

B D 3 4

安徽省地方标准

J11885-2011

DB34/1467-2011

安徽省居住建筑节能设计标准

2011-08-08 发布

2011-08-10 实施

安徽省住房和城乡建设厅

联合发布

安徽省质量技术监督局

前 言

为认真贯彻执行国家和安徽省节约能源、保护环境的相关法规、政策和技术规范、标准，提高能源利用效率，改善公共建筑室内热环境。根据国家标准《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2005)、住房和城乡建设部《关于同意安徽省统一执行夏热冬冷地区节能设计标准的函》(建标函[2010]298号)，以及安徽省住房和城乡建设厅有关文件的要求，《安徽省公共建筑节能设计标准》(2011年版)标准编制组经广泛调查研究，参考国内先进经验和兄弟省市有关标准，在总结安徽省具体工程实践、广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准的主要内容包括：总则，术语，室内热环境节能设计计算指标，建筑与建筑热工设计，建筑围护结构热工性能的综合判断，采暖、空调和通风节能设计，给水、排水节能设计，电气节能设计等。

本标准中用黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本标准由安徽省住房和城乡建设厅负责管理和对强制性条文的解释，安徽省建筑设计研究院负责具体技术内容的解释。

本标准在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给安徽省建筑设计研究院（合肥市环城南路28号，邮编230001，邮箱：308785194@qq.com），以供今后修订时参考。

主编单位：安徽省建筑设计研究院

合肥市城乡建设委员会

参编单位：安徽省气候中心

中国建筑科学研究院上海分院绿色和生态建筑研究中心

本标准主要起草人员： 王俊贤 陈国林 刘 静 刘 兰
朱兆晴 甄茂盛 王 慧 吴常军
刘朝永 王东红 吴必文 张永炜
任 禄 汪 军 王 浩 谢亦伟
孙妍妍

本标准主要审查人员： 张庆宇 苏继会 潘日兴 潘少辰
李洪亮 张 勇 吴燕辉 廖绍峰
陈 刚 李 强

恒智天成软件订购4006338981

目 次

1 总 则	2
2 术 语	3
3 室内热环境和节能设计计算参数	5
4 建筑与建筑热工设计	8
4.1 一般规定	8
4.2 建筑设计	8
4.3 围护结构节能规定性指标和热工设计	9
4.4 围护结构节能的细部构造设计	12
4.5 特殊建筑和部位的节能设计	15
5 建筑围护结构热工性能的综合判断	17
6 采暖、通风和空气调节节能设计	19
7 给水、热水供应节能设计	36
8 电气节能设计	39
附录 A 建筑外遮阳系数的简化计算	44
附录 B 围护结构热工性能的权衡判断	48
附录 C 建筑物内空气调节冷、热水管的经济绝热厚度	52
附录 D 建筑热工设计常用计算	53
附录 E 建筑面积和体积的计算	57
附录 F 外窗(包括透明幕墙、屋顶透明部分)性能参考说明	58
附录 G 建筑外窗、幕墙的物理性能分级	65
附录 H 围护结构外表面太阳辐射吸收系数	69
附录 J 墙体、屋面构造和保温材料在不同使用场合 λ 、 s 的计算值	71
附录 K 安徽省室外主要气象参数	74
附录 L 节能设计一览表表式	91
本标准用词说明	93
条文说明	

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家节约能源、保护环境的法规和政策，认真贯彻执行《公共建筑节能设计标准》GB50189—2005，改善室内热环境，提高采暖通风、空调和照明的能源利用效率，建设节约型公共建筑，构建和谐社会，根据安徽地区气候特点和具体情况，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于安徽地区新建、扩建和改建公共建筑的节能设计。有条件对既有公共建筑进行节能专项改造时，也应执行本标准。

1.0.3 公共建筑的节能设计，应按本标准的规定进行。通过改善建筑围护结构的保温隔热性能，提高采暖、空调、通风、照明设备及其系统的能源利用效率，充分利用自然通风和自然采光，并大力推广太阳能、地热能等新型可再生能源的措施，在保证相同的室内热环境参数条件下，全年采暖、空调、通风和照明的总能耗，与未采取节能措施前相比，应减少并控制在规定的范围内。

1.0.4 公共建筑的节能设计，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准、规范的规定。

2 术 语

2.0.1 透明幕墙 transparent curtain wall

可见光可直接透射入室內的幕墙。

2.0.2 可见光透射比 visible transmittance

透过玻璃（或其它透明材料）的可见光光通量与投射在其表面上的可见光光通量之比。

2.0.3 围护结构热工性能的综合判断 building envelope thermal performance trade-off option

当设计建筑不能完全满足规定的围护结构热工设计要求时，计算并比较参照建筑和设计建筑的全年采暖和空调能耗（以耗电量计），判定围护结构的总体热工性能是否符合节能标准的要求。

2.0.4 参照建筑 reference building

参照建筑是一栋符合节能标准要求的假想建筑。作为围护结构热工性能综合判断时，与设计建筑相对应的，计算全年采暖和空调能耗的比较对象。

2.0.5 设计建筑 designing building

正在设计的、需要进行节能综合判断的建筑。

2.0.6 外门窗遮阳系数 (SCc) sun shading coefficient

在直射阳光照射的时间段内，太阳辐射透过窗户（包括窗框、窗玻璃）所形成的室内得热量，与相同条件下透过 3mm 透明白玻璃的太阳辐射得热量之比。

外门窗遮阳系数 (SCc) 与玻璃遮阳系数 (SCB) 及窗框面积 (Fk) 有关。

2.0.7 建筑外遮阳系数 (SD) sun shading coefficient of building

按规定方法进行计算的建筑外遮阳板遮阳效果的数据（应按本标准附录 A 的规定计算）。

2.0.8 综合遮阳系数 (SCw) integrated sun shading coefficient

考虑外门窗遮阳系数和门窗洞口建筑外遮阳装置综合遮阳效果的一个系数，其值为外门窗遮阳系数 (SCc) 与门窗洞口建筑外遮阳系数 (SD) 的乘积。

2.0.9 单一朝向平均窗墙面积比 (Cm) mean ratio of window area to wall area

整栋建筑某一朝向外墙面上窗及阳台门透明部分洞口总面积与该朝向外墙立面的总面积（包括其上的窗及阳台门的透明部分洞口面积，即计算范围内的总面积）

之比。

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

在稳定传热条件下,围护结构两侧空气温差为 1K,在单位时间内通过单位面积围护结构的传热量,为围护结构传热系数。单位为 $W/(m^2 \cdot K)$ 。

2.0.11 外墙平均传热系数 (K_m) average heat transfer coefficient of exterior wall

外墙包括外墙主体部位(承重墙体或框架、剪力墙的填充墙)和周边混凝土剪力墙、异形框架柱、抗震构造柱、圈梁、混凝土过梁、窗台板等热桥部位在内,按面积加权平均求得的传热系数。单位: $W/(m^2 \cdot K)$ 。

2.0.12 分层空气调节 stratificated air conditioning

特指仅使高大空间下部工作区的空气参数满足要求的空气调节方式。

2.0.13 耗电输热比 (EHR) ratio of electricity consumption to transfered heat quantity

在采暖室内外计算温度条件下,全日理论水泵输送耗电量与全日系统供热量的比值。两者取相同单位,无因次。

2.0.14 输送能效比 (ER) ratio of axial power to transfered heat quantity

空调冷热水循环水泵在设计工况点的轴功率,与所输送的显热交换量的比值。无因次。

2.0.15 名义工况制冷性能系数 (COP) refrigerating coefficient of performance

在名义工况下,制冷机的制冷量与其净输入能量之比。无因次。

2.0.16 综合部分负荷性能系数 (IPLV) integrated part load value

用一个单一数值表示的空调用冷水机组部分负荷效率指标,它基于机组部分负荷时的性能系数值,按照机组在各种负荷下运行时间的加权因素,通过计算获得。无因次。

2.0.17 名义工况制热能效比 (EER) heating energy-efficiency ratio

在名义工况下,热泵机组的制热量与其净输入能量之比。无因次。

2.0.18 风机的单位风量耗功率 (W_s) power consumption of unit air volume of fan
空调和通风系统输送单位风量的风机耗功量。单位为 $W/(m^3/h)$ 。

3 室内热环境和节能设计计算参数

3.0.1 室内热环境宜符合下列要求：

- 1 室内热环境的控制指标以室内温度为准；
- 2 对室内相对湿度有要求的场所，室内热环境的控制指标中，应提出室内相对湿度数值的要求。

3.0.2 采暖和空调的室内设计计算温度取值宜符合下列规定：

- 1 集中采暖系统室内设计计算温度宜符合表 3.0.2-1 的规定；
- 2 空调系统室内设计计算温度宜符合表 3.0.2-2 的规定。

表 3.0.2-1 集中采暖系统室内设计计算温度

建筑类型及房间名称	室内温度 (℃)	建筑类型及房间名称	室内温度 (℃)
1、办公楼： 门厅、楼(电)梯 办公室 会议室、接待室、多功能厅 走道、洗手间、公共食堂 车库（有防冻要求）	16 20 18 16 5	7、餐饮： 餐厅、饮食、小吃、办公 洗碗间 制作间、洗手间、配餐 厨房、热加工间 干菜、饮料库	18 16 16 10 8
2、影剧院： 门厅、走道 吸烟室、洗手间 休息厅、观众厅、放映室 化妆	14 16 18 20	8、交通： 民航候机厅、办公室 候车厅、售票厅 公共洗手间	20 16 16
3、银行： 营业大厅 走道、洗手间 办公室 楼(电)梯	18 16 20 14	9、体育： 比赛厅(不含体操)、练习厅 休息厅、体操练习厅 运动员、教练员更衣、休息室 游泳馆	16 18 20 26
4、商业： 营业厅(百货、书籍) 鱼肉、蔬菜营业厅 副食(油、盐、杂货)、洗手间 办公 米面贮藏 百货仓库	18 14 16 20 5 10	10、旅馆： 大厅、接待 客房、办公室 餐厅、会议室 走道、楼(电)梯间 公共浴室 公共洗手间	16 20 18 16 25 16
5、图书馆： 大厅 洗手间 办公室、阅览室 报告厅、会议室 特藏、胶卷、书库	16 16 20 18 14	11、医疗及疗养建筑： 成人病房、诊室化验室 儿童病房、婴儿室、高级病房、 放射诊断室、手术室、分娩室 挂号处、药房 消毒、污物、解剖 太平间、药品库	20 22 25 18 16 12
6、学校： 教室、实验室、教研室、 行政办公、阅览室 人体写生美术教研室模特 所在局部区域	18 26		

表 3.0.2-2 空调系统室内设计计算温度

建筑类型及房间名称	室内温度(℃)		建筑类型及房间名称	室内温度(℃)	
	夏季	冬季		夏季	冬季
1 办公楼： 一类办公室 二类办公室 三类办公室 会议室、多功能厅	24 26 27 25~27	20 18 18 16~18	6 学校： 教室、教师办公室、 图书阅览室 实验室	26~28 25~27	16~18 16~18
2 旅馆： 大厅、接待、服务用房 文体娱乐房间 客房、餐厅、会议室	 26~28 25~27 24~27	 16~18 18~20 18~22	7 图书馆、美术馆、 博物馆 阅览室 展览厅 善本、舆图、珍藏 档案库和书库	 26~28 26~28 22~24	 16~18 16~18 12~16
3 商业： 营业厅 餐厅 餐厅（火锅类）	 26~28 24~27 24~27	 16~18 18~22 16~18	8 体育馆 观众区、比赛厅、 练习厅 休息厅 游泳池观众区 游泳池池区	 26~28 26~28 26~29 高于池水温度 1~2℃	 16~18 16~18 22~24
4 影剧院 观众厅 舞台 化妆 休息厅	 26~28 25~27 25~27 28~30	 16~18 16~20 18~22 16~18	9 电视中心、广播中心 播音室、演播室、 录音室 控制室 机房	 25~27 24~26 25~27	 18~20 20~22 16~18
5 医疗及疗养建筑 病房、诊室、化验室 手术室、产房	 25~27 25~27	 18~22 22~26			

注：1 医疗及疗养建筑：病房、手术室、分娩室室内相对湿度 40%~65%；

2 档案库、书库：室内相对湿度全年 40%~60%；

3 办公室分类按《办公建筑设计规范》JGJ 67-2006 分为三类：一类为特别重要的办公建筑、二类为重要办公建筑、三类为普通办公建筑。一类室内相对湿度：夏季应不大于 55%，冬季应不小于 45%；二类室内相对湿度：夏季应不大于 60%，冬季应不小于 30%；三类室内相对湿度：夏季应不大于 65%，冬季不控制。

3.0.3 公共建筑主要空间的人员设计新风量，应符合表 3.0.3 的规定。

表 3.0.3 公共建筑主要空间的人员设计新风量

建筑类型与房间名称			新风量（m ³ /（h·p））
旅游 游 旅 馆	客房	5 星级	50
		4 星级	40
		3 星级	30
	餐厅、宴会厅 、多功能厅	5 星级	30
		4 星级	25
		3 星级	20
		2 星级	15
	大堂、四季厅	4~5 星级	10
	商业、服务	4~5 星级	20
		2~3 星级	10
美容、理发、康乐设施		30	
旅店	客房	一~三级	30
		四级	20
文化 娱乐	影剧院、音乐厅、录像厅		20
	游艺厅、舞厅（包括卡拉 OK 歌厅）		30
	酒吧、茶座、咖啡厅		10
	图书馆、博物馆、美术馆、展览馆		20
体育馆	观众席		20
	室内游泳池、健身房、保龄球、桌球室		20
商场（店）、书店			20
饭馆（餐厅）			20
办公、会议			30
公共交通等候室		候车室、候船室、候机室	20
学校	教室	小学	11
		初中	14
		高中	17
		大学	20
医院	病房	高级病房	50
		一般病房	35
	诊室		25
	手术室		60
	X 光、CT、B 超诊室		45

4 建筑与建筑热工设计

4.1 一般规定

4.1.1 建筑总平面布置和单体平面设计，冬季宜利用日照采光、取暖，夏季应减少太阳热辐射并利用自然通风。总体规划设计中应充分利用水体和绿化等自然资源进行多方位的节能设计。

4.1.2 建筑主体的朝向宜采用南北向或接近南北向。

4.2 建筑设计

4.2.1 建筑物的体形宜避免过多的凹凸与错落。

4.2.2 按照建筑物能耗情况和围护结构能耗占全年能耗的比例特征，安徽省的公共建筑应按下列两类进行节能设计：

1 甲类建筑——设有空气调节系统且单幢建筑面积大于等于 20000 m²，或建筑高度超过 50.0m 的公共建筑；

2 乙类建筑——不设置空气调节系统的公共建筑。

4.2.3 公共建筑每个朝向的外窗（包括透明幕墙、外门、阳台门）的窗墙面积比应符合下列规定：

1 各类公共建筑的每个朝向窗墙面积比不应大于 0.70；

2 当单一朝向窗（包括透明幕墙、外门、阳台门）墙面积比小于 0.40 时，玻璃（或其它透明材料）的可见光透射比不应小于 0.40。

当不能满足本条文规定时，应按本标准第 5 章的规定进行围护结构热工性能的综合判断。

4.2.4 外窗可开启面积不应小于窗面积的 30%；透明幕墙应具有可开启部分或设有通风换气装置，可开启部分的面积不宜小于幕墙面积的 15%。在任何情况下，利用外窗进行自然通风的房间其通风开口面积不应小于房间地板面积的 1/20。

4.2.5 屋顶透明部分的面积不应大于屋顶总面积的 20%。当不能满足本条文规定时，必须按本标准第 5 章的规定进行围护结构热工性能的综合判断。

4.2.6 设有中庭的公共建筑，夏季宜充分利用自然通风降温，必要时设置机械通风装置并有防止中庭顶层温度过热的措施。

4.2.7 建筑外门应采取保温隔热节能措施。

4.2.8 建筑总平面布置和建筑物内部的平面设计，应合理确定冷热源和通风空调机房的位置，制冷和供热机房宜设置在空调负荷的中心。

4.2.9 建筑的东、南、西向外窗(包括透明幕墙)宜设置外部遮阳，外部遮阳的遮阳系数按本标准附录 A 确定。

4.2.10 建筑设计施工图中应有建筑节能的专项说明（即建筑节能专篇并含有建筑节能设计一览表）。

4.3 围护结构节能规定性指标和热工设计

4.3.1 围护结构的热工性能应分别符合表 4.3.1—1、表 4.3.1—2、表 4.3.1—3 的规定。其中，外墙传热系数应考虑结构性热桥的影响，取平均传热系数（ K_m ）。

表 4.3.1-1 甲类公共建筑围护结构传热系数和遮阳系数限值 [K , (K_m)]

围护结构部位		传热系数 K , K_m $W/(m^2 \cdot K)$	
		重质结构	轻质结构
屋 面		0.50	0.40
外墙（包括非透明幕墙）		0.70	0.50
底面接触室外空气的架空或外挑楼板		0.70	
外门窗（包括透明幕墙）		传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$	综合遮阳系数 SC_w (东、西向/南向)
单一朝向 外门窗 (包括透明幕墙)	窗墙面积比 ≤ 0.20	3.6	—
	$0.20 < \text{窗墙面积比} \leq 0.30$	3.2	0.45/0.50
	$0.30 < \text{窗墙面积比} \leq 0.40$	2.8	0.40/0.45
	$0.40 < \text{窗墙面积比} \leq 0.50$	2.5	0.35/0.40
	$0.50 < \text{窗墙面积比} \leq 0.70$	2.3	0.25
屋顶透明部分		2.5	0.40
注：表中外门窗部分综合遮阳系数为夏季综合遮阳系数，冬季外门窗的综合遮阳系数应大于或等于 0.65。			

表 4.3.1-2 乙类公共建筑围护结构传热系数和遮阳系数限值 [K, (Km)]

围护结构部位		传热系数 K, Km W/(m ² ·K)	
		重质结构	轻质结构
屋 面		0.70	0.50
外墙 (包括非透明幕墙)		1.00	0.70
底面接触室外空气的架空或外挑楼板		1.00	
外门窗 (包括透明幕墙)		传热系数 K[W/(m ² ·K)]	综合遮阳系数 S _{0w} (东、西向/南向)
单一朝向 外 门 窗 (包括透 明幕墙)	窗墙面积比≤0.2	4.0	—
	0.2<窗墙面积比≤0.3	3.5	0.45/0.50
	0.3<窗墙面积比≤0.4	3.0	0.40/0.45
	0.4<窗墙面积比≤0.5	2.8	0.35/0.40
	0.5<窗墙面积比≤0.7	2.5	0.25
屋顶透明部分		3.0	0.40
注: 表中外门窗部分综合遮阳系数为夏季综合遮阳系数, 冬季外门窗的综合遮阳系数应大于或等于 0.65。			

表 4.3.1-3 地面和地下室外墙热阻限值

围护结构部位	热阻 R (m ² ·K/W)
地面或不采暖、无空调地下室的顶板	1.20
采暖、空调地下室外墙 (与土壤接触的墙)	1.20
1 地面热阻系指建筑基础持力层以上各层材料的热阻之和; 2 地下室外墙热阻系指土壤以内各层材料的热阻之和。	

当设计建筑部分围护结构的传热系数和外门窗的传热系数、综合遮阳系数不符合上述规定时, 应按本标准第 5 章的规定进行围护结构热工性能的综合判断。

4.3.2 建筑物外墙与屋面等热桥部位的冬季内表面温度, 在空气设计温度条件下不应低于室内空气露点温度。

4.3.3 夏季自然通风条件下, 外墙与屋面内表面最高温度不应大于当地夏季室外计算温度最高值。

4.3.4 建筑外窗的气密性不应低于国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T7106—2008 规定的 6 级。其气密性能分级指标值: 单位缝长空气渗透量 $q_1 \leq 1.5$ [m³/(m·h)], 单位面积空气渗透量 $q_2 \leq 4.5$ [m³/(m²·h)]。

4.3.5 透明幕墙气密性能不应低于国家标准《建筑幕墙》GB/T21086—2007 中规定的 3 级。其气密性能分级指标值: 建筑幕墙开启部分为 $q_L \leq 1.5$ [m³/(m·h)]; 建筑幕墙

整体（含开启）部分为 $q_A \leq 1.2 [m^3 / (m^2 \cdot h)]$ 。

4.3.6 围护结构热工性能参数计算应符合下列规定：

- 1 建筑物面积和体积应按本标准附录 E 的规定计算确定；
- 2 外墙传热系数应考虑结构性热（冷）桥的影响，取全楼平均传热系数。其计算方法应符合本标准附录 D 的规定，当屋顶、外墙采用一种以上保温材料时，应分别验算其传热系数及面积，再进行加权平均；
- 3 外门窗窗墙面积比应按建筑物的四个面分别计算各墙面的平均值（ C_m ）；
- 4 轻质结构指轻钢、木结构、轻板等墙体或屋顶结构，面密度小于 200 kg/m^2 ；重质结构指各种混凝土、剪力墙、砌体结构（包括小型混凝土空心砌块、墙板）等的墙体或屋顶结构，面密度大于或等于 200 kg/m^2 。当轻质结构的屋顶、外墙传热系数满足本标准表 4.3.1-1、表 4.3.1-2 限值要求的同时，应按《民用建筑热工设计规范》GB50176-93 第 5.1.1 条的规定，验算屋顶、东西向外墙的内表面最高温度；
- 5 分隔空调房间与非空调房间的隔墙与楼板的传热系数，不应大于 $2.0 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ ；
- 6 节能计算应同时验算冬季外墙热桥部位的内表面温度；
- 7 外门窗的综合遮阳系数按下式计算：

$$SC_w = SC_c \times SD = SC_B \times (1 - F_k/F_c) \times SD \quad (4.3.6)$$

式中： SC_w -----外门窗综合遮阳系数；

SC_c -----门窗本身的遮阳系数；

SC_B -----玻璃的遮阳系数；

F_k -----门窗框料的面积；

F_c -----门窗洞口面积。 F_k/F_c 为窗框面积比，PVC 塑料窗或木窗（木塑复合）窗框比可取 0.30，铝合金窗窗框比可取 0.20，其它框材门窗按相近原则取值；

SD -----建筑外遮阳的遮阳系数，应按本标准附录 A 的规定计算。

4.4 围护结构节能的细部构造设计

4.4.1 外门窗设计选用：

1 多层公共建筑宜采用平开窗。高层建筑应采用内平开、下悬开启或多点锁具上悬窗，高层建筑不应采用外平开启窗；采用推拉窗时，窗扇必须有防脱落措施；

2 外窗、屋顶透明部分（天窗）推荐采用塑料、断热铝合金型材中空玻璃窗，中空玻璃中空层厚度不应小于 9mm；

3 透明幕墙宜采用断热铝合金型材中空玻璃幕墙，热工性能同幕墙所在朝向的外窗；当采用单层玻璃肋全玻璃幕墙、点支式玻璃幕墙（包括底层全单层玻璃外门），热工性能达不到所在朝向外窗的热工性能指标时，应采用加权平均的计算方法，提高该朝向外窗的热工性能；

4 各朝向选择外窗热工性能等级、玻璃品种、厚度及中空层厚度时，不宜多于两种；

5 公共建筑设置外凸（飘）窗时，外凸（飘）窗尺寸不宜大于 600mm（从墙身中心线至凸窗中心线）；凸（飘）窗的传热系数应比普通平窗传热系数值要求降低大于等于 10%；

6 设计应明确玻璃品种、厚度及中空层厚度；选用彩色玻璃、热反射镀膜玻璃时，应满足可见光透射比的要求。常用玻璃的采光性能见本标准附录 F。

4.4.2 公共建筑的东、西、南向外门窗（包括透明幕墙）宜设外遮阳。需兼顾冬季日照取暖时，应优先采用活动遮阳，且应符合以下规定：

1 东、西向的外门窗宜设置挡板式遮阳或可以遮住窗户正面的活动遮阳；

2 南向外门窗宜设置水平遮阳或活动外遮阳；

3 当单一开间外门窗窗墙面积比大于 0.45 时，应设置建筑外遮阳；

4 各朝向外门窗，当设置了可以完全遮住窗户正面的活动外遮阳时，应认定满足本标准表 4.3.1-1、表 4.3.1-2 对外门窗遮阳的要求；

5 屋顶天窗（包括中庭采光），应设置外遮阳。

4.4.3 外门窗与墙体间的节点构造，应符合下列要求：

1 外门窗框与墙体之间的缝隙，应采用弹性发泡高效保温材料填充，不得采用水泥砂浆填缝（嵌缝）；墙面内外粉刷与窗框之间的缝隙，应采用耐候防水密封胶嵌

缝防水；

2 采用玻璃幕墙时，窗槛墙、防护栏板、隔墙、楼板或梁柱与幕墙间的间隙，应填充保温、防火材料，并加以密封；

3 门窗洞口侧边墙面，应做保温处理，保温层厚度不得少于 20mm；

4 外凸（飘）窗下与室外空气接触的围护结构（放置内藏式空调室外机），传热系数同外墙的限值规定；开向房间内的空调室外机检修门，传热系数不大于 $2.0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

4.4.4 屋顶、外墙设计

1 公共建筑的屋顶和外墙宜采取下列节能综合措施：

- 1) 建筑外墙饰面及屋顶面层宜采用浅色饰面，以减少外表面面对太阳辐射热的吸收；
- 2) 外墙保温优先采用外保温体系；条件许可时可采用自保温体系；采用内保温时，保温材料需有足够的强度，并应加强对屋顶、外墙热桥部位的保温隔热措施，防止热桥部位结露；
- 3) 建筑外保温材料和外保温系统的燃烧性能等级不应低于建筑设计防火规范及消防主管部门的有关规定。当外保温系统采用不同材料时，外墙、屋顶传热系数应取不同传热系数的加权平均值；
- 4) 平屋顶宜采用倒置式屋面、种植屋面；有条件时，可进行屋顶绿化；

2 外墙细部构造设计：

- 1) 外墙上的挑出构件及附墙部件，如：阳台、雨篷、阳台栏板、空调室外机搁板、附壁柱、装饰线条、结构性遮阳（水平或垂直），应根据结露计算要求采取隔断热桥和保温措施；
- 2) 外凸（飘）窗、凹入式空调室外机（内置式）壁龛，其外窗上下、侧面不透明的悬挑混凝土薄板、分隔室内外的薄墙以及空调室外机的检修小门等部位，应做好保温隔热处理；
- 3) 非透明幕墙（石材、铝板等）的结构墙体表面，应按外墙热工要求进行保温、隔热设计，并考虑幕墙金属构件热桥的影响，适当提高外墙的热工性能（传热系数约降低 20%）；

4) 全透明幕墙内的窗台(槛)墙部分,应按外墙热工要求进行保温、隔热设计,窗台(槛)墙的上、下沿口应结合防火封堵要求进行密封。

3 外墙、屋顶中的接缝、混凝土、嵌入外墙的金属件等构成的热桥部位应做好保温隔热措施;外墙、屋顶的变形缝盖口构件内侧,应紧密填充厚度不小于 50mm 的难燃型膨胀聚苯板,阻断变形缝中的空气通道;

4 不封闭阳台的外墙和封闭阳台墙上无门时所有与室外空气接触的围护结构,传热系数应符合表 4.3.1-1、表 4.3.1-2 中对外墙和架空楼板的规定;

5 钢、木结构等轻型结构体系的公共建筑,其屋面、外墙应设空气间层与绝热层,以提高轻质结构的隔热性能;

6 用于外墙的有机或部分无机纤维类保温材料,不宜直接接触室外地面且应密封包覆;绿化种植屋面下的有机类材料,应有刚性材料密封,以防白蚁、鼠类等生物的危害;

7 建筑外饰面做法应选用与保温系统相配套的材料、构造层次。

4.4.5 底层楼、地面设计

1 地下车库中,当车辆出入口为开敞式,且车库设有自然通风排气口(井)时,上层建筑范围内的地下车库顶板,应按底面接触室外空气的架空楼板热工要求进行设计;

2 底层为架空层,或底层地面架空(离室外地坪小于等于 600mm,外墙上设有通风洞孔)时,架空部分的楼地面按底面接触室外空气的架空楼板热工要求进行设计;

3 底层为有外门窗的车库或半地下、地下车库、贮藏室,其车库、地下(半地下)室顶板的热阻应大于等于 $1.2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$;当底层为开敞式车库或其它开敞式用房以及外墙上窗户为百页通风窗时,楼地板按底面接触室外空气的架空或外挑楼板设计;

4 地下商场(或其它非设备、非车库类公共用途房间)的地面结构不论是否直接接触土壤,均按地面热阻限值进行设计;

5 地下商场(或其它非设备、非车库类公共用途房间)顶板上层也为公共建筑时,±0.00 层处地面(楼板)可不作保温处理;

6 地上商场顶层位于住宅下的部分楼面,应按居住建筑层间楼板进行设计[传热

系数小于或等于 $2.0W/(m^2 \cdot K)$];

7 直接与土壤接触的底层地面宜设保温层并应作防潮处理。

4.5 特殊建筑和部位的节能设计

4.5.1 凡不属于居住建筑的项目均应按公共建筑进行节能设计。其中下列项目也应按公共建筑进行节能设计:

- 1 部分位于居住建筑下部,且绝大部分为独立沿街建造的商铺;
- 2 连结于两幢居住建筑之间的商铺;
- 3 位于居住建筑下部的一层及多层大空间大型商场或其它类型公共建筑物(包括裙房部分);
- 4 工业建筑中,位于车间端头或位于某一层,可以自成一区的办公、会议等工业车间办公、生活辅助以及可以独立分区的附建或独立建设的生活用房(如厨房、餐厅、会议厅、浴室、职工活动室、健身房等);
- 5 每套设有专用卫生间和简易厨房,可供办公兼作住宿的公寓、公寓式办公楼,公寓式酒店、招待所、疗养院的住院楼、设有空调系统的学生宿舍(公寓)等;
- 6 独立建设且有人长时间停留的值班室、传达室、接待室、小商铺、饮食(小吃)店、咖啡店等;
- 7 附建于居住建筑下部,层数在三层及三层以下具有多种公共使用功能(如会议、棋牌、健身、娱乐、餐饮等)的小区会所、公共活动场所。

4.5.2 教学楼、办公楼、科研楼、招待所、公寓楼等敞开式外廊的公共建筑,其临外走廊的门窗、墙体均应按外围护结构进行保温、隔热设计。在确保使用功能空间保温、隔热处理的围合性与完整性的前提下,其开敞式楼梯间、卫生间的外墙可不作保温处理。

4.5.3 高出主体建筑屋面二层及二层以下(每层面积小于等于 $200 m^2$)的出屋面楼梯间、贮藏室、物品库、设备用房等无人员长时间停留的房间,可不作保温、隔热设计。但出屋面的电梯机房,应做好屋顶、墙体(含门窗)的保温、隔热设计。

4.5.4 凡附建于公共建筑内的无人员长时间停留的设备用房(如变配电房、柴油发电机房、锅炉房、空调、制冷、通风机房、水泵房等)、服务用房(洗衣房、贮藏室);

库房（如汽车库、摩托车库、自行车库、专用库房；图书馆、展览馆、博物馆、档案馆中不需设空调、除湿设备的集中书库、专用库房），当可以集中划分为一个独立空间，且不影响公共建筑其余部分保温、隔热处理的围合性与完整性时，该独立空间的外围护结构可不作保温隔热处理。否则应与公共建筑部分统一处理，以确保保温、隔热处理的围合性与完整性。

4.5.5 附建于临街建筑中的向市民开放的公共卫生间，采用自然通风、排气时，该局部外围护结构可不作保温隔热处理，但要确保公共建筑主体部分保温、隔热处理的围合性与完整性。

4.5.6 附建于汽车销售店的库房部分，可不作保温、隔热设计，但要确保建筑主体部分保温、隔热处理的围合性与完整性。

4.5.7 与上述特殊部位相邻的墙体，其传热系数不应大于 $2.0\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

4.5.8 符合上述条件，允许不作保温、隔热的围护结构部分，应在设计文件中加以明确说明或用图示给予区分。

4.5.9 与室外空气接触的架空或外挑楼板，应注明所用保温材料、厚度及分层做法，并用图例表示或说明使用范围。

5 建筑围护结构热工性能的综合判断

5.0.1 当设计建筑的各部分围护结构的传热系数、各朝向外门窗平均窗墙面积比、传热系数、综合遮阳系数等各项指标均符合或优于本标准的规定性指标时，可直接判定该设计建筑为节能建筑。

5.0.2 当设计建筑有部分围护结构热工性能不能完全符合本标准第 4.2.3 条、第 4.2.5 条和 4.3.1 条的规定时，应按本章的规定对设计建筑进行围护结构热工性能的综合判断。

进行建筑围护结构热工性能综合判断的设计项目，其主要围护结构的传热系数、综合遮阳系数必须小于或等于表 5.0.2 规定的限值后，方可进行综合判断。

表 5.0.2 进行权衡判断的设计项目主要围护结构的传热系数、综合遮阳系数限值

结构类型	建筑类别	屋顶 K, [W/(m ² ·K)]	外墙 Km[W/(m ² ·K)]	架空或外挑 楼板 [W/(m ² ·K)]	外门窗(包括透明幕墙)K [W/(m ² ·K)]	天 窗	
						K[W/(m ² ·K)]	SCw
重质结构	甲类	0.50	0.70	0.70	3.0	2.5	0.40
	乙类	0.70	1.00	1.00	3.4	3.0	0.40
轻质结构	甲类	0.40	0.50	0.70	3.0	2.5	0.40
	乙类	0.50	0.70	1.00	3.4	3.0	0.40

5.0.3 建筑围护结构热工性能的综合判断应以建筑物在本标准第 5.0.5 条规定的条件下计算得出的采暖和空调年耗电量之和为判据。设计建筑在规定条件下计算得出的采暖、空调耗电量之和，不应超过参照建筑在同样条件下计算得出的采暖、空调耗电量之和。

5.0.4 参照建筑的构建应符合下列规定：

- 1 参照建筑的建筑形状、大小、朝向以及平面划分均应与设计建筑完全相同；
- 2 参照建筑外墙的开门窗位置应与设计建筑相同，当某个朝向的门窗面积与该朝向传热面积之比大于本标准第 4.2.3 条的规定时，应缩小该朝向门窗面积，并使使得门窗面积和该朝向的传热面积之比符合本标准第 4.2.3 条的规定；当某个朝向的门

窗面积与该朝向的传热面积之比小于本标准表 4.2.3 的规定时，该朝向的门窗面积不作调整；

3 当设计建筑屋顶透明部分的面积大于本标准第 4.2.5 条的规定时，参照建筑屋顶透明部分的面积应按比例缩小，使参照建筑屋顶透明部分的面积符合本标准第 4.2.5 条的规定；

4 参照建筑屋面、外墙、架空或外挑楼板、外门窗的传热系数、遮阳系数应取本标准第 4.3.1 条中对应的限值。

5.0.5 设计建筑和参照建筑的采暖、空调年耗电量的计算应符合下列规定：

- 1 整栋建筑室内设计计算温度，应符合本标准第 3.0.2 条的规定；
- 2 室外气象计算参数应采用当地典型气象年；
- 3 公共建筑主要空间的人员设计新风量，应符合本标准第 3.0.3 条的规定；
- 4 设计建筑和参照建筑全年采暖和空调能耗的计算应按本标准附录 B 的规定进行；

5 建筑面积和体积应按本标准附录 E 计算。

5.0.6 设计建筑和参照建筑在规定条件下的采暖、空调年耗电量应采用专用软件进行动态计算，并应采用根据当地气象条件编制的现行同一版本软件计算。

6 采暖、通风和空气调节节能设计

6.1 一般规定

6.1.1 采暖、空气调节系统的施工图设计阶段，必须进行热负荷和逐项逐时的冷负荷计算，并以此作为选择冷热源设备、末端设备、确定管径、选择自控和调节阀门等的计算依据。

6.1.2 冷量和热量的计量，应符合下列规定：

1 采用区域性冷源和热源时，在每栋公共建筑的冷源和热源入口处，应设置冷量和热量计量装置；

2 公共建筑内部宜按经济核算单位分别设置冷量和热量计量装置。

6.1.3 采暖和空调冷热水循环水泵的流量和扬程，应通过详细的水力计算，合理确定，并确保水泵的工作点在高效区。

6.1.4 采暖与空调水系统的补水定压点，宜设在循环水泵的吸入口处。定压点最低压力的确定和补水泵的选择应符合下列规定：

1 采暖水系统补水定压点的最低压力，宜按照保证系统最高点压力高于大气压力 10kPa；空调冷热水系统补水定压点的最低压力，宜按照系统最高点压力高于大气压力 5kPa 确定；

2 补水泵的扬程，应保证补水压力比系统静止时补水定压点的压力高 30～50kPa；

3 补水泵的小时流量，宜为空调水系统水容量的 5%，不得超过 10%。空调水系统的单位水容量可参照表 6.1.4 估算，室外管线较长时取较大值。

表 6.1.4 空调水系统的单位水容量 ($10^{-3}\text{m}^3/\text{m}^2$ 建筑面积)

空调方式	全空气系统	水—空气系统
供冷和采用换热器供热	0.40～0.55	0.70～1.30
热水锅炉供热	1.25～2.00	1.20～1.90

4 采暖与空调水系统的补水总管上设置水流量计量装置。

6.2 采 暖

6.2.1 集中采暖系统应采用热水作为热媒。

6.2.2 公共建筑中的高大空间如大堂、候车(机)厅、展厅等处,宜采用辐射采暖方式,或采用辐射采暖作为补充。有条件时,宜采用低温热水地面辐射供暖方式。采用低温热水地面辐射供暖方式时,热水供水温度不应超过 60°C ,供回水设计温差不宜大于 10°C 。

6.2.3 集中热水采暖系统的管路,宜按南、北向分环供热原则进行布置,并分别设置室温调控装置。

6.2.4 集中热水散热器采暖系统的设计,应严格按照《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2003 的规定进行水力平衡计算,且应通过各种措施使各并联环路之间的计算压力损失相对差额不大于 15%。常用的系统制式如下:

- 1 上供下回垂直双管系统;
- 2 下供下回水平双管系统;
- 3 上供下回垂直单双管系统;
- 4 上供下回全带跨越管的垂直单管系统;
- 5 下供下回全带跨越管的水平单管系统。

6.2.5 集中热水采暖系统每组(或每个房间的)散热器或地面辐射采暖每个环路,应配置与系统特性相适应的、调节性能可靠的自力式温控阀或手动调节阀。

6.2.6 散热器的散热面积,应根据热负荷计算确定。确定散热器所需散热量时,应扣除室内明装管道的散热量。

6.2.7 散热器宜采用上进下出、同侧连接的明装方式,其外表面应涂刷非金属性涂料。

6.2.8 集中采暖系统供水或回水管的分支管路上,应根据水力平衡要求设置水力平衡装置。

6.2.9 集中热水采暖系统热水循环水泵的耗电输热比(EHR),应符合下式要求:

$$EHR=N / (Q \cdot \eta) \quad (6.2.9-1)$$

$$EHR \leq 0.0056 (14 + \alpha \sum L) / \Delta t \quad (6.2.9-2)$$

式中 N ——水泵在设计工况点的轴功率(kW)；

Q ——采暖设计热负荷(kW)；

η ——电机和传动部分的效率(%)；

当采用直联方式时， $\eta=0.85$ ；

当采用联轴器连接方式时， $\eta=0.83$ ；

Δt ——设计供回水温度差(℃)。系统中管道全部采用钢管时，取 $\Delta t=25^{\circ}\text{C}$ ；

系统中管道有部分塑料管道时，取 $\Delta t=20^{\circ}\text{C}$ ；

$\sum L$ ——室外主干线(包括供回水管)总长度(m)；

α ——与 $\sum L$ 有关的计算系数，

当 $\sum L \leq 500\text{m}$ 时， $\alpha=0.0115$ ；

当 $500 < \sum L < 1000\text{m}$ 时， $\alpha=0.0092$ ；

当 $\sum L \geq 1000\text{m}$ 时， $\alpha=0.0069$ 。

6.2.10 采暖循环水泵宜采用变速调节控制。

6.3 空气调节

6.3.1 公共建筑内存在需要常年供冷的建筑内区时，空调系统的设计应符合下列节能要求：

1 应根据室内进深、分隔、朝向、楼层以及围护结构特点等因素，划分建筑物空气调节内、外区；

2 内、外区宜分别设置系统；

3 对有较大内区且常年有稳定的大量余热的办公、商业等建筑，有条件时，宜采用水环热泵等能够回收余热的空气调节系统；

4 当建筑物内区空间采用全空气系统时，冬季和过渡季应最大限度地采用新风作冷源，冬季不应使用制冷机供应冷水。

6.3.2 设计定风量全空气空调系统时。宜采取实现全新风运行或可调新风比的措

施，同时设计与新风量调节相适应的排风系统。新风量的控制与工况的转换，宜采用新风和回风的焓值控制方法。可调新风比的设计应符合下列要求：

- 1 对一般公共建筑的定风量全空气空调系统，可达到的最大总新风比，宜不低于 50%；
- 2 人员密集的大空间和内区所有的定风量全空气空调系统，可达到的最大总新风比，宜不低于 70%；
- 3 空气处理机组新风入口、新风过滤器等应按最大新风量设置。

6.3.3 当一个空气调节风系统负担多个使用空间时，系统的新风量应按下列公式计算确定。

$$Y = X / (1 + X - Z) \quad (6.3.3-1)$$

$$Y: V_{ot} / V_{st} \quad (6.3.3-2)$$

$$X = V_{on} / V_{st} \quad (6.3.3-3)$$

$$Z = V_{oc} / V_{sc} \quad (6.3.3-4)$$

式中 Y ——修正后的系统新风量在送风量中的比例；

V_{ot} ——修正后的总新风量 (m^3/h)；

V_{st} ——总送风量，即系统中所有房间送风量之和 (m^3/h)；

X ——未修正的系统新风量在送风量中的比例；

V_{on} ——系统中所有房间的新风量之和 (m^3/h)；

Z ——需求最大的房间的新风比；

V_{oc} ——需求最大的房间的新风量 (m^3/h)；

V_{sc} ——需求最大的房间的送风量 (m^3/h)；

6.3.4 在人员密度相对较大且变化较大的房间，宜采用新风需求控制。即根据室内 CO_2 浓度检测值增加或减少新风量，使 CO_2 浓度始终维持在卫生标准规定的限值内。

6.3.5 使用时间、温度、湿度等要求条件不同和新风比相差悬殊的空气调节区，不应划分在同一个空气调节风系统中。

6.3.6 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，其空气调节风系统宜采用全空气空调系统，不宜采用风机盘管系统。

6.3.7 建筑空间高度大于或等于 10m、且体积大于 10000 m^3 时，宜采用分层空调系

统。

6.3.8 设计全空气空调系统并当功能上无特殊要求时，应采用单风管送风方式。

6.3.9 下列全空气空调系统宜采用变风量空气调节系统：

1 同一个空气调节风系统中，各空调区的冷、热负荷差异和变化大、低负荷运行时间较长，且需要分别控制各空调区温度；

2 建筑内区全年需要送冷风。

6.3.10 设计变风量全空气空调系统时，宜采用变频自动调节风机转速的方式，并应在设计文件中表明每个变风量末端装置的最小送风量。

6.3.11 当采用人工冷、热源对空气调节系统进行预热或预冷运行时，新风系统应能关闭；当采用室外空气进行预冷时，应尽量利用新风系统。

6.3.12 设计风机盘管系统加新风系统时，新风宜直接送入各空气调节区，不宜经过风机盘管机组后再送出。

6.3.13 建筑顶层、或者吊顶上部存在较大发热量、或者吊顶空间较高时，不宜直接从吊顶内回风。

6.3.14 选配空气过滤器时，应符合下列要求：

1 粗效过滤器的初阻力小于或等于 50Pa(粒径大于或等于 $5.0\mu\text{m}$ ，效率： $80\% > E \geq 20\%$)；终阻力小于或等于 100Pa；

2 中效过滤器的初阻力小于或等于 80Pa(粒径大于或等于 $1.0\mu\text{m}$ ，效率： $70\% > E \geq 20\%$)；终阻力小于或等于 160Pa；

3 全空气空调系统的过滤器，应能满足全新风运行的需要。

6.3.15 空气调节风系统应限制土建风道的使用，如必须使用应符合下列规定：

1 不应采用土建风道作为空气调节系统的送风道和已经过冷、热处理后的新风送风道；

2 当条件受限只能使用土建风道时，必须采取严格的防漏风和绝热措施。

6.3.16 空气调节系统中组合式空气调节机组的漏风率不应大于 1%。

6.3.17 空气调节冷、热水系统的设计应符合下列节能要求：

1 除空气处理过程需要采用喷水室处理或水蓄冷等情况外，均应采用闭式循环水系统；

2 只要求按季节进行供冷和供热转换的空气调节系统，应采用两管制水系统；

3 当建筑物内有些空气调节区需全年供冷水，有些空气调节区则冷、热水定期交替供应时，宜采用分区两管制水系统；

4 全年运行过程中，供冷和供热工况频繁交替转换或需同时使用的空气调节系统，宜采用四管制水系统；

5 系统较小或各环路负荷特性或压力损失相差不大时，宜采用一次泵系统；在经过包括设备的适应性、控制系统方案等技术论证后，在确保系统运行安全可靠且具有较大的节能潜力和经济性的前提下，一次泵可采用变频调速方式；

6 系统较大、阻力较高、各环路负荷特性或压力损失相差悬殊时，宜采用二次泵系统；二次泵应根据流量需求的变化采用变速变流量调节方式；

7 应通过合理划分区域和布置环路，并进行水力平衡计算，减少各并联环路之间压力损失的相对差值。当相对差值大于 15% 时，应在计算的基础上，根据水力平衡要求配置必要的水力平衡装置；

8 冷水机组的冷水供、回水设计温差不应小于 5°C 。在技术可靠、经济合理的前提下宜尽量加大冷水供、回水温差；

9 空气调节水系统的定压和膨胀，宜采用高位膨胀水箱方式；

6.3.18 选择两管制空气调节冷、热水系统的循环水泵时，冷水循环水泵和热水循环水泵宜分别设置。

6.3.19 空气调节冷却水系统设计应符合下列要求：

- 1 具有过滤、缓蚀、阻垢、杀菌、灭藻等水处理功能；
- 2 冷却塔应设置在空气流通条件好的场所；
- 3 冷却塔补水总管上设置水流量计量装置；
- 4 冷却塔宜采用变频调速风机。

6.3.20 空气调节系统送风温差应根据焓湿图 (h—d) 表示的空气处理过程计算确定。空气调节系统采用上送风气流组织形式时，宜加大夏季设计送风温差，并应符合下列规定：

- 1 送风高度小于或等于 5m 时，送风温差不宜小于 5°C ；
- 2 送风高度大于 5m 时，送风温差不宜小于 10°C ；

3 采用置换通风方式时，不受限制。

6.3.21 有条件时，空气调节送风宜采用通风效率高、空气龄短的置换通风型送风模式。

6.3.22 除特殊情况外，在同一个空气处理系统中，不应同时有加热和冷却过程。

6.3.23 空气调节及通风风系统的设计，应符合下列节能要求：

- 1 风系统的作用半径不宜过大，空气调节机房应靠近服务区域；
- 2 高层建筑单一风系统所负担的层数不宜超过 10 层；
- 3 风机的单位风量耗功率(W_s)，应按下列式计算：

$$W_s = P / (3600 \cdot \eta_t) \quad (6.3.23)$$

式中 W_s ——单位风量耗功率 [$W / (m^3 / h)$]；

P ——风机全压值 (Pa)；

η_t ——包含风机、电机及传动效率在内的总效率 (%)；

- 4 风机的单位风量耗功率(W_s)，不应大于表 6.3.23 中规定的限值；

表 6.3.23 风机的单位风量耗功率限值 [$W / (m^3 / h)$]

系统型式	办 公 建 筑		商业、旅馆建筑	
	粗效过滤	粗、中效过滤	粗效过滤	粗、中效过滤
两管制风量系统	0.42	0.48	0.46	0.52
四管制风量系统	0.47	0.53	0.51	0.58
两管制变风量系统	0.58	0.64	0.62	0.68
四管制变风量系统	0.63	0.69	0.67	0.74
普通机械通风系统	0.32			
注：1 普通机械通风系统中不包括厨房等需要特定过滤装置的房间的通风系统； 2 当空气调节机组内采用湿膜加湿方法时，单位风量耗功率可增加 0.053[w/(m³/h)]； 3 当采用热回收装置时，Ws 数值可以根据热回收装置的阻力特性增加。				

6.3.24 空气调节冷热水系统循环水泵的输送能效比(ER)，应符合下列规定：

- 1 输送能效比(ER)不应大于表 6.3.24 中规定的限值；

表 6.3.24 空气调节冷热水系统的最大输送能效比(ER)

管道类型	空调冷水管	两管制热水管	四管制热水管
ER	0.0241	0.00618	0.00673

注：两管制热水管道系统中的输送能效比值，不适用于采用直燃式冷热水机组作为热源的空气调节热水系统。

2 工程设计的输送能效比(ER)，应按下式计算：

$$ER=0.002342 H / (\Delta T \cdot \eta) \quad (6.3.24)$$

式中 H ——水泵设计扬程(m)；

ΔT ——供回水温差(℃)；

η ——水泵在设计工作点的效率(%)。

6.3.25 空气调节冷热水管的绝热厚度，应按现行国家标准《设备及管道保冷设计导则》GB/T 15586 的经济厚度和防表面结露厚度的方法计算，建筑物内空气调节冷热水管亦可按本标准附录 C 的规定选用。

6.3.26 空气调节风管绝热材料的最小热阻应符合表 6.3.26 的规定。

表 6.3.26 空气调节风管绝热材料的最小热阻

风管类型	最小热阻($m^2 \cdot k/w$)
一般空调风管	0.74
低温空调风管	1.08

6.3.27 空气调节保冷管道的绝热层外，应设置隔汽层和保护层。

6.3.28 变冷媒流量空调系统设计应符合下列规定：

1 经技术经济比较合理时，中小型空气调节系统可采用变冷媒流量空调系统；
2 在同一系统中，当不同空气调节区域需要同时供冷和供热时，宜选择热回收型机组；

3 不宜使用于振动较大、油污蒸汽较多场所。采用变频技术的变冷媒流量空调系统不宜使用于产生电磁波或高频波的场所；

4 室内外机组容量配比根据系统的组成确认其功耗比，作经济技术分析后决定，最大值不应大于 1.3:1；

5 系统冷媒管配管长度不宜过长（一般不宜超过 70m），宜按夏季供冷量修正系数不超过 0.90 的配管长度确定最长配管长度；

6 在建筑平面设计和立面设计中，均应考虑室外机的合理位置，既不影响立面景观，又有利于夏季排热、冬季吸热；同时，便于清洗和维护室外散热器。按下面原则进行室外机的布置：

- 1) 室外机宜安装在南、北或东南、西南向的外墙或屋面；
- 2) 室外机应避免室外散热器气流短路；
- 3) 不应将多层或高层建筑的室外机从下到上逐层依次布置在建筑物的竖向凹槽内。

6.4 通 风

6.4.1 公共建筑的通风，应符合以下节能原则：

- 1 对夏季室外气温低于 30°C ，高于 15°C 的累计时间大于 1500h 的地区，在建筑设计时，应考虑采用自然通风的可能性；
- 2 应优先采用自然通风排除室内的余热、余湿或其他污染物；
- 3 体育馆比赛大厅等人员密集的高大空间，宜具备全面使用自然通风的条件，以满足过渡季非比赛活动的需要；
- 4 当自然通风不能满足室内空间的通风换气要求时，应设置机械送风系统、机械排风系统或机械送排风系统；
- 5 应尽量利用通风消除室内余热余湿，以缩短需要冷却处理的空调新风系统的使用时间；
- 6 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。

6.4.2 建筑中庭应尽可能利用自然通风排除上部的高温空气，必要时可设置机械排风装置。

6.4.3 建筑物设有集中排风系统且符合下列条件之一时，宜设置排风热回收装置：

- 1 送风量大于或等于 $3000\text{m}^3/\text{h}$ 的直流式空气调节系统，且新风与排风的温度差大于或等于 8°C ，宜至少总风量的 70% 设置热回收装置；
- 2 设计新风量大于或等于 $4000\text{m}^3/\text{h}$ 的空气调节系统，且新风与排风的温度差大于或等于 8°C ；
- 3 风机盘管加新风系统，全楼设计最小新风量大于或等于 $20000\text{m}^3/\text{h}$ 时，宜设集中排风系统，并至少有总新风量的 40% 设置热回收装置；
- 4 设有独立新风和排风的系统。

对设置全新风运行工况的系统，宜设置跨越热回收装置的旁通风管。

6.4.4 排风热回收装置的选用，应按以下原则确定：

- 1 排风热回收装置(全热和显热)的额定热回收效率不应低于 60%；
- 2 冬季也需要除湿的空调系统，应采用显热回收装置；
- 3 根据卫生要求新风与排风不应直接接触的系统，应采用显热回收装置；
- 4 其余热回收系统，宜采用全热回收装置；

6.4.5 有人员长期停留且不设置集中新风、排风系统的空气调节房间，宜在各空气调节区(房间)分别安装带热回收功能的双向换气装置。

6.5 空气调节与采暖系统的冷热源

6.5.1 空气调节与采暖系统的冷、热源宜采用集中设置的冷(热)水机组或供热、换热设备。机组或设备的选择应根据建筑规模、使用特征，结合当地能源结构及其价格政策、环保规定等，按下列原则通过综合论证后确定：

- 1 具有城市供热、区域供热或工厂余热时，宜作为采暖或空气调节的热源；
- 2 在有热电厂的地区，宜推广利用电厂余热的供热供冷技术；
- 3 在有充足的天然气供应的地区，宜推广应用分布式热电冷联供和燃气空调技术，实现电力和天然气的削峰填谷，提高能源的综合利用率；
- 4 具有多种能源(热、电、燃气等)的地区，宜采用复合式能源供冷供热；
- 5 有天然水资源或地热源可供利用时，宜采用水(地)源热泵供冷供热。

6.5.2 除符合下列情况之一外，不得采用电热锅炉、电热水器作为直接采暖和空气调节系统的热源：

- 1 电力充足、供电政策支持和电价优惠地区的建筑；
- 2 以供冷为主，采暖负荷较小且无法利用热泵提供热源的建筑；
- 3 无集中供热与燃气源，用煤、油等燃料受到环保或消防严格限制的建筑；
- 4 夜间可利用低谷电进行蓄热、且蓄热式电锅炉不在日间用电高峰和平段时间启用的建筑；
- 5 利用可再生能源发电地区的建筑。

6.5.3 锅炉的额定热效率，应符合表 6.5.3 中的规定值

表 6.5.3 锅炉额定热效率

锅炉类型	热效率 (%)
燃煤 (II 类烟煤) 蒸汽、热水锅炉	78
燃油、燃气、蒸汽热水锅炉	89

6.5.4 燃油、燃气、燃煤锅炉的选择，应符合下列规定：

1 应根据建筑物对热源的多种需求和负荷变化，合理确定锅炉台数和单台锅炉的容量；在低于设计用热负荷的条件下，单台锅炉的负荷率，燃煤锅炉不应低于 50%，燃油、燃气锅炉不应低于 30%，以确保在最大热负荷和低谷热负荷时都能高效运行；

2 锅炉台数不宜少于 2 台，当中、小型建筑设置 1 台锅炉能满足热负荷和检修需要时，可设 1 台；

3 应充分利用锅炉产生的多种余热；

4 燃气锅炉应充分利用烟气的冷凝热，采用冷凝热回收装置或冷凝式炉型，并宜选用配置比例调节燃烧器的炉型。

6.5.5 电机驱动压缩式机组的总装机容量，应按本标准第 6.1.1 条计算的冷负荷选定，不宜作附加。

6.5.6 电机驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水(热泵)机组，在额定制冷工况和规定条件下，性能系数(COP)不应低于表 6.5.6 中的规定：

表 6.5.6 冷水(热泵)机组制冷性能系数

类 型		额定制冷量 (kw)	性能系数 (W / W)
水 冷	活塞式/涡旋式	<528	3. 80
		528~1163	4. 00
		>1163	4. 20
	螺杆式	<528	4. 10
		528~1163	4. 30
		>1163	4. 60
	离心式	<528	4. 40
		528~1163	4. 70
		>1163	5. 10
风冷或蒸发冷却	活塞式/涡旋式	≤50	2. 40
		>50	2. 60

	螺杆式	≤50	2.60
		>50	2.80

6.5.7 蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组，综合部分负荷性能系数值(IPLV)不宜低于表 6.5.7 中的规定值。

表 6.5.7 冷水(热泵)机组综合部分负荷性能系数

类 型		额定制冷量(kw)	综合部分负荷性能系数(W / W)
水 冷	螺杆式	<528	4.47
		528~1163	4.81
		>1163	5.13
	离心式	<528	4.49
		528~1163	4.88
		>1163	5.42
注：IPLV 值是基于单台主机运行工况			

6.5.8 水冷式电动蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组的综合部分负荷性能系数(IPLV)宜按下式计算和检测条件检测：

$$IPLV = 2.3\% \times A + 41.5\% \times B + 46.1\% \times C + 10.1\% \times D$$

式中：

A——100%负荷时的性能系数(W/W)，冷却水进水温度 30℃；

B——75%负荷时的性能系数(W/W)，冷却水进水温度 26℃；

C——50%负荷时的性能系数(W/W)，冷却水进水温度 23℃；

D——25%负荷时的性能系数(W/W)，冷却水进水温度 19℃。

6.5.9 蒸汽、热水型溴化锂吸收式冷水机组及直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组应选用能量调节装置灵敏、可靠的机型，在名义工况下的性能参数应符合表 6.5.9 中的规定。

表 6.5.9 溴化锂吸收式机组性能参数

机型	类 型			性能参数		
	冷(温)水进/出口温度(℃)	冷却水进/出口温度(℃)	蒸汽压力(MPa)	单位制冷量蒸汽耗量[kg/kW·h]	性能系数(W / W)	
					制 冷	供 热
蒸汽双效	18/13	30/35	0.25	≤1.40		
	12/7		0.4			
			0.6	≤1.31		
			0.8	≤1.28		
直燃	供冷 12/7	30/35			≥1.10	
	供热出口 60					≥0.90
注：直燃机的性能系数为：制冷量（供热量）/[加热源消耗量（以低位热值计）+电力消耗量（折算成一次能源）]。						

6.5.10 多联式空调（热泵）机组，在名义工况下的综合性能系数[IPLV(C)]，应符合表 6.5.10 的规定。

表 6.5.10 多联式空调（热泵）机组制冷综合性能系数（IPLV(C)）

名义制冷量 (CC) W	性能系数 IPLV (能效等级 3 级)
$CC \leq 28000$	3.20
$28000 < CC \leq 84000$	3.15
$84000 < CC$	3.10

6.5.11 空气源热泵冷、热水机组的选择，应考虑较适用于中、小型公共建筑的原则。

6.5.12 冷水（热泵）机组的单台容量及台数的选择，应能适应空气调节负荷全年变化规律，满足不同季节及部分负荷要求，当空气调节冷负荷大于 528kW 时不宜少于 2 台。

6.5.13 采用蒸汽为热源，经技术经济比较合理时应回收用汽设备产生的凝结水。凝结水回收系统应采用闭式系统。对于不回收凝结水的单管供汽热网，要妥善处理好凝结水的低位热能的利用问题，排放温度应符合国家排水规范的要求。

6.5.14 对冬季或过渡季存在一定量供冷需求的建筑，经技术经济分析合理时宜利用冷却塔提供空气调节冷水。

6.5.15 当采用水冷离心式冷水机组作为空调冷源时，经经济技术比较可行时，可采用变频压缩或多级压缩技术。

6.5.16 蓄冷蓄热空气调节系统设计应符合下列规定：

1 在峰谷电价差较大(大于 3:1)的地区，且建筑物冷、热负荷具有显著不均衡性或必须设置应急冷热源的场所，宜采用蓄冷蓄热空气调节系统；

2 在设计与选用蓄冷蓄热装置时，蓄冷蓄热系统的负荷，应按一个供冷或供热周期计算。所选蓄能装置的蓄能能力和释放能力，应满足空气调节系统逐时负荷要求，并充分利用电网的低谷时段；

3 蓄冷系统形式，应根据建筑的负荷特点、规律和蓄冷装置的特性等确定；

4 较小的空气调节系统在蓄冷（蓄热）同时，有少量[小于蓄冷（蓄热）量的 15%]连续空气调节负荷要求，可在系统中单设循环小泵取冷（热）。较大的空气调节

系统在蓄冷（蓄热）同时，有一定量连续空气调节负荷要求，宜专门设置基载制冷机（锅炉）；

5 当采用蓄冷空气调节系统时，空气调节系统供回水宜采用大温差供水，空调送风系统宜采用低温送风系统。

6.5.17 有适合水源热泵运行条件的水资源时，在经相关部门批准后，空气调节系统宜采用水源热泵系统。水源热泵系统设计应符合下列规定：

1 当采用地下水作为水源时，应采用闭式系统；对地下水应采取可靠的回灌措施，保证地下水取、灌在同层地下水实施。回灌水不得对地下水资源造成污染；

2 机组所需水源的总水量、温度、水质应按冷（热）负荷、水源温度、机组和板式换热器性能要求综合确定；

3 采用集中设置的机组时，应根据水质条件确定水源直接进入机组换热或另设换热器间接换热；采用分散小型单元式机组时，应采用换热器间接换热。

6.5.18 具备可供地热源热泵机组埋管条件时，空气调节系统宜采用地热源热泵系统。地热源热泵系统设计应符合下列规定：

1 当采用地热源热泵系统时，不得破坏埋管区域的土壤生态环境，并应符合当地有关规定；

2 在设计与选用埋管数量时，至少应按一个供冷或供热周期计算。所选埋管换热器的管长及形式，应按冷热负荷、土地面积、土壤结构、土壤温度的变化规律和机组性能等因素确定；

3 应对埋管区域的地下得热、失热作长期的动态分析，明确地温场的变化规律，正确分配各类负荷和冷热源的交联关系。

6.5.19 对有较大内区且常年有稳定的大量余热的公共建筑，宜采用水环热泵空气调节系统。水环热泵系统设计应符合下列规定：

1 循环水水温宜控制在 15~35℃；

2 循环水系统宜通过技术经济比较确定采用闭式冷却塔或开式冷却塔。使用开

式冷却塔时，应设置中间换热器；

3 辅助热源的供热量应根据冬季白天高峰和夜间低谷负荷时的建筑物的供暖负荷、系统可回收的内区余热等，经热平衡计算确定。

6.6 分散式空调系统

6.6.1 公共建筑在下列情况时，空气调节系统可采用分散式空调系统：

- 1 乙类建筑中使用的空调系统；
- 2 需要 24h 运行、或公共建筑空调系统运行停止时，需要运行的空调房间；
- 3 经营项目使用性质频繁变动、内部装饰相应频繁变动的空调房间或建筑。

6.6.2 分散式空气调节系统冷热源宜采用房间空气调节器或单元式空气调节机组；采用名义制冷量大于 7100W 的电机驱动压缩机的单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空调机组时，在名义制冷工况和规定条件下，其能效比（EER）不应低于表 6.6.2-1 中的规定值；采用房间空调器时，其能效比（EER）不应低于表 6.6.2-2、表 6.6.2-3 中的规定值。

表 6.6.2-1 单元式机组能源效率规定值

类 型		能效比 EER (W / W) (能效等级 3 级)
风冷式	不接风管	2.80
	接风管	2.50
水冷式	不接风管	3.20
	接风管	2.90

表 6.6.2-2 房间空气调节器能源效率规定值

类 型	额定制冷量 (CC) /W	能效比 EER (W / W) (能效等级 2 级)
整体式		3.1
分体式	$CC \leq 4500$	3.4
	$4500 < CC \leq 7100$	3.3
	$7100 < CC \leq 14000$	3.2

表 6.6.2-3 转速可控型房间空气调节器制冷季节能源消耗效率（SEER）规定值 (Wh/Wh)

类 型	额定制冷量 (CC) /W	能效比 SEER (wh/wh) (能效等级 2 级)
分体式	$CC \leq 4500$	4.50

	4500<CC≤7100	4.10
	7100<CC≤14000	3.70

6.6.3 选用房间空气调节机时，在建筑平面设计和立面设计中，均应考虑室外机的合理位置，既不影响立面景观，又利于夏季排热、冬季吸热，同时，便于清洗和维护室外散热器。按以下原则进行室外机的布置：

- 1 室外机宜安装在南、北或东南、西南向的外墙上；
- 2 室外机应避免室外换热器进、出气流短路；
- 3 不宜将多层或高层建筑的室外机从下到上逐层依次布置在建筑的竖向凹槽内。

6.7 监测与控制

6.7.1 集中采暖与空调系统，应进行监测与控制。其内容可包括参数检测、参数与设备状态显示、自动调节与控制、工况自动转换、能量计量以及中央监控与管理等，具体内容应根据建筑功能、标准、系统类型等因素，通过技术经济比较确定。

6.7.2 间歇运行的空调系统，宜设自动启停控制装置；控制装置应具备按照预定时间进行最优启停的功能。

6.7.3 建筑面积 20000 m² 以上，且全面设置空调系统的建筑，在条件许可的情况下，其空调系统、通风系统、冷热源系统，宜采用直接数字控制系统 (DDC 系统)。

6.7.4 冷、热源系统的控制应满足下列基本要求：

1 对系统的冷、热量(瞬时值和累计值)进行监测，冷水机组优先采用由冷量优化控制运行台数的方式；

2 冷水机组或热交换器、水泵、冷却塔等设备连锁启停；

3 供、回水温度及压差的控制或监测；

4 设备运行状态的监测及故障报警；

5 技术可靠时，宜考虑冷水机组出水温度优化设定；

6 集中采暖系统的热源，应采用根据室外气象条件自动调节供水温度的装置。

6.7.5 总装机容量较大、数量较多的大型工程冷、热源机房，宜采用机组群控方式，通过优化组合确定设备运行台数，达到系统整体节能的目的。

6.7.6 空调冷却水系统应满足下列基本控制要求：

- 1 冷水机组运行时，冷却水最低回水温度的控制；
- 2 冷却塔风机的运行台数控制或风机调速控制；
- 3 采用冷却塔供应空调冷水时的供水温度控制；
- 4 排污控制。

6.7.7 空调风系统和空气处理机组应满足下列基本控制要求：

- 1 空气温、湿度的监测和控制；
- 2 采用定风量全空气空调系统时，宜采用变新风比焓值控制方式；
- 3 采用变风量系统时，风机应优先采用变速控制方式；
- 4 设备运行状态的监测及故障报警；
- 5 需要时，设置盘管防冻保护；
- 6 过滤器超压报警或显示。

6.7.8 下列系统的循环水泵，应采用自动变速控制方式：

- 1 空气调节水系统负荷侧的二次泵；
- 2 采用水—水或汽—水热交换器间接供冷供热循环水系统，负荷侧的二次水循环

泵。

6.7.9 对于末端变水量系统中的风机盘管，应采用电动温控阀和三挡风速结合的控制方式。

6.7.10 以排除房间余热为主的通风系统，宜设置通风设备的温控装置。

6.7.11 地下停车库的通风系统，宜根据使用情况对通风机设置定时启停（台数）控制或根据车库内的 CO 浓度进行自动运行控制。

6.7.12 使用集中空调系统的公共建筑，宜设置分楼层、分室内区域、分用户或分室的冷、热量计量装置；建筑群的每栋公共建筑及其冷、热源站房，应设置冷、热量计量装置。

7 给水、排水节能设计

7.1 给 水

7.1.1 应按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015 确定生活用水定额。当采用中水、雨水等作为冲厕等其它用水时，应相应减去该部分用水定额。

7.1.2 采用合理的供水系统，高层建筑生活给水系统应竖向分区，竖向分区应符合下列要求：

- 1 充分利用市政供水压力；
- 2 各分区最低卫生器具配水点处的静水压不宜大于 0.45MPa，特殊情况下不宜大于 0.55MPa；
- 3 配水横支管宜设减压或调压设施，保证各用水点处供水压力不大于 0.20MPa；
- 4 采用调速泵组供水的给水系统内不宜设减压措施二次分区。

7.1.3 在工程设计中，宜优先考虑节能、节水，结合市政供水条件、建筑物类别、用水特点等因素综合考虑，选用合理的加压供水方式。

7.1.4 选择生活给水的加压水泵，应遵守下列一般规定：

- 1 水泵的 $Q \sim H$ 特性曲线，应是随流量的增大，扬程逐渐下降的曲线；
- 2 根据管网水力计算进行选泵，水泵应在其高效区内运行。

7.1.5 生活给水系统采用调速泵组供水时，应满足现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015 的要求。

7.1.6 生活给水系统采用管网叠压供水时，其计算选型可参照国家标准图集《管网叠压供水设备选用与安装》06SS109。

7.1.7 管材、节水器具、仪表

- 1 给水系统采用的管材、管件应符合现行产品标准的要求，宜选用管内壁光滑、阻力小的给水管材，适当放大管径以减少管道的阻力损失和水泵扬程；
- 2 给水水嘴应采用陶瓷阀芯等密封性能好、能限制出流流率的水嘴；
- 3 卫生器具和配件应采用节水型产品，不得使用一次冲水量大于 6L 的坐便器；
- 4 公共淋浴的场所，宜采用单管热水供应系统；
- 5 公共卫生间宜采用红外感应水嘴和感应式冲洗阀小便器、大便器等节水器

具；

6 建筑物的引入管及需计量公共建筑的水管上均应设置水表。

7.2 热水供应

7.2.1 热水用水定额和卫生器具的一次用水量、小时用水量、水温应按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015 确定。

7.2.2 采用集中供热水系统时，换热站宜靠近热水用水负荷大的建筑，距离远的小供热点宜选用局部加热装置。

7.2.3 在能源选择时应优先采用工业余热、废热、地热和太阳能，有条件时可利用空调系统余热，同时可以考虑多种能源互补，以有效地满足用户的不同需要。

7.2.4 热水供应系统的设备和管道应作保温，保温层的厚度应经计算确定。下列设备和管道必须加以保温：

- 1 水加热设备、贮水器、分（集）水器等；
- 2 水循环系统的供水管、回水管和阀门；
- 3 从热源或热水炉来的热媒管道。

7.2.5 热水供应系统应按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015 的要求设计。

7.2.6 加热设备应选用阻力小、热效率高、燃料燃烧充分的设备，并应配置自动温控装置。

7.2.7 热水供应系统应满足以下自控要求：

- 1 贮水温度应控制在 55~60℃。当采用热泵热水系统时，贮水温度可适当降低至 50℃；
- 2 公共建筑采用循环热水供应系统时，循环水泵应采用定时或定温循环开关；
- 3 设有内循环的储水罐，应具有时间程序控制，加热结束后 5 分钟内自动关闭循环泵；

4 游泳池的加热，应设置自动调节加热功率的装置，使加热器出水口水温控制在合理的温度范围内。加热器和循环泵应设定定时开关。

7.2.8 对热水系统运行管理提出设计要求，做好下列日常记录，为系统合理运行提

供依据：

- 1 水加热设备的热媒进出口、被加热水进出口的温度、压力；
- 2 热水循环泵启、停时间和温度；
- 3 热水逐时用水量；
- 4 热媒逐时用量等。

恒智天成软件订购4006338981

8 电气节能设计

8.1 照明节能设计

8.1.1 照明设计时，应满足《建筑照明设计标准》GB 50034-2004 所对应的各类公共建筑的照度标准、照度均匀度、统一眩光值、光源颜色等相关条文规定。

8.1.2 建筑照明功率密度值不应大于表 8.1.2.1~ 表 8.1.2.5 的规定。当房间或场所的照度值高于或低于以下各表所规定的对应照度值时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。

表 8.1.2.1 办公建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度 (W/m^2)		对应照度值 (lx)
	现行值	目标值	
普通办公室	11	9	300
高档办公室、设计室	18	15	500
会议室	11	9	300
营业厅	13	11	300
文件整理、复印、发行室	11	9	300
档案室	8	7	200

表 8.1.2.2 商业建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度 (W/m^2)		对应照度值 (lx)
	现行值	目标值	
一般商店营业厅	12	10	300
高档商店营业厅	19	16	500
一般超市营业厅	13	11	300
高档超市营业厅	20	17	500

表 8.1.2.3 旅馆建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度 (W/m^2)		对应照度值 (lx)
	现行值	目标值	
客房	15	13	—
中餐厅	13	11	200
多功能厅	18	15	300
客房层走廊	5	4	50
门厅	15	13	300

表 8.1.2.4 医院建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度 (W/m^2)		对应照度值 (lx)
	现行值	目标值	
治疗室、诊室	11	9	300

化验室	18	15	500
手术室	30	25	750
候诊室、挂号厅	8	7	200
病房	6	5	100
护士站	11	9	300
药房	20	17	500
重症监护室	11	9	300

表 8.1.2.5 学校建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度 (W/m^2)		对应照度值 (lx)
	现行值	目标值	
教室、阅览室	11	9	300
实验室	11	9	300
美术教室	18	15	500
多媒体教室	11	9	300

注：1 下列照明设施不包括在内：

- 1) 建筑中用于展示和加强的照明。如设有重点照明的商店营业厅，照明功率密度每平方米可增加 5W；
- 2) 与设备或测试装置组合在一起的照明；
- 3) 广告与指向性标志的照明；
- 4) 商品特写或教育示范的照明；
- 5) 设装饰性灯具场所，可将实际采用的装饰性灯具总功率的 50%计入照明功率密度值的计算。
- 2 表中功率密度除光源功率外还包括电器配件（镇流器等）的负荷。
- 3 工业建筑照明功率密度值表格见《建筑照明设计标准》GB 50034-2004 表 6.1.7。

8.1.3 室内照明光源的选择应符合以下要求：

- 1 高度较低房间，如办公室、教室、会议室及仪表、电子等生产车间宜采用细管径直管荧光灯；
- 2 高度较高的工业厂房，应按照生产使用要求，采用金属卤化物灯或高压钠灯，亦可采用大功率细管径荧光灯；
- 3 一般照明场所不宜采用荧光高压汞灯，不应采用自镇流荧光高压汞灯；
- 4 优先采用细管径直管荧光灯、紧凑型荧光灯和高效的气体放电灯；
- 5 宜合理使用 LED 光源；
- 6 一般情况下，室内外照明不应采用普通照明白炽灯；在特殊情况下需采用时，

其额定功率不应超过 100W。

8.1.4 室外照明光源及灯具的选择应符合以下要求：

- 1 功率大于 100W 的室外光源，其光效不应低于 60lm/W（不得使用白炽灯）；
- 2 建筑景观照明设施宜控制外溢光和杂散光，并应采取限制光污染的措施；
- 3 除水下照明等特殊需要外，应采用高效的气体放电灯、LED 灯等光源。

8.1.5 灯具的光输出比应满足以下要求：

- 1 采用直接照明的直管型荧光灯时，所选灯具的效率应符合表 8.1.2.1 的规定；

表 8.1.2.1 直管型荧光灯灯具的效率

灯具出光口的情况	敞开	保护罩（玻璃和塑料）		格栅
		透明	漫射	
灯具效率	≥75	≥65	≥55	≥60

2 采用间接照明时，所选灯具（荧光灯或高强度气体放电灯）的效率不应小于 80%；

3 采用直接照明的高强度气体放电灯（HID 灯）时，出光口敞开的灯具效率不应小于 75%，有格栅或遮光罩的灯具效率不应小于 60%；

4 采用光束角大于 30° 的投光灯时，所选灯具的效率应大于 30%。

8.1.6 应选择电子镇流器或节能型高功率因数电感镇流器，公共建筑内的荧光灯等气体放电灯单灯功率因数不应小于 0.9，并应采用能效等级高的产品。

8.1.7 照明配电系统设计中应减少配电线路中的电能损耗。

8.1.8 三相配电干线的各相负荷宜分配平衡，最大相负荷不宜超过三相负荷平均值的 115%，最小相负荷不宜小于三相负荷平均值的 85%。

8.1.9 照明控制

1 走廊、楼梯间、门厅等公共场所的照明，宜采用集中控制，并根据建筑使用条件和具体天然采光状况，采取分区、分组控制。对于旅馆建筑中的门厅、电梯大堂及客房走廊等场所，采用夜间定时降低照度的自动调光装置；

2 旅馆建筑中的客房，每间（套）应设置节能控制型总开关。对于床头灯宜采用调光控制；

3 对于大开间的房间或场所，设有两列或多列灯具时，宜按所控灯列与侧窗平行的方式和分组控制。对于天然采光良好的场所，宜按该场所照度自动开关或调光控制；

4 对于电化教室、会议厅、多功能厅、报告厅等大空间的场所，按靠近或远离讲台进行分组控制。有条件时宜采用调光控制；

5 对于体育馆、影剧院、大型宴会厅、候机厅、候车厅等公共场所应采用集中控制，并根据需要采取调光或降低照度的控制措施；

6 每个照明开关所控光源数不宜太多。每个房间灯的开关数不宜少于 2 个（只设置 1 只光源的除外）；

7 个人使用的办公室，有条件时可采用人体感应或动静感应等方式自动开关的灯具；

8 大中型建筑，有条件时，可按具体条件采用集中或集散的、多功能或单一功能的自动控制系统；

9 庭园照明、景观照明以及道路照明，应根据不同季节进行时间和光电自动控制。

8.1.10 有条件时，宜利用自然光及太阳能等可再生能源作为照明光源。

8.2 电力节能设计

8.2.1 变压器（变电所）、配电间、配电管井宜设置在负荷中心，以减少低压侧线路长度，降低线路损耗。

8.2.2 宜选择高效低耗变压器，宜选用 D, yn11 接线的变压器。

8.2.3 高压供电的用电单位，在变压器低压侧经并联电容器集中进行无功补偿后，功率因数应不小于 0.9。由市电网低压供电的用电单位，经并联电容器进行无功补偿后，功率因数应不小于 0.85。

8.2.4 应正确选择变压器的容量与台数，宜优化变压器的经济运行方式，对于季节性负荷（如空调机组）或专用设备可考虑设专用变压器，以降低变压器损耗。

8.2.5 应合理选择供配电线路路径及导体截面。

8.2.6 公共建筑中的空调系统设备、给排水系统设备、电梯设备宜采用智能控制方式等节电措施。

8.2.7 应选择高效、节能电动机。

8.2.8 应根据电动机的不同种类、性能采用相应的起动、调速等节电措施。

8.2.9 有条件时，公共建筑中的门、窗等可实行智能化控制。

8.2.10 供配电系统宜根据配电回路的不同使用性质合理设置用电分项计量，以便考核。

恒智天成软件订购4006338981

附录 A 外遮阳系数的简化计算

A.0.1 外遮阳系数应按下式计算确定：

$$SD = ax^2 + bx + 1 \quad (A.0.1-1)$$

$$x = A/B \quad (A.0.1-2)$$

式中 SD——外遮阳系数；

x ——外遮阳特征值，x > 1 时，取 x = 1；

a、b ——拟合系数，按表 C.0.1 选取；

A, B ——外遮阳的构造定性尺寸，按图 C.0.1~C.0.5 确定。

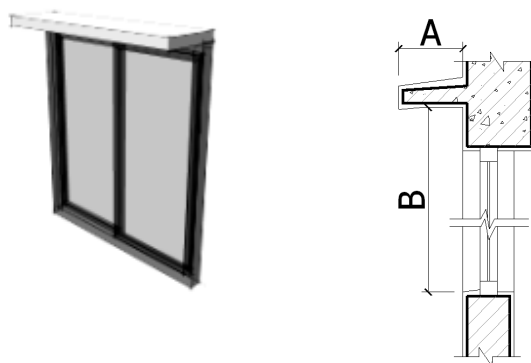


图 A.0.1 水平式外遮阳的特征值

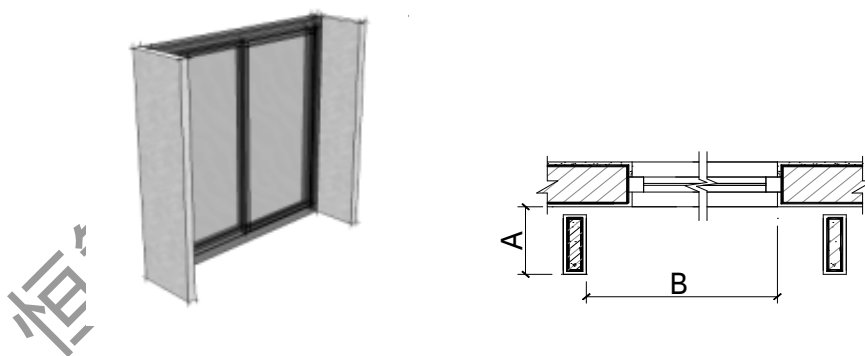


图 A.0.2 垂直式外遮阳的特征值

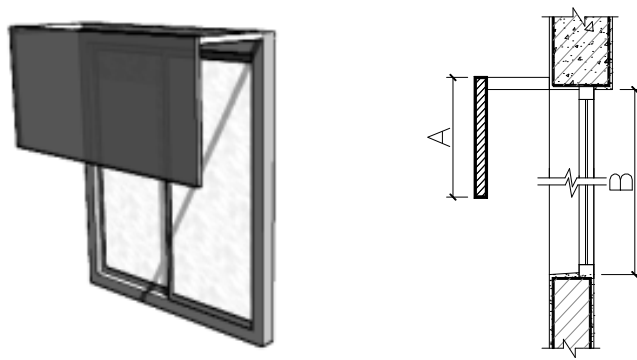


图 A. 0. 3 挡板式外遮阳的特征值

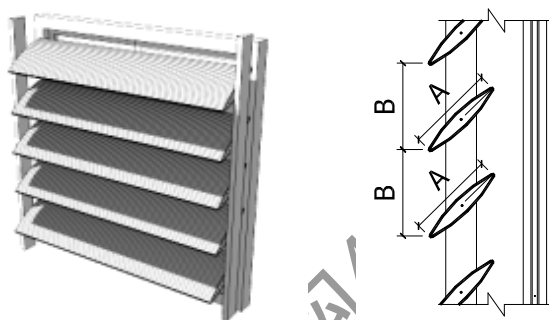


图 A. 0. 4 横百叶挡板式外遮阳的特征值

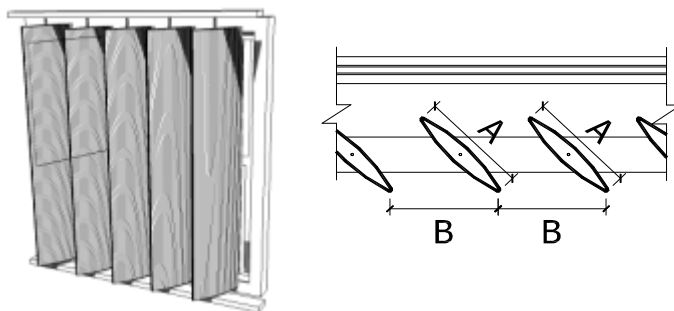


图 A. 0. 5 竖百叶挡板式外遮阳的特征值

附表 A.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
夏热冬冷地区	水平式 (图 A.0.1)		a	0.36	0.5	0.38	0.28
			b	-0.8	-0.8	-0.81	-0.54
	垂直式 (图 A.0.2)		a	0.24	0.33	0.24	0.48
			b	-0.54	-0.72	-0.53	-0.89
	挡板式 (图 A.0.3)		a	0.00	0.35	0.00	0.13
			b	-0.96	-1.00	-0.96	-0.93
	固定横百叶挡板式 (图 A.0.4)		a	0.50	0.50	0.52	0.37
			b	-1.20	-1.20	-1.30	-0.92
	固定竖百叶挡板式 (图 A.0.5)		a	0.00	0.16	0.19	0.56
			b	-0.66	-0.92	-0.71	-1.16
	活动横百叶挡板式 (图 A.0.4)	冬	a	0.23	0.03	0.23	0.20
			b	-0.66	-0.47	-0.69	-0.62
		夏	a	0.56	0.79	0.57	0.60
			b	-1.30	-1.40	-1.30	-1.30
	活动竖百叶挡板式 (图 A.0.5)	冬	a	0.29	0.14	0.31	0.20
			b	-0.87	-0.64	-0.86	-0.62
		夏	a	0.14	0.42	0.12	0.84
			b	-0.75	-1.11	-0.73	-1.47

A.0.2 组合形式的外遮阳系数,可由参加组合的各种外遮阳形式的外遮阳系数的乘积来确定,单一形式的外遮阳系数应按公式 (A.0.1-1, A.0.1-2) 计算。

例如:水平式+垂直式组合的外遮阳系数=水平式遮阳系数×垂直式遮阳系数;

水平式+挡板式组合的外遮阳系数=水平式遮阳系数×挡板式遮阳系数。

A.0.3 当外遮阳的遮阳板采用有透光能力的材料制作时,应按式 A.0.3 式修正。

$$SD = 1 - (1 - SD^*)(1 - \eta^*) \quad (A.0.3)$$

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 A.0.1 计算。

η^* ——遮阳板的透射比,按表 A.0.3 选取。

表 A.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: $0 < Se \leq 0.6$	0.60
	浅色: $0.6 < Se \leq 0.8$	0.80
金属穿孔板	穿孔率: $0 < \varphi \leq 0.2$	0.10
	穿孔率: $0.2 < \varphi \leq 0.4$	0.30
	穿孔率: $0.4 < \varphi \leq 0.6$	0.50
	穿孔率: $0.6 < \varphi \leq 0.8$	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

注：本附录引自行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ134-2010。

表 A.0.4 夏季不同遮阳措施的遮阳系数

遮阳形式	遮阳系数
垂直百叶、稀疏织物帘	0.76
室内水平软百叶	0.55~0.85
室内布帘	0.55~0.65
着色玻璃	0.40~0.65
阳光控制薄膜	0.20~0.60
树木完全遮阳、轻微遮阳	0.20~0.60
室外卷帘百叶	0.30~1.0
室外遮阳蓬	0.25~0.30
南向棚架上覆盖落叶攀缘植物或遮阳织物	0.20
室外平行并贴近窗户的金属百叶	0.20~1.0

注：本表摘自浙江省《居住建筑节能设计标准》DB33/1015—2003。

附录 B 围护结构热工性能的权衡判断

B.0.1 假设所设计建筑和参照建筑空气调节和采暖都采用两管制风机盘管系统，水环路的划分与所设计建筑的空气调节和采暖系统的划分一致。

B.0.2 参照建筑空气调节和采暖系统的年运行时间表应与所设计建筑一致。当设计文件没有确定所设计建筑空气调节和采暖系统的年运行时间表时，可按风机盘管系统全年运行计算。

B.0.3 参照建筑空气调节和采暖系统的日运行时间表应与所设计建筑一致。当设计文件没有确定所设计建筑空气调节和采暖系统的日运行时间表时，可按表 B.0.3 确定风机盘管系统的日运行时间表。

表 B.0.3 风机盘管系统的日运行时间表

类 别		系统工作时间
办公建筑	工作日	7: 00-18: 00
	节假日	——
宾馆建筑	全年	1: 00-24: 00
商场建筑	全年	8: 00-21: 00

B.0.4 参照建筑空气调节和采暖区的温度应与所设计建筑一致。当设计文件没有确定所设计建筑空气调节和采暖区的温度时，可按表 B.0.4 确定空气调节和采暖区的温度。

表 B.0.4 空气调节和采暖房间的温度（℃）

			时 间											
建筑类别			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
办公建筑	工作日	空调	37	37	37	37	37	37	28	26	26	26	26	26
		采暖	12	12	12	12	12	12	18	20	20	20	20	20
	节假日	空调	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
		采暖	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
宾馆建筑	全 年	空调	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
		采暖	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
商场建筑	全 年	空调	37	37	37	37	37	37	37	28	25	25	25	25
		采暖	12	12	12	12	12	12	12	16	18	18	18	18
			时 间											
建筑类别			13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
办公建筑	工作日	空调	26	26	26	26	26	26	37	37	37	37	37	37
		采暖	20	20	20	20	20	20	12	12	12	12	12	12
	节假日	空调	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37

		采暖	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
宾馆建筑	全 年	空调	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
		采暖	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
商场建筑	全 年	空调	25	25	25	25	25	25	25	25	37	37	37	37
		采暖	18	18	18	18	18	18	18	18	12	12	12	12

B.0.5 参照建筑各个房间的照明功率应与所设计建筑一致。当设计文件没有确定所设计建筑各个房间的照明功率时，可按表 B.0.5-1 确定照明功率。参照建筑和所设计建筑的照明开关时间按表 B.0.5-2 确定。

表 B. 0. 5-1 照明功率密度值 (W/m²)

建筑类别	房间类别	照明功率密度
办公建筑	普通办公室	11
	高档办公室、设计室	18
	会议室	11
	走 廊	5
	其 他	11
宾馆建筑	客 房	15
	餐 厅	13
	会议室、多功能厅	18
	走 廊	5
	门 厅	15
商场建筑	一般商店	12
	高档商店	19

表 B. 0. 5-2 照明开关时间表 (%)

		时 间											
建筑类别		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
办 公 建 筑	工作日	0	0	0	0	0	0	10	50	95	95	95	80
	节假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
宾 馆 建 筑	全 年	10	10	10	10	10	10	30	30	30	30	30	30
商 场 建 筑	全 年	10	10	10	10	10	10	10	50	60	60	60	60
		时 间											
建筑类别		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
办 公 建 筑	工作日	80	95	95	95	95	30	30	0	0	0	0	0
	节假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

宾馆建筑	全年	30	30	50	50	60	90	90	90	90	80	10	10
商场建筑	全年	60	60	60	60	80	90	100	100	100	10	10	10

B.0.6 参照建筑各个房间的人员密度应与所设计建筑一致。当不能按照设计文件确定设计建筑各个房间的人员密度时，可按表 B.0.6-1 确定人员密度。参照建筑和所设计建筑的人员逐时在室率按表 B.0.6-2 确定。

表 B.0.6-1 不同类型房间人均占有的使用面积 (m²/人)

建筑类别	房间类别	人均占有的使用面积
办公建筑	普通办公室	4
	高档办公室	8
	会议室	2.5
	走廊	50
	其他	20
宾馆建筑	普通客房	15
	高档客房	30
	会议室、多功能厅	2.5
	走廊	50
	其他	20
商场建筑	一般商店	3
	高档商店	4

表 B.0.6-2 房间人员逐时在室率 (%)

		时 间											
建筑类别		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
办公建筑	工作日	0	0	0	0	0	0	10	50	95	95	95	80
	节假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
宾馆建筑	全年	70	70	70	70	70	70	70	70	50	50	50	50
商场建筑	全年	0	0	0	0	0	0	0	20	50	80	80	80
		时 间											
建筑类别		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
办公建筑	工作日	80	95	95	95	95	30	30	0	0	0	0	0
	节假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
宾馆建筑	全年	50	50	50	50	50	50	70	70	70	70	70	70
商场建筑	全年	80	80	80	80	80	80	80	70	50	0	0	0

B.0.7 参照建筑各个房间的电器设备功率应与所设计建筑一致。当不能按设计文件确定设计建筑各个房间的电器设备功率时，可按表 B.0.7-1 确定电器设备功率。参照建筑和所设计建筑电器设备的逐时使用率按表 B.0.7-2 确定。

表 B.0.7-1 不同类型房间电器设备功率 (W/m²)

建筑类别	房间类别	电器设备功率
办公建筑	普通办公室	20
	高档办公室	13
	会议室	5
	走廊	0
	其他	5
宾馆建筑	普通客房	20
	高档客房	13
	会议室、多功能厅	5
	走廊	0
	其他	5
商场建筑	一般商店	13
	高档商店	13

表 B.0.7-2 电器设备逐时使用率 (%)

		时 间											
建筑类别		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
办公建筑	工作日	0	0	0	0	0	0	10	50	95	95	95	50
	节假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
宾馆建筑	全年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
商场建筑	全年	0	0	0	0	0	0	0	30	50	80	80	80
		时 间											
建筑类别		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
办公建筑	工作日	50	95	95	95	95	30	30	0	0	0	0	0
	节假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
宾馆建筑	全年	0	0	0	0	0	80	80	80	80	80	0	0
商场建筑	全年	80	80	80	80	80	80	80	70	50	0	0	0

B.0.8 参照建筑与所设计建筑的空气调节和采暖能耗应采用同一个动态计算软件计算。

B.0.9 应采用典型气象年数据计算参照建筑与所设计建筑的空气调节和采暖能耗。

附录 C 建筑物内空气调节冷、热水管的经济绝热厚度

C.0.1 建筑物内空气调节冷、热水管的经济绝热厚度可按表 C.0.1 选用。

表 C.0.1 建筑物内空气调节冷、热水管的经济绝热厚度

绝热材料 管道类型	离心玻璃棉		柔性泡沫橡塑	
	公称管径（mm）	厚度（mm）	公称管径（mm）	厚度（mm）
单冷管道（管内介质 温度 7℃~常温）	≤DN32	25	按防结露要求计算	
	DN40~DN100	30		
	≥DN125	35		
热或冷热合用管道 （管内介质温度 5~60℃）	≤DN40	35	≤DN50	25
	DN50~DN100	40	DN70~DN150	28
	DN125~DN250	45	≥DN200	32
	≥DN300	50		
热或冷热合用管道 （管内介质温度 0~95℃）	≤DN50	50	不适宜使用	
	DN70~DN150	60		
	≥DN200	70		
注：1 绝热材料的导热系数 λ： 离心玻璃棉：λ=0.033+0.00023t _m [W/(m·K)] 柔性泡沫橡塑：λ=0.03375+0.0001375 t _m [W/(m·K)] 式中 t _m ——绝热层的平均温度（℃）。 2 单冷管道和柔性泡沫橡塑保冷的管道均应进行防结露要求验算。				

附录 D 建筑热工设计常用计算

D.0.1 传热系数的计算

围护结构传热系数 K 按下式计算：

$$K = \frac{1}{R_0} \quad (\text{附 D. 0. 1})$$

式中 R_0 ——围护结构传热阻， $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ 。

D.0.2 外墙受周边热桥的影响，其平均传热系数应按下式计算：

$$K_m = \frac{K_p \cdot F_p + K_{B1} \cdot F_{B1} + K_{B2} \cdot F_{B2} + K_{B3} \cdot F_{B3}}{F_p + F_{B1} + F_{B2} + F_{B3}} \quad (\text{附 D. 0. 2})$$

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

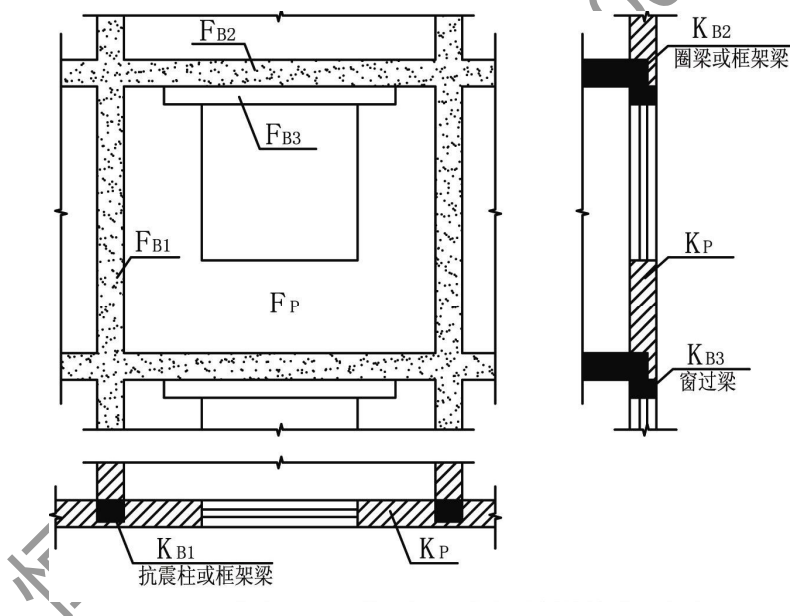
K_p ——外墙主体部位的传热系数，取计算值或检测值， $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ；

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

F_p ——外墙主体部位的面积， m^2 ；

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

外墙主体部位和周边热桥部位如附图 D. 0. 2 所示。



附图 D. 0. 2 外墙主体部位和周边热桥部位示意图

注：1. 本图仅表示一个开间一层高度范围内的平均传热系数计算方法；实际工程项目中应计算整栋建筑包括所有热桥影响后的平均传热系数；

2. 采用自保温、内保温或夹芯保温（也称中保温）时，应分别计算有保温热桥和无保温热桥的传热系数和面积，然后进行加权平均。

D.0.3 传热阻的计算

围护结构传热阻 R_0 按下式计算：

$$R_0 = R_i + R + R_e = \frac{1}{\alpha_i} + R + \frac{1}{\alpha_e} \quad (\text{附 D. 0. 3})$$

式中 R_i , α_i ——内表面换热阻, $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, 和换热系数, $\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$, 按附表 D. 0. 3-1 采用;

R_e , α_e ——外表面换热阻, $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, 和换热系数, $\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$, 按附表 D. 0. 3-2 采用;

R ——围护结构热阻, $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$

附表 D. 0. 3-1 内表面换热系数 α_i 及内表面换热阻 R_i 值

适用 季节	表面特征	α_i [W / ($\text{m}^2 \cdot \text{K}$)]	R_i ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)
冬季 和 夏季	墙面、地面、表面平整或有肋状突出物的顶棚, 当 $h/s \leq 0.3$ 时	8.7	0.11
	有肋状突出物的顶棚, 当 $h/s > 0.3$ 时	7.6	0.13

注：表中 h 为肋高, s 为肋间净距。

附表 D. 0. 3-2 外表面换热系数 α_e 及外表面换热阻 R_e 值

适用 季节	表面特征	α_e [W / ($\text{m}^2 \cdot \text{K}$)]	R_e ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)
冬季	外墙、屋顶与室外空气直接接触的表面	23.0	0.04
	与室外空气相通的不采暖地下室上面的楼板	17.0	0.06
	闷顶、外墙上无窗的不采暖地下室上面的楼板	12.0	0.08
	外墙上无窗的不采暖地下室上面的楼板	6.0	0.17
夏季	外墙和屋顶	19.0	0.05

D.0.4 热阻的计算

1 单层围护结构或单一材料层热阻 R 按下式计算：

$$R = \delta / \lambda \quad (\text{附 D. 0. 4—1})$$

式中 R ——材料层热阻, $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$;
 δ ——材料层厚度, m ;
 λ ——材料导热系数, $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$, 见附图 D. 0. 4—1。

2 多层结构热阻 R 按下式计算:

$$R = R_1 + R_2 + \cdots R_n \quad (\text{附 D. 0. 4—2})$$

式中 $R_1, R_2, \dots, R_n$ ——围护结构各层材料的热阻, $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$

3 组合材料层平均热阻的计算

围护结构内部个别材料层常出现由两种以上的材料组成的组合材料层 (第 i 层), 第 i 层平均热阻 R_i 可按下式近似计算:

$$\overline{R_i} = \frac{F_1 + F_2 + \dots F_n}{\frac{F_1}{R_{i1}} + \frac{F_2}{R_{i2}} + \dots \frac{F_n}{R_{in}}} \quad (\text{附 D. 0. 4—3})$$

式中 $F_1, F_2, \dots, F_n$ ——垂直于热流方向第 i 层各组成材料的表面积, 见附图 D. 0. 4—3;
 $R_{i1}, R_{i2}, \dots, R_{in}$ ——第 i 层各组成材料热阻, $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ 。

4 封闭空气间层的热阻 R

- 1) 不带铝箔、单面铝箔、双面铝箔封闭空气间层的热阻, 按附表 D. 0. 4. 4 确定。
- 2) 通风良好的空气间层, 其热阻可不予考虑。这种空气间层的空气温度可取进气温度, 表面换热系数可取 $12.0 \text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

附表 D. 0. 4. 4 封闭空气间层热阻值 R ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)

位置、热流状况 及材料特征	冬 季 状 况						
	间层厚度 (mm)						
	5	10	20	30	40	50	60 以上
一般空气间层							
热流向下 (水平、倾斜)	0.10	0.14	0.17	0.18	0.19	0.20	0.20
热流向上 (水平、倾斜)	0.10	0.14	0.15	0.16	0.17	0.17	0.17
垂直空气间层	0.10	0.14	0.16	0.17	0.18	0.18	0.18
单面铝箔空气间层							
热流向下 (水平、垂直)	0.16	0.28	0.43	0.51	0.57	0.60	0.64
热流向上 (水平、倾斜)	0.16	0.26	0.35	0.40	0.42	0.42	0.43
垂直空气间层	0.16	0.26	0.39	0.44	0.47	0.49	0.50
位置、热流状况 及材料特征	夏 季 状 况						
	间层厚度 (mm)						

	5	10	20	30	40	50	60 以上
一般空气间层							
热流向下（水平、倾斜）	0.09	0.12	0.15	0.15	0.16	0.16	0.15
热流向上（水平、倾斜）	0.09	0.11	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
垂直空气间层	0.09	0.12	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15
单面铝箔空气间层							
热流向下（水平、倾斜）	0.15	0.25	0.37	0.44	0.48	0.52	0.54
热流向上（水平、倾斜）	0.14	0.20	0.28	0.29	0.30	0.30	0.28
垂直空气间层	0.15	0.22	0.31	0.34	0.36	0.37	0.37

D.0.5 热惰性指标的计算

- 1 单层围护结构或单一材料层的 D 值按下式计算：

$$D=RS \quad (\text{附 D. 0. 5—1})$$

式中 R ——材料层的热阻, $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$;

S ——材料的蓄热系数, $\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$

- 2 多层围护结构的 D 值按下式计算：

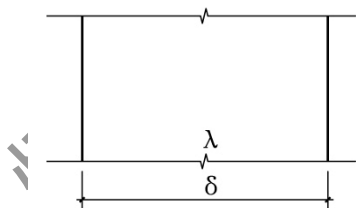
$$D=D_1+D_2+\cdots+D_n=R_1S_1+R_2S_2+\cdots+R_nS_n \quad (\text{附 D. 0. 5—2})$$

式中 $D_1, D_2, \cdots, D_n$ ——围护结构各材料层的热惰性指标;

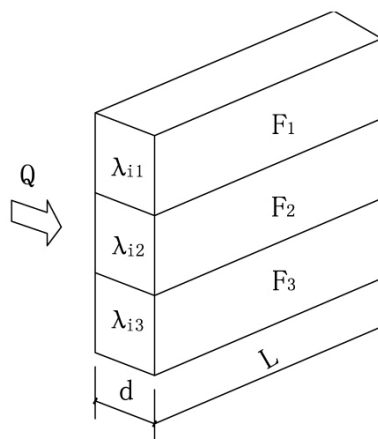
$R_1, R_2, \cdots, R_n$ ——围护结构各材料层的热阻, $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$;

$S_1, S_2, \cdots, S_n$ ——各层材料的蓄热系数, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,

空气层的蓄热系数取 $S=0$ 。



附图 D. 0. 5—1



附图 D. 0. 5—2

附录 E 建筑面积和体积的计算

E. 0.1 建筑面积 A_0 应按各层外墙外包线围成面积的总和计算。

E. 0.2 建筑体积 V_0 应按建筑物外表面和底层地面围成的体积计算。

E. 0.3 建筑物外表面积 F , 应按与室外大气直接接触的外表面积总和计算, 包括外墙面积、开敞式楼梯间隔墙及户门面积、外门窗面积、屋顶面积和下表面直接接触室外空气的楼板面积等。若为坡屋顶, 按坡屋顶展开面积计算。

E. 0.4 屋顶或顶棚面积 F_R , 应按支承屋顶的外墙外包线围成的面积计算, 如果楼梯间为开敞式, 则应减去楼梯间屋顶的面积。若为坡屋顶, 按坡屋顶展开面积计算。

当公用楼电梯交通核心筒与用户之间通过外走廊相连通时, 则该部分外墙面积不计入外墙总表面积中。也不计算该部分建筑面积、体积。

E. 0.5 外墙面积 F_w , 应按不同朝向分别计算。某一朝向的外墙面积, 按该朝向外表面积减去窗户和外门洞口面积计算。如果楼梯间为开敞式, 应减去楼梯间的外墙面积, 计入楼梯间与用户相邻墙面的面积。

内天井墙面分别计入相应朝向的外墙面积中。

E. 0.6 窗户 (包括阳台门上部透明部分) 面积 F_c , 应按不同朝向和有、无外遮阳设施分别计算, 取窗户洞口面积。封闭阳台 (阳台沿三面栏板上装窗), 阳台墙上无门时, 按封窗展开面积计算; 开敞式阳台及封闭式阳台墙上有门时, 按阳台门窗洞口面积计算。凸窗、外飘窗, 按窗户洞口尺寸加两边窗框料尺寸 (一般取 200mm) 面积计算; 转角凸窗、外飘窗分别计入不同朝向的窗墙面积比中。

内天井窗户分别计入各朝向窗墙面积比中。屋顶透明部分 (包括屋顶平天窗、斜屋面天窗及老虎窗) 按屋顶透明部分计算, 不计入各朝向窗墙面积比中。

E. 0.7 外门面积 F_b , 应按不同朝向分别计算, 取外门洞口面积。

E. 0.8 阳台门下部不透明部分面积 F_b , 应按不同朝向分别计算, 取洞口面积。

E. 0.9 地面面积 F_F , 应按有、无地下室分别计算。如果楼梯间为开敞式, 应减去楼梯间所占地面面积。

E. 0.10 地板面积 F_b , 接触室外空气的地板和无采暖或无空调地下室上面的地板应分别计算。

E. 0.11 楼梯间隔墙面积 $F_{s.w}$, 按楼梯间隔墙总面积减去门洞口总面积计算。

附录 F 外窗（包括透明幕墙、屋顶透明部分）性能参考说明

F.0.1 外窗、透明幕墙及屋顶透明部分的保温隔热性能主要取决于所采用玻璃的保温隔热性能，中空玻璃的间隔层层数、距离、间隔层内的气体，Low-E 中空玻璃膜层的辐射率都对玻璃的保温性能有影响，可根据标准对不同类型外窗、透明幕墙及屋顶透明部分的传热系数限值来确定玻璃类型。

F.0.2 不同材料的窗框对外窗（包括透明幕墙、屋顶透明部分）的传热系数影响较大，不容忽视，塑料窗框、木窗框等材料本身的导热系数较小，对外窗（包括透明幕墙、屋顶透明部分）的传热系数影响不大。铝合金窗框等材料本身的导热系数很大，形成的热桥对外窗（包括透明幕墙、屋顶透明部分）的传热系数影响比较大，必须采用隔热（断热）处理。

F.0.3 铝合金窗框的隔热（断热）处理做法有许多种，材料也不同，如聚酰胺（PA）断热条、聚氨酯（PU）等，对保温性能要求高的外窗（包括透明幕墙、屋顶透明部分）应选择隔热效果好的铝合金窗框。

F.0.4 窗框面积占外窗的比例根据窗框材料和窗型系列的不同，大约为 20~40%，不同的窗框面积比对窗的传热系数影响也不同。

F.0.5 透明幕墙的构造做法对传热系数也有不同的影响，明框、半隐框透明幕墙的影响要大于隐框幕墙和点支式幕墙。

F.0.6 外窗（包括透明幕墙、屋顶透明部分）的遮阳系数可根据不同的玻璃本身的遮阳系数及外遮阳来选择，以达到限值的要求。

F.0.7 不同颜色系列的着色玻璃、热反射玻璃及 Low-E 中空玻璃膜层的位置都有不同的遮阳系数和光学性能。设计人可根据有关材料选用。

F.0.8 节能标准对窗墙面积比 ≤ 0.40 的外窗（包括透明幕墙）要求可见光透射比 ≥ 0.40 ，在选用玻璃的遮阳系数时，应同时注意其光学性能。

F.0.9 附表 F.0.9-1、F.0.9-2 所列内容仅供参考，外窗、透明幕墙及屋顶透明部分的传热系数、遮阳系数及可见光透过率以具有资质的检测单位出具的检测报告为准。

附表 F. 0. 9-1 典型玻璃的光学、热工性能参数

玻璃品种及规格 (mm)		可见光透射比 τ_v	太阳能总透射比 g_g	透射系数 SC	中部传热系数 K W/(m ² ·K)
透明玻璃	3 透明玻璃	0.83	0.87	1.00	5.8
	6 透明玻璃	0.77	0.82	0.93	5.7
	12 透明玻璃	0.65	0.74	0.84	5.5
吸热玻璃	5 绿色吸热玻璃	0.77	0.64	0.76	5.7
	6 蓝色吸热玻璃	0.54	0.62	0.72	5.7
	5 茶色吸热玻璃	0.50	0.62	0.72	5.7
	5 灰色吸热玻璃	0.42	0.60	0.69	5.7
热反射玻璃	6 高透光热反射玻璃	0.56	0.56	0.64	5.7
	6 中等透光热反射玻璃	0.40	0.43	0.49	5.4
	6 低透光热反射玻璃	0.15	0.26	0.30	4.6
	6 特低透光热反射玻璃	0.11	0.25	0.29	4.6
单片 LOW-E 玻璃	6 高透光 Low-E 玻璃	0.61	0.51	0.58	3.6
	6 中等透光 Low-E 玻璃	0.55	0.44	0.51	3.5
中空玻璃	6 透明+12 空气+6 透明	0.71	0.75	0.86	2.8
	6 绿色吸热+12 空气+6 透明	0.66	0.47	0.54	2.8
	6 灰色吸热+12 空气+6 透明	0.38	0.45	0.51	2.8
	6 中等透光热反射+12 空气+6 透明	0.28	0.29	0.34	2.4
	6 低透光热反射+12 空气+6 透明	0.16	0.16	0.18	2.3
	6 高透光 Low-E+12 空气+6 透明	0.72	0.47	0.62	1.9
	6 中透光 Low-E+12 空气+6 透明	0.62	0.37	0.50	1.8
	6 较低透光 Low-E+12 空气+6 透明	0.48	0.28	0.38	1.8
	6 低透光 Low-E+12 空气+6 透明	0.35	0.20	0.30	1.8
	6 高透光 Low-E+12 氟气+6 透明	0.72	0.47	0.62	1.5
	6 中透光 Low-E+12 氟气+6 透明	0.62	0.37	0.50	1.4

附表 F. 0. 9-2 典型玻璃配合不同窗框的整窗传热系数

玻璃品种及规格 (mm)		玻璃中部传热系数 K_g [W/(m ² ·K)]	传热系数 K [W/(m ² ·K)]		
			非隔热金属型材 $K_f = 10.8$ W/(m ² ·K) 框面积 15%	隔热金属型材 $K_f = 5.8$ W/(m ² ·K) 框面积 20%	塑料型材 $K_f = 2.7$ W/(m ² ·K) 框面积 25%
透明玻璃	3 透明玻璃	5.8	6.6	5.8	5.0
	6 透明玻璃	5.7	6.5	5.7	4.9
	12 透明玻璃	5.5	6.3	5.6	4.8
吸热玻璃	5 绿色吸热玻璃	5.7	6.5	5.7	4.9
	6 蓝色吸热玻璃	5.7	6.5	5.7	4.9
	5 茶色吸热玻璃	5.7	6.5	5.7	4.9

	5 灰色吸热玻璃	5.7	6.5	5.7	4.9
热反射玻璃	6 高透光热反射玻璃	5.7	6.5	5.7	4.9
	6 中等透光热反射玻璃	5.4	6.2	5.5	4.7
	6 低透光热反射玻璃	4.6	5.5	4.8	4.1
	6 特低透光热反射玻璃	4.6	5.5	4.8	4.1
单片 LOW-E 玻璃	6 高透光 Low-E 玻璃	3.6	4.7	4.0	3.4
	6 中等透光 Low-E 玻璃	3.5	4.6	4.0	3.3
中空玻璃	6 透明+12 空气+6 透明	2.8	4.0	3.4	2.8
	6 绿色吸热+12 空气+6 透明	2.8	4.0	3.4	2.8
	6 灰色吸热+12 空气+6 透明	2.8	4.0	3.4	2.8
	6 中等透光热反射+12 空气+6 透明	2.4	3.7	3.1	2.5
	6 低透光热反射+12 空气+6 透明	2.3	3.6	3.1	2.4
	6 高透光 Low-E+12 空气+6 透明	1.9	3.2	2.7	2.1
	6 中透光 Low-E+12 空气+6 透明	1.8	3.2	2.6	2.0
	6 较低透光 Low-E+12 空气+6 透明	1.8	3.2	2.6	2.0
	6 低透光 Low-E+12 空气+6 透明	1.8	3.2	2.6	2.0
	6 高透光 Low-E+12 氩气+6 透明	1.5	2.9	2.4	1.8
	6 中透光 Low-E+12 氩气+6 透明	1.4	2.8	2.3	1.7

附表 F. 0. 9-3 典型玻璃配合不同窗框的整窗传热系数

玻璃品种及规格 (mm)		玻璃中部 传热系数 K_g [W/(m ² ·K)]	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	
			隔热金属型材多胶密封 $K_f=5.0W/(m^2 \cdot K)$ 框面积 20%	多腔塑料型材 $K_f=2.0W/(m^2 \cdot K)$ 框面积 25%
中空玻璃	6 透明+12 空气+6 透明	2.8	3.2	2.6
	6 绿色吸热+12 空气+6 透明	2.8	3.2	2.6
	6 灰色吸热+12 空气+6 透明	2.8	3.2	2.6
	6 中等透光热反射+12 空气+6 透明	2.4	2.9	2.3
	6 低透光热反射+12 空气+6 透明	2.3	2.8	2.2
	6 高透光 Low-E+12 空气+6 透明	1.9	2.5	1.9
	6 中透光 Low-E+12 空气+6 透明	1.8	2.4	1.9
	6 较低透光 Low-E+12 空气+6 透明	1.8	2.4	1.9
	6 低透光 Low-E+12 空气+6 透明	1.8	2.4	1.9
	6 高透光 Low-E+12 氩气+6 透明	1.5	2.2	1.6
	6 中透光 Low-E+12 氩气+6 透明	1.4	2.1	1.6

注：附表 F. 0. 9-1、附表 F. 0. 9-2、附表 F. 0. 9-3 引自《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇/建筑》（建设部工程质量安全监督与行业发展司、中国建筑标准设计研究院编，

2007, 北京)。

附表 F.0.9-4 常见整窗 K 值计算表 (一)

玻璃				普通铝窗框			断热铝窗框	
				K=6.66 W/(m ² .K)			K=4.0 W/(m ² .K)	
种类	结构	遮阳系数 S _c	K 值 W/(m ² .K)	窗框窗洞面积比			窗框窗洞面积比	
				15%	20%	30%	20%	30%
单片	5mm 白玻	0.99	5.5	5.7	5.7	5.8	5.2	5.1
	5mm 绿玻	0.70	5.5	5.7	5.7	5.8	5.2	5.1
	5mm+9A+5mm	0.89	3.0	3.5	3.7	4.1	3.2	3.3
	5mm+12A+5mm	0.89	2.8	3.4	3.6	4.0	3.0	3.2
	6mm+9A+6mm	0.87	3.0	3.5	3.7	4.1	3.2	3.3
	6mm+12A+6mm	0.87	2.8	3.4	3.6	4.0	3.0	3.2
Low_E 中空 SuperSE-I	5mm+9A+5mm	0.6	2.0	2.7	2.9	3.4	2.4	2.6
	5mm+12A+5mm	0.6	1.9	2.6	2.9	3.3	2.3	2.5
	6mm+9A+6mm	0.6	2.0	2.7	2.9	3.4	2.4	2.6
	6mm+12A+6mm	0.59	1.8	2.5	2.8	3.3	2.2	2.5
Low_E 中空 SuperSE-III	5mm+9A+5mm	0.49	2.0	2.7	2.9	3.4	2.4	2.6
	5mm+12A+5mm	0.49	1.9	2.6	2.9	3.3	2.3	2.5
	6mm+9A+6mm	0.48	2.0	2.7	2.9	3.4	2.4	2.6
	6mm+12A+6mm	0.48	1.8	2.5	2.8	3.3	2.2	2.5

附表 F.0.1-5 常见整窗 K 值计算表 (二)

玻璃				木窗框			塑料窗框		
				K=1.8 W/(m ² .K)			K=1.9 W/(m ² .K)		
种类	结构	遮阳系数 S _c	K 值 W/(m ² .K)	窗框窗洞面积比			窗框窗洞面积比		
				30%	35%	40%	30%	35%	40%
单片	5mm 白玻	0.99	5.5	4.4	4.2	4.0	4.4	4.2	4.1
	5mm 绿玻	0.70	5.5	4.4	4.2	4.0	4.4	4.2	4.1
白玻中空	5mm+9A+5mm	0.89	3.0	2.6	2.6	2.5	2.7	2.6	2.6
	5mm+12A+5mm	0.89	2.8	2.5	2.5	2.4	2.5	2.5	2.4
	6mm+9A+6mm	0.87	3.0	2.6	2.5	2.5	2.6	2.6	2.5
	6mm+12A+6mm	0.87	2.8	2.5	2.5	2.4	2.5	2.5	2.4
Low_E 中空 SuperSE-I	5mm+9A+5mm	0.6	2.0	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0
	5mm+12A+5mm	0.6	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
	6mm+9A+6mm	0.6	2.0	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0
	6mm+12A+6mm	0.59	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Low_E 中空 SuperSE-III	5mm+9A+5mm	0.49	2.0	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0
	5mm+12A+5mm	0.49	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
	6mm+9A+6mm	0.48	2.0	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0
	6mm+12A+6mm	0.48	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8

注：1. 附表 F.0.1-4、附表 F.0.1-5 摘自《全国民用建筑工程设计技术措施—规划、建筑、景观》2009.

2. 在国家尚无统一的门窗热工性能指标情况下，节能计算可按附表 F.0.9-4、F.0.9-5 取值。附表 F.0.9-2、F.0.9-3 仅作参考。

附表 F.0.9-6 各种玻璃的遮阳系数

玻璃			玻璃颜色	可见光（%）		太阳能（%）		玻璃遮阳系数 SC
				透射	反射	透射	反射	
中空玻璃	间隔层 6mm		无色	79	14	63	12	0.81
	间隔层 12mm		无色	75	14	58	11	0.77
着色中空玻璃			蓝色	66	12	47	8.4	0.65
			绿色	65	12	48	8.5	0.66
			茶色	46	10	46	8.6	0.64
			灰色	39	8	38	8	0.54
热反射中空玻璃	反射颜色	深绿色	无色	8	16	12	11	0.26
		绿 色	绿色	45	9	26	6	0.42
			蓝绿	40	9	24	6	0.40
		蓝绿色	蓝绿	49	26	31	14	0.46
		灰绿色	绿色	46	17	28	9	0.44
			蓝绿	40	19	28	11	0.44
		现代绿色	绿色	48	26	28	13	0.44
		蓝 色	无色	41	17	33	13	0.48
		银灰色	无色	48	27	53	21	0.69
辐射率≤0.25 Low-E 中空玻璃（在线）			无色	63	16	48	13	0.63
			绿色	47	15	28	8	0.38
			蓝色	50	16	29	8	0.37
辐射率≤ 0.15 Low-E 中空玻璃 （离线）	反射颜色	无 色	无色	52	14	33	26	0.44
		绿 色	绿色	42	11	19	9	0.30
		蓝绿色	绿色	45	19	21	12	0.31
		蓝 色	无色	57	24	37	30	0.50
		淡蓝色	无色	62	16	38	28	0.50
		银蓝色	无色	46	33	28	40	0.37
		银灰色	无色	47	41	26	50	0.34
		金 色	无色	40	22	24	45	0.32
注：表 F.0.9-6 玻璃性能数据取自有关研究报告，仅供参考。								

注：表 F.0.9-6 玻璃性能数据取自有关研究报告，仅供参考。

附表 F. 0. 9-7 采光材料的透射比 τ 值

材 料 名 称	颜 色	厚度 (mm)	τ 值
普通玻璃	无	3~6	0.78~0.82
钢化玻璃	无	5~6	0.78
磨砂玻璃 (花纹深密)	无	3~6	0.55~0.60
压花玻璃 (花纹深密)	无	3	0.57
(花纹浅稀)	无	3	0.71
夹丝玻璃	无	6	0.76
压花夹丝玻璃 (花纹浅稀)	无	6	0.66
夹层安全玻璃	无	3+3	0.78
双层隔热玻璃 (空气层 5mm)	无	3+5+3	0.64
吸热玻璃	蓝	3~5	0.52~0.64
乳白玻璃	乳白	1	0.60
有机玻璃	无	2~6	0.85
乳白有机玻璃	乳白	3	0.20
聚苯乙烯板	无	3	0.78
聚氯乙烯板	本色	2	0.60
聚碳酸酯板	无	3	0.74
聚脂玻璃钢板	本色	3~4 层布	0.73~0.77
	绿	3~4 层布	0.62~0.67
小波玻璃钢瓦	绿	-	0.38
大波玻璃钢瓦	绿	-	0.48
玻璃钢罩	本色	3~4 层布	0.72~0.74
茶色玻璃	茶色	3~6	0.08~0.50
中空玻璃	无	3+3	0.81
安全玻璃	无	3+3	0.84
镀膜玻璃	金色	5	0.10
	银色	5	0.14
	宝石蓝	5	0.20
	宝石绿	5	0.08
	茶色	5	0.14

注：1、 τ 值应为漫射光条件下测定值。

2、本表录自《建筑采光设计标准》GB/T50033-2001.

附录 G 建筑外门窗的物理性能分级

G.0.1 外门窗物理性能分级

附表 G.0.1-1 外门窗抗风压性能分级

(kPa)

分级代号	1	2	3	4	5
分级指标值 P_3	$1.0 \leq P_3 < 1.5$	$1.5 \leq P_3 < 2.0$	$2.0 \leq P_3 < 2.5$	$2.5 \leq P_3 < 3.0$	$3.0 \leq P_3 < 3.5$
分级代号	6	7	8	9	
分级指标值 P_3	$3.5 \leq P_3 < 4.0$	$4.0 \leq P_3 < 4.5$	$4.5 \leq P_3 < 5.0$	$P_3 \geq 5.0$	

注：第 9 级应在分级后同时注明具体检测压力差值。

注：摘自《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T7106—2008。

附表 G.0.1-2 外门窗气密性能分级

$[q_1 \text{ m}^3/(\text{m} \cdot \text{h}), q_2 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})]$

分 级	1	2	3	4	5	6	7	8
单位缝长 分级指标值 q_1	$4.0 \geq q_1 > 3.5$	$3.5 \geq q_1 > 3.0$	$3.0 \geq q_1 > 2.5$	$2.5 \geq q_1 > 2.0$	$2.0 \geq q_1 > 1.5$	$1.5 \geq q_1 > 1.0$	$1.0 \geq q_1 > 0.5$	$q_1 \leq 0.5$
单位面积 分级指标值 q_2	$12 \geq q_2 > 10.5$	$10.5 \geq q_2 > 9.0$	$9.0 \geq q_2 > 7.5$	$7.5 \geq q_2 > 6.0$	$6.0 \geq q_2 > 4.5$	$4.5 \geq q_2 > 3.0$	$3.0 \geq q_2 > 1.5$	$q_2 \leq 1.5$

注：摘自《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T7106—2008。

附表 G.0.1-3 外门窗水密性能分级

(Pa)

分级	1	2	3	4	5	6
分级指标 ΔP	$100 \leq \Delta P < 150$	$150 \leq \Delta P < 250$	$250 \leq \Delta P < 350$	$350 \leq \Delta P < 500$	$500 \leq \Delta P < 700$	$\Delta P \geq 700$

注：第 6 级应在分级后同时注明具体压力差值。

注：摘自《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T7106—2008。

附表 G.0.1-4 外门、外窗保温性能分级及指标 $[W/(\text{m}^2 \cdot K)]$

分 级	1	2	3	4	5
传热系数 $K[W/(\text{m}^2 \cdot K)]$	$K \geq 5.0$	$5.0 > K \geq 4.0$	$4.0 > K \geq 3.5$	$3.5 > K \geq 3.0$	$3.0 > K \geq 2.5$
分 级	6	7	8	9	10
传热系数 $K[W/(\text{m}^2 \cdot K)]$	$2.5 > K \geq 2.0$	$2.0 > K \geq 1.6$	$1.6 > K \geq 1.3$	$1.3 > K \geq 1.1$	$K < 1.1$

注：摘自《建筑外门窗保温性能分级及检测方法》GB/T8484—2008。

附表 G.0.1-5 玻璃门、外窗抗结露因子 (CRF) 分级及指标

分 级	1	2	3	4	5
指标值	$CRF \leq 35$	$35 < CRF \leq 40$	$40 < CRF \leq 45$	$45 < CRF \leq 50$	$50 < CRF \leq 55$
分 级	6	7	8	9	10
指标值	$55 < CRF \leq 60$	$60 < CRF \leq 65$	$65 < CRF \leq 70$	$70 < CRF \leq 75$	$75 < CRF$

注：1 摘自《建筑外门窗保温性能分级及检测方法》GB/T8484-2008。

2 抗结露因子：预测门、窗抗表面结露能力的指标。是在稳定传热状态下，门、窗热侧表面与室外空气温度差和室内、外空气温度差的比值。

附表 G. 0. 1-6 建筑门窗的空气声隔声性能分级 单位：分贝（dB）

分级	外门、外窗的分级指标值	内门、内窗的分级指标值
1	$20 \leq R_w + C_{tr} < 25$	$20 \leq R_w + C < 25$
2	$25 \leq R_w + C_{tr} < 30$	$25 \leq R_w + C < 30$
3	$30 \leq R_w + C_{tr} < 35$	$30 \leq R_w + C < 35$
4	$35 \leq R_w + C_{tr} < 40$	$35 \leq R_w + C < 40$
5	$40 \leq R_w + C_{tr} < 45$	$40 \leq R_w + C < 45$
6	$R_w + C_{tr} \geq 45$	$R_w + C \geq 45$

注：1 本表摘自《建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法》GB/T8485-2008；

2 用于对建筑内机器、设备噪声源隔声的建筑内门窗，对中低频噪声宜用外门窗的指标值进行分级，对中高频噪声仍可采用内门窗的指标值进行分级；

3 R_w 为计权隔声量（单值评价）； C_{tr} 为交通噪声频谱修正量； C 为粉红噪声频谱修正量，单位均为分贝（dB）。

附表 G. 0. 1-7 外窗采光性能分级

分 级	1	2	3	4	5
采光性能分级指标值	$0.2 \leq T_r < 0.3$	$0.3 \leq T_r < 0.4$	$0.4 \leq T_r < 0.5$	$0.5 \leq T_r < 0.6$	$0.6 \leq T_r^*$
* T_r 值大于 0.6 时，应给出具体数值					

注：摘自《建筑外窗采光性能分级及检测方法》GB11976。

G.0.2 建筑幕墙物理性能分级

以下引自《建筑幕墙》GB/T21086-2007

附表 G.0.2-1 建筑幕墙开启部分气密性能分级

分 级	1	2	3	4
指标值 $Q_L[m^3/(m \cdot h)]$	$4.0 \geq Q_L > 2.5$	$2.5 \geq Q_L > 1.5$	$1.5 \geq Q_L > 0.5$	$Q_L < 0.5$

附表 G.0.2-2 建筑幕墙整体气密性能分级

分 级	1	2	3	4
指标值 $Q_A[m^3/(m^2 \cdot h)]$	$4.0 \geq Q_A > 2.0$	$2.0 \geq Q_A > 1.2$	$1.2 \geq Q_A > 0.5$	$Q_A < 0.5$

注：8 级时需同时标注 K 的测试值。

附表 G.0.2-3 建筑幕墙传热系数分级

分 级	1	2	3	4	5	6	7	8
指标值 $K[W/(m^2 \cdot K)]$	$K \geq 5.0$	$5.0 > K \geq 4.0$	$4.0 > K \geq 3.0$	$3.0 > K \geq 2.5$	$2.5 > K \geq 2.0$	$2.0 > K \geq 1.5$	$1.5 > K \geq 1.0$	$K < 1.0$

附表 G.0.2-4 建筑幕墙遮阳系数分级

分 级	1	2	3	4	5	6	7	8
指标值 SC	$0.9 \geq SC > 0.8$	$0.8 \geq SC > 0.7$	$0.7 \geq SC > 0.6$	$0.6 \geq SC > 0.5$	$0.5 \geq SC > 0.4$	$0.4 \geq SC > 0.3$	$0.3 \geq SC > 0.2$	$SC \leq 0.2$

注：1、8 级时需同时标注 SC 的测试值；

2、玻璃幕墙遮阳系数 = 幕墙玻璃遮阳系数 $\times$ 外遮阳的遮阳系数 $\times (1 - \frac{\text{非透光部分面积}}{\text{玻璃幕墙总面积}})$

附表 G.0.2-5 建筑幕墙空气声隔声性能分级

分级代号	1	2	3	4	5
分级指标值 R_w/dB	$25 \leq R_w < 30$	$30 \leq R_w < 35$	$35 \leq R_w < 40$	$40 \leq R_w < 45$	$R_w \geq 45$

注：5 级时需同时标注 R_w 测试值。

附表 G.0.2-6 建筑幕墙采光性能分级

分级代号	1	2	3	4	5
分级指标值 T	$0.2 \leq T \tau < 0.3$	$0.3 \leq T \tau < 0.4$	$0.4 \leq T \tau < 0.5$	$0.5 \leq T \tau < 0.6$	$T \tau \geq 0.6^*$

注：5 级时需同时标注 $T \tau$ 的测试值。有采光要求的幕墙，其透光折减系数不应低于 0.45。

附表 G.0.2-7 建筑幕墙水密性能分级

分级代号		1	2	3	4	5
分级指标 $\Delta P/\text{Pa}$	固定部分	$500 \leq \Delta P < 700$	$700 \leq \Delta P < 1000$	$1000 \leq \Delta P < 1500$	$1500 \leq \Delta P < 2000$	$\Delta P \geq 2000$
	可开启部分	$250 \leq \Delta P < 350$	$350 \leq \Delta P < 500$	$500 \leq \Delta P < 700$	$700 \leq \Delta P < 1000$	$\Delta P \geq 1000$

注：5 级时需同时标注固定部分和可开启部分 ΔP 的测试值。

附表 G.0.2-8 建筑幕墙抗风压性能分级

分级代号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
分级指标值 P_3/KPa	$1.0 \leq P_3 < 1.5$	$1.5 \leq P_3 < 2.0$	$2.0 \leq P_3 < 2.5$	$2.5 \leq P_3 < 3.0$	$3.0 \leq P_3 < 3.5$	$3.5 \leq P_3 < 4.0$	$4.0 \leq P_3 < 4.5$	$4.5 \leq P_3 < 5.0$	$P_3 \geq 5.0$

注：1、9级时需同时标注 P_3 的测试值。如属 9 级（5.5KPa）；

2、分级指标值 P_3 为正、负风压测试绝对值的较小值。

附表 G.0.2-9 建筑幕墙耐撞击性能分级

分级指标		1	2	3	4
室内侧	撞击能量 $E/(\text{N} \cdot \text{m})$	700	900	>900	
	降落高度 $H/(\text{mm})$	1500	2000	>2000	
室外侧	撞击能量 $E/(\text{N} \cdot \text{m})$	300	500	800	>800
	降落高度 $H/(\text{mm})$	700	1100	1800	>1800

注：1 性能标注时应按：室内侧定级值/室外侧定级值，例如：2/3 为室内 2 级，室外 3 级；

2 当室内侧定级值为 3 级时标注撞击能量实际测试值，当室外侧定级值为 4 级时标注撞击能量实际测试值。例如：1200/1900，室内 1200N·m，室外 1900N·m。

附录 H 围护结构外表面太阳辐射吸收系数

面层类型	表面性质	表面颜色	吸收系数 ρ 值
石灰粉刷墙面	光滑、新	白色	0.48
抛光铝反射板		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	粗糙、旧	浅灰	0.68
水泥粉刷墙面	光滑、新	浅黄	0.56
砂石粉刷面		深色	0.57
浅色饰面砖		浅黄、浅绿	0.50
红砖墙	旧	红色	0.7~0.77
硅酸盐砖墙	不光滑	黄灰色	0.45~0.5
混凝土砌块		灰色	0.65
混凝土墙	平滑	深灰	0.73
红褐色陶瓦屋面	旧	红褐	0.65~0.74
灰瓦屋面	旧	浅灰	0.52
水泥屋面	旧	素灰	0.74
水泥瓦屋面		深灰	0.69
绿豆砂保护层屋面		浅黑色	0.65
白石子屋面	粗糙	灰白色	0.62
浅色油毛毡屋面	不光滑、新	浅黑色	0.72
黑色油毛毡屋面	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

续表附录 H

面层类型	表面性质	表面颜色	吸收系数 ρ 值
黑色漆	光滑	深黑色	0.92
灰色漆	光滑	深灰色	0.91
褐色漆	光滑	淡褐色	0.89
绿色漆	光滑	深绿色	0.89
棕色漆	光滑	深棕色	0.88
蓝色漆	光滑	深蓝色	0.88
中棕色漆	光滑	中棕色	0.84
浅棕色漆	光滑	浅棕色	0.80
棕色、绿色喷泉漆	光亮	中棕、中绿色	0.79
红油漆	光亮	大红	0.74
浅色涂料	光平	浅黄、浅红	0.50
银色漆	光亮	银色	0.25

附录 J 墙体、屋面构造和保温材料在不同使用场合 λ , S 的计算值

附表 J.0.1 墙体常用保温材料导热系数计算值

材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m^3)	标准值		修正 系数 a	计算值		影响因素
		导热系数 λ [$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$]	蓄热系数 S [$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$]		λ_c [$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$]	S_c [$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$]	
聚苯颗粒 保温砂浆	230	0.059	0.95	1.2	0.07	1.14	墙体, 吸湿
闭孔珍珠岩保 温胶浆	350	0.09	1.20	1.2	0.11	1.44	墙体, 吸湿
岩棉、矿棉、 玻璃棉板	80~200	0.045	0.75	1.2	0.054	0.90	墙体保温层, 灰缝
膨 胀 聚 苯 板 (EPS)	20~30	0.042	0.36	1.2	0.05	0.43	墙体保温层, 灰缝
膨 胀 聚 苯 板 (EPS)	20~30	0.042	0.36	1.5	0.063	0.54	钢筋混凝土夹芯 墙, 压缩、插筋;
挤塑聚苯板 (XPS)	30	0.03	0.36	1.1	0.033	0.40	墙体、吸湿
聚氨酯硬泡 沫塑料	30	0.024	0.40	1.2	0.029	0.48	墙体, 压缩、吸 湿
充气石膏板	400	0.14	2.20	1.2	0.17	2.64	墙体保温层, 灰 缝粘接点
高强度珍珠 岩板	400	0.12	2.03	1.2	0.14	2.44	墙体保温层, 灰 缝
膨胀玻化微 珠保温砂浆	300	0.07	1.59	1.20	0.084	1.91	墙体吸湿
无机轻集料 保温砂浆 I 型	≤ 350	0.07	1.20	1.25	0.0875	1.50	墙体吸湿
无机轻集料 保温砂浆 II 型	≤ 450	0.085	1.50	1.25	0.106	1.875	墙体吸湿
无机轻集料 保温砂浆 III 型	≤ 550	0.10	1.80	1.25	0.125	2.25	墙体吸湿

附表 J.0.2 屋面常用保温材料导热系数计算值

材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m^3)	标准值		修正 系数 a	计算值		影响因素
		导热系数 λ [$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$]	蓄热系数 S [$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$]		λ_c [$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$]	S_c [$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$]	
挤塑聚苯板 (XPS)	30	0.03	0.36	1.1	0.033	0.40	压缩、吸水
模塑聚苯板 (EPS)	20~30	0.042	0.36	1.3	0.055	0.47	压缩、吸水

硬质聚氨酯泡沫塑料	60	0.024	0.40	1.2	0.029	0.48	压缩、吸水
水泥聚苯板	300	0.09	1.54	1.5	0.135	2.31	压缩、吸水
水泥膨胀珍珠岩板	400	0.16	2.49	1.5	0.24	3.74	压缩、吸水
憎水膨胀珍珠岩板	240	0.087	1.60	1.3	0.113	2.08	压缩、吸水
沥青膨胀珍珠岩板	350	0.12	2.28	1.2	0.144	2.74	压缩、吸水
水泥膨胀蛭石板	350	0.14	1.99	1.5	0.21	2.99	压缩、吸水
加气砗板	500	0.19	2.81	1.5	0.285	4.22	压缩、吸水
水泥焦渣找坡层	1100	0.42	6.13	1.5	0.63	9.20	压缩、吸水
陶粒砗找坡层	1200	0.53	7.25	1.5	0.795	10.88	压缩、吸水
轻骨料砗找坡层	1000~1100	0.30	5.0	1.5	0.45	7.50	压缩、吸水
轻质混合种植土	1200	0.47	6.36	1.5	0.705	9.54	吸湿

附表 J.0.3 地面常用保温材料导热系数计算值

材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m^3)	标准值		修正系数 a	计算值		影响因素
		导热系数 λ [$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$]	蓄热系数 S [$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$]		λ_c [$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$]	S_c [$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$]	
挤塑聚苯板 (XPS)	30	0.03	0.36	1.1	0.033	0.40	压缩
模塑聚苯板 (EPS)	30	0.042	0.36	1.2	0.050	0.43	压缩, 用于楼板
				1.3	0.055	0.47	压缩、吸水, 用于地坪内
松木、云杉 (热流方向垂直木纹)	500	0.14	3.85	1.2	0.17	4.62	压缩、吸潮
橡木、枫树 (热流方向垂直木纹)	700	0.17	4.90	1.2	0.20	5.88	压缩、吸湿
无机轻集料保温砂浆 II 型	≤ 450	0.085	1.50	1.25	0.106	1.875	吸湿

附表 J.0.4 常用建筑材料导热系数计算值

材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m^3)	标准值		修正系数 a	计算值		使用场合
		导热系数 λ [$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$]	蓄热系数 S [$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$]		λ_c [$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$]	S_c [$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$]	
钢筋混凝土	2500	1.74	17.20	1.0	1.74	17.20	墙体
碎石、卵石混凝土	2300	1.51	15.36	1.0	1.51	15.36	墙体
水泥砂浆	1800	0.93	11.37	1.0	0.93	11.37	抹灰层、找平层
石灰水泥砂浆	1700	0.87	10.75	1.0	0.87	10.75	抹灰层、找平层
石灰砂浆	1600	0.81	10.07	1.0	0.81	10.07	抹灰层

蒸压加气混凝土(B05)		500	0.14	2.61	1.25	0.18	3.26	墙体, 灰缝
蒸压加气混凝土(B06)		600	0.16	3.01	1.25	0.20	3.76	墙体, 灰缝
蒸压加气混凝土(B07)		700	0.18	3.49	1.25	0.23	4.36	墙体, 灰缝
粘土实心砖墙		1800	0.81	10.63	1.0	0.81	10.63	墙体
烧结多孔砖、空心砖墙		1400	0.58	7.92	1.0	0.58	7.92	墙体
硅酸盐砖墙		1800	0.87	11.11	1.0	0.87	11.11	墙体
炉渣砖墙		1700	0.81	10.43	1.0	0.81	10.43	墙体
煤矸石空心砖		1400	0.58	7.92	1.0	0.58	7.92	墙体
页岩砖墙		1800	0.87	11.11	1.0	0.87	11.11	墙体
灰砂砖墙		1900	1.10	12.72	1.0	1.10	12.72	墙体
普通混凝土多孔砖		1450	0.74	7.25	1.0	0.74	7.25	墙体
陶粒混凝土空心砖墙		1100	0.60	6.01	1.0	0.60	6.01	墙体
轻集料混凝土空心砌块墙		1100	0.75	6.01	1.0	0.75	6.01	墙体
普通混凝土空心砌块墙	单排孔	900	0.86	7.48	1.0	0.86	7.48	墙体
	双排孔	1100	0.79	8.42	1.0	0.79	8.42	墙体
	三排孔	1300	0.75	7.92	1.0	0.75	7.92	墙体

注：1. 表中 λ 为材料导热系数，S为材料蓄热系数。标准值为正常使用条件下的值；计算值为不同使用场合，考虑修正系数以后的值，此值供设计计算采用。

2. 以上资料数据，取自《民用建筑热工设计规范》GB50176及有关材料的国家、行业标准，供节能设计、计算时统一取值选用。不同地区、不同材料取值可能略有差异，但系统供应商所提供的型式检验报告中的导热系数值，不能作为节能计算的取值。

3. 采用有机类保温材料时，应注明燃烧性能等级，且应符合项目建设当地消防部门的要求。

附录 K 安徽省室外主要气象参数

附表 K.0.1 合肥市室外主要气象参数

室外计算（干球）温度（°C）					室外计算相对湿度（%）		室外风速（m/s）	
采暖	冬季通风	夏季通风	冬季空气调节	夏季空气调节	冬季空气调节	最热月平均	冬季	夏季
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-1.13	2.64	30.79	-3.29	34.86	76	80	2.7	2.9

续表 K.0.1

主要风向及频率				年主导风向及其频率		大气压力（Kpa）		冬季日照率（%）
冬季风向	冬季频率（%）	夏季风向	夏季频率（%）	风向	频率（%）	冬季	夏季	
10	11	12	13	14	15	16	17	18
ENE	10	S	10	ENE	9	102.2	101.1	40.3
NNW	8	SSE	10	E	8			
NW	8			ESE	8			

续表 K.0.1

累年最冷月 1 月温度（°C）				累年最热月 7 月温度（°C）			
平均	平均最高	平均最低	较差	平均	平均最高	平均最低	较差
21	22	23	24	25	26	27	28

2.6	6.8	-0.5	7.3	28.1	32.0	24.8	7.2
-----	-----	------	-----	------	------	------	-----

附表 K.0.2 阜阳市室外主要气象参数

室外计算（干球）温度（°C）					室外计算相对湿度（%）		室外风速（m/s）	
采暖	冬季通风	夏季通风	冬季空气调节	夏季空气调节	冬季空气调节	最热月平均	冬季	夏季
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-2.08	1.75	30.92	-4.27	35.15	71	80	2.5	2.3

续表 K.0.2

主要风向及频率				年主导风向及其频率		大气压力		冬季日照率（%）
冬季风向	冬季频率（%）	夏季风向	夏季频率（%）	风向	频率（%）	冬季	夏季	
10	11	12	13	14	15	16	17	18
E	9	E	9	E	9	102.2	100.1	42.3
NE	9	SE	9	NE	8			
N	8			ENE	8			

续表 K.0.2

累年最冷月 1 月温度（°C）				累年最热月 7 月温度（°C）			
平均	平均最高	平均最低	较差	平均	平均最高	平均最低	较差
21	22	23	24	25	26	27	28
1.8	6.7	-1.8	8.5	27.8	32.1	24.1	8.0

附表 K.0.3 亳州市室外主要气象参数

室外计算（干球）温度（°C）					室外计算相对湿度（%）		室外风速（m/s）	
采暖	冬季通风	夏季通风	冬季空气调节	夏季空气调节	冬季空气调节	最热月平均	冬季	夏季
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-3.05	0.63	30.71	-4.98	34.99	68	81	2.5	2.3

续表 K.0.3

主要风向及频率				年主导风向及其频率		大气压力		冬季日照率（%）
冬季风向	冬季频率（%）	夏季风向	夏季频率（%）	风向	频率（%）	冬季	夏季	
10	11	12	13	14	15	16	17	18
N	9	S	10	S	9	102.2	100.0	47.7
NNE	9	SE	9	N	9			
SSE	7			E	7			

续表 K.0.3

累年最冷月 1 月温度（°C）				累年最热月 7 月温度（°C）			
平均	平均最高	平均最低	较差	平均	平均最高	平均最低	较差
21	22	23	24	25	26	27	28
0.6	5.9	-3.3	9.2	27.3	32.0	23.4	8.6

附表 K.0.4 淮北市室外主要气象参数

室外计算（干球）温度（°C）					室外计算相对湿度（%）		室外风速（m/s）	
采暖	冬季通风	夏季通风	冬季空气调节	夏季空气调节	冬季空气调节	最热月平均	冬季	夏季
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-2.84	0.88	30.35	-4.79	34.50	67	80	2.4	2.4

续表 K.0.4

主要风向及频率				年主导风向及其频率		大气压力		冬季日照率（%）
冬季风向	冬季频率（%）	夏季风向	夏季频率（%）	风向	频率（%）	冬季	夏季	
10	11	12	13	14	15	16	17	18
NNE	10	S	8	NNE	9	102.3	100.1	50.0
NE	9	SSW	8	NE	8			
N	7			SSW	7			

续表 K.0.4

累年最冷月 1 月温度（°C）				累年最热月 7 月温度（°C）			
平均	平均最高	平均最低	较差	平均	平均最高	平均最低	较差
21	22	23	24	25	26	27	28
0.9	5.7	-2.8	8.5	27.3	31.6	23.6	8.0

附表 K.0.5 宿州市室外主要气象参数

室外计算（干球）温度（°C）	室外计算相对湿度（%）	室外风速（m/s）
----------------	-------------	-----------

采暖	冬季通 风	夏季通 风	冬季空 气调节	夏季空 气调节	冬季空 气调节	最热月 平均	冬季	夏季
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-2.96	0.83	30.56	-4.99	34.94	68	80	2.2	2.3

续表 K.0.5

主要风向及频率				年主导风向及其 频率		大气压力		冬季日 照率 (%)
冬季风 向	冬季频 率 (%)	夏季风 向	夏季频 率 (%)	风向	频率 (%)	冬季	夏季	
10	11	12	13	14	15	16	17	18
NE	14	E	11	NE	12	102.4	100.2	50.0
ENE	12	NE	10	ENE	11			
E	8			E	10			

续表 K.0.5

累年最冷月 1 月温度 (° C)				累年最热月 7 月温度 (° C)			
平均	平均最 高	平均最 低	较差	平均	平均最 高	平均最 低	较差
21	22	23	24	25	26	27	28
0.8	6.1	-3.1	9.2	27.3	31.8	23.7	8.1

附表 K.0.6 淮南市室外主要气象参数

室外计算 (干球) 温度 (° C)					室外计算相对湿 度 (%)		室外风速 (m/s)	
采暖	冬季通 风	夏季通 风	冬季空 气调节	夏季空 气调节	冬季空 气调节	最热月 平均	冬季	夏季

1	2	3	4	5	6	7	8	9
-1.72	2.13	30.81	-1.87	34.99	82	75	2.4	2.6

续表 K.0.6

主要风向及频率				年主导风向及其频率		大气压力		冬季日照率 (%)
冬季风向	冬季频率 (%)	夏季风向	夏季频率 (%)	风向	频率 (%)	冬季	夏季	
10	11	12	13	14	15	16	17	18
E	10	E	12	E	12	102.3	100.1	35.0
ESE	9	ESE	11	ESE	10			
ENE	9			SE	8			

续表 K.0.6

累年最冷月 1 月温度 (°C)				累年最热月 7 月温度 (°C)			
平均	平均最高	平均最低	较差	平均	平均最高	平均最低	较差
21	22	23	24	25	26	27	28
2.1	6.5	-1.3	7.8	28.0	32.0	24.6	7.4

附表 K.0.7 蚌埠市室外主要气象参数

室外计算 (干球) 温度 (°C)					室外计算相对湿度 (%)		室外风速 (m/s)	
采暖	冬季通风	夏季通风	冬季空气调节	夏季空气调节	冬季空气调节	最热月平均	冬季	夏季
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-2.05	1.80	30.96	-4.15	35.34	71	79	2.3	2.5

续表 K.0.7

主要风向及频率				年主导风向及其频率		大气压力		冬季日照率 (%)
冬季风向	冬季频率 (%)	夏季风向	夏季频率 (%)	风向	频率 (%)	冬季	夏季	
10	11	12	13	14	15	16	17	18
ENE	11	ENE	10	ENE	11	102.4	100.3	44.0
NE	8	E	10	E	9			
E	7			NE	7			

续表 K.0.7

累年最冷月 1 月温度 (°C)				累年最热月 7 月温度 (°C)			
平均	平均最高	平均最低	较差	平均	平均最高	平均最低	较差
21	22	23	24	25	26	27	28
1.8	6.5	-1.7	8.2	27.9	32.1	24.5	7.6

附表 K.0.8 六安市室外主要气象参数

室外计算 (干球) 温度 (°C)					室外计算相对湿度 (%)		室外风速 (m/s)	
采暖	冬季通风	夏季通风	冬季空气调节	夏季空气调节	冬季空气调节	最热月平均	冬季	夏季
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-1.27	2.58	30.93	-3.34	35.56	2.6	27.8	2.0	2.1

续表 K.0.8

主要风向及频率				年主导风向及其频率		大气压力		冬季日照率 (%)
冬季风向	冬季频率 (%)	夏季风向	夏季频率 (%)	风向	频率 (%)	冬季	夏季	
10	11	12	13	14	15	16	17	18
ESE	9	SE	12	ESE	10	101.9	99.8	44.3
E	8	ESE	10	SE	10			
SE	7			E	8			

续表 K.0.8

累年最冷月 1 月温度 (°C)				累年最热月 7 月温度 (°C)			
平均	平均最高	平均最低	较差	平均	平均最高	平均最低	较差
21	22	23	24	25	26	27	28
2.6	6.8	-0.5	7.3	27.8	32.1	24.5	7.6

附表 K.0.9 滁州市室外主要气象参数

室外计算 (干球) 温度 (°C)					室外计算相对湿度 (%)		室外风速 (m/s)	
采暖	冬季通风	夏季通风	冬季空气调节	夏季空气调节	冬季空气调节	最热月平均	冬季	夏季
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-1.40	2.28	30.39	-3.59	34.43	73	82	2.2	2.4

续表 K.0.9

主要风向及频率				年主导风向及其频率		大气压力		冬季日照率
---------	--	--	--	-----------	--	------	--	-------

冬季风 向	冬季频 率 (%)	夏季风 向	夏季频 率 (%)	风向	频率 (%)	冬季	夏季	(%)
10	11	12	13	14	15	16	17	18
NE	8	SE	9	E	8	102.3	100.2	41.7
N	8	S	9	SE	7			
E	6			S	7			

续表 K.0.9

累年最冷月 1 月温度 (°C)				累年最热月 7 月温度 (°C)			
平均	平均最 高	平均最 低	较差	平均	平均最 高	平均最 低	较差
21	22	23	24	25	26	27	28
2.3	6.6	-1.1	7.7	27.6	31.5	24.4	7.1

附表 K.0.10 安庆市室外主要气象参数

室外计算 (干球) 温度 (°C)					室外计算相对湿度 (%)		室外风速 (m/s)	
采暖	冬季通 风	夏季通 风	冬季空 气调节	夏季空 气调节	冬季空 气调节	最热月 平均	冬季	夏季
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.24	3.99	31.41	-1.79	35.11	75	78	3.2	2.9

续表 K.0.10

主要风向及频率				年主导风向及其 频率		大气压力		冬季日 照率 (%)
冬季风 向	冬季频 率 (%)	夏季风 向	夏季频 率 (%)	风向	频率 (%)	冬季	夏季	
10	11	12	13	14	15	16	17	18

NNE	15	NE	23	NE	30			
ENE	10	SE	17	SE	10	102.4	100.3	36.3
SW	6			ENE	9			

续表 K.0.10

累年最冷月 1 月温度 (° C)				累年最热月 7 月温度 (° C)			
平均	平均最高	平均最低	较差	平均	平均最高	平均最低	较差
21	22	23	24	25	26	27	28
4.0	7.4	1.3	6.1	28.7	32.5	25.7	6.8

附表 K.0.11 巢湖市室外主要气象参数

室外计算 (干球) 温度 (° C)					室外计算相对湿度 (%)		室外风速 (m/s)	
采暖	冬季通风	夏季通风	冬季空气调节	夏季空气调节	冬季空气调节	最热月平均	冬季	夏季
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-0.74	2.93	31.11	-2.96	35.15	75	79	2.5	2.3

续表 K.0.11

主要风向及频率				年主导风向及其频率		大气压力		冬季日照率 (%)
冬季风向	冬季频率 (%)	夏季风向	夏季频率 (%)	风向	频率 (%)	冬季	夏季	
10	11	12	13	14	15	16	17	18
ENE	16	NE	13	NE	15	102.4	100.3	41.3
NE	16	ENE	13	ENE	15			

E	7			E	10			
---	---	--	--	---	----	--	--	--

续表 K.0.11

累年最冷月 1 月温度 (° C)				累年最热月 7 月温度 (° C)			
平均	平均最 高	平均最 低	较差	平均	平均最 高	平均最 低	较差
21	22	23	24	25	26	27	28
2.9	7.0	-0.2	7.2	28.4	32.2	25.1	7.1

附表 K.0.12 池州市室外主要气象参数

室外计算 (干球) 温度 (° C)					室外计算相对湿度 (%)		室外风速 (m/s)	
采暖	冬季通 风	夏季通 风	冬季空 气调节	夏季空 气调节	冬季空 气调节	最热月 平均	冬季	夏季
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-0.23	3.46	31.44	-2.23	35.43	78	79	2.8	2.6

续表 K.0.12

主要风向及频率				年主导风向及其 频率		大气压力		冬季日 照率 (%)
冬季风 向	冬季频 率 (%)	夏季风 向	夏季频 率 (%)	风向	频率 (%)	冬季	夏季	
10	11	12	13	14	15	16	17	18

ENE	21	ENE	16	ENE	19			
NE	20	NE	13	NE	18	102.2	100.1	36.0
NNE	10			NNE	9			

续表 K.0.12

累年最冷月 1 月温度 (° C)				累年最热月 7 月温度 (° C)			
平均	平均最高	平均最低	较差	平均	平均最高	平均最低	较差
21	22	23	24	25	26	27	28
3.5	7.3	0.6	6.7	28.4	32.5	25.0	7.5

附表 K.0.13 铜陵市室外主要气象参数

室外计算 (干球) 温度 (° C)					室外计算相对湿度 (%)		室外风速 (m/s)	
采暖	冬季通风	夏季通风	冬季空气调节	夏季空气调节	冬季空气调节	最热月平均	冬季	夏季
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-0.31	3.47	31.18	-2.40	35.27	78	80	2.6	2.5

续表 K.0.13

主要风向及频率				年主导风向及其频率		大气压力		冬季日照率 (%)
冬季风向	冬季频率 (%)	夏季风向	夏季频率 (%)	风向	频率 (%)	冬季	夏季	
10	11	12	13	14	15	16	17	18

NE	22	NE	17	NE	21			
ENE	11	ENE	12	ENE	12	102.1	100.0	3.9
NNE	8			SW	9			

续表 K.0.13

累年最冷月 1 月温度 (° C)				累年最热月 7 月温度 (° C)			
平均	平均最高	平均最低	较差	平均	平均最高	平均最低	较差
21	22	23	24	25	26	27	28
3.5	7.2	0.7	6.5	28.3	32.4	25.0	7.4

附表 K.0.14 芜湖市室外主要气象参数

室外计算 (干球) 温度 (° C)					室外计算相对湿度 (%)		室外风速 (m/s)	
采暖	冬季通风	夏季通风	冬季空气调节	夏季空气调节	冬季空气调节	最热月平均	冬季	夏季
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-0.23	3.39	31.51	-2.16	35.62	77	80	2.1	2.2

续表 K.0.14

主要风向及频率				年主导风向及其频率		大气压力		冬季日照率 (%)
冬季风向	冬季频率 (%)	夏季风向	夏季频率 (%)	风向	频率 (%)	冬季	夏季	
10	11	12	13	14	15	16	17	18

ENE	13	E	14	E	14			
E	11	ENE	10	ENE	12	102.4	100.3	40.3
N	8			NE	7			

续表 K.0.14

累年最冷月 1 月温度 (°C)				累年最热月 7 月温度 (°C)			
平均	平均最高	平均最低	较差	平均	平均最高	平均最低	较差
21	22	23	24	25	26	27	28
3.4	7.3	0.4	6.9	28.6	32.5	25.3	7.2

附表 K.0.15 马鞍山市室外主要气象参数

室外计算 (干球) 温度 (°C)					室外计算相对湿度 (%)		室外风速 (m/s)	
采暖	冬季通风	夏季通风	冬季空气调节	夏季空气调节	冬季空气调节	最热月平均	冬季	夏季
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-0.88	2.90	30.82	-3.00	34.71	74	81	2.6	2.8

续表 K.0.15

主要风向及频率				年主导风向及其频率		大气压力		冬季日照率 (%)
冬季风向	冬季频率 (%)	夏季风向	夏季频率 (%)	风向	频率 (%)	冬季	夏季	
10	11	12	13	14	15	16	17	18

ENE	10	E	11	ENE	10			
NNE	8	ESE	10	E	10	102.4	100.3	42.3
E	7			ESE	8			

续表 K.0.15

累年最冷月 1 月温度 (°C)				累年最热月 7 月温度 (°C)			
平均	平均最高	平均最低	较差	平均	平均最高	平均最低	较差
21	22	23	24	25	26	27	28
2.9	6.9	-0.2	7.1	28.0	31.9	24.9	7.0

附表 K.0.16 屯溪市室外主要气象参数

室外计算 (干球) 温度 (°C)					室外计算相对湿度 (%)		室外风速 (m/s)	
采暖	冬季通风	夏季通风	冬季空气调节	夏季空气调节	冬季空气调节	最热月平均	冬季	夏季
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.26	4.16	31.62	-1.61	35.36	80	80	1.2	1.3

续表 K.0.16

主要风向及频率				年主导风向及其频率		大气压力		冬季日照率 (%)
冬季风向	冬季频率 (%)	夏季风向	夏季频率 (%)	风向	频率 (%)	冬季	夏季	
10	11	12	13	14	15	16	17	18

NE	9	S	6	NE	7			
ENE	6	SW	5	S	6	100.8	99.0	34.0
S	5			ENE	5			

续表 K. 0. 16

累年最冷月 1 月温度 (° C)				累年最热月 7 月温度 (° C)			
平均	平均最高	平均最低	较差	平均	平均最高	平均最低	较差
21	22	23	24	25	26	27	28
4.2	9.0	0.9	8.1	27.7	33.0	23.9	9.1

附表 K. 0. 17 宣城市室外主要气象参数

室外计算 (干球) 温度 (° C)					室外计算相对湿度 (%)		室外风速 (m/s)	
采暖	冬季通风	夏季通风	冬季空气调节	夏季空气调节	冬季空气调节	最热月平均	冬季	夏季
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-0.64	3.13	31.54	-2.86	35.74	79	81	2.7	2.6

续表 K. 0. 17

主要风向及频率				年主导风向及其频率		大气压力		冬季日照率 (%)
冬季风向	冬季频率 (%)	夏季风向	夏季频率 (%)	风向	频率 (%)	冬季	夏季	
10	11	12	13	14	15	16	17	18

NE	11	E	14	E	12			
ENE	11	ENE	10	NE	11	102.3	100.2	40.0
NNE	8			ENE	11			

续表 K.0.17

累年最冷月 1 月温度 (° C)				累年最热月 7 月温度 (° C)			
平均	平均最高	平均最低	较差	平均	平均最高	平均最低	较差
21	22	23	24	25	26	27	28
3.1	7.5	0.0	7.5	28.1	32.7	24.4	8.3

恒智天成软件订购4006338981

附录 L 建筑节能设计一览表表式

附表 L. 0. 1-1 安徽省甲类公共建筑节能设计一览表表式

项目名称_____，建设地点_____，建筑面积_____m²，层数_____层，高度_____m 计算日期_____年_____月_____日

项 目		标准限值				设计选用										结论是否符合标准 是 否				
		传热系数 [W/(m ² ·K)]	综合遮阳系数 SC _w (东、西向/南向)	可见光透射比	可开启面积	计算窗墙比及相应指标限值					设计选用及可达到指标									
						朝向	C _m	K 限值	SC _w 限值	可见光透射比	可开启面积	框料	玻璃品种、厚度、中空尺寸	K 值	SC _w 值			可见光透射比		
窗墙面积比(包括透明幕墙)	C _m ≤0.2	3.6	—	0.40	30%	东														
	0.2<C _m ≤0.3	3.2	0.45/0.50	0.40		南														
	0.3<C _m ≤0.4	2.8	0.40/0.45	0.40		西														
	0.4<C _m ≤0.5	2.5	0.35/0.40	—		北														
	0.5<C _m ≤0.7	2.3	0.25	—																
外门窗、幕墙气密性等级		外门窗 6 级; q ₁ ≤1.5, q ₂ ≤4.5			幕墙 3 级, 每 m 缝长≤1.5, 每 m ² 面积≤1.2					外窗_____级, 幕墙_____级。										
屋顶透明部分		屋顶透明面积/屋顶总面积≤20%, K≤2.5, SC _w ≤0.40			屋顶透明面积/屋顶面积=____%, K____, SC _w ____窗框料____玻璃____。															
屋顶		K≤0.50		设计选用	保温隔热材料_____, 厚度_____mm, K_____。找坡层材料_____, 厚度_____。															
外墙(包括非透明幕墙)		K _m ≤0.70			外保温□, 内保温□, 自保温□, 保温材料_____, 厚度_____mm, K _m _____。 主墙体材料_____, 厚度_____。															
底层架空或外挑楼板		K≤0.70			上保温□, 下保温□, 保温材料_____, 厚度_____mm, K_____。															
地面、无采暖空调的地下室顶板		热阻≥1.2			保温材料_____, 厚度_____mm, R_____。															
地下室外墙		热阻≥1.2			保温材料_____, 厚度_____mm, R_____。															
其它	建筑朝向	南偏东或西≤15° □, 南偏东 15°~35° □, 南偏西≤15° □, 其它_____。				权衡判断	软件名称		版本		是否达到节能目标	□	□							
	外遮阳	有□, 无□ 中庭通风 机械通风□, 自然通风□ 幕墙通风 有开启扇□机械通风□					能耗指标 KWh/m ²	设计建筑												
	外门	有门斗□旋转□中庭玻璃□其它□						参照建筑												
		屋顶面层		浅色饰面□深色饰面□绿化种植□																
		外墙饰面		浅色饰面□深色饰面□																

注: 1、墙体传热系数, 均指包括结构性热桥后的平均传热系数; 表中限值数据仅指重质结构, 采用轻质结构时, 填入相应的限值;
2、表中框料及内外保温等有“□”者, 可采用打勾“√”方式填写; 其余均应填入相应的设计选用数据。玻璃应注明厚度, 中空尺寸及玻璃品种(例: 6+9A+6LOW-E);
3、当此表置于建筑节能专篇时, 可不另标注“项目名称……计算日期”等内容。

附表 L. 0. 1-2 安徽省乙类公共建筑节能设计一览表表式

项目名称_____，建设地点_____，建筑面积_____m²，层数_____层，高度_____m 计算日期_____年_____月_____日

项 目		标准限值				设计选用										结论是否符合标准		
		传热系数 [W/(m ² ·K)]	综合遮阳系数 SCw (东、西向/南向)	可见光透射比	可开启面积	计算窗墙比及相应指标限值					设计选用及可达到指标							
						朝向	Cm	K 限值	SCw 限值	可见光透射比	可开启面积	框料	玻璃品种、厚度、中空尺寸	K 值	SCw 值	可见光透射比	是	否
窗墙面积比(包括透明幕墙)	Cm≤0.2	4.0	—	0.40	30%	东												
	0.2<Cm≤0.3	3.5	0.45/--	0.40		南												
	0.3<Cm≤0.4	3.0	0.40/0.60	0.40		西												
	0.4<Cm≤0.5	2.8	0.35/0.55	—		北												
	0.5<Cm≤0.7	2.5	0.25	—														
外门窗、幕墙气密性等级		外门窗 6 级: q1≤1.5, q2≤4.5		幕墙 3 级, 每 m 缝长≤1.5, 每 m ² 面积≤1.2	外窗_____级, 幕墙_____级。													
屋顶透明部分		屋顶透明面积/屋顶总面积≤20%, K≤2.5, SCw≤0.40			屋顶透明面积/屋顶面积=____%, K____, SCw____窗框料____玻璃____。													
屋顶		K≤0.70	设计选用	保温隔热材料_____, 厚度_____mm, K____。找坡层材料_____, 厚度_____。														
外墙 (包括非透明幕墙)		Km≤1.0		外保温□, 内保温□, 自保温□, 保温材料_____, 厚度_____mm, Km____。 主墙体材料_____, 厚度_____。														
底层架空或外挑楼板		K≤1.0		上保温□, 下保温□, 保温材料_____, 厚度_____mm, K____。														
地面、无采暖空调的地下室顶板		热阻≥1.2		保温材料_____, 厚度_____mm, R_____。														
地下室外墙		热阻≥1.2		保温材料_____, 厚度_____mm, R_____。														
其它	建筑朝向	南偏东或西≤15° □, 南偏东 15°~35° □, 南偏西≤15° □, 其它_____。			权衡判断	软件名称		版本		是否达到节能目标								
	外遮阳	有□, 无□	中庭通风	机械通风□, 自然通风□		幕墙通风	有开启扇□机械通风□	设计建筑										
	外门	有门斗□旋转□中庭玻璃□其它□	屋顶面层	浅色饰面□深色饰面□绿化种植□		外墙饰面	浅色饰面□深色饰面□	参照建筑										

注: 1、墙体传热系数, 均指包括结构性热桥后的平均传热系数; 表中间限值数据仅指重质结构, 采用轻质结构时, 填入相应的限值;
2、表中框料及内外保温等有“□”者, 可采用打勾“√”方式填写; 其余均应填入相应的设计选用数据。玻璃应注明厚度, 中空尺寸及玻璃品种 (例: 6+9A+6LOW-E);
3、当此表置于建筑节能专篇时, 可不另标注“项目名称……计算日期”等内容。

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”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的：采用“可”。

2 标准中指明应按其它有关标准执行时，写法为：“应符合……的规定（或要求）”或“应按……执行”。

安徽省地方标准

安徽省公共建筑节能设计标准

条文说明

恒智天成软件订购4006338981

2011 合肥

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	室内热环境和节能设计计算参数	2
4	建筑与建筑热工设计	4
4.1	一般规定	4
4.2	建筑设计	4
4.3	围护结构节能规定性指标和热工设计	5
4.4	围护结构节能的细部构造设计	7
4.5	特殊建筑和部位的节能设计	9
5	建筑围护结构热工性能的综合判断	12
6	采暖、空调和通风节能设计	14
7	给水、热水供应节能设计	31
8	电气节能设计	33

1 总 则

1.0.1 近年来,我省各地公共建筑的建设规模巨大,建设标准和档次也越来越高,能源消耗量大增,同时由于各种原因,公共建筑中能源的浪费也相当严重。为贯彻国家节约能源和环境保护政策,落实有关政策法规,在改善公共建筑室内热环境的同时,提高暖通空调系统的能源利用效率;为进一步推进我省建筑节能工作的开展,在国家《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005的基础上,针对安徽地区的气候特点和工程建设具体情况,结合各地在执行国家《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005中出现的问题,从确保严格控制标准执行的前提下,提高节能设计标准的可操作性,修编本标准,以利各地实施。

为便于我省各地建设行政管理部门统一、有序的对各地建筑节能工作的进一步推进,严格进行节能管理,同时为便于全省设计、施工、监理、质量监督部门更好的执行节能设计标准,并考虑到我省原被列入寒冷地区(II B气候区)的淮北、亳州、宿州等地市及县域地区范围仅占全省地域的 10%左右,由省住房和城乡建设厅专题上报并经国家住房和城乡建设部批准同意(详见建标函[2010]298号文),全省建筑节能的设计、施工、管理均按夏热冬冷地区的一个标准执行。本标准即为根据上述精神,对原《安徽省公共建筑节能设计标准》DB34/T753-2007进行的修编。

1.0.2 公共建筑包括办公建筑(如各级政府部门、机关事业单位的办公楼、写字楼含公寓式写字楼)、商业建筑(各类商场、大卖场、金融建筑)、旅游建筑(各类星级旅游饭店、酒店、宾馆、招待所、娱乐场)、科教文卫建筑(文化、教育、科研、医疗卫生、体育建筑)、通讯建筑(邮电、通讯、广播用房)以及交通运输建筑(机场、车站、客运码头建筑)等。本标准适用于上述各类建筑的新建、扩建建筑,当有条件对既有不节能公共建筑进行节能专项改造时,也应执行本标准。节能专项改造包括了全面节能改造(包括屋顶、外墙、门窗、室内空调系统、照明设备等)与部分节能改造(如只维修、改造屋顶、外墙,或只更换门窗,或只更换空调设备系统等),设计应根据工程项目的改造内容,按本标准相应条目的规定性指标分别进行设计或验算。

为便于各地执行,对纯粹用作居住用途的住宅(低层、多层、高层)、学校的集体宿舍、部队战士的营房、专用单身公寓(无办公功能)、独立建设或附建的幼儿园、托儿所等应执行居住建筑节能设计标准。

1.0.3 各类公共建筑的节能设计,首先应改善室内热环境质量,保证生活、工作的

舒适度，提高人民的生活水平；同时，还应提高采暖、通风、空调和照明系统的能源利用效率，也包括采用新能源、可再生能源，实现国家可持续发展战略和能源发展战略，达到本阶段节能 50% 的节能目标。

公共建筑能耗包括建筑围护结构及采暖、通风、空调和照明能源的消耗，所谓节能 50% 即包括了上述范围的节能成效。

国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005 提出的节能目标，是以 1980 年典型公共建筑为比较基础，要求节能率为 50%。本标准部分指标比国家标准更为严格，以确保 50% 节能率的实现。

1.0.4 本标准对我省公共建筑节能设计有关的建筑、建筑热工、采暖、空调、通风设计中应予控制的指标和措施，作出了规定。因公共建筑节能涉及的专业较多，相关专业均有相应标准和节能规定，所以，公共建筑的节能设计除应执行本标准外，尚应符合国家现行的有关强制性标准的规定。

2 术 语

为方便设计、施工、监理人员了解建筑节能的一些基本概念，本章将常用的建筑热工设计、计算名词术语列出，供参考使用。

3 室内热环境和节能设计计算参数

我省大部分地区（面积约 90%）最冷月平均气温 $0\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，年日平均气温 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 的日数 $90\sim 0\text{d}$ ；最热月平均气温 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，年日平均气温 $\geq 25^{\circ}\text{C}$ 的日数 $40\sim 110\text{d}$ 。冬季湿冷，夏季闷热，气温日差较小，年降水量大而日照偏少，夏热冬冷气候特征明显。

本章基本按照国家《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005 的有关规定，作了进一步的细化和补充，以更好的适合各类公共建筑使用功能的室内温度要求，同时在满足使用功能要求的前提下，达到国家有关对大型公共建筑室内温度控制的要求。

4 建筑与建筑热工设计

4.1 一般规定

4.1.1~4.1.2 建筑的规划设计是建筑节能设计的重要内容之一，它包括了选址、规划布局、建筑体形设计及日照、通风、外部环境设计。良好的总体布局与规划设计，可以得到足够的日照时间，良好的自然通风效果和优美清新的自然小气候，达到生态、绿色，使人与自然和谐共生，具有自然节能的效果。

公共建筑中部分建筑物有较严格的日照要求，如学校教学楼、医院病房楼等，总体布置时均应采用南北向（或略偏向东或偏向西，不超过 15° ）布置，以确保主要使用功能房间有良好的日照条件。而对其它公共建筑，一般也应尽量采用南北向布置，以保证主要使用房间有较好的日照条件；当确需东西向布置时，则应从建筑平面布局、外窗、幕墙设计、设置遮阳措施等方面来改善室内热环境条件。

4.2 建筑设计

4.2.1 建筑体形的变化直接影响建筑采暖、空调能耗的大小。体形系数越大，单位建筑面积对应的外表面积越大，通过外围护结构的传热损失就越大，因此从节能角度出发，希望体形系数小一些；但是体形系数的确定还与建筑造型、平面布局、采光通风、使用功能等要求与条件相关。体形系数限值规定过小，将制约建筑师的创造性。因此，如何合理地确定建筑形状，必须考虑当地的气候条件，冬、夏季太阳辐射强度、风环境、围护结构构造等各方面的因素，权衡利弊，兼顾不同类型的建筑造型，尽可能减少外围护体的面积，使体形不要太复杂，凹凸不要过多，以达到节能的目的。

在国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005 中，考虑到建筑体形系数对空调、采暖能耗虽有一定影响，但夏热冬冷地区室内外温差远不如寒冷地区大，对某些公共建筑如内部发热量很大的商场类建筑，还有个夜间散热的问题，所以本标准未将夏热冬冷地区建筑物体形系数加以强制定限。

4.2.2 本条重要性的说明可参见国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005

相关条文说明。公共建筑的范围非常广泛，且差别非常大，但大多数公共建筑是能源消耗大户，尤其在大型商业建筑、旅游宾馆建筑、交通运输及医疗卫生建筑及综合办公建筑，不仅耗能量大，且建筑使用时间长。

根据国家对大型公共建筑要求严格执行节能标准的有关精神，本标准拟将公共建筑分成两类。当设有集中空气调节系统的建筑且单幢建筑面积大于等于 20000 m²，或建筑高度超过 50.0m 时，列入甲类公共建筑，这类建筑大多为高层或综合性建筑，建筑规模大，标准高，内部发热量大，用能设备多，能耗高，节能的要求也应采用较高的标准。除此之外的所有其它公共建筑均可列入乙类公共建筑中。这类建筑内部发热量较少，往往只有主要房间（如办公、会议、客房等）设置局部空气调节装置，且常为分体式非系统性空调设备，在辅助的公共场所（如门厅、走廊等），一般不设置空气调节装置，设置分体式空气调节装置的面积不会超过单层面积的 2/3。

对于学校教学楼一类的公共建筑，一般情况下不设集中空气调节系统，在冬季采暖、夏季空调用能高峰时段，常有停用的可能，而且还有寒假、暑假的放假时间，能耗相对较少，因此即使规模较大（如部分高等院校的教学建筑，单幢面积可能超过 20000 m²或者高度超过 50m），仍可按乙类公共建筑进行节能设计。对于一般中、小学校教学楼，从改善室内热环境，提高使用舒适度，体现党和政府对下一代的关心和爱护，从使下一代健康成长的角度出发，节能设计不能降低标准，即使是经济欠发达地区的学校教学建筑同样应按乙类公共建筑指标进行节能设计。

划分类别后的公共建筑，其节能设计规定性指标有一定的差别，因此项目设计时，应按项目具体情况，确定建筑类别，然后分别按本章 4.3 节的规定进行节能设计。

4.2.3 本条为强制性条文。

近年来，公共建筑的外窗设计有越来越大的趋势，这是由于人们希望空间更加通透、明亮，立面更加丰富、美观。对于高大空间的建筑，采用全玻璃幕墙时，窗墙面积比可能会超过 0.70。

因此，本标准根据目前建筑设计的实际趋势，规定了最大窗墙比的限值。详细的说明可见 GB50189-2005 的条文说明。

计算窗墙面积比时应按朝向分别计算，它包括了底层出入口玻璃门、玻璃幕墙

(或其它透明幕墙)。

在进行外门窗热工性能选择时，应同时考虑所采用玻璃幕墙的热工性能，最好是两者相同，但当玻璃幕墙因材料、构造方式不同，而不能达标时（如钢化单层玻璃或夹胶玻璃肋玻璃幕墙、单层玻璃点支式玻璃幕墙），此时应采用“面积加权”的原则，使某个朝向的窗及玻璃幕墙的平均热工性能达标。如某建筑大厅的玻璃幕墙没有达标，可以通过提高该朝向墙面上其它玻璃门窗热工性能的方法，使该朝向墙面上整个外门窗、幕墙平均热工性能达标。

如某一乙类公共建筑的墙面，外门窗及玻璃幕墙平均窗墙比为 0.29，应选平均传热系数 $K \leq 3.5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 的外窗及幕墙。在该墙面上，其中有 15mm 厚玻璃肋玻璃幕墙 10 m^2 ，19mm 厚点支式玻璃幕墙 20 m^2 ，外门窗 70 m^2 ，求外窗应选热工性能指标。经查 15mm 厚肋玻璃幕墙 K 值为 $5.89 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，19mm 厚点支式玻璃幕墙 K 值为 $5.65 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。其平均传热系数 K 值为 $3.5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 时，各类玻璃门窗、幕墙需要达到的传热系数如下表：

项目	肋玻璃幕墙	点支式玻璃幕墙	外窗	总指标
面积 m^2	10	20	70	100
传热系数 $K, \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	5.89	5.65	≤ 2.5	平均 ≤ 3.5

即为确保外门窗平均传热系数 $K \leq 3.5 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ ，原可选用普通铝合金框 6+12A+6 中空玻璃的窗户 [$K \leq 3.5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]，由于玻璃幕墙热工性能较差，只能提高窗户的热工性能，改用断热桥铝框 6Low-E+12A+6 中空玻璃窗或塑钢 Low-E 中空玻璃窗 [中空玻璃中一片为 LOW-E 玻璃]， $K \leq 2.5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 时，才能满足平均传热系数 $K \leq 3.5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 的要求。

本条规定对公共建筑达到节能目标是关键性的，非常重要。如果所设计建筑满足不了规定性指标时，则必须根据本标准第 5 章的规定，进行围护结构热工性能的综合判断，来判定是否满足节能要求。采用综合判断时，参照建筑的窗墙面积比、外门窗（包括透明幕墙）的传热系数等必须符合本标准规定的限值指标。

4.2.4 公共建筑内人员密度普遍比较大，要保证建筑室内的空气质量，符合国家有关标准，就必须要有自然、新鲜空气的流动，才能确保室内空气的质量。要达到这

一点，就必须确保建筑有一定的外窗面积能够开启。我省绝大部分地区，在春、秋季节以及冬、夏季的某些时段普遍有开窗加强房间通风的习惯，这是既符合节能要求又提高室内空气质量和热舒适性的重要手段。

外窗可开启面积过小会严重影响室内自然通风效果，本条规定的外窗开启面积，可以在较舒适的室外气候条件时，通过开启外窗来获得热舒适性和良好的室内空气质量。设计中做好自然通风、气流组织设计，具有一定可开启面积，可以减少房间空调设备运行时间，达到节能和提高舒适性的目的。设计中应确保外窗可开启面积平均不小于 30%；同样的理由，透明幕墙可开启部分的面积，不宜小于幕墙面积的 15%。除某些使用功能特殊的建筑（如大型商业建筑、文体娱乐建筑）外，设有外窗（包括幕墙）采用自然通风的房间，其通风开口面积不应小于该房间地板面积的 1/20。对上述特殊建筑，外窗开口面积小于地板面积的 1/20 时，则需设置机械通风换气设施来确保室内空气质量。

4.2.5 本条为强制性条文。

屋顶上设置透明采光顶（天窗）是公共建筑中（尤其在大进深公共建筑中）的常用手法，它不仅解决了大进深建筑中部的采光，而且可以活跃中庭室内大空间的环境氛围，丰富了室内景观。然而由于透明部分热工性能差，传热损失和太阳辐射过大，如不控制采光顶的面积，不提高采光顶的热工性能，不仅不能确保中庭空间的室内热环境（尤其是中庭空间的顶层部分），而且透过天窗的传热（冷）损失也将非常大。

本条关于屋顶采光顶面积不大于 20% 的规定中，屋顶面积基数为整个建筑所有屋顶面积之和，将其集中置于中庭顶部时，仍可使中庭采光顶达到相当大的面积。因此设计时，应严格控制面积及热工性能，做好保温隔热、遮阳设计。鉴于夏热冬冷地区屋顶太阳辐射强烈，本标准对屋顶天窗的热工要求比国标 GB50189-2005 略有提高，以进一步改善中庭空间的热环境。

当屋顶采光顶面积超出了规定的 20% 时，则必须按本标准第 5 章的规定，进行热工性能的综合判断来判定是否满足节能要求。采用综合判断时，参照建筑的屋顶透明部分（包括中庭）的面积、热工性能必须符合本条文的规定。

4.2.6 建筑中庭空间，一般均比较高大，在炎热的夏季封闭的中庭温度很高，尤其

在有透明采光顶的中庭中，温度更高，甚至会达到 40℃。为改善中庭空间的热环境，在中庭上部的侧面开设窗户或其它形式的通风口，可以充分利用自然通风，达到降低中庭温度的目的，又改善了中庭内的空气质量。必要时，应考虑在中庭上部设置排风机加强通风，以改善中庭热环境。

当然，由于本地区气候的特点，中庭上部开窗或设置其它通风口时，还应同时兼顾冬天的保温设计。

4.2.7 公共建筑中，外门开启均比较频繁，频繁开启的外门会增加采暖、空调能耗，尤其北向开门时，冬季冷风长驱直入，对室内热环境的影响比较大，设置外门门斗或其它减少冷（热）风渗透的措施，可以明显稳定室内热环境，减少能耗；设置门斗和其它挡风措施，对降低夏季空调负荷、稳定室内热环境也是有利的。

4.2.8 将制冷、供热机房设置在负荷中心（尤其是大体量建筑群），可减少输送管线长度，降低输送线路中的能耗，同时避免环路长短不匀，水力难以平衡，造成供冷（热）质量不良，增加投资、能耗。

当然供热、制冷机房的位置也应根据实际情况与可能，经各专业工种在方案设计阶段就共同研究，并尽量按本条要求确定。

4.2.9 公共建筑中窗墙面积比一般比较大，因而太阳辐射对建筑能耗的影响很大。为了节约能源，根据我省气候特点，建筑的东、西、南朝向外窗（包括透明幕墙）均宜采取遮阳措施，尤其对东、西朝向的办公建筑和旅馆建筑，更应重视遮阳措施。

国标《公共建筑节能设计标准》编制组通过大量的调查和测试表明，太阳辐射通过外窗进入室内的热量是造成夏季室内过热、空调能耗增加的主要原因。采取适当的遮阳措施，可明显降低空调能耗。

外卷帘或外百叶式的活动遮阳，可在冬天卷起卷帘或打开百叶以增加阳光辐射减少采暖负荷，夏季放下卷帘或关闭百叶以减少太阳辐射，从而减少空调能耗，达到冬夏兼顾的目的，很适宜在本省各地使用。

4.2.10 为确保节能设计的正确、全面实施，把原分散在设计文件中的节能设计内容，集中列入设计说明的节能设计专篇中，可以清楚、全面的反映建筑节能设计的所有内容，既使施工单位采购、施工便于外门窗订货和安装执行，也便于质量监督、检查。

4.3 围护结构节能规定性指标和热工设计

4.3.1 本条为强制性条文。

本条所列乙类公共建筑围护结构各部分的热工性能指标，同国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005 条 4.2.2 条，有关说明详见该条条文说明 4.2.2 条。本标准中的甲类公共建筑由于用能设备多，能耗大，热工性能要求较高，热工指标规定比 GB50189 要高；乙类公共建筑则完全同 GB50189 的规定，仅有个别指标略高于 GB50189。

考虑到钢结构（轻型、重型）建筑日渐得到推广、普及，但其所组成的外围护结构的单位面积重量远小于传统建筑（混凝土、砌块等）墙体的重量，且热惰性指标很低（ $D < 2.5$ ），为确保满足隔热的要求，应提高其热工性能，表 4.3.1-1、表 4.3.1-2 中，除了列出重质结构的传热系数限值外，增加了轻质围护结构的热工指标，其具体数据参照了国家《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》（JGJ134-2010）中的相关数据。

钢结构围护墙体构造，一般均为石膏板（单层或双层）内复面，外为预制板材（钢、木或钢筋混凝土薄板）加饰面（涂料、预制板块材料），内外复面之间有空腔（120mm 以上），此部分空腔里面比较易于填充保温、隔热材料，并可将传热系数做得很低。安徽贝斯特公司，曾对无比钢小桁架体系的外墙进行过多次热工性能测试，其结果如下：

附表 4.3.1 无比钢墙体、楼板实测防火、热工性能及空气隔声量

构件	构造	总厚度,mm	传热系数 K, W/(m ² ·K)	空气声隔声 RW, dB	耐火极限 h
外墙	内侧 2×12mm 防火石膏板 150mm 无比钢骨架内填 100mm 厚玻璃棉毡 2×10mm OSB 板 50mm 轻质加气砼 (NALC 板)	244	0.24	52	2.45
内墙 1	2×12mm 防火石膏板 150mm 无比钢骨架内填 100mm 厚玻璃棉毡	198	0.34	51	1.53

	2×12mm 防火石膏板				
内墙 2	12mm 石膏板 150mm 无比钢骨架内填 100mm 厚玻璃棉毡 12mm 石膏板	174	0.24	47	-
楼板	20mm 钢丝网水泥砂浆粉刷 75mm 轻质加气砼 (NALC 板) 2×10mm OSB 板 238mm 无比钢骨架内填 100mm 厚玻璃棉毡 2×9mm 防火石膏板	351	0.24	55	-

注：1、玻璃棉密度 16kg/m³；

2、防火性能检测时，无比钢骨架空腔内填 16kg/m³ 玻璃棉 150mm 厚。国家防火建筑材料质量监督检验中心检测（2006.6）；

3、热工、隔声性能由上海市建筑科学研究院检测站检测（2006.6）。

在节能设计中，当设计建筑中有部分围护结构热工性能达不到本标准表 4.3.1-1、表 4.3.1-2、表 4.3.1-3 的规定时，就应按本标准第 5 章的规定采用权衡判断法，进行围护结构热工性能的综合判断。

4.3.2 由于围护结构中的钢筋砼窗过梁（窗台板）、圈梁、构造柱、框架柱、剪力墙、框架梁等部位的传热系数远大于主体部位（一般为空心砖墙或其它砌体）的传热系数，形成热流密集的通道，即为热桥。本条规定的目的主要是为防止冬季采暖期间内外表面温差小，内表面温度容易低于室内空气露点温度，造成围护结构内表面产生结露；同时也避免夏季空调期间这些部位传热过大，增加空调能耗。内表面结露，会造成围护结构内表面材料受潮，影响室内环境和卫生条件。因此，对这些热桥部位应采取保温、隔热措施，减少围护结构热桥部位的传热损失。

4.3.3 夏热冬冷地区，不仅冬季要保温，夏季还应做好隔热。重质墙体材料，由于蓄热性能好，热惰性指标高，相同传热系数的墙体，重质材料墙体隔热性能要好；而轻质材料由于蓄热性能差，热惰性指标低，隔热性能较差，因此对轻质材料墙体，要求降低传热系数值，提高隔热性能。对钢结构围护结构墙体，在外侧复面层内增设反射隔热膜（如纸筋铝箔），或增设空气间层，均可明显提高轻质围护结构的隔热性能。

根据《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75-2003 编制组试验分析，轻质围护结构传热系数屋顶在 0.46 W/(m²·K) 以下（相当于 80mm 厚聚苯乙烯泡沫塑

料)、外墙在 $0.70\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 以下 (相当于 55mm 厚聚苯乙烯泡沫塑料) 时, 既有较好的隔热效果, 又可满足节能的要求。

4.3.4~4.3.5 国标 GB50189-2005 对外门窗、幕墙气密性重要性的要求, 可见该部分条文说明。需要说明的是, GB50189-2005 标准中, 外门窗所指的气密性等级 (4 级), 是执行《外窗气密性能分级及其检测方法》GB/T7107-2002 标准中的等级。现在该标准已改为《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T7106-2008, 其与 2002 标准 4 级绝对值相同的等级应为 6 级, 即公共建筑外门窗气密性等级空气渗透量的绝对值应为: 单位缝隙长度空气渗透量 $1.0 < q_1 \leq 1.5 [\text{m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})]$, 单位面积空气渗透量 $3.0 < q_2 \leq 4.5 [\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})]$ 。

对于透明幕墙, 也有类似的情况, 即原执行的《建筑幕墙物理性能分级》GB/15225 现在已改为《建筑幕墙》GB/T21086-2007, 但其气密性能等级仍为 3 级, 其气密性能分级指标值仍为: 开启部分为 $0.5 < q_L \leq 1.5 [\text{m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})]$; 幕墙整体 (含开启) 部分为 $0.5 < q_A \leq 1.2 [\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})]$ 。

4.3.6 为方便进行公共建筑围护结构的建筑热工性能设计、计算, 本条对建筑物的面积、体积计算, 外墙平均传热系数计算, 外门窗窗墙面积比计算, 轻质结构和重质结构的区分和界定, 外门窗综合遮阳系数的计算等方面, 规定了统一的算法。

对分隔空调房间与非空调房间的隔墙与楼板, 规定其传热系数不应大于 $2.0 \text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, 以减少房间之间能量的传递。

为检验热桥部位的保温效果, 避免出现结露现象, 要求节能计算时, 应同时验算热桥部位的内表面温度。

4.4 围护结构节能的细部构造设计

为确保节能的投入和节能设计的效果, 根据兄弟省市节能工作中的经验和本省各地在建筑节能设计实践中发现的问题, 本节对围护结构设计、选用和细部构造措施, 提出一些具体要求, 以使节能设计易于施工实施和达到期望的目标。

4.4.1 外平开窗气密性高于推拉 (移) 窗。高层建筑采用内平开、下悬开启及多点锁上悬窗, 比外平开窗安全。节能建筑限用、禁用窗型是建设部 2004 年 218 号公告中即已提出的规定, 2007 年建设部在《建设事业“十一五”推广应用和限制、禁止

使用技术公告（第一批）》中又进一步加以强调，设计应严格执行。

玻璃肋幕墙、点支式玻璃幕墙，往往采用单层玻璃，其热工性能与中空玻璃差距较大，而窗墙比计算和选用时，取的是平均值。因此应将单片玻璃幕墙不足的热工指标，用提高外窗的热工性能来弥补。可采用加权平均的方式求某朝向整个外门窗（包括幕墙）的平均值，详见本标准 4.2.3 条条文说明中的算例。

各朝向外窗，选用同一规格型材、玻璃品种、厚度及中空尺寸，便于订货和施工。但从实际情况看，常规条式体型的公共建筑（如办公楼、医技病房楼），一般房间以南北向为主，窗墙比较大，应选用热工性能好的窗型；而东西向由于无主要用房，窗墙比较小，标准规定可以选用热工性能较低的窗型。因此，一栋建筑采用两种不同热工性能的窗型，可以节约投资。但品种不宜过多，以免造成订货混乱、施工困难。当设计采用了不同热工性能的窗型时，必须在门窗表中注明不同窗型编号及所使用部位，以免搞错。

当建筑采用外凸（飘）窗时，由于窗玻璃面积增加，冷热能量损失比普通平面窗要大，故对外凸尺寸加以限制，同时，应将外凸（飘）窗的热工性能作适当提高。

设计文件中应明确选用窗框料、玻璃品种、厚度及中空层尺寸，以便于订货和监督执行。

4.4.2 建筑外遮阳可有效地减少夏季空调耗能，对夏热冬冷地区很重要，尤其是东西朝向窗户；采用活动遮阳，可既满足冬季采光、得热，又满足夏季遮阳、降耗，是夏热冬冷地区的首选形式。国家已有遮阳形式、构造的标准设计图集，可供设计选用。针对不同朝向的窗户，应采取不同的遮阳做法。可以遮住窗户正面的各类活动遮阳，是隔热、降耗最有效的遮阳形式。

4.4.3 外墙与外门窗框间的密封构造措施，是确保发挥门窗节能性能的重要措施，也有利于提高防水、防火性能。

玻璃幕墙的窗槛墙、防护挡板等部位，应填充保温、防火材料，且上下收口部位应加以封堵，既保证了玻璃幕墙层间的防火安全性能，同时也提高了窗槛墙的保温性能（在窗墙面积比计算中，凡有保温层的窗槛墙，可将其视作外墙的一部分不计入窗面积中，可适当降低幕墙部分的窗墙面积比）。

门窗洞口侧边（四个面）加做保温层，可以减少门窗洞口处的传热性能；考虑

到一般门窗框比外墙洞口均小 20mm 左右的习惯做法,要求洞口侧边保温层厚度不少于 20mm 是易于施工实施的,加上饰面部分,即可部分盖住窗框,从而做好收头防水处理。

考虑到部分公共建筑常有将分体式空调室外机置于外凸(飘)窗下的做法,为减少占用室内空间的尺寸,有的设计把该部分的外墙做成 100~120mm 厚度的墙,使该部分外墙的热工性能远比主墙体部分差,因此此部分墙面、窗台板应按外墙的传热系数限值要求进行细部处理。设计应对该部分墙体作热工性能验算后,确定保温层厚度,并在设计文件中注明。

部分高层建筑采用分体式空调时,为便于室外机的维修,往往在临空调外机的外墙上开有检修门。为保证外墙整体的热工性能,该检修门的传热系数不应高于 $2.0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,设计必须明确该检修门的构造做法。如采用双面胶合板门,内填 20mm 厚岩棉板即可满足此要求。

4.4.4 采用浅色饰面等综合措施,有利于确保屋顶、外墙节能构造保温隔热作用的充分发挥。

由于内保温构造中,冷桥影响不易完全避免,且由于主墙体部位传热与内保温层部分传热性能差异,主墙体内表面温差变动较大,墙体容易出现裂缝,不利于围护结构的耐久性及防水;而外保温系统具有较多的优越性。因此国家、地方均要求优先采用外保温系统。

当由于各种原因,无法实施外保温时可以考虑采用内保温,但必须充分考虑结构性热桥的影响,并应符合下列要求:

1 计算外墙平均传热系数时,逐一算出各热桥部位的面积、传热系数,然后按面积加权方法计算平均传热系数(如国家有新的计算方法出台,则应按新规定执行)。平均传热系数不应大于表 4.3.1-1~4.3.1-2 规定的限值;

2 热桥部位应采取可靠的保温或断热桥措施(如保温层向内隔墙、楼板延伸 300-500mm);

3 必要时,按照《民用建筑热工设计规范》GB50176-93 的规定进行内部冷凝受潮验算及采取可靠的防潮措施。

由于目前大量采用的高效保温材料,大部分属有机材料,具有可燃性,即使经

过阻燃处理，也难以达到不燃的防火性能。近年来许多外墙保温系统的火灾事故说明了这一点。

公安部、住房和城乡建设部于 2009 年 9 月 25 日发布的《民用建筑外保温系统及外墙装饰防火暂行规定》[公通字（2009）46 号]文及公安部消防局《关于进一步明确建筑外保温材料消防监督管理有关要求的通知》[公消（2011）65 号]文，为节能建筑防止和杜绝外保温层火灾指明了方向，节能建筑的设计和施工必须认真执行。设计文件中应注明所用保温材料的燃烧性能等级。当屋面、墙体采用两种或两种以上不同保温材料时，节能计算应分别计算不同材料部分的传热系数，并计算出该部分面积，再与其余部分的传热系数进行加权平均计算。权衡判断计算及节能设计一览表取平均传热系数。

近年来，对夏热冬冷地区采用内保温系统的分析研究认为，由于夏热冬冷地区气候温差没有寒冷地区大，室内外温差也没有寒冷地区大，因此墙体内表面温度大部分时间不会达到露点温度，结露的可能性不大。夏热冬冷地区不少建设单位、开发商习惯于用面砖饰面，在高层建筑外保温层上使用面砖饰面存有一定的不安全因素，因此有专家提出在高层建筑外饰面砖的项目，宜改用内保温系统，以确保安全。

外墙细部保温隔热处理，有利于减少热桥等对节能效果的不利影响，设计应予以注意。

全透明玻璃幕墙，跨越层间楼板时，设置大于等于 800mm 的内窗台墙，一方面可满足防火分隔设计的需要，同时可减小窗墙面积比，还可利用窗台墙，加设保温隔热层（上、下口部应密封），提高保温隔热效果。

变形缝盖口板材一般采用金属薄板，甚至还有透气缝隙，若不在变形缝中填嵌保温材料，变形缝两边墙体就类似于外墙，因此要求采用软质有一定弹性的保温材料嵌入缝中，使之既不影响建筑物的变形，又阻断冷热空气渗透。在确保变形缝两侧墙身处于内隔墙的环境条件时，则该墙身可不作保温处理。

4.4.5 底层地面尤其沿外墙周边，传热情况比较复杂，在冬季容易出现表面温度较低的情况，造成大量热损失，也易发生返潮、结露、冻脚现象，因此应注意对地面进行保温防潮，对不同的底层地面（直接接触土壤的地面、地下室顶板、架空地板……），应区别具体情况，采取不同的措施，确保节能效果的实现。对直接接触土

壤的地面，根据兄弟省市的规定及专用软件计算方法，均不计土壤的热阻，在计算时应予注意。

4.5 特殊建筑和部位的节能设计

随着建设项目规模的日益扩大，综合使用功能的逐渐多样化，一栋建筑中往往容纳多种功能。为确保建筑节能达标，又便于设计执行，根据确保改善生活、工作场所的室内热环境，减少能源消耗，又节约或减少投资的原则，针对不同建筑类型，提出本建筑类别界定、划分的规定。当具体设计项目与本节所提到的情况相类似又有区别时，应进行分析后认定，并在节能设计中加以说明。

对于一些特殊的建筑部位，如何进行节能设计？本条从节约投资，既确保改善生活、工作场所的室内热环境，又达到节能目的的原则，作出了几条规定。对暂未列入条文的情况，设计时可按照项目设计的具体情况进行具体分析，根据本条原则进行合理的设计，采取有效的措施。

5 建筑围护结构热工性能的综合判断

公共建筑节能设计有两个达标途径：一种是使设计建筑的所有围护结构构件热工性能均符合节能设计标准中规定的硬性指标（规定性指标），则可直接判定该建筑的建筑节能设计达标；另一种是当所设计建筑的个别围护结构构件的热工性能，由于各种原因无法全部符合节能设计标准规定的硬性指标时，则必须对该设计建筑利用专用能耗动态分析软件进行热工性能的权衡判断，这就是性能化设计方法。

有关权衡判断的详细说明，详见国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005中的条文说明。

权衡判断的方法，均在本章中作了详细规定，设计必须遵照执行。为确保节能设计达到节能目标，并避免采用专用节能能耗动态分析软件中出现不必要的疏漏，本章 5.0.2 条规定，甲、乙类建筑外门窗的传热系数不应大于 $3.0 \sim 3.4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，这相当于断热铝合金框加中空玻璃窗[K 值低于 $2.5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]时，其中应采用 LOW-E 中空玻璃]。 $R_w \geq 30\text{dB}$ ，这也是为了满足外窗隔声性能的需要。屋顶应满足本标准

表 4.3.1-1~4.3.1-2 中规定的要求，是对屋顶热工性能的最低要求，可使顶层部分的室内热环境得到较大的改善，且一般公共建筑屋顶面积较小，节能施工方便，花钱不多，容易实施。

外墙在建筑中直接与室外大气相接触，一般情况下，所占面积比较大，它与外门窗共同组成的外围护结构，对能耗的影响也最大。在保证外墙、外窗、屋顶、架空楼板及屋顶天窗五个最重要构件达到本条规定的指标，就易于确保建筑设计项目达到节能最起码的要求，室内热环境也就能得到基本的保证。

恒智天成软件订购4006338981

6 采暖、通风和空气调节节能设计

6.1 一般规定

6.1.1 强制性条文。

制定本条文的目的，是为了强调必须正确计算确定采暖和空调冷/热负荷的重要性和必要性。

目前，有些设计人员，在施工图设计阶段，往往不加区别地采用设计手册和技术措施中提供给方案设计和初步设计时估算冷热负荷用的单位建筑面积冷/热负荷指标，直接用来作为确定施工图设计阶段采暖与空调冷/热负荷的依据。

设计负荷是采暖与空调工程设计中最重要的基础数据，它是确定采暖与空调冷、热源容量、空气处理设备能力、输送管道尺寸……等的依据。负荷估算偏大，必将导致装机容量偏大、水泵配置偏大、末端设备偏大、管道直径偏大的“四大”现象。结果是工程的初投资增高，运行费用和能源消耗量增大。

6.2 采 暖

6.2.1 以热水为热媒的最大优点，是可以根据室外气象条件的变化，改变温度和循环水量，做到质与量同时进行调控，从而达到最大限度的节能。

6.2.2 供暖室内通常要求在离地 1.8m 高度范围内的温度保持均匀适宜，辐射采暖时，由于热射线直接照射至人体，几乎不加热环境中的空气。因此不仅室内空气的温度梯度很小，而且室内采暖计算温度还可以比时流采暖时降低 2~3℃，故辐射采暖方式比传统对流方式节省能量。

6.2.3 南北分环的具体实施方法是：

1 将南向房间和北向房间彻底分开，分别配置供水总管和回水总管，构成互相独立的两个供暖系统；

2 在各向系统的入口总供水管上，设置电动二通或三通调节阀，并配置温度调节器；

3 分别在各朝向选择 2~3 间房间，作为标准间（控制对象）；

4 在作为控制对象的房间里，设置温度传感器，监测室内温度，同时将测出的温度输送至计算器。计算器先对接收到的室内温度进行计算，求出其平均值，然后输送至温度调节器；

5 温度调节器将计算器发来的信号—温度平均值与室温设定值进行比较，并根据比较结果向调节阀发出动作指令，让调节阀的开度增大/缩小，以增加/减少热媒的流量（量调节时）；或改变供水温度（质调节时）。

6.3 空气调节

6.3.2 本条文的目的是强调空调设计中应考虑到全年运行的情况，尽可能地利用室外空气的自然能，减少人工冷、热源的耗量。

1 应设有与全新风运行相对应的机械排风系统，防止全新风运行时，因房间正压过大无法按要求的风量送风。为了保证并确保室内必须保持的正压值，通常排风量的变化应与新风进风量的变化同步；

2 空调机组新风管的设计要考虑到全新风时的风量要求。目前一些工程尽管设计中提出了过渡季节采用全新风送风，但由于新风管设计过小（按照最小新风量来设计），实际上无法控制；

3 如果在设计时考虑变新风比的运行模式，空调机房宜尽量设置在靠近外墙的位置，以方便新风、排风管道的布置。同时，由于这里强调的是实时的参数比较和节能控制，为了保证可靠、充分地利用新风，空调系统的自动控制装置是必不可少的。

6.3.3 制定本条的目的是请设计人员在全空气系统的设计中，在不降低人员卫生条件的前提下，应根据实际的情况尽量减少系统的设计新风比以利于节能。

在一个空调风系统负担多个空调房间时，由于每个房间人员数量与负荷条件的不同，新风比会有很大的差异。为了保证每个房间都能获得足够的新风，有些设计人员会将各个房间新风比值中的最大值作为整个空调系统的新风比取值，从原理上看，对于系统内其他新风比要求小的房间，这样的做法会导致其新风量过大，因而造成能源浪费。

6.3.4 本条文制定的目的是要求空调系统运行过程中，在满足空调房间使用人员卫

生条件的前提下，尽可能地减少空调系统的新风补入量，降低新风能耗。

本条应用时要注意的是：本条并不是对新风量设计标准的变动，设计时的新风量仍然是按照最大人员数量来考虑的。本条重点强调的是运行过程中对新风量的实时控制——当人员数量较少时，可以减少运行时的新风量，对于节能是有利的。尤其是在人员密度相对较大且变化较大的房间，设计工况下的新风量非常大，但遇到使用人数相当少的时候，这时的新风量会超出需求量的数倍，处理新风用的冷、热量很大，造成浪费。因此设计人员在设计中要考虑到这一因素，否则实际运行时没有合理的措施来支持本条的实现。

这里推荐的是采用室内 CO_2 浓度控制的方法。由于人员活动、室内装修材料等原因，都会造成室内污染物的上升。从目前来看，人们发现室内空气的污染物的种类是比较多的，尽管二氧化碳本身并不是污染物，但通常情况下，当室内其他污染物浓度上升时，二氧化碳浓度同样也上升，因此它具有一定的代表性，将其作为室内空气品质的一个指标值，是相对合理的。考虑到我国室内空气品质标准中没有采纳“室外 CO_2 浓度 $+7 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{m}^3 =$ 室内允许浓度”的定义方法，因此参照 ASHRAE62-2001 的条文作了调整。目前我国有些建筑物中已采用了新风需求控制（如上海浦东国际机场候机大厅）。需要注意的是：如果只变新风量、不变排风量，有可能造成部分时间室内负压，造成室外空气的渗入。这时不但影响室内空气的温、湿度环境，反而还会增加能耗，因此排风量也应适应新风量的变化以保持房间的正压。

6.3.5 本条文提出了空调风系统划分的一个原则规定。

本条应用过程中，应注意的主要是时间和设计参数问题。在公共建筑中，通常会存在大量不同使用功能的房间。这些房间在使用时间和对室内设计参数的要求是不尽相同的。

总体来看，设计人员应根据各个空调区的使用特性和要求进行合理划分空调风系统，是空调风系统设计的一个基本要求，也是绝大多数设计人员可以理解和在设计中能够考虑到的。但在实际工程设计中，一些设计人员有时忽视了不同空调区在使用时间等要求上的区别，在工程设计中出现把使用要求不同(比如明显地不同时使用)的空调区划分在同一空调风系统中的情况，不仅给运行与调节造成困难，同时也

增大了能耗。因此本标准在此进一步从节能角度强调了其重要性。

6.3.6 本条文要求在有条件的大空间的空调区采用方便节能的全空气空调系统。

对于面积或空间较大、人员较多的房间，相对于风机盘管加新风系统而言，全空气系统存在一些明显的优点：

1 尽管从输送能耗来看，全空气系统输送相同冷、热量到同一地点的能耗通常会大于气水系统(如风机盘管系统)，但就一个单独的大房间来说，此输送能耗差值是有限的。但是，众所周知，在有条件的情况下，全空气系统可以通过在过渡季节最大限度地使用室外较低参数的新风对室内进行冷却而获得节能的效果。相对来说，由于过渡季节的时间较长，减少了全年运行冷水机组的时间，其节能将是非常显著的，这是本条编写过程中的一个主要思路。对于风机盘管来说，通常是无法较好地做到此点的；

2 全空气系统便于集中控制。由于只有少数的控制参数(温度、湿度)，对于系统控制来说，实现起来非常容易且可靠性较高。自动控制的合理性也是节能设计应该关注的重点内容之一；

3 一个好的系统，运行管理也是非常重要的。运行管理的合理、到位，也会在保证系统满足使用功能的前提下对系统运行节能起到很大的促进作用。方便是运行管理的前提，尽可能地为管理人员提供方便，对于减少不合理的管理环节是有利的。

4 采用全空气空调系统还带来的一个附加优点是可以提高室内空气质量。这是因为全空气空调系统过滤净化设备集中，风机压头高，可以采用比风机盘管过滤器效果更好的初效，甚至中效空气过滤器，空气净化的效果可比风机盘管提高许多；同时，当提高新风量比例时，新风量的增加可以改善室内空气质量。

6.3.7 本条文提倡在大空间建筑中采用使用效果和节能效果均良好的分层空调系统。其编制思路是以保证人员的活动空间处于舒适性范围、减少非活动空间的空调能耗为基础的。

分层空调是一种仅对室内下部空间进行空调、而对上部空间不进行空调的特殊空调方式，与全室性空调方式相比，分层空调夏季可节省冷量 30%左右，因此，能节省运行能耗和初投资。但在冬季供暖工况下运行时，并不节能，此点特别提请设计人员注意。

6.3.9 首先要明确的是：变风量系统是全空气系统的一种形式，因此它具备了全空气系统的一些特点。与定风量系统相比，变风量系统突出的使用优点是同一空调风系统内可以进行不同空调区域的温度控制；与风机盘管系统相比较，变风量系统在对房间的改造适应性、室内空气环境质量等方面有明显的特点。因此可以说：从使用上看，变风量系统综合了全空气定风量系统和风机盘管加新风系统这两者的优点。

6.3.11 绝大多数公共建筑或者其内部的大部分房间(比如大型会议厅、报告厅甚至办公建筑等)是非 24h 连续使用的，当它重新使用时，由于房间墙体、楼板、家具等物体的蓄热特性，需要预先开启空调系统进行预冷或预热运行，以保证使用时能够达到正常的室内参数。如果采用人工冷、热源来进行预冷或预热，关闭新风后(即循环系统)不但能够更快地达到要求的室内参数，而且也能够减少由于并不需要的新风处理所消耗的能量。由于房间几乎没有人员，这种做法也不会产生卫生方面的问题。

第二条的预冷是针对空调区域或空调房间而言的。当室外参数较低且空调房间不使用(如夜间)时，如果能充分利用较低的室外参数对建筑进行预冷，显然能够减少(甚至完全不用)使用人工冷源进行预冷的能耗，是节省能耗的一项有效方法，应该推广应用。为此，设计时应在新风口的取风面积、新风管道的截面积、排风系统和自动控制系统等方面积极创造条件。应该注意的是：这里提到的室外参数不仅仅指的是室外温度，也要考虑到室外空气的湿度问题。如果室外空气的含湿量很高，尽管采用它可以使室内温度下降，但由此带来的室内湿度过大会引起人员的不舒适，反过来又会因此采用较多的人工冷源来除湿。因此采用对室外空气参数和室内设计参数的实时比较后，通过自动控制系统来实现这一做法是较为合理的。

6.3.12 本条文的目的是要提高新风的利用效率，以最少的新风耗能，达到人员要求的卫生条件。

本条应用时要注意的一点是：这里提到的新风，指的是经过了空调机进行热、湿处理的新风，直接从室外（或者经过热回收装置）引入的新风不在本条规定的范围之内。

直接送入空调区应该是空调设计的一个基本原则。如果新风送入风机盘管，可能出现的问题是：

- 1 风机盘管运行与不运行（或者在不同转速下运行）时的新风量会发生较大的

变化，由于新风量的需求与室温控制并没有严格的对应关系，因此有可能造成新风量不足；

2 夏季经过处理后的新风温度已经较低，送入风机盘管回风后，由于传热温差的减小，降低了风机盘管的制冷能力。冬季也是同样道理。尤其是新风量占风机盘管风量的较大比例时这种现象更为明显；

3 这种方式导致房间换气次数的下降（与新风直接送入房间的做法相比）。

因此采用新风量直接送入各空调区域，可保证各个空调区得到所需要的新风量，符合以最少的新风耗能，达到人员要求的卫生条件的原则。

在设计中布置新风风口时，应尽可能地均匀布置，并应远离排风口，避免新、排风短路。

6.3.13 空调设计时，应在满足适用要求的前提下，尽量减少不必要的空调空间。对于建筑顶层来说，由于屋顶顶面直接暴露在室外，同时夏季也会因太阳辐射的影响导致屋面温度较高，使得顶层吊顶内的空气温度易受气候的影响，通过屋顶的传热量也较大。如果采用吊顶回风，吊顶空间的温度也将接近空调房间的室内温度，实际上相当于将屋面传热的绝大部分负荷纳入了空调机组的冷、热量要求之中；如果不直接从吊顶回风而采用绝热后的回风管，显然吊顶空间相当于一个温度过渡层或者非空调夹层，对于空调机组来说，尽管仍然有部分屋面传热通过吊顶板以温差传热的方式传向室内，但由于夹层的原因，此传热量已经比吊顶直接回风时的得热量小得多，由此减少了空调机组的容量和运行冷(热)量。当然通过吊顶空间向吊顶内设置的送、回风管也会存在传热，但相比之下是极少量的。

本条文采用“不宜”的语气，也是考虑到目前设计中存在的吊顶空间高度通常比较小、设置专门回风管道有时会受到限制的实际情况，但从节能的角度来说，应该认识到这不是一种完全合理的方式。对于非顶层但吊顶空间高度较大(超过 1m 时)的情况，主要是考虑到此时立面上吊顶空间范围内的外围护结构也会像屋面一样有较大的传热；同时，相对来说，这种情况下是有条件设置专门的回风管道的，因此也提出了同样的要求。吊顶内存在较大的发热量时不宜采用直接吊顶回风也是同样道理，比较好的节能方式是：通过适当的排风将此部分热量排出。

因此，当房间空调采用风机盘管时，宜采用接回风箱的方式；当房间空调采用

全空气空调时，宜采用设置吊顶回风管的方式。

6.3.14 本条的主要目的是要对过滤器的阻力有所控制，以保证节能的要求。

空气过滤器阻力过大，会消耗风机的动力，造成输送动力的加大，因此本条文对公共建筑中常用的粗、中效空气过滤器的阻力参数作出要求。粗、中效空气过滤器的参数是引自国家标准《空气过滤器》GB/T 14295-1993。

在一些设计中，全空气系统的新风管上单独设置了空气过滤器。由于全空气空调系统要考虑到空调过渡季全新风运行的节能要求，因此在这里特别提醒新风管上的过滤器设置时不能只考虑最小新风量的情况。

为确保空气过滤器的阻力不大于要求的值，在选配时应采用符合上述国家标准的产品，并应根据产品技术参数，保证过滤风速在规定值以内，防止有些产品因降低造价而随便提高过滤风速的情况发生。

6.3.15 本条对空调设计中采用土建式风道作出了较为严格的限制。

编制时的两个基本考虑是：（1）从实际了解到的现有工程情况来看，许多采用土建风道（指用砖、混凝土、石膏板等材料构成的风道）的空调工程的漏风情况严重，给工程带来了相当多的隐患；而且由于大部分是隐蔽工程无法检查，导致系统调试不能正常进行，处理过的空气无法送到设计要求的地点，造成能量严重浪费。（2）由于没有很好地对土建风道进行保温，混凝土等墙体的蓄热量大，会吸收大量的送风能量，导致热损失大而浪费能量。尤其是对于非连续使用的场所更会严重影响空调效果。一些工程甚至因为漏风或热损失加大后无法满足运行要求而不得不增加或者更换更大的空调设备，对投资和能量都是极大的浪费。

考虑到在工程设计中，由于建筑形式的变化越来越丰富，功能要求也越来越多，因受条件限制或为了结合建筑的需求，从综合的建筑整体设计考虑或者为了某些特定功能的实现，存在一些用砖、混凝土、石膏板等材料构成的土建风道、回风竖井的情况。此外，在一些下送风方式（如剧场等）的设计中，为了管道的连接及与室内设计的配合，有时也需要采用一些局部的土建式封闭空腔作为送风静压箱。因此对这类土建风道或送风静压箱提出严格的防漏风和绝热要求。

设计绝热层时除了选择绝热层表面具有防吹散功能外，绝热材料的端部也应具有防吹散措施，并采用稳妥的固定方法。

6.3.17 本条文是空调冷、热水系统设计的一些基本原则。在满足使用要求的前提下，应选择投资少、运行能耗少、维护管理方便的空调水系统。

闭式循环系统不仅初投资比开式系统少，输送能耗也低，所以推荐采用。

在季节变化时只是要求相应作供冷/采暖空调工况转换的空调系统，采用两管制水系统，工程实践已充分证明完全可以满足使用要求，因此予以推荐。

规模（进深）大的建筑，由于存在负荷特性不同的外区、内区，往往存在需要同时分别供冷和供暖的情况，常规的两管制显然无法同时满足以上要求。这时，若采用分区两管制系统（分区两管制水系统，是一种根据建筑物的负荷特性，在冷热源机房内预先将空调水系统分为专供冷水和冷热合用的两个两管制系统的空调水系统制式），就可以在同一时刻分别对不同区域进行供冷和供热，这种系统的初投资比四管制低，管道占用空间也少，因此推荐采用。

采用一次泵方式时，管路比较简单，初投资也低，因此推荐采用。过去，一次泵与冷水机组之间都采用定流量循环，节能效果不大。近年来，随着制冷机的改进和控制技术的发展，通过冷水机组的水量已经允许在较大幅度范围内变化，从而为一次泵变流量运行创造了条件。为了节省更多的能量，也可采用一次泵变流量调节方式。但为了确保系统及设备的运行安全可靠，必须针对设计的系统进行充分的论证，尤其要注意的是设备(冷水机组)的变水量运行要求和所采用的控制方案及相关参数的控制策略。

当系统较大、阻力较高，且各环路负荷特性相差较大，或压力损失相差悬殊(差额大于 50kPa)时，如果采用一次泵方式，水泵流量和扬程要根据主机流量和最不利环路的水阻力进行选择，配置功率都比较大；部分负荷运行时，无论流量和水流阻力有多小，水泵(一台或多台)也要满负荷配合运行，管路上多余流量与压头只能采用旁通和加大阀门阻力予以消耗，因此输送能量的利用率较低，能耗较高。若采用二次泵方式，二次水泵的流量与扬程可以根据不同负荷特性的环路分别配置，对于阻力较小的环路来说可以降低二次泵的设置扬程(举例来说：在空调冷、热水泵中，扬程差值超过 50kPa 时，通常来说其配电机的安装容量会变化一档；同时，对于水阻力相差 50kPa 的环路来说，相当于输送距离 100m 或送回管道长度在 200m 左右)，做到“量体裁衣”，极大地避免了无谓的浪费。而且二次泵的设置不影响制冷主机规

定流量的要求，可方便地采用变流量控制和各环路的自由启停控制，负荷侧的流量调节范围也可以更大；尤其当二次泵采用变频控制时，其节能效果更好。

冷水机组的冷水供、回水设计温差通常为 5°C 。近年来许多研究结果表明：加大冷水供、回水设计温差对输送系统减少的能耗，大于由此导致的设备传热效率下降所增加的能耗，因此对于整个空调系统来说具有一定的节能效益。目前有的实际工程已用到 8°C 温差，从其运行情况看也反映出良好的节能效果。由于加大冷水供、回水温差需要设备的运行参数发生变化(不能按通常的 5°C 温差选择)，因此采用此方法时，应进行技术经济的分析比较后确定。

采用高位膨胀水箱定压，具有安全、可靠、消耗电力相对较少、初投资低等优点，因此推荐优先采用。

6.3.18 本条文是为了提高空调循环水泵利用效率，降低运行能耗(尤其是冬季)而制定的。

关于冷、热水循环泵的设置，本条强调在一般情况下宜分别设置，主要是针对大部分空调建筑中，冷水泵与热水泵的工作参数不同的原因而定的。在二管制空调冷、热水系统中，空调系统冬季和夏季的循环水量和系统的压力损失通常相差很大，这时如果冬季循环水泵勉强采用夏季的循环水泵，往往使水泵不能在高效率区运行，或使系统工作在小温差、大流量工况之下，导致能耗增大，所以一般不宜合用。但以下两种情况下可以合用：

- 1 冬、夏季单台水泵的工作参数与设计要求的参数相同，且水泵在供热、供冷设计工况点的运行效率都比较高时；

- 2 冷水泵采用变速控制方式时，冬季同样采用该泵变速使用，且不至于导致水泵效率过多下降时，可以合用。

6.3.19 本条文的制定是为了保证冷却水系统的最佳冷却效果，加强节能管理，降低运行费用。

由于目前常用的冷却水系统是采用开式系统，随着循环冷却水与大气的不断接触，冷却水极易被空气中灰尘、杂物不断污染，同时水分的不断蒸发使冷却水中的离子浓度越来越高，适宜的水温易造成细菌和藻类的大量繁殖。这都将会引起管道的堵塞、结垢、腐蚀等情形发生，严重时甚至会传播疾病。因此做好冷却水系统的

水处理，对于保证冷却水系统尤其是冷凝器的传热，提高传热效率，降低制冷机的耗能有着重要意义。水处理的方法很多，常用的方法有过滤网过滤、沙过滤、排污、加化学药剂及物理除垢方法等。对于具体的设计项目要结合当地的水质情况来考虑相应的措施。

在目前的一些工程设计中，只片面考虑建筑外立面美观等原因，将冷却塔安装区域用建筑外装修板等进行遮挡，忽视了冷却塔通风散热的基本安装要求，对冷却效果产生了非常不利的影响，由此导致了冷却能力下降，冷水机组不能达到设计的制冷能力，只能靠增加冷水机组的运行台数等非节能方式来满足建筑空调的需求，加大了空调系统的运行能耗。因此，强调冷却塔的工作环境应在空气流通条件好的场所。在实际设计工作中，除了保证冷却塔与建筑物、冷却塔之间有足够的距离外，遮挡板的设置也应该充分保证空气的连通，例如采用板条型遮挡或下部留出足够的进风面积。

冷却塔的“飘水”问题是目前一个较为普遍的现象，过多的“飘水”导致补水量的增大，增加了补水能耗。在补水总管上设置水流量计量装置的目的就是要通过对补水量的计量，让管理者主动地建立节能意识，加强节水管理，同时为政府管理部门监督管理提供一定的依据。在设计选用冷却塔时，应选用飘水率低的产品。

6.3.20 本条对空调送风温差的最小值作出了规定，希望防止设计中出现大风量小温差的情况。

作为施工图设计，应进行 $h-d$ 图的详细计算，才能确定合理的送风量和由此确定合理的送风温差，这是每个空调设计人员都十分清楚的。但目前的一些设计中，有的采用估算的送风换气次数方式来直接作为系统(或房间)的送风量计算依据，由于民用建筑负荷特点的复杂性——使用功能、房间朝向、围护结构热工做法等等都不尽相同，这种估算有时是非常不精确的。目前反映出来的大部分问题是送风量偏大，送风温差偏小，实际上浪费了空气输送的能耗，因此本条首先重新明确了风量按 $h-d$ 图计算的重要性和要求。

对于湿度要求不高的舒适性空调而言，降低一些湿度要求，加大送风温差，可以达到很好的节能效果。送风温差加大一倍，送风量可减少一半左右，风系统的材料消耗和投资相应可减 40% 左右，动力消耗则下降 50% 左右。送风温差在 $4\sim 8^{\circ}\text{C}$ 之

间时，每增加 1°C ，送风量约可减少 $10\%\sim 15\%$ 。而且上送风气流在到达人员活动区域时已与房间空气进行了比较充分的混合，温差减小，可形成较舒适环境，该气流组织形式有利于大温差送风。由此可见，采用上送风气流组织形式空调系统时，夏季的送风温差可以适当加大。

当房间高度(或送风高度)大于 5m 时，一般来说，这样的房间大都属于人员不长期停留的房间——如大厅、多功能厅、展厅、候机(车)厅等等，相对而言，人员对湿度的要求可以适当降低，因此本条建议适当加大送风温差。从实际情况来看：类似办公室等人员长期停留的房间的夏季送风温差大约在 $8\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，大空间一般可达到 12°C 以上(房间夏季设计温度 $26\sim 28^{\circ}\text{C}$ 时，送风温度计算值大约为 $14\sim 16^{\circ}\text{C}$)，因此这一规定通常是可以做到的。

采用置换通风方式时，由于要求的送风温差小，故不受本条文限值。

6.3.21 置换通风型送风模式是一种通风效率高，既带来较高的空气品质，又有利于节能的有效送风方式，实际上是按照高度进行分区域空调设计的一种应用模式。它是将经过处理或未经处理的空气，以低风速、低紊流度、小温差的方式直接送入室内人员活动区的下部。根据有关资料统计，对于高大空间来说，它比混合式通风模式节约制冷能耗 $20\sim 50\%$ 。因此，它在北欧已经普遍采用，最早是用于工业厂房解决室内的污染控制问题，然后转向民用，如办公室、会议厅、剧院等。目前我国在一些建筑中已有所应用。其节能机理主要体现在两个方面：

- 1 与分层空调系统相类似，减少了不必要的空调空间；

- 2 由于置换通风的送风温度比常规空调系统高(一般在 $18\sim 20^{\circ}\text{C}$)，因此在夏季它可以比常规空调系统更多地利用过渡季节的室外低温空气直接进行空调送风，由此节省了空调系统新风处理的冷量(减少了冷源设备的运行时间)。当然，这是对于湿度要求不高的房间而言的(有可能利用室外送风时的温度满足要求而湿度偏离正常设计值)。

由此可见，采用置换通风方式时，空调风系统应采用可变新风比系统，才能充分发挥其利用室外风送风而节能的优点。

要注意的一个问题是：对于一个指定的房间而言，置换通风系统的风量通常会大于常规的空调系统，因此设计中不能为了只追求达到置换通风的效果而忽视系统

能耗问题，这是一个问题的两个方面。比如：为了实现置换通风，采用夏季冷却处理后对送风温度进行再热以保证 18~20℃ 的置换通风送风温度的方式，就是一种不值得采用的方式——这样既使送风量提高而多耗费风机能耗，又产生了处理过程中的冷、热抵消。显然，二次回风系统对于置换通风方式的实现具有一定的优势。

6.3.23 空调与通风系统都要依靠风机作动力，建筑物内的风系统作用半径过大、通风管道设计不合理、通风配件或空气处理设备选用不恰当等，都会引起风机动力和单位风量耗功率的加大，造成浪费。本条文提出了最大单位风量耗功率限值，以防止这种情况的发生。

考虑到目前国产风机的总效率都能达到 52% 以上，同时考虑目前许多空调机组已开始配带中效过滤器的因素，根据办公建筑、商业与旅馆建筑中的两管制定风量空调系统、四管制定风量空调系统、两管制变风量空调系统、四管制变风量空调系统及普通机械通风系统的最高全压标准计算出上述 W_s 的限值。但考虑到许多地区目前在空调系统中还是采用初效过滤的实际情况，所以同时也列出这类空调送风系统的单位风量耗功率的数值要求。

对于规格较小的风机，虽然风机效率与电机效率有所下降，但由于系统管道较短和噪声处理设备的减少，风机压头可以适当减少。据计算，由于这个原因，小规格风机同样可以满足大风机所要求的 W_s 值。

由于空调机组中湿膜加湿器以及严寒地区空调机组中通常设有的预热盘管，风阻力都会大一些，因此给出了单位风量耗功率(W_s)的增加值。

在实际工程中，风系统的全压不应超过前述要求，实际上是要求通风系统的作用半径不宜过大，如果超过，则应对风机的效率应提出更高的要求。

需要注意的是，为了确保单位风量耗功率设计值的确定，要求设计人员在图纸设备表上都注明空调机组采用的风机全压与要求的风机最低总效率。

6.3.24 本条文的目的是为了提高空调冷热水系统的输送效率，把这部分经常性的能耗控制在一个合理的范围内。因此，条文提供了对空调冷热水系统的输送能效比 (ER) 的计算方法和限值。

6.4 通 风

6.4.3 设计中的一些注意事项

1 经济性及灵活应用

正如条文说明所示，上述计算只是根据冬、夏季设计状态来进行的。作为全年使用的热回收设备，除了考虑设计状态下新风与排风的温度差之外，更要关注的是过渡季节的使用效果和能量回收情况。过渡季使用空调的时间占全年空调总时间的比例也是影响排风热回收装置设置与否的重要因素之一。一个明显的情况是：由于传热温差的降低，过渡季节的节能效益（ COP_h ）肯定低于冬、夏季设计状态时的值，并且在某些过渡季（如本文前面提到的可以利用室外较低的气温进行直接供冷的夏季过渡季的某些时间内）情况下，采用热回收反而可能适得其反，不但无法回收能量反而加大系统的空气处理能耗，这是在设计和运行管理过程中应该力求避免的。就定性的分析上来看，过渡季越长，全年节能的平均率越差。从另一个方面来看，本条中的一些数据并不是一成不变的规定，需要设计者根据项目的实际情况、项目所在地的气象情况等等进行合理的经济技术分析后确定；

2 风量的差异性

采用转轮式全热换热器时，为防止污浊的排风空气对新风的影响，通常将新风风机设置在换热装置前端，保持换热装置中新风通道处于正压状态；排风风机放置在换热装置后部，保持换热装置中排风通道处于负压状态。

当排风中含有明显影响人体健康的有害物质时，为了保证排风不影响新风品质，应采用间接式热回收装置。例如可以采用带乙二醇溶液（防冻要求时采用）管道和循环泵进行热量传递的盘管式换热器。当然，此时的热回收效率不是很高，应进行技术经济分析后采用；

3 风口的设置

应密切注意新风取风口与排风口的设置位置，防止排风被新风取风口吸入的情况发生。

4 旁通风管的设置

热回收装置的新风通道两端宜设置旁通阀，过渡季不采用热回收时，可打开旁通，减少风机的动力损失。换热装置的排风通道亦如此。

6.5 空气调节与采暖系统的冷热源

6.5.1 空调采暖系统在公共建筑中是能耗大户，而其中冷热源能耗又占大部分，而空调机组品种繁多，各种能源各有特点，故应客观全面的对冷热源方案进行分析比较后合理确定。

6.5.2 强制性条文。

用高品位的电能直接用于转换为低品位的热能进行采暖或空调，热效率低，运行费用高，是不合适的。

6.5.3 强制性条文。

设计中要选用机械化、自动化程度高的锅炉设备，配套优质高效的辅机，减少炉膛未完全燃烧和排烟系统热损失，杜绝热力管网中的“跑、冒、滴、漏”，使锅炉在额定工况下产生最大热量而且平稳运行。

6.5.5 集中空调冷源的冷量一般应小于建筑总冷负荷。而工程设计中有放大安全系数的倾向，使冷水机组的冷量远大于实际需求，造成机组长时间在部分负荷下运行，降低了系统能效。

6.5.6 强制性条文。

由于冷水机组品种繁多，产品品质相差较大，此条的 COP 值仍采用国家标准，但对建筑面积大于 20000 m²的公共建筑，建议此条各项标准相应提高 10%。

6.5.9 强制性条文。

在设计选择溴化锂吸收式机组时，其性能参数应优于其规定值。

6.5.10 强制性条文。

国标《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能源效率等级》GB21454-2008 中，多联式空调（热泵）机组的能源效率等级指标，如下表所示：

表 6.5.10 能源效率等级对应的制冷综合性能系数指标 W/W

名义制冷量 (CC) /W	能效等级				
	5	4	3	2	1
$CC \leq 28000$	2.80	3.00	3.20	3.40	3.60
$28000 < CC \leq 84000$	2.75	2.95	3.15	3.35	3.55

CC>84000	2.70	2.90	3.10	3.30	3.50
----------	------	------	------	------	------

表中，能效等级的2级所对应的制冷综合性能系数为节能评价值。

6.5.11 当没有集中热源时，日间使用的中、小型公共建筑最为合适。

6.5.12 当特殊原因仅能设置1台机组时，应采用多台压缩机分路联控的机型。

6.5.14 应综合考虑投资与回收效益，技术经济合理时可以采用。

6.6 分散式空调系统

6.6.2 强制性条文。

国家标准《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》GB19576-2004 中单元式空气调节机能效等级指标见表1：

表1 单元式空气调节机能效等级指标

类 型		能效比 EER (W/W)				
		1	2	3	4	5
风冷式	不接风管	3.20	3.00	2.80	2.60	2.40
	接风管	2.90	2.70	2.50	2.30	2.10
水冷式	不接风管	3.60	3.40	3.20	3.00	2.80
	接风管	3.30	3.10	2.90	2.70	2.50

从表1中可见，修编后的省标要求的单元式机组能效比规定值为能效等级3级，规定值比现行国标《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005提高1级，表1中，能效等级2级为单元式空气调节机的节能评价值。《房间空气调节器能源效率限定值及能效等级》GB12021.3-2010和《转速可控制房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB21455-2008中，空调器能效指标分别见表2、表3：

表2 房间空气调节器能效等级指标 (W/W)

类 型	额定制冷量 (CC)	能效等级		
		1	2	3
整体式		3.30	3.10	2.90
分体式	CC≤4500W	3.60	3.40	3.20
	4500W<CC≤7100W	3.50	3.30	3.10

	7100W<CC≤14000W	3.40	3.20	3.00
--	-----------------	------	------	------

表3 转速可控型房间空气调节器能源效率等级对应的制冷季节能源消耗效率（SEER）指标
W·h/(W·h)

类 型	额定制冷量（CC）/W	能源效率等级				
		5	4	3	2	1
分体式	CC≤4500	3.00	3.40	3.90	4.50	5.20
	4500<CC≤7100	2.90	3.20	3.60	4.10	4.70
	7100<CC≤14000	2.80	3.00	3.30	3.70	4.20

节能型产品的能源效率等级为2级，3级是空调器能效的限定值。因此，设计人员在设备选择上应选择节能型产品，以适应建筑节能的要求。

6.7 监测与控制

6.7.1 为了节省运行中的能耗，供热与空调系统应配置必要的监测与控制。但实际情况错综复杂，作为一个总的原则，设计的要求结合具体工程情况通过技术经济比较确定具体的控制内容。

6.7.2 对于间歇运行的空调系统，在保证使用期间满足要求的前提下，应尽量提前系统运行的停止时间和推迟系统运行的启动时间，这是节能的重要手段。

6.7.3 DDC 控制系统从20世纪80年代后期开始进入我国，已经经过约20年的实践，证明其在设备及系统控制、运行管理等方面具有较大的优越性，能够较大的节约能源，大多数工程项目的实际应用过程中都取得了较好的效果。就目前来看，多数大、中型工程也是以此为基本的控制系统形式的。

6.7.4 1 目前许多工程采用的是总回水温度来控制，但由于冷水机组的最高效率点通常位于该机组的某一部分负荷区域，因此采用冷量控制的方式比采用温度控制的方式更有利于冷水机组在高效率区域运行，是目前最合理和节能的控制方式。但是，由于计量冷量的元器件和设备价格较高，因此规定在有条件时（如采用了DDC控制系统时），优先采用此方式。同时，台数控制的基本原则是：（1）让设备尽可能处于高效运行；（2）让相同型号的设备的运行时间尽量接近以保持其同样的运行寿

命(通常优先启动累计运行小时数最小的设备);(3)满足用户侧低负荷运行的需求。

2 设备的连锁启停主要是保证设备的运行安全性。

3 目前绝大多数空调水系统控制是建立在变流量系统的基础上的,冷热源的供、回水温度及压差控制在一个合理的范围内是确保采暖空调系统的正常运行的前提,当供、回水温度过小或压差过大的话,将会造成能源浪费,甚至系统不能正常工作,必须对它们加以控制与监测。回水温度主要是用于监测(回水温度的高低由用户侧决定)和高(低)限报警。对于冷冻水而言,其供水温度通常是由冷水机组自身所带的控制系统进行控制,对于热水系统来说,当采用换热器供热时,供水温度应在自动控制系统中进行控制;如果采用其他热源装置供热,则要求该装置应自带供水温度控制系统。在冷却水系统中,冷却水的供水温度对制冷机组的运行效率影响很大,同时也会影响到机组的正常运行,故必须加以控制。机组冷却水总供水温度可以采用:(1)控制冷却塔风机的运行台数(对于单塔多风机设备);(2)控制冷却塔风机转速(特别适用于单塔单风机设备);(3)通过在冷却水供、回水总管设置旁通电动阀等方式进行控制。其中方法(1)节能效果明显,应优先采用。如环境噪声要求较高(如夜间)时,可优先采用方法(2),它在降低运行噪声的同时,同样具有很好的节能效果,但投资稍大。在气候越来越凉,风机全部关闭后,冷却水温仍然下降时,可采用方法(3)进行旁通控制。在气候逐渐变热时,则反向进行控制。

4 设备运行状态的监测及故障报警是冷、热源系统监控的一个基本内容。

5 当楼宇自控系统与冷冻机控制系统可实施集成的条件时,可以根据室外空气的状态,在一定范围内对冷水机组的出水温度进行再设定优化控制。

由于工程的情况不同,上述内容可能无法完全包含一个具体的工程中的监控内容(如一次水供回水温度及压差、定压补水装置、软化装置等等),因此设计人还要根据具体情况确定一些应监控的参数和设备。

6.7.5 机房群控是冷、热源设备节能运行的一种有效方式。例如:离心式、螺杆式冷水机组在某些部分负荷范围运行时的效率高于设计工作点的效率,因此简单地按容量大小来确定运行台数并不一定是最节能的方式;在许多工程中,采用了冷、热源设备大、小搭配的方案,这时采用群控方式,合理确定运行模式对节能是非常有利的。又如,在冰蓄冷系统中,根据负荷预测调整制冷机和系统的运行策略,达到

最佳移峰、节省运行费用的效果，这些均需要进行机房群控才能实现。

由于工程情况的不同，这里只是原则上提出群控的要求和条件。具体设计时，应根据负荷特性、设备容量、设备的部分负荷效率、自控系统功能以及投资等多方面进行经济技术分析后确定群控方案。同时，也应该将冷水机组、水泵、冷却塔等相关设备综合考虑。

6.7.6 从节能的观点来看，较低的冷却水进水温度有利于提高冷水机组的能效比，因此尽可能降低冷却水温对于节能是有利的。但为了保证冷水机组能够正常运行，提高系统运行的可靠性，通常冷却水进水温度有最低水温限制的要求。为此，必须采取一定的冷却水水温控制措施。通常有三种做法：(1) 调节冷却塔风机运行台数；(2) 调节冷却塔风机转速；(3) 供、回水总管上设置旁通电动阀，通过调节旁通流量保证进入冷水机组的冷却水温高于最低限值。在(1)、(2)两种方式中，冷却塔风机的运行总能耗也得以降低。

在停止冷水机组运行期间，当采用冷却塔供应空调冷水时，为了保证空调末端所必需的冷水供水温度，应对冷却塔出水温度进行控制。

冷却水系统在使用时，由于水分的不断蒸发，水中的离子浓度会越来越大。为了防止由于高离子浓度带来的结垢等种种弊病，必须及时排污。排污方法通常有定期排污和控制离子浓度排污。这两种方法都可以采用自动控制方法，其中控制离子浓度排污方法在使用效果与节能方面具有明显优点。

6.7.7 1 空气温、湿度控制和监测是空调风系统控制的一个基本要求。在新风系统中，通常控制送风温度和送风（或典型房间——取决于新风系统的加湿控制方式）的相对湿度，在带回风的系统中，通常控制回风(或室内)温度和相对湿度，如不具备湿度控制条件(如夏季使用两管制供水系统)时，舒适性空调的相对湿度可不作控制。在温、湿度同时控制的过程中，应考虑到人体的舒适性范围，防止由于单纯追求某一项指标而发生冷、热相互抵消的情况。当技术可靠时，可考虑夜间(或节假日)对室内温度进行自动再设定控制。

2 在大多数民用建筑中，如果采用双风机系统(设有回风机)，其目的通常是为了节能而更多的利用新风(直至全新风)。因此，系统应采用变新风比焓值控制方式。其主要内容是：根据室内、外焓值的比较，通过调节新风、回风和排风阀的开度，

最大限度的利用新风来节能。技术可靠时，可考虑夜间对室内温度进行自动再设定控制。目前也有一些工程采用“单风机空调机组加上排风机”的系统形式，通过对新风、排风阀的控制以及排风机的转速控制也可以实现变新风比控制的要求。

3 变风量采用风机变速是最节能的方式。尽管风机变速的做法投资有一定增加，但对于采用变风量系统的工程而言，这点投资应该是有保证的，其节能所带来的效益能够较快地回收投资。风机变速可以采用的方法有定静压控制法、变静压控制法和总风量控制法，第一种方法的控制最简单，运行最稳定，但节能效果不如后两种；第二种方法是最节能的办法，但需要较强的技术和控制软件的支持；第三种介于第一、二种之间。就一般情况来说，采用第一种方法已经能够节省较大的能源。但如果为了进一步节能，在经过充分论证控制方案和技术可靠时，可采用变静压控制模式。

6.7.8 设计二次泵系统的条件在前面已经有所要求，通常是一个规模较大的系统。二次泵采用变速控制方式比采用水泵台数控制的方法更节能，但没有自动控制系统是不可能按设计意图实现的。在此情况下，配备一套较为完善的水泵变速控制系统是非常必要的。通常采用的变频调速控制方法所增加的费用对于整个工程而言是微不足道的，而且回收周期也非常短，值得推广。

一般情况下，二次泵转速可采用定压差方式进行控制。压差信号的取得方法通常有两种：(1)取二次水泵环路中主供、回水，管道的压力信号。由于信号点的距离近，该方法易于实施。(2)取二次水泵环路中各个远端支管上有代表性的压差信号。如有一

个压差信号未能达到设定要求时，提高二次泵的转速，直到满足为止；反之，如所有的压差信号都超过设定值，则降低转速。显然，方法(2)所得到的供回水压差更接近空调末端设备的使用要求，因此在保证使用效果的前提下，它的运行节能效果较前一种更好，但信号传输距离远，要有可靠的技术保证。

当技术可靠时，也可采用变压差方式——根据空调机组(或其他末端设备)的水阀开度情况，对控制压差进行再设定，尽可能在满足要求的情况下降低二次泵的转速以达到节能的目的。

6.7.9 风机盘管采用温控阀是为了保证各末端能够“按需供水”，以实现整个水系

统为变水量系统。因此，直接采用风速开关对室内温度进行控制的方式是不合适的。至于其温控阀是采用双位式还是可调式(前者投资较少，后者控制精度较高)，应根据工程的实际要求确定。一般来说，普通的舒适性空调要求情况下采用双位阀即可，只有对室温控制精度要求特别高时，才采用可调式温控阀。

6.7.10 在以排除房间发热量为主的通风系统中，根据房间温度控制通风设备运行台数或转速，可避免在气候凉爽或房间发热量不大的情况下通风设备满负荷运行的状况发生，既可节约电能，又能延长设备的使用年限。

6.7.11 对于居住区、办公楼等每日车辆出入明显有高峰时段的地下车库，采用每日、每周时间程序控制风机启停的方法，节能效果明显。在有多台风机的情况下，也可以根据不同的时间启停不同的运行台数的方式进行控制。

采用 CO 浓度自动控制风机的启停(或运行台数)，有利于在保持车库内空气质量的前提下节约能源，但由于 CO 浓度探测设备比较贵，因此适用于高峰时段不确定的地下车库在汽车开、停过程中，通过对其主要排放污染物 CO 浓度的监测来控制通风设备的运行。由于目前还没有关于地库空气质量的相关标准，因此建议采用 CO 浓度控制方式时，CO 浓度取 $(3\sim5) \times 10^{-6} \text{ m}^3 / \text{m}^3$ 。

6.7.12 集中空调系统的冷量和热量计量和我国北方地区的采暖热计量一样，是一项重要的建筑节能措施。设置能量计量装置不仅有利于管理与收费，用户也能及时了解和分析用能情况，加强管理，提高节能意识和节能的积极性，自觉采取节能措施。目前我国出租型公共建筑中，集中空调费用多按照用户承租建筑面积的大小，用面积分摊方法收取，这种收费方法的效果是用与不用一个样、用多用少一个样，使用户产生“不用白不用”的心理，使室内过热或过冷，造成能源浪费，不利于用户健康，还会引起用户与管理者之间的矛盾。公共建筑集中空调系统，冷、热量的计量也可作为收取空调使用费的依据之一，空调按用户实际用量收费是今后的一个发展趋势。它不仅能够降低空调运行能耗，也能够有效地提高公共建筑的能源管理水平。

我国已有不少单位和企业，对集中空调系统的冷热量计量原理和装置进行了广泛的研究和开发，并与建筑自动化(BA)系统和合理的收费制度结合，开发了一些可用于实际工程的产品。当系统负担有多栋建筑时，应针对每栋建筑设置能量计量装

置；同时。为了加强对系统的运行管理，要求在能源站房(如冷冻机房、热交换站或锅炉房等)应同样设置能量计量装置。但如果空调系统只是负担一栋独立的建筑，则能量计量装置可以只设于能源站房内。

当实际情况要求并且具备相应的条件时，推荐按不同楼层、不同室内区域、不同用户或房间设置冷、热量计量装置的做法。

恒智天成软件订购4006338981

7 给水排水设计

7.1 给 水

7.1.1 本条制定是从节水的角度出发，节水即节能，节水、节能是我国的基本国策。

7.1.2 调查搜集和掌握准确的市政供水水压、水量及供水可靠性的资料，根据用水设备、用水卫生器具和水嘴的供水最低工作压力要求，确定直接利用市政供水的层数，尽量减少二次加压供水的层数。

根据实测：DN15 陶瓷阀芯水嘴静压为 $P=0.37\text{MPa}$ 、全开时，流量 $Q=0.46\text{L/s}$ ，为设计额定流量 $0.15\sim 0.20\text{L/s}$ 的 $3.07\sim 2.3$ 倍，因此，给水系统分区中，应合理控制各用水点处的水压，以达到节能节水的目的。

7.1.3 常用的加压供水方式有：高位水箱供水、气压供水、变频调速供水、管网叠压供水等。在工程设计中，宜优先考虑节能、节水，结合市政供水条件、建筑物类别、用水特点等因素综合考虑，选用合理的加压供水方式。

7.1.4~5 生活给水的加压水泵是长期不停工作的，水泵产品的效率对节约能耗、降低运行费用起着关键作用。因此，选泵时应选择效率高的泵型，且管网特性曲线所要求的水泵工作点，应位于水泵效率曲线的高效区内。

7.1.7 采用节水型卫生器具和配件是节水的重要措施。设置计量设备的目的是为了用户节约用水。

7.2 热水供应

7.2.1 本条制定是从节水、节能的角度出发，节水、节能是我国的基本国策。

7.2.2 换热站宜靠近热水用水负荷大的建筑，主要是避免热回水管线过长，热损失和管道阻力大，造成水泵扬程增加，能耗增大。

7.2.3 节能是我国的基本国策。因此在设计中，当选择热源时，应对工程基地附近进行调查研究，全面考虑热源的选择：

- 1 优先考虑利用工业余热、废热、地热和太阳能；

2 考虑利用城市热力网或区域性锅炉房供热；

3 当无上述可利用的热源时，才考虑另设专用锅炉。

7.2.4 热水系统的设备和管道若不采取保温措施，会造成能源的极大浪费。保温层的厚度应经计算确定，但在实际工作中往往取决于经验数据或现成绝热材料定型预制品、硬聚氨酯泡沫塑料、水泥珍珠岩制品。为了增加绝热结构的机械强度，一般在绝热层外都应做一保护层。

7.2.7 对热水供应系统提出控制要求，主要目的是在满足用水要求的前提下，降低系统运行费用，节约能源。

7.2.8 热水系统运行管理是减少热损失、节约能源、降低运行成本的关键因素，因此对热水系统运行管理提出设计要求。

恒智天成软件订购4006338981

8 电气节能设计

8.1 照明节能设计

8.1.1 《建筑照明设计标准》GB 50034-2004 对各类公共建筑的照度标准、照明均匀度、统一眩光值、光源颜色等均有详细规定，设计时应按照执行。

8.1.2 《建筑照明设计标准》GB 50034-2004 第 6.1 条中，各类公共建筑照明功率密度值（简称 LPD）均有强制性条文规定，应严格执行。本标准规定了两种照明功率密度值，即现行值和目标值，其中的“现行值”从本标准实施之日起执行，“目标值”执行日期由主管部门决定。

8.1.3~8.1.5 这几条是对光源、灯具、安装方式等的要求。具体可参见《建筑照明设计标准》GB 50034-2004 第 3.2，3.3 条。LED 光源发展迅速，已经大量使用在户外景观照明等场所，随着技术的发展，在室内也会越来越多的使用，故增加此部分内容。

8.1.6 对光源功率因数的限定，是为了避免低光效、高耗电光源的使用。具有十分明显的节电效果。

8.1.7 照明配电系统设计中为减少配电线路中的电能损耗，可以采取以下具体措施：

- 1 选用电阻率 ρ 较小的电缆；
- 2 减少线缆长度；
- 3 适当加大线缆的截面积，以降低线路阻抗；
- 4 照明配电箱设置在靠近照明负荷中心便于操作维护的位置；
- 5 运行使用时间长的场所（如商场营业厅等），其导线截面应考虑经济电流密度要求。

8.1.9 对于公共建筑不同场所、灯具布置形式、环境条件等具体情况应采用不同的照明控制方式。如走廊、楼梯间、门厅等公共场所，宜采用集中控制；大开间办公室、图书馆、大型会议室、多功能用房等场所可考虑采用智能照明控制系统；宾馆、

酒店套（客）房应设置节能控制开关；房间或场所设置多列灯具时，宜采用分组控制等。以上可详见《建筑照明设计标准》GB 50034-2004 第 7.4 条。

8.1.10 这是对于可再生能源（如太阳能、风能）利用所作的规定，因目前对于公共建筑来说，太阳能为其可利用的主要可再生能源，且太阳能主要用于照明，故设此条。

8.2 电力节能设计

8.2.2 选择高效低耗变压器，可以有效地降低变压器自身的损耗，取得显著的节能效果。目前变压器选择一般宜选择 S10 系列以上的变压器；此外，在用电高峰与低谷相差较大的电力用户处，也可选用调容变压器，以解决负荷变动太大，出现“大马拉小车”的现象。近几年出现的 SH 系列非晶合金变压器，其节能效果也十分显著。D, yn11 接线的变压器，一方面可使变压器容量在三相不平衡负荷下得以充分利用，另一方面有利于抑制三次谐波电流。

8.2.3 高压供电的用电单位，一般集中在变压器低压侧进行无功补偿。对于由单位或小区变电所供电，容量较大的用户，若低压部分功率因数较低，也宜就地在低压电源进户处进行集中补偿。

8.2.4 变压器容量及台数的选择，应满足国家相关设计规范要求，如《10KV 及以下变电所设计规范》GB 50053 及《35~110KV 变电所计规范》GB 50059。变压器的经济运行方式是指最小损耗状态下的运行方式。变压器的最低损失率大体发生在负载系数为 0.5~0.6 左右。其经常性负载一般不宜低于 30%，不宜高于 80%。

8.2.5 供配电线路在可能的情况下，应走最短路径，以减少电压损失。导体截面的选择在满足允许载流量、允许电压损失、热稳定校验等技术条件的前提下，宜按“经济电流”（既要考虑初始投资，亦要考虑经济寿命期内导体损耗费用，使二者之和最小）的方式来选择导体截面。

8.2.6 公共建筑中的空调系统和给排水系统的节能控制是基于建筑设备监控系统的检测、控制功能实现的，确定控制方案时应挖掘系统潜能，提高节能效果。电梯一般是成套定型设备、但对其控制系统亦应采用 VVVF 等节能控制方式。

8.2.7 高效、节能电动机的选用可参见相关国家标准。目前为 Y 系列电动机节能效

果较为显著。

8.2.8 大容量交流异步电动机宜采用软启动方式，改善启动特性。针对不同类型的电动机可采用变频、变压等节能调速方法。

8.2.10 公建中的计量，一般供电部门在高压侧采用高供高计的方式。低压侧用户可根据自身的需求，分别在照明、空调、水泵、风机等不同回路设置计量装置，或按照楼层、场所等不同使用单元分设计量装置，以便内部计量、考核、监测用。

恒智天成软件订购4006338981