

DB37

山东省地方标准

DB37/T 725—2007

节能居住建筑评价与标识

2007-10-29 发布

2007-12-01 实施

山东省质量技术监督局 发布
山东省建设厅

前 言

本标准附录 A 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：山东省建设发展研究院、山东省建设科技中心、山东省建筑节能监督检验站。

本标准主要起草人：王成霞、郑宜涛、罗国宏、韩保华、李硕、耿华、崔昌义。

节能居住建筑评价与标识

1 范围

本标准规定了居住建筑的节能评价方法、评价内容、指标体系、评价与标识等级等内容。

本标准适用于新建、改建、扩建的居住建筑和既有建筑实施节能改造后的节能效果评价与标识。单位面积大于 300m²，小于或等于 20000 m²，且不全面设置空气调节系统的公共建筑，可参照本标准进行评价。

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/T 7107-2002 建筑外窗气密性能分级及检测方法

GB 50176-1993 民用建筑热工设计规范

GB 50411-2007 建筑节能工程施工质量验收规范

DBJ 14-037-2006 居住建筑节能设计标准

3 术语和定义

本标准采用下列术语和定义。

3.1

居住建筑

居住建筑主要包括住宅、集体宿舍、公寓、招待所、托幼建筑及部分旅馆建筑（4、5、6 级）等。

3.2

节能建筑

按现行节能设计标准进行设计和建（改）造，在使用过程中能耗达到规定要求的建筑。

3.3

节能建筑能效评价

对建筑物及其用能系统的效率或能源消耗量等性能指标进行检测、计算，并判定出建筑物的能效水平及能效等级。

3.4

节能建筑能效标识

将反映建筑物及其用能系统的效率或能源消耗量等性能指标以星级的形式进行明示。

3.5

建筑物体形系数（*S*）

建筑物与室外大气接触的外表面积与其所包围的体积的比值。外表面积中，不包括地面和不采暖楼梯间隔墙和户门的面积。

3.6

窗墙面积比

某朝向的外窗洞口总面积与同朝向建筑立面面积的比值。外窗洞口总面积包括外窗洞口面积和阳台门透明部分面积，当设置凸（飘）窗时还应按凸（飘）窗展开面积计算。建筑立面面积为该朝向包括阳台门和外窗面积在内的墙面投影面积。

3.7

围护结构的传热系数 (K)

围护结构两侧空气温差为 1K，在单位时间内通过单位面积围护结构的传热量。单位：W/ (m² · K)。

3.8

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/m²。

3.9

采暖系统

由锅炉机组、室外管网、室内管网和散热装置等设备组成的系统。

3.10

水力平衡度 (HB)

居住建筑物热力入口处循环水量（质量流量）的测量值与设计值之比。

3.11

可再生能源

从自然界获取的、可以再生的非化石能源，包括风能、太阳能、水能、生物质能、地热能和海洋能等。

4 基本要求

4.1 评价标识机构

居住建筑的节能评价与标识应由具有资质的评价机构承担。

4.2 评价标识对象

居住建筑的节能评价与标识应以单栋建筑为对象。

4.3 评价标识内容

居住建筑的节能评价标识内容包括基本项、限定项、规定项与优选项。

1) 基本项：按照《居住建筑节能设计标准》DBJ 14-037-2006 的要求和方法，按实际监测数据计算得到的建筑物采暖期耗热量指标；

2) 限定项：按照《居住建筑节能设计标准》DBJ 14-037-2006 的要求，建筑物门窗气密性等级、热桥部位保温、采暖分室调节、分户分摊计量装置等应该满足的项目；

3) 规定项：除基础项和限定项外，按照《居住建筑节能设计标准》DBJ 14-037-2006 的要求，围护结构各部位及采暖空调系统应该满足的项目；

4) 优选项：对高于《居住建筑节能设计标准》DBJ 14-037-2006 的要求，采用可再生能源和其它节能技术加分的项目。

4.4 评价标识等级

居住建筑的节能评价与标识划分为五个星级，1~3 星为基本星，4~5 星为附加星。

1) 基本星应满足表 1 的要求；

表 1 居住建筑节能评价与标识星级表

星级	基本项	限定项	规定项
一星	实际计算耗热量指标达到节能 65%标准规定的各地耗热量指标要求	全部满足要求	60-79 分
二星		全部满足要求	80-89 分
三星		全部满足要求	90 分以上

2) 在满足基本星级的条件下，当居住建筑的实际耗热量指标达到或高于节能率 75%要求时，在已

获星级的基础上加一星；
3) 在满足基本星级的条件下，当优选项得分达到 60 分以上时，在已获星级的基础上加一星。

4.5 评价标识证书

评价完成后，评价机构应出具建筑物的节能等级评价报告和节能标识证书及标识标牌。

5 评价程序和方法

5.1 评价程序

建设单位应在建筑物节能工程竣工验收后委托评价机构进行评价，委托时应提供下列资料：

- 1) 项目立项、审批等文件；
- 2) 建筑施工设计文件审查报告及审查意见、建筑热工计算书；
- 3) 节能工程全套竣工验收资料；
- 4) 由具有法定检测资格的检测机构出具的围护结构传热系数、热工缺陷、外窗气密性等级等现场实体检测报告；
- 5) 应用节能新技术的情况报告。

5.2 评价方法

节能建筑评价应符合以下规定：

- 1) 评价方法包括文件审查、现场检查及性能测试、计算分析评价；
- 2) 文件审查主要针对文件的合法性、完整性及时效性进行审查；
- 3) 现场检查为设计符合性检查，并对文件、检测报告等进行核对；
- 4) 评价应在对相关文件资料、性能检测报告审查以及现场抽查的基础上，结合建筑能耗计算分析结果，进行综合评价。

6 评价内容和指标体系

6.1 基本项

6.1.1 节能居住建筑的采暖期耗热量指标应符合我省《居住建筑节能设计标准》DBJ 14-037-2006 节能 65%的设计要求，各地耗热量评价指标应符合表 2 的要求。

评价方法：各星级的评价应按照实际计算数据进行评价。

表 2 山东省主要城市居住建筑采暖期耗热量指标 (W/m²)

城市		枣庄	济南	日照	青岛 聊城 菏泽	烟台 泰安 临沂	济宁	淄博 潍坊 莱芜	威海	东营 德州	滨州
节能率	65%	14.09	14.10	14.12	14.13	14.14	14.26	14.27	14.30	14.40	14.53
	75%	10.06	10.07	10.08	10.09	10.10	10.18	10.19	10.22	10.28	10.38

6.1.2 建筑物耗热量指标应按公式 (1) 计算：

$$q_H = q_{H.T} + q_{INF} - q_{I.H} \dots\dots\dots (1)$$

式中： q_H ——建筑物耗热量指标，W/m²；
 $q_{H.T}$ ——单位建筑面积通过围护结构的传热耗热量，W/m²；
 q_{INF} ——单位建筑面积的空气渗透耗热量，W/m²；
 $q_{I.H}$ ——单位建筑面积的建筑物内部得热（包括炊事、照明、家电和人体散热），住宅建筑取 3.80，W/m²。

6.1.3 单位建筑面积通过围护结构的传热耗热量应按公式 (2) 计算：

$$q_{HT} = (t_i - t_e) (\sum_{i=1}^m \epsilon_i \cdot K_i \cdot F_i) / A_0 \dots\dots\dots (2)$$

式中： t_i ——全部房间平均室内计算温度，℃；
 t_e ——采暖期室外平均温度，℃；
 ε_1 ——围护结构传热系数的修正系数；
 A_0 ——建筑面积， m^2 ；
 K_i ——围护结构的传热系数 $[W/(m^2 \cdot K)]$ ，对于外墙应取平均传热系数；
 F_i ——围护结构的面积， m^2 。

6.1.4 单位建筑面积的空气渗透耗热量应按公式（3）计算：

$$q_{INF} = (t_i - t_e) (C_p \cdot \rho \cdot N \cdot V) / A_0 \dots\dots\dots (3)$$

式中： C_p ——空气比热容，取 $0.28W \cdot h/(kg \cdot K)$ ；

ρ ——空气密度， kg/m^3 ，取 t_e 条件下的值；
 N ——换气次数，住宅建筑取 0.50 次/h；
 V ——换气体积， m^3 。

6.1.5 建筑物耗热量指标计算所需数据应按下列方法取得：

- 1) 建筑物尺寸构造及有关数据按竣工图纸；
- 2) 建筑物围护结构（外墙、楼梯间隔墙、屋顶、地下室顶板等）的传热系数按照具有法定资质的检测机构出具的现场检测报告的数据；
- 3) 外门、外窗的传热系数按照具有法定资质的检测机构出具的检测报告的数据。

6.2 限定项

6.2.1 居住节能建筑的外窗应具有良好的密闭性能，外窗（含阳台门）的气密性能等级不应低于国家标准《建筑外窗气密性能分级及检测方法》GB 7107 规定的 4 级，其单位缝长空气渗透量为 $q_1 \leq 1.50[m^3/(m \cdot h)]$ ；单位面积空气渗透量为 $q_2 \leq 4.50[m^3/(m^2 \cdot h)]$ 。

评价方法：文件审查、现场检查。

6.2.2 外墙与屋面的热桥部位（如圈梁、构造柱等）均应采取保温措施，以保证热桥部位的内表面温度在室内空气设计温、湿度条件下不低于露点温度。热桥部位的最小传热阻不应低于表 3 的规定。

表 3 围护结构热桥部位最小传热阻

围护结构类型	热惰性指标 (D)	最小传热阻 ($m^2 \cdot K/W$)	
		平屋顶	外墙
I	> 6.00	0.72	0.48
II	4.10 ~ 6.00	0.83	0.55
III	1.60 ~ 4.00	0.88	0.59
IV	≤ 1.50	0.96	0.64
注：热惰性指标 D 值的计算应按《民用建筑热工设计规范》GB 50176—1993 附录二之（二）进行。			

评价方法：图纸审查、现场检查。

6.2.3 设置集中采暖和（或）集中空调系统的建筑，应设置分室（户）温度调控和分户分摊计量装置或预留安装热计量装置的位置，并应在建筑物热力入口处设置热量总表。

评价方法：文件审查、现场检查。

6.3 规定项

6.3.1 建筑物体形系数，七层及七层以上居住建筑不应超过 0.30；四 ~ 六层居住建筑不应超过 0.35；一 ~ 三层居住建筑不应超过 0.40。

评价方法：文件审查、现场检查。（本项总分：5分）

6.3.2 不同朝向的窗墙面积比，东、西、北向应≤0.30，南向应≤0.50。

评价方法：文件审查、现场检查。（本项总分：5分）

6.3.3 居住建筑各部分围护结构的传热系数，不应超过表4的规定。

评价方法：文件审查、现场检查。（本项总分：15分）

表4 山东省居住建筑各部分围护结构的传热系数K限值 [W/(m²·K)]

城 市	屋 顶		外 墙		外 窗 (含阳 台门透 明部 分)	不采暖楼梯 间		阳 台 门 不 透 明 部 分	楼 板		地 面	
	$S \leq 0.35$	$0.35 < S \leq 0.40$	$S \leq 0.35$	$0.35 < S \leq 0.40$		隔 墙	户 门		接 触 室 外 空 气 楼 板	与 不 采 暖 空 间 相 邻 的 楼 板	周 边 地 面	非 周 边 地 面
济南 青岛 烟台 日照 泰安 聊城 临沂 菏泽 枣庄	0.55	0.45	0.63	0.50	2.80	1.70	2.00	1.70	0.50	0.65	0.52	0.30
淄博 潍坊 济宁 东营 德州 莱芜 威海 滨州	0.50	0.40	0.60	0.45	2.80	1.70	2.00	1.70	0.50	0.60	0.52	0.30

注1:屋顶、楼板、楼梯间隔墙、户门、地面的传热系数必须满足表6.3.3中规定的限值要求。
注2:当外墙或外窗的传热系数不能满足限值要求时，应分别计算外墙和外窗的实际耗热量，其耗热量之和不应超过限值条件下的耗热量之和。

6.3.4 外窗不宜采用对节能不利的凸(飘)窗。凸(飘)窗突出墙面的其他构件的传热系数应符合表6.2.3的要求，且不应大于1.50W/(m²·K)。

评价方法：图纸审查、现场检查。（本项总分：5分）

6.3.5 外门窗框与门窗洞口之间的缝隙，应采用聚氨酯高效保温材料填实，并用密封膏嵌缝，不得采用水泥砂浆填缝。外门窗洞口周边侧墙应进行保温处理。

评价方法：图纸审查、现场检查。（本项总分：5分）

6.3.6 不采暖的封闭阳台，其外墙体与外窗、阳台门的传热系数应符合表6.2.3的要求。顶部阳台顶板、底部阳台楼板、阳台栏板及外挑构件亦应采取保温措施，其传热系数不应大于1.50W/(m²·K)。设于建筑物外侧的不采暖封闭走廊按封闭阳台的规定执行。

评价方法：图纸审查、现场检查。（本项总分：10分）

6.3.7 不采暖楼梯间入口处应设置能自动关闭的单元门，其透明部分的传热系数不应大于4.0W/(m²·K)，不透明部分的传热系数不应大于2.0W/(m²·K)。楼梯间窗户的传热系数不宜大于2.80W/(m²·K)。

评价方法：图纸审查、现场检查。（本项总分：5分）

6.3.8 采暖空间直接接触室外空气的外门透明部分的传热系数不应大于2.80W/(m²·K)，不透明部分的传热系数不应大于1.70W/(m²·K)。

评价方法：图纸审查、现场检查。（本项总分：5分）

6.3.9 变形缝处屋面、外墙的缝口处，应填塞一定厚度的聚苯板等轻质保温材料，变形缝两侧墙体的传热系数不应大于1.70W/(m²·K)。

评价方法：图纸审查、现场检查。（本项总分：5分）

6.3.10 住宅建筑的分户墙的传热系数不应大于1.70W/(m²·K)，层间楼板的传热系数不宜大于2.00

W/(m²·K)。

评价方法：图纸审查、现场检查。（本项总分：5分）

6.3.11 节能居住建筑（除低层住宅外）的采暖设计热负荷指标不宜超过 32W/m²；采暖方式宜采用低温热水地板辐射采暖。当采用散热器采暖时，散热器应优先选用符合国家现行标准规定的节能型产品，散热器宜明装，散热器表面应刷非金属性涂料，散热器的面积应按房间设计热负荷进行详细计算，不得任意加大安全系数。

评价方法：图纸审查、现场检查。（本项总分：10分）

6.3.12 节能居住建筑的采暖热源应优先采用热电厂和区域锅炉房。除电力充足和供电政策支持、或者建筑所在地无法利用其他形式的能源外，住宅内不应采用直接电热采暖。当不具备集中热源条件，经过对环境影响的评估，需要采用户式燃气采暖炉采暖时，户式燃气采暖炉的选用应符合下列节能要求：

- 1) 额定热量和采暖负荷相适合，容量不宜过大；
- 2) 燃气热风采暖炉的额定热效率不宜低于 80%；
- 3) 燃气热水采暖炉的额定热效率不宜低于 88%，部分负荷热效率不宜低于 85%；
- 4) 宜采用具有自动调节燃气量和燃烧空气量功能的产品，并配置室温控制器；
- 5) 燃气热水采暖炉的循环水泵应与系统特性相匹配。

评价方法：图纸审查、现场检查。（本项总分：5分）

6.3.13 应对采暖系统进行水力平衡计算，确保各环路水量符合设计要求。应根据水力平衡的要求，在室外各环路及建筑物热力入口处安装水力平衡装置。

评价方法：文件审查、现场检查。（本项总分：5分）

6.3.14 管道敷设和保温应符合现行建筑节能设计标准要求，当管道周围空气与热媒之间的温差小于或等于 60℃时，安装在室外或室内地沟中的采暖管道的保温厚度，不得小于表 5 中规定的限值。

表 5 采暖管道最小保温厚度 δ_{min}

保 温 材 料	直径（mm）		最小保温厚度 δ _{min} (mm)
	公称直径 DN	外径 Φ	
岩棉或矿棉管壳 λ _m =0.0314+0.0002 t _m [W/(m·K)] 当 t _m =70℃时，λ _m =0.045 [W/(m·K)]	25~32	32~38	30
	40~200	45~219	35
	250~300	273~325	45
玻璃棉管壳 λ _m =0.024+0.00018 t _m [W/(m·K)] 当 t _m =70℃时，λ _m =0.037 [W/(m·K)]	25~32	32~38	25
	40~200	45~219	30
	250~300	273~325	40
聚氨酯硬质泡沫保温管(直埋管) λ _m =0.02+0.00014 t _m [W/(m·K)] 当 t _m =70℃时，λ _m =0.03 [W/(m·K)]	25~32	32~38	20
	40~200	45~219	25
	250~300	273~325	35
注：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。			

当选用其它保温材料或其导热系数与表 5 中值差异较大，最小保温厚度应按公式（4）修正：

$$\delta'_{min} = \lambda_m \cdot \delta_{min} / \lambda_m \dots\dots\dots(4)$$

式中：δ'_{min} ——修正后的最小保温厚度，mm；

δ_{\min} ——表 5 中最小保温厚度，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）；

λ_m ——表 5 中保温材料在其平均使用温度下的导热系数，W/（m·K）。

当实际热媒温度与管道周围空气温度之差大于 60℃时，最小保温厚度按公式（5）修正：

$$\delta'_{\min} = (t_w - t_a) \delta_{\min} / 60 \dots\dots\dots (5)$$

式中： t_w ——实际采暖热媒温度，℃；

t_a ——管道周围空气温度，℃。

为保证距热源最远点建筑物的采暖质量，当系统采暖面积大于或等于 50000m²时，应将 200～300mm 管径的保温厚度在表 5 最小保温厚度的基础上再增加 10mm。

评价方法：文件审查、现场检查。（本项总分：5 分）

6.3.15 当采用分散式房间空调器时，应采用节能型空调器，空调器室内机的安装位置，应保证气流组织合理，凝结水易于排放；室外机的安装位置应统一设计、预留，满足通风要求，尽量避免阳光直射，并统一安装冷凝水排水管。当采用中央空调或户式中央空调系统时，空调设计应符合《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2003 和《居住建筑节能设计标准》DBJ 14-037-2006 的有关要求。

评价方法：文件审查、现场检查。（本项总分：10 分）

6.4 优选项

6.4.1 建筑群的总平面设计与建筑物设计，宜利用冬季日照，减少夏季得热和充分利用自然通风。建筑物的主体朝向宜采用南北向或接近南北向，主要房间宜避开冬季主导风向。

评价方法：文件审查、现场检查。（本项总分：15 分）

6.4.2 为提高围护结构的隔热性能，改善夏季室内热环境，应采取如下措施：

- 1) 在房间自然通风情况下，建筑物的屋顶和东、西外墙的内表面温度应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 要求；
- 2) 居住建筑的卧室、起居室等居住空间的西向外窗应采取遮阳措施；东向及南向外窗宜设置活动外遮阳设施。低、多层居住建筑也可采用绿化遮阳；
- 3) 屋顶宜采用通风屋面；
- 4) 外窗的可开启面积，不宜小于所在房间面积的 1/15；
- 5) 钢结构等轻体结构体系的居住建筑，其外墙宜设置通风间层。

评价方法：图纸审查、现场检查。（本项总分：5 分）

6.4.3 节能居住建筑热水系统应优先采用太阳能建筑设计施工安装一体化技术，按照实际安装太阳能热水系统的户数占该栋建筑总户数的比例评分，具体得分如表 6 所示。

表 6 太阳能利用情况加分表

安装比例	80%以上	50%~80%	50%以下
分数	30	20	10

评价方法：文件审查、现场检查；（本项总分：30 分）

6.4.4 节能居住建筑的采暖、制冷、热水等冷热源应优先采用地源热泵、太阳能、风能等可再生能源，采用地源热泵时，应确保水资源不被破坏，不被污染，不被浪费。按照实际采用可再生能源采暖、制冷的户数占该栋建筑总户数的比例评分，具体得分如表 7 所示。

表 7 可再生能源利用情况加分表

采用比例	80%以上	50%~80%	50%以下
分数	30	20	10

评价方法：文件审查、现场检查；（本项总分：30 分）

6.4.5 除采取上述节能措施外，还应优先采用其它新型节能措施，并提供相应节能技术报告。

评价方法：文件审查、现场检查；（每项措施加 5 分，总分不超过 20 分）

7 评价报告与标识证书

7.1 评价报告

7.1.1 节能建筑评价报告应包括以下内容：

- 1) 建筑节能和用能系统概况；
- 2) 实际耗热量指标计算说明书，应包括计算输入数据及计算过程等；
- 3) 评价过程中依据的文件及检测报告；
- 4) 节能建筑能效评价汇总表，汇总表应采用统一标准的格式，见附录 A。

7.2 标识内容

7.2.1 节能建筑能效标识证书应包括以下内容：

- 1) 项目名称、项目地址；
- 2) 建设单位、竣工日期；
- 3) 幢号数、建筑面积；
- 4) 全年计算采暖耗热量指标、节能效率、星级；
- 5) 评价机构名称、评价时间。

7.2.2 节能建筑能效标识标牌应包括以下内容：

- 1) 项目名称；
- 2) 幢号数；
- 3) 节能星级（含星级说明）；
- 4) 评价机构名称、评价时间。

附 录 A
(资料性附录)

节能居住建筑能效评价汇总表

项目名称：
建筑面积 (m²):
建设单位：

项目地址：
层数：
竣工日期：

评价内容								评价方法	评价结果及得分	依据条款
基本项	耗热量指标（kWh/m ² ）		限值		计算值		节能率			6.1.1
限定项	外窗气密性等级									6.2.1
	热桥保温									6.2.2
	采暖空调系统分户计量									6.2.3
规定项	体形系数		限值		实际值					6.3.1
	窗墙面积比		限值		实际值					6.3.2
	围护结构传热系数	屋顶								6.3.3
		外墙								
		外窗（含阳台门透明部分）								
		不采暖楼梯间隔墙								
		不采暖楼梯间户门								
		阳台门不透明部分								
		接触室外空气地板								
		与不采暖空间相邻的楼板								
		周边地面								
	非周边地面									
	凸（飘）窗									6.3.4
	门窗洞口密封									6.3.5
	封闭阳台保温									6.3.6
	不采暖楼梯间保温									6.3.7
	外门传热系数									6.3.8
	变形缝保温									6.3.9
	分户墙传热系数									6.3.10
	采暖热负荷指标									6.3.11
	采暖热源									6.3.12
	管网水利平衡									6.3.13
	管道敷设与保温									6.3.14
空调与通风设计									6.3.15	
合计得分										

续表

评价内容			评价方法	评价结果及得分	依据条款
优选项	平面布局与建筑朝向				6.4.1
	隔热措施				6.4.2
	太阳能一体化技术				6.4.3
	可再生能源利用技术				6.4.4
	其他节能技术				6.4.5
	合计得分				
<p>评价意见及星级：</p> <p>评价人：</p> <p>年 月 日</p>					
<p>评价机构审批意见：</p> <p>评价机构（盖章）：</p> <p>年 月 日</p>					