****

**Ｔ/CECS**×××-20××

中国工程建设标准化协会标准

老旧小区低碳改造技术规程

Technical specification for low carbon reconstruction of old residential community

（征求意见稿）

**××××××出版社**

中国工程建设标准化协会标准

老旧小区低碳改造技术规程

Technical specification for low carbon reconstruction of old residential community

T/CECS ×××-20××

主编单位：中国建筑科学研究院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：20XX年XX月XX日

**××××××出版**

**20XX 北京**

**前 言**

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2023年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字〔2023〕50号）要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分8章，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、策划与评估、规划与设计、[施工](#_Toc24133)与调试、运行与维护、检测与后评估。

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利。本标准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归口管理，由中国建筑科学研究院邮箱公司负责解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至中国建筑科学研究院邮箱公司（地址：北京市朝阳区北三环东路30号，邮政编码：100013）。

**主编单位：中国建筑科学研究院有限公司**

**参编单位：**XXXXXXX

**主要起草人：**XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

**主要审查人：**XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

**目次**

**1. 总则 1**

**2. 术语 3**

**3. 基本规定 6**

**4. 评估与策划 10**

4.1 评估 10

4.2 策划 17

**5. 规划与设计 21**

5.1 规划 21

5.2 设计 23

**6. 施工与调试 30**

6.1 施工 30

6.2 调试 32

6.3 验收 34

**7. 运行与维护 37**

7.1 运行 37

7.2 维护 39

7.3 引导 40

**本规程用词说明 42**

**引用标准名录 43**

**Contents**

**1. General provisions 1**

**2. Terms 3**

**3. Basic requirements 6**

**4. Evaluation and scheme 10**

4.1 Evaluation 10

4.2 Scheme 17

**5. Planning and Design 21**

5.1 Planning 21

5.2 Design 23

**6. Construction and commissioning 30**

6.1 Construction 30

6.2 Commissioning 32

6.3 Check 34

**7. Operation and maintenance 37**

7.1 Operation 37

7.2 Maintenance 39

7.3 Guide 40

**Explanation of wording 42**

**List of quoted standards 43**

1. 总则

**1.0.1** 为指导老旧小区低碳改造，规范低碳改造技术的应用，落实绿色发展理念，制定本规程。

【条文说明】

随着中央院发布《国务院办公厅关于全面推进城镇老旧小区改造工作的指导意见》（国办发〔2020〕23号），老旧小区改造成为国家城市更新行动中的重要工作。在“双碳”背景下，老旧小区低碳改造成为必然趋势，成为各地政府和改造实施主体关注的重点，是实现城乡建设领域碳达峰的重要阵地。目前我国老旧小区低碳改造存在改造策略不清晰、不规范，减碳技术应用不足、适用性不佳等问题，为此，在广泛调研国内外相关研究成果、对标国际先进标准的基础上，编制本规程。

编制本规程，希望能够指导国内不同气候区老旧小区低碳改造，用于规范老旧小区低碳改造的规划和实施，推进老旧小区低碳改造时，改造目标的确立以及监管验收有据可依，改造实施单位真正落实低碳措施，为达成“双碳”目标贡献力量。

**1.0.2** 老旧小区低碳改造应坚持因地制宜、节能减碳、绿色环保、以人为本的基本原则。

【条文说明】

本条规定进行老旧小区低碳改造时必须遵循的四项基本原则。这些原则旨在确保项目的实施不仅符合环保要求，还能有效利用资源，提升使用者的生活质量。绿色环保原则强调在老旧小区低碳改造的设计、施工和小区运营过程中，优先考虑环境保护，宜选用环保材料和技术，减少对自然资源的消耗和对环境的负面影响；节能减排原则要求采取例如使用高效的能源系统、节能设备和可再生能源等措施减少老旧小区能源消耗和碳排放；因地制宜原则强调改造活动应根据当地的自然条件、社会需求和评估结果进行，确保项目的可持续性和可操作性；以人为本原则要求改造设计和实施应以居民的需求和舒适度为核心，关注居住体验和环境健康。

**1.0.3** 本规程适用于老旧小区低碳改造中规划设计、施工、运行和评估过程中的技术应用。其他居住小区在技术条件相同下可参照执行本规程。

【条文说明】

本条规定了规程的适用范围和主要技术内容。城镇老旧小区与新建小区相比，由于其建成年代久远、设备能效降低、技术指标过时等原因，在运行过程中会产生大量碳排放。从全过程管理的理念来看，仅对运行过程应用减碳技术不能够达到低碳发展要求，需要从前期策划到后期运维评估全过程充分贯彻低碳理念，应用低碳技术。因此本规程在老旧小区低碳改造的策划与评估、规划与设计、施工与调试、运行与维护、检测与后评估五个环节均进行了相关低碳技术指标的建立，形成低碳改造全过程技术指标体系。

**1.0.4** 老旧小区低碳改造除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准和中国工程建设标准化协会现行有关标准的规定。

【条文说明】

 符合国家法律法规和有关标准，是进行老旧小区低碳改造的前提条件。本规程重点在于对老旧小区低碳改造实施路径和策略，以及相关技术措施进行规范，并未涵盖通常老旧小区改造适用的全部技术措施，故在低碳改造中使用的技术、材料、设备等尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建筑标准化协会有关标准的规定。本规程给出了引用标准的名录，但在实施过程中应不局限于这些标准。

# 2. 术语

**2.0.1** 居住小区 residential aera

被城市道路或自然分界线所围合，配建有一套能满足该区居民基本的物质与文化生活所需的公共服务设施的居住生活聚居地。

【条文说明】

‌居住小区‌是指按照城市统一规划，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。这些区域一般设置有一整套可满足居民日常生活需要的基层专业服务设施和管理机构。居住小区是现代城镇人们居住的一种模式，符合现有生产水平和人们生活水平的一种居住模式，但不是唯一的、理想的居住模式。随着生产力的进一步发展和人们生活水平的进一步提高，也许会被新出现的居住场所代替‌。居住小区的规模通常由城市道路以及自然支线（如河流）划分，并不为交通干道所穿越，形成相对独立的居住地段。它们被设计为不被城市交通干道穿越的完整居住地段，集中布置居住建筑、公共建筑、绿地、道路以及其他各种工程设施，为居民提供相对独立和完整的居住环境‌。

**2.0.2** 老旧小区old residential aera

建成年代较早、建设标准较低、基础设施老化、建筑功能不全、配套设施不完善、居民改造意愿强烈的居住小区。

【条文说明】

本规程所指的老旧小区通常其建成时间超过20年，其可能存在雨污混排、公共设施缺损、水电燃气负荷配置不足、道路存在安全隐患、小区停车位不足等问题，其住宅存在建筑结构不合理、保温效果不佳、渗漏久治不决等问题。同时由于建设标准的时间差异，也可能出现老旧小区内建筑或设备不符合现在标准的情况。

**2.0.3** 低碳改造low-carbon renovation

按照低碳发展要求，通过科学管理和技术创新，采用适宜的技术措施，对既有老旧小区进行维护、加固、更新和提升的活动。

【条文说明】

 本规程所指低碳改造的对象是老旧小区，主要目的是降低碳排放和能源消耗，改善小区宜居程度。低碳改造应作为老旧小区综合性改造的一个重要方面，改造过程包括采用节能技术、更新能源系统、改善建筑物的能效、使用可再生能源等技术措施，以及使用持续、有效的低碳管理手段。

**2.0.4** 体检 diagnosis

通过调查、检测、鉴定、资源与能源消耗统计及测算分析等方法，评估老旧小区的碳排放水平、能耗水平、设备使用、室外环境、建筑性能等现状，分析其低碳改造潜力，为老旧小区低碳改造提供依据的活动。

【条文说明】

 体检是进行老旧小区评估和改造策划的前提，是评估的主要数据来源，是策划的重要依据。体检旨在了解老旧小区的碳排放水平和能源使用效率，判断老旧小区能否进行低碳改造。

**2.0.5** 评估 assessment

通过调查、检测、鉴定、资源与能源消耗统计及测算分析等方法，评估老旧小区的建筑性能、使用功能、设备状况、运行能耗和碳排放等，分析老旧小区改造后效果的活动。

【条文说明】

评估是判断改造活动是否达到规定目标的主要方式。老旧小区改造后评估的主要目的是确保改造项目的预期效果得以实现，识别和解决可能出现的问题并进行反馈，对改造技术方案进行调整或重新施工。同时也可以为未来类似项目提供宝贵的经验和指导。

**2.0.6** 策划 scheme

根据小区的地理区位、自然环境、人口结构、社会经济等基本情况以及低碳诊断结果，因地制宜统筹老旧小区改造的全过程、全要素，科学确定老旧小区低碳改造的目标、模式、技术路线、实施路径、投资及效益分析的工程策划活动。

【条文说明】

老旧小区低碳改造的策划关键有三点。1）要基于低碳体检和评估。策划过程应当充分考虑低碳评估结果，因地制宜开展，贯彻低碳理念。2）要涵盖改造全过程。老旧小区低碳改造的规划设计环节到改造后的运维管理环节都应包含在改造策划中。3）要具有科学性和可行性。策划应由专业策划人员负责，并且确保能够实现改造的经济性、减碳效益、居民满意等多个评价指标。

**2.0.7** 运行碳排放 direct carbon emissions

维持小区运行所产生和排放的二氧化碳。

【条文说明】

运行碳排放是指由小区内直接控制和产生的温室气体排放，维持建筑物和其他设备设施运行所产生的碳排放，包括耗用电、用热、燃气等能源碳排放，也包括水和垃圾处理产生的碳排放。

**2.0.8** 隐含碳排放 indirect carbon emissions

指小区内发生的、除运行碳排放以外的二氧化碳。

【条文说明】

隐含碳排放主要来自生产建材、设施等引起的隐含碳排放，例如建筑材料在制造、运输、安装、翻新和报废处理过程中排放的二氧化碳。隐含碳的最大份额发生在建筑物投入使用之前：在原材料的提取、建筑产品的制造和建筑物的建造过程中，以及其间发生的所有运输活动，被称为前期碳。

# 3. 基本规定

**3.0.1** 老旧小区低碳改造应遵循所在地区的城市更新规划要求，并通过改造实现与周边城市功能与空间的良好衔接。

【条文说明】

老旧小区通常位于城市建成区，改造在场地布局和建筑造型等方面应与所在区域的空间肌理和城市风貌相协调，与区域城市功能相协调。

**3.0.2** 老旧小区低碳改造应遵循所在地区的城市更新专项规划要求，明确老旧小区低碳改造目标和内容。

【条文说明】

在老旧小区低碳改造项目中，应充分考虑并遵守所在街道和地区的总体规划和相关政策，这包括区域的功能定位、土地使用规划、建筑高度限制、景观设计要求等，以确保改造项目与地区发展的整体规划一致。改造后的建筑或设施应与周边建筑的风格、功能和规模相匹配，通过设计上的协调，确保新旧建筑风格和体量的和谐统一，避免产生视觉上的突兀或不协调。在改造过程中，应考虑与周边城市空间的功能和服务设施的衔接，确保改造后的小区能够有效融入现有的交通网络、公共服务设施和社区空间，提升整体城市功能的连贯性和便利性。通过遵循这些要求，改造后的老旧小区能够更好地融入城市环境，提升区域的整体协调性和功能性，促进城市空间的可持续发展和社区的和谐，实现与周边建筑、城市空间功能和服务设施的统一协调。

**3.0.3** 老旧小区低碳改造改造流程应包括评估与策划、规划与设计、施工与调试、运行与维护、检测与后评估等阶段。

【条文说明】

本条规定了老旧小区低碳改造活动应遵循的流程。为了规范全国范围内老旧小区改造活动，确保改造的统一性、可操作性、达到预期效果，本规程制定了科学的改造流程。

**3.0.4** 老旧小区低碳改造的功能定位、规划布局与建设规模应充分考虑小区的原有特征与适用性。

【条文说明】

小区内包含不同空间、结构形式的既有建筑，对改造后各种功能的适应性不一，规划设计中的功能布局不应仅考虑改造后功能的需要，还要综合考虑既有建筑的改造适应性，尽量予以合理利用，并减少对既有建筑单体的过度改造。

**3.0.5** 老旧小区低碳改造应保留评估、规划、设计、施工文件以及竣工验收等相关资料，为后期运营管理维护提供支持。

【条文说明】

由于建造时间及后期改扩建等原因，待进行老旧小区改造项目普遍图纸资料不全。改造的过程本身也是相关资料整理完善的过程，在改造完成后，应重视保留改造评估与策划报告、设计与施工文件，以及竣工验收等改造过程资料，后期的运营管理将在很大程度上依赖这些资料。通过文件来了解改造的部位和内容，有针对性地进行维护，才能在出现问题时及时修复，保证运营效果。

**3.0.6** 应选用符合国家现行有关标准规定的技术、产品和材料，严禁使用已被国家淘汰的技术、产品和材料。

【条文说明】

本条规定所有用于改造项目的技术和产品必须符合国家制定的最新技术标准和质量规范，确保所使用的技术和产品的安全性、可靠性和性能符合国家要求，有助于保障改造项目质量和实现预期改造效果。

**3.0.7** 老旧小区碳排放的空间边界应为实际管辖的地理边界范围。

【条文说明】

碳排放核算应遵循属地管理原则，结合我国小区管理模式，本标准将小区实际管辖的地理边界范围作为小区碳排放核算体系的空间边界，对属于小区管辖地理边界范围内的主要碳排放活动所产生的碳排放量进行核算。

**3.0.8** 老旧小区碳排放类型应包括运行碳排放和隐含碳排放。

【条文说明】

《温室气体协议书》（Greenhouse Gas (GHG) Protocol）把碳排放分为3种情况：1）所有的直接温室气体排放；2）来自于购买的电力、热力和蒸汽消费的间接温室气体排放；3）其他间接排放，如购买的材料和燃料的开采和生产等。通常情况下，可把老旧小区运行过程中产生的二氧化碳归为直接碳排放；把老旧小区非能源产品和相关设备的生产、运输和安装等过程中产生的二氧化碳归为间接碳排放。

**3.0.9** 老旧小区碳排放来源应包括建筑碳排放、给排水碳排放和垃圾处理碳排放等。老旧小区碳汇应包括小区内部的绿地碳汇。

【条文说明】

老旧小区建筑碳排放主要包括建筑建造和拆除阶段的碳排放以及运行阶段供暖、制冷、热水、照明、炊事和其他电器引起的碳排放。老旧小区水及垃圾处理碳排放主要包括小区内部生活垃圾和建筑垃圾处理过程中产生二氧化碳以及小区供水和处理小区污水所需电力的碳排放。此外，老旧小区的碳排放还包括相关设备（如建筑材料的生产、供水厂的厂房和设施建设、太阳能光伏电板的生产等）在生产、运输和安装等所产生的二氧化碳。老旧小区碳汇主要包括绿地光合做作用吸收的二氧化碳。由于交通碳排放不是老旧小区的主要碳排放源，因此本标准并未考虑交通碳排放。

**3.0.10** 老旧小区总碳排放量应按下式计算：

$C\_{v}=\sum\_{j=1}^{n}\sum\_{i=1}^{n}\left(E\_{i,j}×EF\_{i}\right)−C\_{l}$ （3.1.10-1）

$E\_{i,j}=ED\_{i,j}−ER\_{i,j}$ （3.1.10-2）

$C\_{l}=\frac{\sum\_{}^{}（A\_{s}×EF\_{s}）}{1000}$ （3.1.10-3）

式中：*Cv*—老旧小区总碳排放量（tCO2e）；

*j*—碳排放涉及的领域，包括建筑、交通、水资源、公共设施、市政基础设施等；

*i*—老旧小区消耗终端能源类型，包括化石燃料、电力、热力等；

*E i,j*—老旧小区第*j*领域的第*i*类能源的活动数据；

*EFi*—老旧小区第*i*类能源的碳排放因子；

*Cl*—老旧小区生态景观碳汇量（tCO2e）;

*EDi,j*—老旧小区第*j*领域*i*类能源的需求量；

*ERi,j*—老旧小区第*j*领域由可再生能源系统提供的第*i*类能源量；

*As*—第*s*种绿地类型的面积（m2）；

*EFs*—第*s*种绿地类型的碳汇因子（kgCO2e/m2）。

# 4. 评估与策划

**4.1 评估**

**4.1.1** 老旧小区低碳改造评估包括前评估和后评估。

【条文说明】

‌前评估‌主要涉及对老旧小区改造项目的预评估，这包括对小区的现状进行全面的分析和评估，确定改造的必要性和可行性。‌后评估‌则是在改造完成后进行的评估，旨在评估改造措施的实际效果和影响。

**4.1.2** 评估方式应综合采用现场踏勘、询问访谈、问卷调研、文件审查、现场检测、软件模拟以及经济分析等技术措施。

【条文说明】

本条规定了老旧小区低碳改造的评估方式。现场踏勘指在实地进行勘查、调查、检查等活动的过程，通常是为了获取更准确的信息和数据，以便后续的工作能够更加顺利地进行。询问访谈是指通过特定的方式，对特定的人或事件进行询问、调查，以获取相关信息和资料，并进行报道或分析的行为。问卷调研是调查者运用统一设计的问卷向被选取的调查对象了解情况或征询意见的调查方法，主要包括社区管理员问卷和居民问卷。文件审查是指对申请方提交的准备文件进行详细的审查，是实施现场审核的基础工作。主要包括对收集来的资料进行数据审核。现场检测是指在特定现场进行实时数据采集和监测的过程，尤其对于某些需要随时了解变化的环境和物体。在评估中主要包括使用各种相关仪器测量数据，并进行评估。软件模拟指利用软件进行建模，例如依托CIM基础平台，聚焦城市运行数字体征，综合运用云原生、大数据GIS、知识图谱等先进技术实现数据采集、知识采集、数据治理、知识治理、指标计算、问题诊断、工作决策等城市评估全流程应用。

综合采用上述技术措施，有助于了解小区实际情况，为改造方案提供科学依据。现场查勘是通过实地考察方式，直观、真实获取小区建筑结构、设施设备、环境状况、能源使用等信息，为低碳改造提供一手资料。现场询问可直观了解小区实际情况和居民需求，保障改造方案实用性和人性化。问卷调研通过向居民发放问卷，收集居民对小区低碳改造的意见、建议和需求。文件审查包括查看小区历史资料、设计图纸、既往维修记录，了解小区历史沿革和改造背景，从中发现潜在问题和改造重点。现场检测包括对建筑物的物理性能测试、设备运行状态的检查等，是评估小区现状和改造效果的重要手段，确保其安全性和功能性。软件模拟则是利用专业软件对改造方案进行模拟，通过对比改造前后小区环境、能耗等情况，预测改造后效果和可能遇到的问题。

**4.1.3** 前评估应包括小区的设施情况、环境情况、建筑情况、可再生能源情况等。

【条文说明】

老旧小区低碳改造前评估阶段是确保改造项目能够有效满足居民需求，保证改造工程顺利进行、实现小区功能的全面提升以及达成低碳目标的关键步骤。老旧小区现状、改造需求、改造模式、运维管理等要求。小区现状评估是对小区现有条件进行全面调查，包括历史文化资源、用地布局和环境质量、设施设备和建筑性能、资源利用和能源使用等，以了解改造的基础。改造需求分析是根据居民需求调查和反馈结果，确定改造的重点和方向，如安全性、舒适性、环保性等方面的提升。改造模式选择是根据小区实际情况，选择最适合的改造模式，如整治改善、改造提升、拆除重建等，以及采取的技术和策略。运维管理考虑是指考虑到改造后的运维管理问题，如长效运营机制、设施维护方案、物业管理模式等，确保设施改造后能够长期有效运行。通过上述评估和策划，可以为老旧小区低碳改造提供科学、合理的改造方案，从而提高居民生活质量，改善小区环境，促进可持续发展。

本条规定了老旧小区低碳评估主要内容。与评估相关的内容主要参考了住建部城市体检的相关概念和内容。城市体检是通过综合评价城市发展建设状况、有针对性制定对策措施，优化城市发展目标、补齐城市建设短板、解决“城市病”问题的一项基础性工作，是实施城市更新行动、统筹城市规划建设管理、推动城市人居环境高质量发展的重要抓手。环境低碳体检是指对人类生产、生活活动而形成的人居环境状态进行与能耗活动相关的体检。建筑低碳评估是指对建筑物与构筑物进行与能耗活动相关的评估。

**4.1.4**  设施评估应包括下列内容：

**1** 供配电系统与设施；

**2** 给排水系统与设施；

**3** 供热系统与设施；

**4**  照明系统与设施；

**5** 燃气系统与设施；

**6** 设施再利用与加装的必要性和可行性。

【条文说明】

本条规定了老旧小区低碳改造的建成环境低碳评估应包含的具体内容。设施包括城市道路、桥梁、供水、排水、燃气、热力、路灯等公共设施。上述场地内设施评估需要注意以下要点：

1）供配电系统与设施评估：评估现有供配电系统的安全性和稳定性，包括电路老化程度、负载能力、是否存在安全隐患等；检查配电箱、开关柜等设备的运行状况和维护情况；评估未来可能的电力需求变化，评估供电系统的扩展能力和升级可能性。

2）给排水系统与设施评估：分析给排水管道材质、管径、连接方式，评估管道老化、磨损情况和是否需要更换；检查污水处理设施和雨水排放系统效能，评估是否有溢流、堵塞等问题；考虑环境保护和节能减排要求，评估雨水收集和利用的可能性。

3）供热系统与设施评估：评估供热系统的类型（如传统锅炉、区域供热等）、热效率、供热量是否满足需求；检查供热管道的保温性能，评估热损失和供热质量；考虑低碳改造目标，评估供热系统的改造和升级方案，如地源热泵、太阳能供热等。

4）照明系统与设施评估：分析现有照明系统的能耗、照明效果及灯具的寿命和能效；评估公共区域和室内照明的节能和智能化改造潜力，如LED照明、智能控制系统等；考虑照明系统维护成本和居民可接受度，评估改造可行性和预期效果。

5）燃气系统与设施评估：评估燃气管道安全性、输送效率和燃气设备运行状况；考虑环保要求，评估天然气的供应稳定性及可能的替代能源；分析燃气费用和居民的支付能力，评估改造的经济效益。

6）交通环卫系统与设施评估：评估小区内部的交通组织和停车位布局，考虑未来的发展趋势；检查垃圾分类、收集和处理设施的有效性，评估环保改造的需求；考虑小区居民日常生活需求，评估交通和环卫设施改进方案。

7）可利用的机电设备应依据现行行业标准《既有居住建筑节能改造技术规程》JGJ/T129或地方有关标准进行节能诊断。

8）设施加装必要性与可行性应包括加装电梯可行性、加装停车设施可行性、加装无障碍设施可行性。加装电梯可行性评估：主要包括建筑结构安全性评估，居民意愿调查，资金筹集方案，政策和法规遵循，施工方案设计以及后期管理维护计划。评估建筑的结构安全性，确保加装电梯不会影响建筑结构稳固性；了解居民加装电梯的需求和意愿等前提条件；评估加装电梯所需投资成本，并制定合理资金筹集方案；参考国家和地方的法律法规要求，制定合适的施工方案，尽量避免对居民正常生活的干扰；制定电梯的后期管理和维护计划，确保电梯长期安全稳定运行。加装停车设施可行性评估：主要包括场地和空间规划，评估小区内部和周边可用作停车场的土地资源和空间布局，确定最佳的停车位配置方案；技术和设备选型，选择适合小区特点的停车管理技术和设备，如智能停车系统、充电桩等；环境影响评估，考虑停车设施对小区环境的影响，包括噪音、光照、绿化等，并提出相应的减缓措施；经济效益分析，分析停车设施的经济效益，包括投资回报、收费标准等；社会效益评估，评估停车设施对社会和居民生活质量的提升作用。加装无障碍设施可行性评估：主要包括需求分析，设计方案制定，技术方案可行性，政策和资金支持渠道。调查小区内残疾人、老年人等特殊群体的数量和分布，确定无障碍设施的需求；根据需求分析结果，设计无障碍设施的建设方案，包括无障碍通道、电梯、公共卫生间等；评估实施无障碍设施改造的技术难度和潜在风险；评估政府和相关机构对无障碍设施改造的政策和资金支持可能性。

**4.1.5** 环境评估应包括水体、绿化、垃圾处理、资源回收利用、清洁能源使用等。

【条文说明】

本条规定了老旧小区低碳改造的环境评估应包含的具体内容，主要包括绿化、污水处理、垃圾处理、及资源能源利用情况。

**4.1.6** 建筑评估应包括下列内容：

**1** 建筑的用水、用电、用气、用热、可再生能源利用情况；

**2** 建筑围护结构、采光、通风性能；

**3**  现有低碳建筑数量、需要进行节能改造的建筑数量等。

【条文说明】

本条规定了老旧小区低碳改造的建筑低碳评估应包含的具体内容。

1）建筑用水、用电、用气、用热、可再生能源利用情况检测，是用标准的方法、适合的仪器设备和环境条件，由专业技术人员对节能建筑中使用原材料、设备、设施和建筑物等进行热工性能及与热工性能有关的技术操作。

2）建筑维护结构指的是包括外墙、屋面、窗户、阳台门以及不供暖楼梯间的隔墙和户门等。围护结构是指建筑物及房间各面的围护物，能够有效地抵御不利环境的影响，按是否与室外空气直接接触，可分为外围护结构和内围护结构。为了保持室内温度，建筑物必须获得或阻止热量的交换。其中，外围护结构包括外墙、窗户、外门以及不供暖楼梯间的隔墙和户门等，内围护结构主要包括内墙等。建筑采光通风性能主要指的是建筑物在设计和建造过程中，如何有效地利用自然光和自然通风，以提高室内环境的舒适度、健康性和能源效率。

3）低碳建筑指的是在满足建筑室内环境参数的前提下，在建筑设计（建筑、给排水、暖通、电气、景观）、建筑材料、施工建造和运行维护的建筑物全生命周期内减少碳排放量的建筑。

**4.1.7**  可再生能源资源评估应包括太阳能、浅层地热能、风能、雨水等进行可行性评估。

【条文说明】

资源利用可行性论证主要从以下方面开展：

1）太阳能资源调研与论证：通过长期监测和分析场地的年均太阳辐射量和日照时数，确定太阳能资源的可利用程度。调查建筑物屋顶的面积、坡度、朝向、遮挡物等因素，论证其是否适合安装太阳能光伏或热水系统。基于太阳能资源论证结果，设计合适的光伏发电系统，并估算其发电量和投资回收期。论证太阳能热水系统在满足居民用水需求方面的可行性。

2）浅层地热能资源调研与论证：通过对场地地下土壤和岩层的调查，论证浅层地热能的可利用性。需考虑地下水的流动性、土壤导热性和温度梯度。监测地下水位变化，确保浅层地热系统不会对地下水资源产生不利影响。基于地质调查结果，设计适合的地源热泵系统，论证其制冷和制热效率以及系统稳定性。分析地下施工的技术难度和成本，确定是否具备经济可行性。

3）风能资源调研与论证：在场地选定位置进行长期的风速和风向监测，确定风能的可利用水平。论证周边建筑物、植被等可能影响风速和风能利用效率的障碍物分布情况。设计适用于小区的风力发电系统，论证其发电能力及安装可行性。考虑风力发电设备对周围环境的噪声影响以及与小区整体美观的协调性。

4）雨水资源调研与论证：对区域的历史降雨数据进行分析，确定年均降雨量及其分布情况。根据建筑物的屋顶面积、地面铺装类型和排水系统，论证雨水收集和利用的潜力。设计雨水收集、过滤、储存和利用系统，论证其对绿化灌溉、冲厕等非饮用水需求的满足能力。论证雨水利用系统的长期管理与维护成本，确保其具备可持续性。

对上述各项技术方案进行成本估算，并通过比较投资回报期，确定哪种或哪些可再生能源利用技术具备经济可行性。研究国家和地方政府对于可再生能源利用的补贴政策及相关融资渠道，论证其对项目经济性的影响。通过问卷调查或座谈会，了解居民对各类可再生能源利用技术的接受度和需求偏好。同时，论证各类技术对当地生态环境的影响，确保不会引发负面环境效应。

**4.1.8** 宜对小区的碳排放状况进行评估，应包括下列内容：

**1** 主要碳源的排放情况；

**2** 碳汇、可再生能源等的碳移除情况。

【条文说明】

碳排放评估：从碳排放的角度对建筑及其周边环境进行评估。评估建筑物的能源使用情况（如供暖、制冷、照明、通风等）和相应的碳排放量，分析建筑能效，并提出降低碳排放的改进建议。评估居民日常交通方式（如私家车、公共交通、步行等）所产生的碳排放，分析并提出优化交通组织、提高公共交通使用率等降低交通碳排放的方案。评估小区内及周边绿地、植被的碳吸收能力，分析绿化设计对减少碳排放的作用，以及其对小区微气候改善的影响。

碳排放状况评估主要从以下方面开展：1）界定评估范围与对象：评估首先应明确评估范围，包括需要纳入评估的小区面积、建筑类型、人口密度、能源使用情况等。对象则应包括住宅楼、商业设施、公共设施及基础设施等相关要素；2）建立基准年碳排放清单：确定一个基准年，以此年为基础收集和整理小区内的能源消耗数据和相关活动数据，编制基准年碳排放清单。能源消耗数据主要包括电力、燃气、供热、用水等的消耗情况，而相关活动数据包括居民出行模式、垃圾处理方式等；3）数据收集与核算：数据收集可通过实地调查、问卷调查、能源账单分析和相关统计数据获取等方式进行。核算方法需遵循《温室气体核算标准》或相关国际标准，如IPCC（联合国政府间气候变化专门委员会）提出的温室气体核算指南，使用碳排放系数法或生命周期分析法对收集的数据进行核算，计算出各项活动的碳排放量；4）识别主要碳排放源：基于碳排放清单，识别出小区内的主要碳排放源。通常包括建筑物能耗、交通出行、废弃物处理、公共设施运行等。重点关注能耗高、排放量大的环节，如建筑供暖制冷系统、居民交通出行方式等；5）现状评估与趋势分析：对收集到的基准年数据进行评估，分析当前碳排放水平与构成，识别出碳排放的关键问题和薄弱环节。同时，可以结合历史数据或趋势分析，预测未来若不进行改造时的小区碳排放增长趋势。将评估结果与相关标准或同类社区进行对比，确定小区碳排放水平在同类社区中的位置，识别出小区在碳排放控制方面的不足之处。

**4.1.9** 改造工程完成竣工验收，应在运行使用满一年后进行后评估。

【条文说明】

后评估是项目完成后的效果、效率和影响的全面分析，可通过问卷调查、实地勘察、深度访谈、检测等方式，系统性对老旧小区的碳减排、节地、节能、节水、节材效果等改造内容进行评估。

**4.1.10** 后评估应对改造的经济效益进行分析，应分别分析节电、节热、节水等能源资源节约减少的费用。

【条文说明】

老旧小区低碳改造有利于提升资源、能源的利用效率，减少居民的生活支出，涉及到的资源、能源包括电、热和水等。通过经济效益的正面展示，可以提高社会对低碳改造的认识和接受度，形成良好的社会氛围。在分析经济效益时，可聚焦改造单元，如可针对可再生能源利用设施可单独进行经济效益的分析，而涉及到多项改造措施，宜进行综合分析，如节能改造涉及更换窗户、平改坡、加装外墙保温等，在分析节热量产生的经济效益时应直接对比改造前后的采暖费。

**4.1.11**  后评估应对改造碳减排效益进行分析。

【条文说明】

对老旧小区低碳改造的碳减排效益进行分析，有利于量化改造工作成效，综合评判改造与设计质量，从而遴选行之有效的减碳措施，优化政策着力方向。老旧小区的碳排放核算边界应符合下列规定：

1）改造前后的计算边界应相同；

2）计算的温室气体为应二氧化碳（CO2）；

3）计算的时间边界为连续的12个月；

4）计算的空间边界为老旧小区的用地范围，包括建筑、交通、水资源、公共设施、市政基础设施等领域的碳排放量、可再生能源的碳减排量和绿地环境的碳汇量。

**4.1.12**  老旧小区低碳改造碳减排效益应按下式计算：

$C\_{r}=C\_{v1}-C\_{v2}$ （4.1.11-1）

式中：*Cr*——老旧小区低碳改造的碳减排量（tCO2e）；

*Cv1*——老旧小区低碳改造前的碳排放量（tCO2e）；

*Cv2*——老旧小区低碳改造后的碳排放量（tCO2e）。

**4.2 策划**

**4.2.1** 老旧小区低碳改造前，应根据评估结论，综合考虑技术经济性、施工可行性、减碳效益等，确定低碳改造策划方案。

【条文说明】

老旧小区低碳改造策划方案是指导改造工作科学规划与实施的纲领性文件，强调多维度、系统性的策划原则。低碳改造策划方案，应充分考虑其空间结构、建筑功能、居民需求与意愿、改造模式等因素。老旧小区的空间结构与建筑功能是改造策划的基础，每个小区都有其独特的空间布局和建筑形态，道路布局、绿化面积、公共空间分布等特征直接影响了改造的可能性和方向。居民的需求与意愿是改造策划的核心，老旧小区低碳改造的最终目的在保障居民生活品质的前提下实现节能减碳，因此必须充分尊重并考虑居民的意见和需求。同时，也要关注居民对于不同改造模式的接受程度，以便策划方案在后续低碳改造过程中的落实推进。在遵循国土空间详细规划及相关专项规划要求的基础上，低碳改造策划方案还需要综合考虑技术经济性、施工可行性、社会价值以及减碳效益等多方面因素。技术经济性要求在选择改造技术和材料时，既要考虑其先进性和适用性，又要注重成本控制和经济效益；施工可行性要求在制定策划方案时，要充分考虑施工现场的条件和限制，确保施工过程的顺利进行；社会价值要求在制定策划方案时，注重对社区和谐、文化传承等方面的积极影响；减碳效益要求在改造过程中注重节能减排、资源循环利用等低碳措施的实施，优先选用减碳效益高的技术措施。

**4.2.2**  老旧小区低碳改造策划内容应包括功能策划、技术策划、经济策划、建设周期策划，并应编制老旧小区低碳改造可行性论证报告。

【条文说明】

老旧小区低碳改造策划应包括功能策划、技术策划、经济策划、建设周期策划四大要素，这对于确保改造项目的顺利进行与成功实施至关重要。

功能界定需准确，这决定了改造工作的广度与深度，确保资源精准投放。改造目标的设定需具体且可达成，为改造工作树立明确的方向标。改造内容应包括建筑、绿地环境、配套设施、品质提升等方面。

技术内容是核心，体现改造工作的全面性与系统性，需涵盖建筑、绿地环境、配套设施及品质提升等多个维度。建筑改造主要聚焦于能效提升，绿地环境改造主要注重生态恢复与美化，配套设施改造旨在提高居民生活便利性，品质提升致力于营造更加宜居的社区环境。实施步骤的明确有助于确保改造工作有条不紊地进行，实施步骤需涵盖策划评估、规划设计、施工调试、运行维护等各个环节。资金来源为改造项目提供了经济支撑，需明确具体的资金来源并鼓励多元化，如政府、社会与居民共同参与。

经济和建设周期的明确也是改造缓解关键部分，需明确在改造项目中的经济回收期等，促进协同合作与高效执行。

**4.2.3** 功能策划宜结合小区内不同建筑的功能，对总平面设计、建筑与结构设计要求、基础设施容量以及社会等因素确定，并根据原有建筑自身特点进行空间规划。

【条文说明】

根据现行行业标准《办公建筑设计规范》JGJ67、《商店建筑设计规范》JGJ 48、《展览建筑设计规范》JGJ218、《旅馆建筑设计规范》JGJ 62、国家标准《建筑设计防火规范》GB50016、《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223、《建筑设计资料集》等标准规范的相关要求，总结工业建筑民用化改造中功能取向的技术可行性影响因素。空间策划宜在分析保留工业建筑结构、空间特征的前提下进行合理适宜的空间规划，提出空间构想，以满足拟建新类型的功能要求。

**4.2.4** 技术策划以评估报告、功能策划为依据，以低碳为目标，制定技术措施。

【条文说明】

技术策划的依据包括改造后使用功能的需求、改造后建筑类型与原有建筑类型建筑标准的差异性、改造后建筑的定位需求。技术策划应从技术和经济两个因素判断是否采用该技术。绿色技术策划可参照现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T50378、《既有建筑绿色改造评价标准》GB/T51141及地方有关标准进行，并重点关注自然采光、绿化、雨水回用、可再生能源等。

**4.2.5** 经济策划宜结合内外部条件，合理确定低碳改造项目的规模及改造程度，在明确低碳改造规模和程度的前提下制定经济计划。

【条文说明】

经济策划作为建筑策划中不可或缺的一个环节，宜根据“经济、实用、美观”的原则，根据不同的投资方式（无偿投资、无息投资、单息投资、复利计息投资）以及拟改造建筑的类型、项目外部条件等进行预测和评价，科学决策。

**4.2.6** 建设周期策划宜专门对低碳改造项目的复杂程度及技术难度进行预判断，据此对设计、施工及后期运营评估等各阶段做出合理规划。

【条文说明】

老旧小区低碳改造过程中因原有建筑留存年代，保护状况各有不同，在工程实践中因为前期评估的不及时或不完善造成的设计乃至施工的反复屡见不鲜，因而应当将评估部分列入到整个建设周期中加以考量，使其成为建设周期不可或缺的一部分，评估的结果应当能够指导后续设计施工周期的制定以及后期运营的方式。

**5. 规划与设计**

**5.1 规划**

**5.1.1** 老旧小区低碳改造应结合城市及区域发展需求与自身的区位条件、环境特征、建筑空间等，进行合理的低碳规划。

【条文说明】

老旧小区低碳改造的功能定位主要包括高新技术产业、文化创意产业、商业、办公、体育设施和城市公共绿地、主题景观公园、工业遗产公园，在规划设计中应根据城市（区域）发展的需求、区位条件、主要建筑的空间、结构形式及其建筑风格、环境的特征、生态现状和生态治理方式进行综合考虑，进行合理的功能定位与布局。应尽量保留、利用厂区中保存状态较好、有代表性的建筑物、构筑物、环境、交通与基础设施。

**5.1.2** 应充分利用小区内尚可利用的建筑物、构筑物、建筑构件、材料、制品或设备，并符合下列要求：

**1** 对既有空间可进行直接利用或功能重置空间分隔、合并等改造利用；

**2** 对既有变配电室、卫生间等辅助建筑及服务建筑可保留原有功能并加以改造利用；

**3** 对既有设备设施、建筑构件、材料或制品，宜根据新功能需求直接利用或通过局部改造等应用于建筑、装修和环境设计。

**5.1.3** 应因地制宜对小区室外停车场和地下停车库配置或预留新能源充电桩。有条件的小区宜设置智能充电桩。宜结合小区实际情况设置电动自行车集中充电区域，充电设施应满足自动断电及智能化管理的要求。

【条文说明】

老旧小区配置充电桩应符合住房城乡建设部发布的国家现行标准《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T51313相关消防要求，其中既有建筑的地下、半地下和高层汽车库内，未设置火灾自动报警系统、排烟设施、自动喷水灭火系统、消防应急照明和疏散指示标志的，不得配建分散充电设施。

**5.1.4** 应因地制宜改造现有绿地，改造后绿地率不应低于原绿地率标准。空间难以保证绿化要求的，宜结合建筑物、构筑物、路侧、地下等空间设置立体绿化体系。

【条文说明】

本条应满足现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019的基本要求，改造项目应对老旧小区室外场地地形和场地内可利用的绿地资源进行勘察，充分利用原有地形地貌进行场地设计以及建筑、生态景观的布局，尽量减少土石方量。场地内外生态系统保持衔接，形成连贯的生态系统更有利于生态建设和保护。

绿地包括建设项目用地中各类用作绿化的用地。合理设置绿地可起到改善和美化环境、调节小气候、缓解城市热岛效应等作用。鼓励老旧小区室外场地低碳改造中充分利用建筑物、构筑物、路侧与地下等空间，可进行屋顶绿化和墙面垂直绿化，既能增加绿化面积，又可以改善屋顶和墙壁的保温隔热效果，还可有效滞留雨水。

**5.1.5**  应采用高效节能的照明系统及设施。有条件的小区宜选用智慧灯杆、太阳能路灯或风光互补路灯，并整合小区道路各类杆件及挂载设施，建设多功能杆件。

【条文说明】

应采用LED光源、高效节能灯具和新能源路灯等，宜采用延时控制开关。LED灯具应用应符合现行国家标准《LED夜景照明应用技术要求》GB/T 39237的相关要求，灯具效能应符合现行国家标准《道路和隧道照明用LED灯具能效限定值及能效等级》GB 37478、《照明系统能效评价》GB/T 41014的相关要求。有条件的小区应考虑使用智慧灯杆，这些灯杆集成了各种智能功能，如环境监测、无线网络覆盖和智能控制等。通过整合小区道路上的各种杆件和挂载设施，建设多功能杆件，可以使路灯不仅具备照明功能，还提供额外的服务和信息传递，提高整个小区的智能化水平和功能性。

**5.1.6** 应选择耐久、环境友好的围护结构材料，并对废旧建筑材料进行回收与合理利用。

【条文说明】

围护结构材料的选择应优先考虑耐久性和环境友好性，推荐使用绿色建筑材料，这些材料不仅经久耐用，还对环境影响较小。通过选择高品质的材料，可以减少频繁的更换和维修需求，从而降低维护成本。此外，应对废旧建筑材料进行回收和合理利用，以最大化资源利用效率，减少建筑废料对环境的负担。这种做法有助于提升建筑的可持续性，并支持环保目标。

**5.1.7** 应进行垃圾分类收集，生活垃圾收集点服务半径不应大于70米。厨余垃圾宜本地消纳，并设置专门的厨余垃圾收集容器。

【条文说明】

为便于生活垃圾的收集和投放，生活垃圾收集点的服务半径不宜过大。再生资源回收站应与生活垃圾收集点相互配合，共同构成末端完善的垃圾分类与回收体系，可进一步促进资源的循环利用，减少资源浪费。厨余垃圾在本地进行收集、处理、利用和处置的过程，可减少垃圾的长途运输和环境污染。厨余垃圾中含有丰富的生物质资源，通过堆肥、厌氧消化等技术处理，可以转化为有机肥料或生物能源，实现资源的循环利用。

**5.2 设计**

**5.2.1** 应结合不同气候区特点合理采用保温、隔热技术。改造后的热工性能指标应符合当地气候区相关标准的规定。

【条文说明】

严寒和寒冷地区外墙节能改造应优先选用外保温技术；夏热冬冷地区外墙节能改造时宜采用外保温技术；夏热冬暖地区外墙节能改造时应优先采用反射隔热涂料、浅色饰面等，不宜采取单纯增加保温层的做法。

严寒、寒冷地区建筑外门窗节能改造可采取下列技术措施：1）将单元门或过厅门改造成既透光又封闭的保温门或外加设门斗，阳台门不透光部分应进行保温处理；2）在原有窗外(或内)加建一层窗，当在原单玻窗的基础上加装一层窗时，两层窗之间应有不应小于100mm的可开启问距，且要确保增加一层窗后内窗不结露。加窗的分格应与原窗保持协调一致；3）拆旧换新。拆除热工性能差、气密性差的普通单层铝合金窗、钢窗，更换为热工性能更好的外窗。4）有隔热要求的寒冷地区，西向外窗无外遮阳时，可进行贴膜或涂膜处理，贴膜或涂膜玻璃在满足遮阳系数要求的同时，可见光透射比不应低于0.40；5）外窗窗台部位应进行保温处理，可抹保温砂浆或粘贴保温板、以避免热桥，保温材料和窗框之间宜采用聚氨醋泡沫填缝剂等弹性材料填充密封处理。

夏热冬冷地区外门窗节能改造可采用下列方法：1）对实腹钢窗窗框，可在原外框上覆盖新的塑料窗框后安装符合节能要求的窗扇，原钢窗窗扇不再使用；2）对铝合金单玻窗或塑钢单玻窗，可直接更换窗扇，原窗框继续使用；3）在原有窗内加建一层窗，加窗的分格应与原窗保持协调一致；4）南、东、西向的外窗无外遮阳时，可进行贴膜或涂膜处理，贴膜或涂膜玻璃在满足遮阳系数要求的同时，可见光透射比不应低于0.40，也可加设外窗遮阳设施，以提高外窗隔热性能。

夏热冬暖地区外窗的节能改造可采取下列技术措施：1）拆除热工性能差、气密性差的普通单层铝合金窗钢窗等，替换成铝合金和塑料等型材的中空玻璃节能窗；2）增大外窗可开启面积。通过增大外窗可开启面积加强室内自然通风效果，减少空调开启时间和预冷开机负荷；3）南、东西向的外窗无外遮阳时，进行贴膜或涂膜处理，提高外窗隔热性能，贴膜或涂膜玻璃在满足遮阳系数要求的同时，可见光透射比不应低于0.40；4）加设外窗遮阳设施，根据建筑自身情况合理应用外遮阳技术，窗口外侧可采用遮阳篷、遮阳板，室内可采用百叶窗、窗帘等内遮阳措施，以达到好的遮阳隔热效果。当采用水平、垂直或综合建筑外遮阳构造时，外遮阳装置的挑出长度应符合《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75中的相关规定。

屋顶节能改造可增加屋面保温层，使用轻质保温材料；在屋面上设置通风层或使用透气性好的保温材料；对于夏热冬暖地区，可以考虑绿色屋顶或使用高反射率材料。

**5.2.2** 应根据当地的资源禀赋特点，优先利用可再生能源系统为建筑供电、供生活热水、供冷或供暖。

【条文说明】

优先利用可再生能源建筑应用系统为建筑供电、供生活热水、供冷或供暖，一是有助于减少对传统化石能源的依赖，降低能源消耗和碳排放，缓解能源危机和环境压力；二是可再生能源利用可增强能源供应的自主性和稳定性。可再生能源建筑应用系统包括太阳能系统、地源热泵系统和空气源热泵系统，应根据当地资源、适用条件以及经济效益等统筹考虑。老旧小区建筑已投入运行的时间不同，在老旧小区应用可再生能源时，应对场地和建筑等进行安全复核，满足要求方可实施。例如，在建筑上安装太阳能或空气源热泵，均会加重安装部位的结构承载负荷，为保证建筑物的结构安全，必须经过建筑结构复核，满足要求方可实施。

**5.2.3** 宜利用建筑屋顶及外立面等空间，安装光伏、光热等太阳能利用设施，并应与建筑主体外观、形态、使用功能相协调。

【条文说明】

应在建筑屋顶及外立面等可用空间安装光伏和光热等太阳能利用设施。这些设施可以有效转化太阳能为电力或热水，降低能耗并减少环境污染。在安装过程中，必须确保设施的设计与建筑主体的外观、形态和使用功能相协调。这样不仅能提升建筑的能源效率，还能保持其美观和功能性，避免对建筑外观造成负面影响。通过这种整合设计，能够实现环保节能和建筑美学的双重目标。

太阳能光伏发电设施应符合下列规定：1）宜敷设光伏系统；2）宜优先选用建材型光伏组件和构件型光伏组件；3）应给出系统装机容量和年发电总量；4）应根据光伏组件在设计安装条件下光伏电池最高工作温度设计其安装方式，保证系统安全稳定运行；5）宜使用高效光伏电池，电池光电转化效率不应低于23%。老旧小区屋顶安装光伏发电设施，应在不影响建筑安全、日照、消防和风貌的前提下进行，确保小区房屋“第五立面”安全美观、色彩协调、整洁规范、管理有序。除利用屋顶进行光伏发电外，在小区加装共享电梯的同时，可采用具有透光性强、隔音效果好的发电玻璃幕墙作为电梯外立面，从而进行光伏发电。

太阳能热水系统应符合下列规定：1）宜按照不同资源区划的太阳能保证率进行设计；2）宜优先采用自然循环集热系统；3）应根据太阳能热水系统的类型、贮热水箱及位置综合判定辅助能源类型；4）按照水平面上年太阳辐照量和年日照时数的大小，我国太阳能资源区划分为资源极富区、资源丰富区、资源较富区和资源一般区四个等级。取值参考《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364中给出的取值范围；5）根据现行国家标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364中的规定，太阳能热水系统若按集热系统的运行方式分类，可分为：自然循环系统、强制循环系统和直流式系统三类。其中自然循环系统是仅利用传热工质内部的温度梯度产生的密度差进行循环的太阳能热水系统。在自然循环系统中，为了保证必要的热虹吸压头，贮热水箱的下循环管口应高于集热器的上循环管口。自然循环系统也可称为热虹吸系统。运用自然循环系统不使用机械动力系统，可减少对能源的使用。

**5.2.4** 宜结合所在地区特点选择统一的遮阳改造方式，并与建筑主体结构一体化设计施工。遮阳材料应符合行业标准《建筑遮阳工程技术规范》JGJ 237中的有关规定。

【条文说明】

遮阳系统是建筑围护结构的重要组成部分，尤其在夏热冬冷（暖）地区，遮阳设计对于提高建筑的能源效率和居住舒适性至关重要。因此结合所在地区热环境特点合理选择统一的遮阳改造方式，并与建筑主体结构一体化设计建造是值得推广的做法。实际工程中需注意：1）分析热环境特点：夏季考虑太阳高度角、方位角、日照时间、辐射强度等因素；冬季考虑日照时间和角度，确保冬季日照需求；过渡季节考虑春秋季节的日照和风环境，优化自然通风；2）选择遮阳改造方式：固定遮阳适用于窗户和玻璃幕墙，可根据太阳轨迹设计遮阳板的形状和角度；可调节遮阳如百叶窗、卷帘等，可以根据不同季节和一天中的不同时间调节遮阳效果；内置遮阳如内置遮阳帘或遮阳膜，适合于双层玻璃幕墙系统；绿化遮阳利用植物，如爬藤植物，为建筑提供自然遮阳。3）一体化设计建造：在建筑设计初期就将遮阳系统纳入考虑，确保遮阳设施与建筑外观、结构、功能相协调；结遮阳系统应与建筑结构紧密结合，如将遮阳板设计为建筑结构的一部分，减少额外的结构负担。4）材料选择：选择与建筑主体材料相匹配或相协调的遮阳材料，保证整体美观性；5）安装方式：确保遮阳设施的安装不会破坏建筑主体结构的完整性和稳定性；6）维护考虑：设计易于维护和清洁的遮阳系统，减少长期使用中的维护成本。

**5.2.5**  老旧小区既有建筑内装饰装修改造设计应符合下列规定：

**1** 不应破坏原有建筑的结构主体；

**2**  应降低原有建筑的拆除工作量；

**3**  宜采用装配式装修设计与施工。

【条文说明】

1）装饰装修改造设计不应破坏原有建筑的结构主体‌，这是因为破坏建筑的结构主体可能会对建筑的安全性造成严重影响，因此必须保护好建筑的结构主体，不应损害、擅自改动如柱、承重墙、梁、板等主体结构构件。《建设工程质量管理条例》《住宅室内装饰装修管理办法》等相关法规具有相关规定。

2）设计方案中尽量减少对原有建筑的拆除工作，以降低成本、减少建筑垃圾和缩短施工周期，应充分利用原有装修材料或构件，实现资源的再利用。

3）装配式装修主要包括干式工法楼（地）面、集成厨房、集成卫生间、管线与结构分离等，具有施工速度快、精度高、污染小等优点，将工厂生产的部品部件在现场进行快速组装完成。

**5.2.6** 应结合老旧小区用电负荷需求，对安装容量不能满足小区居民用电的变（配）电所进行扩容改造，并预留一定裕量。有条件的小区宜对配用电设备、用电线路等加装监测和动态管理智能设备。

【条文说明】

在对老旧小区进行电力设施改造时，应首先评估小区的用电负荷需求，以确定现有变配电设施的容量是否足够。如果现有设施的容量无法满足居民的用电需求，需要对其进行扩容改造。这种扩容应留有一定的裕量，以应对未来可能的用电增长，确保供电系统的安全和稳定运行。小区的变配电设备应选择节能和环保的设备，以降低能耗和减少对环境的影响。现代化的小区应考虑在配电设备和用电线路上安装智能监测和动态管理设备，这些设备可以实时监控电力使用情况，及时发现和处理异常，提高供电系统的可靠性和效率。智能化管理还能提供数据分析，帮助优化电力资源的分配，进一步提升小区的用电安全和管理水平。

**5.2.7** 给水系统宜采用具有耐腐蚀、耐久性能好的管材、管件和阀门等。

【条文说明】

给水管网漏损是节水工作中的一个重要障碍，漏损将导致能源消耗和碳排放增加，为节约资源、能源，需采取更为严格的措施来减少漏损和节约能源。引入先进的管材和施工工艺，通过定期检查和维修管网系统，及时发现并修复漏损点，可减少水资源的浪费和能源的消耗，并降低管渠渗损率、设备损耗率。

**5.2.8**  排水系统宜采用生活污水离网式处理。宜将盥洗废水、淋浴废水、洗衣废水等优质排水作为中水水源处理后回用。

【条文说明】

小区排水系统应优先采用生活污水离网式处理技术，这种系统可以有效分离生活污水和雨水，减少污水处理负担，提高处理效率。具体来说，盥洗废水、淋浴废水和洗衣废水等优质排水应被单独收集并作为中水源进行处理。中水处理后可以用于园林绿化、道路冲洗和景观水体等用途，这样不仅节省了自来水资源，还减少了污水处理厂的压力和运营成本。通过这种方式，可以实现水资源的循环利用，促进可持续发展，提升小区的环境质量和资源使用效率。

**5.2.9** 宜进行海绵化设计。有条件的小区宜设置渗滞类设施、蓄集利用类设施。

【条文说明】

在小区低碳改造过程中，应结合海绵化改造理念，以提升小区的雨水管理能力和环境可持续性。海绵化改造主要包括设置渗滞类和蓄集利用类设施，这些设施可以有效吸收和储存雨水，减少径流和水体污染。例如，渗滞类设施如透水铺装和雨水花园可以促进雨水渗透入地下，减少地面径流；蓄集利用类设施如雨水收集池和沉淀池则可以储存雨水用于灌溉或其他非饮用用途。在有条件的小区中，建议利用人工或自然洼地、水池等地形特点进行雨水调蓄和滞留。这些设施不仅可以降低排水系统的压力，还能增加小区的绿化面积，改善微气候，提升居住环境的舒适度和生态效益。通过这种综合措施，小区的水资源利用效率和环境友好性将显著提高。

**5.2.10** 应充分利用小区内现有自然条件，改善整体生态环境，并符合下列要求：

**1** 应分析场地内部及周边现状自然采光、自然通风等条件，形成整体的采光通风规划设计策略；

**2** 宜保护场地内部原有绿化、水体等自然生态景观，对改造过程中破坏或改变的生态环境，应采取有效的生态恢复和补偿措施.

【条文说明】

可利用的现有自然条件包括地形、地貌、地表水体、水系、植被等。在尽量保持原有生态环境基础上，应尽量进一步提升景观品质。规划设计改造时，由于使用功能改变，应充分利用场地条件，创造更生态合宜的景观环境。立体绿化可在有限的场地面积内增加绿化总量，植物宜选择适宜本地生长的无毒害植物。对设有地面停车、广场与活动场地处，可结合景观设置高大乔木或藤蔓植物构架进行遮阳，以缓解热岛效应，增加人员活动的舒适性。

**5.2.11** 应采用适应当地气候和土壤条件、维护成本低、存活率高、无毒无害的植物，宜采用乔、灌、草结合的复层绿化。

【条文说明】

本条应满足现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019的基本要求，合理搭配乔木、灌木和草坪，以乔木为主，提高绿地的空间利用率，增加绿量，使有限的绿地发挥更大的生态效益和景观效益。乔、灌、草组合配置，就是以乔木为主，灌木填补林下空间，地面栽花种草的种植模式，垂直面上形成乔、灌、草空间互补和重叠的效果。根据植物的不同特性(如高矮、冠幅大小、光及空间需求等)差异而取长补短，相互兼容，进行立体多层次种植，以求在单位面积内充分利用土地、阳光、空间、水分、养分而达到最大生长量的栽培方式。植物配置应充分体现本地区植物资源的特点，突出地方特色。因此在苗木的选择上，要保证绿植无毒无害，保证绿化环境安全和健康。

**6. 施工与调试**

**6.1 施工**

**6.1.1** 应结合改造现场实际情况，编制低碳改造施工组织设计及专项施工方案，建立安全管理体系和管理制度。低碳改造工程施工活动应符合国家标准《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905及其他相关规范、标准的有关规定。

【条文说明】

本条对老旧小区改造施工组织和方案做出规定，要求在保障施工质量和安全的基础上，减少施工过程碳排放，达到绿色施工规定。

**6.1.2** 施工场地应符合下列规定：

**1** 充分利用原有建筑物、构筑物、道路和管线；

**2** 合理增建临时设施，临时设施的占地面积应按用地指标所需的最低面积设计；

**3** 保护施工场地范围内原有绿色植被；

**4** 应设置可回收利用材料的收集储存场地或设施。

【条文说明】

本条文规定了施工场地的规划和管理要求，以确保施工活动的科学合理性、资源利用效率和环境保护。施工场地的规划应充分考虑和利用现有的建筑物、构筑物、道路和管线。通过有效利用这些已有资源，可以减少工程开支和资源浪费，降低施工成本，并优化施工流程，有助于提高施工效率，减少对环境的干扰。临时设施的占地面积应根据实际需要和用地指标设计至最低面积，以减少对施工场地的占用，降低对环境的影响，同时优化空间利用。施工场地内的绿色植被应尽可能保留和保护。应采取措施避免对原有植被的破坏，如通过调整施工方案和方法，保护土壤和植被，减少对自然环境的影响。

**6.1.3** 宜采取降低材料损耗率、提高可周转材料及设备周转次数的技术和管理措施；施工现场500km以内生产的材料用量宜占材料总重量的50%以上。

【条文说明】

根据现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB 50378中第4.4.3条的规定，就地取材的是指材料产地距施工现场500km范围内。工程施工使用的材料设备就近取材，可以节省大量的运输过程中的油料消耗，对社会能源的节约有重要作用，是一种重要的节能措施。

**6.1.4** 宜制定并实施节能和用能方案，监测和记录施工能耗。宜利用太阳能、地热能、风能等可再生能源作为施工能源。

【条文说明】

本条文规定了在老旧小区改造施工过程中应采取的节能措施及使用可再生能源的建议，以提升能源使用效率和环保效果。在施工前，应制定详尽的节能和用能方案，这包括计划施工过程中的能源需求、制定节能措施、选择高效设备，并设定具体的能耗目标，实施该方案可以有效控制能源使用，减少能源浪费。施工过程中应实时监测和记录能耗数据，通过安装能耗监测设备，定期记录和分析能源消耗情况，确保能耗信息准确，为后续的优化提供数据支持。

本条鼓励使用太阳能、地热能、风能等可再生能源作为施工能源。这些能源不仅对环境友好，而且有助于减少对传统化石能源的依赖，减少改造过程碳排放，实现绿色施工，。

**6.1.5** 宜制定并实施节水和用水方案，监测和记录施工期间的水耗数据，有条件的宜充分利用非传统水源。

【条文说明】

本条鼓励通过监测水资源的使用，安装小流量的设备和器具，定额用水并计量，在可能的场所重新利用雨水或施工废水等措施来减少施工期间的用水量，降低用水费用；合理利用基坑降水。

**6.1.6** 宜选择可循环使用的建筑材料和采用装配式建造方式。

【条文说明】

本条鼓励建筑垃圾再生骨料及制品在建筑工程和道路工程中的应用；对于碎石类、土石方类建筑垃圾可用于土方平衡、回填等，不断提高利用质量、扩大资源化再利用率。

**6.1.7** 施工活动应尽可能减少对周边建筑和环境的影响。应在施工前对可能导致损害的毗邻区域和建筑物、构筑物等做好防护。建筑垃圾应实施分类堆放管理。

【条文说明】

本条文规定了低碳施工活动中应采取的措施，以减少对周边建筑和环境的影响。在施工活动中，应尽可能采取措施减少对邻近建筑物和环境的负面影响，包括控制噪音、灰尘和振动，避免对周围设施和居民生活的干扰，可以采用低噪音和低排放设备、加强施工现场管理和环境监控等措施。在施工开始前，应对可能受影响的邻近区域和建筑物进行全面评估，识别潜在的风险和损害因素，根据评估结果，采取必要的防护措施，如设置隔离围挡、加固周边建筑物、使用防尘网等，以防止施工过程中对周边建筑物和环境造成损害。

**6.1.8** 施工活动宜推广使用利于低碳环保的新技术、新设备、新材料和新工艺，宜采用云计算、大数据、“互联网+”、建筑信息模型（BIM）等新信息技术手段指导施工。

【条文说明】

本条提出宜应用建筑信息化及智能建造手段进行酒店建筑绿色低碳改造施工。仅就BIM建筑信息化技术进行阐述，建立统一BIM模型、信息交互标准，在施工阶段，通过 BIM 技术进行改造工程建模，进行模拟计算，可提前发现问题节约施工成本；利用BIM技术分阶段对现场平面布置进行规划，有效利用场地资源，对进场大宗物资、机电设备等进行物料跟踪管理，控制材料用量，减少材料损耗。通过施工过程模拟，对图纸中的冲突点与施工过程中的难点进行提前优化，减少施工过程的返工及拆改，利于节省材料人工及缩短施工周期。

**6.2 调试**

**6.2.1** 改造完成后应进行设备调试。调试范围应包括建筑设备系统、供热系统、给排水系统及可再生能源系统等。

【条文说明】

为确保老旧小区低碳改造成效，确保在小区运行过程中设备正常运转，需要进行包括现场检查、水力平衡调试验证、设备性能测试及自控功能验证、系统联合运转、综合效果测试验证等多项调试工作。

**6.2.2** 建筑设备调试应采用下列技术措施：

**1** 应对供配电、照明及电梯系统进行调试，发现隐患应及时排除和维修，并应及时更换损坏和光衰严重的光源。应进行持续调试并记录，发现隐患应及时排除和维修；

**2**  应对建筑排风系统进行调试，及时进行除污处理。

【条文说明】

本条规定了老旧小区改造后建筑系统及设备的调试要求。在改造完成后，建筑系统和设备应进行持续的调试，并详细记录调试过程中的各项数据和结果，包括对系统的运行状态、性能指标和各项参数进行监控和调整。对建筑排风系统进行调试有助于保障系统运行，保持建筑环境良好。

**6.2.3** 供热系统调试应包括锅炉设备、水泵及管路、末端设备等。

【条文说明】

持续调试是一个长期的过程，通过长期的运行数据和状况积累，对小区改造后供热设备的使用状况进行验证分析，并致力于改善和优化小区建筑中所有系统的运行和控制，以保持相关设备的能效。持续性调试一般由物业管理单位组织完成。

**6.2.4** 给水排水及生活热水系统调试应符合下列规定：

**1** 应进行给排水系统调试并记录，发现隐患应及时排除和维修；

**2** 应检测给排水系统水质，保证用水安全；

**3**  应对非传统水源出水设施进行调试，并应对水质、水量进行检测及记录。非传统水源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的规定，作为景观水使用时应符合现行国家标准《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921的规定；

**4** 应对建筑的供水管网和阀门进行调试；

**5**  应对雨水基础设施及雨水回收系统进行调试。

【条文说明】

本条规定了给水、排水及生活热水系统在改造完成后应实施的调试要求，以确保系统的安全、可靠和高效运行。

1）给排水系统调试及隐患排除：在施工完成后，应对给水和排水系统进行全面调试，并详细记录调试过程中的各项数据和结果。调试过程中发现的任何隐患或问题应及时进行排除和维修，确保系统的正常运行和长期稳定性。

2）水质检测：必须对给排水系统的水质进行检测，以确保用水的安全性。检测项目应包括水中的污染物、化学成分和微生物指标等，确保水质符合国家和地方的卫生标准，以保障居民的健康和安全。

3）非传统水源设施调试及水质检测：对非传统水源（如雨水回收系统、城市污水再生水等）的出水设施进行调试，应对这些设施的水质和水量进行检测和记录，确保其符合相关国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920和《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921。

4）供水管网和阀门调试：对建筑物的供水管网和阀门进行调试，确保其正常工作。检查管网的压力、流量以及阀门的开关功能，以保证供水系统的稳定性和高效性。

5）雨水基础设施及回收系统调试：雨水基础设施和雨水回收系统进行调试，确保系统能够有效收集、储存和利用雨水，并且运行符合设计要求，确保系统的性能和可靠性。

**6.3 验收**

**6.3.1** 施工完成后应及时组织投资单位、建设方、业委会、居民代表等相关单位，对小区低碳改造相关指标进行联合验收。

【条文说明】

本条文规定了施工完成后对老旧小区低碳改造项目进行联合验收的要求，以确保项目符合低碳改造相关指标。在施工完成后，必须及时组织相关单位进行联合验收，这些参与方的联合验收可以确保从多个角度和利益相关方的需求来评估改造项目的实际效果。验收工作应集中在低碳改造相关指标上，包括能源消耗、碳排放、设备运行情况、施工质量、环境影响等，验收过程需要检查改造是否达到了设定的低碳标准，评估实际效果是否符合设计要求和预期目标。

**6.3.2** 竣工验收后应定期检查机电设备、可再生能源等设施的工作状态，使用过程中如出现异常情况应及时采取措施。

【条文说明】

设备设施使用时间久后会出现的老化问题，增加能耗和碳排放。因此，必须定期开展检查，以保证设备高效运行。

**6.3.3** 机电系统与设备的验收应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 5024、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303和《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411等的相关规定。

【条文说明】

《通风与空调工程施工质量验收规范》规定了通风与空调工程施工质量验收的统一准则，包括子分部工程的划分、分项内容的涵盖，以及具体的工艺分类项目如风管制作、风管部件制作、风管系统安装等。此外，还完善了质量验收记录，并对工程综合效能测定与调整作出了规定，以确保通风与空调工程的使用效果与工程质量验收的完整性。《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》旨在加强建筑工程质量管理，统一建筑给水、排水及采暖工程施工质量的验收，确保工程质量。它适用于建筑给水、排水及采暖工程施工质量的验收，并规定了建筑给水、排水及采暖工程施工中采用的工程技术文件、承包合同文件对施工质量验收的要求不得低于本规范的规定。《建筑节能工程施工质量验收规范》适用于新建、改建和扩建的民用建筑工程中墙体、建筑幕墙、门窗、屋面、地面、采暖、通风与空调、采暖与空调系统的冷热源和附属设备及其管网、配电与照明、监测与控制等建筑节能工程施工质量的验收，同时也适用于既有建筑节能改造工程的验收。

**6.3.4** 当采用可再生能源系统时，其验收应符合现行国家标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364、《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366和《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ 203的相关规定。

【条文说明】

《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》旨在确保民用建筑太阳能热水系统的安全可靠、性能稳定，以及与建筑和周围环境的协调统一。它适用于城镇中使用太阳能热水系统的新建、扩建和改建的民用建筑，以及改造既有建筑上已安装的太阳能热水系统和在既有建筑上增设的太阳能热水系统。《地源热泵系统工程技术规范》规定了地源热泵系统工程勘察、设计、施工、验收及运行监测的相关要求，确保地源热泵系统的建设和应用符合技术标准和安全要求。此外，这些规范还强调了地源热泵系统的环境保护和资源合理利用的重要性，以确保地源热泵系统的推广和应用能够促进城市的可持续发展，建设“资源节约型、环境友好型”社会。《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》适用于新建、改建和扩建的民用建筑光伏系统工程，以及在既有民用建筑上安装或改造已安装的光伏系统工程的设计、安装和验收。特别强调，新建、改建和扩建的民用建筑光伏系统设计应纳入建筑工程设计统一规划，同步设计、同步施工、同步验收，与建筑工程同时投入使用。

**7. 运行与维护**

**7.1 运行**

**7.1.1** 改造完成后应交由物业管理单位负责小区建筑及配套设施设备、公共设施设备的运行和管理，并定期收集运行数据。

【条文说明】

保持建筑物与居住区的公共设施设备系统运行正常，是绿色低碳建筑实现各项目标的基础。因此，物业管理机构有责任定期检查、调试设备系统，标定各类检测器的准确度。同时，应定期采集设施运行数据，为进一步挖掘设施潜力提供依据。

**7.1.2** 应引入专业管理单位进行专项管理。

【条文说明】

ISO14001是国际标准化组织（ISO）制定的环境管理体系国际标准，它规范了对企业环境管理体系的要求。物业管理机构通过ISO 14001环境管理体系认证，是提高环境管理水平的需要，可达到节约能源、降低资源消耗、减少环保支出、降低成本的目的、降低环境风险。

**7.1.3**  应根据建筑使用功能制定节能、节水、节材与绿化管理制度。应定期分析能源和水资源消耗数据，挖掘设施节能与节水潜力。应每年对暖通空调、生活热水、照明及电梯、可再生能源、建筑碳汇等系统进行碳排放核算。

【条文说明】

物业管理机构应根据建筑使用功能制定节能、节水、节材与绿化管理制度,并定期召开管理工作会议，按月、季、年分别分析能源和水资源消耗数据，挖掘设施节能与节水潜力。节能管理制度主要包括节能方案、节能管理模式和机制、收费模式等。节水管理制度主要包括节水方案、分户分类计量收费、节水管理机制等。节材管理制度主要包括设施维护和耗材管理等。绿化管理制度主要包括苗木养护、绿化用水计量和化学药品使用等。建筑物碳排放量涉及暖通空调、生活热水、照明等系统能源消耗产生的碳排放量及可再生能源系统产能的减碳量、建筑碳汇的减碳量的计算。在建筑碳排放边界将不同的能量消耗换算为建筑物的碳排放量，并进行汇总，最终获得建筑物的碳排放量。建筑碳汇主要来源于建筑红线范围内的绿化植被对二氧化碳的吸收，其减碳效果应该在碳排放计算结果中扣减。

**7.1.4**  宜实施能源资源管理激励机制，将管理业绩与节约能源资源、提高经济效益相结合。

【条文说明】

实施能源资源管理激励机制、特别是经济激励机制将促进物业管理者采取有效措施实现节约能源和资源。对于物业管理机构，将其业绩考核与建筑能源、水资源消耗情况和各类耗材等的使用情况挂钩，使其在保证建筑使用性能要求、投诉率低于规定值的前提下，节约能源和资源。

**7.1.5** 应对供水、供电、供热水、燃气、供暖设施能源系统、暖通空调系统、给排水系统的功率、能耗等关键运行参数和主要设备进行监测控制。宜建立监测和调控的联动的监控平台。

【条文说明】

监测能源消耗相关设备、系统的运行状态，是开展节能管理的前提，尤其是针对具有典型动态特征的运行系统，进行运行参数监测，有利于对数据开展定期分析，开展节能诊断和改造。数据监测的目的是进行调控，因此，推荐构建基于监测数据的调控管理系统，实现监控一体。

**7.1.6** 水、电等能源系统应按分类、分区、分项计量，可再生能源系统应进行单独统计。宜通过安装分类和分项能源计量装置，并采用远程传输等手段及时采集能耗数据。

【条文说明】

对能源分类、分项计量，是进行节能潜力分析和能源系统优化管理的前提，对收集的数据进行分析总结，能够摸清建筑能耗特点及运行特点，可实现节能潜力挖掘，提高设备用能效率，实现建筑能耗的在线监测、动态分析、智能诊断等功能。

**7.1.7**  应对可回收废弃物定点回收，并根据使用功能和需求制定废弃物回收计划。

【条文说明】

垃圾分类收集就是在源头将垃圾分类投放，并通过分类的清运和回收使之分类处理或重新变成资源，减少垃圾的处理量，减少运输和处理过程中的成本。除要求垃圾分类收集率外，还分别对可回收垃圾、可生物降解垃圾(有机厨余垃圾)提出了明确要求。需要说明的是，对有害垃圾必须单独收集、单独运输、单独处理，这是《环境卫生设施设置标准》CJJ27-2012的强制性要求。可回收垃圾的回收比例宜达到90%以上。

**7.2 维护**

**7.2.1**  应根据实际负荷变化制定能源系统、给排水系统、可再生能源设备的维护方案及操作规程。

【条文说明】

建筑实际冷热负荷随季节和使用情况而变化，制定合理的运行策略是实现建筑节能运行的前提。因此，要求建筑运行管理单位根据实际负荷变化情况制定节能运行方案，对设备机组运行方式进行调节，提高机组的实际运行效率，并落实在操作规程中。

**7.2.2** 应对建筑外围护结构定期进行检查，检查周期每年不少于1次。应及时修复外墙外保温系统出现的渗漏、破损、脱落现象。

【条文说明】

外围护结构的热工性能将直接影响建筑的冷热负荷，对节约能源起到至关重要的作用。屋面、外墙内表面不结露，门窗可正常开启且关闭严密等都是对外围护结构的基本要求。对外保温系统，当出现渗漏、破损、脱落现象时，必须及时修复，避免损毁现象进一步恶化，甚至引发安全风险。

**7.2.3** 应对给水排水设备进行给水排水能力、管道和阀门的渗漏和损坏状况等的检查，检查周期每年不少于1次。

【条文说明】

给水排水设备的检测应包括设备的性能和工作状态等方面的内容。性能检测主要包括设备的水流量、水压、温度等参数的测量；工作状态检测主要包括各个设备的工作情况、阀门的开合情况、管道的泄漏情况等。检测方法应根据具体的情况选择，常用的方法包括现场观察法、水质测试法、设备运行监测法等。在检测过程中，应采用专业的设备和工具，确保结果的准确性。

**7.2.4** 应对电气设施设备进行（变）配电装置的完整性、电气故障发生时自动切断电源功能、防雷与接地装置等设施的检查，检查周期每半年不少于1次。

【条文说明】

在进行电气设备安全检测前，需要做好有关工作，包括设备的认证和核查、检测机构的审评和认证等。现场检查是电气设备安全检测的重要环节，主要是检测设备的用途和使用情况是否符合相关的安全规范。现场检查应确认设备的运行状态、电源配置及设备周边环境，如发现异常情况应及时记录并解决。常见的检测方法包括：目视检查、电气参数测试、绝缘电阻测试、环境试验、防雷击试验等。

**7.2.5** 应对照明系统定期进行检查和维护，检查公共区域的时控、光控或声控等自动照明系统的工作状态，检查周期每半年不少于1次。

【条文说明】

应对照明的质量、节能、控制、环保进行检测。包括照度、照明功率密度、照明耗电量等。应具有照明设施的检查、维护等记录，同时根据运行检测数据对设施进行运行优化，制定光源和灯具的维护、清洁计划。

**7.2.6** 应对建筑构配件进行定期维护，对装饰装修工程进行定期排查和维护。

【条文说明】

建筑构配件一般涉及基础部件，包括梁、板、墙等建筑结构的基础组成部分；门窗构件；水暖电气配件，包括水管、暖气管、电线管道等隐蔽工程中的构配件；装饰配件，包括吊顶、石膏线、踢脚线等建筑装饰部分。指的是混凝土和钢制的配件，如混凝土[过梁](https://zhidao.baidu.com/search?word=%E8%BF%87%E6%A2%81&fr=iknow_pc_qb_highlight)、楼板、栏杆等。建筑装饰装修。装饰装修工程指为保护建筑物的主体结构、完善建筑物的使用功能和美化建筑物，采用装饰装修材料或饰物，对建筑物的内外表面及空间进行的各种处理的工程，包括抹灰、防水、门窗、吊顶、装饰、隔墙、幕墙、涂饰、建筑地面、软包等。

**7.3 引导**

**7.3.1** 应根据老旧小区运行特点，设置低碳管理手册、自媒体平台、公告牌等方式进行低碳宣传。

【条文说明】

针对老旧小区实际运行状况，应通过编制低碳生活管理手册，详细阐述低碳理念与实用技巧；同时，借助自媒体平台广泛传播低碳知识，分享低碳生活的实用建议及案例，提供科学的减排参考；并在小区内设置公告牌，定期更新低碳生活信息，增强居民环保意识，全方位、多角度地引导业主及使用者践行低碳生活，共同营造绿色低碳的居住环境。

**7.3.2** 应对老旧小区低碳改造的规划、设计、建设、运维的方案和技术、节能设施和设备等，设置展示窗口与说明文字。公共空间宜有低碳宣传标语。

【条文说明】

应设立专门的展示窗口，集中呈现老旧小区低碳改造的规划蓝图、设计理念、建设成果及运维方案，同时辅以详尽的技术说明与节能设施介绍。此外，公共空间将布置低碳宣传标语，增强居民低碳意识，共同营造节能减碳的社区氛围，促进老旧小区向绿色低碳方向可持续发展。

**7.3.3** 应鼓励居民参与老旧小区低碳改造，设立低碳行动的奖励和激励机制与措施。

【条文说明】

可通过制定切合实际的低碳激励、奖励制度，定期对在低碳行动方面做出显著成绩的家庭和个人给与奖励。

**7.3.4**  宜以小区为单位建立建碳普惠体系和个人碳账户，开发碳普惠产品和服务。

【条文说明】

为促进居民积极参与低碳行动，建议以小区为单位构建碳普惠体系，为每位业主设立个人碳账户，详细记录其节能减排行为所减少的碳排放量。同时，依托该体系开发多样化的碳普惠产品和服务，如积分兑换、碳减排奖励等，以此激励居民持续践行低碳生活方式。

**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，非这样做不可的用词:

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用词:

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用词:

正面词采用“宜”,反面词用采用“不宜”。

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，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...执行。”

**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标准；不注日期的，其最新版本适用于本规程。

《室外排水设计规范》GB 50014

《建筑给水排水设计规范》GB50015

《建筑设计防火规范》GB50016

《建筑抗震鉴定标准》GB 50023

《建筑采光设计标准》GB 50033

《低压配电设计规范》GB 50054

《既有社区绿色化改造技术标准》JGJ/T 425