



CECS 381 : 2014

中国工程建设协会标准

硅砂雨水利用工程技术规程

Technical specification for silicon sand storm
water utilization engineering



中国计划出版社

中国工程建设协会标准

硅砂雨水利用工程技术规程

Technical specification for silicon sand storm
water utilization engineering

CECS 381 : 2014

主编单位：北京仁创科技集团有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2 0 1 5 年 1 月 1 日

中国计划出版社

2014 · 北 京

中国工程建设协会标准
硅砂雨水利用工程技术规程

C/ECS 381 : 2014



中国计划出版社出版

网址: www.jhpress.com

地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 3 层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

廊坊市海涛印刷有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 2.75 印张 66 千字

2014 年 12 月第 1 版 2014 年 12 月第 1 次印刷

印数 1—5080 册



统一书号: 1580242 · 533

定价: 33.00 元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

中国工程建设标准化协会公告

第 178 号

关于发布《硅砂雨水利用工程技术规程》的公告

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2008 年工程建设协会标准制订、修订计划(第一批)〉的通知》(建标协字〔2008〕52 号)的要求,由北京仁创科技集团有限公司等单位编制的《硅砂雨水利用工程技术规程》,经本协会建筑与市政工程产品应用分会组织审查,现批准发布,编号为 CECS 381 : 2014,自 2015 年 1 月 1 日起施行。

中国工程建设标准化协会
二〇一四年九月二十二日

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2008 年工程建设协会标准制订、修订计划(第一批)〉的通知》(建标协字〔2008〕52 号)的要求,在广泛调查研究,认真总结实践经验,参考国内外有关标准,并广泛征求意见的基础上,制定本规程。

本规程共分 7 章和 3 个附录,主要内容包括:总则、术语和符号、工程设计、工程施工、工程质量检验、工程竣工验收、运行管理等。

本规程的某些内容涉及专利,涉及专利的具体技术问题,使用者可直接与本规程主编单位协商处理。本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理,由北京仁创科技集团有限公司负责解释。在使用中如发现需要修改和补充之处,请将意见和资料寄送解释单位(地址:北京市海淀区上地三街 9 号嘉华大厦 B 座 5 层 508,邮政编码:100085)。

主 编 单 位:北京仁创科技集团有限公司

参 编 单 位:北京市水科学技术研究院

北京建筑大学

北京市建筑设计研究院有限公司

甘肃省水利科学研究院

天津市节约用水事务管理中心

北京市海淀区水务局

主要起草人:秦升益 陈梅娟 窦明岳 党金莉 陈 杰

王振帮 张书函 李俊奇 赵占岭 王俊岭

刘鹏飞 张金鹏 李元红 石忠涛 孙青亮
孟祥明

主要审查人：赵世明 李胜海 焦永达 奚学仁 徐志通
李子富 李建琳 邢国平

目 次

1	总 则	(1)
2	术语和符号	(2)
2.1	术语	(2)
2.2	符号	(4)
3	工程设计	(6)
3.1	硅砂透水砖地面铺装工程	(6)
3.2	硅砂排水沟工程	(7)
3.3	硅砂蓄水池工程	(9)
3.4	硅砂渗排水管渠工程	(13)
4	工程施工	(18)
4.1	一般规定	(18)
4.2	硅砂透水砖地面铺装工程	(18)
4.3	硅砂排水沟工程	(22)
4.4	硅砂蓄水池工程	(23)
4.5	硅砂渗排水管渠工程	(27)
5	工程质量检验	(33)
5.1	一般规定	(33)
5.2	硅砂透水砖地面铺装工程	(33)
5.3	硅砂排水沟工程	(35)
5.4	硅砂蓄水池工程	(36)
5.5	硅砂渗排水管渠工程	(40)
6	工程竣工验收	(43)
7	运行管理	(44)
附录 A	硅砂制品	(45)

附录 B 池体构筑质量验收记录	(52)
附录 C 硅砂雨水井安装质量验收记录	(54)
本规程用词说明	(56)
引用标准名录	(57)
附:条文说明	(59)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms and symbols	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	Symbols	(4)
3	Engineering design	(6)
3.1	Silicon sand water permeable brick pavement surface	(6)
3.2	Silicon sand drain engineering	(7)
3.3	Impounding tank of silicon sand engineering	(9)
3.4	Infiltration and draingage trench of silicon sand engineering	(13)
4	Engineering construction	(18)
4.1	General requirements	(18)
4.2	Silicon sand water permeable brick pavement surface engineering	(18)
4.3	Silicon sand drain engineering	(22)
4.4	Impounding tank of silicon sand engineering	(23)
4.5	Infiltration and draingage trench of silicon sand engineering	(27)
5	Engineering quality inspection	(33)
5.1	General requirements	(33)
5.2	Silicon sand water permeable brick pavement surface engineering	(33)
5.3	Silicon sand drain engineering	(35)

5.4	Impounding tank of silicon sand engineering	(36)
5.5	Infiltration and draingage trench of silicon sand engineering	(40)
6	Engineering final acceptance	(43)
7	Operating management	(44)
Appendix A	Silicon sand products	(45)
Appendix B	The record of quality acceptance for tank building	(52)
Appendix C	The record of installing quality acceptance for rain wells of silicon sand	(54)
	Explanation of wording in this specification	(56)
	List of quoted standards	(57)
	Addition;Explanation of provisions	(59)

1 总 则

1.0.1 为合理地对硅砂雨水利用系统进行设计、施工及验收,做到技术先进、安全适用、经济合理、便于施工、确保工程质量,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于建筑与小区、市政工程的硅砂雨水利用工程,入渗系统不适用于湿陷性黄土、膨润土及永冻土地区。

1.0.3 本规程使用的硅砂制品应符合国家现行有关标准的规定。

1.0.4 硅砂雨水利用系统的设计、施工及验收,除执行本规程外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 硅砂雨水利用系统 silicon sand storm water utilization system

以硅砂透水砖铺装地面、硅砂排水沟、硅砂蓄水池及硅砂渗排水管渠等硅砂雨水控制与利用设施组合成的雨水利用系统。

2.1.2 年径流总量控制率 volume capture ratio of annual rainfall

雨水通过自然和人工强化入渗、滞蓄、调蓄和收集回用,场地内累计一年得到控制的雨水量占全年总降雨量的比例。

2.1.3 硅砂制品 silicon sand products

以硅砂为主要材料,配合其他辅助材料,经特殊工序加工制成各类产品的总称。

2.1.4 透气防渗砂 breathable impermeable sand

将功能性材料与硅砂混合制成的具有透气防渗性能的砂颗粒。

2.1.5 硅砂透水砖 silicon sand water permeable brick

以硅砂为主要骨料或面层骨料,以粘结剂为主要粘结材料,经免烧烧成型工艺制成,具有透水性能的路面砖。

2.1.6 硅砂滤水砖 filter brick of silicon sand

以硅砂为主要骨料,配用粘结剂,加工成型,具有快速透水、滤水性能的路面砖。

2.1.7 透水粘结找平层 permeable-bonding leveling layer

以天然硅砂、专用粘结剂为主要原料,现场混合制成,铺设于基层与硅砂透水砖之间,具有找平、粘结和透水性能的施工层。

2.1.8 硅砂滤水路缘石 filtered water kerbstone of silicon sand

以硅砂为主要原料,配用粘结剂,加工成型,具有透水、滤水功能的路缘石。

2.1.9 硅砂滤水盖板 cover treatment of silicon sand

以硅砂、碎石、有机粘结剂和无机粘结剂为原材料,经加工成型工艺制成,具有滤水功能的排水沟盖板。

2.1.10 硅砂井盖 manhole covers of silicon sand

以钢筋混凝土为底层,硅砂为面层,一次浇筑成型的井盖。

2.1.11 硅砂井透水砌块 permeable block of silicon sand for wells

以硅砂为主要材料,配用粘结剂,加工成型,具有透水功能的硅砂雨水井专用砌块。

2.1.12 硅砂井滤水砌块 treatment block of silicon sand for wells

以硅砂为主要材料,配用粘结剂,加工成型,具有滤水功能的硅砂雨水井专用砌块。

2.1.13 硅砂雨水井 rain wells of silicon sand

由硅砂井砌块砌筑而成,具有集水、存水、渗水和滤水等功能的雨水井。

2.1.14 硅砂蓄水净水池 impounding-purifying tank of silicon sand

由多个硅砂雨水井室有序排列组成的水池骨架,池底局部采用透气防渗砂隔层,具有净化、储存雨水功能的地下水池。

2.1.15 硅砂调蓄水池 regulating water tank of silicon sand

由多个硅砂雨水井室有序排列组成的水池骨架,具有雨水调蓄功能的地下水池。

2.1.16 硅砂渗排水管渠 infiltration and draingage trench of silicon sand

由硅砂雨水井、穿孔管有效组合的系统,具有雨水收集、初期弃流、截污过滤、入渗、调蓄排放等综合利用功能的通道。

2.2 符 号

2.2.1 流量、水量、流速及降雨强度:

h_s ——年径流总量控制率对应的的设计降雨量;

q ——设计降雨强度;

q_c ——管渠产流历时对应的暴雨强度;

Q_g ——排水沟雨水设计流量;

Q_c ——排水沟的泄水能力;

Q ——设计进水流量;

Q' ——设计排水流量;

u ——透水速率;

v ——沟内的平均流速;

W_z ——雨水设计径流总量;

W_t ——透水能力;

W_c ——管渠的进入雨水量;

W_l ——管渠承担的雨水利用量;

W_s ——管渠的渗透(总)水量;

W'_p ——产流历时内的蓄积雨水量。

2.2.2 几何特征:

A ——排水沟的过水断面积;

A_l ——硅砂蓄水池净水过滤面积;

A_s ——需要配置的管渠渗透面积;

b ——硅砂雨水井一侧的工作面宽度;

B ——硅砂雨水井槽底部的开挖宽度;

D ——硅砂雨水井结构的外缘宽度;

ϕ ——井的内切圆直径;

F ——汇水面积;

F_y ——管渠受纳的集水面积；
 h ——蓄水净水池有效深度；
 L ——进水通道方向水池长度；
 N ——过滤墙的个数；
 R ——水力半径；
 V ——调蓄水池容积；
 W ——硅砂蓄水净水池的回用容积。

2.2.3 计算系数及其他：

I ——水力坡降；
 J ——水力坡度；
 K ——土壤渗透系数；
 K_h ——水位折减系数；
 n ——沟底与沟壁的粗糙系数；
 α ——综合安全系数；
 ϕ_c ——雨量径流系数；
 Ψ_L ——路面流量径流系数；
 Ψ_m ——流量径流系数。

2.2.4 时间：

t' ——排空时间；
 t_c ——管渠的产流历时；
 t_m ——调蓄水池蓄水历时；
 t_s ——渗透时间。

3 工 程 设 计

3.1 硅砂透水砖地面铺装工程

3.1.1 硅砂透水砖地面可应用于人行道、步行街、小区道路、广场、停车场等。

3.1.2 硅砂透水砖地面的结构自下而上由土基、垫层、基层、透水粘结找平层及硅砂透水砖面层组成。

3.1.3 硅砂透水砖地面的土基应满足下列要求：

1 硅砂透水砖地面下的土基应具有一定的透水性能，渗透系数不应小于 $1.0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ ，且土基顶面距离地下水位宜大于 1.0m。当土基渗透系数及地下水位高程等条件不满足本要求时，宜增加路面排水设计和中砂或粗砂排水垫层设计内容。

2 路槽底面土基设计回弹模量值人行道不宜小于 20MPa，车行道、停车场不宜小于 25MPa。特殊情况不得小于 15MPa。土质路基压实度不应低于现行行业标准《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188—2012 中表 5.6.2 的要求。

3.1.4 硅砂透水砖地面的垫层应符合下列规定：

1 土壤透水性较差或土壤冻害严重地区，应在基层下增设透水垫层。

2 透水垫层的渗透系数不应小于 $2.5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ 。

3 透水垫层宜采用级配碎石、中粗砂或天然级配砂砾石等，厚度不宜小于 40mm。

4 土基为砂性土或基层为级配碎石时可不铺设垫层。

3.1.5 硅砂透水砖地面的基层应符合下列规定：

1 渗透系数应大于面层，基层宜采用级配碎石或透水混凝土。

2 透水混凝土的有效孔隙率应大于 10%，渗透系数不应小于 $2 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ ，砂砾料和砾石的有效孔隙率应大于 20%。

3 厚度不宜小于 150mm。

4 土质均匀、承载能力较好的土基宜选用级配碎石；一般土基可选用透水混凝土。

3.1.6 硅砂透水砖地面的透水粘结找平层应符合下列规定：

1 渗透系数应大于面层，且应大于 $2.0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ 。

2 透水粘结找平层宜采用硅砂粘结料。

3 厚度宜为 30mm~50mm。

3.1.7 硅砂透水砖面层应符合下列规定：

1 硅砂透水砖的透水速率不应小于 $1.5 \text{ mL}/(\text{min} \cdot \text{cm}^2)$ 。

2 设计硅砂透水砖的抗压强度、抗折强度、抗磨强度等应符合现行行业标准《砂基透水砖》JG/T 376 的规定。

3.1.8 硅砂透水砖地面应符合下列规定：

1 当持续 60min 降雨量 45mm 时，表面不应产生径流。

2 当硅砂透水砖设置在地下室顶板上或渗透雨水有收集需求时，应在基层中增设排水层外排或收集。

3 硅砂透水砖地面的无障碍设计应符合现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763 的规定。

3.2 硅砂排水沟工程

3.2.1 硅砂排水沟适用于人行道、车行道、小区道路等的排水，宜设于道路两侧。

3.2.2 硅砂排水沟(图 3.2.2)应由硅砂滤水盖板、硅砂排水槽、混凝土基础、土基层组成，并应符合下列规定：

1 硅砂排水沟应设置于路缘石与沥青道路之间；

2 硅砂滤水盖板应为道路坡向低点；

3 硅砂排水沟与沥青道路之间应用防水土工膜做防水处理。

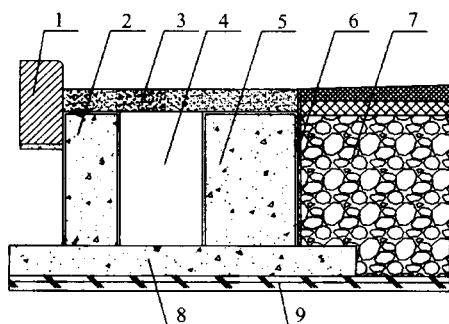


图 3.2.2 硅砂排水沟示意图

1—硅砂滤水路缘石；2—透水混凝土槽壁；3—硅砂滤水盖板；4—排水槽；
5—防水混凝土槽壁；6—防水土工膜；7—沥青道路；8—混凝土底板；9—土基层

3.2.3 硅砂排水沟设计应符合下列规定：

1 沟槽的泄水能力应大于服务面积内设计重现期的道路雨水流量。

2 沟槽的超高尺寸不应小于 0.2m。

3 排水沟用于车行道时，排水沟的排水槽两侧应采取防水措施。

4 排水沟设计应满足相应承载力要求，北方寒冷地区还应满足抗冻要求。

5 排水沟雨水设计流量的确定宜按下式计算：

$$Q_g = \Psi_l \cdot q \cdot F \quad (3.2.3)$$

式中： Q_g ——排水沟雨水设计流量(L/s)；

Ψ_l ——路面流量径流系数；

q ——设计降雨强度[L/(s·hm²)]；

F ——汇水面积(hm²)。

3.2.4 排水沟泄水能力应按下式确定：

$$Q_c = v \cdot A \quad (3.2.4)$$

式中： Q_c ——排水沟的泄水能力(m³/s)；

v ——沟内的平均流速(m/s);

A ——排水沟的过水断面面积(m^2)。

3.2.5 排水沟沟内平均流速应按下式计算:

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad (3.2.5)$$

式中: n ——沟底与沟壁的粗糙系数,混凝土面取 0.013;

R ——水力半径(m);

I ——水力坡降。

3.3 硅砂蓄水池工程

3.3.1 硅砂蓄水池按使用功能可分为硅砂蓄水净水池和硅砂调蓄水池。

3.3.2 硅砂蓄水池应由钢筋混凝土底板、水池骨架、防水土工膜围护结构及钢筋混凝土顶盖构成。底板上局部应布有透气防渗方格,方格内应置透气防渗砂。水池骨架宜由硅砂雨水井室组成,并坐落在水池底板上。水池四周应采用防水土工膜包围,顶部应采用钢筋混凝土顶板封盖。

3.3.3 雨水在进入硅砂蓄水池前应进行截污、沉砂等预处理。小于 $200m^3$ 容积的硅砂蓄水池可将雨水的预处理工序移入水池内进行。

3.3.4 硅砂蓄水池应符合下列规定:

1 硅砂蓄水池应设进水管、出水管、溢流管、人孔,溢流管尺寸过大时可设在硅砂蓄水池外的分流井内。

2 硅砂蓄水池应设水位显示装置,水位信号传至控制间来控制水池的工作状态。

3 从水池抽水的供水泵和清洗水池应设置排污泵,均应设置备用泵。

4 硅砂蓄水池内的潜水泵应设置在泵坑内。

5 硅砂蓄水净水池应有合理的水流组织和足够的有效过滤

面积。

6 硅砂调蓄水池容积应大于调蓄雨水量,排空时间应小于12h。

7 硅砂调蓄水池宜布置在区域排水系统的中游或下游。

8 硅砂蓄水净水池内应设进水井和出水井。井室间隔墙作为雨水的过滤界面。

3.3.5 水流组织设计应符合下列规定:

1 在硅砂蓄水净水池中雨水应经进水管进入蓄水净水池,通过进水通道进入井室,然后经过滤墙进入蓄水区出水井室,在终端汇集(图 3.3.5-1)。

2 在硅砂调蓄水池中雨水应经进水管进入蓄水池,通过布水通道进入蓄水区,布水通道应首尾相连成环(图 3.3.5-2)。

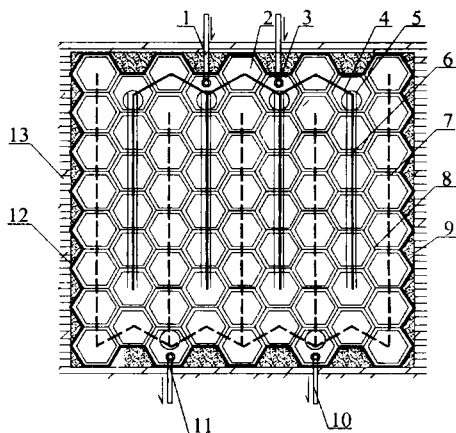


图 3.3.5-1 硅砂蓄水净水池水流组织示意图

1—进水管;2—硅砂井室;3—排泥泵;4—人孔;5—排泥通道;

6—进水水流组织线;7—出水水流组织线;8—过滤墙;

9—加气砌块;10—出水管;11—排水泵;

12—防水土工膜;13—回填土

表 3.4.4 土壤渗透系数

土质	渗透系数 $K(\text{m/d})$	渗透系数 $K(\text{m/s})$
黏土	<0.005	$<6 \times 10^{-8}$
粉质黏土	$0.005 \sim 0.1$	$6 \times 10^{-8} \sim 1 \times 10^{-6}$
黏质粉土	$0.1 \sim 0.5$	$1 \times 10^{-8} \sim 6 \times 10^{-6}$
黄土	$0.25 \sim 0.5$	$3 \times 10^{-8} \sim 6 \times 10^{-6}$
粉砂	$0.5 \sim 1.0$	$6 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-5}$
细砂	$1.0 \sim 5.0$	$1 \times 10^{-5} \sim 6 \times 10^{-5}$
中砂	$5.0 \sim 20.0$	$6 \times 10^{-5} \sim 2 \times 10^{-4}$
均质中砂	$35.0 \sim 50.0$	$4 \times 10^{-4} \sim 6 \times 10^{-4}$
粗砂	$20.0 \sim 50.0$	$2 \times 10^{-4} \sim 6 \times 10^{-4}$
均质粗砂	$60.0 \sim 75.0$	$7 \times 10^{-4} \sim 8 \times 10^{-4}$

3.4.5 渗透设施的有效渗透面积 A_e 应按下列要求确定：

- 1 水平渗透面积应按投影面积确定；
- 2 竖直渗透面积应按有效水位高度的 $1/2$ 对应的面积计算；
- 3 斜渗透面积应按有效水位高度的 $1/2$ 对应的斜面实际面积计算；
- 4 埋地的渗透设施的顶面积不计。

3.4.6 渗透管渠的有效蓄水容积不应小于管渠内产流历时内的蓄积雨水量。产流历时内的蓄积雨水量应按下式计算：

$$W'_p = \max(W_c - W_s) \quad (3.4.6)$$

式中： W'_p ——产流历时内的蓄积雨水量(m^3)，产流历时经计算确定，并宜小于 120min；

W_c ——管渠的进入雨水量(m^3)。

3.4.7 管渠的进入雨水量应按下列下式计算：

于其他建筑物、管道基础不应产生影响。

4 在非自重湿陷性黄土地,硅砂渗排水管渠必须设置在建筑物的防护距离之外。

5 当硅砂渗排水管渠穿越机动车道管段时,管道应换用实壁管。

6 管渠穿孔管的铺设坡度应为 1%~2%。管渠内应填充碎石,碎石粒径宜为 20mm~30mm,井间各段管渠填充的碎石层的顶面与底面应水平,管渠周围应包裹透水土工布。

7 管渠选用的各类雨水井在砌筑完成后,覆土前应包裹透水土工布。

8 硅砂渗排水管渠应按满管流计算流量,并按水力计算的结果确定井内出水管的管内底标高。

9 井内进水管的进口底标高宜在出水管底标高以下或相平。

10 选用的塑料管的直径宜为 $dn150 \sim dn400$,环刚度不应小于 $8kN/m^2$,穿孔管的开孔率宜为 1%~3%,孔径宜为 16mm。

11 管渠碎石的孔隙率不应小于 30%。

3.4.4 硅砂渗排水管渠的入渗面积应按下列公式计算:

$$W_s = \alpha \cdot K \cdot J \cdot A_s \cdot t_s \quad (3.4.4-1)$$

$$W_s \geq W_1 \quad (3.4.4-2)$$

$$A_s \geq \frac{W_1}{\alpha \cdot K \cdot J \cdot t_s} \quad (3.4.4-3)$$

式中: W_s ——管渠的渗透(总)水量(m^3);

α ——综合安全系数,可取 0.5~0.8;

K ——土壤渗透系数,以实测资料为准,缺乏资料时,可按表 3.4.4 选取;

J ——水力坡度,可取 1.0;

A_s ——需要配置的管渠渗透面积(m^2);

t_s ——渗透时间(s),按 24h 选取;

W_1 ——管渠承担的雨水利用量(m^3)。

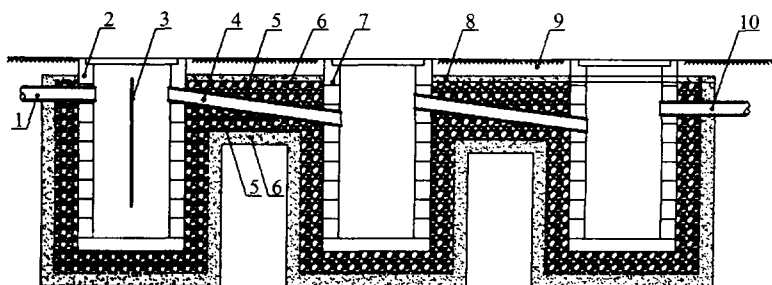


图 3.4.1 硅砂渗排水管渠示意图

- 1—进水管;2—硅砂渗透沉砂井;3—沉砂挡板;4—穿孔管;
5—碎石层;6—透水土工布;7—硅砂渗透井;8—粗砂层;
9—回填土;10—出水管

3.4.2 硅砂雨水井应用硅砂雨水井专用砌块砌筑而成(图 3.4.2)。

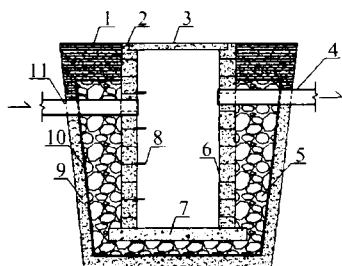


图 3.4.2 硅砂雨水井示意图

- 1—回填土;2—井盖盖座;3—井盖(井算);4—出水管;
5—填充碎石;6—硅砂井砌块井筒;7—透水底板;8—踏步;9—粗砂;
10—透水土工布;11—进水管

3.4.3 硅砂渗排水管渠应符合下列规定:

- 1 敷设区域的土壤渗透系数应大于 $5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ 。
- 2 管渠的底面与地下水的水面距离不应小于 1m。
- 3 硅砂渗排水管渠外缘,距建筑物基础边缘不应小于 3m,对

可分成 $1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ 的若干个小格,分布于底板中。

4 底板上应砌筑硅砂井室组合体水池骨架。

5 硅砂蓄水池的埋设深度不宜超过 8m ,覆土深度不宜超过 2m 。

6 单体的硅砂井室,应采用硅砂井砌块砌筑,水池骨架整体宜为六边形蜂窝状结构。

3.3.10 水池骨架应采用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。

3.3.11 水池四周及顶板应采用防水土工膜做密封防水处理。

3.3.12 水池顶板除防水土工膜外,应铺设一层中粗砂,再覆土至设计地面。

3.3.13 硅砂调蓄水池容积宜按现行国家标准《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400 确定,有雨水利用工程地方标准的城市应按地方标准有关规定执行。资料不足时可采用下式计算:

$$V = \max \left[\frac{60}{100} (Q - Q') t_m \right] \quad (3.3.13-1)$$

$$Q' = \frac{1000W_z}{t'} \quad (3.3.13-2)$$

式中: V ——调蓄水池容积(m^3);

Q ——设计进水流量(L/s);

Q' ——设计排水流量(L/s);

t_m ——调蓄水池蓄水历时(min),不大于 120min ;

W_z ——雨水设计径流总量(m^3);

t' ——排空时间(s),宜按 $6\text{h} \sim 12\text{h}$ 计。

3.4 硅砂渗排水管渠工程

3.4.1 硅砂渗排水管渠中应配置各类渗透沉砂井、硅砂渗透井。各井间应用塑料穿孔管渠相连接,管渠的末端应排入小区管网或水体(图 3.4.1)。

$$W_t = K_h \cdot A_t \cdot u \quad (3.3.8)$$

式中: W_t ——透水能力(m^3/h);

K_h ——水位折减系数,取 0~1;

u ——透水速率[$\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$],透水速率可按附录 A 的表 A.6.2 和表 A.7.2 取值并换算。

3.3.9 硅砂蓄水净水池底板(图 3.3.9)的设计应符合下列规定:

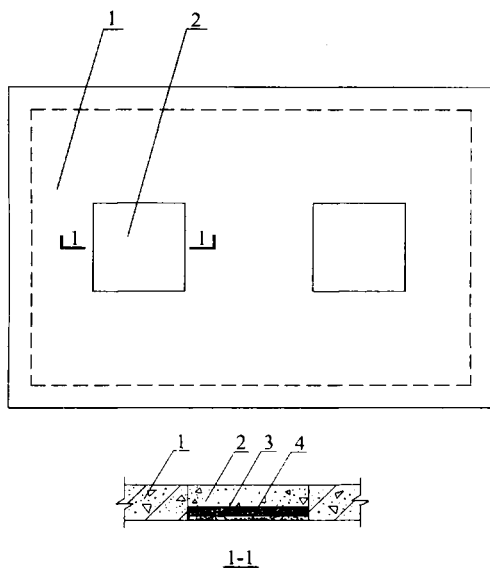


图 3.3.9 硅砂蓄水净水池底板示意图

1—底板;2—透水混凝土;3—透气防渗砂;4—中粗砂

1 硅砂蓄水净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 地下水常水位低于底板 1m 以下,方可设置透气防渗方格。

3 底板方格内应铺设 30mm~50mm 厚的透气防渗砂,其上应用透水混凝土找平,面积应占底板总面积的 20%~30%,方格

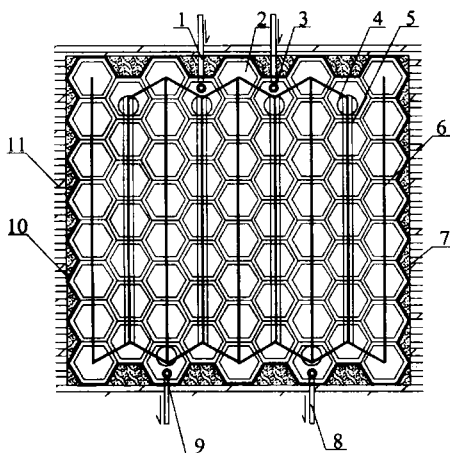


图 3.3.5-2 硅砂调蓄池水流组织示意图

1—进水管;2—硅砂井室;3—排泥泵;4—人孔;5—排泥通道;

6—布水水流组织线;7—加气砌块;8—出水管;9—排水泵;

10—防水土工膜;11—回填土

3.3.6 硅砂蓄水净水池的回用容积应按下式计算:

$$W = 10h_s \cdot F \cdot \phi_c \quad (3.3.6)$$

式中: W ——硅砂蓄水净水池的回用容积(m^3);

h_s ——年径流总量控制率对应的设计降雨量(mm);

F ——汇水面积(hm^2);

ϕ_c ——雨量径流系数,应按下垫面种类的加权平均值计算。

3.3.7 硅砂蓄水净水池过滤面积可按下式计算:

$$A_L = 2 \tan 30^\circ \cdot L \cdot h \cdot N \quad (3.3.7)$$

式中: A_L ——硅砂蓄水净水池过滤面积(m^2);

L ——进水通道方向水池长度(m);

h ——蓄水净水池有效深度(m);

N ——过滤墙的个数。

3.3.8 硅砂蓄水净水池的透水能力应按下式计算:

$$W_c = \frac{60}{1000} (F_y \cdot \Psi_m) q_c t_c \quad (3.4.7)$$

式中: F_y ——管渠受纳的集水面积(hm^2);

Ψ_m ——流量径流系数;

q_c ——管渠产流历时对应的暴雨强度 $[\text{L}/(\text{s} \cdot \text{hm}^2)]$;

t_c ——管渠的产流历时(min)。

4 工程施工

4.1 一般规定

- 4.1.1 施工单位应根据设计文件和现行有关标准的要求,编制施工组织方案,并按规定程序审批后执行。
- 4.1.2 管道敷设应符合相应管材的管道工程技术规范的有关规定。
- 4.1.3 工程不宜在冬季施工,如必须施工时应采取相应的技术保障措施。

4.2 硅砂透水砖地面铺装工程

4.2.1 土基层施工应符合下列规定:

- 1 硅砂透水砖地面土基的土质、压实度等应符合设计要求。
- 2 土基层施工前应对施工测量成果校核。
- 3 土基碾压应遵循先轻后重、先稳后振、先低后高、先慢后快、轮迹重叠的原则,从边缘向中央进行,达到设计要求压实度。当不适合采用压路机碾压时,应用小型机械夯实。

4.2.2 垫层施工应符合下列规定:

- 1 施工前应确认土基验收合格。
- 2 垫层宜采用中粗砂、级配碎石为材料,并符合下列要求:
 - 1) 中粗砂或天然级配砂砾料的含泥量不应大于 5%,泥块含量应小于 2%,含水率应小于 3%。
 - 2) 级配碎石宜为质地坚韧、耐磨的破碎花岗岩或石灰石。集料中扁平、长条粒径含量不应超过 10%,且不应含有黏土块、植物等物质。碎石级配应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 碎石级配

筛孔尺寸 (mm)	26.50	19.00	13.20	9.50	4.75	2.36	0.075
通过率(%)	100	85~95	65~80	55~71	8~16	0~7	0~3

3 垫层应进行摊铺,适量洒水并压实,压实度不应小于95%。

4.2.3 基层施工应符合下列规定:

1 施工前应确认垫层验收合格。

2 透水基层应采用强度高、透水性能良好、水稳定性好的透水材料。

3 级配碎石基层材料与施工要求应符合本规程第 4.2.2 条中第 2、3 款的规定。

4 透水混凝土基层材料应符合下列要求:

1) 骨料粒径宜为 5mm~10mm,最大粒径不应超过 15mm。

2) 水泥宜选用强度等级不低于 42.5 级的硅酸盐或普通硅酸盐水泥。

3) 用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的要求。

4) 宜使用无氯盐类的防冻剂、引气剂、减水剂等外加剂。

5 基层浇筑前,应先用水湿润表面,并采用平板振捣器夯实。在浇筑过程中不宜过度振捣或夯实。

6 透水混凝土基层应设置纵横温度缝(膨胀缝、收缩缝)和施工缝。温度缝和施工缝间距可为 4.5m~5.5m,不宜超过 6m 或按设计要求确定。

7 基层透水混凝土夯实成型后,方可在其上铺筑找平层、面层。面层施工完成后,应及时洒水养护,保持湿润状态,必要时可采取覆盖措施。

8 基层中雨水排水管的施工应符合下列规定:

1) 管道埋设深度应符合设计要求,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、环向扁平及其他变形情况。
- 3) 管道铺设安装必须稳固,管道安装后应线形平直。
- 4) 管道内应光洁平整,无杂物、油污。
- 5) 管道应无明显渗水和水珠现象。
- 6) 管道与井室洞口之间不应渗漏水。

4.2.4 透水粘结找平层施工应符合下列规定:

1 施工前应确认透水基层验收合格。

2 硅砂透水砖找平层用砂与粘结剂重量比宜为 8:1,再加入少量水拌和,每罐料搅拌时间应保证 2min 以上,搅拌均匀后应达到手握成团、松手即散的状态。

3 透水粘结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 30mm~40mm;停车场及车行道应为 40mm~50mm。

4 透水粘结找平层用砂应符合下列规定:

- 1) 宜采用透水性能较好的中砂和粗砂,含泥量宜小于 5%,泥块含量应小于 2%,含水率应小于 3%。
- 2) 用砂级配应符合表 4.2.4 的规定。

表 4.2.4 透水粘结找平层用砂级配

筛孔直径 (mm)	9.50	4.75	2.36	1.18	0.60	0.30	0.15
通过率(%)	100	90~100	75~100	50~90	35~59	8~30	0~10

4.2.5 硅砂透水砖面层铺装应符合下列规定:

- 1 施工前,应根据设计文件进行路面的定位及标定高程。
- 2 面层施工控制标志设置应满足下列条件:
 - 1) 铺装控制网格不应大于 6.0m×6.0m。
 - 2) 设置标高控制点,控制点间距不应超过 10m。
 - 3) 相邻标志点间应拉通线。

3 按放线高程,在方格内按线砌筑第一行样板砖,然后以此

挂纵横线,纵线不动,横线平移,依次按线及样板砖砌筑。

4 直线段纵线应向远处延伸,纵缝应直顺。曲线段可砌筑成扇形,空隙部分用切割砖填筑,也可按直线顺延铺筑,然后填补边缘处空隙。

5 铺装时应避免与硅砂滤水路缘石出现空隙,如有空隙应用在建筑物一侧,当建筑物一侧及井边出现空隙可用切割砖填平。

6 切割砖时,应弹线切割;遇到连续切割砖的现象,应保证切边在一条直线,偏差不应大于 2mm。

7 铺装时,砖应平整轻放,落砖应贴近已铺好的砖垂直落下,不能推砖,并应观察和调整好砖面图案的方向。用木锤或胶锤轻击砖中间 1/3 面积处,不应损伤砖的边角,直至硅砂透水砖顶面与标志点引拉的通线在同一标高线,并使砖平铺在找平层上稳定。铺砌时应随时用水平尺检验平整度。

8 直线或规则区域内两块相邻硅砂透水砖的接缝宽度不宜大于 3mm。

9 硅砂透水砖铺装过程中,严禁在已完成铺装的路面上拌和砂浆、堆放材料或遗撒灰土。面层铺装完成到基层达到规定强度前,应设置围挡。

10 每班次收工时应做收边处理。

11 面层发生错台、凸出、沉陷时,应将其取出,整理基层和找平层,重新铺装面层,填缝。

4.2.6 填缝应符合下列规定:

1 硅砂透水砖铺砌完成并养护 24h 后,用填缝砂填缝,分多次进行,直至缝隙饱满,同时将余砂清理干净。

2 缝宽应符合设计要求。

3 填缝砂应符合下列规定:

1) 填缝砂应采用干的细砂,不得使用湿砂,以使砂能顺利填满砖之间的整个缝隙。

2) 填缝砂的级配应符合表 4.2.6 的规定。

表 4.2.6 填缝砂级配

筛孔尺寸 (mm)	4.75	2.36	1.18	0.60	0.30	0.15
通过率(%)	100	95~100	80~100	25~85	10~40	0~10

4.2.7 清理及养护应符合下列规定：

- 1 填缝完成后应及时洒水养护,同时保证砖面整洁。
- 2 铺装完工后养护时间不得小于 7d。

4.3 硅砂排水沟工程

4.3.1 沟槽开挖应符合下列规定：

- 1 沟槽底部应在管道外径两侧留出不宜小于 500mm 工作宽度。
- 2 开挖沟槽应严格控制基底高程,避免扰动基底原状土层,注意不要超挖。基底设计标高以上 0.2m~0.3m 的原状土应用人工清理。如有超挖或发生扰动,可换填 10mm~15mm 的天然级配砂石料或最大粒径小于 40mm 的碎石填平夯实,压实度应与基础层相同。

3 槽底不得受水浸泡。地下水位高于槽底时,应将水位降低至槽底以下 500mm。

4.3.2 硅砂排水沟基础浇筑应符合下列规定：

- 1 在沟槽开挖验收合格后方可进行基础浇筑。
- 2 在基底原状土或换填夯实的地基上应铺设不小于 100mm 厚的中粗砂并夯实。压实度应与基底相同。
- 3 浇筑硅砂排水沟混凝土基础,浇筑的厚度和强度应符合设计要求。

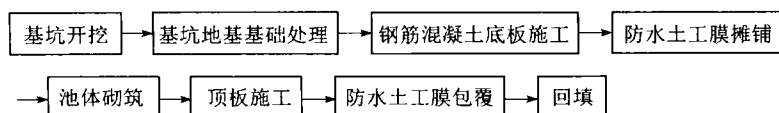
4.3.3 硅砂排水沟安装应符合下列规定：

- 1 采用现场浇筑硅砂排水沟体时,应按工程设计要求浇筑沟侧墙。
- 2 硅砂滤水盖板应放在沟顶面,并用水泥砂浆稳牢。

3 铺装完工后现场浇筑的养护时间不得小于 7d。

4.4 硅砂蓄水池工程

4.4.1 硅砂蓄水池应按下列工序施工：



4.4.2 基坑开挖应符合下列规定：

1 基坑开挖的施工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，不加支撑边坡最大允许坡度应符合表 4.4.2 的规定。

表 4.4.2 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	1 : 1.25	1 : 1.5
中密碎石类土(填充物为砂土)	1 : 0.75	1 : 1	1 : 1.25
硬塑的粉土	1 : 0.67	1 : 0.75	1 : 1
中密碎石类土(填充物为黏土)	1 : 0.5	1 : 0.67	1 : 0.75
硬塑的粉质黏土、黏土	1 : 0.33	1 : 0.5	1 : 0.67
老黄土	1 : 0.1	1 : 0.25	1 : 0.33
软土(经井点降水后)	1 : 1	—	—

3 当开挖深度大于 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，应根据水文地质及基坑深度等条件确定降水施工方案。

4 蓄水池底板的肥槽开挖宽度，每边留出不宜小于 1m。

5 土石方应随挖、随运,宜将适用于回填的土方分类堆放备用。

6 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,基底设计标高 $0.2\text{m} \sim 0.3\text{m}$ 的原状土应用人工清理。如有超挖或发生扰动,可换填粒径 $10\text{mm} \sim 15\text{mm}$ 的天然级配砂石料或最大粒径小于 40mm 的碎石填平夯实,压实度应为 $85\% \sim 90\%$ 。

7 基坑开挖除应符合本节的规定外,还应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的有关规定。

4.4.3 基坑地基基础处理应符合下列规定:

1 蓄水池基础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 蓄水池底板基础应采用混凝土基础,当设计有特殊要求时,应符合设计要求。

3 基坑地基基础处理除应按本规程执行外,还应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的有关规定。

4.4.4 钢筋混凝土底板施工应符合下列规定:

1 钢筋混凝土底板施工前应对地基基础进行复验,符合设计要求和有关规定后方可进行施工。

2 钢筋混凝土底板浇筑前应把防水土工膜放置到位,底板以下的防水土工膜应在底板浇筑前完成焊接和检查工作,且焊接长度超出底板外不应小于 300mm 。

3 钢筋混凝土底板应按图纸进行浇筑,并预留透气防渗方格。底板浇筑完成后,应在 12h 后铺盖塑料薄膜,并适当进行浇水养护,保持混凝土有足够的湿润状态,养护期不得少于 7d 。养护期完成后,方可进行下一步施工。

4 透气防渗方格施工应从下至上依次铺设 $20\text{mm} \sim 30\text{mm}$ 厚原砂、 $30\text{mm} \sim 50\text{mm}$ 厚透气防渗砂、透水土工布、透水混凝土,

每层需要均匀压实。

5 钢筋混凝土底板应连续浇筑,不得留置施工缝;设计有变形缝时,应按变形缝分仓浇筑。

4.4.5 池体砌筑应符合下列规定:

1 池体砌块在施工前,应按附录 A 对材料进行检验。检验符合要求的,方可使用。

2 池体砌筑前应将砌块用水浸透,待底板验收合格,底板处理平整和洒水湿润后,方可铺浆砌筑。

3 池体砌筑应采用水泥砂浆从下往上逐层进行。层与层之间应采用错缝砌筑(图 4.4.5-1、图 4.4.5-2)。

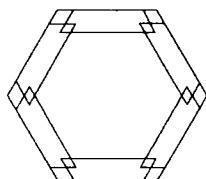
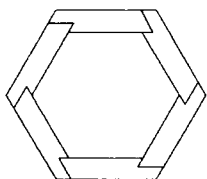


图 4.4.5-1 单层砌筑平面示意图 图 4.4.5-2 交错砌筑平面示意图

4 砌筑的水泥砂浆缝宽度应均匀,嵌缝应饱满密实,内壁应采用水泥砂浆勾缝,外壁应采用水泥砂浆搓缝挤压密实。水平灰缝的厚度和竖向灰缝宽度宜为 8mm~12mm。砌筑时砂浆应满铺满挤,挤出的砂浆应随时刮平,严禁用水冲浆灌缝,严禁用敲击砌块的方法纠正偏差。

5 当砌筑井身不能一次砌完,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 池体检查井室砌筑时,池体内应同时安装踏步,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 管道穿过硅砂蓄水池墙体时,穿墙部位应做好防水。

8 砌筑后的池体应及时进行养护,不得遭受冲刷、振动或

撞击。

9 人孔、排气孔的施工应符合设计要求。

10 池体整体砌筑完成后,应根据设计要求,并采用加气砌块把不规则的池壁取直。加气砌块之间应采用水泥砂浆粘结。

4.4.6 顶板施工应符合下列规定:

1 顶板应采用钢筋混凝土预制板安装,安装前应在砌块上表面均匀摊铺一层砂浆,板与板之间接缝应采用水泥砂浆抹缝粘结。

2 顶板以上部分土方回填工作之前应完成顶板施工并处理好预制板间的缝隙。

4.4.7 防水土工膜铺设应符合下列规定:

1 防水土工膜铺设前应对底板和其周围的渣土、尖锐物等进行清理。

2 防水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应小于 100mm。

3 底板防水土工膜应在钢筋混凝土底板验收合格后,池体施工完成之前铺设。

4 池壁和顶板防水土工膜应在池体砌筑完工后铺设,防水土工膜与池壁应紧贴。

5 池壁防水土工膜应与底板和顶板防水土工膜拼接。

6 顶板防水土工膜上应垫粗砂保护层,铺设厚度宜为 100mm。

4.4.8 回填应符合下列规定:

1 回填应在池体验收合格后进行。

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 回填土中的尖锐物等杂物应清理干净后再进行回填。

4 池子四周回填压实时应沿池体对称进行,分层回填,严禁单侧回填,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,回填土压实后应使防水土

工膜与池壁紧贴。

5 回填每层的虚铺厚度可按表 4.4.8 中的数值选用。

表 4.4.8 每层回填的虚铺厚度

压实工具	虚铺厚度 (mm)
木夯、铁夯	≤200
轻型压实设备	200~250

6 池体周围回填压实度不应小于 95%。

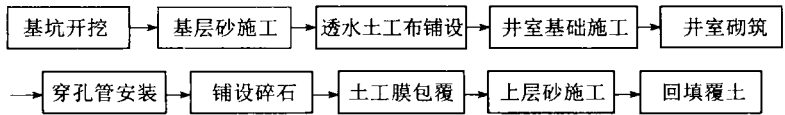
7 池顶 0.5m 以上回填土压实度应符合地面或道路要求,且不应小于 90%。

8 雨季应经常检验回填土的含水量,随填、随压,防止松土淋雨;填土时基坑四周被破坏的土堤和排水沟应及时修复;雨天不宜填土。

9 冬季回填时,在管道通过的位置不得回填冻土。

4.5 硅砂渗排水管渠工程

4.5.1 硅砂渗排水管渠应按下列工序施工：



4.5.2 沟槽开挖应符合下列规定：

1 沟槽开挖包括管道沟槽开挖与硅砂雨水井井槽开挖,二者应同时进行。

2 沟槽开挖应根据硅砂渗排水管渠平面布置、埋设深度、施工现场环境、地下水位、土质情况、施工设备和季节影响等因素确定施工方案。

3 沟槽底部的开挖宽度,可按下式计算确定：

$$B = D + 2b \tag{4.5.2}$$

式中: B ——沟槽底部的开挖宽度(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),应按表 4.5.2 采用。

表 4.5.2 硅砂雨水井一侧的工作面宽度

硅砂雨水井结构的外缘宽度 $D(\text{mm})$	管道一侧的工作面宽度 $b(\text{mm})$
$500 < D \leq 1000$	500
$1000 < D \leq 1500$	600

4 硅砂渗排水管渠的沟槽开挖槽底宽度,管道直径以外每边留出的宽度不宜小于 500mm。

5 当沟槽挖深较大时,应合理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。

4.5.3 地基处理应符合下列规定:

1 沟槽地基开挖应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工验收规范》GB 50141 的有关规定。

2 开槽应严格控制基底高程,避免扰动基底原状土层,不宜超挖。基底设计标高以上 0.2m~0.3m 的原状土应用人工清理。

3 槽底局部超挖或发生扰动时,处理应符合下列规定:

- 1) 超挖深度不超过 150mm,可用挖槽土回填夯实,其压实度不应低于原地基土的压实度。
- 2) 槽底地基土壤含水量较大,不适于压实时,应采取换填粒径 10mm~15mm 的天然级配砂石料或最大粒径小于 40mm 的碎石填平夯实,压实度要求应与基础层相同。
- 3) 因排水不良造成地基土扰动时,扰动深度在 100mm 以内,宜换填粒径 10mm~15mm 的天然级配砂石料或最

大粒径小于 40mm 的碎石处理;扰动深度在 300mm 以内,但下部坚硬时,宜填卵石或块石,再用砾石填充空隙并找平表面。

4 聚乙烯穿孔管的基础层应符合下列规定:

- 1) 沟槽底部经原状土或换填料夯实后,应铺设中粗砂层,其厚度宜为 100mm。
- 2) 在地基较差时,可用两层铺设。下层应铺粒径 5mm~32mm 的碎石,厚度宜为 100mm~150mm;上层应铺粗砂层,厚度不宜小于 50mm。
- 3) 对于软土地基,应先对地基进行加固处理,在达到规定的地基承载力后,再铺设粗砂基础层。
- 4) 聚乙烯穿孔管基础层的压实度应为 85%~90%。

4.5.4 硅砂雨水井安装应符合下列规定:

1 硅砂雨水井的施工,应在管渠底部按要求铺设底面透水土工布、碎石。

2 井坑底部的原状土或经夯实回填的地基上,应铺设 100mm 厚的粗砂层。

3 在中粗砂层上铺设包裹井室的透水土工布,搭接宽度不应小于 0.5m。透水土工布成 U 字形贴附在沟槽的内壁,上部用覆土压实。

4 井底铺设粒径 20mm~30mm 的碎石渗透层,厚度不应小于 100mm。

5 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,初凝后应抹平压光。浇筑完成后,应在 12h 后铺盖塑料薄膜,并适当进行浇水养护,保持混凝土有足够的湿润状态,养护期不得低于 7d。

6 井体施工应符合下列规定:

- 1) 井体砌筑前应将硅砂井砌块用水浸湿后方可铺浆砌筑。
- 2) 采用水泥砂浆进行硅砂雨水井砌筑时,每层砌块应交错

砌筑。

- 3) 砌筑硅砂雨水井的水泥砂浆缝宽度应均匀,嵌缝应饱满密实,内壁应采用水泥砂浆勾缝,外壁应采用水泥砂浆搓缝挤压密实。
- 4) 在检查井室砌筑时,应同时安装踏步,位置应准确,井室上部应安装井盖和盖座,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、振动或撞击。
- 6) 井室四周应按设计要求填充碎石,碎石层外应包裹土工布。在透水土工布外侧应回填土方,回填至与地面相平。回填材料应压实,并与井壁紧贴。

4.5.5 沟渠施工(图 4.5.5)应符合下列规定:

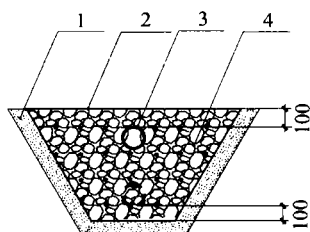


图 4.5.5 沟渠施工断面图

1—中粗砂;2—透水土工布;3—穿孔管;4—级配碎石

1 在沟槽底部原状土或经回填夯实的地基上,应铺设厚度 100mm 的中粗砂层。基础层的压实度应为 85%~90%。

2 在中粗砂层上应沿管渠纵向铺设透水土工布,搭接宽度不应小于 0.5m。透水土工布应成 U 字形贴附在沟槽的内壁,上部应压实。

3 穿孔管的铺设坡度应符合设计要求,管渠碎石填充和透水土工布外侧土方回填应同步进行。

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不应小于 100mm,末端管底的碎石层厚度不应小于 100mm。

5 管道基础在承插式接口等部位的凹槽,宜在铺设管道时随铺随挖。凹槽的长度、宽度和深度应按管道接口的尺寸确定。接口完成后,应立即用中粗砂回填压实。

6 穿孔管开孔率应为 1%~3%。穿孔管周围应包裹粒径 20mm~30mm 的碎石,碎石层应外包透水土工布,透水土工布外侧铺设厚度应为 100mm 的中粗砂。

7 聚乙烯实壁管道应采用土弧基础。土弧基础支承角的腋角部位,应采用粗砂或砂砾土回填夯实,回填范围不应小于 120°,夯实压实度应为 85%~90%。

4.5.6 管道与井室连接应符合下列规定:

1 管线与井室连接应随砌筑随安装,预留支管的管径、方向、高程应符合设计要求,管与井壁衔接处应严密不漏水,预留支管管口应采用低强度砂浆封口抹平,用截断的短管作为预留支管时,其断管破茬不得朝向井内。

2 接入圆管的管口与井内壁应平齐,当接入管径大于 300mm 时,应砌砖圈加固。

4.5.7 沟槽回填应符合下列规定:

1 井室四周应填充碎石,并符合设计要求。碎石层外应包裹透水土工布。透水土工布外侧应回填土方,并回填至与地面相平。回填材料应压实,并与井壁紧贴。

2 回填前应清理沟槽内的杂物、建筑垃圾,并将积水排除干净。

3 应将回填土中的尖锐物、铁块等杂物清理干净,然后进行回填。

4 穿孔管和硅砂雨水井的透水土工布顶面应铺设 100mm 的中粗砂保护层。

5 管渠以上 0.5m 内的回填材料可用中砂、碎石或原土,分两层进行人工回填,虚铺厚度不应大于 0.2m。

6 硅砂渗排水管渠以上 0.5m 外,宜分层回填碎石、原土、碾压。回填每层的虚铺厚度可按表 4.4.8 中的数值选用。

7 回填土压实度应符合设计要求,在设计没有明确要求时可按下列规定执行:

- 1) 渗透管渠管道胸腔应大于或等于 90%。
- 2) 穿孔管顶以上 0.5m 范围内,压实度应大于或等于 85%。
- 3) 穿孔管顶两侧 0.5m 范围内,压实度应大于或等于 95%。
- 4) 穿孔管顶以上 0.5m 外至原地面,压实度应大于或等于 90%。

5 工程质量检验

5.1 一般规定

5.1.1 硅砂雨水利用工程完成后,应经过工程验收,合格后方可交付使用。

5.1.2 工程验收时应提供下列文件:

- 1 工程的施工竣工报告、竣工图及隐蔽工程验收合格报告等。
- 2 各种材料的质量合格证书、性能检测报告和进场验收记录。
- 3 各检验批的主控项目和一般项目的验收记录。

5.1.3 工程的施工验收应在各检验批验收合格的基础上进行。施工中检验批的验收,应由监理、施工、设计和其他有关单位共同验收,并填写验收记录。

5.2 硅砂透水砖地面铺装工程

I 主控项目

5.2.1 硅砂透水砖铺装外观不应有污损、空鼓、掉角及断裂等缺陷。

检查方法:观察。

5.2.2 硅砂透水砖规格、颜色、强度应符合设计要求。

检查方法:检查出厂质量合格证明、性能检测报告和有关复验报告。

5.2.3 硅砂透水砖以同一规格、同一颜色、同一强度且以 20000 块为一验收批;不足 20000 块按一批计。每一批中应随机抽取 50 块试件。

5.2.4 接缝、找平层、垫层用砂分别以 200m² 或 300t 为一验收批,不足 200m² 或 300t 按一批计。

5.2.5 硅砂透水砖铺装地面施工主控项目允许偏差应符合表 5.2.5 的规定。

表 5.2.5 硅砂透水砖路面施工主控项目允许偏差

项 目		频 率	规定值或允许偏差	检查方法
土 基	压实度	每 1000m ² , 2 点	≥90%且≤93%	环刀法或灌砂法
底基层	压实度	每 1000m ² , 2 点	≥95%	环刀法或灌砂法
级配碎石基层	压实度	每 1000m ² , 2 点	≥95%	灌水法
硅砂透水砖	抗压强度	每批, 1 组	符合设计要求	按《砂基透水砖》 JG/T 376
	抗折强度			按《砂基透水砖》 JG/T 376
	透水性能			
透水混凝土	透水性能	每 1000m ² , 3 点	符合设计要求	按《透水水泥混凝土路面技术规程》 CJJ/T 135
	强度	每 1000m ² , 3 点	符合设计要求	按《透水水泥混凝土路面技术规程》 CJJ/T 135
	厚度	每 1000m ² , 3 点	≤5mm	钢尺测量

II 一般项目

5.2.6 硅砂透水砖地面施工一般项目允许偏差应符合表 5.2.6 的规定。

表 5.2.6 硅砂透水砖地面施工一般项目允许偏差

项 目	频 率	允许偏差	检查方法
表面平整度	每 20m, 1 处	≤5mm	3m 靠尺和楔形塞尺测量
宽度	每 40m, 1 处	不小于设计要求	钢尺测量
相邻块高差	每 20m, 1 处	≤2mm	钢尺和楔形塞尺测量

续表 5.2.6

项 目	频 率	允许偏差	检查方法
横坡	每 20m, 1 处	$\pm 0.3\%$	水准仪测量
纵缝直顺度	每 40m, 1 处	$\leq 10\text{mm}$	拉 5m 线和用钢尺测量
横缝直顺度	每 20m, 1 处	$\leq 10\text{mm}$	拉 5m 线和用钢尺测量
缝宽	每 20m, 1 处	$\leq 2\text{mm}$	钢尺测量
井框与路面高差	每座 4 处	$\leq 5\text{mm}$	钢尺和楔形塞尺测量

5.3 硅砂排水沟工程

I 主控项目

5.3.1 硅砂滤水盖板的颜色应符合设计要求, 外观不应有空鼓、掉角及断裂等缺陷。

检查方法: 观察。

5.3.2 硅砂滤水盖板的尺寸应符合设计要求。

检查方法: 钢尺测量。

5.3.3 硅砂滤水盖板的强度、透水性能应符合设计要求。

检查方法: 检查出厂质量合格证明、性能检测报告和有关复验报告。

5.3.4 硅砂排水沟工程应符合表 5.3.4 的规定。

表 5.3.4 硅砂排水沟工程允许偏差

项 目	允许偏差	检查频率		检查方法
		范围	点数	
中心线位置	≤ 30	200m	10	经纬仪测量
沟底高程断面尺寸	$-20, 0$	200m	10	水准仪测量

II 一般项目

5.3.5 硅砂排水沟工程应符合下列要求:

1 硅砂滤水盖板安装应稳固,不得有翘动现象。

检查方法:水平测试。

2 硅砂滤水盖板与硅砂滤水路缘石、路面铺装及其他构筑物应接顺。

检查方法:观察。

5.3.6 硅砂排水沟安装工程路面允许偏差应符合表 5.3.6 的规定。

表 5.3.6 硅砂排水沟安装工程路面允许偏差

项目	规定值或 允许偏差 (mm)	检验频率		检查方法
		范围	点数	
相邻沟块高差	≤ 2	每 20m	1	塞尺量取最大值
相邻沟块缝宽	≤ 2	每 20m	1	用钢尺测量 3 点取最大值

5.4 硅砂蓄水池工程

I 主控项目

5.4.1 基坑开挖应符合下列规定:

1 地基的承载能力应符合设计要求。

检查方法:检查验基记录;检查地基处理或承载力检验报告、复合地基承载力检验报告。

2 基底不应受浸泡或受冻;天然地基不得扰动、超挖。

检查方法:观察;检查地基处理资料、施工记录。

3 基坑边坡稳定、围护结构安全可靠,无变形、沉降、位移,无线流现象。

检查方法:观察;检查监测结果,施工记录。

5.4.2 池体构筑应符合下列规定:

1 硅砂井砌块的规格、尺寸偏差、强度应符合本规程附录 A 的要求。硅砂井砌块每 10 万块为一验收批,不足上述数量时按 1

批计,抽检数量为 1 组。

检查方法:检查出厂合格证明、性能检测报告和复验报告。

2 透气防渗砂的耐静水压应符合附录 A 的要求。透气防渗砂每 10t 为 1 个批次,不足上述数量时按 1 批计,抽检数量为 1 组。

检查方法:检查出厂合格证明、性能检测报告和复验报告。

3 钢筋、预制混凝土板、砌筑砂浆等应符合设计要求。

检查方法:检查出厂合格证明、性能检测报告和复验报告。

4 现浇混凝土底板的强度、抗渗性能和抗冻性能应符合设计要求。

检查方法:性能检测报告和有关复验报告。

5 硅砂蓄水池的尺寸或位置的允许偏差应符合表 5.4.2-1 的规定。

表 5.4.2-1 硅砂蓄水池砌筑尺寸或位置的允许偏差

项 目		规定值或 允许偏差 (mm)	检验频率		检查方法
			范围	点数	
高程(池壁顶面)		± 15	每 5m	1	水准仪测量
轴线位置(池壁)		10	各池壁	1	经纬仪测量
平面尺寸 (池体长、宽)	$L \leq 20\text{m}$	± 20	每池	4	钢尺测量
	$20\text{m} < L \leq 100\text{m}$	± 100	每池	4	钢尺测量
中心位置	预埋管	5	每件	1	钢尺测量
	预留孔	10	每孔	1	钢尺测量

6 蓄水池的开孔位置和开孔尺寸应符合设计要求。

检查方法:卷尺测量。

7 防水土工膜的质量应符合设计要求。

检查方法:出厂合格证明和复验报告。

8 防水土工膜对接检验应符合表 5.4.2-2 的规定。

表 5.4.2-2 土工膜对接检验

项 目	技术要求	检查方法
防水土工膜的对接	平铺两幅待对接的土工膜,剥开透水土工布,搭接聚乙烯膜 70mm	观察,钢尺测量
聚乙烯膜的焊接	用塑料膜热焊机焊接,无虚焊	观察,查施工记录
包覆焊接聚乙烯区域的透水土工布	用胶合剂在焊接后的塑料膜两侧黏合透水土工布,要求粘结平整	观察,查施工记录

9 防水土工膜的完整性应良好,无破损。

检查方法:观察,检查出厂合格证明。

5.4.3 回填高度应符合设计要求。

检查方法:水准仪;检查施工记录。

II 一般项目

5.4.4 基坑开挖应符合下列规定:

1 基坑边坡护坡完整,无明显渗水现象,且应符合施工方案的要求。

检查方法:观察;检查监测结果、施工记录。

2 基坑的尺寸允许偏差应符合表 5.4.4 的规定。

表 5.4.4 基坑的尺寸允许偏差

项 目		允许偏差	检验频率		检查方法
			范围	点数	
平面位置		$\leq 50\text{mm}$	每轴	4	经纬仪测量,纵横各 2 点
高程	土方	$\pm 20\text{mm}$	每 25m^2	1	5m $\times$ 5m 方格网挂线丈量
	石方	+20mm, -200mm			
平面尺寸		满足设计要求	每座	8	用钢尺测量, 坑底、坑顶各 4 点
放坡开挖的 边坡坡度		满足设计要求	每边	4	钢尺或坡度尺量测量
基底表面平整度		$\pm 20\text{mm}$	每 25m^2	1	用 2m 靠尺、塞尺测量

5.4.5 池体构筑应符合下列规定：

1 钢筋混凝土底板安装允许偏差应符合表 5.4.5 的规定。

表 5.4.5 钢筋混凝土底板允许偏差

项 目	规定值或允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
高程	±5	每 10m	1	水准仪测量
预留方格中心位置	5	每方格	1	钢尺丈量

2 顶板安装位置应准确、牢固,不应出现损坏、明显错台等现象,相邻板接缝填充部位混凝土应密实。

检查方法:观察。

3 砌筑砂浆应厚薄均匀,密实饱满,水平灰缝厚度应为 8mm~12mm,水平灰缝的砂浆饱满度不得低于 80%。

检查方法:钢尺测量,用钢尺丈量 10 层厚硅砂砌块高度折算;百格网法。

5.4.6 回填应符合下列规定：

1 回填土中不应含尖锐物、石块、铁丝等杂物。

检查方法:观察;检查施工记录。

2 回填时构筑物应无损伤、沉降、位移。

检查方法:水准仪;检查沉降观测记录。

3 回填土压实度应符合设计要求,设计无要求时,应符合表 5.4.6 的规定。

表 5.4.6 回填土压实度要求

项 目	压实度 (%)	检验频率		检验方法
		范围	组数	
池壁四周	≥90	池壁四周回填按 1 m/层;	1(3 点)	环刀法
池顶上部	≥95	池顶上部回填按 500m ² /层	1(3 点)	环刀法

5.5 硅砂渗排水管渠工程

I 主控项目

5.5.1 沟槽开挖检验应符合本规程第 5.4.1 条的相关规定。

5.5.2 硅砂雨水井安装检验应符合下列规定：

1 原材料、硅砂井砌块的质量符合本规程附录 A 的相关规定及设计要求。

检查方法：检查出厂合格证明、性能检测报告和复验报告。

2 砂浆强度应符合现行国家标准《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 的相关规定及设计要求。

检查方法：检查砂浆试块试验报告。

3 砌筑结构应灰浆饱满、灰缝平直，不得有通缝、瞎缝。

检查方法：观察，检查施工记录。

4 硅砂雨水井允许偏差应符合表 5.5.2 的规定。

表 5.5.2 硅砂雨水井允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)	检查方法
井身尺寸	$\phi > 1000\text{mm}$	± 15	钢尺测量
	$\phi \leq 1000\text{mm}$	± 10	
井盖与路面高程差	非路面	± 20	钢尺测量
	路面	± 5	
井底高程	$\phi \leq 1000\text{mm}$	± 10	水准仪测量
	$\phi > 1000\text{mm}$	± 20	
井位中心偏移		± 15	经纬仪测量

注： ϕ 为井的内切圆直径。

5.5.3 穿孔管安装检验应符合下列规定：

1 管材、管件及接口材料质量应符合设计要求。

检查方法：检查出厂合格证明、性能检测报告和复验报告。

2 管道坡度应符合设计要求。

检查方法:检查施工记录、测量记录。

3 穿孔管开孔率应符合设计要求。

检查方法:检查出厂合格证明、性能检测报告和复验报告。

5.5.4 沟槽回填检验应符合本规程第 5.4.3 条的规定。

5.5.5 透水土工布铺设检验应符合下列规定:

1 透水土工布质量应符合设计要求,且应符合国家现行有关标准的规定。

检查方法:出厂质量检验报告、复验报告。

2 透水土工布完整性良好,无破损。

检查方法:观察。

5.5.6 级配碎石层铺设厚度应符合表 5.5.6 的规定。

表 5.5.6 级配碎石层铺设厚度

项 目	铺设厚度	检验频率		检验方法
		范围	点数	
铺设厚度	$\geq 100\text{mm}$	两井之间	3	钢尺测量

II 一般项目

5.5.7 沟槽开挖检验应符合下列规定:

1 沟槽的边坡应平整且不陡于施工方案的要求。

2 沟槽尺寸允许偏差应符合本规程表 5.4.4 的规定。

5.5.8 硅砂雨水井安装检验应符合下列规定:

1 硅砂雨水井允许偏差应符合表 5.5.8 的规定。

表 5.5.8 硅砂雨水井允许偏差

项 目		允许偏差	检查方法
井壁垂直度		$\leq 3\%$	垂线钢尺丈量
管连接管口标高	内径	$+5\text{mm}, -3\text{mm}$	钢尺测量
	标高	$+10\text{mm}, -20\text{mm}$	水准仪测量
	偏转角	$\pm 2^\circ$	

5.5.9 穿孔管安装检验应符合下列规定:

1 管材、管件外观不得有损伤、变形、变质。

检查方法:观察,检查技术资料。

2 端部应切割平整并与轴线垂直。

检查方法:观察,检查测量记录。

3 沟渠穿孔管安装允许偏差应符合表 5.5.9 的规定。

表 5.5.9 穿孔管安装允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检查频率		检查方法
		范围	点数	
轴线	≤ 30	20m	1	挂中心线用尺量
高程	± 20	20m	1	水准仪测量

5.5.10 沟槽回填检验应符合本规程第 5.4.6 条的规定。

5.5.11 透水土工布铺设的允许偏差应符合表 5.5.11 的规定。

表 5.5.11 透水土工布铺设允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检查频率		检查方法
		范围	点数	
搭接长度	≤ 50	两井之间	3	钢尺测量

5.5.12 级配碎石层铺设允许偏差应符合表 5.5.12 的规定。

表 5.5.12 级配碎石层铺设允许偏差

项 目	规定值或 允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围	点数	
碎石层顶面与底面的水平度	± 20	两井之间	3	水准仪测量
碎石粒径	20~30	两井之间	3	筛分当量直径

6 工程竣工验收

6.0.1 硅砂雨水利用工程施工质量验收应在施工单位自检基础上,按验收批、分项工程、分部(子分部)工程、单位(子单位)工程的顺序进行。

6.0.2 工程验收包括预验收和竣工验收。

1 预验收应由监理方组织的工程施工质量检查验收,按本规程第5章质量检验进行。

2 竣工验收应由建设方主持、各方参加的工程施工验收,编写竣工报告,硅砂蓄水池的池体构筑质量验收记录可按本规程附录B填写,硅砂渗排水管渠的硅砂雨水井安装质量验收记录可按本规程附录C填写。

6.0.3 硅砂雨水利用工程竣工验收应提供下列文件和资料:

1 施工图、竣工图、设计变更文件和监理报告。

2 工程应用的管材、管件、硅砂制品的出厂合格证明和检测记录。

3 中间验收记录。

4 工程施工记录。

5 工程质量事故处理记录。

6.0.4 验收合格后,应按现行行业标准《城建档案业务管理规范》CJJ/T 158的有关规定归档立卷。

7 运行管理

7.0.1 硅砂雨水利用工程设施的维护管理应按相关规定建立管理制度。工程运行管理人员应经过专门培训上岗。在雨季来临前和雨季过后应对工程设施进行清洁和保养,并在雨季定期对工程各部分运行状态进行观测检查。

7.0.2 雨水收集、蓄存、入渗、排放与回用系统应及时清扫、清淤,确保工程安全运行。

7.0.3 硅砂雨水利用工程应定期检查蓄水工程内水位变化,定期检测水质指标。

7.0.4 严禁向雨水收集口倾倒垃圾。

7.0.5 渗透设施的维护管理,应包括渗透设施的检查、清扫,并应作运行维护记录。

7.0.6 引入雨水的管道或沟渠应经常疏通,并定期清理硅砂雨水利用工程构筑物内的泥沙、杂物,按时对其进行设施功能和渗漏检查。

附录 A 硅砂制品

A.1 透气防渗砂

A.1.1 透气防渗砂的性能应符合表 A.1.1 的各项规定。

表 A.1.1 透气防渗砂性能指标

项 目	指标要求
耐静水压(kPa)	≥ 100
透气性系数	≥ 3

A.2 硅砂透水砖、硅砂透水石和硅砂透水岩

A.2.1 硅砂透水砖、硅砂透水石和硅砂透水岩的规格宜符合表 A.2.1 的规定。

表 A.2.1 硅砂透水砖、硅砂透水石和硅砂透水岩的常用规格

名 称	硅砂透水砖	硅砂透水石	硅砂透水岩
规格(mm)	300×150×65	900×450×120	900×450×120
	300×150×75		
	300×150×80	600×600×100	600×600×100
	300×150×95		
	500×250×80		

A.2.2 硅砂透水砖、硅砂透水石和硅砂透水岩的性能应符合表 A.2.2-1~表 A.2.2-3 的规定。

表 A.2.2-1 硅砂透水砖、硅砂透水石和硅砂透水岩的强度等级

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
	≥ 30.0	≥ 25.0	≥ 4.0	≥ 3.2

注:仅在硅砂透水砖、硅砂透水石和硅砂透水岩长厚比大于或等于 5 时,测试抗折强度。

表 A. 2. 2-2 硅砂透水砖、硅砂透水石和硅砂透水岩其他性能指标

项 目		指标要求
透水速率[mL/(min·cm ²)]		≥1.5
抗冻融性		见表 A. 2. 3-3
防滑性		BP _N ≥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)	通体型硅砂透水砖	≥10
	复合型硅砂透水砖	≥4

注:1 硅砂透水砖、硅砂透水石和硅砂透水岩应符合现行行业标准《砂基透水砖》JG/T 376 的规定;

2 硅砂制品使用的粘结剂中有害物质溶出指标应满足现行行业标准《环境标志产品技术要求 胶结剂》HJ/T 220 的要求。

表 A. 2. 2-3 硅砂透水砖的抗冻融性试验要求

项 目		指标要求	
抗冻融性	夏热冬冷地区	25次冻融循环	冻融循环后质量损失≤20%; 冻融循环后抗压强度损失率≤20%
	寒冷地区	50次冻融循环	
	严寒地区	75次冻融循环	

A. 3 硅砂滤水砖、硅砂滤水石和硅砂滤水岩

A. 3. 1 硅砂滤水砖、硅砂滤水石和硅砂滤水岩的规格宜符合表 A. 3. 1 的规定。

表 A. 3. 1 硅砂滤水砖、硅砂滤水石和硅砂滤水岩的常用规格

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

A.3.2 硅砂滤水砖、硅砂滤水石和硅砂滤水岩的滤水率(相对于粒径 0.45um 的颗粒物)≥85%,强度等级应符合本规程表 A.2.2-1 的规定,其他性能应符合本规程表 A.2.2-2、表 A.2.2-3 的规定。

A.4 硅砂滤水路缘石

A.4.1 硅砂滤水路缘石的规格宜符合表 A.4.1 的规定。

表 A.4.1 硅砂滤水路缘石常用规格

项目	类 型		
	直线型	曲线型	
尺寸 (mm)	500×300×150 1000×300×150	500×300×150	1000×300×150
圆弧半径 R (m)	—	0.5、1、1.5	10、12、20

A.4.2 硅砂滤水路缘石的性能宜符合表 A.4.2-1 和表 A.4.2-2 的规定。

表 A.4.2-1 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	≥2.4	≥25.0	≥20.0

表 A.4.2-2 硅砂滤水路缘石其他性能指标

项 目	指 标 要 求
透水速率[mL/(min·cm ²)]	≥1.5
抗冻融性	见表 A.2.2-3
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融性试验。经 ND25 次抗盐冻性试验的质量损失应小于或等于 0.50kg/m ²

A.5 硅砂滤水盖板

A.5.1 硅砂滤水盖板的规格宜符合表 A.5.1 的规定。

表 A.5.1 硅砂滤水盖板规格

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

A.5.2 硅砂滤水盖板的性能应符合表 A.5.2 的规定。

表 A.5.2 硅砂滤水盖板性能指标

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
耐磨性(mm)		磨坑长度≤35
抗冻融性		见表 A.2.2-3

注:产品性能指标参照《砂基透水砖》JG/T 376 的规定。

A.6 硅砂井透水砌块

A.6.1 硅砂井透水砌块的规格宜符合表 A.6.1 的规定。

表 A.6.1 硅砂井透水砌块常用规格

项 目	长×宽×厚(mm)
规格	439×120×150
	751×120×200

A.6.2 硅砂井透水砌块的性能应符合表 A.6.2 的规定。

表 A.6.2 硅砂井透水砌块性能指标

项 目		指标要求
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
抗冻融性		见表 A.2.2-3

A.7 硅砂井滤水砌块

A.7.1 硅砂井滤水砌块规格应符合本规程表 A.6.1 的规定。

A.7.2 硅砂井滤水砌块的透水速率和滤水率指标应符合表 A.7.2 的规定,其他性能应符合本规程表 A.6.2 的规定。

表 A.7.2 硅砂井滤水砌块性能指标

项 目	指标要求
透水速率 [mL/(min · cm ²)]	≥ 3.0
滤水率 (%)	≥ 85

A.8 硅砂井盖

A.8.1 硅砂井盖的平面形状宜为圆形,常用规格外径尺寸宜为 $\phi 600\text{mm}$ 、 $\phi 700\text{mm}$ 、 $\phi 800\text{mm}$ 、 $\phi 1000\text{mm}$ 。

A.8.2 硅砂井盖的性能应符合表 A.8.2 的规定。

表 A.8.2 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不能行驶和停放的区域
	B125	≥ 125	用于城市非机动车车道、 人行道居民住宅小区内道路和停车场

注:如果不在适用范围内应选择符合要求的其他井盖。

A.9 硅砂雨水井

A.9.1 渗透检查井的井底应设 0.3m 的沉砂室。

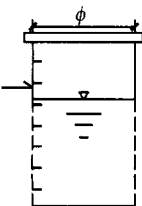
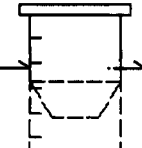
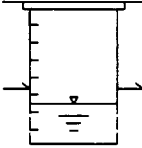
A.9.2 置于道路的雨水井,井面标高应与路面相平;置于下洼式绿地的集水渗透检查井的井盖顶面应高出绿地地面 30mm~50mm。

A.9.3 当硅砂渗透井井体采用聚乙烯缠绕结构壁管连接时,管材的环刚度不得小于 8kN/m^2 。

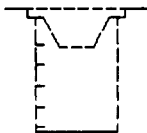
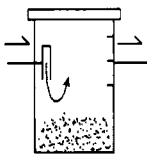
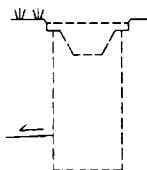
A.9.4 井体直径不应小于 600mm,高度应符合设计要求。

A.9.5 各种硅砂雨水井的规格、技术特征、应用范围应符合表 A.9.5 的规定。

表 A.9.5 硅砂雨水井的规格、技术特征与应用范围

名称	简图	规格(mm)	技术特征	应用范围
硅砂雨水入渗井		$\phi 700 \quad H \leq 4000$ $\phi 900 \quad H \leq 4000$ $\phi 1200 \quad H \leq 4000$	一种雨水入渗设施,由透水硅砂砌块砌筑,雨水从井底与井壁入渗地下	置于公园、草地入渗雨水
硅砂雨水渗透弃流井		$\phi 700 \quad H \leq 4000$ $\phi 900 \quad H \leq 4000$ $\phi 1200 \quad H \leq 4000$	一种小型容积式雨水初期弃流装置,由透水硅砂砌块砌筑,降雨后井内存水经过滤截污后入渗地下	用于 $\leq 200\text{m}^2$ 的少量初期雨水的截污与入渗
硅砂雨水渗透检查井		$\phi 700 \quad H \leq 4000$ $\phi 900 \quad H \leq 4000$ $\phi 1200 \quad H \leq 4000$	由硅砂透水砌块砌筑,用于雨水管道检查维护的装置	设于雨水管道的转弯处和雨水管道沿线 (参照《室外排水设计规范》GB 50014)

续表 A.9.5

名称	简图	规格(mm)	技术特征	应用范围
硅砂集水 渗透 检查井		$\phi 700 \quad H \leq 4000$ $\phi 900 \quad H \leq 4000$ $\phi 1200 \quad H \leq 4000$	由硅砂滤水 砌块砌筑,采用 井算集水的雨 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 沉砂井		$\phi 700 \quad H \leq 4000$ $\phi 900 \quad H \leq 4000$ $\phi 1200 \quad H \leq 4000$	井内设有沉 砂装置	常设于渗排 管渠源头处
硅砂渗透 雨水口		$700 \times 600 \times$ 1000	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

注: ϕ 为硅砂雨水井内切圆直径; H 为硅砂雨水井井深。

附录 B 池体构筑质量验收记录

表 B 池体构筑质量验收记录

工程名称			分部工程名称		分项工程名称	池体构筑													
施工单位			施工员		项目经理														
分包单位			分包项目经理		施工班组长														
工程数量			验收部分 (桩号或井号)		项目技术 负责人														
交方班组			接方班组		检查日期	年 月 日													
检查项目	序号	检查内容	检验依据: 规定值 或允许偏差	检查数量		检查结果: 实测点偏差值或实测值													
				范围	点数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	应测 点数	合格 点数	合格率 (%)	
主控项目	1	原材料	硅砂井砌块、透气防渗砂、钢筋、混凝土、防水土工膜、预制混凝土板、管材的质量符合相关标准及设计要求			合格证及检验报告编号:													
	2	砌筑砂浆强度	砂浆强度应符合标准和设计要求	每 50m ² 砌体 1 组	砂浆试验报告编号:														
	3	现浇混凝土底板	现浇混凝土底板的强度、抗渗和抗冻性能符合设计要求		性能检验报告和复验报告														
	4	开孔位置与尺寸	符合设计要求	逐个检查															

续表 B

检查项目	序号	检查内容	检验依据/规定值 或允许偏差		检查数量		检查结果: 实测点偏差值或实测值														
					范围	点数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	应测 点数	合格 点数	合格率 (%)		
主控项目	5	允许偏差 (L 为 池体长度)	高程	±15mm	每 5m	1															
	6		轴线位置 (池壁)	10mm	各池壁	1															
	7		平面尺寸	$L \leq 20\text{m}$	±20mm	每池	4														
				$20\text{m} < L \leq 100\text{m}$	±100mm	每池	4														
	8		中心位置	预埋管	5mm	每件	1														
				预留孔	10mm	每孔	1														
一般项目	1	混凝土 底板允许	高程	±5mm	每 10m	1															
	2	偏差	预留洞中心位置	5mm	每洞	1															
	3	预制 混凝土 顶板	牢固、无损坏、无明显 错台		每块	1															
	4	砌筑质量	厚薄均匀, 密实饱满, 水平灰缝厚度应在 8mm~12mm, 水平灰缝的砂浆饱满度不得低于 80%		每池	5															
施工单位检查 评定结论			项目专业质量检查员: (签字) 年 月 日																		
监理(建设)单位 意见			监理工程师: (签字) 年 月 日																		

附录 C 硅砂雨水井安装质量验收记录

表 C 硅砂雨水井安装质量验收记录

工程名称				分部工程名称				分项工程名称		硅砂雨水井安装										
施工单位				施工员				项目经理												
分包单位				分包项目经理				施工班组长												
工程数量				验收部分 (桩号或井号)				项目技术 负责人												
交方班组				接方班组				检查日期		年 月 日										
检查项目	序号	检查内容	检验依据/规定值 或允许偏差		检查数量		检查结果/实测点偏差值或实测值													
					范围	点数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	应测 点数	合格 点数	合格 率 (%)	
主控项目	1	原材料	原材料、硅砂井砌块的质量符合相关标准及设计要求				合格证及检验报告编号:													
	2	砌筑砂浆强度	砂浆强度应符合标准和设计要求		每 50m ² 砌体 1 组		砂浆试验报告编号:													
	3	砌筑质量	砌筑结构应灰浆饱满、灰缝平直,不得有通缝、瞎缝		逐个检查															
	4	允许偏差	井身 尺寸	$\phi > 1000\text{mm}$	$\pm 15\text{mm}$	每座	2													
	$\phi \leq 1000\text{mm}$	$\pm 10\text{mm}$																		

续表 C

检查项目	序号	检查内容	检验依据 规定值 或允许偏差			检查数量		检查结果/实测点偏差值或实测值												
						范围	点数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	应测 点数	合格 点数	合格 率(%)
主控项目	5	允许偏差	井盖 与路面 高程差	非路面	±20mm	每座	1													
	路面			±5mm																
	7		井底 高程	$\phi \leq 1000\text{mm}$	±10mm		1													
	$\phi \geq 1000\text{mm}$			±20mm																
	9	井位中心偏移			±15mm		1													
一般项目	1	井壁垂直度			≤3%	每座	1													
	2	井连接 管口标高	内径	+5mm, -3mm	2															
	3		标高	+10mm, -20mm																
	4		偏转角	±2°																
施工单位检查 评定结论			项目专业质量检查员:(签字) 年 月 日																	
监理(建设) 单位意见			监理工程师:(签字) 年 月 日																	

注: ϕ 为井的内切圆直径。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《室外排水设计规范》GB 50014
- 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141
- 《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203
- 《建筑与小区雨水利用技术规范》GB 50400
- 《无障碍设计规范》GB 50763
- 《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135
- 《城建档案业务管理规范》CJJ/T 158
- 《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188
- 《混凝土用水标准》JGJ 63
- 《环境标志产品技术要求 胶结剂》HJ/T 220
- 《砂基透水砖》JG/T 376

中国工程建设协会标准

硅砂雨水利用工程技术规程

CECS 381 : 2014

条文说明

目 次

1 总 则	(63)
2 术语和符号	(65)
2.1 术语	(65)
3 工程设计	(70)
3.1 硅砂透水砖地面铺装工程	(70)
3.3 硅砂蓄水池工程	(72)
3.4 硅砂渗排水管渠工程	(74)
4 工程施工	(75)
4.4 硅砂蓄水池工程	(75)

1 总 则

1.0.1 随着城市化进程的不断加快,城市地区不透水地面面积逐年增大,造成雨水资源流失、地下水位逐年下降及城市内涝频现等问题。水资源匮乏越来越严重,全国 600 多个城市中,有 300 多个缺水,严重缺水的城市有 100 多个,且呈增加趋势。

雨水利用主要是雨水资源化,使水文循环向着有利于城市生活的方向发展,主要体现在以下几个方面:一是节水功能,用雨水冲洗厕所、浇洒路面、浇灌草坪、水景补水,甚至用于循环冷却水和消防水,可以节省城市自来水。二是水及生态环境修复功能,强化雨水的入渗增加土壤含水量,甚至利用雨水回灌提升地下水位,可改善水环境乃至生态环境。三是雨洪调节功能,土壤的雨水入渗量增加和雨水径流的存储,都会减少进入雨水排除系统的流量,从而提高城市排洪系统的可靠性,减少城市洪涝。

城市雨水利用还能获得直接的经济效益。据测算,回用雨水的运行成本要低于中水,总成本低于异地调水,特别是自来水价较高的缺水城市,雨水回用的经济效益比较明显。

目前采用硅砂雨水利用工程已经起步,通过各地的工程实践,效果良好。但现有的雨水技术设计、施工、验收规范基本没有适合硅砂制品的,因此不利于硅砂雨水利用工程技术推广。本规程的制定可以弥补现有雨水技术设计、施工、验收规范的不足,并使硅砂雨水利用系统应用有一个可遵循的规范文件。

1.0.2 本条明确规定了本规程适用范围。

“建筑与小区”是指根据用地性质和使用权属确定的建设工程项目使用的场地和场地内的建筑,包括民用项目和工业厂区。“市政工程”是指城市道路、郊区公路、城市广场、地下空间、园林绿地、

市政场站等城市公共事业内的用地。

湿陷性黄土、膨胀土不宜使用主要是因为雨水入渗设施特别是地下的人渗使深层土壤的含水量人为增加,导致土壤受力性能改变,会影响到建筑物的基础等。例如,湿陷性黄土受水浸湿并在一定压力下土体结构会迅速破坏,产生显著的附加下沉。若该种地形设置透水铺装等渗水设施时,应按本规程第 3.1.8 条设置排水设施。

1.0.4 本规程是专门针对硅砂雨水利用系统的应用设计、施工及验收。因此,硅砂雨水利用系统的设计、施工及验收除执行本规程以外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 硅砂雨水利用系统由收集过滤、蓄存保鲜、渗透回用和溢流排放四个子系统之一或其组合而成(图 1)。

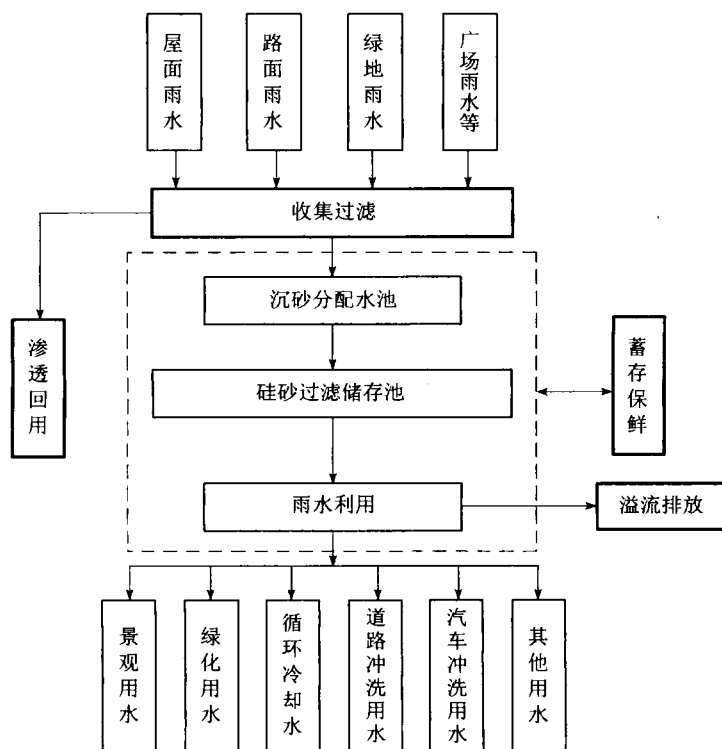


图 1 硅砂雨水利用系统工艺流程图

(1)收集过滤

屋面散排至地面雨水和道路径流雨水排入沿道路两侧硅砂排水沟。雨水收集管与透水地面的滤后雨水相混合后进入蓄存保鲜系统的分配水池,初期雨水和超过设计标准的溢流雨水单独排出,分配水池的雨水进入蓄存保鲜系统的硅砂蓄水池中。

收集过滤子系统主要由硅砂透水地面、硅砂排水沟、硅砂滤水路缘石等构成。

收集过滤子系统将雨水中的不溶性污染物质过滤,实现源头处理。

(2)蓄存保鲜

蓄存保鲜子系统的核心设施是硅砂蓄水池。水池内填满六边形硅砂雨水井,构成蜂窝状储水空间。池体的硅砂井砌块墙体是雨水的过滤界面,配合池体内的进、出水水流组织对雨水进行过滤净化。硅砂井砌块可为生物法处理提供着床载体,进行微污染雨水生物处理。硅砂蓄水池池底部分面积铺设透气防渗砂,有防渗、透气双重功能。

(3)渗透回用

蓄存保鲜子系统溢流的雨水或雨水管道直接排入的雨水进入由一组硅砂透水井和渗透管渠串联成的硅砂渗排水管渠。雨水滞留在管渠内,通过硅砂井滤水砌块净化后,经渗透管渠入渗至地下,回补地下水。硅砂透水地面收集渗透的雨水也是渗透回用的一种形式。

渗透回用子系统的核心设施是硅砂渗排水管渠。

(4)溢流排放

超过设计重现期标准的降水,借用现有或新建城市排水管线,将前端“蓄存保鲜”、“渗透回用”子系统不能容纳的超量雨水溢流排放。

硅砂雨水系统主要包括道路硅砂雨水利用系统和建筑与小区硅砂雨水利用系统。

(1)道路硅砂雨水利用系统

道路硅砂雨水利用系统是针对城市人行道及车行道等路面开发的一套基于硅砂制品及硅砂雨水利用设施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,径流雨水沿硅砂路缘石边沟向下游流动,透过硅砂滤水盖板渗入沟内,与路面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渠,雨水渗透到地下,补充地下水,多余的雨水流向市政管道(图2)。

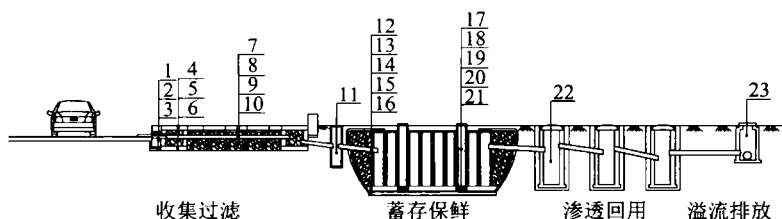


图2 道路硅砂雨水利用系统剖面示意图

- 1—硅砂滤水路缘石;2—水泥砂浆;3—防渗混凝土;4—硅砂滤水盖板;
5—级配碎石;6—排水槽;7—硅砂滤水砖;8—粘结找平层;9—穿孔管;
10—级配碎石;11—分配水池;12—导水管;13—中粗砂;14—混凝土底板;
15—防水土工膜;16—混凝土垫层;17—硅砂雨水井;18—硅砂滤水砖;19—原砂;
20—透水土工布;21—透气防渗砂;22—硅砂雨水渗透检查井;23—现有市政管网

(2)建筑与小区硅砂雨水利用系统

建筑与小区硅砂雨水利用系统原理与道路硅砂雨水利用系统相同,创新点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。用硅砂渗排水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。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,如图 3 和图 4 所示。

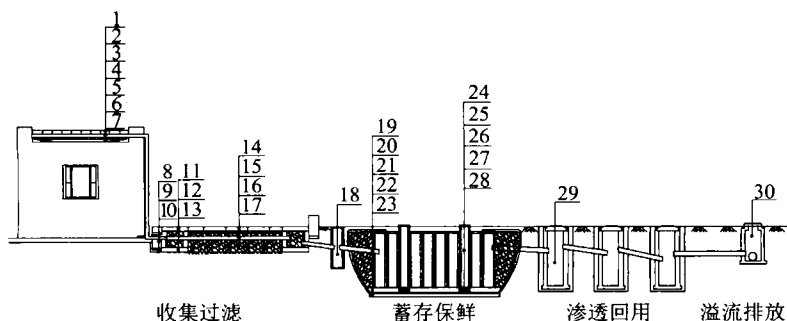


图 3 建筑与小区硅砂雨水利用系统剖面示意图

- 1—硅砂滤水砖;2—粘结找平层;3—混凝土;4—导水管;5—无纺布;
6—透气防渗砂;7—防渗混凝土;8—硅砂滤水路缘石;9—水泥砂浆;
10—防渗混凝土;11—硅砂滤水盖板;12—级配碎石;13—排水槽;
14—硅砂滤水砖;15—粘结找平层;16—穿孔管;17—级配碎石;
18—分配水池;19—导水管;20—中粗砂;21—混凝土底板;
22—防水土工膜;23—混凝土垫层;24—硅砂雨水井;
25—硅砂滤水砖;26—原砂;27—透水土工布;28—透气防渗砂;
29—硅砂渗透检查井;30—现有市政管网

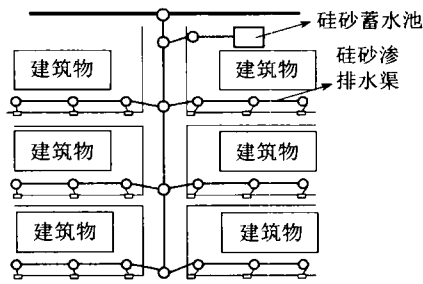


图 4 建筑与小区硅砂雨水利用系统平面示意图

2.1.3 硅砂制品是一种新型建筑材料,以天然硅砂为主要原料,通过独特的技术加工而成。其分为透水产品和防水产品两类。透水产品的显著特性是:孔隙小,具有过滤净化功能;避免灰尘堵塞,透水时效长;可制作成永久色(单色、双色、仿石材等);施工方便;可回收再利用。防水产品的显著特性是:防水的同时具有透气的功能。

2.1.7 透水粘结找平层位于基层和硅砂透水砖(硅砂滤水石、硅砂滤水岩)面层之间,具有一定强度及较好的透水性,克服了干砂无强度及水泥砂浆不透水的缺点。

3 工程设计

3.1 硅砂透水砖地面铺装工程

3.1.2 硅砂透水砖铺装地面结构由土基、垫层、基层、透水粘结找平层、硅砂透水砖面层组成。

硅砂透水砖地面典型铺装结构如图 5 和图 6 所示。其中,图 5 主要用于车行道,图 6 主要用于人行道。

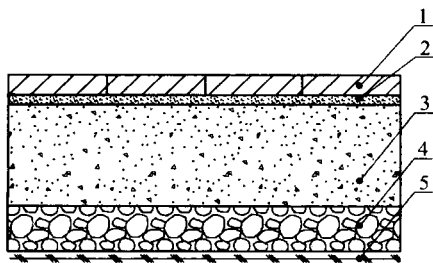


图 5 车行道典型铺装结构图

1—硅砂透水砖;2—透水粘结找平层;3—透水混凝土层;
4—级配碎石层;5—土基层

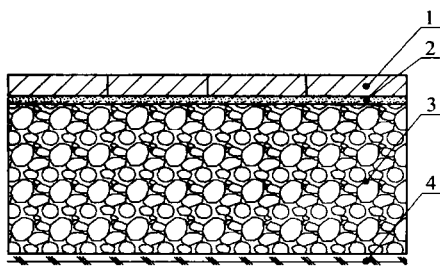


图 6 人行道典型铺装结构

1—硅砂透水砖;2—透水粘结找平层;3—级配碎石层;4—土基层

3.1.3 土壤渗透系数较低或地下水位高于规定值时,降雨雨水临时储存在基层及透水面层中,雨水不能及时入渗进入地下土壤中,雨水入渗太慢,在渗透区易产生厌氧,不利于污染物的截留和转化。地下水位距离渗透面大于1.0m,是指最高地下水位以上的渗透区厚度应保持在1.0m以上,以保证有足够的净化效果,防止污染雨水污染地下水。本规定参照北京市地方标准《雨水控制与利用工程设计规范》DB 11/685 的相关规定。若该地区必须进行透水铺装,则应按本规程第3.1.8条增设排水层。

3.1.8 当硅砂透水砖铺装设置在地下室顶板上时,应在基层中增设排水层外排或收集,硅砂透水砖铺装地面基层排水典型做法如图7所示,考虑到透水砖铺装本身做法厚度和增设的排水层厚度,其覆土厚度不应小于600mm。硅砂透水砖地面内部雨水收集可采用多孔管道和排水盲沟等形式。广场路面应根据规模设置纵横雨水收集系统。管径应根据汇水区域雨水量进行水力计算。应防止多孔管材及盲沟周围被雨水携带的颗粒堵塞。可在施工时采取透水土工布对多孔管材或盲沟进行包覆处理,其中透水土工布选用主要参照现行国家标准《土工合成材料应用技术规范》GB 50290,透水土工布的水力学性能同样是土壤和透水土工布相互作用的重要性能,主要为透水土工布的有效孔径和渗透系数。

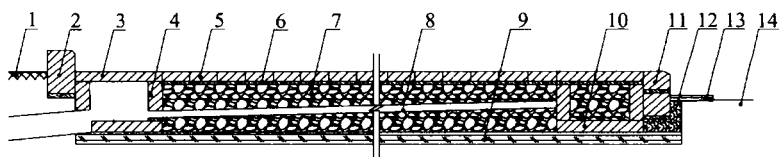


图7 透水铺装基层排水做法

- 1—绿地;2—硅砂滤水路缘石;3—硅砂滤水盖板;4—硅砂透水砖;
5—硅砂滤水砖;6—透水粘结找平层;7—一级配碎石;8—穿孔管;9—土基层;
10—滤水沟底板;11—硅砂带孔滤水路缘石;12—抗渗混凝土;
13—雨水箅子;14—沥青路面

3.3 硅砂蓄水池工程

3.3.4 降雨径流进入硅砂蓄水净水池后,在行进的过程中,穿过硅砂滤水墙体层得以过滤净化。

3.3.5 图 3.3.5-1 中粗实线代表进水水流组织线,粗虚线代表出水水流组织线,灰色区域表示沉砂区,进水井室与出水井室相间布置。硅砂蓄水净水池内的进水井室与出水井室之间的隔墙是雨水的过滤界面。降雨径流进入硅砂蓄水净水池后,先进入沉砂区,沉砂区与进水井室之间为高孔连接,雨水在行进的过程中,雨水需翻过高孔进入进水井室,在此期间,雨水中携带的泥沙沉降在沉砂区部分,雨水进入进水井室后,经低孔快速充满进水井室,进水井室与出水井室之间为过滤界面,雨水经过过滤界面过滤后进入出水井室,雨水在穿过硅砂滤水墙体层得以过滤净化,出水井室之间相互用低孔连接,雨水在终端用排水泵回用。

图 3.3.5-2 中粗实线代表布水水流组织线,灰色区域表示沉砂区,其余区域为蓄水区,降雨径流进入硅砂蓄水净水池后,先进入沉砂区,沉砂区与蓄水区之间为高孔连接,雨水在行进的过程中,雨水需翻过高孔进入蓄水区,在此期间,雨水中携带的泥沙沉降在沉砂区部分,蓄水区的蓄水井室之间用低孔相连,从水池一端直通到另一端,首尾横向相连成环,水路通畅。雨后用排泥泵将雨水排至市政管网外排。

3.3.6 当资料具备时,储存设施的回用容积根据逐日降雨量和逐日用水量经模拟计算确定,当资料不具备时,年径流总量控制率对应的设计降雨量可按表 1 确定。

表 1 我国部分城市年径流总量控制率对应的设计降雨量值一览表

城市	不同年径流总量控制率对应的设计降雨量(mm)				
	60%	70%	75%	80%	85%
酒泉	4.1	5.4	6.3	7.4	8.9
拉萨	6.2	8.1	9.2	10.6	12.3

续表 1

城市	不同年径流总量控制率对应的设计降雨量(mm)				
	60%	70%	75%	80%	85%
西宁	6.1	8.0	9.2	10.7	12.7
乌鲁木齐	5.8	7.8	9.1	10.8	13.0
银川	7.5	10.3	12.1	14.4	17.7
呼和浩特	9.5	13.0	15.2	18.2	22.0
哈尔滨	9.1	12.7	15.1	18.2	22.2
太原	9.7	13.5	16.1	19.4	23.6
长春	10.6	14.9	17.8	21.4	26.6
昆明	11.5	15.7	18.5	22.0	26.8
汉中	11.7	16.0	18.8	22.3	27.0
石家庄	12.3	17.1	20.3	24.1	28.9
沈阳	12.8	17.5	20.8	25.0	30.3
杭州	13.1	17.8	21.0	24.9	30.3
合肥	13.1	18.0	21.3	25.6	31.3
长沙	13.7	18.5	21.8	26.0	31.6
重庆	12.2	17.4	20.9	25.5	31.9
贵阳	13.2	18.4	21.9	26.3	32.0
上海	13.4	18.7	22.2	26.7	33.0
北京	14.0	19.4	22.8	27.3	33.6
郑州	14.0	19.5	23.1	27.8	34.3
福州	14.8	20.4	24.1	28.9	35.7
南京	14.7	20.5	24.6	29.7	36.6
宜宾	12.9	19.0	23.4	29.1	36.7
天津	14.9	20.9	25.0	30.4	37.8
南昌	16.7	22.8	26.8	32.0	38.9
南宁	17.0	23.5	27.9	33.4	40.4
济南	16.7	23.2	27.7	33.5	41.3

续表 1

城市	不同年径流总量控制率对应的设计降雨量(mm)				
	60%	70%	75%	80%	85%
武汉	17.6	24.5	29.2	35.2	43.3
广州	18.4	25.2	29.7	35.5	43.4
海口	23.5	33.1	40.0	49.5	63.4

注：表中数据引自《海绵城市建设指南——低影响开发雨水系统构建》(试行)。

3.4 硅砂渗排水管渠工程

3.4.1 硅砂渗排水管渠,用于建筑小区并取代小区的雨水排水管网,具有雨水的收集、储存、净化、入渗、排放多种功能。

3.4.3 硅砂渗排水管渠覆土前均需包裹透水透水土工布以防止泥沙进入井室。

3.4.4~3.4.7 这几条给出了硅砂渗排水管渠相关的计算,计算中土壤渗透系数以实测资料为准,缺乏资料时,可按表 3.4.4 选取。表 3.4.4 来源于北京市地方标准《雨水控制与利用工程设计规范》DB 11/685—2013 的相关规定。

4 工程施工

4.4 硅砂蓄水池工程

4.4.2 本条强调开挖在无地下水和土壤具有天然湿度、构造均匀的条件下,可根据表 4.4.2 给出开挖深度在 5m 以内的基坑可不加边坡支撑时的坡度控制值,以便施工时参考;有成熟施工经验时,可不受本表限制。

在软土基坑坡顶不宜设置静载或动载,需要设置时,应对土的承载力和边坡的稳定性进行计算。

土质条件或工程环境条件较差没有支撑的基坑,开挖时应遵循"开槽支撑、先撑后挖、分层开挖和严禁超挖"的施工原则。施工过程中,应特别注意基坑边堆置土方不得超过施工方案的设计荷载和堆置高度,以保证支撑结构的安全。

对于需要降水的基坑,应符合降排水时限的基本要求:一般情况下应提前 2~3 周;对于深度较大或对于土体有一定固结要求的基坑,降排水运行的时间还应适当提前。

表 4.4.2 来源于现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141—2008 的相关规定。

S/N:1580242·533



统一书号:1580242·533

定价:33.00 元

需本标准可按如下地址索购：

地址：北京百万庄建设部 中国工程建设标准化协会

邮政编码：**100835** 电话：**(010)88375610**

不得私自翻印。