

SZDB/Z

深圳市标准化指导性技术文件

SZDB/Z 49—2011

雨水利用工程技术规范

2011 - 11 - 17 发布

2011 - 12 - 01 实施

深圳市市场监督管理局 发布

目 次

前言.....	II
引言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 总则.....	2
5 雨水利用目标.....	2
6 水质和水量.....	3
7 雨水利用系统设置.....	4
8 径流污染控制.....	5
9 雨水入渗.....	8
10 雨水收集利用.....	9
11 维护管理.....	11
附录 A（资料性附录） 径流污染控制设施示意图	14

前 言

本规范按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本规范由深圳水务局提出。

本规范由深圳市水务标准化技术委员会归口。

本规范主要起草单位：深圳市节约用水办公室，深圳市水务（集团）有限公司

本规范参与起草单位：哈尔滨工业大学深圳研究生院、深圳市城市规划设计研究院、深圳市北林苑景观及建筑规划设计院有限公司、深圳市创环环保科技有限公司、北京泰宁科创雨水利用技术股份有限公司。

本规范主要起草人：段洪雷、王丽、张金松、刘旭辉、常永第、张德浩、翟艳云、董文艺、任心欣、杨政华、徐志通、朱平生、陈华、陈瀚、尤作亮、刘茜、黄文章、卢益新、刘岳峰、徐林、王春、刘湘莲。

引 言

为做好深圳市节约用水工作，合理利用雨水和控制径流污染，减轻城市洪涝，修复水环境与生态环境，充分利用水资源，使深圳市雨水利用工程做到技术先进、安全可靠、经济有效，促进深圳市城市建设和经济可持续发展，特制定本规范。

本规范编制过程中广泛收集了国内、外现有的法规和标准，认真总结了我国雨水利用的科研成果和实践经验，结合深圳市气象、水文、地形、地质等本地特点，与深圳特区的经济发展水平相适应，并在广泛征求意见的基础上而制定。

雨水利用工程技术规范

1 范围

本规范规定了雨水利用工程的系统组成、设施种类以及设计准则。

本规范适用于深圳市的建筑与小区、市政道路、工商业区、城中村、城市绿地等雨水利用工程的规划、设计、管理与维护。本规范不适用于雨水作为生活饮用水水源的雨水利用工程。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50014-2006 室外排水设计规范

GB 50400-2006 建筑与小区雨水利用工程技术规范

SZJG 32-2010 深圳市再生水、雨水利用水质规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 雨水收集利用

利用一定的集雨面收集雨水作为水源，经适当处理并达到一定的水质标准后，通过管道输送或现场使用方式予以利用的全过程。

3.2 下垫面

降雨受水面的总称。包括屋面、地面、水面等。

3.3 土壤渗透系数

单位水力坡度下水的稳定渗透速度。

3.4 流量径流系数

形成高峰流量的历时内产生的径流量与降雨量之比。

3.5 雨量径流系数

设定时间内降雨产生的径流总量与总雨量之比。

3.6 径流污染控制量

为了达到控制径流污染目的所需处理的一定体积的雨量。

3.7 雨水滞留塘

一种通过滞留、沉淀等方式达到高峰削减和径流污染控制目的的雨水塘，包括干式滞留塘、湿式滞留塘、多单元滞留塘三种类型。

3.8 雨水湿地

一种通过沉淀、过滤和生物作用等方式达到高峰削减和径流污染控制的湿地，包括表面流湿地、袖珍型湿地两种类型。

3.9 渗透设施

使雨水渗透到地下的人工设施。

3.10 过滤设施

一种通过砂、有机质、土壤等的过滤作用来达到径流污染控制目的的设施，包括表面砂滤池、地下式砂滤池、周边型砂滤池、有机滤料滤池、生物滞留槽五种类型。

3.11 植被草沟

一种收集并处理径流污染雨水的植被型草沟。

3.12 初期径流

一场降雨初期产生的一定厚度的降雨径流。

3.13 植物保护带

雨水滞留塘内部四周种植的水生植物带，旨在提高污染物去除率和保证安全。

3.14 生物滞留槽

一种通过土壤的过滤和植物的根部吸收等作用去除雨水径流中污染物的过滤设施。

3.15 特殊污染源地区

下垫面污染较严重或有特殊污染源的地区，包括各种农批市场、废品回收站、车辆维修站、洗车场、特殊工业区、医院等。

4 总则

4.1 有特殊污染源的地区，其雨水利用工程应经专题论证。

4.2 严禁回用雨水进入生活饮用水给水系统。

4.3 雨水利用应采取确保人身安全、使用及维修安全的措施。

4.4 雨水利用工程设计中，相关的园林景观设计、建筑设计、给水排水设计、防洪设计等专业应密切配合，相互协调。

5 雨水利用目标

5.1 削减高峰流量

5.1.1 在原有的排水设计重现期下，建设用地的外排雨水高峰流量不得大于开发建设前的水平。

5.1.2 特殊情况下，建设用地的外排雨水高峰流量不得大于水务部门规定的值。

5.2 径流污染控制

经过径流污染控制设施处理后的雨水，污染物的平均浓度应低于以下目标值：COD：40mg/l，SS：40mg/l，TP：0.2 mg/l。径流污染控制后的雨水宜用于观赏性景观环境用水和补充地下水。

5.3 收集利用

在有条件的地区，可以对雨水进行收集、处理、利用。收集利用的雨水水质应符合SZJG 32-2010中的规定。收集利用的雨水宜用于城市杂用水、娱乐性景观环境用水和工业用水。

6 水质和水量

6.1 初期径流雨水水质

6.1.1 初期径流雨水水质受各种因素影响较大，应以实测资料为准。缺乏实测资料时，各种下垫面初期设计雨水水质可按表1计算。

表1 深圳市初期径流雨水水质

初期径流水质	市政路面	屋 面	小区路面	工商业区	城中村
COD(mg/l)	300~400	80~100	100~120	420~480	350~400
SS(mg/l)	800~1000	100~120	220~260	600~800	300~400

6.2 雨水设计总量及流量

6.2.1 径流污染控制量计算方法见公式（1）：

$$WQv=10 H_m RvF \dots\dots\dots (1)$$

式中：

WQv—径流污染控制量（m³）；

H_m—设计控制降雨厚度（mm）；

Rv—雨量径流系数；

F—汇水面积（hm²）；

$$Rv=0.05+0.009I \dots\dots\dots (2)$$

式中：

I—汇水面积内不透水面积的比例（%）。如不透水面积比例为80%，则I=80。

6.2.2 设计控制降雨厚度应考虑以下因素：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：

- a) 屋面：屋面汇流时间一般很小，宜采用3-5mm，但对于空气状况差的地区需要适当加大；
- b) 路面：宜采用分散处理，每个独立处理设施集水区的汇流时间宜小于20分钟；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。

6.2.3 雨水收集利用量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，宜按下列规定计算：

- a) 当需水量大于汇水区域的设计日降雨可收集量时,雨水收集利用量宜采用设计日降雨量,见公式(3):

$$W=10H_yR_vF \dots\dots\dots (3)$$

式中:

W —雨水设计径流总量 (m^3);

H_y —设计日降雨厚度 (mm), 深圳市设计日降雨厚度宜采用50mm;

R_v —雨量径流系数;

F —汇水面积 (hm^2);

- b) 当汇水区域的可收集水量较大,设计需水量较小时,用需水量计算雨水收集利用量,见公式(4):

$$W=Q_xT \dots\dots\dots (4)$$

式中:

Q_x —日需水量 (m^3);

T —雨水利用天数 (d), 雨水利用天数宜取3-5天。

6.2.4 雨水设计流量应按式(5)计算:

$$Q=\psi qF \dots\dots\dots (5)$$

式中:

Q —雨水设计流量 (L/s);

ψ —流量径流系数;

q —设计降雨强度 (L/s · hm^2);

F —汇水面积 (hm^2)。

6.2.5 雨量径流系数和流量径流系数宜按表2采用,汇水面积的平均径流系数应按下垫面的种类加权平均计算。

表2 径流系数

下垫面种类	流量径流系数	雨量径流系数
硬屋面、没铺石子的平屋面、沥青屋面	1	0.8~0.9
铺石子的平屋面	0.8	0.6~0.7
绿化屋面	0.4	0.3~0.4
混凝土和沥青路面	0.9	0.8~0.9
块石等铺砌路面	0.7	0.5~0.6
干砌砖、石及碎石路面	0.5	0.4
非铺砌的土路面	0.4	0.3
绿地	0.25	0.15
水面	1	1
地下室覆土绿地(覆土厚度 $\geq 500mm$)	0.25	0.15
地下室覆土绿地(覆土厚度 $< 500mm$)	0.4	0.3~0.4

6.2.6 雨水收集利用设施集水和外排管渠的设计重现期应与当地雨水排放系统设计重现期保持一致。

7 雨水利用系统设置

7.1 一般规定

7.1.1 雨水利用应采用径流污染控制系统、入渗系统、收集利用系统之一或其组合，并满足如下要求：

- a) 径流污染控制系统宜设雨水收集、临时储存、水质处理等设施；
- b) 入渗系统宜设雨水收集、入渗等设施；
- c) 收集利用系统宜设雨水收集、储存、处理和供水管网等设施。

7.1.2 设有雨水利用系统的建设用地，应设有雨水外排措施。

7.1.3 雨水利用系统应在确保系统安全的前提下，不应对人体安全、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危害。

7.1.4 下列场所不得采用雨水入渗系统：

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

7.2 系统组成及选型

7.2.1 雨水利用系统的形式应根据工程项目具体特点经技术经济比较后确定。

7.2.2 根据雨水利用目标，雨水利用工程的系统流程如下：

- a) 雨水汇集→径流污染控制设施→排放；
- b) 雨水汇集→径流污染控制设施→雨水入渗；
- c) 雨水汇集→径流污染控制设施→处理和利用；
- d) 雨水汇集→处理和利用；
- e) 雨水汇集→雨水入渗。

7.2.3 市政路面地表径流宜采用 a)、b)或 e)的方式。

7.2.4 建筑与小区地表径流宜采用 b)、c)、d)或 e)的方式。

7.2.5 工商业区和城中村地表径流宜采用 a)或 b) 的方式。

7.2.6 屋面雨水宜采用 d)或 e)的方式。

8 径流污染控制

8.1 一般规定

8.1.1 径流污染控制宜采用以下几种设施：

- a) 雨水滞留塘；
- b) 雨水湿地；
- c) 过滤设施；
- d) 植被草沟。

8.1.2 径流污染控制设施的选择应结合深圳市雨水利用分区，根据下垫面性质、径流污染程度、雨水用途、工程施工条件及经济性、公众接受度以及每种设施的污染物去除效率等因素综合比较后确定。

8.1.3 径流污染控制设施应满足以下要求：

- a) 能够处理径流污染控制量；
- b) 按照设计准则设计；
- c) 按照维护准则维护。

8.1.4 排入敏感地区的雨水，采用的径流污染控制设施除了满足此规范要求之外，尚需满足相关部门的规定。

8.1.5 径流污染控制系统的设计应与景观设计、高峰控制、雨水入渗等相结合。

8.2 雨水滞留塘

8.2.1 雨水滞留塘宜设置成以下几种形式：

- a) 干式滞留塘；
- b) 湿式滞留塘；
- c) 多单元滞留塘。

雨水滞留塘示意图见附录 A 的图 A.1，图 A.2，图 A.3。

8.2.2 雨水滞留塘的进水管不宜采用淹没进水。

8.2.3 当单个进水管进水量大于总设计处理水量的 10%时，宜设置预沉淀池。预沉淀池总容积宜为径流污染控制量的 10%—20%。

8.2.4 预处理沉淀池的底部宜作硬化处理。池中宜安装标尺杆。

8.2.5 滞留塘出口处应设置防冲蚀措施。

8.2.6 当滞留塘位于粉砂土质、断裂基岩上时，塘底需设置防渗层。

8.2.7 应尽量增大滞留塘进水口到出水口的水流路径，宜通过多级串联方式处理雨水径流污染。

8.2.8 当滞留塘的设计水位大于 1.2m 时，其周围宜设置安全护坡。

8.2.9 雨水滞留塘宜采用湿地植物，宜种植在安全护坡或池塘较浅处。

8.3 雨水湿地

8.3.1 雨水湿地宜设置以下几种形式：

- a) 表面流湿地；
- b) 袖珍型湿地。

雨水湿地示意图见附录 A 的图 A.4，图 A.5。

8.3.2 雨水湿地进口处宜设预处理前池，出口处应设微型池。

8.3.3 雨水湿地的进水管、预沉池、出口等设计参照雨水滞留塘。

8.3.4 雨水湿地的工程设计应满足防洪要求。

8.3.5 表面流湿地应设置深水水流通道。通道应使从入口到出口的水流路径最大化。

8.3.6 表面流深水水流通道应容纳径流污染控制量的 25%，最小深度宜为 1.2m。

8.3.7 表面流湿地的表面积应符合以下规定：

- a) 至少要有 35%具有小于或等于 15cm 的深度；
- b) 最少要有 65%小于 45cm；
- c) 应至少为整个汇水面积的 1%。

8.3.8 袖珍型湿地宜采用砾石填料作为湿地植物生长的环境。砾石应满足以下要求：

- a) 粒径的选择宜综合考虑雨水水质、水量等因素；
- b) 砾石的孔隙应能容纳径流污染控制量；
- c) 砾石层厚度宜为 0.3m—0.7m。

8.3.9 湿地植物应满足以下要求：

- a) 根系发达；
- b) 适合当地环境，优先选择本土植物；

8.4 过滤设施

8.4.1 雨水过滤设施宜设置成以下五种形式：

- a) 表面砂滤池；

- b) 地下式砂滤池;
- c) 周边型砂滤池;
- d) 有机滤料滤池;
- e) 生物滞留槽。

雨水过滤设施示意图见附录 A 的图 A. 6, 图 A. 7, 图 A. 8, 图 A. 9, 图 A. 10。

- 8.4.2 整个处理设施(包括预处理)应至少容纳径流污染控制量的 75%。
- 8.4.3 雨水过滤设施的最大的汇水面积宜为 4 公顷。
- 8.4.4 不透水面积比例大于 75%的排水区域的雨水进入过滤设施时,应设置预处理设施。生物滞留槽宜采用缓冲草带或砾石消能沟作为预处理,其他过滤设施宜采用沉砂池作为预处理。
- 8.4.5 过滤设施的底部砾石层宜设置穿孔管,管径应大于 100mm。孔间距宜为 10cm - 15cm,孔径宜为 10mm - 30mm.,砾石层和滤料层之间应设土工布。
- 8.4.6 预处理设施的容积应至少为径流污染控制量的 25%。
- 8.4.7 利用砂和有机物做滤料的滤池的预处理沉淀池的所需最小表面积按照公式(6)计算:

$$A_s = \frac{Q_0}{W_k} \times E' \dots\dots\dots (6)$$

式中:

A_s —沉淀池表面积 (m^2);

Q_0 —滤池排水流量 (m^3);

W_k —颗粒沉淀速率 (m/s),当 $l \leq 75%$, $W_k = 0.00012 m/s$ (颗粒尺寸=20 微米),当 $l > 75%$, $W_k = 0.00099 m/s$ (颗粒尺寸=40 微米);

E' —沉淀物沉淀效率常数。

$$Q_0 = WQ_v / (24 \times 3600) \dots\dots\dots (7)$$

式中:

Q_0 —滤池排水流量;

WQ_v —径流污染控制量 (m^3)。

$$E' = -\ln [1 - (E/100)] \dots\dots\dots (8)$$

式中:

E' —沉淀物沉淀效率常数;

E —沉淀效率。

- 8.4.8 滤床厚度应符合以下规定:
- a) 砂滤滤床厚度应大于 0.3m;
 - b) 其他形式滤床的厚度应大于 0.5m。

8.4.9 滤床表面积按照公式(9)计算:

$$A_f = \frac{WQ_v d_f}{k(h_f + d_f)t_f} \dots\dots\dots (9)$$

式中:

A_f —滤床表面积 (m^2);

WQ_v —径流污染控制量 (m^3);

d_f —滤床厚度 (m);

k —滤料的渗透系数 (m/d);

h_f —滤床上的平均水位高度, $h_f=1/2h_{max}$, $h_{max}=15\text{ cm} - 30\text{cm}$;

t_f —设计滤料排水时间, 最大为2天。

- 8.4.10 表面砂滤池、有机砂滤池宜种植草皮, 种植草皮应具有一定的耐干旱和耐淹的能力。
- 8.4.11 生物滞留槽应设置以下几层:
- 临时储水层: 15 cm - 30cm;
 - 覆盖层: 5 cm - 10cm;
 - 种植土壤层: 0.75m - 1.2m;
 - 除本条款 a), b), c) 三层外, 可选择设置砂滤层和地下穿孔管。
- 8.4.12 生物滞留槽的植物选取应符合以下规定:
- 优先选用本地植物;
 - 应具有一定的耐水和耐旱能力;
 - 当选择灌木或乔木时, 其树底下应种植耐阴植物;
 - 在进水口位置禁止种植木本植物。

8.5 植被草沟

- 8.5.1 植被草沟纵向坡度宜取 1%—5%, 不得小于 1%。
- 8.5.2 植被草沟断面宜采用梯形, 在一些特殊的地区可以采用抛物线形、三角形和矩形。
- 8.5.3 植被草沟断面为梯形或三角形时, 其边坡(水平: 竖直)应大于 3:1, 边坡不得小于 2:1。
- 8.5.4 植被草沟的长度宜按公式(10)计算:

$$L=60VT_1 \dots\dots\dots (10)$$

式中:

L—植被浅沟设计段的长度(m), 浅沟长度宜大于30m;

V—平均流速 (m/s);

T_1 —水力停留时间(mi n), 水力停留时间宜大于5分钟。

- 8.5.5 植被草沟中雨水流速应小于 0.8m/s。
- 8.5.6 植被草沟宽度宜为 0.6m - 2.4m。
- 8.5.7 植被草沟宜种植密集的草皮草, 不宜种植乔木及灌木植物。
- 8.5.8 植被草沟应有保持配水措施, 使其入水均匀分散。
- 8.5.9 当植被草沟水力停留时间小于 5 分钟, 宜设置挡水设施。
- 8.5.10 植被草沟可设置地下穿孔管排水。
- 8.5.11 植被草沟积水深度应符合以下规定:
- 中间位置的最大集水深度宜为 0.3m;
 - 草沟下游终点位置的最大集水深度为 0.45m。
- 8.5.12 植被草沟示意图见附录 A 的图 A.11。

9 雨水入渗

9.1 一般规定

- 9.1.1 雨水入渗场所应有详细的地质勘查资料, 地质勘查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。
- 9.1.2 宜采用径流污染控制设施作为入渗设施的预处理。

9.1.3 雨水入渗系统的土壤渗透系数应在 $1 \times 10^{-6} \text{ m/s} - 1 \times 10^{-3} \text{ m/s}$, 并且土壤中的黏土含量应小于 20%, 粉砂含量应小于 40%。

9.1.4 入渗设施的底部与地下水位应保持至少 1 米的距离。

9.1.5 雨水入渗宜采用以下方式:

- a) 绿地入渗;
- b) 透水铺装地面入渗;
- c) 入渗浅沟、洼地或浅沟渗渠组合入渗;
- d) 渗透管沟、入渗井及入渗塘。

9.1.6 从特殊污染源地区收集的雨水不应进行渗透。

9.1.7 雨水入渗设施应保证不影响周围建筑物及构筑物的正常使用。

9.1.8 雨水入渗系统不应给居民的生活造成不便, 不应给卫生环境产生危害。

9.1.9 雨水入渗系统必须设置溢流设施。

9.1.10 入渗场所的植物应尽量采用本地植物, 应耐受雨水的浸泡, 并能耐受非雨季的干旱。

9.1.11 雨水入渗应符合下列规定:

- e) 透水铺装地面宜用于人行、非机动车通行的硬质路面、广场、停车场等;
- f) 入渗浅沟、洼地或浅沟渗渠组合入渗宜用于小区、道路两侧、公园等地区;
- g) 入渗管沟及入渗井宜用于建筑与小区、城中村、工业区和商业区等。

9.1.12 地下建筑顶面覆土为渗透层时, 应在地下建筑顶面与覆土之间设排放设施。

9.2 入渗设施

9.2.1 绿地接纳空地雨水时, 应满足下列要求:

- a) 绿地就近接纳雨水径流, 也可通过管渠输送至绿地;
- b) 绿地应低于周边地面, 并有保证雨水进入绿地的措施;
- c) 绿地植物宜选用耐淹品种。

9.2.2 透水铺装地面应设透水面层、找平层和透水垫层。相关规定和施工要求可参照 GB 50400-2006 执行。

9.2.3 入渗浅沟、洼地、浅沟渗渠组合入渗、渗透管沟和入渗井的相关规定和施工要求可参照 GB 50400-2006 执行。

9.2.4 入渗塘应符合以下要求:

- a) 入渗塘可采用天然或人工洼地, 其有效容积宜能调蓄日雨水设计径流总量;
- b) 入渗塘进水应设置消能设施, 防止雨水对洼地的植物或土壤造成冲蚀;
- c) 入渗塘的进水点应多点分散布置, 进水前可设置植被浅沟、植被缓冲带等预处理措施;
- d) 植物应在接纳径流之前成型, 并且所种植植物应既能抗涝又能抗旱, 适应洼地水位变化;
- e) 应设有确保人身安全的设施;
- f) 入渗塘底部应设置备用的排水管, 在特殊情况下可开启阀门排水。

9.3 入渗设施计算

入渗设施的渗透量、进水量、蓄积雨水量及储存容积的计算参照 GB 50400-2006 进行。

10 雨水收集利用

10.1 一般规定

- 10.1.1 收集利用系统中处理后的雨水水质必须满足 SZJG 32-2010 的要求。
- 10.1.2 雨水收集利用系统应优先收集污染较轻的雨水,不宜收集市政道路等污染严重的下垫面上的雨水。
- 10.1.3 雨水收集利用系统设计应经过水量平衡计算和技术经济比较确定。
- 10.1.4 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,并应满足消毒的接触时间要求。在缺乏上述资料的情况下,可按雨水回用系统最高日设计用水量的 25%~35%计算。
- 10.1.5 当采用中水清水池接纳处理后的雨水时,中水清水池应有容纳雨水的容积。

10.2 雨水收集

10.2.1 屋面雨水收集系统宜符合以下规定:

- a) 宜采用半有压屋面雨水收集系统,也可采用重力流系统;
- b) 大型屋面宜采用虹吸式雨水收集系统,并有溢流措施;
- c) 有条件的地区,宜采用种植屋面;
- d) 应独立设置,严禁与建筑污水管连接。

10.2.2 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小,应在连接点设检查井或溢流设施。埋地输水管上应设检查井或检查口,间距宜为 25-40m。

10.2.3 建设用地内平面及竖向设计应考虑地面雨水的收集要求,硬化地面雨水应有组织的排向雨水收集设施。

10.2.4 雨水收集系统宜设截污或初期雨水弃流设施。

10.2.5 硬化地面雨水收集系统的管道水力计算和设计应符合 GB 50014 - 2006 的规定。

10.3 储存设施

10.3.1 雨水储存设施位置宜根据工程特点进行设置。储存设施应设置防止人员落入池中的安全措施。

10.3.2 当资料具备时,储存设施的有效容积宜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,雨水储存池的容积应按照本规范 6.2.3 中的雨水收集利用量计算。

10.3.3 当采用景观水体、塘、湖等作为雨水储存设施时,应按月进行水量平衡计算,合理确定水体规模。

10.3.4 雨水储存设施应设有溢流排水措施,溢流排水措施宜采用重力溢流。

10.3.5 雨水储存设施的溢流管排水能力应大于进水设计流量。

10.3.6 当雨水储存设施兼做沉淀池时,其进、出水管的设置应满足下列要求:

- a) 防止水流短路;
- b) 避免扰动沉积物;
- c) 进水端宜均匀布水。

10.3.7 蓄水池应设检查口或人孔,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和排水泵的电源插座。

10.3.8 蓄水设施宜采用耐腐蚀、易清洁的环保材料。

10.4 水质处理

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

10.4.2 雨水处理工艺可采用物理法、化学法或多种工艺组合。其处理工艺可选择以下流程:

- a) 屋面或路面雨水→初期径流控制→景观水体；
 b) 屋面或路面雨水→初期径流弃流→雨水蓄水池沉淀→消毒→雨水清水池；
 c) 屋面或路面雨水→初期径流弃流→雨水蓄水池沉淀→过滤→消毒→雨水清水池。
- 10.4.3 用户对水质有较高要求时，应增加相应的深度处理措施。
- 10.4.4 回用雨水宜消毒。采用氯消毒时，宜满足下列要求：
 a) 雨水处理规模不大于 100m³/d 时，可采用氯片作为消毒剂；
 b) 雨水处理规模大于 100m³/d 时，可采用次氯酸钠或者其他消毒剂消毒。
- 10.4.5 雨水处理设施产生的污泥宜进行处理。
- 10.4.6 雨水过滤及深度处理设施的处理能力应符合下列规定：
 a) 当设有清水池时，按下式计算：

$$Q_y = \frac{W_y}{T_2} \dots\dots\dots (11)$$

式中：

- Q_y —设施处理能力 (m³/h)；
 W_y —经水量平衡计算后的日用雨水量 (m³)；
 T_2 —雨水处理设施的日运行时间 (h)；

- b) 当无雨水清水池和高位水箱时，按回用雨水的设计秒流量计算。
- 10.4.7 雨水储存池可兼作沉淀池，其设计应符合 GB 50014-2006 的有关规定。
- 10.4.8 雨水过滤处理宜采用石英砂、无烟煤、重质矿石、硅藻土等滤料或其他新型滤料和新工艺。

11 维护管理

11.1 一般规定

- 11.1.1 雨水利用设施维护管理应建立相应的管理制度。工程运行的管理人员应经过专门的培训上岗。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。
- 11.1.2 雨水利用系统各组成部分应进行定期清扫或清淤。
- 11.1.3 严禁向雨水收集口排放污染物。
- 11.1.4 所有的种植植物维护应满足景观设计维护的要求。
- 11.1.5 渗透井（管）、透水路面的维护遵照 GB 50400-2006 维护要求执行。

11.2 雨水滞留塘维护

- 11.2.1 雨水滞留塘应遵照下表 3 进行维护：

表3 雨水滞留塘维护

维护内容	维护目标	维护周期
草地维护	清除杂草。种植草皮高度 10-15cm。	根据景观要求设定周期。
杂物及垃圾清理	当杂物或垃圾影响景观、堵塞进出水通道时，需要清理。同时需要清理漂浮在水面的垃圾。	汛期前需要，同时配合三防部门的要求进行清理（例如台风来临）。

表3（续）

维护内容	维护目标	维护周期
水土保持维护	修理由于水土流失造成的水流不畅区，修理进口及出口处水流冲刷造成的土壤堆积区。	无固定周期，根据检视的状况进口维护。
定期检查	检查滞留塘包括水流畅通、水土流失、结构性破坏及塘底淤积、出现异味等状况。	汛期前需要，同时配合三防部门的要求进行清理（例如台风来临前）。
出现异味、大量蚊虫时维护	当出现异味或大量蚊虫时需要进行杀虫或清理淤泥。	无固定周期，根据检视结果进行。
结构性破坏修理	主要进行边坡加固、进水及出水口修理。一般是由于大暴雨造成。	无固定周期，根据检视结果进行。
淤泥清理	在旱季放空滞留塘，清理淤泥，清理前需先移开种植物。	一般1-5年清理一次预处理沉淀池，5-10年清理一次滞留塘，同时根据检查结果进行。
入侵物种清理	清理水葫芦等一些入侵植物。	无固定周期，根据检视结果进行。

11.3 雨水湿地维护

11.3.1 雨水湿地的维护除遵照雨水滞留塘维护外，还应遵照 11.3.2 和 11.3.3 的规定。

11.3.2 每年应根据景观要求对湿地植物进行修剪。

11.3.3 应重点检查深水水流通道，保证其能够水流畅通。

11.4 过滤设施维护

过滤设施应遵照下表4进行维护：

表4 过滤设施维护

维护内容	维护目标	维护周期
杂物及垃圾清理	当杂物或垃圾影响景观、阻碍雨水入渗时需要清理。	根据景观要求设定周期。
植物修剪	修剪种植的植物。	1年3次或根据景观要求。
定期检查	检查雨水入渗是否通畅。 检查地下穿孔管是否排水畅通。 当排空时间大于72小时，入渗或穿孔管不畅通。 检查出水水质（目测）。	每年一次，或者在大暴雨结束后24小时内进行。
松土（不适用于砂滤池）	对表层15-20cm土壤进行松土。	每年一次或者进行过种植物种植。
换表层砂（只适用于砂滤池）	将表层15cm砂换成新砂。	2年进行一次。

表4（续）

维护内容	维护目标	维护周期
换土工布	土工布出现损坏，换新的土工布。	5年一次或出水水质出现浑浊时。
清理穿孔管	高压水接清淤立管清理堵塞的穿孔管。	2年一次，或根据检查结果。
换覆盖层（只适用于生物滞留槽）	换新的覆盖层。	1年一次或根据检视结果（一般出现在大暴雨造成有水土流失后）。

11.5 植被草沟维护

11.5.1 植被草沟应遵照下表5进行维护：

表5 植被草沟维护

维护内容	维护目标	维护周期
杂物及垃圾清理	当杂物或垃圾影响景观、阻碍雨水入渗时需要清理。	根据景观要求设定周期。
植物修剪和补种	修剪种植的植物。	1年3次或根据景观要求。
水土保持维护	清除由于水土流失造成的水流不畅区。	当草沟5%的长度出现泥沙淤积时进行维护。

11.5.2 植被草沟中的草应定期维护。其收割要求可以参考表6。

表6 植被草沟中草的高度规定

设计高度（mm）	最大草高（mm）	切割后的草高（mm）
50	75	40
150	180	120

附 录 A
(资料性附录)
径流污染控制设施示意图

A.1 雨水滞留塘示意图

雨水滞留塘示意图见图A.1, 图A.2, 图A.3。

A.2 雨水湿地示意图

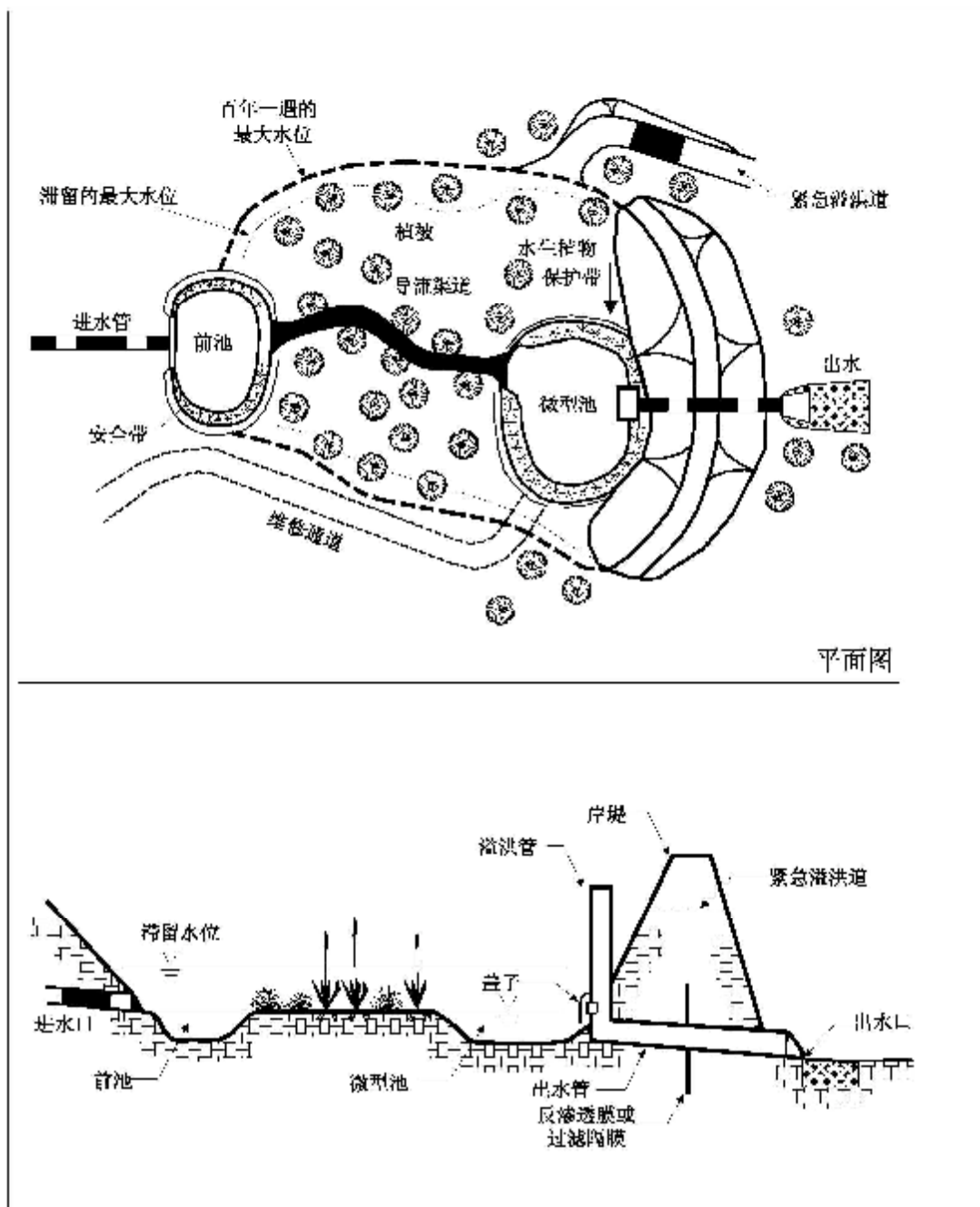
雨水湿地示意图见图A.4, 图A.5。

A.3 雨水过滤设施示意图

雨水过滤设施示意图见图A.6, 图A.7, 图A.8, 图A.9, 图A.10。

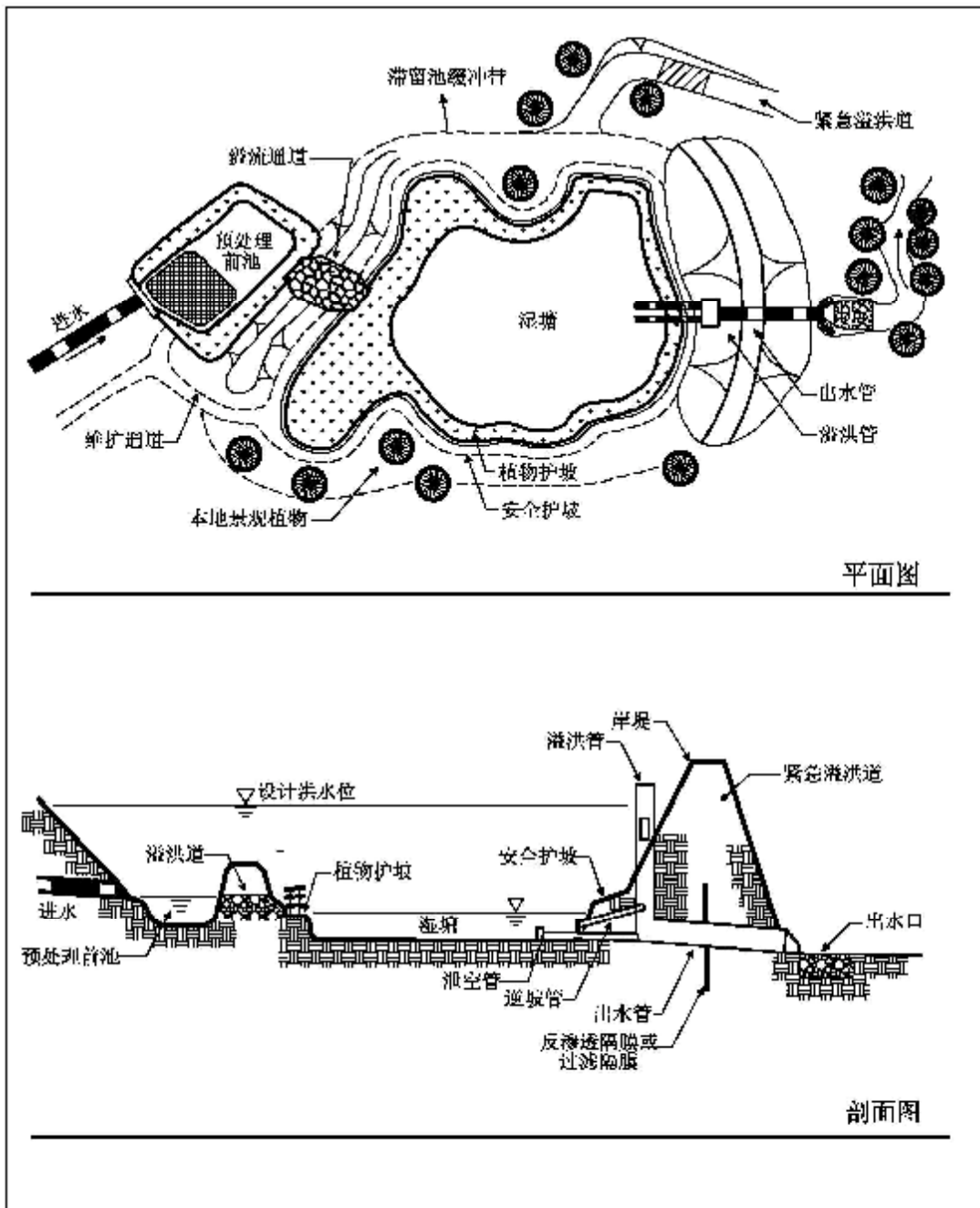
A.4 植被草沟示意图

植被草沟示意图见图A.11。



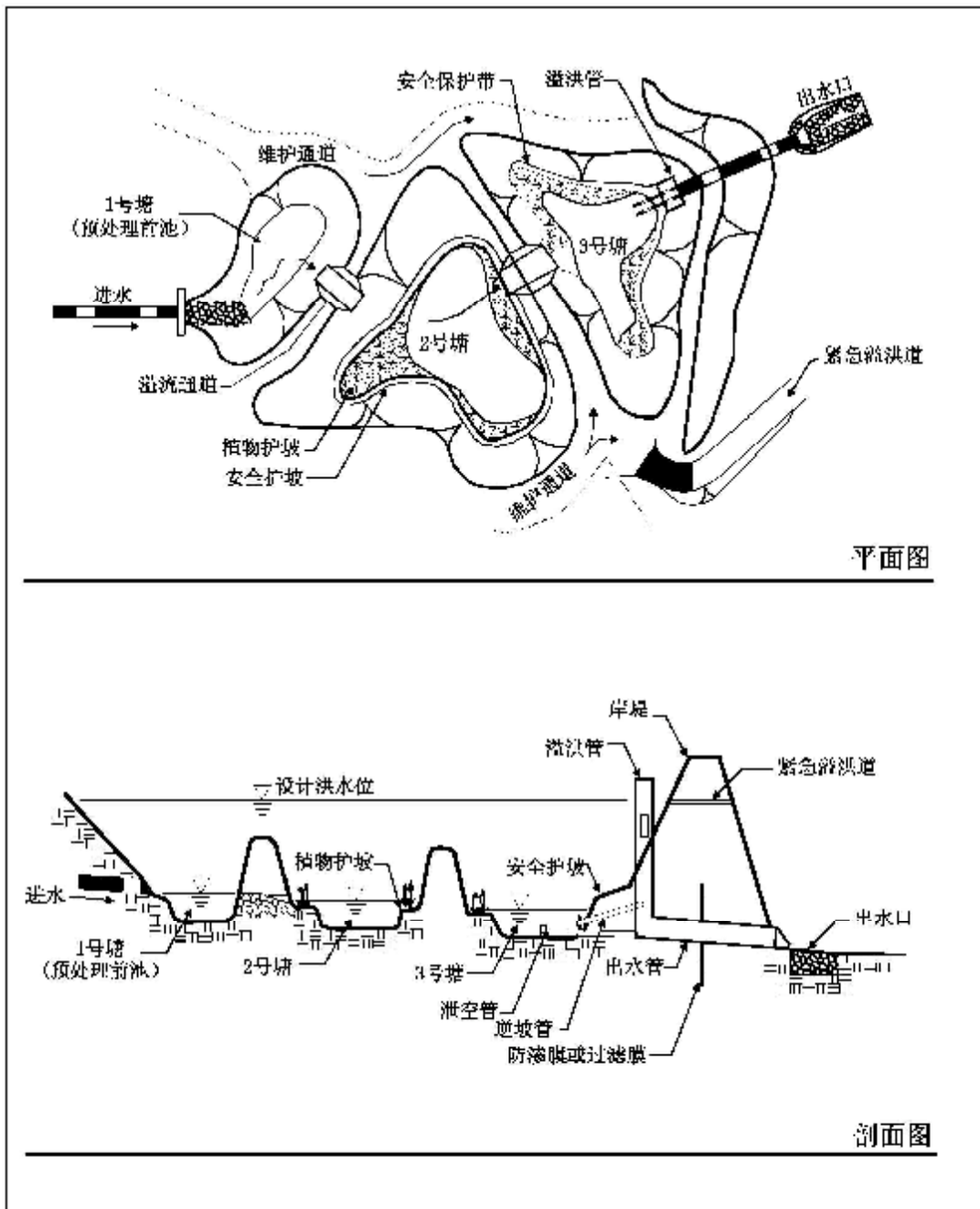
图A.1 干式滞留塘

注：设置微型池主要目的是防止沉淀物重新悬浮和出口孔堵塞。滞留水位根据重现期、汇水面积、建设用地等具体情况而定，但必须大于径流污染控制量。



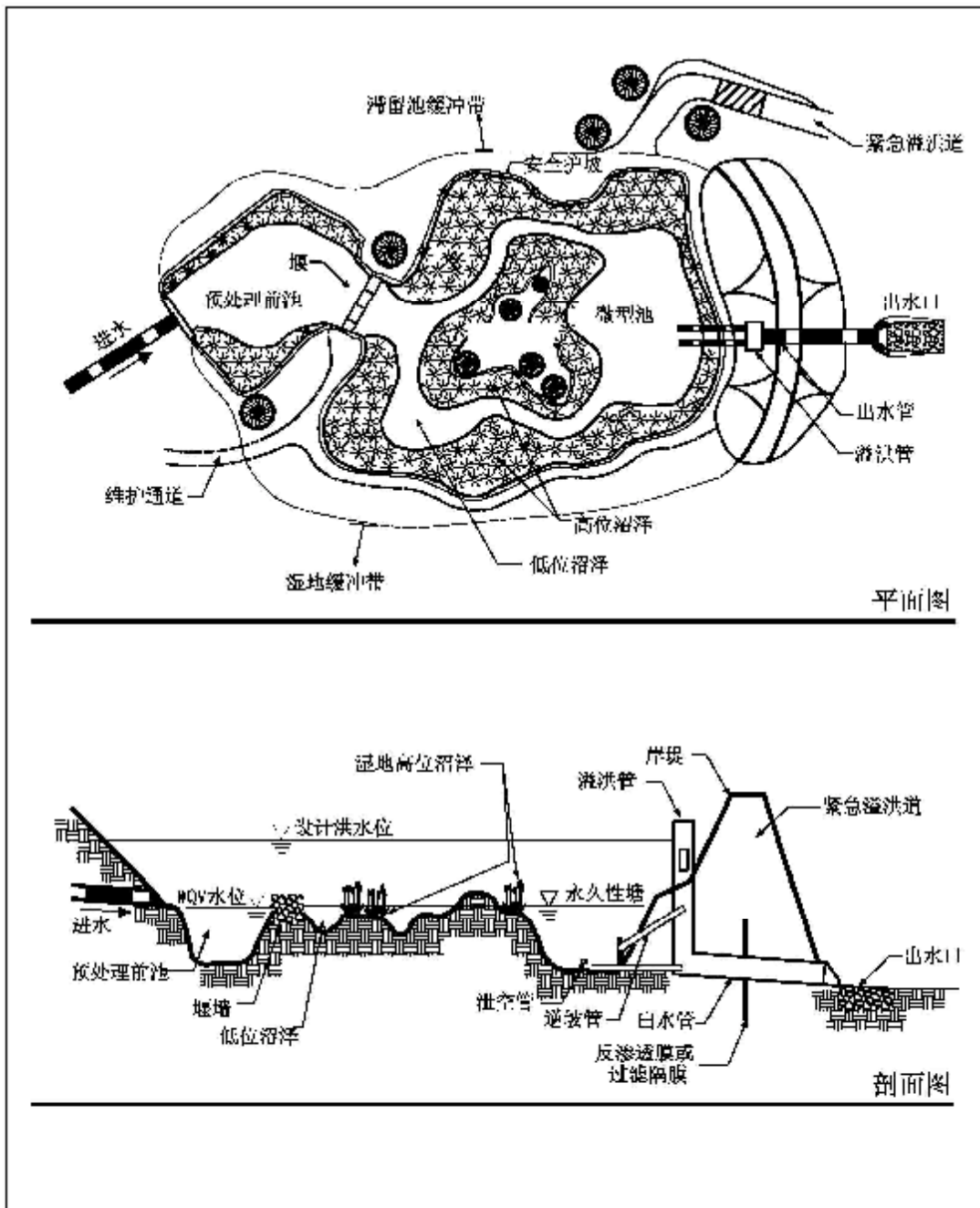
图A.2 湿式滞留塘

注：湿式滞留塘的永久性塘可容纳全部的径流污染控制量。



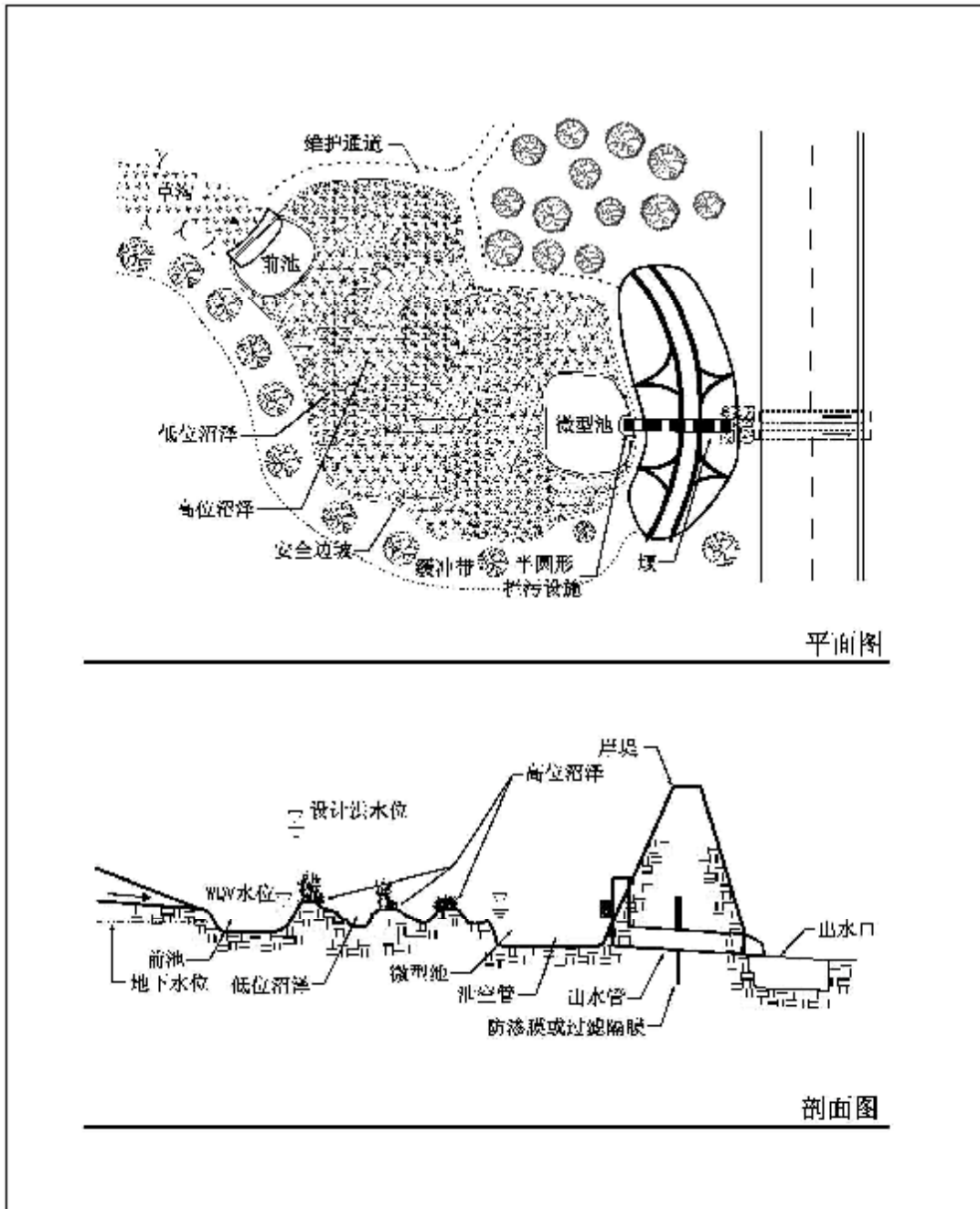
图A.3 多单元滞留塘

注：多单元滞留塘创造了较长的污染物去除路径。



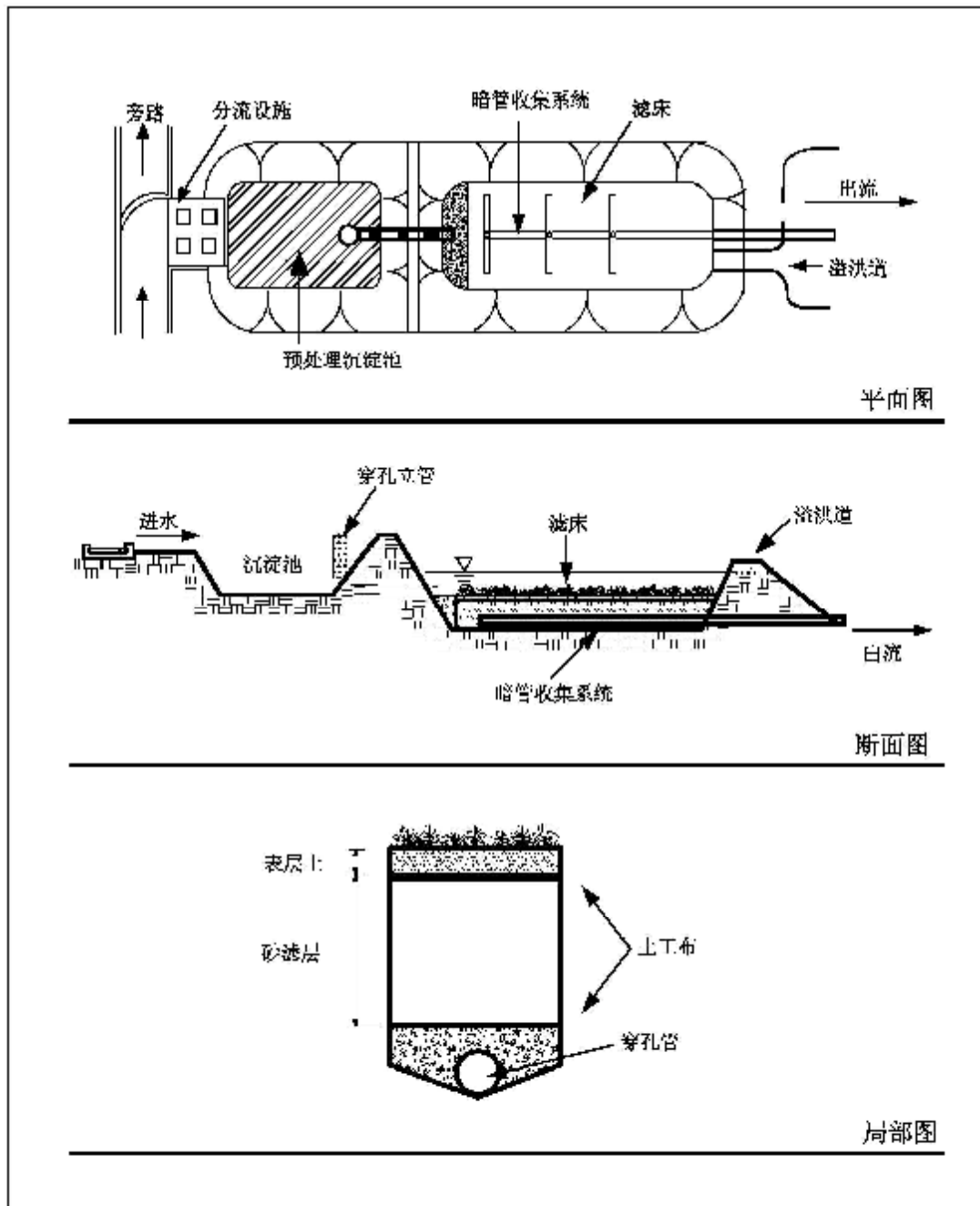
图A.4 表面流湿地

注：表面流湿地表面积大，在较浅的池子中容纳径流污染控制量。



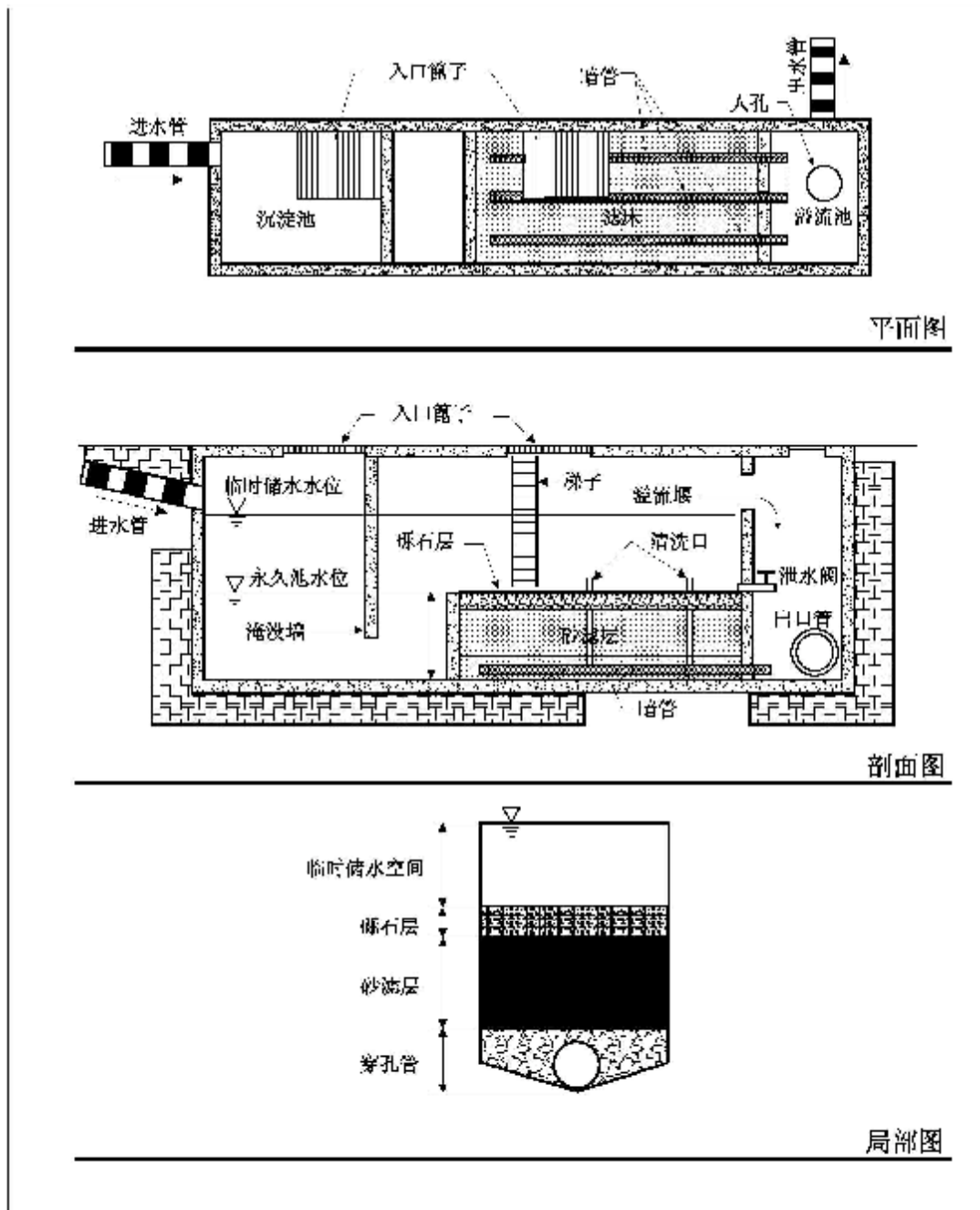
图A.5 袖珍型湿地

注：较高的地下水位维持袖珍型湿地中浅湿地的水。



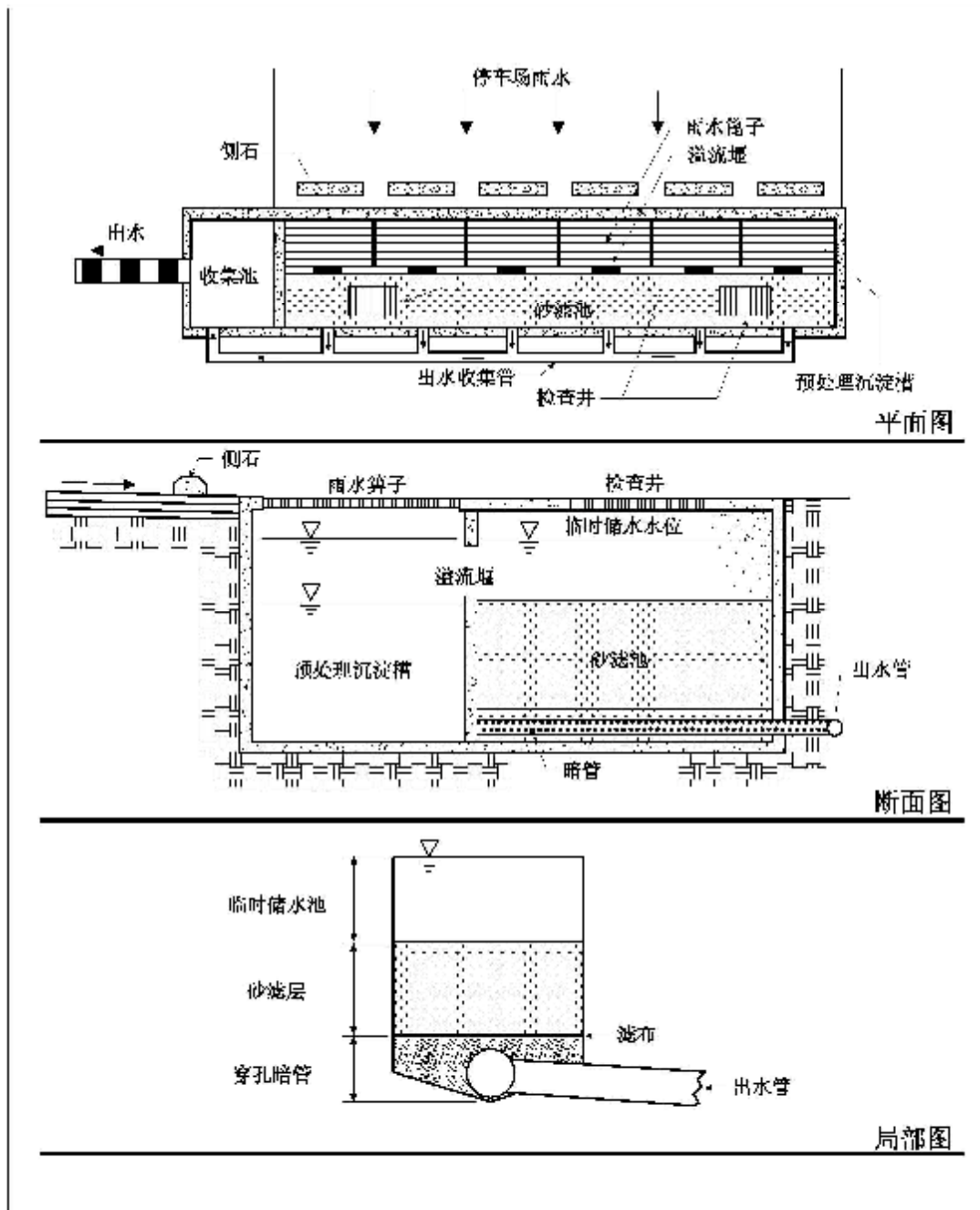
图A.6 表面砂滤池

注：在所有过滤设施中，表面砂滤池处理的雨量最大。



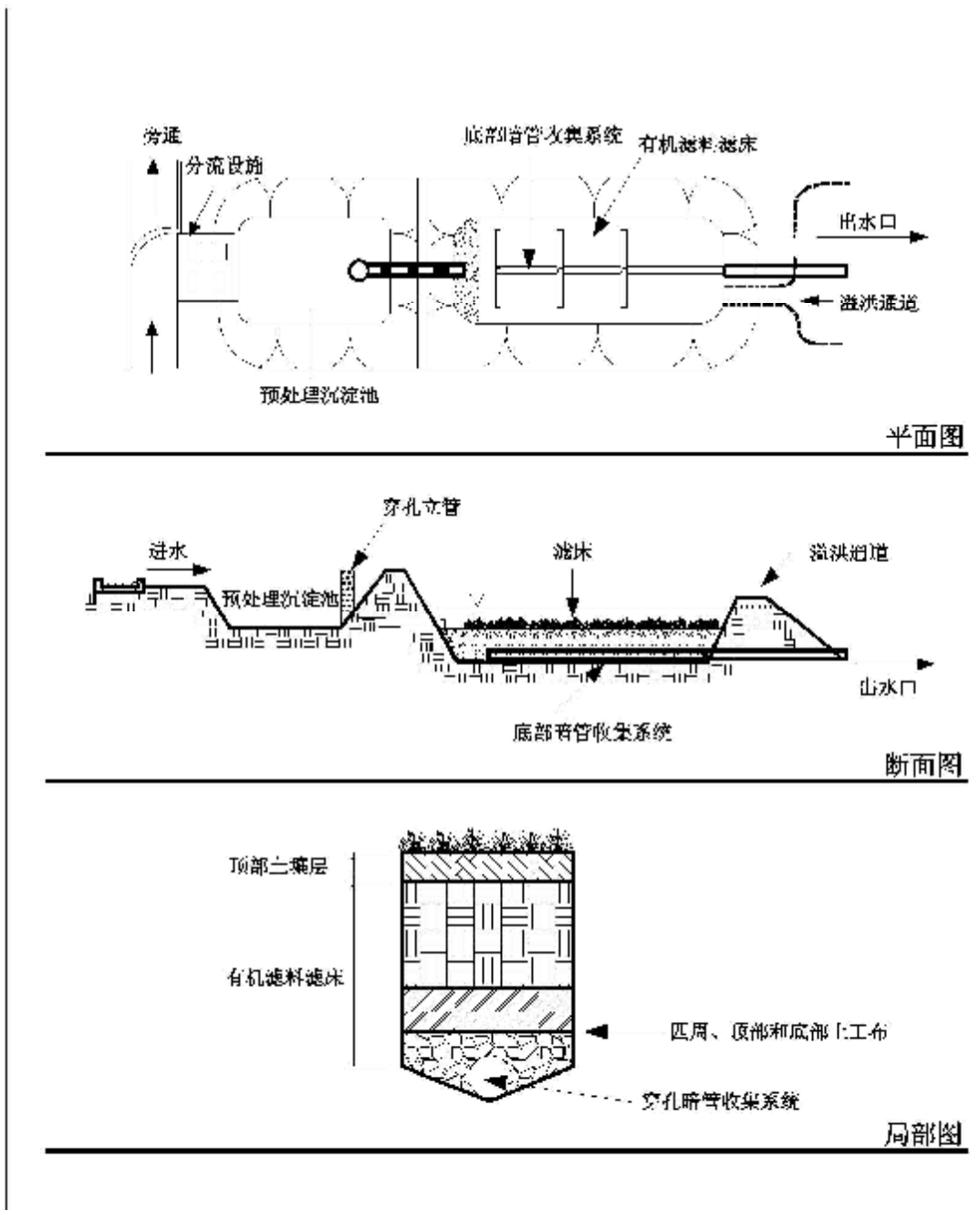
图A.7 地下式砂滤池

注：当空间有限时，可采用地下式砂滤池。



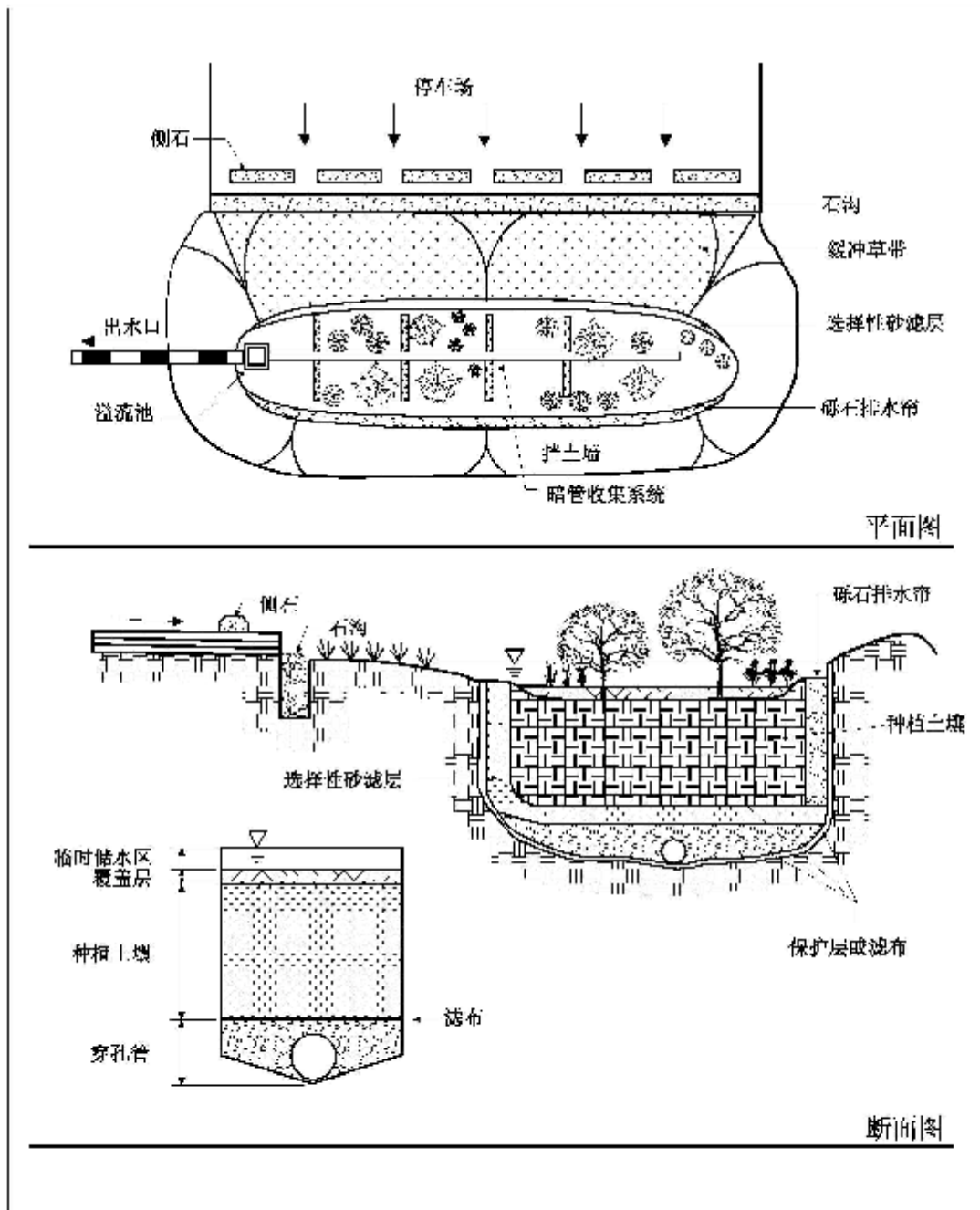
图A.8 周边型砂滤池

注：周边型砂滤池适合与地形较平坦地区。



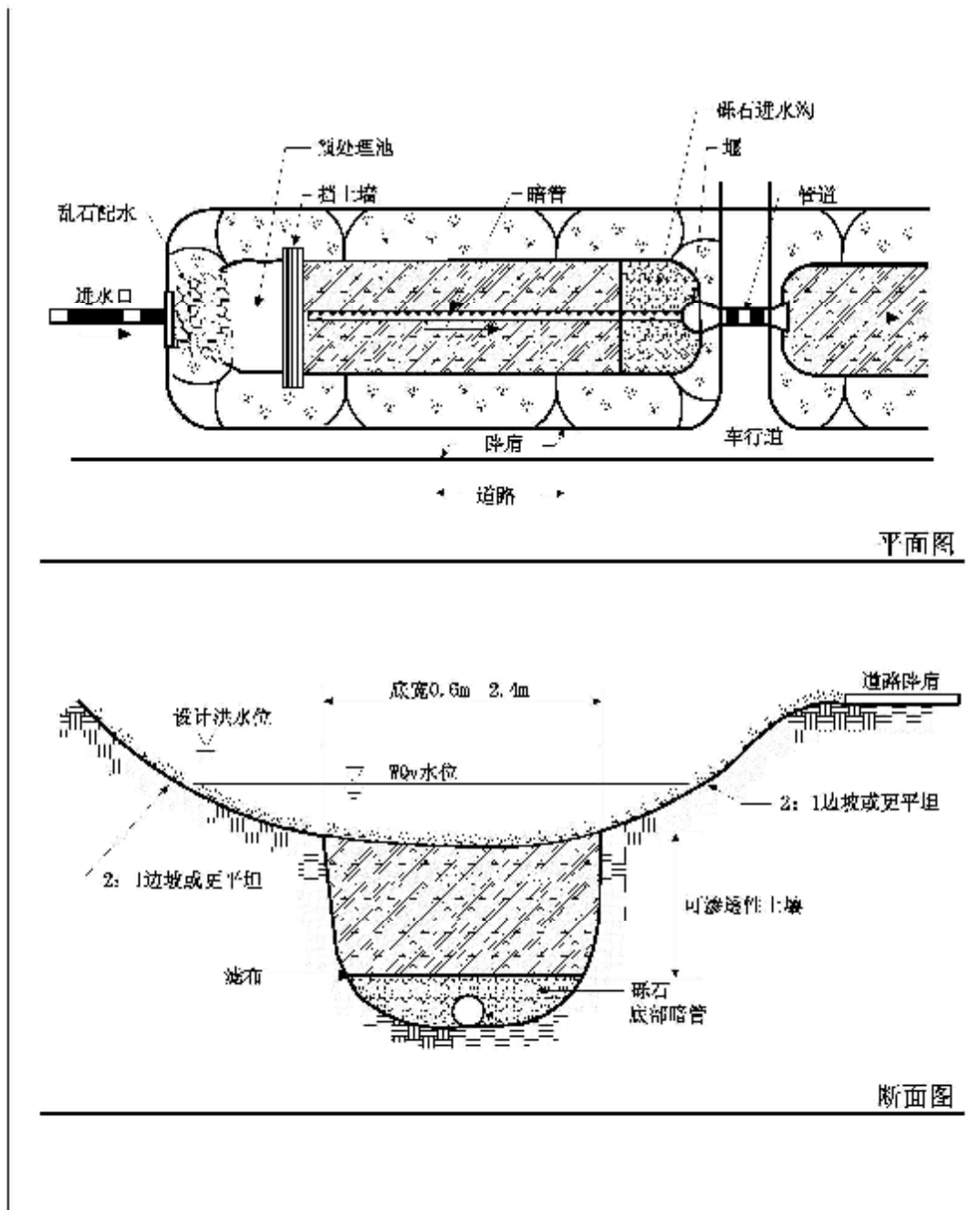
图A.9 有机滤料滤池

注：当重金属和营养物质需要被去除时，一般采用有机滤料滤池。



图A.10 生物滞留槽

注：生物滞留槽应用广泛，很适合与城市道路两旁。



图A.11 植被草沟

注：植被草沟适合用在低密度居民区。