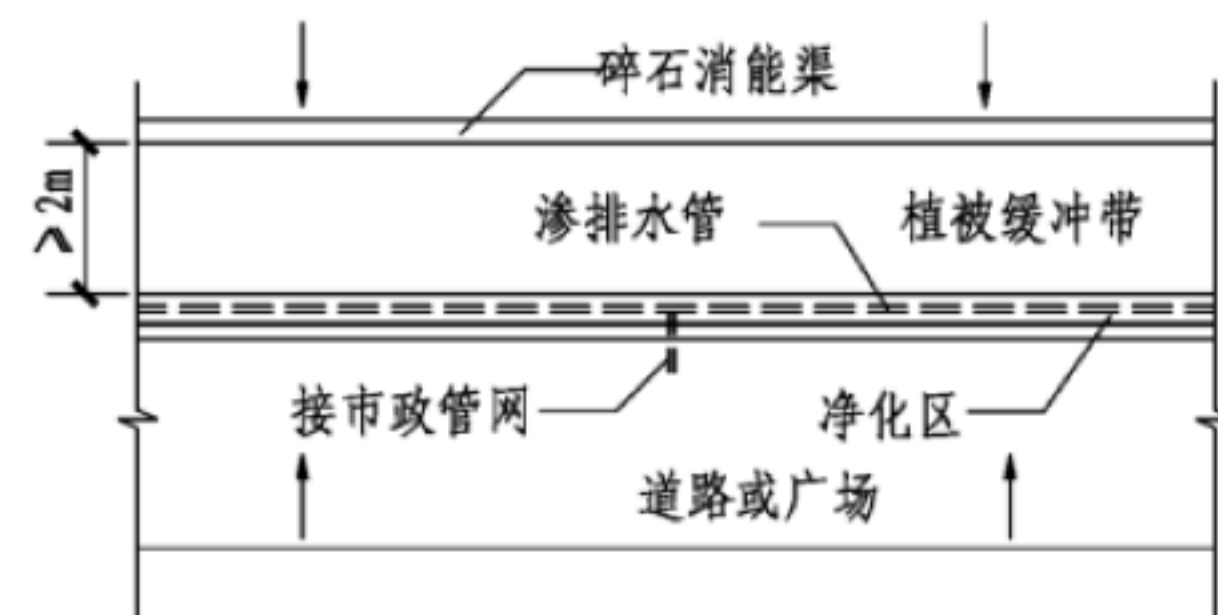
审核	设计	制图
校核	设计	制图
校核	设计	制图



典型构造示意图



典型平面示意图(一)

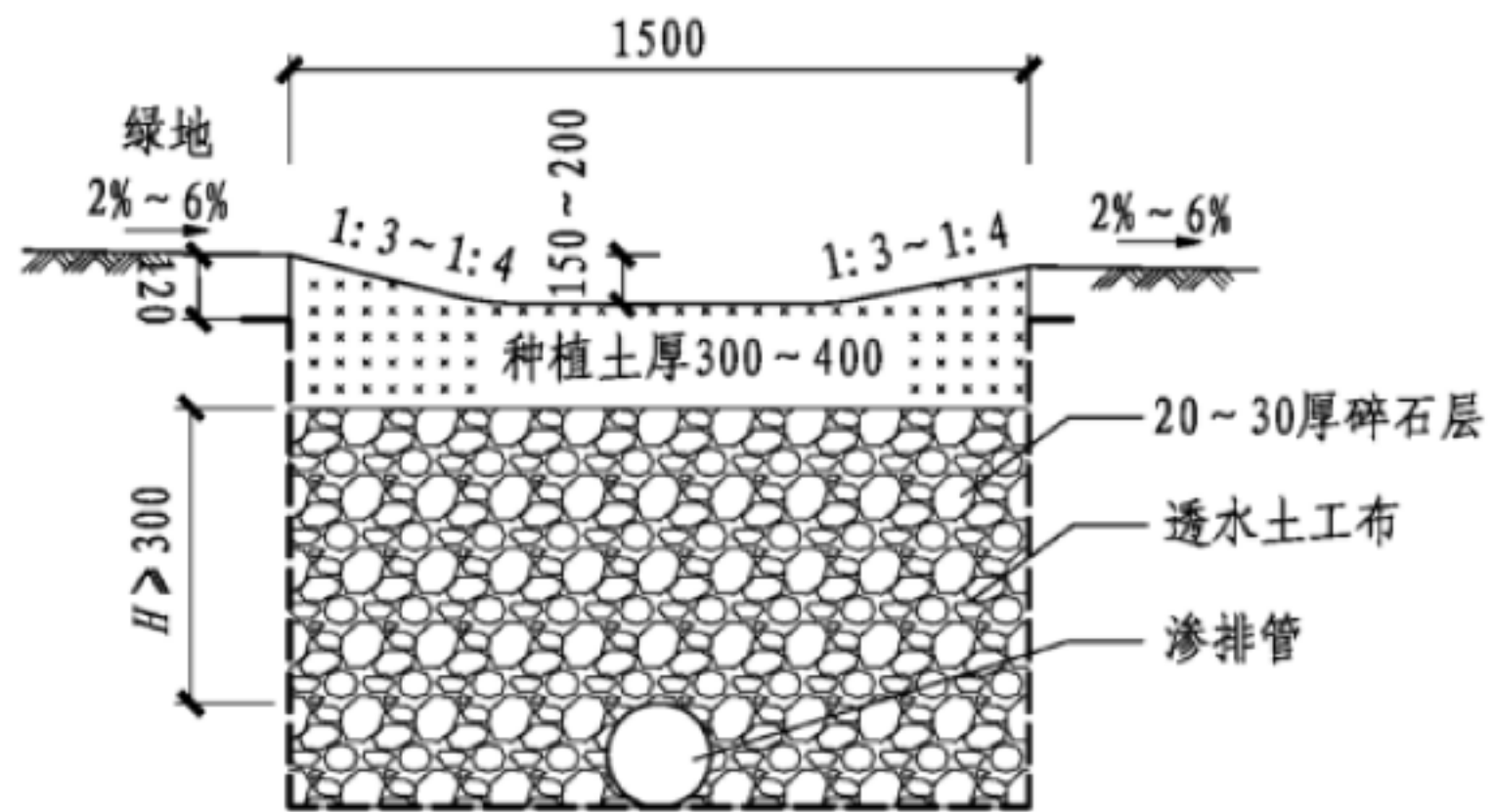


典型平面示意图(二)

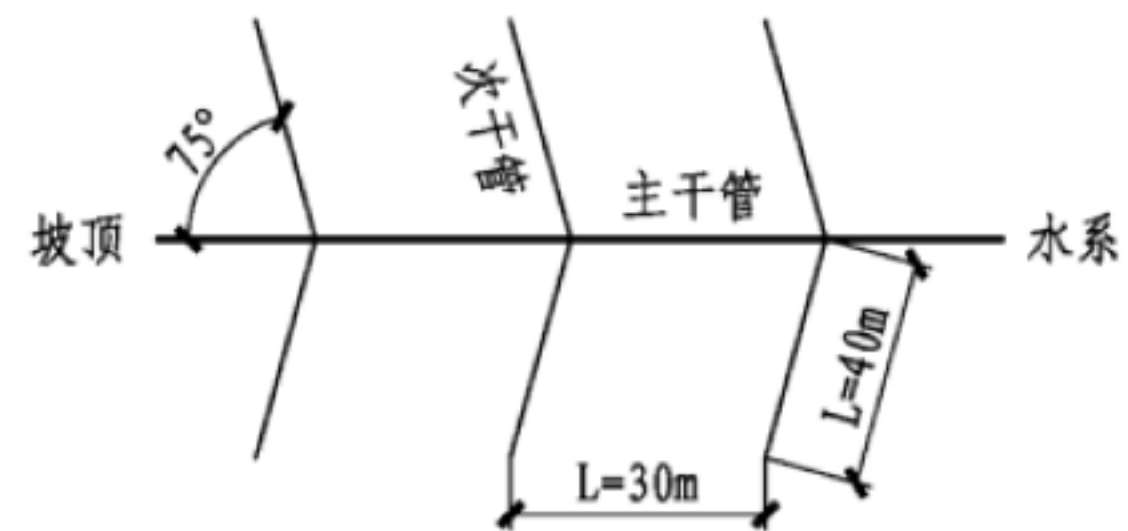
植被缓冲带示意图

图集号	L16M201
页 号	6-35

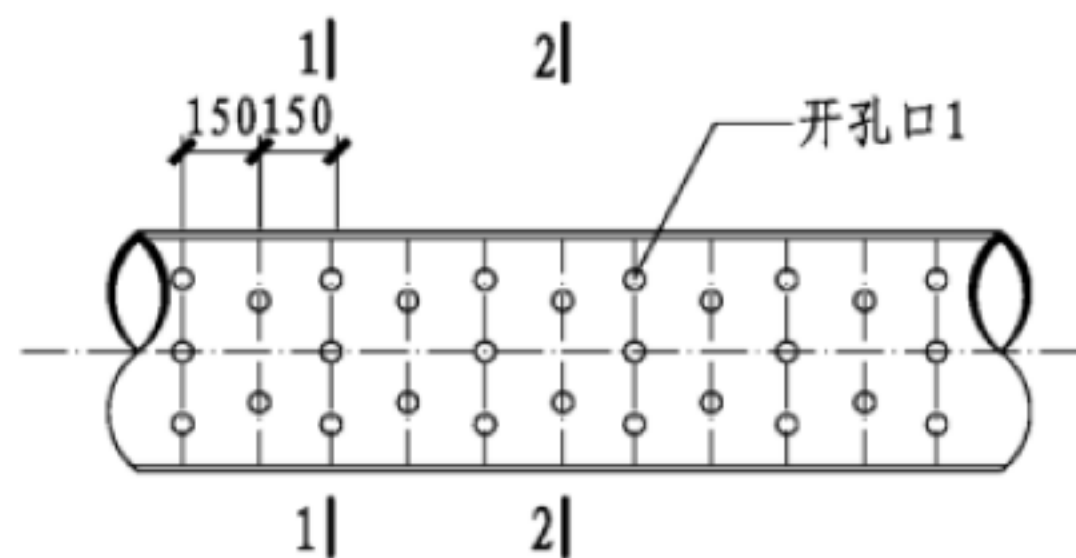
审核	设计	制图
校核	设计	制图
校核	设计	制图



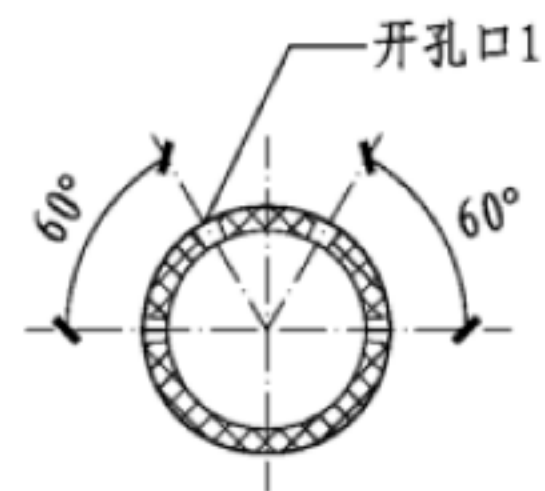
渗渠大样



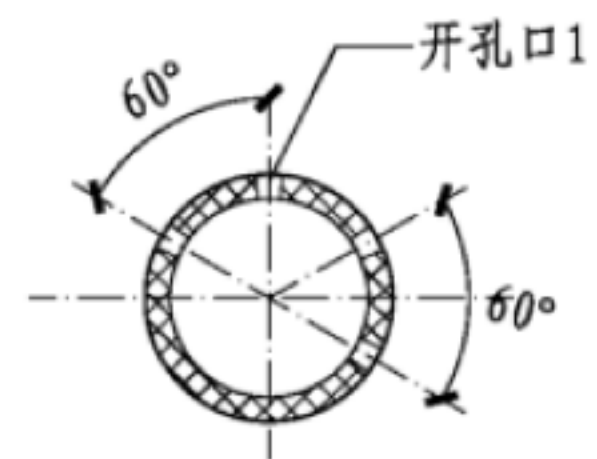
渗排管典型平面布置



渗排管开孔位置图



1-1

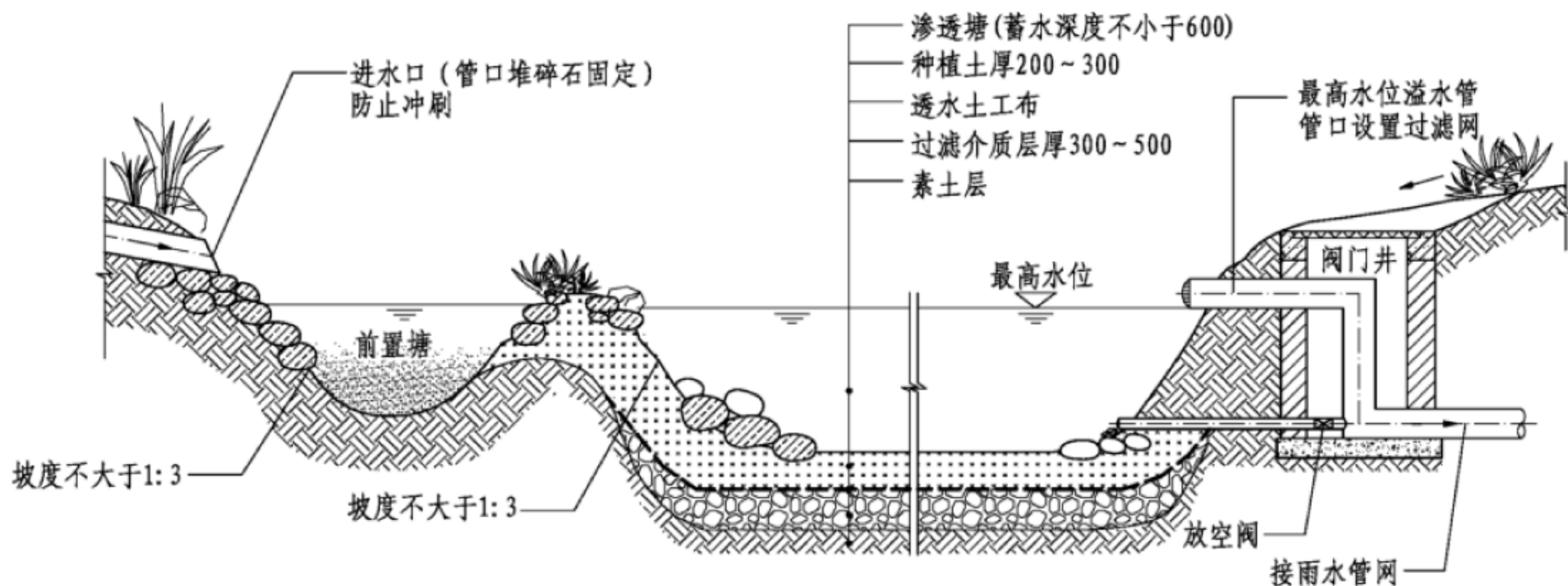


2-2

- 注：1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 渗排水管配套使用的石料粒径20mm~30mm，压实度>85%。
3. 石料外边以透水土工布（200g/m²）包裹。

植被缓冲带渗排管大样图

图集号	L16M201
页 号	6-36

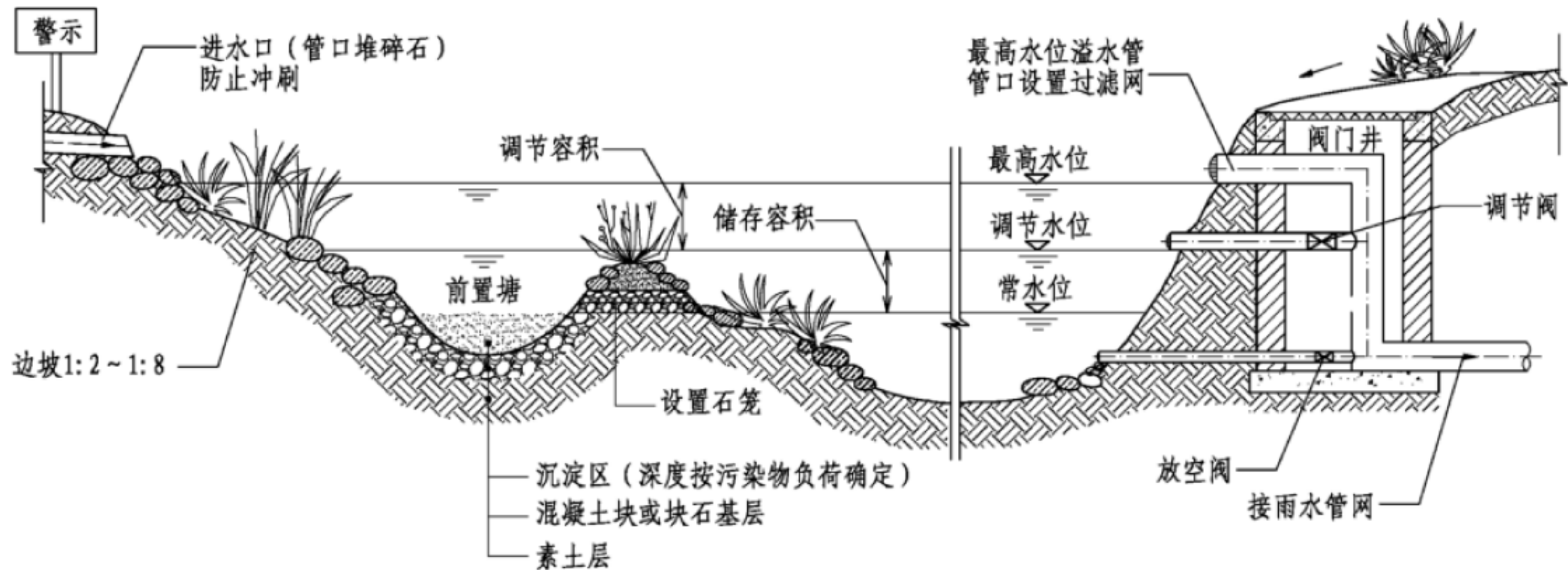


- 注: 1. 图中尺寸单位以mm计。
 2. 本图适用于汇水面积较大且具有一定空间条件的下洼地, 可与景观进行结合。
 3. 渗透塘前应设置沉砂池、前置塘等预处理设施, 去除大颗粒的污染物并减缓流速; 降雪后应采取弃流、排盐等措施防止融雪剂侵害植物。
 4. 渗透塘边坡坡度 (垂直: 水平) 一般不大于1:3, 塘底至溢流水位一般不小于600mm。
 5. 渗透塘底部构造一般为200mm~300mm的种植土、透水土工布及300mm~500mm的过滤介质层 (如碎石等)。
 6. 渗透塘应设溢流设施, 并与城市雨水管渠系统衔接, 渗透塘外围应设安全防护措施和警示牌。
 7. 为防止污染, 设施底部渗透面距离季节性最高地下水位不应小于1m, 距离建筑物基础不应小于3m (水平距离)。
 8. 放空管距池底不应小于100mm, 根据现场实际调整。

渗透塘构造示意图

图集号	L16M201
页号	6-37

审核	设计	制图
校核	设计	制图
校核	设计	制图

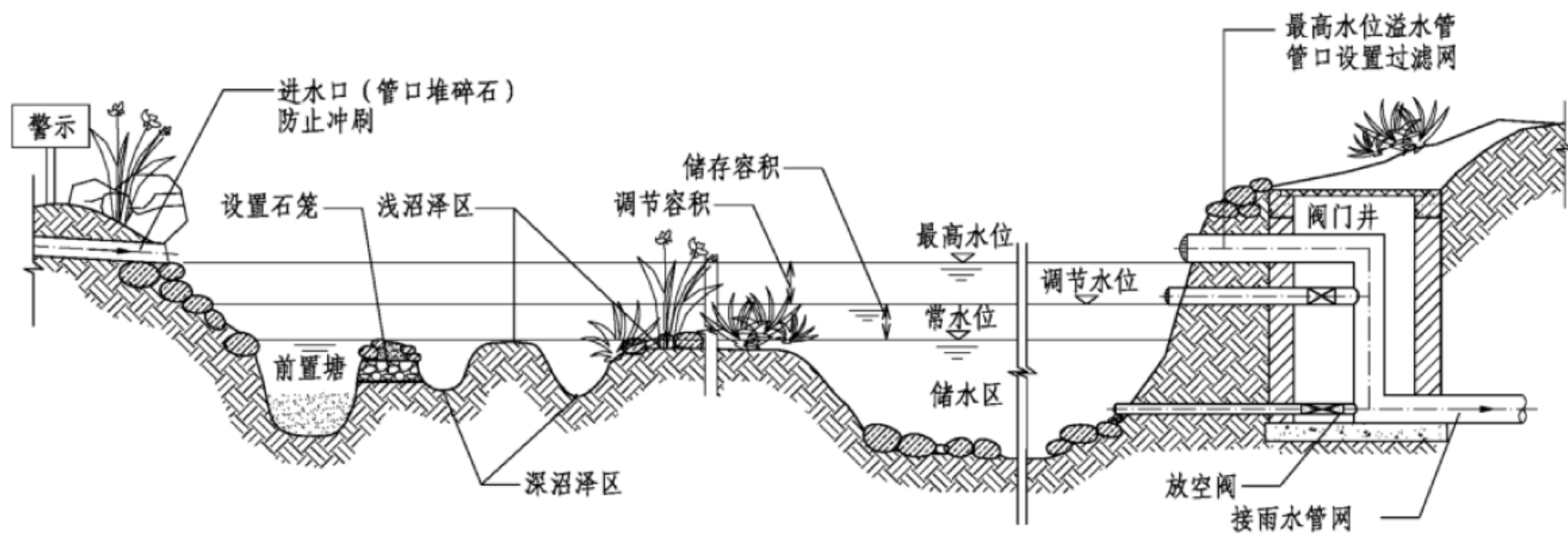


注：1. 本图适用于建筑与小区、城市绿地、广场等具有空间条件的区域。
 2. 放空管距池底不应小于100mm，根据现场实际调整。

湿塘构造示意图

图集号	L16M201
页 号	6-38

审核	设计	制图
校核	设计	制图

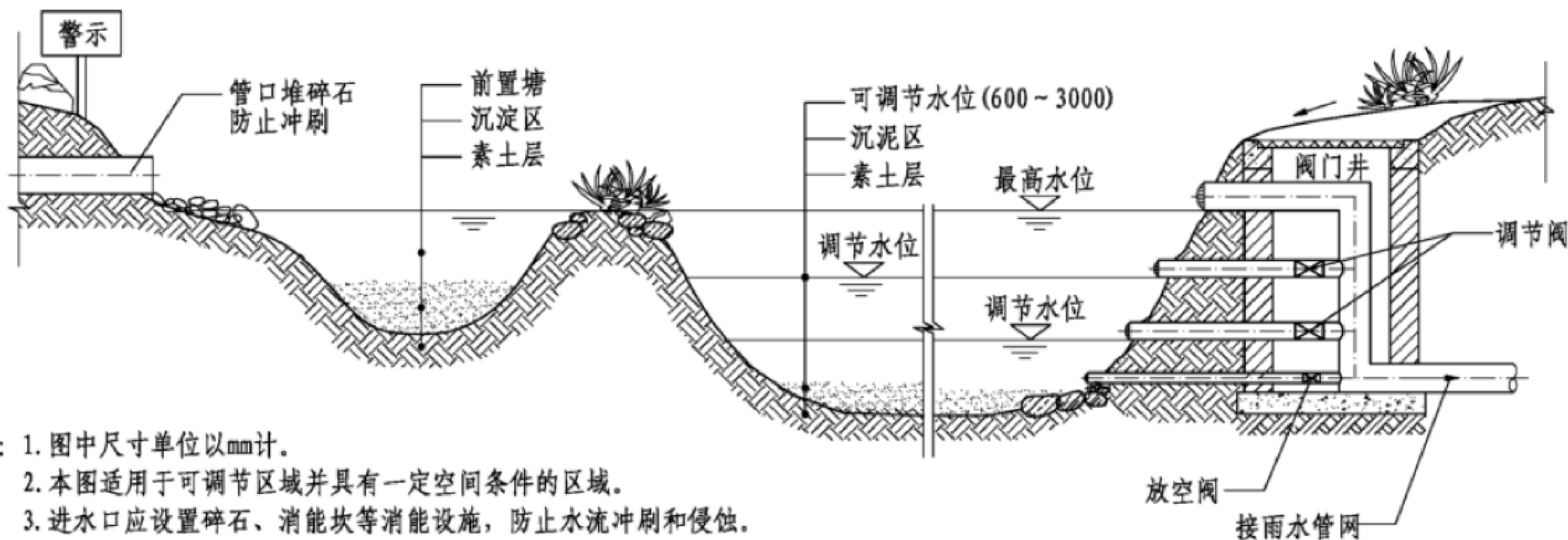


注: 1. 本图适用于具有一定空间条件的建筑与小区、城市道路、城市绿地、滨水带等区域。
2. 放空管距池底不应小于100mm, 根据现场实际调整。

雨水湿地构造示意图

图集号	L16M201
页 号	6-39

审核	设计	制图
校核	校核	校核
设计	设计	设计
制图	制图	制图



- 注：1. 图中尺寸单位以mm计。
 2. 本图适用于可调节区域并具有一定空间条件的区域。
 3. 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。
 4. 应设置前置塘对径流雨水进行预处理。
 5. 调节区深度一般为0.6m~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，塘底部渗透面距离季节性最高地下水位或岩石层不应小于1m，距离建筑物基础不应小于3m（水平距离）。
 6. 调节塘出水设施一般设计成多级出水口形式，以控制调节塘水位，增加雨水水力停留时间，控制外排流量。
 7. 调节塘应设置护栏、警示牌等安全防护与警示措施。
 8. 功能较为单一，宜利用下沉式公园及广场等与湿塘、雨水湿地合建，构建多功能调蓄水体。
 9. 放空管距池底不应小于100mm，根据现场实际调整。

调节塘构造示意图

图集号	L16M201
页号	6-40

设计	审核
校核	设计
校核	校核

植草沟说明

一、适用范围

1. 植草沟适用于城市道路、建筑与小区内的道路，广场、停车场等不透水面的周边，城市水系周边的绿地内，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。
2. 植草沟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宜代替雨水管渠。

二、系统原理

1. 根据断面形式不同，分为抛物线形植草沟、梯形植草沟、三角形植草沟。抛物线形和梯形植草沟占地面积相对较小，多适用于用地受限的地段；三角形植草沟占地面积较大，多用于用地充裕的地段。
2. 根据地表径流方式分为转输植草沟、干式植草沟、湿式植草沟，转输植草沟是指开阔的浅植物型沟渠，它将集水区的雨水传输至其他处理设施，并具有一定的净化功能；干式植草沟是开阔的、覆盖着植被的水流输送渠道，包括了过滤层和下渗排水系统，具有下渗、净化及转输功能；湿式植草沟与转输植草沟构造类似，沟渠内长期保持湿润状态，具有净化和转输功能，因可能产生异味及蚊蝇等卫生问题，因此不宜靠近建筑物。

三、设计要点

1. 植草沟总高度不宜大于600mm，宽度应根据汇水面积确定。
2. 植草沟断面边坡坡度（垂直：水平）不宜大于1：3，采取相关措施保证雨水能以较低流速在植草沟内流动，防止边坡侵蚀。

3. 植草沟最大流速应小于0.8m/s。

4. 植草沟纵坡不应大于4%，当高差较大时宜设置消能台坎；当植草沟纵度偏小时，泄水能力降低，则选用干式植草沟。

5. 植草沟不宜作为泄洪通道。

6. 植草沟考虑雨水下渗时可设置透水土工布，其下部土壤渗透系数应大于 $5 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ，不考虑雨水下渗时可设置防水土工布。

7. 转输和干式植草沟植被平均高度宜控制在100mm~200mm，选用本地根深并且根系细小、茎叶繁茂、净化能力强的植物。

8. 湿式植草沟内种植湿生植物。当湿式植草沟位于地下水位较低的区域时，在植草沟最外侧可设置防水土工布，营造水景，同时保证植草沟内处于湿润状态。

四、技术要求

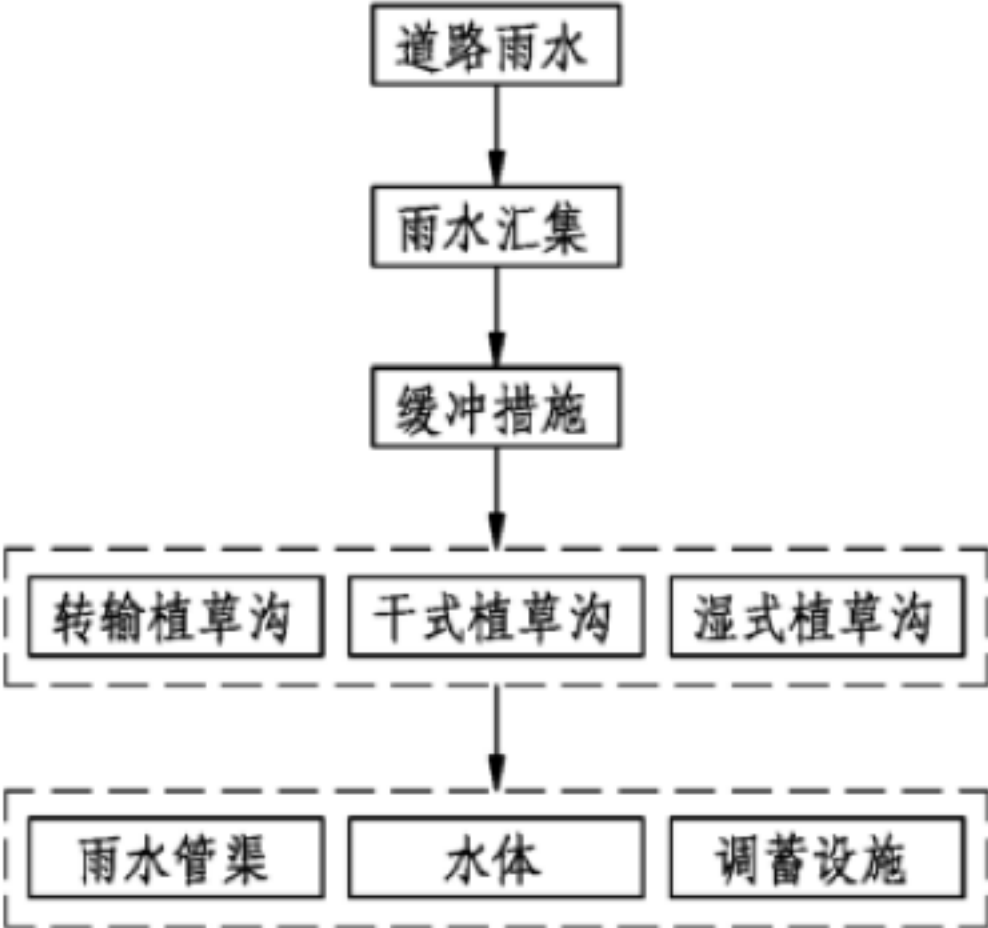
1. 砾石空隙率为35%~45%，有效粒径大于80%。

2. 防水土工布结构由内至外三层分别为土工布（200g/m²）、PE防渗膜（光面1mm）、土工布（200g/m²）。

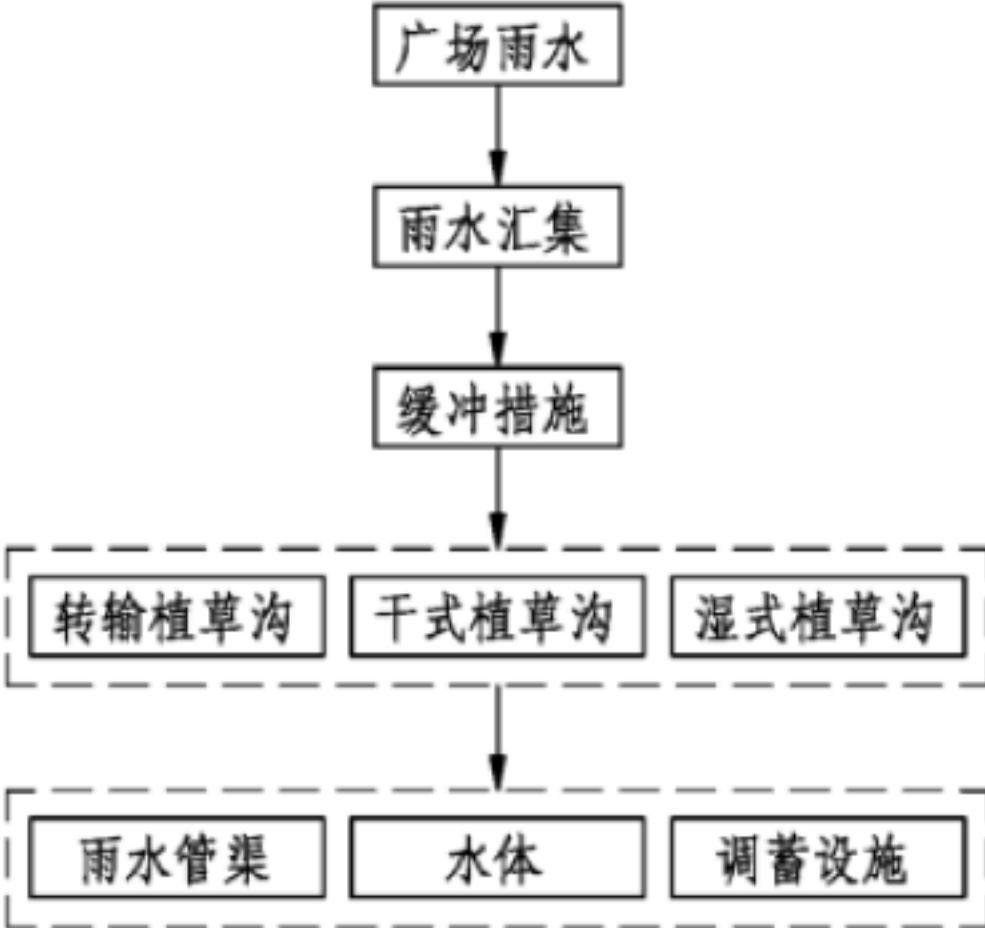
植草沟说明

图集号	L16M201
页 号	6-41

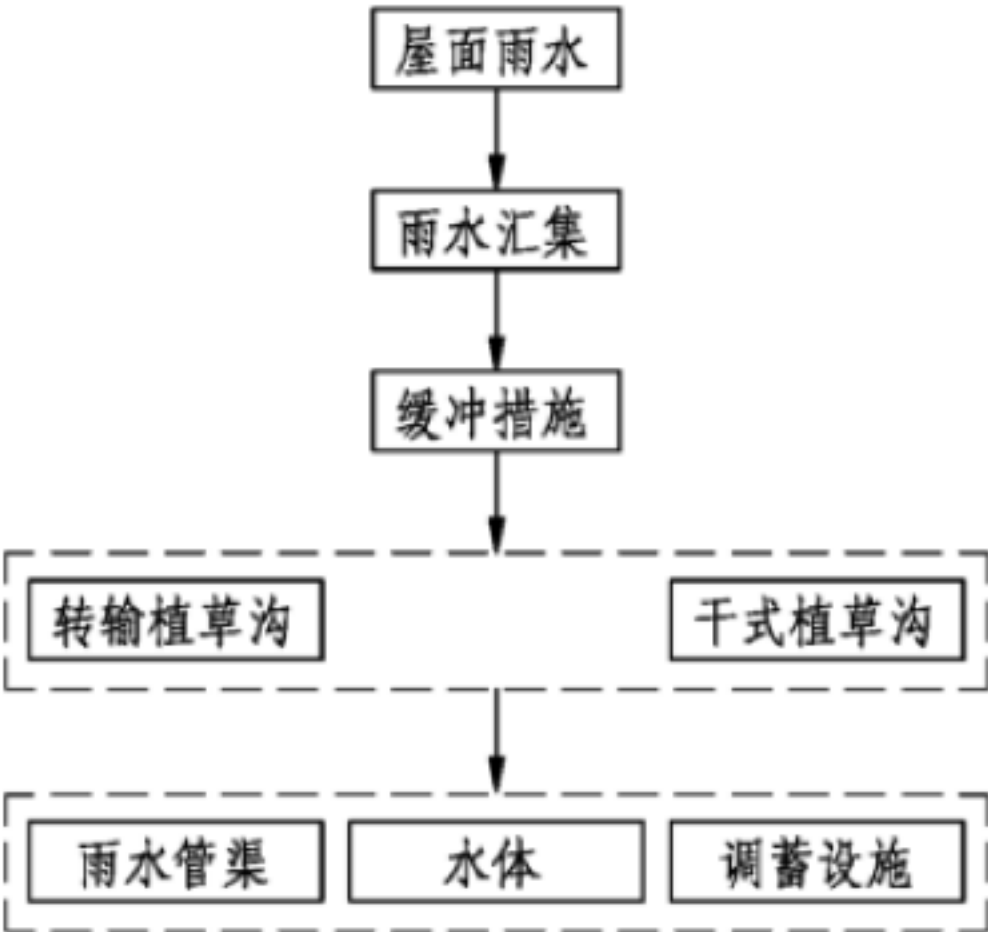
信江	设计	图
核	计	图
校	设	制



道路雨水处理流程图



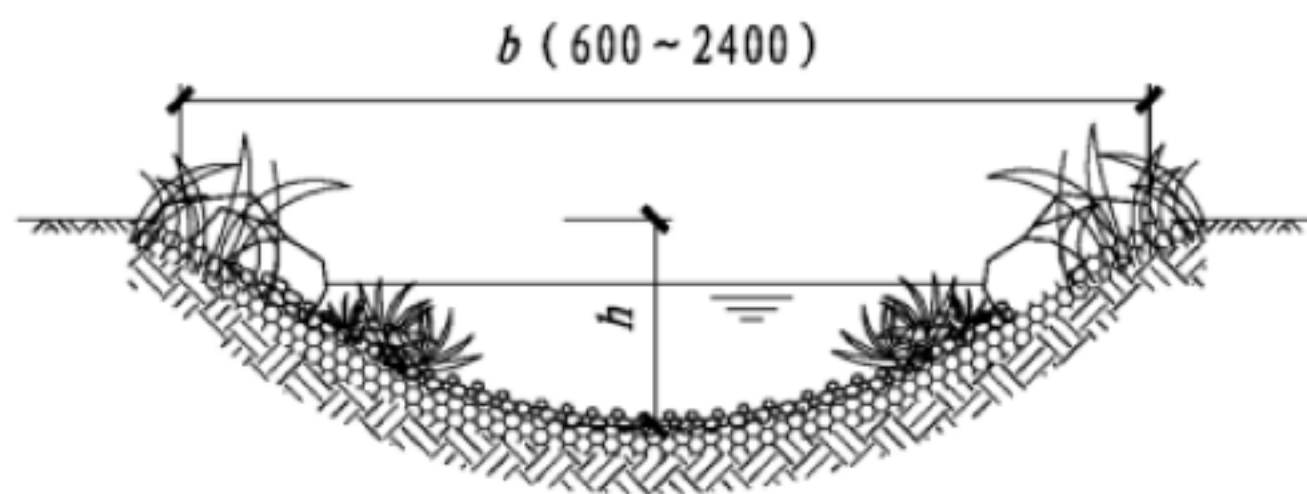
广场地面雨水处理流程图



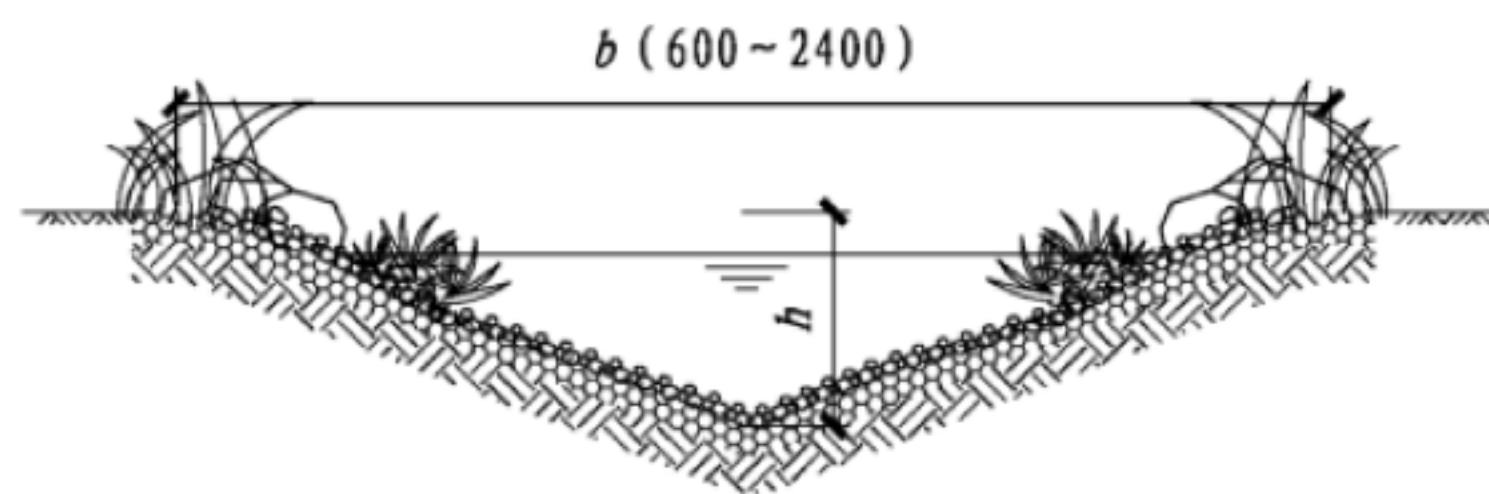
屋面雨水处理流程图

植草沟雨水处理流程图

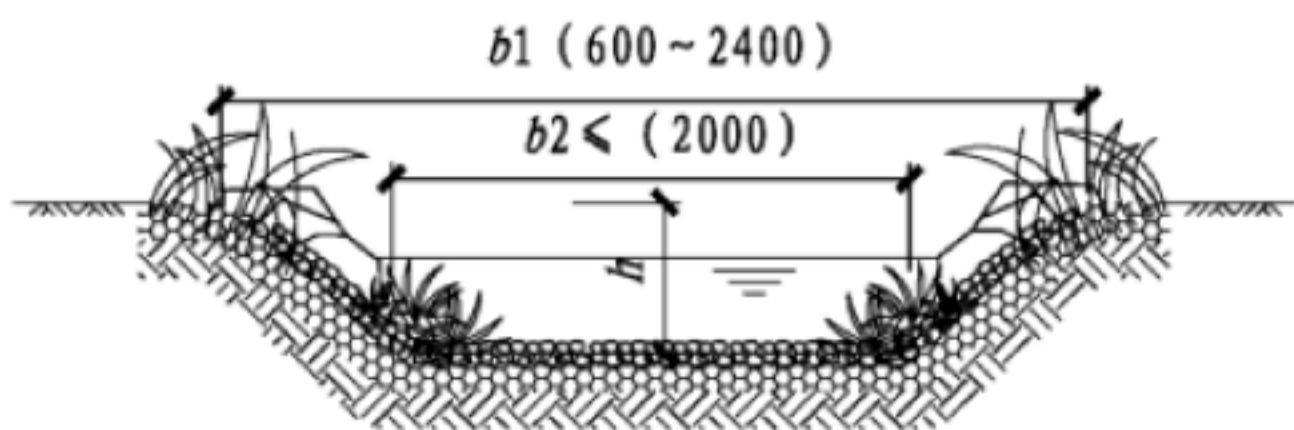
图集号	L16M201
页 号	6-42



抛物线形植草沟



三角形植草沟



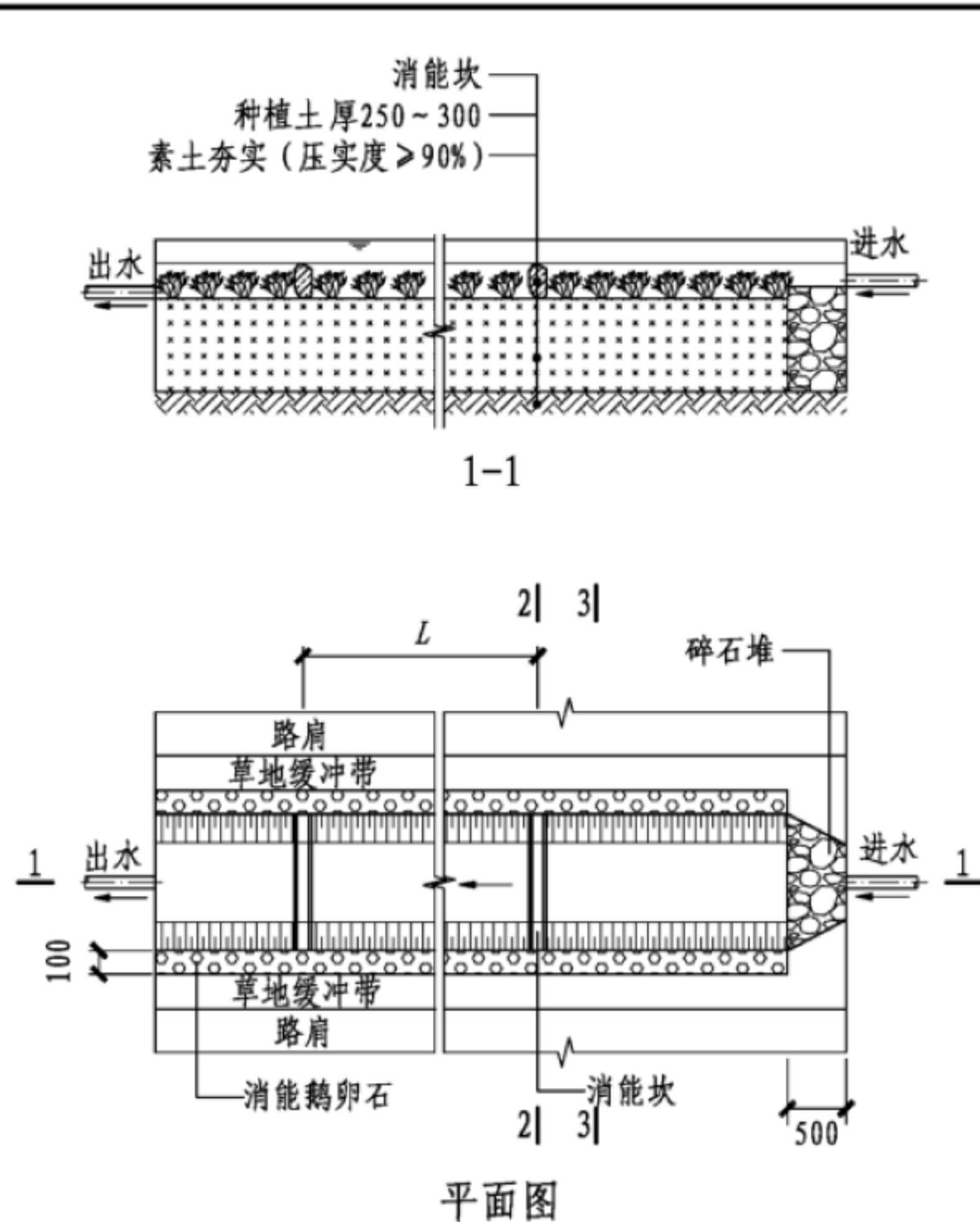
梯形植草沟

- 注：1. 图中尺寸单位以mm计。
 2. 图中 b 为抛物线形和三角形植草沟断面的上口宽度； b_1 和 b_2 分别为梯形植草沟断面的上口和下底宽度； h 为植草沟的断面高度， $h \leq 600\text{mm}$ 。
 3. 植草沟纵坡宜设置为0.3%~4%。

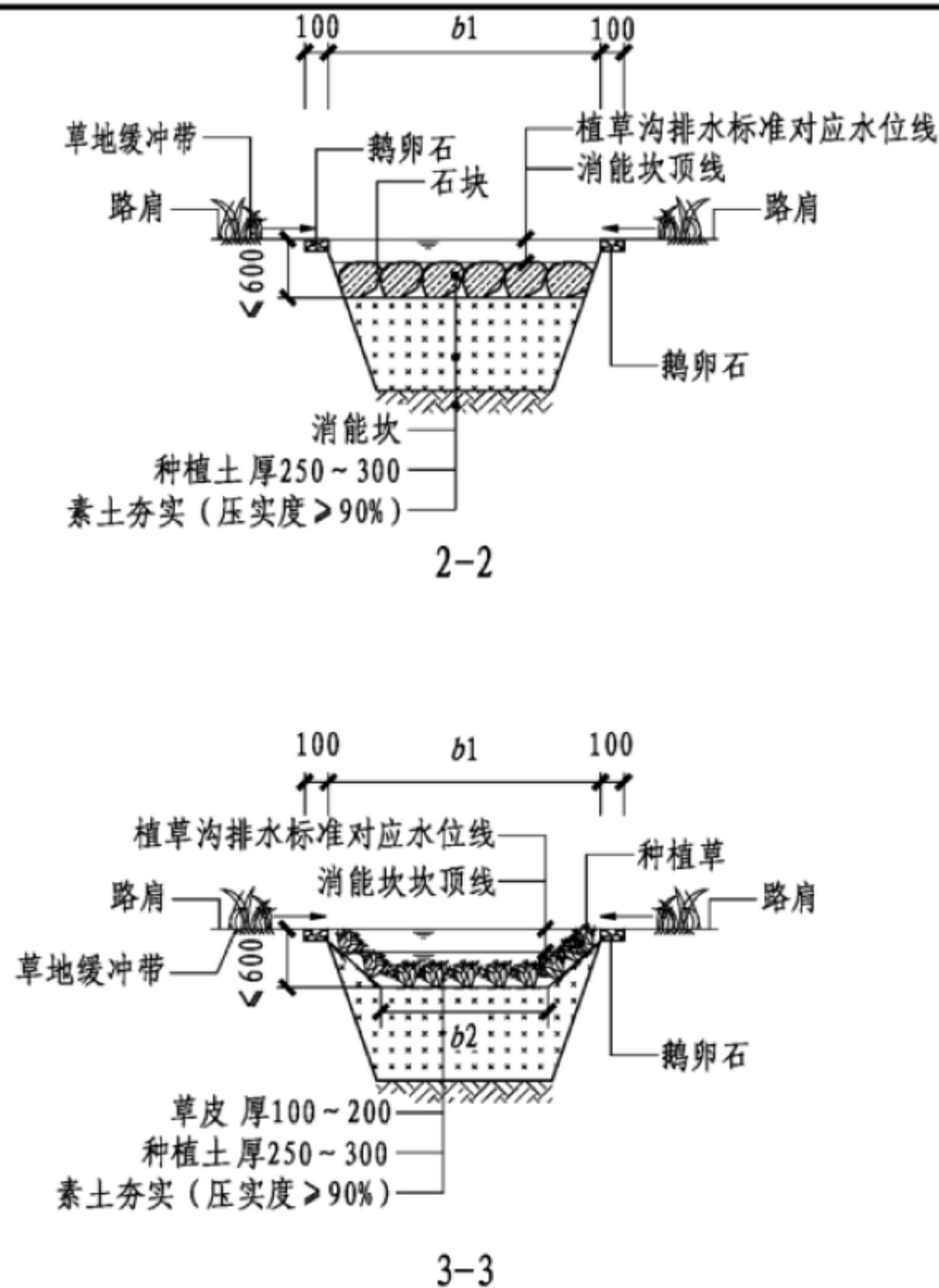
植草沟典型断面示意图

图集号	L16M201
页号	6-43

设计	审核	制图
校核	设计	校核

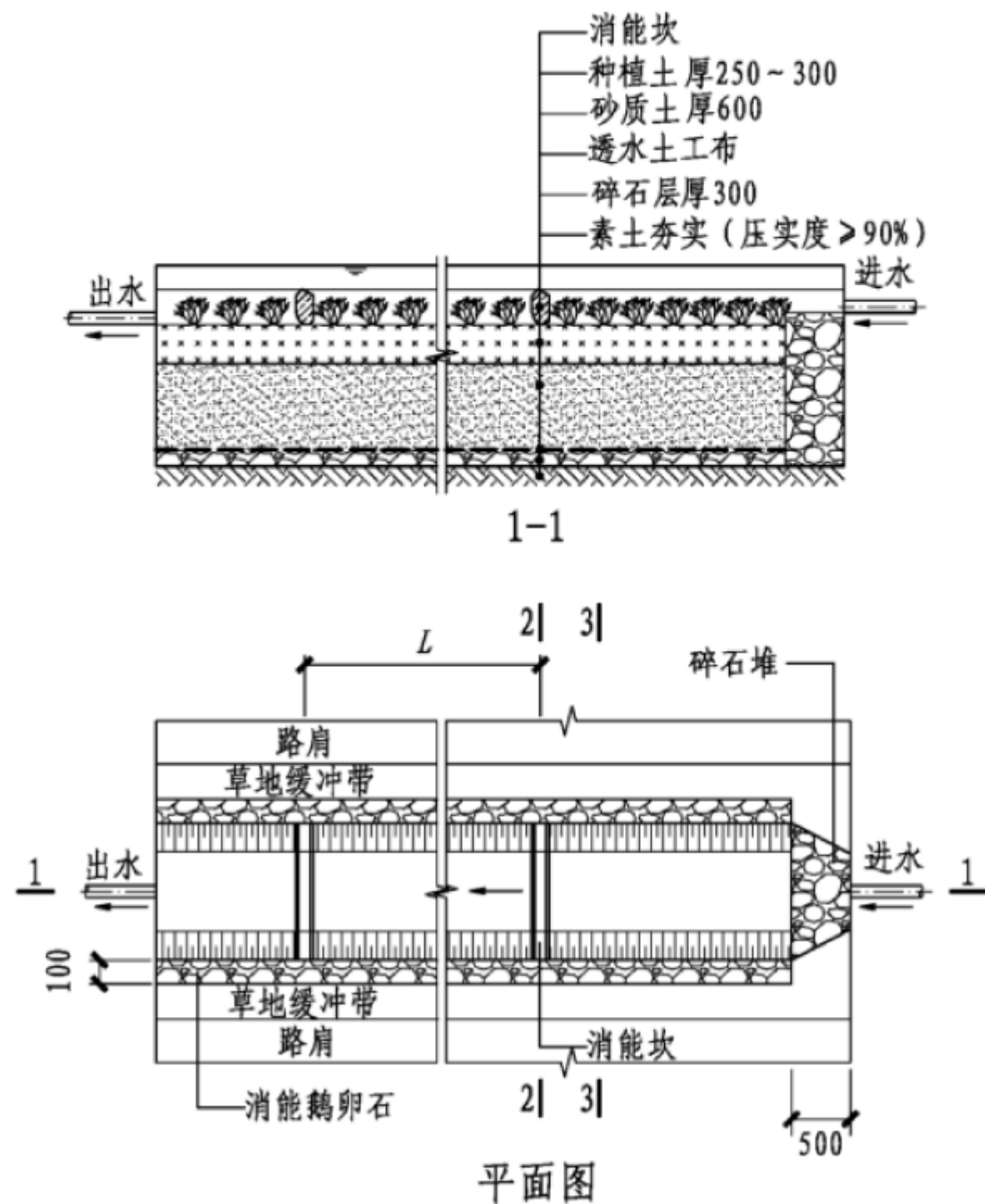


- 注: 1. 图中尺寸单位以mm计。
 2. 根据实际情况, 断面可采用抛物线、三角或梯形三种形式中的一种。
 3. 消能坎的间距 L 应根据植草沟纵坡推求。
 4. 植草沟出水接入雨水管渠、水体或调蓄等其他设施。

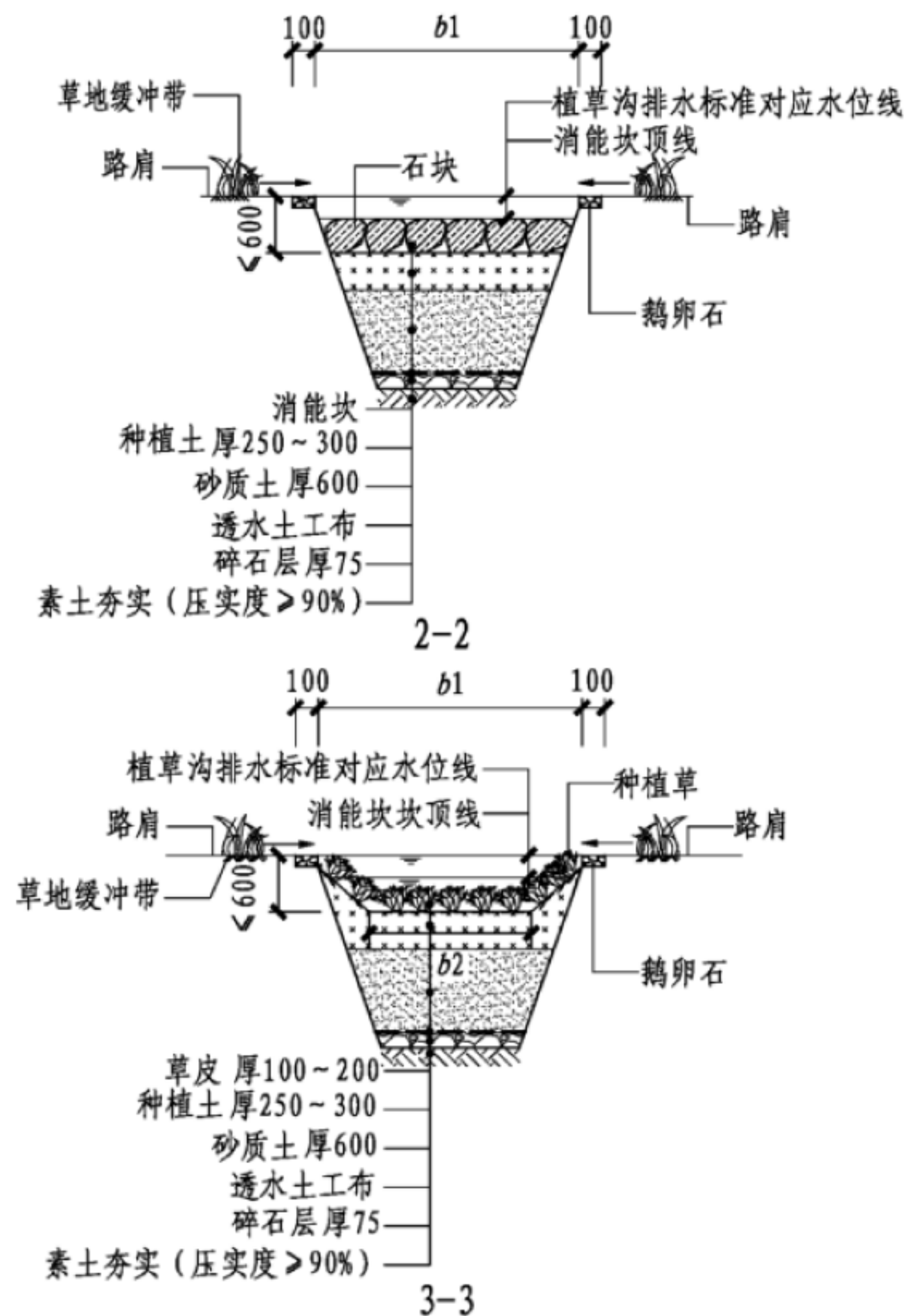


转输植草沟大样图	图集号	L16M201
	页号	6-44

设计	审核	制图
校核	设计	校核



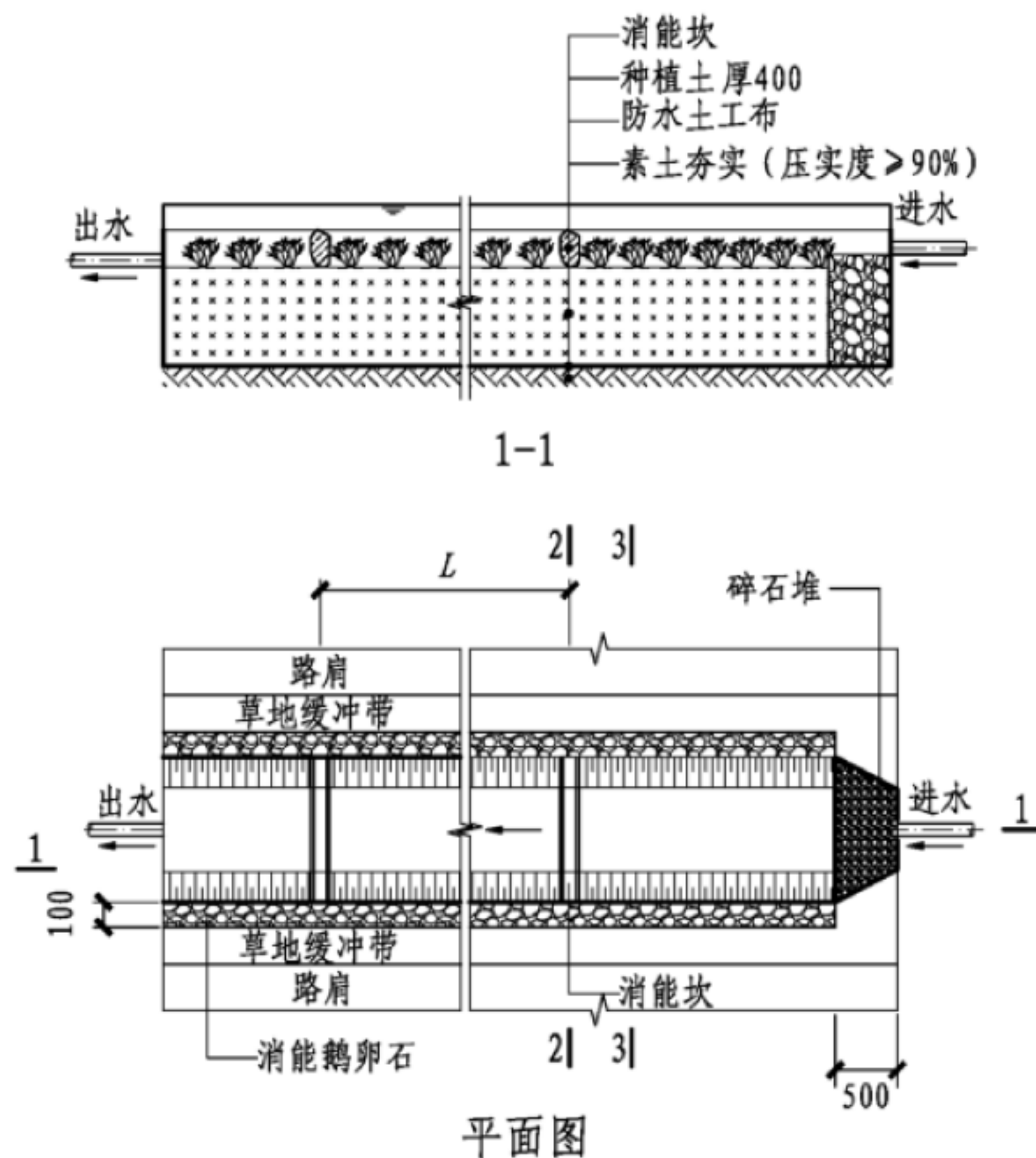
- 注: 1. 图中尺寸单位以mm计。
 2. 根据实际情况, 断面可采用抛物线、三角或梯形三种形式中的一种。
 3. 消能坎的间距 L 应根据植草沟纵坡推求。
 4. 植草沟出水接入雨水管渠、水体或调蓄等其他设施。



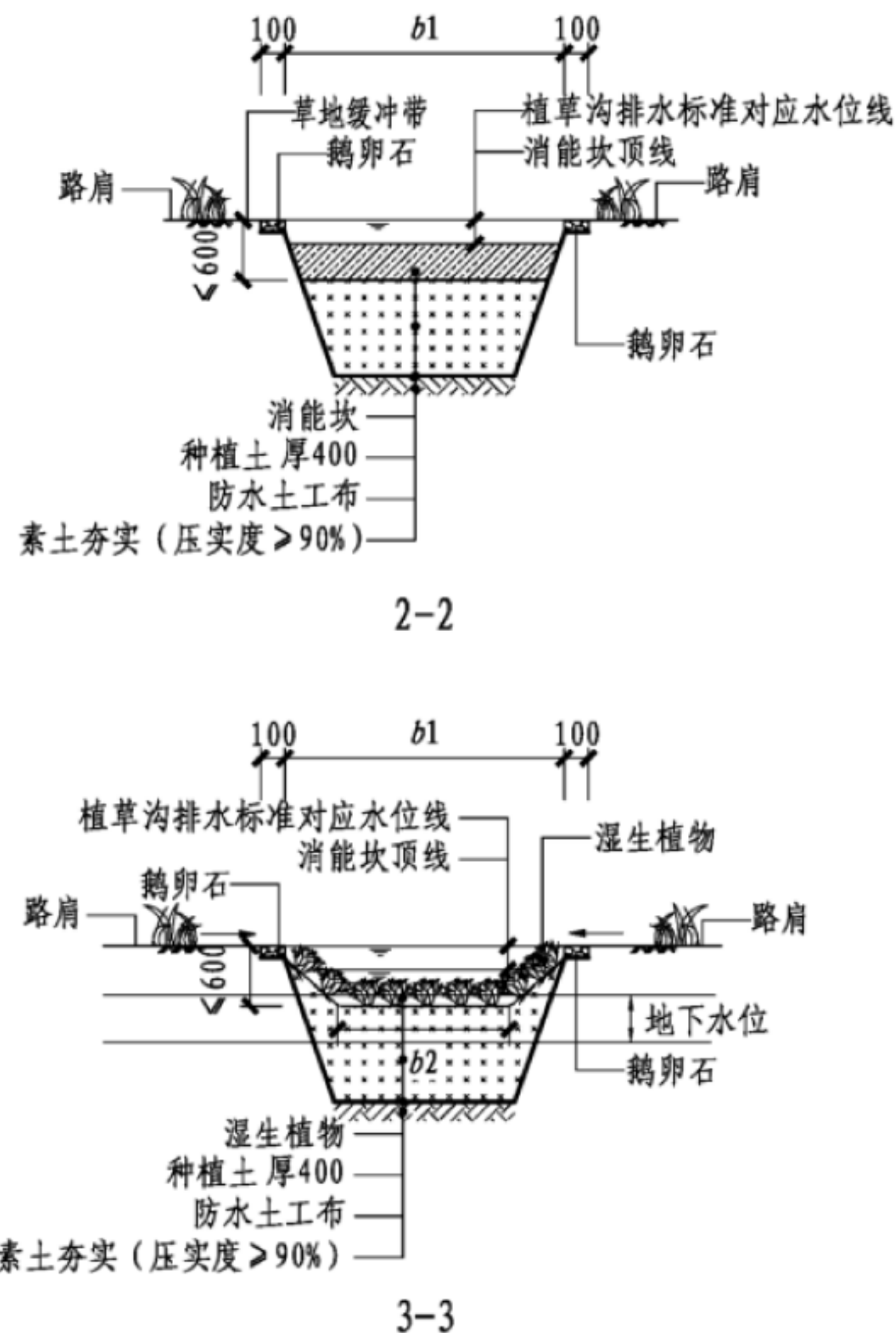
干式植草沟大样图

图集号	L16M201
页 号	6-45

设计	审核	校对
设计	审核	校对
设计	审核	校对

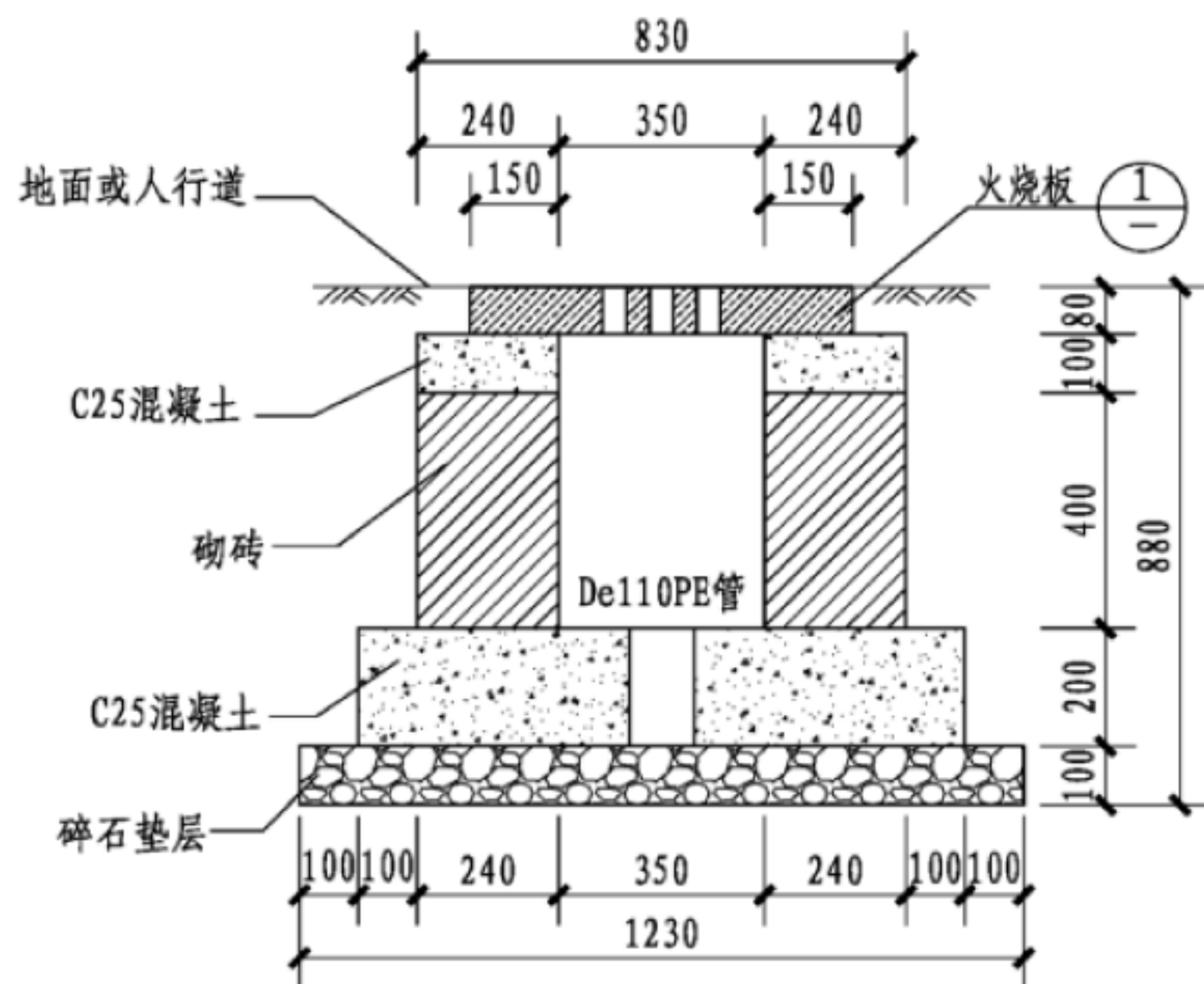


- 注: 1. 图中尺寸单位以mm计。
 2. 根据实际情况, 断面可采用抛物线、三角或梯形三种形式中的一种。
 3. 消能坎的间距 L 应根据植草沟纵坡推求。
 4. 植草沟出水接入雨水管渠、水体或调蓄等其他设施。
 5. 在湿式植草沟位于地下水位较低的区域时, 在植草沟最外侧可设置不透水土工布, 营造水景, 同时保证植草沟处于湿润状态。

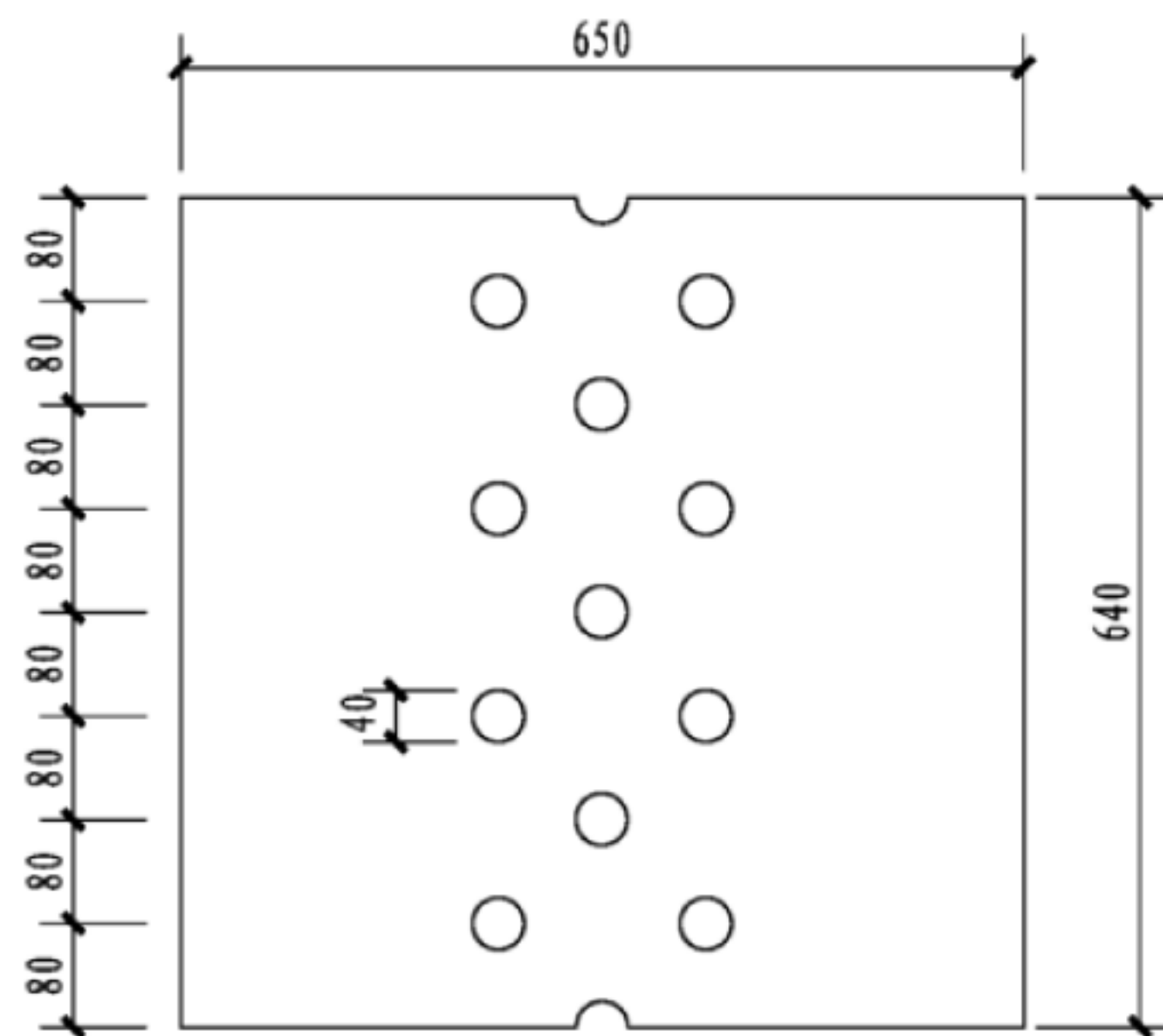


湿式植草沟大样图

图集号	L16M201
页号	6-46



渗透式盖板沟构造图



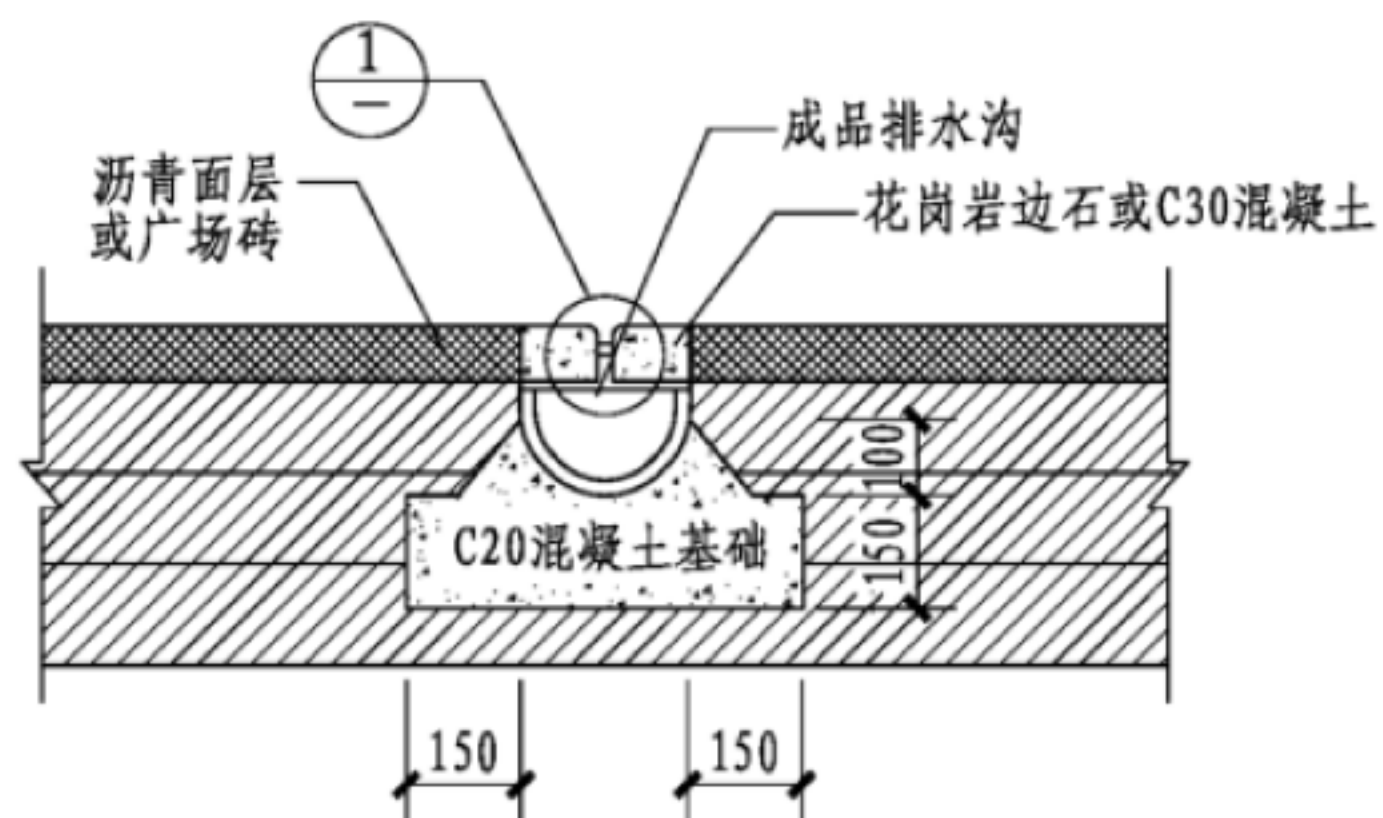
① 火烧板尺寸图

- 注：1. 图中尺寸单位以mm计。
 2. 渗透式盖板沟适用于非车辆通行处的雨水收集和转输，用于人行道、广场时，人行道、广场宜为透水铺装。
 3. 渗透式盖板沟可采用砖砌体或混凝土结构，盖板可采用火烧板等材料。
 4. 砖砌墙采用M10水泥砂浆砌MU10非粘土烧结实心砖，墙内须采用1:2水泥砂浆抹面勾缝，砂浆须饱满。
 5. 基础底部设置10cm碎石垫层，间隔1m设置De110 PE管将沟内收集的雨水入渗至碎石垫层；碎石孔根据具体情况也可开在侧壁上。
 6. 盖板沟地基承载力不小于80kPa。

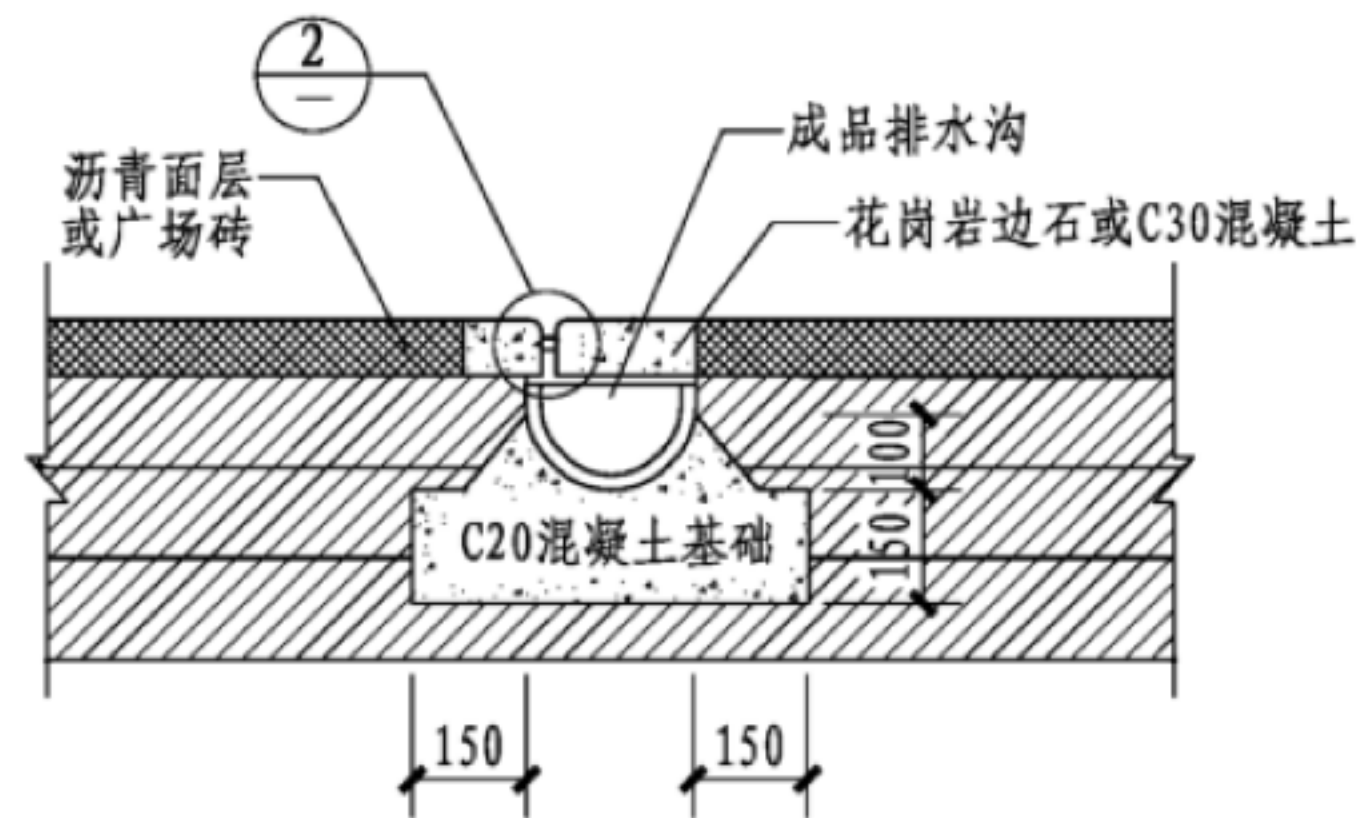
渗透式盖板沟大样图

图集号	L16M201
页号	6-47

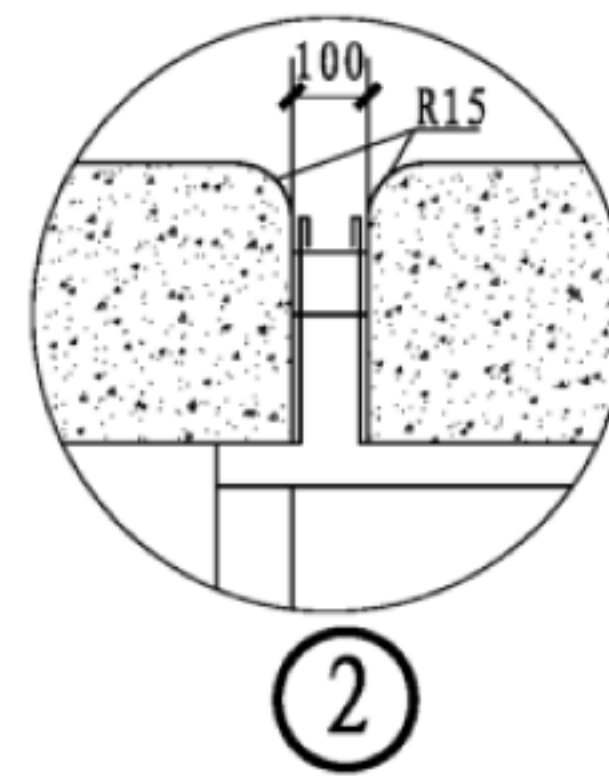
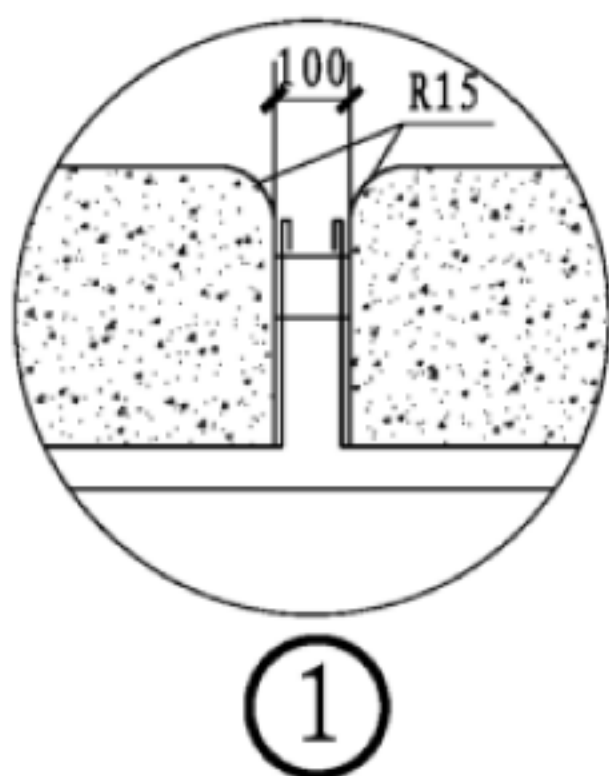
审核		
设计	张	图
校核	制	



中缝式排水沟布置图



侧缝式排水沟布置图

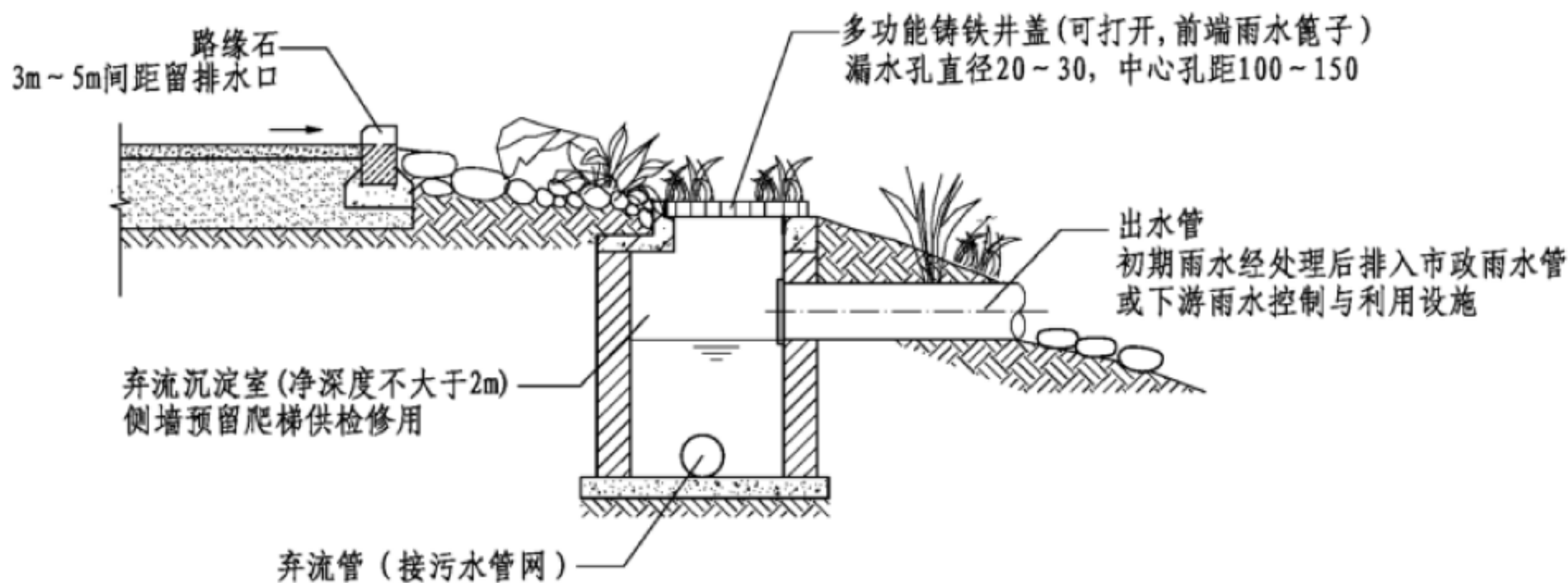


- 注：1. 图中尺寸单位以mm计。
2. 缝隙式线性排水沟为成品排水沟，具体尺寸、材质及安装方式可与商家协商确定。
3. 沥青面层结构适用于行驶车辆最大载重不超过3.5t的道路，广场砖结构适用于城市广场及人行道。
4. 缝隙式线性排水沟泄水能力与缝隙净宽、缝隙形式及排水沟的断面尺寸应根据汇水面积经计算确定。

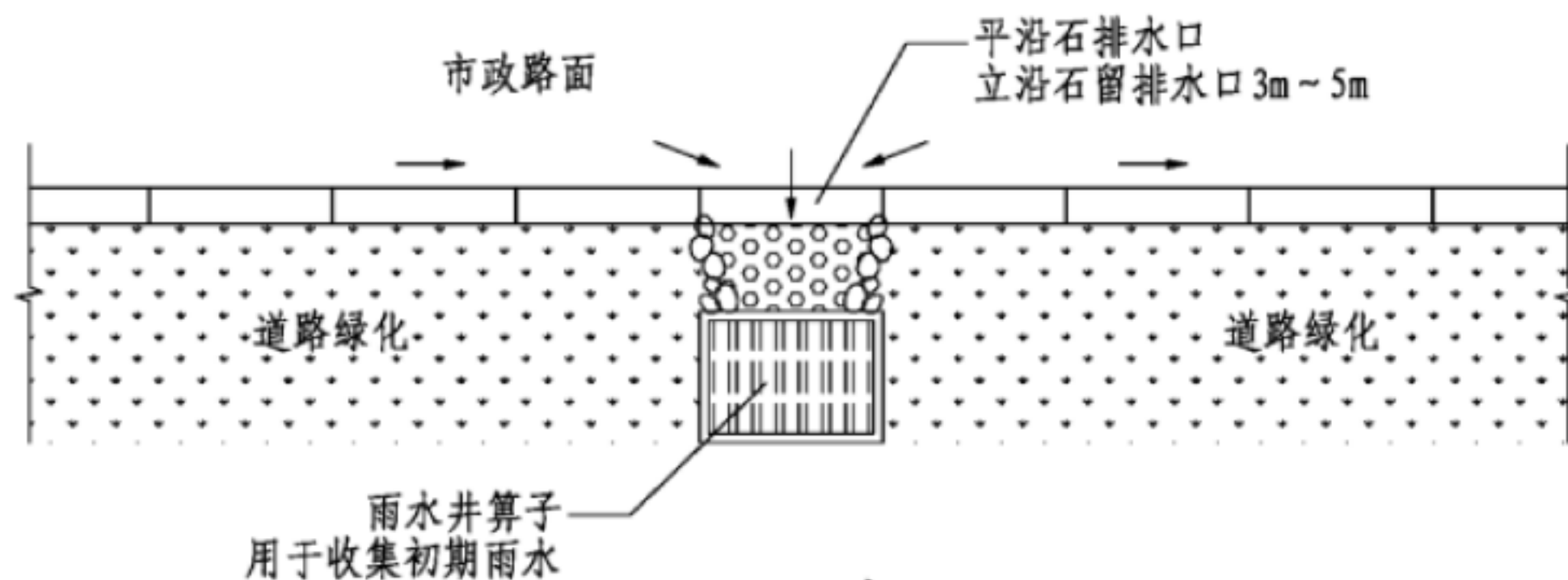
缝隙式排水沟大样图

图集号	L16M201
页号	6-48

审核	设计	制图
校核	设计	制图



构造示意图



平面示意图

- 注：1. 图中尺寸单位以mm计。
 2. 本图适用于雨水径流的集中排口处及雨水控制与利用工程设施的前端。
 3. 弃流雨水应排入城市污水管网或就近处理。

初期雨水弃流设施示意图

图集号	L16M201
页 号	6-49

图 集 编 审 名 单

主 编 单 位: 济南市市政工程设计研究院(集团)有限责任公司

参 编 单 位: 山东省城乡规划设计研究院

济南市园林规划设计研究院

济南城建集团有限公司

山东省建设发展研究院

协 编 单 位: 江苏河马井股份有限公司

山东融汇管通股份有限公司

青岛威派克雨水科技股份有限公司

编 制 人 员: 聂爱华 刘华超 齐立新 王韶晖 邹积军 段晓雁 许 庚 彭 侠

马 翔 柴 峰 韩琦炜 信文书 王 平 苏 娜 刘文静 任 寅

樊瑞华 王 聪 曹翰林 宛 娜 杨 进 李真真 翟延菊 栗庆稳

窦金法 李 超 詹 超 周 涛 张清泉 巩文信 沈 阳 韩 瑞

刘晓红 鲁国祥 王存存 董 事 李 伟 王晓宾 张 川 王 磊

张领国 蔡 辉 潘佳琪 徐天磊 许荣刚 朱心悦 李孟阳

审 查 人 员: 李俊奇 刘云南 侯朝晖 马洪涛 王全勇 于卫红 许尚杰 李 成

王永磊

山东省建筑标准服务中心电话: 0531-87080782 87080703

查阅图集相关信息请登录省住建厅网站<http://www.sdjs.gov.cn>