



2013CPXY-J285总381

《建筑产品选用技术》专项图集

Selected Technologies of Building Products Specialized Drawing

仁创雨水收集与利用系统

北京仁创科技集团有限公司简介

北京仁创科技集团有限公司是中关村国家自主创新示范区一家集科工贸于一体的高新技术企业，国家首批创新型企业，“硅砂资源利用国家重点实验室”建设单位，国家自主创新示范区“十百千工程”重点培育企业，并设立了博士后工作站。

历经20多年“风积沙综合利用技术”创新，开发出300多项原创性科研成果，成功解决美国、俄罗斯等发达工业国家多年来一直攻克而未果的技术难题，开辟了一条科学用砂治沙新途径，形成绿色可循环的工业型“砂产业”，为解决长期困扰人类的“沙漠化、水资源短缺、能源枯竭”三大世界性难题做出了成功的实践。

胡锦涛、吴邦国、温家宝、贾庆林、李长春等党和国家领导人视察仁创科技集团时盛赞此为“利国利民之举”。

仁创科技集团专业致力于“砂产业”开发。“砂产业”就是以沙为原料，通过技术创新，加工成各种各样对人类有益的砂产品，系统集成形成“以砂精铸、以砂增油、以砂兴水、以砂建筑、以砂兴农、以砂治沙、以砂兴艺”为代表的解决问题方案，从而开创出一个具有完整产业价值链的战略新兴产业。

自创立以来，一直秉承“您的需要，我的创造”创新理念，坚持“个性化生产，全方位服务，为客户创造价值，实现自身价值”的经营方针，为客户提供的不仅是产品，更是解决问题方案，建立了完善的质量保证体系：通过了“ISO9001质量认证体系、ISO14001环境认证体系、OHSAS18001职业健康安全”三大管理体系认证。

仁创人以改善美化人居环境、提升生活品质为己任，以自己的智慧、技术、产品和服务，贡献社会造福人类。



公司荣誉



地址：北京市海淀区上地三街9号嘉华大厦B座5层
电话：010-62987799 传真：010-62981392
网址：www.rechsand.com

目 录

1 编制说明	1
2 系统简介	1
3 系统特点	1
4 系统组成	1
5 构件	3
6 设计选用	9
7 施工安装	12
8 应用结构图	19

1 编制说明

1.1 本图集是为雨水收集与利用工程设计、施工、监理选用仁创硅砂制品而编制。

1.2 参考标准

- 《砌体结构设计规范》 GB 50003
- 《建筑地基基础设计规范》 GB 50007
- 《室外排水设计规范》 GB 50014-2006
- 《建筑给水排水设计规范》 GB 50015
- 《给水排水工程构筑物结构设计规范》 GB 50069
- 《地下工程防水技术规范》 GB 50108
- 《建筑与小区雨水利用工程技术规范》 GB 50400
- 《透水砖路面技术规程》 CJJ/T 188
- 《砂基透水砖工程施工及验收规程》 CECS 244
- 《建筑排水用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材》 GB/T 5836.1
- 《建筑排水用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管件》 GB/T 5836.2

《检查井盖》 GB/T 23858

《混凝土路缘石》 JC 899

《砂基透水砖》 JG/T 376

《环境标志产品技术要求 胶结剂》 HJ/T 220-2005

2 系统简介

仁创雨水收集与利用系统是北京仁创科技集团有限公司基于目前水资源匮乏以及城市内涝严重的现状研发设计的,涵盖了雨水回收、储存、净化、利用一整套技术方案,并拥有独立的知识产权。其收集过滤、蓄存保鲜、渗透回补、溢流排放四大模块的不同组合,可以满足各类雨水收集与利用工程的技术要求。

3 系统特点

雨水收集与利用系统具有以下特点:

- 1) 收集过滤同步,蓄存保鲜同体,削洪储用同时。
- 2) 取材硅砂节材,建造地下节地,模块组装节时。
- 3) 蜂巢结构稳固,质优价廉便利,生态环保安全。

4 系统组成

4.1 产品构成

组成	名称
系统	道路雨水收集与利用系统
	建筑与小区雨水收集与利用系统
专用构件	硅砂滤水砖
	透水粘结找平层
	硅砂滤水路缘石
	硅砂井盖
	透气防渗砂
	排水沟硅砂盖板
	硅砂井砌块
	硅砂滤水井
	硅砂雨水井
硅砂蓄水池	



4.2 系统类型

1) 道路雨水收集与利用系统

(1) 原理

道路雨水收集与利用系统,是针对城市人行道及车行道等路面开发的一套生态道路雨水利用系统,实现了由传统的“点式”排水向“线式”与“面式”相结合,“蓄滞”与“渗排”相结合的立体排水方式的转换。在路面坡度的重力作用下,径流雨水沿路缘石边沟向下游流动,透过排水沟硅砂盖板渗入沟内,与路面环保雨水口收集的雨水相汇合,合并渗透路面的滤后水,经弃流分配水池,排除弃流雨水后进入储用水池。水池溢流水进入渗透管系,雨水渗透到地下,补充地下水,多余的雨水流向市政管道。

(2) 系统组成及功能

- ① 收集过滤模块:道路降雨径流部分沿滤水路缘石边沟汇集到环保雨水口,通过雨水收集管与渗透路面的滤后雨水相混合后进入雨水分配水池,初期雨水和超设计重现期的溢流雨水单独排出,收集的雨水进入硅砂蓄水池中。硅砂滤水砖、硅砂滤水路缘石等核心部件产品,创造性地实现了微米级孔隙长时效透水,透水与过滤过程同步完成,有效的替代了传统雨水篦子点式排水。
- ② 蓄存保鲜模块:蓄存保鲜模块的核心设施是硅砂净化蓄水池。水池内填满由硅砂透水砌块拼装的六边形硅砂透水井,构成蜂窝状的储水空间,结构稳定、安全可靠,储水率高达91.5%。井体硅砂砌块的蜂窝状孔隙构造是优良的过滤界面,配合合理的水池进、出水水流组织,保证了雨水的良好过滤效果。净化蓄水池底部的部分面积以透气防渗砂铺装池底,有防水、透气双重功效,能有效地提高水体的含氧量(确保水体溶解氧8%~10%),有利于水质保持。
- ③ 渗透回补模块:道路雨水采用了间接利用与直接利用两种方式:图4.2-1中,雨水的间接利用渗透回补设施是一条雨水综合利用管渠,由一组硅砂透水井和渗透管渠串联组成。蓄水池的出水滞留在管渠内,透过透水井砌块微米级的孔隙体过滤净化

后,经渗透管渠入渗地下,回补地下水;雨水的直接利用方式是绿地的节水灌溉。

- ④ 溢流排放模块:对于超过设计重现期标准的降雨,借用现有城市排水管道,将前端“蓄存保鲜”和“渗透回补”设施不能容纳的超量雨水做溢流排放。

(3) 系统示意图

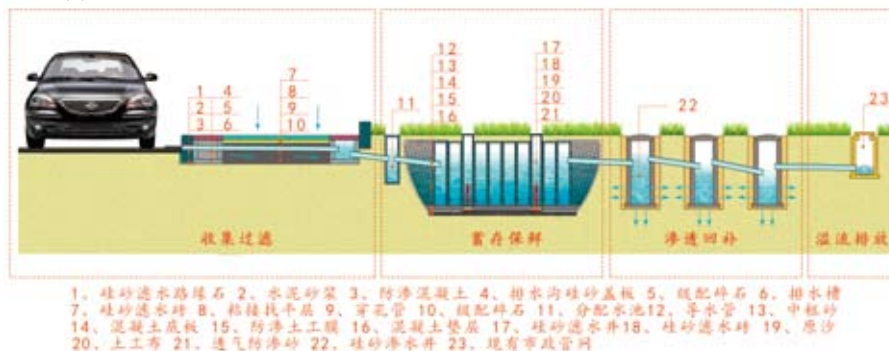


图4.2-1 道路雨水收集与利用系统示意图

2) 建筑与小区雨水收集与利用系统

(1) 原理

建筑与小区雨水收集与利用系统的创新性在于:取消了功能单一的雨水排水系统代之以建筑屋面与地面的生态雨水收集与循环利用系统;用雨水综合利用管渠取代建筑小区的管网,集雨水收集、过滤净化、滞留排放、蓄存入渗等多功能于一体,展现了管渠的多种使用功能。

(2) 系统组成及功能

建筑与小区雨水收集与利用系统的系统组成与道路雨水收集与利用系统的组成基本相同,其特点是:

- ① 建筑与小区雨水收集与利用系统,降雨径流采用无害化收集方式:从埋设在上人屋面、路面、广场的大面积透水铺装砾石层内穿孔管收集的渗透水;从环保雨水口进入的径流雨水受到筛网截留;从集水渗透雨水井进入管渠的雨水,经过井内截污筐,

截留杂物；雨水进入管渠后，在传输过程中进一步完成水质优化。收集的水质良好，有利于简化处理工艺，降低处理成本。

② 雨水综合利用管渠具有多个渗透雨水井与穿孔管集水外包碎石层的构造特征，形成了雨水过滤、入渗与滞留空间。雨水入渗，回补地下水，有利于改善水文环境和人文环境。雨水在管渠内的滞留排放，延缓了雨水的排空时间，有利于削洪减排。

(3) 示意图

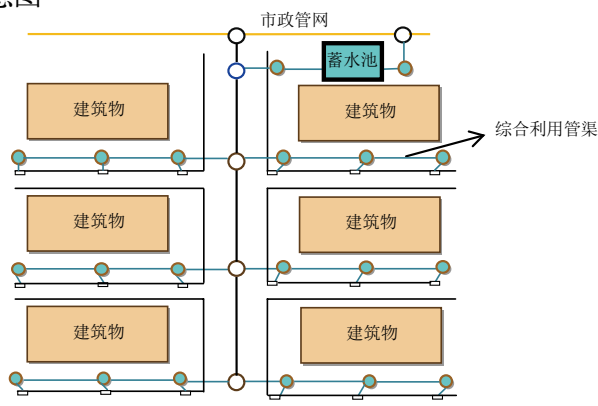


图4.2-2 建筑与小区雨水收集与利用系统平面示意图

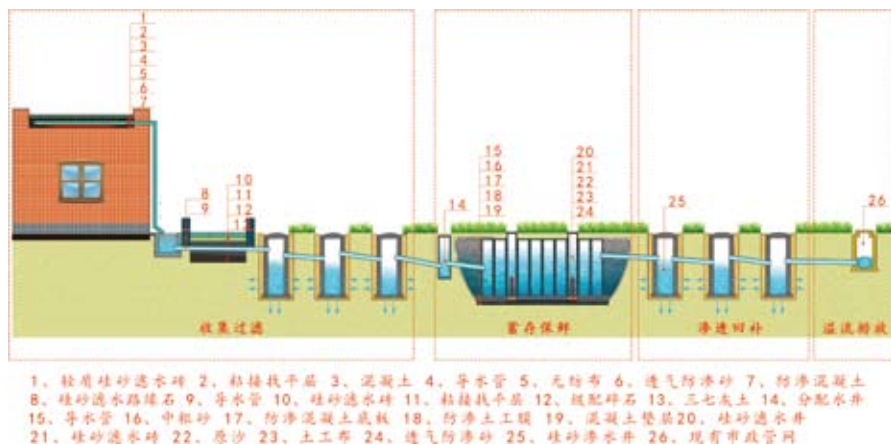


图4.2-3 建筑与小区雨水收集与利用系统示意图

5 构件

5.1 硅砂滤水砖

1) 产品介绍

硅砂滤水砖是以硅砂为主要骨料或面层骨料，以粘结剂为主要粘结材料免烧成型，具有滤水功能的路面砖。同类产品还包括硅砂滤水石和硅砂滤水岩。

2) 产品规格

表5.1-1 常规规格

名称	硅砂滤水砖	硅砂滤水石	硅砂滤水岩
规格 (mm)	300×150×65 300×150×75 300×150×80 300×150×95 500×250×80	900×450×120 600×600×100	900×450×120 600×600×100

3) 应用范围

硅砂滤水砖适用于人行道、广场、甬道等非机动车道路面铺装；硅砂滤水石、硅砂滤水岩适用于慢行道、停车场等路面铺装。

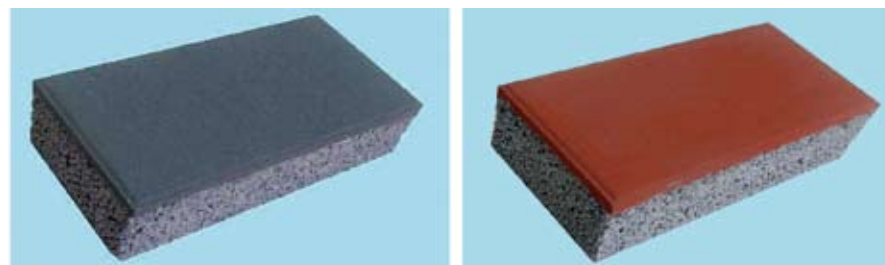


图5.1-1 硅砂滤水砖

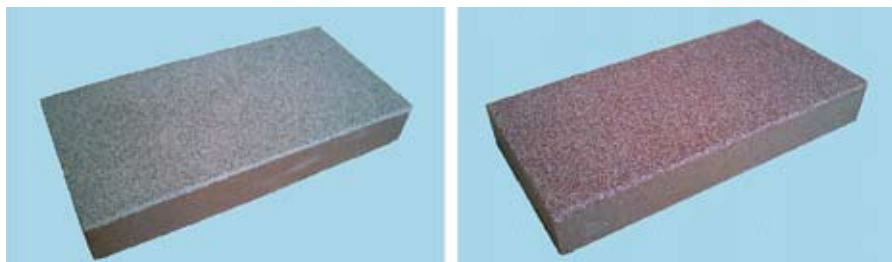


图5.1-2 硅砂滤水石

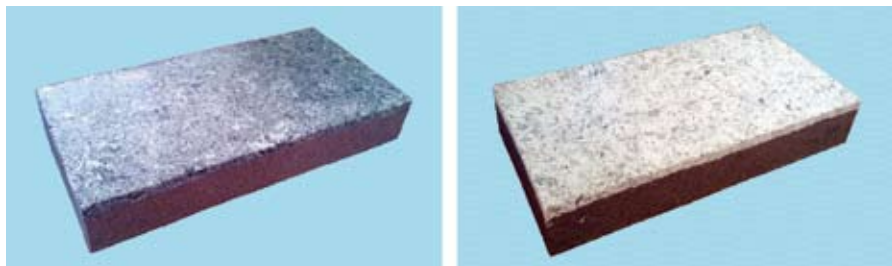


图5.1-3 硅砂滤水岩

4) 性能指标

表5.1-2 硅砂滤水砖、硅砂滤水石及硅砂滤水岩强度等级

道路类型	抗压强度 (MPa)		抗折强度 (MPa)	
	平均值	单块最小值	平均值	单块最小值
小区道路(支路) 广场、停车场	≥50.0	≥42.0	≥6.0	≥5.0
人行道、步行街	≥40.0	≥35.0	≥5.0	≥4.2

表5.1-3 硅砂滤水砖、硅砂滤水石及硅砂滤水岩其它性能指标

项目		指标要求
透水速率[mL/(min·cm ²)]		≥1.5
透水时效(次)		≥10
抗冻性能		见表5.11
防滑性		BPN ≥ 70
保水率(g/cm ³)		≥0.06
耐磨性(mm)		磨坑长度≤35
耐候性	外观	无破坏
	色差	≥3级
抗冲击性(次)	通体型砂基透水砖	≥10
	复合型砂基透水砖	≥4

5) 特点

- (1) 以风积沙为原料, 免烧结成型, 节能环保、化害为利。
- (2) 不易被灰尘堵塞, 透水的同时具有过滤净化水的功能。
- (3) 透水通气, 下雨不湿鞋, 下雪不结冰。
- (4) 可再生循环利用。

6) 产品铺装方式

5.2 透水粘结找平层

1) 产品介绍

透水粘结找平层是以天然硅砂、专用粘结剂为主要原料制成, 施工时均匀搅拌混合后铺设于基层与硅砂滤水砖之间, 具有找平、粘结和透水功能。

2) 性能要求

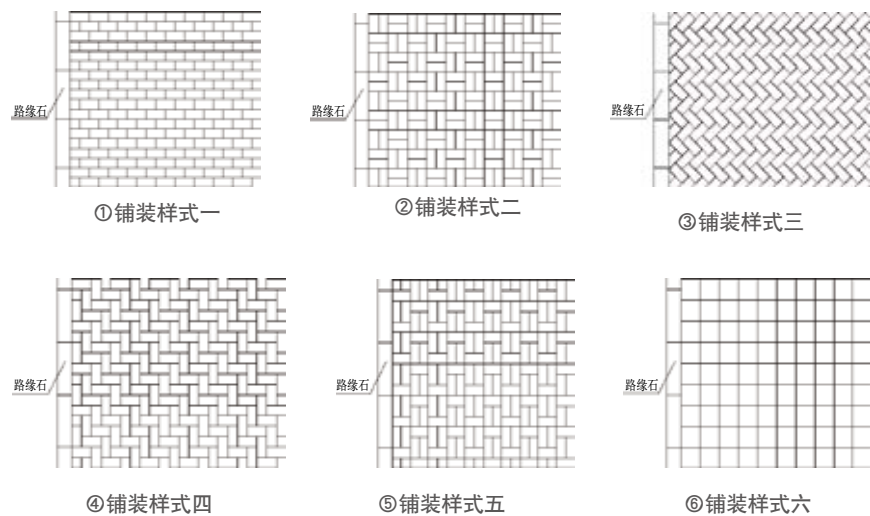


图5.1-4 产品铺装方式

(1) 找平层用砂的含泥量应小于2%；其中泥块含量应小于1%；含水率应小于3%。

(2) 找平层用砂的级配应符合表5.2的规定：

表5.2 找平层用砂的级配要求

筛孔尺寸(mm)	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3
通过率 (%)	100	80~100	60~100	25~80	5~30	0~15

(3) 粘结剂的有害物质限量值应满足《环境标志产品技术要求 胶结剂》HJ/T 220-2005的要求。

(4) 透水粘结找平层的抗压强度 $\geq 2.0\text{MPa}$ ，透水系数 $\geq 1.5 \times 10^{-2}\text{cm/s}$ 。

5.3 硅砂滤水路缘石

1) 产品介绍

硅砂滤水路缘石是以硅砂为主要原料，通过免烧成型工艺制成的具有透水、滤水功能的路缘石。



图5.3 硅砂滤水路缘石

2) 产品规格

表5.3-1 产品常规规格表

项目	类型		
	直线型硅砂滤水路缘石	曲线型硅砂滤水路缘石	
尺寸 (mm)	500×300×150 1000×300×150	500×300×150	1000×300×150
圆弧半径	—	R0.5m、R1m、R1.5m	R10m、R12m、R20m

3) 性能指标

表5.3-2 硅砂滤水路缘石强度等级

直线形缘石		曲线型缘石，直线形截面L状缘石	
抗折强度 (MPa)		抗压强度 (MPa)	
平均值	单块最小值	平均值	单块最小值
≥ 3.0	≥ 2.40	≥ 25.0	≥ 20

表5.3-3 硅砂滤水路缘石其它性能指标

项目	指标要求
透水速率[mL/(min·cm ²)]	≥1.5
抗冻性能	见表5.11
抗盐冻性	见表5.11

5.4 硅砂井盖

1) 产品介绍

硅砂井盖是以钢筋混凝土为底层, 硅砂为面层, 一次浇筑成型的井盖。



图5.4 硅砂井盖

2) 产品规格

硅砂井盖平面形状为圆形, 圆形外径为 $\phi 600\text{mm}$ 、 $\phi 700\text{mm}$ 、 $\phi 800\text{mm}$ 、 $\phi 1000\text{mm}$ 。

3) 主要技术性能

表5.4 硅砂井盖性能指标

项目	指标要求	应用范围	
破坏荷载 (kN)	A15	≥15	用于绿化带和机动车辆不能行使和停放区域
	B125	≥125	用于城市非机动车道、人行道、居民住宅小区内的道路和停车场。

注: 1. 如果不在适用范围内应选择符合要求的其他井盖
2. 产品性能指标参照Q/HDRCK0010-2013《硅砂井盖》标准

5.5 透气防渗砂

1) 产品介绍

透气防渗砂是以硅砂为主要原料, 通过混制工艺将功能性材料与硅砂混合制成的具有透气防渗功能的颗粒, 主要适用于蓄水工程。

2) 产品性能指标

表5.5 透气防渗砂性能指标

项目	指标要求
	透气防渗砂 II 型
耐静水压(kPa)	≥100(10m水柱)
透气性指数	≥3

注: 产品性能指标参照Q/HDRCK0008-2013《透气防渗砂》标准



图5.5 透气防渗砂

3) 产品特点

- (1) 优异的防水、透气效果, 保护生态环境。
- (2) 无毒害、安全环保。
- (3) 施工便捷、造价低廉。
- (4) 流动性好、抗破坏能力强, 使用于异形及不规则表面效果更佳。

5.6 排水沟硅砂盖板

1) 产品介绍

排水沟硅砂盖板是以硅砂、碎石、有机粘结剂和无机粘结剂为原材料, 经免烧烧结成型工艺制成, 具有透水功能的排水沟盖板。

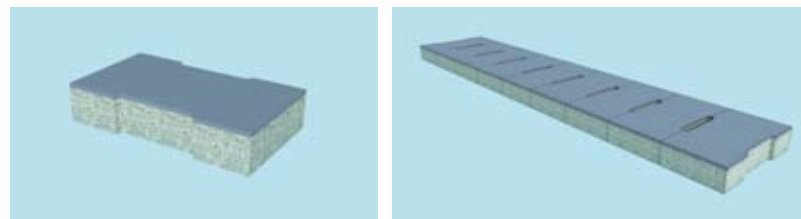


图5.6 排水沟硅砂盖板

2) 产品规格

表5.6-1 排水沟硅砂盖板常规规格

项目	长×宽×高(mm)
规格	500×250×80
	600×300×80

3) 产品性能指标

表5.6-2 排水沟硅砂盖板性能指标

项目		指标要求
抗压强度 (MPa)	平均值	≥30.0
	最小值	≥25.0
抗折破坏荷载 (N)	平均值	≥10000
	最小值	≥8000
透水速率 [mL/(min·cm ²)]		≥1.5
抗冻性能		见表5.11

注：产品性能指标参照Q/HDRCK0009-2013 《排水沟硅砂盖板》标准

5.7 硅砂井砌块

1) 产品介绍

硅砂井砌块是以硅砂和有机粘结剂为原材料，经挤压成型工艺制成的砌块。

2) 产品分类

硅砂井砌块分为硅砂井透水砌块和硅砂井滤水砌块两类。其中硅砂井透水砌块是以硅砂和细石混合料为骨料，具有透水功能的硅砂井砌块；硅砂井滤水砌块是以硅砂为面层骨料，以细石为底层骨料复合而成，具有滤水功能的硅砂井砌块。



图5.7-1 硅砂井滤水砌块



图5.7-2 硅砂井透水砌块

3) 产品规格

表5.7-1 硅砂井砌块常规规格

项目	长×宽×厚 (mm)
规格	439×120×150、751×120×200

4) 主要技术指标

表5.7-2 硅砂井砌块性能指标

项目	指标要求	
	硅砂井透水砌块	硅砂井滤水砌块
抗压强度 (MPa)	平均值	≥20.0
	最小值	≥15.0
透水速率 [mL/(min·cm ²)]	≥10.0	≥3.0
滤水率 (%)	—	≥85
抗冻性能	见表5.11	

注：产品性能指标参照Q/HDRCK0007-2013 《硅砂井砌块》标准

5.8 硅砂滤水井

1) 产品介绍

硅砂滤水井是由硅砂井滤水砌块砌筑而成，具有集水、存水、渗水、滤水功能的雨水井。

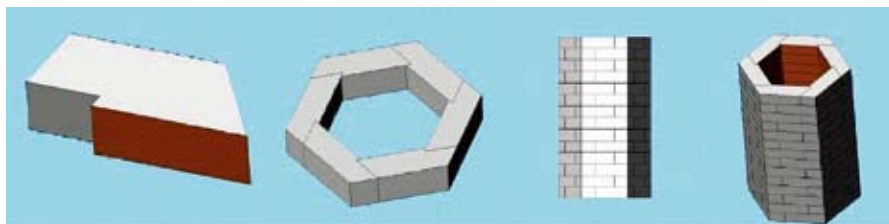


图5.8 硅砂滤水井三维图

2) 硅砂滤水井的特点

- (1) 过滤、净化、渗补一体化。
- (2) 结构稳定、施工简单。
- (3) 兼具渗水井与检查井的功能。

5.9 硅砂雨水井

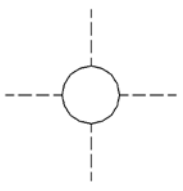
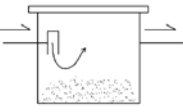
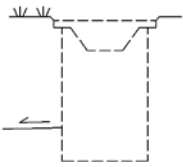
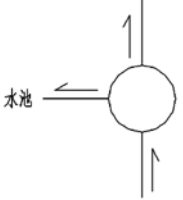
硅砂雨水井：具有多种功能的硅砂滤水井的总称。

1) 产品规格与技术特征

表5.9 硅砂雨水井的规格与技术特征表

名称	简图	规格	技术特征	应用范围
硅砂雨水入渗井		$\phi 700 H \leq 4000$ $\phi 1200 H \leq 4000$	一种雨水入渗设施，由硅砂井砌块砌筑，雨水从井底与井壁入渗地下的设施	置于公园、草地入渗雨水

名称	简图	规格	技术特征	应用范围
硅砂雨水渗透弃流井		$\phi 700 H \leq 4000$ $\phi 1200 H \leq 4000$	一种小型容积式雨水初期弃流装置，由硅砂井砌块砌筑，降雨后井内存水经过滤截污后入渗地下	用于 $\leq 200m^2$ 的单栋建筑或别墅的少量初期雨水的截污与入渗
硅砂雨水渗透检查井		$\phi 700 H \leq 4000$ $\phi 1200 H \leq 4000$	由硅砂井砌块砌筑，用于雨水管道检查维护的装置	设于雨水管道的转弯处，或直线管线的一定距离
硅砂集水渗透检查井		$\phi 700 H \leq 4000$ $\phi 1200 H \leq 4000$	由硅砂井砌块砌筑，采用井筒集水的雨水检查井	用于管道沿线有集水、渗透功能要求的设井地点
硅砂雨水供水井		$\phi 1200 H \leq 4000$	井内安装带耦合器的供水潜水泵，井底应低于水池底一定距离，井底做设备基础	从水池抽水的潜水泵供水井经常建于水池内或离水池不远处
硅砂雨水溢流井		$\phi 700 H \leq 4000$ $\phi 1200 H \leq 4000$	溢流井出口标高应按排水条件计算确定	建于雨水排水管的末端，接入水体或城市管网

名称	简图	规格	技术特征	应用范围
硅砂雨水渗透辐射井		$\phi 1200 H \leq 4000$ $\phi 2000 H \leq 4000$ $\phi 3000 H \leq 5000$	在井体周围天然渗透层埋设穿孔管渗透管渠, 收集浅层渗透雨水	常用于土壤渗透性能良好地下水位较高的区域, 收集渗透雨水
硅砂雨水沉砂井		$\phi 700 H \leq 4000$ $\phi 1200 H \leq 4000$	井内设有沉砂装置	常设于雨水蓄水池的进水管上
硅砂渗透雨水口		700×600×1000 (h)	渗透、截污、集水多功能于一体的硅砂成品雨水口	路边及绿地收集雨水
硅砂雨水分流井		$\phi 1200 H \leq 4000$	具有初期雨水自动弃流, 收集雨水分流入蓄水, 溢流水排放多种功能	在已建小区雨水管道截留收集雨水

5.10 硅砂蓄水池

1) 组成

由硅砂井透水砌块与硅砂井滤水砌块组合建造的“蜂窝状”蓄水池。

2) 特点

(1) 蜂窝状结构稳定安全可靠, 储水率高达90%以上。

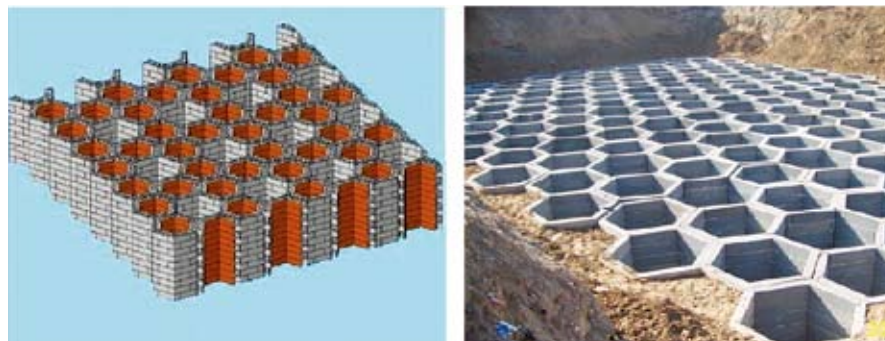


图5.10 硅砂蓄水池

(2) 因地制宜, 不占据地面空间。

(3) 过滤与净化同步, 防参与防蒸发同时, 储存与保鲜一体。

5.11 仁创雨水收集与利用系统组成构件的抗冻性及抗盐冻性应符合表5.11的规定。

表5.11 构件的抗冻性及抗盐冻性

项目		指标要求	
抗冻性能	夏热冬冷地区	25次冻融循环	冻融循环后质量损失 $\leq 20\%$; 冻融循环后抗压强度损失率 $\leq 20\%$
	寒冷地区	50次冻融循环	
	严寒地区	75次冻融循环	
抗盐冻性		寒冷地区、严寒地区冬季道路使用除冰盐除雪时及盐碱地区应进行抗盐冻性试验。经ND25次抗盐冻性试验的质量损失应 $\leq 0.50\text{kg}/\text{m}^2$	

6 设计选用

6.1 收集过滤模块

6.1.1 滤水地面

1) 滤水地面铺装的范围包括人行步道、广场、小区道路、停车场、慢行道铺装等。

2) 硅砂滤水砖铺装层的蓄水能力, 不宜低于雨水设计规范中当地两年一遇60min降雨量。

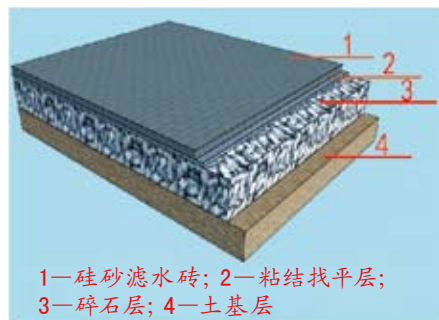


图6.1-1 非承重地面铺装构造

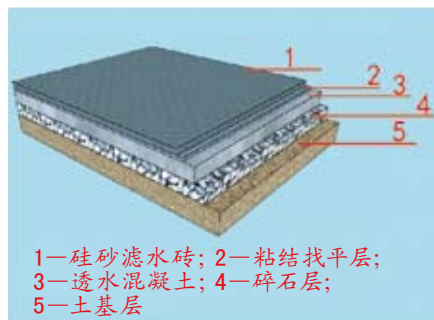


图6.1-2 承重地面铺装构造

- 3) 硅砂滤水砖工程饱水7d后, 地面结构的承载能力应满足设计要求。
- 4) 硅砂滤水砖铺装构造由滤水砖、粘结找平层、碎石层、土基层组成, 承重地面还应增设透水混凝土层。如图6.1-1和图6.1-2所示:
- 5) 人行步道等非承重地面基层可用级配碎石, 铺装厚度应不小于200mm。
- 6) 停车场、慢行车道等承重铺装结构的基层可用级配碎石与透水混凝土。级配碎石铺装厚度应不小于150mm, 透水混凝土铺装厚度应不小于150mm。
- 7) 在盐碱地等特殊地域, 为防止地下毛细水上升, 对铺装结构产生影响, 宜设置中粗砂垫层。但土基为砂性土或基层为级配碎石时可不设置垫层。设置垫层的厚度不宜小于150mm, 渗透系数应不小于 $3 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ 。
- 8) 找平层的渗透系数应大于面层, 且应不小于 $2.5 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ 。找平层的厚度宜在30~50mm。
- 9) 铺装地面应满足相应承载力的要求, 北方寒冷地区还应满足抗冻的要求。

6.1.2 排水沟

- 1) 排水沟用于道路两侧, 具有线性排水功能, 使用范围包括人行步道、慢行车道等。

- 2) 排水沟的设计流量应按照《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400-2006计算, 水力计算和设计应符合《室外排水设计规范》GB 50014-2006的要求。

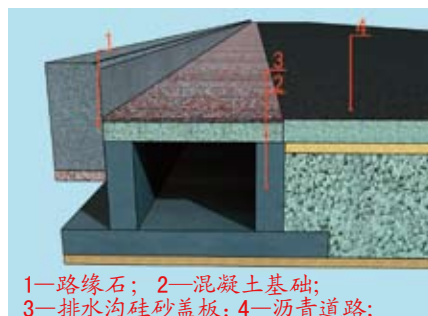


图6.1-3 砌筑排水沟安装图

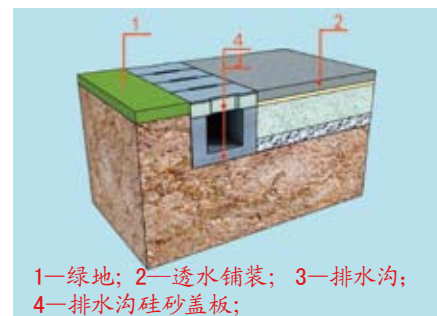


图6.1-4 U型排水沟安装图

- 3) 排水沟应由排水沟硅砂盖板、排水槽、混凝土垫层、土基层等组成。常用结构如下图所示:
- 4) 排水沟用于慢行车道时, 靠近车行道侧应做防水。
- 5) 排水沟设计应满足相应承载力的要求, 寒冷地区还应满足抗冻的要求。

6.2 蓄存保鲜模块

- 1) 硅砂蓄水池用于雨水的储存与净化处理, 兼具削峰调节水量作用。
- 2) 进入硅砂蓄水池的雨水在蓄水池前区进行截污、沉砂等预处理。
- 3) 硅砂蓄水池内的井间隔墙是雨水的过滤界面, 降雨径流进入硅砂蓄水池后, 在行进的过程中穿过硅砂滤水墙体层得以净化, 并储存在水池中。
- 4) 硅砂蓄水池应设进水管、出水管、溢流管, 溢流管可设在水池外的分流井内。
- 5) 硅砂蓄水池宜设水位显示装置, 能将水位信号传至控制间, 控制水泵自动供水。
- 6) 供水水泵宜选用带自动连接耦合器的潜水泵, 便于检修。

7) 水泵应设置在局部下沉的潜水泵坑内, 保证充分利用池体容积。

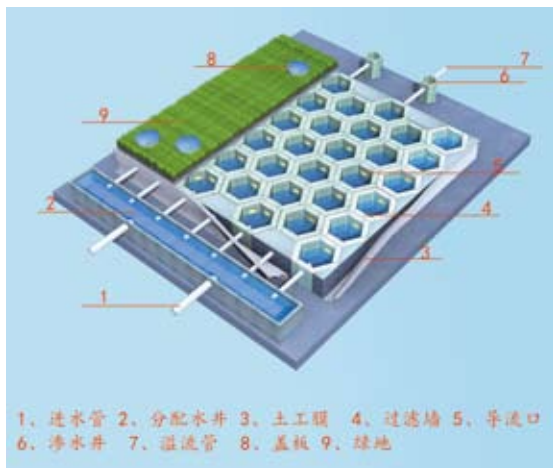


图6.2-1 硅砂蓄水池构造示意图

8) 设计时需对硅砂蓄水池的有效容积, 过滤面积与滤水能力进行核算。

9) 硅砂蓄水池的构造:

- (1) 硅砂蓄水池采用钢筋混凝土结构的底板基础。地基较弱时, 应做补强处理。
- (2) 底板空格处铺设透气防渗砂, 空格总面积占底板总面积的20%~40%, 空格宜分成 $1\text{m}\times 1\text{m}$ 的若干个小格分布于底板中。

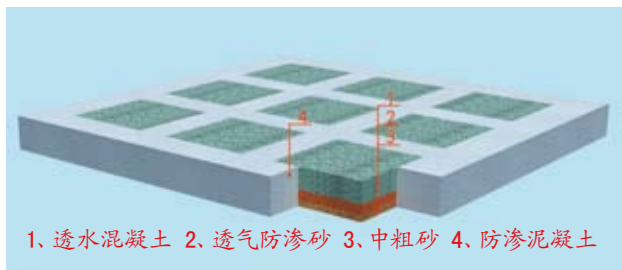


图6.2-2 硅砂蓄水池底板

(3) 水池底板空格从下至上依次铺设20~30mm厚原砂、30~50mm厚透气防渗砂、土工布, 其上用透水混凝土(或硅砂滤水砖)覆盖保护, 详见图6.2-2:

- (4) 底板上砌筑硅砂滤水井组成水池骨架。
- (5) 单体的硅砂井体, 由硅砂井滤水砌块砌筑而成, 井体成六角形。水池骨架整体为蜂窝结构, 详见图6.2-1硅砂蓄水池构造示意图。
- (6) 滤水井之间按蓄水池内部的水流组织预留水流通道。
- (7) 水池骨架由钢筋混凝土结构顶板封顶, 并留有双层井盖的防水检查井井口。
- (8) 水池四周及顶板均需用防渗土工膜做密封防水处理。
- (9) 水池顶板防渗土工膜外, 应铺设100mm以上的中粗砂, 再覆土至设计地面。

6.3 渗透回补模块

- 1) 渗透回补包含滤水地面与雨水综合利用管渠, 滤水地面见图6.1。
- 2) 雨水综合利用渗透管渠主要用于建筑小区取代小区的雨水排水管网, 具有雨水的收集、储存、净化、处理、入渗、排放多种功能。
- 3) 雨水综合利用渗透管渠应配置硅砂渗透弃流井、硅砂集水渗透

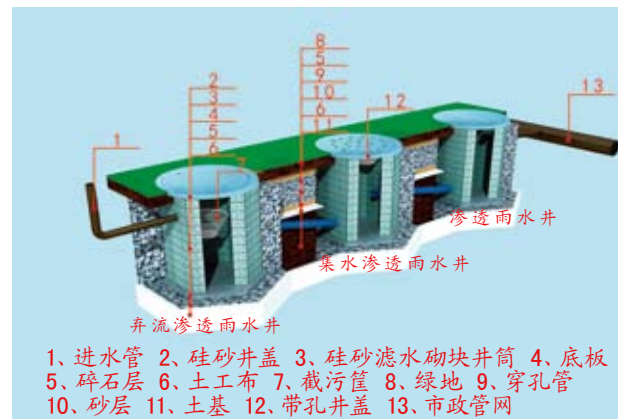


图6.3 雨水综合利用渗透管渠示意图

井、硅砂雨水入渗井、硅砂溢流井，各井间用塑料穿孔管渠连接，管渠的末端设溢流井，溢流雨水排入小区管网或水体，如图6.3所示：

- 4) 雨水综合利用管渠敷设区域的土壤渗透系数应大于 5×10^{-4} cm/s。
- 5) 管渠的底面与地下水的水面距离应不小于1m。
- 6) 雨水综合利用渗透管渠外缘，距建筑物基础边缘应不小于3m，且对于其他建筑物、管道基础不应产生影响。
- 7) 在非自重湿陷性黄土场地，雨水综合利用渗透管渠必须设置在建筑物的防护距离之外，并应不影响道路基础。
- 8) 若雨水综合利用渗透管渠穿越机动车道管段，管道换用实壁管。
- 9) 管渠穿孔管的铺设坡度在1%~2%。管渠内填充碎石，碎石粒径为20~30mm，井间各段管渠填充的碎石层的顶面与底面应水平。管渠周围包裹透水土工布，宜采用质量密度200g/m²。
- 10) 管渠选用的各类雨水井在砌筑完成后，覆土前均须包裹透水土工布，防止泥沙渗入井室。
- 11) 雨水综合利用渗透管渠应在满管流条件下通过设计流量，并按水力计算的结果确定井的管道出口的内底标高。

6.4 溢流排放模块

超过蓄水池、渗透回补设计标准的雨水通过雨水管线排出。

7 施工安装

7.1 收集过滤

7.1.1 硅砂滤水砖铺装

1) 土基层施工

- (1) 在滤水砖路面与行车道分界的位置0.5m范围内，压实度应按照车行道压实度要求进行控制。当车行道土基渗透系数较大时，应在两者土基交界处设土工膜防水隔离层，基土工膜的下边沿距车行道压实层底面距离应不小于0.5m。
- (2) 土基的高度、宽度、纵、横坡度应符合设计要求。
- (3) 雨天施工或因故中断施工时，必须将施工层表面及时修理平整并压实。

(4) 应对土基层(含旧路面做基层)的厚度、高程、压实度、平整度、路拱度、强度进行检验，确认质量达到设计要求后方可铺装面层。

2) 基层施工

(1) 基层应采用强度高、滤水性能好、水稳定性好的透水材料。根据路面使用功能的不同，基层材料可采用级配碎石、透水混凝土或两者结合。

(2) 级配碎石基层施工应符合下列规定：

- ① 应事先通过实验确定松铺系数并确定松铺厚度。人工摊铺级配碎石时，其松铺系数宜为1.40~1.50；采用平地机摊铺级配碎石时，其松铺系数宜为1.25~1.35。
- ② 可采用平地机或其他合适的机具将料均匀的摊铺在预定的宽度上，表面应平整，并具有规定的路拱。
- ③ 可采用平地机将混合均匀的级配碎石按规定的路拱进行整平和整形，在整形过程中，应消除粗细集料离析现象。
- ④ 整形后，当级配碎石的含水量等于或略大于最佳含水量时，应立即用12t以上的三轮压路机、振动压路机或轮胎压路机进行碾压。对直线和不设超高的平曲线段，由两侧路肩开始向路中心碾压；对设超高的平曲线段，有内侧路肩向外侧路肩进行碾压。碾压时，后轮应重叠1/2轮宽；后轮必须超过两段的接缝处。

(3) 透水混凝土施工应符合下列规定：

- ① 透水混凝土适用于机动车道、停车场等有承载要求的基层施工，厚度不应小于150mm。
- ② 透水混凝土应按试验配合比进行配制，且应严格控制水泥用量和水灰比，透水混凝土施工可采用现场人工拌和或机械搅拌。
- ③ 透水混凝土浇筑前，应先用水湿润路面，防止混凝土水分流失。在浇筑过程中不得强烈振捣或夯实。
- ④ 透水混凝土浇筑应密实、均匀，顶面压实度应不小于90%，并满

- 足浸水稳定性要求。浇筑成型后,应采取养护措施,养护时间不得小于3d。
- ⑤ 环境平均气温低于5℃时不得进行混凝土浇筑,并应在结冰前达到规定强度。
 - ⑥ 雨季施工时应注意气候变化,以防水泥和混合料被雨淋湿。降雨时应停止施工,已摊铺的水泥混合料应尽快碾压密实。
- (4) 基层中雨水收集管的施工应按照下列规定:
- ① 管道埋设深度、轴线位置应符合设计要求,无压力管道严禁倒坡。
 - ② 柔性管道的管壁不得出现纵向隆起、环向扁平和变形情况。
 - ③ 管道铺设安装必须稳固,管道安装后应线性平直。
 - ④ 管道内应光洁平整,无杂物、油污;管道无明显渗水和水珠现象。
 - ⑤ 管道与井室洞口之间无渗漏水。
 - ⑥ 管道位于车行道下时,管材的环刚度不应小于 8kN/m^2 ;管道位于人行道下时,管材的环刚度不应小于 4kN/m^2 。
- 3) 透水粘结找平层施工
- (1) 硅砂滤水砖找平层应按每100 kg找平砂添加8kg PZG(粘结剂),再加入少量水进行搅拌,每罐料搅拌时间不少于2min,搅拌均匀后应达到手握成团,松手即散的状态。搅拌地点不宜离施工现场太远。
 - (2) 找平层的摊铺应采用刮板法,并根据具体情况确定摊铺厚度:人行道应为30~40mm;停车场、车行道应为40~50mm。
- 4) 硅砂滤水砖铺装
- (1) 铺装滤水砖时,施工人员不得站在找平层上作业。
 - (2) 硅砂滤水砖施工应在路缘石(若有)施工完成后进行。路缘石施工时应先设定基准点和基准线,再砌筑路缘石。
 - (3) 按设计图纸放线高程,在方格内按线、按标准缝宽铺第一行样板砖,然后以此挂纵横线,纵线不动,横线平移,依次按线和样板砖铺装。
 - (4) 直线段纵线应向远处延伸,以保持纵缝直顺;曲线段可铺装成扇形,空隙部分可用切割砖填铺,也可按直线顺延铺装,然后填补边缘处空隙。
 - (5) 铺装时,砖应轻放,落砖必须贴近已铺好的砖垂直落下,不可推砖,以免造成积砂现象。用1 kg的橡皮锤或用4lb铁锤小垫板轻击砖的中间1/3面积处,使砖稳定地平铺在满实的找平层上。如找平层过厚,应重新调整找平层;如找平层过薄,不得向砖底塞砂或支垫硬料。
 - (6) 遇到雨水算子及井盖时,应进行适当调整:
 - ① 雨水算子:应向雨水算子处找坡,标高应低于砖面5~10mm。
 - ② 雨水井、污水井:应向雨水算子处找坡,标高应低于砖面5~10mm。
 - ③ 邮电井、暖气井、电缆井、消防井等部位的标高应高出砖面5~10mm。
 - (7) 硅砂滤水砖铺设过程中,不得在新铺设的路面上拌和砂浆或堆放材料。基层达到规定强度前,应设置围挡以防止车辆及行人进入,维持铺设完成面的平整。
 - (8) 每班次收工时应做收边处理,以防止边缘砖松动。
- 5) 填缝
- 硅砂滤水砖铺砌完成并养护24h后,分多次用填缝砂填缝,直至缝隙饱满,并将遗留在砖表面的余砂清理干净。
- 6) 清理及养护
- (1) 铺装完工后应将分散在各处的物料集中,保持工地整洁。
 - (2) 铺装完毕的地段不应马上让行人、机动车等通过。
 - (3) 铺装完工后养护时间应不少于7d。
- 7.1.2 排水沟铺装
- 1) 沟槽开挖
 - (1) 沟槽开挖应根据施工现场环境、槽深、地下水位、土质情况、施工设备和季节影响等因素确定。
 - (2) 开挖沟槽应严格控制基底高程,避免扰动基底原状土层,基底设计标高以上0.2~0.3m的原状土应用人工清理。如有超挖或发生扰动,可换填10~15mm的天然级配砂石料或最大粒径小于40mm的碎石填平、夯实,密实度要求85%~90%,与基底相同。
 - (3) 槽底不得受水浸泡。地下水位高于槽底,应进行降排水后方可开挖。



2) 排水沟基础的浇筑

(1) 在基底原状土或换填夯实的地基上铺设不小于100mm厚的中粗砂, 夯实, 密实度要求与基底相同。

(2) 宜采用标号 C25混凝土浇筑排水沟基础, 厚度为100~200mm。

3) 排水沟安装

(1) 采用现场浇筑构筑排水沟沟体时, 应按工程设计要求沟体尺寸及要求浇筑排水沟侧墙。

(2) 采用预制排水沟时, 应控制设计标高和平面位置偏差, 在沟槽内放入排水沟预制底槽, 并用水泥砂浆稳牢。

(3) 将排水沟硅砂盖板放在排水沟顶面, 用水泥砂浆稳牢。

4) 清理及养护

(1) 完工后应将分散在各处的物料集中, 保持工地整洁。

(2) 现场浇筑排水沟完工后养护时间应不少于7d。

7.2 蓄存保鲜

施工步骤: 基坑开挖 → 地基处理 → 底板施工 → 透气方格施工 → 蓄水井 (滤水井) 砌筑 → 管道安装 → 防渗土工膜施工 → 回填土 (至顶板下) → 顶板施工 → 覆土至设计标高

1) 基坑开挖

(1) 基坑开挖应根据水池平面布置、埋设深度、现场环境、地下水位、土质情况、施工设备和季节影响等因素确定。

(2) 在无地下水和土壤具有天然湿度、构造均匀的条件下, 蓄水池开挖基坑深度小于5m时, 最大允许坡度应符合表7.2-1的规定。

表 7.2-1 不加支撑边坡的坡度值

土壤类别	边坡坡度(高/宽)		
	坡顶无荷载	坡顶有静载	坡顶有动载
中密砂土	1: 1.00	1: 1.25	1: 1.50
中密碎石类土(填充物为砂土)	1: 0.75	1: 1.00	1: 1.25
硬塑的粉土	1: 0.67	1: 0.75	1: 1.00
中密碎石类土(填充物为黏土)	1: 0.50	1: 0.67	1: 0.75
硬塑的粉质粘土、粘土	1: 0.33	1: 0.5	1: 0.67
老黄土	1: 0.10	1: 0.25	1: 0.33
软土(经井点降水后)	1: 1.25	—	—

(3) 开挖深度大于5m、或地基为软弱土层、地下水渗透系数较大或受场地限制不能放坡开挖时, 应采取支护措施。在地下水位较高的地段施工时, 应根据水文地质条件及基坑深度等条件确定降排水施工方案。

(4) 蓄水池底板宽度, 每边留出不宜小于1000mm。

(5) 土石方应随挖、随运, 并将回填土堆放备用。

(6) 基坑开挖的顺序、方法应符合设计要求, 并应遵循“对称平衡、分层分段(块)、限时挖土、限时支撑”的原则。

(7) 基坑开挖应严格控制基底高程, 避免扰动基底原状土层。机械开挖时, 距基底设计标高以上0.2~0.3m的原状土应用人工清理。如有超挖或发生扰动, 可换填粒径10~15mm的天然级配砂石料或最大粒径小于40mm的碎石填平、夯实, 压实度要求85%~90%, 地基承载力应符合设计要求。

(8) 基坑开挖除符合本节规定外, 还应满足现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202、《建筑边坡工程技术规范》GB50300的相关规定。

2) 基坑地基处理

(1) 蓄水池地基承载力应符合设计要求。对于软土地基或承载力不满足设计要求时, 应进行加固补强。

(2) 蓄水池地基存在不均匀沉降的地段, 应按照设计要求进行加固处理。

(3) 蓄水池底板基础采用混凝土基础, 混凝土标号和厚度应符合设计要求。

(4) 基坑基础处理除应执行本规范的规定外, 尚应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141-2008的相关规定。

3) 底板施工

(1) 底板施工前应对地基进行复验, 符合设计要求和有关规定后方可进行施工。

(2) 底板根据设计要求进行浇筑, 同时预留透气防渗方格。底板浇筑完成后, 应覆盖塑料薄膜, 并适当进行浇水养护, 养护期应



不少于7d。养护完成后,方可进行下一步施工。

- (3) 底板浇筑前应将一定宽度的防渗土工膜放置到位,底板以下的防渗土工膜应在底板浇筑前完成焊接和检查工作,且焊缝长度要超出底板外300mm以上。
- 4) 透气防渗方格施工
底板中预留透气防渗方格的施工应按设计要求从下至上依次进行铺设找平原砂(20~30mm)、透气防渗砂(30~50mm)、无纺布、浇筑透水混凝土或铺装硅砂滤水砖施工。
- 5) 池体施工
 - (1) 砌筑池体砌块前,必须按产品标准对砌块进行检验,不符合产品标准者,严禁使用。
 - (2) 砌筑前应将砌块用水浸透待底板验收合格并洒水湿润后,方可进行砌筑。
 - (3) 池体砌筑采用水泥砂浆,每皮砌块应错缝砌筑,如图7.2-1与7.2-2所示。

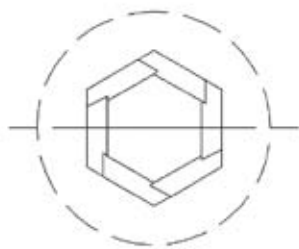


图7.2-1 单层砌筑平面图



图7.2-2 交错砌筑平面图

- (4) 砌筑水泥砂浆缝宽应均匀,灰缝应饱满。
- (5) 若砌筑井身不能一次完成,在二次接高时,应将原砌块表面泥土、杂物清理干净,再用水清洗并浸透砌块。
- (6) 池体检修井(室)砌筑时应安装踏步,位置应准确。踏步安装后,在砌筑砂浆或混凝土未达到规定强度前不得踩踏。
- (7) 在进行池体与进、出水管相连接的井(室)砌筑时,应预留进、出

水管孔洞。预留孔的大小、方向、高程应符合设计要求。

- (8) 硅砂雨水井接入圆管的管口应与井内壁平齐,当接入管径大于300mm时,应砌砖圈加固。管与井壁衔接处应做密封处理,管子穿越井壁处应留有30~50mm的环缝,用水泥砂浆填实。
- (9) 砌筑后的池体应及时进行养护,不得遭受冲刷、震动或撞击。
- 6) 防渗土工膜铺设
 - (1) 防渗土工膜铺设前需对底板和其周围的渣土、尖锐物、石块、铁丝等进行清理。
 - (2) 防渗土工膜到场后宜采用人工卷铺。两幅土工膜在进行搭接时焊接宽度不小于100mm。
 - (3) 底板土工膜应在池体施工完成之后铺设,池壁及顶板土工膜应在池体砌筑完工后铺设。池壁土工膜与底板和顶板土工膜拼接。
 - (4) 顶板土工膜上垫中粗砂保护层,铺设厚度为100mm。
- 7) 回填土(周边)
 - (1) 基坑回填应在池体检验合格后进行。
 - (2) 回填前应清除基坑内的杂物、建筑垃圾,并将积水排除干净。
 - (3) 应将回填土中的尖锐物、石块、铁丝等杂物清理干净,然后进行回填。
 - (4) 池子四周应分层回填,每层回填土的厚度应根据土质情况及所用机具经现场试验后确定,层厚差不得超出100mm。
 - (5) 回填每层的虚铺厚度按照表7.2-2中的数值选用。

表7.2-2 每层回填的虚铺厚度

压实工具	重量(kg)	虚铺厚度(mm)
木夯、铁夯	40~80	≤200
轻型压实设备	—	200~250
压路机	6000~10000	200~300

- (6) 池体周围回填压实时应沿池体对称进行,严禁单侧回填。回填

的高度差不得超过一层厚度。回填土压实后应使防渗土工膜与井壁紧贴。

- (7) 池顶回填应在池体四周回填完毕后进行。
- (8) 池体周围回填压实度应不小于95%，池顶0.5m以上回填土密实度按照地面或道路要求，但应不小于90%。

8) 顶板施工

顶板采用预制品或现场浇筑，板与板之间接缝采用水泥砂浆抹缝粘结。若采用预制板，安装前应在透水砌块上表面均匀摊铺一层砂浆。

9) 覆土至设计标高

完成顶板施工并处理好盖板缝隙后可以开始顶板以上部分土方的回填工作，回填时禁止超过顶板荷载能力及池体荷载能力的机械在顶板上行驶或停放。

7.3 渗透回补

7.3.1 硅砂雨水井安装

1) 沟槽开挖

- (1) 沟槽开挖方案应根据综合利用管渠平面布置、埋设深度、施工现场环境综合考虑。
- (2) 管道沟槽开挖与硅砂雨水井井槽开挖应同时进行。
- (3) 硅砂雨水井施工开挖槽底部的宽度，宜按下式计算：

$$B=D+2b$$

式中： B——硅砂雨水井槽底部的开挖宽度(mm)；
D——硅砂雨水井结构的外缘宽度(mm)；
b——硅砂雨水井一侧的工作面宽度(mm)，可按表7.3采用。

表 7.3 硅砂滤水井一侧的工作面宽度

硅砂滤水井结构的外缘宽度D	管道一侧的工作面宽度b
500<D≤1000	500
1000<D≤1500	600

(4) 雨水综合利用管渠的沟槽开挖宽度，应在管道直径以外每边留出不宜小于500mm距离。

(5) 在地下水位较高的地段施工时，应根据水文地质条件及开槽深度等条件确定降排水施工方案。

(6) 开挖土方应随挖、随运，宜将适用于回填的土方堆放分类备用。

(7) 当沟槽挖深较大时，应确定分层开挖的深度，并应符合下列规定：

- ① 人工开挖沟槽的槽深超过3m时应分层开挖，每层的深度不宜超过2m；
- ② 人工开挖多层沟槽的层间留台宽度：放坡开槽时不应小于0.8m，直槽时不应小于0.5m；
- ③ 采用机械挖槽时，沟槽分层的深度应按机械性能确定。

(8) 开槽应严格控制基底高程，避免扰动基底原状土层。距基底设计标高以上0.2~0.3m的原状土应用人工清理。如有超挖或发生扰动，可换填粒径10~15mm的天然级配砂石料或最大粒径小于40mm的碎石填平夯实，密实度要求85%~90%。

2) 硅砂雨水井安装

(1) 井坑底部的原状土或经夯实回填的地基上，铺设100mm厚的中粗砂层。

(2) 用质量密度200g/m²的土工布对中粗砂层上部井室进行包覆，搭接宽度不小于0.5m。土工布成U字形贴服在沟槽的内壁，上部用覆土压实，防止滑落。

(3) 井底铺设粒径20~30mm的碎石渗透层，厚100mm。

(4) 在渗透层上安装雨水井底板，底板可采用预制或现浇。采用现浇混凝土底板时，初凝后抹平压光。浇筑完成后，应在12h后覆盖塑料薄膜，并适当进行浇水养护，养护期应不少于7d。



(5) 井体施工

- ① 井体砌筑前应将井砌块用水浸湿。
- ② 采用水泥砂浆进行硅砂雨水井砌筑时, 每皮砌块交错砌筑, 如图7.3-1与7.3-2所示。

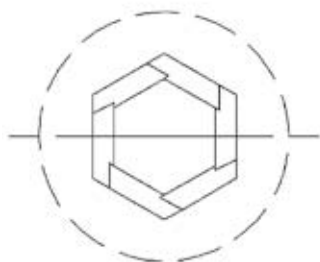


图7.3-1硅砂雨水井单层砌筑平面图

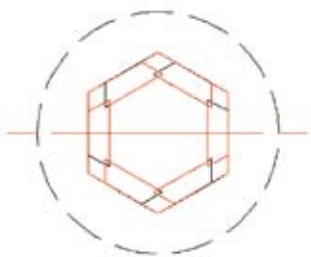


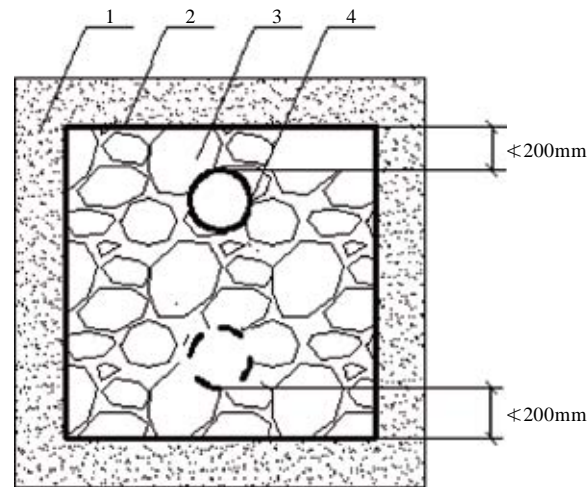
图7.3-2硅砂雨水井交错砌筑平面图

- ③ 砌筑硅砂滤水井的水泥砂浆缝宽度应均匀, 灰缝应饱满密实。
- ④ 在井室砌筑时, 应同时安装踏步, 位置应准确, 井室上部安装井盖及盖座, 在砌筑砂浆或混凝土未达到规定强度前不得踩踏。
- ⑤ 砌筑后的井室应及时进行养护, 并不得遭受冲刷、震动或撞击。
- ⑥ 按照设计要求对井室四周碎石填充及土工布外侧土方回填, 回填至与沟底相平, 回填材料压实后应与井壁紧贴。
- ⑦ 回填土密实度的要求应符合设计要求。在设计没有特殊要求时, 可按照密实度不小于90%施工。

3) 沟渠施工

- (1) 在沟槽底部原状土或经回填夯实的地基上, 铺设厚度100mm的中粗砂层, 基础层的密实度应不小于90%。
- (2) 在中粗砂层上沿管渠纵向铺设质量密度200g/m²土工布, 搭接宽度不小于0.5m。土工布成U字形贴服在沟槽的内壁, 上部用覆土压实, 防止滑落。

- (3) 铺设穿孔管, 铺设坡度见具体设计。同步进行管渠碎石填充和土工布外侧土方回填, 沟槽断面见图7.3。
- (4) 碎石回填层的顶面与底面应平行。穿孔管起始端顶部的碎石层厚度应不小于200mm, 末端管底的碎石层厚度应不小于200mm。
- (5) 完成管渠顶部土工布包覆。
- (6) 沟渠上部土层回填。
- (7) 回填土密实度应符合设计要求。在设计没有特殊要求时, 可按照渗透管渠胸腔应不小于90%、管顶500mm范围内应不小于85%、管顶两侧50cm范围内应不小于95%、管顶上500mm以上至原地面应不小于90%施工。



1—中粗砂; 2—土工布; 3—级配碎石; 4—穿孔管

图7.3 沟渠施工断面图

4) 管道与井室连接

- (1) 管道穿过井壁时预留5~10cm环缝,用粘土填实,沥青麻筋捣固,再用砂浆封面。
- (2) 管顶拱旋在管径 $\geq 1000\text{mm}$ 时,拱旋高度为250mm;管径 $< 1000\text{mm}$ 时,拱旋高度为150mm。
- (3) 接入圆管的管口与井内壁平齐,当接入管径大于300mm时,应砌砖圈加固。

7.4 溢流排放

7.4.1 溢流井的施工和管道的安装

- 1) 基底的验收和处理:目的主要是确保基底的高程和承载力。首先根据设计图纸要求采用机械开挖检查井处基坑(随沟槽开挖一起进行),基坑周边采用自然放坡,坡度为1:0.33,基坑底部的宽度要同时满足支模板和需要的需要。清底时采用人工进行,若承载力不符合要求可采用天然砂砾换填法或石灰土法进行加固处理。
- 2) 井底垫层浇筑:测量人员测放出井室的准确位置,然后支垫层模板,浇筑垫层混凝土,垫层混凝土的厚度为100mm,强度等级为C15。
- 3) 井体砌筑:
 - (1) 每层砖砌体的砌筑水泥砂浆必须填充饱满,水泥砂浆标号不得低于M7.5号。
 - (2) 检查井内的流槽应与井壁同时进行砌筑。人井的流槽应在井壁砌到管顶以下时即行砌筑,并用水泥砂浆分层压实抹光。
 - (3) 人井接入圆管的管口与井壁间空隙应封堵严密,当接入管径大于300mm时,应砌砖圈加固。
 - (4) 井内外抹灰必须严格按技术规范要求进行,内外壁抹灰必须在回填土之前进行,且在排干井筒内积水后一次完成。

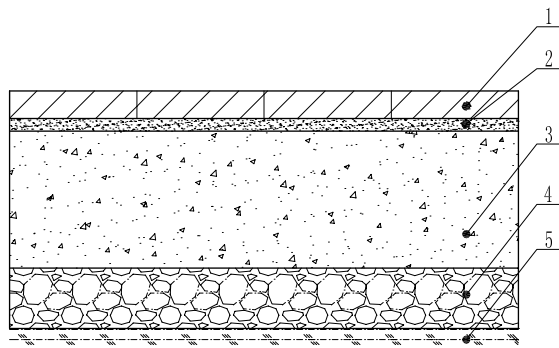
4) 人井周围回填:

- (1) 砌体水泥砂浆的强度应达到技术规范规定的强度后方允许回填。严禁与井体砌筑同步进行。
- (2) 压实工艺
 - ① 当沟槽内每一层回填土压实成型后,用人工将井室周围400mm范围内的松土挖去,换填预先拌制好的6%石灰土,并在保持最佳含水量的状态下用冲击夯实直至成型。要使石灰土压实后与井壁紧贴。
 - ② 井室周围回填压实时应沿井室中心对称进行,且不得漏夯。
 - ③ 在进入道路结构层施工时,除采用压路机碾压外,还应采用蛙式打夯机或立式冲击夯逐层对井周600mm范围内进行补夯,以清除碾压死角。
- 5) 雨水口支管的回填:在基层做好之后,开挖雨水口支管管槽,槽底要直顺且坡度不小于1%;雨水支管在道路基层以下的部分用2:8灰土回填并夯实,密实度不小于90%;雨水支管在道路基层内的,采用C25混凝土满包封,在包封混凝土达到75%强度前,不得放行交通。支管回填要保证支管直顺,管内清洁,无反坡、存水及破损现象;管端面无破损且与井壁平齐。
- 6) 检查井井盖高程在路面上同道路高程,在绿地中井盖应高出附近地面0.2m。雨水口支管敷设应在从井室内预埋的雨水口支管向雨水口位置处对管,以避免因对管偏差导致支管无法接入雨水井。



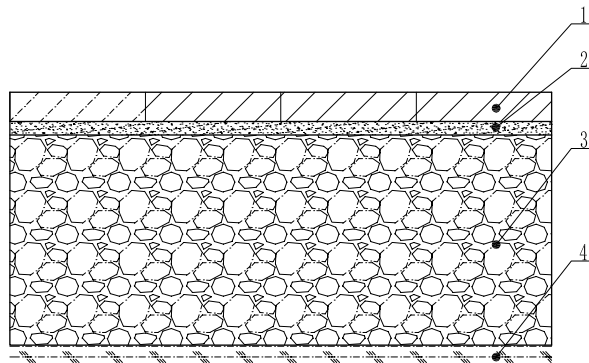
8 应用结构图

8.1 雨水收集部分结构图



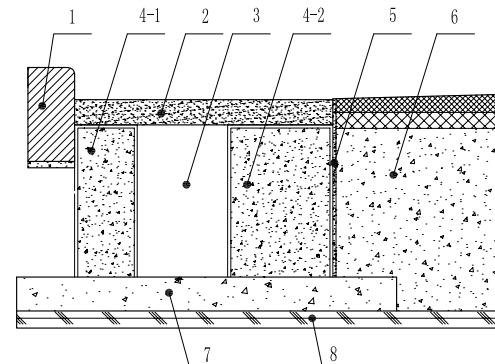
1. 硅砂滤水砖 2. 粘接找平层 3. 透水混凝土 4. 级配碎石层 5. 土基层

① 承重铺装结构



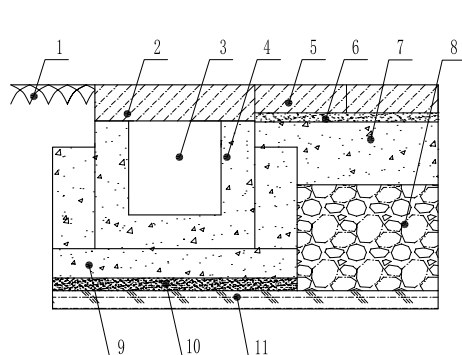
1. 硅砂滤水砖 2. 粘接找平层 3. 级配碎石层 4. 土基层

② 非承重铺装结构

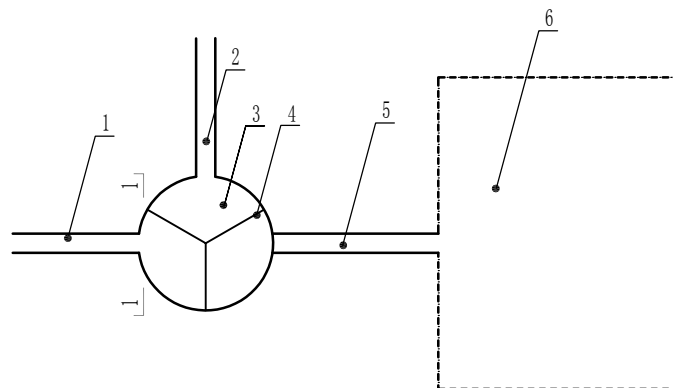


1. 硅砂滤水路缘石 2. 排水沟硅砂盖板 3. 排水槽 4-1. 混凝土排水槽壁 4-2. 混凝土排水槽壁 5. 防渗土工膜 6. 沥青道路 7. 混凝土基础 8. 土基层

③ 砌筑排水沟

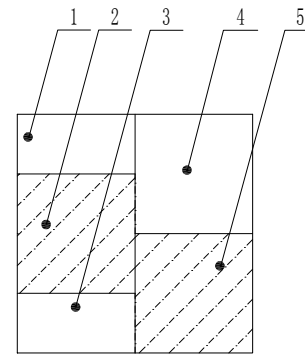
1. 绿地 2. 排水沟硅砂盖板 3. 排水槽 4. U型排水槽壁
5. 硅砂滤水砖 6. 粘接找平层 7. 透水混凝土 8. 级配碎石
9. 混凝土基础 10. 粗砂 11. 土基层

④ U型排水沟

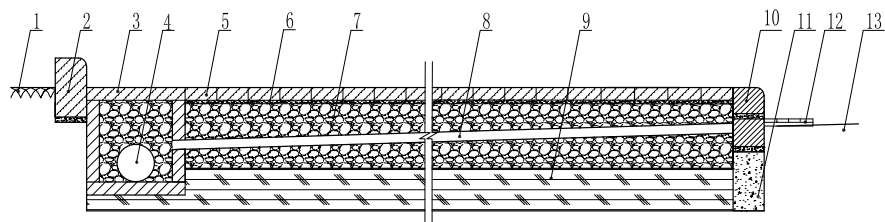


1. 进水管 2. 溢流管 3. 分流弃流井 4. 挡板 5. 集水管 6. 雨水收集池

⑤ 分流井示意图

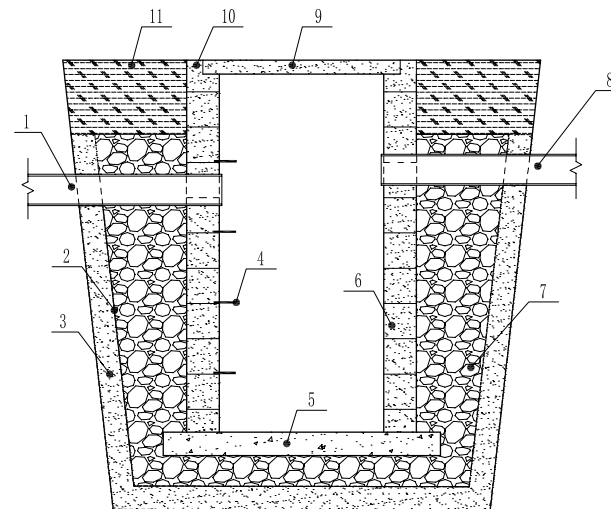
1. 溢流口 2. 溢流堰 3. 弃流口
4. 收集口 5. 收集堰

1-1



1. 绿地 2. 硅砂滤水路缘石 3. 排水沟硅砂盖板 4. 透水花管 5. 硅砂滤水砖 6. 粘接找平层 7. 级配碎石
8. 穿孔管 9. 土基层 10. 硅砂带孔滤水路缘石 11. 抗渗混凝土 12. 雨水篦子 13. 沥青路面

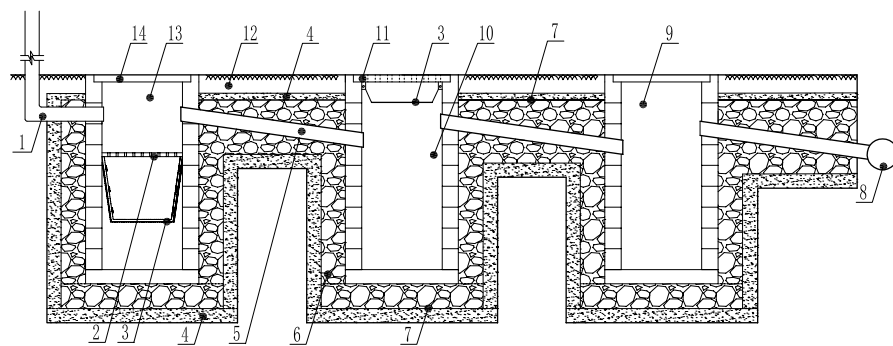
⑥ 道路雨水收集



1. 进水管 2. 土工布 3. 砂层 4. 踏步 5. 混凝土基础 6. 硅砂滤水砌块
7. 级配碎石 8. 出水管 9. 硅砂井盖 10. 硅砂井座 11. 绿地种植

⑦ 硅砂砌筑井

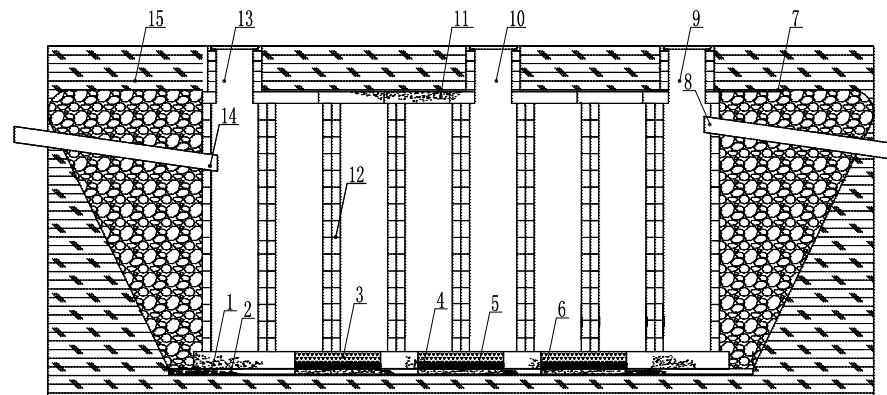
8.2 综合利用管渠结构图



1. 进水管 2. 截污板 3. 截污管 4. 砂层 5. 穿孔管 6. 碎石层 7. 土工布 8. 市政管网 9. 渗透雨水井
10. 集水渗透雨水井 11. 井篦 12. 种植回填 13. 弃流渗透雨水井 14. 硅砂井盖

⑧ 雨水综合利用管渠

8.3 硅砂蓄水池结构图



1. 抗渗混凝土 2. 素混凝土 3. 透水混凝土 4. 土工布 5. 透气防渗砂 6. 中粗砂 7. 抗渗土工膜 8. 溢流管
9. 溢流井 10. 出水井 11. 混凝土盖板 12. 硅砂滤水砌块 13. 进水井 14. 进水管 15. 种植回填土

⑨ 硅砂蓄水池

典型案例



重庆武隆



中关村展示中心



北京园博园



北京崇文区政府



广州花溪



上海世博中国馆



国家游泳中心



奥运下沉广场



中南海国办区



科技部



长安街



金融街



天津生态城



新建宫门路



合肥翡翠广场



合肥翡翠广场 (弧形盖板)



仁創科技集團

Rechsand Science & Technology Group

全国民用建筑工程设计技术措施《建筑产品选用技术》专项图集提供适用于各类民用和工业建筑的建筑产品技术信息和设计资料，是建筑设计、施工和基建部门工作人员的工具书。

《建筑产品选用技术》专项图集将在建筑标准化、系列化的原则指导下，不定期的分期介绍国内外技术先进、性能优良的建筑产品及其新技术、新材料、新工艺。

工程选用需与本书提供的性能检测报告、质量检验结果相符。

本专项图集代号为2013CPXY-J285总381。节点引用方法与国家建筑标准设计图集的方法基本一致。例如：



技术审核专家：陆 兴 水浩然
编 辑：邵占华 吕静刚