

# 前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2016年工程建设标准规范制定、修订计划〉的通知》(建标〔2015〕274号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,编制了本标准。

本标准的主要技术内容是:1.总则;2.术语和符号;3.材料及选用;4.模块储水池设施;5.模块储水池;6.模块储水池配套设施;7.模块储水池结构计算;8.施工安装;9.质量检验及验收;10.维护管理。

本标准由住房和城乡建设部负责管理,由中国建筑设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见和建议,请寄送中国建筑设计研究院有限公司(地址:北京市西城区车公庄大街19号,邮编:100044)。

本标准主编单位:中国建筑设计研究院有限公司

本标准参编单位:中国建筑西北设计研究院有限公司

四川省建筑设计研究院有限公司

安徽省城乡规划设计研究院

福建省建筑设计研究院有限公司

北京市建筑设计研究院有限公司

深圳华森建筑与工程设计顾问有限公司

积水技术成型株式会社

北京泰宁科创雨水利用技术股份有限公司

仁创生态环保科技股份有限公司  
江苏百海环保科技集团有限公司  
广东圣腾科技股份有限公司  
江苏河马井股份有限公司  
江苏劲驰环境工程有限公司  
江苏蓄润海绵城市材料有限公司  
武汉金牛经济发展有限公司  
广东联塑科技实业有限公司  
安徽亚井雨水利用科技有限公司  
浙江天井塑业有限公司  
江苏恒泰泳池设备有限公司

本标准主要起草人员：赵 铨 赵 昕 李建业 钱江锋  
赵 伊 杨世兴 张 超 梁 岩  
李茂林 刘西宝 王家良 卫 超  
程宏伟 郑克白 周克晶 徐 铮  
高俊斌 秦升益 许建华 马 军  
周敏伟 吴崇民 姚 清 郭 兵  
李统一 刘振善 叶后富 陈征宇  
郝 洁 申 静 杨瀚宇 霍新霖  
本标准主要审查人员：任向东 姜文源 任希岩 王 研  
孙 刚 崔福义 徐 扬 李 军  
方玉妹

# 目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	4
3	材料及选用	7
3.1	塑料模块	7
3.2	硅砂模块	7
3.3	土工膜、土工布	7
3.4	模块储水池配管	8
4	模块储水池设施	9
4.1	一般规定	9
4.2	设施组成	9
5	模块储水池	11
5.1	一般规定	11
5.2	储水池容积	12
5.3	储水池装配设计	14
6	模块储水池配套设施	17
6.1	弃流井、进水井及出水井	17
6.2	池内清洗设施	18
6.3	池内水质维持系统	19
7	模块储水池结构计算	21
7.1	一般规定	21
7.2	池体顶部计算荷载	22
7.3	池体侧向计算荷载	24
7.4	基础、盖板	24

7.5	池体抗浮稳定验算	25
7.6	池体安全性核查	26
8	施工安装	28
8.1	一般规定	28
8.2	基坑开挖及处理	29
8.3	储水池基础	32
8.4	模块储水池组装	34
8.5	土工膜、土工布包覆	36
8.6	储水池回填土	38
9	质量检验及验收	40
9.1	一般规定	40
9.2	竣工验收	41
10	维护管理	42
10.1	一般规定	42
10.2	水质维持	43
10.3	储水池清洗	43
附录 A	汽车尺寸及荷重	44
附录 B	模块储水设施单位工程、分部工程及分项工程划分	45
附录 C	施工质量验收记录表格	47
附录 D	复合土工膜、土工布搭接质量检验方法	50
附录 E	模块储水池穿管质量检验方法	53
附录 F	模块储水池工程交接验收记录	54
附录 G	模块储水池满水试验记录表	55
	本标准用词说明	56
	引用标准名录	57

# Contents

1	General Provisions .....	1
2	Terms and Symbols .....	2
2.1	Terms .....	2
2.2	Symbols .....	4
3	Materials and Selection .....	7
3.1	Thermoplastic Module .....	7
3.2	Silica Sand Module .....	7
3.3	Geomembrane, Geotextile .....	7
3.4	Storage Module Piping .....	8
4	Facilities of Modular System for Rainwater Storage .....	9
4.1	General Requirements .....	9
4.2	Facilities Composition .....	9
5	Modular Tank for Rainwater Storage .....	11
5.1	General Requirements .....	11
5.2	Tank Volume .....	12
5.3	Tank Assembly Design .....	14
6	Supporting Facilities of Modular Tank for Rainwater Storage .....	17
6.1	Abandoned Flow Well, Inlet Well and Outlet Well .....	17
6.2	Cleaning Facilities in the Tank .....	18
6.3	Water Quality Maintenance System in the Tank .....	19
7	Structure Calculation of Modular Tank for Rainwater Storage .....	21
7.1	General Requirements .....	21
7.2	Roof Load Calculation .....	22

7.3	Lateral Load Calculation	24
7.4	Foundation and Cover Plate	24
7.5	Anti-floating Stability Check of the Tank	25
7.6	Security Check of the Tank	26
8	Construction and Installation	28
8.1	General Requirements	28
8.2	Excavation and Treatment of Foundation Pit	29
8.3	Modular Rainwater Storage Tank Foundation	32
8.4	Modular Rainwater Storage Tank Assembly	34
8.5	Geomembrane, Geotextile Coating	36
8.6	Modular Rainwater Storage Tank Backfill	38
9	Quality Inspection and Acceptance	40
9.1	General Requirements	40
9.2	Completion Acceptance	41
10	Maintenance Management	42
10.1	General Requirements	42
10.2	Water Quality Maintenance	43
10.3	Modular Rainwater Storage Tank Cleaning	43
Appendix A	Car Load Position and Size	44
Appendix B	Facilities Unit Project, Divisional Project and Subdivision-project of Modular Tank for Rainwater Storage	45
Appendix C	Construction Quality Acceptance Record Form	47
Appendix D	Composite Geomembrane, Geotextile Lap Quality Inspection Methods	50
Appendix E	Through-wall Pipe Quality Inspection Methods of Modular Tank for Rainwater Storage	53
Appendix F	Handover and Acceptance Record of Modular Tank for Rainwater Storage	54

Appendix G Full Water Test of Modular Tank for  
Rainwater Storage ..... 55  
Explanation of Wording in This Standard ..... 56  
List of Quoted Standards ..... 57

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范模块化雨水储水设施工程设计、施工、验收及维护管理，做到技术先进、安全适用、经济合理、保护环境，确保工程质量，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于模块化雨水储水设施工程的设计、施工、验收及维护管理。

**1.0.3** 采用模块化雨水储水设施的工程，应符合主体工程的规划设计和雨水综合利用原则，并应与规划、建筑、结构、电气及园林景观等专业相互配合。

**1.0.4** 模块化雨水储水设施工程设计、施工、验收及维护管理除应符合本标准外，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 模块化雨水储水设施** modular system for rainwater storage

由塑料储水模块箱体或硅砂模块井组装成的具有高孔隙率的储水设施的总称，简称模块储水池设施。

**2.1.2 回用模块储水池** modular reuse system for rainwater

用于收集储存雨水，为雨水利用需求的工程提供可利用的非传统性水源的水池。

**2.1.3 调蓄模块储水池** modular attenuation system for rainwater

用于削减给定区域暴雨峰值径流雨水流量，降雨过后采用重力或水泵提升排入市政雨水排水管道系统或相关水域的临时贮存雨水的水池。

**2.1.4 渗透模块储水池** modular permeation system for rainwater

能将收集储存的雨水渗透到周围的土壤内，涵养地下水的模块储水池。

**2.1.5 塑料储水模块** thermoplastic box

以聚丙烯（PP）塑料或聚乙烯（PE）塑料为主要原料，经注塑成型法生产的柱（板）状结构且具有高孔隙率的储水箱体，是塑料储水池的最小组成储水单元，以下简称塑料模块。

**2.1.6 硅砂模块井** silica sand modular well

由硅砂透水砌块或硅砂不透水砌块砌筑成的六角形筒体。

**2.1.7 硅砂透水模块** silica sand permeable block

以硅砂和细石为骨料制成的具有透水功能的模块。

**2.1.8 硅砂不透水模块** silica sand impermeable block

以硅砂和细石为骨料制成的通体具有不透水功能的模块。

**2.1.9 硅砂滤水模块** silica sand filtering block

以硅砂和细石为骨料制成的具有过滤水中杂质功能的模块。

**2.1.10 塑料模块储水池** thermoplastic modular attenuation system for rainwater

以塑料储水模块为基本单元，若干个基本单元连接在一起，组装成承力骨架水池，外围包覆具有渗水功能的土工布或具有阻水功能的土工膜或复合土工膜，具有储水功能的水池。它是雨水回用、调蓄、渗透等功能的塑料模块储水池的总称。

**2.1.11 硅砂模块储水池** silica sand modular attenuation system for rainwater

由多个硅砂模块井并列组成的六角蜂巢状承力结构骨架，砌筑在透气防渗砂钢筋混凝土底板上，顶部用预制钢筋混凝土板封盖，池体周围用复合土工膜或土工布包覆，具有储水或渗水功能的水池。以下简称硅砂模块储水池。

**2.1.12 储水模块储水率** void ratio

模块中结构之间可蓄水的空隙体积占模块水池总体积的百分数。简称储水率。

**2.1.13 年径流总量控制率** annual total runoff control ratio

根据多年日降雨量统计分析计算，场地内累计全年控制的雨量占全年总降雨量的百分比。

**2.1.14 雨水收集控制率** rainwater collection control ratio

收集的总雨量占年平均降雨量的百分数。

**2.1.15 土工膜** geomembrane

以高分子聚合物〔如高密度聚乙烯（HDPE），低密度聚乙烯（LDPE），聚氯乙烯（PVC），乙烯-乙酸乙烯共聚物（EVA）等〕为基本材料制成的具有充分强度和耐久性的不透水材料。

**2.1.16 土工布** geotextile

由合成纤维通过针刺或编织工艺制成单位面积质量为  $200\text{g}/\text{m}^2 \sim$

800g/m<sup>2</sup> 的具有透水功能的合成材料。

### 2.1.17 复合土工膜 composite geomembrane

以土工布为基材，与土工膜或其他防水膜材复合而成的具有一定强度和耐久性，有效防止水流渗透的材料，亦称防渗土工膜。

### 2.1.18 透气防渗砂层 breathable impermeable sand layer

由经特殊加工工艺加工的砂粒构成的具有透气和防渗功能的砂层。

## 2.2 符 号

### 2.2.1 流量、水量、流速、降雨强度

$h_y$ ——与年径流总量控制率对应的设计降雨量；

$Q_f$ ——曝气或冲洗水量；

$q_a$ ——日设计回用雨水量；

$q_f$ ——曝气（冲洗水）强度；

$u$ ——砗砂模块井透水或滤水速率；

$\omega_1$ ——砗砂模块井砌块的理论渗水能力。

### 2.2.2 作用力、荷载、浮力、密度

$F_s$ ——地下水对储水池的浮力；

$G_d$ ——池壁外地面均布活荷载标准值；

$P$ ——储水池结构和其内设施自重；

$P_{QT}$ ——汽车前轮传递到储水池顶面的竖向压力；

$P_{QH}$ ——汽车后轮传递到储水池顶面的竖向压力；

$P_c$ ——距地面深度  $h_j$  处的侧向土壤压力；

$P_s$ ——储水池池顶部土壤的竖向压力标准值；

$P_{sc}$ ——作用在储水池上的侧向土壤压力；

$P_H$ ——汽车后轮产生的竖向压力标准值；

$P_{TH}$ ——汽车前后轮共同作用产生的竖向压力标准值；

$\gamma_s$ ——地下水的重力密度；

$\gamma_{ST}$ ——地下水位以下土壤浮重度；

- $\gamma_T$ ——储水池回填土的重力密度；  
 $\gamma_r$ ——储水池侧向土壤的重力密度；  
 $\sigma_{A3}$ ——塑料模块侧向长期试验荷载；  
 $\sigma_c$ ——模块侧向屈服强度试验值；  
 $\sigma_{ms}$ ——模块竖向屈服强度试验值；  
 $\sigma_s$ ——竖向短期恒荷载与短期活荷载之和；  
 $\sigma_{s1}$ ——竖向恒荷载；  
 $\sigma_{s2}$ ——模块竖向长期试验荷载。

### 2.2.3 压力、水头损失

- $h_1$ ——冲洗管道系统的阻力损失；  
 $h_2$ ——冲洗水泵井与冲洗管沿程和局部阻力损失之和；  
 $h_3$ ——富裕水压；  
 $H_f$ ——潜水排污泵扬程；  
 $P_1$ ——输气管道总压力损失；  
 $P_2$ ——配气系统压力损失；  
 $P_3$ ——富裕压力；  
 $P_A$ ——风机出口静压力。

### 2.2.4 计算系数

- $K_p$ ——主动土壤压力系数；  
 $K_j$ ——车辆的冲击系数；  
 $K_f$ ——抗浮抵抗力系数；  
 $K$ ——安全系数；  
 $\varphi$ ——雨水径流系数。

### 2.2.5 几何特征

- $A_L$ ——硅砂模块井储水池净水过滤面积；  
 $A_T$ ——硅砂模块井储水池的透水或滤水面积；  
 $B$ ——汽车车辆占有宽度；  
 $F$ ——模块储水池所需平面面积；  
 $F_a$ ——单个硅砂模块井室的有效面积；  
 $F_c$ ——雨水汇水面积；

- $F_f$ ——模块储水池池底有效面积；  
 $H$ ——储水池的有效高度；  
 $H_T$ ——模块水池顶面的覆土厚度；  
 $H_P$ ——配气系统出气口至空气溢出水面的水深；  
 $h$ ——单个塑料模块的高度；  
 $h_j$ ——地面与计算截面的深度；  
 $h_j$ ——储水池的埋设深度；  
 $h_{as}$ ——自地面至地下水位的距离；  
 $h_d$ ——单个硅砂模块井室的有效深度；  
 $h_{sd}$ ——储水池底板底面至抗浮水面的高度；  
 $L_a$ ——汽车单个车轮着地的长度；  
 $L_g$ ——硅砂模块井进水通道方向水池长度；  
 $N$ ——硅砂模块井储水池过滤墙的个数；  
 $n$ ——汽车轮压的数量；  
 $N_z$ ——硅砂模块井井室数量；  
 $N_m$ ——塑料模块储水池所需单个塑料模块理论总数；  
 $V_a$ ——单个塑料模块的有效容积；  
 $V_d$ ——单个硅砂模块井井室的有效容积；  
 $V_H$ ——回用储水池的有效容积；  
 $Z$ ——塑料模块的层数。

## 2.2.6 其他

- $t_L$ ——雨水利用日数。

## 3 材料及选用

### 3.1 塑料模块

**3.1.1** 塑料模块及其配件应符合现行行业标准《模块化雨水储水设施》CJ/T 542 的规定。

**3.1.2** 塑料模块应根据地块土壤性质、地下空间和地面荷载等情况，按下列规定选用：

1 位于绿地草坪、人员活动广场、小型汽车停车场及禁止大型车通行的人行通道地面之下时，可选用轻型、中型支柱型、支撑板型、通道型等塑料模块；

2 位于中型汽车停车场、货物堆场、地下水全淹没及半淹没储水池池体等场所时，应选用重型支柱型塑料模块；

### 3.2 硅砂模块

**3.2.1** 硅砂模块应符合现行行业标准《模块化雨水储水设施》CJ/T 542 的规定。

**3.2.2** 硅砂防水模块，适用于回用及调蓄用硅砂模块储水池外围。

**3.2.3** 硅砂透水模块，适用于回用、调蓄及渗透硅砂模块储水池内部。

**3.2.4** 硅砂滤水模块，适用于模块储水井进水口、出水口等部位。

### 3.3 土工膜、土工布

**3.3.1** 模块储水池土工膜、土工布的选用应符合下列规定：

1 回用和调蓄用途的模块储水池池底及四周，应采用两层土工布中间为一层防水膜的两布一膜的结构形式，池顶可采用一布一膜型复合土工膜或土工膜、土工布；

2 渗透用途的模块储水池池底及四周及池顶均应采用一布的土工布，且该土工布应具有足够的透水性。

**3.3.2 土工布的质量应符合下列规定：**

1 渗透模块储水池的土工布或分离的一布一膜单位面积质量不应小于  $300\text{g}/\text{m}^2$ ；

2 回用和调蓄模块储水池复合土工膜所用土工布单位面积质量不应小于  $200\text{g}/\text{m}^2$ ；

3 土工布其他质量应符合现行国家《土工合成材料 长丝纺粘针刺非织造土工布》GB/T 17639 和《土工布合成材料 短纤针刺非织造土工布》GB/T 17638 的规定。

**3.3.3 土工膜的质量应符合下列规定：**

1 聚乙烯土工膜应符合国家现行标准《聚乙烯（PE）树脂》GB/T 11115、《土工合成材料 聚乙烯土工膜》GB/T 17643 和《土工合成材料 非织造布复合土工膜》GB/T 17642 的规定；

2 氯化聚乙烯应符合国家现行行业标准《氯化聚乙烯》HG/T 2704 的规定；

3 其他膜材应符合国家现行相关产品标准的规定；

4 膜材的厚度不应小于  $0.75\text{mm}$ 。

**3.3.4 复合土工膜的膜总厚度应根据水压、土压、气候条件和使用寿命等因素经计算确定，且膜的总厚度不应小于  $1.00\text{mm}$ 。**

### **3.4 模块储水池配管**

**3.4.1 模块雨水储水池进水管、出水管、溢流管和通气管，应符合国家现行相关标准的规定。**

**3.4.2 模块储水池池底反冲洗管应符合现行国家标准《给水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》GB/T 10002.1 的规定。**

**3.4.3 塑料模块储水池进水管、出水管、溢流管与塑料模块宜采用专用管道连接器连接，并应做好与土工膜或复合土工膜、土工布的封堵措施。**

## 4 模块储水池设施

### 4.1 一般规定

4.1.1 模块储水池设施的设计应满足城市、建筑小区总体规划和雨水资源化利用的要求，并应调蓄降雨削减洪峰雨水径流排水量，缓解建筑小区内涝。

4.1.2 模块储水池设施应配置雨水入池前的预处理设施、进水井、出水井、水质维持和池内清洗装置。

4.1.3 当收集硬化屋面、硬化广场和道路等径流雨水时，应设置进入储水池之前去除水中悬浮物（SS）的预处理设施；当收集绿地、种植屋面、渗透地面等入渗雨水时，可不设置去除固体悬浮物（SS）的预处理设施，只设配水井。

4.1.4 回用雨水的净化处理机房宜与建筑小区中水处理机房合并设置。当建筑小区无中水处理机房时，应独立设置。

### 4.2 设施组成

4.2.1 模块储水池设施应由初期雨水弃流装置、进水分配装置、出水装置、模块水池水质维护保洁设施等，通过和连接管连接组成。

4.2.2 模块储水池进水配套设施应包括雨水预处理设施、弃流井和入池配水井。

4.2.3 模块储水池出水配套设施应符合下列规定：

1 回用储水池应设回用水提升水泵和水泵井、溢流管、排泥泵等；

2 调蓄储水池根据排放条件，应设排水管或提升排水泵和水泵井、溢流管等；

3 渗透储水池只设溢流管。



**4.2.4** 水质维护保洁设施应设排泥冲洗装置、维护水质装置、检修井等，并应设置安全防护设施及警示标志，并应符合下列规定：

1 储水池应设排泥和冲洗沟道，在该位置处应采用通道型模块；

2 储水池底部应设有充氧曝气装置；

3 储水池顶部应设有净空不应小于 0.3m 的通气层，池顶层应设不少于 2 根的通气管和进入池内的检修井。

## 5 模块储水池

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 模块储水池的位置应根据雨水汇水面积，可利用规划设计的土地面积、地形和地貌、使用功能、市政条件等因素综合考虑，并应符合下列规定：

1 模块储水池位置应避开污染源区域和地质条件不稳定区域；

2 储水池不应设置在重型行车道路和重型机械施工区域；

3 回用储水池、调蓄排放模块储水池宜靠近便于雨水收集和回用水用水的区域、市政排水管道、天然水系的中、下游，以及天然水体或人工水体、湿地，且距建筑物外墙不应小于5m；

4 渗透模块储水池池底应高于地下水位1m以上，且池侧面距建筑物、构筑物基础边缘不应小于10m。

**5.1.2** 渗透模块储水池设置位置应符合以下规定：

1 渗透用模块储水池不应设在自重湿陷性黄土、膨胀土、高含盐土、多年冻土、游泥土、陡坡及坍塌土等区域内；

2 非自重湿陷性黄土区，模块储水池宜设在建筑物、构筑物防护区之外，当防护区之外没有条件时可设在防护区内；

3 模块储水池不宜设在距建筑物、构筑物基础端部起 $45^\circ$ 影响线以内；当不能满足时，应采取不损害周边建筑物、构筑物等影响地质灾害的安全防护措施，并应符合现行国家相关标准的规定。

**5.1.3** 渗透模块储水池不应在地下水造成污染和对环境卫生产生负面影响，且不应影响建筑物安全。

**5.1.4** 模块储水池池顶的最小覆土厚度应根据地面荷载、池体强度，周边地形等因素，经计算确定，并应符合下列规定：

1 模块储水池位于小型停车场地面下时，其覆土厚度不应

小于 0.8m；模块储水池位于中型汽车停车场、轻型货物堆场时，其覆土厚度不应小于 1.2m，且不宜大于 2m；当位于冻土地区时，还应低于冰冻线以下不小于 0.2m。

2 池顶覆土厚度应均匀一致。

**5.1.5** 当模块储水池位于地下水地区时，应根据模块储水池全淹没和部分被淹等条件进行抗地下水浮力计算，并应采取抗浮措施。

**5.1.6** 单座模块储水池的组成规格尺寸应根据规划地块面积、进水和出水条件、维护管理、地下空间条件、池体强度等因素确定，并应符合下列规定：

1 池体形状应为立方体，其中塑料模块储水池的单池总容积不宜超过 2000m<sup>3</sup>。

2 长度、宽度及高度均应为所选用模块相应尺寸的整数位，并应符合下列规定：

1) 池体单边长度不宜大于 40m；

2) 模块总高度不应大于 4m 且不宜低于 2m，其中通风层高度不应小于 0.3m。

**5.1.7** 调蓄排放模块储水池的有效容积应大于调蓄降雨量及工程所在地的规定，其排空时间不宜超过 12h，且排放水流量不应超过市政雨水管道的排水能力。

## 5.2 储水池容积

**5.2.1** 回用模块储水池的有效容积计算，应符合下列规定：

1 当回用水量大于或等于雨水汇水区域可收集的雨水量时，应按下列式计算：

$$V_H = 10\varphi \cdot h_y \cdot F_c \quad (5.2.1-1)$$

式中： $V_H$ ——回用储水池的有效容积（m<sup>3</sup>）；

$\varphi$ ——雨水径流系数，按现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400 的规定确定；

$h_y$ ——与年径流总量控制率对应的设计降雨量 (mm)，  
应按当地标准确定；

$F_c$ ——雨水汇水面积 ( $\text{hm}^2$ )。

2 当回用雨水量小于雨水汇水区域可收集的雨水量时，应按下式计算：

$$V_H = q_a \cdot t_L \quad (5.2.1-2)$$

式中： $q_a$ ——日设计回用雨水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )；

$t_L$ ——雨水利用日数 (d)。

5.2.2 调蓄模块储水池和渗透模块储水池的有效储水容积、调蓄模块储水池在降雨过程中排水时的出水管流量、渗透模块储水池的日雨水渗透量等应按现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400 的规定确定。

5.2.3 塑料模块储水池的模块数量、水池面积和有效高度，应分别按下列公式计算确定：

1 理论模块数量应按下式计算：

$$N_m = \frac{V_H}{V_a} \quad (5.2.3-1)$$

式中： $N_m$ ——塑料模块储水池所需单个塑料模块理论总数 (块)；

$V_a$ ——单个塑料模块的有效容积 ( $\text{m}^3$ )。

2 水池平面面积应按下式计算：

$$F = \frac{V_H}{H} \quad (5.2.3-2)$$

式中： $F$ ——塑料模块储水池所需平面面积 ( $\text{m}^2$ )；

$H$ ——塑料模块储水池有效高度 (m)。

3 水池有效高度应按下式计算：

$$H = Z \cdot h \quad (5.2.3-3)$$

式中： $Z$ ——塑料模块的层数；

$h$ ——单个塑料模块的高度 (m)。

5.2.4 单个井室有效容积及硅砂模块储水池所需井室数量，应

按下列规定确定：

- 1 单个硅砂模块井室的有效容积应按下式计算：

$$V_d = F_a \cdot h_d \quad (5.2.4-1)$$

式中： $V_d$ ——单个硅砂模块井室的有效容积（ $m^3$ ）；

$F_a$ ——单个硅砂模块井室的有效面积（ $m^2$ ）；

$h_d$ ——单个硅砂模块井室的有效深度（ $m$ ），由设计人根据现场条件确定。

- 2 储水池所需硅砂模块井室的数量，应按下式计算：

$$N_z = \frac{V_H}{V_d} \quad (5.2.4-2)$$

式中： $N_z$ ——硅砂井模块井室数量（个），计算结果取整数。

**5.2.5** 回用硅砂模块储水池过滤面积及渗水能力，应按下列公式计算：

- 1 硅砂模块井过滤面积，应按下式计算：

$$A_L = 2\text{tg}30^\circ \cdot L_g \cdot H \cdot N \quad (5.2.5-1)$$

式中： $A_L$ ——硅砂模块井储水池净水过滤面积（ $m^2$ ）；

$L_g$ ——进水通道方向水池长度（ $m$ ）；

$N$ ——硅砂模块井储水池过滤墙的个数。

- 2 硅砂模块井渗水能力，应按下式计算：

$$W_t = A_T \cdot u \quad (5.2.5-2)$$

式中： $W_t$ ——硅砂模块井砌块的理论渗水能力（ $m^3/h$ ）；

$A_T$ ——硅砂模块井储水池的透水或滤水面积（ $m^2$ ）；

$u$ ——硅砂模块井透水或滤水速率 [ $m^3/(h \cdot m^2)$ ]；当采用透水硅砂模块时， $u \geq 6.0$  [ $m^3/(h \cdot m^2)$ ]；当采用滤水硅砂模块时， $u \leq 1.8$  [ $m^3/(h \cdot m^2)$ ]。

### 5.3 储水池装配设计

**5.3.1** 塑料模块储水池的组装应符合下列规定：

- 1 水池骨架应安装在铺设有复合土工膜或土工布的钢筋混凝土或混凝土、夯实的天然土底板上；

2 支柱型模块应采用支柱交叉装配组成，或用连接卡上下和左右相互连接组成；

3 支撑板型应利用模块本身柱状定位销上下连接装配成矩形水池骨架或将模块分层水平排列，并采用十字形连接件固定，组装成水池骨架；

4 储水池骨架四周、池顶和池底均应按本标准第 3.3.1 条规定的材料进行包覆。

**5.3.2** 硅砂模块井储水池的组装应符合下列规定：

1 硅砂模块储水池应采用钢筋混凝土底板；

2 应以单个硅砂模块井室排列砌筑成蜂窝状正方形体或矩形体水池骨架；

3 硅砂模块井储水池的有效水深不宜超过 3.5m，并应间隔设置宽 400mm，高 600mm 的进水通道（排泥）和宽 400mm，高 400mm 的出水通道及宽 200mm，高 200mm 的通气通道，保证合理的水流及气流组织；

4 池体外周边应以专用斜三角模块填充补平；

5 硅砂模块井储水池顶部应采用预制钢筋混凝土板封盖。

**5.3.3** 模块储水池的钢筋混凝土或混凝土基础表面标高应平整均匀，模块砌筑时相邻模块各部位应咬合牢固且不应产生偏移。

**5.3.4** 硅砂模块井储水池钢筋混凝土基础板高于常年地下水位以上时，宜设置透气防渗方格，并应符合下列规定：

1 透气防渗方格尺寸应为  $0.8\text{m} \times 0.8\text{m}$ ，并应位于基础板中央，其总面积应为基础板总面积的 20%~30%；

2 透气防渗方格内应铺设厚度为 50mm 的透气防渗砂，砂层上部用透气混凝土找平；

3 透气防渗砂应能承受 100kPa 的静水压力。

**5.3.5** 模块储水池池顶构造应符合下列规定：

1 塑料模块储水池池顶应加装塑料盖板，盖板上铺设一布一膜结构的复合土工膜或土工膜、土工布；

2 硅砂模块井储水池池顶应铺设预制钢筋混凝土盖板，盖

板表面还应铺设土工布面朝上的一布一膜结构的复合土工膜或土工布；

**3** 模块储水池顶盖一布一膜结构复合土工膜之上应再铺一层厚度不小于 100mm、粒径为 0.6mm~2.0mm 的中粗砂层，砂层上覆土至地面；

**4** 模块储水池池顶宜设不少于 2 根 DN150mm 的通气管，管口应装防虫滤网，管口标高差不应小于 0.2m。

**5.3.6** 模块储水池的进水设施和出水设施应确保池内水流组织合理，不出现短流，其位置应符合下列规定：

**1** 塑料模块储水池进水设施与出水设施宜位于储水池的两端；

**2** 进水管不宜少于 2 根，并应接入模块内，进水管的进口应安装截污罩；

**3** 硅砂模块井储水池进水管应接入硅砂模块井井室内的环形布水通道内，并应设置排泥井，在另一端设出水井。

## 6 模块储水池配套设施

### 6.1 弃流井、进水井及出水井

**6.1.1** 初期雨水弃流量、弃流量控制、弃流池（井）弃流方式、弃流井材质和构造等，应符合现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400 的规定。

**6.1.2** 模块储水池前的初期雨水预处理，可设置沉泥（砂）、污物分离池等预处理设施，其初期雨水径流弃流量的确定和设施的构造、设置要求，应符合现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400 的规定。

**6.1.3** 模块储水池应设有进水井、出水井、排泥沟和排泥井、检修井、溢流水管、通气管及水质维护系统，并应符合下列规定：

1 进水井和出水井应能分别保证雨水均匀进入池内和排出池外。

2 溢流水管管底应与溢流水位相平，且溢流管管顶至储水池内顶应有高度不小于 100mm 的通气空间；每座储水池通气管不宜少于两根，且高出储水池所在处地面不少于 500mm。

3 溢流水管的溢流能力应大于储水池进水能力，溢流水管口宜加防虫网。

4 排泥井与出水井宜分开设计，并均应设置井座。其位置可设在储水池内，也可设在储水池外。井室尺寸应根据回水泵、排泥泵数量、规格和型号确定。

**6.1.4** 塑料模块储水池的出水井应设在储水池内时，并应符合下列规定：

1 出水井井筒管道应符合现行国家标准《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统 第 2 部分：聚乙烯缠绕结构壁管材》



GB/T 19472.2 的相关规定，应焊接成型并符合下列规定：

- 1) 管材环刚度不应低于  $4\text{kN/m}^2$ ，耐内水压不应低于  $0.2\text{MPa}$ ；
- 2) 井筒形状宜采用双层井盖或内置防坠截污篮，井座、井盖、爬梯应按国家现行标准《塑料排水检查井应用技术规程》CJJ/T 209 的规定执行；

2 井筒采用成品塑料检查井时，应采取与塑料模块一体化拼装的固定措施，塑料排水检查井应符合现行行业标准《建筑小区排水用塑料检查井》CJ/T 233、《市政排水用塑料检查井》CJ/T 326 的规定。

**6.1.5** 硅砂模块储水池的进水井室、出水井室、检修井室的设计，应符合下列规定：

1 每排进水通道的起始端均应设置检修人孔，并应与进水室合并设在储水池进水端。

2 出水井室应设置在与进水井室相对的储水池的另一端，并应在井室内设置回用或调蓄排放水泵。

3 回用水泵，调蓄排空水泵及排污泵的性能参数、形式，应按本标准第 6.3.3 条的相关规定确定。各种水泵应带进出井室导轨装置。

4 井室内切圆直径应为  $700\text{mm}$  及  $900\text{mm}$ 、 $1200\text{mm}$ ，并应设置出入井室的踏步。

## 6.2 池内清洗设施

**6.2.1** 模块储水池的冲洗装置，应符合下列规定：

1 当塑料模块设有内置清洗检查通道时，应采用机器人、高压洗净车、污泥吸引车等冲洗。

2 当塑料模块无内置清洗检查通道时，应按下列规定设置水力清洗装置：

- 1) 反冲洗装置应采用潜水排污泵或鼓风机设冲洗管自动冲洗。

- 2) 当反冲洗管垂直布置时, 应从储水池水面上伸至池底; 当水平布置时, 应设在储水池底与复合土工膜或土工布之间, 并应与模块固定牢靠。
  - 3) 冲洗管间距不宜超过 1m, 冲洗管管径、开孔孔径和数量应经计算确定。
- 6.2.2** 储水池宜设置排泥通道、排泥井, 并应符合下列规定:
- 1 塑料模块储水池池底排水通道的宽度不应小于 0.3m、高度不应小于 0.3m, 排泥通道间距不宜小于 2m;
  - 2 硅砂模块储水池池底排泥沟宽度不应小于 0.375m, 高度不应小于 0.4m; 排泥沟间距按硅砂模块井室排列间隔设置;
  - 3 排泥沟宜以 1% 的坡度坡向排泥井, 排泥井的设置应符合本标准第 6.1.3 条的规定。

### 6.3 池内水质维持系统

- 6.3.1** 回用模块储水池可设置充氧曝气系统。
- 6.3.2** 储水池池内水质维持系统应符合下列规定:
- 1 当充氧曝气采用潜水排污泵时, 排污泵出口充氧输水管应安装射流自动进气装置;
  - 2 当充氧曝气采用风机时, 风机应独立设在储水池之外;
  - 3 输水管道或输气管道应由储水池水面之上伸向池底多孔充氧曝气管;
  - 4 充氧输水管与输气管可与池底冲洗管合用。
- 6.3.3** 雨水回用和调蓄模块储水池的回用水泵、排空水泵及排泥泵的选用, 应符合下列规定:
- 1 雨水回用水泵参数应根据建筑或小区回用水量及水处理设备能力计算确定;
  - 2 雨水排空水泵性能应按池水 6h~12h 排空时间和泄水下游雨水管道受水能力计算确定;
  - 3 雨水回用水泵和池水排空水泵应选用自动耦合式潜水排污泵, 并应设置备用泵;

4 储水池排泥泵应选用自带搅拌型自动耦合式潜水排污泵，可不设置备用泵。

6.3.4 储水池排泥泵、排空泵均应采用手动控制。回用排水泵由水处理设备联锁控制，且备用泵与工作泵应能交替运行。水泵的控制装置应设在建筑物内。

6.3.5 储水池充氧曝气用水泵或风机的选用，应符合下列规定：

1 充氧曝气（冲洗水）强度应按下式计算：

$$Q_f = q_f \cdot F_f \quad (6.3.5-1)$$

式中： $Q_f$ ——曝气或冲洗水量（L/s）；

$q_f$ ——曝气（冲洗水）强度  $[0.1\text{L}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)]$ ；

$F_f$ ——储水池池底有效面积（ $\text{m}^2$ ）。

2 充氧曝气采用潜水排污泵时，水泵扬程应按下式计算：

$$H_f = h_1 + h_2 + h_3 \quad (6.3.5-2)$$

式中： $H_f$ ——潜水排污泵扬程（m）；

$h_1$ ——冲洗管道系统的阻力损失（m）；

$h_2$ ——冲洗水泵井与冲洗管沿程和局部阻力损失（m）；

$h_3$ ——富裕水压（m）。

3 充氧曝气采用风机时，风机出口所需静压应按下式计算：

$$P_A = P_1 + P_2 + (9810K \cdot H_p) + P_3 \quad (6.3.5-3)$$

式中： $P_A$ ——风机出口静压力（Pa）；

$P_1$ ——输气管道总压力损失（Pa）；

$P_2$ ——配气系统压力损失（Pa）；

$K$ ——安全系数，取  $K=1.05\sim 1.10$ ；

$H_p$ ——配气系统出口至空气逸出水面的水深（m）；

$P_3$ ——富裕压力，取  $P_3=490\text{Pa}$ 。

## 7 模块储水池结构计算

### 7.1 一般规定

7.1.1 模块储水池的结构设计应符合下列规定：

- 1 使用年限不应低于 50 年，安全等级不应低于二级；
- 2 抗震设防烈度不应低于 8 度；
- 3 组合荷载作用下，组装成的池体应保持稳定；
- 4 在池顶覆土和自重作用下，抗浮稳定性抗力系数不应低

于 1.10。

7.1.2 模块储水池的荷载类型与组合应按表 7.1.2 的规定确定。

表 7.1.2 计算荷载组合

荷载种类		车辆进入场所	车辆不进入场所
自重荷载		○	○
活荷载	汽车荷载	○	×
	堆积荷载	○	○
冲击		△	×
土壤压力	竖向	○	○
	横向	○	○
水的压力		△	△
浮力		△	△
雪荷载		△	△
施工荷载		△	△
地震荷载		△	△

注：1 表中“○”为必须考虑的荷载；

2 表中“△”为按具体工程实际情况应考虑荷载；

3 表中“×”为非必要考虑的荷载。

7.1.3 结构自重标准值，应根据结构不用材料重力密度标准值按表 7.1.3 选用。

表 7.1.3 不同材料荷载作用重力密度标准值

材料名称	重力密度标准值 (kN/m <sup>3</sup> )	材料名称	重力密度标准值 (kN/m <sup>3</sup> )
钢筋混凝土	24.0~25.0	铺装	20.0
素混凝土	22.0~24.0	碎石	16.0~18.0
钢、铸钢、锻钢	78.5	回填土	18.0 ( $\phi=25^\circ$ )
灰浆	17.0~20.0	水	10.0
硅砂多孔砌体	11.0	低于地下水位的回填土	18.0~20.0
硅砂无孔砌体	23.0	塑料模块	0

7.1.4 当模块储水池上部地面作为不进入车辆使用的广场、运动场、绿地等用途时，地面堆积荷载取值应为  $G_T=10.0\text{kN/m}^2$ 。

## 7.2 池体顶部计算荷载

7.2.1 模块储水池顶部土壤恒荷载的竖向压力应按下列式计算：

$$P_s = \gamma_T \cdot H_T \quad (7.2.1)$$

式中： $P_s$ ——储水池池顶部土壤的竖向压力标准值 (kN/m<sup>2</sup>)；

$\gamma_T$ ——回填土的重力密度 (kN/m<sup>3</sup>)；取  $\gamma_T=18\text{kN/m}^2$ ；

$H_T$ ——储水池顶面的覆土厚度 (m)。

7.2.2 模块储水池顶部汽车活荷载的竖向压力，应按下列规定计算：

1 汽车荷载大小、位置、尺寸，应按本标准附录 A 确定。

2 当汽车行车地面至储水池顶面高度 ( $2H \times \text{ctg}\phi + 0.20$ ) 大于  $L$  时，汽车后轮产生的竖向压力标准值应按下列式计算：

$$P_H = \frac{n \cdot P_{QH}(1 + K_J)}{B(2H_T \cdot \text{ctg}\phi + L_a)} \quad (7.2.2-1)$$

式中： $P_H$ ——汽车后轮产生的竖向压力标准值 (kN/m<sup>2</sup>)；

$n$ ——汽车轮压的数量，取  $n=2$ ；

$P_{QH}$ ——汽车后轮传递到储水池顶面的竖向压力 (kN/m<sup>2</sup>)，按本标准附录 A 的规定选用；

$K_J$ ——车辆的冲击系数，按表 7.2.2 选用；

$H_T$ ——行车地面至储水池池顶部的覆土厚度 (m);

$B$ ——汽车车辆占有宽度 (m), 按本标准附录 A 的规定选用;

$L_a$ ——汽车单个车轮着地的长度 (m), 按本标准附录 A 的规定选用;

$\varphi$ ——池顶回填土压力扩散角, 无详细资料时, 可取  $35^\circ$ 。

3 当汽车行车地面至储水池顶面高度 ( $2H \times \text{ctg}\varphi + 0.2$ ) 小于或等于  $L$  时, 汽车后轮与前轮共同作用产生的竖向压力标准值应按下式计算:

$$P_{TH} = \frac{(n \cdot P_{QT} + n \cdot P_{QH})(1 + K_I)}{B(2H_T \cdot \text{ctg}\varphi + L_a)} \quad (7.2.2-2)$$

式中:  $P_{TH}$ ——汽车前后轮共同作用产生的竖向压力标准值 ( $\text{kN/m}^2$ );

$P_{QT}$ ——汽车前轮传递到储水池顶面的竖向压力 ( $\text{kN/m}^2$ ), 按本标准附录 A 的规定选用。

表 7.2.2 汽车冲击系数与活荷载

序号	荷载条件	覆土厚度 (m)	冲击系数 ( $K_I$ )	活荷载 ( $\text{kN/m}^2$ )
1	T25	$\leq 4$	0.3	10
		$> 4.0$	0	
2	T20	$\leq 3.5$	0.3	8
		$> 3.5$	0	
3	T14	$\leq 3.5$	0.3	7
		$> 3.5$	0	
4	T10	$\leq 3.5$	0.3	5
		$> 3.5$	0	

7.2.3 当模块储水池顶部综合压力应为土壤竖向压力 ( $P_s$ ) 与汽车荷载竖向压力 ( $P_H$ ) 或 ( $P_{TH}$ ) 之总和。

### 7.3 池体侧向计算荷载

**7.3.1** 当模块储水池埋设在地下水位以上时，侧向荷载应按下式计算：

$$P_c = K_p(\gamma_r h_j + G_d) \quad (7.3.1)$$

式中： $P_c$ ——距地面深度  $h_j$  处的侧向土壤压力 ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )；

$K_p$ ——主动土壤压力系数；当埋深小于 4m 时， $K_p = 0.367$ ；当埋深大于或等于 4m 时， $K_p = 0.5$ ；

$\gamma_r$ ——储水池侧向土壤的重力密度 ( $\text{kN}/\text{m}^3$ )，取  $\gamma_r = 18\text{kN}/\text{m}^3$ ；

$h_j$ ——地面与计算截面的深度 (m)；

$G_d$ ——池壁外地面均布活荷载标准值，包括地面堆积荷载、汽车轮压产生的地面均布活荷载 ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )，宜取  $G_d = 10\text{kN}/\text{m}^2$ 。

**7.3.2** 当模块储水池埋设在地下水位以下时，作用在水池上的侧向土壤压力为主动土壤压力与地下静水压力之和，作用在储水池上的侧向土壤压力应按下列式计算：

$$P_{sc} = K_p[\gamma_T h_{as} + \gamma_{ST}(h_j - h_{as}) + G_d] + \gamma_s(h_j - h_{as}) \quad (7.3.2)$$

式中： $P_{sc}$ ——作用在储水池上的侧向土壤压力 ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )；

$\gamma_T$ ——储水池回填土的重力密度 ( $\text{kN}/\text{m}^3$ )，取  $\gamma_T = 18\text{kN}/\text{m}^3$ ；

$\gamma_{ST}$ ——地下水位以下土壤浮重度，取  $\gamma_{ST} = 10\text{kN}/\text{m}^3$ ；

$h_j$ ——地面与计算截面的深度 (m)；

$h_{as}$ ——自地面至地下水位的深度 (m)。

**7.3.3** 硅砂模块储水池砌体抗剪强度的设计值不应低于  $0.09\text{MPa}$ 。

### 7.4 基础、盖板

**7.4.1** 模块储水池的地基基础底面承载力，应按现行国家标准

《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的规定进行计算。

**7.4.2** 当单座塑料模块储水池总容积小于或等于  $200\text{m}^3$  时，模块储水池可直接组装。在满足承载力要求的原地地基基坑底表面上，地基承载力特征值 ( $f_{ak}$ ) 不应小于  $130\text{kPa}$ 。

**7.4.3** 单座塑料模块储水池总容积大于  $200\text{m}^3$  及硅砂模块储水池的地基基础的设置，应符合下列规定：

1 当模块储水池池底位于地下水位以上时，储水池应组装在表面平整的混凝土基础板上，基础板下应铺设经过夯实的碎（卵）石垫层，基础板及垫层的厚度、混凝土标号，强度应经计算确定；

2 当模块储水池池底位于地下水位以上时，储水池应组装在表面平整的钢筋混凝土板上，基础板下应设混凝土垫层，基础板及垫层的厚度、混凝土标号、强度、配筋应经计算确定。

**7.4.4** 渗透模块储水池应组装在表面平整的透水混凝土基础板上，基础板下应铺设经夯实的碎（卵）石垫层，基础板及垫层的厚度、混凝土标号、强度应经计算确定，且基础板应在地下水位  $1\text{m}$  以上。

**7.4.5** 模块储水池的基础板（含垫层）的尺寸，应比池体底表面尺寸每边大  $100\text{mm}$ ，基础板表面应平整、无凹凸缺陷。

**7.4.6** 硅砂模块井储水池顶板应采用预制钢筋混凝土板进行覆盖，预制钢筋混凝土板的规格尺寸，应由设计人根据池体平面尺寸确定，并应进行承载力计算、设计。

## 7.5 池体抗浮稳定验算

**7.5.1** 当模块储水池承受地下水（含上层滞水）影响时，抗浮稳定验算的取值应符合下列规定：

1 计算时均取标准值，按池中无水计算，抗浮抵抗力不应计入水池侧壁上的摩擦力；

2 抗浮抵抗力系数不应小于  $1.1$ 。

**7.5.2** 模块储水池抗浮稳定安全允许值应按下列公式计算：



$$\frac{P_s + P}{F_s} \geq K_f \quad (7.5.2-1)$$

$$F_s = \gamma_s \cdot h_{sd} \quad (7.5.2-2)$$

式中： $K_f$ ——抗浮抵抗力系数， $K_f \geq 1.10$ ；

$P_s$ ——储水池池顶部覆土荷载（ $\text{kN/m}^2$ ），按本标准公式（7.2.1）计算确定；

$P$ ——储水池结构和其内设施自重（ $\text{kN/m}^2$ ），按下列规定取值：塑料模块取  $P=0$ ；硅砂模块根据工程使用硅砂模块形式，按本标准表 7.1.3 的规定计算确定；

$F_s$ ——地下水对储水池的浮力（ $\text{kN/m}^2$ ）；

$\gamma_s$ ——地下水的重力密度（ $\text{kN/m}^3$ ），按本标准表 7.1.3 的规定选用；

$h_{sd}$ ——储水池底板底面至抗浮水面的高度（ $\text{m}$ ）。

## 7.6 池体安全性核查

**7.6.1 塑料模块水池竖向短期性能与长期性能的安全性**，应按下列规定进行核查：

1 储水池顶部竖向综合性能及短期性能应按下式核查：

$$\sigma_s < \frac{\sigma_{ms}}{K} \quad (7.6.1-1)$$

式中： $\sigma_s$ ——竖向短期荷载（恒荷载+活荷载）（ $\text{kN/m}^2$ ）；

$\sigma_{ms}$ ——模块竖向屈服强度（试验值）（ $\text{kN/m}^2$ ）；

$K$ ——安全系数，取  $K=1.3$ 。

2 储水池顶部长期性能与储水池的覆土能力应按下式核查：

$$\sigma_{s1} \leq \sigma_{s2} \quad (7.6.1-2)$$

式中： $\sigma_{s1}$ ——竖向恒荷载（ $\text{kN/m}^2$ ），按本标准公式（7.2.1）计算取值；

$\sigma_{s2}$ ——模块竖向长期试验荷载（ $\text{kN/m}^2$ ），由产品型式检验报告提供。

**7.6.2** 塑料模块储水池侧向短期性能与长期性能的安全性，应按下列规定进行检查：

1 储水池侧向综合性能及短期性能的安全性应按下式核查：

$$P_c < \frac{\sigma_c}{K} \quad (7.6.2-1)$$

式中： $P_c$ ——埋深  $h_j$  处的侧向恒荷载与活荷载之和 ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )；

$\sigma_c$ ——模块侧向屈服强度试验值 ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )；

$K$ ——安全系数，取  $K=1.3$ 。

2 储水池侧向长期性能及模块的埋深能力应按下式核查：

$$K_p \cdot \gamma_T \cdot h_j \leq \sigma_{A3} \quad (7.6.2-2)$$

式中： $K_p$ ——主动土壤压力系数，按本标准公式 (7.3.1) 的规定取值；

$h_j$ ——储水池的埋设深度 (m)；

$\sigma_{A3}$ ——塑料模块侧向长期试验荷载 ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )，由产品型式检验报告提供。

**7.6.3** 硅砂模块储水池的耐久性环境类别应为 2 类，硅砂模块的强度等级不应低于 MU15，水泥砂浆强度等级不应低于 MU10。

## 8 施工安装

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 模块储水池工程应按经批准的设计施工图图纸进行施工，如有修改应取得设计单位的确认。

**8.1.2** 模块储水池的施工人员应经过专业培训。

**8.1.3** 模块储水池宜按本标准附录 B 所划分的单位工程、分部工程、分项工程进行施工、质量管理和质量检验。施工中每道工序完成经验收合格后，方可进行下一道工序的施工。

**8.1.4** 模块储水池工程的施工应具备下列条件：

1 经相关部门批准批准的模块化储水池工程的设计施工图及相关文件。

2 设计单位已向施工、监理和建设单位进行技术交底。

3 经工程监理、建设单位批准的施工单位编制的施工组织设计、关键分项、分部工程专项施工方案。

4 施工设备、机具、专业技术人员和质检人员均已具备。

5 施工中所需要的水、电、道路及场地等条件满足施工要求。

**8.1.5** 模块化储水设施工程的主要设备、材料、品种、规格、数量、质量等应经进场验收并复检，并应符合设计图纸和国家标准规定，并能保证正常施工。

**8.1.6** 模块储水池工程的施工过程质量控制，应按下列规定进行：

1 各施工工序应按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后，应进行质量检测并填写施工记录，检验合格后方可进行下道工序。

2 相关专业之间应进行交接质量检验，施工过程质量检验

应按本标准附录 C 的规定填写，并经监理工程师的签字。

**3** 工程中使用模块、设备及材料等均应符合国家现行相关标准的规定，并应出具相应产品出厂检验报告和型式检验报告。

**8.1.7** 硅砂模块井储水设施工程不宜在冬季施工，如必须在冬期施工，应采取防冰冻的技术保障措施。

**8.1.8** 模块储水池应按下列施工流程顺序进行施工：

- 1 测量定位放线。
- 2 基坑开挖、基坑底及开挖土方处理。
- 3 基础垫层、基础底板浇筑、养护。
- 4 基础表面铺砂找平及复合土工膜或土工布铺设。
- 5 进水井、出水井定位。
- 6 反冲洗管定位铺设、安装。
- 7 组装或砌筑模块储水池，并检查模块搭接牢靠性，平整性及稳定性。
- 8 储水池池体复合土工膜或土工布包覆。
- 9 各种配管（进水管、出水管、溢水管、通气管、鼓气管等）安装。
- 10 回用和调蓄水池密封性试验、土工膜或土工布保护及回填土。
- 11 电缆铺设及机电设备安装。
- 12 经质量检查确认模块储水池无异常后，方可进行系统调试运行。

## 8.2 基坑开挖及处理

**8.2.1** 应根据模块化储水池所在位置的地质勘探报告以及地下设施及邻近建筑物情况，做好处理预案。

**8.2.2** 基坑开挖的顺序、方法和开挖尺寸，应符合下列规定：

- 1 当开挖深度小于 5m 采用放边坡开挖时，最大边坡坡度应符合表 8.2.2-1 的规定，边坡应平整，稳定。

2 基坑开挖平面尺寸应按每边超出设计基础底板尺寸不小于 1m 的宽度作为开挖尺寸，开挖偏差不应超过表 8.2.2-2 的规定。

3 开挖应对称平衡、分层、分段（区进行），随时开挖，随时支护。

4 开挖的土石方应随挖、随运，并应将适用于回填的土方分类堆放备用。

5 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、场地限制不能放坡开挖时，应采取支护措施。

6 在地下水位高于基坑底的地段，应采用人工方式将水位降至基底位置以下方可开挖。

7 支撑开挖的支撑结构和降水开挖时的降水方法，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 的规定。

8 应严格控制基坑底标高，避免天然原状土层扰动、超挖、浸泡和受冻，基坑表面应平整，其标高允许偏差不应超过表 8.2.2-2 的规定。

检查数量：按表 8.2.2-2 的规定。

检查方法：按表 8.2.2-2 的规定测量检查。

表 8.2.2-1 不加支撑边坡的最大坡度

土壤性质	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
硬塑粉质黏土、黏土	1 : 0.33	1 : 0.5	1 : 0.67

续表 8.2.2-1

土壤性质	边坡坡度 (高/宽)		
	坡顶无荷载	坡顶有静载	坡顶有动载
老黄土	1 : 0.1	1 : 0.25	1 : 0.33
软土 (经井点降水后)	1 : 1.25	—	—

表 8.2.2-2 基坑允许偏差及检查方法

序号	项目		允许偏差 (mm)	检查部位和数量		检查方法
				范围	数量	
1	平面位置		≤50	每轴线	各 2 点	经纬仪测量
2	高程	土方	±20	每 25m <sup>2</sup>	1 点	5m×5m 方格网挂线尺、水准仪测量
		石方	20~200			
3	平面尺寸		满足设计要求	每座	坑底、坑顶各 4 点	钢尺测量
4	边坡		不超过本标准表 8.2.2-1 规定	每边	各 4 点	钢尺或坡度尺测量
5	基坑表面平整度		20	每 25m <sup>2</sup>	1 点	2m 靠尺及塞尺测量

### 8.2.3 基坑基底处理应符合下列规定：

1 机械开挖时，基坑底标高以上 0.2m~0.3m 的原土层应采用人工清理。

2 出现超挖标高时，应采用粒径为 10mm~15mm 的级配砂石料或粒径小于 40mm 的碎石屑填平夯实，密实度不应小于 95%。

3 基坑底存在不均沉降地段应按设计要求加固。

4 不满足设计承载能力的软土基底，应按设计要求加固补强。

5 处理后的基坑承载能力应符合设计要求。

检查数量：每 100m<sup>2</sup> 一个点。

检查方法：观察检查，对照设计文件检查施工记录，环刀法检查回填密实度。

**8.2.4** 基坑如遇软土或淤泥地段，应采取换土或设置桩基等处理方法，除应符合本标准规定外，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 的规定，确保满足设计承载力。

### 8.3 储水池基础

**8.3.1** 当模块储水池容积大于 200m<sup>3</sup> 时，应设在钢筋混凝土或混凝土基础上，并应符合下列规定：

1 回用和调蓄模块储水池钢筋混凝土基础板应设在碎石或卵石垫层上，碎石或卵石垫层应设在夯实的基础素土层上。

2 渗透模块储水池应采用浇筑在经过充分夯实的卵石或碎石垫层的透水混凝土基础。

3 钢筋混凝土基础结构层的钢筋、混凝土强度等级、厚度和强度、标高，以及垫层材质和厚度等，均应符合设计要求。

4 基础和垫层尺寸每边应比塑料模块储水池池底尺寸大于 100mm。

5 钢筋混凝土基础板应连续浇筑，不宜留置施工缝；设计有施工缝时，应按设计要求分段浇筑。

6 基础底板浇筑后，宜在 12h 后铺设保护膜，并应浇水养护，且持续时间不应少于 7d。

7 基础完成表面标高偏差每 1m<sup>2</sup> 不应超过 ±5mm；坐标偏差不应超过 5mm。

检查数量：全数检查。

检查方法：标高采用水准仪；坐标采用经纬仪；钢筋对照设计图样和质量合格证检查；钢筋混凝土强度进行试块性能检查；尺寸用精度为 1mm 的钢尺测量。

**8.3.2** 硅砂模块储水池应设置符合本标准第 8.3.1 条规定的钢

筋混凝土基础。

**8.3.3** 当硅砂模块井储水池的钢筋混凝土基础设有透气方格时，应符合下列规定：

1 设置透气防渗方格的设置条件、尺寸及数量应符合本标准第 5.3.4 条的规定。

2 透气防渗方格的构造应符合下列规定：

- 1) 最下层应铺设粒径 1mm~2mm、厚度 50mm 的中砂层；
- 2) 中间层应铺设厚度 50mm~100mm 的透气防渗砂；
- 3) 透气防渗砂表面应铺设土工布；
- 4) 土工布表面上应浇筑厚度 100mm~150mm 的透水混凝土，并应与整体基础表面相平；
- 5) 每层填料均应均匀压实。

3 透气防渗砂的性能应符合下列规定。

- 1) 透气系数不应小于 3；
- 2) 耐静水压力不应小于 100kPa。

4 透气方格的中心偏差，每个方格不应超过±5mm。

检查数量：全数检查；

检查方法：标高用水准仪；尺寸用精度为 1mm 的钢尺；土工布、透气防渗砂等查验质量合格证、性能检查报告和复检报告。

**8.3.4** 模块储水设有排泥沟时，应符合下列规定：

1 排泥沟的位置应坡向储水池排泥井，排水沟尺寸应符合设计要求；

2 塑料模块储水池采用模块无排泥沟型时，排泥沟应设置沟盖板；

3 排泥沟应设置在复合土工膜或土工布的上面。

检查数量：全数检查。

检查方法：对照设计图纸目测及精度 1mm 钢尺测量尺寸。



## 8.4 模块储水池组装

8.4.1 模块储水池组装或砌筑前应进行下列工作：

1 模块储水池基础、复合土工膜或土工布施工应全部完工，并应经过程工程质量检验合格。

2 应按设计图纸要求对模块储水池，储水池出水井、进水井、排泥井、检查井、反冲洗管等进行平面定位。

3 塑料模块、硅砂模块的型号、材质、技术参数的复检结果应符合设计要求及现行行业标准《模块化雨水储水设施》CJ/T 542 的规定。

4 反冲洗管材质、规格、管径、开孔直径的复检结果应符合设计要求。

8.4.2 塑料模块储水池的组装应符合下列规定：

1 塑料模块的组装应从最下层开始，逐层向上进行组装，组装模块时，不应破坏已铺设的复合土工膜或土工布造成损坏。

2 塑料模块、冲洗水管和鼓气（风）管等应同步施工。

3 组装底层模块应按设计要求，并应先完成对进水井及出水井、排泥井的就位安装和井内水泵基础的施工。

4 塑料模块应按下列规定组装成稳定牢固的蓄水池骨架整体：

1) 应按设计要求在现场组装成单个储水模块体。

2) 同层模块平面方向应按模块上留有的连接卡槽或孔位置，均采用专用的连接卡连接，不应出现空置。最外层和顶层模块宜安装侧板及盖板。

3) 上、下层和左、右模块应采用专用的定位连接卡连接，且应对称设置。

4) 模块的连接卡应与模块的型号、材料相一致，不应混用。

5) 组装完成后的蓄水池的规格尺寸应符合本标准第

5.1.6 条的规定，并进行蓄水池的进水管、出水管、通风（气）管等附件的安装。

6) 组装完成后的蓄水池位置偏差应符合表 8.4.2 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：按表 8.4.2 的规定，应分层检查每个储水模块之间连接件的可靠性、模块之间接触面的平整性、各层之间的垂直度及最外层侧板的平整性，池体外壁垂直度每 10m 边长一个测点。

表 8.4.2 塑料模块蓄水池组装尺寸允许偏差

序号	检查项目		允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	高程（池壁顶部）		±15	每 5m	1	水准仪测量
2	轴线位置（池外壁）		10	每 10m	1	经纬仪测量
3	平面尺寸 (长度、宽度)	$L \leq 20m$	±20	每池	4	钢尺测量
		$20m < L \leq 100m$	±100	每池	4	钢尺测量
4	中心位置	预埋管	5	每件	1	钢尺测量
		预留洞	10	每孔	1	钢尺测量
5	池体垂直度		±10	每边 10m	1	吊线钢尺测量

8.4.3 硅砂模块储水池池体砌筑应符合下列规定：

- 1 池底板验收合格后，方可进行池体砌块。
- 2 应在找平池底底板并对储水池进水和排水导流孔位置进行定位画线，对池底板洒水湿润之后方可铺浆砌筑。
- 3 硅砂模块应为用水浸透的砌块。
- 4 砌筑应采用 1 : 2 的水泥砂浆从下向上逐层进行，层与层之间应采用交错错缝砌筑，遇由进水及排水导流线处，应对硅砂井模块开孔。

5 模块的水平和竖向的砂浆缝宽度应为 8mm~12mm。砂浆应满铺挤出，挤出的砂浆应随时刮平，严禁用水冲浆灌缝和用

敲击模块的方法纠正偏差。

6 嵌缝宽度应均匀、饱满、密实、内壁用 1:2 水泥砂浆勾缝，外壁用相应水泥砂浆搓缝挤压密实。

7 砌筑检查井室时，应同时按设计要求安装踏步，位置应准确，在砂浆或混凝土未达到规定强度前不应踩踏。

8 当井身不能一次砌完，在进行二次砌高时，应将原模块表面上的泥土杂物清理干净，并用水冲洗。

9 穿越池体墙的管道，应在穿墙体部位做好防水处理，人孔、排气位置应准确。

10 池顶应采用钢筋混凝土预制板覆盖，板缝间应以水泥砂浆抹缝连接，表面应以水泥砂浆均匀找平。

11 储水池整体砌筑完成后，应按设计要求采用挡边砌模块将不规则的池壁取直。加气模块之间应采用水泥砂浆粘结。

12 砌筑后的池体应及时进行养护，不应遭受冲刷、振动或撞击。

检查数量：全数检查。

检查方法：按施工顺序观察检查及钢尺检查，应检查模块出厂合格证及复检报告。

## 8.5 土工膜、土工布包覆

8.5.1 模块储水池基础和顶部复合土工膜或土工膜、土工布铺设前，基础和顶部的质量应符合下列规定：

1 应在基础底板承载力经过程质量检验合格后进行铺设。

2 基础表面平整度应每  $25\text{m}^2$  不超过基础设计标高 20mm。

3 储水池池顶盖板应符合设计要求，且表面平整、无尖锐凸出物和杂物。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查工程过程质量检验记录；找平层厚度用精度 1mm 的钢尺测量；标高用水平仪测量。

8.5.2 模块储水池池体复合土工膜或土工布包覆前池体的质量

应符合下列规定：

1 储水池池体应组装全部完成，并应经过程工程质量检查合格。

2 储水池池体侧板、池顶盖板及配管连接处应无尖锐突出物、无破损、无缺口等。

检查数量：全数检查。

检查方法：应查验工程过程质量检验记录；池体完整性应采用目视观察。

**8.5.3** 复合土工膜或土工膜、土工布铺设、包覆应符合下列规定：

1 应确认复合土工膜或土工膜、土工布质量符合设计要求。

2 宜采用人工铺设、包覆。

3 铺设应自然展平、不应强力拉展、不应出现死折及起鼓，与池底板找平层、顶板表面贴紧。

4 应减少搭接缝，两幅复合土工膜、土工布的搭接宽度不应小于 200mm，允许偏差应小于 $\pm 50\text{mm}$ ；接缝应平直，不应出现弯曲。

5 复合土工膜、土工布铺设、包覆的接缝应位于平面处，避开转角处。

6 池体侧面应按自下而上的顺序包覆，且应与侧壁紧贴，但不应拉得过紧，上幅应搭在下幅的上面，并宜留 1.5% 的余幅。

检查数量：全数检查。

检查方法：土工膜或复合土工膜、土工布质量应检查出厂质量合格证及复检报告；尺寸用 1mm 精度钢尺测量；外观应采用目视观察。

**8.5.4** 复合土工膜或土工膜、土工布的搭接缝应采用塑料热熔焊机进行焊接，并应符合下列规定：

1 应先清除土工膜、土工布表面上的浮尘及杂物。

2 应先进行试焊，再进行全面焊接；焊接时应做好搭接缝

内的排气。

3 焊接缝应饱满、密实、平整、无虚焊。

4 当池体较高时，施工操作人员应采用在软梯上焊接。

检查数量：全数检查。

检查方法：表面质量应采用目视观察；焊接的密封性检验，应按本标准附录 D 的规定进行。

**8.5.5** 模块储水池池顶复合土工膜或土工膜及土工布的铺设应符合下列规定：

1 塑料模块储水池池顶应先剔除尖锐凸出部位，再按本标准第 8.5.3 条的规定进行铺设。

2 硅砂模块井储水池应在池顶钢筋混凝土顶板铺设质量检验合格后，再按本标准第 8.5.3 条的规定进行铺设。

检查数量：全数检查。

检查方法：目视检查。

**8.5.6** 土工膜、复合土工膜及土工布铺设施工时的气候条件应符合下列规定：

1 现场气温应在 5℃ 以上，风力应在 4 级以下；

2 应是无雨、无雪天气；

3 施工操作人员应穿软底鞋。

检查方法：气温测量用精度为 0.5℃ 的温度计，风力测试采用风力测试仪，软底鞋采用目测法。

**8.5.7** 管道穿越模块储水池位置处宜采用专用配套连接件，其材质应与外围复合土工膜相同，并确保结合部位管道与储水池不均匀沉降的严密性能。

检查数量：全数检查。

检查方法：按本标准附录 E 规定进行处理和检查。

## 8.6 储水池回填土

**8.6.1** 储水池回填土的质量应符合下列规定：

1 回用和调蓄用模块化储水池四周回填土保护层的材质应

符合设计要求，防护层外的回填土应采用现场开挖的土方及砂质土壤；

2 渗透储水池在靠近池体或土工布宽度 100mm~200mm 范围内，应采用确保渗透功能的砂质土；

3 塑料模块储水池池顶应铺设土工布。

**8.6.2** 回填土回填方法应符合下列规定：

1 回填土应分层回填，当池顶为小型车停车场、轻质货物堆场时，每层应为 200mm；非前述场所每层应为 300mm。

2 中粗砂回填部分应采用人工夯实，其他部位可采用机械夯实。

3 回填土应在池体周围同时进行。

检查数量：全数检查。

检查方法：分层观察检查。

**8.6.3** 回填土密实度应符合设计要求，当设计无要求时，应符合下列规定：

1 当模块化储水池位于绿地地面之下时，池周围密实度不应小于 90%；池顶 0.5m 以内密实度不应小于 85%；池顶 0.5m 之外至地面的密实度不应小于 90%。

2 当模块化储水池位于运动场、广场及小区道路面以下时，水池顶面 0.5m 以上的密实度应符合设计及国家现行相关标准的规定。

检查数量：池四周每 1m 土层每边取 3 点；池顶每 100m<sup>2</sup> 取 3 点。

检查方法：回填高度用水准仪测量；密实度采用环刀法；其他采用目测检查。

## 9 质量检验及验收

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 模块储水池的施工质量验收，应按本标准附录 B 划分的单位工程、分部工程、分项工程等顺序进行，并应在施工单位自检合格的基础上进行各项验收，并应填写有相关方确认的记录。

**9.1.2** 模块储水池施工质量控制应符合下列规定：

1 模块储水池所需的模块、配件、连接关键、主要原材料等应进行进场质量验收，并按本标准附录 C.0.1 的规定填写验收结论，进场验收不合格的不应使用。

2 每道工序施工完成后应进行施工检验，上下道工序之间应进行交工检验、隐蔽工程应进行隐蔽前验收，并按本标准附录 C.0.3 的规定填写验收结论，凡检验、验收不合格的不应进入下道工序的施工。

3 模块储水池工程应按本标准附录 F 的规定填写施工安装、工序交接验收。

**9.1.3** 扩建和改建工程施工前，应对已建的与所建储水池相关的管道、构筑物、建筑物的位置、坐标、标高、控制点等经行复核，并应采取相应的技术措施，确保新、老设施的施工和运行功能的安全。

**9.1.4** 回用模块储水池施工完成后，应进行灌水密封性试验；每  $1\text{m}^2$  浸水面积 24h 的渗水量不应超过 2L，并按本标准附录 G 填写满水实验记录。

**9.1.5** 施工质量检查方法应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的有关规定，并按本标准附录 C 的规定的格式填写材料及工程质量验收记录。

## 9.2 竣工验收

**9.2.1** 模块储水池工程按施工承包合同规定的范围内的全部项目和内容均已施工完毕后，并经过施工过程质量检验验收合格、建设单位验收确认后，施工单位方可正式申请竣工验收。

**9.2.2** 工程竣工验收时，施工单位应提供下列各项技术文件和资料：

- 1 竣工验收申请报告和回复；
- 2 工程设计施工图、竣工图和设计变更文件及其他相关资料；
- 3 模块、配件、设备、材料、连接件等产品出厂合格证、质量检验报告和进场验收记录文件；
- 4 施工过程质量检验记录、隐蔽工程验收记录及其他相关资料；
- 5 储水池密闭性实验记录；
- 6 工程质量事故处理记录；
- 7 转动设备调试运行及相关电气调试运行记录；
- 8 施工现场质量管理记录等。

**9.2.3** 模块储水池全部工程竣工验收后，施工单位和设施供货单位，应向建设业主提供下列资料：

- 1 施工单位应将本标准第 9.1.5 条和第 9.2.2 条规定的技术资料移交给业主，业主按档案规定立卷、编号和归档；
- 2 模块储水池设施供货企业应向业主提供模块水池工程使用说明文件。



## 10 维护管理

### 10.1 一般规定

**10.1.1** 模块储水池工程使用单位应配备经过培训的专业维护人员。

**10.1.2** 模块储水池工程应设置安全防护警示标志。

**10.1.3** 模块储水池工程应建立下列维护管理制度：

- 1 正常情况的巡视制度；
- 2 降雨前后的巡视检查制度；
- 3 地震后的巡视检查制度。

**10.1.4** 模块储水池工程维护巡视检查内容和巡视检查频率，应符合下列规定：

1 应定期清除弃流井、配水井、出水井及其相应的进出水口的滤网、排泥井（沟）等构筑物内的沉积和杂物，且应检查各种接管的严密性、完整性；应每年每场降雨季前后各进行一次，确保水流通畅。

2 对水泵、风机的状态，应每年雨季前后进行运转检查和维护各进行一次，确保功能不降低。

3 对地面有无塌陷、安全标志有无损坏，应每3个月进行巡视进行一次。

4 当人工清洁池内污物时，对操作人员的安全保护，应进行安全检查。

5 巡视检查频率除符合以上规定，还应在每年雨季来临之前、降雨季每场降雨之后及发生地震之后各进行一次。

6 每次巡视检查均应做好记录。

## 10.2 水质维持

**10.2.1** 回用模块储水池应每日充氧曝气一次，持续时间不应少于 1h。

**10.2.2** 回用模块储水池应对储水浑浊度、pH 值、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、水位等进行监测。

**10.2.3** 回用模块储水池和调蓄储水池应设置水位监测；当水位到达预设最低水位时，应能自动停止水泵运行并发出报警信号。

## 10.3 储水池清洗

**10.3.1** 模块储水池的清洗频率应符合下列规定：

- 1 渗透模块储水池待池水渗透完成后应清洗一次；
- 2 回用模块储水池在每年雨季结束后、水池停用前应清洗一次；
- 3 调蓄模块储水池应在每场降雨结束后将池水泄空，并应清洗一次；
- 4 清洗出的污物、泥砂应采取处理措施。

**10.3.2** 模块储水池自动清洗应符合下列规定：

- 1 当采用水力清洗时，池水水位不应低于所用水泵吸水保护高度，且清洗持续时间不宜少于 1h；
- 2 当采用机械冲洗时，所用设备应操作便捷、效果好、抗腐蚀及故障率低。

**10.3.3** 模块储水池人工清淤时，应符合下列规定：

- 1 应确保池内有良好的通风换气设施；
- 2 操作人员进入池内时应配备气体检测仪和安全防护装置。

## 附录 A 汽车尺寸及荷重

表 A 汽车尺寸及荷重

汽车荷重类型	汽车总重量 $W$ (kN)	前轮荷重 $P_{QR}$ (kN)	后轮荷重 $P_{QH}$ (kN)	前后轮中心距车边宽度 $B_1$ (m)	前后轮中心宽度 $B_2$ (m)	汽车车辆宽度 $B$ (m)	前轮着地宽度 $B_4$ (m)
T25	250	25	100	0.5	1.75	2.75	0.125
T20	200	20	80	0.5	1.75	2.75	0.200
T14	140	14	56	0.5	1.75	2.75	0.125
T10	100	10	40	0.5	1.75	2.75	0.125
汽车荷重类型	汽车总重量 $W$ (kN)	后轮着地宽度 $B_3$ (m)	汽车车辆长度 $L$ (m)	前后轮着地长度 $L_a$ (m)	前轮中心距前边长度 $L_1$ (m)	前后轮中心长度 $L_2$ (m)	后轮中心距后边长度 $L_3$ (m)
T25	250	0.5	9.0	0.2	1.0	6.0	2.0
T20	200	0.5	7.0	0.2	1.0	4.0	2.0
T14	140	0.5	7.0	0.2	1.0	4.0	2.0
T10	100	0.5	7.0	0.2	1.0	4.0	2.0

## 附录 B 模块储水设施单位工程、分部工程及分项工程划分

**表 B 模块化储水设施单位工程、分部工程、分项工程划分表**

分部工程	序号	子分部工程	分项工程	单位工程
基础工程	1	土石方工程	基坑支护结构, 基坑开挖 (无支护基坑开挖、有支护基坑开挖), 基坑回填 (侧壁、顶板)	每座模块 储水池
	2	塑料模块储水池基础	地基处理、混凝土垫层基础、钢筋混凝土底板 (模板、钢筋、混凝土)、防水土工膜铺设、材质、搭接缝、反洗管安装	
	3	硅砂井模块储水池基础	地基处理、钢筋混凝土底板 (模板、钢筋、透气防渗方格、混凝土)、进水流线、出水流线、排泥通道、防水土工膜铺设 (材质、搭接缝)	
储水池主体工程	4	塑料模块储水池	模块型号 (材质、组成)、模块组装 (连接柱、连接件)、侧壁土工膜包覆	
		硅砂井模块储水池	硅砂井 (内砌直径、砌块搭接、砌块)、检查井踏步、进水井及管道、出水井及管道、钢筋混凝土顶板 (模板、钢筋、混凝土)、侧壁和顶板防水土工膜包覆及铺设 (材质、搭接缝)	
		土工膜、土工布	储水池四周土工膜包覆、池顶土工膜铺设 (材质、厚度、搭接缝及焊接)	
		储水池密封性	储水池满水试验	

续表 B

分部工程	序号	子分部工程	分项工程	单位工程
回填土	5	回填土(料) 密实度	回填土质量、夯实密实度	每座模块 储水池
附属设施	6	配套设施	初期雨水弃流井、出流井、进水 井、通气管、管道连接	

## 附录 C 施工质量验收记录表格

**C.0.1** 检验批质量验收表应由施工单位项目专业质量检查员填写，监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）应组织施工单位质量（技术）负责人等进行验收，并按表 C.0.1 填写验收结论。

**表 C.0.1 工程检验批质量验收表**

工程名称			专业工长/证号	
分部工程名称			施工班、组长	
分项工程施工单位			验收部位	
施工依据	标准名称		材料/数量	
	编号		设备/台数	
	存放处		连接形式	
主控项目	《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB 50242 章、节、条、款号	质量规定	施工单位检查 评定结果	监理（建设） 单位验收
一般项目				
施工单位检查评定结果		项目专业质量检查员： 项目专业质量（技术）负责人：  年 月 日		
监理（建设）单位验收结论		监理工程师：  (建设单位项目专业技术负责人) 年 月 日		

**C.0.2** 分项工程的质量验收应由监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）组织施工单位项目专业质量（技术）负责人等进行验收，并按表 C.0.2 填写。

**表 C.0.2 分项工程质量验收表**

工程名称			项目技术负责人/证号	—
子分部工程名称			项目质检员/证号	—
分项工程名称			专业工长/证号	—
分项工程施工单位			检验批数量	—
序号	检验批部位	施工单位检查评定结果	监理（建设）单位验收结论	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
检查结论	项目专业质量（技术）负责人：	验收结论	监理工程师： (建设单位项目专业技术负责人)	
	年 月 日		年 月 日	

**C.0.3** 子分部工程质量验收应由监理工程师（建设单位项目专业负责人）组织施工单位项目负责人、专业项目负责人、设计单位项目负责人进行验收，并按表 C.0.3 填写。

**表 C.0.3 子分部工程质量验收表**

工程名称			项目技术负责/证号	—
子分部工程名称			项目质检员/证号	—
子分部工程施工单位			专业工长/证号	—
序号	分项工程名称	检验数量	施工单位检查结果	监理（建设）单位收结论
1				
2				
3				
4				
5				
6				
	质量管理			
	使用功能			
	观感质量			
验收 意见	专业施工单位	项目专业负责人： 年 月 日		
	施工单位	项目负责人： 年 月 日		
	设计单位	项目负责人： 年 月 日		
	监理（建设）单位	监理工程师：  (建设单位项目专业负责人) 年 月 日		



## 附录 D 复合土工膜、土工布搭接 质量检验方法

**D.0.1** 当使用自动熔接机或手动熔接机搭接时，应符合下列规定：

1 自动熔接机搭接熔接方式应符合下列规定：

- 1) 熔接机应为压接滚轮自走结构，且应能调整加热温度、自走速度和滚轮压力。
- 2) 自动熔接机熔接时，插管应插入承口内长度  $L$  不应小于 200mm，熔焊和滚轮痕迹不应少于 2 处环形焊缝（图 D.0.1-1）。

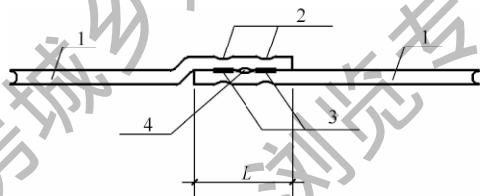


图 D.0.1-1 自动熔接搭接图

1—防渗土工膜；2—熔焊机滚轮痕迹；3—熔焊部位；  
4—检查孔； $L$ —插入承口内长度

2 手动熔接机熔接时，承插口长度  $L$  不应小于 200mm，熔焊部位为承口边环形（图 D.0.1-2）。

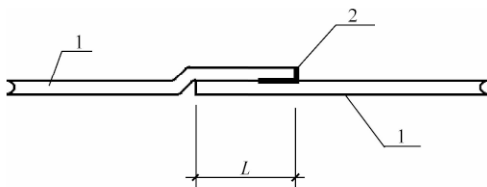


图 D.0.1-2 手动熔接搭接图

1—土工膜；2—熔接部位； $L$ —承插口长度

**D.0.2** 当采用粘接搭接方式搭接时，应符合下列规定：

1 胶粘剂应采用丁基橡胶条的胶粘剂，且应用补强胶带进行补强。

2 采用粘接胶带搭接时，粘结胶带长度不应小于200mm，粘结胶带不应少于2条环形带，两胶带之间应留有不小于5mm检查用环形中空。

**D.0.3** 质量检查方法应符合下列规定：

1 应利用螺丝刀尖锐端插入搭接面走动检查熔接面有无剥离（图 D.0.3-1）。

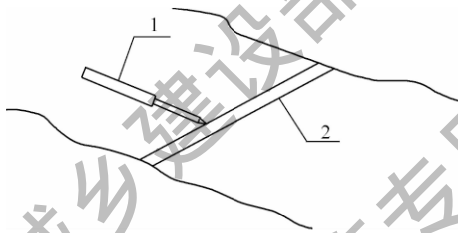


图 D.0.3-1 螺丝刀检查图

1—螺丝刀；2—搭接部位

2 利用加压气泵进行充气检查搭接部位密封性能，将加压气泵出气管插入搭接处检查的一端，并将另一端检查口封闭（图 D.0.3-2）。

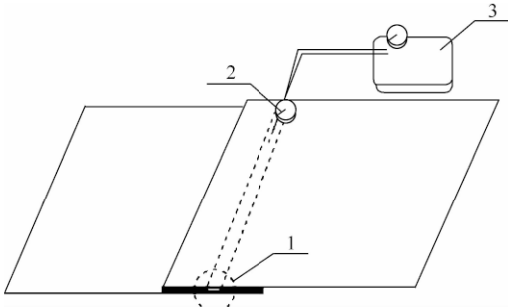


图 D.0.3-2 加压气泵检查示意图

1—检查用中空部；2—加压口；3—加压泵

**D.0.4** 质量判定应符合下列规定：

1 管检查口内应充 50kPa—150kPa 的气体气压，并应使之持压 30s，当无漏气或充气压力下降不超过充气压力的 20%时，应判定为合格；

2 粘接搭接插入目视无空隙应为合格。

## 附录 E 模块储水池穿管质量检验方法

**E.0.1** 当无专用侧板接管管件接头时，按下列规定处理模块储水池的连接管：

1 覆盖土工膜、土工布与储水池包覆土工膜、土工膜质量应一致，并应连接在一起。

2 穿管外表面应缠绕防水胶带或涂刷填缝剂。

3 目视搭接缝处无孔隙应判定为合格。

**E.0.2** 当有专用侧板接管管件接头时，按下列规定处理模块储水池的连接管：

1 模块侧板接头与模块应采用卡扣紧密连接。

2 目视搭接管板与模块储水池搭接处接缝无空隙应判定为合格。

## 附录 F 模块储水池工程交接验收记录

表 F 模块储水池工程质量交接验收记录表

工程名称				层数/建筑面积	—
施工单位				开/竣工日期	—
项目经理/证号	—	专业技术负责人/证号	—	项目专业技术人员/证号	—
序号	项目	验收内容		验收结论	
1	分部工程质量验收	共___分部，经查___分部。符合规范及设计要求___子分部			
2	质量管理资料核查	共___项，经审查符合要求___项。经核定符合规范要求___项			
3	安全、卫生和主要使用功能核查抽查结果	共抽查___项，符合要求___项。经返工处理符合要求___项			
4	观感质量验收	共抽查___项，符合要求___项。不符合要求___项			
5	综合验收结论				
参加 验收 单位	施工单位	设计单位	监理单位	建设单位	
	(公章)	(公章)	(公章)	(公章)	
	单位(项目)负责人:	单位(项目)负责人:	总监理工程师:	单位(项目)负责人:	
	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	

## 附录 G 模块储水池满水试验记录表

表 G 模块储水池满水试验记录表

×××模块化雨水储水池满水 试验记录表					编号			
工程名称								
施工单位 名称								
储水池编号			充水日期					
储水池结构			允许渗水量					
储水池地面尺寸			水面面积					
水深(m)		第一次	第二次	第三次	湿润面积 (m <sup>2</sup> )	第一次	第二次	第三次
读数 记录	初读数				测度 时间	初读		
	终读数					终读		
	两次读数差					两次之差		
读数时间								
储水池水位(mm)								
蒸发水箱水位(mm)								
大气温度(℃)								
水温(℃)								
	m <sup>3</sup> /d				占允许量的百 分数(%)			
	L/(m <sup>2</sup> ·d)							
实验结论								
建设单位		施工单位			测量人			监理工程师
		技术负责人	质量检查员					

注：读数时间精确到年、月、日、时、分钟。

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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

- 1 《建筑地基基础设计规范》GB 50007
- 2 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141
- 3 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242
- 4 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 5 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400
- 6 《给水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材》GB/T 10002.1
- 7 《聚乙烯(PE)树脂》GB/T 11115
- 8 《土工布合成材料 短纤针刺非织造土工布》GB/T 17638
- 9 《土工合成材料 长丝纺粘针刺非织造土工布》GB/T 17639
- 10 《土工合成材料 非织造布复合土工膜》GB/T 17642
- 11 《土工合成材料 聚乙烯土工膜》GB/T 17643
- 12 《埋地用聚乙烯(PE)结构壁管道系统 第2部分:聚乙烯缠绕结构壁管材》GB/T 19472.2
- 13 《塑料排水检查井应用技术规程》CJJ/T 209
- 14 《建筑小区排水用塑料检查井》CJ/T 233
- 15 《市政排水用塑料检查井》CJ/T 326
- 16 《模块化雨水储水设施》CJ/T 542
- 17 《氯化聚乙烯》HG/T 2704