

# 江苏省住房和城乡建设厅 公 告

第 75 号

---

## 关于发布江苏省工程建设标准《公共建筑节能 设计标准》的公告

现批准《公共建筑节能设计标准》为江苏省工程建设强制性标准，编号为 DGJ32/J 96—2010，自 2010 年 6 月 1 日起实施。其中，第 3.3.1（2）、3.3.2、3.3.3、3.4.1、4.1.2、4.4.2（1、2、4、5）、4.4.3、4.4.6、4.4.11、4.4.13、5.2.1 条（款）为强制性条文，必须严格执行。

该标准由江苏省工程建设标准站组织出版、发行。

江苏省住房和城乡建设厅

二〇一〇年三月二十三日

## 前 言

为贯彻落实国家节约能源和保护环境的基本国策，进一步加强和推进我省的建筑节能工作，改善我省公共建筑的室内热环境，提高能源利用效率，按照（苏建科〔2009〕99号）的有关通知要求，完成了本标准的编制工作。

编制组认真总结了近年来公共建筑节能系统在国内外的工程实践和研究成果，通过两个气候区各类典型建筑的能耗模拟分析计算，本着可行性、实用性、可靠性的原则，参考国家标准，结合江苏省的实际情况，制定本标准。

本标准的主要内容是：总则；术语；建筑和建筑热工设计；采暖、通风和空调节能设计；电气节能设计；给水节能设计；可再生能源应用；用能计量；监测与控制及附录 A~附录 E。

本标准黑体字第 3.3.1（2）、3.3.2、3.3.3、3.4.1、4.1.2、4.4.2（1、2、4、5）、4.4.3、4.4.6、4.4.11、4.4.13、5.2.1 条（款）为强制性条文，必须严格执行。

本标准由江苏省住房和城乡建设厅负责管理和解释，在执行过程中，如有修改的意见和建议请反馈至江苏省工程建设标准站（地址：南京市江东北路 287 号银城大厦辅楼 4 楼；邮编：210036）。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家

主 编 单 位：江苏省建筑设计研究院有限公司

参 编 单 位：东南大学建筑设计研究院

苏州市建筑设计研究院有限公司

江苏省建筑科学研究院有限公司

主要起草人：夏卓平 徐延峰 袁 玮 刘苏荣 吴志敏

钱沛如 陈孔贵 臧 胜 方玉妹 刘 俊

李鹏飞 王 英 宋 波  
审 查 专 家：胡吉士 寿炜炜 许锦峰 龚延风 张建忠  
赵 明 马全明 田 兵 杨 娟

# 目 次

1	总则 .....	1
2	术语 .....	2
3	建筑及建筑热工设计 .....	5
3.1	公共建筑分类 .....	5
3.2	一般规定 .....	5
3.3	建筑设计 .....	5
3.4	结构热工设计 .....	7
3.5	细部构造和特殊部位的设计 .....	10
3.6	特殊建筑类别的界定 .....	11
3.7	围护结构热工性能的权衡判断 .....	12
4	采暖、通风和空调节能设计 .....	13
4.1	一般规定 .....	13
4.2	采暖 .....	17
4.3	通风与空气调节 .....	18
4.4	冷、热源 .....	25
5	电气节能设计 .....	31
5.1	供配电 .....	31
5.2	照明 .....	32
6	给水节能设计 .....	36
6.1	生活用水定额和卫生器具给水定额 .....	36
6.2	生活给水方式及水压 .....	36
6.3	生活热水的生产 .....	38
6.4	给水系统节能措施 .....	38
7	可再生能源利用 .....	42
8	用能计量 .....	43

8.1	基本要求	43
8.2	暖通空调	43
8.3	给水排水	44
8.4	电能计量	45
9	检测与控制	47
9.1	空调系统	47
9.2	给排水系统	49
9.3	变配电系统的监测与控制	49
9.4	照明监测与控制	50
9.5	建筑设备管理系统与建筑能效综合管理	50
附录 A	围护结构热工性能的权衡计算	52
附录 B	外墙平均传热系数的计算	60
附录 C	夏季外遮阳系数的简化计算方法	61
附录 D	常用材料热物理性能参数表	67
附录 E	建筑物内空气调节冷、热水管、生活热水管的经济 绝热厚度	76
	本标准用词说明	78
	条文说明	79

# 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，并结合江苏省建筑气候和建筑节能的具体情况，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于江苏地区新建、改建和扩建的公共建筑节能设计。

**1.0.3** 在建筑热工设计分区上，本标准将徐州市、连云港市划入寒冷地区，其余各市属于夏热冬冷地区。

**1.0.4** 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，甲类公共建筑全年采暖、通风、空气调节和照明的总能耗应减少 65%，乙类公共建筑全年采暖、通风、空气调节和照明的总能耗应减少 50%。

**1.0.5** 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 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。

### 2.0.3 体形系数 (S) shape coefficient of building

建筑物与室外大气接触的外表面积与其包围的体积的比值。

### 2.0.4 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。

### 2.0.5 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  $W/(m^2 \cdot K)$

### 2.0.6 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  $W/(m^2 \cdot K)$ 。

### 2.0.7 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。

### 2.0.8 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。

**2.0.9 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。

**2.0.10 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。

**2.0.11 风机的单位风量耗功率 (Ws)**

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

**2.0.12 耗电输热比 (EHR) ratio of electricity 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。

**2.0.13 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。

**2.0.14 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。

**2.0.15 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。

**2.0.16 设计建筑** designed building

正在设计的、需要进行节能设计判定的建筑。

## 3 建筑及建筑热工设计

### 3.1 公共建筑分类

**3.1.1** 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，江苏省公共建筑应划分为下列二类：

**1** 甲类建筑——单幢建筑面积大于等于  $20000\text{m}^2$ ，且全面设置中央空气调节系统的公共建筑，或单幢建筑面积小于  $20000\text{m}^2$ ，大于  $5000\text{m}^2$ ，且采用中央空调的重要公共建筑。

**2** 乙类建筑——单幢建筑面积小于  $20000\text{m}^2$ ，或大于等于  $20000\text{m}^2$  但不设置或仅部分设置中央空气调节系统的公共建筑。

### 3.2 一般规定

**3.2.1** 建筑总平面的布置和单体平面设计，应有利于减少夏季的太阳热辐射、利用自然通风；宜利用冬季日照并避开冬季主导风向。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。

**3.2.2** 单体建筑的主体朝向宜采用当地最佳朝向。

### 3.3 建筑设计

**3.3.1** 建筑物的体形应符合下列规定：

**1** 建筑物的体形宜避免过多的凹凸与错落；

**2** 寒冷地区体形系数不应大于 **0.40**，当不能满足上述规定时，必须按本标准第 **3.7** 节的规定进行权衡判断；

**3** 夏热冬冷地区体形系数不宜大于 **0.40**。

**3.3.2** 公共建筑外窗（包括透明幕墙、外门）的窗墙面积比应符合下列规定。当不能满足下列规定时，必须按本标准第 3.7 节的规定进行权衡判断。

**1** 建筑南、北朝向的窗墙面积比不应大于 **0.70**。甲类建筑东、西朝向的窗墙面积比不应大于 **0.50**；采用活动外遮阳时，甲类建筑东、西朝向的窗墙面积比不应大于 **0.70**。乙类建筑东、西朝向窗墙面积比不应大于 **0.70**；

**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**。

**3.3.3** 屋顶透明部分的面积不应大于屋顶总面积的 **20%**，当不能满足上述规定时，必须按本标准 3.7 节的规定进行权衡判断。

**3.3.4** 外窗的可开启面积不应小于窗面积的 30%。透明幕墙在每个独立开间应设有可开启部分或设有通风换气装置。

**3.3.5** 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 7107-94 中规定的 4 级。

**3.3.6** 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 15225-94 规定的 3 级。

**3.3.7** 建筑外窗（包括透明幕墙）宜设置外部遮阳，建筑屋顶透明部分宜采取遮阳措施。外部遮阳的遮阳系数按本标准附录 C 确定。

**3.3.8** 建筑物外墙与屋面热桥部位的冬季内表面温度以及地下室外墙及地面的内表面温度不应低于室内空气露点温度。夏季自然通风条件下外墙与屋面内表面最高温度不应大于 35℃。

**3.3.9** 设有中庭的建筑夏季宜充分利用自然通风降温，必要时设置机械通风装置。

**3.3.10** 建筑物外门应采取保温隔热节能措施，寒冷地区宜设门斗。

**3.3.11** 平屋面宜采用种植屋面或架空隔热屋面。

### 3.4 建筑热工设计

**3.4.1** 公共建筑围护结构的热工性能应分别符合表 **3.4.1-1**, **3.4.1-2**, **3.4.1-3**, **3.4.1-4**, **3.4.1-5**, **3.4.1-6** 的规定, 其中外墙的传热系数应为包括结构性热桥在内的加权平均值  $K_m$ 。当不能满足上述规定时, 必须按本标准 **3.7** 节的规定进行权衡判断。

表 **3.4.1-1** 寒冷地区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		体形系数 $\leq 0.30$ 传热系数 $K$ $W/(m^2 \cdot K)$	0.30 < 体形系数 $\leq 0.40$ 传热系数 $K$ $W/(m^2 \cdot K)$	
屋 面		$\leq 0.45$	$\leq 0.35$	
外 墙 (包括非透明幕墙)		$\leq 0.50$	$\leq 0.45$	
底面接触室外空气的架空或外挑楼板		$\leq 0.50$	$\leq 0.45$	
非采暖空调房间与采暖空调房间的隔墙或楼板		$\leq 1.2$	$\leq 1.2$	
外 窗 (包括透明幕墙)		传热系数 $K$ $W/(m^2 \cdot K)$	遮阳系数 $S_e$ (东、西 / 南向 / 北向)	传热系数 $K$ $W/(m^2 \cdot K)$
单一朝向 外窗 (包括透明幕墙)	窗墙面积比 $\leq 0.2$	$\leq 3.0$	$\leq 0.60 / - / -$	$\leq 2.7$
	0.2 < 窗墙面积比 $\leq 0.3$	$\leq 2.7$	$\leq 0.50 / 0.70 / -$	$\leq 2.5$
	0.3 < 窗墙面积比 $\leq 0.4$	$\leq 2.5$	$\leq 0.45 / 0.60 / 0.70$	$\leq 2.3$
	0.4 < 窗墙面积比 $\leq 0.5$	$\leq 2.3$	$\leq 0.40 / 0.50 / 0.60$	$\leq 2.0$
	0.5 < 窗墙面积比 $\leq 0.7$	$\leq 2.0$	$\leq 0.32 / 0.45 / 0.50$	$\leq 1.8$
屋顶透明部分		$\leq 2.5$	$\leq 0.40$	$\leq 2.5$

注: 有外遮阳时, 遮阳系数 = 玻璃的遮阳系数  $\times$  外遮阳的遮阳系数; 无外遮阳时, 遮阳系数 = 玻璃的遮阳系数。

表 3.4.1-2 寒冷地区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		体形系数 $\leq 0.30$ 传热系数 $K$ $W / (m^2 \cdot K)$	0.30<体形系数 $\leq 0.40$ 传热系数 $K$ $W / (m^2 \cdot K)$		
屋 面		$\leq 0.55$	$\leq 0.45$		
外 墙（包括非透明幕墙）		$\leq 0.60$	$\leq 0.50$		
底面接触室外空气的架空或外挑楼板		$\leq 0.60$	$\leq 0.50$		
非采暖空调房间与采暖空调房间的隔墙或楼板		$\leq 1.5$	$\leq 1.5$		
外 窗（包括透明幕墙）		传热系数 $K$ $W / (m^2 \cdot K)$	遮阳系数 $S_e$ (东、南、西向 /北向)	传热系数 $K$ $W / (m^2 \cdot K)$	遮阳系数 $S_e$ (东、南、西向 /北向)
单一朝向 外窗（包 括透明幕 墙）	窗墙面积比 $\leq 0.2$	$\leq 3.5$	—	$\leq 3.0$	—
	0.2<窗墙面积 比 $\leq 0.3$	$\leq 3.0$	—	$\leq 2.5$	—
	0.3<窗墙面积 比 $\leq 0.4$	$\leq 2.7$	$\leq 0.70 / —$	$\leq 2.3$	$\leq 0.70 / —$
	0.4<窗墙面积 比 $\leq 0.5$	$\leq 2.3$	$\leq 0.60 / —$	$\leq 2.0$	$\leq 0.60 / —$
	0.5<窗墙面积 比 $\leq 0.7$	$\leq 2.0$	$\leq 0.50 / —$	$\leq 1.8$	$\leq 0.50 / —$
屋顶透明部分		$\leq 2.7$	$\leq 0.50$	$\leq 2.7$	$\leq 0.50$

注：同表 3.4.1-1。

表 3.4.1-3 寒冷地区地面和地下室外墙热阻限值

围护结构部位	热阻 $R$ $W / (m^2 \cdot K)$
采暖、空调地下室地面或地上采暖空调房间的地下室顶板	$\geq 1.5$
采暖、空调地下室外墙（与土壤接触的墙）	$\geq 1.5$

注： 1 地面热阻系指建筑基础持力层以上各层材料的热阻之和；

2 地下室外墙热阻系指土壤以内各层材料的热阻之和。

表 3.4.1-4 夏热冬冷地区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		$\leq 0.60$	
外 墙 (包括非透明幕墙)		$\leq 0.80$	
底面接触室外空气的架空或外挑楼板		$\leq 0.80$	
外 窗 (包括透明幕墙)		传热系数 $K$ $W / (m^2 \cdot K)$	遮阳系数 $S_e$ (东、西/南向/北向)
单一朝向 外窗 (包括 透明幕墙)	窗墙面积比 $\leq 0.2$	$\leq 3.5$	$\leq 0.45 / 0.70 / -$
	$0.2 < \text{窗墙面积比} \leq 0.3$	$\leq 3.0$	$\leq 0.35 / 0.50 / 0.70$
	$0.3 < \text{窗墙面积比} \leq 0.4$	$\leq 2.8$	$\leq 0.32 / 0.45 / 0.60$
	$0.4 < \text{窗墙面积比} \leq 0.5$	$\leq 2.5$	$\leq 0.28 / 0.40 / 0.55$
	$0.5 < \text{窗墙面积比} \leq 0.7$	$\leq 2.3$	$\leq 0.25 / 0.35 / 0.50$
屋顶透明部分		$\leq 2.7$	$\leq 0.35$

注：同表 3.4.1-1。

表 3.4.1-5 夏热冬冷地区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		$\leq 0.70$	
外 墙 (包括非透明幕墙)		$\leq 1.0$	
底面接触室外空气的架空或外挑楼板		$\leq 1.0$	
外 窗 (包括透明幕墙)		传热系数 $K$ $W / (m^2 \cdot K)$	遮阳系数 $S_e$ (东、南、西向/北向)
单一朝向 外窗 (包括 透明幕墙)	窗墙面积比 $\leq 0.2$	$\leq 4.7$	—
	$0.2 < \text{窗墙面积比} \leq 0.3$	$\leq 3.5$	$\leq 0.55 / -$
	$0.3 < \text{窗墙面积比} \leq 0.4$	$\leq 3.0$	$\leq 0.50 / 0.60$
	$0.4 < \text{窗墙面积比} \leq 0.5$	$\leq 2.8$	$\leq 0.45 / 0.55$
	$0.5 < \text{窗墙面积比} \leq 0.7$	$\leq 2.5$	$\leq 0.40 / 0.50$
屋顶透明部分		$\leq 3.0$	$\leq 0.40$

注：同表 3.4.1-1。

表 3.4.1-6 夏热冬冷地区地面和地下室外墙热阻限值

围护结构部位	热阻 $R$ $W / (m^2 \cdot K)$
采暖、空调地下室地面或地上采暖空调房间的地下室顶板	$\geq 1.2$
采暖、空调地下室外墙（与土壤接触的墙）	$\geq 1.2$

注：同表 3.4.1-3。

### 3.5 细部构造和特殊部位的设计

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

**3.5.2** 高出主体建筑屋面二层及二层以下（每层面积小于等于  $200m^2$ ）的出屋面楼梯间、贮藏室、物品库、设备用房等无采暖空调要求的房间，可不作保温隔热设计。但出屋面的电梯机房，应做好屋顶、墙体（含门窗）的保温隔热设计。

**3.5.3** 凡附建于公共建筑内的无采暖空调要求的设备用房、服务用房、库房，当可以集中划分为一个独立空间，且不影响公共建筑其余部分保温、隔热处理的围合性与完整性时，该独立空间的外围护结构可不作保温隔热处理。否则应与公共建筑部分统一处理，以确保保温隔热处理的围合性与完整性。

**3.5.4** 与上述特殊部位相邻的墙体，其传热系数应符合本标准第 3.4.1 条的有关规定并不应大于  $2.0W / (m^2 \cdot K)$ 。

**3.5.5** 符合上述条件，允许不做保温隔热的围护结构部分，应在设计文件中明确说明或用图示给予区分。

### 3.6 特殊建筑类别的界定

**3.6.1** 符合下列条件或情况的建筑，应按公共建筑进行节能设计：

**1** 部分位于居住建筑下部，且绝大部分为独立沿街建造的商铺；

**2** 位于居住建筑下部的一层及多层大空间大型商场或其它类型公共建筑物；

**3** 工业建筑中，位于车间端头或位于某一层，可以自成一区的办公、会议等工业车间办公、生活辅助以及可以独立分区的附建或独立建设的生活用房(如厨房、餐厅、会议厅、浴室、职工活动室、健身房等)；

**4** 具有居住性质的可供办公兼作住宿的公寓、酒店式公寓、公寓式办公、公寓式酒店等；

**5** 独立建设且有人长时间停留的值班室、传达室、接待室；

**6** 附建于居住建筑下部，具有多种公共使用功能的小区会所、公共活动场所。

**3.6.2** 符合下列条件或情况的建筑，应按居住建筑进行节能设计：

**1** 全部或大部分位于居住建筑下部，层数为二层及二层以下，且每间建筑面积小于或等于 300m<sup>2</sup>的商铺（底层商铺上部居住或辅助用房）；

**2** 附建于居住建筑下部，层数为二层及二层以下的小区简易会所，物业管理办公，活动室等不设集中空调的用房。

**3** 全部或局部位于居住建筑下部，层数为三层及三层以下的幼儿园、托儿所。



### 3.7 围护结构热工性能的权衡判断

**3.7.1** 分别计算参照建筑在规定条件下的全年采暖和空气调节能耗与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，应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。

**3.7.2** 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 3.3.2 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 3.3.2 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 3.3.3 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 3.3.3 条的规定。

**3.7.3** 参照建筑外围护结构的热工性能参数取值应符合本标准第 3.4.1 条的规定。

**3.7.4** 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 A 的规定进行。

## 4 采暖、空调与通风的节能设计

### 4.1 一般规定

- 4.1.1** 采暖空调方式应根据建筑物规模，所在地气象条件、能源状况、用户要求等因素，通过技术经济比较后合理确定。
- 4.1.2** 施工图设计阶段，必须进行热负荷和逐项逐时的冷负荷计算。
- 4.1.3** 集中采暖系统室内设计计算温度宜符合表 4.1.3-1 的规定；空调系统室内设计计算参数宜符合表 4.1.3-2 的规定。

表 4.1.3-1 集中采暖系统室内计算温度

建筑类型		室内温度(℃)
办公楼	门厅、楼（电）梯厅	16
	办公室	20
	会议室、接待室、多功能厅	18
	走道、洗手间、公共食堂	16
餐饮	餐厅、饮食、小吃、办公	18
	洗碗间	16
	制作间、洗手间、配餐间	16
	厨房、热加工间	10
	干菜、饮料库	8
影剧院	门厅、走道	14
	观众厅、放映室、洗手间	16
	休息厅、吸烟室	18
	化妆间	20
交通	民航候机厅、办公室	20
	候车厅、售票厅	16
	公共洗手间	16

续表 4.1.3-1

建筑类型		室内温度(℃)
银行	营业大厅	18
	走道、洗手间	16
	办公室	20
	楼（电）梯	14
体育	比赛厅（不含体操）、练习厅	16
	休息厅	18
	运动员、教练员更衣、休息	20
	游泳馆	26
商业	营业厅（百货、书籍）	18
	鱼肉、蔬菜营业厅	14
	副食（油、盐、杂货）、洗手间	16
	办公室	20
	米面储藏	5
	百货仓库	10
旅馆	大厅、接待	16
	客房、办公室	20
	餐厅、会议室	18
	走道、楼（电）梯间	16
	公共浴室	25
	公共洗手间	16
图书馆	大厅	16
	洗手间	16
	办公室、阅览	20
	报告厅、会议室	18
	特藏、胶卷、书库	14
医疗	治疗、诊断	20
	手术室	25
	X光、CT、核磁共振	22
	消毒室	16
	病房（成人）	20
	病房（儿童）	20
学校	图书馆、教室、试验室	18
	办公室、医疗室	20

表 4.1.3-2 空调系统室内设计计算参数

建筑类型		夏季		冬季	
		干球温度（℃）	相对湿度（%）	干球温度（℃）	相对湿度（%）
旅馆 客房	五星级	23	55	23	40
	四星级	24	55	22	40
	三星级以下	25	60	20	—
办公楼	高级	24	55	22	40
	一般	26	—	20	—
商场		26	—	18	—
体育馆		26	60	18	30
游泳馆	观众区	26	60	22	—
	池区	28	75	28	75
其他		26	60	18	—

注：在实际工程中相对湿度的取值可根据具体情况作适当调整。

**4.1.4** 公共建筑主要空间的设计新风量应符合表 4.1.4 的规定。

表 4.1.4 公共建筑主要空间的设计新风量

建筑类型	房间类型		新风量（m³/h.人）
旅馆	客房	五星级	50
		四星级	40
		三星级	30
	餐厅、宴会厅、多功能厅	五星级	30
		四星级	25
		三星级	20
		二星级	15
	会议室、接待室、报告厅	四、五星级	25
		三星级以下	20
	商业、服务用房		20
	大堂、四季厅		10
美容、理发、康乐设施		30	
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
办公楼	办公室	高级	40
		一般	30
	会议室、接待室	高级	30
		一般	20
商场	商店、书店		20
体育馆			20
游泳馆	观众区		15
学校	教室	小学	11
		初中	14
		高中	17

## 4.2 采 暖

**4.2.1** 应根据建筑特点、采暖期天数、能源消耗量和运行费用等因素，经技术经济综合比较后确定是否设置集中采暖系统。集中采暖系统应采用热水作为热媒。

**4.2.2** 集中采暖系统形式应能保证分室（区）调节室温，并分别设置室温调控装置。系统的划分和布置应能分区热计量。

**4.2.3** 集中采暖系统供水或回水管的各分支路，应根据水力平衡要求采取适当的水力平衡措施。

**4.2.4** 集中热水采暖系统在选配热水循环泵时，应计算循环水泵的耗电输热比（EHR），并应标注在施工图的设计说明中。EHR值应符合式（4.2.4）要求：

$$EHR=N/Q\eta\leq A(20.4+\alpha\sum L)\Delta t \quad (4.2.4)$$

式中 N —— 水泵在设计工况点的轴功率（kW）；

Q —— 建筑供热负荷（kW）；

$\eta$  —— 考虑电机和传动部分的效率（%）；按表 4.2.4 选取；

A —— 与热负荷有关的计算系数；按表 4.2.4 选取；

$\sum L$  —— 室外主管（包括供回水管）总长度（m）；

$\alpha$  —— 当  $\sum L \leq 400\text{m}$  时， $\alpha=0.0115$ ；

当  $400 < \sum L < 1000\text{m}$  时， $\alpha=0.003833+3.067/\sum L$ ；

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

$\Delta t$  —— 设计供回水温差（℃），按设计要求选取；

表 4.2.4 电机和传动效率及 EHR 计算系数

热负荷 Q (kW)		<2000	≥2000
电机和传动部分的效率 $\eta$	直联方式	0.87	0.89
	联轴器连接方式	0.85	0.87
计算系数 A		0.0062	0.0054

**4.2.5** 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。

**4.2.6** 散热器宜明装，外表面应刷非金属性涂料。

**4.2.7** 公共建筑内的高大空间宜采用辐射采暖方式。

**4.2.8** 采暖系统的暗装管道及附件应保温，保温层厚度应采用经济厚度计算方法确定，或按附录 E 选用。

## 4.3 通风与空气调节

**4.3.1** 公共建筑通风的设计应符合下列规定：

**1** 一般房间的通风换气，宜采用自然通风，以缩短需要空调的时间。

**2** 建筑物内产生大量热、湿以及有害物质的部分，应采用局部排风，必要时辅以全面排风。

**3** 无自然通风条件或自然通风不能满足通风换气要求时，应设置机械通风系统。

**4.3.2** 地下停车库采用机械通风系统时，机械排风量宜按下述方法计算确定：

**1** 汽车单层停放时，可按换气次数计算。当层高小于 3m 时，按实际高度计算换气体积；当层高大于 3m 时，按 3m 高度计算换气体积。停车库换气次数按 6 次/h。

**2** 汽车全部或部分双层停放时，宜按每辆车所需排风量计算。当汽车出入频率较大时，按每辆  $500 \text{ m}^3/\text{h}$  计；汽车出入频率一般时，按每辆  $400 \text{ m}^3/\text{h}$  计。

**4.3.3** 机械进风系统的进风量宜为排风量的  $80\% \sim 85\%$ 。

**4.3.4** 地下停车库的通风系统与机械排烟系统合用时，宜采用多台风机并联运行或采用双速风机。平时宜采用单台风机或低速运行。

**4.3.5** 空调末端的设计应符合下列规定：

**1** 采用集中式空气调节系统时，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；

**2** 面积较大、人员较多的场所，宜采用全空气空气调节系统；

**3** 无特殊要求时，全空气空气调节系统应采用单风道送风方式；

**4** 下列全空气空气调节系统中宜采用变风量空气调节系统

1) 同一空气调节风系统中，各空气调节区的冷、热负荷差异和变化大，低负荷运行时间较长，且需要分别控制各空调区温度；

2) 建筑物内区全年需要送冷风。

**5** 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，并应避免室内冷、热风的混合损失。

**4.3.6** 设计定风量全空气空气调节系统时，宜采取全新风运行或可调新风比运行的措施，同时宜设计相应的机械排风系统。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。

**4.3.7** 空调变风量系统（VAV）的设计应符合下列规定：

**1** 变风量全空气空气调节系统的的组合式空调机组应采用变频自动调节风机转速的方式；

**2** 变风量全空气空气调节系统中应有保证最小新风量的措



施，并在设计文件中表明每个变风量末端装置的最小送风量；

**3** 当采用变风量末端装置时，送风口布置应满足室内气流组织的要求。

#### **4.3.8** 空调新风系统的设计应符合下列规定：

**1** 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（4.3.8.1）计算确定。

$$Y=X / (1+X-Z) \quad (4.3.8.1)$$

式中 Y——修正后的系统新风量在送风量中的比值；

X——未修正的系统新风量在送风量中的比值；

Z——需求最大的房间的新风比。

**2** 在人员密度相对较大且变化较大的房间，宜采用新风需求控制。即根据室内 CO<sub>2</sub> 浓度检测值增加或减少新风量；

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

**4** 设置竖向新风送风和竖向排风系统且符合下列条件之一的甲类建筑，应设置热回收装置。排风热回收装置（全热和显热）的额定热回收效率不应低于 60%。

1) 送风量不小于 3000m<sup>3</sup>/h 的直流式空气调节系统，且新风与排风的温度差不小于 8℃；

2) 设计新风量不小于 4000m<sup>3</sup>/h 的空气调节系统，且新风与排风的温度差不小于 8℃。

#### **4.3.9** 空调风系统的设计宜符合下列规定：

**1** 空气调节系统送风温差应根据焓湿图（h-d 图）表示的空气处理过程计算确定。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) 送风高度不大于 5m 时，送风温差不宜小于 5℃；

- 2) 送风高度大于 5m 时，送风温差不宜小于 10℃；
- 3) 采用置换通风方式时，不受限制。

**2** 建筑空间高度大于 10 m、且体积大于 10000 m³ 时，应采用分层空气调节系统；

**3** 有条件时，空气调节系统宜采用通风效率高、空气龄短的置换通风型送风模式；

**4** 空气调节风系统不宜采用土建风道。若采用土建风道，必须采取可靠的防漏风措施。经冷、热处理后的新风、送风和回风道必须采取隔热措施；

**5** 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（Ws）应按式（4.3.9.5）计算，且不应大于表 4.3.9.5 中的规定。

$$Ws = P / (3600 \cdot \eta) \tag{4.3.9.5}$$

式中  $Ws$  —— 单位风量耗功率，[W/（m³/h）]；  
 $P$  —— 风机全压值，（Pa）；  
 $\eta$  —— 包含风机、电机及传动效率在内的总效率，%。

**表 4.3.9.5** 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	
	初效过滤	初、中效过滤	初效过滤	初、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。  
2 当空气调节机组内采用湿膜加湿方法时，单位风量耗功率可增加 0.053 W/（m³/h）。

**4.3.10 多联式空调（热泵）系统的设计应符合下列规定：**

**1** 经技术经济比较合理时，空气调节系统可采用多联式空调（热泵）系统。夏热冬冷地区应采用热泵型，寒冷地区应校核冬季设计条件下的制热 COP，且不应低于 1.8；

**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** 系统冷媒管配管长度不宜过长，且必须按室内、外机高度差和管长计算夏季供冷量修正系数。甲类建筑该系数不应小于 0.85，乙类建筑该系数不应小于 0.80；

**4** 在建筑平面设计和立面设计中，应考虑室外机的合理位置，既要有利于与室外空气的热交换，又不影响立面景观；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) 不宜安装在西向或西北向的外墙面；
- 3) 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；
- 4) 应远离高温或含腐蚀性、油雾等有害气体的排风点。

**4.3.11 空调冷、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，并应合理布置水系统的走向，缩短管路总长度；

**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** 当建筑物内部分空气调节区域需全年供冷，部分空气调节区域供冷、供热定期交替供应时，宜采用分区两管制水系统；

**4** 当空调水系统的并联环路水压力损失的相对差额超过 15%时，应在计算的基础上，根据水力平衡要求配置必要的水力平衡装置；

5 系统较小或各环路负荷特性或压力损失相差不大时,应采用一次泵系统;采用一台泵运行的系统,应分别设置冷、热水泵;

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

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;

9 应进行水力计算,确定合理的空调冷、热水循环泵的扬程,选择水泵时使其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 (4.3.11.9) 计算,且不应大于表 4.3.11.9 中的规定值。

$$ER=0.002342\ H/(\Delta T\eta) \tag{4.3.11.9}$$

式中  $H$  —— 水泵设计扬程 (m);  
 $\Delta T$  —— 供回水温差 (℃);  
 $\eta$  —— 水泵在设计工作点的效率, (%)。

表 4.3.11.9 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	空调冷水管道路
$ER$	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。

4.3.12 空调冷却水系统、地源热泵低位热源侧水系统的设计应符合下列规定:

- 1 应具有过滤、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** 在多台制冷主机并联供冷的系统中,与其相匹配的冷却塔应采用并联形式。在过渡季或者外界气温较低、室内冷负荷减少,部分制冷主机运行时,应根据冷却塔出水温度,停开冷却塔风机,采用自然冷却的方式,降低能耗;

**4** 地源热泵低位热源侧水系统应设计冬夏季变流量系统。

**4.3.13** 房间空调器的设计应符合下列规定:

**1** 以下场所宜采用房间空调器:

- 1) 需要 24h 运行或集中空调系统运行停止时,需要运行的空调房间;
- 2) 使用时间不固定的房间或建筑。

**2** 空调室外机的安装应符合本标准第 4.3.10.4 款条的规定。

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

**4.3.15** 空气调节风管绝热材料的最小热阻应符合表 4.3.15 的规定,或通过计算确定绝热材料的经济厚度。

表 4.3.15 室内空气调节风管绝热层的最小热阻

风管类型	最小热阻 ( $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ )
一般空调风管 (管内介质温度 $12^{\circ}\text{C}\sim 33^{\circ}\text{C}$ )	0.81
大温差空调风管 (管内介质温度 $5^{\circ}\text{C}\sim 47^{\circ}\text{C}$ )	1.14

**4.3.16** 空气调节保冷管道的绝热层外,应设置隔汽层和保护层。

## 4.4 冷、热源

**4.4.1** 空气调节与采暖系统的冷、热源机组或设备的选择应根据建筑规模、使用特征，结合当地能源结构及其价格政策、环保规定等按下列原则经全面论证后确定：

**1** 具有城市、区域供热或工厂余热时，宜作为采暖或空调的热源。

**2** 具有热电厂的地区，宜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** 具有地表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。

**4.4.2** 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，且用煤、油等燃料受到环保或消防严格限制的建筑。

**3** 夜间可利用低谷电进行蓄热、且蓄热式电锅炉不在日间用电高峰和平段时间启用的建筑。

**4** 利用可再生能源发电地区的建筑。

**5** 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。

**4.4.3** 锅炉的额定热效率应符合表 5.4.3 的规定。

表 4.4.3 锅炉额定热效率

锅炉类型	热效率%	热效率%
	乙类节能标准	甲类节能标准
燃油、燃气蒸汽、热水锅炉	≥89	≥92
燃煤蒸汽、热水锅炉	≥78	≥82

**4.4.4** 锅炉本体的热水侧压力损失应标注于设备表中。

**4.4.5** 燃油或燃气锅炉的选择，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，锅炉与冬季供热的直燃机组宜配置烟气余热回收装置；

**4** 燃气锅炉宜充分利用烟气的冷凝热，采用冷凝热回收装置或冷凝式炉型，并应采用配置比例调节燃烧器的炉型，实现燃烧过程的自动调节。

**4.4.6** 电机驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组，在额定制冷工况和规定条件下，性能系数（*COP*）不应低于表 **5.4.6** 的规定。

表 **4.4.6** 冷水（热泵）机组制冷性能系数

类型		额定制冷量 (kW)	性能系数 (W/W)	性能系数 (W/W)
			乙类节能标准	甲类节能标准
水冷	活塞式/涡旋式	<528	3.80	4.10
		<528	4.10	4.40
	螺杆式	528~1163	4.30	4.70
		>1163	4.60	5.10
	离心式	528~1163	4.70	5.10
>1163		5.10	5.60	
风冷或蒸发冷却	活塞式/涡旋式	≤50	2.40	2.60
		>50	2.60	2.80
	螺杆式	≤50	2.60	2.80
		>50	2.80	3.00

**4.4.7** 水冷冷水机组选型时,应对其机组性能系数和蒸发器压力损失、冷凝器压力损失进行综合比较后确定,相关技术参数应标注于设备表中。

**4.4.8** 风冷冷水机组选型时,应对其机组性能系数和蒸发器压力损失进行综合比较后确定,相关技术参数应标注于设备表中。

**4.4.9** 在不同类型公共建筑中使用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)不宜低于表4.4.9的规定。

表 4.4.9 冷水(热泵)机组制冷综合部分负荷性能系数

类型		额定制冷量 (kW)	性能系数 (W/W)	性能系数 (W/W)
			乙类节能标准	甲类节能标准
水冷	螺杆式	<528	4.47	4.80
		528~1163	4.81	5.26
		>1163	5.13	5.69
	离心式	528~1163	4.88	5.29
		>1163	5.42	5.95

注: IPLV 值是基于单台主机运行工况。



**4.4.10** 水冷式电动蒸气压缩循环冷水（热泵）机组的综合部分负荷性能系数（IPLV）宜按式（4.4.10）计算和检测：

$$IPLV=2.3 \% \times A+41.5 \% \times B+46.1 \% \times C+10.1 \% \times D \quad (4.4.10)$$

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℃。

**4.4.11** 当采用名义制冷量大于 **7100W**、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 **4.4.11** 的规定。

表 4.4.11 单元式机组能效比（**EER**）

类型		能效比（W/W）	能效比（W/W）
		乙类节能标准	甲类节能标准
风冷式	不接风管	2.60	2.80
	接风管	2.30	2.50
水冷式	不接风管	3.00	3.20
	接风管	2.70	2.90

**4.4.12** 在名义工况和规定条件下，多联式空调（热泵）机组的综合能源效率  $IPLV(C)$ ，不应低于表 4.4.12 的规定。

表 4.4.12 多联式空调（热泵）机组综合能源效率  $IPLV$ （C）

名义制冷量（W）	综合能源效率（W/W）	综合能源效率（W/W）
	乙类节能标准	甲类节能标准
≤28000	3.40	3.60
>28000～84000	3.35	3.55
>84000	3.30	3.50

**4.4.13** 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 4.5.13 的规定。

表 4.4.13 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)	
					制冷	供热
蒸汽双效	18/13	30/35	0.25	≤1.40	—	—
	12/7		0.4		—	—
			0.6	≤1.31	—	—
			0.8	≤1.28	—	—
直燃	供冷 12/7	30/35	—	—	≥1.10	—
	供热出口 60	—	—	—	—	≥0.90

注：直燃机的性能系数为：制冷量（供热量）/（加热源消耗量（以低位热值计）+电力消耗量（折算成一次能））。

**4.4.14** 空气源热泵冷热水机组应按冬季热负荷需求选型，夏季不能满足的冷量部分应另选水冷冷水机组提供。

**4.4.15** 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，满足季节及部分负荷要求。当空气调节冷负荷大于 528kW 时，除机房面积限制外，所选择的机组不应少于 2 台。

**4.4.16** 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。凝结水回收应采用闭式系统。

**4.4.17** 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。

**4.4.18** 对存在一定量卫生热水需求的建筑，夏季宜采用带冷凝热回收系统的冷水机组或采用热回收式机组。

## 5 电气节能设计

### 5.1 供配电

#### 5.1.1 供配电电压等级应符合下列规定：

1 根据负荷容量选用较高的电压等级，用电负荷较大的公共建筑宜采用 10kV 及以上电压等级供电。

2 单台容量大于 500kW 的电动机宜采用中压供电。

#### 5.1.2 在保证供配电系统安全运行情况下，应根据用电负荷的大小控制变压器运行台数。

#### 5.1.3 由两路电源供电的系统，应采用两路电源同时运行的方式。

#### 5.1.4 变配电所、低压配电室及配电竖井选择应符合下列规定：

1 变配电所应深入负荷中心，合理选择供配电路径，避免迂回供电。380/220V 供电半径不宜大于 200m；当受条件限制且安装容量小于 150kW 时，可不大于 250m。

2 低压配电室应靠近配电竖井，配电竖井宜设置在负荷中心。

#### 5.1.5 功率因数补偿应符合下列规定：

1 对采用低压（~220 / 380V）供电的公共建筑项目，当用电装机容量在 100kW 及以上时，其低压供电进线处的功率因数不应低于 0.9。

对采用 10kV 及以上电压供电的公共建筑项目，其供电进线处的功率因数不应低于 0.95。

2 无功补偿装置宜设置在负荷侧；变压器低压侧的无功补偿装置应具有抑制谐波和抑制涌流的功能。

3 低压无功补偿装置应具有分相补偿或混合补偿的功能。

#### 5.1.6 谐波治理应符合下列规定：

1 为减少谐波引起的损耗、导体发热、功率因数降低及其他

危害，用户向公共电网注入的谐波电流不应超过《35kV 及以下客户端变电所建设标准》DGJ32/J 14 的规定。

2 二类及以上的办公楼、金融机构、大型医院的医技楼、计算机中心以及其它含有较多谐波源的建筑物应在重要设备及电源敏感设备干线上设置有源滤波装置；当设置无源滤波装置时应采取措施防止系统发生谐振。

5.1.7 电力设备选型应符合下列规定：

- 1 变压器应选用 10 型及以上节能环保型、低损耗、低噪音，接线组别为 Dyn11 的变压器。变压器应自带强迫通风装置。
- 2 公共建筑物的电动机应选用节能型和高效率电动机，并根据负载的不同种类、性能采用相应的启动、调速等节电措施。
- 3 应合理选择供电线路的导体截面。

5.2 照 明

5.2.1 根据照明场所功能要求确定照明功率密度值，并应符合国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034—2004 规定的目标值。部分照明功率密度值见表 5.2.1.1~表 5.2.1.5 的规定。

表 5.2.1.1 办公建筑照明功率密度值

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

表 5.2.1.2 商业建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度 (W/ m <sup>2</sup> )	对应照度值 (lx)
一般商店营业厅	10	300
高档商店营业厅	16	500
一般超市营业厅	11	300
高档超市营业厅	17	500

表 5.2.1.3 旅馆建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度 (W/ m <sup>2</sup> )	对应照度值 (lx)
客房	13	—
中餐厅	11	200
多功能厅	15	300
客房层走廊	4	50
门厅	13	300

表 5.2.1.4 医院建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度 (W/ m <sup>2</sup> )	对应照度值 (lx)
治疗室、诊室	9	300
化验室	15	500
手术室	25	750
候诊室、挂号厅	7	200
病 房	5	100
护士站	9	300
药房	17	500
重症监护室	9	300

表 5.2.1.5 学校建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度 (W/ m <sup>2</sup> )	对应照度值 (lx)
教室、阅览室	9	300
实验室	9	300
美术教室	15	500
多媒体教室	9	300

注：1 当房间或场所的照度值高于或低于上表规定的对应照度值时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。

2 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。

3 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。

### 5.2.2 室内照明光源及灯具应符合以下要求：

1 室内照明应采用高效光源，根据室内空间条件合理选用光源种类。办公、商业等场所宜选用大功率直管型荧光灯；

2 应选用直射光通比较高、控光性能合理的高效灯具，大面积照明场所的灯具效率不应低于 70%。

### 5.2.3 室外照明光源及灯具应符合以下要求：

1 除有特殊要求外，室外照明光源应选用高效气体放电灯、LED 灯等新型高效光源；

2 不宜采用高压汞灯，不应采用自镇流荧光高压汞灯和普通白炽灯；

3 在满足眩光限制和配光要求条件下，应选用高效率的灯具。其中泛光灯灯具效率不应低于 65%。

### 5.2.4 镇流器选择除应符合相应国家标准外，还应符合以下规定：

1 镇流器按光源要求配置，并应符合相应能效标准的节能评

价值；

**2** 荧光灯的镇流器应选用节能型电感式或电子式，大功率气体放电灯应选用节能型电感镇流器；

**3** 气体放电灯灯具的配电线路功率因数不应低于 0.9。

**5.2.5** 应充分利用天然光。具备条件的场所可设置光诱导照明系统；具备太阳能光伏电池板安装的场所可利用太阳能光伏系统作为照明电源。

**5.2.6** 照明控制应符合本标准第 9.4 节的规定。



## 6 给水节能设计

### 6.1 生活用水定额和卫生器具给水定额

**6.1.1** 生活用水定额应按《建筑给水排水设计规范》GB 50015—2003（2009 年版）表 3.1.10 确定。当采用中水、雨水等作为冲厕、地面冲洗等用水时，应相应减去该部分用水定额。

**6.1.2** 卫生器具的给水额定流量、当量、连接管公称管径和最低工作压力应按《建筑给水排水设计规范》GB 50015—2003（2009 年版）表 3.1.14 确定。

**6.1.3** 热水用水定额应按《建筑给水排水设计规范》GB 50015—2003（2009 年版）表 5.1.1-1 确定。

**6.1.4** 卫生器具的一次和小时热水用水定额及水温应按《建筑给水排水设计规范》GB 50015—2003（2009 年版）表 5.1.1-2 确定。

### 6.2 生活给水方式及水压

**6.2.1** 给水系统设计应充分利用市政或小区供水管网的水压直接供水。

**6.2.2** 当采用加压供水时，应结合建筑物的条件、用水特点等综合考虑选择合理的给水方式。

1 市政条件许可的地区，宜采用管网叠压供水的给水方式；

2 在有条件设置高位水箱的地方，宜采用定速泵组和高位水箱联合供水的给水方式；

3 每日用水时间较长、用水量经常变化的场所，宜采用变频调速供水的给水方式。变频调速供水宜采用恒压变量供水。

**6.2.3** 给水系统应竖向分区，各分区最低卫生器具配水点的静水

压力不宜大于 0.45MPa，且分区内压力较高部分应设减压设施，保证各用水点处供水压力不大于 0.20 MPa。

**6.2.4** 热水供应系统应有保证用水点处冷、热水供水压力平衡的措施。并应符合下列要求：

1 冷、热水系统分区应一致；

2 当冷、热水系统分区一致有困难时，宜采用在配水支管上设可调式减压阀等减压措施，保证用水点处冷、热水供水压力平衡；

3 用水点处冷、热水供水压力差不宜大于 0.02 MPa；

4 在用水点处宜设带调节压差功能的混合器、混合阀。

**6.2.5** 热水供应系统应按下列要求设置循环系统：

1 集中热水供应系统应采用机械循环，保证干管、立管或干管、立管和支管的热水循环；

2 当采用共用水加热设备的局部热水供应系统时，设有 3 个以上卫生间的公寓，宜设循环泵机械循环。

3 全日集中供应热水的循环系统，保证配水点出水温度不低于 45℃的时间应不大于 10S。

**6.2.6** 循环管道的布置应保证循环效果，并符合下列规定：

1 单体建筑的循环管道宜采用同程布置；

2 当采用同程布置有困难时，热水回水干管、立管可采用设限流调节阀、温控阀、热水平衡阀等保证循环效果的措施；

3 当热水配水支管较长不能满足本标准 6.3.5 条第 3 款的要求时，宜设支管循环，或支管采取自控电伴热措施；

4 当采用减压阀分区供水时，应保证各分区的热水循环。

5 当采用热水贮水水箱经热水加压泵供水的集中热水供应系统时，循环泵可与热水加压泵合用，回水干管可设温控阀或流量控制阀控制回水流量。

**6.2.7** 大型公共浴室宜采用高位冷、热水箱重力流供水。当无条

件设高位冷、热水箱时，可设带贮热调节容积的水加热设备供给热水。由热水箱经加压泵直接供水时，应有保证系统冷热水压力平衡和稳定的措施。

**6.2.8** 采用蒸汽制备开水时，应采用间接加热的方式。凝结水应回收利用。

### **6.3 生活热水的生产**

**6.3.1** 能源选择应充分利用工业余热和废热，以及太阳能、空气源、地源等可再生能源。有条件时可利用空调系统余热，同时可考虑多种能源互补，以有效地满足用户的需求。

**6.3.2** 新建、改建、扩建的宾馆、酒店、商住楼等有热水需求的公共建筑，应设太阳能热水系统，并符合下列要求：

1 太阳能热水系统宜采用集中式太阳能供应系统；特殊情况下可采用分散式太阳能供应系统；

2 太阳能热水系统设计应按《建筑太阳能热水系统设计、安装与验收规范》DGJ32/J 08 中的有关规定执行；

3 太阳能利用设施应与建筑进行一体化设计。

**6.3.3** 采用空气源、地源等技术，其降低能耗综合效能应不低于其同条件应用太阳能热水系统；

### **6.4 给水系统的节能措施**

**6.4.1** 选择给水系统加压泵应符合下列规定：

1 水泵的 Q-H 特性曲线应为随流量的增大，扬程逐渐下降的曲线；

2 根据管网水力计算进行选泵，水泵应在其高效区内运行。

**6.4.2** 给水系统采用变频调速泵组供水时，应符合下列规定：

**1** 水泵的 Q-H 特性曲线无驼峰、比转速  $n_s$  适中(约为 100~200)、效率高、配备电动机功率相对小;

**2** 水泵的调速范围宜在 0.7~1.0 的范围内;

**3** 应根据主泵高效区的流量范围与设计流量的变化范围之间的比例关系确定水泵的数量,一般为二至四台主泵,并应设一台备用泵;

**4** 恒压供水宜采用同一型号泵,变压供水宜采用不同型号泵;

**5** 额定转速时,水泵最不利工况点应在水泵特性曲线高效区段的右端点,在设计流量变化范围内,各台泵宜在高效区内工作;

**6** 宜采用两台或多台变频的方式运行;

**7** 宜配置小流量水泵,其流量为 1/3~1/4 单台主泵的流量,扬程应满足气压罐工作的要求;

**8** 气压罐的容积应按小泵的流量计算,在气压罐最高工作压力时系统不得超压。

**6.4.3** 给水系统采用管网叠压供水设备供水,应符合下列规定:

**1** 泵组中的变频运行泵宜将工作区包含在水泵的高效区内;

**2** 泵组中的工频运行泵宜将工作区包含在水泵的高效区内,且在最不利情况下,水泵不得过载。

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

**6.4.5** 水加热设备应根据使用特点、耗能量、热源、维护管理及卫生防菌等因素选择,并应符合下列要求:

**1** 热效率高、燃料燃烧充分、换热效果好、容积利用率高、节水;

**2** 被加热水侧阻力损失小,直接供给生活热水的阻力损失不宜大于 0.01MPa;

**3** 水加热器的热媒入口管上应配置自动温控装置。自动温控

装置应根据水加热器内水温的变化，通过水温传感器可靠、灵活地调节或启闭热媒的流量；

**4** 安全可靠、构造简单、操作维修方便；

**5** 汽-水换热器的蒸汽冷凝水应回收再利用或循环使用，不得直接排放。

**6.4.6** 可再生能源贮热容积应符合下列要求：

**1** 旅馆、医院病房楼的太阳能供热系统，其贮热容积宜最高日热水用水量的 70%~90%选取；

**2** 非住宅类居住建筑、体育馆等其它建筑的太阳能供热系统，其贮热容积宜最高日热水用水量的 70%选取；

**3** 采用空气源、地源等可再生能源，应根据建筑的用水特点确定贮热容积。

**6.4.7** 冷却塔的选用和设置应符合下列要求：

**1** 成品冷却塔应选用能效高、漂水少、噪声低的产品；

**2** 成品冷却塔应按生产厂家提供的热力特性曲线选定。设计循环水量不宜超过冷却塔的额定水量，当循环水量达不到额定水量的 80% 时，应校核冷却塔的配水系统；

**3** 冷却塔宜与冷却用水设备的数量、控制运行相匹配；

**4** 冷却塔设计计算所选用的空气干球温度和湿球温度，应与所服务的空调等系统的设计空气干球温度和湿球温度相吻合，宜采用历年平均不保证 50h 的干球温度和湿球温度；

**5** 冷却塔宜设置在气流通畅，湿热空气回流影响小的场所。

**6.4.8** 洗衣房、厨房应选用高效、节水的洗涤设备。

**6.4.9** 管材、节水器具应符合下列要求：

**1** 给水系统采用的管材、管件应符合国家现行产品标准的要求，工作压力不得大于产品标准标称允许的工作压力；

**2** 宜选用管内光滑、阻力小的给水管材，并适当控制流速，以减少管道的阻力损失和水泵的扬程；

**3** 管材和管件连接的密封件材料应卫生、严密、防腐、耐压、耐久；

**4** 管道敷设应采取严密的防漏措施，杜绝和减少漏水量；

**5** 敷设在垫层、墙体管槽内的给水管管材宜采用塑料、金属与塑料复合管材或耐腐蚀的金属管材；

**6** 埋地给水管应根据土壤条件选用耐腐蚀、耐久的管材，接口严密并做好相应的管道基础和回填土夯实工作；

**7** 热水系统所使用的管材、管件的设计温度不应小于 80℃；

**8** 浴室内的管道应按下列要求设置：

1) 当淋浴器出水温度能保证控制在使用温度范围时，宜采用单管供水；当不能满足时，宜采用双管供水；

2) 多于 3 个淋浴器的配水管道宜布置成环形，且配水管上不宜接管供其他器具用水；

3) 公共浴室的热水管网应设循环回水管，循环管道应采用机械循环。

**9** 淋浴器宜采用及时启闭的脚踏、手动控制或自动控制装置；

**10** 不得使用一次冲水大于 6 升的坐便器；

**11** 公共卫生间宜采用红外感应水嘴和感应式冲洗阀小便器、大便器等节水器具。

**6.4.10** 热水供应系统的设备和管道的保温应符合下列规定：

**1** 水加热设备、贮水器、分（集）水器、阀门等热水供应系统的设备和供水管、回水管和热媒管道等应作保温；

**2** 热水供应系统的设备和管道的保温层厚度应经计算确定，并应符合本标准附录 E 的规定。

## 7 可再生能源利用

**7.0.1** 根据当地气候和自然资源条件，应充分利用太阳能、地热能等可再生能源。甲类建筑应设置可再生能源利用系统，可在下列装置中任选一项或多项：

- 1 太阳能热水系统；
- 2 地源热泵空调系统；
- 3 太阳能光伏发电系统与/或光诱导系统。

**7.0.2** 当甲类建筑仅采用太阳能热水系统作为可再生能源利用装置时，太阳能热水系统的供热量应不小于建筑物生活热水量的50%。

**7.0.3** 当甲类建筑仅采用地源热泵空调系统作为可再生能源利用装置时，其承担采暖空调负荷的比例不少于20%，无稳定热负荷需求的建筑除外。

**7.0.4** 当甲类建筑仅采用太阳能光伏电池和光诱导系统作为可再生能源利用装置时，其总功率应不低于建筑物总变压器装机容量的2%，其中太阳能光伏发电系统的设置应符合相关规范的要求。光诱导系统的容量折算可按每个采光孔150W功率计算。

**7.0.5** 当甲类建筑物受建筑条件限制，仅采用本标准第7.0.1条中的一种措施，且不能满足本标准7.0.2~7.0.4条相应要求时，应采取其他相关措施加以补充。补充措施的容量设置应补足原措施容量设置不足部分的相应百分比。

## 8 用能计量

### 8.1 基本要求

**8.1.1** 甲类建筑及 20000 m<sup>2</sup> 以上的乙类建筑应设置用能计量系统，该系统须同时满足分类计量和分项计量的要求。

**8.1.2** 用能计量装置的设置不应破坏原系统的合理性，不应影响原系统的可靠性。

**8.1.3** 用能计量装置应具备数据通信功能，应使用符合行业标准的物理接口和通讯协议，并设置管理后台。当建筑物设有 BA 系统时，用能计量装置应接入 BA 系统，作为 BA 系统的一部分。

**8.1.4** 用能计量装置的精确度等级不应低于 1.0 级。

### 8.2 暖通空调

**8.2.1** 采暖系统计量应符合下列规定：

1 集中采暖系统在保证分室（区）进行室温调节的前提下，应按经济核算单元设置热分摊装置；

2 集中采暖系统的公共用房和公共空间宜设置单独的采暖系统及热计量装置；

3 集中采暖系统应在建筑物热力入口处设置热计量装置。

**8.2.2** 多联式空调（热泵）系统计量应符合下列规定：

1 多联式空调（热泵）系统宜按经济核算单元设置，或同一区域组合在同一空调系统内。若该系统跨越两个或两个以上经济核算单元时，应采取计量措施；

2 公共用房和公共空间宜设置单独的空调系统；

3 空调新风系统的划分宜与多联式空调（热泵）系统一致，



以便进行电能核算。

**8.2.3 集中式空调系统计量应符合下列规定：**

**1** 采用区域性冷源和热源时，应在每栋单体建筑的冷源和热源入口处设置用能计量装置；

**2** 建筑内部宜按经济核算单元分别设置用能计量装置；

**3** 空调风系统宜按经济核算单元布置，以便进行电能计量；

**4** 公共用房和公共空间宜设置单独空调水系统和风系统，同时设置相应的用能计量装置。

**8.2.4 制冷站应设置冷量计量装置；空调冷却水及冷水系统应设置补水计量装置。**

**8.2.5 锅炉房及热交换站计量应符合下列规定：**

**1** 燃煤锅炉应设置可累计进厂原煤总量的计量装置（如铁路道衡、汽车衡等）；在原煤输送系统中，应设置计量装置（如皮带秤、冲击流量秤等）；

**2** 燃油、燃气锅炉应设置油、气计量装置；

**3** 蒸汽锅炉应设置蒸汽流量和原水总耗量计量装置；宜设置蒸汽凝结水回收量及回收热量计量装置；

**4** 热水锅炉应设置供热量和补水量计量装置；

**5** 热交换站应分别设置空调热水用热计量装置及生活热水用热计量装置。

## **8.3 给水排水**

**8.3.1** 给水系统应根据不同用水性质、不同的产权单位、不同的用水单价和单位内部经济核算单元的情况，进行分别计量。

**8.3.2** 建筑物的引入管宜设计量装置。

**8.3.3** 给水系统中游泳池补充水、空调补充水、水景补充水应单独计量。

**8.3.4** 喷灌系统、雨水回用系统、中水回用系统和集中式太阳能热水系统应进行计量。

**8.3.5** 水加热器的热媒入口管上应设计量装置。

## **8.4 电能计量**

**8.4.1** 电能计量应符合下列要求：

**1** 电能计量系统仅作为节能考核之用，与电业部门的计量无关，不应与电业计费电能表串接；

**2** 对于大型建筑或能耗高的建筑（装机容量 4000kVA 及以上）应设置建筑物（群）用能管理平台。此平台应满足分项计量系统数据采集和传输的要求，并宜采用中文操作软件；

**3** 电能表计的精确度等级应不低于 1.0 级；配用电流互感器的精确度等级应不低于 0.5 级；

**4** 电能表计应采用数字式，并应具备数据远传功能。电能表计具有符合行业标准的物理接口，采用标准开放协议或符合《多功能电能表通信规约》DL/T 645 中的有关规定。

**8.4.2** 变配电所电能计量设计应符合下列规定：

**1** 主进线开关采用多功能表。表计应具有监测三相电流、电压、有功功率、功率因数最大需量、总谐波含量和有功电度量计量的功能；

**2** 各低压出线开关采用普通电能表。表计应具备监测有功功率或电流和有功电度计量的功能。

**8.4.3** 配电系统电能计量设计应符合下列规定：

**1** 非出租用办公楼照明系统的照明灯具插座、电热设备、室外景观照明应按楼层或区域分别计量；

**2** 有出租单元、对外出租包厢的办公楼、商场等公共建筑，宜按考核单元计量；医疗建筑的病房、手术室，旅馆建筑的客房、

厨房，学校建筑的教室等宜按楼层或功能分区计量。影剧院、体育建筑、图书馆等的公共场所的用电设备宜按干线系统计量；

**3** 空调系统的前端设备的计量应能区分冷水机组和附属水泵系统。当采用多联式空调（热泵）系统形式，且室外机与管理考核单元相对应时，多联式空调（热泵）应分别计量；

**4** 除本标准 8.4.3.2 款外，空调末端和空调插座应按楼层或分区计量；当建筑物内有出租单元且采用集中空调时，区域内空调末端宜单独设一表计；

**5** 电力用电应按电梯、水泵、通风机、室外景观电力用电等不同功能的设备类别分别计量；

**6** 信息中心、洗衣房、厨房餐厅、游泳池、健身房等特殊区域电力用电应按区域单独计量。

## 9 检测与控制

### 9.1 空调系统

**9.1.1** 集中采暖与空气调节系统应进行监测与控制,其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,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、能量计算以及中央监控与管理等。

**9.1.2** 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的时间进行最优启停的功能。

**9.1.3** 在条件许可的情况下,甲类建筑空调系统、通风系统、冷热源系统宜采用直接数字控制系统(DDC)。

**9.1.4** 冷热源系统控制应满足下列要求:

1 对系统冷热源的瞬时值和累计值进行监测,冷水机组宜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、冷却塔等设备应连锁启停。

3 供回水温度及压差应控制和监测。

4 设备运行状态应监测及故障报警。

5 技术可靠时,冷水机组出水温度应优化设定。

6 集中供暖系统的热源应采用根据室外气象条件自动调节供水温度的装置。

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

**9.1.6** 空气调节冷却水系统应满足下列要求:

1 冷水机组运行时,冷却水最低回水温度的控制。

2 冷却塔风机的运行台数控制或风机调速控制。

- 3 采用冷却塔供应空调冷水时的供水温度控制。
        - 4 排污控制。
  - 9.1.7 空气调节风系统（包括空气调节机组）应满足下列要求：
    - 1 空气温、湿度的监测和控制。
    - 2 采用定风量全空气调节系统时，采用调节新风、回风、排风阀开度的变新风比控制方式。
    - 3 采用变风量系统时，风机采用变速控制方式。
    - 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。
  - 9.1.8 新风量的控制与工况的转换宜采用下列方式：
    - 1 采用可调新风比运行的系统，宜根据室内外焓差值的比较，实现增大新风比或新风量的控制。
    - 2 在人员密度相对较大且变化较大的房间，宜采用新风需求控制。根据室内 CO<sub>2</sub> 浓度检测值，实现最小新风比或最小新风量控制。
  - 9.1.9 下列系统的循环水泵应采用自动变速控制方式：
    - 1 空气调节水系统负荷侧的二次泵；
    - 2 采用水-水或汽-水热交换器间接供冷供热的循环水系统，负荷侧的二次水循环泵。
  - 9.1.10 末端变水量系统中的风机盘管应采用电动温控阀和三档风速结合的控制方式。
  - 9.1.11 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。
  - 9.1.12 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。

## **9.2 给排水系统**

**9.2.1** 给水系统的水池、水箱水位应能现场显示，并应设置超水位声光报警装置。水池、水箱的水位信号应传送至值班室监控。

**9.2.2** 热水供应系统应满足下列自控要求：

**1** 贮水温度应控制在  $55^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。当采用太阳能和热泵热水系统时，贮水温度可适当降低至  $50^{\circ}\text{C}$ 。

**2** 公共建筑采用循环热水供应时，循环水泵应采用定时或定温启闭。

**3** 设有内循环的贮水罐应有时间程序控制，加热结束后 5min 自动关闭循环泵。

**4** 游泳池的池水加热应设置温度自动调节装置，使加热器出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。

**9.2.3** 热水系统运行管理应做好下列日常记录：

**1** 水加热设备的热媒进出口、被加热水进出口的温度、压力。

**2** 热水循环泵启、停时间和温度。

**3** 热水逐时用水量。

**4** 热媒逐时用量。

## **9.3 变配电系统**

**9.3.1** 变配电系统宜装设智能型多功能仪表，实时监测三相电流、电压、有功功率、功率因数、总谐波含量和有功电度量等电力参数。

**9.3.2** 变配电房低压侧宜按照照明、空调、动力等用电设备系统的功能分别监测各系统的电力参数，也可按照独立的用户区域分别测量各线路的电力参数。

**9.3.3** 干式变压器应设置温度监测装置，并根据变压器温度控制冷却风机的起停。

## **9.4 照明**

**9.4.1** 公共建筑的走廊、楼梯间、门厅等公共场所的照明，宜采用集中控制，并根据建筑使用方式和具体天然采光条件状况采用分区、分组控制措施。

**9.4.2** 对于同一场所设有两组或多组灯具时，宜按照下列方式分组控制：

1 办公场所按照与侧窗平行分列控制；

2 教室、会议厅、多功能厅、报告厅等场所按照靠近或远离讲台分组（列）控制。

**9.4.3** 旅馆建筑的大堂、电梯间及客房走廊等场所，应采用夜间定时降低照度的时序自动控制装置；旅馆的每间（套）客房应设置节能控制型总开关，其床头灯宜采用调光开关。

**9.4.4** 体育馆、影剧院、候机厅、候车厅、大型宴会厅等公共场所应采用集中控制方式，并根据需要采用调光或其他降低照度的控制措施。

**9.4.5** 对于人流密度较少的场所，以及居住建筑有天然采光的楼梯间、走道的照明，除应急照明外，宜采用节能自熄开关。

**9.4.6** 庭院照明、景观照明、建筑物泛光照明、道路照明、航空障碍灯、商业广告灯等，应根据不同季节进行时序自动控制或根据环境亮度进行光电自动控制。

## **9.5 建筑设备管理系统与建筑能效综合管理**

**9.5.1** 采用集中空调方式的建筑物应设置建筑设备管理系统。

**9.5.2 建筑设备管理系统应符合下列要求：**

**1** 应包括综合采用信息通信、计算机网络、自动化和智能化技术的建筑能效综合管理系统，应具有对建筑机电设备和可再生能源利用装置的测量、监视和控制功能；

**2** 宜采用集散式控制系统；

**3** 应满足对建筑物的物业管理需要，以生成节能管理所需的各种相关信息分析和统计报表；

**4** 应实现数据共享，共享相关系统的数据信息等资源；

**5** 应具有良好的人机交互中文界面；

**6** 应具有可靠性、易维护性和可扩展性。

**9.5.3 建筑设备管理系统的设计要素应按照《智能建筑设计标准》GB/T 50314—2006 第 3.5 节执行。**

**9.5.4 建筑能效综合管理系统应符合下列要求：**

**1** 系统构成应包括用能信息采集、信息通信和能效管理系统等；

**2** 应对各用能设备和系统实施信息采集、显示、分析、处理、维护及优化管理，具有实时性、全局性、系统性和可控性的能效综合管理功能；

**3** 应与建筑智能化集成系统、建筑设备管理系统等关联，对各用能设备和系统的测控、节能、能源分配和能耗成本的经济性形成最优整合。



## 附录 A 围护结构热工性能的 权衡（**Trade-off**）计算

**A.0.1** 假设所设计建筑和参照建筑都采用双管式风机盘管系统空调与采暖，水环路的划分应与所设计建筑的空调采暖系统的划分一致。

**A.0.2** 参照建筑空调和采暖系统的年运行时间表应与所设计建筑一致。如果无法按照设计文件确定所设计建筑空调和采暖系统的年运行时间表，则按照风机盘管系统全年运行计算。

**A.0.3** 参照建筑空调和采暖系统的日运行时间表应与所设计建筑一致。如果无法按照设计文件确定所设计建筑空调和采暖系统的日运行时间表，则按照表 A.0.3 确定风机盘管系统的日运行时间表。

表 A.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

**A.0.4** 参照建筑空调和采暖房间的温度应与所设计建筑一致。如果无法按照设计文件确定所设计建筑空调和采暖房间的温度，按照表 A.0.4 确定空调和采暖房间的温度。

表 A.0.4 空调和采暖房间的温度 (℃)

类别	时间		7：00～8：00	8：00～18：00	18：00～7：00
办公建筑	工作日	空调	28	26	37
		采暖	18	20	12
	节假日	空调	37	37	37
		采暖	12	12	12
宾馆建筑	全年	空调	25	25	25
采暖		22	22	22	
商场建筑		空调	28	25	37
		采暖	16	18	12

**A.0.5** 参照建筑各个房间的照明功率应与所设计建筑一致。如果无法确定所设计建筑各个房间的照明功率,则按照表 A.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 A.0.5-2 确定。

表 A.0.5-1 照明功率密度值

建筑类别	房间类别	照明功率密度 (W/m <sup>2</sup> )
办公建筑	普通办公室	9
	高档办公室、设计室	15
	会议室	9
	营业厅	11
	文件整理、复印、发行室	9
	档案室	7

续表 A.0.5-1

建筑类别	房间类别	照明功率密度 (W/m <sup>2</sup> )
宾馆建筑	客房	13
	中餐厅	11
	多功能厅	15
	客房层走廊	4
	门厅	13
商场建筑	一般商店营业厅	10
	高档商店营业厅	16
	一般超市营业厅	11
	高档超市营业厅	17

表 A.0.5-2 照明开关时间表

类别	时间	开灯百分比 (%)			
		7:00-8:00	8:00-18:00	18:00-21:00	22:00-7:00
办公建筑	工作日	50	90	50	0
	节假日	0	0	0	0
宾馆建筑	全年	30	50	90	10
商场建筑		50	60	100	10

**A.0.6** 参照建筑各个房间的人员密度应与所设计建筑一致。如果无法按照设计文件确定设计建筑各个房间的人员密度，则按照表 A.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 A.0.6-2 确定。

表 A.0.6-1 不同类型房间人均占有的使用面积 (m<sup>2</sup>/人)

建筑类别	房间类别	人均占有的使用面积 (m <sup>2</sup> /人)
办公建筑	普通办公室	4
	高档办公室	8
	会议室	2.5
	走廊 (交通面积)	50
	其它	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
	其它	20
商场建筑	一般商店	3
	高档商店	4

表 A.0.6-2 房间人员逐时在室率 (%)

类别		时间 (点)																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
办公建筑	工作日	0	0	0	0	0	0	10	50	95	95	95	80	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	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	50	50	50	50	50	50	70	70	70	70	70	70
商场建筑		0	0	0	0	0	0	0	30	50	80	80	80	80	80	80	80	80	80	70	50	0	0	0	0

**A.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。如果无法按照设计文件确定设计建筑各个房间的电器设备功率,则按照表 A.0.7-1 确定电器设备功率。参照建筑和所设计建筑的逐时电器设备功率使用率按表 A.0.7-2 确定。

**表 A.0.7-1** 不同类型房间电器设备功率 (W/m<sup>2</sup>)

建筑类别	房间类别	电器设备功率 (W/m <sup>2</sup> )
办公建筑	普通办公室	20
	高档办公室	13
	会议室	5
	走廊	0
	其它	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
	其它	5
商场建筑	一般商店	13
	高档商店	13

表 A.0.7-2 办公建筑电器设备逐时使用率 (%)

类别		时间（点）																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
办公建筑	工作日	0	0	0	0	0	0	10	50	95	95	95	50	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	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	0	0	0	0	0	80	80	80	80	80	0	0
商场建筑		0	0	0	0	0	0	0	30	50	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	70	50	0	0	0

**A.0.8** 参照建筑与所设计建筑的空调和采暖能耗必须用同一个动态计算软件计算。

**A.0.9** 应采用典型气象年数据计算参照建筑与所设计建筑的空调和采暖能耗。



## 附录 B 外墙平均传热系数的计算

外墙受周边热桥影响条件下，其平均传热系数应按式 (B.0.1) 计算：

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

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

$K_p$ —— 外墙主体部位的传热系数 [ $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ]，应按国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB50176—93 的规定计算：

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

$F_p$  —— 外墙主体部位的面积 ( $\text{m}^2$ )

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

外墙主体部位和周边热桥部位如图 (B.0.1) 所示。

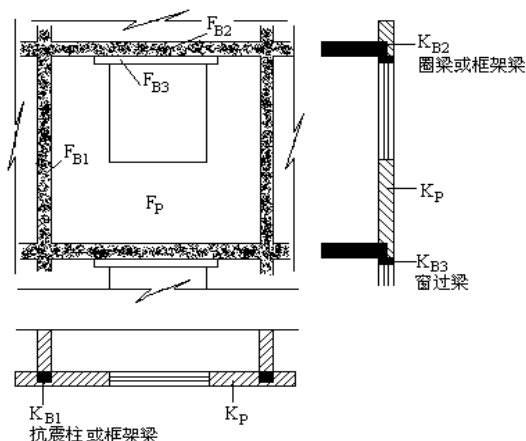


图 B.0.1 外墙主体部位与周边热桥部位示意

## 附录 C 夏季外遮阳系数的简化计算方法

**C.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可按式 (C.0.1-1)、式 (C.0.1-2) 分别计算：

水平遮阳板：

$$\text{夏季： } SD_H = a_h PF^2 + b_h PF + 1 \quad (\text{C.0.1-1})$$

垂直遮阳板：

$$\text{夏季： } SD_V = a_v PF^2 + b_v PF + 1 \quad (\text{C.0.1-2})$$

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；

$a_h$ 、 $b_h$ 、 $a_v$ 、 $b_v$ ——系数，见表 C.0.1；

$PF$ ——遮阳板外挑系数，为遮阳板外挑长度 A 与遮阳板根部到窗对边距离 B 之比，如图 C.0.1，按式 (C.0.1-3) 计算。

$$PF = \frac{A}{B} \quad (\text{C.0.1-3})$$

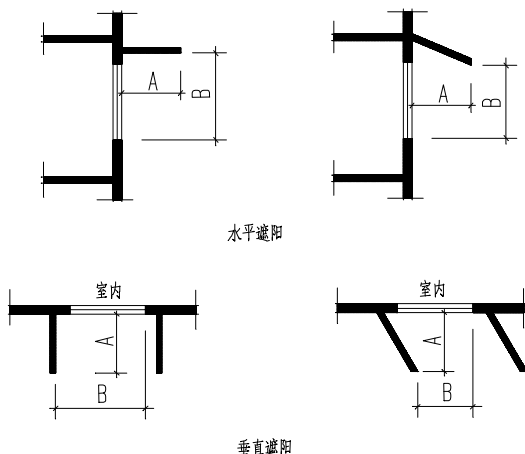


图 C.0.1 遮阳板外挑系数 ( $PF$ ) 计算示意

表 C.0.1 水平遮阳和垂直遮阳的外遮阳系数计算公式的系数

遮阳装置		系数	东	南	西	北
夏季	水平遮阳板	$a_h$	0.35	0.35	0.20	0.20
		$b_h$	-0.65	-0.65	-0.40	-0.40
	垂直遮阳板	$a_v$	0.25	0.40	0.30	0.30
		$b_v$	-0.60	-0.75	-0.60	-0.60

注：其余朝向的外遮阳系数按等角度插值原则计算。

**C.0.2** 综合遮阳为水平遮阳板和垂直遮阳板组合而成的遮阳形式，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。

**C.0.3** 挡板遮阳（包括花格等）是指窗口前方所设置的并与窗面平行的挡板（或花格等）遮阳形式，或挡板与水平遮阳、垂直遮阳、综合遮阳等组合而成的遮阳形式，其外遮阳系数应分别为挡板的外遮阳系数和按本标准第 C.0.1 条、第 C.0.2 条确定的遮阳板外遮阳系数的乘积。

**C.0.4** 在典型太阳光线入射角下挡板的外遮阳系数应按下式计算：

$$SD=1-(1-\eta)(1-\eta^*) \quad (C.0.4)$$

式中  $\eta$ ——夏季的挡板轮廓透光比。为窗洞口面积扣除挡板轮廓在窗洞口上阴影面积后的剩余面积与窗洞口面积的比值；

$\eta^*$ ——挡板构造透射比。为挡板在给定的典型太阳入射角时的太阳辐射透射比。

挡板各朝向的轮廓透光比应按该朝向上的 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，其轮廓透光比应取 4 个透光比的平均值。典型太阳入射角可按表 C.0.4 选取。

表 C.0.4 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
夏季	高度角	0	0	60	60	0	0	45	45	0	30	30	30
	方位角	0	45	0	45	75	90	75	90	180	180	135	-135

**C.0.5** 铝合金卷帘、织物卷帘外遮阳系统，取卷帘或织物放下到高度的 2/3 为其夏季外遮阳系数计算的特征尺寸。两类外遮阳系统的夏季外遮阳系数在材料不透光时均取 0.33。

**C.0.6** 铝合金百叶帘、铝合金机翼和铝合金格栅外遮阳系统的外遮阳系数应按式 (C.0.6-1)、式 (C.0.6-2) 计算确定：

$$SD=ax^2+bx+1 \tag{C.0.6-1}$$

$$x=A/B \tag{C.0.6-2}$$

式中 SD —— 外遮阳系数；  
x —— 外遮阳的特征值；x>1 时，取 x=1；  
a、b—— 拟合系数，按表 C.0.6 选取；  
A、B—— 外遮阳的构造定性尺寸，按图 C.0.6-1~图 C.0.6-4 确定。

表 C.0.6 外遮阳拟合系数 a、b 表

外遮阳类型	系数	东	南	西	北
固定铝合金机翼(百叶水平,图 C.0.6-3)	a	0.54	0.56	0.56	0.56
	b	-1.28	-1.32	-1.32	-1.22
固定铝合金机翼(百叶垂直,图 C.0.6-4)	a	0.09	0.33	0.06	0.58
	b	-0.35	-0.79	-0.31	-1.10
铝合金百叶帘(图 C.0.6-1)和 活动铝合金机翼(百叶水平,图 C.0.6-3)	a	0.54	0.56	0.56	0.56
	b	-1.28	-1.32	-1.32	-1.22
活动铝合金机翼(百叶垂直,图 C.0.6-4)	a	0.16	0.45	0.13	0.73
	b	-0.76	-1.00	-0.73	-1.30
格栅遮阳(水平式,图 C.0.6-2)	a	0.35	0.47	0.36	0.30
	b	-0.75	-0.79	-0.76	-0.58

注：其余朝向的外遮阳系数按等角度插值原则计算。

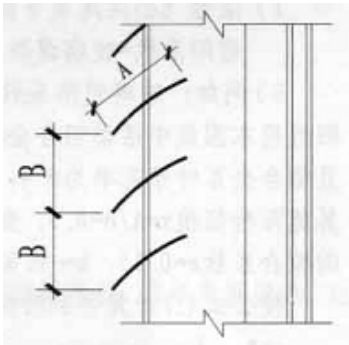


图 C.0.6-1 铝合金百叶帘外遮阳系数计算的特征尺寸

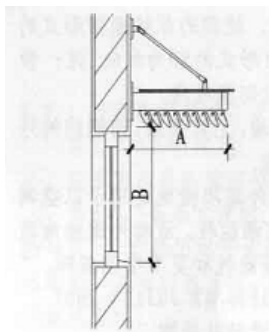


图 C. 0. 6-2 铝合金格栅外遮阳系数计算的特征尺寸

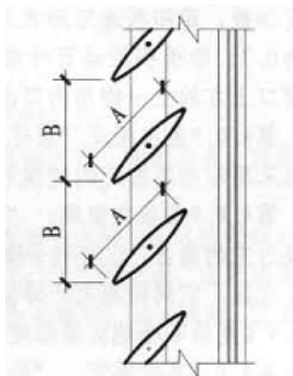


图 C. 0. 6-3 铝合金机翼（百叶水平）外遮阳系数计算的特征尺寸

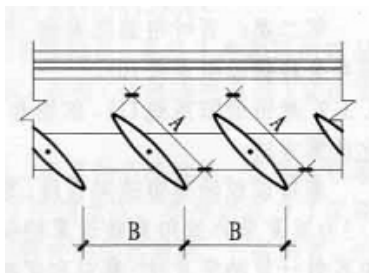


图 C. 0. 6-4 铝合金机翼（百叶垂直）外遮阳系数计算的特征尺寸

**C.0.7** 铝合金卷帘、织物卷帘、铝合金百叶帘、铝合金机翼和铝合金格栅外遮阳系统的外遮阳系数计算均以遮阳材料不具有透光能力计算，当遮阳材料具有透光能力时，应按照式（C.0.7）进行修正。

$$SD=1-(1-SD^*) \times (1-\eta^*) \quad (C.0.7)$$

式中  $SD^*$ ——外遮阳的遮阳板采用非透明材料制造时的外遮阳系数。

$\eta^*$  ——遮阳板的透射比，按 C.0.8 选取。

**C.0.8** 典型遮阳材料和构造的太阳辐射透射比（ $\eta^*$ ）可按下列规定确定：

**1** 膜、板类材料

- 1) 混凝土、金属类挡板取  $\eta^*=0.1$ 。
- 2) 厚帆布、玻璃钢类挡板取  $\eta^*=0.4$ 。
- 3) 深色玻璃、卡布隆、有机玻璃类挡板取  $\eta^*=0.6$ 。
- 4) 浅色玻璃、卡布隆、有机玻璃类挡板取  $\eta^*=0.8$ 。

**2** 金属或其它非透明材料制作的花格、百叶类构造取  $\eta^*=0.15$ 。

附录 D 常用材料热物理性能参数表

表 D.0.1 墙体材料

序号	类别\名称	容重 (Kg/m³)	导热系数 (W/m·K)	蓄热系数 W/(m²·K)	备注
1	粘土多孔砖 KP1-190/240	1400	0.58	7.92	
2	粘土多孔砖 KM1-190/240	1400	0.58	7.92	
3	灰砂砖 240	1900	1.10	12.72	
4	炉渣砖 240	1700	0.81	10.43	
5	煤矸石烧结砖	1700	0.63	9.05	
6	煤矸石多孔砖	1400	0.54	7.60	
7	粉煤灰烧结砖	1600	0.50	7.82	
8	粉煤灰蒸养砖	1600	0.62	8.71	
9	混凝土双排孔砌块 190	1300	0.68	6.00	
10	混凝土单排孔砌块 190	1200	1.02	5.88	
11	混凝土多孔砖 (240×115×90)	1500	0.80	8.78	
12	混凝土多孔砖 (240×190×90)	1500	0.86	8.75	
13	混凝土砌块内填膨胀珍珠岩（单排孔）	1300	0.33	1.28	
14	煤矸石砌块内填膨胀珍珠岩	1300	0.27	3.25	
15	ALC 加气混凝土砌块	500	0.20	3.60	用于墙体修正系数 1.35； 用于屋面修正系数 1.45；
16	粉煤灰加气混凝土砌块	700	0.22	3.59	用于墙体修正系数 1.35； 用于屋面修正系数 1.45；
17	烧结淤泥普通砖	1700	0.50	7.82	修正系数 1.15
18	烧结淤泥多孔砖	1300	0.48	6.74	修正系数 1.15
19	页岩模数烧结砖	1300	0.45	6.60	修正系数 1.15



表 D.0.2 保温材料

序号	类别\名称	容重 (Kg/m <sup>3</sup> )	导热系数 (W/m·K)	蓄热系数 W/(m <sup>2</sup> ·K)	备注
1	水泥基复合保温砂浆 (W 型)	400	0.08	1.56	用于屋面修正系数 1.30; 用于墙体修正系数 1.25;
2	水泥基复合保温砂浆 (L 型)	250	0.06	1.07	用于屋面修正系数 1.35; 用于墙体修正系数 1.25;
3	水泥基无机矿物轻集料 保温砂浆	450	0.085	1.80	适用于内保温
4	粉刷石膏保温砂浆	500	0.085	4.00	适用于内保温
5	挤塑聚苯板 (XPS)	25~35	0.03	0.54	用于屋面修正系数 1.25; 用于墙体修正系数 1.15;
6	模塑聚苯板 (EPS)	18~22	0.041	0.36	用于墙体修正系数 1.20;
7	聚氨酯 (外墙外保温)	30	0.024	0.36	用于墙体修正系数 1.20;
8	聚氨酯 (屋面保温)	35~50	0.024	0.54	用于屋面修正系数 1.35;

注：保温装饰板根据所选保温材料不同，选用相应的热工性能参数及修正系数。

表 D.0.3 混凝土

序号	类别\名称	容重 (Kg/m <sup>3</sup> )	导热系数 (W/m·K)	蓄热系数 W/(m <sup>2</sup> ·K)	备注
1	钢筋混凝土	2500	1.74	17.06	修正系数 1.00;
2	自然煤矸石、炉渣混凝土 ( $\rho=1700$ )	1700	1	11.39	修正系数 1.00;
3	自然煤矸石、炉渣混凝土 ( $\rho=1500$ )	1500	0.76	9.33	修正系数 1.00;
4	自然煤矸石、炉渣混凝土 ( $\rho=1300$ )	1300	0.56	7.46	修正系数 1.00;
5	粉煤灰陶粒混凝土 ( $\rho=1700$ )	1700	0.95	11.11	修正系数 1.00;
6	粉煤灰陶粒混凝土 ( $\rho=1500$ )	1500	0.7	8.95	修正系数 1.00;
7	粉煤灰陶粒混凝土 ( $\rho=1300$ )	1300	0.57	7.52	修正系数 1.00;
8	粉煤灰陶粒混凝土 ( $\rho=1100$ )	1100	0.44	6.08	修正系数 1.00;
9	粘土陶粒混凝土 ( $\rho=1600$ )	1600	0.84	10.13	修正系数 1.00;

续表 D.0.3

序号	类别\名称	容重 (Kg/m <sup>3</sup> )	导热系数 (W/m·K)	蓄热系数 W/(m <sup>2</sup> ·K)	备注
10	粘土陶粒混凝土 (ρ=1400)	1400	0.7	8.65	修正系数 1.00;
11	粘土陶粒混凝土 (ρ=1200)	1200	0.53	6.97	修正系数 1.00;
12	页岩渣、石灰、水泥混凝土	1300	0.52	6.94	修正系数 1.00;
13	页岩陶粒混凝土 (ρ=1500)	1500	0.77	9.39	修正系数 1.00;
14	页岩陶粒混凝土 (ρ=1300)	1300	0.63	7.91	修正系数 1.00;
15	页岩陶粒混凝土 (ρ=1100)	1100	0.5	6.48	修正系数 1.00;
16	火山灰渣、砂、水泥混凝土	1700	0.57	6.34	修正系数 1.00;
17	浮石混凝土(ρ=1500) (水泥焦渣)	1500	0.67	8.76	修正系数 1.00;
18	浮石混凝土(ρ=1300) (水泥焦渣)	1300	0.53	7.25	修正系数 1.00;
19	浮石混凝土(ρ=1100) (水泥焦渣)	1100	0.42	5.94	修正系数 1.00;
20	泡沫混凝土(ρ=700)	700	0.22	3.59	用于屋面修正系数 1.50;
21	泡沫混凝土(ρ=500)	500	0.19	2.69	用于屋面修正系数 1.50;

表 D.0.4 粉刷砂浆

序号	类别\名称	容重 (Kg/m <sup>3</sup> )	导热系数 (W/m·K)	蓄热系数 W/(m <sup>2</sup> ·K)	备注
1	水泥砂浆	1800	0.93	11.31	修正系数 1.00;
2	混合砂浆	1700	0.87	10.63	修正系数 1.00;
3	石灰砂浆	1600	0.81	9.95	修正系数 1.00;
4	石灰石膏砂浆	1500	0.76	9.33	修正系数 1.00;

表 D.0.5 热绝缘材料

序号	类别\名称	容重 (Kg/m <sup>3</sup> )	导热系数 (W/m·K)	蓄热系数 W/(m <sup>2</sup> ·K)	备注
1	矿棉、岩棉、玻璃棉板 ( $\rho=80$ 以下)	80	0.05	0.60	修正系数 1.20;
2	矿棉、岩棉、玻璃棉板 ( $\rho=80-200$ )	140	0.045	0.75	修正系数 1.20;
3	矿棉、岩棉、玻璃棉毡 ( $\rho=70$ 以下)	70	0.05	0.58	修正系数 1.20;
4	矿棉、岩棉、玻璃棉毡 ( $\rho=70-200$ )	135	0.045	0.77	修正系数 1.20;
5	矿棉、岩棉、玻璃棉松散料( $\rho=70$ 以下)	70	0.05	0.46	修正系数 1.20;
6	矿棉、岩棉、玻璃棉松散料( $\rho=70-120$ )	95	0.045	0.51	修正系数 1.20;
7	麻刀	150	0.07	1.27	修正系数 1.20;

表 D.0.6 木材、建筑板材

序号	类别\名称	容重 (Kg/m <sup>3</sup> )	导热系数 (W/m·K)	蓄热系数 W/(m <sup>2</sup> ·K)	备注
1	橡木、枫树(热流方向垂直木纹)	700	0.17	4.66	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四;
2	橡木、枫树(热流方向顺木纹)	700	0.35	6.69	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四;
3	松、木、云杉(热流方向垂直木纹)	500	0.14	3.56	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四;
4	松、木、云杉(热流方向顺木纹)	500	0.29	5.15	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四;
5	胶合板	600	0.17	4.32	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四;
6	软木板( $\rho=300$ )	300	0.093	1.96	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四;
7	软木板( $\rho=150$ )	150	0.058	1.09	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四;
8	纤维板( $\rho=1000$ )	1000	0.34	7.88	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四;
9	纤维板( $\rho=600$ )	600	0.23	5.02	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四;
10	石棉水泥板	1800	0.52	8.45	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四 ;

续表 D.0.6

序号	类别\名称	容重 (Kg/m <sup>3</sup> )	导热系数 (W/m·K)	蓄热系数 W/(m <sup>2</sup> ·K)	备注
11	石棉水泥隔热板	500	0.16	2.47	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
12	石膏板	1050	0.33	5.14	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
13	水泥刨花板 (ρ=1000)	1000	0.34	7.05	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
14	水泥刨花板(ρ=700)	700	0.19	4.41	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
15	稻草板	300	0.13	2.18	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
16	木屑板	200	0.065	1.41	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；

表 D.0.7 松散材料

序号	类别\名称	容重 (Kg/m <sup>3</sup> )	导热系数 (W/m·K)	蓄热系数 W/(m <sup>2</sup> ·K)	备注
1	锅炉渣	1000	0.29	4.41	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
2	粉煤灰	1000	0.23	3.92	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
3	高炉炉渣	900	0.26	3.96	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
4	浮石、凝灰岩	600	0.23	3.04	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
5	膨胀蛭石(ρ=300)	300	0.14	1.79	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
6	膨胀蛭石(ρ=200)	200	0.1	1.24	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
7	硅藻土	200	0.076	1.01	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
8	膨胀珍珠岩(ρ=120)	120	0.07	0.85	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
9	膨胀珍珠岩(ρ=80)	80	0.058	0.63	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
10	木屑	250	0.093	1.84	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
11	稻壳	120	0.06	1.03	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
12	干草	100	0.047	0.83	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；

表 D.0.8 其他材料

序号	类别\名称	容重 (Kg/m <sup>3</sup> )	导热系数 (W/m·K)	蓄热系数 W/(m <sup>2</sup> ·K)	备注
1	夯实粘土( $\rho=2000$ )	2000	1.16	13.05	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
2	夯实粘土( $\rho=1800$ )	1800	0.93	11.09	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
3	加草粘土( $\rho=1600$ )	1600	0.76	9.45	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
4	加草粘土( $\rho=1400$ )	1400	0.58	7.72	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
5	轻质粘土	1200	0.47	6.44	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
6	建筑用砂	1600	0.58	8.26	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
7	花岗岩、玄武岩	2800	3.49	25.57	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
8	大理石	2800	2.91	23.35	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
9	砾石、石灰岩	2400	2.04	18.10	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
10	石灰石	2000	1.16	12.46	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
11	沥青油毡、油毡纸	600	0.17	3.30	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
12	沥青混凝土	2100	1.05	16.41	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
13	石油沥青( $\rho=1400$ )	1400	0.27	6.80	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
14	石油沥青( $\rho=1050$ )	1050	0.17	4.67	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
15	平板玻璃	2500	0.76	10.77	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
16	玻璃钢	1800	0.52	9.26	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
17	紫铜	8500	407	325.06	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
18	青铜	8000	64	118.950	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
19	建筑钢材	7850	58.2	126.28	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
20	铝	2700	203	191.50	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；
21	铸铁	7250	49.9	112.38	摘自《民用建筑热工设计规范 GB50176-93》附录四；

表 D.0.9 窗的传热系数

窗框材质	窗户类型	空气层厚度 (mm)	窗框窗洞面积比 (%)	传热系数 K(W/m <sup>2</sup> K)
钢、铝	单框 单层玻璃	—	15~20	6.4
		9		3.9
	单框 中空玻璃	12		3.7
		16		3.6
	单框 中空 Low-E 玻璃	9		3.4
		12		3.2
		16		3.0
	单框断桥 中空玻璃	9		3.5
		12		3.2~3.4
		16		3.0~3.2
	单框断桥 中空 Low-E 玻璃	9		2.9
		12		2.4~2.7
		16		2.2~2.5
塑料、木	单框 单层玻璃	—	25~30	4.7
		9		3.0
	单框 中空玻璃	12		2.5~2.8
		16		2.3~2.6
	单框 中空 Low-E 玻璃	9		2.3
		12		1.9~2.1
		16		1.7~1.9

- 注：1 本表中的窗户包括一般窗户、天窗和门上带玻璃部分。
- 2 阳台门下部门肚板部位的传热系数，当下部不作保温处理时，应按表中值采用；当作保温处理时，应按计算确定。
- 3 本表中未包括的新型窗户，其传热系数应按测定值采用。
- 4 贴 Low-E 膜的玻璃等效 Low-E 玻璃。
- 5 双层窗传热阻=组成该双层窗的两樘单层窗的传热阻之和+0.07。

表 D.0.10 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 <sup>2</sup> ·K)]	传热系数 $K$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]		
			非隔热金属型 材 $K_f=10.8$ W/ (m <sup>2</sup> ·K) 框面积 15%	隔热金属型材 $K_f=5.8$ W/ (m <sup>2</sup> ·K) 框面积 20%	塑料型材 $K_f=2.7$ W/ (m <sup>2</sup> ·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	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 D.0.11 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 <sup>2</sup> ·K)]	传热系数 K [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	
			隔热金属型材 多腔密封 $K_f=5.0$ W/(m <sup>2</sup> ·K) 框面积 20%	多腔塑料型材 $K_f=2.0$ W/(m <sup>2</sup> ·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 E 建筑物空气调节冷、热水管的经济绝热厚度

建筑物空气调节冷、热水管的经济绝热厚度可按表 E.0.1 和表 E.0.2 选用。

表 E.0.1 室内空气调节冷、热水管的经济绝热厚度

绝热材料 管道类型	柔性泡沫橡塑		离心玻璃棉	
	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	≤DN25	25
	DN40~DN70	28	DN32~DN80	30
	DN80~DN200	32	DN100~DN400	35
	≥DN250	36	≥DN450	40
热或冷热合用管道 (管内介质温度 5℃~60℃) 及生活热水管道 (管内介质温度 ≤60℃)	≤DN20	25	≤DN25	35
	DN25~DN40	28	DN32~DN50	40
	DN50~DN125	32	DN70~DN300	50
	DN150~DN400	36	≥DN350	60
	≥DN450	40		
热或冷热合用管道 (管内介质温度 0℃~95℃)	不适宜使用		≤DN40	50
			DN50~DN100	60
			DN125~DN300	70
			≥DN350	80

注：1 绝热材料的导热系数λ：

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

柔性泡沫橡塑： $\lambda=0.03375+0.0001375t_m[W/(m\cdot K)]$

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。

表 E.0.2 室外空气调节冷、热水管的经济绝热厚度

绝热材料 管道类型	柔性泡沫橡塑		离心玻璃棉	
	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	32	≤DN20	30
	DN40~DN80	36	DN25~DN50	35
	DN100~DN150	40	DN70~DN150	40
	DN200~DN1000	45	≥DN200	50
热或冷热合用管道 (管内介质温度 5℃~60℃) 及生活热水管道 (管内介质温度 ≤60℃)	≤DN32	32	≤DN20	40
	DN40~DN70	36	DN25~DN80	50
	DN80~DN125	40	DN100~DN250	60
	DN150~DN400	45	≥DN300	70
	≥DN450	50		
热或冷热合用管道 (管内介质温度 0℃~95℃)	不适宜使用		≤DN25	50
			DN32~DN70	60
			DN80~DN150	70
			DN200~DN400	80
			≥DN450	90

注：1 绝热材料的导热系数λ：

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

柔性泡沫橡塑： $\lambda=0.03375+0.0001375t_m[W/(m\cdot K)]$

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。

## 本标准用词说明

**1** 为便于执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

- 1) 表示很严格,非这样做不可的:  
正面词采用“必须”;  
反面词采用“严禁”。
- 2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:  
正面词采用“应”;  
反面词采用“不应”或“不得”。
- 3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:  
正面词采用“宜”;  
反面词采用“不宜”。
- 4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的:  
正面词采用“可”;  
反面词采用“不可”。

**2** 条文中指定应按其他有关标准执行时,写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。非必须按所指定的标准执行时。写法为“可参照……”。

江苏省工程建设标准  
公共建筑节能设计标准  
**DGJ32/J 96—2010**

条 文 说 明

# 目 次

1	总则 .....	83
2	术语 .....	88
3	建筑及建筑热工设计 .....	90
3.1	公共建筑分类 .....	90
3.2	一般规定 .....	90
3.3	建筑设计 .....	91
3.4	建筑热工设计 .....	94
3.5	细部构造和特殊部位的设计 .....	95
3.6	特殊建筑类别的界定 .....	96
3.7	围护结构热工性能的权衡判断 .....	96
4	采暖、通风和空调节能设计 .....	98
4.1	一般规定 .....	98
4.2	采暖 .....	98
4.3	通风与空气调节 .....	100
4.4	冷、热源 .....	105
5	电气节能设计 .....	113
5.1	供配电 .....	113
5.2	照明 .....	113
6	给水节能设计 .....	115
6.2	生活给水方式及水压 .....	115
6.3	生活热水的生产 .....	118
6.4	给水系统节能措施 .....	118
7	可再生能源利用 .....	120
8	用能计量 .....	121
8.1	基本要求 .....	121

8.2	暖通空调 .....	121
8.3	给水排水 .....	121
8.4	电能计量 .....	121
9	检测与控制 .....	123
9.1	空调系统 .....	123
9.2	给排水系统 .....	123
9.3	变配电系统的监测与控制 .....	123
9.4	照明 .....	123
9.5	建筑设备管理系统与建筑能效综合管理 .....	124
附录 E	建筑物空气调节冷、热水管的经济绝热厚度 .....	125

# 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,随着人民生活水平的提高将逐步增加到 1/3 以上。公共建筑用能数量巨大,能源浪费严重。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,降低建筑能耗,鼓励可再生能源利用,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的战略,贯彻有关政策和法规作出贡献。

江苏省地处中纬度,属亚热带气候,受季风影响显著,春秋季节短,冬夏季节长,雨量充沛,空气湿润。气候分区分寒冷地区和夏热冬冷地区。全省大部分地区呈现出夏季炎热,冬季湿冷的气候特征。近年来,随着江苏省经济的高速增长,江苏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。由于江苏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,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。因此,江苏省建筑节能工作刻不容缓,势在必行。

江苏省公共建筑建设规模较大。《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005 颁布实施已有五年时间,为提高该标准在江苏省贯彻执行的可操作性,以适应节能工作不断发展的需要。有必要结合江苏省的建筑气候和建筑节能的具体情况,制定江苏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、细化,旨在提高在江苏省范围内实施国家

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  $\text{m}^2$ ，其中公共建筑约有 4 亿  $\text{m}^2$ 。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。江苏省公共建筑空调采暖能耗中大约 35%~40%由外围护结构传热所消耗（夏热冬冷地区大约 35%，寒冷地区大约 40%）。从目前情况分析，在这些建筑围护结构、采暖空调系统以及照明方面，具有节约能源 50%以上的潜力。

**1.0.3** 自执行建筑节能设计标准以来，我省徐州市、连云港市、淮安市、宿迁市和盐城市建筑热工设计分区被划入寒冷地区。根据近 5 年来的气象统计资料，对照《建筑气候区划标准》GB50178—1993、《民用建筑热工设计规范》GB50176—1993，淮安市、宿迁市和盐城市最冷月（1 月）平均气温均高于  $0^{\circ}\text{C}$ ，年平均温度低于或等于  $5^{\circ}\text{C}$  的日数均不足 90 日，气候特征与夏热冬冷地区更为符合；而且随着全球变暖的趋势的进一步影响，三地的气温还将有所提高。2005 年《公共建筑节能设计标准》GB50189—2005 已经将盐城划为夏热冬冷地区。为使建筑热工设计更科学、合理，



将淮安、盐城和宿迁三地区的建筑热工设计分区调整为夏热冬冷地区。徐州市、连云港市仍属寒冷地区。

**1.0.4** 各类公共建筑的节能设计，必须根据当地的具体气候条件，以保证室内热环境质量，提高人民的生活水平为目的，通过提高采暖、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%以上的任务。

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%的节能率和 65%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%或 65%的节能目标，是以 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、照明能耗和卫生热水，将它作为 100%。然后将这“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%或 65%，这就是节能 50%或 65%的内涵。

“基准建筑”围护结构的构成、传热系数、遮阳系数，按照江苏省 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。本标准节能目标 65% 是在《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005 的基础上，由几方面来分担：1、适当改善围护结构性能（约提高 20%左右）；2、提高空调采暖设备效率；3、提高照明设备效率；4、增加热回收和自然能源利用；5、充分利用可再生能源（太阳能、地热能等）。

当然，这种全年采暖空调和照明的能耗计算只能按照典型模式运算，实际情况更为复杂。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，增加热回收，利用自然能源等，甲类公共建筑在《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005 的基础上提高约 15 个百分点，基本达到 65%的节能率。这 15 个百分点的节能贡献率分担如下：围护结构 2%~3%；空调采暖系统 6%~7%；电气节能 1%~2%，可再生能源利用 2%~3%。这一分担比例是本标准节能设计时的一个计算值，并不是每个具体工程设计时要求各专业完成的节能贡献率。

随着新技术的应用推广，空调主机供冷机组性能系数不断提高，各种热回收及自然能源利用技术日益成熟，甲类建筑的节能率达到 65%是可以实现的。各类公共建筑的节能设计必须依靠本标准要求，尽可能提高各专业节能贡献率。乙类公共建筑节能率与《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005 相同，节能率为 50%。执行本标准后，全省乙类公共建筑总体节能率可达到 50%，甲类公共建筑总体节能率可达到 65%。

**1.0.5** 本标准对江苏省公共建筑的建筑、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。在进行江苏省公共建筑节能设计时，除应符合本标准外，尚应符合国家和江苏省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。

**2.0.4** 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。

**2.0.7** 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。

本条中所说的“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。

**2.0.8** 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  $SC$ 。

**2.0.14** 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。

**2.0.15** 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 建筑及建筑热工设计

### 3.1 公共建筑分类

**3.1.1** 公共建筑的范围非常广泛，各类公共建筑的差别很大。例如：20000m<sup>2</sup>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。20000m<sup>2</sup>以下的公共建筑一般体形系数较大、内部发热量较少。此处所提全面设置中央空气调节系统的含义是：在主要房间（如办公室、会议室、客房等）设置中央空气调节装置，而在辅助的公用场所（如地下车库、设备用房、门厅、走廊等）不设空气调节装置，以总建筑面积计算，设置中央空气调节装置的建筑面积超过建筑总建筑面积的70%以上。此处所述的重要公共建筑是指由政府投资兴建的建筑面积5000m<sup>2</sup>以上的办公楼、社会发展事业建筑（如医疗、卫生、体育、邮电、通讯、广播、交通运输等建筑）。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，结合江苏省的具体情况，按建筑面积以及是否全面设置中央空调系统为主要界限，将江苏省的公共建筑划分为甲类、乙类。如遇体型特别、功能复杂，不能简单套用此二种类别时，应组织专家对其节能设计进行评议，决定其节能设计类型。

### 3.2 一般规定

**3.2.1** 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，即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。

**3.2.2** 朝向选择的原则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。

### **3.3 建筑设计**

**3.3.1** 强制性条文。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。对寒冷地区，体形系数对采暖空调能耗的影响更大，故进行限制。

**3.3.2** 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。绝大多数建筑窗墙面积比不超过 0.70。因而对建筑窗墙面积比作出了不大于 0.7 的限制。采用全玻璃幕墙时，个别建筑窗墙面积比会超过 0.70，应进行权衡判断。

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。

**3.3.3 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。

**3.3.4** 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。透明幕墙规定在每个独立开间应设有可开启部分，也是为了保证室内有一定的自然通风和换气。可开启部分包括通风器等。

**3.3.5、3.3.6** 依据《建筑外窗气密性能分级及检测方法》GB/T 7017—2002、《建筑幕墙物理性能分级》GB/T 15225—94 建筑外窗、幕墙的气密性能分级应分别符合表 1、表 2 和表 3 的规定。



表 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 $q_2$ [ $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ]	$12 \geq q_2 > 7.5$	$7.5 \geq q_2 > 4.5$	$4.5 \geq q_2 > 1.5$	$q_2 \leq 1.5$

表 2 建筑幕墙开启部分气密性能分级

分 级	1	2	3	4
指标值 $q_L$ [ $\text{m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})$ ]	$4.0 \geq q_L > 2.5$	$2.5 \geq q_L > 1.5$	$1.5 \geq q_L > 0.5$	$q_L \leq 0.5$

表 3 建筑幕墙整体气密性能分级

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

**3.3.7** 根据在我国部分地区实测调查与计算机模拟证明,建筑外窗(包括透明幕墙)设置外部遮阳可大大降低空调能耗,提高舒适性,应鼓励采用外遮阳。夏季屋顶水平面太阳辐射强度大,屋顶透明部分宜设置遮阳。有条件时,宜设置外遮阳。

**3.3.8** 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。夏季应采取隔热措施减少围护结构内表面对人体的烘烤,规定自然通风条件下外墙与屋面内表面最高温度不大于  $35^\circ\text{C}$ 。

**3.3.9** 在炎热的夏季封闭的建筑中庭温度很高。为改善热环境,中庭上部侧面开设通风口可以利用“烟囱”效用进行自然通风达到降低温度、改善空气质量的目。必要时应考虑设置排风机等机械通风装置。当然,设置通风口尚应考虑冬季保温要求。

**3.3.10** 公共建筑外门开启较频繁。冬季外门频繁开启会造成室

外大量的冷空气进入室内，增加采暖能耗。寒冷地区尤其严重。设置门斗或其他措施可减少冬季冷空气渗入，稳定室内热环境，减少能耗。

另外，建筑物外门采取保温隔热节能措施，对降低夏季空调负荷，温度热环境也是有利的。

### 3.4 建筑热工设计

**3.4.1 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 3.1.1 条的规定，江苏省公共建筑分为甲类，乙类建筑。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%。乙类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”。甲类建筑节能率以 65% 作为节能标准的目标，根据甲类建筑外围护结构承担的节能率，对《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005 表 4.2.2-4 的建筑物外围护结构热工系数规定值进行调整。考虑到屋面、外墙，减小 K 值对降低建筑能耗作用已很有限，尤其在夏热冬冷地区。屋面、外墙、外窗 K 值取相应的国家标准限值的 0.8~0.9 倍，定出甲类建筑围护结构热工性能系数的限值。考虑到我省夏季太阳辐射强烈，根据近年来的研究，建筑外窗（包括透明幕墙）设置外部遮阳可大大降低空调能耗，提高舒适性，故强化了外窗的遮阳，遮阳系数限值取国家

标准限值的 0.7~0.8 倍。

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。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暖通空调等设备的使用寿命，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。

表 3.4.1-3、3.4.1-6 中对采暖空调地下室地面和地下室外墙的热阻做出了规定。寒冷地区，如果建筑物地面和地下室外墙的热阻过小，墙的传热量会很大，内表面尤其是墙角部位容易结露，地面也容易结露或产生冻脚。同样，夏热冬冷地区更有利于减少夏季和冬季的传热量，有利于控制和防止结露返潮的现象。

### 3.5 特殊部位的设计

**3.5.1~3.5.5** 对特殊部位的保温、隔热，从保证热环境，达到节能目的、节约投资等几方面综合考虑作出了相关的规定。对暂未列入本条文的情况，设计时可根据具体情况具体分析，采取有效的措施进行合理的设计。

### 3.6 特殊建筑类别的界定

**3.6.1、3.6.2** 公共建筑使用要求较复杂，使用功能日趋多样化，往往要求一幢建筑容纳多种功能。为保证建筑节能，同时便于设计执行，本条文综合考虑节能、保证室内热环境、节约投资等因素，针对不同建筑类型，提出了界定、划分的规定。当具体项目与本条文情况类似又有所区别时，应进行分析后认定，并在节能设计中加以说明。

### 3.7 围护结构热工性能的权衡判断

**3.7.1** 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，有时难以完全满足本标准第3.3与3.4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本标准第3.4.1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。权衡判断是对围护结构的权衡判断，不包括对暖通空调、照明等设备。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。

**3.7.2** 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。对乙类建筑，参照建筑围护结构的各个方面要求与《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005 的要求一致。对甲类建筑，参照建筑在建筑围护结构各个方面均应完全符合本标准的规定。

**3.7.3** 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本标准第 3.4.1 条的规定是非常重要的。当设计建筑的窗墙面积比小于本标准第 3.4.1 条的规定时，参照建筑的窗墙面积比按实取用，并按本标准表 3.4.1 选取外围护结构的热工参数。

**3.7.4** 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。

## 4 采暖、空调与通风的节能设计

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 采暖空调系统能耗约占公共建筑的总能耗能耗的 50~60%,其系统方式的选取对节能至关重要。采暖空调系统方式很多,其采用均与建筑物规模,所在地气象条件、能源状况、使用要求等因素密切相关,因此必须通过技术经济比较后合理确定。

**4.1.2** 方案设计或初步设计时设计人员可以利用冷、热负荷用的单位建筑面积冷、热负荷指标进行估算。但施工图设计阶段设计人员必须按照《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2003 中第 6.2.1 条和《公共建筑节能设计标准》GB 50189 —2005 中第 5.1.1 条对冷负荷必须进行逐时计算。

**4.1.3** 表 4.1.3-1 和表 4.1.3-2 是参照《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005 中表 3.0.1-1 和《旅游旅馆建筑热工与空气调节节能设计标准》GB5.189-93 中附录 A 表 A,结合江苏省实际情况提出的。

**4.1.4** 表 4.1.4 是参照《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005 中表 3.0.2,结合江苏省实际需要和卫生标准提出的。

### 4.2 采 暖

**4.2.1** 江苏省徐州市、连云港市属寒冷地区,其余各市属夏热冬冷地区。公共建筑冬季多采用空调系统热工况运行替代采暖系统,是否采用热水采暖系统,需结合实际工程,通过具体的经济技术分析比较、优选确定。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。

**4.2.2** 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。

**4.2.3** 采用《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005 中第 5.2.7 条。

**4.2.4** 本条源自《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005。根据实际情况做了改动。

**1** 目前的国产电机在效率上已经有了较大的提高,根据《中小型三相异步电动机能效限定值及节能评价》GB18613—2002 的规定,7.5kW 以上的节能电机产品的效率都在 89%以上。考虑到供热规模的大小对所配置水泵的容量(即由此引起的效率)会产生一定的影响,从目前的水泵和电机来看,当  $\Delta t=20^{\circ}\text{C}$  时,针对 2000kW 以下的热负荷所配置的采暖循环水泵通常不超过 7.5kW,因此水泵和电机的效率都会有所下降,因此将原条文中的固定计算系数 0.0056 改为一个与热负荷有关的计算系数 A 表示(本标准表 4.2.4)。这样,一方面对于较大规模的供热系统,本条文提高了对电机的效率要求;另一方面,对于较小规模的供热系统,也更符合实际情况,便于操作和执行。

**2** 考虑到采暖系统实行计量和分户供热后,水系统内增加了相应的一些阀件,其系统实际阻力比原来的规定会偏大,因此将《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005 中的 14 改为了式(4.2.4)中的 20.4。

**3** 原条文在不同的管道长度下选取的  $\alpha \sum L$  值不连续,在执行过程中容易产生的一些困难,也不完全符合编制的思路(管长较

长时,允许 HER 值较大)。因此,本条文将 $\alpha$ 值的选取或计算方式变成了一个连续线段,有利于条文的执行。按照条文规定的 $\alpha \sum L$ 值计算结果比原条文的要求略有提高。

**4** 由于采暖形式的多样性,以规定某个供回水温差来确定 EHR 值可能对某些采暖形式产生不利的影响。例如当采用地板辐射供暖时,通常的设计温差为 10℃,这时如果还采用 20℃或 25℃计算 HER,显然是不容易达到标准规定的。因此,本条文采用的是“相对法”,即同样的系统的评价标准一致,所以对温差的选择不作规定,而是“按照设计要求选取”。

**4.2.5** 采用《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005 中第 5.2.5 条。

**4.2.6** 采用《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005 中第 5.2.4 条。

**4.2.7** 采用《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005 中第 5.2.6 条。

**4.2.8** 本条文为采暖管道绝热计算的基本原则。附录 E 列出了室内、外采暖管道离心玻璃棉保温层厚度,方便设计人员选用。

### **4.3 通风与空气调节**

**4.3.2** 本条根据《全国暖通空调\*动力技术措施》(2003 版)第 4.4.2 条。

**4.3.4** 考虑车库使用时出入频率不同,采用风机并联运行或双速风机,以适应通风负荷的变化。

**4.3.5.1** 使用要求不同的空调划分在同一空调风系统中,不仅给运行与调节带来困难,而且还增加了耗能,因此要求根据使用要求来划分空调风系统。

**4.3.5.2** 该系统便于改变新、回风比例,根据需要可实现全新风



运行,以获得较大的节能效益和环境效益。并且易于集中处理噪声、过滤净化和控制空调区域的温湿度,设备集中设置便于维护和管理。

**4.3.5.3** 单风道送风占用建筑空间少,初投资省,无冷热风混合而造成的能量损失,因此当功能上无特殊要求时,应采用单风道送风方式。

**4.3.5.4** 变风量空调系统具有控制灵活、节能等优点,能根据空调区域负荷的变化,自动改变送风量,使风机的输送能耗相应减少。当全年内区需送冷风时,可通过直接采用低温全新风冷却的方式来节能。

**4.3.6.1** 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,在过渡季节空调系统采用全新风或增大新风比运行都可有效地改善空调区域内空气的品质,大量节省空气处理所需的能耗,应大力推广应用。

**4.3.7** 风机的变风量途径的方法很多,其中变速调节通风机的节能效果最好,而变频调节方式更为节能,所以推荐使用。

变风量系统运行中,随着送风量的变化送至空调区域的新风量也相应变化,为了保证新风量能符合卫生标准的要求,同时为了使初调试能够顺利进行,根据满足最小新风量的原则规定在设计文件中标明每个变风量末端装置必须的最小送风量。

当送风口处风量变化时,如果送风口选择不当,会影响到室内的空气分布。

**4.3.8.1** 本条文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 款的内容。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。

**4.3.8.2** 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。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。

**4.3.8.3** 采用人工冷、热源对空气调节系统进行预热或预冷运行时,新风系统应能关闭,其目的在于减少处理新风的冷、热负荷,节省能耗。

**4.3.8.4** 经一些工程的实际应用和计算表明,采用排风热回收有明显的节能效果。同时,应指出采用排风热回收装置不仅带来运行费用节约,还会带来空调初投资的节约。

计算排风热回收的节能效率时,不但要考虑热回收装置本身的热效率,还应同时计算送、排风机增加的功耗,合理选用热回收设备。

同时,本条明确对符合条件的甲类建筑“应”设置排风热回收装置,从而真正达到运行节能的效果。

**4.3.9.2** 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。

**4.3.9.3** 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。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%。

**4.3.9.5** 本条参见《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005 第 5.3.26 条。

**4.3.10.1** 当室外气温较低时,机组制热 COP 太低,失去机组节能优势,应考虑其他供热方式。

**4.3.10.3** 冷媒管道管长增加时制冷能力会产生衰减,所以在设

计时需要考虑管长长度带来的影响，本标准中以夏季制冷量修正系数来控制管长，对于甲类建筑制冷量修正系数不应小于 0.85，相当于配管等效长度约 90~100m，乙类建筑放宽至 0.8，相当于配管等效长度约 120~150m。

**4.3.10.4** 本条文主要为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。室外机布置的建筑凹槽是指室外机进出风方向处于同一面，且该面缩于建筑外墙面。室外机还应避免布置在建筑的厨房排油烟口附近。

**4.3.11.1** 闭式循环系统初投资省，输送能耗低，所以推荐采用。

**4.3.11.4** 当空调水系统的管路并联环路阻力平衡困难时，是指按照《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2003 第 4.8.6 条，“热水采暖系统各并联环路之间（不包括共同段）的计算压力损失相对差额，不应大于 15%”。空调系统和热水采暖系统的不同点是前者的末端阻力远大于热水采暖系统的散热器的阻力，因而空调系统的水力平衡特征较热水采暖系统要好，执行《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2003 第 4.8.6 条，根据水力平衡要求设置水力平衡装置是可行并且有效的做法。

**4.3.11.5** 空调系统冬夏季循环水量和系统的压力损失相差很大，如冬夏季合用水泵往往使水泵不能在高效率区运行或使系统工作在小温差、大流量工况下，导致能耗增大。对于备用泵的规定，则是基于节约机房面积、节材、节约资金，也有适度节能的效果而提出。

**4.3.11.6** 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；当一次泵按定流量配置，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，相当于输送距离 100m 或送回管道长度在 200m 左右），做到“量体裁衣”，极大地避免了浪费。并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；若二次泵采用变频控制，其节能效果更好。

**4.3.11.7** 加大供、回水温差能减少输送系统的能耗，但会引起设备传热效率下降，设备的运行参数变化，因此应进行技术经济的分析和比较后确定加大冷水供、回水温差。

**4.3.11.8** 采用高位膨胀水箱定压，具有安全、可靠、消耗电量相对较少、初投资低等优点，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。

**4.3.11.9** 水泵的能耗在公共建筑能耗中占的比例可观，现在很多工程水泵扬程选择过高，其原因是水泵选型时并未进行水力计算，因此作出此规定。

**1** 本条规定目的是为了降低系统的输配能耗。主要概念引自《旅游旅馆建筑热工与空气调节节能设计标准》GB 50189—93。将“水输送系数”（WTF）改用输送能效比（ $ER$ ）表示，两者的关系为： $ER=1 / WTF$ 。同时，考虑到水泵电机的配置功率会适当放大，在输送能效比（ $ER$ ）的计算公式中，采用水泵电机铭牌功率不能准确地反映出设计的合理性，因此改为采用按照水泵轴功率计算，公式中的效率亦采用水泵在设计工作点的效率。

**2** 根据大量工程的实际情况，独立建筑物内的空调水系统，

最远环路总长度一般在 200~500 m 范围内;一次泵系统冷水泵的扬程一般不超过 36m,效率 70%、供回水温差为 5℃时,计算出冷媒水的  $ER = 0.0241$ 。扬程过高时,应加大管径,减小比摩阻。管径引起的投资增加不多,而水泵的电耗是长期的,因此,应通过计算控制水泵的流量和扬程。

**3** 在两管制系统中,为保证自控阀门供热时的控制性能,自控阀门的冷热水设计流量值之比以不超过 3:1 为宜,因此热水供回水温差最大取 15℃,江苏省空调热水供、回水温差多数采用 10℃。

**4** 江苏地区按设计冷/热量之比平均为 3:2 考虑;冷热水量比取 1:1/3,系统热水阻力取  $18\text{mH}_2\text{O}$ ,水泵效率取 65%,此时热水的  $ER=0.002342 \times 18 / (10 \times 0.65) = 0.0065$ 。

**5** 四管制热水管道系统供回水温差取 10℃,系统阻力取  $28\text{mH}_2\text{O}$ ,水泵效率取 65%此时热水的  $ER=0.002342 \times 28 / (10 \times 0.65) = 0.0101$ 。

**4.3.12.1** 做好该系统的水处理对于保证冷凝器(或蒸发器)的传热,提高传热效率有重要意义。

**4.3.12.4** 地源热泵低位热源侧水系统应满足夏季冷凝器的流量要求和满足冬季蒸发器的流量要求。

**4.3.15** 参见《建筑节能设计统一技术措施 暖通动力》(上海现代建筑(集团)有限公司,中国建筑工业出版社,2009) 9.4.1 条。

**4.3.16** 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。如果绝热材料是本身具有隔汽性的闭孔材料,就可认为是隔汽层和保护层。

## **4.4 冷、热源**

**4.4.1** 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、溴化锂吸收式制冷机组及蓄冷、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、工程类别、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** 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。

**3** 国家计委、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”。分布式热电冷联供系统以天然气为燃料，为建筑或区域提供电力、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<sub>2</sub>、固体废弃物、温室气体、NO<sub>x</sub>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，在国际上已经得到广泛应用。2008年的冰雪灾害的影响，也充分佐证了在我国发展分布式热电冷联供系统的必要性和重要性。我国已有少量项目应用了分布式热电冷联供技术，取得较好的社会 and 经济效益。分布式能源系统已经成为《国家十一五规划》、《国家中长期能源规划》和《国家中长期科技规划》的发展重点。

大量电力驱动空调的使用是导致高峰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。

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进行可行性分析。

**4** 当具有电、城市供热、天然气等能源中的二种以上能源时，可采用几种能源合理搭配作为空调冷热源，如电+气、电+蒸汽等，实际上很多工程都通过技术经济比较后，采用了复合能源方式，投资和运行费用都降低，取得了较好的经济效益。空调利用能源应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，既提高能源的一次能效，也使用户得到实惠。

**5** 水源热泵是一种以低位热能作能源的中小型热泵机组，可利用地下水、地表水，城市污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应特别注意。

采用地下水时，必须确保有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。设计时应通过勘察，获得可靠的土壤热物性有关数据并采用正确的计算方法，具体应执行《地源热泵系统工程技术规范》DGJ32/TJ89—2009 有关要求。

**4.4.2 强制性条文。**内、外区合一的变风量系统中局部外区是指个别的单独设置空调热水系统难度较大或条件受到限制或投入较高的外区，而非所有外区。

**4.4.3 强制性条文。**考虑到锅炉产品的实际生产水平，本条甲类节能标准对国家规定的热效率略做提高。

**4.4.4** 本条提出了选择锅炉的一个重要的选项，控制热水回路的阻力损失，即应当从燃烧效率和输送能耗两个方面同时加以控制。

**4.4.5** 本条提出了选择锅炉和锅炉房内锅炉配置应遵循的与节能有关的设计原则。

当前，我国多数锅炉的额定热效率均能够满足不小于 90% 的规定。节能的关键是应该重点关注部分负荷时的运行效率。建筑物内对热源有多种需求，例如：空调系统、集中生活热水系统加热、游泳池水加热、洗衣房熨烫设备用汽、厨房用汽等。这些负荷有季节性变化，也有全日内的不均匀需求。因此，锅炉台数和单台锅炉容量的配置，应确保单台锅炉的运行负荷率，以便能在满足热负荷变化的条件下，都能达到高效节能运行。

利用锅炉余热的途径有：在锅炉尾部设置省煤器或空气预热器、利用锅炉排污热量、回收凝结水等。

江苏省使用燃气锅炉甚多，多年以来的运行实践发现两个问题，一是运行效率偏低，二是烟气冷凝造成锅炉腐蚀严重。运行效率偏低的重要原因是在进行燃烧量调节后过量空气系数高；冷凝是由于天然气的主要成分为甲烷（ $\text{CH}_4$ ），燃烧  $1\text{Nm}^3$  天然气大约要产生  $1.5\text{kg}$  的水蒸汽。天然气烟气的露点温度大约为  $55\sim 58^\circ\text{C}$ ，当进水温度较低时，烟气会遇到低于露点温度的受热面而结露（随后又蒸发），弱酸冷凝水对普通碳钢有较大腐蚀性，影响锅炉的使用寿命。选用配置比例调节燃烧器（可自动调节燃气量与燃烧空气量比例）的炉型、配置冷凝热回收装置或采用冷凝式炉型，对解决上述问题有效，也十分有利于节能

**4.4.6 强制性条文。**2004 年 8 月，由中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会发布了《冷水机组能效限定值及能源效率等级》GB 9577—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。

根据我国能效标识管理办法（征求意见稿）和消费者调查结果，建议将产品能源效率分成 1、2、3、4、5 五个等级。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。以下摘录《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”：

类型	额定制冷量 (CC) /kW	能效等级 (COP) W/W				
		1	2	3	4	5
风冷式或 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

本标准表 4.4.6 中的制冷性能系数 (COP) 值的确定，考虑了国家的节能政策、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，同时考虑到不同压缩方式的技术特点，分别提出了不同要求。根据近年节能产品和技术的有效发展的事实，本条对有关类别机组的制冷性能系数提高了要求，水冷活塞式/涡旋式甲类采用第 4 级、水冷螺杆式甲类采用第 3 级，水冷离心式采用第 2 级；风冷式或蒸发冷却式活塞/涡旋式甲类采用第 4 级，螺杆式采用第 3 级。

根据《蒸汽压缩循环冷水（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，确定名义

工况时的参数：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  $0.086 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{kW}$ 。

**4.4.7、4.4.8** 本条提出了选择冷水机组的一个重要的选项，即控制水回路的阻力损失，即应当从机组的能源效率等级和输送能耗两个方面同时加以控制。

**4.4.9** 本标准中乙类公共建筑 IPLV 系数是取用《公共建筑节能设计标准》GB50189—2005 第 5.4.6 条，对于甲类公共建筑此系数依据各类机型容量等级 COP 值提高的比例同比提高

**4.4.10** 采用《公共建筑节能设计标准》GB50189—2005 第 5.4.7 条。

**4.4.11** 强制性条文。考虑单元式空气调节机产品性能的普遍提高，乙类采用《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》GB 19576—2004 的第 4 级，甲类采用第 3 级。

**4.4.12** 乙类建筑采用《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能源效率等级》GB 21454—2008 的 2 级能效标准，甲类建筑采用 1 级能效标准。

**4.4.13** 强制性条文。采用《公共建筑节能设计标准》GB50189—2005 第 5.4.9 条。

**4.4.14** 本条提出了空气源热泵经济合理应用，节能运行的基本原则。和水冷机组相比，空气源热泵耗电较高，能效比低。但因其具备供热功能，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。

对《公共建筑节能设计标准》GB50189—2005 第 5.4.10 规定“夏热冬暖地区采用时，应以热负荷选型”的原则，同样适用

于江苏省的实际。

**4.4.15** 江苏省的气候特点决定了空调系统大多数时间处于部分负荷条件下运行的特点，因此规定当空气调节冷负荷大于 528kW 的公共建筑（约 4500m<sup>2</sup> 左右，除机房面积限制外），所选择的机组不应少于 2 台。既提高安全可靠，又可实现节能、经济运行的目的。当仅能采用一台时，应采用多台压缩机分路联控的机型。同时，应重视如办公建筑等夜间加班的合理机型选配。

**4.4.16** 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。从节能和提高回收效率考虑，应优先采用闭式系统即凝结水与大气不接触的系统。

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计水-水热泵提升凝结水的低位热能能级加以利用。

**4.4.17** 一些冬季或过渡季节需要供冷的建筑，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，通过板式热交换器提供二次空调冷水（如果是闭式冷却塔，则不通过板式热交换器，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。

**4.4.18** 夏季利用冷水机组的冷凝放热，加热自来水，供卫生热水所需的做法，国内已有先例。可适用于高档办公建筑和一般的旅馆建筑对卫生热水的需求。方法可以利用高温水源热泵，并接到冷却水回路上；或采用模块化冷凝热回收冷水机组，机组主要有全部冷凝热回收和部分冷凝热回收机组两类。全部冷凝热回收机组进行冷凝热回收时，机组无需再使用水源系统，即室内末端热量被全部转移至热水箱；部分冷凝热回收中央空调机组采用热回收装置对压缩机出口高温高压的气体热量进行回收利用，以较小的投资达到最大的费用节省。

## 5 电气节能设计

### 5.1 供配电

**5.1.1** 本条主要是考虑减小线路电流,以降低线路的电能损耗。公共建筑中 500kW 及以上的用电设备主要是水冷式冷水机组和风冷式热泵机组,根据产品提供的技术要求,可采用中压或低压供电,从节能的角度出发,当供电电压等级与使用电压等级相一致时,建议采用中压供电。

**5.1.2** 变压器容量和台数选择应按《10kV 及以下变电所设计规范》GB50053-94 及《民用建筑电气设计规范》JGJ16—2008 等规范要求选择,在满足重要负荷供电的前提下,在轻负荷时能够整台切除配电变压器,减少变压器的损耗,节约运行费用。

**5.1.3** 本条旨在减少中压或低压线路正常运行时的电能损耗。

**5.1.4** 本条旨在尽可能的减少~220/380V 供电电缆的长度,减小导线阻抗,以保证供电电源质量和降低线路的电能损耗。

**5.1.5** 本条参照《35kV 及以下客户变电所建设标准》DGJ32/J 14—2007 执行。采用混合补偿时,分相补偿容量不得小于总补偿容量的 40%。

### 5.2 照 明

**5.2.1** 本条系参照《建筑照明设计标准》GB 50034—2004 制定,为满足节能目标而采用原条文中的目标值,对于本条文中未涉及场所,根据对应所列照度值确定 LPD 值。

在进行照明设计时,应逐个房间或场所按使用条件确定照度标准,初选光源、灯具、镇流器的类型、规格,计算平均照度,

使之符合规定的照度标准值，并使计算照度偏差控制在 $-10\%\sim+10\%$ 之内。不应将《建筑照明设计标准》GB 50034—2004 规定的 LPD 限值当作单位面积安装功率，计算出光源数量。

**5.2.2** 光源应优先选用三基色 T8 和 T5 荧光灯、紧凑型荧光灯和小功率的金属卤化物灯等高效光源。

- 1) 稀土三基色荧光粉比使用了几十年的卤磷酸盐荧光粉有重大进步：使灯管的显色指数从 57~75 左右提高到 85，光效提高约 15%~30%，寿命延长约 50%；
- 2) 荧光灯包括直管荧光灯和紧凑型荧光灯，都具有光效高、寿命长、显色性较好等优点，但前者比后者光效更高，寿命更长，光通维持率高，性价比更优。因此，除有装饰性要求场所外，一般情况下都应选用直管荧光灯。
- 3) 从理论上讲，同一种光源其功率越大光效越高。如以北京松下照明公司的 T8 三基色荧光灯管为例：1 支 36W 灯管的光通为 3250lm，而 2 支 18W 灯管的的光通量却为 2660lm。
- 4) 以大开间办公室为例，设面积为  $16\text{ m}\times 8\text{ m}$ ，需装设 18 盏 T5 双管荧光灯，T5 光源的光通量为 2650lm，经计算平均照度为 282Lx，LPD 值为  $8.4\text{ W}/\text{m}^2$ ，利用系数设定为 0.7，维护系数取 0.8，则灯具效率不应低于 0.7。

**5.2.3** 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，不应采用自整流荧光汞灯；敞开直接型灯具，比带保护罩的包合式灯具效率高 20%~40%。

**5.2.4** 见《建筑照明设计标准》GB 50034—2004 的相关规定。

## 6 给水节能设计

### 6.2 生活给水方式及水压

**6.2.1** 设计给水系统时,应通过调查收集和掌握准确的市政供水水压、水量及供水可靠性的资料,为合理设计给水系统、利用市政供水压力提供依据,根据用水设备、数量及所需的最低工作压力要求,确定直接利用市政自来水管网直接供水的层数。

**6.2.2** 本条第1款市政条件许可的地区系指市政给水管网的供水量足够,水压不能满足要求的地区。

**6.2.3** 本条规定了给水系统应竖向分区及分区标准。并提出各用水点处供水压力不大于 0.20 MPa 的要求。

控制配水点处的压力是节水最关键的一个环节。据某学院在该校两栋楼的实测结果:普通龙头半开和全开时最大流量分别为 0.42L/S 和 0.72L/S,对应的实测动压值为 0.24MPa 和 0.30MPa,静压值为 0.37 MPa。节水龙头半开和全开时最大流量分别为 0.29L/S 和 0.46L/S,对应的实测动压值为 0.17MPa 和 0.22MPa,静压值为 0.30 MPa。按照水龙头的额定流量 ( $q$ ) = 0.15L/S 为标准比较,节水龙头在半开和全开时,其流量分别为额定流量的 2 倍和 3 倍。

另外,据生产小减压阀的厂家介绍,可调式减压阀最小减压差即阀前压力  $P_1$  与阀后压力  $P_2$  的最小差值为  $P_1 - P_2 \geq 0.1\text{MPa}$ ,因此,当给水系统中配水点压力大于 0.20MPa 时,其配水支管上设置减压阀,配水点处的实际压力仍大于 0.10MPa,满足除自闭式冲洗阀外的卫生器具的压力要求。设有自闭式冲洗阀的配水支管,设置减压阀的最小供水压力宜为 0.25MPa,即经减压后,冲洗阀前的供水压力不小于 0.15MPa,满足使用要求。

### **6.2.5** 本条第1款规定了热水系统设循环管道的设置原则。

近年来各地都兴建了不少高档公寓、别墅，其中大部分采用自成小系统的局部热水供应系统，即每户设一个加热器，从加热器到卫生间的管道长达十几米到几十米，如不设回水循环系统，则既不方便使用，更会造成水资源的浪费。因此第2款提出了大于2个卫生间的公寓，当采用共用水加热设备的局部热水供应系统时，应设置小型循环泵机械循环的要求。

第3款提出了全日集中热水供应系统循环系统应达到的标准。根据一些设有集中热水供应系统的工程反馈，打开放水龙头要放数十秒钟或更长时间的冷水后才出热水，循环效果差，因此，对循环系统循环的好坏应有一个标准。国外有类似的标准，如美国规定医院的集中热水供应系统要求放冷水时间不得超过5s；本款提出保证配水点出水水温大于45℃的时间不超过10s，即配水支管长度7m左右。当其配水支管较长时，亦可采用支管循环。

### **6.2.6** 本条提出了单体建筑集中热水供应系统保证循环效果的措施。

**1** 单体建筑的循环管道首选为同程布置，因为采用同程布置能保证良好的循环效果已为三十多年来的工程实践所证明。

**2** 其次是在回水立管上设置限流调节阀、温控阀、热水平衡阀来调节平衡各立管和干管的循环水量。限流调节阀一般适用于开式供水系统，通过限流调节阀设定各立管的循环流量，由总回水管回至开式热水系统，如图1所示。



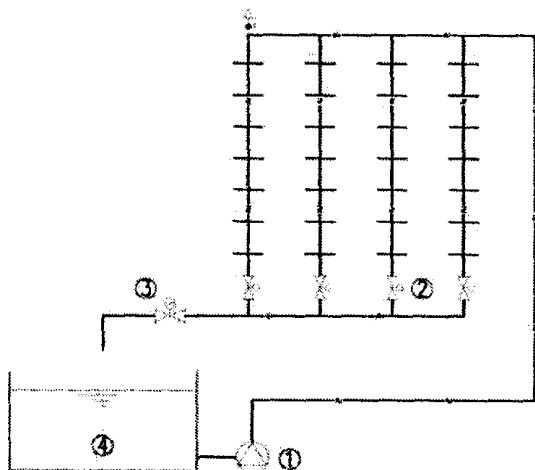


图1 限流调节阀在热水系统中的应用

1. 供水泵兼循环泵 2. 限流调节阀 3. 电动阀 4. 热水箱

在回水管上装温控阀或热水平衡阀是近年来国外引进的一项新技术。阀件由温度传感装置和一个小电动阀门组成，可以根据回水立管中的温度高低调节阀门开启度，使之达到全系统循环的动态平衡。可用于难以布置同程管路的热水系统。

**3** 当采用减压阀分区供水时，应保证各分区的热水循环。可分区设回水泵，保证各区的循环效果。且回水泵的扬程应考虑供水管上减压的因素。

**6.2.8** 本条规定采用蒸汽制备开水应采用间接加热的方式，主要是有的蒸汽中含有油等不符合饮水水质要求的成分。且凝结水应回收至蒸汽锅炉的进水水箱，这样既回收了水量又回收了热量，同时还节省了这部分凝结水的软化处理费用。

## 6.3 生活热水的生产

**6.3.1** 给排水设计热水供应,其热源应考虑节能要求,考虑可持续发展的要求,同时也应考虑技术、经济的合理性。

**6.3.3** 这是江苏省的地方要求。

## 6.4 给水系统的节能措施

**6.4.1** 水泵铭牌上所列出的各数据,相应于效率最高值的各参数,是水泵最经济工作的一点;在该点左右的一定范围内(一般不低于最高效率点的10%左右),是属于效率较高的区段;在水泵样本中,用两条波形线“§”标出,称为水泵的高效段。在选泵时,应使水泵设计所要求的流量和扬程能落在高效段的范围内。

**6.4.2** 比转速的定义:在最高效率下,当有效功为735.5W(1HP),扬程为1m,流量为0.075m<sup>3</sup>/s,此时泵的转速叫做与它相似的泵的比转速 $N_s$ 。

比转速 $N_s$ 是反映叶片泵综合性能的相似准数,计算公式:

$$N_s = \frac{3.65n\sqrt{Q_0}}{H_0^{\frac{3}{4}}}$$

式中  $Q_0$ ——最高效点流量 (m<sup>3</sup>/s);

$H_0$ ——最高效点扬程 (m),多级泵以单级扬程计;

$n$  —— 转速 (r/min)。

比转数相同的水泵为水力相似的一组水泵,它们的特性曲线形状相似。对叶片式水泵,当水泵流量 $Q$ 一定, $N_s$ 150~200时,效率 $\eta$ 值最高。

对于离心泵当转速变化在30%以内时,可以认为效率不变。

水泵的数量应考虑不同性质的建筑，其生活给水流量的变化范围。多台泵并联供水应考虑实际增加的每台泵流量的折减及其效率。

恒压供水采用同一型号泵，保证恒压供水得稳定性；变压供水采用不同型号泵，满足不同的流量和不同的扬程的需要。

额定转速时，水泵最不利工况点在水泵特性曲线高效区段的右端点，这是为了保证水泵自身流量扬程调节的需要，同时也扩大变频调速时水泵在高效区运行。

采用两台或多台变频的方式运行，保证水泵在高效区运行。

配置小流量水泵，保证水泵不频繁启动。小流量水泵的选择应考虑不同性质建筑的用水特点。

**6.4.3** 管网叠压供水系统的设计应满足《管网叠压供水技术规范》CECS221 的要求。

**6.4.4** 局部加热系统可采用太阳能加热、空气源加热、电加热、燃气加热等方式。

**6.4.6** 采用空气源、地源等可再生能源，应根据建筑的用水特点如定时供水、全日供水等条件确定贮热容积

**6.4.9** 浴室如计费浴室采用单管供水，避免了初次使用放掉冷水的浪费，避免了使用过程中调节水温放掉冷热水的浪费。

采用机械循环保证了淋浴器出水温度能控制在使用温度范围。

## 7 可再生能源利用

**7.0.1** 本条文依据《江苏省建筑节能管理办法》和《江苏省绿色建筑评价标准》DGJ32/TJ 76—2009 对于甲类建筑，缺少可再生能源利用的措施，将不可能达到 65%的节能目标。

**7.0.2** 太阳能利用在我省有着广泛的群众基础，同时也有较多的设计应用和工程经验，达到太阳能生活热水供热量不小于建筑物生活热水量的 50%是可行的。

**7.0.3** 近几年来地源热泵空调系统应用越来越多，但也受到技术条件和环境条件的限制，因此仅采用地源热泵空调系统承担采暖空调比例不少于 20%用于空调的新风系统，不至于对本省原有空调设计系统造成混乱。

**7.0.4** 根据综合评估，甲类建筑屋面所能安装的太阳能光伏电池容量大约在变压器装机容量的 2%~5%，由于屋面还有其它机械设备，故综合考虑取约定值 2%。

## 8 用能计量

### 8.1 基本要求

**8.1.1** 此条系根据住房和城乡建设部《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗检测系统 楼宇分项计量设计安装技术导则》建科[2008]114号的要求而定。

**8.1.2** 电气设计应以最终实现建筑物的功能为目的，计量仅是一种额外的行为需求，故应在次要地位。

### 8.2 暖通空调

本节根据住房和城乡建设部《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗检测系统 楼宇分项计量设计安装技术导则》建科[2008]114号的要求和《公共建筑节能设计标准》GB50189的有关条文而定。

### 8.3 给水排水

本节主要是为了考核各种水量的消耗和能量消耗。

### 8.4 电能计量

**8.4.1.2** 大容量用户通过人为管理的行为节能措施可以有可观的节能效果。提出4000kVA的值是一个折中的约定，不到4000kVA容量时宜设用能管理平台。

**8.4.2** 此条比住房和城乡建设部《国家机关办公建筑和大型公共

建筑能耗检测系统 楼宇分项计量设计安装技术导则》建科[2008]114 号的要求略有提高，但增加的投资有限，且便于设置用能管理平台。

### **8.4.3**

**1** 照明灯具和插座共用一个计量。当建筑物标准层较多时，可仅设各标准层中的一层。

**2** 医院、旅馆等标准层较多时，可仅设各标准层中的一层，当影剧院、体育建筑、图书馆的用电设备的供电采用干线配电且各干线已按用电负荷性质区分时，可直接采用干线计量，而此时在变电所的出线间隔内已有计量时下级可不再计量。

**3** 同上，当干线在变电所已有计量且满足条文要求，则不必在下级再计量。

## 9 检测与控制

### 9.1 空调系统

**9.1.1~9.1.7** 见《公共建筑节能设计标准》GB50189—2005 第 5.5.1~5.5.7 条

**9.1.8** 新风负荷在公共建筑空调能耗中占有较大比例,过渡季节充分利用自然新风冷源、空调季节控制室内新风量等措施有利于节约建筑能耗。

**9.1.9~9.1.12** 见《公共建筑节能设计标准》GB50189—2005 第 5.5.8~5.5.11 条

### 9.2 给排水系统

**9.2.1~9.2.3** 提出给水及生活热水供应的基本控制要求。

### 9.3 变配电系统

本节内容为一般要求。

### 9.4 照 明

照明用电设备的控制分为手动控制和智能控制,本节对所列场所提出控制要求。

## **9.5 建筑设备管理系统与建筑能效综合管理**

**9.5.1** 暖通空调系统能耗占现代建筑物总能耗的比重很大,而冷热源设备及其水系统的能耗又是暖通空调系统能耗的最主要部分。提高冷热源设备及其水系统的效率,对建筑节能的重要性不言而喻。故要求设置建筑设备管理系统。

**9.5.2** 建筑设备监控系统节能与建筑设备监控系统采用先进技术之间有密不可分的关系。故作此要求。

**9.5.4** 此条是对管理软件提出的要求。



## 附录 E 建筑物空气调节冷、热水管的经济绝热厚度

表 E.0.1 和表 E.0.2 中的数据源自《建筑节能设计统一技术措施 暖通动力》（上海现代建筑（集团）有限公司，中国建筑工业出版社，2009）相关章节。