

云南省工程建设地方标准

DB

DBJ 53/T-39-2020

云南省民用建筑节能设计标准

Design Standard for Energy Efficiency of Civil Buildings

2020-05-28 发布

2020-10-01 实施

云南省住房和城乡建设厅 发布

云南省工程建设地方标准

云南省民用建筑节能设计标准

Design Standard for Energy Efficiency of Civil Buildings

DBJ 53/T - 39 - 2020

主编单位：云南省设计院集团有限公司

批准单位：云南省住房和城乡建设厅

施行日期：2020 年 10 月 1 日

云南出版集团公司

云南科技出版社

2020 昆 明

云南省工程建设地方标准

云南省民用建筑节能设计标准

Design Standard for

Energy Efficiency of Civil Buildings

DBJ 53/T – 39 – 2020

*

云南出版集团公司

云南科技出版社出版发行

(昆明市环城西路 609 号云南新闻出版大楼, 邮编: 650034)

昆明龙昇印务有限公司印刷 全国新华书店经销

开本: 850mm × 1168mm 1/32 印张: 4.5 字数: 118 千

2012 年 2 月第 1 版 2020 年 8 月第 2 次印刷

印数: 5001 ~ 7000 册 定价: 25.00 元

统一书号: 175416 · 335/01

前 言

根据云南省住房和城乡建设厅《关于印发云南省 2019 年工程建设地方标准编制计划（第一批）的通知》，主编单位云南省设计院集团有限公司，会同省内外相关单位组成编制组，在认真调查研究，总结实践经验，充分参考相关标准，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：1. 总则；2. 术语；3. 建筑热工设计分区；4. 建筑与建筑热工；5. 供暖、通风和空气调节；6. 建筑给排水；7. 建筑电气；8. 可再生能源与新能源应用。

本标准修订的主要技术内容是：

1. 依据云南省 2009—2018 年（10 年）气象数据，研究分析云南省建筑气候分区特征，将云南省建筑气候区划中温和 A 区细分为温和 A1 区和温和 A2 区；

2. 依据云南省 1981—2010 年（30 年）气象数据，修订完善供暖、通风和空调设计的室外气象参数；

3. 合理制定围护结构热工性能指标和外窗气密性要求等热工参数；

4. 强化建筑自然通风和遮阳；

5. 补充完善附录；

6. 对原标准的相关数据和不适用的条文，删减或修改，并进一步细化；

7. 强化建筑节能运维管理，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），以便修编时参考。

主编单位：云南省设计院集团有限公司

参编单位：云南省气象局

住房和城乡建设部科技与产业化发展中心

云南正元安泰建筑设计咨询有限公司

昆明市建筑设计研究院股份有限公司

昆明恒基建设工程施工图审查中心

云南建筑产业化研发中心有限公司

云南省建筑工程设计院

云南省工程建设技术经济室

云南建筑技术发展中心

云南省城乡规划设计研究院

云南省节能技术开发经营有限责任公司

云南省建筑材料科学研究院有限公司

云南滇凯节能科技有限公司

北京绿建软件股份有限公司

主要起草人员：

邓宏旭	罗文兵	李朝东	刘 珊	龙 星	陈 鉴
艾 茗	马庶平	姜树新	李 斌	胥 劲	汪爱平
周 容	辛雪梅	舒康宁	杨炳玉	蒋 锐	吴昶哲
马 璎	杨 现	刘 勇	宋崇勇	苏 荣	李琳洁
肖云峰	赵凌云	吴 青	杨 阳	赫 平	周映山
王 莉	王大奎	董志刚	颜 芳	罗广川	周敏杰
史偲岑	李 凌	吴文明			

主要审查人员：

崔 跃	杜小光	马欣伯	陈荔晓	简宇航	高嘉云
余广鹄	吴保刚	周 伟	雷 浩	罗会龙	

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	建筑热工设计分区	5
3.1	一般规定	5
3.2	云南省建筑热工设计区划	5
3.3	云南省市、县建筑热工设计分区	7
4	建筑与建筑热工	10
4.1	一般规定	10
4.2	建筑设计	11
4.3	围护结构热工设计	12
4.4	自然通风设计	16
4.5	建筑遮阳设计	17
4.6	围护结构热工性能的权衡判断	19
5	供暖、通风和空气调节	22
5.1	一般规定	22
5.2	供暖	22
5.3	通风	22
5.4	空气调节	23
5.5	空调与供暖系统的冷热源	24
6	建筑给排水	26
6.1	一般规定	26
6.2	给排水系统	26
6.3	生活热水	27
7	建筑电气	30
7.1	一般规定	30

7.2	供配电系统	30
7.3	电气照明	31
7.4	建筑设备	33
7.5	电能计量与管理	33
8	可再生能源与新能源应用	35
8.1	一般规定	35
8.2	可再生能源与新能源应用技术类型	35
8.3	太阳能应用	36
8.4	地热能应用	36
8.5	空气能应用	37
附录 A	云南省建筑热工设计分区图	40
附录 B	外墙平均传热系数计算	41
附录 C	建筑外遮阳简化计算	43
附录 D	常用建筑材料热物理性能计算参数	48
附录 E	常用保温材料导热系数修正系数	58
附录 F	典型玻璃光学、热工性能参数取值	59
附录 G	典型玻璃配合不同窗框整窗传热系数、整窗遮阳系数	61
附录 H	常用建筑材料太阳辐射吸收系数 ρ_s 值	71
附录 J	有效通风面积确定	73
附录 K	建筑围护结构热工性能权衡判断审核表	74
附录 L	云南省代表城市室外气象参数表	76
附录 M	云南省太阳能资源区划和主要典型城镇的太阳能辐射数 据	88
	本标准用词说明	90
	引用标准名录	91
	附：条文说明	93

CONTENTS

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Climatic Zones for Building Thermal Design	5
3.1	General Requirements	5
3.2	Climatic Zones for Building Thermal Design in Yunnan Province	5
3.3	Climatic Sub – zones for Cities and Counties	7
4	Building and Envelope Thermal Design	10
4.1	General Requirements	10
4.2	Architectural Design	11
4.3	Building Envelope Thermal Design	12
4.4	Natural Ventilation	16
4.5	Sun Shading	17
4.6	Building Envelope Thermal Performance Trade – off	19
5	Energy Efficiency Design for Heating, Ventilation and Air Conditioning	22
5.1	General Requirements	22
5.2	Heating	22
5.3	Ventilation	22
5.4	Air Conditioning	23
5.5	Heating and Cooling Source	24
6	Energy Efficiency Design for Building Water Supply and Drainage	26
6.1	General Requirements	26
6.2	Water Supply and Drainage	26
6.3	Service Water Heating	27

7	Energy Efficiency Design for Building Electrical Installations	30
7.1	General Requirements	30
7.2	Power Supply and Distribution System	30
7.3	Architectural Lighting	31
7.4	Electric Equipments of Buildings	33
7.5	Electric Power Supervision and Measure	33
8	Application of Renewable Energy	35
8.1	General Requirements	35
8.2	Renewable Energy Application Technology Type	35
8.3	Solar Energy Application	36
8.4	Geothermal Energy Application	36
8.5	Air Thermal Energy Application	37
	Appendix A Zoning of Building Thermal Design of Yunnan Province	40
	Appendix B Calculation of Mean Heat Transfer Coefficient of Walls	41
	Appendix C Simplification on Building Shading Coefficient	43
	Appendix D Thermal Physics Properties of Materials	48
	Appendix E Correction Factor of Heat Conduction Coefficient	58
	Appendix F T_{vis} and Thermal Properties of Typical Glass	59
	Appendix G Heat Transfer Coefficient of Typical Glass with Different Window Frames	61
	Appendix H Solar Radiation (ρ_s) Absorption Factor of Common Building Materials	71
	Appendix J Determination for Effective Ventilation Area	73
	Appendix K Building Envelope Thermal Performance Compliance Form	74
	Appendix L Meteorological Parameter of Representative Cities of Yunnan Province Explanation of Wording in This Standard	76

Appendix M Division of Solar Energy Eesources in Yunnan Province and Data of Solar Irradiation in Reprntative Cities	88
Explanation of Wording in This Standards	90
List of Quoted Standards	91
Addition; Explanation of Provisions	93

云南省住房和城乡建设厅信息公开
浏览专用

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家有关法律、法规和方针政策，结合人民日益增长的建筑人居环境品质要求，优化提升民用建筑室内热环境质量和建筑设备能源利用效率，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节能设计，应按国家现行有关标准执行。

1.0.3 民用建筑节能设计应根据当地自然条件，合理规划布局，优先考虑自然资源综合利用，提高围护结构保温隔热性能及建筑设备系统能效，合理利用可再生能源，保证室内环境质量，实现建筑节能环保、绿色低碳目标。

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

1.0.5 云南省民用建筑节能设计，除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关强制性标准的规定。

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（含阳台门透光部分）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

房间外墙面上的门窗洞口的总面积与房间地面积之比。

2.0.5 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。

2.0.6 建筑遮阳系数 shading coefficient of building element

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。

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

在照射时间内，透过透光围护结构部件（如：窗户）直接进入室内的太阳辐射量与透光围护结构外表面（如：窗户）接收到的太阳辐射量的比值。

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 全年供暖、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和空调设备全年所要消耗的电能。

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，使其能集取、蓄存和分配太阳热能的一种建筑物。

2.0.15 采暖度日数 heating degree - day

从需要采暖的强度和需要采暖的天数两个方面反映一地气候冷暖程度的指标。一年中，当室外日平均温度低于冬季采暖室内计算温度时，将日平均温度与冬季采暖室内计算温度差的绝对值累加，得到一年的采暖度日数，冬季采暖室内计算温度采用

18℃，以 *HDD18* 表示。

2.0.16 空调度日数 cooling degree – day

从需要空调降温的强度和需要空调降温的天数两个方面反映一地气候炎热程度的指标。一年中，当室外日平均温度高于夏季空调室内计算温度时，将日平均温度与夏季空调室内计算温度的绝对值累加，得到一年的空调度日数。夏季空调室内计算温度采用 26℃，以 *CDD26* 表示。

3 建筑热工设计分区

3.1 一般规定

按照现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《公共建筑节能设计标准》GB 50189 及《温和地区居住建筑节能设计标准》JGJ 475 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。各区区划指标应符合表 3.2.1、表 3.2.2、表 3.2.3 的规定。

云南省民用建筑热工设计分区划分为一级区五个：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；二级区八个区：温和 A 区、温和 B 区、夏热冬暖 A 区、夏热冬暖 B 区、夏热冬冷 A 区、夏热冬冷 B 区、寒冷 A 区、严寒 C 区；温和 A 区分为：温和 A1、A2 两个区。各市（县）、区建筑热工设计分区应按表 3.3.1 采用。

3.2 云南省建筑热工设计区划

表 3.2.1 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)	$-10^{\circ}\text{C} < t_{\min \cdot m} \leq 0^{\circ}\text{C}$	$90 \leq d_{\leq 5} < 145$
夏热冬冷地区(3)	$0^{\circ}\text{C} < t_{\min \cdot m} \leq 10^{\circ}\text{C}$	$0 \leq d_{\leq 5} < 90$
	$25^{\circ}\text{C} < t_{\max \cdot m} \leq 30^{\circ}\text{C}$	$40 \leq d_{\geq 25} < 110$
夏热冬暖地区(4)	$10^{\circ}\text{C} < t_{\min \cdot m}$	$100 \leq d_{\geq 25} < 200$
	$25^{\circ}\text{C} < t_{\max \cdot m} \leq 29^{\circ}\text{C}$	

续表 3.2.1

一级区划名称	区划指标	
	主要指标	辅助指标
温和地区(5)	$0^{\circ}\text{C} < t_{\min \cdot \text{m}} \leq 13^{\circ}\text{C}$	$0 \leq d_{\leq 5} < 90$
	$18^{\circ}\text{C} < t_{\max \cdot \text{m}} \leq 25^{\circ}\text{C}$	

注：1) $t_{\min \cdot \text{m}}$ ：最冷月平均气温，为累年（通常为 10 年或以上）一月平均温度的平均值。

2) $t_{\max \cdot \text{m}}$ ：最热月平均气温，为累年（通常为 10 年或以上）七月平均温度的平均值。

3) $d_{\leq 5}$ ：为累年日平均气温 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 的天数的平均值。

4) $d_{\geq 25}$ ：为累年日平均气温 $\geq 25^{\circ}\text{C}$ 的天数的平均值。

表 3.2.2 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)	$6000 \leq HDD18$	
严寒 B 区(1B)	$5000 \leq HDD18 < 6000$	
严寒 C 区(1C)	$3800 \leq HDD18 < 5000$	
寒冷 A 区(2A)	$2000 \leq HDD18 < 3800$	$CDD26 \leq 90$
寒冷 B 区(2B)		$CDD26 > 90$
夏热冬冷 A 区(3A)	$1200 \leq HDD18 < 2000$	
夏热冬冷 B 区(3B)	$700 \leq HDD18 < 1200$	
夏热冬暖 A 区(4A)	$500 \leq HDD18 < 700$	
夏热冬暖 B 区(4B)	$HDD18 < 500$	
温和 A 区(5A)	$CDD26 < 10$	$700 \leq HDD18 < 2000$
温和 B 区(5B)		$HDD18 < 700$

表 3.2.3 温和 A1、A2 区划控制指标

温和 A1 区(5A1)	$CDD26 < 10$	$1200 \leq HDD18 < 2000$
温和 A2 区(5A2)		$700 \leq HDD18 < 1200$

3.3 云南省市、县建筑热工设计分区

表 3.3.1 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 ($CDD26 < 10$, $700 \leq HDD18 < 2000$)		5B 区 ($HDD18 < 700$)	A 区 (4A)	B 区 (4B)	A 区 (3A)	B 区 (3B)	A 区 (2A)	C 区 (1C)
	5A1 区 ($1200 \leq HDD18 < 2000$)	5A2 区 ($700 \leq HDD18 < 1200$)							
地名									
昆明市	寻甸、嵩明	昆明（五 华、盘龙、 官渡、西 山、呈贡、 晋宁）、安 宁、宜良、 富民、禄 劝、石林		东川					
曲靖市	会泽、沾 益、陆良、 罗平、师 宗、马龙、 富源、宣威	曲靖（麒 麟区）							
大理州	洱源、鹤 庆、剑川	大理、祥 云、弥渡、 巍山、漾 濞、永平、 云龙	南涧、宾川						
楚雄州	武定、南华	楚雄、禄 丰、牟定、 姚安、大 姚、双柏、 永仁			元谋				

续表 3.3

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 ($CDD26 < 10,700$ $\leq HDD18 < 2000$)		5B 区 ($HDD18 < 700$)	A 区 (4A)	B 区 (4B)	A 区 (3A)	B 区 (3B)	A 区 (2A)	C 区 (1C)
	5A1 区 ($1200 \leq HDD18 < 2000$)	5A2 区 ($700 \leq HDD18 < 1200$)							
地名									
玉溪市		玉溪（红塔区）、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				
保山市	龙陵	保山（隆阳区）、腾冲、昌宁	施甸						
普洱市			西盟、镇沅、思茅、江城、孟连、澜沧、景谷、宁洱、景东、墨江						
文山州		西畴、麻栗坡、马关、丘北、广南、砚山	文山	富宁					
临沧市		凤庆	临沧（临翔区）、云县、镇康、双江、耿马、永德、沧源						
丽江市	丽江（古城区）、玉龙、永胜、宁蒗			华坪					

续表 3.3

气候 分区 地名	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 ($CDD26 < 10, 700$ $\leq HDD18 < 2000$)		5B 区 ($HDD18 < 700$)	A 区 (4A)	B 区 (4B)	A 区 (3A)	B 区 (3B)	A 区 (2A)	C 区 (1C)
	5A1 区 ($1200 \leq HDD18 < 2000$)	5A2 区 ($700 \leq HDD18 < 1200$)							
昭通市	威信、大关				巧家	盐津、 绥江、 彝良	永善、 水富	昭通(昭 阳区)、 鲁甸、 镇雄	
怒江州	贡山	福贡			泸水			兰坪	
迪庆州								维西	香格 里拉、 德钦
德宏州			芒市、瑞 丽、盈江、 陇川、梁河						
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 300m^2 的建筑；独栋建筑面积小于或等于 300m^2 ，总建筑面积大于 1000m^2 的建筑群。
乙类	独栋建筑面积小于或等于 300m^2 的建筑。

注：独栋建筑面积大于 20000 m^2 的公共建筑为大型公共建筑。

4.1.2 建筑规划及建筑单体设计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 居住建筑朝向宜为南北向或接近南北向；

3 山地建筑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原则，充分利用自然采光、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 公共建筑总平面布置及功能平面设计应合理确定能源设备机房位置，缩短能源供应输送距离。同一公共建筑冷热源机房宜位于或靠近冷热负荷中心位置集中设置；

2 空调室外机位等外部设施应与建筑主体统一设计、施工，

应具备安装、检修与维护的条件。

4.1.6 建筑热工设计应考虑冬季保温和夏季防热的要求。

4.1.7 拟在屋顶放置太阳能光热、光伏设备、设施的建筑，屋顶设计应有利于太阳能资源充分利用，避免对太阳辐射严重遮挡。

4.2 建筑设计

4.2.1 建筑立面朝向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 公共建筑单一立面窗墙面积比计算应符合下列规定：

- 1 凹凸立面朝向应按其所在立面朝向计算；
- 2 楼梯间和电梯间外墙和外窗均应参与计算；
- 3 外凸窗顶部、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构造的凸窗时，窗面积应按窗洞口面积计算；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（或天窗）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权衡判断。

表 4.2.3 民用建筑透光部分（或天窗）占屋顶总面积百分比限值

建筑类型	面积比
公共建筑	20%
居住建筑	10%

注：温和 B 区居住建筑屋顶透光部分（或天窗）不按本表执行。

4.2.4 围护结构热工性能计算：

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

2 外墙平均传热系数应按本标准附录 B 的规定进行计算；

3 外窗（包括透光幕墙）传热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。

4.2.5 建筑屋顶和外墙可采取下列隔热措施：

1 反射隔热外饰面；

2 屋面遮阳、有架空构造层的通风屋顶；

3 屋顶有土或无土种植屋面、蓄水屋面；

4 东西外墙采用垂直绿化、花隔构件或植物等遮阳措施。

4.2.6 建筑设计宜充分利用自然采光，自然采光不能满足照明要求的场所，可采用导光、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

4.2.8 甲类公共建筑单一立面透光材料可见光透射比应满足以下要求：

1 窗墙面积比小于 0.40 时，不应小于 0.60；

2 窗墙面积比大于或等于 0.40 时，不应小于 0.40。

4.3 围护结构热工设计

4.3.1 公共建筑热工设计应符合下列基本要求：

4.3.1.1 温和地区甲类公共建筑围护结构热工性能应符合表

4.3.1 的规定。当不能满足本条规定时，必须按本标准第 4.6.1 的规定进行权衡判断。

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 $K[W/(m^2 \cdot K)]$	太阳得热系数 $SHGC$ (东、南、西向/北向)
屋面	围护结构热惰性指标 $D \leq 2.5$	≤ 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 $D \leq 2.5$	≤ 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	≤ 2.2	-
	$0.20 < \text{窗墙面积比} \leq 0.30$	≤ 4.0	$\leq 0.44/0.48$
	$0.30 < \text{窗墙面积比} \leq 0.40$	≤ 3.0	$\leq 0.40/0.44$
	$0.40 < \text{窗墙面积比} \leq 0.50$	≤ 2.7	$\leq 0.35/0.40$
	$0.50 < \text{窗墙面积比} \leq 0.60$	≤ 2.5	$\leq 0.35/0.40$
	$0.60 < \text{窗墙面积比} \leq 0.70$	≤ 2.5	$\leq 0.30/0.35$
	$0.70 < \text{窗墙面积比} \leq 0.80$	≤ 2.5	$\leq 0.26/0.35$
	窗墙面积比 > 0.80	≤ 2.0	$\leq 0.24/0.30$
屋顶透光部分(屋顶透光部分面积 $\leq 20\%$)		≤ 3.0	≤ 0.30

- 注：1 温和地区公共建筑屋面传热系数应满足本表要求；
- 2 温和地区甲类公共建筑外墙、外窗、天窗传热系数 K 不作要求，但应进行计算；
- 3 当温和地区甲类公共建筑屋面和外墙热惰性指标 $D \leq 2.0$ 时，应按照《民用建筑热工设计规范》GB50176 验算屋顶和东、西向外墙的隔热性能；
- 4 温和地区乙类公共建筑外墙、外窗及天窗热工性能不作要求，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 公共建筑外窗气密性分级应符合现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433 规定，并应满足下列要求：

- 1 10 层及以上建筑外窗气密性不应低于 7 级；
- 2 10 层以下建筑外窗气密性不应低于 6 级。

4.3.1.3 建筑幕墙气密性应符合现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433 的规定且不应低于 3 级。

4.3.2 居住建筑热工设计应符合下列基本要求

4.3.2.1 非透光围护结构热工性能

温和 A 区居住建筑非透光围护结构各部位平均传热系数 (K_m)、热惰性指标 (D) 应符合表 4.3.2.1-1 的规定；当指标不符合规定限值时，必须按本标准 4.6.2 的规定进行建筑围护结构热工性能权衡判断。

温和 B 区居住建筑非透光围护结构各部位平均传热系数 (K_m) 必须符合表 4.3.2.1-2 的规定。

表 4.3.2.1-1 温和 A 区居住建筑围护结构各部位
平均传热系数 (K_m) 和热惰性指标 (D) 限值

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 $D > 2.5$
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 (K_m) 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

4.3.2.2 外窗热工性能

1 温和 A 区不同朝向外窗（包括阳台门的透明部分）窗墙面积比不应大于表 4.3.2.2-1 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 4.3.2.2-2 规定的限值。当外窗为凸窗时，凸窗传热系数限值应比表 4.3.2.2-2 规定提高一

档；计算窗墙面积比时，凸窗面积应按洞口面积计算。当设计建筑窗墙面积比或传热系数不符合表 4.3.2.2 - 1 和表 4.3.2.2 - 2 的规定时，应按本标准第 4.6.2 的规定进行建筑围护结构热工性能权衡判断。

- 2 温和 B 区居住建筑外窗传热系数应小于 $4.0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。
- 3 温和地区外窗综合遮阳系数必须符合本标准 4.5.7 条规定。

表 4.3.2.2 - 1 温和 A 区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 A 区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 $K[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$
体形系数 ≤ 0.45	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
	$0.45 < \text{窗墙面积比} \leq 0.60$	2.5
体形系数 > 0.45	窗墙面积比 ≤ 0.20	3.8
	$0.20 < \text{窗墙面积比} \leq 0.30$	3.2
	$0.30 < \text{窗墙面积比} \leq 0.40$	2.8
	$0.40 < \text{窗墙面积比} \leq 0.45$	2.5
	$0.45 < \text{窗墙面积比} \leq 0.60$	2.3
水平向(天窗)		3.5

- 注：1 外窗包含玻璃幕墙、阳台门透明部分；
- 2 楼梯间、电梯间、封闭外走廊的外窗可不按本表规定执行。

4.3.2.3 温和 A 区居住建筑 1~9 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。外窗气密性分级，应符合现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433 的规定。

4.4 自然通风设计

4.4.1 应认真分析用地及周边的现状条件，根据地形地势、主导风向及其它外部条件，合理有效地组织自然通风；建筑布局和建筑朝向应有利于建筑间和建筑内部的自然通风，主要功能房间宜布置在上风向。

4.4.2 公共建筑自然通风应满足以下要求：

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。自然通风进风口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 公共建筑单一立面外窗（包括透光幕墙）有效通风换气面积应符合下列规定：

1 甲类公共建筑外窗（包括透光幕墙）应设可开启窗扇，其有效通风换气面积不宜小于所在房间外墙面积的 10%；当透光幕墙受条件限制无法设置可开启窗扇时，应设置通风换气装置；

2 乙类公共建筑外窗有效通风换气面积不宜小于窗面积的 30%；

3 外窗有效通风换气面积的计算应按附录 J 的规定进行。

4.4.4 居住建筑自然通风应满足以下要求：

1 主要房间宜布置于夏季迎风面，辅助用房宜布置于背

风面；

2 宜利用穿堂风，避免单侧通风，采用单侧通风时，应采取增强自然通风效果的措施；

3 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 居住建筑采用直接自然通风的房间，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%；

2 温和 A 区居住建筑卧室、起居室（厅）的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 浴室、卫生间无直接自然通风时，应设置机械通风换气设施。无外窗时，应设置机械通风换气设施，并设通风道；

4 厨房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；

6 外窗有效通风换气面积计算应按附录 J 的规定进行。

4.4.6 温和 B 区宜利用自然通风降低热负荷。温和 B 区居住建筑宜利用阳台、外廊、天井等增加通风面积，增强室内通风效果。

4.4.7 温和 B 区非住宅类居住建筑宜采用外廊。

4.4.8 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，并满足《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T449 的相关规定。

4.5 遮阳设计

4.5.1 建筑东、南、西向外窗（包括透光幕墙）宜设置外遮阳，

遮阳措施应满足下列规定：

1 当遮阳措施采用活动式外遮阳时，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；

3 南向宜设置水平外遮阳。

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

4.5.3 太阳得热系数（ $SHGC$ ）与遮阳系数（ SC ）可按 $SHGC$ 等于 SC 乘以 0.87 进行换算。太阳得热系数和遮阳系数的计算应符合下列规定：

1 公共建筑外窗（包括透光幕墙）自身太阳得热系数和外遮阳构件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。当设置外遮阳构件时，外窗（包括透光幕墙）综合太阳得热系数应为外窗（包括透光幕墙）本身太阳得热系数与外遮阳构件遮阳系数的乘积；

2 居住建筑外窗综合遮阳系数应按下式计算：

$$SC_w = SC_c \times SD = SC_g \times (1 - F_k / F_c) \times SD$$

式中： SC_w ——窗综合遮阳系数；

SC_c ——窗本身的遮阳系数；

SC_g ——玻璃遮阳系数；

F_k ——窗框面积；

F_c ——窗面积， F_k / F_c 为窗框面积比；

SD ——外遮阳系数；

3 外遮阳系数简化计算应符合本标准附录 C 的规定。

4.5.4 可通过种植落叶乔木、藤蔓植物、布置花格构件等形成遮阳系统。

4.5.5 居住建筑天窗应设置活动遮阳，宜设置活动外遮阳。

4.5.6 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。

4.5.7 温和地区居住建筑外窗综合遮阳系数应符合表 4.5.7 中的

限值规定。

表 4.5.7 温和地区外窗综合遮阳系数限值

部位		外窗综合遮阳系数 SC_w	
		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遮阳系数不做要求，但封闭阳台透光部分综合遮阳系数在冬季应大于等于 0.50。

2 楼梯、电梯间、封闭外走廊外窗综合遮阳系数不做要求。

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》GB 50189 的相关要求进行权衡判断。

进行权衡判断的温和地区甲类公共建筑，设计建筑围护结构热工性能应满足表 4.6.1 要求，方可进行权衡判断。

表 4.6.1 温和地区甲类公共建筑建筑围护结构热工性能要求

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	0.50	0.80

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 4.3.2.1、4.3.2.2 条规定时，应按本章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 及表 4.6.2.1-2 的规定。

表 4.6.2.1-1 温和 A1 区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	

表 4.6.2.1-2 温和 A2 区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	

4.6.2.2 居住建筑围护结构热工性能权衡判断按照现行《温和地区居住建筑节能设计标准》JGJ 475的相关规定进行。其中参照建筑的构建应符合下列规定：

- 1 参照建筑的形状、大小、朝向、平面划分以及使用功能均应与设计建筑完全相同；
- 2 参照建筑外墙开窗位置（包括天窗）应与设计建筑相同，当某个开间的窗面积与该开间的传热面积之比（包括天窗）大于本标准表 4.3.2.2-1 的规定时，应缩小该开间的窗面积，并应使窗面积与该开间的传热面积之比符合表 4.3.2.2-1 的规定；当某个开间的窗面积与该开间的传热面积之比（包括天窗）不大于本标准表 4.3.2.2-1 的规定时，该开间的窗面积不作调整；

3 参照建筑屋面、外墙的传热系数应按本标准表 4.3.2.1-1 选取，外窗及天窗的传热系数应按本标准表 4.3.2.2-2 选取。

云南省住房和城乡建设厅信息公开
浏览专用

5 供暖、通风和空气调节

5.1 一般规定

5.1.1 温和地区居住建筑供暖空调节能设计，宜按现行《温和地区居住建筑节能设计标准》JGJ 475 执行。

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 L 选取。

5.1.3 供暖、空调系统施工图设计，应对每一供暖空调房间或区域进行热负荷和逐项逐时冷负荷计算，并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 公共建筑热负荷计算应扣除房间内部稳定得热量，包括室内设备散热量、人员密集场所人体散热量等，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、主动式技术优化原则，合理确定供暖空调系统形式，最大限度降低系统运行能耗。

5.2 供暖

5.2.1 空间高大的公共建筑设置供暖系统时，宜采用辐射供暖方式，并优先采用低温热水地板辐射供暖。

5.2.2 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。

5.3 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，提高通风效率，减少机械通风和空调设施的设置范围和使用时间。机械通风和空调系统设置不应使建筑自然通风受到减损。

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余湿；
- 2** 当自然通风不能满足要求或室外空气污染和噪声污染严重时，应设置机械通风系统或自然与机械的联合通风系统；
- 3** 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；
- 4** 空调建筑应尽量利用通风消除室内余热余湿，缩短空调冷源系统使用时间；单层空调建筑或顶层空调房间宜采用通风吊顶。

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 设置机械排风系统的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措施；
- 2** 一般公共建筑，整个建筑所有全空气定风量系统最大总新风比，不低于 50%；
- 3** 人员密集的大空间内，所有全空气定风量系统最大总新风比，不低于 70%；
- 4** 排风系统应与新风量变化相适应。

5.4.3 采用风机盘管加集中新风方式空调系统，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 ~ 65℃，供回水温差不宜小于 10℃，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，应与冷热源机组台数和流量相对应，并宜采用一对一独立接管连接方式。

5.4.5 大型公共建筑空调冷水、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，应保证室外机具有良好的散热条件，且宜分楼层就近、错位布置。

5.4.7 经常处于部分负荷运行状态的空调、通风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 空气源热泵冷热水机组选择，应根据气候分区划分和建筑功能特点，按下列原则确定：

1 商场类人员密集场所宜以热负荷选型，不足冷量可由水冷式冷水机组提供；

2 当冬季运行冷热风机组性能系数 (COP) 低于 1.8、冷水机组性能系数 (COP) 低于 2.0 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。

云南省住房和城乡建设厅信息公开
浏览专用

6 建筑给排水

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《建筑给水排水设计标准》GB 50015 和《民用建筑节能设计标准》GB 50555 的有关规定。

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，分类、分级记录、统计分析各种用水情况，水量计量装置的设置应满足《用水单位水计量器具配备和管理通则》GB 24789 的规定和要求。

6.1.3 有计量要求的水加车间、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》GB 19762 规定的泵节能评价值。

6.1.5 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/T 164 的有关规定。

6.2 给排水系统

6.2.1 给水系统设计应符合下列节能原则：

- 1 应充分利用城镇供水管网的水压直接供水；
- 2 给水系统的供水方式及竖向分区应根据建筑用途、层数、使用要求、材料设备性能、维护管理和能耗等因数综合确定。分区压力要求应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015 和《民用建筑节能设计标准》GB 50555 的有关规定。

6.2.2 二次加压泵站的数量、规模、位置和泵组供水水压应根据城镇给水条件、小区规模、建筑高度、建筑分布、使用标准、安全供水和降低能耗等因数合理确定：

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 在征得当地供水行政主管部门及供水部门批准认可时，宜采用叠压供水系统。

6.2.3 变频调速泵组应根据用水量和用水均匀性等因数合理选择搭配水泵及调节设施，宜按供水需求自动控制水泵启动的台数，保证在高效区运行。

1 工作水泵的数量应根据系统设计流量和水泵运行工况高效区段流量的变化曲线经计算确定；

2 变频调速泵在额定转速时的工作点，应位于水泵运行工况高效区的末端；

3 变频调速泵组宜配置气压罐。

6.2.4 地面以上的生活污水、废水及雨水排水应采用重力流方式排出。

6.3 生活热水

6.3.1 热水供应系统的热源，应通过技术经济比较，优先利用余热、废热、可再生能源及新能源等，并宜按下列顺序选择：

1 采用具有稳定、可靠供应的余热、废热、地热，当以地热为热源时，应按地热水的水温、水质和水压，采取相应的技术措施处理，满足使用要求；

2 日照时数大于 1400h/a，且年太阳辐射量大于 4200MJ/m² 及年极端最低气温不低于 -45℃ 的地区，应优先采用太阳能作为热水供应系统的热源，云南省太阳能资源区划和主要典型城镇的太阳能辐射数据详见附录 M；

3 温和地区、夏热冬暖地区、夏热冬冷地区可采用空气源热泵制备生活热水；

4 在地下水源充沛、水文地质条件适宜,并能保证回灌的地区,可采用地下水源热泵;

5 在沿江、沿海、沿湖,地表水源充足、水文地质条件适宜,以及有条件利用城市污水、再生水的地区,可采用地表水源热泵;当采用地下水源和地表水源时,应经当地水务、交通运输等部门审批,必要时应进行生态环境、水质卫生方面的评估;

6 有充足天然气供应的城市,经当地城市燃气供应部门审批,可采用燃气热水机组制备热水;有充足燃油供应的城市,可采用燃油热水机组制备热水;

7 除电力需求侧管理鼓励用电,且利用谷电加热的情况外,不应采用直接电加热热源作为集中热水供应系统的热源。

6.3.2 除厨房、洗衣房、高温消毒以及工艺性湿度控制等必须采用蒸汽的热负荷外,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的供热方式。当以燃油或燃气作为热源时,宜采用燃油或燃气机组直接制备热水。

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》GB 50189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、无集中淋浴设施的办公楼及用水点分散、局部使用热水的小供热点宜采用局部加热装置。

6.3.5 集中热水供应系统应设热水循环系统,并应符合下列规定:

1 热水配水点保证出水温度不低于 45℃的时间,居住建筑不应大于 15s,公共建筑不应大于 10s;

2 应合理布置循环管道,减少能耗;

3 日热水用量设计值大于等于 5m³ 的用户,宜设置单独的热水循环系统。

6.3.6 集中热水供应系统的供水分区宜与用水点处的冷水分区

一致，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。

6.3.7 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》GB 50189附录 D 的规定选用。

云南省住房和城乡建设厅信息公开
浏览专用

7 建筑电气

7.1 一般规定

7.1.1 建筑供配电系统设计应简单、经济、合理，优先利用可再生能源。

7.1.2 电气系统宜选用技术先进、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，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 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，应就地设置谐波抑制装置。当建筑中非线性用电设备较多时，应预留滤波装置的安装空间。

7.2.8 新建汽车库、停车场的停车位，充电设施配建比例应符合国家相关规定，供配电设计应符合充电设施或其安装条件的要求。

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 规定的目标值。

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 的规定值。

7.3.3 设计选用光源、镇流器的能效不应低于相应能效标准的节能评价价值。

7.3.4 光源选择应符合下列规定：

1 在满足照度均匀度条件下，应优先选用高光效光源，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场所，照明灯具宜选用 LED 光源等节能型光源；

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 光源等节能型光源；

6 夜景、景观、道路、室外作业场地等照明，应选用安全、高效、寿命长、稳定的光源，宜优先选用 LED 光源等节能型光源。

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 作业面照度要求较高，一般照明无法满足的场所，应采

用混合照明。

7.3.7 室内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，照明采光区域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 建筑走廊、门厅、电梯厅等公共场所照明，应结合项目情况，设置人体感应控制、时间控制、智能照明系统控制、BA系统控制等节能控制措施，楼梯间应采用自熄开关控制，公共卫生间宜采取节能控制措施；

7 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、程控或智能混合控制等自动控制方式；

8 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自然光。可采用主动式或被动式导光设施，并符合下列规定：

1 对于有自然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，系统宜具有随室外自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节能控制技术及配备高效电机，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控制方式，并应设置自动控制启停的感应传感器；

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《中小型三相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 电业收费电能计量装置，应满足电业部门要求；

2 内部节能考核电能计量装置，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、物业管理、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，应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 使用可再生能源系统时，可再生能源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监测系统，中小型公共建筑宜设置能耗监测系统。能耗监测系统应满足《公共建筑能耗远程监测系统技术规程》JGJ/T 285 的要求，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 可再生能源与新能源应用

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分析和技术经济比较,结合国家、地方相关政策,优先考虑使用太阳能等可再生能源与新能源,并至少选用一种可再生能源与新能源应用技术类型。

8.1.2 可再生能源与新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 可再生能源与新能源应用系统宜设置监测系统节能效益的计量装置。

8.2 可再生能源与新能源应用技术类型

8.2.1 太阳能光热应用:

- 1 太阳能热水系统;
- 2 太阳能供热、供暖系统;
- 3 太阳能和浅层地热能联合供热、供暖及制冷系统;
- 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 地热能应用:

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

8.2.4 空气能应用:

- 1 空气源热泵热水供应系统;

- 2 空气源热泵供热、供暖系统；
 - 3 空气源热泵与太阳能联合热水供应系统；
 - 4 空气源热泵与太阳能联合供热、供暖系统。
- 8.2.5 其他：**
- 1 利用自然光的导光或诱光系统；
 - 2 风能利用；
 - 3 生物质能等可再生能源利用。

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 太阳能利用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，并应符合国家现行标准的有关规定。

8.3.3 太阳能光热利用系统应设辅助热源，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因地制宜选择。

8.3.4 冬季室外最低温度低于摄氏零度的地区，太阳能热水系统、太阳能供热、供暖系统应采取可靠的防冻措施。

8.3.5 民用建筑采用太阳能热水系统时，应最大限度满足建筑物的生活热水需求。

8.3.6 太阳能集热器和光伏组件的设置应避免受自身或建筑本体的遮挡。在冬至日采光面上的日照时数，太阳能集热器不应少于4h，光伏组件不宜少于3h。

8.3.7 建筑物地下室等难以自然采光的场所，宜选用太阳能导光或诱光系统。

8.4 地热能应用

8.4.1 设置空调或供暖系统的建筑，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 ，空调冷水系统耗电输冷比（ $\text{ECR}-a$ ）应满足现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的有关规定。

8.4.2 设置供暖系统的建筑，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源热泵系统。地埋管地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，全年制冷运行与制热运行期间地埋管与土壤的换热量应基本匹配。地埋管换热量应满足系统最大吸热量或释热量的要求，在技术经济合理时，可采用辅助热源或冷却源与地埋管换热器并用的调峰形式；
- 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 地埋管地源热泵系统在供冷、供暖的同时，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。

8.5 空气能应用

8.5.1 应根据当地气象参数和实际条件确定空气源热泵系统的

系统组成和运行方式。

8.5.2 空气源热泵系统的设计应符合下列要求：

1 最冷月平均气温不小于 10°C 的地区，空气源热泵系统可不设置辅助热源；

2 最冷月平均气温小于 10°C 且不小于 0°C 的地区，空气源热泵系统宜采取设置辅助热源，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；

3 最冷月平均气温小于 0°C 的地区，不宜采用空气源热泵热水供应系统；

4 空气源热泵系统的辅助热源应就地获取，经技术经济比较，选用投资省、低能耗热源，辅助热源应只在最冷月平均气温小于 10°C 的季节运行；

5 空气源热泵采取直接加热系统时，直接加热系统冷水进水总硬度（以碳酸钙计）不应大于 120mg/L 。

8.5.3 空气源热泵机组的选择应符合下列要求：

1 无辅助热源系统应根据全年最冷月平均气温和设计小时供热量选择空气源热泵机组；

2 有辅助热源系统宜按春分、秋分所在月平均气温和相应设计小时供热量选择空气源热泵机组；

3 在有结霜可能的地区应选用带自动除霜装置的空气源热泵机组，并宜按产品的特性曲线和实际工况，适当考虑除霜因素选择空气源热泵机组的名义制热量；

4 应根据气温和负荷变化确定机组数量，除小型系统可为一台外，一个系统中的机组数量不宜少于两台。

8.5.4 空气源热泵机组的布置应符合下列要求：

1 机组不得布置在通风条件差、环境噪声控制严及人员密集的场所；

2 机组进风面距遮挡物宜大于 1.5m ，控制面距墙宜大于 1.2m ，顶部出风的机组，其上部净空宜大于 4.5m ；

- 3 机组进风面相对布置时，其间距宜大于 3.0m；
 - 4 机组基础高度应不小于 300mm，且大于当地积雪厚度。
- 8.5.5 应根据系统需要和空气源热泵机组的构成设计相关设施。

云南省住房和城乡建设厅信息公开
浏览专用

附录 A 云南省建筑热工设计分区图

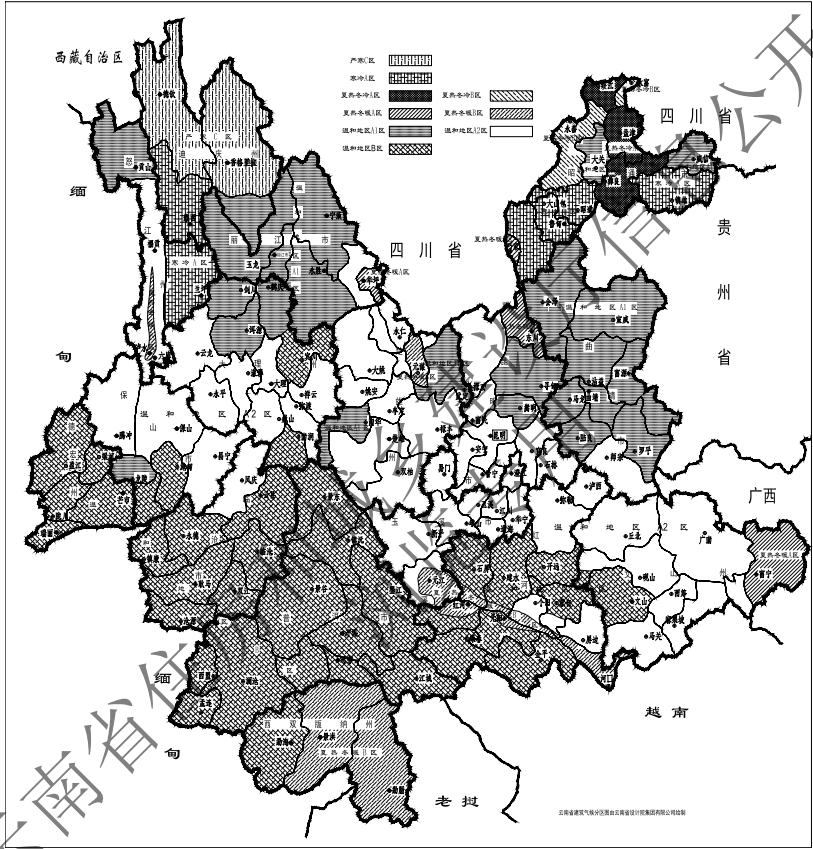


图 A.0.1 云南省建筑热工设计分区图

附录 B 外墙平均传热系数计算

B.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》GB 50176的有关规定进行计算。

B.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: $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;

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

φ ——外墙加权平均传热系数的修正系数

B.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:

$$K_m = \frac{K_p \cdot K_p + K_{B1} \cdot F_{B1} + K_{B2} \cdot K_{B2} \cdot F_{B1}}{F_p + F_{B1} + F_{B2} + F_{B3}}$$

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

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

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 B.0.3 所示。

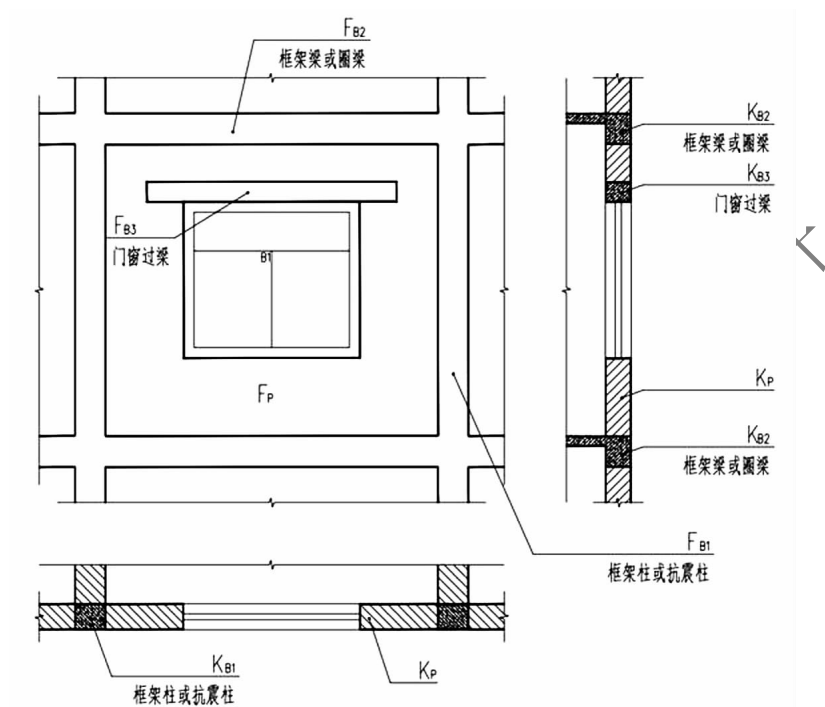


图 B.0.3 外墙主体部位和周边热桥部位示意图

B.0.4 外墙加权平均传热系数的修正系数 φ 按表 B.0.4 取值。

表 B.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	1.00
自保温、夹芯保温	1.05
内保温	1.05

附录 C 建筑外遮阳简化计算

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。

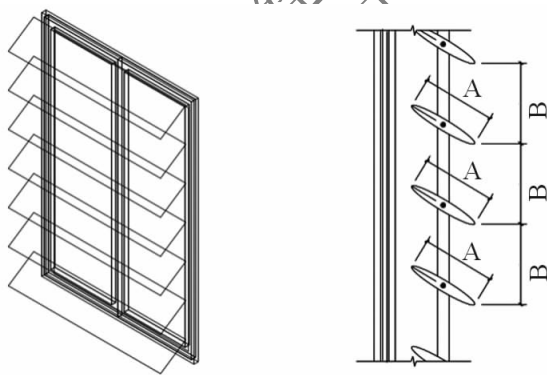


图 C.0.1-1 水平式外遮阳构造及其定性尺寸

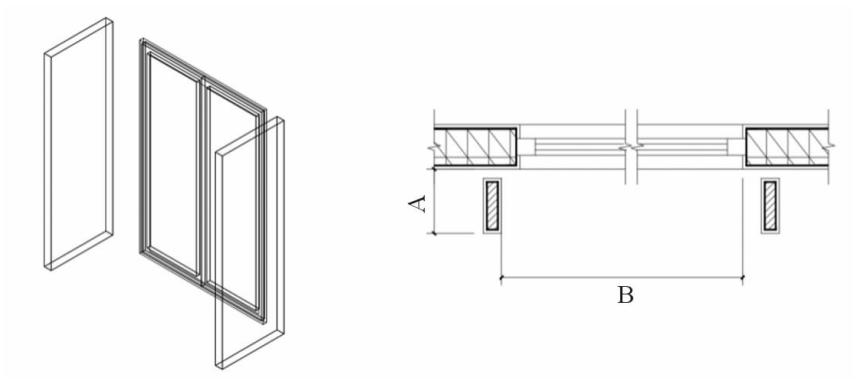


图 C.0.1-2 垂直式外遮阳构造及其定性尺寸

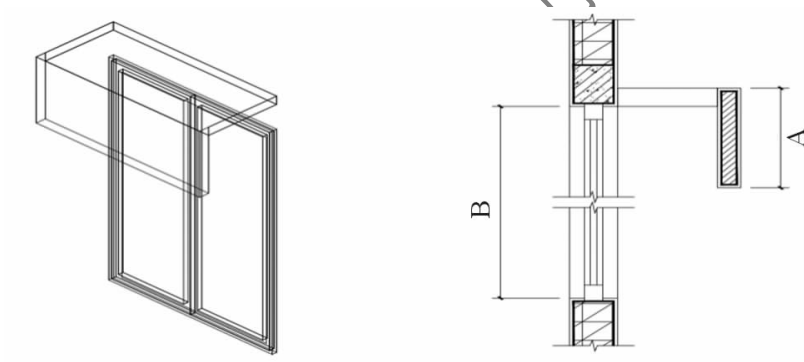


图 C.0.1-3 挡板式外遮阳构造及其定性尺寸

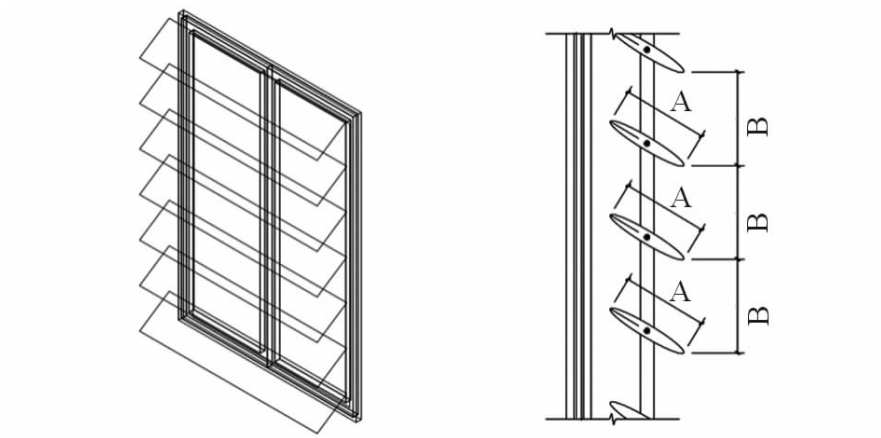


图 C. 0. 1 -4 水平百叶外遮阳构造及其定性尺寸

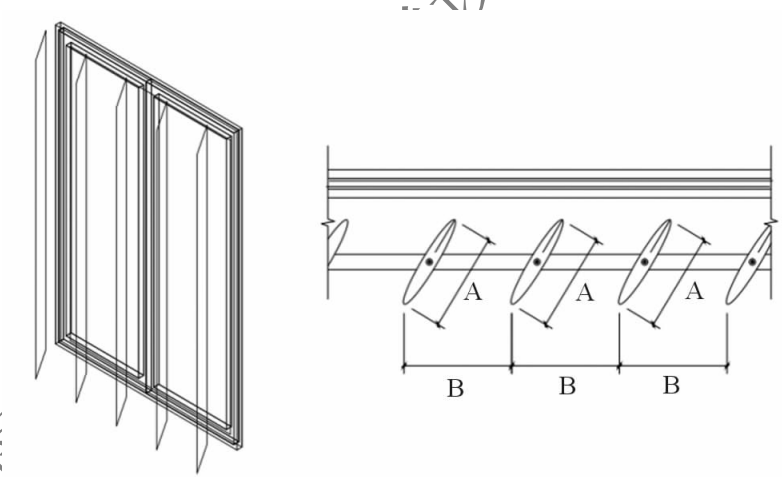


图 C. 0. 1 -5 垂直百叶外遮阳构造及其定性尺寸

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
			b	-0.75	-0.45	-0.45	0.00
		夏季	a	0.35	0.35	0.20	0.20
			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
			b	-0.75	-0.60	-0.60	-0.15
		夏季	a	0.25	0.40	0.30	0.30
			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
			b	-1.01	-1.01	-1.01	-0.95
		夏季	a	0.18	0.41	0.18	0.09
			b	-0.63	-0.86	-0.63	-0.92
温和地区	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
			b	-0.73	-0.61	-0.74	-0.62
		夏季	a	0.56	0.58	0.55	0.61
			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
			b	-0.59	-0.73	-0.62	-0.61
		夏季	a	0.15	0.28	0.15	0.74
			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有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	规格	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 ≤ 0.6	0.60
	浅色:0.6 < 太阳光透射比 ≤ 0.8	0.80
金属穿孔板	穿孔率:0 < φ ≤ 0.2	0.10
	穿孔率:0.2 < φ ≤ 0.4	0.30
	穿孔率:0.4 < φ ≤ 0.6	0.50
	穿孔率:0.6 < φ ≤ 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

表 D. 0. 1 常用建筑材料热物理性能计算参数

材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m^3)	计算参数			
		导热系数 λ ($[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$)	蓄热系数 S (周期 24h) ($[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$)	比热容 C ($[\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})]$)	蒸汽渗透系数 μ ($\times 10^{-4}$) (周期 24h) ($[\text{g}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{Pa})]$)
普通混凝土					
钢筋混凝土	2500	1. 74	17. 20	0. 92	0. 158
碎石、卵石 混凝土	2300	1. 51	15. 36	0. 92	0. 173
	2100	1. 28	13. 57	0. 92	0. 173
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. 548
	1500	0. 76	9. 54	1. 05	0. 900
	1300	0. 56	7. 63	1. 05	1. 050
粉煤灰陶粒 混凝土	1700	0. 95	11. 40	1. 05	0. 188
	1500	0. 70	9. 16	1. 05	0. 975
	1300	0. 57	7. 78	1. 05	1. 050
	1100	0. 44	6. 30	1. 05	1. 350
黏土陶粒 混凝土	1600	0. 84	10. 36	1. 05	0. 315
	1400	0. 70	8. 93	1. 05	0. 390
	1200	0. 53	7. 25	1. 05	0. 405

续表 D.0.1

材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m^3)	计算参数			
		导热系数 λ [$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$]	蓄热系数 S (周期 24h) [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]	比热容 C [$\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$]	蒸汽渗透系数 μ ($\times 10^{-4}$) (周期 24h) [$\text{g}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{Pa})$]
页岩渣、石灰、 水泥混凝土	1300	0.52	7.39	0.98	0.855
页岩陶粒 混凝土	1500	0.77	9.65	1.05	0.315
	1300	0.63	8.16	1.05	0.390
	1100	0.50	6.70	1.05	0.435
火山灰渣、砂、 水泥混凝土	1700	0.57	6.30	0.57	0.395
浮石混凝土	1500	0.67	9.09	1.05	—
	1300	0.53	7.54	1.05	0.188
	1100	0.42	6.13	1.05	0.353
轻混凝土					
加气混凝土	700	0.18	3.10	1.05	0.998
	500	0.14	2.31	1.05	1.110
	300	0.10	—	—	—
砂浆					
水泥砂浆	1800	0.93	11.37	1.05	0.210
石灰水泥砂浆	1700	0.87	10.75	1.05	0.975
石灰砂浆	1600	0.81	10.07	1.05	0.443
石灰石膏砂浆	1500	0.76	9.44	1.05	—
无机保温砂浆	600	0.18	2.87	1.05	—
	400	0.14	—	—	—

续表 D. 0. 1

材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m^3)	计算参数			
		导热系数 λ [$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$]	蓄热系数 S (周期 24h) [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]	比热容 C [$\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$]	蒸汽渗透系数 μ ($\times 10^{-4}$) (周期 24h) [$\text{g}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{Pa})$]
无机轻集料 保温砂浆Ⅲ型	550	0.100	1.80	-	-
无机轻集料 保温砂浆Ⅱ型	450	0.085	1.50	-	-
无机轻集料 保温砂浆Ⅰ型	350	0.070	1.20	-	-
胶粉聚苯颗 粒保温砂浆	400	0.090	0.95	-	-
	300	0.070	-	-	-
玻化微珠保温浆料	≤ 350	0.080	-	-	-
砌体					
小型混凝土砌块 单排孔配筋 (190mm 厚)	2400	1.73	17.09	0.97	-
烧结页岩 多孔砖砌体	1400	0.58	7.85	1.05	-
小型混凝土 砌块单排孔 (190mm 厚)	1280	1.12	8.65	0.72	-
小型混凝土 砌块双排孔 (190mm 厚)	1280	0.86	7.73	0.75	-
小型混凝土 砌块三排孔 (240mm 厚)	1200	0.69	6.6	0.72	-

续表 D.0.1

材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m^3)	计算参数			
		导热系数 λ [$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$]	蓄热系数 S (周期 24h) [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]	比热容 C [$\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$]	蒸汽渗透系数 μ ($\times 10^{-4}$) (周期 24h) [$\text{g}/(\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$]
灰砂砖砌体	1900	1.10	12.72	1.05	1.050
硅酸盐砖砌体	1800	0.87	11.11	1.05	1.050
炉渣砖砌体	1700	0.81	10.43	1.05	1.050
蒸压粉煤灰砖砌体	1520	0.74	—	—	—
模数空心砖砌体 240 × 115 × 53 (13 排孔)	1230	0.46	—	—	—
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	—	—	—
蒸压加气 混凝土砌块	725 ~ 825	0.25	3.54	1.05	—
	625 ~ 725	0.18	3.15	1.05	—
	525 ~ 625	0.16	2.75	1.05	—
	425 ~ 525	0.14	2.36	1.05	—
纤维材料					
矿棉板	80 ~ 180	0.050	0.60 ~ 0.89	1.22	4.880
岩棉板	60 ~ 160	0.041	0.47 ~ 0.76	1.22	4.880
岩棉带	80 ~ 120	0.045	—	—	—

续表 D.0.1

材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m^3)	计算参数			
		导热系数 λ [$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$]	蓄热系数 S (周期 24h) [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]	比热容 C [$\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$]	蒸汽渗透系数 μ ($\times 10^{-4}$) (周期 24h) [$\text{g}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{Pa})$]
玻璃棉板、毡	<40	0.040	0.38	1.22	4.880
	≥ 40	0.035	0.35	1.22	4.880
麻刀	150	0.070	1.34	2.10	—
膨胀珍珠岩、蛭石制品					
水泥膨胀珍珠岩	800	0.26	4.37	1.17	0.420
	600	0.21	3.44	1.17	0.900
	400	0.16	2.49	1.17	1.910
沥青、乳化沥青膨胀珍珠岩	400	0.120	2.28	1.55	0.293
	300	0.093	1.77	1.55	0.675
水泥膨胀蛭石	350	0.14	1.99	1.05	—
膨胀珍珠岩保温板Ⅲ型	≤ 260	0.068	—	—	—
膨胀珍珠岩保温板Ⅱ型	≤ 230	0.060	—	—	—
膨胀珍珠岩保温板Ⅰ型	≤ 200	0.055	—	—	—
改性膨胀珍珠岩保温浆料	184	0.052	0.95	—	—
泡沫材料及多孔聚合物					
泡沫石膏	500	0.19	2.78	1.05	0.375
碳化泡沫石灰	400	0.14	2.33	1.05	—
泡沫石灰	300	0.116	1.70	1.05	—

续表 D. 0. 1

材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m^3)	计算参数			
		导热系数 λ [$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$]	蓄热系数 S (周期 24h) [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]	比热容 C [$\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$]	蒸汽渗透系数 μ ($\times 10^{-4}$) (周期 24h) [$\text{g}/(\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$]
发泡水泥	150 ~ 300	0. 070	—	—	—
复合硅酸盐板	240	0. 070	1. 13	—	—
泡沫玻璃	140	0. 050	0. 65	0. 84	0. 225
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	—
聚乙烯泡沫塑料	100	0. 047	0. 70	1. 38	—
酚醛板	60	0. 034	—	—	—
聚氨酯硬泡沫塑料	35	0. 024	0. 29	1. 38	0. 234
挤塑聚苯乙烯泡沫塑料	35	0. 030 (带表皮) 0. 032 (不带表皮)	0. 34	1. 38	—
聚苯乙烯泡沫塑料	20	0. 039 (白板) 0. 033 (灰板)	0. 28	1. 38	0. 162
木材					
橡木、枫树 (热流方向 垂直木纹)	700	0. 17	4. 90	2. 51	0. 562
橡木、枫树 (热流方向 顺木纹)	700	0. 35	6. 93	2. 51	3. 000

续表 D. 0. 1

材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m^3)	计算参数			
		导热系数 λ [$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$]	蓄热系数 S (周期 24h) [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]	比热容 C [$\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$]	蒸汽渗透系数 μ ($\times 10^{-4}$) (周期 24h) [$\text{g}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{Pa})$]
松、木、云杉 (热流方向 垂直木纹)	500	0. 14	3. 85	2. 51	0. 345
松、木、云杉 (热流方向 顺木纹)	500	0. 29	5. 55	2. 51	1. 680
建筑板材					
ALC 蒸压加气 混凝土墙板	≤ 625	0. 19	2. 93	1. 05	—
	≤ 525	0. 17	2. 55	1. 05	—
	≤ 425	0. 14	2. 07	1. 05	—
胶合板	600	0. 17	4. 57	2. 51	0. 225
软木板	300	0. 093	1. 95	1. 89	0. 255
	150	0. 058	1. 09	1. 89	0. 285
纤维板	1000	0. 34	8. 13	2. 51	1. 200
	600	0. 23	5. 28	2. 51	1. 130
石膏板	1050	0. 33	5. 28	1. 05	0. 790
水泥刨花板	1000	0. 34	7. 27	2. 01	0. 240
	700	0. 19	4. 56	2. 01	1. 050
稻草板	300	0. 13	2. 33	1. 68	3. 000
木屑板	200	0. 065	1. 54	2. 10	2. 630
松散无机材料					
锅炉渣	1000	0. 29	4. 40	0. 92	1. 930

续表 D. 0. 1

材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m^3)	计算参数			
		导热系数 λ [$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$]	蓄热系数 S (周期 24h) [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]	比热容 C [$\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$]	蒸汽渗透系数 μ ($\times 10^{-4}$) (周期 24h) [$\text{g}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{Pa})$]
粉煤灰	1000	0.23	3.93	0.92	—
高炉炉渣	900	0.26	3.92	0.92	2.030
浮石、凝灰石	600	0.23	3.05	0.92	2.630
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	120	0.070	0.84	1.17	—
	80	0.058	0.63	1.17	—
松散有机材料					
木屑	250	0.093	1.84	2.01	2.630
稻壳	120	0.06	1.02	2.01	—
干草	100	0.047	0.83	2.01	—
土壤					
夯实黏土	2000	1.16	12.99	1.01	—
	1800	0.93	11.03	1.01	—
加草黏土	1600	0.76	9.37	1.01	—
	1400	0.58	7.69	1.01	—
轻质黏土	1200	0.47	6.36	1.01	—
建筑用砂	1600	0.58	8.26	1.01	—
石材					
花岗岩、玄武岩	2800	3.49	25.49	0.92	0.113
大理石	2800	2.91	23.27	0.92	0.113

续表 D.0.1

材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m^3)	计算参数			
		导热系数 λ ($[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$)	蓄热系数 S (周期 24h) ($[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$)	比热容 C ($[\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})]$)	蒸汽渗透系数 μ ($\times 10^{-4}$) (周期 24h) ($[\text{g}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{Pa})]$)
砾石、石灰岩	2400	2.04	18.03	0.92	0.375
石灰岩	2000	1.16	12.56	0.92	0.600
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	0.075
石油沥青	1400	0.27	6.73	1.68	—
	1050	0.17	4.71	1.68	0.075
APP 改性沥青 防水卷材	1050	0.23	9.37	1.62	—
SBS 改性沥青 防水卷材	900	0.23	9.37	1.62	—
合成高分子 防水卷材	580	0.15	6.07	1.14	—
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	126	0.48	—
铝	2700	203	191	0.92	—

续表 D.0.1

材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m^3)	计算参数			
		导热系数 λ [$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$]	蓄热系数 S (周期 24h) [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]	比热容 C [$\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$]	蒸汽渗透系数 μ ($\times 10^{-4}$) (周期 24h) [$\text{g}/(\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$]
铸铁	7250	49.9	112	0.48	-

- 注：1 主要依据为《民用建筑热工设计规范》GB 50176 - 2016 及《云南省建筑材料热物理性能指标计算参数目录》（云建设函〔2014〕226号）；本附录未载入的材料的热物理性能参数，可按现行国家和云南省相关标准规程的规定采用。
- 2 围护结构在正常使用条件下，材料的热物理性能计算参数应按本表直接采用；
- 3 围护结构中保温材料的导热系数应按下式进行修正：

$$\lambda_c = \lambda \cdot a$$

式中： λ_c ——保温材料导热系数计算值；
 λ ——保温材料导热系数，应按本表采用；
 a ——保温材料导热系数的修正系数，应按本规范附录 E 规定取值。

附录 E 常用保温材料导热系数修正系数

表 E.0.1 常用保温材料导热系数的修正系数 α

序号	材料名称	使用部位	修正系数 α	
			室外	室内
1	岩棉、玻璃棉	外墙、屋面	1.20	1.20
2	聚氨酯	外墙、屋面	1.15	1.10
3	难燃型聚苯板	外墙、屋面	1.05	1.00
4	难燃型挤塑聚苯板	外墙、屋面	1.05	1.05
5	酚醛板	外墙、屋面	1.15	1.05
6	复合硅酸盐板	外墙、屋面	1.15	1.05
7	泡沫玻璃	外墙、屋面	1.05	1.05
8	膨胀玻化微珠	外墙	1.20	1.10
9	聚苯颗粒保温浆料	外墙	1.30	1.20
10	无机轻集料保温砂浆	外墙	1.20	1.10
11	改性膨胀珍珠岩保温浆料	外墙	1.25	1.15
12	膨胀珍珠岩保温板	外墙	1.20	1.10
13	ALC 蒸压加气混凝土墙板	外墙	1.25	
14	蒸压加气混凝土砌块	外墙	1.25	
15	轻骨料混凝土(找坡)	屋面	1.50	
16	加气混凝土、泡沫混凝土 (找坡)	屋面	1.50	

注：1. 主要依据《民用建筑热工设计规范》GB 50176－2016；

2. 本附录修正系数适用于温和地区。

附录 F 典型玻璃光学、热工性能参数取值

表 F.0.1 典型玻璃的光学、热工性能参数

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 $K_g[W/(m^2 \cdot K)]$	遮阳系 数 SC
透明	6 mm 透明玻璃	0.90	0.81	5.7	0.93
热反射 玻璃	6 mm 高透光热反射玻璃	0.64	0.66	3.7	0.76
	6 mm 中透光热反射玻璃	0.47	0.43	5.4	0.49
	6 mm 低透光热反射玻璃	0.32	0.26	4.6	0.30
	6 mm 特低透光热反射玻璃	0.11	0.25	4.6	0.29
Low - E 单片 玻璃	6 mm 在线型高透光 Low - E 玻璃	0.61	0.51	3.6	0.58
	6 mm 在线型中透光 Low - E 玻璃	0.55	0.44	3.5	0.51
普通中 空玻璃	5 + 6A + 5	0.79	0.77	3.2	0.89
	5 + 9A + 5	0.79	0.77	3.0	0.89
	6 + 9A + 6	0.78	0.76	2.9	0.87
	6 + 12A + 6	0.77	0.75	2.8	0.86
吸热/ 热反射 中空 玻璃	6 绿色吸热 + 12A + 6	0.66	0.47	2.8	0.54
	6 灰色吸热 + 12A + 6	0.38	0.45	2.8	0.51
	6 中透光热反射 + 12A + 6	0.28	0.29	2.4	0.34
	6 低透光热反射 + 12A + 6	0.16	0.16	2.3	0.18
Low - E 中空 玻璃	6 高透光 Low - E + 12A + 6	0.72	0.47	1.9	0.62
	6 中透光 Low - E + 12A + 6	0.62	0.44	1.8	0.50
	6 较低透光 Low - E + 12A + 6	0.48	0.28	1.8	0.38
	6 低透光 Low - E + 12A + 6	0.35	0.20	1.8	0.30
双银 Low - E 中空玻璃	6 高透光双银 Low - E + 12A + 6	0.68	0.41	1.7	0.47
	6 中透光双银 Low - E + 12A + 6	0.60	0.38	1.7	0.44

续表 F.0.1

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 K_g [W/ ($m^2 \cdot K$)]	遮阳系 数 SC
三银 Low - E 中空玻璃	6 高透光三银 Low - E + 12A + 6	0.67	0.34	1.7	0.39
	6 中透光三银 Low - E + 12A + 6	0.49	0.27	1.7	0.31
氟气 Low - E 中空玻璃	6 高透光 Low - E + 12Ar + 6	0.72	0.47	1.5	0.62
	6 中透光 Low - E + 12Ar + 6	0.62	0.37	1.4	0.50
高透 高隔热 玻璃	5 mm 高透高隔热玻璃	0.70	0.51	5.21	0.59
	6 mm 高透高隔热玻璃	0.66	0.49	5.18	0.56
	6 高透高隔热 + 12A + 6	0.59	0.38	2.60	0.44
	6 高透高隔热 Low - E + 12A + 6	0.55	0.33	1.84	0.38
	6 中透光 Low - E + 12A + 6 高透高隔热	0.46	0.43	1.77	0.49

注：1. 主要依据为《民用建筑热工设计规范》GB 50176 - 2016、《建筑采光设计标准》GB 50033 - 2013、云南省《温和地区居住与公共建筑节能构造图集（外门窗）》滇 15SJ6/7 - 1；

2. 表格中 SC 数值未计入窗框的玻璃遮阳系数，外窗、幕墙整窗遮阳系数计算应满足现行《民用建筑热工设计规范》GB 50176 规定。

附录 G 典型玻璃配合不同窗框整窗 传热系数、整窗遮阳系数

表 G.0.1 铝合金窗框 $K_f = 6.21$ [$W/(m^2 \cdot K)$]
配合典型玻璃的整窗传热系数、整窗遮阳系数

玻璃品种及规格		玻璃中部 传热系数 W/ (m ² · K)	窗框洞口面积比 20%		窗框洞口面积比 30%	
		传热系数 K[W/ (m ² · K)]	遮阳系数 SC	传热系数 K[W/ (m ² · K)]	遮阳系数 SC	
透明	6 mm 透明玻璃	5.7	5.8	0.77	5.9	0.70
热反射 玻璃	6 mm 高透光 热反射玻璃	5.7	5.8	0.64	5.9	0.58
	6 mm 中透光 热反射玻璃	5.4	5.6	0.42	5.6	0.39
	6 mm 低透光 热反射玻璃	4.6	4.9	0.27	5.1	0.26
	6 mm 特低透光 热反射玻璃	4.6	4.9	0.26	5.1	0.25
单片 Low-E	6 mm 在线型 高透光 Low-E 玻璃	3.6	4.1	0.49	4.4	0.45
	6 mm 在线型 中透光 Low-E 玻璃	3.5	4.0	0.44	4.3	0.40
普通中 空玻璃	5+6A+5	3.2	3.8	0.74	4.1	0.67
	5+9A+5	3.0	3.6	0.74	4.0	0.67
	6+9A+6	2.9	3.6	0.73	3.9	0.65
	6+12A+6	2.8	3.5	0.72	3.8	0.65

续表 G.0.1

玻璃品种及规格		玻璃中部 传热系数 W/ (m ² · K)	窗框洞口面积比 20%		窗框洞口面积比 30%	
			传热系数 K[W/ (m ² · K)]	遮阳系数 SC	传热系数 K[W/ (m ² · K)]	遮阳系数 SC
吸热/热 反射中 空玻璃	6 绿色吸热 + 12A + 6	2.8	3.5	0.46	3.8	0.42
	6 灰色吸热 + 12A + 6	2.8	3.5	0.44	3.8	0.40
	6 中透光热反射 + 12A + 6	2.4	3.2	0.30	3.5	0.28
	6 低透光热反射 + 12A + 6	2.3	3.1	0.17	3.5	0.17
Low - E 中空 玻璃	6 高透光 Low - E + 12A + 6	1.9	2.8	0.53	3.2	0.48
	6 中透光 Low - E + 12A + 6	1.8	2.7	0.43	3.1	0.40
	6 较低透光 Low - E + 12A + 6	1.8	2.7	0.33	3.1	0.31
	6 低透光 Low - E + 12A + 6	1.8	2.7	0.27	3.1	0.26
双银 Low - E 中空玻璃	6 高透光双银 Low - E + 12A + 6	1.7	2.6	0.41	3.1	0.37
	6 中透光双银 Low - E + 12A + 6	1.7	2.6	0.38	3.0	0.35
三银 Low - E 中空玻璃	6 高透光三银 Low - E + 12A + 6	1.7	2.6	0.34	3.0	0.32
	6 中透光三银 Low - E + 12A + 6	1.7	2.6	0.28	3.0	0.26
氩气 Low - E 中空玻璃	6 高透光 Low - E + 12Ar + 6	1.5	2.4	0.53	2.9	0.48
	6 中透光 Low - E + 12Ar + 6	1.4	2.4	0.43	2.8	0.40

表 G.0.2 隔热铝合金窗框 $K_f = 3.72 \text{ [W/ (m}^2 \cdot \text{K)]}$

配合典型玻璃的整窗传热系数、整窗遮阳系数

玻璃品种及规格		玻璃中部 传热系数 $W/$ $(m^2 \cdot K)$	窗框洞口面积比 25%		窗框洞口面积比 40%	
			传热系数 $K [W/$ $(m^2 \cdot K)]$	遮阳系 数 SC	传热系数 $K [W/$ $(m^2 \cdot K)]$	遮阳系 数 SC
透明	6 mm 透明玻璃	5.7	5.2	0.70	4.9	0.56
热反射 玻璃	6 mm 高透光 热反射玻璃	5.7	5.2	0.57	4.9	0.45
	6 mm 中透光 热反射玻璃	5.4	5.0	0.37	4.7	0.29
	6 mm 低透光 热反射玻璃	4.6	4.4	0.23	4.2	0.18
	6 mm 特低透光 热反射玻璃	4.6	4.4	0.22	4.2	0.17
单片 Low - E	6 mm 在线型 高透光 Low - E 玻璃	3.6	3.6	0.44	3.6	0.35
	6 mm 在线型 中透光 Low - E 玻璃	3.5	3.6	0.38	3.6	0.31
普通中 空玻璃 吸热/热 反射中 空玻璃	5+6A+5	3.2	3.3	0.67	4.1	0.53
	5+9A+5	3.0	3.2	0.67	4.0	0.53
	6+9A+6	2.9	3.1	0.65	3.9	0.52
	6+12A+6	2.8	3.0	0.65	3.2	0.52
	6 绿色吸热 +12A +6	2.8	3.0	0.41	3.2	0.32
	6 灰色吸热 +12A +6	2.8	3.0	0.38	3.2	0.31
	6 中透光热反射 +12A +6	2.4	2.7	0.26	2.9	0.20
	6 低透光热反射 +12A +6	2.3	2.7	0.14	2.9	0.11

续表 G.0.2

玻璃品种及规格		玻璃中部 传热系数 W/ (m ² · K)	窗框洞口面积比 25%		窗框洞口面积比 40%	
			传热系数 K[W/ (m ² · K)]	遮阳系 数 SC	传热系数 K[W/ (m ² · K)]	遮阳系 数 SC
Low - E 中空 玻璃	6 高透光 Low - E + 12A + 6	1. 9	2. 4	0. 47	2. 6	0. 37
	6 中透光 Low - E + 12A + 6	1. 8	2. 3	0. 38	2. 6	0. 30
	6 较低透光 Low - E + 12A + 6	1. 8	2. 3	0. 29	2. 6	0. 23
	6 低透光 Low - E + 12A + 6	1. 8	2. 3	0. 23	2. 6	0. 18
Low - E 中空玻璃	6 高透光双银 Low - E + 12A + 6	1. 7	2. 2	0. 35	2. 5	0. 28
	6 中透光双银 Low - E + 12A + 6	1. 7	2. 2	0. 33	2. 5	0. 26
Low - E 中空玻璃	6 高透光三银 Low - E + 12A + 6	1. 7	2. 2	0. 29	2. 5	0. 23
	6 中透光三银 Low - E + 12A + 6	1. 7	2. 2	0. 23	2. 5	0. 19
Low - E 中空玻璃	6 高透光 Low - E + 12Ar + 6	1. 5	2. 1	0. 47	2. 4	0. 37
	6 中透光 Low - E + 12Ar + 6	1. 4	2. 0	0. 38	2. 3	0. 30

表 G.0.3 铝塑共挤 $K_f = 2.70 [W/(m^2 \cdot K)]$

配合典型玻璃的整窗传热系数、整窗遮阳系数

玻璃品种及规格		玻璃中部 传热系数 $W/(m^2 \cdot K)$	窗框洞口面积比 30%	
			传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$	遮阳系数 SC
透明	6 mm 透明玻璃	5.7	4.8	0.65
热反射 玻璃	6 mm 高透光热反射玻璃	5.7	4.8	0.53
	6 mm 中透光热反射玻璃	5.4	4.6	0.34
	6 mm 低透光热反射玻璃	4.6	4.1	0.21
	6 mm 特低透光热反射玻璃	4.6	4.1	0.20
单片 Low-E	6 mm 在线型高透光 Low-E 玻璃	3.6	3.4	0.41
	6 mm 在线型中透光 Low-E 玻璃	3.5	3.3	0.36
普通中 空玻璃	5+6A+5	3.2	3.1	0.62
	5+9A+5	3.0	3.0	0.62
	6+9A+6	2.9	2.9	0.61
	6+12A+6	2.8	2.8	0.60
吸热/热 反射中 空玻璃	6 绿色吸热+12A+6	2.8	2.8	0.38
	6 灰色吸热+12A+6	2.8	2.8	0.36
	6 中透光热反射+12A+6	2.4	2.5	0.24
	6 低透光热反射+12A+6	2.3	2.4	0.13
Low-E 中空 玻璃	6 高透光 Low-E+12A+6	1.9	2.2	0.43
	6 中透光 Low-E+12A+6	1.8	2.1	0.35
	6 较低透光 Low-E+12A+6	1.8	2.1	0.27
	6 低透光 Low-E+12A+6	1.8	2.1	0.21
双银 Low-E 中空 玻璃	6 高透光双银 Low-E+12A+6	1.7	2.0	0.33
	6 中透光双银 Low-E+12A+6	1.7	2.0	0.31

续表 G.0.3

玻璃品种及规格		玻璃中部 传热系数 W/ (m ² · K)	窗框洞口面积比 30%	
			传热系数 K[W/ (m ² · K)]	遮阳系数 SC
三银 Low - E 中空 玻璃	6 高透光三银 Low - E + 12A + 6	1.7	2.0	0.27
	6 中透光三银 Low - E + 12A + 6	1.7	2.0	0.22
氩气 Low - E 中空 玻璃	6 高透光 Low - E + 12Ar + 6	1.5	1.9	0.43
	6 中透光 Low - E + 12Ar + 6	1.4	1.8	0.35

表 G.0.4 PVC 塑料窗框 $K_f = 1.91$ [$W/(m^2 \cdot K)$]

配合典型玻璃的整窗传热系数、整窗遮阳系数

玻璃品种及规格		玻璃中部 传热系数 $W/(m^2 \cdot K)$	窗框洞口面积比 30%		窗框洞口面积比 40%	
			传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$	遮阳系数 SC	传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$	遮阳系数 SC
透明	6 mm 透明玻璃	5.7	4.6	0.65	4.2	0.56
热反射 玻璃	6 mm 高透光 热反射玻璃	5.7	4.6	0.53	4.2	0.45
	6 mm 中透光 热反射玻璃	5.4	4.4	0.34	4.0	0.29
	6 mm 低透光 热反射玻璃	4.6	3.8	0.21	3.5	0.18
	6 mm 特低透光 热反射玻璃	4.6	3.8	0.20	3.5	0.17
单片 Low-E	6 mm 在线型高透光 Low-E 玻璃	3.6	3.1	0.41	2.9	0.35
	6 mm 在线型 中透光 Low-E 玻璃	3.5	3.0	0.36	2.9	0.31
普通中 空玻璃	5+6A+5	3.2	2.8	0.62	2.7	0.53
	5+9A+5	3.0	2.7	0.62	2.6	0.53
	6+9A+6	2.9	2.6	0.61	2.5	0.52
	6+12A+6	2.8	2.5	0.60	2.4	0.52
吸热/热 反射中 空玻璃	6 绿色吸热+12A+6	2.8	2.5	0.38	2.4	0.32
	6 灰色吸热+12A+6	2.8	2.5	0.36	2.4	0.31
	6 中透光热反射 +12A+6	2.4	2.3	0.24	2.2	0.20
	6 低透光热反射 +12A+6	2.3	2.2	0.13	2.1	0.11

续表 G.0.4

玻璃品种及规格		玻璃中部 传热系数 W/ (m ² · K)	窗框洞口面积比 30%		窗框洞口面积比 40%	
			传热系数 K[W/ (m ² · K)]	遮阳系数 SC	传热系数 K[W/ (m ² · K)]	遮阳 系数 SC
Low - E 中空 玻璃	6 高透光 Low - E + 12A + 6	1.9	1.9	0.43	1.9	0.37
	6 中透光 Low - E + 12A + 6	1.8	1.8	0.35	1.8	0.30
	6 较低透光 Low - E + 12A + 6	1.8	1.8	0.27	1.8	0.23
	6 低透光 Low - E + 12A + 6	1.8	1.8	0.21	1.8	0.18
双银 Low - E 中空 玻璃	6 高透光双银 Low - E + 12A + 6	1.7	1.8	0.33	1.8	0.28
	6 中透光双银 Low - E + 12A + 6	1.7	1.7	0.31	1.8	0.26
三银 Low - E 中空 玻璃	6 高透光三银 Low - E + 12A + 6	1.7	1.7	0.27	1.8	0.23
	6 中透光三银 Low - E + 12A + 6	1.7	1.7	0.22	1.8	0.19
氩气 Low - E 中空 玻璃	6 高透光 Low - E + 12Ar + 6	1.5	1.6	0.43	1.7	0.37
	6 中透光 Low - E + 12Ar + 6	1.4	1.6	0.35	1.6	0.30

表 G.0.5 木窗框 $K_f = 2.37 [W/(m^2 \cdot K)]$

配合典型玻璃的整窗传热系数、整窗遮阳系数

玻璃品种及规格		玻璃中部 传热系数 $W/(m^2 \cdot K)$	窗框洞口面积比 30%		窗框洞口面积比 45%	
			传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$	遮阳系数 SC	传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$	遮阳系数 SC
透明	6 mm 透明玻璃	5.7	4.7	0.65	4.2	0.51
热反射 玻璃	6 mm 高透光 热反射玻璃	5.7	4.7	0.53	4.2	0.42
	6 mm 中透光 热反射玻璃	5.4	4.5	0.34	4.0	0.27
	6 mm 低透光 热反射玻璃	4.6	3.9	0.21	3.6	0.17
	6 mm 特低透光 热反射玻璃	4.6	3.9	0.20	3.6	0.16
单片 Low - E	6 mm 在线型 高透光 Low - E 玻璃	3.6	3.2	0.41	3.0	0.32
	6 mm 在线型 中透光 Low - E 玻璃	3.5	3.2	0.36	3.0	0.28
普通中 空玻璃	5 + 6A + 5	3.2	3.0	0.62	2.8	0.49
	5 + 9A + 5	3.0	2.8	0.62	2.7	0.49
	6 + 9A + 6	2.9	2.7	0.61	2.7	0.48
	6 + 12A + 6	2.8	2.7	0.60	2.6	0.47
吸热/热 反射中 空玻璃	6 绿色吸热 + 12A + 6	2.8	2.7	0.38	2.6	0.30
	6 灰色吸热 + 12A + 6	2.8	2.7	0.36	2.6	0.28
	6 中透光热反射 + 12A + 6	2.4	2.4	0.24	2.4	0.19
	6 低透光热反射 + 12A + 6	2.3	2.3	0.13	2.3	0.10

续表 G.0.5

玻璃品种及规格		玻璃中部 传热系数 W/ (m ² · K)	窗框洞口面积比 30%		窗框洞口面积比 45%	
			传热系数 K[W/ (m ² · K)]	遮阳系数 SC	传热系数 K[W/ (m ² · K)]	遮阳 系数 SC
Low - E 中空 玻璃	6 高透光 Low - E + 12A + 6	1.9	2.0	0.43	2.1	0.34
	6 中透光 Low - E + 12A + 6	1.8	2.0	0.35	2.1	0.28
	6 较低透光 Low - E + 12A + 6	1.8	2.0	0.27	2.1	0.21
	6 低透光 Low - E + 12A + 6	1.8	2.0	0.21	2.1	0.17
双银 Low - E 中空 玻璃	6 高透光双银 Low - E + 12A + 6	1.7	1.9	0.33	2.0	0.26
	6 中透光双银 Low - E + 12A + 6	1.7	1.9	0.31	2.0	0.24
三银 Low - E 中空 玻璃	6 高透光三银 Low - E + 12A + 6	1.7	1.9	0.27	2.0	0.22
	6 中透光三银 Low - E + 12A + 6	1.7	1.9	0.22	2.0	0.17
氩气 Low - E 中空 玻璃	6 高透光 Low - E + 12Ar + 6	1.5	1.8	0.43	1.9	0.34
	6 中透光 Low - E + 12Ar + 6	1.4	1.7	0.35	1.8	0.28

注：1. 表 G.0.1 ~ G.0.5 主要参考《民用建筑热工设计规范》GB 50176 - 2016 及云南省《温和地区居住与公共建筑节能构造图集（外门窗）》滇 15SJ6/7 - 1 编制；
2. 部分外窗的传热系数及遮阳系数参照《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T151 - 2008 计算所得。

附录 H 常用建筑材料太阳辐射吸收系数 ρ_s 值

表 H.0.1 常用建筑材料太阳辐射吸收系数 ρ_s 值

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
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
红砖墙	旧	红色	0.70 ~ 0.78
硅酸盐砖墙	不光滑	黄灰色	0.45 ~ 0.50
釉酸盐砖墙	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

续表 H.0.1

面层类型	表面性质	表面颜色	太阳辐射吸收系数 ρ_s 值
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

注：主要依据《民用建筑热工设计规范》GB 50176 - 2016。

附录 J 有效通风面积确定

表 J.0.1 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	按窗的 1/4 周长与平推距离乘积计算有效通风面积,且不应大于窗面积,计算公式: $S = 1/4 \times (2a + 2b) \times H \text{ 且 } S \leq a \times b$ 式中:a—窗宽,m; b—窗高,m; H—外窗平推距离,m; S—平推窗的有效通风面积,m²。	
百叶窗	窗的净面积乘以遮挡系数;当采用防雨百叶时遮挡系数取值 0.6,当采用一般百叶时遮挡系数取值 0.8。	

注：1. 平推窗计算方法主要参考《建筑设计防火规范》图示 18J811 - 1；
2. 百叶窗计算方法主要参考《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251 - 2017 。

附录 K 建筑围护结构热工性能
权衡判断审核表

表 K.0.1 温和地区甲类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							
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		
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	是否符合标准规定的限值
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)							
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)]				
			屋面				
			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				

表 K.0.2 温和地区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		10%	
围护结构部位			设计建筑		参照建筑	
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 SC _w	传热系数 K[W/(m ² ·K)]	综合遮阳系数 SC _w
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						
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			
			外窗 (包括阳台门透明部分)	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)		
全年供暖耗电量						
权衡判断结论		设计建筑的围护结构热工性能				

附录 L 云南省代表城市室外气象参数表

表 L.0.1 昆明市、楚雄州、曲靖市

省/直辖市/自治区		云南								
市/区/自治州		昆明		楚雄		曲靖				
台站名称及编号		昆明 56778	东川 新村 56688	楚雄 56768	元谋 56763	曲靖 56783	沾益 56786	陆良 56788	会泽 56684	宣威 56697
台站信息	北纬(度)	25.00	26.10	25.03	25.73	25.50	25.60	24.98	26.40	26.22
	东经(度)	102.65	103.17	101.55	101.87	103.80	103.82	103.62	103.25	104.08
	海拔(m)	1889.1	1265.3	1825.1	1121.8	1907.7	1892.6	1859.1	2189.3	1985.7
	统计年份(年)	1981—2010								
年平均温度(℃)		15.5	19.9	16.4	21.4	15.1	14.6	15.1	13	13.7
室外计算温度、湿度	供暖室外计算温度(℃)	4.8	6.9	6.7	10.7	1.9	1.7	2.9	-0.5	0
	冬季通风室外计算温度(℃)	8.9	12.6	9.3	13.9	8.2	7.6	7.9	5.5	6
	冬季空气调节室外计算温度(℃)	3.4	5.1	5	9.2	0.5	0.3	1.2	-1.8	-1.3
	冬季空气调节室外计算相对湿度(%)	66	57	73	62	66	67	71	64	68
	夏季空气调节室外计算干球温度(℃)	25.9	32.4	27.2	33.2	26.4	26.1	26	25.4	26.4
	夏季空气调节室外计算湿球温度(℃)	20	23	20.1	23.8	19.6	19.9	20	19.1	19.3
	夏季通风室外计算温度(℃)	24.8	29.9	26.4	31.4	25.1	24.8	24.9	23.9	25
	夏季通风室外计算相对湿度(%)	66	59	59	53	65	67	64	68	62
	夏季空气调节室外计算日平均温度(℃)	22.3	28.5	23.5	29.2	22.5	22	22.3	21.4	21.9

续表 L.0.1

省/直辖市/自治区		云南								
市/区/自治州		昆明		楚雄		曲靖				
台站名称及编号		昆明 56778	东川 新村 56688	楚雄 56768	元谋 56763	曲靖 56783	沾益 56786	陆良 56788	会泽 56684	宣威 56697
风向、 风速及 频率	夏季室外平均 风速(m/s)	1.8	2.2	1.4	2	2.0	2.4	2.2	1.8	2.3
	夏季最多风向	SW	SSE	SW	SSE	S	S	SW	ENE	SSW
	夏季最多风向 的频率(%)	13	15	11	18	18	22	14	12	18
	夏季室外最多 风向的平均风 速(m/s)	2.4	3.8	2.3	3.4	2.5	2.9	3.3	2.4	3.2
	冬季室外平均 风速(m/s)	2.2	2.7	1.6	1.7	2.7	3.0	3.0	3.3	3.3
	冬季最多风向	SW	N	SW	SSE	S	SSW	SW	WSW	SSW
	冬季最多风向 的频率(%)	18	12	15	17	18	19	22	19	22
	冬季室外最多 风向的平均风 速(m/s)	3.5	2.2	2.9	3.2	2.8	3.6	4.6	4.8	4.4
	年最多风向	SW	SSE	SW	SSE	S	S	SW	WSW	SSW
	年最多风向的 频率(%)	15	12	14	16	17	19	18	15	20
冬季日照百分 率(%)		63	64	63	72	57	56	55	62	50
大气 压力	冬季室外大气 压力(hPa)	812.3	875.1	818.7	889.6	810.4	811.0	817.1	789.3	802.5
	夏季室外大气 压力(hPa)	808.5	869.2	814.6	881.7	807.1	807.7	813.2	787.2	799.7
极端最高气温(℃)		31.3	40.1	33.6	40.3	33	33.2	32.7	31.3	33.9
极端最低气温(℃)		-7.8	-7.5	-4.8	-1.3	-8.6	-8.7	-13.2	-17	-11.6

表 L.0.2 红河州

省/直辖市/自治区		云南								
市/区/自治州		红河州								
台站名称及编号		蒙自 56985	弥勒 56885	个旧 56984	建水 56973	元阳 56976	屏边 56986	泸西 56886	河口 56989	红河 56975
台站信息	北纬(度)	23.38	24.40	23.38	23.62	23.22	22.98	24.53	22.50	23.37
	东经(度)	103.38	103.45	103.15	102.83	102.82	103.68	103.77	103.95	102.43
	海拔(m)	1314.9	1417	1722	1310.8	313.5	1415.2	1705.5	139.3	976
	统计年份(年)	1981—2010								
年平均温度(℃)		19	17.3	16.5	19	24.4	16.3	15.2	23.3	20.6
室外计算温度、湿度	供暖室外计算温度(℃)	7.7	5.2	5.5	7.9	13.2	4.9	2.7	12.4	9.2
	冬季通风室外计算温度(℃)	12.7	9.9	10.6	12.4	17.5	9.3	7.8	16.3	13.8
	冬季空气调节室外计算温度(℃)	6.1	3.8	3.8	6	12	3.6	1.2	11.3	7.7
	冬季空气调节室外计算相对湿度(%)	61	73	76	74	68	90	77	84	75
	夏季空气调节室外计算干球温度(℃)	29.1	28.2	25.1	28.8	36.2	26.6	26.6	34.8	31.4
	夏季空气调节室外计算湿球温度(℃)	22	22.3	20.1	22.3	27.1	22	20.7	28.2	24.6
	夏季通风室外计算温度(℃)	28.3	27.4	24.3	28.3	34	25.6	25.7	33.5	30
	夏季通风室外计算相对湿度(%)	61	65	72	62	58	76	66	68	67
	夏季空气调节室外计算日平均温度(℃)	25.2	24.3	22.2	25.3	31.3	23	22.4	30.4	27.7

续表 L.0.2

省/直辖市/自治区		云南								
市/区/自治州		红河州								
台站名称及编号		蒙自 56985	弥勒 56885	个旧 56984	建水 56973	元阳 56976	屏边 56986	泸西 56886	河口 56989	红河 56975
风向、 风速及 频率	夏季室外平均 风速(m/s)	2.3	2.3	3.1	2.3	0.8	1.7	2.2	0.8	2.7
	夏季最多风向	SSE	S	S	SSW	SE	SE	SSW	SE	E
	夏季最多风向 的频率(%)	23	18	33	16	8	14	16	11	29
	夏季室外最多 风向的平均风 速(m/s)	3.0	3.5	3.8	3.6	1.6	2.7	3.1	1.8	3.1
	冬季室外平均 风速(m/s)	3.3	2.7	4.4	2.7	1.6	2.1	2.8	0.9	4.2
	冬季最多风向	S	SSW	S	SSW	SE	ESE	SSW	SE	E
	冬季最多风向 的频率(%)	25	15	42	14	16	19	17	16	29
	冬季室外最多 风向的平均风 速(m/s)	4.5	4.2	5.2	4.1	2.2	2.6	4.0	1.9	4.3
	年最多风向	SSE	SSW	S	SSW	SE	SE	SSW	SE	E
	年最多风向的 频率(%)	23	14	38	14	12	16	16	14	29
冬季日照百分率(%)		60	51	57	62	44	32	54	25	53
大气 压力	冬季室外大气 压力(hPa)	871.6	859.8	829.7	870.9	989.0	861.1	830.3	1001.9	909.8
	夏季室外大气 压力(hPa)	864.9	853.8	824.8	864.4	976.6	854.5	825.5	987.8	901.3
极端最高气温(℃)		35.9	35.8	30.1	34.7	43.2	31.8	34.1	42.9	39
极端最低气温(℃)		-3.4	-4.6	-4	-3.1	3.1	-1.7	-11.3	2.5	-0.6

表 L.0.3 文山州、大理州、普洱市

省/直辖市/自治区		云南								
市/区/自治州		文山州			大理州		普洱市			
台站名称及编号		文山 56994	广南 59007	砚山 56991	大理 56751	弥渡 56755	思茅 56964	江城 56977	景东 56856	澜沧 56954
台站信息	北纬(度)	23.33	24.07	23.62	25.70	25.38	22.78	22.60	24.43	22.57
	东经(度)	104.28	105.07	104.33	100.18	100.40	100.97	101.85	100.85	99.93
	海拔(m)	1294.6	1250.8	1562.1	1978.9	1712.7	1303.3	1271.2	1163.2	1055.7
	统计年份(年)	1981—2010								
年平均温度(℃)		18.4	17	16.3	15.1	16.7	18.9	18.8	18.8	19.7
室外计算温度、湿度	供暖室外计算温度(℃)	6.5	3.7	3.5	5.8	6.7	10.8	10.2	9.5	11.7
	冬季通风室外计算温度(℃)	11.5	8.9	9.2	8.4	9.5	13.3	13.1	11.6	13.6
	冬季空气调节室外计算温度(℃)	5.1	2.3	2	4.6	5.7	9.9	9	8.6	11
	冬季空气调节室外计算相对湿度(%)	76	80	81	66	61	76	83	76	73
	夏季空气调节室外计算干球温度(℃)	29.6	29.6	27.3	25.9	27.8	28	28.4	30.6	29.7
	夏季空气调节室外计算湿球温度(℃)	22.3	22.7	21.2	20.2	21.2	22.2	23.1	23.3	23.2
	夏季通风室外计算温度(℃)	28.4	28.4	26.1	25.2	27	27.6	27.7	29.3	28.8
	夏季通风室外计算相对湿度(%)	62	66	67	64	60	67	73	63	67
	夏季空气调节室外计算日平均温度(℃)	25.2	25.1	22.9	22	23.9	23.9	24	25.5	25

续表 L.0.3

省/直辖市/自治区		云南								
市/区/自治州		文山州			大理州		普洱市			
台站名称及编号		文山 56994	广南 59007	砚山 56991	大理 56751	弥渡 56755	思茅 56964	江城 56977	景东 56856	澜沧 56954
风向、 风速及频 率	夏季室外平均 风速(m/s)	2.1	1.3	2.6	1.7	1.8	0.9	0.8	0.7	0.8
	夏季最多风向	SE	SSE	S	WNW	SSE	SSW	ESE	SSE	SE
	夏季最多风向 的频率(%)	23	6	19	11	14	11	11	10	6
	夏季室外最多 风向的平均风 速(m/s)	2.6	2.0	3.1	2.2	3.0	1.6	1.5	1.8	1.3
	冬季室外平均 风速(m/s)	2.6	1.6	3.4	3.2	2.2	0.8	1.1	0.5	0.8
	冬季最多风向	SSE	NE	S	WNW	SW	SW	WNW	SSE	ESE
	冬季最多风向 的频率(%)	25	12	20	9	15	7	20	6	5
	冬季室外最多 风向的平均风 速(m/s)	3.1	2.1	4.2	3.1	3.9	2.3	1.4	1.7	1.3
	年最多风向	SSE	NE	S	WNW	SW	SW	WNW	SSE	SE
	年最多风向的 频率(%)	23	9	19	10	12	8	13	8	5
大气 压力	冬季日照百分 率(%)	50	36	47	68	76	64	53	58	65
	冬季室外大气 压力(hPa)	875.0	877.7	846.1	802.0	832.8	871.8	890.9	885.7	898.3
	夏季室外大气 压力(hPa)	867.9	870.3	840.4	798.7	827.9	865.5	883.7	878.6	891.1
极端最高气温(℃)		36.3	37.6	34.9	31.1	34	34.7	34.4	38	36.8
极端最低气温(℃)		-2.8	-4.8	-4.2	-4.2	-5.9	-0.3	-0.7	-1.4	-1.4

表 L.0.4 临沧市、保山市、丽江市、怒江州

省/直辖市/自治区		云南								
市/区/自治州		临沧市			保山市		丽江市		怒江州	
台站名称及编号		临沧 56951	耿马 56946	双江 56950	保山 56748	腾冲 56739	丽江 56651	华坪 56664	贡山 56533	六库 56643
台站信息	北纬(度)	23.88	23.53	23.47	25.12	24.98	26.85	26.63	27.75	25.87
	东经(度)	100.08	99.40	99.80	99.18	98.50	100.22	101.27	98.67	98.85
	海拔(m)	1502.6	1105.9	1044	1653.2	1696.9	2382.1	1231.9	1584.3	950.6
	统计年份(年)	1981—2010								
年平均温度(℃)		17.8	19.4	19.9	16.2	15.4	12.9	19.6	14.7	20.2
室外计算温度、湿度	供暖室外计算温度(℃)	9.8	10.2	11.2	7.4	7.1	3.8	9.5	5.2	11.9
	冬季通风室外计算温度(℃)	11.7	12.3	13.1	9.1	8.6	6.4	11.5	7.7	13.7
	冬季空气调节室外计算温度(℃)	9.1	9.4	10.4	6.7	6.4	2.7	8.4	4.1	11.1
	冬季空气调节室外计算相对湿度(%)	63	73	70	67	68	45	68	69	55
	夏季空气调节室外计算干球温度(℃)	27.6	29.6	30.4	26.7	25.7	25.3	33.1	29	31.4
	夏季空气调节室外计算湿球温度(℃)	21.3	23.3	23.5	21	20.6	18.2	23.4	22.1	23.9
	夏季通风室外计算温度(℃)	26.7	28.7	29.8	26	24.1	24.1	30.6	27	29.8
	夏季通风室外计算相对湿度(%)	66	66	61	65	75	58	53	70	61
	夏季空气调节室外计算日平均温度(℃)	23.5	25.3	26	23	21.8	21	28	23.2	27.2

续表 L.0.4

省/直辖市/自治区		云南								
市/区/自治州		临沧市			保山市		丽江市		怒江州	
台站名称及编号		临沧 56951	耿马 56946	双江 56950	保山 56748	腾冲 56739	丽江 56651	华坪 56664	贡山 56533	六库 56643
风向、 风速及频率	夏季室外平均 风速(m/s)	1.0	0.8	1.6	1.3	1.8	2.3	1.6	0.9	1.8
	夏季最多风向	NNE	SW	SW	S	SSW	E	NNW	S	SSE
	夏季最多风向 的频率(%)	9	7	15	12	31	12	11	9	12
	夏季室外最多 风向的平均风 速(m/s)	2.1	1.4	2.9	2.3	2.4	2.3	2.7	2.7	2.8
	冬季室外平均 风速(m/s)	1.0	0.6	1.4	1.4	1.6	3.8	1.3	0.6	1.3
	冬季最多风向	WSW	NW	SW	SW	N	W	NNW	SSE	N
	冬季最多风向 的频率(%)	5	7	13	9	14	21	13	8	8
	冬季室外最多 风向的平均风 速(m/s)	2.6	1.4	3.5	3.2	1.2	5.0	2.2	2.1	1.9
	年最多风向	NNE	W	SW	SW	SSW	W	NNW	SSE	S
	年最多风向的 频率(%)	5	7	13	8	18	16	11	8	9
冬季日照百分率 (%)		71	67	69	74	71	77	69	37	58
大气 压力	冬季室外大气 压力(hPa)	850.9	892.5	898.8	836.2	836.2	763.7	878.7	843.4	905.0
	夏季室外大气 压力(hPa)	845.2	885.3	891.3	830.8	830.9	762.0	871.0	836.5	896.6
极端最高气温(℃)		34.4	36.5	37	32.4	31	31.8	41.8	35.5	39
极端最低气温(℃)		-1	-2	-0.8	-3.8	-3.8	-10.3	-1.3	-2.2	3.7

表 L.0.5 德宏州、昭通市

省/直辖市/自治区		云南						
市/区/自治州		德宏州			昭通市			
台站名称 及编号		芒市 56844	瑞丽 56838	盈江 56836	昭通 56586	镇雄 56595	永善 56489	巧家 56673
台站信息	北纬(度)	24.43	24.00	24.70	27.35	27.42	28.23	26.92
	东经(度)	98.58	97.85	97.95	103.72	104.87	103.62	102.92
	海拔(m)	915	763.9	828.1	1950.7	1646.4	977	895.4
	统计年份(年)	1981—2010						
年平均温度(℃)		19.8	20.7	19.7	11.8	11.6	16.6	20.9
室外计算温度、湿度	供暖室外计算温度(℃)	11	11.9	10.7	-2	-1.9	4.1	8.7
	冬季通风室外计算温度(℃)	12.6	13.6	12.3	2.4	1.6	6.9	12.4
	冬季空气调节室外计算温度(℃)	10.2	11.2	9.9	-3.3	-3.1	3	7
	冬季空气调节室外计算相对湿度(%)	78	76	76	74	87	70	52
	夏季空气调节室外计算干球温度(℃)	29.5	30	29.4	27.1	28	32	34.7
	夏季空气调节室外计算湿球温度(℃)	24.2	24.4	24.4	19.7	21	25.1	25.2
	夏季通风室外计算温度(℃)	28.5	29.3	28.3	25.3	26.1	30	31.2
	夏季通风室外计算相对湿度(%)	72	70	75	62	64	67	62
	夏季空气调节室外计算日平均温度(℃)	26	26.2	25.7	22.4	23.2	27.8	30.8

续表 L.0.5

省/直辖市/自治区		云南						
市/区/自治州		德宏州			昭通市			
台站名称 及编号		芒市 56844	瑞丽 56838	盈江 56836	昭通 56586	镇雄 56595	永善 56489	巧家 56673
风向、 风速及频率	夏季室外平均 风速(m/s)	0.9	1.1	1.4	1.4	1.7	0.6	1.5
	夏季最多风向	WSW	SW	SW	NNE	NW	E	N
	夏季最多风向 的频率(%)	7	9	15	14	13	5	9
	夏季室外最多 风向的平均风 速(m/s)	1.8	2.2	2.7	2.6	2.3	1.8	2.8
	冬季室外平均 风速(m/s)	0.7	0.7	0.7	2.0	1.6	0.8	1.8
	冬季最多风向	S	SW	SW	NNE	NW	E	N
	冬季最多风向 的频率(%)	6	7	7	23	20	13	11
	冬季室外最多 风向的平均风 速(m/s)	1.2	1.6	1.7	3.2	2.1	1.9	3.6
	年最多风向	WSW	SW	SW	NNE	NW	E	N
	年最多风向的 频率(%)	7	8	11	19	17	9	11
冬季日照百分率 (%)		68	65	73	44	19	19	61
大气 压力	冬季室外大气 压力(hPa)	913.6	929.1	922.4	805.4	836.7	919.0	913.8
	夏季室外大气 压力(hPa)	905.6	920.5	913.8	802.1	831.2	907.5	905.4
极端最高气温(℃)		35.6	36.4	36.1	33.4	34.8	38.7	42.7
极端最低气温(℃)		-0.2	1.5	-0.8	-10.4	-11.2	-3.3	-0.3

表 L.0.6 玉溪市、迪庆州、西双版纳州

省/直辖市/自治区		云南						
市/区/自治州		玉溪		迪庆			西双版纳	
台站名称 及编号		玉溪 56875	元江 56966	香格里拉 56543	德钦 56444	维西 56548	勐腊 56969	景洪 56959
台站信息	北纬(度)	24.33	23.60	27.85	28.48	27.17	21.47	22.00
	东经(度)	102.55	101.98	99.75	98.90	99.28	101.57	100.77
	海拔(m)	1718	402	3342.5	3320	2327.2	634.4	583
	统计年份(年)	1981—2010						
年平均温度(℃)		16.3	23.9	6.3	6.3	11.8	21.8	22.6
室外计算温度、湿度	供暖室外计算温度(℃)	6.3	13.6	-4.9	-3.8	2.1	13.4	14.3
	冬季通风室外计算温度(℃)	9.5	16.9	-2.3	-1.4	4.2	16.3	16.9
	冬季空气调节室外计算温度(℃)	4.7	12.1	-6.6	-4.7	1.2	12.5	13.4
	冬季空气调节室外计算相对湿度(%)	74	67	59	55	56	85	84
	夏季空气调节室外计算干球温度(℃)	27.3	35.9	20.7	20.3	25.6	31.2	32.2
	夏季空气调节室外计算湿球温度(℃)	20.7	26.6	13.9	13.8	18.2	25.3	25.6
	夏季通风室外计算温度(℃)	26.5	34.4	19.7	19.2	24.6	31	31.9
	夏季通风室外计算相对湿度(%)	63	55	62	64	62	67	65
	夏季空气调节室外计算日平均温度(℃)	22.9	31.6	15.6	15.4	20.5	26.7	27.7

续表 L.0.5

省/直辖市/自治区		云南						
市/区/自治州		玉溪		迪庆			西双版纳	
台站名称 及编号		玉溪 56875	元江 56966	香格里拉 56543	德钦 56444	维西 56548	勐腊 56969	景洪 56959
风向、 风速及频 率	夏季室外平均 风速(m/s)	1.5	2.0	1.9	1.2	1.4	0.8	0.9
	夏季最多风向	SW	SE	S	W	NW	S	E
	夏季最多风向 的频率(%)	16	17	12	17	11	10	10
	夏季室外最多 风向的平均风 速(m/s)	2.5	3.6	3.2	1.7	2.9	1.6	1.8
	冬季室外平均 风速(m/s)	1.7	2.9	2.4	2.0	1.6	0.6	0.6
	冬季最多风向	SW	SE	SSW	W	NW	NNE	E
	冬季最多风向 的频率(%)	16	22	10	35	9	5	4
	冬季室外最多 风向的平均风 速(m/s)	3.3	5.4	4.0	2.2	3.3	1.2	1.4
	年最多风向	SW	SE	SSW	W	NW	S	E
	年最多风向的 频率(%)	16	19	11	28	10	6	6
冬季日照百分率 (%)		60	59	72	51	65	50	60
大气压 力	冬季室外大气 压力(hPa)	829.2	968.6	684.6	680.5	770.3	943.3	948.1
	夏季室外大气 压力(hPa)	824.5	957.5	685.8	681.9	767.4	934.7	939.7
极端最高气温(℃)		32.6	42.5	26	27.3	31.9	37.9	41.1
极端最低气温(℃)		-5.5	-0.1	-27.4	-14.7	-8.9	1.1	1.9

附录 M 云南省太阳能资源区划和 主要典型城镇的太阳能辐射数据

表 M.0.1 云南省太阳能资源区划

太阳能资源区划		I 资源 极富区	II 资源较富区	III 资源一般区	IV 资源 贫乏区
水平面太阳辐射量 MJ/(m ² ·a)		≥6700	5400 ~ 6700	4200 ~ 5400	≤4200
地区	昆明市	-	东川、富民、宜良、石林、禄劝	五华、盘龙、官渡、西山、呈贡、晋宁、嵩明、安宁、寻甸	-
	昭通市	-	-	昭阳、鲁甸、巧家、彝良、水富	盐津、大关、永善、绥江、镇雄、威信
	曲靖市	-	陆良	麒麟、马龙、师宗、罗平、富源、会泽、沾益、宜威	-
	红河州	-	开远、蒙自、弥勒、建水、石屏	个旧、屏边、泸西、元阳、红河、金平、绿春、河口	-
	玉溪市	-	红塔、江川、通海、易门、峨山、新平、元江	澄江、华宁	-
	楚雄州	-	楚雄、双柏、姚安、大姚、永仁、元谋、武定、禄丰	-	-
	大理州	-	大理、祥云、宾川、弥渡、南涧、巍山、洱源、剑川	漾濞、永平、云龙、鹤庆	-
	文山州	-	-	文山、砚山、西畴、麻栗坡、马关、丘北、广南、富宁	-
	普洱市	-	思茅、墨江、西盟	宁洱、景东、景谷、镇沅、江城、孟连、澜沧	-
	保山市	-	隆阳、施甸、腾冲、昌宁	龙陵	-
	丽江市	-	古城、玉龙、永胜、华坪	宁蒗	-
	西双版纳州	-	景洪	勐海、勐腊	-
	临沧市	-	云县、永德、双江、耿马	临翔、凤庆、镇康、沧源	-
	德宏州	-	瑞丽、芒市、梁河、盈江、陇川	-	-
	迪庆州	-	-	香格里拉、德钦、维西	-
	怒江州	-	-	泸水、贡山、兰坪	福贡

表 M.0.2 云南省主要典型城镇的太阳能辐射数据

城镇	冬季日照率 (%)	冬季月均辐射量 (MJ/m ²)	年太阳辐射量 (MJ/m ²)	全年日照时数
会泽	56	357	5222	2100
丽江	77	469	6157	2373
曲靖	61	360	5199	2074
泸西	55	359	5260	2095
大理	69	395	5409	2281
广南	41	317	5001	1861
腾冲	72	451	5485	2153
昆明	72	398	5184	2470
保山	74	407	5543	2354
楚雄	70	423	5733	2426
临沧	71	401	5293	2132
蒙自	64	419	5696	2234
江城	53	386	5073	1874
耿马	66	421	5436	2164
普洱	65	394	5423	2136
澜沧	61	389	5356	2113
瑞丽	66	414	5584	2334

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。在条件许可时首先应这样做的：

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

- 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
《公共建筑节能设计标准》GB 50189
《温和地区居住建筑节能设计标准》JGJ 475
《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
《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26
《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346
《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433
《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 7106
《建筑幕墙》GB/T 21086
《绿色建筑评价标准》GB/T 50378
《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
《中等热环境 PMV 和 PPD 指数的测定及热舒适条件的规定》
GB/T 18049
《建筑给水排水设计标准》GB 50015
《民用建筑节水设计标准》GB 50555
《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762
《节水型生活用水器具》CJ/T 164
《智能建筑设计标准》GB 50314
《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T 51313
《建筑照明设计标准》GB 50034
《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163
《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052
《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167
《公共机构能源资源计量器具配备和管理要求》GB/T 29149

《公共建筑能耗远程监测系统技术规程》JGJ/T 285

《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175

《空气过滤器》GB/T 14295

云南省住房和城乡建设厅信息公开
浏览专用