

DB 13

河北省地方标准

DB 13/T 1576—2012

生产建设项目雨水蓄渗工程技术规范

Technical code on rainwater infiltration of production
and construction projects

2012 - 07 - 31 发布

2012 - 08 - 15 实施

河北省质量技术监督局
河北省水利厅

发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由河北省水利厅提出并归口。

本标准起草单位：河北省水土保持工作站、河北省水利科学研究院。

本标准主要起草人：郭永晨、韩尚柱、周庆华、武兰春、杜春利、魏飒、王凤翔、王育新、白鹤岭、李京善、潘增辉。

生产建设项目雨水蓄渗工程技术规范

1 范围

本标准规定了雨水蓄渗工程的术语和定义、基本资料搜集、工程布置、工程设计、工程施工与设备安装、运行管理等。

本标准适用于生产建设项目雨水蓄渗工程的工程布置、工程设计、工程施工与设备安装、运行管理。

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 5084—2005 农田灌溉水质标准
GB/T 18920—2002 城市污水再生利用 城市杂用水水质
GB/T 18921—2002 城市污水再生利用 景观环境用水水质
GB/T 19772—2005 城市污水再生利用 地下水回灌水质
GB 50014—2006 室外排水设计规范
GB 50015—2003 建筑给水排水设计规范
GB 50118—2010 民用建筑隔声设计规范
GB 50141—2008 给水排水构筑物工程施工及验收规范
GB 50204—2002 混凝土结构工程施工质量验收规范
GB 50268—1997 给水排水管道工程施工及验收规范
GB 50288—1999 灌溉与排水工程设计规范
GB/T 50378—2006 绿色建筑评价标准
GB 50400—2006 建筑与小区雨水利用工程技术规范
GB/T 50596—2010 雨水集蓄利用工程技术规范
DL/T 5144—2001 水工混凝土施工规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

雨水蓄渗工程 rainwater infiltration

对生产建设项目建筑屋顶、地面铺装等地面硬化工程修建的雨水收集、贮存、入渗和利用等设施的统称。

3.2

土壤渗透系数 permeability coefficient of soil

土壤渗透系数又称水力传导系数，为单位水力梯度下的流速，又分为初始渗透系数和稳定渗透系数。

3.3

径流系数 runoff coefficient

一定汇水面积内地表径流水量与降雨量的比值。

3.4

峰值汇流系数 peak concentration coefficient

区域出口的峰值流量与对应的最大时段平均降水强度和区域面积之积的比值。

3.5

初期径流 initial runoff

一场降雨初期产生一定厚度的降雨径流。

3.6

弃流装置 initial rainwater split-flow devices

根据降水量、径流深度和雨水水质，控制初期径流排放量的装置。

3.7

透水铺装地面 permeable pavement

可渗透、滞留和渗排雨水的铺装地面，也称透水地面。

3.8

回渗井 infiltration recharge well

将处理后达到相应水质标准的降水直接回补到地下透水层的构筑物。

3.9

渗透管沟 infiltration pipe or ditch

采用穿孔PVC管或渗水片材等透水材料组成的管沟。汇集的降水通过它进入四周具有一定储水调节作用的碎石层，然后再进一步向四周土壤渗透。在城区及生活小区设置，渗透管沟可与雨水管系、入渗池、回渗井等配套使用，亦可单独使用。

3.10

下凹式绿地 sunken lawn

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。

3.11

生物滞留 bio-retention

通过植物、土壤和微生物系统截留、滞蓄、过滤、净化雨水径流的现象。

3.12

调控排放 detention & controlled discharge

将区域内雨水暂时滞留在管道和调蓄设施内，并按照所控制的流量排放到下游的现象。

3.13

双池砂滤墙式分体结构雨水池 double pool sand filter wall split type structure rainwater tank

双池砂滤墙式分体结构雨水池即在雨水池中设有过滤层，过滤层为雨水池中部纵向设置的砂滤墙，该砂滤墙将雨水池分隔成间隔分布的集雨池和清水池，该砂滤墙包括沿集雨池至清水池方向纵向叠置的至少各一层透水的粗砂层和细砂层组成。

4 基本资料搜集

4.1 水文气象资料

4.1.1 项目所在地近 10 年以上的年、月、日降水量和短历时（10min、20 min、30 min、60 min、120 min、360 min）降水量及降水强度。

4.1.2 项目所在地近 10 年以上的年、月、日水面蒸发资料。

4.2 地形与地质资料

项目区地形、土壤、地质和水文地质等方面的资料。

4.3 地下设施资料

项目区现状和规划的地下管线和地下构筑物位置、深度、结构等方面资料。

4.4 其他资料

4.4.1 项目可行性研究报告或初步设计等资料。

4.4.2 项目建设区或项目所在地的区域总体规划、供（排）水规划、防洪规划、绿化规划和生态环境建设规划等专项规划资料。含规划总平面图、管线布置图等。

4.4.3 项目区的占地面积、建筑面积、地面硬化面积、非硬化面积，绿地面积和水面面积等资料。

5 工程布置

5.1 一般规定

5.1.1 雨水蓄渗工程布置应以项目可行性研究报告或初步设计为依据。

5.1.2 雨水蓄渗工程布置应以区域总体规划为依据，并与项目所在地供（排）水规划、防洪规划、绿化规划和生态环境建设规划等专项规划相协调。

5.1.3 雨水蓄渗工程布置应提出有利于雨水利用的竖向与平面控制要求。

5.1.4 雨水蓄渗工程布置应体现对雨水的集蓄利用、雨水入渗以及综合利用的原则。

5.1.5 生产建设项目雨水蓄渗工程布置应尽量减少地表硬化工程的数量或减少其占地面积，保护原有地表透水性及其他生态功能。

5.2 工程布置

5.2.1 适合于雨水集蓄利用的生产建设项目类型和区域包括：

- a) 城镇居民小区、机关、部队营区、学校、厂（场）矿等点型工程建设项目；
- b) 线型工程地表硬化面积比较集中，且成井困难的区域；
- c) 高等级公路收费站区及其沿线有灌溉用水需求的区域；
- d) 风力发电、生物质发电建设项目的变电站及生活区；
- e) 海港区开发建设项目有淡水需求的区域。

5.2.2 项目建成后新增雨水流失量采用式（1）估算。

$$W_p = 10[\sum_{i=1}^n (P_f F_{0,i} \alpha_{0,i}) - \sum_{i=1}^n (P_f F_{1,i} \alpha_{1,i})] \dots\dots\dots (1)$$

式中：

W_p ——新增雨水流失量， m^3 ；

P_f ——区域（地块）雨水利用标准所设定重现期的汛期降水量， mm ；

$F_{0,i}$ ——工程建设前第*i*类用地的面积， hm^2 ；

$\alpha_{0,i}$ ——工程建设前第*i*类用地的径流系数，可按附录A中表A.1取值；

$F_{1,i}$ ——工程建设后第*i*类用地的面积， hm^2 ；

$\alpha_{1,i}$ ——工程建设后第*i*类用地的径流系数，可按附录A中表A.1取值；

n_0 ——工程建设前用地种类；

n_1 ——工程建设后用地种类。

5.2.3 根据生产建设项目占地类型以及项目所在地的气象、水文地质和下垫面条件可选择以下雨水集蓄利用或雨水入渗模式：

- a) 雨水集蓄利用模式主要有：屋面雨水集蓄利用模式和道路、小区、广场雨水集蓄利用模式；
- b) 雨水入渗模式主要有：土壤入渗模式、工程设施入渗模式和下凹式绿地雨水利用模式。

5.2.4 城镇居民小区、机关、部队营区、学校、厂（场）矿等地表硬化面积比较集中的区域应采用降水集蓄利用工程模式。

5.2.5 雨水集蓄利用工程主要包括集流工程、输水管渠、雨水池、水质处理、雨水回用等设施。

5.2.6 雨水集蓄利用工程布置应满足下列要求：

- a) 雨水集蓄利用工程的各项设施应统一布置；
- b) 集流工程的集流能力应与蓄雨工程容积相适应，不得布设集雨量不足或没有集雨水源的蓄雨工程；

- c) 用于解决生活用水的集雨工程宜选用瓦屋面、混凝土或硬质土地面作为集流面；
- d) 集蓄雨水经过适当处理后可作为道路喷洒、绿地灌溉、厕所冲洗、洗车以及水景观补给等水源。

5.2.7 雨水入渗工程主要包括透水性铺装地面、下凹式绿地、渗沟、渗井、地下渗透管沟等设施。

5.2.8 雨水入渗工程布置应满足下列要求：

- a) 雨水渗入地下可利用绿地、透水性地面、回渗沟、回渗井等渗透设施和生物滞留设施；
- b) 居民小区、机关、部队、学校、厂矿院区内的人行道、非机动车道宜采用透水性地面铺装，将雨水下渗或下渗后收集回用；
- c) 城市道路宜采取相应雨水利用措施。红线内绿化带宜采用下凹式绿地；人行步道宜采用透水性地面，并应同时满足承载力和防冻胀要求；道路雨水口宜采用环保雨水口，雨水口可设于绿地内，但雨水进入绿地前宜经适当处理；道路雨水管道接入河道前宜设置调控排放设施；
- d) 城市雨水宜就近引入公共绿地滞蓄下渗，不具备条件时可在保障防洪安全的前提下通过闸、坝、堰等进行调控利用；
- e) 绿地雨水宜采用渗入地下形式。可依据绿地土壤地质与地形条件，结合景观要求采取整体下凹式绿地、局部下凹式绿地，必要时可在适当的地方设置增渗设施。

6 工程设计

6.1 一般规定

6.1.1 生产建设项目工程竣工后，建设区域内的雨水径流量和外排水总量不应大于项目建设前径流量和外排水总量的 25%。

6.1.2 雨水蓄渗工程应合理确定工程标准和规模，充分提高雨水蓄渗工程设施的利用率。

6.1.3 雨水收集回用应根据集雨用途分别达到相应的水质标准要求。

6.1.4 不能就地入渗和超强雨水应设计专门的雨水管渠集中排入池塘、水系或专门设计的蓄渗工程。

6.1.5 土壤入渗场所应保证不引起地质灾害或不危害建筑物安全。

6.1.6 雨水蓄渗工程不应影响土壤环境、植物生长、地下含水层水质、社区卫生环境和建筑物安全产生不良影响。

6.2 设计降雨和设计径流

6.2.1 雨水设计流量的计算应按式（2）计算：

$$Q = \alpha q F \dots\dots\dots (2)$$

式中：

Q ——雨水设计流量，L/s；

α ——径流系数，可按附录 A 中表 A.1 取值；

q ——设计暴雨强度，L/s·hm²；

F ——汇水面积，hm²。

6.2.2 设计重现期的确定应符合以下规定：

- a) 市区内建筑屋面雨水集蓄利用系统设计重现期可按附录 A 中表 A.2 取值；
- b) 输送雨水的管渠设计重现期不应小于该类设施的雨水集蓄利用设计重现期；建设用地雨水外排管渠设计重现期应大于雨水集蓄利用设施的设计重现期，并不小于附录 A 中表 A.2 中规定的数值。

6.2.3 设计暴雨强度应按式 (3) 计算：

$$q = \frac{167A(1 + c \lg P)}{(t + b)^n} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

P——设计重现期，年；

t——降雨历时，min。

A、b、c、n——当地降雨参数，可由当地城建部门手册查得。

6.2.4 设计降雨历时应由实测资料分析确定，通常可采用式 (4) 估算。

$$t = t_1 + mt_2 \dots\dots\dots (4)$$

式中：

t_1 ——汇水面汇水时间(min)，视距离长短、地形坡度和地表覆盖情况而定，一般采用 5 min~15min；

m——折减系数，取 $m=1$ ，按 GB 50014—2006 的规定取用；

t_2 ——管渠内雨水流行时间，min。

6.3 雨水收集工程

6.3.1 屋面雨水收集应符合以下规定：

- a) 屋面雨水收集系统由屋面集水沟(槽)、雨水斗、雨水立管和地面集雨管道以及溢流口组成；
- b) 屋面收集系统断面尺寸、过水能力及其水力计算应按照 GB 50014—2006 和 GB 50015—2003 执行；
- c) 当屋面集水沟(槽)有大于 10° 的转角时，计算的过水能力应乘以折减系数 0.85；
- d) 雨水斗应有格栅，并避免在集水沟(槽)的转折处布设雨水斗；
- e) 雨水收集系统的安装应方便维修，雨水立管不宜放置在结构柱内；
- f) 屋面雨水立管可采用钢管、不锈钢管或承压塑料管等，其管材和接口的工作压力应大于建筑物高度产生的静水压力，且应能承受 0.090MPa 负压；
- g) 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；
- h) 收集的屋面雨水经地面集雨管(沟)进入地面雨水箱(罐)或地下雨水池(窖)。

6.3.2 城镇居民小区、机关、部队、学校等建设用地内地面雨水收集应符合以下规定：

- a) 建设用地内地面雨水收集应考虑雨水回用的需求，以收集硬化地面雨水为主；
- b) 集雨区应避免畜禽圈舍、垃圾堆场，及其他被污染的区域；
- c) 集雨面应有一定的纵向坡度，硬化集雨面坡度不宜小于 1/10；土质集雨面坡度宜为 1/10~1/30；
- d) 雨水口宜设在汇水面的低洼处，顶面标高宜低于地面 1 cm~2cm；
- e) 雨水口所担负的汇水面积不应超过其收水能力，一般最大间距不超过 40m；
- f) 雨水收集宜采用具有拦污截污功能的商品雨水口。

6.3.3 城镇道路雨水收集可设计为以下三种模式：

- a) “透水人行道+下凹式绿地+环保型道路雨水口”模式：即将城镇机动车道两侧的人行道和无机动车行驶的自行车道铺装透水地面，并坡向两侧的下凹式绿地；机动车主干道采用环保型道路雨水口，将机动车道的初期雨水和较大的污染物拦截后排入下游雨水管道；
- b) “透水人行道+下凹式绿地+绿地雨水口”模式：人行道、无机动车行驶的自行车道和绿化带的做法同上，只是将雨水口设在绿地内；路面雨水排入绿地进行滞蓄和入渗，超过标准的雨水再经绿地内雨水口排入市政雨水管道；
- c) “道路雨水调控排放”模式：即在城镇道路雨水管道的出口处设置雨水调蓄池和流量控制设施，将排入外部市政雨水管道的流量控制在一定范围内，多余的雨水滞留在管道和调蓄池中，当遇到超过设计标准降雨时再溢流进入市政雨水管道。

6.3.4 道路雨水集流应分散设置，雨水口宜设在汇水面的低洼处。

6.4 雨水管渠工程

雨水管渠工程设计应符合以下规定：

- a) 收集雨水宜采用管道传输。管道的管径、流速、坡度及附属构筑物的设计应符合 GB 50014—2006 和 GB 50400—2006 的有关规定；
- b) 雨水输送管渠可采用陶瓷管、混凝土管、塑料管或其他管材；车行道下管道最小覆土厚度应满足承载力和防冻胀要求；
- c) 雨水供水管道应与生活给水管道分开设置，雨水供水管外壁应设计“雨水”标识。

6.5 雨水池工程

6.5.1 雨水收集回用宜设置雨水池，雨水池规模不应小于重现期 1 年的日最大降雨产流量；雨水可回用水量宜按雨水收集水量的 90%计算。

6.5.2 雨水池的有效蓄水容积可根据逐日降雨量和逐日用水量经模拟计算确定。当资料不足时可按式 (5) 计算：

$$V_s = \frac{(h_y - \delta)\alpha F}{1000} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

V_s ——雨水池有效蓄水容积， m^3 ；

h_y ——设计日降雨量， mm ；

δ ——初期雨水弃流深度， mm 。水面集雨取 0；

α ——径流系数，可按附录 A 中表 A.1 取值；
 F ——汇水面积， hm^2 。

6.5.3 道路雨水集流一般可选择 5 年一遇或 2 年一遇设计暴雨作为雨水池容积确定的依据，由式（6）计算。

$$V_{\text{道}} = PLD/2 \times \alpha \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$V_{\text{道}}$ ——道路蓄水池容积， m^3 ；
 P ——设计重现期下的设计暴雨量， m ；
 L ——集雨段路面长度， m ；
 D ——集雨段路面宽度， m ；
 α ——径流系数，可按附录 A 中表 A.1 取值。

6.5.4 单位面积汇水区域所需雨水池的调蓄容积可按附录 A 中表 A.3 取值。

6.5.5 雨水池推荐设计为双池砂滤墙式分体结构。

6.5.6 雨水池在正常蓄水位处应设置溢流管（口），溢流排水宜采用重力溢流，溢流管（口）排水能力应大于进水设计流量。

6.5.7 雨水池可设置在地面、室外或室内，大型建筑或小区雨水池宜设于室外非机动承载区域的地下；雨水池设于车行道下，池上最小覆土厚度应满足承载力和防冻胀要求。

6.5.8 公路雨水蓄存设施主要有水窖和蓄水池等。公路沿线的蓄水设施可选择在以下位置：

- a) 路线的凹型竖曲线处；
- b) 路基边沟排水出口处；
- c) 暴雨径流易集中的低洼地带；
- d) 路线纵坡陡缓变化处；
- e) 纵断面填挖结合处等；
- f) 在暴雨集中且坡面植被稀疏的山区，公路蓄水设施应与桥涵布设相结合。宜在道路排水的小桥涵上、下游的低凹处布置蓄水设施，将公路排出的水集蓄在蓄水设施内。

6.5.9 利用公路路面集流时，雨水池形式可以采用地下隐蔽式或开敞式；其布设位置应符合公路、电力照明、信号光缆、供水排水等管理部门的有关规定。

6.5.10 雨水池建设地点应避开填方或易滑坡地段，与根系较发育的树木之间距离应大于 5m；地下雨水池与已有公共设施应保持一定距离，并采取相应措施防止潜在的不利影响。

6.5.11 雨水池应设检查口或入孔，池底设集泥坑和吸水坑，池底设大于 5% 的坡度坡向集泥坑。

6.5.12 雨水池工程应进行防渗漏处理，寒冷地区的蓄雨工程应采取防冻胀措施。

6.6 雨水水质处理

6.6.1 回用雨水对初期径流应采取弃除、沉淀、过滤、消毒等处理措施达到回用对象所要求的水质标准。

6.6.2 雨水处理工艺应依据原水水质状况和回用目标水质要求确定，可参照下列流程选择：

- a) 雨水收集→弃除初期径流→滞蓄→入渗地下；
- b) 雨水收集→弃除初期径流→滞蓄→过滤→清水蓄存→回用；
- c) 雨水收集→弃除初期径流→滞蓄→过滤→清水蓄存→消毒→回用。

6.6.3 雨水收集回用宜采用以物理法为主的工艺流程，如初期径流弃除、格栅拦污、沉淀、过滤等；当有条件时可采用生态净化技术，如人工土壤滤池、雨水生态塘、雨水湿地等；当对水质有较高要求时，可增加相应的深度处理措施。

6.6.4 根据雨水回用的用途，如有细菌学指标要求时应在回用前进行消毒处理，但当回用雨水不与人体直接接触时，消毒可作为备用措施。消毒处理方法的选择，可按国家现行有关标准执行。

6.6.5 雨水收集回用系统应设初期径流弃除设施（绿化屋面除外），雨水入渗系统也宜设初期径流弃除设施。

6.6.6 初期径流弃除量应根据实测雨水中化学需氧量、悬浮物、总氮、总磷等污染物浓度确定。无资料时，可按式（7）计算：

$$W_i = 10\delta F_s \dots\dots\dots (7)$$

式中：

W_i ——设计初期径流弃流量， m^3 ；

δ ——初期径流深， mm 。一般屋面取 $1\text{ mm} \sim 3\text{ mm}$ ，路面取 $2\text{ mm} \sim 5\text{ mm}$ ；

F_s ——汇水面积， hm^2 。

6.6.7 屋面和非机动车道的初期径流可渗入土壤或沉淀后用于绿地灌溉；机动车道路的初期径流应排入污水管道或市政雨水管网。

6.6.8 城市道路雨水应采取就地处理方式消纳初期径流。

6.6.9 拦污设施设置应符合以下要求：

- a) 应在雨水收集系统的最前端设置拦污设施。屋面雨水斗进水口之前应安装格栅，格栅进水孔有效面积应等于连接管横断面面积的 $2 \sim 2.5$ 倍，格栅应便于拆卸更换；
- b) 道路、广场和非机动车道的雨水口内应有拦污设施；
- c) 蓄水池或沉淀池前应设置拦污设施，特别防止漂浮物进入下游。

6.6.10 沉淀池设置应符合以下要求：

- a) 雨水沉淀宜采用自然沉淀方式，也可采用平流式、旋流式等沉淀方式；宜将沉淀池的沉淀功能并入雨水池内；
- b) 当采用独立式沉淀池时，可依据雨水水质、流量等特点按 GB 50014—2006 中沉砂池和沉淀池的设计方法进行设计；

- c) 收集雨水的雨水管渠设计宜结合雨水口、雨算子下设沉淀池，池深 80cm~100cm。

6.6.11 过滤池设置应符合以下要求：

- a) 过滤池一般采用单层滤池或双层滤池，条件具备时可采用土壤过滤；
- b) 滤料宜采用石英砂、重质矿石等滤料或其它新型滤料，也可采用洁净的碎石、粗细砂做滤料；
- c) 滤料粒径的选择应满足滤速和过滤效果的要求，滤层厚度宜为 80cm~120cm；
- d) 雨水过滤池上层滤料应定期清理更换。

6.7 雨水回用

6.7.1 收集雨水作为生活杂用、冲洗车辆、水景观补水、绿地灌溉、农田灌溉或地下水回补等不同用途时，其雨水水质应分别达到 GB/T 18920—2002、GB/T 18921—2002、GB 5084—2006 的规定要求。

6.7.2 收集雨水作为居民小区、宾馆饭店、办公楼厕所和公共厕所冲洗水源时，用水量的计算应参照相关规定或规范，供水方式及水泵的选择、管道的水力计算等应符合 GB 50015—2003 的相关规定。

6.7.3 收集雨水用于洗车的用水量应参照相关规定或规范确定。

6.7.4 收集雨水用于水景观的补水时，补水量计算应当考虑汇集雨水径流量、景观水体可用贮水容积、渗漏和蒸发量、补水水量平衡、补水措施等因素。

6.7.5 收集雨水回用于绿地灌溉可辅以适宜的微灌节水措施，其系统设计应符合 GB 50288—1999 的相关规定。

6.7.6 收集雨水用于农田灌溉补水时，须按节水灌溉设计；其系统设计和设计灌溉用水标准应符合 GB 50288—1999 和 GB/T 50596—2010 的相关规定。

6.7.7 雨水回用供水管道应与生活饮用水管道分开设置，并在管道、水池（箱）、阀门、水表、给水栓、取水口等设施上设置明显的颜色和标识。

6.7.8 收集的雨水用于地下回灌时应根据来水量、地质条件等选择渗坑法、渗渠法、回灌井、辐射井、压注式人工补给井等方式回灌地下，其水质应符合 GB/T 19772—2005 的有关规定。

6.8 雨水入渗工程

6.8.1 雨水入渗可采用人工透水地面、渗透管沟、渗透井（池）、洼地入渗及下凹式绿地等工程形式，其适用条件是：

- a) 人工透水地面是指各种人工铺设的透水性地面，如多孔的透水砖、嵌草砖、碎石、透水性混凝土路面等。适用于人行道、步行街、自行车道、露天停车场、公共广场以及房舍周边、庭院和街巷的地面等非机动车路面；
- b) 渗透管沟是将雨水通过埋设于地下的多孔管材向四周土壤层渗透，适合于沿道路、广场或建筑物四周设置的排水沟增渗雨水；
- c) 渗透井（池）适用于雨水量大而集中，且水质较好的情况下雨水的集中入渗，特别适用于拥挤的城区或地面可利用空间小、表层土壤渗透性差而下层土壤渗透性较好的区域；
- d) 洼地入渗适用于学校、公园以及可利用空间较为充裕的生产建设项目区域；
- e) 下凹式绿地雨水入渗适用于生产建设项目的工作生活区、广场绿化区以及道路两侧绿化带等区域。

6.8.2 雨水入渗设施应优先采用绿地、透水地面等地面入渗方式，当地面入渗方式不能满足要求时，可采用其它入渗方式或组合入渗方式。

6.8.3 除地面入渗外，雨水入渗设施距建筑物基础水平距离不宜小于 3m。

6.8.4 渗透设施进水量可按式（8）计算：

$$W = 1.25 \left[\frac{3600}{1000} \frac{q}{1000} (F \times \alpha + F_0) \right] t \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中：

W ——设计重现期下渗透设施的进水量， m^3 ；

q ——设计暴雨强度， $L/s \cdot hm^2$ ；

F ——渗透设施受纳的集水面积， hm^2 ；

α ——集水区的径流系数，可按照附录 A 中的表 A.1 取值；

F_0 ——渗透设施承纳降雨面积， hm^2 ；

t ——降雨历时， h 。

6.8.5 渗透设施在 t 时段内的设计渗透量按式（9）计算：

$$W_p = 3600 \beta t K J F_s \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中：

W_p ——设计渗透量， m^3 ；

β ——综合安全系数，一般可取 0.5~0.8；

t ——降雨历时， h ；

K ——土壤渗透系数， m/s ，应以实测资料为准，在无实测资料时，可按附录 A 中的表 A.4 取值；

J ——水力坡降，一般可取 $J = 1$ ；

F_s ——有效渗透面积， m^2 。水平渗透面按投影面积计算，竖直渗透面按有效水位高度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。

6.8.6 渗透设施所需储水空间为进水量和渗透量之差的最大值，可按式（10）计算：

$$V_w = \text{MAX}(V - V_p) \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中：

V_w ——渗透设施所需储水空间， m^3 ；

V ——渗透设施的进水量， m^3 ；

V_p ——渗透设施的渗透量， m^3 。

6.8.7 渗透设施储存填料所需的容积宜按式（11）计算：

$$V_s \geq \frac{V_p}{n_k} \dots\dots\dots (11)$$

式中:

V_s ——渗透设施储存填料所需的容积, m^3 ;

V_p ——渗透设施的渗透量, m^3 ;

n_k ——填料的孔隙率, 不应小于30%, 无填料时取1。

6.8.8 渗透设施相关尺寸可根据渗透设施的储存容积和渗透设施形式计算确定。

6.8.9 透水铺装地面应符合下列要求:

- a) 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;
- b) 透水地面面层的渗透系数均应大于 $1 \times 10^{-4} m/s$, 找平层和垫层的渗透系数必须大于面层的渗透系数。透水地面的设计标准不宜低于重现期为 2 年的 60min 降雨量;
- c) 面层厚度不少于 6cm, 孔隙率不小于 20%; 找平层厚度宜为 3cm; 透水垫层厚度不小于 15cm, 孔隙率不小于 30%;
- d) 草坪砖地面的整体渗透系数应大于 $1 \times 10^{-4} m/s$;
- e) 应满足相应的承载力及防冻胀要求。

6.8.10 渗透管沟的设置应符合下列要求:

- a) 渗透管宜采用穿孔塑料管、无砂混凝土管等透水材料。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 1/100~1/50;
- b) 渗透层宜采用砂砾石, 外层应采用土工布包覆;
- c) 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;
- d) 渗透管沟设在行车路面下时覆土深度应满足相应的承载力和防冻胀要求。

6.8.11 入渗洼地或池塘应种植抗旱耐涝植物, 且适应洼地内水位的变化。

6.8.12 入渗池应符合下列要求:

- a) 入渗池可采用钢筋混凝土、塑料等材质。
- b) 塑料入渗池强度应满足相应地面承载力的要求, 并设沉砂设施, 方便清洗和维护管理;
- c) 设置检查口, 检查口采用双层井盖。

6.8.13 下凹式绿地雨水入渗设计应符合如下规定:

- a) 公共绿地应因地制宜采取雨水利用措施, 使 2 年一遇 24 小时降雨的自产雨水不外排, 同时宜设置下凹区域, 消纳外来雨水;
- b) 小区绿地宜布置在建筑物周围, 并低于散水和周围地面 5 cm~10 cm;
- c) 绿地低洼处的植物宜选择耐淹品种, 并设置雨水口, 其顶面标高应高于绿地 2 cm~5 cm;
- d) 宜将入河雨水管内雨水或河道雨水引入相邻较大面积公共绿地进行滞蓄下渗;

- e) 地下水埋深小于 3m 的绿地区域不宜设置雨水入渗设施。水源保护区如需进行绿地入渗雨水，下渗雨水不得污染地下水。地下水源保护区不宜直接将雨水引入透水层下渗；
- f) 绿地表层土壤下渗能力不够时，可另设置渗透设施。绿地雨水入渗与渗透设施的设计应符合 GB 50400—2006 的要求。

7 工程施工与设备安装

7.1 工程施工

7.1.1 雨水蓄渗工程作为生产建设项目水土保持方案的重要内容，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

7.1.2 雨水利用工程应按照批准的设计文件和施工图纸施工，并符合 GB 50268—1997 和 GB 50141—2008 的相关要求。

7.1.3 混凝土和混凝土结构施工应符合 DL/T 5144—2001 和 GB 50141—2008 的要求。

7.1.4 施工前应进行现场调查、选择施工方法、编制施工组织设计 and 安全规程，施工不应损伤周边地下设施和土壤渗透能力。

7.1.5 雨水入渗工程所用砂料、粗骨料质地、级配及粒径等应符合 DL/T 5144—2001 的有关规定。

7.1.6 透水地面的施工应避开冬季，其他应符合 GB 50400—2006 的要求。

7.2 设备安装

7.2.1 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。

7.2.2 水处理设备的安装应按照工艺要求进行，在线仪表安装位置和方向应正确，不得少装、漏装。

7.2.3 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 GB 50118—2010 的规定。

7.2.4 设备中的阀门、取样口等应排列整齐，间隔均匀，不得渗漏。

7.2.5 雨水入渗及回用工程的施工必须符合 GB 50268—1997 的规定，水处理设备的安装必须按照相应工艺要求进行施工。

8 运行管理

8.1 雨水蓄渗工程设施应划定管护范围，并设置标示。

8.2 在雨季来临前应对工程设施进行清洁和保养，在雨季应定期对工程各部分运行状态进行检查维修，发现异常应及时处理。

8.3 雨水收集、入渗、输送、贮存与回用系统应及时清扫、清淤，雨水池至少每年清淤一次。

8.4 集雨面、雨水入渗设施和拦污设施雨季前应将污/杂物清除干净，道路雨水口和雨水管线应定期检查和清理，过滤池和沉淀池应定期进行清淤。

8.5 在寒冷地区蓄雨设施应在冬季来临前排空或采取防冻措施。

- 8.6 雨水池进人孔应加盖（门）锁牢，并随时检查其是否完好；野外雨水池、塘应设警示标志。
- 8.7 对贮存的雨水水质应进行定期监测。
- 8.8 城镇生产建设项目雨水蓄渗工程的运行管理应符合 GB 50400—2006 的规定。

附 录 A
(资料性附录)
相关参数的参考值

表A.1 径流系数

土地利用类型/下垫面类型	土壤质地	地面坡度	径流系数
林地	——	——	0.15~0.25
草地	砂性土	<2%	0.10
		2%~7%	0.15
		>7%	0.20
	粘性土	<2%	0.17
		2%~7%	0.22
		>7%	0.35
裸地	砂性土	0%~5%	0.30
		5%~10%	0.40
	粘性土	0%~5%	0.50
		5%~10%	0.60
硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	——	——	1.0
铺石子的平屋面	——	——	0.8
绿化屋面	——	——	0.4
混凝土或沥青路面	——	——	0.85~0.95
块石等铺砌路面	——	——	0.55~0.70
干砌砖、石及碎石路面	——	——	0.35~0.50
非铺砌的土路面	——	——	0.25~0.40
绿地	——	——	0.10~0.25
水面	——	——	1.0
地下建筑覆土绿地(覆土厚度 $\geq 500\text{mm}$)	——	——	0.25
地下建筑覆土绿地(覆土厚度 $< 500\text{mm}$)	——	——	0.4

表A.2 各类用地设计重现期

汇水区域名称	设计重现期(年)
公园、车站、码头、机场	2~5
居民区、机关、部队、学校和工业区	1~3
高等级公路、风力发电站区	1~2
海港区	1~2

表A.3 1hm² 汇水区域所需雨水池调蓄容积单位为: m³

控制峰值 汇流系数	重现期 (年)	汇水区峰值汇流系数						
		0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3
0.15	1	203.88	174.89	147.71	120.85	94.00	67.14	40.25
	2	252.03	216.2	182.60	149.4	116.20	83.00	49.80
	5	303.79	260.59	220.09	180.08	140.06	100.04	60.03
	10	337.55	289.55	244.55	200.09	155.62	111.16	66.70
0.20	1	187.99	161.14	134.28	107.42	80.57	53.71	26.86
	2	232.40	199.20	166.00	132.80	99.60	66.40	33.20
	5	280.12	240.10	200.09	160.07	120.05	80.03	40.02
	1	311.24	266.78	222.32	177.85	133.39	88.93	44.46

表A.4 不同质地土壤渗透系数

土壤质地	渗透系数 m/s
砂土	$>5.56 \times 10^{-6}$
砂质或粉砂质土	$2.78 \times 10^{-6} \sim 5.56 \times 10^{-6}$
壤土	$1.39 \times 10^{-6} \sim 2.78 \times 10^{-6}$
粘质土	$<2.78 \times 10^{-7}$