

云南省工程建设地方标准 **DB**

DBJ 53/T-39-20XX
(代替 DBJ 53/T-39-2011)

民用建筑节能设计标准

Design standard for energy efficiency of civil buildings

(征求意见稿)

2019 年 12 月

云南省住房和城乡建设厅发布

前言

根据云南省住房和城乡建设厅《2019年云南省工程建设地方标准编制计划》（云建标[2018]号）的要求，由云南省设计院集团有限公司作为主编单位，会同省内13家专业单位组成编制组，经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关标准，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：总则、术语、建筑热工设计分区及室内热环境计算参数、建筑与建筑热工、采暖通风和空调节能、建筑给排水节能，建筑电气节能、可再生能源应用。

本标准修订的主要技术内容是：1.云南省气象局合作，针对云南省建筑气候分区特征进行分析研究，温和A区细化为A1和A2两个区；2.增加建筑自然通风和遮阳；3.界定围护结构热工性能的权衡判断；4.各章节特别是水电专业进一步细化；5.强调建筑节能运维管理，可再生能源运用合理化等。

本标准由云南省住房和城乡建设厅负责管理。云南省设计院集团有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送云南省设计院集团有限公司（云南省昆明市拥金路1号，邮政编码650285，电话0871-64146517）。

本标准主编单位：云南省设计院集团有限公司

本标准参编单位：住建部产业化发展中心

云南省气象局

云南建筑技术发展中心

云南正元安泰建筑设计咨询有限公司

云南省建筑工程设计院

昆明市建筑设计研究院有限责任公司

昆明恒基建设工程施工图审查中心

云南省工程建设技术经济室

云南省城乡规划设计研究院

云南人防建筑设计院有限公司

云南省节能技术开发经营有限责任公司

云南滇凯节能科技有限公司

北京绿建软件有限公司

目次

1 总则.....	1
2 术语.....	2
3 建筑热工设计分区及室内热环境计算参数.....	5
3.1 建筑热工设计分区.....	5
4 建筑与建筑热工.....	10
4.1 一般规定.....	10
4.2 建筑设计.....	10
4.3 建筑热工设计.....	11
4.4 自然通风设计.....	15
4.5 遮阳设计.....	16
4.6 围护结构热工性能的权衡判断.....	17
5 供暖、通风和空气调节节能设计.....	19
5.1 一般规定.....	19
5.2 供暖.....	19
5.3 通风.....	20
5.4 空气调节.....	20
5.5 空调与供暖系统的冷热源.....	21
6 建筑给排水节能设计.....	22
6.1 一般规定.....	22
6.2 建筑给排水.....	22
6.3 生活热水.....	23
7 建筑电气节能设计.....	24
7.1 一般规定.....	24
7.2 供配电系统.....	24
7.3 电气照明.....	25
7.4 建筑设备.....	26
7.5 电能计量与管理.....	27
8 可再生能源应用设计.....	28
8.1 一般规定.....	28
8.2 可再生能源应用技术类型.....	28
8.3 太阳能应用.....	28

8.4 地热能应用.....	29
附录 A 外墙平均传热系数的计算.....	30
附录 B 建筑围护结构热工性能权衡判断审核表.....	33
附录 C 居住建筑外窗综合遮阳系数的计算.....	36
附录 D 常用建筑材料热物理性能计算参数.....	40
附录 E 常用保温材料导热系数的修正系数.....	44
附录 F 典型玻璃的光学、热工性能参数取值.....	45
附录 G 典型玻璃配合不同窗框的整窗传热系数.....	47
附录 H 常用建筑材料太阳辐射吸收系数 ρ 值.....	51
附录 I 有效通风面积的确定.....	52
本标准用词说明.....	53
引用标准名录.....	54
附：条文说明.....	55

CONTENTS

1	General Provisions.....	1
2	Terms	2
3	Climatic Regionalization for Building Thermal Design and Indoor Design Conditions	5
3.1	Climatic Regionalization for Building Thermal Design.....	5
4	Building and Envelope Thermal Design.....	10
4.1	General Requiirenients.....	10
4.2	Architectural Design.....	10
4.3	Building Envelope Thermal Design.....	11
4.4	Natural Ventilation.....	15
4.5	Sun Shading.....	16
4.6	Building Envelope Thermal Performance Trade-off.....	17
5	Design for Heating, Ventilation and Air Conditioning.....	19
5.1	General Requiirenients.....	19
5.2	Heating.....	19
5.3	Ventilation.....	20
5.4	Air Conditioning.....	20
5.5	Heating and Cooling Source.....	21
6	Design for Building Water Supply and Drainage.....	22
6.1	General Requiirenients.....	22
6.2	Water Supply and Drainage.....	22
6.3	Service Water Heating.....	23
7	Design for Building Electrical Installations.....	24
7.1	General Requiirenients.....	24
7.2	Electric Power Supply.....	24
7.3	Architectural Lighting.....	25
7.4	Electric Equipments of Buildings.....	26
7.5	Management and Measurement of Electric Energy.....	27
8	Application of Renewable Energy.....	28
8.1	General Requiirenients.....	28
8.2	Renewable Energy Application Technology Type.....	28

8.3	Solar Energy Application.....	28
8.4	Geoiueiiiiial Eieergj- Applieation.....	29
Appendix A	Calculation of Mean Heat Transfer Coefficient of Walls.....	30
Appendix B	Building Envelope Thermal Performance Compliance Form.....	33
Appendix C	Simplification on Building Shading Coefficient of Residential Building.....	36
Appendix D	Thermal Physics Properties of Materials	40
Appendix E	Correction Factor of Heat Conduction Coefficient	44
Appendix F	Values of Optical and Thermal Properties of Typical Glass.....	45
Appendix G	Heat Transfer Coefficient of Typical Glass with Different Window Frames.....	47
Appendix H	Absorption Coefficient of Solar Radiation(ρ) for Common Building Materials.....	51
Appendix I	Determination of Effective Ventilation Area.....	52
	Explanation of Wording in This Standard	53
	List of Quoted Standards.....	54
	Addition: Explanation of Provisions	55

1 总则

1.0.1 为贯彻国家有关节约能源、保护环境的法律、法规和政策，结合人民日益增长的对居住环境品质的要求，优化民用建筑的室内热环境，提高建筑设备的能源利用效率，促进可再生能源利用，降低建筑能耗，根据国家现行有关标准，结合本地实际，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于云南省温和地区新建、扩建和改建的民用建筑节能设计；严寒地区、寒冷地区、夏热冬冷地区、夏热冬暖地区民用建筑的节能设计，应按国家现行有关标准执行。

1.0.3 建筑节能设计应根据当地的气候条件，在保证室内热环境要求的前提下，通过合理规划布局、优化建筑天然采光、自然通风和功能设计，改善围护结构保温隔热性能、提高供暖空调等设备及系统的能效、合理利用可再生能源，达到降低建筑使用过程中运行能耗的目标。

1.0.4 当公共建筑高度超过 150m 或者独栋建筑地上建筑面积及大于 200000 m² 时，除应符合本标准的各项规定外，还应组织专家对其节能设计进行专项论证。

1.0.5 云南省民用建筑的节能设计，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 透光幕墙 transparent curtain wall

可见光可直接透射入室內的幕墙。

2.0.2 窗墙面积比 window to wall ratio

窗户（含阳台门）洞口面积与房间立面单元面积（即房间层高与开间定位线围成的面积）的比值。

2.0.3 单一立面窗墙面积比 single facade window to wall ratio

建筑某一个立面的窗户洞口面积与该立面的总面积之比。

2.0.4 窗地面积比 window to floor ratio

按建筑开间计算的所在房间外墙面上的门窗洞口的总面积与房间地面面积之比。

2.0.5 建筑体形系数 shape factor

建筑物与室外空气直接接触的外表面积与其所包围的体积的比值，外表面积不包括地面和不供暖楼梯间内墙的面积。

2.0.6 太阳得热系数 (SHGC) solar heat gain coefficient

通过透光围护结构（门窗或透光幕墙）的太阳辐射室内得热量与投射到透光围护结构（门窗或透光幕墙）外表面上的太阳辐射量的比值。太阳辐射室内得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。

2.0.7 建筑遮阳系数 outside shading coefficient of window

在照射时间内，同一窗口（或透光围护结构部件外表面）在有建筑遮阳和没有建筑遮阳的两种情况下，接收到两个不同太阳辐射量的比值，也称为外遮阳系数。

2.0.8 综合遮阳系数 general shading coefficient

建筑遮阳系数和透光围护结构遮阳系数的乘积。

2.0.9 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。

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

当建筑设计不能完全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。

2.0.11 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 被动式技术 **passive technique**

以非机电设备干预手段实现建筑能耗降低的节能技术。具体指在建筑规划设计中通过对建筑朝向的合理布置、遮阳的设置、建筑围护结构的保温隔热技术、有利于自然通风的建筑开口设计等，实现建筑需要的供暖、空调、通风等能耗的降低。

2.0.13 供暖、空调年耗电量 **annual heating (cooling) electricity consumption**

按照设定的计算条件，计算出的单位建筑面积供暖（空调）设备每年所要消耗的电能。

2.0.14 被动式太阳房 **passive solar houses**

通过建筑朝向和周围环境的合理布置、内部空间和外部形体的处理以及建筑材料和结构的匹配选择，使其在冬季能集取、蓄存和分配太阳热能的一种建筑物。

2.0.15 直接受益式太阳房 **direct gain solar houses**

太阳辐射穿过被动式太阳房的透光材料直接进入室内的供暖形式。

2.0.16 近零能耗建筑 **nearly zero energy building**

适应气候特征和场地条件，通过被动式建筑设计最大幅度降低建筑供暖、空调、照明需求，通过主动技术措施最大幅度提高能源设备与系统效率，充分利用可再生能源，以最少的能源消耗提供舒适室内环境，其建筑能耗水平应较现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 和行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标

准》JGJ 26、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75、《温和地区居住建筑节能设计标准》JGJ 475 降低 60%~75%以上。

2.0.17 超低能耗建筑 ultra low energy building

超低能耗建筑是近零能耗建筑的初级表现形式，其室内环境参数与近零能耗建筑相同，能效指标略低于近零能耗建筑，其建筑能耗水平应较现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 和行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75、《温和地区居住建筑节能设计标准》JGJ 475 降低 50%以上。

2.0.18 零能耗建筑 zero energy building

零能耗建筑是近零能耗建筑的高级表现形式，其室内环境参数与近零能耗建筑相同，充分利用建筑本体和周边的可再生能源资源，使可再生能源年产能大于或等于建筑全年全部用能的建筑。

2.0.19 大型公共建筑 large-scale public buildings

单栋建筑面积大于 2 万平方米的公共建筑。

2.0.20 中小型公共建筑 non-large-scale public buildings

单栋建筑面积小于或等于含 2 万平方米的公共建筑。

2.0.21 国家机关办公建筑 government office buildings

国家机关办公建筑是指由政府财政资金建设、国家机关事务管理机构管理的办公建筑，本标准特指 3000 平方米及以上的国家机关办公建筑。

3 建筑热工设计分区及室内热环境计算参数

3.1 建筑热工设计分区

3.1.1 按照现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176、《公共建筑节能设计标准》GB50189 及《温和地区居住建筑节能设计标准》JGJ475 的有关规定，并依据我省室外气象参数，确定云南省建筑热工设计分区区划标准。各区区划指标应符合表 3.1.1、3.1.2、3.1.3 的规定。

云南省民用建筑热工设计分区划分为五个一级区：温和地区、夏热冬暖地区、夏热冬冷地区、寒冷地区和严寒地区。温和地区分为两个二级区：温和 A 区、温和区 B。其中：温和 A 区又分为 A1、A2 两个区。各县（市）、区建筑热工设计分区应按表 3.1.4 采用。

表 3.1.1 云南省建筑热工设计一级区划指标

一级区划名称	区划指标	
	主要指标	辅助指标
严寒地区 (1)	$T_{\min} \cdot m \leq -10^{\circ}\text{C}$	$145 \leq d \leq 5$
寒冷地区 (2)	$-10^{\circ}\text{C} < T_{\min} \cdot m \leq 0^{\circ}\text{C}$	$90 \leq d \leq 145$
夏热冬冷地区 (3)	$0^{\circ}\text{C} < T_{\min} \cdot m \leq 10^{\circ}\text{C}$ $25^{\circ}\text{C} < T_{\max} \cdot m \leq 30^{\circ}\text{C}$	$0 \leq d \leq 90$ $40 \leq d \leq 110$
夏热冬暖地区 (4)	$10^{\circ}\text{C} < T_{\min} \cdot m$ $25^{\circ}\text{C} < T_{\max} \cdot m \leq 29^{\circ}\text{C}$	$100 \leq d \leq 200$
温和地区 (5)	$0^{\circ}\text{C} < T_{\min} \cdot m \leq 13^{\circ}\text{C}$ $18^{\circ}\text{C} < T_{\max} \cdot m \leq 25^{\circ}\text{C}$	$0 \leq d \leq 90$

表 3.1.2 云南省建筑热工设计二级区划指标

二级区划名称	区划指标	
严寒 A 区 (1A)	$6000 \leq \text{HDD}18$	
严寒 B 区 (1B)	$5000 \leq \text{HDD}18 < 6000$	
严寒 C 区 (1C)	$3800 \leq \text{HDD}18 < 5000$	
寒冷 A 区 (2A)	$2000 \leq \text{HDD}18 < 3800$	$\text{CDD}26 \leq 90$
寒冷 B 区 (2B)		$\text{CDD}26 > 90$

夏热冬冷 A 区 (3A)	1200≤HDD18<2000	
夏热冬冷 B 区 (3B)	700≤HDD18<1200	
夏热冬暖 A 区 (4A)	500≤HDD18<700	
夏热冬暖 B 区 (4B)	HDD18<500	
温和 A 区 (5A)	CDD26<10	700≤HDD18<2000
温和 B 区 (5B)		HDD18<700

表 3.1.3 温和 A1、A2 区划控制指标

温和地区 A1 区 (5A1)	CDD26<10	700≤HDD18<1200
温和地区 A2 区 (5A2)		1200≤HDD18<2000

表 3.1.4 云南省市、县建筑热工设计分区表

气候 分区	温和 地区 5			夏热冬暖 地区 4		夏热冬冷 地区 3		寒冷 地区 2	严寒 地区 1
	5A 区 ($CDD_{26} < 10$, $700 \leq HDD_{18} < 2000$)		5B 区 ($HDD_{18} < 700$)	A 区 (4A)	B 区 (4B)	A 区 (3A)	B 区 (3B)	A 区 (2A)	C 区 (1C)
	5A1 区 ($700 \leq HDD_{18} < 1200$)	5A2 区 ($1200 \leq HDD_{18} < 2000$)							
昆明市	昆明 (五华、盘龙、官渡、西山、呈贡、晋宁)、安宁、宜良、富民、禄劝、石林		寻甸、嵩明	东川					
楚雄州	楚雄、禄丰、牟定、姚安、大姚、双柏、永仁		武定、南华		元谋				
曲靖市	曲靖		会泽、沾益、陆良、罗平、师宗、马龙、富源、宣威						
玉溪市	玉溪、峨山、通海、华宁、江川、新平、澄江、易门				元江				
红河州	弥勒、个旧、屏边、泸西			蒙自、开远、建水、金平、石屏、绿春	红河、元阳、河口				
文山州	西畴、麻栗坡、马关、丘北、广南、砚山			文山	富宁				

大理州	大理、祥云、弥渡、巍山、漾濞、永平、云龙	洱源、鹤庆、剑川	南涧、宾川						
普洱市			西盟、镇沅、思茅、江城、孟连、澜沧、景谷、宁洱、景东、墨江						
临沧市	凤庆		临沧、云县、镇康、双江、耿马、永德、沧源						
保山市	保山、腾冲、昌宁	龙陵、	施甸						
丽江市		丽江、玉龙、永胜、宁蒗		华坪					
怒江州	福贡	贡山			泸水			兰坪	
德宏州			芒市、瑞丽、盈江、陇川、梁河						
迪庆州								维西	香格里拉、德钦

昭通市		威信、大关			巧家	盐津、绥江、彝良	永善、水富	昭通、鲁甸、镇雄	
西双版纳州			勐海		景洪、勐腊				

4 建筑与建筑热工

4.1 一般规定

4.1.1 公共建筑应按表 4.1.1 进行分类：

表 4.1.1 公共建筑分类表

建筑类别	建筑物类型
甲类	独栋建筑面积大于 300 m ² 的建筑； 独栋建筑面积 $A \leq 300$ m ² ，总建筑面积大于 1000 m ² 的建筑群。
乙类	独栋建筑的面积 $A \leq 300$ m ² 的建筑。

4.1.2 建筑群或独栋建筑的布置应有利于组织自然通风和冬季日照，宜采取综合措施降低场地热岛强度。并满足以下规定：

1 公共建筑的主要朝向宜选本地区最佳朝向或适宜朝向，且宜避开冬季主导风向。

2 居住建筑的朝向宜为南北向或接近南北向；山地建筑的选址宜避开背阴的北坡地段。

4.1.3 建筑设计应遵循被动节能措施优先的原则，充分利用天然采光、自然通风，结合围护结构保温隔热和遮阳措施，降低建筑的用能需求，提高室内环境舒适度。

4.1.4 建筑体型宜规整紧凑，避免过多的凹凸变化。

4.1.5 当建筑设置或预留空调供暖等设备时，应符合下列规定：

1 公共建筑的总平面设计及平面布置应合理确定能源设备机房的位置，缩短能源供应输送距离。同一公共建筑的冷热源机房宜位于或靠近冷热负荷中心位置集中设置。

2 居住建筑设计时宜预留或设置固定空调机位。

4.1.6 温和地区 A1 区（5A1）、温和地区 A2 区（5A2）、温和 B 区的建筑热工设计应考虑冬季保温和夏季防热的要求。

4.2 建筑设计

4.2.1 建筑立面朝向的划分应符合下列规定：

1 北向应为北偏西 60° 至北偏东 60° ；

2 南向应为南偏西 30° 至南偏东 30° ；

3 西向应为西偏北 30° 至西偏南 60°（包括西偏北 30° 和西偏南 60°）；

4 东向应为东偏北 30° 至东偏南 60°（包括东偏北 30° 和东偏南 60°）。

4.2.2 单一立面窗墙面积比的计算应符合下列规定：

- 1 凹凸立面朝向应按其所在立面的朝向计算；
- 2 楼梯间和电梯间的外墙和外窗均应参与计算；
- 3 外凸窗的顶部、底部和侧墙的面积不应计入外墙面积；
- 4 当外墙上的外窗、顶部和侧面为不透光的凸窗时，窗面积应按窗洞口的面积计算；当凸窗顶部和侧面透光时，外凸窗面积应按透光部分实际面积计算。

4.2.3 屋顶透光部分面积与屋顶总面积的百分比应符合表 4.2.3 的规定，当不符合本规定时候，必须按本标准 4.6 的规定进行建筑围护结构热工性能的权衡判断。

表 4.2.3 民用建筑天窗屋顶百分比限值

	天窗屋顶面积百分比
公共建筑	20%
居住建筑	10%

4.2.4 甲类公共建筑的单一立面窗墙面积比小于 0.4 时，透光材料的可见光透射比不应小于 0.60；甲类公共建筑单一立面窗墙比大于等于 0.4 时，透光材料的可见光透射比不应小于 0.4。

4.2.5 建筑的屋顶和外墙宜采取下列隔热措施：

- 1 反射隔热外饰面；
- 2 屋面遮阳或通风屋顶、蓄水屋面；
- 3 平屋顶有土或无土种植屋面；
- 4 东西外墙采用垂直绿化、花隔构件或植物等遮阳措施；
- 5 用含水多孔材料做屋面或外墙面层。

4.2.6 建筑设计宜充分利用天然采光。天然采光不能满足照明要求的场所，宜采用导光、反光等装置将自然光引入室内。

4.2.7 人员长期停留房间的内表面可见光反射比宜符合表 4.2.7 的规定

表 4.2.7 房间内表面可见光反射比

房间内表面位置	可见光反射比
顶棚	0.7~0.9
墙面	0.5~0.8
地面	0.3~0.5

4.3 建筑热工设计

4.3.1 公共建筑热工设计

4.3.1.1 温和地区甲类公共建筑的围护结构的热工性能应符合表 4.3.1 的规定。当不能满足本条规定时，必须按本标准规定的方法进行权衡判断。（强条）

表 4.3.1 温和地区甲类公共建筑围护结构热工性能限值

围护结构部位		传热系数 K[W/(m ² ·K)]	太阳得热系数 SHGC (东、南、西向/北向)
屋面	围护结构热惰性指标 D≤2.5	≤0.50	—
	围护结构热惰性指标 D>2.5	≤0.80	
外墙 (包括非 透光幕墙)	围护结构热惰性指标 D≤2.5	≤0.80	—
	围护结构热惰性指标 D>2.5	≤1.5	
单一立面 外窗 (包括透 光幕墙)	窗墙面积比≤0.20	≤5.2	—
	0.20<窗墙面积比≤0.30	≤4.0	≤0.44/0.48
	0.30<窗墙面积比≤0.40	≤3.0	≤0.40/0.44
	0.40<窗墙面积比≤0.50	≤2.7	≤0.35/0.40
	0.50<窗墙面积比≤0.60	≤2.5	≤0.35/0.40
	0.60<窗墙面积比≤0.70	≤2.5	≤0.30/0.35
	0.70<窗墙面积比≤0.80	≤2.5	≤0.26/0.35
	窗墙面积比>0.80	≤2.0	≤0.24/0.30
屋顶透光部分（屋顶透光部分面积≤20%）		≤3.0	≤0.30

注：1 传热系数 K 只适用于温和地区 A1 区（5A1）、温和地区 A2 区（5A2），温和 B 区的传热系数 K 不作要求，但应进行热工计算。2 温和地区乙类公共建筑围护结构热工性能不做要求，但人员经常活动的乙类建筑围护结构应考虑保温及隔热要求。

4.3.1.2 建筑围护结构热工性能参数计算应符合下列规定：

- 1 外墙的平均传热系数应按本标准附录 A 的规定进行计算；
- 2 外窗（包括透光幕墙）的传热系数应按现行国家标准《建筑热工设计规范》GB50176 的有关规定计算或采用有效的检测报告数据；
- 3 当设置外遮阳构件时，外窗(包括透光幕墙)的太阳得热系数应为外窗(包括透光幕墙)本身的太阳得热系数与外遮阳构件的遮阳系数的乘积。外窗(包括透光幕墙)本身的太阳得热系数和外遮阳构件的遮阳系数应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的有关规定计算。

4.3.1.3 公共建筑的围护结构热工性能应符合下列规定：

1 在室内设计温度、湿度条件下，建筑非透光围护结构内表面不得结露；

2 屋顶和外墙隔热性能应满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的要求。

4.3.1.4 建筑外窗的气密性分级应符合现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106 规定，并应满足下列要求：

1 10 层及以上建筑外窗的气密性不应低于 7 级；

2 10 层以下建筑外窗的气密性不应低于 6 级；

4.3.1.5 建筑幕墙的气密性应符合现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 的规定且不应低于 3 级。

4.3.1.6 当公共建筑入口大堂采用全玻幕墙时，全玻幕墙中非中空玻璃的面积不应超过同一立面透光面积（门窗和玻璃幕墙）的 15%，且应按同一立面透光面积（含全玻幕墙面积）加权计算平均传热系数。（强条）

4.3.2 居住建筑热工设计

4.3.2.1 温和地区 A1 区（5A1）、温和地区 A2 区（5A2）居住建筑非透光围护结构各部位的平均传热系数（Km）、热惰性指标（D）应符合表 4.3.2.1-1~4.3.2.1-2 的规定；当指标不符合规定的限值时，必须按本标准 4.6 的规定进行建筑围护结构热工性能的权衡判断。

温和 B 区居住建筑非透光围护结构各部位的平均传热系数（Km）必须符合表 4.3.2.1-2 的规定。平均传热系数的计算方法应符合本标准附录 B 的规定。（强条）

表 4.3.2.1-1 温和地区 A1 区（5A1）、温和地区 A2 区（5A2）居住建筑围护结构各部位平均传热系数（Km）和热惰性指标（D）限值

围护结构部位		平均传热系数 Km[W/(m ² ·K)]	
		热惰性指标 D≤2.5	热惰性指标 D>2.5
体形系数≤0.45	屋面	0.8	1.0
	外墙	1.0	1.5
体形系数>0.45	屋面	0.5	0.6
	外墙	0.8	1.0

表 4.3.2.1-2 温和 B 区居住建筑围护结构各部位平均传热系数（Km）限值

围护结构部位	平均传热系数 $K_m[W/(m^2 \cdot K)]$
屋面	1.0
外墙	2.0

注：1 温和地区凸窗不透光顶板、底板、侧板的传热系数不做要求。

4.3.2.2 温和地区 A1 区 (5A1)、温和地区 A2 区 (5A2) 不同朝向外窗 (包括阳台门的透明部分) 的窗墙面积比不应大于表 4.3.2.1-1 规定的限值。不同朝向、不同窗墙面积比的外窗传热系数不应大于表 4.3.2.1-2 规定的限值。当外窗为凸窗时, 凸窗的传热系数限值应比表 4.4.4.2-2 规定提高 10%; 计算窗墙面积比时, 凸窗的面积应按洞口面积计算。当设计建筑的窗墙面积比或传热系数不符合表 4.3.2.2-1~4.3.2.2-2 的规定时, 应按本标准第 4.6 的规定进行建筑围护结构热工性能的权衡判断。

温和 B 区居住建筑外窗的传热系数应小于 $4.0 W/(m^2 \cdot K)$ 。温和地区的外窗综合遮阳系数必须符合本标准 4.5.6 条的规定。(强条)

表 4.3.2.2-1 温和地区 A1 区 (5A1)、温和地区 A2 区 (5A2) 不同朝向外窗的窗墙面积比限值

朝向	窗墙面积比
北	0.40
东、西	0.35
南	0.50
水平 (天窗)	0.10
每套允许一个房间 (非水平向)	0.60

表 4.3.2.2-2 温和地区 A1 区 (5A1)、温和地区 A2 区 (5A2) 不同窗墙面积比的外窗传热系数限值

建筑	窗墙面积比	传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$
外窗	窗墙面积比 ≤ 0.30	3.8
	$0.30 < \text{窗墙面积比} \leq 0.40$	3.2
	$0.40 < \text{窗墙面积比} \leq 0.45$	2.8

	0.45 < 窗墙面积比 ≤ 0.60	2.5
水平向（天窗）		3.5

注：1 外窗包含玻璃幕墙、阳台门透明部分及天窗；

2 楼梯间、外走廊的窗可不按本表规定执行。

4.3.2.3 温和地区 A1 区（5A1）、温和地区 A2 区（5A2）居住建筑 1 层~9 层的外窗及敞开式阳台门的气密性等级不应低于 4 级；10 层及以上的外窗及敞开式阳台门的气密性等级不应低于 6 级。温和 B 区居住建筑的外窗及敞开式阳台门的气密性等级不应低于 4 级。气密性等级的检测应符合现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T7106 的规定。

4.3.2.4 围护结构热工性能计算：

1 建筑围护结构的平均传热系数、平均热惰性指标的计算应满足《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的相关规定和要求。

4.3.2.5 温和地区居住建筑的围护结构热工性能应符合下列规定：

1 在室内设计温度、湿度条件下，建筑非透光围护结构内表面不得结露；

2 屋顶和外墙隔热性能应满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的要求。

4.4 自然通风设计

4.4.1 应根据基地周围的风向、建筑布局及周边绿化景观，设置建筑朝向与主导风向之间的夹角，且主要功能房间宜布置在上风向。

4.4.2 公共建筑应合理有效地组织自然通风。

1 建筑单体应结合使用功能，充分利用门窗和幕墙可开启部位作为自然通风的气流通道，并优化室内气流组织、提高自然通风效率。

2 中庭应优先利用自然通风，或设置机械通风装置。自然通风进出风口的面积应经过计算确定，且进风口面积不应小于排风口面积。

3 地下室宜设置通风采光洞口或竖井；半地下室应设采光通风高窗。

4.4.3 居住建筑应能自然通风，自然通风宜利用穿堂风，避免单侧通风，主要房间宜布置于夏季迎风面，辅助用房宜布置于背风面。

4.4.4 居住建筑应进行夏季通风路径设计，每套住宅至少应有一个居室通风开口和通风路径的设计满足自然通风要求。室内通风路径设计应布置均匀、阻力小，不应出现通风死角、通风短路。

4.4.5 居住建筑当房间采用单侧通风时，应采取增强自然通风效果的措施。

4.4.6 居住建筑采用直接自然通风的空间，通风开口有效面积应符合下列规定：

1 温和 B 区居住建筑的卧室、起居室（厅）应设置外窗，窗地面积比不应小于 1/7，其外窗有效通风面积不应小于外窗所在房间地面面积的 10%；（强条）

2 温和 A 区居住建筑的卧室、起居室（厅）及书房等空间外窗有效通风面积不应小于外窗所在房间地面面积的 5%；

3 当浴室、卫生间不能满足上述规定时，应设置有机机械通风换气设施，当浴室、卫生间无外窗时应设置机械通风换气设施，并设通风道；

4 厨房的通风开口有效面积不应小于该房间地板面积的 1/10，并不得小于 0.6 m²。

5 进出风开口位置应避免设在通风不良区域，且应避免进出风开口气流短路。

4.4.7 温和 B 区居住建筑宜利用阳台、外廊、天井等增加通风面积。

4.4.8 温和 B 区非住宅类居住建筑设计时宜采用外廊。

4.4.9 当居住建筑自然通风不能满足室内热环境的基本要求时，应设置风扇调风装置，宜设置机械通风装置，且不应妨碍建筑的自然通风。

4.4.10 可采用数值模拟技术定量分析与优化建筑自然通风设计方案，并宜符合下列规定：

1 建筑自然通风数值模拟可采用多区通风网络模型法或 CFD 模拟法；

2 建筑模拟设计和室内通风时，应选取完成建筑群自然通风模拟分析后所确定的建筑物前后风压差或风速作为边界条件。

4.5 遮阳设计

4.5.1 建筑各朝向外窗（包括透光幕墙）均应采取遮阳措施，建筑东西向宜设置活动外遮阳，南向宜设置水平外遮阳；当居住建筑外窗朝向为西向时，应采取遮阳措施。遮阳措施应满足下列规定：

1 遮阳措施宜采用活动或固定的外遮阳设施。活动式外遮阳设施应满足安全、美观、耐火和便于操作维护等要求；

2 建筑外遮阳装置应兼顾通风及冬季日照。

4.5.2 内遮阳仅作为遮阳措施，改善室内阳光直射和眩光，不计入外窗综合遮阳系数计算。

4.5.3 宜通过种植落叶乔木、藤蔓植物、布置花格构件等形成遮阳系统。

4.5.4 建筑天窗应设置活动遮阳，宜设置活动外遮阳。

4.5.5 窗口上方的出挑阳台、外廊、挑檐、装饰构件等可作为遮阳计算。

4.5.6 温和地区居住建筑外窗综合遮阳系数应符合表 4.5.6 中的限值规定。（强条）

表 4.5.6 温和地区外窗综合遮阳系数限值

部位		外窗综合遮阳系数 SCW	
		夏季	冬季
外窗	温和 A 区	--	南向 ≥ 0.50
	温和 B 区	东、西向 ≤ 0.40	--
天窗（水平向）		≤ 0.30	≥ 0.50

注：1 温和 A 区南向封闭阳台内侧外窗的遮阳系数不做要求，但封闭阳台透光部分的综合遮阳系数在冬季应大于等于 0.50。

2 楼梯、电梯间、外走廊的外窗不限定其外窗综合遮阳系数限值。

4.5.7 温和地区居住建筑外窗综合遮阳系数应按下列式计算：

$$SCW = SCC \times SD = SCB \times (1 - FK/FC) \times SD$$

式中：SCW——窗的综合遮阳系数；

SCC——窗本身的遮阳系数；

SCB——玻璃的遮阳系数；

FK——窗框的面积；

FC——窗的面积，FK/FC 为窗框面积比，PVC 塑钢窗取 0.30，其他框材窗的框窗面积比按实际计算取值；

SD——外遮阳系数。

4.6 围护结构热工性能的权衡判断

4.6.1 公共建筑按照现行《公共建筑节能设计标准》GB50189 的相关要求进行权衡判断。

4.6.2 居住建筑围护结构热工性能的权衡判断

4.6.2.1 当温和 A 区设计建筑不符合本标准第 4.3.2 条中的规定时，应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。进行权衡判断的温和 A 区居住建筑围护结构热工性能基本要求应符合表 4.6.2.1-1 及 4.6.2.1-2 的规定

表 4.6.2.1-1 温和 A1 区（5A1）居住建筑围护结构热工性能基本要求

围护结构部位	平均传热系数 $K_m [W/(m^2 \cdot K)]$	
	热惰性指标 $D \leq 2.5$	热惰性指标 $D > 2.5$

屋面	0.8	1.0
外墙	1.2	1.8
外窗	3.8	
天窗	3.5	

表 4.6.2.1-2 温和 A2 区 (5A2) 居住建筑围护结构热工性能基本要求

围护结构部位		平均传热系数 $K_m[W/(m^2 \cdot K)]$	
		热惰性指标 $D \leq 2.5$	热惰性指标 $D > 2.5$
屋面		0.8	1.0
外墙		1.2	1.8
外窗	窗墙面积比 ≤ 0.3	3.8	
	窗墙面积比 > 0.3	3.2	
天窗		3.5	

4.6.2.2 居住建筑建筑围护结构热工性能的权衡判断按照现行《温和地区居住建筑节能设计标准》JGJ475 的相关规定进行。

5 供暖、通风和空气调节节能设计

5.1 一般规定

5.1.1 温和地区居住建筑的供暖空调节能设计，宜按现行《温和地区居住建筑节能设计标准》JGJ 475 执行。未作规定处，温和地区 A1 区、A2 区居住建筑供暖空调节能设计宜按现行《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ134 执行。温和地区 B 区居住建筑供暖空调节能设计宜按现行《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75 执行。

5.1.2 供暖、通风和空调设计的室外气象参数，宜按本标准附录 J 选取。(省气象局正收集整理资料)

5.1.3 供暖、空调系统的施工图设计，应以对每一供暖空调房间或区域进行热负荷和逐项逐时的冷负荷计算值，作为选择冷热源设备、输配设备、空调末端设备、自控和调节阀门等的计算依据。

5.1.4 公共建筑的热负荷计算应扣除房间内部的稳定得热量，包括室内设备散热量、人员密集场所的人体散热量等，同时采用新风量需求控制。

5.1.5 供暖空调设计应充分利用自然条件，根据当地典型气候条件，优先进行自然通风设计。遵循被动式技术优先、主动式技术优化的原则，合理确定供暖空调系统形式，最大限度降低系统的运行能耗。

5.2 供暖

5.2.1 空间高大的公共建筑设置供暖系统时，宜采用低温热水辐射供暖方式，并优先采用地板辐射供暖。既有居住建筑进行供暖改造时，供暖方式宜采用分散式燃气壁挂炉+气候补偿器的方式。

5.2.2 温和地区学校、医疗机构、办公等建筑设置供暖系统时，宜采用新风供暖方式。

5.2.3 严寒地区的建筑，冬季宜采用热水集中供暖系统，不宜采用空调系统热风供暖。

5.3 通风

5.3.1 应结合建筑设计，合理利用各种被动式通风技术强化自然通风，并优化室内气流组织，提高自然通风效率，减少机械通风和空调系统的设置范围和使用时间。机械通风和空调系统的设置不应使建筑的自然通风受到减损。

5.3.2 通风设计应符合以下节能原则：

- 1 应优先采用自然通风排除室内的余热和散湿量；
- 2 当自然通风不能满足室内空间的通风换气要求时，应设置机械通风系统或自然与机械的联合通风系统；
- 3 空调建筑应尽量利用通风消除室内余热余湿，缩短空调冷源系统的使用时间；单层空调建筑或顶层空调房间宜采用通风吊顶；
- 4 建筑物内产生大量热湿以及有害物质的部位，应优先采用局部排风，必要时辅以全面排风。

5.3.3 建筑中庭宜采用自然通风，不具备自然通风条件时，应设置机械排风装置。

5.3.4 地下车库应设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。

5.4 空气调节

5.4.1 房间面积或空间较大、人员较多或有必要集中进行温、湿度控制的空气调节区，其空调风系统宜采用全空气系统。

5.4.2 全空气空调系统的设计，尚应符合下列规定：

- 1 定风量全空气空气调节系统宜采取实现全新风运行或可调新风比的措施；
- 2 对一般公共建筑，整个建筑所有全空气定风量系统可达到的最大总新风比，不低于 50%；
- 3 人员密集的大空间内，所有全空气定风量系统可达到的最大总新风比，不低于 70%；
- 4 排风系统应与新风量的变化相适应；
- 5 使用时间、温湿度基数和允许波动范围等要求不同，或新风比相差悬殊的空调区，不宜划分在同一个风系统中。

5.4.3 采用风机盘管加集中新风方式的空调系统，应具备在各季节采用不同新风量的条件。

5.4.4 空调冷热水系统的设计，尚应符合下列节能规定：

1 采用换热器加热空调热水时，空调供水温度宜采用 $60^{\circ}\text{C}\sim 65^{\circ}\text{C}$ ，供回水温差不应小于 10°C 。风冷热泵机组冬季供暖供回水温度可不受此限。

2 除采用模块式等小型机组和采用一次泵变流量系统的情况外，一次泵系统及二次泵系统中的一级泵，应与冷热源机组的台数和流量相对应，并宜采用一对一独立接管的连接方式；

5.4.5 大型公共建筑的空调冷水、冷却水系统宜采用小流量大温差系统。

5.4.6 分体式空调装置（含风管机、多联机）用于高层建筑时，室外机宜分楼层就近、错位布置。

5.4.7 下列系统宜采用变频调速节能技术：

1 新风机组、通风机宜选用变频调速电机；

2 在经济、安全的条件下，一级泵空调系统采用变流量水系统时，循环水泵宜采用变频调速控制；

3 空调冷却塔风机宜采用变频调速风机。

5.4.8 冷却塔选型时宜根据当地室外空气计算参数对冷却塔选型进行校核修正。

5.5 空调与供暖系统的冷热源

5.5.1 空调和集中供暖系统的冷、热源方式及设备的选择，可根据资源条件、环境保护、能源效率及用户对供暖、空调费用的承受能力等综合因素，经技术经济分析比较确定。有条件时，应优先利用余热、废热，积极利用太阳能、地热能等可再生能源。

5.5.2 温和地区空气源热泵冷热水机组的选择，应根据气候分区划分和建筑功能特点，按下列原则确定：

1 温和地区的商场类人员密集场所应以热负荷选型，不足冷量可由水冷式冷水机组提供；

2 当冬季运行性能系数低于 1.8 或具有其他热源、气源时不宜采用。

5.5.3 对存在一定量卫生热水需求的空调建筑，经技术经济分析合理时宜采用带冷凝热回收系统的冷水机组或采用热回收式机组。

6 建筑给排水节能设计

6.1 一般规定

6.1.1 给水排水系统的节水设计应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 和《民用建筑节能设计标准》GB 50555 有关规定。

6.1.2 水量计量应根据使用用途、付费或管理单元，分别设置用水计量装置。并宜设置用水量远传计量系统，能分类、分级记录、统计分析各种用水情况，利用计量数据进行管网漏损自动检测、分析与整改。

6.1.3 有计量要求的水加热、换热站室，应安装热水表、热量表或能源计量表。

6.1.4 给水泵应根据给水管网水力计算结果选型，并应保证设计工况下水泵效率处在高效区。给水泵的效率不宜低于现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762 规定的泵（建议删除）节能评价值。

6.1.5 使用较高用水效率等级的卫生器具，卫生器具和配件应符合现行行业标准《节水型生活用水器具》CJ/T164 的有关规定。

6.2 建筑给排水

6.2.1 给水系统的设计应符合下列节能原则：

1 充分利用市政自来水的供水压力；

2 在保证安全供水的前提下，尽量减少提升能耗，合理确定高层建筑给水系统的竖向分区，并按现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555 的规定选取用水定额，合理确定提升流量。

6.2.2 加压泵站的布置和加压供水方式的选用应根据用水系统特点，结合场地和建筑物的条件等因素，按下列要求确定：

1 区域集中布置的供水泵站，宜设在供水范围内居中或靠近用水大户的位置；

2 市政条件允许且当地供水主管部门许可的地区，宜优先采用管网叠压变频供水的给水方式；

3 供水范围较小且有条件设置高位水箱时，宜采用工频泵组和高位水箱联合供水的给水方式；

4 供水范围较大，采用水池+变频调速泵组供水时，变频调速系统宜采用恒压变量供水系统。

6.2.3 应根据管网水力计算选择和配置给水泵，保证水泵工况在高效段内运行。

6.2.4 地面以上的生活污、废水及雨水排水宜采用重力流系统直接排至室外管网。

6.3 生活热水

6.3.1 集中热水供应系统的热源，宜利用余热、废热、光热、地热作为热水供应热源，当不具备上述能源利用条件时，温和地区可采用空气源热泵制取生活热水。

6.3.2 除厨房、洗衣房、高温消毒等必须采用蒸汽的供汽点外，热水供应系统不应采用燃油或燃气锅炉制备蒸汽再进行热交换后供应生活热水。

6.3.3 当采用空气源热泵热水机组制备生活热水时，制热量大于 10 kW 的热泵热水机组在名义制热工况和规定条件下，性能系数（COP）应满足现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189 的规定值，并应有保证水质的有效措施。

6.3.4 60℃日热水用量设计值小于 1m³的建筑、局部使用热水的小供热点宜采用局部加热装置。设有集中热水供应系统的建筑，日热水用量设计值大于等于 5m³或定时供应热水的用户，宜设置单独的热水循环系统。

6.3.5 集中热水供应系统的供水分区宜与冷水分区相同，并应采取保证用水点处冷、热水供水压力平衡和保证循环管网有效循环的措施。

6.3.6 集中热水供应系统的管网和设备应采取保温措施，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，或者按《公共建筑节能设计标准》GB50189 附录 D 的规定选用。

7 建筑电气节能设计

7.1 一般规定

7.1.1 合理设置建筑供配电系统的设计方案，合理采用节能技术和节能设备，宜优先利用市政提供的可再生能源。

7.1.2 电气系统宜选用技术先进、成熟、可靠，损耗低、谐波发射量少、能效高、经济合理的节能产品。

7.1.3 建筑设备监控系统应满足节能控制及运行管理的需求，符合现行国家标准《智能建筑设计标准》GB 50314的有关规定。

7.2 供配电系统

7.2.1 由两路高压电源供电的系统，有条件时宜采用两路电源同时运行的方式。

7.2.2 变配电所应靠近负荷中心设置，低压供电半径不宜大于 200m。

7.2.3 变压器的长期运行负载率不宜大于 80%。季节性负荷变化较大或集中负荷较大的建筑宜设置二台及以上变压器。

7.2.4 当采用三相电源供电时，单相负荷应均匀分配在三相上，负荷电流的不平衡度不宜超过 $\pm 15\%$ 。

7.2.5 电气竖井及配电间应设在区域负荷中心，并应靠近电源侧，分支线路供电半径不宜超过 50m。

7.2.6 对于容量较大的用电设备，当功率因数较低且离变配电所较远时，宜采用无功功率就地补偿方式。

7.2.7 变配电所宜对供电系统进行谐波监测，当供配电系统谐波超出相关国家或地方标准的谐波限值规定时，宜对建筑内的主要谐波源设备或其所在线路采取谐波抑制和治理措施。

7.2.8 大型用电设备、大型可控硅调光设备、电动机变频调速控制装置等谐波源较大的设备，宜就地设置谐波抑制装置。当建筑中非线性用电设备较多时，宜预留滤波装置的安装空间。

7.2.9 新建建筑配建的汽车库、停车场的停车位，设置有充电设施，应符合《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T 51313的相关规定。其配建比例应符合相关规定。

7.3 电气照明

7.3.1 室内照明功率密度(LPD)值应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034的有关规定。

7.3.2 建筑夜景照明的照明功率密度(LPD)限值应符合现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163的有关规定。

7.3.3 设计选用的光源、镇流器的能效不宜低于相应能效标准的节能评价值。

7.3.4 光源的选择应符合下列规定：

- 1 在满足照度均匀度条件下，应选用高光效光源，并采用合适的照明方式；
- 2 气体放电灯用镇流器应选用谐波含量低的产品；
- 3 除需满足特殊工艺要求的场所外，不应选用白炽灯；
- 4 走道、楼梯间、电梯间、卫生间、车库等无人长期逗留的场所，照明灯具宜优先选用LED光源；
- 5 疏散指示灯、出口标志灯、室内指向性装饰照明灯(箱)等宜优先选用LED光源；
- 6 夜景、景观、道路、室外作业场地等室外照明场所宜优先选用LED光源。

7.3.5 灯具的选择应符合下列规定：

- 1 使用电感镇流器的气体放电灯应采用单灯补偿方式，灯具的功率因数不应低于0.9；
- 2 在满足眩光限制和配光要求条件下，应选用高效率的灯具；
- 3 灯具自带的单灯控制装置宜预留与照明控制系统的接口。

7.3.6 一般照明无法满足作业面照度要求的场所，宜采用混合照明。

7.3.7 照明设计不宜采用反射照明或漫射发光顶棚。

7.3.8 照明控制应符合下列规定：

- 1 照明控制应结合建筑使用情况及天然采光状况，进行分区、分组或调光控制，采光区域的照明控制应独立于其他区域的照明控制；
- 2 除单一灯具的房间，每个房间的灯具开关不宜少于2个，且每个开关所控制的光源数不宜多于6盏；
- 3 大空间、多功能、多场景场所的照明，宜采用智能照明控制系统，大型宴会厅、会议厅、展览厅、报告厅等场所宜采取多种场景控制方式；
- 4 旅馆客房应设置节电控制型总开关；
- 5 室内停车库、开敞式办公室等大空间的一般照明宜采取集中或分区集中控制，局部照明宜采取分散控制方式；

6 住宅楼的楼梯间应采用节能自熄开关控制，电梯厅、走廊等公共场所宜采用感应自熄开关控制；

7 走廊、门厅、电梯厅等公共场所的照明，应结合项目情况，设置人体感应控制、时间控制、智能照明控制系统控制、BA 系统控制等任一节能控制措施；楼梯间应采用节能自熄开关控制，公共卫生间宜采取节能控制措施；

8 道路、室外作业场地（如机场、铁路站场、建筑工地、室外停车场等）照明，宜采用光控、时控、程控等自动控制方式。

9 城市夜景照明应分区或分组集中控制，具备平时、节假日、重大节日等多种控制模式，同时根据季节变化进行时间和光电自动控制。

7.3.9 室内采光应充分利用天然光。可采用主动式导光设施或被动式导光设施，并符合下列规定：

1 对于有天然采光或主动式导光设施的场所，应采用与采光相关联的照明控制措施；

2 当采用自然光导光装置时，宜采用智能照明控制系统，系统宜具有随室外天然光变化自动控制和调节人工照明照度的功能；

7.4 建筑设备

7.4.1 电梯、自动扶梯及自动人行步道应采用先进的控制技术及配件高效电机，且应符合以下要求：

1 自动扶梯、自动人行步道，应采用空载低速运行或无人自动停运的控制方式，并应设置自动控制其启停的感应传感器；

2 自动扶梯、自动人行步道应采用变频感应启动等节能控制措施；

3 多台垂直电梯应采用群控、变频调速或能量反馈等节能措施。

7.4.2 间歇运行的空调、通风设备，宜采用可节能运行的自动控制方式。

7.4.3 异步电动机在满足机械负载要求时，可采取调压节电措施，并使电动机工作在经济运行范围。

7.4.4 无特殊要求时，负荷波动较大的电动机宜采用变频调速控制。

7.4.5 水泵、风机设备应选用高效节能电机。且能效值应满足现行国家标准《中小型三项异步电动机能效限定值及能效等级》GB 18613 中能效标准的节能评价要求。

7.4.6 应选用节能型变压器，且能效值应满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 中能效标准的节能评价要求。

7.5 电能计量与管理

7.5.1 电能计量应符合下列要求：

- 1 用于电业收费的电能计量装置，应满足电业部门的要求；
- 2 用于内部节能考核的电能计量装置，精度等级不应低于 1.0 级，且不应与电业收费的计量装置串接；
- 3 除有特别要求外，可只计量有功电能；
4. 电能计量器具的配备和管理应满足《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167 及《公共机构能源资源计量器具配备和管理要求》GB/T 29149 的有关规定。

7.5.2 应根据建筑使用功能、物业归属、运营管理等情况对建筑用电能耗进行分项、分区、分户设置独立计量装置，同时可实现能耗的自动监测与计量，进行能耗分析和

管理。

7.5.3 公共建筑应按照照明插座、空调、电力、特殊用电分项进行电能监测及计量。国家机关办公建筑有条件时，宜将照明和插座分项进行电能监测及计量。

7.5.4 居住建筑应按户设置电能计量装置，按公共区域照明、电梯、水泵、风机、空调等集中提供配套服务设施的电力设备用电分类设置电能计量装置。

7.5.5 工程项目有可再生能源发电系统时，可再生能源发电应设置独立计量装置。

7.5.6 国家机关办公建筑及大型公共建筑应设置能耗管理系统，中小型公共建筑宜设置能耗管理系统。系统应具有监测建筑内各类能耗并具有实时统计、分析和管理等功能，且具有能耗数据远传功能；并预留接入云南省建筑能耗监管平台的接口。

7.5.7 公共照明采用智能控制系统时，宜设有与建筑设备监控系统联网的接口。

7.5.8 公共建筑中设有空调机组、新风机组等集中空调系统时，宜设置建筑设备监控管理系统。建筑设备监控管理系统，应具有对空调设备、电梯、水泵、风机、电气照明和其他用电设备进行集中管理和运行监控的功能，以实现最优化运行。

8 可再生能源应用设计

8.1 一般规定

8.1.1 新建、改建和扩建的民用建筑用能应通过对当地环境资源条件和技术经济分析，结合国家相关政策，优先应用可再生能源。

8.1.2 可再生能源利用设施应与主体工程统一规划、同步设计、同步施工，与建筑工程同时投入使用。

8.1.3 可再生能源应用系统宜设置监测系统节能效益的计量装置。

8.2 可再生能源应用技术类型

8.2.1 太阳能光热应用

- 1 太阳能热水系统；
- 2 太阳能供热采暖系统；
- 3 太阳能和浅层地能联合供热、采暖及制冷系统；
- 4 被动式太阳房。

8.2.2 太阳能光伏应用

- 1 太阳能光伏电源系统；
- 2 太阳能和风能互补的电源系统。

8.2.3 地热能源应用

- 1 浅层地热能供热、采暖及制冷系统；
- 2 地表水源、地下水源及污水源供热、采暖及制冷系统。

8.2.3 空气热能应用

8.2.4 其他

太阳能导光（诱光）系统。

8.3 太阳能应用

8.3.1 太阳能利用应遵循被动优先的原则，建筑设计宜充分利用太阳能。

8.3.2 宜采用光热或光伏与建筑一体化系统，光热或光伏与建筑一体化系统不应影响建筑外围护结构的建筑功能和安全性，并应符合国家现行标准的有关规定。

8.3.3 当利用太阳能同时供热供电时，宜采用太阳能光伏光热一体化系统。

8.3.5 太阳能热利用系统的辅助热源应根据建筑使用特点、用热量、能源供应、维护管理及卫生防菌等因素选择，并宜利用废热、余热等低品位能源和生物质、地热等其他可再生能源。

8.3.4 建筑中地下室等难以自然采光的场所，宜选用太阳能导光系统。

8.4 地热能应用

8.4.1 需要设置空调或采暖系统的建筑，当有适合水源热泵运行条件的水资源且经过技术经济论证合理时，宜采用水源热泵系统。水源热泵系统的节能设计应符合下列规定：

1 有条件的场合宜优先采用地表水地源热泵；

2 建筑同时存在空调冷负荷与空调热负荷或生活热水供热负荷时，宜选用有热回收功能的水源热泵，并利用其热回收功能提供（或预热）生活热水，不足部分由其他方式补充；

3 设备选配、管路设计与运行控制模式应能适应水源热泵机组的转换与空调冷（热）负荷及生活热水供热负荷的变化；系统宜采用变流量设计，根据空调负荷的变化动态调节并尽量减少地下水或地表水的用量；

4 夏季空调设计工况地表水换热系统设计供回水温差不应低于 5°C ，地表水换热系统输送能效比（ER）应不大于 0.0241。

8.4.2 需要设置供热系统的建筑，当有合适的浅层地热能资源且经过技术经济论证合理时，宜优先采用地埋管地热源热泵系统。地埋管地热源热泵系统的节能设计应符合下列规定：

1 地埋管换热系统设计应进行全年动态负荷计算。地埋管换热量应满足系统最大吸（释）热量的要求；当两者相差较大时，可通过增加辅助热源或增加冷却塔辅助散热的调峰方式；

2 地埋管换热系统宜采用变流量设计，以充分降低系统运行能耗；

3 地埋管地热源热泵系统在供冷、供热的同时，宜利用地源热泵系统的热回收功能提供（或预热）生活热水，不足部分由其他方式补充。

附录 A 外墙平均传热系数的计算

A.0.1 外墙平均传热系数应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176的有关规定进行计算。

A.0.2 对于一般建筑，外墙平均传热系数也可以按下式计算

$$K = \varphi K_m$$

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

K_m ——外墙加权平均传热系数，单位： $W/(m^2 \cdot K)$ ；

φ ——外墙加权平均传热系数的修正系数

A.0.3 外墙受周边热桥的影响，其加权平均传热系数 K_m 应按下式计算：

$$K_m = \frac{K_P \cdot F_P + K_{B1} \cdot F_{B1} + K_{B2} \cdot F_{B2} + K_{B3} \cdot F_{B3}}{F_P + F_{B1} + F_{B2} + F_{B3}}$$

式中： K_P ——外墙主体部位的传热系数，单位： $W/(m^2 \cdot K)$ ；

K_{B1} ， K_{B2} ， K_{B3} ——外墙周边热桥部位的传热系数，单位： $W/(m^2 \cdot K)$ ；

F_P ——外墙主体部位的面积，单位： m^2 ；

F_{B1} ， F_{B2} ， F_{B3} ——外墙周边热桥部位的面积，单位： m^2 。

外墙主体部位和周边热桥部位的如图 A.0.3 所示。

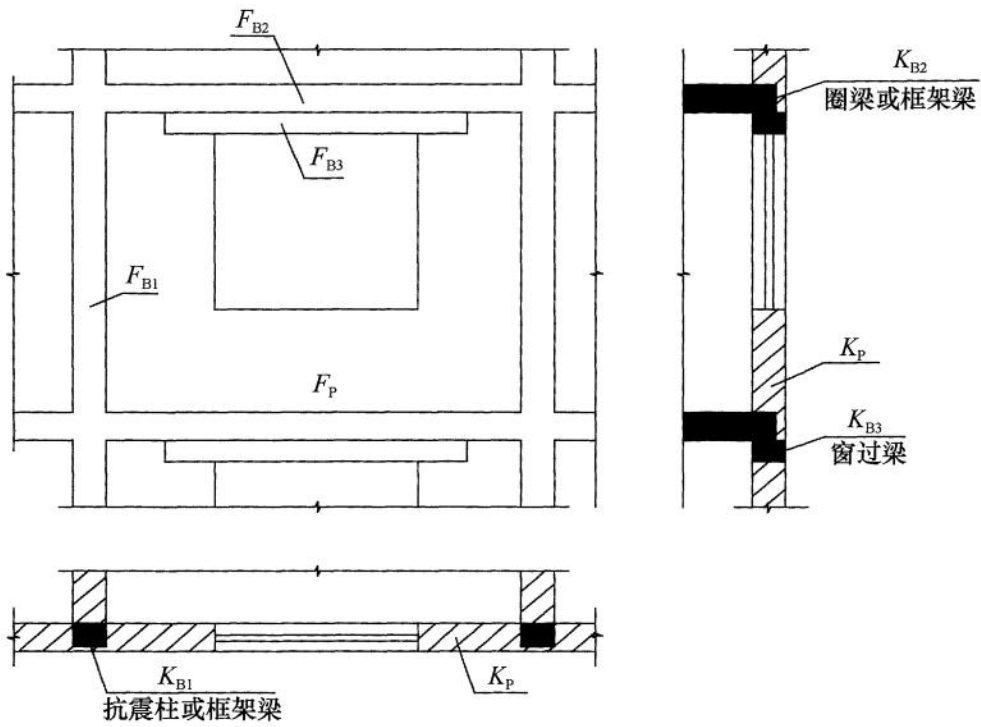


图 A.0.3 外墙主体部位和周边热桥部位示意图

A.0.4 外墙加权平均传热系数的修正系数 φ 按表 A.0.4 取值。

表 A.0.4 外墙加权平均传热系数的修正系数 φ

保温方式	修正系数 φ
外保温	1.05
自保温、夹芯保温	1.10
内保温	1.15

附录 B 建筑围护结构热工性能权衡判断审核表

附录 B.1 公共建筑权衡判断审核表

项目名称							
工程地址							
设计单位							
设计日期				气候区域			
采用软件				软件版本			
建筑面积		m ²		建筑外表面积		m ²	
建筑体积		m ³		建筑体形系数			
屋顶透光部分与屋顶总面积之比 M				M 的限值		20%	
围护结构部位			设计建筑		参照建筑		是否符合标准规定的限值
外窗朝向	立面	窗墙比	传热系数 K W/(m ² ·K)	太阳得热系数 SHGC	传热系数 K W/(m ² ·K)	太阳得热系数 SHGC	
东向							
南向							
西向							
北向							
屋顶透光部分							
屋面							
外墙（包括非透光幕墙）							
底面接触室外空气的架空或外挑楼板							
非供暖房间与供暖房间的隔墙与楼板							
围护结构部位			设计建筑		参照建筑		是否符合标准规定的限值
			保温材料层热阻 R[(m ² ·K)/W]		保温材料层热阻 R[(m ² ·K)/W]		
周边地面							不要求
供暖地下室与土壤接触的外墙							不要求
变形缝（两侧墙内保温时）							不要求
权衡判断基本要求判定		围护结构传热系数基本要求 K [W/(m ² ·K)]				设计建筑是否满足基本要求	
		屋面					

	外墙 (包括非透光幕墙)				
	外窗 (包括透光幕墙)	东向			
		南向			
		西向			
		北向			
	太阳得热系数 <i>SHGC</i>	东向			
		南向			
		西向			
		北向			
	围护结构是否满足基本要求				
	权衡计算结果		设计建筑 (kWh/m ²)		参照建筑 (kWh/m ²)
	全年供暖和空调总耗电量				
	权衡判断结论		设计建筑的围护结构热工性能		

附录 B.2 居住建筑权衡判断审核表：

项目名称							
工程地址							
设计单位							
设计日期				气候区域			
采用软件				软件版本			
建筑面积							m ²
屋顶透光部分与屋顶总面积之比 M				M 的限值		0.10	
围护结构部位			设计建筑		参照建筑		是否符合标准规定的限值
外窗朝向	窗墙比	标准限值	传热系数 K W/ (m ² · K)	综合遮阳系数 SCW	传热系数 K W/ (m ² · K)	综合遮阳系数 SCW	
东向		0.35					
南向		0.50					
西向		0.35					
北向		0.40					
屋顶透光部分							
屋面							
外墙 (包括非透光幕墙)							
权衡判断基本要求判定	围护结构传热系数基本要求 K [W/(m ² · K)]				设计建筑是否满足基本要求		
	屋面						
	外墙 (包括非透光幕墙)						
	外窗 (包括透光幕墙)		东向				
			南向				
			西向				
			北向				
天窗							
围护结构是否满足基本要求							
权衡计算结果			设计建筑 (kWh/m ²)			参照建筑 (kWh/m ²)	
全年供暖和空调总耗电量							
权衡判断结论			设计建筑的围护结构热工性能				

附录 C 居住建筑外窗综合遮阳系数的计算

C.0.1 外遮阳系数应按下列公式计算：

$$SD = ax^2 + bx + 1$$

$$x = A/B$$

式中：SD——外遮阳系数；

X——外遮阳特征值，当 $x > 1$ 时，取 $x = 1$ ；

a、b——外遮阳系数计算用的拟合系数，宜按表 C.0.1 选取；

A、B——外遮阳的构造定性尺寸，见图 C.0.1-1~C.0.1-5.

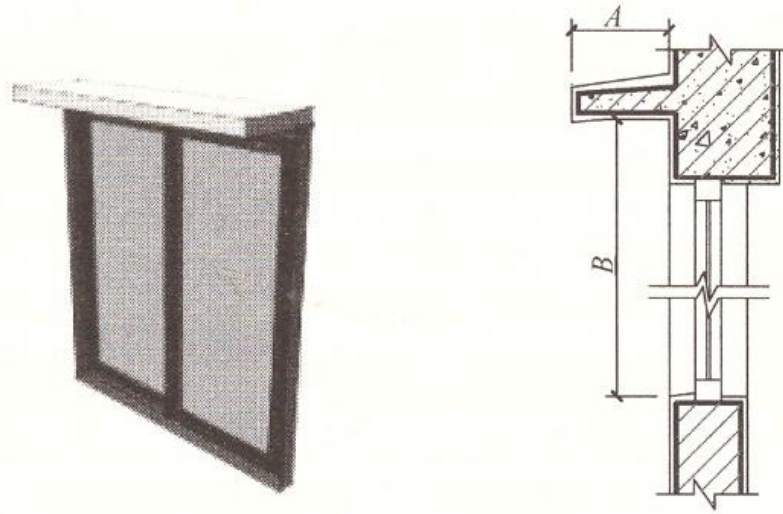


图 C.0.1-1 水平式外遮阳及水平式格栅遮阳的构造定性尺寸

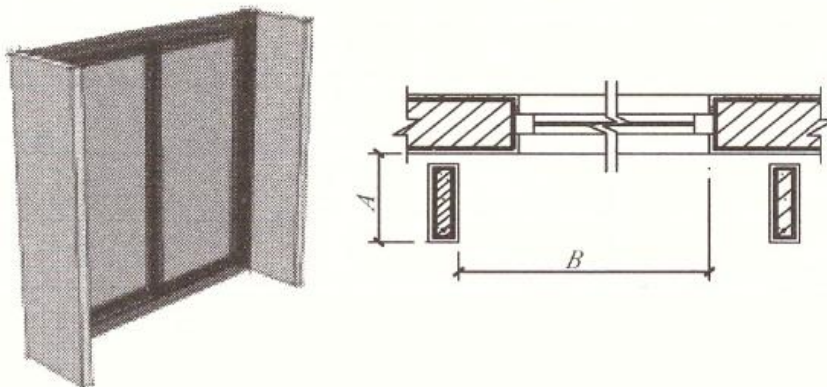


图 C.0.1-2 垂直式外遮阳的构造定性尺寸

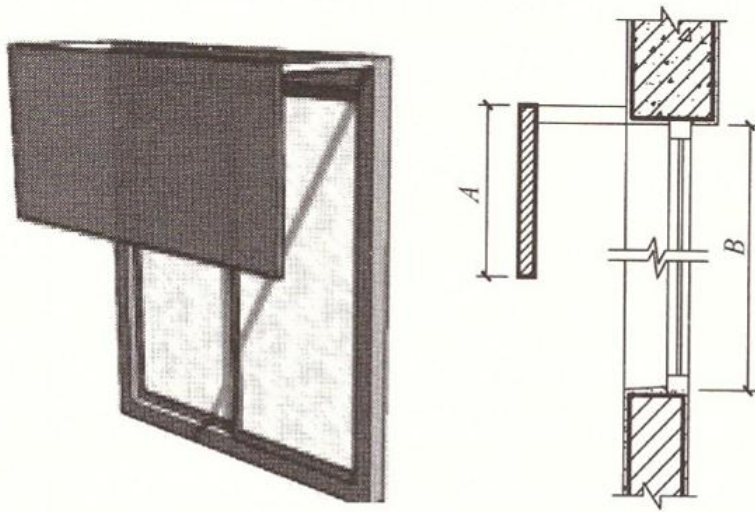


图 C. 0. 1-3 挡板式外遮阳的构造定性尺寸

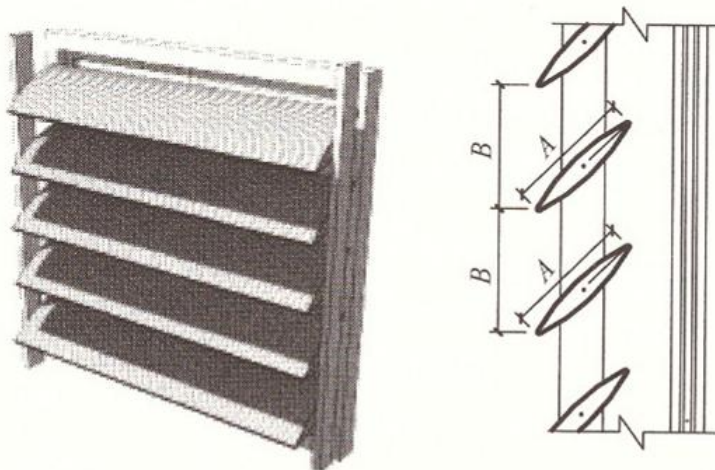


图 C. 0. 1-4 水平百叶挡板式外遮阳的构造定性尺寸

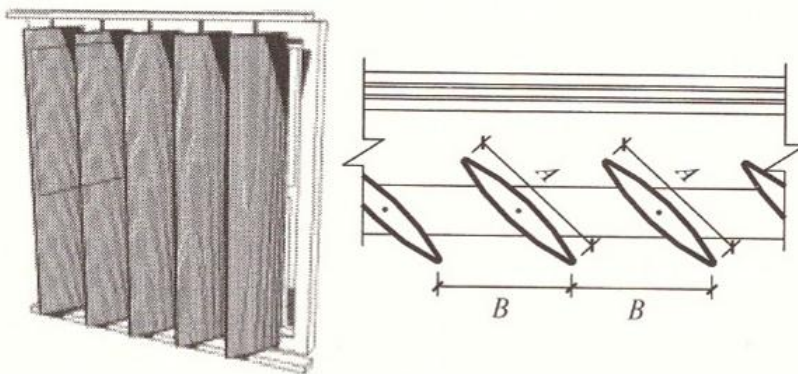


图 C. 0. 1-5 垂直百叶挡板式外遮阳的构造定性尺寸

表 C.0.1 外遮阳系数计算用的拟合系数 a、b

气候区	外遮阳基本类型		拟合系数	东	南	西	北
温和地区	水平式 (图 C.0.1-1)	冬季	a	0.30	0.10	0.20	0.00
		夏季	b	-0.75	-0.45	-0.45	0.00
		冬季	a	0.35	0.35	0.20	0.20
		夏季	b	-0.65	-0.65	-0.40	-0.40
	垂直式 (图 C.0.1-2)	冬季	a	0.30	0.25	0.25	0.05
		夏季	b	-0.75	-0.60	-0.60	-0.15
		冬季	a	0.25	0.40	0.30	0.30
		夏季	b	-0.60	-0.75	-0.60	-0.60
	挡板式 (图 C.0.1-3)	冬季	a	0.24	0.25	0.24	0.16
		夏季	b	-1.01	-1.01	-1.01	-0.95
		冬季	a	0.18	0.41	0.18	0.09
		夏季	b	-0.63	-0.86	-0.63	-0.92
	活动水平百叶挡板式 (图 C.0.1-4)	冬季	a	0.26	0.05	0.28	0.20
		夏季	b	-0.73	-0.61	-0.74	-0.62
		冬季	a	0.56	0.58	0.55	0.61
		夏季	b	-1.31	-1.34	-1.29	-1.25
	活动垂直百叶挡板式 (图 C.0.1-5)	冬季	a	0.16	0.19	0.20	0.19
		夏季	b	-0.59	-0.73	-0.62	-0.61
		冬季	a	0.15	0.28	0.15	0.74
		夏季	b	-0.82	-0.87	-0.82	-1.40
	固定水平百叶挡板式 (图 C.0.1-4)	a	0.56	0.58	0.55	0.61	
		b	-1.31	-1.34	-1.29	-1.25	
	固定垂直百叶挡板式 (图 C.0.1-5)	a	0.07	0.18	0.08	0.60	
		b	-0.32	-0.60	-0.35	-1.10	
	水平式格栅遮阳 (图 C.0.1-1)	a	0.35	0.38	0.28	0.26	
		b	-0.69	-0.69	-0.56	-0.50	

C.0.2 组合形式的外遮阳系数，可由参加组合的各种形式遮阳的外遮阳系数乘积确定，单一形式的外遮阳系数计算应符合本标准 C.0.1 条的规定。

C.0.3 当外遮阳的遮阳板采用由透光能力的材料制作时，外遮阳系数应按下式进行修正：

$$SD=1- (1-SD^*) (1-\eta^*)$$

式中：SD*——外遮阳的遮阳板采用非透明材料制作时的外遮阳系数，按照本标准 C.0.1 条计算；

η^* ——遮阳板的透射比，按表 C.0.3 选取。

表 C.0.3 遮阳板的透射比

遮阳板使用的材料	规定	η^*
织物面料、玻璃钢类板	—	0.40
玻璃、有机玻璃类板	深色：0<太阳光透射比 \leq 0.6	0.60
	浅色：0.6<太阳光透射比 \leq 0.8	0.80
金属穿孔板	穿孔率：0< φ \leq 0.2	0.10
	穿孔率：0.2< φ \leq 0.4	0.30
	穿孔率：0.4< φ \leq 0.6	0.50
	穿孔率：0.6< φ \leq 0.8	0.70
铝合金百叶板	—	0.20
木质百叶板	—	0.25
混凝土花格	—	0.50
木质花格	—	0.45

附录 D 常用建筑材料热物理性能计算参数

分类	材料名	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 (周期 24h) [W/(m ² ·K)]	比热容 C [kJ/(kg·K)]
混凝土	钢筋混凝土	2500	1.74	17.20	0.92
	碎石、卵石混凝土	2300	1.51	15.36	0.92
		2100	1.28	13.57	0.92
轻骨 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	7.78	0.96
	自然煤矸石、炉渣混凝土	1700	1.00	11.68	1.05
		1500	0.76	9.54	1.05
		1300	0.56	7.63	1.05
	粉煤灰陶粒混凝土	1700	0.95	11.4	1.05
		1500	0.70	9.16	1.05
		1300	0.57	7.78	1.05
		1100	0.44	6.30	1.05
	粘土陶粒混凝土	1600	0.84	10.36	1.05
		1400	0.70	8.93	1.05
		1200	0.53	7.25	1.05
	页岩渣、石灰、水泥混凝土	1300	0.52	7.39	0.98
	页岩陶粒混凝土	1500	0.77	9.65	1.05
		1300	0.63	8.16	1.05
		1100	0.50	6.70	1.05
	火山灰渣、沙、水泥混凝土	1700	0.57	6.30	0.57
	浮石混凝土	1500	0.67	9.09	1.05
		1300	0.53	7.54	1.05
		1100	0.42	6.13	1.05
轻混凝土	加气混凝土、泡沫混凝土	700	0.18	3.10	1.05
		500	0.14	2.31	1.05
		300	0.10	--	--
砂浆	水泥砂浆	1800	0.93	11.37	1.05
	石灰水泥砂浆	1700	0.87	10.75	1.05
	石灰砂浆	1600	0.81	10.07	1.05
	石灰石膏砂浆	1500	0.76	9.44	1.05

	保温砂浆	800	0.29	4.44	1.05
砌体	灰砂砖砌体	1900	1.10	12.72	1.05
	硅酸盐砖砌体	1800	0.87	11.11	1.05
	炉渣砖砌体	1700	0.81	10.43	1.05
	蒸压加气混凝土砌块	426~525	0.14	2.36	1.05
		525~625	0.16	2.75	1.05
		625~725	0.18	3.15	1.05
		725~825	0.25	3.54	1.05
烧结页岩多孔砖砌体	1400	0.58	7.85	1.05	
保温材料	玻璃棉板、毡	< 40	0.040	0.38	1.22
		≥ 40	0.035	0.35	1.22
	聚乙烯泡沫塑料	100	0.047	0.70	1.38
	聚苯板	20	0.041	0.29	1.38
	挤塑聚苯板	28	0.033	0.35	1.79
	聚氨酯泡沫塑料	30	0.033	0.36	1.38
	岩棉、玻璃棉	≤ 80	0.050	0.59	1.22
		120~200	0.045	0.75	1.22
	聚苯颗粒保温砂浆	230	0.060	1.02	1.04
		250	0.060	1.02	0.95
	泡沫玻璃	140	0.058	0.70	0.84
	酚醛板	60	0.034	--	--
	膨胀玻化微珠保温砂浆	350	0.08	1.46	1.05
	珍珠岩保温砂浆	500	0.150	2.80	1.44
	改性粉煤灰保温浆料	450	0.035	1.07	0.29
木材	橡木、枫木 (热流方向垂直木纹)	700	0.17	4.90	2.51
	橡木、枫木(热流方顺木纹)	700	0.35	6.93	2.51
	松、木、云杉 (热流方向垂直木纹)	500	0.14	3.85	2.51
	松、木、云杉 (热流方顺木纹)	500	0.29	5.55	2.51
建筑板材	胶合板	600	0.17	4.57	--
	软木板	300	0.093	1.95	2.51
		150	0.058	1.09	1.89
	纤维板	1000	0.34	8.13	1.89
		600	0.23	5.28	2.51
石棉水泥板	1800	0.52	8.52	1.05	

	石棉水泥隔热板	500	0.16	2.58	1.05
	石膏板	1050	0.33	5.28	1.05
	水泥刨花板	1000	0.34	7.27	2.01
		700	0.19	4.56	2.01
	稻草板	300	0.13	2.33	--
	木屑板	200	0.065	1.54	2.10
松散材料	锅炉渣	1000	0.29	4.40	0.92
	粉煤灰	1000	0.23	3.93	0.92
	高炉炉渣	900	0.26	3.92	0.92
	浮石、凝灰石	600	0.23	3.05	0.92
	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	200	0.07	0.84	1.17
		120	0.058	0.63	1.17
	木屑	250	0.093	1.84	2.01
	稻壳	120	0.06	1.02	2.01
	干草	100	0.47	0.83	2.01
粘土	夯实粘土	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	8.25	1.01
石材	花岗岩、玄武岩	2800	3.49	25.49	0.92
	大理石	2800	2.91	23.27	0.92
	砾石、石灰石	2400	2.04	18.03	0.92
	石灰岩	2000	1.16	12.56	0.92
卷材、沥青材料	沥青油毡、油毡纸	600	0.17	3.33	1.47
	沥青混凝	2100	1.05	16.39	1.68
	石油沥青	1400	0.27	6.73	1.68
		1050	0.17	4.17	1.68
	SBS 改性沥青防水卷材	900	0.23	9.37	1.62
	APP 改性沥青防水卷材	1050	0.23	9.37	1.62
玻璃	平板玻璃	2500	0.76	10.69	0.84
	玻璃钢	1800	0.52	9.25	1.26
金属	紫铜	8500	407	324	0.42

	青铜	8000	64.0	118	0.38
	建筑钢材	7850	58.2	128	0.48
	铝	2700	203	191	0.92
	铸铁	7250	49.9	112	0.48

附录 E 常用保温材料导热系数的修正系数

序号	材料名称	使用范围	修正系数	备注
1	难燃型聚苯板	外墙、屋面	1.05	温和地区
2	难燃型挤塑聚苯板	外墙、屋面	1.05	温和地区
3	聚氨酯	外墙、屋面	1.15	温和地区
4	岩棉、玻璃棉	外墙、屋面	1.20	温和地区
5	屋面加气混凝土、泡沫混凝土	屋面	1.50	温和地区
6	聚苯颗粒保温浆料	外墙	1.30	温和地区
7	泡沫玻璃	外墙、屋面	1.05	温和地区
8	酚醛板	外墙、屋面	1.15	温和地区
9	膨胀玻化微珠	外墙、屋面	1.20	温和地区
10	轻骨料混凝土（找坡）	屋面	1.50	温和地区
11	复合硅酸盐板	楼板	1.20	温和地区
12	现场发泡聚氨酯硬泡体	屋面	1.1	温和地区
14	改性膨胀珍珠岩保温浆料	墙体	1.25	温和地区
20	蒸压加气混凝土砌块	砌筑 (灰缝 15)	1.25	温和地区
		粘接 (灰缝 ≤ 3)	1.00	温和地区
		铺设在密闭屋顶	1.50	温和地区

注：1、主要依据《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016

附录 F 典型玻璃的光学、热工性能参数取值

玻璃品种		可见光 透射比 τ_v	太阳光总 透射比 g_g	中部传热系数 Kg[W/(m ² ·K)]	遮阳系数 SC
透明	6 mm 透明玻璃	0.87	0.82	5.36	0.94
热反射 玻璃	6mm 高透光热反射玻璃	0.78	0.77	5.27	0.89
	6 mm 中透光热反射玻璃	0.51	0.59	5.30	0.68
	6 mm 低透光热反射玻璃	0.37	0.52	5.27	0.60
	6mm 特低透光热反射玻璃	0.22	0.40	5.36	0.46
Low-E 单片玻璃	6 mm 在线型 Low-E 玻璃 1	0.80	0.69	3.54	0.79
	6 mm 在线型 Low-E 玻璃 2	0.73	0.63	3.72	0.72
双玻 中空 玻璃	6 透明+12A+6 透明	0.77	0.71	2.80	0.82
	6 绿色吸热+12A+6 透明	0.66	0.47	2.80	0.54
	6 浅灰色吸热+12A+6 透明	0.38	0.45	2.80	0.52
	6 中透光热反射+12A+6 透明	0.45	0.49	2.64	0.56
	6 低透光热反射+12A+6 透明	0.34	0.41	2.63	0.47
	6 高透光 Low-E+12A+6 透明	0.68	0.56	1.88	0.64
	6 中透光 Low-E+12A+6 透明	0.49	0.39	1.81	0.45
	6 较低透光 Low-E+12A+6 透明	0.41	0.31	1.72	0.36
	6 低透光 Low-E+12A+6 透明	0.40	0.32	1.81	0.37
	6 高透光 Low-E+12Ar+6 透明	0.68	0.55	1.63	0.63
	6 中透光 Low-E+12Ar +6 透明	0.49	0.38	1.56	0.44
	6 高透光双银 Low-E+9A/12A+6 透明	0.60	0.38/0.37	1.89/1.69	0.44/0.43
	6 高透光双银 Low-E+9Ar/12Ar+6 透明	0.60	0.37/0.36	1.54/1.41	0.43/0.41
	6 中透光双银 Low-E+9A/12A +6 透明	0.49	0.36/0.35	1.92/1.72	0.41/0.40
	6 中透光双银 Low-E+9Ar/12Ar+6 透明	0.48	0.35/0.34	1.57/1.45	0.40/0.39
	6 低透光双银 Low-E+9A/12A +6 透明	0.35	0.25/0.24	1.86/1.66	0.29/0.28
	6 低透光双银 Low-E+9Ar/12Ar +6 透明	0.35	0.24/0.23	1.50/1.38	0.28/0.26
	6 高透光三银 Low-E+9A/12A+6 透明	0.64	0.30	1.83/1.63	0.34
	6 高透光三银 Low-E+9Ar/12Ar+6 透明	0.64	0.29	1.46/1.32	0.33
6 中透光三银 Low-E+9A/12A +6 透明	0.47	0.23	1.84/1.64	0.26	
6 中透光三银 Low-E+9Ar/12Ar+6 透明	0.47	0.22	1.48/1.33	0.25	
三玻 中空 玻璃	6 透明+12A+6 透明+12A+6 透明	0.69	0.62	1.76	0.71
	6 中透光 Low-E+6A+6 透明+6A+6 透明	0.43	0.35	1.82	0.40
	6 中透光 Low-E+9A+6 透明+9A+6 透明	0.43	0.35	1.49	0.40

	6 高透光 Low-E+12A +6 透明+12A+6 透明	0.61	0.50	1.37	0.57
	6 中透光 Low-E+12A +6 透明+12A+6 透明	0.44	0.34	1.33	0.39
	6 低透光 Low-E+12A +6 透明+12A+6 透明	0.36	0.28	1.33	0.32
	6 高透光 Low-E+12Ar + 6 透明+12A+6 透明	0.61	0.50	1.23	0.57
	6 中透光 Low-E+12Ar + 6 透明+12A+6 透明	0.44	0.34	1.18	0.39
	6 高透光双银 Low-E+12A+ 6 透明+12A+6 透明	0.53	0.33	1.25	0.38
	6 中透光双银 Low-E+12A+ 6 透明+12A+6 透明	0.43	0.31	1.28	0.36
	6 高透光三银 Low-E+12A+ 6 透明+12A+6 透明	0.56	0.27	1.22	0.31
	6 中透光三银 Low-E+12A+ 6 透明+12A+6 透明	0.41	0.20	1.23	0.23
	6 高透光双银 Low-E+12Ar+ 6 透明+12A+6 透明	0.53	0.33	1.09	0.38
	6 中透光双银 Low-E+12Ar+ 6 透明+12A+6 透明	0.43	0.31	1.11	0.36
	6 高透光三银 Low-E+12Ar+ 6 透明+12A+6 透明	0.56	0.26	1.04	0.30
	6 中透光三银 Low-E+12Ar+ 6 透明+12A+6 透明	0.41	0.20	1.05	0.23
真空玻璃	6 透明+ 12A+6 高透光双银 Low-E+0.2 mm 真空层+6 透明	0.60	0.35	0.68	0.40
	6 中透光 Low-E+0.2 mm 真空层+6 透明	0.52	0.40	0.9	0.46
涂膜玻璃	5Low-E+9A+5 涂膜	0.65	0.26 ~ 0.35	1.9	0.30 ~ 0.40
	5Low-E+12A+5 涂膜	0.65	0.26 ~ 0.35	1.8	0.30 ~ 0.40
	6Low-E+9A+6 涂膜	0.65	0.26 ~ 0.35	1.9	0.30 ~ 0.40
	6Low-E+12A+6 涂膜	0.65	0.26 ~ 0.35	1.8	0.30 ~ 0.40
	5 +9A+5 涂膜	0.75	0.30 ~ 0.39	2.6~ 3.0	0.34 ~ 0.45
	5+12A+5 涂膜	0.75	0.29 ~ 0.38	2.4~ 2.8	0.33 ~ 0.44
	6 +9A+6 涂膜	0.75	0.30 ~ 0.39	2.6~ 3.0	0.34 ~ 0.45
	6+12A+6 涂膜	0.75	0.29 ~ 0.38	2.4~ 2.8	0.33 ~ 0.44

附录 G 典型玻璃配合不同窗框的整窗传热系数

表 G.0.1 典型单层玻璃配合不同窗框的整窗传热系数

玻璃品种		玻璃中部 传热系数 $W/(m^2 \cdot K)$	传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$						
			铝合金型材			木框	铝塑型材	塑料型材	
			非隔热 金属型材 $K_f=10.8$ $W/(m^2 \cdot K)$	隔热 金属型材 $K_f=5.0$ $W/(m^2 \cdot K)$	多腔隔热 金属型材 $K_f=3.0$ $W/(m^2 \cdot K)$	木框 $K_f=2.4$ $W/(m^2 \cdot K)$	铝塑 共挤型材 $K_f=2.7$ $W/(m^2 \cdot K)$	塑料型材 $K_f=2.7$ $W/(m^2 \cdot K)$	多腔塑料 型材 $K_f=2.0$ $W/(m^2 \cdot K)$
窗框面积			15%	20%	20%	25%	30%	25%	25%
透明	6 mm 透明玻璃	5.4	6.2	5.3	4.9	4.7	4.6	4.7	4.6
热 反 射 玻 璃	6 mm 高透光 热反射玻璃	5.3	6.1	5.2	4.8	4.6	4.5	4.7	4.5
	6 mm 中透光 热反射玻璃	5.3	6.1	5.2	4.8	4.6	4.5	4.7	4.5
	6 mm 低透光 热反射玻璃	5.3	6.1	5.2	4.8	4.6	4.5	4.7	4.5
	6 mm 特低透光 热反射玻璃	5.4	6.2	5.3	4.9	4.7	4.6	4.7	4.6
单 片	6 mm 在线型 Low-E 玻璃 1	3.1	4.3	3.5	3.1	2.9	3.0	3.0	2.8
Low -E	6 mm 在线型 Low-E 玻璃 2	3.2	4.3	3.6	3.2	3.0	3.1	3.1	2.9

表 G.0.2 典型空气间层中空玻璃配合不同窗框的整窗传热系数

玻璃品种		玻璃中部 传热系数 $W/(m^2 \cdot K)$	传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$						
			铝合金型材			木框	铝塑型材	塑料型材	
			非隔热 金属型材 $K_f=10.8$ $W/(m^2 \cdot K)$	隔热 金属型材 $K_f=5.0$ $W/(m^2 \cdot K)$	多腔隔热 金属型材 $K_f=3.0$ $W/(m^2 \cdot K)$	木框 $K_f=2.4$ $W/(m^2 \cdot K)$	铝塑 共挤型材 $K_f=2.7$ $W/(m^2 \cdot K)$	塑料型材 $K_f=2.7$ $W/(m^2 \cdot K)$	多腔塑料 型材 $K_f=2.0$ $W/(m^2 \cdot K)$
窗框面积			15%	20%	20%	25%	30%	25%	25%
双 玻 中 空 玻 璃	6 透明+ 9A/12A+6 透明	3.0/2.8	4.2/4.0	3.4/3.2	3.0/2.8	2.9/2.7	2.9/2.8	2.9/2.8	2.8/2.6
	6 透明+ 16A/20A+6 透明	2.7/2.4	3.9/3.7	3.2/2.9	2.8/2.5	2.6/2.4	2.7/2.5	2.7/2.5	2.5/2.3
	6 灰色吸热+ 9A/12A+6 透明	2.9/2.8	4.1/4.0	3.3/3.2	2.9/2.8	2.8/2.7	2.8/2.8	2.9/2.8	2.7/2.6
	6 绿色吸热 +9A/12A+6 透明	2.9/2.8	4.1/4.0	3.3/3.2	2.9/2.8	2.8/2.7	2.8/2.8	2.9/2.8	2.7/2.6
	6 中透光热反射	2.8/2.6	4.0/3.8	3.2/3.1	2.8/2.7	2.7/2.6	2.8/2.6	2.8/2.6	2.6/2.5

	+9A/12A+6 透明								
	6 低透光热反射 +9A/12A+6 透明	2.8/2.6	4.0/3.8	3.2/3.1	2.8/2.7	2.7/2.6	2.8/2.6	2.8/2.6	2.6/2.5
	6 高透光 Low-E +9A/12A+6 透明	2.1/1.9	3.4/3.2	2.7/2.5	2.3/2.1	2.2/2.0	2.3/2.1	2.3/2.1	2.1/1.9
	6 中透光 Low-E +9A/12A+6 透明	2.0/1.8	3.3/3.2	2.6/2.4	2.2/2.0	2.1/2.0	2.2/2.1	2.2/2.0	2.0/1.9
	6 较低透光 Low-E +9A/12A+6 透明	1.9/1.7	3.2/3.1	2.5/2.4	2.1/2.0	2.0/1.9	2.1/2.0	2.1/2.0	1.9/1.8
	6 低透光 Low-E +9A/12A+6 透明	2.0/1.8	3.3/3.2	2.6/2.4	2.2/2.0	2.1/2.0	2.2/2.1	2.2/2.0	2.0/1.9
	6 高透光双银 Low-E+ 9A/12A+6 透明	1.9/1.7	3.2/3.1	2.5/2.4	2.1/2.0	2.0/1.9	2.1/2.0	2.1/2.0	1.9/1.8
	6 中透光双银 Low-E +9A/12A+6 透明	1.9/1.7	3.2/3.1	2.5/2.4	2.1/2.0	2.0/1.9	2.1/2.0	2.1/2.0	1.9/1.8
	6 低透光双银 Low-E +9A/12A+6 透明	1.9/1.7	3.2/3.1	2.5/2.4	2.1/2.0	2.0/1.9	2.1/2.0	2.1/2.0	1.9/1.8
	6 高透光三银 Low-E +9A/12A+6 透明	1.8/1.6	3.2/3.0	2.4/2.3	2.0/1.9	2.0/1.8	2.1/1.9	2.0/1.9	1.9/1.7
	6 中透光三银 Low-E +9A/12A+6 透明	1.8/1.6	3.2/3.0	2.4/2.3	2.0/1.9	2.0/1.8	2.1/1.9	2.0/1.9	1.9/1.7
三 玻 中 空 玻 璃	6 透明+6A+6 透 明+6A+6 透明	2.1	3.4	2.7	2.3	2.2	2.3	2.3	2.1
	6 透明+9A+6 透 明+9A+6 透明	1.9	3.2	2.5	2.1	2.0	2.1	2.1	1.9
	6 透明+12A+6 透 明+12A+6 透明	1.8	3.2	2.4	2.0	2.0	2.1	2.0	1.9
	6 中透光 Low-E +6A+6 透明 +6A+6 透明	1.8	3.2	2.4	2.0	2.0	2.1	2.0	1.9
	6 中透光 Low-E +9A+6 透明 +9A+6 透明	1.5	2.9	2.2	1.8	1.7	1.9	1.8	1.6
	6 高透光双银 Low-E+12A +6 透明+12A+6 透明	1.3	2.7	2.0	1.6	1.6	1.7	1.7	1.5

6 高透光三银 Low-E+12A +6 透明+12A+6 透明	1.2	2.6	2.0	1.6	1.5	1.7	1.6	1.4
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

注：5 mm 玻璃与 6 mm 玻璃传热系数差别很小，设计时 5 mm 玻璃组成的不同品种及规格的外窗可参照 6mm 玻璃热工参数选用。

表 G.0.3 典型氩气间层中空玻璃配合不同窗框的整窗传热系数

玻璃品种		玻璃中部 传热系数 $W/(m^2 \cdot K)$	传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$						
			铝合金型材			木框	铝塑型材	塑料型材	
			非隔热 金属型材 $K_f=10.8$ $W/(m^2 \cdot K)$	隔热 金属型材 $K_f=5.0$ $W/(m^2 \cdot K)$	多腔隔热 金属型材 $K_f=3.0$ $W/(m^2 \cdot K)$	木框 $K_f=2.4$ $W/(m^2 \cdot K)$	铝塑 共挤型材 $K_f=2.7$ $W/(m^2 \cdot K)$	塑料型材 $K_f=2.7$ $W/(m^2 \cdot K)$	多腔塑料 型材 $K_f=2.0$ $W/(m^2 \cdot K)$
窗框面积			15%	20%	20%	25%	30%	25%	25%
双 玻 中 空 玻 璃	6 高透光 Low-E +9Ar/12Ar +6 透明	1.8/1.6	3.2/3.0	2.4/2.3	2.0/1.9	2.0/1.8	2.1/1.9	2.0/1.9	1.9/1.7
	6 中透光 Low-E +9 Ar /12 Ar +6 透明	1.8/1.6	3.2/3.0	2.4/2.3	2.0/1.9	2.0/1.8	2.1/1.9	2.0/1.9	1.9/1.7
	6 高透光双银 Low-E+ 9Ar/12Ar+6 透明	1.6/1.4	3.0/2.8	2.3/2.1	1.9/1.7	1.8/1.7	1.9/1.8	1.9/1.7	1.7/1.6
	6 中透光双银 Low-E+ 9Ar/12Ar+6 透明	1.6/1.5	3.0/2.9	2.3/2.2	1.9/1.8	1.8/1.7	1.9/1.9	1.9/1.8	1.7/1.6
	6 低透光双银 Low-E+ 9Ar/12Ar+6 透明	1.5/1.4	2.9/2.8	2.2/2.1	1.8/1.7	1.7/1.7	1.9/1.8	1.8/1.7	1.6/1.6
	6 高透光三银 Low-E+ 9Ar/12Ar+6 透明	1.5/1.3	2.9/2.7	2.2/2.0	1.8/1.6	1.7/1.6	1.9/1.7	1.8/1.7	1.6/1.5
	6 中透光三银 Low-E+ 9Ar/12Ar+6 透明	1.5/1.3	2.9/2.7	2.2/2.0	1.8/1.6	1.7/1.6	1.9/1.7	1.8/1.7	1.6/1.5
三 玻 中 空 玻 璃	6 高透光双银 Low-E+12Ar +6 透明+12A+6 透明	1.1	2.6	1.9	1.5	1.4	1.6	1.5	1.3
	6 高透光三银	1.0	2.5	1.8	1.4	1.4	1.5	1.4	1.3

璃	Low-E+12Ar +6 透明+12A+6 透明								
---	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

注：5 mm 玻璃与 6 mm 玻璃传热系数差别很小，设计时 5 mm 玻璃组成的不同品种及规格的外窗可参照 6mm 玻璃热工参数选用。

附录 H 常用建筑材料太阳辐射吸收系数 ρ 值

表常用围护结构表面太阳辐射吸收系数

面层类型	表面性质	表面颜色	太阳辐射吸收系数 ρ_s 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
混凝土砌块	—	灰色	0.65
混凝土墙	平滑	深灰	0.73
红褐陶瓦屋面	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
浅色涂料	光亮	浅黄、浅红	0.50

附录 I 有效通风面积的确定

活动扇开启方式		有效通风面积
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
平开、旋转	活动扇开启角度大于或等于 45°	应为活动扇面积
	活动扇开启角度小于 45°	应为活动扇面积的 50%
平推窗	$S=1/4 \times (2a+2b) \times H$ 且 $S \leq a \times b$	

注：对于平推窗扇，参考《建筑设计防火规范》图示 13J811-1 中排烟窗有效面积计算方法，按窗的 1/4 周长与平推距离乘积计算有效通风面积（a 为窗宽、b 为窗高、H 为外窗平推距离），且不应大于窗面积。

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说明如下：

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。在条件许可是首先应这样做的：

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 标准中指明应按其他有关标准执行时，写法为“应符合 的规定（或要求）”或“应按 执行”

引用标准名录

云南省工程建设地方标准

民用建筑节能设计标准

DBJ 53/T-39-XXXX

条文说明

编制说明

目次

1 总则

1.0.2 1 云南省温和地区各类居住建筑包括住宅、公寓、老年人住宅、残疾人住宅、底商住宅、宿舍、幼儿园（国标居建设有把幼儿园包含在内）、住宅建筑下部的商业服务网点（如会所、洗染店、洗浴室、百货店、副食店、粮店、邮政所、储蓄所、理发美容店等）。商业服务网点为设置在居住建筑的首层或首层及二层，且每个分隔单元建筑面积不大于 300 m²（如会所、洗染店、洗浴室、百货店、副食店、粮店、邮政所、储蓄所、理发美容店等），或符合商业服务网点要求的小区配套服务用房要按本标准进行节能设计。考虑商业服务网点一般主立面开窗面积较大，且该类型房间的外窗多采用铝合金型材窗框，若与起居室、卧室及书房等功能房间要求一致，对外窗的要求过于严格，参照国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189 中温和地区对外窗的限值要求，本标准对该类型房间的外窗要求单独列出。

2 改扩建类项目：当原有居住建筑进行扩建时，以及其它类型的既有建筑改建为居住建筑时，都需要按本标准的要求采取节能措施，并符合本标准的各项规定。由于既有居住建筑的节能改造在经济和技术两个方面与新建、扩建和改建居住建筑有很大不同，因此，本标准不涵盖既有居住建筑的节能改造。（公建部分改扩建如何处理）

3 工业项目：附建在厂房内、建筑面积超过总建筑 30%且大于 1000 m²的办公用房或独立建设的办公、生活用房，适用本标准。

4 下列建筑的围护结构热工参数可不强制执行本标准,但在设计时应根据功能需求、防冻、排气、设备安全及人体舒适度为衡量标准，适度考虑保温隔热措施：

- 4.1 独立公共卫生间；
- 4.2 使用年限在 5 年以下的临时建筑；
- 4.3 独立建造的变（配）电站、锅炉房、制冷站、泵站等动力站房；
- 4.4 独立建造的停车库、机械式立体停车库、农贸市场、材料市场等开敞式建筑；
- 4.5 宗教建筑。

3 建筑热工设计分区及室内热环境计算参数

3 建筑热工设计分区

3.1 本标准与现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176 的建筑热工设计分区一致，采用的气候资料数据为全省各州、市区、县 2009 年~2018 年近 10 年数据资料。

3.2 由于云南省多为山地、河谷地带，受太阳辐射、海拔高度、地形、地貌、大气环流等因素的影响，各地区气候差异明显。

例如：温和 A 区界定 $700 \leq \text{HDD}_{18} < 2000$ ，范围相差 1300。对比弥勒 $\text{HDD}_{18}=755$ 与宁蒗 $\text{HDD}_{18}=1983$ ，气候相差非常大，采用相同的设计要求不妥当。因此，本标准提出了将温和 A 区细分为 A1 区、A2 区，并针对不同气候分取提出了细化的热工设计要求。结合云南省各州市气候特征情况 A1 区、A2 区划分标准以曲靖 $\text{HDD}_{18}=1188$ 作为参照划分城市，参照夏热冬冷 A 区、B 区以 $\text{HDD}_{18}=1200$ 作为分界点作为 A1 区、A2 区划分标准。

3.3 云南省地处低纬高原，“一山分四季、十里不同天”的山地气候特征十分明显和突出，因此，本标准所给出的县级区划尚不能覆盖全部城、镇、村。按行业标准《建筑气象参数标准》JGJ 3587 中的规定，当建设地点与拟引用数据的州、市、县水平距离在 50km 以内，海拔高度差在 100m 以内时可以直接引用。范围以外未涉及区域可根据具体气候条件采取不低于本标准的技术措施。

4 建筑与建筑热工

4.1 一般规定

4.1.1 当居住建筑与公共建筑组成一幢建筑时，公共建筑部分应按照本标准公共建筑设计的要求进行节能设计，但商业服务网点或符合商业服务网点要求的小区配套用房，应按居住建筑进行节能设计。

4.1.2 当居住建筑与公共建筑组成一幢建筑时，建筑布置宜优先满足本条居住建筑的规定。

4.1.4 取消了居建国标对于温和 A 区居住建筑体形系数的限值要求。

4.1.5 当居住建筑设置或预留分体式空气源热泵时，室外机的安装位置应符合下列规定：

- 1 应能通畅的向室外排放空气和自室外吸入空气；
- 2 在排除空气与吸入空气之间不应发生气流短路；
- 3 可方便的对室外及的换热器进行清扫；
- 4 应避免污浊气流对室外机组的影响；
- 5 室外机组应有防积雪和太阳辐射措施；
- 6 对化霜水应采取可靠措施有组织排放；
- 7 对周围环境不得造成热污染和噪声污染。

4.1.6 应有相关检测材料。

4.2 建筑设计

4.2.4 本条主要控制公共建筑透光材料的可见光透射比，居住建筑宜符合本条规定。各类型建筑的室内天然光照度应符合《建筑采光设计标准》GB50033 的相关要求。

4.2.7 此条主要控制公共建筑以及居住建筑公共空间的房间内表面可见光反射比

4.3 建筑热工设计

4.3.2 除国标条文说明外，推荐居住建筑使用内平开窗、悬窗、内平推窗等气密性能较高的窗型。

4.4 自然通风设计

4.4.1 一般情况下，周边建筑对客体建筑的通风效果影响很大，对于层数较低的居住建筑来说，周边的绿化也会对通风效果有较大影响，所以在设计总图时要认真考虑这两个因素。对于温和地区来说，需要通风来改善夏季室内热环境，尤其是温和 B 区，建筑群的布置若能形成风廊，可以有效引导气流进入到区内较深位置从而取得较好的通风效果。对于温和 A 区，要考虑冬季的室内热环境，温和 A 区在冬季只需满足基本通风换气需求，建筑群的布置若能在冬季主要迎风面上形成风挡，就可以有效阻挡寒风直接进入区内，反而有利于区内建筑在冬季开窗通风。

居住区内建筑的高度轮廓对区内建筑的通风也有较大影响，在设计总平面时需要关注这个因素。对于温和 B 区来说，建筑使气流逐级抬升会加速空气流动，从而使区内建筑获得更好的通风效果；对于温和 A 区来说，如果较高的建筑可以阻挡冬季快速流动的气流，那么其后的建筑周围风速就可以大大降低，从而在开窗获得更多自然通风的前提下减少热量的散失。

通常采用的居住建筑群布局方式大致有并列式、错列式和斜列式。采用错列是和斜列式实际上是扩大了建筑群的迎风面，同时将风影区错开在后排建筑的侧面，所以在温和 B 区要优先考虑使用。由于温和地区大部分建筑最佳朝向为南北向，完全考虑满足通风而调整朝向的做法不可取。但风速较大，风环境成为场地设计主要的情况下可特殊处理。建筑朝向与主导风向的夹角：条型建筑不宜大于 30° ，点式建筑宜在 $30^\circ \sim 60^\circ$ 之间。

4.4.3 居住建筑的自然通风的每套居住建筑均需要考虑主导风向，将卧室、起居室等尽量布置在上风位置，使其为进风房间，将厨房、卫生间等作为排风房间，可有效避免其污浊空气污染室内。公共建筑的主要功能房间通过自然通风能排除室内余热、余湿或其它污染物时候，宜优先采用自然通风，当自然通风不能满足时，应采用机械通风、空调等方式改善室内热湿环境。

4.4.4 本条文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当房间由可开启外窗进风时，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 B 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。

4.4.10 模拟分析结果可采用最大风速和换气次数来评价，室内主流区最大风速宜不小于 0.3m/s 且不大于 1.7m/s 。主要功能房间换气次数宜不低于 10次/h ，即室内平均空气龄宜不超过 360s 。

4.5 遮阳设计

4.5.5 阳台、外廊可作为水平遮阳计算，其余构件应根据其连续方向判断其计为水平遮阳或竖向遮阳进行计算。

5 采暖、通风和空调节能设计

5.5 空调与采暖系统的冷热源

5.5.1 我省部分寒冷地区地理位置气候条件特殊，当地水电资源丰富但燃气、燃油资源匮乏，建议与当地政府管理部门沟通，若当地电力供应充足且电力需求侧管理鼓励用电时，允许采用电直接加热设备作为供暖热源。

7 建筑电气节能设计

7.1 一般规定

7.1.3 建筑设备监控系统对建筑设备自动监管、协调运行，可以节约建筑物的能耗。

7.2 供配电系统

7.2.1 采用两路高压电源同时运行的方式，可以减小各路高压电源的负荷电流，降低线路损耗。

7.2.7~7.2.8 供配电系统中的谐波治理与监测，对于提高电能使用效率至关重要，采用谐波抑制装置抑制谐波是谐波治理的主要措施，但对不同性质的负载需选用与之合适的谐波抑制装置

7.2.9 电动汽车是新能源汽车中的一个类型，为贯彻落实国家的政策需求，预留基础设施建设或安装条件。

7.3 电气照明

7.3.4~7.3.7 根据《建筑照明设计标准》GB50034，《室外作业场地照明设计标准》GB50582，《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163，《城市道路照明设计标准》CJJ45对电气照明节能设计提出一些重点要求。

7.3.8 采用合理的照明控制方式，可以充分利用自然光，是电气照明中最有效的节能措施之一。

7.3.9 利用各种导光和反光装置等设施将天然光引入室内是一种潜力较大的节能措施，可以应用在地下室、地面上没有外窗的房间、照明能耗较大的商业等场所；同时，自然光的引入还可以改善室内环境。

7.4 建筑设备

7.4.1 自动扶梯、自动人行步道，采用空载低速运行或无人自动停运的控制方式，可以减少空载运行而产生的电能浪费。垂直多部电梯采用群控方式，可以有效提高电梯的运行效率，减少因电梯轻载或空载运行而产生的电能浪费。

7.4.3~7.4.4 建筑设备中电动机的运行控制方式对电能的消耗有直接影响，因此，根据《全国民用建筑工程设计技术措施--节能专篇（电气）》2007的相关内容作出本条规定。

7.5 电能计量与管理

7.5.1 电能计量装置的精度低于 1.0 级时，计量结果误差过大，若与电业收费的计量装置串接，会增大两者的计量误差。一般情况下，电业收费和内部节能考核均只采用有功电能作为依据。

7.5.2~7.5.4 能耗的分项、分区、分户计量，且在线监测是节能控制的基础，目的是监测负荷终端的用能情况，并进行统计、分析，以便及时发现能耗的不合理之处，提出合理的节能改进措施。

7.5.6 国家机关办公建筑是指，由政府财政资金建设、国家机关事务管理机构管理的办公建筑，本标准特指 3000 平方米及以上的国家机关办公建筑；大型公共建筑是指单栋建筑面积大于 2 万平方米的公共建筑；中小型公共建筑是指，单栋建筑面积小于或等于含 2 万平方米的公共建筑。