

重庆市工程建设标准

既有居住建筑节能改造技术规程

Technical Specification for the Retrofitting of Residential
Buildings on Energy Efficiency

DBJ50/T-248-2016

主编单位:重庆市建设技术发展中心(重庆市建筑节能中心)

重庆建工住宅建设有限公司

批准单位:重庆市城乡建设委员会

施行日期:2017 年 2 月 1 日

2016 重 庆

重庆工程建设

重庆市城乡建设委员会文件

渝建发[2016]62号

重庆市城乡建设委员会 关于发布《既有居住建筑节能改造技术规程》 的通知

各区县(自治县)城乡建委,两江新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设管理局,有关单位:

现批准《既有居住建筑节能改造技术规程》为我市工程建设推荐性标准,编号为 DBJ50/T-248-2016,自 2017 年 2 月 1 日起施行。

本规程由重庆市城乡建设委员会负责管理,重庆市建设技术发展中心(重庆市建筑节能中心)负责具体技术内容解释。

重庆市城乡建设委员会
二〇一六年十一月十一日

重庆工程建设

前 言

我市正处于城镇化快速发展时期,房屋建筑的大量建设与能源、环境的矛盾日益突出,随着人们生活水平的不断提高,人们对居住环境的要求越来越高,能源消费将不断提高。为贯彻落实国务院办公厅《关于转发发展改革委住房城乡建设部绿色建筑行动方案的通知》(国办发〔2013〕1号)、重庆市人民政府办公厅关于印发《重庆市绿色建筑行动实施方案(2013—2020年)》的通知(渝府办发〔2013〕237号)、住房和城乡建设部《关于推进夏热冬冷地区既有居住建筑节能改造的实施意见》(建科〔2012〕55号)等文件精神,改变我市既有居住建筑室内热环境质量差、供暖空调能耗高的现状,由重庆市建设技术发展中心(重庆市建筑节能中心)、重庆建工住宅建设有限公司会同有关单位共同编制本标准。

在编制过程中,编制组进行了广泛地调查研究,认真总结国内外既有居住建筑节能改造研究、应用实践,在参考国家、行业及地方相关标准,结合重庆市的地方特点,并广泛征求意见的基础上,通过反复讨论、修改、完善,制定本标准。

本标准的主要技术内容为:总则、术语、节能改造诊断、节能改造方案、建筑围护结构节能改造技术、施工、施工质量验收。

本标准由重庆市城乡建设委员会负责管理,由重庆市建设技术发展中心(重庆市建筑节能中心)、重庆建工住宅建设有限公司负责具体技术内容解释。在本标准的实施、应用过程中,希望各单位注意收集资料,总结经验,并将需要修改、补充的意见和有关资料交重庆市建设技术发展中心(重庆市建筑节能中心)标准科(重庆市渝中区上清寺路69号7楼,邮编400015,电话63601374,传真63861277),以便今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人员和审查专家：

主 编 单 位：重庆市建设技术发展中心(重庆市建筑节能中心)

重庆建工住宅建设有限责任公司

参 编 单 位：重庆悦能建筑工程有限公司

重庆建工第八建设有限责任公司

重庆市设计院

中煤科工集团重庆设计研究院有限公司

重庆大学

重庆建工集团股份有限公司

重庆筑巢建筑材料有限公司

重庆市城市建设发展有限公司

重庆建工第三建设有限责任公司

重庆建工市政交通工程有限责任公司

重庆教育建设(集团)有限公司

重庆建工第四建设有限责任公司

重庆建工第十一建筑工程有限责任公司

中兴建设有限公司

中冶建工集团有限公司

重庆坤飞建设(集团)有限公司

中建五局第三建设有限公司

重庆建工新型建材有限公司

重庆钢铁集团建设工程有限公司

重庆华硕建设有限公司

主要起草人：吴 波 江 鸿 李克玉 赵 辉 谢厚礼

陈怡宏 江 腾 谢自强 丁 勇 龚文璞

杨 东 赵本坤 杨修明 杨丽莉 张 意

陈 杰 宋 竹 蓝文晖 冷艳锋 刘 平

廖中川 杨 友 黄祁聪 周奕先 曾 祺

郭圣志 张百胜 樊宇强 陈 曩 邓 宏

杨 翔 梁竣阁 雷 震 卢光位 高 峰

张松林 刘从学 谢 辉 唐国顺 杨再富

石从黎 刘 俊 周再灵 李伯勋 车军伟

杨 鑫 郭 忱 皮 璐 张孝茜

审 查 专 家：王永超 王安立 邹时杨 陈阁琳 张智强

(按姓氏笔画排序) 周 莲 徐惦耕

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	节能改造诊断	5
4.1	一般规定	5
4.2	能耗现状评估	6
4.3	室内热环境诊断	6
4.4	围护结构诊断	7
5	节能改造方案	9
5.1	一般规定	9
5.2	技术要求	9
6	围护结构节能改造	11
6.1	一般规定	11
6.2	设计要求	11
6.3	材料要求	14
6.4	施工要求	15
6.5	验收要求	18
7	供暖、通风和空调及生活热水供应系统节能改造	22
7.1	一般规定	22
7.2	设计要求	22
7.3	设备要求	23
7.4	施工要求	26
7.5	验收要求	27

8 电力与照明系统节能改造	28
8.1 一般规定	28
8.2 设计要求	28
8.3 设备要求	29
8.4 设备要求	29
8.5 验收要求	29
9 节能改造后评估	31
本规程用词说明	32
引用标准名录	33
条文说明	35

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	4
4	Retrofit for energy efficiency diagnosis	5
4.1	General requirements	5
4.2	Assessment of energy consumption	6
4.3	Indoor thermal environment diagnosis	6
4.4	Envelope diagnosis	7
5	Retrofitting for energy efficiency program	9
5.1	General requirements	9
5.2	Technical requirement	9
6	Retrofitting for energy efficiency on building envelope	11
6.1	General requirements	11
6.2	Design requirements	11
6.3	Material requirements	14
6.4	Construction requirements	15
6.5	Acceptance requirements	18
7	Retrofitting for energy efficiency on HVAC and domestic hot supply systems	22
7.1	General requirements	22
7.2	Design requirements	22
7.3	Equipment requirements	23

7.4	Construction requirements	26
7.5	Acceptance requirements	27
8	Retrofitting for energy efficiency on power and lighting	28
8.1	General requirements	28
8.2	Design requirements	28
8.3	Equipment requirements	29
8.4	Construction requirements	29
8.5	Acceptance requirements	29
9	Post-assessment for energy efficiency retrofit	31
	List of Quoted Standards	32
	Explanation of Wording in This Specification	33
	Explanation of Provisions	35

1 总 则

1.0.1 为贯彻建筑节能有关法律、法规和政策,改变我市既有居住建筑室内热环境质量差、供暖空调能耗高的现况,规范既有居住建筑节能改造技术应用,确保居住建筑节能改造工程质量 and 安全,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于重庆市既有居住建筑的节能改造工程。

1.0.3 既有居住建筑节能改造应根据节能诊断结果,结合节能改造方案的评估,从技术可靠性、可操作性和经济性等方面进行综合分析,选择合理可行的节能改造方案和技术措施。

1.0.4 既有居住建筑节能改造结合项目实际可进行单项节能改造或综合节能改造。

1.0.5 既有居住建筑节能改造的节能诊断、方案制定、设计、施工,应由具有相应资质的单位承担。

1.0.6 既有居住建筑节能改造的设计、施工及验收,除应符合本规程的规定外,尚应符合国家、行业、地方现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 既有居住建筑 existing residential building

已建成使用的居住建筑,包括住宅、集体宿舍、住宅式公寓,商住楼的住宅部分,托儿所、幼儿园、疗养院和养老院的客房楼部分。

2.0.2 节能诊断 energy diagnosis

通过现场调查、检测以及对能源消费账单和设备历史运行记录的统计分析等,找到建筑物能源浪费的环节,为建筑物的节能改造提供依据的过程。

2.0.3 能源消费账单 energy expenditure bill

建筑物使用者用于能源消费结算的凭证或依据。

2.0.4 节能改造 retrofit for energy efficiency

通过对建筑物的围护结构和用能设备采取一定的技术措施,或采用高能效的用能设备替换原有用能设备,达到降低建筑运行能耗、改善既有建筑的室内环境和室内人员舒适度的目的。

2.0.5 单项节能改造 single retrofit for energy efficiency

为降低既有居住建筑运行能耗,对建筑围护结构(外窗、遮阳、屋面、外墙等)、用能设备的一项,采取节能技术措施的活动。

2.0.6 综合节能改造 integer retrofit for energy efficiency

为降低既有居住建筑运行能耗并达到既定的节能目标,对建筑围护结构(外窗、遮阳、屋面、外墙等)、用能设备的两项或两项以上,采取节能技术措施的活动。

2.0.7 能源效率等级 energy efficiency grade

表示设备能源效率高低的不同级别。

2.0.8 照明功率密度 lighting power density

建筑的房间或场所,单位面积的照明安装功率(含镇流器,变压器的功耗)

2.0.9 朝向窗墙比 ratio of windows to wall in a side

窗户面积与该窗户所在朝向外墙面积之比。

2.0.10 开间窗墙比 ratio of windows to wall in a room

房间窗户面积与该窗户所在开间外墙面积之比。

2.0.11 可见光透射比 visible light transmittance

透过玻璃(或其它透明材料)的可见光光通量与投射在其表面上的可见光光通量之比。

2.0.12 节能改造后评估 post-assessment for energy efficiency retrofit

既有居住建筑节能改造后,对围护结构热工性能、用能设备能效、建筑能耗进行检测、评估的活动。

3 基本规定

3.0.1 既有居住建筑节能改造宜结合住宅小区综合改造、房屋工程修缮等同步进行。

3.0.2 既有居住建筑节能改造应确保建筑物的抗震、结构安全、防火性能和主要使用功能的前提下开展,工程质量和安全管理应符合国家、行业及地方现行相关标准的规定。

3.0.3 既有居住建筑节能改造技术措施应充分考虑重庆地区的气候特点,以夏季隔热为主,兼顾冬季保温,防止季节性结露返潮。

3.0.4 既有居住建筑节能改造工程当涉及主体和承重结构改动、原有建筑防火设计改变时,应由原设计单位进行核验、确认,或由具备相应资质的单位对既有居住建筑安全性进行鉴定。

3.0.5 既有居住建筑在实施综合节能改造前,应先进行抗震、结构、防火性能的预评估,针对建筑的后续使用年限,从技术可靠性、节能性、可操作性和经济性等方面进行综合分析,因地制宜地选取合理可行的节能改造方案和技术措施。有条件时,宜结合提高建筑的抗震、结构、防火性能等实施综合节能改造。

3.0.6 既有居住建筑节能改造所采用的材料和设备应符合设计要求,其性能应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定,严禁使用国家和重庆市禁止与淘汰的材料和设备。

3.0.7 既有居住建筑节能改造后宜进行节能改造后评估,后评估结果应作为验证节能改造效果的判据。

4 节能改造诊断

4.1 一般规定

4.1.1 既有居住建筑节能改造前应进行以下节能诊断,实地现场调查围护结构的热工性能、供暖空调系统能耗及运行控制情况、室内热环境状况、公共部位照明和可再生能源利用情况等,通过设计验算和全年能耗分析,对拟改造建筑的能耗状况及节能潜力做出评价并出具评估报告,作为节能改造的依据。节能诊断应包括以下内容:

- 1 室内热环境的现状调查和评估;
- 2 围护结构现状调查和评估;
- 3 节能改造潜力分析及节能改造方案建议。

4.1.2 既有居住建筑节能诊断前应收集下列资料:

- 1 建筑物的工程竣工图和相关技术文件;
- 2 建筑装修改造设计资料;
- 3 建筑物历年修缮及设备使用情况维护、改造记录资料;
- 4 近 1~2 年的电、燃气、水等能源、资源的用能数据记录表或消费凭证(能源账单);
- 5 城市建设规划和市容市貌的要求;
- 6 其他相关资料。

4.1.3 节能诊断应由业主委托具备相应资质的机构进行。

4.1.4 节能诊断前应制定方案,诊断后应编写节能诊断报告(包括建筑物概况、诊断依据、节能分析、诊断结果、改造方案建议等内容)。

4.2 能耗现状评估

4.2.1 既有居住建筑能耗现状调查应根据现行的《民用建筑能耗数据采集标准》JGJ/T 154、《民用建筑能耗统计报表制度》等相关标准及规定进行。

4.2.2 既有居住建筑应通过对拟改造的建筑能耗现状进行调查统计,设计验算和全年能耗分析,为节能诊断报告提供依据。既有居住建筑的能耗现状评估应包括以下内容:

- 1 既有居住建筑供暖能耗;
- 2 既有居住建筑空调能耗;
- 3 既有居住建筑公共部位照明能耗。

4.3 室内热环境诊断

4.3.1 既有居住建筑室内热环境诊断应根据现行《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《民用建筑节能设计标准》JGJ 126、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134、《既有居住建筑节能改造技术规程》JGJ/T 129、重庆市《居住建筑节能 65% (绿色建筑) 设计标准》DBJ50-071 及《居住建筑节能 50% 设计标准》DBJ50-102 及《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132 等相关标准及规定,编制诊断报告。

4.3.2 既有居住建筑室内热环境诊断应调查、检测下列内容并将结果体现在节能诊断报告:

- 1 室内空气温度;
- 2 室内空气相对湿度;
- 3 外围护结构内表面温度,应特别注意屋面和西墙的内表面温度(环境热辐射温度);
- 4 建筑室内的自然通风状况。

4.4 围护结构诊断

4.4.1 围护结构改造前节能诊断应进行现场检查,并应包括以下内容:

- 1 屋顶结构构造(包括结构形式、遮阳板、防水构造、保温隔热构造及厚度);
- 2 外墙结构构造(包括结构形式、厚度、保温隔热构造及厚度);
- 3 外窗种类(包括窗户型材种类、开启方式、玻璃品种、密封形式);
- 4 外遮阳(包括遮阳形式、构造和材料);
- 5 户门(包括构造、材料、密闭形式);
- 6 调查的其它内容(包括分户墙、楼板、外挑楼板、底层楼板(地面)等)。

4.4.2 围护结构改造前节能诊断应按《民用建筑热工设计规范》GB 50176 计算其热工性能,必要时应对部分构件进行现场抽样开展热工性能检测,热工性能检测依据标准为《居住建筑节能检测标准》(JGJ/T 132),并应包括以下内容:

- 1 屋顶的保温隔热性能判定;
- 2 外墙的保温隔热性能判定;
- 3 房间的通风性能判定;
- 4 外门窗的气密性、保温性能及遮阳性能判定;
- 5 围护结构热工缺陷判定。

4.4.3 围护结构节能诊断应根据建筑物现状、围护结构现场检查和热工性能计算与检测的结果等,对其热工性能进行判定,并在节能诊断报告体现下列内容:

- 1 建筑围护结构各组成部分的传热系数;
- 2 建筑围护结构可能存在的热工缺陷状况。

4.4.4 建筑设备系统的评估应包括以下内容：

- 1 空调设备类型及参数,设备运转情况；
- 2 电梯参数及运行状况；
- 3 电力系统容量,照明灯具类型及运行状况；
- 4 热水器类型及参数。

重庆工程建設

5 节能改造方案

5.1 一般规定

5.1.1 既有居住建筑实施节能改造前,应根据节能诊断结果和预定的节能目标制定节能改造方案。

5.1.2 既有居住建筑进行综合节能改造,应按现行建筑节能设计标准对建筑实施改造后的供暖和空调能耗进行计算。

5.1.3 既有居住建筑实施节能改造前,应对改造方案的可行性进行评估。

5.2 技术要求

5.2.1 既有居住建筑节能改造方案主要针对建筑围护结构,包括外窗改造、遮阳改造、屋面改造、外墙改造等,既有居住建筑节能改造技术应充分考虑重庆地区的气候特点以夏季隔热为主,兼顾冬季保温。根据建筑用能特点,也可同时针对其他部位实施改造,主要包括公共部位的照明、供暖空调通风设备、可再生能源应用、动力设备系统等。

5.2.2 既有居住建筑节能改造方案的具体内容包括:建筑基本情况调查、既有居住建筑节能诊断、节能改造技术方案、节能改造效果分析、节能改造技术实施可行性分析、节能改造技术经济性分析等。

5.2.3 既有居住建筑节能改造建筑基本情况调查应针对建筑的固有特性和建筑用能设备两方面开展,重点在于掌握既有居住建筑的能耗现状。

5.2.4 既有居住建筑节能改造技术方案应据建筑基本情况、节能诊断结果,充分考虑建筑的实际情况,通过技术经济分析,进行个体设计。

5.2.5 围护结构节能改造效果的判定应依据现行建筑节能标准的规定,对不能满足建筑节能标准规定且要实施改造的部分予以改造效果判定。

5.2.6 既有居住建筑对围护结构进行节能改造时,应对原建筑结构进行复核、验算。既有居住建筑节能改造方案应确定外墙、屋面保温层的做法,计算外墙、屋面平均传热系数,确定外窗的传热系数和遮阳系数。必要时,应对外墙、屋面、门窗洞口等可能形成热桥的构造节能进行结露验算。

5.2.7 既有居住建筑节能改造进行效果判断时,其能耗计算参数的选取应与改造前计算参数相一致,且各参数的获取方法应在相同的使用条件或运行工况下,针对同一测点位置或设备,采取相同的测试条件和检测方法。

5.2.8 既有居住建筑节能改造的重点在围护结构的节能改造,应对其节能改造技术效果进行判断。

5.2.9 既有居住建筑节能改造方案的制定应进行方案效果评估,包括能效评估和室内热环境评估。

5.2.10 既有居住建筑节能改造方案的制定,除应考虑节能改造技术、经济指标外,尚应兼顾节能改造所能起到的保持或提升建筑功能、美化环境、保护城市风貌和文化特色等因素。

6 围护结构节能改造

6.1 一般规定

6.1.1 围护结构节能改造应通过计算分析,对结构性热桥部位采取相应的保温措施。

6.1.2 围护结构节能改造时,不得随意更改既有建筑结构构造。

6.1.3 围护结构节能改造前,应对相关的构造措施和节点做法等进行设计。

6.1.4 围护结构节能改造应遵循经济、适用、少扰民的原则。

6.1.5 围护结构节能改造所使用的材料应有产品合格证和性能检测报告,材料的品种、规格、性能应符合国家、行业、地方现行有关标准的规定和设计要求。

6.2 设计要求

6.2.1 外窗节能改造设计应符合下列规定:

1 外窗节能改造可采用窗扇改造、加窗改造或整窗拆换改造。

2 外窗节能改造宜采用窗扇改造措施;当外窗不宜改动,而窗台具有足够宽度时,可采用加窗改造措施;当外窗无法利用原窗框,可采用整窗拆换改造措施。

3 外窗节能改造可采用下列方法:

1)实腹钢窗窗扇改造,可在原外框上覆盖新的塑料窗框后安装符合节能要求的窗扇,原钢窗窗框不再使用;也可用塑料型材包覆原钢窗窗框后安装窗扇,原钢窗窗框继

续使用。

2) 铝合金或塑钢单玻窗改造,可直接更换窗扇,原窗框继续使用。

3) 加窗改造时,宜选择加内窗。

4 整窗改造的项目,外窗改造后建筑 1~6 层外窗的气密性等级不应低于《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106 规定的 4 级,7 层及 7 层以上的外窗的气密性等级不应低于《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106 规定的 6 级。

6.2.2 外遮阳节能改造设计应符合下列规定:

1 南向外窗宜设置水平外遮阳或活动外遮阳;东西向外窗宜采用活动外遮阳。

2 双层窗可在两窗夹层内安装活动遮阳百叶。

3 采用活动外遮阳时,其抗风性能应达到《建筑遮阳通用要求》JG/T 274 规定的 5 级及以上要求。

6.2.3 玻璃贴膜或涂膜设计应符合下列规定:

1 南向、东西向的外窗无遮阳时,宜采用贴膜或涂膜措施。

2 玻璃贴膜或涂膜后在满足太阳得热系数要求的同时,可见光透射比不应低于 0.30。

6.2.4 屋面节能改造可采用平屋面加保温系统或平屋面改坡屋面的措施,屋面节能改造设计宜符合表 6.2.4 的要求及下列规定:

表 6.2.4 屋面节能改造方案及适用范围

屋面节能改造方案		适用范围
平屋面加保温系统	现浇泡沫混凝土屋面保温系统	基本完好、一般损坏或严重损坏的屋面
	挤塑聚苯板(XPS)屋面保温系统	基本完好的屋面
平屋面改坡屋面		低层、多层建筑;基本完好、一般损坏或严重损坏的屋面

1 现浇泡沫混凝土屋面保温系统必须采用正置式屋面;挤

塑聚苯板(XPS)屋面保温系统可采用正置式或倒置式屋面。若采用倒置式屋面,应符合《倒置式屋面工程技术规程》JGJ 230 的规定。

2 现浇泡沫混凝土屋面保温系统应符合下列规定:

- 1)对完好或基本完好的屋面,可直接设计现浇泡沫混凝土屋面保温系统;对损坏或严重损坏的屋面,必须铲除损坏部位,再设计现浇泡沫混凝土屋面保温系统;
- 2)现浇泡沫混凝土屋面保温系统应由防水卷材、现浇泡沫混凝土保温层、细石混凝土保护层和饰面层组成;
- 3)保温层厚度应根据单项工程节能设计计算值选择;
- 4)平屋面找坡层坡度不应小于 2%;天沟、檐沟纵向找坡,坡度不应小于 1%,沟底水落差不得超过 150mm。

3 挤塑聚苯板(XPS)屋面保温系统应符合下列规定:

- 1)采用挤塑聚苯板(XPS)屋面保温系统,应铲除原屋面损坏的防水层;
- 2)挤塑聚苯板(XPS)屋面保温系统应由粘结层、挤塑聚苯板(XPS)保温层,防护层和饰面层组成;
- 3)保温层厚度应根据单项工程节能设计计算值选择;
- 4)挤塑聚苯板(XPS)用于屋面保温,可采用干铺、也可采用与防水层材性相容的胶粘剂粘贴。

2 平屋面改坡屋面保温系统应符合下列规定:

- 1)宜先在平屋面上加铺保温层,再将平屋面改成坡屋面;
- 2)宜采用轻钢结构为基层的坡屋面,保温层宜设置在钢屋架上侧;
- 3)当建筑物地势较高、周围无遮挡,或地处风口,或为高层建筑,其屋面应采取固定加强措施;屋面坡度大于 1:2 时,全部瓦材应采取固定加强措施;屋面坡度为 1:3~1:2 时,檐口(沟)处的两排瓦和屋脊两侧的一排瓦应采取固定加强措施。

6.2.5 外墙节能改造应符合下列要求：

1 外墙节能改造设计宜采用表 6.2.5 中所列技术方案，采取的保温系统方式和保温层厚度应根据节能评估的结果确定。

表 6.2.5 外墙节能改造方案及适用范围

外墙节能改造方案	适用范围
膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统 挤塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统	适用于清水砖墙、水刷石、水泥砂浆清水墙、砂壁状外墙涂料完好、基本完好或一般损坏的墙面
岩棉板薄抹灰外墙外保温系统 改性发泡水泥保温板外墙外保温系统	适用于水泥砂浆清水墙、乳液型外墙涂料等平整度较好且外墙附着物较少的完好或基本完好墙面

2 基墙墙面性能指标应满足表 6.2.5 的要求。

3 外墙外表面宜采用浅色饰面材料及建筑反射隔热涂料。采用建筑反射隔热涂料时，外墙平均传热系数可按重庆市现行居住建筑节能设计标准相关规定进行修正。

4 采用岩棉板薄抹灰外墙外保温系统的工程设计应参照《岩棉板薄抹灰外墙外保温系统应用技术规程》DBJ50/T-141 的规定执行；采用膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统的工程设计应参照《难燃型膨胀聚苯板建筑外保温系统应用技术规程》DBJ50/T-160 的规定执行；采用挤塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统的工程设计应参照《难燃型挤塑聚苯板建筑外保温系统应用技术规程》DBJ50/T-159 的规定执行。

6.3 材料要求

6.3.1 外窗窗框、玻璃应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定。

6.3.2 外遮阳材料应符合设计要求及《建筑遮阳工程技术规程》JGJ 237、《建筑遮阳通用要求》JG/T 274 的有关规定。

6.3.3 玻璃贴膜或涂膜涉及的材料应满足《建筑玻璃用功能膜》GB/T 29061 的有关规定。

6.3.4 屋面保温材料应符合《屋面工程技术规范》GB 50345、《倒置式屋面工程技术规程》JGJ 230 的有关规定。

6.3.5 外墙保温材料及其配套材料的性能应符合《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 及《难燃型挤塑聚苯板建筑外保温系统应用技术规程》DBJ50/T-159、《难燃型膨胀聚苯板建筑外保温系统应用技术规程》DBJ50/T-160、《岩棉板薄抹灰外墙外保温系统应用技术规程》DBJ50/T-141 等有关标准的规定。

6.4 施工要求

6.4.1 外窗节能改造施工应符合下列要求：

1 原窗为钢窗，在原钢窗外框上覆盖新的塑料窗框并安装窗扇时，施工应符合下列规定：

- 1) 应对外窗型材进行防锈处理，并对窗户临时封闭措施；
- 2) 在原有钢窗外框上覆盖新的塑料窗框时，应做好密封处理；
- 3) 安装时应注意产品保护，以防划伤或变形，保护膜应待安装完成和无污染后方能清除。

2 原窗为钢窗，用塑料型材包覆钢窗窗框并更换中空玻璃时，施工应符合下列规定：

- 1) 应对外窗型材进行防锈处理，并对窗户采取临时封闭措施；
- 2) 包覆钢窗前，应将窗扇钢骨架进行除锈、整平、涂防锈漆处理；
- 3) 改造后的窗扇应根据标记安装在原位置，窗扇与窗框铰链闭合的缝隙，应控制在 3~4mm；
- 4) 缝隙应作密封处理，安装塑料推拉中空玻璃窗或铝合金中

空玻璃窗窗扇,并应进行现场调试。

3 原窗为铝合金窗或塑钢窗,更换窗扇时的施工应符合下列规定:

- 1)用塑料异型材将原铝框或塑钢窗框包上,套上铝合金断桥隔热框或塑料窗框后,各边均采取固定措施且每条边的固定点不少于2个;
- 2)框固定前,应先将窗框调整到横平竖直;
- 3)将毛条改成三元乙丙密封条后将窗扇安置于窗框中;
- 4)所有缝隙作密封处理,安装窗扇,应进行现场调试。

4 加窗改造施工应符合下列规定:

- 1)外窗的施工应按整窗改造进行;
- 2)框与墙体用膨胀螺栓固定牢固;
- 3)框四周缝隙应使用中性硅胶密封,并符合环保要求。

5 整窗改造施工应符合下列规定:

- 1)窗改造宜单面施工,减少对室内装饰的破坏;
- 2)框四周边缝应用聚氨酯发泡剂填充,发泡剂不应外溢至框边;
- 3)外侧应用中性硅胶密封,内侧应用中性硅胶装饰性勾缝,并符合环保要求。

6.4.2 现场组装的遮阳装置应按照产品的组装、安装工艺流程进行组装。

6.4.3 玻璃贴膜施工应符合下列规定:

1 功能膜可在建筑玻璃安装后安装,也可在建筑玻璃安装前安装。

2 功能膜应安装在室内;当需要安装在室外时,应采用室外用功能膜。

3 在贴膜玻璃表面不得直接使用刀片裁切功能膜。

4 施工过程中,不得使玻璃局部升温。

6.4.4 屋面节能改造施工应符合下列规定:

1 屋面节能改造施工应符合《屋面工程技术规范》GB 50345 的相关规定。

2 应对原屋面基层进行处理,清理表面、修补裂缝、铲去空鼓部位。

3 板状保温材料施工时,其下部纵向边缘应设排水凹缝。

4 平屋面改坡屋面,应在防水层改造后,再作保温隔热处理。

6.4.5 外墙节能改造施工应符合下列规定:

1 外保温系统施工前,应对基层墙体进行处理,并可采用下列处理措施:

1)表面与基底结合牢固,但饰面层污染严重时,应采用适宜强度的水泥砂浆找平。饰面层如有空鼓、开裂等现象,应将饰面层清除干净。

2)对裂缝、渗漏、冻害、析盐、侵蚀所产生的损坏进行修复。

3)对墙面缺损、孔洞应填补密实,损坏的砖或砌块应进行更换。

4)涂料饰面宜清除,空鼓面砖应清除,表面油迹、疏松的砂浆应清理。

5)对现有基层可能存在于聚合物水泥砂浆粘结能力相对较差的清水砖或清水混凝土、水砂石等其他各类饰面应对基层空鼓和浮灰进行清理。

6)基层墙面处理后,应使用配套的界面剂进行相应的处理,并做好密封盒防水处理。

7)原饰面层的粘结强度达到 0.40MPa 时可不清除,原饰面层用界面剂处理后粘结保温层,并辅以机械锚固。

2 外墙节能改造工程应符合下列规定:

1)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。

2)管道、设备等的安装及调试宜在有关节能工程施工前完

成;必须同步进行时,应在饰面层施工前完成。节能改造工程不应影响管道、设备等的使用和维护。

- 3)外墙节能改造应注意门、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。

6.5 验收要求

6.5.1 建筑围护结构节能改造工程验收应符合《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的规定。外窗施工质量验收还应符合《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的相关要求。

6.5.2 外窗节能改造验收应符合下列规定:

1 外窗节能改造验收时,应提供下列资料:

- 1)外窗节能改造工程的设计文件、图纸会审记录,设计变更和洽商;
- 2)主要材料和构件的质量证明文件、进场检验记录、进场核查记录、进场复验报告、见证试验报告;
- 3)施工组织设计或施工方案或施工说明及有关工艺说明。

2 同一厂家的同一品种、窗型、开启方式、规格的外窗及外窗玻璃每 100 樘划分为一个检验批,不足 100 樘也为一个检验批。

3 外窗型材品种、型号规格、开启方式、玻璃配置、断热桥状况应符合设计要求和相关标准规定,并应在进场阶段验收。

检查方法:观察、尺量检查;核查质量证明文件。

检查数量:每个检验批的抽查数量不得少于 3 樘;质量证明文件应按其出厂检验批进行核查。

4 外窗节能改造抽样检测指标包括保温性、隔声性、气密性、水密性、抗风压,检测结果应符合设计要求。

检查方法:检查相关证明文件(包括各类检验报告),随机抽样送件;核查复验报告。

检查数量:每个检验批的抽查数量不得少于 3 樘。

5 改造后的窗框与扇框应色泽均匀,协调,表面清洁;窗扇玻璃中空透明,内外光洁;整窗(包括附件)安装牢固可靠;框架横平竖直;窗扇旋转或推拉无异常声响;框扇密封良好。

检查方法:观察检查。

检查数量:每个检验批的抽查数量不得少于 5 樘。

6.5.3 遮阳改造验收应符合下列规定:

1 遮阳节能改造工程的质量验收应提供下列资料;

- 1)遮阳改造工程的设计文件、图纸会审记录,设计变更和洽商;
- 2)主要材料和构件的质量证明文件、进场检验记录、进场核查记录、进场复验报告、见证试验报告;
- 3)现场隐蔽工程检查记录及其他有关验收文件;
- 4)施工现场安装记录;
- 5)遮阳装置调试和试运行记录。

2 遮阳改造工程应对下列隐蔽项目进行验收:

- 1)预埋件或后置锚固件;
- 2)预埋件、锚固件与主体结构的连接节点。

3 每个单位工程,同一品种、同一厂家、类型和规格的遮阳装置每 500 副划分为一个检验批,不足 500 副也为一个检验批。

4 外遮阳装置材料、型号、尺寸应符合设计要求及产品指标;安装位置应正确、牢固、安全,开启关闭应符合要求且应安全、方便。

检查方法:核查质量证明文件;观察、尺量、手动检查。

检查数量:每个检验批的抽查数量不得少于 5 副;安装牢固程度全数检查。

5 玻璃贴膜的规格、性能应符合设计要求,且位置正确。

检查方法:检查质量证明文件、膜的检验报告;观察检查及测量。

检查数量:全数检查。

6.5.4 屋面节能改造验收应符合下列规定:

1 屋面节能改造工程验收时应提供下列资料:

- 1) 屋面改造工程的的设计文件、图纸会审记录,设计变更和洽商;
- 2) 主要材料和构件的质量证明文件、进场检验记录、进场核查记录、进场复验报告、见证试验报告;
- 3) 保温层施工记录;
- 4) 保温层厚度、坡度和平整度等外观检查记录;
- 5) 隐蔽工程验收记录;
- 6) 有特殊要求的工程项目验收记录。

2 相同材料和做法的屋面保温工程,每 100m^2 划分为一个检验批,不足 100m^2 也作为一个检验批。

3 找坡层材料、坡度及平均厚度应符合节能设计要求。保温材料的品种、规格、性能等应符合国家产品标准和设计要求。

检查方法:观察、尺量检查;检查质量证明文件。

检查数量:按进场批次,每批随机抽取 3 个试样进行检查;质量证明文件应按照其出厂检验批进行检查。

4 屋面保温工程使用的保温隔热材料,其导热系数、密度、抗压强度或压缩强度、燃烧性能应符合设计要求,并进行进场复验。

检查方法:检查质量证明文件和复验报告。

检查数量:保温面积小于等于 2500m^2 的屋面工程,同一厂家同一品种的屋面保温材料,抽样不得少于 1 次;保温面积为 $2500\text{m}^2 \sim 5000\text{m}^2$ 的屋面工程,同一厂家同一品种的屋面保温材料,抽样不得少于 2 次;保温面积大于 5000m^2 的保温面积,抽样次数增加 1 次。

6.5.5 外墙节能改造验收应符合下列规定:

1 外墙节能改造验收时应提供下列资料:

- 1) 外墙节能改造工程的设计文件、图纸会审记录,设计变更和洽商;
- 2) 主要材料和构件的质量证明文件、进场检验记录、进场核查记录、进场复验报告、见证试验报告;
- 3) 基层处理记录、保温层施工记录;
- 3) 保温层厚度、平整度等外观检查记录;
- 4) 隐蔽工程验收记录;

2 采用相同材料、工艺和施工做法的墙面,每 $500\text{m}^2 \sim 1000\text{m}^2$ 划分为一个检验批,不足 500m^2 也作为一个检验批。

3 保温系统所用材料,其品种、规格、性能等应符合设计要求和相关标准的规定。

检查方法:检查产品合格证书;性能检验报告、进场验收记录、材料进场复验报告;测量检查保温层厚度。

检查数量:全数检查产品合格证书;性能检验报告、进场验收记录、材料进场复验报告;保温层厚度每个检验批抽查不少于 3 处。

4 门窗、凸窗洞口周边墙面及外墙出挑构件等部位的保温及防水密封措施应符合设计要求和相关标准的规定。

检查方法:观察检查;检查隐蔽工程验收记录。

检查数量:按不同部位,每类抽查 10%,并不少于 5 处。

7 供暖、通风和空调及生活热水供应系统节能改造

7.1 一般规定

7.1.1 既有居住建筑供暖、通风和空调及生活热水供应系统的节能改造宜结合房屋维修和设备更新进行。

7.1.2 供暖、通风和空调及生活热水供应系统节能改造,应保证建筑结构安全 and 质量。

7.2 设计要求

7.2.1 供暖、通风和空调系统节能改造设计应符合下列要求:

1 当供暖通风空调设备需要更换时,应采用符合节能设计要求的空调设备。

2 供暖和空调系统应具有运行控制功能。

3 更换空调室外机,应考虑原有支架及固定支架的墙体承载力,必要时,应更换新的室外机支架或采取加固措施。

4 空调室外机应设置在通风良好、安全可靠的地方,且应避免其噪声、气流对周围环境产生影响。

5 采用多联机空调系统的建筑宜设有机机械新风系统;当设有机机械排风系统时,应设置热回收装置。

6 多联机空调系统冷媒管道最大长度及室内及与室外机间的最大高差,应满足产品技术性能及节能设计标准的规定。

7.2.2 生活热水供应系统节能改造设计应符合下列要求:

1 应采用符合标准要求的设备。

- 2 设备安装位置应保证建筑结构及其他安全性要求。
- 3 设备及管线应布置合理,不宜影响建筑使用功能及外观。
- 4 有热水系统改造需求的既有居住建筑,经技术经济分析合理时,应采用太阳能热水系统。
- 5 既有居住建筑中太阳能热水系统的增设和改造应符合《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364 和重庆市《民用建筑太阳能热水系统一体化应用技术规程》DBJ/T50-083 的规定。
- 6 平屋面新增太阳能集热器,不应降低相邻建筑的日照标准。
- 7 新增或改造后的太阳能热水系统,太阳能保证率不低于 45%,集热器集热效率不低于 50%。
- 8 既有居住建筑热水系统改造时采用的空气源热泵热水器应符合《家用和类似用途热泵热水器》GB/T 23137 的规定。
- 9 生活热水供应系统应设供水温度可调的温度自控装置。

7.3 设备要求

7.3.1 供暖、通风和空调系统的设备应符合下列要求:

- 1 名义制冷量不大于 14kW 的房间空调器。在额定工况条件下,其能效比(EER)不应低于表 6.3.1-1 的规定值。

表 7.3.1-1 房间空气调节期能效限定值

类型	额定制冷量 CC(W)	能效比(W/W)
整体式		2.90
分体式	$CC \leq 4500$	3.20
	$4500 < CC \leq 7100$	3.10
	$7100 < CC \leq 14000$	3.00

- 2 名义制冷量不大于 14kW 的转速可控型房间空调器,在规定的工况条件下,其制冷季节能效比不应低于表 7.3.1-2 的规定

值。

表 7.3.1-2 转速可控型房间空调器能效限定值

类型	额定制冷量 CC(W)	单冷型	热泵型
		制冷季节能源消耗效率 [W·h/(W·h)]	全年能源消耗效率 [W·h/(W·h)]
分体式	$CC \leq 4500$	4.30	3.50
	$4500 < CC \leq 7100$	3.90	3.30
	$7100 < CC \leq 14000$	3.50	3.10

3 名义制冷量大于 7100W、电机驱动压缩机的但愿是空气调节机组的额定能效比(EER)不应低于表 7.3.1-3 的规定值。

表 7.3.1-3 单元式机组能效限定值

类型		能效比(W/W)
风冷型	不接风管	2.8
	接风管	2.5
水冷型	不接风管	3.2
	接风管	2.9

4 多联式空调(热泵)机组的综合部分负荷性能系数(IPLV(C))不应低于表 7.3.1-4 的规定值。

表 7.3.1-4 多联式空调(热泵)机组部分负荷综合性能系数(IPLV(C))限定值

名义制冷量 CC(W)	供冷部分综合性能系数(IPLV(C))(W/W)
$CC \leq 28000$	3.40
$28000 < CC \leq 84000$	3.35
$CC > 84000$	3.30

7.3.2 生活热水供应系统的设备应符合下列要求：

1 热负荷不大于 70kW 的家用燃气热水器和燃气采暖热水炉、储水式电热水器，其能效指标不应低于表 7.3.2-1 的要求。

7.3.2-1 燃气热水器、燃气采暖热水炉和储水式电热水器能效指标要求

类型	能效指标	
燃气热水器/ 燃气采暖热水炉	额定热负荷最低热效率	88%
	$\leq 50\%$ 额定热负荷最低热效率	84%
储水式电热水器	24h 固有能耗系数	≤ 0.7
	热水输出效率	$\leq 60\%$

2 太阳能热水器能效系数不应低于表 7.3.2-2 的要求。

表 7.3.2-2 太阳能热水器能效系数限定值

家用太阳能热水系统形式	能效系数(CTP)
紧凑式	$0.32 \leq \text{CTP} < 0.50$
分离直接式(分体单回路)	$0.30 \leq \text{CTP} < 0.48$
分离间接式(分体双回路)	$0.28 \leq \text{CTP} < 0.45$
闷晒式	$0.40 \leq \text{CTP} < 0.60$

3 空气源热泵热水器名义工况性能系数(COP)不应低于表 7.3.2-3 的要求。

表 7.3.2-3 空气源热泵热水器名义工况时的性能系数限定值

制冷量(kW)	型式	加热方式		性能系数
<10	普通型	一次加热式、循环加热时		4.40
		静态加热式		4.00
	低温型	一次加热式、循环加热式		3.60
≥ 10	普通型	一次加热		4.40
		循环加热	不提供水泵	4.40
			提供水泵	4.30
	低温型	一次加热		3.70
		循环加热	不提供水泵	3.70
			提供水泵	3.60

7.4 施工要求

7.4.1 供暖、通风和空调系统施工应符合下列规定：

1 新增或更换的供暖、通风和空调系统设备、配件、材料及其性能等应符合设计要求，且有产品合格证。

2 供暖通风空调设备的安装应利用已有设备基础、管道沟（井）及土建预留洞。在楼板及墙体上打孔穿管时，应避开墙内的设备及电气线路。

3 供暖、通风和空调系统设备的安装位置应留有相应的维修空间。

4 供暖、通风和空调系统管道穿墙处必须密封，不得有雨水渗入。

5 空调室外机的安装、固定应牢固、可靠。

6 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有关标准规定时，应采取有效降噪及减振措施。

7 多联机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貌及气流导向格栅。

7.4.2 生活热水供应系统施工应符合下列要求：

1 新增或更换的热水系统产品、配件、材料及其性能等应符合设计要求，且有产品合格证。

2 新增或更换燃气热水器时，安装燃气热水器的墙体承重能力应满足设计要求。

3 新增或更换储水式电热水器或燃气采暖热水炉时，安装架（钩）与安装面的承重能力应满足设计要求。

4 太阳能热水系统安装不应损坏建筑物的结构；不应影响建筑物在设计使用年限内承受各种荷载的能力；不应破坏屋面防

水层;不应影响建筑物的附属设施及避雷设施。

5 空气源热泵热水器的室外机四周应留有足够空间进行操作维修或零件更换。

7.5 验收要求

7.5.1 供暖、通风和空调系统节能改造的验收应符合《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的规定。

7.5.2 新增或改造的太阳能热水系统的验收应符合《民用建筑太阳能热水器系统应用技术规范》GB 503364 和重庆市《民用建筑太阳能热水系统一体化应用技术规程》DBJ/T50-083 的规定。

7.5.3 更新后的空调设备能效比应符合设计要求。

检查方法:核查设备铭牌,产品检验报告。

检查数量:全数检查。

8 电力与照明系统节能改造

8.1 一般规定

8.1.1 电力与照明系统改造不宜影响既有建筑的工作、生活环境,改造期间应有保障临时用电的技术措施。

8.1.2 电力与照明系统改造宜结合系统主要设备的更新升级进行。

8.1.3 电力与照明系统改造应在满足用电安全、功能要求和节能需要的前提下进行,并应采用高效节能的产品和技术,其性能应符合国家、行业、地方现行有关标准的规定。

8.2 设计要求

8.2.1 照明系统设计,其照度和照明功率密度应符合《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定。

8.2.2 公共部位照明系统节能改造应符合下列规定:

- 1 应采用 LED 等节能灯具替代非节能灯具。
- 2 在可降低室内背景照度的场合,应减小背景照明灯的功率。
- 3 有天然采光的楼梯间、走道的照明,除应急照明外,应采用节能自熄开关。

8.2.3 电梯系统节能改造宜采用能量回馈装置。

8.3 设备要求

8.3.1 新增或更换电力变压器时,应采用节能环保、低损耗和低噪音的变压器。

8.3.2 公共部位照明光源、灯具及其附属装置的选择应符合重庆市现行居住建筑节能设计标准的规定。

8.4 设备要求

8.4.1 电力系统改造的线路敷设宜使用原有路由进行敷设。当现场条件不具备或原有路由不合理时,应按照经济合理、方便施工的原则重新敷设。

8.4.2 接地(PE)或接零(PEN)支线必须单独与接地(PE)或接零(PEN)干线相连接,不得串联连接。

8.4.3 电气设备的改造应符合《建筑电气施工质量验收规范》GB 50303 的相关规定。

8.4.3 建筑电气设备负荷的试运行,施工单位应根据电气设备及相关建筑设备的种类、特性,编制试运行方案或作业指导书,并应经监理单位确认后实施。

8.5 验收要求

8.5.1 建筑电气设备空载和负荷的试运行,应符合《建筑电气施工质量验收规范》GB 50303 的相关规定。

8.5.2 照明灯具的照度和照明功率密度应符合设计要求。

检查方法:在外界光源的条件下,检测被检区域内平均照度和照明功率密度。

检查数量:每种功能区检查不少于 2 处。

8.5.3 照明光源、灯具及其附属装置应符合设计要求。

检查方法：检查技术资料和检测报告等质量证明文件，并与实物进行比对。

检查数量：全数检查。

重庆工程建设

9 节能改造后评估

9.0.1 既有居住建筑节能改造工程竣工完成验收后,宜进行节能改造后评估。

9.0.2 既有居住建筑节能改造后评估内容,主要包括围护结构热工性能、用能设备能效比的达标情况和改造后建筑能耗的实际状况。

9.0.3 既有居住建筑节能改造后的评估方法,主要是资料审查、现场检查以及进行模拟计算。

9.0.4 对于实施单项节能改造的项目,针对改造部位或改造措施进行单项评估,判定改造部位或改造措施是否符合设计要求。

9.0.5 对于实施综合节能改造的项目,针对改造后建筑综合能耗、节能率进行综合评估,判定改造后建筑综合能耗、节能率是否达到既定的节能目标。

9.0.6 既有居住建筑节能改造后评估时,如对提供的评估资料存在异议时,应进行现场抽样检测,并以现场抽样检测资料为判定依据。

9.0.7 既有居住建筑节能改造后评估应符合国家、行业和重庆市现行有关标准的规定。

本规程用词说明

1 为了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,非做不可的用词:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”;反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”;反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 标准中指定应按其他标准、规范执行时,采用“应按………执行”或“应符合………的要求或规定”。

引用标准名录

- 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411
《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210
《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243
《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303
《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242
《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364
《建筑设计防火规范》GB 50016
《建筑照明设计标准》GB 50034
《建筑采光设计标准》GB/T 50033
《屋面工程技术规范》GB 50345
《民用建筑热工设计规范》GB 50176
《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106
《房间空调器能效限定值及能效等级》GB 19576
《多联式空调(热泵)机组能效限定值及能效等级》GB 21454
《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455
《组合式空调机组》GB/T 14294
《中央空调水系统节能控制装置技术规范》GB/T 26759
《建筑玻璃用功能膜》GB/T 29061
《倒置式屋面工程技术规程》JGJ 230
《建筑遮阳工程技术规范》JGJ 237
《民用建筑能耗数据采集标准》JGJ/T 154

- 《民用建筑节能设计标准》JGJ 126
- 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134
- 《既有居住建筑节能改造技术规程》JGJ/T 129
- 《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132
- 《建筑外窗气密、水密、抗风压性能现场检测方法》JGJ/T 211
- 《夏热冬冷地区既有居住建筑节能改造技术导则》
- 《居住建筑节能 65% (绿色建筑) 设计标准》DBJ50-071
- 《居住建筑节能 50% 设计标准》DBJ50-102
- 《民用建筑太阳能热水系统一体化应用技术规程》DBJ/T50-083
- 《岩棉板薄抹灰外墙外保温系统应用技术规程》DBJ50/T-141
- 《难燃型挤塑聚苯板建筑外保温系统应用技术规程》DBJ50/T-159
- 《难燃型膨胀聚苯板建筑外保温系统应用技术规程》DBJ50/T-160

重庆市工程建设标准

既有居住建筑节能改造技术规程

DBJ50/T-248-2016

条文说明

2016 重 庆

重庆工程建设

目 次

1	总则	39
3	基本规定	41
4	节能改造诊断	43
4.1	一般规定	43
4.2	能耗现状评估	43
4.3	室内热环境诊断	44
4.4	围护结构诊断	45
5	节能改造方案	46
5.1	一般规定	46
5.2	技术要求	47
6	围护结构节能改造	51
6.1	一般规定	51
6.2	设计要求	51
6.3	材料要求	52
6.4	施工要求	53
6.5	验收要求	54
7	供暖、通风和空调及生活热水供应系统节能改造	55
7.1	一般规定	55
7.2	设计要求	55
7.3	设备要求	56
7.4	施工要求	57
7.5	验收要求	57

8 电力与照明系统节能改造	58
8.1 一般规定	58
8.2 设计要求	58
8.4 设备要求	58
9 节能改造后评估	59

重庆工程建设

1 总 则

1.0.1 到 2005 年年末全国城镇住宅建筑面积 107.69 亿 m^2 , 重庆居住建筑面积约为 3.88 亿平方米。我国从上世纪八十年代开始颁布实施居住建筑节能设计标准, 首先在北方集中供暖地区, 即严寒和寒冷地区于 1986 年试行新建居住建筑供暖节能率 30% 的设计标准, 后于 1996 年实施供暖节能率 50% 的设计标准。我国中部夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准从 2001 年实施, 节能率 50%; 而重庆地区居住建筑节能设计标准是 2002 年实施, 节能率 50%。由于种种原因, 早期项目建筑节能设计标准的实施并不尽人意。2006 年以前重庆地区已建成的居住建筑基本上未严格按节能标准建设。

随着经济发展和人们生活水平的提高, 居民必然会对于室内热环境有所需求, 冬季供暖和夏季空调已很普及, 有些地区已成为生存和生活的必需。要达到一定的室内热环境指标, 能耗是不可避免的。建筑围护结构需要良好的保温隔热性能, 以及供暖空调设备系统的高效运行, 是节能减排和改善居住热环境的基本途径。为了规范重庆地区既有居住建筑节能改造技术应用, 确保居住建筑节能改造工程质量 and 安全, 制订本规程。

1.0.2 本规程适用于重庆地区既有居住建筑的节能改造。重庆地区属夏热冬冷地区。不同区域的节能改造可根据当地气候状况选择当地适合的技术改造措施。“既有居住建筑”包括住宅、集体宿舍、住宅式公寓、商住楼的住宅部分、疗养院和养老院的客房楼等。

节能改造的目的是为了降低室内热环境需求的供暖和空调的能耗, 有两条途径可以实现节能, 首先采取单项或多项合适的

技术手段,改善围护结构的保温(降低供暖热负荷)/隔热(降低空调冷负荷)性能;其二则是提高供暖空调设备(系统)的能效;其三可用热泵热水机组替代燃气热水壁挂炉。

1.0.3 既有居住建筑由于建造年代不同,围护结构各部件热工性能和供暖空调设备和系统的能效不同,在制定节能改造方案前,首先要进行节能改造的诊断,从技术经济比较和分析得出合理可行的围护结构改造方案,并最大限度地挖掘现有设备和系统的节能潜力。

1.0.6 既有居住建筑节能改造的设计、施工、验收涉及建筑领域专业较多,因此,在进行居住建筑节能改造时,除应符合本规程的规定外,尚应符合国家、行业、地方现行有关标准的规定。

3 基本规定

3.0.1 既有居住建筑由于使用时间长了,屋面防水层老化发生渗漏、外墙装饰面层脱皮掉色、门窗开启不灵活等需要进行修缮,或者需要进行城市美化、街景立面改造的既有居住建筑,可以结合节能改造同步进行。

3.0.2 既有居住建筑节能改造前,应对即将进行节能改造的建筑物现状进行现场勘查,对原结构的安全性进行复核、验算、检测,并将检测报告报相关管理部门备案。若建筑物结构安全不满足节能改造要求,应先采取加固措施。

抗震、结构、防火是关系居住建筑安全和使用寿命的重要问题。既有居住建筑节能改造当涉及这些问题时,应根据现行的抗震、结构和防火规范进行评估,并根据评估结论确定是否开展节能改造或同步实施影响建筑物安全的改造和节能改造。既有居住建筑节能实施部分节能改造时,应根据具体情况决定是否要进行全面的安全性能评估和改造后使用寿命的判定。例如,仅进行供暖空调部分的改造,可能不会影响建筑原有的安全性能。又如,在重庆地区仅更换窗户和增加遮阳,显然也不会影响建筑主体结构原有的安全性能。

既有居住建筑节能改造需要投入大量的人力、物力,尤其是全面的改造后的建筑后续使用寿命应作出评估。

既有居住建筑节能改造应在保证居民安全的前提下开展,涉及屋面、外墙保温系统节能改造的工程,如果会危及居民的安全时,应将居民撤离后再进行改造。

3.0.5 既有居住建筑节能改造工作牵涉面广、工作量大、情况复杂,改造技术的选择应遵循“以人为本,安全可靠,实用经济”的原

则,根据调查诊断结果,进行节能改造专项设计,制定具有针对性的设计方案。

重庆工程建设

4 节能改造诊断

4.1 一般规定

4.1.3 建筑施工图、计算书、竣工图、建筑装修改造设计资料、历年修缮资料、设备的技术参数和运行记录,室内温湿度状况、能源消费账单等是进行建筑节能诊断的重要依据,需要诊断对象应提供。其他相关资料是指建筑使用人员或管理人员对房间室内温湿度的概括性评价,如舒适、不舒适、偏热、偏冷等。

4.1.4 为确保节能诊断结果科学、准确、公正,要求从事建筑节能诊断的测评机构应具备相应资质。

4.1.5 为了科学、准确地了解要进行节能改造的建筑,应实地现场调查围护结构的热工性能、供暖空调系统能耗及运行控制情况、室内热环境状况、公共部位照明和可再生能源利用情况等,通过设计验算和全年能耗分析,对拟改造建筑的能耗状况及节能潜力做出评价并出具评估报告,作为节能改造的依据。节能诊断方法、检测可参照行业标准《居住建筑节能检测标准》(JGJ/T 132)和重庆市《居住建筑节能 65%(绿色建筑)设计标准》DBJ50-071 及《居住建筑节能 50%设计标准》DBJ50-102 中的有关规定进行。

4.2 能耗现状评估

4.2.2 居住建筑能耗主要包括供暖空调能耗、照明及家电能耗、炊事和热水能耗等,由于居住建筑使用情况复杂,全面获得分项能耗情况比较困难。本规程主要针对围护结构热工及空调供暖系统能效,因此主要评估供暖空调能耗。针对不同的供暖空调形

式,能耗调查统计内容有所不同:

1 非集中供热、供冷的既有居住建筑,测量或调查住户空调供暖设备容量、使用情况和能耗(耗电、耗气、耗水等);

2 如不能直接获得供暖空调能耗,可调查统计既有居住建筑总耗电量及其他类型能源的总耗量等,间接估算供暖空调能耗。

4.3 室内热环境诊断

4.3.1 改善居住建筑室内热环境是我国建筑节能的基本目标之一。居住建筑热环境状况也是其节能性能的综合表现,是其是否需要节能改造的主要判据。既有居住建筑室内热环境诊断是其节能改造的先导工作,它不仅判断是否需要改造,而且还要对怎样改造提出指导性意见,因此诊断内容、诊断方法和诊断过程应符合建筑节能标准的相关规定。本条列出了应作为既有居住建筑室内热环境诊断根据的相关标准。

重庆部分区县地处山区,不同海拔高度区域气候也有一定差异,居住建筑室内热环境诊断时,应根据建筑所处气候区域的特点,对诊断内容进行选择性检测(评估)。检测(评估)方法依据《居住建筑节能检测标准》JGJ 132 的有关规定。

4.3.2 室内热环境要素包括室内空气温度、室内空气相对湿度、室内空气流速和室内壁面温度等。住户的热环境感受又与住户的衣着、活动等物理量有关。因此,室内热环境诊断(现状评估)应通过实地现场调查室内热环境状况,同时,对住户进行问卷调查,了解住户的主观感受。此外,还应包括过渡季节通风的调查,针对过渡季节通风的诊断应在自然状态下(即不开启供暖空调设备),进行室内热环境测试。

室内热环境有一定的基本要求,例如,室内的温度、湿度、气流和环境辐射温度应在允许范围之内。冬季外围护结构内表面

温度不应低于室内空气露点温度,夏季自然通风房间围护结构内表面最高温度不应高于当地夏季室外计算温度最高值。

既有居住建筑的实际情况与其设计文件如果相差很大,只能通过现场调查进行评估。重庆地区过渡季节通风的居住建筑室内热环境状况是其热工性能的综合表现,对建筑能耗有重大影响,是该建筑是否应进行节能改造的重要判据。建筑的通风性能也是影响建筑热舒适、健康和能耗的重要因素。因此诊断评估报告应包括通风状况。

4.4 围护结构改造前节能诊断

4.4.1 围护结构的节能诊断应依据现行的节能标准,重点对围护结构中节能相关的构造形式和使用材料进行调查,取得第一手资料,找出建筑高能耗的原因和导致室内热环境较差的各种可能因素。

4.4.2 当建筑节能计算书遗失,或经查阅建筑相关资料无法掌握围护结构热工性能时,应委托有资质的检测机构对围护结构热工性能(围护结构原构造层次)进行现场检测,作为节能评估的依据。外门窗本身的遮阳系数和传热系数的计算方法可参照《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134、重庆市《居住建筑节能65%(绿色建筑)设计标准》DBJ50-071及《居住建筑节能50%设计标准》DBJ 50-102和《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151的有关规定进行,也可借助专业的门窗模拟计算软件进行模拟计算。

4.4.3 在居住建筑节能改造时,应根据建筑物现状、围护结构现场检查和热工性能检测的结果,依据重庆地区现行的居住建筑节能设计标准对建筑围护结构节能性能进行判定,找出建筑节能的薄弱环节,并对其节能潜力进行分析,提出有针对性的节能改造建议。

5 节能改造方案

5.1 一般规定

5.1.2 居住建筑进行综合节能改造,应按现行行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ134、重庆市《居住建筑节能65%(绿色建筑)设计标准》DBJ50-071 及《居住建筑节能50%设计标准》DBJ50-102 中的计算方法对建筑实施改造后的供暖和空调能耗进行计算。

5.1.3 既有居住建筑节能改造方案制定前宜对改造技术进行可行性分析,包括改造技术的基本原理、技术来源、技术应用效果、技术发展现状以及发展趋势,节能改造技术的成熟性、适应性、经济性,确保节能改造技术利用效果。分析节能改造技术的实施效果和投入成本,计算技术投入费效比,分析节能改造技术的经济、社会、环境效益,计算改造技术投资回收期等。既有居住建筑改造技术实施可行性分析是确保节能改造技术效果的重要环节,节能改造技术应优先选用对居民干扰小、工期短、对环境污染小、施工安装工艺便捷的技术,优先选用外保温施工工艺、优先采用干法施工,优先采用可再生能源,采用没有技术标准的材料应按照我市相关规定进行专项论证。既有居住建筑节能改造在技术上是近乎成熟的,但是我国的既有居住建筑节能改造却迟迟不能规模化开展,经济问题是关键,因而需重视经济因素,从而合理的制定节能改造方案。

5.2 技术要求

5.2.1 既有居住建筑总数多,分布广,但是由于大部分既有居住建筑的建造年代较早,在设计、施工过程当中并没有重点关注建筑节能,导致既有居住建筑能耗相对较大。一般意义上,节能改造包括建筑围护结构节能改造、供暖空调设备改造、可再生能源应用等。由于居住建筑主要采用分散式的用能设备,可再生能源利用率相对较低,因而将供暖空调设备改造、可再生能源应用划归为建筑其他部位改造。

5.2.2 既有居住建筑节能改造方案的制定主要经过建筑节能改造建筑基本情况调查、节能改造诊断、节能改造对象确立、制定节能改造技术路线、确定节能改造技术、考察节能改造效果、分析节能改造投资等7个步骤。居住建筑节能改造实施前,应提交《居住建筑节能改造方案》文本,具体内容包括:居住建筑的节能改造方案背景、节能改造对象、节能改造技术路线、节能改造技术实施、改造方案(方法)选择比较、质量安全保证措施、节能改造效果分析、节能改造投资分析等内容。其中,既有居住建筑节能改造技术实施包含各节能改造技术罗列、各节能改造技术对比分析、各节能改造技术实施难度综合分析等,并附带节能改造技术可行性报告;既有居住建筑节能改造效果分析要求对节能改造方案进行分析,对比建筑前后评估情况,并且计算相关节能改造节能量以及节能率。

5.2.3 既有居住建筑节能改造建筑基本情况调查为制定有针对性的改造方案奠定基础,分析改造成本,计算节能减排潜力,提出相关实施改造的有关建议的重要依据。既有居住建筑基本情况调查工作牵涉面广,工作量大,繁琐而细致,需要建立有效的工作机制。基本情况普查包括建筑物名称、地址、竣工日期、建筑面积、楼层数、结构形式、墙体材料等基本信息。统计既有居住建筑

总量,并按行政区划、建设年代、结构形式、墙体材料、楼层数等进行分类。建筑物的详细调查主要包括:建筑物的结构安全分析,主要是阳台、屋顶楼板的荷重能力分析以及地基承重能力分析;对既有建筑围护结构的热工性能、建筑能耗、室内环境质量等进行分析;建筑附着物调查,如墙面各类管线、居民自行搭建物、空调外机、窗户护栏和屋面太阳能热水器等;建筑物内部情况调查,如单元门、楼梯间、地下室等;居民家中装修情况,特别需要注意涉及改造的部分,如窗套、窗台板等,最好采取照相存档,供发生纠纷时备查。在进行详细调查时要尽量利用历史数据和设计文件、尽量控制检测费用、尽量减少对建筑物的破坏和尽量减少扰民。

5.2.4 既有居住建筑节能改造方案可以“对症下药”。例如,在有条件的情况下,考虑气候和建筑使用状态,门窗的节能改造措施实施后,热工性能的应有较大幅度的提高;考虑楼梯间隔墙问题,当达不到节能标准时,应考虑对楼梯间隔墙和户门做保温处理等。

5.2.5 对于既有居住建筑围护结构的热工性能改造,根据建筑所在地所执行的节能标准要求,宜按照《居住建筑节能 65%(绿色建筑)节能要求设计标准》DBJ50-071 实施;

对于门窗的改造,要求外窗、阳台门应进行气密性能检查或抽样检测。根据《居住建筑节能 65%节能要求设计标准》DBJ50-071,1~6 层建筑,其气密性等级不应低于现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106 规定的 4 级;7 层及 7 层以上的外窗及阳台门的气密性等级,不应低于该标准规定的 6 级。

5.2.6 重庆地区幅员辽阔,地区之间的气候差异也不小,例如寒冷地区冬天的温度低,不良的建筑围护结构构造可能导致室内表面结露。因此有必要对外墙、屋面、门窗洞口等可能形成冷桥的构造进行热工校核计算,避免室内表面结露。

5.2.7 既有居住建筑节能改造技术效果判断主要采用对比分析法,与节能改造预评估、后评估息息相关。节能改造预评估的结果应作为是否需要进行节能改造的判据和节能改造方案的设计依据。节能改造后评估应作为验证节能改造效果的判据。由于采用对比分析法,所以应该控制变量,尽量确保节能改造前后建筑在相同使用条件或者运行工况,提高测试结果的准确性,从而进一步判断节能改造技术效果。

5.2.8 节能改造方案技术效果判断应参照《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134、重庆市《居住建筑节能 65% (绿色建筑) 设计标准》DBJ 50-071 中及《居住建筑节能 50% 设计标准》DBJ50-102 的方法,对围护结构单项改造(屋顶、外墙、外窗、屋面、遮阳、户门单项进行改造)和围护结构综合改造分别进行单项节能效果判断及综合节能效果判断。

5.2.9 节能改造方案的能效评估应参照《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134、《居住建筑节能 65% (绿色建筑) 设计标准》DBJ 50-071 及《居住建筑节能 50% 设计标准》DBJ50-102 的评估方法,在实施过程中,推荐优先采用简便易行的规定性指标评价方法,当规定性指标评价方法不能评价时,可采用性能指标评价方法来评价方案的能效水平。规定性指标评价方法是工程界和有关部门在总结工程实际经验,针对有代表性的典型工程条件,对工程的关键参数值作出规定,以标准形式提供给工程设计人员,采用规定性指标,避免复杂的计算分析,大大节省时间;性能指标评价则是计算建筑环境指标、能耗指标、围护结构热工性能指标等,最终计算出节能率。

节能改造方案的室内热环境评估,应参照《民用建筑室内热环境评价标准》GB/T5078 的方法。对于老旧居住建筑顶层房间,宜进行室内热环境专项评估。

5.2.10 例如围护结构要考核的技术指标:荷载及使用条件的变化;结构类型、地基基础及重要结构构件的安全性评价;墙体材料

和基本构造做法,墙面受冻害、裂缝、析盐、侵蚀损坏及结露状况;屋顶基本做法及渗漏状况;地面基本做法及热工性能等状况;门窗用材及翘曲、变形、气密性和热工性能等状况。用能设备性能要考核的技术指标:设备外观质量、完好程度和运行情况;供暖空调冷热源的类型、装机容量、性能系数或能效比;公共部位灯具类型、照明功率密度等。

重庆工程建設

6 围护结构节能改造

6.1 一般规定

5.1.2 从可操作性和经济性等方面综合考虑,既有建筑节能改造宜优先采用外窗节能改造。

6.2 设计要求

6.2.1 既有建筑外窗节能改造可以采用多种办法,包括只换窗扇、整窗拆换和加窗等,这取决于用户要求和原窗户质量。一般来说,只换窗扇比较经济,对室内人员影响也小,适用于实腹钢窗改造,既保留了实腹钢窗的坚固耐用性和作为平开窗的通风量大等优点,又通过包塑、安装中空玻璃和改进密封性等措施,提高了保温、隔音效果。

表 6.2.1 外窗改造方案的适用范围

改造方案	适用范围	评价
窗扇改造	在窗框完整的情况下,优先采用此法改造	扰民较少、造价较低、施工较快,不易造成渗漏隐患,不影响室内装修,是改造首选方案
加窗改造	外窗不宜改动,窗台具有足够宽度	加窗改造不宜造成渗漏隐患,但改造成本较高,内侧加窗施工方便
整窗改造	窗框破烂,严重变形,无法继续使用	影响室内环境与装修,窗墙间有渗漏隐患,改造成本较高

6.2.2 外窗遮阳有多种方式,可以根据用户要求和实际情况加以设计选用。研究证明,遮阳对降低空调能耗的作用不亚于中空玻璃。但对住宅建筑,往往希望夏天能遮阳,冬天能让阳光进屋,

因此,提倡采用活动遮阳。遮阳对建筑方向性依赖较大,一般来说,东、西向窗户,提倡采用采用活动式遮阳。

6.2.4 屋面节能改造的目的:一是为了提高屋面的保温隔热性能;二是损坏屋面的修补,确保其正常的使用功能。

在重庆地区,住宅很多为平屋顶,有的有架空层,有的无架空层,夏季屋顶受到太阳辐射非常强烈,顶层住户的室内舒适度很差,供暖空调能耗较高。采用平屋面加保温系统或平屋面改坡屋面保温系统的方法对改善顶层住户舒适度、降低供暖空调能耗非常有效,可根据不同情况采用。

若将平屋面改坡屋面,并内置保温隔热材料,不仅可提高屋面的热工性能,还有可能提供新的使用空间(顶层面积可增加60%),也有利于防水,并具有检修维护费用低、耐久的优点。但是当建筑物地势较高、周围无遮挡,或地处风口,或为高层建筑时,坡屋顶可受到较强风力的作用,容易导致屋瓦损坏。因此,须采取固定加强措施。

6.2.5 重庆地区外墙虽然也是影响环境和能耗很重要的因素,但根据建筑的历史、文化背景、建筑的类型、使用功能,建筑现有的立面形式、工程难易程度等考虑,采用不同的技术措施。

外墙外保温系统位于基层外墙外侧,面对室外大气环境,因此,整个外墙外保温系统应有足够的安全性、耐久性、抗风压、耐盐雾以及防开裂等性能。外墙外保温系统及组成材料性能必须符合国家、行业、地方现行有关标准的规定。

6.3 材料要求

6.3.1 外窗窗框、玻璃应符合下列规定:

聚氟乙烯异型材料应选用耐候级未增塑聚氟乙烯门窗用料,并应符合《门、窗用未增塑聚氟乙烯(PVC-U)型材》GB/T 8814 的规定;

密封条宜选用三元乙丙等优质密封条；

中空玻璃应符合《中空玻璃》GB/T 11944 的要求，其中间隔条内应放置干燥剂，选用的干燥剂应符合相关产品标准的要求。

6.3.4~6.3.5 目前市场上用于围护结构节能改造的材料，如各种保温材料、网格布、胶粘剂等，种类繁多，其质量和技术性能良莠不齐。为保证围护结构节能改造工程的质量，施工图设计应提供所选用材料的技术性能指标，其指标应符合国家、行业、地方现行有关标准的规定；施工应按施工图设计要求及国家、行业、地方现行有关标准的规定进行。严禁使用国家、地方明令禁止和淘汰使用的材料、设备。

6.4 施工要求

6.4.1 单玻窗改造最理想的方法是将其窗扇改成塑钢、隔音、节能窗扇，施工技术要求最高的是在窗扇钢骨架上包覆 PVC-U 材料，尤其在冬季包覆时，操作上应防止脆裂。此外，下料尺寸要精确，确保对角线拼缝密合，包覆接缝处均需涂上硅酮胶。

在原有建筑建成时间不长，窗户性能尚可的情况下，加窗改造是一个可取的选择，因为加窗改造是一种难度低和不影响原窗格局的改造措施。

虽然选择了整窗拆换，但作为施工者也应尽量防止过多的敲打和破坏墙体，避免将来室内外都得重新补墙、粉饰和美化，单面施工旨在只伤其一侧，避免内外均被破坏。

6.4.4 屋面节能改造工程的目的是为了屋面的保温隔热性能，还有一个重要的目的就是损坏屋面的修补，确保其正常的使用功能，这也是进行屋面保温改造的基本条件。

6.4.5 外墙外保温施工前应对原墙面进行处理，以满足外保温施工要求。

贴面材料饰面：凡饰面层开裂，贴面材料与括糙层起壳、脱落

的,应凿去起壳部位,用聚合物砂浆修补密实;凡因墙体自身收缩而出现的结构层与饰面层裂缝,应凿除贴面材料,用环氧树脂将结构层裂缝灌补密实后,用聚合物砂浆修复饰面层;凡贴面材料与括糙层粘接良好,括糙层与基层起壳,可用树脂锚固螺栓法加固;陶瓷锦砖、玻璃锦砖(马赛克)及釉面砖等饰面可采用单组份界面处理剂。

清水砖墙面:凡清水砖墙面风化,灰缝酥松脱落,应先修补损坏墙面再补嵌灰缝,补粉风化砖表面。

水刷石墙面:凡水刷石墙面开裂、起壳、脱落的,用红外热像法、敲击法、直观法确定修补范围,用聚合物砂浆修补损坏、残缺墙面;采用岩棉板、改性发泡水泥保温板外保温系统的水刷石墙面须做找平层。

涂料墙面:凡涂料墙面开裂、起壳的,用红外热像法、敲击法、直观法确定修补范围,修补残缺墙面;乳液型涂料的外墙,岩棉板、改性发泡水泥保温板外保温系统可直接粘贴;溶剂型外墙涂料,采用聚氨酯外保温系统、聚苯颗粒外保温系统和聚苯板外保温系统,应选用丙烯酸树脂类界面处理剂进行界面处理;砂壁状外墙涂料,不适宜采用岩棉板、改性发泡水泥保温板外保温系统。

6.5 验收要求

6.5.2 外窗型材品种、型号规格、开启方式、玻璃配置、断热桥状况等必须符合设计要求,这是最基本要求。应该完全执行。外窗改造后的验收,当前主要采用直观验收方法,包括表观性能如透明、光洁、色泽均匀性,牢固可靠性,旋转灵活性,密封降噪性等。由于抽检指标,主要查验样窗测试报告,包括传热系数、隔声性、气密性、水密性和抗风压等性能指标。

6.5.3 外遮阳的验收按设计要求和产品说明验收。外遮阳是一种建筑景观部件,因此,应对其与建筑整体的协调性加以验收。

7 供暖、通风和空调系统及生活热水供应系统节能改造

7.1 一般规定

7.1.1~7.1.2 既有居住建筑供暖、通风和空调系统与生活热水供应系统节能改造,主要是居民个人行为。因此,鼓励居民结合房屋维修和设备更新,选取高效节能的空调机组和热水器。

空调机组和热水器的更换,重新敷设管道时,应尽量利用原有孔洞,减少在建筑屋顶、外墙上开设新的孔洞,避免对建筑结构安全和使用功能造成影响。

7.2 设计要求

7.2.1 供暖通风空调设备更新时,选用高效的节能设备和方便调节的空调系统,有利于空调节电。供暖和空调系统应具有运行控制供暖,满足部分空间和部分时间的使用要求。

空调室外机的排热和吸热是通过室外空气与其换热盘管进行热交换实现的,因此,环境空气流畅,是空调机组正常运行的关键。目前,为了建筑立面的美观,某些空调室外机会加装百叶,百叶的宽度设计和间距设计,应以不影响室外机的换热效果为前提。

多联式空调系统室内外机之间的冷媒管道可以长达一百多米,但冷媒管道过长、室内外机之间高差过大时,均会导致机组制冷或制热能力下降。

7.2.2 本条文对居住建筑中几种常见的热水系统提出了相应的

设计要求,包括家用燃气热水器、储水式电热水器、太阳能热水器和空气源热泵热水器。

7.3 设备要求

7.3.1 本条文规定了居住建筑节能改造中设计的空调设备的要求。考虑到除了集体宿舍、老年公寓等统一采购空调设备外,存在居民自行更换空调设备的情况,因此,本条文规定的房间空调器、转速可控型房间空调器、单元式空调机组的能效比限定值比节能评价低一个等级。

1 房间空调器的能效比按《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3 中的 3 级要求。

2 转速可控型房间空调器能效比按《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455 中 3 级要求。

3 单元式空调机组能效比按《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》GB 19576 中 3 级要求。

4 多联式空调(热泵)机组的综合部分复核性能系数(IPLV(C))按高于《多联式空调(热泵)机组能源效率限定值及能效等级》GB 21454 中 2 级要求执行。由于近年来多联机技术发展很快,根据目前市场产品情况,无论是国外品牌还是国内品牌,绝大多数厂家的产品都能达到本条文规定的技术要求。

7.3.2 本条文规定了居住建筑节能改造中涉及的热水器的要求。

市场调研发现,目前市场上销售的水器基本上达到了 2 级及以上水平,因此,本规程燃气水器能效指标根据《家用燃气快速热水器和燃气采暖水炉能效限定值及能效等级》GB20665 中 2 级要求设定。目前市场上大部分储水式电热水器达到了 2 级及以上水平,因此,本规程储水式电热水器能效指标根据《储水式电热水器能效限定值及能效等级》GB21519 中节能评价 2 级要求设

定。太阳能热水器能效值根据《家用太阳能热水系统能效限定值及能效等级》GB 26969 中节能评价值 2 级设定。空气源热泵热水器能效限定值根据《热泵热水机(器)能效限定值及能效等级》GB 2541 中节能评价值 2 级设定。

7.4 施工要求

7.4.1 空调设备的施工安装主要考虑利用原有的基础、孔洞,减少对建筑的影响。更换新的室外机时,首先判断原有支架能否满足要求。当不满足要求时,应进行更换或加固。室外机安装还要考虑留有足够的维修空间等。

7.4.2 更换热水器时,应充分考虑原有墙体或支架的承重能力。新增太阳能热水系统,必须经过结构安全复核。

7.5 验收要求

7.5.1~7.5.6 供暖通风空调设备和热水器的验收,除满足相关验收规范规定外,设备的能效指标应满足本规程的各项规定和设计要求。

8 电力与照明系统节能改造

8.1 一般规定

8.1.2 尤其是配电系统改造,当变压器、配电柜中元器件等仍然使用国家和重庆市淘汰产品时,应考虑更换。

8.1.3 应采用国家及重庆市有关部门推荐的绿色节能产品和服务。

8.2 设计要求

8.2.2 照明设备改造时,应将高耗能的灯具换为节能灯具。

8.2.3 本规程中的电梯系统改造技术是针对居住建筑原有电梯系统,本规程对于加装电梯的情况不做涉及。

8.4 施工要求

8.4.1 电力系统改造线路敷设非常重要,一定要进行现场踏勘。对原有路由需要仔细考虑,一些老建筑的配电线路很多都经过两次以上的改造,有些图纸与实际情况根本不符,如果不认真进行现场踏勘会严重影响改造施工的顺利进行。

9 节能改造后评估

9.0.2~9.0.3 节能改造后评估与节能改造前预评估的内容应该保持一致。改造前后的检测应在相同的使用条件或运行工况下,针对同一测点位置或设备,采取相同的测试条件和检测方法,以保证评估结果的可靠性和可比性。

重庆工程建设