

DB37

山 东 省 地 方 标 准

DB37/T 849—2007

既有居住建筑节能改造技术规程

2007-12-3 发布

2007-12-10 实施

山东省质量技术监督局 发布

前 言

本标准附录 A 为规范性附录，附录 B、C、D 为资料性附录。

本标准由山东省经济贸易委员会、山东省建设厅、山东省质量技术监督局提出。

本标准由山东能源标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：山东省建筑科学研究院、山东省建筑节能发展促进中心。

本标准参加起草单位：山东省建筑工程质量监督检验测试中心、山东省建筑科学研究院科技发展促进中心、山东省建科特种建筑工程技术中心、青岛瑞易通建设工程有限公司、山东秦恒科技有限公司、济南特艺建筑新技术有限公司、济南豪邸节能建材有限公司、史坦富（临沂）新型建材有限公司。

本标准主要起草人：李明海、王薇薇、王自福、孙洪明、许红升、于立强、潘晶晶、商怀帅、秦宇、张俊峰、石景信、康勇、刘恩全。

既有居住建筑节能改造技术规程

1 范围

本标准规定了既有居住建筑节能改造的基本要求、勘查及判定、设计、围护结构节能改造、采暖供热系统节能改造和验收等。

本标准适用于既有居住建筑的节能改造。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB 7107 建筑外窗空气渗透性能分级及其检测方法
- GB 50034 建筑照明设计标准
- GB 50242 建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范
- GB 50327 住宅装饰装修工程施工规范
- GB 50345 屋面工程技术规范
- GB 50366 地源热泵系统工程技术规范
- GB 50411 建筑节能工程施工质量验收规范
- JGJ 110 建筑工程饰面砖粘结强度检验标准
- JGJ 144 外墙保温工程技术规程
- DBJ 14-035 外墙外保温应用技术规程
- DBJ 14-037 居住建筑节能设计标准

3 术语及定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

既有居住建筑

是指已建成使用的居住建筑。

3.2

既有居住建筑节能改造

对尚未达到建筑节能标准（50%）要求的既有居住建筑，应用节能技术与设备使其达到建筑节能标准（65%）要求的过程。

3.3

围护结构

指建筑物及房间各面的围挡物，如墙体、屋面、门窗、楼板和地面等，本规程专指既有居住建筑与室外空气和非采暖空间的直接接触部分。

3.4

基层

既有居住建筑节能改造工程中，直接与保温系统连接的墙身、楼板、地面及屋面。

3.5

外墙外保温系统

置于建筑物外墙外侧的非承重保温构造的总称，一般由结合层（或粘结层）、保温层、防护层、饰面层等组成。

3.6

外墙平均传热系数 (K_m)

外墙主体部位传热系数与热桥部位传热系数按照面积的加权平均值。单位： $W/(m^2 \cdot K)$ 。

3.7

采暖系统

热源、室内外管网和散热设备等组成的系统。

3.8

锅炉效率

锅炉产生的、可供有效利用的热量与其燃烧的燃料所含热量的比值。

3.9

锅炉运行效率 (η_2)

锅炉实际运行工况下的效率。

3.10

室外管网输送效率 (η_1)

管网输出总热量(输入总热量减去各段热损失)与管网输入总热量的比值。

3.11

采暖设计热负荷指标 (q)

在采暖室外计算温度下，为保持室内计算温度，单位建筑面积在单位时间内需由散热设备供给室内的热量，单位： W/m^2 。

3.12

散热器恒温控制阀

与采暖散热器配合使用的一种专用阀门，可人为设定室内温度，通过感温包感应环境温度产生自力式动作，无需外界动力即可调节流经散热器的热水流量从而实现室温恒定，简称恒温阀。

3.13

建筑物耗热量指标 (q_H)

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

4 基本要求

4.1 节能改造前，应对既有居住建筑围护结构、供热系统及建筑结构、热工性能、外装饰情况等进行勘查及判定，必要时应进行现场检测，判定可行后方可进行节能改造的设计和施工。

4.2 勘查、判定、设计、检测、施工和验收，应由具有相应资质的单位和专业技术人员承担。

4.3 既有居住建筑节能改造应遵循下列原则：

- a) 对改造的必要性、可行性、安全性以及投入收益比进行论证；
- b) 围护结构改造应与室内供热系统改造同步进行；
- c) 应充分考虑应用可再生能源；
- d) 实施既有居住建筑改、扩建时，应同步进行节能改造。

4.4 既有居住建筑节能改造工程应优先选用对居民干扰小、工期短、对环境污染小、工艺便捷、投资收益比高的技术。

4.5 既有居住建筑节能改造应使用成熟的节能技术和产品。

4.6 外墙保温应采用外保温形式，宜选用预制外保温系统、薄抹灰外保温系统及机械固定外保温系统。

4.7 屋面宜采用倒置式保温做法。

- 4.8 采暖供热系统（包括加装系统热计量装置）改造与调试应在建筑物冬季采暖期前完成，不应影响冬季采暖系统、热计量系统的使用。
- 4.9 照明系统节能改造设计应符合建筑照明设计标准要求。
- 4.10 节能改造设计文件（包括设计变更文件）应由具备资格的施工图设计审查机构审查合格后方可实施。
- 4.11 既有居住建筑节能改造除符合本标准外，尚应符合其他国家现行有关标准规定。

5 勘查、判定

5.1 勘查

5.1.1 既有居住建筑节能改造勘查时应具备下列资料：

- a) 房屋地形图及设计图纸；
- b) 房屋装修改造资料；
- c) 历年修缮资料；
- d) 城市建设和市容要求；
- e) 其他必要的资料。

5.1.2 围护结构节能改造重点勘查下列内容：

- a) 荷载及使用条件的变化；
- b) 结构类型、地基基础及重要结构构件的安全性评价；
- c) 墙体材料和基本构造做法，墙面受到冻害、析盐、侵蚀损坏及结露情况；
- d) 屋顶及地面基本做法及渗漏状况；
- e) 墙体热工缺陷状况；
- f) 门窗用材及翘曲、变形、气密性和热工等状况。

5.1.3 采暖系统节能改造重点勘查下列内容：

- a) 单位锅炉容量的采暖面积；
- b) 采暖期间单位建筑面积的耗煤量（耗气量）、耗电量和水量；
- c) 建筑设计耗热量、实际采暖天数；
- d) 管网系统现状；
- e) 根据建筑耗热量、耗煤量指标和实际采暖天数推算系统的运行效率；
- f) 采暖质量。

5.2 判定

5.2.1 判定改造原则

- 5.2.1.1 当既有居住建筑建筑物耗热量指标、围护结构保温隔热性能和门窗气密性等不能满足节能50%标准要求时，应进行节能改造。
- 5.2.1.2 既有居住建筑采暖系统不符合现行国家标准要求时，应进行节能改造。
- 5.2.1.3 既有居住建筑不能实现建筑物分户热量分摊的计量装置时，应进行改造。
- 5.2.1.4 照明系统不符合 GB 50034 标准规定时，应进行节能改造。

5.2.2 判定内容

- 5.2.2.1 对需要改造的既有居住建筑应通过实地考察了解建筑的结构安全性、室内热环境状况，并经设计验算或仪器检测后，作出综合判定。
- 5.2.2.2 对加层或增加其他使用功能以及超出设计使用年限的既有居住建筑节能改造时应对其可行性作出判定。
- 5.2.2.3 对既有居住建筑的外门窗、阳台门应进行传热系数、气密性能检查或抽样检测，作出判定。
- 5.2.2.4 对围护结构宜选用直接判定法，当直接判定法不能满足要求时，可采用参照建筑对比法或建筑物耗热量指标法进行判定。

5.2.2.5 复核单位锅炉容量的供热面积和采暖期间单位面积耗标煤量（耗气量）指标，根据建筑物耗热量、管网效率，对是否符合本规程要求作出判定。

6 设计规定

6.1 总体要求

6.1.1 当既有居住建筑超过设计使用年限、涉及主体和承重结构改动、增加荷载或使用功能时，必须由原设计单位或具备相应资质的设计单位对既有居住建筑结构安全性进行核验。设计时应充分考虑增加部位与既有居住建筑的统一性。

6.1.2 节能改造工程应根据节能改造的判定结论进行设计，其内容应包括：屋面、外墙（包括不采暖楼梯间隔墙）、外窗、户门、不封闭阳台和单元入口门、直接接触室外空气和非采暖地下室的楼地面、热源、输配系统、热计量温控系统及建筑照明系统等。

6.1.3 既有居住建筑节能改造工程设计应满足 DBJ 14-037 标准的要求。当既有居住建筑围护结构各部分的传热系数、体形系数或窗墙比不符合 DBJ 14-037 的规定值时，应采用“对比判定法”或“指标判定法”进行节能设计计算。

6.1.4 设计人员应根据既有居住建筑的结构形式、建筑层数、窗墙比、墙体材料性能及厚度和门窗形式等因素选定合适的保温体系，经热工计算确定保温层厚度。

6.1.4 既有居住建筑节能改造时应进行防水和密封构造设计。

6.1.5 热源改造设计遵循以下原则：

- a) 居住建筑热源应符合本地区总体供热的要求，优先使用城市热网；
- b) 在工厂区附近的居住建筑，应充分利用工业余热和废热；
- c) 在经济合理的条件下，具备地表水或废水等水源条件时，宜采用水源热泵系统进行建筑物的采暖，具备可供换热器埋管用的地下空间和冷热负荷基本平衡时，宜采用土壤源热泵采暖空调系统；热泵系统设计和施工应符合 GB 50366 有关规定；
- d) 有地热水资源可供开发时，可采用地热水梯级利用系统；
- e) 具备太阳能利用条件的居住建筑，应充分利用太阳能作为热水热源和辅助采暖热源。

6.2 围护结构节能改造设计

6.2.1 墙体改造设计时应遵循下列原则：

- a) 当墙体不满足保温改造要求时，应加固后再做保温；
- b) 保温系统与基层墙体结合应牢固可靠，具体结合方式应通过试验确定；
- c) 所选用的外墙保温系统及材料性能应满足现行国家及地方标准要求；
- d) 有防火要求的房间，其所用保温材料应符合国家防火规范要求；
- e) 外保温系统应对门窗洞口外侧四周墙体、女儿墙、不封闭阳台栏板及外挑构件等热桥部位进行保温处理；
- f) 既有居住建筑地面下部为室外或为非采暖空间，则应对地面楼板加设保温层，将保温层置于楼板底部，可采用粘结、粘钉结合或吊顶方式，如下层空间有防火要求，则保温材料和构造做法应满足该空间防火等级要求。

6.2.2 门窗改造设计时应遵循下列原则：

- a) 门窗改造后其气密性能等级，不应低于国家标准 GB 7107 规定的 4 级水平；
- b) 建筑单元门应选用集保温隔热、防火、防盗等功能于一体的安全门；
- c) 窗户改造可根据既有居住建筑具体情况确定，需要综合考虑安全、隔声、通风、气密性和热工性能要求；
- d) 当保留既有建筑的单玻窗，再增加窗时，应合理确定间距避免层间结露，并满足窗户热工性能指标的要求；
- e) 外窗选材应选用塑料、隔热铝合金、玻璃钢以及钢塑复合、铝塑复合、木塑复合等中空玻璃窗；

f) 门、窗框与墙体之间的缝隙,应采用高效保温材料填充,并用密封膏嵌缝,不应采用普通水泥砂浆补缝。阳台门如有门芯板应采用保温型门芯板;

g) 当采用玻璃幕墙时,隔墙、楼板或梁柱与幕墙之间的间隙应填充防火保温材料;

h) 窗户宜采用外遮阳设施;

i) 房间宜根据门窗气密性设置可调节的换气装置或设施。

6.2.3 当屋面改造需要增加荷载时,应对原房屋结构进行复核、验算;当不能满足节能改造要求时,应采取结构加固措施。屋面节能改造设计时可根据既有居住建筑实际情况,选用下列方法:

a) 屋面原有防水层有效时,可直接增加倒置式保温做法,否则,应重新做防水处理;

b) 平屋面改造宜在屋面荷载允许的条件下设架空层;

c) 当将平屋面改为坡屋面且该空间不使用时,应在原有建筑平屋面上增设保温层;

d) 对有吊顶的坡屋面,宜在吊顶上铺设保温层;对无吊顶的坡屋面,宜在坡屋面板下做保温或增设吊顶层。

6.3 热源与室外管网的改造设计

6.3.1 进行热源改造时,应采用高效节能的装置和控制设备,如气候补偿装置、烟气余热回收装置、锅炉集中控制系统和风机变频装置等。

6.3.2 换热站宜采用自动监控、调节等节能措施。

6.3.3 锅炉房及换热站内应设置热量总表以及燃煤、燃气计量装置,并应在总进出口水管、分集水器处设置温度计和压力表。

6.3.4 供热系统的循环水泵耗电输热比应达到 JGJ 26 标准的要求。

6.3.5 应对换热器的容量及循环水泵的流量和扬程进行验算,使之与建筑热负荷及管网阻力相匹配。

6.3.6 热水采暖系统应采用连续供热辅以间歇调节的运行方式,并根据室外温度变化实现质调节或量并调。

6.3.7 二次管网改造时宜采用直埋管敷设;管网保温应符合国家有关规范的规定。

6.3.8 供热管网宜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 0.85~1.15。

6.3.9 当管道周围空气与热媒之间的温度差小于或等于 60℃时,安装在室外或者室内地沟中的采暖管道的保温层厚度,不应小于表 1 中的规定的限值。

表 1 采暖管道最小保温层厚度

保温材料	公称直径 (DN)	最小保温厚度 (δ_{\min}) mm
玻璃棉管壳 $\lambda_m = 0.031 + 0.0017t_m$ [(W/(m·K))] 当 $t_m = 70^\circ\text{C}$ 时, $\lambda_m = 0.045$ [(W/(m·K))]	25~32	30
	40~100	35
	250~300	45
柔性泡沫橡塑 $\lambda_m = 0.0338 + 0.00013t_m$ [(W/(m·K))] 当 $t_m = 50^\circ\text{C}$ 时, $\lambda_m = 0.040$ [(W/(m·K))]	25~50	25
	70~125	30
	150~300	40
聚氨酯硬质泡沫保温管(直埋管) $\lambda_m = 0.024 + 0.00014t_m$ [(W/(m·K))] 当 $t_m = 70^\circ\text{C}$ 时, $\lambda_m = 0.03$ [(W/(m·K))]	25~32	20
	40~100	25
	250~300	35
注 1: 表中 t_m 为保温材料层的平均使用温度(℃),取管道热媒与管道周围空气的平均温度; 注 2: λ_m 为保温材料在其平均使用温度下的导热系数[(W/(m·K))].		

6.3.10 最小保温层厚度修正方法:

- a) 当选用其他保温材料或其导热系数与表 1 中值差异较大, 最小保温层厚度应按式修正:

$$\delta'_{\min} = \frac{\lambda'_m \times \delta_{\min}}{\lambda_m} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

δ'_{\min} ——修正后的最小保温层厚度, 单位为毫米 (mm);

δ_{\min} ——表 1 中的最小保温层厚度, 单位为毫米 (mm);

λ'_m ——实际选用的保温材料在其平均使用温度下的导热系数 [W/(m·K)]。

- b) 当实际热媒温度与管道周围空气温度之差大于 60℃时, 最小保温层厚度按下式修正:

$$\delta'_{\min} = \frac{(t_w - t_a) \times \delta_{\min}}{60} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

t_w ——采暖热媒温度, 单位为摄氏度 (℃);

t_a ——管道周围空气温度, 单位为摄氏度 (℃);

- c) 当系统采暖面积大于或等于 50000m²时, 应将管径在 200mm 以上的管道保温层厚度在表 1 最小保温层厚度的基础上再增加 10mm。

6.4 室内采暖系统改造设计

6.4.1 室内采暖系统改造宜采用以下几种方式:

- 原系统为垂直单管顺流系统时, 宜改造为在每组散热器的供回水管之间设跨越管的系统, 每组散热器的供水支管上应设低阻力的两通恒温阀或三通恒温阀, 回水支管上应加装手动调节阀;
- 原设计为垂直双管系统时, 宜维持原系统形式。每组散热器的供水支管上应设高阻力的两通恒温阀, 回水支管上应加装手动调节阀;
- 原系统为单双管系统时, 宜改造为垂直双管系统。每组散热器的供水支管上应设高阻力的两通恒温阀, 回水支管上应加装手动调节阀;
- 当室内管道更新时, 以上三种原有系统形式也可改造为设共用立管的分户独立系统。分户独立系统可采用下供下回水平双管式或下供下回带跨越管的水平单管等系统形式, 公共立管设在户外, 调节阀设在分户供水管的户外管道上;
- 原系统为低温地板辐射式采暖系统时, 在户内系统入口处增设调节阀和必要的温控装置。

6.4.2 室内采暖系统改造时应严格进行水力平衡计算, 并应根据水力平衡的要求, 在室内各环路及建筑物热力入口处安装手动或自动水力平衡装置。

6.4.3 室内采暖系统应采用质量可靠的自动排气阀, 以减少系统失水现象。

6.4.4 既有居住建筑中的淘汰型散热器, 应更换为符合国家现行标准规定的高效节能型产品, 散热器宜明装, 外表面应刷非金属性涂料。

6.4.5 热计量方式应根据技术经济分析及改造后室内采暖系统形式来确定, 应遵循以下原则:

- 当改造后的室内采暖系统形式为垂直双管系统或均设跨越管的垂直单管系统时, 宜采用温控阀或每组散热器安装热分配表, 每个热力入口或若干个热力入口设一总热量表 (管网规模较小时, 也可只在热力站或锅炉房设总热量表) 的热计量方式;
- 当改造后的室内采暖系统形式为共用立管的分户独立系统时, 可采用热计量装置;
- 低温热水地面辐射供暖系统宜采用温控阀或户用热计量装置;
- 热计量装置前应安装过滤器。

7 节能改造施工

7.1 围护结构节能改造

7.1.1 保温系统与基层应有可靠的结合：保温材料与基层墙体的机械连接、粘结等方式所采用的机械连接件、锚栓、粘结砂浆等均应满足相应国家和行业以及地方标准的要求。应预先按照 7.1.2 条规定进行基层处理，并制作样板，进行基层与胶粘剂结合力试验。试验方法及样板制作见附录 A。

7.1.2 围护结构基层处理时应遵循下列原则：

a) 表面与基层结合不牢固以及污染严重的面层、空鼓开裂的砂浆面层应彻底清除干净，表面应用适宜强度的水泥砂浆或聚合物砂浆找平；

b) 保温材料与基层的结合宜采用专用界面剂进行处理，界面剂性能应满足相关标准要求；

c) 一般的涂料面层应清除，空鼓的饰面砖、釉面饰面砖应清除，对粘结强度不小于 0.4MPa 的非釉面饰面砖可不清除，试验方法按 JGJ 110 标准规定进行；当采用粘、锚结合方法时，锚栓应选定合适的型号和规格，锚栓的锚固深度、锚固距离及单个锚栓的承载力设计值应符合标准和设计规定。

7.1.3 节能改造工程施工前，施工单位应编制施工技术方案，对施工人员进行技术交底和专业技术培训，并按相关施工技术标准做好安全防护措施，对施工过程及结果实行质量控制。

7.1.4 外墙面上的雨水管卡、预埋铁件、设备穿墙管道、室外空调机架预埋件、搁板和防护栏杆等应提前安装完毕，并预留出外保温层的厚度；

7.1.5 门窗施工应符合国家标准 GB 50327 标准的要求。

7.1.6 屋面施工应遵守 GB 50345 标准的要求。

7.1.7 墙体外保温做法参见附录 B。

7.1.8 屋面保温做法参见附录 C。

7.1.9 保温地面的构造做法参见附录 D。

7.1.10 不采暖楼梯间隔墙按设计要求进行施工。

7.2 采暖供热系统节能改造

7.2.1 节能改造施工前，施工单位应根据改造方案、设计图纸以及建筑物现状，编制具体施工技术方案，对施工人员进行技术交底，并按相关施工技术标准做好安全防护措施，对施工过程及结果实行质量控制。

7.2.2 供热系统设备及材料进场验收、复验应符合 GB 50411 要求。

7.2.3 施工单位应对建筑物原有供热系统设备及管道安装情况进行详细的调查，尽量利用已有的设备基础、管道沟（井）及土建预留孔洞。如需重新在楼板及墙壁上打孔穿管时，应避免暗敷在墙内的水管及电气线路；在梁、柱上打孔时应注意避开钢筋，孔洞尺寸较大时，应通知设计人员进行校核验算。

7.2.4 管道穿过墙壁和楼板时，应设置铁皮套管或钢套管。套管安装应符合 GB 50242 标准规定的要求。

7.2.5 管道支、吊、托架的安装位置应准确，埋设应平整牢固。在没有预留孔洞和没有预埋钢板的砖墙、混凝土构件上安装支架时，可用射钉方法安装支架。固定在建筑结构上的管道支、吊架不得影响结构的安全。支架与管道间应加设绝热衬垫。

7.2.6 管道安装时，应严格按设计要求设置坡向、坡度，管路布置要平直，不能出现水封、气塞以及水击现象，以保证系统正常运行。

7.2.7 供热系统改造完毕后，应按设计要求进行水压试验，并应符合 GB 50242 及 GB 50411 标准规定的要求。

7.2.8 锅炉房及换热站改造，应注意以下几点：

a) 进行节能改造时，应保证预留维修和更换设备及阀门的操作空间；

b) 省煤器的出口处（或入口处）应按设计或锅炉图纸要求安装阀门或管道；

c) 改造后的管道、设备和容器的保温，应在防腐和水压试验合格后进行；

d) 锅炉的汽、水系统安装完毕后，必须进行水压试验。

8 验收

- 8.1 建筑节能改造工程验收应符合 GB 50411 标准及设计的要求。
- 8.2 围护结构节能改造工程应在全部完成并提交下列文件和记录后进行验收：
- a) 围护结构节能改造工程施工图、设计说明及其他设计文件；
 - b) 主要材料、构件的质量证明文件、性能检测报告和进场验收记录、复验报告；
 - c) 所选用外墙外保温系统有效期（两年）内的型式检验报告；
 - d) 外窗气密性现场检测报告；
 - e) 围护结构钻芯取样报告；
 - f) 保温系统与基层粘结强度现场拉拔试验报告；
 - g) 隐蔽工程验收记录；
 - h) 施工记录；
 - i) 围护结构各分项工程施工质量验收记录。
- 8.3 条件具备时，应提供围护结构外保温工程整体及各部位改造前后红外热图像资料。
- 8.4 采暖系统节能改造工程应在全部完成并提交下列文件和记录后进行验收：
- a) 采暖系统节能改造工程设计文件、设计说明及其他文件；
 - b) 主要材料、设备和构件的质量证明文件、性能检测报告和进场验收记录、复验报告；
 - c) 系统气密性检验记录；
 - d) 设备运转及调试记录；
 - e) 系统节能性能检验报告；
 - f) 施工记录；
 - g) 采暖系统各分项工程施工质量验收记录。
- 8.5 对节能改造工程应进行竣工验收，要求：
- a) 验收人员应由业主方、设计单位、施工单位、监理单位的代表及建设行政主管部门指派的人员组成；
 - b) 质量验收资料应按 GB 50411 标准的要求进行组卷。

附录 A (规范性附录)

基层与胶粘剂结合力试验方法及样板制作

A.1 现场试验方法：通过检测确定既有建筑基层（可采用界面剂处理）与所用胶粘剂有良好的附着力，粘结强度不低于 0.3MPa，并且粘结面脱开面积不应大于 50%。

A.2 基层与胶粘剂的拉伸粘结强度检验方法见 JGJ 144 附录 B.1，并按下式计算附着力。

$$R=P/A \times 10^3 \geq 0.3 \text{MPa} \dots\dots\dots \text{A.1}$$

式中：

R ——基层墙体附着力（MPa），精确至 0.01MPa；

P ——实测墙体与所用胶粘剂的拉伸粘结力（kN）；

A ——试样受拉面积（mm²）。

A.3 节能改造工程，应在基层与胶粘剂拉伸粘结强度试验合格的基础上制作从结合层（或粘结层）、保温层到防护层、装饰层的样板。样板通过验收后方可大面积施工。

附 录 B

(资料性附录)

墙体外保温的构造设计示例

表 B. 1 墙体外保温的构造设计示例

构造示意	基层墙体 1	粘结层 2	保温层 3	保护层 4	饰面层 5
	钢筋混凝土墙 烧结普通砖 粘土多孔砖墙 混凝土空心砌块墙	胶粘剂	保温板	抹面胶浆 +网格布	装饰面层+ 罩面材料
	钢筋混凝土墙 烧结普通砖 粘土多孔砖墙 混凝土空心砌块墙	胶粘剂	带面层的保温板		装饰面层
	钢筋混凝土墙 烧结普通砖 粘土多孔砖墙 混凝土空心砌块墙	—	喷涂硬 泡聚氨 酯	抹面胶浆 +网格布	装饰面层+ 罩面材料
	钢筋混凝土墙 烧结普通砖 粘土多孔砖墙 混凝土空心砌块墙	—	浇注硬 泡聚氨 酯	纤维水泥 板	装饰面层

附录 C
(资料性附录)
屋面保温常见做法

C.1 倒置式平屋面保温做法

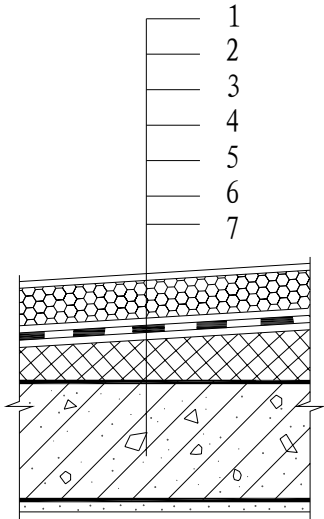


图 C.1 平屋顶倒置式屋面保温做法

1-防护层；2-保温层；3-找平层；4-防水层；5-找平层；
6-找坡层；7- 基层屋面

C.2 正置式平屋面保温做法

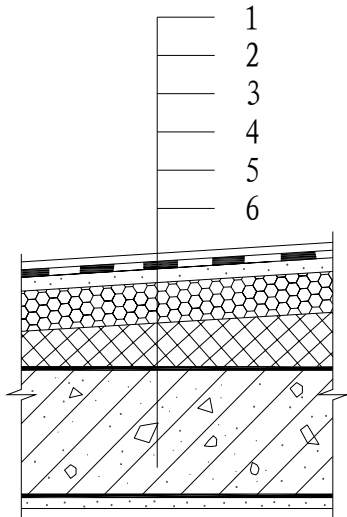


图 C.2 平屋顶正置式屋面保温做法

1-防水层；2-防护层；3-找平层；4-保温层；5-找坡层；6-基层屋面

C.3 加设坡屋顶并铺设保温层做法

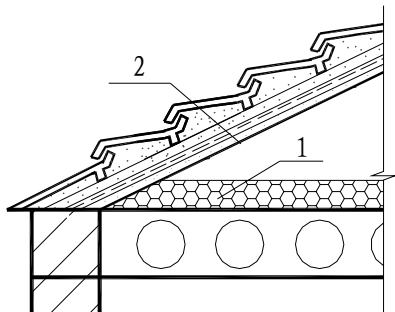


图 C.3 加设坡屋顶并铺设保温层做法
1-保温层；2-坡屋顶

C.4 坡屋顶屋面保温做法（一）

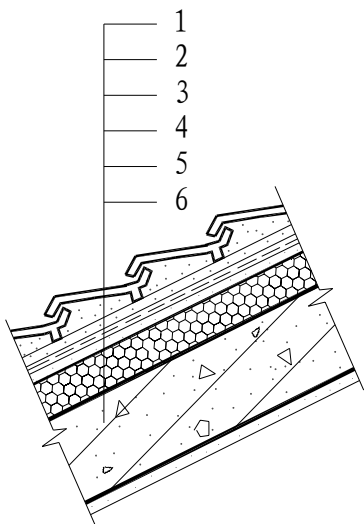


图 C.4 坡屋顶屋面保温做法（一）
1-1:3 水泥砂浆挂瓦；2-水泥砂浆保护层；3-防水层；4-水泥砂浆找平层；
5-保温层；6-基层屋面

C.5 坡屋顶屋面保温做法（二）

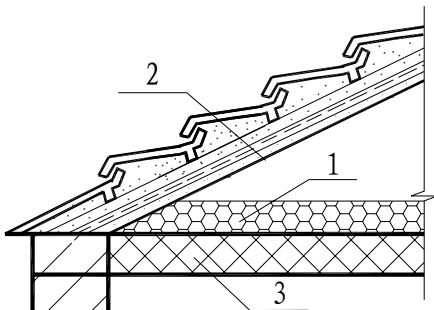


图 C.5 坡屋顶屋面保温做法（二）
1-保温层；2-坡屋顶；3-吊顶层

附录 D
(资料性附录)
保温地面常见做法

D.1 保温做法（一）

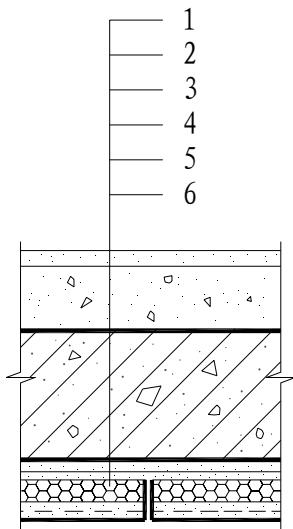


图 D.1 保温做法（一）

1-水泥砂浆；2-轻集料混凝土垫层；3-现浇钢筋混凝土楼板；4-水泥砂浆找平层
5-胶粘剂；6-保温板

D.2 保温做法（二）

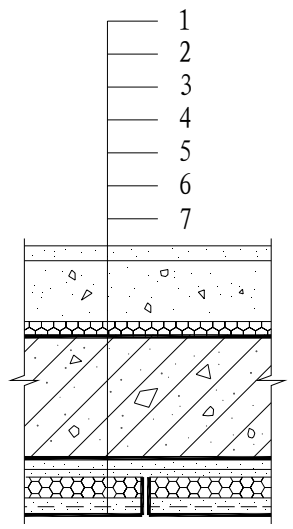


图 D.2 保温做法（二）

1-水泥砂浆；2-轻集料混凝土垫层；3-聚苯板加热反射膜；4-现浇钢筋混凝土楼板；
5-水泥砂浆找平层；6-胶粘剂；7-保温板

D.3 保温做法（三）

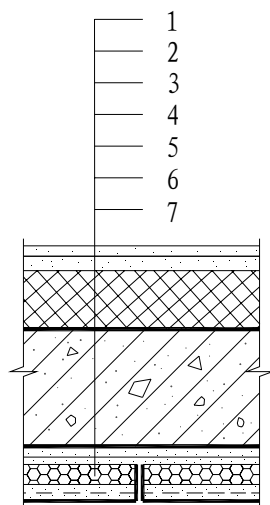


图 D.3 保温做法（三）

1-水泥砂浆；2-聚合物水泥砂浆；3-泡沫混凝土填充层；4-现浇钢筋混凝土楼板；
5-水泥砂浆找平层；6-胶粘剂；7-保温板

D.4 保温做法（四）

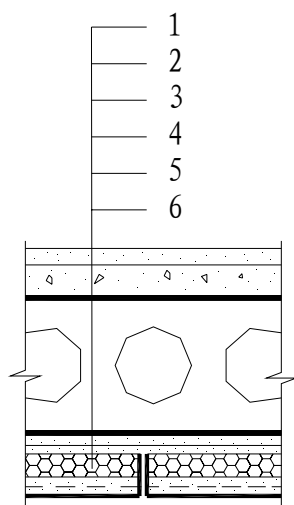


图 D.4 保温做法（四）

1-水泥砂浆；2-混凝土垫层；3-钢筋混凝土圆孔板；4-水泥砂浆找平层；
5-胶粘剂；6-保温板

D.5 保温做法（五）

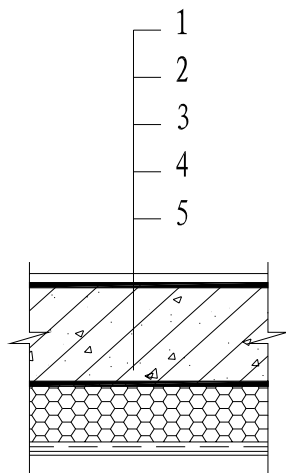


图 D.5 不采暖地下室顶板保温做法（五）

1-水泥砂浆；2-轻集料混凝土垫层；3-现浇钢筋混凝土楼板；4-喷涂硬泡聚氨酯保温层
5-抹面胶浆+网格布抗裂保护层
