

ICS 91.080

DB

河北省工程建设地方标准

P

DB13(J)/T XXXX-202X

备案号：JXXXXX-202X

既有建筑被动式超低能耗改造技术  
标准

Technical Standard for low Energy Reconstruction of Existing  
Civil Buildings

(征求意见稿)

202x-xx-xx 发布

202x-xx-xx 实施

河北省住房和城乡建设厅 发布



# 前 言

根据河北省住房和城乡建设厅关于印发《2021年度省工程建设标准和标准设计第一批制(修)订计划》的通知(冀建工[2021]31号)的要求,由河北省建筑科学研究院有限公司会同有关单位编制本标准。

编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国内标准,并在广泛征求意见的基础上编制本标准,最后经审查定稿。

本标准共分为8章,主要技术内容包括:1.总则;2.术语;3.基本规定;4.诊断评估;5.材料设备;6.建筑改造设计;7.建筑设备系统改造;8.施工验收;9.运行维护。

本标准由河北省建筑科学研究院有限公司负责具体内容的解释,由河北省建设工程标准编制研究中心负责管理。

本标准执行过程中,如有意见和建议,请寄交河北省建筑科学研究院有限公司(地址:石家庄市鹿泉区槐安西路395号,邮编:050227,电话:0311-89919958,电子邮箱:lvsejianzhu001@126.com),以便今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查人员名单:

主 编 单 位 : 河北省建筑科学研究院有限公司

参 编 单 位 :

主要起草人:

主要审查人:

# 目 次

1	总 则 .....	1
2	术 语 .....	3
3	基本规定 .....	4
4	诊断评估 .....	7
	4.1 能耗现状调查 .....	7
	4.2 室内热环境诊断 .....	7
	4.3 围护结构诊断 .....	8
	4.4 建筑设备系统诊断 .....	9
	4.5 综合评估 .....	11
5	材料设备 .....	13
	5.1 保温材料 .....	13
	5.2 设备 .....	19
6	建筑改造设计 .....	20
	6.1 一般规定 .....	20
	6.2 围护结构改造 .....	20
	6.3 无热桥设计 .....	22
	6.4 气密性设计 .....	24
7	建筑设备系统改造 .....	25
	7.1 一般规定 .....	25
	7.2 供暖空调系统 .....	25
	7.3 给水排水 .....	27
	7.4 电 气 .....	28
8	施工验收 .....	30

<b>8.1</b>	施工要点 .....	30
<b>8.2</b>	装饰装修 .....	34
<b>8.3</b>	施工安全 .....	34
<b>8.4</b>	验收要点 .....	34
<b>9</b>	运行维护 .....	37
<b>9.1</b>	运    行 .....	37
<b>9.2</b>	维    护 .....	38
	本标准用词说明 .....	39
	引用标准名录 .....	40



# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻国家技术经济政策，适应国家建筑节能发展趋势，节约能源，保护环境，引导既有建筑被动式超低能耗改造，制定本标准。

**条文说明：**建筑节能是国家节约能源、保护环境工作的重要组成部分，对于落实国家能源生产和消费革命战略、推进节能减排和应对气候变化、增强人民群众幸福感和获得感，具有重要的现实意义和深远的战略意义。

随着经济发展、人们生活水平的提高，居民对室内环境的要求也逐步提高，使用能需求不断增长，建筑能耗总量和能耗强度上行压力不断加大。2030碳达峰、2060碳中和目标的提出，使存量巨大的既有建筑节能改造向更高能效发展成为必然。本标准制定的目的是为了贯彻国家节能改造的有关法律、法规和政策方针，规范既有建筑超低能耗改造过程中的诊断评估、改造设计、施工验收和运行维护，引导既有建筑超低能耗改造，助力我国建筑业高质量发展。

**1.0.2** 本标准适用于河北省27m以下的居住建筑和24m以下的办公、学校及旅馆类公共建筑的既有建筑的超被动式超低能耗改造。

**条文说明：**目前室内环境差、能耗水平高的既有建筑基本为2000年以前的低多层建筑。受到既有建筑墙体现状和外墙保温系统施工工艺和技术水平限制，综合考虑防火、安全因素，对建筑高度进行限定。本标准适用于已建成使用的居住建筑、办公建筑、学校建筑、旅馆建筑等民用建筑，商业建筑、体育建筑、观演建筑等民用建筑，由于使用功能特殊，影响因素较多，节能效果差异

较大，可选择性采用本标准的节能技术。

**1.0.3** 既有建筑被动式超低能耗改造应根据诊断评估结果，从技术可行性、经济实用性等方面进行综合分析，制定合理可行的改造方案。

**1.0.4** 既有建筑被动式超低能耗改造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

### 2.1.1 既有建筑 existing building

经竣工验收备案并投入使用一年后的建筑或已投入使用的建筑。

### 2.0.1 被动式超低能耗改造 passive low-energy retrofitting

利用被动式建筑技术手段和主动式技术措施，对建筑围护结构、用能设备及系统进行改造，大幅降低建筑供暖、空调、照明等能源需求，提高能源设备和系统效率，使改造后的室内环境参数和能效指标符合本标准的规定。

### 2.0.2 跟踪评估 tracking evaluation

为确保建筑围护结构保温性能稳定、气密性能完好，用能设备和系统高效运行，定期对建筑用能设备和系统的运行情况进行调查和分析，并对未达到预期效果的环节提出改进措施的工作。

### 2.0.3 预防性维护 preventive maintenance

为延缓建筑构配件和设备设施材料损伤和老化速度，保持用能设备具有良好的性能状态、减少设备故障和提高设备可靠性而进行的计划内维护。

## 3 基本规定

**3.0.1** 既有建筑被动式超低能耗改造项目实施前应对建筑能耗现状、室内热环境、围护结构、用能设备及系统进行诊断，并出具综合评估报告。

**条文说明：**既有建筑超低能耗改造项目实施前，诊断和评估对改造方案的制定具有重要的支撑作用。通过诊断和评估可以对既有居住建筑的能耗现状、室内热环境、建筑热工性能、设备系统能效等进行全面的了解，以此确定既有建筑改造的可行性，进而最大限度的挖掘围护结构和建筑设备系统的节能潜力，为改造目标、改造设计、技术措施等提供主要依据。

**3.0.2** 既有建筑被动式超低能耗改造项目实施前，尚应进行结构、抗震、防火等性能评估，其主体结构的后续使用年限不应少于20年。有条件时，宜结合提高建筑的防火、安全性能实施综合性改造。

**条文说明：**建筑的结构、抗震、防火关系到建筑安全和使用寿命，与人民的生命和财产安全息息相关，既有建筑改造实施前，应根据国家现行的结构、抗震、防火规范进行评估，并根据评估结论确定是否需要同步实施安全和超低能耗改造。

**3.0.3** 既有建筑被动式超低能耗改造应根据诊断评估结果，制定改造方案。方案应包括项目概况、改造目标、改造技术措施等，宜包括预防性维护方案。

**条文说明：**既有建筑的建造年代不同，围护结构热工性能、设备系统能效等级会存在差异，改造方案的制定应依据诊断结果，重点结合建筑、暖通空调、给排水、电气等各专业诊断结果。同时，

既有建筑所处地区的经济、社会发展水平和气候条件不同，改造方案还需对改造必要性、技术可行性、经济实用性、社会环境效益等进行全面的研究分析，以此形成适用于目标建筑的改造方案。

**3.0.4** 既有建筑被动式超低能耗改造后，其性能指标应符合表 3.0.4-1 和表 3.0.4-2 相应的规定。

**表 3.0.4 既有建筑被动式超低能耗改造性能指标**

性能指标参数	居住建筑	公共建筑
建筑气密性 $N_{50}$	$\leq 1.0h^{-1}$	
年供、供冷和照明一次能源消耗量	$\leq 65kWh/m^2 \cdot a$	/
相对节能率	/	45%

注：相对节能率是指被动式超低能耗改造建筑在河北省《公共建筑节能设计标准》DB13(J) 81-2016 的基础上再节能的比例。

**条文说明：**既有建筑的现状条件与新建建筑存在很大不同，在被动区域划分、围护结构保温隔热优化等方面受到既有条件的约束，在气密性指标、能效指标方面无法完全达到新建项目的指标要求。本条指标在综合考虑既有建筑条件约束的前提下，通过被动式技术措施，使建筑能效大幅提升，室内环境满足本标准要求。

**3.0.5** 既有建筑被动式超低能耗改造后，供暖、供冷室内环境参数应符合表 3.0.5 的规定。

**表 3.0.5 既有建筑改造室内环境指标参数**

室内环境参数		单位	居住建筑	公共建筑
温度	冬季	℃	$\geq 20$	
	夏季		$\leq 26$	
相对湿度	冬季	%	$\geq 30$	
	夏季		$\leq 60$	
新风量	$m^3/h \cdot$ 人	30	符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 中的有关规定	
年均 PM2.5	$\mu g/m^3$	$\leq 35$		
二氧化碳浓度	ppm	$\leq 1000$		
允许噪声	dB(A)	卧室：昼间 $\leq 40$ ，夜间 $\leq 30$ ；起居室： $\leq 40$		符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB

**3.0.6** 既有建筑外墙改造应优先选用安全耐久性好、施工工期短、施工工艺便捷、对居民干扰小、对环境污染少的墙体保温技术，并宜减少湿作业施工。

**3.0.7** 既有建筑被动式超低能耗改造应选用成熟的节能技术和产品，不得采用明令禁止和淘汰的设备、产品和材料。

**3.0.8** 既有建筑被动式超低能耗改造的诊断评估、设计、施工验收，应由具有相关的建筑检测、设计、施工等资质的单位及专业技术人员承担。

**3.0.9** 既有居住建筑改造后应实现用水、用电、用气的分户计量，用户自愿保留的集中供暖系统应具有室温调节和分户热量计量的基本功能。

**3.0.10** 既有建筑被动式超低能耗改造的诊断评估、设计、施工、验收等资料应按照有关规定进行归档和保存。

## 4 诊断评估

### 4.1 能耗现状调查

**4.1.1** 既有建筑能耗现状调查应按现行行业标准《民用建筑能耗数据采集标准》JGJ/T 154 的相关规定执行。

**4.1.2** 对拟改造的既有建筑应进行建筑能耗现状的调查统计、设计验算和全年能耗分析。既有建筑的能耗现状调查统计应包括以下内容：

- 1 既有建筑的供暖能耗；
- 2 既有建筑的供冷能耗；
- 3 既有建筑的照明能耗。

**4.1.3** 既有建筑能耗现状调查应采用建筑总能耗强度，宜在此基础上分解为分项能耗强度。

**4.1.4** 拟改造建筑能耗的设计验算应按现行标准进行验算。

### 4.2 室内热环境诊断

**4.2.1** 既有建筑室内热环境诊断，应按国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132、《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 等的有关规定执行。

**4.2.2** 既有建筑室内热环境诊断，应采用现场调查和室内热环境状况检测为主、住户问卷调查为辅的方法。

**4.2.3** 既有建筑室内热环境诊断应主要针对供暖、空调季节进行。

**4.2.4** 既有居住建筑室内热环境诊断应包括下列内容：

- 1 空气温度；
- 2 空气相对湿度；
- 3 空气流速；
- 4 外围护结构内表面温度、热桥及易结露部位的内表面温度；
- 5 建筑室内通风状况；
- 6 用户对室内温湿度的主观感受等。

**条文说明：**室内热环境是指影响人体冷热感觉的各种因素所构成的环境。这些因素主要包括室内空气温度、空气湿度、气流速度以及人体与周围环境之间的辐射换热。本条给出了室内热环境诊断的主要评价指标。

### 4.3 围护结构诊断

**4.3.1** 既有建筑围护结构现状调查，应包括下列主要内容：

- 1 屋面、外墙、外窗、外门、地面、楼板、分户墙的现状；
- 2 屋面、外墙、地面、楼板、分户墙的构造和各构造层尺寸；
- 3 外窗：型材类型、开启方式、玻璃类型、密封方式；
- 4 外门：构造、材料、密闭方式；
- 5 其他：外挑楼板、变形缝等构造形式和厚度。

**4.3.2** 围护结构进行节能诊断时，应进行资料检查、现场检查、热工计算或检测。

**4.3.3** 既有建筑围护结构热工性能诊断时，应包括下列主要内容：

- 1 屋顶的保温性能、隔热性能；
- 2 外墙的保温性能、隔热性能；

- 3 外窗、透明幕墙的保温性能、气密性能、遮阳系数计算；
- 4 遮阳设施的遮阳性能；
- 5 围护结构热工缺陷等。

**条文说明：**本条提出了围护结构热工性能诊断设计的主要内容，应根据建筑类型、建筑构造形式等实际情况开展围护结构诊断工作，相应方法包括理论计算、现场检测等。

围护结构热工计算、检测一般以建筑的竣工图、节能计算书以及建筑改造修缮等相关资料为基础。当资料齐全，且与现场一致时，围护结构热工性能可以通过理论计算获得；当资料不完整时，可以委托有相应资质的检测机构对建筑热工性能进行检测。

**4.3.4** 既有建筑围护结构热工性能计算时，应按国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26、《公共建筑节能设计标准》GB 50189 及有关地方现行标准的规定执行。

**4.3.5** 必要时可对既有建筑围护结构部分构件的热工性能进行抽样检测，并应符合现行行业标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132 和《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 及有关地方现行标准的规定。

**条文说明：**部分既有建筑的建造年代较早，相关技术资料不全，很难通过计算的方法获得围护结构的热工性能参数。针对此类不能通过计算方式确定围护结构热工的建筑构件（部位），可通过现场抽样检测的方法进行确定其热工性能。

## 4.4 建筑设备系统诊断

**4.4.1** 供暖系统诊断，应包括下列内容：

- 1 调查供暖系统的形式、设备配置、能耗状况和运行情况；
- 2 分析主要设备能效水平和管网输送效率、水力平衡度、调控能力；
- 3 供暖系统审计管道保温性能。

#### **4.4.2 通风和空调系统诊断，应包括下列内容：**

- 1 调查通风和空调系统的形式、设备配置、能耗状况和运行情况；
- 2 分析主要设备能效水平和调控能力；
- 3 分析水系统补水率、水力平衡度，风系统平衡度、新风量、风机单位风量耗功率；
- 4 分析分散式空调器的能效。

#### **4.4.3 给水排水系统诊断，应包括下列内容：**

- 1 调查水源类型、水压、用途等水源使用情况；
- 2 对给水、输水、排水系统的设备配置及运行情况进行调研，分析设备和系统的能耗和水耗水平、运行状态；
- 3 对生活热水的热源、设备配置及运行情况进行调研，分析加热方式、设备选型、保温情况的合理性以及能耗水平；
- 4 调研给水排水系统节水、节电方面存在的问题。

#### **4.4.4 供配电系统诊断，宜包括下列内容：**

- 1 检测原有供配电设备和线路的压降、热点成像、功率因数等；
- 2 核查电梯、水泵等公共设施用电设备的自控装置有效性；
- 3 检测电子设备开关电源、UPS 装置、应急照明蓄电池的运行性能；对低效运行或谐波超标的开关电源应提出替换方案，对蓄电池应提出预防性维护方案。



**4.4.5 照明系统诊断，宜包括下列内容：**

1 门厅、楼梯间、电梯厅等公共场所，应核查灯具类型、灯具效率（效能）、控制开关分组、感应探测角度和灵敏度、自熄延时设置等；

2 分析公共场所照明系统存在的问题，并对公共场所照明灯具节能及照明节能控制提出改进方案；

3 宜提出光源、灯具、蓄电池的无害化回收方案。

**4.4.6 能源计量系统诊断，宜包括下列内容：**

1 核查公共楼梯间、电梯厅等各种配套场所能源计量装置的准确度等级，级量电位和准确度应符合《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB17167 的规定；

2 核查信号采集、数据远传网络设备性能；

3 有线电视系统、通信系统、充电桩系统等应按独立子项计量。

**4.4.7 既有建筑超低能耗改造前应根据可再生能源的利用情况进行诊断。**

## **4.5 综合评估**

**4.5.1 既有建筑超低能耗改造前应首先进行安全性评估，若存在安全问题，应先进行加固改造。**

**4.5.2 既有建筑超低能耗改造前应对消防设施进行诊断，宜结合室外消防设施综合改造。**

**4.5.3 既有建筑被动式超低能耗改造前，应对其节能潜力进行评估，并根据诊断评估结果确定被动式超低能耗改造目标、制定改造方案。**

**4.5.4** 既有建筑被动式超低能耗改造完成后，应对其低能耗性能再次进行评估，确保改造目标的实现。

## 5 材料设备

### 5.1 保温材料

**5.1.1** 既有建筑被动式超低能耗改造项目的保温材料性能应满足表。5.1.1-1~5.1.1-7的规定，并应符合保温系统材料有关标准的规定。

**表 5.1.1-1 石墨聚苯板 (GEPS) 性能要求**

检验项目		性能要求	试验方法
表观密度 ( $\text{kg/m}^3$ )		$\geq 20$	GB/T 6343
导热系数 [ $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{k})$ ]		$\leq 0.032$	GB/T 10294 GB/T 10295
压缩强度 (kPa)		$\geq 100$	GB/T 8813
熔结性能*	弯曲变形 (mm)	$\geq 20$	GB/T 8812.1
	断裂弯曲荷载 (N)	$\geq 25$	
剪切强度 (kPa)		$\geq 100$	GB/T 32382
垂直于板面方向的抗拉强度 (MPa)		$\geq 0.10$	GB/T 30804
尺寸稳定性 [ $(70\pm 2)^\circ\text{C}$ 下 48h] (%)		$\leq 0.3$	GB/T 8811
吸水率 (体积分数) (%)		$\leq 3$	GB/T 8810
水蒸气透过系数 [ $\text{ng}/(\text{Pa}\cdot\text{m}\cdot\text{s})$ ]		2.0~4.5	GB/T 17146
氧指数 (%)		$\geq 30$	GB/T 2406
燃烧性能等级		B <sub>1</sub> 级	GB 8624

注：1. 保温材料修正系数见本标准附录 C；

2. “\*”项目，根据工程设计需要选一项性能；

3. 自然条件下至少陈化 42d 或在  $(60 \pm 5)$  °C 环境中至少陈化 5d。

**表 5.1.1-2 模塑聚苯板 (EPS) 性能要求**

检验项目	性能要求		试验方法
	033级	039级	
导热系数 [W/(m·K)]	≤0.033	≤0.039	GB/T 10294 GB/T 10295
表观密度 (kg/m <sup>3</sup> )	18~22		GB/T 6343
垂直于板面方向的抗拉强度 (MPa)	≥0.10		GB/T 29906
尺寸稳定性 (%)	≤0.3		GB/T 8811
压缩强度 (kPa)	≥100		GB/T 8813
弯曲变形 (mm)	≥20		GB/T 8812
氧指数 (%)	≥30		GB/T 2406
水蒸气渗透系数[ng/(Pa·m·s)]	≤4.5		QB/T 2411
吸水率 (V/V, %)	≤3		GB/T 8810
燃烧性能等级	B <sub>1</sub> 级		GB 8624

注：1. 保温材料修正系数见本标准附录 C；

2. 自然条件下至少陈化 42d 或在 (60±5)℃ 环境中至少陈化 5d。

**表 5.1.1-3 挤塑聚苯板 (XPS) 性能要求**

检验项目	性能要求	试验方法
导热系数 [W/(m·K)]	≤0.030	GB/T 10294 GB/T 10295
表观密度 (kg/m <sup>3</sup> )	30~35	GB/T 6343
垂直于板面方向的抗拉强度 (MPa)	≥0.20	GB/T 30595
尺寸稳定性 (%)	≤1.0	GB/T 8811
压缩强度 (kPa)	≥200	GB/T 8813
弯曲变形 (mm)	≥20	GB/T 8812
氧指数 (%)	≥30	GB/T 2406
水蒸气透湿系数[ng/(Pa·m·s)]	1.5~3.5	QB/T 2411
吸水率 (V/V, %)	≤1.5	GB/T 8810
燃烧性能等级	B <sub>1</sub> 级	GB 8624

注：保温板材出厂前应符合下列要求：1 不应掺加非本厂挤塑聚苯板产品的回收料；2 双面去皮或双面开槽；3 自然条件下至少陈化 28d；4 保温材料修正系数见本标准附录 C。

表 5.1.1-4 硬泡聚氨酯板 (PU) 性能要求

检验项目	性能要求	试验方法
导热系数 [W/(m·K)]	≤0.024	GB/T 10294 GB/T 10295
表观密度 (kg/m <sup>3</sup> )	≥35	GB/T 6343
垂直于板面方向的抗拉强度 (MPa)	≥0.10	GB/T 50404
尺寸稳定性 (%)	≤1.0	GB/T 8811
压缩强度 (kPa)	≥150	GB/T 8813
弯曲变形 (mm)	≥6.5	GB/T 8812
氧指数 (%)	≥30	GB/T 2406
透湿系数[ng/(Pa·m·s)]	≤6.5	GB/T 17146
吸水率 (V/V, %)	≤3	GB/T 8810
燃烧性能等级	B <sub>1</sub> 级	GB 8624

注：1. 保温材料修正系数见本标准附录 C；  
2. 自然条件下至少陈化 28d；  
3. 氧指数应取芯材进行试验。

表 5.1.1-5 岩棉条和岩棉板的性能要求

检验项目	性能要求			试验方法
	岩棉条	岩棉板		
		TR10	TR15	
密度 (kg/m <sup>3</sup> )	≥100	≥140		GB/T 5480
垂直于板面方向的抗拉强度 (kPa)	≥100.0	≥10.0	≥15.0	GB/T 30804
湿热抗拉强度保留率 <sup>1</sup> (%)	≥50			GB/T 30804
横向 <sup>2</sup> 剪切强度标准值 $F_{tk}$ (kPa)	≥20	—		GB/T 32382
横向 <sup>2</sup> 剪切模量 (Mpa)	≥1.0	—		
导热系数[W/(m·K)] (平均温度25℃)	≤0.046	≤0.040		GB/T 10294 GB/T 10295
吸水量 (部分浸入) (kg/m <sup>2</sup> )	24h	≤0.5	≤0.4	GB/T 30805
	28d	≤1.5	≤1.0	GB/T 30807

续表 5.1.1-5

检验项目		性能要求			试验方法
		岩棉条	岩棉板		
			TR10	TR15	
质量吸湿率 (%)		≤1.0			GB/T 5480
憎水率 (%)		≥98			
粒径>0.25mm渣球含量 (%)		≤4.0			
纤维平均直径 (μm)		≤5.0			
尺寸稳定性	(70±2)℃下48h	长、宽、厚的相对变化率≤1.0%			
	(70±2)℃、(90±5)%RH 下48h				
酸度系数		≥1.8			
燃烧性能		A (A1) 级			GB 8624

注：1. 湿热处理的条件：温度 (70±2)℃，相对湿度 (90±3)%，放置 7d±1h，(23±2)℃干燥至质量恒定；

2. 沿岩棉条的宽度方向施加载荷；

3. 保温材料修正系数见本标准附录C。

表 5.1.1-6 真空绝热板性能要求

检验项目		性能要求			试验方法
		I型	II型	III型	
导热系数[W/(m·K)]		≤0.005	≤0.008	≤0.012	GB/T 10294 GB/T 10295
穿刺强度 (N)		≥18			GB/T 10004
穿刺后导热系数 (平均温度 25℃±2℃) [W/(m·K)]		≤0.035			GB/T 37608
垂直于板面方向的抗拉强度 (kPa)		≥80			JG/T 438
尺寸稳定性 (%)	长度、宽度	≤0.5			GB/T 8811
	厚度	≤3.0			
压缩强度 (kPa)		≥100			GB/T 8813
表面吸水量 (g/m <sup>2</sup> )		≤100			JG/T 438
穿刺后垂直于板面方向的膨胀率 (%)		≤10			

续表 5.1.1-6

检验项目		性能要求			试验方法
		I型	II型	III型	
耐久性 (30次 循环)	导热系数[W/(m·K)]	≤0.005	≤0.008	≤0.012	JG/T 438
	垂直于板面方向的抗拉强度(kPa)	≥80			
燃烧性能		A(A2)级			

注：保温材料修正系数见本标准附录 C。

表 5.1.1-7 无机轻集料保温砂浆性能要求

检测项目		性能要求			试验方法
		I型	II型	III型	
干密度, kg/m <sup>3</sup>		≤350	≤450	≤550	JGJ/T 253
抗压强度, MPa		≥0.50	≥1.00	≥2.50	GB/T 5486
拉伸粘结强度, MPa		≥0.10	≥0.15	≥0.25	GB/T 29906
导热系数(25℃) W/(m·K)		≤0.07 0	≤0.08 5	≤0.100	GB/T 10294 GB/T 10295
线收缩率, %		≤0.25			JGJ/T 70
稠度保留率(1h), %		≥60			JGJ/T 253
软化系数		≥0.60			
抗冻性能	抗压强度损失率, %	≤20			
	质量损失率, %	≤5			
放射性		同时满足 $I_{Ra} \leq 1.0$ 和 $I_V \leq 1.0$			GB 6566/GB8624
燃烧性能		A级			GB 8624

注：保温材料修正系数见本标准附录 C。

**5.1.2** 石墨聚苯板(GEPS)、模塑聚苯板(EPS)、挤塑聚苯板(XPS)、硬泡聚氨酯板(PU)等保温板材六面应喷涂水泥基聚合物砂浆包覆。

**5.1.3** 外墙饰面材料采用涂料时,应采用透汽性良好的水性外墙涂料,并应符合建筑外墙涂料有关标准的规定。

**5.1.4** 外墙保温系统的组成材料应选用配套供应的保温系统材



料，各组成部分应具有物理—化学稳定性，所有组成材料应彼此相容并应具有防腐性。

## 5.2 设备

**5.2.1** 冷热源设备能效等级、集中供暖系统的循环水泵耗电输热（冷）比应满足现行河北省《居住建筑节能设计标准（节能75%）》DB13(J) 185和《公共建筑节能设计标准》DB13(J) 81 中的有关规定。

**5.2.2** 新风热回收装置类型应结合其节能效果和经济性综合考虑确定。新风热回收装置应符合下列要求：

1 显热回收装置的显热交换效率（温度交换效率）不应低于75%；

2 全热回收装置的全热交换效率（焓交换效率）不应低于70%；

3 居住建筑热回收装置单位风量风机耗功率应 $\leq$ 0.45W/(m<sup>3</sup>/h)，公共建筑单位风量耗功率应符合现行河北省《公共建筑节能设计标准》DB13(J)81的相关规定。

## 6 建筑改造设计

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 既有建筑被动式超低能耗改造后应满足现行相关日照标准的要求，且不得降低周边建筑的日照标准。

**6.1.2** 既有建筑被动式超低能耗改造时，宜采取措施降低所在场地的热岛强度。户外活动场地有乔木、构筑物等遮阴措施的面积不宜低于 10%，场地内道路路面的太阳反射系数不宜低于 0.4。

**6.1.3** 既有建筑被动式超低能耗改造宜同时采取措施改善场地的自然通风情况。

**6.1.4** 既有建筑出入口及门厅应封闭，外门采用保温密闭门。严寒地区建筑的出入口应设置门斗，寒冷地区建筑主要出入口应设门斗，其他出入口宜设门斗或采取其他减少冷风渗透的措施。

**6.1.5** 既有建筑遮阳改造时，除严寒地区的既有居住建筑外，建筑南、东和西向宜采取遮阳措施；设置外遮阳时不应出现结构性热桥。

### 6.2 围护结构改造

**6.2.1** 围护结构改造应结合气候特征和现状建筑诊断情况制定改造方案。围护结构改造内容可包括外墙保温、外窗、外门、遮阳、屋面、直接与室外空气接触的楼面等。

**6.2.2** 既有建筑改造应重点对围护结构热工性能薄弱部位进行节能改造，并应对可能产生热桥的部位进行判断，进行细部的节点构造设计。

**6.2.3** 对既有居住建筑围护结构的改造，若保留供暖系统时，宜

同时进行供暖系统的改造，或为供暖系统改造预留条件。

**6.2.4** 改造后的外围护结构主要部位热工性能，应符合表 5.2.4 的规定。

**表 6.2.4-1 既有居住建筑改造热工性能参考值**

主要部位热工性能	单位	严寒地区	寒冷地区
外墙	$W/(m^2 \cdot K)$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$
屋面	$W/(m^2 \cdot K)$	$\leq 0.15$	$\leq 0.15$
外窗	$W/(m^2 \cdot K)$	$\leq 1.0$	$\leq 1.0$
外门	$W/(m^2 \cdot K)$	$\leq 1.2$	$\leq 1.2$
冬季太阳得热系数 (SHGC)	-	$\geq 0.45$	$\geq 0.30$

**表 6.2.4-2 既有公共建筑改造部位热工性能参考值**

主要部位热工性能	单位	严寒地区	寒冷地区
外墙	$W/(m^2 \cdot K)$	0.10~0.20	0.10~0.25
屋面	$W/(m^2 \cdot K)$	0.10~0.20	0.10~0.25
架空或外挑楼板	$W/(m^2 \cdot K)$	0.10~0.20	0.10~0.25
地面	$W/(m^2 \cdot K)$	0.15~0.25	0.15~0.35
外门窗	$W/(m^2 \cdot K)$	$\leq 0.8$	$\leq 1.0$

**6.2.5** 既有建筑外墙保温系统应采用外墙外保温系统，保温层应连续完整、密封、防水。

**6.2.6** 既有建筑屋面改造时应清除原有无效保温层，新设保温层，并应核算屋面的允许荷载。

**6.2.7** 围护结构保温材料的选择应符合下列要求：

- 1 优先选用高性能保温材料，减少保温层厚度；
- 2 屋面保温材料应具有吸水率低、抗压性能好、抗温度变形性能好的特点；
- 3 外墙外保温系统常用保温材料物理性能指标按本标准

5.1.1 条的要求选择。

**6.2.8** 既有建筑外门窗改造时，外门窗采用内嵌外平齐或半内嵌形式安装，门窗框与主体结构连接处应该采取断热桥措施。

**6.2.9** 既有建筑外门窗改造后的气密、水密和抗风压性能应按照现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 7106 检测；气密性能等级应为现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433 中的 8 级；水密性能不应低于 4 级；抗风压性能应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 经计算确定，且多层建筑不应低于 3 级、高层建筑不应低于 4 级，并应满足设计要求。

**6.2.10** 既有建筑被动式超低能耗改造时，应岩变形缝处外墙、屋面周边、内墙洞口周边用保温材料封闭，且单侧墙体传热系数不应大于  $1.2\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

**6.2.11** 既有建筑地下部分外墙保温长度应满足防结露计算；条件允许时，可延伸至冻土层以下。既有公共建筑宜进行地面改造，既有居住建筑可不进行地面改造。

**6.2.12** 既有建筑楼梯间、外廊和外阳台应进行封闭，其传热系数应符合本标准第 5.2.4 条的要求。

**6.1.13** 既有建筑被动式超低能耗改造后应符合国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的相关规定。

## 6.3 无热桥设计

**6.3.1** 既有建筑外墙无热桥设计应符合下列规定：

1 突出外墙的空调板、墙肢等构件和突出屋面的女儿墙、柱、构架等构件，应采用保温材料将外凸构件全包覆；

2 外墙保温采用单层保温板材时，保温板材间缝隙应用保温材料填实或采用企口连接；当采用双层保温时，应采用错缝粘接，避免保温材料间出现通缝；

3 墙角处宜采用成型保温构件，避免角部开裂；

4 固定保温层的锚栓应采用断热桥锚栓；

5 既有居住建筑应统一设计室外机支架，并应采取有效隔断热桥措施，室外机应安装稳定牢固、通风良好、便于维护。

6 外墙外保温系统中穿透构件与保温层之间的间隙，应采取有效保温密封措施。

**6.3.2** 既有建筑屋面无热桥设计应符合下列规定：

1 屋面保温层与外墙保温层连续，不得出现结构性热桥。；

2 对女儿墙等突出屋面的结构体，其保温层应与屋面、外墙保温层连续；

3 管道穿屋面部位应采取措施防止结露。

**5.3.2** 既有建筑屋面无热桥设计应符合下列规定：

1 屋面保温层与外墙保温层连续，不得出现结构性热桥；

2 对女儿墙等突出屋面的结构体，其保温层应与屋面、外墙保温层连续；

3 管道穿屋面部位应采取措施防止结露。

**5.3.3** 既有建筑地下室与地面无热桥设计应符合下列规定：

1 地下室外墙外侧保温层应与地上部分保温层连续，并应采用防水性能好的保温材料；

2 无地下室时，居住建筑应满足防结露计算。

**5.3.4** 既有建筑外门窗无热桥设计应符合下列规定：

1 外窗窗框与外墙保温连接处应采取无热桥措施，外窗与结构墙之间的缝隙应采用耐久性良好的密封材料密封严密，室内

一侧使用防水隔汽膜，室外一次使用防水透汽膜；

2 外窗外侧宜设置金属窗台板，金属窗台板与窗框之间应有结构性连接，并采取密封措施；

3 窗台板应设滴水线，窗台板下侧与外墙保温层的接缝处应采用预压膨胀密封带密封。

**5.3.5** 既有建筑被动式超低能耗改造细部节点无热桥设计涉及的选材应满足现行河北省地方标准《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》DB13（J）/T 8359、《被动式超低能耗公共建筑节能设计标准》DB13（J）/T 8360 的相关规定。

## 6.4 气密性设计

**6.4.1** 既有建筑被动式超低能耗改造后，气密层应符合下列规定：

1 建筑应明确气密层位置；

2 气密层应连续完整，包绕整个气密区；

3 由不同材料构成的气密层的连接处，应采取气密搭接等气密措施。

**6.4.1** 穿气密层的管线应采用耐久性良好的密封材料密封，室内一侧使用防水隔汽膜，室外一侧采用防水透汽膜。

**6.4.3** 既有建筑被动式超低能耗改造后进行气密性指标测试时，居住建筑应以单元或整栋楼为单位进行测试，公共建筑应按整栋楼为单位进行测试。

## 7 建筑设备系统改造

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 既有建筑的冷热源、循环水泵、空调末端、通风机等用能设备应采用节能控制。供暖、供暖供冷系统设备应优先选用能效等级为 1 级的产品。

**7.1.2** 在环境条件允许且经济技术合理时，既有建筑的供暖。供冷、照明宜优先选用可再生能源。

### 7.2 供暖空调系统

**7.2.1** 如保留集中供暖时，集中供暖系统涉及的热源、热力站、室外管网、室内供暖系统、热计量等各部分改造宜同步进行，并按现行行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26、《既有居住建筑节能改造技术规程》JGJ/T 129 及河北省地方标准《公共建筑节能设计标准》DB13(J)81 的相关规定执行。

**7.2.2** 采用分散式供暖、供冷的既有建筑的供暖空调系统改造应符合下列规定：

1 空调系统应具有分室（户）独立控制功能；

2 空调室外机应设置在安全可靠、通风良好、室内外机连接管路尽可能短的地方，且应避免其噪声、气流对周围环境产生影响；

3 空调系统应考虑凝结水和冬季供暖产生融霜水的排放。

**7.2.3** 既有建筑通风改造设计应处理好室内气流组织、提高通风

效率，并应符合下列规定：

- 1 卫生间应设置独立的排风设施；
- 2 居住建筑的厨房宜设置统一的烟道，并做好防火隔热措施；
- 3 设置新风系统时宜采用高效热回收装置。

**7.2.6** 既有居住建筑厨房应设置独立的补风系统，并应符合下列规定：

- 1 补风应从室外直接引入，补风口宜设置在灶台附近；
- 2 补风管道引入入口处应设密闭型电动风阀，且应与排油烟机联动，在排油烟系统未开启时，应关闭严密，不得漏风。

**7.2.4** 当既有居住建筑供暖设备更换采用户式燃气供暖热水炉作为供暖热源时，其能效等级不应低于现行国家标准《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》GB 20665 中的 2 级水平，且应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的相关规定。

**7.2.5** 当采用分散式房间空气调节器时，其能效不应低于现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3 和《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB 21455 规定的能效等级 2 级。

**7.2.6** 当采用多联机空调系统或其他形式集中空调系统时，空调系统冷源的能效和输配系统的能效应满足国家现行有关能效标准的规定值。

**7.2.7** 当采用多联机空调系统或其他形式集中空调系统时，空调系统冷源的能效和输配系统的能效应满足国家现行有关能效标准的规定值。



**7.2.8** 既有建筑选用的新风热回收装置应结合工程的具体情况进行选择确定，并应进行新风热回收装置的冬季防结露校核计算，新风热回收系统应具备防冻保护功能。

**7.2.9** 新风热回收系统应设置低阻高效的空气净化装置。

**7.2.10** 新风热回收系统的空气净化装置应符合下列规定：

1 对大于等于  $0.5\mu\text{m}$  的细颗粒物的一次通过计数效率宜高于 80%，且不应低于 60%，并应设置预过滤器；

2 总初阻力不应高于现行国家标准《空气过滤器》GB/T 14295 的相关规定。

**7.2.11** 既有建筑被动式超低能耗改造后，采暖空调系统应具备室温调控功能。

## 7.3 给水排水

**7.3.1** 更换给水排水设备时，应选用节水、节能、环保的产品。

**7.3.2** 应采用合理的供水方式，充分利用市政供水压力，选用节能、高效的加压供水方式和系统。

**7.3.3** 既有建筑被动式超低能耗改造时应采用节水器具，用水效率等价到到 2 级。

**7.3.4** 既有居住建筑采用分户热水供应系统时，其热源可因地制宜的选用太阳能、空气源热泵、燃气、电等。。

**7.3.5** 既有建筑采用集中热水供应系统时，设备和管道应采取有效的保温措施。

**7.3.6** 集中热水供应系统的热源可按下列顺序选择：

1 利用余热、废热；

2 地热水资源丰富且允许开发的地区，利用地热水作为热

源：

- 3 太阳能资源丰富的地区，利用太阳能作为热源；
- 4 有条件时，可采用热泵制备热源；
- 5 当地电力供应富裕，有鼓励夜间使用低谷电政策时，采用电能做热源或直接供给生活热水。

## 7.4 电 气

**7.4.1** 应按被动式超低能耗改造采用的机电设备参数进行负荷计算，对供电系统的容量、供电线缆截面和保护电器的动作特性、电能质量等参数重新进行验算。

**7.4.2** 经评估需改造更换变压器时，应选用低损耗配电变压器，能效等级应不低于现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 规定的 2 级能效等级。

**7.4.3** 应调整三相负荷平衡分配，实现配电系统三相负荷的不平衡度小于 15%。

**7.4.4** 变配电室集中设置的功率因数补偿装置，应根据单相负荷动态变化自动快速补偿到 0.95。

**7.4.5** 对于太阳能资源丰富的地区，具备条件的民用建筑，经济技术合理时设置太阳能热水或光伏发电系统。

**7.4.6** 既有建筑照明系统改造选用的产品应符合下列规定：

- 1 居住建筑公共区域、公共建筑的照明功率密度应按照《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值要求进行改造设计，照度、照度均匀值、统一眩光值、一般显色指数满足上述标准要求；

- 2 在满足眩光限制要求下，应优先选用开启式直接型照明灯具，室内灯具的效率不宜低于 75%；

3 选用的 LED 照明产品，应满足现行国家标准《LED 室内照明应用技术要求》GB/T 31831 的相关规定。

**7.4.7** 既有建筑应合理利用天然采光，采取节能高效、便于管理的照明控制措施，并应符合下列规定：

1 房间或场所装设有多个灯具时，应分组进行控制；

2 门厅等有天然采光场所的照明控制，宜随天然光照度变化自动调节；

3 人员数量变化大的公共活动场所，应按需要采取调光或降低照度的措施；

4 改造条件允许时，居室内宜设置节能控制型总开关。

**7.4.8** 既有公共建筑及居住建筑中规模较大的公共场所宜采用自动照明控制系统，并应具备下列功能：

1 接入包括声、光、红外微波等探测传感器；

2 预先设置并存储多个不同场景的控制模式；

3 具有相适应的接口，与各类光源兼容和协调运行；

4 具有显示照明系统运行状态的信号，便于按需调节设定值。

**7.4.9** 既有公共建筑及居住建筑公共设施能耗应进行分类、分项计量，可再生能源供应量及充电系统输出能耗应与建筑常规系统能耗拆分，符合《民用建筑能耗标准》GB/T 51161 的规定。

**7.4.10** 能耗监测管理系统应具备监测、预警、信息发布、数据查询等基本功能。

## 8 施工验收

### 8.1 施工要点

**8.1.1** 施工单位应结合既有居住建筑改造现场实际情况，制订有效的防火措施和应急预案。。

**8.1.2** 既有居住建筑被动式超低能耗改造施工应针对热桥控制、气密性保障等关键环节制定专项施工方案。

**8.1.3** 屋面改造施工时，应符合下列规定：

1 漏水屋面应拆除原有保温层和防水层并重新铺设，拆除后应将水分排干后再进行下一步工序；

2 改造前应修复屋面上的缺损部位及破损的设施与管道，安装完成新增设备与管道，并应预留出屋面保温层厚度；

3 应对原屋面基层进行表面清理、裂缝修补、空鼓部位铲除等处理；

4 新做防水层施工前，应对施工部位保温材料进行保护，防止降水进入保温层；板状保温材料施工时，其下步纵向边缘应设排水凹缝；

5 隔汽层施工时，应防止隔汽层出现破损；

6 对管道穿屋面部位应采取封堵紧密充实的施工工艺；

7 女儿墙顶部保温层上部应采取辅助保护措施；

8 人孔应采用满足密封保温性能的门窗遮盖；

9 平屋面改坡屋面保温系统中，防水层改造后应作保温隔热处理。

**8.1.4** 外窗改造施工时，应符合下列规定：

1 整窗改造施工时宜进行单面施工，减少对室内装饰的破坏，安装完成后应及时进行装饰修复；窗框四周边缝应采用高效密封材料填充严密；室外侧采用防水透汽膜处理，室内侧采用防水隔汽膜处理，并采用耐久性良好的密封材料密封；

2 加窗改造施工时应按照整窗改造进行；框与墙体用膨胀螺丝固定牢固；

3 外窗更换宜采用按户更换形式，宜随拆随装，避免发生雨淋、室内环境污染等，每户（室）外窗更换宜在一个工作日内完成；

4 对外窗进行外遮阳改造时，遮阳设施与主体结构应安装牢固，可调节性能应满足设计要求。

**8.1.5** 采用外墙外保温系统进行改造施工前，应符合下列规定：

1 应清理原建筑物周边的杂物，与外墙相毗邻的竖井、凹槽、平台等不得堆放可燃物；

2 应拆除空调室外机支架、窗护栏、雨落管等附着物，并妥善保管，施工后恢复或更换；伸出外墙面的落水管、进户管线的连接件应安装完毕，并预留出保温层的设计厚度；

3 应拆移附着在外墙的线路，在建筑物周围设立支撑保护，施工后恢复。

**8.1.6** 外墙基层处理时，应符合下列规定：

1 应清除墙面上起鼓、开裂、疏松的砂浆；修复结构裂缝、渗漏，填补密实墙面的缺损、孔洞，更换损坏的砖或砌块；修复冻害、析盐、侵蚀所产生的损坏；应清理油迹、苔藓、霉菌等影响后续施工的物质；

2 原有涂料饰面宜清除至坚实的砂浆层；原有面砖饰面应

检查并清除空鼓部分，保留的饰面砖与基层间的拉伸粘结强度应不低于 0.40MPa；原饰面层的粘结强度达到 0.40MPa 时可不清除，但需进行保温锚固件埋设测试，确保面砖不因安装锚栓破碎、脱落，测试应在包括外墙阳角、阴角、大面、窗边等有代表性的多处进行；

3 铲除损坏的基面时，脚手架上必须做好围护措施，建筑材料不能垂直掉落。清理修复后基层平整度和垂直度不符合要求时，应进行基层找平处理并充分养护。

**8.1.7** 外墙外保温改造施工时，应符合下列规定：

1 保温材料与基层的结合宜采取适宜的界面处理；界面处理后宜先进行外墙外保温系统样板制作，应测试并保证系统拉伸粘结强度符合现行标准的相关要求；

2 保温板应采取粘、锚结合的方式固定，锚固件应选择专用断热桥锚栓；

3 外窗框应被保温材料包裹，未被保温层覆盖的部分宽度不宜超过 10mm；

4 对管线穿外墙部位应采取满足气密性能要求的施工工艺；

5 饰面层应选用涂料、饰面砂浆等轻质材料；

6 应注意对门、窗、遮阳设施、空调设备等构件的保护，若不慎污染，应及时清理。

**8.1.8** 供暖通风和空调系统改造施工时，应符合下列规定：

1 设备的安装应利用已有设备基础、管道沟（井）及土建预留洞。若无预留洞，需在楼板和墙体上钻孔穿管时，应避开墙内的设备及电气线路；

2 设备安装位置应留有相应的维修空间；

3 管道穿墙处应密封良好，避免雨水渗入；

4 空调室外机的安装应避开易产生噪声、振动的地点；当室外机噪声级振动不能满足相关标准规定时，应采取有效降噪及减振措施；

5 空调系统室外机安装，应确保室外机的四周留有足够的进排风和维护空间，进排风应通畅，必要时室外机应安装风帽及气流导向格栅；

6 在供热管网改造时，供热立管位置外移，不应减少楼梯间的疏散宽度。

**8.1.9 照明和供配电系统改造施工时，应符合下列规定：**

1 楼梯间、走道、电梯厅、停车位等场所采用的照明自动控制装置，安装时应根据设计要求、结合具体产品调节性能适当调整设定参数，包括：传感器探测方向角度、触发启动灵敏度、延时等；

2 大厅、地下车库行车道等场所采用智能化程控装置时，安装时应根据设计要求调整具体产品的预设照明场景，包括：支路组合、开关时间、开关编码等；

3 配电箱底板应采用能防止箱内配电回路产生涡流的材料或防涡流开孔工艺，线路安装时应避免产生铁磁涡流；

4 配电箱单相支路的相序分配按图施工后如果干线不平衡度不满足要求，应针对干线相关配电箱优化变更调整相序；

5 配电室采用的无功功率补偿柜在安装时应核对补偿电容器组的投切设定参数，满足设计的功率因数要求；

6 配电系统计量仪表电流互感器的变比应准确设定于能耗监测管理系统中，监测的能耗数据应与实际情况相符。

## 8.2 装饰装修

**8.2.1** 既有建筑被动式改造室内装饰装修设计应采用环保无污染的材料和工艺，应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 和《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的规定。

**8.2.2** 既有建筑被动式改造装饰装修工程施工前应制定施工组织设计，严禁对建筑保温层、气密层产生破坏。

**8.2.3** 既有建筑被动式改造项目应优先采用绿色建材标识（或认证）的材料与部品。

## 8.3 施工安全

**8.2.1** 施工单位必须具备相应的建筑业资质和安全生产许可

**8.2.2** 施工作业人员入场前必须接受安全生产教育培训，考核合格后方可上岗作业。

**8.2.3** 施工单位应在施工前编制专项方案并按照专项方案组织施工。

**8.2.4** 施工现场使用的目密式安全立网应选用绿色或蓝色，安全网应定期清理，保护整齐、清洁。

## 8.4 验收要点

**8.2.1** 既有建筑被动式超低能耗改造项目完成后，其性能指标应满足设计要求。

**8.2.2** 应按现行相关标准的规定对采用的外墙和屋面制品、保温



材料、门窗部品等材料和设备进行进场验收和进行现场抽样复检。所有材料和设备符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的相关规定。

**8.2.3** 应对外墙、外窗、屋面、地面及楼板、暖通空调系统、给水排水系统、供配电系统等分项工程分别按施工质量标准进行检查验收。

**8.2.4** 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知有关单位进行验收，并应形成验收文件：

1 外墙隐蔽工程重点检查内容：基层表面状况及处理质量，保温层的敷设方式、厚度和板材缝隙填充质量，锚固件安装质量，网格布铺设质量，热桥部位处理质量等；

2 屋面隐蔽工程重点检查内容：基层表面状况及处理质量，保温层的敷设方式、厚度和板材缝隙填充质量，屋面热桥部位处理质量，隔汽层设置质量，防水层设置质量，雨水口部位的处理质量等；

3 外门窗隐蔽工程重点检查内容：外门窗洞的处理质量，外门窗安装方式，窗框与墙体结构缝的保温填充做法，窗框周边气密性处理等。

**8.2.5** 热桥部位质量控制应重点检查下列内容：

1 重要节点的无热桥施工方案；

2 女儿墙、窗框周边、封闭阳台、出挑构件等重点部位的实施质量；

3 穿墙管线保温密封处理效果；

4 薄弱部位进行红外热成像仪检测查找热工缺陷。

**8.2.6** 气密性质量控制应重点检查下列内容：

- 1 重点节点的气密性保障施工方案；
  - 2 门窗产品气密性质量；
  - 3 门窗、管线贯穿处等关键部位的气密性效果。
- 8.2.7** 暖通空调系统重点检查管道及部件的严密性、保温性。
- 8.2.8** 外门窗安装完毕，内外抹灰完成后，应检查其气密性。
- 8.2.9** 外门窗施工后应进行不透水性检测，宜用自来水模拟雨水向外门窗与墙体接缝处的表面淋水，时间不少于 4h，以内侧无水渗透为合格。

## 9 运行维护

### 9.1 运 行

**9.1.1** 建筑运行管理单位应定期对运行管理人员进行专业技术培训和考核。

**9.1.2** 建筑运行管理单位宜设置专门机构负责居住建筑能源和水资源的使用与管理。

**9.1.3** 既有建筑被动式超低能耗改造项目完成并投入运行后，宜进行跟踪评估。

**9.1.4** 既有建筑供暖时，其运行能耗值应较现行国家标准《民用建筑能耗标准》GB/T 51161 中的引导值低 50%。

**9.1.5** 过渡季节应优先采用自然通风方式，宜关闭新风系统。新风机组的运行管理应符合下列规定：

- 1 应定期清理或更换空气净化装置；
- 2 应定期检查热回收装置的性能，必要时及时更换。

**9.1.6** 既有建筑改造后应定期检查和调试建筑公共设施，并应根据运行检测数据对设施进行运行优化。

**9.1.7** 既有建筑低能耗运行管理过程，宜定期进行满意度调查，并采取有效措施提升管理水平。

**9.1.8** 既有建筑被动式超低能耗改造后宜设置能耗监测与控制系统。

## 9.2 维 护

**9.2.1** 既有建筑使用过程中，应定期对围护结构的保温系统和气密性保障等关键部位进行维护和保养。

**9.2.2** 建筑维护管理单位应编制用户使用手册，并应对业主及使用者进行宣传贯彻。

**9.2.3** 物业管理宜配备物业管理信息系统；物业管理信息系统应功能完备，数据应记录完整。

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件可以这样做的：采用“可”。

2 标准中指明应按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……的规定（或要求）”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 26
- 2 《公共建筑节能设计标准》 DB13(J)81
- 3 《民用建筑能耗数据采集标准》 JGJ/T 154
- 4 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- 5 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736
- 6 《居住建筑节能检测标准》 JGJ/T 132
- 7 《公共建筑节能检测标准》 JGJ/T 177
- 8 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》 GB17167
- 9 《城市夜景照明设计规范》 JGJ/T 163
- 10 《被动式超低能耗居住建筑节能设计标准》 DB13(J)/T 8359
- 11 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》 GB/T 7106
- 11 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 12 《建筑内部装修设计防火规范》 GB 50222
- 14 《被动式超低能耗公共建筑节能设计标准》 DB13 (J) /T 8360
- 15 《既有居住建筑节能改造技术规程》 JGJ/T 129
- 16 《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》 GB 20665
- 17 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》 GB 12021.3
- 18 《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》 GB 21455
- 19 《空气过滤器》 GB/T 14295
- 20 《三相配电变压器能效限定值及能效等级》 GB 20052

- 21 《建筑照明设计标准》 GB 50034
- 22 《LED 室内照明应用技术要求》 GB/T 31831
- 23 《民用建筑能耗标准》 GB/T 51161
- 24 《建筑节能工程施工质量验收规范》 GB 50411
- 25 《既有建筑评定与改造技术规程》 T/CECS497-2017
- 26 《既有建筑绿色改造评价标准》 GB/T51141-2015