

备案号: J 11466-2015

DB64

宁夏回族自治区工程建设标准

DBJ64 /054—2015

既有居住建筑节能改造技术规程

Technical specification of renovation of energy efficiency
for existing residential buildings

2015-09-01 发布

2015-10-01 实施

宁夏回族自治区住房和城乡建设厅 发布

目 次

前 言	1
1 总则	2
2 术语	2
3 一般规定	3
4 查勘及判定	3
4.1 查勘	3
4.2 判定原则	4
4.3 判定方法	5
5 围护结构节能改造	5
5.1 基本规定	5
5.2 墙体	5
5.3 门窗	6
5.4 屋面和地面	7
5.5 楼梯间隔墙	7
6 采暖供热系统改造	7
6.1 热源	7
6.2 输配系统及室外管网	8
6.3 室内采暖系统	8
7 节能改造工程的验收	9
附录 A (规范性附录) 节能改造工程施工质量验收表	11
附录 B (资料性附录) 围护结构常见组合热工性能	13
附录 C (资料性附录) 常见室内采暖系统改造示例	17

前 言

为了贯彻国家节约能源和保护环境的法律、法规和政策，促进我区建筑节能工作的全面开展，落实既有居住建筑节能改造的各项要求，提高和改善既有居住建筑的室内热环境舒适度，保障既有居住建筑节能改造的质量，根据《2015年度工程建设地方标准制修订计划》工作要求，由宁夏回族自治区住房和城乡建设厅组织有关单位，经广泛调查研究，认真总结实践经验，对《既有居住建筑节能改造技术规程》（DBJ64/054-2009）进行了修订。

本规程代替《既有居住建筑节能改造技术规程》（DBJ64/054-2009）。与 DBJ64/054-2009 相比，本规程修订的主要技术内容如下：

- 修改了居住建筑部分围护结构传热系数限值、外窗气密性要求；
- 增加了围护结构保温材料要求、防火隔离带设置要求；
- 修改了采暖供热管道最小保温层厚度；
- 修改了附录 B。

本规程由宁夏回族自治区建筑标准设计办公室负责管理。宁夏建设新技术新产品推广协会负责具体技术内容解释。

本规程在实施过程中，请将有关意见和建议及时反馈或函告宁夏建筑标准设计办公室（地址：宁夏银川市兴庆区文化西街69号；邮编：750001；联系电话：0951-5025460），以供今后修订时参考。

本规程由宁夏回族自治区住房和城乡建设厅提出并归口。

本规程由宁夏回族自治区住房和城乡建设厅批准。

本规程自 2015 年 10 月 1 日起实施。

本规程主要编制单位：宁夏建筑标准设计办公室、宁夏建筑设计研究院有限公司、宁夏建设新技术新产品推广协会、宁夏城乡规划设计院有限公司。

本规程主要起草人：李志辉、李金保、郭志军、邝山鹰、陆旦舟、李武银、韩向农、孙晓阳、谢翌鹤、孙俐铭、武菁。

既有居住建筑节能改造技术规程

1 总则

1.0.1 为了贯彻国家节约能源、保护环境的政策，依据国务院《民用建筑节能条例》，按照《居住建筑节能设计标准》(DB64/521)、《供热计量技术规程》(JGJ173)以及《北方采暖地区既有居住建筑供热计量及节能改造技术导则》(试行)的要求，着力改变我区既有非节能居住建筑采暖能耗大、热环境差、供热管网热损耗高和热源能耗高、效率低的现状，加强既有非节能居住建筑节能改造工程(以下简称节能改造工程)的管理，统一节能改造工程技术条件和要求，保证节能改造工程质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于宁夏地区既有非节能居住建筑节能改造工程。农村住宅节能改造可参照执行。

1.0.3 我区实施节能改造工程的设计、施工及验收除应符合本规程外，还应符合国家、行业及地方现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 既有居住建筑

已建成使用的居住建筑。

2.0.2 既有非节能居住建筑

建筑物耗热量指标大于 $21\text{W}/\text{m}^2$ 的既有居住建筑。

2.0.3 节能改造工程

对建筑物与室外空气和非采暖空间直接接触的墙体、屋面、门窗、地面等围护结构；建筑物室内采暖系统；室外供热管网及锅炉房(换热站)、输配系统实施节能改造的工程。

2.0.4 建筑物耗热量指标

在采暖期室外平均温度条件下，为保持室内设计计算温度，单位建筑面积，在单位时间内消耗的，需由室内采暖设备供给的热量，单位 W/m^2 。

2.0.5 锅炉运行效率 (η_1)

锅炉实际运行工况下的效率(锅炉输出热量与燃料产热量的比值)。

2.0.6 室外管网输送效率 (η_2)

管网输出总热量与管网输入总热量的比值(建筑物采暖得热量与锅炉输出热量的比值)。

3 一般规定

- 3.0.1 节能改造工程应编制符合本规程规定的节能指标的设计文件。
- 3.0.2 节能改造工程改造前，应对其围护结构及建筑构造状况、室内采暖系统、室外供暖管网系统及热源（供热站）进行判定。节能改造工程的判定、设计、施工应由具有相应资质的机构和专业技术人员承担。
- 3.0.3 室内采暖系统（包括分户热计量装置、温控装置）、室外供热管网及热源的改造施工应在建筑物冬季采暖期之前完成，不得影响采暖供热系统的使用。
- 3.0.4 节能改造工程中，应采用通过部级、自治区级鉴定或认证的节能技术、产品和工艺。
- 3.0.5 节能改造工程施工前，施工单位应编制施工技术方案的施工组织设计，并应进行技术交底和专业施工培训。施工过程中应按相关的施工技术标准对改造项目实施质量控制。
- 3.0.6 节能改造工程的验收项目分为外墙、不采暖楼梯间隔墙、外窗、户门、不封闭阳台门、直接与室外空气接触的楼地面、非采暖地下室顶板作为首层楼地面、热计量与温控装置、室外输热管网及热源等节能分项工程。验收应符合《建筑节能工程施工质量验收规范》（GB50411）的要求。

4 查勘及判定

4.1 查勘

- 4.1.1 节能改造项目查勘下列内容：
- 1 总平面及建筑竣工图纸；
 - 2 房屋装修改造资料；
 - 3 城市规划和建设要求；
 - 4 其他必要的资料。
- 4.1.2 围护结构查勘下列内容：
- 1 结构体系、地基基础、屋面结构及重要结构构件的安全性；
 - 2 墙体（外墙、不采暖楼梯间隔墙）材料、基本构造做法及受损状况（如裂缝、泛碱、结露和冻害等）；
 - 3 屋面材料、基本构造及受损状况；
 - 4 门窗用材、热工性能及受损状况。
- 4.1.3 室内采暖系统查勘下列内容：

- 1 室内采暖设计及竣工图纸；
 - 2 维修改造资料。
- 4.1.4 供热管网及热源查勘下列内容：

- 1 建筑设计耗热量指标、实际供暖天数；
- 2 单位锅炉容量（换热设备）的供热面积；
- 3 采暖期间单位面积的耗煤（标准煤）量、耗气量、用电量和补水量；
- 4 管网系统的状况；
- 5 供热质量的状况。

4.2 判定原则

4.2.1 既有非节能居住建筑可继续安全使用寿命超过 20 年时，应进行节能改造。

4.2.2 既有非节能居住建筑的围护结构符合下列条件时，应进行节能改造：

1 窗墙面积比不突破《居住建筑节能设计标准》(DB64/521) 的规定值，其各部分围护结构的传热系数限值达不到表 1 的规定指标；

表 1 宁夏地区居住建筑各部分围护结构的传热系数限值

屋 面		外 墙		外 窗 (含阳台门上部)		
体形系数	传热系数	体形系数	传热系数	窗墙面积比		传热系数
				北	≤0.25	
≤0.3	≤0.45	≤0.3	≤0.60	东、西	≤0.30	≤3.50
≥0.3	≤0.40	≥0.3	≤0.55	南	≤0.35	

续表 1 宁夏地区居住建筑各部分围护结构的传热系数限值

不采暖楼梯间		地 板		地 面		阳台门下部门芯板
传热系数		传热系数		传热系数		传热系数
隔墙	≤0.94	接触室外空气地板	≤0.50	周边地面	≤0.52	≤1.70
户门	≤2.00	不采暖地下室顶板	≤0.55	非周边地面	≤0.30	

2 窗墙面积比超出节能设计标准的规定值，其单位面积耗热量指标大于 21W/m² 的规定指标；

3 外窗气密性低于 GB/T7106-2008 中 4 级。

4.2.3 既有非节能居住建筑的室内采暖系统符合下列条件时，应进行节能改造：

- 1 室内采暖系统不能实现分栋、分单元或分户热计量；
- 2 室内采暖系统不能实现室内温度调控。

4.2.4 既有室外供热管网系统符合下列条件时，应进行节能改造：

- 1 既有室外供热管网不能实现热计量、水力平衡；
- 2 室外管网的输送效率低于 90%。

4.2.5 既有热源（供热站）符合下列条件时，应进行节能改造：

- 1 热源（供热站）不能实现补水、耗煤、用电、产热计量；
- 2 热源（供热站）不能实现用电设备变频控制或不能实现根据室外温度的变化进行系统运行调节；
- 3 热源不能实现烟气余热回收利用；
- 4 燃煤锅炉运行效率低于 68%。

4.3 判定方法

4.3.1 对既有居住建筑应通过设计验算、实地考察了解室内热环境状况或利用仪器设备进行检测，作出客观、合理的判断。

4.3.2 对外门窗、阳台门、户门应进行传热系数和气密性能检查或抽样检测。

4.3.3 复核单位锅炉容量的供热面积，测算其耗煤量指标。

4.3.4 根据既有居住建筑的耗热量、耗煤量指标和实际锅炉运行的天数，测算锅炉的运行效率及管网输送效率。

4.3.5 供热系统加装热计量装置后，可直接实测锅炉运行效率。

5 围护结构节能改造

5.1 基本规定

5.1.1 围护结构节能改造工程必须确保建筑物的结构安全、抗震、防火和主要使用功能。

5.1.2 根据建筑结构体系、围护结构构造类型，确定围护结构节能改造的重点部位和重点内容。

5.1.3 围护结构节能改造应优先考虑透明围护结构节能改造，更换原有品质差的门窗或增加符合节能标准的门窗，提高门窗的热工性能和气密性。

5.1.4 围护结构节能改造，应优先采用对居民干扰小、工期短、对环境影响小、安装工艺便捷的外墙外保温改造技术。除门窗和屋面结构层以上部分外，不得随意更改既有建筑的结构构造和材料组成。

5.1.5 外墙节能改造应包括门窗洞口外侧、封闭阳台（采暖）挡板、底板及外挑构件等热桥部位。

5.1.6 外墙外保温层外露部位应做好密封和防水构造设计。

5.1.7 屋面改造前应对屋面构造进行分析和评价，优先选用工程量小、施工简便的倒置式屋面保温系统。

5.1.8 节能改造工程应与既有居住建筑维护、修缮同步进行。

5.2 墙体

5.2.1 节能改造工程选用的外墙保温系统、材料及配件的技术性能，应满足《建筑设计防火规范》

(GB50016)、《外墙外保温工程技术规程》(JGJ144)、《外保温系统及专用材料质量检验标准》(DB64/265)的要求。改造工程的施工质量应符合《建筑节能工程施工验收规范》(GB50411)有关要求。

5.2.2 外墙保温改造施工前应做下列准备工作:

- 1 原墙面上由于拆除、冻害、泛碱或侵蚀所产生的缺损、孔洞应予修补;
- 2 原墙面上油渍及污染部分应进行清洗;
- 3 原墙面上管线、构件、设备应提前拆除改装;
- 4 原墙面为清水砖墙应清洗干净;饰面层为涂料应清除;饰面层为面砖,附着力达到有关标准规定要求(大于0.4MPa)可不拆除,但与保温系统结合应有加强措施;
- 5 外墙改造采用预制外保温板或成品保温装饰板,其板缝须采用相应的保温和防水材料进行密封,满足保温防水及防裂的要求;
- 6 门窗洞口外侧墙体、封闭阳台(采暖)挡板及底层阳台底板、外挑构件等热桥部位应进行保温处理。保温层外露部位应做好密封和防水处理。

5.2.3 外墙外保温系统采用的保温材料,燃烧性能不应低于GB8624中B2级的要求。严禁采用燃烧性能为B3级的保温材料。

5.2.4 外墙外保温系统应在每层设置水平防火隔离带。防火隔离带应采用燃烧性能为A级的保温材料,防火隔离带的高度不应小于300mm,宜设置在外窗洞口上方300mm~500mm处,并应沿水平方向通长、交圈设置。

5.2.5 外墙外保温系统应采用不燃材料在其表面设置防护层,防护层应将保温材料完全包覆。防护层厚度首层不应小于15mm,其他层不应小于5mm。

5.2.6 首层外墙外保温系统应设置不低于1500mm高的硬质饰面保护层。

5.3 门窗

5.3.1 加设或更换门窗,施工应符合《建筑装饰装修工程质量验收规范》(GB50210)相关条文的规定。

5.3.2 外门窗改造:

1 在原有外窗的内(或外)侧加装一层窗,其间距应按照《民用建筑热工设计规范》(GB50176)确定。加装外窗应做好两层窗间的防水构造,避免层间结露;

2 统一更换热工性能指标符合节能要求的外门窗。门窗框或门窗副框与墙体之间的缝隙应采用高效保温材料加弹性密封胶封堵,避免该部位的开裂、结露和空气渗透。

5.3.3 外门非透明部分门板应采用保温型门板。

5.3.4 单元门、户门改造或更换,应在门框与墙体连接的部位进行保温、密封处理。

5.3.5 单元门宜更换为自闭式门。

5.4 屋面和地面

5.4.1 屋面保温层材料的燃烧性能不应低于 GB8624 中 B2 级的要求。

5.4.2 屋面与外墙之间应采用宽度不小于 500mm 的不燃材料设置防火隔离带进行分隔。

5.4.3 屋面保温层材料，应采用不燃材料作防护层，且防护层厚度不应小于 10mm。

5.4.4 屋面节能改造施工时，应对原房屋结构进行复核、验算；当不能满足改造施工要求时，应对原房屋结构采取加固措施。

5.4.5 屋面改造施工前，应对缺损部位进行修复，增加的保温层厚度，应结合原屋面构造通过计算确定。

5.4.6 屋面改造施工应符合《屋面工程技术规范》(GB50345)、《屋面工程质量验收规范》(GB50207) 相关条文规定的要求。

5.4.7 屋面改造：

1 平屋面改造应优先选择做倒置式保温屋面或翻新屋面防水后做倒置式保温屋面；

2 平屋面改造可在屋面荷载允许的条件下设置架空层；

3 平屋面改坡屋面时，其传热系数应按坡屋面和平屋面的构造做法累计计算；

4 坡屋面改造时，宜在屋顶吊顶上铺放轻质保温材料，其厚度应根据热工计算确定。无吊顶的坡屋面，宜在坡屋顶内侧做内保温层或增设吊顶后再做保温层，且吊顶能承受铺设保温层荷载，符合安全、耐久、防火的要求。

5.4.8 屋面改造工程，可根据屋面结构条件和设计要求，设置太阳能设施安装构件。

5.4.9 地面改造工程应包括以下内容：

1 不采暖地下室的顶板作为首层地面的保温改造；

2 与室外空气接触的楼板、阳台底板的保温改造。

5.5 楼梯间隔墙

5.5.1 开放式楼梯间应封闭。

5.5.2 不采暖楼梯间隔墙改造，其保温系统应根据实际情况确定，其保温层厚度应通过热工计算确定。

5.5.3 改造工程施工前，墙面为面砖或其他材料饰面层应予以清除。

5.5.4 距楼梯平台、踏步面 1500mm 高的墙体保温层应采取加强措施，防止碰撞破坏。

5.5.5 楼梯间墙体保温层应符合防火和使用的要求。

6 采暖供热系统改造

6.1 热源

- 6.1.1 锅炉房（换热站）应根据室外温度的变化采用最大限度地节能运行方式。
- 6.1.2 锅炉房（换热站）应根据实际需要和设备配置情况，增加耗煤（气）计量装置、补水计量装置、用电计量装置、热计量装置及能量控制与调节装置。
- 6.1.3 锅炉房应充分利用烟气余热，增加烟气余热回收装置。
- 6.1.4 燃煤锅炉的鼓风机、引风机应加装变频调速装置。
- 6.1.5 0.7Mw 以上燃煤锅炉应加装分层给煤装置；其他锅炉应采用有效的节煤措施。
- 6.1.6 热源应具备能耗统计监测及数据远传功能。

6.2 输配系统及室外管网

- 6.2.1 热水采暖供热系统的耗电输热比应符合现行节能设计标准的规定。
- 6.2.2 锅炉房（换热站）的循环水泵应采用变频调速装置，以保证水泵流量适应建筑物热负荷的变化。
- 6.2.3 锅炉房（换热站）的一次侧和二次侧回水总管应加装热计量装置。
- 6.2.4 供热管网应安装具有调节功能的水力平衡装置，保证调节后的水力平衡度达到 0.9~1.2。
- 6.2.5 室外供热管网更新改造，管道保温层最小厚度应符合表 2 的规定。

表 2 采暖供热管道最小保温层厚度

保温材料	直径 (mm)		最小保温厚度 (mm)
	内径 D_o	外径 D	
离心玻璃棉 (管内介质温度为 $0^{\circ}\text{C} - 95^{\circ}\text{C}$) $\lambda_m = 0.033 + 0.00023t_m (\text{W/m} \cdot \text{K})$	25-32	32-38	60
	40-200	45-219	70
	250-300	273-325	80
聚氨酯硬质泡沫 (管内介质温度为 $0^{\circ}\text{C} - 95^{\circ}\text{C}$) $\lambda_m = 0.02 + 0.00014t_m (\text{W/m} \cdot \text{K})$	25-32	32-38	50
	40-200	45-219	55
	250-300	273-325	60
柔性泡沫橡塑 (管内介质温度为 $5^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C}$) $\lambda_m = 0.034 + 0.00014t_m (\text{W/m} \cdot \text{K})$	25-32	32-38	28
	40-200	45-219	36
	250-300	273-325	45

注： t_m —保温材料层的平均温度，一般取管道内介质与管道周围空气的平均温度。

- 6.2.6 集中供热面积大于或等于 5 万 m^2 时，应将系统直径 200mm~300mm 管道的保温层在表 2 的最小厚度的基础上增加 10mm。

6.3 室内采暖系统

- 6.3.1 散热器供暖系统中，散热器的供水支管应加装性能可靠的自动或手动温控装置。地面辐射供暖系统中，应在户内系统入口处设置自动控温的调节阀，其户内分集水器上每支环路上应安装流量

调节阀。

6.3.2 室内采暖系统采用的热计量方式应符合《供热计量技术规程》(JGJ173)的要求。

6.3.3 室内采暖系统改造应根据系统的实际情况和热计量分配方式,确定改造方案。系统改造应采用双管系统,且散热器恒温阀应采用高阻力两通阀,如采用单管系统,应设置跨越管,且散热器恒温阀应采用低阻力两通阀或三通阀。常见室内采暖系统改造方式见附录 C。

6.3.4 原有室内双管采暖系统,宜采用楼栋热力入口处加装热计量表、分户热量分摊的方式。

6.3.5 采用楼栋(或单元)入口热计量表进行分户热量结算时,其分户热量分配方法可采用以下方式:

1 垂直双管并联、单管串联系统宜采用温度流量热分配法、散热器热量计分配法、温度面积分配法;

2 共用立管水平双管分户独立系统宜采用户用热计量表分配法、温度流量热分配法、散热器热量计分配法、面积时间通断分配法、温度面积分配法;

3 共用立管水平单管带跨越式带三通、水平单管带跨越式串联分户独立系统宜采用户用热计量表分配法、温度流量热分配法、散热器热量计分配法、温度面积分配法;

4 地板低温辐射采暖系统宜采用流量温度热分配法、户用热量表分配法、温度面积分配法。

6.3.6 室内采暖系统的排气装置应采用质量可靠的自动排气阀。

6.3.7 供热楼栋(或单元)热力入口处应加装热计量装置。室内采暖系统有条件的宜安装分户热计量表或预留分户热计量表安装位置。供热楼栋(或单元)热力入口处热计量装置应包括热量表、水力平衡装置、压力表、温度计等设备;分户计量装置应包括热量表、控制阀等设备。

6.3.8 热计量表应在回水管上安装,且热表前段管道长度应不小于 5 倍的管径,后段管道长度应不小于 2 倍的管径。

6.3.9 楼内采暖系统的供回水干管和共用立管至户内系统接点前的部分,均应采用高效保温材料进行保温,并设置保护层。

7 节能改造工程的验收

7.0.1 节能改造工程通过自检达到竣工验收条件后,应向当地市县级有关行政主管部门提交验收报告,验收报告包括以下内容:

1 项目基本情况(包括工程位置、建筑高度、建筑面积、围护结构形式、采暖系统形式、改造前能耗情况、项目实施进度等);

2 项目实施方案及技术要点;

3 项目完成情况及工程质量情况;

- 4 项目管理情况（包括工程管理、质量管理、资金管理等）；
 - 5 施工图纸及有关文件；
 - 6 项目技术经济及节能效果分析（包括项目投入产出、节能效果、室内舒适度等）。
- 7.0.2 节能改造工程的竣工验收，验收人员应由业主方、设计单位、施工单位、监理单位的代表以及当地有关行政主管部门指派的人员组成。
- 7.0.3 节能改造工程的验收项目分为围护结构保温、室内采暖系统热计量与温控装置、室外输热管网及热源等节能分项工程。验收应以《建筑节能工程施工质量验收规范》（GB50411）及设计要求配套进行。
- 7.0.4 围护结构改造验收应在改造项目全部完成并提交下列文件和记录后进行：
- 1 围护结构节能改造工程的改造方案、设计图纸、计算复核资料及质量控制资料等；
 - 2 隐蔽工程验收记录；
 - 3 施工记录和施工日志；
 - 4 分项工程施工质量验收记录；
 - 5 材料、配件和设备质量检验报告；
 - 6 围护结构改造工程质量验收表（附录 A）。
- 7.0.5 室内采暖系统改造验收应在改造项目全部完成并提交下列文件和记录后进行：
- 1 采暖系统改造方案、设计图纸、能耗热工计算和系统水力计算资料等；
 - 2 材料、配件和设备质量检验报告；
 - 3 改造后的系统测试报告应符合《采暖居住建筑节能检验标准》（JGJ132）的规定。
- 7.0.6 室内采暖系统的热计量装置验收应符合《供热计量技术规程》（JGJ173）的规定。
- 7.0.7 供热输配系统改造验收包括系统补水率、各热力入口处的水力平衡、热计量装置、管道保温厚度以及室外管网的运行效率应符合现行节能设计标准的规定。
- 7.0.8 热源改造验收包括耗煤（气）计量装置、补水计量装置、用电计量装置、热计量装置及能量控制与调节装置；气候补偿装置、余热回收装置、用电设备变频调控装置；锅炉运行效率应符合《采暖居住建筑节能检验标准》（JGJ132）、《锅炉房设计规范》（GB50041）等有关规定。

附 录 A
(规范性附录)

节能改造工程质量验收表

表 A1 节能改造工程质量验收表

建设单位				工程编号		
工程名称				层 数		
建筑面积		结构类型		体形系数		
窗墙比(南向)		窗墙比(北向)		窗墙比(东西向)		
室内采暖形式	<input type="checkbox"/> 散热器采暖 <input type="checkbox"/> 低温热水地板采暖 <input type="checkbox"/> 其他					
改造项目	<input type="checkbox"/> 围护结构 <input type="checkbox"/> 室内采暖系统 <input type="checkbox"/> 热源及室外管网					
项目名称	项目内容	既有建筑		改造设计		检测与评价
		构造	K 值	构造	K 值	
围护结构	外墙 [W/(m ² ·K)]	<input type="checkbox"/> 370实心砖 <input type="checkbox"/> 370多孔砖 <input type="checkbox"/> 清水砖墙 <input type="checkbox"/> 涂料饰面 <input type="checkbox"/> 面砖饰面		增加外保温系统 保温材料: 保温层厚度:		
	外窗 [W/(m ² ·K)]	<input type="checkbox"/> 空腹钢窗 <input type="checkbox"/> 铝合金窗 <input type="checkbox"/> 塑料窗 <input type="checkbox"/> 木窗		增加外窗: 窗型: 玻璃厚度: 中空玻璃: <hr/> 更换外窗: 窗型: 中空玻璃:		
	屋面 [W/(m ² ·K)]	屋面保温层 材料: 厚度:		增加屋面保温层 材料: 厚度:		
	楼梯间隔墙	保温层 材料: 厚度:		增加保温层 材料: 厚度:		
	地面			增加保温层 材料: 厚度:		
	单元门	<input type="checkbox"/> 普通木门 <input type="checkbox"/> 普通防盗门		<input type="checkbox"/> 普通保温门 <input type="checkbox"/> 自闭式保温门		
建筑能耗		耗热量指标 (W/m ²)		耗热量指标 (W/m ²)		
		耗煤量指标 (Kg /m ²)		耗煤量指标 (Kg /m ²)		

续表 A1 节能改造工程质量验收表

项目名称	项目内容	既有建筑	改造设计	检测与评价	
室内采暖系统	系统类型	<input type="checkbox"/> 共用双管系统 <input type="checkbox"/> 单管系统 <input type="checkbox"/> 地板采暖系统	<input type="checkbox"/> 分户垂直双管系统 <input type="checkbox"/> 分户单管加跨越管系统 <input type="checkbox"/> 分户地板采暖系统		
	室内温度调节	<input type="checkbox"/> 散热器恒温阀 <input type="checkbox"/> 室温调节装置	<input type="checkbox"/> 散热器恒温阀 <input type="checkbox"/> 手动调节装置		
	热计量	热计量装置		<input type="checkbox"/> 楼栋热计量装置 <input type="checkbox"/> 单元热计量装置 <input type="checkbox"/> 分户热计量装置 <input type="checkbox"/> 预留分户热计量装置	
		热计量分配方式		<input type="checkbox"/> 户用热量表分配法 <input type="checkbox"/> 流量温度热分配法 <input type="checkbox"/> 散热器热分配法 <input type="checkbox"/> 面积时间通断法 <input type="checkbox"/> 温度面积分配法	
	楼梯间共用立管		保温层材料： 厚度：		
室外供热管网系统	供热管网	<input type="checkbox"/> 暖沟 <input type="checkbox"/> 直埋	保温层材料： 厚度：		
	热计量		<input type="checkbox"/> 一次侧热计量表 <input type="checkbox"/> 二次侧热计量表 <input type="checkbox"/> 终端热力入口热计量表		
	水力平衡	<input type="checkbox"/> 水力平衡计算 <input type="checkbox"/> 水力平衡装置	<input type="checkbox"/> 水力平衡计算 <input type="checkbox"/> 水力平衡装置		
	管网输送效率				
热源	烟气余热回收	<input type="checkbox"/> 省煤器 <input type="checkbox"/> 烟气余热回收装置	<input type="checkbox"/> 省煤器 <input type="checkbox"/> 烟气余热回收装置		
	鼓、引风机	<input type="checkbox"/> 变频控制装置	<input type="checkbox"/> 变频控制装置		
	节煤措施		<input type="checkbox"/> 分层给煤装置		
	耗电计量	<input type="checkbox"/> 动力电表 <input type="checkbox"/> 普通电表	<input type="checkbox"/> 动力电表 <input type="checkbox"/> 普通电表		
	补水计量	<input type="checkbox"/> 水表	<input type="checkbox"/> 水表		
	耗煤计量	<input type="checkbox"/> 耗煤计量装置	<input type="checkbox"/> 耗煤计量装置		
	产热计量	<input type="checkbox"/> 总热量表	<input type="checkbox"/> 总热量表		
	气候补偿		<input type="checkbox"/> 气候补偿装置		
	水泵控制		<input type="checkbox"/> 循环水泵变频控制装置		
	锅炉运行效率				
验收意见	初步验收意见：（市、县建设行政主管部门）		验收意见：（区建设行政主管部门）		
	年 月 日		年 月 日		

附 录 B
(资料性附录)
围护结构常见组合热工性能

表 B1 外墙组合热工性能表

外墙及外保温系统做法	厚度 (mm)	导热系数 λ w/(m k)	导热系数修正系数 α	外墙主体部位			外墙平均传热系数 w/(m ² k)
				R (m ² k)/w	R ₀ (m ² k)/w	K w/(m ² k)	$K_m = \frac{K_p \cdot F_p + K_{B1} \cdot F_{B1} + \dots + K_{Bn} \cdot F_{Bn}}{F_p + F_{p1} + \dots + F_{pn}}$
1. 内抹混合砂浆	20	0.87	1.00	0.023			
2. 实心烧结砖	370	0.81		0.457			
3. 水泥砂浆抹面	20	0.93		0.022			
4. 保温层							
a. 聚苯板	45	0.041	1.20	0.915	1.567	0.64	0.65
	50			1.020	1.672	0.60	0.61
	55			1.118	1.770	0.56	0.57
	60			1.220	1.872	0.53	0.54
	65			1.321	1.973	0.51	0.52
	70			1.423	2.075	0.48	0.49
b. 胶粉聚苯颗粒	75	0.059	1.50	0.847	1.499	0.67	0.67
	80			0.904	1.553	0.64	0.65
	90			1.017	1.669	0.60	0.61
	100			1.130	1.782	0.56	0.57
	110			1.243	1.895	0.53	0.54
	120			1.356	2.008	0.50	0.51
c. 硬质聚氨酯板	25	0.023	1.20	0.906	1.558	0.64	0.66
	30			1.090	1.742	0.57	0.59
	35			1.268	1.920	0.52	0.54
	40			1.449	2.101	0.48	0.49
	45			1.630	2.282	0.44	0.45
5. 聚合物胶浆 网格布面层							

注：1. 本结构为设钢筋混凝土构造柱及每层设圈梁的砖混结构。

2. 外墙平均传热系数是按窗墙面积比符合 DB64/521 要求进行计算。

3. 外墙平均传热系数计算条件不符合注 1、注 2 条件的，需通过计算确定外墙平均传热系数。

表 B2-1 屋面组合热工性能表

做法		保温层 厚度 δ (mm)	干密度 kg/m^3	导热系数 λ (W/m·K)	导热系数 修正系数 α	热阻 R $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	传热阻 R_0 $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	传热系数 K $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	
1	屋面 改造 加强 做法	1.防水层	4		0.17	1.00	0.024		
		2.水泥砂浆找平层	35		0.93		0.038		
		3.保温层							
		a.聚苯板	①80	≥ 18	0.041	1.20	1.626	2.807	0.36
			②70				1.423	2.479	0.40
			③65				1.321	2.210	0.45
		b.挤塑板	①60	≥ 30	0.030	1.20	1.667	2.848	0.35
			②50				1.389	2.445	0.41
			③50				1.389	2.278	0.44
	c.硬质聚氨酯板	①45	≥ 30	0.023	1.20	1.630	2.811	0.36	
		②40				1.449	2.505	0.40	
		③40				1.449	2.338	0.43	
	原屋 面做 法	4.原水泥砂浆找平层	20		0.93	1.00	0.022		
		d.水泥珍珠岩	①80	≤ 400	0.16	1.50	0.333		
			②120				0.500		
③150			0.625						
5.炉渣找平层		70	≤ 1000	0.29	1.50	0.161			
6.钢筋混凝土圆孔板		120	≤ 400	0.87	1.00	0.138			
7.顶棚抹灰	20		0.87	1.00	0.023				

注：1. 屋面改造所用保温材料铺设于原屋面水泥砂浆找平层上。

2. 原屋面保温材料为水泥珍珠岩时，以编号①②③表示厚度，与改造加强做法中选用的保温材料编号①②③对应选用。

3. “做法 2. 水泥砂浆找平层”用于聚苯板、挤塑板、硬质聚氨酯板中应加铺钢板网或铺设 $\Phi 4$ 钢筋网，间距 $200 \times 200\text{mm}$ ；用于加强混凝土块需 20mm 厚水泥砂浆。

4. 挤塑板严禁使用再生材料生产的产品。

表 B2-2 屋面组合热工性能表

做法		保温层 厚度: δ (mm)	干密度 kg/m^3	导热系数 λ ($\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$)	导热系数 修正系数 α	热阻 R $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$	传热阻 R_0 $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$	传热系数 K $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	
2	屋面 改造 加强 做法	1.防水层	4		0.17	1.00	0.024		
		2.水泥砂浆找平层	35		0.93		0.038		
		3.保温层							
		a.聚苯板	①65	≥ 18	0.041	1.20	1.321	2.754	0.36
			②60				1.220	2.478	0.40
			③60				1.220	2.302	0.43
		b.挤塑板	①50	≥ 30	0.030	1.20	1.389	2.822	0.35
			②45				1.250	2.508	0.40
			③45				1.250	2.332	0.43
		c.硬质聚氨酯板	①40	≥ 30	0.023	1.20	1.449	2.882	0.35
			②35				1.268	2.526	0.40
			③35				1.268	2.350	0.43
	原屋 面做 法	4.原水泥砂浆找平层	20		0.93	1.00	0.022		
		d.加气混凝土块	①150	≤ 500	0.19	1.50	0.526		
			②200				0.702		
③250			0.877						
5.炉渣找平层		70	≤ 1000	0.29	1.50	0.161			
6.钢筋混凝土圆孔板		120	≤ 400	0.87	1.00	0.138			
7.顶棚抹灰	20		0.87	1.00	0.023				

注: 1.屋面改造所用保温材料铺设于原屋面水泥砂浆找平层上。

2.原屋面保温材料为水泥珍珠岩时,以编号①②③表示厚度,与改造加强做法中选用的保温材料编号①②③对应选用。

3.“做法 2.水泥砂浆找平层”用于聚苯板、挤塑板、硬质聚氨酯板中应加铺钢板网或铺设 $\Phi 4$ 钢筋网,间距 $200\times 200\text{mm}$;用于加强混凝土块需 20mm 厚水泥砂浆。

4.挤塑板严禁使用再生材料生产的产品。

表 B2-3 屋面组合热工性能表

做法		保温层 厚度: δ (mm)	干密度 kg/m^3	导热系数 λ ($\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$)	导热系数 修正系数 α	热阻 R $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$	传热阻 R_0 $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$	传热系数 K $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	
3	屋面 改造 加强 做法	1.防水层	4		0.17	1.00	0.024		
		2.水泥砂浆找平层	35		0.93		0.038		
		3.保温层							
		a.聚苯板	①45	≥ 18	0.041	1.20	0.915	2.271	0.44
			②80				1.626	2.582	0.39
		b.挤塑板	①35	≥ 30	0.030	1.20	0.972	2.328	0.43
			②60				1.667	2.623	0.38
		c.硬质聚氨酯板	①25	≥ 30	0.023	1.20	0.906	2.262	0.44
			②45				1.630	2.586	0.39
	原屋 面做 法	4.原水泥砂浆找平层	20		0.93	1.00	0.022		
		d.水泥聚苯颗粒板	①120		0.10	1.50	0.800		
			②60				0.400		
5.炉渣找平层		70	≤ 1000	0.29	1.50	0.161			
6.钢筋混凝土圆孔板		120	≤ 400	0.87	1.00	0.138			
7.顶棚抹灰	20		0.87	0.023					

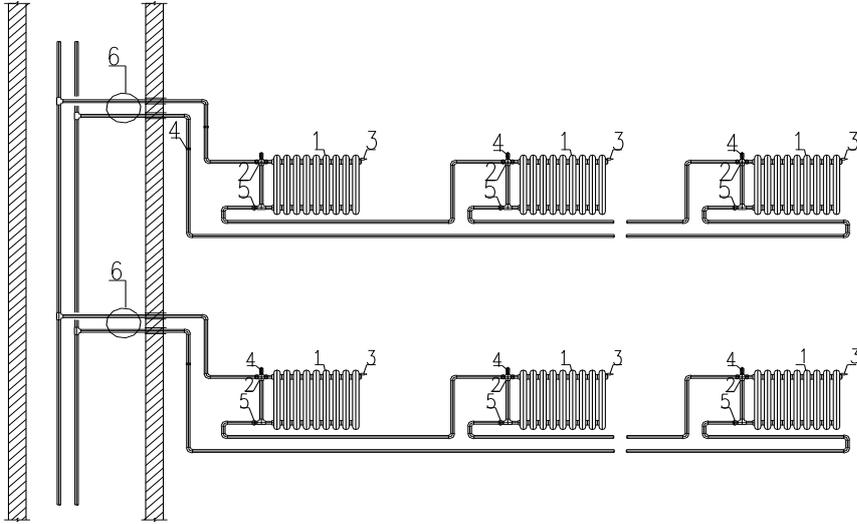
注: 1.屋面改造所用保温材料铺设于原屋面水泥砂浆找平层上。

2.原屋面保温材料为水泥珍珠岩时,以编号①②③表示厚度,与改造加强做法中选用的保温材料编号①②③对应选用。

3.“做法 2.水泥砂浆找平层”用于聚苯板、挤塑板、硬质聚氨酯板中应加铺钢板网或铺设 $\Phi 4$ 钢筋网,间距 $200\times 200\text{mm}$;用于加气混凝土块需 20mm 厚水泥砂浆。

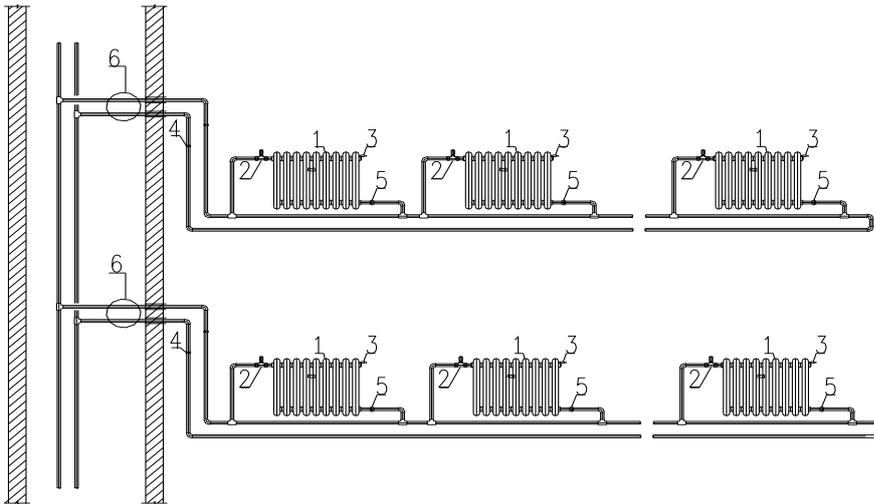
4.挤塑板严禁使用再生材料生产的产品。

附录C
(资料性附录)
常见室内采暖系统改造示例



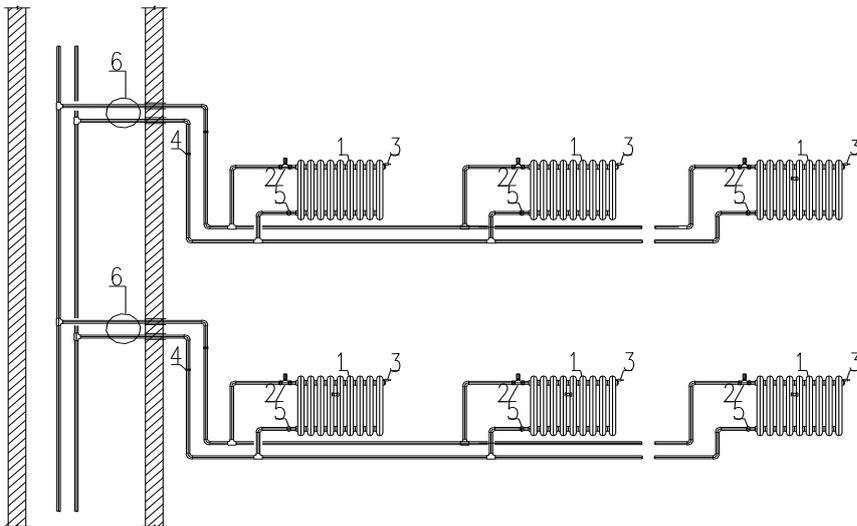
户内装置	
1	散热器
2	恒温三通阀或三通调节阀
3	排气阀
4	管卡
5	活接头
6	入户热计量装置
分户热计量方式选用	
a	温度流量热分配法
b	散热器热量计分配法
c	户用热计量表分配法
d	温度面积分配法

示例 1：水平单管跨越管式三通调节系统



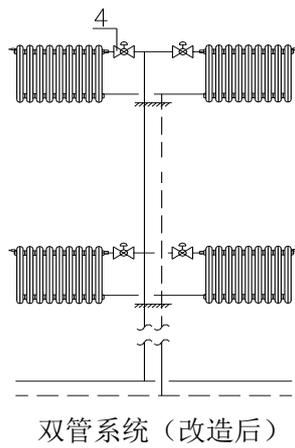
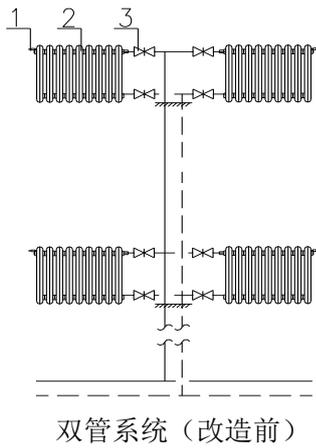
户内装置	
1	散热器
2	恒温三通阀或三通调节阀
3	排气阀
4	管卡
5	活接头
6	入户热计量装置
分户热计量方式选用	
a	温度流量热分配法
b	散热器热量计分配法
c	户用热计量表分配法
d	温度面积分配法

示例 2：水平单管跨越管式串联系统



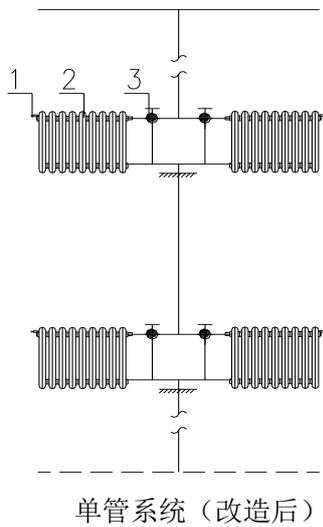
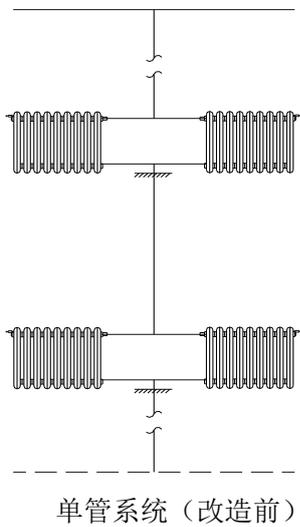
户内装置	
1	散热器
2	恒温三通阀或三通调节阀
3	排气阀
4	管卡
5	活接头
6	入户热计量装置
分户热计量方式选用	
a	温度流量热分配法
b	散热器热量计分配法
c	户用热计量表分配法
d	面积时间通断分配法
e	温度面积分配法

示例 3：双管系统



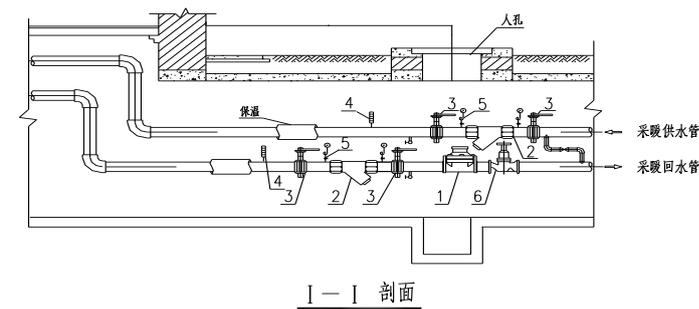
户内装置	
1	手动跑风
2	散热器
3	调节阀
4	二通温控阀
分户热计量方式选用	
a	温度流量热分配法
b	散热器热量计分配法
c	温度面积分配法

示例 4 垂直双管系统改造

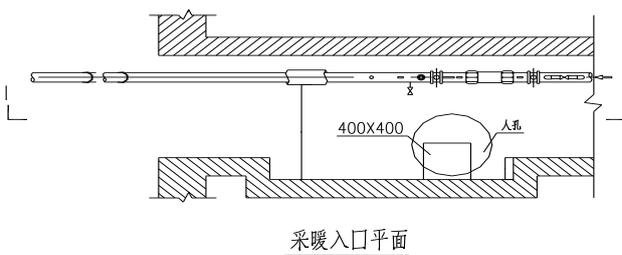


户内装置	
1	手动跑风
2	散热器
3	三通温控阀
分户热计量方式选用	
a	温度流量热分配法
b	散热器热量计分配法
c	温度面积分配法

示例 5 垂直单管系统改造



编号	名称
1	热计量表
2	水过滤器
3	蝶阀(D≤40用全铜闸阀)
4	温度计
5	压力表
6	调节阀或差压控制阀



注:

1. 本图适用于热量表设于采暖入口暖沟内的场合。
2. 热量表应按计算流量的80%选用，并参照热量表额定流量确定其规格。
3. 采暖入口工程做法见02N1、02N5。

楼栋 (单元) 热力入口处布置