*CECS*

T/CECS×××-20××

中国工程建设协会标准

既有城市住区海绵化改造评估标准

（征求意见稿）

××××出版社

中国工程建设协会标准

既有城市住区海绵化改造评估标准

Evaluation Standard of sponge transformation of existing urban residential area

T/CECS×××-20××

主编单位：北京清华同衡规划设计研究院有限公司

批准单位：

施行日期：

××××出版社

2020北京

前　言

按照中国工程建设标准化协会《关于印发2020年第一批协会标准制订、修订计划的通知》（建标协函[2020]14号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分7章，主要技术内容包括总则、术语、基本规定、改造问题评估、改造条件评估、分级改造响应、改造流程与方法。

本标准由中国工程建设标准化协会绿色建筑与生态城区专业委员会归口管理，由北京清华同衡规划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或建议，请寄送北京清华同衡规划设计研究院有限公司（地址：北京市海淀区清河中街清河嘉园东区甲1号楼16-25层；邮编：100085）。

主编单位：北京清华同衡规划设计研究院有限公司

参编单位：

浙江省城乡规划设计研究院

中国建筑设计研究院有限公司

中国中建设计集团有限公司

中国建筑科学研究院有限公司

主要起草人：5-40人

主要审查人：

目 录

[1　总则 1](#_Toc52890891)

[2　术语/符号 3](#_Toc52890892)

[3　基本规定 5](#_Toc52890893)

[4 改造问题评估 7](#_Toc52890894)

[4.1一般规定 7](#_Toc52890895)

[4.2　内涝积水 8](#_Toc52890896)

[4.3　水体黑臭 10](#_Toc52890897)

[4.4　居民评价 13](#_Toc52890898)

[5 改造条件评估 15](#_Toc52890899)

[5.1一般规定 15](#_Toc52890900)

[5.2　外部条件 15](#_Toc52890901)

[5.3　本底条件 17](#_Toc52890902)

[6　分级改造响应 26](#_Toc52890903)

[7　评估流程与方法 28](#_Toc52890904)

[本标准用词说明 30](#_Toc52890905)

[附录1 居民调查问卷示例 31](#_Toc52890906)

[附录2 海绵化改造评估资料清单示例 34](#_Toc52890907)

[附录3 海绵化改造适用技术一览表 36](#_Toc52890908)

[附录4 住区海绵化改造评估流程图及评分表 37](#_Toc52890909)

[附录5 小区海绵化改造评估流程图及评分表 40](#_Toc52890910)

Contents

[1　Profile 1](#_Toc52890891)

[2　Terms & Symbols 3](#_Toc52890892)

[3　Foundamental Regulations 5](#_Toc52890893)

[4 Assessment of Problems in Transformation 7](#_Toc52890894)

[4.1 General Regulations 7](#_Toc52890895)

[4.2　Waterlogging 8](#_Toc52890896)

[4.3　Polluted and Stinky Water 10](#_Toc52890897)

[4.4　Residents Evaluations 13](#_Toc52890898)

[5 Assessment of Conditions in Transformation 15](#_Toc52890899)

[5.1General Regulations 15](#_Toc52890900)

[5.2　External Conditions 15](#_Toc52890901)

[5.3　Internal Conditions 17](#_Toc52890902)

[6　Graded Response in Transformation 26](#_Toc52890903)

[7　Processes and Methods of Assessment 28](#_Toc52890904)

[Explanation of Terms in Standard 30](#_Toc52890905)

[Appendix 1 Example of Resident Questionnaire 31](#_Toc52890906)

[Appendix 2 Example of Data List about Sponge Transformation Evaluation 34](#_Toc52890907)

[Appendix 3 Index of Applicable Technologies for Sponge Transformation 36](#_Toc52890908)

[Appendix 4 Flow Diagram and Score Table for Assessment of Residential Sponge Transformation 37](#_Toc52890909)

[Appendix 5 Flow Diagram and Score Table for Assessment of Community Sponge Transformation 40](#_Toc52890910)

**1　总则**

**1.0.1**　为提升人居环境质量，精准识别评估既有城市住区涉水问题，指导海绵化升级改造，制定本标准。

【条文说明】

1.0.1本条是制定本标准的目的与意义。

我国目前已进入“存量提升”时代，老旧小区提升改造的需求愈发强烈，既有城市住区的环境品质提升与功能改善已成为城市未来更新发展的重要内容。既有城市住区建成年代较早，硬化比例高，面临的涉水问题突出。因住区内建筑密度大，生活人口集中，商业区等活动频繁，发生城市内涝的频率及造成的损失远大于人口相对稀疏的城市新建城区。此外基础设施投入不足，污水直排、混排，建设管理滞后，存在整合场地的景观、生态、建筑功能等进行综合提升的需求。

本标准旨在提出适用于既有城市住区海绵化改造的评估方法，确定符合我国国情的既有城市住区海绵化评估指标，精准识别住区涉水问题，为我国既有城市住区改造中的海绵化方向提供必要的技术支撑，有针对性地引导海绵化改造建设，经济合理的投入改造资金，提升既有城市住区的人居环境质量。

**1.0.2**本标准适用于既有城市住区及既有住宅小区的海绵化改造评估。

【条文说明】

1.0.2本条规定了标准的评估对象。既有城市住区功能提升是一个复杂的系统工程，涵盖内容广泛。其中海绵化改造应以问题为导向，针对既有城市住区所面临的问题科学合理提出改造方向。本标准也适用于结合既有城市住区停车改造、绿化整治等同步更新的海绵化改造。通过本标准为地方遴选改造的住区提供支撑，并为具体小区的改造评估提供了方法。

**1.0.3**既有城市住区海绵化评估应遵循适用、经济、绿色、美观、健康、和谐、安全的原则，识别现状存在的涉水问题，评估海绵化改造需求及改造条件，分级响应引导海绵化改造方向。

【条文说明】

1.0.3本条明确了既有城市住区海绵化改造评估应遵循的原则和内容。

我国幅员辽阔，气候各异，需要进行改造的既有城市住区数量众多，所面临的改造问题及需求不尽相同。因此，在识别既有城市住区存在问题的基础上，分析海绵化改造的动力与必要性，结合既有城市住区自身的条件，进行分级响应，既保证改造的需求得以满足，又可节约资金，符合经济性原则。

**1.0.4**既有城市住区海绵化评估除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

**2　术语**

**2.0.1**既有城市住区

城市中已建成住宅建筑相对集中的地区，本标准简称住区。

【条文说明】

2.0.1本条明确了既有城市住区的概念，包括相对集中的住宅建筑以及为居民生活配套服务的各类场所和设施。

**2.0.2**既有住宅小区

城市内建设达到一定规模，基础设施配套齐全，已建成并投入使用的相对封闭、独立的住宅群体或住宅区域。本标准简称小区。

**2.0.3**　海绵化改造

将已建区域进行海绵形态转型或更新的一种途径。融入海绵城市建设理念，以解决积水内涝和水体黑臭等问题、缓解热岛效应为导向，结合场地条件与改造诉求，实施适宜性的海绵改造技术。

**2.0.4**　水体黑臭

本标准所指的 “水体黑臭”为广义范畴，既包含住区内河湖水系和景观水体的表观黑臭，也包含受周边环境特征、基础设施建设、居民生活习惯等影响造成潜在水体黑臭问题。

**2.0.5**　分级改造响应

通过对住区/小区的涉水问题、海绵化改造条件进行综合评估，分等级确定海绵化改造程度及改造方向。

**2.0.6**　基础类改造

以解决或缓解涉水问题为主要改造内容，采取常规排水改造措施及简易的场地透水改造，最大程度降低涉水问题对居民造成的不良影响，提高住区/小区水安全水平。

**2.0.7**　完善类改造

以优先解决涉水问题，适度提升景观环境为改造内容，采取适宜的海绵化改造技术，进一步提升住区/小区的水安全水平和生态环境质量。

**2.0.8**　提升类改造

以彻底解决现状涉水问题，提升景观效果，提升户外活动体感质量，完善社会功能为改造内容，灵活采用多项适宜性海绵化改造技术，建设系统化的海绵设施，建成高品质海绵住区/小区。

**3　基本规定**

**3.0.1**海绵化改造评估应以建筑外环境为主，将各类降雨下垫面及管网作为综合评估对象，对现状存在的涉水问题进行识别，评估内容包括改造问题评估、外部条件评估、本底条件评估和分级改造响应。

【条文说明】

3.0.1本条对评估对象进行了规定，本标准的评价对象主要是既有城市住区及其内包含的住宅小区，降雨下垫面包含建筑屋面、庭院、道路与广场、公园绿地、水体等各类降雨下垫面。建筑外环境指的是建筑周围或建筑与建筑之间的环境，是以建筑构筑空间的方式从人的周围环境中进一步界定而形成的特定环境，与建筑室内环境同是人类最基本的生存活动的环境。

**3.0.2** 在住区/小区开展海绵化改造之前，应依本标准进行评估。

【条文说明】

3.0.2本条对住区海绵化改造评估的阶段和流程进行了要求。将海绵化改造评估放在进行方案设计之前，能够更好的识别住区/小区存在的涉水问题及改造的条件，有效指导后续改造方向和改造方式的确定。

依改造问题评估中关于住区尺度问题指标获取方式及改造条件评估列出的支撑数据，收集获取相应的材料，辅以居民调查进行综合评估，用于遴选城市中适宜开展海绵化改造的住区。依本标准获取小区尺度的改造问题、改造条件的相关数据，辅以居民调查，用于指导具体小区开展海绵化改造的适宜程度和改造方向。

**3.0.3** 在编制住区海绵化改造方案时，宜对住区进行综合评估，将海绵化改造目标合理分解到住区内建筑小区、道路广场、公园绿地等各类项目。基础类改造项目改造目标宜取低值，完善类和提升类改造项目改造目标宜取高值。

【条文说明】

3.0.3既有城市住区不同于新区，难以达到较高的海绵化改造指标要求，通过本标准的分级改造方式的评估，可为合理确定住区及各类项目的年径流总量控制率提供支撑，保证城市海绵城市建设目标的可达性。

**3.0.4** 海绵化改造时，宜协同建筑本体、市政管网、景观环境、停车设施、公共服务空间等进行同步改造提升。

【条文说明】

3.0.4本条对海绵化改造需要协同的因素进行了要求。海绵化改造是一种理念，在进行改造时，宜综合考虑支撑海绵化改造效果实现的各类载体，并结合各类载体存在的问题进行同步提升。具体同步提升的内容与程度视住区/小区改造提升的需求程度和资金支持情况而异。

**3.0.5**居民是住区中的重要主体，应将居民意见作为住区海绵化改造的重要评估项，保证改造工程推进的有效性。

【条文说明】

3.0.5本条强调了居民参与的重要性，也是既有城市住区区别于新建区域的一个重要因素，在改造评估时要充分征求居民意见，将居民对于改造的迫切需求融入到评估体系中，并在后续方案设计时予以响应。

**3.0.6** 住区海绵化改造评估宜由改造牵头部门组建专业化工作组，采用现场调研、问卷调查、数据采集等技术手段，依本标准明确海绵化改造评估等级。

【条文说明】

3.0.6本条对改造评估的方式进行了要求，海绵化改造评估的具体执行宜按照本标准的有关要素及要求进行开展，形成评估报告，并在评估保障中确定改造的响应级别。

**4 改造问题评估**

4.1一般规定

**4.1.1**住区海绵化改造问题评估应包含内涝积水评估、水体黑臭评估、居民评价三个方面。

【条文说明】

4.1.1 改造问题评估包括既有城市住区比较普遍的两类问题，即内涝积水和水体黑臭，并通过居民感受体现以人民为中心的理念。

**4.1.2**住区海绵化改造问题评估应采取单项评估，综合评定的方式确定评估结果。

**4.1.3**综合评定最高分值为100分，最低分值为0分。分值越高，问题越严重。

**4.1.4** 针对住区层面的海绵改造问题评估，应综合内涝积水、水体黑臭、居民评价三方面的单项评估结果，采取内梅罗指数法，按下式计算确定：

$$I\_{WT}=\sqrt{\frac{\overbar{I}^{2}+I\_{max}^{2}}{2}}$$

$$\overbar{I}=\frac{I\_{NL}+I\_{HC}+I\_{GZ}}{3}$$

式中：IWT——住区改造问题综合评估结果

Imax——INL、IHC、IGZ中的最大值

INL——住区内涝积水评估结果

IHC——住区水体黑臭评估结果

IGZ——住区居民评价结果

【条文说明】

4.1.4内梅罗指数法适用于既要突出影响最大的指标，同时又兼顾其他各项指标的一种评价方法。为了便于整体层次的评估，将评估指标区分为针对住区和小区两个层面。

**4.1.5**针对小区的海绵改造问题评估，应综合内涝积水、水体黑臭、居民评价三方面的单项评估结果，采取内梅罗指数法，按下式计算确定：

$$I\_{wt}=\sqrt{\frac{\overbar{I}^{'2}+I'\_{max}^{2}}{2}}$$

$$\overbar{I'}=\frac{I\_{nl}+I\_{hc}+I\_{gz}}{3}$$

式中：Iwt ——小区改造问题综合评估结果

I’max——Inl、Ihc、Igz中的最大值

Inl——小区内涝积水评估结果

Ihc——小区项目体黑臭评估结果

Igz——小区项目居民评价评估结果

4.2　内涝积水

**4.2.1** 住区层面的内涝积水评估应从住区内的积水频次、积水点个数等方面开展，具体评估标准如下：

表4-1住区内涝积水评估标准一览表

| 分值Pi | 积水频次P1 | 积水点个数P2 |
| --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 0 |
| 25 | 1次/年 | 1个 |
| 50 | 2~3次/年 | 2个 |
| 75 | 4~5次/年 | 3个 |
| 100 | ＞5次/年 | ＞3个 |

注：积水点按各地具体标准确定，若无相关规定可按100平方米以上积水面积确定。

【条文说明】

4.2.1 住区范围较大，关注总体的情况，因此按照积水频次、积水点个数确定评估要素，积水时间反映了退水过程，是内涝整体能力的反映。由于在未建立完善的监测设备或者建立数学模型的前提下，某一重现期下的积水面积、时间、深度评估很难精确量化，因此可参考以100平方米为界判断作为积水点标准。

**4.2.2**小区的内涝积水评估应从项目内的最大积水时间、最大积水深度及建筑底层、地下车库是否进水等方面开展，具体评估标准如下：

表4-2小区内涝积水评估标准一览表

| 分值pi | 最大积水时间p1 | 最大积水深度p2 | 建筑底层、地下车库进水情况p3 |
| --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | ≤15min | ≤5cm | / |
| 50 | 15~30min | 5~10cm | 小雨不进水，大雨进水 |
| 75 | 30~60min | 10~15cm | / |
| 100 | ＞1h | ≥15cm | 小雨、大雨均进水 |

注：“/”表示无此评分项，即p3取值只能是0、50、100三档分值。

【条文说明】

4.2.2 小区范围较小，关注个体影响情况，因此按照最大积水时间、最大积水深度以及建筑底层、地下车库进水情况确定评估要素。考虑内涝积水深度参考国内大部分内涝防治方面的技术规范和标准，以15cm、30cm等作为分界；而小区范围内人员活动密集，重要性更强，因此将评估分界值下降到5cm、10cm、15cm。《室外排水设计规范》GB50014-2006（2016年版）未确定具体积水时间，参考浙江省《城镇防涝规划标准》（DB33/1109-2015），对于积水时间按照15min、60min分界。住宅建筑和公共建筑底层、地下车库等直接以是否进水区分，从严把控，避免造成较大损失。

**4.2.3** 住区内涝积水评估应根据表4-1的各项评估内容及评估分值，按下式确定：

INL=A1P1+A2P2

式中：INL——住区内涝积水评估结果

P1——住区内积水频次评估分值

P2——住区内积水点个数评估分值

A1——住区内积水频次评估权重，取0.60

A2——住区内积水点个数评估权重，取0.40

【条文说明】

4.2.3内涝积水的频次是最直观的反映内涝灾害的，回答是否“经常积水”的问题，是更为关注的焦点，因此权重稍高；积水点个数反映了灾害影响面，回答是否“到处积水”的问题，关注度略低，因此权重取值略小。

**4.2.4** 小区内涝积水评估应根据表4-2的各项评估内容及评估分值，按下式确定：

Inl=a1p1+a2p2+a3p3

式中：Inl——小区内涝积水评估结果

p1——小区最大积水时间评估分值

p2——小区最大积水深度评估分值

p3——小区建筑底层、地下车库进水情况评估分值

a1——小区最大积水时间评估权重，取0.25

a2——小区最大积水深度评估权重，取0.25

a3——小区建筑底层、地下车库进水情况评估权重，取0.50

【条文说明】

4.2.4 一般认为当涝水进入建筑时，危害较大，因此与频次确定为权重最高；其余的积水深度、积水时间权重均较小，相互间权重相等。

4.3　水体黑臭

**4.3.1**住区层面的水体黑臭评估应从表观黑臭及潜在黑臭两方面开展，具体评估内容及评估标准如下：

**4.3.1.1**本项评估适用于住区内的封闭水体，也适用于上游来水水质良好但住区对下游水体造成污染的过境水体黑臭评估。

**4.3.1.2**针对住区内的封闭水体或上游来水水质良好的过境水体的表观黑臭，应根据《城市黑臭水体整治工作指南》的相关要求及方法进行评估与判定。

表4-3住区水体表观黑臭评估标准一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染状态 | 无黑臭 | 轻度黑臭 | 中度黑臭 | 重度黑臭 |
| 分值Ei | 0 | 30 | 60 | 100 |

**4.3.1.3**针对住区潜在水体黑臭问题，宜按表4-4进行评估与判定：

表4-4住区潜在水体黑臭问题评估标准一览表

| 分值Qi | 直排口 | 雨污合流、混接、错接 | 棚户区、城中村、背街小巷 |
| --- | --- | --- | --- |
| 0 | 无 | 无 | 无 |
| 100 | 有 | 有 | 有 |

**4.3.1.4**住区内上游来水存在黑臭时，可参考本评估办法对住区段的水体黑臭问题进行评估，应从流域层面综合分析水体黑臭问题成因。

【条文说明】

4.3.1 描述了本标准的适用范围：主要对由于城市既有住区内部水体及居民活动污染引起的水体黑臭进行评估。对于富营养化问题，结合总体水环境治理进行，住区改造目前仍以水体黑臭作为水环境的主要目标。潜在水体黑臭问题主要由地下隐蔽工程以及地表径流冲刷污染形成。沿街商铺等偷排、漏排污水进入雨水管道也归属于雨污混接类型中，属于管理类错接。对基础设施建设及管理水平较差的棚户区、城中村、背街小巷因素要充分考虑。上游来水黑臭时，要考虑分清客水污染和本段污染后，再进行本段评估，同时对上游提出治理要求。无水体住区则直接评估潜在水体黑臭因素即可。

**4.3.2** 小区层面的潜在水体黑臭评估应从建筑雨落管、雨污合流、雨污混接错接、屋面及铺装材料等方面开展，具体评估标准如下：

表4-5小区潜在水体黑臭问题评估标准一览表

| 分值qi | 建筑雨落管混入污水 | 雨污合流、混接、错接 | 屋面及铺装材料污染情况 |
| --- | --- | --- | --- |
| 0 | 无 | 无 | 轻 |
| 100 | 有 | 有 | 有 |

【条文说明】

4.3.2小区层面直接评估潜在水体黑臭即可，建筑雨落管混入污水反映了地面上建筑立面上的情况，可以直观调查；雨污合流、混接、错接反映了地面下的管网情况；屋面及铺装材料反映了屋顶的情况。屋面按照材料情况区分轻污染和重污染，相关文献研究以及《建筑与小区雨水控制与利用工程技术规范》（GB50040-2016）等资料表明，一般沥青油毡屋面、水泥屋面污染较重，钢板屋面、瓦屋面污染也较轻，种植屋面污染最轻。

**4.3.3**住区水体黑臭评估分值应根据表4-3及表4-4的各项评估内容及评估分值，进行加权计算综合评定。

IHC=mEi+n$\sum\_{}^{}B\_{i}Q\_{i}$

式中：

IHC——住区水体黑臭问题评估结果

Ei——住区水体表观黑臭评估分值

Qi——住区各潜在水体黑臭问题影响因子评估分值，Q1污水直排口因子，Q2雨污合流、混接、错接污染因子，Q3住区综合环境（棚户区、城中村、背街小巷）影响

Bi——住区各潜在水体黑臭问题影响因子评估权重值，B1取0.3，B2取0.4，B3取0.3。

m——表观水体黑臭影响程度。当Ei为水体重度黑臭时，m取1.0；当Ei为水体中度或轻度黑臭时，m取0.5；当Ei为水体无黑臭，或住区内无水体时，m取0

n——潜在水体黑臭问题影响程度。当Ei为重度黑臭时，n取0；当Ei为水体中度或轻度黑臭时，n取0.5；当Ei为水体无黑臭，或住区内无水体时，n取1.0

【条文说明】

4.3.3 评估采用若重度表观黑臭，则直接评估100分；若中度、轻度表观黑臭，则表观和潜在黑臭各占一半比重；无水体时，则只评估潜在黑臭；有水体，但不黑臭时，m取0、n取1，即只评估潜在黑臭。对潜在水体黑臭中，考虑污水雨污合流、混接、错接需要通过住区的管网整体改造来完成，有利于整体落实海绵城市设施，因此权重较高；而直排口、棚户区、城中村、背街小巷因子相对较低。

**4.3.4**小区水体黑臭评估分值应根据表4-5的各项评估内容及评估分值，按下式计算确定：

Ihc=$\sum\_{}^{}b\_{i}q\_{i}$

式中：

Ihc——小区水体黑臭评估结果

qi——各潜在水体黑臭问题影响因子评估分值，q1建筑雨落管污染因子，q2雨污合流、混接、错接污染因子，q3径流污染因子

bi——各潜在水体黑臭问题影响权重，b1取0.3，b2取0.5，b3取0.2

【条文说明】

4.3.4对潜在水体黑臭中，考虑雨污合流、混接、错接对水质影响最大，因此权重较高；建筑雨落管混入污水对水质影响也较大，权重次之；屋面雨水径流污染对水质影响相对较小，因此权重因子较小。

4.4　居民评价

**4.4.1** 居民评价指标可采用居民调查法获取。调查内容包括内涝防治和水环境综合状况，调查方法包括居民问卷调查、专业访谈等形式。

【条文说明】

4.4.1对住区周边的社区居民、商户或随机人群开展居民调查，辅助问题判断与治理决策。

**4.4.2**分别从现状内涝积水、水污染问题对住区/小区居民居住生活影响的感受度来评价问题的严重程度。

表4-4住区/小区居民评价标准一览表

| 评估分值Di | 问题 | 对居民影响的情况划分 |
| --- | --- | --- |
| 内涝积水影响显示度D1 | 水污染问题影响显示度D2 |
| 0 | 无 | 无积水问题 | 无污水外溢，雨水反味等水环境问题 |
| 50 | 轻微 | 偶尔积水，积水深度较浅，基本不影响出行 | 偶尔出现污水外溢，雨水反味等问题 |
| 100 | 严重 | 雨后经常积水或积水较深，或者积水时间较长，对生活及出行造成一定的影响 | 经常出现污水外溢，雨水反味等问题 |

【条文说明】

4.4.2 居民调查时宜做好量化指导，例如积水深浅界限15cm，积水时间超过60min；偶尔和经常的界限是30%几率等。雨水反味多发生阳台雨水管、洗衣机排水管中出现异味的情况，可以反映雨污混接的情况。

**4.4.3** 居民评价分值由两项显示度的按内梅罗指数法计算确定。







IGZ——居民评价分值

D1——居民评价内涝积水影响类型显示度分值

D2——居民评价水污染问题影响类型显示度分值

Dmax——D1、D2中的大值

【条文说明】

4.3.3内梅罗指数法适用于既要突出影响最大的指标，同时又兼顾其他各项指标的一种评价方法。

**5 改造条件评估**

5.1一般规定

**5.1.1**海绵化改造条件评估应包含外部条件评估和本底条件评估两个方面。

**5.1.2** 海绵化改造条件评估应采取单项评估，综合评定的方式确定评估结果。

**5.1.3**外部条件评估和本底条件评估，评估最高分值均为100分，最低分值为0分。分值越高，改造条件越适宜。

5.2　外部条件

**5.2.1** 外部条件评估主要包括与住区或小区进行海绵化改造相关的外部因素，应包含改造政策、资金支持和地方改造计划三类。

**5.2.2**若地方规定改造小区应同步开展海绵化建设，并具备明确的目标及指标要求时，政策条件评估取0~40分。

表5-1住区/小区海绵化改造政策评估一览表

|  |  |
| --- | --- |
| 政策配套类型 | 评分 |
| 地方规定改造小区同步开展海绵化建设 | 15分 |
| 已将海绵化改造要求纳入政府年度建设任务 | 15分 |
| 具有明确的海绵化改造管理部门 | 5分 |
| 已出台指导海绵化改造的相关文件 | 5分 |

【条文说明】

5.2.2 关于政策及机制条件的规定

地方政府或有关部门出台关于小区改造时同步开展海绵化建设的相关规定时，是对小区海绵化改造工作开展的有力支撑。但不同地区对此类规定的明晰度、要求海绵化建设的程度以及相关配套政策及机制的完善度各有差异，进而不同程度地影响着小区海绵改造推进力度及落实程度。

**5.2.3**按照住区是否有专项资金或可争取到的社会资本支持等因素的不同，评估分值宜取0~40分。针对小区改造，如某小区已有明确且充足的改造资金支持时，则该项评估分值取40分。

表5-2住区/小区海绵化改造资金支持评估一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类型 | 资金来源 | 评分 |
| 基础项 | 中央或地方政府专项资金支持老旧住区/小区改造 | 25分 |
| 附加项 | 具备其他专项资金支持 | 7分 |
| 社会资本参与住区改造 | 5分 |
| 居民出资参与住区改造 | 3分 |

【条文说明】

5.2.3本条针对改造资金问题的评估方法及标准进行了详细规定，并制定了相关评估内容及其评分标准。

基础项评价依据为，住区有中央或地方专项的改造资金，或住区内的小区有中央或地方专项的改造资金。专项改造资金可包括老旧小区改造配套资金、海绵城市改造配套资金等与老旧小区改造相关的国家及地方财政支持。其他专项资金主要指建筑节能改造等专用于某领域或某一项的改造资金；社会资本参与主要指原产权单位、管线单位以及以PPP形式介入的专业机构等。

**5.2.4** 按照住区是否安排与海绵化相关的改造计划，评估分值宜取0~20分，最高20分。

表5-3住区/小区其他改造计划评估一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 改造计划 | 评分 |
| 基础项 | 排水管网更新、雨污分流改造 | 5分 |
| 破损路面更新 | 5分 |
| 附属绿地整治 | 5分 |
| 附加项 | 建筑美化更新或节能改造 | 2分 |
| 停车泊位增容 | 2分 |
| 其他相关改造 | 1分 |

【条文说明】

5.2.4 住区或小区在进行改造时，通常会结合改造需求的不同而有所侧重，海绵化改造可搭载各类改造对象予以同步推进。排水管网、铺装及绿地的整治与海绵化改造相关度较高，改造成效明显，作为基础项。结合建筑的改造、停车泊位的增加、室外健身活动空间的增设等亦可同步推进海绵化改造的工作，但其对于海绵化改造成效的贡献率相对较低，作为附加项。

5.3　本底条件

**5.3.1** 按照住区和小区两个尺度，分别确定适宜的本底条件评估项。住区尺度重点评估地形坡度、土壤渗透性能、可调蓄空间、排水系统完善度。小区尺度重点评估建设年代、安全距离、建筑屋面、小区绿地、铺装路面、地下空间等。

【条文说明】

5.3.1 关于本底条件的说明

本底条件从住区和小区两个尺度进行评估，其中住区尺度从城市或区域的角度分析共性本底条件，如地形坡度条件、土壤渗透性能参数、可调蓄空间大小、排水系统完善度，通过对这四个基本条件进行分析为住区的整体改造设计提供技术支撑。

相比较而言，小区尺度小一些，但对本底条件要求更精细，除了考虑住区尺度的本底条件外，还要考虑小区自身的特有条件限制，如小区建设年代、安全距离、建筑屋面、小区绿地、铺装路面、地下空间，这些都是小区改造时必要的考虑因素。

**5.3.2** 根据住区的室外用地坡度、城市道路与广场坡度、城市绿地坡度等方因素，参照表5-4对住区尺度下地形坡度条件进行评估。

表5-4 住区尺度地形坡度条件评估表

| 评估分值 | 条件判断（R1+R2+R3） | Ri值 | 居住室外用地（R1） | 城市道路与广场（R2） | 城市绿地（R3） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 0 | ＞25% | ＞8% | ＞25% |
| 30 | ≤5 | 1 | 20%-25% | 6%-8% | 20%-25% |
| 60 | ≤9 | 3 | 20%-2% | 3%-6% | 20%-1% |
| 100 | ＞9 | 5 | ＜2% | ＜3% | ＜1% |

【条文说明】

5.3.2 关于地形坡度的说明

地形坡度是影响既有城市住区海绵化改造的最核心特征性因子，场地坡度直接影响了土地的开发利用类型，同时，坡度与场地承载力、场地稳定性，甚至土壤侵蚀、植被覆盖之间都有着密切联系。

根据《城乡建设用地竖向规划规范》（CJJ83-2016），居住用地规划坡度宜小于15%，城市道路（非山区城镇）最大纵坡不应大于6.0%，非机动车道规划坡度宜小于2.5%，城市广场规划坡度宜为0.3%~3%。根据《城市居住区规划设计规范》（GB50180），居民区绿地适用坡度0.5%~1.0%。为防止潜在地质或气候灾害对环境、建筑与基础设施的破坏，科学建设海绵城市，需正确处理坡度与场地开发之间的匹配关系。

**5.3.3** 住区土壤渗透性能是决定低影响开发技术措施应用的重要参数，参照表5-5对住区内场地土壤渗透性能条件进行评估。

表5-5土壤渗透性能条件评估表

| 评估分值 | 渗透系数（K）（mm/h） |
| --- | --- |
| 0 | ≤4.18 |
| 30 | 4.18—20.84 |
| 60 | 20.84—41.76 |
| 100 | ＞41.76 |

注：自重湿陷性黄土、膨胀土和高含盐土等特殊土壤地质场所应予以特殊考虑。

【条文说明】

5.3.3 关于土壤渗透条件的说明

自重湿陷性黄土受水浸湿并在一定压力下土体结构迅速破坏，产生显著附加下沉；高含盐量土壤当土壤水增多时会产生盐结晶。在非自重湿陷性黄土、膨胀土和高含盐土等特殊土壤地质场中，进行雨水入渗时不应引起地质灾害及损害建筑物。

土壤渗透系数K值由土壤性质决定，K值可采用立管注水法、圆环注水法，也可采用简易的土槽注水法等。既有城市住区的土壤均匀性较差，需取大量样土测定才能得到代表性结果。土壤渗透系数表格中的数据取自《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）。当渗透厚度50cm内有多层土壤性质不同、渗透系数不一致时，宜按最小者取值。对于地下室顶部的覆土层，其渗透系数按覆土土壤的渗透系数计。

**5.3.4** 根据住区的公共绿地率、公共绿地质量、可调蓄水面率、城市广场占比等因素，参照表5-6对住区内的可调蓄空间条件进行评估。

表5-6 住区可调蓄空间条件评估表

| 评估分值 | 条件判断（R1\*R2+R3+R4） | Ri值 | 公共绿地率（R1） | 公共绿地质量（R2） | 可调蓄水面率（R3） | 城市广场占比（R4） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 0 | ≤2% | 良好 | ≤10% | ≤2% |
| 30 | ≤3 | 1 | 2%—5% | 较好 | 20%—25% | 2%—4% |
| 60 | ≤9 | 3 | 5%—7% | 一般 | 15%—20% | 4%—6% |
| 100 | ＞9 | 5 | ＞7% | 差 | ＞25% | ＞6% |

【条文说明】

5.3.4 关于住区可调蓄空间条件的说明

规定了住区可调蓄空间的具体评价内容与评价要求，主要从公共绿地率、公共绿地质量、可调节水面率、城市广场占比等四个方面来进行评价分析。

公共绿地率高，但质量差，说明其可改造空间大、条件充裕，相反，改造条件不具备；城市可调蓄水体，如雨水湿地、雨水湿塘、景观湖体等水面率越大，说明可调节体积越大，改造条件越好；城市广场占比越高，可增设调蓄设施的空间越大，可改造条件越充裕。本底条件越优越，其可改造操作性越强。

**5.3.5** 根据住区内涝积水点处的排水管渠完善度、排涝除险设施完善度等因素，参照表5-7对住区排水系统完善度进行评估。

表5-7 住区排水系统完善度条件的评估表

| 评估分值 | 条件判断（R1\*R2） | Ri值 | 排水管渠完善度（R1） | 排涝除险设施完善度（R2） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 0 | ＞90% | ＞90% |
| 30 | ≤3 | 1 | 70%-90% | 70%-90% |
| 60 | ≤9 | 3 | 50%-70% | 60%-70% |
| 100 | ＞9 | 5 | ＜50% | ＜60% |

【条文说明】

5.3.5 关于住区排水系统完善度条件的说明

规定了住区内涝积水点处的排水系统完善度具体评价内容与评价要求，主要从排水管渠完善度、排涝除险设施完善度两个方面来进行评价分析。

住区排水管渠完善程度直接影响内涝积水的发生频次。根据《城镇内涝防治技术规范》（GB 51222-2017）要求，城镇内涝防治系统包括源头减排、排水管渠和排涝除险设施。排水管渠又称为小排水系统，包括雨水管网和合流制管网；排涝除险设施又称为大排水系统，包括调蓄池、排涝泵站、行泄通道、以及天然水渠等。当内涝积水点处的排水管渠和排涝除险设施的建设均不完善时，该项具备的改造条件较为充分，应作为改造重要依据之一；相反，可不作考虑依据。

**5.3.6** 综合住区内的地形坡度、土壤渗透性、可调蓄空间、排水系统完善度条件等进行评估，计算住区海绵化改造本底条件评估分值：

IBD =E1IPD +E2ITR+E3 IKJ+E4IPS

式中：IBD——住区海绵化改造本底条件评估分值；

IPD——地形坡度条件评估值；

ITR——土壤渗透条件评估分值；

IKJ——可调蓄空间条件评估分值；

IPS——排水系统完善度条件评估分值；

E1——地形坡度条件评估分值权重，取0.3；

E2——土壤渗透条件评估分值权重，取0.4；

E3——可调蓄空间条件评估分值权重，取0.15；

E4——排水系统完善度条件评估分值权重，取0.15。

【条文说明】

5.3.6 关于计算住区海绵化改造本底条件的说明

规定了住区内海绵化改造的本底条件综合评估的方法，对地形坡度、土壤渗透性、可调蓄空间、排水系统完善度等进行赋值，其中，土壤渗透条件是住区海绵化改造的重要前提条件也是关键性依据，赋值最高，地形坡度次之，最后是可调蓄空间条件和排水系统完善程度条件。通过对以上四个本底条件进行加权，得到住区海绵化改造本底条件的总体评估分值。

**5.3.7** 根据小区所属的建设年代，参照表5-8进行小区建设年限条件的评估。

表5-8 建设年代评估表

| 评估分值 | 建设年代 |
| --- | --- |
| 30 | 2000年以后 |
| 100 | 2000年及之前 |

[条文说明]

5.3.7 关于小区建设年代作为本底条件评估的说明

通常定义老旧小区是指2000年（含）以前建成的城市居住小区。伴随着老旧小区改造政策的不断推进，老旧小区海绵化改造也应全面铺开落实。2000年以后的部分小区，因室外环境不断恶化，景观效果退化，也具备海绵化改造的条件，本着能改则该的原则执行。

**5.3.8** 根据小区内渗透设施的可改造空间与建筑物基底安全距离、可改造空间占比情况等因素，参照表5-9对改造的安全距离条件进行评估。

表5-9 改造的安全距离条件评估表

| 评估分值 | 渗透改造设施与建筑基底水平安全距离及占比 |
| --- | --- |
| 0 | 渗透设施的可改造空间与建筑物基底安全距离≥3.0m且占比不高于10% |
| 30 | 渗透设施的可改造空间与建筑物基底安全距离≥3.0m且占比在10%~30%之间 |
| 60 | 渗透设施的可改造空间与建筑物基底安全距离≥3.0m且占比在30%~50%之间 |
| 100 | 渗透设施的可改造空间与建筑物基底安全距离≥3.0m且占比在50%以上 |

注：可渗透改造空间指可改造为下凹绿地、透水铺装、植草沟等低影响开发设施的空间。

[条文说明]

5.3.8 关于小区可渗透改造设施与建筑基底水平距离及相关要求的说明

国内目前对海绵城市建设中低影响开发设施，尤其是具有渗透功能的设施，如下凹绿地、透水铺装等可渗透改造设施距离建筑物基底水平距离不低于3 m；当小于3 m的区域时，应采取必要的防渗措施防止发生次生灾害。国外雨水管理规范对雨水渗透设施距离建筑物基底的水平安全距离给予一些明确要求，如德国技术规范标准“DWA-A138”，对于老的建筑物，渗透设施距离建筑基础的距离大于1.5倍的回填土深度，在此基础上再增加0.5m保护距离，从而保证渗透设施对建筑物基地没有造成损害或影响。

**5.3.9** 根据小区建筑屋面的形式、承载能力、防渗能力等因素，参照表5-10对小区的建筑屋面条件进行评估。

表5-10 小区建筑屋面条件评估表

| 评估分值 | 屋面是否能够改造 |
| --- | --- |
| 0 | 不能 |
| 100 | 能 |

【条文说明】

5.3.9 关于小区建筑屋面条件的说明

根据《种植屋面工程技术规程》（JGJ155-2013）要求，既有建筑屋面改造成种植屋面时，荷载必须在屋面结构承载力允许的范围内。当屋面坡度大于20%时，其保温隔热层、防水层、排（蓄）水层、种植土层等应采取防滑措施；当屋面坡度大于50%时，不易改造为绿色屋顶。屋面防水层具有耐刺穿防水作用，整体防水设计符合国家二级防水标准。

老旧建筑屋面随着建设年代的增加，其防渗能力与承载能力均有所下降，要在其上做绿化种植，必须事前做好防渗能力和承载力的评估，同时分析是否满足种植坡度要求规定，待三方面均科学评估后得出能否改造的结论。当建筑屋面能改造时，该项具备的改造条件较为充分，应作为改造重要依据之一；相反，可不作考虑依据。

**5.3.10** 根据小区的绿地率、绿地可改造面积占地等因素，参照表5-11对小区绿地可改造情况进行评估。

表5-11 小区绿地条件评估表

| 评估分值 | 条件判断（R1\*R2） | Ri值 | 绿地率（R1） | 绿地可改造面积占比（R2） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | ≤3 | 1 | ≤10% | ≤10% |
| 60 | ≤9 | 3 | 10~20% | 10~30% |
| 100 | ＞9 | 5 | ＞20% | ＞30% |

注：绿地可改造面积占比指：小区中可进行下沉式绿地、雨水花园、植草沟等低影响开发设施改造的绿地面积占总绿地面积的比例。

【条文说明】

5.3.10关于小区住区绿化条件的说明

规定了小区绿化条件评估要素，包括：绿地率、绿地可改造面积占比。

海绵城市建设要求坚持生态优先原则，绿地条件直接影响雨水渗透、蓄存、滞留等改造措施的选择和改造后的效果评估。下沉式绿地（下凹绿地、雨水花园、生物滞留设施、植草沟等）一般比普通路面低100~200mm，不仅对自身雨水，还对周边屋面雨水、道路雨水和广场雨水，具有“渗、滞、蓄、净”等功能。对于小区内高出路面绿地和不可移动树木绿地对雨水的蓄滞能力较差，均视为不可改造绿地，在综合评估绿地改造条件时应予以充分考虑。

**5.3.11** 根据小区硬化地铺装质量和透水铺装滋生苔藓风险等因素，参照表5-12对小区的铺装条件进行评估。

表5-12 小区铺装条件评估表

| 评估分值 | 条件判断（R1\*R2） | Ri值 | 硬化铺装质量（R1） | 透水铺装滋生苔藓风险（R2） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 0 | 质量很好，无沉降、无破损 | 风险高 |
| 30 | ≤3 | 1 | ≤20%的路面有沉降或破损 | 风险较高 |
| 60 | ≤9 | 3 | 21-40%的路面有沉降或破损 | 风险一般 |
| 100 | ＞9 | 5 | >40%的路面有沉降或破损 | 风险低 |

【条文说明】

5.3.11 关于小区铺装条件的说明

规定了小区铺装条件评估要素，包括：硬化铺装质量和透水铺装滋生苔藓风险。

透水铺装是小区海绵化改造措施之一，一般包含透水砖、透水混凝土路面、透水沥青路面、以及嵌草砖路面，通常选择应用在人行道、停车场较多。小区的人行道、停车场、机动车道等硬化铺装进行海绵化改造时，一方面需要考虑现有铺装的破损度，另一方面考虑当地气候是否适合改造成透水铺装。一般优先考虑破损或沉降严重的硬化铺装面，同时保证改造后的铺装滋生苔藓风险较低，不宜造成打滑问题，则条件具备。对于硬化铺装现状较好或者存在铺设透水铺装后易滋生苔藓风险时，则不应进行海绵化改造，则条件不具备。

**5.3.12** 根据小区地下空间的可利用地下空间占比和地下设施顶板覆土深度等因素，参照表5-13对地下空间条件进行评估。若小区内未进行地下空间的开发利用，确定此项评估分值为100分。

表5-13 住区地下空间条件评估表

| 评估分值 | 条件判断（R1\*R2） | Ri值 | 可利用地下空间占比（R1） | 地下设施顶板覆土深度（R2） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | ≤3 | 1 | <30% | 深度<1m |
| 60 | ≤9 | 3 | 30~60% | 深度1~1.5m |
| 100 | ＞9 | 5 | >60% | 深度>1.5m |

注：可利用地下空间占比指：地下设施边界内地上可利用的面积对应的地下空间大小占总地下空间大小的比例。

【条文说明】

5.3.12 关于小区地下空间条件的说明

规定了小区地下空间条件的具体评价内容及评分标准，评估内容主要包括可利用地下空间占比与地下设施顶板覆土深度两方面。

可利用的地下空间占比较大的小区，海绵本底条件较好，可针对性的进行提升改造。地下设施顶板覆土深度影响低影响开发设施的建设，对于埋深较深小区，可建设下沉深度较大的海绵设施，例如生物滞留设施、雨水花园等。而对于埋深较浅小区，可运用的低影响开发设施种类受到限制，只适宜采用下沉深度较浅的下凹式绿地等海绵设施，且需要进行防渗。

**5.3.13** 综合小区内的建设年代、安全距离、建筑屋面、小区绿地、铺装路面、地下空间等六方面进行评估，计算海绵化改造本底条件评估分值：

Ibd= F1IND+F2IJL+F3IWM+F4ILD+F5IPZ+F6 IDX

式中：Ibd——小区海绵化改造本底条件评估分值；

IND——建设年代条件评估值；

IJL——安全距离条件评估分值；

IWM——建筑屋面条件评估分值；

ILD——小区绿地条件评估分值；

IPZ——铺装路面条件评估分值；

IDX——地下空间条件评估分值；

F1——建设年代条件分值权重，取0.2；

F2——安全距离条件评估分值权重，取0.25；

F3——建筑屋面条件评估分值权重，取0.1；

F4——小区绿地条件评估分值权重，取0.2；

F5——铺装路面条件评估分值权重，取0.1；

F6——地下空间条件评估分值权重，取0.15。

【条文说明】

5.3.13 关于计算海绵化改造本底条件的说明

规定了小区内海绵化改造的本底条件综合评估的方法，对建设年代、安全距离、建筑屋面、小区绿地、铺装路面、地下空间等六个方面进行加权合计，得到海绵化改造本底条件的总体评估分值。

**6　分级改造响应**

**6.0.1** 结合住区/小区的问题评估、外部条件评估、本底条件评估结果，综合评估海绵化改造的响应分级。

J=$\sqrt{(\frac{J\_{max}^{2}+\overbar{J}^{2}}{2})}$

$\overbar{J}$=$\frac{I\_{WT}+I\_{WB}+I\_{BD}}{3}$

式中：

J——海绵化改造综合评估结果；

$J\_{max}$——IWT、IJS、IZC中的最大值

IWT——海绵化改造问题评估结果；

IWB——海绵化改造外部条件评估结果；

IBD——海绵化改造本底条件评估结果；

**6.0.2**结合海绵化改造综合评估结果，确定海绵化改造响应级别：当I≤40分时，宜进行基础类改造；当40<I≤70分时，宜进行完善类改造；当I＞70分时，宜进行提升类改造。

**6.0.3**结合海绵化改造响应分级，合理确定改造任务及改造方向。

6.0.3.1 基础类海绵化改造，应以解决或缓解现状涉水问题为主要改造任务，并满足地方海绵化改造的相关要求。

6.0.3.2 完善类海绵化改造，除解决、缓解现状涉水问题外，还应至少完成两项海绵化综合提升改造，并适当提升景观环境和社区功能。

6.0.3.3 提升类海绵化改造，除解决、缓解现状涉水问题外，还应至少完成三项海绵化综合提升改造，并全面考虑景观环境与社区功能的提升。

【条文说明】

6.0.3本条是对住区/小区海绵化改造方向及改造任务的引导。

1海绵化综合改造提升主要包括雨落管断接、屋顶绿化改造、附属绿地海绵化改造、停车位海绵化改造、雨水收集利用、公共绿地集中调蓄改造等方面。

2基础类的海绵化改造，旨在解决影响居民正常生活的涉水问题，包括下雨造成的小区路面积水、下水系统堵塞、排污口反臭味等。本条未对具体的解决方式提出具体要求，在项目改造过程中可采用相对简单、成本低廉的技术措施。若当地相关政策、规划或改造计划等针对该住区/小区明确提出了海绵化改造目标、改造任务、改造技术措施等，应遵守并执行地方有关要求。

3 完善类的海绵化改造，不仅要解决影响居民正常生活的涉水问题，还要尽可能的改善提升景观环境及社区功能。因此，在改造方式上，建议尽可能多地采用海绵化的改造措施，以此鼓励和推广海绵化改造技术的运用。同时考虑到海绵化改造的难易程度，推荐海绵化综合改造内容至少2项。

4 提升类的海绵化改造，应在解决影响居民正常生活的涉水问题的基础上，丰富海绵化改造技术措施或改造方式，并注重对居住品质和环境进行全面提升与改善，即从交通、景观、社区功能、健康等方面结合海绵化改造综合考虑提升改造。此类住区/小区，一般为改造条件优越、改造资金充足、居民改造意愿强烈，因此推荐海绵化综合改造内容不少于3项。

**6.0.4**海绵化改造技术，应结合项目改造需求、项目改造条件、配套资金情况等因素综合确定。适用技术详见附录3。

**7　评估流程与方法**

**7.0.1** 住区/小区进行改造前首先开展现场调研，分析面临的涉水问题及改造条件，并通过组织居民调查，修正基于数据分析的问题调查结果，了解居民改造诉求。在获取相关评估资料后，进行综合评估，确定海绵化改造响应级别，合理确定改造任务和改造方向。

**7.0.2**通过管理部门座谈与资料查阅、设备监测、现场踏勘、模型模拟等方式，综合判断住区/小区面临的涉水问题。

**7.0.2.1** 管理部门座谈与资料查阅。查阅城市管理部门、物业部门的积水清扫记录，获取住区/小区重要易涝点的分布、积水深度、积水时间等信息，了解建筑底层或地下车库进水情况，城市管理部门已开展的入河排污口调查资料、雨污混接/错接普查情况等。

**7.0.2.2** 现场踏勘。查看旱天污废水直排、合流制溢流污染、沿街商铺雨污混接/错接、建筑雨落管与污水混接情况，判别小区屋面和铺装材料污染情况。

**7.0.2.3** 设备监测。通过调取水位监测数据和摄像监测资料，查看住区重要易涝点的积水情况，包括积水频次、积水范围和积水时间。采取监测设备对部分重点排口、重要管道接入点等进行流量及水质等方面的监测及采样分析，分析旱天污废水直排、合流制溢流污染、雨污混接/错接情况，测定小区屋面和铺装材料污染物浓度。

**7.0.2.4** 模型模拟。当需要准确校核住区/小区现状涉水问题时，采用经参数率定与验证的数学模型，模拟积水点个数、积水频次、积水深度和积水时间。获取合流制溢流污染、雨污混接/错接情况，分析污染易发区。

【条文说明】

7.0.2 内涝积水指标优先通过资料查阅和设备监测的方式获取，但一般采用交通监测等共享数据时，往往由于其存储时间短，难以获取，因此未来还是以排水专设监测设备为主。内涝积水问题的指标可同时采用模型模拟的方式获取，但此方式可能会受建模水平、率定能力的限制。

水质评价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的规定。模型法主要通过模拟对雨污混接、径流污染进行量化评估，污水直排口和建筑排水污染主要依靠人工调查。

**7.0.3** 通过城市管理部门座谈与文件查阅、设计资料查阅、现场踏勘/测量等方式，识别住区/小区的改造条件。

**7.0.3.1** 城市管理部门座谈与文件查阅。老旧住区/小区建设年代、改造相关政策文件、改造指南、改造资金支持计划、政府相关年度建设任务等是否包含海绵城市建设内容、有无其他计划提升改造的设施/环境等。

**7.0.3.2**设计资料查阅。查阅当地的降雨资料、住区/小区的地形地质文件、场地的平面布局、排水管网竣工图/勘测图、调蓄设施的建设现状、地下空间开发利用分布、建筑本体的屋顶材料、道路和广场的铺装材质、绿地分布与植物种类、停车场的位置与铺装材质、水体分布与利用现状等。

**7.0.3.3**现场踏勘/测量。查看铺装破损状况、建筑屋面与地面铺装的材质、绿地与周边场地的竖向关系及植物生长状况、测量可改造空间与建筑物基底安全距离等。

**7.0.4**通过发放居民调查问卷、专业访谈等形式，组织居民调查。

**7.0.4.1**可采用抽样调查法开展居民调查，原则上调查样本数应占到所调查的居民户数的10%以上。

**7.0.4.2**对于4.4.2中居民评价各单项指标的显示度，当半数以上受调者认为问题严重，可判定该显示度为严重。

**7.0.4.3**当采用居民调查问卷进行居民调查时，可参考附录1开展。

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”。

3在条文正文中，“既有城市住区”简称“住区”，“既有住宅小区”简称“小区”。

附录1 居民调查问卷示例

**尊敬的先生/女士：**

您好！为了更好的了解住区居民们的利益需求，因地制宜、以人为本的提升老旧住区的人居环境质量，我们希望通过问卷调查了解您对老旧住区改造的需求与想法。

**您的年龄\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 您所在的城市\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 您所在的小区\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

1. **您的年龄是：**

A 21~30岁 B 31~40岁 C 41~50岁 D 51~60岁 E 大于60岁

1. **您居住的小区是哪一年建成的：**

A 2000年及以前 B 2001~2005岁 C 2006~2010年 D 2011~2015年 E 2016年及以后

1. **您所在的小区主要的居住环境问题是，请选择存在的问题项，并按问题需要解决的迫切程度排序\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

A 停车位缺乏 B 绿化品质低 C 雨季积水

D 住区内或周边有臭水沟、河水有污染或臭味 E 管网老化堵塞

F 道路破损 G 缺少安防设施 H 缺少活动空间

I 建筑外立面杂乱、墙体破损 J 其他\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. **下雨后您所在的小区及周边区域主要会出现的问题是？**

A 未出现过积水问题 B 偶尔积水，不影响生活及出行

C 雨后积水严重，对生活及出行造成一定的影响

1. **如果您的小区存在雨后积水的问题，大约积水深度如何：**

A 积水很浅，不会淹没鞋面 B 积水淹没脚踝

C 积水淹没小腿 D 积水淹没膝盖及以上

1. **居民家中或建筑底层及地下车库是否会存在进水问题？**

A 会 B 不会

1. **如果您的小区存在雨后积水的问题，大概 小时积水能消除。**

A 半小时之内 B 1小时之内

C 2小时之内 D 超过2小时

1. **您所在的小区是否存在污水外溢、雨水篦子反臭味等问题？**

A 没有 B 偶尔有 C 经常有

1. **您所在的小区垃圾清理是否及时？**

A 每天清理，无垃圾堆积、渗滤问题 B 定期清理，无垃圾堆积、渗滤问题

C 定期清理，但仍有堆积、渗滤问题 D 无定期清理，垃圾堆积、渗滤问题严重

1. **您认为小区及周边区域景观质量如何：**

A 景观质量很好 B 景观质量一般

C 景观质量较差 D 景观质量极差

1. **您对使用再生水、雨水代替自来水进行冲厕、浇花、洗车、清洗路面等有何看法？**

A 可以接受，很愿意使用 B 能接受一定比例的使用

C 无所谓 D 水不干净，不愿意使用

1. **如果您同意雨水的回用，您能接受以下哪种收集方式？**

A雨落管下面设置雨水桶

B 建地下雨水调蓄池

C 结合小区的绿地、花园等打造景观化的雨水收集措施

D 其他您能接受的收集方式

1. **您是否希望政府针对以上问题将您所在的小区纳入老旧小区改造计划：**

A 愿意 B 不愿意

1. **如果对您所在的小区进行改造，您最长可以接受的改造周期是：**

A 1个月以内 B 3个月以内

C 6个月以内 D 12个月以内

1. **除了上述问题，您还有哪些其他的改造诉求：**

A 停车问题突出，增加停车位 B 增加健身场所和休闲空间

C 其他

1. **如果对您所在的小区进行改造，您希望以什么方式参与到改造过程中：**

A 了解改造方案

B 了解改造方案后通过居民代表提出修改意见

C．参与改造方案制定的各阶段讨论会、专家评审会，提出意见

D.不愿参与

E.其他方式\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. **关于小区及周边区域居住环境的改造，您还有什么好的建议：**

附录2 海绵化改造评估资料清单示例

[**1.本底条件资料**](#_Toc9704_WPSOffice_Level3)

既有城市住区的边界范围、地形地貌特征、河湖水系、水文地质、下垫面利用情况、雨污水系统分布情况。

附表1 本底资料统计表

| **资料内容** | **说明** |
| --- | --- |
| **区域与范围** |
| 地理位置 | / |
| 边界范围 | / |
| **地形地貌** |
| 地形高程 | 基础地形、影像图、高程 |
| 土壤地质 | 地质分布图、土壤性质、渗透性等 |
| **气象资料** |
| 最新暴雨强度数据 | / |
| 年降雨量统计表格 |
| 年份及月份蒸发数据 |
| **下垫面分布情况** |
| 用地情况 | 硬化面积、绿化面积、水系面积 |
| 雨污系统 | 雨污错接混接占比 |
| **问题资料** |  |
| 内涝积水点情况 | 历史内涝积水发生的时间、对应的降雨量、降雨时长；积水的面积、积水的时间长度、积水的深度；积水影响的人数、范围、财产损失、人员伤亡情况、投诉情况；积水的原因分析、治理情况。 |
| 面源污染情况 | 黑臭水体产生的时间、名称；黑臭水体的长度、水体面积；黑臭水体影响的人数、范围；黑臭水体的水质监测资料、投诉情况；黑臭水体的原因分析、治理情况。主要污染的下垫面类型，污染程度，灰色设施和绿色设施的衔接情况，溢流污染控制情况，旱天污、废水直排控制情况。 |

[**2 已有建设资料**](#_Toc25634_WPSOffice_Level3)

附表2 已建资料统计表

|  |  |
| --- | --- |
| **资料内容** | **说明** |
| 地上设施建设情况 | 建筑本体（屋顶、排水立管）、小区道路和广场（材质、排水设施、雨水管网分布）、小区绿地（绿地分布、绿地面积、绿地类型、植物种类、竖向高程）、小区停车场（面积、位置、材料、排水设施）等设计资料 |
| 地下雨污水管网建设情况 | 雨污水管网设计图纸 |

[**3 规划改造设计资料**](#_Toc19363_WPSOffice_Level3)

既有城市住区海绵化改造需要与其未来的改造设计相结合，不与原有的规划设计相冲突，要起到锦上添花的功效。

附表3 规划改造设计资料统计表

|  |  |
| --- | --- |
| **资料内容** | **说明** |
| 规划设计资料 | 建筑本体改造、雨落管改造、小区道路和绿地改造以及公共活动设施改造等相关规划改造设计方案 |

附录3 海绵化改造适用技术一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单项设施 | 功能 | 控制目标 | 处置方式 | 经济性 | 景观效果 |
| 集蓄利用雨水 | 补充地下水 | 削减峰值流量 | 净化雨水 | 转输 | 径流总量 | 径流峰值 | 径流污染 | 分散 | 相对集中 | 建设费用 | 维护费用 |
| 透水砖铺装 | ○ | ● | ◎ | ◎ | ○ | ● | ◎ | ◎ | √ | - | 低 | 低 | - |
| 透水水泥混凝土 | ○ | ○ | ◎ | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | ◎ | √ | - | 高 | 中 | - |
| 透水沥青混凝土 | ○ | ○ | ◎ | ◎ | ○ | ◎ | ◎ | ◎ | √ | - | 高 | 中 | - |
| 绿色屋顶 | ○ | ○ | ◎ | ◎ | ○ | ● | ◎ | ◎ | √ | - | 高 | 中 | 好 |
| 下沉式绿地 | ○ | ● | ◎ | ◎ | ○ | ● | ◎ | ◎ | √ | - | 低 | 低 | 一般 |
| 简易型生物滞留设施 | ○ | ● | ◎ | ◎ | ○ | ● | ◎ | ◎ | √ | - | 低 | 低 | 好 |
| 复杂性生物滞留设施 | ○ | ● | ◎ | ● | ○ | ● | ◎ | ● | √ | - | 中 | 低 | 好 |
| 渗透塘 | ○ | ● | ◎ | ◎ | ○ | ● | ◎ | ◎ | - | √ | 中 | 中 | 一般 |
| 渗井 | ○ | ● | ◎ | ◎ | ○ | ● | ◎ | ◎ | √ | √ | 低 | 低 | - |
| 湿塘 | ● | ○ | ● | ◎ | ○ | ● | ● | ◎ | - | √ | 高 | 中 | 好 |
| 雨水湿地 | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ● | ● | √ | √ | 高 | 中 | 好 |
| 蓄水池 | ● | ○ | ◎ | ◎ | ○ | ● | ◎ | ◎ | - | √ | 高 | 中 | - |
| 雨水罐 | ● | ○ | ◎ | ◎ | ○ | ● | ◎ | ◎ | √ | - | 低 | 低 | - |
| 调节塘 | ○ | ○ | ● | ◎ | ○ | ○ | ● | ◎ | - | √ | 高 | 中 | 一般 |
| 调节池 | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | - | √ | 高 | 中 | - |
| 转输型植草沟 | ◎ | ○ | ○ | ◎ | ● | ◎ | ○ | ◎ | √ | - | 低 | 低 | 一般 |
| 干式植草沟 | ○ | ● | ○ | ◎ | ● | ● | ○ | ◎ | √ | - | 低 | 低 | 好 |
| 湿式植草沟 | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ○ | ○ | ● | √ | - | 中 | 低 | 好 |
| 渗管/渠 | ○ | ◎ | ○ | ○ | ● | ◎ | ○ | ◎ | √ | - | 中 | 中 | - |
| 植被缓冲带 | ○ | ○ | ○ | ● | - | ○ | ○ | ● | √ | - | 低 | 低 | 一般 |
| 初期雨水弃流设施 | ◎ | ○ | ○ | ● | - | ○ | ○ | ● | √ | - | 低 | 中 | - |
| 人工土壤渗滤 | ● | ○ | ○ | ● | - | ○ | ○ | ◎ | - | √ | 高 | 中 | 好 |

注：●——强 ◎——较强 ○——弱或很小

附录4 住区海绵化改造评估流程图及评分表



住区海绵化改造评估流程图

既有城市住区海绵化评估打分表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 评估方向 | 评估内容 | 评估要求 | 评估结果 |
| 改造问题评估 | 内涝积水 | 积水频次 | 评估标准 | 0次 | 1次/年 | 2~3次/年 | 4~5次/年 | ＞5次/年 |  分 |
| 得分 | 0分 | 25分 | 50分 | 75分 | 100分 |
| 积水点个数 | 评估标准 | 0个 | 1个 | 2个 | 3个 | ＞3个 |  分 |
| 得分 | 0分 | 25分 | 50分 | 75分 | 100分 |
| INL | INL=积水频次\*0.5+积水点个数\*0.5 |  分 |
| 水体黑臭 | 表观黑臭 | 评估标准 | 无黑臭 | 轻度黑臭 | 中度黑臭 | 重度黑臭 |  分 |
| 得分 | 0分 | 30分 | 60分 | 100分 |
| 黑臭问题 | 评估标准 | 直排口 | 雨污合流或混接、错接 | 棚户区、城中村、背街小巷 |  |  分 |
| 得分 | 无 | 有 | 无 | 有 | 无 | 有 |  |
| 0 | 100 | 0 | 100 | 0 | 100 |  |
| 计算方法 | 直排口\*0.5+雨污合流等\*0.3+棚户区等\*0.2 |
| IHC | 有水体 | 重度黑臭 | IHC=100分 |  分 |
| 其他 | IHC=0.5\*表观黑臭+0.5\*黑臭问题 |
| 无水体 | IHC=黑臭问题得分 |
| 居民评价 | 内涝积水影响显示度 | 评估标准 | 无问题 | 问题轻微 | 问题严重 |  分 |
| 得分 | 0分 | 50分 | 100分 |
| 水污染问题影响显示度 | 评估标准 | 无问题 | 问题轻微 | 问题严重 |  分 |
| 得分 | 0分 | 50分 | 100分 |
| IGZ | IGZ=$\sqrt{\frac{积水、污染影响均值平方+积水、污染影响大值平方}{2}}$ |  分 |
| IWT | IWT=$\sqrt{\frac{\overbar{I}^{2}+I\_{max}^{2}}{2}}$ $\overbar{I}=\frac{I\_{NL}+I\_{HC}+I\_{GZ}}{3}$ |  分 |
| 改造条件评估 | 外部条件 | 政策条件 | 地方规定改造小区同步开展海绵化建设 | 15分 |  分 |
| 已将海绵化改造要求纳入政府年度建设任务 | 15分 |
| 具有明确的海绵化改造管理部门 | 5分 |
| 已出台指导海绵化改造的相关文件 | 5分 |
| 资金支持 | 中央或地方政府专项资金支持老旧住区/小区改造 | 25分 |  分 |
| 具备其他专项资金支持 | 7分 |
| 社会资本参与住区改造 | 5分 |
| 居民出资参与住区改造 | 3分 |
| 改造计划 | 排水管网更新、雨污分流改造 | 5分 |  分 |
| 破损路面更新 | 5分 |
| 附属绿地整治 | 5分 |
| 建筑美化更新或节能改造 | 2分 |
| 停车泊位增容 | 2分 |
| 其他 | 1分 |
| IWB | IWB=政策条件+资金支持+改造计划 |  分 |
| 本底条件 | 地形坡度 | 评估标准 | 条件值 | 0 | 1 | 3 | 5 |  分 |
| 居住用地 | ＞25% | 20%-25% | 20%-2% | ＜2% |
| 道路广场 | ＞8% | 6%-8% | 3%-6% | ＜3% |
| 景观绿地 | ＞25% | 20%-25% | 20%-1% | ＜1% |
| 得分 | R1+R2+R3 | 0 | ≤5 | ≤9 | ＞9 |
| 分值 | 0分 | 30分 | 60分 | 100分 |
| 渗透条件 | 标准 | ≤4.18mm/h | 4.18—20.84mm/h | 20.84—41.76mm/h | ＞41.76mm/h |  分 |
| 得分 | 0分 | 30分 | 60分 | 100分 |
| 调蓄空间 | 评估标准 | 条件值 | 0 | 1 | 3 | 5 |  分 |
| 公共绿地占比 | ≤2% | 2%~5% | 5%~7% | ＞7% |
| 绿地质量 | 良好 | 较好 | 一般 | 较差 |
| 可调蓄水面率 | ≤10% | 20%—25% | 15%—20% | ＞25% |
| 广场空间占比 | ≤2% | 2%~4% | 4%~6% | ＞6% |
| 得分 | R1+R2+R3+R4 | 0 | ≤5 | ≤9 | ＞9 |
| 分值 | 0分 | 30分 | 60分 | 100分 |
|  | 评估标准 | 条件值 | 0 | 1 | 3 | 5 |  分 |
|  | 排水管渠完善度 | ＞90% | 70%-90% | 50%-70% | ＜50% |
|  | 排涝除险设施完善度 | ＞90% | 70%-90% | 60%-70% | ＜60% |
|  | 得分 | R1+R2 | 0 | ≤3 | ≤9 | ＞9 |
|  | 分值 | 0分 | 30分 | 60分 | 100分 |
| IBD | IBD=地形坡度\*0.3+渗透条件\*04+调蓄空间\*0.15+排水系统完善度\*0.15 |  分 |
| 综合评估 | J | 因子 | 改造问题IWT | 外部条件IWB | 本底条件IBD |  分 |
| J=$\sqrt{\frac{三个因子中最大值的平方+三个因子平均值的平方}{2}}$ |
| 评估结论 | I＞70分 提升型改造40<I≤70 完善型改造I≤40分 基础型改造 |  |

附录5 小区海绵化改造评估流程图及评分表

小区海绵化改造评估流程图

既有城市小区海绵化评估打分表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 评估方向 | 评估内容 | 评估要求 | 评估结果 |
| 改造问题评估 | 内涝积水 | 最大积水时间 | 评估标准 | 0  | ≤15min | 15~30min | 30~60min | ＞1h |  分 |
| 得分 | 0分 | 25分 | 50分 | 75分 | 100分 |
| 最大积水深度 | 评估标准 | 0 | ≤5cm | 5~10cm | 10~15cm | ≥15cm |  分 |
| 得分 | 0分 | 25分 | 50分 | 75分 | 100分 |
| 底层进水 | 评估标准 | - | - | 小雨不进水，大雨进水 | - | 小雨、大雨均进水 |  分 |
| 得分 | 0分 | - | 50分 | - | 100分 |
| Inl | Inl=最大积水时间\*0.3+最大积水深度\*0.3+底层进水\*0.3 |  分 |
| 水体黑臭 | 建筑雨落管混入污水 | 评估标准 | 无 | 有 |  分 |
| 得分 | 0分 | 100分 |
| 雨污合流或混接、错接 | 评估标准 | 无 | 有 |  分 |
| 得分 | 0分 | 100分 |
| 屋面及铺装材料污染情况 | 评估标准 | 轻 | 有 |  分 |
| 得分 | 0分 | 100分 |
| Ihc | Ihc=雨落管污染\*0.3+合流混接污染\*0.5+屋面材料污染\*0.2 |  分 |
| 居民评价 | 内涝积水影响显示度 | 评估标准 | 无问题 | 问题轻微 | 问题严重 |  分 |
| 得分 | 0分 | 50分 | 100分 |
| 水污染问题影响显示度 | 评估标准 | 无问题 | 问题轻微 | 问题严重 |  分 |
| 得分 | 0分 | 50分 | 100分 |
| Igz | Igz=$\sqrt{\frac{积水、污染影响均值平方+积水、污染影响大值平方}{2}}$ |  分 |
| Iq | Iq=$\sqrt{\frac{\overbar{I}^{2}+I\_{max}^{2}}{2}}$ $\overbar{I}=\frac{I\_{nl}+I\_{hc}+I\_{gz}}{3}$ |  分 |
| 改造条件评估 | 外部条件 | 政策条件 | 地方规定改造小区同步开展海绵化建设 | 15分 |  分 |
| 已将海绵化改造要求纳入政府年度建设任务 | 15分 |
| 具有明确的海绵化改造管理部门 | 5分 |
| 已出台指导海绵化改造的相关文件 | 5分 |
| 资金支持 | 中央或地方政府专项资金支持老旧住区/小区改造 | 25分 |  分 |
| 具备其他专项资金支持 | 7分 |
| 社会资本参与住区改造 | 5分 |
| 居民出资参与住区改造 | 3分 |
| 某小区已有明确且充足的改造资金支持时直接取40分 |  |
| 改造计划 | 排水管网更新、雨污分流改造 | 5分 |  分 |
| 破损路面更新 | 5分 |
| 附属绿地整治 | 5分 |
| 建筑美化更新或节能改造 | 2分 |
| 停车泊位增容 | 2分 |
| Iwb | Iwb=政策条件+资金支持+改造计划 |  分 |
| 本底条件 | 建设年代 | 评估标准 | 2000年以后 | 2000年及之前 |  分 |
| 得分 | 50分 | 100分 |
| 安全距离 | 改造空间距建筑基地水平安全距离﹥3.0m，且不高于可改造空间的10% | 0分 |  分 |
| 改造空间距建筑基地水平安全距离﹥3.0m，且在10%~30%之间 | 30分 |
| 改造空间距建筑基地水平安全距离﹥3.0m，且在30%~50%之间 | 60分 |
| 改造空间距建筑基地水平安全距离﹥3.0m，且在50%以上 | 100分 |
| 屋面条件 | 评估标准 | 屋面不能改造 | 屋面可以改造 |  分 |
| 得分 | 0 | 100 |
| 绿地改造条件 | 评估标准 | 条件值 | 0 | 1 | 3 | 5 |  分 |
| 绿地率 | 0 | ≤10% | 10%~20% | ＞20% |
| 可改造绿化占比 | 0 | ≤10% | 10%~30% | ＞30% |
| 得分 | R1\*R2 | 0 | ≤9 | ≤27 | ＞27 |
| 分值 | 0分 | 30分 | 60分 | 100分 |
| 铺装条件 | 评估标准 | 条件值 | 0 | 1 | 3 | 5 |  分 |
| 铺装质量 | 无沉降破损 | 沉降破损≤20% | 沉降破损21~40% | 沉降破损>40% |
| 滋生苔藓 | 严重 | 较严重 | 一般 | 不严重 |
| 得分 | R1\*R2 | 0 | ≤9 | ≤27 | ＞27 |
| 分值 | 0分 | 30分 | 60分 | 100分 |
| 地下空间情况 | 评估标准 | 条件值 | 0 | 1 | 3 | 5 |  分 |
| 可用地下空间占比 | 0 | ≤30% | 30%~60% | ＞60% |
| 地下室埋深 | ＜1m | 1~1.5m | ＞1.5m | ＞1.5m |
| 得分 | R1\*R2 | 0 | ≤9 | ≤27 | ＞27 |
| 分值 | 0分 | 30分 | 60分 | 100分 |
| 若小区内未进行地下空间的开发利用，该评估分值为100分 |  |
| Ibd | Ibd=建设年代\*0.2+安全距离\*0.3+屋面条件\*0.1+绿化条件\*0.2+铺装条件\*0.1+地下空间\*0.1 |  分 |
| 综合评估 | J | 因子 | 改造问题Iwt | 外部条件Iwb | 本底条件Ibd |  分 |
| J=$\sqrt{\frac{三个因子中最大值的平方+三个因子平均值的平方}{2}}$ |
| 评估结论 | I＞70分 提升型改造40<I≤70 完善型改造I≤40分 基础类改造 |  |