
北京市地方标准 DB

编号: DBXXXXXX-2012

备案号: JXXXXX-2012

建筑、小区及市政雨水利用工程设计规范

Code for design of rain utilization in building, sub-district and
municipal engineering

(征求意见稿)

2012-XX-XX 发布

2012-XX-XX 实施

北京市规划委员会
北京市质量技术监督局

联合发布

前 言

本规范是根据北京市规划委员会标准化工作规划及北京市质量技术监督局《京质监标发[2012]第20号》立项计划，由北京市建筑设计研究院有限公司、北京市市政工程设计研究总院、北京市水利科学研究所等单位编制。编制组总结了近年来本市建筑、小区及市政工程雨水利用工程的设计和实践经验，参考有关国内外相关标准和应用研究，在广泛征求意见的基础上制定了本规范。

本规范共分9章，内容包括：1.总则；2.术语、符号；3.基本参数；4.雨水利用规划；5.雨水利用设施；6.建筑与小区；7.市政工程；8.工程验收；9.运行管理等章节。本规范黑体字标志的条文为强制行条文，必需严格执行。

本规范由北京市规划委员会归口管理，北京市建筑设计研究院有限公司负责具体技术内容解释工作，日常管理机构为北京市城乡规划标准化办公室。

各单位在执行本规范的过程中，如发现需要修改与补充之处，请将意见和建议反馈给北京市建筑设计研究院有限公司（北京市西城区南礼士路62号，邮编：100045，联系电话：010-88043614/88043842，邮箱：yushuiguifan@126.com）

北京市城乡规划标准化办公室联系电话：010-68017520，邮箱：bjbb3000@163.com。

主 编 单 位：北京市建筑设计研究院有限公司

北京市市政工程设计研究总院

北京市水利科学研究所

参 编 单 位：中国建筑设计研究院

北京建筑工程学院

北京泰宁科创科技有限公司

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1 总 则	3
2 术语、符号	4
2.1 术 语	4
2.2 符 号	9
3 基本参数	12
3.1 降雨资料	12
3.2 水量与水质	14
3.3 蒸发量	16
3.4 渗透系数	17
4 雨水利用规划	18
4.1 一般规定	18
4.2 雨水规划	19
4.3 方案设计	19
4.4 方案估算	22
5 雨水利用设施	24
5.1 雨水收集与弃流	24
5.2 雨水入渗	25
5.3 雨水储存与调蓄	28
5.5 水质保持与处理	29
6 建筑与小区	31
6.1 一般规定	31
6.2 系统选型	31
6.3 雨水收集	32
6.4 雨水弃流	33
6.5 雨水输送	33
6.6 雨水蓄存	34
6.7 雨水回用	35
6.8 系统控制	35
7 市政工程	37
7.1 一般规定	37
7.2 城市道路	37
7.3 郊区公路	39
7.4 城市广场及地下空间	39
7.5 城市河湖水系	40
7.6 园林绿地	40
7.7 市政场站	40
7.8 大型市政雨水调蓄设施	40
8 工程验收	42
9 运行管理	43

1 总 则

1.0.1 为实现雨水资源化管理，减轻城市内涝，使北京市雨水利用工程做到技术先进、经济合理、安全可靠，特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于北京市新建、改建、扩建建设项目雨水利用工程的规划、设计、施工、验收、管理与维护。

1.0.3 北京市新建、改建、扩建建设项目的规划和设计阶段应包括雨水利用的内容。雨水利用设施应与项目主体工程同时设计，同时施工，同时使用。

1.0.4 北京市雨水利用工程的建设标准，依据北京市规划委、北京市水务局联合发布的“市规发（2003）258 号关于加强建设工程用地内雨水资源利用的暂行规定”以建设工程硬化地面后不增加建设区域内雨水径流量和外排雨水量和北京市规划委发布的“市规发（2012）791 号关于加强雨水利用工程规划管理有关事项的通知（试行）”为标准。

1.0.5 有特殊污染的工业建筑、园区的雨水利用工程应经过专题论证后实施。

1.0.6 严禁回用雨水进入生活饮用水给水系统。

1.0.7 严禁弃流雨水污染城镇饮用水水源。

1.0.8 应避免雨水利用设施影响市政道路安全。

1.0.9 雨水利用工程应采取确保行人及使用、维护安全的措施。

1.0.10 雨水利用工程设计应与生态、绿化、景观、道路、建筑设计相结合。

1.0.11 雨水利用工程设计除执行本规范外，还应符合国家现行相关标准、规范的规定。

2 术语、符号

2.1 术 语

2.1.1 雨水控制与利用 rainwater control and utilization

又称“雨洪利用”、“雨水利用”，是滞蓄雨水减少峰值雨水排放，减轻城市洪涝和雨水收集利用的总称。包括雨水入渗、收集回用、调蓄排放等。

2.1.2 下垫面 underlying surface

降雨受水面的总称。包括屋面、地面、水面等。

2.1.3 绿化屋面 green roof

在高出地面以上，周边不与自然土层相连接的各类建筑物、构筑物等的顶部以及天台、露台上的绿化。

2.1.4 硬化地面 impervious surface

通过人工行为使自然地面硬化形成的不透水或弱透水地面。

2.1.5 透水铺装地面 pervious pavement

用各类人工透水材料铺装的地面，可渗透、滞留和渗排雨水的铺装结构，以减少地面雨水径流量。

2.1.6 下凹绿地 concave herbaceous field

是一种低于周边地面标高，可滞留、下渗自身和周边雨水径流的绿地，具有渗蓄雨水、削减洪峰流量、减轻地表径流污染等特点。

2.1.7 低洼地区 low-lying area

无法通过重力流方式正常排水的地形低洼的规划城市建设区。

2.1.8 植被浅沟 vegetated swale

在地表浅沟中种植植被，利用沟内的植物和土壤截留、净化雨水径流的措施。

2.1.9 雨水花园 rain garden

在地势较低的区域建植物层、土壤层和过滤层，将雨水径流滞蓄、处理、下渗或收集利用的措施。

2.1.10 雨水湿地 rain wetland

利用自然生态系统中的物理、化学和生物的多重作用净化雨水径流，并兼有

消减洪峰、调蓄利用和改善景观作用的湿地。

2.1.11 雨水生态塘 rain detention pond

可调蓄雨水并具有生态净化功能的天然或人工水塘。

2.1.12 暴雨强度 rainfall intensity

在某一历时内的平均降雨量，即单位时间内的降雨深度，工程上常用单位时间单位面积内的降雨体积表示。

2.1.13 降雨历时 duration of rainfall

降雨过程中的任意连续时段。

2.1.14 汇水面积 catchment area

雨水设施或雨水管渠汇集降雨的面积。

2.1.15 地面集水时间 inlet time, concentration time

雨水从相应汇水面积的最远点地面径流到雨水管渠入口的时间，简称集水时间。

2.1.16 管内流行时间 time of flow

雨水在管渠中流行的时间。

2.1.17 重现期 recurrence interval

经一定长的雨量观测资料统计分析，等于或大于某暴雨强度的降雨出现一次的平均间隔时间。其单位通常以年表示。

2.1.18 径流系数 runoff coefficient

一定汇水面积内地面径流量与降雨量的比值。

2.1.19 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雨量之比。

2.1.20 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。

2.1.21 综合径流系数 integrated runoff coefficient

在总汇水面积上各种不同性质下垫面的径流系数的加权平均数值。

2.1.22 土壤渗透系数 permeability coefficient of soil

单位水力坡度下水在土壤中的渗透速度。分初始渗透系数和稳定渗透系数。

2.1.23 初期径流 initial runoff

一场降雨初期产生一定厚度的降雨径流，通常指初期污染物浓度较高的部分雨水。

2.1.24 后期径流 late runoff

一场降雨中初期以外的降雨径流，通称为后期径流。水质一般比初期径流好。

2.1.25 设计雨型 designed rainfall rattern

设计所采用的反映降雨强度随时间变化的典型降雨过程。

2.1.26 雨水利用设施 stormwater harvesting and utilization facilities

对一定区域内的雨水进行滞蓄、入渗、回用、调控排放，以削减区域外排径流峰值或总量的设施。

2.1.27 弃流设施 initial rainwater removal equipment

利用降雨厚度、雨水径流厚度控制初期径流排放量的设施。有自控弃流装置、渗透弃流装置、弃流池等。

2.1.28 渗透弃流井 infiltration-removal well

具有一定储存容积和过滤截污功能，将初期径流渗透至地下的成品装置。

2.1.29 土壤入渗系统 soil water infiltration system

土壤入渗系统是指利用天然土壤或人工透水路面、渗沟、渗渠、渗井、下凹式渗透绿地等将雨水渗入地下，利用表层土壤净化雨水，同时减少路面雨水径流的系统形式。

2.1.30 绿地入渗 greenbelt infiltration

利用天然及人工绿地的渗透功能，将雨水就地消纳，减少雨水径流。

2.1.31 浅沟渗渠组合入渗 shallow groove and seepage channel combination infiltration

采取渗透浅沟及渗透性暗渠、明渠相结合方式进行雨水入渗，通常要求在浅沟和渗渠连接处采用截污设施以拦截雨水中的污染物，防止渗渠发生堵塞。

2.1.32 浅沟与洼地入渗 shallow groove and depression infiltration

依地形采取渗透浅沟及渗透洼地相结合的方式进行雨水入渗，一般适用于水质较好的场所。

2.1.33 渗透塘 Infiltration pond

利用洼地、水塘或地下水池对雨水实施渗透的设施。

2.1.34 入渗池 infiltration pool

雨水通过侧壁和池底进行入渗的封闭水池。

2.1.35 入渗井 infiltration well

雨水通过侧壁和井底进行入渗的设施。

2.1.36 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。

2.1.37 集水渗透检查井 collect-infiltration manhole

具有收集、渗透功能和一定沉砂容积的管道检查维护装置。

2.1.38 渗透管沟 Infiltration ditch

在传统雨水排放的基础上，将雨水管或沟渠改为渗透管或渗透渠，周围回填砾石，雨水通过埋设多孔管向周围土壤层渗透。

2.1.39 入渗-收集系统 Infiltration-collection system

采用排水板、透水管、边沟等方式将入渗后的雨水收集回用的系统。

2.1.40 储存-渗透设施 detention-infiltration equipment

储存雨水径流量并进行渗透的设施，包括渗透管沟、入渗池、入渗井等。

2.1.41 雨水储存设施 rainwater storage equipment

储存未经处理的雨水的设施。

2.1.42 雨水收集回用系统 rainwater collection and reuse system

由雨水收集、处理及加压供水组成的一套工程系统。

2.1.43 调蓄排放系统 rainwater detention and controlled discharge system

在暴雨期通过调蓄雨水设施储存一定时间的雨水，消减向下游排放的雨水洪峰径流量，雨停后将调蓄的雨水排放的系统形式。

2.1.44 屋面滞蓄排放 roof detention and discharge

在具有足够承载和防渗能力的屋面，将降落的雨水临时滞留在屋面上，通过限流措施以较小流量排入雨水管道。

2.1.45 生物滞留 bioretention measurement

通过植物、土壤和微生物系统截留、滞蓄、净化雨水径流的措施。

2.1.46 植被浅沟 vegetated swale

在地表浅沟中种植植被，利用沟内的植物和土壤截留、净化雨水径流的措施。

2.1.47 雨水溢流外排措施 rainwater overflow efflux measure

当汇水面积上汇集的雨水量大于调蓄设施的调蓄能力时，采取的溢流排放措

施。

2.1.48 溢流井 overflow well

又称整流井，设在雨水调蓄装置入口上游，用于引导大于调蓄设施调蓄能力的雨水溢流外排的构筑物。

2.1.49 应急池 emergency tank

设置于穿越及途径城市重要水源地及卫生区道路附近，主要收集事故情况下运输车辆泄露化学物质，防止雨天冲刷进入水体及卫生区，有效容积以罐车容积倍数确定。

2.1.50 透水性能 permeability performance

评价透水路面透水能力的指标。

2.1.51 综合透水能力 integrated infiltration capacity

一定面积透水地面在某一恒定降雨强度下达到全面积水时的累积入渗量。

2.1.52 雨水收集回用率 rainwater collection and reuse rate

一定区域一定时间内收集回用的雨水量占相应时间段的降雨量的百分比。

2.1.53 雨水综合利用率 rainwater comprehensive utilization rate

一定汇水区一定时间内雨水入渗、收集回用雨水量占降雨量的百分比。一般以年记。

2.1.54 雨水调控排放率 rainwater detention and controlled discharge rate

一定汇水区一定时间内调控排放的雨水量占降雨量的百分比。

2.1.55 非传统水源 nontraditional water source

不同于传统地表水供水和地下水供水的水源，包括再生水、雨水、海水等。

2.1.56 非传统水源利用率 utilization ratio of nontraditional water source

非传统水源年供水量和年总用水量之比。

2.1.57 雨水对室外杂用水的替代率 substitution rate of outdoor miscellaneous water

经收集处理达到使用水质标准要求的回用雨水量与杂用水总用量之比。该指标以年为计量时间单位。

2.1.58 雨水可回用水量 reusing water of the rain

可以收集并利用的雨水量，考虑受调蓄能力、水处理自用水量、管道漏损等

因素影响，一般按雨水径流量的 70-90 %计算。该指标以年为计量时间单位。

2.1.59 雨停监测装置 monitor of rain-stop

利用雨量法或流量法来监测降雨停止的成品装置。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，用于弃流初期雨水排放的自动控制。

2.2 符 号

2.2.1 流量、水量

q ——设计暴雨强度

W ——雨水设计径流总量；

W_j ——一场降雨时段内场地可收集水量；

W_N ——计算时段内多年平均调控雨水量；

W_p ——产流历时内的蓄积水量。

W_i ——设计初期弃流量；

W_s ——渗透量；

W_R ——计算时段内多年平均雨水集蓄利用量最大值；

V ——调蓄池有效容积；

V_s ——渗透设施的有效存贮容积；

V_a ——下凹绿地的有效存贮容积；

Q ——雨水设计流量；

Q_E ——水体日蒸发量；

Q_s ——水体的日渗透漏失量；

Q_{lh} ——年浇洒水量；

Q_1 ——日喷灌水量；

Q_{ir} ——多年调节计算的总来水量；

Q_{ur} ——多年调节计算的总弃水量。

Q_j ——设计进水流量；

Q' ——设计排水流量；

q_1 ——浇水定额。

2.2.2 水头损失、几何特征

P ——设计重现期

F ——汇水面积

F_i ——汇水面上各类下垫面面积；

h ——计算时段内降雨量；

$h_{y,m}$ ——区域多年平均年降水量；

h_y ——设计降雨厚度。

h_e ——场降雨的设计控制雨量。

δ ——初期径流厚度。

E_m ——单位面积日平均水面蒸发量；

I_2 ——改造标准下的降雨量；

I_1 ——原标准下的降雨量；

S ——水体常水位水面面积。

S_m ——单位面积日渗透量；

A_s ——浸润面积；

F_1 ——绿地面积；

F_a ——下凹绿地面积；

h_1 ——下凹深度；

A_s ——有效渗透面积；

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；

n ——存贮容积内填料的孔隙率。

2.2.3 计算系数及其他

Ψ_{c0} ——开发前汇水区的雨量径流系数；

Ψ_{c1} ——开发后汇水区的雨量径流系数。

ψ_i ——相应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_m ——流量径流系数，；

ψ_c ——雨量径流系数；

K ——土壤渗透系数；

J ——水力坡降；

β ——计算时段内多年平均降雨量占年总降水量的比例；

η_r ——雨水池的雨水收集回用率；

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_m ——调蓄池蓄水历时

D ——年平均浇洒天数。

3 基本参数

3.1 降雨资料

3.1.1 降雨量应根据建设区域内或临近地区雨量观测站近 10 年以上降雨资料确定。当资料缺乏时可参考附录 A。

3.1.2 北京城区设计暴雨强度根据汇流时间和重现期的不同应分别按下列公式计算。

$$q = \frac{2001(1 + 0.811 \lg P)}{(t + 8)^{0.711}} \quad (3.1.2)$$

适用范围为：t≤120分钟，p≤10年。

$$q = \frac{1378(1 + 1.047 \lg P)}{(t + 8)^{0.642}} \quad (3.1.3)$$

适用范围为：t≤120分钟，p>10年。

$$q = \frac{2313(1 + 1.091 \lg P)}{(t + 10)^{0.759}} \quad (3.1.4)$$

适用范围为：360≥t>120min，p≤10年。

$$q = \frac{1913(1 + 1.321 \lg P)}{(t + 10)^{0.744}} \quad (3.1.5)$$

适用范围为：360min≥t>120min，P>10年。

3.1.3 不同重现期的历时分别为 5 分钟、10 分钟、15 分钟、20 分钟、30 分钟、45 分钟、60 分钟、90 分钟、120 分钟、150 分钟、180 分钟、240 分钟、360 分钟、720 分钟、1440 分钟的设计降雨量推求，有按上述暴雨强度公式计算和按年最大值法统计分析的暴雨强度公式计算两种方法，其计算结果详见附录 C。

3.1.4 径流系数应按下列要求确定：

1 径流系数的选取宜参照表 3.1.1 进行，雨水利用工程汇水面积的平均径流系数应按下垫面种类加权平均计算：

$$\varphi_{av} = \frac{\sum F_i \varphi_i}{F} \quad (3.1.6)$$

式中: φ_{av} ——平均径流系数;

F ——汇水区域总面积 (m^2);

F_i ——汇水面上各类下垫面面积 (m^2);

φ_i ——相应各类下垫面的径流系数。

2 资料不足时宜按 GB 50400—2006 中的规定取值。

表 3.1.1 径流系数

地面种类	雨量径流系数 ψ_c	流量径流系数 ψ_m
硬屋面、没铺石子的平屋面、沥青屋面	0.8~0.9	1
铺石子的平屋面	0.6~0.7	0.8
绿化屋面	0.3~0.4	0.4
混凝土和沥青路面	0.8~0.9	0.9
块石等铺砌路面	0.5~0.6	0.7
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
水面	1	1
地下室覆土绿地($\geq 50\text{cm}$)	0.15	0.25
地下室覆土绿地($< 50\text{cm}$)	0.3~0.4	0.4

注: 表中径流系数对应重现期 2 年左右。 ψ_c 的下限值为年均系数, 上限值为一次降雨系数(雨量 30mm 左右)

3.1.5 雨水管渠的设计降雨历时, 应按下式计算:

$$t = t_1 + mt_2 \quad (3.1.7)$$

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, 一般屋面取 5min, 小区路面取 10~15min;

m ——折减系数, 取 $m=1$;

t_2 ——管渠内雨水流行时间 (min)。

3.1.6 雨水设计流量按式 3.1.8 计算。

$$Q_s = q\Psi F \quad (3.1.8)$$

式中: Q_s ——雨水系统设计流量 (L/s);

q ——设计暴雨强度 [$\text{L}/(\text{s} \cdot \text{ha})$];

Ψ ——径流系数;

F ——汇水面积 (ha), 按水平投影面积计算, 与形状和坡度无关。

3.2 水量与水质

3.2.1 雨水利用工程设计应合理确定雨水径流总量及用水量,充分提高雨水处理设施的利用率。

3.2.2 径流总量可按下式进行计算:

$$W_s = 10\varphi_z h F \quad (3.2.2)$$

式中 W_s ——一场降雨时段内场地雨水径流总量 (m^3);

φ_z ——综合雨量径流系数;

h ——计算时段内降雨量 (mm); 一般应扣除初期径流;

F ——汇水面积 (ha)。

3.2.3 雨水回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,回用水量按照《建筑给水排水设计规范》(GB50015)中的有关规定执行。

3.2.4 景观水体补水量应根据当地水面蒸发量和水体渗透损失水量并考虑雨水处理设施自用水量后综合确定:

1 水面蒸发量应按表 3.3.1 采用。

水面日蒸发量宜按下式计算:

$$Q_E = E_m S \quad (3.2.4-1)$$

式中 Q_E ——水体日蒸发量, (m^3 / d);

E_m ——根据当地多年水面蒸发量资料计算的单位面积日平均水面蒸发量, (m);

S ——水体常水位水面面积, (m^2)。

2 水体日渗漏量可根据以下公式进行计算:

$$Q_s = S_m A_s / 1000 \quad (3.2.4-2)$$

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, $L / m^2 d$, 钢筋混凝土水池取 $2 L / m^2 d$, 砖水池取 $3 L / m^2 d$;

A_s ——浸润面积, 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 。

3.2.5 景观水体的雨水处理设施自用水量宜按照公式 3.2.4-1 与 3.2.4-2 中两项水

量的 5%-10%确定。

3.2.6 道路浇洒用水量可按浇洒路面面积乘以 2-3L/(m²·次) 计算，每天按洒水 1 次计算。

3.2.7 绿化灌溉平均日用水量按（3.2.7-1）式计算，年用水量按（3.2.7-2）式计算。

$$Q_l = 0.001q_l F_1 \quad (3.2.7-1)$$

式中 Q_l ——日喷灌水量（m³/d）；

q_l ——浇水定额（L/m²·d），可取 2-3 L/m²·d；

F_1 ——绿地面积（m²）。

年绿化灌溉月份为每年 3 月～11 月，根据气候条件，灌溉周期为 4～20 天。

$$Q_a = q \times F_1 \quad (3.2.7-2)$$

式中 Q_a ——年浇洒水量（m³/y）；

q ——年灌溉定额（m³/m²·y），根据绿化草坪植被类型取 0.28～0.50。

3.2.8 雨水用于冲厕的用水量按照《建筑给水排水设计规范》（GB50015）中的用水定额确定。

3.2.9 雨水处理后用于各种用途时，其水质应根据应用范围达到《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）、《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499）、《地表水环境质量标准》（GB3838）等国家相关标准的要求。

3.2.10 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。

3.2.11 雨水水质应以实测值为准，无实测资料可采用下表经验值。

表 3.2.1 北京地区雨水水质指标参考值 （单位:mg/L）

雨水径流类型		COD	TSS	NH ₃ -N	TN	TP
屋顶雨水	初期径流	150～2000	50～500	10～25	20～80	0.4～2.0
	后期径流	30～100	10～50	2～10	4～20	0.1～0.4
庭院、广场、跑道等雨水	初期径流	150～2500	100～1200	5～25	5～40	0.2～1.0
	后期径流	30～120	30～100	1～4	5～10	0.1～0.2
机动车道路雨水	初期径流	300～3000	300～2000	5～25	5～100	0.5～2.0
	后期径流	30～300	50～300	2～10	5～20	0.1～1.0
入渗铺装下集蓄雨水		10～40	<10	0.2～2	4～20	0.05～0.2

3.3 蒸发量

3.3.1 蒸发量数据应以实测资料为准，在无实测资料时，可参照表 3.3.1、表 3.3.2 中数值选用。

表 3.3.1 北京地区陆面蒸发量 单位：mm/月

月 份	陆面蒸发量
1	1.4
2	5.5
3	19.9
4	27.4
5	63.1
6	67.8
7	106.7
8	95.4
9	56.2
10	15.7
11	6.5
12	1.4
合计	466.7
注：表中蒸发量数据为北京地区多年平均(1980~2000 年)数据	

表 3.3.2 北京地区水面蒸发量 单位：mm/月

月 份	水面蒸发量
1	25.1
2	34.3
3	63.4
4	126.3
5	148.8
6	155.0
7	127.4
8	106.9
9	95.6
10	74.2
11	38.9
12	27.1
合计	1022.9
注：表中蒸发量数据为北京地区多年平均(1980~2000 年)数据，来自北京市水文总站	

3.4 渗透系数

3.4.1 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 3.4.1 中数值选用。

表 3.4.1 土壤渗透系数

土质	渗透系数 K 值	
	m/d	m/s
黏 土	<0.005	$<6 \times 10^{-8}$
粉质黏土	0.005~0.1	$6 \times 10^{-8} \sim 1 \times 10^{-6}$
黏质粉土	0.1~0.5	$1 \times 10^{-6} \sim 6 \times 10^{-6}$
黄 土	0.25~0.5	$3 \times 10^{-6} \sim 6 \times 10^{-6}$
粉 砂	0.5~1.0	$6 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-5}$
细 砂	1.0~5.0	$1 \times 10^{-5} \sim 6 \times 10^{-5}$
中 砂	5.0~20.0	$6 \times 10^{-5} \sim 2 \times 10^{-4}$
均质中砂	35.0~50.0	$4 \times 10^{-4} \sim 6 \times 10^{-4}$
粗 砂	20.0~50.0	$2 \times 10^{-4} \sim 6 \times 10^{-4}$
均质粗砂	60.0~75.0	$7 \times 10^{-4} \sim 8 \times 10^{-4}$

3.4.2 透水铺装渗透系数应以实测资料为准，无实测资料时，参照表 3.4.2 中数值选用。

表 3.4.2 透水铺装渗透系数

类别	渗透系数 K 值
	mm/s
混凝土透水砖	≥ 0.1
风积沙透水砖	≥ 0.5
露骨料透水混凝土	≥ 2.7

4 雨水利用规划

4.1 一般规定

4.1.1 雨水利用规划应根据降雨量、市政条件、地质资料，并按照规划指标，对建设项目雨水收集与使用水量进行平衡计算分析后提出。

4.1.2 雨水利用规划应提出外排雨水控制标准，雨水利用设施及规模，雨水利用系统综合利用率及雨水回用率，必要的经济分析。

4.1.3 新建建设工程总用地面积在 5 公顷以上的，应先编制雨水控制与利用规划，再进行雨水控制与利用工程设计。用地面积小于 5 公顷的，可直接进行雨水控制与利用工程设计。

4.1.4 凡涉及绿地率指标要求的建设工程，绿地中至少应有 50%作为用于滞留雨水的下凹式绿地。公共停车场、人行道、步行街、自行车道和建设工程的外部庭院的透水铺装率不小于 70%。

4.1.5 建设用地竖向设计应满足雨水控制与利用工程的要求，新建小区要进行地面标高控制，防止客水流入，并引导雨水按规划区域及标高排出。

4.1.6 新建建设工程硬化面积达 10000 平方米以上（含）的项目，应配建雨水调蓄设施，具体配建标准为：每万平米硬化面积配建不小于 500 立方米的雨水调蓄设施。硬化面积不足 10000 平米的项目，宜按一年一遇 24 小时降雨量(45mm)，配建雨水利用设施。

居住区项目，硬化面积指屋顶硬化面积，按屋顶（不包括实现绿化的屋顶）的投影面积计算。

非居住区项目，硬化面积包括建设用地范围内的屋顶、道路、广场、庭院等部分的硬化面积，具体计算方法为“硬化面积=建设用地面积-绿地面积（包括实现绿化的屋顶）-透水铺装用地面积”。

4.1.7 设有雨水利用系统的建设用地，应设外排雨水设施。

4.1.8 雨水规划应充分考虑用水需求，并与水土保持及节水灌溉等规划紧密结合。

4.1.9 雨水利用系统宜采取面源污然控制，不应对土壤环境、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。

4.1.10 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。

4.1.11 城市道路宜采取相应雨水利用措施：道路绿化带宜采用下凹式绿地；人行步道宜采用透水地面，并应同时满足承载力和冻胀要求。

4.1.12 道路雨水管道接入河道前宜设置调蓄排放设施。

4.2 雨水规划

4.2.1 雨水控制与利用规划内容包括：

- 1.规划依据、设计参数。
- 2.外排雨水总量测算。
- 3.雨水控制与利用设施、规模和布局。
- 4.雨水控制与利用要求的地面高程控制。
- 5.雨水控制利用量估算与投资估算。
- 6.雨水综合利用率。

4.2.2 雨水规划应与区域市政规划协调，雨水收集、调蓄目标应与政策、法规一致。

4.2.3 设计参数确定应根据周边现状室外管线接纳能力确定外排雨水总量。

4.2.4 雨水总设计标准应与项目所在地区大规划一致。

4.2.5 确定项目用地现状地表径流条件。

4.2.6 地面高程控制，要求标出汇水区域及方向，周边市政路高程，地面排水的说明。

4.2.7 雨水总管接管方向、管径，外排雨水总量（估算值）。

4.2.8 蓄水设施种类、规模、设施位置。

4.3 方案设计

4.3.1 系统的构成形式、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 雨水收集、利用需要考虑下列因素：

- 1 可收集的雨量

- 2 杂用水量和雨季降雨量变化的吻合程度；
- 3 杂用水的水质要求，使用方管理能力；
- 4 经济性。

4.3.3 新建建设工程的附属设施应和雨水控制与利用工程相结合。景观水体应设计建设为雨水储存设施，草坪绿地应设计建设为雨水滞留设施。

4.3.4 雨水入渗设施选择时应优先采用绿地，透水铺装等地面入渗方式，绿地雨水应就地入渗。

4.3.5 地面雨水宜采用土壤入渗，土壤入渗时土壤渗透系数宜大于 10^{-6}m/s ，且地下水位距渗透面大于 1.0m；屋面雨水可采用土壤入渗、收集回用或两者相结合的方式。

4.3.6 大型屋面的公共建筑或设有人工水景的项目宜采用收集回用系统；住宅区和公园、绿地较多的公建小区宜采用土壤入渗系统。

4.3.7 集水面有效汇水面积按集水面水平投影面积计算。

4.3.8 收集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，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后确定。

4.3.9 下列场所不得采用雨水入渗系统：

1. 防止陡坡坍塌、滑坡灾害的危险场所；
2. 对居住环境以及自然环境造成危害的场所；
3. 自重湿陷性黄土、膨胀土和高含盐土等特殊土壤地质场所。

4.3.10 雨水入渗场所应保证不能引起地质灾害、损害建筑物。

4.3.11 雨水入渗系统不应对地下水造成污染，不应对居民的生活造成不便，不应对卫生环境和建筑物安全产生负面影响。

4.3.12 小区内设有景观水体时，屋面及周边地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。

4.3.13 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。

4.3.14 除地面入渗外，雨水入渗设施距建筑物基础不宜小于 3m。

- 4.3.15 当采用渗透管时，宜优先采用雨水渗透排放一体系统。
- 4.3.16 在市政条件限制，或经计算外排水地面径流系数无法满足要求时，宜采用蓄存排放系统。
- 4.3.17 雨水回用用途应根据收集量和回用量、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.绿化用水。
 - 3.路面、地面冲洗用水。
 - 4.循环冷却水补水。
 - 5.冲洗汽车用水。
 - 6.冲厕用水。
- 4.3.18 建筑与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。
- 4.3.19 市政工程采用透水人行道结构，透水人行道（28cm 厚）适用于所有市政地面道路人行道铺装。
- 4.3.20 非重型车道、硬质地面应采用透水地面。
- 4.3.21 城市交通干道（下穿立交）和广场的低洼地区（下沉广场），宜采用在立交区域建蓄水池，与泵站联合控制，削减洪峰，进而提高相应排水标准，同时考虑雨水用于的绿地浇洒。
- 4.3.22 城区外围区域的公路、高速公路、地铁或轻轨站，宜采用设立蓄水池和雨水处理设施作为临时雨水排除出路和将处理后雨水用于绿化及道路浇洒。
- 4.3.23 在需要提高排水标准的区域，宜采用设置蓄水池调蓄雨水量。
- 4.3.24 城市公共（市政）排水系统设置雨洪调蓄池和流量控制井，宜采用调控方法进行雨洪利用。
- 4.3.25 规划中应明确：下凹绿地面积，透水铺装面积，硬化屋面及地面面积，采用的雨水利用设施及规模，雨水调蓄设施容积及计算，雨水调蓄设施位置，外排雨水接口位置，外排雨水径流系数，雨水回用用途，雨水综合利用率。
- 4.3.26 总图标出或在说明中列表给出：总面积、绿地面积、下凹绿地面积及比例。地面硬化面积、透水铺装面积及比例。硬化屋面面积、总硬化面积（按《技术要点》计算）、蓄水设施种类、规模、总蓄水容积。

4.4 方案估算

4.4.1 以径流削减为目标时，计算时段内多年平均调控雨水量按式 4.4.1 计算：

$$W_N = 10\beta h_{y,m} F(\varphi_{c0} - \varphi_{c1}) \quad (4.4.1)$$

式中 W_N ——计算时段内多年平均调控雨水量 (m^3)；

β ——计算时段内多年平均降雨量占年总降水量的比例；

$h_{y,m}$ ——区域多年平均年降水量(mm)；

φ_{c0} ——开发前汇水区的雨量径流系数；

φ_{c1} ——开发后汇水区的雨量径流系数。

4.4.2 雨水设计径流量总量应按下式计算：

$$W = 10\Psi_c h_y F \quad (4.4.2)$$

式中 W ——雨水设计径流总量 (m^3)；

Ψ_c ——雨量径流系数，见表 3.1.1；

h_y ——设计降雨厚度 (mm)；

F ——汇水面积 (ha)，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。

4.4.3 雨水设计流量应按下式计算：

$$Q = \Psi_m q F \quad (4.4.3)$$

式中 Q ——雨水设计流量 (L/s)；

Ψ_m ——流量径流系数，见表 3.1.1；

q ——设计降雨强度 (L/s ha)；

F ——汇水面积 (ha)，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。

4.4.4 雨水收集回用率按公式 4.4.4 计算。

$$\eta_T = \frac{Q_{iT} - Q_{uT}}{Q_{iT}} \quad (4.4.4)$$

式中 η_T ——雨水池的雨水收集回用率；

Q_{iT} —多年调节计算的总来水量， m^3 ；

Q_{oT} —多年调节计算的总弃水量， m^3 。

4.4.5 年均雨水利用率：

年雨水综合利用率：

$$\frac{\text{年均雨水入渗量} + \text{年均雨水回用量}}{\text{年均降雨量}} \times 100\% \quad (4.4.5-1)$$

年雨水回用率：

$$\frac{\text{年均收集雨量}}{\text{年均径流体积}} \times 100\% \quad (4.4.5-2)$$

5 雨水利用设施

5.1 雨水收集与弃流

5.1.1 雨水收集利用系统的汇流面选择应遵循下列原则：

1 应尽量选择污染较轻的屋面、广场、硬化地面、人行道等汇流面，对雨水进行收集；应避开厕所、垃圾堆、工业污染地等污染源；对屋面雨水进行收集时，应优先收集绿化屋面及环保型材料的屋面雨水；

2 机动车道路雨水不宜收集回用；

3 当不同汇流面的雨水径流水质差异较大时，可分别收集与储存。

5.1.2 对屋面、场地雨水径流进行收集时，应将初期径流弃流。

5.1.3 初期降雨弃流量应考虑以下因素：下垫面污染状况、集水区汇流时间、高峰控制要求，建议按照实测结果进行计算分析，在没有实测结果条件下，可参考以下数据：

1 屋面：屋面初期弃流宜采用 3-5mm 的径流厚度（在郊区或绿化条件较高的地区可取小值，在污染较重的城区可取大值）；

2 场地、人行道：宜采用分散设置弃流设施，每个独立设施集水区的汇流时间宜小于 20 分钟；当汇流时间小于 20 分钟，宜采用 7-10mm；汇流时间大于 20 分钟的，宜经过实测后确定。

5.1.4 初期径流弃流量按下式进行计算：

$$W_i = 10 \times \delta \times F \quad (5.1.4)$$

式中 W_i ——设计初期弃流量 (m^3)；

δ ——初期径流厚度 (mm)；

F ——汇水面积 (ha)。

5.1.5 收集雨量的计算可按下式进行计算：

$$W = 10 \varphi_c h_e F \quad (5.1.5)$$

式中 W ——收集水量 (m^3)；

φ_c ——雨量径流系数；

h_e ——场降雨的设计控制雨量 (mm);

F ——汇水面积 (ha)。

5.2 雨水入渗

5.2.1 雨水入渗可采用绿地入渗、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或组合形式。

5.2.2 渗透设施的渗透能力按下式计算:

$$W_p = K J A_s t_s \quad (5.2.2)$$

式中 W_p ——渗透量 (m^3);

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)。

5.2.3 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。

5.2.4 渗透设施进水量按下式计算:

$$W_c = \left[60 \frac{q}{1000} F \times \psi_c + F_0 \right] t \quad (5.2.4)$$

式中 W_c ——指在一定设计重现期下, 在降雨历时内的设施进水量 (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);

q 计算方法见 3.1。

5.2.5 渗透系统产流历时内的蓄积雨水量按下式计算:

$$W_s = \text{Max} (W_c - W_p) \quad (5.2.5)$$

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。

5.2.6 渗透设施的有效贮水容积按下式计算:

$$V_s \geq W_s / n \quad (5.2.6)$$

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。

5.2.7 下凹绿地的有效贮水容积按下式计算：

$$V_a = 10 F_a h_1 \quad (5.2.7)$$

式中 V_a ——下凹绿地的有效存贮容积 (m^3)；

F_a ——下凹绿地面积 (ha)；

h_1 ——下凹绿地下凹深度 (mm)。

5.2.8 采用下凹绿地渗透雨水时，应满足下列要求：

- 1 下凹绿地应低于周边铺砌地面或道路，下凹深度一般宜为 50~100mm；
- 2 入流方式宜采用分散进水，入口处应设置消能缓冲措施；
- 3 下凹绿地的下凹深度和淹水时间应根据当地土壤的渗透性能验算，并结合绿地的植物特性综合确定；
- 4 下凹绿地植物应选择耐旱耐淹的品种。

5.2.9 采用生物滞留设施渗透雨水时，应满足下列要求：

- 1 对于污染严重的汇水区可选用植被浅沟、前池等对雨水径流预处理，去除大颗粒的沉淀，减缓流速；
- 2 屋面径流可通过管道直接排入设施，场地及人行道径流可通过路牙豁口流入；
- 3 溢流系统多为溢流竖管、篦子等形式，一般设有 100mm 的超高；
- 4 设施的蓄水层深度一般在 200~300mm，可根据径流控制目标确定，但不应超过 40cm，蓄水层还应留有 100mm 的超高；
- 5 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 左右，种植木本植物厚度一般为 1000mm；
- 6 砂层一般由 100mm 厚的细沙和粗砂组成；
- 7 砾石排水层厚度为 200~300mm，可根据具体要求适当加深；在其中可埋置直径为 100mm 的 PVC 穿孔管；
- 8 为促进净化后雨水回补地下水，在穿孔管底部可增加 300mm 厚的砾石调蓄层，其厚度可根据现场情况调整。

5.2.10 采用透水铺装地面渗透雨水时，应满足下列要求：

- 1 铺装面层厚度宜为 60~80mm，面层可采用透水混凝土、透水面砖、草坪砖等；找平层厚度宜为 20~40mm，垫层厚度宜为 100~300mm，垫层可采用无砂

混凝土、砾石、砂、砂砾料或其组合形式；

2 铺装面层孔隙率不小于 20%；透水垫层孔隙率不小于 30%；

3 采用草皮砖时，开孔率宜为 20%~50%，砖厚度宜为 60~80mm，下部土厚不宜小于 100mm；

4 透水铺装应满足相应的承载力、抗冻要求。

5.2.11 采用植草沟渗透雨水时，应满足下列要求：

1 浅沟断面形式宜采用抛物线形、三角形或梯形；

2 浅沟顶宽宜为 500~2000mm，深度宜为 50~250mm，最大边坡（水平：垂直）宜为 3:1，纵向坡度宜为 0.3%~5%，沟长不宜小于 30m；

3 植草沟最大流速应小于 0.8m/s，曼宁系数宜为 0.2~0.3，水力停留时间宜为 6~8min；

4 植草沟植被高度一般宜控制在 100~200mm。

5.2.12 采用渗透管（渠）渗透雨水时，应满足下列要求：

1 渗透管（渠）应设置沉淀池等预处理设施；

2 渗透管一般采用 PVC 穿孔管、PE 渗排管、无砂混凝土管等材料制成，塑料管开孔率应大于 1~3%，无砂混凝土管的孔隙率应大于 20%；

3 渗透管敷设坡度可采用 0.01~0.02；

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

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

6 渗透管沟设在行车路面下时覆土深度不应小于 700mm。

5.2.13 采用渗透洼地和渗透池（塘）渗透雨水时，应满足下列要求：

1 渗透池（塘）一般适于汇流面积大于 1ha，且具有空间条件的场地；

2 渗透洼地边坡坡度不宜大于 1:3，宽深比应大于 6:1；

3 渗透塘底部应设置砂渗透层和碎石层，砂层一般不宜小于 300mm，碎石层宜为 20~40mm；

4 雨水径流汇入前应设沉砂等设施预处理，便于维护管理；

5 地下式渗透池应设检查口；

6 渗透洼地、渗透池（塘）均应设溢流设施；

7 渗透洼地、渗透池（塘）设施外围应设置维护措施，保障管理人员人身安全。

5.2.14 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。

5.2.15 为防止周围土壤进入雨水渗透设施，可在设施底部和侧壁衬上土工布，土工布宜选用无纺土工织物，单位面积质量宜为 50~300g/cm²，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。

5.3 雨水储存与调蓄

5.3.1 **室内雨水储存设施必须设有溢流排水措施，且溢流设施必须设在室外。**

5.3.2 雨水收集池应满足收集水量的要求，并保证 10 天的回用用水量。

5.3.3 雨水收集池可采用混凝土水池，也可采用埋地式蓄水模块；一般可设置在室外地下。

5.3.4 收集池应设检查口或人孔，有效内径不小于 700mm。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。当收集池分格时，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。

5.3.5 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。

5.3.6 雨水收集池溢流管和通气管应设防虫措施。

5.3.7 雨水收集池可兼作沉淀池，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。

5.3.8 雨水调蓄池布置形式可采用溢流堰式和底部流槽式。

5.3.9 调蓄池的排空时间不宜超过 12h，且出水管管径不应超过市政管道能力。

5.3.10 在排水下游或有条件建人工湖区域，可建成集雨水集蓄利用、调控排放、水体净化和生态景观为一体的多功能生态水体。

5.3.11 为保证超常规降雨（如连续几场大暴雨导致湖水位的连续上升）对人工湖周边的影响，需在人工湖适当位置设置溢流管道，多余水溢流排往市政管网。

5.3.12 调蓄池容积的计算可采用式 5.3.11 计算：

$$V_T = \text{MAX} \int_0^{t_k} \frac{60}{1000} (Q - Q') dt \quad (5.3.11)$$

式中 V_T —调蓄容积， m^3 ；

t_k —从调蓄空间入流开始到出流结束的历时， min ；

Q —设计进水流量， m^3/s ；

Q' —设计排水流量， m^3/s 。

5.3.13 使用塑料模块组合水池作为雨水调蓄设施，塑料模块的竖向承载能力应大于 $400\text{KN}/\text{m}^2$ ，考虑模块使用期限的安全系数应大于 2.0。

5.3.14 塑料模块水池内应具有良好的水流流动性，直径 50mm 的颗粒能随水流动，不堵塞。

5.5 水质保持与处理

5.5.1 雨水收集回用系统应设置水质净化系统，雨水处理工艺流程应满足用水水质要求，并经经济技术比较后确定。

5.5.2 初期弃流雨水应排至市政污水管网，雨水设施溢流雨水可排至市政雨水管网。

5.5.3 雨水净化设施前处理应符合以下要求：

1 雨水储存设施进水口前应设置拦污格栅、过滤设施，过滤设施可采用滤网或沙石过滤等形式；

2 利用天然绿地、屋面、广场等汇流面收集雨水时，应在收集池进水口前设置沉砂池（井），沉砂池规模根据汇流面面积和来沙情况确定。

5.5.4 雨水净化系统处理工艺可采用物理法、化学法和多种工艺组合，一般可采用过滤、沉淀、消毒等措施，当对出水水质要求较高时，也可采用混凝、深度过滤等处理措施。

5.5.5 屋面雨水回用于景观水体、绿化灌溉、道路浇洒及冲厕时可选择下列工艺

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→绿化灌溉、道路浇洒
- 3 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

5.5.6 雨水过滤处理宜采用石英砂、无烟煤、重质矿石、硅藻等滤料或其他滤料和新工艺。有条件时可采用生物滞留净化设施。

5.5.7 雨水处理设施运行时间一般不超过 16h/天；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。

5.5.8 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，可按雨水回用系统最高日设计用水量的 25%~35%计算。

6 建筑与小区

6.1 一般规定

6.1.1 雨水利用系统设计应在市政资料齐全，在雨水规划条件下进行；系统应同时满足排水标准和市政管网接纳能力。

6.1.2 雨水利用系统应有削减峰值雨量的调蓄空间，雨水综合利用设施的总蓄水容积不应小于 4.1.6 条的规定。

6.1.3 设有雨水利用系统的建筑用地，应设外排雨水设施。

6.1.4 雨水宜就地入渗，采用下凹绿地、透水铺装，设入渗井（池）等提高入渗效率，有条件时宜与景观配合，设雨水花园等滞蓄雨水。

6.1.5 收集雨水及其回用水不得与市政给水及生活饮用水管道相连接。

6.2 系统选型

6.2.1 雨水利用系统的组合形式、各系统的设施规模，应根据降雨量、汇流面、环境卫生状况及回用水量 and 水质要求经济技术比较后确定。

6.2.2 雨水利用应采取入渗、收集回用、调蓄排放系统之一或其组合，并满足如下要求：

- 1 雨水入渗系统宜设雨水增渗、收集等设施。
- 2 收集回用系统应设收集、储存、处理和回用管网等设施。
- 3 调蓄排放系统应设雨水收集、储存和排放管网等设施。

6.2.3 屋面雨水宜采用收集回用、雨水入渗系统或两者的组合使用。

6.2.4 地面雨水宜采用雨水入渗系统。根据场地条件，可选择低势绿地、透水地面、渗透浅沟、渗透管（渠）、渗透井、渗透池（塘）等形式或上述设施的组合形式对雨水进行下渗。

6.2.5 雨水收集回用设施规模应进行水量平衡计算，经经济技术比较确定。

6.2.6 当雨水回用系统的需求水量小于屋面的日收集雨量时，屋面雨水利用宜选用回用与入渗相结合的方式。

6.2.7 居住区内的人行道、非机动车道、广场和城市道路两侧的人行步道宜采用透水铺装地面，将雨水渗入地下或下渗后收集回用。机动车道雨水宜就地净化后

渗入地下，可采用渗排一体化措施。

6.2.8 为削减城市洪峰流量，重要区域、下沉区域等排水标准高于市政管网的区域应采用调蓄排放措施，并尽可能利用景观水体、洼地、人工湖泊、河流等进行雨量调蓄。

6.3 雨水收集

6.3.1 雨水回收利用的屋面不应采用沥青或沥青毡防水。

6.3.2 区域或地面汇水面积按投影面积计，屋面汇水面积还应满足下列要求：

- 1 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%。
- 2 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。

6.3.3 屋面雨水收集宜采用半有压式屋面雨水收集系统；大型屋面宜采用虹吸式屋面雨水收集系统，并应有溢流措施。

6.3.4 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。

6.3.5 屋面雨水系统设计流量应参照《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400 第（4.2.1-2）式计算。

6.3.6 绿化屋面雨水口应不高于种植土标高且屋面应有疏排水设施。

6.3.7 硬化地面雨水收集系统的雨水流量应按《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400 第(4.2.1-2)式计算，管道水力计算和设计应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的相关规定。

6.3.8 建设用地内竖向设计应满足地面雨水收集要求，硬化地面雨水应有组织排向绿地等雨水滞蓄、收集设施。

6.3.9 雨水口的设置应满足下列要求：

- 1 雨水口宜设在汇水面的低洼处，顶面标高宜低于排水面 10～20mm。
- 2 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。
- 3 人行道、广场雨水口应增设在周边绿地内，且排水面高于下凹绿地标高 40～80mm。
- 4 机动车道雨水口宜设在绿化带内，并采取沉泥及截污设施。

5 雨水收集宜采用具有拦污截污功能的成品雨水口。

6 雨水收集系统中设有集中式雨水弃流装置时，各雨水口至弃流装置的管道长度宜相近。

6.3.10 地面如有滞蓄绿地等，雨水应有利于排至滞蓄绿地，控制雨水口高度低于路面。

6.3.11 人行道路、广场宜设透水铺装，面积较大时，宜设毛细管等增渗、收集系统。

6.4 雨水弃流

6.4.1 屋面及硬化地面雨水收集回用系统均应设置弃流设施，种植屋面及雨水入渗收集系统宜设弃流设施。

6.4.2 虹吸式屋面雨水收集系统宜采用自动控制弃流装置，其他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渗透弃流井或弃流池。

6.4.3 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。地面或集中弃流可设雨水弃流池，雨水弃流池宜靠近雨水蓄水池。

6.4.4 地面雨水收集系统设置雨水弃流设施时，宜分散设置，当集中设置时，宜采用雨量弃流控制。

6.4.5 弃流装置及其设施应便于清洗和维护管理。

6.4.6 截流的初期径流可排入雨水排水管道或污水管道。雨水弃流排入污水管道时应确保污水不倒灌回弃流装置内。

6.5 雨水输送

6.5.1 屋面雨水立、干管及外排雨水管应满足雨水设计标准流量的要求。

6.5.2 屋面雨水收集系统和雨水储存设施之间的室外输水管道可按雨水储存设施的降雨重现期计算，若设计重现期比上游管道的小，应在连接点设检查井或溢流设施。

6.5.3 渗排一体化系统及外排雨水管或溢流雨水管应按总的外排水设计标准计算。渗透-排放系统替代排水管道时，应满足排水流量及水力坡度的要求。

6.5.4 室外雨水管材及做法：

1 雨水管道的管材基础应满足地面沉降等级的要求。

2 渗排一体化系统和雨水入渗收集系统应采用透水管，渗排一体化系统

可采用 HDPE 穿孔渗透管，雨水入渗收集系统可采用聚乙烯丝绕管、聚乙烯穿孔渗透管、软式透水管等。

3 外排雨水管及雨水收集管道可采用 PE 实壁管、UPVC 双壁波纹管等。

6.5.5 埋地输水管上应设检查口或检查井，间距宜为 25~40m。雨水检查井可为塑料井和钢筋混凝土模块、现浇井，井盖、井室等要求符合相应产品标准。

6.5.6 室外雨水管道设计应满足《室外排水设计规范》GB 50014 相关规定。

6.6 雨水蓄存

6.6.1 雨水蓄存设施宜因地制宜、分散设置、就地利用。充分利用下凹绿地、自然地形等蓄水空间，也可采用透水方块等灵活布置。设透水方块（池）蓄存雨水时，应满足上层铺装承载力的需求。

6.6.2 雨水回用系统的储水池容积，按不小于 45mm 设置。水池设计应符合下列要求：

- 1 水池内宜设置爬梯，池底应设排污管；
- 2 封闭式水池应设清淤检修孔，开敞式水池应设护栏，护栏应有足够强度，高度不小于 1.1m 。
- 3 水池池底及边墙可采用浆砌石、素混凝土或钢筋混凝土；
- 4 最冷月平均温度高于 5℃ 的地区也可采用砖砌，但应采用水泥砂浆抹面；
- 5 池底采用浆砌石时，应座浆砌筑，水泥砂浆标号不低于 M10，厚度不小于 25cm；
- 6 采用混凝土时，标号不宜低于 C15，厚度不小于 10cm；
- 7 土基应进行翻夯处理，深度不小于 40cm；
- 8 寒冷地区水池的盖板上应覆土或采取其他保温措施。

6.6.3 湿陷性黄土上修建的水池应优先考虑采用整体式钢筋混凝土水池。地基土为弱湿陷性黄土时，池底应进行翻夯处理，翻夯深度不小于 50cm；如基土为中、强湿陷性黄土时，应加大翻夯深度，采取浸水预深等措施处理。

6.6.4 雨水蓄存设施宜设在室外，当放在建筑地下室内时，应有防止回灌措施。

6.6.5 雨水蓄存设施应设外排雨水溢流口，溢流管径应大于进水管径 2 号。

6.6.6 当采取雨水收集、入渗等设施后排水流量仍大于开发前流量或不满足规划要求时，应设雨水调蓄池。

6.6.7 调蓄设施宜布置在汇水面下游，雨停后调蓄池收集的雨水宜排至雨水收集池。

6.7 雨水回用

6.7.1 回用水量应根据可收集雨水量经水量平衡计算后确定，可回用水量宜按30%雨水量计算。

6.7.2 雨水回用于浇洒绿地时，应避免影响行人，宜采用夜间灌溉及滴灌、微灌、喷灌等措施。

6.7.3 雨水回用于旱喷、雾喷等与人体密切接触水景时，雨水应进行深度处理满足卫生要求。

6.7.4 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。

6.7.5 回用系统应按《建筑中水设计规范》GB 50336 要求做到防止误饮误用。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。

6.7.6 雨水供水系统管材可采用塑料和金属复合管、塑料给水管或其他内壁防腐性能好的给水管材。管材及接口应满足相关国家标准的要求。

6.8 系统控制

6.8.1 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。

6.8.2 自控弃流装置的控制应符合《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400 第 5.6.9 条的规定。

6.8.3 对雨水处理设施、回用系统内的设备运行状态宜进行监控。

6.8.4 雨水处理设施运行宜自动控制。

6.8.5 应对常用控制指标(水量、主要水位、pH 值、浊度)实现现场监测，有条件的可实现在线监测。

6.8.6 补水应由水池水位自动控制。降雨时雨水流入水池，多余的溢流水排入雨水管网。水池降至最低水位时停止供水，补水阀打开补充自来水，到设定水位

关闭，待雨水进入。

6.8.7 城市的调蓄排放水池在暴雨来临前应排空水池。降雨时前期的一段时间内，城市雨水管网尚能正常工作，雨水不进入水池；峰值径流量来临时，雨水进入水池，峰值径流量过后，水池水泄空。

7 市政工程

7.1 一般规定

7.1.1 市政工程雨水利用范围：城市道路、郊区公路、广场及地下空间、河湖水系、园林绿地等城市公用事业工程内的雨水利用。

7.1.2 市政工程雨水利用的目的是以控制面源污染与削减地表径流为主、雨水收集利用为辅。

7.1.3 雨水利用工程的建设不应降低市政工程范围内的雨水标准。

7.1.4 市政工程雨水利用应以区域总体规划、控制性详细规划及市政工程专项规划为主要依据，并与之协调。

7.1.5 雨水利用工程的建设应根据水文地质、施工条件以及养护管理方便等因素综合考虑确定，要注重节能环保和工程效益。

7.1.6 雨水利用形式：入渗、收集回用、调控排放等形式及组合。

7.1.7 市政雨水利用工程建设前必须进行工程经济评价。

7.1.8 市政工程雨水利用应在不断总结科研和生产实践经验的基础上，积极采用经过鉴定的、行之有效的新技术、新方法、新材料、新设备。

7.2 城市道路

I 市区路段道路

7.2.1 雨水利用应侧重面源污染控制与削减地表径流；

7.2.2 城市道路雨水利用工程应根据道路等级、周边用地及水文地质情况合理确定。

7.2.3 雨水利用工程的建设应考虑雨水利用设施对各道路附属工程的影响，要与设计综合相协调。

7.2.4 新建道路排水工程应考虑初期雨水的调控排放。

7.2.5 结合道路排水工程建设的雨水利用工程应满足以下条件：

- 1 初期雨水弃流设施宜结合道路污水排放系统设置；
- 2 宜结合道路周围洼地进行雨水调控。

7.2.6 在易发生积水的路段，可利用道路及周边公共用地地下空间建设调蓄设施。

7.2.7 城市道路宜采用透水铺装路面，一般人行步道应采用透水铺装路面，非机动车道宜采用透水铺装路面，机动车道可采用透水性路面，透水铺装材料和结构的选择应满足道路工程相关设计要求。

7.2.8 城市商业步行街应采用透水铺装路面。

7.2.9 当道路范围内采用透水铺装路面时，应根据地质条件、荷载等级、景观要求、环境情况、施工条件确定透水铺装结构，并应满足：

1 透水铺装路面的使用年限应不低于 8 年。

2 透水铺装路面结构不应影响道路路基、路面技术指标，并应满足《北京市透水人行道设计施工技术指南》、《透水水泥混凝土路面技术规程》、《透水沥青路面技术规程》的相关规定。

3 透水铺装路面下应设置雨水收集设施。

4 道路横坡应满足雨水渗透要求，宜采用 1.0%~1.5%。

7.2.10 道路范围内设置浅洼式绿化隔离带时，隔离带宽度应不小于 3 米，且雨水口宜设在隔离带内，雨水口应高于隔离带地面 5~10cm，低于路面 3~5cm。

7.2.11 浅洼式绿化隔离带的植物选配应满足道路绿化景观要求。

7.2.12 市政道路收集的雨水，经适当处理后宜用于绿化灌溉及冲洗路面，相应水质应满足《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》GB/T 18919-2002。

II 立体交叉道路

7.2.13 立体交叉道路雨水利用重在削减雨峰，避免道路低点积水；

7.2.14 立体交叉道路雨水利用要点：

1 雨水利用方式应根据立体交叉道路范围内水文地质、交叉形式及周边用地确定，一般宜采用调蓄方式。

2 雨水利用应结合道路排水系统及周边汇水区域整体考虑，应特别注意上下游排水标准的衔接。

7.2.15 对于超标降雨能引起立体交叉道路积水的情况下，应考虑在立体交叉道路范围内及相邻区域建设大型蓄水设施。

7.2.16 对于已建雨水调蓄设施的立体交叉道路，应避免雨天客水进入调蓄设施收

集范围。

7.2.17 立体交叉道路雨水调蓄设施设置要求：

- 1 雨水调蓄设施宜结合立交雨水泵站建设；
- 2 雨水调蓄设施应设初期雨水收集池，有效容积按立体交叉道路汇水区域内 7-15mm 降雨量确定；
- 3 与立交雨水泵站合建的雨水调蓄设施应满足立交排水标准提高 3-5 年；
- 4 单独建设的雨水调蓄设施有效容积按立体交叉道路汇水区域内 50mm 降雨量确定，在有条件区域可加大；
- 5 雨水调蓄设施内应设小型排水设施，保证 12 小时排空。

7.3 郊区公路

7.3.1 公路两侧排水沟宜建成生态排水沟。

7.2.18 郊区公路经过及穿越水源保护区、重要卫生区，应设置初期雨水处理和应急设施。一般宜在道路两侧或排水系统下游修建雨水处理设施及应急储存设施，以避免事故情况下对水源地污染。

- 1 具体形式可采用“应急池+初期雨水处理池”、“应急池+排空渗井”等；
- 2 设置“应急池+初期雨水处理池”时，应急池容积结合初期雨水调蓄容积确定，不应小于 10 倍事故油罐车的容积；
- 3 设置“应急池+排空渗井”时，应急池容积不小于 5 倍事故油罐车容积确定；
- 4 初期雨水处理池及排空渗井容积根据应急池有效容积确定。

7.4 城市广场及地下空间

7.4.1 城市广场雨水利用范围包括公共活动广场、集散广场、交通广场、纪念性广场与商业广场等。

7.4.2 城市广场及地下空间不应增加对周边道路雨水径流总量，应自行消纳硬化后超标雨水量，并考虑利用。

；

7.4.3 大型城市广场下应设置雨水调蓄设施；

7.4.4 城市重要的地下空间开发区域必须建设雨水调蓄设施；

7.4.5 结合地下空间建设的雨水调蓄设施应防止雨水溢流影响地下空间的安全；

7.5 城市河湖水系

7.5.1 新建市政雨水排放口处应设置初期雨水调控设施，以拦截和沉积雨水中的污染物；

7.5.2 河道宜采用生态堤岸；

7.5.3 园林湖泊宜做为雨水调蓄设施，可收集处理周边市政雨水作为景观补水。

7.6 园林绿地

7.6.1 园林绿地内雨水利用工程建设应兼顾景观，宜采用生态型雨水利用工程。

7.6.2 大型绿地内宜设置低势绿地，避免雨水外排。

7.7 市政场站

7.7.1 新建污水厂、再生水厂应规划考虑初期雨水处理设施用地及建设。

7.7.2 新建雨水排涝泵站必须建设雨水调蓄前池，调蓄容积不得小于 1000m³。

7.8 大型市政雨水调蓄设施

7.8.1 大型市政雨水调蓄设施包括雨水调蓄池及雨水调蓄隧道，一般调蓄容积大于 1000m³。

7.8.2 雨水调蓄设施设计使用年限应不小于 50 年。

7.8.3 雨水调蓄设施宜设置在区域排水系统的下游，与道路排水系统结合设计，根据用地情况可设计为离线式和在线式，平面尺寸应根据所处场地条件合理确定。

7.8.4 调蓄容积及调蓄控制需按区域降雨、地表径流系数、地形条件、周边雨水排放系统及用水情况综合考虑确定，具体计算详《室外排水设计规范》（GB 50014-2006） 4.14 规定。有条件区域，调蓄设施设计宜采用数学模型法，计算需涵盖降雨重现期 2、5、10、20、50 年的降雨情况。

7.8.5 蓄水设施需设置进水管、排水管、溢流管、前置弃流装置、沉泥斗、吸水坑、检修孔、通气孔及水位监控装置。

7.8.6 有条件区域应在蓄水设施上方建设雨水处理设施。

7.8.7 人工调蓄池应设于室外，宜布置在下列位置：

- 1 雨水主干管中游；
- 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。

8 工程验收

8.1.1 雨水利用工程建成后应及时组织验收，工程验收应符合国家现行有关标准、规划设计文件及地方性规定。工程应分阶段组织验收，竣工验收应在试运行一段时间后进行，验收时应提供试运行报告。

8.1.2 试运行期间应监测雨水工程在收集水量、外排水量、回用水量等方面的数据，以及处理前后雨水的水质，编制试运行报告。

8.1.3 雨水利用工程竣工验收应由业主组织、由项目各参建方代表组成验收小组，对竣工项目进行认真查验。查看工程现场，对工程各项技术指标按照相关规定的方法进行检测，对工程项目的的外观质量进行查验，进行相关功能性试验，并对进度同步资料和试运行报告进行审查。

8.1.4 雨水利用工程竣工验收工作应检查工程技术文件是否齐全、内容是否全面正确，是否按照施工合同及批准的技术文件全部完成。重点检查下列内容：

工程布置；

雨水入渗工程；

雨水收集传输工程；

雨水储存与处理工程；

雨水回用工程；

雨水调蓄工程；

相关附属设施。

8.1.5 雨水利用工程的验收，应符合设计要求和国家现行标准的有关规定

8.1.6 对雨水利用系统的设计、施工安装和工程质量应作出全面评价，并出具有验收组人员签认的工程验收报告，相应的验收文件应立卷归档。

9 运行管理

9.1.1 雨水利用设施的运行管理应建立相应管理制度，包括设施运行状况监测、设施维护等，并应作运行维护管理记录；大型设施的运行管理人员应经过专门培训上岗。

9.1.2 严禁向雨水收集口倾倒垃圾和生活污（废）水。

9.1.3 雨水渗透设施建造完工后1~2年内，为保障植物生长，非雨季应进行定期浇灌，浇灌次数根据植物生长状况和植物种类确定。

9.1.4 雨水渗透利用设施表层及植物检查与维护应符合以下要求：

1 运行维护阶段应定期检查植被生长状况,防止过度繁殖，并及时对病、死植物进行移除和补种。

2 雨水花园等渗透利用设施覆盖层应进行维护，覆盖层厚度不宜小于50mm；汇流停车场、机动车道路径流的雨水滞留设施，应定期更换覆盖层，以1~2年更换1次为宜。

3 暴雨后，应及时检查雨水渗透利用设施植被和覆盖层损坏情况，清除设施表面垃圾及沉积物，必要时应补充覆盖层并补种坏、死植被；

9.1.5 应加强雨水利用设施的植物病虫害防治，防治过程中应尽量避免增加径流污染。

9.1.6 雨水利用设施应建立定期植物收割制度，一般以每年收割1~2次为宜；灌木类植物宜定期剪枝。

9.1.7 雨水渗透利用设施土壤或人工填料宜定期更换。

9.1.8 雨水渗透、收集、储存、处理与回用系统应及时清扫、清淤，确保设施安全进行，各种雨水设施的维护主要内容和周期宜按表 9.1.8 进行。

表 9.1.8 雨水收集利用设施检查内容和周期

设施名称	检查时间间隔	检查/维护重点
集水设施	1 个月或降雨间隔超过 10 日之单场降雨后	污/杂物清理排除
输水设施	1 个月	污/杂物清理排除、渗漏检查
渗透设施	3 个月或降雨间隔超过 10 日之单场降雨后	本规程第 10.1.4 条规定

处理设施	3 个月或降雨间隔超过 10 日之单场降雨后	污/杂物清理排除、设备功能检查
储水设施	6 个月	污/杂物清理排除、渗漏检查
安全设施	1 个月	设备功能检查

注：1 集水设施包括汇流面相关设施，如雨水口、集水沟等。

2 输水设施包括雨水管渠以及连接储存设施与处理设施间的连通管道等。

3 处理设施包括初期径流弃流、沉淀或过滤设施以及消毒设施等。

4 安全设施包括维护、防止漏电等设施。

9.1.9 雨水贮存池及调蓄池检查口采用双层井盖，并设锁闭装置；应定期清洗，处理后的雨水水质应定期监测。

9.1.10 收集回用系统的汇流面清扫应符合以下要求：

1 降雨前应定期清扫汇流面；

2 清理雨水收集系统中的接水槽、汇流沟、输水管渠、清理沉淀池中的泥沙以及过滤网前的杂物等。