T

中 国 建 筑 学 会 标 准

T/ASC XX -20 XX

健康超低能耗建筑技术标准

Technical standard for healthy and ultra low

energy building

（报批稿）

**202X－XX－XX 发布 202X－XX－XX 实施**

**中 国 建 筑 学 会 发布**

中国建筑学会标准

健康超低能耗建筑技术标准

Technical standard for healthy and ultra low energy building

**T/ASC XX-20XX**

批准单位：中国建筑学会

施行日期：20XX年X月X日

**202X 北 京**

**前 言**

本标准根据中国建筑学会《关于发布〈2019年中国建筑学会标准研编计划（第四批）〉的通知》（建会标〔2019〕12号）要求，由中国建筑科学研究院有限公司、河北绿色建筑科技有限公司会同有关单位编制完成。

在本标准编制过程中，编制组广泛调查研究和总结了实践经验，参考了国内外有关标准，并在广泛征求意见基础上，对具体内容进行了反复讨论、协调和修改，最后经审查定稿。

本标准的主要技术内容是：总则、术语、基本规定、技术指标、设计、施工、运行维护、评价。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国建筑学会负责管理，由中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有修改意见或建议，请寄送中国建筑科学研究院有限公司（地址：北京市朝阳区北三环东路30号，邮编：100013）。

|  |  |
| --- | --- |
| 本标准主编单位： | 中国建筑科学研究院有限公司 |
|  | 河北绿色建筑科技有限公司 |
| 本标准参编单位： | 兰州中建建设科技有限责任公司 |
|  | 杭州融绿建设工程咨询有限公司中国建筑科学研究院天津分院 |
|  | 甘肃第三建设集团有限公司 |
|  | 河北奥润顺达窗业有限公司 |
|  | 高碑店顺达墨瑟门窗有限公司 |
|  | 天津华电北宸分布式能源有限公司 |
|  | 河北绿色康养建筑科技有限公司 |
|  | 天津市红桥区住房和建设委员会 |
|  | 甘肃土木工程科学研究院有限公司 |
|  | 中国建筑节能协会 |
|  | 兰州新区城乡建设和交通管理局 |
|  | 广州市重点公共建设项目管理中心 |
|  | 中建方程（天津）城市建设发展有限公司 |
|  | 天津房友工程咨询有限公司 |
| 本标准主要起草人员： | 彭建明 李以通 李 康 李晓萍  |
|  | 杨子龙 陈 晨 赵周洋 冯彦胜  |
|  | 张 伟 肖 军 魏 兴 杨伟伟  |
|  | 张成昱 王雯翡 邓滨涛 何 鲲  |
|  | 王亚文 张洪波 刘学超 成雄蕾  |
|  | 焦长龙 孙雅辉 魏贺东 董小丽  |
|  | 武瑞宏 陈锦华 苏 栋 付 宇  |
|  | 程雪皎 付 瑞 付明慧 牛 源  |
|  | 刘志康 张 伟 沈 丰 李思源  |
|  | 钱 博 景俊宝 王 熙 帅振中 |
| 本标准主要审查人员： | 朱 能 吴克辛 孙成群 王志霞 |
|  | 董岳华 孟庆彬 孟 冲 |

**目 次**

[1 总则 1](#_Toc148947947)

[2 术语 2](#_Toc148947948)

[3 基本规定 3](#_Toc148947949)

[4 技术指标 4](#_Toc148947950)

[4.1 健康舒适指标 4](#_Toc148947951)

[4.2 建筑能效指标 8](#_Toc148947952)

[5 设计 10](#_Toc148947953)

[5.1 规划与建筑 10](#_Toc148947954)

[5.2 给水排水 11](#_Toc148947955)

[5.3 暖通空调 11](#_Toc148947956)

[5.4 建筑电气 13](#_Toc148947957)

[5.5 装修 14](#_Toc148947958)

[5.6 卫生防疫 14](#_Toc148947959)

[6 施工 16](#_Toc148947960)

[7 运行维护 18](#_Toc148947961)

[8 评价 20](#_Toc148947962)

[本标准用词说明 22](#_Toc148947963)

[引用标准名录 23](#_Toc148947964)

[附：条文说明 2](#_Toc148947965)5

**Contents**

[1 General Provision 1](#_Toc148947947)

[2 Terms 2](#_Toc148947948)

[3 Basic Requirement 3](#_Toc148947949)

[4 Technical Indicators 4](#_Toc148947950)

[4.1 Health and Comfort indicators 4](#_Toc148947951)

[4.2 Building Energy Efficiency Indicators 8](#_Toc148947952)

[5 Design 10](#_Toc148947953)

[5.1 Planning and Architectural Design 10](#_Toc148947954)

[5.2 Water Supply and Drainage 11](#_Toc148947955)

[5.3 Heating Ventilating and Air Conditioning 11](#_Toc148947956)

[5.4 Building Electrical 13](#_Toc148947957)

[5.5 Decorate 14](#_Toc148947958)

[5.6 Sanitary and Anti-Epidemic 14](#_Toc148947959)

[6 Construction 17](#_Toc148947960)

[7 Operation and Maintenance 19](#_Toc148947961)

[8 Evaluation 21](#_Toc148947962)

[Explanation of Wording in This Standard](#_Toc59034158) [23](#_Toc148947963)

[List of Quoted Standards 24](#_Toc148947964)

[Addition: Explanation of Provisions 2](#_Toc148947965)5

# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻落实健康中国、碳达峰碳中和战略部署及国家有关法律法规要求，提升建筑健康性能，降低建筑能耗，指导健康超低能耗建筑建设，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于新建、扩建和改建的健康超低能耗建筑设计、施工、运行和评价。

**1.0.3** 健康超低能耗建筑的设计、施工、运行和评价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** 健康超低能耗建筑 healthy and ultra low energy consumption building

因地制宜采用被动式技术措施大幅度降低建筑供暖、空调、照明能耗需求，提升主动式能源设备与系统效率，合理利用可再生能源，以更少的能源消耗为建筑使用者提供更加健康的环境、设施和服务，且健康舒适指标和建筑能效指标符合本标准规定的建筑。

**2.0.2** 健康近零能耗建筑 healthy and nearly zero energy consumption building

健康近零能耗建筑是健康超低能耗建筑的高级表现形式，其健康舒适指标与健康超低能耗建筑相同，建筑能效指标高于超低能耗建筑，并符合本标准的规定。

**2.0.3** 建筑能耗综合值 comprehensive value of building energy consumption

在设定计算条件下，单位面积年供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯的终端能耗量和可再生能源系统发电量，利用能源换算系数，统一换算到标准煤当量后，两者的差值。

**2.0.4** 建筑综合节能率 building energy saving rate

设计建筑和基准建筑的建筑能耗综合值的差值，与基准建筑的建筑能耗综合值的比值。

**2.0.5** 建筑本体节能率 building energy efficiency improvement rate

在设定计算条件下，设计建筑不包括可再生能源发电量的建筑能耗综合值与基准建筑的建筑能耗综合值的差值，与基准建筑的建筑能耗综合值的比值。

**2.0.6** 卫生防疫设计 design for sanitary and anti-epidemic

为改善建筑的卫生防疫环境，保障人体健康，预防、控制和消除传染病的发生与流行而进行的设计。

# 3 基本规定

**3.0.1** 健康超低能耗建筑应充分考虑建筑技术经济特性，采用促进人们身心健康的、节能低碳的技术、产品、材料、设备和设施，并应对建筑设计、施工及运行进行全过程控制。

**3.0.2** 建筑公共空间与私有空间应明确分区，建筑主要功能房间应有良好的视野且无明显视线干扰。

**3.0.3** 健康超低能耗建筑应设置智能化服务系统。

**3.0.4** 新建健康超低能耗建筑应是全装修建筑。

# 4 技术指标

## 4.1 健康舒适指标

**4.1.1** 建筑室内空气污染物浓度限值应符合表4.1.1的规定。

表4.1.1 建筑室内空气污染物浓度限值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 指标名称 | 限值 | 备注 |
| 1 | 二氧化碳（CO2） | ≤0.10% | 1小时平均值 |
| 2 | 甲醛（HCHO） | ≤0.08mg/m³ | 1小时平均值 |
| 3 | 苯（C6H6） | ≤0.03mg/m³ | 1小时平均值 |
| 4 | 甲苯（C7H8） | ≤0.20 mg/m³ | 1小时平均值 |
| 5 | 二甲苯（C8H10） | ≤0.20 mg/m³ | 1小时平均值 |
| 6 | 氨（NH3） | ≤0.20mg/m³ | 1小时平均值 |
| 7 | 臭氧（O3） | ≤0.16mg/m³ | 1小时平均值 |
| 8 | 总挥发性有机化合物（TVOC） | ≤0.60mg/m³ | 8小时平均值 |
| 9 | 可吸入颗粒物（PM10） | ≤0.10mg/m³ | 24小时平均值 |
| 10 | 细颗粒物（PM2.5） | ≤0.05mg/m³ | 24小时平均值 |
| 11 | 氡 | ≤300Bq/m³ | 年平均值 |

**4.1.2** 建筑主要功能房间的室内允许噪声级应满足以下要求：

**1** 居住建筑主要功能房间的允许噪声级，应符合表4.1.2-1的规定；

表4.1.2-1 居住建筑主要功能房间的允许噪声级

|  |  |
| --- | --- |
| 房间名称 | 允许噪声级（A声级，dB） |
| 昼间 | 夜间 |
| 卧室 | ≤40 | ≤30 |
| 起居室（厅） | ≤40 |

**2** 学校建筑主要功能房间的允许噪声级，应符合表4.1.2-2的规定；

表4.1.2-2 学校建筑主要功能房间的允许噪声级

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 房间类型 | 房间名称 | 允许噪声级（A声级，dB） |
| 教学用房 | 语言教室、阅览室 | ≤35 |
| 普通教室、实验室、计算机房 | ≤40 |
| 教学辅助用房 | 教师办公室、休息室、会议室 | ≤40 |

**3** 医院建筑主要功能房间的允许噪声级，应符合表4.1.2-3的规定；

表4.1.2-3 医院建筑主要功能房间的允许噪声级

|  |  |
| --- | --- |
| 房间名称 | 允许噪声级（A声级，dB） |
| 昼间 | 夜间 |
| 病房、医护人员休息室 | ≤40 | ≤35注： |
| 各类重症监护室 | ≤40 | ≤35 |
| 诊室、手术室、分娩室 | ≤40 |
| 入口大厅、候诊厅 | ≤50 |

注：对特殊要求的病房，室内允许噪声级应小于或等于30dB。

**4** 旅馆建筑主要功能房间的允许噪声级，应符合表4.1.2-4的规定；

表4.1.2-4 旅馆建筑主要功能房间的允许噪声级

|  |  |
| --- | --- |
| 房间名称 | 允许噪声级（A声级，dB） |
| 昼间 | 夜间 |
| 客房 | ≤35 | ≤30 |
| 办公室、会议室、多用途厅 | ≤40 |
| 餐厅、宴会厅 | ≤45 |

**5** 办公建筑主要功能房间的允许噪声级，应符合表4.1.2-5的规定；

表4.1.2-5 办公建筑主要功能房间的允许噪声级

|  |  |
| --- | --- |
| 房间名称 | 允许噪声级（A声级，dB） |
| 单人办公室、电视电话会议室 | ≤35 |
| 多人办公室、普通会议室 | ≤40 |

**6** 商业建筑主要功能房间的允许噪声级，应符合表4.1.2-6的规定；

表4.1.2-6 商业建筑主要功能房间的允许噪声级

|  |  |
| --- | --- |
| 房间名称 | 允许噪声级（A声级，dB） |
| 商场、商店、购物中心、会展中心 | ≤50 |
| 餐厅 | ≤45 |
| 员工休息室 | ≤40 |

**7** 博物馆建筑主要功能房间的允许噪声级，应符合表4.1.2-7的规定；

表4.1.2-7 博物馆建筑主要功能房间的允许噪声级

|  |  |
| --- | --- |
| 房间名称 | 允许噪声级（A声级，dB） |
| 报告厅、会议室等有特殊安静要求的房间 | ≤35 |
| 一般展厅、研究室、行政办公及休息室等有一般安静要求的房间 | ≤45 |
| 以互动性展品为主的展厅、实验室等无特殊安静要求的房间 | ≤55 |

**4.1.3** 建筑室内采光应符合下列规定：

**1** 所有居住空间的采光等级均不应低于Ⅳ级要求；

**2** 公共建筑主要功能房间应满足至少75%面积比例区域，其采光照度值不低于300lx的小时数平均不少于4h/d，且应满足天然光照度值高于1000lx 的小时数不低于250h/a 的区域面积比例不大于10%；内区采光系数宜满足至少60%面积比例区域符合采光要求。

**4.1.4** 建筑室内照明应符合下列规定：

**1** 室内照度、统一眩光值、显色指数应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB/T 50034的有关规定；

**2** 居住空间选用光源的相关色温不应高于3000K，公共建筑长时间工作或停留场所，选用光源的相关色温不应高于4000K，室外公共活动区域选用光源的相关色温不应高于5000 K；

**3** 室内人员长时间停留的场所，照明系统光生物安全性应满足现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145中无危险类（RG0）的要求；

**4** 居住空间夜间生理等效照度不应高于50lx，公共建筑人员长期工作的场所主要视线方向上1.2m处的生理等效照度不应低于150lx。

**4.1.5** 各类用水系统的水质应满足以下要求：

**1** 生活饮用水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749的有关规定；直饮水水质应符合现行行业标准《饮用净水水质标准》CJ/T 94的有关规定；

**2** 用于冲厕、绿化灌溉、洗车、道路浇洒的非传统水源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的有关规定；

**3** 集中生活热水系统供水水质应符合现行行业标准《生活热水水质标准》CJ/T 521的有关规定；

**4** 设置游泳池的项目，游泳池原水和补水水质指标应符合现行行业标准《游泳池水质标准》CJ/T 244的有关规定；

**5** 设置采暖空调系统的项目，循环冷却水系统水质、补充水水质、循环冷水系统水质、集中供暖系统水质应符合现行国家标准《采暖空调系统水质》GB/T 29044的有关规定；

**6** 设置景观水体的项目，景观水体的水质根据水景功能性质不同，应符合表4.1.5的规定。

表4.1.5 景观水体水质标准

|  |  |
| --- | --- |
| 人体与水的接触程度和水景功能 | 适用标准 |
| 充水和补水水质 | 水体水质 |
| 非直接接触、观赏性 | 《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921 | 《地表水环境质量标准》GB 3838中Ⅴ类水质要求的pH 值、溶解度、粪大肠菌群指标，且透明度≥30cm |
| 非全身接触、娱乐性 | 《地表水环境质量标准》GB 3838中Ⅳ类水质要求的pH 值、溶解度、粪大肠菌群指标，且透明度≥30cm |
| 全身接触、娱乐性 | 《生活饮用水卫生标准》GB 5749 | 《游泳池水质标准》CJ/T 244 |
| 细雾等微孔喷头、室内水景 | 《生活饮用水卫生标准》GB 5749 | 《生活饮用水卫生标准》GB 5749 |

注：1 表中“非直接接触”指人身体不直接与水接触，仅在景观水体外观赏。

2 “非全身接触”指人部分身体可能与水接触，如涉水、划船等娱乐行为。

3 “全身接触”指人可能全身浸入水中进行嬉水、游泳等活动，如旱喷泉、嬉水喷泉等。

4 水深不足30cm 时，透明度不小于最大水深。

**4.1.6** 建筑主要功能房间室内温度、相对湿度参数应符合表4.1.6规定。

表4.1.6 建筑主要功能房间室内温度、相对湿度参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 室内环境参数 | 冬季 | 夏季 |
| 温度（℃） | 22~24 | 24~26 |
| 相对湿度（%） | ≥30 | 40~60 |

**4.1.7** 建筑主要功能房间的室内新风量不应低于30 m3/（h·人）。

## 4.2 建筑能效指标

**4.2.1** 健康超低能耗建筑能效指标应包括建筑能耗综合值、建筑综合节能率、建筑本体性能指标、可再生能源利用率。

**4.2.2** 健康超低能耗建筑及健康近零能耗建筑的建筑能耗综合值、建筑综合节能率、建筑本体性能指标、可再生能源利用率应符合表4.2.2的规定。

表4.2.2-1 健康超低能耗居住建筑能效指标

|  |  |
| --- | --- |
| 建筑能耗综合值 | ≤65（kWh/(m2·a)）或≤8.0（kgce/(m2·a)） |
| 建筑本体性能指标 | 供暖年耗热量（kWh/(m2·a)） | 严寒地区 | 寒冷地区 | 夏热冬冷地区 | 温和地区 | 夏热冬暖地区 |
| ≤30 | ≤20 | ≤10 | ≤10 | ≤5 |
| 供冷年耗冷量（kWh/(m2·a)） | ≤3.5+2.0×*WDH*20+2.2×*DDH*28 |
| 建筑气密性（换气次数*N*50） | ≤0.6 | ≤1.0 |

表4.2.2-2 健康近零能耗居住建筑能效指标

|  |  |
| --- | --- |
| 建筑能耗综合值 | ≤55（kWh/(m2·a)）或≤6.8（kgce/(m2·a)） |
| 建筑本体性能指标 | 供暖年耗热量（kWh/(m2·a)） | 严寒地区 | 寒冷地区 | 夏热冬冷地区 | 温和地区 | 夏热冬暖地区 |
| ≤18 | ≤15 | ≤8 | ≤8 | ≤5 |
| 供冷年耗冷量（kWh/(m2·a)） | ≤3.0+1.5×*WDH*20+2.0×*DDH*28 |
| 建筑气密性（换气次数*N*50） | ≤0.6 | ≤1.0 |
| 可再生能源利用率 | ≥10% |

表4.2.2-3 健康超低能耗公共建筑能效指标

|  |  |
| --- | --- |
| 建筑综合节能率 | ≥60% |
| 建筑本体性能指标 | 建筑本体节能率 | 严寒地区 | 寒冷地区 | 夏热冬冷地区 | 温和地区 | 夏热冬暖地区 |
| ≥25% | ≥20% |
| 建筑气密性（换气次数*N*50） | ≤1.0 | - |

表4.2.2-4 健康近零能耗公共建筑能效指标

|  |  |
| --- | --- |
| 建筑综合节能率 | ≥50% |
| 建筑本体性能指标 | 建筑本体节能率 | 严寒地区 | 寒冷地区 | 夏热冬冷地区 | 温和地区 | 夏热冬暖地区 |
| ≥30% | ≥20% |
| 建筑气密性（换气次数*N*50） | ≤1.0 | - |
| 可再生能源利用率 | ≥10% |

# 5 设计

## 5.1 规划与建筑

**5.1.1** 应优化建筑群空间布局，合理控制建筑密度，利用景观、生态绿化、底层架空措施，营造适宜的微气候。建筑设计主朝向宜为南北朝向，主入口宜避开冬季主导风向。

**5.1.2** 应以气候环境适应性为原则，制定以被动式建筑设计手段优先、充分利用可再生能源的建筑设计方案。

**5.1.3** 建筑围护结构设计和热桥处理应符合现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350的有关规定。

**5.1.4** 建筑围护结构宜根据不同的建筑类型及结构形式合理选用建筑保温与结构一体化技术。

**5.1.5** 建筑设计应充分利用天然采光，对于进深较大的建筑空间和地下空间应采取改善天然采光效果的措施。

**5.1.6** 建筑遮阳设计应综合考虑房间功能要求、窗口朝向及建筑安全性，并应符合下列规定：

**1** 南向宜采用可调节遮阳、可调节中置遮阳或水平固定外遮阳；

**2** 东向和西向外窗宜采用可调节外遮阳设施；

**3** 设计固定遮阳时应综合考虑建筑物所处地理纬度、朝向，太阳高度角、太阳方向角及遮阳时间。

**5.1.7** 建筑隔声降噪设计应符合下列规定：

**1** 建筑围护结构隔声性能及其防噪措施应根据建筑室外环境噪声状况、建筑物内部噪声源分布状况及室内允许噪声级的需求确定；

**2** 产生噪声与振动的建筑设备应设置在对噪声敏感房间干扰较小的位置；当产生噪声与振动的建筑设备可能对噪声敏感房间产生噪声干扰时，应采取有效的隔振、隔声措施；

**3** 应设置通风隔声窗或其他措施降低室内换气时噪声。

**5.1.8** 太阳能利用系统设计应与建筑主体外观、形态、使用功能相契合，并宜符合下列规定：

**1** 新建建筑光伏发电系统及太阳能光热系统应与建筑一体化设计，同步实施；

**2** 建筑设计应预留可再生能源设备设施的荷载，并考虑可靠的安装方式与建筑主体连接。

**5.1.9** 建筑有条件时宜设置室内健身空间，室内健身空间面积不宜小于地上建筑面积的0.3%，且不宜小于60m2。

## **5.2** 给水排水

**5.2.1** 给水排水系统设计应根据资源条件、建筑类型、使用功能等因素，合理规划水资源利用，并应保证用水安全、节能、绿色环保。

**5.2.2** 设有集中淋浴间的建筑，其给水系统应保证供水压力的稳定和平衡。

**5.2.3** 各类给水系统关键位置和代表性测点处应预留检测接口。

**5.2.4** 居住建筑厨房排水系统宜预留厨余垃圾处理器的安装位置。

**5.2.5** 室内给水排水管道、设备应选用耐腐蚀、耐久性能好的管材和管件。

**5.2.6** 节水器具用水效率等级宜不低于2级，卫生洁具和给水排水配件应选用节水型低噪声产品。

**5.2.7** 根据需要合理设置直饮水系统或设施，并应符合下列规定：

**1** 居住建筑宜分户设置户式直饮水处理设备或管道直饮水系统给水点；

**2** 公共建筑中有人员长时间停留的场所，应每层设置直饮水用水点。

**5.2.8** 设置非传统水源时应采取水质保障和防止误接、误用、误饮的安全保障措施。

## 5.3 暖通空调

**5.3.1** 冷热源系统应综合考虑资源条件、气候特点和经济技术因素进行性能参数优化和方案比选，不同气候区冷热源推荐形式宜按表5.3.1选用。

表5.3.1 不同气候区冷热源推荐形式

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 严寒地区 | 寒冷地区 | 夏热冬冷地区 | 夏热冬暖地区 |
| 冷热源形式 | 地源热泵、工业余热、生物质锅炉等 | 地源热泵、空气源热泵、水源热泵、工业余热、生物质锅炉等 | 空气源热泵、地源热泵、水源热泵等 | 磁悬浮机组等高能效供冷设备 |

**5.3.2** 冷热源设备应选用高效率的机组，并应符合下列要求：

**1** 多联式空调（热泵）机组能效等级宜符合现行国家标准《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能效等级》GB 21454的1级要求。

**2** 当采用分散式房间空气调节器作为冷热源时，全年能源消耗效率（*APF*）宜符合现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455的1级要求；

**3** 当采用电机驱动的蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组时，其在名义制冷工况和规定条件下的性能系数（*COP*）或综合部分负荷性能系数（*IPLV*）可按表5.3.2-1和表5.3.2-2选用。

表5.3.2-1 冷水（热泵）机组的制冷性能系数（*COP*）

|  |  |
| --- | --- |
| 类型 | 性能系数*COP*（W/W） |
| 水冷式 | 6.00 |
| 风冷或蒸发冷却 | 3.40 |

表5.3.2-2 冷水（热泵）机组的综合部分负荷性能系数（*IPLV*）

|  |  |
| --- | --- |
| 类型 | 综合部分负荷性能系数IPLV |
| 水冷式 | 7.50 |
| 风冷或蒸发冷却 | 4.00 |

**5.3.3** 新风系统应符合下列规定：

**1** 居住建筑新风系统宜分户独立设置，通过监测室内二氧化碳浓度和颗粒物浓度指标，按用户需求进行供应，新风系统单位风量耗功率应小于0.45 W/(m3·h)；

**2** 公共建筑主要功能房间应设置新风系统，风量大于10000m3/h时，单位风量耗功率应不大于0.24 W/(m3·h)；

**3** 新风系统应具有 PM2.5净化功能，PM2.5净化效率不应低于90%。

**5.3.4** 新风热回收系统应符合下列规定：

**1** 新风热回收系统设计应考虑全年运行的合理性及可靠性；

**2** 全热交换效率和显热交换效率不应低于现行国家标准《热回收新风机组》GB/T 21087的有关规定；

**3** 应具备自动运行控制和旁通功能，可设定旁通控制运行策略及风量调节控制；

**4** 排风量/新风量的比值宜在0.75~1.33以内；

**5** 严寒和寒冷地区新风热回收系统应采取防冻及防结霜措施。

**5.3.5** 集中式、分户式新风系统或窗式通风器应设置空气净化装置。

**5.3.6** 空调通风系统应采取控制机组、风道和风口噪声的措施，并应考虑防噪要求。

**5.3.7** 车库机械通风系统应设置与送、排风设备联动的一氧化碳浓度监控装置。

**5.3.8** 可能产生异味、有毒有害气体等污染物的房间应设置可自动关闭门和独立的机械排风系统，排风管道应设置止回阀防倒灌风帽等防止排气倒灌措施。

**5.3.9** 厨房宜设置独立补风系统，补风口应尽可能设置在灶台附近，并宜从室外直接引入；补风管道应保温，并应在入口处设保温密闭型电动风阀，且电动风阀应与排油烟机联动。

## 5.4 建筑电气

**5.4.1** 电气设备、电子设备、家用电器等应采用符合国家及行业相关电磁兼容性标准、电磁环境卫生标准规定的产品，对电磁环境有特殊要求的场所应采取相应的电磁波防护措施。

**5.4.2** 建筑照明应选择高效节能光源和灯具，照明系统应能按需自动控制，并宜自动调节照度、色温。

**5.4.3** 电梯系统应采用节能控制及拖动系统，并应符合下列规定：

**1** 垂直电梯宜采用群控、能量回馈、变频调速或目的选层控制等节能措施；

**2** 自动扶梯应采用变频感应启动等节能控制策略。

**5.4.4** 建筑应设置建筑设备管理系统，并应具备下列功能：

**1** 应具有建筑用冷、用热、用电等不同用能形式及可再生能源系统，进行分类分项计量功能，并能存储至少一年的数据；

**2** 应具有典型功能区环境关键参数、人员在室信息等监测功能，并能存储至少一年的数据；

**3** 宜具有水质状况监测功能；

**4** 宜具有室内外噪声级监测功能；

**5** 多能互补能源系统应设置关键运行数据监测功能，并基于运行监测数据优化系统运行。

**5.4.5** 建筑应设置远程查询与联动控制系统，并应具备下列功能：

**1** 应具有能耗、水质、关键环境参数等实时远程查询功能；

**2** 应具有远程启动室内空气调节、空气净化等设备功能；

**3** 应具备室内环境健康在线评估和风险预警功能；

**4** 应具备遮阳、照明、供冷、供热和新风优化联动控制功能；

**5** 应具备节能或用户需求等不同空间场景模式控制功能；

**6** 宜具有自学习、自适应能力。

**5.4.6** 宜选择能效等级1级的电气设备和产品。

**5.4.7** 产生噪声与振动的建筑设备宜选用低噪声产品，并应采取隔振及综合手段进行噪声与振动控制。

**5.4.8** 建筑光伏系统宜符合下列规定：

**1** 宜与交直流智能微网技术结合；

**2** 宜建设“光储直柔”系统。

## 5.5 装修

**5.5.1** 装修设计应有利于人员生理、心理健康，做到色彩明亮、线条简洁、防止积垢、便于清洁、有利消毒。

**5.5.2** 装修设计应对室内空气典型污染物进行浓度预评估，且室内污染物浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883的限值要求。

**5.5.3** 装修设计不应改变建筑中有关消防、安全、功能等方面的设计要求。

**5.5.4** 装修材料应采用环保型或获得绿色建材标识（认证）材料产品。

**5.5.5** 定制木质家具、塑料家具的有害物质限值应符合现行国家标准《绿色产品评价 家具》GB/T 35607、《塑料家具中有害物质限量》GB 28481的有关规定。

## 5.6 卫生防疫

**5.6.1** 建筑室内空间应根据使用性质、功能、工艺等合理布局，宜具有一定的灵活分隔性。

**5.6.2** 卫生间卫生防疫设计应符合下列规定：

**1** 卫生间宜有直接采光、自然通风；

**2** 居住建筑无外窗的卫生间应有排风补风措施；

**3** 公共建筑卫生间应设置独立机械通风设施；

**4** 公共建筑卫生间宜选用表面材质光滑易清洁的卫生洁具，宜配备非手触式出液器、干手用品（烘手机或纸巾）及带盖垃圾桶；

**5** 应选用防水、防霉、易冲洗清洁的饰面材料。

**5.6.3** 公共建筑应分层或分区设置独立的清洁间，内设清扫工具、洗消设施存放空间和洗涤池。

**5.6.4** 厨房卫生防疫设计应符合下列规定：

**1** 公共餐厅应设置厨房完全隔断或预留隔断措施；

**2** 应选用防水、防潮、防霉、耐油污、平整光洁、易清洁材料。

**5.6.5** 集中空调系统卫生防疫设计应符合下列规定：

**1** 应具备应急关闭回风的装置；

**2** 不同房间或区域的送、回风支管上应设置电动或手动风阀；

**3**  应设置便于风管清洗、消毒的设施或条件；

**4** 应急状态下应具备通过合理调节加强室内外空气流通的功能。

**5.6.6** 给水排水系统应符合下列规定：

**1** 给水系统中生活饮用水储水池（箱）应设置消毒装置；

**2** 生活给水、排水系统和设备排水管道设计应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015的有关规定。

**5.6.7** 建筑内所设置的紫外线灯消毒设施应防止人员紫外线暴露，设置多重防护措施，并应符合下列防护规定：

**1** 应在设有紫外线消毒灯的场所设防误开措施；

**2** 应设手动开关和编程定时开关；

**3** 应设安全警示牌和手动开关一体化安装；

**4**  应配合设置安全警示灯和提示音装置；

**5** 室内空间紫外线消杀后，应具备自动开启排风系统功能。

# 6 施工

**6.0.1** 建筑施工宜采用智能建造和绿色施工技术。

**6.0.2** 建筑围护结构保温、气密性和无热桥施工应符合现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350的相关规定。

**6.0.3** 施工过程中宜对热桥及气密性关键部位进行热工缺陷和气密性检测，查找漏点并应及时修补；建筑竣工验收前应对建筑气密性和围护结构热工缺陷进行检测。

**6.0.4** 应对采用的保温材料、门窗等关键产品（部品）和新风热回收装置进行进场验收，并应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411规定，进行现场抽样复检，复验合格后方可使用。

**6.0.5** 当采用保温与结构一体化施工时，应制定详细的一体化技术（产品）应用专项施工方案，并对施工人员进行培训。

**6.0.6** 保温与结构一体化施工质量控制应符合下列规定：

**1** 应选用配套供应的保温系统材料和专业化施工工艺；

**2** 施工模板拆除后应对螺栓孔进行封堵，并在外表面涂刷防水涂料；

**3**  施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收。

**6.0.7** 空调系统施工应进行防尘保护、气密性、消声隔振及管道保温等方面的措施，并应符合下列规定：

**1** 施工期间风系统风道、新风机组和过滤器等所有敞口部位均应做防尘保护。风管连接前应对风管内部进行检查，存在粉尘时应做好清理工作。若在施工期间永久性安装的通风系统正在运行，所有过滤器均应在入住前更换；

**2** 系统管道、管线安装用避免产生热桥和破坏气密层；

**3** 新风机安装应固定平稳，并有防松动措施，吊装时应有减振措施，风管与新风机应采用软管连接，室内管道固定支架与管道接触处应设置隔音垫；

**4** 系统管道、管件等均应做好保温。

**6.0.8** 给水排水系统施工应符合下列规定：

**1** 受设备振动影响的建筑给水排水管道应采用弹性支吊架，管道穿墙或穿越楼板时，应采用隔声处理方法进行施工；

**2** 交付使用前应对给水系统管道及水池（箱）进行清洗消毒，并经当地卫生防疫行政主管部门检验认可，水质应符合国家现行标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749的有关规定。

**3** 非传统水源和中水给水系统的项目在施工过程中应设置防止误饮误用的永久性标识。

**6.0.9**  太阳能建筑应用系统工程施工应符合下列规定：

**1** 太阳能光伏系统施工安装应符合现行国家标准《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368的有关规定，太阳能热水系统施工安装应符合现行国家标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364的有关规定；

**2** 屋顶太阳能建筑应用系统钢结构支架及电气设备应与建筑物接地系统可靠连接。

**3** 太阳能建筑一体化系统施工前应制定相应的专项施工安装方案，并应与主体建筑同步进行竣工验收。

**6.0.10** 建筑设备管理系统及智能化服务系统施工质量验收应符合现行国家标准《智能建筑工程质量验收规范》GB/T 50339的相关规定。

**6.0.11** 建筑设备系统施工完成后，应进行联合试运转和调试，并应对空调通风系统、照明系统节能性能以及可再生能源系统性能进行检测，检测结果应符合设计要求。

# 7 运行维护

**7.0.1** 建设单位应制定健康超低能耗建筑运行管理手册。

**7.0.2** 应对健康超低能耗建筑运行数据进行记录和分析，并应符合下列规定：

**1** 应对建筑室内环境、暖通空调系统、给排水系统等运行数据进行收集和分析，并记录建筑同期的人员使用情况、室外环境参数等信息；

**2** 每年应根据建筑的室内环境、能耗数据、建筑的使用情况和气象数据，对建筑的年度运行情况进行分析评估，调整运行策略或使用方式。

**7.0.3** 应定期开展室内环境质量和管理服务的满意度调查，两次调查间隔不宜超过半年。

**7.0.4** 健康超低能耗建筑使用过程中，应进行建筑能源系统调适。

**7.0.5** 空调通风系统的运行管理应符合现行国家标准《空调通风系统运行管理标准》GB 50365的有关规定。

**7.0.6** 建筑围护系统、保温系统和遮阳装置维护和保养应符合下列规定：

**1** 应针对围护结构制定维护方案，并应定期对建筑围护结构表面进行检查和维修；

**2** 应保护外墙外保温系统完好，避免在外墙面上固定物体，如确需固定，则应采取防止产生热桥的措施；

**3** 应定期检查外墙内表面的抹灰层、屋面防水隔气层及外窗密封条等气密性的关键部位，如有破坏，则应及时修补或更换；

**4** 应定期检查外门窗关闭是否严密，门窗锁扣等五金部件是否松动及其磨损情况，每年应对活动部件和易磨损部分进行保养；

**5** 大风、大雪等恶劣天气前应对遮阳装置进行防护，灾害天气前后应对遮阳装置进行检查。

**7.0.7** 建筑设备应定期进行维护保养和分类管理，并应有科学的运行计划和详细的运行记录。

**7.0.8** 对建筑设备管理系统数据服务器、数据采集网关、监测、计量、通信线路等软件和硬件，应进行定期日常维护、巡检、病毒防护、升级与管理。当发现系统异常时，及时处理，并对运行维修进行记录。

**7.0.9** 应定期检测各类用水水质，并应符合下列规定：

**1** 生活饮用水、直饮水、游泳池池水、生活热水、非传统水源及采暖空调系统等各类水质应每年至少检测一次；

**2**  每年应定期公示各类水质检测结果。

**7.0.10** 生活给水水池（箱）应每半年进行至少1次定期清洗消毒。

**7.0.11** 垃圾存放及管理不应污染环境，并应符合下列规定：

**1** 垃圾站点宜设置督导人员，指导垃圾分类；

**2** 垃圾箱、垃圾收集站（点）应定期冲洗；

**3** 垃圾应及时清运、处置。

# 8 评价

**8.0.1** 健康超低能耗建筑评价应贯穿设计、施工及运行全过程，并应以单栋建筑为对象。

**8.0.2** 健康超低能耗建筑评价应以单栋建筑为对象。

**8.0.3** 设计阶段评价应在施工图设计文件审查通过后进行，并应符合下列规定：

**1** 施工图审核应重点核查围护结构关键节点构造及做法和采取的节能、保障健康舒适环境的措施等；

**2** 健康舒适指标审核应以施工图纸或相关计算报告为依据，并应满足本标准第4章、第5章的要求；

**3** 建筑能耗指标审核应以项目的能耗计算报告为依据，居住建筑应核算供暖年耗热量、供冷年耗冷量、可再生能源利用率和建筑能耗综合值；公共建筑应核算建筑本体节能率、可再生能源利用率和建筑综合节能率，并应满足本标准第4章的要求。

**8.0.4** 施工阶段评价应在建筑物竣工验收前进行，并应符合下列规定：

**1** 建筑气密性检测结果应满足本标准第4章的要求；

**2** 围护结构热工缺陷进行检测，受检内表面因缺陷区域导致的能耗增加比值应小于5%，且单块缺陷面积应小于0.3m2；

**3** 新风热回收装置性能应满足本标准第5章的要求；

**4** 外墙保温材料、门窗等关键产品（部品）的性能应符合设计要求。

**5** 应鼓励选用获得高性能节能标识（或认证）的新风热回收装置、保温材料、门窗等产品。对获得高性能节能标识（或认证）且在标识（或认证）有效期内的产品，提供证书可免于现场抽检。

**8.0.5** 建筑投入正常使用一年后，应对建筑的健康舒适指标和运行能效指标进行评估，并应符合下列规定：

**1** 健康舒适指标检测内容应包括室内空气品质、室内环境噪声、室内采光环境、室内照明环境、水质、新风量、室内温度和相对湿度，并应现场核实室外场地设置情况，检测与核查结果应满足本标准第4章、第5章的要求；

**2** 运行能效评估应以一年为一个周期，公共建筑应以建筑综合节能率为评估指标，应直接采用分项计量的能耗数据，并对其计量仪表进行校核后采用；居住建筑应以建筑能耗综合值为评估指标，并以栋或典型用户电表、气表等计量仪表的实测数据为依据，经计算分析后采用；运行能效指标应满足本标准第4章的要求。

# 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”；

**2）**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”；

**3）**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……的有关规定”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

**1** 《建筑给水排水设计标准》GB 50015

**2** 《建筑照明设计标准》GB/T 50034

**3** 《智能建筑工程质量验收规范》GB/T 50339

**4** 《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364

**5** 《空调通风系统运行管理标准》GB 50365

**6** 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411

**7** 《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350

**8** 《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368

**9** 《地表水环境质量标准》GB 3838

**10** 《生活饮用水卫生标准》GB 5749

**11**  《室内空气质量标准》GB/T 18883

**12** 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920

**13** 《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921

**14** 《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145

**15** 《热回收新风机组》GB/T 21087

**16**  《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能效等级》GB 21454

**17** 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455

**18** 《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》GB/T 25499

**19**  《塑料家具中有害物质限量》GB 28481

**20**  《采暖空调系统水质》GB/T 29044

**21** 《绿色产品评价 家具》GB/T 35607

**22** 《饮用净水水质标准》CJ/T 94

**23** 《游泳池水质标准》CJ/T 244

**24** 《生活热水水质标准》CJ/T 521

中国建筑学会标准

健康超低能耗建筑技术标准

T/ASC X-202X

条 文 说 明

**目 次**

**[1 总 则 27](#_Toc23537)**

**[3 基本规定 29](#_Toc29848)**

**[4 技术指标 30](#_Toc31103)**

**[4.1 健康舒适指标 30](#_Toc8806)**

**[4.2 建筑能效指标 33](#_Toc21575)**

**[5 设计 34](#_Toc32404)**

**[5.1 规划与建筑 34](#_Toc11985)**

**[5.2 给水排水 36](#_Toc991)**

**[5.3 暖通空调 38](#_Toc14801)**

**[5.4 建筑电气 42](#_Toc1369)**

**[5.5 装修 45](#_Toc9095)**

**[5.6 卫生防疫 46](#_Toc2597)**

**[6 施工 49](#_Toc32692)**

**[7 运行管理 52](#_Toc22462)**

**[8 评价 55](#_Toc18092)**

# 1 总 则

**1.0.1** 本条规定了标准的编制背景和目的。健康是促进人的全面发展的必然要求，是经济社会发展的基础条件，是民族昌盛和国家富强的重要标志，也是广大人民群众的共同追求。中共中央、国务院于2016年10月25日印发了《“健康中国2030”规划纲要》，明确提出推进健康中国建设。党的第十九次全国代表大会提出了健康中国战略，指出要为人民群众提供全方位、全周期的健康服务，并将建设健康环境列为五大重点领域之一。现阶段，我国正处在城镇化快速发展时期，经济社会快速发展和人民生活水平不断提高，导致能源和环境矛盾日益突出，建筑能耗总量和能耗强度上行压力不断加大，健康领域发展与经济社会发展的协调性有待增强。

2020年9月，习近平总书记在第七十五届联合国大会提出“中国将力争2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和”，2021年，中共中央、国务院陆续发布了《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》、《关于推动城乡建设绿色发展的意见》等相关文件，提出大力发展节能低碳建筑，持续提高新建建筑节能标准，加快推进超低能耗、近零能耗、低碳建筑规模化发展。为贯彻落实国家“碳达峰、碳中和”目标，推进城镇建筑绿色低碳发展，大力推进超低能耗建筑、近零能耗建筑发展成为建筑领域未来发展的重要方向。

建筑是人们日常生产、生活、学习等离不开的主要场所，人类80%以上的时间都是在建筑室内度过，建筑环境的优劣直接影响人们的身心健康。发展健康超低能耗建筑，不仅可以满足人民群众的健康需求，也是推进建筑节能、产业转型升级、保护环境和实现可持续性发展的关键举措。

健康超低能耗建筑的优势主要表现在：更加健康舒适，保证了建筑室内适宜的温湿度、良好的空气质量、安静的室内环境，提高人民健康水平，营造健康的建筑环境和推行健康的生活方式，实现建筑健康性能提升；更加节能，建筑物全年供暖供冷需求及一次能源消耗显著降低，提高能源资源使用效率，减少建筑能源资源消耗量及对环境的影响。

为贯彻健康中国战略部署和城乡建设绿色发展要求，提高人民健康水平，营造健康的建筑环境和推行建筑节能发展，实现新型城镇化，制定本标准。

**1.0.2** 本条规定了标准的适用范围。根据能耗目标实现的难易程度表现形式，即超低能耗建筑、近零能耗建筑及零能耗建筑，属于同一技术体系。其中，超低能耗建筑节能水平低于近零能耗建筑，是近零能耗建筑的初级表现形式，零能耗建筑能够达到能源产需平衡，是近零能耗建筑的高级表现形式。考虑到在较高的健康性能要求下零能耗建筑实现比较困难，实现超低能耗和近零能耗建筑的可行性比较高，因此，本标准中健康超低能耗建筑包含健康超低能耗建筑及健康近零能耗建筑，不包含健康零能耗建筑。本标准中超低能耗建筑设计、施工质量控制及运行管理的技术措施和评价相关条文均适用于近零能耗建筑。本标准用于对建筑空间环境及公共服务设施的健康、舒适度有较高要求的居住建筑、学校、办公、商业、医院、旅馆等新建、扩建和改建的民用建筑健康性能、节能性能设计、施工、运行和评价，对于既有建筑拟改建和扩建为健康超低能耗建筑的需在改扩建前进行可行性评估，并参照执行。其他类型建筑参照执行。

**1.0.3** 本标准对健康超低能耗建筑的技术指标和采取的保障人员健康和节能措施作出了规定，但人的健康与建筑节能涉及的专业较多，相关专业均制定了相应的标准，并作出了健康性能和节能规定，因此，在进行健康保障与节能设计时，除符合本标准外，还需符合国家现行有关标准的规定。

# 3 基本规定

**3.0.1** 健康超低能耗建筑要综合评估建筑场地、建筑形式、建筑技术与投资之间的相互影响，综合考虑安全、节能、舒适、健康、经济等因素，比较选择最适宜的建筑形式、技术、设备和材料。此外，健康超低能耗建筑需采用更加严格的施工质量标准，保证精细化施工，并制定运行管理措施，实现建筑健康、节能目标。

**3.0.2** 建筑私有空间需具有适宜的私密性，公共空间与私有空间明确分区。良好的视野也是人在建筑中保持心理舒适的基本需求之一，对于居住建筑，两栋住宅居住空间的水平视线距离超过18m并避免窗户的对视，可以满足人基本的心理安全需求；对于公共建筑，要求70%以上主要功能房间均能看到室外的绿地和天空，且没有构筑物或建筑物对视野造成完全遮挡。

**3.0.3** 建筑智能化服务系统包括智能家居监控服务系统或智能环境设备监控服务系统，具体包括家电控制、照明控制、安全报警、环境监测、能耗监测、建筑设备控制、工作生活服务（如养老服务预约、会议预约）等系统与平台。使用者可通过互联网、移动终端等，实现对建筑室内物理环境状况、设备设施状态的监测，并根据室内环境健康评估情况，实现对设备的自主调控。建筑运行管理者将建筑空气质量、水质、室内外噪声级、室内热湿环境等参数的定时监测结果向用户公示，可以让用户及时地掌握建筑性能，提高用户对健康超低能耗建筑的感知度，同时通过监测用能设备能耗及运行情况，运行管理人员对设备进行精细化节能控制，降低建筑运行能耗。

**3.0.4** 全装修指建筑功能空间的固定面装修和设备设施安装全部完成，达到建筑使用功能和性能的基本要求，居住建筑内部墙面、顶面、地面全部铺装、粉刷完成，门窗、固定家具、设备管线、开关插座及厨房、卫生间固定设施安装到位；公共建筑公共区域的固定面全部铺装、粉刷完成，水、暖、电、通风等基本设备全部安装到位。建筑全装修交付一方面能够确保建筑结构安全性、降低整体成本、节约项目时间；另一方面也能大大减少污染浪费，更加符合现阶段人民对于健康、环保和经济性的要求，对于提高人民健康水平和推进建筑节能具有重要作用。

# 4 技术指标

## 4.1 健康舒适指标

**4.1.1** 本条主要针对室内空气污染物浓度限值作出具体要求。

室内空气品质的优劣直接影响人们的健康，本标准中室内空气污染物浓度限值参照国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883-2022中有关室内空气质量进行设定，通过控制装修阶段装修材料和制品的选择，并在运行阶段根据建筑实际情况采取不同的控制措施使室内空气质量满足本标准限值要求。室内空气污染物的测定方法依据现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883执行。

**4.1.2** 噪声对人体健康的影响是多方面的，例如：容易导致心理压力增加，加重人员的忧虑、愤怒、疲劳等消极情绪；能明显损害人的认知能力，降低思维的连贯性和敏捷性，严重影响人的思维效率，降低工作效率；过高的背景噪声会妨碍人与人之间的语言交流。噪声对人的这些影响都不利于人们身心健康，需采取有效措施控制人所处环境的噪声级，减少噪声对人健康的影响。

国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010将办公、商业、医院等建筑主要功能房间的室内允许噪声级分“低限标准”和“高要求标准”两档列出，旅馆建筑按主要功能房间的室内允许噪声级分“一级”、“二级”和“特级”三档列出，本标准针对办公、商业、医院等选择“高要求标准”指标作为标准限值，旅馆建筑选择“特级”指标作为标准限值，居住建筑中主要功能房间的允许噪声级限值参照国家标准《建筑环境通用规范》GB55016-2021选取。本条中的室内噪声级限值是包含建筑物外部噪声源传播至主要功能房间及建筑物内部建筑设备传播至主要功能房间的两种噪声叠加后的限值。室内噪声级检测依据现行国家标准《民用建筑隔声设计标准》GB 50118的规定执行。

**4.1.3** 本条对居住建筑和公共建筑达到采光照度要求的采光区域和采光时间提出了要求，天然采光不仅有利于照明节能，而且有利于改善空间卫生环境，调节空间使用者的心情。

第1款，对于居住建筑，为提升整体天然光光环境质量，要求各个居住空间均满足现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016规定的Ⅳ级采光等级要求。

第2款，对于公共建筑，大进深、地下空间宜通过合理的建筑设计（如半地下室、天窗等方式）改善天然采光条件，且避免出现无窗空间，并通过导光管、棱镜玻璃等合理措施充分利用天然光，改善建筑内区采光环境，促进人们的舒适健康。过度阳光进入室内会造成强烈的明暗对比，影响室内人员的视觉舒适度，因此在充分利用天然光资源的同时，还应采取必要的措施控制不舒适眩光，如作业区域减少或避免阳光直射、采用室内外遮挡设施等。建筑及采光设计时，采用基于天然光气候数据的建筑采光全年动态分析的方法进行计算分析根据计算结构合理进行采光系统设计。

**4.1.4** 本条是对室内和室外照明环境的要求。

第1款，室内照明质量是影响室内环境质量的重要因素之一，良好的照明不但有利于提升人们的工作和学习效率，更有利于人们的身心健康。良好、舒适的照明要求在参考平面上具有适当的照度水平，避免眩光，显色效果良好。现行国家标准《建筑照明设计标准》GB/T 50034规定了各类民用建筑中的室内照度、统一眩光值、显色指数等照明数量和质量指标要求。

第2款，夜间光线进入人眼会抑制褪黑素的分泌，从而可能降低人的睡眠质量。现有研究表明，在相同的照度水平下，色温越高，对于褪黑素的抑制效果越明显。因此，为降低照明对人们夜间休息的影响，本款对室内外各类场所的照明色温进行了限制。

第3款，室内人员长期停留的场所包括卧室、起居室、会议室、教室等场所，根据现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/ T20145/CIE S 009/E：2002对灯具的分类，从光生物安全的角度可将灯分为四类，包括无危险类（RG0）、Ⅰ类危险（RG1）、Ⅱ类危险（RG2）和Ⅲ类危险（RG3），数值越大，潜在的光生物危害越大。为尽可能减小光生物危害，需选择无危险类（RG0）的照明产品。

第4款，对于居住建筑，为了帮助使用者更好的进入睡眠状态、保证良好的休息环境，在满足正常活动所需的视觉照度同时，合理地降低夜间生理等效照度。对于公共建筑，为保证舒适高效的工作环境，适当提高主要视线方向的生理等效照度，该指标可通过设计计算得出，当工作场所一般照明无法满足要求时，可通过增加垂直照明的方式实现，如局部照明灯具等，也可采用发光隔板、发光墙面等一体化发光单元补充照明。

**4.1.5** 本条是对建筑中生活饮用水、直饮水、非传统水源、生活热水、泳池水、空调系统及景观水体等水质卫生规定。

第1款，为保护人群身体健康和保证人群生活质量，现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749对饮用水中与人群健康相关的各种因素（物理、化学和生物）做出了量值规定，同时对为实现量值所作的有关行为提出了规范要求，包括：生活饮用水水质卫生要求、生活饮用水水源水质卫生要求、集中式供水单位卫生要求、二次供水卫生要求、涉及生活饮用水卫生安全产品卫生要求、水质监测和水质检验方法。直饮水是以符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749的自来水或水源为原水，经再净化（深度处理）后供给用户直接饮用的高品质饮用水。现行行业标准《饮用净水水质标准》CJ/T 94规定了管道直饮水系统水质标准，主要包含感官性状、一般化学指标、毒理学指标和细菌学指标等项目。

第2款，使用非传统水源时不得对人体健康与周围环境产生不良影响，其中用于冲厕、绿化灌溉、洗车、道路浇洒满足现行国家标准《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等城市污水再生利用系列标准的要求。上述系列标准规定了城市杂用水水质标准，适用于冲厕、道路浇洒、消防、绿化灌溉、车辆冲洗、建筑施工等杂用水。

第3款，生活热水是人们生活的必需品，冷水加热成热水及热水贮存，输配过程中随着水温的升高，三卤甲烷含量增加，电导率升高，余氯降低可能导致有机物和微生物数量的增加，产生军团菌及其他细菌，水质发生变化。现行行业标准《生活热水水质标准》CJ/T 521 规定了集中热水供应系统的热水水质标准及水质检测方法。生活热水水质卫生要求包括：常规指标与限值、消毒剂余量及要求。

第4款，泳池用水需满足洁净舒适，不产生交叉感染疾病，不危害游泳和戏水者的卫生健康的要求。现行行业标准《游泳池水质标准》CJ 244 在游泳池原水和补水水质指标、水质检验等方面做出了规定，满足此标准能够确保游泳池水质，防止水性传染病暴发及其他危害。

第5款，空调系统用水：现行国家标准《采暖空调系统水质》GB/T 29044 规定了集中空调间接供冷开式循环冷却水系统、集中空调循环冷水系统、集中空调间接供冷闭式循环冷却水系统、蒸发式循环冷却水系统、采用散热器的集中供暖系统水质、采用风机盘管的集中供暖水质、集中式直接供暖系统水质的水质标准、水质检测频次及检测方法。

**4.1.6** 根据国内外有关研究结果，当人体衣着适宜、保暖量充分且处于安静状态时，室内温度20℃比较舒适，18℃无冷感，15℃是产生明显冷感的温度界限。从实际调查结果来看，大部分建筑供暖设计温度为18℃～20℃。调研结果显示，冬季空调建筑的室内设计湿度几乎都低于60%，还有部分建筑不考虑冬季湿度，针对舒适要求较高的建筑区域，对相对湿度下限做出规定，确定相对湿度不小于30％，而对上限则不作要求。因此，冬季室内温度和相对湿度参照国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012中Ⅰ级舒适度，对应的温度范围为22℃~24℃、相对湿度为≥30%，从节能角度考虑冬季供暖设计温度不超过24℃。夏季室内温度和相对湿度参照国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012中Ⅰ级舒适度要求的温度24℃~26℃、相对湿度40%~60%的要求确定，从节能角度考虑夏季制冷室内温度不低于24℃。

**4.1.7** 主要功能房间包括卧室、起居室、办公室、教室、医院诊室等，新风量指标是人体健康及卫生防疫的重要指标，应综合考虑人员污染和建筑污染对人体健康的影响。通风换气是降低室内空气污染的有效措施，设置新风换气系统有利于引入室外新鲜空气，排出室内混浊气体，保证室内空气质量，满足人体的健康要求。从提高室内人员健康和舒适度考虑，要求新风量达到每人每小时30m³。

## 4.2 建筑能效指标

**4.2.1~4.2.2** 以现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350规定的室内热湿环境、新风量、照明、生活热水、电梯等计算要求进行能效指标计算，在不考虑保障健康舒适生活额外消耗的能耗条件下，其能效水平需满足现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350中超低能耗建筑或近零能耗建筑能效指标要求。建筑本体性能指标是指除健康舒适生活能耗、可再生能源发电外，建筑围护结构、能源系统等能效提升要求，其中居住建筑以供暖年耗热量、供冷年耗冷量、建筑气密性为约束，公共建筑以建筑本体节能率、建筑气密性为约束。居住建筑能效指标以供暖年耗热量、供冷年耗冷量、建筑气密性及建筑综合能耗值、可再生能源利用率作为评价指标，公共建筑以建筑本体节能率、建筑气密性、建筑综合节能率、可再生能源利用率作为评价指标。当建筑能效水平达到近零能耗建筑要求时，按近零能耗建筑给予评价，当建筑没有达到近零能耗建筑的要求时，可按照超低能耗建筑的能效指标对其是否达到超低能耗建筑给予评价。炊事、家用电器及保障建筑生活健康舒适的额外消耗等生活用能与建筑的实际使用方式、实际居住人数、家电设备的种类和能效等相关度较大，均为建筑设计不可控因素，且存在较大差异性，因此在能效指标计算中不予考虑。

# 5 设计

## 5.1 规划与建筑

**5.1.1** 建筑的总体规划设计与建筑节能、室外环境的舒适度密切相关，从规划阶段做好健康、节能设计至关重要。在规划时，通过控制建筑密度、建筑布局，在夏季充分利用自然通风，在冬季控制建筑遮挡以加强日照得热，使得建筑能够最大程度利用自然能源，同时，利用生态景观营造适宜的微气候，是健康超低能耗建筑建设的前提。通常来说，建筑主朝向应为南北朝向，有利于冬季得热及夏季隔热，有利于自然通风。主入口避开冬季主导风向，可有效降低冷风对建筑的影响。

**5.1.2** 健康超低能耗建筑需遵循“被动优先”的设计原则，在尊重和充分利用当地气候条件和资源条件的前提下，通过建筑设计手段降低建筑能耗，然后采用主动节能技术进行优化补充。在很多情况下，通过被动式建筑设计降低建筑能耗具有一次性的特点，如自然通风、天然采光、太阳得热，控制体形系数和窗墙比等，与采用主动节能技术相比，不需要考虑设备效率下降、调试使用不当、设计工况与实际工况偏离等常见问题。因此本条提出在气候环境适应性的前提下，制定被动式设计手段优先、充分利用可再生能源的建筑设计方案。

**5.1.3** 热桥处理是实现建筑超低能耗、近零能耗目标的关键影响因素之一，现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350对围护结构的技术参数以及热桥处理技术进行了详细规定，健康超低能耗建筑在围护结构设计和热桥处理与近零能耗建筑在技术路径上具有共性要求，因此本条提出围护结构设计和热桥处理参照《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350相关要求执行。

**5.1.4** 建筑保温与结构一体化技术是集保温隔热功能与围护结构功能于一体，墙体不需要另行采取保温措施即可满足现行建筑节能标准要求，实现保温与墙体同寿命的建筑节能技术。建筑保温与结构一体化技术具有结构保温和结构防火性能，可有效实现建筑保温与墙体同寿命，推行一体化技术，符合国家节能减排产业政策，是深入做好建筑节能工作，发展绿色建筑与装配式建筑的有效途径。目前建筑保温与结构一体化技术在新疆、河北省等地进行推广，2014年1月28日河北省住房和城乡建设厅发布的《关于推行建筑保温与结构一体化技术的通知》冀建科〔2014〕3号，提出保障性住房、绿色建筑项目，政府投资的公共建筑和公共机构办公建筑，要率先采用一体化技术。2015年，全省采用一体化技术的新建建筑，力争达到城镇建设工程总量的60%以上；2020年，力争达到80%以上。同年，河南省住房和城乡建设厅印发《推行建筑保温与结构一体化技术实施方案》的通知，大力推行建筑保温结构一体化技术，全面提升建筑节能工程质量和安全性能。2021年新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅发布《关于明确自治区建筑保温与结构一体化技术推广应用有关事宜的通知》新建科函〔2021〕17号，全面推广应用建筑保温与结构一体化技术，妥善解决外墙外保温粘贴体系脱落、着火等问题。因此，推行建筑保温与结构一体化技术符合以人为本、节能环保发展理念，是促进生态文明建设和新型城镇化发展的需要。目前建筑保温与结构一体化技术有混凝土保温幕墙建筑体系、FS外模板现浇混凝土复合保温系统、非承重加气混凝土砌块自保温结构体系、夹模喷涂混凝土夹芯剪力墙复合保温体系、现浇泡沫混凝土结构体系等，可以根据实际情况进行选择。

**5.1.5** 天然采光既绿色又环保，还可以为使用者提供一种更舒适的光照环境。建筑进深对建筑照明能耗影响较大，对于进深较大的建筑空间，可通过采光中庭、采光竖井的设计，引入自然光。此外，可考虑利用光导管、导光光纤等导光设施引入自然光，减少照明光源的使用，降低照明能耗。采用下沉广场（庭院）、天窗、光导管系统等措施，可改善地下车库等地下空间的采光效果，进而减少照明光源的使用。

**5.1.6** 夏季过多的太阳得热会导致冷负荷上升，因此外窗应考虑采取遮阳措施。遮阳设计应根据房间的使用要求以及窗口所在朝向综合考虑，可采用可调或固定等遮阳措施。固定遮阳是将建筑的天然采光、遮阳与建筑融为一体的外遮阳系统。设计固定遮阳时应综合考虑建筑所处地理纬度、朝向，太阳高度角和太阳方向角及遮阳时间。水平固定外遮阳挑出长度应满足夏季太阳不直接照射到室内，且不影响冬季日照。在设置固定遮阳板时，可考虑同时利用遮阳板反射自然光到大进深的室内，改善室内采光效果。除固定遮阳外，也可结合建筑立面设计，采用自然遮阳措施。非高层建筑宜结合景观设计，利用树木形成自然遮阳，降低夏季辐射热负荷。

**5.1.7** 健康超低能耗建筑通过技术手段控制室内设备和来自室外的噪声。

第1款，对民用建筑中关键部位的隔声减噪设计做出了规定，在具体设计时在满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118基础上，还需根据项目实际情况，结合室外环境噪声状况及室内允许噪声级的需求，确定其防噪措施和设计其相应隔声性能的建筑围护结构，而不是机械的照搬标准中的隔声标准值。

第2款，建筑内建筑设备的隔振降噪设计主要是从产生噪声房间的位置布置、低噪声低振动设备选取、设备的隔振、管道隔振隔声、消声处理等各方面着手，降低噪声和振动在建筑内传播，保证噪声敏感房间内的声环境。相比空气声隔声，设备、管道所引起的振动和固体传声更难处理，因此将设备房间远离噪声敏感建筑及噪声敏感房间是最有效的措施。在受条件限制无法做到设备房间远离的情况下，需采取有效的隔振隔声措施。

第3款，建筑的通风换气和隔声一直是一对矛盾。为了通风换气，需要敞开窗户，而敞开窗户后，围护结构隔声性能会严重降低，通风隔声窗能在满足通风要求的前提下，保证外窗还有足够的隔声能力，是改善建筑通风换气和隔声之间矛盾的关键设施。

**5.1.8** 为进一步降低建筑对市政能源的需求，宜设置可再生能源与建筑光伏一体化系统。建材型光伏构件的表现形式为复合型光伏建筑材料（如光伏瓦、光伏砖、光伏卷材等），或复合型光伏建筑构件（如光伏幕墙、光伏窗、光伏雨篷、光伏遮阳板、光伏阳台板、光伏采光顶等）。为了实现光伏建筑一体化，宜采用建材型光伏构件。

**5.1.9** 拥有室内健身空间可以为使用者提供更多的运动机会，带来更多的健康效益，有助于提升人们的健康水平。室内健身空间除专门的健身空间外，也可利用公共空间（如小区会所、入口大堂、休闲平台、共享空间等），在不影响正常原有功能使用的前提下，合理设置健身区，此处所指的公共空间内设置的健身区应是在满足正常使用功能的前提下，通过空间合理布局，形成固定的、具有一定规模的健身区域。

## **5.2** 给水排水

**5.2.2** 在设有集中热水供应系统的建筑内，对用水量较大的公共浴室、洗衣房、厨房等用户，可通过设置单独的热水管网，避免对其他用水点造成大的水量水压波动。当无法设置独立的热水管网时，也可通过采用分水器配水、优化供水支管（管径、长度、路由）设置、采用消除同时用水压力波动的特殊管件等措施，保证较为稳定的工作压力和流量，稳定供应冷热水。

**5.2.3** 建筑各类给水系统在运行过程中要保障用水水质，应定期进行监测以保障人员用水健康。因此在设计阶段，应在各类给水系统的关键位置和代表性测点除预留接口，为定期检测建筑各类用水的水质提供条件。

**5.2.4** 家庭厨余垃圾处理器，是指安装在洗涤盆（池）排水出口的可以将家庭厨余垃圾处理成细小颗粒的用电设备。为加强家庭厨余垃圾处理技术的推广应用，改善居住环境和节约社会资源，建设生态、环保、可持续的城市住宅生活垃圾收运系统，本条的设置对象为居住建筑，特别是住宅建筑厨房需要安装家庭厨余垃圾处理器提供条件。某些厨余垃圾（如硬质贝类的外壳、骨头、油脂等）通过家庭厨余垃圾处理器处理不完全，易引起家庭厨房下水管道堵塞。为减少使用中存在的问题，可采取以下措施，增加厨房排水系统排水能力、方便检修维护：

1 厨房洗涤盆（池）排水出口尺寸宜和家庭厨余垃圾处理器进水口尺寸相匹配；

2 厨房排水管存水弯之前可预留接口连接家庭厨余垃圾处理器的出水管，且排水横支管应靠近厨房排水立管，连接厨房排水管与家庭厨余垃圾处理器的出水管的支管不宜过长；

3 厨房排水横支管管径不宜小于DN75，且排水横支管的坡度应不小于《建筑给水排水设计标准》GB 50015 的通用坡度，建议参考中国工程建设标准化协会标准《住宅厨余垃圾排放系统工程技术规范》T/CECS 1233-2023和厦门地方标准《住宅厨余垃圾排放系统工程技术规范》DB 3502/Z 5052-2019有关规定；

4 厨房排水横支管应明装，便于检修、清通；

5 厨房排水出户管管径应比排水立管管径加大；

6 室外污水管道设计坡度应满足现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015的要求并宜适当加大。

**5.2.5** 在给水系统中使用的管材管件必须满足现行产品标准的要求。选用时应考虑其耐腐蚀性，连接方便可靠，接口耐久不渗漏，管材的温度变形，抗老化性能等因素综合确定。阀门、管件材质应与管道材质相配套。

结露产生的冷凝水与管道的漏水同样，可能造成严重安全隐患，产生重大财物损害；也可能造成潮湿环境，容易滋生霉菌和细菌，对人体健康造成危害。避免室内给排水管道结露、漏损或及时止漏，保持建筑构件及管路干燥，能够有效减少虫害、霉菌和细菌对人体健康的危害。在严寒及寒冷地区还要考虑冬季没有供暖区域如楼梯间入口等部位的防结冻措施。给水管道应合理设置防结露绝热层，防结露绝热层的计算和构造可按现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175 执行。给水管道的防结露计算与水温、管材的导热系数和壁厚、空气的温度和相对湿度、绝热层的材质和导热系数等有关。

**5.2.6** 选用流速小，流量控制方便的节水型、低噪声的卫生洁具。控制给水、热水管道流速，选用大曲率、无缩径管件消除管道噪声。排水水流对排水横支管的冲击噪声较大，宜采用隔声性能好的管材，排水立管的降噪措施包括设置土建管井，要求管井壁有一定厚度或管道外包覆具有一定隔声性能的材料。

**5.2.7** 直饮水是以符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 水质标准的自来水或其他水源为原水，经再净化（深度处理）后供给用户直接饮用的高品质饮用水，其供水水质要符合现行行业标准《饮用净水水质标准》CJ/T 94的要求。直饮水系统分为集中供水的管道直饮水系统和分散供水的终端直饮水处理设备。管道直饮水系统，集中设置水处理设备对生活给水进行深度处理，出水通过单独设置的直饮水供水管道供至各用水点。直饮水用水点的设置，需要充分保证用水者就近方便取用。直饮水用水量大、用水频繁、用水点相对集中且对水质要求较高时，建议采用集中式直饮水供水系统，即管道直饮水系统；直饮水用水量小、用水频率变化大、用水点分散时，建议用分散式终端直饮水供水系统，直接在各用水点处设置终端直饮水处理设备。

**5.2.8** 为节约水资源，实现污水废水资源化利用，保护环境，需统筹、综合利用各种水资源，并遵循安全可靠，经济适用，技术先进的原则设置非传统水源。雨水、中水等非传统水源在储存、输配过程中要有足够的消毒杀菌能力，且避免水质受到污染。为确保非传统水源的使用不带来公共卫生安全事件，供水系统应采取可靠的防止误接、误用、误饮措施。其措施包括：非传统水源供水管道外壁涂成浅绿色，并模印或打印明显耐久的标识，如“再生水”、“雨水”、“中水”等；对设在公共场所的非传统水源取水口，设置带锁装置；用于绿化浇洒的取水龙头，明显标识“不得饮用”，或安装供专人使用的带锁龙头等措施。

## 5.3 暖通空调

**5.3.1** 供热供冷系统选择对能耗和投资有显著影响。在冷热源的选择中，优先利用地热能、空气能、太阳能等可再生能源，可实现建筑能源消耗降低，同时减少环境污染。随着建筑冷热源系统输入能量变小，从集中系统转向更为灵活的分散系统形式，更有利于分区调节和降低运行能耗。从技术适应性出发，本条给出了不同气候区的典型供冷供热推荐系统，供设计人员参考使用。

**5.3.2** 多联式空调（热泵）机组的制冷综合性能系数IPLV目前主流厂家的高能效产品均超过6.0，多联式空调（热泵）机组的全年性能系数APF能更好地考核多联机在制冷及制热季节的综合节能性，《多联式空调（热泵）机组能效限定值级能效等级》GB 21454-2021 规定了多联式空调（热泵）机组、低温环境温度空气源多联式热泵（空调）机组的能效等级、能效限定值进行了规定。

当采用分散式房间空气调节器作为冷热源时，可采用转速可控型产品，其能效等级应参考国家标准《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455-2019中能效等级的一级要求。对电机驱动的蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组的性能系数评价时，可以采用制冷性能系数(COP)或部分负荷时的性能系数(IPLV)。参考国家标准《冷水机组能效限定值及能效等级》GB 19577-2015中的一级能效等级。

**5.3.3** 通风换气是降低室内空气污染的有效措施，设置新风换气系统有利于引入室外新鲜空气，排出室内混浊气体，保证室内空气质量，满足人体的健康要求。居住建筑新风系统宜分户独立设置且可调控，通过监测室内二氧化碳浓度和颗粒物浓度指标，按用户需求进行供应。设计中也可以根据户型面积、房屋产权及管理形式进行合理设计。公共建筑根据《公共建筑节能设计标准》GB50189设置新风系统。新风系统中净化装置的PM2.5净化效率参照国家标准《通风系统用空气净化装置》GB/T 34012-2017中规定的PM2.5净化效率等级A级，不低于90%设定。

**5.3.4** 设置高效新风热回收系统，不仅能够满足室内新风量供应要求，而且通过回收利用排风中的能量降低建筑供暖供冷需求及系统容量，实现建筑超低能耗目标。通过其良好的围护结构及气密性等设计，可有效降低建筑的冷热负荷及全年能耗。冬季供暖时依靠建筑内的被动得热，其供暖需求可进一步降低，这使得仅仅使用高效新风热回收系统，不用或少用辅助供暖系统成为可能。高效新风热回收系统通过排风和新风之间的能量交换，回收利用排风中的能量，进一步降低供暖供冷需求，是实现近零能耗目标的必要技术措施。

第1款，新风机组能量回收系统设计时，需进行经济技术分析，选取合理技术方案。

第2款，热回收效率是评价热回收装置换热性能的主要指标，设计时应选用高交换效率的热回收装置。目前国家标准《热回收新风机组》GB/T 21087-2020对能量回收装置在规定工况下的交换效率的规定如1所示：

表1 能量回收装置热交换效率

|  |  |
| --- | --- |
| 类型 | 交换效率（%） |
| 冷量回收 | 热量回收 |
| 全热型ERV和ERC | 全热交换效率 | ＞55 | ＞60 |
| 显热型ERV和ERC | 显热交换效率 | ＞65 | ＞70 |

其中全热交换效率适合全热回收装置，显热交换效率适合于显热回收装置，规定工况为：

1）冷量回收工况：排风进风干球温度27℃、湿球温度19.5℃，新风进风干球温度35℃，湿球温度28℃；

2）热量回收工况：排风进风干球温度21℃、湿球温度13℃，新风进风干球温度5℃，湿球温度2℃；

3）排风量与新风量的比值R=1。

第3款，新风机组设置旁通模式，可实现当室外空气温度低于室内温度时，直接利用新风系统进行通风满足室内供冷需求。

第4款，由于空调区域（或房间）排风中所含的能量十分可观，在新风量具有一定规模、技术经济分析合理时，集中加以回收利用可以取得很好的节能效果和环境效益。当排风量与新风量的比值R过大（新风量远小于排风量）时，不能充分吸收排风热量，效率较低；当R过小（新风量远大于排风量）时，虽然新风吸收排风的热量充分，效率较高，但在严寒及寒冷的冬季很容易结露结霜，设计的热回收装置在实际工程中常不能正常运行，R过小是主要原因之一；R=1时，空气能量回收装置的经济和技术性最合理；但考虑到排风收集困难，且室内宜维持微正压的要求，规定R不应小于0.75。

第5款，严寒和寒冷地区应采取防冻保护及防结霜措施，当新风温度过低时，热交换装置容易出现冷凝水结冰或结霜，堵塞蓄热体气流通道或者阻碍蓄热体旋转，影响热回收效果。可安装温度传感器，当进风温度低于限定值时，启动预加热装置、降低转轮转速或开启旁通阀门。

**5.3.5** 考虑室内大气污染问题，单纯的新风输送无法保证建筑室内空气质量，因此鼓励在新风系统中安装空气净化装置，同时，为保证净化后的室内空气质量，净化装置需要考虑设置负离子发生器、增氧等措施。

1 集中式新风系统。1）配有带净化装置的管道系统：对于一般集中式新风系统，可通过在建筑新风系统输送管道中安装空气净化装置或模块，使室外空气在进入室内前于管道中得到过滤净化；2）配有带净化装置的新风主机：对于含有新风主机的集中式新风系统，可通过在新风主机或管道系统上安装净化装置，使室外空气在通过新风主机进入建筑新风系统时得到过滤净化。

2 分户式新风系统：分户式新风系统包括壁挂式新风系统和落地式新风系统，该系统不需要复杂的管道工程，一般仅需在墙壁打出新风机通风孔即可，适合小户型住宅建筑安装使用。对于装有单体式新风系统的建筑，一般采用在主机内搭载净化模块，达到对进入室内的空气净化的效果。

3 窗式通风器：窗户是最简单的室内新风来源，可通过在窗户上安装具有净化效果的过滤网，达到对进入室内的空气净化的效果。

**5.3.6** 空调系统是近年来建筑中新出现的噪声源，在设置空调系统时，需要考虑噪声控制措施。空调室外机的预留位置应与主要功能房间的窗户距离不用太近。

**5.3.7** 地下车库通风是为了排除汽车尾气污染物。由于建筑性质不同，地下车库在不同时间段进出汽车的频率并不相同，汽车库一氧化碳浓度也随时间不同。为节省通风机运行电耗，可以根据地下车库的一氧化碳浓度改变通风设备的运行台数或控制通风设备的启停，节省风机电耗。一氧化碳监测装置应设置可以反映出车库内一氧化碳溶度较大的位置，不应设置在送风口附近。自带一氧化碳监控的诱导风机在车库通风应用比较常见，可节省车库层高，并且一氧化碳控制策略比较成熟。本条旨在通过对CO浓度的实时监测和与排风通风系统的联动，确保地下车库CO浓度符合相关安全和健康标准规定。

**5.3.8** 暖通专业应对排风污染进行优化和控制，以减少通风、空调系统对环境及建筑自身的污染。建筑内产生污染物的房间应参照暖通专业相关规范设置必要的排风设施，为避免污染物扩散至其他区域，应确保房间相对负压，相对负压要求根据各房间污染物排放浓度等要求确定。

卫生间、餐厅、吸烟室、垃圾间、复印室、地下车库、清洁用品及化学品存储间等是室内环境污染的潜在来源。卫生间、浴室等容易产生带气味气体、易滋生霉菌和细菌并存在热湿源，不仅降低建筑使用者的舒适性，而且对人体健康具有一定影响。文印设备室、清洁用品及化学品存储间等特殊功能的房间，存在颗粒物、化学污染物扩散的风险，如打印复印设备室是臭氧和颗粒物的来源之地，与呼吸和心肺疾病相关联；清洁用品及化学品存储间可能释放VOC等化学有害气体，危害健康甚至致癌。

考虑到这些空间的特性，健康超低能耗建筑要求对此类空间进行隔离，将其对建筑整体室内空气质量的恶劣影响最小化。可采取的措施有：①通过可自动关闭门能降低空间内有害气体向其他空间区域的逸散，对于住宅建筑，要求卫生间、浴室等功能房间安装可关闭的门即可；②通过设置独立的局部机械排风系统的措施防止污染物的扩散，其排风量应满足室内空气中污染物的排放需求。

**5.3.9** 厨房的局部排风量和卫生间的局部排风量很大。国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012第6.3.4条规定：“厨房和卫生间全面通风换气次数不宜小于3次/h”。行业标准《民用建筑通风效果测试与评价标准》JGJ/T 309-2013第3.2.5条规定：“住宅厨房排气道每户排风量不应小于300m3/h、不大于500m3/h，且应防火无倒灌；住宅卫生间排气道每户排风量不应小于80m3/h、不大于100m3/h，且应防火、无倒灌。”厨房或卫生间局部排风时，厨房和卫生间室内会形成负压，在窗户密闭时，气流会从住宅其他房间流向厨房或卫生间，破坏新风系统的气流组织，影响新风系统的效果。因此，新风系统设计宜考虑住宅送风量和排风量平衡，宜对厨房、卫生间局部排风系统进行就地自然补风或机械补风，尽量减少对新风系统的影响。

## 5.4 建筑电气

**5.4.1** 为维持电气系统、设备在共同的电磁环境中能协调地完成各自功能的共存状态，需在电气系统设计时，按照现行国家标准《建筑电气工程电磁兼容技术规范》GB 51204、《电磁环境控制限值》GB 8702的相关要求，进行设计。通过采取适当措施降低变配电所、变频电机、无线装置、线缆等对外产生的电磁辐射强度，对变配电所、风机、电梯机房等部位的电磁环境进行分析设计，通过修改其结构空间、位置、钢筋配比、接地工艺等，减少对外界产生的电磁辐射。在风机、变频电梯电机的电源线路上配置低通滤波器、特种滤波器以减小设备的线路传输干扰。

为提高电磁环境安全性、避免产生问题，对电磁环境有较高要求的房间采取适宜的电磁波防护等措施在实际生活中，可以使用滤波、脉冲吸收、内部屏蔽、隔离技术、内部去耦电路及线路和结构的合理布局等方式来有效地防止电磁干扰。

**5.4.2** 照明通常根据工作区分，按预先编制的时间控制程序工作。通常将时间分为“上午工作时间”、“午餐午休时间”、“下午工作时间”、“晚餐时间”、“加班时间”、“清洁”、“安全”、“周末”等。在时钟管理器的管理下，根据预定的时序自动地在各种工作状态之间转换。例如，上班时间来临时，系统自动将灯打开，而且光照度自动调节到工作人员的最合适水平。它的调光原理是:配置照度传感器，根据室外自然光的强弱，自动调节室内人工照明。当自然光弱时，自动增强人工照明；当自然光强时，自动减弱人工照明，使两者始终能够动态地补偿，以保持室内恒定的照度。当每个工作日结束时，系统将自动进入“晚上”工作状态。同时系统将没人的房间的灯光自动关掉，保证有员工的加班的房间区域灯光处于合适的照度，有效地节省了能源。总之，智能照明控制系统主要是实现灯光的开关控制、调光控制、分散集中控制、远程控制、延时控制、定时控制、光线感测控制、红外线遥控、移动感测控制、与其他设备系统的联动控制等。能够合理地管理，根据不同日期、不同时间、不同的照度，按照各个功能区域的运行情况预先进行光照度的控制，不需要照明的时候，确保及时将灯关掉。智能照明控制系统是全数字、模块化、分布式总线型控制系统，将控制功能分散到各功能模块，中央处理器，模块之间通过网络总线直接通信，可靠性强，控制灵活。系统可以根据某一地区的场景与功能用途自动调节照明，可以整体地控制各房间内照度值，提高照度值均匀性，用最经济的能耗提供最舒适的照明，从而大大降低了电能的消耗。

根据《近零能耗建筑技术标准》GB/T51350-2019第7.1.36条要求，选择高效节能光源和灯具、LED光源。第7.1.40条，建筑照明采用智能照明控制系统。

根据《健康建筑评价标准》TASC02-2021第6.2.7条要求，照明控制系统按需进行自动调节，自动调节照度，调节后的天然采光和人工照明的总照度不低于各采光等级所规定的室内天然光照度值；自动调节色温，并且与天然光混合照明时的人工照明色温与天然光色温接近；照明控制系统与遮阳装置联动。

**5.4.3** 电梯在设计和使用过程中应考虑最大限度节能，其中，能量回馈技术、变压变频调速技术等均是目前在电梯节能设计中重要的应用手段。

第1款，采用变频调速拖动以及能耗回馈装置，可进一步降低电梯能耗，从经济效益上考虑，推荐在楼层较高、梯速较高、电梯使用频次高的建筑中使用。在电梯运行的过程中会产生大量的机械能，这些机械能在能量回馈器的作用下转化为电能并且输送到电网中，这些转化而来的电能能够为相关设备的运行提供相关的能量，采用这种方式能够有效地实现能源的重复利用，降低电梯系统运行能耗。目的地选层控制是乘客在候梯厅中预约自己的目的楼层，电梯群的总控电脑精确计算出哪一部电梯能最合理将乘客送达目的楼层，去同一目的楼层乘客被分配到同一台电梯，并以图解的形式告知乘客，避免乘客在候梯厅中无序等候和往返，减少电梯停层次数。在电梯节能管理方面，对区域内电梯情况进行全面的监控和分析，通过分析和监控确保主电机功率和使用率之间相互匹配，通过节能技术的运用有效地降低能耗。在电梯数量和使用频率日益增加的情况下，为满足运行需求，往往需要多台电梯同时工作，这就需要群控系统来实现。

第2款，为了减少能源消耗，提高运行效率，节能技术在自动扶梯中得到了广泛应用。变频感应启动是一种常用的自动扶梯节能运行方式。传统的扶梯通常采用恒速运行，而采用变频感应技术的扶梯可以根据实际需求，设置扶梯的启停或调整运行速度，从而实现节能效果。

**5.4.4** 本条对健康超低能耗建筑健康舒适指标及用能情况进行监测提出要求。

第1款，根据《近零能耗建筑技术标准》GB/T51350-2019第7.1.38条要求，公共建筑按用能核算单位和用能系统，以及用冷、用热、用电等不同用能形式，进行分类分项计量；居住建筑对公共部分的主要用能系统进行分类分项计量，并对典型户的供暖供冷、生活热水、照明及插座的能耗进行分项计量，计量户数不少于同类型总户数的2%，且不少于5户。当采用可再生能源时，对其单独进行计量。对数据中心、食堂、开水间等特殊用能单位进行独立计量。为对建筑实际使用过程中的人员数量、使用方式等因素进行分析并与设计工况进行对比，以发现系统问题并进一步提升系统节能运行水平，需要对冷热源、输配系统、照明系统等关键用能设备或系统能耗进行重点计量。对公共建筑使用人数进行统计。

第2~4款，对系统的健康性能监测提出要求。将项目空气质量、室内热湿环境等参数的定时监测结果向用户公示，让用户及时地掌握建筑性能状况，增强用户的体验感，令其切身地感受到健康建筑带来的直接效果。另一方面，对建筑室内外整体环境品质起到监督作用，督促相关管理单位及时有效地采取措施，改善环境品质，更好的服务用户。

此外，监测系统还需要适应性强、扩展性强，能满足不同类型的监测需求；平台三级预警机制有效缩短响应流程，不耽误最佳的处理时机。

**5.4.5** 依据《近零能耗建筑技术标准》GB/T51350-2019节能控制的要求，提出建筑供冷供暖、照明、遮阳、新风等系统之间实现优化联动控制，以充分利用自然通风、天然采光、自然得热等被动式手段，尽可能降低建筑的运行能耗。在满足室内环境健康需求的条件下，以降低房间综合能耗为目的，自动确定房间控制模式，或根据用户指令执行不同的空间场景模式控制方案的功能。

**5.4.6** 变压器能效等级满足现行国家标准《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 的 1 级能效要求；低压交流电动机选用高效能电动机，能效等级满足现行国家标准《电动机能效限定值及能效等级》GB 18613 的要求；选用交流接触器的吸持功率不大于现行国家标准《交流接触器能效限定值及能效等级》GB 21518 的 1 级能效要求；室内照明产品用LED产品满足现行国家标准《室内照明用LED产品能效限定值及能效等级》GB30255 1 级能效的要求；选择家用电器时，采用达到中国能效标识 1 级能效的节能产品。

**5.4.7** 建筑设备主要包括变压器、空调机组、通风机组、冷水机组、冷却塔和柴油发电机组等设备，这些电气设备是民用建筑的主要噪声源之一，作为健康超低能耗建筑，更加注重室内、室外的生活和工作环境质量，因此，设计人员在电气设备的选型及安装时，首先选择低噪声产品，并且重视变压器、发电机等基础及相关管道的减振、隔声处理，以确保有效控制电气设备的噪声污染。

长期过高的环境噪声刺激，会出现头痛、头晕、耳鸣、疲倦、失眠、记忆力减退；长时间在噪声环境下生活、工作，会使人血压升高，心跳、呼吸增快，血脂升高，消化不良；孕妇处于噪声环境下，大脑皮质兴奋与抑制活动失去平衡，会使胎儿的正常发育受到影响；儿童受噪声影响，智力开发出现障碍。通常声级50分贝时，出现入睡困难；超过85分贝，听觉细胞就会受损。选择性能好、噪声低的电器设备，预防噪声。

隔振及噪声与振动控制措施包括：声源振源控制——低噪声产品（建议采用低10dB(A)以上的产品）；传播途径控制——采取隔声、吸声、隔振、消声、阻尼减振、隔声包扎等。

**5.4.8** 建筑光伏一体化是由太阳光照射在太阳电池上产生光伏效应，产生直流电通过串并联方式连接成光伏方阵，光伏输出方阵可经逆变器转变为交流电通过交直流混合微电网直接进行利用。交直流智能微网是指由分布式电源、储能装置、能量变换装置、相关负荷和监控、保护装置汇集而成的小型发配电系统，是一个能够实现自我控制、保护和管理的自治系统。微电网一般具有能源利用率高、供能可靠性高、污染物排放少、运行经济性好等优点。

由于电能即发即用的特点以及分布式能源受环境影响发电量的不确定性，要实现微电网稳定可靠的供电，一是把光伏电能通过逆变器转变为交流和市电并网运行，二是采用储能装置进行电能储存。储能装置是微电网非常重要的一部分，光伏与交直流智能微网技术的结合，可以实现建筑光伏一体化系统稳定可靠供电。

“光储直柔”是指集光伏发电、储能、直流配电、柔性用电于一体的建筑。

## 5.5 装修

**5.5.1** 装修设计是以创造良好的室内空间环境为宗旨，室内色彩、装修风格不仅影响人们的视觉感受，同时还间接地影响生理、情感、心理、身体和精神健康，因此在满足使用功能基础上，还要考虑室内人员生理、心理特点，运用色彩、图案、材质等形成优美空间，同时还需考虑装修构造节点要简洁、少缝，防止积垢，便于清洁等要求。

**5.5.2** 从设计阶段保障室内空气质量达到标准限值。项目在设计时采取措施，对室内空气污染物浓度进行预评估，预测工程建成后室内空气污染物的浓度情况，指导建筑材料的选用和优化，预评估的计算方法可参考现行行业标准《公共建筑室内空气质量控制设计标准》JGJ/T 461中室内空气质量设计计算方法的相关规定。

**5.5.3** 装修设计需满足消防、安全、使用功能等方面要，遵循以下原则：

（1）公共部分的装饰装修设计不影响消防设施和安全疏散设施的正常使用，不降低安全疏散能力。

（2）装修设计不减少公共部分安全出口的数量和增加疏散距离，不占用或拆改公共部分的门厅、走廊和楼梯间。

（3）装修设计不擅自改变公共部分配电箱、弱电设备箱、给水排水、暖通、燃气管道等设施的位置和规格。

（4）装修中新增隔墙的隔声性能不低于现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118中对各类建筑围护结构隔声性能的低限要求。

（5）装修设计不减弱建筑外围护结构的热工性能，同时避免产生热桥。外门窗不降低其气密性、水密性及抗风压等。

（6）装修设计不拆除室内原有安全防护设施，且更换的防护设施不降低安全防护要求。

**5.5.4** 建筑材料是室内甲醛、VOCs、苯系物等空气污染的重要释放源，采用环保型及获得绿色建材标识（认证）的材料产品，可以降低建筑材料对室内空气品质的影响。

**5.5.5** 家具是室内甲醛和VOCs等空气污染的重要释放源，需要予以控制。为避免家具产品带来的污染，对开发商在全装修时定制家具的相关环保性能做出规定，进一步从源头控制可能产生的室内空气污染，同时鼓励住户购置环保型家具。为体现建筑的健康性能特点，结合我国家具标准现状，对木家具、塑料家具的有害物质限值做出要求。

木家具中有害物质限值参照现行国家标准《绿色产品评价 家具》GB/T 35607设置，检测方法采用现行国家标准《木家具中挥发性有机化合物释放速率检测逐时浓度法》GB/T 38723。

塑料家具满足现行国家标准《塑料家具中有害物质限量》GB 28481中的各项要求，检测方法采用现行国家标准《木家具中挥发性有机化合物释放速率检测逐时浓度法》GB/T 38723。

## 5.6 卫生防疫

**5.6.1** 在国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352-2019第6.2.1条要求基础上，强调建筑空间布局采用灵活布局（如大空间、轻质隔墙等），既便于满足建筑全寿命期内的不同需求，同时考虑卫生防疫的需要，具备防疫功能，在疫情发生时避免感染人群与易感人群的直接接触，干预间接接触。

**5.6.2** 第1~3款，卫生间比较潮湿，且有异味，一般情况下，有直接采光、自然通风。但在具体平面设计时，部分住宅尤其是高层住宅往往难以全部做到，当卫生间无通风窗时，需设置防回流的机械通风装置或预留安装机械通风设施的条件；同时还有补风措施，在卫生间门底部留门缝。

第4款，公共建筑卫生间内配备的设备设施，需在卫生间详图中示意，以便于将此部分内容列入工程造价清单，保证后期顺利配备。

第5款，采用饰面一体化装配式装修，减少材料拼缝，保证墙面易清洁；饰面一体化装配式装修是采用3D打印或转印技术在大尺寸的基层板上覆膜形成一体化的装饰板材，具有防水、防霉、大尺寸（一般为600mm×2400mm）快速安装、平整度高、接缝小等优点。避免瓷砖拼缝存在渗漏或霉变的隐患。同时也避免出现瓷砖粘贴不牢、脱落或破碎的情况出现。

**5.6.4** 餐厅、厨房是疫情发生期间重点防控区域，需要及时对就餐区域、人员通道、食品储藏等进行全面的消毒杀菌。

第1款，采取措施防止餐厅的空气流向厨房。

第2款，对厨房材料提出要求，采用饰面一体化装配式装修，减少材料拼缝，保证墙面易清洁。

**5.6.5** 为避免在以空气传播为途径的疾病流行期间，病毒通过空调通风系统传播，设计通风系统时，需要考虑疫情期间可关闭回风实现直流式新风系统运行状态，避免开启回风造成空气交叉污染。此外，各房间送、回风支路设置阀门，便于控制不同房间支路的启停，使在空气传播为途径的疾病流行期间无论是通风系统启动还是关闭时都通过关闭阀门，隔绝气流，阻止病毒传播，当采用隔墙上连通管回风时，连通管设置阀门。当多房间共用回风系统，且采用房间隔墙不到顶的吊顶回风方式时，病毒通过吊顶回风口，经由吊顶空间在房间之间传播，因此人员密集的重要场所需要避免采用此回风方式。空调通风系统的风系统在适当位置预留供清洗、消毒的清洗口，利用不小于300mm×250mm的可拆卸风口作为清洗口。

在应急状态下，采取如下措施来加强室内外空气流通：以循环回风为主，新、排风为辅的全空气空调系统，在疫情期内，原则上采用全新风运行以防止交叉感染；采用新风、排风热回收器进行换气通风的空调系统，按最大新风量运行，且新风量不低于卫生标准，达不到标准者通过合理开启门窗，加强通风换气，以获取足额新风量；对于只采用空调器（机）供冷供热的房间，合理开启部分外窗，使空调房间有良好的自然通风；当空调关停时，及时打开门窗，加强室内外空气流通；在疫情期内，全空气空调系统与水-空气空调系统在每天空调启用前或关停后让新风和排风机多运行1小时，以改善空调房间室内外空气流通。

**5.6.6** 在公共卫生事件发生时，可能需要增加消毒的频率，或消毒的水量，在设计时适当预留消毒系统处理能力余量，或预留接口以满足需求。

现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015 规定了生活饮用水回流污染危害程度划分和倒流防止设施的选择。使排水系统畅通，以便污、废水及时排除，污浊气体及时向大气扩散，具体措施包括：合理设置水处理设备，如毛发收集器、油水分离器等；排水管道管径计算确定，以保证排水管道拥有足够的排水能力；排水管道的布置符合《建筑给水排水设计标准》GB 50015的要求。地漏水封是疫情期间阻断下水管道内的污染气体进入室内的关键点，与现行国家标准《建筑给排水设计标准》GB 50015-2019中第4.3.11条的要求一致。

生活饮用水及供水管道穿越有毒污染区域危害性较大，极有可能会影响与之连接的其他生活饮用水及供水管道内的水质安全，在规划和设计过程中需尽量避开。

**5.6.7** 紫外线消毒灯是一种低压汞灯，是利用较低压(<10-2Pa)汞蒸汽被激化而发出的紫外线进行照射消毒的灯。固定式紫外线灯等消毒设施的开关独立设置且有明显标识，安装高度不小于1.8米，方便人员操作且不被误操作。移动式紫外线灯用单相插座供电。

紫外线接触过多会导致白内障、皮肤癌等，紫外线消毒设计时需采用多重防护措施避免发生紫外线暴露，通过与紫外线消毒灯配合使用安全警示牌、安全警示灯、消毒工作指示灯和提示音装置、且采用连锁开关控制电路通断，更精准发挥紫外线消毒灯的消 毒功能，更全面保护人员健康。5 紫外线消杀后容易产生臭氧，臭氧还具有刺激性，若达到一定浓度，可刺激呼吸道，引起气管炎和支气管炎，并降低机体免疫功能，甚至引起神经系统中毒反应，出现恶心、呕吐、头痛、头晕等症状。因此，在室内空间紫外线消杀后，通过开启排风系统排除臭氧。

# 6 施工

**6.0.1** 智能建造技术的运用发展主要是以 BIM技术为基础，同时协同虚拟现实技术、4D 项目管理、物联网、云计算、大数据等信息技术辅助项目进行智慧化管理。健康超低能耗建筑性能保障的关键在绿色健康建材、绿色施工和全生命期控制等方面，同时智能建造技术体系将很大程度上促进建筑健康超低能耗性能的落地，并实现建筑设计-施工-运营-拆除全寿命期的健康和超低能耗质量保障。

**6.0.2** 健康超低能耗建筑的设计和施工标准高于普通建筑，随着健康超低能耗建筑项目的全面推进，建筑类型和结构形式会更加丰富和多样，建筑热桥和气密性的处理是难点和重点之一，不同类型建筑特点不同，热桥和气密性处理技术措施也不尽相同。气密性和无热桥关键节点的处理需要结合项目特点进行专项分析和处理，每个细部节点需要针对性的精细化设计与更专业化的施工操作。现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350要求施工单位针对热桥处理、气密性保障等关键环节制定专项施工方案，并进行现场实际操作示范。

**6.0.3** 在施工过程中，通过借助红外摄像仪，对外门窗与墙体连接部位、外挑结构、女儿墙、管道穿外墙和屋面部位以及外围护结构上固定件的安装部位等典型热桥部位处理效果进行检查。对门窗与墙连接等典型部位或典型房间进行局部气密性检测，及时发现薄弱环节，改善补救。在项目竣工验收前，需委托具有资质的第三方检测机构进行建筑气密性和围护结构热工缺陷检测，建筑气密性检测方法按照国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB51350-2019的相关要求进行，围护结构热工缺陷检测方法按现行行业标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132的相关要求进行。

**6.0.4** 健康超低能耗建筑需依据现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411的相关要求，对建筑所采用的保温材料、外窗、新风热回收装置等材料和设备进行进场复验，其中对于额定风量小于或等于3000m3/h的新风热回收装置进行现场抽检，同型号、同规格的产品抽检数量不少于1台，需委托具有资质的第三方检测机构进行检测并出具检测报告，对于额定风量大于3000m3/h的新风热回收装置，需进行现场检测，检测方法按照国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB51350-2019的相关要求进行。

**6.0.5** 建筑保温与结构一体化特点为外墙保温板、保护层一起随主体浇筑施工，主要的体系形式有复合保温钢筋焊接网架混凝土剪力墙（CL）、夹芯保温钢筋混凝土墙体（SW）、混凝土保温幕墙体系（CCW）等。其特点为采用 B1 等级保温板，与混凝土保护层组合在一起达到 A 级保温板防火效果，建筑保温与墙体同寿命，解决了外墙保温层脱落的隐患。基于建筑保温与结构一体化的优点，各地省市政府发布文件推广、使用该体系。但其对于施工因此对材料和施工工艺与技术要求较高，在施工过程中同样会遇到较多技术问题，如中间保温层垂直度偏移问题、浇筑过程中发生的漏浆、喷浆和胀模问题、自密实混凝土泌水问题等等，须制定一套详细的专项施工方案。

**6.0.6** 保温与结构一体化工程是一个系统工程，除主材保温材料外，锚栓、胶粘剂、等辅材质量以及其是否与主材匹配，直接影响一体化保温工程质量。以桁架保温与结构一体化结构为例，其施工要点主要包括：1）安装时应根据保温板编号安装到指定位置，做好保温板垫块儿安装、保温板搭接等处理；2）浇筑在保温板两侧的混凝土高差不大于400mm；3）门窗洞口采用断热桥措施，将防护层和结构层采用防火隔热材料隔断；4）穿墙洞口采用A级保温材料封堵，内外粘贴气密膜；5）混凝土拆模后对螺栓孔采用聚氨酯发泡胶等进行填实，螺栓孔室外侧进行防水处理，室内侧采用砂浆封堵；6）悬挑构件进行保温包裹处理等。无热桥与气密性保障相关要点在其它条文已有要求，本条重点对保温与结构一体化施工质量控制进行规定。

**6.0.7** 第1款，施工期间特殊的工作环境会产生大量的粉尘，再加上设备移动、地面接触等，风道、新风机组和过滤器等敞口部位及过滤网容易受到污染，影响安装后的健康使用。因此应对敞口部位进行密封，做好防尘保护，对过滤网及时地清洗和更换。

第2款，对于穿出气密区域的管道和管线等均需预留并做好断桥和气密性处理，避免因系统施工产生新热桥和影响围护结构的气密性。

第3款，使用暖通空调系统后，通常会有一些噪音。在安装和施工过程中应充分考虑这种情况，否则会产生大量噪音。安装工作完成后，没有进行有效的隔音处理，也没有进行定期的空调检查，这导致在以后的运行中噪音越来越大，超过了相应的噪音指标，对日常生产生活有一定影响。此外，在这种情况下，后期维护的难度也会增加，导致维护成本增加。

第4款，系统管道、管件等均需做良好保温，尤其是做好三通、紧固件和阀门等部位的保温，避免产生热桥和结露现象。

**6.0.8** 第1款，为了防止给水排水管道将振动设备的振动和噪声传播出去，支吊架与管道间需设弹性材料垫层。在建筑中总会有给水排水管道穿过楼板或墙体，但由于施工的原因，常常会在通过孔处出现缝隙或封堵不严的情况，墙或楼板上有孔隙，将使其隔声性能下降，因此，管道与孔洞之间的缝隙，需使用具备隔声能力的弹性材料填充密实。

第2款，施工中容易对生活给水系统管道及水池（箱）造成污染，因此，给水管道及储水设施在投入使用前需进行清洗及水质检测，水质合格后方可进行供水。水质检测方法参照现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219的相关要求进行。

第3款，要求对非传统水源的管道和设备设置明确、清晰的永久标识，可最大限度地避免在施工中及后期日常维护或维修时发生误接、误饮、误用的情况，为用户提供健康用水保障。建筑内给水排水管道及设备的标识设置可参考现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242中的相关要求。

**6.0.9**  第2款，屋面太阳能热水、光伏系统的钢结构支架及电气设备组件容易遭受直击雷或感应雷，造成雷电伤人或系统设备损坏等，因此施工中应对现场钢支架及电气设备进行可靠接地，并进行等电位连接检测，确保系统可靠接地。

第3款，太阳能建筑应用系统在施工前应制定相应的专项施工安装方案和施工安全技术措施，并将其纳入建筑设备的安装施工组织设计和质量控制范围，在主体建筑竣工验收时同步对太阳能建筑应用系统进行验收。

**6.0.11** 建筑设备系统安装完工后，为了使工程达到预期的目标，需进行系统的测定和调试，包括设备的单机试运转和调试及多个子分部工程系统的联合试运转与调试，及整个分部工程系统的联合试运转与平衡调试。需由具有相应资质的检测机构进行系统性能检验并出具报告。空调通风系统性能检测内容包括室内平均温湿度、水系统平衡、风系统平衡；照明系统性能检测内容包括照度与照明功率密度；可再生能源系统性能检测内容包括太阳能集热系统集热效率、太阳能保证率、太阳能光电转换效率、地源热泵系统的实测性能等。

# 7 运行管理

**7.0.1** 建筑的健康性能和节能性能是在其运行阶段体现的，对建筑进行科学地维护、管理、运行是保证健康超低能耗建筑在运行阶段能够达到设计意图的关键环节。因此，每个健康超低能耗建筑都要根据自身设计特点和建筑功能，制定有针对性的维护、管理、运行方案，保证健康超低能耗及健康近零能耗目标的实现。运行管理手册需包含建筑围护结构特点及日常维护要求，建筑内各设备系统的特点、使用条件、运行模式、参数记录及维护要求，确保建筑健康性能的责任划分、实施方案及方式、管理和约束机制、应对突发公共卫生事件和自然灾害的应急预案管理制度及二次装修应注意的事项等所有与建筑运行、维护、管理相关的信息。根据建筑的使用情况可将手册涉及的工作内容分别落实于管理人员、用户或公共区域提示信息。

**7.0.2** 建筑的运行数据是衡量建筑是否达到设计健康和节能水平的依据。运行过程中对建筑室内环境及各用能系统能耗数据的监测是对健康超低能耗和健康近零能耗建筑最基本的要求。建筑的运行数据包括建筑的使用情况、室内环境实时数据和暖通空调系统、电气系统、给水排水系统的实时数据，此外，建筑的使用情况、人员数量、使用方式与设计的一致性、实际的气象条件等因素，都影响建筑的实际运行效果。因此对上述信息的监测记录是完成建筑健康舒适性能和能耗分析的基础。建筑的年运行数据通过与本建筑历史运行数据的对比或与本气候区类似建筑的横向对比，都有助于发现建筑运行的问题，并确定运行改进的方向。

**7.0.3** 建筑使用者的满意度是对健康超低能耗建筑室内环境质量和管理人员管理质量的直接反馈。定期开展用户调查是了解用户满意程度的有效措施，在“调查-提升-反馈”的循环过程中不断改进。满意度调查工作一年不少于两次，调查内容至少包括下列大类中所涉及的内容：1.声环境；2.热舒适(采暖季和空调季，至少各调查一次)；3.采光与照明；4.室内空气质量（异味、不通风以及其他空气质量问题）；5.保洁和维护；6.管理服务水平。根据调查结果制定改进计划和措施，进行有针对性的改进。

**7.0.4** 建筑是一个非常复杂的系统，健康超低能耗建筑更是要求多系统联动控制，因此，在建筑正式投入使用之后，对建筑能源系统的持续调适是保证超低能耗建筑正常运行必不可少的重要环节。“调适”的重点工作在于建筑正常投入使用后在各典型季节性工况和部分负荷工况下，通过验证和调整，确保各用能系统可以按设计实现相应的控制动作，保证建筑正常高效运转。当健康超低能耗建筑的功能发生变化时，仍需对系统进行重新调适。

**7.0.5** 空调通风系统运行管理质量直接关系到使用功能效果、系统寿命、能耗、室内热湿环境及空调用户健康安全等方面，国家标准《空调通风系统运行管理标准》GB 50365-2019中规定了空调通风系统的常规运行管理，以及在发生与空调通风系统相关的突发性事件时的应急运行管理措施，来保障空调通风系统安全节能运行，同时保障室内人员舒适度及人员健康。

**7.0.6** 超低能耗建筑及近零能耗建筑以高性能围护结构为基础，通过高保温性、高气密性实现建筑的有效节能。因此，围护结构的保温和气密性能是建筑日常运行管理的重点。外墙面上固定物体一是容易破坏外部保温层，二是固定栓与围护结构的接触能够形成热桥，降低围护结构的保温性能；建筑的门窗改造或屋顶施工、室内装修等容易破坏建筑原有气密性，因此应加强气密性检查，防止施工或构件变形、老化、磨损等引起的气密性降低。国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350-2019提出一般每三年围护结构的热工性能进行一次检查，对于出现的问题要及时做出整改。

**7.0.7** 保持建筑设备系统、装置的稳定运行是健康超低能耗建筑长期运行管理中实现各项目标的基础，做好相应的维保计划有助于延长设备和材料的使用寿命，使设备高效运行，减少运行能耗。

**7.0.8** 建筑设备管理系统是监视和控制健康超低能耗建筑节能运行、保障健康舒适环境的有效手段，因此，需定期对系统的服务器、监测、计量仪表等软件及硬件设备进行维护升级，保障系统的稳定运行，进而合理控制建筑信息资源，确保建筑设备稳定安全高效节能运行。

**7.0.9** 建筑运行期间，各类用水的供水系统运行状态会随时间、环境、使用需求调整而发生变化，这一系列变化对各类用水的供水水质也会造成影响。建筑物业管理部门通过制定水质检测的送检制度，定期监测各类用水的供水水质，能够及时掌握各类用水的水质安全情况，对于水质超标状况应能及时发现并进行有效处理，避免因水质不达标对人体健康及周边环境造成危害，为了保障直饮水水质，对于设计有末端直饮水的项目，应定期更换直饮水滤芯。国家标准《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021中给出了生活饮用水、直饮水、中水等水质的年检项目，水质检测可由物业管理部门自检，或委托具有资质的第三方检测机构进行定期检测。物业管理部门需保存历年的水质检测记录，并通过公告栏或显示屏将水质检测报告向用户公示，可以使用户及时掌握建筑用水水质指标状况，并起到水质监督的作用。

**7.0.10** 定期清洗消毒生活给水水池（箱），能够有效避免设施内滋生蚊虫、生长青苔、沉积废渣等水质污染状况的发生，充分保障建筑二次供水水质安全。目前，国内各地已相继出台生活饮用水储水设施的维护管理相关规定，如上海市自2014年5月1日起施行《上海市生活饮用水卫生监督管理办法》，要求至少每半年对二次供水设施中的储水设施清洗、消毒一次。本条文要求生活给水水池（箱）的清洗消毒频次为每半年至少1次，且不低于项目所在地相关政府部门出台的生活饮用水储水设施维护管理规定。

**7.0.11** 垃圾容易滋生蚊蝇、繁殖细菌，如不及时清理，不仅会散发臭味，污染环境，还会加速细菌传播，危害人体健康。制定合理、有序的垃圾管理办法，废弃物、垃圾等必须及时清运，定期冲洗，并做到垃圾不散落、不污染环境、不散发臭味，且对有害垃圾必须单独收集、单独运输、单独处理。物业管理人员在对垃圾箱、垃圾收集站冲洗，对垃圾进行清运、处置时均应做好工作记录，并存留图像文件。

# 8 评价

**8.0.1** 为保证健康超低能耗建筑的实施质量，推动其健康发展，需要通过评价技术，对其设计、施工及运行全过程进行核查和管理，进一步保证质量。当建筑设计完成后，对其整个设计过程进行评价，设计部分的重点是评价建筑是否采取了性能化设计方法，能效指标是否达到本标准要求；当建筑建造完成后，对其整个建造过程进行评价，建造部分的重点是评价建筑采取的“近零能耗施工措施”；当建筑竣工验收运行一年后，应评估其运行效果。实际工程中，由于健康超低能耗建筑相比常规建筑，在设计、施工等方面均有更高的要求，因此在评价方法，以及对评价人员需要具备的专业技能上也有不同要求。

**8.0.3** 围护结构关键节点包括外保温构造、无热桥处理方法、门窗洞口密封、气密层保护措施等；节能措施包括是否采用热回收新风系统、高效用能系统，厨房及卫生间通风是否采取补风措施等。设计阶段健康舒适指标重点审核室内温湿度、新风量、照明、自然采光、室内空气品质、水质、隔声减振、室外场地指标等内容，查阅相关设计文件、污染物浓度预评估分析报告、采光计算报告、噪声分析报告等。评价中建筑能效指标的核算参照国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB51350-2019规定的计算方法和要求，并以近零能耗建筑软件模拟计算的结果为基础进行评估，计算软件应与性能化设计采用的计算软件相同，并提供相应计算报告。

**8.0.4** 竣工验收前应对建造质量进行评价，评价采用性能检测与相关资料的核验结合的方式。

第1款，建筑气密性能对于实现超低能耗、近零能耗目标非常重要。良好的气密性可以减少冬季冷风渗透，降低夏季非受控通风导致的供冷需求增加，避免湿气侵入造成的建筑发霉、结露和损坏，减少室外噪声和空气污染等不良因素对室内环境的影响，提高居住者的生活品质。建筑气密性检测需委托具有资质的第三方检测机构进行检测并出具检测报告，并根据本标准第四章规定的建筑气密性要求进行判断。

第2款，围护结构热工缺陷检测需委托具有资质的第三方检测机构进行检测并出具检测报告，判断围护结构热工缺陷是否满足本标准要求。

第3款，新风热回收是超低能耗、近零能耗建筑必不可少的节能措施，其性能水平直接影响近零能耗建筑的能耗水平，通过进场复验或现场检测判断新风热回收装置性能是否满足本标准第5章的要求。

第5款，高性能节能产品是指满足国家相关产品标准且主要节能性能指标达到国际领先水平的产品。对采用获得高性能节能标识（认证）或绿色建材标识（认证）且在有效期内的产品，在评价时，可直接认可其产品性能，不必重复检测。

**8.0.5** 健康超低能耗建筑后评估是对应用经济和效果评价的重要依据。运行经济评价应在近零能耗建筑竣工验收后，从BIM平台视角管理设计和施工阶段建筑信息数据，当以后进行维护和修理时，能更有效找到每个信息的相应联系，从而降低运行成本。运行效果评估应在近零能耗建筑竣工验收后，并投入正常使用（使用率宜达到60%以上）一年后进行。室内空气品质、室内环境噪声、室内采光环境、照明环境、水质、新风量、室内空气温度和相对湿度等参数需按照按国家现行标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177、《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132、《民用建筑隔声设计规范》GB 50118、《照明测量方法》GB/T 5700、《采光测量方法》GB/T 5699及其他相关标准要求进行。