UDC

**中华人民共和国国家标准**

P GB/T50189 ---202X

公共建筑节能设计标准

Design standard for energy efficiency of public buildings

（修订征求意见稿）

××××-××-××发布 ××××-××-××实施

|  |  |
| --- | --- |
| 中华人民共和国住房和城乡建设部 | 联合发布 |
| 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 |

前 言

根据住建部标准定额司签发《关于开展<公共建筑节能设计标准>等4项标准全面修订工作的函》（建司局函标[2021]127号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，修订本标准。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 建筑与建筑热工；4. 供暖通风与空气调节；5. 给水排水；6. 电气；7. 可再生能源应用；8.建筑能耗和碳排放计算。

本标准修订的主要技术内容是：1.删去了已废止的所有强制性条文及现行强制性工程建设规范中已经表述的条文；2.增加了建筑幕墙、采光顶及金属屋面的节能设计要求；增加了建筑设备管理系统的节能设计要求；3.增加了建筑能耗和碳排放计算要求；4.对冷源整体节能设计和非名义工况下冷水机组能效提出了要求；对建筑太阳能光伏利用增加了设计规定；5.补充及更新了建筑自然通风、数据机房、系统耗电输热/冷热比计算公式等内容。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，由中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国建筑科学研究院有限公司（地址：北京市北三环东路30号，邮政编码100013）。

本标准主要起草单位：

本标准主要起草人员：

本标准主要审查人员：

目 次

[1 总则 1](#_Toc146734710)

[2 术语 2](#_Toc146734711)

[3 建筑与建筑热工 5](#_Toc146734712)

[3.1一般规定 5](#_Toc146734713)

[3.2建筑设计与围护结构热工性能 6](#_Toc146734714)

[3.3 建筑幕墙、采光顶及金属屋面 9](#_Toc146734715)

[4供暖通风与空气调节 13](#_Toc146734716)

[4.1一般规定 13](#_Toc146734717)

[4.2 冷源与热源 14](#_Toc146734718)

[4.3 输配系统 19](#_Toc146734719)

[4.4 末端系统 27](#_Toc146734720)

[4.5 监测、控制与计量 27](#_Toc146734721)

[5给水排水 30](#_Toc146734722)

[5.1一般规定 30](#_Toc146734723)

[5.2给水与排水系统设计 30](#_Toc146734724)

[5.3生活热水 31](#_Toc146734725)

[6 电气 33](#_Toc146734726)

[6.1 一般规定 33](#_Toc146734727)

[6.2供配电系统 33](#_Toc146734728)

[6.3照明 34](#_Toc146734729)

[6.4 能耗监测与计量 36](#_Toc146734730)

[6.5 建筑设备管理系统 36](#_Toc146734731)

[7可再生能源应用 39](#_Toc146734732)

[7.1一般规定 39](#_Toc146734733)

[7.2太阳能利用 39](#_Toc146734734)

[7.3地源热泵系统 40](#_Toc146734735)

[8建筑能耗和碳排放计算 42](#_Toc146734736)

[8.1 一般规定 42](#_Toc146734737)

[8.2 建筑全年能耗强度计算 45](#_Toc146734738)

[8.3 建筑碳排放强度计算 48](#_Toc146734739)

[附录A外墙平均传热系数的计算 49](#_Toc146734740)

[附录B 建筑围护结构热工性能权衡判断审核表 50](#_Toc146734741)

[附录C管道与设备绝热厚度 52](#_Toc146734742)

Contents

1 General Provisons 1

2 Terms 2

3 Building and Envelope Thermal Design 5

3.1 General Requirements 5

3.2 Architectural Design and Building Envelope Thermal Design 6

3.3 Building Curtain wall, Skylight and Metal Roof 9

4 Heating, Ventilationand Air Conditioning 13

4.1General Requirements 13

4.2 Heating and Cooling Source 14

4.3 Transmission and Distribution System 19

4.4 Terminal System 27

4.5 Monitor, Control and Measure 27

5 Water Supply and Drainage 30

5.1 General Requirements 30

5.2 Water Supply and Drainage System 31

5.3 Service Water Heating 33

6 Electric 33

6.1 General Requirements 33

6.2 Power Supply and Distribution System 33

6.3 Lighting 34

6.4 Electric Power Supervisionand Measure 36

6.5 Building equipment management system 36

7 Renewable Energy Application 36

7.1 General Requirements 36

7.2 Solar Energy Application 35

7.3 Ground Source Heat Pump System 36

8 Calculation of building energy consumption and carbon emissions

42

8.1 General Requirements 45

8.2 Calculation of Building Energy Intensity 48

8.2 Calculation of Building Carbon Intensity 49

Appendix A Calculation of mean heat transfer coefficient of walls 49

Appendix B Building envelope thermal performance compliance form 50

Appendix C Insulation thickness of pipes,ducts and equipments 52

# 1 总则

**1.0.1**为贯彻国家有关法律法规和方针政策，改善公共建筑的室内环境，提高能源利用效率，促进可再生能源的建筑应用，降低建筑能耗及碳排放，制定本标准。

**1.0**.**2** 本标准适用于新建、扩建和改建建筑公共建筑节能设计。

**1.0.3**当建筑高度超过150m或单栋建筑地上建筑面积大于200000m2时，除应符合本标准的各项规定外，还应组织专家对其节能设计进行专项论证。

**1.0.4**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

**2.0.1**建筑幕墙curtain wall

由面板与支承结构体系组成，具有规定的承载能力、变形能力和适应主体结构位移能力，不分担主体结构所受作用的建筑外围护墙体结构或装饰性结构。

**2.0.2** 透光幕墙 transparent curtain wall

可见光可直接透射入室内的幕墙。

**2.0.3**非透光幕墙 opaque curtain wall

可见光不能直接透射入室内的幕墙。

**2.0.4**采光顶transparent roof，skylight

由透光面板与支承体系组成，不分担主体结构所受作用且与与水平方向夹角小于75°的建筑外围护结构。

**2.0.5**金属屋面 metal roof

由金属面板与支承体系组成，不分担主体结构所受作用且与水平方向夹角小于75°的建筑外围护结构。

**2.0.6**光伏幕墙 photovoltaic curtain wall

含光伏构件并具有太阳能光电转换功能的幕墙。

**2.0.7**建筑体形系数 shape factor

建筑物与室外空气直接接触的外表面积与其所包围的体积的比值，外表面积不包括地面和不供暖楼梯间内墙的面积。

**2.0.8**单一立面窗墙面积比single facade window to wall ratio

建筑某一个立面的窗户洞口面积与该立面的总面积之比，简称窗墙比。

**2.0.9**太阳得热系数（SHGC）solar heat gain coefficient

通过透光围护结构（门窗或透光幕墙）的太阳辐射室内得热量与投射到透光围护结构（门窗或透光幕墙）外表面上的太阳辐射量的比值。太阳辐射室内得热量包括太阳辐射通过辐射透射的得热量和太阳辐射被构件吸收再传入室内的得热量两部分。

**2.0.10**可见光透射比visible transmittance

透过透光材料的可见光光通量与投射在其表面上的可见光光通量之比。

**2.0.11**围护结构热工性能权衡判断building envelope thermal performance trade-off

当建筑设计不能满足围护结构热工设计规定指标要求时，计算并比较参照建筑和设计建筑的全年供暖和空气调节能耗，判定围护结构的总体热工性能是否符合节能设计要求的方法，简称：权衡判断。

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

基于机组部分负荷时的性能系数值，按机组在各种负荷条件下的累积负荷百分比进行加权计算获得的表示空气调节用冷水机组部分负荷效率的单一数值。

**2.0.13**集中供暖系统耗电输热比（EHR-h） electricity consumption to transferred heat quantity ratio

设计工况下，集中供暖系统循环水泵总功耗（kW）与设计热负荷（kW）的比值。

**2.0.14**空调冷（热）水系统耗电输冷（热）比[EC(H)R-a] electricity consumption to transferred cooling (heat) quantity ratio

设计工况下，空调冷（热）水系统循环水泵总功耗（kW）与设计冷（热）负荷（kW）的比值。

**2.0.15**风道系统单位风量耗功率（Ws）energy consumption per unit air volume of air duct system

设计工况下，空调、通风的风道系统输送单位风量（m3/h）所消耗的电功率（W）。

**2.0.16** 全电气化设计 Fully electrified design

指建筑物中除北方集中供暖外，所消耗能源全部来自电力，包括供暖、空调、照明、生活热水、电梯的能源消耗，也包括插座和炊事等能源消耗。

**2.17**光伏建筑一体化 building integrated photovoltaic（BIPV）

将光伏电池或光伏组件作为建筑材料或构件进行应用的形式，也称建筑集成光伏发电系统。

# 3 建筑与建筑热工

## 3.1一般规定

**3.1.1**代表城市的建筑热工设计分区应按表3.1.1确定。

表3.1.1代表城市建筑热工设计分区

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **气候分区及气候子区** | | **代表城市** |
| 严寒地区 | 严寒A区 | 博克图、伊春、呼玛、海拉尔、满洲里、阿尔山、玛多、黑河、嫩江、海伦、齐齐哈尔、富锦、哈尔滨、牡丹江、大庆、安达、佳木斯、二连浩特、多伦、大柴旦、阿勒泰、那曲 |
| 严寒B区 |
| 严寒C区 | 长春、通化、延吉、通辽、四平、抚顺、阜新、沈阳、本溪、鞍山、呼和浩特、包头、鄂尔多斯、赤峰、额济纳旗、大同、乌鲁木齐、克拉玛依、酒泉、西宁、日喀则、甘孜、康定 |
| 寒冷地区 | 寒冷A区 | 丹东、大连、张家口、承德、唐山、青岛、洛阳、太原、阳泉、晋城、天水、榆林、延安、宝鸡、银川、平凉、兰州、喀什、伊宁、阿坝、拉萨、林芝、北京、天津、石家庄、保定、邢台、济南、德州、兖州、郑州、安阳、徐州、运城、西安、咸阳、吐鲁番、库尔勒、哈密 |
| 寒冷B区 |
| 夏热冬冷地区 | 夏热冬冷A区 | 南京、蚌埠、盐城、南通、合肥、安庆、九江、武汉、黄石、岳阳、汉中、安康、上海、杭州、宁波、温州、宜昌、长沙、南昌、株洲、永州、赣州、韶关、桂林、重庆、达县、万州、涪陵、南充、宜宾、成都、遵义、凯里、绵阳、南平 |
| 夏热冬冷B区 |
| 夏热冬暖地区 | 夏热冬暖A区 | 福州、莆田、龙岩、梅州、兴宁、英德、河池、柳州、贺州、泉州、厦门、广州、深圳、湛江、汕头、南宁、北海、梧州、海口、三亚 |
| 夏热冬暖B区 |
| 温和地区 | 温和A区 | 昆明、贵阳、丽江、会泽、腾冲、保山、大理、楚雄、曲靖、泸西、屏边、广南、兴义、独山 |
| 温和B区 | 瑞丽、耿马、临沧、澜沧、思茅、江城、蒙自 |

**3.1.2**建筑群的总体规划应考虑减轻热岛效应。建筑的总体规划和总平面设计应有利于自然通风和冬季日照。建筑的主朝向宜选择本地区最佳朝向或适宜朝向，且宜避开冬季主导风向。

**3.1.3**建筑体形系数、围护结构热工性能限值、围护结构热工性能权衡判断等建筑和围护结构的强制性要求，以及公共建筑分类、单一立面窗墙面积比等参数计算应符合现行国家工程建设标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015的规定。围护结构热工性能权衡计算应按本标准附录B提供相应的原始信息和计算结果。

**3.1.4** 建筑总平面设计及平面布置应合理确定能源设备机房的位置，缩短能源供应输送距离。同一公共建筑的冷热源机房宜位于或靠近冷热负荷中心位置集中设置。

**3.1.5**建筑立面、屋顶应结合所选用的太阳能系统进行一体化设计。

**3.1.6**装配式建筑的应综合考虑建筑围护结构的保温隔热技术措施，宜做到一体化设计。

## 3.2建筑设计与围护结构热工性能

**3.2.1**建筑总平面布局时，应符合下列规定：

1 建筑单体宜采用错位布局的形式，建筑之间不宜相互遮挡；

2 夏季和过渡季主导风向上游建筑的高度宜偏低， 或采用建筑底层架空的形式；

3 建筑宜朝向夏季和过渡季节主导风向。建筑迎风面与夏季主导风向宜成60°～ 90°夹角且不宜小于45°，同时需兼顾过渡季风向。

**3.2.2**建筑整体均应考虑自然通风，建筑平面设计应符合下列规定：

1 利用建筑开敞的公共空间组织穿堂风式的通风路径，或利用高空间产生的热压形成通风路径；

2 室内通风路径应通畅，通风长度应适当，通风路径应贯穿主要功能空间，并避免出现通风短路；

3 自然通风的进、排风口布置应充分利用空气的风压和热压以促进空气流动。当房间采用单侧通风时，应采取措施增强自然通风效果；

4 当建筑进深过大时，宜设置通风中庭或天井；

5 重要房间或场所的自然通风路径设计应防止以空气传播为途径的疾病通过通风系统交叉传染。

**3.2.3**建筑体形宜规整紧凑，避免过多的凹凸变化。

**3.2.4**严寒地区甲类公共建筑各单一立面窗墙面积比(包括透光幕墙)均不宜大于0.60；其它地区甲类公共建筑各单一立面窗墙面积比(包括透光幕墙)均不宜大于0.70。

**3.2.5**甲类公共建筑主要功能房间的窗墙面积比小于0.40 时，透光材料的可见光透射比不应小于0.60；甲类公共建筑主要功能房间的窗墙面积比大于等于0.40 时，透光材料的可见光透射比不应小于0.40。

**3.2.6**公共建筑建筑东、西、南向的外窗（包括透光幕墙）均应采取遮阳措施；寒冷地区的建筑宜采取遮阳措施。当设置外遮阳时应符合下列规定：

**1** 夏热冬暖、夏热冬冷、温和地区的东西向宜设置活动外遮阳或中置遮阳，南向宜设置水平外遮阳；

**2** 建筑外遮阳装置应兼顾通风及冬季日照。

**3.2.7**建筑外窗、透光幕墙应设开启窗扇，其有效通风换气面积应符合下列规定：

1 净高不大于 6m 的房间或场所，当进深不大于 10m 时，其有效通风开口 面积不应小于其地面面积的 5%；当进深大于 10m 时，其有效通风开口面积不应小于其地面面积的 10%；

2净高大于 6m 的房间或场所，宜通过风环境模拟分析确定有效通风开口面积；

3 超高层建筑、透光幕墙受条件限制无法设置可开启窗扇时，应设置通风换气装置，其房间换气次数不应小于 2 次/h。

3.2.8建筑中庭应充分利用自然通风降温。

**3.2.9**进行自然通风设计时，应符合下列规定：

1 室内设计计算温度应符合《室内空气质量标准》GB/T18883要求；

2 根据当地气象条件，合理利用各种被动式通风技术强化自然通风效果；

3 大型建筑应对自然通风节能潜力进行分析并确定自然通风控制策略。

**3.2.10** 严寒地区建筑的外门应设置门斗；寒冷地区建筑面向冬季主导风向的外门应设置门斗或双层外门，其它外门宜设置门斗或应采取其它减少冷风渗透的措施；夏热冬冷、夏热冬暖和温和地区建筑的外门应采取保温隔热措施。

**3.2.11**自然通风开口设计时，应符合下列规定：

1 减小室内通风路径的阻力，其进、排风口或窗扇采用阻力系数小的设计形式；

2 通风路径的开口根据需要进行调节，满足进风的风速和风量要求；

3 通风路径的开口关闭时，其密闭性要求宜满足建筑外窗开启扇的密闭性要求。

**3.2.12** 建筑设计应充分利用天然采光。天然采光不能满足照明要求的场所，宜采用导光、反光等装置将自然光引入室内。

**3.2.13**主要功能房间的内表面可见光反射比宜符合表3.2.13的规定。

表3.2.13主要功能房间的内表面可见光反射比

|  |  |
| --- | --- |
| 房间内表面位置 | 可见光反射比 |
| 顶棚 | 0.7～0.9 |
| 墙面 | 0.5～0.8 |
| 地面 | 0.3～0.5 |

**3.2.14**数据中心的能效等级不宜低于现行国家标准《数据中心能效限定值及能效等级》GB40879规定的能效等级2级。

**3.2.15**非透光围护结构热桥部位的内表面温度、防热和防潮设计应符合现行强制性工程建设规范《建筑环境通用规范》GB55016的要求。

**3.2.16** 建筑外门、外窗的气密性在10Pa压差下，应满足下列要求：

1 10层及以上建筑外窗每小时每米缝隙的空气渗透量q1不应大于1.0 m3，每小时每平方米面积的空气渗透量q2不应大于3.0 m3；

2 10层以下建筑外窗每小时每米缝隙的空气渗透量q1不应大于1.5 m3，每小时每平方米面积的空气渗透量q2不应大于4.5 m3；；

3 严寒和寒冷地区外门每小时每米缝隙的空气渗透量q1不应大于2.5 m3，每小时每平方米面积的空气渗透量q2不应大于7.5 m3。

**3.2.17**数据中心主机房的外围护结构的热工性能应符合下列规定：

1 机柜采用封闭冷风通道时，外围护结构的热工性能应按外墙、屋面热桥部位的内表面温度不低于室内空气露点温度进行计算。

2 主机房不应设置外窗。

## 3.3 建筑幕墙、采光顶及金属屋面

**3.3.1** 建筑幕墙、采光顶及金属屋面应满足保温隔热、遮阳、采光、通风、气密性等性能和太阳能系统应用要求，建筑幕墙、采光顶及金属屋面的深化设计包括专项节能设计。

**3.3.2**建筑幕墙、采光顶及金属屋面的专项节能设计文件应包括设计说明、设计图纸及节能计算书，并应符合下列规定：

1. 设计说明应包含工程设计概况、系统构成、性能参数及构造设计要点；
2. 设计图纸中节能部分应包含系统节点构造、保温层构造、防排水构造、与相邻墙体及洞口边沿间的连接构造等节点设计详图。对大型公建，尚应明确节能性能模拟测试典型区域；
3. 节能计算书主要包含传热系数、遮阳系数、结露性能计算，热工性能不应低于建筑设计的要求。

**3.3.3**建筑幕墙、采光顶及金属屋面气密性设计，应符合下列规定：

1. 建筑幕墙、采光顶及金属屋面的气密性等级应符合国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086的规定，且不应低于3级。
2. 建筑幕墙非结构受力接缝应采用密封材料密封。单元式幕墙的单元间采用对插组合构件时，纵横缝相交处应采取防渗漏封口构造措施。
3. 开启部位的密封构造应按等压原理进行设计，且不少于两道密封。
4. 非透光开启扇与开启框应不少于两道密封，同非透光幕墙气密性要求。
5. 采光顶面板宜高出屋面，采光顶与屋面连接部位、集水槽和排水沟与周边均应做好防水密封处理。

**3.3.4** 建筑幕墙、采光顶及金属屋面的保温隔热防潮设计，应符合下列规定：

1. 玻璃幕墙、采光顶及金属屋面应选用断桥隔热类型系统。非透光幕墙面板背后应设置不燃材料保温层。透光幕墙和非透光幕墙交接部位的保温构造应连续。开启扇应采用保温隔热构造。
2. 非透光幕墙的传热系数不应低于相邻部位外墙的传热系数。非透光幕墙开启部位传热系数应不低于透光幕墙的传热系数。当开启部位通风面积不大于本标准第3.2.10条规定时，开启部位传热系数可按透光幕墙传热系数执行。
3. 保温材料应可靠固定，并应采取防水、隔汽措施。防水层应设置在保温材料的室外侧，隔汽层应设置在保温材料的室内侧。
4. 在设计环境条件下应无结露现象。与主体结构间不应形成热桥，对跨越室内外的连接部位应采取隔断热桥密封措施。
5. 采光顶的朝向和倾角，以有利于全年建筑节能设计为宜。采光顶用玻璃应采用夹层中空玻璃。处在严寒、寒冷地区及高温高湿环境的建筑采光顶应设置冷凝水收集和排放系统。

**3.3.5** 透光幕墙和采光顶的遮阳设计应符合下列规定：

1. 玻璃幕墙应优先采用遮阳型玻璃，通过玻璃面板自身参数配置设计满足遮阳要求。
2. 当设置外遮阳时，外遮阳装置应与幕墙和采光顶一体化设计，连接部位不应破坏幕墙和采光顶系统的传热，并满足强度、刚度及稳定性要求。
3. 当设置内遮阳时，内遮阳装置应与幕墙和采光顶一体化设计，并宜采用隐藏式设计。
4. 双层玻璃幕墙宜在内、外层幕墙之间设置可调节的活动遮阳装置。

**3.3.6** 建筑幕墙、采光顶及金属屋面的通风换气部位设计时应符合下列规定：

1. 建筑幕墙通风管道口部位百叶有效开口面积应保证满足通风要求，通风口周围应密封处理；
2. 斜幕墙不宜设开启窗，确需设置时，内倾斜幕墙开启部位下边框室内侧应有导排水构造措施，外倾斜幕墙开启部位应有安全限位和防坠落构造措施；
3. 双层玻璃幕墙间层内空气应有序流动，宜采用空气外循环形式；
4. 采光顶及金属屋面通风散热开启部位部位宜采用自动开启方式。

**3.3.7**建筑幕墙、采光顶及金属屋面的节能计算应符合以下规定：

1. 节能计算应包括传热系数、遮阳系数、太阳光总透射比、可见光透射比、抗结露性能等指标。
2. 节能计算应按现行强制性工程建设规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015附录B、现行国家标准《民用建筑设计规范》GB50176附录C和行业标准《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ151-2008规定，分别计算典型透光幕墙单元和非透光幕墙单元；
3. 非透光通风开启部位按照外墙面积计入窗墙面积比时，保温性能应满足外墙保温性能限值；非透光通风开启部位按照透光面积计入窗墙面积比时，保温性能应满足外窗保温性能限值。
4. 玻璃幕墙热工计算应在玻璃幕墙空气渗透量为零，且采用稳态传热计算方法进行。计算玻璃幕墙定型产品的热工参数时，门窗框或幕墙框与墙的连接界面作为绝热边界条件处理。幕墙框的传热系数、框与面板接缝的线传热系数及抗结露宜采用二维稳态热传导理论计算。
5. 双层幕墙的传热系数应根据空气间层的通风情况按非通风状态、微通风状态或强通风状态进行计算。
6. 开放式幕墙或幕墙装饰层与保温层间隔大于100mm时，其间隔层和装饰面板不应计入热工计算的热阻。

**3.3.8**建筑幕墙、采光顶和金属屋面节能设计时，应结合项目总体要求，对气密性能、热工性能提出检测验证要求，并应符合下列规定：

1. 应对气密性、传热系数、结露性能进行检测。
2. 可开启部位完成安装后，宜选取代表性区域按静压箱法现场检测气密性能。
3. 大型公建项目幕墙应进行气密性、传热系数的现场检测，宜进行热循环试验，并做节能性能专项评估。

**3.3.9** 建筑幕墙、采光顶及金属屋面利用太阳能资源，采用光伏与建筑一体化系统时，应符合下列规定：

1. 力学性能和物理性能应满足《建筑幕墙》GB/T21086、《建筑玻璃采光顶技术要求》JG/T 231-2018、《采光顶与金属屋面技术规程》JGJ255的相关要求。
2. 透明光伏组件面板夹层玻璃的夹片不应采用（乙烯-醋酸乙烯共聚物）EVA胶片。
3. 光伏幕墙不应采用全隐框构造设计。设计有外装饰线条时，其外形尺寸在有效日照时间内不应遮挡电池片。
4. 立柱横梁设计时应留有供电气系统管线布置和可方便拆卸的空腔，且强度、刚度和性能应满足幕墙设计要求。透光区域的光伏玻璃组件的接线盒宜隐藏设计。

# 4供暖通风与空气调节

## 4.1一般规定

**4.1.1** 甲类公共建筑的施工图设计要求、设备选型和冷源总装机容量要求、用能设备能效要求、系统的水力平衡要求、等均应符合现行强制性工程建设规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015的规定。

**4.1.2** 严寒A区和严寒B区的公共建筑宜设热水集中供暖系统，对于设置空气调节系统的建筑，不宜采用热风末端作为唯一的供暖方式；对于严寒C区和寒冷地区的公共建筑，供暖方式应根据建筑等级、供暖期天数、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。

**4.1.3** 系统冷热媒温度的选取应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736的有关规定。在经济技术合理时，冷媒温度宜高于常用设计温度，热媒温度宜低于常用设计温度。在过渡季宜使用冷却水或其他天然冷源进行免费供冷。

**4.1.4**当利用通风可以排除室内的余热、余湿或其它污染物时，宜采用自然通风、机械通风或复合通风的通风方式。并符合下列规定：

1 复合通风中的机械通风应与自然通风协调，不应影响自然通风路径与效果。

**2** 建筑中庭采用自然通风降温时，可设置机械排风装置加强自然补风。

**4.1.5** 符合下列情况之一时，宜采用分散设置的空调装置或系统：

1 全年所需供冷、供暖时间短或采用集中供冷、供暖系统不经济；

2 需设空气调节的房间布置分散；

3 设有集中供冷、供暖系统的建筑中，使用时间和要求不同的房间；

4 需增设空调系统，而难以设置机房和管道的既有公共建筑。

**4.1.6**采用温湿度独立控制空调系统时，应符合下列要求：

**1**应根据气候特点，经技术经济分析论证，确定高温冷源的制备方式和新风除湿方式。在干热气候区应用时，高温冷源宜只承担室内和新风的显热负荷，计算空调冷负荷时，不应将潜热负荷统计到制冷机组负荷中；

**2**宜考虑全年对天然冷源和可再生能源的应用措施；

**3**不宜采用再热空气处理方式。

4采用高温冷源的风机盘管宜选用干式风机盘管。

**4.1.7**使用时间不同的空气调节区不应划分在同一个定风量全空气风系统中。温度、湿度等要求不同的空气调节区不宜划分在同一个空气调节风系统中。

**4.1.8** 干热气候区空调制冷方式应以自然通风、外遮阳、蒸发冷却等被动式空调方式为主。空调冷源应优先选用蒸发冷却或其他天然冷源，其次选用高温机械制冷冷水机组。

## 4.2 冷源与热源

**4.2.1**供暖空调冷源与热源应根据建筑规模、用途、建设地点的能源条件、结构、价格以及国家节能减排和环保政策的相关规定，通过综合论证确定，并应符合下列规定：

1 有可供利用的废热或工业余热的区域，热源宜采用废热或工业余热。当废热或工业余热的温度较高、经技术经济论证合理时，冷源宜采用吸收式冷水机组。

2 在技术经济合理的情况下，冷、热源宜利用浅层地能、太阳能、风能等可再生能源。当采用可再生能源受到气候等原因的限制无法保证时，应设置辅助冷、热源。

3 不具备本条第1、2款的条件，但有城市或区域热网的地区，集中式空调系统的供热热源宜优先采用城市或区域热网。

4 不具备本条第1、2款的条件，但城市电网夏季供电充足的地区，空调系统的冷源宜采用电动压缩式机组。

5 不具备本条第1款~第4款的条件，但城市燃气供应充足的地区，宜采用燃气锅炉、燃气热水机供热或燃气吸收式冷（温）水机组供冷、供热。

6 不具备本条第1款~5款条件的地区，可采用燃煤锅炉房、燃油锅炉供热，蒸汽吸收式冷水机组或燃油吸收式冷（温）水机组供冷、供热。

7夏季室外空气设计露点温度较低、温度日较差大的地区，宜优先采用直接蒸发冷却、间接蒸发冷却或直接蒸发冷却与间接蒸发冷却相结合的二级或三级蒸发冷却的空气处理方式。

8 天然气供应充足的地区，当建筑的电力负荷、热负荷和冷负荷能较好匹配、能充分发挥冷、热、电联产系统的能源综合利用效率且经济技术比较合理时，宜采用分布式燃气冷热电三联供系统。

9 全年进行空气调节，且各房间或区域负荷特性相差较大，需要长时间地向建筑同时供热和供冷，经技术经济比较合理时，宜采用水环热泵空调系统供冷、供热。

10 经技术经济比较，采用低谷电能够对电网“削峰填谷”和节省运行费用作用明显时，宜采用蓄能系统供冷、供热。

11 夏热冬冷地区以及干旱缺水地区的中、小型建筑宜采用空气源热泵或地埋管地源热泵系统供冷、供热。

12 有天然地表水等资源可供利用、或者有可利用的浅层地下水且能保证100%回灌时，可采用地表水或地下水地源热泵系统供冷、供热。

13 具有多种能源的地区，可采用复合式能源供冷、供热。

**4.2.2**锅炉供暖设计应符合下列规定：

1 单台锅炉的设计容量应以保证其具有长时间较高运行效率的原则确定，实际运行负荷率不宜低于50%；

2 在保证锅炉具有长时间较高运行效率的前提下，各台锅炉的容量宜相等；

3 当供暖系统的设计回水水温小于或等于50℃时，宜采用冷凝式锅炉。

**4.2.3** 集中空调系统的冷水（热泵）机组台数及单机制冷量（制热量）选择，应能适应负荷全年变化规律，满足季节及部分负荷要求。机组不宜少于两台，且同类型机组不宜超过4台；当小型工程仅设一台时，应选调节性能优良的机型，并能满足建筑最低负荷的要求。

**4.2.4**采用分布式能源站作为冷热源时，宜采用由自身发电驱动、以热电联产产生的废热为低位热源的热泵系统。

**4.2.5**冰蓄冷系统采用电机驱动的蒸气压缩循环水冷式冷水机组时，除动态制冰机组外，双工况制冷机组性能系数COP综合和部分负荷性能系数IPLV及其蓄冰工况制冷量变化率不应低于表 4.2.6中的限值；水蓄冷系统制冷机组的性能系数和综合部分负荷性能系数的限值，可参考冰蓄冷系统双工况制冷机组的空调工况。

表 4.2.5 双工况制冷机组性能系数和其蓄冰工况的制冷量变化率

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名义制冷量  kW | 空调工况 | | | | 蓄冰工况 | |
| 定频制冷机组性能系数  (COP)  W/W | 变频制冷机组性能系数  (COP)  W/W | 定频制冷机组综合部分负荷性能系数（IPLV）  W/W | 变频制冷机组综合部分负荷性能系数（IPLV）  W/W | 制冷机组  性能系数(COP)  W/W | 制冷量变化率 |
| CC**≤**528 | 5.0 |  | 6.3 |  | 3.8 | 65% |
| 52＜CC**≤**1163 | 5.3 |  | 7.0 |  | 4.0 |
| CC＞1163 | 5.7 |  | 7.60 |  | 4.2 | 60% |

**4.2.6**采用电机驱动的蒸气压缩循环高出水温度冷水（热泵）机组时，其在名义工况和规定条件下的性能系数（COP）和综合部分负荷性能系数IPLV不应低于表4.2.6中的限值。

表4.2.6 高出水温度冷水（热泵）机组性能系数(COP)和综合部分负荷性能系数[IPLV（HT）]

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 机组类型 | 机组制冷量  kW | 定频机组性能系数（COP）  W/W | 变频机组性能系数（COP）  W/W | 定频机组综合部分负荷性能系数IPLV]a  W/W | 变频机组综合部分  负荷性能系数  IPLVa  W/W |
| 水冷式 | ≤528 | 6.5 | 6.1 | 7.5 | 9.0 |
| >528~1163 | 7.0 | 6.5 | 7.9 | 9.5 |
| >1163 | 7.5 | 7.0 | 8.2 | 9.8 |
| 风冷式 | ≤50 | 3.6 | 3.3 | 4.0 | 4.5 |
| >50 | 3.8 | 3.5 | 4.2 | 4.6 |
| **注:** 蒸发器和冷凝器水侧的污垢系数按 GB/T 18430.1-2007 中附录C的规定进行修正。 | | | | | |
| a 不能卸载的机组不适用IPLV数据，但应明示，如“不适用IPLV”。 | | | | | |

**4.2.7**电机驱动的蒸气压缩循环数据中心专用冷水机组的全年性能系数（ACCOP），应按下式计算：

ACCOP= Ta×COPca+ Tb×COPcb + Tc×COPcc+Td×COPcd (4.2.7)

式中：

COPca—A 工况下机组 100%负荷时的制冷性能系数；

COPcb—B 工况下机组 100%负荷时的制冷性能系数；

COPcc—C 工况下机组 100%负荷时的制冷性能系数；

COPcd—D 工况下机组 50%负荷时的制冷性能系数；

Ta~Td—A、B、C、D 四个标准工况的温度分布系数，为各点代表的温度区间运行小时数占全年总运行小时数的百分比。全国典型城市的温度分布系数（Ta~Td）详见GB/T 18430.1的有关规定。

**4.2.8**数据中心专用冷水机组的能效参数不应低于表 4.2.8中的限值。

表4.2.8 数据中心专用冷水机组的能效参数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 机组类型  名义制冷量CC  kW | | 能效参数 | |
| *COP* | *ACCOP* |
| 水冷式 | 50CC≤300 | 5.30 | 6.30 |
| 300CC≤ 528 | 5.80 | 6.80 |
| 528CC≤ 1163 | 6.10 | 7.40 |
| CC >1163 | 6.40 | 8.00 |
| 风冷式 | | 3.00 | 5.00 |
| 蒸发冷却式 | | 4.40 | 5.10 |

**4.2.9** 空气源热泵机组的设计应符合下列规定：

1 具有先进可靠的融霜控制，融霜时间总和不应超过运行周期时间的20％；

2 冬季设计工况下，冷热风机组性能系数（COP）不应小于1.8，冷热水机组性能系数（COP）不应小于2.0；

3 冬季寒冷、潮湿的地区，当室外设计温度低于当地平衡点温度时，或当室内温度稳定性有较高要求时，应设置辅助热源；

4 对于同时供冷、供暖的建筑，宜选用热回收式热泵机组。

**4.2.10**空气源、风冷、蒸发冷却式冷水（热泵）式机组室外机的设置，应符合下列规定：

1应确保进风与排风通畅，在排出空气与吸入空气之间不发生明显的气流短路；

2应避免污浊气流的影响；

3噪声和排热应符合周围环境要求；

4 应便于对室外机的换热器进行清扫。

**4.2.11**除具有热回收功能型或低温热泵型多联机系统外，多联机空调系统的制冷剂连接管等效长度应满足对应制冷工况下满负荷时的能效比（EER）不低于2.8的要求。

**4.2.12**对冬季或过渡季存在供冷需求的建筑，应充分利用新风降温；经技术经济分析合理时，可利用冷却塔提供空气调节冷水或使用具有同时制冷和制热功能的空调（热泵）产品。

**4.2.13**采用蒸汽为热源，经技术经济比较合理时，应回收用汽设备产生的凝结水。凝结水回收系统应采用闭式系统。

**4.2.14**对常年存在生活热水需求的建筑，当采用电动蒸汽压缩循环冷水机组时，宜采用具有冷凝热回收功能的冷水机组。

4.2.15多冷机冷源系统优化设计应符合下列要求：

1 按冷源整体负荷的0-25%、25%-50%、50%-75%和75%-100%四个负荷段进行划分，并根据建筑类型和逐时计算结果，确定各负荷段运行时间占比；

2 应根据建筑部分负荷工况在设计文件中明确部分负荷时冷源运行策略，并根据第4.2.17条的规定计算得到系统设计综合能效比（EER）。

4.2.16多冷机冷源系统设计综合能效比（EER）应按下式进行计算 ：

EER= A\*𝐸𝐸𝑅 0−0.25+B∗𝐸𝐸𝑅0.25−0.5+C∗𝐸𝐸𝑅0.5−0.75+D∗𝐸𝐸𝑅0.75−1 （4.2.16）

式中：A——建筑负荷率为0-25%工况下运行时间占比；

B——建筑负荷率为25-50%工况下运行时间占比；

C——建筑负荷率为50-75%工况下运行时间占比；

D——建筑负荷率75-100%工况下运行时间占比；

——建筑负荷率为0-25%工况下制冷系统综合制冷性能系数 ；

——建筑负荷率为25%-50 %工况下制冷系统综合制冷性能系数 ；

——建筑负荷率为50%-75 %工况下制冷系统综合制冷性能系数 ；

——建筑负荷率为75%-100 %工况下制冷系统综合制冷性能系数

4.2.17 多冷机冷源系统设计综合能效比（EER） 不宜低于表4.2.17的规定。大型公建应采用高效机房整体设计，其多冷机冷源系统设计综合能效比（EER） 不宜低于5.2。

表4.2.17 多冷机冷源系统设计综合能效比（EER）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **气候区** | **办公建筑** | **酒店建筑** |
| 严寒地区 | 3.96 | 3.76 |
| 寒冷地区 | 4.29 | 3.84 |
| 夏热冬冷地区 | 4.52 | 4.01 |
| 夏热冬暖地区 | 4.70 | 4.19 |

## 4.3 输配系统

**4.3.1**集中供暖系统应采用热水作为热媒。

**4.3.2**集中供暖系统的热力入口处及供水或回水管的分支管路上，应根据水力平衡要求设置水力平衡装置。

**4.3.3**在选配集中供暖系统循环水泵时，应计算集中供暖系统耗电输热比（EHR-h），并应标注在施工图的设计说明中。集中供暖系统耗电输热比计算应按下式计算：

*EHR-h*= （4.3.3）

式中 *EHR-h——*集中供暖水系统耗电输热比；

*G* ——每台运行水泵的设计流量（m3/h）；

*H* ——每台运行水泵对应的设计扬程（mH2O）；

**b ——每台运行水泵对应的设计工作点的效率；

*Q* ——设计热负荷或冷负荷（kW）；

*T* ——规定的供回水温差；

*A* ——与水泵流量有关的计算系数，按表4.3.9-2取值；

*B* ——与机房和用户的水阻力有关的计算系数，一级泵系统时B值取17，二级泵系统时B取21；

——热力站至供暖末端（散热器或辐射供暖分集水器）供回水管道的总长度（m）

** ——与有关的计算系数应按下列要求取值：

1当≤400m时，** =0.0115；

2 当400m＜≤1000m时，** =0.003833+3.067/；

3 当≥1000m时，**=0.0069；

**4.3.4** 集中供暖系统采用变流量水系统时，循环水泵宜采用变速调节控制。

**4.3.5** 集中空调冷、热水系统的设计应符合下列规定：

**1** 当建筑所有区域只要求按季节同时进行供冷和供热转换时，应采用两管制空调水系统；当建筑内一些区域的空调系统需全年供冷、其它区域仅要求按季节进行供冷和供热转换时，可采用分区两管制空调水系统；当空调水系统的供冷和供热工况转换频繁或需同时使用时，宜采用四管制空调水系统。

**2** 冷水水温和供回水温差要求一致且各区域管路压力损失相差不大的工程，单台水泵功率较大时，经技术经济比较，在确保设备的适应性、控制方案和运行管理可靠的前提下，空调冷水可采用冷水机组和负荷侧均变流量的一级泵系统，且一级泵应采用调速泵。

**3** 系统作用半径较大、设计水流阻力较高的大型工程，空调冷水宜采用变流量二级泵系统。当各环路的设计水流阻力相差较大或各系统水温或温差要求不同时，宜按区域或系统分别设置二级泵，且二级泵应采用调速泵。

**4** 提供冷源设备集中且用户分散的区域供冷的大规模空调冷水系统，当二级泵的输送距离较远且各用户管路阻力相差较大，或者水温（温差）要求不同时，可采用多级泵系统，且二级泵等负荷侧各级泵应采用调速泵。

**4.3.6**空调水系统布置和管径的选择，应减少并联环路之间压力损失的相对差额。当设计工况下并联环路之间压力损失的相对差额超过15%时，应采取水力平衡措施。

**4.3.7**采用换热器加热或冷却的二次空调水系统的循环水泵宜采用变速调节。

**4.3.8** 除空调冷水系统和空调热水系统的设计流量、管网阻力特性及水泵工作特性相近的情况外，两管制空调水系统应分别设置冷水和热水循环泵。

**4.3.9**在选配空调冷（热）水系统的循环水泵时，应计算空调冷（热）水系统耗电输冷（热）比[EC(H)R-a]，并应标注在施工图的设计说明中。空调冷（热）水系统耗电输冷（热）比计算应符合下列规定：

1 空调冷（热）水系统耗电输冷（热）比应按下式计算：

*EC*(*H*)*R-a*= （4.3.9）

式中 *EC*(*H*)*R-a——*空调冷（热）水系统循环水泵的耗电输冷（热）比；

*G* ——每台运行水泵的设计流量（m3/h）；

*H* ——每台运行水泵对应的设计扬程（mH2O）；

**b ——每台运行水泵对应的设计工作点的效率；

*Q* ——设计热负荷或冷负荷（kW）；

*T* ——规定的供回水温差，按表4.3.9-1取值（℃）；

*A* ——与水泵流量有关的计算系数，按表4.3.9-2取值；

*B* ——与机房和用户的水阻力有关的计算系数，按表4.3.9-3取值；

** ——与有关的计算系数，按表4.3.9-4、4.3.9-5取值；

——管网供回水管总长度（m）.

表4.3.9-1 ΔT值（℃）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 冷水系统 | 热水系统 | | | |
| 严寒 | 寒冷 | 夏热冬冷 | 夏热冬暖 |
| 5 | 15 | 15 | 10 | 5 |

表4.3.9-2 A值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 设计水泵流量m³/h | ≤60 | 60~200 | ＞200 |
| A值 | 0.003803 | 0.003549 | 0.003413 |

表4.3.9-3 B值

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统组成 | | | 四管制单冷、单热管道B值 | 两管制热水管道B值 |
| 一级泵 | 冷水系统 | | 26 | - |
| 热水系统 | 一般系统 | 21 | 20 |
| 热泵系统 | 26 | 25 |
| 二级泵 | 冷水系统 | | 31 | - |
| 热水系统 | 一般系统 | 26 | 24 |
| 热泵系统 | 31 | 30 |

表4.3.9-4 四管制冷、热水管道系统的α值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 系统 | 管道长度∑L范围（m） | | |
| ∑L≤400 | 400＜∑L＜1000 | ∑L≥1000 |
| 冷水 | 0.015 | 0.013+0.8/∑L | 0.010+3.8/∑L |
| 热水 | 0.014 | 0.0125+0.6/∑L | 0.009+4.1/∑L |

表4.3.9-5 两管热水管道系统α 值

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统 | | 管道长度∑L范围（m） | | |
| ∑L≤400 | 400＜∑L＜1000 | ∑L≥1000 |
| 热水 | 严寒 | 0.0068 | 0.0059+0.36/∑L | 0.0045+1.71∑L |
| 寒冷 | 0.0018 | 0.0016+0.096/∑L | 0.0012+0.456/∑L |
| 夏热冬冷 |
| 夏热冬暖 | 0.0024 | 0.0021+0.256/∑L | 0.0016+0.576/∑L |
| 冷水 | | 0.015 | 0.013+0.8/∑L | 0.010+3.8/∑L |

**2** 空调冷（热）水系统耗电输冷（热）比计算参数应符合下列规定：

1）空气源热泵、溴化锂机组、水源热泵等机组的热水供回水温差应按机组实际参数确定，当无参考资料时，热泵系统热水供回水可按5℃温差确定；直接提供高温冷水的机组，冷水供回水温差应按机组实际参数确定。

2）多台水泵并联运行时，A值应按较大流量选取。

3）两管制冷水管道的B值应按四管制单冷管道的B值选取；热泵系统单热热水管道B值应按四管制单冷管道的B值选取，热泵系统二管制热水管道B值比四管制单冷管道的B值减少1；多级泵冷水系统，每增加一级泵，B值可增加5；多级泵热水系统，每增加一级泵，B值可增加4。

4）两管制冷水系统α 值 计算式应与四管制冷水系统相同；热泵系统α 值与四管制冷水系统相同。

5）当最远用户为风机盘管时，应按机房出口至最远端风机盘管的供回水管道总长度减去100m确定。

**4.3.10**当通风系统使用时间较长且运行工况（风量、风压）有较大变化时，通风机宜采用双速或变速风机。

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

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Y=X/(1+X－Z) | (4.3.12-1) |
|  | Y=Vot/Vst | (4.3.12-2) |
|  | X=Von/Vst | (4.3.12-3) |
|  | Z=Voc/Vsc | (4.3.12-4) |

式中：Y——修正后的系统新风量在送风量中的比例；

Vot——修正后的总新风量(m3/h)；

Vst——总送风量，即系统中所有房间送风量之和(m3/h)；

X——未修正的系统新风量在送风量中的比例；

Von——系统中所有房间的新风量之和(m3/h)；

Z——需求最大的房间的新风比；

Voc——需求最大的房间的新风量(m3/h)；

Vsc——需求最大的房间的送风量(m3/h)。

**4.3.13**在人员密度相对较大且变化较大的房间，应根据室内CO2浓度检测值进行新风需求控制，排风量宜适应新风量的变化以保持房间的正压。

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

**4.3.15**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。

**4.3.16**风机盘管加新风空调系统的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。

**4.3.17**空气过滤器的设计选择应符合下列规定：

**1**空气过滤器的性能参数应符合现行国家标准《空气过滤器》GB/T 14295的有关规定；

**2**宜设置过滤器阻力监测、报警装置，并应具备更换条件；

**3**全空气空气调节系统的过滤器应能满足全新风运行的需要；

4 宜选用低阻力空气过滤器。

**4.3.18**空气调节风系统不应利用土建风道作为送风道和输送冷、热处理后的新风风道。当受条件限制利用土建风道时，应采取可靠的防漏风和绝热措施。

**4.3.19**空气调节冷却水系统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 冷却塔补水总管上应设置水流量计量装置；

4 当在室内设置冷却水集水箱时，冷却塔布水器与集水箱设计水位之间的高差不应超过8m；

5 冷却塔宜选用变速风机，宜选用低压力的喷淋装置。

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

**1**送风高度小于或等于5m时，送风温差不宜小于5℃；

**2**送风高度大于5m时，送风温差不宜小于10℃。

**4.3.21** 在同一个空气处理系统中，不宜同时有加热和冷却过程。

**4.3.22**空调风系统和通风系统的风量大于10000m3/h时，风道系统单位风量耗功率（Ws）不宜大于表4.3.23的数值。风道系统单位风量耗功率（Ws）应按下式计算：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Ws = P/(3600×ηCD×ηF) | （4.3.22） |

式中Ws——风道系统单位风量耗功率 [W/(m3/h)];

P ——空调机组的余压或通风系统风机的风压（Pa）；

ηCD——电机及传动效率（%），ηCD取0.855；

ηF——风机效率（%），按设计图中标注的效率选择。

表4.3.22风道系统单位风量耗功率*Ws*[W/(m3/h)]

|  |  |
| --- | --- |
| 系统形式 | *Ws*限值 |
| 机械通风系统（不适用兼做排烟系统的车库） | 0.27 |
| 新风系统 | 0.24 |
| 办公建筑定风量系统 | 0.27 |
| 办公建筑变风量系统 | 0.29 |
| 商业、酒店建筑全空气系统 | 0.30 |

**4.3.23**当输送冷媒温度低于其管道外环境温度且不允许冷媒温度有升高，或当输送热媒温度高于其管道外环境温度且不允许热媒温度有降低时，管道与设备应采取保温保冷措施；绝热层的设置应符合下列规定：

**1** 保温层厚度应按现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175中经济厚度计算方法计算；

**2** 供冷或冷热共用时，保冷层厚度应按现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》GB/T8175中经济厚度和防止表面结露的保冷层厚度方法计算，并取大值；

**3** 管道与设备绝热厚度及风管绝热层最小热阻可按本标准附录D的规定选用；

**4** 管道和支架之间，管道穿墙、穿楼板处应采取防止“热桥”或“冷桥”的措施；

**5** 采用非闭孔材料保温时，外表面应设保护层；采用非闭孔材料保冷时，外表面应设隔汽层和保护层。

**4.3.24** 严寒和寒冷地区通风或空调系统与室外相连接的风管和设施上应设置可自动联锁关闭且密闭性能好的电动风阀，并采取密封措施。

**4.3.25** 设有集中排风的空调系统经技术经济比较合理时，宜设置热回收新风机组。严寒地区采用空气热回收装置时，应对热回收装置的排风侧是否出现结霜或结露现象进行核算。当出现结霜或结露时，应采取预热等保温防冻措施。

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

## 4.4 末端系统

**4.4.1** 散热器宜明装；地面辐射供暖面层材料的热阻不宜大于0.05m2·K/W。

**4.4.2** 设计变风量全空气空气调节系统时，应采用变频自动调节风机转速的方式，并应在设计文件中标明每个变风量末端装置的最小送风量。

**4.4.3** 建筑空间高度大于等于10m、且体积大于10000m3时，宜采用辐射供暖供冷或分层空气调节系统。

**4.4.4** 机电设备用房、厨房热加工间等发热量较大的房间的通风设计应满足下列要求：

**1** 在保证设备正常工作前提下，宜采用通风消除室内余热。机电设备用房夏季室内计算温度取值不宜低于夏季通风室外计算温度。

**2** 厨房热加工间宜采用补风式油烟排气罩。采用直流式空调送风的区域，夏季室内计算温度取值不宜低于夏季通风室外计算温度。

## 4.5 监测、控制与计量

**4.5.1** 集中供暖通风与空气调节系统，应进行监测与控制。建筑面积大于20000m2的公共建筑使用全空气调节系统时，宜采用直接数字控制系统。系统功能及监测控制内容应根据建筑功能、相关标淮、系统类型等通过技术经济比较确定。

**4.5.2** 锅炉房、换热机房和制冷机房的计量设计应符合现行强制性工程建设规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015的要求。

**4.5.3** 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。采用集中供暖空调系统时，不同使用单位或区域宜分别设置冷量和热量计量装置。

**4.5.4** 锅炉房和换热机房应设置供热量自动控制装置，并应符合下列规定：

1 应能进行水泵与阀门等设备连锁控制；

2 供水温度应能根据室外温度进行调节；

3 供水流量应能根据末端需求进行调节；

4 宜能根据末端需求进行水泵台数和转速的控制；

5应能根据需求供热量调节锅炉的投运台数和投入燃料量。

**4.5.5**  供暖空调系统末端室温调控要求应符合现行强制性工程建设规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015的要求。

**4.5.6**冷热源机房的控制功能应符合下列规定：

**1**应能进行冷水机组的台数控制，宜采用冷量优化控制方式；

**2**应能进行水泵的台数控制，宜采用流量优化控制方式；二级泵应能进行自动变速控制，宜根据管道压差控制转速，且压差宜能优化调节；

**3**应能进行冷却塔风机的台数控制，宜根据室外气象参数进行变速控制；

**4**宜能根据室外气象参数和末端需求进行供水温度的优化调节；

**5**冷热源主机设备3台以上的，宜采用机组群控方式；当采用群控方式时，控制系统应与冷水机组自带控制单元建立通信连接。

6宜采用系统自动寻优控制。

**4.5.7**全空气空调系统的控制应符合下列规定：

**1** 应能进行风机、风阀和水阀的启停连锁控制；

**2** 应能按使用时间进行定时启停控制，宜对启停时间进行优化调整；

**3** 采用变风量系统时，风机应采用变速控制方式；

**4** 过渡季宜采用加大新风比的控制方式；

**5** 宜根据室外气象参数优化调节室内温度设定值；

**6** 全新风系统送风末端宜采用设置人离延时关闭控制方式。

**4.5.8**风机盘管应采用电动水阀和风速相结合的控制方式，宜设置常闭式电动通断阀。公共区域风机盘管的控制应符合下列规定：

**1** 应能对室内温度设定值范围进行限制；

**2** 应能按使用时间进行定时启停控制，宜对启停时间进行优化调整。

**4.5.9**以排除房间余热为主的通风系统，宜根据房间温度控制通风设备运行台数或转速。

**4.5.10**地下停车库风机宜采用多台并联方式或设置风机调速装置，并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。

**4.5.11**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表、按服务区域是否有人等模式控制设备启停的功能。

# 5给水排水

## 5.1一般规定

**5.1.1**集中生活热水供应系统的热源、生活热水各类热源的设备能效限值和给水泵设计选型的效率限值应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015的规定。

**5.1.2**给水排水系统的节水设计应符合国家现行标准《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020、《建筑给水排水设计标准》GB50015和《民用建筑节水设计标准》GB50555有关规定。

**5.1.3**计量水表应根据建筑类型、用水部门和管理要求等因素进行设置，宜采用智能型水表，并应符合现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555的有关规定。

**5.1.4**有计量要求的水加热、换热站室，应安装热水表、热量表、蒸汽流量计或能源计量表。

**5.1.5**给水泵应根据给水管网水力计算结果选型，并应保证设计工况下水泵效率处在高效区。

**5.1.6**卫生间的卫生器具和配件应符合现行行业标准《节水型生活用水器具》CJ 164的有关规定。

## 5.2给水与排水系统设计

**5.2.1**给水系统应充分利用城镇给水管网或小区给水管网的水压直接供水。经批准可采用叠压供水系统。

**5.2.2**二次加压泵站的数量、规模、位置和泵组供水水压应根据城镇给水条件、小区规模、建筑高度、建筑的分布、使用标准、安全供水和降低能耗等因素合理确定。加压泵站宜设置在供水区域的中心或用水点集中的位置。

**5.2.3**给水系统的供水方式及竖向分区应根据建筑的用途、层数、使用要求、材料设备性能、维护管理和能耗等因素综合确定。分区压力要求应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015和《民用建筑节水设计标准》GB50555的有关规定。

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

**5.2.5**地面以上的生活污、废水排水宜采用重力流系统直接排至室外管网。

## 5.3生活热水

**5.3.1**集中热水供应系统的热源除应符合现行强制性工程建设规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015的规定外，宜利用余热、废热、可再生能源或空气源热泵作为热水供应热源。太阳能集中热水系统宜按每栋建筑或每个单元设置。

5.3.2当采用太阳能、空气源热泵、余热回收等可再生能源作为集中生活热水的热源时，宜采用梯级储热技术。

**5.3.3**设有集中热水供应系统的热水循环管网服务半径不宜大于300m且不应大于500m。水加热、热交换站室宜设置在服务区域的中心位置。

**5.3.4**仅设有洗手盆的建筑不宜设计集中生活热水供应系统。设有集中热水供应系统的建筑中，按60℃计的生活热水最高日总用水量设计值大于等于5m3或定时供应热水的用户宜设置单独的热水循环系统。

**5.3.5**集中热水供应系统的供水分区宜与用水点处的冷水分区同区，并应采取保证用水点处冷、热水供水压力平衡和保证循环管网有效循环的措施。

**5.3.6**集中热水供应系统的管网及设备应采取保温措施，保温层厚度应按现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》GB/T8175中经济厚度计算方法确定，也可按本标准附录C的规定选用。

**5.3.7**集中热水供应系统的监测和控制宜符合下列规定：

**1**对系统热水耗量和系统总供热量值宜进行监测；

**2**对设备运行状态宜进行检测及故障报警；

**3**对每日用水量、供水温度宜进行监测；

**4**装机数量大于等于3台的工程，宜采用机组群控方式。

# 6 电气

## 6.1 一般规定

**6.1.1**电气系统的设计应安全可靠、经济合理、高效节能。

**6.1.2**电气系统宜选用技术先进、成熟、可靠，损耗低、谐波发射量少、能效高的节能产品，提高能源利用效率。

**6.1.3**用电设备宜能够按不同用电时段峰谷电价进行用电功率调节，并明确运行控制策略。。

**6.1.4**公共建筑用能系统宜采用全电气化设计。

## 6.2供配电系统

**6.2.1**电气系统的设计应根据当地供电条件及负荷容量，确定供电电压等级。

**6.2.2** 变电所位置及数量宜接近负荷中心或大功率用电设备。

**6.2.3**电力变压器、电动机、交流接触器和光源、灯具、镇流器或LED驱动电源等的能效水平应优于国家现行相关能效标准的节能评价值或能效等级2级的参数。

**6.2.4**电力变压器的负载率宜使其运行在经济运行参数范围内。

**6.2.5**配电系统三相负荷不平衡度不宜大于15%。单相负荷较多的供电系统，应在变电所采用部分分相无功自动补偿装置。

**6.2.6**供电系统功率因数应满足当地供电主管部门要求，容量较大的用电设备，当功率因数较低且远离变电所时，宜采用就地无功功率补偿。

**6.2.7**大型用电设备、大型可控硅调光设备、电动机变频调速控制装置等谐波源较大的设备，宜就地设置谐波抑制装置。当建筑中非线性用电设备较多时，宜预留滤波装置的安装空间。

**6.2.8**电梯应具有变频调速功能，空载时应具有延时关闭轿厢内照明和风扇的功能；两部及以上电梯集中设置时，应具有集中调度的群控功能，超高层建筑电梯宜采用能量回馈装置并符合现行国家标准《电梯能量回馈装置》GB/T32271的规定。

**6.2.9**自动扶梯、自动人行步道应具有变频控制、感应启动功能，空载时，应能暂停或低速运行。

**6.2.10**公共建筑中的电开水器等电热设备应采用定时等节能控制。

**6.2.11**公共建筑厨房炊具在技术经济合理时宜采用电炊具。

**6.2.12**电缆选择时，宜进行线缆损耗计算；利用率较高的设备且经济技术合理时可适当加大导体截面。

## 6.3照明

**6.3.1**照明功率密度（LPD）限值宜符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB/T50034目标值的规定。。

**6.3.2** 夜景照明的照明功率密度（LPD）限值宜符合现行行业标准《城市夜景照明设计标准》JGJ/T 163目标值的规定。。

**6.3.3**光源的选择应符合下列规定：

**1**一般照明在满足照度均匀度前提下，宜选择单灯功率大、光效高的光源或LED灯、细管径直管型三基色荧光灯，不应选用荧光高压汞灯或自镇流荧光高压汞灯；

2 走道、楼梯间、卫生间、车库等场所，宜选用LED灯；

**3**疏散指示灯、出口标志灯、室内指向性装饰照明等宜选用LED灯；

**4**高大空间及室外作业场所宜选用LED灯、金属卤化物灯、高压钠灯；

**5**气体放电灯用镇流器应选用谐波含量低且节能型镇流器；

**6** 当技术经济合理时，宜利用导光或反射光装置将天然光引入室内照明并可调节其亮度；

**7**除美术馆、博物馆等其他光源达不到显色性及光谱要求的重点照明外，不应选用卤钨灯；

8 除特殊医疗等场所工艺要求外，不应选用白炽灯；

**9** 室外景观、道路照明应选择安全、高效、寿命长、稳定的光源，避免光污染。

**6.3.4**灯具的选择应符合下列规定：

**1**一般照明在满足眩光限制和配光的前提下，宜选择灯具效率或灯具效能值高的灯具，并符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB/T 50034的有关规定；

**2**在满足眩光限制和配光要求条件下，应选用效率高的灯具，并符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034的有关规定；

**3**灯具自带的单灯控制装置时宜预留与智能照明控制系统的接口。

**6.3.5**一般照明无法满足作业面照度要求的场所，宜采用混合照明。

**6.3.6**除LED灯外，照明设计不应采用漫射发光顶棚或灯槽。

**6.3.7**照明控制应符合下列规定：

**1**照明控制应结合建筑使用情况及天然采光状况，进行分区、分组、按照度或按场景或按时间段调节的节能控制措施；

**2**旅馆建筑的每间（套）客房应设置总电源节电控制措施；

**3**除只有一盏灯具的房间外，每个房间的灯具控制开关不宜少于2个，且每个开关所控的灯具数不宜多于6盏；

**4**走廊、楼梯间、门厅、电梯厅、卫生间及停车库等公共场所的照明，宜采用集中、感应、调光或降低照度的节能控制措施；

**5**大空间、多功能及多场景场所的照明，宜采用智能照明控制系统，达到模式、时间等的统一节能管控；

**6**当设置电动遮阳装置时，照度控制宜与其联动；

**7** 景观照明应设置深夜、平日、一般节日、重大节日或重大活动等多种模式自动控制装置。

## 6.4 能耗监测与计量

6.4.1公共建筑应设置能耗检测与计量系统并进行能效、碳排放分析和管理。

**6.4.2**独立计费的用户或单台设备额定功率大于或等于10kW时，应设置电能计量装置。

**6.4.3**公共建筑应按不同的功能区域设置能耗监测与计量系统，电耗计量系统应支持尖峰电价、调峰电价、实时电价、尖峰返利等基于时间的分时电价费率监测。

**6.4.4**公共建筑应按照明插座、空调、电力、特殊用电、可再生能源等分项进行电能监测与计量。办公建筑宜将照明和插座分别进行电能监测与计量分析。

**6.4.5】**建筑能耗监测与计量系统，宜采用人员感应探测、出入口控制、视频监控等措施，建立人员数量与能源消耗的关系曲线。

**6.4.6**建设项目宜建立建筑设备、能耗和可再生能源全生命周期的监测、判定、能效提升机制及运维管控平台。

## 6.5 建筑设备管理系统

**6.5.1** 公共建筑应根据建筑规模和等级设置建筑设备管理系统。建筑设备管理系统宜包括建筑设备监控系统和建筑能效监管系统，宜具有建筑能耗监测的功能。

**6.5.2** 建筑设备管理系统的设计应符合下列要求：

1 应能实现建筑能耗监测、设备运行监控和建筑能效监管等功能；

2 应根据项目确定管理范围，宜包括供暖通风与空气调节、给排水、照明、电气、电梯和自动扶梯等设备或装置，其他设备或装置可根据需要纳入；自带控制单元的机电设备纳入本系统时应能建立通信连接；

3 系统架构、硬件配置和软件设计应满足功能要求，并符合相关标准的规定。

**6.5.3** 能量表、水表和电表的设置应符合本标准第4、5、6章的要求，相应能耗数据应采集到建筑设备管理系统中，软件对建筑能耗数据的处理应符合下列要求：

1 应对能耗监测仪表原始数据进行长期存储，并可导出；

2 应实现建筑能耗数据的展示，时间粒度应包括但不限于年、月、日、时；

3 应对建筑能耗数据进行分类汇总计算，并统一折算为电力或/和标准煤；

4 应对建筑水耗数据根据水源种类进行分类汇总计算；

5 应根据管理范围对建筑或建筑群的能耗数据进行分项汇总计算；

6 应根据物业管理要求对建筑能耗数据进行分区汇总计算。

**6.5.4** 建筑设备监控系统的节能控制算法设计应满足下列要求：

1 宜根据室内外温度控制可调节围护结构和暖通空调设备的运行；

2 宜根据室内外照度控制太阳能设备、可调节围护结构和照明设备或支路的运行；

3 可根据室内外温度、照度和人员占用等信息，控制可调节围护结构、暖通空调末端设备、照明设备或支路的运行。

**6.5.5** 建筑设备管理系统软件宜具有建筑能耗和能效的指标计算、对标与分析和节能诊断等功能。

**6.5.6** 建筑设备管理系统与建筑智能化系统之间应进行信息交互，关联监控应满足下列要求：

1 与安全技术防范系统之间，宜遵守安全技术防范系统优先的原则：

1. 可根据安防报警信号联动照明和暖通空调控制；
2. 可根据人流统计信息联动照明和暖通空调控制。

2 应为集成系统提供设备监测参数、操作信息和能耗累计数据；

3 宜为信息导引及发布系统提供公共区域的环境参数和能耗数据等信息；

4 宜根据使用需要，为其他系统提供本系统的监测参数、操作信息和能耗累计数据等信息。

**6.5.7** 公共机构和大型公共建筑的建筑设备管理系统宜为建筑能耗远程监测系统提供能耗累计数据的远传。

# 7可再生能源应用

## 7.1一般规定

**7.1.1** 公共建筑的用能应通过对当地环境资源条件和技术经济的分析，结合国家相关政策，优先应用可再生能源。

**7.1.2**公共建筑可再生能源利用设施应与主体工程同步设计。

**7.1.3**当环境条件允许且经济技术合理时，宜采用太阳能、风能等可再生能源直接并网供电。

**7.1.4**当公共电网无法提供照明电源时，应采用太阳能、风能等发电并配置蓄电池的方式作为照明电源。

**7.1.5**可再生能源应用系统的监测和计量要求，应符合现行强制性工程建设规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015的规定。

## 7.2太阳能利用

**7.2.1**太阳能利用应遵循被动优先的原则。公共建筑设计宜充分利用太阳能。

**7.2.2**公共建筑宜采用光热或光伏与建筑一体化系统；光热或光伏与建筑一体化系统不应影响建筑外围护结构的建筑功能，并应符合国家现行标准的有关规定。

**7.2.3**新建建筑应用太阳能系统时应满足以下要求：

**1** 6层及以下甲类公共建筑的太阳能集热面积或光伏组件总安装面积不应少于全部屋面水平投影面积的20%；

**2** 6层以上公共建筑的太阳能集热面积或光伏组件总安装面积不应少于全部屋面水平投影面积的15%。

**7.2.4**太阳能系统设计阶段应逐时计算光伏系统发电量、太阳能集热系统集热量，得出全年太阳能光伏发电自消纳比例、太阳能热利用系统保证率，并考虑入射角、阴影遮挡等环境因素影响。

**7.2.5**公共建筑设置太阳能热利用系统时，太阳能保证率应符合表7.2.5的规定。

表7.2.5 太阳能保证率f（%）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 太阳能资源区划 | 太阳能热水系统 | 太阳能供暖系统 | 太阳能空气调节系统 |
| I资源丰富区 | ≥60 | ≥55 | ≥45 |
| II资源较富区 | ≥50 | ≥45 | ≥30 |
| III资源一般区 | ≥40 | ≥35 | ≥25 |
| IV资源贫乏区 | ≥30 | ≥25 | ≥20 |

**7.2.6**太阳能热利用系统的辅助热源应根据建筑使用特点、用热量、能源供应、维护管理及卫生防菌等因素选择，并宜利用废热、余热等低品位能源和生物质、地热等其他可再生能源。

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

**7.2.8**建筑光伏宜自发自用。当光伏供电比例超过20%的单体建筑用电时，宜采用直流配电系统实现其就地高效利用。直流配电系统宜接入照明、充电桩、空调等负载，且具备与电网友好互动的接口。

**7.2.9**公共建筑配套车位宜按1：1比例配建可调功率的充电桩。

## 7.3地源热泵系统

**7.3.1**公共建筑地源热泵系统设计时，应进行全年动态负荷与系统取热量、释热量计算分析，确定地热能交换系统，并宜采用复合热交换系统。

**7.3.2**地源热泵系统设计应选用高能效水源热泵机组，并宜采取降低循环水泵输送能耗等节能措施，提高地源热泵系统的能效。

**7.3.3**水源热泵机组性能应满足地热能交换系统运行参数的要求，末端供暖供冷设备选择应与水源热泵机组运行参数相匹配。

**7.3.4**有稳定热水需求的公共建筑，应根据负荷特点，采用部分或全部热回收型水源热泵机组。全年供热水时，应选用水源热水机组。

# 8建筑能耗和碳排放计算

## 8.1 一般规定

**8.1.1** 甲类公共建筑设计文件应包含建筑全年能耗、建筑用电逐时负荷和碳排放计算书。

**8.1.2**建筑能耗和碳排放计算所采用的软件应具备下列功能：

**1** 能计算围护结构（包括热桥部位）传热、太阳辐射得热、建筑内部得热、通风热损失四部分形成的负荷，计算中应能考虑建筑热惰性对负荷的影响；

**2** 能计算10个以上的建筑分区；

**3** 能计算建筑供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯系统的能耗和插座、动力、炊事的相关能耗量；

**4** 能计算可再生能源系统的利用量及发电量；

**5** 采用月平均动态计算方法；

**6** 能计算新风热回收和气密性对建筑能耗的影响。

**8.1.3**建筑能耗的计算应符合下列规定：

**1**气象参数应按现行行业标准《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346的规定选取。

**2**供暖年耗热量和供冷年耗冷量应包括围护结构的热损失和处理新风的热（或冷）需求；处理新风的热（冷）需求应扣除从排风中回收的热量（或冷量）。

**3**当室外温度≤28℃且相对湿度≤70%时，应利用自然通风，不计算建筑的供冷需求。

**4**供暖通风空调系统能耗计算时应能考虑部分负荷及间歇使用的影响。

**5**照明能耗的计算应考虑自然采光和自动控制的影响。

**6**应计算可再生能源利用量。

**8.1.4** 建筑能耗计算的参数设置应符合下列规定：

**1** 建筑的形状、大小、朝向、内部的空间划分和使用功能、建筑构造尺寸、建筑围护结构传热系数、做法、外窗（包括透光幕墙）太阳得热系数、窗墙面积比、屋面开窗面积应与建筑设计文件一致。

**2** 建筑功能区除设计文件中已明确的非供暖和供冷区外，均应按设置供暖和供冷的区域计算；供暖和供冷系统运行时间应按表8.1.4-1设置。

**3** 当设计建筑采用活动遮阳装置时，供暖季和供冷季的遮阳系数按表8.1.4-2确定。

**4** 房间人员密度及在室率、电器设备功率密度及使用率、照明开启时间等参数应按表8.1.4-3设置，新风开启率按人员在室率计算。

**5** 照明系统的照明功率密度值应与建筑设计文件一致。

**6** 供暖、通风、空调、生活热水、电梯系统的系统形式和能效应与设计文件一致；生活热水系统的用水量应与设计文件一致，并应符合现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555的规定；插座、动力、炊事的相关能耗量的计算参数应与设计文件一致。

**7** 可再生能源系统形式及效率应与设计文件一致。

表8.1.4-1 建筑的日运行时间

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类别 | | 系统工作时间 |
| 办公建筑 | 工作日 | 8：00～18：00 |
| 节假日 | － |
| 酒店建筑 | 全年 | 0：00～24：00 |
| 学校建筑 | 工作日 | 8：00～18：00 |
| 节假日 | － |
| 商场建筑 | 全年 | 9：00～21：00 |
| 影剧院 | 全年 | 9：00～21：00 |
| 医院建筑 | 全年 | 8：00～18：00 |

表8.1.4-2 活动遮阳装置遮阳系数SC的取值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 控制方式 | 供暖季 | 供冷季 |
| 手动控制 | 0.80 | 0.40 |
| 自动控制 | 0.80 | 0.35 |

表8.1.4-3 不同类型房间人员、设备、照明内热设置

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑类型 | 房间类型 | 人均占地面积m2 | 人员在室率 | 设备功率密度W/m2 | 设备使用率 | 照明功率密度  W/m2 | 照明开启时长  h/月 |
| 办公建筑 | 办公室 | 10 | 32.7% | 13 | 32.7% | 9 | 240 |
| 密集办公室 | 4 | 32.7% | 20 | 32.7% | 15 | 240 |
| 会议室 | 3.33 | 16.7% | 5 | 61.8% | 9 | 180 |
| 大堂门厅 | 20 | 33.3% | 0 | 0.0% | 5 | 270 |
| 休息室 | 3.33 | 16.7% | 0 | 0.0% | 5 | 150 |
| 设备用房 | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 5 | 0 |
| 库房、管道井 | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0 |
| 车库 | 100 | 25.0% | 15 | 32.7% | 2 | 270 |
| 酒店建筑 | 酒店客房  （三星以下） | 14.29 | 41.7% | 13 | 28.8% | 7 | 180 |
| 酒店客房（三星） | 20 | 41.7% | 13 | 28.8% | 7 | 180 |
| 酒店客房（四星） | 25 | 41.7% | 13 | 28.8% | 7 | 180 |
| 酒店客房（五星） | 33.33 | 41.7% | 13 | 28.8% | 7 | 180 |
| 多功能厅 | 10 | 16.7% | 5 | 61.8% | 13.5 | 150 |
| 一般商店、超市 | 10 | 16.7% | 13 | 54.2% | 9 | 330 |
| 高档商店 | 20 | 16.7% | 13 | 54.2% | 14.5 | 330 |
| 中餐厅 | 4 | 16.7% | 0 | 0.0% | 9 | 300 |
| 西餐厅 | 4 | 16.7% | 0 | 0.0% | 6.5 | 300 |
| 火锅店 | 4 | 16.7% | 0 | 0.0% | 8 | 300 |
| 快餐店 | 4 | 16.7% | 0 | 0.0% | 5 | 300 |
| 酒吧、茶座 | 4 | 36.6% | 0 | 0.0% | 8 | 300 |
| 厨房 | 10 | 27.9% | 0 | 0.0% | 6 | 330 |
| 游泳池 | 10 | 26.3% | 0 | 0.0% | 14.5 | 210 |
| 车库 | 100 | 32.7% | 15 | 32.7% | 2 | 270 |
| 办公室 | 10 | 32.7% | 13 | 32.7% | 8 | 330 |
| 密集办公室 | 4 | 32.7% | 20 | 32.7% | 13.5 | 330 |
| 会议室 | 3.33 | 36.5% | 5 | 61.8% | 9 | 270 |
| 大堂门厅 | 20 | 54.6% | 0 | 0.0% | 9 | 300 |
| 休息室 | 3.33 | 36.5% | 0 | 0.0% | 5 | 120 |
| 设备用房 | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 5 | 0 |
| 库房、管道井 | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0 |
| 健身房 | 8 | 26.3% | 0 | 0.0% | 11 | 210 |
| 保龄球房 | 8 | 40.4% | 0 | 0.0% | 14.5 | 240 |
| 台球房 | 4 | 40.4% | 0 | 0.0% | 14.5 | 240 |
| 学校建筑 | 教室 | 1.12 | 26.8% | 5 | 14.9% | 9 | 180 |
| 阅览室 | 2.5 | 26.8% | 10 | 14.9% | 9 | 180 |
| 电脑机房 | 4 | 50.4% | 40 | 100.0% | 15 | 300 |
| 办公室 | 10 | 32.7% | 13 | 32.7% | 8 | 270 |
| 密集办公室 | 4 | 32.7% | 20 | 32.7% | 13.5 | 270 |
| 会议室 | 3.33 | 36.5% | 5 | 61.8% | 8 | 120 |
| 大堂门厅 | 20 | 54.6% | 0 | 0.0% | 10 | 270 |
| 休息室 | 3.33 | 36.5% | 0 | 0.0% | 5 | 240 |
| 设备用房 | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 5 | 0 |
| 库房、管道井 | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0 |
| 车库 | 100 | 32.7% | 15 | 32.7% | 2 | 240 |
| 商场建筑 | 一般商店、超市 | 2.5 | 32.6% | 13 | 54.2% | 10 | 330 |
| 高档商店 | 4 | 32.6% | 13 | 54.2% | 16 | 330 |
| 中餐厅 | 2 | 27.9% | 0 | 0.0% | 9 | 300 |
| 西餐厅 | 2 | 36.6% | 0 | 0.0% | 6.5 | 300 |
| 火锅店 | 2 | 17.7% | 0 | 0.0% | 5 | 300 |
| 快餐店 | 2 | 27.9% | 0 | 0.0% | 5 | 300 |
| 酒吧、茶座 | 2 | 36.6% | 0 | 0.0% | 8 | 300 |
| 厨房 | 10 | 27.9% | 0 | 0.0% | 6 | 300 |
| 办公室 | 10 | 32.7% | 13 | 32.7% | 8 | 240 |
| 密集办公室 | 4 | 32.7% | 20 | 32.7% | 13.5 | 240 |
| 会议室 | 3.33 | 36.5% | 5 | 61.8% | 8 | 180 |
| 大堂门厅 | 20 | 54.6% | 0 | 0.0% | 10 | 270 |
| 休息室 | 3.33 | 36.5% | 0 | 0.0% | 5 | 120 |
| 设备用房 | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 5 | 0 |
| 库房、管道井 | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% | 0 | 0 |
| 影剧院 | 影剧院 | 1 | 34.6% | 0 | 0.0% | 11 | 390 |
| 舞台 | 5 | 34.6% | 40 | 66.7% | 11 | 390 |
| 舞厅 | 2.5 | 35.8% | 30 | 35.8% | 11 | 240 |
| 棋牌室 | 2.5 | 20.8% | 0 | 0.0% | 11 | 240 |
| 展览厅 | 5 | 23.8% | 20 | 41.7% | 9 | 300 |
| 医院建筑 | 病房 | 10 | 100.0% | 7 | 50% | 5 | 210 |
| 手术室 | 10 | 52.9% | 20 | 33% | 20 | 390 |
| 候诊室 | 2 | 47.9% | 0 | 0% | 6.5 | 270 |
| 门诊办公室 | 6.67 | 47.9% | 13 | 32.7% | 6.5 | 270 |
| 婴儿室 | 3.33 | 100.0% | 0 | 0.0% | 6.5 | 270 |
| 药品储存库 | 0 | 0.0% | 3 | 32.7% | 5 | 270 |
| 档案库房 | 0 | 0.0% | 3 | 32.7% | 5 | 270 |
| 美容院 | 4 | 51.7% | 5 | 51.7% | 8 | 270 |

## 8.2 建筑全年能耗强度计算

**8.2.1** 建筑全年能耗强度应按下式计算：

（8.2.1）

式中：——建筑全年能耗强度，kWh/m2；

——建筑面积，m2；

——类型能源的能源换算系数，按本标准表8.2.6选取；

——年供暖系统能源消耗，kWh；

——年供冷系统能源消耗，kWh；

——年照明系统能源消耗，kWh；

——年生活热水系统能源消耗，kWh；

——年电梯系统能源消耗，kWh；

——年插座能源消耗，kWh；

——年炊事能源消耗，kWh。

**8.2.2** 建筑全年可再生能源利用量应按下式计算：

（8.2.2）

式中： ——建筑全年可再生能源利用量，kWh；

——供暖系统中可再生能源利用量，kWh；

——空调系统中可再生能源利用量，kWh；

——生活热水系统中可再生能源利用量，kWh；

——年本体产生的类型可再生能源发电量，kWh；

——年周边产生的的类型可再生能源发电量，kWh。

**8.2.3** 供暖系统中可再生能源利用量应按下列公式计算：

（8.2.3-1）

（8.2.3-2）

（8.2.3-3）

（8.2.3-4）

（8.2.3-5）

式中：

——地源热泵供暖系统的年可再生能源利用量，kWh；

——空气源热泵供暖系统的年可再生能源利用量，kWh；

——太阳能热水供暖系统的年可再生能源利用量，kWh；

——生物质供暖系统的年可再生能源利用量，kWh；

——地源热泵系统的年供暖供热量，kWh；

——空气源热泵系统的年供暖供热量，kWh；

——太阳能系统的年供暖供热量，kWh；

——生物质供暖系统的年供暖供热量，kWh；

——地源热泵机组暖年耗电量，kWh；

——空气源热泵机组供暖年耗电量，kWh。

**8.2.4**生活热水系统中可再生能源利用量应按下列公式计算：

（8.2.4-1）

（8.2.4-2）

（8.2.4-3）

（8.2.4-4）

（8.2.4-5）

式中：

——地源热泵生活热水系统的年可再生能源利用量，kWh；

——空气源热泵生活热水系统的年可再生能源利用量，kWh；

——太阳能生活热水系统的年可再生能源利用量，kWh；

——生物质生活热水系统的年可再生能源利用量，kWh；

——地源热泵系统的年生活热水供热量，kWh；

——空气源热泵系统的年生活热水供热量，kWh；

——太阳能系统的年生活热水供热量，kWh；

——生物质生活热水系统的年生活热水供热量，kWh；

——地源热泵机组供生活热水年耗电量，kWh；

——空气源热泵机组供生活热水年耗电量，kWh。

**8.2.5**供冷系统中可再生能源利用量应按下列公式计算：

（8.2.5-1）

（8.2.5-2）

式中：

——太阳能供冷系统的年可再生能源利用量，kWh；

——太阳能供冷系统的年供冷量，kWh。

**8.2.6**能源换算系数应符合表8.2.6的规定。

表8.2.6 能源换算系数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 能源类型 | 换算单位 | 能源换算系数 |
| 标准煤 |  | 8.14 |
| 天然气 |  | 9.85 |
| 热力 |  | 1.22 |
| 电力 |  | 2.6 |
| 生物质能 |  | 0.20 |
| 电力（光伏、风力等可再生能源发电） |  | 2.6 |

## 8.3 建筑碳排放强度计算

**8.3.1**建筑碳排放强度应按下式计算：

（8.3.1）

式中：——建筑碳排放强度，kgCO2/m2；

——年可再生能源发电量，kWh；

——i类能源碳排放因子，主要能源排放因子按现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T51366确定，电力排放因子按0.5kgCO2/kWh；

——建筑面积，m2。

# 附录A外墙平均传热系数的计算

**A.0.1**外墙平均传热系数应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176的有关规定进行计算。

**A.0.2** 对于一般建筑，外墙平均传热系数也可按下式计算：

Kp＝φKm （A.0.2）

式中：Kp*——*外墙平均传热系数，[W/(m2·K)]；

Km—*—* 外墙主体部位传热系数，[W/(m2·K)]；

*φ——* 外墙主体部位传热系数的修正系数。

**A.0.3**外墙主体部位传热系数的修正系数*φ*可按表A.0.3取值。

表A.0.3 外墙主体部位传热系数的修正系数φ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 气候分区 | 外保温 | 夹心保温(自保温) | 内保温 |
| 严寒地区 | 1.30 | — | — |
| 寒冷地区 | 1.20 | 1.25 | — |
| 夏热冬冷地区 | 1.10 | 1.20 | 1.20 |
| 夏热冬暖地区 | 1.00 | 1.05 | 1.05 |

# 附录B 建筑围护结构热工性能权衡判断审核表

表B 建筑围护结构热工性能权衡判断审核表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 |  | | | | | | |
| 工程地址 |  | | | | | | |
| 设计单位 |  | | | | | | |
| 设计日期 |  | | | 气候区域 | |  | |
| 采用软件 |  | | | 软件版本 | |  | |
| 建筑面积 | m2 | | | 建筑外表面积 | | m2 | |
| 建筑体积 | m3 | | | 建筑体形系数 | |  | |
| 设计建筑窗墙面积比 | | | | 屋顶透光部分与屋顶总面积之比M | | M的限值 | |
| 立面1 | 立面2 | 立面3 | 立面4 |
|  |  |  |  |  | | 20% | |
| 围护结构部位 | | 设计建筑 | | 参照建筑 | | | 是否符合标准规定限值 |
| 传热系数*K*  W/（m2·K） | 太阳得热系数*SHGC* | 传热系数*K*  W/（m2·K） | | 太阳得热系数*SHGC* |
| 屋顶透光部分 | |  |  |  | |  |  |
| 立面1外窗（包括透光幕墙） | |  |  |  | |  |  |
| 立面2外窗（包括透光幕墙） | |  |  |  | |  |  |
| 立面3外窗（包括透光幕墙） | |  |  |  | |  |  |
| 立面4外窗（包括透光幕墙） | |  |  |  | |  |  |
| 屋面 | |  | － |  | | － |  |
| 外墙(包括非透光幕墙) | |  | － |  | | － |  |
| 底面接触室外空气的架空或外挑楼板 | |  | － |  | | － |  |
| 非供暖房间与供暖房间的隔墙与楼板 | |  | － |  | | － |  |
| 围护结构部位 | | 设计建筑 | | 参照建筑 | | | 是否符合标准规定限值 |
| 保温材料层热阻*R*[(m2·K)/W] | | 保温材料层热阻*R*  [(m2·K)/W] | | |
| 周边地面 | |  |  |  | |  |  |
| 供暖地下室与土壤接触的外墙 | |  |  |  | |  |  |
| 变形缝（两侧墙内保温时） | |  |  |  | |  |  |
| 权衡判断基本要求判定 | | 围护结构传热系数基本要求*K*  [W/（m2·K）] | | | 设计建筑是否满足基本要求 | | |
| 屋面 |  | |  | | |
| 外墙(包括非透光幕墙) |  | |  | | |
| 外窗（包括透光幕墙） |  | |  | | |
| 太阳得热系数*SHGC* |  | |  | | |
| 围护结构是否满足基本要求 | 是 / 否 | | | | |
| 权衡计算结果 | | 设计建筑（kWh/ m2） | | | 参照建筑（kWh/ m2） | | |
| 全年供暖和空调总耗电量 | |  | | |  | | |
| 权衡判断结论 | | 设计建筑的围护结构热工性能合格 / 不合格 | | | | | |

# 附录C管道与设备绝热厚度

**C.0.1** 热管道经济绝热厚度可按表C.0.1-1~表C.0.1-3选用。热设备绝热厚度可按最大口径管道的绝热层厚度再增加5mm选用。

表C.0.1-1 室内热管道柔性泡沫橡塑经济绝热厚度（热价85元/GJ）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 最高介质温度  （℃） | 绝热层厚度（mm） | | | | | | |
| 25 | 28 | 32 | 36 | 40 | 45 | 50 |
| 60 | ≤DN20 | DN25～  DN40 | DN50～  DN125 | DN150～DN400 | ≥DN450 | —— | —— |
| 80 | —— | —— | ≤DN32 | DN40～  DN70 | DN80～DN125 | DN150～DN450 | ≥DN500 |

表C.0.1-2 热管道离心玻璃棉经济绝热厚度（热价35元/GJ）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 最高介质温度（℃） | | 绝热层厚度（mm） | | | | | | | | |
| 25 | 30 | 35 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| 室  内 | 60 | ≤DN40 | DN50～  DN125 | DN150～  DN1000 | ≥DN1100 | —— | —— | —— | —— | —— |
| 80 | —— | ≤DN32 | DN40～  DN80 | DN100～  DN250 | ≥DN300 | —— | —— | —— | —— |
| 95 | —— | —— | ≤DN40 | DN50～  DN100 | DN125～  DN1000 | ≥DN1100 | —— | —— | —— |
| 140 | —— | —— | —— | ≤DN25 | DN32～  DN80 | DN100～  DN300 | ≥DN350 | —— | —— |
| 190 | —— | —— | —— | —— | ≤DN32 | DN40～  DN80 | DN100～  DN200 | DN250～  DN900 | ≥DN1000 |
| 室  外 | 60 | —— | ≤DN40 | DN50～  DN100 | DN125～  DN450 | ≥DN500 | —— | —— | —— | —— |
| 80 | —— | —— | ≤DN40 | DN50～  DN100 | DN125～  DN1700 | ≥DN 1800 | —— | —— | —— |
| 95 | —— | —— | ≤DN25 | DN32～  DN50 | DN70～  DN250 | ≥DN300 | —— | —— | —— |
| 140 | —— | —— | —— | ≤DN20 | DN25～  DN70 | DN80～  DN200 | DN250～  DN1000 | ≥DN1100 | —— |
| 190 | —— | —— | —— | —— | ≤DN25 | DN32～  DN70 | DN80～DN150 | DN200～DN500 | ≥DN600 |

表C.0.1-3 热管道离心玻璃棉经济绝热厚度（热价85元/GJ）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 最高介质温度（℃） | | 绝热层厚度（mm） | | | | | | | | |
| 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 120 | 140 |
| 室  内 | 60 | ≤DN50 | DN70～  DN300 | ≥DN350 | —— | —— | —— | —— | —— | —— |
| 80 | ≤DN20 | DN25～  DN70 | DN80～  DN200 | ≥DN250 | —— | —— | —— | —— | —— |
| 95 | —— | ≤DN40 | DN50～  DN100 | DN125～DN300 | DN350～DN2500 | ≥DN3000 | —— | —— | —— |
| 140 | —— | —— | ≤DN32 | DN40～  DN70 | DN80～  DN150 | DN200～DN300 | DN350～DN900 | ≥DN1000 |  |
| 190 | —— | —— | —— | ≤DN32 | DN40～  DN50 | DN70～  DN100 | DN125～DN150 | DN200～DN700 | ≥DN800 |
| 室  外 | 60 | —— | ≤DN80 | DN100～DN250 | ≥DN300 | —— | —— | —— | —— | —— |
| 80 | —— | ≤DN40 | DN50～  DN100 | DN125～DN250 | DN300～DN1500 | ≥DN2000 | —— | —— | —— |
| 95 | —— | ≤DN25 | DN32～  DN70 | DN50～  DN150 | DN150～DN400 | DN500～DN2000 | ≥DN2500 | —— | —— |
| 140 | —— | —— | ≤DN25 | DN32～  DN50 | DN70～  DN100 | DN125～DN200 | DN250～DN450 | ≥DN500 | —— |
| 190 | —— | —— | —— | ≤DN25 | DN32～  DN50 | DN70～  DN80 | DN100～DN150 | DN200～DN450 | ≥DN500 |

**C.0.2** 室内空调冷水管道最小绝热层厚度可按表C.0.2-1、表C.0.2-2选用；蓄冷设备保冷厚度可按对应介质温度最大口径管道的保冷厚度再增加5mm～10mm选用。

表C.0.2-1 室内空调冷水管道最小绝热层厚度（介质温度≥5℃）(mm)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 地区 | 柔性泡沫橡塑 | | 玻璃棉管壳 | |
| 管径 | 厚度 | 管径 | 厚度 |
| 较干燥地区 | ≤DN 40 | 19 | ≤DN32 | 25 |
| DN 50~DN150 | 22 | DN 40~DN100 | 30 |
| ≥DN 200 | 25 | DN 125~DN900 | 35 |
| 较潮湿地区 | ≤DN 25 | 25 | ≤DN 25 | 25 |
| DN32~DN50 | 28 | DN 32~DN80 | 30 |
| DN70~DN150 | 32 | DN 100~DN400 | 35 |
| ≥DN 200 | 36 | ≥DN 450 | 40 |

表C.0.2-2 室内空调冷水管道最小绝热层厚度（介质温度≥-10℃）(mm)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 地区 | 柔性泡沫橡塑 | | 聚氨酯发泡 | |
| 管径 | 厚度 | 管径 | 厚度 |
| 较干燥地区 | ≤DN 32 | 28 | ≤DN 32 | 25 |
| DN 40~DN80 | 32 | DN 40~DN150 | 30 |
| DN 100~DN200 | 36 | ≥DN 200 | 35 |
| ≥DN 250 | 40 | —— | —— |
| 较潮湿地区 | ≤DN50 | 40 | ≤DN 50 | 35 |
| DN70~DN100 | 45 | DN 70~DN125 | 40 |
| DN 125~DN250 | 50 | DN 150~DN500 | 45 |
| DN 300~DN2000 | 55 | ≥DN 600 | 50 |
| ≥DN 2100 | 60 | —— | —— |

**C.0.3** 室内生活热水管经济绝热厚度可按表C.0.3-1、表C.0.3-2选用。

表C.0.3-1 室内生活热水管道经济绝热厚度（使用期105天）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 绝  热  材  料  介  质  温  度 | 离心玻璃棉 | | 柔性泡沫橡塑 | |
| 公称管径(mm) | 厚度(mm) | 公称管径(mm) | 厚度(mm) |
| ≤70℃ | ≤DN25 | 40 | ≤DN40 | 32 |
| DN32～80 | 50 | DN70～DN80 | 36 |
| DN100～350 | 60 | DN100～DN150 | 40 |
| ≥DN400 | 70 | ≥DN200 | 45 |

表D.0.3 -2 室内生活热水管道经济绝热厚度（使用期150天）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 绝  热  材  料  介  质  温  度 | 离心玻璃棉 | | 柔性泡沫橡塑 | |
| 公称管径(mm) | 厚度(mm) | 公称管径(mm) | 厚度(mm) |
| ≤70℃ | ≤DN40 | 50 | ≤DN50 | 40 |
| DN50～100 | 60 | DN70～DN125 | 45 |
| DN125～300 | 70 | DN150～DN300 | 50 |
| ≥DN350 | 80 | ≥DN350 | 55 |

**C.0.4** 室内空调风管绝热层最小热阻可按表C.0.4选用。

表C.0.4 室内空调风管绝热层最小热阻

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 风管类型 | 适用介质温度（℃） | | 最小热阻*K*[(m2·K)/W] |
| 冷介质最低温度 | 热介质最高温度 |
| 一般空调风管 | 15 | 30 | 0.81 |
| 低温风管 | 6 | 39 | 1.14 |