

前 言

为贯彻落实《河南省绿色建筑创建行动实施方案》（豫建科[2020]370号）要求，规范和指导河南省超低能耗建筑健康发展，满足人民日益增长的美好生活需要，根据《河南省住房和城乡建设厅关于印发2020年工程建设标准（定额）编制计划的通知》（豫建科[2020]448号）的要求，标准编制组经调查研究，总结实践经验，参考国内有关标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。本标准经河南省住房和城乡建设厅组织有关专家评审通过。

本标准共分6章和2个附录，主要内容是：总则、术语、基本规定、运行、维护、管理等。

本标准由河南省住房和城乡建设厅负责管理，由河南五方合创建筑设计有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送河南五方合创建筑设计有限公司（地址：郑州市金水路299号浦发国际金融中心B座9楼；邮编：450008）。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

主编单位 河南五方合创建筑设计有限公司

参编单位 郑州大学

中原工学院

郑州市建筑节能与装配式建筑发展中心

河南广电投资有限公司

新蒲建设集团有限公司

筑友智造建筑设计有限公司

河南沃德环境科技有限公司

主要起草人 崔国游 陈先志 杨建中 王伟 晁岳鹏

	刘寅	蒋鹏	王春喜	杨东辉	负清华
	何晓亮	宣保强	郑慧研	付海玉	田平均
	李方河	崔高峰	张敬国	苏国强	王鑫
	范文丽	李颖静	李红玲	张聪华	陈继国
	马暄	曹力锋	元施平	陈琦	司会英
	郭彩云	仲舒	徐洪涛	张晓沛	岳臻
	刘荣欣	高莉丽	张红霞	刘学超	
主要审查人	鲁性旭	周同和	雷霆	范运泽	刘忠
	吴学红	王毅			

河南省住房和城乡建设厅信息公开专用

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	4
4 运 行	5
4.1 一般规定	5
4.2 外门窗与遮阳装置	5
4.3 建筑设备与系统	5
4.4 可再生能源系统	9
5 维 护	11
5.1 一般规定	11
5.2 围护结构与遮阳装置	11
5.3 建筑设备与系统	11
5.4 可再生能源系统	14
6 管 理	15
附录 A 运行维护手册	18
附录 B 用户使用手册	18
本标准用词说明	20
引用标准名录	21
条文说明	22

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家有关法律法规和方针政策，提升超低能耗建筑的运行维护水平，保证建筑室内环境品质，降低建筑使用能耗，减少运行阶段碳排放，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于河南省新建、改建和扩建的超低能耗建筑的运行维护。

1.0.3 超低能耗建筑的运行维护，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家及河南省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 超低能耗建筑 ultra-low energy building

适应气候特征和场地条件，通过被动式建筑设计大幅降低建筑供暖、空调、照明能源需求，通过主动技术措施大幅提高能源设备与系统效率，利用可再生能源，以尽可能少的能源消耗提供舒适室内环境，且其室内环境参数和能效指标符合国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350-2019 规定的建筑，其建筑能耗水平较国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 和行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2010、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134-2010 降低 50%以上。

2.0.2 调试 testing, adjusting and commissioning

指建筑在投入正式运行前，对各个系统在安装、单机试运转、性能测试、系统联合试运转的整个过程中，采用规定的方法完成测试、调整和平衡的工作。

2.0.3 调适 fein commissioning and optimization

在调试完成，建筑正常投入使用前和使用初期，在各典型季节性工况和部分复合工况下，实施系统联动，在运行策略指导下进行运行措施的不断优化，实现舒适和节能的目标。

2.0.4 运行策略 the strategy of operation

根据建筑特点和使用功能，针对不同季节、不同气候条件和使用情况，通过持续的调适，不断优化协同联动下的各系统最佳运行措施组合，从而在满足舒适性要求的前提下，尽可能

减少能源消耗，并力求取得舒适度和能耗之间的平衡。

2.0.5 建筑再调适 retro-fein commissioning and optimization

根据建筑使用功能的变化或对用能系统进行的改造，进行的再次调适活动。

河南省住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

3 基本规定

3.0.1 超低能耗建筑投入使用前，应经验收合格。

3.0.2 超低能耗建筑运行期间的室内环境参数和能效指标应符合现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 的规定，并应符合设计要求。

3.0.3 超低能耗建筑在调试完成，正式投入使用后的第一个年度内，应通过调适优化运行策略，完善运行维护管理，使建筑各系统达到最佳运行状态，在满足设计要求前提下，实现舒适度和能耗之间的平衡。

3.0.4 调适工作应由建设单位组织，运行维护管理单位具体负责，参加单位宜包括施工单位、设备供应安装单位、监理单位、设计单位等。

3.0.5 在建筑使用功能发生重大改变或用能系统改造后，应进行建筑再调适，并形成新的运行策略。

3.0.6 宜通过向建筑使用者发放调查问卷、随访等方式，获得使用者意见反馈，帮助进一步优化运行策略。

3.0.7 超低能耗建筑的运行维护应根据设计和使用要求，建立运行维护管理制度，编制运行维护手册和用户手册。

4 运行

4.1 一般规定

4.1.1 超低能耗建筑的设备设施及系统应运行正常，计量装置功能完好，数据记录完整。

4.1.2 应定期分析建筑室内环境质量及能耗监测数据，优化运行策略。

4.2 外门窗与遮阳装置

4.2.1 超低能耗建筑中的外门窗、天窗、透光幕墙及活动遮阳装置等，应根据运行维护手册及用户使用手册中相关要求进行操作。在满足室内环境设计参数的前提下，应充分利用室外有利环境条件，尽可能降低使用能耗。

4.2.2 在供暖期应关闭外门窗，活动遮阳装置调整至非遮蔽状态，增加太阳辐射得热量。夜间宜将活动外遮阳装置调整为遮蔽状态，减少通过外窗的传热量。

4.2.3 在供冷期应关闭外门窗，根据室外光照条件及室内照度，适时调整活动遮阳装置的遮蔽状态，减少太阳辐射得热量。

4.2.4 在过渡季应根据室外温度、湿度及空气质量，适时打开外门窗进行自然通风，调整活动遮阳装置的遮蔽状态，控制太阳辐射得热。

4.2.5 大风灾害天气时应及时收起活动遮阳装置。

4.2.6 当室外处于极端天气情况下，应关闭外窗，打开新风系统，适时打开制冷或采暖系统，保证室内环境达到舒适状态。

4.2.7 屋面天窗及其遮阳装置的运行方式应与外窗保持一致，天窗开启方式宜采用电动开启。

4.2.8 在供冷期及过渡季，如室内温度升高，热舒适性下降时，宜首先利用电风扇加强空气流动，提升室内舒适度。

4.3 建筑设备与系统

4.3.1 供暖、通风与空调系统的全年运行方案应根据系统的冷、热负荷及能源供应等条件，经技术经济比较后确定。

4.3.2 系统间歇运行时，应根据气候条件、空调负荷等确定开、停机时间。对作息时间固定的建筑，在非使用时间内应降低空调运行温湿度和新风控制标准或停止运行空调系统。

4.3.3 系统的使用功能和负荷分布发生变化，或温度不均衡时，应对空调水系统和风系统进行平衡调试，水系统各并联环路的压力损失的相对差额不应超过 15%，风系统各并联环路的压力损失相对差额不宜超过 15%。

4.3.4 空调系统新风量和排风量应根据房间功能进行调节，并宜维持房间微正压或微负压运行。

4.3.5 对人流密度较大且变化较大的场所，宜采用新风需求控制，根据室内二氧化碳浓度值控制新风量。

4.3.6 新风处理机组的运行应符合下列要求：

1 新风处理机组应根据系统形式、物业管理模式等选择运行方式。

2 寒冷地区的新风系统当采取防冻保护或防结霜措施时，应安装温度传感器，并在进风温度低于限定值时采取启动预加热装置、降低转轮转速或开启旁通阀门等措施。

3 宜根据最小经济温差（或焓差）控制新风热回收装置的旁通阀启闭，利用新风降温时采用旁通运行。

4 供暖期及供冷期门窗关闭时，应运行新风系统；过渡季宜关闭新风系统，开启门窗，采用自然通风方式。

4.3.7 通风和空调系统应采取以下措施保持建筑送、排风量的平衡：

1 新风机和排风机应连锁运行，相互匹配。

2 关闭外门窗及空调区域与非空调区域之间的室内通道门，减少无组织通风。

4.3.8 局部房间在冬季需供冷时，宜采用新风或冷却塔等直接供冷的运行方式降温。

4.3.9 应通过技术措施减少室内噪声和室外噪声的影响，室内的噪声值应符合《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 的规定，并且应定期检测消声、减震设备的运行效果。

4.3.10 住宅厨房补风用保温密闭风阀应与排油烟机联动。排油烟机开启时，厨房补风口应能同步打开；排油烟机关闭时，电动风阀应能够可靠密闭。

4.3.11 空调自控系统应根据不同季节的运行工况转换控制模式。

4.3.12 生活热水系统应保证用水点处冷水、热水供水压力平衡及稳定。

4.3.13 生活热水系统的循环应按设计要求运行。全日制集中供应热水系统循环泵的启停，由回水总管上的温控设备控制，启停温差不宜小于 5℃；定时供应热水系统循环泵的启停，可手动控制或自动控制，当自动控制时可以按时间段进行控制。

4.3.14 生活热水系统局部循环不畅时，应调整立管、支管的阀门，减少使用热水时放出冷水的水量。

4.3.15 室内照明照度和照明时段应结合天然采光及建筑使用情况进行调节，应充分利用天然光。

4.3.16 电梯运行模式的优化可采用下列措施：

1 根据不同时段人流量合理确定电梯投运数量，保证电梯有较高利用率。

2 电梯群控系统安装目的楼层控制器，均匀分配乘客，缩短停站时间，节约电能，提高运送效率。

3 自动扶梯、自动人行步道采取变频感应启动等节能控制措施。

4.3.17 室内环境质量监测系统应对建筑室内环境关键参数进行采集，并进行记录和分析，自动生成参数数据和环境分析报告。

4.3.18 建筑能耗监测系统应对用能核算单位和用能系统进行分类、分项计量，并进行记录和分析，自动生成能耗账单和用能分析报告。根据分析报告，及时排查和处理单位用能超出定额、设备能耗突然增大等异常情况。

4.3.19 楼宇自控系统应根据室内外环境质量的监测数据，通过预设定的运行策略对主要用能设备进行自动控制。应实时检测

系统设定目标的实现情况,提醒调整纠正偏差。

4.3.20 能源管理系统应通过监测系统对建筑物设备能效进行监测、分析和管理工作,建立建筑物的能耗模型,实现能源分类分项、能耗数据分析、能耗统计管理、指标管理、能耗异常告警等,并可自动生成能源管理报表。当有多种能源供给时,能源管理系统应按最优策略实现能源合理调配,且应优先利用可再生能源。

4.3.21 应在优先利用被动式技术的前提下,设定供暖、供冷、新风、照明、门窗、遮阳等系统之间的联动控制,并根据使用状态进行调整。

4.4 可再生能源系统

4.4.1 太阳能光伏系统的运行,应符合现行国家标准《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368,及现行行业标准《光伏建筑一体化系统运行与维护规范》JGJ/T 264的规定。

4.4.2 太阳能集热器在运行过程中应避免出现长期空晒、闷晒和液态传热工质冻结现象。

4.4.3 空调热泵系统应根据末端需求、外界环境等状况,适时调整运行参数。应对机组效率进行实时监测,使机组在高效区间运行。

4.4.4 空气源热泵室外机的运行应确保进风与排风通畅,在排出空气与吸入空气之间不发生明显的气流短路;避免受污浊气流影响;减少噪声和排热周围环境的影响;定期对室外机的换热器进行清扫。

4.4.5 地源热泵的埋管换热系统中有地温场监测设备时，应根据监测地温场的变化情况，调整土壤热平衡运行方案。地下水源热泵的持续出水量和回灌量应稳定，应进行水质和含砂量测定，并满足系统设备的使用要求。地下水换热系统的回灌措施，必须确保地下水全部回灌到同一含水层，不得对地下水资源造成浪费及污染。

5 维 护

5.1 一般规定

- 5.1.1 超低能耗建筑各系统的设备设施应进行日常维护，发现隐患及时排除和维修。
- 5.1.2 超低能耗建筑各系统的设备设施应制定维护保养工作计划，按时对设备设施进行定期维护保养。
- 5.1.3 仪表、传感器等设备应定期检验校准。
- 5.1.4 设备设施维护保养应符合相关安全操作规程要求。
- 5.1.5 设备设施的维护保养应做好记录，详细填写维护保养的内容和更换零部件情况。
- 5.1.6 当设备不能达到设计要求，必要时需更换新设备，新设备应满足现行标准要求。

5.2 围护结构与遮阳装置

- 5.2.1 应定期对屋面、外墙、外门窗、天窗、透光幕墙、首层楼地面及活动遮阳装置等进行检查，发现问题及时维修或更换。
- 5.2.2 屋面室内侧应无结露及漏水现象，屋面隔汽层、防水层、保温层、保护层及泛水完好，屋面排水功能、女儿墙盖板或压顶防水功能完好。如发现问题，应及时维修。
- 5.2.3 外墙外保温工程应固定牢固，应无空鼓、开裂、风化、剥落情况，无外力造成的冲击破坏现象，分格缝嵌缝应连续、

密实，保温层与外门窗洞口四周的连接应完好，门窗洞口上部的滴水做法应完好。如发现问题，应及时维修。

5.2.4 首层楼地面上保温层应平整，无塌陷、开裂。地下室顶板保温层应平整、固定牢固，无风化、空鼓。如发现问题，应对保温层进行维修。

5.2.5 应保持保温系统完整性，避免在外墙、屋面等围护结构保温层上直接固定物体。如确需固定，应进行断热桥和防水处理。

5.2.6 应定期对外围护结构热工性能进行检测，对热工性能减退明显的部位应及时维修。

5.2.7 应定期检查外门窗关闭是否严密，中空或真空玻璃是否漏气，窗台是否完好。应对窗户活动和易磨损部分进行保养，发现漏风现象及时更换胶条。中空或真空玻璃漏气应及时更换，窗台板漏水时应及时维修。

5.2.8 活动遮阳装置交付使用后，运行维护单位应定期进行维护保养，检查活动遮阳装置运行是否顺畅、遮蔽功能是否完好。

5.2.9 应保持建筑气密层的完整性，外墙及屋顶室内侧抹灰层、管线穿过外墙及屋面的气密层应完好，不应开裂、起皮。

5.2.10 应避免直接在室内侧抹灰层及门窗洞口四周气密层上进行有破坏性的施工及改造。如确需进行室内装修改造，应严格落实气密层的保护维修措施，按照气密层处理原则进行施工。大范围改造后，应重新检测建筑整体气密性，并应满足原设计气密性要求。

5.3 建筑设备与系统

5.3.1 供暖、通风与空调系统的设备、附件和管道无跑冒滴漏和堵塞现象，表面应保持整洁，且无明显锈蚀。绝热层无脱落和破损，不应结露、腐蚀或虫蛀。

5.3.2 风管内表面应光滑平整，非金属风管不得出现龟裂和粉化现象。

5.3.3 设备的过滤装置、换热装置、除湿段及加湿段应定期检查，过滤装置或换热装置前后压差超过相应标准的规定时，应及时清洗或更换。

5.3.4 应确保供暖与空调水系统的防冻措施和防冻设备正常运转，供暖期间应定期检查。

5.3.5 新风系统应根据系统形式、设备材料供应模式和物业管理模式等选择维护方式。

5.3.6 住宅新风系统应定期维护保养，并符合下列规定：

1 每3~6个月对风口进行清洗，风口上应无积灰，过滤网中应无粉尘污渍。

2 设置阻力检测和报警装置的过滤器，应根据报警进行清洗或更换；未设置阻力检测和报警装置的过滤器，宜每3~6个月对粗效过滤器进行清洗或更换，宜每3~6个月对静电过滤器进行清洗；在室外污染严重时缩短清洗或更换时间间隔。

3 热回收通风器的热交换芯应每2年进行清洁和维护保养。

4 每年对通风器的风机叶轮进行清洗，风机叶轮上应无积灰。

5 每6个月检查一次风管的气密性，风管连接处应无开裂、

漏风现象。

6 每6个月检查一次监测控制系统的元件。

5.3.7 公共建筑新风系统应根据运行时间、气候条件、环境污染程度等因素，对过滤装置、热回收装置、监测控制装置、风管的气密性等进行检查、更换和维护，时间间隔不宜低于住宅新风系统的要求。

5.3.8 供暖、通风与空调系统需全面检查、维护时，宜在过渡季节实施。

5.3.9 生活热水系统的水箱及管道的绝热层应定期检查，检查周期宜每月一次，发现破损及时修复。

5.3.10 生活热水系统中循环泵的温控设备应定期检查，检查周期宜每月一次，发现损坏及时更换。

5.3.11 变配电和用电设备应定期进行维护保养，达到使用寿命及时更换。

5.3.12 照明灯具及其控制装置应定期进行检查，光衰明显的光源应及时更换。

5.3.13 控制系统的传感器、变送器、调节器和执行器等应定期进行维护保养。

5.3.14 系统软件应定期进行自检并生成报告，适时对软件进行升级维护。

5.4 可再生能源系统

5.4.1 太阳能光伏系统应定期检查，检查内容包括光伏组件、控制器、逆变器、汇流箱、并网设备、储能设备等。

5.4.2 太阳能光伏系统应定期进行维护，维护内容包括：

- 1 设备检测、调校和清理；
- 2 线路状况检查；
- 3 软件、运行数据维护、整理。

5.4.3 太阳能集热器应定期进行维护，维护内容包括：

- 1 清扫或冲洗集热器表面的灰尘；
- 2 去除集热器中的水垢；
- 3 检查集热器是否损坏，并排除硬物冲击隐患；
- 4 检查集热器是否发生泄漏，避免漏水现象发生。

5.4.4 热泵机组的蒸发器和冷凝器应按照设备的说明书、保养手册进行保养。

5.4.5 过渡季节停用时，应对热泵机组管道、阀门等部件进行系统检查和维护，发现故障应及时处理，并做好维护保养记录。

5.4.6 设置反冲洗装置的地源热泵地埋管换热系统，应定期检查冲洗效果。对地下水换热系统的抽水井和回灌井进行定期清洗。

6 管 理

6.0.1 运行维护管理单位应制定运行维护管理制度，做好建筑维护保养及运行监测工作，保持设备设施的正常运行，适时调整运行策略，从而实现建筑室内环境及能效目标。运行维护管理制度应包括以下内容：

- 1 人力资源管理制度；
- 2 维护保养管理制度；
- 3 运行监测管理制度；
- 4 节能管理制度；
- 5 档案资料管理制度；
- 6 宣传培训制度。

6.0.2 运行维护管理单位应编制运行维护手册，手册宜参照附录 A《运行维护手册》进行编制，并包括以下内容：

- 1 超低能耗建筑介绍；
- 2 建筑信息及注意事项；
- 3 建筑设备与系统操作规程；
- 4 建筑运行策略；
- 5 建筑维护保养方案；
- 6 记录表格。

6.0.3 运行维护管理单位应编制用户使用手册，手册宜参照附录 B《用户使用手册》进行编制且包括以下主要内容：

- 1 超低能耗建筑介绍；
- 2 建筑信息及使用注意事项；

3 设备设施的使用说明；

4 应用场景运行方案。

6.0.4 运行维护管理单位应向建筑使用者进行用户使用手册培训，加强行为节能宣传，帮助使用者建立内部管理制度，实现行为节能。

6.0.5 运行维护管理人员应掌握相关设备及系统的工作原理、操作保养方法及运行策略等，经培训合格后方可上岗。

6.0.6 运行维护管理工作宜实施信息化管理。

附录 A 运行维护手册

A.0.1 运行维护手册应包含项目概况说明，主要包括以下内容：

- 1 超低能耗建筑简介；
- 2 建筑概况；
- 3 运维目标。

A.0.2 运行维护手册应包含建筑装置、设备及系统等操作规程，主要包括以下内容：

- 1 外门窗及遮阳装置；
- 2 建筑设备与系统；
- 3 可再生能源系统。

A.0.3 运行维护手册应包含运行策略的详细说明。

A.0.4 运行维护手册应包含建筑装置、设备及系统等维护保养的规定，主要包括以下内容：

- 1 围护结构与遮阳装置；
- 2 建筑设备与系统；
- 3 可再生能源系统。

A.0.5 运行维护手册的附件应包括运行维护管理表格、设备与材料厂家信息、产品使用说明书等。

附录 B 用户使用手册

B.0.1 用户使用手册应包含项目概况说明，主要包括以下内容：

- 1 超低能耗建筑简介；
- 2 建筑概况；
- 3 运维目标。

B.0.2 用户使用手册应包含建筑装置、设备及系统等的方法说明，主要包括以下内容：

- 1 外门窗及遮阳装置；
- 2 建筑设备与系统；
- 3 可再生能源系统。

B.0.3 用户使用手册应包含运行策略的详细说明。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- 2 《近零能耗建筑技术标准》 GB/T 51350
- 3 《建筑光伏系统应用技术标准》 GB/T 51368
- 4 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 26
- 5 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 134
- 6 《光伏建筑一体化系统运行与维护规范》 JGJ/T 264

河南省工程建设标准

河南省超低能耗建筑运行维护
技术标准

DBJ 41/ T xxx-20xx

条文说明

编制说明

《河南省超低能耗建筑运行维护技术标准》DB/TXXX-2022，经河南省住房和城乡建设厅 2022 年 X 月 X 日批准发布。

本标准在编制过程中，以实用性为原则，总结了超低能耗建筑运行维护的相关研究和实际案例成果，借鉴省内外先进思想和标准，提出主要涵盖运行、维护和管理环节的标准要求。建立了从“调试→调适→运行策略”的主要实施路径，用以指导超低能耗建筑全年运行维护。本标准还主要定义了“运行策略”，明确了“调适”和“再调适”针对的不同对象。

本标准建立在《近零能耗建筑技术标准》GB/T51350-2019 基础上，主要适用于河南省所处的寒冷和夏热冬冷地区。作为不同于传统的新型建筑形式，超低能耗建筑在大规模推广中将不断产生新问题，以及更加成熟有效的解决方法。本标准力图提供更多的信息量，以提升标准的可操作性及拓展空间，为指导超低能耗建筑运行维护的深入研究和实践，提供有力支撑。

本条文说明是为了使用者理解和把握标准内容，不具备与标准正文同等的法律效力。

目 次

1 总 则	25
2 术 语	28
3 基本规定	32
4 运 行	37
4.1 一般规定	37
4.2 外门窗与遮阳装置	37
4.3 建筑设备与系统	40
4.4 可再生能源系统	46
5 维 护	48
5.2 围护结构与遮阳装置	48
5.3 建筑设备与系统	49
5.4 可再生能源系统	50
6 管 理	51
附录 A 运行维护手册	59
附录 B 用户使用手册	60

1 总 则

1.0.1 近年来，超低能耗建筑因其“舒适、健康和节能”的特点，受到了越来越多的关注。不同气候区和使用功能的项目纷纷出现，特别是一批具有典型特点的项目起到了示范引领作用，推动了超低能耗建筑的深入发展，从而带动了国家和地方标准体系的制定和完善，加快了适宜技术和可实施路径研究，特别是相关材料设备取得了长足的发展，国产化、本土化程度越来越高，产业链更加完善。随着强制性节能设计标准的不断提升，以及技术进步和规模效应，增量成本呈明显下降趋势，为大规模推广创造了条件。

中共中央、国务院《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》、《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发[2021]23 号）和中共中央办公厅、国务院办公厅《关于推动城乡建设绿色发展的意见》等三个顶层设计文件，都提出了要大力推动超低能耗建筑规模化发展，并提出要发展零碳建筑。

超低能耗建筑通过被动式建筑设计最大程度地减少了供暖、空调和照明需求，从需求侧直接降低了碳排放，在国家碳达峰碳中和重大战略发展目标下，契合了我国降碳工作立足于节能优先的方针。过去十余年的发展实践也表明，大力发展超低能耗建筑是建筑实现碳达峰碳中和的有效途径。

超低能耗建筑以尽可能少的能源消耗和碳排放，提供了舒适和健康的室内环境，基本可以取代北方传统的冬季集中供暖模式，也破解了夏热冬冷地区冬季取暖的难题，满足了人民群众日益增长的美好生活需要，回应了民生诉求，助力地区和行业解决碳排放问题。超低能耗建筑推动了建筑业绿色低碳高质量转型，可以形成地方新的经济增长点。近期多个地方政府纷纷出台扶持鼓励超低能耗建筑发展的政策措施，精准解决推广过程中的痛点，打通存在的堵点。

超低能耗建筑作为一种新型建筑形式，在指标体系、技术体系等方面不同于执行现行强制节能设计标准的普通建筑。目前建筑行业有一个普遍的现象，就是重建设轻管理。我国目前项目建设主要采用的是以施工验收规范为依据的验收机制，重点是保证施工质量和主要设备的正常启动运转，而设备与系统之间的耦合以及实际运行效果往往被忽视。大量的关注和研究主要集中在技术、材料和施工工艺上，特别是项目的设计单位和施工单位，对于建成后实际运行和使用效果关注较少，往往把运行甩给业主，出现了“前半程”和“后半程”的脱节。

而超低能耗建筑注重设计、施工和管理等全生命周期，更是强调后期运维管理的重要性。事实上，运行维护不仅帮助实现设计目标，还可以进一步提升节能空间。不同于普通建筑的运行维护，超低能耗建筑的运行维护也更强调了系统整体联动和结果导向。以位于郑州市的超低能耗建筑示范项目——五方科技馆为例，该项目投入运行两年后，经过实测和分析，各分

项能耗均明显低于设计值，尤其是年供暖、年照明、年电梯能耗均低于 30%以上，总体减少 34.1%，实际建筑综合节能率达到 80.75%，远大于 56.2%的设计值，并且全年室内体感舒适，达到了标准要求。

在超低能耗建筑大规模推广过程中，要加强针对不同气候区、不同功能、不同规模、不同管理方式的典型案例持续研究，及时总结经验，提升整体运行维护管理水平。

1.0.2 《近零能耗建筑技术标准》GB/T51350-2019 为简化表达，将“超低能耗建筑、近零能耗建筑和零能耗建筑”合并表达为“近零能耗建筑”。本标准继续采用已被广泛接受认可的“超低能耗建筑”叫法，但标准内容也同样适用于近零能耗建筑、零能耗建筑，零碳建筑和产能建筑也可参考使用。

2 术 语

2.0.1 超低能耗建筑主要通过性能化设计、精细化施工和策略化运维，以创造舒适和健康的室内环境为前提，在 2016 年节能设计标准的基础上，实现了大幅节能。

超低能耗建筑对比普通建筑，有着明显的特殊性，主要体现在评价方式发生了变化。普通建筑主要是看是否符合设计、施工和材料等标准要求，工程资料是否齐全，建设程序是否合法，通过有关部门组织的竣工验收来确认项目是否合格。而超低能耗建筑除此之外，一是还要通过安装的室内环境和能耗监测系统实测手段，以一年为期限，来判断室内环境参数和能效指标两套主要的约束性指标，是否满足设计要求；二是室内人体感觉是否舒适。超低能耗建筑是以结果为导向，更强调直观体验。

2.0.3 大量实践案例证明，超低能耗建筑是否能够实现设计意图，取决于建成后 1~3 年能否进行持续的调适，运行策略得当，舒适度高、能耗低；而运行策略失当，就会舒适度低、能耗高。

调适就是将门窗、遮阳、供冷、供暖、新风、照明等被动式构件和用能系统，实现优化联动控制，调整到最佳状态，实现标准要求的室内温度、相对湿度、新风量、噪声、PM2.5 等参数达标，同时最小程度消耗能源。调适要经过季节性验证。

“调适”与“调试”主要有以下三点区别。第一是实施主体不同，“调试”主要由施工安装单位负责实施，“调适”则主要由建设单位、设计单位、施工安装单位以及设备和系统供应商共同组建的运行维护团队负责实施。第二是目标不同，“调

试”是保证单一设备和系统满足标准要求，“调适”则更强调各系统整体联动控制和实际效果。第三是实施周期不同，“调试”主要在竣工验收之前实施，“调适”则是在竣工验收之后。

2.0.4 运行策略的实现路径如下,首先是在竣工验收前对门窗、遮阳等被动式构件,以及能源设备和系统进行调试;在交付使用后应对建筑各系统进行持续的调适,在采暖季、空调季、过渡季以及特殊工况下,通过对各系统实施联动控制,采用寻优的方式,得出适合的全年运行策略。调适是过程,运行策略是结果。

运行策略不是一成不变的,由于使用需求和外部环境的复杂性、多变性,在整个建筑的使用过程中,要随着天气变化、具体使用等实际情况加以改变,以“健康舒适、节能高效”为目标,动态调整各相关系统设备设施,以期达到最佳能效。

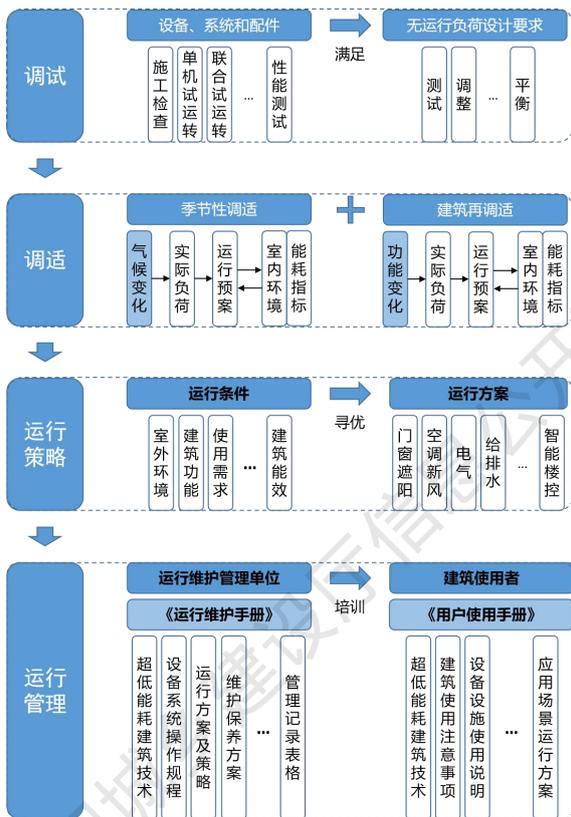


图 2.1 运行策略形成路径框架

超低能耗建筑是市场属性较强的产品体系，实践表明，使用者普遍对舒适体感要求更迫切，所以最佳的运行策略是在舒适和能耗之间取得平衡，也就是在能效指标满足的前提下，力求更舒适。

例如，位于郑州市的“五方科技馆”经过三年的调适，形成的全年运行策略如下：

时间段	气候特征	空调运行模式	新风及外窗状态	遮阳状态
3月1日 ~3月30日	气温较低的过渡季	空调关闭	最小新风量运行并关闭外窗	收起
4月1日 ~4月30日	昼暖夜凉的过渡季	空调关闭	白天开启外窗或最大新风量运行, 夜间最小新风量运行并关闭外窗	收起
5月1日 ~5月25日	白天高温干燥、夜间凉爽	空调关闭	白天最小新风量运行并关闭外窗, 夜间开启外窗或最大新风量运行	白天放下晚上收起
5月25日 ~6月20日	高温干燥	空调关闭, 开启风扇、风盘等室内循环风设施	白天最小新风量运行并关闭外窗, 夜间开启外窗或最大新风量运行	白天放下晚上收起
6月20日 ~9月5日	供冷期	空调机组间歇供冷	最小新风量运行并关闭外窗	放下
9月5日 ~9月20日	昼热夜凉的过渡季	空调关闭, 开启风扇、风盘等室内循环风设施	白天最小新风量运行并关闭外窗, 夜间开启外窗或最大新风量运行	放下
9月20日 ~10月25日	凉爽的过渡季	空调关闭	开启外窗或最大新风量运行	放下
10月25日 ~12月1日	气温较低的过渡季	空调关闭	最小新风量运行并关闭外窗	收起
12月1日 ~2月28日	供暖期	间歇供热	最小新风量运行并关闭外窗	白天收起夜间放下

2.0.5 再调适主要发生在建筑使用功能发生重大变化时, 如装修改造带来的保温层、气密层破坏, 用能系统也会做出相应的调整。这种情况下, 在改造完成后的第一个年度, 就要进行再调适, 以建立新的运行策略。

3 基本规定

3.0.1 超低能耗建筑对精细化施工提出了更高的要求，其舒适性、良好的室内人体感觉建立在质量合格的基础上，要满足《河南省超低能耗建筑节能工程施工及质量验收标准》DBJ41/T 247。

3.0.2 建筑室内环境参数是超低能耗建筑舒适健康要求的约束性指标，是对建筑运行的基本要求，应当首先满足。《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 规定的室内环境参数包括主要房间室内热湿环境参数、新风量、室内噪声限值等。

对于超低能耗居住建筑，能效指标主要指的是能耗综合值以及供暖年耗热量和供冷年耗冷量；对于超低能耗公共建筑，能效指标主要指的是建筑综合节能率和建筑本体节能率。

对于室内环境参数和能耗指标的评价，都是以一年为单位。

超低能耗建筑是以舒适性为前提，如果在室内身体热感觉舒服，就不一定拘泥于 20℃~26℃ 的要求。而对温度的体感也具有个体差异，因此可适度放宽温度的控制（但冬季不得高于设计值 2℃，夏季不得低于设计值 2℃），并在室外温度适宜时鼓励开窗通风或采用电风扇等辅助措施。

3.0.3 在投入使用并正常运行一年内，超低能耗建筑经历了供暖、供冷及过渡季节不同工况的运行，建筑实际能耗数据能够代表建筑的能耗水平。对一年为单位的建筑实际能耗进行评估，与相关标准能耗数据、设计计算能耗数据及类似建筑能耗数据进行比较，可分析不同系统耗能或产能水平，在对建筑全面调查和测试诊断的基础上，充分挖掘和利用现有各系统潜力，调

整运行措施，优化运行策略。

超低能耗建筑的室内环境质量和能耗监测系统，用于建筑运行过程中，对室内环境关键参数和各分项能耗进行监测和记录，为建筑使用和管理者提供不同系统的能耗数据，通过对能耗数据的分析，可有针对性地优化各系统运行方案。因此，超低能耗建筑应重视利用室内环境质量和能耗监测系统，挖掘节能潜力。

超低能耗建筑需要 1~3 年才能够进入最佳使用状态。首先建筑一旦调试完成投入使用后，能否通过调适而实现设计意图，主要取决于主动式用能设备与系统的运行。大量实际案例表明，因为设计方案、构造节点和施工等原因，会出现诸如个别部位冷热量和新风量不足、噪声过大和建筑使用功能变化等情况，需要对原设备和系统进行优化提升。次之，要经过涵盖采暖季、空调季、过渡季的全年运行，方可拿出初步运行策略，在此基础上，第二个年度则进行验证和调整、提升、完善，以形成更为成熟的运行策略。同时建筑是一个非常复杂的系统，再加上使用的差异较大，人和建筑之间需要时间的磨合方可实现良性互动。再之，在建筑刚刚建成时，建筑内部会包裹着因为水分残留形成的湿气，这些湿气如果不能排出去，将会主要影响温度等效果，特别是在冬季。经验表明，建筑在冬季交付的时候，通常会采用预热的办法获得墙体内部大量蓄热，只有当蓄热完成后，外围护结构热惰性才会发挥良好作用。所以特别是商品房在冬季交房时，要完成蓄热并调试到正常状态再交付使用，或者提前特别告知业主，避免误会产生。

3.0.6 超低能耗建筑不仅通过被动式和主动式技术节能手段，

也更强调管理节能和使用者的行为节能。在超低能耗建筑大规模推广中，应加强公共宣传，提升公众认知水平，培养简约适度绿色低碳的生活方式，养成“部分时间、部分空间”的良好用能习惯。

在运行管理中，管理者要和使用者形成良好的互动，调查问卷、随访等都是有效的互动方式，可参照下列问卷形式开展调查活动。

室内环境舒适度调查问卷
1.当前时间
2.您所在的位置
3.此时的室外气象环境
4.您的性别
5.您的年龄
6.您的身高
7.您的体重
8.您现在的穿衣情况

9.您现在的运动状态
10.您现在觉得室内的温度如何
11.您走动时能否感到水平方向上的温度不均衡
12.您是否能感到垂直方向上的温度不均衡
13.您现在觉得室内的湿度如何
14.您现在对室内的风感受如何
15.您现在对室内的照明是否满意
16.您现在对室内的噪音是否满意
17.您认为室内空气洁净度如何
18.您现在对室内的空气品质是否满意
19.您对室内舒适性的整体评价
20.改变以下哪些因素可能让您感觉更舒适（排序题）：

()温度 ()湿度 ()新鲜空气 ()风速
21.给出您想要改变的其他因素

3.0.7 因为具有不同于普通建筑的诸多特点，为使建筑的各项性能得到充分、持久的发挥，保证建筑在使用期间始终保持良好的状态，在保证建筑室内舒适度的前提下，进一步挖掘节能潜力，超低能耗建筑更需要紧密结合工程实际情况，编制运行维护手册，指导运维管理团队正确使用和维护相关各部件、用能设备和系统。

尽管超低能耗建筑在设计 and 施工阶段有着严格的要求，并经验收合格，但由于系统的复杂性、天气条件和使用状况的多变性，以及使用者的生活习惯和认知水平不同，需要通过制定用户使用手册，指导使用者如何操作这些系统，既方便使用，又配合完成设计目标。

运行维护手册和用户使用手册是运行维护管理工作的主要成果，运行策略则是运行维护手册和用户使用手册的主要内容。

4 运行

4.1 一般规定

4.1.2 室内环境参数和能效指标作为超低能耗建筑的约束性指标，要求对建筑各系统的性能和能耗进行量化分析，并采取相应的技术措施。超低能耗建筑要求设置室内环境质量和建筑能耗监测系统，对建筑室内环境关键参数和建筑分类分项能耗进行监测和记录。其目的是为分析建筑各项能耗水平和能耗结构是否合理，监测关键用能设备能耗和效率。

建筑的实际使用情况各不相同，使用过程中每年的气象参数与设计气象参数也存在差距，因此建筑的运行维护管理人员或使用者需要根据运行能耗变化情况，及时发现问题并提出改进措施，对运行策略进行调整，进一步提升运行节能空间。

4.2 外门窗与遮阳装置

4.2.1 超低能耗建筑中的外门窗、天窗、透光幕墙及活动遮阳装置等，应根据运行维护手册及用户使用手册中相关要求进行操作。在满足室内环境设计参数的前提下，应充分利用室外有利环境条件，尽可能降低使用能耗。

4.2.2 在供暖期，关闭全部外门窗可大幅减少通风热损失，白天太阳辐射热量通过外门窗进入室内，可显著增加建筑得热，降低供暖负荷，尤其是南向外门窗。尽量使活动遮阳装置处于非遮蔽状态，增加室内得热。如果经过太阳辐射加热，室内温度超过 20℃，可短暂关闭供暖系统，只运行新风系统。供暖期

偶尔存在太阳辐射较大，室外温度较高的时段，可关闭供暖和新风系统，采用自然通风方式运行，也可将遮阳装置处于遮蔽状态。活动外遮阳在夜间调整为遮蔽状态时，可在遮阳和外窗玻璃之间形成空气间层，减少外窗传热量。

外遮阳的使用要根据防眩光和室内采光等需要，来控制收放、遮蔽面积以及百叶角度。

设置了中置遮阳百叶的外门窗，其遮阳操作可参照外遮阳。

酒店、办公类公共建筑可在外门窗开启处设置明显的开关窗提示说明，告知已设置了新风设施，关窗使用为默认状态，在供暖期和供冷期已满足室内新风量需求。

4.2.3 在供冷期，关闭全部外门窗可大幅减少通风冷量损失。白天太阳辐射热量通过外门窗进入室内，可显著增加建筑得热，增加供冷负荷，所以有太阳照射外窗时尽量使活动遮阳装置处于遮蔽状态，减少室内得热。当出现室外温度低于 26℃，相对湿度小于 60%的较长时段，宜关闭制冷和新风系统，打开外窗，采用自然通风的方式，配合电风扇的使用，利用低温、低焓值空气为室内降温，实现节能。

以郑州地区为例，5月中旬~6月中旬和8月下旬~9月上旬可根据室内外温度情况，外窗宜采用昼关夜开方式，充分利用夜间低温、低焓值空气为室内降温。

公共建筑的活动遮阳设施宜采用智能控制，通过感知光、风、雨等室外天气变化，实现百叶自动收放和角度的调整。

4.2.4 超低能耗建筑采用了机械通风和自然通风相结合的通风策略，鼓励在室外温湿度适宜，空气质量较好的天气情况下开窗通风。

以郑州地区为例，3月下旬~4月中旬以及10月中旬~11月上旬，根据室内外温度情况，外窗可采用昼开夜关方式，充分利用日间室外有利温度，保持室内温度舒适。白天适时收起活动遮阳装置，增加太阳辐射进入室内的热量。4月中旬~5月中旬以及9月中旬~10月上旬，根据室内外温度情况，外窗可采用昼关夜开的方式，充分利用夜间低温、低焓值空气为室内降温，白天适时放下活动遮阳装置，减少太阳辐射进入室内的热量。

开窗通风是获得新风的简单办法，风量大，换气速度快，效果立竿见影，同时尊重了生活习惯。在过渡季应引导建筑使用者最大限度地利用开窗进行自然通风。

住宅及普通办公、酒店等建筑中，手动开启外窗建议采用内开内倒式，平时通风可采用内倒方式。此方式可减少平时风直吹带来的不舒适感。

大型商场、体育场馆、展览馆等公共建筑宜设置自动开窗设施，根据预先设定的开窗通风条件与新风设施联动控制。

4.2.5 活动遮阳设施宜设置智能控制装置，当检测到有大风等突发天气变化时自动收起遮阳装置，防止因未及时收起带来安全风险。

4.2.6 极端天气主要有短期温度及湿度突然大幅降低或升高，室外空气严重污染、沙尘、飘絮等。

4.2.7 当需要快速通风换气时，宜利用中庭内的热压差和烟囱效应，同时打开天窗和首层外窗可实现快速通风换气。中庭内上下空间存在较大的温度不均匀性，当天窗设置了侧面垂直开启扇时，可采用侧面开启的方式实现热压通风。天窗侧面垂直

开启扇与顶部水平开启扇通风作用原理基本一致，但天窗侧面垂直开启扇具有技术成熟，造价低，容易控制和维修等优点，建议在方案设计阶段可重点考虑此开启方式。

4.2.8 气流速度是人体舒适度一个重要因素，同等温度条件下，气流速度较大时可降低体感温度。夏季开启电风扇可提高室内舒适温度下限，减少空调运行时间，实现节能。

室内舒适度相关研究表明，在风扇工况下室温 28℃，与空调工况下室温 26℃人体的舒适度基本等同。

4.3 建筑设备与系统

4.3.1 应根据建筑的用途、运行特点、负荷变化和能源供应等，确定供暖、通风与空调系统的全年运行方案。例如，对商场、办公建筑，应参照其运行时间规律制定相应的室温调节、新风供应、值班空调等方案；对有分时电价政策的，应利用电价优惠，充分使用蓄能设备。

河南省处于寒冷地区和夏热冬冷地区，超低能耗建筑的围护结构具有良好的保温性能、气密性和蓄热能力，内表面温度和室内温差一般在 3℃ 以内，因此室内温度随室外环境温度的变化，表现出波幅小且相对延迟的特性。根据相关监测，河南地区的超低能耗建筑较普通建筑而言，可适当缩短供暖期和供冷期，延长过渡季节，同样可达到室内舒适度要求。在这个特点上，居住建筑比公共建筑更为明显。例如：郑州地区冬季供热期为 11 月 15 日至第二年 3 月 15 日，超低能耗建筑一般可缩短为 12 月 1 日左右至第二年 3 月 1 日左右；夏季供冷期为 5 月 15 日至 9 月 15 日，超低能耗建筑一般可缩短为 5 月 25 日左

右至9月1日左右。因此全年运行方案需根据不同季节的调适情况，确定建筑的供热期、供冷期，以便运行部门进行管理。

超低能耗建筑在冬夏季投入初步运行时，存在室内温、湿度短时间无法达到设计要求的情况，这与超低能耗建筑围护结构的热惰性有关，因此初运行阶段宜考虑空调机组满负荷运行或增加运行时长等措施。

4.3.2 应根据建筑使用工况调整系统运行方式。间歇运行的空气调节系统，宜设置自动启停控制装置。控制装置应具备按预定时间表、服务区域是否有人等模式控制设备启停的功能。如办公建筑等，在非上班时间(夜间或周末)人员很少，在夏季可提高空调设定温度，在冬季可降低供热温度，甚至停止供冷或供热，以减少冷源和热源的负荷，降低能耗。

4.3.3 系统投入运行使用后，因建筑使用功能和负荷特性发生变化等原因而导致的水力不平衡现象，是目前供暖与空调系统在实际运行时普遍存在的问题。因此要定期对供暖与空调系统的水力平衡进行检查，当系统主要支管的回水温度存在较大的差异，或建筑不同使用区域存在比较明显的区域温差时，应考虑对系统进行水力平衡调试。

4.3.4 由于建筑物内不同区域的功能不同，环境对正负压的要求也不同，如餐饮、卫生间区域宜保持微负压，会议室、办公室等区域保持微正压。

4.3.5 根据《近零能耗建筑测评标准》T/CABEE 003，主要功能房间的室内空气品质： $PM_{2.5} \leq 50 \mu g/m^3$ ，二氧化碳浓度 $\leq 900ppm$ 。采用自然或机械通风的方式，控制室内空气中二氧化碳的含量。开窗通风是简便易行的获取新风的方式，也是超低

能耗建筑在室外环境参数适宜的条件下，推荐使用的被动式消除室内余热余湿、提升室内空气品质的手段。但在供冷供热季节，通过开窗通风获得新风的方式其效果无法保证，需要在关闭门窗的情况下运行新风系统。新风量的大小与能耗、噪声和运行成本密切相关，如果一直按照设计的较大新风量供应新风，将浪费较多的新风处理用冷、热量，应合理减少新风量。例如，对影院、体育馆、大型会议室等人员密度大且变化较大、停留时间不久(小于 3h)的场合，宜采用新风需求控制的方法，根据室内二氧化碳浓度检测值增加和减少新风量，使二氧化碳浓度维持在限值内。

4.3.6 根据《近零能耗建筑技术标准》GB/T51350-2019 中新风系统运行的原则，由于超低能耗建筑具有良好气密性，新风系统成为机械通风模式下室内外唯一的空气交换通道。在过渡季，当室外空气条件适宜时，宜关闭新风系统，采用开窗的方式进行自然通风，以降低能耗。

新风系统的正确运行，对维持室内健康舒适环境有着至关重要的作用，推荐采用温差或焓值控制，显热回收装置按温差计算，全热回收装置按焓差计算。夏季工况下，当室外新风的温度(焓值)低于室内设计工况时，不启动热回收装置，开启旁通阀；当室外新风的温度(焓值)高于室内设计工况，并且室内外温差(焓差)大于最小经济温差(焓差)时，启动热回收装置，关闭旁通阀。

供冷期、供暖期、室外空气质量较差时一般应关闭门窗，同时开启新风系统。过渡季应根据室外温度、湿度及空气质量，适时打开外窗进行自然通风，并关闭新风系统。

4.3.7 通风和空调系统应防止车库、厨房、楼梯间等非空调区域与空调区域间的不合理的空气流动，避免有换气次数要求的非空调区域从空调区域中大量取风，导致大量无组织新风进入空调区域，增加空调系统的负荷。如果建筑外门或车库入口无法关闭，可采用软帘等方法，阻隔室内外空气流动。

4.3.8 建筑的局部房间如建筑内区，或常年产生热量的房间如洗衣房等需常年供冷，在冬季或过渡季宜采用新风或冷却塔直接给内区降温的方式。

4.3.9 室内噪声不仅和建筑所处的声功能区、周边噪声源有关，而且和建筑本身的隔声设计密切相关。超低能耗建筑采用高性能的建筑部品，具有较好的隔声能力。同时，应通过技术手段控制室内自身的噪声源和来自室外的噪声。室内噪声源一般为通风空调设备、电器设备等；室外噪声源则包括来自建筑外部的噪声（如周边交通噪声、社会生活噪声、工业噪声等）。为控制设备运行期间的噪声，应定期对消声或减震设备的工作状况进行检测，包括：在地面放置设备的减震基座或减震垫；吊装设备的减震器；管道与主机间的软连接；新风管道的消声静压箱、消声弯头或带消声功能的管道；管道的固定支架的隔音垫；机房墙面与顶面的消音孔板等。

4.3.10 超低能耗建筑的气密性较好，厨房的抽油烟机开启时会瞬时产生较大排风量，局部会产生负压，若厨房无补风，则可能会引起其他区域的空气流向厨房，影响整体的风量平衡，因此要求厨房设补风装置并与抽油烟机联动。当抽油烟机关闭时，补风电动风阀应能够可靠密封。在过渡季节，也可开启厨房的窗户进行自然补风。厨房门宜安装闭门器，避免厨房通风影响

其他房间的气流组织和送排风平衡。

4.3.12 生活热水系统用水点处的压力平衡及稳定,能够减少水温初期的调节时间,避免使用过程中忽冷忽热,对节水节能有利。其保证措施是在按照设计进行施工的前提下,对供水末端的冷热水阀门进行微调,保证冷水、热水压力接近,冷水、热水压差控制在 0.01MPa 为宜。

4.3.13 定时供应热水系统的循环,实际运行工况可能与设计工况不一致,此时应调节循环泵的运行时间段,满足使用的同时尽量缩短循环时长。

4.3.15 照明照度和照明时段通常的调节方法为:

1 减少照明灯数量。采用分区、分组等运行策略控制照明灯具运行时间,更换灯管或镇流器,选择最佳的灯管和镇流器配置。

2 更换灯具。在需要更换或使用人员变化时,可调整转换到最佳的灯具类型和数量。

3 安装独立的照明控制装置。允许使用人员在独立工作区内调低和改变照明强度。

4 调整照明控制方式。走廊、楼梯间、门厅、大堂、地下停车场等公共场所可设置为定时或感应照明节能控制方式。

5 采用智能照明系统,实现照明系统的低能耗运行。智能照明系统宜设置照度、人体存在等感应探测器,实现建筑照明的按需供给。

4.3.17 超低能耗建筑的大幅节能是以舒适健康的室内环境为前提的,因此针对公共建筑和居住建筑的不同特点,设置室内环境质量监测系统,对温度、湿度、二氧化碳等关键室内环境

指标进行监测和记录。

4.3.18 超低能耗建筑能耗监测系统充分考虑建筑功能、空间、用能结算考核单位和特殊用能单位，对不同系统、关键用能设备进行独立计量。

分析建筑各项能耗水平和能耗结构是否合理，监测关键用能设备能耗和效率，及时发现问题并提出改进措施。

建筑能耗监测系统应对建筑各项能耗进行记录和分析，定期提供能耗账单和用能分析报告。通过对监测数据进行深入分析，制定节能策略，充分发掘节能潜力。

4.3.19 楼宇自动控制系统应实现传感、执行、控制、管理等功能。传感、执行部分应包括信息采集和现场执行等设备，根据系统要求实时收集现场数据，为系统内及系统间的协调运行提供数据基础；控制部分中的自动控制器，应能根据现场传感器获得的运行参数及管理系统提供的控制指令，实现对现场设备运行参数的自动计算，并将需求指令发送给现场执行设备；管理软件或设备应实现将不同功能的自动控制系统集成，实现不同子系统间数据的综合共享，进行数据分析，提出优化策略。

楼宇自控系统应根据末端多种需求，实时调节供应设备的使用时间及工况调节，延长设备使用寿命，提高系统运行效率。

4.3.20 现代化的能源管理系统是基于自动化技术、信息化技术的一套计算机管理软件平台。通过监测系统对建筑物内各类设备能效及能耗参数进行收集、分析，运用科学算法发出合理的操控指令，通过楼宇自控系统对建筑物内各类能源和用能设备实施能源管理和节能运行操作。

当有多种能源供给时，能源管理系统应根据系统能效比等因素进行优化控制。

4.3.21 各系统的联动控制应充分考虑以下主要因素：供暖期、供冷期、过渡季的不同气候特征，如室外温、湿度、太阳辐射及遮挡、自然通风等；建筑自身特性，如热惰性、自然采光、窗户开启和关闭、内部空间的风压和热压、遮阳方式等。

联动控制的方案应在室内外环境监测、能耗监测、自动控制及智能化分析的基础上制定。

4.4 可再生能源系统

4.4.1 太阳能光伏系统的主要部件包括光伏组件、支撑结构、直流汇流箱、直流配电柜、控制器、逆变器、交流配电柜及线路、储能装置、数据通信系统等，各个部件的使用寿命、使用环境、产品性能等参数不尽相同。为保证光伏系统的正常运行，各个部件均应按照产品标准的规定来使用。光伏系统的主要部件在运行时，应关注温度、声音、气味等异常情况的出现，指示灯应正常工作并保持清洁。对不能正常使用的部件，需要及时维修、更换。

4.4.2 太阳能热水系统在安装完成后，经常出现没有立即投入使用的情况。长期空晒和闷晒会对吸热涂层、密封材料、保温层及相关部件的性能产生影响，因此对于安装后在 15 天内不能投入运行或运行期间长期中断使用的太阳能热水系统，应采取相应的防护措施。

对于使用水作为传热工质的系统，集热器防冻可以采用集热器排空、管道防冻循环以及安装电伴热带等方式解决。

4.4.5 全年冷、热负荷平衡失调，将导致地埋管区域岩土体温度持续升高或降低，从而影响地埋管换热器的换热性能，降低地埋管换热系统的运行效率。因此，地埋管换热系统运行应考虑全年冷热负荷的影响。地下水换热系统应严格按照回灌方案执行，并进行水量、水质、含砂量、回灌情况等数据的监测。

5 维 护

5.2 围护结构与遮阳装置

5.2.2 应确保保护层完全覆盖防水层，防止防水层过快老化脆裂。如防水层破损，雨水进入保温层将导致保温性能降低。如发现防水层破损应及时修补，修补完成后，用保护层覆盖。

女儿墙盖板或压顶能保护女儿墙顶部保温层与结构墙体之间的缝隙不进水，延长保温系统寿命，如发现有损坏漏水现象应及时维修或更换。

5.2.3 外保温层及其饰面层如出现局部开裂、空鼓、风化、剥落等问题不仅会导致保温效果不佳，而且经过雨水长期侵蚀及大风的反复作用，还可能导致外墙保温系统的大面积脱落，发生高空坠物伤人事件。

5.2.5 因保温层本身不可受力，直接在保温层上固定装饰构件，会给保温层带来破坏漏水风险。如需在外墙上固定装饰构件，需将保温层切割开口施工，严格按照断热桥方案对构件与墙体连接处进行断热处理。

5.2.6 建议每隔3年在室内外温差最大的季节，采用红外成像设备对外围护结构进行热工性能检测，并留存影像资料，如发现有明显的衰退部位，应分析原因并及时进行处理，处理后再进行热成像检查。

5.2.7 门窗胶条为橡胶制品，老化会造成门窗漏风漏气，对建筑气密性造成影响，增加建筑能耗，定期检查更换胶条可保证建筑的气密性。中空或真空玻璃漏气后，会大大增加门窗的传

热系数，增加建筑能耗。外窗的金属窗台板，可防止雨水进入外保温系统，如有损坏将导致外保温层进水，降低保温性能，缩短保温系统寿命。

5.2.8 活动遮阳装置的定期检查、清洗、保养、润滑、维修应按照使用说明书进行。活动遮阳装置及其与主体结构间的连接件如出现锈蚀、老化应及时维修。

5.2.10 一旦气密层被破坏，会造成建筑气密性下降，能耗增加，同时内部结构会有结露风险，装修时要注意保护门窗四周气密膜和穿墙管道气密套。外墙电气插座如需修改位置时也应进行气密性处理。

5.3 建筑设备与系统

5.3.4 供暖与空调水系统的防冻措施在冬季如出现故障，将会因水管和设备的冻裂而无法进行供暖，不仅造成能耗增加，同时也影响正常使用。

5.3.5 对于分户式新风系统，在交付住户使用之后，如果物业公司或设备材料供应商不提供长期维护服务，则建议由物业公司为住户印发用户使用手册，由住户自行维护。

对于集中式新风系统，通风器集中控制，住户对新风系统的控制受限，建议由物业公司负责新风系统的维护。

5.3.6 住宅新风系统经过长期运行使用之后，会出现性能下降的问题，定期地对新风系统进行维护保养，对于提升系统性能、延长设备使用寿命都是很有帮助的。

5.3.7 新风系统的空气过滤器阻力会随着灰尘的积聚逐渐增大，同时随着气流压力的作用，空气过滤器上的部分微粒会渗

透穿过过滤器表面，进入风道形成二次污染。若无特殊要求，一般情况下当空气过滤器终阻力达到初阻力的 2 倍时，应进行清洗或更换。表面式冷却器、加热器翅片容易积聚灰尘、堆积污垢，堵塞翅片，致使换热效率下降；且该部件经常处于潮湿状态，容易滋生微生物造成二次污染。因此应对其进行定期检查，必要时进行清洗或更换。

5.4 可再生能源系统

5.4.3 太阳能集热器可半年至一年清扫或冲洗一次。检查真空管集热器是否发生泄漏，可转动真空管，如果漏水，说明密封硅胶圈已老化。检查宜在清晨、傍晚或阴雨天进行。

6 管 理

6.0.1 超低能耗建筑运行维护工作的有序、有效开展，离不开完备的运行维护管理制度。

运行维护管理单位应建立完善的组织管理架构，尤其是技术岗位应配置相应的专业技术人员，并明确其岗位职责。超低能耗建筑采用性能化设计方法，相比普通建筑来讲有着更加完善的技术体系，因此具有相关知识背景的专业技术人员，更易理解技术措施的意图，掌握工作原理，高效地开展工作。

超低能耗建筑强调舒适的室内环境及更高的能效指标，无论是作为运行调节的依据还是后期运行效果评估的证据，都需要对建筑室内环境及能耗进行实时监测。通过建立运行监测制度，确定监测对象及范围，提出数据采集及保存要求。

运维管理单位在制定节能管理制度时，应明确建筑能耗统计范围，强调对建筑用能情况的对比分析，且应编制建筑年度能耗报告。

建立档案管理制度，有利于运行维护管理单位对建筑总体情况的把控，便于事中管理及事后追溯。档案资料一般应包括设备管理资料、运行检查记录、维修保养记录等。档案管理应统一编号、分类归档。档案资料宜至少每年检查一次，对缺失、破损的资料及时完善、修补、复制等。

6.0.2 对于超低能耗建筑，应根据其自身的功能、使用特点和管理方式等影响因素，制定有针对性的运行维护手册，指导运行维护管理单位开展工作。

运行维护手册应包含对于超低能耗建筑基本特性的介绍，

使运行维护管理人员对超低能耗建筑建立正确、全面的认识。

手册应包含建筑的基本信息，以及被动式建筑设计与主动式设备和系统技术要点，有助于管理人员充分了解设计意图。

依据设备系统的产品说明、技术说明及安全说明等，编制建筑设备系统操作规程，指导管理人员对设备系统进行标准化的操作与管理。

手册中不仅要有建筑设备系统操作规程，还应提供相应的维护保养方案，并对建筑本体、设备设施、仪器仪表及各类传感器等的检查、保养、维修及校准等做出明确的规定和要求。

在运维手册中，应重点说明全年运行策略，阐明不同场景下的运行方案。编制运维手册时，针对设备统计、检查维修及策略设计等，可参考下列表格进行编制。

设备设施统计台账

设备设施统计台账					
项目名称		名称及编号		规格型号	技术参数及说明
系统		名称及编号		规格型号	技术参数及说明
1	围护结构	外窗			
		遮阳			
		...			
2	供热供冷系统	压缩机			
		风机盘管			
		水泵			
		...			
3	环境监测系统	温度传感器			
		湿度传感器			
		...			
4	可再生能源系统	光伏组件			
		逆变器			
		...			
...					

运行策略表

版本/日期		制定人	审核人
运行季节	方案序号	运行条件	运行方案
供暖期	1		
	2		
	...		
供冷期	1		
	2		
	...		
过渡季（春）	1		
	2		
	...		
过渡季（秋）	1		
	2		
	...		

检查记录表

检查日期		检查人	验收人
检查内容		检查结果	处理意见
围护结构	屋面		
	外墙		
	...		
供热供冷设备	机组		
	风机盘管		
	...		
新风机组	风口		
	热回收装置		
	...		
...			

维修记录表

维修日期	维修人	验收人
故障部位		
故障描述		
原因分析		
维修措施		
维修结果		

6.0.3 不同于专业的运行维护管理手册，用户使用手册的编制应遵循通俗易懂、简单方便的原则，以便用户迅速掌握操作方法，简便有效地执行不同场景下的使用方案。

首先要向建筑使用者介绍超低能耗建筑的技术特点，使用户了解超低能耗建筑与普通建筑的区别；同时，对建筑的门窗形式等关键信息做出说明，提醒用户在装修或日常使用中哪些行为可能会影响建筑的保温、气密等性能。

此外，手册中还应包含设备设施使用说明，指导用户正确使用各种设备设施，避免因误操作对设备设施带来损伤。

手册中还应帮助用户建立不同场景下的使用方案，使用户掌握在不同季节、不同天气、不同场景条件下如何灵活使用各种设备设施，实现室内环境参数与能效指标的平衡。

6.0.4 使用者是终端设备设施的直接操作者，其操作能力将直接影响到使用效果，所以要加强对使用者有关运行维护内容的培训。通过培训，帮助使用者理解建筑设计理念及意图，正确操作设备设施，熟练掌握在不同场景下的运行方案。

超低能耗建筑的节能手段不仅包含技术措施，还包括行为管理。节能行为管理又包含使用机构的管理制度和使用者个体的行为习惯。使用者的行为与意识将直接影响建筑室内环境及能效目标的实现。帮助使用者建立简约适度、绿色低碳的生活理念，养成节约用能的行为习惯，对实现超低能耗建筑的目标，具有十分重要的意义。

对于建筑使用机构而言，也应将建筑节能理念融入其内部管理制度中，鼓励与机构绩效考核及奖惩制度相结合。运行维护管理单位有义务帮助建筑使用机构建立内部管理制度。

6.0.6 信息化管理以现代通信、网络、数据库技术为基础，对建筑运行维护管理过程中各要素数据进行监测、收集并汇总，将建筑各方面信息与建筑运行维护管理工作相结合。

如采用云服务器，可有效服务于数据的上传、储存及调取；结合传感器、远传计量表等，可提高数据记录速度及准确度，有效避免数据丢失；通过信息管理系统报警功能，可及时发现并处理建筑异常情况，减小突发状况对建筑运行效果的影响及经济损失；通过提醒功能，可根据预设方案，及时提醒管理人员进行设备设施维护保养，避免遗漏或拖延。

总之，信息化技术应贯穿超低能耗建筑运行维护管理的各个环节，以数据的形式保留过程痕迹，进而实现对数据的挖掘分析，提高效率，降低成本。

附录 A 运行维护手册

A.0.1 超低能耗建筑简介部分应针对超低能耗建筑技术理念及体系、使用注意事项等进行介绍；建筑概况部分应详细说明建筑的基本信息及采用的技术措施等；运维目标则应明确室内环境及能效指标等各项指标要求。

A.0.2 建筑设备与系统包括供暖通风与空调系统、生活热水系统、照明系统、电梯系统、室内环境质量管理体系、建筑能耗监测系统、楼宇自控系统、能源管理系统等；可再生能源系统包括太阳能光伏系统、太阳能集热系统、空调热泵系统等。

附录 B 用户使用手册

B.0.2 建筑设备与系统包括供暖通风与空调系统、生活热水系统、照明系统、智能家居管理系统等；可再生能源系统包括太阳能光伏系统、太阳能集热系统、热泵系统等。

B.0.3 与运行维护手册不同的是，用户使用手册中的运行策略更侧重于末端的操作策略。