



T/CECS XXXX- 202X

中国工程建设标准化协会标准

老旧小区改造雨水控制与利用集成系统 技术规程

Technical specification of integrated system for rainwater control and utilization
in renovation of old residential property

（征求意见稿）

中国 XXXX 出版社

中国工程建设标准化协会标准

老旧小区改造雨水控制与利用集成系统 技术规程

Technical specification of integrated system for rainwater control and utilization
in renovation of old residential property

T/CECS xxxx- 202x

主编单位：中国建筑标准设计研究院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X 年 XX 月 XX 日

中国 XXXX 出版社

202X 年 北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2021 年第二批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2021〕20 号）的要求，编制组经过深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在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、基本规定、设施设计、改造设计、施工与验收、维护与管理。

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，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，由中国建筑标准设计研究院有限公司负责技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给中国建筑标准设计研究院有限公司（地址：北京市海淀区首体南路 9 号主语国际 5 号楼 7 层，邮政编码：100048）。

主 编 单 位： 中国建筑标准设计研究院有限公司

参 编 单 位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	4
3.1 一般规定	4
3.2 调查诊断	4
3.3 评估策划	6
4 设施设计	8
4.1 一般规定	8
4.2 雨水渗透设施	8
4.3 截污净化设施	10
4.4 雨水储存设施	12
4.5 监测与控制设备	13
5 改造设计	16
5.1 一般规定	16
5.2 雨污分流	17
5.3 屋面雨水蓄渗系统	19
5.4 小区场地雨水蓄渗系统	20
5.5 小区雨水收集回用系统	21
6 施工与验收	23
6.1 施工	23
6.2 验收	24
7 维护与管理	27
7.1 维护	27
7.2 管理	27
附录 A 老旧小区改造雨水控制与利用系统调查报告	29
附录 B 老旧小区改造雨水控制与利用系统诊断报告	34
用词说明	35
引用标准名录	36
附：条文说明	37

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	4
3.1	General regulations	4
3.2	Investigate diagnosis	5
3.3	Evaluation planning	7
4	Equipment design	10
4.1	General regulations	10
4.2	Rainwater infiltration equipment	10
4.3	Interception and purification equipment	13
4.4	Rainwater storage equipment	15
4.5	Monitoring and control equipment	16
5	System and facilities	19
5.1	General regulations	19
5.2	Rain and sewage diversion	21
5.3	Roof rainwater storage and infiltration system	22
5.4	Residential site rainwater storage and infiltration system	24
5.5	Residential rainwater utilization system	25
6	Construction and acceptance	27
6.1	Construction	27
6.2	Acceptance	29
7	Maintenance and management	32
7.1	Maintenance	32
7.2	Management	33
	Appendix A	34
	Appendix B	38
	Explanation of wording in This Standard	39
	List of quoted standards	40
	Addition: Explanation of provisions	41

1 总 则

1.0.1 为完善老旧小区基本功能，改善居民居住条件，规范雨水控制与利用系统在老旧小区改造中的应用，推进老旧小区改造的持续健康发展，落实海绵城市建设，实现雨水资源化管理，使雨水控制与利用工程做到安全可靠、技术先进、经济合理、管理方便，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于建成于 2000 年以前的城镇老旧小区改造雨水控制与利用系统项目的检测与评估、设计、施工与验收、维护与管理。对部分建成不足 20 年，但具备前述定义特征的住宅小区可参照执行。

1.0.3 老旧小区改造雨水控制与利用系统应结合不同地区的地域气候、环境资源、经济社会发展水平和文化习俗等因素，在保证居民居住安全和基本生活需求的基础上，完成雨水控制与利用系统的实施。

1.0.4 老旧小区改造雨水控制与利用系统的设计、施工与验收、维护与管理除应符合本规程外，尚应符合国家、地方现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 老旧小区 old residential property

老旧小区是指城市、县城（城关镇）建成于 2000 年以前，存在雨水控制与利用系统配套设施不足、雨污管道合用、路面积水、小区内涝等问题，影响居民基本生活的住宅小区。

2.0.2 屋面雨水蓄渗系统 roof rainwater storage and infiltration system

建筑屋面、雨棚、阳台、窗井等处的雨水经由屋面雨水排水设施、渗滞设施、截污净化设施等溢流至市政管网的系统。

2.0.3 小区场地雨水蓄渗系统 residential site rainwater storage and infiltration system

人行道、与人行道共面的非机动车道、广场铺装、机动车道等处的雨水经由道路雨水渗滞设施、截污净化设施、灌渠等溢流至市政管网的系统。

2.0.4 小区雨水收集回用系统 residential rainwater utilization system

建筑屋面、雨棚、阳台、窗井、人行道、机动车道等处的雨水经雨水收集设施、传输设施、渗滞设施、截污净化设施、雨水存储设施等处理回用的系统。

2.0.5 雨水控制与利用集成系统 integration system of rainwater management and utilization

由雨水蓄渗系统、收集回用系统组成的雨水控制与利用系统，同时采用物联网、大数据等信息技术将多种雨水滞蓄、收集回用和调节设施集成于一体智能化运行的雨水控制与利用系统。

2.0.6 雨水渗透设施 rainwater infiltration equipment

储存雨水并进行渗透的设施，包括下凹绿地、雨水花园、渗透水铺装、生物滞留带、渗井等。

2.0.7 截污净化设施 interception and purification equipment

在降雨期间对雨水进行污染物拦截和净化处理，减少汇流雨水中污染物的设施，包括环保雨水口、截污雨水口、弃流装置等。

2.0.8 雨水存储设施 rainwater storage equipment

对径流雨水进行储存、滞留、沉淀、蓄渗以控制径流总量和峰值，实现径流污染控制和回收利用的目的，包括雨水蓄水模块、蓄水池、雨水罐等。

2.0.9 浅层调蓄透水铺装 module structure with storage water transmission function

具有上下双层结构，上层结构为带凹锁点的砂基和透水混凝土透水板、下层结构为带凸锁点的聚丙烯调蓄模块组成的，具有渗透、截污、调蓄、存储、回用功能的模块化铺装调蓄单元。

2.0.10 环保雨水口 environmental rainwater inlet

由截污篮、净化料、泥沙分离器等组成的一体式雨水口，具有截污、过滤、净化、防蚊、防臭等功能。

2.0.11 智能雨水口 intelligent rainwater inlet

配备数据传输装置、智能信息化平台等设备的一体式雨水口。

2.0.12 智能井盖 intelligent cover

由井盖本体结构、传动系统和控制系统组成,可智能开启和闭合的井盖系统。

2.0.13 智能雨污分流装置 intelligent rain and sewage diversion device

通过雨量和液位等相关信号，并利用智能控制系统对管道阀门实现智慧化远程巡查控制，达到旱季、雨季排水切换分流的系统装置现行。

2.0.14 雨水蓄水模块 rainwater storage module

具有调蓄功能，可拆分、可回收利用、具有高孔隙率的储存雨水基本单元，包括塑料模块和硅砂模块等。

2.0.15 智慧雨水控制平台 smart rainwater control platform

用先进的数字化、智能化技术对雨水控制与利用系统进行监测、控制、信息联通、智慧调控，以提升雨水控制与利用系统运行的安全水平。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 老旧小区改造雨水控制与利用系统应考虑小区现状、居民意愿、功能需求及经济技术水平等因素，并应对小区现状及改造可行性进行调查诊断和评估策划。

【条文说明】本条规定了老旧小区改造雨水控制与利用系统的改造任务，即在改造前了解拟改造项目存在的问题，以问题为导向提出改造策划方案，确定改造的内容项和应采用的技术措施。改造前进行调查、诊断和评估可采用现场勘察、现场询问、问卷调研、文件查看、检测检验、模拟计算等方法。

3.1.2 老旧小区改造雨水控制与利用系统的调查诊断和评估策划的主体应为老旧小区内的建筑和公共区域。

3.1.3 改造方案应结合原有建筑风貌，体现技术合理、经济可行、绿色环保的基本原则，确保居民正常生活秩序，并应面向居民公开。

3.1.4 老旧小区改造雨水控制与利用系统应在竣工验收后一至两年内进行改造后评估，对改造后运行效果、技术措施有效性、经济性、先进性进行综合评价，可委托第三方机构进行评估并提交改造后评估报告和相关资料。

【条文说明】改造后进行评估的目的是保证系统更新改造的可靠性和使用效果，确保改造后的雨水系统与场地功能匹配并提升优化了环境等。改造后需要评估的内容包括雨水控制与利用系统的运行情况、改造后场地功能、生态环境提升水平、居民满意度等其他需要评估的内容。

3.2 调查诊断

3.2.1 老旧小区改造雨水控制与利用系统的调查宜采用问卷调查、勘查现场和查阅工程资料等方法，宜按照本标准附录 A 和附录 B 的格式编制报告。

【条文说明】调查是通过问卷调查、勘查现场和查阅工程资料，发现老旧小区雨水控制与利用系统存在问题的过程，是老旧小区改造工作的第一步，扎实的诊断工作将给后续评估策划、改造设计、施工与验收打下良好基础。

3.2.2 老旧小区基本信息调查应根据以下内容提供资料：

1 基本情况：小区名称、小区面积及范围、楼栋数量、小区发展历史、投入使用时间、图纸资料情况、雨水管线及设施情况、降雨期雨水排水情况、小区管理与服务水

平等；

2 居民意愿：现状居住满意度、小区雨水系统改造意愿、小区雨水系统改造建议、改造可承受度、引入专业物业的需求等；

3 场地情况：用地情况、绿地分布、道路规划、下垫面特征、场地竖向高差等条件及存在的问题；

4 建筑情况：建筑功能、建筑面积及高度、雨水系统设置情况、屋面雨水排水情况、雨水立管情况等及存在的问题；

5 存在问题：雨污合流、内涝积水、设施破损、屋面渗漏等。

3.2.3 在改造前及雨季、暴雨等特殊环境后，应对老旧小区的雨水系统进行现场勘查，并应包括以下内容：

1 小区的地貌、交通状况等周边环境条件；

2 场地竖向、雨水径流途径、汇水分区等径流控制及利用现状；

3 建筑屋面、小区道路的雨水积水情况，雨水系统设施配置的合理性和完好性；

4 检查井位置、管渠埋深，结构状况及功能状况；

5 室外管网的雨水污水管道连接现状，混接点位置、混接点流量和混接点水质；

6 雨水口、雨水管道的材质、管径、强度和完好性；

7 闸门及启闭设备的严密性、控制方式等工作状况；

8 小区道路铺装的材料种类和完好性；

9 有雨水控制及利用设施的老旧小区，还应检查设施的位置、高程、破损情况，检查雨水回用绿化灌溉、水景系统设施配置合理性和完好性。

3.2.4 老旧小区相关竣工图纸不全时，宜结合现场勘查进行补充完善。

3.2.5 老旧小区改造雨水控制与利用系统的诊断宜采用现场检查、现场检测、软件模拟等方法。

3.2.6 老旧小区改造雨水控制与利用系统应形成诊断报告，诊断报告应包括下列内容：

1 项目概况；

2 诊断依据和诊断方法；

3 诊断过程和结果；

4 存在问题的原因；

5 综合分析各种问题诊断结果之间的关联性；

6 诊断结论与改造建议。

3.2.7 老旧小区改造雨水控制与利用系统诊断出下列第1~4条问题时应纳入改造策划，

诊断出下列第 5~7 条问题时宜纳入改造策划：

- 1 雨水排水不畅，产生内涝积水，景观水体缺乏安全防护设施；
- 2 雨水管道、设施破损老化，不满足安全要求；
- 3 雨水、污水管道混接错接；
- 4 小区道路、路面停车位的地面铺装、透水铺装严重沉降损坏；
- 5 未达到当地规划确定的雨水径流控制目标，缺少源头减排的雨水控制利用措施；
- 6 绿地面积不足或绿化植被质量差，绿地渗排功能低下；
- 7 雨水控制与利用系统缺少自动化、信息化、智能化等智慧控制系统。

3.3 评估策划

3.3.1 老旧小区改造雨水控制与利用系统应根据诊断结果进行改造评估。

【条文说明】评估是分析老旧小区改造雨水控制与利用系统的改造必要性、技术可行性、和经济合理性的过程。

3.3.2 老旧小区改造雨水控制与利用系统应出具评估报告，评估报告应包括但不限于下列内容：

- 1 项目概况；
- 2 评估内容及方法；
- 3 评估过程和结果；
- 4 提出改造内容优先顺序建议；
- 5 评估结论。

3.3.3 老旧小区改造雨水控制与利用系统的评估宜包括下列内容：

- 1 雨水系统设置和运行合理性分析，包括雨水设备和安装位置、排水方式、雨水系统分区、管网水质等；
- 2 管道使用年限和运行使用情况、排水管网管材、管件及管网漏损情况；
- 3 排水系统的设置合理性和使用现状，包括雨污水是否混合排放、排水管是否出现堵塞渗漏现象、污水排放水质是否满足相关标准要求等；
- 4 排水系统的抗震性能和隔声减振措施的设置合理性，包括管道的抗震性能、设备是否存在噪声振动干扰、雨水管道水流声是否存在对噪声敏感房间的干扰等。

【条文说明】评估方法：查阅排水系统竣工图纸、设备材料表、产品说明书、产品合格证，水平衡测试报告、污水水质检测报告等；现场检查。

3.3.4 老旧小区改造雨水控制与利用系统策划阶段，应出具改造策划报告，改造策划

报告应包括但不限于以下内容：

- 1 项目现状及功能需求；
- 2 项目定位与改造目标；
- 3 改造技术方案；
- 4 改造方案可行性，包括技术可行性、资源可利用性、经济性、风险控制等；
- 5 改造策划结论。

【条文说明】策划是依据评估结果，结合居民改造意愿，研究制定老旧小区雨水控制与利用系统改造模式、改造目标及技术路线的过程。

3.3.5 地势低洼、内涝积水的老旧小区，应进行竖向标高梳理，必要时改造、新增雨水管道及雨水口。

3.3.6 室外雨水立管的改造应结合雨水立管的更新进行低位断接改造。

3.3.7 具有大型屋面的建筑宜设收集回用系统，收集屋面雨水回用于绿地浇灌、场地清洗及入渗地下等。

3.3.8 老旧小区雨污分流改造时，对雨水管道不能以重力自流排入市政雨污水管道的区域，如地下停车库等地下建筑，应增设提升泵站或提升泵坑。

3.3.9 建筑屋面更新时，屋面雨水系统可根据诊断结果改造为具有一定滞蓄雨水功能的绿色屋面。为安全起见，可改造的种植屋面宜选用容器种植或轻质种植土、地被植物。

【条文说明】条件允许时，结合绿色措施，考虑海绵化改造。需物业或建设单位提供原设计图纸，确定屋面承重能力的允许范围，或进行检测鉴定结构安全性，以鉴定报告为设计依据。现场确认建筑为平屋面或坡屋面，如为平屋面，需具有一定的坡度，便于排水；如为坡屋面，坡度应小于 10%，不易滑坡。现场确认屋面的空间利用现状，建筑屋面往往被功能性风机、消防水箱、中央空调却塔、电梯机房、太阳能光伏板等设备占用，导致可改造的空间面积有限。

3.3.10 市政条件不完善或项目排水标准高的区域，当排水量超过市政管网接纳能力时，应设入渗、调蓄系统，减少外排雨水的峰值流量。

4 设施设计

4.1 一般规定

4.1.1 老旧小区改造的雨水控制与利用工程所使用的原材料、半成品、成品等产品的品种、规格、性能必须符合国家有关标准的规定和设计要求。严禁使用国家明令淘汰、禁用的产品。

4.1.2 老旧小区改造雨水控制与利用系统的设施计算应符合国家现行标准《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400 及各地方海绵城市专项规划建设指标的相关规定。

4.2 雨水渗透设施

4.2.1 老旧小区雨水改造应根据改造的策划方案，综合选用渗透设施。

【条文说明】老旧小区适用的渗透设施包括绿化屋面、雨水花园、草地、铺装、透水混凝土、集水沟、雨水口、渗管、渗井、蓄水池、雨水罐、疏水板等，根据项目具体情况使用某种或多种组合的设施。

4.2.2 渗透设施的有效渗透面积应按下列规定计算：

- 1 水平渗透面按投影面积计算；
- 2 竖直渗透面按有效水位高度所对应的垂直面积的 1/2 计算；
- 3 斜渗透面按有效水位高度的 1/2 所对应的斜面实际面积计算；
- 4 埋入地下的渗透设施的顶面积不计。

4.2.3 单一系统渗透设施的渗透能力不应小于汇水面需控制及利用的雨水径流总量，当不满足时，应增加入渗面积或加设其他雨水控制及利用系统。

4.2.4 渗透设施的渗透时间应按 24h 计，其中入渗池、井的渗透时间宜按 3d 计。

4.2.5 旧小区利用原有绿地改造为下凹式绿地时，应符合下列规定：

- 1 道路、广场等竖向应高于周边绿地；
- 2 绿地下凹深度应根据设计调蓄容量、绿地面积、植物耐淹性能和土壤渗透性能等因素确定，下凹深度宜为 50mm~250mm；
- 3 周边雨水应采用分散进水方式，当条件受限采用集中进水时应在入口处设置消能缓冲措施；
- 4 地下水位较高的地区，应在绿地低洼处设置出流口，将雨水缓慢排至渗管、渗渠等人工渗透设施，并应根据快进缓出的原则确定出流管管径，绿地排空时间宜为 24h。

【条文说明】下凹式绿地可广泛应用于老旧小区绿地改造，其建设费用和维护费用较低。由于雨水的汇集主要受重力流的影响，因此下凹式绿地的设置受场地竖向条件影响较大，当道路、广场等竖向高于周边绿地时，宜将绿地改造为下凹式绿地；当道路、广场等竖向低于周边绿地时，下凹式绿地的设置采取适当形式，将局部改造为下凹，承接部分雨水。除此以外，根据现场情况判断径流的路线，继而得出下凹式绿地的服务范围，下凹式绿地的面积和深度应按其承接雨水量进行计算，设置的规模应与汇水的服务面积相适应。土壤的入渗能力关系着下凹式绿地的蓄渗能力和建设成本，当绿地表层土壤入渗能力不足时，需增设渗管、渗渠、渗井等人工渗透设施促进雨水的下渗，使设施内接纳的雨水在 24h 内有效排空，防止次生灾害的发生。

4.2.6 下凹式绿地的土壤入渗率应在 10mm/h~360mm/h 之间。

4.2.7 雨水花园设施由蓄水层、种植土壤覆盖层、植被及种植土层、砾石排水层等部分组成。

- 1 蓄水层一般为 200~300 mm，并应设 100 mm 的超高；
- 2 覆盖层可采用厚度不小于 100 mm 的细砂和粗砂砂层；
- 3 种树木时种植土层厚度最小为 1200mm，无树木时种植土层最小为 600mm，底部宜设置透水土工布隔离；
- 4 砾石排水层厚度宜为 300~500mm，并宜设渗排水管。

4.2.8 雨水花园应设置溢流装置，并应符合下列规定：

- 1 溢流口标高应根据当地土壤的下渗能力和植物的耐淹程度等因素确定；
- 2 超过表面雨水滞留层积水深度的雨水，应通过溢流装置排至下游排水管渠或其他接纳体；
- 3 溢流装置应设置在远离进水口的位置。

4.2.9 雨水花园宜设置雨水径流预处理设施。

4.2.10 渗管的透水性能应满足以下要求：

- 1 渗管应设置植草沟、沉淀（砂）池等预处理设施。
- 2 渗管开孔率应控制在 1%~3%之间，无砂混凝土管的孔隙率应大于 20%。
- 3 渗管的敷设坡度应满足排水的要求。

4.2.11 渗管的做法应满足以下要求：

- 1 渗管四周应填充砾石或其他多孔材料，砾石层外包透水土工布，土工布搭接宽度不应少于 200 mm。
- 2 渗管设在行车路面下时覆土深度不应小于 700 mm。

4.2.12 建筑小区中的绿地入渗面积不足以承担硬化面上的雨水时，可采用渗水管沟入渗或渗水井入渗。

4.2.13 雨水入渗设施埋地设置时宜设在绿地下，也可设于非机动车路面下。渗透管沟间的最小净间距不宜小于 2m，入渗井间的最小间距不宜小于储水深度的 4 倍。

【条文说明】入渗井一般用成品或混凝土建造，其直径小于 1m，井深根据地质条件确定。井底距地下水位的距离不能小于 1.5m。

4.2.14 渗透管沟设置应符合以下规定：

1 渗透管沟宜采用塑料模块，也可采用穿孔塑料管、无砂混凝土管或排疏管等材料，并外敷渗透层，渗透层宜采用砾石；渗透层外或塑料模块外应采用透水土工布包覆；

2 塑料管的开孔率宜取 1.0%~3.0%，无砂混凝土管的孔隙率不应小于 20%。渗透管沟应能疏通，疏通内径不应小于 150mm，检查井之间的管沟敷设坡度宜采用 0.01~0.02；

4.2.15 透水铺装地面宜采用防滑、缝隙式结构透水砖、透水混凝土或具有截污能力的浅层调蓄透水铺装结构，并满足以下要求：

1 透水铺装地面的透水性能应满足 1h 降雨 45mm 条件下，表面不产生径流；

2 透水面层的渗透系数应大于 $1 \times 10^{-4} \text{m/s}$ ；

3 透水面砖的有效孔隙率不应小于 8%，透水混凝土的有效孔隙率不应小于 10%。

【条文说明】透水铺装地面宜采用透水混凝土路面、透水砖路面或浅层调蓄透水板。透水混凝土路面可用于老旧小区改造绿地中的轻荷载道路、广场和停车场等；透水砖路面可用于人行道、广场、停车场等；浅层调蓄透水板可用于广场、人行道路等。

4.2.16 当面层采用透水砖和硅砂透水砖时，其抗压强度、抗折强度、抗磨长度及透水性能等应符合现行行业标准《透水砖路面技术规程》CJJ/T188 的规定。

4.2.17 当地面采用浅层调蓄透水铺装时，上层铺装结构的强度和透水等性能应符合现行标准《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993 的规定；下层调蓄模块结构应符合现行行业标准《模块化雨水储水设施技术标准》CJJ/T 311 的有关规定。

【条文说明】在老旧小区改造过程中，通过将原有硬质铺装改造更新为浅层调蓄透水铺装，可有效降低地表径流、滞蓄峰值雨水、减少外排雨水的峰值流量，实现雨水就地下渗、滞蓄、错峰排放、回用等多重功效；浅层调蓄透水铺装上层结构具有多层截污过滤功能，消减面源污染物；在老旧小区改造中将浅层调蓄透水铺装的蓄水空间层作为雨水排水通道，实现“雨水地上走，污水地下流”的新型雨污分流模式。

4.3 截污净化设施

4.3.1 老旧小区雨水改造应根据改造的策划方案，结合雨水径流污染控制要求综合选用截污净化设施，设施应便于清洗和管理。

4.3.2 雨水口宜采用成品装置，设置在雨水控制利用设施末端，以溢流形式排放。

【条文说明】路面以下的渗透雨水可由雨水口侧壁上的开孔来收集，雨水口可用水泥砌筑，或用 PE 材料做成成品雨水口。考虑到老旧小区改造的适用性，成品雨水口比现场施工的雨水口在质量控制和施工便利方面更有优势，推荐使用成品雨水口。

4.3.3 环保雨水口的选用应满足以下要求：

- 1 环保雨水口的形式、数量和布置应按汇水面积所产生的流量、雨水口的泄水能力和道路形式确定；
- 2 雨水初期应能处理汇水面内 10mm 的雨水，污染物去除率应 $>70\%$ （以 SS 计算）；
- 3 雨水口位于地下水位以下时，应考虑抗浮、抗渗措施；
- 4 采取防止臭气外逸的措施，设置防蚊虫、防老鼠、防止垃圾进入雨水管道的措施。

【条文说明】环保雨水口的主要功能为截污拦截、过滤净化、雨污分流与渗透。物理截留：顶部截污挂篮（涤纶或土工布材质）拦截树叶、塑料等大颗粒杂物（ $>2\text{mm}$ ）；油污吸附：部分挂篮增设吸油棉条，可吸附碳氢化合物（如汽车漏油）；滤料层处理：中层填充活性炭、碎石或生物降解滤料，去除溶解性污染物（如重金属、有机物）；沉淀消能：部分设计包含水泥板阶梯消能结构，降低雨水流速，促进悬浮物沉淀；初期雨水处理：小雨时，雨水经滤料净化后通过侧壁渗孔补充地下水；大雨时，溢流件自动开启直排管网，避免内涝；防臭防蚊：溢流件集成防蚊闸，阻断蚊虫滋生及臭气外逸。

4.3.4 智能雨水口应具备移动端信息录入和数据监管功能，实时上传基础资料、维护记录及设施状态。

【条文说明】鼓励雨水口集成监测功能，实现水位、水质双参数监测。

4.3.5 雨水检查井宜采用混凝土检查井或成品塑料检查井，检查井内应设置防坠网。

4.3.6 检查井井盖宜采用球墨铸铁井盖或 SMC 复合材料智能井盖，井盖表面应设置防滑纹路，湿态摩擦系数 ≥ 0.6 。

【条文说明】为保证智能井盖的监测效果，本条明确了智能井盖的材料，选用具有优异的电绝缘性能、机械性能、热稳定性、耐化学防腐性的 SMC 复合材料智能井盖。

4.3.7 智能井盖应具有电池和太阳能充电双模式供电，稳定供电，持续监测井盖状态。

【条文说明】智能井盖的太阳能板功率 $\geq 2\text{W}$ ，锂电池容量 $\geq 19000\text{mAh}$ ，电池寿命不少于 5 年，具备过充、过放保护功能，实现不间断监测井盖的开启/闭合及异常位移状态、液

位、可燃气体、信号强度、剩余电量等参数，远程控制排水阀启闭的响应时间 ≤ 3 秒，并采用插件式设计，支持未来新增传感器（如甲烷、硫化氢、氢气等体检测）的快速接入。

4.3.8 雨水弃流装置宜采用成品装置，材质宜采用不锈钢、高密度聚乙烯、聚丙烯等，滤网材质应为不锈钢。

4.3.9 弃流设施的初期径流弃流量应按照下垫面实测收集雨水的 SS、COD 等污染物浓度确定，当无资料时，屋面弃流可采用 2 mm~3 mm 径流厚度，地面弃流可采用 3 mm~5 mm 径流厚度。

4.3.10 阳台雨水设置智能雨污分流装置时，应符合下列规定：

- 1 路面雨水不应进入智能雨污分流装置；
- 2 智能雨污分流装置应根据安装位置的不同选用立管式和埋地式，埋地式宜每 1~2 栋建筑单体设置一个；
- 3 受管网标高等条件限制，无法设置立管式或埋地式雨污分流装置时，宜采用集中式雨污分流装置。

4.4 雨水储存设施

4.4.1 单一雨水回用系统的平均日设计用水量不应小于汇水面需控制及利用雨水径流总量的 30%。当不满足时，应在储存设施中设置排水泵，其排水能力应在 12h 内排空雨水。

4.4.2 雨水回用系统的雨水收集池容积宜按 3~5 天的绿化用量考虑，清水池有效容积宜按最高日设计回用用水量的 25%~35% 计算。

4.4.3 塑料模块的储水率平均值应不小于 93%。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。

4.4.4 硅砂模块所组成的储水池，其储水率不应低于 85%。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。

4.4.5 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。模块储水池的容积计算应符合现行行业标准《模块化雨水储水设施技术标准》CJJ/T 311 的规定。

4.4.6 调蓄池的出口流量和放空时间应按调蓄容量和下游排水管渠或设施的受纳能力确定，宜在 24h~48h 内排空。

【条文说明】大量的老旧小区雨水排水能力不足，没地方设置调蓄池，雨水系统改造时

多会在入渗、滞留上加大力度，如：绿化屋面、雨水花园、草地、铺装、透水混凝土等。而装配式调蓄池具有占地面积小、安装灵活的优势，适用于老旧小区改造的使用场景。同时，考虑到雨水回用的容积平时不排空，不能作为削峰用，故要求调蓄池容积由雨水回用容积和径流控制容积（大于削峰容积）来确定。

4.4.7 采用雨水罐收集雨水时，宜将雨水罐设置在雨水收集系统末端，雨水罐进水口拦污设施，并宜结合景观设计与周围环境相协调，设置溢流排水设施。

【条文说明】当雨水排水改造系统受条件限制，可在雨水收集系统末端采用雨水罐，以保证雨水收集量。同时采用拦污措施，以达到初步净雨水、降低后续清理难度的效果。

4.5 监测与控制设备

4.5.1 水量监测设备应包括溢流水量、降雨量、液位监测设备，并应符合下列规定：

- 1 溢流水量监测采用的监控设备包括带有溢流计量功能的溢流监测井等；
- 2 降雨量监测的设备为雨量计，降雨量监测点位宜按每 $3\text{km}^2 \sim 6\text{km}^2$ 设置 1 个的原则均匀布置；
- 3 液位监测的设备为液位计；
- 4 水量监测设备应支持数据预警和报警信息的及时推送，并应支持通过通信网络远程调整通信时间间隔、远程动态配置预警值和报警值。

4.5.2 设施水量的监测应符合下列规定：

- 1 设施进水、出水等小流量监测宜采用堰槽流量计进行自动监测；
- 2 设施内部水位可采用压力式水位计进行自动监测；
- 3 自动监测数据的采集和通讯时间间隔不宜大于 15 min；
- 4 土壤入渗率可采用双环入渗仪进行监测，土壤含水率可采用土壤湿度仪进行监测。

【条文说明】改造范围内的被监测设施，与雨水排水改造系统统筹考虑。进行水量监测的设施包括透水铺装、下凹绿地、雨水花园、储水池、调蓄池等设施。

4.5.3 水质监测的主要指标宜包含 SS、COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TN、TP、相关重金属等。可采用 SS 在线监测仪，对于径流污染控制严格的项目，宜根据项目实际情况，增加 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP 等指标的在线监测设备。

4.5.4 质指标的检测方法应符合现行行业标准《城镇污水水质标准检验方法》CJ/T 51 的相关规定。

4.5.5 智能井盖应具备实时监测和数据采集功能，并应满足以下要求：

- 1 应实时监测井盖的开启、闭合、异常位移状态；
- 2 应实时监测井内雨水液位；
- 3 应采用插件式气体传感器，实时监测井内甲烷、硫化氢、氢气等可燃气体浓度；
- 4 应及时反馈井盖的信号强度、剩余电量等参数；
- 5 应支持新增传感器的快速接入。

【条文说明】井盖液位传感器要求 非接触测量液位，精度在 $\pm 5\text{mm}$ 之间，支持监测对象不受液体物理特性影响。井盖的供电方式可采用锂亚电池提供超长供电续航。

4.5.6 智能井盖应支持远程控制排水阀启闭，自动排雨水，且响应时间不应大于 3 秒。

【条文说明】智能井盖实现远程控制首先依靠的是执行机构：电动开闭装置启闭扭矩 $\geq 50\text{N}\cdot\text{m}$ ，机械寿命 ≥ 10 万次循环；其次依靠的是控制逻辑：当水位达到一级警戒（50cm）时自动开启排水口，水位降至安全值（10cm）后自动关闭，支持远程手动撤销控制。

4.5.7 智能井盖应能与小区的智慧雨水控制平台对接，并应满足以下要求：

- 1 支持 PLC 开关量控制，实现多井盖协同、耦合控制、动态调整排水优先级；
- 2 支持 TCP/IP 或 UDP 网络控制等多种通讯接口；
- 3 支持提供设备管理、位置分布、告警推送、控制指令、工单管理、巡检管理等标准 API 软件接口；
- 4 支持物联网技术，实现云端上传。

【条文说明】智能井盖的控制系统的逻辑时将数据、指令由通信模块从设备上传到云端，实现与小区的智慧雨水控制平台、GIS 平台对接。

第 1 款 PLC 控制接口直接面向硬件设备和现场信号，将指令发送给外部设备，包括传感器、执行器等，进行物理连接和信号交互的端口或通道，实现接收开关信号、输出控制信号、接收连续变化的信号（如温度、压力、流量）或输出连续控制信号（如阀门开度、电机转速），常用的专用通信接口有 RS-232，RS-485 等现场总线接口，以及以太网接口 TCP/IP；

第 2 款 TCP/IP 网络控制接口允许 PLC、上位机、服务器、HMI 等设备通过以太网（有线或无线）进行可靠的数据传输；UDP 网络控制接口适用于对实时性要求高、允许少量数据丢失的场景；

第 3 款 API 程序接口允许不同的软件程序或系统组件相互通信和交换数据；

第 4 款 NB-IoT、LoRa 两种物联网通信方式，NB-IoT 接口为设备（如远程传感器、智能表计、资产追踪器）提供低功耗广域网接入能力，使其能够直接通过运营商部署的蜂窝网络将数据发送到互联网；LoRa 接口为设备提供远距离、低功耗的无线通信能力。

4.5.8 老旧小区改造雨水控制与利用系统宜设置智慧雨水控制平台，并宜符合下列规定：

1 对水量监测系统、水质监测系统、智能雨水口控制系统、智能井盖控制系统等进行系统集成，并具有数据通信、信息采集和综合分析处理功能；

2 与各专业配套监控系统联通；

3 与城市市政基础设施地理信息系统联通；

4 具有可靠性、容错性、易维护性、可扩展性以及用户友好性。

【条文说明】对老旧小区改造的雨水控制与利用系统进行全过程监测，可对初期雨水排放、清洁雨水收集、处理和回用系统设备进行状态监测和控制。通过雨量、液（水）位、流量、水质（SS 或浊度）等监测指标，可对雨水综合利用率、净化率、排放率和用水节约率进行实时评估。对水质变化情况监测，对污染源进行过程监控，以便采取应急处理措施及时消除污染源。

对水体处理仪器仪表、排水泵、电气设备和电气开关等进行状态监测和控制，可提高雨水控制与利用和防涝应急抢险系统的安全稳定性。

同时，对雨量、易涝点进行监测，通过地表产汇流、雨水排水管网模型、地理信息系统 GIS 技术，进行计算分析提供预警信息，为城市市政防涝和运行维护提供决策支持。

5 改造设计

5.1 一般规定

5.1.1 老旧小区应遵循源头减排原则，建设雨水控制与利用设施，减少对水生态环境的影响。降雨的年径流总量和外排径流峰值的控制应符合当地海绵城市建设专项规划要求。

【条文说明】明确老旧小区外排雨水设计流量的总体控制要求，为避免雨水排放总量和高峰流量的大幅度增加，设置雨水控制及利用设施，其储存容积能够吸纳硬化地面上的大量雨水，使老旧小区向外排放的雨水高峰流量得到削减。雨水径流总量控制属于源头减排，侧重雨水入渗技术；径流峰值调节，侧重雨水入渗、调蓄技术。

5.1.2 老旧小区改造雨水控制与利用系统应根据场地的具体情况，优先采用雨水入渗系统，条件允许时可结合小区用地及绿化等情况设置收集回用系统、调蓄排放系统，采用单一系统或组合系统时应符合下列规定：

- 1 雨水入渗系统应由雨水收集、储存、入渗设施组成；
- 2 收集回用系统应设雨水收集、储存、处理和回用水管网等设施；
- 3 调蓄排放系统应设雨水收集、调蓄设施和排放管道等设施。

【条文说明】明确老旧小区改造雨水控制与利用工程的系统选型及改造设计内容，典型流程如图 1。

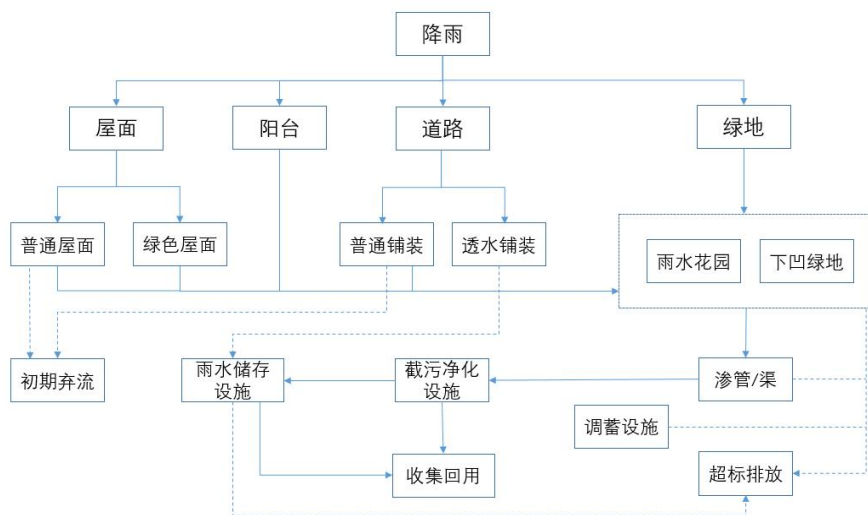


图 1 老旧小区改造雨水控制与利用工程典型流程图

5.1.3 老旧小区改造雨水入渗量的计算应按现行国家现行标准《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400 的规定执行。

【条文说明】老旧小区改造的雨水控制与利用工程把应控制的雨水消耗在小区内，分为入渗和回用两类。

5.1.4 老旧小区改造雨水回用的最高日用水量应按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的规定执行，平均日用水量应按现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555 的规定执行。

【条文说明】老旧小区改造的雨水回用包括绿化、道路及广场浇洒、车库地面冲洗、车辆冲洗等。

5.1.5 老旧小区改造工程宜结合海绵城市建设，进行低影响开发及雨水资源化利用时，结合海绵措施组合设计，采用的雨水渗、滞、蓄、净、用、排的设计应符合现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用技术规范》GB 50400 的相关规定。

【条文说明】考虑海绵要求，常用的组合设计有：

1 在雨水出口位置增加下凹绿地或将落水管延伸至小区绿地等方式，将屋面雨水纳入海绵化改造的海绵设施中；

2 道路、广场等其他硬化地面的雨水，利用透水铺装、下沉式绿地、渗透管沟、雨水花园等设施对径流进行净化、消纳，超标雨水可就近排入雨水管道，在雨水口设置截污挂篮、旋流沉沙等设施截留污染物；

3 经处理后的雨水一部分可下渗或排入雨水管进行间接利用，另一部分可进入雨水池和景观水体进行调蓄、储存，经过滤消毒后集中配水，用于绿化灌溉、景观水体补水和道路浇洒等。

5.1.6 老旧小区改造雨水控制与利用系统应采取以下措施提升防涝水平：

1 老旧小区改造的雨水系统宜通过增设下凹式绿地、雨水花园、雨水调蓄设施等海绵化改造措施提升小区的防涝能力；

2 老旧小区改造的雨水管道和渗管、渗渠、雨水口应定期进行疏通清淤，更换淤堵、渗漏严重的雨水管道及检查井；

3 地下室出入口宜设置无动力防淹门或防淹挡板，防淹门或防淹挡板高度应高于出入口外端超标降雨积水深度加安全超高。应设置就地手动操作装置，并进行防水处理。

【条文说明】考虑防内涝要求，针对涝防治标准低于 50 年一遇的老旧小区地下室出入提出设置防淹措施。

5.1.7 所有雨水检查井、雨水回收与利用设施及设备应设置明确、清晰的永久性标识。

5.2 雨污分流

5.2.1 老旧小区雨污分流设计应基于调查的结果进行，应考虑雨水和污水的排放需求，充分利用现有的排水设施。

【条文说明】老旧小区现状为雨污合流制时，有必要进行雨污分流改造。

5.2.2 雨污分流改造应按照建筑单体、小区分别进行系统设计，建筑内部和立管的雨污分流改造设计应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的规定；小区雨污分流改造设计应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的规定。

5.2.3 老旧小区阳台立管存在雨污合流时，应进行雨污分流改造，并应符合下列规定：

- 1 阳台室外应增设独立的雨水立管；
- 2 阳台污水立管接入地面污水管前应设置防臭气装置；
- 3 新增雨水立管不宜使用弯头；
- 4 改造条件受限无法增设立管时，宜采用智能雨污分流装置进行雨污分流改造。

【条文说明】老旧小区的阳台雨水立管改造时，既不与阳台污水共用立管，也不与屋面雨水共用立管，改造时单独设置并接入室外雨水系统。确有困难时，可采用智能雨污分流装置，但路面雨水不该进入智能雨污分流装置。

5.2.4 只有一根合流管的老旧小区，应改造为雨水、污水两套独立的排水系统，并应符合下列规定：

- 1 原管道能满足使用条件时，应优先保留做为雨水管使用；
- 2 原管道不能满足使用条件时，应进行雨水系统整体改造；
- 3 改造条件受限，改造区域内无法设置两根管道时，应确保污水收集，雨水采用散排或雨水沟（渠）排放。

5.2.5 新增的雨水系统室外管道应布置合理、减少交叉。室外雨水管道最小埋地敷设深度应根据道路的行车等级、管材受压强度、地基承载力、冻土层厚度等因素经计算确定。

5.2.6 室外雨水管道管径应经水力计算确定，且室外污水排水干管最小管径不得小于 200mm，室外雨水排水干管最小管径不得小于 300mm，排水沟截面不宜小于 300x300mm。

5.2.7 新增或更换的室外雨水管道宜采用高密度聚乙烯管材、双壁波纹管或钢筋混凝土管。

【条文说明】根据地方排水管理单位要求选用管材，以便后期维护，保证雨水排水通畅。

5.2.8 新增室外雨水管道的交汇处、转弯处、管径和坡度改变处、跌水处和需要日常维修处，应设检查井。检查井间的管段应为直线，检查井的最大间距应符合现行国家标

准《建筑给水排水设计标准》GB 50015 的规定。检查井井盖还应与周围环境相协调，避免影响小区的整体美观。

5.2.9 雨污分流改造宜设置流量、液位和水质等智能化监测设备，实现雨量、流量和水质等信息实时记录、查询、分析和控制，宜接入小区智慧雨水控制平台。

5.3 屋面雨水蓄渗系统

5.3.1 老旧小区建筑屋面雨水蓄渗系统应将屋面雨水排至室外非下沉地面或雨水管渠，严禁与建筑生活污水、废水排水连接。严禁在民用建筑室内设置敞开式检查口或检查井。

5.3.2 老旧小区建筑屋面雨水蓄渗系统的选型及设计应符合行业现行标准《建筑屋面雨水排水系统技术规程》CJJ 142 的相关规定。

【条文说明】适用于老旧小区改造的建筑屋面雨水蓄渗系统包括檐沟外排水系统、承雨斗外排水系统、重力流排水系统等。

5.3.3 建筑屋面雨水应有组织排放，可采用管道系统加溢流设施或管道系统无溢流设施排放。采取承雨斗排水或檐沟外排水方式的建筑宜采用管道系统无溢流设施方式排放。当设置溢流口时，屋面雨水溢流排水不得排向主要行人通道。

【条文说明】部分老旧小区存在溢流设施不完善的情况，在改造时应进行增设溢流设施改造，如增加溢流雨水管道系统或建筑屋面增设溢流口等措施。

5.3.4 新增或更换的雨水斗与天沟、檐沟连接处应采取防水措施。

5.3.5 室外雨水立管改造时，宜采用断接方式将屋面雨水排出并引入周边低势的绿地或低影响开发设施中，并设置消能措施。

【条文说明】雨水立管属于屋面雨水系统的组成之一，外排水的管道独立设于室外，通过雨水立管的断接改变屋面雨水径流的途径。设置消能措施防止对绿地造成侵蚀。多层建筑室外现状为断接散排至散水的可不增设消能设施；高层建筑如果改造断接系统则应设置消能设施。

5.3.6 采用断接方式将屋面雨水排出并引入绿地时，不应将雨水引入无障碍设施周边。

【条文说明】推荐老旧小区采用断接方式将屋面雨水排出并引入绿地，但要注意避免将雨水导入无障碍设施周边；如果是原位更换雨水管可适当放宽排入绿地的要求，但要注意尽量避让、远离无障碍设施。

5.3.7 老旧小区的屋面雨水不应与阳台雨水共用立管，改造时应单独设置，阳台雨水立管底部应间接排水。

【条文说明】阳台雨水立管底部的间接排水优先考虑设置雨水罐，可以减少雨水直接流

入雨水系统，减轻城市排水系统的负荷。收集的雨水还可以用于用于浇灌植物、清洗车辆、冲厕所等。

5.3.8 室外雨水立管管材宜采用承压塑料管、金属管、涂塑钢管、内壁较光滑的带内衬的承压排水铸铁管等，用于满管压力流排水的塑料管，其管材抗负压力应大于-80kPa。

【条文说明】结合各地方的“好房子”政策，推荐住宅屋面雨水采用内排水时，雨水管道采用热浸镀锌钢管、高密度聚乙烯 HDPE 管；当采用外排水时，采用热浸镀锌钢等耐候性、抗冻性较好的管材，高层住宅屋面雨水管还应选用承压性较好的管材。

5.3.9 老旧小区建筑屋面进行绿色屋面设计时，应校核屋面荷载，加强或改建原屋面防水，并应符合行业现行标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 的相关规定。

5.3.10 绿色屋面应根据气候特点、屋面形式，选择适合当地种植的植物种类。

【条文说明】绿色屋面不宜选择根系穿刺性强的植物种类，不宜选择速生乔木和灌木植物；屋顶绿化内的乔木根据建筑荷载适当选用，应栽植于建筑柱体处，土壤深度不够可选用箱栽乔木。

5.4 小区场地雨水蓄渗系统

5.3.1 老旧小区改造场地雨水入渗方式宜采用用透水铺装、下凹绿地、渗管、渗渠、雨水花园等设施对雨水径流进行净化、下渗，超控制率雨水可通过溢流口就近排入雨水管渠。

5.3.2 老旧小区人行道、与人行道共面的非机动车道、广场铺装的雨水入渗方式宜优先采用透水铺装地面入渗，硬化地面中透水铺装的比例不宜低于 40%。

【条文说明】铺砌的透水地面适用范围广，造价比较低，适合条件受限的老旧小区，故推荐优先采用。

5.3.3 透水铺装路面设计应满足路基路面强度和稳定性等要求，并满足现行行业标准《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135 和《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188 的相关规定。

5.3.4 老旧小区地下建筑顶面的透水铺装及绿地宜设增渗设施，并应符合下列规定：

- 1 地下建筑顶面与覆土之间应设疏水片材或疏水管等排水层；
- 2 土壤渗透面至渗排设施间的土壤厚度不应小于 300mm；
- 3 当覆土层土壤厚度超过 1.0m 时，可设置下凹绿地或在土壤层内埋设入渗设施。

【条文说明】地下建筑顶上有一定厚度的覆土，用做绿化或透水铺装时，需要在建筑顶面设渗排管或渗排片材把多余的水引流走。老旧小区地下建筑顶面设有透水铺装或绿地

时,宜利用这类渗排设施把入渗下来的雨水引流走,从而不影响覆土层土壤的渗透能力。

5.3.5 针对存在积水的区域,应优先优化总图竖向,明确排水分区的主要坡向、坡度范围,通过竖向分析确定各个排水分区主要控制点高程、场地高程、坡向和坡度范围,并明确地面排水方式和路径,结合设置绿色雨水设施、设置雨水排水系统等措施。

【条文说明】工程实践中,存在一类老旧小区,居住区建设年代久远,周边市政道路不断改造更新导致道路高程高于居住小区,存在客水流入小区的情况,因此在改造时,需进行防止客水流入的改造设计,如果无法进行有效防止客水进入的改造情况,还应增设雨水调蓄设施。绿色雨水设施包括:透水铺装、下凹绿地、雨水花园等。

5.3.6 当无法重力排水时,应设置雨水提升排放系统,宜选用一体化提升设备。

【条文说明】老旧小区常受场地、资金、改造意愿等条件限制,确有困难时,可设置雨水一体化提升设备,将雨水收集、提升、排放等功能集成为智能排水系统,解决城市低洼区域积水问题。

5.5 小区雨水收集回用系统

5.5.1 老旧小区雨水收集回用系统的改造设计应进行技术经济分析,保证因地制宜、稳定可靠、技术先进、经济合理的原则,综合评价社会效益、环境效益和经济效益。

【条文说明】屋面雨水水质污染较少,并且集水效率高,是雨水收集的首选。广场、路面特别是机动车道雨水相对较脏,不宜收集,且绿地上的雨水收集效率非常低,不经济。同时要考虑改造费用及维护管理费之间的关系,必须要考虑改造设计的经济性和有效性。

5.5.2 降雨量充沛地区的老旧小区屋面雨水应优先采用独立设置的收集回用系统,不应与污、废排水系统共用排水管道。

【条文说明】我国南方降雨量充沛,特别是年降雨量大于800mm地区,采用收集回用系统比较经济。

5.5.3 屋面雨水收集系统的布置应符合国家现行标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015及行业现行标准《建筑屋面雨水排水系统技术规程》CJJ 142的规定。

5.5.4 绿色屋面设置雨水收集系统时,水管、电缆线等设施应铺设于防水层上,屋面周边应有安全防护设施。

5.5.5 屋面雨水利用系统可根据情况设置弃流设施,弃流后的雨水可用于生活杂用水、绿地浇洒、道路冲洗和景观水体补给等,用于灌溉时宜采用滴灌、喷灌和渗灌设施。

5.5.6 当老旧小区改造有条件设置雨水蓄存水池时,经雨水立管节水过滤装置处理的

屋面雨水可排到蓄存水池内。

5.5.7 道路雨水收集回用系统应设置截污和弃流装置净化设施，并不应收集机动车道路等污染严重的下垫面上的雨水。

【条文说明】从污染较小的地方收集雨水，进行简单的沉淀和过滤就能利用，从高污染地点收集雨水，要设置深度处理系统。考虑到老旧小区的基础条件以及改造费用，可能无法设置深度处理系统，故本条强调不应收集机动车道路等污染严重的下垫面上的雨水。路面以上径流雨水和路面下渗透雨水一起收集时，地面路面以上的径流雨水可通过雨水口上的截污吊篮来收集，径流雨水中的杂物可由截污挂篮来去除。设置或更换截污雨水口是老旧小区改造较容易实现且经济的手段之一，故本条强调应设置具有拦污截污功能的雨水口或雨水沟。

5.5.8 道路雨水口担负的汇水面积不应超过其集水能力，且间距宜为 25m~40m。连接管串联雨水口不宜超过 3 个。雨水口连接管长度不宜超过 25m。

【条文说明】本条为就近排除道路积水，对老旧小区改造提出雨水口对径流的截流要求。

5.5.9 雨水供水管道应与生活饮用水管道分开设置，回用雨水不应进入生活饮用水给水系统。

5.5.10 小区回用的雨水水质应符合相应用途的水质标准，并优先用于绿地浇洒、道路冲洗和景观水体补给。

5.5.11 雨水供水系统应设自动补水，并应符合下列要求：

- 1 补水的水质应满足雨水供水系统的水质要求；
- 2 补水应在净化雨水供量不足时进行；
- 3 补水能力应满足雨水中断时系统用水量要求。

5.5.12 当采用生活饮用水补水时，应采取防止生活饮用水被污染的措施，并应符合下列规定：

- 1 清水池(箱)内的自来水补水管出水口应高于清水池(箱)内溢流水位，其间距不得小于 2.5 倍补水管管径，且不应小于 150mm；
- 2 向蓄水池(箱)补水时，补水管口应设在池外，且应高于室外地面。

6 施工与验收

6.1 施工

6.1.1 老旧小区雨水设施在运输、装卸和摆放时，应符合下列规定：

- 1 运输、装卸和堆放过程中应轻吊、轻放，不应碰撞；
- 2 运输时应水平放置，并用捆绑器将池体固定在木质的运输底座上；
- 3 运输过程中应避免颠簸，防止池体、接管产生变形；

6.1.2 施工现场摆放时，应对筒体、接管、检修盖板等进行保护；池体水平摆放时，应有水平支撑物。

6.1.3 雨水入渗工程施工前应对入渗区域的土壤渗透能力进行评价。

6.1.4 雨水入渗工程采用的砂料应质地坚硬清洁，级配良好，含泥量不应大于 3%；粗骨料不得采用风化骨料，粒径应符合设计要求，含泥量不应大于 1%。

6.1.5 管道安装时管道内外和接口处应清洁无污物，安装过程中应严防施工碎屑落入管中，管道接口不得设置在套管内，施工中断和结束后应对敞口部位采取临时封堵措施。

6.1.6 下凹式绿地施工的回填土厚度、密实度、地形标高、范围及坡度应符合设计文件的规定；，施工过程中应避免重型机械碾压。

6.1.7 透水路面的施工应符合下列规定：

- 1 路基、垫层、基层及找平层原材料、施工透水性、有效孔隙率应符合设计文件的规定；
- 2 面层施工前应对道路结构层、雨水排水系统及附属设施检查验收，满足设计要求后方可面层施工；
- 3 透水路面施工前地下管线应先行施工完毕，施工中应对既有及新建地上杆线、地下管线等采取保护措施。

6.1.8 渗管、渗渠施工应符合下列规定：

- 1 沟槽开挖及支护方式应根据地质条件、施工方法、周围环境等，经技术经济比较后确定；
- 2 渗管周围应填充砾石或其他多孔材料，砾石层应外包土工布，土工布搭接宽度不应少于 200mm；
- 3 渗管、渠的坡度、覆土深度、浅沟渗渠组合的构造做法应符合设计文件的规定。

6.1.9 渗井的井室施工应符合国家现行标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB

50268、《塑料排水检查井应用技术规程》CJJ/T 209 的有关规定；

6.1.10 雨水口施工应符合下列规定：

1 雨水口的基础应建在原状土上，当原状土地基松软或被扰动时，应按设计要求进行地基处理；

2 施工中应采用相应的技术措施，避免管道主体结构与雨水口之间产生过大差异沉降，而致使结构开裂、变形、破坏；

3 成品雨水口安装应牢固，位置平正，基础顶面宜铺设 20mm~30mm 厚的砂垫层；

4 雨水口砌筑完成后应保持清洁、加盖保证安全。

6.1.11 初期雨水弃流设施、设备、仪器、装置应按设计文件和技术说明书的要求安装，当在原有构筑物上安装时，不应破坏原有构筑物的结构和防水功能；自动弃流装置、设备的施工及验收应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303 的有关规定。

6.1.12 智能雨污分流装置的设置应综合考虑安装位置、设备节点要求、雨量计和智能控制柜的安装等因素。

6.1.13 蓄水池施工前应根据设计文件复核与蓄水池连接的有关管道、控制点和水准点，施工时应避免新老管道、建筑物之间出现影响结构安全、运行功能的差异沉降。

6.1.14 蓄水模块安装时应用缓冲板隔开并使用橡皮锤分别敲打，安装组合应密实，安装过程中应同时安装反冲洗管、进出水管等设施。

6.1.15 绿色屋面的施工应符合下列规定：

1 种植屋面找坡、找平层和保护层施工应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345、《地下工程防水技术规范》GB 50108 的有关规定；

2 种植屋面用防水卷材长边和短边的最小搭接宽度均不应小于 100mm，卷材收头部位宜采用金属压条钉压固定和密封材料封严。

6.1.16 合流制管道雨污分流后应对保留下的管道进行排水管网疏通、沟通和改造，并进行 CCTV 检测，确保原管道能满足雨水或污水的使用功能需求。

6.1.17 改造后的雨水设施应进行系统化标识。

【条文说明】雨污分流改造完成后，雨污水立管分别喷绘“雨水”、“污水”或“Y”、“W”字样。

6.1.18 老旧小区雨水控制与利用安装完成后，应进行现场调试和远程监控调试。

6.2 验收

6.2.1 老旧小区改造雨水控制与利用工程施工质量验收应在施工单位自检合格的基础上，按分项工程、分部工程顺序进行。老旧小区雨水控制与利用工程质量验收划分应按表 6.2.1 的规定执行。

表 6.2.1 工程质量验收划分

分部工程	分项工程
雨水渗透设施	透水铺装地面、透水沥青、渗管、渗渠、渗井
雨水滞留设施	绿色屋顶、下凹绿地、雨水花园
截污净化设施	初期雨水弃流设施、环保雨水口、智能雨水口、雨水井、智能井盖
雨水储存设施	蓄水池、模块蓄水池、雨水罐
附属设备	电气系统、智能监控系统

6.2.2 施工中应按下列规定进行施工质量控制，并应进行过程检验与验收：

1 雨水排水设施采用的原材料、半成品、成品、构件、器具、设备等应按国家相关产品标准进行进场检验；凡涉及结构安全和使用功能的，监理工程师应进行见证取样检测，并确认质量合格；

2 各分项工程应按本规程进行质量控制，各分项工程完成后应进行自检、交接检验，并形成文件，应经监理工程师检查签认后，方可进行下一分项工程施工。

6.2.3 工程施工质量的验收应符合下列规定：

1 参加工程施工质量验收的各方人员应具备相应的资格；

2 隐蔽工程在隐蔽前，应由施工单位通知监理工程师和有关单位人员进行隐蔽验收，确认合格，并应形成隐蔽工程验收文件；

3 监理工程师应对涉及结构安全的试块、试件和现场检测项目，进行见证取样检测并确认合格；

4 检验批的质量应按主控项目和一般项目进行验收；

5 对涉及结构安全和使用功能的部分工程应进行抽样检测；

6 承担复验或检测的单位应为国家认可的独立第三方检测机构；

7 工程的外观质量应由验收人员通过现场检查共同确认。

6.2.4 分项工程质量验收合格应符合下列规定：

1 分项工程所含检验批均应符合合格质量的规定；

2 分项工程所含检验批的质量验收记录应完整。

6.2.5 分部工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 分部工程所含分项工程的质量均应验收合格；
- 2 质量控制资料应完整；
- 3 涉及结构安全和使用功能的质量应按规定验收合格；
- 4 外观质量验收应符合要求。

6.2.6 工程质量验收组织应符合下列规定：

- 1 隐蔽工程应由专业监理工程师负责验收；
- 2 检验批及分项工程应由专业监理工程师组织施工单位项目专业质量负责人等进行验收；
- 3 分部工程验收应由建设单位组织进行，验收过程应留存影像资料。

6.2.7 老旧小区改造雨水控制与利用分项工程、分部工程的质量验收记录应按本规程和现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400、《屋面工程技术规范》GB 50345的有关规定与设计图纸执行，并应重点对设施的规模、竖向、进水设施、溢流排放口、防渗、水土保持等关键设施和环节做好验收记录，验收合格后方可交付使用。

7 维护与管理

7.1 维护

7.1.1 老旧小区改造雨水控制与利用工程的运行维护应参照国家现行标准《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68、《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6 的有关规定执行。

7.1.2 雨水排水设施的日常巡视应在大雨及以上级别降雨后进行，降水量等级按照 GB/T 28592 的规定进行划分；定期检查应在每年雨季前、后各进行一次，雨季期间不应少于 3 次。

7.1.3 应定期对老旧小区改造后的周围地坪和池体巡视维护，发现周围地坪土层下陷或倾斜时，应检查池体是否下陷或倾斜，进、出水管是否泄漏。露出地面且无防紫外线涂层保护的部分，应及时进行回填或刷防紫外线涂层防护。

7.1.4 透水铺装的日常和定期巡视对象及内容应包括面层堵塞、铺装平整度、裂缝、缝隙、基础塌陷、表面杂物堆积；设有盲管的透水铺装，还应采用目视或潜望镜检测方法检查盲管的出流和堵塞情况。

7.1.5 渗管、渗渠应及时清理上部表面的垃圾、落叶，暴雨后及落叶季应增加清除频率；应检查渗管和渗渠区域积水情况，若在降雨事件 24h 后无法完全下渗，应对设施进行维修。

7.1.6 蓄水池运行维护应符合现行国家标准《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174 的有关规定。

7.1.7 绿色屋顶应在雨季来临前进行维护，并应符合下列规定：

- 1 应对排水层、雨水管、过滤层、防渗层进行检查维护；
- 2 应在强降雨后对屋面排水和防水性能进行检查维护；
- 3 植物长势较差时，应查找原因，补充肥力、更换土壤；
- 4 应修剪，保持植物适当密度；
- 5 应清理枯枝、落叶等杂物。

7.1.8 初期雨水弃流设施应在雨季来临前对初期雨水弃流设施的设施、仪器、电路进行巡检和维护，并应抽检雨中初期雨水弃流设施的功能发挥情况。

7.1.9 在严寒和寒冷地区，每年冬季对应机电设备、管道、阀件等进行防冻维护保养。

7.2 管理

7.2.1 改造后的老旧小区宜建立长效管理机制，选择专业化物业管理或组建物业管理服务机构，落实物业专项维修资金制度，确保后期运行维护的可持续性。

【条文说明】老旧小区改造雨水控制与利用系统后，小区的内涝问题、道路质量以及绿地环境，都得到了明显改善。为保证小区良好环境得到延续保持，推荐小区内部构建以小区物业为主体的科学管理机制，为城镇老旧小区改造雨水控制与利用系统改造效果提供进一步保障。

7.2.2 老旧小区雨水控制与利用应根据当地历年气象资料制定年度运行方案和应急预案。

7.2.3 老旧小区雨水控制与利用应按照无人值守、自动控制的方式运行，应采用自动控制。当发生自控失效时，应转为手动控制并及时修复。

7.2.4 操作人员进入老旧小区雨水控制与利用内时，应符合现行行业标准《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6 的有关规定，必须按“先通风、后检测、再作业”的原则执行。

7.2.5 老旧小区雨水控制与利用采用远程监控管理时，应制定远程监控运行管理制度。

7.2.6 维护管理人员应经过技术培训，应掌握和熟悉老旧小区雨水控制与利用的原理、性能和操作规程。

附录 A 老旧小区改造雨水控制与利用系统调查报告

A.0.1 老旧小区基本情况的填写应采用表 A.0.1 的格式。

表 A.0.1 老旧小区基本情况信息表

小区名称			
申请单位			
项目地址			
竣工时间		投入使用时间	
申请改造范围		涉及居民户数	
设计单位			
建设单位			
运营单位			
小区管理与服务	☐ 无 ☐ 有，管理服务内容：_____		
竣工图纸资料	☐ 资料完备 ☐ 资料缺失 ☐ 资料部分缺失，能提供：_____		
绿地、种植图纸资料	☐ 资料完备 ☐ 资料缺失 ☐ 资料部分缺失，能提供：_____		
管线及设施维护资料	☐ 资料完备 ☐ 资料缺失 ☐ 资料部分缺失，能提供：_____		
其他补充信息			

A.0.2 老旧小区改造雨水控制与利用系统居民意愿调查的填写应采用表 A.0.2 的格式。

表 A.0.2 老旧小区改造雨水控制与利用系统居民意愿调查报告

小区名称			
姓名		填表日期	年 月 日
住址及联系方式	号楼 单元 室；联系电话：		
1.您对小区现状雨水设施是否满意？	☐ 满意 ☐ 一般 ☐ 不满意		
2.您认为小区下雨时主要存在哪些排水问题？	☐ 屋面漏水 ☐ 内涝积水 ☐ 污水横流 ☐ 地下车库进水 ☐ 没问题 ☐ 其他：		
3.您认为小区出现内涝积水情况的原因是什么？	☐ 短时降雨量过大 ☐ 雨水口位置不合理 ☐ 雨水口数量少 ☐ 排水口堵塞 ☐ 排水管道能力不足 ☐ 路面沉降、坑洼 ☐ 其他：		
4.您认为小区如出现路面污水的原因是什么？	☐ 阳台洗衣机排水与雨水立管合用 ☐ 污水井溢流 ☐ 排水管道破损 ☐ 周边餐饮污水倾倒在路面或雨水口 ☐ 其他：		
5.您是否支持将净化后的雨水用于小区绿化灌溉、景观水体、道路冲洗？	☐ 支持 ☐ 无所谓 ☐ 不支持，顾虑是：		
6.您是否支持小区进行雨水系统改造？	☐ 支持 ☐ 无所谓 ☐ 不支持		
7.您担心的雨水系统改造对您的影响是什么？	☐ 影响日常用水需求 ☐ 噪声 ☐ 空气污染 ☐ 道路管线施工影响出行 ☐ 施工影响日常污水排放 ☐ 承担改造费用 ☐ 其他：		
8.您可以接受哪些雨水系统改造带来的影响？	☐ 至多影响两日的用水 ☐ 休息时间不产生噪声 ☐ 采取防尘措施，减少空气污染 ☐ 道路管线分段施工 ☐ 其他：		
9.您可以接受的改造出资形式是什么？	☐ 居民不承担改造费用，由中央企业采取多种方式自筹，财政予以补助 ☐ 政府与居民、社会力量合理共担，谁受益、谁出资原则 ☐ 通过企业支持，居民出资、引入社会资本投资运营等方式筹集资金 ☐ 居民通过住宅专项维修资金、公共收益、捐资捐物等渠道落实		
10.您认为物业应该具备哪些条件可以保证雨水系统改造的效果？	☐ 雨水改造设计方案合理 ☐ 施工单位按图规范施工，实施管材满足设计规范要求 ☐ 配备专业人员，建立定期检查维护制度，日常巡检 ☐ 完善应急措施，确保暴雨等恶劣天气能快速有效应对积水内涝 ☐ 建立长效管理机制，落实物业专项维修资金制度加强宣传引导 ☐ 加强居民宣传，引导居民不向雨水篦子倒垃圾杂物 ☐ 收集居民反馈 ☐ 其他：		
11.其他担忧和改造意愿			

A.0.3 老旧小区改造雨水控制与利用系统场地情况的填写应采用表 A.0.3 的格式。

表 A.0.3 老旧小区改造雨水控制与利用系统场地情况调查报告

小区名称			
所在城市			
气候条件		土壤条件	
降雨特征	☐ 年降雨量：_____ ☐ 年蒸发量：_____ ☐ 雨季分布：_____ ☐ 暴雨季节：_____		
场地面积（m ² ）			
小区面积及范围（m ² ）		楼栋数量（栋）	
下垫面类型	☐ 建筑屋面 ☐ 道路 ☐ 铺装 ☐ 绿地 ☐ 停车场		
道路规划			
地上车位分布			
市政基础设施情况			
公共空间环境			
场地雨水系统技术措施	☐ 无 ☐ 雨污分流 ☐ 雨水立管断接 ☐ 绿色屋顶 ☐ 下凹式绿地 ☐ 雨水花园 ☐ 生态树池 ☐ 透水铺装 ☐ 植草沟 ☐ 雨水塘 ☐ 雨水口 ☐ 雨水调蓄池 ☐ 其他：_____		
场地雨水排水情况	☐ 没问题 ☐ 雨污合流 ☐ 内涝积水 ☐ 污水溢流 ☐ 设施破损 ☐ 地下车库进水 ☐ 其他：_____		
资料文件			

A.0.4 老旧小区改造雨水控制与利用系统建筑情况的填写应采用表 A.0.4 的格式。

表 A.0.4 老旧小区改造雨水控制与利用系统建筑情况调查报告

小区名称			
楼栋号		楼栋居民户数	
单体建筑面积 (m ²)		单体建筑屋面面积 (m ²)	
单体建筑高度 (m)		单体建筑层数 (层)	
建筑雨水系统设置情况	☐ 无 ☐ 阳台雨水口 ☐ 阳台雨水立管 ☐ 阳台雨水、阳台生活排水共用立管 ☐ 屋面雨水立管 ☐ 阳台、屋面雨水共用立管 ☐ 溢流口 ☐ 雨水散排 ☐ 雨水排入雨水井 ☐ 其他: _____		
现有雨水设施	☐ 雨水斗 ☐ 集水沟 ☐ 雨水立管断接 ☐ 绿色屋顶 ☐ 雨水桶 ☐ 其他: _____		
建筑雨水排水存在问题	☐ 没问题 ☐ 屋面渗漏 ☐ 屋面积水 ☐ 雨水溢流 ☐ 其他: _____		
资料文件			

A.0.5 老旧小区改造雨水控制与利用系统现场勘查情况的填写应采用表 A.0.5 的格式。

表 A.0.5 老旧小区改造雨水控制与利用系统现场勘查报告

小区名称			
所在城市		气候条件	
土壤类型		渗透系数	
总场地面积 (m ²)		总建筑面积 (m ²)	
绿地面积 (m ²)		屋面面积 (m ²)	
混凝土或沥青路面及广场面积 (m ²)		铺装面积 (m ²)	
停车场面积 (m ²)		水系面积 (m ²)	
其他面积 (m ²)			
场地竖向高差			
场地内水系分布情况	☐ 无 ☐ 有, _____		
雨水径流途径			
汇水分区			
场地内涝情况			
道路规划			
地上车位分布			
市政基础设施情况			
公共空间环境			
资料文件			

附录 B 老旧小区改造雨水控制与利用系统诊断报告

B.0.1 老旧小区改造雨水控制与利用系统诊断的填写应采用表 B.0.1 的格式。

表 B.0.1 老旧小区改造雨水控制与利用系统诊断报告

序号	诊断出的问题	诊断结果	改造范围	资料文件
1	☐ 雨水排水不畅,产生内涝积水,景观水体缺乏安全防护设施	☐ 改造 ☐ 不改造	☐ 楼本体 ☐ 场地	
2	☐ 雨水管道、设施破损老化,不满足安全要求	☐ 改造 ☐ 不改造	☐ 楼本体 ☐ 场地	
3	☐ 雨水、污水管道混接	☐ 改造 ☐ 不改造	☐ 楼本体 ☐ 场地	
4	☐ 小区道路、路面停车位的地面铺装严重沉降损坏	☐ 改造 ☐ 不改造	☐ 楼本体 ☐ 场地	
5	☐ 绿地面积不足或绿化植被质量差,绿地功能低下	☐ 改造 ☐ 不改造	☐ 楼本体 ☐ 场地	
6	☐ 未达到当地规划确定的雨水径流控制目标,缺少源头减排的雨水控制利用措施	☐ 改造 ☐ 不改造	☐ 楼本体 ☐ 场地	
7	☐ 雨水控制与利用系统缺少自动化、信息化、智能化等智慧系统	☐ 改造 ☐ 不改造	☐ 楼本体 ☐ 场地	
8	☐ 其他:	☐ 改造 ☐ 不改造	☐ 楼本体 ☐ 场地	

用词说明

为便于在执行本规程条款时区别对待，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”。

引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本导则；不注日期的，其最新版适用于本规程。

- 《室外排水设计标准》GB 50014
- 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400
- 《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069
- 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141
- 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
- 《城市工程管线综合规划规范》GB 50289
- 《海绵城市雨水控制与利用工程设计规范》DB11/685
- 《民用建筑雨水控制与利用设计规程》DB33/T1167
- 《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6
- 《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68

中国工程建设标准化协会标准

老旧小区改造雨水控制与利用集成系统应用技术规程

T/CECS XXXX-202X

条 文 说 明

制定说明

本标准制定过程中，编制组进行了广泛的调查研究，分析了我国民用建筑碳排放特点，参考了我国碳排放核查、能耗计量的研究成果，借鉴了国外碳排放领域先进技术和标准，开展了多项专题研究，并以多种形式广泛征求有关单位和专家的意见，对主要问题进行了反复讨论、协调和修改，形成本标准。

本标准针对民用建筑运行碳排放源的主要类型和碳排放管理的特点，提出了民用建筑运行碳排放认证的认证通用要求，并对认证实施进行了规定。

为便于认证委托人、认证机构人员在使用本标准时能正确理解和执行条款规定，《》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条款规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1 总 则

1.0.1