

**T/CECS XXX—202X**

中国工程建设标准化协会标准

**健康住区室外环境技术规程**

Technical specification for outdoor environment in healthy

residential areas

（拟更名为：健康住区室外环境保障技术规程）

**（征求意见稿）**

**中国计划出版社**

中国工程建设标准化协会标准

**健康住区室外环境技术规程**

Technical specification for outdoor environment in healthy

residential areas

**T/CECS XXX—202X**

主编单位：中国建筑设计研究院有限公司

批准部门：中国工程建设标准化协会

施行日期：202×年×月×日

**中国计划出版社**

**202X**北　　京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2023年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字〔2023〕10号）的要求，规程编制组经过深入调查研究，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，修订本规程。

本规程共分为5章，主要内容包括：总则、术语、指标、设计、运行维护等。

请注意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绿色建筑与生态城区分会归口管理，由中国建筑设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。本规程在执行过程中如有需要修改或补充之处，请将有关资料和建议寄送解释单位（地址：北京市西城区车公庄大街19号，邮政编码：100044；电子邮箱：jy@cadg.cn；电话：010-88328888），以供修订时参考。

**主编单位：**中国建筑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　指标 3

4　设计 9

4.1　一般规定 9

4.2　逆向设计 9

4.3　热湿环境与风环境 12

4.4　声环境 13

4.5　光环境 15

4.6　空气环境 16

4.7　水环境 17

4.8　景观环境 20

4.9　社会环境 22

5 运行维护 25

5.1　一般规定 25

5.2　运行 26

5.3　维护 26

5.4　人员 28

用词说明 29

引用标准名录 30

**Contents**

1　General Provisions 1

2　Terms 2

3　Index 3

4　Design 9

4.1　General Provisions 9

4.2　Inverse Design 9

4.3　Hot and Humid Environment and Wind Environment 12

4.4　Acoustic Environment 13

4.5　Light Environment 15

4.6　Air Environment 16

4.7　Water Environment 17

4.8　Landscape Environment 20

4.9　Social Environment 22

5　Operation and Maintenance.. 25

5.1　Organization Management 25

5.2　Operation 26

5.3　Maintenance Management 26

5.4　Personal............................................................................................................. 28

Explanation of Wording 29

List of Quoted Standards 30

# 1　总　　则

**1.0.1**　为贯彻健康中国战略，打造共建共治共享的城市住区体系，促进住区室外环境品质及性能提升，指导健康住区室外环境的营造，建立健康住区技术体系，提升健康住区的建设水平，制定本规程。

**1.0.2**　本规程适用于健康住区室外环境的设计和运维保障。

**1.0.3**　健康住区建设应以我国社会、经济和技术条件为基础，满足住宅建设基本要求，并以保障居民健康为起点，向有益和促进居民健康的方向发展。

**1.0.4**　健康住区室外环境的设计与运维保障除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会标准的规定。

# 2　术　　语

**2.0.1**　住区　　residential area

城镇中不同人口规模、以居住为主要功能的生活聚集地。

【条文说明】按照《城市居住区规划设计标准》GB 50180规定，分为十五分钟生活区居住区、十分钟生活圈居住区、五分钟生活圈居住区、居住街坊四级。

**2.0.2**　逆向设计　　inverse design

以满足室外风环境、热环境、声环境、光环境、空气质量等健康性指标为目标，借助数据分析或模拟计算工具进行量化分析，采用遗传算法由计算机自动设计并形成满足所有健康性指标的多个设计方案的过程。

【条文说明】逆向设计是从所要实现的设计目标出发，借助数据分析和模拟计算工具，由计算机直接生成满足所有设计目标的方案。逆向设计所提供的方案能够保证满足设计目标，且可提供多个方案供设计人员选择，能够大幅减少设计人员的工作量。

逆向设计流程如图1所示。



**图1 逆向设计流程图**

**2.0.3**　遗传算法　　genetic algorithm

根据大自然中生物体进化规律提出，是通过数学的方式，将方案中的自变量转化成数字编码构成“染色体”，并通过数学或数值模拟计算的方式计算出衡量方案优劣的指标值，模拟生物进化过程中的自然选择和遗传学机理，将问题的求解过程转换成染色体基因的选择、交叉、变异等过程的计算方法。

**2.0.4**　绿视率　　green looking rate

指人视域范围内所看到的自然绿色占视域的比例。

# 3　指标

**3.0.1**　住区规划布局应充分考虑所在区域主导风向，优化建筑布局、确定室外集中停留场地的位置，营造健康的小区风环境。当住区局部空间风速不易确定时，应进行场地风环境典型气象条件下的模拟预测，并宜满足下列要求：

1　在建筑物周围行人区1.5m处风速小于5m/s；

2　冬季保证建筑物前后压差不大于5Pa；

3　夏季保证75%以上的板式建筑前后保持1.5Pa左右的压差。

【条文说明】近年来，再生风和二次风环境问题逐渐凸现。由于建筑单体设计和群体布局不当而导致行人举步维艰或强风卷刮物体撞碎玻璃的报道屡见不鲜，造成室外环境的不安全。此外，室外风环境还与室外热舒适及室内自然通风状况密切相关。

住区风环境对居住者的健康舒适具有重要影响。大量研究与工程实践经验表明，在住区室外环境规划阶段，应利用该地典型气象年数据对住区室外风环境进行模拟，确定合理的建筑布局、朝向与外型等。对于室外人员经常活动场所，在行人高度1.5米处的风速应维持在5m/s以内，以保证风速不会对人的健康舒适造成明显影响。冬季建筑迎风面与背风面不应大于5Pa，以降低冬季供暖能耗，过渡季和夏季不应小于1.5Pa，以保障建筑通风。

**3.0.2**　住区应通过合理利用建筑布局、景观绿化、地面铺装、色彩搭配等手段减少热岛效应、提升热湿环境，夏季典型日平均热岛强度不宜大于1.5℃。

【条文说明】伴随着城市化和气候变化加剧，城市热岛效应不断加重，对人体健康产生重要影响。热岛强度是在城市尺度上表征热岛效应的重要参数，也是反映热岛效应对健康影响的重要指标。根据工程实践和研究表明，当热岛强度大于3摄氏度时，认为热岛强度较强，增加热相关的疾病发病率，导致睡眠质量下降，引起各类健康问题。同时也会加剧空气污染程度，进一步加剧健康危害。

本条根据现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378、《城市居住区热环境设计标准》JGJ 286的有关规定，采用夏季典型日的室外平均热岛强度（即8:00~18:00之间住区室外气温与郊区气温的平均差值）作为指标，取1.5℃为限制。

**3.0.3**　室外公共活动空间昼间环境噪声值不宜大于55dB（A），夜间环境噪声值不宜大于45dB（A）。

【条文说明】噪声对居民身心健康不利，表现为降低工作学习效率和睡眠质量、加重焦虑和愤怒等情绪、影响人们的语言交流等。研究表明，环境噪声值达到45dB（A）时影响睡眠质量，达到50dB（A）时可能导致中度烦躁，达到55dB（A）时可能导致严重烦躁并影响正常语言交流。本条根据现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096的有关规定，要求住区室外公共活动空间昼间和夜间环境噪声值分别不大于55dB（A）和45dB（A），以保证居民身心健康。

**3.0.4**　噪声达标区覆盖率应大于90%。

【条文说明】噪声污染主要包括交通、施工以及空调设备等产生的噪声污染。

**3.0.5**　住区室外人员活动场所紫外线指数不宜高于7。

【条文说明】紫外线指数是指当太阳高度角最高时，到达地面的紫外线辐射对人体皮肤可能造成的损伤程度。近年来，紫外线指数对健康影响受到广泛关注，变化范围用0～15或者16的数字表示，夜间的紫外线指数通常为0。紫外线指数越高，皮肤和眼睛的损伤风险就越大。世界卫生组织把紫外线指数分为下列等级：0～2，低；3～5，中等；6～7，高；8～10，甚高；≥11，极高。因此，在住区室外人员活动场所，紫外线指数不宜高于7，否则易引起过敏反应加剧，抑制免疫系统功能，使人反应迟钝，可诱发眼睛、皮肤和肺方面的疾病。

不同地域紫外线指数可根据当地情况适当调整。

**3.0.6**　健康住区公共区域照明标准值不应低于表3.0.6的规定。

**表3.0.6 健康住区室外公共区域照度标准值（lx）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 场所 | 平均水平照度 | 最小水平照度 | 最小垂直照度 | 最小半柱面照度 |
| 道路 | 主要道路 | 15 | 3 | 5 | 3 |
| 次要道路 | 10 | 2 | 3 | 2 |
| 健身步道 | 20 | 5 | 10 | 5 |
| 人行出入口 | 15 | 5 | 5 | - |
| 车行出入口 | 20 | 5 | 5 | - |
| 门卫值班室 | 200 | - | - | - |
| 活动场地 | 30 | 10 | 10 | 5 |

注：对于道路、出入口和活动场地，水平照度的参考平面为地面，垂直照度和半柱面照度的测量点高度为1.5m，对于测量方向，道路为通过测量点垂直于路轴的平面上的两个方向，活动场地为通过测量点的水平面上的四个正交方向；对于门卫值班室，水平照度的参考平面为0.75m水平面。

**3.0.7**　健康住区室外设置夜景照明时，对居室的影响应符合下列规定：

1 居住空间窗户外表面产生的垂直面照度不应大于表3.0.7-1的规定值。

**表3.0.7-1 居住空间窗户外表面的垂直照度最大允许值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 照明技术参数 | 应用条件 | 环境区域 |
| E2区 | E3区 | E4区 |
| 垂直面照度EV（lx） | 非熄灯时段 | 2 | 5 | 10 |
| 熄灯时段 | 0\* | 1 | 2 |

注：\*对公共（道路）照明灯具产生的影响，此值可提高到1lx。

2 夜景照明灯朝居室方向的发光强度不应大于表3.0.7-2的规定值。

**表3.0.7-2 夜景照明灯具朝居室方向的发光强度最大允许值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 照明技术参数 | 应用条件 | 环境区域 |
| EO区、E1区 | E2区 | E3区 | E4区 |
| 灯具发光强度I（cd） | 非熄灯时段 | 2500 | 7500 | 10000 | 25000 |
| 熄灯时段 | 0\* | 500 | 1000 | 2500 |

注：1 本表不适用于瞬时或短时间看到的灯具；

2 \*当有公共（道路）照明时，此值可以提高到500cd；

3 当采用闪动的夜景照明时，相应灯具朝居室方向的发光强度最大允许值不应大于表4.5.2-2中规定值的1/2。

【条文说明】本条参考现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163和现行协会标准《健康社区评价标准》T/CECS 650制定。

从窗户外表面产生的垂直照度和朝居室方向的发光强度两方面控制光污染产生的房间过亮和刺眼光线的问题，目的是限制城市室外照明设施产生的光污染。

环境区域根据环境亮度和活动内容可作下列划分：E1区为天然暗环境区，如国家公园、自然保护区和天文台所在地区等；E2区为低亮度环境区，如乡村的工业或居住区等；E3区为中等亮度环境区，如城郊工业或居住区等；E4区为高亮度环境区，如城市中心和商业区等。

**3.0.8**　建筑物或地下空间的入口区域应设置视觉适应过渡区域，在晴朗天气下该区域的地面水平照度不低于入口外地面水平照度的1/40。

【条文说明】本条参考现行协会标准《地下空间照明设计标准》T/CECS 45制定。人行入口视觉适应过渡区域长度 按2m计算，车行入口视觉适应过渡区域长度按15m计算。

**3.0.9**　活动空间的眩光限值应符合表3.0.9-1的规定，人行及非机动车道的眩光限值应符合表3.0.9-2的规定。

**表3.0.9-1公共活动空间的眩光限值**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 角度范围 | ≥70° | ≥80° | ≥90° | ≥95° |
| 最大光强Imax(cd/1000lm) | 500 | 100 | 10 | <1 |

**表3.0.9-2人行及非机动车道的眩光限值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 角度范围 | ≥80° | ≥90° |
| 最大光强Imax(cd/1000lm) | 流量较高的道路 | 100 | 20 |
| 流量中等的道路 | 150 | 30 |
| 流量较低的道路 | 200 | 50 |

【条文说明】眩光极大地影响了室外视觉舒适性，且会影响道路安全。本条根据国家现行标准《城市道路照明设计标准》CJJ 45对公共活动空间、人行及非机动车道的最大光强进行限制，避免夜间照明形成眩光，影响视觉舒适性。

**3.0.10**　健康住区室外空气污染物浓度应符合下列规定：

**1** PM2.5年平均浓度不宜高于35μg/m3，24小时平均浓度不宜高于75μg/m3；

**2** PM10年平均浓度不宜高于70μg/m3，24小时平均浓度不宜高于150μg/m3；

**3** NO2年平均浓度不宜高于40μg/m3，24小时平均浓度不宜高于120μg/m3；

**4** O3的日最大8小时平均浓度不宜高于160μg/m3，1小时平均浓度不宜高于100μg/m3；

**5** SO2的24小时平均浓度不宜高于125μg/m3；

**6** CO的24小时平均浓度不宜高于7mg/m3。

【条文说明】空气污染是人类健康最大的环境威胁之一，引起健康隐患，应控制在一定范围之内。常见的室外空气污染物主要包括PM2.5、PM10、NO2、O3、SO2与CO。不同污染物平均浓度的时间间隔有年平均浓度限值、24小时平均浓度限值、8小时平均浓度和1小时平均浓度限值，这主要是与不同污染物对健康的影响有关。颗粒物PM2.5和PM10对身体健康的影响要有一段时间的积累才能显现，因此规定了24小时平均浓度限值，针对长期暴露的健康效应制订了年平均浓度限值，而无1小时限值规定。一氧化碳（CO）和臭氧（O3）污染有短期急性健康效应，故规定了24小时、8小时和1小时限值。

1 当PM2.5的24小时平均浓度高于75μg/m3或年平均浓度不宜高于35μg/m3时，易被吸入并沉积在支气管和肺部，引发呼吸系统、心血管系统等疾病。

2 当PM10的24小时平均浓度高于150μg/m3或年平均浓度高于70μg/m3时，引起呼吸道阻塞和炎症，长时间暴露易诱发呼吸道、心脑血管、神经系统疾病等，甚至诱发癌症。

3 当NO2的24小时平均浓度限值超过120μg/m3（或年均浓度高于40μg/m3），能够对肺组织产生强烈的刺激作用和腐蚀作用，从而引起肺水肿，特别是呼吸系统有疾患的人（如哮喘病患者），更容易受二氧化氮的影响。

4 O3是大气中的氮氧化物（NOX）和挥发性有机物（VOCs）经光化学反应形成的光化学烟雾的主要成分，主要来源于机动车尾气和化工生产等。大量实验研究表明，当O3日最大8小时平均浓高于160μg/m3或1小时平均浓度高于100μg/m3时，对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用，大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。

5 SO2主要来自固定污染源，包括火力发电厂等燃煤燃烧，以及有色金属冶炼、钢铁、化工、炼油和硫酸厂等生产过程。当SO2的24小时平均浓度限值超过125μg/m3时，会对呼吸道黏膜造成显著刺激，如果长时间大量吸入硫化物，会进一步诱发支气管哮喘、呼吸困难等症状。

6 CO主要来自于机动车尾气、炼钢、炼铁、焦炉、煤气发生站、采暖锅炉、民用炉灶、固体废弃物焚烧排出的废气。当浓度超过7mg/m3，会阻碍体内氧气输送，使人体缺氧窒息，严重影响居住者健康。

**3.0.11**　住区室外环境中，木本植物花粉浓度不宜高于400粒/cm3，草本植物花粉浓度不宜高于150粒/cm3。

【条文说明】近年来，花粉过敏的发病率不断升高，据估计全国过敏人群超2亿。花粉是空气中主要的吸入性致敏原，具有很强的抗原性，可使过敏患者产生皮肤瘙痒、眼睛发炎、过敏性鼻炎、哮喘等一系列不适症状。目前，住区室外花粉主要来自于木本植物和草本植物，由于其结构迥异，导致诱发过敏症的浓度具有差异性。当木本植物花粉浓度超过400粒/cm3时，易诱发花粉过敏症，而当草本植物花粉浓度超过150粒/cm3时，即可诱发和加重过敏反应发生，严重者甚至会诱发气管炎或肺心病等，对居住者健康造成损害。因此，在室外环境设计和保障实施过程中，应注意和考虑住区花粉的问题，保障居住者健康。

**3.0.12**　室外空气质量满意度不宜小于80%。

【条文说明】室外空气环境满意度主要是满足大部分人（80%）要求。

**3.0.13**　健康住区供水水质应符合表3.0.13的规定。

**表3.0.13 各类水质要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 指标 | 生活饮用水 | 管道直饮水 |
| 余氯 | ≥0.05mg/L （管网末梢） | ≥0.01mg/L （管网末梢） |
| 浑浊度 | ≤1NTU | ≤0.5NTU |
| 溶解性总固体 | ≤1000mg/L | ≤500mg/L |
| pH 值 | 6.5~8.5 | 6.0~8.5 |

**3.0.14**　健康住区景观设计应以维护生物多样性为原则，合理配置植物比例，绿地率应不低于35%；人均绿地面积不应小于1.0 m2/人。

【条文说明】景观设计是与自然相结合的设计，应尊重和维护生物的多样性，包括原有生物生息环境的保护及新的生物生息环境的创造。景观绿化对改善住区大气环境、增进人体身心健康等有着重要作用，具体表现在：（1）净化空气，防尘杀菌；（2）维持碳氧平衡；（3）调节住区环境小气候，降低噪声；（4）美化住区环境，改善生理和心理状况。植物应以乔、灌、草的合理比例配置，组成丰富多彩的上、中、下复层结构，易于维持和控制生态稳定。主次干道以乔木为主，选用花灌木、常绿树为陪衬；道路交叉口、道路边宜配置花坛；在公共绿地的入口处和重点区域，种植体形优美、色彩鲜艳、季节变化强的植物；庭院绿地以草坪为基调，花灌木为主，常绿为辅。

绿地率是反映小区园林绿化水平的指标之一。现行国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180依据气候区类型、建筑楼层数等，对居住区最小绿地率、公共绿地面积等进行了要求：其中最小绿地率普遍在20%~35%；当旧区改建无法满足规定时，可采取多点分布以及立体绿化等方式改善居住环境，但人均公共绿地面积不应低于相应控制指标的70%。现行国家标准《城市园林绿化评价标准》GB/T50563中对于绿地率标准为：I级标准≥35%，IⅡ级标准 ≥31%，Ⅲ级、IV级标准≥29%。为提升住区健康性能，保证住区景观绿化环境的效果，本条要求绿地规划应符合当地相关政策法规要求，且绿地率不低于30%。

**3.0.15**　健康住区绿视率应不小于15%。

【条文说明】 绿视率是日本学者青木阳于1987年基于视觉生理学提出的，指人们眼睛所看到的物体中绿色植物所占 的比例(%)。它随着时间和空间的变化而变化，是人对环境感知的一个动态衡量因素。绿视率侧重反应小区绿色的立体构成和周边环境绿色植被，通过人的视觉感受直接反应绿化质量。这一比率约为25%时视觉最为舒适。相关统计表明，世界上若干长寿地区的绿视率均在15%以上。

# 4　设计

## 4.1　一般规定

**4.1.1**　住区室外环境应按照主动优化、因地制宜的原则，结合住区所在地域的气候、生态环境、经济、人文等特点优化住区热湿环境、风环境、声环境、光环境、空气品质、水环境、景观环境和社会环境，改善室外舒适度，保障人员健康。

**4.1.2**　住区室外环境优化、改善，在选用常规设计的同时可采用逆向设计。

**4.1.3**　逆向设计可在规划设计方案阶段前或在既有规划设计方案的基础上实施。

【条文说明】在规划设计方案阶段前，可使用逆向设计生成满足规范及居民健康需求的多个方案，设计师可以根据需要选择最合适的方案，并在其基础上进行精细化设计；在已有规划设计方案的情况下，可通过逆向设计对其进行调整和优化。逆向设计能够大幅降低设计师在进行复杂方案设计时的工作量。

**4.1.4**　住区室外物理环境的绿色性能计算应符合现行行业标准《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449的规定。

【条文说明】室外物理环境包括室外风环境、热岛强度、环境噪声、日照和室外幕墙光污染等内容，其计算应符合国家现行有关设计和评价标准的规定。

室外日照计算应符合现行国家标准《建筑日照计算参数标准》GB/T50947的有关规定，室外幕墙光污染计算应符合现行国家标准《玻璃幕墙光热性能》GB/T18091的有关规定，城市居住区热岛强度应按现行行业标准《城市居住区热环境设计标准》JGJ286的规定计算。

**4.1.5**　住区的主要出入口设置应满足平疫结合、快递收发需求的集中空间或场地。

**4.1.6**　健康住区宜采用个性化、可实时调整的居民健康指标监测、反馈、自动调控技术和产品。

## 4.2　逆向设计

**4.2.1**　逆向设计应在住区内外部地形、既有建筑、构筑物、道路、水体、广场等既有工程条件下，结合当地气象条件等因素实施。

【条文说明】为使逆向设计结果更精准、更合理，必须要结合住区内外的既有条件逆向进行逆向设计。既有工程条件包括并不限于对风环境有明显影响的地形、既有建筑及构筑物等，对热环境有明显影响的水体、植被等，对声环境有明显影响的交通情况、广场等，对光环境有明显影响的广场显示屏、广告牌等，对空气质量有明显影响的交通情况、垃圾场、化工厂等。气象条件包括并不限于风速、风向、温度、湿度、太阳入射角和光照强度等。

**4.2.2**　逆向设计的对象应包括建筑、构筑物、植被、水体、道路、公共服务设施等中的一项或多项。

【条文说明】逆向设计的设计对象是对住区风环境、热环境、声环境、光环境和空气质量等有影响的因素。建筑及构筑物的尺寸、位置、朝向，绿地和广场的位置等对所有住区环境指标有显著影响，植被、人造水体、广场显示屏、冷却塔集群、锅炉房等对热环境有显著影响，住区内道路交通、广场、冷却塔集群、广播站等对声环境有显著影响，街道照明、自发光广告牌等对夜间光环境有显著影响，住区内交通情况、垃圾集散中心、锅炉房等对空气质量有显著影响，逆向设计必须考虑上述因素。如果住区内存在无法更改的冷热源、声源、光源和空气污染源，应纳入本标准4.2.1条的既有工程条件中。

**4.2.3**　逆向设计宜采用遗传算法。

【条文说明】遗传算法是处理多设计变量、多指标、多解决方案问题的最高效方法之一，可以解决住区设计中面对的设计对象和设计指标繁多、满足需求的方案多种多样而人工方法难以尽取的难题，本条予以强调。

**4.2.4**　逆向设计所形成的方案应符合本规程第3章中对于风环境、热环境、声环境、光环境、空气质量等提出的有关规定。

【条文说明】设计方案必须符合本标准第3章中的所有规定，但并非所有指标都适合采用逆向设计，本标准第3章也未能涵盖所有设计指标。逆向设计采用的指标至少包括：风环境中的建筑物周围行人区1.5m处风速，建筑物迎风面与背风面的风压差；热环境中的平均热岛强度；光环境中的日照时数、炫光指数；声环境中的日间和夜间噪声；空气质量中的各项污染物平均浓度；景观中的绿地率、乔灌比、绿视率。设计师也可根据实际情况增加其它指标。

**4.2.5**　住区室外风环境、热环境、声环境、光环境、空气质量等应分别采用相应的计算方法。

【条文说明】住区室外环境各项指标的计算方法不同，风环境、热环境、声环境、光环境、空气质量等指标均可采用计算机进行模拟分析，其中风环境、热环境、空气质量指标至少应采用计算流体力学方法；声环境指标应至少采用计算声学方法；光环境指标应至少采用计算光学方法。

**4.2.6**　逆向设计中应对风环境、热环境、声环境、光环境、空气质量等指标的计算结果进行无量纲化、归一化处理。

【条文说明】风环境、热环境、声环境、光环境、空气质量等指标的量纲和单位不同，在衡量各个指标重要性时无法进行横向对比，需要进行无量纲化、归一化处理，才成能够在同一尺度下进行综合评价。

对于热环境、噪声、空气质量等指标值越低评价越高的参数，一般采用如下公式进行处理：

$$\overbar{f\_{i}}=\frac{x\_{i}−x\_{min}}{x\_{max}−x\_{min}}$$

其中$x\_{i}$为各指标值，$x\_{min}$、$x\_{max}$为各指标根据第3章指标要求及实际工程中各指标所能达到的最小值、最大值。对于热环境$x\_{i}$为平均热岛强度，$x\_{max}=3$，$x\_{min}=0$；对于声环境$x\_{i}$为平均环境噪声，$x\_{max}=\left\{\begin{array}{c}55，昼间\\45，夜间\end{array}\right.$，$x\_{min}=0$；对于空气质量，$x\_{i}$为某污染物平均浓度，$x\_{max}$为指标允许的最高浓度值，$x\_{min}=0$。

对于日照时数等指标值越高评价越高的参数，为使变化趋势与热环境、声环境、空气质量等保持一致并能进行综合评价，一般采用如下公式进行处理：

$$\overbar{f\_{i}}=1−\frac{x\_{i}−x\_{min}}{x\_{max}−x\_{min}}$$

其中$x\_{i}$为各指标值，$x\_{min}$、$x\_{max}$为各指标根据第3章指标要求及实际工程中各指标所能达到的最小值、最大值。对于光环境中的日照时数$x\_{i}$为冬至日日照时数，$x\_{max}=8$，$x\_{min}=2$，其中$x\_{max}$为有效日照小时数，即上午8时至下午16时。

对于风环境等指标在中间范围内取值评价更高的参数，一般首先确定最优区间[a,b]，然后采用如下公式进行处理：

$$\overbar{f\_{i}}=\left\{\begin{array}{c} 0 a<v<b\\\frac{x\_{i}−b}{x\_{max}−x\_{min}} v>b\\ 1−\frac{x\_{i}−x\_{min}}{a−x\_{min}} v<a \end{array}\right.$$

其中$x\_{i}$为各指标值，$x\_{min}$、$x\_{max}$为各指标根据第3章指标要求及实际工程中各指标所能达到的最小值、最大值。以平均风速为例，相关文献表明1.5m处平均风速在小于5m/s的基础上，0.7~1.7m/s为人体健康舒适风速区间，则取$a=0.7$，$b=1.7$，$x\_{i}$为建筑物周围行人区1.5m处风速， $x\_{max}=5$，$x\_{min}=0$。

在实际工程中，如果有更佳的评价公式，也可替换。

**4.2.7**　逆向设计中应根据项目实际对风环境、热环境、声环境、光环境、空气质量等指标赋以权重，并加权求和进行综合评估。

【条文说明】逆向设计应该在综合考虑所有指标的情况下实施，各个指标应该有一个科学合理的权重。根据以往的工程和设计经验，各项指标的权重值可参考表1。也可以根据实际工程的需要和侧重调整各指标的权重。

表1 住区环境部分设计指标权重推荐值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **通风** | **热环境** | **噪声** | **采光** | **空气污染** |
| **权重值** | 0.12 | 0.49 | 0.13 | 0.06 | 0.20 |

**4.2.8**　设计师应根据实际需求，在逆向设计生成的多个方案中选择合适的方案进行深化设计。

【条文说明】逆向设计能够生成多个设计方案且都符合所有设计指标要求，但每个方案也有其具体的特征，设计师可根据实际项目需求选择其中一个方案进一步细化。

## 4.3　热湿环境与风环境

**4.3.1**　健康住区热湿环境设计应符合下列要求：

1　应合理布置建筑，有效利用自然通风，通过绿化设计、水景设计等多样化手段降低场地室外热岛强度；

2　停车场、人行道和广场等宜采取乔木遮阳措施，户外活动场地遮阴率应达到10%；

3　建筑屋顶、立面及室外道路、室外铺装面层等宜选择太阳辐射反射系数不小于0.4的材料。

【条文说明】利用室外水景工程蓄水的蒸发散热可改善住区内室外热环境。跌水、喷泉、溪流、瀑布等动态水景，可扩大水与空气的接触面积，加快蒸发速度，提高水景的降温、加湿效果。

遮阴措施包括绿化遮阴、构筑物遮阴、建筑日照投影遮阴。建筑日照投影遮阴面积按照夏至日8:00～ 16:00内有4h处于建筑阴影区域的户外活动场地面积计算。乔木遮阴面积按照成年乔木的树冠正投影面积计算。设计时按照20年或以上的成年乔木计算树冠，或参考园林设计中的推荐计算方法。对于首层架空构筑物，架空空间如果是活动空间，可计算在内。

**4.3.2**　住区风环境应符合下列要求：

1　建筑规划布局应营造良好的风环境，保证舒适的室外活动空间和室内良好的自然通风条件，减少气流对区域微环境和建筑本身的不利影响；

2　建筑布局宜避开冬季不利风向，并宜通过设置防风墙、板、防风林带、微地形等挡风措施阻隔冬季冷风；

3　宜进行场地风环境典型气象条件下的模拟预测，优化建筑规划布局。

**4.3.3**　建筑物的风环境舒适度应满足建筑功能及表4.3.3的要求。新建建造不应对既有建筑的风环境舒适度造成明显的不利影响。

表4.3.3 风环境舒适度分类

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 舒适度类别 | 不同年超越次数或小时超越概率的最大风速（m/s） | 适用环境 |
| ≤52次/年（≤1.50%） | ≤12次/年（≤0.30%） | ≤1次/年（≤0.02%） |
| I | 3.6 | 5.4 | 15.2 | 全部适用 |
| II | 5.4 | 7.6 | 15.2 | 公园、广场、人行道、停车场、购物街 |
| III | 7.6 | 9.9 | 15.2 | 广场、人行道、停车场 |
| IV | 9.9 | 12.5 | 15.2 | 人行道、停车场 |

【条文说明】 在不同区域人对大风的耐受性是有区别的，出入口、人行道和休闲区域人们对风速的要求会有所不同。因此，根据建筑功能，不同区域的圆环境应有不同的舒适度要求。

行人高度风环境境的舒适度是一个较为主观的概念。通常采用反向指标来定义，即根据设计用途、人的活动方式、不舒适的程度，结合当地的风气象资料，判断大风天气的发生频率。如果发生频率过高，则认为该区域的不舒适性是不可接受的。界定可接受的发生频率就是通常所说的“舒适性评估准则”。

本条参考行业标准《建筑工程风洞试验方法标准》JGJ/T 338。如何评估风环境对行人的影响，到目前为止并没有一致的标准。但原则上，无论采用何种评估方法，都应当明确：（1）适当的行人舒适性风速分级标准；（2）各级风速标准的容许发生频率。

## 4.4　声环境

**4.4.1**　住区室外环境噪声应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096的有关规定。

【条文说明】营造一个良好、适宜的室外噪声环境对居住者睡眠健康、生理健康、心理健康非常关键。住宅在开窗条件下，室内外噪声约有10dB（A）的差值。当室外噪声高于55dB（A）时，居室噪声会有超过其允许值45dB（A）的可能。因此，室内环境噪声质量在很大程度上取决于室外声环境质量。应通过良好的选址、规划设计技术以及必要的技术措施，避免室外环境噪音的产生。室外环境噪声水平不应低于现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096的有关规定。建设在机场周边的住宅小区，环境噪声应符合《机场周围飞机噪声环境标准》GB9660的规定。轨道交通（铁路、轻轨、地铁等）沿线的住宅小区，其振动应符合《住宅建筑室内振动限值及其测量方法标准》GB/T50355的规定。本条予以强调。

**4.4.2**　应对健康住区周边的噪声现状进行检测，并应对项目实施后的环境噪声进行预测。当存在超过标准的噪声源时，应采取噪声控制措施。

**4.4.3**　住区噪声控制应符合下列规定：

1　住区应通过合理规划布局，动静分区，充分利用距离缓冲、绿化隔离带、建筑体遮挡等综合措施，降低噪声干扰；

2　住区内应减少机动车穿行，小区内部道路宜采用降噪路面，并设置机动车限速行驶标识和非颠簸型路面减速措施；

3　住区内各类产生噪声的设备用房应远离住宅及休息活动区，同时应采取一定的降噪措施；

4　住区内对各类人员产生噪声和振动干扰的设备、设施，应采取有效隔声、减振、消声措施。

**4.4.4**　当噪声与振动敏感建筑或设有对噪声、振动敏感房间的建筑物，附近有可觉察的固定振动源，或距建筑外轮廓线50m范围内有城市轨道交通地下线时，应对其建设场地进行环境振动测量。

【条文说明】本条参考国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016对隔振设计的要求。对于可能存在的环境振动干扰，只有了解、掌握准确的环境振动水平及振动特性，获得准确的环境振动参数，才能针对振动特点制定合理、有效、安全、经济的环境振动控制措施，达到、满足建筑使用正常 的环境振动、噪声条件。

根据对我国北京、上海、广州等部分城市轨道交通运行振动影响范围的研究及检测，轨道交通对沿线环境振动的影响主要由地下线路产生；当与地下线之间的距离超过50m后，环境振动基本达到现行国家标准《城市区域环境振动标准》GB 10070规定的“居民、文教区”即“1类”声环境功能区。因此，本条提出如距建筑50m范围内有轨道交通地下线路，需做环境振动测量。

**4.4.5**　健康住区宜进行声景设计。

【条文说明】声景研究人、听觉、声环境与社会之间的相互关系，与传统的噪声控制不同。声景设计就是运用声音的要素，对空间的声音环境进行全面的设计和规划，通过掩盖城市噪声、创造和谐自然声、引入人工声等声掩蔽措施，并加强与总体景观的调和。声景重视感知，而非仅物理量；考虑积极和谐的声音，而非仅噪声；在健康住区室外环境设计中，应充分考虑用地自然环境的保护和再生，积极保护这些大自然中不可多得的各类声音，增加让居民感到舒适的声音，使居民在室外活动时可以惬意听风吹竹林、鸟啼虫鸣等自然声，借此为景观创造生动的生态意境。另外声景观还应具备可调节性，以满足各类功能区的声环境需求。可在住区室外空间塑造积极听觉体验的人工声，包括声景小品、声景艺术装置、音乐座椅等。

**4.4.6**　社会生活噪声排放场所设置预防噪声排放超标的警示标识。

【条文说明】 社会生活噪声指人为活动所产生的除了工业噪声、建筑施工噪声和交通噪声之外的干扰周围生活环境的噪声。社会生活噪声是住区主要的噪声源，这类噪声源特点是声源种类繁多且复杂，分布面广，夜间时段较为严重，具有隐蔽性、随机性、不易被监测等。

对于社会生活排放噪声的控制，除了采用各种降噪措施进行控制外，在社会生活噪声排放场所、特别是一些人员流动性大的场所，设置预防噪声排放超标的警示标识，也是控制社会生活噪声的有效措施。

## 4.5　光环境

**4.5.1**　健康住区室外日照、天然采光、照明设计应符合现行国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180、《建筑环境通用规范》GB 55016、《建筑照明设计标准》GB 50034和《建筑采光设计标准》GB 50033的有关规定。

【条文说明】住宅日照标准是衡量小区环境质量水平的一项重要指标。获得充足的日照，有利于居住者，尤其是行动不便的老、弱、病、残者及婴幼儿的身心健康，保障居室卫生，改善居室小气候，提高舒适度。本条提出健康住宅室内外日照、天然采光、照明设计应符合现行国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180、《建筑环境通用规范》GB 55016和《建筑照明设计标准》GB 50034的有关规定，旨在提醒设计师和开发建设单位应注意相关因素对获得日照的影响，以保证健康住宅的基本要求。

**4.5.2**　健康住区应进行日照分析及室外光环境模拟，并应将室外公共活动场地设置在日照良好的区域，并应避免日间眩光。

【条文说明】日照分析计算与室外光环境模拟涉及到时间、地点及建筑几何形状等多种复杂的因素。利用软件进行优化设计，可以在小区内更加科学合理地安排建筑物的位置，根据日照时间及室外光环境合理设置公共活动场地及种植区域、利用建筑群体间的阴影进行遮阳设计，或避免建筑装饰对住宅有效日照时间的影响，为小区创造出更加健康宜人的环境。小区建筑不宜大面积采用玻璃幕墙，且采用的外墙装修材料不应对住宅产生眩光影响。当自身或周边建筑设置的玻璃幕墙产生反射光时，采取有效措施降低光污染。

**4.5.3**　室外公共活动区域有安全隐患的部位应设置夜间辅助照明。

【条文说明】室外公共活动区域有安全隐患的部位包括但不限于小区出入口、有地面高差或地面材质变化的公共空间、临时施工或维修的区域等，这些区域在夜间视线不清时会对居住者的安全造成不利影响，所以本条要求健康住宅小区在类似区域设置补充照明，以保障居住者的身体及心理安全。

**4.5.4**　小区室外夜间照明不应对室外行人及室内居民造成不利的视觉影响。

【条文说明】小区夜间照明应满足人行、车行的安全要求和小区安全防范要求。综合考虑灯具数量、形式、照明方式以及布置方位等因素，以避免在人眼水平视线方向光线太强，引起眩光。目前小区光污染日趋严重。专家研究发现，长时间在眩光污染环境下工作和生活的人，视网膜和虹膜都会受到程度不同的损害，视力急剧下降，白内障的发病率高达45%，还使人头晕心烦，甚至发生失眠，食欲下降，情绪低落，身体乏力等类似神经衰弱的症状。因此应针对户外照明照度、投光灯及夜景照明采取一定措施予以控制。

**4.5.5**　住区设置玻璃幕墙时，应进行玻璃幕墙反射光影响分析。

**4.5.6**　室外照明采用泛光照明时，应控制投射范围，散射到被照面之外的溢散光不应超过20%。

【条文说明】本条规定了投光照明的溢散光控制指标，提高照明效果，满足节能要求，同时避免光污染。

## 4.6　空气环境

**4.6.1**　小区室外环境空气污染物基本项目应符合现行国家标准《环境空气质量标准》GB 3095的要求。

【条文说明】改善小区环境空气质量的原则之一是控制污染源，即对住区集中污染源进行治理，减少污染物的排放，保证小区室外环境质量符合现行有关国家标准的规定。小区空气质量有关指标和数值取自现行国家标准《环境空气质量标准》GB 3095的有关规定。

**4.6.2**　健康住区内应具有室外空气质量监测或公示系统，系统宜具有参数越限报警、事故报警及记录功能。

**4.6.3**　地下车库应设置至少包含一氧化碳浓度报警及与排风系统联动的空气污染物浓度监测系统。

【条文说明】目前城镇住宅的建设强度较高，配套地下车库的项目越来越普遍，而地下车库由于其自然条件对通风不利，出现空气污染物超标的现象也很多，尤其是汽车尾气中的一氧化碳浓度对居住者健康会产生非常不好的影响，为了保证居住者健康，设置一氧化碳浓度报警装置，并且使其与排风系统联动很有必要，本条予以强调。

**4.6.4**住区内应合理设置吸烟区域，并满足下列要求：

1　吸烟区宜布置在建筑主出入口的主导风的下风向，人员活动密集的室外空间、住区建筑出入口、建筑进风口等10m半径范围内应禁止吸烟，并应设置明显的禁烟标识；

2　吸烟区宜与绿植结合布置，并应合理配置座椅和带烟头收集的垃圾桶；

3　吸烟区域应设置消防灭火设施，并设置消防设施指示引导标识；

4　住区内设置吸烟区域引导标识，并在吸烟区域设置“吸烟危害健康”等警示标识。

【条文说明】烟草中含有多种有害物质，二手烟对呼吸系统的健康影响更为严重，如今二手烟雾已被美国环保署和国际癌症研究中心确定为人类A类致癌物质。因此，为了保护住区内人口健康，在无法避免住区内存在吸烟人群的情况下，宜在住区内设立相对显著、独立、集中的吸烟区域，并设有明显标识用于引导吸烟人群在指定区域吸烟，降低二手烟对其他住区人群的危害。

由于吸烟活动产生明火火星，存在火灾隐患，吸烟区附近应具备合适类型的灭火器等消防灭火设施，并在吸烟区设置指示引导标识，保障在火灾发生后可以准确、有效、快速的取得灭火器具。

健康住区不倡导吸烟行为，因此应在住区内各处及吸烟区域应设置醒目的吸烟危害等健康警示标识，起到健康生活模式宣传引导作用。

**4.6.5**住区内可能影响空气质量的公用设施等的设置应满足下列要求：

1　垃圾收集站、垃圾转运站设置于住区全年主导下风向位置，站内采取除臭、控臭、消杀及降尘措施，无垃圾污水无序流淌，处理间保持密闭；

2　住区内公共建筑餐饮厨房油烟排放餐区有效净化处理措施，无明显异味，排放浓度符合现行国家标准《饮食业油烟排放标准》GB 18483的有关规定；

3　住区内锅炉房及烟囱设置、烟气中污染物浓度值及污染物排放监测应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271的有关规定。

【条文说明】住区应对垃圾进行分类收集和处置，对于易产生恶臭气体的生活垃圾宜采用具有一定密封性的带盖垃圾桶。垃圾收集站和转运站，应设置于主导风向下游位置，防止恶臭气体随大气流动向住区逸散、产生不适。当所在地区主导风向随季节具有明显变化时，应优先考虑夏季主导风向。

烹调油烟是广泛存在于家庭和饮食业的污染物，包括颗粒物污染(PM10、PM2.5等)和气态污染 (VOCs、PAHs等)。其化学成分随烹调方式、食品种类、加热温度而变化，至少包括200多种化合物，其 中苯并[a]芘、挥发性亚硝胺、杂环胺类等为致癌物。油烟产生后，部分随抽油烟机排出室外，如未经 处理直接排放入住区空间中，将对住区空气环境和人体造成危害。健康住区内饭店、餐厅、食堂等公共餐饮类建筑厨房排烟及住宅油烟排放应经过净化处理后，方可排 放入住区大气中。

锅炉排烟污染主要包括颗粒物、氮氧化物和二氧化硫等。颗粒物主要来源于燃料中的灰分，及燃料中 的碳、碳氢化合物由于不完全燃烧形成的炭黑。此外，由于燃料中可能含有一些杂质，燃烧后可能形成 CO、NOx和SO₂等。此外，锅炉排烟温度一般在90℃～140℃之间，且含有大量水汽，如排放位置不适宜，将影响住区热湿环境，降低人体舒适感。

## 4.7　水环境

**4.7.1**　住区内游泳池、景观水体、非传统水源等的水质符合国家现行标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555、《游泳池水质标准》CJ/T 244、《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920等的有关规定。

**4.7.2**　住区内非传统水源系统管道和设备应设置明显、清晰的永久性标识，并采取防误接、误用、误饮措施。

**4.7.3**　住区内非传统水源水池、水箱等储水设施每年清洗消毒应不少于1次，清洗后水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920、《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》GB/T 25499等的有关规定。

【条文说明】为确保非传统水源储水卫生安全提出本条要求。

**4.7.4**　健康住区宜设置可自动报警的水质在线监测设备，并宜按表4.7.4所列的水质指标进行监测、记录、保存监测结果。

**表 4.7.4 各类水质在线监测项目**

|  |  |
| --- | --- |
| 用水类别 | 监测指标 |
| 生活饮用水 | 浑浊度、余氯、pH值、电导率(TDS)等 |
| 非传统水源 | 浑浊度、余氯、pH值、电导率(TDS)等 |
| 雨水回用水 | 浑浊度、余氯、pH值、电导率(TDS)、SS、CODcr等 |
| 管道直饮水 | 浑浊度、pH值、余氯或臭氧(视采用的消毒技术而定)、TOC(总有机碳)等 |
| 终端直饮水 | 消毒器、滤料或膜芯(视采用的净化技术而定)等耗材提醒报警功能 |
| 游泳池水 | pH值、氧化还原电位、浊度、水温、余氯或臭氧浓度(视采用的消毒技术而定)等 |
| 空调冷却水 | pH值(25℃)、电导率(25℃)等 |

**4.7.5**　小区景观水体应控制水深和水质，必要时应设置安全提示、防护措施和警示标识。

【条文说明】小区景观水体一般是指池水、流水、跌水、喷水和涌水等水体形态，优美的景观水体能增添小区情趣和美化景观，也有利于调节小气候。营造小区景观水体，应以“以人为本”为宗旨，最大程度发挥水景布置的合理性和功能性，但同时应注意其安全性和实用经济性，适当控制水体面积，并控制水深和水质。

景观水系布局可采取自然形态或人工形态。以自然形态为主的布局，应着意于保护或模仿自然水系的形态，增强水景周围的绿化；以人工形态为主的布局，应符合整个小区规划布局的大创意，不仅有优美的形态构成，同时要赋予相应的文化内涵和景观立意。健康住宅的景观水体设计应增强其生态功能，提高人的亲水体验感。

**4.7.6**　住区公共活动区域宜设置的直饮水点或饮料贩售点。

**4.7.7**　合理规划地表与屋面雨水径流，充分考虑地下水位、盐碱地、土壤渗透性能等相关因素，采取渗、滞、蓄、净、用、排等有效措施对场地雨水实施控制，应满足下列要求：

1　停车场、道路和室外活动场地等的铺装，应依据使用功能、荷载要求等情况，采用适宜的透水材料。嵌草砖停车场、透水砖人行道、透水混凝土广场及透水沥青道路等透水铺装的构造做法应满足透水要求，硬质铺装中透水铺装的比例应满足国家或地方现行有关标准要求；

2　应结合场地竖向合理设置下凹式绿地、雨水花园等地面生态设施，竖向上应低于周围路面5cm~ 10cm。在其服务范围内的雨水口应设置在地面生态设施内。绿地中具备调蓄雨水功能的绿地或水体面积比例应满足国家或地方现行有关标准要求；

3　设有景观水体时，应优先采用经绿色雨水基础措施净化、滞蓄的雨水回补景观水体；

4　场地内竖向设计应有利于雨水的收集和排放，宜通过设置平缘石或路缘石开口等形式，合理组织不少于80%的道路雨水径流经重力进入绿地等地面生态设施，并设置溢流雨水口；

5　屋面雨水排水管宜采取断接方式接入建筑周边绿地等地面生态设施，宜衔接和引导80%的屋面雨水进入地面生态设施中。

【条文说明】基于海绵城市“小雨不积水、大雨不内涝“的建设要求，住区的规划建设应充分结合建筑布局及雨水利用、排洪防涝，对雨水进行有组织管理，形成低影响开发雨水系统。住区应按照上位规划的排水防涝要求，预留雨水蓄滞空间和涝水排除通道，满足内涝灾害防治的要求；应采用自然生态的绿色雨水设施、仿生态化的工程设施以及灰色基础设施，降低城市初期雨水污染，满足面源污染控制的要求；应做好雨水利用的相关规划设计，配套滞蓄设施，满足雨水资源化利用的要求。

根据《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》(国办发[2015]75号)和《住房城乡建设 部关于印发海绵城市专项规划编制暂行规定的通知》(建规[2016]50号)的要求，“编制城市总体规划、控制性详细规划以及道路、绿地、水等相关专项规划时，要将雨水年径流总量控制率作为其刚性控制指标”。编制或修改控制性详细规划时，应依据海绵城市专项规划中确定的雨水年径流总量控制率等要求，并根据《海绵城市建设设计指南》有关要求，结合所在地实际情况，落实雨水年径流总量控制率等指标。

**4.7.8**　旱喷泉等直接与人体接触的景观用水，应设置非饮用水、禁止取用等标识，使用期间应每月进行杀菌消毒，水质符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749常规指标值中的微生物指标和感官性质指标规定，且不得检出嗜肺军团菌。

【条文说明】 住区人群的构成中往往包含了老、幼、弱、病、残等免疫系统能力相对较弱群体，当设有旱喷等直接与人体接触的景观用水时，应设置“非饮用水、禁止取用”等标识。水体水质除了满足现行国家标准《地表水环境质量标准》GB 3838的要求外，本条文对旱喷等直接与人体接触的景观用水水质提出了更高要求， 即水质符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749的规定，从而最大限度上避免水景用水对住区中各类群体健康产生不利影响的可能。

定期杀菌消毒能够有效抑制与人体接触的水景运行过程中细菌、真菌、病毒等微生物的滋生。夏天时还应注意嗜肺军团菌的抑制和灭杀。杀菌消毒后需进行水质检测，保证常规指标中的微生物指标和感官性状指标符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749的规定，且不应检出嗜肺军团菌。

## 4.8　景观环境

**4.8.1**　小区视觉环境应在空间形态、建筑风格、建筑色彩等方面与城市整体风貌和周边自然环境相融合，并应满足下列要求：

1　住宅建筑采用太阳能热水系统、光伏系统、分体式空调或预留安装位置的相关室外设备、管线、构件等，应与住宅建筑外立面进行同步设计；

2　设备站房不宜安装在距离最近的住宅主要窗户的主视方向；

3　小区室外空间分隔应保证视线通透，宜采用绿植围挡或通透式围墙；

4　标志牌设置应位置恰当、易于辨识。

【条文说明】健康住区提倡用生态景观设计方式规划小区景观，使景观环境与周边环境相融合。住宅项目规划用地所在基地内及周边原有的自然地貌和水体，以及原有植被等自然资源，皆为用地特色自然环境，应加以客观评估和充分利用。住区景观设计应遵循生态原则和生态美学，充分利用原有的自然地貌和水体，保护城市中带有地带性特征的植物群落，选择保留原有优良植被，有益于营造与周边环境协调并具有景观特色的小区居住环境，为居住者提供丰富和谐的外部景观环境和心理感受。

**4.8.2**　小区景观设计宜设置能供居民互动参与的景观设施和植物配置，且应符合无障碍设计要求并与居住区的无障碍系统相衔接。

【条文说明】大量的实证研究表明，进行一定的互动性、连续性接触自然等活动，可以提升参与者的归属感，进而增进其心理健康。所以本条鼓励有条件的居住小区设置可供居住者互动参与的景观场所、设施和相关植物，引导居民进行共同管理、培育、观赏、收获、品鉴等公共活动，从而激发居住者愉悦的身心体验，有助于形成小区特有的人文景观环境。

**4.8.3**　小区设置的消防通道、消防扑救场地、应急避难场所及室外无障碍设施等与小区公共景观相关的空间和设施，应在保证安全使用功能的前提下，进行景观一体化设计。

【条文说明】在进行景观设计时，应充分协调各方影响因素，注意景观设计的实施性，特别需要注意的是保障消防和应急车辆的通达、扑救及其它作业等要求。同时，景观设施及植物配置的规划位置应合理，与建筑、地下管线、高压线等设施的距离应符合要求，避免有碍植物的生长和管线的使用与维修。乔灌木与地下管网、地下构筑物及与地面建筑物或构筑物的最小距离要求，可参照《全国民用建筑工程设计技术措施》的相关规定。

**4.8.4**　绿化应因地制宜，注重乔、灌、草的协调配置及季相变化。

**4.8.5**　景观设计宜通过立体绿化的方式丰富景观层次，提升空间绿化品质。

【条文说明】本条鼓励居住小区设置垂直、屋顶绿化等立体绿化方式。据研究，利用攀缘植物构成窗前水平或垂直绿化可改善室外温度2℃左右，改善室内温度0.9℃左右。墙面攀缘常青植物有防热、防辐射和保温等作用，但要注意防虫及建筑墙体面层的保护。

屋顶绿化树种的选择应与地面和楼层的绿化相协调，可运用各种造园手法设计屋顶花园，但切忌堆砌。不应选用根系穿刺性强的植物和速生乔灌木植物。在高层建筑屋面和坡屋面宜种植地被植物，乔灌木高度不宜大于2.5m，距墙边不宜小于2m。植物的荷重设计应按植物在屋面环境下生长10年后的荷重估算。

屋顶绿化对楼面和屋面的构造技术提出新的要求。由于花草树木及泥土有自重，使得设计时既要加强楼屋面的承重能力，又要减轻绿化系统的自重，应选用改良土和无机复合种植土。屋顶绿化对屋顶的防水及防潮的要求非常高，为确保立体绿化的实施，需要选择耐根系穿刺的防水材料。地下建筑屋顶板绿化种植土与周边实土地面相连时，可不设排水层。相关屋顶绿化的具体措施，可参见现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155。

**4.8.6**　小区道路、停车位、停车场出入口的绿化种植和景观设施应满足安全视野要求。

【条文说明】绿地规划应考虑道路与停车的影响，道路上的绿化隔离带和行道树的规划，应与路边停车位置以及停车出入口等结合考虑，以避免在车行人行交叉部位，因驾驶员或行人的视野被植物遮挡带来的安全隐患。

**4.8.7**　景观山石、坡道等户外设施不应存在安全隐患，必要时应设置安全提示、防护措施。

【条文说明】当住区景观设计中有景观山石、坡道等户外设施，应优先考虑其构成形态、横纵坡度、材料铺装、配件设施等的安全性，不应存在安全隐患。相应的防护措施与安全提示须与设计一同考虑到位。

**4.8.8**　植物配置应符合所在地区的自然气候、土壤条件和适宜植被等特点，应选择抗病虫害强、无毒、低致敏、易养护的本土植物。宜选择有利于降尘、降噪、驱虫、杀菌或具有保健作用的植物，近人处应避免种植带针刺的植物。

【条文说明】住区景观植物配置应以“方便、安全、整洁、环保”为原则，按照因地制宜、适地适树的配置方式，选择有益健康的本土植物和地方品种，按照绿地景观设计的不同功能要求进行合理搭配。并且根据不同植物属性，选择配置具有健康效益和保健作用的植物，对于改善居住微气候环境、促进居住健康有助益，同时更有利于绿色资源的有效利用，对于提升住区园林绿化、景观品质和居民健康具有多方面的意义。

**4.8.9**　住区公共绿地活动场地、居住街坊附属道路及附属绿地的活动场地铺装，在符合功能性要求的前提下应满足透水性要求。

【条文说明】 本条明确了住区硬质铺装应兼顾透水性的要求。在保证路面路基强度及稳定性等安全性要求的前提下，路面宜满足透水功能要求，尽可能采用透水铺装，增加场地透水面积。

## 4.9　社会环境

**4.9.1**　健康住区应按照小区、院落、住栋序列进行多层级空间设计，并应与小区景观绿化、休闲健身、适老适幼等功能相协调。

**4.9.2**　住区无障碍设计应符合现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763的有关规定，并满足下列要求：

1　室外活动场地应采用防滑铺装，并应设置安全抓杆和扶手；

2　应具备无障碍步行系统，并与城市无障碍步行系统相衔接；

3　宜设有医疗急救绿色通道，便于救护车抵达楼栋出入口；

4　在老年人经常活动的区域，宜设置紧急求助呼叫按钮。

【条文说明】室外场地的无障碍设计应考虑残疾人和老年人的行动不便、反应缓慢，从安全角度考虑采用防滑铺装，且在主要位置如出入口、转角处、上下坡处设置必要的安全抓杆和扶手。

室外场所内无障碍设施的设计应该考虑到残疾人的实际情况，比一般公共设施的设计更加人性化，如色彩、尺度、声音提示上。

为方便残疾人及老年人的医疗急救，在居住区内宜设有医疗急救绿色通道，以便救护车可抵达楼栋出入口，可与居住区内主要附属道路或消防通道兼用，通道宽度不宜小于2.5米，并可设置显著导向标识，便于救护车抵达楼栋出入口。该通道可单独布置，亦可在紧急情况下借用消防通道进入。

在老年人经常活动的区域，高度适宜的地方，设置紧急求助呼叫按钮，以便及时通知到物业管理人员，确保在突发卫生事件时，能迅速、高效的组织医疗救援工作。

**4.9.3**　住区交通组织和道路设计应符合下列规定：

1　住区交通系统设计应人车分流、主次清晰、分级明确、功能合理；

2　应合理设置和组织出入口及其广场空间，出入口到达城市公共交通站点步行距离不宜超过500m，或配备摆渡车与城市公交接驳；

3　住区车行道系统应顺畅，应满足急救、消防及运输车辆的通行要求，并应避免日常车行交通对人行、景观和住户的干扰；

4　在住区主要车行道路至少一侧应设置人行步道，在车行道交叉点应设置路面减速设施及醒目的人行道标识；

5　住区消防通道与消防扑救场地应保证安全畅通，消防通道下方应避免埋设需要检修的地下管道；

6　小区设置电动自行车充电停泊位（点），且距建筑主要居室门窗及主要人行出入口不小于10m。

**4.9.4**　住区停车场地规划应符合下列规定：

1　保证人车分流的前提下，可采用地面、地下和半地下、小区外围地面停车等多种形式，在用地紧张小区或高层小区，可采用多层停车楼或机械停车位；

2　停车场、库的位置和出入口应选择在不妨碍居住者正常生活和景观环境的地点，宜结合公建、住宅以及绿地合理布置；

3　停车场、库的排风口与住宅外窗的最小距离不应小于10m；

4　地下停车场、库的出入口应采取必要的减振降噪措施；

5　住区内应设置自行车停泊位、点，停泊点距建筑入口不应大于200m；在小区主要出入口附近宜设置城市公共租赁单车停泊位、点；

6　住区内应成组设置电动自行车充电停泊位、点，距建筑主要居室门窗及主要人行出入口不应小于10m，并宜设绿化隔离；

7　总停车数在100辆以下时应至少设置1个无障碍机动车停车位，100辆以上时应设置不少于总停车数 1%的无障碍机动车停车位；

8　合理设置新能源汽车停车位，新能源停车位占停车位总数的比例不低于10%，且无障碍停车位设置充电设施。

【条文说明】本条为关于无障碍机动车停车位基本配置数量的底线要求。计算采取进位原则，如240辆总停车数时，如按照1%的设置要求，应设置3个无障碍机动车停车位。本条参考现行标准相关条文的最低标准，为底线性要求。具体项目应根据需求确定合理的配置数量。

随着我国先能源汽车的持续发展，提出新能源停车位数量的设置要求。

**4.9.5**　住区健身场所应符合下列规定：

1　室外健身场所的面积和位置应根据小区的规模、住户人口特征、小区环境、建筑布局和周边配套设施的分布进行规划，健身场所不宜布置在人流量和车流量较大、风速偏高和偏僻的区域；

2　室外健身场所应有明确的空间边界，避免交通性车行、人行的干扰；

3　室内健身场所宜分散布置，应满足多种健身活动需求；

4　健身场所采用的材料、设施、设备等的有害物质限量应符合现行有关国家标准的规定。

**4.9.6**　住区健身设施的配置应兼顾全面性、针对性和拓展性的需求，并应符合下列规定：

1　应满足力量、柔韧、平衡和协调等多种健身目的的搭配，注重娱乐性与健身目的及效果相结合的特点；

2　应考虑不同年龄、性别、民族、文化以及经济收入的特点，注重以老年人、儿童为主体，兼顾运动康复等人群的健身需求；

3　宜在健身设施显著位置设置标牌，标牌应标明锻炼方法、作用及其安全事项。

**4.9.7**　小区宜设置健身服务系统，健身服务系统应符合下列规定：

1　宜结合健身设施制定健身操作方案及应急预案；

2　健身服务系统应包括人体机能评定系统与运动指导系统；

3　应与小区卫生保健服务对接；

4　健身场所周边具备伤害防护和急救基本设施。

**4.9.8**　小区应合理设置老年人和儿童活动的场地，并满足下列要求：

1　宜依据风环境模拟，将户外休息区、儿童活动场地等设置于风环境良好的区域；

2　选择阳光充足区域设置老幼活动场地，应有不少于1/2的活动面积满足大寒日不低于2小时的日照标准；

3　活动场地应为开敞式，并应保证良好的可通视性，且与机动车道路、主要人行道路以及建筑出入口等保持一定距离；

4　老年人与儿童活动场地宜临近布置，方便照料，当老年人活动场地和儿童活动场地相对独立时，应有空间或视线联系；

5　宜设置配套休憩设施、公共卫生间、儿童专用的冲洗池等；

6　应充分考虑老年人及儿童的使用安全与方便，应采用防滑、防跌落、防冲撞、安全、环保的铺装材料，设置大字标识，并选用安全、尺度合适的设施，数量不少于3个。

【条文说明】老年人及儿童活动场地指住宅区内或公共场所内专为老年人及儿童提供锻炼、交流、游乐、玩耍的场地。该场地的设计除要满足老年人活动场地和儿童游乐场设计的基本规定外，还应做到如下部分：为考虑老年人活动场地的使用安全性和方便性，硬质铺装部分采用防滑铺装，标识选用大字，安全提示醒目，设施尺度合适。

为考虑儿童玩耍时的安全性，儿童游乐场应设计为开敞式，便于家长观察和照看；为考虑儿童活动的舒适性，场地应保证有充足的日照和通风；为减少儿童玩耍给周边住宅带来的噪声，游乐场地要与居民住宅外窗保持一定距离；为保证儿童玩耍时安全性，游乐场地要与主要道路保持一定距离，且场地内设施要做到安全和尺度合适；在场地周边宜专设冲洗池，方便儿童玩耍后自身的清洁卫生。

# 5 运行维护

## 5.1　一般规定

**5.1.1**　健康住区室外环境的运行维护应结合当地物业管理服务规范进行，宜围绕设计、施工、验收全过程链条的要求进行统筹管理。

【条文说明】健康住区室外环境的运行维护要与当地物业管理服务规范相契合，不能脱离规范随意进行运行维护工作。同时，对设计、施工、验收的整个过程进行全面考虑，可以此为依据进行统一运行和维护，进一步确保健康住区室外环境的妥善管理。

**5.1.2**　健康住区室外环境的运行维护应采用人工和智慧运维系统相结合的方式。

【条文说明】智慧运维系统具备数据统计、分析、验证、判断及运维策略优化功能，具有清晰直观的可视化界面和友好的人机交互，可实现用户预警、故障提示和应急管理，有利于减少人工巡检和维护频次。

**5.1.3**　健康住区室外环境的智慧运维系统应符合现行国家标准《智慧城市 建筑及居住区 第1部分：智慧社区信息系统技术要求》GB/T 42455.1的相关规定。

**5.1.4**　健康住区室外环境的相关指标宜在线监测，当发生异常时，应对住区内居民进行提示。

【条文说明】健康住区的声、光、气、热、风等环境指标宜进行在线监测，当监测到的数据值超过设计限定值时，可通过发送短信、微信、公众号等形式对居民进行提示。

**5.1.5**　健康住区室外环境的监测设备应定期进行校准和检定。

【条文说明】监测设备包括噪声、空气质量和水质监测设备等，定期校准和检定可确保监测数据的准确性和有效性，为健康住区室外环境管理和居民健康提供保障。

## 5.2　运行

**5.2.1**　警示标识、水池（箱）、绿地卫生和消防灭火设施等应每日进行巡检。

【条文说明】巡检内容包括警示标识是否完好、清晰，水池（箱）是否有损坏、漏水等情况，绿地卫生是否干净整洁，消防灭火设施是否齐全、可用等。

**5.2.2**　照明灯具、景观水体和山石及公用娱乐设施等应每周进行巡检。

【条文说明】巡检内容包括照明灯具是否正常发光、有无损坏，景观水体水质是否良好、有无渗漏，景观山石是否有松动、倒塌危险，公用娱乐设施是否完好、有无安全隐患等。

**5.2.3**　化粪池、雨水井和污水井等应每月进行巡检。

【条文说明】巡检内容包括化粪池是否有外溢，雨水井是否有杂物堵塞，污水井是否有渗漏等。

**5.2.4**　充电桩等充电设施应每季度至少进行一次巡检。

【条文说明】巡检内容包括充电桩外观是否有损坏、充电接口是否正常、显示屏是否显示清晰等，以确保充电设施能够安全、稳定地为居民提供充电服务。

**5.2.5**　透水铺装和排油烟系统等应每年进行巡检。

【条文说明】巡检内容包括透水铺装表面有无病害、杂物堵塞，排油烟系统设备是否正常运行等。

**5.2.6**　巡检过程中发现的问题应在24小时内反馈并及时解决。

## 5.3　维护

**5.3.1**　警示标识和照明灯具应每季度擦拭1次。

**5.3.2**　照明灯具的照度宜定期测试，当照明标准值低于本规程表3.0.6的规定时，应及时检修或更换照明灯具，其主要参数符合原设计文件的技术要求。

【条文说明】主要参数是指灯具的电压、功率参数，灯具的效率（效能）、灯具的防护等级、光源的显色指数和色温等，如有更节能的新型产品，灯具功率参数可参照新产品说明书。

**5.3.3**　绿化植物的日常养护应按现行行业标准《园林绿化养护标准》CJJ/T 287进行，确保植物存活率，并及时清理、更换枯死树。

【条文说明】绿化植物的日常养护包括整形修剪、灌溉排水、施肥、病虫害防治、松土除草、补植与更新等。

**5.3.4**　绿化植物应进行适当修剪以和减少花粉产生，在花粉传播高发期，可采取高压净水喷洒冲刷、洒水车地面清洗等手段降低花粉浓度。

【条文说明】花粉的传播形式主要分为虫媒花和风媒花，引起过敏的花粉，大多来自风媒花。风媒花常见的有松科、柏科、杨柳科、榆科等以及一些草本类植物。春季常见的致敏花粉多为木本植物，如柳杉、杉木、圆柏、侧柏、杨树、旱柳、榆、白蜡等。秋季致敏花粉以杂草类为主，如艾蒿、大籽蒿、黄花蒿、葎草、黎、地麦、豚草等。 在不影响植物自身美观的情况下，可以对一些有花粉的植物进行修剪，减少花粉的传播。

**5.3.5**　绿化植物遮挡道路视野或严重影响室内采光时，应及时修剪。

【条文说明】健康住区内道路、停车位、停车场出入口、居民楼前等地常配植绿化植物，植物过度生长时可能会影响居民出行视线，致使相关安全事故；或者影响低楼层居民的室内采光，因此需要及时修剪，满足安全及光照需要。

**5.3.6**　景观水体中的漂浮杂物应每周至少打捞1次，应每月对水体投放药剂进行消毒净化，每年清洁2次池底，水深不够时要及时补充水源保持水位。

【条文说明】景观水体自净能力非常低，并且非常容易受到污染，因此需要对水体定期消毒。

**5.3.7**　非传统水源水池、水箱等储水设施应每年至少清洗消毒1次，清洗后的水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920、《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》GB/T 25499等的有关规定。

【条文说明】为确保非传统水源储水卫生安全提出本条要求。

**5.3.8**　直饮水点或饮料贩售点应每季度至少清洗1次，设专人进行维护管理和记录。

【条文说明】设置直饮水和饮料自动售货机也是保障用户能及时获得健康饮用水的有效措施。直饮水系统可为人们提供可直接饮用的水，在对生活给水进行深度处理的同时，又保留了人体所需要的微量元素，是高品质的生活用水。为保证直饮水系统水质，住区应有科学完善的运行管理制度，包括处理设备运行维护(如膜的清洗及更换、运行参数在线监测记录等)、水质监测、记录对比分析等。

**5.3.9**　垃圾收集站和转运站应每天清理不少于1次，垃圾在清运途中必须遮挡、防护，防止二次污染，清运垃圾的时间要避开人流高峰，每次清运结束冲洗垃圾站时，冲洗污水不能排入雨水系统。

**5.3.10**　餐饮厨房的排油烟系统应每年至少清理1次，排油烟净化器应每季度至少清理1次。

【条文说明】餐饮厨房排油烟系统为比较特殊的通风系统，由于其输送的是厨房含油烟和蒸汽的空气，长时间运行容易形成管路表面油污沉积，造成火灾隐患，油污水渗漏会污损建筑表面或吊顶，因此需要保证油烟净化装置工作状态正常，管道清洁。

**5.3.11**　道路地面等应每日清扫1次，每年进行1次全面维修养护。

【条文说明】生活垃圾、积水、积雪等会影响道路地面的美观及通行，因此应每日进行清扫。住区内行车荷载等的反复作用易造成路面裂缝、鼓包、车辙等病害的产生，应每年进行全面的维修养护以保证居民通行质量。

**5.3.12**　公共设施应每月擦洗1次，每年进行1次安全性能评估，以保证娱乐设施正常使用，无安全隐患。

## 5.4　人员

**5.4.1**　健康住区应配备运行维护团队，设置巡检、维护等岗位，并明确岗位职责，建立定岗定责、落实到人的工作机制。

【条文说明】运行维护团队与原有物业管理团队可为同一队伍，无需单独组建。

**5.4.2**　智慧运维系统应配备管理人员，管理角色可根据工作需要由管理人员互相兼任。

**5.4.3**　智慧运维系统的管理人员应定期监测系统运行、数据存储、交换、备份等状态。

【条文说明】管理人员应定期检查智慧运维系统是否正常运行，有无卡顿或故障；查看数据存储是否充足、是否安全；监测数据交换是否顺畅、有无错误；确认数据备份是否按时进行、是否完整可靠等。

# 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，其最新版适用于本导则。

《环境空气质量标准》GB 3095

《声环境质量标准》GB 3096

《生活饮用水卫生标准》GB 5749

《建筑采光设计标准》GB 50033

《建筑照明设计标准》GB 50034

《城市居住区规划设计标准》GB 50180

《民用建筑节水设计标准》GB 50555

《无障碍设计规范》GB 50763

《建筑环境通用规范》GB 55016

《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271

《饮食业油烟排放标准》GB 18483

《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920

《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921

《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》GB/T 25499

《游泳池水质标准》CJ/T 244

《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449

**中国工程建设标准化协会标准**

**健康住区室外环境技术规程**

**T/CECS XXX—202X**

**条文说明**