

UDC

中华人民共和国国家标准

GB

P

GB × × × × - × × × ×

---

## 建筑与小区雨水利用工程技术规范

Engineering technical code of Rainwater Utilization in Building and Sub-District

(征求意见稿)

× × × × — × × — × × 发布 × × × × — × × — × × 实施

---

中华人民共和国建设部 发布

中华人民共和国国家标准

建筑与小区雨水利用工程技术规范

Engineering technical code of Rainwater Utilization in Building and Sub-District

GB × × × × — × × × ×

批准部门：中华人民共和国建设部

实施日期： 年 月 日

中国建筑工业出版社

× × × ×年 北京

# 目 次

1	总则 .....	1
2	术语、符号 .....	2
2.1	术语 .....	2
2.2	符号 .....	4
3	水量与水质 .....	6
3.1	降雨量和雨水水质 .....	6
3.2	用水量和水质 .....	6
4	系统设置 .....	8
4.1	一般规定 .....	8
4.2	系统计算 .....	8
4.3	系统选型 .....	9
5	雨水收集 .....	11
5.1	屋面雨水收集 .....	11
5.2	屋面集水沟与溢流口 .....	11
5.3	有压非满流屋面雨水收集系统 .....	13
5.4	虹吸（压力）式屋面雨水收集系统 .....	14
5.5	地面雨水收集 .....	15
5.6	雨水弃流 .....	15
6	土地入渗 .....	17
6.1	一般规定 .....	17
6.2	土壤入渗设施 .....	17
6.3	入渗量计算 .....	19
6.4	场地雨水排水 .....	20
7	雨水储存与回用 .....	21
7.1	一般规定 .....	21
7.2	雨水池 .....	21
7.3	雨水回用系统 .....	22

7.4 系统控制 .....	22
8 水质处理 .....	23
8.1 处理工艺 .....	23
8.2 处理设施 .....	23
8.3 雨水处理站 .....	24
9 蓄存排放 .....	25
10 施工安装 .....	26
10.1 一般规定 .....	26
10.2 管道敷设 .....	26
10.3 设备安装 .....	26
11 工程验收 .....	27
11.1 管道水压试验 .....	27
11.2 验收 .....	27
12 运行管理 .....	28
附录 A 全国各省会城市降雨量资料 .....	29
附录 B 雨水水质 .....	30
附录 C 北京地区陆面蒸发量、水面蒸发量 .....	31
附录 D 深度系数和形状系数 .....	32
附录 E 长沟容量系数 .....	33

# 前 言

根据建设部建标函[2005]84号“关于印发《2005年度工程建设标准制订、修订计划（第一批）》的通知”要求，由中华人民共和国建设部标准定额司规范处主管，中国建筑设计研究院主编，北京水利科学研究所、中国中元兴华工程公司、解放军总后勤部建筑设计研究院、北京泰宁科创科技有限公司、北京建筑工程学院等参编，对《建筑与小区雨水利用工程技术规范》进行编写。本规范编制过程中总结了近年来建筑与小区雨水利用工程的设计经验，并参考有关国内外相关应用研究，广泛征求意见，制定了本规程。

本规范共分12章，内容包括总则、术语与符号、水量与水质、系统设置、雨水收集、土壤入渗和蓄存排放、雨水储存与回用系统、水质处理、蓄存排放、施工安装、工程验收、运行管理等专业技术要求。

本规范由中华人民共和国建设部标准定额司规范处管理，由中国建筑设计研究院（北京市西城区车公庄大街19号，邮编：100044）负责解释。在使用中如发现需要修改和补充之处请将意见和资料径寄解释单位。

主编单位：中国建筑设计研究院

参编单位：北京泰宁科创科技有限公司

北京水利科学研究所

中国中元兴华工程公司

解放军总后勤部建筑设计研究院

北京建筑工程学院

山东建筑工程学院

北京工业大学

中国建筑西北设计研究院

大连市建筑设计研究院

深圳华森建筑与工程设计顾问有限公司

积水化学工业株式会社环境生活基础设施事业·总部研究所

主要起草人：（略）

# 1 总 则

**1.0.1** 为实现雨水资源化，节约用水，修复水与生态环境，减轻城市洪涝，使建筑与小区雨水利用工程做到安全可靠、经济适用、技术先进，制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于新建、改建和扩建的民用建筑、工业建筑与小区雨水利用工程的规划、设计、施工、管理与维护。

**1.0.3** 各类建筑物和小区的总体规划设计应包括雨水利用内容。

**1.0.4** 在项目建设用地内应设置雨水利用系统，雨水利用设施应与主体工程同时设计，同时施工，同时使用。

**1.0.5** 雨水利用工程应采取确保使用、维修的安全措施，严禁回用雨水进入生活饮用水给水系统。

**1.0.6** 雨水利用设计中建筑专业、室外总平面设计、园林景观设计等应配合雨水利用工艺设计，相互协调。

**1.0.7** 建筑与小区雨水利用工程设计、施工、管理与维护，除执行本规范外，尚应符合国家现行的相关强制性标准、规范的规定。

## 2 术语、符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 下垫面

降雨受水面的总称。包括屋面、地面、水面等。

#### 2.1.2 土壤渗透系数

单位水力坡度水的渗透速度。分初始渗透系数和稳定渗透系数。

#### 2.1.3 洪峰径流系数

形成洪峰的历时内产生的径流量与降雨量之比。

#### 2.1.4 次洪径流系数

一次降雨产生的径流总量与总雨量之比。

#### 2.1.5 硬化地面

通过人工行为使自然地面硬化形成的不透水或透水很少的地面。

#### 2.1.6 天沟

屋面上沿沟长两侧收集雨水用于引导屋面雨水径流的集水沟

#### 2.1.7 边沟

屋面上由沟的单侧收集雨水用于引导屋面雨水径流的集水沟

#### 2.1.8 檐沟

屋檐边的集水沟，沿沟长单边收集雨水且溢流雨水能沿沟边溢流到室外

#### 2.1.9 屋面集水沟

屋面天沟、边沟和檐沟的总称

#### 2.1.10 长天沟

沟的长度大于 50 倍设计水深的天沟。

#### 2.1.11 短天沟

沟的长度等于或小于 50 倍设计水深的天沟。

#### 2.1.12 设计水深

在设定的降雨量条件下，雨水流过排水沟断面处的最大水位高度

#### 2.1.13 集水沟排水长度

从集水沟内分水点起点到雨水斗的沟长

#### 2.1.14 有压非满流屋面雨水收集系统

系统的设计流态为非满流状态，处于水力学上的管道无压流和有压流之间。设计参数以实尺模型试验为基础。

#### 2.1.15 虹吸式屋面雨水收集系统

系统的设计流态为水的一相满流状态，为水力学上的管道有压流。管道中有明显的负压，计算原理

与虹吸管等同。又可称为虹吸（压力）式屋面雨水收集系统。

#### 2.1.16 初期雨水

一场降雨的初期一定厚度的降雨。

#### 2.1.17 弃流设施

利用降雨厚度、雨水径流厚度或雨水水质控制初期雨水排放量的设施。分自控弃流装置，渗透弃流装置，弃流池等。

#### 2.1.18 渗透弃流井

具有一定贮存容积和过滤截污功能，将初期雨水渗透至地下，初期雨水主要悬浮污染物过滤截留在井内的装置。

#### 2.1.19 雨停监测装置

降雨停止的监测装置，可采用雨量法和流量法。雨量法监测降雨量，当降雨量小于某一限定值时，表示降雨停止；流量法监测雨水收集管道的流量，当流量小于某一限定值时，表示降雨停止。此装置应具有自动复位功能，用于弃流雨水排放的自动控制。

#### 2.1.20 渗透设施

使雨水分散并被渗透到地下的人工设施

#### 2.1.21 地面入渗设施

渗透面为裸露平地面的入渗设施，包括草地、各种铺砌透水地面等。

#### 2.1.22 地下入渗设施

渗透面设在地面之下的入渗设施，包括入渗管沟、入渗池、渗井等。

#### 2.1.23 入渗池

利用侧壁和池底进行入渗的封闭水池。

#### 2.1.24 渗透-排放系统

采用渗透井、渗透管沟将雨水有组织的渗入地下，多余的雨水由管沟排放的系统。

#### 2.1.25 产流历时

大于等于入渗强度的降雨强度所对应的降雨历时

#### 2.1.26 贮存-渗透设施

把产流历时内的雨水径流量贮存起来进行渗透的设施。

#### 2.1.27 渗透设施存贮容积

在设计重现期内，渗透设施中有一定的缓冲空间以储存未能渗透的进水量。

#### 2.1.28 蓄积雨水量

积累并需要储存的雨水径流量。

#### 2.1.29 渗透检查井

具有渗透功能和一定沉砂容积的管道检查维护装置。

#### 2.1.30 雨水储存设施

储存未经处理的雨水的设施。

#### 2.1.31 自来水替代率

工程项目年雨水用量与年自来水用量之比。



### 2.1.32 蓄存排放设施

贮存一定时间的雨水，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

- $Q$ ——洪峰径流量；  
 $m$ ——暴雨流量径流系数；  
 $q$ ——设计降雨强度；  
 $F$ ——汇水面积；  
 $W$ ——降雨径流总量；  
 $c$ ——暴雨量径流系数  
 $h_y$ ——设计日降雨量；  
 $P$ ——设计重现期；  
 $t$ ——降雨历时；  
 $A$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $n$ ——当地降雨参数；  
 $t_1$ ——地面集水时间；  
 $m$ ——折减系数，取  $m=1$ ；  
 $t_2$ ——管渠内雨水流行时间；  
 $q_{dg}$ ——水平短沟的标称排水量；  
 $q_{df}$ ——等效方形天沟或边沟的排水量；  
 $q_{cg}$ ——长沟的设计排水量；  
 $g_e$ ——通过溢流口的排水量；  
 $q_d$ ——雨水沟出水口排水量；  
 $A_z$ ——沟的设计水位以下的断面积；  
 $A_d$ ——保护高度以下的断面积；  
 $S_x$ ——深度系数；  
 $X_x$ ——形状系数；  
 $K$ ——出水口流量系数；  
 $L$ ——沟排水长度；  
 $L_x$ ——长沟容量系数；  
 $Le$ ——溢流堰锐缘堰宽度；  
 $h_d$ ——排水沟设计水深；  
 $h_z$ ——含保护高度在内的沟深（沟的总深度）；  
 $h_e$ ——溢流高度；  
 $B$ ——沟底宽度；  
 $B_d$ ——设计水位处沟宽；  
 $B_{ek}$ ——溢流堰宽堰宽度；  
 $W_i$ ——设计初期雨水弃流量；  
——初期雨水弃流厚度；

$W_p$ ——渗透量；  
 $K$ ——土壤渗透系数；  
 $J$ ——水力坡降；  
 $A_s$ ——有效渗透面积；  
 $t_s$ ——渗透时间；  
 $W_c$ ——在一定设计重现期下，在降雨历时内的径流量；  
 $F$ ——渗透设施的间接集水面积；  
 $F_0$ ——渗透设施的直接集水面积；  
 $t$ ——降雨历时；  
 $W_s$ ——产流历时内的蓄积水量；  
 $V_s$ ——渗透设施的有效存贮容积；  
 $n$ ——存贮容积内填料的孔隙率。

## 3 水量与水质

### 3.1 降雨量和雨水水质

3.1.1 降雨量应根据当地近 10 年以上降雨量资料确定。当资料缺乏时可参考附录 A。

3.1.2 雨水水质应以实测资料为准，无实测资料时可参考附录 B。

屋面雨水经初期雨水弃流后：COD 80~120mg/l；SS 20~40mg/l；色度 10~40。

### 3.2 用水量和水质

3.2.1 雨水工程设计应合理确定雨水用量，充分提高雨水处理设施的利用率。

3.2.2 雨水用于空调循环冷却水补水系统、绿化、车辆冲洗、消防等其他用途时，最高日用水量按照《建筑给水排水设计规范》(GB50015)中的有关规定执行。

3.2.3 景观补水量应根据当地水面蒸发量和水体渗透量综合确定。当资料缺乏时可参考附录 C。

3.2.4 雨水用于冲厕的用水量按照《建筑给水排水设计规范》(GB50015)中的用水定额及表 3.3.2 中规定的百分率计算确定。

表 3.2.4-1 各种建筑物冲厕用水量定额及小时变化系数（扩项）

类别	建筑种类	冲厕用水量 (平均 1 日)	使用时间 (h/d)	小时变化系数 ( $K_h$ )	备注
1	别墅住宅	40~50	24	2.3~1.8	
	单元住宅	20~40	24	2.5~2.0	
	单身公寓	30~50l	16	3.0~2.5	
2	综合医院	20~40	24	2.0~1.5	有住宿
3	宾馆	20~40	24	2.5~2.0	客房部
4	办公	20~30	10	1.5~1.2	
5	营业性餐饮、酒吧 场所	5~10	12	1.5~1.2	工作人员按办公楼计
6	百货商店、超市	1~3	12	1.5~1.2	工作人员按办公楼计
7	小学、中学	15~20l/	8	1.5~1.2	非住宿类学校
8	普通高校	30~40	16	1.5~1.2	住宿类学校，包括大中专及类似学校
9	剧院、电影院	3~5	3	1.5~1.2	工作人员按办公楼计
10	展览馆、博物馆类	1~2	2	1.5~1.2	工作人员按办公楼计
11	车站、码头、机场	1~2	4	1.5~1.2	工作人员按办公楼计
12	图书馆	2~3	6	1.5~1.2	工作人员按办公楼计
13	体育馆类	1~2	2	1.5~1.2	工作人员按办公楼计

注：表中未涉及的建筑物冲厕用水量按实测数值或相关资料确定。

表 3.3.2 各类建筑物冲厕给水百分率

(单位：%)

项目	住宅	宾馆、饭店	办公楼、教学楼	公共浴室	餐饮业、营业餐厅
冲厕	21~25	10~14	60~66	2~5	5~7

3.2.5 雨水处理后可用于《城市污水再生利用分类》(GB/T18919) 中的用途。

3.2.6 雨水处理后用于各种用途时，其水质应达到《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)、《地表水环境质量标准》(GB3838) 等国家相关标准的要求。

3.2.7 当雨水处理后同时用于多种用途时，其水质应按最高水质标准确定。

## 4 系统设置

### 4.1 一般规定

4.1.1 雨水利用系统分为土壤入渗系统、收集回用系统和蓄存排放系统。

- 1 土壤入渗系统由雨水收集、入渗设施等组成。
- 2 收集回用系统由雨水收集、贮存和处理、回用供水管网等组成。
- 3 蓄存排放系统由雨水收集、贮存设施和排放管道等组成。

4.1.2 土壤入渗时土壤渗透系数宜为  $10^{-6}\text{m/s}\sim 10^{-3}\text{m/s}$ ，且地下水位距渗透面大于 1.0m；收集回用系统宜用于年均降雨量大于 300mm 的地区；缺水城市不宜采用蓄存排放系统。

4.1.3 雨水利用系统的规模应根据如下要求设置：建设工程用地内一年一遇外排降雨洪峰径流量和外排日降雨径流总量不应超过开发建设前的水平。

4.1.4 设有雨水利用系统的建设用地，应设有雨水溢流外排措施。

4.1.5 雨水利用系统不应应对土壤环境、植物的生长、地下含水层的水质、室内环境卫生等造成负面影响。

4.1.6 回用供水管网中水质标准低的水不得进入水质标准高的水系统。

### 4.2 系统计算

4.2.1 洪峰径流量按 4.2.1-1 式计算；日降雨径流总量按 4.2.1-2 式计算，其中工程用地汇水面积按水平投影面积计算，与形状和坡度无关。

$$Q = m q F \quad (4.2.1-1)$$

$$W = 10 c h_y F \quad (4.2.1-2)$$

式中  $Q$ ——洪峰径流量 (L/s)；

$m$ ——暴雨流量径流系数，见表 4.2.1；

$q$ ——设计降雨强度 (L/s·ha)；

$F$ ——汇水面积 (ha)；

$W$ ——降雨径流总量 ( $\text{m}^3$ )；

$c$ ——暴雨量径流系数，见表 4.2.1；

$h_y$ ——设计日降雨量 (mm)。

4.2.2 暴雨强度应按下列式计算：

$$q = \frac{167A(1+c \lg P)}{(t+b)^n} \quad (4.2.2)$$

式中  $q$ ——降雨强度 (L/s · ha) ;  
 $P$ ——设计重现期 (a) , 不小于 1~2 年 ;  
 $t$ ——降雨历时 (min) ;  
 $A$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $n$ ——当地降雨参数。

表 4.2.1 径流系数

地面种类	暴雨量径流系数 $\alpha$	暴雨流量径流系数 $\alpha_0$	
		雨水利用前	雨水利用后
硬屋面、没铺石子的平屋面、沥青屋面	0.8~0.9	1	0.3
铺石子的平屋面	0.6~0.7	0.8	0.3
绿化屋面 (精细型)	0.4	0.5	
绿化屋面 (粗放型)	0.6	0.7	
混凝土和沥青路面	0.8~0.9	0.9	0.3
块石等铺砌路面	0.5~0.6	0.7	0.3
干砌砖、石及碎石路面	0.4	0.5	
非铺砌的土路面	0.3	0.4	
绿地	0.15	0.25	0.25
水面	1	1	0.3
地下室覆土绿地 (50cm)	0.15	0.25	0.25
地下室覆土绿地			

注： $\alpha_0$ 的下限值为年均系数，上限值为次降雨系数（雨量 30mm 左右）。

4.2.3 雨水管渠的设计降雨历时，应按下式计算：

$$t = t_1 + mt_2 \quad (4.2.3)$$

式中  $t$ ——降雨历时 (min)

$t_1$ ——汇水面汇水时间 (min) , 视距离长短、地形坡度和地面铺盖情况而定，一般采用 5~10min ;

$m$ ——折减系数，取  $m=1$  ;

$t_2$ ——管渠内雨水流行时间 (min) 。

4.2.4 工程用地雨水溢流外排洪峰径流量应根据 4.2.1-1 和 4.2.2 式计算，设计重现期不宜小于表 4.2.4 中规定的数值：

表 4.2.4 各类用地设计重现期

汇水区域名称	设计重现期 (a)
车站、码头、机场等	3~5
居住区和工业区	2~3

### 4.3 系统选型

4.3.1 雨水利用系统的构成型式、各个系统负担的雨水量、系统内各部分雨水量的比例，应根据降雨量、

下垫面及供水用水条件、环境与卫生因素等，经技术经济比较后确定。

**4.3.2** 地面雨水宜采用土壤入渗；屋面雨水可采用土壤入渗、收集回用、土壤入渗与收集回用相结合的方式。

**4.3.3** 屋面雨水的利用方式需要考虑下列因素：

- 1 室外土壤的入渗能力；
- 2 雨水杂用水的需求量和需求水质；
- 3 降雨的时间分布；
- 4 杂用水量 and 降雨量季节变化的吻合程度；
- 5 当地缺水情况；
- 6 经济性。

**4.3.4** 小区内设有景观水体时，屋面雨水宜优先考虑用于景观水体补水。室外土壤在承担了室外各种地面的雨水入渗后，其入渗能力仍有足够的余量时，屋面雨水可进行土壤入渗。

**4.3.5** 满足下列条件之一时，屋面雨水宜优先收集回用：

- 1 降雨量随时间分布较均匀的地区；
- 2 用水量与降雨量季节变化较吻合的建筑与小区。

**4.3.6** 收集回用系统的回用水量或蓄水容量小于屋面的收集雨量时，屋面雨水利用可选用入渗与回用相结合的方式。

**4.3.7** 削减城市洪峰时，宜采用蓄存排放系统。

**4.3.8** 大型屋面的公共建筑或设有有人工水景的项目宜采用回用系统；住宅区和各类园区宜采用土壤入渗系统。

**4.3.9** 雨水回用用途应根据收集量和回用量、随时间的变化规律、卫生要求等因素综合考虑确定。无资料时可按下列次序选择：

- 1 水面景观用水；
- 2 循环冷却水补水；
- 3 绿化用水；
- 4 路面、地面冲洗用水；
- 5 冲厕用水；
- 6 消防用水；
- 7 回灌地下水。

**4.3.10** 建筑或小区中同时设有雨水回用和中水的并用系统时，原水不宜混合。

## 5 雨水收集

### 5.1 屋面雨水收集

5.1.1 屋面应采用不产生污染的材料。

5.1.2 屋面雨水的收集应采用雨水斗。

5.1.3 系统设有弃流装置时，雨水斗至弃流装置的管长宜相近。

5.1.4 屋面雨水收集系统的雨水流量按 4.2.1-1 和 4.2.2 式计算，但其中暴雨设计重现期、降雨历时、屋面汇水面积按 5.1.5 ~ 5.1.7 条确定。

5.1.5 屋面暴雨设计重现期不宜小于表 5.1.5 中规定的数值：

表 5.1.5 屋面暴雨设计重现期

屋面类型和安全要求	设计重现期 (a)
外檐沟	1 ~ 2
一般性建筑物平屋面	2 ~ 5
屋面积水使屋面开口或防水层泛水，影响室内使用功能或造成水害。	10 ~ 20
屋面积水荷载影响屋面结构安全重要的公共建筑物。	20 ~ 50

5.1.5 降雨历时按 5min 计算。当屋面坡度大于 2.5% 时，或者屋面材质为玻璃、金属时，采用天沟集水且沟沿溢水会流入室内，应按实际降雨历时计算暴雨强度。无资料时可按 5min 历时降雨强度乘以 1.5 的系数。

5.1.6 汇水面积按下列要求计算：

- 1 集水面有效汇水面积按集水面水平投影面积计算。
- 2 高出汇水面积一面有侧墙时，其汇水面积应增加高出侧墙面积的 50%。多于一面时，应增加有效受水侧墙面积的 50%。
- 3 球形、抛物线形或斜坡较大的集水面，其汇水面积等于集水面水平投影面积与竖向投影面一半之和。

### 5.2 屋面集水沟与溢流口

5.2.1 屋面集水宜优先考虑集水沟。集水沟排水能力应经过水力计算确定。

5.2.2 屋面集水沟的深度应包括设计水深和保护高度。

5.2.3 檐沟沟底宜水平或具有不大于 0.003 的坡度，并具有自由出流的雨水出口。

5.2.4 半圆形或相似形状的檐沟设计排水量按式 5.2.4 计算：



$$q_{dg} = 2.78 \times 10^{-5} \times k_{dg} \times A_z^{1.25} \quad (5.2.4)$$

式中  $q_{dg}$ ——水平短沟的排水量 (L/s);

$A_z$ ——沟的断面积 (设计水位以下的断面积) ( $\text{mm}^2$ );

$k_{dg}$ ——安全系数, 取 0.9。

5.2.5 矩形、梯形或相似形状的集水沟设计排水量按式 5.2.5 计算:

$$q_{dg} = q_{df} \cdot S_x \cdot X_x \times k_{dg} \quad (5.2.5)$$

式中  $q_{df}$ ——等效方形集水沟的排水量 (L/s);

檐沟时按  $q_{df} = 3.48 \times 10^{-5} \times A_z^{1.25}$

天沟和边沟时按  $q_{df} = 3.89 \times 10^{-5} \times A_d^{1.25}$

$S_x$ ——深度系数见附录 D

$X_x$ ——形状系数见附录 D

$k_{dg}$ ——安全系数, 取 0.9。

5.2.6 长沟的设计排水量按下式计算。

$$q_{cg} = q_{dg} \cdot L_x \quad (5.2.6)$$

式中  $L_x$ ——长沟容量系数, 见附录 E。

5.2.7 当集水沟有大于 10° 的转角时, 计算的排水能力应乘以折减系数 0.85。

5.2.8 雨水斗应避免布置在集水沟的转折处。

5.2.9 有坡度的长沟内设有多个雨水斗, 沟的顺坡长度所增加的排水能力与逆坡长度所减少的排水能力大致平衡时, 可按平沟进行计算。

5.2.10 天沟和边沟坡度天沟和边沟可为平沟或有坡度的沟, 标称沟坡小于或等于 0.003 时, 按平沟设计。

5.2.11 天沟和边沟上游末端处的最小保护高度不得小于表 5.2.11 中的尺寸。

表 5.2.11 天沟和边沟的最小保护高度 (mm)

含保护高度在内的沟深 hz	最小保护高度
< 85	25
85-250	0.3 hz
> 250	75

5.2.12 在屋面天沟或边沟中有阻挡物时, 断面面积  $A_d$  应减去 2 倍的阻挡物断面积。排水沟断面的计算方法: 先假定沟断面尺寸、坡度并布置雨水排水口, 然后用以上各节的方法计算沟的排水量与设计的雨水量比较, 如果差别大则应修改沟的尺寸或增加雨水排水口数量, 进行调整计算。

5.2.13 天沟的排水, 应在女儿墙、山墙上或天沟末端设置溢流口。

5.2.14 女儿墙上的溢流口按宽顶堰计算, 天沟的溢水按薄壁堰计算。

5.2.15 溢流口宽顶堰计算公式:

$$B_e = \frac{g_e}{M \cdot \frac{2}{3} \cdot \sqrt{2g} \cdot h_e^{3/2} \cdot 1000} \quad (5.2.15)$$

式中  $B_e$ ——溢流堰宽度 (m);  
 $g_e$ ——溢流水量 (L/s);  
 $g$ ——重力加速度 (m/s<sup>2</sup>);  
 $h_e$ ——溢流高度 m;  
 $M$ ——收缩系数, 取 0.6。

5.2.16 溢流口薄壁堰计算公式:

$$q_e = \frac{L_e \cdot h_e^{1.5}}{2400} \quad (5.2.16)$$

式中  $q_e$ ——溢流堰流量 (L/s);  
 $L_e$ ——溢流堰锐缘堰宽度 (m)。

### 5.3 有压非满流屋面雨水收集系统

5.3.1 屋面雨水收集系统应独立设置, 不得与室内污废水系统连接, 不得在室内设置敞开式检查口或检查井。

5.3.2 一个立管所承接的多个雨水斗, 其安装高度宜在同一标高层。当立管的设计流量小于其排水能力时, 可将不同高度的雨水斗接入该立管, 但最低雨水斗应在立管底端与最高斗高差的 2/3 以上。多个立管汇集到一个横管时, 所有雨水斗中最低斗的高度应大于横管与最高斗高差的 2/3 以上。

5.3.3 寒冷地区, 雨水斗宜布置在受室内温度影响的屋面及雪水易融化范围的天沟内。雨水立管应布置在室内。

5.3.4 雨水斗应采用 65 型、87 型雨水斗系列, 其通水能力见表 5.3.4。

表 5.3.4 65 型和 87 型雨水斗的排水能力 (L/s)

口径(mm)	50	75	100	150	200
排水能力	4	8	12~17	26~36	40~56

5.3.5 雨水斗应有格栅。格栅的进水孔有效面积, 应等于连接管横断面积的 2~2.5 倍。格栅缝隙净空间距不应大于 mm。格栅应便于拆卸。

5.3.6 在不能以伸缩缝或沉降缝为屋面雨水分水线时, 应在缝的两侧设雨水斗。

5.3.7 同一悬吊管连接的雨水斗应在同一高度上, 且不宜超过 4 个。

5.3.8 多斗雨水系统的雨水斗, 宜对立管做对称布置, 不得在立管顶端设置雨水斗。

5.3.9 布置雨水斗时，应以伸缩缝或沉降缝作为天沟排水分水线，否则应在该缝两侧各设一个雨水斗。当两个雨水斗连接在同一悬吊管上时，悬吊管应装伸缩接头，并保证封。

5.3.10 多斗悬吊管和横干管的敷设坡度宜不小于 0.005。排水能力见表 5.3.10。

表 5.3.10 多斗悬吊管（铸铁管、钢管）的最大排水能力（L/s）

管径(mm) 水力坡度 I	75	100	150	200	250
0.02	3.1	6.6	19.6	42.1	76.3
0.03	3.8	8.1	23.9	51.6	93.5
0.04	4.4	9.4	27.7	59.5	108.0
0.05	4.9	10.5	30.9	66.6	120.2
0.06	5.3	11.5	33.9	72.9	132.2
0.07	5.7	12.4	36.6	78.8	142.8
0.08	6.1	13.3	39.1	84.2	142.8
0.09	6.5	14.1	41.5	84.2	142.8
0.10	6.9	14.8	41.5	84.2	142.8

注：表中水力坡度指悬吊管末端至屋面的距离（m）加 0.5 后与悬吊管长度之比。

5.3.11 雨水斗至管道计算节点之间的连接管管径宜与雨水斗规格一致。管道应牢固地固定在建筑物承重结构上。

5.3.12 立管的排水能力见表 5.3.12。

表 5.3.12 立管的最大排水流量

管径(mm)	75	100	150	200	250	300
排水流量（L/s）	10~12	19~25	42~55	75~90	135~155	220~240

注：12 米高内的建筑不应超过表中低限值，高层建筑不应超过表中上限值。

5.3.13 雨水立管的底部应设检查口，检查口中心至地面的距离宜为 1.0m。

5.3.14 屋面雨水收集系统的室外输水管道可按雨水蓄存利用设施的降雨重现期计算。输水管上应设检查井，间距 25~40m。

5.3.15 室内雨水管道宜采用钢管或给水铸铁管。当采用非金属管材时，管道和接口应能承受灌水试验水压和 0.5MPa 负压。

5.3.16 屋面雨水收集系统的溢流排水能力可根据重力供水管道水力计算原理进行复核。

## 5.4 虹吸（压力）式屋面雨水收集系统

5.4.1 屋面溢流设施的溢流量应为 50 年重现期的降雨径流量减去设计重现期的降雨径流量。

5.4.2 降雨强度的计算要求具有长期降雨强度重现期的标准气象资料，不得采用外延推求数据。

5.4.3 不同高度的屋面汇集的雨水宜采用独立的收集系统分别排出。雨水斗应水平安装在平底沟的底部

或平屋面上。

5.4.4 雨水斗的设计流量不得超过产品的最大泄流量，且不宜小于最大泄流量的 90%。

5.4.5 安装在平屋面长谷形坡底面上的雨水斗，应采用出口直径不超过 DN50，流量不超过 6L/s 的雨水斗。

5.4.6 悬吊管可无坡度敷设，但不得倒坡。

5.4.7 收集系统的安装应方便维修，不宜将排水管放置在结构柱内。

5.4.8 收集系统的管道水头损失计算宜采用柯尔勃洛克公式，也可采用海澄—威廉公式。

5.4.9 悬吊管设计流速不宜小于 1m/s，立管流速不宜小于 2.2m/s，管道流速不得大于 10m/s。最小管径不应小于 DN40。

5.4.10 系统从未端雨水斗至排出口的总水头损失，不得大于至出水口的几何高度。系统的有效水头应考虑室外埋地雨水管超负荷后雍水水位。

5.4.11 系统中各个雨水斗到系统排出口的水头损失之间的差值，不应大于 10kpa。

5.4.12 管材可采用金属管或者给水塑料管。

5.4.13 系统的最大负压值应符合下列要求：

- 1 采用金属管时，不应大于 90kpa；
- 2 采用塑料管时，不应大于 80kpa。

## 5.5 地面雨水收集

5.5.1 硬化地面雨水收集系统的雨水流量应按 4.2.1-1 和 4.2.2 式计算。

5.5.2 雨水收集口宜设在汇水面的低洼处，顶面标高宜低于地面 1~2cm。

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

5.5.4 雨水收集宜采用成品雨水收集口，成品雨水收集口应具有拦污截污功能。

5.5.5 雨水收集系统当设有集中式雨水弃流时，各雨水收集口至弃流装置的连接管长度宜相近。

## 5.6 雨水弃流

5.6.1 雨水收集回用系统应设初期雨水弃流设施(绿化屋面除外)，土壤入渗系统宜设初期雨水弃流设施。间隔 3 日以内的降雨不宜弃流。

5.6.2 屋面雨水收集系统的弃流装置宜设置在雨水立管或出户管上，也可设在雨水蓄水池前端。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。

5.6.3 地面雨水收集系统设置雨水弃流装置时，可集中设置，也可分散设于各集水口内。

5.6.4 虹吸(压力)式屋面雨水收集系统宜采用自控弃流装置，半有压流屋面雨水收集系统宜采用渗透

弃流装置，地面雨水收集系统宜采用弃流池。

**5.6.5** 初期雨水弃流量应按照建设用地实测收集雨水的污染物浓度变化曲线确定。当无资料时，可采用 2~3mm 径流厚度作为屋面初期雨水弃流厚度，5~7mm 作为地面初期雨水弃流厚度。

**5.6.6** 初期雨水弃流量按下式计算：

$$W_i = 10 \times \delta \times F \quad (5.6.6)$$

式中  $W_i$ ——设计初期雨水弃流量 ( $m^3$ )。

——初期雨水弃流厚度 (mm)，水面集雨取 0。

**5.6.7** 初期雨水弃流设施的弃流能力应按设计弃流雨水量或设计弃流水质确定，并能明确分隔开初期雨水。收集回用系统的弃流设施宜对间隔 3 日以内的降雨不弃流。

**5.6.8** 初期雨水弃流成品装置及其设置应便于清洗和运行管理，弃流雨水的截流和排放宜自动控制。

**5.6.9** 截流的初期雨水可排入污水管道。当条件允许，也可就地排入绿地。雨水弃流排入污水管道时应确保污水不会倒灌回弃流装置内。

**5.6.10** 初期雨水弃流池按如下要求设计：

- 1 截流的初期雨水宜通过重力排除；
- 2 当采用水泵排水时，池内应设置将初期雨水隔离开的雨水分隔装置；
- 3 应具有不小于 0.1 的底坡；
- 4 雨水进水口应设置格栅，格栅的设置不得影响雨水排水口通水能力，应便于清理；
- 5 排除初期雨水的水泵阀门宜设置在弃流池外；
- 6 宜采用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；
- 7 应设有水位监测的措施。

**5.6.11** 自控弃流装置按如下要求设置：

- 1 自控弃流装置宜设在室外，主控箱宜设在室内；
- 2 每个单体建筑宜集中设一个主控箱，每个主控箱控制的立管数量不宜超过 10 根；
- 3 雨量控制式雨水弃流装置以降雨量 4mm 为雨量控制值；
- 4 流量控制式雨水弃流装置以 2mm 的径流量作为流量的控制值，主控电动阀宜设在管径最小的立管上。

**5.6.12** 渗透弃流井按如下要求设计：

- 1 井体有效容积和渗透层容积之和不宜小于初期雨水弃流量；
- 2 安装位置距建筑物基础不宜小于 3m，井底距地下水位或地下不透水岩层大于 1.2m；土壤渗透率不小于  $2 \times 10^{-5}m/s$ 。
- 3 渗透排空时间不宜超过 24 小时，计算采用本规范第 6.3.2 式。

## 6 土地入渗

### 6.1 一般规定

6.1.1 土壤入渗场所应保证不能引起地质灾害、损害建筑物。

6.1.2 土壤入渗系统不应应对地下水造成污染，不应应对居民的生活造成不便，不应应对社区卫生环境和建筑物安全产生负面影响。地面入渗场地上的植物配置应与入渗系统相协调。

6.1.3 表面入渗设施的土壤稳定渗透系数宜大于  $1 \times 10^{-6} \text{m/s}$ ，地下入渗设施的土壤稳定渗透系数宜大于  $2 \times 10^{-6} \text{m/s}$ 。

6.1.4 渗透设施的日渗透能力，不应小于其汇流面上的重现期 1a 日降雨量；入渗池的日入渗能力，不宜小于汇流面上的年均日降雨径流量的 1/3。当绿地不承担客地径流雨水利用时，可认为自动满足此条要求。

6.1.5 渗渗系统应设有储存容积，其有效容积宜能蓄存产流历时内的径流总雨量。入渗池的有效容积宜能蓄存日降雨径流总雨量。

6.1.6 土壤入渗可采用地面入渗、浅沟入渗、洼地入渗、入渗池、渗透管沟、渗透—排放一体设施等方式。

6.1.7 土壤入渗设施选择时应优先采用绿地、透水地面等地面入渗方式。当地面入渗方式不能满足 6.1.3 的要求时，可采用其他入渗方式或入渗方式的组合。

6.1.8 绿地雨水应就地入渗。非重型车道、硬质地面应采用透水地面。屋面雨水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。

6.1.9 地下建筑顶面覆土设有排水片层或渗排水管时，地下建筑顶面覆土可作为透水层处理。

6.1.10 除地面入渗外，雨水入渗设施距建筑物基础不宜小于 3m。

6.1.11 土壤入渗系统应设置雨水溢流设施。当采用渗透管时宜优先采用雨水渗透排放一体系统。

6.1.12 小区内路面宜高于绿地 50~100mm，路面排水雨水口宜设在路边绿地内，路面不宜采用立道牙。

### 6.2 土壤入渗设施

6.2.1 绿地接纳客地雨水时，应满足下列要求：

- 1 绿地就近接纳雨水径流，也可通过管渠输送至绿地；
- 2 绿地应低于周边地面，并有保证雨水进入绿地的措施；
- 3 绿地植物品种应能耐受雨水浸泡。

6.2.2 透水铺装地面应符合下列要求：

1 透水地面应设透水面层、找平层和透水垫层。透水面层可采用透水混凝土、透水面砖、草坪砖等；透水垫层可采用无砂混凝土、砾石、砂、砂砾料或其组合。

2 透水地面面层的渗透系数均应大于  $1 \times 10^{-4} \text{m/s}$ ，找平层和垫层的渗透系数必须大于面层。透水地面的设计标准不宜低于重现期为 2 年的 60min 降雨量。

3 面层厚度不少于 60mm，孔隙率不小于 20%；找平层厚度宜为 30mm；透水垫层厚度不小于 150mm，孔隙率不小于 30%。

4 草坪砖地面的整体渗透系数应大于  $1 \times 10^{-4} \text{m/s}$ 。

5 应满足相应的承载力、抗冻要求。

**6.2.3** 浅沟入渗的积水深度不宜超过 300mm，积水区的进水应沿沟长多点均匀分散进入，并宜采用明沟布水。沟较长且具有坡度时应将沟分段。

**6.2.4** 浅沟渗渠组合入渗设施应符合下列要求：

1 沟底的土壤厚度不小于 100mm，渗透系数不小于  $1 \times 10^{-5} \text{m/s}$ ；

2 渗渠中的砂层厚度不小于 100mm，渗透系数不小于  $1 \times 10^{-4} \text{m/s}$ ；

3 渗渠中的砾石层厚度不小于 100mm；

4 设置溢流措施。

**6.2.5** 渗透管沟的设置应符合下列要求：

1 渗透管宜采用穿孔塑料管、无砂混凝土管或渗水片材等透水材料。塑料管的开孔率应大于 15%，无砂混凝土管的孔隙率应大于 20%。渗透管的管径不应小于 150mm，敷设坡度可采用 0.01 ~ 0.02。

2 渗透层宜采用砂砾石，外层应采用土工布包覆。

3 渗透检查井的间距不应大于渗透管管径的 150 倍。渗透检查井的出水管标高可高于入水管口标高，但不应高于上游相邻井的出水管口标高。渗透检查井应设沉砂室。

4 渗透管沟设在行车路面下时覆土深度应不小于 0.7m。

5 地面雨水进入管沟前应设渗透检查井。

**6.2.6** 渗透—排放一体设施的设置应符合下列要求：

1 管道整体敷设坡度不应小于 0.003，井间管道坡度可采用 0.01 ~ 0.02；

2 渗透管的管径应满足溢流流量要求，且不小于 200mm；

3 检查井出水管口的标高应能确保上游管沟的有效蓄水。当设置有困难时，则无效管沟容积不计入储水容积。

4 其余要求应满足本规范第 6.2.5 条规定。

**6.2.7** 入渗洼地和入渗池塘应符合下列要求：

1 入渗洼地边坡坡度不宜大于 0.33，表面宽度和深度的比例应大于 6:1。

2 入渗洼地的植物应在接纳径流之前成型，并且所种植物应既能抗涝又能抗旱，适应洼地内水位变化。

3 应设溢流设施。

4 应设有确保人身安全的措施。

**6.2.8 入渗池应符合下列要求：**

- 1 入渗池可采用钢筋混凝土、塑料等材质。土壤渗透系数应大于  $5 \times 10^{-6}$  m/s。
- 2 塑料入渗池强度应满足相应地面承载力的要求，应设沉砂设施，方便清洗和维护管理。
- 3 应设检查口，检查口采用双层井盖。

**6.2.9** 土工布宜选用无纺土工织物，单位面积质量宜为  $50 \sim 300\text{g/cm}^2$ ，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。

**6.3 入渗量计算**

**6.3.1** 土壤渗透系数应以实测资料为准，在无实测资料时，可参照表 6.3.1 选用。

表 6.3.1 土壤渗透系数

地 层	地 层 粒 径		渗透系数 K (m/s)
	粒 径 (mm)	所占重量 (%)	
粘 土			近于 0
亚 粘 土			$1.16 \times 10^{-6} \sim 2.89 \times 10^{-6}$
黄 土			$2.89 \times 10^{-6} \sim 5.79 \times 10^{-6}$
粉 土 质 砂			$5.79 \times 10^{-6} \sim 1.16 \times 10^{-5}$
粉 砂	0.1 ~ 0.25	< 75	$1.16 \times 10^{-5} \sim 5.79 \times 10^{-5}$
细 砂	0.1 ~ 0.25	> 75	$5.79 \times 10^{-5} \sim 1.16 \times 10^{-4}$
中 砂	0.25 ~ 0.50	> 50	$1.16 \times 10^{-4} \sim 2.89 \times 10^{-4}$
粗 砂	0.50 ~ 1.00	> 50	$2.89 \times 10^{-4} \sim 5.79 \times 10^{-4}$
极 粗 的 砂	1.00 ~ 2.00	> 50	$5.79 \times 10^{-4} \sim 1.16 \times 10^{-3}$
砾 石 夹 砂			$8.68 \times 10^{-4} \sim 1.74 \times 10^{-3}$
带粗砂的砾石			$1.16 \times 10^{-3} \sim 2.31 \times 10^{-3}$
漂 砾 石			$2.31 \times 10^{-3} \sim 5.79 \times 10^{-3}$
圆砾大漂石			$5.79 \times 10^{-3} \sim 1.16 \times 10^{-2}$

**6.3.2** 渗透设施的渗透能力按下式计算：

$$W_p = K J A_s t_s \quad (6.3.2)$$

式中  $W_p$ ——渗透量 ( $\text{m}^3$ )；

$K$ ——土壤渗透系数 ( $\text{m/s}$ )；

$J$ ——水力坡降，一般可取  $J=1$ ；

$A_s$ ——有效渗透面积 ( $\text{m}^2$ )；

$t_s$ ——渗透时间 ( $\text{s}$ )。

**6.3.3** 渗透设施的有效渗透面积按下列要求确定：

- 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 地下渗透设施的顶面积不计。

6.3.4 渗透设施进水量按下式计算：

$$W_c = 1.25 \left[ 60 \frac{q}{1000} (F \times \Psi_c + F_0) \right] t \quad (6.3.4)$$

式中  $W_c$ ——指在一定设计重现期下，在降雨历时内的径流量 ( $m^3$ )；  
 $F$  - —渗透设施的间接集水面积 ( $hm^2$ )；  
 $F_0$  - —渗透设施的直接集水面积 ( $m^2$ )；  
 $t$  - —降雨历时 ( $min$ )。

6.3.5 渗透系统产流历时内的蓄积雨水量下式计算。

$$W_s = \text{Max} (W_c - W_p) \quad (6.3.5)$$

式中  $W_s$ ——产流历时内的蓄积水量 ( $m^3$ )，产流历时宜不大于 120min。

6.3.6 渗透设施的有效贮水容积按下式计算。

$$V_s = W_s / n; \quad (6.3.6)$$

式中  $V_s$ ——渗透设施的有效存贮容积 ( $m^3$ )；  
 $n$ ——存贮容积内填料的孔隙率，孔隙率应不小于 30%，无填料者取 1。

## 6.4 场地雨水排水

6.4.1 场地雨水排水量按本规范第 4.2.4 条计算。雨水管道的设计应符合现行国家标准《室外排水设计规范》的要求。

6.4.2 雨水口宜设在道路两边的绿地内，其顶面标高宜低于路面 20~30mm。

6.4.3 雨水口应采用平箅式，且不与路面连通，设置间距宜为 40m。

6.4.4 渗透--排水一体设施除符合渗透设施的要求外，还需满足排除溢流雨水的要求。

## 7 雨水储存与回用

### 7.1 一般规定

7.1.1 雨水收集回用系统应优先选择屋面雨水，不宜收集道路等污染较严重的下垫面上的雨水。

7.1.2 水面景观水体应作为雨水储存设施。

7.1.3 收集回用系统应设置雨水储存设施，设置规模宜使自来水替代率不小于4%，并不应小于集水面重现期1a的日降雨净产流量；雨水可回用水量宜按雨水收集水量的90%~95%计。

7.1.4 雨水蓄存设施的有效蓄水容积也可根据逐日降雨量和逐日用水量经模拟计算确定。当资料不足时应按下式计算：

$$W_s = \frac{(h_y - \delta)\psi_c F}{1000} \quad (7.1.4)$$

式中  $W_s$ ——雨水净产流量 ( $m^3$ )。

7.1.6 雨水储存设施必须设有溢流排水措施。

7.1.7 溢流排水措施宜采用重力溢流。当室内蓄水池的溢流口低于市政道路路面时，应设置自动提升设备排除溢流雨水。室内地下蓄水池上游的雨水收集管道上应设置超越管，并确保超越管能重力流排放到室外。

7.1.8 雨水蓄存设施溢流的排水能力应满足如下要求：

1 溢流管管径应比进水管管径大一级；

2 室内溢流提升设备的排水标准应按50年降雨重现期5分钟降雨强度设计，并不得小于集雨屋面设计重现期降雨强度。

7.1.9 当采用中水清水池接纳处理后的雨水时，清水池应有容纳雨水的容积。

### 7.2 雨水池

7.2.1 雨水蓄水池可设置在屋面、地面、室外和室内，宜根据防热、防冻、防光要求而定。小型建筑宜采用屋面、地面蓄水池。气候炎热多雨地区，且防水等级为Ⅱ级的建筑可采用蓄水屋面。大型建筑蓄水池宜设于室外地下。

7.2.2 蓄水池的进出水的设置应满足如下要求：

1 防止水流短路；

2 进水应均匀布水。

7.2.3 蓄水池应设检查口或人孔，有效内径不小于600mm。检查口下方的池底设集泥坑，深度不小于300mm，平面尺寸可参照移动式排污泵的占地尺寸设置。当蓄水池分格时，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。

**7.2.4** 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，并与自动控制系统联动。

**7.2.5** 溢流管和通气管应设防虫措施。

**7.2.6** 蓄水池宜采用耐腐蚀、易清洁的环保材料。

**7.2.7** 当采用自来水补水时，应采取防污染措施。

**7.2.8** 回用水供水管道和补水管道上应设水表计量。

### 7.3 雨水回用系统

**7.3.1** 雨水供水管道应与生活给水管道分开设置。

**7.3.2** 雨水回用供水系统的设置规模应满足自来水替代率的要求。当替代率计算资料不足时，可按如下要求确定：系统最高日用水量应大于日均可回用雨水量，日均可回用雨水量可按连续 3 日降雨径流量的日均量计。

**7.3.3** 雨水供水管外壁应按设计规定涂色或标识。当设有取水口时，应设锁具或专门开启工具，并有明显的“雨水”标识。

**7.3.4** 雨水供水系统的水量、水压、管道及设备的选择计算等应满足国家现行标准《建筑给水排水设计规范》的规定。

**7.3.5** 雨水供水系统管材可采用塑料和金属复合管、塑料给水管或其他给水管材。

### 7.4 系统控制

**7.4.1** 雨水收集设施、处理回用系统应设置以下方式控制：

- 1 自动控制；
- 2 远程控制；
- 3 就地手动控制。

**7.4.2** 自控弃流装置的控制应符合本规范第 5.6.11 条的规定。

**7.4.3** 自动控制系统宜对处理回用系统内的设备运行状态进行监控。

**7.4.4** 雨水蓄水池和雨水清水池的水位应能自动控制雨水净化设备的运行。

**7.4.5** 补水由清水池的水位自动控制。

## 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，以及回用雨水的水质要求等因素，进行技术经济比较后确定。

8.1.2 收集回用系统处理工艺可采用物理法、化学法、生物法和多种工艺组合。

8.1.3 屋面雨水可选择下列工艺流程：

- 1 屋面雨水 滤网 初期雨水弃流 景观水面
- 2 屋面雨水 滤网 初期雨水弃流 蓄水池自然沉淀 过滤 消毒 供水调节池

8.1.4 用户对水质有较高的要求时，应增加如下的深度处理措施。

- 1 混凝；
- 2 混凝过滤；
- 3 浮选；
- 4 生物工艺；
- 5 深度过滤。

8.1.5 雨水处理系统应设置滤网。滤网可设在雨水立管上或蓄水池前，还可直接设在蓄水池内的进水处。

8.1.6 回用雨水应消毒。采用氯化消毒时，应满足下列要求：

- 1 雨水处理规模不大于  $100\text{m}^3/\text{d}$  时，可采用氯片作为消毒剂；
- 2 雨水处理规模大于  $100\text{m}^3/\text{d}$  时，可采用次氯酸钠或者其它消毒剂消毒。

8.1.7 雨水处理设施产生的污泥，当设施规模较小时，可排入污水系统；设施规模较大时，应采用其他方法进行妥善处理。

### 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，按下式计算：

$$q = \frac{Q}{t} \quad (8.2.1)$$

式中  $q$  —设施处理能力 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )；

$Q$  —日均可回用雨水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )；

$t$  —雨水处理设施的每日设计运行时间 ( $\text{h}/\text{d}$ )。

- 2 当无雨水清水池时，按回用系统的设计流量计算。

**8.2.2** 滤网应符合下列要求：

- 1 孔径不宜小于 2mm；
- 2 滤网的设置不得影响过水能力。
- 3 设置安装应便于检查和维修。

**8.2.3** 雨水蓄水池可兼作沉淀池，进水和吸水应避免扰动池底沉积物。池体设计可参照《室外排水设计规范》中的有关规定。

**8.2.4** 雨水过滤处理宜采用新型滤料和新工艺。

**8.2.5** 雨水清水池的有效容积，应根据产水曲线、供水曲线确定，并应满足消毒的接触时间要求。在缺乏上述资料情况下，可按雨水回用系统平均日设计用水量的 35%~50% 计算。

### **8.3 雨水处理站**

**8.3.1** 雨水处理站位置应根据建筑的总体规划，综合考虑与中水处理站的关系，并利于雨水的收集、贮存和处理。

**8.3.2** 处理站的大小可按处理流程确定。贮水构筑物宜采用地下或半地下式，处理构筑物应采用高效、节能、占地少的设备。

**8.3.3** 处理站应设有适应处理工艺要求的采暖、通风换气、照明、给水、排水设施。

**8.3.4** 处理站的设计中，对采用药剂所产生的污染危害应采用有效的防护措施。

**8.3.5** 对处理站中机电设备所产生的噪声和振动应采用有效的降噪和减振措施。

## 9 蓄存排放

**9.0.1** 在管渠沿线附近有天然洼地、池塘、景观水体，可作为雨水径流高峰流量调蓄设施，当天然条件不满足，可建造人工调蓄池。

**9.0.2** 人工调蓄池应设于室外，宜布置在下列位置：

- 1 雨水干管中游；
- 2 大流量管道的交汇处；
- 3 新开发区域；
- 4 拟建雨水泵站前端。

**9.0.3** 调蓄池布置形式可采用溢流堰式和底部流槽式。

**9.0.4** 蓄存排放系统的设计标准应高于外部市政管线的排水标准。当外部市政管线的排水标准为 1~5 年时，蓄存排放系统的设计标准宜为 5~10 年。

**9.0.5** 调蓄池容积的计算可采用式 9.0.5 计算：

$$V = (1 - \alpha)^{1.5} \times Q_{\max} \times t_c \quad (9.0.5)$$

式中  $V$ ——调节池容积 ( $\text{m}^3$ )；

$Q_{\max}$ ——调节池上游干管的设计流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )；

$t_c$ ——对应于  $Q_{\max}$  时的设计降雨历时 (s)；

——下游干管设计流量的降低程度系数。

**9.0.6** 调蓄池的排空时间宜不超过 24h。出水管管径可根据排空时间确定。也可根据调蓄池容积进行估算，当  $V = 500 \sim 1000\text{m}^3$  时，出水管管径  $D = 150 \sim 250\text{mm}$ ；当  $V = 1000 \sim 2000\text{m}^3$  时，出水管管径  $D = 200 \sim 300\text{mm}$ 。

## 10 施工安装

### 10.1 一般规定

- 10.1.1 雨水利用工程应按照批准的设计文件和施工技术标准进行施工。
- 10.1.2 雨水利用工程的施工应由具有相应施工资质的施工队伍承担。
- 10.1.3 根据设计采用的不同的管材、设备，施工人员应经过相应的安装技术培训。
- 10.1.4 管道敷设应符合相应管材的管道工程技术规程的有关规定。
- 10.1.5 雨水入渗工程施工前应对入渗区域的表层土壤能力进行评价。
- 10.1.6 雨水入渗工程采用的砂料应质地坚硬清洁，级配良好，含泥量不应大于 3%，粗骨料不得采用风化骨料，粒径应符合设计要求或规范规定，含泥量不应大于 1%。
- 10.1.7 虹吸式屋面雨水收集系统施工中更改设计应经过原设计单位核算并采取相应措施。设计方法应采用实地测试验证。

### 10.2 管道敷设

- 10.2.1 室外埋地管道的覆土深度，应根据各地区土壤冰冻深度、车辆荷载、管道材质及管道交叉等因素确定，管顶最小覆土深度不得小于土壤冰冻线以下 0.15m，行车道下的管顶覆土深度不宜小于 0.7m。
- 10.2.2 虹吸式屋面雨水收集系统管道、配件和连接方式应能承受注水试验压力，并能承受 90kPa（金属管材）负压和 80kPa 负压。
- 10.2.3 室外埋地管道管沟的沟底应是原土层，或是夯实的回填土，沟底应平整，不得有突出的尖硬物体。管顶上部 500mm 以内不得回填直径大于 100mm 的块石和冻土块，500mm 以上部分，不得集中回填块石或冻土。

### 10.3 设备安装

- 10.3.1 水处理设备的安装必须按照工艺要求进行。在线仪表安装位置和方向应正确，不得少装、漏装。
- 10.3.2 设置在建筑物内的设备、水泵等应采取可靠的减振装置，其噪声应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GBJ118 的规定。
- 10.3.3 设备中的阀门、取样口等应排列整齐，间隔均匀，不得渗漏。

## 11 工程验收

### 11.1 管道水压试验

**10.3.3** 设备中的阀门、取样口等应排列整齐，间隔均匀，不得渗漏。

**11.1.1** 雨水管道在回填土前应采用闭水法进行严密性试验，并应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 的规定。

**11.1.2** 雨水贮水池（箱）应做满水试验。

### 11.2 验 收

**11.2.1** 验收应包括下列内容：

- 1 工程布置；
- 2 雨水入渗工程；
- 3 雨水收集传输工程；
- 4 雨水储存与处理工程；
- 5 雨水回用工程；
- 6 雨水调控工程；
- 7 相关附属设施。

**11.2.2** 施工验收时，应具有下列文件：

- 1 施工图、竣工图和设计变更文件。
- 2 隐蔽工程验收记录和中间试验记录；
- 3 管道冲洗记录；
- 4 管道、容器的压力试验记录；
- 5 工程质量事故处理记录；
- 6 工程质量验收评定记录。

**11.2.3** 雨水利用工程的验收，应符合设计要求和本规范及现行国家标准的有关规定。

**11.2.4** 验收合格后应将有关设计、施工及验收的文件立卷归档。



## 12 运行管理

**12.0.1** 工程运行管理机构应配备专职人员，在雨季来临前对雨水利用设施进行清洁和保养，并在雨季定期对工程各部分的运行状态进行观测检查。

**12.0.2** 雨水利用工程设施应设有防止误接、误用、误饮的标识。

**12.0.3** 雨水入渗、收集、输送、贮存、处理与回用系统应及时清扫、清淤，确保工程安全运行。

**12.0.4** 雨水收集回用系统的维护管理宜按表 12.0.4 进行检查：

表 12.0.4 雨水收集回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 个月或降雨间距超过 10 日之单场降雨后	污/杂物清理排除
入渗设施	1 个月或降雨间距超过 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 个月或降雨间距超过 10 日之单场降雨后	污/杂物清理排除、设备功能检查
储水设施	6 个月	污/杂物清理排除、渗漏检查
安全设施	1 个月	设施功能检查

注：1. 集水设施包括建筑物收集面相关设备，如雨水斗/集水沟等；  
2. 入渗设施包括入渗地面、入渗管沟、入渗井等；  
3. 输水设施包括排水管路/给水管路以及连接储水池与处理设施间的连通路等；  
4. 处理设施包括雨水预处理、初期雨水弃流、沉淀或过滤设施以及消毒设施等；  
5. 储水设施指雨水储水池、调节池以及供水池等；  
6. 安全设施指维护或防止漏电等设施。

**12.0.5** 贮水池宜设计自动清洗设施。当人工清洗时，应有将池底沉积物排除和防止藻类或微生物滋生的措施。

**12.0.6** 处理贮存的雨水水质应进行定期监测。

## 附录 A 全国各省会城市降雨量资料（暂缺）

包括一些主要城市的日降雨量、连续 3 日降雨量（重限期均为 1 年和 2 年）。

## 附录 B 雨水水质

表 B 雨水水质

	天然雨水	屋面雨水			路面雨水	
	平均值	平均值		变化系数	平均值	变化系数
		沥青油毡屋面	瓦屋面			
COD(mg/L)	25 ~ 200	700	200	0.5~4	1220	0.5~3
SS(mg/L)	<10	800	800	0.5~3	1934	0.5~3
合成洗涤剂(mg/L)		3.93		0.5~2	3.50	0.5~2
NH3-N(mg/L)					7.9	0.8~1.5
Pb(mg/L)	<0.05	0.69	0.23	0.5~2	0.3	0.2~2
酚(mg/L)	0.002	0.054		0.5~2	0.057	0.5~2
TP(mg/L)		4.1		0.8~1	5.6	0.5~2
TN(mg/L)		9.8		0.8~4	13	0.5~5

备注：以上数据为北京地区资料，北方地区可参照选用，南方地区宜实测。

## 附录 C 北京地区陆面蒸发量、水面蒸发量

表 C 北京地区陆面蒸发量、水面蒸发量

名 称	陆面蒸发量 (mm)	水面蒸发量 (mm)	备注
1 月	1.4	29.9	
2 月	5.5	32.1	
3 月	19.9	57.1	
4 月	27.4	125.0	
5 月	63.1	133.2	
6 月	67.8	132.7	
7 月	106.7	99.0	
8 月	95.4	98.4	
9 月	56.2	85.8	
10 月	15.7	78.2	
11 月	6.5	45.1	
12 月	1.4	29.3	
合计	466.7	946.9	

## 附录 D 深度系数和形状系数（暂缺）

## 附录 E 长沟容量系数（暂缺）