

筑神

中
料

国
下

建
裁

筑
中

资
心

<http://www.zhushen.com.cn>

浙江省标准

公共建筑节能设计标准

Design standard for energy efficiency of public buildings

DB33/1038-2007

主编单位：浙江大学建筑设计研究院

浙江省建筑设计研究院

浙江省气象科学研究所

参编单位：浙江省标准设计站

浙江大学建筑系

中国建筑科学研究院上海分院

批准部门：浙江省建设厅

浙江省质量技术监督局

施行日期：2007年 x 月 x 日

中国计划出版社

2007 北 京

前 言

为在浙江省执行中华人民共和国国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2005，省标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进经验及兄弟省市有关标准，在广泛征求意见的基础上，制定了本标准。

本标准共分为 7 章和 6 个附录。主要技术内容是：总则，术语，室内环境节能设计计算参数，建筑和建筑热工设计，采暖、空调和通风节能设计，热水供应，建筑电气节能设计等。

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。

本标准由浙江省建设厅负责管理和对强制性条文的解释，由主编单位负责技术内容的解释。在执行过程中如有需要修改或补充之处，请将意见或有关资料寄送主编单位，以便修订时参考。

浙江省公共建筑能耗分析气象参数数据光盘由浙江省标准设计站统一管理。

本标准主编单位、参编单位、参加单位及主要起草人：

主 编 单 位：浙江大学建筑设计研究院

(杭州市浙大路 38 号 邮编：310027)；

浙江省建筑设计研究院

(杭州市安吉路 18 号 邮编：310006)；

浙江省气象科学研究所

(杭州市艮山西路 73 号 邮编：310017)。

参 编 单 位：浙江省标准设计站

浙江大学建筑系

中国建筑科学研究院上海分院

参 加 单 位：(排名不分先后)

浙江中南建设集团有限公司

浙江加兰装饰工程有限公司
北京振利高新技术公司
宁波荣山新型材料有限公司
温州秦汉陶粒轻墙材有限公司
哈尔滨天硕建材工业有限公司
大金(中国)投资有限公司上海分公司
约克(无锡)空调冷冻设备有限公司
盾安人工环境有限公司
广东美的商用空调设备有限公司杭州产品管理中心
杭州华电华源环境工程有限公司

主要起草人： 胡吉士 方子晋 顾骏强 王洪涛
杨 毅 郭 丽 丁 德 孙大明
张三明 杨 军 王美燕 姚国梁

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 室内环境节能设计计算参数	5
4 建筑与建筑热工设计	7
4.1 建筑设计	7
4.2 围护结构热工设计控制指标	8
4.3 围护结构热工性能的权衡判断	10
5 采暖、通风和空气调节节能设计	12
5.1 一般规定	12
5.2 采 暖	12
5.3 通风与空气调节	13
5.4 空气调节与采暖系统的冷热源	19
5.5 房间空调器的应用	26
5.6 监测与控制	27
6 热水供应	29
7 建筑电气节能设计	30
7.1 建筑照明	30
7.2 电力设计	34
附录 A 建筑外遮阳系数计算方法	37
附录 B 围护结构热工性能的权衡计算	40
附录 C 建筑物内空气调节冷、热水管的经济绝热厚度	46
附录 D 浙江省各气象区风玫瑰图	47
附录 E 围护结构热工参数	53
附录 F 浙江省公共建筑节能设计表	90
本标准用词说明	92
附：条文说明	93

1 总 则

1.0.1 为贯彻执行国家节约能源、环境保护的法规和方针政策，改善公共建筑的室内热环境，提高采暖、通风、空气调节和照明系统的能源利用效率，降低建筑能耗，根据《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2005，并结合浙江省建筑气候和建筑节能的具体情况，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于建筑面积 300m^2 以上的新建、改建和扩建的公共建筑节能设计。

1.0.3 按本标准进行的建筑节能设计，在保证相同的室内环境参数条件下，与未采取节能措施前相比，全省公共建筑综合全年采暖、通风、空气调节和照明的总能耗应减少 50%。

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 窗墙面积比 area ratio of window to wall

窗户洞口（包括外门透明部分）总面积与同朝向的墙面（包括外门窗的洞口）总面积的比值。

2.0.3 平均窗墙面积比 (C_M) mean ratio of window area to wall area

整栋建筑某一相同朝向的外墙面上的窗及阳台门的透明部分的总面积与该朝向的外墙面的总面积（包括外墙中窗和门的面积）之比。

2.0.4 建筑物总窗墙比 whole area ratio of window to wall

各朝向外窗（包括外门透明部分）总面积之和与各朝向墙面（包括外门与窗户洞口）总面积之和的比值。

2.0.5 可见光透射比 visible transmittance

透过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。

2.0.6 玻璃窗遮阳系数 (SC) sunshading coefficient

实际透过窗玻璃的太阳辐射得热，与透过 3mm 厚透明玻璃的太阳辐射得热之比值。无因次。（原称遮蔽系数）

2.0.7 综合遮阳系数 (S_w) integrated sunshading coefficient

考虑窗本身和窗口的建筑外遮阳装置综合遮阳效果的系数，其值为玻璃窗本身遮阳系数 (SC) 与窗口的建筑外遮阳系数 (SD) 的乘积。

2.0.8 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。

2.0.9 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气调节用冷水机组的部分负荷效率指标，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。

2.0.10 风机的单位风量耗功率 (W_s)

空气调节和通风系统输送单位风量的风机耗功量，单位为 $W/(m^3/h)$ 。

2.0.11 耗电输热比 (EHR) ratio of electricrty consumption to transferred 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，无因次。

2.0.12 输送能效比 (ER) ratio of axial power to transferred heat quantity

空气调节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。

2.0.13 围护结构热工性能权衡判断 building envelope trade-off option

当建筑设计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所设计建筑的全年采暖和空气调节能耗，判定围护结构的总体热工性能是否符合节能设计要求。

2.0.14 参照建筑 reference building

对围护结构热工性能进行权衡判断时，作为计算全年采暖和空气调节能耗用的假想建筑。参照建筑的形状、大小、朝向、内部的空间划分和使用功能应与设计建筑完全一致，其围护结构热工参数应符合本标准的规定值。

2.0.15 设计建筑 designed building

正在设计的、需要进行节能设计判定的建筑。

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

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。单位为 $W/(m^2 \cdot K)$

2.0.17 外墙平均传热系数 (K_m) average heat transfer coefficient of

exterior wall

外墙主体部位传热系数与热桥部位传热系数按照面积的加权平均值。单位为 $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

3 室内环境节能设计计算参数

3.0.1 集中采暖系统室内计算温度应符合表 3.0.1-1 的规定；空气调节系统室内计算参数应符合表 3.0.1-2 的规定。

表 3.0.1-1 集中采暖系统室内计算温度

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：		6 体育：	
门厅、楼（电）梯间	16	比赛厅(不含体操)、练习厅	16
办公室	20	休息厅	18
会议室、接待室、多功能厅	18	运动员、教练员更衣、休息室	20
走道、洗手间、公共食堂	16	游泳馆	26
车库	5		
2 餐饮：		7 商业：	
餐厅、饮食、小吃、办公室	18	营业厅（百货、书籍）	18
洗碗间	16	鱼肉、蔬菜营业厅	14
制作间、洗手间、配餐间	16	副食营业厅(油、盐、杂货)、洗手间	16
厨房、热加工间	10	办公室	20
干菜、饮料库	8	米面贮藏间	5
3 影剧院：		百货仓库	10
门厅、走道	14	8 旅馆：	
观众厅、放映室、洗手间	16	大厅、接待室（厅）	16
休息厅、吸烟室	18	客房、办公室	20
化妆间	20	餐厅、会议室	18
4 交通：		走道、楼（电）梯间	16
民航候机厅、办公室	20	公共浴室	25
候车厅、售票厅	16	公共洗手间	16
公共洗手间	16	9 图书馆：	
5 银行：		大 厅	16
营业大厅	18	洗手间	16
走道、洗手间	16	办公室、阅览室	20
办公室	20	报告厅、会议室	18
楼（电）梯间	14	特藏、胶卷、书库	14

表 3.0.1-2 空气调节系统室内计算参数

参 数		冬 季	夏 季
温 度 (℃)	一般房间	20	26
	大堂、过厅	18	≥ 26 且室内外温差 ≤ 10
风速 (v) (m/s)		$0.10 \leq v \leq 0.20$	$0.15 \leq v \leq 0.30$
相对湿度 (%)		30 ~ 60	40 ~ 65
注：采用岗位送风方式时，不受该风速限制，以岗位空调计算所需风速为准。			

3.0.2 公共建筑主要空间的设计新风量，应符合表 3.0.2 的规定。

表3.0.2 公共建筑主要空间的设计新风量

建筑类型与房间名称			新风量[m³/(h·p)]
旅 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	20
	大 堂、四季厅	4 ~ 5 星 级	10
	商 业、服务用房	4 ~ 5 星 级	20
		2 ~ 3 星 级	10
	美 容、理 发、康乐设施用房		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
体 育 馆			20
商 场（店）、书店			20
饭 馆（餐厅）			20
办 公 室			30
学 校	教 室	小 学	11
		初 中	14
		高 中	17

4 建筑与建筑热工设计

4.1 建筑设计

4.1.1 建筑总平面的规划布局和单体平面设计，应有利于减少夏季的太阳热辐射，宜利用冬季日照并避开冬季主导风向，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 建筑单体的主体朝向宜采用南偏东 30° 至南偏西 15° 或当地最佳朝向。各气象区主导风向频率与风速见附录 D。

4.1.3 建筑物的体形应避免过多的凹凸与错落，体形系数不宜大于 0.40。

4.1.4 按照建筑物能耗情况和围护结构能耗占全年建筑总能耗的比例特征，浙江省的公共建筑应划分为下列三类：

1 甲类建筑——单幢建筑面积大于等于 20000m^2 ，或全面设置空气调节系统的公共建筑；

2 乙类建筑——单幢建筑面积小于 20000m^2 ，且不设置或部分设置空气调节系统的公共建筑；

3 丙类建筑——一年中在夏、冬两季冷热负荷处于峰值时建筑物停用，且不设置空气调节装置的公共建筑。

4.1.5 公共建筑的外窗（包括透明幕墙）的窗墙面积比应符合下列规定。当不能满足要求时，必须按本标准第 4.3 节的规定进行权衡判断。

1 甲类建筑的东、西朝向的窗墙面积比不应大于 0.70，南、北向不应大于 0.80，且建筑物总窗墙面积比不应大于 0.70；

2 乙类建筑每个朝向的窗墙面积比均不应大于 0.80；

3 丙类建筑每个朝向的窗墙面积比均不应大于 0.50；

4 当单一朝向的窗墙面积比小于 0.40 时，玻璃（或其他透

明材料)的可见光透射比不应小于 0.40;

4.1.6 屋顶透明部分的面积不应大于屋顶总面积的 20%。当不能满足本条文的规定时,必须按本标准 4.3 节的规定进行权衡判断。

4.1.7 外窗的可开启面积不应小于窗面积的 30%。透明幕墙应在每个独立开间设有可开启部分或设置通风换气装置。

4.1.8 甲、乙类建筑外窗的气密性不应低于《建筑外窗气密性分级及其检测方法》GB/T 7107 中规定的 4 级要求,丙类建筑外窗的气密性不应低于 3 级要求。

4.1.9 甲、乙类建筑透明幕墙的气密性不应低于《建筑幕墙物理性能分级》GB/T 15225 规定的 3 级,丙类建筑透明幕墙的气密性不应低于 2 级要求。

4.1.10 建筑外窗(包括透明幕墙)宜设置外部遮阳,建筑屋顶透明部分应设置遮阳。外部遮阳的遮阳系数按本标准附录 A 确定。

4.1.11 建筑物外墙与屋面热桥部位的内表面温度不应低于室内空气露点温度。

4.1.12 建筑物地下室外墙自室外自然地坪下 0.8m 内,应做保温处理,其热阻 R 不应小于 $1.2\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ 。与土壤接触的建筑物地面,建筑基础持力层以上各层材料的热阻之和 R 不应小于 $1.2\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ 。

4.1.13 建筑物外门宜设门斗,或采取保温隔热节能措施。

4.1.14 建筑物平屋面宜采用种植屋面或架空隔热屋面。

4.2 围护结构热工设计控制指标

4.2.1 根据 4.1.4 条规定的各类公共建筑,围护结构的热工性能应分别符合表 4.2.1-1, 4.2.1-2, 4.2.1-3 的规定,其中外墙的传热系数为包括结构性热桥在内的加权平均值 K_m 。当本条文的规定不能满足时,必须按本标准 4.3 节的规定进行权衡判断。

表 4.2.1-1 甲类建筑围护结构传热系数和遮阳系数限值

围护结构部位		传热系数 K $W / (m^2 \cdot K)$	
屋 面		≤ 0.50	
外 墙（包括非透明幕墙）		≤ 0.70	
底面接触室外空气的架空或外挑楼板		≤ 0.70	
外 窗（包括透明幕墙）		传热系数 K $W / (m^2 \cdot K)$	遮阳系数 S_w (东、南、西向/北向)
单一朝向 外窗(包括 透明幕墙)	窗墙面积比 ≤ 0.2	≤ 3.3	—
	$0.2 < \text{窗墙面积比} \leq 0.3$	≤ 2.5	$\leq 0.40 / \text{—}$
	$0.3 < \text{窗墙面积比} \leq 0.4$	≤ 2.1	$\leq 0.35 / 0.40$
	$0.4 < \text{窗墙面积比} \leq 0.5$	≤ 2.0	$\leq 0.32 / 0.40$
	$0.5 < \text{窗墙面积比} \leq 0.7$	≤ 1.8	$\leq 0.28 / 0.35$
	$0.7 < \text{窗墙面积比} \leq 0.8$ (仅适用于南北朝向)	≤ 1.4	$\leq 0.25 / 0.28$
屋顶透明部分		≤ 2.0	≤ 0.28
注：有外遮阳时，遮阳系数=玻璃的遮阳系数×外遮阳的遮阳系数；无外遮阳时，遮阳系数=玻璃的遮阳系数。			

表 4.2.1-2 乙类建筑围护结构传热系数和遮阳系数限值

围护结构部位		传热系数 K $W / (m^2 \cdot K)$	
屋 面		≤ 0.70	
外 墙（包括非透明幕墙）		≤ 1.0	
底面接触室外空气的架空或外挑楼板		≤ 1.0	
外 窗（包括透明幕墙）		传热系数 K $W / (m^2 \cdot K)$	遮阳系数 S_w (东、南、西向/北向)
单一朝向 外窗(包括 透明幕墙)	窗墙面积比 ≤ 0.2	≤ 4.7	—
	$0.2 < \text{窗墙面积比} \leq 0.3$	≤ 3.5	$\leq 0.55 / \text{—}$
	$0.3 < \text{窗墙面积比} \leq 0.4$	≤ 3.0	$\leq 0.50 / 0.60$
	$0.4 < \text{窗墙面积比} \leq 0.5$	≤ 2.8	$\leq 0.45 / 0.55$
	$0.5 < \text{窗墙面积比} \leq 0.7$	≤ 2.5	$\leq 0.40 / 0.50$
	$0.7 < \text{窗墙面积比} \leq 0.8$	≤ 2.0	$\leq 0.35 / 0.40$
屋顶透明部分		≤ 3.0	≤ 0.40
注：有外遮阳时，遮阳系数=玻璃的遮阳系数×外遮阳的遮阳系数；无外遮阳时，遮阳系数=玻璃的遮阳系数。			

表 4.2.1-3 丙类建筑围护结构传热系数和遮阳系数限值

围护结构部位		传热系数 K $W / (m^2 \cdot K)$	
屋 面		≤ 1.0	
外 墙（包括非透明幕墙）		≤ 1.5	
底面接触室外空气的架空或外挑楼板		≤ 1.5	
外 窗（包括透明幕墙）		传热系数 K $W / (m^2 \cdot K)$	遮阳系数 S_w (东、南、西向/北向)
单一朝向 外窗(包括 透明幕墙)	窗墙面积比 ≤ 0.2	≤ 5.4	—
	$0.2 < \text{窗墙面积比} \leq 0.3$	≤ 4.7	—
	$0.3 < \text{窗墙面积比} \leq 0.4$	≤ 4.0	—
	$0.4 < \text{窗墙面积比} \leq 0.5$	≤ 3.5	≤ 0.80
屋顶透明部分		≤ 4.0	≤ 0.60
注：有外遮阳时，遮阳系数=玻璃的遮阳系数×外遮阳的遮阳系数；无外遮阳时，遮阳系数=玻璃的遮阳系数。			

4.3 围护结构热工性能的权衡判断

4.3.1 首先计算参照建筑在规定条件下的全年采暖和空气调节能耗，然后计算所设计建筑在相同条件下的全年采暖和空气调节能耗，当所设计建筑的采暖和空气调节能耗不大于参照建筑的采暖和空气调节能耗时，判定围护结构的总体热工性能符合节能要求。当所设计建筑的采暖和空气调节能耗大于参照建筑的采暖和空气调节能耗时，应调整设计参数重新计算，直至所设计建筑的采暖和空气调节能耗不大于参照建筑的采暖和空气调节能耗。

4.3.2 参照建筑的形状、大小、朝向、内部的空间划分和使用功能应与所设计建筑完全一致。当所设计建筑的窗墙面积比大于本标准第 4.1.5 条时，参照建筑的每个窗户（透明幕墙）均应按比例缩小，使参照建筑的窗墙面积比符合本标准第 4.1.5 条的规定。当所设计建筑的屋顶透明部分的面积大于本标准第 4.1.6 条的规定时，参照建筑的屋顶透明部分的面积应按比例缩小，使参照建筑的屋顶透明部分的面积符合本标准第 4.1.6 条的规定。

4.3.3 在进行权衡计算时，气象参数应采用本标准配套提供的浙江省各地气象参数。当建筑所处地区未列入本标准配套的气象参数时，应参照地理位置最邻近城市的气象参数，作为设计依据。

4.3.4 参照建筑外围护结构的热工性能参数取值应完全符合本标准第 4.2.1 条的规定。

4.3.5 设计建筑和参照建筑全年采暖和空气调节能耗的计算必须按本标准附录 B 的规定进行。

5 采暖、通风和空气调节节能设计

5.1 一般规定

5.1.1 施工图设计阶段，必须对每一个采暖空调房间或区域进行热负荷和逐项逐时的冷负荷计算。

5.1.2 能耗的计量，应符合下列要求：

1 采用集中冷源和热源实施区域供冷和供热时，每幢建筑的冷源和热源入口处，应设置冷量和热量计量装置；

2 对冷源和热源的集中能耗设施应设置各类能源消耗计量装置。

5.2 采 暖

5.2.1 应根据建筑的特点、采暖期天数、能源消耗量和运行费用等因素，经技术经济综合分析比较后确定是否另外设置集中采暖系统。集中采暖系统应采用热水作为热媒。

5.2.2 公共建筑内的高大空间，宜采用辐射供暖方式，或采用辐射供暖方式作为补充。

5.2.3 集中热水散热器采暖系统的设计，应符合下列要求：

1 合理划分和均匀布置环路系统；

2 集中采暖系统在保证能分室(区)进行室温调节的前提下，可采用下列任一制式；系统的划分和布置应能实现分区热量计量。

1) 上 / 下分式垂直双管；

2) 下分式水平双管；

3) 上分式垂直单双管；

4) 上分式全带跨越管的垂直单管；

5) 下分式全带跨越管的水平单管。

5.2.4 散热器宜明装，散热器的外表面应刷非金属性涂料。

5.2.5 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。

5.2.6 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。

5.2.7 集中热水采暖系统热水循环水泵的耗电输热比 (EHR),应符合式 5.2.7-1 和式 5.2.7-2 的要求:

$$EHR = N / Q \eta \quad (5.2.7-1)$$

$$EHR \leq 0.0056 (b + \alpha \Sigma L) / \Delta t \quad (5.2.7-2)$$

式中 N ——水泵在设计工况点的轴功率 (kW);

Q ——建筑供热负荷 (kW);

η ——考虑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 ——设计供回水温差 (°C)。系统中管道全部采用钢管连接时,取 $\Delta t = 25^\circ\text{C}$;系统中管道有部分采用塑料管材料连接时,取 $\Delta t = 20^\circ\text{C}$ 。当 $\Delta t = 25^\circ\text{C}$ 时, $N \leq 0.000224 (b + \alpha \Sigma L) Q \eta$

ΣL ——室外主干线 (包括供回水管) 总长度 (m);

当 $\Sigma L \leq 500\text{m}$ 时, $\alpha = 0.0115$, $b = 14$;

当 $500 < \Sigma L \leq 1000\text{m}$ 时, $\alpha = 0.0069$, $b = 16.3$;

当 $1000 < \Sigma L \leq 2000\text{m}$ 时, $\alpha = 0.0046$, $b = 18.6$;

5.3 通风与空气调节

5.3.1 使用时间、温度、湿度等要求条件不同的空气调节区,不应划分在同一个空气调节风系统中。

5.3.2 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气调节系统,不宜采用风机盘管系统。

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

5.3.4 下列全空气空气调节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气调节区温度;

2 建筑内区全年需要送冷风。

5.3.5 采用变风量全空气空气调节系统时,应符合下列要求:

1 空气调节系统主风机应采用变速调节;

2 采取保证最小新风量要求的措施,并应在设计文件中标明每个变风量末端装置的最小送风量;

3 当采用变风量的送风末端装置,送风口应满足室内气流组织的要求。

5.3.6 设计定风量全空气空气调节系统时,宜采取实现全新风运行或可调新风比的措施,同时设计相应的排风系统。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。

5.3.7 当一个空气调节风系统负担多个使用空间时,系统的新风量应按式 5.3.7-1、式 5.3.7-2、式 5.3.7-3、式 5.3.7-4 计算确定:

$$Y = X / (1 + X - Z) \quad (5.3.7-1)$$

$$Y = V_{ot} / V_{st} \quad (5.3.7-2)$$

$$X = V_{on} / V_{st} \quad (5.3.7-3)$$

$$Z = V_{oc} / V_{sc} \quad (5.3.7-4)$$

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)。

5.3.8 在人员密度相对较大且变化较大的空间,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。

5.3.9 当采用人工冷、热源对空气调节系统进行预冷或预热运行时，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。

5.3.10 建筑物空气调节内、外区应根据室内进深、分隔、朝向、楼层以及围护结构特点等因素划分。内、外区宜分别设置空气调节系统并注意防止冬季室内冷热风的混合损失。

5.3.11 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。

5.3.12 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。

5.3.13 建筑物内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。排风热回收装置（全热和显热）的额定热回收率制冷工况下不应低于 55%，制热工况下不应低于 60%。对于设置全新风运行工况的系统宜设置跨越回收装置设置旁通管。

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 ；

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 设有独立新风和排风系统；

5.3.14 有人员长期停留且不设置集中新风、排风系统的空气调节区（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。

5.3.15 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 全空气空气调节的过滤器，应能满足全新风运行的需求。

5.3.16 空气调节风系统不应设计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。不得已而使用土建风道时，必须采取可靠的防漏风和绝热措施。

5.3.17 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%。

5.3.18 空气调节冷、热水系统的设计应符合下列规定：

1 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，一次泵可采用变速调节方式；

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，应采用二次泵系统；二次泵宜根据流量需求的变化采用变速变流量调节方式；

7 冷水机组的冷水供、回水设计温差不应小于 5℃。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；

8 空气调节水系统的定压和膨胀，宜采用高位膨胀水箱方式。

5.3.19 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。

5.3.20 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。

5.3.21 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℃，但
不宜大于 10℃；

2 送风高度大于 5m 时，送风温差不宜小于 10℃，但不宜大
于 15℃；

3 采用置换通风方式时，不受限制。

5.3.22 建筑空间高度大于或等于 10m、且体积大于 10000m³ 时，
宜采用分层空气调节系统。

5.3.23 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。

5.3.24 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。

5.3.25 空气调节风系统的作用半径不宜过大。风机的单位风量
耗功率 (W_s) 应按式 5.3.25 计算，并不应大于表 5.3.25 中的规定。

$$W_s = P / (3600 \eta_t) \quad (5.3.25)$$

式中 W_s ——单位风量耗功率[W/(m³/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 (%)。

表 5.3.25 风机的单位风量耗功率限值 [W/ (m³/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
两管制定风量系统	0.42	0.48	0.46	0.52
四管制定风量系统	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，以及消防与通风共用的选用双速风机的通风系统；

2 空气调节机组仅包括新回风混合设备、过滤设备、常规送风温度的表冷加热设备、风机设备。不包括消声、空气热回收装置（全热或显热热交换器）等设备，也不适用于低温送风系统空气调节机组。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 $0.053[W/(m^3/h)]$ 。

5.3.26 应通过详细的水力计算，确定合理的空气调节冷、热水循环泵的流量和扬程，并选择水泵的设计运行工作点处于高效区。空气调节冷热水系统的输送能效比（ ER ）应按式 5.3.26 计算，且不应大于表 5.3.26 中的规定值。

$$ER = 0.002342 H / (\Delta T \cdot \eta) \quad (5.3.26)$$

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（%）。

表 5.3.26 空气调节冷热水系统的最大输送能效比（ ER ）

管道类型	两管制热水管道	四管制热水管道	空调冷水管
ER	0.0065	0.0101	0.0241
注：两管制热水管道系统中的输送能效比值，不适用于温差小于 10℃ 的直燃式冷热水机组和风冷热泵作为热源的空气调节热水系统。			

5.3.27 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原则》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。

5.3.28 空气调节风管绝热层的最小热阻应符合表 5.3.28 的规定。

表 5.3.28 空气调节风管绝热层的最小热阻

风管类型	最小热阻（ $m^2 \cdot K/W$ ）
常规送风空气调节风管	0.74
低温送风空气调节风管	1.08

5.3.29 空气调节保冷管道的绝热层外，应设置隔离层和保护层。

5.3.30 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，中小型空调调节系统可采用变冷媒流量空调系统，该系统全年运行时宜采用热泵式机组；

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，按系统的最长配管长度折算，甲类建筑夏季供冷量修正系数不应小于 0.85，乙类建筑夏季供冷量修正系数不应小于 0.80；

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，即不应影响立面景观，又应利于与室外空气的热交换；同时，便于清洗和维护室外散热器。室外机的布置应符合下列要求：

- 1)** 为了避免气流短路，宜将室外机房布置在建筑的边角处，分别从不同方向进风和排风；
- 2)** 室外机宜安装在南、北或东南、西南向的外墙或屋面；
- 3)** 室外机应避免室外散热器气流短路；
- 4)** 多层或高层建筑的室外机不应从下到上逐层依次布置在建筑物的竖向凹槽内；
- 5)** 当室外机分层设置，且室外机在竖向同一面进风、排风时，宜将建筑顶层、次顶层的室外机放置在屋顶。

5.4 空气调节与采暖系统的冷热源

5.4.1 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的规模、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经综合论证后确定：

- 1** 具有城市、区域供热或工厂余热时，宜将城市、区域供热或工厂余热作为采暖或空调的热源；
- 2** 具有热电厂的地区，宜推广利用电厂余热的供热、供冷技术；
- 3** 具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气调节技术，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、供热技术；

5 具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、供热技术。

5.4.2 除了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、且总蓄热量不小于设计日空调总供热量的 30% 的建筑；
- 5 利用可再生能源发电地区的建筑；
- 6 内、外区合一的变风量系统中需要对局部外区进行加热的建筑。

5.4.3 锅炉的额定热效率，应符合表 5.4.3 的规定。

表 5.4.3 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

5.4.4 燃油、燃气或燃煤锅炉的选择，应符合下列规定：

- 1 锅炉房单台锅炉的容量，应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。

5.4.5 电机驱动压缩式机组的总装机容量，应按本规范 5.1.1 条计算的冷负荷选定，不另作附加。

5.4.6 在不同类型的公共建筑中使用的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 5.4.6-1 及表 5.4.6-2 的规定。

表 5.4.6-1 甲类建筑中使用的冷水(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	<528 528 ~ 1163 >1163	4.10 4.30 4.60
	螺杆式	<528 528 ~ 1163 >1163	4.40 4.70 5.10
	离心式	<528 528 ~ 1163 >1163	4.70 5.10 5.60
风冷或蒸发冷却	活塞式 / 涡旋式	≤50 >50	2.60 2.80
	螺杆式	≤50 >50	2.80 3.00

表 5.4.6-2 乙类建筑中使用的冷水(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	<528 528 ~ 1163 >1163	3.80 4.00 4.20
	螺杆式	<528 528 ~ 1163 >1163	4.10 4.30 4.60
	离心式	<528 528 ~ 1163 >1163	4.40 4.70 5.10
风冷或蒸发冷却	活塞式 / 涡旋式	≤50 >50	2.40 2.60
	螺杆式	≤50 >50	2.60 2.80

5.4.7 在不同类型公共建筑中使用的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组的综合部分负荷性能系数(*IPLV*)不宜低于表 5.4.7-1 和 5.4.7-2 的规定。

表 5.4.7-1 甲类建筑中使用的冷水(热泵)机组综合部分负荷性能系数

类 型		额定制冷量 (kW)	性能系数 (W/W)
水 冷	螺杆式	<528	4.80
		528 ~ 1163	5.26
		>1163	5.69
	离心式	<528	4.80
		528 ~ 1163	5.29
		>1163	5.95

注：IPLV 值是基于单台主机运行工况。

表 5.4.7-2 乙类建筑中使用的冷水(热泵)机组综合部分负荷性能系数

类 型		额定制冷量 (kW)	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。

5.4.8 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) 应按式 5.4.8 计算和检测条件检测:

$$IPLV = 2.28\% \times A + 38.61\% \times B + 47.19\% \times C + 11.92\% \times D \quad (5.4.8)$$

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℃;

5.4.9 在不同类型公共建筑中使用的名义制冷量大于 7100W、采用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气调节机组时, 在名义制冷工况和规定条件下, 其能效比(EER)不应低于表 5.4.9-1 及表 5.4.9-2 的规定。

表 5.4.9-1 甲类建筑中使用的单元式机组能效比 (EER)

类 型		能效比 (W/W)
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 5.4.9-2 乙类建筑中使用的单元式机组能效比 (EER)

类 型		能效比 (W/W)
风冷式	不接风管	2.60
	接风管	2.30
水冷式	不接风管	3.00
	接风管	2.70

5.4.10 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 5.4.10 的规定。

表 5.4.10 溴化锂吸收式机组性能参数

机型	名义工况			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)	
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)]						

5.4.11 变冷媒流量空气调节机组的综合性能系数 (IPLV) 宜按下列原则计算和检测:

1 变冷媒流量空气调节机组的综合性能系数 (IPLV) 取制冷综合性能系数 (IPLV (C)) 与制热综合性能系数 (IPLV (H)) 的算术平均值, 即: $IPLV = (IPLV (C) + IPLV (H)) / 2$;

2 变冷媒流量空气调节机组的制冷综合性能系数 (IPLV (C)) 应按式 5.4.11 计算;

$$IPLV (C) = 10\% \times (EER_1 + EER_2) / 2 + 50\% \times (EER_2 + EER_3) / 2 + 30\% \times (EER_3 + EER_4) / 2 + 10\% \times EER_4 \quad (5.4.11)$$

式中 EER_1 ——100% 负荷时的制冷性能系数 (W/W);

EER_2 ——75%负荷时的制冷性能系数 (W/W);

EER_3 ——50%负荷时的制冷性能系数 (W/W);

EER_4 ——25%负荷时的制冷性能系数 (W/W)。

3 变冷媒流量空气调节机组的制热综合性能系数 ($IPLV$ (H)) 参照制冷综合性能系数 ($IPLV$ (C)) 计算;

4 部分负荷额定性能工况宜按表 5.4.11 确定。

表 5.4.11 变冷媒流量空气调节机组部分负荷额定性能工况 $^{\circ}\text{C}$

实验条件		室内侧入口空气状态		室外侧入口空气状态	
		干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度
额定性能工况 (制冷)	T1	27	19	27	—
额定性能工况 (供热)	高温	20	—	7	6

5.4.12 变冷媒流量空气调节机组在部分负荷额定性能工况下的综合性能系数 ($IPLV$) 应符合表 5.4.12 的规定。

变冷媒流量空气调节机组在部分负荷额定性能工况下的

表 5.4.12 综合性能系数 ($IPLV$)

制冷量 CC (kW)	甲类建筑综合性能系数 (W/W)	乙类建筑综合性能系数 (W/W)
$CC \leq 28$	≥ 3.20	≥ 3.00
$28 < CC \leq 84$	≥ 3.15	≥ 2.95
$84 < CC$	≥ 3.10	≥ 2.90

5.4.13 空气源热泵冷、热水机组的选择应根据不同气候条件, 按下列原则确定:

1 较适用于中、小型公共建筑;

2 当冷热负荷相差较大时, 应以热负荷选型, 不足冷量可由水冷式冷水机组提供;

3 当冬季运行性能系数低于 1.8 或具有集中热源、气源时不宜采用。

注: 冬季运行性能系数指扣除各类热量折减后的冬季室外空气调节计算温度时的机组供热量 (W) 与机组输入功率 (W) 之比。

5.4.14 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。

5.4.15 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，应妥善处理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。经技术经济比较合理时，宜设置水—水热泵提升凝结水的低位热能能级加以利用。

5.4.16 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应利用冷却塔提供空气调节冷水。

5.4.17 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。

5.4.18 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。

5.4.19 有适合水源热泵运行条件的水资源时，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的要求综合确定；

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。

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

1 当采用地热泵系统时，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。

5.4.21 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 $15 \sim 35^{\circ}\text{C}$ ；

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。

4 当无余热、废热可利用时，辅助热源宜采用空气源热泵供低温热水（进出水温 $7 / 12^{\circ}\text{C}$ ）方式供热。

5.5 房间空调器的应用

5.5.1 公共建筑在下列情况之一时，空气调节设施方可采用房间空调器：

1 乙类建筑中使用的空气调节设施；

2 需要 24h 运行或公共建筑空气调节系统运行停止时，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。

5.5.2 房间空调器所采用的产品应取得中标认证中心节能产品的认证，能效等级不应低于国家标准《房间空调器能效限定值及能源效率等级》中 2 级的要求。

5.5.3 应用房间空调器时，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，既不应影响立面景观，又应利于与室外空气的热交换，同时，便于清洗和维护室外散热器。室外机的布置应符合下列要求：

- 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 多层或高层建筑的室外机不宜从下到上逐层依次布置在建筑的竖向凹槽内。

5.6 监测与控制

5.6.1 集中采暖与空气调节系统，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、相关标准、系统类型等通过技术经济比较确定。

5.6.2 间歇运行的空气调节系统，宜设自动启停控制装置；控制装置应具备按预定时间进行最优启停的功能。

5.6.3 对于甲类建筑，在条件许可的情况下，空气调节系统、通风系统，以及冷、热源系统宜采用直接数字控制系统。

5.6.4 冷、热源系统的控制应满足下列基本要求：

- 1** 对系统冷、热量的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** 对供、回水温度及压差进行控制或监测；
- 4** 对设备运行状态进行监测及故障报警；

- 5 技术可靠时，宜对冷水机组出水温度进行优化设定。
- 5.6.5** 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。
- 5.6.6** 空气调节冷却水系统应满足下列基本控制要求：
- 1 冷水机组运行时，冷却时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 采用冷却塔供应空气调节冷水时的供水温度控制；
 - 4 排污控制。
- 5.6.7** 空气调节风系统（包括空气调节机组）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气调节系统时，宜采用变新风比焓值控制方式；
 - 3 采用变风量系统时，风机宜采用变速控制方式；
 - 4 设备运行状态的监测及故障报警；
 - 5 过滤器超压报警或显示。
- 5.6.8** 采用二次泵系统的空气调节水系统，其二次泵应采用自动变速控制方式。
- 5.6.9** 对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。
- 5.6.10** 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。
- 5.6.11** 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。
- 5.6.12** 采用集中空气调节系统的公共建筑，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。

6 热水供应

6.0.1 卫生器具的一次用水量、小时用水量和水温应按《建筑给水排水设计规范》GB 50015 确定。

6.0.2 采用集中供热水系统时，距离远的小供热点宜选用局部加热装置。

6.0.3 在能源选择时应优先采用太阳能等可再生能源，同时可考虑多种能源互补，以有效地满足用户的需求。

6.0.4 热水供应管道的绝热层厚度应符合第 5.3.27 条的规定。下列管道必须加以保温：

- 1 热水循环系统的供水管和回水管；
- 2 从热源或热水炉来的热媒管道；
- 3 外部有加热装置的管道。

6.0.5 热水供应系统应满足下列自控要求：

- 1 储水温度应控制在 $55 \sim 60^{\circ}\text{C}$ 。当采用热泵热水系统时，储水温度可适当降低至 50°C ；
- 2 公共建筑采用循环热水供应系统时，循环水泵应采用定温或定时循环开关；
- 3 设有内循环的储水槽，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开关。

7 建筑电气节能设计

7.1 建筑照明

7.1.1 建筑照明功率密度值不应大于表 7.1.1-1 ~ 表 7.1.1-5 的规定。当房间或场所的照度值高于或低于本表规定照度值时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。

表 7.1.1-1 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 7.1.1-2 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 7.1.1-3

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 7.1.1-4

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
护士站	11	9	300
药 房	20	17	500
重症监护室	11	9	300
病 房	6	5	100
候诊室、挂号厅	8	7	200

表 7.1.1-5

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 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 设有重点照明的商店营业厅，该楼层营业厅的照明功率密度值每平方米可增加 5W。

7.1.2 建筑物立面夜景照明单位面积安装功率不宜大于表 7.1.2 的规定值。

表 7.1.2 建筑物立面夜景照明单位面积安装功率

立面反射比 (%)	暗背景		一般背景		亮背景	
	照 度 (lx)	安装功率 (W/m ²)	照 度 (lx)	安装功率 (W/m ²)	照度 (lx)	安装功率 (W/m ²)
60 ~ 80	20	0.87	35	1.53	50	2.17
30 ~ 50	35	1.53	65	2.89	85	3.78
20 ~ 30	50	2.21	100	4.42	150	6.63
注：纪念性建筑、标志物及广告的室外照明不包括在内。						

7.1.3 对于室外停车场、室外广场、庭园灯以及风景区照明功率密度不宜大于 2.5W/m²。

7.1.4 室内照明光源的选择应符合以下要求：

- 1 充分利用自然光，以及有效地利用电能；
- 2 优先采用细管径直管荧光灯、紧凑型荧光灯荧光灯和高效的气体放电灯，并配用电子镇流器或节能型电流镇流器，或 LED 等其他新型高效光源；
- 3 一般情况下，室内外普通照明不应采用白炽灯；在特殊情况下需采用时，其额定功率不应超过 100W。

7.1.5 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。
- 3 除水下照明等特殊需要外，应采用高效的气体放电灯，或 LED 等其他新型高效光源。

7.1.6 灯具的光输出比应满足下列要求：

- 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 7.1.6 的规定；

表 7.1.6

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
注：不得采用镜面不锈钢板制作格栅和反射器；				

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%。

7.1.7 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，应采用夜间定时降低照度的自动调光装置。

7.1.8 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。

7.1.9 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。

7.1.10 对于电化教室、会议厅、多功能厅、报告厅等大空间的场所，宜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。

7.1.11 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。

7.1.12 对人流密度较少，其正常照明灯宜采用自熄节能开关控制。

7.1.13 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。

7.2 电力设计

7.2.1 电力设计应遵循下列原则：

- 1 当经济技术分析合理时，应优先利用新能源或可再生能源；
- 2 电气设计应注重提高能源利用率；
- 3 为确定节电设计方案宜进行技术经济比较。

7.2.2 供配电系统设计应遵循下列原则：

- 1 变、配电所宜靠近负荷中心；
- 2 应采用低损耗、高效率的变压器。接线组别采用 D，yn11；
- 3 应正确选择变压器的台数和容量；
- 4 变压器低压侧设置集中无功补偿装置，当成组用电设备的无功补偿容量大于 100kvar，且离变电所较远时，应采用就地补偿方式；

5 为减少谐波引起的损耗，导体发热、功率因数降低及其它危害，所选设备发出的谐波电流应满足 GB17625.1-2003《电磁兼容限值谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ ）》的规定，用户向公用电网注入的谐波电流应满足《电能质量公用电网谐波》GB/T 14549-1993 的规定。对于需要采用大量产生谐波的设备的工程，应考虑在变电所或就地设置滤波装置。

7.2.4 用电管理与监督应遵循下列原则：

- 1 根据建筑功能的特点，应以用户为单位进行有功电能计算；
- 2 对以电力为主要能源的冷冻机组等大型负荷设备应设专用有功电能计量装置；
- 3 对公共用电的设备如电梯、水泵、锅炉、风机、公共照明等宜设专用有功电能计量装置；
- 4 公共照明系统设置智能照明控制系统时，宜设有接口与楼宇自控管理系统联网；
- 5 当建筑设有楼宇设备自控管理系统时，应对空调设备、水泵、种类风机、电气照明和其他用电设备进行能量自动控制，以

实现最优化运行，达到集中管理、程序控制和节约能源的目的。

7.2.5 公共建筑中电动机的能效应符合表 7.2.5 的规定。

表 7.2.5 公共建筑中电动机的能效

额定功率 kW	效率 (%)		
	2 极	4 极	6 极
0.55	—	71.0	65.0
0.75	75.0	73.0	69.0
1.1	76.2	76.2	72.0
1.5	78.5	78.5	76.0
2.2	81.0	81.0	79.0
3	82.6	82.6	81.0
4	84.2	84.2	82.0
5.5	85.2	85.7	84.0
7.5	87.0	87.0	83.0
11	88.4	88.4	87.5
18.5	90.0	90.0	90.0
22	90.5	90.5	90.0
30	91.4	91.4	91.5
37	92.0	92.0	92.0
45	92.5	92.5	92.5
55	93.0	93.0	92.8
75	93.6	93.6	93.5
90	93.9	93.9	93.8
110	94.0	94.5	94.0
132	94.5	94.8	94.5
160	94.6	94.9	94.5
200	94.8	94.9	94.5
250	95.2	95.2	94.5
315	95.4	95.2	—

7.2.6 条件许可时，公共建筑中电动机宜采用节能型电动机，其能效可按表 7.2.6。

表 7.2.6 公共建筑中节能型电动机的能效

额定功率 kW	效率（%）		
	2 极	4 极	6 极
0.55	—	80.7	75.4
0.75	77.5	82.3	77.7
1.1	82.8	83.8	79.9
1.5	84.1	85.0	84.5
2.2	85.6	86.4	83.4
3	86.7	87.4	84.9
4	87.6	88.3	86.1
5.5	88.6	89.2	87.4
7.5	89.5	90.1	89.0
11	90.5	91.0	90.0
15	91.3	91.8	91.0
18.5	91.8	92.2	91.5
22	92.2	92.6	92.0
30	92.9	93.2	92.5
37	93.3	93.6	93.0
45	93.7	93.9	93.5
55	94.0	94.3	93.8
75	94.5	94.7	94.2
90	95.0	95.0	94.5
110	95.0	95.4	95.0
132	95.4	95.4	95.0
160	95.4	95.4	95.0
200	95.4	95.4	95.0
250	95.8	95.8	95.0
315	95.8	95.8	—

附录 A 建筑外遮阳系数计算方法

A.0.1 水平遮阳板的外遮阳系数和垂直遮阳板的外遮阳系数应按下列公式计算确定：

$$\text{水平遮阳板: } SD_H = a_h PF^2 + b_h PF + 1 \quad (\text{A.0.1-1})$$

$$\text{垂直遮阳板: } SD_V = a_v PF^2 + b_v PF + 1 \quad (\text{A.0.1-2})$$

$$\text{遮阳板外挑系数: } PF = A / B \quad (\text{A.0.1.3})$$

式中 SD_H ——水平遮阳板夏季外遮阳系数；

SD_V ——垂直遮阳板夏季外遮阳系数；

a_h 、 b_h 、 a_v 、 b_v ——计算系数，按表 A.0.1 取定；

PF ——遮阳板外挑系数，当计算出的 $PF > 1$ 时，取 $PF = 1$ ；

A ——遮阳板外挑长度（图 A.0.1）；

B ——遮阳板根部到窗对边距离（图 A.0.1）。

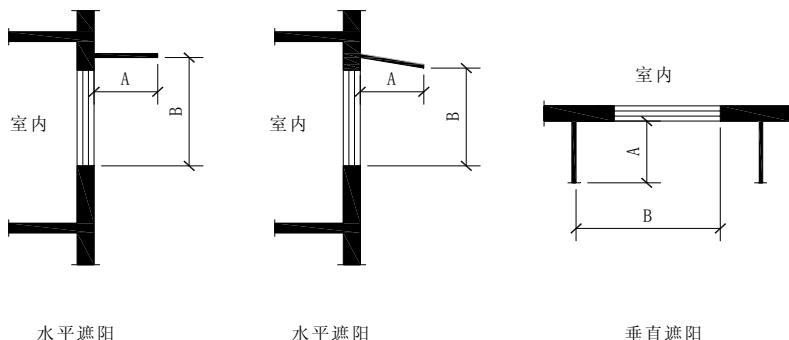


图 A.0.1 遮阳板外挑系数 (PF) 计算示意图

A.0.2 水平遮阳板和垂直遮阳板组合成的综合遮阳，其外遮阳系数值应取水平遮阳板和垂直遮阳板的外遮阳系数的乘积。

表 A.0.1

水平和垂直外遮阳计算系数

遮阳装置	计算系数	东	东南	南	西南	西	西北	北	东北
水平遮阳板	a_h	0.35	0.48	0.47	0.36	0.36	0.36	0.30	0.48
	b_h	-0.75	-0.83	-0.79	-0.68	-0.76	-0.68	-0.58	-0.83
垂直遮阳板	a_v	0.32	0.42	0.42	0.42	0.33	0.41	0.44	0.43
	b_v	-0.65	-0.80	0.80	-0.82	-0.66	-0.82	-0.84	-0.83
注：其他朝向的计算系数按上表中最接近的朝向选取。									

A.0.3 窗口前方所设置的并与窗面平行的挡板（或花格等）遮阳的外遮阳系数应按下式计算确定：

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

式中 η ——挡板轮廓透光比。即窗洞口面积减去挡板轮廓由太阳光线投影在窗洞口上所产生的阴影面积后的剩余面积与窗洞口面积的比值。挡板各朝向的轮廓透光比按该朝向上的 4 组典型太阳光线入射角，采用平行光投射方法分别计算或实验测定，其轮廓透光比取 4 个透光比的平均值。典型太阳入射角按表 A.0.3 选取。

η^* ——挡板构造透射比。

混凝土、金属类挡板取 $\eta^*=0.1$ ；

厚帆布、玻璃钢类挡板取 $\eta^*=0.4$ ；

深色玻璃、有机玻璃类挡板取 $\eta^*=0.6$ ；

浅色玻璃、有机玻璃类挡板取 $\eta^*=0.8$ ；

金属或其他非透明材料制作的花格、百叶类构造取 $\eta^*=0.15$ ；

表 A.0.3

典型的太阳光线入射角（°）

窗口朝向	南				东、西				北			
	1 组	2 组	3 组	4 组	1 组	2 组	3 组	4 组	1 组	2 组	3 组	4 组
太阳高度角	0	0	60	60	0	0	45	45	0	30	30	30
太阳方位角	0	45	0	45	75	90	75	90	180	180	135	-135

A.0.4 幕墙的水平遮阳可转换成水平遮阳加挡板遮阳，垂直遮阳可转化成垂直遮阳加挡板遮阳，如图 A.0.4 所示。图中标注的尺寸 A 和 B 用于计算水平遮阳和垂直遮阳遮阳板的外挑系数 PF ， C 为挡板的高度或宽度。挡板遮阳的轮廓透光比 η 可以近似取为 1。

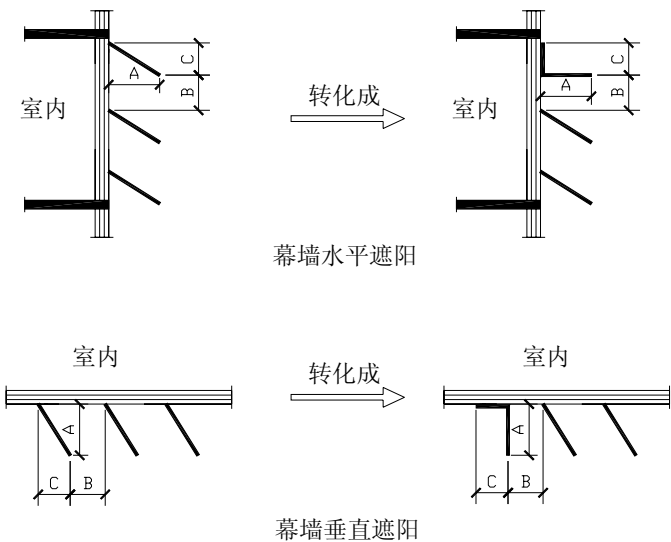


图 A.0.4 幕墙遮阳计算示意

A.0.5 夏季不同遮阳措施的遮阳系数可参见表 A.0.5。

表 A.0.5 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 / 稀松织物帘	76%
室内水平软百叶	55 ~ 85%
室内布帘	55 ~ 65%
着色玻璃	40 ~ 65%
阳光控制薄膜	20 ~ 60%
树木完全遮阳、轻微遮阳	20 ~ 60%
室外卷帘百叶	30%
室外遮阳蓬	25 ~ 30%
南向棚架上覆盖落叶攀缘植物或遮阳织物	20%
室外平行并贴近窗户的金属百叶	15 ~ 20%

附录 B 围护结构热工性能的权衡计算

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 (°C)

			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	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
		采暖	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
商场建筑	全年	空调	37	37	37	37	37	37	37	28	26	26	26	26
		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	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
		采暖	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
商场建筑	全年	空调	26	26	26	26	26	26	26	26	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

续表 B.0.6-2

		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 应采用本标准配套提供的浙江省各地典型气象年数据，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	
	DN 40 ~ DN 100	30		
	≥DN 125	35		
热或冷热合用管道 (管内介质温度 5 ~ 60℃)	≤DN 40	35	≤DN 50	25
	DN 50 ~ DN 100	40	DN 70 ~ DN 150	28
	DN 125 ~ DN 250	45	≤DN 200	32
	≥DN 300	50		
热或冷热合用管道 (管内介质温度 0 ~ 95℃)	≤DN 50	50	不适宜使用	
	DN 70 ~ DN 150	60		
	≥DN 200	70		

注：1 绝热材料的导热系数 λ ：

离心玻璃棉： $\lambda = 0.033 + 0.00023t_m$ [W/(m · K)]

柔性泡沫橡塑： $\lambda = 0.03375 + 0.0001375t_m$ [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 浙江省各气象区风玫瑰图

D.0.1 浙江省各气象区站点每日 24 小时观测的风玫瑰图参见图 D.0.1-1~ D.0.1-11。风玫瑰图中所使用的资料均为 1996 年 1 月 1 日至 2005 年 12 月 31 日的资料。

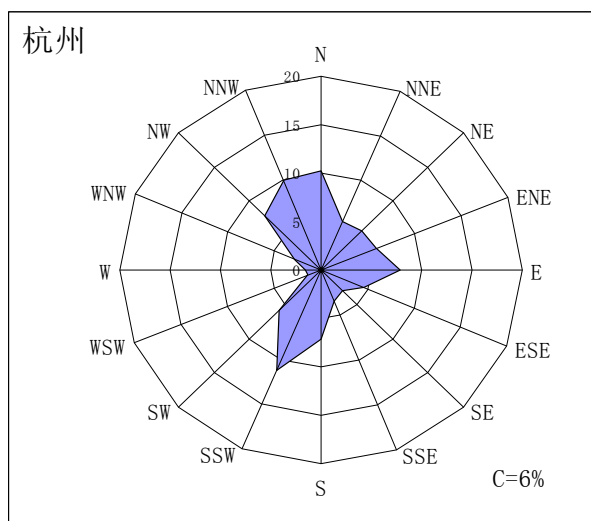


图 D.0.1-1 杭州气象区每日 24 小时观测的风玫瑰图

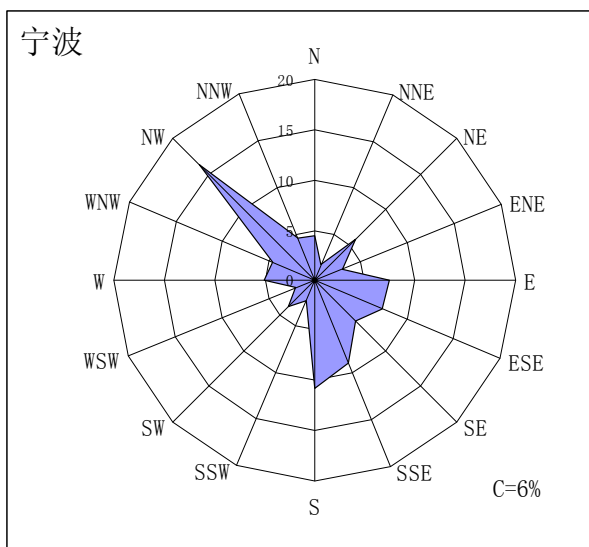


图 D.0.1-2 宁波气象区每日 24 小时观测的风玫瑰图

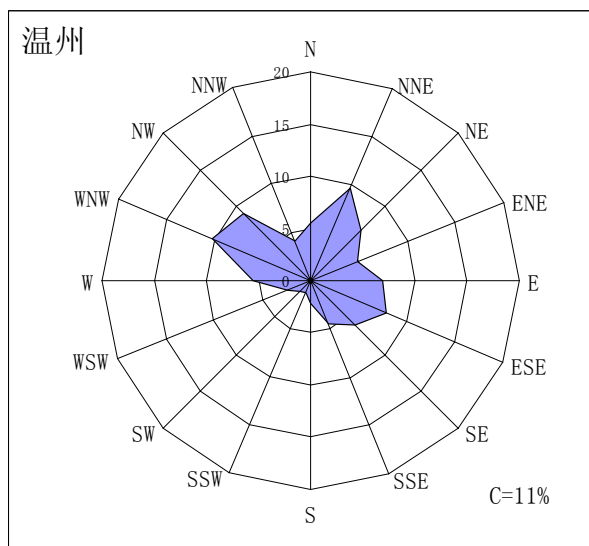


图 D.0.1-3 温州气象区每日 24 小时观测的风玫瑰图

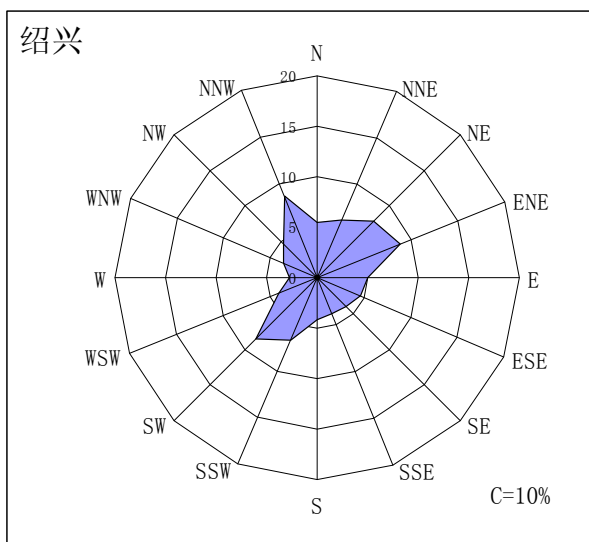


图 D.0.1-4 绍兴气象区每日 24 小时观测的风玫瑰图

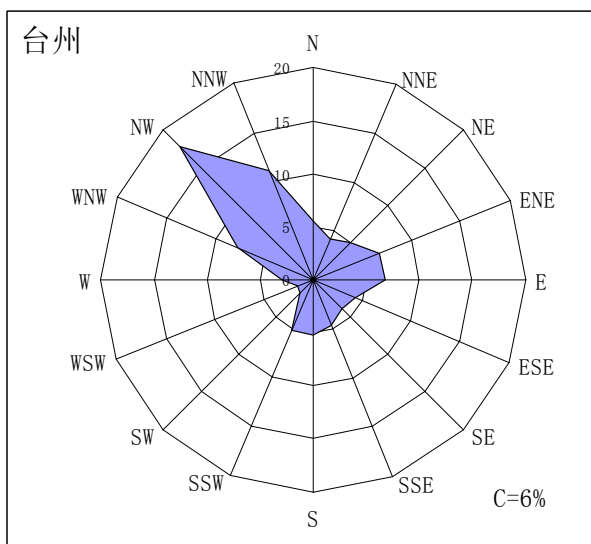


图 D.0.1-5 台州气象区每日 24 小时观测的风玫瑰图

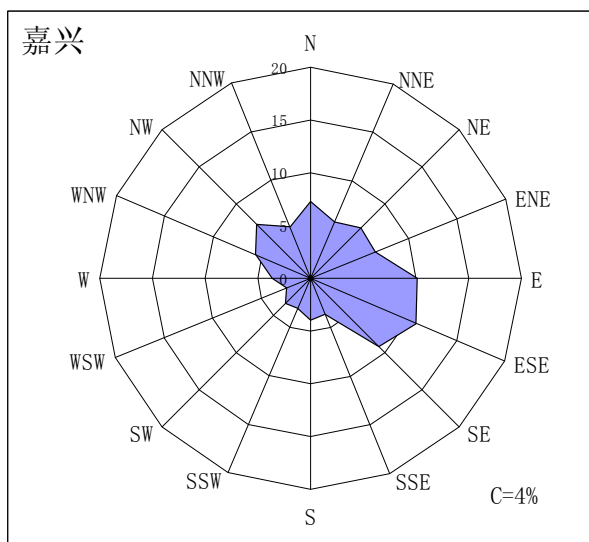


图 D.0.1-6 嘉兴气象区每日 24 小时观测的风玫瑰图

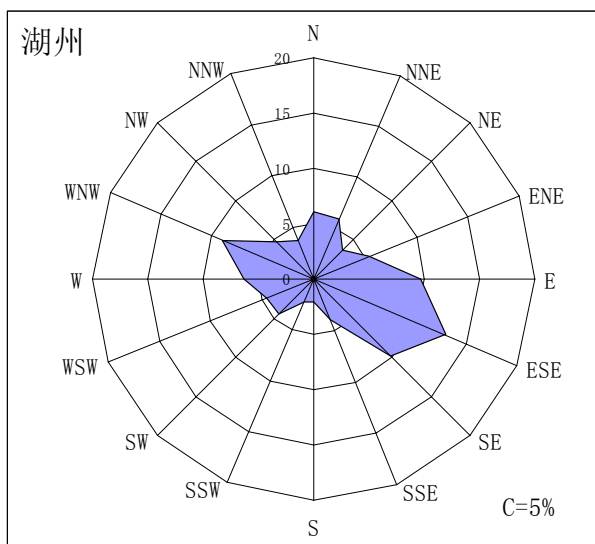


图 D.0.1-7 湖州气象区每日 24 小时观测的风玫瑰图

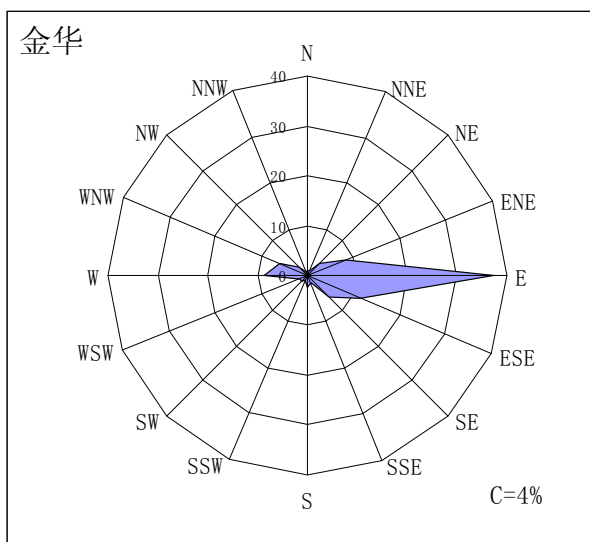


图 D.0.1-8 金华气象区每日 24 小时观测的风玫瑰图

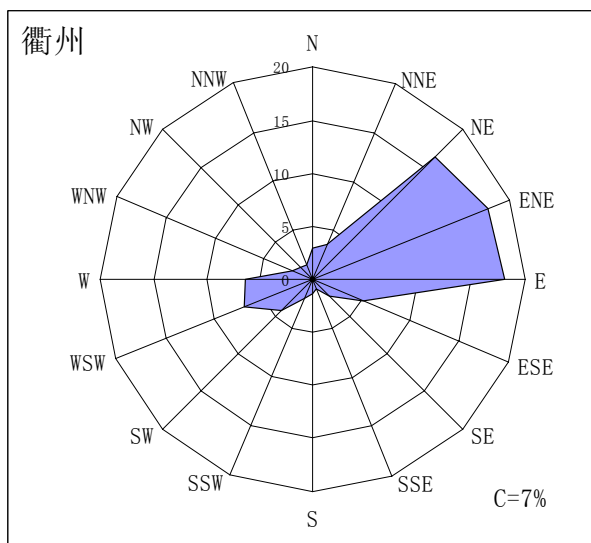


图 D.0.1-9 衢州气象区每日 24 小时观测的风玫瑰图

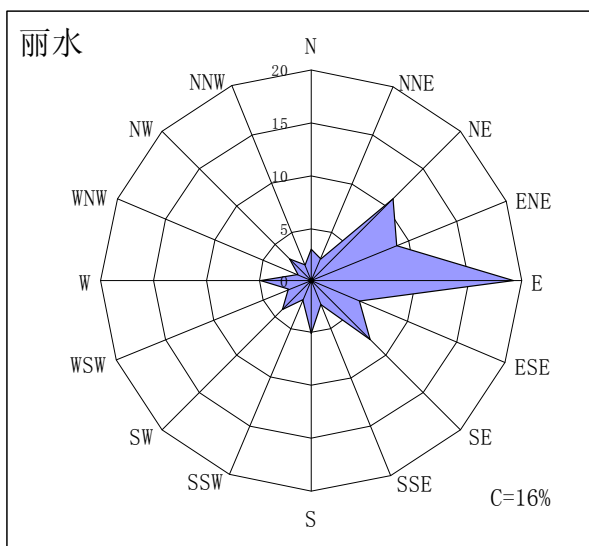


图 D.0.1-10 丽水气象区每日 24 小时观测的风玫瑰图

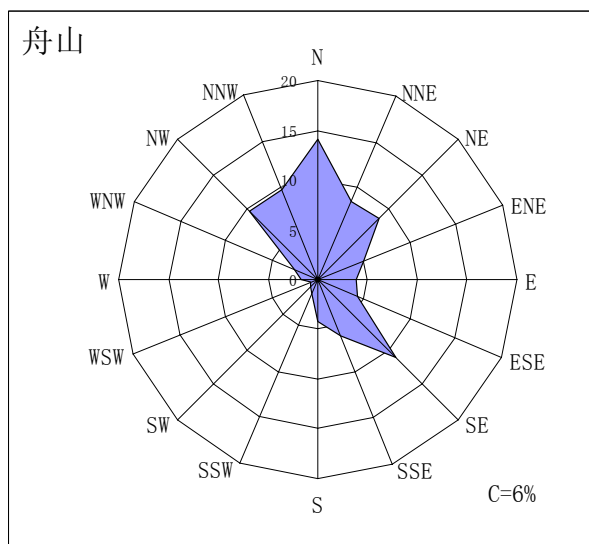


图 D.0.1-11 舟山气象区每日 24 小时观测的风玫瑰图

附录 E 围护结构热工参数

E.0.1 外墙、屋顶、楼板等围护结构建筑节能构造及其热工参数，可参见表 E.0.1。“公共建筑围护结构建筑节能构造及其热工参数”索引如下：

1 外墙外保温(一)~(七)	54~60
2 外墙内保温(一)~(六)	61~66
3 外墙自保温	67
4 平屋面(一)~(四)	68~71
5 坡屋面(一)~(三)	72~74
6 底面接触室外空气的架空或外挑楼板	75
7 地下室外墙(与土壤接触的墙)	76
8 幕墙(一)~(九)	77~85
9 轻质屋顶	86

E.0.2 “公共建筑围护结构建筑节能构造及其热工参数”仅作为建筑节能设计方案和热工指标计算的基本构造示意，不能直接作为施工依据，其具体做法、施工要求等应详见有关构造图集或详单体设计。

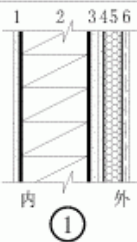
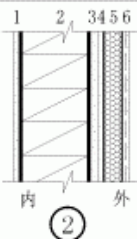
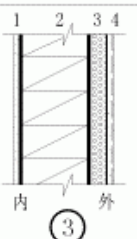
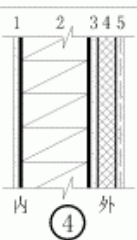
E.0.3 “公共建筑围护结构建筑节能构造及其热工参数”中外墙为主体部位的热工参数，设计人员应考虑结构性热桥的影响，计算外墙的平均传热系数。

E.0.4 “公共建筑围护结构建筑节能构造及其热工参数”中幕墙的节能构造仅作为参考示例，不同的型材、玻璃品种和构造形式对传热系数的影响较大，设计时应根据实际采用的幕墙，确定传热系数。

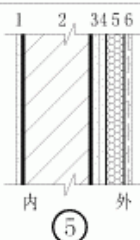
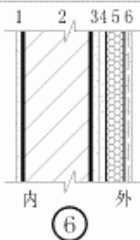
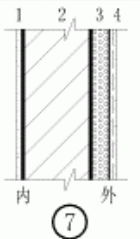
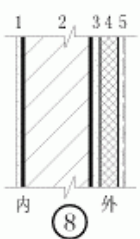
E.0.5 建筑节能构造中各建筑及保温材料的质量、检测、施工及验收要求等，均应按有关规定执行。

表 E.0.1

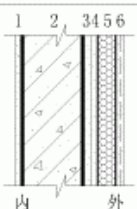
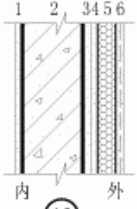
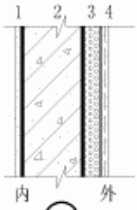
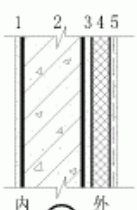
公共建筑围护结构建筑节能构造及其热工参数

编号及简图	基本构造示意	厚度 δ mm	密度 ρ_0 kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正 系数 a	热阻 R m ² ·K/W	主体部位	
							传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
 ①	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	1.28	0.78
	2. 混凝土多孔砖	240	1450	0.738	1.0	0.325		
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	4. 胶粘剂							
	5. ④ 挤塑聚苯板	25	28	0.030	1.1	0.758		
	⑤ 挤塑聚苯板	35	28	0.030	1.1	1.061		
	6. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	高弹涂料							
 ②	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	1.14	0.88
	2. 混凝土多孔砖	240	1450	0.738	1.0	0.325		
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	4. 胶粘剂							
	5. ④ 膨胀聚苯板	30	20	0.041	1.2	0.610		
	⑤ 膨胀聚苯板	50	20	0.041	1.2	1.016		
	6. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	高弹涂料							
 ③	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	0.85	1.18
	2. 混凝土多孔砖	240	1450	0.738	1.0	0.325		
	界面砂浆							
	3. ④ 胶粉聚苯颗粒浆料	25	230	0.060	1.2	0.347		
	⑤ 胶粉聚苯颗粒浆料	40	230	0.060	1.2	0.556		
	4. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	弹性底涂、柔性腻子							
	外墙涂料							
 ④	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	1.15	0.87
	2. 混凝土多孔砖	240	1450	0.738	1.0	0.325		
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	防潮底漆							
	4. ④ 硬泡聚氨酯	20	50	0.027	1.2	0.617		
	⑤ 硬泡聚氨酯	35	50	0.027	1.2	1.080		
	5. 抗裂砂浆(玻纤网)	10	1800	0.93	1.0	0.011		
	高弹涂料							
基层墙体: 混凝土多孔砖(二排孔以上) 保温材料: 挤塑聚苯板、膨胀聚苯板、胶粉聚苯颗粒浆料、硬泡聚氨酯							外墙外保温(一)	

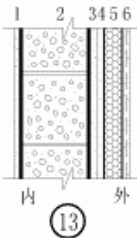
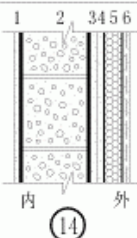
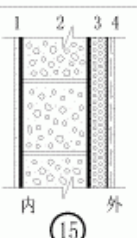
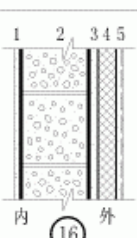
续表 E-0.1

编号及简图	基本构造示意	厚度 δ mm	密度 ρ_s kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正 系数 a	热阻 R m ² ·K/W	主体部位	
							传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	1.37	0.73
	2. P型烧结多孔砖	240	1400	0.58	1.0	0.414		
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	4. 胶粘剂							
	5. ① 挤塑聚苯板	25	28	0.030	1.1	0.758		
	② 挤塑聚苯板	30	28	0.030	1.1	0.909		
	6. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	1.22	0.82
	2. P型烧结多孔砖	240	1400	0.58	1.0	0.414		
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	4. 胶粘剂							
	5. ① 膨胀聚苯板	30	20	0.041	1.2	0.610		
	② 膨胀聚苯板	45	20	0.041	1.2	0.915		
	6. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	0.87	1.15
	2. P型烧结多孔砖	240	1400	0.58	1.0	0.414		
	界面砂浆							
	3. ① 胶粉聚苯颗粒浆料	20	230	0.060	1.2	0.278		
	② 胶粉聚苯颗粒浆料	35	230	0.060	1.2	0.486		
	4. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	弹性底涂、柔性腻子							
	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	1.24	0.81
	2. P型烧结多孔砖	240	1400	0.58	1.0	0.414		
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	防潮底漆							
	4. ① 硬泡聚氨酯	20	50	0.027	1.2	0.617		
	② 硬泡聚氨酯	30	50	0.027	1.2	0.926		
	5. 抗裂砂浆(玻纤网)	10	1800	0.93	1.0	0.011		
基层墙体: P型烧结多孔砖墙							外墙外保温(二)	
保温材料: 挤塑聚苯板、膨胀聚苯板、胶粉聚苯颗粒浆料、硬泡聚氨酯								

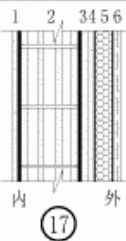
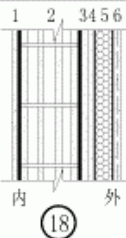
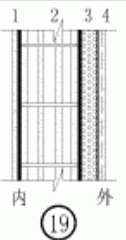
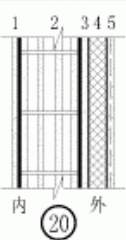
续表 E.0.1

编号及简图	基本构造示意	厚度 δ mm	干密度 ρ_s kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正 系数 a	热阻 R m ² ·K/W	主体部位	
							传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
 ⑨	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	1.07	0.93
	2. 钢筋混凝土墙	200	2500	1.74	1.0	0.115		
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	4. 胶粘剂							
	5. ④ 挤塑聚苯板	25	28	0.030	1.1	0.758		
	⑤ 挤塑聚苯板	40	28	0.030	1.1	1.212		
	6. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	高弹涂料							
 ⑩	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	1.03	0.97
	2. 钢筋混凝土墙	200	2500	1.74	1.0	0.115		
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	4. 胶粘剂							
	5. ④ 膨胀聚苯板	35	20	0.041	1.2	0.711		
	⑤ 膨胀聚苯板	60	20	0.041	1.2	1.220		
	6. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	高弹涂料							
 ⑪	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	0.85	1.18
	2. 钢筋混凝土墙	200	2500	1.74	1.0	0.115		
	界面砂浆							
	3. ④ 胶粉聚苯颗粒浆料	40	230	0.060	1.2	0.556		
	⑤ 胶粉聚苯颗粒浆料	55	230	0.060	1.2	0.764		
	4. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	弹性底涂、柔性腻子							
	外墙涂料							
 ⑫	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	1.09	0.92
	2. 钢筋混凝土墙	200	2500	1.74	1.0	0.115		
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	防潮底漆							
	4. ④ 硬泡聚氨酯	25	50	0.027	1.2	0.772		
	⑤ 硬泡聚氨酯	40	50	0.027	1.2	1.235		
	5. 抗裂砂浆(玻纤网)	10	1800	0.93	1.0	0.011		
	高弹涂料							
基层墙体: 200厚钢筋混凝土墙 (大于200厚钢筋混凝土墙可参照) 保温材料: 挤塑聚苯板、膨胀聚苯板、胶粉聚苯颗粒浆料、硬泡聚氨酯							外墙外保温(三)	

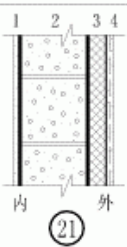
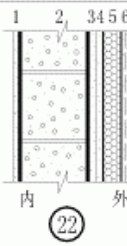
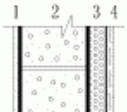
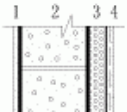
续表 E.0.1

编号及简图	基本构造示意	厚度 δ mm	干密度 ρ_s kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正 系数 a	热阻 R m ² ·K/W	主体部位	
							传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	1.54	0.65
	2. 陶粒混凝土砌块	240	1100	0.41	1.0	0.585		
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	4. 胶粘剂							
	5. ① 挤塑聚苯板	25	28	0.030	1.1	0.758		
	② 挤塑聚苯板	30	28	0.030	1.1	0.909		
	6. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	1.40	0.72
	2. 陶粒混凝土砌块	240	1100	0.41	1.0	0.585		
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	4. 胶粘剂							
	5. ① 膨胀聚苯板	30	20	0.041	1.2	0.610		
	② 膨胀聚苯板	40	20	0.041	1.2	0.813		
	6. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	1.18	0.85
	2. 陶粒混凝土砌块	240	1100	0.41	1.0	0.585		
	界面砂浆							
	3. ① 胶粉聚苯颗粒浆料	30	230	0.060	1.2	0.417		
	② 胶粉聚苯颗粒浆料	60	230	0.060	1.2	0.833		
	4. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	弹性底涂、柔性腻子							
	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	1.25	0.80
	2. 陶粒混凝土砌块	240	1100	0.41	1.0	0.585		
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	防潮底漆							
	4. ① 硬泡聚氨酯	15	50	0.027	1.2	0.463		
	② 硬泡聚氨酯	30	50	0.027	1.2	0.926		
	5. 抗裂砂浆(玻纤网)	10	1800	0.93	1.0	0.011		
基层墙体: 陶粒混凝土砌块 保温材料: 挤塑聚苯板、膨胀聚苯板、胶粉聚苯颗粒浆料、硬泡聚氨酯							外墙外保温(四)	

续表 E.0.1

编号及简图	基本构造示意	厚度 δ mm	干密度 ρ_d kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正 系数 a	热阻 R m ² ·K/W	主体部位	
							传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	1.21	0.83
	2. 三排孔混凝土空心砌块	190	1300	0.75	1.0	0.253		
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	4. 胶粘剂							
	5. ④ 挤塑聚苯板	25	28	0.030	1.1	0.758		
	⑤ 挤塑聚苯板	35	28	0.030	1.1	1.061		
	6. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	高弹涂料							
	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	1.06	0.94
	2. 三排孔混凝土空心砌块	190	1300	0.75	1.0	0.253		
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	4. 胶粘剂							
	5. ④ 膨胀聚苯板	30	20	0.041	1.2	0.610		
	⑤ 膨胀聚苯板	55	20	0.041	1.2	1.118		
	6. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	高弹涂料							
	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	0.99	1.01
	2. 三排孔混凝土空心砌块	190	1300	0.75	1.0	0.253		
	界面砂浆							
	3. ④ 胶粉聚苯颗粒浆料	40	230	0.060	1.2	0.556		
	⑤ 胶粉聚苯颗粒浆料	50	230	0.060	1.2	0.694		
	4. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	弹性底涂、柔性腻子							
	外墙涂料							
	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	1.08	0.93
	2. 三排孔混凝土空心砌块	190	1300	0.75	1.0	0.253		
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	防潮底漆							
	4. ④ 硬泡聚氨酯	20	50	0.027	1.2	0.617		
	⑤ 硬泡聚氨酯	35	50	0.027	1.2	1.080		
	5. 抗裂砂浆(玻纤网)	10	1800	0.93	1.0	0.011		
	高弹涂料							
基层墙体: 三排孔混凝土空心砌块 保温材料: 挤塑聚苯板、膨胀聚苯板、胶粉聚苯颗粒浆料、硬泡聚氨酯							外墙外保温(五)	

续表 E.0.1

编号及简图	基本构造示意	厚度	干密度	导热系数	修正	热阻	主体部位	
		δ mm	ρ_s kg/m ³	λ W/(m·K)	系数 a	R m ² ·K/W	传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
	1. 聚合物水泥石灰砂浆	8	1800	0.93	1.0	0.009	1.53	0.65
	2. 蒸压加气混凝土砌块(B07)	240	750	0.18	1.25	1.067		
	3. ④ 聚合物保温砂浆 I 型	25	300	0.070	1.2	0.298		
	⑤ 聚合物保温砂浆 I 型	50	300	0.070	1.2	0.595		
	4. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	弹性底涂, 柔性腻子							
	外墙涂料							
	1. 聚合物水泥石灰砂浆	8	1800	0.93	1.0	0.009	1.85	0.54
	2. 蒸压加气混凝土砌块(B07)	240	750	0.18	1.25	1.067		
	3. 聚合物水泥砂浆	10	1800	0.93	1.0	0.011		
	4. 胶粘剂							
	5. ④ 膨胀聚苯板	30	20	0.041	1.2	0.610		
	⑤ 膨胀聚苯板	40	20	0.041	1.2	0.813		
	6. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	高弹涂料						2.05	0.49
	1. 聚合物水泥石灰砂浆	8	1800	0.93	1.0	0.009	1.51	0.66
	2. 蒸压加气混凝土砌块(B07)	240	750	0.18	1.25	1.067		
	界面砂浆							
	3. ④ 胶粉聚苯颗粒浆料	20	230	0.060	1.2	0.278		

筑神

中
料

国
下

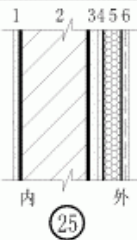
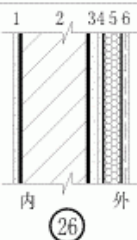
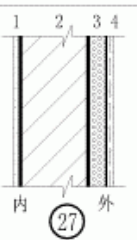
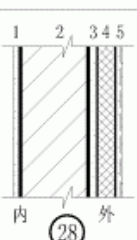
建
裁

筑
中

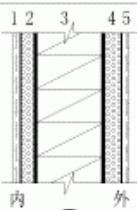
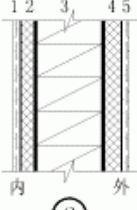
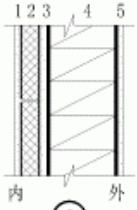
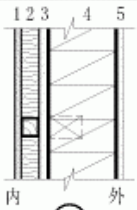
资
心

<http://www.zhushen.com.cn>

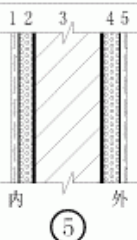
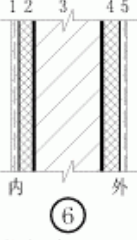
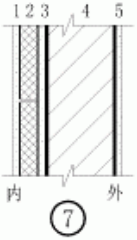
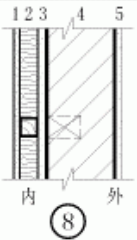
续表 E.0.1

编号及简图	基本构造示意	厚度 δ mm	干密度 ρ_0 kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正 系数 a	热阻 R m ² ·K/W	主体部位	
							传热系数 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	1.25	0.80
	2. 烧结普通砖	240	1800	0.81	1.0	0.296		
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	4. 胶粘剂							
	5. ④ 挤塑聚苯板	25	28	0.030	1.1	0.758		
	⑤ 挤塑聚苯板	35	28	0.030	1.1	1.061		
	6. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	高弹涂料							
	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	1.11	0.90
	2. 烧结普通砖	240	1800	0.81	1.0	0.296		
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	4. 胶粘剂							
	5. ④ 膨胀聚苯板	30	20	0.041	1.2	0.610		
	⑤ 膨胀聚苯板	50	20	0.041	1.2	1.016		
	6. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	高弹涂料							
	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	0.75	1.33
	2. 烧结普通砖	240	1800	0.81	1.0	0.296		
	界面砂浆							
	3. ④ 胶粉聚苯颗粒浆料	20	230	0.060	1.2	0.278		
	⑤ 胶粉聚苯颗粒浆料	40	230	0.060	1.2	0.556		
	4. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	弹性底涂、柔性腻子							
	外墙涂料							
	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023	1.12	0.89
	2. 烧结普通砖	240	1800	0.81	1.0	0.296		
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	防潮底漆							
	4. ④ 硬泡聚氨酯	20	50	0.027	1.2	0.617		
	⑤ 硬泡聚氨酯	35	50	0.027	1.2	1.080		
	5. 抗裂砂浆(玻纤网)	10	1800	0.93	1.0	0.011		
	高弹涂料							
基层墙体: 烧结普通砖 (仅适用于既有建筑节能改造工程) 保温材料: 挤塑聚苯板、膨胀聚苯板、胶粉聚苯颗粒浆料、硬泡聚氨酯							外墙外保温(七)	

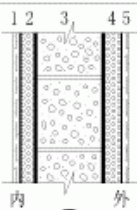
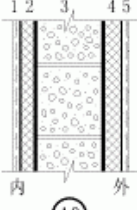
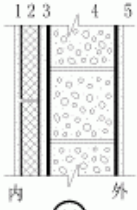
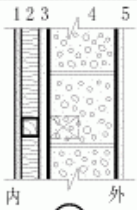
续表 E.0.1

编号及简图	基本构造示意	厚度	干密度	导热系数	修正	热阻	主体部位	
		δ mm	ρ_s kg/m ³	λ W/(m·K)	系数 a	R m ² ·K/W	传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
 ① 内外结合保温	柔性腻子、内墙涂料						1.11	0.90
	1. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	2. 胶粉聚苯颗粒浆料	20	230	0.060	1.2	0.278		
	3. 混凝土多孔砖	240	1450	0.738	1.0	0.325		
	4. 胶粉聚苯颗粒浆料	25	230	0.060	1.2	0.347		
	5. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	弹性底涂、柔性腻子							
 ② 内外结合保温	柔性腻子、内墙涂料						1.12	0.89
	1. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	2. 聚合物保温砂浆Ⅱ型	30	400	0.085	1.2	0.294		
	3. 混凝土多孔砖	240	1450	0.738	1.0	0.325		
	4. 聚合物保温砂浆Ⅱ型	35	400	0.085	1.2	0.343		
	5. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	弹性底涂、柔性腻子							
 ③ 内外结合保温	1. 混合砂浆	10	1700	0.87	1.0	0.011	1.35	0.74
	2. 泡沫玻璃	60	150	0.066	1.1	0.826		
	胶粘剂							
	3. 水泥砂浆	10	1800	0.93	1.0	0.011		
	4. 混凝土多孔砖	240	1450	0.738	1.0	0.325		
	5. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
 ④ 内外结合保温	1. 纸面石膏板	12	1050	0.33	1.0	0.036	1.36	0.74
	2. 矿(岩)棉或玻璃棉板	50	100	0.048	1.3	0.801		
	50×δ防腐木筋双向							
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	4. 混凝土多孔砖	240	1450	0.738	1.0	0.325		
	5. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
基层墙体: 混凝土多孔砖(二排孔以上) 保温材料: 胶粉聚苯颗粒浆料、聚合物保温砂浆、泡沫玻璃、矿(岩)棉或玻璃棉板							外墙内保温(一)	

续表 E.0.1

编号及简图	基本构造示意	厚度	干密度	导热系数	修正系数	热阻	主体部位	
		δ mm	ρ_s kg/m ³	λ W/(m·K)	a	R m ² ·K/W	传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
 内外结合保温 ⑤	柔性腻子、内墙涂料						1.20	0.83
	1. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	2. 胶粉聚苯颗粒浆料	20	230	0.060	1.2	0.278		
	3. P型烧结多孔砖	240	1400	0.58	1.0	0.414		
	4. 胶粉聚苯颗粒浆料	25	230	0.060	1.2	0.347		
	5. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	弹性底涂、柔性腻子							
 内外结合保温 ⑥	柔性腻子、内墙涂料						1.16	0.86
	1. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	2. 聚合物保温砂浆Ⅱ型	25	400	0.085	1.2	0.245		
	3. P型烧结多孔砖	240	1400	0.58	1.0	0.414		
	4. 聚合物保温砂浆Ⅱ型	35	400	0.085	1.2	0.343		
	5. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	弹性底涂、柔性腻子							
 内外结合保温 ⑦	1. 混合砂浆	10	1700	0.87	1.0	0.011	1.30	0.77
	2. 泡沫玻璃	50	150	0.066	1.1	0.689		
	胶粘剂							
	3. 水泥砂浆	10	1800	0.93	1.0	0.011		
	4. P型烧结多孔砖	240	1400	0.58	1.0	0.414		
	5. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
 内外结合保温 ⑧	1. 纸面石膏板	12	1050	0.33	1.0	0.036	1.28	0.78
	2. 矿(岩)棉或玻璃棉板	40	100	0.048	1.3	0.641		
	50×δ防腐木筋双向							
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	4. P型烧结多孔砖	240	1400	0.58	1.0	0.414		
	5. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
基层墙体: P型烧结多孔砖墙							外墙内保温(二)	
保温材料: 胶粉聚苯颗粒浆料、聚合物保温砂浆、泡沫玻璃、矿(岩)棉或玻璃棉板								

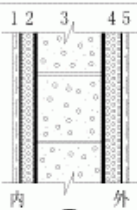
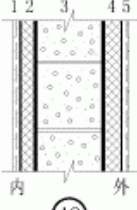
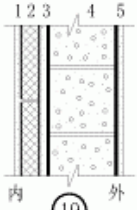
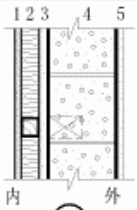
续表 E.0.1

编号及简图	基本构造示意	厚度	干密度	导热系数	修正系数	热阻	主体部位	
		δ mm	ρ_s kg/m ³	λ W/(m·K)	a	R m ² ·K/W	传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
 ⑨ 内外结合保温	柔性腻子、内墙涂料						1.30	0.77
	1. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	2. 胶粉聚苯颗粒浆料	20	230	0.060	1.2	0.278		
	3. 陶粒混凝土砌块	240	1100	0.41	1.0	0.585		
	4. 胶粉聚苯颗粒浆料	20	230	0.060	1.2	0.278		
	5. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	弹性底涂、柔性腻子 外墙涂料							
 ⑩ 内外结合保温	柔性腻子、内墙涂料						1.24	0.81
	1. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	2. 聚合物保温砂浆Ⅱ型	20	400	0.085	1.2	0.196		
	3. 陶粒混凝土砌块	240	1100	0.41	1.0	0.585		
	4. 聚合物保温砂浆Ⅱ型	30	400	0.085	1.2	0.294		
	5. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	弹性底涂、柔性腻子 外墙涂料							
 ⑪ 内外结合保温	1. 混合砂浆	10	1700	0.87	1.0	0.011	1.33	0.75
	2. 泡沫玻璃 胶粘剂	40	150	0.066	1.1	0.551		
	3. 水泥砂浆	10	1800	0.93	1.0	0.011		
	4. 陶粒混凝土砌块	240	1100	0.41	1.0	0.585		
	5. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
 ⑫ 内外结合保温	1. 纸面石膏板	12	1050	0.33	1.0	0.036	1.30	0.77
	2. 矿(岩)棉或玻璃棉板 50×δ防腐木筋双向	30	100	0.048	1.3	0.481		
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	4. 陶粒混凝土砌块	240	1100	0.41	1.0	0.585		
	5. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
基层墙体: 陶粒混凝土砌块 保温材料: 胶粉聚苯颗粒浆料、聚合物保温砂浆、泡沫玻璃、矿(岩)棉或玻璃棉板							外墙内保温(三)	

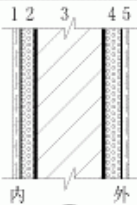
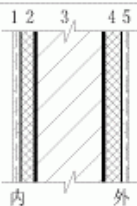
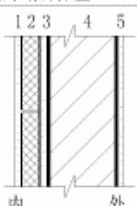
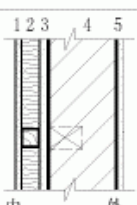
续表 E.0.1

编号及简图	基本构造示意	厚度	干密度	导热系数	修正系数	热阻	主体部位	
		δ mm	$\rho_{d,s}$ kg/m ³	λ W/(m·K)	a	R m ² ·K/W	传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> 12345 </div>  <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> 内外 </div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;"> ⑬ </div> <p>内外结合保温</p>	柔性腻子、内墙涂料							
	1. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	2. 胶粉聚苯颗粒浆料	20	230	0.060	1.2	0.278		
	3. 三拌孔混凝土空心砌块	190	1300	0.75	1.0	0.253	1.11	0.90
	4. 胶粉聚苯颗粒浆料	30	230	0.060	1.2	0.417		
	5. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	弹性底涂、柔性腻子							
	外墙涂料							


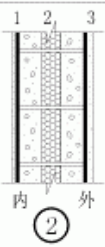
续表 E.0.1

编号及简图	基本构造示意	厚度	干密度	导热系数	修正系数	热阻	主体部位	
		δ mm	ρ_c kg/m ³	λ W/(m·K)	a	R m ² ·K/W	传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
 17 内外结合保温	柔性腻子、内墙涂料						1.78	0.56
	1. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	2. 胶粉聚苯颗粒浆料	20	230	0.060	1.2	0.278		
	3. 蒸压加气混凝土砌块(B07)	240	750	0.18	1.25	1.067		
	4. 胶粉聚苯颗粒浆料	20	230	0.060	1.2	0.278		
	5. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	弹性底涂、柔性腻子							
 18 内外结合保温	柔性腻子、内墙涂料						1.72	0.58
	1. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	2. 聚合物保温砂浆Ⅱ型	20	400	0.085	1.2	0.196		
	3. 蒸压加气混凝土砌块(B07)	240	750	0.18	1.25	1.067		
	4. 聚合物保温砂浆Ⅱ型	30	400	0.085	1.2	0.294		
	5. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	弹性底涂、柔性腻子							
 19 内外结合保温	1. 混合砂浆	10	1700	0.87	1.0	0.011	1.67	0.60
	2. ④ 泡沫玻璃	30	150	0.066	1.1	0.413		
	⑤ 泡沫玻璃	80	150	0.066	1.1	1.102		
	胶粘剂							
	3. 水泥砂浆	10	1800	0.93	1.0	0.011		
	4. 蒸压加气混凝土砌块(B07)	240	750	0.18	1.25	1.067		
	5. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
 20 内外结合保温	1. 纸面石膏板	12	1050	0.33	1.0	0.036	1.62	0.62
	2. ④ 矿(岩)棉或玻璃棉板	20	100	0.048	1.3	0.321		
	⑤ 矿(岩)棉或玻璃棉板	65	100	0.048	1.3	1.042		
	50× δ 防腐木筋双向							
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	4. 蒸压加气混凝土砌块(B07)	240	750	0.18	1.25	1.067		
	5. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
基层墙体: 蒸压加气混凝土砌块(B07) 保温材料: 胶粉聚苯颗粒浆料、聚合物保温砂浆、泡沫玻璃、矿(岩)棉或玻璃棉板							外墙内保温(五)	

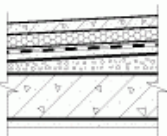
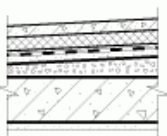
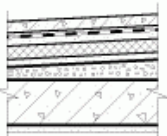
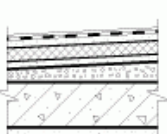
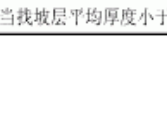
续表 E.0.1

编号及简图	基本构造示意	厚度	干密度	导热系数	修正	热阻	主体部位	
		δ mm	ρ_s kg/m ³	λ W/(m·K)	系数 a	R m ² ·K/W	传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
 21 内外结合保温	柔性腻子、内墙涂料						1.15	0.87
	1. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	2. 胶粉聚苯颗粒浆料	20	230	0.060	1.2	0.278		
	3. 烧结普通砖	240	1800	0.81	1.0	0.296		
	4. 胶粉聚苯颗粒浆料	30	230	0.060	1.2	0.417		
	5. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	弹性底涂、柔性腻子 外墙涂料							
 22 内外结合保温	柔性腻子、内墙涂料						1.14	0.88
	1. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	2. 聚合物保温砂浆Ⅱ型	30	400	0.085	1.2	0.294		
	3. 烧结普通砖	240	1800	0.81	1.0	0.296		
	4. 聚合物保温砂浆Ⅱ型	40	400	0.085	1.2	0.392		
	5. 抗裂砂浆(玻纤网)	5	1800	0.93	1.0	0.005		
	弹性底涂、柔性腻子 外墙涂料							
 23 内外结合保温	1. 混合砂浆	10	1700	0.87	1.0	0.011	1.32	0.76
	2. 泡沫玻璃 胶粘剂	60	150	0.066	1.1	0.826		
	3. 水泥砂浆	10	1800	0.93	1.0	0.011		
	4. 烧结普通砖	240	1800	0.81	1.0	0.296		
	5. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
 24 内外结合保温	1. 纸面石膏板	12	1050	0.33	1.0	0.036	1.33	0.75
	2. 矿(岩)棉或玻璃棉板 50×δ防腐木筋双向	50	100	0.048	1.3	0.801		
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	4. 烧结普通砖	240	1800	0.81	1.0	0.296		
	5. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
基层墙体: 烧结普通砖 (仅适用于既有建筑节能改造工程) 保温材料: 胶粉聚苯颗粒浆料、聚合物保温砂浆、泡沫玻璃、矿(岩)棉或玻璃棉板							外墙内保温(六)	

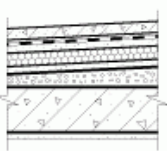

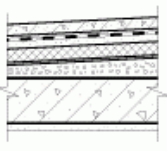
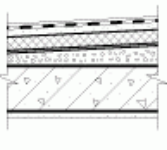
续表 E.0.1

编号及简图	基本构造示意	厚度	干密度	导热系数	修正系数	热阻	主体部位	
		δ mm	$\rho_{d,3}$ kg/m ³	λ W/(m·K)	a	R m ² ·K/W	传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
	1. 聚合物水泥石灰砂浆	8	1800	0.93	1.0	0.009	1.25	0.80
	界面砂浆							
	2. 蒸压加气混凝土砌块(B07)	240	750	0.18	1.25	1.067		
	界面砂浆							
	3. 聚合物水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	防水腻子							
	乳胶漆或涂料							
							1.19	0.84
	1. 混合砂浆	20	1700	0.87	1.0	0.023		
	2. 复合陶粒混凝土砌块 (70厚膨胀聚苯板)	240	900	0.20	1.2	1.000		
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	乳胶漆或涂料							
墙 体: 蒸压加气混凝土砌块(B07级)、复合陶粒混凝土砌块							外墙自保温	

续表 E.0.1

编号及简图	基本构造示意	厚度 δ mm	干密度 ρ_k kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正 系数 a	热阻 R m ² ·K/W	主体部位	
							传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
 ①	1. 细石混凝土(双向配筋)	40	2500	1.74	1.0	0.023		
	2. ②挤塑聚苯板	25	28	0.030	1.1	0.758	1.13	0.88
	③挤塑聚苯板	35	28	0.030	1.1	1.061	1.43	0.70
	④挤塑聚苯板	55	28	0.030	1.1	1.667	2.04	0.49
	3. 防水层	2	600	0.170	1.1	0.011		
	4. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	5. 轻骨料混凝土找坡	80	1600	0.89	1.1	0.082		
 ②	6. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069		
	7. 混合砂浆	15	1700	0.87	1.0	0.017		
	1. 细石混凝土(双向配筋)	40	2500	1.74	1.0	0.023		
	2. ②泡沫玻璃	50	150	0.066	1.1	0.689	1.06	0.94
	③泡沫玻璃	80	150	0.066	1.1	1.102	1.48	0.68
	3. 防水层	2	600	0.170	1.1	0.011		
	4. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
 ③	5. 轻骨料混凝土找坡	80	1600	0.89	1.1	0.082		
	6. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069		
	7. 混合砂浆	15	1700	0.87	1.0	0.017		
	1. 细石混凝土(双向配筋)	40	2500	1.74	1.0	0.023		
	2. 防水层	2	600	0.17	1.1	0.011		
	3. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	④硬泡聚氨酯	35	50	0.027	1.2	1.080	1.47	0.68
 ④	⑤硬泡聚氨酯	55	50	0.027	1.2	1.698	2.09	0.48
	5. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	6. 轻骨料混凝土找坡	80	1600	0.89	1.1	0.082		
	7. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069		
	8. 混合砂浆	15	1700	0.87	1.0	0.017		
	1. 防水层(外表浅色涂层)	2	600	0.17	1.1	0.011		
	2. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
 ④	3. ④硬泡聚氨酯	35	50	0.027	1.2	1.080	1.45	0.69
	⑤硬泡聚氨酯	55	50	0.027	1.2	1.698	2.07	0.48
	4. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	5. 轻骨料混凝土找坡	80	1600	0.89	1.1	0.082		
	6. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069		
	7. 混合砂浆	15	1700	0.87	1.0	0.017		
上(下)人屋面, 倒置式保温材料: 挤塑聚苯板、泡沫玻璃、硬泡聚氨酯 当找坡层平均厚度小于80mm或采用其他找坡材料时, 宜按实际计算							平 屋 面(一)	

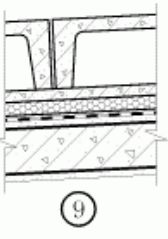
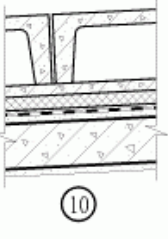
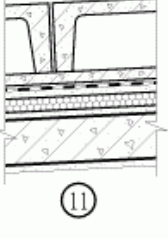
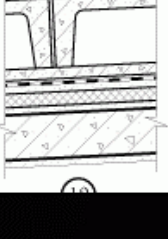
续表 E.0.1

编号及简图	基本构造示意	厚度 δ mm	密度 ρ_s kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正 系数 a	热阻 R m ² ·K/W	主体部位	
							传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
 ⑤	1. 细石混凝土(双向配筋)	40	2500	1.74	1.0	0.023	1.05	0.95
	2. 防水层	2	600	0.17	1.1	0.011		
	3. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	4. ④ 膨胀聚苯板	35	20	0.041	1.3	0.657		
	⑤ 膨胀聚苯板	60	20	0.041	1.3	1.126		
	5. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	6. 轻骨料混凝土找坡	80	1600	0.89	1.1	0.082		
	7. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069		
 ⑥	1. 防水层(外表浅色涂层)	2	600	0.17	1.1	0.011	1.03	0.97
	2. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	3. ④ 膨胀聚苯板	35	20	0.041	1.3	0.657		
	⑤ 膨胀聚苯板	60	20	0.041	1.3	1.126		
	4. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	5. 轻骨料混凝土找坡	80	1600	0.89	1.1	0.082		
	6. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069		
	7. 混合砂浆	15	1700	0.87	1.0	0.017		
 ⑦	1. 细石混凝土(双向配筋)	40	2500	1.74	1.0	0.023	1.13	0.89
	2. 防水层	2	600	0.17	1.1	0.011		
	3. 保温抹面材料	6	900	0.18	1.1	0.030		
	4. ④ 微孔硅酸钙板	30	220	0.065	1.2	0.385		
	⑤ 微孔硅酸钙板	60	220	0.065	1.2	0.769		
	5. 复合材料找坡	80	600	0.15	1.2	0.444		
	6. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069		
	7. 混合砂浆	15	1700	0.87	1.0	0.017		
 ⑧	1. 防水层(外表浅色涂层)	2	600	0.17	1.1	0.011	1.11	0.90
	2. 保温抹面材料	6	900	0.18	1.1	0.030		
	3. ④ 微孔硅酸钙板	30	220	0.065	1.2	0.385		
	⑤ 微孔硅酸钙板	60	220	0.065	1.2	0.769		
	4. 复合材料找坡	80	600	0.15	1.2	0.444		
	5. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069		
	6. 混合砂浆	15	1700	0.87	1.0	0.017		

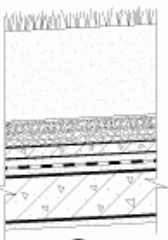
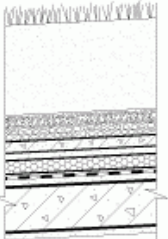

上(不)人屋面, 正式保温材料: 膨胀聚苯板、微孔硅酸钙板
当找坡层平均厚度小于80mm或采用其他找坡材料时, 宜按实际计算

平屋面(二)

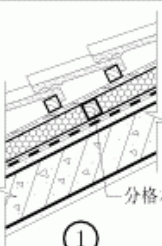
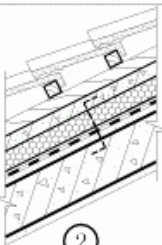
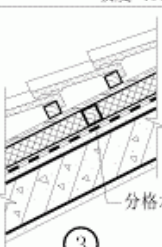
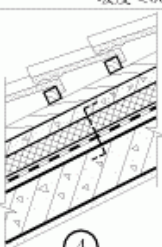
续表 E.0.1

编号及简图	基本构造示意	厚度	干密度	导热系数	修正	热阻	主体部位	
		δ mm	ρ_s kg/m ³	λ W/(m·K)	系数 a	R m ² ·K/W	传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
 ⑨	1. 预制钢筋混凝土板	60	2500	1.74	1.0	0.034	1.56 2.01	0.64 0.50
	2. 通风空气层	200				0.170		
	3. 细石混凝土(双向配筋)	40	2500	1.74	1.0	0.023		
	4. ④ 挤塑聚苯板	35	28	0.030	1.1	1.061		
	⑤ 挤塑聚苯板	50	28	0.030	1.1	1.515		
	5. 防水层	2	600	0.17	1.1	0.011		
	6. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	7. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069		
 ⑩	1. 预制钢筋混凝土板	60	2500	1.74	1.0	0.034	1.46 2.01	0.68 0.50
	2. 通风空气层	200				0.170		
	3. 细石混凝土(双向配筋)	40	2500	1.74	1.0	0.023		
	4. ④ 泡沫玻璃	70	150	0.066	1.1	0.964		
	⑤ 泡沫玻璃	110	150	0.066	1.1	1.515		
	5. 防水层	2	600	0.17	1.1	0.011		
	6. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	7. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069		
 ⑪	1. 预制钢筋混凝土板	60	2500	1.74	1.0	0.034	1.46	0.69
	2. 通风空气层	200				0.170		
	3. 细石混凝土(双向配筋)	40	2500	1.74	1.0	0.023		
	4. 防水层	2	600	0.17	1.1	0.011		
	5. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	6. 膨胀聚苯板	50	20	0.041	1.3	0.938		
	7. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	8. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069		
 ⑫	1. 预制钢筋混凝土板	60	2500	1.74	1.0	0.034	2.06	0.49
	2. 通风空气层	200				0.170		
	3. 细石混凝土(双向配筋)	40	2500	1.74	1.0	0.023		
	4. 防水层	2	600	0.17	1.1	0.011		
	5. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	6. 硬泡聚氨酯	50	50	0.027	1.2	1.543		
	7. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	8. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069		

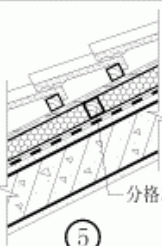
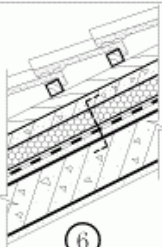
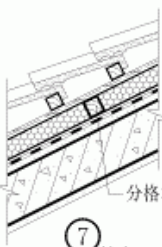
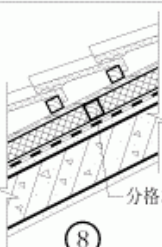
续表 E.0.1

编号及简图	基本构造示意	厚度 δ mm	干密度 ρ_d kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正 系数 a	热阻 R m ² ·K/W	主体部位	
							传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
 ⑬	植 被						0.99	1.01
	1. 轻质混合种植土	300	1200	0.47	1.5	0.426		
	聚酯无纺布过滤层							
	2. 陶粒 排(蓄)水层	100	700	0.26	1.5	0.256		
	3. 防水细石混凝土(配筋)	40	2500	1.74	1.0	0.023		
	4. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	5. 防水层	2	600	0.17	1.1	0.011		
	6. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	7. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069		
	8. 混合砂浆	15	1700	0.87	1.0	0.017		
 ⑭	植 被						1.73	0.58
	1. 轻质混合种植土	300	1200	0.47	1.5	0.426		
	聚酯无纺布过滤层							
	2. 陶粒 排(蓄)水层	100	700	0.26	1.5	0.256		
	3. 防水细石混凝土(配筋)	40	2500	1.74	1.0	0.023		
	5. ④ 挤塑聚苯板	25	28	0.030	1.1	0.758		
	⑤ 挤塑聚苯板	35	28	0.030	1.1	1.061		
	6. 防水层	2	600	0.17	1.1	0.011		
	7. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	8. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069		
 ⑮	植 被						0.99	1.01
	1. 轻质混合种植土	300	1200	0.47	1.5	0.426		
	聚酯无纺布过滤层							

续表 E.0.1

编号及简图	基本构造示意	厚度	干密度	导热系数	修正	热阻	主体部位	
		δ mm	ρ_d kg/m ³	λ W/(m·K)	系数 a	R m ² ·K/W	传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
 ① 坡度≤50°	1. 混凝土瓦(挂瓦条)	15	1800	0.93	1.0	0.016	1.52 1.97	0.66 0.51
	2. 空气间层	30				0.160		
	3. 水泥砂浆保护层	10	1800	0.93	1.0	0.011		
	4. ④ 挤塑聚苯板(顺水条)	35	28	0.030	1.1	1.061		
	⑤ 挤塑聚苯板(顺水条)	50	28	0.030	1.1	1.515		
	5. 防水层	2	600	0.17	1.1	0.011		
	6. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	7. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069		
 ② 坡度≤30°	8. 混合砂浆	15	1700	0.87	1.0	0.017	1.54 1.99	0.65 0.50
	1. 混凝土瓦(顺水条、挂瓦条)	15	1800	0.93	1.0	0.016		
	2. 空气间层	60				0.170		
	3. 细石混凝土(双向配筋)	40	2500	1.74	1.0	0.023		
	4. ④ 挤塑聚苯板	35	28	0.030	1.1	1.061		
	⑤ 挤塑聚苯板	50	28	0.030	1.1	1.515		
	5. 防水层	2	600	0.17	1.1	0.011		
	6. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
 ③ 坡度≤50°	7. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069	1.01 1.42	0.99 0.70
	8. 混合砂浆	15	1700	0.87	1.0	0.017		
	1. 混凝土瓦(挂瓦条)	15	1800	0.93	1.0	0.016		
	2. 空气间层	30				0.160		
	3. 水泥砂浆保护层	10	1800	0.93	1.0	0.011		
	4. ④ 泡沫玻璃(顺水条)	40	150	0.066	1.1	0.551		
	⑤ 泡沫玻璃(顺水条)	70	150	0.066	1.1	0.964		
	5. 防水层	2	600	0.17	1.1	0.011		
 ④ 坡度≤30°	6. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022	1.03 1.44	0.97 0.69
	7. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069		
	8. 混合砂浆	15	1700	0.87	1.0	0.017		
	1. 混凝土瓦(顺水条、挂瓦条)	15	1800	0.93	1.0	0.016		
	2. 空气间层	60				0.170		
	3. 细石混凝土(双向配筋)	40	2500	1.74	1.0	0.023		
	4. ④ 泡沫玻璃(顺水条)	40	150	0.066	1.1	0.551		
	⑤ 泡沫玻璃(顺水条)	70	150	0.066	1.1	0.964		
瓦材钉挂型坡屋面 保温材料: 挤塑聚苯板、泡沫玻璃							坡屋面(一)	

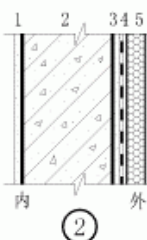
续表 E.0.1

编号及简图	基本构造示意	厚度 δ mm	干密度 ρ_c kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正 系数 a	热阻 R m ² ·K/W	主体部位	
							传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
 ⑤ 坡度≤50°	1. 混凝土瓦(挂瓦条)	15	1800	0.93	1.0	0.016	1.55	0.65
	2. 空气间层	30				0.160		
	3. 水泥砂浆保护层	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	4. ④ 硬泡聚氨酯(顺水条)	35	50	0.027	1.2	1.080		
	⑤ 硬泡聚氨酯(顺水条)	50	50	0.027	1.2	1.543		
	5. 防水层	2	600	0.17	1.1	0.011		
	6. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	7. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069		
 ⑥ 坡度≤30°	8. 混合砂浆	15	1700	0.87	1.0	0.017	1.56	0.64
	1. 混凝土瓦(顺水条、挂瓦条)	15	1800	0.93	1.0	0.016		
	2. 空气间层	60				0.170		
	3. 细石混凝土(双向配筋)	40	2500	1.74	1.0	0.023		
	4. ④ 硬泡聚氨酯	35	50	0.027	1.2	1.080		
	⑤ 硬泡聚氨酯	50	50	0.027	1.2	1.543		
	5. 防水层	2	600	0.17	1.1	0.011		
	6. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
 ⑦ 坡度≤50°	7. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069	1.49	0.67
	8. 混合砂浆	15	1700	0.87	1.0	0.017		
	1. 混凝土瓦(挂瓦条)	15	1800	0.93	1.0	0.016		
	2. 空气间层	30				0.160		
	3. 水泥砂浆保护层	10	1800	0.93	1.0	0.011		
	4. ④ 膨胀聚苯板(顺水条)	30	20	0.041	1.3	0.563		
	⑤ 膨胀聚苯板(顺水条)	55	20	0.041	1.3	1.032		
	5. 防水层	2	600	0.17	1.1	0.011		
 ⑧ 坡度≤50°	6. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022	1.12	0.89
	7. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069		
	8. 混合砂浆	15	1700	0.87	1.0	0.017		
	1. 混凝土瓦(挂瓦条)	15	1800	0.93	1.0	0.016		
	2. 空气间层	30				0.160		
	3. 保温抹面材料	6	900	0.18	1.1	0.033		
	4. ④ 微孔硅酸钙板(顺水条)	50	220	0.065	1.2	0.641		
	⑤ 微孔硅酸钙板(顺水条)	75	220	0.065	1.2	0.962		
瓦材钉挂型坡屋面 保温材料: 硬泡聚氨酯、膨胀聚苯板、微孔硅酸钙板							坡屋面(二)	

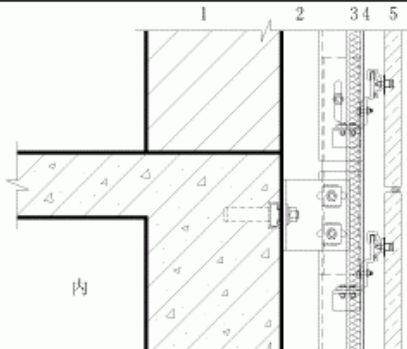
续表 E.0.1

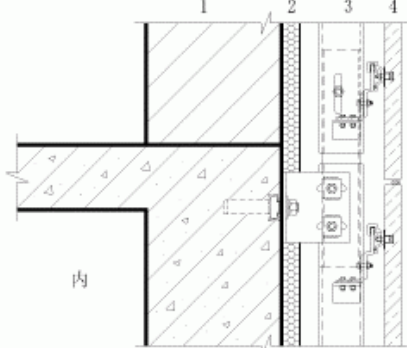
编号及简图	基本构造示意	厚度 δ mm	密度 ρ kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正 系数 a	热阻 R m ² ·K/W	主体部位	
							传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
 ⑨ 坡度≤30°	1. 油毡瓦	6	600	0.17	1.1	0.032	1.55	0.65
	2. 垫毡一层	2	600	0.17	1.1	0.011		
	3. 水泥砂浆(配钢丝网)	25	1800	0.93	1.0	0.027		
	4. ④ 挤塑聚苯板	40	28	0.030	1.1	1.212		
	⑤ 挤塑聚苯板	55	28	0.030	1.1	1.667		
	5. 防水层	2	600	0.17	1.1	0.011		
	6. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
	7. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069		
 ⑩ 坡度≤30°	8. 混合砂浆	15	1700	0.87	1.0	0.017	1.03	0.97
	1. 油毡瓦	6	600	0.17	1.1	0.032		
	2. 垫毡一层	2	600	0.17	1.1	0.011		
	3. 水泥砂浆(配钢丝网)	25	1800	0.93	1.0	0.027		
	4. ④ 泡沫玻璃	50	150	0.066	1.1	0.689		
	⑤ 泡沫玻璃	80	150	0.066	1.1	1.102		
	5. 防水层	2	600	0.17	1.1	0.011		
	6. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
 ⑪ 坡度≤30°	7. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069	1.09	0.92
	8. 混合砂浆	15	1700	0.87	1.0	0.017		
	1. 油毡瓦	6	600	0.17	1.1	0.032		
	2. 垫毡一层	2	600	0.17	1.1	0.011		
	3. 水泥砂浆(配钢丝网)	25	1800	0.93	1.0	0.027		
	4. ④ 膨胀聚苯板	40	20	0.041	1.3	0.750		
	⑤ 膨胀聚苯板	60	20	0.041	1.3	1.126		
	5. 防水层	2	600	0.17	1.1	0.011		
 ⑫ 坡度≤30°	6. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022	1.42	0.70
	7. 现浇钢筋混凝土屋面板	120	2500	1.74	1.0	0.069		
	8. 混合砂浆	15	1700	0.87	1.0	0.017		
	1. 油毡瓦	6	600	0.17	1.1	0.032		
	2. 垫毡一层	2	600	0.17	1.1	0.011		
	3. 水泥砂浆(配钢丝网)	25	1800	0.93	1.0	0.027		
	4. ④ 硬泡聚氨酯	35	50	0.027	1.2	1.080		
	⑤ 硬泡聚氨酯	55	50	0.027	1.2	1.698		
瓦材粘铺型坡屋面 保温材料: 挤塑聚苯板、泡沫玻璃、膨胀聚苯板、硬泡聚氨酯	5. 防水层	2	600	0.17	1.1	0.011	2.04	0.49
	6. 水泥砂浆找平	20	1800	0.93	1.0	0.022		
							坡屋面(三)	

续表 E.0.1

编号及简图	基本构造示意	厚度 δ mm	干密度 ρ_s kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正 系数 a	热阻 R m ² ·K/W	热阻值 R m ² ·K/W
	1. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022	1.29
	2. 钢筋混凝土墙	300	2500	1.74	1.0	0.172	
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022	
	基层处理剂						
	4. 防水层	2	600	0.17	1.1	0.011	
	5. 挤塑聚苯板	35	28	0.030	1.1	1.061	
	回填土						
	1. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022	1.24
	2. 钢筋混凝土墙	300	2500	1.74	1.0	0.172	
	3. 水泥砂浆	20	1800	0.93	1.0	0.022	
	基层处理剂						
	4. 防水层	2	600	0.17	1.1	0.011	
	5. 膨胀聚苯板	50	20	0.041	1.2	1.016	
	回填土						
注：地下室外墙保温处理深度为自室外自然地坪下0.8m内							
地下室外墙：300厚钢筋混凝土墙（大于300厚钢筋混凝土墙可参照）						地下室外墙 (与土壤接触的墙)	
保温材料：挤塑聚苯板、膨胀聚苯板							

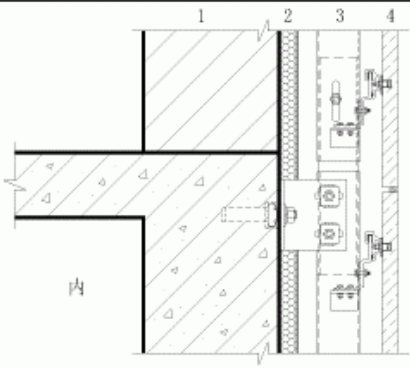
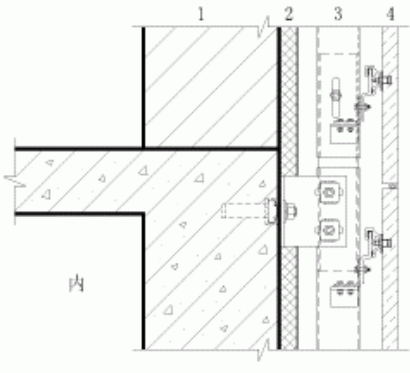
续表 E.0.1

							①
基本构造示意	厚度 δ mm	干密度 ρ_0 kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正系数 a	热阻 R m ² ·K/W	主体部位	
						传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
1. 钢筋混凝土	250	2500	1.74	1.0	0.144	1.12	0.89
2. 垂直空气间层	100				0.180		
3. ③ 保温岩棉毡	40	80	0.048	1.3	0.641		
④ 保温岩棉毡	60	80	0.048	1.3	0.962		
4. 镀锌钢板	1.5	7850	58.2	1.0	—		
5. 花岗岩幕墙	30	2800	3.49	1.0	0.009	1.44	0.69

							②
基本构造示意	厚度 δ mm	干密度 ρ_0 kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正系数 a	热阻 R m ² ·K/W	主体部位	
						传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
1. 钢筋混凝土	250	2500	1.74	1.0	0.144	1.24	0.81
2. ③ 挤塑聚苯板	25	28	0.030	1.1	0.758		
④ 挤塑聚苯板	35	28	0.030	1.1	1.061		
3. 垂直空气间层	100				0.180	1.54	0.65
4. 花岗岩幕墙	30	2800	3.49	1.0	0.009		

幕墙类型: 非透明石材幕墙 保温材料: 岩棉毡、挤塑聚苯板						幕 墙 (一)	
----------------------------------	--	--	--	--	--	---------	--

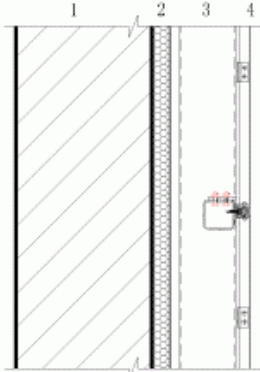
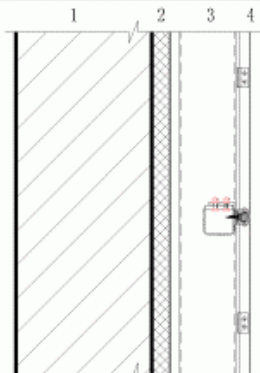
续表 E.0.1

								
基本构造示意	厚度 δ mm	干密度 ρ_0 kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正系数 α	热阻 R m ² ·K/W	主体部位		
						传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)	
1. 钢筋混凝土	250	2500	1.74	1.0	0.144	1.09	0.92	
2. ① 膨胀聚苯板	30	20	0.041	1.2	0.610			
② 膨胀聚苯板	50	20	0.041	1.2	1.016			
3. 垂直空气间层	100				0.180			
4. 花岗岩幕墙	30	2800	3.49	1.0	0.009			
								
基本构造示意	厚度 δ mm	干密度 ρ_0 kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正系数 α	热阻 R m ² ·K/W	主体部位		
						传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)	
1. 钢筋混凝土	250	2500	1.74	1.0	0.144	1.10	0.91	
2. ① 硬泡聚氨酯	20	50	0.027	1.2	0.617			
② 硬泡聚氨酯	35	50	0.027	1.2	1.080			
3. 垂直空气间层	100				0.180			
4. 花岗岩幕墙	30	2800	3.49	1.0	0.009			
幕墙类型: 非透明石材幕墙 保温材料: 膨胀聚苯板、硬泡聚氨酯						幕 墙 (二)		

续表 E.0.1

基本构造示意	厚度 δ mm	干密度 ρ_0 kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正系数 a	热阻 R m ² ·K/W	主体部位	
						传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
1. 混凝土多孔砖	240	1450	0.738	1.0	0.325	1.14 1.46	0.88 0.69
2. 垂直空气间层	100				0.180		
3. ④ 保温岩棉毡	30	80	0.048	1.3	0.481		
⑤ 保温岩棉毡	50	80	0.048	1.3	0.801		
4. 单层铝板	3	2700	203.0	1.0	—		
基本构造示意	厚度 δ mm	干密度 ρ_0 kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正系数 a	热阻 R m ² ·K/W	主体部位	
						传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
1. 混凝土多孔砖	240	1450	0.738	1.0	0.325	1.26 1.56	0.79 0.64
2. ④ 挤塑聚苯板	20	28	0.030	1.1	0.606		
⑤ 挤塑聚苯板	30	28	0.030	1.1	0.909		
3. 垂直空气间层	100				0.180		
4. 单层铝板	3	2700	203.0	1.0	—		
幕墙类型: 非透明铝板幕墙 保温材料: 岩棉毡、挤塑聚苯板						幕 墙 (三)	

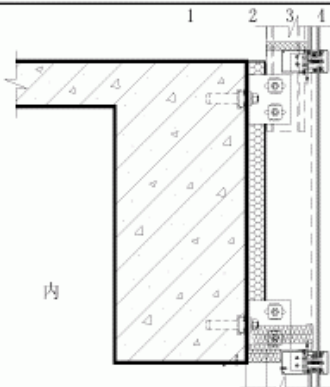
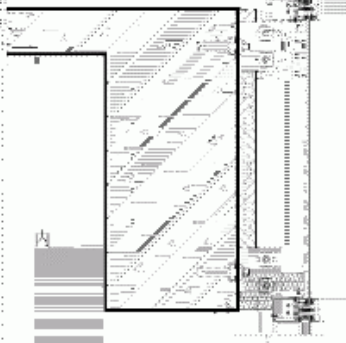
续表 E.0.1

								
基本构造示意	厚度 δ mm	干密度 ρ_0 kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正系数 a	热阻 R m ² ·K/W	主体部位		
						传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)	
	1. 混凝土多孔砖	240	1450	0.738	1.0	0.325	1.27	0.79
	2. ④ 膨胀聚苯板	30	20	0.041	1.2	0.610		
	⑤ 膨胀聚苯板	40	20	0.041	1.2	0.813		
3. 垂直空气间层	100				0.180	1.47	0.68	
4. 单层铝板	3	2700	203.0	1.0	—			
								
基本构造示意	厚度 δ mm	干密度 ρ_0 kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正系数 a	热阻 R m ² ·K/W	主体部位		
						传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)	
	1. 混凝土多孔砖	240	1450	0.738	1.0	0.325	1.27	0.79
	2. ④ 硬泡聚氨酯	20	50	0.027	1.2	0.617		
	⑤ 硬泡聚氨酯	30	50	0.027	1.2	0.926		
3. 垂直空气间层	100				0.180	1.58	0.63	
4. 单层铝板	3	2700	203.0	1.0	—			
幕墙类型: 非透明铝板幕墙 保温材料: 膨胀聚苯板、硬泡聚氨酯						幕 墙 (四)		

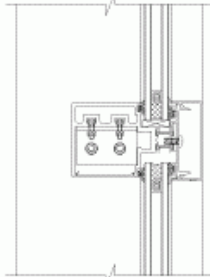
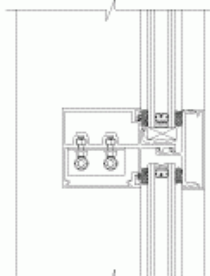
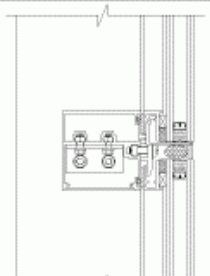
续表 E.0.1

<p>内</p> <p>外</p> <p>9</p>							
基本构造示意	厚度 δ mm	干密度 ρ_0 kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正系数 a	热阻 R m ² ·K/W	主体部位	
						传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
1. 钢筋混凝土	250	2500	1.74	1.0	0.144	1.12 1.44	0.89 0.69
2. 垂直空气间层	100				0.180		
3. ④ 保温岩棉毡	40	80	0.048	1.3	0.641		
⑤ 保温岩棉毡	60	80	0.048	1.3	0.962		
4. 玻璃幕墙	6	2500	0.76	1.0	0.008		
<p>内</p> <p>外</p> <p>10</p>							
基本构造示意	厚度 δ mm	干密度 ρ_0 kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正系数 a	热阻 R m ² ·K/W	主体部位	
						传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)
1. 钢筋混凝土	250	2500	1.74	1.0	0.144	1.24 1.54	0.81 0.65
2. ④ 挤塑聚苯板	25	28	0.030	1.1	0.758		
⑤ 挤塑聚苯板	35	28	0.030	1.1	1.061		
3. 垂直空气间层	100				0.180		
4. 玻璃幕墙	6	2500	0.76	1.0	0.008		
幕墙类型: 非透明幕墙 (玻璃幕墙层间) 保温材料: 岩棉毡、挤塑聚苯板						幕 墙 (五)	

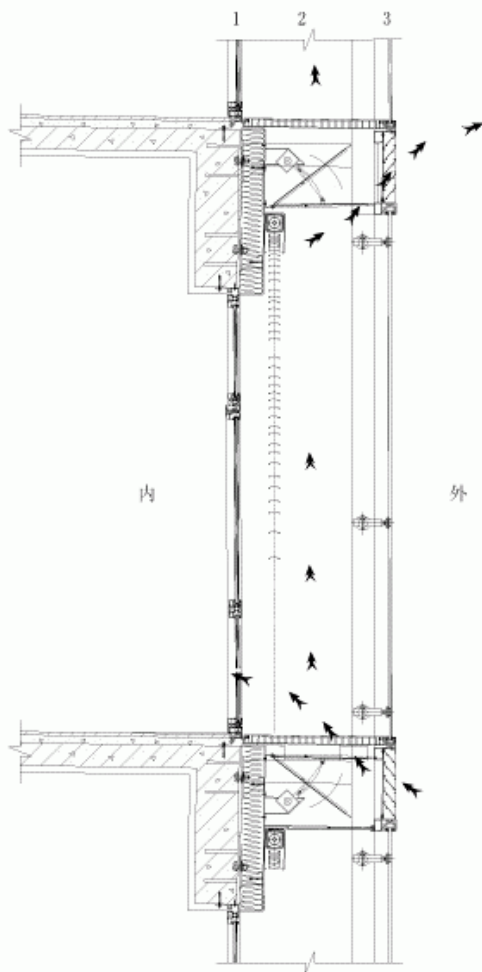
续表 E.0.1

基本构造示意		厚度 δ mm	干密度 ρ kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正系数 α	热阻 R m ² ·K/W	主体部位	
							传热阻 R_0	传热系数 K
							⑪	
							⑫	
R m ² ·K/W	主体部位 传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)	基本构造示意	厚度 δ mm	干密度 ρ kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正系数 α	热阻 R m ² ·K/W
1.0	0.9	1.1	1. 墙体保温层	200	2500	0.041	1.0	0.5
1.0	0.9	1.1	2. 8% 聚氨酯硬泡	20	50	0.027	1.2	0.8
1.0	0.9	1.1	3. 8% 聚氨酯硬泡	30	50	0.027	1.2	0.9
1.0	0.9	1.1	4. 垂直空气间层	100				0.1
1.0	0.9	1.1	5. 玻璃幕墙	6	2500	0.76	0	0.0
幕墙(六)			幕墙类型: 非透明幕墙(玻璃幕墙层后) 保温材料: 膨胀聚苯板、硬泡聚氨酯					

续表 E.0.1

				13
幕墙形式	幕墙玻璃品种及规格	玻璃中部 传热系数 K_g $W/(m^2 \cdot K)$	幕墙传热系数 K $W/(m^2 \cdot K)$	
隔热铝合金玻璃幕墙	6 Low-E+12空气+6透明	1.8 ~ 1.9	2.1 ~ 2.4	
				14
幕墙形式	幕墙玻璃品种及规格	玻璃中部 传热系数 K_g $W/(m^2 \cdot K)$	幕墙传热系数 K $W/(m^2 \cdot K)$	
非隔热铝合金玻璃幕墙	6 Low-E+12空气+6透明	1.8 ~ 1.9	2.4 ~ 2.8	
				15
幕墙形式	幕墙玻璃品种及规格	玻璃中部 传热系数 K_g $W/(m^2 \cdot K)$	幕墙传热系数 K $W/(m^2 \cdot K)$	
隐框铝合金玻璃幕墙	6 Low-E+12空气+6透明	1.8 ~ 1.9	2.0 ~ 2.3	
幕墙类型: 透明玻璃幕墙 幕墙型材: 隔热铝合金型材、非隔热铝合金型材、隐框铝合金型材			幕 墙 (七)	

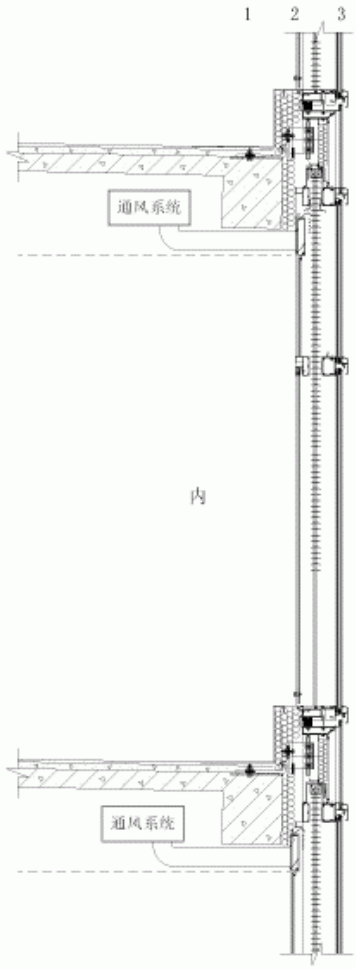
续表 E.0.1



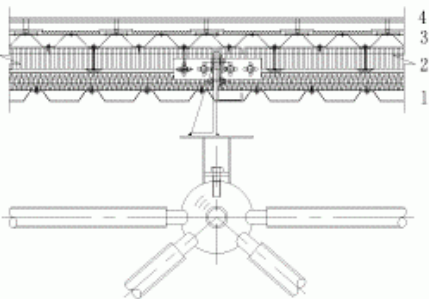
注：进风口和出风口在相邻分格上交叉布置

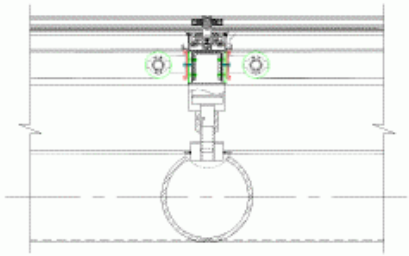
幕墙形式	幕墙玻璃品种	幕墙传热系数 K $W/(m^2 \cdot K)$
1. 玻璃幕墙	单层透明玻璃	1.3 ~ 2.0
2. 通风空气层	—	
3. 隔热铝合金玻璃幕墙	中空Low-E玻璃	
幕墙类型：透明玻璃幕墙—外循环双层幕墙 幕墙型材：隔热铝合金型材		幕 墙 (八)

续表 E.0.1

 <p>1 2 3</p> <p>通风系统</p> <p>内 外</p> <p>通风系统</p> <p>⑰</p>		
幕墙形式	幕墙玻璃品种及规格	幕墙传热系数 K $W/(m^2 \cdot K)$
1. 隔热铝合金玻璃幕墙	中空Low-E玻璃	1.3 ~ 2.0
2. 通风空气层	—	
3. 玻璃幕墙	单层透明玻璃	
幕墙类型: 透明玻璃幕墙—内循环双层幕墙 幕墙型材: 隔热铝合金型材		幕 墙 (九)

续表 E.0.1

							①	
基本构造示意	厚度 δ mm	干密度 ρ_0 kg/m ³	导热系数 λ W/(m·K)	修正系数 a	热阻 R m ² ·K/W	主体部位		
						传热阻 R_0 m ² ·K/W	传热系数 K W/(m ² ·K)	
	1. 压型钢板	0.5	7850	58.2	1.0	—	1.43 2.07	0.70 0.48
	2. ① 保温岩棉毡	80	80	0.048	1.3	1.282		
	② 保温岩棉毡	120	80	0.048	1.3	1.923		
3. 镀锌钢板	1.5	7850	58.2	1.0	—			
4. 钛锌板	0.7	7850	58.2	1.0	—			

					②	
屋面采光顶形式	幕墙玻璃品种及规格		玻璃中部 传热系数 K_g W/(m ² ·K)		采光顶传热系数 K W/(m ² ·K)	
隐框铝合金玻璃采光顶	6 Low-E+12空气+12夹胶		1.8~1.9		2.0~2.3	

轻质屋顶类型：非透明钛锌板屋面、透明玻璃采光顶					轻质屋顶
轻质屋顶型材：钢结构网架、隐框铝合金型材					

E.0.6 典型玻璃的光学、热工性能参数可参见表 E.0.6。

表 E.0.6 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	遮阳系数 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 氩气+6 透明	0.72	0.47	0.62	1.5
	6 中透光 Low-E+12 氩气+6 透明	0.62	0.37	0.50	1.4

E.0.7 采用典型玻璃、配合不同窗框，在典型窗框面积比的情况下，整窗传热系数可参见表 E.0.7-1 和表 E.0.7-2。

表 E.0.7-1 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

表 E.0.7-2

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)]	
			隔热金属型材 多腔密封 $K_f=5.0$ W/(m ² ·K) 框面积 20%	多腔塑料型材 $K_f=2.0$ W/(m ² ·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 氟气+6 透明	1.5	2.2	1.6
	6 中透光 Low-E+12 氟气+6 透明	1.4	2.1	1.6

附录 F 浙江省公共建筑节能设计

F.0.1 公共建筑工程初步设计建筑节能篇应包括下列主要内容:

- 1 项目名称_____。
建筑类型_____。总建筑面积_____m²,
层数(地上)_____层, (地下)_____层。建筑体积_____m³,
空调设置情况_____, 建筑类别_____。
- 2 屋面传热系数 K [W/(m²·K)] _____。
- 3 外墙采用_____
保温/隔热措施, 传热系数 K [W/(m²·K)] _____。
- 4 地下室外墙(室外自然地坪 0.8m 深度)采用_____,
传热系数 K [W/(m²·K)] _____。
- 5 底面接触室外空气的架空或外挑楼板采用_____
保温/隔热措施, 传热系数 K [W/(m²·K)] _____。
- 6 窗(包括透明幕墙):
 - 1) 南向窗采用_____窗, 窗墙面积比_____,
窗的传热系数 K [W/(m²·K)] _____, 遮阳系数 SC _____;
 - 2) 北向窗采用_____窗, 窗墙面积比_____,
窗的传热系数 K [W/(m²·K)] _____, 遮阳系数 SC _____;
 - 3) 东向窗采用_____窗, 窗墙面积比_____,
窗的传热系数 K [W/(m²·K)] _____, 遮阳系数 SC _____;
 - 4) 西向窗采用_____窗, 窗墙面积比_____,
窗的传热系数 K [W/(m²·K)] _____, 遮阳系数 SC _____;
 - 5) 屋顶透明部分采用_____窗, 窗墙面积比_____,
窗的传热系数 K [W/(m²·K)] _____, 遮阳系数 SC _____。

F.0.2 浙江省公共建筑围护结构节能设计表可参见表 F.0.2。

表 F.0.2

浙江省公共建筑围护结构节能设计表

工程名称				工 程 号				
建筑类型				体形系数				
建筑面积				屋顶透明部分与 屋顶总面积之比 M				
建筑类别				空调系统设置情况				
围护结构项目			限 值		设计建筑			
			传热系数 限值 K [W/(m ² .K)]	遮阳系数 限值 SC	平均传热 系数 K [W/(m ² .K)]	遮阳系数 SC	节能构造措施	
屋顶	非透明部分		—			—		
	透明部分							
外 墙 (含非透明幕墙)			—			—		
外窗 (含 透明 幕墙)	窗墙面积比	—	—	—	—	—	—	
	南							
	北							
	东							
	西							
底面接触室外空气的 架空或外挑楼板			—			—		
地下室外墙热阻 R (m ² . K/W)		≥ 1.2	—			—		
注: 1 有外遮阳时, 遮阳系数=玻璃窗的 遮阳系数 \times 外遮阳的遮阳系数; 无外遮阳 时, 遮阳系数=玻璃窗面积的遮阳系数; 2 当单一朝向的窗墙面积比小于 0.40 时, 玻璃(或其他透明材料)的可见光透射 比不应小于 0.40。				工程总负责人			审 核	
				设 计	建 筑		审 定	
					暖 通			
				室主任工程师			年 月 日	
院审	是否按节能设计? 是 <input type="checkbox"/> 不完全 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>							
	是否符合 DB33/1038-2007 标准要求? 是 <input type="checkbox"/> 不完全 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>							
	建筑专业审查人:							
	总工办 暖通专业审查人: 年 月 日							

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 标准中指明应按其他有关标准、规范执行的，写法为：“应按……执行”或“应符合……的规定或要求”。

浙江省标准

公共建筑节能设计标准

Design standard for energy efficiency of public buildings

DB33/1038-2007

条文说明

目 次

1 总 则	97
2 术 语	101
3 室内环境节能设计计算参数	103
4 建筑与建筑热工设计	105
4.1 建筑设计	105
4.2 围护结构热工设计控制指标	108
4.3 围护结构热工性能的权衡判断	110
5 采暖、通风和空气调节节能设计	112
5.1 一般规定	112
5.2 采 暖	112
5.3 通风与空气调节	115
5.4 空气调节与采暖系统的冷热源	132
5.5 房间空调器的应用	145
5.6 监测与控制	145
6 热水供应	152
7 建筑电气节能设计	153
7.1 建筑照明	153
7.2 电力设计	154
附录 E 围护结构热工参数	155

1 总 则

1.0.1 目前,我国建筑用能已超过全国能源消费总量的 1/4,并将随着人民生活水平的提高逐步增加到 1/3 以上。公共建筑用能数量巨大,浪费严重。制定并实施公共建筑节能设计标准,有利于改善公共建筑的热环境,提高暖通空调和照明系统的能源利用效率,从根本上扭转公共建筑用能严重浪费的状况,为实现国家节约能源和保护环境战略,贯彻有关政策和法规作出贡献。

我国已经编制了各气候带的居住建筑节能设计标准,为提高国家行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ134-2001 在浙江省贯彻执行的可操作性,编制了浙江省标准《居住建筑节能设计标准》DB33/1015-2003,按照节能工作从居住建筑向公共建筑发展的布署,国家已编制并发布实施了《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2005,以适应节能工作不断进展的需要。

浙江省地处中纬度,属亚热带气候,受季风影响显著,春秋季节短,冬夏季节长。就气候要素而言,雨量充沛,空气湿润。浙江全省呈现出夏季炎热,冬季湿冷的气候特征。近年来,随着浙江省经济的高速增长,浙江省的公共建筑很多都加装了采暖空调设施调节室内温、湿度,改善室内热环境。由于浙江省属计划经济时期不设集中采暖的地区,因此,过去大部分建筑内不采暖、无空调。公共建筑的设计对保温隔热的问题不够重视,围护结构的热工性能普遍较差。近年来,加装的采暖、空调设施,能效比较低,电能浪费很大。这种状况如不改变,浙江省的采暖、空调能源消耗必然急剧上升,将会阻碍社会经济的发展,且不利于环境保护。2003 年以来的夏季高温限电就是一例。因此,浙江省建筑节能工作刻不容缓,势在必行。

目前,浙江省正在大规模建设公共建筑,有必要结合浙江省的建筑气候和建筑节能的具体情况,制定浙江省的公共建筑节能设计标准。本标准作为《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2005的补充,旨在提高在浙江省范围内实施国家标准的可操作性,更好地贯彻国家有关建筑节能的方针、政策和法规制度,节约能源,保护环境,改善建筑热环境,提高采暖、空调和照明等的能源利用效率。

1.0.2 建筑划分为民用建筑和工业建筑。民用建筑又分为居住建筑和公共建筑。公共建筑则包含办公建筑(包括写字楼、政府部门办公楼等),商业建筑(如商场、金融建筑等),旅游建筑(如旅馆饭店、娱乐场所等),科教文卫建筑(包括文化、教育、科研、医疗、卫生、体育建筑等),通信建筑(如邮电、通讯、广播用房)以及交通运输建筑(如机场、车站建筑等)。目前,我国每年竣工建筑面积约为 20 亿 m^2 ,其中公共建筑约有 4 亿 m^2 。在公共建筑中,尤以办公建筑、大中型商场,以及高档旅馆饭店等几类建筑,在建筑的标准、功能及设置全年空调采暖系统等方面有许多共性,而且其采暖空调能耗特别高,采暖空调节能潜力也最大。

在公共建筑(特别是大型商场、高档旅馆酒店、高档办公楼等)的全年能耗中,大约 50% ~ 60% 消耗于空调制冷与采暖系统,20 ~ 30% 用于照明。浙江省属夏热冬冷地区,在空调采暖这部分能耗中,大约 35% 的全年建筑能耗由外围护结构传热所消耗。从目前情况分析,这些建筑在围护结构、采暖空调系统、以及照明方面,共有节约能源约 50% 的潜力。

对浙江省建筑面积 300 m^2 以上的新建、扩建和改建的公共建筑,本标准提出了节能要求,并从建筑、热工以及暖通空调设计方面提出控制指标和节能措施。

对于建筑面积 300 m^2 及以下的公共建筑可适当放宽要求,不执行本标准的规定。

1.0.3 各类公共建筑的节能设计,必须根据当地的具体气候条件,首先保证室内热环境质量,提高人民的生活水平;同时,还

要提高采暖、通风、空调和照明系统的能源利用效率，实现国家的可持续发展战略和能源发展战略，完成本阶段节能 50% 的任务。

公共建筑能耗应该包括建筑围护结构以及采暖、通风、空调、卫生热水供应和照明用能源消耗。本标准所要求的 50% 的节能率也同样包含上述范围的节能成效。

本标准提出的 50% 节能目标，是有其比较基准的。即以 20 世纪 80 年代改革开放初期建造的公共建筑作为比较能耗的基础，称为“基准建筑（Baseline）”。“基准建筑”围护结构、暖通空调设备及系统、照明设备的参数，都按当时情况选取。在保持与目前标准约定的室内环境参数的条件下，计算“基准建筑”全年的暖通空调和照明能耗，将它作为 100%。我们再将这“基准建筑”按本标准的规定进行参数调整，即围护结构、暖通空调、照明参数均按本标准规定设定，计算其全年的暖通空调和照明能耗，应该相当于 50%，这就是节能 50% 的内涵。

“基准建筑”围护结构的构成、传热系数、遮阳系数，按照浙江省以往 20 世纪 80 年代传统做法，即外墙 K 值取 $2.00\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。屋顶 K 值取 $1.5\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。外窗 K 值取 $6.40\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。遮阳系数 S_w 均取 0.80。采暖热源设定燃煤锅炉，其效率为 0.55；空调冷源设定为水冷机组，离心机能效比 4.2，螺杆机能效比 3.8，照明功率密度取 $25\text{W}/\text{m}^2$ 。

本标准节能目标 50% 由改善围护结构热工性能，提高空调采暖设备和照明设备效率来分担。本标准中对围护结构、暖通空调方面的规定值，就是在设定“基准建筑”全年采暖空调和照明的能耗为 100% 情况下，调整围护结构热工参数，以及采暖空调设备能效比等设计要素，直至按这些参数设计的建筑全年采暖空调和照明的能耗下降到 50%，即定为标准规定值。

当然，这种全年采暖空调和照明的能耗计算，只可能按照典型模式运算，而实际情况是极为复杂的。因此，不能认为所有公共建筑都在这样的模式下运行。

通过编制标准过程中的计算、分析，按本标准进行建筑设计，

由于改善了围护结构热工性能，提高了空调采暖设备和照明设备效率，甲类、乙类和丙类公共建筑的围护结构分担节能率约 25%~13%；空调采暖系统分担节能率约 20% ~ 16%；照明设备分担节能率约 18% ~ 12%，总体节能约 65% ~ 50%。与基准建筑相比，甲类公共建筑执行本标准后，节能率可接近 65%；乙类公共建筑节能率与国标《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2005 相同，为 50%；丙类公共建筑夏、冬季停用 1 ~ 2 个月，其节能率超过 50%。由此可见，执行本标准后，全省总体节能率可超过 50%。

1.0.4 本标准对浙江省公共建筑的建筑、热工以及采暖、通风和空调设计中应该控制的、与能耗有关的指标和应采取的节能措施作出了规定。但公共建筑节能涉及的专业较多，相关专业均制定有相应的标准，并作出了节能规定。在进行浙江省公共建筑节能设计时，除应符合本标准外，尚应符合国家地方现行的有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 透明幕墙专指可见光可以直接透过它而进入室内的幕墙。除玻璃外，透明幕墙的材料也可以是其他透明材料。在本标准中，设置在常规的墙体外侧的玻璃幕墙不作为透明幕墙处理。

2.0.3 窗墙面积比原定义为每个房间的不同朝向分别计算。在实际建筑中的某些房间(如中厅、高级客房等)，某朝向玻璃幕墙的透明部分或落地窗占据面积很大，窗墙面积比很大，有时可接近 1。此时按此面墙单独核算围护结构的建筑热工性能时很难达标。各朝向的平均窗墙面积比计算时，将同一朝向的外墙面积和外窗面积（包括透明幕墙和外门的透明部分的面积）汇总累计，得到该朝向外窗总面积和外墙总面积，相除得到该朝向的平均窗墙面积比，可以缓解单个房间窗墙面积过高的矛盾。以此值查表得围护结构的热工性能，选择外窗和外墙。

2.0.6 本条术语释义中所指的“太阳辐射得热”包括两部分：一部分为透过窗玻璃直接进入室内的太阳辐射热；另一部分为窗玻璃本身吸收太阳辐射热后温度升高而产生并散入室内的热量。

文中所说的“3mm 厚透明玻璃”（也称标准窗玻璃），指的是厚度为 3mm 的无色普通玻璃。由此可以推知，只要采光口上装的不是标准窗玻璃，例如厚度大于 3mm 的玻璃和有色玻璃等，即使未装设内、外遮阳设施，该窗口的遮阳系数也不等于 1。

遮阳系数过去也称遮蔽系数。

2.0.7 窗口外面各种形式的建筑外遮阳设施，在建筑中较为常见。建筑外遮阳对建筑能耗，尤其是对建筑的空调能耗有很大的影响。因此，在考虑外窗的遮阳时，将窗本身的遮阳效果和窗外遮阳设施的遮阳效果结合起来一起考虑。

窗本身的遮阳系数 SC 可近似地取为窗玻璃遮蔽系数乘以窗

玻璃面积与整窗面积之比。

当窗口外面设有任何形式的建筑外遮阳时，外窗的遮阳系数 S_w 就是窗本身的遮阳系数 SC 。

2.0.9 空调系统运行时，除了通过运行台数组合来适应建筑冷量需求和节能外，在相当多的情况下，冷水机组处于部分负荷运行状态，为了控制机组部分负荷运行的能耗，有必要对冷水机组的部分负荷时的性能系数作出一定的要求。参照国外的一些情况，本标准提出了用综合部分负荷性能系数（ $IPLV$ ）来评价。它用一个单一数值表示的空气调节用冷水机组的部分负荷效率指标，基于机组部分负荷时的性能系数值、按照机组的各种负荷下运行时间的加权因素，通过计算获得。根据国家标准《蒸气压缩循环冷水（热泵）机组工商业用和类似用途的冷水（热泵）机组》GB/T18430.1-2001 确定部分负荷下运行的测试工况；根据建筑类型、浙江省气候特征确定部分负荷下运行时间的加权值。

2.0.13 围护结构热工性能权衡判断是一种性能化的设计方法。为了降低空气调节和采暖能耗，本标准对建筑物的窗墙比以及围护结构的热工性能规定了许多刚性的指标。所设计的建筑有时不能同时满足所有这些规定的指标，在这种情况下，可以通过不断调整设计参数并计算能耗，最终达到所设计建筑全年的空气调节和采暖能耗不大于参照建筑的能耗的目的。这种过程在本标准中称之为权衡判断。

2.0.14 参照建筑是进行围护结构热工性能权衡判断时，作为计算全年采暖和空调能耗用的假想建筑，参照建筑的形状、大小、朝向以及内部的空间划分和使用功能与所设计建筑完全一致，但围护结构热工参数、窗墙比等重要参数应符合本标准的刚性规定。

3 室内环境节能设计计算参数

3.0.1 目前,业主、设计人员往往在取用室内设计参数时选用过高的标准。温湿度取值的高低,与能耗多少有密切关系。在加热工况下,室内计算温度每降低 1°C ,能耗可能少 5% ~ 10%;在制冷工况下,室内计算温度每升高 1°C ,能耗可能减少 8% ~ 10%。为了节省能源,避免冬季采用过高的室内温度,夏季采用过低的室内温度,特规定了室内设计参数值,供设计人员参考。

本条文中列出的参数要求设计人员取用合适的设计计算参数,并应用于冷(热)负荷计算。至于在应用权衡判断法计算参照建筑和所设计建筑的全年能耗时,可以应用此设计计算参数。如果计算资料不全,也可以应用附录 B 中约定的参数于参照建筑和所设计建筑中。权衡判断法计算只是用于获得围护结构的热工限值,并不表示建筑使用时的实际运行情况。

本条文中的参数参考《采暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2003 和《全国民用建筑工程设计技术措施—暖通空调·动力》中有关内容,并根据《国务院关于加强节能工作的决定》(国发[2006]28 号)“所有公共建筑内的单位,……除特定用途外,夏季室内空调温度设置不低于 26 摄氏度、冬季室内空调温度设置不高于 20 摄氏度。”的要求,结合工程实际情况提出的控制性意见。目的是从确保室内舒适环境的前提下,选取合理设计计算参数,达到节能的效果。

3.0.2 空调系统需要新风主要有两个用途:一是稀释室内有害物质的浓度,满足人员的卫生要求;二是补充室内排风和保持室内正压。前者的指示性物质是 CO_2 ,使其日平均值保持在 0.1% 以内,后者通常根据风平衡计算确定。

参考美国采暖制冷空调工程师学会标准《Ventilation for

acceptable indoor air quality》ASHRAE62-2001 第 6.1.3.4 条，对于出现最多人数的持续时间少于 3h 的房间，所需新风量可按室内的平均人数确定，该平均人数不应少于最多人数的 1 / 2。例如，一个设计最多容纳人数为 100 人的会议室，开会时间不超过 3h，假设平均人数为 60 人，则该会议室的新风量可取： $30\text{m}^3 / (\text{h} \cdot \text{p}) \times 60\text{p} = 1800\text{m}^3/\text{h}$ ，而不是按 $30\text{m}^3 / (\text{h} \cdot \text{p}) \times 100\text{p} = 3000\text{m}^3/\text{h}$ 。另外假设平均人数为 40 人，取不应少于最多人数的 1 / 2，以 50 人计算新风量，则该会议室的新风量可取： $30\text{m}^3 / (\text{h} \cdot \text{p}) \times 50\text{p} = 1500\text{m}^3/\text{h}$ 。

由于新风量的大小不仅与能耗、初投资和运行费用密切相关，而且关系到保证人体的健康。本标准给出的新风量，汇总了国内现行有关规范和标准的数据，并综合考虑了众多因素，一般不应随意增加或减少。

4 建筑与建筑热工设计

4.1 建筑设计

4.1.1 建筑的规划设计是建筑节能设计的最基本重要内容。通过对建筑的总平面布置，建筑平、立、剖面形式，太阳辐射，自然通风等气候参数对建筑能耗的影响进行综合分析，也就是说在冬季最大限度地利用自然能来取暖，多获得热量和减少热损失；夏季最大限度地减少得热，并利用自然能来降温冷却；春秋季能够充分利用自然通风，以达到节能的目的。

4.1.2 朝向选择的原理是冬季能获得足够的日照并避开主导风向，夏季能利用自然通风并减少太阳热辐射。然而建筑的朝向、方位以及建筑总平面设计应考虑多方面的因素，尤其是公共建筑受到社会历史文化、地形、城市规划、道路、环境等条件的制约，要想使建筑物的朝向对夏季防热、冬季保温都很理想是有困难的，因此，只能权衡各个因素之间的得失轻重，选择出这一地区建筑的最佳朝向和较好的朝向。通过多方面的因素分析、优化建筑的规划设计，采用本地区建筑最佳朝向或适宜的朝向，尽量避免东西向日晒。

4.1.3 建筑体形的变化直接影响建筑能耗的大小。体形系数的确定还与建筑造型、平面布局、采光通风等条件相关。体形系数的限值过小，将制约建筑师的创造性，可能使建筑造型呆板，平面布局困难，甚至损害建筑功能。因此，必须考虑本地区气候条件，冬、夏季太阳辐射强度、风环境、围护结构构造形式等各方面的因素，权衡利弊，兼顾不同类型的建筑造型，尽可能地减少房间的外围护面积，使体形不要太复杂，凹凸面不要过多，以达到节能的目的。

4.1.4 公共建筑的范围非常广泛，各类公共建筑的差别很大。例

如：20000m² 以上的大型办公、商业或综合楼等建筑，大多为高层、体形系数较小、内部发热量较大，且设置全年舒适性空调系统。全年建筑能耗明显高于其他建筑，因此，严格限制这类建筑的建筑能耗是建筑节能工作的重点，故分类列出。而 20000m² 以下的公共建筑，一般体形系数较大、内部发热量较少。此处所提部分设置空气调节系统的含义是：只在主要房间（如办公室、会议室、客房等）设置空气调节装置，而在辅助的公用场所（如门厅、走廊等）不设空气调节装置，以单层建筑面积计算，设置空气调节装置的建筑面积不超过单层建筑总面积的 2/3 为限。另外，有些公共建筑虽然面积大，但不设置空调系统，且在夏季或冬季冷热负荷处于峰值时段该建筑物停用，例如：中小学教学楼。显然，上述多种情况会使能耗特征有较大的差异。由于公共建筑类型很多，细分又过于繁琐，因此，结合浙江省的具体情况，按建筑面积以及是否全面设置空调系统为主要界限，将浙江省的公共建筑划分为甲类、乙类和丙类。如遇体型特别、功能复杂，不能简单套用此三种类别时，应专门组织专家对其节能设计进行评议，决定其节能措施。

4.1.5 强制性条文。窗墙比既是影响建筑能耗的重要因素，也受建筑日照、采光、自然通风等室内环境要求的制约。一般普通窗户（包括阳台门透明部分）的保温隔热性能比外墙差很多，窗墙面积比越大，能耗也越大。因此，从降低建筑能耗的角度出发，必须限制窗墙面积比。

近年来，公共建筑的窗墙面积比有越来越大的趋势，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，窗墙面积比会超过 0.70。因而对甲类建筑窗墙面积比作出了限制：在南北向不应大于 0.8，且建筑物总的窗墙面积比应不大于 0.7。由于乙类建筑不设置全面空调系统，故窗墙面积比放宽至 0.8。对于丙类建筑的围护结构热工性能已作适当的放宽，故窗墙面积比的限值应控制在 0.5。

其中第 4 款，当单一朝向的窗墙面积比小于 0.40 时，考虑到

改善房间自然采光条件以节约照明能耗，规定玻璃（或其他透明材料）的可见光透射比不应小于 0.4。

4.1.6 强制性条文。夏季屋顶水平面太阳辐射强度最大，屋顶的透明面积越大，相应建筑的能耗也越大，因此，对屋顶透明部分的面积和热工性能，应予以严格的限制。

4.1.7 根据在我国南方地区实测调查与计算机模拟证明，做好自然通风气流组织设计，保证一定的外窗可开启面积，可以减少房间空调设备的运行时间，节约能源，提高舒适性。为了保证室内有良好的自然通风，明确规定外窗的可开启面积不应小于窗面积的 30%是必要的。外窗可开启面积为开启部分室内洞口面积。

4.1.8、4.1.9 建筑外窗、幕墙的气密性能分级应分别符合表 4.1、表 4.2 和表 4.3 的规定。

表 4.1 外窗气密性能分级

分 级	2	3	4	5
单位缝长指标值 q_1 [$\text{m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})$]	$4.0 \geq q_1 > 2.5$	$2.5 \geq q_1 > 1.5$	$1.5 \geq q_1 > 0.5$	$q_1 \leq 0.5$
单位面积指标值 q_2 [$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$]	$12 \geq q_2 > 7.5$	$7.5 \geq q_2 > 4.5$	$4.5 \geq q_2 > 1.5$	$q_2 \leq 1.5$

注：本表摘自《建筑外窗气密性能分级及检测方法》GB/T 7107-2002

表 4.2 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 [$\text{m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})$]	$4.0 \geq q_L > 2.5$	$2.5 \geq q_L > 1.5$	$1.5 \geq q_L > 0.5$	$q_L \leq 0.5$

注：本表摘自《建筑幕墙物理性能分级》GB/T 15225-94

表 4.3 建筑幕墙整体气密性能分级

分 级	1	2	3	4
分极指标值 q_A [$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$]	$4.0 \geq q_A > 2.0$	$2.0 \geq q_A > 1.2$	$1.2 \geq q_A > 0.5$	$q_A \leq 0.5$

注：本表摘自《建筑幕墙物理性能分级》GB/T 15225-94

4.1.10 夏季屋顶水平面太阳辐射强度大，屋顶透明部分应设置遮阳。有条件时，宜设置外遮阳。

4.1.11 在夏热冬冷地区，建筑外墙与屋面的热（冷）桥部位在某些季节，内表面尤其是墙角部位容易结露，因此，在这些部位

要作加强保温处理。

4.1.12 建筑物地下室外墙从室外自然地坪下 0.8m 深度内应做保温处理，以提高此部位的内表面温度，可减少内表面温度与室内空气温度间的温差，有利于控制和防止结露返潮的现象。

浙江省范围内与土壤接触的公共建筑地面，建筑基础持力层以上各层材料的热阻之和，基本可满足热阻 $R \geq 1.2 \text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ 的规定。

4.2 围护结构热工设计控制指标

4.2.1 强制性条文。由于各类公共建筑的差别很大，类型很多。根据第 4.1.4 条的规定，浙江省公共建筑分为甲类，乙类和丙类建筑。因此，对于不同的公共建筑，本标准规定了不同的建筑围护结构热工性能参数。

编制本标准时，建筑围护结构的传热系数限值按如下方法确定：采用 DOE-II 程序，以典型建筑模型的参照能耗作为“基准”建筑能耗的 50%。

对于甲类建筑，遵循《国务院关于加强节能工作的决定》（国发[2006]28 号）的指示精神，“直辖市及有条件的地区要率先实施节能 65% 的标准”，提高节能率以典型建筑模型的参照能耗乘以 0.7 的系数作为节能标准的目标，建筑物外围护结构的热工参数为《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2005 表 4.2.2-4 的规定值的 0.7 倍，定出甲类建筑围护结构热工性能系数的限值。同时提高空调主机供冷机组性能系数，按照实际情况，将《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2005 表 5.4.5 ~ 5.4.8 规定的能耗等级提高一级，经 DOE-II 程序计算甲类建筑的节能率接近 65%。

对于乙类建筑，以典型建筑模型的参照能耗作为节能标准的目标，即考虑乙类建筑的节能率为 50%；建筑围护结构的热工系数的限值与空调主机供冷机组性能系数与照明系统的节能要求与《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2005 一致。

对于丙类建筑，考虑到这类建筑在冬、夏季冷热负荷处于峰

值期间建筑物停用状态的因素，以典型建筑模型的参照能耗乘以 1.25 的系数作为节能标准的目标，即考虑丙类建筑不扣除停用期的能耗时，全年建筑能耗的节能率为 40%；提高空调主机供冷机组性能系数与照明系统的节能后，不断降低建筑围护结构的传热系数，直至能耗指标的降低达到上述目标为止，这时的传热系数就是丙类建筑围护结构传热系数的限值。此限值相当于居住建筑外围护结构的热工性能指标，运用这样的限值，在扣除停用期的建筑能耗后，其节能率仍能超过 50%。

目前，浙江省甲类建筑的建筑面积大于丙类建筑的建筑面积，根据甲类与丙类建筑各自节能率，从近几年的建筑业发展趋势与本标准公共建筑类别划分规定而言，全省公共建筑总体节能率在 50% 以上的目标，是完全可以实现的。

需要解释的是，丙类建筑在实际使用过程中不设置空调系统。对丙类建筑空调主机供冷机组性能系数的要求仅作为建筑物能耗比较的基础，或者理解为建筑物潜在空调能耗，并不表示该建筑物实际使用情况。甲类建筑为达到节能率接近 65% 的目标，空调主机供冷机组性能系数若与乙类建筑同样延用《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2005 的规定，是无法实现该目标的。因此，甲类建筑空调主机供冷机组性能系数将《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2005 表 5.4.5 ~ 5.4.8 规定的能耗等级提高一级。据了解，对目前国内生产销售的大部分空气调节系统供冷机组而言，性能系数提高一级是完全可行的。随着新技术的产生推广，空调主机供冷机组性能系数的不断提高，甲类建筑的节能率达到甚至超过 65% 也是可以实现的。

确定建筑围护结构热工性能系数的限值时，从工程实践的角度考虑了可行性、合理性。为兼顾与适应公共建筑的外观造型和功能要求，鼓励新技术的产生与推广，对于甲类南、北向和乙类建筑窗墙比延伸至 0.8，传热系数限值分别为 $1.4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 与 $2.0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，遮阳系数限值分别为 0.25/0.28 与 0.35/0.40。而丙类建筑由于围护结构热工性能要求已有所放宽，故在满足日照与

采光要求的前提下，不建议设计大窗墙面积比。所以窗墙面积比的限值定为 0.5。在本标准中，相比甲类建筑空调主机供冷机组性能系数的提高，建筑围护结构热工性能系数要求严于空调主机供冷机组性能系数的要求。这是因为在实际建筑建造过程中，建筑围护结构热工性能系数更容易处于设计受控状态，而且建筑围护结构的使用寿命远远大于空调主机供冷机组的使用寿命，因此，控制建筑围护结构热工性能系数实际控制了建筑物本身的能耗特性。

外墙的传热系数采用平均传热系数，即按面积加权法求得的传热系数，主要是必须考虑围护结构周边混凝土梁、柱、剪力墙等“热桥”的影响，以保证建筑在冬季采暖和夏季空调时，通过围护结构的传热量不超过标准的要求，不至于造成建筑耗热量或耗冷量的计算值偏大，使设计的建筑物达不到预期的节能效果。对于非透明幕墙，如金属幕墙、石材幕墙等，没有透明玻璃幕墙所要求的自然采光、视觉通透等功能要求，从节能的角度考虑，应该作为实墙对待。此类幕墙采取保温隔热措施也较容易实现。

4.3 围护结构热工性能的权衡判断

4.3.1 强制性条文。公共建筑的设计往往着重考虑建筑外形立面和使用功能，有时难以完全满足 4.1 与 4.2 节条款的要求，尤其是玻璃幕墙建筑的“窗墙面积比”和对应的玻璃热工性能很可能突破第 4.2.1 条的限制。为了尊重建筑师的创造性工作，同时又使所设计的建筑能够符合节能设计标准的要求，引入建筑围护结构的总体热工性能是否达到要求的权衡判断。权衡判断不拘泥于建筑围护结构各个局部的热工性能，而是着眼于总体热工性能是否满足节能标准的要求。

4.3.2 权衡判断是一种性能化的设计方法，具体做法就是先构想出一栋虚拟的建筑，称之为参照建筑，然后分别计算参照建筑与设计建筑的建筑能耗，并比较结果作出判断。当实际设计建筑的能耗大于参照建筑的能耗时，调整部分设计参数（例如提高窗户

的保温隔热性能, 缩小窗户面积等等), 重新计算所设计建筑的能耗, 直至设计建筑的能耗不大于参照建筑的能耗为止。

每一栋设计建筑都对应一栋参照建筑。与设计建筑相比, 参照建筑除了在实际设计建筑不满足本标准的一些重要规定之处作了调整外, 其他方面都相同。参照建筑在建筑围护结构的各个方面均应完全符合本节能设计标准的规定。

4.3.4 建筑形状、大小、朝向以及内部的空间划分和使用功能都与采暖和空调能耗直接相关, 因此, 在这些方面参照建筑必须与设计建筑完全一致。在形状、朝向、内部空间划分和使用功能等都确定的条件下, 外立面的窗墙面积比对采暖和空调能耗影响很大, 因此, 参照建筑的窗墙面积比应符合第 4.2.1 条的规定是非常重要的。当设计建筑的窗墙面积比小于第 4.2.1 条的规定时, 参照建筑的窗墙面积比按实取用, 并按表 4.2.1 选取外围护结构的热工参数。

4.3.5 权衡判断的核心是对参照建筑和设计建筑的采暖和空调能耗进行比较并作出判断。用动态方法计算建筑的采暖和空调能耗是一个非常复杂的过程, 很多细节都会影响能耗的计算结果。因此, 为了保证计算的准确性, 必须作出许多具体的规定。

需要指出的是, 实施权衡判断时, 计算出的并非是实际的采暖和空调能耗, 而是某种“标准”工况下的能耗。本标准在规定这种“标准”工况时尽量使它接近实际工况。

5 采暖、通风和空气调节节能设计

5.1 一般规定

5.1.1 强制性条文。热负荷和逐时逐项冷负荷计算是选择采暖空调末端设备、确定管径、选择采暖空调冷热源设备容量的基本依据。目前，有些设计人员错误地利用设计手册中供方案设计或初步设计的估算冷、热负荷用的单位建筑面积冷、热负荷指标，直接作为施工图设计阶段确定空调的冷、热负荷的依据。由于总负荷偏大，从而导致了装机容量偏大、管道直径偏大、水泵配置偏大、末端设备偏大的“四大”现象。其结果是初投资增高、能量消耗增加，给国家和投资人造成巨大的损失，因此，必须作出严格规定。国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2003 中 6.2.1 条和《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2005 中 5.1.1 条都已经对空调冷负荷必须进行逐时计算列为强制性条文，这里再重复列出，是为了要求浙江省的设计人员必须执行。

在编制设计文件时，热负荷和逐时逐项冷负荷计算书的数值作为设计中的空气调节设备选择的依据，不得随意变更。

5.1.2 部分强制性条文。量化管理是节约能源的重要手段，可以检验采暖空调系统冷热源的运行效率。同时，按照冷量和热量的用量计收取采暖或空调的使用费用，公平合理，更有利于提高用户的节能意识。“对冷源和热源的集中能耗设施应设置各类能源消耗计量装置”，在设计阶段可能难以确定，故不作强制性规定。

5.2 采 暖

5.2.1 浙江省属于夏热冬冷地区，在冬季公共建筑多采用空气调节系统热工况运行替代采暖系统，较少另设热水采暖系统，因此，是否采用热水采暖系统关系到很多因素，要求结合实际工程通过

具体的经济技术分析比较、优选确定。国家节能指令第四号明确规定：“新建采暖系统应采用热水采暖”。实践证明，采用热水作为热媒，不仅对采暖质量有明显的提高，而且便于进行节能调节。因此，明确规定应以热水为热媒。

5.2.2 公共建筑内的高大空间，如大堂、候车（机）厅、展厅等处的采暖，如果采用常规的对流采暖方式供暖时，室内沿高度方向会形成很大的温度梯度，不但建筑热损耗增大，而且人员活动区的温度往往偏低，很难保持设计温度。采用辐射供暖时，室内高度方向的温度梯度较小；同时，由于有温度和辐射照度的综合作用，既可以创造比较理想的热舒适环境，又可以比对流采暖时减少 15% 左右的能耗，因此，应该提倡。

5.2.3 在采暖系统中管路宜按南、北向分环供热原则进行布置并分别设置室温调控装置。南、北向分环布置的基础上，各向选择 2~3 个房间作为标准间，取其平均温度作为控制温度，通过温度调控调节流经各向的热媒流量或供水温度，不仅具有显著的节能效果，而且还可以有效的平衡南、北向房间因太阳辐射导致的温度差异，从根本上克服“南热北冷”的问题。

选择供暖系统制式的原则，是在保持散热器有较高散热效率的前提下，保证系统中除楼梯间以外的各个房间（供暖区），能独立进行温度调节。

由于公共建筑往往分区出售或出租，由不同单位使用；因此，在设计和划分系统时，应充分考虑实现分区热量计量的灵活性、方便性和可能性，确保实现按用热量多少进行收费。

5.2.4 散热器暗装在罩内时，不但散热器的散热量会大幅度减少；而且由于罩内空气温度远远高于室内空气温度，从而使罩内墙体的温差传热损失大大增加。为此，应避免这种高能耗的做法。散热器暗装时，还会影响温控阀的正常工作。如工程确实需要暗装时（如幼儿园），则必须采用带外置式温度传感器的温控阀，以保证温控阀能按室内温度进行调节。

实验证明：散热器外表面涂刷非金属性涂料时，其散热量比

涂刷金属性涂料时能增加 10% 左右。

另外，散热器的单位散热量、金属热强度指标（散热器在热媒平均温度与室内空气温度差为 1°C 时，每 1kg 重散热器每小时所放散的热量）和单位散热量的价格这三项指标，是评价和选择散热器的主要依据，特别是金属热强度指标，是衡量同一材质散热器节能性和经济性的重要标志。

5.2.5 散热器的安装数量，应与设计负荷相适应，不应盲目增加，有些人以为散热器装得越多就越安全，殊不知实际效果并非如此；盲目增加散热器数量，不但浪费能源，还很容易造成系统热力失均和水力失调，使系统不能正常供暖。

扣除室内明装管道的散热量，也是防止供热过多的措施之一。

5.2.6 对于常规采暖系统，作为末端的散热器水力阻力较小的系统来说，水力平衡的重要性远高于末端大阻力的空调水系统，因此，要重视系统的水力平衡。设置水力平衡配件后，可以通过对系统水力分布的调整与设定，保持系统的水力平衡，保证获得预期的供暖效果。

5.2.7 本条的来源为《民用建筑节能设计标准》JGJ 26-95。但根据实际情况做了如下改动：

1 从实际情况来看，水泵功率采用在设计工况点的轴功率对公式的使用更为方便、合理，因此，将《民用建筑节能设计标准》JGJ 26-95 中“水泵铭牌轴功率”修改为“水泵在设计工况点的轴功率”。

2 《民用建筑节能设计标准》JGJ 26-95 中采用的是典型设计日的平均值指标。考虑到设计时确定供热水泵的全日运行小时数和供热负荷逐时计算存在较大的难度，因此，在这里采用了设计状态下的指标。

3 规定了设计供 / 回水温度差 Δt 的取值要求，防止在设计过程中由于 Δt 取值偏小而影响节能效果。通常采暖系统宜采用 $95/70^{\circ}\text{C}$ 的热水；由于目前常用的几种采暖用塑料管对水温的要求通常不能高于 80°C ，因此，对于系统中采用了塑料管时，系统的

供 / 回水温度一般为 80/60℃。考虑到地板辐射采暖系统的 Δt 不宜大于 10℃, 且地板辐射采暖系统在公共建筑中采用得不是很普遍, 因此, 本条不针对地板辐射采暖系统。

4 原公式 $EHR \leq 0.0056 (14 + \alpha \Sigma L) / \Delta t$ 。相对变量 ΣL 取用不同的 α 值。所以在 $EHR = f(\Sigma L)$ 的函数关系中, 对应变量 ΣL 的三个取值范围, EHR 值由三段值线组成。这三段直线的截距相同而斜率不同, 因此, 在变量 ΣL 的取值限, EHR 值不连续。原公式由 ΣL 计算得相对应的 EHR 值的变化规律与 EHR 值随 ΣL 增加而单调增加的物理含义也不符。结合浙江省的具体情况: a——集中热水采暖系统热水循环系统供热范围一般不超过 1000m; b——集中热水采暖系统运行时间短。因此, 取原公式的上限作为编制依据。即变量 ΣL 取值 0, 500, 1000, 2000, 分别计算 $(14 + \alpha \Sigma L)$ 分别为 14, 19.75, 23.2, 27.8。并连线得各段直线方程 $(b + \alpha \Sigma L)$ 的截距 b 和斜率 α 分别为:

当 $\Sigma L \leq 500\text{m}$ 时, $\alpha = 0.0115$, $b = 14$;

当 $500 < \Sigma L \leq 1000\text{m}$ 时, $\alpha = 0.0069$, $b = 16.3$;

当 $1000 < \Sigma L \leq 2000\text{m}$ 时, $\alpha = 0.0046$, $b = 18.6$;

5.3 通风与空气调节

5.3.1 温、湿度要求不同的空调区不应划分在同一个空调风系统中是空调风系统设计的一个基本要求, 这也是多数设计人员都能够理解和考虑到的。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, 出现把使用要求不同 (比如明显地不同时使用) 的空调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, 为此强调应根据使用要求来划分空调风系统。

5.3.2 全空气空调系统具有易于改变新、回风比例, 必要时可实现全新风运行从而获得较大的节能效益和环境效益, 且易于集中处理噪声、过滤净化和控制空调区的温、湿度, 设备集中, 便于维护和管理等优点。并且在商场、影剧院、营业式餐厅、展厅、

候机（车）楼、多功能厅、体育馆等建筑中，其主体功能房间空间较大、人员较多，通常也不需要再去分区控制各区域温度，因此，宜采用全空气空调系统。

5.3.3 单风管送风方式与双风管送风方式相比，不仅占用建筑空间少、初投资省，而且不会像双风管方式那样因为有冷、热风混合过程而造成能量损失，因此，当功能上无特殊要求时，应采用单风管送风方式。

5.3.4 变风量空调系统具有控制灵活、节能等特点，它能根据空调区负荷的变化，自动改变送风量；随着系统送风量的减少，风机的输送能耗相应减少。当全年内区需送冷风时，它还可以通过直接采用低温全新风冷却的方式来节能。

5.3.5 风机的变风量途径和方法很多，考虑到变速调节通风机的节能效果最好，其中变频调节方式更为节能，所以推荐采用。本条文提到的主风机是指空调机组内的系统送风机（也可能包括回风机）而不是变风量末端装置的内设置的风机。对于末端装置所采用的风机来说，若采用变频方式时，应采取可靠的防止对电网造成电磁污染的技术措施。

变风量空调系统在运行过程中，随着送风量的变化送至空调区的新风量也相应改变。为了确保新风量符合卫生标准的要求，同时为了使初调式能够顺利进行，根据满足最小新风量的原则，规定应在提供给甲方的设计文件中标明每个变风量末端装置必须的最小送风量。

变风量的末端装置是指送风口处的风量是变化的，不包括送风口处风量恒定的串联式风机驱动型等末端装置。当送风口处风量变化时，如果送风口选择不当，会影响到室内空气分布。但是采用串联式风机驱动型等末端装置，则不存在上述问题。

5.3.6 空调系统设计时不仅要考虑到设计工况，而且应考虑全年运行模式。在过渡季，空调系统采用全新风或增大新风比运行，都可以有效地改善空调区内空气的品质，大量节省空气处理所需消耗的能量，应该大力推广应用。但要实现全新风运行，设计时

必须认真考虑新风取风口和新风管所需的截面积，以及新风引入管相对应的排风配管，妥善安排好排风出路，并应确保室内必须保持的正压值。

应明确的是：“过渡季”指的是与室内、外空气参数相关的一个空调工况分区范围，其确定的依据是通过室内、外空气参数的比较而定的。由于空调系统全年运行过程中，室外参数总是处于一个不断变化的动态过程之中，即使是夏天，在每天的早晚也有可能出现“过渡季”工况（尤其是全年 24h 使用的空调系统），因此，不要将“过渡季”理解为一年中自然的春、秋季节。

5.3.7 本条文系参考美国采暖制冷空调工程师学会标准《Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality》ASHRAE62-2001 中第 6.3.1.1 条的内容。考虑到一些设计采用新风比最大的房间的新风比作为整个空调系统的新风比，这将导致系统新风比过大，浪费能源。采用上述计算公式将使各各房间在满足要求的新风量的前提下，系统的新风比最小，因此，本条规定可以节约空调风系统的能耗。

举例说明式 5.3.7 的用法：假定一个全空气空调系统中的几个房间送风量参数如表 5.1 所示。

表 5.1 全空气空调系统房间送风量参数示例

房间用途	在室人数	新风量 (m^3/h)	总风量 (m^3/h)	新风比 (%)
办公室	20	680	3400	20
办公室	4	136	1940	7
会议室	50	1700	5100	33
接待室	6	156	3120	5
合 计	80	2672	13560	20

如果为了满足新风量需求最大的会议室，则须按该会议室的新风比设计空调通风系统。其需要的总新风量变成： $13560 \times 33\% = 4475 (\text{m}^3/\text{h})$ ，比实际需要的新风量 ($2672\text{m}^3/\text{h}$) 增加了 67%。

用式 5.3.7 计算，在上面的例子中， V_{ot} = 未知； $V_{st} = 13560 \text{ m}^3/\text{h}$ ；

$V_{on} = 2672 \text{ m}^3/\text{h}$; $V_{oc} = 1700 \text{ m}^3/\text{h}$; $V_{sc} = 5100 \text{ m}^3/\text{h}$ 。因此，可以计算得到：

$$Y = V_{ot} / V_{st} = V_{ot} / 13560$$

$$X = V_{on} / V_{st} = 2672 / 13560 = 19.7\%$$

$$Z = V_{oc} / V_{sc} = 1700 / 5100 = 33.3\%$$

代入方程 $Y = 1 + X - Z$ 中，得到

$$V_{ot} / 13560 = 0.197 / (1 + 0.197 - 0.333) = 0.228$$

可以得出 $V_{ot} = 3092 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

5.3.8 二氧化碳并不是污染物，但可以作为室内空气品质的一个指标值。ASHRAE62-2001 标准的第 6.2.1 条中阐述了“如果通风能使室内 CO_2 浓度高出室外在 $7 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{m}^3$ 以内，人体生物散发方面的舒适性（气味）标准是可以满足的。”考虑到我国室内空气质量标准中没有采纳“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。当房间内人员密度变化较大时，如果一直按照设计的较大的人员密度供应新风，将浪费较多的新风处理用冷、热量。我国有的建筑已采用了新风需求控制（如上海浦东国际机场候机大厅）。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，反而增加能耗，因此，排风量也应适应新风量的变化以保持房间的正压。

5.3.9 采用人工冷、热源进行预热或预冷运行时新风系统应能关闭，其目的在于减少处理新风的冷、热负荷，节省能量消耗；在夏季的夜间或室外温度较低的时段，直接采用室外温度较低的对建筑进行预冷，是节省能耗的一个有效方法，应该推广应用。

5.3.10 建筑物外区和内区的负荷特性不同。外区由于与室外空气相邻，围护结构的负荷随季节改变有较大的变化；内区则由于远离围护结构，室外气候条件的变化对它几乎没有影响，常年需要供冷。冬季内、外区对空调的需求存在很大的差异，因此，宜分别设计和配置空调系统。这样，不仅可以方便运行管理，获得最佳的空调效果，而且还可以避免冷热抵消，节省能源的消耗，

减少运行费用。

对于办公建筑来说，办公室内、外区的划分标准与许多因素有关，其中房间分隔是一个重要的因素，设计中需要灵活处理。例如，如果在进深方向有明确的分隔，则分隔处一般为内、外区的分界线；房间开窗的大小、房间朝向等因素也对划分有一定影响。在设计没有明确分隔的大开间办公室时，根据国外有关资料介绍，通常可将距外围护结构 3 ~ 5m 的范围作为外区，其所包容的为内区。为了设计尽可能满足不同的使用需求，也可以将上述从 3 ~ 5m 的范围作为过渡区，在空调负荷计算时，内、外区都计算此部分负荷，这样只要分隔线在 3~5m 之间变动，都是能够满足要求的。

5.3.11 如果新风经过风机盘管后送出，风机盘管的运行与否对新风量的变化有较大影响，易造成浪费或新风不足。

5.3.12 由于屋顶传热量较大，或者当吊顶内发热量较大以及高大吊顶空间（吊顶至楼板底的高度超过 1.0m）时，若采用吊顶内回风，使空调区域加大、空调能耗上升，不利于节能。

5.3.13 空调区域（或房间）排风中所含的能量十分可观，加以回收利用可以取得很好的节能效益和环境效益。长期以来，业内人士往往单纯地从经济效益方面来权衡热回收装置的设置与否，若热回收装置投资的回收期稍长一些，就认为不值得采用。时至今日，人们考虑问题的出发点已提高到了保护全球环境这个高度，而节省能耗就意味着保护环境，这是人类面临的头等大事。在考虑其经济效益的同时，更重要的是必须考虑节能效益和环境效益。因此，设计时应优先考虑，尤其是当新风与排风采用专门独立的管道输送时，非常有利于设置集中的热回收装置。

除了考虑设计状态下新风与排风的温度差之外，过渡季使用空调的时间占全年空调运行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。过渡季时间越长，相对来说全年回收的冷、热量越小。因此，还应根据当地气候条件，通过技术经济的合理分析来决定。

根据国内对一些热回收装置的实测，质量较好的热回收装置的效率制冷工况下普遍在 55% 以上，制热工况下普遍在 60% 以上。跨越热回收装置设置旁通风管的目的在于在过渡季按焓差控制决定空调系统处于全新风工况运行，不需要进行排风热回收的季节减少风机能耗，同时便于热回收机组的检修。

5.3.14 采用双向换气装置，让新风与排风在装置中进行显热或全热交换，可以从排出空气中回收 55% 以上的热量和冷量，有较大的节能效果，因此应该提倡。人员长期停留的房间一般是指连续使用超过 3h 的房间。

5.3.15 粗、中效空气过滤器的参数引自国家标准《空气过滤器》GB/T 14295-1993。

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，对其过滤器应有同样的要求——满足全新风运行的需要。

5.3.16 在现有的许多空调工程设计中，由于种种原因一些工程采用了土建风道（指用砖、混凝土、石膏板等材料构成的风道）。从实际调查结果来看，这种方式带来了相当多的隐患，其中最突出的问题就是漏风严重，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，能量浪费严重。因此，作出较严格的规定。

在工程设计中，也会因受条件限制或为了结合建筑的需求，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，本条文对特殊情况留有一定余地。

同时，由于混凝土等墙体的蓄热量大，没有绝热层的土建风道会吸收大量的送风能量，严重影响空调效果，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。

5.3.17 组合式空调机组漏风率的高低，直接关系到系统的工况

是否满足要求和运行能耗的大小。参照相关国家标准要求，其漏风率定为不大于 1%。

5.3.18 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和内区，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水系统（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（例如：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，相当于输送距离相差 100m 或送回管道长度相差 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、回水设置温差通常为 5℃。近年来许多研究表明：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℃温差，从其运行情况看也反映良好的节能效果。由于加大冷水供、回水温差导致设备的运行参数发生变化（不能按通常的 5℃温差选择），因此，采用此方法时，应进行技术经济的分析和比较后确定。

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。高位膨胀水箱的补水管应设计计量装置，以反映系统实际补水量，便于运行管理。

5.3.19 通常，空调系统冬季和夏季的循环水量和系统的压力损失相差很大，如果勉强合用，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。但若冬、夏季循环水泵的运行台数及单台水泵的流量、扬程与冬、夏系统工况相吻合，冷水循环泵可以兼作热水循环泵使用。

5.3.20 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，提高传热效率有重要意义。

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，加大空调系统的运行能耗。因此，本标准强调冷却塔的工作环境应在空气流通条件好的场所。

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，同时为政府管理部门监督管理提供一定的依据。

当冷却塔处于有遮挡环境（即不满足冷却塔生产厂提供的安装条件）时，应由设计单位和冷却塔生产单位提出合理的技术措施和 CFD 设计。

5.3.21 空调系统的送风温度通常应以 $h-d$ 图的计算为准。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% ~ 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。

采用置换通风方式时，由于要求的送风温差较小，故不受本条文限制。

5.3.22 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。

5.3.23 研究表明：置换通风系统是一种通风效率高，既带来较高的空气品质，又有利于节能的有效通风方式。置换通风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。置换通风型送风模式比混合式通风模式节能，根据有关资料统计，对于高大空间来说，其节约制冷能耗费 20% ~ 50%。

置换通风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。

5.3.24 在空气处理过程中，同时有冷却和加热过程出现，肯定是既不经济，也不节能的，设计中应尽量避免。对于夏季具有高温高湿特征的地区来说，若仅用冷却过程处理，有时会使相对湿度超出设定值，如果时间不长，一般可以允许；如果对相对湿度的要求很严格，则宜采用二次回风或淋水旁通等措施，尽量减少加热用量。但对于一些散湿量较大、热湿比很小的房间等特殊情况，如室内游泳池等，冷却后再热可能是需要的方式之一。

对于置换通风方式，由于要求送风温差较小，当采用一次回风系统时，如果系统的热湿比较小，有可能会使处理后的送风温度过低，若采用再加热显然不利于充分利用置换通风方式所带来的节能优点。因此，置换通风方式适用于热湿比较大的空调系统，或者可采用二次回风的处理方式。

5.3.25 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的最高全压标准分别为 900Pa、1000Pa、1200Pa、1300Pa，商业、旅馆建筑中分别为 980Pa、1080Pa、1280Pa、1380Pa，以及普通机械通风系统 600Pa，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粗效过滤的实际情况，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。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。

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置的减少，风机压头可以适当减少。据计算，由于这个原因，小规格的风机同样可以满足大风机所要求的 W 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置的预热盘管，风阻力都会大一些，因此，给出了的单位风量耗功率 (W_s) 的增加值。

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。

5.3.26 水泵的能耗在公共建筑能耗中占的比例可观，现在很多工程水泵选择过高，其原因是水泵选型未进行详细计算，因此，作出这条规定。

1 本条引自《旅游旅馆建筑热工与空气调节节能设计标准》GB 50189-93，转引时，将原条文中的“水输送系数”(WTF)，改用输送能效比(ER)表示，两者的关系为： $ER=1 / WTF$ 。

2 本条文适用于独立建筑物内的空调水系统，最远环路总长度一般在 200 ~ 500m 范围内。区域管道或总长度过长的水系统可参照执行，目的是为了降低管道的输配能耗。

3 考虑到在多台泵并联的系统中，单台泵运行时往往会超流量，水泵电机的配置功率会适当放大的情况，在输送能效比(ER)的计算公式中，采用水泵电机铭牌功率显然不能准确地反映出设计的合理性，因此，这里采用水泵轴功率计算，公式中的效率亦采用水泵在设计工作点的效率。

4 考虑到冷水泵的扬程一般不超过 36m，其效率为 70% 以上，供回水温差为 5℃ 时，计算出冷水的 $ER=0.0241$ 。

5 考虑到两管制系统中，为了使自控阀门对供热时的控制性能有所保证，自控阀门的冷、热水设计流量值之比以不超过 3:1

为宜。热水供回水温差最大为 15°C ，浙江省空调热水供回水温差多采用 10°C 。

6 浙江省地区按设计冷 / 热量之比平均为 3:2 考虑；冷热水水量比取 1:1/3，系统热水阻力取 $18\text{mH}_2\text{O}$ ，水泵效率取 65%（参见《公共建筑节能设计标准宣贯辅导教材》第 152 页）。此时热水的 $ER=0.002342 \times 18 / (10 \times 0.65) = 0.0065$ 。

7 在由于直燃机和风冷热泵机组的供回水温差较小（与冷水温差差不多），因此，这里明确两管制热水管道系统中的输送能效比值计算“不适用于采用直燃式冷热水机组作为热源的空调热水系统”。

此外，四管制热水管道系统供回水温差取 10°C ，系统阻力取 $28\text{mH}_2\text{O}$ ，水泵效率取 65%（参见《公共建筑节能设计标准宣贯辅导教材》第 152 页）。此时热水的 $ER=0.002342 \times 28 / (10 \cdot 0.65) = 0.0101$ 。

5.3.27 本条文为空调冷热水管道绝热计算的基本原则，也作为附录 C 的引文。

附录 C 是建筑物内的空调冷热水管道绝热厚度表。该表是从节能角度出发，按经济厚度的原则制定；但由于全省各地的气候条件存在差异，对于保冷管道防结露厚度的计算结果也会相差较大，因此，除了经济厚度外，还必须对冷管道进行防结露厚度的核算，对比后取其大值。

为了方便设计人员选用，附录 C 针对目前空调水管道常使用的介质温度和最常用的两种绝热材料制定，直接给出了厚度。如使用条件不同或绝热材料不同，设计人员应自行计算或按供应厂家提供的技术资料确定。

按照附录 C 的绝热厚度的要求，每 100m 冷水管的平均温升可控制在 0.06°C 以内；每 100m 热水管的平均温降也控制在 0.12°C 以内，相当于一个 500m 长的供回水管路，控制管内介质的温升不超过 0.3°C （或温降不超过 0.6°C ），也就是不超过常用的供、回水温差的 6% 左右。如果实际管道超过 500m，设计人员应按照空

调管道（或管网）能量损失不大于 6% 的原则，通过计算采用更好（或更厚）的保温材料以保证达到减少管道冷（热）损失的效果。

5.3.28 风管表面积比水管道大得多，其管壁传热引起的冷热量的损失十分可观，往往会占空调送风冷量的 5% 以上，因此，空调风管的绝热是节能工作中非常重要的一项内容。

由于离心玻璃棉是目前空气调节风管绝热最常用的材料，因此，这里将它用作为制定空气调节风管绝热最小热阻时的计算材料。按国家玻璃棉标准，离心玻璃棉属 2b 号，密度在 $32\sim 48\text{kg/m}^3$ ， 70°C 时的导热系数 $\leq 0.046\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，常规送风空气调节风管绝热材料使用的平均温度为 20°C ，可以推算得到 20°C 的导热系数为 $0.0377\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。按管内温度 15°C 时，计算经济厚度为 28mm，计算热阻是 $0.74 (\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W})$ ；低温送风空气调节风管内温度按 5°C 计算，得到导热系数为 $0.0366\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，计算经济厚度为 39mm，计算热阻是 $1.08 (\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W})$ 。如果离心玻璃棉导热系数性能好的话，导热系数可以达到 0.033 和 0.031，厚度为 24 和 33mm。

该条不适用于风管内风温与风管外环境温度不存在温差的场合。比如空调区域明装的回风管、处理至室内温湿度的新风送风管。空调区域明装的回风管、处理至室内温湿度的新风送风管绝热层的最小热阻按实际设计需要的防表面结露热阻，确定绝热层厚度。

5.3.29 保冷管道的绝热层外的隔汽层是防止绝热层内凝露的有效手段，保证绝热效果，保护层是用来保护隔汽层的。如果绝热材料本身就是具有隔汽性的闭孔材料，就可认为是隔汽层和保护层。

5.3.30 1~4 款来源于《采暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2003 中第 6.3.10 条。

变冷媒流量分体式空气调节系统是日本首先研制推出的。其主要工作原理是：室内温度传感器控制室内机冷媒管道上的电子膨胀阀，通过冷媒压力的变化，对室外机的制冷压缩机进行变频

调速控制或改变压缩机的运行台数、工作汽缸数、节流阀开度等，使系统的冷媒流量变化，达到制冷或制热量随负荷变化的目的。日本大金工业株式会社将这种空气调节方式注册为“VRV（Variable Refrigerant Volume）系统”。室外机也可采用数码变容积控制的压缩机来实现系统的冷媒流量变化。

由于该空气调节方式没有空气调节水系统和冷却水系统，系统简单，管理灵活，可以热回收，且自动化程度较高，能满足空调区域分室调节且灵活使用的要求，已在国内一些工程中采用。条文中的中小型空气调节系统，是指中小型建筑物采用集中空气调节方式或较大型的建筑物由于管理等方面的要求，需要按建筑物用途分成若干中小型集中空气调节系统等情况。

该系统一次投资较高，空气净化、加湿，以及大量使用新风等比较困难；因此，应经过技术经济比较后采用。冷媒管道长度、室内外机位置有一定限制等，是采用该系统的限制条件。由于冷媒直接进入空气调节区，且室内有电子控制设备，当用于有振动、有油污蒸汽、有产生电磁波或高频波设备的场所时，易引起冷媒泄露、设备损坏、控制器失灵等事故，不宜采用该系统。对交流电源电磁干扰（EMC）比较敏感的医疗仪器用房、测试仪器用房和通信机房等场合应慎重考虑使用变频技术变冷媒流量系统。

近年来，国外一些生产厂新推出了能同时进行制冷和制热的热回收机组。室外机为双压缩机和双换热器，并增加了一根冷媒连通管道；当同时需供冷和供热时，需供冷区域蒸发器吸收的热量，通过冷媒向需供热区域的冷凝器借热，达到了全热回收的目的；室外机的两个换热器、需供冷区域室内机和需供热区域室内机换热器，根据负荷的变化，按不同的组合作为蒸发器或冷凝器使用，系统控制灵活，供热供冷一体化，符合节能的原则，所以，推荐采用这种热回收机组。

另需说明的是，对于有些通讯机房、服务器室等，虽然内部发热设备比较多，需要全年制冷，但是此类房间不建议使用热回收变冷媒流量空调系统。因为此类房间一般具有比较高的温湿度

要求，同时一般也是二十四小时全年运转，对设备有较高的要求。而变冷媒流量空调系统作为舒适性空调，只能对应部分要求不是很高的设备间的需求。同时，为了防止系统内其他内机故障而影响此类机房的空调运转，也不适宜采用变冷媒流量空调系统。因此，对于此类机房，建议采用专业的精密空调系统或常规商用空气调节系统。

室内外机组容量配比首先要考虑的是变冷媒流量空调系统的能效比。有资料表明对于经常需要同时开机的系统（如办公楼），室内外机组容量配比超过 1:1 时系统的能效比会下降。这种系统应考虑室内外机组容量配比不大于 1:1。

室内外机组容量配比还直接影响机组回油问题，根据不同厂家提供的数据分析，一般情况下不应大于 1.3:1；且室内外机最大配比不应与室内外机较远的距离和高差同时出现。室内机的同时使用率越高，室内外机之间的配比就越趋近 1:1。

冷媒管道管长增加时系统的制冷能力会产生衰减。所以，在设计时也要考虑管长长度带来的影响，因此，在项目中要注意尽量优化管长。合理布置管道并能有效缩短系统的冷媒管长。各生产厂家产品性能差异较大，不同管长对制冷能力衰减的影响也不一致，且同一生产厂家的不同品牌在不同管长制冷能力也不一致，所以一味限制管长是不利于技术的提高，也不合理。因此，本标准中以夏季制冷量修正系数来控制管长。对于甲类建筑制冷工况制冷量修正系统不应小于 0.85，对于乙类建筑可放宽至 0.80。

管长数据为等效管长，具体室内外机等效配管长度定义可参见表 5.2。

表 5.2 室内外机等效配管长度定义

等效配管长度	等效配管长度＝实际配管长度＋弯管个数×弯管等效长度 ＋分歧管个数×分歧管等效长度 注：1 当等效管长超过 90 m 或内外机间高低差在 50m 以上时， 增加主干管的直径，使其阻力相应减少； 2 在进行等效管长制冷量修正时，总的有效长度应按下式计算： 总等效配管长度＝主干管的等效长度×直径加大后的长度修正系数＋主干管最长分支的等效长度；然后， 按照总的有效长度查图，得出制冷量修正系数。	
实际配管长度	室内外机实际配管长度	
弯管等效长度	管径(mm)	弯管等效长度(m)
	Ø6.4	0.16
	Ø9.5	0.18
	Ø12.7	0.20
	Ø15.9	0.25
	Ø19.1	0.35
	Ø25.4	0.45
	Ø31.8	0.55
	Ø34.9	0.60
	Ø38.1	0.65
	Ø41.3	0.75
分歧管等效长度	0.5m	

标准主干管直径可参见表 5.3，增加后主干管直径可参见表 5.4。

表 5.3 标准主干管直径

机种	气管 mm	液管 mm	机种	气管 mm	液管 mm	机种	气管 mm	液管 mm
RHXYQ8PY1	φ 19.1	φ 9.5	RHXYQ22PY1	φ 28.6	φ 15.9	RHXYQ36PY1	φ 41.3	φ 19.1
RHXYQ10PY1	φ 22.2	φ 9.5	RHXYQ24PY1	φ 34.9	φ 15.9	RHXYQ38PY1	φ 41.3	φ 19.1
RHXYQ12PY1	φ 28.6	φ 12.7	RHXYQ26PY1	φ 34.9	φ 19.1	RHXYQ40PY1	φ 41.3	φ 19.1
RHXYQ14PY1	φ 28.6	φ 12.7	RHXYQ28PY1	φ 34.9	φ 19.1	RHXYQ42PY1	φ 41.3	φ 19.1
RHXYQ16PY1	φ 28.6	φ 12.7	RHXYQ30PY1	φ 34.9	φ 19.1	RHXYQ44PY1	φ 41.3	φ 19.1
RHXYQ18PY1	φ 28.6	φ 15.9	RHXYQ32PY1	φ 34.9	φ 19.1	RHXYQ46PY1	φ 41.3	φ 19.1
RHXYQ20PY1	φ 28.6	φ 15.9	RHXYQ34PY1	φ 34.9	φ 19.1	RHXYQ48PY1	φ 41.3	φ 19.1
注：表中数据参考大金空调								

表 5.4

增加后主干管直径

机种	气管 mm	液管 mm	机种	气管 mm	液管 mm	机种	气管 mm	液管 mm
RHXYQ8PY1	φ 22.2	φ 12.7	RHXYQ22PY1	φ 31.8	φ 19.1	RHXYQ36PY1	φ 41.3	φ 22.2
RHXYQ10PY1	φ 25.4	φ 12.7	RHXYQ24PY1	φ 34.9	φ 19.1	RHXYQ38PY1	φ 41.3	φ 22.2
RHXYQ12PY1	φ 28.6	φ 15.9	RHXYQ26PY1	φ 38.1	φ 22.2	RHXYQ40PY1	φ 41.3	φ 22.2
RHXYQ14PY1	φ 28.6	φ 15.9	RHXYQ28PY1	φ 38.1	φ 22.2	RHXYQ42PY1	φ 41.3	φ 22.2
RHXYQ16PY1	φ 31.8	φ 15.9	RHXYQ30PY1	φ 38.1	φ 22.2	RHXYQ44PY1	φ 41.3	φ 22.2
RHXYQ18PY1	φ 31.8	φ 19.1	RHXYQ32PY1	φ 38.1	φ 22.2	RHXYQ46PY1	φ 41.3	φ 22.2
RHXYQ20PY1	φ 31.8	φ 19.1	RHXYQ34PY1	φ 38.1	φ 22.2	RHXYQ48PY1	φ 41.3	φ 22.2
注：表中数据参考大金空调								

对于一般的变冷媒流量空调系统而言，在多层建筑中，空调室外机常常安放在屋顶等场所，但对于高层建筑来说，由于冷媒配管长度存在限制，要将室外机安装在屋顶是十分困难的。出现了分层安放的室外机摆放形式，分层安放具有下列优点：

- 1) 无需再考虑室内外机的高低差限制；
- 2) 空调系统的冷媒管长大大缩减，节省管材的同时，机器的衰减更小；
- 3) 无需冷媒管井，冷媒管系统设计施工更便捷；
- 4) 屋顶及地面可作绿化处理；
- 5) 安装维护更便利；
- 6) 为建筑立面提供更多选择。

分层安放，机房设置首先满足机器必须的安装维护及空气流通空间。一般情况，机前不得小于 500mm，机后不得小于 300mm。机旁距离则要根据实际情况确定，一般机房越宽则对空调运行越有利。

为了避免上下层气流短路和沿建筑高度方向的气流温度的叠加，建议室外机不要沿建筑垂直方向重叠布置，特别是在建筑凹槽内。不得已室外机组上下层相叠布置在同一位置时，应采用可靠的防止气流短路的技术措施。室外机在竖向同一面进、排风时，

由于跨越屋顶气流的影响，建筑物上部两层靠近外墙的室外空气温度会有一个跃升，因此，为保证上部两层室外机的风冷效果，建议将顶层、次顶层的室外机布置在屋顶上。

对于室外机叠层布置的复杂情况，建议做计算机流场数值分析（CFD），分析室外机的进、排风气流温度场和速度场的数值分布。可按下列原则执行：

- 1) 一般要求：出风口风速 $\geq 6\text{m/s}$ ，吸入口风速 $< 1.5\text{m/s}$ ，并注意部分负荷时室外机换气风量衰减对出风口风速的影响；
- 2) 每个出风口均安装出风管，出风管道口端紧靠百叶；
- 3) 百叶的开口率大于 80%；
- 4) 百叶角度宜下倾，角度一般为 $0\sim 20^\circ$
- 5) 可采用可调节百叶，根据实际需要调节百叶角度（过渡季节等）。

5.4 空气调节与采暖系统的冷热源

5.4.1 空调采暖系统在公共建筑中是能耗大户，而空调冷热源机组的能耗又占整个空调、采暖系统的大部分。当前各种机组、设备品种繁多，电制冷机组、溴化锂吸收式机组及蓄冷蓄热设备等各具特色。但采用这些机组和设备时都受到能源、环境、工程状况使用时间及要求等多种因素的影响和制约，为此必须客观全面地对冷热源方案进行分析比较后合理确定。

1 发展城市热源是我国城市供热的基本政策，北方城市市政热网发展较快，较为普遍，夏热冬冷地区少部分城市也在规划中，有的已在实施，具有城市或区域热源时应优先采用。我国工业余热的资源也存在潜力，应充分利用。

2 《中华人民共和国节约能源法》明确提出：“推广热电联产，集中供热，提高热电机组的利用率，发展热能梯级利用技术，热、电、冷联产技术和热、电、煤气三联供技术，提高热能综合利用率”。大型热电冷联产是利用热电系统发展供热、供电和供冷为一体的能源综合利用系统。冬季用热电厂的热源供热，夏季采

用溴化锂吸收式制冷机供冷，使热电厂冬夏负荷平衡，高效经济运行。

3 原国家计委、原国家经贸委、建设部、国家环保总局联合发布的《关于发展热电联产的规定》（计基础[2000]1268 号文）中指出：“以小型燃气发电机组和余热锅炉等设备组成的小型热电联产系统，适用于厂矿企业、写字楼、宾馆、商场、医院、银行、学校等分散的公用建筑。它具有有效率高、占地小、保护环境、减少供电线路损和应急突发事件等综合功能，在有条件的地区应逐步推广”。分布式热电联供系统以天然气为燃料，为建筑中区域提供电力、供冷、供热（包括供热水）三种需求，实现天然气能源的梯级利用，能源利用效率可达到 80% 以上，大大减少 SO_2 、固体废弃物、温室气体、 NO_x 和 TSP 的排放，减少占地面积和耗水量，还可应对突发事件确保安全供电，在国际上已得到广泛应用。我国已有少量项目应用了分布式热电联供技术，取得较好的社会和经济效益。目前，国家正在制定的《国家十一五规划》、《国家中长期能源规划》、《国家中长期科技规划》，都把分布式燃气热电联供作为发展的重点。

大量电力驱动空调的使用是导致高峰在期电力超负荷的主要原因之一。同时由于空调负荷分布极不均衡、全年工作时间短、平均负荷率低，如果为满足高峰期电力需求大规模建设电厂，将会导致发输配电设备的利用率低、电网的技术和经济指标差、供电的成本提高。随着国家西气东输等天然气工程的建设，夏季天然气出现大量富余，北京冬季供气高峰和夏季低谷的供气量相差 7~8 倍。为平衡负荷，不得不投巨资建设调峰储气库，天然气输配管网和设施也必须按最大供应能力建设，在夏季供气低谷时，造成管网资源的闲置和浪费。可见燃气与电力都存在的峰谷差的难题。但是燃气的峰谷与电力峰谷有极大的互补性。发展燃气空调和楼宇冷热电三联供可降低电网夏季高峰负荷，填补夏季燃气的低谷，同时降低电力和燃气的峰谷差，平衡能源利用负荷，实现资源的优化配置，是科学合理地利用能源的双赢措施。

在应用分布式热电冷联供技术时，必须进行科学论证，从负荷预测、技术、经济、环保等多方面对方案做可行性分析。

4 当具有电、城市供热、天然气，城市煤气等能源中两种以上能源时，可采用几种能源合理搭配作为空调冷热源。如“电+气”、“电+蒸气”等，实际上很多工程都通过技术经济比较后采用了这种复合能源方式，投资和运行费用都降低，取得了较好的经济效益。城市的能源结构若是几种共存，空调也可适应城市的多元化能源结构，用能源的峰谷季节差价进行设备选型，提高能源的一次能效，使用户得到实惠。

5 水源热泵是一种以低位热能作能源的中小型热泵机组，具有可利用地下水、地表水或工业废水作为热源供暖和供冷，采暖运行时的性能系数 COP 一般大于 4，优于空气源热泵，并能确保采暖质量。水源热泵需要稳定的水量，合适的水温和水质，在取水这一关键问题上还存在一些技术难点，目前也没有合适的规范、标准可参照，在设计上应特别注意。采用地下水时，必须确保回灌措施和确保水源不被污染，并应符合当地的有关保护水资源的规定。

采用地下埋管换热器的地源热泵可省去水质处理、回灌和设置板式换热器等装置。埋管换热器可以分为立式和卧式。我国对这一新技术还处于开发研究阶段，当前设计上还缺乏可靠的土壤热物性有关数据和正确的计算方法。在工程实施中宜由小型建筑起步，不断总结完善设计与施工的经验。

5.4.2 强制性条文。合理利用能源、提高能源利用率、节约能源是我国的基本国策。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的取热工况运行，热效率低，运行费用高，是不合适的。国家有关强制性标准中早有“不得采用直接电加热的空调设备或系统”的规定。近些年来由于空调，采暖用电所占比例逐年上升，致使一些省市冬夏季尖峰负荷迅速增长，电网运行日趋困难，造成电力紧缺。2003 年夏季在全省范围内不同程度出现了拉闸限电；入冬以后，全国大范围缺电现象愈演愈烈。而盲

目推广电锅炉、电采暖，将进一步劣化电力负荷特性，影响民众日常用电，制约国民经济发展，为此必须严格限制，考虑到省内各地区的具体情况，在只有符合本条所指的特殊情况时方可采用。但前提条件是：该地区确实电力充足且电价优惠或利用如太阳能、风能等装置发电的建筑。

浙江省虽然不属于电力充足的地区，但是用电峰谷差较大，所以电力部门为了拉平日夜供电量，提高电厂发电效率和供电效率，鼓励采用蓄能空调系统。但是，电锅炉蓄热系统中电锅炉容量不宜过大，所以蓄热总量必须达到一定规模，本标准规定电锅炉蓄热系统总蓄热量不小于设计日空调总供热量的 30%。

另外需要说明的是，对于内、外区合一的变风量系统，作了放宽。目前在浙江省内，采用变风量系统时，可能存在个别情况下需要对个别的局部外区进行加热，如果为此单独设置空调热水系统可能难度较大或者条件受到限制或者投入较高。

5.4.3 强制性条文。本条中各款提出的是选择锅炉时应注意的问题，以便能在满足全年变化的热负荷前提下，达到高效节能要求。当前，我国多数燃煤锅炉运行效率低、热损失大。为此，在设计中要选用机械化、自动化程度高的锅炉设备，配套优质高效的输机，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。利用锅炉余热的途径有：在炉尾烟道设置省煤器或空气预热器，充分利用排烟余热；尽量使用锅炉连续排污器，利用“二次汽”再生热量；重视分汽缸凝结水回收余压汽热量，接至水箱以提高锅炉给水温度。燃气燃油锅炉由于新技术和智能化管理，效率较高，余热利用相对减少。

5.4.4 本条文中各款提出的是选择锅炉时应注意的问题，以便能在满足全年变化的热负荷前提下，达到高效节能运行的要求。

5.4.5 强制性条文。为了避免大马拉小车或机组闲置的情况，制定本条。其理由是当前设备性能质量大大提高，冷量均能达到产品样本所列数据。另外，管道保温材料性能好、构造完善，冷量

损失较少。而且目前所采用的计算方法科学、完善，但其结果与实际仍有一定距离，一般可以补足上述较少的冷量损失。

上述情况是针对单幢建筑而言的。对于管线较长的小区管网，应按具体情况确定。另外，在设备最终选型时，应当充分考虑实际制冷机组的制冷容量，并考虑系统中各单元的同时使用系数，合理的搭配机组，以获得最合适的组合方式。

5.4.6 强制性条文。随着建筑业的持续增长，空调的进一步普及，我国已成为冷水机组的制造大国。大部分世界级品牌都已在中国成立合资或独资企业，大大提高了机组的质量水平，产品已广泛应用于各类公共建筑。而我国的行业标准已显落后，成为高能耗机组的保护伞，影响部分国内机组的技术进步和市场竞争能力，为此提出额定制冷量时最低限度的制冷性能系统（COP）值。由国家标准化管理委员会、国家发展的改革委员会主办，中国标准化研究院承办，全国能源基础与管理标准化技术委员会、中国家用电器协会、中国制冷空调工业协会和全国冷冻设备标准化技术委员协办的“空调能效国家标准新闻发布会”已于2004年9月16日在北京召开，会议发布了国家标准《冷水机组能效限定值及能源效率等级》GB 19577-2004，《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》GB 19576-2004 等三个产品的强制性国家能效标准，这给本标准在确定能效最低值时提供了依据。能源效率等级判定方法，目的是配合我国能效标识制度的实施。能源效率等级划分的依据：一是拉开档次，鼓励先进，二是兼顾国情，以及对市场产生的影响，三是逐步与国际接轨。根据我国能效标识管理办法和消费者调查结果，建议依据能效等级的大小，将产品分成1、2、3、4、5五个等级。能效等级的含义1等级是企业努力的目标；2等级代表节能型产品的门槛（最小寿命周期成本）；3、4等级代表我国的平均水平；5等级产品是未来淘汰的产品。目的是能够为消费者提供明确的信息，帮助其购买的选择，促进高效产品的市场。表 5.5 摘录国家标准《冷水机组能效限定值及能源效率等级》GB 19577-2004 中表 2 “能源效率等级指标”。

表 5.5 能源效率等级指标

类型	额定制冷量 CC (kW)	能效等级 (COP, W/W)				
		1	2	3	4	5
冷风式或 蒸发冷却式	$CC \leq 50$	3.20	3.00	2.80	2.60	2.40
	$50 < CC$	3.40	3.20	3.00	2.80	2.60
水冷式	$CC \leq 528$	5.00	4.70	4.40	4.10	3.80
	$528 < CC \leq 1163$	5.50	5.10	4.70	4.30	4.00
	$1163 < CC$	6.10	5.60	5.10	4.60	4.20

本标准确定表 5.4.6-1、表 5.4.6-2 中制冷性能系数 (*COP*) 值考虑了以下因素：国家的节能政策、我国产品现有与发展水平、鼓励国产机组尽快提高技术水平和浙江省不同类型建筑的实际情况。同时，从科学合理的角度出发，考虑到不同压缩方式的技术特点，对其制冷性能系数分别作了不同要求。并且考虑到浙江省的经济发展水平，要求使用在甲类建筑中的各种形式冷水机组性能系数比国家标准提高一档，其中，活塞 / 涡旋式采用第 4 级，水冷离心式采用第 2 级，螺杆机则采用第 3 级。在乙类建筑中使用的各种形式冷水机组性能系数要求同国家标准。至于确定名义工况时的参数，则根据国家标准《蒸气压缩循环冷水（热泵）机组工商业用和类似用途的冷水（热泵）机组》GB/T 18430.1-2001 中的规定，即：

- 1 使用侧：制冷进 / 出口水温 12 / 7℃；
- 2 热源侧（或放热侧）：水冷式冷却水进出口水温 30 / 35℃，风冷式制冷空气干球温度 35℃，蒸发冷却式空气湿球温度 24℃；
- 3 使用侧和水冷式热源侧污垢系数 $0.086\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{kW}$ 。

5.4.7、5.4.8 空调系统运行时，除了通过运行台数组合来适应建筑冷量需求和节能外，在相当多的情况下，冷水机组处于部分负荷运行状态，为了控制机组部分负荷运行时的能耗，有必要对冷水机组的部分负荷时的性能系数作出一定的要求。参照国外的一些情况，本标准提出了用 *IPLV* 来评价的方法。

蒸气压缩循环冷水（热泵）机组综合部分负荷性能系数计算

的根据：取我国典型公共建筑模型，计算出我国 19 个城市气候条件下，典型建筑的空调系统供冷负荷以及各负荷段的机组运行小时数，参照美国空调制冷协会《采用蒸气压缩循环的冷水机组》ARI550/590-1998 标准中综合部分负荷性能 *IPLV* 系数的计算方法，对我国 4 个气候区分别统计平均，得到全国统一的 *IPLV* 系数值，列在国家标准 GB 50189-2005 条文 5.4.7 中。本标准中 *IPLV* 系数是取用《公共建筑节能设计标准宣贯辅导教材》第 105 页表 5-13 中所列的夏热冬冷地区的 *IPLV* 系数。对于甲类公共建筑的 *IPLV* 限值依据各类机型容量等级 *COP* 值提高的比例同比提高。

建议的部分负荷检测条件：水冷式蒸气压缩循环冷却（热泵）机组属制冷量可调节系统，机组应在 100% 负荷、75% 负荷、50% 负荷、25% 负荷的卸载级下进行标定，这些标定点用于计算 *IPLV* 系数。

部分负荷额定性能工况条件应符合《蒸气压缩循环冷却（热泵）机组工商业用和类似用途的冷水（热泵）机组》GB/T18430.1-2001 标准中第 4.6 节、5.3.5 条的规定。

当冷水机组无法依要求做出 100%、75%、50%、25% 冷量时，参见 ARI550/590-1998 标准采取间接法，将该机部分负荷下的效率值描点绘图，点跟点之间再连成直线，再在线上用内插法求出标准负荷点。要注意的是，不宜将直线作外插延伸。

5.4.9 强制性条文。近几年单元式空调机竞争激烈，主要表现在价格上而不是在提高产品质量上。当前，中国市场上空调机产品的能效比值高低相差达 40%，落后的产品标准已阻碍了空调行业的健康发展，本条规定了单元式空调机最低性能系数（*COP*）限值，就是为了引导技术进步，鼓励设计师和业主选择高效产品，同时促进生产厂家生产节能产品，尽快与国际接轨。并且考虑到浙江省经济发展水平，要求使用在甲类建筑中单元式空调机的名义制冷量时的能效比要达到国家标准《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》GB 19576-2001 中表 2“能源效率等级指标”的第 3 级，参见表 5.6。按国家标准《单元式空气调节机能效限定

值及能源效率等级》GB 19576-2004 所定义的机组范围，此表不适用多联式空调（热泵）机组和变频空调机。使用在乙类和丙类建筑中单元式空调机的名义制冷量时的能效比要达到国家标准《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》4 级的要求。

表 5.6 单元式空气调节机组能效限定值及能源效率等级

类 型		能效等级 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

5.4.10 强制性条文。表 5.4.10 中的参数取自国家标准《蒸气和热水型溴化锂吸收式冷水机组》GB/T 18431 和《直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组》GB/T 18362，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。

5.4.11 强制性条文。与冷水机组相似，变冷媒流量空气调节系统运行时，在相当多的情况下，变冷媒流量空气调节机组处于部分负荷运行状态，为了控制机组部分负荷运行时的能耗，有必要对变冷媒流量空气调节机组部分负荷时的性能系数作出一定的要求。本标准参照与延用了国家标准《多联式空调（热泵）机组》GB/T 18837-2002 的定义与计算检测方法，对变冷媒流量空气调节机组的综合性能系数作出描述。

5.4.12 强制性条文。本条文对变冷媒流量空气调节机组在部分负荷额定性能工况下的综合性能系数作出规定。表 5.4.12 中所列数据是综合国内外同类较为先进产品参数，并参考正在编制的多联机能效标准确定。甲类建筑变冷媒流量空气调节机组能源效率等级要求达到第 3 级标准，乙类建筑变冷媒流量空气调节机组能源效率等级要求达到第 4 级标准。能源效率等级指标参见表 5.7。

表 5.7

能源效率等级指标

冷 量 (kW)	能效等级 <i>EER</i> (W/W)				
	5	4	3	2	1
$CC \leq 28$	2.80	3.00	3.20	3.40	3.60
$28 < CC \leq 84$	2.75	2.95	3.15	3.35	3.55
$84 < CC$	2.70	2.90	3.10	3.30	3.50

5.4.13 本条提出空气源热泵经济合理应用，节能运行的基本原则：

1 和水冷机组相比，空气源热泵耗电较高，价格也高。但其具备供热功能，对不具备集中热源的夏热冬冷地区来说较为适合，尤其是机组的供冷、供热量和该地区建筑空调夏、冬冷热负荷的需求量较匹配，冬季运行效率较高。从技术经济、合理使用电力方面考虑，日间使用的中、小型公共建筑最为合适。

2 在夏热冬暖地区使用时，因需热量小和供热时间短，以需热量选择空气源热泵冬季供热，夏季不足冷量可采用投资低、效率高的水冷式冷水机组补足，可节约投资和运行费用。

3 寒冷地区使用时必须考虑机组的经济性和可靠性，当在室外温度较低的工况下运行，致使机组制热 *COP* 太低，失去热泵机组节能优势时就不宜采用。

5.4.14 在大中型公共建筑中，冷水（热泵）机组的台数和容量的选择，应根据冷（热）负荷大小及变化规律而定，单台机组制冷量的大小应合理搭配，当单机容量调节下限的制冷量大于建筑物的最小负荷时，可选 1 台适合最小负荷的冷水机组，在最小负荷时开启小型制冷系统满足使用要求，这已在许多工程取得很好的节能效果。提出空调冷负荷大于 528kW 以上的公共建筑（一般为 3000~6000m²）时机组设置不宜少于 2 台，除可提高安全可靠外，也可达到经济运行的目的。当特殊原因仅能设置 1 台时，应采用多台压缩机分路联控的机型。

5.4.15 目前，一些采暖，空调用汽设备的凝结水未采取回收措施或由于设计不合理和管理不善，造成大量的热量损失。为此，

应认真设计凝结水回收系统，做到技术先进，设备可靠，经济合理。凝结水回收系统一般分为重力、背压和压力凝结水回收系统，可按工程的具体情况确定。从节能和提高回收率考虑，应优先采用闭式系统即凝结水与大气不直接相接触的系统。

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，一般不得高于 40℃。经技术经济比较合理时宜设置水-水热泵提升凝结水的低位热能能级加以利用。

5.4.16 一些冬季或过渡季需要供冷的建筑，当室外条件许可时，采用冷却塔直接提供空调冷水的方式，减少了全年运行冷水机组的时间，是一种值得推广的节能措施。通常的系统做法是：当采用开式冷却塔时，用被冷却塔冷却后的水作为一次水，通过板式换热器提供二次空调冷水（如果是闭式冷却塔，则不通过板式换热器，直接提供），再由阀门切换到空调冷水系统之中向空调机组供冷水，同时停止冷水机组的运行。不管采用何种形式的冷却塔，都应按当地过渡季或冬季的气候条件计算空调末端需求的供水温度及冷却水能够提供的水温，并得出增加投资和回收期等数据，当技术经济合理时可以采用。

5.4.17 水冷离心式冷水机组容量一般大，能量调节范围不大，为了有较好的能量调节能力和较好的部分负荷能效比，标准建议采用多级压缩技术或变频压缩技术。

当采用两台及以下的水冷离心式冷水机组作为空调冷源，且要求冷源长期在离心机组单机容量的 50% 以下运行，并经经济技术比较可行时，可采用变频压缩或多级压缩技术。当冷源由多台离心式冷水机组组成时，应采用大小规格搭配和离心式冷水机组与螺杆式等其他形式的冷水机组混合搭配的方案。

5.4.18 蓄冷蓄热空气调节系统作为空调冷热源本身并不节电，但是这种空调系统具有电力移峰填谷的作用，对于整个电网日夜平衡有相当大的好处，可以使电厂发电整体效率大大提高，从而达到社会宏观节能的目的，所以浙江省及国家电力部门大力支持。

1 不少建筑的空调调节系统都是间歇运行的（一般间歇时间均在夜间），尤其是负荷量大又常发生突变的建筑，如比赛场馆、商场、剧院等。若使用常规空气调节系统，制冷机（或锅炉等）容量过大而且闲置现象严重。采用蓄冷蓄热空气调节系统可以较好的解决上述问题，同时还可以实现电力移峰填谷、节约运行费用、解决避峰限电时备用应急冷热源等目的。

2 与常规空气调节系统不同，一个蓄冷蓄热系统，必须以一个蓄能用能周期（一般为一个典型设计日 24h 的逐时负荷）为依据，以确定各种蓄冷蓄热方案中的制冷机、蓄能装置、加热装置、换热器、水泵等设备的容量。这就需要逐时平衡各项蓄能与供能的数量，以确保空气调节系统的逐时要求。同时，通过充分利用电网低谷时段的电力，为用户尽可能节约运行费用。

3 蓄冷系统形式，分为并联系统和串联系统。采用串联系统，取冷时载冷剂在系统中经过两次换热，可以取得较大温差，节省输送能耗，如果蓄冷装置取冷温度稳定，宜将冷机置于上游，可以提高出液温度，更加节能。

4 由于空调系统较小，其中少量连续空调负荷，不易选出合适的冷机来负担，同时考虑到整个系统的简化，因此，宜选用在大系统制冰工况下，在环路中增设小循环泵取冷管路，保证少量连续空调负荷用冷要求。当然，制冷机出力应将之考虑在内。一般制冷机在制冰工况下效率较低，连续空气调节负荷可以让冷机在空调工况下连续运行解决供冷，以保证制冷机运行效率永远最高。所以，当连续空调负荷较大时，在系统中增设机载主机按空调工况运行来负担这部分负荷，可以保证系统运行更为节能。

5 加大空调系统的供回水温差（一般为 5~15℃），可以减少空调循环水量，降低输水设备的能耗，减少供回水管材的用量，所以在条件容许的情况下宜采用大温差供水，而串联型冰蓄冷系统可以较为容易且合理的实现这一目的。

低温送风空气调节系统可以减少送风量，降低空气输送设备能耗，同时可以加大除湿能力，降低室内湿度，提高了室内的热

舒适性。蓄冰空调系统为低温送风的实现提供了可能性。一般情况下宜选用 3 ~ 5℃ 的空调供水温度，送风温度宜采用 6 ~ 10℃。

关于蓄冷蓄热空调系统中其他未明确之处，参照《采暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019) 中 7.5 节内容执行。

5.4.19 部分强制性条文。搞好水源热泵空气调节系统的设计不完全取决于设备的质量和系统的设计，更关键的要水文地质资料的正确性，机组运行时水源的可靠性和稳定性。

使用地下水作为水源时，应满足最基本的环保要求。

水源热泵空气调节系统设计应按以下步骤进行：用地下水为水源时，应首先在工程所在地盘完成试验井，测量水量、水温及水质资料，然后按工程冷热负荷及所选的机组性能、板换的设计温差确定需要水源的总水量，最后决定地下水井的位置和数量。采用地表水时，还应注意冬夏水温的变化、总水容量及水位的涨落变化。

水源热泵机组的正常运行需要有充足的水量、合适的水温、合格的水质。其冬夏季运行时对水温的要求不同，一般冬季不宜低于 10℃，夏季不宜高于 30℃。对于水质一般要求：Ph 值在 6.5 ~ 8.5，CaO 含量 < 200mg/L，矿化度 < 3g/L，Cl⁻ < 100mg/L，SO₄⁻² < 200mg/L，Fe²⁺ < 1mg/L，H₂S < 0.5mg/L，含砂量 < 1 / 200000。

水源的供给分直接供水和间接供水（即通过换热器换热）。采用间接供水，可保证机组不受水源水质不好的影响，减少维修费用和延长使用寿命，尤其采用小型分散式系统时，必须采用间接式供水。当然，当水质条件符合要求时，在集中设置的大中型机组中，可以考虑采用直接供水。

5.4.20 部分强制性条文。地下埋管换热器的地热源热泵，因为节能、对建筑环境污染和噪音污染小，所以广泛的受到重视。如在国家标准《绿色建筑评价标准》中明确提出可再生能源利用中宜推广采用这一空气调节系统。

使用地热源热泵机组时，应满足最基本的环保要求。

一般设计方法为先根据建筑周边土地确定埋管方案，可为立

式（U 型管、双管、并联或串联）和卧式（单、双管和四管），然后计算流量、长度和管径。

土壤的热物性（密度、含水率、空隙率、饱和度、比热容、导热系数等）是设计的基本参数。土壤的传热性能、温度和其变化、冻结与解冻规律等是计算的重要依据。这些数据可通过计算和测试解决。我国对这项技术的研究才刚刚起步，还缺乏可靠的土壤热物性有关数据和正确的计算方法。在工程实施中宜由小型建筑起步，不断的完善和总结。

地下埋管换热器同水下盘管换热器，一般采用高密度聚乙烯管或聚丁烯管。

5.4.21 水环热泵空调系统具有在建筑物内部进行冷热量转移的特点。对于冬季的建筑供热来说实际上是利用建筑内部的发热量，从而减少了外部供给建筑的供热量需求，是一种节能的系统形式。但其运行节能的必要条件是在冬季建筑内部有较为稳定、可观的余热。在实际设计中，应进行供冷、余热和供热需求的热平衡计算，以确定是否设置辅助热源及其大小，并通过适当的经济技术比较后确定是否采用此系统。

1 循环水温度范围，是根据热泵机组的正常工作范围、冷却塔的处理能力和使用换热器时的水温升确定的。为了保证在这个范围内，需要设置温控装置，用水温控制辅助加热装置和排热装置的运行；

2 虽然闭式冷却塔可以保证冷却水水质，但是，它比开式冷却塔贵，而且重量较大，所以很少采用。一般认为系统较小时可以采用。常用的是开式冷却塔加换热器方式。

3 水环热泵空气调节系统的最大优势是冬季可以减少热源供热量，但要考虑白天和夜间等不同时段的需要热量和余热之间的热平衡关系，经分析计算确定其数值。

4 水环热泵空调系统的辅助热源不应采用常规热源如锅炉。因为这类热源本身效率永远小于 1，而且本身能产生能级较高即温度较高的热水，能直接满足采暖空调的换热需求，不必经过水

环热泵机组提高能级。而采用供低温热水（进出水温 $7/12^{\circ}\text{C}$ ）的空气源热泵作为辅助热源，具有产热能效比高（大于 5.0）的优点。这种类似于双级热泵串联的供热方式节能效果良好。

5.5 房间空调器的应用

5.5.1 由于房间空调器的 *COP* 值偏低，因而本条意在限制使用房间空调器。根据建筑规模，我们建议：甲类建筑不应采用房间空调器，乙类建筑可以采用房间空调器。

5.5.2 由于房间空调器生产厂家数量众多，为约束供货商，提出所采用的产品应取得中标认证中心节能产品的认证，为了达到节能的导向作用，其能效比不应低于国家标准《房间空调器能效限定值及能源效率等级》中 2 级的要求。

5.6 监测与控制

5.6.1 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，设计时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。

5.6.2 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。

5.6.3 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且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。

5.6.4

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而节能，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，在台数控制的基础原则是：

- 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少的设备）；
- 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。

5.6.5 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、小搭配的设计方案，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。

5.6.6 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须的冷水供水温度,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。

5.6.7

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(或室同)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。

5.6.8 设计二次泵系统的条件在前面已经有所要求，能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。

5.6.9 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。

5.6.10 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 浓度检测设备比较贵，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 $(3 \sim 5) \times 10^{-6} \text{m}^3/\text{m}^3$ 。

5.6.12 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，在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样、用多用少一样，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。

6 热水供应

6.0.1 生活热水耗热量的计算参照了《建筑给水排水设计规范》GB 50015-2003 的相关内容。

6.0.3 太阳能等可再生能源的利用是我们国家能源政策所大力提倡的，是建筑可持续发展的根本动力。目前，太阳能供热水技术、热泵热水供应技术等都较为成熟，可以大力推广使用。

7 建筑电气节能设计

7.1 建筑照明

7.1.1 本条依据国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034-2004 中相关内容。目前, 由于浙江省尚未普遍使用照明控制技术及高效节能产品, 初投资又不能过高, 故表 7.1.1.1-1 ~ 表 7.1.1.1-5 室内照明的允许功率密度值按国家标准《建筑照明设计标准》GB50034-2004 的现行值执行。

此外, 公共建筑种类繁多, 规定统一的功率密度是不合理的。表 7.1.1-1 ~ 表 7.1.1-5 列出了几种公共建筑的照明标准值, 在使用时, 可按建筑物类别和等级选定。

7.1.2 建筑立面夜景照明的安装功率参照美国相关标准的规定, 目的在于控制建筑总的用电量, 以节约能源。

7.1.3 对于公共停车场等建筑所在区域内的室外照明安装功率, 是参照美国的规定, 并在此基础上略有提高。例如美国公共停车场照明美国为 $1.94\text{W}/\text{m}^2$, 人行道照明为 $1.61\text{W}/\text{m}^2$, 花园、公园和风景区照明为 $1.10\text{W}/\text{m}^2$, 而北京绿色照明节能地方标准规定为 $3.5\text{W}/\text{m}^2$, 考虑到浙江省的具体情况, 建议采用 $2.5\text{W}/\text{m}^2$ 。

7.1.4 “光源与灯具的选择”主要参考了上海市地方标准《照明设备合理用电标准》DB31/178-1996 的相关内容。由于白炽灯的光效低, 且使用时发热量大, 因此, 从节能考虑, 必须严格控制其应用。荧光灯应该采用涂三基色荧光粉的 T8 和 T5 两类细管荧光灯, 不得使用 T12 荧光灯, 此外, 应配用电子镇流器和节能电感镇流器。

7.1.5 高效气体放电灯建议采用金卤灯和高压钠灯, 不宜采用荧光高压汞灯, 不应采用自镇流荧光汞灯。当采用高压钠灯和金卤灯, 宜配用节能型电感镇流器, 以降低功耗并消除频闪现象。紧

紧凑型荧光灯（使用三基色粉）和小功率金卤灯是代替白炽灯的理想光源。只有在需要调光、创造居室气氛以及水下照明、彩色光等特殊情况下，才能使用白炽灯。

7.1.6 灯具的效率是节能的一个重要指标，因此，在本标准中对所选灯具的效率作了比较具体的规定。

7.1.7 ~ 7.1.13 照明控制是十分重要的节能措施，美国标准对此有很详细的规定。目前，我国还未普遍采用控制系统，因此，本标准仅对室内照明提出几种控制方式：对走廊等公共区域考虑到白天自然光较强或深夜人员很少时，能方便地手动或自动方式关闭一部分或大部分照明灯，另外也为了充分利用自然光，将采光充足和不充足的地区分开控制，以利节电。对于旅馆建筑中的客房，为的是保证旅客离开房间后能自动切断电源，以达到节电的目的。

对于大开间的房间及场所，控制灯列与窗平行，这样可以充分利用自然光，尤其是在采用了光敏传感器，分组自动控制时，则实现按日光的变化自动调节灯光强度。

对于电化教室、会议厅等大空间场所，按靠近或远离讲台进行分组是为了在使用投影仪等类设备时，便于关闭讲台和邻近区段的灯光。

对于体育馆、大型宴会厅等公共场所，应集中控制，便于管理。

7.2 电力设计

7.2.4 按用户及公共用电设备分别计量和考核用电，这是一项有效的节能措施。

7.2.5 ~ 7.2.6 表 7.2.5 和 7.2.6 选自《中小型三相异步电动机能效限定值节能评价值》GB 18613-2002。表 7.2.5 所列效率值是对电动机的基本要求。条件许可时本标准推荐使用表 7.2.6 中所列电动机能效值。

附录 E 围护结构热工参数

E.0.1 ~ E.0.5 “公共建筑围护结构建筑节能构造及其热工参数”

表 E.0.1 是根据浙江省的实际情况,选择常用的建筑材料及保温材料,以及现行国内较为成熟的建筑节能做法编制而成。表 E.0.1 可供设计、施工和管理人员参考使用,不作为惟一依据或受此限制。希望在使用过程中,积极发展新材料、新做法,使节能建筑设计更经济、更合理。

1 在可能的条件下,应优先采用自保温墙体或外墙外保温墙体。当采用自保温墙体和外墙内保温墙体时,应对冷桥部位进行技术处理。

2 应用于多层和高层建筑的保温工程应符合相关防火规范的规定。

3 保温系统的固定方式、锚栓的数量和间距应根据基层墙体、建筑高度、风荷载等因素确定。对严禁采用射钉固定的砖砌体,应采用锚栓、预埋锚筋等锚固方式。

4 烧结普通砖墙体的热工参数仅适用于既有建筑节能改造工程。

E.0.6 ~ E.0.7 表 E.0.6 典型玻璃的光学和热工性能参数,以及表 E.0.7-1、E.0.7-2 典型玻璃配合不同窗框的整窗传热系数,引自《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇》(建筑分册),仅作为参考示例,不同玻璃品种和窗框型材对窗的传热系数影响较大,设计时应根据实际,确定传热系数。