

山西省工程建设地方标准



DBJ04—243—2013

备案号: J10709-2013

既有采暖居住建筑节能改造设计标准

**Design standard for energy conservation renovation
of existing heating residential buildings**

2013-06-21 发布

2014 -01 -01 实施

山西省住房和城乡建设厅 发 布

山西省住房和城乡建设厅
关于发布山西省工程建设地方标准
《既有采暖居住建筑节能改造设计标准》的通知

晋建标字[2013]124号

各市住房和城乡建设局(建委),各有关单位:

现批准《既有采暖居住建筑节能改造设计标准》为山西省工程建设地方标准,编号为DBJ04—243—2013,自2014年1月1日起实施。其中,第6.1.2、6.1.3、6.2.2、6.2.5(9) 7.1.1、7.1.2、7.4.1条(款)为强制性条文,必须严格执行。原山西省工程建设地方标准《既有采暖居住建筑节能改造设计标准》DBJ04—243—2006同时废止。

本标准由山西省工程建设标准定额站负责管理,太原理工大学建筑设计研究院负责具体解释。

山西省住房和城乡建设厅
2013年6月21日

关于同意山西省地方标准《既有采暖 居住建筑节能改造设计标准》备案的函

建标标备[2013]94号

山西省住房和城乡建设厅：

你厅《关于山西省工程建设地方标准(既有采暖居住建筑节能改造设计标准) 申请备案的函》(晋建标定函[2013]15号)收悉。经研究，同意该标准作为“中华人民共和国工程建设地方标准”备案，其备案号：J10709-2013。其中，同意第6.1.2、6.1.3、6.2.2、6.2.5(9) 7.1.1、7.1.2、7.4.1条(款)作为强制性条文。

该项标准的备案公告，将刊登在近期出版的《工程建设标准化》刊物上。

中华人民共和国住房和城乡建设部标准定额司

2013年5月23日

前 言

根据山西省住房与城乡建设厅《关于印发〈2010年山西省工程建设标准规范制订、修订计划(第一批)〉的通知》(晋建标字〔2010〕35号)文件要求,标准编制组依据行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26-2010 和《既有采暖居住建筑节能改造技术规程》JGJ129,认真总结实践经验,在广泛征求意见的基础上,对我省原有的《既有采暖居住建筑节能改造设计标准》DBJ04 -243-2006进行了修订,制定了本标准。

本标准的主要内容是:1.总则;2.术语和符号;3.严寒和寒冷地区气候子区与室内热环境计算参数;4.节能诊断;5.节能改造判定原则与方法;6.围护结构节能改造热工设计;7.供暖系统节能改造设计以及八项附录。

本标准修订的主要内容是调整了体形系数,窗墙面积比,围护结构各部分的传热系数限值 and 采暖设计热负荷指标;增加了气候子区的划分以及地面、地下室外墙、凸窗和不采暖封闭阳台等保温要求;提供了外墙平均传热系数、窗墙面积比及外遮阳系数的简化计算方法;提供了常用建筑材料及墙体热工计算方法和外窗选用表。

本标准的修订采用了山西省气象档案馆提供的1995年到2009年的气象资料。

本标准由山西省工程建设标准定额站负责管理,由太原理工大学建筑设计研究院负责技术内容解释。执行过程中如有意见和建议,请寄太原理工大学建筑设计研究院(地址:山西省太原市迎泽西大街79号,邮编030024)

本标准主编单位:太原理工大学建筑设计研究院

本标准参编单位:山西省建筑设计研究院

太原市建筑设计研究院

山西省建筑科学研究院

本标准主要起草人员:张永胜 杜震宇 董 球 李 娜

李雅琦 李晋枝 张 波

本标准主要审查人员:吴振洲 亢 光 君 冯 高 磊 杨 兵

齐锦程 朱宝仁 王旭霞 王树林

耿震岗 董宝军

目 次

1 总 则	149
2 术语和符号	150
2.1 术 语	150
2.2 符 号	151
3 严寒和寒冷地区气候子区与室内热环境计算参数	152
4 节能诊断	153
4.1 一般规定	153
4.2 外围护结构热工性能的节能诊断	153
4.3 供暖系统的节能诊断	153
5 既有建筑节能改造的判定	155
5.1 一般规定	155
5.2 外围护结构单项判定	155
5.3 供暖系统单项判定	155
5.4 分项判定	156
5.5 综合判定	156
6 围护结构热工设计	157
6.1 一般规定	157
6.2 围护结构热工设计	158
6.3 围护结构热工性能的权衡判断	162
7 供暖系统节能改造设计	165
7.1 一般规定	165
7.2 热源系统	165
7.3 输配系统	166
7.4 室内供暖系统	166
附录 A 山西省各市县的气候区属和气象参数	167
附录B 山西省各市县供暖居住建筑耗热量指标	170
附录C 平均传热系数和热桥线传热系数的计算	171
附录D 地面传热系数计算	174
附录E 外遮阳系数的简化计算	179
附录F 围护结构传热系数的修正系数和封闭阳台的温差修正系数	182
附录G 关于面积和体积的计算	183
附录H 门窗性能表	184
本标准用词说明	186
引用标准名录	187
强制性条文说明	189

Contents

1	General Provisions	149
2	Terms and Symbols	150
2.1	Terms	150
2.2	Symbols	151
3	Climate Sub - zone and Calculation Parameter of Indoor Thermal Environment	152
4	Effective Building with Diagnose	153
4.1	General Requirement	153
4.2	Building Envelope Thermal Design	153
4.3	Heating Facilities	153
5	The Principle and Method to Determinethe Energy -effective Building	155
5.1	General Requirement	155
5.2	Building Envelope Individual Decision	155
5.3	Heating Facilities Individual Decision	155
5.4	Item Decision	156
5.5	Integrated Decision	156
6	The Energy- effectiveReconstruction of Building EnvelopeThermal Design	157
6.1	General Requirement	157
6.2	Building EnvelopeThermal Design	158
6.3	Balance Judgment of Thermal Performance of Enclosure Structure	162
7	The Energy- effective Reconstruction of HeatingSystem	165
7.1	General Requirement	165
7.2	The Heat Source System	165
7.3	The Transmission and DistributionSystem	166
7.4	The Indoor Heating System	166
Appendix A	Weather Data of Building Energy - efficieney for the Shanxi City and County	167
Appendix B	Heat Loss Index Requirementsfor Heatingof Building for the Shanxi City and County	170
Appendix C	Methodology for Mean Heat Transfer Coefficient and Linear Transfer Coefficient of Thermal Bridge	171
Appendix D	Caleulation of Heat Transfer Coefficient of Ground of Building	174
Appendix E	Simplification on Building Shading Coefficient	179
Appendix F	Temperature Difference Correction Factor of Enclosing Balcony and Residential Building Maintenance Structure	182
Appendix G	Building Area and Volume	183
Appendix H	Door and Window Performance	184
	Explanation of Wording in this Code	186
	List of Quoted Standards	187
	Explanation of Minditory Provisions	189

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家有关建筑节能、保护环境的法律法规和政策，改善我省大量既有居住建筑供暖能耗大、热环境质量差的状况，采取有效的节能改造措施，提高供暖能源的利用效率，保障既有建筑节能改造设计质量，以达到节约能源、改善居住环境质量的目的，特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于山西省行政区域内既有居住建筑节能改造设计。

1.0.3 既有居住建筑节能改造的建筑热工和供暖设计必须采取节能措施，在保证室内热环境的前提下，将供暖能耗控制在规定的范围内。

1.0.4 既有居住建筑节能改造的设计，除应符合本标准的规定外，尚应符合现行国家、行业和山西省有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 供暖度日数(HDD18) heating degree day based on 18℃

一年中,当某天室外日平均温度低于18℃时,将该日平均温度与18℃的差值乘以1d,并将此乘积累加,得到一年的供暖度日数。

2.1.2 空调度日数(CDD26)coling degree day based on 26℃

一年中,当某天室外日平均温度高于26℃时,将该日平均温度与26℃的差值乘以1d,并将此乘积累加,得到一年的空调度日数。

2.1.3 计算供暖期天数(Z) heating period for calculation

采用滑动平均法计算出的累年日平均温度低于或等于5℃的天数,单位:d。计算供暖期天数仅供建筑节能设计计算时使用,与当地法定的供暖天数不一定相等。

2.1.4 计算供暖期室外平均温度(te) mean outdoor temperature during heating period

计算供暖期室外日平均温度的算术平均值。

2.1.5 建筑物体形系数(S) surface to volume ratio

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及户门的面积。

2.1.6 建筑物耗热量指标(gn) index of heat loss of building

在计算供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供暖设备供给的热量,单位为W/m²。

2.1.7 围护结构传热系数(K)heat transfer coefficient of building envelope

在稳态条件下,围护结构两侧空气温差为1℃,在单位时间内通过单位面积围护结构的传热量为围护结构传热系数,单位为W/(m²·K)。

2.1.8 外墙平均传热系数(K) mean heat transfer coefficient of external wall

考虑了墙上存在的热桥影响后得到的外墙传热系数,单位为W/(m²·K)。

2.1.9 围护结构传热系数的修正系数(e) modification coefficient of building envelope

考虑太阳辐射对围护结构传热的影响而引进的修正系数。

2.1.10 窗墙面积比 window to wall ratio

窗户洞口面积与房间立面单元面积(即建筑层高与开间定位线围成的面积)之比。

2.1.11 锅炉运行效率(η₂) efficiency of boiler

采暖期内锅炉实际运行工况下的效率。

2.1.12 室外管网输送效率(η₁) efficiency of network

管网输出总热量(输入总热量减去各管段热损失)与输入管网的总热量的比值。

2.1.13 耗电输热比(EHR) ratio of electricity consumption to transferred heat quantity

设计工况下,集中供暖系统循环水泵总功耗(kW)与设计热负荷(kW)的比值。

2.1.14 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运行记录的统计分析等,找到建筑物能源消耗的环境

节，为建筑物的节能改造提供依据的过程。

2.2 符 号

2.2.1 气象参数

HDD18——供暖度日数，单位： $^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$ ；

CDD26——空调度日数，单位： $^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$ ；

Z——计算供暖期天数，单位： d ；

t ——十算供暖期室外平均温度，单位： $^{\circ}\text{C}$ 。

2.2.2 建筑物

S——建筑物体形系数，单位： $1/\text{m}$ ；

H——建筑物耗热量指标，单位： W/m^2 ；

K——围护结构传热系数，单位： $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ；

K——外墙平均传热系数，单位： $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ；

C——围护结构传热系数的修正系数，无因次。

2.2.3 供暖系统

η_1 ——室外管网热输送效率，无因次；

η_2 ——锅炉运行效率，无因次；

EHR——耗电输热比，无因次。

3 严寒和寒冷地区气候子区与室内热环境计算参数

3.0.1 依据不同的供暖度日数(HDD18)和空调度日数(CDD26)范围,将山西省严寒和寒冷地区进一步划分成为表3.0.1所示的四个子气候区。

表3.0.1 居住建筑节能设计气候分区

气候分区		分区依据
严寒地区(I区)	严寒(B)区	$5000 \leq \text{HDD}18 < 6000$
	严寒(C)区	$3800 \leq \text{HDD}18 < 5000$
寒冷地区(II区)	寒冷(A)区	$2000 \leq \text{HDD}18 < 3800, \text{CDD}26 \leq 90$
	寒冷(B)区	$2000 \leq \text{HDD}18 < 3800, 90 < \text{CDD}26 \leq 200$

3.0.2 室内热环境计算参数的选取应符合下列规定:

- 1 冬季供暖室内计算温度: 18°C ;
- 2 冬季供暖计算换气次数: 0.5 h^{-1} 。

4 节能诊断

4.1 一般规定

- 4.1.1 既有居住建筑节能改造前应对建筑物外围护结构热工性能、供暖系统进行节能诊断。
- 4.1.2 既有居住建筑节能诊断前，宜提供下列资料：
 - 1 工程竣工图和技术文件；
 - 2 历年房屋修缮及设备改造记录；
 - 3 相关设备技术参数和近1年~2年的运行记录；
 - 4 室内温湿度状况；
 - 5 近1年~2年的煤、燃气、油、电、水等能源消费帐单。
- 4.1.3 既有居住建筑节能改造前宜进行节能诊断，节能诊断后应编写节能诊断报告。节能诊断报告应包括系统概况、检测结果、节能诊断与节能分析、改造方案建议等内容。
- 4.1.4 既有居住建筑节能诊断项目的检测方法应符合现行行业和地方标准的有关规定。
- 4.1.5 承担既有居住建筑节能检测的机构应具备相应资质。

4.2 外围护结构热工性能的节能诊断

- 4.2.1 对于建筑外围护结构热工性能，应根据气候区和外围护结构的类型，对下列内容进行选择性节能诊断：
 - 1 传热系数；
 - 2 热工缺陷及热桥部位内表面温度；
 - 3 遮阳设施的综合遮阳系数；
 - 4 外围护结构的隔热性能；
 - 5 玻璃或其它透明材料的可见光透射比、遮阳系数；
 - 6 外窗、透明幕墙的气密性；
 - 7 房间气密性或建筑物整体气密性。
- 4.2.2 外围护结构热工性能的节能诊断应按下列步骤进行：
 - 1 查阅竣工图，了解建筑外围护结构的材料和构造做法，建筑遮阳设施的种类和规格，以及设计变更等信息；
 - 2 对外围护结构进行现场检查，调查了解外围护结构的完好程度，实际施工做法与竣工图纸的一致性，遮阳设施的实际使用情况和完好程度；
 - 3 对确定的节能诊断项目进行外围护结构热工性能的计算和检测；
 - 4 依据诊断结果和本规范第5章的规定，确定外围护结构的节能环节和节能潜力，编写外围护结构热工性能的节能诊断报告。

4.3 供暖系统的节能诊断

- 4.3.1 对于供暖系统，应根据系统设置情况，对下列内容进行选择性节能诊断：
 - 1 建筑物室内的平均温度；

2单位建筑面积的耗煤(气、油)量、耗电量和耗水量;

3 锅炉运行效率;

4 水系统回水温度一致性;

5 水系统供回水温差;

6 水泵效率;

7 水系统补水率;

8 水系统平衡度;

9 室外管网压力状况;

10 设备及管道保温性能;

11 室外管网输送效率。

4.3.2 供暖系统节能诊断应按下列步骤进行:

1 通过查阅竣工图和现场调查,了解供暖系统的热源形式、系统划分形式、设备配置及系统调节控制方法等信息;

2 查阅历年运行记录和维修改造资料,了解供暖系统运行状况及运行控制策略等信息;

3 对确定的节能诊断项目进行现场检测;

4 依据诊断结果和本规范第5章的规定,确定供暖系统的节能环节和节能潜力,编写节能诊断报告。

5 既有建筑节能改造的判定

5.1 一般规定

5.1.1 既有居住建筑进行节能改造前，应首先根据节能诊断结果，并结合既有居住建筑节能改造判定原则与方法，确定是否要进行节能改造及节能改造的内容。

5.1.2 既有居住建筑节能改造应根据具体情况采用下列一种或多种判定方法

- 1 单项判定
- 2 分项判定
- 3 综合判定

5.1.3 根据改造方案利用原有材料。

5.2 外围护结构单项判定

5.2.1 当既有居住建筑因结构或防火等方面存在安全隐患需要进行改造时，宜同步进行外围护结构方面的节能改造。

5.2.2 当既有居住建筑外墙、屋面保温性能不能满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176的内表面温度不结露要求时，应对外围护结构进行节能改造。

5.2.3 既有居住建筑外窗的传热系数及综合遮阳系数存在下列情况时，宜对外窗进行节能改造：

- 1 严寒地区，外窗的传热系数大于 $3.8\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ；
- 2 严寒、寒冷地区，外窗的气密性低于现行国家标准《建筑外窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T7106中规定的2级；
- 3 非严寒地区，除北向外，外墙的综合遮阳系数大于0.60。

5.3 供暖系统单项判定

5.3.1 当既有居住建筑热源设备满足下列条件之一时，宜进行相应的节能改造或更换：

- 1 运行时间接近或超过其正常使用年限；
- 2 所使用的燃料不符合环保要求。

5.3.2 当既有居住建筑采用燃煤、燃油、燃气的蒸汽或热水锅炉作为热源，其最低设计效率低于表5.3.2的规定，且锅炉改造或更换的静态投资回收期小于或等于8年时，宜进行相应的改造或更换。

表5.3.2 锅炉的最低设计效率(%)

锅炉类型、燃料种类及发热值			在下列锅炉容量(MW)下的设计效率(%)						
			0.7	1.4	2.8	4.2	7.0	14.0	>28.0
燃煤	烟煤	II			73	74	78	79	80
		III		—	74	76	78	80	82
燃油、燃气			86	87	87	88	89	90	90

5.3.3 对于采用电锅炉、电热水器作为既有居住建筑直接供暖的热源，当不符合下列情况之一，且当静态投资回收期小于或等于8年时，应改造为其他热源方式：

- 1 无集中供热与燃气源,煤、油等燃料的使用受到环保或消防严格限制的建筑;
 - 2 夜间可利用低谷电进行蓄热,且蓄热式电锅炉不在昼间用电高峰时段启用的建筑;
 - 3 采用可再生能源发电地区的建筑,且其发电量能满足建筑电加热量需求。
- 5.3.4 当既有居住建筑供暖系统的热源设备无随室外气温变化进行供热量调节的自动控制装置时,应进行相应的改造。
- 5.3.5 当既有居住建筑供暖系统循环水泵的实际水量超过原设计值的10%,或循环水泵的实际运行效率低于铭牌值的80%时,应对水泵进行相应的调节或改造。
- 5.3.6 当热水系统各主支路回水温度最大差值大于2℃时,宜进行相应的水力平衡改造。
- 5.3.7 当供暖系统不具备室温调控手段时,应进行相应改造。
- 5.3.8 当供暖系统没有设置热源处热量计量、楼栋热计量和分户热计量装置之一时,宜进行相应的改造。

5.4 分项判定

- 5.4.1 既有居住建筑经外围护结构节能改造,供暖能耗降低10%以上,且静态投资回收期小于或等于8年(且在建筑寿命周期内)时,宜对外围护结构进行节能改造。
- 5.4.2 既有居住建筑的供暖系统经节能改造,系统的能耗降低20%以上且静态投资回收期小于或等于5年(且在建筑寿命周期内)时,宜进行节能改造。

5.5 综合判定

- 5.5.1 通过改善既有居住建筑外围护结构的热工性能,提高供暖系统的效率,在保证相同热环境参数前提下,与未采取节能改造措施前相比,供暖能耗降低65%以上,且静态投资回收期小于或等于6年时,应进行节能改造。

6 围护结构热工设计

6.1 一般规定

6.1.1 既有居住建筑外围护结构进行改造后，所改造部位的热工性能应符合现行地方标准《居住建筑节能设计标准》DBJ04-242-2012 中规定性指标限值的要求。

6.1.2 当既有居住建筑的体形系数不满足表6.1.2的规定时，则必须按照第6.3节的要求进行围护结构热工性能的权衡判断。

表6.1.2 居住建筑的体形系数限值

	建筑层数			
	≤3层	4~8层	9~13层	≥14层
严寒地区	≤0.50	≤0.30	≤0.28	≤0.25
寒冷地区	≤0.52	≤0.33	≤0.30	≤0.26

6.1.3 当既有居住建筑的窗墙面积比不满足表6.1.3的规定时，则必须按照第6.3节的要求进行围护结构热工性能的权衡判断。

表6.1.3 严寒和寒冷地区居住建筑的窗墙面积比限值

朝向	窗墙面积比	
	严寒地区	寒冷地区
北	≤0.25	≤0.30
东、西	≤0.30	≤0.35
南	≤0.45	≤0.50

注：①敞开式阳台的阳台门上部透明部分计入窗户面积，下部不透明部分不应计入窗户面积。

②表中的窗墙面积比按按开间计算。表中的“北”代表从北偏东小于60°至北偏西小于60°的范围；“东、西”代表从东或西偏北小于等于30°至偏南小于60°的范围；“南”代表从南偏东小于等于30°至偏西小于等于30°的范围。

6.1.4 楼梯间及外走廊与室外连接的开口处应设置窗或门，且该窗和门应能密闭。严寒(B)区的楼梯间宜供暖，设置采暖的楼梯间的外墙和外窗应采取保温措施。

6.1.5 对外围护结构进行节能改造时，应对原结构的安全性进行复核、验算；当结构安全不能满足节能改造要求时，应采取结构加固措施。

6.1.6 外围护结构进行节能改造所采用的保温材料和建筑构造的防火性能应符合现行国家标准的要求。

6.1.7 既有居住建筑外围护结构节能改造应根据建筑自身的特点，尽量利用原有材料、构造，减少扰民，方便施工，确定采用构造形式以及相应的改造技术。保温、隔热、防水、装饰改造应同时进行。对原有外立面的建筑造型、凸窗应有相应的保温改造技术措施。

6.1.8 外围护节能改造设计过程中，应通过传热计算分析，对热桥部位采取合理措施并提交相应的设计施工图。

6.2 围护结构热工设计

6.2.1 山西省严寒和寒冷地区主要城市气候分区区属以及采暖度日数(HDD18) 和空调度日数(CDD26)等气象参数应按本标准附录A确定。

6.2.2 建筑围护结构的热工性能参数, 根据建筑所处城市的气候分区区属不同, 不应超过表6.2.2-1、6.2.2-2、6.2.2-3、6.2.2-4、6.2.2-5中规定的限值。如果建筑围护结构的热工性能参数不满足上述表中规定的限值要求, 必须按照第6.3节的规定进行围护结构热工性能的权衡判断。

表6.2.2-1严寒地区(B)区(5000≤HDD18<6000)围护结构热工性能限值

围护结构部位		传热系数K [W/(m ² ·K)]		
		≤3层建筑	4~8层的建筑	≥9层建筑
屋面		0.25	0.30	0.30
外墙		0.30	0.45	0.55
架空或外挑楼板		0.30	0.45	0.45
非采暖地下室顶板		0.35	0.50	0.50
分隔采暖与非采暖空间的隔墙		1.2	1.2	1.2
户门		1.5	1.5	1.5
阳台门下部门芯板		1.2	1.2	1.2
外窗	窗墙面积比≤20%	2.0	2.5	2.5
	20%<窗墙面积比≤30%	1.8	2.2	2.2
	30%<窗墙面积比≤40%	1.6	1.9	2.0
	40%<窗墙面积比≤45%	1.5	1.7	1.8
围护结构部位		保温材料层热阻R [(m ² ·K)/W]		
周边地面		1.40	1.10	0.83
地下室外墙(与土壤接触的外墙)		1.50	1.20	0.91

表6.2.2-2 严寒地区(C)区(3800≤HDD18<5000) 围护结构热工性能限值

围护结构部位		传热系数K [W/(m ² ·K)]		
		≤3层建筑	4~8层的建筑	≥9层建筑
屋面		0.30	0.40	0.40
外墙		0.35	0.50	0.60
架空或外挑楼板		0.35	0.50	0.50
非采暖地下室顶板		0.50	0.60	0.60
分隔采暖与非采暖空间的隔墙		1.5	1.5	1.5
户门		1.5	1.5	1.5

续表6. 2. 2-2

围护结构部位		传热系数K [W/(m ² · K)]		
		≤3层建筑	4~8层的建筑	≥9层建筑
阳台门下部门芯板		1.2	1.2	1.2
外窗	窗墙面积比≤20%	2.0	2.5	2.5
	20%<窗墙面积比≤30%	1.8	2.2	2.2
	30%<窗墙面积比≤40%	1.6	2.0	2.0
	40%<窗墙面积比≤45%	1.5	1.8	1.8
围护结构部位		保温材料层热阻R [(m ² · K)/W]		
周边地面		1.10	0.83	0.56
地下室外墙(与土壤接触的外墙)		1.20	0.91	0.61

表6. 2. 2-3寒冷地区(A)区(2000≤HDD18<3800, CDD26≤90)围护结构热工性能限值

围护结构部位		传热系数K [W/(m ² · K)]		
		≤3层建筑	4~8层的建筑	≥9层建筑
屋面		0.35	0.45	0.45
外墙		0.45	0.60	0.70
架空或外挑楼板		0.45	0.60	0.60
非采暖地下室顶板		0.50	0.65	0.65
分隔采暖与非采暖空间的隔墙		1.5	1.5	1.5
户门		2.0	2.0	2.0
阳台门下部门芯板		1.7	1.7	1.7
外窗	窗墙面积比≤20%	2.8	3.1	3.1
	20%<窗墙面积比≤30%	2.5	2.8	2.8
	30%<窗墙面积比≤40%	2.0	2.5	2.5
	40%<窗墙面积比≤45%	1.8	2.0	2.3
围护结构部位		保温材料层热阻R [(m ² · K)/W]		
周边地面		0.83	0.56	
地下室外墙(与土壤接触的外墙)		0.91	0.61	

表6.2.2-4 寒冷地区(B) 区(2000≤HDD18<3800, 90<CDD26≤200) 围护结构热工性能限值

围护结构部位		传热系数K [W/(m²·K)]		
		≤3层建筑	4~8层的建筑	≥9层建筑
屋面		0.35	0.45	0.45
外墙		0.45	0.60	0.70
架空或外挑楼板		0.45	0.60	0.60
非采暖地下室顶板		0.50	0.65	0.65
分隔采暖与非采暖空间的隔墙		1.5	1.5	1.5
户门		2.0	2.0	2.0
阳台门下部门芯板		1.7	1.7	1.7
外窗	窗墙面积比≤20%	2.8	3.1	3.1
	20%<窗墙面积比≤30%	2.5	2.8	2.8
	30%<窗墙面积比≤40%	2.0	2.5	2.5
	40%<窗墙面积比≤45%	1.8	2.0	2.3
围护结构部位		保温材料层热阻R [(m²·K)/W]		
周边地面		0.83	0.56	
地下室外墙(与土壤接触的外墙)		0.91	0.61	

表6.2.2-5 寒冷地区(B) 区(2000≤HDD18<3800,90<CDD26≤200) 外窗综合遮阳系数限值

		遮阳系数SC(东、西向)			
		≥14层建筑	9~13层的建筑	4~8层的建筑	≤3层建筑
外窗	窗墙面积比≤20%	—/—	—	—/—	—/—
	20%<窗墙面积比≤30%	—1—	— —	—	—/—
	30%<窗墙面积比≤40%	0.45/—	0.45/	0.45/—	0.45/
	40%<窗墙面积比≤50%	0.35/—	0.35/	0.35/—	0.35/—

6.2.3 围护结构热工性能参数计算应符合下列规定:

- 1 外墙的传热系数指考虑了热桥影响后计算得到的平均传热系数,平均传热系数应按本标准附录B的规定计算。
- 2 窗墙面积比应按建筑开间计算。
- 3 周边地面是指室内距外墙内表面2m 以内的地面,周边地面的传热系数应按本标准附录E 的规定计算。
- 4 窗的综合遮阳系数应按下式计算:

$$SC=SC_c \times SD=SC_c \times (1-F/F_c) \times SD$$

式中: SC——窗的综合遮阳系数;

SCc——窗本身的遮阳系数;

SCp——玻璃的遮阳系数;

Fk——窗框的面积;

Fc——窗的面积, Fk/Fc 为窗框面积比, PVC 塑钢窗或木窗框面积比可取0.30, 铝合金窗窗框面积比可取0.20;

SD——外遮阳的遮阳系数, 应按本标准附录F的规定计算。

6.2.4 墙体的节能改造应符合下列规定:

1 对墙体进行节能改造设计时, 应优先选用外墙外保温技术。

2 对墙体进行节能改造时, 主要设计内容应包括:

1) 外墙平均传热系数计算;

2) 保温材料的选择及其厚度的计算;

3) 墙体改造的构造措施及节点设计。

3 外墙平均传热系数应符合本标准表6.2.2-1、6.2.2-2、6.2.2-3、6.2.2-4、6.2.2-5规定性指标限值的要求。

4 不供暖楼梯间墙和变形缝两侧的墙可按分割采暖与非采暖空间隔墙选用

6.2.5 窗的节能改造应符合下列规定:

1 门窗的节能改造其传热系数应符合本标准表6.2.2-1、6.2.2-2、6.2.2-3、6.2.2-4、6.2.2-5的规定。

2 户门的保温、密闭性能应实地考察。应在户门关闭的状态下, 测量门框与墙身、门框与门扇、门扇与门扇的缝隙宽度。在缝隙部位应设置耐久性和弹性均好的密封条。

3 对传热系数不符合要求的户门应提高其保温性能, 在门芯板内加贴高效保温材料。并应使用强度较高且能阻止空气渗透的面板加以保护。

4 在寒冷地区, 宜将单玻窗改造成双玻窗; 在严寒地区宜将双玻窗改造成三玻窗, 或在原窗的一侧安装一樘保温性能好的新窗。窗的参数指标见附录H。

5 在窗的气密性显著提高后, 房间宜设置有组织、可调节的换气装置或设施。

6 寒冷B区建筑的南向外窗(包括阳台的透明部分)宜设置水平遮阳或活动遮阳。东、西向的外窗宜设置活动遮阳。外遮阳的遮阳系数按附录E确定。

7 活动式外遮阳容易兼顾建筑冬夏两季对阳光的不同需求, 如设置了展开或关闭后可以全部遮蔽窗户的活动式外遮阳, 则认定第6.2.2条提到的对外窗的遮阳系数要求得到满足。

8 居住建筑不宜设置凸窗。设置凸窗时, 凸窗凸出(从外墙面至凸窗外表面)不应大于400mm。凸窗的传热系数限值应比普通平窗降低15%, 其不透明的顶部、底部、侧面的传热系数应小于或等于外墙的传热系数。

严寒地区除南向外不应设置凸窗, 寒冷地区北向的卧室、起居室不应设置凸窗。

计算窗墙面积比时, 凸窗的窗面积和凸窗所占的墙面积都按窗洞口面积计算。

9 对原有的窗户、阳台门应进行气密性能检查或抽样检测。外窗应具有良好的密闭性能, 外窗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/T7106-2008中规定的4级。当不能满足要求时, 应对原窗进行更新或改造。

10 封闭式阳台的保温设计应符合下列要求:

1) 如果阳台和直接连通的房间之间不设置隔墙和门、窗, 则将阳台认作为所连通房间的一部分。阳台与室外空气接触的墙板、顶板、地板的传热系数必须符合第6.2.2条的要求, 阳台的窗墙面积比必须符合

合第6.1.3条的要求。

2)如果阳台和直连联通的房间之间设置了隔墙和门、窗,且阳台和直接连通的房间之间的隔墙、门、窗的传热系数不大于第6.2.2条表中所列限值,窗墙面积比不超过表6.1.3的限值,则对阳台外表面没有特殊热工要求;

3)如果阳台和直接连通的房间之间设置了隔墙和门、窗,且阳台和直接连通的房间之间的隔墙、门、窗的传热系数大于第6.2.2条表中所列限值,则阳台与室外空气接触的墙板、顶板、地板的传热系数不应大于第6.2.2条表中所列限值的120%,严寒地区阳台窗的传热系数不应大于 $2.5\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$,寒冷地区阳台窗的传热系数不应大于 $3.1\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$,阳台外表面的窗墙面积比不应大于60%,阳台和直接连通房间隔墙的窗墙面积比不超过表6.1.3的限值。如果阳台的面宽小于直接连通房间的开间宽度,则可按房间的开间计算隔墙的窗墙面积比;

11 外窗(门)框与墙体之间的缝隙,应采用高效保温材料填堵,不应采用普通水泥砂浆补缝;

12 外窗(门)洞口室外部分的侧墙面应做保温处理,避免窗(门)洞口室内部分的侧墙面结露。

6.2.6 屋面和地面的节能改造应符合下列规定:

1 对屋面和地面的传热系数应进行测算。当超出6.2.2表中限值的规定时,应对其实施改造。

2 拟定屋面节能改造方案时,应对原房屋结构进行复核算;当不能满足结构承载力要求时,应采取加固措施。

3 平屋面可根据实际情况,选用下列方法之一:

1)直接铺设保温层。在原屋面上满铺一层憎水型保温材料,其厚度应根据热工计算而定;在保温层上做水泥砂浆找平层,并做防水层。

2)采用倒置式屋面。在防水良好的情况下,可在其上直接铺设挤塑聚苯乙烯硬质泡沫板或现喷硬质聚氨酯泡沫塑料等保温材料,其厚度应根据热工计算规定,然后再覆盖保护层。

3)架设坡屋顶。宜在原有建筑平屋顶上铺设保温层,其厚度应根据热工计算而定,并在坡屋顶上面挂瓦尖屋顶。

4 坡屋顶改造时,可在混凝土斜屋面内侧贴保温层,也可在吊顶上铺设轻质保温材料,其厚度根据热工计算确定;无吊顶的屋顶应增设吊顶层。吊顶层应耐久性好,并能承受保温层的荷载。

5 楼地面节能改造时,对下列情况均应进行保温设计验算,其传热系数限制应符合第6.2.2条的要求。

1)不采暖地下室顶板作为首层地面(楼板);

2)接触室外空气的楼板。

6 除墙体、外窗、屋面之外部位的节能改造设计,超出6.2.2表中限值的规定时,也应对其实施改造。

7 地下室外墙应根据用途,采取合理的保温措施。

8 外墙与屋面的热桥部位均应进行保温处理,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。

6.3 围护结构热工性能的权衡判断

6.3.1 建筑围护结构热工性能的权衡判断以建筑物耗热量指标为判据。

6.3.2 计算得到的所改造居住建筑的建筑物耗热量指标应小于或等于附录B 中的限值。

6.3.3 所改造建筑的建筑物耗热量指标按式6.3.3计算:

$$q_{n'} = q_n + q_{p1} \cdot H \quad (6.3.3)$$

式中: g_x ——建筑物耗热量指标, W/m^2 ;

q_N ——折合到单位建筑面积上单位时间内通过建筑围护结构的传热量, W/m^2 ;

9_{NF} ——折合到单位建筑面积上单位时间内建筑物空气渗透耗热量, W/m^2 ;

9_l ——折合到单位建筑面积上单位时间内建筑物内部得热量, 取 $3.8W/m^2$ 。

1 折合到单位建筑面积上单位时间内通过建筑围护结构的传热量 q_N 按式6.3.3-1计算:

$$gH \cdot T = q_h + q_{Hw} + q_{Ha} + YH_{mc} + q_{Hy} \quad (6.3.3-1)$$

式中: 9_{Hg} ——折合到单位建筑面积上单位时间内通过墙的传热量, W/m^2 ;

q_{aw} ——折合到单位建筑面积上单位时间内通过屋顶的传热量, W/m^2 ;

9_n ——折合到单位建筑面积上单位时间内通过地面的传热量, W/m^2 ;

9_{Hm} ——折合到单位建筑面积上单位时间内通过门、窗的传热量, W/m^2 。

9_{Hy} ——折合到单位建筑面积上单位时间内非采暖封闭阳台的传热量, W/m^2 。

2 折合到单位建筑面积上单位时间内通过墙的传热量 q_{Hg} 按式6.3.3-2计算

$$q_{Hg} = \frac{\sum q_{Hqi}}{A_0} = \frac{\sum \varepsilon_{qi} K_{m_{qi}} F_{qi} (t_n - t_e)}{A_0} \quad (6.3.3-2)$$

式中: t ——室内计算温度, 取 $18^\circ C$;

t ——采暖期室外平均温度, $^\circ C$, 根据附录A中的附表A.0.1确定;

ε_{qi} ——外墙传热系数的修正系数, 根据附录G.0.1确定;

K_{m_i} ——外墙平均传热系数, $W/(m^2 \cdot K)$, 根据附录D.0.1计算确定;

F ——外墙的面积, m^2 , 参照附录H的规定计算确定;

A_0 ——建筑面积, m^2 , 参照附录H的规定计算确定。

3 折合到单位建筑面积上单位时间内通过屋顶的传热量 q_{Hw} 按式6.3.3-3计算

$$q_{Hw} = \frac{\sum q_{Hwi}}{A_0} = \frac{\sum \varepsilon_{wi} K_{m_{wi}} F_{wi} (t_n - t_e)}{A_0} \quad (6.3.3-3)$$

式中: ε_w ——屋顶传热系数的修正系数, 根据附录G中的表G.0.1确定;

K ——屋顶平均传热系数, $W/(m^2 \cdot K)$, 根据附录D.0.10计算确定;

F ——屋顶的面积, m^2 , 参照附录H的规定计算确定。

4 折合到单位建筑面积上单位时间内通过地面的传热量 q_{hd} 按式6.3.3-4计算

$$q_{hd} = (Zq_{Hi})/A_0 = [\sum K F (-t_e)]/A_0 \quad (6.3.3-4)$$

式中: K ——地面的传热系数, $W/(m^2 \cdot K)$, 参照附录E的规定计算确定;

F ——地面的面积, m^2 , 参照附录H的规定计算确定。

5 折合到单位建筑面积上单位时间内通过外窗(门)的传热量 q_{Hm} 按式6.3.3-5计算

$$q_{Hm} = (Zq_{Hmci})/A_0 = \{2[K_{mci} F_n (m-t) - I_y C_m F_i]\}/A_0 \quad (6.3.3-5)$$

式中: K_i ——窗(门)的传热系数, $W/(m^2 \cdot K)$;

F_m ——窗(门)的面积, m^2 。

I ——窗(门)外表面采暖期平均太阳辐射热, W/m^2 , 根据附录A中的表A.0.1确定;

C_m ——窗(门)的太阳辐射修正系数, 等于3mm普通玻璃的太阳辐射透过率、污垢遮挡系数和窗(门)综合遮阳系数的乘积。3mm普通玻璃的太阳辐射透过率取值0.87, 污垢遮挡系数取值0.90, 窗(门)的综合遮阳系数=外遮阳的遮阳系数 $\times$ 玻璃的遮阳系数 $\times$ (1-窗框比)。

6 折合到单位建筑面积上单位时间内通过非采暖封闭阳台的传热量 q_{uy} 按式6.3.3-6计算

$$q_{Hy}=(\geq q_{Hyi})/A_o = \{2[KgmciFmcisi(t-t)-IC'm;Fmi]\}/A_o \quad (6.3.3-6)$$

6) 式中: K—— 分隔封闭阳台和室内的墙、窗(门)的面积加权平均传热系数, $W/(m^2 \cdot K)$;

F ——分隔封闭阳台和室内的墙、窗(门)的面积, m^2 。

——阳台的温差修正系数, 根据附录D中的表G.0.2 确定。

I—— 封闭阳台外表面采暖期平均太阳辐射热, W/m^2 , 根据附录A中的表A.0.1 确定;

F—— 分隔封闭阳台和室内的窗(门)的面积, m^2 。

C' ——分隔封闭阳台和室内的窗(门)的太阳辐射修正系数, 等于封闭阳台外侧窗的太阳辐射修正系数与内侧窗的太阳辐射修正系数的乘积。外侧窗的太阳辐射修正系数等于3mm普通玻璃的太阳辐射透过率 $\times$ 污垢遮挡系数 $\times$ 外侧窗玻璃的遮阳系数 $\times$ (1-外侧窗窗框比)。内侧窗的太阳辐射修正系数等于3mm普通玻璃的太阳辐射透过率 $\times$ 污垢遮挡系数 $\times$ 内侧窗玻璃的遮阳系数 $\times$ (1-内侧窗窗框比) $\times$ 阳台顶板的遮阳系数。

7 折合到单位建筑面积上单位时间内建筑物空气渗透耗热量 q_{np} 按式6.3.3-7计算

$$Q_{INp}=(t_n-t)(C_pNV)/A_o \quad (6.3.3-7)$$

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

p ——空气的密度, kg/m^3 , 取温度 t 下的值;

N ——换气次数, 取 $0.5/h$;

V ——换气体积, m^3 , 参照附录H的规定计算确定。

注: 式(6.3.3-7)计算室内外渗透耗热量时。空气密度可以按照下式计算:

$$\rho = \frac{1.293 \times 273}{t_e + 273} = \frac{353}{t_e + 273} kg/m^3$$

7 供暖系统节能改造设计

7.1 一般规定

- 7.1.1 集中供暖的既有居住建筑节能改造时，必须安装热量计量装置。
- 7.1.2 集中供暖系统的热量结算点必须安装热量表。
- 7.1.3 既有居住建筑供热系统的热计量及节能技术改造应保证室内热舒适要求。
- 7.1.4 既有集中供热系统的节能改造应优先实行室外管网的水力平衡、热源的气候补偿和优化运行等系统节能技术，并通过热量表对节能改造效果加以考核和跟踪。
- 7.1.5 确定既有居住建筑供暖系统的节能改造方案时，应充分考虑改造施工过程中对未改造区域使用功能的影响。
- 7.1.6 对既有居住建筑热源系统、输配系统、室内系统进行改造时，各系统的配置应互相匹配。
- 7.1.7 既有居住建筑供暖系统综合节能改造后应能实现主要用电设备的分项计量。
- 7.1.8 既有居住建筑集中供热系统改造后应设置根据室外温度变化自动调节供热量的装置，并应具备按实际需热量进行调节的功能。
- 7.1.9 既有居住建筑供暖系统的节能改造宜按同一热源或热力站或同一住宅小区供暖系统统一改造实施。

7.2 热源系统

- 7.2.1 既有居住建筑热源系统节能改造时，首先应充分挖掘现有设备的节能潜力，并应在现有设备不能满足需求时，再予以更换。
- 7.2.2 既有居住建筑热源系统改造应根据原有热源运行记录，进行整个供暖季负荷的分析和计算，确定改造方案，并结合建筑物负荷实际变化情况，制定热源系统在不同阶段的运行策略。
- 7.2.3 既有居住建筑热源系统进行更新改造时，应在原有供暖系统的基础上，根据改造后建筑的规模、使用特征，结合当地能源结构以及价格政策、环保规定等因素，经综合论证后确定热源的形式。
- 7.2.4 既有居住建筑热源系统更新改造后，系统供回水温度应能保证原有输配系统和室内系统的设计要求。
- 7.2.5 当更换热源设备时，更换后的设备性能应符合现行《居住建筑节能设计标准》DBJ04-242 的规定，并应根据设定的温度，对燃料的供给量进行自动调节。
- 7.2.6 热源和热力站热计量应符合现行《供热计量技术规程》JGJ173的要求。
- 7.2.7 锅炉改造时应充分利用烟气余热，宜增设烟气热回收装置。
- 7.2.8 对于10t 以上燃煤锅炉应加装质量可靠的分层给煤装置；对于10t 以下燃煤锅炉，应采取有效的节煤燃烧措施。
- 7.2.9 当锅炉的鼓风机、引风机与锅炉出力不相匹配时，应进行调整改造。宜加装变频调速装置，合理控制风煤比。更换后的风机不应低于现行《通风机能效限定值及节能评价值》GB 19761中的节能评价价值。
- 7.2.10 对热交换器的安装容量及二次水循环泵的流量应进行验算，并应与建筑热负荷相匹配。
- 7.2.11 对有热电联产的地区，小型分散锅炉房供热系统宜改造成热电联产供热系统；对没有热电联产

的地区，小型分散锅炉房供热系统宜改造成联片集中高效锅炉房供热系统。

7.2.12 既有居住建筑热源系统进行节能改造时，应结合项目所在地的能源条件、结构、价格以及国家节能减排和环保政策的相关规定等，通过综合论证确定，并应优先利用废热、工业余热和可再生能源。

7.3 输配系统

7.3.1 集中热水供暖系统改造后，热水循环水泵的耗电输热比(EHR)应满足现行《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736 的规定。

7.3.2 当对供暖循环水泵进行更新时，更换后的水泵不应低于现行《清水离心泵能效限定值及节能评价》GB 19762中的节能评价。

7.3.3 供暖系统的循环水泵应同建筑热负荷相匹配，在确保系统运行安全可靠的前提下，应采用变频调速装置，以保证水泵流量适应热负荷变化。

7.3.4 当原有输配系统的水泵选型过大时，宜采取叶轮切削或水泵变速控制装置等技术措施。

7.3.5 在供暖水系统热源处分水器或集水器连接的环路主管段上，应增设平衡装置。

7.3.6 在技术可靠、经济合理的前提下，供暖水系统应优先采用大温差、小流量技术。

7.3.7 供暖系统定压装置宜优先采用高位膨胀水箱定压。

7.4 室内供暖系统

7.4.1 集中供暖的既有居住建筑进行节能改造时，室内供暖系统必须设置住户分室(户)温度调节、控制装置及分户热计量(分户热分摊)的装置或设施。

7.4.2 既有居住建筑的室内垂直单管顺流式系统应改成垂直双管系统或垂直单管跨越式系统，不宜改造为分户独立循环系统。

7.4.3 垂直单管跨越式系统的垂直层数不宜超过6层。

7.4.4 既有居住建筑的室内供暖系统应安装自动温度控制阀进行室温调控。

7.4.5 散热器恒温控制阀的选用和设置应符合现行《供热计量技术规程》JGJ173的要求。

7.4.6 既有居住建筑的楼内供暖系统改造时应进行水力平衡验算，采取措施解决供暖系统垂直及水平方向的失调。

7.4.7 既有居住建筑的楼内供暖系统改造时，建筑物的热力入口应装设热量计量和热量调节装置，并应符合现行《供热计量技术规程》JGJ173的要求。

7.4.8 楼内供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，不论设置于何空间，均应采用高效保温材料加以保温，保温厚度应满足现行《居住建筑节能设计标准》DBJ04-242 的规定。

7.4.9 对于由于设计不合理，或者使用过程中改变而造成的原有系统分区不合理的情况，在进行改造设计时，应根据目前的实际使用情况，对系统重新进行分区设置。

附录 A 山西省各市县的气候区属和气象参数

气候 区属	城市	HDD18 (°C · d)	HDD26 (°C · d)	采暖期 天数 Z(d)	采暖期 室外平 均温度 (°C)	冬季室 外采暖 计算温度 (°C)	太阳总辐射平均强度(W/m ²)				
							水平	南向	北向	东向	西向
严寒 B 区	右玉	5008.9	0.3	173	-5.8	-21.9	119.0	124.0	39.0	67.0	66.0
严寒 C区	大同县	4371.7	4.7	157	-4.6	-18.8	119.0	124.0	39.0	67.0	66.0
	五寨	4615.0	0.7	166	-4.6	-19.6					
	平鲁	4476.0	1.1	161	-4.4	-16.5					
	广灵	4218.5	1.7	151	-4.4	-18.4					
	左云	4503.3	0.7	163	-4.3	-17.1					
	浑源	4180.0	2.5	154	-4.3	-17.8					
	神池	4563.8	0.4	165	-4.2	-16.9					
	天镇	4220.5	2.9	155	-4.1	-17.4					
	大同市	4137.3	7.4	153	-4.1	-16.3					
	苛岚	4310.6	0.7	158	-4.0	-17.1	120.0	126.0	38.0	64.0	67.0
	偏关	4006.4	13.7	148	-3.9	-16.4					
	河曲	3903.6	16.0	145	-3.7	-17.1					
	阳高	4117.3	2.9	152	-3.7	-16.2					
	宁武	4174.0	0.5	154	-3.7	-14.5					
	朔州	4006.5	4.0	149	-3.7	-16.6					
	山阴	3930.8	6.1	146	-3.5	-15.8					
	应县	3868.0	12.1	146	-3.4	-16.0					
	五台县	4145.4	0.3	155	-3.3	-16.3					
	怀仁	3812.6	11.7	145	-3.2	-14.4					
	岚县	4128.1	0.9	154	-3.2	-16.6					
	灵丘	3938.2	2.0	149	-3.0	-14.7	102.0	108.0	34.0	56.0	57.0
	静乐	3980.0	0.8	151	-2.9	-15.2					
	方山	3898.4	1.3	147	-2.9	-14.9					
	寿阳	3860.9	1.1	147	-2.5	-13.9					
	娄烦	3828.2	2.7	145	-2.4	-13.8					
	和顺	3983.9	0.2	151	-2.3	-14.2					
	交口	3939.1	0.2	148	-2.2	-12.3					

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/465004342043011331>