

备案号：正在报建设部备案之中

DB

浙江省工程建设标准

DB 33/T1167-2019

民用建筑雨水控制与利用设计规程

Design specification for rainwater management and utilization in civil building

2019-05-27 发布

2019-10-01 实施

浙江省住房和城乡建设厅 发布

前 言

为贯彻国务院关于海绵城市建设的相关文件精神，根据“关于确定《民用建筑电动车充电设施配置与设计规范》等 2 项浙江省工程建设标准制订计划的通知”（建设发[2016]79 号）的要求，浙江省住房和城乡建设厅组织浙江大学建筑设计研究院有限公司、浙江省城乡规划设计研究院等单位开展了本规程的编制工作。编制组经过广泛的调查研究，参考了国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）以及北京市、南宁市等地方标准，结合浙江省气候条件，并在广泛征求意见的基础上，通过反复讨论、修改、完善，制定了本设计规程。

本规程共分为 9 章和 3 个附录。主要技术内容包括：总则，术语和符号，设计参数，雨水控制与利用系统设置，雨水收集与排除，雨水入渗，雨水储存与回用，水质处理，调蓄排放等。

本规程中与现行国家标准或行业标准重复的强制性条文，并未以黑体字标志，但已在条文说明中说明，应严格执行。

本规程由浙江省住房和城乡建设厅负责管理和对强制性条文的解释，由主编单位负责具体技术内容的解释。在执行过程中如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄送至：浙江大学建筑设计研究院有限公司（联系地址：浙江省杭州市天目山路 148 号浙江大学建筑设计研究院有限公司，邮政编码：310028）。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

主编单位：浙江大学建筑设计研究院有限公司

浙江省城乡规划设计研究院

浙江省气候中心

参编单位：浙江大学建筑工程学院

浙江省工业设计研究院

浙江工业大学工程设计集团有限公司

浙江逸通海绵城市科技有限公司

杭州银江环保科技有限公司

嘉兴汇利通新材料有限公司

浙江仁创生态环保技术有限公司

杭州蔚清环境科技有限公司

浙江双林机械股份有限公司

浙江中财管道科技股份有限公司

杭州权峰环保建材有限公司

主要起草人：王靖华 赵 萍 汪 波 张 楠 杨 军 周永潮 王 健 高 蔚
乌姬娜 周 华 王 永 刘 阳 陈 玮 黄 勇 叶伟武 徐 强
何迪华 梁超东 李家杰 孙建忠 鲍海峰 王小红 易家松 汪奕贝
黄正杰 桑松表 邓 倩 邵煜然 雍小龙 范永欢 金艺蓓

主要审查人：赵世明 郭 丽 朱鸿寅 包志毅 张汛翰 钱樟有 王云海 洪 峰

目 次

1 总则	X
2 术语和符号	X
2.1 术语	X
2.2 符号	X
3 设计参数	X
3.1 降雨参数	X
3.2 水量与水质参数	X
4 雨水控制与利用系统设置	X
4.1 一般规定	X
4.2 雨水控制与利用系统方案	X
4.3 系统选择	X
5 雨水收集与排除	X
5.1 屋面雨水收集	X
5.2 硬化地面雨水收集	X
5.3 雨水弃流	X
5.4 雨水排除	X
6 雨水入渗	X
6.1 一般规定	X
6.2 渗透设施	X
6.3 渗透设施计算	X
7 雨水储存与回用	X
7.1 一般规定	X
7.2 储存设施	X
7.3 雨水回用供水系统	X
7.4 系统控制	X
8 水质处理	X
8.1 处理工艺	X
8.2 处理设施	X
8.3 雨水处理站	X
9 调蓄排放	X
附录 A 浙江省各市、县（市、区）常用重现期（年）24 小时最大降雨量	X
附录 B 浙江省各市、县（市、区）年径流总量控制率对应的设计降雨量	X
附录 C 浙江省各市、县（市、区）多年平均月蒸发量与降雨量	X
本规程用词说明	X
引用标准名录	X
条文说明	X

1 总 则

1.0.1 为构建城镇源头雨水低影响开发系统，建设或修复水环境与生态环境，实现源头雨水的径流总量控制、径流峰值控制和径流污染控制，使民用建筑的雨水控制与利用工程做到技术先进、经济合理、安全可靠，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于浙江省民用建筑雨水控制与利用工程的规划、设计。

1.0.3 民用建筑的设计文件应包括雨水控制与利用的内容，并应贯穿从方案到施工图的全过程。雨水控制与利用设施应与项目主体工程同时规划设计、同时施工、同时使用。

1.0.4 雨水控制与利用工程应根据项目的具体情况、当地的水资源状况和经济发展水平，合理采用渗、滞、蓄、净、用、排等技术措施。

1.0.5 雨水控制与利用工程应结合总图、园林景观、建筑、给水排水等专业相互配合设计。

1.0.6 雨水控制与利用工程应采取确保人身安全、使用及维修安全的措施。

1.0.7 雨水控制与利用工程设计除应符合本规程外，尚应符合国家及地方现行相关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 雨水控制与利用 rainwater management and utilization

径流总量、径流峰值、径流污染控制设施的总称，包括雨水入渗（渗透）、收集回用、调蓄排放等。

2.1.2 低影响开发（LID） low impact development

强调城镇开发应减少对环境（包括已建成区域现有设施）的冲击，其核心是源头控制和延缓冲击负荷的理念。该理念用于雨水系统是指构建与自然相适应的城镇排水系统，合理利用地表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。

2.1.3 年径流总量控制率 volume capture ratio of annual rainfall

根据多年日降水量统计分析计算，场地内累计全年得到控制的雨水量占全年总降水量的百分比。

2.1.4 雨水调蓄设施 rainwater detention, retention and storage equipment

雨水滞蓄、储存和调节设施的统称。

2.1.5 雨水储存设施 rainwater storage equipment

储存未经处理的雨水的设施。

2.1.6 流量径流系数 discharge runoff coefficient

形成高峰流量的历时内产生的径流量与降水量之比。

2.1.7 雨量径流系数 pluviometric runoff coefficient

设定时间内降雨产生的径流总量与总雨量之比。

2.1.8 初期径流 initial runoff

一场降水初期产生一定厚度的降水径流。

2.1.9 下垫面 underlying surface

降水受水面的总称，包括屋面、地面、水面等。

2.1.10 下凹绿地 depressed green

低于周边地面标高、可积蓄、下渗自身和周边雨水径流的绿地。

2.1.11 透水铺装 pervious pavement

由透水面层、基层、底基层等构成的下垫面铺装结构，能储存、渗透自身承接的降水。

2.1.12 绿化屋面 green roof

在高出地面以上，与自然土层不相连的各类建筑物、构筑物的顶部以及天台、露台上由覆土层和疏水设施构建的绿化体系。

2.1.13 硬化地面 impervious surface

通过人工行为使自然地面硬化形成的地面，包括透水硬化地面及不透水硬化地面。

2.1.14 植被浅沟 grass swale

在地表浅沟中种植植被，可以截留雨水并入渗，或转输雨水并利用植被净化雨水的设施。

2.1.15 生物滞留设施 bioretention system, bioretention cell

通过植物、土壤和微生物系统滞蓄、渗滤、净化径流雨水的设施。

2.1.16 弃流设施 initial rainwater removal equipment

利用降水量、雨水径流厚度控制初期径流排放量的设施，包括自控弃流装置、渗透弃流装置、弃流池等。

2.1.17 渗透弃流装置 infiltration-removal equipment

具有一定储存容积和过滤截污功能，将初期径流暂存并渗透至地下的装置。

2.1.18 渗透设施 infiltration equipment

储存雨水径流并进行渗透的设施，包括渗透沟渠、入渗池、入渗井、下凹绿地等。

2.1.19 渗透检查井 infiltration manhole

具有渗透功能和一定沉砂容积的管道检查维护装置。

2.1.20 集水渗透检查井 collect-infiltration manhole

顶盖收集地面雨水且具有渗透功能和一定沉砂容积的管道检查维护装置。

2.1.21 渗透管沟 infiltration trench

具有渗透功能的雨水管或沟。

2.1.22 入渗池 infiltration pool

雨水通过侧壁或池底进行入渗的埋地水池。

2.1.23 入渗井 infiltration well

雨水通过侧壁或井底进行入渗的设施。

2.1.24 湿塘 wet pond

以雨水作为主要补水水源的具有雨水调蓄和净化功能的景观水体。

2.1.25 调蓄排放设施 detention and controlled drainage equipment

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。

2.2 符号

2.2.1 流量、水量

q —设计暴雨强度；

q_c —渗透设施产流历时对应的暴雨强度；

W —需控制及利用的雨水径流峰值总量；

W_p —建设场地外排雨水总量；

W_i —初期径流弃流量；

W_c —渗透设施进水量；

W_s —渗透设施渗透量；

W_y —回用系统的最高日用水量；

V_t —雨水调蓄设施容积；

V_s —渗透设施的储存水量；

V_a —下凹绿地的储存容积；

Q —调蓄池进水流量；

Q_{zh} —水体的水面蒸发量；

Q_s —水体的日渗透漏失量；

Q' —出水管设计流量；

Q_p —外排峰值径流流量；

w_{iT} —多年日调节计算的总来水量；

w_{uT} —多年日调节计算的总弃水量。

2.2.2 水头损失、几何特征

F —硬化汇水面面积；

F_z —建设场地总面积；

F_y —渗透设施受纳的汇水面积；

F_0 —渗透设施的直接受水面积；

h_y —设计日降雨量；

h_p —日降雨量；

h_k —年径流总量控制率对应的设计降雨量;

δ —初期径流弃流厚度;

A_s —有效渗透面积。

2.2.3 计算系数及其他

A、B、C、D—当地降水参数;

P—设计重现期;

ψ_i —各类下垫面的径流系数;

ψ_z —综合径流系数;

ψ_{zc} —综合雨量径流系数;

ψ_{zm} —综合流量径流系数;

ψ_m —流量径流系数;

ψ_c —雨量径流系数;

ψ_0 —控制径流峰值所对应的径流系数;

K—土壤渗透系数;

J—水力坡降;

α —综合安全系数。

2.2.4 时间

t—降雨历时;

t_1 —汇水面汇水时间;

t_2 —管渠内雨水流行时间;

t_s —渗透时间;

t_c —渗透设施产流历时;

t_m —调蓄设施设计蓄水历时;

t' —排空时间;

T—雨水处理设施的日运行时间。

3 设计参数

3.1 降雨参数

3.1.1 降雨量应根据建设区域或临近地区雨量观测国家站 30 年以上降雨资料确定，雨水利用设计降雨量应按多年平均降雨量确定。当缺乏资料时，各市、县（市、区）常用重现期（年）24 小时最大降雨量可按本规程附录 A 确定，年径流总量控制率对应的设计降雨量可按本规程附录 B 确定，多年平均月蒸发量与降雨量可按本规程附录 C 确定。

3.1.2 设计暴雨强度应按下式计算：

$$q = \frac{1493 P^{\frac{1}{4}}}{t^{0.22} + 64.76} \quad (3.1.2-1)$$

式中： q ——设计暴雨强度（L/s·hm²）；

P ——设计重现期（a）；

A, B, C, D ——当地降雨参数，详见各市、县（市、区）暴雨强度公式；

t ——降雨历时（min），应按下式计算：

$$t = t_1 + t_2 \quad (3.1.2-2)$$

t_1 ——汇水面汇水时间（min），应根据汇水距离、地形坡度和下垫面类型计算确定（一般屋面可取 5min，道路可取 5min~15min）；

t_2 ——管渠内雨水流行时间（min）。

3.2 水量与水质参数

3.2.1 不同类型下垫面的径流系数应按实测数据确定，当缺乏资料时可按表 3.2.1 选用。综合径流系数 ψ_z 应根据下垫面类型按下式加权平均计算：

$$\psi_z = \frac{\sum F_i \psi_i}{F_z} \quad (3.2.1)$$

式中： ψ_z ——综合径流系数。当计算日降雨径流时，应采用综合雨量径流系数。当计算高峰流量时，应采用综合流量径流系数；

F_i ——汇水面上各类下垫面水平投影面积（hm²）；

ψ_i ——各类下垫面的径流系数；

F_z ——建设场地总面积（hm²）。

表 3.2.1 径流系数

下垫面类型	雨量径流系数 ψ_c	流量径流系数 ψ_m
绿化屋面	0.30~0.40	0.40
硬质屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	0.80~0.90	1.00
铺石子的平屋面	0.60~0.70	0.80
混凝土或沥青路面及广场	0.80~0.90	0.90~0.95
块石铺砌路面及广场	0.50~0.60	0.70
沥青表面处理的碎石路面及广场	0.45~0.55	0.65
级配碎石路面及广场	0.40	0.45
干砌砖石或碎石路面及广场	0.40	0.40~0.50
非铺砌路面	0.30	0.40
绿地	0.15	0.25

水面	1.00	1.00
地下建筑覆土绿地 (≥500mm)	0.15	0.25
地下建筑覆土绿地 (<500mm)	0.30~0.40	0.40
透水铺装地面	0.29~0.36	0.40

3.2.2 需对雨水径流峰值进行控制的地区，控制及利用的雨水径流总量应按式 3.2.2 计算：

$$W=10(\psi_c-\psi_0)h_yF \quad (3.2.2)$$

式中：W——需控制及利用的雨水径流峰值总量 (m³)；

ψ_c ——雨量径流系数，见表 3.2.1；

ψ_0 ——控制径流峰值所对应的径流系数，应符合当地规划控制要求；

h_y ——设计日降雨量 (mm)；

F——硬化汇水面面积 (hm²)，应按硬化汇水面水平投影面积计算。

3.2.3 建设用地内应对年雨水径流总量和径流污染进行控制，需设置的雨水调蓄设施容积应按式 3.2.3 计算：

$$V_t=10\psi_{zc}h_kF_z \quad (3.2.3)$$

式中：V_t——需设置的雨水调蓄设施容积 (m³)；

ψ_{zc} ——综合雨量径流系数；

h_k ——年径流总量控制率对应的设计降雨量 (mm)；

F_z——建设场地总面积 (hm²)。

3.2.4 排入市政雨水管道的污染物总量宜进行控制。排入城市地表水体的雨水水质应满足该水体的水质要求。

3.2.5 绿化、道路及广场浇洒、车库地面冲洗、车辆冲洗、循环冷却水补水等的最高日用水量应按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015 的规定执行，平均日用水量应按现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB50555 的规定执行。

3.2.6 民用建筑最高日冲厕用水量应按现行国家标准《建筑中水设计规范》GB50336 的规定执行。

3.2.7 景观水体补水量应根据当地水面蒸发量和水体渗透量、水处理自用水量等因素综合确定。

3.2.8 初期径流雨水水质及弃流后水质应以当地实测资料为准。当无实测资料时，初期径流雨水水质指标可按表 3.2.8 采用，弃流后水质可采用下列经验值：COD_{Cr}70mg/L~100mg/L；SS20mg/L~40mg/L；色度 10 度~40 度。

表3.2.8 径流雨水水质指标参考值 (mg/L)

水质指标		COD _{Cr}	SS	NH ₃ -N	TP
雨水径流类型					
屋面雨水	混凝土	17~90	38~211	0.9~27.5	0.10~0.34
	沥青	22~113	23~225	1.0~4.8	0.07~0.24
	瓦	7~49	28~178	0.2~3.0	0.02~0.44
机动车道路雨水		76~301	62~222	0.91~3.23	0.16~1.34
绿地雨水		36~65	62~65	0.7~1.6	0.12~0.14

3.2.9 雨水回用系统处理后的水质指标应根据回用用途确定，并应符合国家现行相关标准的规定，其中 COD_{Cr} 及 SS 宜符合表 3.2.9 的规定。当雨水同时回用于多种用途时，其水质应按最高水质标准确定。

表3.2.9 回用雨水COD_{Cr}和SS指标（mg/L）

回用用途 项目指标	循环冷却水 系统补水	观赏性 水景	娱乐性 水景	绿化	车辆冲 洗	道路浇 洒	冲厕
COD _{Cr}	≤30	≤30	≤20	—	≤30	—	≤30
SS	≤5	≤10	≤5	≤10	≤5	≤10	≤10

3.2.10 土壤渗透系数应以实测资料确定。当无实测资料时，可按表 3.2.10 选用。

表 3.2.10 土壤渗透系数

地层	地层粒径		渗透系数 K	
	粒径 (mm)	所占重量 (%)	m/s	m/h
黏土	—	—	$<5.70 \times 10^{-8}$	<0.0002
粉质黏土	—	—	$5.70 \times 10^{-8} \sim 1.16 \times 10^{-6}$	0.0002~0.0042
粉土	—	—	$1.16 \times 10^{-6} \sim 5.79 \times 10^{-6}$	0.0042~0.0208
粉砂	>0.075	>50	$5.79 \times 10^{-6} \sim 1.16 \times 10^{-5}$	0.0208~0.0420
细砂	>0.075	>85	$1.16 \times 10^{-5} \sim 5.79 \times 10^{-5}$	0.0420~0.2080
中砂	>0.25	>50	$5.79 \times 10^{-5} \sim 2.31 \times 10^{-4}$	0.2080~0.8320
均质中砂	>0.25	>50	$4.05 \times 10^{-4} \sim 5.79 \times 10^{-4}$	1.4580~2.0844
粗砂	>0.50	>50	$2.31 \times 10^{-4} \sim 5.79 \times 10^{-4}$	0.8320~2.0844

4 雨水控制与利用系统设置

4.1 一般规定

- 4.1.1 雨水控制与利用系统应使场地在建设或改建后，对于常年降雨的年径流总量和外排径流峰值的控制达到建设开发前的水平，并应符合本规程第 3.2.2 条和第 3.2.3 条的规定。
- 4.1.2 建设用地内控制径流峰值所对应的径流系数及年径流总量控制率等应符合当地海绵城市规划控制指标要求。当无相关指标要求时，应满足下列规定：
- 1 新建项目用地年径流总量控制率不应小于75%，雨水综合雨量径流系数不宜大于0.6；
 - 2 改扩建项目用地年径流总量控制率不应小于55%，雨水综合雨量径流系数不宜大于0.7；
 - 3 建设用地的外排雨水径流峰值不应大于市政管网的接纳能力。
- 4.1.3 当建设用地内设有雨水控制与利用系统时，仍应设超标雨水外排设施，并应进行场地标高控制，防止区域外雨水流入用地。
- 4.1.4 雨水控制与利用设施的规模应根据其对应的汇水下垫面所产生的径流量计算确定。
- 4.1.5 规划总用地面积 2 万平方米及以上的新建用地项目，应按每万平方米建设用地不小于 100 立方米的标准配套建设雨水调蓄设施。
- 4.1.6 雨水收集及其回用水管道严禁与生活饮用水管道相连接，低水质标准水不得进入高水质标准水系统。
- 4.1.7 雨水构筑物及管道设置应符合现行国家标准《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB50069、《建筑给水排水设计规范》GB50015的规定。
- 4.1.8 雨水控制与利用系统不应应对土壤环境、地下含水层水质、公众健康、环境卫生和建筑物本身等造成危害，并应便于维护管理。园林景观的植物选择应适应雨水控制与利用需求。

4.2 雨水控制与利用系统方案

- 4.2.1 民用建筑的雨水控制与利用系统方案应与海绵城市专项规划及相关实施方案相协调，在项目总体方案或初步设计阶段进行编制。
- 4.2.2 雨水控制与利用系统方案编制前，应分析当地的降雨量、下垫面情况、市政条件、地质资料、地表径流出流方向及径流量等，通过方案实施保证开发后的径流总量满足控制要求。
- 4.2.3 雨水控制与利用方案应包括以下内容：
- 1 设计依据、设计参数；
 - 2 雨水控制与利用方案；
 - 3 雨水控制与利用设施规模；
 - 4 地面高程控制、外排雨水径流总量测算；
 - 5 各径流区域雨水控制与利用设施的布局；
 - 6 面源污染控制措施。
- 有条件时，可采用雨水管理模型对设计方案的效果进行评估。
- 4.2.4 雨水控制与利用设施的布置应符合下列要求：
- 1 应结合现状地形地貌进行场地设计与建筑布局，保护并合理利用场地内原有的水体、湿地、坑塘、沟渠等；
 - 2 应优化不透水硬化面与绿地的空间布局，建筑、广场、道路周边宜布置可消纳径流雨水的绿地；
 - 3 建筑、道路、绿地等竖向设计应有利于径流汇入雨水控制与利用设施。
- 4.2.5 雨水控制与利用系统的有效截留雨水量应为各系统的截留雨水量之和，并应按下式计

算：

$$V_L = V_{L1} + V_{L2} + V_{L3} \quad (4.2.5)$$

式中： V_L ——雨水控制与利用设施截留雨水量（ m^3 ）；

V_{L1} ——入渗系统的截留雨水量（ m^3 ）；

V_{L2} ——收集回用系统的截留雨水量（ m^3 ）；

V_{L3} ——调蓄排放系统的截留雨水量（ m^3 ）。

4.2.6 建设场地外排雨水总量应按下列公式计算：

$$W_p = 10 \psi_{zc} h_p F_z - V_L \quad (4.2.6)$$

式中： W_p ——建设场地外排雨水总量（ m^3 ）；

h_p ——日降雨量（ mm ），因重现期而异；

F_z ——建设场地总面积（ hm^2 ）。

4.2.7 建设场地日降雨控制与利用率应按下列公式计算：

$$f_k = 1 - W_p / (10 h_p F_z) \quad (4.2.7)$$

式中： f_k ——建设场地日降雨控制与利用率。

4.3 系统选择

4.3.1 雨水控制与利用系统的形式和各系统控制与利用的雨水量，应根据工程项目特点经技术经济比较后确定。

4.3.2 雨水控制与利用应优先采用入渗系统或（和）收集回用系统。当受条件限制或条件不具备时，应增设调蓄排放系统。

4.3.3 雨水控制与利用应采用雨水入渗系统、收集回用系统、调蓄排放系统中的单一系统或多种系统组合，并应符合下列规定：

- 1 雨水入渗系统应由雨水收集、储存、入渗设施组成；
- 2 收集回用系统应设雨水收集、储存、处理和回用水管网等设施；
- 3 调蓄排放系统应设雨水收集、调蓄设施和排放管道等设施。

4.3.4 雨水控制与利用系统的选择应符合下列规定：

1 入渗系统的土壤渗透系数应为 $10^{-6}m/s \sim 10^{-3}m/s$ 之间，且渗透面距地下水位宜大于 $1.0m$ ，地下水位较高的平原河网地区可按渗透面距地表水常水位（或勘察报告中的地下水位）不小于 $0.6m$ ，渗透面应从最低处计；

2 调蓄排放系统宜用于有防洪排涝要求的场所或雨水资源化受条件限制的场所。

4.3.5 硬化地面、屋面、水面上的雨水径流应控制及利用，并应符合下列规定：

- 1 硬化地面雨水宜采用雨水入渗或排入水体；
- 2 屋面雨水宜采用雨水入渗，收集回用，或二者相结合的方式；
- 3 降落在水体上的雨水应就地储存。

4.3.6 屋面雨水利用方式的选择应根据下列因素综合确定：

- 1 当地水资源情况；
- 2 室外土壤的入渗能力；
- 3 雨水的需求量和用水水质要求；
- 4 杂用水量和降雨量季节变化的吻合程度；
- 5 经济合理性。

4.3.7 屋面面积较大且回用量较大的建筑，应优先采用雨水收集回用系统。

4.3.8 雨水回用用途应根据收集量、回用量、随时间的变化规律以及卫生要求等因素综合考虑确定。雨水可用于景观用水、绿化用水、循环冷却系统补水、路面和地面冲洗用水、冲厕用水、汽车冲洗用水、消防用水等。

4.3.9 同时设有收集回用系统和调蓄排放系统时，宜合用雨水储存设施。

4.3.10 同时设有雨水回用和中水系统时，原水不应混合，出水可在清水池混合。

4.3.11 水量平衡分析应根据雨水控制与利用目标确定，并应满足以下规定：

- 1 滞蓄、渗透设施的水量平衡应包括雨水来水量、滞蓄量、排放量；
- 2 雨水收集回用时，水量平衡分析应包括雨水来水量、初期雨水弃流量、回用水量、补充水量和排放量；
- 3 利用景观水体对雨水进行调蓄利用时，水量平衡分析应包括雨水来水量、初期雨水弃流量、回用水量、渗漏量、蒸发量、补充水量和排放量。
- 4 景观水体年补水量大于年收集回用雨水量时应考虑旱季景观。

5 雨水收集与排除

5.1 屋面雨水收集

5.1.1 屋面应采用对雨水无污染或污染较小的材料，有条件时宜采用种植屋面。种植屋面应符合现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ155 的规定。

5.1.2 屋面雨水系统中设有弃流设施时，弃流设施服务的各雨水斗至该装置的管道长度宜相近。

5.1.3 屋面雨水宜采用断接方式分散排至地面雨水资源化利用生态设施。当排向建筑散水面进入下凹绿地时，散水面宜采取消能防冲刷措施。

5.1.4 屋面雨水收集系统应独立设置，严禁与建筑生活污水、废水排水连接。严禁在民用建筑室内设置敞开式检查口或检查井。

5.1.5 屋面雨水收集系统的布置应符合国家现行标准《建筑给水排水设计规范》GB50015 和《建筑屋面雨水排水系统技术规程》CJJ142 的规定。

5.1.6 屋面雨水收集管道汇入地下室雨水蓄水池、蓄水罐或弃流池时，应设置紧急关闭阀门和超越管向室外重力排水，紧急关闭阀门应由蓄水池或水罐水位控制，并能手动关闭。

5.1.7 屋面雨水收集系统和雨水储存设施之间的室外输水管道，当设计重现期比上游管道的重现期小时，应在连接点设检查井或溢流设施。埋地输水管上应设检查口或检查井，间距宜为 25m~40m。

5.1.8 种植屋面上设置雨水斗时，雨水斗宜设置在屋面结构板上，斗上方设置带雨水算子的雨水口，应有防止种植土进入雨水斗的措施。

5.2 硬化地面雨水收集

5.2.1 建设用地内平面及竖向设计应考虑地面雨水收集要求，硬化地面雨水应有组织地重力排向收集设施。

5.2.2 雨水口宜设在汇水面的低洼处，顶面标高宜低于地面 10mm~20mm。

5.2.3 雨水口担负的汇水面积不应超过其集水能力，且最大间距不宜超过 40m。

5.2.4 雨水收集宜采用具有拦污截污功能的雨水口或雨水沟，且污物应便于清理。

5.2.5 雨水收集系统中设有集中式雨水弃流装置时，各雨水口至容积式弃流装置的管道长度宜相同。

5.3 雨水弃流

5.3.1 雨水收集回用系统应设置弃流设施，雨水入渗收集系统宜设置弃流设施。

5.3.2 生态净化设施预处理满足下列要求时，雨水收集回用系统可不设初期径流弃流设施：

- 1 雨水在植草沟或绿地的停留时间内，入渗的雨量不小于初期径流弃流量；
- 2 卵石沟储存雨水的有效储水容积不小于初期径流弃流量。

5.3.3 屋面雨水收集系统的弃流装置宜设于室外，当设在室内时，应为密闭形式。雨水弃流池宜靠近雨水蓄水池，当雨水蓄水池设在室外时，弃流池不应设在室内。

5.3.4 屋面雨水收集系统宜采用容积式弃流装置。当弃流装置埋于地下时，宜采用渗透弃流装置。

5.3.5 地面雨水收集系统宜采用渗透弃流井或弃流池。分散设置的弃流设施，其汇水面积应根据弃流能力确定。

5.3.6 初期径流弃流量应按下垫面实测收集雨水的 COD_{Cr} 、SS、色度等污染物浓度确定。当无资料时，屋面弃流径流厚度可采用 2mm~3mm，地面弃流可采用 3mm~5mm。

5.3.7 初期径流弃流量应按下列公式计算：

$$W_i=10\delta F \quad (5.3.7)$$

式中： W_i ——初期径流弃流量（ m^3 ）；

δ ——初期径流弃流厚度（ mm ）。

5.3.8 弃流装置及其设置应便于清洗和运行管理。弃流装置应能自动控制弃流。

5.3.9 截留的初期弃流雨水宜就地入渗，也可排入绿地等地表生态入渗设施、市政污水或雨水管道。当雨水弃流排入污水管道时，应确保污水不倒灌至弃流装置内，且后续雨水不进入污水管道。

5.3.10 当采用初期径流弃流池时，应符合下列规定：

- 1 截留的初期径流雨水宜通过自流排除；
- 2 应具有不小于 0.10 的底坡，并坡向集泥坑；
- 3 雨水进水口应设置格栅，格栅的设置应便于清理并不得影响雨水进水口通水能力；
- 4 排除初期径流水泵的阀门应设置在弃流池外；
- 5 宜在入口处设置可调节监测连续两场降雨间隔时间的雨停监测装置，并与自动控制系统联动；
- 6 应设有水位监测措施；
- 7 采用水泵排水的弃流池内应设置搅拌冲洗系统，并应设置将弃流雨水与后期雨水隔离的分隔装置。

5.3.11 渗透弃流井应符合下列规定：

- 1 井体和填料层有效容积之和不应小于初期径流弃流量；
- 2 井外壁距建筑物基础净距不宜小于 3m，且应保证基础安全；
- 3 渗透排空时间不宜超过 24h。

5.4 雨水排除

5.4.1 排水系统应对雨水控制与利用设施的溢流雨水进行收集、排除。

5.4.2 当绿地标高低于道路标高时，路面雨水应引入绿地，雨水口宜设在道路两边的绿地内，其顶面标高应高出绿地不小于 20mm，且不应高于路面。

5.4.3 雨水口宜采用平算式，设置间距应根据汇水面积确定，且不宜大于 40m。

5.4.4 透水铺装地面的雨水排水设施宜采用线性排水。

5.4.5 渗透管一排放系统应满足排除雨水流量的要求，管道水力计算可采用有压流。

5.4.6 室外下沉式广场、局部下沉式庭院，当与建筑连通时，其雨水排水系统应采用加压提升排放系统；当与建筑物不连通且下沉深度小于 1m 时，可采用重力排放系统，但应确保排水出口为自由出流。处于山地或坡地且不会雨水倒灌时，可采用重力排放系统。

5.4.7 与市政管网连接的雨水检查井应满足雨水流量和水质测试要求。

5.4.8 外排雨水管道的水力计算应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015 和《室外排水设计规范》GB50014 的规定。

6 雨水入渗

6.1 一般规定

6.1.1 雨水入渗方式可采用下凹绿地入渗、透水铺装地面入渗、植被浅沟与洼地入渗、生物滞留设施（浅沟渗渠组合）入渗、渗透管沟、入渗井、入渗池、渗透管一排放系统等。

6.1.2 雨水入渗宜优先采用下凹绿地、透水铺装、浅沟洼地入渗等地表入渗方式，并应符合下列规定：

1 下凹绿地设计应与景观相协调，建设用地内路面宜高于路边绿地 50mm 以上，并确保雨水顺畅流入绿地，绿地内表层土壤入渗能力不足时，可增设人工渗透设施；

2 人行道、非机动车道、庭院、广场等硬化地面宜采用透水铺装。在场地条件许可的情况下，新建项目地块硬化地面中可渗透地面面积所占比例不宜低于硬化地面面积的 40%。有条件的改造项目地块应对现有不透水硬化地面进行透水性改造。在区域开发和改造过程中，宜保留原有可渗透性地面；

3 非种植屋面雨水的入渗方式应根据现场条件，经技术经济和环境效益比较确定。

6.1.3 雨水入渗设施埋地设置时宜设在绿地下，也可设于非机动车路面下。渗透管沟间的最小净间距不宜小于 2m，入渗井间的最小间距不宜小于储水深度的 4 倍。

6.1.4 地下建筑顶面覆土层设置下凹绿地、透水铺装等入渗设施时，应符合下列规定：

1 地下建筑顶面与覆土之间应设疏水片材或疏水管等排水层；

2 土壤渗透面至渗排设施间的土壤厚度不应小于 300mm；

3 当覆土层土壤厚度超过 1.0m 时，可设置下凹绿地或在土壤层内埋设入渗设施。

6.1.5 雨水渗透设施应保证其周围建（构）筑物的安全使用。埋在地下的雨水渗透设施距建筑物基础距离应能保证基础的安全，且不应对其他构筑物、管道基础产生影响。

6.1.6 雨水渗透系统不应对生活造成不便，不应对生活卫生环境产生危害。地面入渗场地上植物配置应与入渗系统相协调。渗透管沟、入渗井、入渗池、渗透管一排放系统、生物滞留设施与生活饮用水贮水池的净距不应小于 10m。

6.1.7 雨水入渗系统宜设置溢流设施；雨水进入埋在地下的雨水渗透设施之前应经沉砂和漂浮物拦截处理。

6.1.8 雨水入渗不应引起地质灾害及损害建筑物。下列场所不得采用雨水入渗系统：

1 可能造成陡坡坍塌、滑坡灾害的场所；

2 对居住环境以及自然环境造成危害的场所；

3 高含盐土等特殊土壤地质场所。

6.1.9 雨水入渗场所应有详细的地质勘察资料，地质勘察资料应包括区域滞水层分布、土壤种类和相应的渗透系数、地下水动态等。

6.2 渗透设施

6.2.1 下凹绿地应接纳硬化面的径流雨水，并应符合下列要求：

1 周边雨水宜分散进入下凹绿地，当集中进入时应在入口处设置缓冲措施；

2 下凹绿地植物应选用耐水湿种类；

3 下凹绿地的有效储水容积应按溢流排水口标高以下的实际储水容积计算。

6.2.2 透水铺装地面的透水性能应满足 1h 降雨 45mm 条件下，表面不产生径流，并应符合下列要求：

1 透水铺装地面宜在土基上建造，自上而下设置透水面层、找平层、基层和底基层；

2 透水面层的渗透系数应大于 $1 \times 10^{-4} \text{m/s}$ ；可采用透水砖、透水混凝土、草坪砖等；透

水混凝土的有效孔隙率不应小于 10%；当面层采用透水砖时，其抗压强度、抗折强度、抗磨长度、防滑性能及透水性能等应符合国家现行有关标准的规定；

3 找平层的渗透系数和有效孔隙率不应小于面层，找平层宜采用细石透水混凝土、干砂、碎石或石屑等；

4 基层和底基层的渗透系数应大于面层；底基层宜采用级配碎石、中、粗砂或天然级配砂砾料等，基层宜采用级配碎石或透水混凝土；透水混凝土的有效孔隙率应大于 10%，砂砾料和砾石的有效孔隙率应大于 20%；

5 铺装地面应满足承载力要求。

6.2.3 植被浅沟与洼地入渗应符合下列规定：

1 地面绿化在满足地面景观要求的前提下，宜设置浅沟或洼地；

2 积水深度不宜超过 300mm；

3 积水区的进水宜沿沟长多点分散布置；

4 浅沟宜采用平沟，并能储存雨水。有效储水容积应按积水深度内的容积计算。

6.2.4 生物滞留设施应符合下列规定：

1 生物滞留设施从上至下应敷设种植土壤层、砂层，底部可增设砾石层；

2 生物滞留设施的浅沟应能储存雨水，蓄水深度不宜大于 300mm；

3 浅沟沟底表面的土壤厚度不应小于 100mm，渗透系数不应小于 $1 \times 10^{-5} \text{m/s}$ ；

4 生物滞留设施设有渗渠时，渗渠中的砂层厚度不应小于 100mm，渗透系数不应小于 $1 \times 10^{-4} \text{m/s}$ ；

5 渗渠中的砾石层厚度不应小于 100mm；

6 砂层砾石层周边和土壤接触部位应包覆透水土工布，土壤渗透系数不应小于 $1 \times 10^{-6} \text{m/s}$ ；

7 生物滞留设施应按需设置底层排水设施；

8 有效储水容积应按浅沟积水深度内的容积计算。

6.2.5 渗透管沟设置应符合下列规定：

1 渗透管沟宜采用塑料模块，也可采用穿孔塑料管、无砂混凝土管或排疏管等材料，并外敷渗透层，渗透层宜采用砾石；渗透层外或塑料模块外应采用透水土工布包覆；

2 塑料管的开孔率宜取 1.0%~3.0%，无砂混凝土管的孔隙率不应小于 20%；渗透管沟应能疏通，疏通内径不应小于 150mm，检查井之间的管沟敷设坡度宜采用 0.01~0.02；

3 渗透管沟应设检查井或渗透检查井，井间距不应大于渗透管管径的 150 倍，井的出水管口标高应高于入水管口标高，但不应高于上游相邻井的出水管口标高，渗透检查井应设 0.3m 沉砂室；

4 渗透管沟不应设在行车路面下；

5 地面雨水进入渗透管前宜设泥沙分离井或渗透检查井或集水渗透检查井；

6 地面雨水集水宜采用渗透雨水口；

7 在适当的位置设置测试段，长度宜为 2m~3m，两端设置止水壁，测试段应设注水孔和水位观察孔；

8 渗透管沟的储水空间应按积水深度内土工布包覆的容积计，有效储水容积应为储水空间容积与孔隙率的乘积。

6.2.6 渗透管一排放系统设置除应符合第 6.2.5 条规定外，还应符合下列规定：

1 设施的末端必须设置检查井和排水管，排水管连接到雨水排水管网；

2 渗透管的管径和敷设坡度应满足地面雨水排放流量的要求，且渗透管直径不应小于 200mm；

3 检查井出水管口的标高应高于进水管口标高，并确保上游管沟的有效蓄水。

6.2.7 埋地入渗池宜采用塑料模块或硅砂砌块拼装组合，并应符合下列规定：

- 1 入渗池的进水口上游应设泥沙分离设施；
- 2 底部及周边的土壤渗透系数应大于 $5 \times 10^{-6} \text{m/s}$ ；
- 3 池体强度应满足相应地面荷载及土壤承载力的要求；
- 4 池体的周边、顶部应采用透水土工布或性能相同的材料全部包覆；
- 5 池内构造应便于清除沉积泥沙，并应设检修维护人孔，人孔应采用双层井盖；
- 6 设于绿地内时，池顶覆土应高于周围 200mm 及以上；
- 7 应设透水混凝土底板，当底板低于地下水位时，水池应满足抗浮要求；
- 8 有效储水容积应根据入水口或溢流口以下积水深度内的容积计算。

6.2.8 入渗井应符合下列规定：

- 1 井壁外应配置砾石层，井底渗透面距地下水位的距离不应小于 1.5m；硅砂砌块井壁外可不敷砾石；
- 2 底部及周边的土壤渗透系数应大于 $5 \times 10^{-6} \text{m/s}$ ；
- 3 入渗井砾石层外应采用透水土工布或性能相同的材料包覆；
- 4 有效储水容积应为进水口以下的井容积。

6.2.9 入渗池（塘）应符合下列规定：

- 1 上游应设置沉砂或前置塘等预处理设施，并应能去除大颗粒污染物和减缓流速；
- 2 边坡坡度不宜大于 1:3，表面宽度和深度的比例应大于 6:1；
- 3 底部应为种植土，植物应在接纳径流之前成型，植物应既能抗涝又能抗旱，适应洼地内水位变化；
- 4 宜能排空，排空时间不应大于 24h；
- 5 应设有确保人身安全的措施；
- 6 有效储水容积应按设计水位和溢流水位之间的容积计算。

6.2.10 透水土工布宜选用无纺土工织物，质量宜为 $100\text{g/m}^2 \sim 300\text{g/m}^2$ ，渗透性能应大于所包覆渗透设施的最大渗水要求，应满足保土性、透水性和防堵性的要求。

6.2.11 当入渗系统空隙容积计为调蓄设施时，雨水入渗系统设计宜满足其入渗时间不大于 24h，且应满足其调蓄容积排空时间不大于 24h。

6.3 渗透设施计算

6.3.1 渗透设施的日雨水渗透（利用）量应按下列公式计算：

$$W_s = \alpha K J A_s t_s \quad (6.3.1)$$

式中： W_s ——渗透量（ m^3 ）；

α ——综合安全系数，一般可取 0.5~0.8；

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 ）；

t_s ——渗透时间（s），按 24h 计；对于渗透池和渗透井，可按 3d 计。

6.3.2 渗透设施的进水量应按下列公式计算，且不宜大于式（3.2.2）计算的日雨水设计径流峰值总量：

$$W_c = [60 \times \frac{t_c}{1000} \times (F_y \psi_m + F_0)] t_c \quad (6.3.2)$$

式中： W_c ——渗透设施进水量（ m^3 ）；

F_y ——渗透设施接纳的汇水面积（ hm^2 ）；

F_0 ——渗透设施的直接受水面积（ hm^2 ），埋地渗透设施取 0；

t_c ——渗透设施设计产流历时（min），不宜大于 120min；

q_c ——渗透设施设计产流历时对应的暴雨强度[L/(s·hm²)], 按 2 年重现期取值。

6.3.3 入渗系统应设置雨水储存设施, 单一系统储存容积应能蓄存入渗设施内产流历时的最大蓄积雨水量, 并按下式计算:

$$V_s = \text{Max}(W_c - W_s) \quad (6.3.3)$$

式中: V_s ——入渗系统的储存水量 (m³)。

6.3.4 渗透设施的有效渗透面积应按下列要求确定:

- 1 水平渗透面按投影面积计算;
- 2 竖直渗透面按有效水位高度所对应的垂直面积的 1/2 计算;
- 3 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;
- 4 埋入地下的渗透设施的顶面积不计。

7 雨水储存与回用

7.1 一般规定

7.1.1 雨水收集回用系统的汇水面选择应遵循下列原则：

- 1 宜优先收集污染较轻的屋面、绿化屋面、广场、硬化地面、人行道等下垫面雨水；
- 2 传染病医院的雨水、含有重金属污染和化学污染等地表污染严重的下垫面雨水不应收集回用；
- 3 有特殊污染源的民用建筑，雨水收集回用工程应经专题论证。

7.1.2 雨水收集回用系统的雨水储存设施应采用景观水体、旱塘、湿塘、蓄水池、蓄水罐等。景观水体、湿塘应优先用于雨水储存。

7.1.3 雨水进入蓄水池、蓄水罐前，应进行泥沙分离或粗过滤。景观水体和湿塘宜设前置区，并能沉淀径流中大颗粒污染物。

7.1.4 当蓄水池具有沉淀或过滤处理功能且出水水质满足要求时，可不另设清水池。当雨水回用系统设有清水池时，其有效容积应根据产水曲线、供水曲线确定，当设有消毒设施时，应满足消毒的接触时间要求。当缺乏上述资料时，清水池的有效容积可按雨水回用系统最高日用水量的 25%~35% 计算。

7.1.5 蓄水池、清水池应设溢流管和通气管，并应设防虫措施。

7.2 储存设施

7.2.1 雨水蓄水罐、弃流池应在室外设置。埋地拼装蓄水池外壁与建筑物外墙的净距不应小于 3m。

7.2.2 雨水蓄水池应在室外设置，当条件限制必须设置在室内且溢流口低于室外地面时，应符合下列规定：

- 1 应设置自动提升设备排除溢流雨水，溢流提升设备的排水标准应按 50 年降雨重现期 5min 降雨强度设计，且不得小于集雨屋面设计重现期降雨强度；
- 2 自动提升设备应采用双路电源；
- 3 进蓄水池的雨水管应设超越管，且应重力排水；
- 4 雨水蓄水池应设溢流水位报警装置，报警信号引至物业管理中心。

7.2.3 蓄水池设于机动车行道下方时，宜采用钢筋混凝土池。设于非机动车行道下方时，可采用不锈钢模块、塑料模块或硅砂砌块等型材拼装组合，且应采取防止机动车误入池上行驶的措施。

7.2.4 蓄水池（罐）应设检查口或人孔，附近宜设给水栓和排水泵电源。室外地下蓄水池（罐）的人孔、检查口应设置防止人员落入水中的双层井盖或带有防坠网的井盖。

7.2.5 雨水储存设施应设有溢流排水措施，溢流排水宜采用重力溢流排放。受室外场地限制必须在室内设置的蓄水池其重力溢流管排水能力应大于 50 年雨水设计重现期设计流量。

7.2.6 蓄水池宜兼具沉淀功能。兼具有沉淀功能时，其构造和进、出水管等的设置应符合下列规定：

- 1 应防止进、出水流短路；
- 2 宜避免扰动沉积物，设计沉淀区高度不宜小于 0.5m，缓冲区高度不宜小于 0.3m；
- 3 进水端宜均匀布水；
- 4 应具有排除池底沉积物的条件或设施。

7.2.7 钢筋混凝土蓄水池应符合下列规定：

- 1 池底应设集泥坑和吸水坑；当蓄水池分格时，每格均应设检查口和集泥坑；

- 2 池底应设不小于 5%的坡度坡向集泥坑；
- 3 池底应设排泥设施；当不具备设置排泥设施或排泥确有困难时，应设置冲洗设施，冲洗水源宜采用池水，并应与自动控制系统联动。

7.2.8 不锈钢、塑料模块和硅砂砌块组合蓄水池应符合下列规定：

- 1 池体顶面及侧面强度应根据覆土深度验算，并应满足地面及土壤承载力的要求；
- 2 不锈钢模块组合蓄水池外侧应采取防腐处理措施，塑料模块和硅砂砌块组合蓄水池外层应采用不透水土工膜或性能相同的材料包覆；
- 3 池内构造应便于清除沉积泥沙；
- 4 兼具过滤功能时应能进行过滤沉积物的清除；
- 5 水池应设混凝土底板；当底板低于地下水位时，水池应满足抗浮要求。

7.2.9 景观水体和湿塘用于储存雨水时，应符合下列规定：

- 1 储存雨水的有效容积应为景观设计水位或湿塘常水位与溢流水位之间的容积；
- 2 雨水储存设有排空设施时，宜按 24h 排空设置，排空最低水位宜设于景观设计水位或湿塘的常水位处；
- 3 前置区和主水区之间宜设水生植物种植区；
- 4 湿塘的常水位水深不宜小于 0.5m；
- 5 湿塘应设置护栏、警示牌等安全防护与警示措施。

7.2.10 当蓄水池的有效容积大于雨水回用系统最高日用水量的 3 倍时，应设能 12h 排空雨水的装置。

7.2.11 单纯储存回用雨水的储存设施可只计算回用容积。兼有储存和雨水调节功能的储存设施应分别计算回用容积和调节容积，总容积应为两者之和。

7.2.12 雨水收集回用系统应设置储存设施，储存设施规模应按下列条件确定：

- 1 可收集的雨量；
- 2 回用水量、回用水时间与雨季降雨规律的吻合程度及回用水的水质要求；
- 3 水量平衡分析；
- 4 经济合理性；
- 5 当资料不足时，可采用 3 倍雨水回用系统最高日用水量确定雨水池的回用容积。

7.3 雨水回用供水系统

7.3.1 雨水供水管道应与生活饮用水管道分开设置，严禁回用雨水进入生活饮用水给水系统。

7.3.2 雨水供水系统应设自动补水，并应符合下列规定：

- 1 补水的水质应满足雨水供水系统的水质要求；
- 2 补水应在回用雨水供水量不足时进行；
- 3 补水能力应满足雨水中断时系统用水量要求。

7.3.3 当采用生活饮用水补水时，应采取防止生活饮用水被污染的措施，并符合下列规定：

- 1 清水池（箱）内的自来水补水管出水口应高于清水池（箱）内溢流水位，其间距不得小于 2.5 倍补水管管径，且不应小于 150mm；
- 2 向蓄水池（罐）补水时，补水管口应设在池外，且应高于室外地面。

7.3.4 供水系统供应不同水质要求的用水时，应综合考虑水质处理、管网敷设等因素，经技术经济比较后确定采用集中管网系统或局部供水系统。

7.3.5 供水方式及水泵选择、管道水力计算等应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015 的规定。

7.3.6 雨水回用系统的供水管材应采用内壁防腐性能好的给水管材，且管材及接口应满足相关国家标准的规定。

7.3.7 雨水供水管道上不得装设取水龙头，并应采取下列防止误接、误用、误饮的措施：

- 1 雨水供水管外壁应按设计规定涂色或标识；
- 2 当设有取水口时，应设锁具或专门开启工具；
- 3 水池（箱）、阀门、水表、给水栓、取水口均应有明显的“雨水”标识。

7.3.8 雨水回用于景观水体的日补水量应包括水面蒸发量、水体渗漏量以及雨水处理设施自用水量：

- 1 日平均水面蒸发量应依据实测数据确定，当资料不足时，可按本规程附录 C 取用。
- 2 水体日渗漏量可根据以下公式进行计算：

$$Q_s = S_m \cdot A_s / 1000 \quad (7.3.7)$$

式中： Q_s ——水体的日渗透漏失量（ m^3/d ）；

S_m ——单位面积日渗透量， $L/(m^2 \cdot d)$ ，一般不大于 $1L/(m^2 \cdot d)$ ；

A_s ——有效渗透面积，指水体常水位水面面积及常水位以下侧面渗水面积之和（ m^2 ）。

3 雨水处理系统采用物化及生化处理设施时自用水量宜为总处理水量的 5%~10%；当采用自然净化方法处理时不计自用水量。

7.4 系统控制

7.4.1 雨水收集、处理设施和回用系统宜设置以下方式控制：

- 1 自动控制；
- 2 远程控制；
- 3 就地手动控制。

7.4.2 对雨水处理设施、回用系统内的设备运行状态宜进行监控。

7.4.3 雨水处理设施运行宜自动控制。

7.4.4 水量、主要水位、pH 值、浊度等常用控制指标应实现现场监测，有条件的可实现在线监测。

7.4.5 当利用给水管网向雨水回用系统补水时，应采用水池水位自动控制；当利用天然水系向雨水回用系统补水时，应采用手动控制。

8 水质处理

8.1 处理工艺

8.1.1 雨水处理工艺流程应根据收集雨水的水量、水质，以及雨水回用水质要求等因素，经技术经济比较后确定。

8.1.2 雨水进入蓄水储存设施之前宜利用植草沟、卵石沟、绿地等生态净化设施进行预处理。

8.1.3 收集回用系统处理工艺宜采用物理法、化学法或多种工艺组合等。

8.1.4 雨水用于景观水体时，景观水体或湿塘宜配置水生植物净化水质，并宜采用下列处理工艺：

雨水→初期径流弃流→景观水体或湿塘

8.1.5 屋面雨水用于绿地和道路浇洒时，可采用下列处理工艺：

雨水→初期径流弃流→雨水蓄水池沉淀→过滤→浇洒

8.1.6 屋面雨水与路面混合的雨水用于绿地和道路浇洒时，宜采用下列处理工艺：

雨水→初期径流弃流→沉砂→雨水蓄水池沉淀→过滤→消毒→浇洒

8.1.7 屋面雨水与路面混合的雨水用于空调冷却塔补水、运动草坪浇洒、冲厕或类似用途时，宜采用下列处理工艺：

雨水→初期径流弃流→沉砂→雨水蓄水池沉淀→絮凝（或气浮）过滤→消毒→雨水清水池

8.1.8 雨水用户对水质有较高要求时，应增加相应的深度处理措施。

8.1.9 回用雨水的水质应根据雨水回用用途确定，当有细菌学指标要求时，应进行消毒。绿地浇洒和水体消毒宜采用紫外线消毒。当采用氯消毒时，应符合下列规定：

- 1 雨水处理规模不大于 100m³/d 时，消毒剂可采用氯片；
- 2 雨水处理规模大于 100m³/d 时，可采用次氯酸钠或其他氯消毒剂消毒。

8.1.10 雨水处理设施产生的污泥宜进行处理。

8.2 处理设施

8.2.1 雨水过滤及深度处理设施的处理能力应符合下列规定：

- 1 当设有雨水清水池时，应按下式计算：

$$Q_y = \frac{y}{T} \quad (8.2.1)$$

式中：Q_y——设施处理能力（m³/h）；

W_y——回用系统的最高日用水量（m³）；

T——雨水处理设施的日运行时间（h）。

- 2 当无雨水清水池和高位水箱时，应按回用雨水的设计秒流量计算。

8.2.2 雨水蓄水池可兼作沉淀池和清水池，并应符合下列规定：

- 1 水泵从水池吸水应吸上清液；
- 2 设置独立的水泵吸水井时，应使上清液流入吸水井，吸水井的有效容积不应低于设计流量的 20%，且不应小于 5m³。

8.2.3 雨水回收利用过滤处理采用石英砂、无烟煤、重质矿石、硅藻土等滤料或其他新型滤料和新工艺时，应根据出水水质要求和技术经济比较确定。

8.3 雨水处理站

8.3.1 雨水处理站位置应根据建筑总体规划，综合考虑与中水处理站的关系确定，并应利于雨水的收集、贮存和处理。

8.3.2 雨水处理构筑物及处理设备应布置合理、紧凑，满足构筑物的施工、设备安装检修、运行调试、管道敷设及维护管理的要求，并应留有发展及设备更换余地，还应考虑最大设备的进出要求。

8.3.3 雨水处理站设计应满足主要处理环节运行观察、水量计量、水质取样化验监（检）测的条件。

8.3.4 雨水处理站内应设给水、排水等设施；通风良好，不得结冻；应有良好的采光及照明。

8.3.5 雨水处理站设计中，对采用药剂所产生的污染危害应采取有效的防护措施。

8.3.6 对雨水处理站中机电设备运行噪声和振动应采用有效的降噪和减振措施，并应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 的规定。

9 调蓄排放

9.0.1 调蓄排放系统的雨水调蓄设施宜布置在汇水区下游，且应设置在室外。

9.0.2 自然水体和坑塘应进行保护。景观水体、池（湿）塘、洼地，宜作为雨水调蓄设施，当条件不满足时，可建造调蓄池。

9.0.3 雨水调蓄容积应能排空，且应优先采用重力排空。

9.0.4 雨水调蓄设施采用重力排空时，应控制出水管渠流量，可采用设置流量控制井或利用出水管管径控制。

9.0.5 雨水调蓄设施采用机械排空时，宜在雨后启泵排空。设于埋地调蓄池内的潜水泵应采用自动耦合式。

9.0.6 雨水汇水管道或沟渠应接入调蓄设施。当调蓄设施为埋地调蓄池时，应符合下列要求：

- 1 雨水进入埋地调蓄池之前应进行沉砂和漂浮物拦截处理；
- 2 水池进水口处和出水口处应设检修维护人孔，附近宜设给水栓；
- 3 池内构造应保证具备泥沙清洗条件；
- 4 宜设溢流设施，溢流雨水宜重力排除。

9.0.7 调蓄池设于机动车行道下方时，宜采用钢筋混凝土池；设于非机动车行道下方时，宜采用装配式模块拼装组合水池，并采取防止机动车误入池上行驶的措施。

9.0.8 调蓄排放设施和收集回用系统的储水设施合用时，应采用机械排空。

9.0.9 雨水调蓄池有效容积的计算方法应按《室外排水设计规范》GB 50014 的规定执行，有条件时宜建立数学模型进行分析。

9.0.10 雨水调蓄排放系统的储存设施出水管设计流量应符合下列规定：

- 1 当降雨过程中排水时，应按下式计算：

$$Q' = \psi_0 q F \quad (9.0.10)$$

式中： Q' ——出水管设计流量（L/s）；

ψ_0 ——控制径流洪峰所对应的径流系数，宜取 0.2；

q ——暴雨强度[L/s · hm²]，按 2 年重现期计算。

- 2 当降雨过后外排时，宜按 6h~12h 排空调蓄池计算。

9.0.11 雨水调蓄排放系统的储存设施容积应符合下列规定：

1 降雨过程中排水时，宜根据设计降雨过程变化曲线和设计出流量变化曲线经模拟计算确定，资料不足时可按下式计算：

$$V_t = \max \left[\frac{\sum (Q - Q')}{1000} t_m \right] \quad (9.0.11)$$

式中： V_t ——调蓄排放系统雨水储存设施的储水量（m³）；

t_m ——调蓄池设计蓄水历时（min），不大于 120min；

Q ——调蓄池进水流量（L/s）；

Q' ——出水管设计流量（L/s），按本规范式（9.0.10）确定。

- 2 当雨后排空时，应按汇水雨水设计径流总量 W 取值。

附录 A 浙江省各市、县（市、区）常用重现期（年）24 小时最大降雨量

表 A 浙江省各市、县（市、区）常用重现期（年）24 小时最大降雨量（mm）

序号	地级市	县（市、区）	重现期（年）								
			1	2	3	5	10	20	30	50	100
1	杭州市	杭州	56.9	93.2	111.7	124.0	142.5	159.0	170.3	179.0	193.1
2		萧山	56.7	92.9	111.3	123.5	141.9	158.4	169.7	178.3	192.4
3		临安	54.6	89.4	107.2	118.9	136.7	152.5	163.4	171.7	185.3
4		富阳	59.2	97.0	116.2	129.0	148.2	165.4	177.2	186.2	201.0
5		桐庐	53.5	87.7	105.1	116.6	134.0	149.5	160.2	168.3	181.6
6		建德	55.7	91.3	109.4	121.4	139.5	155.6	166.8	175.2	189.1
7		淳安	56.5	92.6	111.0	123.2	141.5	157.9	169.2	177.8	191.8
8	宁波市	宁波	54.8	89.8	107.6	119.5	137.2	153.2	164.1	172.4	186.1
9		慈溪	51.1	83.7	100.4	111.4	128.0	142.8	153.0	160.8	173.5
10		余姚	57.5	94.2	112.9	125.3	144.0	160.7	172.1	180.9	195.2
11		宁海	80.0	131.0	157.0	174.3	200.3	223.5	239.4	251.6	271.5
12		奉化	63.8	104.5	125.2	139.0	159.7	178.2	190.9	200.6	216.5
13		象山	82.1	134.5	161.2	178.9	205.6	229.4	245.8	258.2	278.7
14	温州市	温州	84.1	137.7	165.1	183.3	210.5	234.9	251.7	264.5	285.4
15		瑞安	74.1	121.4	145.5	161.5	185.5	207.0	221.8	233.0	251.5
16		乐清	77.7	127.2	152.4	169.2	194.4	216.9	232.4	244.2	263.6
17		永嘉	80.2	131.3	157.4	174.7	200.7	224.0	240.0	252.1	272.1
18		平阳	81.8	133.9	160.5	178.1	204.7	228.4	244.7	257.1	277.5
19		文成	75.4	123.5	148.1	164.4	188.8	210.7	225.8	237.2	256.0

20		泰顺	65.4	107.2	128.4	142.6	163.8	182.8	195.8	205.8	222.1
21		洞头	65.0	106.5	127.7	141.8	162.9	181.7	194.7	204.6	220.8
22	嘉兴市	嘉兴	51.2	83.9	100.6	111.6	128.2	143.1	153.3	161.1	173.9
23		海宁	54.1	88.6	106.2	117.8	135.4	151.1	161.9	170.1	183.5
24		平湖	60.8	99.5	119.3	132.4	152.1	169.8	181.9	191.1	206.3
25		桐乡	51.9	85.0	101.8	113.1	129.9	144.9	155.3	163.2	176.1
26		海盐	59.7	97.8	117.2	130.1	149.5	166.8	178.7	187.8	202.7
27		嘉善	53.5	87.7	105.1	116.6	134.0	149.5	160.2	168.3	181.7
28	湖州市	湖州	52.3	85.7	102.8	114.1	131.0	146.2	156.7	164.6	177.7
29		长兴	55.3	90.6	108.6	120.6	138.5	154.6	165.6	174.0	187.8
30		安吉	56.0	91.6	109.8	121.9	140.1	156.3	167.5	176.0	189.9
31		德清	54.9	89.9	107.7	119.6	137.3	153.3	164.2	172.5	186.2
32	绍兴市	绍兴	54.6	89.4	107.2	119.0	136.7	152.5	163.4	171.7	185.3
33		诸暨	49.1	80.4	96.4	107.0	122.9	137.1	146.9	154.4	166.6
34		上虞	58.9	96.4	115.6	128.3	147.4	164.5	176.2	185.1	199.8
35		嵊州	49.0	80.2	96.1	106.7	122.6	136.8	146.6	154.0	166.2
36		新昌	52.6	86.2	103.3	114.7	131.8	147.1	157.6	165.6	178.7
37	金华市	金华	51.1	83.7	100.3	111.4	128.0	142.8	153.0	160.8	173.5
38		兰溪	54.0	88.4	105.9	117.6	135.1	150.7	161.5	169.7	183.1
39		东阳	50.9	83.4	100.0	111.0	127.5	142.3	152.5	160.2	172.9
40		义乌	50.6	82.8	99.3	110.2	126.6	141.3	151.4	159.0	171.6
41		永康	45.9	75.3	90.2	100.1	115.0	128.4	137.5	144.5	156.0
42		武义	44.7	73.2	87.7	97.4	111.9	124.8	133.7	140.5	151.7
43		浦江	53.2	87.2	104.5	116.0	133.3	148.7	159.4	167.4	180.7

44	衢州市	衢州	59.8	98.0	117.4	130.3	149.7	167.1	179.0	188.1	203.0
45		江山	59.5	97.4	116.8	129.6	148.9	166.2	178.0	187.1	201.9
46		常山	62.4	102.2	122.5	136.0	156.2	174.3	186.7	196.2	211.8
47		开化	67.0	109.8	131.6	146.0	167.8	187.2	200.6	210.8	227.4
48		龙游	58.0	95.0	113.8	126.4	145.2	162.0	173.6	182.4	196.8
49	舟山市	舟山	65.8	107.8	129.1	143.4	164.7	183.8	196.9	206.9	223.3
50		普陀	58.3	95.5	114.4	127.0	145.9	162.8	174.5	183.3	197.8
51		岱山	51.0	83.5	100.1	111.1	127.7	142.5	152.6	160.4	173.1
52		嵊泗	55.1	90.3	108.2	120.1	138.0	154.0	164.9	173.3	187.0
53	台州市	台州	85.1	139.4	167.1	185.5	213.1	237.8	254.7	267.7	288.9
54		三门	82.1	134.4	161.1	178.8	205.4	229.3	245.6	258.1	278.5
55		临海	76.5	125.2	150.1	166.6	191.4	213.6	228.8	240.4	259.5
56		温岭	93.7	153.5	184.0	204.2	234.6	261.8	280.5	294.7	318.0
57		仙居	54.7	89.6	107.4	119.2	136.9	152.8	163.7	172.0	185.6
58		天台	56.9	93.3	111.8	124.1	142.5	159.1	170.4	179.1	193.2
59		玉环	67.5	110.6	132.5	147.1	169.0	188.6	202.1	212.3	229.2
60	丽水市	丽水	47.3	77.5	92.9	103.1	118.5	132.2	141.6	148.8	160.6
61		龙泉	57.3	93.9	112.5	124.9	143.5	160.2	171.6	180.3	194.6
62		青田	75.1	123.0	147.4	163.7	188.0	209.8	224.8	236.2	254.9
63		庆元	59.8	98.0	117.4	130.3	149.7	167.1	179.0	188.1	203.0
64		缙云	47.4	77.7	93.1	103.4	118.8	132.5	142.0	149.2	161.0
65		遂昌	48.9	80.0	95.9	106.5	122.4	136.5	146.3	153.7	165.9
66		云和	53.9	88.3	105.9	117.5	135.0	150.6	161.4	169.6	183.0

注：1、附录 A 表的实况数据统计样本来自浙江省气候中心的 11 地市、65 个区县国家气象站 1981-2015 年各年最大 24 小时最大降雨量数据，降雨数据单位毫米；

2、近年浙江行政区划调整较多，本表中杭州市区指上城、下城、西湖、拱墅、江干和滨江等；宁波市区包括北仑、镇海、江北、江东、海曙以及鄞州等，绍兴市区主要指越城和柯桥区等；舟山市区主要指定海；台州市区主要指椒江、黄岩和路桥等，衢州市区主要指柯城和衢江区等，其它市区调整变化较小，原来范围不变。温州苍南、金华磐安、丽水景宁等县由于气象建站时间较短，结果可信度较差。建议苍南可参考平阳、磐安可参考东阳或永康、景宁可参考云和等周边市、县（市、区）数据。

3、附录 A 表重现期的计算采用 Person（III）方法（详细说明参考有关皮尔逊（K.person）III型极值分布函数）。本表所有区县 24 小时降雨 Person（III）函数计算重现期设计参数 C_v 和 C_s 取值相同，分别为 0.35 和 0.70。重现期是指某一随机事件在一定条件下平均多长时间出现一次（常称为“多少年一遇”或“多年一遇”），由于不同重现期对应事件发生频率唯一，经常用重现期代表频率。重现期只代表每隔多少年发生某种事件的概率，是一种可能性的定量描述，而不是每隔多少年必然发生某种事件。

4、附录 A 表中 1、2、3、5、20、30、50 和 100 年重现期分别对应 99%、50%、30%、20%、10%、5%、3%、2%和 1%的频率。

附录 B 浙江省各市、县（市、区）年径流总量控制率对应的设计降雨量

表 B 浙江省各市、县（市、区）年径流总量控制率对应的设计降雨量（mm）

序号	地 级 市	县 （市、区）	年径流总量控制率																
			15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
1	杭 州 市	杭州	2.2	3.0	3.9	4.8	5.9	7.0	8.3	9.7	11.3	13.2	15.3	18.0	21.1	25.2	30.7	38.9	54.9
2		萧山	2.2	3.0	3.9	4.8	5.9	7.0	8.3	9.7	11.3	13.2	15.3	17.9	21.1	25.1	30.6	38.5	53.6
3		临安	2.3	3.0	3.9	4.8	5.8	7.0	8.2	9.7	11.3	13.1	15.3	17.9	21.1	25.2	30.5	38.2	52.0
4		富阳	2.2	3.0	3.9	4.9	5.9	7.1	8.4	9.8	11.5	13.4	15.6	18.3	21.7	26.0	31.9	40.6	56.1
5		桐庐	2.3	3.1	3.9	4.9	5.9	7.1	8.4	9.8	11.4	13.3	15.5	18.1	21.2	25.1	30.4	38.2	52.0
6		建德	2.3	3.1	4.0	5.1	6.2	7.4	8.8	10.3	12.1	14.1	16.3	19.1	22.3	26.5	32.0	40.2	53.8
7		淳安	2.3	3.1	4.1	5.1	6.2	7.4	8.8	10.4	12.2	14.2	16.6	19.4	22.9	27.2	32.9	41.4	56.2
8	宁 波 市	宁波	2.2	2.9	3.8	4.7	5.7	6.9	8.1	9.4	11.3	13.1	15.0	17.8	20.7	24.7	30.2	38.5	53.9
9		慈溪	2.2	2.9	3.7	4.7	5.7	6.8	8.1	9.4	11.0	12.8	14.9	17.3	20.4	24.2	29.5	37.6	52.6
10		余姚	2.2	3.0	3.8	4.7	5.8	6.9	8.2	9.6	11.2	13.1	15.3	17.9	21.0	25.1	30.8	39.4	56.5
11		宁海	2.4	3.3	4.3	5.4	6.7	8.0	9.6	11.3	13.2	15.6	18.3	21.7	25.8	31.1	39.0	52.0	79.0
12		奉化	2.2	2.9	3.8	4.8	5.7	7.0	8.3	9.8	11.4	13.4	15.8	18.5	21.9	26.3	32.5	42.6	62.1
13		象山	2.2	3.0	3.9	4.9	5.9	7.2	8.5	10.1	11.8	13.9	16.3	19.2	22.7	27.2	33.1	42.5	61.0
14	温 州 市	温州	2.4	3.3	4.3	5.4	6.7	8.1	9.6	11.4	13.5	15.8	18.7	22.1	26.4	32.3	41.0	55.5	87.0
15		瑞安	2.4	3.2	4.2	5.2	6.4	7.7	9.2	10.8	12.7	14.9	17.5	20.7	24.7	29.8	37.4	49.7	75.1
16		乐清	2.4	3.2	4.2	5.3	6.5	7.9	9.5	11.3	13.3	15.8	18.7	22.3	26.9	33.3	42.9	59.4	92.5
17		永嘉	2.4	3.3	4.3	5.4	6.6	7.9	9.5	11.2	13.2	15.5	18.3	21.7	25.9	31.5	39.8	53.7	82.7
18		平阳	2.5	3.4	4.5	5.6	6.9	8.3	10.0	11.8	13.9	16.4	19.3	22.9	27.4	33.5	42.3	56.4	82.2
19		文成	2.5	3.4	4.3	5.5	6.7	8.1	9.6	11.3	13.3	15.6	18.3	21.6	25.7	31.0	38.6	51.2	77.2

20		泰顺	2.4	3.3	4.3	5.4	6.7	7.9	9.4	11.1	13.0	15.2	17.7	20.7	24.3	29.0	35.3	44.6	63.4
21		洞头	2.3	3.1	4.1	5.1	6.3	7.6	9.0	10.7	12.6	14.9	17.5	20.7	24.8	30.3	38.2	50.4	73.4
22	嘉兴市	嘉兴	2.1	2.8	3.6	4.5	5.5	6.6	7.8	9.1	10.7	12.5	14.6	17.2	20.4	24.4	29.9	38.2	53.0
23		海宁	2.1	2.9	3.7	4.6	5.6	6.7	8.0	9.4	11.0	12.9	15.1	17.7	21.0	25.1	30.7	39.4	56.3
24		平湖	2.2	3.0	3.9	4.8	5.9	7.0	8.4	9.9	11.6	13.6	16.0	18.9	22.5	27.1	33.7	43.9	63.4
25		桐乡	2.1	2.8	3.6	4.5	5.5	6.6	7.8	9.2	10.8	12.6	14.7	17.3	20.5	24.6	30.2	38.9	55.5
26		海盐	2.2	3.0	3.9	4.8	5.9	7.1	8.4	10.0	11.7	13.8	16.2	19.1	22.7	27.3	33.6	43.4	61.3
27		嘉善	2.1	2.8	3.6	4.5	5.5	6.7	7.9	9.3	10.9	12.7	14.8	17.4	20.6	24.7	30.1	38.8	55.8
28	湖州市	湖州	2.1	2.9	3.7	4.7	5.7	6.8	8.0	9.4	10.9	12.7	14.8	17.3	20.4	24.4	29.9	38.1	52.2
29		长兴	2.2	3.0	3.8	4.8	5.8	6.9	8.2	9.6	11.3	13.2	15.4	18.1	21.5	25.7	31.7	41.0	57.2
30		安吉	2.2	2.9	3.8	4.7	5.7	6.8	8.0	9.4	11.0	12.8	14.9	17.4	20.5	24.5	30.1	38.7	55.7
31		德清	2.2	3.0	3.8	4.7	5.7	6.8	8.1	9.5	11.0	12.8	14.9	17.3	20.3	24.2	29.5	37.3	52.2
32	绍兴市	绍兴	2.2	3.0	3.8	4.7	5.8	6.9	8.1	9.4	11.0	12.7	14.8	17.2	20.3	24.1	29.4	37.2	52.6
33		诸暨	2.1	2.8	3.6	4.5	5.4	6.5	7.7	9.0	10.4	12.1	14.1	16.4	19.2	22.7	27.3	34.2	46.9
34		上虞	2.2	3.0	3.8	4.8	5.8	6.9	8.2	9.6	11.2	13.0	15.1	17.7	20.9	24.9	30.4	39.2	57.3
35		嵊州	2.1	2.8	3.6	4.5	5.5	6.5	7.7	9.1	10.6	12.4	14.4	16.7	19.6	23.1	27.9	34.9	47.7
36		新昌	2.1	2.8	3.6	4.5	5.5	6.6	7.9	9.2	10.8	12.6	14.8	17.3	20.3	24.1	29.2	36.8	51.0
37	金华市	金华	2.2	2.9	3.8	4.7	5.7	6.8	8.1	9.4	11.0	12.8	14.9	17.5	20.7	24.6	29.6	37.0	49.5
38		兰溪	2.2	3.0	3.9	4.9	6.0	7.2	8.5	9.9	11.6	13.5	15.7	18.4	21.7	25.8	31.2	39.2	53.4
39		东阳	2.1	2.9	3.7	4.6	5.6	6.7	7.9	9.2	10.7	12.5	14.6	17.0	20.1	23.9	28.9	36.3	50.0
40		义乌	2.2	2.9	3.8	4.7	5.7	6.8	8.1	9.4	11.1	13.0	15.1	17.7	20.8	24.7	30.0	37.6	50.0
41		永康	2.1	2.9	3.7	4.6	5.6	6.7	7.9	9.2	10.7	12.5	14.5	16.8	19.7	23.4	28.1	34.7	45.5
42		武义	2.1	2.9	3.7	4.6	5.5	6.6	7.8	9.1	10.6	12.3	14.3	16.6	19.4	22.9	27.4	34.0	45.4
43		浦江	2.2	3.0	3.9	4.8	5.9	7.0	8.3	9.7	11.3	13.2	15.4	18.1	21.3	25.3	30.4	37.9	51.0
44	衢	衢州	2.4	3.3	4.3	5.4	6.6	8.0	9.5	11.2	13.0	15.2	17.6	20.6	24.2	28.8	35.1	44.5	61.3

45	州市	江山	2.5	3.4	4.4	5.5	6.8	8.1	9.7	11.4	13.3	15.5	18.0	21.0	24.6	29.0	35.0	43.4	58.3
46		常山	2.5	3.4	4.4	5.6	6.8	8.2	9.8	11.5	13.4	15.7	18.3	21.3	25.1	29.9	36.4	45.9	62.5
47		开化	2.6	3.5	4.5	5.7	6.9	8.3	9.9	11.7	13.7	16.1	18.8	22.0	26.1	31.1	37.7	47.3	66.7
48		龙游	2.4	3.2	4.2	5.2	6.4	7.6	9.0	10.6	12.4	14.5	16.9	19.7	23.2	27.7	33.7	42.4	57.3
49	舟山市	舟山	2.2	3.0	3.9	4.8	5.9	7.1	8.4	9.9	11.7	13.7	16.0	18.8	22.3	26.9	33.5	44.5	66.1
50		普陀	2.1	2.9	3.7	4.6	5.6	6.8	8.0	9.4	11.0	12.8	14.9	17.4	20.6	24.6	30.2	39.5	58.3
51		岱山	2.0	2.7	3.5	4.3	5.3	6.3	7.5	8.8	10.3	12.0	14.0	16.5	19.6	23.6	28.6	36.3	51.8
52		嵊泗	2.1	2.8	3.6	4.5	5.5	6.6	7.8	9.2	10.8	12.7	15.0	17.6	20.9	25.3	31.6	40.7	58.7
53	台州市	台州	2.4	3.2	4.2	5.2	6.5	7.8	9.3	11.1	13.1	15.5	18.4	21.9	26.3	32.3	41.1	56.3	92.0
54		三门	2.4	3.4	4.4	5.5	6.8	8.2	9.8	11.6	13.7	16.1	19.0	22.7	27.4	33.6	42.2	57.4	88.7
55		临海	2.4	3.3	4.3	5.4	6.6	7.9	9.5	11.2	13.3	15.7	18.6	22.1	26.6	32.8	41.4	55.2	84.4
56		温岭	2.6	3.6	4.6	5.9	7.2	8.7	10.5	12.5	14.8	17.5	20.9	25.2	30.8	38.5	49.7	68.2	102.9
57		仙居	2.2	3.0	3.8	4.8	5.8	7.0	8.3	9.8	11.5	13.4	15.7	18.4	21.7	25.8	31.2	39.3	54.2
58		天台	2.2	2.9	3.8	4.7	5.8	6.9	8.3	9.8	11.5	13.4	15.7	18.4	21.7	25.9	31.5	40.1	57.4
59		玉环	2.3	3.1	4.0	5.0	6.2	7.4	8.9	10.6	12.5	14.7	17.3	20.5	24.5	29.8	37.4	49.6	72.4
60	丽水市	丽水	2.1	2.8	3.7	4.5	5.5	6.6	7.8	9.2	10.7	12.5	14.5	16.8	19.7	23.3	28.1	35.0	46.8
61		龙泉	2.4	3.2	4.1	5.2	6.3	7.5	8.9	10.5	12.3	14.3	16.7	19.6	23.0	27.4	33.1	41.9	56.3
62		青田	2.4	3.2	4.2	5.2	6.4	7.7	9.2	10.8	12.7	14.8	17.4	20.5	24.4	29.4	36.7	48.8	75.5
63		庆元	2.4	3.3	4.2	5.3	6.4	7.7	9.1	10.6	12.4	14.5	16.8	19.6	23.1	27.6	33.7	42.8	60.0
64		缙云	2.1	2.9	3.7	4.6	5.5	6.6	7.8	9.1	10.6	12.3	14.3	16.6	19.4	23.0	27.7	34.5	46.5
65		遂昌	2.2	2.9	3.8	4.7	5.7	6.8	8.1	9.5	11.0	12.8	14.9	17.3	20.2	23.7	28.3	34.8	46.6
66		云和	2.2	3.0	3.9	4.8	5.8	7.0	8.3	9.7	11.3	13.2	15.4	18.2	21.3	25.4	30.9	39.1	54.0

注：1、附录 B 的数据样本取自各（县）市 1981-2015 年逐年最大 24 小时国家气象站最大降雨量数据，扣除小于等于 2mm 的降雨事件的降雨量，将降雨量日值按雨量由小到大进行排序，统计小于某一降雨量的降雨总量（小于该降雨量的按真实雨量计算出降雨总量，大于该降雨量的按该降雨量计算出降雨总量，两者累计总和）在总降雨量中的比率，此比率对应的降雨量（日值）即为年径流总量控制率对应的日降雨量，同时结合了《浙江省海绵城市规划设计导则》中附录中的相关数据。

2、温州苍南、金华磐安、丽水景宁等市、县（市、区）由于行政区域调整、气象台站迁移等原因，气象数据序列时间较短，不能反映长期的降水规律，故上表中未列出其年径流总量控制率与设计降雨的对应关系，可咨询当地气象部门，在气候背景相似原则下选取就近市、县（市、区）数据。

附录 C 浙江省各市、县（市、区）多年平均月蒸发量与降雨量

表 C 浙江省各市、县（市、区）多年平均月蒸发量与降雨量（mm）

序号	地 级 市	县 （市 、区）	项目	月份												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合计
1	杭 州 市	杭州	蒸发量	34.4	39.1	55.4	74.0	91.8	82.4	131.6	123.4	88.4	75.0	52.4	43.3	891.2
			降雨量	80.6	88.2	140.7	123.1	128.6	219.4	172.9	162.1	123.5	78.5	71.5	48.9	1438.0
萧山		蒸发量	42.0	36.5	56.2	71.5	96.1	71.8	86.8	83.7	69.2	74.6	35.8	42.8	767.0	
		降雨量	82.9	91.2	139.4	121.6	130.4	216.6	162.1	161.1	131.6	76.5	74.3	52.8	1440.5	
3		临安	蒸发量	34.3	29.6	59.4	84.6	99.1	73.2	120.3	109.6	86.2	79.4	44.2	40.4	860.3
			降雨量	74.7	88.0	139.5	128.7	130.5	237.6	201.7	179.8	102.1	68.5	68.1	44.4	1463.6
4		富阳	蒸发量	40.4	30.2	58.7	81.5	101.4	84.8	98.5	100.8	81.3	84.3	40.7	41.3	843.9
			降雨量	78.9	90.6	140.9	135.7	140.9	226.5	185.2	164.2	124.9	71.2	69.7	49.2	1477.9
5		桐庐	蒸发量	40.7	32.1	59.2	5.8	93.4	78.4	92.5	95.3	75.5	80.3	36.0	40.8	730.0
			降雨量	85.2	96.9	150.8	156.0	152.0	250.0	146.5	153.6	112.8	73.9	77.3	51.7	1506.7
6		建德	蒸发量	39.3	33.8	51.8	66.8	79.3	67.7	87.7	87.1	70.3	76.1	39.0	42.2	741.1
			降雨量	84.5	103.8	165.2	178.5	185.9	270.6	157.8	145.8	105.3	59.5	72.6	50.9	1580.4
7		淳安	蒸发量	39.5	34.9	51.4	70.3	84.4	73.7	93.0	97.1	86.7	83.9	40.7	48.8	804.4
			降雨量	80.6	100.7	165.5	179.0	180.6	279.9	154.1	105.7	93.2	60.2	70.0	45.6	1515.1
8	宁 波	宁波	蒸发量	33.0	35.4	50.6	71.1	87.5	77.1	129.6	120.4	88.2	75.6	51.4	40.2	860.1
			降雨量	73.9	90.9	133.7	108.9	113.8	213.7	177.4	188.8	158.7	92.3	82.7	54.2	1489.0

9	市	慈溪	蒸发量	41.4	37.1	60.0	76.8	100.8	81.7	95.0	92.5	72.2	83.3	51.3	45.5	837.6	
			降雨量	73.9	83.5	122.4	103.3	112.1	196.3	143.5	171.5	139.1	88.4	72.0	56.5	1362.5	
10		余姚	蒸发量	43.0	37.4	61.5	86.7	108.3	97.8	118.4	103.5	76.3	85.8	54.0	49.8	922.5	
			降雨量	79.7	84.0	129.5	110.1	115.5	204.6	157.5	191.2	164.7	90.6	88.4	63.2	1479.0	
11		宁海	蒸发量	50.2	40.7	66.5	85.2	89.2	74.9	105.8	98.8	80.6	91.1	55.1	56.0	894.1	
			降雨量	65.2	80.1	125.4	118.3	140.5	236.7	231.0	287.9	199.4	93.8	84.6	56.4	1719.3	
12		奉化	蒸发量	57.3	44.9	71.6	92.8	101.4	83.9	103.1	101.3	78.0	87.6	52.3	54.1	928.3	
			降雨量	71.1	77.9	126.2	107.7	115.8	210.2	170.3	201.8	191.2	98.7	71.0	58.6	1500.5	
13		象山	蒸发量	58.2	41.6	61.6	73.6	75.8	68.1	106.0	100.2	88.6	95.4	64.2	63.9	896.9	
			降雨量	67.7	78.0	138.9	123.4	132.7	204.5	114.1	159.9	188.0	85.6	82.5	49.5	1424.7	
14		温州市	温州	蒸发量	38.5	36.6	47.1	58.4	67.7	65.8	110.1	107.3	88.7	78.7	54.3	44.7	797.9
				降雨量	64.7	84.3	149.4	150.9	194.1	260.3	191.8	245.9	231.8	79.0	78.7	49.7	1780.6
15			瑞安	蒸发量	41.2	38.0	51.9	61.3	67.4	69.2	125.9	117.2	99.5	95.8	59.8	50.1	877.3
				降雨量	61.6	85.6	148.7	146.6	178.7	235.2	151.9	224.7	186.3	74.0	72.7	44.7	1610.7
16			乐清	蒸发量	62.6	49.3	67.6	74.6	68.4	79.3	114.9	100.4	95.6	108.0	63.5	65.4	949.6
				降雨量	56.0	74.2	136.1	132.4	162.2	220.1	175.9	281.3	190.6	60.4	63.0	43.6	1595.8
17			永嘉	蒸发量	48.0	45.8	62.0	75.7	69.7	81.5	120.4	110.0	93.0	91.3	53.9	55.1	906.4
				降雨量	59.4	81.2	146.8	149.6	183.5	256.4	201.0	278.0	204.1	67.8	70.9	45.2	1743.9
18			平阳	蒸发量	61.3	51.9	64.5	79.8	76.0	93.2	125.8	118.2	87.0	106.6	58.9	66.0	989.2
				降雨量	64.7	87.8	150.1	145.8	188.8	249.1	187.6	261.3	239.7	86.8	76.8	47.2	1785.7
19			文成	蒸发量	50.9	51.4	70.0	95.0	81.8	106.6	138.7	124.4	98.0	91.0	55.7	54.7	1018.2
				降雨量	57.9	81.3	155.1	156.9	210.8	274.0	226.5	289.5	203.5	69.5	63.1	42.5	1830.6
20			泰顺	蒸发量	47.1	43.6	56.5	72.2	68.3	80.1	105.0	92.0	79.5	82.1	52.9	43.5	822.8
				降雨量	74.2	104.9	184.2	187.3	242.0	310.9	220.4	300.2	215.1	81.1	71.8	54.7	2046.8
21			洞头	蒸发量	62.6	48.5	61.9	70.4	66.9	76.7	116.3	109.0	99.9	116.5	69.3	68.6	966.6

			降雨量	62.1	83.8	134.6	136.1	162.1	189.8	121.2	173.4	151.6	67.7	74.7	47.4	1404.5
22	嘉兴市	嘉兴	蒸发量	42.7	47.6	64.7	79.2	99.1	72.9	88.6	98.7	85.8	80.7	56.2	48.4	864.6
			降雨量	68.8	70.2	112.2	99.1	100.9	182.9	150.2	143.9	107.5	58.3	56.3	43.0	1193.3
23		海宁	蒸发量	44.9	45.0	65.8	82.5	14.9	80.2	106.0	108.8	84.0	84.4	57.4	53.4	827.3
			降雨量	71.5	77.5	121.4	104.2	110.2	192.7	155.1	148.5	107.7	60.8	60.7	46.1	1256.4
24		平湖	蒸发量	31.5	34.9	55.1	73.4	90.7	79.5	121.1	118.8	92.9	74.2	48.5	38.1	858.7
			降雨量	69.3	74.7	118.3	101.2	111.5	185.8	153.0	161.1	125.4	63.0	60.6	45.8	1269.7
25		桐乡	蒸发量	45.3	44.7	66.4	82.2	107.7	87.1	96.6	96.8	85.8	84.8	50.8	48.0	896.2
			降雨量	74.1	76.9	121.5	103.9	108.0	196.6	151.5	141.9	100.5	64.7	61.0	46.1	1246.7
26		海盐	蒸发量	42.9	46.0	60.5	75.1	105.8	84.0	103.7	104.1	85.2	87.6	53.4	46.7	895.0
			降雨量	71.8	77.1	121.7	103.7	113.2	198.0	163.2	160.1	119.7	63.8	62.5	47.2	1302.0
27		嘉善	蒸发量	44.0	44.2	57.9	73.9	97.3	74.7	88.9	94.6	79.0	77.7	50.9	48.2	831.3
			降雨量	65.6	67.6	113.1	97.6	103.6	185.1	149.1	146.9	105.1	56.4	55.9	42.0	1188.0
28	湖州市	湖州	蒸发量	31.1	35.8	56.2	76.5	96.0	83.4	115.9	117.6	91.5	75.9	52.6	39.9	872.4
			降雨量	76.4	77.9	119.9	96.9	113.2	210.4	164.1	155.5	104.7	76.3	63.8	44.4	1303.5
29		长兴	蒸发量	45.7	45.8	66.3	87.7	108.3	84.7	94.2	96.0	90.7	86.8	51.8	47.2	905.2
			降雨量	72.6	71.6	116.2	102.3	114.4	208.4	176.6	146.7	109.2	73.6	62.2	41.7	1295.5
30		安吉	蒸发量	54.3	47.0	70.3	92.9	114.5	93.2	91.8	92.8	83.4	92.2	50.1	48.6	931.1
			降雨量	75.0	77.1	124.8	107.5	128.7	225.8	194.8	176.7	112.6	82.0	71.6	46.5	1423.1
31		德清	蒸发量	51.6	46.4	64.8	84.4	106.2	79.3	79.3	92.1	76.6	86.2	57.4	50.0	874.3
			降雨量	76.1	82.0	130.1	108.5	119.2	219.7	177.8	157.8	122.3	76.1	68.5	46.4	1384.5
32	绍兴市	绍兴	蒸发量	30.8	35.1	51.8	68.9	95.0	96.2	149.5	135.9	86.8	72.4	50.3	37.6	910.3
			降雨量	87.0	88.6	140.8	126.7	136.3	203.0	143.2	180.3	145.0	80.2	79.9	58.8	1469.8
33		诸暨	蒸发量	44.0	38.3	61.2	78.9	94.4	83.9	106.2	97.6	82.7	85.1	53.0	52.6	877.9
			降雨量	76.8	84.7	145.4	138.3	140.2	206.6	141.5	146.5	116.1	61.9	71.8	50.5	1380.3

34		上虞	蒸发量	47.9	43.8	63.4	80.5	105.0	83.7	103.7	108.7	83.3	75.2	48.7	47.0	890.9	
			降雨量	84.5	88.1	137.4	119.8	130.0	199.2	153.6	175.5	155.0	83.3	81.3	60.8	1468.5	
35		嵊州	蒸发量	33.3	36.9	56.4	77.1	92.6	82.1	134.8	120.1	92.2	78.7	49.1	39.1	892.4	
			降雨量	66.6	76.9	133.8	124.3	122.3	222.3	141.0	157.9	112.8	59.6	63.5	44.3	1325.3	
36		新昌	蒸发量	46.5	38.7	66.2	97.7	97.4	96.6	109.9	97.4	76.4	74.4	64.9	54.0	920.1	
			降雨量	67.1	77.1	133.5	124.5	129.3	217.9	149.5	179.3	126.2	61.9	62.9	49.3	1378.5	
37		金华市	金华	蒸发量	39.5	41.5	58.5	79.2	102.4	94.0	157.4	151.0	111.3	93.3	62.2	48.9	1039.2
				降雨量	77.1	92.8	159.1	162.0	173.6	253.5	137.9	119.9	96.9	57.7	65.9	49.3	1445.7
38			兰溪	蒸发量	41.0	41.8	57.3	76.9	92.0	88.0	115.6	108.0	92.3	90.3	50.3	49.8	903.3
				降雨量	77.5	95.8	161.1	166.9	174.6	260.1	143.8	112.4	91.5	59.9	66.9	47.8	1458.3
39			东阳	蒸发量	44.4	40.9	62.5	87.8	92.2	89.4	110.9	100.8	83.6	89.9	51.0	47.7	901.1
				降雨量	73.0	87.1	148.8	145.0	152.9	238.5	143.1	129.8	104.1	63.5	67.2	49.1	1402.1
40	义乌		蒸发量	35.4	37.1	63.2	87.3	110.0	79.8	151.6	135.4	104.4	92.6	54.5	48.1	999.4	
			降雨量	72.9	87.5	148.3	149.6	148.7	243.9	139.1	124.6	102.7	60.9	61.8	46.6	1386.6	
41	永康		蒸发量	43.9	37.9	53.9	76.0	84.7	81.4	119.1	105.9	85.7	93.4	51.7	46.9	880.5	
			降雨量	74.6	86.2	153.1	150.9	158.2	239.6	143.3	143.7	118.9	62.1	70.4	49.9	1450.9	
42	武义		蒸发量	42.2	38.1	51.7	73.5	79.4	76.8	106.4	93.4	79.9	85.3	45.4	47.2	819.3	
			降雨量	77.8	91.8	159.0	165.2	172.2	256.0	144.6	140.8	123.2	62.7	74.0	52.3	1519.6	
43	浦江		蒸发量	46.1	39.8	55.3	72.9	82.5	78.2	102.6	90.7	74.6	86.3	47.6	43.1	819.7	
			降雨量	80.2	93.4	154.9	153.5	162.6	253.0	143.1	136.0	109.2	65.0	70.2	49.3	1470.4	
44	衢州市		衢州	蒸发量	39.5	41.1	60.4	79.0	95.9	88.2	146.8	137.3	115.3	101.4	60.5	47.1	1012.5
				降雨量	87.2	113.1	192.6	210.8	209.2	297.3	160.9	112.7	90.5	60.7	75.7	54.5	1665.2
45			江山	蒸发量	54.4	51.8	64.3	78.3	80.4	79.1	100.2	103.0	95.9	111.9	57.6	55.4	932.3
				降雨量	87.1	113.8	202.3	230.1	235.8	326.7	159.1	117.4	85.4	60.4	81.3	54.4	1753.8
46		常山	蒸发量	47.4	46.5	58.0	76.2	76.5	80.7	97.4	98.9	86.8	97.8	48.6	48.7	863.5	

			降雨量	89.6	114.9	197.3	226.4	235.7	318.4	183.0	112.2	83.5	62.5	80.2	56.4	1760.1
47		开化	蒸发量	41.0	41.0	57.2	71.7	86.3	90.1	84.8	100.3	88.6	89.3	44.4	44.6	839.3
			降雨量	93.3	118.2	196.0	228.4	241.2	341.0	213.5	123.2	85.9	62.5	74.4	53.2	1830.8
48		龙游	蒸发量	46.9	43.9	59.6	76.2	82.2	79.4	111.3	108.5	86.6	83.6	47.5	41.5	867.2
			降雨量	91.0	111.7	191.7	195.0	195.4	276.0	151.4	111.6	102.5	70.0	79.7	57.0	1633.0
49		舟山	蒸发量	43.2	44.3	57.0	70.6	80.0	68.8	110.0	111.5	91.4	81.4	59.0	51.1	868.2
			降雨量	71.5	72.6	134.5	111.8	119.9	181.6	123.2	181.4	179.0	101.1	76.6	59.5	1412.7
50		普陀	蒸发量	50.4	46.9	63.9	75.2	75.4	65.7	87.1	91.8	77.4	90.1	59.1	60.8	843.8
			降雨量	70.1	76.7	132.9	114.3	117.1	168.9	94.0	125.4	160.6	94.8	78.5	58.7	1292.0
51		岱山	蒸发量	54.0	42.3	65.4	72.8	89.4	75.2	96.6	109.4	84.2	100.4	63.9	66.9	920.2
			降雨量	37.7	46.5	70.6	66.0	67.7	91.6	63.9	74.8	77.8	52.9	44.1	33.6	727.0
52		嵊泗	蒸发量	69.1	50.6	78.6	95.1	115.1	86.2	110.5	114.7	103.3	115.7	77.7	75.7	1092.3
			降雨量	57.9	67.5	109.2	103.1	100.0	162.5	107.3	121.9	90.2	77.1	59.6	49.5	1105.8
53		台州	蒸发量	67.9	54.5	69.9	71.1	72.4	77.8	106.6	113.1	108.0	119.7	74.8	83.6	1019.4
			降雨量	69.5	80.9	139.3	119.2	137.3	181.0	113.9	139.0	159.6	82.8	93.3	48.8	1364.6
54		三门	蒸发量	49.8	47.0	63.9	77.6	77.8	72.0	95.0	90.3	77.4	86.8	53.9	54.1	845.5
			降雨量	33.8	46.8	77.3	78.8	100.8	155.6	154.4	166.9	144.4	69.1	51.1	28.3	1107.3
55		临海	蒸发量	39.4	39.4	52.9	68.3	75.5	66.2	112.0	100.0	87.2	80.6	54.0	46.7	822.2
			降雨量	63.9	65.1	130.5	123.8	148.1	239.9	211.7	302.3	209.9	77.0	73.1	40.5	1685.8
56		温岭	蒸发量	53.4	47.3	65.2	74.1	71.5	72.8	99.4	91.5	81.3	94.6	59.6	63.0	873.7
			降雨量	75.5	88.2	143.3	131.1	169.5	236.0	175.8	311.7	246.1	76.0	93.3	52.1	1798.6
57		仙居	蒸发量	42.2	43.2	57.6	70.2	80.2	82.1	112.0	99.1	83.9	84.4	51.0	50.3	856.2
			降雨量	62.8	72.9	134.2	131.0	151.8	236.2	157.1	199.2	156.5	60.0	60.5	40.3	1462.5
58		天台	蒸发量	53.3	52.1	70.3	90.3	91.1	81.2	108.2	105.0	82.5	86.5	56.2	61.6	938.3
			降雨量	58.2	66.4	124.5	121.7	141.4	206.7	176.4	205.3	156.3	57.8	59.2	37.9	1411.8

59		玉环	蒸发量	60.1	47.9	64.6	68.8	67.2	70.8	105.3	106.2	95.2	109.8	68.7	69.9	934.5
			降雨量	57.7	78.8	132.5	128.2	148.5	196.4	122.0	191.9	172.8	55.9	70.2	43.8	1398.7
60	丽水市	丽水	蒸发量	35.1	36.9	50.8	69.9	86.8	86.8	143.7	128.5	95.5	82.6	53.3	41.7	911.6
			降雨量	64.0	78.1	142.7	154.7	162.1	249.6	126.3	158.2	110.0	57.9	60.4	42.0	1406.0
61		龙泉	蒸发量	37.8	40.3	53.6	71.2	82.3	83.0	135.4	123.8	110.3	97.0	57.6	46.3	938.6
			降雨量	73.2	99.1	183.1	208.2	228.2	331.6	154.1	123.2	90.2	48.5	65.6	44.1	1649.1
62		青田	蒸发量	50.4	49.0	62.1	80.8	74.9	84.8	111.1	105.1	92.5	88.1	54.9	55.9	909.6
			降雨量	55.5	77.1	144.2	152.3	176.9	264.2	208.0	254.0	188.6	75.1	60.4	41.4	1697.7
63		庆元	蒸发量	51.1	46.2	63.0	76.6	65.4	63.4	99.4	105.9	94.1	95.7	55.5	56.5	872.8
			降雨量	71.6	106.7	202.7	224.6	248.0	355.6	153.8	145.1	94.4	47.2	53.6	43.6	1746.9
64		缙云	蒸发量	43.8	39.0	58.1	71.6	75.5	76.9	109.3	94.2	80.2	79.8	47.8	45.5	821.7
			降雨量	70.0	85.1	150.9	154.9	165.7	242.9	151.1	156.8	126.4	63.3	68.4	46.7	1482.2
65		遂昌	蒸发量	43.2	40.9	58.3	73.4	76.8	73.8	100.5	96.9	82.7	84.0	46.8	47.4	824.7
			降雨量	74.1	92.9	170.3	191.3	184.7	285.9	150.7	148.6	110.2	56.8	67.0	46.6	1579.1
66		云和	蒸发量	41.2	46.7	75.3	81.1	68.7	75.9	99.3	94.6	87.6	81.7	46.3	48.5	846.9
			降雨量	70.4	90.7	165.0	176.6	198.4	294.1	147.9	167.7	143.1	63.3	68.4	45.9	1631.5

注:1、附录 C 中降雨量数据来自 1981-2010 年当地国家气象观测站日降雨数据统计,同时结合了《浙江省海绵城市规划设计导则》中附录中的相关数据,蒸发数据来自 1992-2015 年各国家观测站蒸发观测数据,由于各站仪器更新时间不同,蒸发数据的统计年限从 2-24 年不等。

2、温州苍南、金华磐安、丽水景宁等市、县(市、区)由于行政区域调整、气象台站迁移等原因,气象数据序列时间较短,故上表中未列出其多年平均月蒸发量与降雨量数据,建议磐安使用永康或东阳、苍南使用平阳、景宁使用云和数据,也可咨询当地气象部门,在气候背景相似原则下选取就近市、县(市、区)数据。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑给水排水设计规范》 GB50015
- 2 《民用建筑节水设计标准》 GB50555
- 3 《建筑中水设计规范》 GB50336
- 4 《给水排水工程构筑物结构设计规范》 GB50069
- 5 《种植屋面工程技术规程》 JGJ155
- 6 《建筑屋面雨水排水系统技术规程》 CJJ142
- 7 《室外排水设计规范》 GB50014
- 8 《民用建筑隔声设计规范》 GB50118
- 9 《城镇给水排水技术规范》 GB50788
- 10 《建筑与小区雨水利用工程技术规范》 GB50400
- 11 浙江省《城镇防涝规划标准》 DB33/1109
- 12 《浙江省海绵城市规划设计导则》 建规发〔2017〕1号

民用建筑雨水控制与利用设计规程

Design specification for rainwater management and utilization in
civil building

DB33/T1167-2019

条文说明

目 次

1 总则	X
3 设计参数	X
3.1 降雨参数	X
3.2 水量与水质参数	X
4 雨水控制与利用系统设置	X
4.1 一般规定	X
4.2 雨水控制与利用系统方案	X
4.3 系统选择	X
5 雨水收集与排除	X
5.1 屋面雨水收集	X
5.2 硬化地面雨水收集	X
5.3 雨水弃流	X
5.4 雨水排除	X
6 雨水入渗	X
6.1 一般规定	X
6.2 渗透设施	X
6.3 渗透设施计算	X
7 雨水储存与回用	X
7.1 一般规定	X
7.2 储存设施	X
7.3 雨水回用供水系统	X
7.4 系统控制	X
8 水质处理	X
8.1 处理工艺	X
8.2 处理设施	X
8.3 雨水处理站	X
9 调蓄排放	X

1 总则

1.0.1 本规程编制的主要目的是结合浙江的天气气候条件和经济建设发展水平，贯彻国务院关于海绵城市建设的相关文件精神。

随着城市化进程的不断发展，城市地区不透水地面面积逐年增长，造成雨水资源流失、地下水位逐步下降等问题的同时，也造成城市内涝频现。实施贯彻雨水控制与利用可以在强降雨中不同程度地减轻周边区域积水现象，对减轻洪涝灾害具有重要作用。同时雨水的资源化利用也是节水的重要措施，雨水的控制和利用与目前浙江省正在实施的“五水共治”政策中的各个环节都是相关和相辅相成的。

本规程的制定，对指导民用建筑雨水控制与利用工程的规划、设计，使其做到经济合理、安全可靠，对规范浙江地区的雨水控制与利用工程建设具有重要意义。

1.0.2 本条规定规程的适用范围。

本规程对本省范围内新建、改建和扩建的民用建筑都适用，

内容涵盖了对雨水控制与利用工程规划、设计的相关规定。

新建、改建和扩建是按建设性质划分的，具体区别在于：

1. 新建项目，是指在原始土地上和在城市更新过程中拆迁土地上新建的项目；

2. 扩建项目，是指在原有规划用地扩大原有建筑，而新建主要房间或工程项目；

3. 改建项目，是指原单位对原工程进行改造的项目。

改扩建项目一般不涉及或较少涉及对原有地块室外场地的改造，故对此类项目的年径流总量控制率及雨量径流系数的要求相对新建项目来得低一些。

1.0.3 本条规定了雨水控制与利用工程的建设程序。

参照国家政策及《城镇给水排水技术规范》GB50788中相关规定，强调雨水控制与利用工程必须与主体工程同时设计，同时施工，同时使用。

1.0.4 浙江地域范围内水文地质条件不尽相同，各地市降雨量均

有差异，地貌构造既有东北部的平原河网地区，又有西南部的丘陵和山区。因此应根据水文地质条件采取不同的措施控制和利用雨水。

低影响开发的理念，提倡在雨水的源头及时分散控制，恢复场地开发前的水文状态。本规程以低影响开发理念为基础，提出削减暴雨峰值径流，防止内涝灾害，实现雨水资源化回用为雨水控制与利用的总体目标。

1.0.6 近年由于暴雨期间路面积水，因检查井井盖等损坏或丢失而造成的人员伤亡及车辆损坏事件时有发生。因此，在雨水控制与利用设施中应采取相应的防护措施，防止井盖丢失或被雨水冲走，并在雨季淹没的开敞式调蓄设施周边加防护网、警示牌等设施，避免人员车辆误入。

3 设计参数

3.1 降雨参数

3.1.1 本规程所采用的降雨数据来自浙江省 11 个地级市国家气象站 1981 年以来的降雨观测数据。降雨量以毫米为单位，取一位小数。浙江 2004 年以前降水以人工观测为主，2004 年开始以自动观测为主。气象上多年平均一般取最近的 30 年整编资料进行统计，本规程现在的 30 年整编资料起止时间为 1981-2010 年，部分数据截止到 2015 年。气象上的日降水时间一般指前一天 20 时至当天 20 时。

气象台站测定蒸发量用小型和 E-601 型蒸发器，1990 年以前浙江大部分市、县（市、区）使用小型蒸发器，1990 年后气象台站陆续更新为 E-601 型蒸发器。小型和 E-601 型蒸发器测量的数据有一定差异，小型蒸发器测量的数据较大，两者比值大约在 0.6-0.8 之间，这个比值和季节以及地区有关。本规范中用到的蒸发量数据来自 E-601 型蒸发器。

目前浙江大部分市、县（市、区）均有国家气象台站，但是观测资料年限有差别，大部分市、县（市、区）资料年限在 30 年以上。浙江由于天气气候条件复杂，降水分布不均匀，各市、县（市、区）多年平均年降水量差别较大，各市、县（市、区）在执行本规范时应尽量采用当地气象台站数据。

严格意义上来说，气象部门所指的降水与降雨是有差别的：降水包括从天空降落到地面的雨、雪、雨夹雪、冰雹、冰粒、霰等液态、固态以及混合态的水，而降雨主要指液态水；降水量是不同相态水最终成为液态的量度，而降雨就是液态的量度。因浙江省气候特点，全年降水量与降雨量两者相差不大，鉴于习惯，本规程中的降雨均指降水，不再做严格区分。

3.1.2 本条规定了雨水管渠设计降雨历时的计算公式。设计降雨历时的概念是地面集水时间和管渠内雨水流行时间之和。地面集水时间主要取决于雨水流行距离的长短和地面坡度。在实际设计工作中，要准确地计算是困难的，故一般不进行计算而采用经验

数值。屋面雨水集水距离一般不大于50m。地面集水的合理距离是50m~150m，采用的集水时间是5min~15min。

3.2 水量与水质参数

3.2.1 本条规定了汇水范围内综合径流系数的计算方法以及绿地、屋面和路面等不同下垫面径流系数的选用值。针对径流系数及综合径流系数的计算，需注意以下几点：

1. 表中屋面、水面及地下建筑覆土绿地（<500mm）雨量径流系数、流量径流系数取值参考《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400；混凝土或沥青路面及广场、大块石铺砌路面及广场、沥青表面处理的碎石路面及广场、级配碎石路面及广场、干砌砖石或碎石路面及广场、非铺砌的土路面、绿地雨量径流系数参考《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400取值。表中未提及的其他下垫面种类径流系数可参照类似下垫面取值，如密缝铺贴的花岗岩铺装地面径流系数可按混凝土或沥青路面及

广场取值，留缝铺贴的花岗岩铺装地面径流系数则可参照大块石铺砌路面及广场取值。

计算不同时段降雨径流，径流系数是不同的。计算高峰流量（例如雨水输送管道流量）时径流系数最大，采用流量径流系数。计算日降雨径流（例如雨水控制与利用设施规模）时，采用场次降雨径流系数，即表3.2.1中的雨量径流系数。

根据流量径流系数和雨量径流系数的定义，两个径流系数之间存在差异，后者比前者小，主要原因是降雨的初期损失对雨水量的折损相对较大。鉴于此，规范中对两个径流系数数值均予以明确。此外，径流系数同降雨强度或降雨重现期关系密切，且随着降雨重现期的增大（降雨频率的减小）而增大。

2. 实际工程中透水铺装地面在使用多年后由于堵塞等原因，径流系数增大，透水性能大大下降，使其变成了“不透水铺装地面”，但表3.2.1中透水铺装地面的流量径流系数远小于混凝土或沥青路面及广场等不透水地面的数值，为避免管网设计流量不足

造成地面积水等问题，建议涉及透水铺装地面的峰值流量计算时，考虑堵塞影响适当加大流量径流系数。

3. 雨水控制与利用计算中绿地面积与规划经济技术指标中所指的“绿地面积”存在一些差别。

规划经济技术指标所指的“绿地”主要包括公共绿地、宅旁绿地、配套公建所属绿地和道路绿地等。其中，公共绿地，又包括居住区公园、小游园、组团绿地及其他的一些块状、带状化公共绿地。即使是级别最低的零散的块状、带状公共绿地也要求宽度不小于8米，面积不小于400平方米，该用地范围内的绿化面积（含水面）不少于总面积的70%，至少要有1/3的绿地面积要能常年受到直接日照，并要增设部分休闲娱乐设施，且要求距建筑外墙1.5米和道路边线1米以内的用地，不得计入绿化用地，覆土深度小于1.5米的绿地面积需进行折减计算等。

而雨水控制与利用计算中绿地面积则是指绿化水平投影面积的总和。相对规划经济技术指标中的绿化面积，则较为宽泛，大

致长草的地方都可以算作绿化（例如距建筑外墙1.5米、道路边线1米以内以及覆土深度小于1.5米的绿地等均可计入）。但规划经济技术指标的绿地面积中占地不超过一定比例的雕塑、水面、园路等，在雨水控制与利用计算时，该部分面积需从绿地面积中剔除。

因此在进行雨水控制与利用相关计算时，需采用园林景观施工图实际的绿地面积数据，但工程实际中景观施工图进度往往无法与主体施工图及雨水控制与利用设施设计同步，故前期阶段可采用总图规划经济技术指标中的绿地面积初算，待景观施工图完成后根据实际绿化水平投影面积进行相应调整。

3.2.2 公式（3.2.2）用于计算为控制常年最高日降雨径流峰值所需要的雨水径流控制量，它是地面硬化后所产生的径流增量。

需控制的径流量 W 是确定雨水控制利用工程规模的基础数据。工程中需要配置的雨水蓄存设施容积、入渗面积、雨水用户数量等都以此数据为依据。另外， W 是设计重现期内的最大日降雨径流总量，不是年、月降雨量。

设计日降雨量 h_y 是按常年最大24h降雨量计，近似于2年一遇24h降雨量。常年最大24h降雨是表征水文特征的重要参数，针对该雨量控制径流峰值得到的效果，也具有典型性和代表性。

式（3.2.2）中的数字10为单位换算系数。外排径流系数限定值 ψ_0 一般由区域规划确定，建筑项目设计中执行，其值因具体工程而异。

雨水控制利用系统首先要对雨水进行收集，其收集对象应是硬化下垫面上的雨水。硬化汇水面面积应按硬化地面、非绿化屋面、水面的面积之和计算，并应扣减透水铺装地面面积。非硬化下垫面如草地上降落的雨水不属于收集对象，主要理由是：一、草地上降落的雨水，其产生的径流接近于自然下垫面雨水径流，没有必要进行控制；二、把草地作为雨水收集面，其收集效率很低。当然，硬化下垫面上的雨水可汇入植草沟、下凹绿地甚至普通绿地等，利用植物对水质进行净化，然后再收集净化后的雨水进入收集回用系统。

3.2.3 本公式为需控制及利用的雨水径流总量时，雨水调蓄设施容积的计算公式，采用的是“单位面积控制容积”的计算方法。

本公式含义是配置雨水控制与利用设施前，在设计下垫面拟定的情况下，汇水面在规定的降雨时间段内不同年径流总量控制率所需设置的雨水调蓄设施容积。用于滞蓄、入渗与收集回用设施的来水量计算时，设计降雨量取值为短历时（日均值）。

具体计算过程如下：首先明确当地海绵城市规划控制指标要求，确定年径流总量控制率，根据附录B选取各市、县（市、区）年径流总量控制率对应的设计降雨量，代入式3.2.3计算得出年雨水径流总量控制率对应的雨水调蓄设施总容积。然后设计人员需根据项目本身特点，如景观的竖向设计允许下凹的绿地面积、下凹深度、非传统水源利用量等因素将计算得出的雨水调蓄设施总容积进行分解，以确定各个雨水调蓄设施的具体容积。各雨水调蓄设施的具体容积确定后，需根据汇入雨水调蓄设施的下垫面按多年平均日降雨量（大致相当于2年一遇降雨量）产生的径流量进

行复核，若雨水调蓄设施的容积大于汇入的径流量，则需减小雨水调蓄设施容积或相应增加汇水下垫面面积以增加汇流量。

3.2.4 本条是对雨水排水水质的原则规定。目前我国对雨水的排放还没有专门的水质标准，特别是排入城市雨水道的雨水。对于排放到地面水体的雨水，则应按水体的类别控制雨水的水质。目前雨水排放的水质控制方法主要是对初期雨水的截流，并尽量入渗在小区土壤中，这样就减少了雨水中大部分的污染物排放。另外，控制雨水减少外排量的同时也实现了污染物减量外排。

3.2.5 规定绿化、浇洒、冲洗、循环冷却水补水等各项最高日及平均日用水定额。

3.2.6 规定了雨水回用为冲厕用水定额。

《建筑给水排水设计规范》GB50015没有规定冲厕用水定额，但利用该规范表3.1.9及表3.1.10中的最高日生活用水定额与本条表格中的百分数相乘，即得每人最高日冲厕用水定额。同3.2.5条一样，冲厕用水定额是对雨水供水设施提出的要求，不能逐日

累计用作多日的用水量。

各类建筑物冲厕用水百分率见下表1。

表1 各类建筑分项给水百分率（%）

类别	住宅		宾馆、饭店		办公楼、教学楼		公共浴室		餐
	水量 (L/ 人·d)	百分率 (%)	水量 (L/ 人·d)	百分率 (%)	水量 (L/ 人·d)	百分率 (%)	水量 (L/ 人· d)	百分率 (%)	水 (人 d
冲 厕	32~40	21.3~21 1	40~70	10~14	15~20	60~66	2~5	2~5	：

3.2.7 规定景观水体的补水量计算资料。

景观水体的水量损失主要有水面蒸发和水体底面及侧面的土壤渗透。当雨水用于水体补水或水体作为蓄水设施时，水面蒸发量是计算水量平衡时的重要参数。水面蒸发量与降水、纬度等气

象因素有关，依据实测数据确定，缺乏资料时可参照附录C取值。

3.2.8 表3.2.8数据主要依据相关学者对湖州、温州、杭州等地的

雨水径流的水质调查，从文献报道中总结而来。研究表明，屋面

雨水水质经初期弃流后可达到： COD_{Cr} 100mg/L左右；

SS20mg/L~40mg/L左右，径流雨水的可生化性较差，B/C平均范围

约为0.1-0.2。

3.2.9 本条规定了回用雨水应达到的水质指标。

雨水回用时水质相应指标应参考《景观娱乐用水水质标准》

GB12941、《地表水环境质量标准》GB3838、《城市污水再生利用城

市杂用水水质》GB/T18920、《城市污水再生利用景观环境用水水

质》GB/T18921等标准。

3.2.10 本条列举了不同土质的土壤渗透系数，为饱和（稳定）入

渗系数数值，数据引自《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规

范》GB50400。

土壤渗透系数K由建成后现场土壤性质决定。在现场原位实测

K值时可采用立管注水法、圆环注水法，也可采用简易的土槽注水法等。城区土壤多为受扰动后的回填土，均匀性差，需取大量样土测定才能得到代表性结构。实测中需注意应取入渗稳定后的数据，开始时快速渗透的水量数据应剔除。

当渗透厚度50cm内有多层土壤性质不同、渗透系数不一致时，宜按最小者取值。

对地下室顶部的覆土层，其渗透系数按覆土土壤的渗透系数计。

4 雨水控制与利用系统设置

4.1 一般规定

4.1.1 本规程规定以年径流总量及峰值流量作为雨水控制与利用的控制指标。民用建筑建设应充分体现海绵城市建设理念，除应执行规划控制的综合径流系数指标外，还应执行径流流量控制指标。

建设用地开发前是指城市化之前的自然状态，一般为自然地面，产生的地面径流很小，径流系数基本不超过 0.2~0.3。建设用地外排的雨水设计流量应维持在这一水平。对外排雨水设计流量提出控制要求的主要原因如下：

工程用地经建设后地面会硬化，被硬化的受水面不易透水，雨水绝大部分形成地面径流流失，致使雨水排放总量和高峰流量都大幅度增加。如果设置了雨水控制与利用设施，则该设施的储存容积能够吸纳硬化地面上的大量雨水，使整个工程用地向外排放的雨水高峰流量得到消减。土地渗透设施和储存回用设施能够

把储存的雨水入渗到土壤和回用到杂用和景观等供水系统中，从而又能消减雨水外排的总水量。消减雨水外排的高峰流量从而消减雨水外排的总水量，可保持建设用地内原有的自然雨水径流特征，避免雨水流失，节约自来水或改善水与生态环境，减轻城市排洪的压力和受水河道的洪峰负荷。

建设用地内雨水控制与利用工程的规模或标准按降雨重现期（1~2 年）设置的主要根据如下：

1 建设用地内雨水控制与利用工程的规模应与雨水资源的潜力相协调，雨水资源潜力一般按多年平均降雨量计算。

2 建设用地内通过雨水入渗和回用能够把可资源化的雨水都耗用掉，因而用地内雨水消耗能力不对雨水控制与利用规模具有制约作用。

3 城市雨水控制与利用作为节水和环保工程，应尽量维持自然的水文循环环境。

4 规模标准定得过高，会浪费投资；定得过低，又会使雨水

资源得不到充分利用。参照农业雨水收集利用工程，降雨重现期一般取（1~2）年。

5 德国和日本的雨水控制与利用工程，收集回用系统基本按多年平均降雨计。

需指出的是，雨水入渗系统和收集回用系统不仅消减外排水峰值流量，也消减外排水总量，而雨水蓄存排放系统并无消减外排水总量的功能，它的作用单一，只是快速排干场地地面的雨水，减少地面积水，并消减外排水的高峰流量。因此，这种系统一般仅用于一些特定场合。

4.1.2 本条对雨水控制与利用工程的年径流总量控制率及外排水的综合雨量径流系数做出规定。本条的主要意图是控制雨水径流量的主要指标是年径流总量控制率，兼顾外排水雨量径流系数。满足年径流总量控制率可采用蓄存或控制下垫面径流系数的方法。

1 新建项目地块年径流总量控制率不应小于75%，外排水雨

量径流系数不宜大于0.6，主要依据如下：

1) 新建区采用较高的年径流总量控制率，是因为新建区域从规划阶段实施和贯彻低影响开发的要求，建设滞蓄设施及改善下垫面的措施较多，实施可行性高；

2) 雨水的过量收集会导致原有水体的萎缩或影响水系统的良性循环，要使硬化地面恢复到自然地貌的环境水平，最佳的雨水控制量应以雨水排放量接近自然地貌为标准，因此从经济性和维持区域性水环境的良性循环角度出发，径流的控制率也不宜过大而应有合适的量（除非具体项目有特殊的防洪排涝设计要求）。在自然地貌或绿地的情况下，径流系数通常为0.2~0.3左右，外排水径流系数在项目建成硬化后不宜大于0.6的要求是基本合理的。

2 改造项目用地径流总量控制率不应小于55%，外排雨水雨量径流系数不宜大于0.7，主要依据如下：

1) 在《室外排水设计规范》GB50014条文说明表1中，列出国内一些地区采用的综合径流系数，其中杭州市的综合径流系数为

0.6~0.8,即市政设施要求建设项目控制的外排雨水雨量径流系数为0.6~0.8;

2)另外,已建成区域的改造项目用地紧张,硬化程度普遍较高,年径流总量控制率过大,将增大滞蓄设施成本,不经济。

雨量径流系数确实难以达标的项目,可以将调蓄装置蓄存的水量折算为减少的径流量,以达到年径流总量控制率标准。

3 对于一些周边市政管网接纳能力较低的建设工程,其外排雨水峰值流量还应不大于市政管网的接纳能力。本条规定的设置主要是考虑到有些已建区域内的市政管网设计标准较低,短时间内无法提高市政管网的接纳能力。例如某个已建区域内的建设项目,其周边市政雨水管网的设计标准为1年一遇降雨,当其雨水工程以本条第2款规定执行外排雨水流量径流系数不大于0.7时,发现其外排流量还是大于市政管网的接纳能力,因此该建设项目的雨水控制与利用工程应将更多的雨水滞留在场地内,以满足该项目的目的外排峰值流量不大于市政管网的接纳能力,其外排雨水雨量

径流系数控制的范围应比第2款规定更为严格。

4 为贯彻《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）和省委十三届九次全会、省委城市工作会议精神，全省各地已陆续开展海绵城市专项规划及实施方案的编制工作，建设用地内控制径流峰值所对应的径流系数及年径流总量控制率等指标应符合当地海绵城市规划控制指标要求。

5 本条款与浙江省《城镇防涝规划标准》DB33/1109-2015中5.1.2条规定的径流系数要求衔接一致。

4.1.3 本条为确保建设区域内的排水安全性，在设置雨水控制与利用设施后，仍应设置雨水外排设施。当遇到较大的降雨，超出其蓄水能力时，多余的雨水会形成径流或溢流，保证超设计标准的雨水能顺利排出。排放措施有管道排放和地面排放两类方式，方式选择与传统雨水排除时相同。外排措施应与雨水控制与利用设施相结合，按照总控制雨水量达到雨水设计标准设置，以节省投资。

4.1.4 本条对雨水控制与利用设施的规模计算方法进行了规定。

需注意雨水调蓄设施的容积不应大于汇水区域在常年（约重现期2年）最大24h降雨量时产生的径流量。

4.1.5 本条对雨水调蓄设施规模进行了界定。

雨水调蓄设施包括：雨水调节池、具有调蓄空间的景观水体、降雨前能及时排空的雨水收集池、洼地、入渗设施以及下凹绿地，不包括仅低于周边地面50mm及以下的下凹绿地。

浙江省人民政府办公厅《关于加强城市内涝防治工作的实施意见》（浙政办发〔2014〕11号）文件要求，规划用地面积2万平方米以上的新建建筑物按照每公顷建设用地不小于100立方米的标准配套建设蓄水设施。削峰调蓄设施应与城市内河有效连接，形成完整的排涝体系。

针对设置有大面积绿地或透水铺装等下垫面的用地，若按式3.2.3计算得出的调蓄设施容积小于按建设用地面积配建的调蓄容积时，可仍按式3.2.3计算结果执行。

4.1.6 本条对雨水利用提出安全性要求。

雨水的用途有多种：城市杂用水、环境用水、工业与民用冷却用水等。另外，城市雨水不排除用作生活饮用水。雨水利用根据不同的水质标准要求，用于不同的使用目标。收集回用系统净化雨水目前没有专用的水质标准，借用的水质标准不止一种，互有差异，因此要求低水质系统中的雨水不得进入高水质的回用系统。

回用雨水是非饮用水，必须保证使用安全，采取严格的安全防护措施，严禁雨水管道与生活饮用水管道有任何方式的连接，包括通过倒流防止器等连接。管道包括配水管和水泵吸水管等。

4.1.7 雨水控制利用工程中的很多设施都需要比较严格的结构计算，比如应用较普遍的各类拼装水池、管渠等，故提出要求。

4.1.8 雨水控制与利用应该是修复、改善环境，而不应破坏环境或建筑物安全。然而，雨水控制与利用系统若设置不合理，易对环境及建筑物本身造成显著破坏；譬如停车场的雨水径流往往含

油，若进行雨水入渗会污染土壤；绿地蓄水入渗要选择适宜的植物品种，否则会影响甚至毁坏植物；雨水直接向地下含水层回灌可能会污染地下水；冲厕水质标准远低于自来水，若冲厕雨水不采取相应处理措施，就会污染室内环境；雨水断接和入渗若处理不当，易造成地下水位瞬时抬高，影响建筑物抗浮及地下室外墙防渗等功能。雨水控制与利用设施应避免对健康、环境和建筑物造成危害。

对于水质较差的雨水不能采用渗井直接入渗，这样会对地下水带来污染。

在设计、建造和运行雨水渗透设施时，应充分重视对土壤、水源及建筑物的保护。通常采用的保护措施有：减少污染物质的产生；减少硬化面上的污染物量；入渗前对雨水进行处理；限制进入渗透设施的流量等。

填方区采用雨水渗透应避免造成局部塌陷。

4.2 雨水控制与利用系统方案

4.2.1 本条规定了雨水控制与利用系统方案应满足相关规划条件。

近年来，浙江省的工程项目设计和规划排水设计重现期普遍提高，基本按照规范的上限取值，其目的是为了减少城市内涝，保证城区雨季安全，因此各建设项目应相应提高排水标准，符合上位专项规划、建设规划、实施方案的要求。

4.2.2 本条规定了雨水控制与利用系统方案编制前需对用地及相关条件进行详细分析，以尽量确保用地开发不对地块原有的水文特性造成严重影响。

4.2.3 本条明确了雨水控制与利用系统方案的内容，应与民用建筑总体方案或初步设计阶段进行编制，其具体内容包括：

- 1 结合区块的实际情况，根据海绵城市规划确定的控制目标，提出在本区块建设中需要采用的雨水控制与利用设施的类型；

- 2 提出各类雨水控制与利用设施使用的位置、面积（容积）、作用；

3 结合周围环境，初步确定区块地面各控制点的竖向标高；

4 为在施工图中布置雨水排放系统，确定管径、长度、管道控制点标高、排出位置等提供条件；

5 建设方案的投资估算；

有条件时可采用数学模型对设计方案的效果进行评估。

4.2.4 本条明确了雨水规划与现状地形地貌、建筑、空间布局及竖向设计的要求。

雨水利用与排放应因地制宜，充分利用汇水范围内的地形高差；同时要防止区块外雨水汇入。

4.2.5 雨水控制利用系统截留的雨水总量为入渗、收集回用、调蓄排放三种系统分别截留的雨量和之和。当其中某一类系统没有采用时，该类系统的截留雨量取零。

4.2.6 公式右侧第一项为整个建设场地下垫面上的总径流量，该径流量随降雨重现期的增大而增大。

4.2.7 本规程规定了径流总量控制和径流峰值控制的要求。若控

制径流峰值，至少应对最大24h降雨（常为3、5年一遇）进行控制，本条公式即是计算控制效果。公式中的分数项是雨水的流失率（或外排比率），其中分母是场地上日总降雨量，分子是外排雨水总量或流失量。控制利用率用于评价工程中的雨水控制与利用设施、下垫面控制雨水的效果。

4.3 系统选择

4.3.1 本条规定雨水控制与利用系统选型原则和多系统组合时各系统规模大小的确定原则。

要实现雨水控制目标，可以通过规定的一种或两种系统形式实现，并且雨水控制与利用由两种系统组合而成时，各系统雨水控制与利用量的比例分配，又有多种选择。不管各利用系统如何组合，其总体的雨水控制与利用规模应达到本规程的要求。

技术经济比较中各影响因素的定性描述如下：

雨量：雨量充沛而且降水时间分布较均匀的城市，雨水收集

回用的效益相对较好。雨量太少的城市，则雨水收集回用的效益差。

下垫面：下垫面的类型有绿地、水面、路面、屋面等，绿地及路面雨水入渗、水面雨水收集回用比较经济，屋面雨水在室外绿地很少、渗透能力不够的情况下，则需要回用，否则可能达不到雨水控制与利用总量的控制目标。

供用水条件：若城市供水紧张、水价高，则雨水收集回用的效益提升；用水系统中若杂用水量小，则雨水回用的规模常受到限制。

4.3.2 本条规定各控制与利用系统的选用次序。

入渗和收集回用在实现控制雨水的同时，又把雨水资源化利用，有双重功效，因此是雨水控制与利用的首选措施。有些场所由于条件所限，雨水入渗量和雨水回用量少，当设置了入渗系统和收集回用系统两种控制利用方式后，仍无法完成应控制雨水径流量的目标，达不到3.2.2及3.2.3条的所需控制雨量要求，这时

应再设置调蓄排放系统。调蓄排放系统能够削减雨水峰值流量，但不利用雨水，因此选择次序应排在入渗和收集回用系统之后。

4.3.3 本条规定雨水控制利用系统的种类和构成。

雨水控制利用从机理上可分为3种，一、间接利用或称雨水入渗，二、直接利用或称收集回用，三、只控制不利用或称调蓄排放。

雨水入渗系统或技术是把雨水转化为土壤水，其手段或设施主要有地面入渗、埋地管渠入渗、渗水池井入渗等。除地面雨水就地入渗不需要配置雨水收集设施外，其它渗透设施一般都需要通过雨水收集设施把雨水收集起来并引流到渗透设施中。透水铺装作为雨水入渗系统较特殊的一种，其直接受水面即是集水面，集水和储存集合为一体。

收集回用系统或技术是对雨水进行收集、储存、水质净化，把雨水转化为产品水，替代自来水使用或用于观赏水景等。调蓄排放系统或技术是把雨水排放的流量峰值减缓、排放时间延长，

其手段是储存调节。

一个建设项目中，雨水控制与利用系统的可能型式可以是以上三种系统中的一种，也可以是两种系统的组合，组合形式为：1 雨水入渗；2 收集回用；3 调蓄排放；4 雨水入渗+收集回用；5 雨水入渗+调蓄排放。

当在平均降雨间隔期间的回用需水量小于屋面的日均可收集雨量时，屋面雨水利用宜选用回用与入渗相结合的方式。

4.3.4 本条规定各类雨水控制与利用设施的技术应用要求。

雨水控制利用技术的应用首先需要考虑其条件适应性和对区域生态环境的影响。雨水控制利用作为一门科学技术，必然有其成立与应用的限定前提和条件。

只有在能够获得较好效益的条件下，该技术的应用才是适宜的。城市化过程中自然地面被人为硬化，雨水的自然循环过程受到负面干扰。对这种干扰进行修复，是我们力争的效益和追求的目标，雨水控制与利用技术是实现这一效益和目标的主要手段，

因此，该技术对于各城市的民用建筑是适用的。

1 雨水渗透设施对涵养地下水、抑制暴雨径流的作用十分显著，日本十多年的运行经验已证明这点。同时，对地下水的连续监测未发现对地下水构成污染。可见，只要科学的运用，雨水入渗技术在我国是可以推广应用的。

雨水自然入渗时，地下水会受到土壤的保护，其水质不会受到影响。土壤的保护作用主要体现在多重的物理、化学、生物的截留与转化，以及输送过程与水文地质因素的影响。在地下水上方的土壤主要提供的作用有：过滤、吸附、离子交换、沉淀及生化作用，这些作用主要发生在表层土壤中。含水层中所发生的溶解、稀释作用也不能低估。这些反应过程会自动调节以适应自然的变化。但这种表层土壤会由于截留大量固体物而降低其渗透性能，部分溶解物质会进入地下水。

建设雨水渗透设施需要考虑上述因素和经济效益，土壤渗透系数的限定是这种需要的重要体现。雨水入渗技术对土壤的依赖

性大。渗透系数小，雨水入渗的效益低，并且当入渗太慢时，在渗透区内会出现厌氧，对于污染物的截留和转化是不利的。在渗透系数大于 10^{-3}m/s 时，入渗太快，雨水在到达地下水时没有足够的停留时间净化水质。本条限定雨水入渗技术在渗透系数 $10^{-6}\text{m/s}\sim 10^{-3}\text{m/s}$ 范围，主要是参考了德国的污水行业标准 ATV-DVWK-A138。

地下水位距渗透面大于 1.0m，是指最高地下水位以上的渗水区厚度应保持在 1m 以上，以保证有足够的净化效果。这是参考德国和日本的资料制定的。污染物生物净化的效果与入渗水在地下的停留时间有关，通过地下水位以上的渗透区时停留时间长或入渗速度小，则净化效果好，因此渗透区的厚度应尽可能的大。

渗透区厚度小于 1m 时只能截留一些颗粒状物质，当渗透区厚度小于 0.5m 时雨水会直接进入地下水。雨水入渗技术对土壤的影响性大。对于浙江省内地下水位较高的平原河网地区，可将渗透面至地下水位适当放宽，并可按渗透面距地表水常水位（或勘察

报告中的地下水位)不小于 0.6m 执行。

2 调蓄排放系统需要先储存雨水,再缓慢排放,对于缺水城市,区块内储存起来的雨水与其直接排放,不如进行处理后回用节省自来水经济,从这个意义上说,调蓄排放系统不适用于缺水城市。

4.3.5 本条对雨水控制利用的径流对象和各类径流雨水的控制利用方式进行规定。

硬化地面(含路面、广场、庭院地面等)、屋面隔阻雨水下渗,其径流系数都比自然地面大,属于硬化面。水面上的降水若流失,其径流系数也大于自然地面的,所以与地面和屋面并列,构成雨水控制利用的汇水对象。

第1款硬化地面雨水优先采用入渗的原因如下:1、绿地雨水入渗利用几乎不用附加额外投资,若收集回用则收集效率非常低,不经济;2、路面雨水污染程度高,若收集回用则水质处理工艺较复杂,不经济,进行入渗可充分利用土壤的净化能力;3、根据德

国的雨水入渗规范，雨水入渗适用于居住区的屋面、道路和停车场等雨水；4、入渗可保持土壤湿度，对改善环境有积极意义。小区中设有景观水体时，地面雨水流经草地、卵石沟等简单净化设施排入景观水体，是较常用的方式。水体中一般设有维持水质的处理设施，收集的雨水可直接进入水体，可不另设处理设施。

第2款屋面雨水的利用方式有三种选择：雨水入渗、收集回用、入渗和收集回用的组合。入渗和收集回用的组合是指屋面雨水一部分雨水入渗，一部分处理回用。组合方式的雨水收集有以下两种形式：一、屋面的雨水收集系统设置一套，收集雨量全部进入雨水储罐或雨水蓄水池，多出的雨水经重力溢流进入雨水渗透设施；二、屋面雨水收集系统分开设置，分别与收集回用设施和雨水渗透设施相对应。第一种形式对收集回用设施的利用率较高，有条件时宜优先采用。

当屋面收集雨水量多、回用系统用水量少时选用收集回用和入渗相结合的利用方式。也有工程虽然雨水需用量大，但由于建

筑物条件限制蓄水池建不大。在这些情况下，屋面收集来的雨水相对较多。这时可通过蓄水池溢流使多余雨水进入渗透设施。这种方式比把屋面雨水收集分设为两套系统、分别服务于入渗和回用更经济，平时较小的降雨优先进入蓄水池，供雨水管网使用，即相对增加了平时雨水回用量，并提升了蓄水池、处理设备的利用率，使回用水的单位综合造价降低。

第3款景观水体的水面一般较大，降落的雨水量大，应考虑利用。水面上的雨水受下垫面的污染最小，水质最好，并且收集容易，成本低，无需另建收集设施，一般只需在水面之上、溢流水位之下预留一定空间即可，因此，水面上的雨水应储存利用。雨水用途可作为水体补水，也可用于绿地浇洒等。硬底且有循环水处理设施的镜面水池等可不作要求。

4.3.6 本条规定对屋面雨水选取控制利用方式时考虑的因素。

对于一个具体项目，屋面雨水是采用入渗，还是收集回用，或是入渗与收集回用相组合，以及组合双方相互间的规模比例，

比较科学的决策方法是通过对下列因素的技术经济比较确定。

1 若项目所在城市缺水，雨水收集回用的社会效益较高。

2 渗水面积和渗透系数决定雨水入渗能力：雨水入渗能力大，则利于雨水入渗方式。屋面绿化是很好的渗透设施，有条件时应尽量采用。覆土层小于100mm的绿化屋面径流系数仍较大，收集的雨水需要回用或在室外空地入渗。

3 净化雨水的需求量大且水质要求不高时，有利于采用雨水收集回用方式。

4 杂用水量 and 降水量季节变化相吻合，是指杂用水在雨季用量大，非雨季用量小，比如空调冷却用水。二者相吻合时，雨水池等回用设施的周转率高，单方雨水的成本降低，有利于采用雨水收集回用方式。

5 经济性涉及到自来水价、当地政府的雨水控制与利用优惠政策、项目建设条件等因素。

需要注意的是，有些项目不具备选择比较的条件。比如，绿地面积很小，屋面面积很大，土壤的入渗能力无法负担来自于屋面的雨水，这种情况下就只能采用雨水收集回用方式。

屋面雨水收集回用的主要优势是雨水的水质较好和集水效率高，收集回用的总成本低于城市调水供水的成本。所以，屋面雨水收集回用有技术经济上的合理性。

4.3.7 推荐屋面雨水优先选择收集回用方式的条件。

浙江省各市、县（市、区）多年平均降水量基本大于1100mm，降水量充沛，降水量空间分布较均匀，用水量与降水量季节变化基本吻合，满足屋面雨水收集回用的基本条件。

当建筑屋面面积较大时，其收集雨水量也较大，因而回用雨水的单位体积平均造价低。同时，屋面大的公建室外空地一般较少，可入渗的土壤面积少，故推荐采用收集回用方式。

4.3.8 本条规定雨水回用的用途。

循环冷却水系统包括工业和民用，工业用冷却补水的水质要

求不高，水质处理简单，比较经济；民用空调冷却塔补水虽然水质要求高，需设置可靠的水质净化措施，但用水季节和雨季非常吻合且用量大，可提高蓄水池蓄水的周转率。

雨水用于绿化和路面冲洗从水质角度考虑较为理想，但应考虑降水后绿地或路面的浇洒用水量会减少，使雨水蓄水池里的水积压在池中，设计重现期内的后续（3日内或7日内）雨水进不来，导致雨水的利用量减少。

4.3.9 本条推荐雨水收集回用和调蓄排放系统合用雨水储存设施。

雨水收集回用和调蓄排放系统的汇水面上的雨水流入同一储存池，首先用于回用，节省自来水。当暴雨到来之前再排空未回用完的池水，这样可增加雨水的回用量。需要注意的是汇水面的雨水径流都需要做初期雨水弃流。

4.3.10 本条推荐雨水不宜和中水原水混合。

雨水和中水原水分开处理不宜混合的主要原因如下：

- 1 雨水的水量波动太大。降水间隔的波动和降水量的波动和

中水原水的波动相比不是同一个数量级的。中水原水几乎是每天都有的，围绕着平均日水量上下波动，高低峰水量的时间间隔为几小时。而雨水来水的时间间隔分布范围是几小时、几天、甚至几个月，雨量波动需要的调节容积比中水要大几倍甚至十多倍，且池内的雨水量时有时无，这对水处理设备的运行和水池的选址都带来一定的困难。

2 水质相差太大。中水原水的最重要污染指标是 BOD_5 ，而雨水污染物中 BOD_5 几乎可以忽略不计，因此处理工艺的选择很难一致。

雨水控制利用和建筑中水需要同时设置的情况往往源自于当地政府的规定、绿色建筑高星级要求、节水设计要求等等。在降雨天，当雨水和中水原水的总量较多需要溢流时，应优先溢流中水原水，溢流的中水进入城市污水管网和污水处理厂。

4.3.11 本条规定了不同雨水控制与利用设施的水量平衡分析计算要求。

当雨水收集回用于景观水体补水时，水量平衡分析应满足雨水年收集回用量大于景观水体年补水量，否则应考虑旱季景观，不得采用市政自来水或地下井水作为景观补水水源。

5 雨水收集与排除

5.1 屋面雨水收集

5.1.1 本条对屋面做法提出防雨水污染的要求。

屋面是雨水的集水面，其做法对雨水的水质有很大影响。雨水水质的恶化，会增加雨水入渗和净化处理的难度和造价。因此屋面的雨水污染需要控制。

屋面做法有普通屋面和倒置式屋面。普通屋面的面层以往多采用沥青或沥青油毡，这类防水材料暴露于最上层，风吹日晒加速其老化，污染雨水。有文献数据表明，这类屋面初期径流雨水中的 COD_{Cr} 浓度可高达上千。

倒置式屋面 (IRMAROOOF) 就是“将憎水性保温材料设置在防水层上的屋面”。倒置式屋面与普通保温屋面相比较，具有如下优点：防水层受到保护，避免热应力、紫外线以及其他因素对防水层的破坏，并减少了防水材料对雨水水质的影响。

新型防水材料对雨水的污染亦有减小。新型防水材料主要有

高聚物改性沥青卷材、合成高分子片材、防水涂料、密封材料以及刚性防水材料和堵漏止水材料等。新型防水材料具有强度高、延性大、高弹性、轻质、耐老化等良好性能，在建筑防水工程中的应用比重日益提高。根据工程实践，屋面防水重点推广中高档的 SBS、APP 高聚物改性沥青防水卷材、氯化聚乙烯-橡胶共混防水卷材、三元乙丙橡胶防水卷材。

种植屋面可减小雨水径流、提高城市的绿化覆盖率、改善生态环境、美化城市景观。由于各类建筑的屋面、墙体以及道路等均属于性能良好的“大型蓄热器”，它们白天吸收太阳光的辐射能量，夜晚放出热量，造成市区夜间的气温居高不下，导致市区气温比郊区气温升高 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ 。如能将屋面建造成种植屋面，在屋面上广泛种植花、草、树木，通过屋顶绿化，实现“平改绿”，可以缓解城市的“热岛效应”。据报道，种植屋面顶层室内的气温比非种植屋面顶层室内的气温要低 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$ ，优于目前国内的任何一种屋面的隔热措施，故应大力提倡和推广。

5.1.2 本条对雨水管道系统提出均匀布置的要求。

本条主要指在布置立管和雨水斗连向立管的管道时，尽量创造条件使连接管长接近，这是雨水收集的特殊要求。这样做可使各雨水斗收集来的雨水到达弃流装置的时间相近，提高弃流效率。

5.1.3 本条推荐屋面雨水的排出方式。

建筑雨水管的断接指排水口将径流连接到下凹绿地等透水区域。断接时无论雨水立管外落或室内设置都应把出水管口暴露于大气中，保证雨水管的水自由出流。

散水面防冲刷措施一般由建筑专业设置。

5.1.4 本条为国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 5.1.4 条强制性条文，应严格执行。

本条规定屋面雨水收集系统独立、密闭设置。

5.1.5 本条规定屋面雨水收集系统应符合屋面排水系统规范的要求。

采用 65 型、87 型雨水斗屋面排水系统时须注意该系统在运

行中会产生不可忽视的压力，因此在设计时需要考虑压力的作用，以避免安全隐患。采用 87 型雨水斗系统时，应符合下列要求：

1 系统布置、管材选择、设计参数等应考虑应对正、负压力的措施；

2 屋面处于溢流水位、系统转入有压流时，管网系统不得被破坏；

3 单斗系统和对称布置的双斗系统宜采用有压流设计。

5.1.6 本条对地下室内设置的雨水蓄水池、蓄水罐及弃流池的收集管道做出规定，防止事故时超期雨水淹没地下室。

但当雨水蓄水池、蓄水罐及弃流池与室内地下室空间完全隔开（无开口、孔洞通往室内）时，可不受本条规定的限制。

5.1.7 本条规定屋面雨水收集的室外输水管的设计方法。

屋面雨水汇入雨水储存设施时，会出现设计降雨重现期的一致。雨水储存设施的重现期按雨水控制与利用的要求设计，一般 1~2 年，而屋面雨水的设计重现期按排水安全的要求设计，后

者一般大于前者。当屋面雨水管道出户到室外后，室外输水管道的重现期可按雨水储存设施的值设计。由于其重现期比屋面雨水的小，所以屋面雨水管道出建筑外墙处应设雨水检查井或溢流井，并以该井为输水管道的起点。溢流井可用检查井替代，但井盖应采用格栅型式，以实现溢水。格栅井盖应与井体或井座固定。

允许用检查口代替检查井的主要原因是：第一，检查口不会使室外地面的脏雨水进入输水管道；第二，屋面雨水较为清洁，清掏维护简单。检查口、井的设置距离参考了室外雨水排水管道的检查井距离。

5.2 硬化地面雨水收集

5.2.1 本条规定雨水收集地面的土建或景观设置要求。

地面雨水收集主要是收集硬化地面上的雨水和屋面排到地面的雨水，排向下凹绿地、浅沟洼地等地面雨水渗透设施。排向下凹绿地的雨水通过地面组织径流或明沟收集和输送；排向渗透管

渠、浅沟渗渠组合入渗等地下渗透设施的雨水通过雨水口、埋地管道收集和输送。这些功能的顺利实现依赖地面平面设计和竖向设计的配合。

5.2.2 本条规定雨水口的设置要求。

本条款的雨水口设置要求基本上沿用《室外排水设计规范》。其中顶面标高与地面高差缩小到10~20mm，主要原因是考虑人员活动方便，因小区中硬地面为人员活动场所。同时小区的地面施工一般比市政道路精细，小标高差能够实现。

另外，有的小区广场设置的雨水口类似于无水封地漏，密集且精致，其间距仅十几米。成品雨水口的集水能力由生产商提供。

5.2.4 本条推荐采用成品雨水口或雨水沟，并具有拦污截污功能。

地面雨水一般污染较重，杂质多，为减少雨水渗透设施和蓄存排放设施的堵塞或杂质沉积，需要雨水口具有拦污截污功能。传统雨水口的雨水算可拦截一些较大的固体，但对于雨水控制与利用设施拦截效果不理想。雨水口的拦污截污功能主要指拦截雨

水径流中的绝大部分固体物甚至部分污染物 SS。这类雨水口应是车间成型的制成品，井体可采用合成树脂等塑料，构造应使清掏、维护操作简便，并应有固体物、SS 等污染物去除率的试验参数。

5.2.5 本条的目的是使不同雨水口收集的初期径流雨水尽量能够同步到达弃流设施，使弃流的雨水浓度高，提高弃流效率。弃流装置布置如图 1 所示。

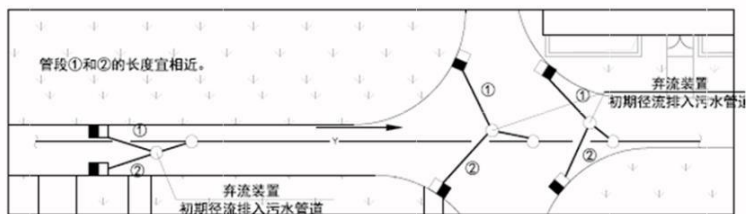


图 1 地面雨水收集弃流装置布置

5.3 雨水弃流

5.3.1 本条规定收集系统设置弃流设施。

初期径流雨水污染物浓度高，通过设置雨水弃流设施可有效降低收集雨水的污染物浓度。雨水收集回用系统包括收集屋面

雨水的系统应设初期径流雨水弃流设施，减小净化工艺的负荷。

根据国内研究结果，屋面的径流经初期 2mm 左右厚度的弃流后，收集的雨水 COD_{Cr} 浓度可基本控制在 100mg/L 以内。植物和土壤对初期径流雨水中的污染物有一定的吸纳作用，在雨水入渗系统中设置初期径流雨水弃流设施可减少堵塞，延长渗透设施的使用寿命。

5.3.3 本条规定屋面雨水的弃流设施设置位置。

屋面雨水收集系统的弃流装置目前可分为成品和非成品两类，成品装置按照安装方式分为管道安装式、屋顶安装式和埋地式，管道安装式弃流装置主要分为累计雨量控制式、流量控制式等，屋顶安装式弃流装置有雨量计式等，埋地式弃流装置有弃流井、渗透弃流装置等。按控制方式又分为自控弃流装置和非自控弃流装置。

小型弃流装置便于分散安装在立管或出户管上，并可实现弃流量集中控制。

当相对集中设置在雨水蓄水池进水口前端时，虽然弃流装置安装量减少，但由于通常需要采用较大规格的产品，在一定程度上将提高事故风险度。

弃流装置设于室外便于清理维护，当不具备条件必须设置在室内时，为防止弃流装置发生堵塞向室内灌水，应采用密闭装置。

当采用雨水弃流池时，其设置位置宜与雨水贮水池靠近建设，便于操作维护。

5.3.4 本条规定屋面雨水弃流设施的选用。

屋面雨水属于水质条件较好的收集雨水水源，弃流量较小，一般选用成品弃流装置。弃流装置可设于地面之上，也可埋地设置。设于地面上的弃流装置可把雨水排至绿地等入渗设施，埋地装置被弃流的初期径流雨水可通过渗透方式处置。渗透弃流装置对排水管道内流量、流速的控制要求不高，适合于半有压流屋面雨水收集系统。

5.3.5 本条规定地面雨水弃流设施的设置。

降落到硬化地面的雨水通常受到下垫面不同污染物甚至不同材料的影响，水质条件稍差，通常需要去除的初期径流雨水量也较大。弃流池造价低廉，一般埋地设置，地面雨水收集系统管道汇合后干管管径通常较大，不利于采用成品装置，因此建议以渗透弃流井或弃流池作为地面雨水收集系统的弃流方式。

5.3.6 本条推荐初期径流雨水弃量流无资料时的建议值。

条文地面弃流中的地面指硬化地面，考虑到我国北方初期径流雨水比南方污染较重，故弃流厚度在浙江省可取下限值。

5.3.7 本条规定了初期弃流量的计算方法。

5.3.8 本条规定弃流装置应具备便于维护和自动控制的性能。

在管道上安装的初期径流雨水弃流装置在截留雨水过程中，有可能因雨水中携带杂物而堵塞管道，从而影响雨水系统正常排水。这些情况涉及到排水系统安全问题，因此在设计中应特别注意系统维护清理的措施，在施工、管理维护中还应建立对系统及时维护清理的措施、规章制度。

雨水弃流装置由于数量较多，调试、清理维护的工作量较大，且国内企业提供的产品已经可以实现对雨水弃流装置单个或编组进行自动控制。因此推荐安装在立管或出户管上的小型初期径流采用自动控制方式。

5.3.9 本条推荐弃流雨水的处置方式。

从大量工程的市政条件来看，项目用地范围以外排水有雨水、污水两套系统。截留的初期径流雨水是一场降水中污染物浓度最高的部分，平均水质通常优于污水，劣于雨水。将截留的初期径流雨水直接排入雨水管道，则不符合污染控制目标要求。

小区内的绿地等生态入渗设施的植物品种一般能耐受弃流雨水的污染物，弃流雨水排入其中是最经济的处置方式。入渗弃流设施的初期雨水一般就地渗入到周边土壤。

弃流雨水排入污水管道时，建议从化粪池下游接入，此时污水管道的排水能力应以合流制计算方法复核，并应采取防止污水管道积水时向弃流装置倒灌的措施，同时应设置防止污水管道内

的气体向雨水收集系统返溢的措施。

若当地排水管理部门另有规定不允许弃流雨水排入污水管道时，排入雨水管道的初期径流雨水应采取相关处理措施达到相关排放标准后排放。

5.3.10 本条规定初期径流雨水弃流池做法的基本原则。图 2 为初期径流雨水弃流池。

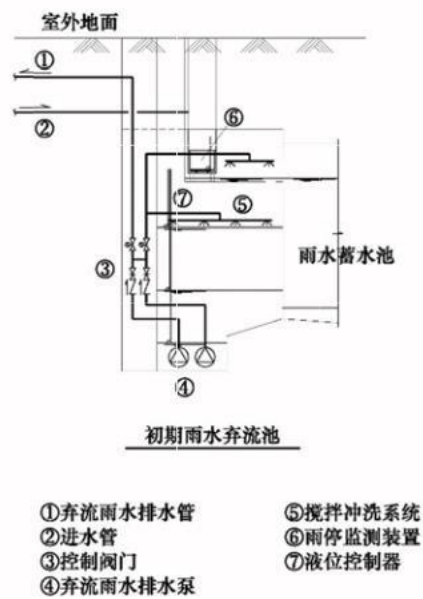


图 2 初期径流雨水弃流池

当弃流雨水采用水泵排水时，通常采用延时启泵的方式对水泵加以控制，为避免后期雨水与初期雨水掺混，应设置将弃流雨水与后期雨水隔离开的分隔装置。

弃流雨水在弃流池内有一定的停留时间，产生沉淀，为使沉淀容易向排水口集中，池底应具有足够的底坡。考虑到民用建筑建设的具体情况和便于进入检修维护，底坡不宜过大。因此建议池底底坡不小于 0.1。

弃流池排水泵应在降水停止后启动排水，在自控系统中需要检测降水停止、管道不再向蓄水池内进水的装置，即雨停监测装置。两场降水时间间隔很小时，在水质条件方面可以视同为一场降水，因此雨停监测装置应能调节两场降水的间隔时间，以便控制排水泵启动。

埋地建设的初期径流雨水弃流池，不便于设置人工观测水位的装置，因此要求设置自动水位监测措施，并在自动监测系统中显示。

应在弃流雨水排放前自动冲洗水池池壁和将弃流池内的沉淀物与水搅匀后排放，以免过量沉淀。

5.3.11 本条规定渗透弃流井的主要指标。

填料层有效容积指级配石部分的孔隙容积。

5.4 雨水排除

5.4.1 雨水排水系统排除的是雨水控制利用场地上或汇水面上的溢流雨水，而不是需要控制利用的雨水。比如下凹绿地中的排水口应高于绿地储水水位等。

5.4.2 本条推荐雨水口的设置位置和顶面设置高度。

绿地低于路面，故推荐雨水口设于路边的绿地内，而不设于路面。低于路面的绿地或下凹绿地一般担负对客地来的雨水进行入渗的功能，因此应有一定容积储存客地雨水。雨水排水口高于绿地面，可在绿地上储存客地来的雨水，防止雨水流失。条文中的至少高于 20mm，是与 6.1.2 条要求的路面比绿地高 50mm 以上

相对应的，这样，保证了雨水口的表面高度比路面低。

需注意的是，设于下凹绿地的雨水检查井应设置沉底，沉底深宜不小于 300mm，以避免通过雨水口进入检查井内的泥沙淤塞雨水管道。

5.4.3 本条推荐雨水口型式和设置距离。

建设用地内的道路宽度一般远小于市政道路，道路作法也不同。设有雨水控制与利用设施后雨水径流量较小，一般采用平算式雨水口均可满足要求。雨水口间距随雨水口的大小变化很大，比如有的成品雨水口很小，间距可减小到 10 多米。

5.4.4 本条推荐透水铺装地面采用线性排水。

透水铺装地面雨水径流量较小，可尽量沿地面自然坡降在低洼处收集雨水，采用线性排水方便管理、节约投资。

5.4.5 本条规定渗透管一排放系统替代排水管道系统时的流量要求。

根据日本资料《雨水渗透设施技术指针（案）》（构造、施工、

维持管理篇）介绍，在设有雨水控制与利用的建设用地内，应设雨水排水干管，即传统的雨水排水管道，但设有雨水控制与利用设施的局部场所不再重复设置雨水排水管道，见图 3。设有雨水控制与利用设施的场所地面雨水排水可通过地面溢流或渗透管一排放一体系统排入建设用地内的雨水排水管道，这种做法是符合技术先进、经济合理之设计理念的。

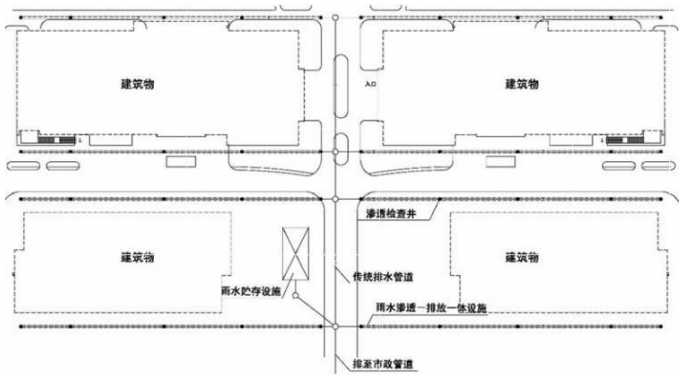


图 3 渗透管一排放系统管道布置示意

渗透（管）一排水一体设施的排水能力宜按整体坡度及相应的管道直径满流地面为平面，地面坡度与排水方向一致，有利于系统排水。推荐采用这种布置形式，需要总图专业与水专业密切

配合，有条件时尽量将地面坡度与排水方向一致。

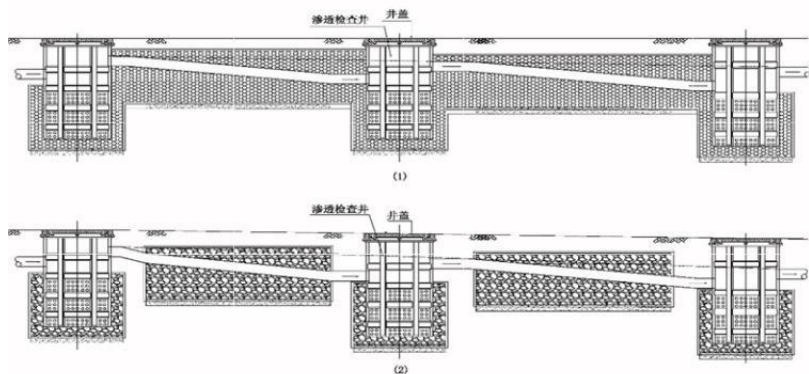


图 4 渗透（管）—排水一体设施构造断面

民用建筑室外管道的有压流计算目前还处于探索阶段，计算时可参阅给水排水杂志的相关文献。

5.4.6 本条规定了需要设置加压提升雨水系统的场所。

室外下沉式广场、局部下沉式庭院的地面比小区地面低，若采用重力排水，小区地面积水可通过雨水管倒灌回这类广场或庭院，并进而经连通的通路进入建筑内，因此应水泵提升排水。与建筑不连通的下沉广场，倒灌的雨水不会进入建筑内，故一定条件下可采用重力排除。

5.4.7 雨水径流污染已成为浙江省河流的主要污染源之一，并成为制约水环境质量改善的重要因素。为消除径流污染，需对排入市政管网的雨水进行流量与水质监测，其中水质监测最主要指标就是悬浮物（SS）。

6 雨水入渗

6.1 一般规定

6.1.1 本条提出雨水入渗设施的种类及选用。

绿地和铺砌的透水地面的适用范围广，宜优先采用；当地面入渗所需要的面积不足时采用洼地入渗；渗透管沟入渗适用于土壤渗透系数不小于 $5 \times 10^{-6} \text{m/s}$ 的场所。

雨水入渗除了自然入渗外，还可以在入渗面下设置增渗设施。特别是对下凹绿地及透水铺装，当达不到要求时宜设增渗设施：如在绿地覆土小于 1.5m 的区域，可在绿地下增加渗排设施，加快雨水的入渗排除；在透水铺装下层为非透水面的区域，通过在其下面设置排水措施，可增加设施的渗蓄雨水量。在有收集要求的区域，在雨水入渗系统中可增加收集设施，如在下凹绿地、植被浅沟、透水铺装等设施下增加收集管网，则既可达到雨水入渗的目标，同时还能将入渗的雨水进行收集，由于入渗的雨水已经过

土壤过滤，还减少了雨水的后处理措施。

6.1.2 本条推荐优先选用的渗透设施并规定常见的下垫面上的雨水入渗处置要求。

浙江省人民政府办公厅《关于加强城市内涝防治工作的实施意见》（浙政办发〔2014〕11号）文件要求，为进一步提升城区内涝防治能力，要求新建城区硬化地面中，可渗透地面面积比例不应低于40%，采用满铺式地下室结构的新建建筑物须在规划设计时考虑足够的雨水下渗通道。对于下垫面中硬化地面占比较小的地块，不应强行对消防车道、登高操作场地或交通繁忙的机动车道进行透水改造，以免影响地面承载力或耐久性，故对此类地块中的可渗透地面面积比不宜做强制要求。

透水铺装和下凹绿地等地表面入渗设施的造价比较低，故推荐优先采用。景观专业认为在某些不适合透水铺装设计的区域可推荐使用改性透水结构的硬质道路，它可作为透水铺装的一种补充形式，图5为改性透水硬质道路结构示意图。采用这些入渗设

施时，须注意入渗面与地下水位的距离根据不同的地域水文条件而变化。

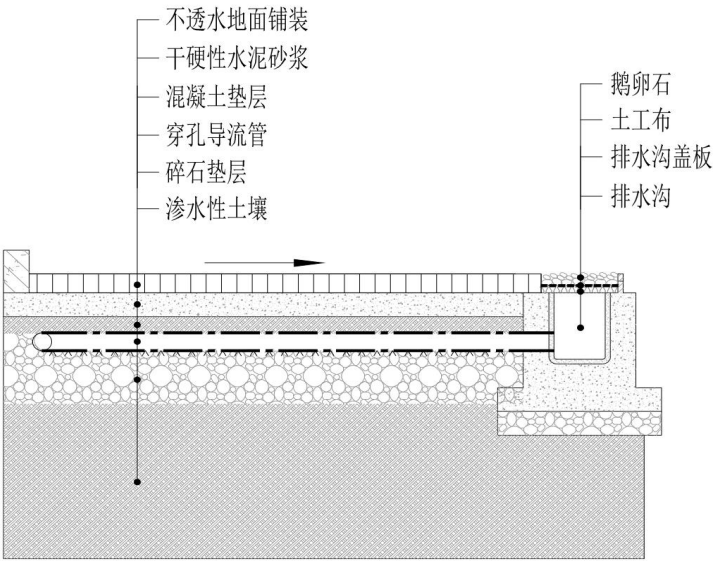


图 5 改性透水硬质道路结构示意图

低于路面的绿地又称下凹绿地，可形成储存容积，截留储存较多的雨水。特别是绿地周围或上游硬化面上的雨水需要进入绿地入渗时，绿地必须下凹才能把这些雨水截留住入渗。当路面和绿地之间有凸起的隔离物时，应留有水道使雨水排向绿地。

第 2 款中的硬化地面是指把地面承载力提高便于人类活动的

地面，其径流系数比自然地面增高。

在具备透水条件的民用建筑内的人行道、非机动车道及广场庭院等区域宜采用透水铺装地面。透水条件是指下垫面满足透水地质条件的区域，即土壤渗透系数大于 10^{-6}m/s ，并且该地质在进行雨水入渗过程中不能引起地质灾害及损坏建筑物，不对周围环境产生不良影响，如陡坡坍塌、滑坡等场所以及自重湿陷性黄土、膨胀土和高含盐土等土壤地质场所均不具备透水地质条件；对于下垫面不满足透水地质条件，尤其是在地下建筑顶部，但通过在其覆土中设置人工增渗设施，并设有疏排水设施的区域，也认为此区域是满足透水条件的，可以设置透水铺装地面。

6.1.4 本条推荐地下建筑顶面覆土做渗透设施时的一种处置方法。

地下建筑顶上往往设有一定厚度的覆土做绿化甚至透水铺装，绿化植物的正常生长需要在建筑顶面设渗排管或渗排片材，把多余的水引流走。这类渗排设施同样也能把入渗下来的雨水引流走，使雨水能源源不断地入渗下来，从而不影响覆土层土壤的渗透能

力。

根据中国科学院地理科学与资源研究所李裕元先生的实验研究报告，质地为粉质壤土的黄绵土试验土槽，初始含水量 7%左右，在试验雨强（0.77~1.48mm/min）条件下，60min 历时降水入渗深度一般在 200mm 左右，90min 历时降水入渗深度一般在 250~300mm 左右。这意味着，对于 300mm 厚的地下室覆土层，某时刻的降水需要 90min 钟后才能进入土壤下面的渗排系统，明显会延迟雨水径流高峰的时间，同时，土壤层也会存留一部分的雨水，使渗排引流的雨水流量小于降水流量，由此实现控制雨水的目的。

覆土层做绿地、下凹绿地、透水铺装、甚至埋设透水管沟，都需要至少 300mm 厚的土壤层位于入渗面和疏水设施之间。

6.1.5 本条规定雨水渗透设施距建筑物的间距。

雨水渗透设施特别是地面下的入渗使深层土壤的含水量人为增加，土壤的受力性能改变，甚至会影响到建筑物、构筑物的基础。建设雨水渗透设施时，需要对场地的土壤条件进行调查研究，

以便正确设置雨水渗透设施，避免对建筑物、构筑物产生不利影响。

室外排水检查井与建筑的间距一般要求 3m，入渗设施的间距应该更大，可以选择不小于 5m。

德国的相关规范要求：雨水渗透设施不应造成周围建筑物的损坏，距建筑物基础应根据情况设定最小间距。雨水渗透设施不应建在建筑物回填土区域内，比如分散雨水渗透设施要求距建筑物基础的最小距离不小于建筑物基础深度的 1.5 倍（非防水基础），距建筑物基础回填区域的距离不小于 0.5m。

美国西雅图相关规范对雨水渗透设施的规定：

- 1) 环境敏感区、陡坡易坍塌区块、沉积物污染、泄漏污染高风险区禁用本设施。
- 2) 干线街道和密集的地下设施区域只在人行道和植被绿地附近设置本设施，并只接收人行道径流。
- 3) 距离私人财产线 1.5m 以上。

4) 汇水区在 450 平方米以内时,距离无地下室的设施 1.5m 以上,距离有地下室的设施 3m 以上。

5) 当汇水区超过 450 平方米时,边坡在 1:1 以内时,渗透设施底部边缘与建筑结构当无地下室时距离保持 5m 以上,有地下室时距离保持 10m 以上。

6) 距离污染场地(棕地)保持 30m 以上;当汇水区超过 450m 时,距离保持 150m 以上。

7) 距离地下水池 3m 以上。

8) 距离排水管、化粪池 30m 以上。

9) 设施底部距离地下水、基岩、其他不透水层距离遵循:

a) 当存在 450 平方米以上可能污染的汇水区、或者存在 900 平方米以上的硬化面积的汇水区、或者 3/4 汇水区为草坪时,至少保持距离 1m 以上;

b) 达不到上述规模的设施,可放宽到 0.3m。

10) 汇水区在 450 平方米以下时,若无实测资料,设计渗透

速率按照 $1 \times 10^{-4} \text{m/s}$ 确定；要实测时，450 平方米布置一个点，试验选取雨季；对于实测渗透速率不足 $1 \times 10^{-4} \text{m/s}$ 建议不采用本设施。

6.1.6 本条规定雨水渗透设施的安全注意事项。

6.1.7 本条推荐雨水入渗系统设置溢流设施。

入渗系统的汇水面上当遇到超过入渗设计标准的降水时会积水，设置溢流设施可把这些积水排走。当渗透设施为渗透管时宜在下游终端设排水管。

6.1.8 本条为国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 4.1.6 条强制性条文，应严格执行。本条对不得采用雨水入渗系统的场所进行规定。

雨水入渗设施特别是地面下的入渗使深层土壤的含水量人为增加，土壤的受力性能改变，可能会影响到建筑物的基础。建设雨水入渗设施时，需要对场地的土壤条件进行调查研究，以便正确设置雨水入渗设施，避免对建筑物产生不利影响。雨水入渗设

施不应应对地下水造成污染，不应应对居民的生活造成不便，不应应对卫生环境产生负面影响，故高污染地面场所（如机动车修车场地、餐饮夜市集中区等）不应采用雨水入渗系统。

高含盐量土壤当土壤水增多时会产生盐结晶；建设用地中发生上层滞水可使地下水位上升，造成管沟进水、墙体裂缝等危害。

6.1.9 本条规定雨水入渗场所地质勘察资料中应包括的内容。

场地土壤中存在不透水层时可产生上层滞水，详细的水文地质勘察可以判别不透水层是否存在。另外，考虑到对地基承载力的影响问题，地质勘查报告资料要求不许人为增加土壤水的场所也不应进行雨水入渗。

6.2 渗透设施

6.2.1 本条规定绿地渗透设施。

客地雨水指从渗透设施之外引来的雨水。绿地雨水渗透设施应与景观设计结合，边界应低于周围硬化面。在绿地植物品种选

择上，根据有关试验，在淹没深度 150mm 的情况下，某些耐淹水湿植物能够耐受长达 6 天的浸泡。

6. 2. 2 本条规定地面铺装渗透设施。

透水砖应满足《透水路面砖和透水路面板》GB/T25993，透水铺装地面应满足《透水砖路面技术规程》CJJ/T188。图 6 为透水产装地面结构示意图。根据垫层材料的不同，透水地面的结构分为 3 层（表 2），应根据地面的功能、地基基础、投资规模等因素综合考虑进行选择。

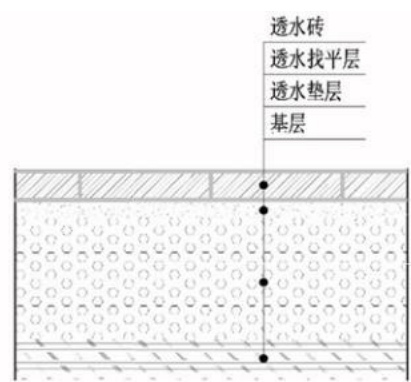


图 6 透水铺装地面结构示意图

透水路面板厚度为 60mm，孔隙率 20%，垫层厚度按 200mm，

孔隙率按 30％计算，则垫层与透水砖可以容纳 72mm 的降水量，即使垫层以下的基础为粘土，雨水渗入地下速度忽略不计，透水地面结构可以满足大雨的降水量要求，而实际工程应用效果和现场试验也证明了这一点。

表 2 透水铺装地面的结构形式

编 号	垫层结构	找平层	面层
1	100~300mm 透水混凝土	1) 细石透水混凝土	透水性水泥混凝土
2	150~300mm 砂砾料	2) 干硬性砂浆	透水性沥青混凝土
3	100~200mm 砂砾料+50~100mm 透水混凝土	3) 粗砂、细石厚度 20~50mm	透水性混凝土路面砖 透水性陶瓷路面砖 硅砂透水砖

硅砂透水砖以硅砂为主要骨料或面层骨料，以粘结剂为主要粘结材料，经免烧烧结成型工艺制成，具有透水性能的路面砖。

水质试验结果表明，污染雨水通过透水路面砖渗透后，主要

检测指标如 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 COD_{Cr} 、SS 都有不同程度的降低，其中 $\text{NH}_3\text{-N}$ 降低 4.3~34.4%， COD_{Cr} 降低 35.4~53.9%，SS 降低 44.9~77.9%，使水质得到不同程度的改善。

另外，根据试验观测，透水路面砖的近地表温度比普通混凝土路面稍低，平均低 0.3℃左右，透水路面砖的近地表湿度比普通混凝土路面的近地表湿度稍高 1.12%。

根据经验运行数据，一般透水铺装的有效使用周期在 5 到 10 年，平时应加强清扫，并定期维护。

6.2.3 本条规定浅沟与洼地渗透设施。

浅沟与洼地入渗系统是利用天然或人工洼地蓄水入渗。通常在绿地入渗面积不足，或雨水入渗性太小时采用洼地入渗措施。洼地的积水时间应尽可能短，因为长时间的积水会增加土壤表面的阻塞与淤积。一般最大积水深度不宜超过 300mm。进水应沿积水区多点进入，对于较长及具有坡度的积水区应将地面做成梯田形，将积水区分割成多个独立的区域。积水区的进水应尽量采用

明渠，多点均匀分散进水。洼地入渗系统如图 7 所示。

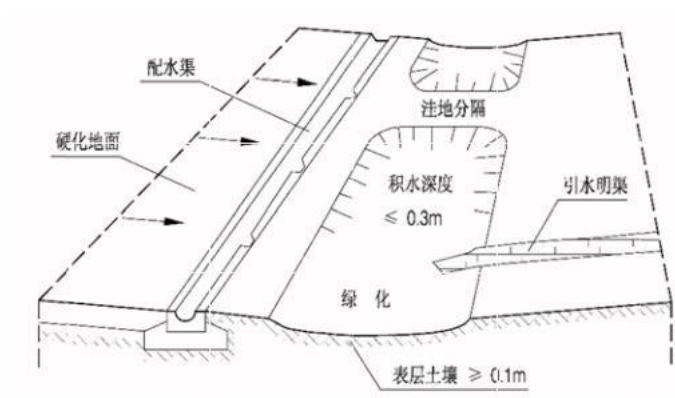


图 7 洼地入渗系统

6.2.4 本条规定生物滞留或浅沟渗渠组合渗透设施。构造形式见图 8。

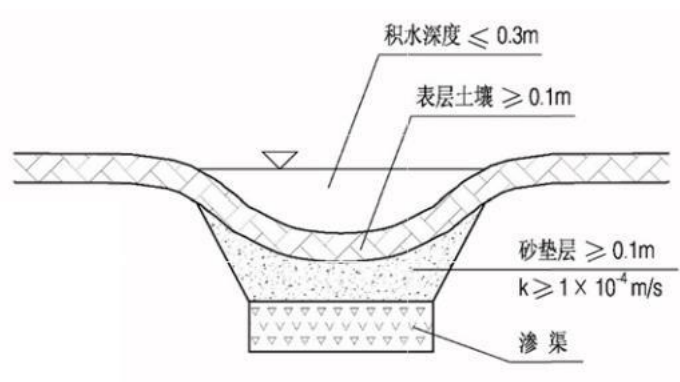


图 8 浅沟渗渠组合渗透设施

一般在土壤的渗透系数 $K \leq 5 \times 10^{-5} \text{m/s}$ 时采用这种浅沟渗渠组合。浅沟渗渠单元由洼地及下部的渗渠组成，这种设施具有两部分独立的蓄水容积，即洼地蓄水容积与渗渠蓄水容积。其渗水速率受洼地及底部渗渠的双重影响。由于地面洼地及底部渗渠双重蓄水容积的叠加，增大了实际蓄水的容积，因而这种设施也可用在土壤渗透系数 $K \geq 1 \times 10^{-6} \text{m/s}$ 的土壤。与其他渗透设施相比这种系统具有更长的雨水滞留及渗透排空时间。渗水洼地的进水应尽可能利用明渠与来水相连，应避免直接将水注入渗渠，以防止洼地中的植物受到伤害。洼地中的积水深度应小于 300mm。洼地表层至少 100mm 的土壤的透水性应保持在 $K \geq 1 \times 10^{-5} \text{m/s}$ ，以便使雨水尽可能快地渗透到下部的渗渠中去。

当底部渗渠的渗透排空时间较长，不能满足浅沟积水渗透排空要求时，应在浅沟及渗渠之间增设泄流措施。

场地设生物滞留设施时，应符合下列要求：

- 1 对于污染严重的汇水区应选用植被浅沟、浅池等对雨水径

流进行预处理，去除大颗粒的沉淀并减缓流速；

2 屋面雨水径流应由管道接入滞留设施，场地及人行道径流可通过路牙豁口（路缘石开口）分散流入；

3 生物滞留设施应设溢流装置，可采用溢流管、篦子等装置，并设 100mm 的超高；

4 生物滞留设施自上而下设置蓄水层、植被及种植土层、砂层、砾石排水层及调蓄层等，各层设置应满足下列要求：（1）蓄水层深度根据径流控制目标确定，一般为 200mm~300mm，最高不超过 400mm，并应设 100mm 的超高；（2）种植土层厚度视植物类型确定，当种植草本植物时一般为 250mm，种植灌木植物厚度一般为 300-600mm，种植乔木植物厚度一般为 600-1000mm；（3）砂层一般由 100mm 的细砂和粗砂组成；（4）砾石排水层一般为 200mm~300mm，可根据具体要求适当加深，并可在其中埋置直径为 100mm 或 150mm 的 PVC 穿孔管；（5）在穿孔管底部可设置不小于 300mm 的砾石调蓄层。

6.2.5 本条规定渗透管沟的设置要求。

建筑区中的绿地入渗面积不足以承担硬化面上的雨水时，可采用渗水管沟入渗或渗水井入渗。图9为渗透管沟断面示意图。

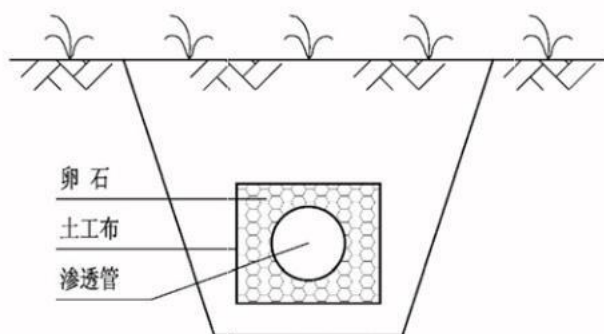


图9 渗透管沟断面示意图

汇集的雨水通过渗透管进入四周的砾石层，砾石层具有一定的贮水调节作用，然后再进一步向四周土壤渗透。相对渗透池而言，渗透管沟占地较少，便于在城区及生活小区设置。它可以与雨水管道、入渗池、入渗井等结合使用，也可单独使用。

渗透管外用砾石填充，具有较大的蓄水空间。在管沟内雨水被储存并向周围土壤渗透。这种系统的蓄水能力取决于渗沟及渗管的断面大小及长度，以及填充物孔隙的大小。对于进入渗沟及

渗管的雨水宜在入口处的检查井内进行沉淀处理。

6.2.7 本条推荐埋地入渗池采用拼装组合式。

塑料模块拼装组合式水池的构成如图 10 所示。此种水池具有 90%以上储水率，四周以渗水土工布包裹作为入渗设施使用。

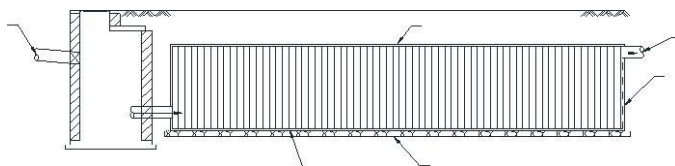


图 10 塑料模块拼装组合式水池

6.2.8 本条规定入渗井的设置要求。

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 11 所示。渗井由砂过滤层包裹，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 12 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 $0.25\sim 4\text{mm}$ 的石英砂，其透水性应满足 $K\leq 1\times 10^{-3}\text{m/s}$ 。

与渗井 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。

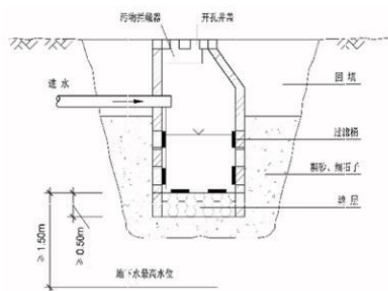


图 11 渗井 A

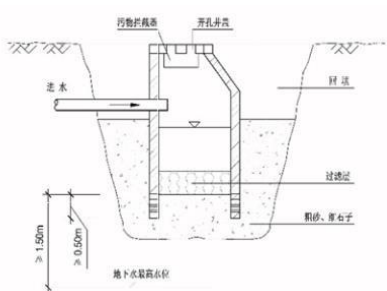


图 12 渗井 B

6.2.9 本条规定入渗池（塘）设施。

当不透水面的面积与有效渗水面积的比值大于 15 时可采用渗水池塘。这就要求池底部的渗透性能良好，一般要求其渗透系数 $K\geq 1\times 10^{-5}\text{m/s}$ ，当渗透系数太小时会延长其渗水时间与存水时间。应该估计到在使用过程中池（塘）的沉积问题。形成池（塘）沉积的主要原因为雨水中携带的可沉物质，这种沉积效应会影响

到池子的渗透性。在池子的首端产生的沉积尤其严重。因而在池的进水段设置沉淀区是很有必要的，同时还应通过设置挡板的方法拦截水中的漂浮物。对于不设沉淀区的池（塘）在设计时应考虑 1.2 的安全系数，以应对由于沉积造成的池底透水性的降低，但池壁不受影响。

保护人身安全的措施包括护栏、警示牌等。平时无水、降水时才蓄水入渗的池（塘）尤其需要采取比常有水水体更为严格的安全防护措施，防止人员按平时活动习惯误入蓄水时的池（塘）。

6.2.10 本条规定用于保护埋地渗透设施的土工布选用原则。

本条主要参考了《土工合成材料应用技术规范》(GB/T50290)；《公路土工合成材料应用技术规范》(JTG/TD32) 等国家和相关行业标准制定的，详细的技术参数应根据雨水控制与利用的技术特点进一步测试确定。

土工布的水力学性能同样是土壤和土工布互相作用的重要性能，主要指土工布的有效孔径和渗透系数。土工布的有效孔径 (EOS)

或表观孔径(AOS)表示能有效通过的最大颗粒直径。

短纤维针刺土工布是目前应用最广泛的非织造土工布之一。

针刺形成的缠结强度足以满足铺放时的抗张应力，不会造成撕破、顶破。由于其厚度较大、结构蓬松，且纤维通道呈三维结构，过滤效率高，排水性能好。其渗透系数达 $10^{-1} \sim 10^{-2} \text{m/s}$ ，与砂粒滤料的渗透系数相当，但铺起来更方便，价格也不贵，因此用作反滤和排水最为合适。还具有一定增强和隔离功能，也可以和其它土工合成材料复合，具有防护等多种功能。由于非织造土工布具有反滤和排水的特点，因此在水力学性能方面要特别予以重视，一是有效孔径；二是渗透系数。要利用非织造布多孔的性质，使孔隙分布有利于截留细小颗粒泥土又不至于淤堵，这必须结合工程的具体要求，予以满足。

机织布材料有长丝机织布和扁丝机织布两种，材料以聚丙烯为主。它的应用于制作反滤布的土工模袋为多。机织土工布具有强度高、延伸率低的特点，广泛使用在水利工程中。其缺点是过

滤性和水平渗透性差，孔隙易变形，孔隙率低，难以阻隔 0.05mm 以下的微细土壤颗粒；当机织布局部破损或纤维断裂时，易造成纱线绽开或脱落，出现的孔洞难以补救，因而应用受到一定的限制。

6.2.11 本条对雨水入渗系统的设计提出要求。

当下一次降水发生时应保证能恢复自身的调蓄空间，因此对设施的入渗时间作出规定。要求其入渗时间要不大于 24h，此时间是调蓄设施要求排空的时间。

6.3 渗透设施计算

6.3.1 本条采用的公式为地下水层流运动的线性渗透定律，又称达西定律。式中 α 为安全系数，主要考虑入渗设施会逐渐积淀尘土颗粒，使渗透效率降低。参照《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB50400 取 0.5~0.8。

水力坡降 J 是渗透途径长度上的水头损失与渗透途径长度之

比，其计算式为：

$$J = \frac{J_s + Z}{J_s + \frac{Z}{2}}$$

式中： J_s ——渗透面到地下水位距离（m）；

Z ——渗透面上的存水深度（m）。

当渗透面上的存水深 Z 与该面到地下水位距离 J_s 相比很小时，则 $J \approx 1$ 。为安全计，当存水深 Z 较大时，一般仍采用 $J=1$ 。

入渗设施的有效渗透面积按下列要求确定：

水平渗透面按投影面积计算；竖直渗透面按有效水位高度的 1/2 计算；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；地下渗透设施的顶面积不计。

一般要求入渗设施在 24h 内把蓄存的雨水渗完，渗透池（塘）、渗透井可延长至 72h。

本公式的用途为：

1 根据需要渗透的雨水设计量求所需要有效渗透面积；

2 根据设计的有效渗透面积求各时间段内对应的渗透雨水量。

6.3.2 本条规定了入渗设施进水量的计算方法。

本公式引自住房和城乡建设部工程质量安全监管司、中国建筑标准设计研究院编《全国民用建筑工程设计技术措施—给水排水》（中国计划出版社，2009 年版）。集水面积指客地汇水面积，需注意汇水面积 F_i 的计算中不附加高出集雨面的侧墙面积。根据中国建筑设计研究院赵世明在“降水过程中雨水渗透设施的雨水流入量计算”中指出，我国给排水工程雨水管网计算中，设计降雨强度采用的是平均降雨强度而不是瞬时降雨强度，经推导需将原公式中修正系数 1.25 去掉，以避免设计计算中产生误差。

入渗设施（或系统）的产流历时概念：一场降水中，进入入渗设施的雨水径流流量从小变大再逐渐变小直至结束，过程中间存在一个时间段，在该时间段上进入设施的径流流量大于入渗设施的总入渗量，这个时间段即为产流历时。

6.3.3 本条规定了入渗系统产流历时内的蓄积雨水量计算方法。

式中最大值 $\text{Max}(W_c - W_s)$ 可如下计算：

步骤 1：对 $W_c - W_s$ 求时间（降水历时）导数；

步骤 2：令导数等于 0，求解时间 t ， t 若大于 120min 则取 120；

步骤 3：把 t 值代入 $W_c - W_s$ 中计算即得大值。

降水历时 t 高限值取 120min 是因为暴雨强度公式的推导资料采用 120min 以内的降水。

如上计算出的最大值大于按条文中（3.2.1）式计算的日雨水设计总量，则取小值。根据暴雨强度计算的降水量与日降水量数据并不完全吻合，所以需作比较。

求解 $\text{Max}(W_c - W_s)$ 还可按如下列表法计算：

步骤 I：以 10min 为间隔，列表计算 20、30、~~~、120min 的 $W_c - W_s$ 值；

步骤 2：判断最大值发生的时间区间；

步骤 3：在最大值发生区间细分时间间隔计算 $W_c - W_s$ ，即可求

得 $\text{Max}(W_c - W_s)$ 。

6.3.4 本条规定各种形式的渗透面有效渗透面积折算方法。

1 水平渗透面是笼统地指平缓面，投影面积指水平投影面积；

2 有效水位指设计水位；

3 实际面积指1/2高度下方的部分。

7 雨水储存与回用

7.1 一般规定

7.1.1 本条提出雨水收集系统的汇水面的选择原则。

雨水收集回用系统包括雨水截污设施、雨水收集管网、储存设施、处理设施以及回用管网，其中进入雨水收集池前的雨水管线及溢流排水管线均为雨水排除管线，应按照排水要求设置管径及坡度等。雨水收集主要包括屋面雨水、广场雨水、绿地雨水和污染较轻的路面雨水等。屋面雨水污染较少，且集水效率高，是雨水收集的首选。广场、路面特别是机动车道雨水相对较脏，不宜收集。绿地上的雨水收集效率非常低，不经济。雨水收集回用系统的建设费及维护管理费随着雨水汇水面的污染程度的加重，费用增加。

7.1.2 本条规定雨水储存设施的采用。

推荐景观水体和湿塘的理由是：景观水体和湿塘的面积一般较大，在设计水位上方可以储蓄大量雨水，做法是水面的平时水

位和溢流水位之间预留一定空间，譬如 100~300mm 高度或更大。

当景观水体只采用雨水补水时，建议设置为雨季有水、旱季无水的旱塘型式。这样，旱塘的全部容积都可用于储存雨水。

7.1.3 雨水特别是地面雨水中含有的泥沙较多，经过泥沙分离，可减少蓄水池（罐）的清淤工作。泥沙分离可采用成品设备，也可土建建造，类似于初沉池。

7.1.4 本条规定雨水清水池的设置要求。

管网的供水曲线在设计阶段无法确定，水池容积一般按经验确定。条文中的数字 25%~35%，是借鉴《建筑中水设计规范》。

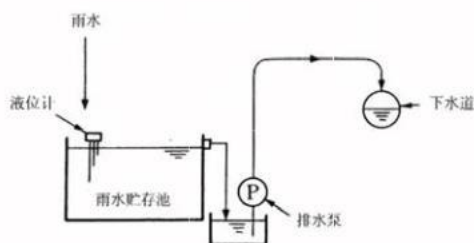
7.2 储存设施

7.2.1 本条推荐雨水蓄水罐设置位置。

雨水蓄水罐设在室外而不在室内能避免雨水淹室内，保障排水安全。当受条件限制，雨水调蓄设施距离建筑物基础小于 3.0m 时，应有保证建筑物基础不受影响的技术措施。

7.2.2 本条规定雨水蓄水池的设置位置应首先考虑埋在室外地下，这样环境温度低、水质易保持。当条件限制设置在室内时，应保证雨水蓄水池的溢流排至室外，且需采取措施保证建筑物地下室不受水淹。

1 室内蓄水池的溢流口低于室外路面时，可采用两种方式排除溢流雨水，自然溢流或设自动提升设备。当采用自动提升设备排溢流雨水时，可采用图 13 所示方式设置溢流排水泵。溢流提升设备的排水标准取 50 年重现期参照的是我国的《建筑给水排水设计规范》屋面溢流标准。德国雨水控制与利用规范中取的是 100 年重现期。



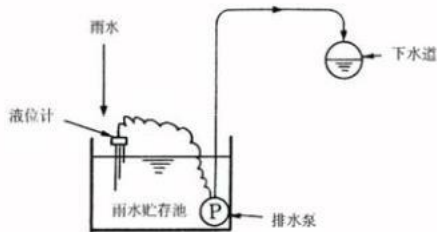


图 13 溢流排水方式示意

2 当不设溢流提升设备时，可采用雨水自然溢流。但由于溢流口低于室外路面，则路面发生积水时会使雨水溢流不出去，甚至室外雨水倒灌进室内蓄水池。所以采用这种方式处理溢流雨水时应采取防止雨水进入室内的措施。采取的措施有多种，最安全的措施是蓄水池、弃流池与室内地下室空间隔开，使雨水进不到地下室内。另一种措施是地下雨水蓄水池和弃流池密闭设置，当溢流发生时不使溢流雨水进入室内。由于蓄水构筑物可能被全部充满，必须设置的开口、孔洞应采用严格的密闭防水措施，不可直接通往室内，这些开口包括人孔、液位控制器或供电电缆的开口等，采用连通器原理观察液位的液位计亦不可直接设置在建筑物室内。

3 地下室内雨水蓄水池发生的溢流水量有难于预测的特点，出现溢流时特别是需设备提升溢流雨水时，应人员到位应付不测情况，这是设置溢流报警信号的主要目的。

4. 用于雨水回用的清水池可设置在室内。

7.2.3 本条推荐不同材质蓄水池的应用场所。

型材拼装水池施工安装快且方便，受到市场广泛应用。但其埋于机动车道下方时，需要进行严格的结构受力计算。鉴于民用建筑工程中结构计算力量薄弱，故推荐型材拼装水池应用于非车场地。池顶的覆土高出周围地面几十厘米，可防止机动车误上。

7.2.4 本条规定检查口的设置。

检查口或人孔一般设在集泥坑的上方，以便于用移动式水泵排泥。检查口附近的给水栓用于接管冲洗池底。水池人孔或检查孔设双层井盖的目的是保护人身安全。

7.2.5 本条规定储存设施的溢流措施。

雨水收集系统的蓄水构筑物在发生超过设计能力降水、连续

降水或在某种故障状态时，池内水位可能超过溢流水位发生溢流。

重力溢流指靠重力作用能把溢流雨水排放到室外，且溢流口高于室外地面。屋面雨水管道特别是 87 型雨水斗系统一般能排除 50 年重现期暴雨，溢流管应有同样排除能力。

7.2.6 本条规定蓄水池进、出水的设置要求。

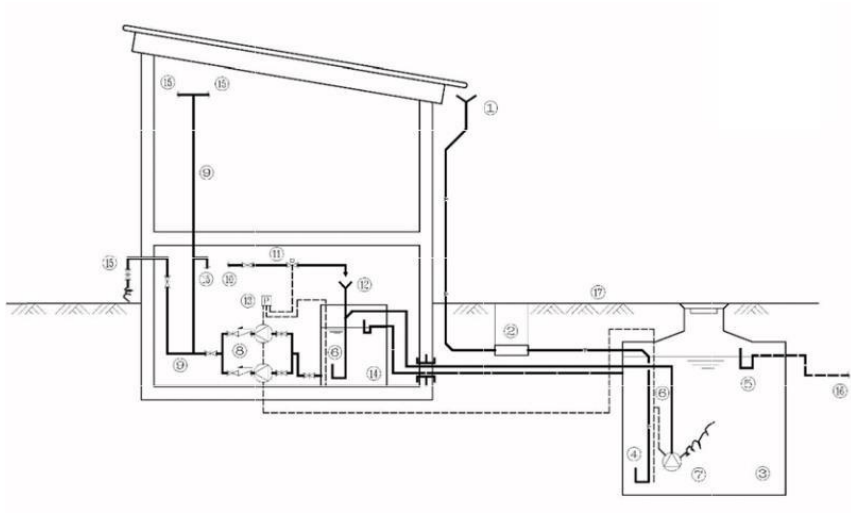


图 14 雨水蓄存利用系统示意

①屋面集水与落水管；②滤网；③雨水蓄水池；④稳流进水管；⑤带水封的溢流管；⑥水位计；⑦吸水管与水泵；⑧泵组；⑨回用供水管；⑩自来水管；⑪电磁阀；⑫自由出流补水口；⑬控制器；

14 补水混合水池；15 回用水用水点；16 渗透设施或下水道；17 室外地面

出水和进水都需要避免扰动沉积物。出水的做法有：设浮动式吸水口，保持在水面下几十厘米处吸水；或者在池底吸水，但吸水口端设矮堰与积泥区隔开等。

进水的做法是淹没式进水且进水口向上、斜向上或水平。图 14 表示出浮动式吸水口和上向进水口。

进水端均匀进水方式包括沿进水边设溢流堰进水或多点分散进水。

7.2.8 本条规定拼装组合蓄水池的构造要求。

塑料模块组合水池以拼装塑料为原材料的单位模块构成具有 90%以上储水率的整体水池，四周再以不透水土工膜包裹作为储水设施使用，如图 15 所示。

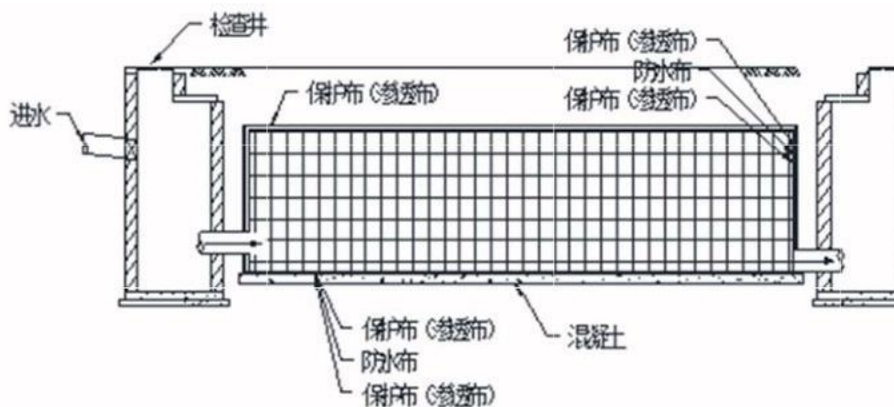


图 15 塑料模块蓄水池

池底混凝土底板上局部采用透气防渗砂隔层。塑料模块组合水池具有净化、储存雨水功能，且能较好保持水池中的水质。

硅砂砌块组合水池是由多个硅砂雨水井室有序排列组成的水池骨架地下水池。硅砂砌块组合水池由多个硅砂雨水井室有序排列组成的水池骨架地下水池，如图 16 所示。池底混凝土底板上局部采用透气防渗砂层。硅砂砌块组合水池具有净化、储存雨水功能，能较好保持水池中的水质，且具有不受容积、场地大小限制，组合形状可因地制宜，施工周期短，硅砂可回收等优点。

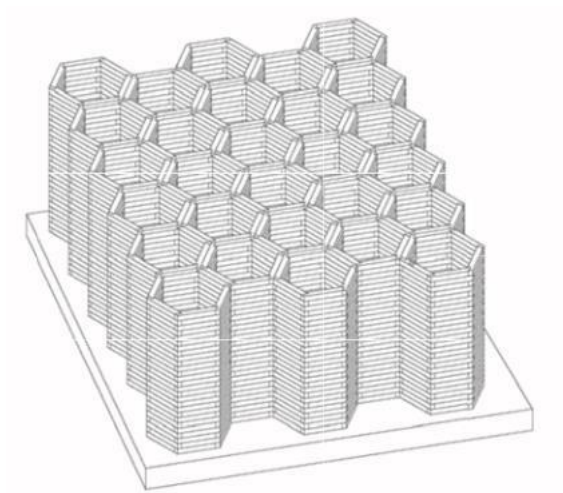


图 16 硅砂砌块蓄水池

7.2.9 本条规定景观水体和湿塘储存雨水的构造要求。

用湿塘储存雨水既造价低又创造景观，有条件时应优先考虑。

湿塘的构造示意见图 17。图中的常水位为景观设计水位，进水管处的沉泥区为前置区。常水位上方的容积用于储存雨水，供雨水用户使用。图中的进水管应从近旁的检查井接出，该检查井的进水管或进水沟渠的内底不宜低于图中最上方的调节水位。

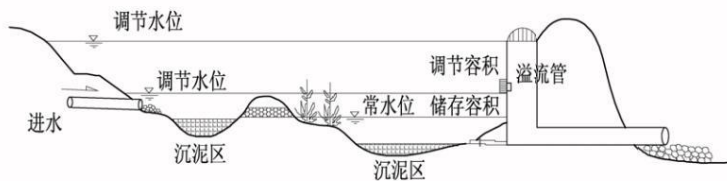


图 17 湿塘

湿塘还适宜做调蓄排放设施，构造类似于用作收集回用系统的雨水储存池。用做调蓄排放设施时，应在下方的调节水位处设置排水口，该口的排水能力应小于设计峰值流量控制值。

7.2.10 本条规定蓄水池容积大于用水量时应设快速排空装置。排空装置包括重力排空管道（有条件时）或水泵。12h 排空能力可保障为即将到来的暴雨清空蓄水容积，减小外排流量。水池容积大于回用系统 3 倍的最高日用水量，表明水池偏大，雨水容易在池内积存，不易及时耗用掉。

7.2.12 雨水控制与利用设施应结合建设项目的具体情况设置。确定可收集雨水量及回用水用途是确定雨水收集回用系统规模的关键，回用用途及回用量应根据可收集雨水量确定，回用水量与雨季降水的吻合性高，则雨水回用效率就高，且回用水水质要求越

低则用水成本就越低。

7.3 雨水回用供水系统

7.3.1 本条为国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 7.3.1 条强制性条文，应严格执行。

本条为避免回用雨水污染生活饮用水。

7.3.2 本条规定雨水回用系统设置自动补水及要求。

雨水回用系统很难做到连续有雨水可用，因此须设置稳定可靠的补水水源，并应在雨水储罐、雨水清水池或雨水供水箱上设置自动补水装置，对于只设雨水蓄水池的情况，应在蓄水池上设置补水。在非雨季，可采用补水方式，也可关闭雨水设施，转换成其它系统供水。

1 补水可能是生活饮用水，也可能是再生水，要特别注意补充的再生水水质不可低于雨水的水质。

2 雨水供应不足应在如下情况下进行补水：

(1) 雨水蓄水池里没有了雨水；

(2) 雨水清水池里的雨水已经用完。

发生任何一种情况补水便应启动补水。

补水水位应满足如下要求：补水结束时的最高水位之上应留有容积，用于储存处理装置的出水，使雨水处理装置的运行不会因补水而被迫中断。

3 补水流量一般不应小于管网系统的最大时水量。

7.3.3 本条为国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 7.3.4 条强制性条文，应严格执行。

本条规定采用生活饮用水补水的防污染要求。

7.3.4 本条推荐不同水质的用水分质供水。

雨水一般可有多种用途，有不同的水质标准，大多采用同一个管网供水，同一套水质处理装置，水质取其中的最高要求标准。但是有这样一种情况：标准要求最高的那种用水的水量很小，这时再采用上述做法可能不经济，宜分开处理和分设管网。

7.3.5 本条规定雨水系统的供水方式和计算要求。

供水方式包括水泵水箱的设置、系统选择、管网压力分区等。

水泵选择和管道水力计算包括用水点的水量水压确定、设计秒流量计算公式的选用、管道的压力损失计算和管径选择、水泵和水箱水罐的参数计算与选择等。

7.3.6 本条推荐雨水管道的管材选用。

回用雨水和自来水相比，水质较低，腐蚀性较大，宜优先选用钢塑复合管、PE管或其他内表面抗腐蚀能力较强的管材。

7.3.7 本条为国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 7.3.9 条强制性条文，应严格执行。

本条规定保证雨水安全使用的措施。

7.3.8 本条规定了雨水回用做景观用水时的损失量计算方法。

当雨水回用为景观水体用水时，景观水体的渗透量根据池体结构和防渗做法不同而有所差别。由于施工技术及工程材料的发展，一般景观水体单位面积日渗透量不会大于 $1\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

当设置雨水净化处理系统时，应考虑有 5%~10%的损失量，如设备管道滴漏、反冲洗排水、设备排泥等。当处理工艺采用湿地等自然净化工艺时，由于没有额外排水，可不考虑自用水量。

7.4 系统控制

7.4.1 本条推荐雨水收集回用系统的控制方式。

降水属于自然现象，降水的时间、雨量的大小都具有不确定性，雨水收集、处理设施和回用系统应考虑自动运行，采用先进的控制系统降低人工劳动强度、提高雨水控制与利用率，控制回用水水质，保证人民健康。给出的三种控制方式是电气专业的常规作法。

7.4.2 本条推荐对设备运行状态监控。

对水处理设施的自动监控内容包括各个工艺段的出水水质、净化工艺的工作状态等。回用水系统内设备的运行状态包括蓄水池液位状态、回用水系统的供水状态、雨水系统的可供水状态、设

备在非雨季时段内的可用状态等，并能通过液位信号对系统设备运行实施控制。

7.4.3 本条推荐净化设备自动控制运行。

降水具有季节性，雨季内的降水也并非连续均匀。由于雨水回用系统不具备稳定持续的水源，因此雨水处理设施不能连续运转。处理设施开、停等应由雨水蓄水池和清水池的水位进行自动控制。

7.4.4 本条规定常规监控内容。

水量计量可采用水表，水表应在两个部位设置，一个部位为补水管，另一个部位是处理设施的出水管或者是向回用管网供水的干管上。

7.4.5 本条对补水的控制方式进行了规定。

雨水收集、处理系统作为回用水系统供水水源的一个组成部分，本身具有水量不稳定的特点，回用水系统应配备如生活给水、中水给水及其它供水水源。当采用其它给水管网向雨水回用系统补水时，补水系统应由水池的水位自动控制；当采用天然水源（如

河道水或地下井水）向雨水回用系统补水时，此时一般采用加压补水方式，为避免加压设备自动控制联动失灵，宜采用人工控制。清水池在其它水源补水的最高水位之上应预留雨水处理系统工作所需要的调节容积。

8 水质处理

8.1 处理工艺

8.1.1 本条规定明确了雨水处理工艺的选取原则。

影响雨水回用处理工艺的主要因素有：雨水能回收的水量，雨水原水水质，雨水的回用部位的水质要求，三者是相互联系而影响雨水回用水处理成本和运行费用的。在工艺流程选择中还应充分考虑其它因素，如降水的随意性很大，雨水回收水源不稳定，雨水储蓄和设备时常闲置等。目前一般雨水控制与利用工程均尽可能简化处理工艺，以便满足雨水控制与利用的季节性要求，同时节省投资和运行费用。

8.1.3 本条推荐雨水处理中所采用的常规工艺流程。

雨水的可生化性很差，因此推荐雨水处理采用物理、化学处理等适应间断运行的技术。

雨水处理是将雨水收集到蓄水池中，再集中进行物理、化学处理，去除雨水中的污染物。目前给水与污水处理中的许多工艺

可以应用于雨水处理中。

8.1.4 本条推荐雨水用于景观水体的工艺。

此工艺的出水当达不到景观水体的水质要求时，可考虑利用景观水体的自然净化能力和水体的水质维持净化设施对混有雨水的水体进行净化。景观水体有确切的水质指标要求时，一般设有水体净化设施。对于地面雨水散流方式进入水体时，可设法使雨水流经草地或者流经岸边砾石沟使之初步净化，再进入水体，这样可省略初期雨水弃流设施。当景观水体设计为雨季有水、旱季无水的形式时，水体可不进行水循环过滤处理。

景观水体是最经济的雨水储存设施，当水体有条件设置雨水储存容积时，应利用水体储存雨水，而不应再另建雨水储存池。

8.1.5、8.1.6 本条推荐雨水用于绿地和道路浇洒的处理工艺。

沉砂处理可采用沉砂井，蓄水池沉淀指雨水储存期间的自然沉淀，过滤采用筛网快速过滤器时，其孔径宜为 $100\mu\text{m}\sim 500\mu\text{m}$ 。当绿地浇灌采用微灌或喷灌时，过滤精度应满足相应灌溉工艺出

水要求，避免出水杂物堵塞喷嘴。

8.1.7 这类用水的水质较绿地浇洒类的水质要求较高，故需要采用絮凝过滤或气浮。絮凝过滤宜采用砂滤料，粒径 $d \leq 1.0\text{mm}$ ，滤层厚度 $H=800\text{mm} \sim 1000\text{mm}$ 。混凝剂宜采用聚合氯化铝，投入量宜为 10mg/L 。当过滤水量 $\geq 50\text{m}^3/\text{h}$ 时可选用纤维球过滤器，反冲洗采用气水结合方式。

8.1.8 本条规定较高水质要求时的处理措施。

用户对水质有较高的要求时，应增加相应的深度处理措施，这一条主要是针对用户对水质要求较高的场所，其用水水质应满足国家有关标准规定的水质，比如空调循环冷却水补水、生活用水和其他工业用水等，其水处理工艺应根据用水水质进行深度处理，如混凝、沉淀、过滤后加活性炭过滤或膜过滤等处理单元等。

8.1.9 本条是根据经验推荐雨水回用水的消毒方式，一般雨水回用水的加氯量可参考给水处理厂的加氯量。依据国外运行经验，加氯量在 $2\text{mg/L} \sim 4\text{mg/L}$ 左右，出水既可满足城市杂用水水质要求。

当绿地和路面浇洒限于夜间时，可不消毒。滴灌雨水不宜消毒。

8.1.10 雨水处理过程中产生的沉淀污泥多是无机物，且污泥量较少，污泥脱水速度快，简单处置即可，可采用堆积脱水后外运等方法，一般不需要单独设置污泥处理构筑物。

8.2 处理设施

8.2.1 本条规定雨水处理设施的处理能力。

处理设备采用雨水回用系统的最高日用水量的目的是把蓄水池中的雨水尽快转移到清水池中，使蓄水池能够承接后续的雨水。雨水处理的日运行时间宜采用 20~24h。绿地和道路浇洒等往往不再设清水池或高位水箱，需要按设计秒流量配置处理设备。

8.2.2 本条规定雨水蓄水池兼做沉淀池和清水池时水泵的设计要求。

雨水在蓄水池中的停留时间较长，一般为 1~3d 或更长，具有

较好的沉淀去除效率，蓄水池的设置应充分发挥其沉淀功能。雨水供水泵从蓄水池吸水应吸取上清液。

8.2.3 本条推荐过滤处理的方式。

石英砂、无烟煤、重质矿石等滤料构成的快速过滤装置，都是建筑给水处理中一些较成熟的处理设备和技术，在雨水处理中可借鉴使用。雨水过滤设备采用新型滤料和新工艺时，设计参数应按实验数据确定。当雨水回用于循环冷却水时，应进行深度处理。深度处理设备可以采用膜过滤和反渗透装置等。

8.3 雨水处理站

8.3.5 雨水处理站的设计中，对采用药剂所产生的污染危害应采取有效的防护措施。

根据本规程 8.1.9 条，回用雨水宜做消毒处理。本条意在提出对消毒药剂用量的控制和浓度处置要求。

氯离子和臭氧是水处理中最常见的消毒剂，其中余氯被很多

国家作为各类管网抑制微生物的主要水质指标，两类消毒剂的主要作用原理都是强氧化。

从雨水水质看，不同季节的污染物浓度变化剧烈。相关研究表明，相对洁净的天落水 BOD/COD 比值很低，而另一些雨水可能微生物含量很高，这就造成消毒剂投加量控制的困难。本条提出的原则，意在要求雨水处理站设计中，关注这一问题。针对不同消毒工艺，应控制好消毒剂用量，必要时，应采取吸收工艺等防护措施，杜绝药剂所产生的污染危害。

9 调蓄排放

9.0.1 调蓄设施设室外而不设室内是为了避免雨水倒灌进室内。

当雨水调蓄池设在室外确有困难时，可设置在室内，但应采取以下措施：一是蓄水池、弃流池与室内地下室空间完全隔开，使雨水无法进入地下室内，相当于室外设置；或者是地下雨水蓄水池和弃流池密闭设置，当溢流发生时溢流雨水无法进入室内。由于蓄水构筑物可能被全部充满，必须设置的开口、孔洞（包括人孔、液位控制器或供电电缆的开口以及连通器原理观察液位的液位计等等）需采用严格的密闭防水措施，不可直接通往室内。

9.0.2 本条推荐调蓄设施的选取。

在雨水管道设计中利用一些天然洼地、池塘、景观水体等作为调蓄池，对降低工程造价和提高系统排水的可靠性很有意义。若没有可供利用的天然洼地、池塘或景观水体作调蓄池，亦可采用人工修建的调蓄池。人工调蓄池的布置，既要考虑充分发挥工程效益，又要考虑降低工程造价。

此外，当需要设置雨水泵站时，若配套设置调蓄池，则可降低装机容量，减少泵站的造价。

9.0.3 本条规定调蓄设施有排空功能。调蓄设施能够排空是基本要素，如此才能实现调蓄功能。

9.0.4 规定重力排空的调蓄设施应进行流量控制。

调蓄设施重力排空为自动进行，不需人工操作，其排放流量应该进行控制。

流量应按 3.2.2 条确定，公式中 Ψ 宜取 0.2。流量控制方式可采用流量控制井（成品），也可用排水管管径控制。

9.0.5 本条规定调蓄池排空水泵的设置。排空水泵的流量应按 3.2.2 条确定，公式中 Ψ 宜取 0.2。

9.0.6 本条推荐调蓄池的构造要求。

雨水从池上游管道或水渠流入调蓄池，待池满后，进入水池的雨水经溢流管流入下游管道。水池截留的雨水待雨后经排水泵排入下游管道。排水泵也可在降水过程中排水，但水泵的流量需

要控制，不应超过汇水面按径流系数约 0.2 汇流的峰值流量。调蓄池构造如图 18 所示。

当蓄水池有条件采用重力排水时，则水池边进水边排水。进水量小于出水量时，雨水全部流入下游干管而排走。当进水量大于出水量时，池内逐渐累计多余的水量，池内水位逐渐上升，直到进水量减少至小于池下游干管的通过能力时，池内水位才逐渐下降，至排空为止。

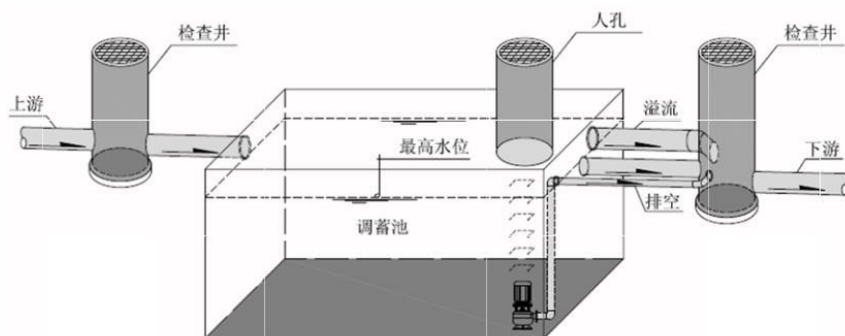


图 18 调蓄池示意

9.0.8 本条规定收集回用储水池兼做调蓄排放池。

当建设场地的应控制雨水量较大而雨水用户的用水量较小时，应设置收集回用和调蓄排放合用的储水设施。储存的雨水应先回

用，待下次大雨到来前仍未回用完时再排放。

9.0.9 雨水调蓄池有效容积应按规程中削减排水管道洪峰流量的公式计算。建议有条件时建立数学模型计算确定雨水调蓄设施的位置和规模，可提高设施布置的科学性，节省投资并充分发挥效用。