

辽宁省地方标准

DB

DB21/T 1899-2011

备案号J 11895-2011

# 公共建筑节能 (65%) 设计标准

Design standard for (65%) energy saving  
of public buildings

新

2011-07-22 发布

2011-09-01 实施

辽宁省住房和城乡建设厅  
辽宁省质量技术监督局

联合发布

## 辽宁省地方标准

# 公共建筑节能(65%)设计标准

Design standard for (65%) energy saving  
of public buildings

**DB21/T1899-2011**

主编部门: 辽宁省住房和城乡建设厅  
批准部门: 辽宁省住房和城乡建设厅  
施行日期: 2011年09月01日

2011 沈 阳

## 辽宁省住房和城乡建设厅文件

辽住建发[2011]41号

### 关于发布辽宁省地方标准《公共建筑节能 (65%)设计标准》的通知

各市建委、绥中县建委,有关单位:

由辽宁省建设科学研究院会同有关单位编制的《公共建筑节能(65%)设计标准》,业经审定,批准为辽宁省地方标准,编号为DB21/T1899-2011,现予以发布,自2011年9月1日起施行。

本标准由辽宁省住房和城乡建设厅负责管理,辽宁省建设科学研究院负责解释。

辽宁省住房和城乡建设厅  
二〇一一年七月二十五日

本标准主要起草人：…… 王惟口 …… 更正为：……王惟钊 ……

4.2.5 更正为：

4.2.5 屋顶透明部分的面积比例，应符合下列规定：

- 1 甲类建筑不应大于屋顶总面积的 30%，大于应按照本标准附录 B 的规定权衡判断；
- 2 乙类建筑不应大于屋顶总面积的 20%，大于应按照本标准附录 B 的规定权衡判断。

表 4.3.1-1 更正：

表中 I（C）区 和 II（A）区 “非透明部分” 传热系数的三个限值各用一个取代。

I（C）区 用  $\leq 0.38$  取代、II（A）区用  $\leq 0.47$  取代。

表 4.3.1-2、4.3.2-1 更正为：

表 4.3.1-2、4.3.2-1 表中 I（C）区 遮阳系数  $SC$ （东、南、西向及屋顶透明部分）全部 “不限制”。

表 4.3.3 注③ 删掉。

4.4.2 ……

5……。 更正为：

5 ……应为 A 级。 “非透明幕墙” 部位的传热系数应与外墙平均传热系数相一致。

5.0.2 更正为：

5.0.2 当设计建筑物的体形系数、窗墙面积比、屋顶透明部分与屋面总面积比符合 4.2.2、4.2.4、4.2.5 的规定，围护结构的热工性能指标符合表 4.3.1-1、4.3.1—2、4.3.2-1、4.3.2-2、4.3.3 规定的指标限值，可直接判定该设计建筑符合节能设计标准。

5.0.3 更正为：

5.0.3 当设计建筑物的体形系数、窗墙面积比、屋顶透明部分与屋面总面积比以及各部位围护结构热工性能指标中有任何一项不满足 4.2.2、4.2.4、4.2.5 及表 4.3.1-1、4.3.1—2、4.3.2-1、4.3.2-2、4.3.3 规定的指标限值，则应按附录 B 的规定进行外围护结构热工性能权衡判断计算，判定设计建筑符合节能设计标准。

B.0.5 更正为：

B.0.5 外墙围护结构主断面的传热系数  $K$  与其修正系数  $\varphi$  的乘积，等于外墙平均传热系数  $K_e$ 。

表 B.0.5 外墙主断面传热系数的修正系数  $\varphi$  中的 “外墙传热系数限值  $K_e$  W/（ $m^2 \cdot K$ ）” 栏的数据  $0.50 < K_e \leq 0.55$ ……等 5 项由大到小更正为：0.52、0.47、0.45、0.42、0.40。

表 B.0.5 注 改为：

注：凸窗所占外窗总面积的比例  $> 30\%$ ，墙体平均传热系数的修正系数  $\varphi$  值则按凸窗一栏选用。

表 E.0.1-2 更正： 表 E.0.1-2 中的 “限值  $M$  ”  $\leq 0.30$  ， 更正为  $\leq 0.20$ 。

前言

为了贯彻落实国家节约能源、保护环境和实施国民经济可持续发展战略方针，加强和推进我省的建筑节能工作，根据原辽宁省建设厅《关于印发〈2008 年度辽宁省工程地方标准编制 / 修订计划〉的通知》（辽建〔2008〕78 号）要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内标准，并在广泛征求意见的基础上，制定《公共建筑节能（65%）设计标准》DB21/T1899-2011。

本标准的主要技术内容是：总则、术语和符号、室内环境节能设计计算参数、建筑与建筑热工设计、节能设计判定、采暖、空气调节和通风节能设计、建筑照明节能设计、附录、条文说明等。

本标准中的黑体字标志的条文为引用国标中强制性条文，必须严格执行。

本标准由辽宁省住房和城乡建设厅负责管理，由辽宁省建设科学研究院负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送辽宁省建设科学研究院（地址：沈阳市和平南大街 88 号，邮编：110005）。

本标准主编单位：辽宁省建设科学研究院

本标准参编单位：沈阳建筑大学建筑设计研究院

中国建筑东北设计研究院有限公司

辽宁省建筑设计研究院

大连市建筑科学研究设计院有限公司

辽宁省建筑材料科学研究所

丹佛斯（上海）自动控制有限公司

本标准主要起草人：姜庆君 由世歧 刘振河 朱盈豹 严云波  
楼世竹 王海刚 高汉民 曹 辉 任志生  
华玉斌 王惟□ 贾 洁 王庆辉 郑宝华  
杨 芳 高睿阳 王炳希 徐向飞 宁经洧  
段思宇 张光宇 刘大阳  
本标准主要审查人：白云徽 张玉书 陆 靖 刘德良 刘泽生  
贾连光 郭晓朝 杨国强 常 春

目次

1 总则 .....	1
2 术语和符号 .....	2
2.1 术语 .....	2
2.2 符号 .....	4
3 室内环境节能设计计算参数 .....	5
4 建筑与建筑热工设计 .....	8
4.1 一般规定 .....	8
4.2 建筑热工设计 .....	8
4.3 围护结构热工指标限值 .....	9
4.4 围护结构保温及细部设计 .....	12
5 节能设计判定 .....	13
6 采暖、空气调节和通风节能设计 .....	14
6.1 一般规定 .....	14
6.2 采暖 .....	14
6.3 空调 .....	16
6.4 通风 .....	21
6.5 热源与冷源 .....	22
6.6 监测与控制 .....	26
7 建筑照明节能设计 .....	28
7.1 照明功率密度值 .....	28
7.2 充分利用天然光 .....	30
附录 A 公共建筑节能设计气象参数 .....	31
附录 B 外围护结构瓦度值、传热指标、传热系数计算、 外围护结构热工性能权衡判断 .....	34
附录 C 建筑外遮阳系数计算方法和外窗、 透明幕墙的传热系数 .....	37



附录 D 建筑物内采暖和空气调节冷、热水管的  
经济绝热厚度 ..... 43

附录 E 设计建筑围护结构热工性能判定计算表 ..... 44

附录 F 面积和体积的计算 ..... 47

本标准用词说明 ..... 49

条文说明 ..... 51

Contents

1 General Provisions ..... 1

2 Terms and Symbols ..... 2

2.1 Terms ..... 2

2.2 Symbols ..... 4

3 Indoor environment and energy-saving design and  
calculation of parameters ..... 5

4 Architecture and building thermal design ..... 8

4.1 General Requirement ..... 8

4.2 Building envelope thermal design ..... 8

4.3 Thermal envelope target limit ..... 9

4.4 Building envelope insulation and detail design ..... 12

5 Energy-saving design to determine ..... 13

6 Heating, air conditioning and ventilation, energy-saving design ... 14

6.1 General Requirements ..... 14

6.2 Central heating ..... 14

6.3 Air-conditioning System ..... 16

6.4 Ventilation ..... 21

6.5 Heat and cold source ..... 22

6.6 Monitor and Control ..... 26

7 Architectural lighting Energy-Saving Design ..... 28

7.1 Lighting power density value ..... 28

7.2 Make full use of natural light ..... 30

Appendix A Public works energy conservation designs a parameter ... 31

Appendix B Outer-ring Protects the Structure Heat Passage Index  
Secretly Scheming Against ..... 34

Appendix C Window, transparent curtain heat passage modulus building  
outside sunshade modulus reckoning and outside ..... 37

Appendix D Within the building, the heating composes in reply cold ,  
hot waterpipe of air-condition economy heat insulation  
thickness ..... 43

Appendix E Design that the labor function building fever of hedging  
structure decides calculation form ..... 44

Appendix F Building Area and volume ..... 47

Explanation of Wording in This Code ..... 49

Explanation of Provisions ..... 51

1 总则

- 1.0.1** 为贯彻国家有关节约能源、保护环境法规和方针政策，改善公共建筑的室内环境，提高采暖、空调、通风和照明的用能效率，制定本标准。
- 1.0.2** 本标准适用于辽宁省新建、改建和扩建的设有采暖空调系统的公共建筑。
- 1.0.3** 按本标准进行的建筑节能设计，在保证室内环境参数条件下，与未采取节能措施相比，全年采暖、空调、通风和照明的总能耗率应减少 65%。
- 1.0.4** 公共建筑节能设计，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 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 采暖度日数 (HDD18) heating degree day based on 18℃

一年中，当某天室外日平均温度低于 18℃时，将低于 18℃的度数乘以 1 天，并将此乘积累加的和。

#### 2.1.2 空调度日数 (CDD26) cooling degree day based on 26℃

一年中，当某天室外日平均温度高于 26℃时，将高于 26℃的度数乘以 1 天，并将此乘积累加的和。

#### 2.1.3 透明幕墙 transparent curtain wall

可见光可直接透射入室內的幕墙。

#### 2.1.4 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。

#### 2.1.5 建筑物体形系数 (S) shape factor

建筑物与室外大气接触的外表面积与其所包围的体积的比值。外表面积中，不包括地面面积。

#### 2.1.6 窗墙面积比 window to wall ratio

某一朝向的外窗（包括外门）洞口总面积与该朝向墙面的总面积（含门、窗洞口）之比。

#### 2.1.7 参照建筑物 reference building

采用围护结构热工性能判断时，作为计算围护结构总体热工性能的虚拟建筑。参照建筑的平面形状、大小、建筑朝向和使用功能应与设计建筑完全一致；参照建筑物外围护结构的热工参数应符合本标准的规定。

#### 2.1.8 设计建筑 designed building

在设计需要进行节能设计判定的建筑。

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

在稳态条件下，围护结构两侧空气温差为 1K，在单位时间内通过单位面积围护结构的传热量。

#### 2.1.10 围护结构传热系数的修正系数 ( $\varepsilon_i$ ) Correction factor for overall heat transfer coefficient of building envelope

不同地区、不同朝向的围护结构，因受太阳辐射和天空辐射影响，使得其在两侧空气温差同样为 1K 情况下，在单位时间内通过单位面积围护结构的传热量要改变。这个改变后的传热量与未受太阳辐射和天空辐射影响的原有传热量的比值，即为围护结构传热系数的修正系数。为无量纲因次。

#### 2.1.11 外墙平均传热系数 ( $K_m$ ) mean heat transfer coefficient of external wall

考虑了外墙存在的结构性热桥影响后得到的传热系数。

#### 2.1.12 瓦度值 ( $W_K$ ) the ratio of heat and temperature

建筑物外围护结构的内、外温差为 1K，单位时间内外围护结构（含地面、地下室外墙）的有效传热量。

#### 2.1.13 外围护结构传热指标( $K_w$ )heat index outside straining structure

建筑物外围护结构的内、外空气温差 1℃，在单位时间内通过外围护结构（含地面、地下室外墙）的有效传热量与建筑面积的比值。

#### 2.1.14 风机的单位风量耗功率( $W_s$ )power consumption of unit volume of fan

空调和通风系统输送单位风量的风机耗功率。

#### 2.1.15 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。无因次量。

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

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

2.1.17 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，无因次量。

2.1.18 综合部分负荷性能系数 (IPLV) integrated part lond value

用一个单一数值表示的空调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，无因次量。

2.1.19 建筑物内区 innerzone of building

体量较大建筑物内部，无外围护结构，但存在内部发热量，需要全供冷的区域。

2.2 符号

2.2.1 气象参数

- HDD18—采暖度日数，单位：℃·d；
- CDD26—空调度日数，单位：℃·d；
- Z—计算采暖天数，单位：d；
- t<sub>e</sub>—计算采暖期室外平均温度，单位：℃。

2.2.2 建筑物

- S—建筑物体形系数，单位：m<sup>-1</sup>；
- q<sub>H</sub>—建筑物耗热量指标，单位：W/m<sup>2</sup>；
- K—围护结构传热系数，单位：W/（m<sup>2</sup>·K）；
- K<sub>m</sub>—外墙平均传热系数，单位：W/（m<sup>2</sup>·K）；
- ε<sub>i</sub>—围护结构传热系数的修正系数，无因次。

2.2.3 采暖系统

- η<sub>1</sub>—室外管网热输送效率，无因次；
- η<sub>2</sub>—锅炉运行效率，无因次；
- HER—耗电输热比，无因次。

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



续表 3.0.1-1

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(℃)
10 学校: 教室、实验室、教研室 行政办公、阅览室 人体写生、模特所在局部区域 风雨操场	18 18 27 14	11 医院门诊: 诊断室、化验室	20
		放射诊断室	22
		手术室、分娩室	25
		挂号室、药房	18
		消毒间、污物室、解剖室	16
		药品室	12

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
	高标准房间	20	25
	大堂、过厅	18	室内外温差≤10
风速 v (m/s)		0.10≤v≤0.20	0.15≤v≤0.30
相对湿度(%)		30~60	60

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)
旅游宾馆	客房	5 星级	50
		4 星级	50
		3 星级	30
	餐厅、宴会厅、多功能厅	5 星级	30
		4 星级	30
		3 星级	30
		2 星级	15
	大堂、四季厅	4~5 星级	10
	商业服务	4~5 星级	20
		2~3 星级	10
	美容、理发、康乐设施		30
旅店	客房	1~3 星级	30
		4 星级	20

续表 3.0.2

建筑类型与房间名称			新风量 m³/(h·P)
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	17
		初中	17
		高中	17
医院	诊断室、化验室		30
	放射诊断室		15
	手术室、分娩室		30
	挂号室、药房		15
	消毒、污物、解剖室		30
	太平间、药品室		10
	病房	一般病房	30
		传染病房	40
		儿童病房	60



# 4 建筑与建筑热工设计

## 4.1 一般规定

4.1.1 建筑总平面的布置和设计，应有利于冬季日照并避开冬季主导风向，夏季应充分利用自然通风。建筑的主体朝向宜采用南北或接近南北向，主要房间宜避开冬季最多频率风向（北向、北西向）和夏季最大日照朝向（西向）。

4.1.2 按全年围护结构能耗量占建筑总能耗的比例特征，划分为以下两大类建筑：

- 1 单幢建筑面积大于 20000 m²，且全面设置空调系统的建筑，为甲类建筑；
- 2 其他为乙类建筑。

## 4.2 建筑热工设计

4.2.1 辽宁省各市、县建筑气候分区应按附录 A 表 A.0.1 和表 A.0.2 确定；各主要城镇公共建筑节能计算气象参数应按附录 A 表 A.0.2 采用。

4.2.2 建筑的体形系数应小于或等于 0.40。当不能满足本条文规定时，必须按本标准附录 B 的规定进行权衡判断。

4.2.3 外墙与屋面的热桥部位的内表面温度不应低于冬季室内空气露点温度。

4.2.4 建筑每个朝向的窗（包括透明幕墙）墙面积比不应大于 0.70。当窗（包括透明幕墙）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。当不满足本条文的规定时时，必须按本标准附录 B 的规定权衡判断，判定外围护结构总体热工性能。

4.2.5 屋顶透明部分的面积比例，应符合下列规定：

- 1 甲类建筑不应大于屋顶总面积的 30%；

- 2 乙类建筑不应大于屋顶总面积的 20%；

3 乙类建筑超过屋顶总面积的 20%时，必须按照本标准附录 B 的规定进行权衡判断。

4.2.6 外窗的可开启面积，不应小于外墙总面积（包括窗和透明幕墙面积）的 12%，当外窗总面积小于外墙总面积（包括窗和透明幕墙面积）的 12%时，外窗应全部可开启。透明幕墙应具有可开启部分或有通风换气装置。

4.2.7 建筑物主出入口的外门，应设置门斗或其他减少冷风进入的设施；高层建筑的平面设计，宜采取能控制的防止冬季烟囱效应的措施。

4.2.8 建筑总平面布置和建筑平面设计，应合理确定冷热源和风机房的位置，尽可能缩短冷、热水系统和风系统的输送距离。

4.2.9 公共建筑中的房间采暖温度≤10℃时，该房间与其他房间之间的围护结构应按非采暖空调房间与采暖空调房间的隔墙或楼板的传热系数限值设计；地下室的房间采暖温度≤10℃时，地下室的围护结构可按下列规定执行：外墙的热阻应  $R \geq 1.80 \text{ (m}^2 \cdot \text{K) / W}$ ，地面可不按节能构造设计。

## 4.3 围护结构热工指标限值

4.3.1 甲类建筑围护结构的传热系数和其他热工指标应符合表 4.3.1-1、4.3.1-2 的规定。如果其中有一项不符合标准规定，必须按按照本标准附录 B 的规定权衡判断。

表 4.3.1-1 甲类建筑屋顶传热系数和遮阳系数限值

透明部分与屋面总面积之比 $M$	I (C)区		II (A)区		
	传热系数 $W / (m^2 \cdot K)$		传热系数 $W / (m^2 \cdot K)$		遮阳系数
	非透明部分	透明部分	非透明部分	透明部分	$SC$
$M \leq 0.20$	$\leq 0.38$	$\leq 2.00$	$\leq 0.42$	$\leq 2.30$	$\leq 0.50$
$0.20 < M \leq 0.25$	$\leq 0.36$	$\leq 1.90$	$\leq 0.40$	$\leq 2.10$	$\leq 0.40$
$0.25 < M \leq 0.30$	$\leq 0.34$	$\leq 1.80$	$\leq 0.38$	$\leq 1.90$	$\leq 0.30$

注：（1） $M$ ——屋顶透明部分（窗）的面积与屋面总面积之比；  
（2）严寒 I（C）区屋顶透明部分遮阳系数  $SC$ ，因不设遮阳，故无要求。

表 4.3.1-2 甲类建筑外墙、窗等围护结构传热系数限值

围护结构部位		I (C)区传热系数 $K$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]		II (A)区传热系数 $K$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	
外墙(包括非透明幕墙)		≤0.45		≤0.47	
底面接触室外空气的架空或外挑楼板		≤0.35		≤0.43	
非采暖、空调房间与采暖、空调房间的隔墙或楼板		≤0.70		≤0.70	
外窗(包括透明幕墙)		传热系数 $K$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	遮阳系数 $SC$ (东、南、西向)	传热系数 $K$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	遮阳系数 $SC$ (东、南、西向)
单一朝向外窗 (包括透明幕墙)	$M \leq 0.20$	≤2.70	不限制	≤2.70	不限制
	$0.20 < M \leq 0.30$	≤2.40	不限制	≤2.40	不限制
	$0.30 < M \leq 0.40$	≤2.10	不限制	≤2.20	≤0.60
	$0.40 < M \leq 0.50$	≤1.70	≤0.55	≤1.90	≤0.55
	$0.50 < M \leq 0.70$	≤1.50	≤0.50	≤1.60	≤0.50

注：1  $M$ 为窗墙面积比；  
2 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；外遮阳的遮阳系数计算方法详见附录 C；  
3 外墙的传热系数为包括结构性热桥在内的平均传热系数  $K_m$ ；  
4 北向外窗（包括透明幕墙）的遮阳系数  $SC$  值不限制。

4.3.2 乙类建筑围护结构的传热系数和其他热工指标，应符合表 4.3.2-1、4.3.2-2 的规定。如果其中有一项不符合标准规定，必须按照本标准附录 B 的规定权衡判断，判定外围护结构总体热工性能是否符合本标准规定的节能要求。

表 4.3.2-1 乙类建筑外窗及屋顶透明部分传热系数和遮阳系数限值

外窗(包括透明幕墙)			体形系数			
			$S \leq 0.30$		$0.30 < S \leq 0.40$	
			传热系数 W/(m <sup>2</sup> ·K)	遮阳系数 $SC$ (东、南、西)	传热系数 $K$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	遮阳系数 $SC$ (东、南、西)
I (C)	单一朝向外窗 (包括透明幕墙)	$M \leq 0.2$	≤2.70	不限制	≤2.20	不限制
		$0.2 < M \leq 0.3$	≤2.30	不限制	≤2.10	不限制
		$0.3 < M \leq 0.4$	≤2.20	不限制	≤1.90	不限制
		$0.4 < M \leq 0.5$	≤2.00	≤0.5	≤1.70	≤0.6
		$0.5 < M \leq 0.7$	≤1.70	≤0.5	≤1.50	≤0.5
	屋顶透明部分		≤2.20	≤0.5	≤2.20	≤0.5

续表 4.3.2-1

外窗(包括透明幕墙)			体形系数			
			$S \leq 0.30$		$0.30 < S \leq 0.40$	
			传热系数 W/(m <sup>2</sup> ·K)	遮阳系数 $SC$ (东、南、西)	传热系数 $K$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	遮阳系数 $SC$ (东、南、西)
II (A)	单一朝向外窗 (包括透明幕墙)	$M \leq 0.2$	≤3.00	不限制	≤2.50	不限制
		$0.2 < M \leq 0.3$	≤2.70	不限制	≤2.20	不限制
		$0.3 < M \leq 0.4$	≤2.30	≤0.70	≤2.10	≤0.70
		$0.4 < M \leq 0.5$	≤2.20	≤0.60	≤1.90	≤0.50
		$0.5 < M \leq 0.7$	≤1.90	≤0.50	≤1.70	≤0.50
	屋顶透明部分		≤2.50	≤0.50	≤2.40	≤0.50

注：1  $S$ —体型系数， $M$ —窗墙面积比；  
2 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；外遮阳的遮阳系数计算方法详附录 C；  
3 北向外窗（包括透明幕墙）的遮阳系数  $SC$  值不限制。

表 4.3.2—2 乙类建筑其他围护结构传热系数限值

围护结构部位	I (C)传热系数 $K$ W/(m <sup>2</sup> ·K)		II (A)传热系数 $K$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	
	$S \leq 0.30$	$0.30 < S \leq 0.40$	$S \leq 0.30$	$0.30 < S \leq 0.40$
屋面	≤0.38	≤0.34	≤0.47	≤0.40
外墙(包括非透明幕墙)	≤0.42	≤0.40	≤0.52	≤0.45
底面接触室外空气的架空或外挑楼板	≤0.36	≤0.36	≤0.45	≤0.45
非采暖空调房间与空调房间间的隔墙或楼板	≤0.70	≤0.70	≤1.28	≤1.28

注：外墙的传热系数为包括结构性热桥在内的平均传热系数  $K_m$ ；

4.3.3 地面和地下室外墙热阻，应符合表 4.3.3 的规定。

表 4.3.3 地面和地下室外墙热阻限值

气候区属	部位	热阻 $R$ (m <sup>2</sup> ·K/W)
I (C)	地面：	≥2.00
	周边地面(距外墙内表面 2m 以内地面)	≥1.80
	非周边地面	≥1.80
II (A)	地下室外墙(与土壤接触部分)	≥1.80
	地面：	≥1.50
	周边地面(距外墙内表面 2m 以内地面)	≥1.50
	非周边地面	≥1.50
	地下室外墙(与土壤接触部分)	≥1.50

注：①地面热阻——建筑物的基础（桩基为承台底标高）持力层以上，各层材料的热阻之和。  
②地下室外墙热阻——与室外土壤接触的墙体各层材料热阻之和。  
③地下室内采暖设计温度  $t_i$ 。



#### 4.3.4 外窗和透明幕墙的气密性能，应符合下列规定：

1 外窗的气密性不应低于《建筑外门窗气密性、水密、抗风压性能分及检测方法》GB/T 7106 中规定的 6 级。

2 透明幕墙（包括屋顶透明部分）的气密性能不应低于《建筑幕墙》GB/T21086 的规定，建筑幕墙开启部分和整体气密性能不应低于 3 级。

#### 4.3.5 外门的传热系数应符合下列规定：

1 透明外门传热系数应小于或等于  $2.6 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ；

2 非透明外门传热系数应小于或等于  $1.50 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。

### 4.4 围护结构保温及细部设计

4.4.1 外围护墙体保温应采用外保温体系。当难以实施外保温时，可采用其他保温构造做法，且结构性热桥的内表面温度（在冬季）必须大于冬季室内设计温、湿度条件下的露点温度。

#### 4.4.2 外墙保温构造应符合下列要求：

1 阳台、雨蓬、外墙阳台底板及栏板、空调机搁板、附壁柱、凸窗、装饰线等应采取保温措施；

2 门、窗框外侧周边墙面应保温，门、窗框与墙间的缝隙应采用高效保温抗渗材料填实；

3 不同材料的接缝处应做好防水处理，外围护结构悬挑构件、洞口部位应做构造防水；

4 外围护墙体应按照《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定进行内部冷凝受潮验算；

5 全玻璃幕墙位于楼层梁板及窗槛墙处为“非透明幕墙”其保温材料的燃烧性能应为 A 级。“非透明幕墙”部位的传热系数应与外墙主断面的传热系数相一致。

4.4.3 围护墙体外保温系统及装饰防火设计，应符合有关消防安全管理和现行《建筑设计防火规范》GB50016、《高层民用建筑设计防火规范》GB50045 的规定。

## 5 节能设计判定

5.0.1 设计建筑的节能设计判定，应符合本标准规定的围护结构性能指标要求和采暖、空调和通风指标、照明指标要求。

5.0.2 甲、乙类建筑应严格执行本标准 4.2、4.3 中相应条款的规定，当围护结构的性能指标符合表 4.3.1-1、4.3.1-2 或表 4.3.2-1、4.3.2-2 规定的指标限值，可直接判定该设计建筑的围护结构为节能设计。

5.0.3 甲类或乙类建筑围护结构性能指标中有任何一项不满足表 4.3.1-1、4.3.1-2 或表 4.3.2-1、4.3.2-2 的限值规定，则应按附录 B 规定进行外围护结构热工性能权衡判断，判定设计建筑的外围护结构为节能设计。

5.0.4 设计建筑的围护结构热工性能指标符合 5.0.2 条或 5.0.3 条规定，并应符合采暖、空调和通风节能设计的强制性条文规定要求，则判定该设计为节能建筑设计。

## 6 采暖、空气调节和通风节能设计

### 6.1 一般规定

6.1.1 施工图设计阶段，必须以房间或区域为单位进行热负荷和逐项逐时的冷负荷计算，作为选择末端设备、确定管道直径、选择冷热源设备的基本依据。在施工图设计说明中应标注建筑物的冷、热负荷指标。

6.1.2 严寒地区的公共建筑，不宜采用空气调节系统进行冬季采暖。冬季宜设热水集中采暖系统，空调系统可以用于辅助供热。对于寒冷地区，应根据建筑等级、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设置热水集中采暖系统。

6.1.3 集中采暖系统室内设计计算温度取值，宜符合下列规定：

1 集中采暖系统室内设计计算温度，不宜高于表 3.0.1-1 的数值；采用低温辐射采暖系统时采暖室内设计温度应降低 2℃

2 空调系统室内设计计算参数，不宜高于表 3.0.1-2 的规定。

6.1.4 冷、热量的计量，应符合下列要求：

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

2 冷、热源站房总管上应设置总冷、热量计量装置。

3 公共建筑内部归属不同使用单位的各部分，应分别设置冷量和热量计量装置。

### 6.2 采暖

6.2.1 集中采暖系统应采用热水作为热媒。

6.2.2 公共建筑内的高大空间，如大堂、候车、候机、展厅等处，宜采用辐射采暖方式，或用辐射采暖方式作为补充。

6.2.3 集中热水采暖系统设计，应符合如下要求：

1 集中采暖系统应能保证进行分室（区）进行自动室温调节；

2 严格进行水力平衡计算，并正确使用水力平衡装置，使并联环路之间（不包括共同段）的压力损失相对差额不大于 15%。

3 采用垂直双管式系统时，应采取带有阻力可以预调的阀门装置防止重力作用水头引起的垂直水力失调。

6.2.4 散热器宜明装，散热器的外表面应刷涂非金属性涂料。

6.2.5 确定房间散热器的数量，应符合以下要求：

1 根据房间采暖热负荷和散热器生产厂家提供的技术资料计算确定；

2 应从房间采暖热负荷中，扣除室内明装管道的散热量；

3 散热器的散热面积还应满足室温调节需求及供热运行调节需求。

6.2.6 公共建筑集中热水采暖系统的每组（或每个房间）散热器或辐射采暖地板每个环路，应配置与系统特性相适应的、调节性能可靠的温控阀或手动调节阀。

6.2.7 集中热水供热系统热水循环水泵的耗电输热比（EHR）应符合下式要求：

1 耗电输热比按下式计算：

$$EHR = N / Q \eta_c \quad (6.2.7-1)$$

式中  $N$ —水泵在设计工况点的轴功率，W；

$Q$ —建筑供热负荷，W；

$\eta_c$ —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， $\eta=0.83$ ；

2 工程设计中可采用设计工况下的指标，按下式计算耗电输热比：

$$EHR = 0.002342 H / \Delta_t \eta \quad (6.2.7-2)$$



$H$ —水泵设计工况点的扬程, m;  
 $\Delta t$ —设计供回水温度差 $^{\circ}\text{C}$ , 按照设计要求选取;  
 $\eta$ —水泵设计工况点的水泵效率, %;

3 耗电输热比(EHR)应符合下式规定的限值要求:

$$EHR \leq 0.0056(14 + \alpha \sum L) / \Delta t \quad (6.2.7-3)$$

式中  $\sum L$ —室外供热管线总长度 (包括全供、回水管), m;  
 $\alpha$ —包括局部阻力因素在内的沿程比压降, 按表 6.2.7 取值。

表 6.2.7  $\alpha$  值

$\sum L(\text{m})$	$\alpha(\text{m 水柱/m})$
$\leq 500$	0.0115
$500 \sim < 1000$	0.0092
$\geq 1000$	0.0069

6.2.8 采暖供热管道保温层厚度。

- 1 采暖供热管道保温厚度应采用经济厚度计算方法确定。
- 2 在建筑供热区域内的采暖供热管道保温厚度亦可按本标准附录 D 的规定选用。

## 6.3 空调

6.3.1 使用时间、温度、湿度等要求不同的空调区域不应划分在同一个空调风系统中, 并应设置集中或分区、分室自动室温控制系统。

6.3.2 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, 其空调系统宜采用全空气调节系统, 不宜采用风机盘管系统。

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

6.3.4 公共建筑规模较大, 空调负荷存在明显内、外分区特征时, 空调系统的设计应符合下列节能要求:

- 1 应根据室内进深、分隔、朝向、楼层以及围护结构特点

等因素划分建筑物空调内、外区;

- 2 内、外区宜分别设置系统或末端装置;

3 对于有较大内区, 且常年有稳定的大量余热的办公、商业等建筑, 宜根据技术经济分析采用能够回收余热的空调系统;

6.3.5 设计定风量全空气空调系统时, 宜采取实现全新风运行或可调新风比的措施, 同时设计相应的排风系统。空调系统的工况转换与新风量的控制, 宜采用新风和回风的焓值控制方法。

6.3.6 下列全空气空调系统宜采用变风量空调系统型式:

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

- 2 建筑内区全年需要送冷风。

6.3.7 设计变风量全空气空调系统时, 其空气处理机组的风机宜采用变频调速等节能运行方式。在设计文件中应标明每个变风量末端装置的最小送风量。

6.3.8 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。即根据室内空气  $\text{CO}_2$  浓度检测值增加或减少新风量, 使  $\text{CO}_2$  浓度始终保持在卫生标准规定的限值内。

6.3.9 空调、通风系统在冬季和过渡季应最大限度地采用新风冷源。室内、外条件允许时, 采用夜间通风方法降低昼间空调能耗。

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

6.3.11 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。

6.3.12 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。

6.3.13 空调风系统不应设计土建风道作为空调系统的送风道和已经进行过冷、热处理的新风送风道。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。



6.3.14 空调冷、热水系统的设计应符合下列规定：

- 1 除空气处理过程中需要采用喷水湿处理或水蓄冷等情况外，均应采用闭式循环水系统；
- 2 只要求按季节进行供冷和供热转换的空气调节系统，应采用两管制水系统；
- 3 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调系统，宜采用四管制水系统；
- 4 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，一次泵系统可采用变流量运行方式；
- 5 系统较大、阻力较高、各环路负荷特性或压力损失相差悬殊时，宜采用二次泵系统。二次泵系统宜根据流量需求的变化采用变流量调节方式；
- 6 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；
- 7 空调水系统的定压和膨胀宜采用高位膨胀水箱方式；
- 8 选择两管制空调冷、热水系统的循环水泵时，应满足冬、夏工况循环水泵处于节能运行状态。冷水循环泵和热水循环泵宜分别设置；

9 应合理划分和均匀布置环路和水力平衡计算，并在计算的基础上，根据水力平衡要求配置必要的水力平衡装置。

6.3.15 空调冷却水系统设计应符合下列规定：

- 1 具有过滤、缓蚀、阻垢、灭菌、灭藻等水处理功能。满足国家现行标准及有关产品对冷却水水质的要求；
- 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；

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

6.3.17 建筑空间高度  $H \geq 10\text{m}$ 、且体积  $V > 10000\text{m}^3$  时，宜采用分层空调系统。

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

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

6.3.20 建筑内空调和通风系统的设计，应符合下列节能要求：

- 1 作用半径不宜过大；竖向风系统所辖层数不宜超过 10 层；
- 2 风机的单位风量耗功率（ $W_s$ ），应按下式计算：

$$W_s = \frac{P}{3600 \eta_i} \tag{6.3.20}$$

- 式中  $W_s$ —单位风量的功耗，W/（ $\text{m}^3/\text{h}$ ）；  
 $P$ —风机全压值，Pa；  
 $\eta_i$ —包含风机、电机及传动效率在内的总效率，%。
- 3 在设计文件中应标注风机全压及最低总效率；
  - 4 风机的单位风量耗功率  $W_s$  不应大于表 6.3.20 中的数值。

表 6.3.20 风机的最大单位风量耗功率  $W_s$  W/（ $\text{m}^3/\text{h}$ ）

系统形式	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
冷热盘管合用的定风量系统	0.42	0.48	0.45	0.52
冷热盘管分设的定风量系统	0.47	0.53	0.51	0.58
冷热盘管合用的变风量系统	0.58	0.64	0.62	0.68
冷热盘管分设的变风量系统	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通风系统；  
2) 严寒地区增设预热盘管时，单位风量耗功率可增加 0.035 W/（ $\text{m}^3/\text{h}$ ）；  
3) 当空调机组内采用湿膜加湿方法时，单位风量耗功率可以再增加 0.053 W/（ $\text{m}^3/\text{h}$ ）；  
4) 当采用热回收装置时， $W_s$  数值可以根据热回收装置的阻力特性增加；

6.3.21 空调水系统循环水泵的输送能效比( $ER$ )应按下式计算,且不应不大于表 6.3.21 中规定值:

$$ER = 0.002342 H / \Delta T \eta \quad (6.3.21)$$

式中  $H$ —水泵设计工况点的扬程, m;  
 $\Delta T$ —设计供回水温度差  $^{\circ}\text{C}$ ;  
 $\eta$ —水泵设计工况点的效率, %。

表 6.3.21 空调冷热水系统的最大输送能效比( $ER$ )

管道类型	空调冷水系统	四管制的热水系统
$ER$	0.0241	0.00673

注:两管制冷、热水管道系统中的耗电输热比(EHR)限值采用 6.2.7 规定。

6.3.22 应通过水力计算,确定合理的采暖、空调冷热水循环泵的流量和扬程,并确保水泵设计工作点在高效区。

6.3.23 空调冷、热水管道绝热层厚度的计算应按下列原则进行:

- 1 单热管道应采用经济厚度法计算,必要时也可按允许表面热损失法计算;
- 2 单冷管道应按防结露方法计算,再按经济厚度法核算,对比后取其中较大值;
- 3 冷热合用管道,应分别按冷管道与热管道的计算方法计算绝热层厚度,对比后取较大值;
- 4 空调区域内空调冷、热水管道绝热层厚度亦可按本标准附录 D 的规定选用;
- 5 非空调区域内空调冷、热水管道绝热层厚度可按推荐厚度选用。

6.3.24 空调风管绝热层的最小热阻应符合表 6.3.24 的规定。

表 6.3.24 空调风管绝热层的最小热阻

风管类型	热阻 $R(\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W})$
一般空调风管	0.74
低温空调风管	1.08

6.3.25 空气调节管道的绝热层外,应设置隔汽层和保护层。

6.4.1 公共建筑的通风设计,应符合以下原则:

- 1 优先采用自然通风排除室内的余热、湿量或其他污染物;
- 2 自然通风不能满足室内空间的通风换气要求时,应设置机械进、排风系统;
- 3 尽量利用通风消除室内余热、湿,以缩短需要冷却处理的空调送风系统的使用时间;
- 4 优化通风气流组织,提高通风系统效率,应优先采用局部排风,必要时辅以全面排风;
- 5 体育场比赛大厅等人员密集的高大空间,宜具备全面使用自然通风的条件,以满足过渡季群众活动的需要。

6.4.2 公共建筑应采取有效措施减小热量散失:

- 1 严寒地区门斗、门厅空间设置热风幕等局部供热设施改善区域环境;
- 2 所有通风系统与室外连接处应设置保温密封措施;
- 3 控制中庭等高大空间温度梯度,减少“烟囱效应”造成的热量散失,改善室内温度环境;

6.4.3 设有集中新风和排风系统的建筑,宜设置排风热回收装置,并符合以下规定:

- 1 排风热回收装置(全热和显热)的额定热回收效率不应低于 60%;
- 2 新风和排风热回收传热温差不小于  $8^{\circ}\text{C}$ ,或根据技术经济比较确定;
- 3 新风和排风热回收装置的选择应满足新风处理的卫生要求。条件允许时宜采用全热回收装置;
- 4 热回收装置应设置非使用工况的旁通管路。

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



6.4.5 风系统应通过计算进行管路设计及设备参数选择。风管路系统应设置完备的调节阀及控制装置。

6.4.6 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 5.0μm，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 1.0μm，效率： $70\% > E \geq 20\%$ ）；终阻力小于或等于 160Pa；
- 3 全空气空调系统的过滤器应能满足全新风运行的需要。

6.5 热源与冷源

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

- 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，宜推广利用电厂余热的供热技术；
- 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调技术，实现电力和天然气的削峰填谷，提高能源的综合利用率；
- 4 具有多种能源（热、电、燃气等）的地区，宜采用复合式能源供冷、供热技术；
- 5 有条件时应积极利用可再生能源供冷、供热技术。如太阳能、浅层地下水源、土壤源、污水源热泵技术等。

6.5.2 除了符合下列情况之一外，不得采用电热锅炉、电热水器等作为直接采暖和空气调节系统的唯一热源：

- 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、采暖负荷极小且无法利用热泵提供热源的建筑；
- 3 无集中供热与燃气源，用煤、油等燃料受到环保或消防

严格限制的建筑；

- 4 夜间可利用低谷电进行蓄热、且蓄热式电锅炉不在日间用电高峰和平段时间启用的建筑；
- 5 利用可再生能源发电地区的建筑；
- 6 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；

6.5.3 锅炉的额定热效率，不应低于表 6.5.3 中的规定值；

表 6.5.3 锅炉额定热效率

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

6.5.4 燃油、燃气或燃煤锅炉的选择，应符合下列规定：

- 1 应根据建筑对热源的多重需求和负荷变化，合理确定锅炉台数和单台锅炉容量，以确保在最大负荷和变负荷工况下尽可能提高运行效率；
- 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余热。

6.5.5 电机驱动压缩机的蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组，在额定制冷工况和规定条件下，性能系数（COP）不应低于表 6.5.5 的规定值；

表 6.5.5 冷水(热泵)机组制冷性能系数

类 型		额定制冷量(kW)	性能系数(W / W)
水冷	活塞式 / 涡旋式	<528	3.80
		528 ~ 1163	4.00
		>1163	4.20
	螺杆式	<528	4.10
		528 ~ 1163	4.30
		>1163	4.60
	离心式	528	4.40
		528 ~ 1163	4.70
		>1163	5.10
	活塞式 / 涡旋式	≤50	2.40
		>50	2.60
风冷或蒸发冷却	螺杆式	≤50	2.60
		>50	2.80

6.5.6 蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组的综合部分性能系数( IPLV)不宜低于表 6.5.6 的规定。

表 6.5.6 冷水( 热泵 )机组综合部分负荷性能系数

类 型		额定制冷量(kW)	综合部分负荷性能系数 IPLV(W/W)
水冷	螺杆式	<528	4.47
		528 ~ 1163	4.81
		>1163	5.13
	离心式	<528	4.49
		528 ~ 1163	4.88
		>1163	5.42

注：IPLV 值是基于单台主机运行工况。

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

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

式中 A—100%负荷时的性能系数 (W/W)，冷却水进水温度 30℃；  
B—75%负荷时的性能系数 (W/W)，冷却水进水温度 26℃；  
C—50%负荷时的性能系数 (W/W)，冷却水进水温度 23℃；  
D—25%负荷时的性能系数 (W/W)，冷却水进水温度 19℃。

6.5.8 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调机组时，在名义制冷工况和规定条件下，其能效比（EER）不应低于表 6.5.8 中的规定。

表 6.5.8 单元式机组能效比

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

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

表 6.5.9 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 / 出口水温度 ℃	冷却水进 / 出水温度 ℃	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		0.40			
			0.60	≤1.31		
			0.80	≤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）]。

6.5.10 冬季运行性能系数低于 1.8 时，不宜采用空气源热泵机组供热。

6.5.11 冷水（热泵）机组的单台容量及台数的选择，应能适应空调负荷全年变化规律，满足设计负荷及部分负荷要求。当冷负荷大于 528kW 时不宜少于 2 台。

6.5.12 浅层地下水源热泵系统设计应符合以下规定：

- 1 地下水源换热系统应以水资源勘察为依据，并在设计文件中提供水资源论证结论；
- 2 地下水源换热循环系统采用需求侧控制，按照热泵负荷变化控制水源水流量。

6.5.13 蓄冰系统设计应符合以下规定：

- 1 当地实施峰谷平电价政策，电力部门鼓励采用移峰填谷的空调系统；
- 2 蓄冰系统设计应以空调动态设计负荷计算为依据，实现空调负荷及用电负荷的移峰填谷功能；
- 3 采用自动控制系统，根据空调负荷预测合理控制蓄冰、融冰过程。避免使用峰值电力，并最大化使用谷电力。

6.5.14 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封闭系统。



**6.5.15** 在冬季或过渡季存在一定量供冷需求的建筑,经技术经济分析合理时,宜利用冷却塔提供空调冷水。

**6.5.16** 当冷却塔与冷却循环泵的高差大于 10m 时,不应采用在冷却水循环泵处设置低位开式冷却水箱的冷却水循环系统。

## 6.6 监测与控制

**6.6.1** 集中采暖、空调与通风系统,应进行监测与控制。其内容包括参数检测、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。

**6.6.2** 甲类建筑空调、通风和冷、热源系统的设备,宜设置中央监测控制系统。并与楼宇自控系统联接。

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

**6.6.4** 设集中空气调节系统的公共建筑,根据计量需求分设楼层、室内区域、用户和室的冷、热量计量装置;建筑群的每幢公共建筑及其热、冷源站房,应设热、冷量计量装置。

**6.6.5** 冷、热源系统的控制,应满足以下节能配置要求:

1 对系统的冷、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控制方式;

2 冷、热源设备主机、换热器、水泵、冷却塔等设备连锁启停;

3 对供、回水温度及流量进行控制及监测;

4 对设备运行状态进行监测及故障报警;

5 集中采暖系统的热源,应采用根据室外气象条件自动调节供水温度的装置;

6 循环水系统水质控制。

**6.6.6** 总装机容量较大、数量较多的大型工程热、冷源机房,应采用机组群控制方式,通过优化组合确定设备运行台数,达到系统整体运行节能目的。

**6.6.7** 下列的水泵循环系统应根据末端负荷变化自动调整流量:

1 采用二次泵系统的空调水系统,其负荷侧二次循环水泵;

2 采用热交换器间接供热、供冷循环水系统,负荷侧的二次水循环泵。

**6.6.8** 风机盘管加新风空调系统,应采用房间温控器与水流通断相结合的控制方式。

**6.6.9** 空调冷却水系统应满足下列控制要求:

1 冷水机组运行时,冷却水最低回水温度的控制;

2 冷却塔风机的运行台数控制和风机调速控制;

3 采用冷却塔“免费”供应冷冻水时的供水温度控制及防冻保护控制;

4 冷却水水质控制;

**6.6.10** 空调风系统(包括空调机组的控制)应满足下列基本控制要求:

1 空气温、湿度监测和控制;

2 采用定风量全空气空调系统时,宜采用变新风比焓值控制方式;

3 采用变风量系统时,风机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 换热盘管防冻保护;

6 过滤器的超压报警或显示。

**6.6.11** 新风量的控制与工况的转换,宜采用以下方式:

1 采用可调新风比运行的系统,宜根据室内、外焓值的比较,实现增大新风比或新风量控制;

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 CO<sub>2</sub> 浓度检测值,实现最小新风量比或最小新风量控制。

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



7 建筑照明节能设计

7.1 照明功率密度值

7.1.1 办公建筑照明功率密度值不应大于表 7.1.1 的规定。当房间或场所的照明值高于或低于本表规定时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。

表 7.1.1 办公建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度(W/m²)		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

7.1.2 商业建筑照明功率密度值不应大于表 7.1.2 的规定。当房间或场所的照度值高于或低于本表规定时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。

表 7.1.2 商业建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度(W/m²)		对应照度值(Lx)
	现行值	目标值	
一般商业营业厅	12	10	300
高档商业营业厅	19	16	500
一般超市营业厅	13	11	300
高档商业营业厅	20	17	500

7.1.3 旅馆建筑照明功率密度值不应大于表 7.1.3 的规定。当房间或场所的照度值高于或低于本表规定时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。

表 7.1.3 旅馆建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度(W/m²)		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

7.1.4 医院建筑照明功率密度值不应大于表 7.1.4 的规定。当房间或场所的照度值高于或低于本表规定时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。

表 7.1.4 医院建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度(W/m²)		对应照度值(Lx)
	现行值	目标值	
治疗室、诊室	11	9	300
化验室	18	15	500
手术室	30	25	750
候诊室、挂号厅	8	7	200
病房	6	5	100
护士站	11	9	300
药房	20	17	500
重症监护室	11	9	300

7.1.5 学校建筑照明功率密度值不应大于表 7.1.5 的规定。当房间或场所的照度值高于或低于本表规定时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。

表 7.1.5 学校建筑照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度(W/m²)		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

7.1.6 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。

7.1.7 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。

7.2 充分利用天然光

7.2.1 房间的采光系数或采光窗地面积比应符合《建筑采光设计标准》GB/T50033的规定。

7.2.2 有条件时，宜随室外天然光的变化自动调节人工照明照度。

7.2.3 有条件时，宜利用各种导光和反光装置将天然光引入室内进行照明。

7.2.4 有条件时，宜利用太阳能作为照明能源。

附录 A 公共建筑节能设计气象参数

A.0.1 辽宁省公共建筑节能设计气候分区应按表 A.0.1 采用。

表 A.0.1 公共建筑节能设计气候分区

气候分区		分区依据
严寒地区(Ⅰ区)	Ⅰ(C)	$3800 \leq \text{HDD18} < 5000$
寒冷地区(Ⅱ区)	Ⅱ(A)	$2000 \leq \text{HDD18} < 3800$ , $\text{CDD26} \leq 90$

A.0.2 辽宁省主要城镇公共建筑节能计算气象参数应按表 A.0.2 采用。

表 A.0.2 辽宁省主要城镇公共建筑节能计算气象参数

城市	气候 区属	HDD18 度日 (℃·d)	CDD26 度日 (℃·d)	计算采暖期		
				天(d)	室外平均 温度 $t_e$ (℃)	室外平均 相对湿度 $\varphi$ (%)
沈阳	Ⅰ(C)	3929	25	150	-4.5	58
新民		3895	23	151	-4.3	59
辽中		3970	24	152	-4.1	61
康平		4125	13	157	-4.8	56
法库		4150	15	158	-4.9	58
铁岭		4018	11	153	-5.0	59
铁岭县		4018	11	153	-4.9	58
铁法		4018	12	152	-4.8	55
昌图		4125	10	157	-5.5	62
开原		4220	14	158	-5.6	66
西丰		4768	6	166	-7.2	69
抚顺		4148	13	159	-5.5	65
抚顺县		4148	14	151	-5.6	64
清原		4598	8	165	-6.3	69
新宾		4879	3	168	-6.6	70
桓仁		4120	5	158	-4.9	61

续表 A.0.2

城市	气候 区属	HDD18 度日 (℃·d)	CDD26 度日 (℃·d)	计算采暖期		
				天(d)	室外平均 温度 $t_e$ (℃)	室外平均 相对湿度 $\varphi$ (%)
本溪	I (C)	4046	16	157	-4.4	62
本溪县		4013	17	158	-5.2	63
阜新		4022	24	153	-4.6	50
阜新县		4022	24	154	-4.5	52
彰武		4131	13	158	-4.9	56
辽阳		3857	26	149	-3.9	61
辽阳县		3857	26	150	-3.9	60
灯塔市		3857	26	150	-4.1	58
盘锦		3815	16	149	-3.4	62
盘山		3820	16	149	-3.2	61
大洼		3853	17	148	-3.1	60
鞍山		3839	31	141	-3.0	59
海城		3938	25	145	-3.5	61
岫岩		3831	15	152	-3.7	63
台安		3851	14	150	-3.7	57
营口	II (A)	3526	29	142	-2.9	64
大石桥		3621	25	143	-3.1	61
熊岳		3634	20	141	-2.9	63
盖州		3584	23	140	-2.6	58
锦州		3458	26	141	-2.5	47
凌海		3719	27	147	-2.6	54
义县	I (C)	3841	31	149	-4.1	55
北镇		3848	22	149	-3.7	54
黑山		3850	27	151	-3.9	56
葫芦岛	II (A)	3412	27	141	-2.4	50
兴城		3399	26	143	-2.3	54
绥中		3412	27	144	-2.4	59
建昌	I (C)	3823	26	148	-3.5	49
朝阳	II (A)	3559	53	143	-3.1	42
朝阳县		3509	40	143	-3.1	42
凌源	I (C)	3828	60	151	-3.3	49

续表 A.0.2

城市	气候 区属	HDD18 度日 (℃·d)	CDD26 度日 (℃·d)	计算采暖期		
				天(d)	室外平均 温度 $t_e$ (℃)	室外平均 相对湿度 $\varphi$ (%)
喀左	I (C)	3824	54	148	-3.5	48
建平		3818	51	166	-3.8	56
北票		3809	55	150	-3.5	51
丹东	II (A)	3566	6	145	-2.2	60
东港		3534	5	146	-2.2	62
凤城	I (C)	3859	17	150	-3.5	63
宽甸		4095	4	158	-4.1	61
大连	II (A)	2924	16	125	0.1	58
旅顺		2996	12	124	0.1	62
长海		3027	5	125	-0.2	59
金州		2984	10	123	-0.5	58
庄河		3468	8	141	-2.0	59
普兰店		3161	7	138	-1.7	66
瓦房店		3308	28	140	-1.9	56

注：根据辽宁省气象局的 1979 ~ 2008 年 30 年 55 个气象台所数据资料整理。



附录 B 外围护结构瓦度值、传热指标、传热系数计算、外围护结构热工性能权衡判断

B.0.1 围护结构热工性能权衡判断步骤：

- 1 计算参照建筑物在符合本标准规定指标条件下，外围护结构的瓦度值（W<sub>k</sub>）、传热指标（K<sub>w</sub>）；
- 2 将参照建筑物外围护结构的瓦度值（W<sub>k</sub>）、传热指标（K<sub>w</sub>）作为设计建筑外围护结构的瓦度值（W<sub>k</sub>）、传热指标（K<sub>w</sub>）的限值；
- 3 设计建筑外围护结构的瓦度值（W<sub>k</sub>）、传热指标（K<sub>w</sub>）若大于参照建筑物的瓦度值（W<sub>k</sub>）、传热指标（K<sub>w</sub>）时应调整窗墙面积比或围护结构传热系数，使之不超过本标准的限值。调整后的设计建筑则可判定外围护结构的总体热工性能符合节能设计要求。

B.0.2 瓦度值， W<sub>k</sub>

建筑物外围护结构的瓦度值（W<sub>k</sub>），按式 B.0.1 计算。

W\_k = \sum \epsilon\_i K\_i F\_i (B.0.2)

式中： W<sub>k</sub>—建筑物外围护结构瓦度值， W/K；  
K<sub>i</sub>—建筑物外围护结构第 i 个传热面的传热系数， W/（m<sup>2</sup>·K）；  
F<sub>i</sub>—建筑物外围护结构第 i 个传热面的面积， m<sup>2</sup>；  
ε<sub>i</sub>—建筑物外围护结构传热系数的修正系数。应按表 B.0.2 规定取值。

表 B.0.2 建筑物外围护结构传热系数的修正系数 ε<sub>i</sub> 值

城镇	沈阳	抚顺	抚顺县	本溪	阜新	朝阳	营口	锦州	丹东	大连	
	新民	清源	新宾	本溪	阜新	朝阳	大石桥	葫芦岛	东港	金州	
	法库	铁岭	铁岭县	本溪县	阜新	北票	盖州	凌海	庄河	长海	
屋顶	辽阳县	西丰	开原	桓仁	彰武	建昌	盘山	绥中	宽甸	普兰店	
	灯塔市	康平	昌图	桓仁	彰武	喀左	鞍山	兴城	岫岩	瓦房店	
外墙	非透明	0.99	1.00	1.00	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	0.98	
	透明	0.18									
	南向	0.89	0.91	0.89	0.88	0.87	0.88	0.87	0.87	0.84	
	东向	0.94	0.95	0.94	0.93	0.93	0.94	0.93	0.93	0.92	
	北向	0.96	0.97	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.93	
外窗	西向	0.94	0.95	0.94	0.93	0.93	0.94	0.93	0.93	0.92	
	南向	0.21	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21	0.21	0.20	0.19	
	东向	0.62	0.62	0.61	0.61	0.61	0.60	0.60	0.59	0.60	
	北向	0.80	0.81	0.80	0.79	0.80	0.79	0.79	0.79	0.80	
	西向	0.61	0.64	0.63	0.61	0.61	0.62	0.62	0.60	0.60	
外门	南向	0.78									0.70
	东向	0.89									0.86
	北向	0.94									0.92
	西向	0.88									0.85

注：接触室外空气的架空或外挑楼板的  $\varepsilon_1$  值均取 1。

注：接触室外空气的架空或外挑楼板的 ε<sub>i</sub> 值均取 1。

**B.0.3** 传热系数的修正系数 ( $\varepsilon_i$ ) 在不同地区、或同一地区建筑物外围护结构不同朝向其值也不同。由于建筑物的外围护结构受太阳辐射和天空辐射的影响, 其实际的传热量发生了改变。改变后的传热量与无天空辐射影响的原有传热量的比值, 就是该地区该朝向建筑物围护结构传热系数的修正系数  $\varepsilon_i$  按表 B.0.2 规定取值。

**B.0.4** 建筑物外围护结构传热指标 ( $K_w$ ), 按式 B.0.4 计算。

$$K_w = \frac{W_K}{A_o} \tag{B.0.4}$$

式中:  $K_w$ —建筑物外围护结构的传热指标,  $W/m^2 \cdot K$ ;  
 $W_K$ —建筑物外围护结构的瓦度值,  $W/K$ ;  
 $A_o$ —建筑面积,  $m^2$ 。

**B.0.5** 非透明围护结构主断面的传热系数  $K$  与其修正系数  $\varphi$  的乘积。外围护结构的平均传热系数  $K_m$ 。

$$K_m = \varphi \cdot K \tag{B.0.5}$$

式中:  $K_m$ —外墙平均传热系数  $W/(m^2 \cdot K)$ ;  
 $K$ —外墙主断面传热系数  $W/(m^2 \cdot K)$ ;  
 $\varphi$ —外墙主断面传热系数的修正系数。应按表 B.0.5 规定取值。

表 B.0.5 外墙主断面传热系数的修正系数  $\varphi$

外墙传热系数限值 $K_m$ $W/(m^2 \cdot K)$	外保温		夹心保温		内保温	
	普通窗	凸窗	普通窗	凸窗	普通窗	凸窗
$0.50 < K_m \leq 0.55$	1.2	1.3	1.4	1.7	1.5	1.7
$0.45 < K_m \leq 0.50$	1.2	1.3	1.4	1.7	1.6	1.8
$0.40 < K_m \leq 0.45$	1.2	1.3	1.5	1.8	1.6	2.0
$0.35 < K_m \leq 0.40$	1.2	1.3	1.5	1.9	1.8	2.1
$K_m \leq 0.35$	1.3	1.4	1.6	2.1	1.9	2.3

注: 凸窗所占外窗总面积的比例  $>30\%$ , 墙体平均传热系数值则应按凸窗一栏选用。

## 附录 C 建筑外遮阳系数计算方法和外窗、透明幕墙的传热系数

**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:

$$\text{水平遮阳板: } SD_H = a_h PF^2 + b_h PF + 1 \tag{C.0.1-1}$$

$$\text{垂直遮阳板: } SD_V = a_v PF^2 + b_v PF + 1 \tag{C.0.1-2}$$

$$\text{遮阳板外挑系数: } PF = \frac{A}{B}$$

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 C.0.1 取值;  
 $PF$ —遮阳板外挑系数, 当计算出的  $PF > 1$  时, 取  $PF = 1$ ;  
 $A$ —遮阳板挑出长度  $A$  (图 C.0.1);  
 $B$ —遮阳板根部到窗对边距离  $B$  (图 C.0.1)

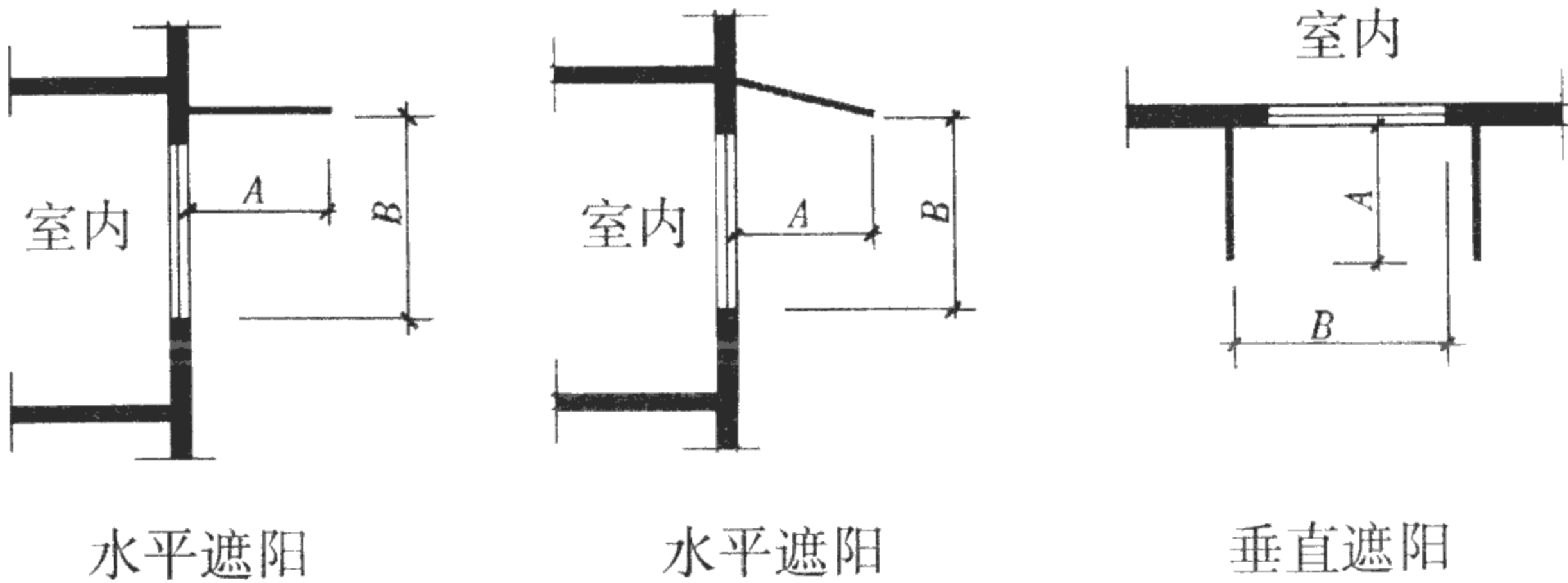


图 C.0.1 遮阳板外挑( $PF = \frac{A}{B}$ )系数计算示意图



表 C.0.1 水平和垂直外遮阳计算系数

气候区	遮阳装置	计算系数	东	东南	南	西南	西	西北	北	东北
寒冷Ⅱ (A)	水平遮阳	$a_h$	0.35	0.53	0.63	0.37	0.35	0.35	0.29	0.52
		$b_h$	-0.76	-0.95	-0.99	-0.68	-0.78	-0.66	-0.54	-0.92
	垂直遮阳	$a_v$	0.32	0.39	0.43	0.44	0.31	0.42	0.47	0.41
		$b_v$	-0.63	-0.75	-0.78	-0.85	-0.61	-0.83	-0.89	-0.79

注：1 其他朝向的计算系数按上表中接近的朝向选取；  
2 表中的数据为夏季平均值。

C.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。

C.0.3 窗口前方所设置的与窗平行的挡板（或花格）遮阳的外遮阳系数应按下式计算确定。

$$SD=1- (1-\eta)(1-\eta^*) \tag{C.0.3}$$

式中  $SD$ —窗口前方设置的与窗平行的挡板（或花格）等的外遮阳系数；  
 $\eta$ —挡板轮廓透光比。即窗口面积减去挡板轮廓由太阳光线投影在窗口上所产生的阴影面积后的剩余面积与窗口面积的比值。挡板各朝向的轮廓透光比，按该朝向上的4组典型太阳光线射入角，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。典型的太阳入射角按表 C.0.3-1 选用；  
 $\eta^*$ —挡板构造透射比按表 C.0.3-2 选用。

表 C.0.3-1 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

表 C.0.3-2 挡板构造透射比

挡板的材质及构造	透射比 $\eta^*$
混凝土、金属类挡板	0.1
厚帆布、玻璃钢类挡板	0.4
深色玻璃、有机玻璃类挡板	0.6
浅色玻璃、有机玻璃类挡板	0.8
金属或其他非透明材料制作的花格、百叶窗类构造	0.15

C.0.4 幕墙的水平遮阳可转换成水平遮阳加挡板遮阳，垂直遮阳可转化成为垂直遮阳加挡板遮阳，如图 C.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  $\eta$  可以近似取为 1。

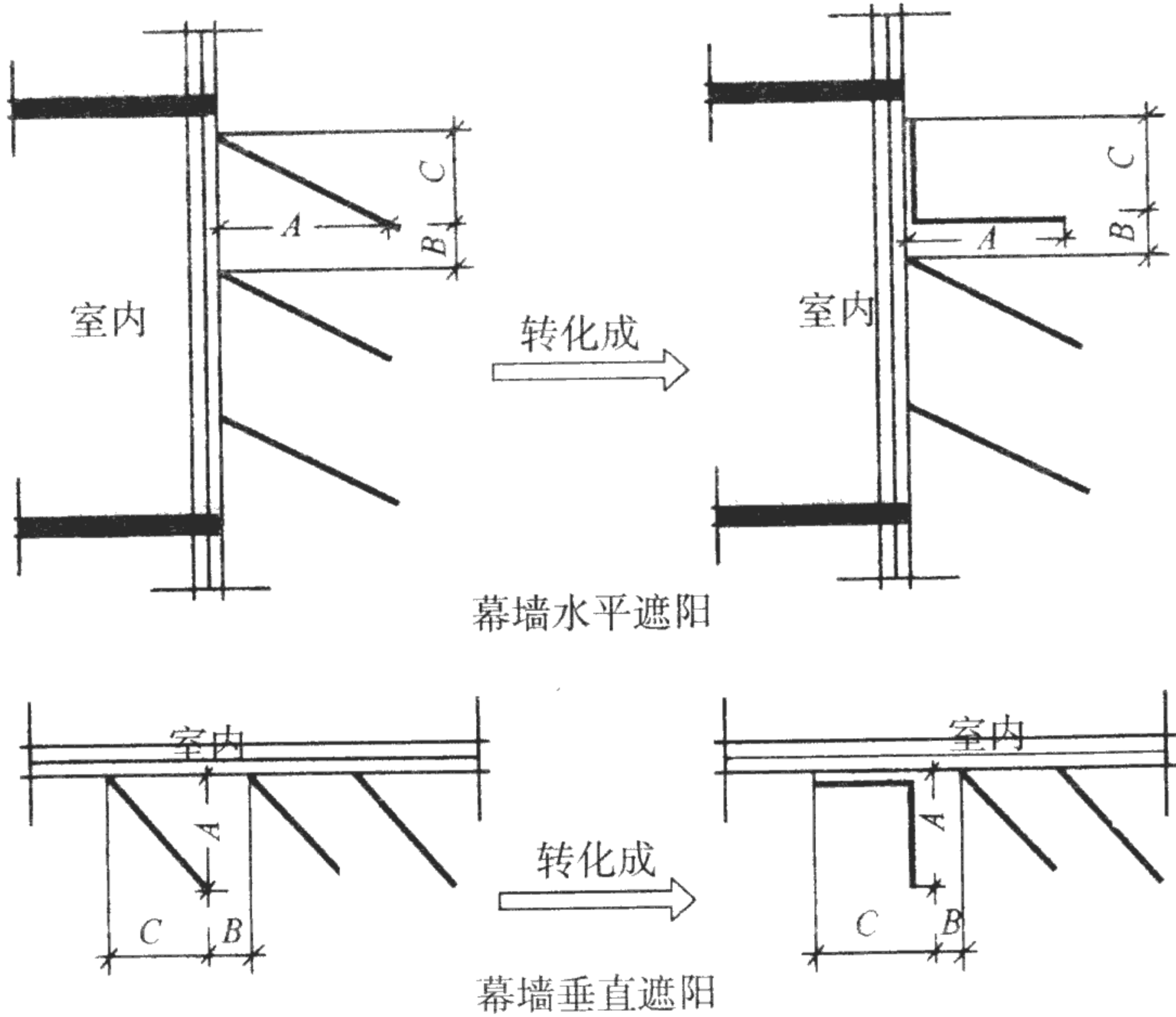


图 C.0.4 幕墙遮阳计算示意图

C.0.5 外窗、透明幕墙和屋顶透明部分可见光透过率、遮阳系数和传热系数。

1 外窗、透明幕墙、屋顶透明部分的遮阳系数 SC，见表 C.0.5-1。

表 C.0.5-1 外窗、透明幕墙及屋顶透明部分颜色和遮阳系数 SC

玻璃			玻璃 颜色	可见光(%)		太阳能(%)		玻璃遮阳系数 SC
				投射	反射	投射	反射	
中空玻璃	间隔层 6mm		无色	79	14	63	12	0.81
	间隔层 12mm		无色	75	14	58	11	0.77
着色中空玻璃			蓝色	66	12	47	8.4	0.65
			绿色	65	12	48	8.5	0.66
			茶色	46	10	46	8.4	0.64
			灰色	39	8	38	8	0.54
热反射中 空玻璃	反射 颜色	深绿色	无色	8	16	12	11	0.26
		绿色	绿色	45	9	26	6	0.42
			蓝绿	40	9	24	6	0.40
		蓝绿色	蓝绿	49	26	34	14	0.46
		灰绿色	绿色	46	17	28	9	0.44
			蓝绿	40	19	28	11	0.44
		现代绿色	绿色	48	26	28	13	0.44
		蓝色	无色	41	17	33	13	0.48
		银灰色	无色	48	27	53	21	0.69
辐射率≤0.25 Low-E 中空玻璃(在线)			无色	63	16	48	13	0.63
			绿色	47	15	28	8	0.38
			蓝色	50	16	29	8	0.37
辐射率 ≤0.15 Low-E 中空玻璃 (离线)	反射 颜色	无色	无色	52	14	33	26	0.44
		绿色	绿色	42	11	19	9	0.30
		蓝绿色	绿色	45	19	21	12	0.31
		蓝色	无色	57	24	37	30	0.50
		淡蓝色	无色	62	16	38	28	0.50
		银蓝色	无色	46	33	28	40	0.37
		银灰色	无色	47	41	26	50	0.34
		金色	无色	40	22	24	45	0.32

注：外窗、透明幕墙及屋顶透明部分的遮阳系数 SC 计算：  
1) 有外遮阳 SC= 玻璃遮阳系数 × (1- 窗框面积比) × 外遮阳系数；  
2) 无外遮阳 SC= 玻璃遮阳系数 × (1- 窗框面积比)。

2 外窗、透明幕墙中空玻璃系数传热系数 K<sub>g</sub>、K<sub>e</sub>，见表 C.0.5-2。

表 C.0.5-2 外窗、透明幕墙中空玻璃传热系数 K<sub>g</sub> 及窗的传热系数 K<sub>e</sub>

透明 玻璃种类	玻璃间净距 mm	玻璃间 层气体	玻璃 传热系数 $K_b$ $W/(m^2 \cdot K)$	框材	外窗、透明幕墙 传热系数 $K_e$ $W/(m^2 \cdot K)$	
中空玻璃	6	空气	3.00	塑料	2.80	
				铝合金	4.20	
				PA 断桥铝合金	3.30	
	12		2.60	塑料	2.50	
				铝合金	4.10	
				PA 断桥铝合金	2.86	
辐射率 ≤0.25 Low-E 中空玻璃 (在线)	6	空气	2.80	塑料	2.60	
				铝合金	4.17	
				PA 断桥铝合金	3.16	
	9		2.20	塑料	2.13	
				铝合金	3.80	
				PA 断桥铝合金	2.8	
	12		1.90	塑料	1.90	
				铝合金	3.63	
				PA 断桥铝合金	2.62	
	6		氟气	2.40	塑料	2.30
					铝合金	3.91
					PA 断桥铝合金	2.93

续表 C.0.5-2

透明 玻璃种类	玻璃间净距 mm	玻璃间 层气体	玻璃 传热系数 $K_b$ $W/(m^2 \cdot K)$	框材	外窗、透明幕墙 传热系数 $K_c$ $W/(m^2 \cdot K)$
2.辐射率 ≤0.25 Low-E 中空玻璃 (在线)	9	氩气	1.80	塑料	1.83
				铝合金	3.56
				PA 断桥铝合金	2.56
	12		1.70	塑料	1.79
				铝合金	3.50
				PA 断桥铝合金	2.50
辐射率 ≤0.15Low-E 中空玻璃 (离线)	12	空气	1.80	塑料	1.84
				铝合金	3.56
				PA 断桥铝合金	2.56
	12	氩气	1.50	塑料	1.67
				铝合金	3.38
				PA 断桥铝合金	2.39
双银 Low-E 中空玻璃	12	空气	1.70	塑料	1.79
				铝合金	3.50
				PA 断桥铝合金	2.50
		氩气	1.40	塑料	1.60
				铝合金	3.32
				PA 断桥铝合金	2.32

注：  $K_b$ - 窗玻璃的传热系数，  $K_c$ - 窗、透明幕墙传热系数；

附录 D 建筑物内空气调节冷、热水管的经济绝热厚度

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

表 D.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	
	公称直径(mm)	厚度(mm)	公称直径(mm)	厚度(mm)
单冷管道 (管内介质温度 7℃ ~ 常温)	≤32	25	按防结露要求计算	
	DN40 ~ DN100	30		
	≥DN125	35		
热或冷热合用管道 (管内介质温度 5 ~ 80℃)	≤DN40	35	≤DN50	25
	DN50 ~ 100	40	DN70 ~ DN150	28
	DN125 ~ 250	45	≥DN200	32
	≥DN300	50		
注： 1) 绝热材料的导热系数 λ： 离心玻璃棉： λ =0.033+0.00023t <sub>m</sub> W/(m·K)； 柔性泡沫橡塑： λ =0.03375+0.0001375t <sub>m</sub> W/(m·K)； 式中 t <sub>m</sub> - 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按防结露要求验算。 3)当采用其他绝热材料时,应根据实际导热系数进行修正计算。				



附录 E 设计建筑围护结构 热工性能判定计算表

表 E.0.1-1 甲类建筑围护结构热工性能判定表

工程号				工程名称		建筑面积 (m <sup>2</sup> )	
设计建筑窗墙比				窗墙比限值		设计建筑 屋顶透明 部分与屋 顶面积之 比 <i>M</i>	<i>M</i> 限值
南	东	西	北	东、西、北、南			
				≤0.70			
项 目  围护结构				设计建筑		标准限值	
				传热系数 限值 <i>K</i> (W/m <sup>2</sup> ·K)	遮阳系数 ( <i>SC</i> )	传热系数 <i>K<sub>i</sub></i> (W/m <sup>2</sup> ·K)	遮阳系数 ( <i>SC</i> )
屋顶非透明部分		<i>M</i> ≤ 0.20				≤	—
		0.20 < <i>M</i> ≤ 0.25				≤	—
		0.25 < <i>M</i> ≤ 0.30				≤	—
屋顶透明部分		<i>M</i> ≤ 0.20				≤	≤0.50
		0.20 < <i>M</i> ≤ 0.25				≤	≤0.40
		0.25 < <i>M</i> ≤ 0.30				≤	≤0.30
外墙(包括非透明幕墙)						≤	—
采暖地下室外墙						≤	—
外窗	窗墙面积比 ≤ 0.20					≤	—
	0.20 < 窗墙面积比 ≤ 0.30					≤	—
	0.30 < 窗墙面积比 ≤ 0.40					≤	≤0.60
	0.40 < 窗墙面积比 ≤ 0.50					≤	≤0.55
	0.50 < 窗墙面积比 ≤ 0.70					≤	≤0.50
接触室外空气的架空或挑楼板、底层地板						≤	—
非采暖空调房间与采暖空调房间的隔墙						≤	—
非采暖空调房间与采暖空调房间的楼板						≤	—
注：设计建筑的传热系数 <i>K</i> 、遮阳系数 <i>SC</i> ，应分别小于传热系数限值 <i>K</i> 和遮阳系数限值 <i>SC</i> 。				主持人		年 月 日	
				审定人			
				审核人			

表 E.0.1-2 乙类建筑围护结构热工性能判定表

工程号			工程名称				建筑面积 (m <sup>2</sup> )		
建筑外 表面面 积(m <sup>2</sup> )	建筑 体积 (m <sup>3</sup> )	体形 系数 <i>S</i>	设计建筑窗墙比				单一朝 向窗墙 比限值	设计建筑 屋顶透明 分与屋顶 总面积之 比 <i>M</i>	限值 <i>M</i>
			东	南	西	北			
							≤0.70		≤0.30
项 目   围护结构		设计建筑		体形系数					
		传热系数 <i>K<sub>i</sub></i> (W/m·K)	遮阳系数 <i>SC</i>	<i>S</i> ≤0.30		0.30< <i>S</i> ≤0.40			
				传热系数 限 值 (W/m <sup>2</sup> ·K)	遮阳系数 <i>SC</i>	传热系数 限 值 (W/m <sup>2</sup> ·K)	遮阳系数 <i>SC</i>		
屋顶非透明部分				≤	—	≤			
屋顶透明部分				≤	≤0.50	≤	≤0.50		
外墙				≤	—	≤	—		
外 窗	窗墙面积比 ≤0.20			≤	不限制	≤	不限制		
	0.20<窗墙面 积比≤0.30			≤	不限制	≤	不限制		
	0.30<窗墙面 积比≤0.40			≤	≤0.70	≤	≤0.70		
	0.40<窗墙面 积比≤0.50			≤	≤0.60	≤	≤0.60		
	0.50<窗墙面 积比≤0.70			≤	≤0.50	≤	≤0.50		
接触室外空气的 架空或外挑楼板、 底层地板				≤	—	≤	—		
非采暖空调房间 与采暖空调房间 的隔墙或楼板				≤	—	≤	—		
注： 设计建筑的传 热系 <i>K<sub>i</sub></i> 、遮阳系 数 <i>SC</i> ，应分别 小于传热系数 限值 <i>K</i> 和遮阳 系数限值 <i>SC</i> 。		主持人				年 月 日			
		审定人							
		审核人							



表 E.0.1-3 设计建筑建围护结构热传热指标计算表

围护结构传热计算						
项 目  围护结构		传热系数修正 系数 $\varepsilon_i$		传热系数 $K_i$ (W/m <sup>2</sup> ·K)	传热面积 $F_i$ (m <sup>2</sup> )	$\varepsilon_i K_i F_i$ (W/K)
		严寒区	寒冷区			
屋顶透明部分						
屋顶非透明部分						
外墙		南				
		东				
		西				
		北				
外 窗	窗墙面积比≤0.2	南				
		东				
		西				
		北				
	0.3<窗墙面积比≤0.3	南				
		东				
		西				
		北				
	0.3<窗墙面积比≤0.4	南				
		东				
		西				
		北				
	0.4<窗墙面积比≤0.5	南				
		东				
		西				
		北				
	0.5<窗墙面积比≤0.7	南				
		东				
		西				
		北				
接触室外空气的架空或外挑楼板						
外围护结构传指标 $K_w$  $K_w = \frac{\sum \varepsilon_i \cdot K_i \cdot F_i}{A_0(\text{建筑面积})} =$ (W/m <sup>2</sup> ·K)		计算				
		审定				
		审核				
			年 月 日			

附录 F 面积和体积的计算

- F.0.1** 建筑面积 ( $A_0$ )，应按各层外墙外包线围成的平面面积总和计算 (含半地下室的面积)。
- F.0.2** 建筑体积 ( $V_0$ )，应按与计算建筑面积所对应的建筑物外表面和底层地面所围成的体积计算。
- F.0.3** 屋顶面积，应按支撑屋顶的外墙外包线围成的面积计算。
- F.0.4** 外墙面积，应按不同朝向分别计算。某一朝向的外墙面积，由该朝向的外表面积减去外门、窗洞口面积构成。
- F.0.5** 外窗面积应按不同朝向分别计算，取洞口面积。
- F.0.6** 外门面积应按不同朝向分别计算，取洞口面积。
- F.0.7** 地面传热面积，应按周边和非周边分别计算。周边地面系指由外墙内侧算起向内 2m 范围内的地面面积，余者为非周边地面。
- F.0.8** 地板面积，应按外墙内侧围成的面积计算，并区分为接触室外空气的地板和不采暖地下室上部的地板。
- F.0.9 凹凸墙面的朝向归属**
- 某朝向墙面有外凸部分时，如果凸出部分的长度 (垂直于该朝向的尺寸) 小于或等于 1.5m，则该凸出部分的全部外墙面积计入该朝向的外墙总面积；如果凸出部分的长度大于 1.5m，则该凸出部分应按各自实际朝向计入各自朝向的外墙总面积；墙上窗的朝向的归属同外墙。
- 某朝向墙面有内凹部分时，如果凹入部分的宽度 (平行于该朝向的尺寸) 小于 5 m，且凹入长度小于或等于凹入部分的宽度，则该凹入部分的全部外墙面积计入该朝向的外墙总面积。如果凹入部分的宽度 (平行于该朝向的尺寸) 小于 5 m，且凹入长度大于凹入部分的宽度，则该凹入部分的两个侧面外墙面积计入

北向的外墙总面积，该凹入部分的正面外墙面积计入该朝向的外墙总面积。如果凹入部分的宽度大于或等于 5m，则该凹入部分按各实际朝向计入各自朝向的外墙总面积。

**F.0.10 内天井墙面的朝向归属**

内天井的高度大于等于内天井最宽边长 2 倍时，内天井的全部外墙面积计入北向的外墙总面积。内天井的高度小于内天井最宽边长的 2 倍时，内天井的外墙按各实际朝向计入各自朝向的外墙总面积。

**本标准用词说明**

为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词，说明如下：

- 1 表示很严格，非这样做不可的：  
正面词采用“必须”；  
反面词采用“严禁”。
- 2 表示严格，在正常情况下均应这样做的：  
正面词采用“应”；  
反面词采用“不应”或“不得”。
- 3 表示允许稍有选择，在条件许可时，首先应这样做的：  
正面词采用“宜”；  
反面词采用“不宜”。
- 4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的：  
采用“可”。
- 5 标准中指明应按其他有关标准执行时，写法为：  
“应符合……的规定（或要求）”或“应按……执行”。

附录 E 设计建筑围护结构热工性能直接判定计算表

表 E.0.1-1 甲类建筑围护结构热工性能直接判定表

工程号				工程名称		建筑面积 (m <sup>2</sup> )	
设计建筑窗墙比				窗墙比限值		设计建筑屋顶透明部分与屋顶总面积之比 <i>M</i>	<i>M</i> 限值
南	北	东	西	南、北、东、西			
				≤0.70			≤0.30
项目  围护结构				设计建筑		标准限值	
				传热系数限值 <i>K</i> (W/m <sup>2</sup> ·K)	遮阳系数 限值 <i>SC</i>	传热系数 <i>K<sub>t</sub></i> (W/m <sup>2</sup> ·K)	遮阳系数 <i>SC</i>
屋顶非透明部分		——				≤	
屋顶透明部分		<i>M</i> ≤0.20				≤	
		0.20< <i>M</i> ≤0.25				≤	
		0.25< <i>M</i> ≤0.30				≤	
外墙（包括非透明幕墙）						≤	
外窗	窗墙面积比≤0.20					≤	
	0.20<窗墙面积比≤0.30					≤	
	0.30<窗墙面积比≤0.40					≤	
	0.40<窗墙面积比≤0.50					≤	
	0.50<窗墙面积比≤0.70					≤	
接触室外空气的架空或外挑楼板						≤	
非采暖空调房间与采暖空调房间的隔墙						≤	
非采暖空调房间与采暖空调房间的楼板						≤	
底层周边地面热阻 <i>R</i> (m <sup>2</sup> ·K/W)						≥	
底层中间地面热阻 <i>R</i> (m <sup>2</sup> ·K/W)						≥	
采暖地下室外墙热阻 <i>R</i> (m <sup>2</sup> ·K/W)						≥	
注： 设计建筑的传热系 <i>K<sub>t</sub></i> 、遮阳系数 <i>SC</i> 应分别小于传热系数限值 <i>K</i> 和遮阳系数限值 <i>SC</i> 。			主持人	年 月 日			
			审定人				
			审核人				



表 E.0.1-2 乙类建筑围护结构热工性能直接判定表

工程号			工程号					建筑面积 (m²)	
建筑外表面积 (m²)、	建筑体 积 (m³)	体形系 数 <i>S</i>	设计建筑窗墙比				单一朝 向窗墙 面积比 限 值	设计建筑屋 顶透明部分 与屋顶总面 积之比 <i>M</i>	限 值 <i>M</i>
			南	北	东	西			
							≤0.70		≤0.20
项 目  围护结构		设计建筑		体形系数					
		传热系数 <i>K<sub>t</sub></i> (W/m²·K)	遮阳系数 <i>SC</i>	<i>S</i> ≤0.30		0.30< <i>S</i> ≤0.40			
				传热系数 限 值 (W/m²·K)	遮阳系数 <i>SC</i>	传热系数 限 值 (W/m²·K)	遮阳系数 <i>SC</i>		
屋顶非透明部分				≤			≤		
屋顶透明部分				≤			≤		
外 墙 (包括非透明幕墙)				≤			≤		
外 窗	窗墙面积比≤0.20			≤			≤		
	0.20<窗墙面积比 ≤0.30			≤			≤		
	0.30<窗墙面积比 ≤0.40			≤			≤		
	0.40<窗墙面积比 ≤0.50			≤			≤		
	0.50<窗墙面积 ≤0.70			≤			≤		
接触室外空气的架空或 外挑楼板				≤			≤		
非采暖空调房间与采暖空 调房间的楼板				≤			≤		
非采暖空调房间与采暖空 调房间的隔墙				≤			≤		
底层地面	周 边	<i>R</i> ≥	(m²·K/W)	<i>R</i> ≥	(m²·K/W)	<i>R</i> ≥	(m²·K/W)		
	非周边	<i>R</i> ≥	(m²·K/W)	<i>R</i> ≥	(m²·K/W)	<i>R</i> ≥	(m²·K/W)		
采暖地下室外墙		<i>R</i> ≥	(m²·K/W)	<i>R</i> ≥	(m²·K/W)	<i>R</i> ≥	(m²·K/W)		
注： 设计建筑的传热系 <i>K<sub>t</sub></i> 、 遮阳系数 <i>SC</i> ，应分别小于 传热系数限值 <i>K</i> 和遮阳系 数限值 <i>SC</i> 。		主持人		年      月      日					
		审定人							
		审核人							

表 E.0.1-3 公共建筑外围护结构热工性能权衡判断计算表

工程号		工程名称		建筑面积 (m²)		窗墙面积比						
						建 筑		南	北	东	西	
						设计建筑 (原型)						
建筑外表面积 (m²)		建筑体积 (m³)		体形系数 S		参照建筑						
						设计建筑 (调整后)						
围护结构传热量计算											体形系数	
计算项目		$\epsilon_i$	设计建筑 (原型)		参照建筑			设计建筑 (调整后)			S ≤ 0.3	0.3 < S ≤ 0.40
			$K_i$ (W/m²·K)	$F_i$	$K_i$ (W/m²·K)	$F_i$	$\epsilon_i \cdot K_i \cdot F_i$ (W/K)	$K_i$ (W/m²·K)	$F_i$	$\epsilon_i \cdot K_i \cdot F_i$ (W/K)	传热系数限值 (W/m²·K)	
屋 顶	非透明部分										≤	≤
	透明部分										≤	≤
外 墙		东									≤	≤
		西										
		南										
		北										
外 窗	窗 墙 面 积 比 ≤ 0.20	东									≤	≤
		西										
		南										
		北										
	0.20 < 窗 墙 面 积 比 ≤ 0.30	东									≤	≤
		西										
		南										
		北										
	0.30 < 窗 墙 面 积 比 ≤ 0.40	东									≤	≤
		西										
		南										
		北										
	0.40 < 窗 墙 面 积 比 ≤ 0.50	东									≤	≤
		西										
		南										
		北										
	0.50 < 窗 墙 面 积 比 ≤ 0.70	东									≤	≤
		西										
		南										
		北										

表 E.0.1-3 续表

工程号		工程名称		建筑面积(m²)		窗墙面积比							
						建筑		南	北	东	西		
						设计建筑 (原型)							
建筑外表面积(m²)		建筑体积(m³)		体形系数 S		参照建筑							
						设计建筑 (调整后)							
围护结构传热量计算										体形系数			
计算项目			ε <sub>i</sub>	设计建筑 (原型)		参照建筑			设计建筑 (调整后)			S ≤ 0.3	0.3 < S ≤ 0.40
				K <sub>i</sub> (W/m²·K)	F <sub>i</sub>	K <sub>i</sub> (W/m²·K)	F <sub>i</sub>	ε <sub>i</sub> ·K <sub>i</sub> ·F <sub>i</sub> (W/K)	K <sub>i</sub> (W/m²·K)	F <sub>i</sub>	ε <sub>i</sub> ·K <sub>i</sub> ·F <sub>i</sub> (W/K)	传热系数限值 (W/m²·K)	
外 门	透明 部分	同向窗										≤2.50	
	非透明 部分	同向墙										≤1.50	
底面接触室外空气的架空楼板或外挑楼板			1.0									≤	
非采暖 与采暖 房间之 间	隔墙	1.0										≤	
	楼板	1.0										≤	
底 层 地 面	周边	1.0										R≥	
	非周边	1.0										R≥	
建筑物外围护结构的“瓦度值” W <sub>K</sub> W <sub>K</sub> =Σε <sub>i</sub> ·K <sub>i</sub> ·F <sub>i</sub> (W/K)								≥				/	
建筑物外围护结构的耗热指标 K <sub>q</sub> K <sub>q</sub> = $\frac{W_K}{A_0}$ (W/m²·K)								≥				/	
注： 1 本表中各类数值由建筑专业计算。 2 本表对参照建筑和设计建筑外围护结构采暖期的传热耗热量是采用简易计算法来达到等效判断的目的。只需调整设计建筑的 F <sub>i</sub> 和 K <sub>i</sub> ，使设计建筑外围护结构传热指标 K <sub>q</sub> ，小于或等于参照建筑外围护结构的传热指标 K <sub>q</sub> 。 3 ε <sub>i</sub> 详见本标准附录 B 附表 B.0.2。 4 标有“/”一栏为空格，不填数值。 5 A <sub>0</sub> —建筑面积 (m²)。								工程负责			计	年 月 日	
								专业审定			算		
								审 核					
								校 对					



辽宁省地方标准

公共建筑节能(65%)设计标准

DB21/T1899-2011

条文说明

目次

1 总则 ..... 53

2 术语 ..... 55

3 室内环境节能设计计算参数 ..... 56

4 建筑与建筑热工设计 ..... 57

    4.1 一般规定 ..... 57

    4.2 围护结构热工设计 ..... 58

    4.3 围护结构热工指标限值 ..... 60

    4.4 围护结构保温及细部设计 ..... 61

5 节能设计的判定 ..... 62

6 采暖、空气调节和通风节能设计 ..... 63

    6.1 一般规定 ..... 63

    6.2 采暖 ..... 64

    6.3 空调 ..... 65

    6.4 通风 ..... 72

    6.5 热源与冷源 ..... 73

    6.6 监测与控制 ..... 77

7 建筑照明节能设计 ..... 82

    7.1 照明功率密度值 ..... 82

    7.2 充分利用天然光 ..... 89

附录 C 建筑外遮阳系数计算方法和外窗、  
透明幕墙的传热系数 ..... 90

1 总则

**1.0.1** 节约能源是我国的基本国策，是建设节约型社会的根本要求。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。因此，抓紧公共建筑节能已是当务之急。辽宁省属北方高纬度地区，主要建筑能耗是冬季采暖、通风，兼顾夏季空气调节。严寒地区的建筑能耗占社会能耗的 30%左右，公共建筑耗能数量巨大，存在建筑节能潜力。2005 年国家正式颁布《公共建筑节能设计标准》GB50189，辽宁省相继出台《公共建筑节能设计标准》DB21/T1477，对新建或改、扩建公共建筑节能设计进行了规范。目前随着科学技术的不断发展建筑节能新技术、新材料的应用，公共建筑的节能还有潜力。因此，公共建筑的建筑能耗量应在现在的基础上再度降低，达到本标准规定的热耗指标要求。

本标准在 2006 年发布的辽宁省地方标准《公共建筑节能设计标准》DB21/T1477 的基础上进行编制，编制过程中强调了科学管理、智能监控和提高暖通、空调系统的能效比等实现公共建筑的节能 65%目标。

**1.0.2** 本标准适用于各类公共建筑（暂不含已建的设计建筑节能率 50%的建筑），包括采用和尚未采用采暖或空调的公共建筑，采暖能源包含采用煤、电、油、气或地热等自然能源，以及使用集中或分散供热的热源。

公共建筑的能源消耗量，根据其所在地点的气候条件、围护结构及设备系统及使用情况的不同，有相当大的差别，但绝大部分都是用于采暖、通风、空调及照明用能。

**1.0.3** 各类公共建筑的节能设计，必须根据当地具体的气候条件，

首先保证室内热环境质量，提高人民生活水平。与此同时，还要提高采暖、通风、空调和照明系统的能源利用效率，实现公共建筑的节能目标、可持续发展战略和能源发展战略。考虑到经济、技术和建筑结构与保温构造的实际情况，为了合理设定节能目标的基准值，并便于衔接与对比，本标准提出的建筑节能率 65%，即在原节能设计标准节能 50%的基础上再节能 30%。

## 2 术语

- 2.0.1** 采暖度日数为辽宁地区近期（1979～2008 年 30 年 55 个气象台所数据资料整理）连续 30 年的滑动统计平均值。
- 2.0.3** 透明幕墙是可见光能直接投射入室內的幕墙。除玻璃外，透明幕墙的材料也可以是其他透明材料。本标准中，安装在常规的墙体外侧的玻璃幕墙不作为玻璃幕墙处理。
- 2.0.9** 围护结构的传热系数，将原标准中的 1℃改为 1K，是为与本条的量纲  $W/(m^2 \cdot K)$  统一，为更科学严密，也便于量纲分析、计算。
- 2.0.12** 外围护结构传热指标。为建筑物内外温差为 1K，围护结构的计算传热量，在单位建筑面积中的平均值。单位  $W/(m^2 \cdot K)$ 。
- 2.0.17** 空调系统运行时，除了通过运行台数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时的能耗，有必要对于冷水机组的部分负荷时的性能系数作出一定的要求。本标准用综合部分负荷性能系数（*IPLV*）来评价，它用一个单一的数值来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、按照机组在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《蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组》GB/T18430.1 确定部分负荷运行的测试工况；根据建筑类型、气候特征确定部分负荷下运行时间的加权值。



### 3 室内环境节能设计计算参数

**3.0.1** 建筑节能设计, 温湿度取值的高低, 与能耗多少有密切关系, 在供热工况下, 室内计算温度每降低  $1^{\circ}\text{C}$ , 能耗可减少  $5 \sim 10\%$ ; 在制冷工况下, 室内计算温度每升高  $1^{\circ}\text{C}$ , 能耗可减少  $8 \sim 10\%$ 。为了节省能源, 应避免冬季采用过高的室内温度, 夏季采用过低的室内温度, 特规定了建议的室内设计参数值, 供设计人员参考。条文中列出的参数用于提醒设计人取用合适的设计计算参数, 并应用于冷(热)负荷计算。

条文的参数是根据《采暖通风与空气调设计规范》GB50019 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。从确保室内舒适环境的前提下, 选取了合理设计参数, 以达到节能目的。

**3.0.2** 空调系统需要的新风主要有两个用途: 一是稀释室内有害物质的浓度, 满足室内人员的卫生要求; 二是补充室内排风保持室内正压。前者的指示性物质是  $\text{CO}_2$ , 使日平均值保持在  $0.1\%$  以内; 后者通常根据风平衡计算确定。

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、标准的数据, 并综合考虑众多因素, 一般不应随意增加或减少。

## 4 建筑与建筑热工设计

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 建筑的规划设计是建筑节能设计的重要内容之一, 要对建筑的总平面布置、建筑平、立、剖形式、太阳辐射、自然通风等气候参数对建筑物能耗的影响进行分析。在冬季最大限度的利用太阳能, 多获得热量和减少热损失; 夏季最大限度的减少得热并利用自然能来降温冷却, 已达到节能的目的。应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。

**4.1.2** 公共建筑包括的范围广, 类型多, 差别大。如:  $20000 \text{ m}^2$  以上的大型办公、商业或综合建筑, 大多为高层、建筑物体形系数较小、内区面积和内部发热量较大, 且设置全年舒适性空调系统(不包括冬季采暖系统)。而  $20000 \text{ m}^2$  以下的公共建筑, 一般体形系数较大、内部发热量较少。另外, 有些公共建筑虽然面积大于  $20000 \text{ m}^2$ , 但不全面设置空调系统。显然, 上述多种情况会使能耗有较大差异。由于公共建筑类型很多, 细分又过于繁琐, 因此, 按建筑面积以及是否全面设置空调系统为主要界限, 分为甲乙两类建筑。

甲类建筑如大中型的商业大厦、办公楼、宾馆、体育馆等, 在采暖和供冷能耗中, 围护结构所占的比例较小, 如果设有全年舒适性空调系统, 与围护结构传热无关的因素如内部发热、新风加热和制冷等, 常会占主要比例, 因此不能简单地用降低墙体、屋面、窗户的传热系数, 增加保温隔热材料厚度来达到进一步节约能源的目的。

乙类建筑如学校教学楼、小型办公楼、中小型医疗建筑、会所等在采暖和供冷, 围护结构的传热因素占主要比例, 降低围护

结构的传热系数,能明显降低能耗,特别是采暖能耗。

根据辽宁地区气候特征,区属为严寒Ⅰ(C)和寒冷Ⅱ(A)区,以采暖能耗为主的一般公共建筑,应是主要控制冬季的采暖能耗,适当兼顾夏季的空调能耗,而设置全年舒适型空调系统的大型公共建筑,则应该统筹衡量采暖和供冷的全年能耗。因此,本标准仍延续了原标准《公共建筑节能设计标准》DB21/J1477的规定,从宏观上划分了建筑热工特征不同的甲、乙类两种公共建筑。

## 4.2 围护结构热工设计

**4.1.2** 严寒和寒冷地区建筑物体形系数的变化直接影响建筑采暖能耗。建筑物的体形系数大,单位建筑面积的对应外表面面积越大,传热损失越大。建筑物的体形系数在 0.30 的基础上每增加 0.01 采暖能耗增加 2.4~2.8%;每减少 0.01 采暖能耗减少 2.3~3.0%。但是,体形系数的确定还与建筑造型、平面布置、采光通风等条件相关。体形系数限制规定过小,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,应权衡利弊,兼顾不同类型的建筑造型,尽可能减少房间外围护面积,使建筑物的体形系数不要太复杂,凹凸面不要过多,以达到节能的目的。

设计建筑物,如果建筑物的体形系数突破了 0.40 的限值,应按本标准附录 B 规定,计算外围护结构传热指标  $K_w$  值,进行节能判定。

**4.2.4** 窗墙面积比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。窗户的保温隔热性能比墙体差很多,窗墙面积比越大采暖和空调能耗也越大。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、立面更加美丽、形态更为丰富。本标准把窗墙面积比的上限定为 0.70,已经充分考虑了这种趋势。

建筑物的立面即使采用全玻璃幕墙,和扣除各层楼板和楼板下梁的面积,窗墙面积比一般不会超过 0.70。但对于高大空间的建筑采用全玻璃幕墙时,甲类建筑窗墙比可能会超过 0.70。

透明幕墙热工性能很差,因此,严格控制了大面积透明玻璃幕墙。如果希望建筑的立面有玻璃的质感,则采用非透明的玻璃幕墙。单一朝向的窗(包括透明幕墙)墙面积比小于 0.40 时,考虑到改善房间自然采光条件以降低照明能耗,规定玻璃(或其他透明材料)的可见光投射比不应小 0.40。

**4.2.5** 夏季屋顶水平面太阳辐射强度最大,透明部分的面积越大能耗也越大,因此屋顶透明部分的面积和热工性能,予以严格限制。

因公共建筑类型的多样化和建筑功能的需要,许多公共建筑的中庭,在建筑的内区有一个通透明亮的公共空间,使建筑能耗增大了许多,既是采暖、空调也难以满足人们所要求的舒适温度。因此甲类建筑物屋顶透明部分的面积不应大于屋顶总面积的 30%;乙类建筑物屋顶透明部分的面积不应大于屋顶总面积的 20%。

**4.2.6** 有的公共建筑设计,为了追求建筑的立面风格和艺术效果,使建筑外窗的可开启率过低,甚至有外窗完全封闭的趋势。甚至外窗完全封闭。春、秋季节和冬、夏季节的某些时段,开窗通风是减少空调设备的运行时间,改善室内空气质量和提高室内热舒适性的重要手段。外窗的可开启面积过小,会严重影响建筑室内的自然通风效果。由于建筑物的窗墙面积比不同,用窗面积的百分数来衡量开口面积不太合理,故用外墙的总面积来控制。12%的外墙总面积相当于窗墙面积比为 0.40 时窗面积的 30%。外窗的可开启较大面积,以利于房间通风降温。

**4.2.7** 冬季,外门的频繁开启造成室外冷空气大量进入室内。建筑物层数多、室内外温差大,热压作用,使室外冷空气进入,导致室内热环境恶化,采暖能耗量增加。因此,应采取减少冷风进入的措施,设置旋转门、外门的门斗不与垂直的通道(楼、



电梯间) 直接连通等设计措施。

防止烟囱效应, 是指在冬天, 应防止室内的热空气沿垂直的大空间迅速上升, 而加强对流传热。烟囱效应的产生在有共享中庭、竖向通风(排烟)风道、楼梯间等具有类似烟囱特征——即从底部到顶部具有通畅的流通空间的建筑物、构筑物(如水塔)中, 空气(包括烟气)靠密度差的作用, 沿着通道很快进行扩散或排出建筑物的现象, 即为烟囱效应, 造成热量损失。

**4.2.8** 空调冷水系统“输送能效比”(ER)、空调热水系统“耗电输热比”(EHR)和风系统“风机的单位功风量率”(W)的限值, 需依靠合理确定冷热源和风动力机房的位置, 尽可能缩短空调冷热水系统和风机系统和风系统的输送距离。

### 4.3 围护结构热工指标限值

**4.3.1** 屋顶透明部分面积比限制值。甲类建筑由于夏季太阳辐射引起的空调能耗大, 因此对窗的遮阳系数 SC 限值要求比较严格, 而对屋顶、墙体传热系数限值较宽。据公建工程计算结果表明外墙传热系数从 1.00 降至  $0.40\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ , 全年能耗约减少 1%; 遮阳系数 SC 值从 0.70 降到 0.60, 全年能耗约减少 3.8%。计算结果表明降低遮阳系数 SC 值比降低墙体传热系数 K 值(夏季)更有效。

**4.3.2** 设计建筑的体形系数直接影响建筑物的耗热量, 当设计建筑的体形系数增大时, 采取降低围护结构传热系数加以弥补。

**4.3.3** 标准对地面和地下室外墙的热阻 R 作出了规定。我省属严寒和寒冷地区, 如果建筑物地面、地下室外墙的热阻过小, 墙体的传热量大, 且夏季, 地面、墙体或墙角部位易出现结露现象。因此从节能和使用功能要求, 地下室地面墙体应符合表 4.3.3 热阻限值的规定。

**4.3.4** 公共建筑室内热环境条件比较好, 为了保证建筑物的节能, 要求外窗、透明幕墙应具有良好的气密性能, 缝隙渗透耗热量, 约占围护结构耗热量的 50%左右。

## 4.4 围护结构保温及细部设计

**4.4.1** 围护结构的挑出构件和窗框外侧四周墙体易形成热桥, 使外墙的平均传热系数增大, 因此, 在建筑保温构造设计中应引起足够重视, 原则上应将这些附墙挑出构件减到最少程度。门窗周边与墙体连接固定应满足保温构造要求, 防止门窗和墙体之间产生“热桥”问题。全玻璃幕墙与墙间的缝隙填充应采用不燃的 A 级保温材料。

**4.4.2** 近年来与保温材料和保温工程相关的建筑火灾频发, 给人们敲响了建筑保温工程防火警钟。纵观多起建筑外墙保温火灾特点, 一是蔓延速度极快, 二是燃烧隐匿。每起火灾都把消防人员弄得云里雾里, 不知所措。所以, 外墙外保温的防火设计必须做好“防”字的设计。选择材料的耐火等级及系统防火设计是根本的根本。



## 5 节能设计的判定

**5.0.1** 公共建筑的节能设计在满足建筑外形立面、使用功能、建筑能耗的前提下，可用本标准规定的围护结构性能指标限值或外围护结构传热指标为判定依据，能大大减少节能设计的计算工作量。

**5.0.2** 甲类建筑围护结构的采暖、供冷能耗较乙类建筑的比例较小，在本标准中已适当放宽了部分围护结构的建筑热工指标限值。甲类建筑可按照附录 E 表 E.0.1-1 进行节能判定。

**5.0.3** 甲、乙类建筑围护结构的各项热工性能指标，当其中有一项不符合本标准限值规定时，应计算设计建筑、参照建筑、调整后的设计建筑外围护结构瓦度值  $W_k$ 、传热指标  $K_{w_w}$  值后，判定小于或等于参照建筑的值。并应对采暖、通风空调的节能设计的强条进行设计判定。

## 6 采暖、空气调节和通风节能设计

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 目前，由于各种主客观原因，利用方案设计或初步设计对冷、热负荷进行估算单位建筑面积冷热负荷指标，直接作为施工图设计依据，成为带有普遍性的倾向，这在空气调节系统的设计中更为严重。由于估算冷、热负荷偏大，从而导致了装机容量、管道直径、水泵配置、末端设备（空气处理机组、散热器）偏大的现象，导致了能源的浪费。对于采暖系统则是造成水力失调、房间采暖温度过高导致能源浪费的重要因素。这种不正常的倾向必须坚决加以纠正。《采暖通风与空调设计规范》GB 50019 已将“空调冷负荷必须进行逐时计算”列为强制性条文。

**6.1.2** 我省气候属严寒和寒冷区，采暖期长，建筑供热是人们生存的基本条件。不论是从节省能耗或节省运行费用来看，通常都是采用热水集中采暖系统更为合适；寒冷地区公共建筑的冬季采暖问题，关系到很多因素，因此要结合实际工程通过具体分析比较、优选决定。

**6.1.3** 室内设计计算温度取值标准的高、低与能耗密切相关。供热工况下，室内设计温度每减  $1^{\circ}\text{C}$ ，能耗量减少  $5 \sim 10\%$  左右；冷却工况下，室内设计温度每高  $1^{\circ}\text{C}$ ，能耗量减少  $8 \sim 10\%$  左右。《采暖通风与空调设计规范》GB 50019 对集中采暖系统室内计算温度仅规定为“民用建筑主要房间，宜采用  $16 \sim 24^{\circ}\text{C}$ ”。

对舒适性空调的室内计算参数，则提出了“预计平均热感觉指数 ( $-1 \leq PMV \leq +1$ )”和“预计不满意者的百分数 ( $PPD \leq 27\%$ )”的要求，同时规定了以下范围：

参数	冬季	夏季
温度( $^{\circ}\text{C}$ )	18 ~ 24	20 ~ 28
风速(m/s)	$\leq 0.2$	$\leq 0.3$
相对湿度(%)	30 ~ 60	40 ~ 65

“预计平均热感觉指数”和“预计不满意者的百分数”这两项指标，与风速、相对湿度、平均辐射温度、人员的服装热阻和新陈代谢率等因素有关。因此，允许有一定的选择范围。

为节省能源，针对目前公共建筑设计中采用室内设计参数标准过高的倾向，并从我国现阶段实际经济发展条件出发，本标准提出了设计参数的推荐值，这些数值均在《采暖通风与空调设计规范》GB 50019 的规定范围内。而且设计各环节保留的设计安全余量，在特殊需要时，有条件达到稍高的实际运行标准。

**6.1.4** 量化管理是节约能源的重要手段，可以检验冷、热源系统的运行效率。按照冷量和热量的用量计收供冷和采暖费，有利于提高用户的节能意识。“归属不同使用单位的各部分”，在设计阶段可能难以确定，故不作强制性规定。

## 6.2 采暖

**6.2.1** 实践证明新建采暖系统应采用热水采暖。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。

**6.2.2** 高大空间采用常规散热器对流采暖方式时，室内沿高度方向会形成较大的温度梯度，人们活动区要达到设计温度，需要消耗较多的热量。采用辐射采暖，室内沿高度方向的温度梯度较小，又由于温度和辐射的综合作用，既可以创造比较理想的舒适热环境，且比对流采暖节能。

**6.2.3** 本条规定是针对目前集中热水散热器采暖系统常见弊病提出的。系统的热量损失和水力失调，是影响采暖系统节能的关键。本条规定特别强调了严格进行水力计算，不应仅以设置“水力平衡装置”和“室温自控装置”代替系统的水力平衡计算。

**6.2.4** 散热器暗装在罩内时，不但散热器的散热量会大幅度的减少，而且由于罩内空气温度大大高于室内空气温度，从而使罩内墙体的温差传热损失增加。因此应避免这种错误做法。

实践证明散热器外表面涂刷非金属涂料，散热量比金属涂料

大 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  $1^{\circ}\text{C}$  时，每 kg 重散热时热器每小时所放射的热量）和单位散热器的价格三项指标，是衡量同一材质散热器性能和经济性的重要标志。

**6.2.5** 根据现状调查和测定，散热器采暖系统散热器的散热面积有偏大现象。致使在运行过程中，当室外气温达到设计条件温度时，热媒温度并不需要达到设计温度条件。原因主要是有些工程设计根据实际工程运行水温，又进一步降低热媒设计计算温度，增加散热器数量，形成散热面积连环增大的恶性循环。盲目增加散热器配置数量，不但浪费能源，还会造成系统热力失匀和水力失调，是单管系统房间采暖温度上游热，下游冷的主要原因。本条规定针对散热器面积普遍偏大主要原因提出。

**6.2.6** 为提高房间采暖的热舒适度和建筑节能的需要，双管式系统应配置高阻手动两通阀或高阻两通温控阀；单管式系统应配置低阻两通温控阀加跨越管、低阻手动三通温控阀。“调节性能的可靠性”，是指开度与流量呈线性和频繁调节时而不发生泄漏。

**6.2.7** 本条规定引自《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26 5.2.16 条，将“水泵铭牌轴功率”改为“水泵在设计工况点的轴功率”，同时考虑了电机和传动部分效率  $\Sigma L$  为室外

主干线（包括供回水管）总长度，如果热源设备设置在建筑内时， $EHR$  的限值应为  $\leq 14 \times 0.0056 / \Delta t$ 。

设计确定供热水泵的全日运行小时数和供热负荷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数。

## 6.3 空调

**6.3.1** 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）的空调区划分在同一空调风系统中的情况，不仅给运行和调节造成困难，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。

**6.3.2** 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，便于维修和管理等优点。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。

**6.3.3** 单分管送风方式与双风管送风方式相比，不仅占有建筑空间少、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。

**6.3.4** 存在需要常年供冷建筑内区的大中型公共建筑，内区在冬季和过渡季温度过高，是一个带有普遍性的弊病，不仅影响房间的舒适度，也具有较大的节能潜力。内、外区无明确的室内进深尺寸界线，应根据外围护结构对室内热环境的多种影响因素进行划分。

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，利用了建筑内部的发热量，从而减少了建筑的供热量需求，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大且稳定的余热。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。

**6.3.5** 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，妥善安排好排风出路，并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（尤其是全天 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。

**6.3.6** 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。当全年内区需要送冷风时，它还可以通过直接采用低温全新风冷却的方式来节能。

**6.3.7** 风机的变风量途径和方法很多，考虑到变频调节通风机转速时的节能效果最好，所以推荐采用。本条文提到的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，随着变风量的变化，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需的最小送风量。

**6.3.8** 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“如果通风能够使室内  $\text{CO}_2$  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品质标准中没有采纳“室外  $\text{CO}_2$  浓度  $+7 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{m}^3$  等于室内允许浓度”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。

**6.3.9** 寒冷、严寒气候区冬季和过渡季室内外空气可利用焓差大，采用新风冷源可大量降低空调系统能耗。对于公共建筑通过经济技术比较，推荐采用此种节能方式。

**6.3.10** 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；在夏季的夜晚或室外温度较低的时段，直接采用室外温度较低的空气对建筑进行预冷，是节省能耗的一个有效方法，应该推广应用。

**6.3.11** 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。

**6.3.12** 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。

**6.3.13** 空调工程采用土建的砖、混凝土、石膏板等构成的风道，漏风严重难以进行系统调试，能量浪费严重，应尽量避免使用。但是，确实受条件限制，需要采用一些局部的土建式封闭空腔作为送风静压箱，由于混凝土等结构体积的蓄热量大，不设置绝热层会吸收大量的送风能量，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止漏风和绝热要求。

**6.3.14** 空调冷热水系统，采用闭式循环系统不仅初投资比开式系统少而且输送能耗也低，所以应采用。当系统较大、各环路负荷特性或压力损失相差较大时，宜按环路所需流量和扬程分别配置二级泵。二级泵的设置不影响制冷主机规定流量的要求，可方便的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。当二级泵采用变频控制时，其节能效果更好。

冷水机组的冷水供回水设计温差通常为 5℃。近年来许多研究结果表明，加大冷媒供回水温差，输送系统减少的能耗大于冷

机传热效率下降增加的能耗，具有一定的节能效果。由于加大冷水供回水温差，造成系统各环节的运行参数发生变化，因此，应进行技术经济分析比较确定。

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，合用使水泵不能在高效率区运行，使系统输送热水时工作在小温差、大流量工况之下，导致能耗大，所以不能采用。

空调水系统的水力平衡至关重要，应按照水力平衡的原则采用合适的流速或比摩阻进行水力计算确定管径和设计平衡装置。

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

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的监督管理提供一定的依据。

**6.3.16** 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 ~ 8℃之间时，每增加 1℃，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，温差减少，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。采用置换通风的方式时,由于要求的送风温差较小,故不受本条文限制。

**6.3.17** 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空调方式,其负荷应根据分层具体情况进行计算。

**6.3.18** 研究表明,置换通风系统是一种通风效率高,即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、会议室、剧院等,目前我国在一些建筑中已有所应用。

**6.3.19** 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过设定值,如果时间不长,一般是可以允许的;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,冷却后再加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的优点。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。

**6.3.20** 当前公共建筑空调采用的风机效率都能到 52% 以上,根据办公建筑中空调系统在配置中效过滤条件下,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。根据上述条件,计算出  $W_s$  的现值,以控制空调、通风系统单位风量耗功率。

对于较小的风机,虽然风机效率与电机效率有所下降,但由于系统管道较短和噪声处理设备减少,风机压头可以适当减少,小规格风机同样可以达到风机所要求的  $W_s$ 。

为多种配置方式,同时也给出了配置粗效过滤器的数值和采用湿膜加湿器的装置  $W_s$  的增加值。采用热回收装置时系统阻力会增加,其增加值与回收装置的种类、效率等多种因素有关,难以给出具体数据。

风系统的全压不应超过前述要求,如果超过,则应修改设计或对风机的效率提出更高的要求。但是,风机效率的提高是有限度的,在实际工程中只要应控制风系统的作用半径和风速不宜过大。

**6.3.21** 为降低系统的输配能耗,空调冷水系统循环水泵的输送能效比,应进行控制。“水输送系数  $WTF$ ”、“输送能效比  $ER$ ”两者的关系为:  $ER/WTF$ 。应考虑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。

**6.3.23** 附录 D 提供的建筑物内的空调冷热水管道绝热厚度表,是按设计建筑节能率和绝热构造的“经济厚度”原则确定的为了方便设计选用,按照目前空调水管常使用的介质温度和最常用的两种绝热材料,直接给出了厚度。若使用条件或材料不同,自行计算或按供应商提供的技术数据资料确定。按附录 D 的绝热厚度,每 100m 冷水管的平均温升可控制在  $0.06^{\circ}\text{C}$ , 每 100m 热水管的平均温降可控制在  $0.12^{\circ}\text{C}$  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  $0.3^{\circ}\text{C}$  (或温降不超过  $0.6^{\circ}\text{C}$ ),既不超过常用的供回水温差的 6% 左右。如果实际管道超过 500m,应按照管道 (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）的保温材料以减少管道的冷（热）损失。

**6.3.24** 风管表面积比水管道大得多，管壁传热引起的冷热量损失，往往会占空调送冷风量的 5% 以上，因此空调风管的绝热是节能的重要环节。离心玻璃棉是目前空调风管绝热最常用的材料，因此，将它作为制定空调风管绝热最小热阻时的计算材料。按管内温度 15℃ 时，计算经济厚度为 28mm，计算热阻  $0.74 \text{ (m}^2 \cdot \text{K) / W}$ ；低温空调风管内温度 5℃ 计算，导热系数为  $0.037 \text{ W / (m}^2 \cdot \text{K)}$ ，计算保温经济厚度 39mm，计算热阻  $1.07 \text{ (m}^2 \cdot \text{K) / W}$ 。

**6.3.25** 保冷管道的绝热层外的隔汽层是防止凝露的有效手段，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。

## 6.4 通风

**6.4.1** 自然通风动力是风压和热压的共同作用。风压作用的大小主要取决于房间的朝向、主要进风面是否置于夏季最多风向一侧和可开启的洞口面积，热压作用则依靠室外的温差和进风口高差。人员密集的高大空间因为内部热量较大，也具有形成热压作用的条件。

机械通风系统可以分为只送不排（室内为正压）、只排不送（室内为负压）和又送又排（室内压力取决于送风量），应根据房间的卫生状况和正负压要求等条确定。

在室外空气状态适宜的条件下，加强通风换气可不需要对进入室内的空气进行冷却处理就可消除室内余热余湿，缩短需要冷却处理的空调新风系统的使用时间，节省能源。局部排风中的热湿以及有害物质浓度大于全面排风，相同的风量可以获得更好的通风换气的效果。

**6.4.2** 寒冷、严寒气候区室内、外温差大，冷风侵入与排风热损失是相伴而存的。由于公共建筑内部空间通透，强化了热压并导

致建筑内部产生“烟囱效应”。因此，对建筑围护结构及通风系统进行密闭保温有很好的节能效果。

建筑物中庭空间高大，温度梯度明显。通过通风手段可以起到改善室内环境和节能的双重目的。在炎热的夏季，中庭内的温度很高应考虑在中庭上部开设一些窗户或其他形式的通风口，充分利用自然通风达到降低中庭温度的目的。必要时，应考虑在中庭上部的侧面设置排风机加强通风，改善中庭热环境和降低空调能耗。

**6.4.3** 实际应用表明采用排风热回收有明显的节能效果。排风热回收需要相应配置集中排风系统。计算排风热回收的节能效率时，不但要考虑热回收本身的热效率还应同时计算送、排风和增加的功耗，合理选用热回收设备。由于不需要全年进行排风热回收，宜跨越热回收装置设置旁通风管，以便在不需要进行排风热回收的季节减少风机能耗。

**6.4.4** 采用双向换气装置让新风与排风在装置中进行湿热或全热交换，可以从排出空气中回收 55% 以上的热量或冷量，有较大的节能效果。所谓“人员长期停留的房间”，一般是指连续使用超过 3 小时的房间。

**6.4.5** 把通风各并联管段间的压力损失差额控制在一定的范围内，不仅能保障系统运行效果，而且对降低系统运行费用也较为有利。

## 6.5 热源与冷源

**6.5.1** 公共建筑采暖、空调系统在建筑耗能中占据了绝大部分，而空调冷热源机组的能耗又占采暖、空调的大部分。各种机组、设备设备等品种繁多，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，但是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影响和约制，因此，必须客观全面地对冷热源方案进行分析比较后合理确定。

本标准该条明确规定，采暖供热应优先选用热电厂和区域锅



炉房为热源，这是符合国家的政策方针。  
 利用工业余热、废热和可再生能源。钢铁、化工和建材等企业在生产过程中的余热和废热，都可以转化为采暖用热，有效地节省一次性能源。在有条件地区应积极开发利用太阳能、地热能等可再生能源。  
**6.5.2** 电能是高品质能源，电能直接转化为低品位的热能进行采暖，是能源的低效率使用。国家有关标准中规定：“不得采用直接电加热的空调设备或系统”，因此必须严格加以限制限制。大门电热风幕以及因集中热源不昼夜连续运行集中热源难以覆盖、局部采用电采暖不包括在本条禁止之列。  
**6.5.3** 该条对锅炉效率的原则性规定。锅炉的额定效率高节能效亦高，锅炉生产厂商均给出了规定值。  
**6.5.4** 该条对锅炉匹配的原则性规定。供热锅炉房不得设置单台锅炉，单台锅炉随热负荷的变化的适应性差，存在浪费能源的隐患。  
 锅炉烟气、炉渣产生的余热应充分回收利用，以提高能源的热效率。  
**6.5.5** 能源效率等级判定，根据国家能效标识管理办法和消费者调查结果，将产品分成 5 个等级。一等为企业目标；二等为节能型产品的门槛；三、四等为国家级水平；五等产品是未来淘汰的产品。 国标《冷水机组能效限定值及能源效率等级》GB 19577 能源效率等级指标，如下表。

能源效率等级指标						
类型	额定制冷量( <i>CC</i> ) (kW)	能效等级( <i>COP</i> ) 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
冷水式	$CC \leq 528$	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

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。活塞 / 涡旋式采用第 5 级，水冷离心式采用第 3 级，螺杆机则采用 4 级。  
 国家标准《蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组商业用和类似用途的冷水（热泵）机组》  
 GB/T 18430.1 中的规定，确定名义工况时的参数：① 使用侧，制冷进 / 出水口水温 12℃/7℃；② 热源侧（或放热侧），水冷式冷却水进出水口水温 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 使用侧和冷水式热源侧，污垢系数 0.086m<sup>2</sup>·℃/kW。  
**6.5.6** 在空调系统的供冷运行周期内，相当多时间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，需要对冷水机组的部分负荷性能系数作出一定要求。参照有关标准内容，本标准引用了 *IPLV* 计算方法，并得出 *IPLV* 系数计算值。  
**6.5.7** 水冷式蒸汽压缩循环冷水（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，用这些标定点计算 *IPLV* 系数。  
 部分负荷额定性能工况条件，应符合《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 18430.1，4.6 节、5.3.5 条的规定。当无法依照要求作出 100%、75%、50%、25% 冷量时，可参见 ARI 550/590 标准采取间接法，将该机组部分负荷下的效率值描点绘图，点与点之间再连成直线，再在线上用内插法求出标准负载点。应注意不宜将直线做外插延伸。  
**6.5.8** 单元式空调机的能效比值高低相差达 40%，本条规定的额定制冷量的能效比 (*EER*)，相当于国家标准《单元是空气调节机能效限定值及能源效率等级》GB 19576 “表 2 能源效率等级指标” 的 4 级（见能效等级表）。

能效等级表

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

按国家标《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》GB 19576 所定义的机组范围，此表暂不使用多联式空调（热泵机）组和变频空调机。

**6.5.9** 溴化锂吸收式机组性能参数，引自国家标准《蒸汽和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。

**6.5.10** 本条提出了空气源热泵机组经济合理应用和节能运行的基本原则。与水冷式机组相比，空气源热泵机组耗电和价格较高，但其具备供热功能。在室外温度低时运行，机组性能系数会太小，失去了热泵机组的节能效果，就不宜采用。冬季的运行性能系数=冬季室外空调计算温度时的机组供热量（W）/ 机组输入功率（W）。

**6.5.11** 大中型公共建筑中冷水(热泵) 机组的台数和组合塔配，应根据冷(热) 负荷变化规律确定。提出空调冷负荷大于 528 kW 以上的建筑，机组不宜少于 2 台，除可以提高安全可靠外，也可达到经济运行的目的。当特殊原因仅能设置一台时，以采用多台压缩机分路联控的机性。

**6.5.12** 浅层地下水源热泵系统是国家提倡的节能技术。水源换热系统是热泵系统能否成功的关键。本条款从勘察、运行和维护角度对水源换热系统提出要求。目的是提高该系统的可靠性及效率。

**6.5.13** 蓄冰系统是综合节能技术。可以提高整个电力系统的效率，产生节能效果。同时，对于用户可以降低运行费用，取得有较好的经济效益。采用该系统需满足本条款技术条件，取得最大的节能和经济效益。

**6.5.14** 采暖、空调用汽设备的蒸汽冷凝水为采取回收措施，造成大量热损失。蒸汽凝结水分为重力、背压和压力回收系统，可按工程的具体情况选择。从节能、提高回收率和保证凝结水质量等因素考虑，宜采用凝结水与大气不直接接触的闭式必是系统。

**6.5.15** 冬季需要供冷的建筑，当条件许可时，采用冷却塔提供空调冷媒水，可以减少全年运行冷水机组的时间，当技术、经济合理时可以采用。通常的系统做法是：当采用开式冷却塔时，冷却塔循环水作为一次水，通过板式散热器提供空调冷水（如果是闭式冷却塔，则不需要通过板式散热器可直接提供）。应按冬季的气候条件计算冷却塔、换热器、水泵等设备容量和供水温度，并按冬季能够提供的水温选择或校核空调末端温度。

**6.5.16** 冷却循环水泵扬程，包括自冷却水箱最低水位至冷却塔进水管之间的几何高差较大，设置低位开式冷却水箱，势能会完全损失，导致冷却水循环泵扬程的增大，因此应该避免这种浪费能源的做法。

6.6 监测与控制

**6.6.1** 为节省运行中的能耗和管理力度，供热与空调系统应配置必要的检测与控制，作为供热、空调监控系统设计的原则。设计时要求结合具体工程情况通过经济技术比较确定具体的监控内容。

**6.6.2** 空调自动控制系统从上世纪八十年代后期开始进入我国，经多年的应用实践证明，其在设备及系统控制、运行管理等方面具有较大的优越性，大多数工程项目的实际应用过程中都取得了较好的节能效果。



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

**6.6.4** 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，是一项重要的节能措施。设置能量计量装置不仅有利于管理与收费，用户也能及时了解和分析用能情况，加强管理提高节能意识和节能的积极性，自觉采取节能措施。目前我国出租型的公共建筑中，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，使用与不用一样、用多用少一个样，使用户产生“不用白不用”的心理，造成能源浪费，还会引起用户与管理之间的矛盾。公共建筑中空调系统，冷、热量计量也可作为收取空调使用费的依据之一，空调用户按实际用量收费是一个发展趋势。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、热计量原理的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。当系统负担有多幢建筑时应针对每幢建筑设置能量计量装置；同时，为加强对系统的加强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幢独立的建筑，则能量计量装置可以只设于能源站房内。实际情况要求并且具备相应条件要求时，推荐按不同楼层、不同室内区域、不同用户或房间设置冷、热计量装置。

**6.6.5** 对于空调的冷源，许多工程通常采用总回水温度控制，但由于冷水机组的最高效率点通常位于该机组的某一份负荷区域，因此采用冷量控制方式比采用温度控制方式，更有利于冷水机组在高效率区域运行，是目前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，所以规定在有条件的（如采用了 DDC 控制系统时），优先采用此方式。机房群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，采用冷、热源设备大、小搭配的设计方案，采用群控制方式，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，根据符合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。

对于集中采暖系统热源，现在已经有调节性能可靠、节能效果显著的根据室外气象条件自动调节热媒温度的成套装置（如“气候补偿器”等），可以推荐采用。

**6.6.7** 二次泵系统属于末端变流量运行方式。比通常采用的压差控制方法更节能，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：一种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；一种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计要求时，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。显然后一种方法所得到的供水温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目的。

**6.6.8** 风机盘管机组的自动控制方式主要有两种：

1 带风机三速选择开关、可冬夏转换的室温控制器连动水路电动阀的自动控制配置；

2 带风机三速选择开关、可冬夏转换的室温控制器连动风机开停的自动控制配置。

上述两种控制方式，都属于“设置自动温度控制装置”第一种方式，即采用室温控制器连动水路电动阀，能够实现整个水系



统的变水量调节。而第二种方式，采用风机开停对室内温度进行控制，对于提高房间的舒适度实现节能是不完善的，从节能舒适度出发，应优先采用第一种配置。

风机盘管采用温度控制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），应根据工程实际要求确定。一般来说，普通的舒适性空调要求情况下采用双位阀即可，只有对室温控制精度要求特别高时，才采用可调式温控阀。

**6.6.9** 控制冷却水的低温进水温度，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，通常冷却水进水温有最低限值要求。所以，必须采取冷却水温控制措施。

冷却水温控制措施：

- 1 调节冷却塔风机运行台数；
- 2 调节冷却塔风机转速；
- 3 当停开冷却塔风机后，水温仍然过低时，通过调节旁通电动阀，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，冷却风机的运行能耗也能够得到降低。

**6.6.10** 空调风系统和空气处理机组的配置，应满足节能配置要求。

- 1 空气温、湿度控制和检测，是空调风系统控制的一个基本要求；
- 2 变风量空调系统采用风机变速是节能的方式，尽管风机变速要增加一定的投资，但节能的效益能够较快地得到回收；
- 3 采用变新风比的控制，可以最大限度的利用新风来节能；
- 4 空气过滤器不及时的清洗，会使阻力过大，风动力系统能耗增大、风量减小，因此宜配置空气过滤器的超压报警或显示。

**6.6.11** 房间新风盘管应设温度的自动控制装置。当室外空气焓值低于室内空气焓的设定值时，增大新风量不仅可以提高室内空气品质，而且可以获得节约空调供冷能耗。

《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 CO<sub>2</sub> 允许规定浓度为 0.10%（日平均值）。当房间人员密集度降低时，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。所以宜采用新风需求控制。

**6.6.12** 地下停车库通风系统。对于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的质量前提下节约能源，但由于 CO 浓度探测设备比较贵，因此适用于车流量变化较大的地下车库或送热风能耗较大的地下车库中，通过对其主要排放污染物 CO 浓度的检测来控制通风设备的运行。

7 建筑照明节能设计

7.1 照明功率密度值

7.1.1 本条对办公建筑照明的功率密度值当符合标准要求，照度标准值进行提高或降低时，照明功率密度值应按比例提高或折减。办公建筑国内外照明功率密度值对比见下表。

办公建筑国内、外照明功率密度值对比 (W/m²)

房间 或 场所	本调查		北京市 绿照规 程 DBJ01- 607-2001	美国 ASHRAE /IESNA —90.1 —1999	日本 能源法 1999	本标准		
	重点	普查				照明功率 密度		对应 照度 (Lx)
						现行 值	目标 值	
普通 办公室	10~18 (47.6%)	10~18 (61.7%)	13	11.89 (封闭)	20	11	9	300
高档 办公室	18~22 (11.9%) 平均 20	18~22 (9.9%)	21	13.99 (开放)		18	15	500
会议室	10~18 (44.8%) 18~22 (10.3%) 平均 20.1	10~18 (54.1%) 18~22 (16.4%)	—	16.14	20	11	9	300
营业厅	—	10~18 (30.8%) <10 (58.5%)	—	15.07	30	13	11	300
文件整 理、复 印、发 行室	平均 17.9	10~18 (45.5%) 18~22 (45.5%)	—	—	—	11	9	300
档案室	—	10~18 (75%)	—	—	—	8	7	200

由上表可知：

1 将办公室分为普通办公室和高档办公室两种类型是符合我国国情的，而且更加有利于节能。重点调查对象多为高档办公

室，其平均照明功率密度为 20W/m²，本标准为了节能，将高档办公室定为 18W/m²，目标值定为 15W/m²。从调查结果看，半数被调查办公室在 10~18 W/m² 之间，本标准将普通办公室定为 11 W/m²，目标值定为 9 W/m²。

2 从调查结果看，半数的会议室在 10~18 W/m² 之间，而美国接近 17 W/m²，日本为 20 W/m²，根据我国的照度水平及调查结果，本标准定为 11 W/m²，目标值定为 9 W/m²。

3 国外营业厅的照明功率密度均较高，在 26~35 W/m² 之间，而我国的调查结果多数小于 10W/m²，考虑到我国的照度水平及调查结果，本标准定为 13 W/m²，目标值定为 11 W/m²。

4 文件整理、复印和发行室，只有俄罗斯有相应标准，且其值较高为 25 W/m²，本标准我国的照度水平相对应，定为 11 W/m²，目标值定为 9 W/m²。

5 档案室多数在 10~18 W/m² 之间，根据所规定照度，本标准定为 8 W/m²，目标值定为 7 W/m²。

7.1.2 本条规定了商业建筑的照明功率密度值。当符合标准的规定，照度标准值进行提高或降低时，照明功率密度值应按比例提高或折减。商业建筑国内外照明功率密度值对比见下表。

商业建筑国内照明功率密度值对比(W/m²)

房间 或 场所	本调查		北京市 绿照规 程 DBJ01- 607-2001	美国 ASHRAE /IESNA —90.1 —1999	日本 能源法 1999	本标准		
	重点	普查				照明功率 密度		对应 照度 (Lx)
						现行 值	目标 值	
一般商店 营业厅	18 ~ 26 (18.2%)	10 ~ 18 (47.2%)	30	22.6	20	12	10	300
高档商店 营业厅	26 ~ 32 (28.6%) 平均 30.7	18 ~ 26 (22.2%) 平均 26.7				19	16	500
一般超市 营业厅	26 ~ 42 (50%)	10 ~ 26 (66.7%)				—	19.4	—
高档超市 营业厅	80 ~ 90 (25.0%) 平均 39.0	26 ~ 42 (16.6%) 平均 19.0	20	17	500			



由上表可知,商业建筑照明重点调查的照明功率密度平均为30.7 W/m<sup>2</sup>,日本为20 W/m<sup>2</sup>,美国为22.6 W/m<sup>2</sup>,俄罗斯为25 W/m<sup>2</sup>,北京市为30 W/m<sup>2</sup>。本标准结合我国情况,为节约能源,高档商店营业厅定为19 W/m<sup>2</sup>,目标值定为16 W/m<sup>2</sup>;一般商店营业厅定为12W/m<sup>2</sup>,目标值定为10 W/m<sup>2</sup>;因超市净高较高,一般超市营业厅定为13 W/m<sup>2</sup>,目标值为11 W/m<sup>2</sup>;高档超市营业厅定为20 W/m<sup>2</sup>,而目标值定为17 W/m<sup>2</sup>。

**7.1.3** 本条规定了旅馆建筑的照明功率密度值。当符标准的规定时,照度标准值进行提高或降低时,照明功率密度值应按比例提高或折减。旅馆建筑国内外照明功率密度值对比见下表。

旅馆建筑国内照明功率密度值对比(W/m<sup>2</sup>)

房间 或 场所	本调查		北京市 绿照规 程 DBJ01- 607-2001	美国 ASHRAE /IESNA —90.1 —1999	日本 能源法 1999	本标准		
	重点	普查				照明功率 密度		对应 照度 (Lx)
						现行 值	目标 值	
客房	5~10 (29.6%)	10~15 (53.3%)	15	26.9	15	15	13	—
	10~55 (44.4%)	10~15 (20.0%)						
	平均 11.66	平均 12.53						
中餐厅	10~15 (37.5%)	10~15 (38.1%)	13	—	30	13	11	200
	15~20 (12.5%)	15~20 (23.8%)						
	平均 17.48	平均 20.46						
多功 能厅	20~25 (40%) <25 (40%) 平均 23.3	平均 22.4	25	—	30	18	15	300
客房层 走廊	平均 5.8	—	6	—	10	5	4	50
门厅	—	—	—	18.3	20	15	13	300

由上表可知:

**1** 客房照明功率密度平均约为12 W/m<sup>2</sup>,日本和北京标准均为15 W/m<sup>2</sup>,只有美国很高,约为27 W/m<sup>2</sup>,根我国实际情况,

本标准定为15 W/m<sup>2</sup>,而目标值定为13 W/m<sup>2</sup>。

**2** 中餐厅调查结果平均为17~20 W/m<sup>2</sup>之间,而多数在10~15 W/m<sup>2</sup>之间,根据我国实际情况,本标准定为13 W/m<sup>2</sup>,而目标值定为11 W/m<sup>2</sup>。

**3** 多功能厅调查结果平均为23 W/m<sup>2</sup>,因只考虑一般照明,本标准定为18 W/m<sup>2</sup>,而目标值定为15 W/m<sup>2</sup>。

**4** 客房层走廊调查结果为平均5.8 W/m<sup>2</sup>,日本为10 W/m<sup>2</sup>,而北京为6 W/m<sup>2</sup>,本标准定为5 W/m<sup>2</sup>,而目标值定为4 W/m<sup>2</sup>。

**5** 门厅参考国外标准,本标准定为15 W/m<sup>2</sup>,而目标值定为13 W/m<sup>2</sup>。

**7.1.4** 本条规定了医院建筑的照明功率密度值。当符合标准规定时,照度标准值进行提高或降低时,照明功率密度值应按比例提高或折减。医院建筑国内外照明功率密度值对比见下表。

医院建筑国内照明功率密度值对比(W / m<sup>2</sup>)

房间 或 场所	本调查		北京市 绿照规 程 DBJ01- 607-2001	美国 ASHRAE /IESNA —90.1 —1999	日本 能源法 1999	本标准		
	重点	普查				照明功率 密度		对应 照度 (Lx)
						现行 值	目标 值	
治疗室 诊室	5~10 (44.5%) 10~55 (22.2%) 平均 11.18	5~110 (16.7%) 10~15 (44.4%) 平均 12.45	15	17.22	30 (诊室) 20 (治疗)	11	9	300
化验室	5~10 (50%) 10~15 (28.5%) 平均 11	10~15 (29.5%) 15~20 (23.5%) 平均 15	—	—	—	18	15	500
手术室	15~20 (66.7%) 平均 19.58	10~25 平均 20.02	48	81.8	55	30	25	750
候诊室	5~10 (46.7%) 平均 13.81	5~10 (50%) 10~15 (40%) 平均 8.58	15	19038	15	8	7	200



医院建筑国内照明功率密度值对比( W / m<sup>2</sup>) 续表

房间 或 场所	本调查		北京市 绿照规 程 DBJ01- 607-2001	美国 ASHRAE /IESNA —90.1 —1999	日本 能源法 1999	本标准		
	重点	普查				照明功率 密度		对应 照度 (Lx)
						现行 值	目标 值	
病房	<5 (39.1%) 5~10 (6.75%) 平均 15	<5 (50%) 5~10 (42.9%) 平均 5.75	10	12.9	10	6	5	100
护士站	5~10 (46.7%) 10~15 (33.3%) 平均 9.02	5~10 (29.4%) 10~15 (41.2%) 平均 10.6	—	—	20	11	9	300
药房	10~15 (33.2%) 15~20 (16.7%) 平均 21.24	5~10 (36.4%) 10~15 (36.4%) 平均 11.91	15	24.75	30	20	17	500
重症 监护室	—	—	—	—	—	11	9	300

由上表可知：

1 治疗室和诊室的照明功率密度重点调查结果约半数在 5 ~ 10 W/m<sup>2</sup> 之间，而普查约半数在 10 ~ 15 W/m<sup>2</sup> 之间，平均值约为 12 W/m<sup>2</sup>，北京市定为 15 W/m<sup>2</sup>，美国稍高些为 17 W/m<sup>2</sup>；日本诊室最高为 30 W/m<sup>2</sup>，治疗室为 20 W/m<sup>2</sup>，根据我国实际情况定为 11 W/m<sup>2</sup> 是可行的。目前多数低于此水平，照度水平较低，而目标值定 9 W/m<sup>2</sup>。

2 化验室重点调查结果平均为 11 W/m<sup>2</sup>，而普查平均为 15 W/m<sup>2</sup>，多数医疗人员反映较暗，应提高照度到 500Lx，故相应的功率密度，定为 18W/m<sup>2</sup>，而目标值定为 15 W/m<sup>2</sup>。

3 手术室调查结果平均为 W/m<sup>2</sup>，日本、美国及北京市的标准均很高，考虑到本标准所对应的照度及所规定的功率密度均为一般照明，故定为 30 W/m<sup>2</sup>，而目标值定为 25 W/m<sup>2</sup>。

4 候诊室调查结果多数在 10 W/m<sup>2</sup> 以下，平均值约 9 ~ 14

W/m<sup>2</sup> 之间，考虑其照度应低于诊室照度，本标准定为 8W/m<sup>2</sup>，而目标值定为 7W/m<sup>2</sup>。

5 病房的照明功率密度多数在 10 W/m<sup>2</sup> 以下，平均值为 6 ~ 7 W/m<sup>2</sup>，美国、日本和北京市的标准稍高些，本标准定为 6 W/m<sup>2</sup>，而目标值定为 5 W/m<sup>2</sup>。

6 护士站大多数的照明功率密度在 15 W/m<sup>2</sup> 以下，平均值为 9 ~ 11 W/m<sup>2</sup>，本标准定为 11 W/m<sup>2</sup>，而目标值定为 9 W/m<sup>2</sup>。

7 药房多数的照明功率密度在 20 W/m<sup>2</sup> 以下，而美国和日本分别为 25 W / m<sup>2</sup> 和 W/m<sup>2</sup>，考虑到药房需有 500lx 的水平照度，从而提供较高的垂直照度，故本标准定为 20 W/m<sup>2</sup>，而目标值定为 17 W/m<sup>2</sup>。

8 重症监护室的照度为 300Lx，本标准定为 11 W/m<sup>2</sup>，而目标值定 9 W/m<sup>2</sup>。

7.1.5 本条条文，规定了学校建筑的照明功率密度值。当符标准规定时，照度标准值进行提高或降低时，照明功率密度值应按比例提高或折减。学校建筑国内外照明功率密度值对比见下表。

学校建筑国内照明功率密度值对比( W / m<sup>2</sup>)

房间 或 场所	本调查		北京市 绿照规 程 DBJ01- 607-2001	美国 ASHRAE /IESNA —90.1 —1999	日本 能源法 1999	本标准		
	重点	普查				照明功率 密度		对应 照度 (Lx)
						现行 值	目标 值	
教室阅 览室	5~10 (25.1%) 10~15 (33.3%) 平均 10.5	10~15 (47.8%) 5~20 (29.0%) 平均 14.1	13	17.22	20	11	9	300
实验室	5~10 (50%) 10~15 (30%) 平均 10.7	10~15 (58.5%) 平均 13.0	—	19.38	20	11	9	300
美术 教室	—	10~15 (44.4%) 15~20 (16.7%) 平均 15.1	—	—	—	18	15	500
多媒体 教室	—	10~15 (52.3%) 平均 15.1	—	—	30	11	9	300

由上表可知:

1 根据调查,我国大多数教室照明功率密度均在  $15 \text{ W/m}^2$  以下。多数教室照度较低,达到  $300 \text{ lx}$  的教室很少。美国为  $17 \text{ W/m}^2$ 、日本为  $20 \text{ W/m}^2$ 、俄罗斯为  $20 \text{ W/m}^2$ ,这些国家教室的照度约为  $500 \text{ lx}$ ,考虑到我国照度为  $300 \text{ lx}$ ,将教室定为  $11 \text{ W/m}^2$ ,目标值定为  $9 \text{ W/m}^2$ 。阅览室照明功率密度与教室相同。

2 实验室的照明功率密度调查结果,多数在  $15 \text{ W/m}^2$  以下,平均为  $10.7 \sim 13 \text{ W/m}^2$ ,而美国、日本及俄罗斯在  $20 \sim 30 \text{ W/m}^2$  之间,本标准考虑到实验室与普通教室照度标准相同,故定为  $11 \text{ W/m}^2$ ,目标值定为  $9 \text{ W/m}^2$ 。

3 美术教室的照明功率密度调查结果多数在  $20 \text{ W/m}^2$  以下,实际照度应为  $500 \text{ lx}$ ,故本标准定为  $18 \text{ W/m}^2$ ,目标值定为  $15 \text{ W/m}^2$ 。

4 多媒体教室的照度要求较低,功率密度多数在  $15 \text{ W/m}^2$  以下,故功率密度定为  $11 \text{ W/m}^2$ ,目标值定为  $9 \text{ W/m}^2$ 。

7.1.6 有些场所为了加强装饰效果,安装了枝形花灯、壁灯、艺术吊灯等装饰性灯具,这种场所可以增加照明安装功率。增加的数值按实际采用的装饰性灯具总功率的  $50\%$  计算  $LPD$  值,这是考虑到装饰性灯具的利用系数较低,所以假定它有一半左右的光通量起到提高作业面照度的效果。设计应用举例如下:

设某场所的面积为  $100 \text{ m}^2$ ,照明灯具总安装功率为  $2000 \text{ W}$ (含镇流器功耗),其中装饰性灯具的安装功率为  $800 \text{ W}$ ,其他灯具安装功率为  $1200 \text{ W}$ 。按本条规定,装饰性灯具的安装功率按  $50\%$  计入  $LPD$  值的计算则该场所的实际  $LPD$  值应为:

$$LPD = \frac{1200 + 800 \times 0.50}{100} = 16 (\text{W/m}^2)$$

7.1.7 商店营业厅设有重点照明的,应增加其  $LPD$  允许值,可按该层营业厅全面积增加  $5 \text{ W/m}^2$ ,以便于实施。

## 7.2 充分利用天然光

7.2.1 本条指明房间的天然采光应符合《建筑采光设计标准》GB/T 50033 的规定。

7.2.2 室内天然采光随室外天然光的强弱变化,当室外光线强时,室内的人工照明应按照人工照明的照度标准,自动关掉一部分灯,这样做有利于节约能源和照明电费。

7.2.3 在技术经济条件允许条件下,宜采用各种导光装置,如导光管、光导纤维等,将光引入室内进行照明。或采用各种反光装置,如利用安装在窗上的反光板和棱镜等使光折向房间的深处,提高照度,节约电能。

7.2.4 太阳能是取之不尽、用之不竭的能源,虽一次性投资大,但维护和运行费用很低,符合节能和环保要求。经核算证明技术经济合理时,宜利用太阳能作为照明能源。

## 附录 C 建筑外窗、透明幕墙传热系数及遮阳系数计算方法

**C.0.5** 外窗、透明幕墙及屋顶透明部分的传热系数和遮阳系数及可见光透过率性能特点：

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

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

**3** 铝合金、钢窗框的断桥处理做法有许多种，材料也不同如聚酰胺（PA）断热条、聚氨酯（PU）等，对保温性能要求高的保温外窗（包括透明幕墙、屋顶透明部分）应选择断桥效果好的铝合金、钢窗框；

**4** 窗框面积占外窗面积比例根据窗框材料和窗型系列不同，大约为 20~30%，不同窗框面积比对窗的传热系数影响也不同；

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

**6** 外窗（包括透明幕墙、屋顶透明部分）的遮阳系数可根据不同的玻璃本身的遮阳系数及外遮阳来选择，以达到选择的要求；

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

**8** 本标准对窗墙面积比 $\leq 0.40$ 的外窗（包括透明幕墙）要求可见光透射比 $\geq 0.40$ ，在选用玻璃的遮阳系数时，应同时注意其光学性能；

**9** 外窗、透明幕墙及屋顶透明部分的传热系数和可见光透过率应有检测报告。