

广州市建设项目雨水径流控制 申报办事指南(试行)

广州市水务局
2014年10月

目 录

1 建设项目雨水径流控制申报流程说明	I
1.1 公共排水设施（主要指市政工程，包括雨水径流控制内容）申报流程说明	I
1.2 新建、改建、扩建的建设项目（主要指房建、地铁口建设等，包括雨水径流控制内容）配套排水设施申报流程说明	II
图 1-1 公共排水设施申办审批流程图	IV
图 1-2 新建、改建、扩建的建设项目配套排水设施（非公共排水设施）申办审批流程图	V
表 1-1 广州市排水设施设计条件咨询申请表	VI
表 1-2 广州市排水设施设计条件咨询意见	VII
表 1-3 广州市公共排水设施设计方案审查申请表	IX
2 建设项目雨水径流控制申办相关审批所需资料	X
2.1 排水设施排水设计方案或初步设计审批	X
2.2 建设工程规划许可证申办	X
2.3 施工许可证申办	X
3 建设项目雨水径流控制设施竣工验收	XI
4 雨水径流控制设施维护管理	XI
附件：《广州市建设项目雨水径流控制技术指引》	I

1 建设项目雨水径流控制申报流程说明

排水设施是建设项目的组成内容，分为公共排水设施与新建、改建、扩建的建设项目配套排水设施（非公共类排水设施）两类，雨水径流控制设施是排水设施的重要组成部分。建设项目雨水径流控制申报流程包括立项（项目审批）、用地审批、规划审批、施工许可（或者开工报告）、竣工验收等阶段。

1.1 公共排水设施（主要指市政工程，包括雨水径流控制内容）申报流程说明

1 建设单位向发展改革部门报送项目建议书、获得项目建议书批复后，中心城区（越秀、天河、白云、海珠、荔湾、黄埔）建设单位可向市排水设施管理中心，其他城区（萝岗、番禺、南沙、花都、增城、从化）建设单位可向辖区水务部门咨询排水设施设计条件。

2 建设单位向发展改革部门报送选址意见书、用地预审、用地规划许可证，环境影响评价（初步意见）、可行性研究报告等申请材料，建设项目经发展改革部门审批合格后获得可研批复。

3 建设项目立项后，建设单位委托具有相应资质的设计单位编制排水设计方案，并报水务部门审查，水务部门出具公共排水设施排水设计方案审查意见。建设单位申报修建性详细规划或总平面方案时，须向规划部门提供水务部门的审查同意意见。

4 建设项目用地审批申办完成后，建设单位报送建设工程初步设计文件等材料申办建设工程规划许可证，材料审批合格后，规划部门核发建设工程规划许可证。

5 建设工程规划许可证申办完成后，建设单位报送建设项目概算、施工图预算、施工图审查部门审查合格的施工图及其审查意见等申请材料，申办施工许可证，涉及占用、挖掘道路的还需城管部门审批及其他部门的相关审批。材料审批合格后，建设部门或水务部门核发施工许可证或开工报告。

6 建设项目施工许可申办完成后，建设单位组织施工建设，项目竣工后，建

设单位组织设计、监理、施工及质检部门进行竣工验收。竣工验收合格后，中心城区（越秀、天河、白云、海珠、荔湾、黄埔）建设单位向市水务部门申请排水接驳校准意见，接驳实施后，市水务部门核发排水许可证；其他城区（萝岗、番禺、南沙、花都、增城、从化）建设单位向各自辖区水务部门申请排水接驳校准意见，接驳实施后，各辖区水务部门核发排水许可证。获得排水许可证的建设项目排水设施方可投入使用。

1.2 新建、改建、扩建的建设项目（主要指房建、地铁口建设等，包括雨水径流控制内容）配套排水设施申报流程说明

1 建设单位向发展改革部门报送项目建议书、获得项目建议书批复后，中心城区（越秀、天河、白云、海珠、荔湾、黄埔）建设单位可向市排水设施管理中心，其他城区（萝岗、番禺、南沙、花都、增城、从化）建设单位可向各辖区水务部门咨询排水设施设计条件。

2 建设单位向发展改革部门报送选址意见书、用地预审、用地规划许可证、环境影响评价（初步意见）、可行性研究报告等申请材料，建设项目经发展改革部门审批合格后获得可研批复或备案。

3 建设项目立项后，建设单位委托具有相应资质的设计单位编制排水设计方案后，向规划部门申报建设用地规划许可证（含规划条件）或修建性详细规划或总平面方案。

4 建设部门在审查建设单位报送的建设工程初步设计文件时应同步征求水务部门对新建、改建、扩建的建设项目配套排水设施初步设计审查意见，大型建设项目还需建设部门组织初步设计审查。审查合格后，建设单位可向规划部门申领建设工程规划许可证。建设单位申领排水设施的建设工程规划许可证时，须向规划部门提供排水设施初步设计审查意见。

5 建设工程规划许可证申办完成后，建设单位报送建设项目概算、施工图预算、施工图审查部门审查合格的施工图及其审查意见等申请材料，申办施工许可证，涉及占用、挖掘道路的还需城管部门审批及其他部门的相关审批。材料审批合格后，建设部门（或水务部门）核发施工许可证（或开工报告）。

6 建设项目施工许可申办完成后，建设单位组织施工建设，项目竣工后，建

建设单位组织设计、监理、施工及质检部门进行竣工验收。竣工验收合格后，中心城区（越秀、天河、白云、海珠、荔湾、黄埔）建设单位向市水务部门申请排水接驳校准意见，接驳实施后，市水务部门核发排水许可证；其他城区（萝岗、番禺、南沙、花都、增城、从化）建设单位向各自辖区水务部门申请排水接驳校准意见，接驳实施后，各辖区水务部门核发排水许可证。获得排水许可证的建设项目排水设施方可投入使用。

图 1-1 公共排水设施申办审批流程图

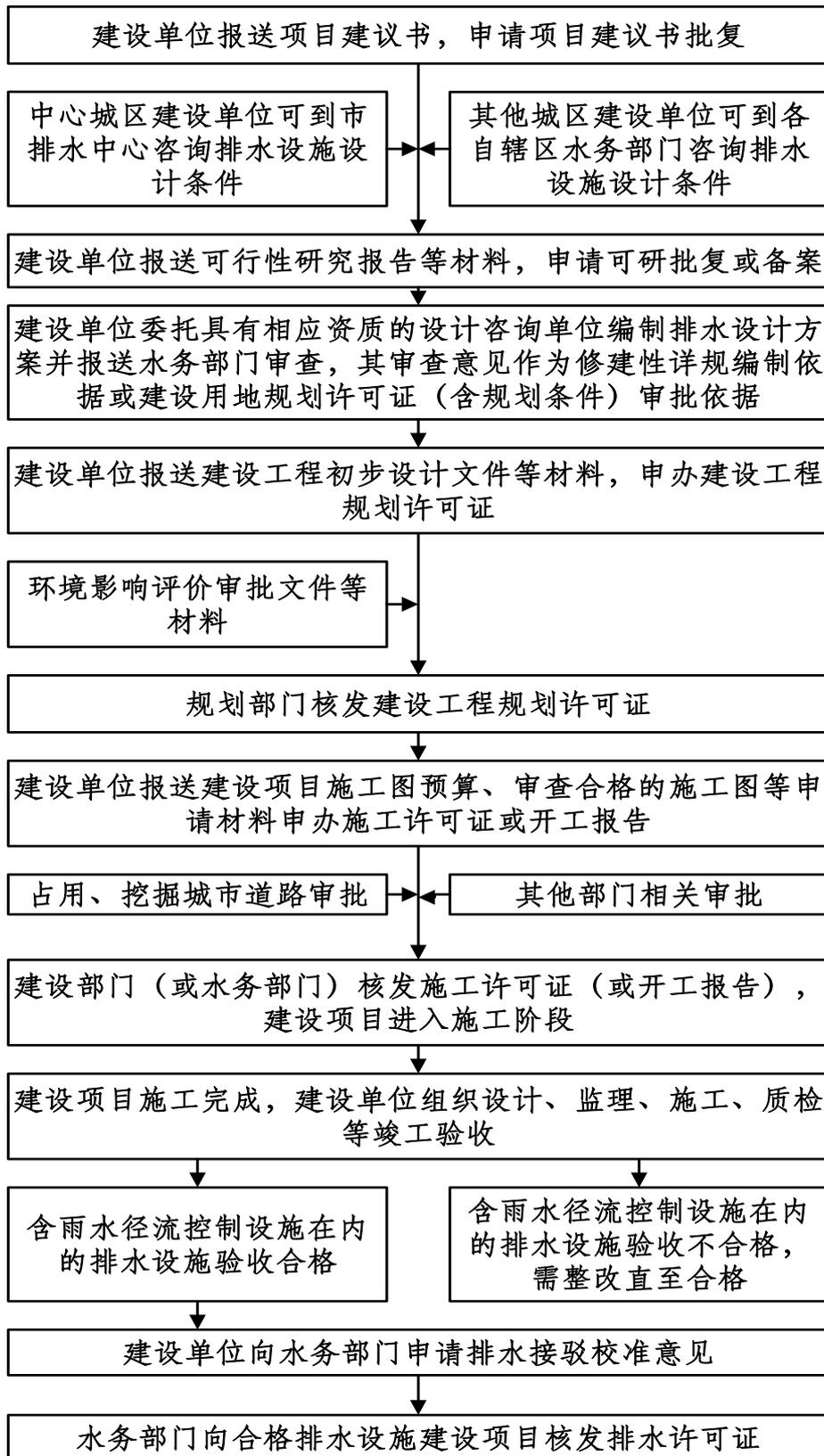


图 1-2 新建、改建、扩建的建设项目配套排水设施（非公共排水设施）申办审批流程图

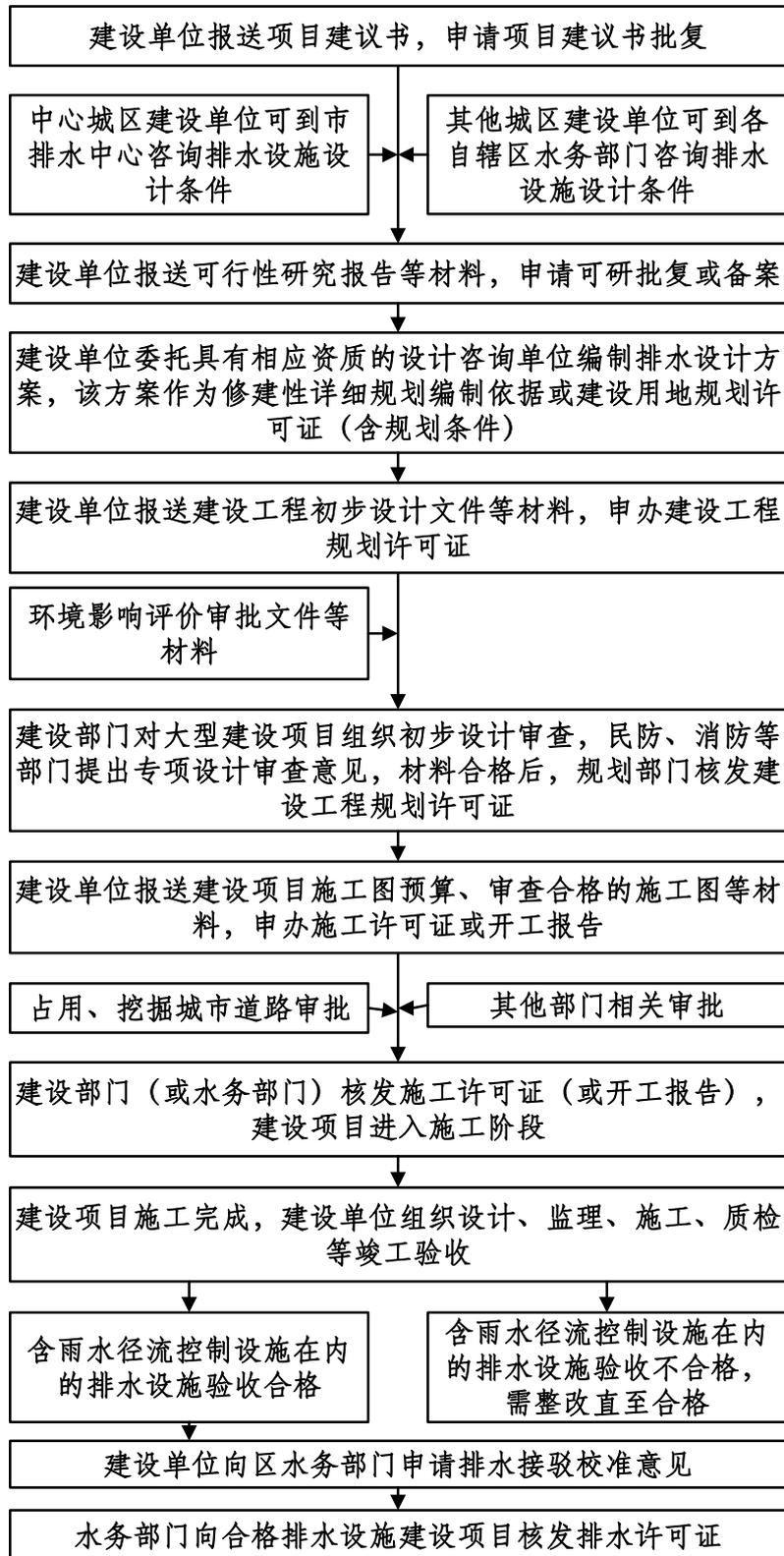


表 1-1 广州市排水设施设计条件咨询申请表

受理号：

年 月 日

项目名称		XXX 项目		
项目概况	地理位置	XX 区 XX 路 XX 街/村 XX 号	项目类别	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建
	项目性质	<input type="checkbox"/> 住宅 <input checked="" type="checkbox"/> 商业 <input type="checkbox"/> 办公 <input type="checkbox"/> 学校 <input type="checkbox"/> 科研 <input type="checkbox"/> 仓库 <input type="checkbox"/> 市政设施 <input type="checkbox"/> 体育 <input type="checkbox"/> 厂房 <input type="checkbox"/> 其它		
	占地面积	XXX (平方米)	投资规模	XXX (万元)
	立项时间	年 月 日	建设周期	XXX (月数)
建设单位 (个人)	名称	XXX 有限公司	负责人	张三
			电话	13900000000
	地址	XX 区 XX 路 XX 街/村 XX 号	联系人	李四
			电话	13800000000
咨询内容	1、排水去向及接驳位置， 2、技术参数，含雨水径流控制计算参数 3、化粪池取消与设置 4、雨水径流控制与雨水利用 5、是否需编制水土保持方案 6、外围通过本片区排水管道情况及转输需求。			
需提交的资料目录	1、排水设施设计条件咨询申请表 2、规划部门批复的平面图及说明书（历史排水户可用权属证明文件替代）；			
备注	<p>我单位（本人）承诺对申报资料的真实性及数据的准确性（含电子文档与图纸一致性）负责，自愿承担虚报、造假、瞒报等不正当手段而产生的一切法律责任。</p> <p style="text-align: right;"> 建设单位盖章 （个人申请由个人签名） 年 月 日 </p>			

说明：选择带项时打“√”，提交的资料除注明外均为一式一份原件或复印件，提交的复印件需加盖建设单位公章。

表 1-2 广州市排水设施设计条件咨询意见

受理号：

发文号：穗水排设咨字[2014]第 号

项目名称		XXX 排水工程		
项目概况	地理位置	区 路 街/村 号		
	工程性质	新建√ 改建□ 扩建□	总投资	万元
	工程规模	用地面积 平方米，建筑面积 平方米。 层； 开挖方量 万立方米，回填方量 万立方米。		
建设单位名称		XXX 有限公司	主要污染物	生活污水
咨询内容		1、排水去向及接驳位置 2、技术参数； 3、化粪池取消与设置 4、雨水口控制与雨水利用； 5、外围通过本片区排水管道情况及转输需求。 6、是否需要编制水土保持方案；		
<p>咨询意见：(经办人选择填写)</p> <p>一、排水体制：项目位于__污水处理系统服务范围，排水按__体制设计和实施。</p> <p>二、排水去向：污水排向__路，雨水排向__路；排水接驳参考位置为雨水 $X=$, $Y=$; 污水 $X=$, $Y=$ 。</p> <p>三、化粪池：建议取消(或设置)。建筑内部宜设置独立的粪水管，并在室外接入污水管道。</p> <p>四、地表径流控制与雨水利用</p> <p>1 按照《室外排水设计规范》(GB50014-2006, 2014 版)、《广州市水务管理条例》、《广州市建设项目雨水径流控制办法》等规定，公共排水设施，新建、改建、扩建项目建设后雨水径流量不大于建设前雨水径流量。</p> <p>2 新建、改建、扩建项目应满足 (1) 建设工程硬化面积达 10000 平方米以上的项目，按每万平方米硬化面积配建不小于 500 立方米的雨水调蓄设施；(2) 新区建设后综合径流系数一般按不超过 0.5；(3) 建设后的硬化地面中，除城镇公共道路外，可渗透地面面积的比例不应小于 40%；(4) 人行道、室外停车场、步行街、自行街道和建设工程的外部庭院应当分别设置渗透性铺装设施，其渗透铺装率不低于 70%。</p> <p>3 雨水调蓄池应与与道路排水系统结合设计，出水管管径不应超过市政管道排水能力。</p> <p>五、技术参数：设计重现期 $P \geq$__。</p> <p>六、水土保持方案：根据《中华人民共和国水土保持法》及《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》规定，本项目开工前(不需要或应当)编制水土保持方案报</p>				

告书、报告表或备案登记表。

七、其它

1、排水设计应符合《广州市雨水系统总体规划》、《广州市污水治理总体规划修编》及国家现行的设计规范。其他有关设计要求请参见《广州市排水户接驳公共排水管网及其附属设施设计指引》（见 <http://www.gzwater.gov.cn>）。

2、建设单位应按本咨询意见要求委托具相应资质的设计单位编制初步设计文件，并把本咨询意见作为后续办理临时排水许可证、环境影响评价、修建性详细规划以及建设用地规划许可证时的水务部门意见使用。

3、项目施工前须到所在行政区排水行政主管部门办理（施工）临时排水许可证；完成施工后，须到所在行政区排水行政主管部门办理排水接驳核准意见。

4、水土保持方案编制须符合《开发建设项目水土保持技术规范》及有关法律法规要求。参见广东省水土保持网（<http://stbc.digitwater.com>）或咨询广州市水土保持监测站（电话：86676631）。

受理单位：广州市排水设施管理中心

2014年 月 日

说明：选择带□项时打“√”；本表一式两份：主管部门一份，申请单位一份。

表 1-3 广州市公共排水设施设计方案审查申请表

受理号：

年 月 日

项目名称		XXX 排水工程		
项目概况	地理位置	XX 区 XX 路 XX 街/村 XX 号	项目类别	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建
	项目性质	<input type="checkbox"/> 住宅 <input type="checkbox"/> 商业 <input type="checkbox"/> 办公 <input type="checkbox"/> 学校 <input type="checkbox"/> 科研 <input type="checkbox"/> 仓库 <input type="checkbox"/> 市政设施 <input type="checkbox"/> 体育 <input type="checkbox"/> 厂房 <input type="checkbox"/> 其它		
	占地面积	XXX 万（平方米）	投资规模	XXXX（万元）
建设单位 (个人)	名称	XXX 有限公司	负责人	张某
			联系电话	13600000000
	地址	XX 区 XX 路 XX 街/村 XX 号	联系人	李某
			联系电话	13500000000
需提交的资料目录	1、公共排水设施设计方案审查申请表			
	2、公共排水设施的设计方案（含雨水径流控制）（说明书及图纸）（原件 2 份，电子文档 1 份）			
	3、规划部门出具的相关文件（复印件）			
备注	<p>我单位（本人）承诺对申报资料的真实性及数据的准确性（含电子文档与图纸一致性）负责，自愿承担虚报、造假、瞒报等不正当手段而产生的一切法律责任。</p>			
	建设单位盖章 （个人申请由个人签名） 年 月 日			

说明：提交的复印件需加盖建设单位公章。

2 建设项目雨水径流控制申办相关审批所需资料

2.1 排水设施排水设计方案或初步设计审批

经水务部门审批的公共排水设施设计方案，其内容包括：

- (1) 1: 500 或 1: 2000 现状地形图。
- (2) 1: 500 或 1: 2000 总平面规划图。
- (3) 建设前后的雨水径流控制计算书。
- (4) 含雨水径流控制措施内容的设计说明书和图纸。

经建设行部门审批的新建、改建、扩建的建设项目配套排水初步设计，其内容包括：

- (1) 1: 500 或 1: 2000 现状地形图。
- (2) 1: 500 或 1: 2000 总平面规划图。
- (3) 建设前后的雨水径流控制计算书。
- (4) 含雨水径流控制措施内容的初步设计说明书和图纸。

2.2 建设工程规划许可证申办

公共排水设施建设工程规划许可证申办所需材料包括：

- (1) 通过水务部门审查的公共排水设施设计方案意见及相关图纸、文件。
- (2) 规划部门审查的建设项目修建性详规或总平面图。

新建、改建、扩建的建设项目配套排水设施建设工程规划许可证申办所需材料包括：

(1) 通过建设部门审查合格的新建、改建、扩建的建设项目配套排水设施初步设计审查意见及相关图纸文件。

(2) 建设部门向水务部门征求的新建、改建、扩建的建设项目配套排水设施初步设计审查意见。

- (3) 规划部门审查的建设项目修建性详规或总平面图。

2.3 施工许可证申办

- (1) 包括雨水径流控制设施在内的施工图预算。

(2) 经施工图审查部门审查合格的包含雨水径流控制设施在内的施工图设计文件及其审查意见。

(3) 施工许可证申办所需的其他资料。

3 建设项目雨水径流控制设施竣工验收

3.1 建设项目雨水径流控制设施作为排水设施的一部分，雨水径流控制设施与其它排水设施同步竣工，同步验收。验收依据和标准参照其它排水设施。

3.3.2 水务部门办理排水接驳核准意见和排水许可证需对排水设施进行复核，满足雨水径流控制要求。

4 雨水径流控制设施维护管理

4.1 建设项目排水设施应遵循“谁建设，谁管理”的原则。公共排水设施的管理，一般由建设单位及业主单位确定管养单位，或由排水行政主管部门依法确定；非公共排水设施可以由设施的所有人自行管理，也可以委托其它单位或者个人进行管理。排水行政主管部门或者排水设施的所有人应当与管理单位签订管理协议，明确管理责任。

4.2 雨水径流控制设施的运行管理应建立相应的制度，包括工程运行、设施维护等，运行管理过程应进行记录，必要时可对运行管理人员进行专门的上岗培训。

4.3 渗透井（管）、透水路面等雨水径流控制设施的维护遵照《建筑与小区雨水利用工程技术规范》（GB 50400-2006）维护要求执行。

4.4 雨水控制与利用设施的主要运行维护内容和要求宜按表 4-1 进行。

表 4-1 雨水控制与利用设施检查内容和周期

设施名称	检查时间间隔	检查/维护重点
集水设施	1 个月或降雨间隔超过 10 日之单场降雨后	污/杂物清理排除
输水设施	1 个月	污/杂物清理排除、渗漏检查
处理设施	3 个月或降雨间隔超过 10 日之单场降雨后	污/杂物清理排除、设备功能检查
储存设施	6 个月	污/杂物清理排除、渗漏检查

设施名称	检查时间间隔	检查/维护重点
监控设施	15 日	设备功能检查
安全设施	1 个月	设备功能检查

4.5 排水行政主管部门监督相关责任单位对雨水径流控制设施在内的排水设施养护与维修工作。

4.6 雨水径流控制设施维护过程中禁止性行为的法律责任依照《广州市建设项目雨水径流控制办法》规定执行。

附件：《广州市建设项目雨水径流控制技术指引》(供参考)

附件

广州市建设项目雨水径流控制 技术指引（供参考）

编制单位：广州市市政工程设计研究院

编制时间：2014年10月

前 言

为贯彻落实《城镇排水与污水处理条例》（国务院令第641号）、《国务院办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》（国办发[2013]23号）、《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》（国发[2013]36号）、《住房城乡建设部关于印发城市排水（雨水）防涝综合规划编制大纲的通知》（建城[2013]98号）、《室外排水设计规范》（GB50014-2006，2014版）《广东省人民政府办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的意见》（粤府办[2014]15号）、《广州市水务管理条例》以及《广州市建设项目雨水径流控制办法》（广州市人民政府令第107号）的要求，经调查研究，根据相关法律法规，参考国内外相关标准，并在广泛征求意见的基础上，编制本指引。

本指引的主要内容有：总则，术语，建设项目雨水径流控制编制要求，雨水径流控制计算及相关措施，以及相关表格、计算书、编制大纲参考模板。

本指引仅供参考，如与法律、法规、规章及规范性文件或者国家、地方标准规定不一致的，依照法律、法规、规章及规范性文件或者国家、地方标准规定执行。

本指引由广州市水务局负责解释，执行过程中如有意见或建议，请寄送至广州市天河区瘦狗岭路555号广州市水务局排水处，邮编：510640。

编制单位：广州市市政工程设计研究院

编制人员：孙志民 隋军 汪传新 刘国祥 刘颖诗

目 录

1 总则.....	1
2 术语与符号.....	2
2.1 术语	2
2.2 符号	5
3 建设项目排水设施（雨水径流控制部分）编制要求.....	9
3.1 项目建议书或可研（雨水径流控制部分）编制要求	9
3.2 修建性详细规划（雨水径流控制部分）编制要求	9
3.3 初步设计文件（雨水径流控制部分）编制要求	9
3.4 施工图设计文件（雨水径流控制部分）编制要求	10
4 雨水径流控制计算.....	11
4.1 雨水径流控制计算基础资料	11
4.2 雨水径流控制计算步骤	11
4.3 不同下垫面的雨水径流系数	12
4.4 雨水径流系数计算	13
4.5 雨水径流量计算	14
5 雨水径流控制措施.....	17
5.1 下沉式（下凹式）绿地	17
5.1.1 下沉式（下凹式）绿地的设计要求.....	17
5.1.2 下沉式（下凹式）绿地雨水径流削减量计算.....	17
5.1.3 下沉式（下凹式）绿地参考图.....	18
5.2 植被草沟	20
5.2.1 植被草沟设计要求.....	20
5.2.2 植被草沟雨水径流削减量计算.....	20
5.2.3 植被草沟参考图.....	21
5.3 雨水花园	23
5.3.1 雨水花园设计要求.....	23
5.3.2 雨水花园雨水径流削减量计算.....	23
5.3.3 雨水花园参考图.....	24
5.4 生物滞留	26
5.4.1 生物滞留设计要求.....	26
5.4.2 生物滞留雨水径流削减量计算.....	27
5.4.3 生物滞留参考图.....	27

5.5 屋顶绿化	28
5.5.1 屋顶绿化设计要求.....	28
5.5.2 屋顶绿化措施雨水径流削减量计算.....	28
5.5.3 屋顶绿化参考图.....	29
5.6 渗透铺装	29
5.6.1 渗透铺装的设计要求.....	29
5.6.2 渗透铺装措施雨水径流削减量计算公式.....	30
5.6.3 渗透铺装参考图.....	31
5.7 透水人行道	33
5.7.1 透水人行道设计要求.....	33
5.7.2 透水人行道路面措施雨水径流削减量计算.....	33
5.7.3 透水人行道参考图.....	34
5.8 雨水调蓄设施	36
5.8.1 雨水调蓄设施的设计要求.....	36
5.8.2 雨水调蓄池的组成.....	36
5.8.3 雨水调蓄池系统分类.....	37
5.8.4 雨水调蓄设施雨水径流削减量计算.....	37
5.8.5 雨水调蓄池参考图.....	38
5.8.6 出水口控制.....	40
5.9 渗排一体化系统	41
5.9.1 雨水检查井设计要求.....	41
5.9.2 雨水渗透管设计要求.....	41
5.9.3 雨水渗透管雨水径流削减量计算.....	41
5.9.4 雨水渗透管（渠）参考图.....	42
5.10 其它渗透措施	43
5.10.1 其它渗透设施设计要求.....	43
5.10.2 其它渗透设施计算公式.....	43
5.10.3 其它渗透设施参考图.....	44
5.11 雨水储存利用措施.....	46
5.11.1 雨水储存利用措施设计要求.....	46
5.11.2 雨水储存利用措施计算公式.....	46
案例一（公共排水设施）	48
案例二（新建、改建、扩建的建设项目配套排水设施）	62

1 总则

1.0.1 为使各管理部门、建设单位、设计咨询单位、审查单位、施工及其监理单位理解和执行《广州市建设项目雨水径流控制办法》，编制本指引。

1.0.2 本指引用于指导本市行政区域内新建、改建、扩建项目的雨水径流控制工程的设计、建设及管理。

1.0.3 雨水径流控制应从建设项目全局出发，妥善处理防洪排涝、雨水资源化利用和初雨污染的关系，满足《城镇排水与污水处理条例》、《广州市水务管理条例》、《广州市排水管理办法》、《广州市建设项目雨水径流控制办法》等法律法规规范的要求。

1.0.4 雨水径流控制设施是建设项目排水工程的组成部分，项目建议书、可行性研究报告、初步设计、施工图设计等各阶段文件应包括其内容。

1.0.5 鼓励采用本指引之外的新措施、新材料和新设备，提高雨水径流控制效率，降低工程造价和运行成本。

2 术语与符号

2.1 术语

2.1.1 低影响开发 (LID)

强调城镇开发应减少对环境的冲击,其核心是基于源头控制和延缓冲击负荷的理念,构建与自然相适应的城镇排水系统,合理利用景观空间和采取相应措施对暴雨径流进行控制,减少城镇面源污染。LID 技术包括下沉式(下凹式)绿地、植被浅沟、雨水花园、屋顶绿化、透水人行道、渗透铺装、雨水调蓄、渗排一体化系统等。

2.1.2 雨水径流

大气降水落到地面后未进入土壤沿地表流动的水流。

2.1.3 雨水径流系数

同一时间段内流域面积上的雨水径流量(mm)与降水量(mm)的比值,以小数或百分数表示。

2.1.4 综合径流系数

在总汇水面积上各种不同性质下垫面的径流系数的加权平均值。

2.1.5 降雨重现期

某特定值暴雨强度的重现期是指等于或大于该值的暴雨强度可能出现一次的平均间隔时间,单位用年(a)表示。

2.1.6 汇水面积

雨水管渠汇集降雨的流域面积。

2.1.7 下垫面

降雨受水面的总称,包括屋面、地面、水面等。

2.1.8 硬化地面

通过人工行为使自然地面硬化形成的不透水或弱透水地面。

2.1.9 透水铺装地面

可渗透、滞留和渗排雨水,并满足一定要求的地面铺装结构。

2.1.10 可渗透硬化率

可渗透地面所占面积与建设总用地面积之比,为可渗透硬化率,简称可渗率,以%表示。

2.1.11 非渗透硬化率

非渗透地面所占面积与建设总用地面积之比,为非可渗透硬化率,简称非渗透率,以%表示。

2.1.12 土壤渗透系数

在各向同性介质中,单位水力梯度下的单位流量。

2.1.13 渗透池(塘)

指雨水通过侧壁和池底进行入渗的滞蓄水池(塘)。

2.1.14 下沉绿地

低于周边地面标高,可滞留、下渗自身和周边雨水径流的绿地,具有渗蓄雨水、削减洪峰流量、减轻雨水径流污染等特点。

2.1.15 渗排一体化系统

渗排一体化系统是一种集合了雨水收集、渗透、排放的设施,具有雨水收集、渗透、排放多重功能,是一种综合性雨水排放、利用设施。由渗透雨水口、渗透井、渗透管等渗透设施组成。

2.1.16 雨水调蓄

雨水滞蓄、储存和调节的统称。

2.1.17 调节容积

用于储存一定时间的雨水,削减向下游排放的雨水洪峰径流量、延长排放时间的设施容积。

2.1.18 屋顶绿化

各类建筑物、构筑物等的顶部及天台、露台上建造的绿化。

2.1.19 植被浅沟

可以转输雨水,在地表浅沟中种植植被,利用沟内的植物和土壤截留、净化雨水径流的植被型草沟。

2.2.20 简单式花园绿化

选择适宜的灌木、地被等植木进行绿化,一般不设置园林建筑,小品等设施。

2.1.21 雨水花园

雨水花园是自然形成的或人工挖掘的浅凹绿地，被用于汇聚并吸收来自屋顶或地面的雨水，通过植物和沙土渗入土壤，涵养地下水的一种生态可持续的雨洪控制与雨水利用且具有观赏、休憩功能的设施。

2.1.22 生物滞留

类似于植被浅沟和缓冲带，是在地势较低的区域种植植物，通过植物截流、土壤过滤滞留处理小流量径流雨水，并可对处理后雨水加以收集利用的措施。

2.1.23 耐水植物

在旱季能够生长，在短期淹水情况下也能生长的植物。

2.1.24 雨水广场

雨水广场是既可以在晴天时作为活动场地，又可以在雨天作为蓄水系统的城市广场。雨水广场通过采用景观与工程相结合的统筹途径，将城市内有效蓄水与公共空间结合的新型城市雨水调蓄系统。

2.2 符号

Ψ_{fst} ——非渗透硬化地面径流系数；

Ψ_{kst} ——可渗透硬化地面径流系数；

Ψ_{ld} ——绿地地面径流系数；

$\Psi'_{(fst)}$ ——不同非渗透地面对应的径流系数；

$F'_{(fst)}$ ——不同非渗透地面对应的面积 (m^2)；

$\Psi'_{(kst)}$ ——不同可渗透地面对应的径流系数；

$F'_{(kst)}$ ——不同可渗透地面对应的面积 (m^2)；

$\Psi'_{(ld)}$ ——不同绿地对应的径流系数；

$F'_{(ld)}$ ——不同绿地对应的面积 (m^2)；

Ψ ——综合径流系数；

Q_s ——雨水设计流量 (L/s)；

Q_d ——雨水径流控制措施径流削减总量 (L/s)；

$Q_{(jsq)}$ ——建设前雨水径流量 (L/s)；

$Q_{s(jsq)}$ ——建设前雨水设计流量 (L/s)；

$Q_{d(jsq)}$ ——建设前雨水径流措施径流削减总量 (L/s)；

$Q_{(jsh)}$ ——建设后雨水径流量 (L/s)；

$Q_{s(jsh)}$ ——建设后雨水设计流量 (L/s)；

$Q_{d(jsh)}$ ——建设后雨水径流控制设施径流削减总量 (L/s)；

q ——设计暴雨强度 [$L/(s \cdot hm^2)$]；

F ——汇水面积 (hm^2)；

t ——降雨历时 (min)， $t=t_1+t_2$ ， t_1 为地面集水时间 (min)， t_2 为管内雨水流行时间 (min)；

P ——设计重现期 (a)；

S_m ——建设项目用地面积 (m^2)；

Ψ_{cal} ——雨量径流系数计算取值；

Ψ_{max} ——雨量径流系数上限值；

Ψ_{min} ——雨量径流系数下限值；

α ——综合安全系数，一般可取 0.5~0.6；

K ——土壤渗透速率 (m/s);

J ——水力坡度, 垂直下渗时, $J=1$;

Q_{xd} ——下沉式(下凹式)绿地雨水径流削减量 (L/s);

S_x ——下沉式(下凹式)绿地下渗量 (L/s);

U_x ——下沉式(下凹式)绿地蓄水量 (L);

T_x ——下沉式(下凹式)绿地蓄水量排空时间 (s);

F_{xa} ——下沉式(下凹式)绿地面积 (m^2);

h_x ——下沉深度, 即下沉式(下凹式)绿地与溢流口或路面之间的高度差 (m);

Q_{zd} ——植被草沟雨水径流削减量 (L/s);

U_z ——植被草沟蓄水量 (L);

T_z ——植被草沟蓄水量排空时间 (s);

S_z ——植被草沟下渗量 (L/s);

v ——平均流速 (m/s);

T_1 ——水力停留时间 (min), 水力停留时间宜大于 5min;

d_1 ——植被草沟断面溢流上边长度 (m);

d_2 ——植被草沟断面下边长度 (m);

L ——植被草沟长度 (m), 浅沟长度宜大于 30m;

h_{zb} ——下沉深度, 即植被草沟底与溢流口的高度差 (m);

Q_{yd} ——雨水花园雨水径流削减量 (L/s);

U_y ——雨水花园蓄水量 (L);

T_y ——雨水花园蓄水量排空时间 (s);

S_y ——雨水花园下渗量 (L/s);

G_y ——雨水花园砂层填料空隙的储水量 (L/s);

h_y ——下沉深度, 即雨水花园积水区平均水深 (m);

F_{ya} ——雨水花园种植土壤过滤层区域面积 (m^2);

d_f ——砂层填料的高度 (m);

T ——雨水花园蓄水池排空时间 (s);

n ——砂层填料平均空隙率, 一般可取 0.3;

d_f ——砂层填料的高度 (m);

Q_{sd} ——生物滞留措施雨水径流削减量 (L/s);
 U_s ——生物滞留蓄水量 (L);
 T_s ——生物滞留蓄水量设计排空时间 (s);
 S_s ——生物滞留下渗量 (L/s);
 h_s ——下沉深度, 即生物滞留平均水深 (m);
 F_{sa} ——生物滞留种植土壤过滤层区域面积 (m^2);
 Q_{wd} ——屋顶绿化雨水径流削减量 (L/s);
 F_{wa} ——屋顶绿化面积 (m^2);
 Q_{td} ——透水地面铺装雨水径流削减量 (L/s);
 Q_{td} ——透水地面铺装雨水径流削减量 (L/s);
 W_P ——透水地面铺装层容水量 (mm);
 K_j ——基层的饱和导水率 (mm/min);
 h_m ——面层厚度 (mm);
 n_m ——面层有效孔隙率;
 h_z ——找平层厚度 (mm);
 n_s ——找平层有效孔隙率;
 h_d ——垫层厚度 (mm);
 n_d ——垫层有效孔隙率;
 Q_{rd} ——透水地面铺装雨水径流削减量 (L/s);
 Q_{txd} ——雨水调蓄设施雨水径流削减量 (L/s);
 V_{txd} ——雨水调蓄设施有效容积 (m^3);
 T_{txd} ——雨水调蓄池排空时间 (s);
 V_{txd} ——调蓄池有效容积 (m^3);
 α ——脱过系数, 取值为调蓄池下游排水管道设计流量和上游排水管道设计流量之比;
 b 、 n ——暴雨强度公式参数, $b=11.259$, $n=0.750$;
 η ——排放效率, 一般可取 0.3~0.9;
 V ——雨水净化储存池有效容积 (m^3);
 V_1 ——单一模块容积 (m^3);

V_2 ——模块塑料所占体积 (m^3), 由所选设备型号确定;

n ——模块数量 (个);

Q_{gd} ——雨水渗透管雨水径流削减量 (L/s);

W_s ——渗透量 (L/s);

W_P ——产流历时内的蓄积水量 (m^3), 产流历时经计算确定, 并宜小于 120min;

W_c ——渗透设施进水量 (m^3);

F_y ——渗透设施受纳的集水面积 (hm^2);

F_c ——渗透设施的直接受水面积 (hm^2), 埋地渗透设施为 0;

t_c ——渗透设施的产流历时 (min);

V_s ——渗透设施的储存容积 (m^3);

N_s ——填料的孔隙率, 不应小于 30%, 无填料者取 1;

Q_h ——储存回用措施雨水外排削减量 (L/s);

V_c ——储存回用池有效容积 (m^3);

η_r ——雨水池平均雨水收集效率;

w_n ——多年日调节计算的总来水量 (m^3);

w_{ut} ——多年日调节计算的总弃水量 (m^3)。

3 建设项目排水设施（雨水径流控制部分）编制要求

3.1 项目建议书或可研（雨水径流控制部分）编制要求

3.1.1 项目建议书或可行性研究报告概述章节，应包括建设项目雨水径流控制的主要结论及其必要性论述，改、扩建项目应包括建设前后雨水径流量及相关控制措施，新建项目应包括建设前后综合径流系数、建设前后雨水径流量、硬化面积及硬化地面中可渗透地面所占比例、雨水径流控制措施等。

3.1.2 方案论证章节中应包括雨水径流控制方案论证。

3.1.3 工程方案章节中应包括雨水径流控制工程方案、工程量及相关尺寸参数。

3.1.4 主要工程量及主要设备材料表中应包括雨水径流控制设施。

3.1.5 建设项目投资估算应包括雨水径流控制设施费用。

3.1.6 附图应包括各种下垫面统计表的原始地形图和能反应雨水径流控制设施的建设规划平面图。

3.2 修建性详细规划（雨水径流控制部分）编制要求

3.2.1 修建性详细规划说明书概述章节应包括雨水径流控制内容。

3.2.2 用地现状图应含项目用地下垫面现状。

3.2.3 规划条件图应有“项目建设后雨水径流量不大于建设前雨水径流量”内容，新建项目的还应满足综合径流系数要求、硬化地面中可渗透地面面积比例要求、硬化面积超过 10000m²的还应满足雨水调蓄设施有效容积等要求。

3.2.4 规划总平面图应反映雨水径流控制设施空间布局。

3.2.5 竖向规划图应含雨水径流控制设施排水方式、高程等。

3.2.6 管线综合平面图应满足有关部门初步审核意见要求。

3.3 初步设计文件（雨水径流控制部分）编制要求

3.3.1 初步设计说明书概述章节应包括雨水径流控制内容，改、扩建项目应包括建设前后雨水径流量计算结果及相关控制措施；新建项目应包括建设前后综合径流系数、建设前后雨水径流量、硬化面积及硬化地面中可渗透地面所占比例等计

算结果以及雨水径流控制详细措施，雨水径流控制现状及存在问题。

3.3.2 工程概算应包括雨水径流控制设施概算部分。

3.3.3 主要材料表、设备表中应包括雨水径流控制设施部分。

3.3.4 雨水径流控制设施相关设计图纸应满足编制施工图设计、主要设备定货、招标及施工准备的要求。

3.3.5 设计图纸应包括各种下垫面统计表的原始地形图、雨水径流控制设施平面布置图、剖面图等，其深度与其他排水设施标准相同。

3.4 施工图设计文件（雨水径流控制部分）编制要求

3.4.1 施工图设计说明书应有雨水径流控制设施内容。

3.4.2 施工图设计中雨水径流控制设施相关图纸应满足施工招标、施工安装、材料设备订货、非标设备加工制作及编制施工图预算的要求。

4 雨水径流控制计算

4.1 雨水径流控制计算基础资料

4.1.1 原始地块 1:500~1:2000 地形图。

4.1.2 汇水面积（应以实际汇水面积为准，不限于项目红线范围）。

4.2 雨水径流控制计算步骤

4.2.1 第一步，根据建设用地原始地形图统计建设前各类下垫面面积，根据项目重现期取值计算各下垫面对应的径流系数，然后计算项目建设前的雨水综合径流系数。

4.2.2 第二步，根据第一步统计与计算结果，计算建设项目建设前雨水径流量。

4.2.3 第三步，根据建设项目平面布置图统计建设后各类下垫面面积，根据项目重现期取值，计算项目建设后的雨水综合径流系数。

4.2.4 第四步，根据第三步统计与计算结果，试算建设项目建设后的雨水径流量。

4.2.5 第五步，根据国家、省市文件对雨水径流控制的相关要求，确定雨水径流控制措施，使新建、改建、扩建项目建设后雨水径流量不超过建设前雨水径流量。

4.2.6 第六步，新建项目除满足 4.2.5 条款外，还应满足（1）除城镇公共道路外，建设工程硬化面积达 10000m² 以上的项目，雨水调蓄设施有效容积应不小于表 4.2 的要求；（2）建设后综合径流系数一般按不超过 0.5 进行控制；（3）建设后的硬化地面中，可渗透地面面积的比例不应小于 40%；（4）人行道、室外停车场、步行街、自行车道和建设工程的外部庭院应当分别设置渗透性铺装设施，其渗透铺装率不低于 70%。

4.2.7 第七步，经计算，建设后雨水径流量如仍大于建设前雨水径流量，可采取下沉式（下凹式）绿地、植草沟、人工湿地、可渗透地面、透水性停车场和雨水广场等措施，直至满足 4.2.5 条款要求。

表 4.2 硬化面积与建设雨水调蓄设施的有效容积

硬化面积 (m ²)	雨水调蓄设施有效容积 (m ³)
<10000	0
10000~11000	500
11001~12000	550
12001~13000	600

13001~14000	650
14001~15000	700
15001~16000	750
16001~17000	800
17001~18000	850
.....

注：硬化面积每增加 1000m²，雨水调蓄设施有效容积增加 50m³。具体计算公式如下：

$$V_{tsd} = \begin{cases} 0 & (F'_{(fst)} < 10000m^2) \\ 500 & (F'_{(fst)} = 10001m^2) \\ 500 + \left\{ \left[\frac{F'_{(fst)} - 10001}{1000} \right]_{\text{取整函}} + 1 \right\} \times 50 & (F'_{(fst)} \geq 10001m^2) \end{cases}$$

4.3 不同下垫面的雨水径流系数

参照《室外排水设计规范》(GB50014-2006, 2014 版),《建筑与小区雨水利用工程技术规范》(GB50400-2006) 等规范, 结合广州市的实际情况, 便于广州市建设项目径流控制统一计算管理, 不同下垫面的雨水径流系数如下:

表 4.3 不同下垫面雨水径流系数

下垫面归类	下垫面种类	雨水径流系数 ψ_c
非渗透路面	硬屋面、沥青屋面、未铺石子的屋面	0.85~0.95
	铺石子的平屋面	0.6~0.7
	混凝土和沥青路面	0.85~0.95
	大块石铺砌路面或沥青表面处理的碎石路面	0.55~0.65
	水面	1.0
可渗透路面	干砌砖石或碎石路面	0.35~0.40
	级配碎石路面	0.40~0.50
	非铺砌的土路面	0.25~0.35
	透水性人行道	0.25~0.35
	渗透铺装地面	0.20~0.30
绿地	绿地及下沉式(下凹式)绿地	0.1~0.2
	绿化屋面	0.3~0.4
	植被草沟	0.1~0.2
	雨水花园	0.1~0.2
合计		

注：1.下垫面以实际地面为准，农田参照绿地计算。

2. 雨水径流系数实际取值根据降雨重现期（1年一遇~10年一遇）计算确定。重现期取上限值时，径流系数取范围值的上限值；重现期取下限值时，径流系数取范围值的下限值；其它重现期的径流系数可采用插值法选取。雨水径流系数计算方法如下：

$$\Psi_{cal} = \Psi_{min} + \frac{p-1}{10-1}(\Psi_{max} - \Psi_{min}) \quad (4.3-1)$$

式中： Ψ_{cal} ——雨水径流系数计算取值；

Ψ_{max} ——雨水径流系数取值范围上限值；

Ψ_{min} ——雨水径流系数取值范围下限值；

P——设计重现期。

在广州地区，新建项目、新建区域和成片改造区域设计重现期一般不小于5年，重要地区（含立交桥、下沉隧道）重现期不小于10年，其他项目和一般区域重现期一般选用3年，确有困难的区域经论证后可选用2年。

4.4 雨水径流系数计算

非渗透硬化地面径流系数计算公式如下：

$$\Psi_{fst} = \frac{\Sigma F_{\text{屋面}} \psi_{\text{屋面}} + \Sigma F_{\text{混凝土、沥青路面}} \psi_{\text{混凝土、沥青}} + \dots + \Sigma F_{\text{块石地面}} \psi_{\text{块石}} + \Sigma F_{\text{水面}} \psi_{\text{水面}}}{\Sigma F_{\text{非渗透}}} \quad (4.4-1)$$

可渗透硬化地面径流系数计算公式如下：

$$\Psi_{(kst)} = \frac{\Sigma F_{\text{碎石}} \psi_{\text{碎石}} + \Sigma F_{\text{土路面}} \psi_{\text{土路面}} + \dots + \Sigma F_{\text{渗透性人行道}} \psi_{\text{渗透性人行道}} + \Sigma F_{\text{渗透铺装}} \psi_{\text{渗透铺装}}}{\Sigma F_{\text{可渗透}}} \quad (4.4-2)$$

绿地地面径流系数计算公式如下：

$$\Psi_{(ld)} = \frac{\Sigma F_{\text{下凹式绿地}} \psi_{\text{下凹式绿地}} + \Sigma F_{\text{绿化屋面}} \psi_{\text{绿化屋面}} + \dots + \Sigma F_{\text{植被草沟}} \psi_{\text{植被草沟}} + \Sigma F_{\text{雨水花园}} \psi_{\text{雨水花园}}}{\Sigma F_{\text{绿地}}} \quad (4.4-3)$$

建设项目综合径流系数计算公式如下：

$$\Psi = \frac{\Sigma(F'_{fst} \times \Psi'_{fst}) + \Sigma(F'_{kst} \times \Psi'_{kst}) + \Sigma(F'_{ld} \times \Psi'_{ld})}{S_m} \quad (4.4-4)$$

式中： Ψ ——综合径流系数；

S_m ——建设项目用地面积 (m^2)；

$\Psi'_{(fst)}$ ——不同非渗透地面对应的径流系数；

$F'_{(fst)}$ ——不同非渗透地面对应的面积；

$\Psi'_{(kst)}$ ——不同可渗透地面对应的径流系数；

$F'_{(kst)}$ ——不同可渗透地面对应的面积；

$\Psi'_{(ld)}$ ——不同绿地对应的径流系数；

$F'_{(ld)}$ ——不同绿地对应的面积。

4.5 雨水径流量计算

1 雨水径流量计算公式

$$Q = Q_s - Q_d \quad (4.5-1)$$

式中： Q ——雨水径流量 (L/s)；

Q_s ——雨水设计流量 (L/s)；

Q_d ——雨水径流控制措施径流削减总量 (L/s)。

建设前雨水径流量为 $Q_{(jsq)}$ ，计算公式如下：

$$Q_{(jsq)} = Q_{s(jsq)} - Q_{d(jsq)} \quad (4.5-2)$$

式中： $Q_{(jsq)}$ ——建设前雨水径流量 (L/s)；

$Q_{s(jsq)}$ ——建设前雨水设计流量 (L/s)；

$Q_{d(jsq)}$ ——建设前雨水径流措施径流削减总量 (L/s)。

建设后雨水径流量为 $Q_{(jsh)}$ ，计算公式如下：

$$Q_{(jsh)} = Q_{s(jsh)} - Q_{d(jsh)} \quad (4.5-3)$$

式中： $Q_{(jsh)}$ ——建设后雨水径流量 (L/s)；

$Q_{s(jsh)}$ ——建设后雨水设计流量 (L/s)；

$Q_{d(jsh)}$ ——建设后雨水径流控制设施径流削减总量 (L/s)。

根据《广州市建设项目雨水径流控制办法》，建设后雨水径流不超过建设前雨水径流，即：

$$Q_{(jsq)} \geq Q_{(jsh)} \quad (4.5-4)$$

2 雨水设计流量计算公式

$$Q_s = q\Psi F \quad (4.5-5)$$

式中： Q_s ——雨水设计流量 (L/s)；

q ——设计暴雨强度[L/ (s·hm²)]；

Ψ ——综合径流系数；

F ——汇水面积 (hm²)。

注：汇水面积应以实际汇水面积为准，不限于项目红线范围。

3 设计暴雨强度计算公式

在进行雨水设计流量计算时，广州市中心城区设计暴雨强度按照中心城区暴雨强度公式计算，番禺、花都、南沙、萝岗、从化、增城市宜采用本区公式或者参照选用中心城区暴雨强度公式。广州市中心城区暴雨强度公式分为区间公式和总公式，推荐采用区间公式计算设计暴雨强度。

表 4.5-1 区间公式（推荐采用）

P (年)	区间	参数	公式
0.25~1	1	n	0.856-0.57ln (P-0.120)
		b	16.082-0.715ln (P-0.140)
		A	37.844-1.142ln (P-0.218)
1~10	2	n	0.847-0.57ln (P-0.245)
		b	15.578-1.746ln (P-0.295)
		A	37.009-2.980ln (P-0.313)
10~100	3	n	0.775-0.047ln (P-6.565)
		b	12.547-1.681ln (P-8.255)
		A	30.960-2.489ln (P-8.666)
			$q=167A/(t+b) n$

4 暴雨强度计算总公式：

$$q = \frac{3618.427(1 + 0.438 \lg P)}{(t + 11.259)^{0.750}} \quad (4.5-6)$$

式中： q ——设计暴雨强度 [$L/(s \cdot hm^2)$]；

t ——降雨历时 (min)， $t=t_1+t_2$ ， t_1 为地面集水时间 (min)， t_2 为管内雨水
流行时间，地面集水时间 t_1 一般采用 10min；

P ——设计重现期 (a)。

注：按照《广州市排水管理办法实施细则》，新建项目、新建区域和成片改造区域设计重现期不小于 5 年，重要地区（含立交桥、下沉隧道）重现期不小于 10 年。

5 雨水径流控制措施

雨水径流控制措施应优先采用低影响开发（LID）措施，需合理布置下沉式（下凹式）绿地、植草沟、雨水花园、生物滞留、屋顶绿化、渗透铺装、透水性人行道、雨水调蓄设施、渗排一体化系统等措施。

5.1 下沉式（下凹式）绿地

5.1.1 下沉式（下凹式）绿地的设计要求

1 下沉式（下凹式）绿地应低于周边铺砌地面或道路，应根据当地土壤的渗透性能验算，并结合绿地的植物特性综合确定，下沉深度宜为 50~100mm，一般不大于 200mm；设在下沉式（下凹式）绿地内的雨水口，其顶面标高应当高于绿地 20 mm~50 mm，当路面设置立道牙时应采取将雨水引入绿地的措施。

2 雨水宜分散进入下沉绿地，当集中进入时应在入口处设置缓冲措施。

3 下沉式（下凹式）绿地植物应选用耐旱耐淹的种类。

4 下沉式（下凹式）绿地应在 24h 排干积水。

5.1.2 下沉式（下凹式）绿地雨水径流削减量计算

$$Q_{xd} = \frac{U_x}{t} - \frac{U_x}{T_x} + S_x \quad (5.1.2-1)$$

式中： Q_{xd} ——下沉式（下凹式）绿地雨水径流削减量（L/s）；

S_x ——下沉式（下凹式）绿地下渗量（L/s）；

U_x ——下沉式（下凹式）绿地蓄水量（L）；

t ——降雨历时（s）；

T_x ——下沉式（下凹式）绿地蓄水量排空时间（s）。

其中，下渗量计算公式： $S=1000\alpha KJF_a$ (5.1.2-2)

式中： α ——综合安全系数，一般可取 0.5~0.6；

K ——土壤渗透速率（m/s）；

J ——水力坡度，垂直下渗时， $J=1$ ；

F_{xa} ——下沉式（下凹式）绿地面积（ m^2 ）。

注：（1）土壤渗透速率与绿地剖面设计有关，取值可由试验数据得知或根据

下表取值。

- (2) 水力坡度依据不同工况的实际计算所得。
- (3) 渗蓄计算时间与下沉式（下凹式）绿地排空时间取值相同。

表 5.1 土壤渗透系数取值

地 层	地 层 粒 径		渗透系数 K (m/s)
	粒径 (mm)	所占重量 (%)	
黏 土			$<5.7 \times 10^{-8}$
粉质黏土			$5.7 \times 10^{-8} \sim 1.16 \times 10^{-6}$
粉 土			$1.16 \times 10^{-6} \sim 5.79 \times 10^{-6}$
粉 砂	>0.075	>50	$5.79 \times 10^{-6} \sim 1.16 \times 10^{-5}$
细 砂	>0.075	>85	$1.16 \times 10^{-5} \sim 5.79 \times 10^{-5}$
中 砂	>0.25	>50	$5.79 \times 10^{-5} \sim 2.31 \times 10^{-4}$
均质中砂			$4.05 \times 10^{-4} \sim 5.79 \times 10^{-4}$
粗 砂	>0.50	>50	$2.31 \times 10^{-4} \sim 5.79 \times 10^{-4}$
圆 砾	>2.00	>50	$5.79 \times 10^{-4} \sim 1.16 \times 10^{-3}$
卵 石	>20.0	>50	$1.16 \times 10^{-3} \sim 5.79 \times 10^{-3}$
稍有裂隙的岩石			$2.31 \times 10^{-4} \sim 6.94 \times 10^{-4}$
裂隙多的岩石			$>6.94 \times 10^{-4}$

其中，下沉式（下凹式）绿地蓄水量 U 计算公式：

$$U = F_{xa} h_x \quad (5.1.2-3)$$

式中： h_x ——下沉深度，即下沉式（下凹式）绿地与溢流口或路面之间的平均高差（m）。

当下渗量不能确定时，计算公式简化如下：

$$S = P_{N,t} (1 - \psi_{N,t}) Fa \quad (5.1.2-4)$$

式中： $\psi_{N,t}$ ——重现期为 N、历时为 t 的降雨的下沉式（下凹式）绿地径流系数；

$P_{N,t}$ ——重现期为 N、历时为 t 的设计降雨量，mm。

5.1.3 下沉式（下凹式）绿地参考图

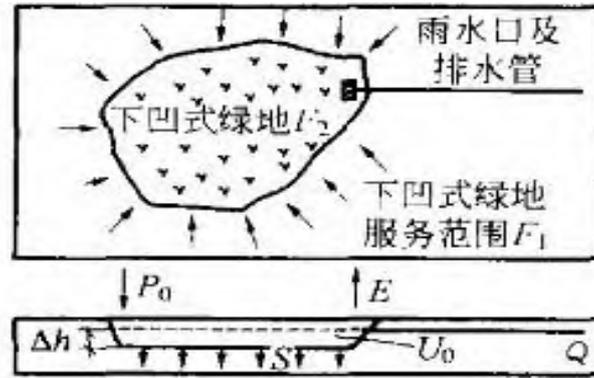


图 5.1-1 下沉式（下凹式）绿地参考图

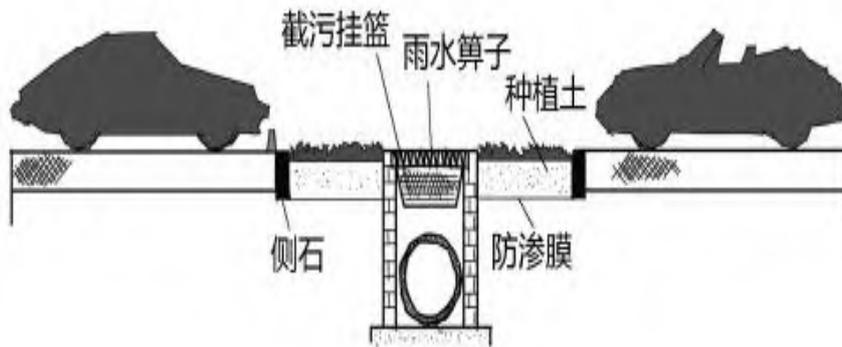


图 5.1-2 下沉式（下凹式）绿地结构参考图

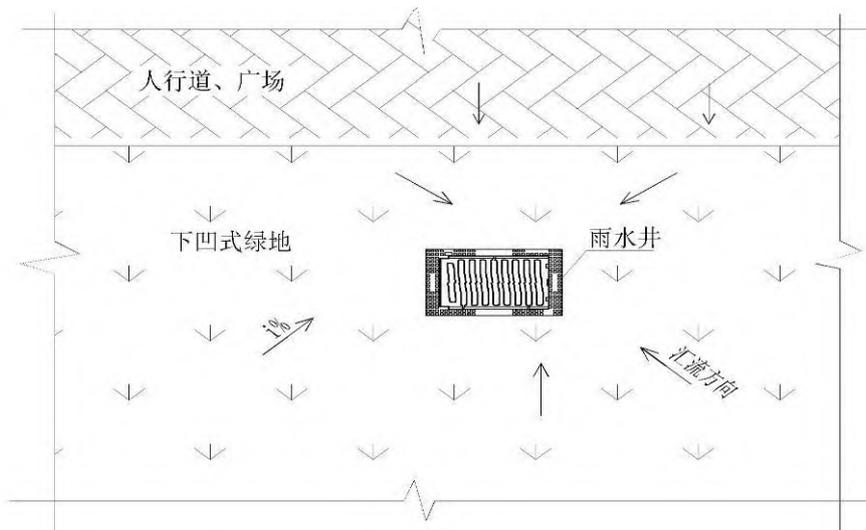


图 5.1-3 下沉式（下凹式）绿地平面参考图



图 5.1-4 下沉式（下凹式）绿地雨水井与截污挂篮

5.2 植被草沟

5.2.1 植被草沟设计要求

- 1 植被草沟纵向坡度宜取 1%~5%，不得小于 1%。
- 2 植被草沟断面宜采用梯形，也可采用抛物线、三角形和矩形。断面采用梯形或三角形时，其边坡（水平：竖直）应大于 3:1，边坡不得小于 2:1。
- 3 植被草沟中雨水流速应小于 0.8m/s。
- 4 植被草沟宽度宜为 0.6m~2.4m。
- 5 植被草沟宜种植密集的草皮草，不宜种植乔木及灌木植物。
- 6 植被草沟应有配水措施，使其入水均匀分散。
- 7 植被草沟可设置地下穿孔管排水。
- 8 有条件时应优先考虑利用道路绿化带采取植被浅沟等地表等生态排水方式。

5.2.2 植被草沟雨水径流削减量计算

$$Q_{zd} = \frac{U_z}{t} - \frac{U_z}{T_z} + S_z \quad (5.2.2-1)$$

式中： Q_{zd} ——植被草沟雨水径流削减量（L/s）；

U_z ——植被草沟蓄水量（L）；

t ——降雨历时（s）；

T_z ——植被草沟蓄水量排空时间（s）；

S_z ——植被草沟下渗量 (L/s)。

其中，下渗量计算公式参照下沉式（下凹式）绿地。

植被草沟断面为梯形时，蓄水量 U 计算公式：

$$U = (d_1 + d_2) L h_z / 2 \quad (5.2.2-2)$$

式中： d_1 ——植被草沟断面溢流上边长度 (m)；

d_2 ——植被草沟断面下边长度 (m)；

L ——植被草沟长度 (m)，浅沟长度宜大于 30m；

h_z ——下沉深度，即植被草沟底与溢流口的平均高差 (m)。

植被草沟断面为非梯形时，蓄水量 U 计算公式：

$$U = SL \quad (5.2.2-3)$$

式中： S ——植被草沟的横断面积 (m)；

L ——植被草沟长度 (m)，浅沟长度宜大于 30m。

植被草沟的长度宜按如下公式计算：

$$L = 60vT_1 \quad (5.2.2-4)$$

式中： v ——平均流速 (m/s)；

T_1 ——水力停留时间 (min)，水力停留时间宜大于 5min。

注：（1）土壤渗透速率与植被草沟剖面设计有关，取值可由试验数据得知。

（2）植被草沟蓄水量计算是以断面为梯形的公式，断面为其它形式的计算应按照相应的断面形式计算。

5.2.3 植被草沟参考图

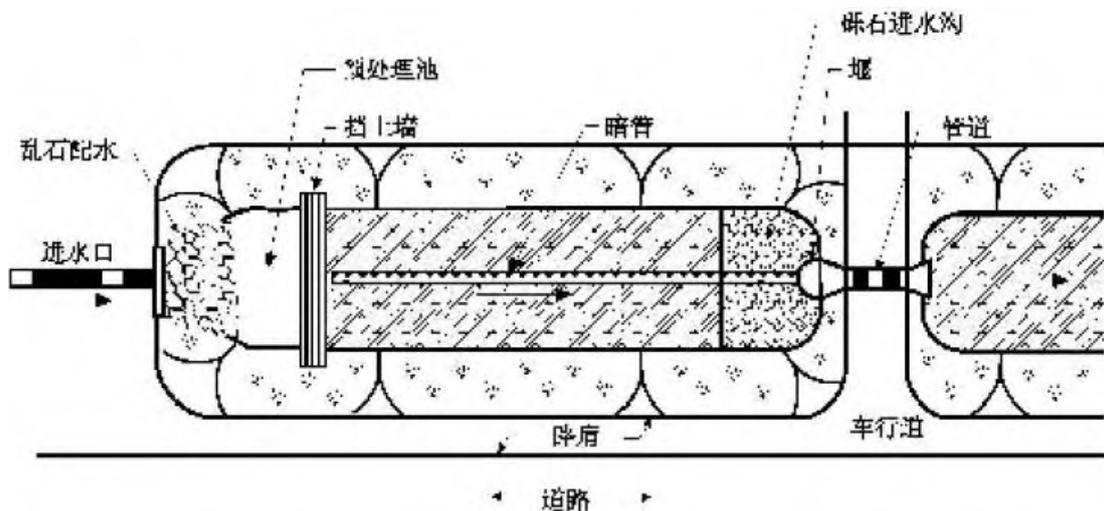


图 5.2-1 植被草沟平面参考图

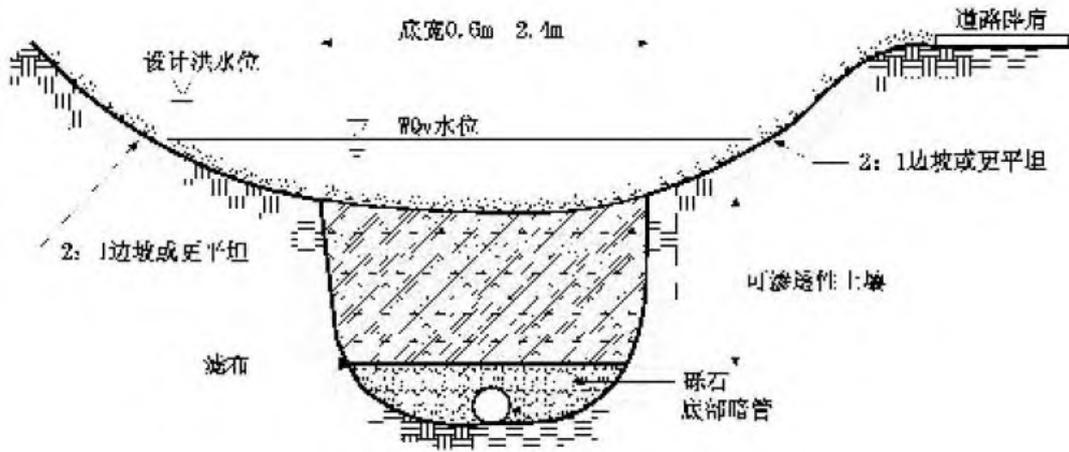


图 5.2-2 植被草沟断面参考图

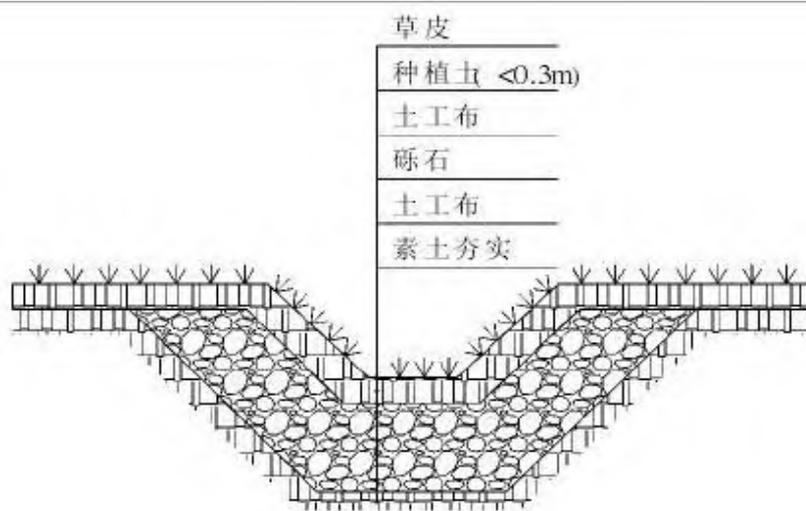


图 5.2-3 植被浅沟参考图

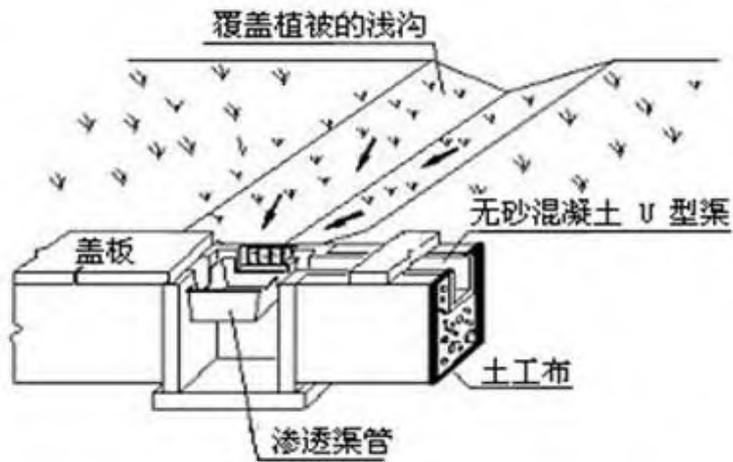


图 5.2-4 植被浅沟与渗透渠灌参考图

5.3 雨水花园

5.3.1 雨水花园设计要求

1 雨水花园从上至下，一般分为耐水植物、蓄水层、种植土及填料层、砂层或砾石层以及穿孔集水管等。

2 雨水花园应通过削减洪峰流量、减少雨水外排，保护下游管道、构筑物和水体。

3 雨水花园应通过充分利用径流雨量，涵养地下水，可对处理后的雨水加以利用，使之补给景观用水、厕所用水等城市用水。

4 通过合理的植物配置、雨水花园能够为昆虫与鸟类提供良好的栖息环境，并能妥善地维护改造小区环境，达到良好的景观效果。

5.3.2 雨水花园雨水径流削减量计算

$$Q_{yd} = \frac{U_y}{t} - \frac{U_y}{T_y} + S_y + G_y \quad (5.3.2-1)$$

式中： Q_{yd} ——雨水花园雨水径流削减量（L/s）；

U_y ——雨水花园蓄水量（L）；

t ——降雨历时（s）；

T_y ——雨水花园蓄水量排空时间（s）；

S_y ——雨水花园下渗量（L/s）；

G_y ——雨水花园砂层填料空隙的储水量（L/s）。

其中，雨水花园下沉区域蓄水量 U 计算公式：

$$U = F_{ya} h \quad (5.3.2-2)$$

式中： h_y ——下沉深度，即雨水花园积水区平均水深（m）；

F_{ya} ——雨水花园种植土壤过滤层区域面积（ m^2 ）。

其中，下渗量计算公式参照下沉式（下凹式）绿地。

其中，空隙储水量计算公式：

$$G_y = (n F_a d_f) / T \quad (5.3.2-3)$$

式中： n ——砂层填料平均空隙率，一般可取 0.3；

d_f ——砂层填料的高度（m）；

T ——雨水花园蓄水池排空时间（s）。

当下渗量和砂层填料空隙的储水量不能确定时，雨水花园雨水径流削减量计

算公式参照下沉式（下凹式）绿地简化公式（5.1.2-4）进行计算。

5.3.3 雨水花园参考图

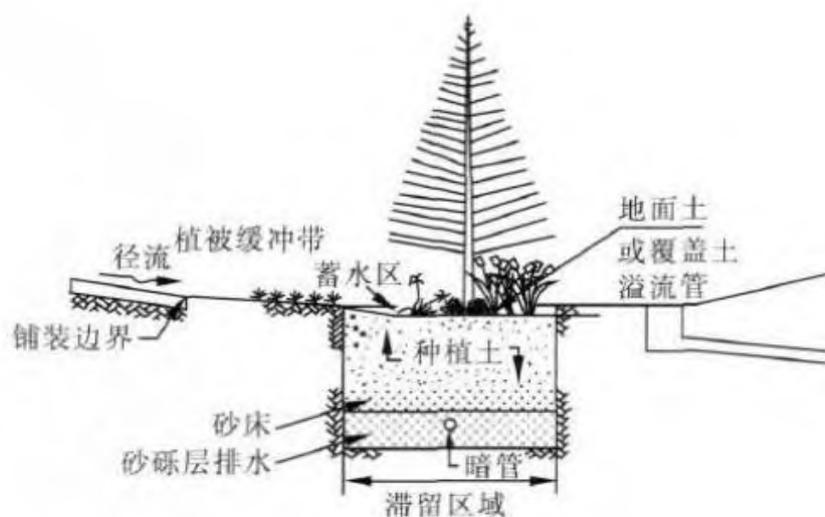


图 5.3-1 雨水花园参考图 1



图 5.3-2 雨水花园参考图 2

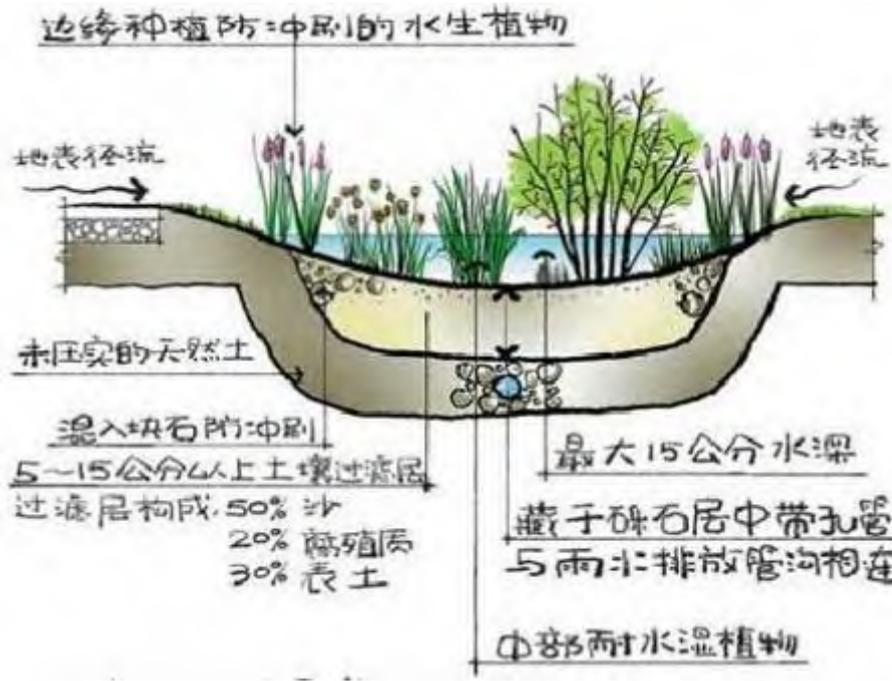


图 5.3-3 雨水花园参考图 3

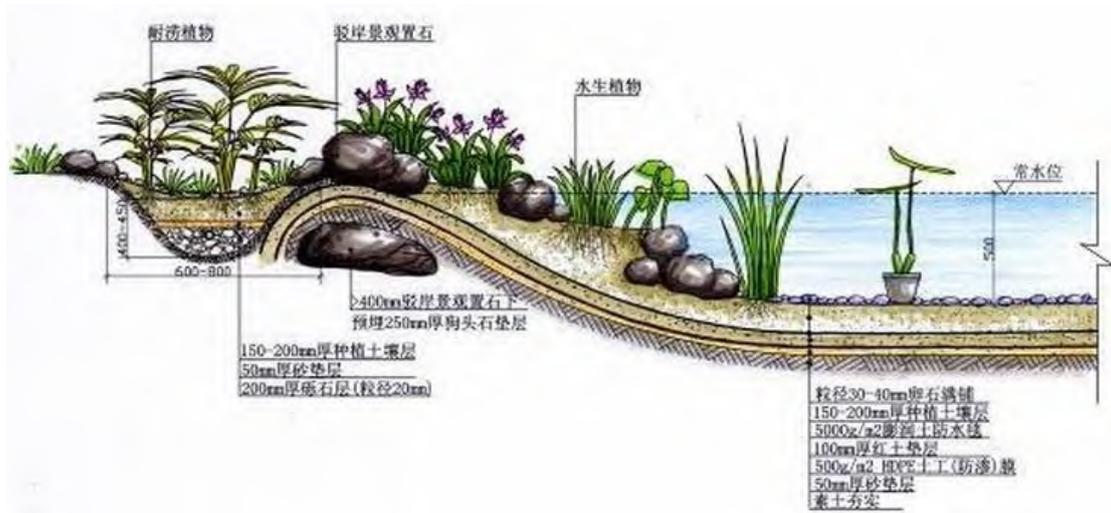


图 5.3-4 雨水花园参考图 4

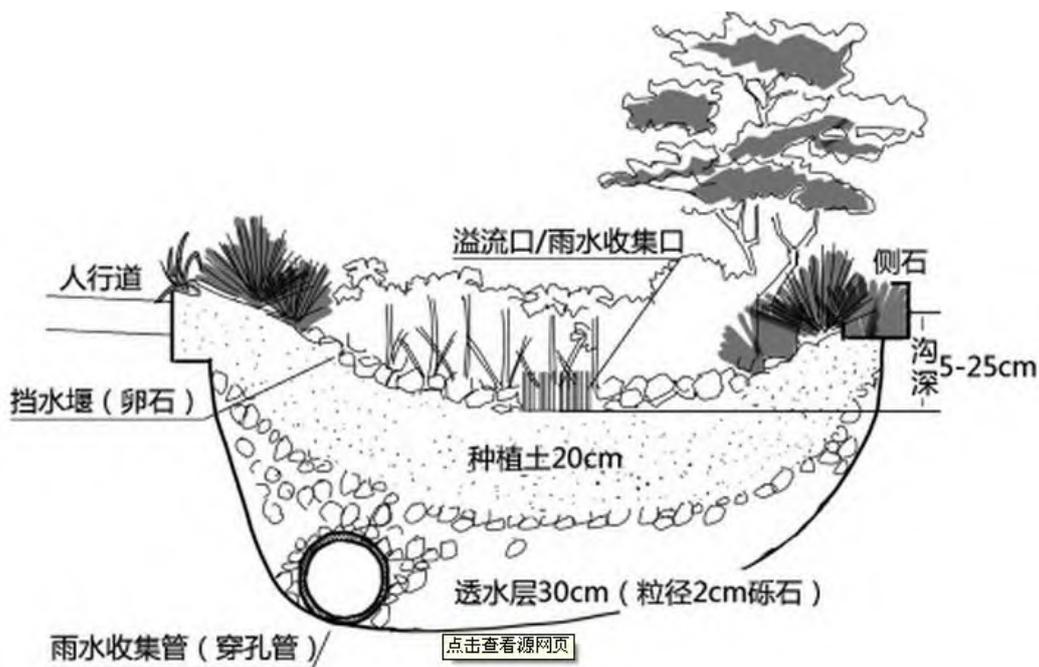


图 5.3-5 雨水花园参考图 5

5.4 生物滞留

5.4.1 生物滞留设计要求

1 生物滞留系统是由表面雨水滞留层、种植土壤覆盖层、植被及种植土层、砂滤层和雨水收集和雨水利用等部分组成。

2 生物滞留适用于汇水面积小于 1ha 的区域，为保证对径流雨水污染物的处理效果，系统的有效面积一般为该汇水区域的不透水面积的 5%-10%。

(1) 表面雨水滞留层

在系统表面留有一定低于周边地表标高的空间，用以收集径流雨水以及当径流量大时暂时储存雨水。

(2) 种植土壤覆盖层

在种植土表层铺树叶、树皮等覆盖物，防止雨水径流对表面土层的直接冲刷，减少水土流失。还可以使植物根部保持潮湿，为生物生长和分解有机物提供媒介，并过滤污染物。

(3) 植被及种植土层

该层结构用于过滤径流雨水。植物选择上需要注意的是应选择当地的常见乔木、灌木、草本等植物。

(4) 砂滤层

在砂滤层和种植土层间添加 200g/m² 土工布用于防止土层被侵蚀进入砂滤层堵塞渗管。渗管开孔率不小于 2%，砂滤层采用黄豆大小的滤料。

5.4.2 生物滞留雨水径流削减量计算

$$Q_{sd} = \frac{U_s}{t} - \frac{U_s}{T_s} + S_s \quad (5.4.2-1)$$

式中： Q_{sd} ——生物滞留措施雨水径流削减量 (L/s)；

U_s ——生物滞留蓄水量 (L)；

t ——降雨历时 (s)；

T_s ——生物滞留蓄水量设计排空时间 (s)；

S_s ——生物滞留下渗量 (L/s)。

其中，生物滞留下沉区域蓄水量 U 计算公式：

$$U = F_{sa} h_s \quad (5.4.2-2)$$

式中： h_s ——下沉深度，即生物滞留平均水深 (m)；

F_{sa} ——生物滞留种植土壤过滤层区域面积 (m²)；

其中，下渗量计算公式参照下沉式（下凹式）绿地。

5.4.3 生物滞留参考图

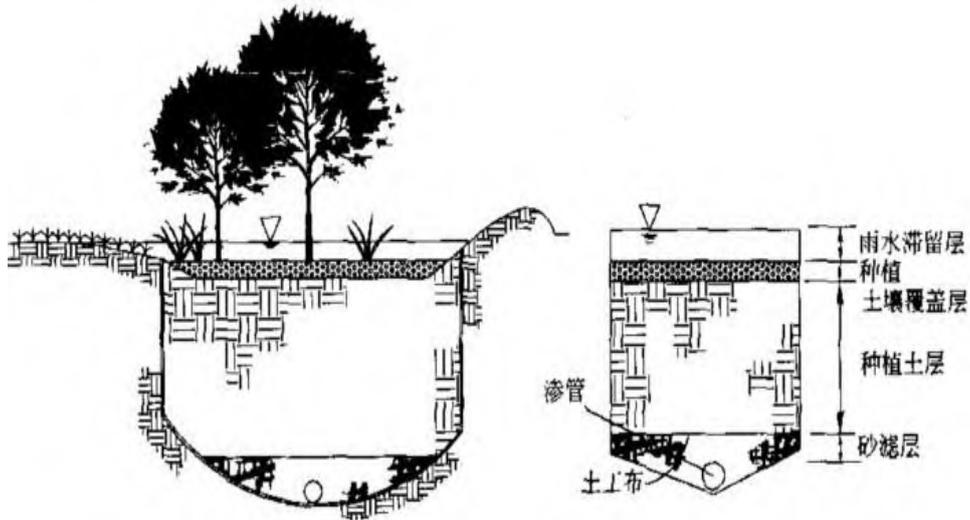


图 5.4-1 生物滞留系统断面参考图

5.5 屋顶绿化

5.5.1 屋顶绿化设计要求

1 屋顶绿化分为花园式绿化及简单绿化，新建建筑宜采用花园式屋顶绿化，原有建筑活荷载大于等于 3.0kN/m^2 ，需进行花园式屋顶绿化时，应进行荷载评估，根据实际的荷载进行相应的设计；建筑活荷载大于 2.0kN/m^2 ，可进行简单式屋顶绿化。

2 屋顶绿化宜把生态功能放在首位。

3 防水层应采用耐腐蚀，耐老化，防根系插刺、抗老化的材料，花园式屋顶绿化的防水等级应采用 I 级防水，简单式屋顶绿化采用 II 级防水。

4 屋顶绿化设计应由具有园林设计资质的单位承担，在新建建筑上进行屋顶绿化，应算出屋顶绿化的荷载，确定楼面荷载等级来进行楼板配筋。在旧建筑物屋顶进行绿化，应先全面调查建筑物的承重资料，应符合《屋面工程质量验收规范》(GB50207) 和《屋面工程技术规范》(GB50345) 的技术要求，根据屋顶的承重评估，设计屋顶绿化方案。

5 屋顶绿化荷载计算必须按照《建筑结构荷载规范》(GB50009-2006) 规定执行，按屋顶绿化最大的荷载进行屋面承载力的核算，确保楼房的承重安全。

6 屋顶绿化的防水做法和质量应符合《屋面工程施工质量验收规范》(GB50207-2002) 和《种植屋面工程技术规程》(JGJ 155-2007) 的相关规定的要求。

7 屋顶绿化宜与建筑物同步设计、同步施工和同步竣工验收，应明确养护管理责任人。

5.5.2 屋顶绿化措施雨水径流削减量计算

屋顶绿化雨水径流削减量计算公式如下。

当缺少相关计算参数时，屋顶绿化雨水径流削减量可按照下式计算：

$$Q_{\text{wd}} = P_{N,t}(1 - \psi_{N,t})Fa \quad (5.5.2-1)$$

式中： Q_{wd} ——屋顶绿化雨水径流削减量 (L/s)；

$\psi_{N,t}$ ——屋顶绿化屋面径流系数；

$P_{N,t}$ ——重现期为 N 、历时为 t 的设计降雨量；

F_{wa} ——屋顶绿化面积 (m^2)。

当相关参数齐全时，屋顶绿化雨水径流削减量 Q_{wd} 计算公式如下：

$$Q_{wd} = 1000\alpha KJFa \quad (5.5.2-2)$$

式中： α ——综合安全系数，一般可取 0.5~0.6；

K ——土壤渗透速率 (m/s)，由试验确定；

J ——水力坡度，垂直下渗时， $J=1$ ；

F_{wa} ——屋顶绿化面积 (m^2)。

5.5.3 屋顶绿化参考图



图 5.5-1 屋顶绿化参考图

5.6 渗透铺装

5.6.1 渗透铺装的设计要求

1 硬化地面可采用透水铺装入渗，根据土基透水性要求可采用半透水和全透水铺装结构。

半透水路面结构设计时应满足路面结构内排水顺畅；全透水路面结构设计时应特别考虑土基渗透性和荷载大小，当土基渗透系数 $K < 7 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，应在土基中设置排水盲沟（管），排水盲沟（管）应与市政排水系统相连，并设防倒流措施。

2 透水地面包括自然裸露地面、公共绿地、绿化地面、镂空面积大于等于

40%的镂空铺地（如植草砖），以及透水砖、透水沥青和透水混凝土。

透水水泥混凝土路面适用于新建城镇轻荷载道路、园林中的轻型荷载道路、广场和停车场等；透水沥青路面适用于各等级道路；透水砖路面适用于人行步道、广场、停车场、步行街。

3 新建项目硬化地面中，建筑物的室外可渗透地面率不少于40%。其中，人行道、室外停车场、步行街、自行车道、广场和建设工程的外部庭院应分别设置渗透性铺装设施，其渗透铺装率不小于70%。

4 具备透水地质要求的新建（含改、扩建）人行步道、城市广场、步行街、自行车道应采用透水铺装路面，透水铺装路面横坡宜采用1.0%~1.5%，且透水铺装面积的比例不应小于70%。

5 透水砖地面的铺装结构自下而上由土基、透水底基层、透水基层、透水找平层、透水砖面层组成，其面层在边缘应有约束。

6 透水路面结构应便于施工，利于养护并减少对周边环境及生态的影响。

7 透水砖地面的表面平整度应每20m检测一处，允许偏差≤5mm。顺直度反映铺装砖缝的顺直程度，采用5m拉线和钢尺法检测。透水砖地面的纵缝顺直度应每40m检测一处，允许偏差≤10mm；横缝顺直度应每20m检测一处，允许偏差≤10mm。

8 面层透水砖的透水系数应不小于0.1mm/s，下面各层的透水系数应不小于上层的。

9 面层透水砖的有效孔隙率应不小于8%，透水混凝土的有效孔隙率应不小于10%，砂砾料和砾石的有效孔隙率应大于20%。

10 未尽事宜参照《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135、《透水沥青路面技术规程》CJJ/T190、《透水砖铺装施工与验收规程》DB 11/T 686以及《透水砖路面（地面）设计与技术规程 DBJ 13-104-2008》的相关规定。

5.6.2 渗透铺装措施雨水径流削减量计算公式

当降雨量超过铺装层容水量和路基土壤下渗量时就产生积水和径流，但缺少相关计算参数时，渗透铺装措施雨水径流削减量可按照下式计算：

$$Q_{td} = P_{N,t}(1 - \psi_{N,t})Fa \quad (5.6.2-1)$$

式中： Q_{td} ——透水地面铺装雨水径流削减量（L/s）；

$\psi_{N,t}$ ——透水地面径流系数；

$P_{N,t}$ ——重现期为 N 、历时为 t 的设计降雨量；

F_{ta} ——透水地面铺装面积 (m^2)。

当计算参数齐全时，渗透铺装措施雨水径流削减量可按照下式计算：

$$Q_{td} = \left(\frac{W_p}{t} + K_j \right) F \quad (5.6.2-2)$$

式中： W_p ——透水地面铺装层容水量 (mm)；

K_j ——基层的饱和导水率 (mm/min)；

t ——降雨历时 (s)。

渗透铺装容水量可按照下式计算：

$$W_p = h_m n_m + h_z n_z + h_d n_d \quad (5.6.2-3)$$

式中： h_m ——面层厚度 (mm)；

n_m ——面层有效孔隙率；

h_z ——找平层厚度 (mm)；

n_z ——找平层有效孔隙率

h_d ——垫层厚度 (mm)；

n_d ——垫层有效孔隙率。

5.6.3 渗透铺装参考图



图 5.6-1 渗水砖参考图

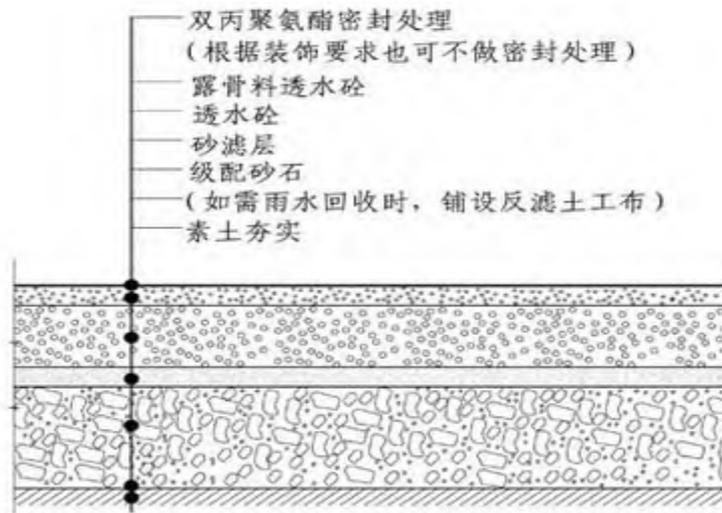


图 5.6-2 露骨料透水砼铺装参考图

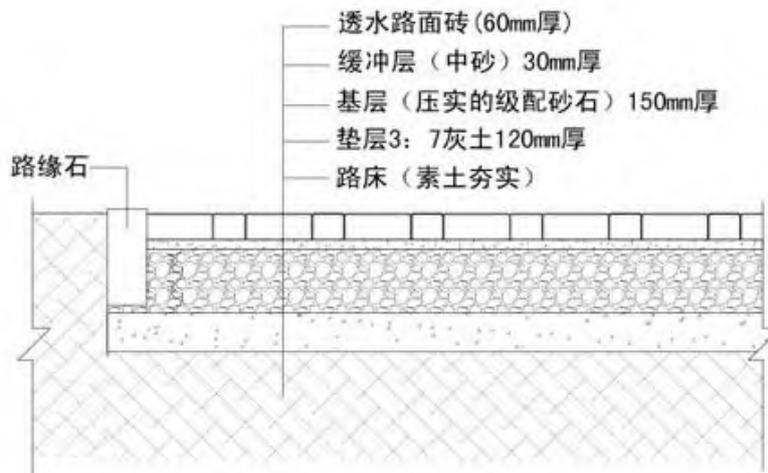


图 5.6-3 渗水砖铺设参考图

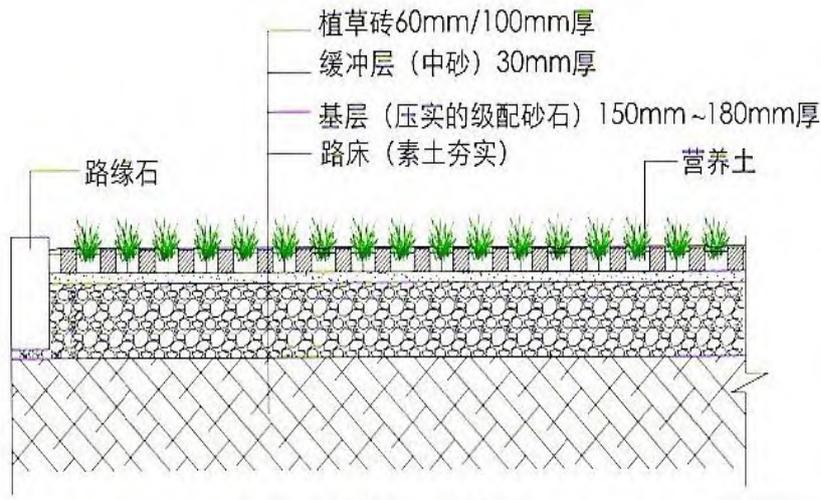


图 5.6-4 植草砖铺设参考图

5.7 透水人行道

5.7.1 透水人行道设计要求

- 1 透水人行道路面结构除满足承载要求以外，还应满足透水、储水功能要求。
- 2 透水人行道路面结构类型的选择应根据土基承载能力、土基的均匀性、地下水的分布来确定。
- 3 透水人行道下的土基应具有一定的渗透性能，土壤渗透系数应 $\geq 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且渗透面距离地下水位应大于 1.0m。渗透系数 $< 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 或膨胀土等不良土基、在水源保护区，不宜修建透水人行道。

4 透水砖、透水水泥混凝土急透水水泥稳定碎石的有效孔隙率应 $\geq 15\%$ ，渗透系数应 $\geq 1.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ 。

5 透水人行道横坡度不宜小于 1.0%。特殊路段或步行广场可根据实际情况结合其他排水设施设置纵、横坡度。

5.7.2 透水人行道路面措施雨水径流削减量计算

当降雨量超过透水人行道路面基层容水量和路基土壤下渗量时就产生积水和径流，但缺少相关计算参数时，透水人行道路面措施雨水径流削减量可按照下式计算：

$$Q_{rd} = P_{N,t} (1 - \psi_{N,t}) Fa \quad (5.7.2-1)$$

式中： Q_{rd} ——透水地面铺装雨水径流削减量 (L/s)；

$\psi_{N,t}$ ——透水人行道地面径流系数；

$P_{N,t}$ ——重现期为 N 、历时为 t 的设计降雨量；

F_{ra} ——透水人行道铺装面积 (m^2)。

当计算参数齐全时，透水人行道路面雨水径流削减量可按照下式计算：

$$Q_{rd} = \left(\frac{W_p}{t} + K_j \right) F \varepsilon \quad (5.7.2-2)$$

式中： W_p ——透水地面铺装层容水量 (mm)；

K_j ——基层的饱和导水率 (mm/min)；

t ——降雨历时 (s)。

透水人行道路面容水量可按照下式计算：

$$W_p = h_m n_m + h_z n_z + h_d n_d \quad (5.7.2-3)$$

式中： h_m ——面层厚度 (mm)；

n_m ——面层有效孔隙率；

h_z ——基层厚度 (mm)；

n_z ——基层有效孔隙率。

h_d ——垫层厚度， mm

n_d ——垫层有效孔隙率

5.7.3 透水人行道参考图

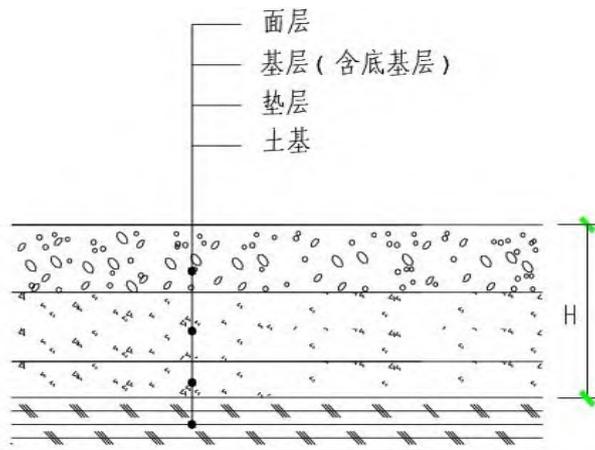


图 5.7-1 透水人行道基本结构组成参考图

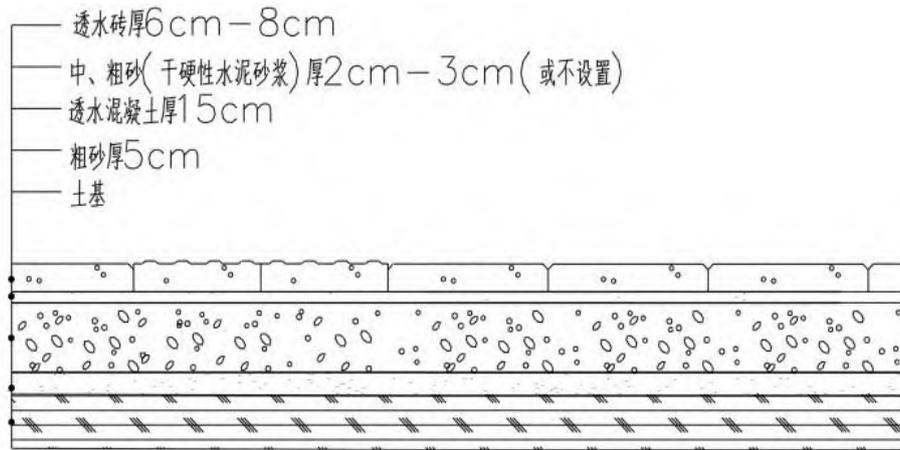


图 5.7-2 典型透水人行道结构 (一) 参考图

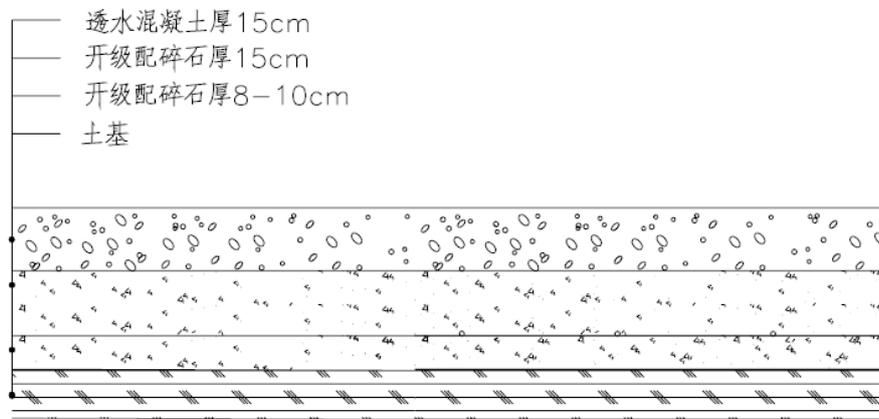


图 5.7-3 典型透水人行道结构 (二) 参考图

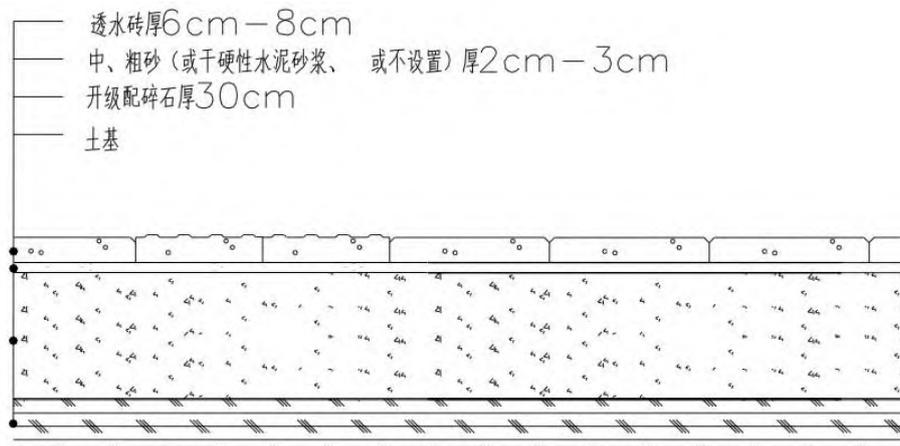


图 5.7-4 典型透水人行道结构 (三) 参考图

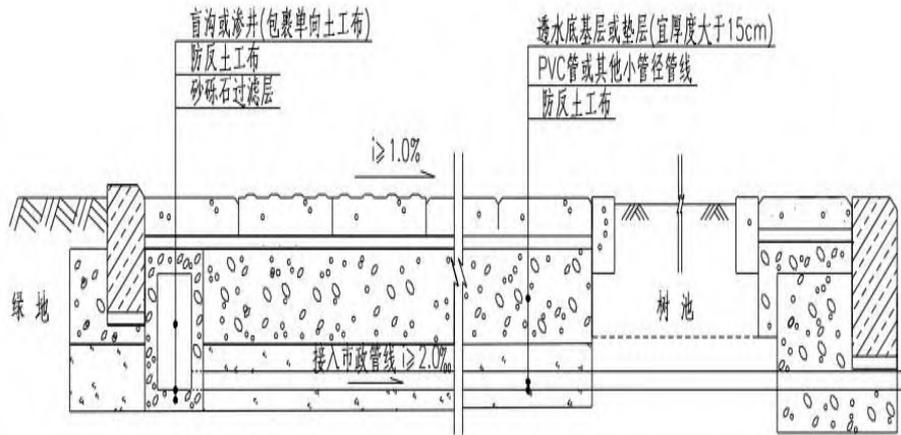


图 5.7-5 透水人行道横断面参考图

5.8 雨水调蓄设施

5.8.1 雨水调蓄设施的设计要求

1 建设项目需要削减排水管道峰值流量防治地面积水、提高雨水利用程度时，可设置雨水调蓄设施。

2 雨水调蓄设施的设置优先考虑与景观水池、消防水池、雨水利用池合建，尽量利用现有设施。

3 雨水调蓄设施包括雨水调蓄池、水塘、水池、湖泊、屋面水池、屋顶雨水流量控制水池等。

4 雨水调蓄设施的位置，应根据调蓄目的、排水体制、管网布置、溢流管下游水位高程和周围环境等综合考虑后确定。

5 新建建设工程硬化面积达 10000m² 以上的项目，除城镇公共道路外，应当设置雨水调蓄设施，并在 12 小时内将所蓄的水排到最低水位，其外排水量不应超过公共排水管道的排水能力。

5.8.2 雨水调蓄池的组成

雨水调蓄池的系统组成包括集水区、初流分流器、处理系统及蓄水池。

1 集水区。建筑物如小区雨水调蓄系统集水区是屋顶，其表面一般选择如石板瓦之类的化学惰性材料。绿化屋顶也可以作为雨水系统的集水区，这种屋顶能截流 50% 以上的降雨，但是植被底层根据其构成的情况可以对雨水起到过滤的作用。

2 初流分流器。小区雨水调蓄系统在无降雨期间，屋顶会被大气中的颗粒物和鸟的粪便污染。屋顶的初次降雨水流往往比后续径流的污染更大，因此，需要设置初流分流器。

3 处理系统。用于非饮用水的雨水在注入蓄水池之前一般只需过滤处理。推荐使用渗透率为 0.2~1.00mm 的横流式过滤器或者网式过滤器。

4 蓄水池。蓄水池是雨水调蓄系统中必不可少的一部分，蓄水池可以用多种材料建设，如塑料、混凝土、钢铁等。如所选用是塑料材质，则宜为再生材料，且塑料模块装置可相互拼接和任意拆卸。池子最好置于地面以下，以避免日光的照射，最大限度地减少采集雨水中藻类的生长。池子可与景观水池合并，所集蓄的水还可以用作消防、绿化用水等等。

5.8.3 雨水调蓄池系统分类

基于水力特性，可将雨水调蓄系统分为全流型、分流型、滞留控制型、下渗型。

1 全流型：通过过滤器，所有的径流都流入蓄水池。设计过滤器时，应遵循这样的原则：即使过滤器堵塞，其上游的来水管道也不会溢流。蓄水池集满后雨水将溢出，流入排水管网。

2 分流型：使用专用横流式过滤器将雨水引入蓄水池，有一部分雨水绕过蓄水池。绕过蓄水池的水量依赖于横流式过滤器上游集水管中的流速。

3 滞留控制型：这种类型的蓄水池中集蓄额外的水量（滞留水量），并通过控制阀将这部分水量以较低流速流入排水官网。这种系统降低了流入排水系统的最大流量，在大雨期间，可以减少排水管网超载和发生洪水的风险。

4 下渗型：水池蓄满后，溢出的雨水可下渗到周围地下，以补给当地地下水位。

5.8.4 雨水调蓄设施雨水径流削减量计算

雨水调蓄设施雨水径流削减量计算公式：

$$Q_{\text{txd}} = 1000 \left(\frac{V_{\text{txd}}}{t} - \frac{V_{\text{txd}}}{T_{\text{txd}}} \right) \quad (5.8.4-1)$$

式中： Q_{txd} ——雨水调蓄设施雨水径流削减量（L/s）；

V_{txd} ——雨水调蓄设施有效容积（ m^3 ）；

t——降雨历时 (s);

T_{td}——排空时间 (s)。

用于削减排水管道洪峰流量时,雨水调蓄池的有效容积,可按下列公式计算:

$$V = \left[- \left(\frac{0.65}{n^{1.2}} + \frac{b}{t} \frac{0.5}{n+0.2} + 1.10 \right) \lg(\alpha + 0.3) + \frac{0.215}{n^{0.15}} \right] Q t \quad (5.8.4-2)$$

式中: V——调蓄池有效容积 (m³);

α——脱过系数,取值为调蓄池下游排水管道设计流量和上游排水管道设计流量之比;

Q——调蓄池上游设计流量 (m³/min) ;

b、n——暴雨强度公式参数,b=11.259, n=0.750;

t——降雨历时 (min)。

雨水调蓄池的放空时间,可按下列公式计算:

$$T = \frac{V}{3600 Q' / \eta} \quad (5.8.4-3)$$

式中: T——放空时间 (h);

V——调蓄池有效容积 (m³);

Q'——下游排水管道或设施的受纳能力 (m³/s);

η——排放效率,一般可取 0.3~0.9。

用于提高雨水利用程度时,雨水调蓄池的有效容积应根据降雨特征、用水需求和经济效益等确定。

对于雨水净化调蓄池的有效容积,可按下列公式计算:

$$V = n(V_1 - V_2) \quad (5.8.4-4)$$

式中: V——雨水净化储存池有效容积 (m³);

V₁——单一模块容积 (m³);

V₂——模块塑料所占体积 (m³),由所选材料确定;

n——模块数量 (个)。

5.8.5 雨水调蓄池参考图

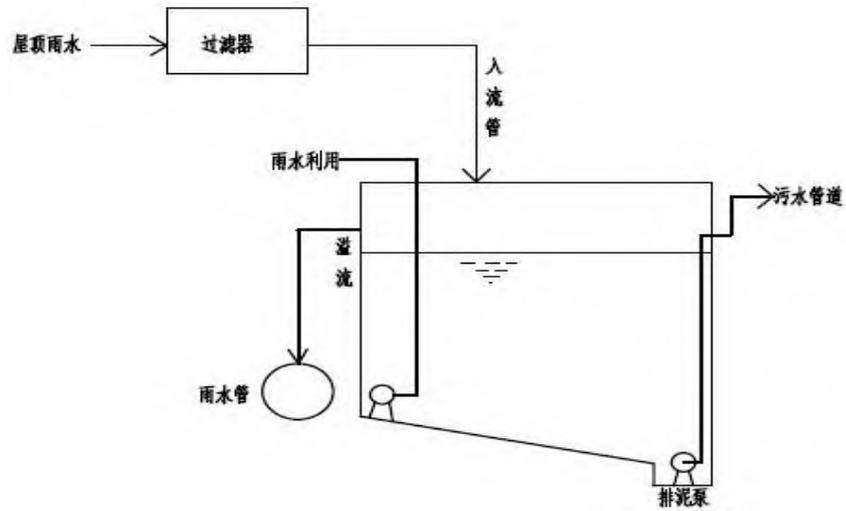


图 5.8-1 雨水调蓄池组成参考图



图 5.8-2 塑料雨水净化调蓄池参考图

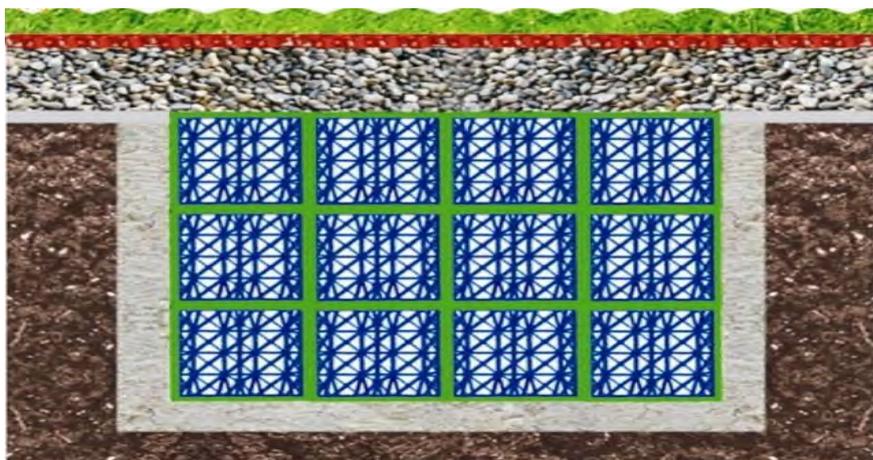


图 5.8-3 塑料雨水净化储存池剖面参考图

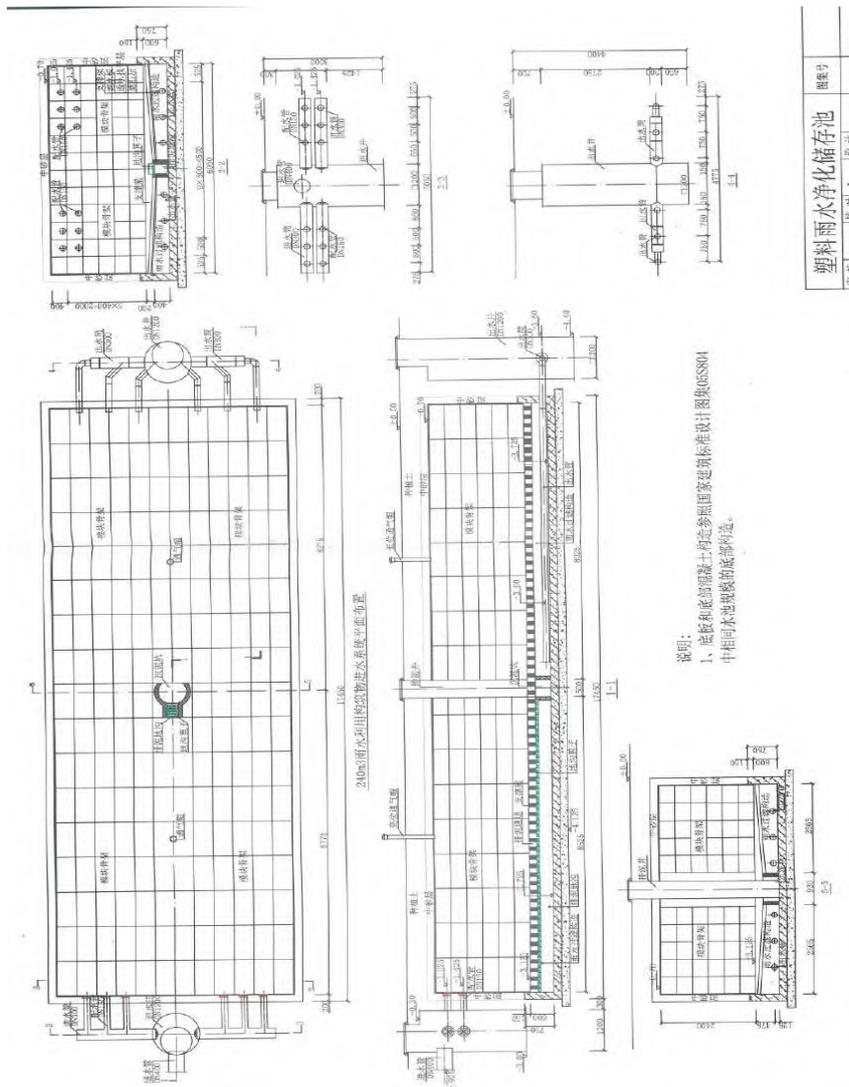


图 5.8-4 塑料雨水净化储存池设计参考图

5.8.6 出水口控制

雨水出水口是建设项目排水设施组成部分，雨水出水一般排入河渠以及市政雨水管网或合流制排水管网。

1 雨水调蓄池应与与道路排水系统结合设计，应特别注意上下游排水流量的衔接。出水管管径不应超过市政管道排水能力，雨水出水口直径应小于其上游市政接驳管直径 1~2 号。

2 在雨水出水口前应相应设置溢流口，溢流口直径应小于其上游市政接驳管直径 1 号。

3 在雨水出水口前可设置流量控制井、调流阀等措施，按设计流量进行调节，防止由于出水口过流能力限制造成管道堵塞。

4 雨水出水口需有明显标识，便于监督检查，并在相关图纸上标注。

5.9 渗排一体化系统

渗排一体化系统,由一系列具有渗透功能的雨水检查井与采用穿孔管管材的管渠组成,具有雨水渗透、储存、排放的综合功能,以土壤入渗为雨水的间接利用方式,适用于土壤有一定渗透能力区域的雨水利用工程。

5.9.1 雨水检查井设计要求

1 渗透检查井用于连接渗透管道、检修管道并渗透雨水,渗透弃流井用于小面积屋面的雨水初期弃流,有集水功能的渗透井,用井算取代井盖。

2 井深小于 1.4m 时,安装滚塑成型成品井于绿地、人行道下;井深小于 6m 时,安装焊接管件组合井于车行道下。

3 检查井均采用 PE(聚乙烯)材质。

5.9.2 雨水渗透管设计要求

雨水渗透管是在传统雨水排放的基础上,将雨水管改为渗透管(穿孔管),或周围回填砾石,雨水通过埋设于地下的多孔管材向四周土壤层渗透,应满足下列要求:

1 渗透管沟应设置沉泥井等预处理设施。

2 渗透管可采用 PVC 穿孔管、PE 渗排管、无砂混凝土管等材料制成,塑料管开孔率应控制在 1~3% 之间,无砂混凝土管的孔隙率应大于 20%。

3 渗透管敷设坡度宜采用 0.01~0.02。

4 渗透管四周填充砾石或其他多孔材料,砾石层外包土工布,土工布搭接宽度不应少于 150mm。

5 渗透检查井的出水管口管底标高不应高于入水管口管底标高,但不应高于上游相邻井的出水管口管底标高。

6 渗透管沟设在行车路面下时覆土深度不应小于 700mm。

7 城镇公共道路雨水的排放和削减应当设置渗排一体化系统。

5.9.3 雨水渗透管雨水径流削减量计算

雨水渗透管雨水径流削减量计算公式如下:

$$Q_{gd} = W_s \quad (5.9.3-1)$$

式中: Q_{gd} ——雨水渗透管雨水径流削减量 (L/s);

W_s ——渗透量 (L/s)。

其中，渗透量计算如下：

$$W_s = 1000 \pi L \alpha K J \quad (5.9.3-2)$$

式中： W_s ——渗透量 (L/s)；

α ——综合安全系数，一般可取 0.5~0.6；

K ——土壤渗透系数 (m/s)；

J ——水力坡降，一般可取 $J=1$ 。

5.9.4 雨水渗透管（渠）参考图

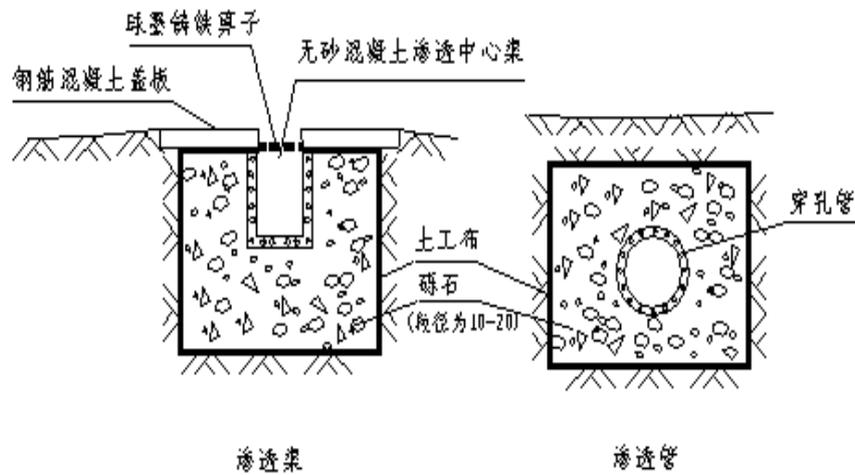


图 5.9-1 渗透渠与渗透管参考图



图 5.9-2 渗透管参考图

5.10 其它渗透措施

5.10.1 其它渗透设施设计要求

1 入渗井：一般用成品或混凝土建造，其直径小于 1m，井深由地质条件决定。井底距地下水位的距离不能小于 1.5m。渗井一般有两种形式。形式 A 如图所示，渗井由砂过滤包裹，井壁周边开孔。雨水经砂层过滤后渗入地下，雨水中的杂质大部被砂滤层截留。渗井 B 如图所示，这种渗井在井内设过滤层，在过滤层以下的井壁上开孔，雨水只能通过井内过滤层后才能渗入地下，雨水中的杂质大部被井内滤层截留。过滤层的滤料可采用 0.25~4mm 的石英砂，其透水性应满足 $K \geq 1 \times 10^{-3} \text{m/s}$ 。渗井 A 相比渗井 B 中的滤料容易更换，更易长期保持良好的渗透性。

2 排水蜂房：采用 PP 材质，片状结构，孔隙率高达 90% 以上，安装、方便，可作为运动场、停车场等大面积区域的雨水收集储存设施。排水蜂房可以承受运动产生的压力，快速疏导雨水，防止地面出现局部积水。

5.10.2 其它渗透设施计算公式

1 其它渗透设施雨水径流削减量计算公式：

$$Q_d = W_s \quad (5.10.2-1)$$

2 渗透设施的渗透量计算公式：

$$W_s = 1000\alpha K J A_s \quad (5.10.2-2)$$

式中： W_s ——渗透量 (L/s)；

α ——综合安全系数，一般可取 0.5~0.6；

K ——土壤渗透系数 (m/s)；

J ——水力坡降，一般可取 $J=1$ ；

A_s ——有效渗透面积 (m^2)。

3 渗透设施的有效渗透面积应按下列要求确定：

A 水平渗透面按投影面积计算。

B 竖直渗透面按有效水位高度的 1/2 计算。

C 斜渗透面按有效水位高度的 1/2 所对应的斜面实际面积计算。

D 地下渗透设施的顶面积不计。

4 渗透设施的产流历时内的蓄积雨水量应按下列公式计算

$$W_P = \max (W_C - W_S) \quad (5.10.2-3)$$

式中： W_P ——产流历时内的蓄积水量 (m^3)，产流历时经计算确定，并宜小于 120min；

W_C ——渗透设施进水量 (m^3)。

5 渗透设施的进水量

渗透设施进水量应按下式计算，并不宜大于日雨水设计径流总量：

$$W_C = 1.25 \left[60 \times \frac{q}{1000} \times (F_y \Psi_m + F_C) \right] t_c \quad (5.10.2-4)$$

式中： F_y ——渗透设施接纳的集水面积 (hm^2)；

F_C ——渗透设施的直接受水面积 (hm^2)，埋地渗透设施为 0；

t_c ——渗透设施的产流历时 (min)。

6 渗透设施的储存容积宜按下式计算：

$$V_s \geq \frac{W_P}{N_s} \quad (5.10.2-5)$$

式中： V_s ——渗透设施的储存容积 (m^3)；

N_s ——填料的孔隙率，不应小于 30%，无填料者取 1。

5.10.3 其它渗透设施参考图

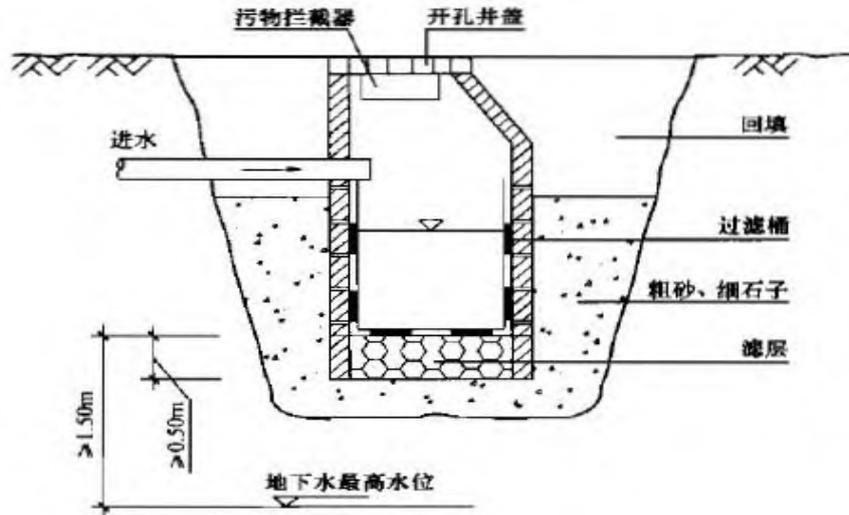


图 5.10-1 渗井 A 参考图

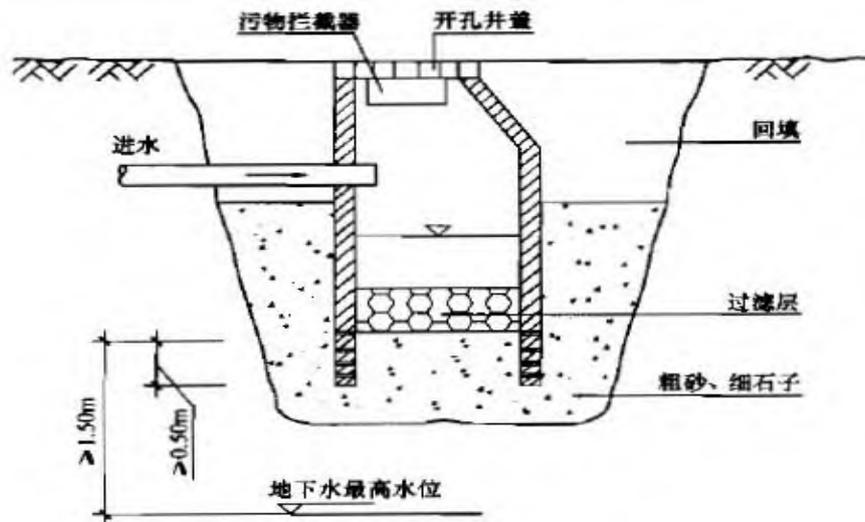


图 5.10-2 渗井 B 参考图

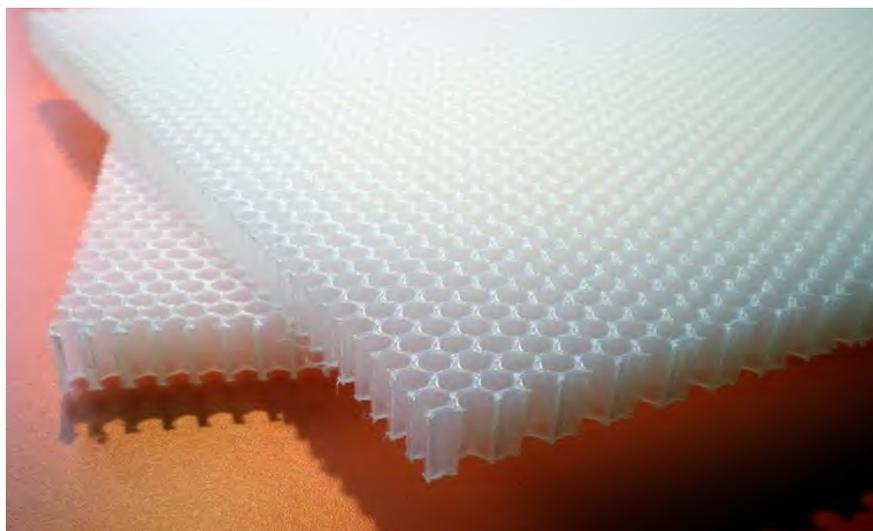


图 5.10-3 排水蜂房参考图



图 5.10-4 排水蜂房施工参考图

5.11 雨水储存利用措施

5.11.1 雨水储存利用措施设计要求

雨水储存池可采用室外埋地式塑料模块蓄水池、硅砂砌块水池、混凝土水池等。

1 雨水储存利用系统应选择无污染或污染较轻的汇流面，同时避开垃圾堆、工业污染地等污染源。

2 雨水储存设施因条件限制必须设在室内时，应设溢流排水及警报装置，且溢流管必须排至室外安全处，并防止回灌。

3 应设检查口或检查井，检查口下方的池底设集泥坑，深度不小于 300mm，平面尺寸应满足移动式排污泵操作需求；当分格时，每格都应设检查口和集泥坑，池底设不小于 5% 的坡度坡向集泥坑，检查口附近宜设给水栓；

4 当不具备设置排泥设施或排泥确有困难时，应设搅拌冲洗管道，搅拌冲洗水源宜采用池水；

5 雨水收集池兼作沉淀池时，进水和吸水应避免扰动池底沉积物。

6 塑料模块组合水池作为雨水储存设施时，应考虑上部荷载的影响，塑料模块的竖向承载能力应大于 400 KN/m²，考虑模块使用期限的安全系数应大于 2.0。

7 塑料模块水池内应具有良好的水流流动性，直径 50mm 的颗粒能随水流动，不堵塞，塑料模块外围包有土工布层。

5.11.2 雨水储存利用措施计算公式

雨水池的利用容积可按下列要求进行计算：

1 有连续 10 年以上逐日降雨量和逐日用水量资料时，宜采用日调节计算法确定雨水池利用容积与平均雨水收集效率之间的关系曲线，再由技术经济分析后确定雨水收集效率和利用容积；

2 降雨资料不足时，可采用 1~2 年一遇最大 2 小时降雨扣除初期径流后的径流量确定雨水池的利用容积。收集屋面雨水利用，每 100 m² 屋面所需存储设施的有效容积可按 3.5m³~5.0m³ 计算。

储存及利用措施雨水外排削减量计算公式：

$$Q_h = 1000 \frac{V_c}{t} \quad (5.11.2-1)$$

式中： Q_h ——储存利用措施雨水外排削减量（L/s）；

V_c ——储存利用池有效容积（ m^3 ）；

t ——降雨历时（s）。

雨水池平均雨水收集效率按下列公式计算：

$$\eta_T = \frac{W_{iT} - W_{uT}}{W_{iT}} \quad (5.11.2-2)$$

式中： η_T ——雨水池平均雨水收集效率；

W_{iT} ——多年日调节计算的总来水量（ m^3 ）；

W_{uT} ——多年日调节计算的总弃水量（ m^3 ）。

案例一（公共排水设施）

广州市排水设施设计条件咨询申请表（仅供参考）

受理号：

××××年 ××月××日

项目名称		XX 公园		
项目概况	地理位置	广州市 XX 路北侧	项目类别	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建
	项目性质	<input type="checkbox"/> 住宅 <input type="checkbox"/> 商业 <input type="checkbox"/> 办公 <input type="checkbox"/> 学校 <input type="checkbox"/> 科研 <input type="checkbox"/> 仓库 <input checked="" type="checkbox"/> 市政设施 <input type="checkbox"/> 体育 <input type="checkbox"/> 厂房 <input type="checkbox"/> 其它		
	占地面积	192208.1 （平方米）	投资规模	XX （万元）
	立项时间	年 月 日	建设周期	XXX （月数）
建设单位 (个人)	名称	广州市 XX 有限公司	负责人	张三
			电话	13900000000
	地址	XX 区 XX 路 XX 街/村 XX 号	联系人	李四
			电话	13800000000
咨询内容	1、排水去向及接驳位置， 2、技术参数，含雨水径流控制计算参数 3、化粪池取消与设置 4、雨水径流控制与雨水利用 5、是否需编制水土保持方案 6、外围是否有洪水、雨水通过本片区的运输需求。			
需提交的资料目录	1、排水设施设计条件咨询申请表 2、规划部门批复的平面图及说明书（历史排水户可用权属证明文件替代）；			
备注	我单位（本人）承诺对申报资料的真实性及数据的准确性（含电子文档与图纸一致性）负责，自愿承担虚报、造假、瞒报等不正当手段而产生的一切法律责任。 <div style="text-align: right;"> 建设单位盖章 （个人申请由个人签名） 年 月 日 </div>			

说明：选择带□项时打“√”，提交的资料除注明外均为一式一份原件或复印件，提交的复印件需加盖建设单位公章。

广州市排水设施设计条件咨询意见（仅供参考）

受理号：

发文号：穗水排设咨字[2014]第 号

项目名称		XXX 公园		
项目概况	地理位置	广州市 XX 路北侧		
	工程性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/>	总投资	万元
	工程规模	用地面积 192208.1 平方米，建筑面积 平方米。 层；开挖方量 万平方米，回填方量 万平方米。		
建设单位名称		广州市 XX 有限公司	主要污染物	生活污水
咨询内容		1、排水去向及接驳位置 2、技术参数； 3、化粪池取消与设置 4、地表径流控制与雨水利用； 5、是否需要编制水土保持方案； 6、外围是否有洪水、雨水通过本片区的运输需求。		
<p>咨询意见：（经办人选择填写）</p> <p>一、排水体制：项目位于__污水处理系统服务范围，排水按__体制设计和实施。</p> <p>二、排水去向：污水排向__路，雨水排向__路；排水接驳参考位置为雨水 <u>X=</u> ， <u>Y=</u> ；污水 <u>X=</u> ， <u>Y=</u> 。</p> <p>三、化粪池：建议<u>取消（或设置）</u>。建筑内部宜设置独立的粪水管，并在室外接入污水管道。</p> <p>四、地表径流控制与雨水利用</p> <p>1. 照《室外排水设计规范》（GB50014-2006，2014 版）、《广州市水务管理条例》、《广州市建设项目雨水径流控制管理办法》等规定，公共排水设施，新建、改建、扩建项目建设后雨水径流量不大于建设前雨水径流量。</p> <p>2. 新建、改建、扩建项目应满足（1）建设工程硬化面积达 10000 平方米以上的项目，按每万平方米硬化面积配建不小于 500 立方米的雨水调蓄设施；（2）建设后综合径流系数一般按不超过 0.5 进行控制；（3）建设后的硬化地面中，除城镇公共道路外，可渗透地面面积的比例不应小于 40%；（4）人行道、室外停车场、步行街、自行街道和建设工程的外部庭院应当分别设置渗透性铺装设施，其渗透铺装率不低于 70%。</p> <p>3. 雨水调蓄池应与与道路排水系统结合设计，出水管管径不应超过市政管道排水能力。</p> <p>五、技术参数：设计重现期 $P \geq$__。</p> <p>六、水土保持方案：根据《中华人民共和国水土保持法》及《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》规定，本项目开工前<u>（不需要或应当）</u>编制水土保持方案报告书、报告表或备案登记表。</p>				

七、其它

1、排水设计须符合《广州市雨水系统总体规划》、《广州市污水治理总体规划修编》及国家现行的设计规范。其他有关设计要求请参见《广州市排水户接驳公共排水管网及其附属设施设计指引》（见 <http://www.gzwater.gov.cn>）。

2、建设单位应按本咨询意见要求委托具相应资质的设计单位编制初步设计文件，并把本咨询意见作为后续办理临时排水许可证、环境影响评价、修建性详细规划以及建设用地规划许可证时的水务部门意见使用。

3、项目施工前须到所在行政区排水行政主管部门办理（施工）临时排水许可证；完成施工后，须到所在行政区排水行政主管部门办理排水接驳核准意见。

4、水土保持方案编制须符合《开发建设项目水土保持技术规范》及有关法律法规要求。参见广东省水土保持网（<http://stbc.digitwater.com>）或咨询广州市水土保持监测站（电话：86676631）。

受理单位：广州市排水设施管理中心

2014年 月 日

说明：选择带□项时打“√”；本表一式两份：主管部门一份，申请单位一份。

广州市公共排水设施设计方案审查申请表（仅供参考）

受理号：

年 月 日

项目名称		XX 公园		
项目概况	地理位置	广州市 XX 路北侧	项目类别	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建
	项目性质	<input type="checkbox"/> 住宅 <input type="checkbox"/> 商业 <input type="checkbox"/> 办公 <input type="checkbox"/> 学校 <input type="checkbox"/> 科研 <input type="checkbox"/> 仓库 <input checked="" type="checkbox"/> 市政设施 <input type="checkbox"/> 体育 <input type="checkbox"/> 厂房 <input type="checkbox"/> 其它		
	占地面积	192208.1（平方米）	投资规模	XXXX（万元）
建设单位 (个人)	名称	广州市 XX 有限公司	负责人	张某
			联系电话	13600000000
	地址	XX 区 XX 路 XX 街/村 XX 号	联系人	李某
			联系电话	13500000000
需提交的资料目录		1、公共排水设施设计方案审查申请表 2、公共排水设施的设计方案（说明书及图纸）（原件 2 份，电子文档 1 份） 3、XX 公园雨水径流控制计算书 4、规划部门出具的相关文件（复印件）		
备注		<p style="text-align: center;">我单位（本人）承诺对申报资料的真实性及数据的准确性（含电子文档与图纸一致性）负责，自愿承担虚报、造假、瞒报等不正当手段而产生的一切法律责任。</p> <p style="text-align: right;"> 建设单位盖章 （个人申请由个人签名） 年 月 日 </p>		

说明：提交的复印件需加盖建设单位公章。

雨水径流控制计算书（仅供参考）

第 页 共 页

项目名称	XX 公园	建设单位	广州市 XX 公司
排水设施性质	<input checked="" type="checkbox"/> 公共排水设施 <input type="checkbox"/> 非公共排水设施	设计阶段	
占地面积	192208.1 平方米	计算书总页数	
<p>计算中采用的主要参数：</p> <p style="text-indent: 2em;">主要参数包括不同下垫面径流系数 $YH_{\text{非渗透}}$，$YH_{\text{可渗透}}$，LD，综合径流系数 ψ，设计暴雨强度 q，设计重现期 P（按 5a 计算），降雨历时 t（按 60min 计算）。</p> <p>计算书基本内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <input type="checkbox"/> 基本资料； 2) <input type="checkbox"/> 建设前综合径流系数计算； 3) <input type="checkbox"/> 建设前雨水径流量计算； 4) <input type="checkbox"/> 建设后综合径流系数计算； 5) <input type="checkbox"/> 建设后雨水径流量计算； 6) <input type="checkbox"/> 雨水径流控制措施计算 			
<p>1) 基本资料</p> <p>a.原始地形图；b.技术方案平面图；c，各类下垫面分布图</p> <p style="text-indent: 2em;">根据文件要求规定，“新建城区综合径流系数的确定以最大限度减少对城市原有水生态环境的破坏为原则，一般控制不超过 0.5；硬化地面中，可渗透地面面积比例不低于 40%”的原则。</p> <p style="text-indent: 2em;">依据原始地形图及各类下垫面，建设前各下垫面的面积统计如表 1；根</p>			

据技术方案平面图，建设后未采取雨水径流控制措施时下垫面的面积统计如表 2。

各下垫面雨量径流系数计算方法依据本指引公式：

$$\Psi_{cal} = \Psi_{min} + \frac{P-1}{10-1}(\Psi_{max} - \Psi_{min})$$

(5.3-1)

式中： Ψ_{cal} ——雨量径流系数计算取值；

Ψ_{max} ——雨量径流系数上限值；

Ψ_{min} ——雨量径流系数下限值；

P——设计重现期。

本项目为新建项目、设计重现期取 5 年。因此计算如下：

(1) 硬屋面、沥青屋面、未铺石子的屋面，混凝土和沥青路面、径流系数范围 0.85~0.95，则

$$\Psi_{cal} = 0.85 + \frac{5-1}{10-1}(0.95 - 0.85) \approx 0.89$$

(2) 大块石铺砌路面或沥青表面处理的碎石路面，径流系数范围 0.55~0.65，则

$$\Psi_{cal} = 0.55 + \frac{5-1}{10-1}(0.65 - 0.55) \approx 0.59$$

其他各下垫面计算方式同上，各计算取值统计如下表：

表 1 建设前下垫面面积统计

下垫面归类	下垫面种类	计算取值	建设前面积 S (m ²)
非渗透路面	硬屋面、沥青屋面、未铺石子的屋面	0.89	728.02
	混凝土和沥青路面	0.89	11688.54
	铺石子的平屋面	0.64	0
	大块石铺砌路面或沥青表面处理的碎石路面	0.59	751.13
	水面	1.0	4274.83
可渗透路面	干砌砖石或碎石路面	0.37	31986.18
	级配碎石路面	0.44	0
	非铺砌的土路面	0.29	6253.88
	透水性人行道	0.29	0
	渗透铺装地面	0.24	0
绿地	绿地或下沉式（下凹式）绿地	0.14	136525.5

	绿化屋面	0.34	0
	植被草沟	0.14	0
	雨水花园	0.14	0
合计			192208.1

表 2 未采取雨水径流控制措施前下垫面面积统计

下垫面归类	下垫面种类	计算取值	建设前面积 S (m ²)
非渗透路面	硬屋面、沥青屋面、未铺石子的屋面	0.89	7340.14
	混凝土和沥青路面	0.89	9311.36
	铺石子的平屋面	0.64	0
	大块石铺砌路面或沥青表面处理的碎石路面	0.59	724.03
	水面	1.0	20104.17
可渗透路面	干砌砖石或碎石路面	0.37	5713.86
	级配碎石路面	0.44	0
	非铺砌的土路面	0.29	1782.6
	透水性人行道	0.29	7450
	渗透铺装地面	0.24	10040.94
绿地	绿地或下沉式（下凹式）绿地	0.14	129741
	绿化屋面	0.34	0
	植被草沟	0.14	0
	雨水花园	0.14	0
合计			192208.1

2) 建设前综合径流系数计算

根据建设前下垫面统计结果如下表：

表 3 建设前下垫面面积统计

下垫面种类	面积 (m ²)
非渗透地面	17442.52
可渗透地面	38240.06
绿地	136525.5
合计	192208.1

建设前综合径流系数计算公式如下：

$$\Psi_{(jsq)} = \frac{\Sigma(F_{\text{非可渗透}} \times \Psi_{\text{非可渗透}}) + \Sigma(F_{\text{可渗透}} \times \Psi_{\text{可渗透}}) + \Sigma(F_{\text{绿地}} \times \Psi_{\text{绿地}})}{S_{\text{建设用地}}}$$

建设前综合径流系数计算结果如下：

$$\Psi_{(jsq)} = 50250.22/192208.1 \approx 0.261$$

3) 建设前雨水径流量的计算

建设前雨水径流量计算公式如下所示：

$$Q_{(jsq)} = Q_s(jsq) - Q_d(jsq)$$

$$Q_s = q\Psi F$$

设计暴雨强度，应按下列公式计算：

$$q = \frac{3618.427(1 + 0.438 \lg P)}{(t + 11.259)^{0.750}}$$

式中：q——设计暴雨强度[L/(s·hm²)]；

t——降雨历时 (min)，取值 60min；

P——设计重现期 (a)，取值 5a。

代入数据，广州地区设计暴雨强度计算结果为 192.7 L/(s·hm²)。

由于项目建设前，没有雨水径流削减措施，因此，Q_{d(jsq)} = 0，则建设前雨水径流量计算如下：

$$Q_{(jsq)} = 0.261 \times 192.7 \times 192208 / 10000 = 966.70 \text{ (L/s)}$$

4) 建设后综合径流系数计算

①根据建设项目总平面布置图，统计得出表 2，项目建设过程中未采取雨水径流控制措施前下垫面面积统计如下：

表 4 未采取雨水径流控制措施前下垫面面积统计

下垫面种类	面积 (m ²)
非渗透地面	37479.7
可渗透地面	24987.4
绿地	129741
合计	192208.1

根据表2和表4,硬化地面面积 62467.1 m²,其中,可渗透地面面积 24987.4 m²,占硬化地面面积的 40.0%。

② 建设项目建设前综合径流系数计算如下:

$$\Psi_{\text{未采取措施前}} = \frac{\Sigma(F_{\text{非可渗透}} \times \Psi_{\text{非可渗透}}) + \Sigma(F_{\text{可渗透}} \times \Psi_{\text{可渗透}}) + \Sigma(F_{\text{绿地}} \times \Psi_{\text{绿地}})}{S_{\text{建设用地}}}$$
$$\Psi_{d(jsq)} = 62408.8/192208.1 \approx 0.325$$

5) 建设后未采取措施时的雨水径流量

建设后雨水径流量计算公式如下所示:

$$Q_{s(jsh)} = q\Psi F$$

设计暴雨强度,应按下列公式计算:

$$q = \frac{3618.427(1 + 0.438 \lg P)}{(t + 11.259)^{0.750}}$$

式中: q——设计暴雨强度[L/(s·hm²)];

t——降雨历时(min),取值 60min;

P——设计重现期(a),取值 5a。

建设后未采取雨水径流控制措施时设计雨水流量计算如下:

$$Q_{s(jsh)} = 0.325 \times 192.7 \times 192208 / 10000 = 1203.75 \text{ (L/s)}$$

6) 与国家、广东省、广州市雨水径流控制相关文件要求对照

根据以上计算结果,得出:

① $Q_{s(jsq)} - Q_{djsq} = 1203.75 - 966.70 = 237.50 \text{ L/s}$,说明建项目建设后未采取雨水径流控制措施前雨水径流量大于建设前雨水径流量,不满足相关文件要求,需要采取雨水径流控制措施;

② 项目建设后未采取雨水径流控制措施时综合径流系数为 0.335,小于 0.5,满足相关文件要求;

③ 项目建设后的硬化地面中,可渗透地面面积的比例为 40.0%,满足相关文件要求;

④ 建设项目硬化面积为 62467.1 m²,按照相关要求,需增加 3123 立方米的雨水调蓄设施。

7) 建设后雨水径流控制措施

根据以上计算结果，首先第一个雨水径流控制措施为增加 3123 立方米的雨水调蓄设施。

根据雨水调蓄设施雨水径流削减量计算公式：

$$Q_{\text{txd}} = 1000 \left(\frac{V_{\text{txd}}}{t} - \frac{V_{\text{txd}}}{T_{\text{txd}}} \right) \quad (5.12)$$

式中： Q_{txd} ——雨水调蓄设施雨水径流削减量（L/s）；

V_{txd} ——雨水调蓄设施有效容积（ m^3 ）；

t ——降雨历时（s）；

T_{txd} ——排空时间（s）。

降雨历时假设取 60min，排空时间 12h， Q_{txd} 计算可得：

$$Q_{\text{txd}} = 1000 \left(\frac{V_{\text{txd}}}{t} - \frac{V_{\text{txd}}}{T_{\text{txd}}} \right) = 795.21 \text{L/s}$$

因为： $795.21 \text{L/s} > 237.50 \text{L/s}$ ，因此，仅这一个措施即可满足要求。

该措施没有导致建设项目下垫面改变，因此，综合径流系数与项目建设后未采取措施前相同。

8) 雨水径流控制措施工程方案

根据实际项目可知，建设项目用地红线内有一条配备水闸的可封闭式河涌建成集雨水调蓄、水体净化和生态景观为一体的多功能生态水体，因此，本项目优先考虑增加景观生态河涌可调蓄能力作为雨水调蓄设施措施。

经统计，水面面积为 20104.17m^2 ，在原有可封闭式河涌基础上，通过合理调度管理，预留 0.15m 可调水位高度，0.15m 水深可调高度作为雨水调蓄措施，则雨水调蓄水量为 $20104.17\text{m}^2 \times 0.15\text{m} = 3015.63 \text{m}^3$ ，大于需要增加的 3123 立方米的雨水调蓄容积，满足要求。

则项目建设后雨水径流量为 $Q_{\text{(jsh)}} = 1203.75 - 795.21 = 408.54 \text{L/s}$ 。

9) 结论

根据计算，项目建设前综合径流系数为 0.261，雨水径流量 $Q_{\text{(jsq)}}$ 为 966.70 L/s，建设后未采取措施前雨水径流量 1203.75 L/s，采取增加景观生态河涌可调蓄能力作为雨水调蓄设施措施后，雨水径流削减量为 795.21 L/s，建设后雨

水径流量 $Q_{(jsh)}$ 为 408.54L/s，项目建设后雨水综合径流系数为 0.335，硬化地面面积中，可渗透地面面积占硬化地面面积的 40.0%。

表 5 建设项目项目建设前（后）雨水径流参数

	综合径流系数	雨水径流量 Q_s (L/s)	措施削减量 Q_d (L/s)
建设前	0.261	966.70	0
建设后	0.335	408.54	795.21

XX 公园（雨水径流控制部分）项目建议书或可研编制提纲

（仅供参考）

1 概述

建设项目地址位于广州市 XX 路北侧，占地面积约为 19.22 万平方米，建设项目排水设施属于公共排水设施。根据计算，建设项目建设前综合径流系数为 0.261，雨水径流量为 966.89 L/s；建设后，建设后未采取措施前雨水径流量 1203.75 L/s，采取增加景观生态河涌可调蓄能力作为雨水调蓄设施措施后，雨水径流削减量为 763.89 L/s，建设后雨水径流量 $Q_{\text{径流(建设后)}}$ 为 439.86L/s，项目建设后雨水综合径流系数为 0.335，硬化地面面积中，可渗透地面面积占硬化地面面积的 40.0%。

2 项目建设的必要性

2.1 国家、省相继出台《国务院办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》（国办发〔2013〕23 号）、《住房城乡建设部关于印发城市排水（雨水）防涝综合规划编制大纲的通知》（建城〔2013〕98 号）以及《广东省人民政府办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的意见》（粤府办〔2014〕15 号），广州作为省会城市，有必要带头落实城市雨水径流控制。广州出台《广州市建设项目雨水径流控制管理办法》，并贯彻实施该办法，努力在雨水径流控制方面起到模范带头作用。

2.2 城市初雨污染成为城市主要污染源之一，雨水径流控制能够有效遏制初雨污染，保证城市整体截污效果。雨水径流控制的实施能够有效起到城市防洪防涝的作用，减少暴雨对城市的损失，提升广州的城市形象。

2.3 （1）雨水是城市生态环境用水的理想水源。城市绿地在空间上是成片分散的，这一特点为雨水利用创造了条件。降雨不仅在空间上分布是分散的，而且水质清洁，弥补了再生水的不足。所以，雨水是城市生态环境用水的理想水源。（2）城市雨水利用的经济意义和生态意义。（3）有利于控制水体污染、预防水体富营养化，水华或海域赤潮的发生。（4）有利于水土保持，改善生态环境，提升城市形象。

3 方案论证

建设项目排水系统主要分为室内排水系统和室外排水系统，系统布局论证

(略)。

依据《广州市建设项目雨水径流控制管理办法》规定，“新建建设工程硬化面积达 10000 平方米以上的项目，除城镇公共道路外，每万平米硬化面积配建不小于 500 立方米的雨水调蓄设施”的要求，由于项目的硬化面积为 62467.6 平方米，因此需要至少配建 $500 \times 6 = 3000$ 立方米的雨水调蓄设施。

根据实际项目可知，建设项目用地红线内有一条配备水闸的可封闭式河涌建成集雨水调蓄、水体净化和生态景观为一体的多功能生态水体，因此，本项目优先考虑景观生态河涌作雨水调蓄设施。

经统计，水面面积为 20104.17m^2 ，在原有可封闭式河涌基础上，通过合理调度管理，预留 0.15m 可调水位高度，0.15m 水深可调高度作为雨水调蓄措施，则雨水调蓄水量为 $20104.17\text{m}^2 \times 0.15\text{m} = 3015.63\text{m}^3$ ，大于需要增加的 3000 立方米的雨水调蓄容积，项目建设后雨水径流量为 $Q_{\text{径流(建设后)}} = 1203.75 - 763.89 = 439.86\text{L/s}$ ，满足“建设项目建设后的雨水径流量不超过建设前的雨水径流量”要求。

4 投资估算及经济评价

本项目中，投资估算包括雨水径流控制设施建筑工程费用 32.5 万元。

5 附图

5.1 建设前原始地形图。

5.2 项目开发建设后雨水径流控制平面布置图。

XX 公园初步设计文件（仅雨水径流控制部分）编制提纲

（仅供参考）

1 设计说明书

1.1 概述

建设项目地址位于广州市 XX 路北侧，占地面积约为 19.22 万平方米，建设项目排水设施属于公共排水设施。根据计算，建设项目建设前综合径流系数为 0.261，雨水径流量为 966.89 L/s；建设后，建设后未采取措施前雨水径流量 1203.75 L/s，采取增加景观生态河涌可调蓄能力作为雨水调蓄设施措施后，雨水径流削减量为 763.89 L/s，建设后雨水径流量 $Q_{\text{径流(建设后)}}$ 为 439.86L/s，项目建设后雨水综合径流系数为 0.335，硬化地面面积中，可渗透地面面积占硬化地面面积的 40.0%。

1.2 设计内容

参照《室外排水设计规范》（GB 50014-2006 2013 版），《建筑与小区雨水利用工程技术规范》（GB50400-2006）等规范，增加雨水径流控制计算书及相关设计内容。

2 工程概算书

本项目中，工程概预算书中包括雨水径流控制设施概算金额中建筑工程费用 32.5 万元，设备及安装工程费用 5.6 万元，详见工程概算表格。

3 主要材料与设备表

详见雨水径流控制设施主要材料与设备表。

4 设计图纸

4.1 在原始地形图（背景淡显）基础上布置排水系统工程（含雨水径流控制设施）布置图。

4.2 雨水径流控制设施平面、剖面图。

案例二（新建、改建、扩建的建设项目配套排水设施）

广州市排水设施设计条件咨询申请表（仅供参考）

受理号：

XXXX 年 XX 月 XX 日

项目名称		XX 小区			
项目概况	地理位置	广州市 XX 路南侧	项目类别	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建	
	项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 住宅 <input type="checkbox"/> 商业 <input type="checkbox"/> 办公 <input type="checkbox"/> 学校 <input type="checkbox"/> 科研 <input type="checkbox"/> 仓库 <input type="checkbox"/> 市政设施 <input type="checkbox"/> 体育 <input type="checkbox"/> 厂房 <input type="checkbox"/> 其它			
	占地面积	65511.77（平方米）	投资规模	XXX（万元）	
	立项时间	年 月 日	建设周期	XXX（月数）	
建设单位 (个人)	名称	XXXX	负责人	张三	
			电话	13900000000	
	地址	XX 区 XX 路 XX 街/村 XX 号	联系人	李四	
			电话	13800000000	
咨询内容	1、排水去向及接驳位置， 2、技术参数， 3、化粪池取消与设置 4、雨水径流控制与雨水利用 5、是否需编制水土保持方案 6、外围是否有洪水、雨水通过本片区的转输需求。				
需提交的资料目录	1、排水设施设计条件咨询申请表				
	2、规划部门批复的平面图及说明书（历史排水户可用权属证明文件替代）；				
备注	<p>我单位（本人）承诺对申报资料的真实性及数据的准确性（含电子文档与图纸一致性）负责，自愿承担虚报、造假、瞒报等不正当手段而产生的一切法律责任。</p> <p style="text-align: right;">建设单位盖章 (个人申请由个人签名) 年 月 日</p>				

说明：选择带□项时打“√”，提交的资料除注明外均为一式一份原件或复印件，提交的复印件需加盖建设单位公章。

广州市排水设施设计条件咨询意见（仅供参考）

受理号：

发文号：穗水排设咨字[2014]第 号

项目名称		XX 小区		
项目概况	地理位置	广州市 XX 路南侧		
	工程性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/>	总投资	万元
	工程规模	用地面积 65511.77 平方米, 建筑面积 平方米。 层; 开挖方量 万平方米, 回填方量 万平方米。		
建设单位名称		广州市 XX 有限公司	主要污染物	生活污水
咨询内容		1、排水去向及接驳位置 2、技术参数; 3、化粪池取消与设置 4、地表径流控制与雨水利用; 5、是否需要编制水土保持方案; 6、外围是否有洪水、雨水通过本片区的运输需求。		
<p>咨询意见：（经办人选择填写）</p> <p>一、排水体制：项目位于__污水处理系统服务范围，排水按__体制设计和实施。</p> <p>二、排水去向：污水排向__路，雨水排向__路；排水接驳参考位置为雨水 <u>X=</u>，<u>Y=</u>；污水 <u>X=</u>，<u>Y=</u>。</p> <p>三、化粪池：建议取消（或设置）。建筑内部宜设置独立的粪水管，并在室外接入污水管道。</p> <p>四、地表径流控制与雨水利用</p> <p>1. 按照《室外排水设计规范》（GB50014-2006，2014 版）、《广州市水务管理条例》、《广州市建设项目雨水径流控制管理办法》等规定，公共排水设施，新建、改建、扩建项目建设后雨水径流量不大于建设前雨水径流量。</p> <p>2. 新建、改建、扩建项目应满足（1）建设工程硬化面积达 10000 平方米以上的项目，按每万平方米硬化面积配建不小于 500 立方米的雨水调蓄设施；（2）建设后综合径流系数一般按不超过 0.5 进行控制；（3）建设后的硬化地面中，除城镇公共道路外，可渗透地面面积的比例不应小于 40%；（4）人行道、室外停车场、步行街、自行街道和建设工程的外部庭院应当分别设置渗透性铺装设施，其渗透铺装率不低于 70%。</p> <p>4. 雨水调蓄池应与与道路排水系统结合设计，出水管管径不应超过市政管道排水能力。</p> <p>五、技术参数：设计重现期 $P \geq$__。</p> <p>六、水土保持方案：根据《中华人民共和国水土保持法》及《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》规定，本项目开工前（不需要或应当）编制水土保持方案报告书、报告表或备案登记表。</p>				

七、其它

1、排水设计须符合《广州市雨水系统总体规划》、《广州市污水治理总体规划修编》及国家现行的设计规范。其他有关设计要求请参见《广州市排水户接驳公共排水管网及其附属设施设计指引》（见 <http://www.gzwater.gov.cn>）。

2、建设单位应按本咨询意见要求委托具相应资质的设计单位编制初步设计文件，并把本咨询意见作为后续办理临时排水许可证、环境影响评价、修建性详细规划以及建设用地规划许可证时的水务部门意见使用。

3、项目施工前须到所在行政区排水行政主管部门办理（施工）临时排水许可证；完成施工后，须到所在行政区排水行政主管部门办理排水接驳核准意见。

4、水土保持方案编制须符合《开发建设项目水土保持技术规范》及有关法律法规要求。参见广东省水土保持网（<http://stbc.digitwater.com>）或咨询广州市水土保持监测站（电话：86676631）。

受理单位：广州市排水设施管理中心

2014年 月 日

说明：选择带□项时打“√”；本表一式两份：主管部门一份，申请单位一份

广州市公共排水设施设计方案审查申请表（仅供参考）

受理号：

年 月 日

项目名称		XXX 小区		
项目概况	地理位置	广州市 XX 路南侧	项目类别	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建
	项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 住宅 <input type="checkbox"/> 商业 <input type="checkbox"/> 办公 <input type="checkbox"/> 学校 <input type="checkbox"/> 科研 <input type="checkbox"/> 仓库 <input type="checkbox"/> 市政设施 <input type="checkbox"/> 体育 <input type="checkbox"/> 厂房 <input type="checkbox"/> 其它		
	占地面积	65511.77 （平方米）	投资规模	XXXX （万元）
建设单位 (个人)	名称	XXX 有限公司	负责人	张某
			联系电话	13600000000
	地址	XX 区 XX 路 XX 街/村 XX 号	联系人	李某
			联系电话	13500000000
需提交的资料目录		1、公共排水设施设计方案审查申请表 2、公共排水设施的设计方案（含雨水径流控制）（说明书及图纸）（原件 2 份，电子文档 1 份） 3、规划部门出具的相关文件（复印件）		
备注		我单位（本人）承诺对申报资料的真实性及数据的准确性（含电子文档与图纸一致性）负责，自愿承担虚报、造假、瞒报等不正当手段而产生的一切法律责任。 <div style="text-align: right;"> 建设单位盖章 （个人申请由个人签名） 年 月 日 </div>		

说明：提交的复印件需加盖建设单位公章。

XX 小区雨水径流控制计算书（仅供参考）

第 页 共 页

项目名称	XX 小区	建设单位	xxx
排水设施性质	<input type="checkbox"/> 公共排水设施 <input checked="" type="checkbox"/> 非公共排水设施	设计阶段	
占地面积	65511.77 平方米	计算书总页数	

计算中采用的主要参数：

主要参数包括不同下垫面径流系数 $YH_{\text{非渗透}}$ ， $YH_{\text{可渗透}}$ ， LD ，综合径流系数 ψ ，设计暴雨强度 q ，设计重现期 P （按 5a 计算），降雨历时 t （按 60min 计算）。

计算书基本内容：

- 1) 基本资料；
- 2) 建设前综合径流系数计算；
- 3) 建设前雨水径流量计算；
- 4) 建设后综合径流系数计算；
- 5) 建设后雨水径流量计算；
- 6) 雨水径流控制措施计算

1) 基本资料

a,原始地形图；b,控制性详细规划平面图；

根据文件要求规定，“新建城区综合径流系数的确定以最大限度减少对城市原有水生态环境的破坏为原则，一般控制不超过 0.5；硬化地面中，可渗透地面面积比例不低于 40%”的原则。

依据原始地形图，建设前各下垫面的面积统计如表 1；根据控制性详规平面图，建设后下垫面的面积统计如表 2。

各下垫面雨量径流系数计算方法依据本指引公式：

$$\Psi_{cal} = \Psi_{min} + \frac{p-1}{10-1}(\Psi_{max} - \Psi_{min}) \quad (4.3-1)$$

式中： Ψ_{cal} ——雨量径流系数计算取值；

Ψ_{max} ——雨量径流系数上限值；

Ψ_{min} ——雨量径流系数下限值；

P——设计重现期。

本项目为新建项目、设计重现期取 5 年。因此计算如下：

(2) 硬屋面、沥青屋面、未铺石子的屋面，混凝土和沥青路面、径流系数范围 0.85~0.95，则

$$\Psi_{cal} = 0.85 + \frac{5-1}{10-1}(0.95-0.85) \approx 0.89$$

(2) 大块石铺砌路面或沥青表面处理的碎石路面，径流系数范围 0.55~0.65，则

$$\Psi_{cal} = 0.55 + \frac{5-1}{10-1}(0.65-0.55) \approx 0.59$$

其他各下垫面计算方式同上，各计算取值统计如下表：

表 1 建设前下垫面面积统计

下垫面归类	下垫面种类	雨水径流系数 ψ_c	建设前面积 S (M ²)
非渗透路面	硬屋面、沥青屋面、未铺石子的屋面	0.89	350.16
	混凝土和沥青路面	0.89	681.59
	铺石子的平屋面	0.64	0
	大块石铺砌路面或沥青表面处理的碎石路面	0.59	4008.02
	水面	1.0	16668.23
可渗透路面	干砌砖石或碎石路面	0.37	1367.57
	级配碎石路面	0.44	0
	非铺砌的土路面	0.29	3966.23
	透水性人行道	0.29	0
	渗透铺装地面	0.24	0
绿地	公园或绿地	0.14	38469.97
	绿化屋面	0.34	0
	植被草沟	0.14	0
	雨水花园	0.14	0
合计			65511.77

表 2 未采取雨水径流控制措施前下垫面面积统计

下垫面归类	下垫面种类	雨水径流系数 ψ_c	建设前面积 S (M ²)
非渗透路面	硬屋面、沥青屋面、未铺石子的屋面	0.89	350.16
	混凝土和沥青路面	0.89	9317
	铺石子的平屋面	0.64	0
	大块石铺砌路面或沥青表面处理的碎石路面	0.59	681.42
	水面	1.0	15201.01
可渗透路面	干砌砖石或碎石路面	0.37	2157
	级配碎石路面	0.44	0
	非铺砌的土路面	0.29	4716
	透水性人行道	0.29	4060
	渗透铺装地面	0.24	6100.06
绿地	公园或绿地	0.14	22929.12
	绿化屋面	0.34	0
	植被草沟	0.14	0
	雨水花园	0.14	0
合计		0.89	65511.77

2) 建设前综合径流系数计算

根据建设前下垫面统计结果如下表:

表 3 建设前下垫面面积统计

下垫面种类	面积 (m ²)
非渗透地面	21708
可渗透地面	5333.8
绿地	38469.97
合计	65511.77

建设前综合径流系数计算公式如下:

$$\Psi_{(jsq)} = \frac{\sum(F_{\text{非可渗透}} \times \Psi_{\text{非可渗透}}) + \sum(F_{\text{可渗透}} \times \Psi_{\text{可渗透}}) + \sum(F_{\text{绿地}} \times \Psi_{\text{绿地}})}{S_{\text{建设用地}}}$$

建设前综合径流系数计算结果如下:

$$\Psi_{(jsq)} = 27474.82/65511.77 \approx 0.419$$

3) 建设前雨水径流量计算

建设前雨水径流量计算公式如下所示：

$$Q_{(jsq)} = Q_s_{(jsq)} - Q_d_{(jsq)}$$

$$Q_s = q\Psi F$$

设计暴雨强度，应按下列公式计算：

$$q = \frac{3618.427(1 + 0.438 \lg P)}{(t + 11.259)^{0.750}}$$

式中：q——设计暴雨强度[L/(s·hm²)]；

t——降雨历时 (min)，取值 60min；

P——设计重现期 (a)，取值 5a。

代入数据，广州地区设计暴雨强度计算结果为 192.7 L/(s·hm²)。

由于项目建设前，没有雨水径流削减措施，因此，Q_{d (jsq)} = 0，则建设前雨水径流量计算如下：

$$Q_{(jsq)} = 0.419 \times 192.7 \times 65511.77 / 10000 = 528.95 \text{ (L/s)}$$

4) 建设后综合径流系数计算

①根据建设项目总平面布置图，统计得出表 2，项目建设过程中未采取雨水径流控制措施前下垫面面积统计如下：

表 4 未采取雨水径流控制措施前下垫面面积统计

下垫面种类	面积 (m ²)
非渗透地面	25549.59
可渗透地面	17033.06
绿地	22929.12
合计	65511.77

根据表 2 和表 4，硬化地面面积 42582.65 m²，其中，可渗透地面面积 17033.06 m²，占硬化地面面积的 40.0%。

② 建设项目建设前综合径流系数计算如下：

$$\Psi_{d(jsq)} = \frac{\Sigma(F \times \Psi) + \Sigma(F \times \Psi) + \Sigma(F \times \Psi)}{S}$$
$$\Psi_{d(jsq)} = 32716.36/65511.77 \approx 0.499$$

5) 建设后未采取措施时的雨水径流量

建设后雨水径流量计算公式如下所示：

$$Q_{s(jsq)} = q\Psi F$$

设计暴雨强度，应按下列公式计算：

$$q = \frac{3618.427(1 + 0.438 \lg P)}{(t + 11.259)^{0.750}}$$

式中：q——设计暴雨强度[L/(s·hm²)]；

t——降雨历时 (min)，取值 60min；

P——设计重现期 (a)，取值 5a。

建设后未采取雨水径流控制措施时设计雨水流量计算如下：

$$Q_{s(jsq \text{ 未采取措施前})} = 0.499 \times 192.7 \times 65511.77 / 10000 = 629.94 \text{ (L/s)}$$

6) 与国家、广东省、广州市雨水径流控制相关文件要求对照

根据以上计算结果，得出：

① $Q_{s(jsq)} - Q_{s(jsq)} = 629.94 - 528.95 = 100.99 \text{ L/s}$ ，说明建项目建设后未采取雨水径流控制措施前雨水径流量大于建设前雨水径流量，不满足相关文件要求，需要采取雨水径流控制措施；

② 项目建设后未采取雨水径流控制措施时综合径流系数为 0.499，小于 0.5，满足相关文件要求；

③ 项目建设后的硬化地面中，可渗透地面面积的比例为 40.0%，满足相关文件要求；

④ 建设项目硬化面积为 42582.65 m²，按照相关要求，需增加 2129 立方米的雨水调蓄设施。

7) 建设后雨水径流控制措施

根据以上计算结果，首先第一个雨水径流控制措施为增加 2129 立方米的雨水调蓄设施。

根据雨水调蓄设施雨水径流削减量计算公式：

$$Q_{\text{txd}} = 1000 \left(\frac{V_{\text{txd}}}{t} - \frac{V_{\text{txd}}}{T_{\text{txd}}} \right) \quad (6.12)$$

式中： Q_{txd} ——雨水调蓄设施雨水径流削减量（L/s）；

V_{txd} ——雨水调蓄设施有效容积（ m^3 ）；

t ——降雨历时（s）；

T_{txd} ——排空时间（s）。

降雨历时假设取 60min，排空时间 12h， Q_d 计算可得：

$$Q_{\text{txd}} = 1000 \left(\frac{V_{\text{txd}}}{t} - \frac{V_{\text{txd}}}{T_{\text{txd}}} \right) = 542.12 \text{L/s}$$

因为：542.12 L/s > 100.99 L/s，因此，仅这一个措施即可满足要求。

该措施没有导致建设项目下垫面改变，因此，综合径流系数与项目建设后未采取措施前相同。

8) 雨水径流控制措施工程方案

根据实际项目可知，由于“XX 小区”规划已有一个人工景观湖，水面面积为 15201.01 m^2 ，可将其建成集雨水调蓄、水体净化和景观生态为一体的多功能生态水体，因此优先考虑景观生态人工湖作雨水调蓄设施。

具体措施是把人工湖设计为水位可调高度为 0.15m，人工湖超高增加 0.15m，即岸平面与人工湖正常水面标高增加 0.15m，用于雨水调蓄，则雨水调蓄水量为 15201.01 $\text{m}^2 \times 0.15\text{m} = 2280.15 \text{m}^3$ ，雨水调蓄设施有效容积大于 2129 立方米，满足要求。

则项目建设后雨水径流量为 $Q_{(\text{jsh})} = 629.94 - 542.12 = 87.82 \text{L/s}$ 。

9) 结论

根据计算，项目建设前综合径流系数为 0.419，雨水径流量 $Q_{(\text{jsq})}$ 为 528.95 L/s，建设后未采取措施前雨水径流量 629.94 L/s，采取人工湖设计为水位预留高度为 0.15m，即人工湖超高增加 0.15m，用于雨水调蓄，增加人工湖可调蓄能力作为雨水调蓄设施措施后，雨水径流削减量为 542.12L/s，建设后雨水径流量 $Q_{(\text{jsh})}$ 为 87.82L/s，项目建设后雨水综合径流系数为 0.499，硬化地面面积中，

可渗透地面面积占硬化地面面积的 40.0%。

表 5 建设项目项目建设前（后）雨水径流参数

	综合径流系数	雨水径流量 Q_s (L/s)	措施削减量 $Q_{\text{总削减}}$ (L/s)
建设前	0.419	528.95	0
建设后	0.499	120.69	509.25

XX 小区（雨水径流控制部分）项目建议书或可研编制提纲

（仅供参考）

1 概述

建设项目地址位于广州市 XX 南侧，规划为工业园区配套小区，建设项目排水设施属于非公共排水设施。根据计算，建设项目建设前综合雨水径流系数为 0.419，雨水径流量为 528.95L/s；建设后未采取措施前综合径流系数为 0.499，小于 0.5，但雨水径流量 $Q_{\text{径流（建设后）}}$ 为 629.94L/s，雨水径流量大于建设前雨水径流量。雨水径流控制措施是把人工湖水位高度设置可调度为 0.15m，即人工湖超高增加 0.15m，用于雨水调蓄，雨水径流削减量为 509.25 L/s，采取雨水径流控制措施后，雨水径流量为 120.69，小于建设前雨水径流量，满足雨水径流控制相关文件要求。

2 项目建设的必要性

2.1 国家、省相继出台《国务院办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》（国办发〔2013〕23 号）、《住房城乡建设部关于印发城市排水（雨水）防涝综合规划编制大纲的通知》（建城〔2013〕98 号）以及《广东省人民政府办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的意见》（粤府办〔2014〕15 号），广州作为省会城市，有必要带头落实城市雨水径流控制。广州出台《广州市建设项目雨水径流控制管理办法》，并贯彻实施该办法，努力在雨水径流控制方面起到模范带头作用。

2.2 城市初雨污染成为城市主要污染源之一，雨水径流控制能够有效遏制初雨污染，保证城市整体截污效果。雨水径流控制的实施能够有效起到城市防洪防涝的作用，减少暴雨对城市的损失，提升广州的城市形象。

2.3 （1）雨水是城市生态环境用水的理想水源。城市绿地在空间上是成片分散的，这一特点为雨水利用创造了条件。降雨不仅在空间上分布是分散的，而且水质清洁，弥补了再生水的不足。所以，雨水是城市生态环境用水的理想水源。（2）城市雨水利用的经济意义和生态意义。（3）有利于控制水体污染、预防水体富营养化，水华或海域赤潮的发生。（4）有利于水土保持，改善生态环境，提升城市形象。

3 方案论证

建设项目排水系统主要分为室内排水系统和室外排水系统，系统布局论证（略）。

依据《广州市建设用雨水径流控制管理办法》规定，“新建建设工程硬化面积达 10000 平方米以上的项目，除城镇公共道路外，每万平米硬化面积配建不小于 500 立方米的雨水调蓄设施”的要求，由于本新建小区的硬化面积为 42582.65 平方米，因此需要至少配建 $500 \times 4 = 2000$ 立方米的雨水调蓄设施。

由于“XX 小区”规划已有一个人工湖景观区域，水面面积为 15201.01m²，可将其建成集雨水调蓄、水体净化和景观生态为一体的多功能生态水体，因此优先考虑景观生态人工湖作雨水调蓄设施。

根据计算，建设项目建设前综合雨水径流系数为 0.419，雨水径流量为 528.95L/s；建设后未采取措施前综合径流系数为 0.499，小于 0.5，但雨水径流量 $Q_{\text{径流(建设后)}}$ 为 629.94L/s，雨水径流量大于建设前雨水径流量。雨水径流控制措施是把人工湖水位高度设置可调度为 0.15m，即人工湖超高增加 0.15m，用于雨水调蓄，雨水径流削减量为 509.25 L/s，雨水削减量为 509.25L/s，采取雨水径流控制措施后，雨水径流量为 120.69，小于建设前雨水径流量，满足雨水径流控制相关文件要求。

4 投资估算及经济评价

本项目中，雨水径流控制设施建筑工程费用 42.6 万元。

5 附图

5.1 建设前原始地形图。

5.2 项目开发建设后雨水径流控制平面布置图。

XX 小区初步设计文件（雨水径流控制部分）（仅供参考）

1 设计说明书

1.1 概述（雨水径流控制部分）

建设项目地址位于广州市 XX 南侧，规划为工业园区配套小区，建设项目排水设施属于非公共排水设施。根据计算，建设项目建设前综合雨水径流系数为 0.419，雨水径流量为 528.95L/s；建设后未采取措施前综合径流系数为 0.499，小于 0.5，但雨水径流量 $Q_{\text{径流（建设后）}}$ 为 629.94L/s，雨水径流量大于建设前雨水径流量。雨水径流控制措施是把人工湖水位高度设置可调度为 0.15m，即人工湖超高增加 0.15m，用于雨水调蓄，雨水削减量为 509.25L/s，采取雨水径流控制措施后，雨水径流量为 120.69，小于建设前雨水径流量，满足雨水径流控制相关文件要求。

1.2 设计内容（雨水径流控制部分）

参照《室外排水设计规范》（GB 50014-2006 2013 版），《建筑与小区雨水利用工程技术规范》（GB50400-2006）等规范，增加雨水径流控制计算书及相关设计内容。

2 工程概算（雨水径流控制部分）

本项目中，雨水径流控制设施概算金额中建筑工程费用 42.6 万元，详见工程概算表格。

3 主要材料与设备（雨水径流控制部分）

详见雨水径流控制设施主要材料与设备表。

4 设计图纸（雨水径流控制部分）

4.1 在原始地形图基础上布置排水系统工程（含雨水径流控制设施）布置图。

4.2 雨水径流控制设施平面、剖面图。