



CECS xxx: 201X

中国工程建设协会标准

模块化雨水利用系统应用技术规程

Technical specification for
application of modular rainwater utilization system

(征求意见稿)

中国计划出版社

中国工程建设协会标准

模块化雨水利用系统应用技术规程

Technical specification for

application of modular rainwater utilization system

CECSxxx: 201X

主编单位：同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司

上海吉博力房屋卫生设备工程技术有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：201X年××月××日

中国计划出版社

201X 北京

前 言

根据中国工程建设标准化协会建标协字 [2014] 070 号文“关于印发《2014 年第二批工程建设协会标准制订、修订计划》的通知”要求，制定本规程。

模块化雨水利用系统由雨水储存单元、处理单元、供水单元、控制单元等功能模块组成，经工厂预制、现场安装而成的雨水利用系统，具有系统集成度高、模块化设备可工厂化预制、现场安装工作量少、施工周期短、智能化自动运行、处理效率高等特点。

编制组深入研究并借鉴国内外相关标准与工程实际应用情况，并结合我国模块化雨水利用系统的工程实践，在认真总结经验和广泛征求意见的基础上，编制本规程。规程主要内容包括：总则、术语、系统设计、雨水储存单元、处理单元、控制单元、安装、验收、维护与保养及附录。

根据原国家计委计标[1986]1649 号文《关于请中国工程建设标准化委员会负责组织推荐性工程建设标准试点工作的通知》的要求，将本规程推荐给工程建设设计、施工、监理等使用单位及工程技术人员使用。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑给水排水专业委员会归口管理，由同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司（地址：上海市四平路 1230 号，邮编 200092）负责解释。在使用过程中如有需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄送解释单位。

本规程主编单位：同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司

上海吉博力房屋卫生设备工程技术有限公司

本规程参编单位：华东建筑设计研究院有限公司

启迪设计集团股份有限公司

上海安装集团有限公司

其它参编单位名单暂略

主要起草人：（暂略）

主要审查人：（暂略）

中国工程建设标准化协会

2017 年 月 日

目次

1 总则	(1)
2 术语.....	(3)
3 系统设计.....	(5)
3.1 一般规定	(5)
3.2 系统设计.....	(6)
4 雨水储存单元	(12)
5 处理单元.....	(17)
5.1 弃流、预处理单元.....	(17)
5.2 水处理单元.....	(18)
5.3 供水单元.....	(19)
6 控制单元	(21)
6.1 储存与弃流装置.....	(21)
6.2 水处理装置.....	(21)
6.3 供水装置	(22)
7 安装	(23)
7.1 一般规定.....	(23)
7.2 储水模块安装.....	(23)
7.3 管道敷设	(25)
7.4 雨水设备用房.....	(26)
7.5 设备安装、调试	(26)
8 验收	(28)
9 维护与保养.....	(30)
附录 A 全国各大城市雨水储存设施的集蓄能力与集蓄效率.....	(32)
本规程用词说明	(36)
引用标准名录	(37)
附：条文说明.....	(38)

Contents

1	General Provisions	(1)
2	Terms	(3)
3	System design.....	(5)
3.1	General requirements	(5)
3.2	System desgin.....	(6)
4	Rainwater storage unit.....	(12)
5	Treatment unit	(17)
5.1	Flow abandoning and pretreatment unit.....	(17)
5.2	Water treatment unit.....	(18)
5.3	Water supply unit	(19)
6	Control unit	(21)
6.1	Storage and abandoning device.....	(21)
6.2	Water treatment device.....	(21)
6.3	Water supply device	(22)
7	Installation	(23)
7.1	General requirements	(23)
7.2	Storage module installation	(23)
7.3	Pipe laying.....	(25)
7.4	Rainwater equipment use room.....	(26)
7.5	Equipment installation and commissioning	(26)
8	Testing	(28)
9	Maintenance	(30)
	Appendix A Storage capacity and storage efficiency of rainwater storage facilities in major cities of china	(32)
	Explanation of wording in this code	(36)
	List of quoted standards	(37)
	Addition: Explanation of provisions	(38)

1 总则

1.0.1 为使模块化雨水利用系统的设计、施工、验收与管理做到技术先进、安全可靠、经济合理，节水节能，确保工程质量，制定本规程。

【条文说明】1.0.1 模块化雨水利用系统是海绵型民用建筑与小区雨水控制与利用工程源头控制的重要技术组成。系统涵盖了住房和城乡建设部印发的《海绵城市建设技术指南》提出的“渗、滞、蓄、净、用、排”技术措施中的“蓄、净、用、排”技术。模块化雨水利用系统由雨水储存单元、处理单元、供水单元、控制单元等功能模块组成，经工厂预制、现场安装而成的雨水利用系统。模块化设备可以大幅度提高工厂化预制程度，减少现场安装工作量和施工周期。模块的工厂化组装可以加强产品的出厂测试、检验环节，有效提高产品出厂质量，促进雨水利用技术的有序发展与进步。该系统为模块化设计产品，可以满足不同类型工程项目雨水利用工程的应用要求。具有系统集成度高、智能化自动运行、处理效率高、无需人员监控等特点。

1.0.2 本规程适用于新建、扩建和改建的民用建筑模块化雨水利用系统的设计、施工、验收及维护管理，工业建筑可参考执行。当模块化雨水利用系统应用于湿陷性黄土地区、胀缩土等地区时，还应按现行的有关专门技术标准执行。

1.0.3 模块化雨水利用系统所选用的设备、仪器仪表、化学药品、管材管件及配件等，均应符合国家现行有关产品标准的规定。

1.0.4 模块化雨水利用系统应按设计文件施工。

【条文说明】1.0.4 模块化雨水利用系统施工过程中涉及的地下工程多，施工风险大，应严格按设计文件施工，特殊情况需变更设计，变更设计应经原设计单位同意。

1.0.5 模块化雨水利用工程应有确保人身安全、使用及维护安全的技术与管理措施。

【条文说明】1.0.5 模块化雨水利用系统的蓄水模块、处理、控制及供水模块大都设在建筑小区室外且埋地式居多，本条特别强调应加强地下工程施工中的安全措施。同时，模块化雨水利用系统通常与小区景观设计相结合，其设置场所平时经常有人员活动，因此在

系统的日常使用、维护保养中，也应制定完善的安全管理措施，确保人身安全。

1.0.6 严禁回用雨水进入生活饮用水给水系统。

【条文说明】1.0.6 模块化雨水利用系统的出水水质执行杂用水或景观用水等的水质标准，因此严禁回用雨水进入生活饮用水给水系统。本条源自现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016 第 7.3.1 条，是强制性条文。

1.0.7 模块化雨水利用系统的设计、施工、验收、维护与管理除应执行本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 模块化雨水利用系统 modular rainwater utilization system

由雨水储存单元、处理单元、供水单元、控制单元等功能模块组成，经工厂预制、现场安装而成的雨水利用系统。

2.0.2 塑料储水模块 plastic water storage module

以聚丙烯（PP）或聚乙烯（PE）为主要原料，经注塑成型法生产的柱状结构具有高孔隙率的储水箱体，它是模块化雨水储水池的最小储水单元体。

2.0.3 模块化雨水储水单元 modular rainwater storage unit

以塑料储水模块为基本储水单元，由若干个塑料储水模块箱连接在一起，组装成承力骨架的水池，外围采用防渗材料包覆形成具有储水功能的水池，也称模块化雨水蓄水池。

2.0.4 土工布 geotextile

用丙纶、涤纶、晴纶及棉花等高分子聚合物生产的合成纤维，通过针刺或编织而成具有一定强度、耐久性和透水性能的无纺布，在塑料模块组合水池中作为土工膜的外部保护，或单独作为调蓄水池的渗透滤布。

2.0.5 土工膜 geomembrane

由聚合物（如聚乙烯（PE））制成的相对不透水膜。

2.0.6 复合土工膜 Composite geomembrane

由土工布与防水膜（如聚丙烯（PP）膜）热压复合而成的能与土层有机结合，并能有效防止水流渗透的膜。也称防渗土工膜。

2.0.7 集蓄效率 E_A storage efficiency E_A

雨水储存设施的年均集蓄量与年均屋面（地面）雨水径流量的比值。年均集蓄量为年均屋面（地面）雨水径流量与年均雨水储存设施的满蓄溢流量的差值。

2.0.8 集蓄能力 h_s storage capacity h_s

雨水储存设施的集蓄效率 E_A 对应的降雨量。

2.0.9 效益评价法 benefit evaluation method

一种根据集蓄能力 h_s 和对应的集蓄效率 E_A 来计算确定雨水收集利用系统的设计规模的计算方法。集蓄能力 h_s 越大，雨水储存设施的有效蓄水容积越大，可收集的雨水量越多，满蓄溢流次数越少，集蓄效率 E_A 越高，但相应的投资增大。该方法适用于多年逐日降雨量资料齐全的雨水收集利用系统。

2.0.10 模拟计算法 simulation method

一种根据多年逐日降雨量和逐日用水量,经计算模拟确定雨水收集利用系统的设计规模的计算方法。该方法可优化设计雨水储水设施规模、可收集水量、满蓄次数和用水量。适用于多年逐日降雨量和逐日用水量资料齐全的雨水收集利用系统。

2.0.11 3d 用完法 three-day finish method

一种雨水收集利用系统的设计规模按 3d 内能把 2 年一遇 24h 降雨量用完的计算方法。该方法适用于缺少多年逐日降雨量资料且建设用地内对雨水的需用量较大、年降雨量随时间分布较均匀、水资源较缺乏的地区。

3 系统设计

3.1 一般规定

3.1.1 模块化雨水利用系统宜用于年均降雨量大于 400mm 的地区。

【条文说明】3.1.1 规定模块化雨水利用系统适用于年均降雨量大于 400mm 的地区，主要是从雨水回用系统的投资效益比考虑。年均降雨量较小的地区，可收集的雨量少，雨水回用系统的利用率低，经济性差，不推荐设置雨水回用系统，这些地区的雨水控制及利用可采用雨水入渗等技术。

3.1.2 降雨量应根据当地近期 20 年以上的降雨量资料确定。

【条文说明】3.1.2 降雨量计算应根据不少于 10 年以上的气象统计资料整理、计算后确定，才更具代表性。由于近年来气象条件变化较大，宜尽可能采用近期的气象资料。

3.1.3 传染病医院的雨水、含有重金属污染和化学污染等地表污染严重的场地雨水，不得用作模块化雨水利用系统的水源。

【条文说明】3.1.3 本条文所指的传染病医院是传染病专科医院，不包含一般综合医院的传染科。为保证人员的健康，对于受到重金属、化学品严重污染场地的雨水，不得利用。

3.1.4 模块化雨水利用系统不应对土壤环境、地下含水层水质、环境卫生等造成危害。

3.1.5 雨水可用于景观用水、绿化用水、地面冲洗用水、洗车用水、循环冷却系统补水、入渗、冲厕用水等，其用途应根据当地降雨条件、收集量、回用量、用水规律、水质要求等因素综合考虑确定。

【条文说明】3.1.5 由于绿化用水、景观补水、地面冲洗用水等对用水水质要求不高，特别适合采用回用雨水供水。当可收集、利用的雨水量较大时，也可考虑用于循环冷却系统的补水或用于冲厕。当民用建筑的循环冷却系统采用回用雨水补水时，应征得当地卫生主管部门的许可，其水质宜达到饮用水水质标准。

3.1.6 回用系统供水管网中，低水质标准水不得进入高水质标准水系统中。

【条文说明】3.1.6 由于回用雨水的用途不同，在工艺选型上会选择分质处理、分质供水。本条文的规定是为保证处理后出水水质标准高的供水系统不被低水质标准的水污染。

3.2 系统设计

3.2.1 模块化雨水利用系统应优先收集屋面雨水，且屋面材料应采用无污染或污染小的材料；不宜收集机动车道路等污染严重的下垫面上的雨水。

【条文说明】3.2.1 由于屋面雨水收集率高，且雨水受污染少，可采用较简单的处理工艺处理利用，故推荐优先收集。机动车道路等下垫面的雨水污染较严重，收集利用经济性较差。同时，条文对拟收集雨水的屋面材质提出要求，屋面材质不应因径流雨水产生新的污染。当模块化雨水利用系统的雨水用于调蓄排放时，可不受本条限制。

3.2.2 除种植屋面外，模块化雨水利用系统应设置弃流装置。

【条文说明】3.2.2 由于屋面种植绿化对初期雨水有一定的截污、净化功能，在污染较少的地区，种植屋面可不设弃流装置。

3.2.3 雨水经初期径流弃流后的水质，宜根据当地实测资料确定。

3.2.4 模块化雨水利用系统的出水水质应根据回用水用途确定，并满足现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400、《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T18920、《城市污水再生利用景观环境用水水质》GB/T18921 的规定。

【条文说明】3.2.4 应根据回用雨水的用途合理确定水质标准。

3.2.5 模块化雨水利用系统的工艺选择及系统控制应根据收集的雨水水质、水量及处理水用途，经技术经济比较后确定。当处理水有多种用途时，应按高水质要求确定处理工艺，但当高水质用途的用水量较小时，也可采用该用途水单独增加相应的深度处理措施。可采用下列工艺流程：

1. 雨水 \rightleftharpoons 弃流单元 \rightleftharpoons 预处理单元（可选） \rightleftharpoons 景观水体、入渗、调蓄

排放；

2. 雨水 \rightleftarrows 弃流单元 \rightleftarrows 预处理单元（可选） \rightleftarrows 雨水储水单元沉淀 \rightleftarrows 景观水体；
3. 屋面雨水 \rightleftarrows 弃流单元 \rightleftarrows 预处理单元（可选） \rightleftarrows 雨水储水单元沉淀 \rightleftarrows 清水池 \rightleftarrows 供水单元 \rightleftarrows 浇洒；
4. 屋面+地面混合雨水 \rightleftarrows 弃流单元 \rightleftarrows 预处理单元 \rightleftarrows 雨水储水单元沉淀 \rightleftarrows 处理单元（过滤） \rightleftarrows 消毒 \rightleftarrows 清水池 \rightleftarrows 供水单元 \rightleftarrows 浇洒；
5. 屋面+地面混合雨水 \rightleftarrows 弃流单元 \rightleftarrows 预处理单元 \rightleftarrows 雨水储水单元沉淀 \rightleftarrows 处理单元（絮凝过滤） \rightleftarrows 消毒 \rightleftarrows 清水池 \rightleftarrows 供水单元 \rightleftarrows 冲厕、运动草坪浇洒、空调冷却循环系统补水等。

【条文说明】3.2.5 条文强调应根据雨水的受污染程度和回用雨水的用途决定雨水回用系统的处理工艺。对于雨水调蓄排放、入渗时，只需做简单处理；污染较小的雨水用于景观水体、绿化浇灌等用途时，可利用景观水体自身的水处理装置处理或作简单处理即可。

3.2.6 雨水初期径流弃流量按收集雨水的 COD_{Cr}、SS、色度等指标确定。

3.2.7 当无资料时，初期弃流装置的弃流一般可按以下规定进行：

1. 弃流时间：5~10min；
2. 屋面弃流可采用 2~3mm 径流厚度，地面弃流可采用 3~5mm 径流厚度。

3.2.8 雨水初期径流弃流量应按下列公式计算：

$$W_i = 10\delta F \quad (3.2.8)$$

式中： W_i -- 设计雨水初期径流弃流量（ m^3 ）；

δ -- 初期径流弃流厚度（mm）；

F -- 汇水面积（ m^2 ）。

3.2.9 模块化雨水利用系统的设计，应进行水量平衡计算。其设计规模应采用下列方法之一计算确定：

1. 当具备当地近期 10 年以上逐日降雨量资料时，宜采用效益评价法。当缺乏当地降雨量资料时，也可采用本规程附录 A 的数据。模块化雨水蓄水池的有效容积应按下列公式计算：

$$V = 10\psi_c h_s F \quad (3.2.9-1)$$

$$V \leq Q_p T_d \quad (3.2.9-2)$$

$$V_y = 10\psi_c h_y F E_A \quad (3.2.9-3)$$

式中：V – 模块化雨水蓄水池的有效储水容积（m³）；

ψ_c – 雨量径流系数；

h_s – 集蓄能力（mm）；

F – 汇水面积（m²）；

Q_p – 回水平平均日用水量（m³/d）；

T_d – 一次用完雨水蓄水池有效储水容积所需用水天数（d），一般取 3~5d；

V_y – 模块化雨水蓄水池的雨水年收集量（m³）；

h_y – 年均降雨量（mm）；

E_A – 集蓄效率（%）。

2. 当缺少当地逐日降雨量资料时，宜采用 3d 用完法。模块化雨水蓄水池的有效容积应按下列式计算：

$$V = 10\psi_c (h_{24} - \delta) F \quad (3.2.9-4)$$

$$V \leq Q_p T_d \quad (3.2.9-5)$$

式中：V – 模块化雨水蓄水池的有效储水容积（m³）；

ψ_c – 雨量径流系数；

h_{24} – 2 年一遇 24h 降雨量（mm）；

δ – 初期径流弃流厚度（mm）；

F – 汇水面积（m²）；

Q_p – 回水平平均日用水量（m³/d）；

T_d – 一次用完雨水蓄水池有效储水容积所需用水天数（d），一般取 3~5d。

3. 当具备当地近期 10 年以上逐日降雨量和逐日用水量资料时，宜采用模拟计算法计算确定模块化雨水蓄水池的有效容积；

4. 当模块化雨水蓄水池用于入渗、调蓄排放时，其蓄水池容积计算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》GB50400 的规定；

5. 雨量径流系数应按现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400 的规定执行。

【条文说明】3.2.9 模块化雨水利用系统的储存与回用设施设计规模的常用计算方法有：效益评价法、3d 用完法和模拟算法。3d 用完法计算的模块化雨水利用系统的储存与回用设施设计规模，相当于 3 天内把 2 年一遇 24h 降雨量用完。通常要求回用系统的最高日设计水量不小于集水面日雨水径流总量的 40%，当缺乏当地历年降雨量数据时，且建设用地内对雨水需水量较大、年降雨量分布较均匀、水资源较缺乏时，可采用此方法。

模拟算法需要根据逐日降雨量和逐日用水量经模拟计算确定。优点是可优化设计雨水储存设施规模、可收集水量、满蓄次数和用水量。但在实际工程中，管网中的逐日用水量变化数据很难确定。

效益评价法引入了集蓄能力 h_s 、集蓄效率 E_A 的概念。该方法假设不同的 24h 降雨量，根据当地 10 年以上的逐日降雨量资料，计算出雨水蓄水池的满蓄次数、可收集水量，进而推算出雨水储存设施的年均集蓄量与年均屋面（地面）雨水径流量的比值，即集蓄效率 E_A 。计算中用水量作如下假设：①当水池蓄满时，3 天内把蓄满的水池水 V 用完，即日用水量为 $V/3$ ，不下雨或 24h 降雨量小于 $V/3$ 时，使用储水池内的水直至用完，24h 降雨量大于 $V/3$ 时，未用完的雨水蓄存在储水池内，直至储水池满溢。②用水量按用途假设为 2 类，一类是绿化浇灌、室外地面冲洗等，特点是降雨时不用水；另一类是冲厕、冷却塔补水等，用水与是否降雨无关。设定 24h 降雨量大于 10mm 为降雨天。根据当地 24h 降雨量数据，逐日、逐年计算储水池的集蓄量，推算出雨水储存设施的年均集蓄量，得出 E_A-h_s 曲线。附录 A 为全国主要城市在不同用水工况下的 E_A-h_s 数据，附录 A 的气象数据源自中国气象局气象数据中心中国气象数据网 (<http://data.cma.cn>) 的公开数据，经整理、计算而得。

集蓄能力 h_s 越大，雨水储存设施的有效蓄水容积越大，可收集的雨水量越多，满蓄溢流次数越少，集蓄效率 E_A 越高，但相应的模块化雨水利用系统的规模及投资增大。

实际工程中，当采用效益评价法计算确定雨水收集利用系统的设计规模时，应根据可收集雨水的汇水面积、用水量及用水性质、当地的 E_A-h_s 曲线，经技术经济比较，合理选定 E_A 、 h_s 值。效益评价法适用于多年逐日降雨量资料齐全的雨水收集利用系统。

3.2.10 各类建筑的最高日冲厕用水量应按现行国家标准《建筑中水设计规范》GB50336 的规定执行，景观用水、绿化用水、地面冲洗用水、洗车用水、循环冷却系统补水等其它用水的最高日、平均日用水量应按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015 的规定执行。

3.2.11 模块化雨水蓄水池应在室外埋地设置，且池外壁距建筑物外墙的间距不应小于 3m。

【条文说明】3.2.11 规定模块化雨水蓄水池池外壁距建筑物外墙的最小间距，是防止雨水池发生渗漏时，对建筑物基础的影响。当受场地限制无法满足最小间距要求时，应采取可靠措施，确保建筑物基础的安全。

3.2.12 雨水处理单元的处理能力应符合下列规定：

1. 当设雨水清水池时，应按下式计算：

$$Q_y = \frac{W_y}{T} \quad (3.2.12)$$

式中： Q_y ——处理单元处理能力（ m^3/h ）；

W_y ——回用系统最高日用水量（ m^3 ）；

T ——雨水处理单元日运行时间（h）。

2. 当不设雨水清水池时，应按回用系统的设计秒流量计算。

3.2.13 当模块化雨水蓄水池具有沉淀或过滤处理功能且出水水质满足使用要求时，可不设清水池。当缺乏用水资料时，清水池的有效容积可按雨水回用系统最高日设计用水量的 25%~35% 计算。

3.2.14 雨水处理产生的污泥宜进行处理。

【条文说明】3.2.14 雨水处理产生的污泥多为无机物，泥量少、污泥脱水速度快，通常采用堆积脱水后外运的方法。

3.2.15 当模块化雨水利用系统的雨水用于调蓄排放、入渗时，其排放设施、入渗工艺及渗透设施的设计、施工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》GB50400 的规定。

3.2.16 雨水收集回用系统的运行宜自动控制，并宜设置下列控制方式：

1. 自动（智能）控制；
2. 远程控制；
3. 就地手动控制。

3.2.17 雨水储水单元、处理单元、供水单元、控制单元的运行工况及主要水位、pH 值、浊度等常用控制指标应实现现场监控，且宜设远程监控功能。

3.2.18 雨水处理单元、供水单元、控制单元宜设置在地面专用机房内，并满足下列要求：

1. 机房宜设置在雨水储存单元的附近；
2. 机房内应有足够的安装、维修空间；
3. 应通风良好、不冻结；
4. 采光和照明良好；
5. 应有防止药剂所产生污染危害的措施；
6. 设备运行产生的噪声满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 的规定。

3.2.19 当受条件限制雨水机房必须埋地设置或采用埋地成品设备单元时，机房设置除应符合本规程第 3.1.18 条的规定外，还应满足下列要求：

1. 控制单元可独立设在地面，并采取防雨措施；
2. 应采取机械通风、降湿措施；
3. 应能保证设备更换时的进出；
4. 出入口应加锁，并有防止人员跌落的措施。

【条文说明】 3.2.18、3.2.19 条文推荐雨水处理单元、供水单元、控制单元设置在地面专用机房内或建筑室内，同时机房设计应考虑设备运行噪声的控制和处理工艺所用化学药剂对周边环境的污染。当采用埋地雨水机房或成品设备单元埋地设置时，更需要考虑一系列的安全措施。

4 雨水储存单元

4.0.1 模块化雨水利用系统的雨水储存单元宜采用塑料雨水储水模块，储水模块应在室外埋地设置。

4.0.2 塑料雨水储水模块应采用注塑成型工艺生产，其性能应满足现行国家行业标准《模块化雨水储水设施》CJ/Txxx 的要求。

4.0.3 塑料雨水储水模块应采用聚丙烯(PP)树脂、再生聚丙烯(PP)树脂或聚乙烯(PE)树脂为原料。聚丙烯(PP)树脂原料的基本性能应符合表 4.0.3-1 的要求，再生聚丙烯(PP)树脂原料的基本性能应符合表 4.0.3-2 的要求。聚乙烯(PE)树脂原料应符合现行国家标准《聚乙烯(PE)树脂》GB/T11115 中牌号为注塑类聚乙烯(PE)树脂，其性能不应低于 PE·M·18D500 中的一等品的技术要求。

表 4.0.3-1 聚丙烯(PP)树脂性能

序号	项目		单位	要求	
				绿化区及非重载区	机动车及重载区
1	密度		g/cm ³	≥0.89	
2	弯曲弹性模量		MPa	≥1000	≥1200
3	拉伸屈服强度		MPa	≥25	≥40
4	维卡软化温度(VST)			≥143° C	
5	洛氏硬度		R 标尺	≥80	≥105
6	悬臂梁冲击强度	23° C	J/M	≥25.6	≥45
		-20° C		≥45	
7	氧化诱导时间(200° C)		min	≥8	
8	溶体质量流动速率(MFR)		g/10min	≥3~5 (温度 200° C、装载重量 2.16kg)	

表 4.0.3-2 再生聚丙烯(PP)树脂性能

序号	项目	单位	性能要求
1	密度	g/cm ³	0.93±2%
2	溶体质量流动速率(MFR)	g/10min	>8
3	拉伸屈服强度	MPa	>23
4	挠曲强度	MPa	>35
5	挠曲弹性率	MPa	>1200
6	夏比冲击试验强度	kJ/m ²	>5

4.0.4 塑料雨水储水模块的物理、力学性能应符合表 4.0.4 的要求。

表 4.0.4 塑料雨水储水模块的物理、力学性能

序号	测试项目		要求（最大破坏值）	
			非重载区	重载区
1	垂直抗压强度	断裂强度	$\geq 300\text{KN/m}^2$	$\geq 400\text{KN/m}^2$
		屈服强度	$\geq 150\text{KN/m}^2$	$\geq 240\text{KN/m}^2$
2	水平抗压强度	断裂强度	$\geq 50\text{KN/m}^2$	$\geq 80\text{KN/m}^2$
		屈服强度	$\geq 70\text{KN/m}^2$	$\geq 90\text{KN/m}^2$
3	模块与连接装配后垂直抗压强度		$\geq 150\text{KN/m}^2$	$\geq 420\text{KN/m}^2$
4	氧化诱导时间		温度 200℃， $\geq 20\text{min}$	
5	坠落试验		重量变化率 $\leq 0.02\%$ ，且外观无裂纹、破裂	
6	耐化学腐蚀		重量变化率 $\leq 0.02\%$ 、尺寸变化率 $\leq 0.2\%$	
7	抗冲击试验		无开裂或破损、严重变形	
8	蠕变应力		按现行国家行业标准《模块化雨水储水设施》CJ/Txxx 的要求	

【条文说明】4.0.2~4.0.4 表 4.0.3-1、表 4.0.3-2、表 4.0.4 摘自现行国家行业标准《模块化雨水储水设施》CJ/Txxx。塑料雨水储水模块的原料、生产工艺、主要技术性能应符合现行国家行业标准《模块化雨水储水设施》CJ/Txxx 的要求。塑料雨水储水模块按结构形式可分为支柱型塑料储水模块、支撑板型塑料储水模块等；按承载能力可分为轻型塑料储水模块和重型塑料储水模块。市场上用于模块化雨水利用系统的塑料雨水模块，结构形式多种多样，条文规定其主要物理、力学不应低于表 4.0.4 的规定。

4.0.5 塑料模块蓄水池的池体外层应采用防渗材料包覆，并符合下列要求：

- 1 池体外防渗包覆层宜采用采用复合土工膜或采用内层土工布、中间层 PE 土工膜、最外层土工布组成的 3 层构造；
- 2 土工布和 PE 土工膜的选择、施工应符合现行国家标准《土工合成材料应用技术规范》GB/T 50290 的要求；
- 3 外层土工布的质量不宜小于 400g/m^2 ，内层土工布的质量不宜小于 200g/m^2 ，其性能应符合现行国家标准《土工合成材料短纤针刺非织造土工布》GB/T17638 和《土工合成材料长丝纺粘针刺非织造土工布》GB/T17639 的规定；
- 4 中间层 PE 土工膜的物理、力学性能应符合现行国家标准《土工合成材料聚乙烯土工

膜》GB/T 17643 的规定；

5 PE 土工膜的厚度设计应考虑由水压力要求的强度、埋压、气候、使用寿命等因数，经计算确定，且其厚度不宜小于 0.75mm；

6 复合土工膜的物理、力学性能应符合现行国家标准《土工合成材料非织造复合土工膜》GB/T 17642 的规定；

7 复合土工膜宜采用二布一膜结构，膜的厚度设计应考虑由水压力要求的强度、埋压、气候、使用寿命等因数，经计算确定，且质量宜为 1100~1400g/m²。复合土工膜中间防渗膜的厚度经计算确定，不宜小于 0.75mm。

【条文说明】4.0.5 塑料模块蓄水池池体外层的防渗材料包覆通常常用 2 种方式：复合土工膜或内层土工布、中间层 PE 土工膜、最外层土工布组成的 3 层构造。条文规定了复合土工膜、土工布、土工膜应符合的产品标准。

4.0.6 塑料模块蓄水池宜设于景观区、人员活动广场等非机动车行道下方，且有防止机动车误入池上行驶的措施。

4.0.7 当塑料模块蓄水池设于景观区、人员活动广场等地面荷载较小场所时，宜采用轻型储水模块；当塑料模块蓄水池设于车辆行驶区、露天堆物场等场所时，应采用重型储水模块。

【条文说明】4.0.6、4.0.7 将塑料模块蓄水池设于景观区、人员活动广场等非机动车行道下方有利于采用轻型储水模块，降低成本，但应结合景观设计，采取池顶覆土高出周边路面、设置防撞隔栏等措施，防止机动车误入。

4.0.8 蓄水池池体的竖向承载能力和侧向承载能力应大于上层铺装和道路荷载。

4.0.9 塑料模块蓄水池应设钢筋混凝土底板。蓄水池侧壁外侧及池顶防渗包覆层外可设 PE 防护板等防止防渗包覆层破坏的防护板。

4.0.10 埋地塑料模块蓄水池应进行抗浮计算。其最大埋置深度、池顶覆土深度应根据塑料模块材料强度、外部荷载、地下水位、冻土深度和土壤性质等条件，经计算确定。池顶最小覆土深度在人行道下不宜小于 0.6m，在车行道下不宜小于 0.7m；最大埋置深度不宜大于 5.5m。

【条文说明】4.0.10 埋地塑料模块蓄水池应由结构专业进行抗浮计算。抗浮计算不仅需

要复核日常使用时蓄水池清空工况下的抗浮能力，还需要考虑塑料模块蓄水池在施工期地下水水位和降雨的影响。

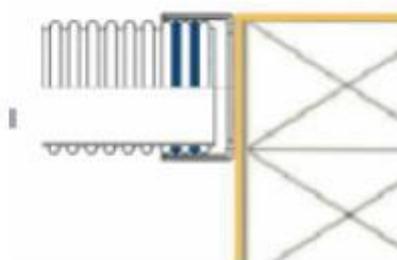
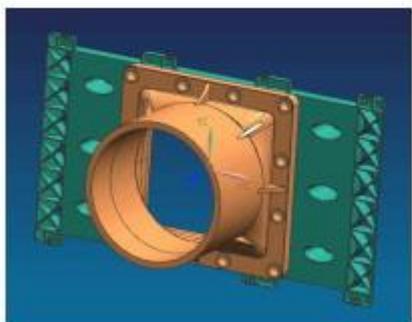
4.0.11 塑料模块蓄水池的最大堆叠高度应根据塑料模块材料强度计算确定，且不宜大于2.5~3.0m。

4.0.12 雨水储存单元应设检查口或人孔。人孔、检查口应设置防止人员落入的防坠板或防坠网。

4.0.13 塑料模块蓄水池与提升井、排泥井等连接时应采用配套的专用连接件。

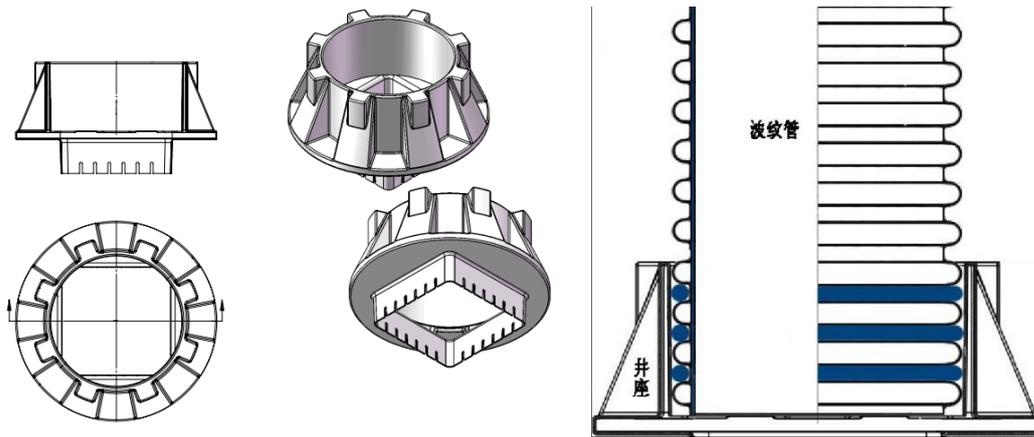
4.0.14 与塑料模块蓄水池侧壁连接的管道，应有防止因塑料模块蓄水池与管道之间不均匀沉降对池壁防渗包覆层破坏、渗水的措施。

【条文说明】4.0.14 塑料模块蓄水池的进水口与模块侧壁的连接可采用专用的法兰等专用配件，使管道与包裹膜可靠实现密封，不得采用胶带缠裹等方法防水。



4.0.15 雨水储存单元的构造和进、出水管等的设置应防止进、出水流短路和避免扰动池底沉积物。池体构造应确保池水流动通畅，池内流通直径不应小于50mm。检查井应设置井座。

【条文说明】4.0.15 雨水储存单元上的检查井井座做法可参考下图：



4.0.16 当雨水储存单元兼具沉淀功能时，设计沉淀区的高度不宜小于 0.5m，缓冲区的高度不宜小于 0.3m。

4.0.17 雨水储存单元设置独立的水泵吸水井时，应有防止池底沉泥区水进入水泵吸水井的措施。水泵吸水井的有效容积不应小于水泵设计流量的 20%，且不应小于 5m³。

4.0.18 雨水储存单元应具有排除池底沉淀物的措施。当不具备设置排泥设施或排泥确有困难时，应设搅拌冲洗管等搅拌冲洗系统，搅拌冲洗水源宜采用池水，并与自动控制系统联动。

4.0.19 雨水储存设施应设通气管、溢流排水等，并满足下列要求：

- 1 池顶距溢流水位的距离不宜小于 200mm；
- 2 溢流排水宜采用重力溢流；
- 3 溢流能力应大于雨水储存设施的进水设计流量；
- 4 溢流管和通气管应设防虫措施；
- 5 应设溢流水位报警装置，报警信号宜引至物业管理中心；
- 6 宜设置有害气体自动监测报警装置，并做好连续监测。

4.0.20 当雨水储存设施的有效容积大于雨水回用系统最高日用水量的 3 倍时，应设能 12h 排空雨水的装置。

【条文说明】 4.0.20 当储水池有效容积大于最高日用水量的 3 倍时，有可能出现雨水在池中停留时间过长，水质恶化的情况，需要设置雨水排空装置。有条件时，可以设置储水池水位、水质监测，合理排空。雨水排空装置排水能力按 12h 设计的目的，是为在强降雨前，能提前将储水池排空，提高雨水排水系统的调蓄能力。

5 处理单元

5.1 弃流、预处理单元

5.1.1 屋面雨水收集系统的弃流装置宜设于室外，靠近模块化雨水池设置。当设在室内时，应为密闭型式。弃流雨水宜自流排出。

5.1.2 截流的初期径流宜排入雨水管网、绿地或就地入渗。当雨水弃流排入污水管道时，应确保污水不倒灌至弃流装置内，后续雨水不进入污水管道。

【条文说明】5.1.2 鉴于有些地区的排水主管部门要求，弃流雨水应排入雨水管网。所以雨水弃流是否可排入污水管网，还需征询当地主管部门意见。

5.1.3 初期弃流装置可分为立管分散式、地埋集中式等形式。并符合下列要求：

1. 虹吸式屋面雨水系统，宜选用立管分散式初期弃流单元，并宜采用自动控制；
2. 重力式屋面雨水系统和地面雨水系统，宜选用地埋集中式初期弃流单元。弃流装置可采用弃流过滤井、渗透弃流井、弃流池等形式；
3. 地埋集中式初期弃流单元宜靠近雨水蓄水池设置，弃流装置服务的各雨水口至弃流装置的管道长度宜相近。

5.1.4 雨水弃流装置的材质宜采用不锈钢、HDPE、PP等，滤网材质应为不锈钢。

【条文说明】5.1.4 雨水弃流装置如采用碳钢材质，应保证内外壁防腐处理效果，滤网需采用不锈钢材质。

5.1.5 弃流装置整体布局及部件安装位置应合理，便于操作、调试和维修。

5.1.6 弃流装置配套使用的传感器、仪表的量程和精度、阀门、管件的耐压等级应满足有关标准要求。

5.1.7 自动控制弃流装置应符合下列要求：

1. 可采用时间控制、流量控制、雨量控制等控制方式；
2. 应具有自动切换雨水弃流管道排水或收集管道排水的功能；
3. 应具有断电时自动切换至弃流管道排水的保护功能；
4. 时间控制式弃流装置应具有控制和调节弃流时间间隔的功能；

5. 流量控制式弃流装置的流量计宜设置在管径最小的管道上；
 6. 雨量控制式弃流装置的雨量计应有可靠的保护措施；
 7. 控制箱宜集中设置，并宜设置在室内。
- 5.1.8 当收集地面雨水或其它水质较差的雨水时，宜设置预处理单元，并应符合下列要求：
1. 预处理单元宜设置在弃流装置后的雨水储水单元进水管上，也可采用带预处理功能的弃流装置；
 2. 带预处理功能的弃流单元分为过滤式和离心分离式；
 3. 预处理单元的构造及设置位置应便于污物的清理；
 4. 预处理单元截污挂篮的过水断面应能保证在清理周期内，雨水的过流量符合设计要求。

5.2 水处理单元

5.2.1 处理装置的选型应根据收集的雨水水质、水量，及处理水用途、安装位置等，经技术和经济比较后确定。

【条文说明】5.2.1 雨水利用受季节性影响，水处理应侧重考虑经济性，尽量选用简化工艺，降低后期运行和维护费用。

5.2.2 雨水处理后的水质标准应符合表 5.2.2 的规定：

表 5.2.2 回用雨水 COD_{Cr} 和 SS 指标

项目指标	循环冷却系统补水	观赏性水景	娱乐性水景	绿化	车辆冲洗	道路洒水	冲厕
COD _{Cr} (mg/L)	≤30	≤30	≤20	--	≤30	--	≤30
SS (mg/L)	≤5	≤10	≤5	≤10	≤5	≤10	≤10

5.2.3 处理装置的日工作时间宜为 8~10 小时，不宜超过 16 小时。

5.2.4 根据雨水收集区域的类型和用途，应采用不同的处理工艺对储存雨水进行处理。一般可采用以下方法处理：沉淀、过滤、絮凝过滤、以及无动力自洁式处理等，并符合本规程第 3.2.5 条的要求。

5.2.5 过滤方式可采用石英砂、陶瓷滤料、碟片式、不锈钢滤网等。

5.2.6 雨水处理装置应根据出水水质要求确定消毒方式，宜采用紫外线消毒。

5.2.7 处理装置可设在室内地下室、埋地或成品设备间等。

【条文说明】5.2.7 处理装置埋地设置虽能节省室内空间，但存在操作维修不便的问题，需设有确保人身安全的措施。

5.2.8 模块化雨水利用系统宜采用雨水一体化处理装置，雨水一体化处理装置由絮凝加药系统、过滤器、杀菌剂加药系统、水箱、供水系统等组成，能实现自动控制，具有自动保护功能。

5.2.9 埋地式雨水一体化处理装置壳体材质宜采用 FRP、亚克力。如设在车行道下，可采用碳钢材质，并经防腐处理。设在室外场地或绿化带下时，应防止室外雨水倒灌入壳体内，并做好安全防护。

5.3 供水单元

5.3.1 供水装置应满足最高时用水量和扬程需求。

5.3.2 供水装置应设水表计量措施。

5.3.3 供水设备宜采用变频供水。

【条文说明】5.3.3 雨水处理后的水质通常低于生活饮用水水质，为避免进入高位水箱后水质进一步降低，建议采用变频供水方式。

5.3.4 在雨水不足的情况下，供水装置应设置自动补水功能，并符合下列要求：

1. 应设能满足雨水中断时系统用水量的自动补水系统；
2. 补水应在雨水供水量不足时进行；
3. 补水应由清水池水位自动控制；
4. 当采用生活饮用水补水时，应采取防止饮用水被污染的措施，并满足现行国家标准《建筑与小区雨水控制利用工程技术规范》GB50400 的相关规定。

【条文说明】5.3.4 如采用生活饮用水以外的水源、如市政和建筑中水补水，应保证补水水质不低于雨水处理后的水质。

5.3.5 宜采用紫外线方式对回用雨水进行消毒杀菌，对有余氯要求的可采用氯消毒。

5.3.6 埋地供水装置宜和水处理装置一体化设置，便于操作、调试和维修。

5.3.7 雨水供水系统的取水口、给水栓、供水管道、供水附件等应设置防止误接、误用、误饮的措施。

6 控制单元

6.1 储存与弃流装置

6.1.1 通过水处理控制单元自动控制雨水处理系统的运行，并由此实现对回收后雨水处理的可靠性。应采用标准设备进行监控。

【条文说明】6.1.1 模块化雨水利用系统采用自动控制和监控，可以提高运行管理水平，及时发现和处理问题。同时，通过计量功能和通讯接口，可以进行节水基础数据的收集，实现建筑雨水回用能耗的在线监测和动态分析。

6.1.2 雨水处理回用系统宜设置以下方式控制：

- 1 自动控制；
- 2 远程控制；
- 3 就地手动控制。

6.1.3 储存弃流控制单元宜具有以下功能：

- 1 雨水检测；
- 2 阀门控制；
- 3 故障信息；
- 4 不间断电源模块。

6.1.4 各运行状态应显示在控制装置上。雨水储水池与净水水箱的水位必须接受监测，并且应当能够显示出来。

6.1.5 当达到雨水储水池的预设最低水位时，控制补水系统将对雨水储水池进行补水。

6.2 水处理装置

6.2.1 水处理控制单元可以具有以下功能：

- 1 储水池系统控制；
- 2 储水池水位测量；
- 3 雨水多级过滤；
- 4 故障信息；
- 5 阀门控制；

6 泵控制；

7 净水箱水位监控。

6.2.2 各运行状态应显示在控制装置上。雨水储水池与净水水箱的水位必须接受监测，并且应当能够显示出来。

6.2.3 当净水水箱的水位达到最低水位时，将控制补水系统对净水箱补水到预设的最高水位。

6.2.4 应当防止水泵在空载（无水）状态下运转。

6.3 供水装置

6.3.1 通过供水控制单元自动控制供水系统的运行，并由此实现供水的可靠性。应采用标准设备进行监控。

6.3.2 供水控制单元可以具有以下功能：

1 供水系统控制；

2 净水箱水位测量与监控；

3 供水消毒处理；

4 故障信息；

5 泵控制；

6 阀门控制；

7 紫外消毒模块监控；

8 出水压力测量与监控；

6.3.3 各运行状态应显示在控制装置上。净水箱的水位必须接受监测与设置，并且应当能够显示出来。

6.3.4 应当防止水泵在空载（无水）状态下运转。

6.3.5 应当防止紫外消毒功能长时间在非供水状态下开启。

7 安装

7.1 一般规定

7.1.1 雨水利用工程应按照批准的设计图纸进行施工。

【条文说明】7.1.1 雨水利用工程施工首要依据是按照经过审批的设计图纸执行。

7.1.2 雨水利用工程的施工应由具有相应施工资质的施工队伍承担。

【条文说明】7.1.2 雨水利用工程的施工应由具有相应施工资质的施工队伍承担，并且施工人员应经过相应的安装技术培训或具有施工经验。

7.1.3 雨水利用工程的管道宜使用高密度聚乙烯（HDPE）管，其规格和质量必须符合现行国家标准及设计要求。

【条文说明】7.1.3 雨水利用工程的管道宜使用高密度聚乙烯（HDPE）管，因为其有耐腐蚀、内壁光滑、不易结垢、流通性好、强度和韧性好等优点。

7.1.4 雨水利用工程施工中的任何修改应经过原设计单位核算和确认。

7.1.5 雨水利用工程应按现行国家标准《建设工程项目管理规范》GB/T 50326 进行项目管理。

7.1.6 雨水利用工程的土方、管道工程施工，应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 等相关标准的规定。

7.2 储水模块的安装

7.2.1 应根据项目的特点来制定相应的施工流程，宜采用如下列流程：

- 1 基坑开挖；
- 2 基坑地基处理；
- 3 铺设土工布、土工膜和土工布（或二布一膜构造的复合土工膜）；
- 4 安装储水模块；

- 5 包裹土工布、土工膜和土工布（或二布一膜构造的复合土工膜），安装管道；
- 6 回填；
- 7 路基处理。

【条文说明】 7.2.1 本条阐述储水模块安装施工的一般流程。

7.2.2 塑料模块蓄水池安装应符合下列要求：

- 1 安装时应防止因操作不当引起的模块损坏和土工膜、土工布破损；
- 2 地基处理应该根据设计载荷计算设置相应厚度的钢筋混凝土基础；
- 3 储水池模块的安装必须严格按照供应商的产品施工工艺执行；
- 4 除非经过设计计算允许，否则禁止施工过程中设备或车辆从池体上方驶过；
- 5 储水池体在安装过程中不宜把模块材料堆置于设施构件和池体顶面之上。

7.2.3 回填、夯实应符合下列要求：

- 1 围绕池体的回填料应当均匀分布到池体的所有侧面。防止由于回填料分布不均，导致池体某一侧承受过度压力，进而挤倒了整个池体，最终发生垮塌；
- 2 回填时必须进行夯实处理；
- 3 不能采用重型设备来夯实池体周围的回填料；重型设备有可能导致池体侧部产生较大的挠变，结果造成池体储水量的损失。
- 4 推荐采用不会引发振动的小型碾压机来进行夯实；
- 5 回填料宜采用细土和碎沙石，回填料中不得含有尖锐的大块石头和金属等材料；
- 6 塑料储水模块所需的最小覆盖深度应符合设计要求。

7.2.4 塑料模块储水池在池体安装期间，为池体安装开挖的区域内，不得有地下水或地表水流入，否则应采取降水措施，控制开挖区水位，直至池体上方的回填土深度达到设计覆土深度。

【条文说明】 7.2.4 塑料模块储水池在池体安装期间，为池体安装开挖的区域内，不得有地下水或地表水流入，否则应采取降水措施。安装期间通常选择天气晴好的一周，可以防止积水、污染、沉降等问题，有利于施工。

7.2.5 塑料模块蓄水池包裹施工应符合如下要求：

- 1 首先内层选用大于 200g/m² 土工布包裹塑料模块，以防止塑料模块尖角刺穿土工膜；

再用厚度不小于 0.75mm 的聚乙烯 (PE) 土工膜包第二层, 最外层采用大于 400g/ m² 的土工布包裹, 搭接区域不小于 100mm 并且焊接严密;

- 2 也可采用 1100~1400g/m² 复合土工膜包裹塑料模块, 施工要求应符合现行国家行业标准《聚乙烯 (PE) 土工膜防渗工程技术规范》SL/T231 的规定;
- 3 雨水储水模块水池四周应设置 PVC 防护板或聚苯乙烯泡沫板等材料的回填保护层, 以防止回填时划破土工膜。

【条文说明】 7.2.5 在水箱模块包裹实际施工时, 是按照设计尺寸裁剪土工膜、土工布, 如有拼接应在干净平整的地面上进行焊接。基坑及基础面施工完成后, 在基础之上依次铺设大于 400g/ m² 的土工布 (外层), 然后铺厚度不小于 0.75mm 的聚乙烯 (PE) 土工膜、最后铺大于 200g/ m² 的土工布 (内层), 或直接铺设裁剪好的复合土工膜, 然后在其上组装储水模块, 模块单元之间应使用连接件相互连接, 整体的倾斜度 $\leq 3^\circ$ 。组装好以后, 模块水池四周加装侧板, 顶部孔洞加装盖板。最后对水池进行包裹。也可采用 1100~1400g/m² 复合土工膜包裹塑料模块, 应该根据设计要求和水箱尺寸、容积选用复合土工膜的厚度。

雨水储水模块水池四周选用 10-15mm 厚 PVC 防护板或 30-60mm 厚聚苯乙烯泡沫板等材料的回填保护层, 以防止回填时划破土工膜, 并且可以增加水池强度和稳定性。

7.3 管道敷设

7.3.1 室外雨水回用埋地管道的覆土深度, 应根据各地区土壤冰冻深度、车辆载荷、管道材质及管道交叉等因素确定, 管顶最小深度不得小于土壤冰冻线以下 0.15m, 车行道下的管顶覆土深度不宜小于 0.7m。

7.3.2 雨水管道及水池进出水管、溢流管等管道支架必须设置牢固, 不得发生位移。

7.3.3 雨水管道穿入蓄水池、建筑物应采取适当的防水措施, 确保水无法通过管道周围渗出或进入建筑物。

【条文说明】 7.3.1~7.3.3 管道敷设应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》。雨水管道及水池进出水管、溢流管等管道支架必须设置牢固, 不得发生位移; 防止与水池连接处发生渗漏。雨水管道穿入蓄水池应进行局部加强, 穿入建筑物应安装防

水套管，确保水无法通过管道周围漏出或进入建筑物。

7.4 雨水设备用房

7.4.1 应设置专用构筑物，用于安装处理装置和供水装置。雨水设备用房位置应根据建筑的总体规划，综合考虑与构筑物的关系确定，并利于雨水的收集、储存、处理和输送。

7.4.2 雨水设备用房、处理装置和供水装置应布置合理、紧凑，满足构筑物的施工、设备安装、管道敷设、运行调试的要求，并应留有扩展及设备更换的余地，还应满足最大设备的进出要求。

7.4.3 雨水设备用房内应设给水、排水等设施；通风良好，不得结冻；应有良好的采光和照明。

7.4.4 雨水设备用房的设计中，对采用药剂所产生的污染危害应采取有效的防护措施。

7.4.5 对雨水设备用房中机电设备所产生的噪音和振动应采用有效的降噪和减振措施，其运行噪声应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 的规定。

【条文说明】7.4.5 对雨水设备用房中机电设备所产生的噪音和振动应采用有效的降噪和减振措施，如使用弹簧减震器，内墙面贴吸声材料，确保其运行噪声应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 的规定。

7.5 设备安装、调试

7.5.1 弃流装置、处理装置和供水装置的安装应按照工艺要求进行。

7.5.2 当选用成品管道式弃流装置时，应安装于室内；若储水池设于室内，弃流装置安装立管必须设置旁通管；弃流装置的安装应考虑必需的维修空间。

7.5.3 处理装置与供水装置的安装，应考虑维修空间：处理装置与供水装置之间的净间距不应小于 0.5m；设备需维护的侧面需保证有 0.8m 的最小维护空间。

【条文说明】7.5.3 通常情况下可供安装处理装置与供水装置的设备机房（特别是地下机房）空间都较紧凑，设备安装应留有必要的维修空间。

7.5.4 处理装置和供水装置的安装，应对吸水侧管路的阻力损失进行校核。因管路太长、

高差太大导致水处理设备吸程不足时，应增设潜水泵进行补偿。潜水泵在补偿压力下的流量不得小于单元上的增压泵的额定工作流量。

7.5.5 雨水供水管道上应采取下列防止误接、误用、误饮的措施。

7.5.6 雨水供水管外壁应按设计规定涂色或标识；

7.5.7 雨水供水管道上不宜设有取水口，当设有取水口时应设锁具或专门开启工具；

7.5.8 雨水供水管路系统上的水池（箱）、阀门、水表、给水栓、取水口均应有明显的“雨水”标识。

7.5.9 单元间的管道连接，应按批准的设计文件和施工技术标准进行施工。

7.5.10 系统调试应按下列程序进行：

- 1 系统调试前检查所有设备、管线、仪表已经按照施工图纸及相应规范安装完成；
- 2 系统各项试验、检测工作已经完成并合格，所有设备单机试验完成；
- 3 在雨季或临时水源充足的情况下连续调试系统，监测管道流量、水池水位、水泵、阀门、处理单元等的运行情况并记录数据；
- 4 调试最终使出水流量、水质达到设计使用要求为合格。

8 验收

8.0.1 验收应包括下列内容：

- 1 雨水设备用房的平面布置；
- 2 雨水储存设施；
- 3 雨水处理系统；
- 4 雨水供水系统；
- 5 相关附属设置。

8.0.2 验收时应逐段检查雨水供水系统上的水池（箱）、水表、阀门、给水栓、取水口等，落实防止误接、误用、误饮的措施。

8.0.3 施工验收时，应具有下列文件：

- 1 施工图、竣工图和设计变更文件；
- 2 隐蔽工程验收记录和中间试验记录；
- 3 管道冲洗记录；
- 4 处理装置、供水装置压力试验记录；
- 5 工程质量事故处理记录；
- 6 工程质量验收评定记录；
- 7 设备调试运行记录；
- 8 厂家应提供验收方法文件。

8.0.4 雨水利用工程的验收，应符合设计要求和国家现行标准的有关规定。

8.0.5 验收合格后应将有关设计、施工及验收的文件立卷归档。

8.0.6 雨水储水池应做满水试验。

【条文说明】 8.0.6 雨水储水池应做满水试验 24 小时，做到不渗不漏。

8.0.7 雨水利用工程竣工验收前应进行机电设备、控制设备等设备调试，以确保设备安全正常运行。

【条文说明】 8.0.7 雨水利用工程竣工验收前应进行机电设备、控制设备等设备调试，确认设备安全正常运行并出具调试报告。

8.0.8 通过竣工验收的雨水利用工程在交付运行管理单位时，系统供应商应提供工程使

用说明文件。

【条文说明】8.0.8 雨水利用工程竣工交付时，系统供应商应提供完整的系统使用说明、维护保养手册等资料，确保系统安全、正常运行。

8.0.9 工程竣工验收后，建设单位应将有关文件和技术资料归档。

8.0.10 控制系统安装，应符合下列要求：

- 1 设备铭牌、型号、规格，应与被控制线路或设计相符；
- 2 外壳、外观应无损伤或变形；
- 3 水表、电磁阀、液位计应无裂纹或伤痕；
- 4 附件应齐全、完好。

8.0.11 电磁阀和液位计安装的固定应牢固、平稳。

8.0.12 控制系统的外部接线，应符合下列要求：

- 1 接线应按接线端头标志进行。
- 2 接线应排列整齐、清晰、美观、导线绝缘应良好、无损伤。
- 3 电器的接线应采用铜质或有电镀金属防锈层的螺栓和螺钉，连接时应拧紧，且应有防松装置。

8.0.13 控制柜（屏）的安装，应符合现行国家标准《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》GB 50171 的有关规定。

8.0.14 控制柜（屏）与基础连接，宜采用螺栓固定。组合式柜间的连接，应采用螺栓连接。

8.0.15 控制柜（屏）就位后，柜内外的污垢应清除干净。

8.0.16 控制系统的试验，应符合现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 的有关规定。

9 维护与保养

9.0.1 模块化雨水利用系统的维护管理应建立相应的管理制度。负责系统运行、维护、保养的管理人员应经过专门培训后上岗。

【条文说明】9.0.1 模块化雨水利用系统应按照“谁建设，谁管理”的原则进行运营管理，小区物业应对负责系统管理、维护的管理人员进行相应的定期技术培训。

9.0.2 应定期对模块化雨水利用系统进行清洁和保养，并在雨季定期加强对系统各部分的运行状态进行观测、检查。

【条文说明】9.0.2 模块化雨水利用系统除进行定期的系统维护外，在雨季还应加强对系统的巡检，确保雨季系统运行可靠。

9.0.3 防回用雨水误接、误用、误饮的措施应保持明显和完整。

9.0.4 应定期对汇水屋面（地面）进行检查，防止因汇水屋面（地面）堆积的废弃物对雨水造成污染。

9.0.5 严禁向雨水收集口排放污染物。

【条文说明】9.0.5 向雨水收集口倾倒生活污水、污物会严重破坏模块化雨水利用系统的正常运行，物业管理中应严格禁止。

9.0.6 雨水收集、输送、储存、处理与供水设施内应进行定期清扫或清淤。系统的维护管理宜按表 9.0.6 进行检查。

表 9.0.6 雨水收集回用系统维护管理

设施名称	检查时间间隔	检查/维护重点
汇水屋面（地面）	屋面雨季时 1 个月，非雨季时 3 个月；地面雨季时 1 周，非雨季时 1 个月	屋顶堆积杂物清理排除，地面杂物清理排除
集水设施	1 个月或降雨间隔超过 10 日	污/杂物清理排除

	之单场降雨过后	
输水设施	1 个月	污/杂物清理排除、渗漏检查
弃流装置、处理设备、供水设备	3 个月或降雨间隔超过 10 日 之单场降雨过后	污/杂物清理排除、设备功能检查
储水设施	6 个月	污/杂物清理排除、渗漏检查
安全设施	1 个月	设施功能检查

注：1. 集水设施包括建筑物收集面相关设备，如雨水斗、雨水口和集水沟等；

2. 安全设施指确保人身安全、系统安全的设施。

【条文说明】9.0.6 表 9.0.6 对模块化雨水利用系统的日常运营管理提出了具体要求，管理单位可根据自身系统的特点，参照表中的款项细化。

9.0.7 应在汛前集中进行设施设备的全面检查与维护保养，汛中进行设施设备的日常检查与维护保养，汛后进行设施的清淤和设备的维护保养。

9.0.8 做好相关设备的运行、维护记录，处理后雨水水质应进行定期检测。

9.0.9 雨水蓄水单元的清淤冲洗模式应结合雨水储水池的池型设计、节能、操作便捷等因素确定。当采用人工冲洗清淤时，应确保通风透气，进行有毒有害气体实时监测，下池操作人员应配备气体检测仪、防护装置；当采用水力设备清淤冲洗时，冲洗频率宜依据使用频率而定。采用机械冲洗时，应采用操作便捷、故障率低、冲洗效果好、抗腐蚀的设备。

【条文说明】9.0.9 条文强调雨水蓄水池进行人工冲洗清淤时，必须采取有效的通风措施，并进行有毒有害气体实时监测。当需要人员下池操作时，配备气体检测仪、防护装置。以确保人身安全。

9.0.10 雨水蓄水单元的进水口、溢流口因冲刷造成水土流失时，应及时设置碎石缓冲或采取其他防冲刷措施。进水口、溢流口堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾与沉积物。

9.0.11 沉淀池沉积物淤积超过设计清淤高度时，应及时进行清淤；

9.0.12 应定期检查泵、阀门等相关设备，保证其能正常工作；

9.0.13 雨水蓄水单元的排空应当错峰排放。

附录 A 全国各大城市雨水储存设施的集蓄能力与集蓄效率

表 A-1 绿化用水占比=100%时，全国各大城市雨水储存设施的集蓄能力与集蓄效率

序号	城市	集蓄能力 h_s (mm)										
		5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	海口	10.41	18.87	32.26	42.71	51.20	57.88	63.17	67.29	70.73	73.76	76.39
2	广州	10.47	19.34	34.01	45.71	55.13	62.91	69.15	74.48	78.95	82.58	85.64
3	南昌	13.65	24.84	42.38	54.91	64.27	71.46	77.22	81.65	85.10	87.90	90.04
4	福州	14.53	26.02	43.32	55.30	64.34	71.70	77.69	82.02	85.44	88.15	90.24
5	南宁	15.12	26.84	44.80	57.71	66.62	72.94	77.91				
6	武汉	16.28	28.88	47.12	59.45	68.40	74.60	79.15				
7	长沙	16.44	29.56	49.59	63.75	73.23	80.17	85.22				
8	杭州	17.20	30.50	50.17	62.96	71.55	77.85	82.49				
9	南京	18.31	31.97	51.53	64.20	72.71	78.81	83.01				
10	济南	18.89	32.21	51.70	65.06	74.49	81.44	86.33				
11	沙坪坝	19.76	34.09	53.35	65.91	74.87	81.35	85.70				
12	贵阳	18.92	32.63	53.00	67.23	76.93	83.85	88.72				
13	上海	19.15	33.41	53.80	66.77	75.13	80.73	84.68				
14	昆明	19.22	33.28	54.40	68.43	78.28	85.05	89.85				
15	合肥	19.66	34.37	55.62	69.68	78.98	85.31	89.72				
16	郑州	21.08	35.65	55.41	68.05	76.71	82.93	87.03				
17	天津	22.97	38.61	60.11	73.34	81.21	86.94	91.30				
18	石家庄	23.64	39.60	59.96	73.26	81.98	87.03	89.99				
19	沈阳	25.13	41.98	62.60	74.52	81.97	86.93	90.51				
20	北京	25.35	42.25	64.59	78.00	86.29	91.41	94.61				
21	长春	26.50	43.31	64.47	77.37	85.57	90.35	93.49				
22	太原	27.33	44.38	66.66	80.03	97.93	93.10	96.06				
23	西安	28.27	46.71	68.66	80.52	87.43	92.07	94.86				
24	哈尔滨	29.71	48.64	72.07	84.59	91.26	94.52	96.18				
25	拉萨	29.59	49.60	74.48	86.29	93.52	96.92	98.46				
26	呼和浩特	32.48	51.92	74.64	87.43	94.13	97.35	98.36				
27	银川	42.63	64.43	83.83	90.35	93.46	95.53	96.69				
28	西宁	41.77	65.65	86.85	94.39	97.70	99.21	99.69				
29	乌鲁木齐	45.74	68.49	87.68	94.84	98.38	99.42	99.80				

表 A-1 绿化用水占比=50%时，全国各大城市雨水储存设施的集蓄能力与集蓄效率

序号	城市	集蓄能力 h_s (mm)										
		5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	海口	13.62	24.56	41.54	54.18	62.92	69.27	74.21	78.10	80.99	83.55	85.89
2	广州	14.24	26.29	45.73	60.38	71.15	79.38	85.34	89.47	92.63	94.92	96.63
3	南昌	17.72	32.07	52.95	66.80	76.59	83.64	88.24	91.34	93.55	95.13	96.33
4	福州	18.87	33.64	54.75	68.35	78.09	84.66	88.89	91.79	93.86	95.28	96.22
5	南宁	19.24	33.93	55.59	69.08	77.84	84.09	88.13				
6	武汉	20.25	35.56	56.22	69.10	77.44	82.74	86.50				
7	长沙	21.23	37.79	61.71	75.74	84.22	90.22	94.23				

8	杭州	22.10	38.95	61.78	74.81	82.89	88.16	91.57				
9	南京	22.60	39.10	60.80	73.22	81.11	86.03	89.80				
10	济南	22.97	38.63	60.91	74.30	83.35	88.93	92.65				
11	沙坪坝	24.51	41.77	63.16	76.24	84.32	89.14	91.75				
12	贵阳	23.35	40.07	63.48	78.24	87.01	92.11	94.98				
13	上海	23.92	41.24	64.09	76.51	83.73	88.38	91.46				
14	昆明	24.19	41.73	66.17	80.71	89.09	93.92	96.96				
15	合肥	24.41	42.19	65.79	79.59	87.43	92.09	94.97				
16	郑州	25.63	42.70	64.23	76.74	85.28	90.08	93.60				
17	天津	27.20	45.21	68.67	80.78	87.85	93.07	96.34				
18	石家庄	28.28	46.49	68.37	80.97	88.16	91.73	93.71				
19	沈阳	29.85	49.08	70.81	82.02	88.65	92.57	95.50				
20	北京	30.02	49.38	73.08	85.73	92.37	96.01	97.77				
21	长春	31.76	51.27	73.71	86.14	91.76	85.43	97.48				
22	太原	32.35	51.71	75.90	88.06	94.59	97.14	98.16				
23	西安	34.09	54.96	77.81	89.16	94.61	96.75	98.57				
24	哈尔滨	35.56	57.28	81.16	91.49	95.63	97.44	98.61				
25	拉萨	37.97	63.00	88.43	97.23	99.32	99.77	100.00				
26	呼和浩特	38.07	59.73	83.33	94.07	97.67	98.75	99.44				
27	银川	48.54	71.33	87.60	93.08	96.13	97.32	98.09				
28	西宁	49.54	74.81	92.59	97.97	99.59	99.94					
29	乌鲁木齐	51.78	75.16	92.25	98.07	99.68	99.98					

表 A-3 非绿化用水占比=100%时，全国各大城市雨水储存设施的集蓄能力与集蓄效率

序号	城市	集蓄效率 E_a											
		集蓄能力 h_s (mm)											
		5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
1	海口	16.75	29.83	49.35	62.06	70.24	76.11	80.35	83.63	86.37	88.41	90.02	
2	广州	17.97	32.86	55.67	71.15	81.35	88.14	92.48	95.36	97.21	98.12	98.58	
3	南昌	21.67	38.73	61.22	75.30	84.37	89.72	92.96	94.97	96.37	97.47	98.07	
4	福州	23.09	40.54	63.62	77.45	85.70	90.49	93.47	95.36	96.48	97.44	98.26	
5	南宁	23.20	40.48	63.84	76.97	85.09	90.06	93.29					
6	武汉	24.07	41.50	63.27	75.65	83.00	87.50	90.89					
7	长沙	25.88	45.32	70.32	83.04	90.38	94.97	97.32					
8	杭州	26.84	46.60	70.09	82.32	89.11	93.01	95.15					
9	南京	26.73	45.34	67.47	79.43	86.14	90.51	93.26					
10	济南	26.87	44.47	67.73	80.92	88.61	93.07	95.85					
11	沙坪坝	29.06	48.26	70.60	82.35	88.87	91.89	93.91					
12	贵阳	27.60	46.82	71.61	85.05	92.02	95.32	97.27					
13	上海	28.45	48.23	71.29	82.36	88.65	92.30	94.73					
14	昆明	28.96	49.33	74.91	87.78	94.11	97.38	98.90					
15	合肥	28.96	49.22	73.26	85.36	91.61	95.19	97.18					
16	郑州	29.91	48.96	70.71	83.15	90.29	94.65	97.21					
17	天津	31.23	51.26	74.46	86.41	92.45	96.26	98.19					
18	石家庄	32.66	52.14	74.39	86.30	91.48	93.99	95.44					
19	沈阳	34.30	55.16	76.92	86.77	92.36	95.88	97.59					
20	北京	34.39	55.55	79.17	90.60	95.99	97.99	98.96					
21	长春	36.68	57.97	80.38	90.33	95.12	97.44	98.69					

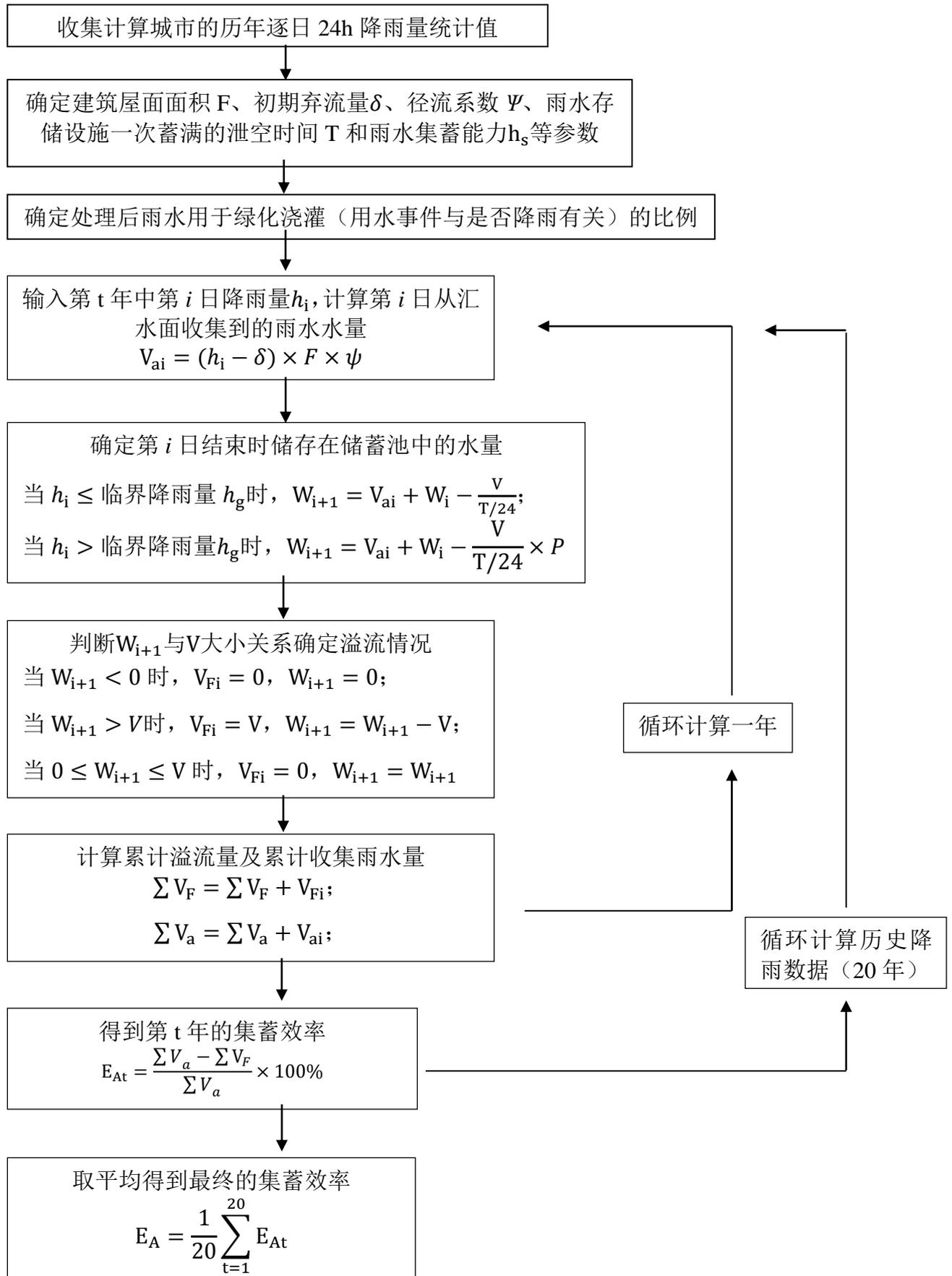
22	太原	37.06	58.35	82.61	92.68	96.89	98.20	98.92				
23	西安	39.51	61.80	84.68	93.69	96.64	98.80	99.67				
24	哈尔滨	40.98	64.45	86.83	94.55	97.57	98.81	99.22				
25	拉萨	45.93	74.03	96.24	99.50							
26	呼和浩特	43.25	66.16	89.26	96.73	98.68	99.52	100.00				
27	银川	53.58	76.75	90.41	95.20	97.08	98.14	99.07				
28	西宁	56.57	81.69	95.62	99.42	99.94						
29	乌鲁木齐	57.30	80.35	95.61	99.45	99.98						

注：1. 绿化用水是指当出现 24hr 降雨量 $\geq 5\text{mm}$ 的天气时，不需要使用回用雨水的绿化浇灌、道路浇洒等用途用水；

2. 绿化用水占比是指绿化用水占总回用雨水量的百分数；

3. 弃流量按 3mm 计。

【条文说明】附录 A 全国各大城市雨水储存设施的集蓄能力与集蓄效率计算表格是结合效益评价法和 3d 用完法提出的一种基于逐日降雨量的雨水存储设施积蓄效率的计算方法，该方法的数据源自中国气象局气象数据中心中国气象数据网 (<http://data.cma.cn>) 的公开数据，经整理、计算而得，可保证计算精度，降低所需降雨资料获取的困难程度，同时新增处理后雨水用途这一影响因素。计算过程如下图所示：



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

- 《建筑给水排水设计规范》 GB50015
- 《民用建筑隔声设计规范》 GB50118
- 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》 GB 50141
- 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》 GB 50150
- 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB 50242
- 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB 50268
- 《建筑中水设计规范》 GB50336
- 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB50400
- 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》 GB 50171
- 《聚乙烯（PE）树脂》 GB/T11115
- 《土工合成材料 短纤针刺非织造土工布》 GB/T17638
- 《土工合成材料 长丝纺粘针刺非织造土工布》 GB/T17639
- 《土工合成材料 非织造复合土工膜》 GB/T 17642
- 《土工合成材料 聚乙烯土工膜》 GB/T 17643
- 《城市污水再生利用城市杂用水水质》 GB/T18920
- 《城市污水再生利用景观环境用水水质》 GB/T18921
- 《土工合成材料应用技术规范》 GB/T 50290
- 《模块化雨水储水设施》 CJ/Txxx
- 《聚乙烯(PE)土工膜防渗工程技术规范》 SL/T231