

福建省工程建设地方标准

DB

工程建设地方标准编号 :DBJ/T 13-62-2023

住房和城乡建设部备案号 :J 14503-2023

福建省居住建筑节能设计标准

Design standard for energy efficiency of residential
buildings in Fujian

2023-10-12 发布

2024-01-01 实施

福建省住房和城乡建设厅 发布

福建省工程建设地方标准

福建省居住建筑节能设计标准

Design standard for energy efficiency of
residential buildings in Fujian

工程建设地方标准编号：DBJ/T 13-62-2023
住房和城乡建设部备案号：J 14503-2023

主编单位：福建省建筑科学研究院有限责任公司
福建省建筑设计研究院有限公司
福州市建筑设计院有限责任公司
批准部门：福建省住房和城乡建设厅
实施日期：2024年1月1日

2023年 福州

前 言

根据福建省住房和城乡建设厅《关于公布全省住房和城乡建设行业 2022 年第二批科学技术计划项目的通知》（闽建科函〔2022〕54 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，修订本标准。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 建筑和建筑热工；5. 建筑围护结构热工性能权衡判断；6. 供暖通风与空调；7. 给水排水及燃气；8. 电气；9. 可再生能源建筑应用。

本标准修订的主要技术内容是：1. 融入国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性设计要求；2. 取消平均窗墙面积比、平均综合太阳得热系数的节能设计指标，调整为采用开间的窗墙面积比、透光围护结构太阳得热系数的节能设计指标；3. 提高建筑门窗热工性能限值和空调设备能效限值；4. 建筑平均节能率提升至 68% 以上；5. 增加碳排放强度计算要求；6. 提出新建建筑安装太阳能系统要求；7. 增加建筑节能性能设计与施工图审查条文；8. 补充更新空调供暖、给水排水、电气、可再生能源等产品性能。

本标准由福建省住房和城乡建设厅负责管理，由福建省建筑科学研究院有限责任公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请寄送福建省住房和城乡建设厅科技与设计处（地址：福州市北大路 242 号，邮编：350001）和福建省建筑科学研究院有限责任公司（地址：福州市高新区高新大道 58-1 号，

邮编：350108）以供今后修订时参考。

本标准主编单位：福建省建筑科学研究院有限责任公司

福建省建筑设计研究院有限公司

福州市建筑设计院有限责任公司

本标准参编单位：福建省建科院施工图审查有限公司
厦门合立道工程设计集团股份有限公司

福建省建研工程顾问有限公司

福建省土木建筑学会

福建省海峡绿色建筑发展中心

福建理工大学

北京构力科技有限公司

天厦建筑设计（厦门）有限公司

福州市建设工程质量监督站

青岛海信日立空调系统有限公司

本标准主要起草人：王云新 林新锋 梁章旋 黄文忠

杨大东 胡达明 陈震宇 张建辉

施锦华 黄晓忠 蔡明威 黄平

郑仁春 梁丽华 陆观立 皮魁升

蔡阳生 黄跃武 林淑瑾 刘贵廷

本标准主要审查人：孟庆林 邹瑜 赵士怀 吕大勇

刘德明 张谋雄 陈天铭

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	5
4	建筑和建筑热工	7
4.1	一般规定	7
4.2	夏热冬冷地区	12
4.3	夏热冬暖地区	13
5	建筑围护结构热工性能权衡判断	15
6	供暖通风与空调	18
7	给水排水及燃气	21
8	电气	25
9	可再生能源建筑应用	27
附录 A	建筑节能设计技术措施汇总表	31
附录 B	建筑节能性能设计与施工图审查条文	41
附录 C	建筑遮阳系数的计算方法	45
附录 D	外墙平均传热系数及平均热惰性指标的计算	49
附录 E	建筑材料热物理性能计算参数	51
附录 F	保温材料导热系数及蓄热系数的修正系数	57
附录 G	常用围护结构外表面太阳辐射吸收系数	58
附录 H	封闭空气间层热阻值	59
附录 J	反射隔热饰面太阳辐射吸收系数的修正	60
附录 K	节水型生活用水器具主要技术性能参数	61
附录 L	节能电气产品性能	63

本标准用词说明	81
引用标准名录	82
附：条文说明	84

福建省住房和城乡建设厅
信息公开浏览专用

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	5
4	Building and Building Thermal	7
	4.1 General Requirements	7
	4.2 Hot Summer and Cold Winter Zone	12
	4.3 Hot Summer and Warm Winter Zone	13
5	Comprehensive Evaluation for Building Envelop Thermal Performance	15
6	Heating, Ventilation and Air Conditioning	18
7	Water Supply, Drainage and Gas	21
8	Electric	25
9	Renewable Energy Application	27
Appendix A	Summary of Mandatory Technical Measures for Building Energy Efficiency Design	31
Appendix B	Provisions for Design and Construction Drawing Review of Building Energy Efficiency Performance	41
Appendix C	Calculation Method for Building Shading Coefficient	45
Appendix D	Calculation for The Mean Thermal Performance Coefficient of Exterior Wall	49
Appendix E	Thermal Physics Properties of Building Materials	51
Appendix F	Correction Fator of Heat Conduction Coefficient	57

Appendix G	Correction Factor of Solar Energy Absorptance for Exterior surface of Building Envelope	58
Appendix H	Thermal Resistance of Air Layers	59
Appendix J	Correction Factor of Solar Energy Absorptance for Reflective Surface	60
Appendix K	Main Technical Performance Parameters of Water-Saving Household Water Appliances	61
Appendix L	Performance of Energy-Saving Electrical Products	63
	Explanation of Wording in This Standard	81
	List of Quoted Standards	82
	Addition: Explanation of Provisions	84

1 总 则

1.0.1 为执行国家有关节约能源、保护生态环境的法律、法规，应对气候变化、落实碳达峰、碳中和决策部署，提高能源资源利用效率，推动可再生能源利用，降低建筑碳排放，营造良好的室内环境，结合福建省的气候特点和经济发展水平，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于福建省新建、扩建和改建居住建筑的节能设计。

1.0.3 福建省居住建筑的节能设计，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家和福建省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 居住建筑 residential building

供人们居住使用的建筑，包括住宅建筑和宿舍建筑。

2.0.2 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。

2.0.3 房间窗地面积比 window to floor ratio

房间外墙面上的门窗洞口的总面积与房间地面面积之比。

2.0.4 传热系数 (K) heat transfer coefficient

在稳态条件下，围护结构两侧空气为单位温差时，单位时间内通过单位面积传递的热量。

2.0.5 透光围护结构太阳得热系数 ($SHGC$) general solar heat gain coefficient of transparent envelope

通过透光围护结构（外窗）的太阳辐射室内得热量与投射到透光围护结构（外窗）外表面上的太阳辐射量的比值。太阳辐射室内的热量包括太阳辐射通过辐射透射的得热量和太阳辐射被构件吸收再传入室内的得热量两部分。

2.0.6 导热系数 (λ) thermal conductivity

在稳态条件和单位温差作用下，通过单位厚度、单位面积匀质材料的热流量。

2.0.7 热阻 (R) thermal resistance

表征围护结构本身或其中某层材料阻抗传热能力的物理量。

2.0.8 蓄热系数 (S) coefficient of heat accumulation

当某一足够厚度的匀质材料层一侧受到谐波热作用时，通过

表面的热流波幅与表面温度波幅的比值。

2.0.9 热惰性指标 (D) index of thermal inertia

表征围护结构抵御温度波动和热流波动能力的无量纲指标，其值等于各构造层材料热阻与蓄热系数的乘积之和。

2.0.10 可见光透射比 visible transmittance

透过透光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。

2.0.11 参照建筑 reference building

进行围护结构热工性能权衡判断时，作为计算满足本标准要求的全年供暖和空气调节能耗用的基准建筑。

2.0.12 围护结构热工性能权衡判断 building envelope thermal performance trade-off

当建筑设计不能满足围护结构热工设计规定指标要求时，计算并比较参照建筑和设计建筑的全年供暖和空气调节能耗，判定围护结构的总体热工性能是否符合节能设计要求的方法，简称权衡判断。

2.0.13 换气次数 air exchange rate

单位时间内室内空气的更换次数，即通风量与房间容积的比值。

2.0.14 典型气象年 typical meteorological year

以近 10 年的月平均值为依据，从近 10 年的资料中选取一年各月接近 10 年的平均值作为典型气象年。由于选取的月平均值在不同的年份，资料不连续，还需要进行月间平滑处理。

2.0.15 空调年耗电量 annual cooling electricity consumption

按照夏季室内热环境设计标准和设定的计算条件，计算出的单位建筑面积空调设备每年所要消耗的电能。

2.0.16 空调供暖年耗电量 annual cooling and heating electricity consumption

按照设定的计算条件，计算出的单位建筑面积空调和供暖设

备每年所要消耗的电能。

2.0.17 全年性能系数 (APF) annual performance factor

在制冷季节及制热季节中，机组进行制冷（热）运行时从室内除去的热量及向室内送入的热量总和与同一期间内消耗的电量总和之比。

2.0.18 制冷季节能效比 (SEER) seasonal energy efficiency ratio

在制冷季节中，空调机（组）进行制冷运行时从室内除去的热量总和与消耗的电量总和之比。

2.0.19 通风开口面积 ventilation area

外围护结构上供自然通风气流通过的开口面积。用于进风则为进风开口面积，用于出风则为出风开口面积。

2.0.20 通风路径 ventilation path

自然通风气流经房间的进风开口进入，穿越房门、户内（外）公用空间及其出风开口至室外时可能经过的路线。

2.0.21 太阳辐射吸收系数 (ρ) solar radiation absorbability factor

表面吸收的太阳辐射热与其所接受到的太阳辐射热之比。

3 基本规定

3.0.1 福建省各地节能设计时，建筑热工设计区划应按表 3.0.1 确定。

表 3.0.1 建筑热工设计区划

区划名称	地区名称
夏热冬冷 B 区 (3B)	宁德、南平、三明
夏热冬暖 A 区 (4A)	福州、平潭、莆田、龙岩
夏热冬暖 B 区 (4B)	厦门、泉州、漳州

3.0.2 建筑节能设计应符合安全可靠、经济合理和低碳环保的要求，按照因地制宜的原则，使用适宜技术。

3.0.3 居住建筑的建筑热工、暖通空调、给排水和电气设计，必须采取节能措施，在保证建筑使用功能和室内热环境舒适度的前提下，将建筑能耗控制在规定的范围内。

3.0.4 福建省夏热冬冷地区、夏热冬暖地区新建居住建筑设计能耗水平应在行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134-2010、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75-2012 的基础上分别降低 36%和 46%，建筑节能率分别为 68%和 73%。

3.0.5 福建省夏热冬冷地区、夏热冬暖地区新建居住建筑碳排放强度应在行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134-2010、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75-2012 的基础上平均分别降低 47%和 58%，碳排放强度平均分别降低 $8.0\text{kgCO}_2/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 和 $9.8\text{kgCO}_2/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 。

3.0.6 新建建筑群及建筑的总体规划布置与单体建筑设计，应充分利用场地的自然资源，为可再生能源利用创造条件，并应有利于冬季增加日照和降低冷风对建筑影响，夏季增强自然通风和减轻热岛效应。居住区热环境设计应符合现行行业标准《城市居住区热环境设计标准》JGJ 286 的有关规定。

3.0.7 新建、扩建和改建建筑均应进行建筑节能设计。建设项目可行性研究报告、建筑方案和初步设计文件应包含建筑能耗、可再生能源利用及建筑碳排放分析报告。施工图设计文件应明确建筑节能措施及可再生能源利用系统运营管理的技术要求。

3.0.8 夏热冬冷 B 区和夏热冬暖 A 区建筑节能设计应主要考虑夏季空调，兼顾冬季供暖。夏热冬暖 B 区建筑节能设计应考虑夏季空调，可不考虑冬季供暖。

3.0.9 新建住宅建筑，不应在二层及以上采用玻璃幕墙。

3.0.10 供冷系统及非供暖房间的供热系统的管道均应进行保温设计。

3.0.11 建筑节能设计文件中的节能措施、节能指标、设备与材料性能参数应一致，空调供暖负荷计算采用的建筑热工参数应与建筑专业一致，内容应完整。建筑节能设计的相关技术措施应纳入施工图设计说明，建筑节能设计技术措施汇总表应按附录 A 的要求填写。

3.0.12 本标准附录 B 列出的建筑节能性能设计与施工图审查条文，在节能设计与施工图审查时必须严格执行。

4 建筑 and 建筑热工

4.1 一般规定

4.1.1 建筑群的总体规划应有利于自然通风、采光和减轻热岛效应。当项目用地面积大于或等于 100000m² 时，宜在典型气象条件下进行室外风环境的模拟预测，优化建筑规划布局。

4.1.2 建筑朝向宜采用南北向或接近南北向，建筑的平面、立面设计和门窗设置应有利于自然通风，避免主要房间受东、西向的日晒。

4.1.3 建筑遮阳设计应依据建筑朝向、日照等条件合理确定遮阳形式，并兼顾采光、通风、隔热、视野、安全等功能。

4.1.4 建筑外窗玻璃的可见光透射比不应小于 0.40。

4.1.5 建筑的主要使用房间（卧室、书房、起居室等）的房间窗地面积比不应小于 1/6。

4.1.6 居住建筑东、西向外窗必须采取建筑遮阳措施，建筑遮阳系数不应大于 0.8。

4.1.7 居住建筑南、北向外窗应采取建筑遮阳措施，建筑遮阳系数 SC_s 不应大于 0.9。当采用水平、垂直或综合建筑遮阳构造时，建筑遮阳构造的挑出长度不应小于表 4.1.7 规定的限值。

表 4.1.7 建筑遮阳构造的挑出长度限值（m）

朝向	南			北		
	水平	垂直	综合	水平	垂直	综合
夏热冬冷 B 区与夏热冬暖 A 区	0.25	0.20	0.15	0.40	0.25	0.15
夏热冬暖 B 区	0.30	0.25	0.15	0.45	0.30	0.20

4.1.8 建筑窗口的建筑遮阳系数 SC_s 可采用本标准附录 C 的简化方法计算。典型形式的建筑遮阳系数 SC_s 可按表 4.1.8 取值：

表 4.1.8 典型形式的建筑遮阳系数

遮阳形式	建筑遮阳系数
可完全遮挡直射阳光的固定百叶、固定挡板、遮阳板等	0.5
可基本遮挡直射阳光的固定百叶、固定挡板、遮阳板等	0.7
较密的花格	0.7
可完全覆盖窗的不透明活动百叶、金属卷帘	0.5
可完全覆盖窗的织物卷帘	0.7
内置百叶（内置百叶中空玻璃窗用）	0.2

注：位于窗口上方的上一层楼的阳台也可作为遮阳板考虑。

4.1.9 外窗自身的太阳得热系数可按下列公式计算：

$$SHGC_c = SHGC_b \times (1 - F_k / F_c) \quad (4.1.9)$$

式中： $SHGC_c$ ——外窗自身的太阳得热系数；

$SHGC_b$ ——玻璃的太阳得热系数，也称太阳能总透射比 g ；

F_k ——窗框的面积；

F_c ——窗的面积；

F_k / F_c ——窗框面积比，PVC 塑钢窗或木窗窗框面积比可取 0.30，断热铝合金窗窗框面积比可取 0.25，普通铝合金窗窗框面积比可取 0.20，其它框材的窗按相近原则取值。

4.1.10 外窗（包括阳台门）的通风开口面积不应小于房间地面面积的 10% 或外窗面积的 45%。

4.1.11 建筑窗墙面积比的计算应符合下列规定：

- 1 居住建筑的窗墙面积比按照开间窗墙面积比计算；
- 2 凸凹立面朝向应按其所在朝向计算；
- 3 楼梯间和电梯间的外墙和外窗均应参与计算；
- 4 外凸窗的顶部、底部和侧墙的面积不应计入外墙面积；

- 5 凸窗面积应按窗洞口面积计算。
- 4.1.12** 建筑朝向的划分应符合下列规定：
- 1 北向应为北偏西 30°至北偏东 30°；
 - 2 南向应为南偏西 30°至南偏东 30°；
 - 3 西向应为西偏北 60°至西偏南 60°（包括西偏北 60°和西偏南 60°）；
 - 4 东向应为东偏北 60°至东偏南 60°（包括东偏北 60°和东偏南 60°）。
- 4.1.13** 居住建筑应能自然通风，每户至少应有一个居住房间通风开口和通风路径的设计满足自然通风要求。
- 4.1.14** 居住建筑外门窗在 10Pa 压差下，每小时每米缝隙的空气渗透量 q_1 不应大于 1.5m^3 ，每小时每平方米面积的空气渗透量 q_2 不应大于 4.5m^3 。
- 4.1.15** 外窗宜选用通过“建筑门窗节能性能标识”认证的产品，性能应符合本标准规定，且外窗使用所在地区应与标识推荐的适宜地区相一致。
- 4.1.16** 围护结构热工性能参数计算应符合下列规定：
- 1 建筑外墙的传热系数和热惰性指标应考虑结构性热桥的影响，取平均传热系数和平均热惰性指标，外墙平均传热系数及平均热惰性指标的计算应符合本标准附录 D 的规定；
 - 2 外墙和屋面的建筑材料物理性能计算参数可按照本标准附录 E 选用，保温材料导热系数及蓄热系数的修正系数可按照本标准附录 F 选用；
 - 3 常用围护结构外表面太阳辐射吸收系数可按本标准附录 G 选用。
- 4.1.17** 居住建筑的屋面和外墙宜采用下列隔热措施：
- 1 反射隔热外饰面；
 - 2 屋面遮阳；
 - 3 屋面种植；

- 4 东、西外墙采用花格构件或植物遮阳；
- 5 屋面内设置贴铝箔的封闭空气间层；
- 6 用含水多孔材料做屋面或外墙面的面层；
- 7 屋面蓄水。

按规定性指标设计，计算屋面和外墙总热阻时，上述各项隔热措施的当量热阻附加值可按表 4.1.17 取值。封闭空气间层的热阻值可按照本标准附录 H 的规定选用，反射隔热饰面太阳辐射吸收系数的修正系数计算方法应符合本标准附录 J 的规定。

表 4.1.17 隔热措施拖的当量热阻附加值

采取节能措施的屋面或外墙		当量热阻附加值 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)	
反射隔热外饰面	$0.4 < \rho' \leq 0.6$	0.15	
	$\rho' \leq 0.4$	0.20	
屋面遮阳构造		0.30	
屋面种植层		—	
东、西外墙体遮阳构造		0.30	
屋面内部带有铝箔的封闭 空气间层	单面铝箔空气间层 (mm)	20	0.43
		40	0.57
		60 及以上	0.64
	双面铝箔空气间层 (mm)	20	0.56
		40	0.84
		60 及以上	1.01
用含水多孔材料做面层的屋面面层		0.45	
用含水多孔材料做面层的外墙面		0.35	
屋面蓄水层		0.40	

- 注：1 ρ' 为修正后的屋面或外墙外表面的太阳辐射吸收系数，按本标准附录 J 方法计算；
 2 屋顶、外墙采用反射隔热外饰面时，其当量热阻附加值仅在规性指标中使用；
 3 屋面蓄水层的当量热阻附加值不包含其构造层热阻；
 4 当采用种植屋面时，种植层覆盖区域的屋面，可认为直接满足屋面节能设计限值的要求。

4.1.18 宜采用下列措施增强建筑内部的自然通风：

1 在建筑内的隔墙、隔断、内门窗等适当的部位开设通风口或者设置可以调节的通风构造；

2 坡屋面设置可通风的阁楼层；

3 设置户式或窗式通风器；

4 设置合理的建筑外窗开启方式，有条件时，设计导风墙、捕风窗、拔风井、拔风道等。

4.1.19 居住小区和建筑物宜采用下列绿化措施：

1 根据小区场地形态与功能，选择合适的绿化方式；道路、广场、室外停车场周边和内部，以及建筑物周边宜种植高大遮阴乔木。

2 宜采用屋面、外墙面绿化等措施。

4.1.20 空调室外机的安装位置应避免多台相邻室外机吹出气流相互干扰，并应考虑凝结水的排放和减少对相邻住户的热污染和噪声污染；搁板构造应有利于室外机的吸入和排出气流通畅，以及缩短室内外机的连接管路，提高空调器效率；设计安装整体式（窗式）房间空调器的建筑应预留其安放位置。

4.1.21 安放空调室外机设施的遮挡格栅的通透率不应小于70%。

4.1.22 空调室外机的安放位置和搁板构造应符合以下规定：

1 空调室外机的安装位置不宜布置在东向或西向的外墙上；

2 不宜将空调室外机的安装位置从下到上呈纵列地布置在外立面上；

3 在高层建筑外立面的竖向凹槽内设置空调室外机安装位置时，凹槽的宽度不宜小于2.5m，凹槽的深度不宜大于4.2m；

4 空调室外机安装位置应保证室外机排风不对吹，其水平间距宜大于4m。室外机的排风不宜吹向其他房间窗口或阳台，排风口与前方窗口或阳台的距离宜大于20倍排风口直径，不宜直接吹到行人区和绿化植物上。

4.2 夏热冬冷地区

4.2.1 居住建筑的窗墙面积比，南向不应大于 0.45，北向不应大于 0.40，东、西向不应大于 0.35；其中，每套住宅应允许一个房间在一个朝向上的窗墙面积比不大于 0.6。当设计建筑的窗墙面积比不符合上述规定时，则必须按本标准规定的方法进行建筑围护结构热工性能权衡判断。

4.2.2 建筑的屋面天窗与所在房间屋面面积的比值不应大于 4%。

4.2.3 建筑非透光围护结构的热工性能指标应符合表 4.2.3 的规定。当设计建筑的架空或外挑楼板不符合表 4.2.3 的规定时，必须按本标准规定的方法进行建筑围护结构热工性能权衡判断。

表 4.2.3 建筑非透光围护结构热工性能参数限值

围护结构部位	传热系数 K [$W/(m^2 \cdot K)$]	
	热惰性指标 $D \leq 2.5$	热惰性指标 $D > 2.5$
屋面	≤ 0.4	
外墙	≤ 0.7	≤ 1.2
底面接触室外空气的架空或外挑楼板	≤ 1.2	
分户墙、楼梯间隔墙、外走廊隔墙	≤ 1.5	
楼板	≤ 1.8	
户门	≤ 2.0	

注： $D \leq 2.5$ 的轻质屋面和东、西墙，还应满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 所规定的隔热要求。

4.2.4 建筑透光围护结构的热工性能指标应符合表 4.2.4 的规定。当设计建筑的透光围护结构不符合表 4.2.4 的规定时，则必须按本标准规定的方法进行建筑围护结构热工性能权衡判断。

表 4.2.4 建筑透光围护结构热工性能参数限值

透光围护结构		传热系数 K [W/(m ² ·K)]	夏季太阳得热系数 $SHGC$ (东、西向/南向)
外窗	窗墙面积比 ≤ 0.25	≤ 2.8	$\leq 0.50/-$
	$0.25 <$ 窗墙面积比 ≤ 0.40	≤ 2.6	$\leq 0.40 \leq 0.50$
	$0.40 <$ 窗墙面积比 ≤ 0.60	≤ 2.5	$\leq 0.25 \leq 0.40$
天窗		≤ 2.5	≤ 0.20

注：本条文所指的外窗包括阳台门。

4.2.5 当外窗采用凸窗时，凸窗安装位置到外墙距离不应大于400mm，或凸窗安装位置到外墙距离大于400mm时，不透明的上顶板和侧板应进行保温处理，且不透明的上顶板和侧板传热系数不应大于2.0W/(m²·K)。

4.3 夏热冬暖地区

4.3.1 居住建筑的窗墙面积比，南、北向不应大于0.40，东、西向不应大于0.30；其中，每套住宅应允许一个房间在一个朝向上的窗墙面积比不大于0.6。当设计建筑的窗墙面积比不符合上述规定时，必须按本标准规定的方法进行建筑围护结构热工性能权衡判断。

4.3.2 建筑的屋面天窗与所在房间屋面面积的比值不应大于4%。

4.3.3 建筑非透光围护结构的热工性能指标应符合表4.3.3的规定。当设计建筑的南、北外墙不符合表4.3.3的规定时，必须按本标准规定的方法进行建筑围护结构热工性能权衡判断。

表 4.3.3 建筑非透光围护结构热工性能参数限值

围护结构部位	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	
	热惰性指标 $D \leq 2.5$	热惰性指标 $D > 2.5$
屋面	≤ 0.4	
外墙	≤ 0.7	≤ 1.5

注： $D \leq 2.5$ 的轻质屋面和东、西墙，还应满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176所规定的隔热要求。

4.3.4 建筑透光围护结构的热工性能指标应符合表 4.3.4-1、表 4.3.4-2 的规定。当设计建筑的透光围护结构不符合表 4.3.4-1、表 4.3.4-2 的规定时，则必须按本标准规定的方法进行建筑围护结构热工性能权衡判断。

表 4.3.4-1 夏热冬暖 A 区建筑透光围护结构热工性能参数限值

透光围护结构		传热系数 K [W/(m ² ·K)]	夏季太阳得热系数 $SHGC$ (西向/东、南向/北向)
外窗	窗墙面积比 ≤ 0.25	≤ 2.8	$\leq 0.35/\leq 0.35/\leq 0.35$
	$0.25 <$ 窗墙面积比 ≤ 0.35	≤ 2.6	$\leq 0.30/\leq 0.30/\leq 0.35$
	$0.35 <$ 窗墙面积比 ≤ 0.40	≤ 2.5	$\leq 0.20/\leq 0.30/\leq 0.35$
	$0.40 <$ 窗墙面积比 ≤ 0.60	≤ 2.2	$\leq 0.20/\leq 0.30/\leq 0.35$
天窗		≤ 2.8	≤ 0.20

表 4.3.4-2 夏热冬暖 B 区建筑透光围护结构热工性能参数限值

透光围护结构		传热系数 K [W/(m ² ·K)]	夏季太阳得热系数 $SHGC$ (西向/东、南向/北向)
外窗	窗墙面积比 ≤ 0.25	≤ 2.8	$\leq 0.30/\leq 0.35/\leq 0.35$
	$0.25 <$ 窗墙面积比 ≤ 0.35	≤ 2.6	$\leq 0.25/\leq 0.30/\leq 0.30$
	$0.35 <$ 窗墙面积比 ≤ 0.40	≤ 2.5	$\leq 0.20/\leq 0.30/\leq 0.30$
	$0.40 <$ 窗墙面积比 ≤ 0.60	≤ 2.2	$\leq 0.20/\leq 0.30/\leq 0.30$
天窗		≤ 2.8	≤ 0.20

注：本条文所指的外窗包括阳台门。

4.3.5 居住建筑应能自然通风，每户应有 50% 以上的居住房间通风开口和通风路径的设计满足自然通风要求；当通风路径不能满足上述要求时，居住空间应设置机械通风设施。

5 建筑围护结构热工性能权衡判断

5.0.1 当设计的建筑不符合本标准第 4.2.1 条、第 4.2.3 条、第 4.2.4 条，或第 4.3.1 条、第 4.3.3 条、第 4.3.4 条的规定时，则必须按本章的规定对设计建筑进行围护结构热工性能权衡判断。

5.0.2 在相同的计算条件下，用相同的计算方法，所设计建筑的空调供暖年耗电量不得超过参照建筑的空调供暖年耗电量指标，即应符合下式的规定：

$$EC \leq EC_{\text{ref}} \quad (5.0.2)$$

式中： EC ——所设计建筑的空调供暖年耗电量；

EC_{ref} ——参照建筑的空调供暖年耗电量。

5.0.3 进行权衡判断的设计建筑，其围护结构热工性能的基本要求应符合表 5.0.3-1、表 5.0.3-2 的规定。当窗墙面积比大于 0.6 时，其外窗传热系数的基本要求应符合表 5.0.3-3 的规定。

表 5.0.3-1 围护结构传热系数基本要求

热工区划	外墙 K [W/(m ² ·K)]	外窗 K [W/(m ² ·K)]	屋面 K [W/(m ² ·K)]
夏热冬冷 B 区	不得降低	不得降低	不得降低
夏热冬暖 A 区	1.5（仅南北向外墙，东西向不得降低）	不得降低	
夏热冬暖 B 区	2.0（仅南北向外墙，东西向不得降低）	不得降低	

表 5.0.3-2 透光围护结构太阳得热系数基本要求

热工区划	夏季太阳得热系数 $SHGC$ (东、西向)
夏热冬冷 B 区	≤ 0.40
夏热冬暖 A 区	≤ 0.35
夏热冬暖 B 区	≤ 0.35

表 5.0.3-3 窗墙面积比及对应外窗传热系数基本要求

热工区划	窗墙面积比	相应的外窗传热系数 K [$W/(m^2 \cdot K)$]
夏热冬冷 B 区	> 0.6	≤ 2.2
	≥ 0.7	≤ 2.0
	≥ 0.8	≤ 1.8
夏热冬暖 A 区	> 0.6	≤ 2.2
	≥ 0.7	≤ 2.0
	≥ 0.8	≤ 2.0
夏热冬暖 B 区	> 0.6	≤ 2.8
	≥ 0.7	≤ 2.5
	≥ 0.8	≤ 2.2

5.0.4 参照建筑的形状、大小、朝向、内部的空间划分、使用功能应与设计建筑完全一致。参照建筑围护结构应符合本标准第 4.2.1 条、第 4.2.2 条、第 4.2.3、第 4.2.4，或第 4.3.1 条、第 4.3.2 条、第 4.3.3 条、第 4.3.4 条的规定；参照建筑外墙、屋面外表面的太阳辐射吸收系数应取 0.7；本标准未作规定时，参照建筑应与设计建筑一致。建筑功能区除设计文件明确为非空调区外，均应按设置供暖和空气调节系统计算。

5.0.5 建筑节能权衡计算的计算条件应符合下列规定：

- 1 室内计算温度：冬季应取 $16^{\circ}C$ ，夏季应取 $26^{\circ}C$ ；
- 2 室外气象计算参数应采用典型气象年；
- 3 供暖和空调时，换气次数应为 1.0 次/h；

4 空调额定能效比应取 3.6，供暖额定能效比应取 2.6；

5 建筑的空气调节和供暖系统运行时间、照明功率密度值及开关时间、房间人均占有的建筑面积及在室率、电器设备功率密度及使用率等相关要求应按照国家标准《建筑节能与可再生能源通用通用规范》GB 55015-2021 附录 C 的规定执行。

5.0.6 当建筑屋面和外墙采用反射隔热外饰面时，其设计建筑计算用太阳辐射吸收系数取值应按本标准附录 H 的方法进行修正，且计算用太阳辐射吸收系数不得小于 0.4，并不得重复计算其当量附加热阻。

5.0.7 建筑的空调供暖年耗电量应采用动态逐时模拟的方法计算，并应符合下列规定：

1 空调供暖年耗电量应为计算所得到的单位建筑面积空调年耗电量与供暖年耗电量之和；

2 全年供暖能耗应为冬季供暖能耗的累计值，全年空气调节能耗应为夏季空气调节能耗的累计值；

3 夏热冬暖 B 区的建筑物可只计入全年空气调节能耗；

4 对设计建筑和参照建筑能耗计算对比时，应使用同一种计算软件。

6 供暖通风与空调

- 6.0.1** 建筑空调供暖方式及其设备的选择，应根据当地资源情况，充分考虑节能、环保与能源效率，经技术经济分析和环境评价综合分析后确定。
- 6.0.2** 当居住建筑采用集中供暖、空调系统时，必须对设置供暖、空调装置的每一个房间进行热负荷和逐项逐时冷负荷计算。
- 6.0.3** 供暖空调系统应设置自动室温调控装置。
- 6.0.4** 当居住建筑采用集中供暖、空调系统时，必须设置分户热（冷）量计量或分摊设施。
- 6.0.5** 建筑进行夏季空调、冬季供暖时，宜采用电驱动的热泵型空调器（机组），或有利于节能的其他型式的冷热源。
- 6.0.6** 居住建筑内集中供暖的热源不应直接采用电热供暖设备。
- 6.0.7** 房间空气调节器的全年性能系数（*APF*）和制冷季节能效比（*SEER*）不应小于表 6.0.7 的规定。

表 6.0.7 房间空气调节器能效限值

额定制冷量 <i>CC</i> (kW)	热泵型房间空气调节器 全年性能系数 (<i>APF</i>)	单冷式房间空气调节器 制冷季节能效比 (<i>SEER</i>)
$CC \leq 4.5$	4.50	5.40
$4.5 < CC \leq 7.1$	4.00	5.10
$7.1 < CC \leq 14.0$	3.70	4.70

- 6.0.8** 采用多联式空调（热泵）机组，或电机驱动的单元式空气调节机、风管送风式空调（热泵）机组进行空调供暖时，其能效指标应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 中的规定值。

6.0.9 集中空调冷热源采用电机驱动压缩机的蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组进行空调供冷、供暖时，冷源与热源、输配系统、末端系统、监测控制与计量应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015中的相关规定。

6.0.10 采用房间空气调节器，或多联式空调（热泵）机组，或电机驱动的单元式空气调节机、风管送风式空调（热泵）机组时，设计阶段应注意室外机组预留的位置应满足便捷安装、检修的要求，且室外机组热气不形成短路，影响机组的能效；排出热气、噪音不影响邻近的使用要求；室内的空调气流组织应满足人体热舒适要求，不应造成吹风感。

6.0.11 居住建筑的空调通风方式应满足室内热舒适及空气质量要求。当自然通风不能满足要求时，应采用空调和机械通风方式；卧室等人员长期停留的区域，新风系统应设计到位或设计预留室外新风取风口及管道安装条件等，并应满足现行行业标准《住宅新风系统技术标准》JGJ/T 440 的技术要求。

6.0.12 在进行居住建筑通风设计时，通风机械设备应选用符合国家现行标准规定的节能型设备及产品。

6.0.13 居住建筑通风设计应处理好室内气流组织，提高通风效率。厨房、卫生间应安装机械排风装置或预留安装条件。

6.0.14 当室内设置新风全热交换机组或空气处理机组时，应便于维护和检修。

6.0.15 地下车库不满足自然通风要求时，应采用机械排风。机械排风设计应符合下列要求：

1 采用机械排风的区域应优先采用自然补风，当自然补风满足不了要求时，应采用机械补风；

2 应设置与排风设备自动联动的一氧化碳浓度监测装置。

6.0.16 风机和水泵选型时，风机效率不应低于现行国家标准《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761 规定的通风能效等级的 2 级；循环水泵效率不应低于现行国家标准《清水离心泵能效限定

值及节能评价价值》GB 19762 规定的节能评价价值；所配置的电动机能效水平应高于附录 L 中的能效限定值或能效等级 3 级要求。

6.0.17 居住建筑宜设置固定式电扇调风作为改善热环境的辅助措施。

福建省住房和城乡建设厅
信息公开浏览专用

7 给水排水及燃气

7.0.1 系统供水方式应根据市政供水条件、建筑物高度、用水系统特点、供水安全可靠、维护管理、运营能耗等因素合理确定。给水系统应充分利用市政管网压力直接供水，当供水条件允许时，经当地供水管理部门许可，二次加压供水宜采用管网叠压供水技术。

7.0.2 当管网供水压力不能满足建筑直接供水时，其给水系统应竖向分区，并应符合下列要求：

1 各分区最低卫生器具配水点处的静水压力不宜大于 0.45MPa；当设有集中热水系统时，分区静水压力不宜大于 0.55MPa。

2 用水点处水压大于 0.2MPa 的配水支管应采取减压措施，并应满足用水器具工作压力的要求。

3 各供水分区宜分别设置供水设施，不宜采用减压设施进行分区。

7.0.3 各系统的增压泵房宜设置在供水区域的中心地点或用水量集中的位置；当条件许可时，供增压水泵吸水的水池（箱）宜尽量减少与用水点的高差。

7.0.4 各系统的增压水泵（传输水泵、循环水泵）选择应根据用水量、供水高度及管网等因素经水力计算确定，配置的水泵性能应保证水泵工况在高效区内运行。当采用变频调速泵组供水方式时，应合理搭配水泵台数及流量调节设施，并宜采用数字集成全变频泵组。

7.0.5 给水泵设计选型时其效率不应低于现行国家标准《清水离

心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762 的节能评价值。

7.0.6 供水、用水应按照使用用途、付费或管理单元，分项、分级安装满足使用需求和经计量检定合格的计量装置，公共厨房、公共卫生间、餐饮、绿化、景观、空调、游泳池、集中热水、消防、人防和锅炉房、换热机房及制冷机房等用水应分别设置计量水表，并应符合现行地方标准《福建省绿色建筑设计标准》DBJ/T 13-197 的有关规定。宜设置用水量监测平台，实现管网漏损和用水量异常报警。

7.0.7 给水排水系统应采用节水型生活用水器具，节水型生活用水器具应根据使用对象、建筑标准等因素确定，且性能参数应符合本标准附录K的规定。

7.0.8 给排水系统管材及配件应采用耐腐蚀、水力特性好、防渗漏性能好、连接密封性好、安全可靠、耐久性能好的产品。

7.0.9 地面以上的污水、废水及雨水宜采用重力流直接排至室外管网或调蓄设施。

7.0.10 热水系统应合理确定热源，应根据当地可再生能源、热能资源等条件并结合用户使用要求确定，优先选用余热、地热、太阳能与空气能等可再生能源。

7.0.11 集中生活热水供应系统热源应符合下列规定：

1 除有其他用蒸汽要求外，不应采用燃气或燃油锅炉制备蒸汽作为生活热水的热源或辅助热源；

2 除下列条件外，不应采用市政供电直接加热作为生活热水系统的主体热源：

- 1) 按 60℃计的生活热水最高日总用水量不大于 5m³；
- 2) 无集中供热热源和燃气源，采用煤、油等燃料受到环保或消防限制，且无条件采用可再生能源的建筑；
- 3) 利用蓄热式电热设备在夜间低谷电进行加热或蓄热，且不在用电高峰和平段时间启用的建筑；
- 4) 电力供应充足，且当地电力政策鼓励建筑用电直接加热

做生活热水热源时。

7.0.12 当采用户式燃气热水器或供暖炉为生活热水热源时，其设备能效应符合表 7.0.12 的规定。

表 7.0.12 户式燃气热水器和供暖热水炉（热水）热效率

类型		热效率值 (%)
户式热水器/户式供暖热水炉（热水）	η_1	≥ 89
	η_2	≥ 85

注： η_1 为热水器或供暖炉额定热负荷和部分热负荷（热水状态为 50% 的额定热负荷）下两个热效率值中的较大值， η_2 为较小值。

7.0.13 当采用空气源热泵热水机组制备生活热水时，热泵热水机在名义制热工况和规定条件下，性能系数（COP）不应低于表 7.0.13 规定的数值，并应有保证水质的有效措施。

表 7.0.13 热泵热水机性能参数（COP）（W/W）

制热量(kW)	热水机型式	普通型	低温型	
$H < 10$	一次加热式、循环加热式	4.40	3.60	
	静态加热式	4.00	—	
$H \geq 10$	一次加热式	4.40	3.70	
	循环加热	不提供水泵	4.40	3.70
		提供水泵	4.30	3.60

7.0.14 居住建筑采用户式电热水器作为生活热水热源时，其能效指标应符合表 7.0.14 的规定。

表 7.0.14 户式电热水器能效指标

24h 固有能耗系数	热水输出率
≤ 0.7	$\geq 60\%$

7.0.15 热水的供应系统应保证用水点冷水、热水供水压力平衡。

7.0.16 集中热水供应系统应设干、立管机械循环，且系统管道

应满足同程布置的要求，用水点出水温度达到 46℃的放水时间不应大于 15s。

7.0.17 热水锅炉、燃油（气）热水机组、水加热器、贮热水箱（罐）、分（集）水器、热水输（配）水、循环回水干（立）管等均应做保温，保温层厚度应按现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175 中经济厚度计算方法确定。

7.0.18 当采用单个燃烧器额定热负荷不大于 5.23kW 的家用燃气灶具时，其能效限定值应符合表 7.0.18 的规定。

表 7.0.18 家用燃气灶具的能效限定值

类型		热效率 η (%)
大气式灶	台式	≥ 62
	嵌入式	≥ 59
	集成灶	≥ 56
红外线灶	台式	≥ 64
	嵌入式	≥ 61
	集成灶	≥ 58

8 电气

8.0.1 电力变压器、电动机、交流接触器和照明产品的能效水平应高于附录 L 中的能效限定值或能效等级 3 级要求。

8.0.2 电气设计应选用符合国家电磁兼容性标准的电气设备。

8.0.3 配电变压器应按小容量、多布点、靠近负荷中心的原则进行配置，干式变压器的单台容量选择不宜超过 800kVA，单个配电室变压器台数不应超过 4 台。

8.0.4 供电系统中，宜选用[D,yn11]接线组别的三相配电变压器，低压配电系统的配电级数不宜超过三级，应尽量缩短低压侧配电线路长度。

8.0.5 低压配电系统中三相负荷应尽量平衡，单相供电的住户负荷应均衡分配到各相；三相供电的住户，照明、插座、空调等同一类负荷不宜集中于同一相上。

8.0.6 建筑供配电系统设计应进行负荷计算。当功率因数未达到供电主管部门要求时，应采取无功补偿措施。

8.0.7 电梯应具备节能运行功能。两台及以上电梯集中排列时，应设置群控措施。电梯应具备无外部召唤且轿厢内一段时间无预置指令时，自动转为节能运行模式的功能。

8.0.8 水泵、风机以及电热设备应采取节能自动控制措施。

8.0.9 居住建筑中住宅楼、商业服务网点、独立供电的车库及杂物间应采用一户一表计量方式，地下室照明、水泵、电梯、公共景观及消防等共用设施设备应设低压电能计量装置。

8.0.10 居住建筑的走廊、楼梯间、门厅、厕所，地下车库的行车道、停车位，以及其他无人长时间逗留、只进行检查、巡视和

短时操作等的工作场所应选用发光二极管（LED）灯具。

8.0.11 全装修居住建筑每户以及公共机动车库照明功率密度限值应符合表 8.0.11-1、表 8.0.11-2 的规定。当房间或场所的室形指数值等于或小于 1 时，其照明功率密度限值可增加，但增加值不应超过限值的 20%；当房间或场所的照度标准值提高或降低一级时，其照明功率密度限值应按比例提高或折减。

表 8.0.11-1 全装修居住建筑每户照明功率密度限值

房间或场所	照度标准值 (lx)	照明功率密度限值 (W/m ²)
起居室	100	≤5.0
卧室	75	
餐厅	150	
厨房	100	
卫生间	100	

表 8.0.11-2 居住建筑公共机动车库照明功率密度限值

房间或场所	照度标准值 (lx)	照明功率密度限值 (W/m ²)
车道	50	≤1.9
车位	30	

8.0.12 居住建筑景观照明应设置平时、一般节日及重大节日多种控制模式。

8.0.13 居住建筑的走廊、楼梯间、门厅、电梯厅及停车库照明应能够根据照明需求进行节能控制。

8.0.14 有天然采光的场所，其照明应根据采光状况和建筑使用条件采取分区、分组、按照度或按时段调节的节能控制措施。

8.0.15 无天然采光的公共车库或场所，有条件时宜采用各种导光或反光装置将天然光引入室内进行照明。

9 可再生能源建筑应用

9.0.1 可再生能源建筑应用系统设计时,应根据当地资源与适用条件统筹规划。

9.0.2 采用可再生能源时,应根据适用条件和投资规模确定该类能源可提供的用能比例或保证率,以及系统费效比,并应根据项目负荷特点和当地资源条件进行适宜性分析。

9.0.3 新建建筑应安装太阳能系统。

9.0.4 根据太阳能资源条件、建筑利用条件、用能需求以及运行维护能力,统筹太阳能光伏和太阳能光热系统建筑应用,宜电则电,宜热则热:

1 对于有集中热水需求的宿舍类居住建筑宜考虑太阳能光热技术;

2 对于后期运行维护能力一般的住宅类居住建筑宜考虑太阳能光伏技术。

9.0.5 太阳能系统应做到全年综合利用,根据使用地的气候特征、实际需求和适用条件,为建筑物供电、供生活热水、供暖或(及)供冷。

9.0.6 太阳能建筑一体化应用系统的设计应与建筑设计同步完成。建筑物上安装太阳能系统不得降低相邻建筑的日照标准。

9.0.7 太阳能系统与构件及其安装安全,应符合下列规定:

1 应满足结构、电气及防火安全的要求;

2 由太阳能集热器或光伏电池板构成的围护结构构件,应满足相应围护结构构件的安全性及功能性要求;

3 安装太阳能系统的建筑,应设置安装和运行维护的安全防

护措施，以及防止太阳能集热器或光伏电池板损坏后部件坠落伤人的安全防护设施。

9.0.8 太阳能系统应对下列参数进行监测和计量：

1 太阳能热利用系统的辅助热源供热量、集热系统进出口水温、集热系统循环水流量、太阳总辐照量，以及按使用功能分类的下列参数：

- 1) 太阳能热水系统的供热水温度、供热水量；
- 2) 太阳能供暖空调系统的供热量及供冷量、室外温度、代表性房间室内温度。

2 太阳能光伏发电系统的发电量、光伏组件背板表面温度、室外温度、太阳总辐照量。

9.0.9 太阳能热利用系统应根据不同地区气候条件、使用环境和集热系统类型采取防冻、防结露、防过热、防热水渗漏、防雷、防雹、抗风、抗震和保证电气安全等技术措施。

9.0.10 防止太阳能集热系统过热的安全阀应安装在泄压时排出的高温蒸汽和水不会危及周围人员安全的位置上，并应配备相应的设施；其设定的开启压力，应与系统可耐受的最高工作温度对应的饱和蒸汽压力相一致。

9.0.11 太阳能热利用系统中的太阳能集热器设计使用寿命应高于15年。太阳能光伏发电系统中的光伏组件设计使用寿命应高于25年，系统中多晶硅、单晶硅、薄膜电池组件自系统运行之日起，一年内的衰减率应分别低于2.5%、3%、5%，之后每年衰减应低于0.7%。

9.0.12 太阳能热利用系统设计应根据工程所采用的集热器性能参数、气象数据以及设计参数计算太阳能热利用系统的集热效率，且应符合表9.0.12的规定。

表 9.0.12 太阳能热利用系统的集热效率 η (%)

太阳能热水系统	太阳能供暖系统	太阳能空调系统
$\eta \geq 42$	$\eta \geq 35$	$\eta \geq 30$

9.0.13 太阳能光伏发电系统设计时,应给出系统装机容量和年发电总量。

9.0.14 太阳能光伏发电系统设计时,应根据光伏组件在设计安装条件下光伏电池最高工作温度设计其安装方式,保证系统安全稳定运行。

9.0.15 太阳能热水系统的集热器和太阳能光伏发电系统的光伏组件的安装倾角宜符合表 9.0.15 的规定。

表 9.0.15 各地集热器与光伏组件安装倾角推荐值

城市	集热器倾角范围	光伏组件倾角范围
福州	25°~30°	10°~20°
厦门	30°~35°	15°~25°
漳州	30°~35°	15°~25°
三明	30°~35°	15°~25°
南平	30°~35°	15°~25°
龙岩	30°~35°	15°~25°
宁德	30°~35°	15°~25°
莆田	25°~30°	10°~20°
泉州	25°~30°	15°~25°
平潭	25°~30°	10°~20°

注: 光伏光热一体化构件的安装倾角宜根据表中集热器、光伏组件倾角范围设置。

9.0.16 新建住宅以及有热水需求的其他居住建筑设计,应采用高效空气源热泵热水系统或太阳能热水系统,或应预留安装太阳能或者高效空气源热泵等热水系统的位置。

9.0.17 空气源热泵机组的有效制热量,应根据室外温、湿度及结、除霜工况对制热性能进行修正。

9.0.18 空气源热泵机组在连续制热运行中,融霜所需时间总和不应超过一个连续制热周期的 20%。

9.0.19 空气源热泵室外机组的安装位置，应符合下列规定：

- 1 应确保进风与排风通畅，且避免短路；
- 2 应避免受污浊气流对室外机组的影响；
- 3 噪声和排出热气流应符合周围环境要求；
- 4 应便于对室外机的换热器进行清扫和维修；
- 5 室外机组应有防积雪措施；
- 6 应设置安装、维护及防止坠落伤人的安全防护设施。

9.0.20 地源热泵系统设计应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的有关规定。

附录 A 建筑节能设计技术措施汇总表

表 A-1 夏热冬冷地区居住建筑节能设计技术措施汇总表（建筑专业）

节能设计指标		考核标准		设计值		设计措施		
屋面	传热系数	$K \leq 0.4$, 并满足隔热要求		K	主要节能措施及说明：（填保温材料类型、厚度及热工性能参数 λ 、 S 及使用部位等） 其他节能措施及说明：（措施见 DBJ/T 13-62 第 4.1.17 条）			
	天窗	天窗面积占天窗所在房间的屋面面积%		$\leq 4\%$				（填型材类型、玻璃类型，窗 K 、 $SHGC_c$ 、建筑遮阳形式及 SC_c 等）
	传热系数	$K \leq 2.5$		K				
	太阳得热系数	夏季 $SHGC \leq 0.2$		$SHGC$				
外墙	传热系数及热惰性指标	$K \leq 1.2$, $D > 2.5$ 或 $K \leq 0.7$ 并满足隔热要求		K	主要节能措施及说明：（填墙体材料、保温材料类型、厚度及热工性能参数 λ 、 S 及使用部位等）			
				D				
外窗	窗墙面积比	朝向	限值		（填型材类型，玻璃类型，窗 K 、 $SHGC_c$ 及使用部位等，当采用多种形式的外窗时，应分别填写）			
		东	≤ 0.35					
		西	≤ 0.35					
		南	≤ 0.45					
		北	≤ 0.40					
	传热系数 K 、太阳得热系数 $SHGC$	详 DBJ/T 13-62 表 4.2.4		窗墙面积比	K	$SHGC$		

续表 A-1

节能设计指标		考核标准		设计值		设计措施	
外窗	外窗遮阳	朝向	SC_s	单一朝向外窗 SC_s 最大值		(填东向、西向建筑遮阳类型及 SC_s 值)	
		东	$SC_s \leq 0.8$				
		西	$SC_s \leq 0.8$				
	外窗通风开口面积	\geq 外窗面积 45% 或 \geq 房间地面面积的 10%		按外窗面积		(填外窗类型)	
	卧室、书房、起居室等主要房间窗地面积比	$\geq 1/6$		最不利房间窗地比		(填外窗类型)	
	玻璃可见光透射比	可见光透射比 ≥ 0.40				(填玻璃类型、配置, 玻璃可见光透射比)	
气密性	在 10Pa 压差下, 每小时每米缝隙的空气渗透量 q_1 不应大于 $1.5m^3$, 每小时每平方米面积的空气渗透量 q_2 不应大于 $4.5m^3$	q_1		(填外窗类型, 玻璃、型材、胶条类型等)			
		q_2					
围护结构其他部分	底面接触室外空气的架空或外挑楼板	详 DBJ/T 13-62 表 4.2.3				(填保温材料类型、厚度、热工性能参数 λ 、 S)	
	分户墙、楼梯间隔墙、外走廊隔					(填墙材类型、厚度、热工性能参数 λ 、 S)	
	楼板					(填楼板类型、厚度、热工性能参数 λ 、 S)	
	户门					(填户门位置、用料类型、传热系数)	

续表 A-1

节能设计指标	考核标准	设计值	设计措施
可再生能源	可再生能源建筑应用规划	(填当地可再生能源资源条件、可再生能源建筑应用类型等)	
	新建建筑应安装太阳能系统	<input type="checkbox"/> 太阳能热水: 详见给水排水专业施工图 <input type="checkbox"/> 太阳能光伏: 详见电气专业施工图 <input type="checkbox"/> 其他:	
	太阳能系统不得降低相邻建筑的日照标准	(填太阳能系统安装位置, 以及对相邻建筑日照遮挡情况模拟分析结果)	
节能评定	<input type="checkbox"/> 符合规定性指标 <input type="checkbox"/> 符合权衡判断标准	权衡判断软件名称	
	$EC \leq EC_{ref}$	设计建筑年耗电量 EC ($kWh/m^2 \cdot a$)	
		参照建筑年耗电量 EC_{ref} ($kWh/m^2 \cdot a$)	
碳排放强度	C_M [$kgCO_2 / (m^2 \cdot a)$]		

注: 1 本表应编入建筑专业施工图设计说明;

2 本表中传热系数的单位为 $W/(m^2 \cdot K)$;

3 新建建筑安装太阳能系统由给排水或电气等其他专业设计、审查, 建筑专业核对汇总;

4 碳排放强度 C_M 可按下式计算: $C_M = EC \cdot EF$, 其中 EC 为设计建筑能耗指标, EF 为电力碳排放因子, 取 $EF = 0.5810 kgCO_2/kWh$ (出自于《企业温室气体排放核算方法与报告指南发电设施(2022年修订版)》)。

表 A-2 夏热冬暖地区居住建筑节能设计技术措施汇总表（建筑专业）

节能设计指标		考核标准		设计值		设计措施		
屋面	传热系数	$K \leq 0.4$, 并满足隔热要求		K	主要节能措施及说明: (填保温材料类型、厚度及热工性能参数 λ 、 S 及使用部位等) 其他节能措施及说明: (措施见 DBJ/T 13-62 第 4.1.17 条)			
天窗	天窗面积占天窗所在房间的屋面面积%	$\leq 4\%$				(填型材类型、玻璃类型, 窗 K 、 $SHGC$, 建筑遮阳形式及 SC_s 等)		
	传热系数	$K \leq 2.8$		K				
	太阳得热系数	夏季 $SHGC \leq 0.2$		$SHGC$				
外墙	传热系数及热惰性指标	$K \leq 1.5$, $D > 2.5$ 或 $K \leq 0.7$ 并满足隔热要求		K	主要节能措施及说明: (填墙体材料、保温材料类型、厚度及热工性能参数 λ 、 S 及使用部位等)			
				D				
外窗	窗墙面积比	朝向	限值	—		(填型材类型, 玻璃类型, 窗 K 、 $SHGC$ 及使用部位等, 当采用多种形式的外窗时, 应分别填写)		
		东	≤ 0.30					
		西	≤ 0.30					
		南	≤ 0.40					
		北	≤ 0.40					
	传热系数 K 、太阳得热系数 $SHGC$	详 DBJ/T 13-62 表 4.3.4-1 或 4.3.4-2		窗墙面积比	K	$SHGC$		
外窗遮阳	朝向	SC_s	单一朝向外窗 SC_s 最大值		(填东向、西向建筑遮阳类型及 SC_s 值)			
	东	$SC_s \leq 0.8$						
	西	$SC_s \leq 0.8$						

续表 A-2

节能设计指标		考核标准	设计值		设计措施
外窗	外窗通风开口面积	≥外窗面积 45% 或≥房间地面面积的 10%	按外窗面积		(填外窗类型)
			按房间地面面积		
	卧室、书房、起居室等主要房间窗地面积比	≥1/6	最不利房间窗地比		(填外窗类型)
	玻璃可见光透射比	可见光透射比≥0.40			(填玻璃类型、配置, 玻璃可见光透射比)
	气密性	在 10Pa 压差下, 每小时每米缝隙的空气渗透量 q_1 不应大于 1.5m^3 , 每小时每平方米面积的空气渗透量 q_2 不应大于 4.5m^3	q_1	q_2	(填外窗类型, 玻璃、型材、胶条类型等)
可再生能源	可再生能源建筑应用规划	(填当地可再生能源资源条件、可再生能源建筑应用类型等)			
	新建建筑应安装太阳能系统	<input type="checkbox"/> 太阳能热水: 详见给水排水专业施工图 <input type="checkbox"/> 太阳能光伏: 详见电气专业施工图 <input type="checkbox"/> 其他:			
	太阳能系统不得降低相邻建筑的日照标准	(填太阳能系统安装位置, 以及对相邻建筑日照遮挡情况模拟分析结果)			
节能评定	<input type="checkbox"/> 符合规定性指标 <input type="checkbox"/> 符合权衡判断标准		权衡判断软件名称		
	$EC \leq EC_{\text{ref}}$	设计建筑年耗电量 EC (kWh/m ² ·a)			
		参照建筑年耗电量 EC_{ref} (kWh/m ² ·a)			
碳排放强度	C_M [kgCO ₂ / (m ² ·a)]				

- 注: 1 本表应编入建筑专业施工图设计说明;
 2 本表中传热系数的单位为 W/(m²·K);
 3 新建建筑安装太阳能系统由给排水或电气等其他专业设计、审查, 建筑专业核对汇总;
 4 碳排放强度 C_M 可按下式计算: $C_M = EC \cdot EF$, 其中 EC 为设计建筑能耗指标, EF 为电力碳排放因子, 取 $EF = 0.5810\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ (出自于《企业温室气体排放核算方法与报告指南发电设施(2022年修订版)》)。

表 A-3 居住建筑节能设计技术措施汇总表（暖通专业）

节能设计指标	考核指标		设计值		设计措施
集中空调供暖	采用集中空调供暖时，应对每个房间进行热负荷和逐项逐时冷负荷计算		供暖热负荷		(填室内供暖空调设计参数，空调面积、主要围护结构热工计算参数等)
			空调冷负荷		
	供暖空调系统应设置自动室温调控装置		—		(填室温调控装置类型及相关参数信息)
	多联式空调(热泵)机组	机组能效指标应符合 GB 55015 的要求	<i>IPLV</i>		(填机组额定制冷量、机组台数相关信息等)
			<i>APF</i>		
	采用电机驱动压缩机的蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组，其冷源与热源、输配系统、末端系统、监测控制与计量等应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 中的相关规定		按 GB 55015 规定的设计要求填写		(填集中空调供暖的冷源与热源、输配系统、末端系统、监测控制与计量等相关措施信息)
分散式空调供暖	房间空气调节器	能效不应低于 DBJ/T 13-62 表 6.0.7 的数值	<i>SEER</i>		(填机组类型、机组单机额定制冷量、机组台数、额定功率等)
			<i>APF</i>		
	电机驱动的单元式空气调节机、风管送风式空调(热泵)机组	机组能效指标应符合 GB 55015 的要求	<i>SEER</i>		
			<i>APF</i>		
			<i>IPLV</i>		
其他设备	循环水泵	效率不得低于现行 GB 19762 规定的节能评价价值，所配置的电动机能效应高于 3 级	效率		(填循环水泵流量、扬程、转速)
	风机	风机效率不得低于现行 GB 19761 规定的 2 级，所配置的电动机能效应高于 3 级	能效等级		(填风机效率、风量、余压等)
可再生能源	热泵系统适宜性分析		—		(填当地资源条件、项目负荷特点、热泵系统承担负荷比例、系统费效比以及适宜性分析结果等)
	地源热泵系统设计应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的有关规定		按 GB 55015 规定的设计要求填写		(填地源热泵系统设计的相关措施信息)

注：本表应编入暖通专业施工图设计说明。

表 A-4 居住建筑节能设计技术措施汇总表（给水排水及燃气专业）

节能设计指标	考核指标		设计值		设计措施
给水泵的效率	不应低于 GB 19762 规定的泵节能评价值		给水泵效率		（填给水泵流量、扬程、转速）
集中生活热水供应系统热源	空气源热泵热水机组	性能系数（COP）不应低于 DBJ/T 13-62 表 7.0.13 规定的数值	COP		（填机组的装机容量、机组类型、机组额定制冷量、机组台数等信息）
	除 DBJ/T 13-62 第 7.0.11 条所列情况外，不得采用燃气或燃油锅炉制备蒸汽作为生活热水的热源或辅助热源；不得采用市政供电直接加热作为生活热水系统的主体热源		主体热源 辅助热源		（填热源类型）
户式燃气热水器和供暖热水炉	热效率不应低于 DBJ/T 13-62 表 7.0.12 规定的数值		热效率		（填热水器或热水炉类型、额定热负荷、热效率等）
户式电热水器	能效不应低于 DBJ/T 13-62 表 7.0.14 规定的数值		24h 固有能耗系数		（填电热水器额定功率、能效等级等）
			热水输出率		
家用燃气灶具	能效不应低于 DBJ/T 13-62 表 7.0.18 规定的数值		热效率		（填燃气灶具类型，额定功率、热效率等）
可再生能源	新建住宅以及有热水需求的其他居住建筑设计应预留安装太阳能或者高效空气源热泵等热水系统的位置		<input type="checkbox"/> 新建住宅 <input type="checkbox"/> 宿舍 <input type="checkbox"/> 其他（ ）		（填是否有热水需求、可再生能源热水系统类型、设计容量；或预留安装位置）
	新建建筑应安装太阳能系统		—		（填太阳能系统类型、安装位置、设计容量）
	太阳能系统全年综合利用		太阳能保证率		（填建筑平均日热水用量、太阳能集热器面积等参数）
	太阳能建筑一体化应用系统的设计应与建筑设计同步完成		—		（填是否同步完成）

续表 A-4

节能设计指标	考核指标	设计值	设计措施
可再生能源	太阳能系统与构建及其安装安全	—	(填所采取的安全措施)
	太阳能热利用系统的监测和计量应符合 DBJ/T 13-62 第 9.0.8 条的规定	—	(填监测参数类别和计量装置)
	太阳能热利用系统应根据项目实际情况采用防冻、防结露、防热水渗漏、防雷、防雹、抗风、抗震和保证电气安全等技术措施	—	(填项目所在气候区、使用环境、集热器类型, 以及所采取的技术措施等)
	太阳能集热器设计使用寿命应高于 15 年	使用寿命	(填太阳能集热器类型)
	太阳能热利用系统的集热效率不应低于 DBJ/T 13-62 表 9.0.12 的数值	集热效率	(填集热器产品热性能、蓄热容积和系统控制措施)
	防止集热系统过热的安全阀应符合 DBJ/T 13-305 第 9.0.10 条的规定	—	(填安全阀安装位置、相应安全设施、开启压力)
	空气源热泵机组的有效制热量应进行修正	有效制热量	(填机组额定制热量、温度修正系数、融霜修正系数)
	空气源热泵机组在连续制热运行中, 融霜所需时间总和不应超过一个连续制热周期的 20%	融霜时间总和	(填融霜方法、融霜控制策略)
空气源热泵室外机组的安装位置应符合 DBJ/T 13-62 第 9.0.19 条的规定	—	(填空气源热泵室外机的安装位置)	

注: 本表应编入给水排水专业施工图设计说明。

表 A-5 居住建筑节能设计技术措施汇总表（电气专业）

节能设计指标	考核指标		设计值		设计措施	
电气设备	电力变压器	能效水平应高于 DBJ/T 13-62 附录 L 中的能效限定值或能效等级 3 级要求	—		（填电力变压器的能效限定值或能效等级）	
	电动机		—		（填电动机的能效限定值或能效等级）	
	交流接触器		—		（填交流接触器的能效限定值或能效等级）	
	照明产品		—		（填照明产品的能效限定值或能效等级）	
供配电系统	建筑供配电系统设计应进行负荷计算，当功率因数未达到供电主管部门要求时，应采取无功补偿措施		—		（填无功补偿措施）	
节能控制	电梯、自动扶梯、自动人行步道应具备节能运行功能		—		（填电梯类型及其节能运行功能）	
	水泵、风机以及电热设备应采取节能自动控制措施		—		（填水泵、风机以及电热设备的节能自动控制措施）	
	走廊、楼梯间、门厅、电梯厅及停车库照明应根据照明需求进行节能控制		—		（填节能控制措施）	
	建筑景观照明应设置平时、一般节日及重大节日多种控制模式		—		（填景观照明控制模式）	
	有天然采光的场所，其照明应根据采光状况和建筑使用条件采取分区、分组、按照度或按时段调节的节能控制措施		—		（填天然采光场所的节能控制措施）	
房间或场所照明	居住建筑房间照度及照明功率密度值应符合 DBJ/T 13-62 表 8.0.11-1 的规定		房间或场所	照度	照明功率密度	（填灯具类型、功率等）
			起居室			
			卧室			
			餐厅			
			厨房			
			卫生间			

续表 A-5

节能设计指标	考核指标	设计值			设计措施
房间或场所照明	居住建筑公共机动车库照度及照明功率密度值应符合 DBJ/T 13-62 表 8.0.11-2 的规定	房间或场所	照度	照明功率密度	(填灯具类型、功率等)
		车道			
		车位			
可再生能源	新建建筑应安装太阳能系统	—			(填太阳能系统类型、安装位置、设计容量)
	太阳能建筑一体化应用系统的设计应与建筑设计同步完成	—			(填是否同步完成)
	太阳能光伏发电系统系统的监测和计量应符合 DBJ/T 13-62 第 9.0.8 条的规定	—			(填监测参数类别和计量装置)
	光伏组件设计使用寿命和衰减率	使用寿命			(填光伏组件类型)
		首年衰减率			
	后续年衰减率				
太阳能光伏发电系统设计应符合 DBJ/T 13-62 第 9.0.13 条、第 9.0.14 条的规定	—			(填系统装机容量、年发电总量、安装方式)	

注：本表应编入电气专业施工图设计说明。

附录 B 建筑节能性能设计与施工图审查条文

表 B 建筑节能性能设计与施工图审查条文

本标准条文编号	设计内容	依据	
建筑和 建筑热 工	第 4.1.4 条	玻璃可见光透射比限值	GB 55015-2021 第 3.1.17 条
	第 4.1.5 条	房间窗地面积比限值	GB 55015-2021 第 3.1.18 条
	第 4.1.6 条	东西向建筑遮阳系数限值	GB 55015-2021 第 3.1.15 条
	第 4.1.10 条	外窗通风开口面积限值	GB 55015-2021 第 3.1.14 条
	第 4.1.14 条	外门窗气密性性能要求	GB 55015-2021 第 3.1.16 条
	第 4.2.1 条	夏热冬冷地区建筑各朝向窗墙面积比限值	GB 55015-2021 第 3.1.4 条
	第 4.2.2 条	夏热冬冷地区建筑的天窗面积比限值	GB 55015-2021 第 3.1.5 条
	第 4.2.3 条	夏热冬冷地区建筑非透光围护结构热工性能限值	GB 55015-2021 第 3.1.8 条
	第 4.2.4 条	夏热冬冷地区建筑透光围护结构热工性能限值	GB 55015-2021 第 3.1.9 条
	第 4.3.1 条	夏热冬暖地区建筑各朝向窗墙面积比限值	GB 55015-2021 第 3.1.4 条
	第 4.3.2 条	夏热冬暖地区建筑的天窗面积比限值	GB 55015-2021 第 3.1.5 条

续表 B

本标准条文编号		设计内容	依据
建筑和建筑热工	第 4.3.3 条	夏热冬暖地区建筑非透光围护结构热工性能限值	GB 55015-2021 第 3.1.8 条
	第 4.3.4 条	夏热冬暖地区建筑透光围护结构热工性能限值	GB 55015-2021 第 3.1.9 条
	第 5.0.3 条	权衡判断时围护结构热工性能的基本要求	GB 55015-2021 第 C.0.1 条
供暖通风与空调	第 6.0.2 条	集中供暖空调系统必须进行热负荷和逐项逐时冷负荷计算	GB 55015-2021 第 3.2.1 条
	第 6.0.3 条	供暖空调系统应设置自动室温调控装置	GB 55015-2021 第 3.2.24 条
	第 6.0.7 条	房间空气调节器能效限值	GB 55015-2021 第 3.2.14 条
	第 6.0.8 条	多联式空调（热泵）机组、电机驱动的单元式空气调节机、风管送风式空调（热泵）机组能效等级或指标限值	GB 55015-2021 第 3.2.12 条、第 3.2.13 条
	第 6.0.9 条	采用电机驱动压缩机的蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组空调供冷供暖，其冷源与热源、输配系统、末端系统、监测控制与计量要求	GB 55015-2021 第 2.0.8 条、第 3.2.8 条~第 3.2.11 条、第 3.2.20 条、第 3.2.23 条
	第 6.0.16 条	风机、水泵、电动机能效限值或等级	GB 55015-2021 第 3.2.16 条、第 3.3.1 条
给水排水及燃气	第 7.0.5 条	给水泵效率限值	GB 55015-2021 第 3.4.5 条
	第 7.0.11 条	集中生活热水供应系统热源选择	GB 55015-2021 第 3.4.1 条
	第 7.0.12 条	户式燃气热水器或供暖炉热效率限值	GB 55015-2021 第 3.4.2 条
	第 7.0.13 条	空气源热泵热水机组性能系数限值	GB 55015-2021 第 3.4.3 条

续表 B

本标准条文编号		设计内容	依据
给水排水及燃气	第 7.0.14 条	户式电热水器能效指标要求	GB 55015-2021 第 3.4.4 条
	第 7.0.18 条	家用燃气灶具能效限值	GB 55015-2021 第 3.4.6 条
电气	第 8.0.1 条	电力变压器、电动机、交流接触器和照明产品的能效水平	GB 55015-2021 第 3.3.1 条
	第 8.0.6 条	建筑供电电力系统功率因数未达到供电主管部门要求时,应采取无功补偿措施	GB 55015-2021 第 3.3.2 条
	第 8.0.7 条	电梯应具备节能运行功能	GB 55015-2021 第 3.1.20 条
	第 8.0.8 条	水泵、风机以及电热设备应采取节能自动控制措施	GB 55015-2021 第 3.3.4 条
	第 8.0.11 条	室内各房间或场所的照明功率密度限值	GB 55015-2021 第 3.3.7 条
	第 8.0.12 条	景观照明应设置平时、一般节日及重大节日多种控制模式	GB 55015-2021 第 3.3.11 条
	第 8.0.13 条	建筑公用照明区域应采取节能控制措施	GB 55015-2021 第 3.3.8 条
	第 8.0.14 条	有天然采光的场所,其照明应采取节能控制措施	GB 55015-2021 第 3.3.9 条
可再生能源建筑应用	第 9.0.1 条	可再生能源建筑应用设计时,应根据当地资源和适用条件统筹规划	GB 55015-2021 第 5.1.1 条
	第 9.0.2 条	应根据适用条件和投资规模确定该类能源可提供的用能比例或保证率,以及系统费效比	GB 55015-2021 第 5.1.2 条
	第 9.0.3 条	新建建筑应安装太阳能系统	GB 55015-2021 第 5.2.1 条
	第 9.0.5 条	太阳能系统应做到全年综合利用	GB 55015-2021 第 5.2.3 条

续表 B

本标准条文编号		设计内容	依据
可再生 能源建 筑应用	第 9.0.6 条	太阳能建筑一体化应用系统的设计应与建筑设计同步完成	GB 55015-2021 第 5.2.4 条
	第 9.0.7 条	太阳能系统与构件及其安装安全规定	GB 55015-2021 第 5.2.5 条
	第 9.0.8 条	太阳能系统参数进行监测和计量	GB 55015-2021 第 5.2.6 条
	第 9.0.9 条	太阳能热利用系统应采取安全、可靠的技术措施	GB 55015-2021 第 5.2.7 条
	第 9.0.10 条	防止太阳能集热系统过热的安全阀安装	GB 55015-2021 第 5.2.8 条
	第 9.0.11 条	太阳能系统中组件的使用寿命	GB 55015-2021 第 5.2.9 条
	第 9.0.12 条	太阳能热利用系统集热效率	GB 55015-2021 第 5.2.10 条
	第 9.0.13 条	太阳能光伏发电系统装机容量、年发电总量	GB 55015-2021 第 5.2.11 条
	第 9.0.14 条	太阳能光伏发电系统安装方式	GB 55015-2021 第 5.2.12 条
	第 9.0.16 条	新建住宅以及有热水需求的其他居住建筑设计应采用高效空气源热泵热水系统或太阳能热水系统,或应预留安装太阳能或者高效空气源热泵等热水系统的位置	《福建省绿色建筑发展条例》 第二十七条
	第 9.0.17 条	空气源热泵机组的有效制热量应进行修正	GB 55015-2021 第 5.4.1 条
	第 9.0.18 条	空气源热泵机组在连续制热运行中,融霜所需时间总和不应超过一个连续制热周期的 20%	GB 55015-2021 第 5.4.4 条
	第 9.0.19 条	空气源热泵室外机组的安装位置	GB 55015-2021 第 5.4.6 条
第 9.0.20 条	地源热泵系统设计	GB 55015-2021 第 5.3.1 条~ 第 5.3.8 条	

附录 C 建筑遮阳系数的计算方法

C.0.1 建筑遮阳系数应按下式计算：

$$SC_s = ax^2 + bx + 1 \quad (\text{C.0.1-1})$$

$$x = A/B \quad (\text{C.0.1-2})$$

式中： SC_s ——建筑遮阳系数；

x ——挑出系数，采用水平和垂直遮阳时，分别为遮阳板自窗面外挑长度 A 与遮阳板端部到窗对边距离 B 之比；采用挡板遮阳时，为正对窗口的挡板高度 A 与窗高 B 之比。当 $x \geq 1$ 时，取 $x=1$ ；

a 、 b ——系数，按表 C.0.1 选取；

A 、 B ——按图 C.0.1-1~C.0.1-3 规定确定。



图 C.0.1-1 水平式遮阳

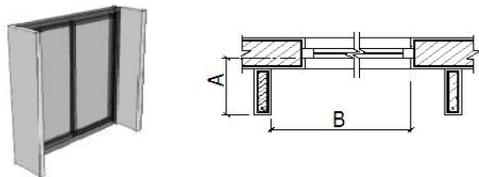


图 C.0.1-2 垂直式遮阳

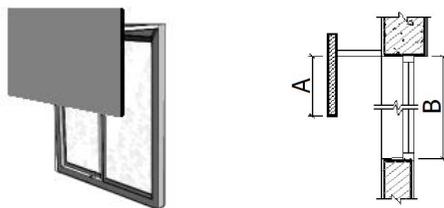


图 C.0.1-3 挡板式遮阳

表 C.0.1 建筑遮阳系数计算公式的系数

气候区	建筑遮阳类型	系数	东	南	西	北
夏热冬冷 B 区 与夏热冬暖 A 区	水平式	a	0.35	0.35	0.20	0.20
		b	-0.65	-0.65	-0.40	-0.40
	垂直式	a	0.25	0.40	0.30	0.30
		b	-0.60	-0.75	-0.60	-0.60
	挡板式	a	0.18	0.41	0.18	0.09
		b	-0.63	-0.86	-0.63	-0.92
	活动横百叶挡板式	a	0.56	0.79	0.57	0.60
		b	-1.30	-1.40	-1.30	-1.30
	活动竖百叶挡板式	a	0.14	0.42	0.12	0.84
		b	-0.75	-1.11	-0.73	-1.47
夏热冬暖 B 区	水平式	a	0.35	0.35	0.20	0.20
		b	-0.65	-0.65	-0.40	-0.40
	垂直式	a	0.25	0.40	0.30	0.30
		b	-0.60	-0.75	-0.60	-0.60
	挡板式	a	0.16	0.35	0.16	0.17
		b	-0.60	-1.01	-0.60	-0.97

注：挡板式建筑遮阳的挡板与窗的距离为 600mm。

C.0.2 水平自遮挡构造的建筑遮阳系数计算应按本标准第 C.0.1 条的规定执行，其外挑系数可取自遮阳构造的任意一组外挑长度与遮阳构造端部到窗对边距离之比。

C.0.3 垂直自遮挡构造的建筑遮阳系数计算应按本标准第 C.0.1 条的规定执行，其外挑系数应按下列规定确定：

1 对于单侧垂直自遮挡构造，挑出系数计算时，外挑长度应按 50%计；

2 对于双侧垂直自遮挡构造，挑出系数计算时，外挑长度可按两侧挑出长度的平均值计，遮阳构造端部到窗对边距离可按两侧对应距离的平均值计；

3 当外窗有多组外挑系数时，外挑系数可取自遮阳构造的任意一组外挑长度与遮阳构造端部到窗对边距离之比。

C.0.4 当建筑物外墙有内凹构造且内凹构造设有外窗时，可视为挡板式遮阳形式，其外挑系数可取内凹构造中外窗内凹深度与内凹构造宽度的比值。

C.0.5 当建筑遮阳构造由水平式、垂直式、挡板式形式组合，并有建筑自遮挡时，则外窗的建筑遮阳系数按下式计算：

$$SC_s = SC_{s,s} \cdot SC_{s,h} \cdot SC_{s,v} \cdot SC_{s,b} \quad (\text{C.0.5})$$

式中： $SC_{s,s}$ 、 $SC_{s,h}$ 、 $SC_{s,v}$ 、 $SC_{s,b}$ ——分别为建筑自遮挡、水平式、垂直式、挡板式的建筑遮阳系数，可按本标准第 C.0.1 条～第 C.0.4 条规定计算，当组合中某种遮阳形式不存在时，则取其建筑遮阳系数值为 1。

C.0.6 当建筑遮阳构造的遮阳板（百叶）采用有透光能力的材料制作时，其建筑遮阳系数按下式计算：

$$SC_s = 1 - (1 - SC_s^*)(1 - \eta^*) \quad (\text{C.0.6})$$

式中： SC_s^* ——建筑遮阳的遮阳板采用不透明材料制作时的建筑遮阳系数，应按本标准第 C.0.1 条～第 C.0.4 条的规定计算；

η^* ——遮阳板（构造）材料的透射比，应按表 C.0.6 选取。

表 C.0.6 遮阳板（构造）材料的透射比

遮阳板使用的材料	规格	η^*
织物面料	—	0.5 或按实测太阳光透射比
玻璃钢板	—	0.5 或按实测太阳光透射比
玻璃、有机玻璃类板	$0 < \text{太阳光透射比} \leq 0.6$	0.5
	$0.6 < \text{太阳光透射比} \leq 0.9$	0.8
金属穿孔板	穿孔率: $0 < \varphi \leq 0.2$	0.15
	穿孔率: $0.2 < \varphi \leq 0.4$	0.3
	穿孔率: $0.4 < \varphi \leq 0.6$	0.5
	穿孔率: $0.6 < \varphi \leq 0.8$	0.7
混凝土、陶土釉彩窗外花格	—	0.6 或按实际镂空比例及厚度
木质、金属窗外花格	—	0.7 或按实际镂空比例及厚度
木质、竹质窗外帘	—	0.4 或按实际镂空比例

附录 D 外墙平均传热系数及平均热惰性指标的计算

D.0.1 外墙受周边热桥的影响（图 D.0.1），其平均传热系数和平均热惰性指标应按下列各式计算：

$$K_m = \frac{K_p \cdot F_p + K_{B1} \cdot F_{B1} + K_{B2} \cdot F_{B2} + K_{B3} \cdot F_{B3}}{F_p + F_{B1} + F_{B2} + F_{B3}} \quad (\text{D.0.1-1})$$

$$D_m = \frac{D_p \cdot F_p + D_{B1} \cdot F_{B1} + D_{B2} \cdot F_{B2} + D_{B3} \cdot F_{B3}}{F_p + F_{B1} + F_{B2} + F_{B3}} \quad (\text{D.0.1-2})$$

式中： K_m ——外墙的平均传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ ；

D_m ——外墙的平均热惰性指标；

K_p ——外墙主体部位的传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ ，应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定计算；

D_p ——外墙主体部位的热惰性指标，应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定计算；

F_p ——外墙主体部位的面积（ m^2 ）；

K_{B1} 、 K_{B2} 、 K_{B3} ——外墙周边热桥部位的传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ ，应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定计算；

D_{B1} 、 D_{B2} 、 D_{B3} ——外墙周边热桥部位的热惰性指标，应按现行国

家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176
的规定计算；

F_{B1} 、 F_{B2} 、 F_{B3} ——外墙周边热桥部位的面积 (m^2)。

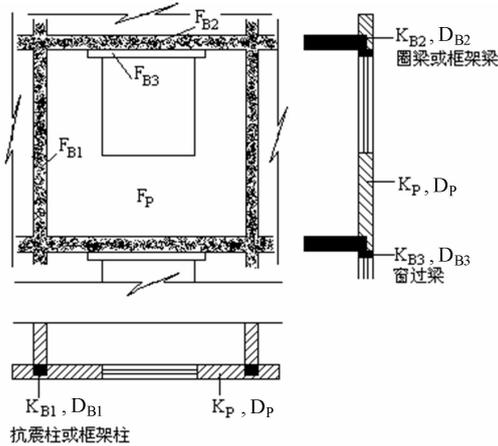


图 D.0.1 外墙主体部位与周边热桥部位示意图

D.0.2 当建筑外墙采用自保温混凝土复合砌块墙体系统时，也可按现行行业标准《自保温混凝土复合砌块墙体应用技术规程》JGJ/T 323 的规定计算外墙平均传热系数和平均热惰性指标。

附录 E 建筑材料热物理性能计算参数

表 E 建筑材料热物理性能计算参数

序号	材料名称	干密度	计算参数			
		ρ_0 (kg/m ³)	导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S [W/(m ² ·K)]	比热容 C [kJ/(kg·K)]	蒸汽渗透系数 μ [g/(m·h·Pa)]
1	混凝土					
1.1	普通混凝土					
	钢筋混凝土	2500	1.74	17.20	0.92	0.0000158*
	碎石、卵石混凝土	2300	1.51	15.36	0.92	0.0000173*
		2100	1.28	13.57	0.92	0.0000173*
1.2	轻骨料混凝土					
	膨胀矿渣珠混凝土	2000	0.77	10.49	0.96	—
		1800	0.63	9.05	0.96	—
		1600	0.53	7.87	0.96	—
	自然煤矸石、炉渣混凝土	1700	1.00	11.68	1.05	0.0000548*
		1500	0.76	9.54	1.05	0.0000900
		1300	0.56	7.63	1.05	0.0001050
	粉煤灰陶粒混凝土	1700	0.95	11.40	1.05	0.0000188
		1500	0.70	9.16	1.05	0.0000975
		1300	0.57	7.78	1.05	0.0001050
		1100	0.44	6.30	1.05	0.0001350
	黏土陶粒混凝土	1600	0.84	10.36	1.05	0.0000315*
		1400	0.70	8.93	1.05	0.0000390*
		1200	0.53	7.25	1.05	0.0000405*
	页岩渣、石灰、水泥混凝土	1300	0.52	7.39	0.98	0.0000855*
	页岩陶粒混凝土	1500	0.77	9.65	1.05	0.0000315*
		1300	0.63	8.16	1.05	0.0000390*
		1100	0.50	6.70	1.05	0.0000435*
	火山灰渣、砂、水泥混凝土	1700	0.57	6.30	0.57	0.0000395*

续表 E

序号	材料名称	干密度	计算参数			
		ρ_0 (kg/m ³)	导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S [W/(m ² ·K)]	比热容 C [kJ/(kg·K)]	蒸汽渗透系数 μ [g/(m·h·Pa)]
1.2	浮石混凝土	1500	0.67	9.09	1.05	—
		1300	0.53	7.54	1.05	0.0000188*
		1100	0.42	6.13	1.05	0.0000353*
1.3	轻混凝土					
	加气混凝土、泡沫混凝土	700	0.18	3.10	1.05	0.0000998*
		500	0.14	2.81	1.05	0.0001110*
		300	0.10	—	—	—
2	砂浆和砌体					
2.1	砂浆					
	水泥砂浆	1800	0.93	11.37	1.05	0.0000210*
	石灰水泥砂浆	1700	0.87	10.75	1.05	0.0000975*
	石灰砂浆	1600	0.81	10.07	1.05	0.0000443*
	石灰石膏砂浆	1500	0.76	9.44	1.05	—
	AC 微晶无机保温砂浆	240-300	0.070	1.20	—	—
		300-400	0.085	1.50	—	—
	无机轻集料保温砂浆	350	0.070	1.20	—	—
		400	0.085	1.50	—	—
	玻化微珠保温砂浆	350	0.080	—	—	—
	HZ 无机活性墙体隔热保温砂浆	350	0.060	1.58	—	—
	胶粉聚苯颗粒保温砂浆	400	0.090	0.95	—	—
300		0.070	—	—	—	
2.2	砌体					
	重砂浆砌筑粘土砖砌体	1800	0.81	10.63	1.05	0.0001050*
	轻砂浆砌筑粘土砖砌体	1700	0.76	9.96	1.05	0.0001200
	灰砂砖砌体	1900	1.10	12.72	1.05	0.0001050
	硅酸盐砖砌体	1800	0.87	11.11	1.05	0.0001050
	炉渣砖砌体	1700	0.81	10.43	1.05	0.0001050
	蒸压粉煤灰砖砌体	1520	0.74	—	—	—

续表 E

序号	材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m ³)	计算参数			
			导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S [W/(m ² ·K)]	比热容 C [kJ/(kg·K)]	蒸汽渗透系数 μ [g/(m·h·Pa)]
2.2	重砂浆砌筑 26, 33 及 36 孔粘土空心砖砌体	1400	0.58	7.92	1.05	0.0000158
	模数空心砖砌体 240×115×53 (13 排孔)	1230	0.46	—	—	—
	KP1 黏土空心砖砌体 240×115×90	1180	0.44	—	—	—
	页岩粉煤灰烧结承重多孔砖砌体 240×115×90	1440	0.51	—	—	—
	煤矸石页岩多孔砖砌体 240×115×90	1200	0.39	—	—	—
3	热绝缘材料					
3.1	纤维材料					
	矿棉板	80~180	0.050	0.60~0.89	1.22	0.0004880
	岩棉板	60~160	0.041	0.47~0.76	1.22	0.0004880
	岩棉带	80~120	0.045	—	—	—
	玻璃棉板、毡	<40	0.040	0.38	1.22	0.0004880
		≥40	0.035	0.35	1.22	0.0004880
	麻刀	150	0.070	1.34	2.10	—
3.2	膨胀珍珠岩、蛭石制品					
	水泥膨胀珍珠岩	800	0.26	4.37	1.17	0.0000420*
		600	0.21	3.44	1.17	0.0000900*
		400	0.16	2.49	1.17	0.0001910
	沥青、乳化沥青膨胀珍珠岩	400	0.12	2.28	1.55	0.0000293
		300	0.093	1.77	1.55	0.0000675*
水泥膨胀蛭石	350	0.14	1.99	1.05	—	
3.3	泡沫材料及多孔聚合物					
	聚乙烯泡沫塑料	100	0.047	0.70	1.38	—
	聚苯乙烯泡沫塑料	20	0.039	0.28	1.38	0.0000162
	挤塑聚苯乙烯泡沫塑料	35	0.030	0.34	1.38	—

续表 E

序号	材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m ³)	计算参数			
			导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S [W/(m ² ·K)]	比热容 C [kJ/(kg·K)]	蒸汽渗透系数 μ [g/(m·h·Pa)]
3.3	聚氨酯硬泡沫塑料	35	0.024	0.29	1.38	0.0000234
	酚醛板	60	0.040 0.034	—	—	—
	聚氯乙烯硬泡沫塑料	130	0.048	0.79	1.38	—
	钙塑	120	0.049	0.83	1.59	—
	泡沫玻璃	140	0.050	0.65	0.84	0.0000225
	泡沫石灰	300	0.116	1.70	1.05	—
	碳化泡沫石灰	400	0.14	2.33	1.05	—
	泡沫石膏	500	0.19	2.78	1.05	0.0000375
	发泡水泥	150~300	0.070	—	—	—
4	木材、建筑板材					
4.1	木材					
	橡木、枫树（热流方向垂直木纹）	700	0.17	4.90	2.51	0.0000562
	橡木、枫树（热流方向顺木纹）	700	0.35	6.93	2.51	0.000300
	松木、云杉（热流方向垂直木纹）	500	0.14	3.85	2.51	0.0000345
	松木、云杉（热流方向顺木纹）	500	0.29	5.55	2.51	0.0001680
4.2	建筑板材					
	胶合板	600	0.17	4.57	2.51	0.0000225
		300	0.093	1.95	1.89	0.0000255*
	软木板	150	0.058	1.09	1.89	0.0000285*
		1000	0.34	8.13	2.51	0.0001200
	纤维板	600	0.23	5.28	2.51	0.0001130
		1800	0.52	8.52	1.05	0.0000135*
	石棉水泥板	500	0.16	2.58	1.05	0.0003900
	石膏板	1050	0.33	5.28	1.05	0.0000790
	水泥刨花板	1000	0.34	7.27	2.01	0.0000240
		700	0.19	4.56	2.01	0.0001050
稻草板	300	0.13	2.33	1.68	0.0003000	

续表 E

序号	材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m ³)	计算参数			
			导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S [W/(m ² ·K)]	比热容 C [kJ/(kg·K)]	蒸汽渗透系数 μ [g/(m·h·Pa)]
4.2	保温装饰烧结一体板	300	0.065	1.5	—	—
	木屑板	200	0.065	1.54	2.10	0.0002630
5	松散材料					
5.1	无机材料					
	锅炉渣	1000	0.29	4.40	0.92	0.0001930
	粉煤灰	1000	0.23	3.93	0.92	—
	高炉炉渣	900	0.26	3.92	0.92	0.0002030
	浮石、凝灰岩	600	0.23	3.05	0.92	0.0002630
	膨胀蛭石	300	0.14	1.79	1.05	—
		200	0.10	1.24	1.05	—
	硅藻土	200	0.076	1.00	0.92	—
	膨胀珍珠岩	350	0.087	—	1.17	—
		120	0.070	0.84	1.17	—
		80	0.058	0.63	1.17	—
5.2	有机材料					
	木屑	250	0.093	1.84	2.01	0.0002630
	稻壳	120	0.060	1.02	2.01	—
	干草	100	0.047	0.83	2.01	—
6	其他材料					
6.1	土壤					
	秀实粘土	2000	1.16	12.99	1.01	—
		1800	0.93	11.03	1.01	—
	加草粘土	1600	0.76	9.37	1.01	—
		1400	0.58	7.69	1.01	—
	轻质粘土	1200	0.47	6.36	1.01	—
	建筑用砂	1600	0.58	8.26	1.01	—
6.2	石材					
	花岗石、玄武岩	2800	3.49	25.49	0.92	0.0000113
	大理石	2800	2.91	23.27	0.92	0.0000113
	砾石、石灰岩	2400	2.04	18.03	0.92	0.0000375
	石灰石	2000	1.16	12.56	0.92	0.0000600

续表 E

序号	材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m ³)	计算参数			
			导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S [W/(m ² ·K)]	比热容 C [kJ/(kg·K)]	蒸汽渗透系数 μ [g/(m·h·Pa)]
6.3	卷材、沥青材料					
	沥青油毡、油毡纸	600	0.17	3.33	1.47	—
	沥青混凝土	2100	1.05	16.39	1.68	0.0000075
	石油沥青	1400	0.27	6.73	1.68	—
		1050	0.17	4.71	1.68	0.0000075
6.4	玻璃					
	平板玻璃	2500	0.76	10.69	0.84	—
	玻璃钢	1800	0.52	9.25	1.26	—
6.5	金属					
	紫铜	8500	407	324	0.42	—
	青铜	8000	64.0	118	0.38	—
	建筑钢材	7850	58.2	126	0.48	—
	铝	2700	203	191	0.92	—
	铸铁	7250	49.9	112	0.48	—

注：1 在正确设计和正常使用条件下，材料的热物理性能计算参数应按本表直接采用；

2 表中蓄热系数的周期为 24h；

3 表中带*号者为测定值；

4 本表主要摘自国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176-2016。

附录 F 保温材料导热系数及蓄热系数的修正系数

表 F 保温材料导热系数及蓄热系数的修正系数

材料	使用部位	修正系数 a	
		夏热冬冷地区	夏热冬暖地区
聚苯板	室外	1.05	1.10
	室内	1.00	1.05
挤塑聚苯板	室外	1.10	1.20
	室内	1.05	1.10
聚氨酯	室外	1.15	1.25
	室内	1.10	1.15
岩棉、玻璃棉	室外	1.20	1.30
	室内	1.15	1.25
加气混凝土、泡沫混凝土	室外	1.15	1.20
	室内	1.10	1.15
胶粉聚苯颗粒保温浆料	室外	1.15	1.20
	室内	1.10	1.15
无机保温砂浆	室外	1.10	1.15
	室内	1.05	1.10
泡沫玻璃	室外	1.05	1.10
	室内	1.05	1.05

附录 G 常用围护结构外表面太阳辐射吸收系数

表 G 常用围护结构表面太阳辐射吸收系数值

面层类型	表面性质	表面颜色	太阳辐射吸收系数值
石灰粉刷墙面	光滑、新	白色	0.48
抛光铝反射体片	—	浅色	0.12
水泥拉毛墙	粗糙、旧	米黄色	0.65
白水泥粉刷墙面	光滑、新	白色	0.48
水刷石墙面	粗糙、旧	浅色	0.68
水泥粉刷墙面	光滑、新	浅灰	0.56
砂石粉刷面	—	深色	0.57
浅色饰面砖	—	浅黄、浅白	0.50
硅酸盐砖墙	不光滑	黄灰色	0.45~0.50
硅酸盐砖墙	不光滑	灰白色	0.50
混凝土砌块	—	灰色	0.65
混凝土墙	平滑	深灰	0.73
红褐色陶瓦屋面	旧	红褐	0.65~0.74
灰瓦屋面	旧	浅灰	0.52
水泥屋面	旧	素灰	0.74
水泥瓦屋面	—	深灰	0.69
石棉水泥瓦屋面	—	浅灰色	0.75
绿豆砂保护屋面	—	浅黑色	0.65
白石子屋面	粗糙	灰白色	0.62
浅色油毡屋面	不光滑、新	浅黑色	0.72
黑色油毡屋面	不光滑、新	深黑色	0.86
绿色草地	—	—	0.78~0.80
水（开阔湖、海面）	—	—	0.96
棕色、绿色喷泉漆	光亮	中棕、中绿色	0.79
红涂料、油漆	光平	大红	0.74
浅色漆料	光亮	浅黄、浅红	0.50

附录 H 封闭空气间层热阻值

表 H 封闭空气间层热阻值

位置、热流状况 及材料特征	冬季状况							夏季状况						
	间层厚度 (mm)							间层厚度 (mm)						
	5	10	20	30	40	50	60 以上	5	10	20	30	40	50	60 以上
一般空气间层														
热流向下 (水平、倾斜)	0.10	0.14	0.17	0.18	0.19	0.20	0.20	0.09	0.12	0.15	0.15	0.16	0.16	0.15
热流向上 (水平、倾斜)	0.10	0.14	0.15	0.16	0.17	0.17	0.17	0.09	0.11	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
垂直空气间层	0.10	0.14	0.16	0.17	0.18	0.18	0.18	0.09	0.12	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15
单面铝箔空气间层														
热流向下 (水平、倾斜)	0.16	0.28	0.43	0.51	0.57	0.60	0.64	0.15	0.25	0.37	0.44	0.48	0.52	0.54
热流向上 (水平、倾斜)	0.16	0.26	0.35	0.40	0.42	0.42	0.43	0.14	0.20	0.28	0.29	0.30	0.30	0.28
垂直空气间层	0.16	0.26	0.39	0.44	0.47	0.49	0.50	0.15	0.22	0.31	0.34	0.36	0.37	0.37
双面铝箔空气间层														
热流向下 (水平、倾斜)	0.18	0.34	0.56	0.71	0.84	0.94	1.01	0.16	0.30	0.49	0.63	0.73	0.81	0.86
热流向上 (水平、倾斜)	0.17	0.29	0.45	0.52	0.55	0.56	0.57	0.15	0.25	0.34	0.37	0.38	0.38	0.35
垂直空气间层	0.18	0.31	0.49	0.59	0.65	0.69	0.71	0.15	0.27	0.39	0.46	0.49	0.50	0.50

注：封闭空气间层热阻值 R 的单位为 $\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ 。

附录 J 反射隔热饰面太阳辐射吸收系数的修正

J.0.1 节能、隔热设计计算时，建筑反射隔热涂料饰面的太阳辐射吸收系数取值应采用污染修正系数进行修正，污染修正后的太阳辐射吸收系数应按下列公式计算：

$$\rho' = \rho \cdot a \quad (\text{J.0.1-1})$$

$$a = 11.384(\rho \times 100)^{-0.6241} \quad (\text{J.0.1-2})$$

式中： ρ ——修正前的太阳辐射吸收系数；

ρ' ——修正后的太阳辐射吸收系数，用于节能、隔热设计计算；

a ——污染修正系数，当 $\rho < 0.5$ 时修正系数按式 (J.0.1-2) 计算，当 $\rho \geq 0.5$ 时，取 a 为 1.0。

J.0.2 当采用污染后的太阳光反射比计算时，污染修正后的太阳辐射吸收系数应按下式计算：

$$\rho' = 1 - \gamma' \quad (\text{J.0.2})$$

式中： γ' ——采用污染后的太阳光反射比，按现行行业标准《建筑反射隔热涂料》JG/T 235 规定的试验方法确定。

附录 K 节水型生活用水器具主要技术性能参数

表 K 节水型生活用水器具主要技术性能参数

序号	产品技术名称		主要技术性能	数据来源
1	水嘴	洗面器水嘴 厨房水嘴 妇洗器水嘴	在动态水压 (0.1±0.01) MPa 下, 流量等级 1 级水嘴最大不大于 4.5L/min; 流量等级 2 级水嘴最大不大于 6.0L/min	《水嘴水效限定值及水效等级》 GB 25501-2019
		普通洗涤水嘴	在动态水压 (0.1±0.01) MPa 下, 流量等级 1 级水嘴最大不大于 6.0L/min; 流量等级 2 级水嘴最大不大于 7.5L/min	
2	淋浴器	手持式花洒	流量等级 1 级淋浴器最大流量不大于 4.5L/min; 流量等级 2 级淋浴器最大流量不大于 6.0L/min	《淋浴器水效限定值及水效等级》 GB 28378-2019
		固定式花洒		
3	延时自闭水嘴	洗面器	在水压 (0.3±0.02) MPa 下, 延时时间 (15±5) s	《节水型生活用水器具》 CJ/T 164-2014
		淋浴器	在水压 (0.3±0.02) MPa 下, 延时时间 (30±5) s	

续表 K

序号	产品技术名称		主要技术性能	数据来源	
4	便器	坐便器	用水量等级 1 级的坐便器平均用水量不大于 4.0L；用水量等级 2 级的坐便器平均用水量不大于 5.0L；用水量等级 1 级的双冲坐便器全冲用水量不大于 5.0L，用水量等级 2 级的双冲坐便器全冲用水量不大于 6.0L	《坐便器水效限定值及水效等级》 GB 25502-2017	
		蹲便器冲洗阀	单冲式	用水量等级 1 级的平均用水量最大不大于 5.0L，用水量等级 2 级的平均用水量最大不大于 6.0L	《便器冲洗阀水效限定值及水效等级》 GB 28379-2022
			双冲式	用水量等级 1 级的平均用水量最大不大于 4.8L，用水量等级 2 级的平均用水量最大不大于 5.6L 用水量等级 1 级的全冲用水量最大不大于 6.0L，用水量等级 2 级的全冲用水量最大不大于 7.0L	
		小便器冲洗阀	用水量等级 1 级的平均用水量最大不大于 0.5L，用水量等级 2 级的平均用水量最大不大于 1.5L		
5	洗衣机	波轮式和全自动搅拌	洗净比不应小于 0.83，单位洗涤容量的用水量不大于 24L/kg	《节水型生活用水器具》 CJ/T 164-2014	
		滚筒式	洗净比不应小于 0.94，单位洗涤容量的用水量不大于 14L/kg		
6	洗碗机	洗净率不应低于 0.85，运行 1 个周期的实际用水量不大于额定用水量			

注：本表“4 便器”中，国家标准《便器冲洗阀水效限定值及水效等级》GB 28379-2022 的便器冲洗阀相关数据引自国家标准《蹲便器水效限定值及水效等级》GB 30717-2019 和《小便器水效限定值及水效等级》GB 28377-2019，每个水效等级中双冲式蹲便器冲洗阀的半冲平均用水量应不大于其全冲用水量最大限定值的 70%。

附录 L 节能电气产品性能

L.0.1 10kV 干式三相双绕组无励磁调压配电变压器能效等级按国家标准《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052-2020, 见表 L.0.1。

表 L.0.1 10kV 干式三相双绕组无励磁调压配电变压器能效等级

额定容量 /kV·A	1 级												2 级												3 级												短路阻抗 /%
	电工钢带						非晶合金						电工钢带						非晶合金						电工钢带						非晶合金						
	空载损耗 /W	B(100℃)	F(120℃)	H(145℃)																																	
30	105	605	640	685	50	605	640	685	130	605	640	685	60	605	640	685	150	670	710	760	70	670	710	760													
50	155	845	900	965	60	845	900	965	185	845	900	965	75	845	900	965	215	940	1000	1070	90	940	1000	1070													
80	210	1160	1240	1330	85	1160	1240	1330	250	1160	1240	1330	100	1160	1240	1330	295	1290	1380	1480	120	1290	1380	1480													
100	230	1330	1415	1520	90	1330	1415	1520	270	1330	1415	1520	110	1330	1415	1520	320	1480	1570	1690	130	1480	1570	1690													
125	270	1565	1665	1780	105	1565	1665	1780	320	1565	1665	1780	130	1565	1665	1780	375	1740	1850	1980	150	1740	1850	1980													
160	340	1800	1915	2050	120	1800	1915	2050	365	1800	1915	2050	145	1800	1915	2050	430	2000	2130	2280	170	2000	2130	2280													
200	360	2135	2275	2440	140	2135	2275	2440	420	2135	2275	2440	170	2135	2275	2440	495	2370	2530	2710	200	2370	2530	2710													
250	415	2330	2485	2665	160	2330	2485	2665	490	2330	2485	2665	195	2330	2485	2665	575	2590	2760	2960	230	2590	2760	2960													
315	510	2945	3125	3355	195	2945	3125	3355	600	2945	3125	3355	235	2945	3125	3355	705	3270	3470	3730	280	3270	3470	3730													
400	570	3375	3590	3850	215	3375	3590	3850	665	3375	3590	3850	265	3375	3590	3850	785	3750	3990	4280	310	3750	3990	4280													
500	670	4130	4390	4705	250	4130	4390	4705	790	4130	4390	4705	305	4130	4390	4705	930	4590	4880	5230	360	4590	4880	5230													
630	775	4975	5290	5660	295	4975	5290	5660	910	4975	5290	5660	360	4975	5290	5660	1070	5530	5880	6290	420	5530	5880	6290													
630	750	5050	5365	5760	290	5050	5365	5760	885	5050	5365	5760	350	5050	5365	5760	1040	5610	5960	6400	410	5610	5960	6400													
800	875	5895	6265	6715	335	5895	6265	6715	1035	5895	6265	6715	410	5895	6265	6715	1215	6550	6960	7460	480	6550	6960	7460													
1000	1020	6885	7315	7885	385	6885	7315	7885	1205	6885	7315	7885	470	6885	7315	7885	1415	7650	8130	8760	550	7650	8130	8760													
1250	1205	8190	8720	9335	455	8190	8720	9335	1420	8190	8720	9335	550	8190	8720	9335	1670	9100	9690	10370	650	9100	9690	10370													
1600	1415	9945	10555	11320	530	9945	10555	11320	1665	9945	10555	11320	645	9945	10555	11320	1960	11050	11730	12580	760	11050	11730	12580													
2000	1760	12240	13005	14005	700	12240	13005	14005	2075	12240	13005	14005	850	12240	13005	14005	2440	13600	14450	15560	1000	13600	14450	15560													
2500	2080	14535	15445	16605	840	14535	15445	16605	2450	14535	15445	16605	1020	14535	15445	16605	2880	16150	17170	18450	1200	16150	17170	18450													

L.0.2 电动机能效等级按国家标准《电动机能效限定值及能效等级》GB 18613-2020，见表 L.0.2。

表 L.0.2 三相异步电动机各能效等级

额定功率/kW	效率/%											
	1 级				2 级				3 级			
	2 极	4 极	6 极	8 极	2 极	4 极	6 极	8 极	2 极	4 极	6 极	8 极
0.12	71.4	74.3	69.8	67.4	66.5	69.8	64.9	62.3	60.8	64.8	57.7	50.7
0.18	75.2	78.7	74.6	71.9	70.8	74.7	70.1	67.2	65.9	69.9	63.9	58.7
0.20	76.2	79.6	75.7	73.0	71.9	75.8	71.4	68.4	67.2	71.1	65.4	60.6
0.25	78.3	81.5	78.1	75.2	74.3	77.9	74.1	70.8	69.7	73.5	68.6	64.1
0.37	81.7	84.3	81.6	78.4	78.1	81.1	78.0	74.3	73.8	77.3	73.5	69.3
0.40	82.3	84.8	82.2	78.9	78.9	81.7	78.7	74.9	74.6	78.0	74.4	70.1
0.55	84.6	86.7	84.2	80.6	81.5	83.9	80.9	77.0	77.8	80.8	77.2	73.0
0.75	86.3	88.2	85.7	82.0	83.5	85.7	82.7	78.4	80.7	82.5	78.9	75.0
1.1	87.8	89.5	87.2	84.0	85.2	87.2	84.5	80.8	82.7	84.1	81.0	77.7
1.5	88.9	90.4	88.4	85.5	86.5	88.2	85.9	82.6	84.2	85.3	82.5	79.7
2.2	90.2	91.4	89.7	87.2	88.0	89.5	87.4	84.5	85.9	86.7	84.3	81.9
3	91.1	92.1	90.6	88.4	89.1	90.4	88.6	85.9	87.1	87.7	85.6	83.5
4	91.8	92.8	91.4	89.4	90.0	91.1	89.5	87.1	88.1	88.6	86.8	84.8
5.5	92.6	93.4	92.2	90.4	90.9	91.9	90.5	88.3	89.2	89.6	88.0	86.2
7.5	93.3	94.0	92.9	91.3	91.7	92.6	91.3	89.3	90.1	90.4	89.1	87.3
11	94.0	94.6	93.7	92.2	92.6	93.3	92.3	90.4	91.2	91.4	90.3	88.6
15	94.5	95.1	94.3	92.9	93.3	93.9	92.9	91.2	91.9	92.1	91.2	89.6
18.5	94.9	95.3	94.6	93.3	93.7	94.2	93.4	91.7	92.4	92.6	91.7	90.1
22	95.1	95.5	94.9	93.6	94.0	94.5	93.7	92.1	92.7	93.0	92.2	90.6
30	95.5	95.9	95.3	94.1	94.5	94.9	94.2	92.7	93.3	93.6	92.9	91.3
37	95.8	96.1	95.6	94.4	94.8	95.2	94.5	93.1	93.7	93.9	93.3	91.8
45	96.0	96.3	95.8	94.7	95.0	95.4	94.8	93.4	94.0	94.2	93.7	92.2
55	96.2	96.5	96.0	94.9	95.3	95.7	95.1	93.7	94.3	94.6	94.1	92.5
75	96.5	96.7	96.3	95.3	95.6	96.0	95.4	94.2	94.7	95.0	94.6	93.1
90	96.6	96.9	96.5	95.5	95.8	96.1	95.6	94.4	95.0	95.2	94.9	93.4
110	96.8	97.0	96.6	95.7	96.0	96.3	95.8	94.7	95.2	95.4	95.1	93.7
132	96.9	97.1	96.8	95.9	96.2	96.4	96.0	94.9	95.4	95.6	95.4	94.0
160	97.0	97.2	96.9	96.1	96.3	96.6	96.2	95.1	95.6	95.8	95.6	94.3
200	97.2	97.4	97.0	96.3	96.5	96.7	96.3	95.4	95.8	96.0	95.8	94.6
250	97.2	97.4	97.0	96.3	96.5	96.7	96.5	95.4	95.8	96.0	95.8	94.6
315~1000	97.2	97.4	97.0	96.3	96.5	96.7	96.6	95.4	95.8	96.0	95.8	94.6

L.0.3 交流接触器的吸持功率按国家标准《交流接触器能效限定值及能效等级》GB 21518-2022，见表 L.0.3。

表 L. 0. 3 接触器能效等级

额定工作电流 I_c (A)	吸持功率 S_h (V·A)		
	1 级	2 级	3 级
$6 \leq I_c \leq 12$	4.5	7.0	9.0
$12 < I_c \leq 22$	4.5	8.0	9.5
$22 < I_c \leq 32$	4.5	8.3	14.0
$32 < I_c \leq 40$	4.5	10.0	45.0
$40 < I_c \leq 63$	4.5	18.0	50.0
$63 < I_c \leq 100$	4.5	18.0	60.0
$100 < I_c \leq 160$	4.5	18.0	85.0
$160 < I_c \leq 250$	4.5	18.0	1500
$250 < I_c \leq 400$	4.5	18.0	190.0
$400 < I_c \leq 630$	4.5	18.0	240.0

注：额定工作电流 I_c 指主电路额定工作电压为 380V 时的电流，主电路额定工作电压为 400V 时参考 380V 执行。

L. 0. 4 直管形荧光灯灯具、紧凑型荧光灯筒灯灯具、小功率金属卤化物灯筒灯灯具、高强度气体放电灯灯具的效率不应低于国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034-2013 规定的要求，见表 L. 0. 4-1~表 L. 0. 4-4。

表 L. 0. 4-1 直管形荧光灯灯具的效率

灯具出光口形式	开敞式	保护罩（玻璃或塑料）		格栅
		棱镜	透明	
灯具效率（%）	75	55	70	65

表 L. 0. 4-2 紧凑型荧光灯筒灯灯具的效率

灯具出光口形式	开敞式	保护罩	格栅
灯具效率（%）	55	50	45

表 L. 0. 4-3 小功率金属卤化物灯筒灯灯具的效率

灯具出光口形式	开敞式	保护罩	格栅
灯具效率（%）	60	55	50

表 L. 0. 4-4 高强度气体放电灯具的效率

灯具出光口形式	开敞式	格栅或透光罩
灯具效率 (%)	75	60

L. 0. 5 室内照明用 LED 产品能效等级按国家标准《室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级》GB 30255-2019, 见表 L. 0. 5-1~表 L. 0. 5-3; 普通照明用 LED 平板灯能效等级按国家标准《普通照明用 LED 平板灯能效限定值及能效等级》GB 38450-2019, 见表 L. 0. 5-4; LED 模块用直流或交流电子控制装置能效等级按国家标准《LED 模块用直流或交流电子控制装置性能要求》GB/T 24825-2022, 见表 L. 0. 5-5。

表 L. 0. 5-1 LED 筒灯能效等级

额定功率 (W)	额定相关色温 CCT (K)	光效 (lm/W)		
		1 级	2 级	3 级
≤5	CCT < 3500	95	80	60
	CCT ≥ 3500	100	85	65
>5	CCT < 3500	105	90	70
	CCT ≥ 3500	110	95	75

表 L. 0. 5-2 定向集成式 LED 灯能效等级

灯类型	额定相关色温 CCT (K)	光效 (lm/W)		
		1 级	2 级	3 级
PAR16/PAR20	CCT < 3500	95	80	60
	CCT ≥ 3500	100	85	70
PAR30/PAR38	CCT < 3500	100	85	70
	CCT ≥ 3500	105	90	75

表 L. 0. 5-3 非定向自镇流 LED 灯能效等级

灯类型	额定相关色温 CCT (K)	光效 (lm/W)		
		1 级	2 级	3 级
全配光	CCT < 3500	105	85	60
	CCT ≥ 3500	115	95	65
半配光/准全配光	CCT < 3500	110	90	70
	CCT ≥ 3500	120	100	75

表 L. 0. 5-4 LED 平板灯能效等级

额定相关色温 CCT (K)	光效 (lm/W)		
	1 级	2 级	3 级
CCT<3500	110	95	60
CCT≥3500	120	105	70

注：1 表 L. 0. 5-1~表 L. 0. 5-4 不适用于具有耗能的非照明附加功能或具备调光/调色功能的室内照明 LED 产品；

2 对于额定一般显色指数≥90 的室内照明用 LED 产品，其各等级光效规定值在对应表格基础上降低 10lm/W。

表 L. 0. 5-5 LED 模块用直流或交流电子控制装置的能效等级

能效等级	自耦式控制装置能效系数			隔离输出式控制装置能效系数		
	$P_{in} \leq 5W$	$5 < P_{in} \leq 25W$	$P_{in} > 25W$	$P_{in} \leq 5W$	$5 < P_{in} \leq 25W$	$P_{in} > 25W$
1 级	84.5%	89.0%	92.0%	78.5%	84.0%	88.0%
2 级	80.5%	85.0%	87.0%	75.0%	80.5%	85.0%
3 级	75.0%	80.0%	82.0%	67.0%	72.0%	76.0%

L. 0. 6 普通照明用荧光灯能效等级按国家标准《普通照明用荧光灯能效限定值及能效等级》GB 19044-2022，见表 L. 0. 6-1~表 L. 0. 6-5。

表 L. 0. 6-1 自镇流荧光灯能效等级

额定功率 (W)	光效 (lm/W)					
	色调: RR、RZ			色调: RL、RB、RN、RD		
	1 级	2 级	3 级	1 级	2 级	3 级
3	54	46	33	57	48	34
4	57	49	37	60	51	39
5	58	51	40	61	54	42
6	60	53	43	63	56	45
7	61	55	45	64	57	47
8	62	56	47	65	59	49
9	63	57	48	66	60	51
10	63	58	50	66	61	52
11	64	59	51	67	62	53
12	64	59	52	67	62	54
13	65	60	53	68	63	55

续表 L. 0. 6-1

额定功率 (W)	光效 (lm/W)					
	色调: RR、RZ			色调: RL、RB、RN、RD		
	1 级	2 级	3 级	1 级	2 级	3 级
14	65	61	53	68	64	56
15	65	61	54	69	64	57
16	66	61	55	69	64	58
17	66	62	55	69	65	58
18	66	62	56	70	65	59
19	67	62	56	70	66	59
20	67	63	57	70	66	60
21	67	63	57	70	66	60
22	67	63	57	70	66	60
23	67	63	58	71	67	61
24	67	64	58	71	67	61
25	68	64	58	71	67	61
26	68	64	59	71	67	62
27	68	64	59	71	67	62
28	68	64	59	71	68	62
29	68	64	59	71	68	62
30	68	65	60	72	68	63
31	68	65	60	72	68	63
32	68	65	60	72	68	63
33	68	65	60	72	68	63
34	68	65	60	72	68	63
35	68	65	60	72	68	63
36	69	65	60	72	68	64
37	69	65	61	72	68	64
38	69	65	61	72	68	64
39	69	65	61	72	68	64
40	69	65	61	72	69	64
41	69	65	61	72	69	64
42	69	65	61	72	69	64
43	69	65	61	72	69	64

续表 L. 0. 6-1

额定功率 (W)	光效 (lm/W)					
	色调: RR、RZ			色调: RL、RB、RN、RD		
	1 级	2 级	3 级	1 级	2 级	3 级
44	69	65	61	72	69	64
45	69	65	61	72	69	64
46	69	65	61	72	69	64
47	69	65	61	72	69	65
48	69	65	61	72	69	65
49	69	65	62	72	69	65
50	69	65	62	72	69	65
51	69	65	62	72	69	65
52	69	65	62	72	69	65
53	69	65	62	72	69	65
54	69	65	62	72	69	65
55	69	65	62	72	69	65
56	69	65	62	72	69	65
57	69	65	62	72	69	65
58	69	65	62	72	69	65
59	69	65	62	72	69	65
60	69	65	62	72	69	65

表 L. 0. 6-2 双端荧光灯能效等级

工作类型	标称管径 (mm)	额定功率 (W)	补充信息	GB/T 10682 参数表号	光效 (lm/W)					
					色调: RR、RZ			色调: RL、RB、RN、RD		
					1 级	2 级	3 级	1 级	2 级	3 级
工作于交流电源频率带启动器的线路的预阴极灯	26	18	—	2220	70	64	50	75	69	52
		30		2320	75	69	53	80	73	57
		36		2420	87	80	62	93	85	63
		58		2520	84	77	59	90	82	62
工作于高频线路预热阴极灯	16	14	高光效系列	6520	80	77	69	86	82	75
		21		6530	84	81	75	90	86	83

续表 L. 0. 6-2

工作类型	标称管径 (mm)	额定功率 (W)	补充信息	GB/T 10682 参数表号	光效 (lm/W)					
					色调: RR、RZ			色调: RL、RB、RN、RD		
					1级	2级	3级	1级	2级	3级
工作于高频线路预热阴极灯	16	24	高光通系列	6620	68	66	65	73	70	67
		28	高光效系列	6640	87	83	77	93	89	82
		35		6650	88	84	75	94	90	82
		39	高光通系列	6730	74	71	67	79	75	71
		49		6750	82	79	75	88	84	79
		54		6840	77	73	67	82	78	72
	80	6850		72	69	63	77	73	67	
	26	16	7220	81	75	66	87	80	75	
		23	7222	84	77	76	89	86	85	
		32	7420	97	89	78	104	95	84	
45		7422	101	93	85	108	99	90		

表 L. 0. 6-3 单端荧光灯能效等级

灯的类型	标称功率 (W)	光效 (lm/W)					
		色调: RR、RZ			色调: RL、RB、RN、RD		
		1级	2级	3级	1级	2级	3级
双管类	5	—	51	42	—	54	44
	7	—	53	46	—	57	50
	9	—	62	55	—	67	59
	11	—	75	69	—	80	74
	18	—	63	57	—	67	62
	24	—	70	62	—	75	65
	27	—	64	60	—	68	63
	28	—	69	63	—	73	67
	30	—	69	63	—	73	67
	36	—	76	67	—	81	70
	40	—	79	67	—	83	70
	55	—	77	67	—	82	70
四管类	80	—	75	69	—	78	72
	10	—	60	52	—	64	55
	13	—	65	60	—	69	63

续表 L. 0. 6-3

灯的类型	标称功率 (W)	光效 (lm/W)						
		色调: RR、RZ			色调: RL、RB、RN、RD			
		1 级	2 级	3 级	1 级	2 级	3 级	
四管类	18	—	63	57	—	67	62	
	26	—	64	60	—	67	63	
	27	—	56	52	—	59	54	
多管类	13	—	61	60	—	65	63	
	18	—	63	57	—	67	62	
	26	—	64	60	—	67	63	
	32	—	68	55	—	75	60	
	42	—	67	55	—	74	60	
	57	—	68	59	—	75	62	
	60	—	65	59	—	69	62	
	62	—	65	59	—	69	62	
	70	—	68	59	—	74	62	
	82	—	69	59	—	75	62	
	85	—	66	59	—	71	62	
120	—	68	59	—	75	62		
方形	10	—	60	54	—	65	58	
	16	—	63	56	—	67	61	
	21	—	61	56	—	65	61	
	24	—	63	57	—	67	62	
	28	—	69	62	—	73	66	
	36	—	69	62	—	73	66	
	38	—	69	63	—	73	66	
环形	Φ29(卤粉)	22	—	44	—	—	51	
		32	—	48	—	—	57	
		40	—	52	—	—	60	
	Φ29 (三基色粉)	22	—	62	55	—	64	59
		32	—	70	64	—	74	68
		40	—	72	64	—	76	68
	Φ16	20	—	76	72	—	81	75
		22	—	74	72	—	78	75
		27	—	79	72	—	84	75
34		—	81	72	—	87	75	
40		—	75	69	—	80	74	
41		—	81	69	—	87	74	
55		—	70	63	—	75	66	
60	—	75	63	—	80	66		

表 L. 0. 6-4 自镇流无极荧光灯能效等级

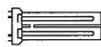
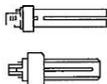
额定功率 (W)	光效 (lm/W)		
	1 级	2 级	3 级
10	49	45	39
11	50	46	40
12	52	48	42
13	53	49	44
14	54	51	45
15	56	52	47
16	57	53	48
17	58	55	49
18	59	56	50
19	61	57	52
20	62	58	53
21	63	59	54
22	63	60	55
23	64	61	56
24	65	62	57
25	66	63	58
26	67	64	59
27	67	64	59
28	68	65	60
29	69	65	61
30	69	66	61
31	70	66	62
32	70	67	62
33	70	67	63
34	71	67	63
35	71	67	63
36	71	68	63
≥37	71	68	64

表 L. 0. 6-5 单端无极荧光灯能效等级

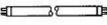
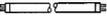
额定功率 (W)	光效/(lm/W)					
	外耦合			内耦合		
	1级	2级	3级	1级	2级	3级
30	61.6	53.8	46.2	58.9	52.2	44.6
40	64.7	57.1	49.4	61.3	55.1	47.4
45	67.4	59.9	52.2	63.2	57.4	49.6
48	69.7	62.3	54.5	64.7	59.2	51.4
50	71.6	64.3	56.4	65.9	60.6	52.8
55	73.2	65.9	58.0	66.7	61.6	53.8
70	74.5	67.2	59.3	67.2	62.3	54.5
75	75.5	68.2	60.4	67.5	62.7	54.9
80	76.3	69.0	61.2	67.6	62.8	55.1
85	77.0	69.6	61.8	67.6	62.8	55.1
100	77.5	70.1	62.2	67.5	62.6	54.9
120	77.9	70.4	62.6	67.4	62.4	54.7
125	78.3	70.7	62.9	67.3	62.2	54.5
135	78.6	71.0	63.1	67.3	62.0	54.3
150	79.0	71.3	63.4	67.4	61.8	54.1
165	79.4	71.7	63.7	67.7	61.8	54.0
180	79.9	72.2	64.1	68.2	62.0	54.1
200	80.6	72.9	64.6	68.9	62.5	54.4
220	81.4	73.7	65.3	70.0	63.2	55.0
250	82.4	74.8	66.2	71.4	64.3	55.8
300	83.7	76.2	67.3	73.2	65.8	57.0
400	85.2	77.9	68.7	75.6	67.7	58.6

L. 0. 7 普通照明用气体放电灯用镇流器的能效等级按国家标准《普通照明用气体放电灯用镇流器能效限定值及能效等级》GB 17896-2022, 见表 L. 0. 7-1~表 L. 0. 7-5。

表 L. 0. 7-1 管形荧光灯用电子镇流器能效等级

		配套灯的类型、规格等信息			效率 (%)		
类别和示意图		标称功率 (W)	国际代码	额定功率 (W)	1级	2级	3级
T8		15	FD-15-E-G13-26/450	13.5	87.8	84.4	75.0
		18	FD-18-E-G13-26/600	16	87.7	84.2	76.2
		30	FD-30-E-G13-26/900	24	82.1	77.4	72.7
		36	FD-36-E-G13-26/1200	32	91.4	88.9	84.2
		38	FD-38-E-G13-26/1050	32	87.7	84.2	80.0
		58	FD-58-E-G13-26/1500	50	93.0	90.9	84.7
		70	FD-70-E-G13-26/1800	60	90.9	88.2	83.3
TC-L		18	FSD-18-E-2G11	16	87.7	84.2	76.2
		24	FSD-24-E-2G11	22	90.7	88.0	81.5
		36	FSD-36-E-2G11	32	91.4	88.9	84.2
TCF		18	FSS-18-E-2G10	16	87.7	84.2	76.2
		24	FSS-24-E-2G10	22	90.7	88.0	81.5
		36	FSS-36-E-2G10	32	91.4	88.9	84.2
TC-D/DE		10	FSQ-10-E-G24q=1 FSQ-10-I-G24q=1	9.5	89.4	86.4	73.1
		13	FSQ-13-E-G24q=1 FSQ-13-I-G24q=1	12.5	91.7	89.3	78.1
		18	FSQ-18-E-G24q=2 FSQ-18-I-G24q=2	16.5	89.8	86.8	78.6
		26	FSQ-26-E-G24q=3 FSQ-26-I-G24q=3	24	91.4	88.9	82.8
		13	FSM-18-E-GX24q=1 FSM-18-I-GX24q=1	12.5	91.7	89.3	78.1
TC-T/TE		18	FSM-18-E-GX24q=2 FSM-18-I-GX24d=2	16.5	89.8	86.8	78.6
		26	FSM-26-E-GX24q=3 FSM-26-I-GX24d=3	24	91.4	88.9	82.8
TC-T/TC-TE							
TC-DD/DDE		10	FSS-10-E-GR10q FSS-10-L/P/H-GR10q	9.5	86.4	82.6	70.4
		16	FSS-16-E-GR10q FSS-16-I-GR8 FSS-16-L/P/H-GR10q	15	87.0	83.3	75.0

续表 L. 0. 7-1

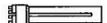
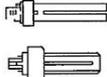
类别和示意图		配套灯的类型、规格等信息			效率 (%)		
		标称功率 (W)	国际代码	额定功率 (W)	1级	2级	3级
TC-DD/DDE		21	FSS-21-E-GR10q FSS-21-I-GR10q FSS-21-L/P/H-GR10q	19.5	89.7	86.7	78.0
		28	FSS-28-E-GR10q FSS-28-I-GR8 FSS-28-L/P/L-GR10q	24.5	89.1	86.0	80.3
		38	FSS-38-E-GR10q FSS-38-L/P/L-GR10q	34.5	92.0	89.6	85.2
TC		5	FSD-5-I-G23 FSD-5-E-2G7	5	72.7	66.7	58.8
		7	FSD-7-I-G23 FSD-7-E-2G7	6.5	77.6	72.2	65.0
		9	FSD-9-I-G23 FSD-9-E-2G7	8	78.0	72.7	66.7
		11	FSD-11-I-G23 FSD-11-E-2G7	11	83.0	78.6	73.3
T5		4	FD-4-E-G5-16/150	3.6	64.9	58.1	50.0
		6	FD-6-E-G5-16/225	5.4	71.3	65.1	58.1
		8	FD-8-E-G5-16/300	7.5	69.9	63.6	58.6
		13	FD-13-E-G5-16/525	12.8	84.2	80.0	75.3
T9-C		22	FSC-22-E-G10q-29/200	19	89.4	86.4	79.2
		32	FSC-32-E-G10q-29/300	30	88.9	85.7	81.1
		40	FSC-40-E-G10q-29/400	32	89.5	86.5	82.1
T2		6	FDH-6-L/P-W4. 3×8. 5d-7/220	5	72.7	66.7	58.8
		8	FDH-8-L/P-W4. 3×8. 5d-7/320	7.8	76.5	70.9	65.0
		11	FDH-11-L/P-W4. 3×8. 5d-7/420	10.8	81.8	77.1	72.0
		13	FDH-13-L/P-W4. 3×8. 5d-7/520	13.3	84.7	80.6	76.0
T5-E		14	FDH-14-G5-L/P-16/550	13.7	84.7	80.6	72.1
		21	FDH-21-G5-L/P-16/850	20.7	89.3	86.3	79.6
		24	FDH-24-G5-L/P-16/550	22.5	89.6	86.5	80.4
		28	FDH-28-G5-L/P-16/1150	27.8	89.8	86.9	81.8
		35	FDH-35-G5-L/P-16/1450	34.7	91.5	89.0	82.6
		39	FDH-39-G5-L/P-16/850	38	91.0	88.4	82.6

续表 L. 0. 7-1

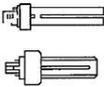
配套灯的类型、规格等信息				效率 (%)			
类别和示意图		标称功率 (W)	国际代码	额定功率 (W)	1级	2级	3级
T5-E		49	FDH-49-G5-L/P-16/1450	49.3	91.6	89.2	84.6
		54	FDH-54-G5-L/P-16/1150	53.8	92.0	89.7	85.4
		80	FDH-80-G5-L/P-16/1150	80	93.0	90.9	87.0
T8		16	FDH-16-L/P-G13-26/600	16	87.4	83.2	78.3
		23	FDH-23-L/P-G13-26/600	23	89.2	85.6	80.4
		32	FDH-32-L/P-G13-26/1200	32	90.5	87.3	82.0
		45	FDH-45-L/P-G13-26/1200	45	91.5	88.7	83.4
T5-C		22	FSCH-22-L/P-2GX13-16/225	22.3	88.1	84.8	78.8
		40	FSCH-40-L/P-2GX13-16/300	39.9	91.4	88.9	83.3
		55	FSCH-55-L/P-2GX13-16/300	55	92.4	90.2	84.6
		60	FSCH-60-L/P-2GX13-16/375	60	93.0	90.9	85.7
TC-LE		40	FSDH-40-L/P-2G11	40	91.4	88.9	83.3
		55	FSDH-55-L/P-2G11	55	92.4	90.2	84.6
		80	FSDH-80-L/P-2G11	80	93.0	90.9	87.0
TC-TE		32	FSMH-32-L/P-GX24q=3	32	91.4	88.9	82.1
		42	FSMH-42-L/P-GX24q=4	43	93.5	91.5	86.0
		57	FSM6H-57-L/P-GX24q=5 FSM8H-57-L/P-GX24q=5	56	91.4	88.9	83.6
		70	FSM6H-70-L/P-GX24q=6 FSM8H-70-L/P-GX24q=6	70	93.0	90.9	85.4
		60	FSM6H-60-L/P-2G8=1	63	92.3	90.0	84.0
		62	FSM8H-62-L/P-2G8=2	62	92.2	89.9	83.8
		82	FSM8H-82-L/P-2G8=2	82	92.4	90.1	83.7
		85	FSM6H-85-L/P-2G8=1	87	92.8	90.6	84.5
		120	FSM6H-120-L/P-2G8=1	122	92.6	90.4	84.7

- 注：1 灯额定功率为相应灯性能标准参数表中规定的灯功率；
 2 多灯镇流器情况下，镇流器的能效要求等同于单灯镇流器，计算时灯的功率取连接该镇流器上灯的功率之和；
 3 调光电子镇流器各等级效率为其 100%光输出时所对应的效率。

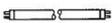
表 L. 0. 7-2 管形荧光灯用电感镇流器能效等级

配套灯的类型、规格等信息				效率 (%)					
类别和示意图		标称功率 (W)	国际代码	额定功率 (W)	1 级	2 级	3 级		
T8		15	FD-15-E-G13-26/450	15	-	-	62.0		
		18	FD-18-E-G13-26/600	18	-	-	65.8		
		30	FD-30-E-G13-26/900	30	-	-	75.0		
		36	FD-36-E-G13-26/1200	36	-	-	79.5		
		38	FD-38-E-G13-26/1050	38.5	-	-	80.4		
		58	FD-58-E-G13-26/1500	58	-	-	82.2		
		70	FD-70-E-G13-26/1800	69.5	-	-	83.1		
TC-L		18	FSD-18-E-2G11	18	-	-	65.8		
		24	FSD-24-E-2G11	24	-	-	71.3		
		36	FSD-36-E-2G11	36	-	-	79.5		
TCF		18	FSS-18-E-2G10	18	-	-	65.8		
		24	FSS-24-E-2G10	24	-	-	71.3		
		36	FSS-36-E-2G10	36	-	-	79.5		
TC-D/DE		10	FSQ-10-E-G24q=1 FSQ-10-I-G24q=1	10	-	-	59.4		
		13	FSQ-13-E-G24q=1 FSQ-13-I-G24q=1	13	-	-	65.0		
		18	FSQ-18-E-G24q=2 FSQ-18-I-G24q=2	18	-	-	65.8		
		26	FSQ-26-E-G24q=3 FSQ-26-I-G24q=3	26	-	-	72.6		
		TC-T/TE		13	FSM-18-E-GX24q=1 FSM-18-I-GX24q=1	13	-	-	65.0
				18	FSM-18-E-GX24q=2 FSM-18-I-GX24d=2	18	-	-	65.8

续表 L. 0. 7-2

配套灯的类型、规格等信息				效率 (%)			
类别和示意图		标称功率 (W)	国际代码	额定功率 (W)	1级	2级	3级
TC-T/TC-TE		26	FSM-26-E-GX24q=3	26.5	-	-	73.0
			FSM-26-I-GX24d=3				
TC-DD/DDE		10	FSS-10-E-GR10q	10.5	-	-	60.5
			FSS-10-L/P/H-GR10q				
		16	FSS-16-E-GR10q	16	-	-	66.1
			FSS-16-I-GR8 FSS-16-L/P/H-GR10q				
		21	FSS-21-E-GR10q	21	-	-	68.8
			FSS-21-I-GR10q FSS-21-L/P/H-GR10q				
28	FSS-28-E-GR10q	28	-	-	73.9		
	FSS-28-I-GR8 FSS-28-L/P/L-GR10q						
38	FSS-38-E-GR10q FSS-38-L/P/L-GR10q	38.5	-	-	80.4		
TC		5	FSD-5-I-G23	5.4	-	-	41.4
			FSD-5-E-2G7				
		7	FSD-7-I-G23	7.1	-	-	47.8
			FSD-7-E-2G7				
9	FSD-9-I-G23	8.7	-	-	52.6		
	FSD-9-E-2G7						
11	FSD-11-I-G23	11.8	-	-	59.6		
	FSD-11-E-2G7						

续表 L. 0. 7-2

配套灯的类型、规格等信息				效率 (%)			
类别和示意图		标称功率 (W)	国际代码	额定功率 (W)	1级	2级	3级
T5		4	FD-4-E-G5-16/150	4.5	-	-	37.2
		6	FD-6-E-G5-16/225	6	-	-	43.8
		8	FD-8-E-G5-16/300	7.1	-	-	42.7
		13	FD-13-E-G5-16/525	13	-	-	65.0
T9-C		22	FSC-22-E-G10q-29/200	22	-	-	69.7
		32	FSC-32-E-G10q-29/300	32	-	-	76.0
		40	FSC-40-E-G10q-29/400	40	-	-	79.2

注：1 灯额定功率为相应灯性能标准参数表中规定的灯功率；

2 多灯镇流器情况下，镇流器的能效要求等同于单灯镇流器，计算时灯的功率取连接该镇流器上灯的功率之和。

表 L. 0. 7-3 单端无极荧光灯用交流电子镇流器能效等级

配套灯的额定功率 (W)	效率 (%)		
	1级	2级	3级
30	93.0	89.7	85.1
40	93.1	89.8	85.2
45	93.2	89.9	85.3
48	93.2	90.0	85.4
50	93.3	90.1	85.5
55	93.4	90.2	85.6
70	93.5	90.3	85.7
75	93.6	90.4	85.8
80	93.7	90.5	85.9
85	93.8	90.6	86.1
100	93.9	90.8	86.2
120	94.0	90.9	86.3
125	94.0	91.0	86.4
135	94.1	91.1	86.5
150	94.2	91.2	86.6
165	94.3	91.3	86.7
180	94.4	91.4	86.8

续表 L. 0. 7-3

配套灯的额定功率 (W)	效率 (%)		
	1 级	2 级	3 级
200	94.5	91.5	86.9
220	94.6	91.6	87.0
250	94.7	91.7	87.2
300	94.8	91.8	87.3
400	94.9	91.9	87.4

表 L. 0. 7-4 金属卤化物灯用镇流器能效等级

配套灯的额定功率 (W)	效率 (%)		
	1 级	2 级	3 级
20	86	79	72
35	88	80	74
50	89	81	76
70	90	83	78
100	90	84	80
150	91	86	82
175	92	88	84
250	93	89	86
320	93	90	87
400	94	91	88
1000	95	93	89
1500	96	94	89

注：顶峰超前式镇流器各等级效率为表中规定值的 95%。

表 L. 0. 7-5 高压钠灯用镇流器能效等级

配套灯的额定功率 (W)	效率 (%)		
	1 级	2 级	3 级
70	90	84	79
100	90	85	81
150	91	87	83
250	93	89	86
400	95	92	88
1000	96	93	89

本标准用词说明

1 为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如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

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:

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先这样做的:

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 条文中指明应按其他有关标准执行时的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑照明设计标准》 GB 50034
- 2 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- 3 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB 55015
- 4 《设备及管道绝热设计导则》 GB/T 8175
- 5 《普通照明用气体放电灯用镇流器能效限定值及能效等级》 GB 17896
- 6 《电动机能效限定值及能效等级》 GB 18613
- 7 《普通照明用荧光灯能效限定值及能效等级》 GB 19044
- 8 《清水离心泵能效限定值及节能评价》 GB 19762
- 9 《电力变压器能效限定值及能效等级》 GB 20052
- 10 《交流接触器能效限定值及能效等级》 GB 21518
- 11 《LED 模块用直流或交流电子控制装置性能要求》
GB/T 24825
- 12 《水嘴水效限定值及水效等级》 GB 25501
- 13 《坐便器水效限定值及水效等级》 GB 25502
- 14 《小便器水效限定值及水效等级》 GB 28377
- 15 《淋浴器水效限定值及水效等级》 GB 28378
- 16 《便器冲洗阀水效限定值及水效等级》 GB 28379
- 17 《室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级》 GB 30255
- 18 《蹲便器水效限定值及水效等级》 GB 30717
- 19 《普通照明用 LED 平板灯能效限定值及能效等级》
GB 38450
- 20 《建筑反射隔热涂料》 JG/T 235

- 21 《城市居住区热环境设计标准》 JGJ 286
- 22 《自保温混凝土复合砌块墙体应用技术规程》 JGJ/T 323
- 23 《住宅新风系统技术标准》 JGJ/T 440
- 24 《节水型生活用水器具》 CJ/T 164
- 25 《福建省地源热泵系统应用技术规程》 DBJ/T 13-156
- 26 《福建省绿色建筑设计标准》 DBJ/T 13-197

福建省住房和城乡建设厅
信息公开浏览专用

福建省工程建设地方标准

福建省居住建筑节能设计标准

DBJ/T 13-62-2023

条文说明

修订说明

《福建省居住建筑节能设计标准》DBJ/T 13-62-2023，经福建省住房和城乡建设厅 2023 年 10 月 12 日以闽建科〔2023〕41 号文批准发布，并经住房和城乡建设部备案，备案号为 J 14503-2023。

本标准是在《福建省居住建筑节能设计标准》DBJ 13-62-2019 基础上修订而成的。上一版主编单位是福建省建筑科学研究院有限责任公司、泉州市住房和城乡建设局总工程师办公室，参编单位是福建省建筑设计研究院有限公司、福建省建研工程顾问有限公司、福建省海峡绿色建筑发展中心、健研检测集团有限公司、华侨大学、福州大学、厦门市建设工程施工图审查所、厦门合立道工程设计集团股份有限公司、宁德市建筑设计研究院、福州四新科技发展促进中心、厦门市建筑节能管理中心、北京构力科技有限公司、天厦建筑设计（厦门）有限公司、福州百康居装饰工程有限公司、福建凯乐市政园林工程有限公司、福建和正建材科技有限公司、福建同利建材科技有限公司，主要起草人是王云新、王慧芳、林新锋、梁章旋、施锦华、王文超、胡达明、郑仁春、赵士怀、程宏伟、吴端伟、陈汉民、连小鑫、肖剑仁、陈仕泉、薛健、冉茂宇、高喜红、卓晋勉、缪小龙、卓伟、蔡立宏、黄平、王梦林、黄跃武、翁金添、翁小妹、黄红卫、江其东。本次修订的主要内容是：1.融入国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性设计要求；2.取消平均窗墙面积比、平均综合太阳得热系数的节能设计指标，调整为采用开间的窗墙面积比、透光围护结构太阳得热系数的节能设计指标；3.提

高建筑门窗热工性能限值和空调设备能效限值；4.建筑平均节能率提升至 68%以上；5.增加碳排放强度计算要求；6.提出新建建筑安装太阳能系统要求；7.增加建筑节能性能设计与施工图审查条文；8.补充更新空调供暖、给水排水、电气、可再生能源等产品性能。

本标准修订过程中，编制组进行了福建省建筑围护结构热工参数、用能设备性能等调查研究，总结了我国居住建筑节能设计的实践经验。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《福建省居住建筑节能设计标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行说明。但是，条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总则	88
2	术语	90
3	基本规定	91
4	建筑和建筑热工	97
4.1	一般规定	97
4.2	夏热冬冷地区	113
4.3	夏热冬暖地区	118
5	建筑围护结构热工性能权衡判断	121
6	供暖通风与空调	126
7	给水排水及燃气	132
8	电气	142
9	可再生能源建筑应用	148
附录 C	建筑遮阳系数的计算方法	158
附录 D	外墙平均传热系数及平均热惰性指标的计算	163

1 总 则

1.0.1 为积极应对气候变化、促进绿色低碳发展，我国已将碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局，国家陆续出台的《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》、《2030年前碳达峰行动方案》等相关文件，对提升城乡建设绿色低碳发展质量提出了明确要求，到2025年城镇新建建筑全面执行绿色建筑标准。按照国家能源战略要求，建筑节能势必必要迈上更高台阶。

2022年1月1日，福建省开始施行《福建省绿色建筑发展条例》，明确了我省绿色建筑发展和可再生能源应用的具体要求。同年4月1日，我国正式实施全文强制性工程建设标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021，该标准全面提升了我 国建筑节能水平，提高了标准的科学性及先进性，同时增加了对关键设计细节的标准化规定。

为了贯彻国家和我省节约能源、可再生能源利用、减少碳排放、保护生态环境的法律法规和政策，编制组在充分考虑《福建省绿色建筑发展条例》、国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021等要求的前提下，结合福建省的实际情况，总结我省建筑节能实践经验，完成本标准的修订工作。

1.0.2 本标准适用于我省的各类新建、扩建和改建的居住建筑。居住建筑主要包括住宅建筑和宿舍等。

对于福建省新建、扩建和改建的居住建筑，本标准从建筑与建筑热工、供暖通风与空调、给水排水及燃气、电气和可再生能源应用等方面提出了节能设计要求。其中，扩建是指保留原有建

筑，在其基础上增加另外的功能、形式、规模，使得新建部分成为与原有建筑相关的新建建筑；改建是指对原有建筑的功能或者形式进行改变，而建筑的规模和建筑的占地面积均不改变的新建建筑，不包括既有建筑节能改造。

1.0.3 本标准对我省居住建筑的建筑、热工、空调、供暖、通风、给排水及燃气、电气、可再生能源应用设计中所采取的节能措施和应该控制的建筑能耗做出了规定，但建筑节能所涉及的专业较多，相关的专业还制定有相应的标准。因此，居住建筑的节能设计，除应执行本标准外，还应符合国家和福建省现行的有关标准的规定。

福建省住房和城乡建设厅
信息公开浏览专用

2 术 语

2.0.5 透光围护结构太阳得热系数是在外窗自身的太阳得热系数的基础上，综合了建筑遮阳设施遮阳效果后的太阳得热系数。在进行节能设计时，通常需要对外窗自身的太阳得热系数、建筑遮阳系数等进行分别设计，最终得出透光围护结构综合的太阳得热系数。为了便于节能设计、施工图审查、节能施工和验收等工作的衔接统一，将建筑遮阳设施形成的建筑遮阳系数表示为 SC_s ，外窗自身的太阳得热系数表示为 $SHGC_c$ ，即：

$$SHGC = SC_s \times SHGC_c \quad (1)$$

当没有建筑外遮阳时，透光围护结构太阳得热系数等同于外窗自身的太阳得热系数。

3 基本规定

3.0.1 福建省地跨夏热冬冷地区和夏热冬暖地区,按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 和《建筑环境通用规范》GB 55016 的规定,为了提高可操作性,按照福建省设区行政区划,福建省夏热冬冷 B 区包括宁德、南平和三明,夏热冬暖 A 区包括福州、平潭、莆田、龙岩,夏热冬暖 B 区包括泉州、厦门和漳州。夏热冬冷 B 区(3B)的区划指标为 $700 \leq HDD18 < 1200$,夏热冬暖 A 区(4A)的区划指标为 $500 \leq HDD18 < 700$,夏热冬暖 B 区(4B)的区划指标为 $HDD18 < 500$,其中 $HDD18$ 是指以 18°C 为基准的采暖度日数,与现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 和《建筑环境通用规范》GB 55016 的气候分区一致。

3.0.2 由于建筑节能设计与建筑所在的气候条件、资源条件和节能技术发展水平等因素关系密切,所以本条提出建筑节能设计应采用适宜的技术。

3.0.3 居住建筑的设计,应考虑空调、供暖的要求,建筑围护结构的热工性能应满足要求,使得炎夏和寒冬室内热环境更加舒适,并缩短空调、供暖设备使用的时间,提高能源利用效率。

本标准首先要保证建筑室内热环境质量,提高人民居住舒适水平,以此作为前提条件;与此同时,还要提高空调、供暖、供水和电气设备的能源利用效率,以实现节能的基本目标。

3.0.4 依据国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021,夏热冬冷和夏热冬暖地区的新建居住建筑设计能耗水平应在行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》

JGJ 134-2010 和《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75-2012 的基础上降低 30%，建筑节能率为 65%以上。

编制组从建筑围护结构、用能设备等方面能效进行提升，经过大量的工程模拟计算及验证，按照本次标准修订的节能设计指标，福建省新建居住建筑能耗降低幅度和平均建筑节能率将超过国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 规定的要求：

1 福建省夏热冬冷地区新建居住建筑设计能耗水平在行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134-2010 的基础上降低 36%，即在行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134-2010（建筑节能率 50%）的基础上进一步降低能耗，实现建筑节能率约为 68%；

2 福建省夏热冬暖地区新建居住建筑设计能耗水平在行业标准《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75-2012 的基础上降低 46%，即在行业标准《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75-2012（建筑节能率 50%）的基础上进一步降低能耗，实现建筑节能率约为 73%。

本标准的修订及颁布实施，将使得福建省居住建筑节能设计全面按照高于国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的建筑节能率（建筑节能率 65%）要求执行，为实现国家双碳目标，落实国家有关节约能源、保护生态环境的法律、法规和政策提供技术支持，保证并显著改善居住建筑室内热环境，提高能源利用效率。

需要注意的是，本标准给出的建筑节能率是标准工况下各建筑类型的整体平均水平，可作为节能政策制定的依据，不作为工程项目节能设计的依据。

3.0.5 依据国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021，新建居住建筑碳排放强度应在行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134-2010 和《夏热冬暖地区

居住建筑节能设计标准》JGJ 75-2012 的基础上平均降低 40%，碳排放强度平均降低 $6.8\text{kgCO}_2/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 。

按照本标准第 3.0.4 条的节能要求，对新建的居住建筑的减碳效果进行计算评估，以便反映建筑节能标准提升后对我省建筑碳排放降低的贡献，福建省新建居住建筑碳排放强度降低水平将超过国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 规定的要求：

1 福建省夏热冬冷地区新建居住建筑能耗在行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134-2010 的基础上降低 36%，对应新建的居住建筑碳排放强度平均降低 47%，碳排放强度平均降低 $8.0\text{kgCO}_2/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ ；

2 福建省夏热冬暖地区新建居住建筑能耗在行业标准《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75-2012 的基础上降低 46%，对应新建的居住建筑碳排放强度平均降低 58%，碳排放强度平均降低 $9.8\text{kgCO}_2/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 。

3.0.6 规划设计是建设过程最上游的环节，建筑节能必须从规划设计阶段考虑其合理性。建筑的规划设计是建筑节能设计的重要内容之一，它是从分析建筑所在地区的气候条件出发，将建筑设计与建筑微气候、建筑技术和能源的有效利用相结合的一种建筑设计方法。分析建筑的总平面布置，建筑平、立、剖面形式，太阳辐射，自然通风等对建筑能耗的影响，也就是说在冬季最大限度地利用日照，多获得热量，避开主导风向，减少建筑物外表面热损失；夏季和过渡季最大限度地减少得热并利用自然能来降温冷却，以达到节能的目的。

夏季和过渡季应强调具有良好的自然风环境，主要有两个目的：一是为了改善建筑室内热环境，提高热舒适标准，体现以人为本的设计思想；二是为了提高空调设备的效率。因为良好的通风和热岛强度的下降可以提高空调设备冷凝器的工作效率，有利于降低设备的运行能耗。通常设计时注重利用自然通风的布置形

式，合理地确定房屋开口部分的面积与位置、门窗的装置与开启方法、通风的构造措施等，注重穿堂风的形成。

建筑的朝向、方位以及建筑总平面设计应综合考虑社会历史文化、地形、城市规划、道路、环境等多方面因素，权衡分析各个因素之间的得失轻重，优化建筑的规划设计，采用本地区建筑最佳朝向或适宜的朝向，尽量避免东西向日晒。

居住区热环境设计应符合现行行业标准《城市居住区热环境设计标准》JGJ 286的有关规定，居住区热环境的设计指标应采用逐时湿球黑球温度和平均热岛强度，居住区夏季逐时湿球黑球温度不应大于 33℃，居住区夏季平均热岛强度不应大于 1.5℃。

3.0.7 建筑的节能减碳是实现 2030 年前碳达峰和 2060 年前碳中和两大战略的基础，建筑设计阶段是决定建筑全寿命期能耗和碳排放表现的重要阶段，其合理性主导了后续建筑活动对环境的影响和资源的消耗。建筑能耗、可再生能源利用及碳排放量是表征建筑对环境的影响和资源消耗的关键指标，设计阶段对建筑能耗可再生能源利用及碳排放分析有助于更加科学合理地确定建筑设计方案、能源系统设计方案和相关参数。

设计阶段计算和分析建筑能耗和碳排放量可以评估建筑朝向、围护结构参数、能源系统配置及参数等节能措施的合理性。在规划和单体方案设计阶段进行可再生能源系统策划，分析可再生能源系统利用率将有利于可再生能源系统与建筑的一体化建设，提高可再生能源系统的能源利用效率。

太阳能等可再生能源的不稳定性特点对系统建成后的运行管理提出了更高要求，需要在施工图设计阶段就给出相关的运营技术措施，以保障系统能够正常运行，获得预期的节能效益。因此要求在施工图设计文件中给出完整的节能措施及可再生能源系统的设计内容并注明对项目施工与运营管理的要求和注意事项，例如系统的运行控制措施和监测参数等。

3.0.8 在标准编制过程中，对福建省辖区内的若干个城市进行了

全年能耗模拟计算，模拟时设定的室内温度是 $16^{\circ}\text{C}\sim 26^{\circ}\text{C}$ 。从模拟结果中发现，处在夏热冬暖 B 区的建筑供暖能耗占全年供暖空调总能耗的 20% 以下，考虑到当地居民的生活习惯，所以规定夏热冬暖 B 区的建筑设计时可不考虑冬季供暖。处在夏热冬暖 A 区的建筑供暖能耗占全年供暖空调总能耗的 20% 以上，福州市占到 45% 左右，夏热冬暖 A 区的建筑冬季确实有供暖的需求。我省夏热冬冷 B 区处于我国夏热冬冷 B 区的最南端，与其他夏热冬冷 B 区相比，气候条件存在较大差异；另外，从我省夏热冬冷 B 区建筑形式和居民的生活习惯来看，我省夏热冬冷 B 区建筑能耗特点与夏热冬暖地区更加相似，因此提出夏热冬冷 B 区和夏热冬暖 A 区内建筑节能设计应主要考虑夏季空调，兼顾冬季供暖。

3.0.9 玻璃幕墙因美观、自重轻、采光好及标准化、工业化程度高等优点，自 20 世纪 80 年代起，在商场、写字楼、酒店、机场、车站等大型和高层建筑的外装饰上得到广泛应用。近年来，在个别城市偶发的因幕墙玻璃自爆或脱落造成的损物、伤人事件，危害了人民生命财产安全，引发了广泛的社会关注。

2015 年 3 月 4 日，住房城乡建设部和国家安全监管总局联合发布了《关于进一步加强玻璃幕墙安全防护工作的通知》（建标〔2015〕38 号），文件提出了“新建玻璃幕墙要综合考虑城市景观、周边环境以及建筑性质和使用功能等因素，按照建筑安全、环保和节能等要求，合理控制玻璃幕墙的类型、形状和面积”的要求，明确了“新建住宅、党政机关办公楼、医院门诊急诊楼和病房楼、中小学校、托儿所、幼儿园、老年人建筑”这 7 类建筑，不得在二层及以上采用玻璃幕墙。

此外，2018 年 12 月 6 日，福建省住建厅《关于进一步加强玻璃幕墙安全管理工作的通知》（闽建综〔2018〕6 号）也提出“新建住宅、党政机关办公楼、医院门诊急诊楼和病房楼、中小学校、托儿所、幼儿园、老年人建筑，不得在二层及以上采用玻璃幕墙；T 形路口房屋建筑的正对直线路段处，不得采用玻璃幕墙”的要

求。

因此，本条设计要求对使用玻璃幕墙进行了限制。

3.0.10 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 2.0.8 条对应，必须严格执行。本条主要是对供冷供暖的输配管道提出基本节能要求。

3.0.11 建筑节能设计文件包括建筑节能相关施工图、节能计算书和设计修改通知书等。在每年我省建筑节能检查中，均发现一些工程节能设计文件中的节能措施、指标和性能参数不一致，相互矛盾，有的内容不完整，影响了施工、监理监督各环节节能标准的实施，应予纠正。本标准附录 A 将建筑节能设计措施汇总成表格，并纳入到施工图设计说明中，便于节能设计的符合性判定、审查、施工、监理监督等各环节的实施。

3.0.12 本标准附录 B 列出了国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 和《福建省绿色建筑发展条例》中与建筑节能设计相关的对应条文，部分条文结合福建省气候经济特点进行了细化和适当提升，在施工图审查时，必须按本标准附录 B 列出的各条文对照表严格执行节能设计要求。

4 建筑 and 建筑热工

4.1 一般规定

4.1.1 良好的室外风环境是建筑室内能形成有效自然通风的前提，也是降低热岛效应的主要措施之一。影响室外风环境的因素主要有当地风力条件、当地地形地貌、住区周边建筑布局、住区建筑布局等。当住区面积较小时，室外风环境受周边当地地形地貌、住区周边建筑布局等既有条件限制，很难对室外风环境进行优化；但对于占地面积较大的居住建筑项目，通过对其风环境进行模拟预测，结合住区内部建筑的布局、形体等进行优化，能够改善居住区域的环境舒适度，并提升节能效果。典型气象条件可参考行业标准《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346-2014 提供的具体参数。

4.1.2 我省地处东南沿海，4月至9月大多盛行东南风和西南风，居住建筑物南北向和接近南北向布局，有利于自然通风，增加居住舒适度。太阳辐射得热对建筑能耗的影响很大，夏季太阳辐射得热会增加空调制冷能耗，冬季太阳辐射得热会降低供暖能耗。南北朝向的建筑物夏季可以减少太阳辐射得热，减少空调消耗；冬季可以增加太阳辐射得热，减少供暖消耗。因此，南北朝向是最有利的建筑朝向。但随着社会经济的发展，建筑物风格也多样化，或建筑朝向受用地条件的限制，不可能都做到南北朝向，所以本条文严格程度用词采用“宜”。建筑通过有利于自然通风的形体设计和开窗设计，避免主要房间受东、西向日晒，对建筑节能是十分必要的。

4.1.3 窗户是建筑围护结构中热工性能最薄弱的构件。透过窗户进入室内的太阳辐射热，构成夏季室内空调的主要负荷。夏季太阳辐射在东、西向最大，因此东、西向建筑外墙面和外窗设置建筑遮阳，是减少太阳辐射热进入室内的十分有效措施。建筑遮阳形式多种多样，如结合建筑外廊、阳台、挑檐遮阳，外窗设置固定遮阳或活动遮阳等。随着建筑节能的发展，遮阳形式和品种越来越多，各地区可结合当地条件和建筑各方面功能加以灵活采用。

值得注意的是，由于福建省大部分地区地处东南沿海，建筑经常会受到台风的侵袭，建筑遮阳设计除满足采光、通风、隔热、视野等要求外，还应针对安全要求进行合理设计。

4.1.4 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.1.17 条一致，必须严格执行。

承担采光功能的窗其透光材料的可见光透射比直接影响天然采光的效果和人工照明的能耗。在节能标准的要求下，工程中出现了为追求外窗较低的太阳得热系数而大幅降低了窗户透光部分可见光透射比的现象，不利于白天及过渡季利用天然采光。目前，中等透光率的玻璃可见光透射比都可达到 0.4 以上。综合建筑采光和节能的需要，本条规定了采光窗的透光材料可见光透射比的底线要求。

4.1.5 本条在国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 第 3.1.18 条的基础上进行提升，必须严格执行。

本条要求卧室、书房、起居室等窗地面积比不应小于 1/6，比国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 第 3.1.18 条更加严格，考虑到厨房、卫生间朝外的窗主要用于通风，所以不对厨房、卫生间提出要求。

对于设计有封闭阳台的建筑，可以将通往阳台的门窗视为外门窗，也可以将阳台外侧的窗视为外窗。若将通往阳台的门窗视为外门窗，则地板面积为卧室或起居室地板面积；若将阳台外侧

的窗视为外窗，则地板面积应为卧室和阳台地板面积的总和。需要说明的是，这里提及到“视为外窗”，需与围护结构节能设计相匹配，即“视为外窗”的窗和该窗所在的墙体均应按本标准的要求采取节能措施。

4.1.6 本条在国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 第 3.1.15 条第 2 款的基础上进行提升，将适用区域由夏热冬暖地区扩展至夏热冬冷 B 区，必须严格执行。

由于我省夏热冬冷 B 区气候与夏热冬暖 A 区相近，故我省夏热冬冷 B 区也按此要求执行。居住建筑外窗遮阳设计中，出现了过分提高和依赖窗自身的遮阳能力而轻视窗口建筑构造遮阳的设计势头，导致大量的外窗普遍缺少窗口应有的防护作用，特别是住宅开窗通风时窗口既不能遮阳也不能防雨，偏离了标准对建筑遮阳技术规定的初衷，行业负面反响很大。此外，单纯依靠窗自身的遮阳能力不能适应开窗通风时的遮阳需要，对自然通风状态来说窗自身遮阳是一种相对不可靠做法。要满足本条的要求，可以采用建筑固定遮阳板、活动建筑遮阳设施、内置百叶中空玻璃窗等措施。本条要求的建筑遮阳系数不大于 0.8 是针对东、西朝向每一个外窗提出的要求。

值得注意的是：

1 凸窗的朝向应依据窗洞口的朝向来确定，如：西向的凸窗，在节能设计时应视为西向，与凸窗侧板无关；转角窗应根据转角处各朝向的洞口确定各自朝向。

2 从鼓励遮阳设计的角度出发，可将内置百叶中空玻璃窗视为建筑遮阳措施。在节能设计中采用内置百叶中空玻璃窗时，需要明确窗遮阳系数和建筑遮阳系数时，可以认为是普通中空玻璃窗和内置百叶遮阳的组合，如：某内置百叶中空玻璃窗遮阳系数为 0.16 时，可以等价认为是普通中空玻璃窗本身遮阳系数为 0.8，内置百叶建筑遮阳系数为 0.2。这对建筑能耗的影响可以忽略不计，仅仅是为了便于设计人员进行节能设计的一种简便操作。另

外，随着建筑技术的进步，新型遮阳形式不断涌现，如电动调色玻璃等，亦可认为是外遮阳措施，其遮阳系数应按具体产品的遮阳性能来确定，如：某三钢化中空夹层调光玻璃（配置：5mmLow-E玻璃+12mmAir+5mm透明玻璃+调光膜（PVB）+5mm透明玻璃），其通电时玻璃透光，不通电雾化时的遮阳系数小于0.2，能够起到较好的遮阳效果，其建筑遮阳系数可取0.2。

3 由于福建省大部分地区地处东南沿海，建筑经常会受到台风的侵袭，当采用活动建筑遮阳设计时，还应对遮阳设施的安全性进行复核，选用安全、适用的遮阳设施和产品，应兼顾采光、通风、美观等需求进行合理设计，并在外窗专项设计中同步设计到位。

4.1.7 本条规定与行业标准《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75-2012第4.0.11条一致。

建筑遮阳挑出长度的最低限值和规定建筑遮阳系数的最高限值是等效的。本条要求的建筑遮阳系数不大于0.9是针对南、北朝向每一个外窗提出的要求。规定的限值，兼顾了遮阳效果和构造实现的难易。

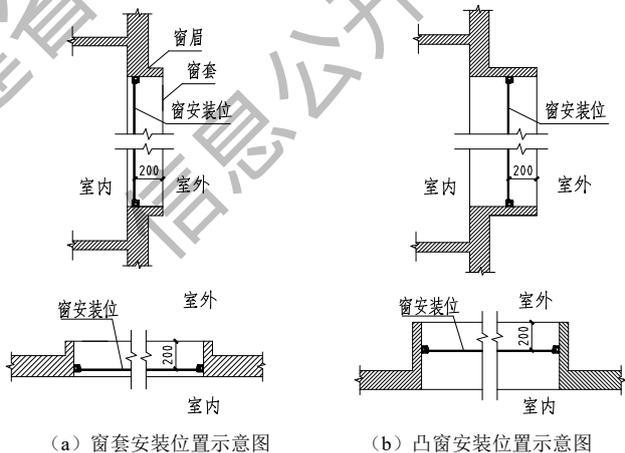


图1 窗口的综合式建筑遮阳

计算表明，当建筑遮阳系数为 0.9 时，对 1.5m×1.5m 的外窗采用综合式（窗套）建筑遮阳时，挑出长度不超过 0.2m，这一尺度恰好与南方地区 200 厚墙体居中安装外窗，窗口做 0.1m 的挑出窗套时的尺寸相吻合，见图 1（a）。

表 1 外窗的建筑遮阳系数

挑出长度（m）	南向			北向		
	水平	垂直	综合	水平	垂直	综合
0.10	0.958	0.952	0.912	0.974	0.961	0.937
0.15	0.939	0.929	0.872	0.962	0.943	0.907
0.20	0.920	0.907	0.834	0.950	0.925	0.879
0.25	0.901	0.886	0.799	0.939	0.908	0.853
0.30	0.884	0.866	0.766	0.928	0.892	0.828
0.35	0.867	0.847	0.734	0.918	0.876	0.804
0.40	0.852	0.828	0.705	0.908	0.861	0.782
0.45	0.837	0.811	0.678	0.898	0.847	0.761
0.50	0.822	0.794	0.653	0.889	0.833	0.741
0.55	0.809	0.779	0.630	0.880	0.820	0.722
0.60	0.796	0.764	0.608	0.872	0.808	0.705
0.65	0.784	0.750	0.588	0.864	0.796	0.688
0.70	0.773	0.737	0.570	0.857	0.785	0.673
0.75	0.763	0.725	0.553	0.850	0.775	0.659
0.80	0.753	0.714	0.537	0.844	0.765	0.646
0.85	0.744	0.703	0.523	0.838	0.756	0.633
0.90	0.736	0.694	0.511	0.832	0.748	0.622
0.95	0.729	0.685	0.499	0.827	0.740	0.612
1.00	0.722	0.678	0.490	0.822	0.733	0.603

注：1 窗的高、宽均取为 1.5m；

2 综合式遮阳的水平板和垂直板挑出长度相等。

如表 1 所示，在规定建筑遮阳系数限值为 0.9 时，单独采用水平遮阳或单独采用垂直遮阳，所需的挑出长度均较大，对于 1.5m×1.5m 的外窗一般需要挑出长度在 0.20m~0.45m 范围，而采

用综合遮阳型式（窗套、凸窗外窗口）时所需的挑出长度最小，南、北朝向均需挑出 0.15m~0.20m 即可，这一尺度也适合凸窗型式的改良，见图 1（b）。

条文中建筑遮阳系数不应大于 0.9 的规定，是针对当建筑外窗不具备遮阳挑出条件时，可以按照本要求，在窗口范围内设计其它建筑遮阳设施。如对于在单边外廊的外墙上设置的外窗不宜设置挑出长度较大的建筑遮阳板时，设计采用在窗口的窗外侧嵌入固定式的百叶窗、花格窗等固定式遮阳设施也可以符合本条文要求。

4.1.8 建筑遮阳系数的计算是比较复杂的问题，本标准附录 C 给出了较为简化的计算方法。

窗口上一层的阳台或外廊属于水平遮阳形式。窗口两翼如有建筑立面的折转时会对窗口起到的遮阳作用，此类遮阳属于建筑自遮挡形式，按其原理也可以归纳为建筑遮阳，计算方法见本标准附录 C。规定建筑自遮挡形式的建筑遮阳系数计算方法，是因为对单元立面上受到立面折转遮挡的窗口，特别是对位于立面凹槽内的外窗遮阳作用非常大，实践证明应计入其遮阳贡献，以避免此类窗口的建筑遮阳设计得过于保守反而影响采光。

本条还列出了一些常用遮阳设施的遮阳系数。这些建筑遮阳系数的给出，主要是为了设计人员可以更加方便地得到遮阳系数而不必进行计算。采用规定性指标进行节能设计计算时，可以直接采用这些数值，但进行对比评定计算时，如果计算机软件中有关于遮阳板的计算，宜按照计算结果取值，从而使得节能计算更加精确。如果采用了本条表格中的数值，遮阳板等遮阳设施就由遮阳系数代替了，不可再重复构建遮阳设施的几何模型。本条中的“可完全遮挡”、“可基本遮挡”和“较密的花格”在实际操作中，可以分别理解为“在垂直窗户面的投影面积达到 100%”、“在垂直窗户面的投影面积达到 70%以上”、“镂空率不大于 50%的花格”。

需要注意的是，我省为台风多发地区，对于“可完全覆盖窗的织物卷帘”的外遮阳形式，应有防止台风等极端天气导致坠落的措施，例如固定导轨、大风力时自动收回等措施。

4.1.9 外窗自身的太阳得热系数计算需考虑两部分的室内得热量：一是太阳光透过玻璃进入室内的得热量，二是太阳光照射到窗框传递到室内的得热量。现行行业标准《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151 给出了外窗自身太阳得热系数的具体计算公式，计算过程相对复杂，本条为了简化计算过程，忽略了太阳光照射到窗框传递到室内的得热量，即仅考虑太阳光透过玻璃进入室内的得热量。本条给出了外窗自身的太阳得热系数简化计算公式和典型的窗框面积比，节能设计时可直接采用，便于设计人员计算。

需要说明的是：

1 本条提出的“玻璃的太阳得热系数”等同于国家标准《建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定》GB/T 2680-2021 中定义的“太阳能总透射比 g ”，是指透过玻璃的太阳辐射室内得热量与投射到玻璃外表面上的太阳辐射量的比值，通常情况下，通过玻璃产品手册等设计资料可直接获得；

2 当无法直接获得玻璃太阳得热系数时，可由玻璃的遮阳系数通过计算得出，即玻璃的太阳得热系数等于玻璃的遮阳系数乘以 0.87。太阳得热系数等于遮阳系数乘以 0.87。

4.1.10 本条在国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 第 3.1.14 条第 1 款的基础上进行提升，将夏热冬冷地区的要求提升至与夏热冬暖地区指标要求的水平，从而加强建筑自然通风，必须严格执行。

本条强调我省居住建筑应能依靠自然通风改善房间热环境、缩短房间空调设备使用时间，发挥节能作用。房间实现自然通风的必要条件是外门窗有足够的通风开口。因此本条文从通风开口

方面规定了设计要求。

在行业标准《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75-2012 第 4.0.13 条中提出的通风设计指标为“通风开口面积”，即当活动扇开启角度大于或等于 45° 时，通风开口面积应为开启面积；当活动扇开启角度小于 45° 时，通风开口面积应为开启面积的 1/2。从多年的实践来看，该指标较为简单易行。

编制组采用国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 第 3.2.9 条文说明中举例的活动扇，对“通风开口面积”和“有效通风换气面积”在数据上的差异进行了对比分析，发现当开启角度大于或等于 45° 时，通风开口面积均小于有效通风换气面积；当开启角度小于 45° 时，绝大多数情况下，通风开口面积小于有效通风换气面积，仅在开启角度较小且扇高不大的情况下两者数值接近。

因此，依据不利原则，福建省居住建筑节能设计时将“有效通风换气面积”指标用“通风开口面积”指标来替代，不仅可以简化设计过程，同时也提高了建筑自然通风的设计要求，也符合南方地区应强调自然通风的设计策略，这对节能是有利的。

活动扇的开启方式决定着“有效通风换气面积”，特别是对于目前的各式悬窗甚至平开窗等，当窗扇的开启角度小于 45° 时可开启窗口面积上的实际通风能力会下降 50% 左右，因此，当平开门窗、悬窗、翻转窗的最大开启角度小于 45° 时，有效通风换气面积应按外窗可开启面积的 50% 计算。

不同外窗通风开口面积的确定见表 2。

表 2 不同外窗通风开口面积的确定

活动扇开启方式		通风开口面积
推拉	单侧推拉	应为活动扇面积
	双侧推拉	应为活动扇面积的 50%
	折叠推拉	应为活动扇面积

续表 2

活动扇开启方式		通风开口面积
平开、	活动扇开启角度大于或等于 45°	应为活动扇面积
旋转	活动扇开启角度小于 45°	应为活动扇面积的 50%

对于居住建筑，其外窗的面积相对较大，通风开口面积应按不小于该房间地面面积的 10% 要求设计。而考虑到厨房、卫生间等的窗面积较小，满足不小于房间地面面积 10% 的要求很难做到。因此，对于厨房、卫生间的外窗，其通风开口面积应按不小于外窗面积的 45% 设计。

有的建筑设计对卧室外的阳台采用外窗封闭的形式，在这种条件下，本条文的规定仍需满足。由于封闭阳台的开窗，增加了气流流道长度和阻力，为保证通风效果，应适当增加可开启通风面积，执行本条文时，按以下原则掌握：1) 封闭阳台外窗的可开启面积应为地板面积的 10% (45% 不作为控制指标)；2) 地板面积为卧室和阳台地板面积的总和。

4.1.11 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 附录 B 第 B.0.3 条对应，必须严格执行。

居住建筑的窗墙面积比按开间计算，之所以这样做主要有三个理由：一是窗的传热损失总是比较大的，需要严格控制；二是居住建筑中的房间相对独立，某个房间窗墙面积比过大会造成该房间室内热环境难以控制；三是建筑节能施工图审查比较方便，只需要审查最可能超标的开间即可。

建筑楼梯间和电梯间与建筑其他功能区，对供暖空调而言并非空间完全独立，楼梯间和电梯间的建筑热环境与建筑其他功能区会相互影响，因此楼梯间和电梯间的外墙和外窗均应参与节能设计与计算。

建筑的窗墙面积比是按窗户洞口面积进行计算的，所以，外凸窗的顶部、底部和侧墙的面积不应计入外墙面积。

4.1.12 由于福建省大部分地区处于夏热冬暖地区，夏季的隔热比冬季的保暖更为重要，所以最不利朝向应为东、西朝向，因此，本条扩大了不利朝向的范围，这对建筑节能是有利的。

需要说明的是，本条提出的建筑节能朝向划分方法仅用于节能计算，与建筑的实际朝向可能会存在一定的差异。如图2所示的建筑，各立面与东、南、西、北方向的夹角 α 为 45° ，依据本条规定，该建筑的朝向仅有东西朝向，无南北朝向。然而，本规定仅在节能计算中采用，不影响建筑其他设计。

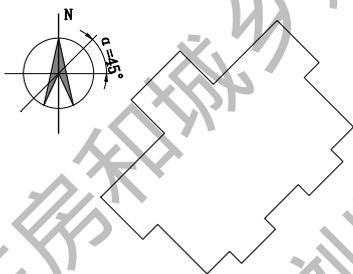


图2 建筑朝向的确定示意图

4.1.13 居住空间是指卧室（含书房）、起居室的统称。本条对房间的通风路径进行了规定，房间可满足自然通风的设计条件为：1) 当房间有可开启外窗进风时，能够从户内（厅、厨房、卫生间等）或户外公用空间（走道、楼梯间等）的通风开口或洞口出风，形成房间通风路径；2) 房间通风路径上的进风开口和出风开口不应在同一朝向；3) 当户门设有常闭式防火门时，户门不应作为出风开口。

模拟分析和实测表明，房间的通风路径的形成受平面和空间布局、开口设置等建筑因素影响，也受自然风来流风向等环境因素影响，实际的通风路径是十分复杂和多样的，但当建筑单元内的户型平面及对外开口（门窗洞口）形式确定后，对于任何一个

可以满足自然通风设计条件的房间，都必然具备一条合理的通风路径，如图 3（a）所示，当房 1 的外窗 C1 受到来流风正面吹入时，显然可形成 C1→（C2+C5+C6）通风路径，表明该房间具备了可以形成穿堂风的必要条件。同理可以判断房 2、房 3 所对应的通风路径分别为 C4→（C3+C7）、C1→C6。

一般住宅房间均是通过房门开启与厅堂、过道等公用空间形成通风路径的，在使用者本人私密性允许的情况下利用开启房门形成通风路径是可行的，但对于房与房之间需要通过各自的房门都要开启才能形成通风路径的情况，因受限于他人私密性要求通风路径反而不能得到保证。同样，对于同一单元内的两户而言，都要依靠开启各自的户门才能形成通风路径也不能得到保证。因此，套内的每个居住房间只能独立和户内的公用空间组成通风路径，不应以居室和居室之间组成通风路径；单元内的各户只能通过户门独立地和单元公用空间组成通风路径，不应以户与户之间通过户门组成通风路径。

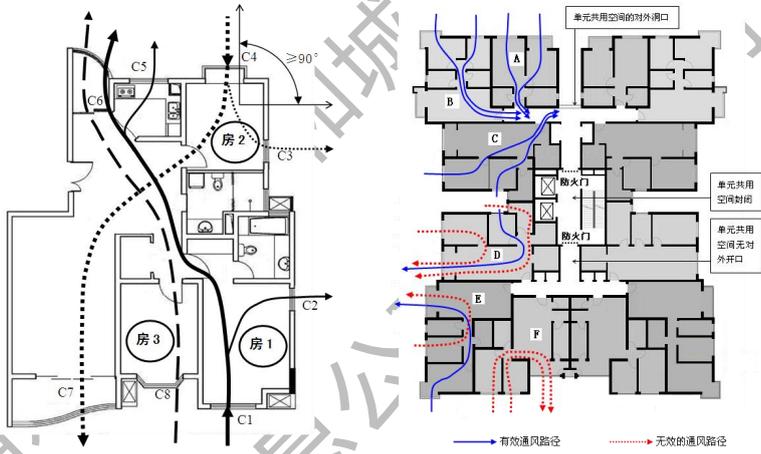
当单元内的公用空间出于防火需要设为封闭或部分的空间，已无对外开口或对外开口很小时，也不能作为各户出风路径考虑。

要求每户至少有一个房间具备有效的通风路径，是对居住建筑自然通风设计的最低要求。

设计房间通风路径时不需要考虑房间窗口朝向和当地风向的关系，只要求以房间外窗作为进风口判断该房间是否具备合理的通风路径，目的是为了确保房间自然通风的必要条件。事实上，福建省属于季风气候，受季风、海洋与山地形成的局地风以及城市居住区形态等影响，居住建筑任何朝向外窗均有迎风的可能，因此，按窗口进风设计房间通风路径，符合南方地区居住区风环境的特点。

套内房间通风路径上对外的进风开口和对外的出风开口如果在同一个朝向时，这条通风路径显然属于无效的，因此规定进风口所在的外立面朝向和出风口所在外立面朝向的夹角不应小于

90°，如图 3（a）所示。一般，对于只有一个朝向的套房，多在片面追求容积率、单元套数较多的情况下产生的，一旦单元内的公用空间对外无有效开口，这类单一朝向套房往往因为通风不良室内过热，且室内空气质量也得不到保证，正是本条文规定重点限制的单元平面类型，如图 3（b）的 D、E、F 户。但是，通过设计一处单元内的公用空间的对外开口，这类单一朝向的户型也能够组织形成有效的通风路径，如图 3（b）的 C 户。对于利用单元公用空间的对外开口形成的房间通风路径，出于鼓励通风设计考虑，暂时不对房间门窗进风口和设在单元公共空间出风口进行朝向规定，如图 3（b）的 A、B 户。



(a) 套 (户) (b) 单元

图 3 套内房间通风路径示意图

4.1.14 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.1.16 条一致，必须严格执行。

由于建筑气密性差导致的冷风渗透在建筑总能耗中的比重越来越高，外门窗由于其可开启性，成为影响建筑气密性的最主要环节，严格控制外门窗气密性是降低冷风渗透能耗的主要途径。

为了保证居住建筑的节能，要求外窗及阳台门具有良好的气密性能，以保证夏季在开空调时室外热空气不要过多地渗漏到室内，抵御冬季室外冷空气过多的向室内渗漏。良好的气密性同时也有利于避免台风、暴雨等对建筑外窗的侵袭。

本条规定的气密性要求相当于国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433-2015 中建筑外门窗气密性 6 级。

4.1.15 “建筑门窗节能性能标识”是指对门窗的传热系数、太阳得热系数（或遮阳系数）、空气渗透率、可见光透射比等节能性能指标进行明示的一种信息性标识，反映该性能信息的标签粘贴在门窗显著位置，能够综合体现其节能性能，标签上同时标明有门窗产品的适宜地区，便于选择使用。“门窗节能性能标识”认证由企业自愿提出申请，住建部认定批准的“建筑门窗节能性能标识实验室”负责申请企业的生产条件现场检查、产品抽样和样品节能性能指标的检测与模拟计算，并出具《建筑门窗节能性能标识测评报告》。门窗标识包括证书和标签，证书由住建部印制并统一编号和发放，标签由企业按照统一的样式、规格以及标注规定自行印制。建筑外窗选用通过标识认证的产品，有利于建筑物提高节能性能，降低能耗。

国家住房和城乡建设部从 2006 年开始推行门窗标识制度，鼓励门窗标识的使用。北京、天津、江苏、浙江等地推广较好，但在福建省门窗标识工作进展较为缓慢。本条提出选用通过门窗标识的外窗，旨在促进我省门窗标识工作的开展，提升建筑门窗的整体水平。门窗标识通过客观反映门窗具体节能性能的指标，向建设方、消费者、工程技术人员和政府提供衡量门窗综合指标的一把尺子，以此判断门窗节能性能的优劣。根据标识，建设方和设计人员可以选择符合要求的门窗，购房者可以了解门窗的节能品质，建筑节能主管部门和监督部门可以判定门窗是否满足节能要求。门窗标识能够客观反映门窗的性能指标，以有效区分门窗产品的优劣，能够防范建筑门窗的鱼龙混杂、良莠不分，从而规

范建筑门窗市场、保证门窗行业的健康发展。

福建省目前已有多家单位的部分产品通过了门窗标识认证。通过门窗认证的门窗生产企业、门窗热工参数和适宜地区等相关信息可在“建筑门窗节能性能标识”(<http://www.windowlabel.cn>)上进行查阅。

4.1.17 采用本条文所提出的这几种屋面和外墙的节能措施，是为了鼓励推行绿色建筑的设计思想。这些措施经测试、模拟和实际应用证明是行之有效，其中有些措施的节能效果显著。

1 为了便于设计人员使用，本标准对隔热反射涂料饰面的当量热阻附加值进行了简化，按隔热反射涂料的太阳辐射吸收系数分为两档分别给出当量热阻附加值。考虑到设计人员的习惯不同，当屋面或外墙采用建筑反射隔热涂料外饰面时，太阳辐射吸收系数也可按现行行业标准《建筑反射隔热涂料应用技术规程》JGJ/T 359 附录 C 规定的要求取值。

2 采用种植屋面时，种植层可的植物通过光合作用和蒸腾作用等，可直接削减太阳辐射对屋面的影响。编制组曾对某建筑的四种屋面形式进行多日的热工检测，四种屋面分别为：普通节能屋面（倒置式，简称屋面 A）、牛筋草种植屋面（草疏，以下简称屋面 B）、佛甲草种植屋面（植被密度较高，以下简称屋面 C）和马尼拉草种植屋面（植被密度高，以下简称屋面 D），检测结果见图 4、图 5。经过多年工程实际应用以及热工性能检测，在我省夏季气候条件下，无论是门窗关闭或是自然通风状态下，与普通节能屋面相比，种植屋面都能较好的降低屋顶内表面最高温度，并提供较好的温度稳定性和室内舒适性。为了鼓励种植屋面这种适宜技术在我省的推广和使用，故本标准规定在节能设计中采用种植屋面，其屋面可认为直接满足节能设计限值的要求。需要说明的是，本条所指种植屋面应为种植植物密度满足太阳辐射全遮挡的条件，且覆土深度满足乔、灌木等植物自然生长需要的固定式种植屋面，不包括盆栽、种植箱等可移动式绿化。

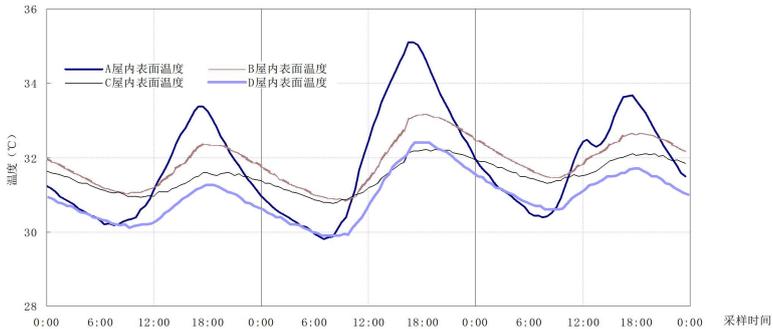


图4 门窗密闭工况下屋面内表面温度曲线

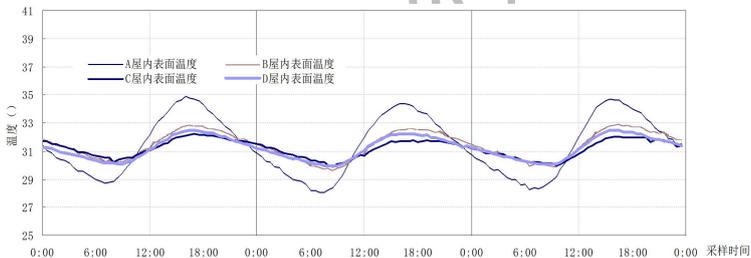


图5 自然通风工况下屋面内表面温度曲线

3 表中“含水多孔材料”，指含水屋面的含水层采用加气混凝土块、陶粒混凝土块等具有一定抗压强度的固体多孔建筑材料，其质量吸水率应大于 10%，厚度应不小于 100mm。墙体外表面的含水层采用高吸水率的多孔面砖，厚度应大于 10mm，质量吸水率应大于 10%。

4 表中符合“东、西外墙体遮阳构造”与“屋面遮阳构造”的条件为：遮阳构造在整面墙体（或屋面）的垂直投影面积与整面墙体（或屋面）面积之比在 30%以上。

4.1.18 导风墙、拔风道等利用空气相对密度差加强通风，有利于夏季和过渡季节强化建筑室内自然对流换热。室内的分隔设计是影响建筑室内通风效果的关键因素之一，采用合理的室内分隔设计措施，如通风隔断、带可开启扇的通风门等，能加强室内通

风效果，如图 6 所示。

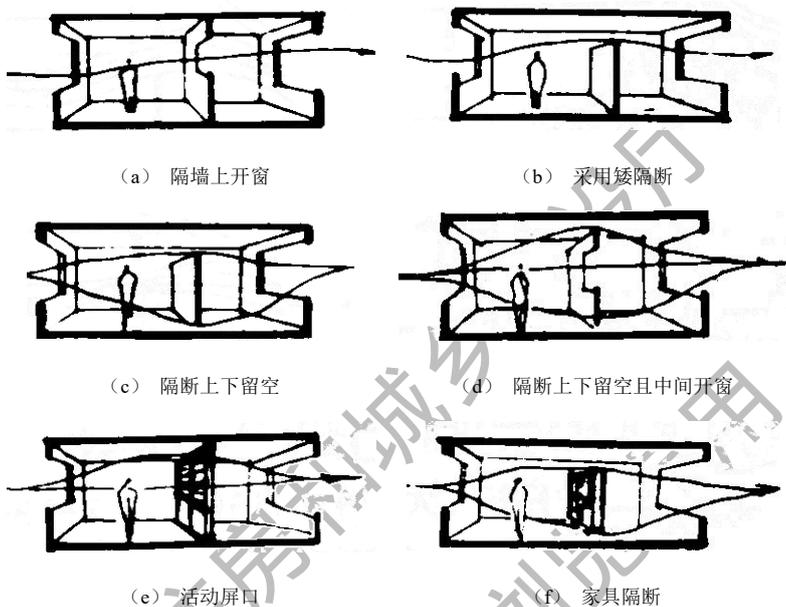


图 6 加强室内通风的措施

4.1.20 空调器的能效除与空调器的性能有关外，同时也与室外机的合理布置有很大关系。室外机安装环境不合理，如设置在通风不良的建筑竖井内、在封闭或接近封闭的空间内，均会使空调器的能效大幅降低。室外机安装位置也不应对周边环境造成热污染和噪声污染，同时应避免室外机与相邻室外机之间排出的气流相互干扰，影响使用。

4.1.21 现代建筑为了建筑美观，对室外机的位置往往进行一定的美化处理，即采用一定的遮挡或是装饰等措施，这种措施的结果势必对室外机换热效果产生影响。遮挡隔栅的通透率是指垂直于格栅所在平面投影的孔洞面积与格栅总面积比例，可以反映室外机通风换热效果的好坏。为防止因采取美化手法形成了对室外机位置的遮挡和装饰导致排风不畅或进排风短路等现象，本条文

对室外机遮挡隔栅的通透率进行了规定。

4.1.22 分体式房间空调器室外机安放位置与搁板构造对空调器实际的运行能效影响巨大。以往由于经济落后，使用空调的人少，当时的建筑在设计时往往没有考虑空调器室外机安放位置与搁板构造，致使居住者购买空调后只能是无序化安装，既影响建筑立面美观，也不利于空调器的节能运行。从安装位置的角度看，在东向或西向的外墙安放空调器室外机，难以避免太阳辐射的不利影响。

空调器室外机的安装位置通风换热效果的好坏直接影响空调器运行能效的高低。当将空调室外机的位置从下到上一条线地布置多层或高层建筑的外立面上时，下层空调室外机换热后的高温气体易被上层空调室外机重新吸入，严重影响上层空调室外机的换热。同时，将建筑外立面的竖向凹槽内层设为室外机安装位置时，凹槽的宽度和深度都不足，将易使凹槽的气体长时间滞留，也不利于室外机的换热。

考虑到当室外机排风出现对吹现象时，将使室外机的散热条件严重恶化，因此，对处于同一水平面上相对的两台室外机提出了至少4m间距的要求。同时，鉴于室外机吹出为热风，其温度大大高于室外气温，当室外机的排风吹向窗口或阳台将给相邻住户带来热环境的恶化，吹到行人区时将对来往行人产生不舒适感，吹向绿化植物上将不利绿化植物的健康成长，甚至引起植物的死亡。因此，本条文对此进行了规定。

4.2 夏热冬冷地区

4.2.1 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第3.1.1条、第3.1.4条对应，必须严格执行。

窗墙面积比是指窗户洞口面积与房间立面单元面积之比，房

间立面单元面积即建筑层高与开间定位线围成的面积。普通窗户（包括阳台门的透明部分）的保温性能比外墙差很多，尤其是夏季白天通过窗户进入室内的太阳辐射得热也比外墙多。一般而言，窗墙面积比越大，则供暖和空调的能耗也越大。因此，从节能的角度出发，必须限制窗墙面积比。

在一般情况下，应以满足室内采光、通风等要求作为窗墙面积比的确定原则。本条文中规定的数值能满足较大进深房间的采光要求；在夏热冬冷地区，人们无论是过渡季节还是冬、夏两季普遍有开窗加强房间通风的习惯。一是自然通风改善了室内空气质量；二是夏季在两个连晴高温期间的阴雨降温过程或降雨后连晴高温开始升温过程的夜间，室外气候凉爽宜人，加强房间通风能带走室内余热和积蓄冷量，可以减少空调运行时的能耗，因此本条在南、北允许较大的开窗面积。

条文中对东、西向窗墙面积比限制较严，因为夏季太阳辐射在东、西面最大。不同朝向墙面太阳辐射强度的峰值，以东、西向墙面为最大，西南（东南）向墙面次之，西北（东北）向又次之，南向墙更次之，北向墙为最小。因此，严格控制东、西向窗墙面积比限值是合理的。近年来居住建筑的窗墙面积比有越来越大的趋势，商品住宅的购买者大都希望自己的住宅更加通透明亮，尤其是客厅比较流行落地门窗，因此，规定每套住宅允许一个房间在一个朝向上的窗墙面积比不大于 0.6，适当放宽每套住宅一个房间窗墙面积比，采用提高外窗热工性能来控制能耗，可以给建筑师提供更大灵活性。

本条设计建筑的窗墙面积比突破限值规定是允许的，但为了满足建筑节能设计的要求，需进行建筑围护结构热工性能权衡判断。

4.2.2 本条在国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 第 3.1.5 条的基础上进行提升，将福建省夏热冬冷地区居住的天窗面积与天窗所在房间屋面面积比值由 6%提升

为 4%，必须严格执行。

夏季屋顶水平面太阳辐射强度较大，屋顶的透光面积越大，相应建筑的能耗也越大，因此对屋顶天窗面积和热工性能应予以严格限制，而且屋面天窗对所在房间热环境影响显著，更需要严格控制其大小。本条规定的夏热冬冷地区的天窗面积与天窗所在房间屋面面积比值不允许突破。

另外，天窗平面与水平面的夹角应小于或等于 60° ，当窗户平面与水平面夹角大于 60° 时，应按照所在朝向的外窗进行节能设计。

4.2.3 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.1.1 条、第 3.1.8 条对应，并在第 3.1.8 条的基础上，对福建省夏热冬冷地区居住建筑非透光围护结构热工性能等进行部分提升，必须严格执行。

1 对于轻质外墙 ($D \leq 2.5$)，传热系数限值由国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 要求的 $0.8\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 提升至 $0.7\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，这与我省夏热冬暖地区轻质墙体传热系数要求一致；

2 对于重质外墙 ($D > 2.5$)，传热系数限值为 $1.2\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，提升了我省夏热冬冷 B 区的外墙热工性能，常用的反射隔热涂料加无机保温砂浆构造，以及干挂的外墙复合板，其传热系数和热惰性指标可满足该限值要求；

3 对轻质屋面和东、西墙 ($D \leq 2.5$) 的隔热性能提出要求，其隔热性能应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定。

4 建筑屋面、外墙、分户墙、楼板、楼梯间隔墙、外走廊隔墙、户门的传热系数限值不能突破，当架空或外挑楼板的传热系数不符合本条要求时，可以按照本标准规定的方法进行建筑围护结构热工性能权衡判断。

4.2.4 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规

范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.1.1 条、第 3.1.9 条对应，并第 3.1.9 条基础上，对福建省夏热冬冷地区居住建筑透光围护结构热工性能等进行细化和提升，必须严格执行。

1 提升了天窗传热系数节能指标，将天窗传热系数由 $2.8\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 提升至 $2.5\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ，有利于节能和改善屋顶室内舒适性；

2 将建筑常见的“ $0.25 < \text{窗墙面积比} \leq 0.40$ ”的外窗传热系数由 $2.8\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 提升至 $2.6\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ，有利于节能和进一步改善室内舒适性；

3 提出南向外窗的夏季太阳得热系数要求。我省夏热冬冷 B 区靠近夏热冬暖 A 区，其气候特点与夏热冬暖 A 区相似，建筑节能主要是考虑夏季隔热，因此应更注重夏季外窗遮阳，尽量避免过多的太阳辐射进入室内形成热负荷。夏季太阳辐射在东、西面最大，南向较小、北向最小。因此，严格控制东、西向外窗太阳得热系数是合理的，窗墙面积比越大，越需要控制由外窗进入室内的太阳辐射；同时对南向外窗太阳得热系数提出一定的要求，从整体上可以降低由外窗进入室内的太阳辐射，降低夏季室内热负荷，有利于建筑节能。

本条对保证居住建筑达到现行节能目标是非常关键的，对于那些不能满足本条文规定的建筑，必须进行建筑围护结构热工性能权衡判断。

此外，对于设计有封闭阳台的建筑（如图 7 所示），其外窗节能设计时：（1）当节能设计以通往阳台的门窗（门 M_1 、门 M_2 、窗 C_1 、窗 C_2 ）所在的墙体作为围护结构参与外墙传热系数 K 、热惰性指标 D 的计算时，则通往阳台的门窗视为外门窗，即将封闭阳台视作非封闭阳台（这对节能是有利的）。在这种情况下，门 M_1 、门 M_2 、窗 C_1 、窗 C_2 应符合本条的设计指标，阳台板可以认为建筑遮阳措施，窗 C_3 、窗 C_4 可不视为节能设计的外窗；（2）当节能设计以阳台外侧的窗（窗 C_3 、窗 C_4 ）所在的墙体作为围护

结构参与外墙传热系数 K 、热惰性指标 D 的计算时，则窗 C_3 、窗 C_4 应符合本条的设计指标，阳台板不应作为建筑遮阳措施，门 M_1 、门 M_2 、窗 C_1 、窗 C_2 可不视为节能设计的外窗。

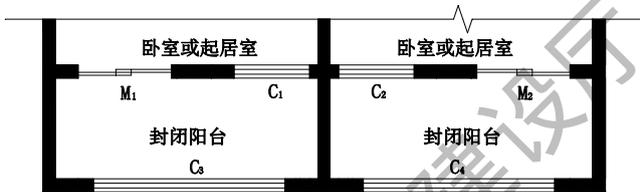


图 7 封闭阳台示意图

4.2.5 本条提出的设计要求简化了凸窗节能设计，同时兼具可操作性。本条主要基于以下几个考虑：一是我省夏热冬冷地区处于整个夏热冬冷地区的南端，气候与夏热冬暖 A 区相近，主要以隔热为主兼顾保温，同时在福建省及我国南方地区，建筑墙体节能以自保温为主，热桥局部采用无机保温砂浆的做法，经多年工程实践，证明该做法是切实可行的；二是凸窗侧板一般以钢筋混凝土形式出现，若要使得凸窗板传热系数低于外墙传热系数限值，则保温砂浆厚度势必超过 30mm，不利保温砂浆施工且易引发工程质量问题，故本标准调整了凸窗板的传热系数要求；三是凸窗下底板，在其下底面进行保温砂浆施工难度较大，且该部位不受太阳辐射影响，其隔热性能能够满足要求，故不对下底板提出要求；四是在本标准编制过程中，综合考虑各方意见，凸窗板保温太厚，比较难执行，因此设定凸窗板超过 400mm 应做保温处理，旨在限制凸窗的过度做法。

本条在具体实施时，上顶板可以采用在出挑构件上方用保温砂浆抹灰，在侧板可以采用保温砂浆进行外保温处理，如图 8。

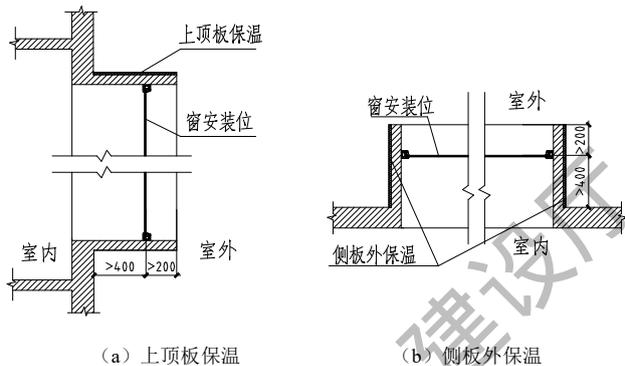


图 8 凸窗的保温处理示意图

4.3 夏热冬暖地区

4.3.1 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.1.1 条、第 3.1.4 条对应，必须严格执行。

近年来居住建筑的窗墙面积比有越来越大的趋势，商品住宅的购买者大都希望自己的住宅更加通透明亮，尤其是客厅比较流行落地门窗，因此，规定每套住宅允许一个房间在一个朝向上的窗墙面积比不大于 0.6，适当放宽每套住宅一个房间窗墙面积比，采用提高外窗热工性能来控制能耗，可以给建筑师提供更大灵活性。

本条设计建筑的窗墙面积比突破限值规定是允许的，但为了满足建筑节能设计的要求，需进行建筑围护结构热工性能权衡判断。

4.3.2 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.1.5 条对应，必须严格执行。

夏季屋顶水平面太阳辐射强度较大，屋顶的透光面积越大，

相应建筑的能耗也越大，因此对屋顶天窗面积和热工性能应予以严格限制，而且屋面天窗对所在房间热环境影响显著，更需要严格控制其大小。本条规定的夏热冬暖地区的天窗面积与天窗所在房间屋面面积比值为 4%，不允许突破。

另外，天窗平面与水平面的夹角应小于或等于 60° ，当窗户平面与水平面夹角大于 60° 时，应按照所在朝向的外窗进行节能设计。

4.3.3 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.1.1 条、第 3.1.8 条对应，并在第 3.1.8 条的基础上，对福建省夏热冬暖地区居住建筑非透光围护结构热工性能等进行部分提升，必须严格执行。

1 重质屋面 ($D > 2.5$) 的传热系数限值为 $0.4\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ，提升了我省夏热冬暖地区重质屋面的热工性能，在技术上是比较容易实现的。

2 重质外墙 ($D > 2.5$) 的传热系数限值为 $1.5\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ，提升了我省夏热冬暖地区重质外墙的热工性能，原因在于：一方面，依据目前我省墙体材料发展技术水平，绝大部分节能墙体材料均能达到外墙传热系数小于 $1.5\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 的水平；另一方面，当外墙传热系数大于 $1.5\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 时，在节能设计过程中，可供选择的外窗类型有限，也会使外窗成本增加，经济、技术均不太合理。

3 对轻质屋面和东、西墙 ($D \leq 2.5$) 的隔热性能提出要求，其隔热性能应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定。

4 本条允许设计建筑的南、北外墙传热系数突破限值，但必须按本标准规定的方法进行建筑围护结构热工性能权衡判断。

4.3.4 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.1.1 条、第 3.1.9 条对应，并在第 3.1.9 条的基础上，对福建省夏热冬暖地区居住建筑透光围护结构热工性能等进行细化和提升，必须严格执行。

1 提升了夏热冬暖 A 区的外窗、天窗的传热系数指标，外窗、天窗传热系数由 $3.0\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 的限值要求提升至 $2.8\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ，并将“ $0.25 < \text{窗墙面积比} \leq 0.35$ ”的外窗传热系数由 $3.0\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 提升至 $2.6\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ；

2 提升了夏热冬暖 B 区的外窗、天窗的传热系数指标，外窗、天窗传热系数由 $3.5\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 的限值要求提升至 $2.8\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ，并将“ $0.25 < \text{窗墙面积比} \leq 0.35$ ”的外窗传热系数由 $3.5\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 提升至 $2.6\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ，“ $0.35 < \text{窗墙面积比} \leq 0.40$ ”的外窗传热系数由 $3.0\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 提升至 $2.5\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ；

3 完善了外窗规定性指标热工参数，补充了“ $0.40 < \text{窗墙面积比} \leq 0.60$ ”这一档的外窗传热系数和太阳得热系数限值要求。

本条对保证居住建筑达到现行节能目标是非常关键的，对于那些不能满足本条文规定的建筑，必须进行建筑围护结构热工性能权衡判断。

此外，对于封闭阳台的建筑外窗节能设计方法参见本标准第 4.2.4 条的条文说明。

4.3.5 本条在行业标准《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75-2012 第 4.0.14 条的基础上进行提升。

第 4.1.13 条的条文说明同样适用于本条。但有所区别的是：本条对 50% 以上居住空间提出要求，而不是仅仅要求每户一条通风路径，当不能满足这一要求时，必须设置机械通风设施，如采用用户式或窗式动力通风器等，同时，暖通专业应配合设计。

本条提出的“50% 以上的居住房间”可以理解为：以套为单位，套内的居住空间能自然通风的房间占比应在 50% 以上。例如，某户型有卧室 3 间，客厅 1 间，所以本条要求 2 间以上的房间符合通风路径要求，通常情况下一条通风路径经过起居室和卧室即可满足这一要求；再如，某户型有卧室 3 间，书房 1 间，客厅 1 间，按本条要求，应有 3 间以上的房间符合通风路径要求，所以在通常情况下通常至少应有两条通风路径才能满足本条要求。

5 建筑围护结构热工性能权衡判断

5.0.1 本标准第4章“建筑和建筑热工”节能设计和本章“建筑围护结构热工性能权衡判断”是并列的关系。如果所设计的建筑已经符合本标准第4章的规定，则不必再依据本标准第5章对它进行节能设计权衡判断。反之，也可以依据本标准第5章对所设计的建筑直接进行节能设计权衡判断，但必须满足第4.1.4条、第4.1.5条、第4.1.6条、第4.1.10条、第4.1.14条、第4.2.2条、第4.3.2条的规定。

必须指出的是，如果所设计的建筑不能完全满足本标准的第4.2.1条、第4.2.3条、第4.2.4条，或第4.3.1条、第4.3.3条、第4.3.4条的规定时，则必须通过权衡判断来证明它能够达到节能目标。

本标准的节能设计权衡判断采用“对比评定法”。这种方法在国内外的建筑节能设计中已经被广泛采用。“对比评定法”是先按所设计的建筑物的大小和形状设计一个节能建筑（即满足本标准第4章要求的建筑），称之为“参照建筑”。将所设计建筑物与“参照建筑”进行对比计算，若所设计建筑的能耗不比“参照建筑”高，则认为它满足本节能设计标准的要求。若所设计建筑的能耗高于对比的“参照建筑”，则必须对所设计建筑物有关参数（围护结构热工性能、窗墙面积比等）进行调整，再进行计算，直到满足要求为止。

5.0.2 本标准的节能设计权衡判断使用空调供暖年耗电量作为节能权衡判断的判据。采用空调供暖年耗电量进行对比计算时，由于有多种计算方法可以采用，因而规定在进行对比计算时必须

采用相同的计算方法。同样的理由需采用相同的计算条件。本条也为节能设计权衡判断专门列出了判定的公式。

5.0.3 本条与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 附录 C 第 C.0.1 条对应，必须严格执行。

节能设计应该综合考虑各方面的因素，做到各方环节节能设计均衡发展，才能保证其设计具有较好的技术和经济可行性。本条提出了采用围护结构热工性能权衡判断的一些前置条件，其目的在于避免设计人员过分“关注某一环节，而忽略其他环节”的现象，引导设计人员进行合理设计。

需要指明的是，国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 第 3.1.9 条明确规定了窗墙面积比为 0.6 的外窗传热系数限值，因此，本条不再对窗墙面积比为 0.6 的外窗传热系数提出权衡判断的基本要求。

5.0.4 本条在国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 附录 C 第 C.0.3 条的基础上进行细化，明确参照建筑外墙、屋面外表面的太阳辐射吸收系数应取 0.7，必须严格执行。

“参照建筑”是用来进行建筑节能设计权衡判断的节能建筑。参照建筑围护结构的各项性能指标应为本标准第 4 章规定性指标的限值。这样参照建筑是一个刚好满足节能要求的建筑。把所设计的建筑与之相比，即是要求所设计的建筑可以满足节能设计的最低要求。首先，参照建筑必须在大小、形状、朝向等各个方面与所设计的实际建筑物相同，才可以作为对比之用。由于参照建筑是节能建筑，因而它必须满足本标准第 4 章规定性条款的最低要求。

参照建筑各朝向的开窗面积应与设计建筑相同，当设计建筑的外窗面积超过本标准第 4.2.1 条或第 4.3.1 条的规定时，参照建筑的外窗面积应减小到符合本标准第 4.2.1 条或 4.3.1 条的规定。

本条提出了确定参照建筑的基本原则，由于目前采用节能设计计算软件进行建筑节能设计的权衡判断是普遍的趋势，所以本条主要针对的对象是节能设计软件的编写人员。对于建筑设计人员来说，理解参照建筑的相关原理对掌握设计软件和进行节能设计也是很有帮助的。

5.0.5 本条规定了进行建筑围护结构热工性能权衡判断时的基本计算指标。

本条规定的夏季室内计算温度、室外气象计算参数、换气次数、空调供暖能效比、运行时间、照明功率密度值及开关时间、房间人均占有的建筑面积及在室率、电器设备功率密度及使用率等相关要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 附录 C 规定的内容对应一致。

与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 规定的室内供暖计算温度 18°C 不同，我省冬季居住空间室内计算温度规定为 16°C ，主要理由：一是当地居民习惯在冬天多穿衣服而不供暖，而且由于本地区冬天不太冷，只要冬季关好门窗，室内空气的温度足够高，所以大多数人冬季不供暖，在同等的条件下，室内设置为 16°C 已基本达到了热舒适水平；二是通过模拟对比，室内供暖计算温度 16°C 时的冬季供暖能耗与该地区的实际能耗情况相符，不会有较大的偏差。因此，根据我省的实际情况，规定冬季室内设计计算温度为 16°C 。

5.0.6 屋面外表面和外墙面采用浅色饰面材料是重要的节能措施，但由于目前很多浅色饰面的耐久性问题没有得到解决，同时随着外界粉尘等污染物的作用，其太阳辐射吸收系数会有所增加。目前，不少地方出现了在进行权衡判断时取用低太阳辐射吸收系数来通过节能计算的做法，片面夸大了浅色饰面材料的作用。所以本条规定了热反射饰面计算用的太阳辐射吸收系数应取按附录 H 修正之值，且计算用太阳辐射吸收系数不得小于 0.4。

不得重复计算其当量附加热阻可以理解为：如果将等效热阻

代入围护结构进行计算，则不允许在进行建筑节能设计的权衡判断时将其修正后的太阳辐射吸收系数代入计算，这时的太阳辐射吸收系数应设置为 0.7；或如果在进行建筑节能设计的权衡判断时将其修正后的太阳辐射吸收系数代入计算，则不允许其存在附加热阻。

5.0.7 本条规定计算空调供暖年耗电量采用动态的能耗模拟计算软件。我省各地区室内外温差比较小，一天之内温度波动对围护结构传热的影响比较大。尤其是夏季，白天室外气温很高，又有很强的太阳辐射，热量通过围护结构从室外传入室内；夜里室外温度下降比室内温度快，热量有可能通过围护结构从室内传向室外。由于这个原因，为了较准确地计算供暖、空调能耗，需要采用动态计算方法。动态的计算方法有很多，冷负荷算法、反应系数算法等均可以满足建筑能耗动态逐时模拟计算的要求。值得注意的是，对一栋建筑的设计建筑与参照建筑进行能耗计算对比时，应使用同一种计算软件。

此外，需要说明的是，当采用建筑围护结构热工性能权衡判断的方法进行能耗计算时，国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 对居住建筑能耗计算进行了规定，但是对于福建省来说，这些规定尚不能完全体现福建省特色，也与福建省建筑的实际使用模式存在一定的差异，比如说在冬季或过渡季节室内温度超过 26℃时，节能计算软件有可能判定为空调模式，从而产生空调能耗；与之相反，在夏季或过渡季节室内温度低于 16℃时，节能计算软件有可能判定为供暖模式，从而产生供暖能耗。而一般情况下，福建省绝大多数建筑在冬季或过渡季节不会有空调能耗，夏季或过渡季节也不会有供暖能耗，这就与建筑的实际运行模式不一致，从而导致在进行建筑围护结构热工性能的权衡判断时，全年能耗出现较大偏差。因此本标准对此进行了进一步细化，提出“全年供暖能耗应为冬季供暖能耗的累计值，全年空气调节能耗应为夏季空气调节能耗的累计值”，这就

为节能设计提供了更加合理的全年能耗计算方法。按照福建省气候条件，本条中“冬季”可取11月、12月、1月、2月、3月这一时段，“夏季”可取5月、6月、7月、8月、9月、10月这一时段。

福建省住房和城乡建设厅
信息公开浏览专用

6 供暖通风与空调

6.0.1 我省夏热冬暖地区夏季酷热，夏热冬冷地区冬季比较湿冷。随着经济发展，人民生活水平的不断提高，对空调、供暖的需求逐年上升。对于居住建筑选择设计集中空调供暖系统方式，还是分户空调供暖方式，应根据各地能源、环保等因素，通过技术经济分析来确定。

6.0.2 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.2.1 条对应，必须严格执行。

为防止以单位建筑面积冷、热负荷指标作为施工图设计阶段的空调冷热负荷，出现总负荷偏大，导致所选择装机容量偏大，水泵配置偏大、管道直径偏大、末端设备偏大的“四大”现象，造成工程投资增加、空调供暖系统的能耗增加，要求对空调冷负荷必须进行逐时计算。

6.0.3 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.2.24 条对应，必须严格执行。

传统的室内供暖系统中安装使用的手动调节阀，对室内供暖系统的供热量能够起到一定的调节作用，但因其缺乏感温元件及自力式动作元件，无法对系统的供热量进行自动调节，从而无法有效利用室内的自由热，降低了节能效果。因此，对散热器和辐射供暖系统均要求能够根据室温设定值自动调节。

6.0.4 对于我省采取集中式空调供暖方式时，也应计量收费，量化管理是节约能源的重要手段，以用热量的多少来收取空调供暖

费用，既公平合理，又有利于提高用户的节能意识。

6.0.5 要积极推行采用能效比高的变频热泵空调，或有利于节能的其它形式的冷热源。至于选用何种空调供暖方式，应由建筑条件、能源情况、环保要求等进行技术经济分析，以及用户对设备及运行费用的承担能力等因素确定。

6.0.6 用高品位的电能直接转换为低品位的热能进行集中供暖，热效率低，运行费用高，是不合理的，需予以禁止。

6.0.7 本条在国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 第 3.2.14 条基础上，提高了房间空气调节器能效限值，必须严格执行。

近年来，我国新建居住建筑中全装修建筑占比日益增大，逐渐成为行业主流。出于建筑节能要求的闭合，对工程应用中居住建筑用小型空气调节器能效的要求有必要纳入工程建设标准的强制性规定中。

根据国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455-2019，房间空气调节器能效等级分为 5 级，其中 1 级能效等级最高。热泵型房间空气调节器根据全年性能系数（*APF*）对产品能效分级，各能效等级实测全年性能系数（*APF*）应不小于表 3 的规定。单冷式房间空气调节器按实测制冷季节能效比（*SEER*）对产品能效分级，各能效等级实测制冷季节能效比（*SEER*）应不小于表 4 的规定。

表 3 热泵型房间空气调节器能效等级指标值

额定制冷量 <i>CC</i> (W)	全年性能系数 (<i>APF</i>)				
	能效等级				
	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
$CC \leq 4500$	5.00	4.50	4.00	3.50	3.30
$4500 < CC \leq 7100$	4.50	4.00	3.50	3.30	3.20
$7100 < CC \leq 14000$	4.20	3.70	3.30	3.20	3.10

表 4 单冷式房间空气调节器能效等级指标值

额定制冷量 CC (W)	制冷季节能效比 (SEER)				
	能效等级				
	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
$CC \leq 4500$	5.80	5.40	5.00	3.90	3.70
$4500 < CC \leq 7100$	5.50	5.10	4.40	3.80	3.60
$7100 < CC \leq 14000$	5.20	4.70	4.00	3.70	3.50

随着科学技术的不断进步，人们对节能认识的提高，空调系统也朝着节能化的方向发展，空调的能效逐步提升，快速普及高效能等级的节能型变频空调产品，对于降低空调的耗电量、推动节能减排具有积极的现实意义。本条规定的房间空调器能效限值不低于国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455-2019 的 2 级能效水平。

6.0.8 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.2.12 条、第 3.2.13 条对应，必须严格执行。

采用多联式空调（热泵）机组、电机驱动的单元式空气调节机、风管送风式空调（热泵）机组进行空调采暖，机组制冷综合部分负荷性能系数、机组全年性能系数、制冷季节能效比等参数应符合国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.2.12 条、第 3.2.13 条的规定值。

6.0.9 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 2.0.8 条、第 3.2.8 条、第 3.2.9 条、第 3.2.10 条、第 3.2.11 条、第 3.2.20 条、第 3.2.23 条对应，必须严格执行。

1 居住建筑采用电机驱动压缩机的蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组进行空调供冷、供暖时，其名义制冷工况和规定条件下的性能系数、综合部分负荷性能系数等参数应符合国家标准《建

建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.2.9 条、第 3.2.10 条、第 3.2.11 条的规定。

2 机组的总装机容量与计算冷负荷的比值不得大于 1.1，即应符合《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.2.8 条的规定。

3 循环水泵的台数、变频控制策略应符合《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.2.23 条的规定。

4 供冷系统及非供暖房间供热系统的管道均应进行保温设计，即应符合国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 2.0.8 条的规定。

5 集中供热（冷）的室外管网应进行水力平衡计算，且应在热力站和建筑物热力入口处设置水力平衡或流量调节措施，即应符合国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.2.20 条的规定。

6.0.10 采用房间空气调节器，或多联式空调（热泵）机组，或电机驱动的单元式空气调节机、风管送风式空调（热泵）机组时，室外机组的设计预留位置应满足后期安装、检修便捷的条件，且热气短路，与噪音不对邻室造成重大的影响。室内机气流组织形式，满足人员舒适性的要求，不应造成吹风感。

6.0.11 自然通风无能耗、无噪音，当室外空气品质好的情况下，人体舒适感好（空气新鲜、风速风向随机变化、风力柔和），因此，应重视采用自然通风。当然，自然通风在应用上存在不易控制、受气象条件制约、要求室外空气无污染等局限。对于某些居住建筑，由于客观原因使在气象条件符合利用自然通风的时间里而单纯靠自然通风又不能满足室内热环境要求时，应设计机械通风或新风系统，作为自然通风的辅助技术措施。只有各种通风技术措施都不能满足室内热舒适环境要求时，才开启空调设备或系统。

新风系统作为改善和提高住宅室内空气品质的主要途径之一，正越来越多地被住户所采用，同时，也存在设计不到位，或设计了新风系统但实际并未按图施工的问题。为了加强新风系统的应用，本条规定对于卧室等人员长期停留的区域，新风系统应设计到位或设计预留室外新风取风口及管道安装条件，新风量设计、气流组织设计、管道安装等设计应满足现行行业标准《住宅新风系统技术标准》JGJ/T 440 的技术要求。

6.0.13 近年来，建筑室内空气质量问题已经越来越引起人们的关注，建筑材料、建筑装饰材料及粘接剂会散发出各种污染物，如挥发性有机化合物（VOC），对人体的呼吸系统、心血管系统及神经系统产生较大的影响，甚至有些还会致癌，VOC 还是造成病态建筑综合症（Sick Building Syndrome）的主要原因。当然，最根本的解决是从源头上采用绿色建材，并加强自然通风。机械通风装置可以有组织的进行通风，大大降低污染物的浓度，使之符合卫生标准。

然而，考虑到我国目前居住建筑实际情况，还没有条件在标准中规定居住建筑要普遍采用有组织的全面机械通风系统。居住建筑的通风设计中要处理好室内气流组织，即应该在厨房、无外窗卫生间安装机械排风装置或预留安装条件（比如预留排风孔洞），以防止厨房、卫生间的污浊空气进入居室。如果当地夏季白天与晚上的气温相差较大，应充分利用夜间通风，既达到换气通风、改善室内空气品质的目的，又可以被动降温。从而减少空调运行时间，降低能源消耗。

6.0.15 地下停车库进行机械排风时，应向室内补风，送风方式通常有两种方式，即自然补风和机械送风。对于地下一层停车场，进出口大部分是非密闭形成的门，从节能和降低初投资角度看，应尽量利用车道自然补风方式。车道补风要注意车道进口速度，一般应小于 0.5m/s，以保证汽车进出车道不受影响，而对汽车库内无直接通向室外的汽车疏散出口的防火分区，一定要设置机械

送风系统。地下车库排风口的设置应符合现行国家标准《民用建筑通用规范》GB 55031 的相关规定。

地下车库空气流通不好，容易导致有害气体浓度过大，对人体造成伤害。有地下车库的建筑，车库设置与排风设备联动的一氧化碳检测装置，超过一定的量值时需报警，并立刻启动排风系统。所设定的量值可参考国家标准《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》GBZ 2.1-2019（一氧化碳的短时间接触容许浓度上限为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ）等相关标准的规定。

6.0.16 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.2.16 条、第 3.3.1 条中“电动机能效限定值或能效等级”的要求一致，必须严格执行。

风机是暖通空调输配中主要的耗能设备之一，规定风机的能效水平对整个输配系统提高能效非常重要，宜优先选用高效节能低噪音风机。暖通空调系统中应用各类风机应通过计算确定压力系数和比转速等参数，并按现行国家标准《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761 中规定的能效等级不低于 2 级水平选取，且风机所配置的电动机的能效水平要满足现有产品标准中规定的能效限定值（或能效等级 3 级）的数值要求。

6.0.17 电扇调风是指利用房间设置的吊扇、壁扇、摆扇等调节室内风场分布状态，弥补自然通风不稳定缺陷，以风速补偿作用提高室内环境热舒适度。此外，在室内空调开启状态下，使用电风扇调风，可以将室内空调控制温度适当调高，在保证同等热舒适的条件下能有显著节能效果。我省夏季炎热，采用固定式电扇是传统建筑自然通风状态下改善室内热环境提高热舒适的一种有效措施，也是降低空调能耗的有效措施，在欧美日本等发达国家以及东南亚地区应用较为普遍。因此我省居住建筑应提倡夏季采用固定式电扇降温，改善热环境。对于非精装的居住建筑，可在入口门厅、电梯厅等共享空间设置固定式电扇降温。

7 给水排水及燃气

7.0.1 规定了建筑给水系统的分区供水原则,明确了给水泵房的基本功能。建筑生活给水系统首先要充分利用室外给水管网的压力满足低层的供水要求,高层给水系统的水平和竖向分区要兼顾节能、节水和方便维护管理。分区供水的目的不仅为了防止损坏给水配件,同时可避免过高的供水压力造成用水不必要的浪费。分区的最大静水压力不应大于用水器具给水配件能够承受的最大工作压力。根据现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015,卫生器具给水配件承受的最大工作压力不得大于0.60MPa。

7.0.2 建筑的各类供水系统包括给水、热水、直饮水等。给水系统的水压,既要满足卫生器具所需要的工作压力和用水舒适度,又要考虑供水系统和给水配件可承受的最大水压和使用时的节水、节能要求。各分区的最低卫生器具配水点指同一立管的每层各户分支处,其静水压力要求与国家现行有关标准的规定一致。

对于用水点供水压力的限制,是为了节约用水,相应节省了生活热水的加热能耗,同时降低了加压水泵的流量与功率。

在工程设计时,为简化系统,有时按最高区水压要求设置一套供水加压泵,然后再将低区的多余水压采用减压或调压设施加以消除,显然,被消除的多余水压是无效的能耗。对于高层居住建筑,尤其是供洗浴和饮用的给水系统用水量较大,完全有条件按分区设置供水设施,避免或减少无效能耗。

7.0.3 水泵房宜设置在供水范围内的中心部位或靠近用水大户的位置是为了减少输送管网长度。当增压设备和吸水池(箱)设

置在建筑物地下室时，吸水池（箱）宜设在最接近地面上用水点的地下室上部位置，尽量减少水泵的提升高度；但要注意增压泵房位置还必须满足隔声和隔振等要求，避免在贴邻居室的正下方设置水泵；必要时可将吸水池（箱）设置在地下室上部，增压水泵设置在远离居室的地下室下部。

7.0.4 给水泵的能耗在给排水系统的能耗中占有很大的比重，因此给水增压泵的选择应在管网水力计算的基础上进行，从而保证水泵选型正确，运行在高效区。变频调速泵在额定转速时的工作点，应位于水泵高效区的末端（右侧），变频调速水泵的转速调节范围应控制在70%以上，根据主泵高效区的流量范围与设计秒流量比较确定水泵数量，一般为2台~4台主泵，并配置备用泵和夜间稳压小泵及气压罐，主泵及备用泵宜为同一型号，以使水泵大部分时间均在高效区运行。

数字集成全变频泵组中每台水泵独立配置数字集成水泵专用变频器，并通过现场控制网络，CAN总线方式相互通信、联动控制，无需编制，通过显示屏实现泵组运行参数设定和调整，使两台及以上工作泵同时、同步、同频率变频运行的控制方法，运行中的每台水泵均处在高效的变频运行方式，达到最大的节能效果。

7.0.5 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021的强制性条文第3.4.5条一致，必须严格执行。

水泵节能评价价值是按现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价价值》GB 19762的规定进行计算、查表确定的。泵节能评价价值是指在标准规定测试条件下，满足节能认证要求应达到的泵规定点的最低效率。为方便设计人员选用给水泵时了解泵的节能评价价值，参照中国建筑设计研究院有限公司主编的《建筑给水排水设计手册》（第三版）中IS型单级单吸水泵、TSWA型多级单吸水泵和DL型多级单吸水泵的流量、扬程、转速数据，通过计算和查表，得出给水泵节能评价价值，见表9~表11。通过计算发现，同样的流量、扬程情况下，2900r/min的水泵比1450r/min的

水泵效率要高 2%~4%，建议除对噪声有要求的场合，宜选用转速 2900r/min 的水泵。

表 9 IS 型单级单吸给水泵节能评价

流量 (m ³ /h)	扬程 (m)	转速 (r/min)	节能评价 (%)
12.5	20	2900	62
	32	2900	56
15	21.8	2900	63
	35	2900	57
	53	2900	51
25	20	2900	71
	32	2900	67
	50	2900	61
	80	2900	55
30	22.5	2900	72
	36	2900	68
	53	2900	63
	84	2900	57
	128	2900	52
50	20	2900	77
	32	2900	75
	50	2900	71
	80	2900	65
	125	2900	59
60	24	2900	78
	36	2900	76
	54	2900	73
	87	2900	67
	133	2900	60
100	20	2900	80
	32	2900	80
	50	2900	78
	80	2900	74
	125	2900	68
120	57.5	2900	79
	87	2900	75
	132.5	2900	70

续表 9

流量 (m ³ /h)	扬程 (m)	转速 (r/min)	节能评价价值 (%)
200	50	2900	82
	80	2900	81
	125	2900	76
240	44.5	2900	83
	72	2900	82
	120	2900	79

注：表中所列节能评价价值大于 50% 的水泵规格。

表 10 TSWA 型多级单吸离心给水泵节能评价价值

流量 (m ³ /h)	扬程 (m)	转速 (r/min)	节能评价价值 (%)
15	9	1450	56
18	9	1450	58
22	9	1450	60
30	11.5	1450	62
36	11.5	1450	64
42	11.5	1450	65
62	15.6	1450	67
69	15.6	1450	68
80	15.6	1450	70
72	21.6	1450	66
90	21.6	1450	69
108	21.6	1450	70
119	30	1480	68
115	30	1480	72
191	30	1480	74

表 11 DL 多级离心给水泵节能评价价值

流量 (m ³ /h)	扬程 (m)	转速 (r/min)	节能评价价值 (%)
9	12	1450	43
12.6	12	1450	49
15	12	1450	52
18	12	1450	54
30	12	1450	61
32.4	12	1450	62
35	12	1450	63

续表 11

流量 (m ³ /h)	扬程 (m)	转速 (r/min)	节能评价价值 (%)
50.4	12	1450	67
65.16	12	1450	69
72	12	1450	70
100	12	1450	71
126	12	1450	71

泵节能评价价值计算与水泵的流量、扬程、比转速有关，故当采用其他类型的水泵时，应按现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价价值》GB 19762 的规定进行计算、查表确定泵节能评价价值。

水泵比转速按下式计算：

$$n_s = \frac{3.65n\sqrt{Q}}{H^{3/4}} \quad (2)$$

式中： Q ——流量 (m³/s) (双吸泵计算流量时取 $Q/2$)；

H ——扬程 (m) (多级泵计算取单级扬程)；

n ——转速 (r/min)；

n_s ——比转速，无量纲。

按现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价价值》GB 19762 的有关规定，查图、表，计算泵规定点效率值、泵能效限定值和节能评价价值。

工程项目中所应用的水泵的泵效率应由给水泵供应商提供，并不能小于现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价价值》GB 19762 的限定值。

7.0.6 供水、用水计量是促进节约用水的有效途径，也是改善供水和用水管理的重要依据之一。按使用用途、付费或管理单元情况，对不同用水单元分别设置用水计量装置，方便统计用水量，并据此施行计量收费，以实现“用者付费”，达到鼓励行为节水的目的，同时还可统计各种用途的用水量和分析渗漏水量，达到

持续改进的目的。各管理单元通常是分别付费，或即使是不分别付费，也可以根据用水计量情况，对不同管理单元进行节水绩效考核，促进行为节水。为保证计量的准确，计量装置是要定期检定或更换的。国家现行标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555 及《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CJJ 207 中都对最常用的计量装置水表的检定和使用年限做出了规定：口径DN15~DN25 的水表，使用期限不得超过 6a；口径>DN25 的水表，使用期限不得超过 4a；口径DN>50 或常用流量大于16m³/h 的水表，检定周期不应大于 2a。计量水表及相应产品应符合国家标准《饮用冷水水表和热水水表 第 2 部分：试验方法》GB/T 778.2-2018，行业标准《IC 卡冷水水表》CJ/T 133-2012、《电子远传水表》CJ/T 224-2012、《饮用冷水水表检定规程》JJG 162-2019 和《饮用水冷水水表安全规则》CJ 266-2008 的规定。

设置用水量监测平台，监控管网漏损和用水量，能控制漏水，降低能耗。

7.0.8 给排水系统管材与配件等的合理选择对降低给水系统能耗起至关重要的作用。降低给水管网漏损对节约用水、提高供水效益、推广绿色建筑、建设节约型城市有重要意义。给水系统应使用耐腐蚀、耐久性能好的管材、管件和阀门等，降低给水管网漏损应从管网规划、管材选择、施工质量控制、运行压力控制、日常维护和更新、漏损检测和及时修复等多方面来控制。供水管网的漏失水量应控制在国家现行标准规定的范围内。

排水管材选用考虑的因素包括建筑类型、排放介质腐蚀性、排放温度、排水压力、抗震要求、防火要求、施工方便、环境气候条件等，选用的管材必须满足国家现行的产品标准的规定。

7.0.9 本条是针对有些工程将部分或全部地面以上的雨水、污水水先排入地下污水泵房，再用污水提升泵排入室外管网或调蓄设施而提出的，这种做法既浪费能源又不安全又不合理。

7.0.10 热水制备占热水系统的能耗 85%以上，是居民生活主要

耗能环节，因此热源的选择十分重要。应根据当地自然条件优先采用余热、地热、太阳能与热泵等方式，所选用的热水制备设备均应满足相应的节能环保要求。

空气源热泵热水机组较适用于夏季和过渡季节总时间较长的地区，福建大部分地区属于夏热冬暖地区，宜推广应用空气源热泵技术。

7.0.11 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.4.1 条对应，必须严格执行。

热源的选择有助于从源头上降低热水能耗，本条对集中生活热水供应系统热源的选择提出要求。用常规能源制蒸汽再进行换热制生活热水，是高品质能源低用，应该杜绝。本标准秉承不鼓励电直接供热的原则，除较小规模的系统或其他能源条件受限，可以用峰谷电、电力政策有明确鼓励的条件外，都不得采用市政供电直接加热做集中生活热水系统主体热源。

7.0.12 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 第 3.4.2 条中“采用户式燃气热水器或供暖炉的设备能效”的要求一致，必须严格执行。

提高制热设备的效率是降低建筑供热能耗的主要途径之一，必须对设备的效率提出设计要求。部分居住建筑采用户式燃气炉作为生活热水热源，本条根据现行国家标准《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》GB 20665 对这类热水热源的效率做出规定。

7.0.13 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.4.3 条一致，必须严格执行。

本条对空气源热泵热水机组的能效提出要求。为了有效地规范国内热泵热水机（器）市场，以及加快设备制造厂家的技术进步，现行国家标准《热泵热水机（器）能效限定值及能效等级》

GB 29541 将热泵热水机能源效率分为 1、2、3、4、5 五个等级，1 级表示能源效率最高，2 级表示达到节能认证的最小值，3、4 级代表了我国多联机的平均能效水平，5 级为标准实施后市场准入值。表 12 能效等级数据是依据国家标准《热泵热水机（器）能效限定值及能效等级》GB 29541-2013 中能效等级 2 级编制，在设计和选用空气源热泵热水机组时，应采用达到节能认证的产品。

表 12 能源效率等级指标

制热量 (kW)	型式	热水机型式		能效等级 COP (W/W)				
				1	2	3	4	5
$H < 10$	普通型	一次加热式、循环加热式		4.60	4.40	4.10	3.90	3.70
		静态加热式		4.20	4.00	3.80	3.60	3.40
	低温型	一次加热式、循环加热式		3.80	3.60	3.40	3.20	3.00
$H \geq 10$	普通型	一次加热式		4.60	4.40	4.10	3.90	3.70
		循环加热	不提供水泵	4.60	4.40	4.10	3.90	3.70
			提供水泵	4.50	4.30	4.00	3.80	3.60
	低温型	一次加热式		3.90	3.70	3.50	3.30	3.10
		循环加热	不提供水泵	3.90	3.70	3.50	3.30	3.10
			提供水泵	3.80	3.60	3.40	3.20	3.00

当室外设计温度低于当地最冷月平均气温时，应设置辅助热源。在最冷月平均气温不小于 10°C 的地区热泵可不设辅助热源；在最冷月平均气温小于 10°C 且大于 0°C 的地区热泵宜设置辅助热源或采取延长空气源热泵的工作时间等满足使用要求的措施。其中南平、三明、宁德最冷月平均气温小于 10°C ，但均大于 9°C 。

其余地区均大于 10°C 。同时，在空气源热泵的选用时，应按不同季节的环境温度进行核对，在最不利工况下保证 COP 值不低于 2.0。宜根据季节不同，日耗热量变化的情况，对储热水箱储热容积变化提出运行管理要求，避免能源浪费。为节约能源，储热水箱储水温度可适当降低，但不宜低于 55°C ，且要保证用水点出水温度不低于 46°C 。为避免热水管网中滋生军团菌，需要采取措施抑制细菌繁殖，如定期（每隔 1 周~2 周）采用 65°C 的热水供水 1 天，抑制细菌繁殖生长，但必须有用水时防止烫伤的措施，如设置混水阀等，或采取其他安全有效的消毒杀菌措施。

7.0.14 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.4.4 条一致，必须严格执行。

户式电热水器应符合国家标准《储水式电热水器能效限定值及能效等级》GB 21519-2008 中节能评价值的规定要求。

7.0.15 用水点尤其是淋浴设施处冷、热水供水压力平衡和稳定，能够减少水温初调节时间，避免洗浴过程中的水温的不稳定，对节能、节水有利。其保证措施包括冷水、热水供应系统分区的一致，减少热水管网和加热设备的系统阻力，淋浴器处设置能自动调节水温功能的混合器、混合阀等。

7.0.16 为避免使用热水时需要放空大量冷水而造成水和能源的浪费，集中生活热水系统应设循环加热系统。为减小无循环的供水支管长度，宜就近在用水点处设置供回水立管。当因建筑平面布局使得用水点分散且距离较远时，宜考虑设置支管循环以保证使用时的热水出流时间较短。

7.0.17 热水管网采取可靠的保温措施是减少热损失的重要技术措施，保温厚度应经计算确定，并要满足国家现行标准相关要求。

7.0.18 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.4.6 条一致，必须严格执行。

家庭炊事能耗是居住建筑能源消耗的重要组成部分，限制燃气灶具的能效是降低炊事能耗的重要手段。国家标准《家用燃气灶具能效限定值及能效等级》GB 30720-2014 规定 2 级能效为节能评价价值，本条规定限值与该标准节能评价价值一致。

福建省住房和城乡建设厅
信息公开浏览专用

8 电气

8.0.1 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.3.1 条对应，必须严格执行。

提高产品的能源利用效率是电气和照明节能的基础手段，因此根据“促进能源资源节约利用”的要求，从降低建筑能耗的角度出发，设置此条文。本条要求建筑中使用的电力变压器、电动机、交流接触器和照明产品的能效水平要严于现有产品标准中规定的能效限定值（或能效等级 3 级）的数值要求。

节能型的电气设备，可降低电气设备运行时的能耗。为了便于节能设计，本标准附录 L 列出了电气节能设计中常用的节能电气产品的相关性能指标。需要进行说明的是，本标准所列出的相关表格或数据引用了现行国家标准或行业标准的相关内容，当这些标准在本标准发布之后进行了修订或变更，应以最新版的相应标准规定的要求为准。

8.0.2 随着各类电力电子设备在建筑中日益广泛应用，由此产生的谐波电流对供配电系统的影响，引起了人们的高度关注及重视。谐波电流不仅增加了供配电系统的电能损耗，而且对供配电线路及电气设备产生危害。所以电气设计应选用符合国家电磁兼容性标准的电气设备。

8.0.3 将变压器设置在负荷中心，可以减少低压侧线路长度，降低线路损耗。根据福建省地方标准《10kV 及以下电力用户业扩工程技术规范》DB35/T 1036-2023 第 5.8.3.2 条的规定，当终期容量在 630kVA 及以上时，宜设两台或两台以上变压器，单个配电室

变压器台数不超过 4 台；当住宅建筑高度不大于 100m 时，单台变压器的容量不应超过 800kVA；当住宅建筑高度大于 100m 时，单台变压器的容量不应超过 1250kVA。

8.0.4 采用[D,yn11]接线组别的配电变压器有利于抑制高次谐波电流及充分利用变压器设备能力。低压配电系统应简单可靠，配电级数不超过三级，以减少配电设备上的电能损耗，缩短低压侧线路长度，实现供电距离最短是为了减少线路的电能损失。

8.0.5 三相负荷平衡可以减少各相的电压偏差，配电系统三相负荷的不平衡度不宜大于 15%。

8.0.6 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.3.2 条一致，必须严格执行。

供配电系统负荷计算包括有功功率、无功功率、视在功率和无功补偿等。供配电系统的无功补偿不仅是建筑节能的重要措施，而且对保证系统安全稳定与经济运行起着重要作用。

《电力系统电压质量和无功电力管理规定》规定：35kV 及以上供电的用户，在变电站主变最大负荷时，其高压侧功率因数应不低于 0.95；100kVA 及以上 10kV 供电的用户，其功率因数宜达到 0.95 以上；其他用户，其功率因数宜达到 0.9 以上。根据福建省地方标准《10kV 及以下电力用户业扩工程技术规范》DB35/T 1036-2023 第 7.4.2 条的规定，100kVA 及以上 10kV 供电的电力用户，其功率因数应达到 0.95 以上。具体设计应满足建筑当地供电主管部门要求。

当功率因数低于规定要求时，35 kV 及以下变电所，除供电主管部门要求在高压侧设置无功补偿装置外，宜在所内变压器低压侧设置集中无功补偿装置；对于容量较大且负荷平稳用电设备及气体放电灯的无功功率宜就地单独补偿。对于三相不平衡或单相负荷较多的供配电系统，建议采用分相无功自动补偿装置。

8.0.7 本条设计 requirements 是依据国家标准《建筑节能与可再生能源利

用通用规范》GB 55015-2021 第 3.1.20 条提出的，但由于居住建筑通常情况下不涉及自动扶梯、自动人行步道，故本条不对此类设施节能运行提出要求。本条设计要求必须严格执行。

建筑中电梯是重要的用能设备。设置群控功能，可以最大限度地减少等候时间，减少电梯运行次数。轿厢内一段时间无预置指令时，电梯自动转为节能方式主要是关闭部分轿厢照明。高速电梯可考虑采用能量再生电梯。

在电梯设计选型时，宜选用采用高效电机或具有能量回收功能的节能型电梯。

8.0.8 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.3.4 条一致，必须严格执行。

在居住建筑中普遍使用的水泵及风机等设备耗能较大，当需要调速时，采用较为成熟的变频技术，即可取得很好的节能效果。同时，对于其他一些机电设备或装置也应有针对性地采取一些节能控制措施。例如，居住建筑中的物业、社区等配套设施服务用房中的电开水器等电热设备可以采用时间控制模块，确保在无人使用的时间段暂时停机。

8.0.9 根据国家标准《住宅设计规范》GB 50096-2011 第 8.1.4 条，住宅供电系统应设置分户电能表。

8.0.10 发光二极管（LED）灯是极具潜力的光源，发光效率高且寿命长，目前发光二极管（LED）灯普遍应用于建筑中，随着光源质量的提升，应用将越来越广泛。

8.0.11 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.3.7 条对居住建筑的要求一致，必须严格执行。

照明功率密度（LPD）是照明节能的重要评价指标，目前国际上采用 LPD 作为节能评价指标的国家和地区有美国、日本、新加坡以及中国香港等。本条规定了全装修居住建筑每户、居住

建筑公共机动车库的照明功率密度限值。

照明功率密度是指单位面积上一般照明的额定功率（包括光源、镇流器或变压器等附属用电器件），单位为瓦特每平方米（ W/m^2 ）。需要注意的是，不应使用照明功率密度限值作为设计计算照度的依据。设计中应采用平均照度、点照度等计算方法，先计算照度，在满足照度标准值的前提下计算所用的灯数量及照明负荷（包括光源、镇流器、变压器或 LED 驱动电源等灯的附属用电设备），再用 *LPD* 值作校验和评价。需要特别强调的：一是这里考核的是在满足一般照明照度标准值的照明功率密度值。二是原则上仅考虑本标准第 8.0.11 条表中所列的场所，因为它们在该类建筑中量大面广，考核节能有实际价值。三是照明功率密度限值不应按照计算照度值进行折减。四是 LED 灯和 LED 灯具计算 *LPD* 值时功率按照产品标称的输入功率计算。五是对多通道的可调光输出、可调色温灯具，按运行时的灯具最大输入功率计算照明功率密度值。六是对设计有 LED 恒压直流电源、照明控制设备或系统的照明场所，LED 恒压直流电源、照明控制设备或传感器的功耗不应计入照明功率密度的计算。

灯具的利用系数与房间的室形指数密切相关，不同室形指数的房间，满足 *LPD* 要求的难易度也不相同。在实践中发现，当各类房间或场所的面积很小，或灯具安装高度大，而导致利用系数过低时，*LPD* 限值的要求确实不易达到。因此，当室形指数低于一定值时，应考虑根据其室形指数对 *LPD* 限值进行修正。当房间或场所的室形指数值等于或小于 1 时，其照明功率密度限值允许增加，但增加值不应超过限制的 20%。

照度标准值分级为：0.5lx、1lx、2lx、3lx、5lx、10lx、15lx、20lx、30lx、50lx、75lx、100lx、150lx、200lx、300lx、500lx、750lx、1000lx、1500lx、2000lx、3000lx、5000lx。对于特定场所，其照度标准值可提高或降低一级，相应的 *LPD* 限值也应进行相应调整。但调整照明功率密度值的前提是按以下原则对照度标准值进

行调整，而不是按照设计照度值随意地提高或降低：

1 当符合下列一项或多项条件时，作业面或参考平面的照度标准值可提高一级：

- 1) 视觉要求高的精细作业场所，眼睛至识别对象的距离大于 500mm；
- 2) 连续长时间紧张的视觉作业，对视觉器官有不良影响；
- 3) 识别移动对象，识别时间短促而辨认困难；
- 4) 视觉作业对操作安全有重要影响；
- 5) 识别对象与背景辨认困难；
- 6) 作业精度要求高，且产生差错会造成很大损失；
- 7) 视觉能力显著低于正常能力；
- 8) 建筑等级和功能要求高。

2 当符合下列一项或多项条件时，作业面或参考平面的照度标准值可降低一级：

- 1) 进行很短时间的作业；
- 2) 作业精度或速度无要求；
- 3) 建筑等级和功能要求较低。

8.0.12 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.3.11 条一致，必须严格执行。

住房和城乡建设部发布了《城市照明管理规定》、《“十二五”城市绿色照明规划纲要》等有关城市照明的文件，对夜景照明的规划、设计、运行和管理提出了严格要求。其中，对景观照明实行统一管理，采取实现照明分级、限制开关灯时间等措施对于节能有着显著的效果，也符合相关文件和标准规范的要求。

8.0.13 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.3.8 条对居住建筑的要求一致，必须严格执行。

走廊、楼梯间、门厅、电梯厅、停车库等场所，无人主动关注照明的开、关，可采用就地感应控制，包括红外、雷达、声波等探测器的自动控制装置，通过自动开关或调光实现节能控制。

8.0.14 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 3.3.9 条一致，必须严格执行。

充分利用天然光是实现照明节能的重要技术措施。根据人的行为习惯和视觉特点，在天然采光从不满足使用需求过渡到能够满足视觉作业需求时，很难通过手动的方式关闭或调节灯具来实现照明节能。因此，对于建筑内天然采光区域，其照明采取相应控制措施，可以达到照明效果及节能目的。在具有天然采光的区域，照明设计及照明控制应与之结合，根据采光状况和建筑使用条件，对人工照明进行分区、分组控制（如物业和社区办公室、会议室等），其目的就是在充分利用天然光的同时，也不影响此区域正常使用。

楼梯间和廊道等类似场所，利用天然采光可在较大程度上满足人们的视觉功能需求，应通过照度感应控制或按时段的时间表控制来自动实现人工照明的补充，确保在采光充足时关闭相应的灯具或降低照度，避免造成能源的浪费。

8.0.15 为推进居住建筑照明节能，有条件时宜采用各种导光或反光装置将天然光引入室内进行照明。

9 可再生能源建筑应用

9.0.1 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 5.1.1 条一致，必须严格执行。

可再生能源是取之不尽、用之不竭的能源。我省建筑应用的可再生能源主要包括太阳能、地热能和空气能等。我省太阳能年日照小时数为 1700h~2234h，年太阳辐射量为 4250 MJ/m²~5250 MJ/m²，太阳能资源较丰富。我省地表水资源量为 1652.7 亿 m³，地下水资源量为 353.8 亿 m³，人均水资源量为 5160m³。按国家水资源标准（人均 3000m³），我省属于水资源较丰富地区。地表水 5 月~10 月平均水温为 25.34℃，地下水温为 22℃，较适合采用地源热泵空调系统。

9.0.2 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 5.1.2 条一致，必须严格执行。

可再生能源的利用，其具体形式的选用，要充分依据当地资源条件和系统末端需求，进行适宜性分析，当技术可行性和经济合理性同时满足时，方可采用。

太阳能、地源热泵系统、空气源热泵系统的应用与项目所在地的资源条件密切相关，应根据资源禀赋、以可再生能源的高效利用为目标，选择经济适用的技术方式和系统形式；应对实施项目进行负荷分析、系统能效比较，明确其具有技术可行、经济合理的应用前景时，才能确保实现节能环保的运行效果。

热泵系统需要采用热能或者电能驱动，当采用化石能源燃烧

获得的电能或热能作为驱动能源时，热泵系统供热量消耗的驱动化石能源量，应低于提供相同热量直接燃烧所需化石能源量。

9.0.3 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 5.2.1 条一致，必须严格执行。

太阳能系统可分为太阳能热利用系统、太阳能光伏发电系统和太阳能光伏光热（PV/T）系统，这三类系统均可安装在建筑物的外围护结构上，将太阳辐射能转换为热能或电能，替代常规能源向建筑物供电、供热水、供暖/供冷，既可降低常规能源消耗，又可降低相应的二氧化碳碳排放，是实现我国碳中和目标的重要技术措施。

9.0.5 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 5.2.3 条一致，必须严格执行。

为充分发挥太阳能系统的功能和效益，系统均应做到能够全年运行工作，特别是与用户季节性需求有密切关联的太阳能热利用系统。太阳能热利用系统按使用功能可分为热水系统、供暖系统和空调系统。既可向建筑物全年供热水，也可根据不同气候区的需求，兼有供热水、供暖，或供热水、供暖和空调功能。提高太阳能热利用系统的节能收益和经济效益，系统就必须要做到能够全年工作使用。

9.0.6 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 5.2.4 条一致，必须严格执行。

在进行系统设计时，均应与建筑主体一体化设计，以避免二次施工破坏建筑主体的安全性、围护结构节能性等整体功能，保证设置太阳能利用系统建筑物的安全和综合性能不受影响。太阳能应用一体化构件作为建筑围护结构时，其传热系数、气密性、太阳得热系数等热工性能应满足相关标准的规定；建筑热利用或

光伏系统组件安装在建筑透光部位时，应满足建筑物室内采光的最低要求；建筑物之间的距离应符合系统有效吸收太阳辐射的要求，并降低二次辐射对周边环境的影响；系统组件的安装不应影响建筑通风换热。

9.0.7 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 5.2.5 条一致，对太阳能系统的安全性提出了要求。必须严格执行。

1 太阳能热利用或太阳能光伏发电系统及其构件应满足结构安全要求，包括结构设计应为太阳能系统安装埋设预埋件或其他连接件；连接件与主体结构的锚固承载力设计值应大于连接件本身的承载力设计值。太阳能集热器的支撑结构应满足太阳能集热器运行状态的最大荷载和作用。此外，与电气及防火安全相关的内容应满足电气和防火工程建设强制性规范的要求，比如太阳能热水、空调系统中所使用的电气设备都应装设短路保护和接地故障保护装置。

2 太阳能集热器和光伏电池板可用于替代围护结构构件，但必须满足其相应的安全性能和功能性要求。例如，直接构成阳台栏杆时，应符合强度及高度的防护要求。根据人体重心和心理因素而定，阳台栏杆应随建筑高度而增高，如低层、多层居住建筑的阳台栏杆不应低于 1.05m，中、高层及高层居住建筑的阳台栏杆不应低于 1.10m。当构成的围护结构构件为幕墙时，除满足幕墙抗冲击、抗风压等要求外，还应满足气密、水密等要求。

3 建筑设计时应考虑在安装太阳能集热器或光伏电池板的墙面、阳台或挑檐等部位，为防止集热器或光伏电池板损坏而掉下伤人，应采取必要的技术措施，如设置挑檐、入口处设雨篷或进行绿化种植等，使人不易靠近。集热器或光伏电池板下部的杆件和顶部的高度也应满足相应的要求。

9.0.8 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 5.2.6 条一致，必须严格执

行。

从全球范围看，有较好效益的太阳能系统，大多设置了可对系统进行长期性能监测的仪表、设备，还可通过网络远传相关数据，以便及时发现问题，调节系统的工作状态，实现系统的安全、优化运行，从而更好发挥太阳能系统的作用，达到最优的节能目的。本条规定了对太阳能系统进行监测时的具体检测参数，这些参数可反映系统的运行状态，以及系统工作运行而产生的实际效果和节能效益等；此外，相关参数也关系到太阳能系统的整体运行安全，可成为后续进行系统优化设计时的重要依据，并促进太阳能应用技术的可持续健康发展。

9.0.9 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 5.2.7 条一致，必须严格执行。

本条规定了太阳能热利用系统在安全性能和可靠性能方面的技术要求。安全性能是太阳能热利用系统各项技术性能中最重要的一项，对于太阳能热水系统，应特别强调内置加热系统必须带有保证使用安全的装置。对于太阳能供暖系统，大部分使用太阳能供暖系统的地区，冬季最低温度低于 0°C ，安装在室外的集热系统可能发生冻结，使系统不能运行甚至破坏管路、部件。即使考虑了系统的全年综合利用，也有可能因其他偶发因素，如住户外出度长假等造成用热负荷量大幅度减少，从而发生系统的过热现象。过热现象分为水箱过热和集热系统过热两种：水箱过热是当用户负荷突然减少，例如长期无人用水时，热水箱中热水温度会过高，甚至沸腾而有烫伤危险，产生的蒸汽会堵塞管道或将水箱和管道挤裂；集热系统过热是系统循环泵发生故障、关闭或停电时导致集热系统中的温度过高，而对集热器和管路系统造成损坏，例如集热系统中防冻液的温度高于 115°C 后具有强烈腐蚀性，对系统部件会造成损坏等。因此，在太阳能集热系统中应设置防过热安全防护措施和防冻措施。

可靠性能强调了太阳能热利用系统应有适应各种自然条件的能力，强风、冰雹、雷击、地震等恶劣自然条件也可能对室外安装的太阳能集热系统造成破坏；如果用电作为辅助热源，还会有电气安全问题；所有这些可能危及人身安全的因素，都必须在设计之初就认真对待，设置相应的技术措施加以防范。

9.0.10 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 5.2.8 条一致，必须严格执行。

发生系统过热安全阀须开启时，系统中的高温水或蒸汽会通过安全阀外泄，安全阀的设置位置不当，或没有配备相应设施，有可能会危及周围人员的人身安全，须在设计时着重考虑。例如，可将安全阀设置在已引入设备机房的系统管路上，并通过管路将外泄高温水或蒸汽排至机房地漏；安全阀只能在室外系统管路上设置时，通过管路将外泄高温水或蒸汽排至就近的雨水口等。

如果安全阀的开启压力大于与系统可耐受的最高工作温度对应的饱和蒸汽压力，系统可能会因工作压力过高受到破坏；而开启压力小于与系统可耐受的最高工作温度对应的饱和蒸汽压力，则使本来仍可正常运行的系统停止工作，所以，安全阀的开启压力应与系统可耐受的最高工作温度对应的饱和蒸汽压力一致，既保证了系统的安全性，又保证系统的稳定正常运行。

9.0.11 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 5.2.9 条一致，必须严格执行。

太阳能光伏发电系统的运行期限则主要取决于光伏电池组件的工作寿命。因此，既规定了光伏电池组件的设计使用寿命，又针对各类光伏电池组件的自身特点，规定了不同的“衰减率”要求。衰减率的定义是：光伏电池组件运行一段时间后，在标准测试条件下（AM1.5、组件温度 25℃、辐照度 1000W/m²）最大输出功率与投产运行初始最大输出功率的比值。

9.0.12 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 5.2.10 条一致，必须严格执行。

集热系统效率是衡量太阳能集热系统将太阳能转化为热能的重要指标，受集热器产品热性能、蓄热容积和系统控制措施等诸多因素影响。如果没有做到优化设计，就会导致不能充分发挥集热器的性能，造成系统效率过低，从而既浪费宝贵的安装空间，又制约系统的预期效益。在世界各国与绿色或生态标识认证制度相关联的一些标准中，都会对太阳能热利用系统的热性能提出具体的指标性要求，因此，为“促进能源资源节约利用”，提高系统效益，必须对集热系统效率提出要求。

本条规定的太阳能集热系统效率量值：针对热水系统，参照了现行国家标准《太阳热水系统性能评定规范》GB/T 20095 中关于热水工程的性能指标；针对供暖和空调系统，则根据典型地区冬夏季期间的室外平均温度、太阳辐照度、系统工作温度等参数，参照集热器现行国家标准《平板型太阳能集热器》GB/T 6424、《真空管型太阳能集热器》GB/T 17581 中合格产品集热器的性能限值，进行模拟计算，并参考主编单位对数十项实际工程的检测结果而综合确定。

设计人员在完成太阳能集热系统设计后，应根据相关参数模拟计算集热系统效率，并判定计算结果是否符合本条规定；不符合时，应对原设计进行修正。

9.0.13 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 5.2.11 条一致，必须严格执行。

为落实国家经济可持续发展的战略方针，促进太阳能光伏发电在我国的应用推广，更多替代可导致大气环境污染的燃煤发电，国家能源局已发布实施了多项针对光伏电站和分布式光伏发电系统的优惠政策，类似方针政策在世界其他国家也多有实施。但这

些优惠与光伏系统的实际发电量等性能参数相关联，也与企业产品的性能质量密切相关，单位面积发电量更大的光伏系统、实际上得到的补贴优惠更多，因此，进行系统设计时，应给出实际发电量等重要参数。

通常电站光伏系统的装机容量，是在太阳辐照度 $1000\text{W}/\text{m}^2$ 、环境温度 25°C 、大气质量为 AM1.5 的条件下得出的，与系统实际运行条件相差甚远，对于建筑而言，采用光伏发电系统的目的是减少建筑的用电需求，光伏发电系统在实际工作条件下的年发电量更有意义，该数值可以计算得出。可利用相关的软件进行逐时计算，给出系统年发电总量，计算时相关的参数设置应与设计条件相符。

9.0.14 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 5.2.12 条一致，必须严格执行。

为保证在建筑上安装的分布式太阳能光伏发电系统的自身安全，以及不影响建筑物的关联功能，作此条规定。光伏组件在工作时自身温度会升高，可达 70°C 以上，会对围护结构保温、输配电电缆等产生不利影响，甚至存在安全隐患，因此组件供应商应给出在设计安装方式下，项目所在地的组件在太阳辐照最高等最不利工作条件下的组件背板最高工作温度，设计人员应该据此温度设计其安装方式。

9.0.15 结合福建省的气候状况，每年 11 月到次年 5 月太阳能辐照量相对较小，生活热水使用量相对增加，应增加该时间段太阳能热水系统得热量，因此太阳能热水系统集热器的最佳安装倾角宜根据每年 11 月到次年 5 月的太阳辐照角度确定。太阳能光伏发电系统宜按系统全年发电量最大为目标，进行光伏组件安装倾角优化，因此光伏组件的最佳安装倾角宜根据全年太阳能辐照量和辐照角度进行判定。

9.0.16 本条要求与《福建省绿色建筑发展条例》第二十七条对

应，必须严格执行。

《福建省绿色建筑发展条例》第二十七条提出“新建住宅以及宾馆、医院、学校等有热水需求的公共建筑设计应当预留安装太阳能或者高效空气源热泵等热水系统的位置。”对于新建住宅以及有热水需求的其他居住建筑设计应采用高效空气源热泵热水系统或太阳能热水系统，或预留安装太阳能或者高效空气源热泵等热水系统的位置。并应按照福建省现行地方标准《民用建筑太阳能和空气源热泵热水系统技术应用标准》DBJ/T 13-398 的相关技术要求设计或预留安装太阳能或者高效空气源热泵热水系统的位置及条件。

9.0.17 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 5.4.1 条中“空气源热泵机组有效制热量修正”的要求一致，必须严格执行。

空气源热泵名义制热量，国内外规范中均规定了测试工况，但在具体应用时与测试工况不同，需要进行修正。空气源热泵机组的制热量受室外空气状态影响显著，考虑室外温度、湿度及结霜、融霜状况后，对机组额定工况下制热性能进行修正才是机组真实出力，才能衡量空气源热泵机组是否可以满足需求。

空气源热泵机组的制热量会受到空气温度、湿度和机组本身融霜特性的影响，在设计工况下的制热量通常采用下式进行计算：

$$Q = q \times k_1 \times k_2 \quad (3)$$

式中： Q ——机组制冷热量（kW）；

q ——产品样本中的制热量（标准工况：室外空气干球温度 7℃，湿球温度 6℃）（kW）；

k_1 ——使用地区室外空气调节计算干球温度修正系数；

k_2 ——机组融霜修正系数。

9.0.18 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 5.4.4 条一致，必须严格执行。

机组在冬季制热运行时，室外空气侧换热盘管表面温度低于进风空气露点温度且低于 0℃时，换热翅片上就会结霜，大大降低机组制热量和运行效率，需进行融霜操作，但融霜时间过长会影响系统能效，优异的融霜技术是机组冬季运行的可靠保证。

9.0.19 本条要求与国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 的强制性条文第 5.4.6 条一致，必须严格执行。

空气源热泵室外机的安装位置、周围环境、室外机维护及气流组织对空气源热泵机组的工作效率影响很大，还会影响用户使用的便捷度和安全性。

1 空气源热泵机组的运行效率，与室外机与大气的换热条件有关。考虑主导风向、风压对室外机的影响，布置时应避免产生热岛效应，保证室外机进、排风的通畅，防止进、排风短路是布置室外机的基本要求。当受位置条件等限制时，应采用设置排风帽、改变排风方向等方法，必要时可以借助于数值模拟方法辅助气流组织设计，避免发生气流短路。此外，控制进、排风的气流速度也是有效地避免短路的一种方法，通常机组进风气流速度应控制在 1.5m/s~2.0m/s 范围，排风口的气流速度不应小于 7m/s。

2 室外机还应避免其他外部含有热量、腐蚀性物质及油污微粒等排放气体的影响，如厨房油烟排气和其他室外机的排风等。

3 室外机运行会对周围环境产生热污染和噪声影响，因此室外机应与周围建筑物保持一定的距离，以保证热量有效扩散和噪声自然衰减。对周围建筑物产生的噪声干扰，应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的要求。

4 保持室外机换热器清洁可以保证其高效运行，因此为清扫室外机创造条件十分必要。

5 室外机积雪会严重影响其换热效率，因此应设置必要的防积雪措施。

9.0.20 居住建筑采用地源热泵系统进行空调供暖时，其设计应

符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的有关规定。

现行地方标准《福建省地源热泵系统应用技术规程》DBJ/T 13-156 总结了我省地源热泵应用经验，对各类型地源热泵应用提出了较详细的技术要求，因此，可结合现行地方标准《福建省地源热泵系统应用技术规程》DBJ/T 13-156 进行地源热泵设计。

福建省住房和城乡建设厅
信息公开浏览专用

附录 C 建筑遮阳系数的计算方法

C.0.2 本条提出了水平自遮阳构造的建筑遮阳系数计算方法。原则上水平自遮挡构造的遮阳系数仍需按照本标准第 C.0.1 条的规定执行，但是在确定挑出系数时可能存在一些特殊性。

对于某一水平自遮挡构造，可能存在多个外挑系数，如图 9 的 C_2 外窗，其外挑系数可以是 A_1/B_1 ，也可以是 A_2/B_2 。理论上，挑出系数取最大值能较好体现自遮挡的实际效果，是最合理的取值方法。但是考虑到该做法需对外窗所有的挑出系数进行一一计算，无疑增大了设计人员的工作量，所以本条提出外挑系数可取自遮阳构造的任意一组外挑长度与遮阳构造端部到窗对边距离之比，以简化设计人员工作量，同时计算出来的遮阳系数取值也是相对保守的，不会降低节能效果。本条所指的“一组”是形成自遮挡的外挑构造外挑长度和对应的遮阳构造端部到窗对边距离组成的一对计算参数，如图 9 中的 A_1 、 B_1 为一组， A_2 、 B_2 为一组。对于 C_1 外窗，可直接按照本标准第 C.0.1 条的规定对建筑遮阳系数进行计算。

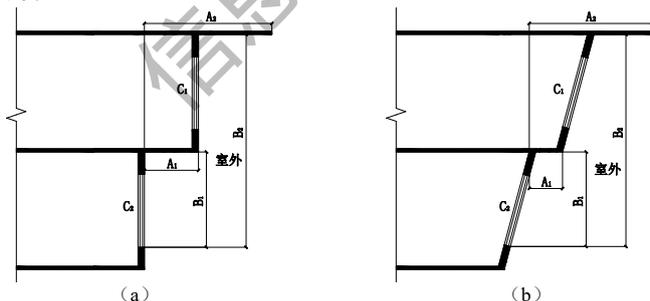


图 9 水平自遮挡构造示意图

需要说明的是，当自遮挡构造与外窗关联不是很密切（即挑出系数较小）的情况下，其遮阳作用已经不显著，在建筑节能设计时，也可以直接忽略这些自遮挡的遮阳效果，从而可以简化节能设计，这对建筑节能是偏于保守的，在设计时设计人员可以灵活把握。

C.0.3 本条提出了垂直自遮阳构造的建筑遮阳系数计算方法，其挑出系数的确定是本条重点关注的内容。本标准第 C.0.1 条给出了典型垂直式遮阳设施的建筑遮阳系数计算方法，垂直自遮挡构造可以看作是垂直遮阳设施的特殊形式，在计算建筑遮阳系数时，本条给出了挑出系数确定的一些补充规定。

1 单侧垂直自遮挡构造是建筑中常见的形式，在效果上与双侧遮阳有所差异，本条第 1 款从可操作性方面对单侧遮阳的挑出系数的确定方法进行了简化，即“外挑长度可按 50% 计”，遮阳构造端部到窗对边距离的确定方法不变。如图 10（a）所示，外挑长度按 50% 计算，即 $A=L/2$ 。

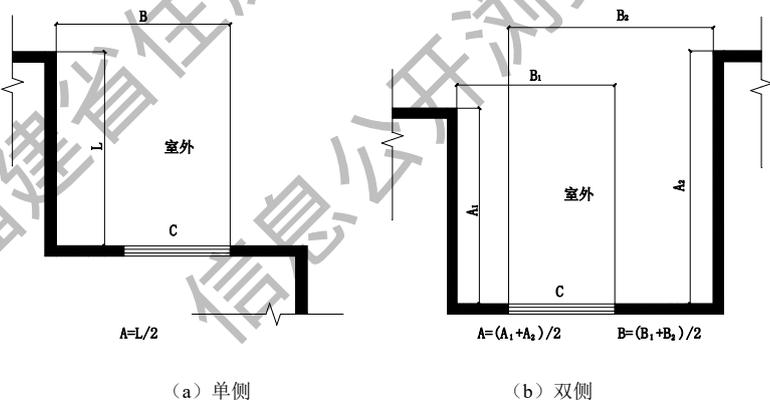


图 10 垂直自遮挡构造示意图

2 双侧遮阳可能会遇到两侧的外挑长度、遮阳构造端部到窗对边距离不一致的情况，因此，本条第 2 款对这种情况进行了规定，即“外挑长度可按两侧挑出长度的平均值计，遮阳构造端部

到窗对边距离可按两侧对应距离的平均值计”，如图 10（b）中所示，即 $A=(A_1+A_2)/2$ ， $B=(B_1+B_2)/2$ ，从而进一步得出挑出系数。

3 当外窗有多组外挑系数时，为了简化设计工作，本条第 3 款提出外挑系数可取自遮阳构造的任意一组外挑长度与遮阳构造端部到窗对边距离之比。如图 11 所示， C_1 外窗 A_1 、 B_1 可以构成一组外挑系数， A_2 、 B_2 也可以构成一组外挑系数，节能设计时，取其中任意一组均可。

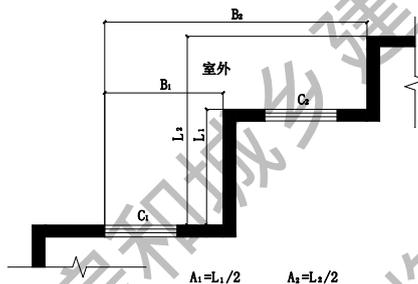


图 11 多组外挑系数的确认方法

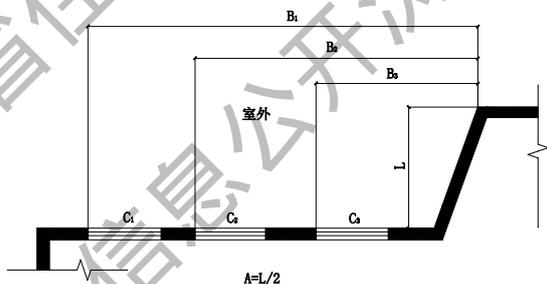


图 12 多个外窗自遮挡的确认方法

4 有些情况下垂直自遮挡可能会比较复杂。如某一垂直自遮挡构造同时对多个外窗有自遮挡效果，图 12 所示的构造同时对 C_1 、 C_2 、 C_3 外窗形成单侧垂直自遮挡，其挑出长度均为 $A=L/2$ ，相应的遮阳构造端部到窗对边距离分别为 B_1 、 B_2 、 B_3 。又如，图

13 所示的结构，能形成互为遮挡的效果：窗 C_1 和窗 C_5 所在的墙体对窗 C_2 、窗 C_3 、窗 C_4 形成了双侧垂直自遮挡，窗 C_2 、 C_3 、 C_4 所在的墙体对窗 C_1 和窗 C_5 形成了单侧垂直自遮挡，各窗均可分别按本条第 1 款和第 2 款的规定确定外挑系数。

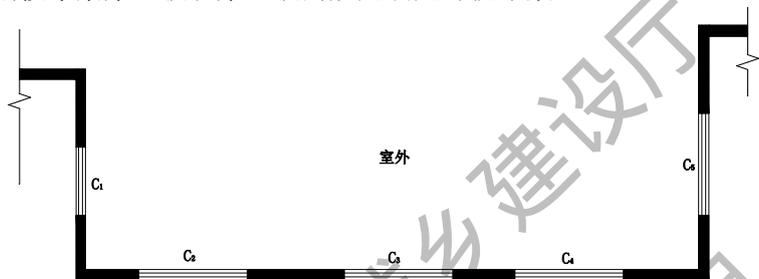


图 13 互为自遮挡的构造示意图

需要说明的是，在建筑节能设计时也可以直接忽略这些自遮挡的遮阳效果，以简化设计工作。

C.0.4 建筑物外墙内凹构造上的外窗，由于周边围护结构的遮挡，也能形成较好的遮阳效果，也是实际建筑设计中，较为常见的形式。通常情况下，这种内凹构造内的外窗采光效果会有所降低，在这种情况下，再一味地采用固定或活动等建筑遮阳措施，不仅会进一步降低采光效果，也会增加经济成本，所以本条提出这种建筑内凹构造的挑出系数和建筑遮阳系数的计算方法。

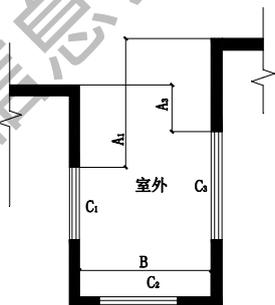


图 14 内凹构造示意图

如图 14 所示，在计算挑出系数和建筑遮阳系数时，内凹构造中的外窗 C_1 、 C_3 可认为是一种特殊形式的挡板式遮阳，本条给出了挑出系数的计算方法。对于 C_1 窗，其挑出系数为 A_1/B ，对于 C_3 窗，其挑出系数为 A_3/B 。对于 C_2 窗，其两侧的外墙可视为双侧垂直自遮挡构造。可以按照本标准第 C.0.3 条中垂直自遮挡构造的有关规定计算挑出系数和建筑遮阳系数。

附录 D 外墙平均传热系数及平均热惰性指标的计算

D.0.2 外墙自保温技术多年来在福建省建筑节能设计中得到了广泛的推广和应用，大量的建筑项目均采用了自保温技术。

自保温混凝土复合砌块墙体系统是由自保温混凝土复合砌块墙体、结构热桥及其保温处理措施和交接面处理措施共同构成的整墙体保温体系。现行行业标准《自保温混凝土复合砌块墙体应用技术规程》JGJ/T 323 给出的外墙平均传热系数和平均热惰性指标计算方法是基于“加权平均法”，依据外墙主体部位和热桥部位的热工性能及所占比例进行计算得出的，同时依据不同建筑结构体系的特点，提出了典型结构体系的主体部位和热桥部位的面积比值，供建筑设计时选用，进一步简化了计算过程。