

# 《广东省公共建筑节能设计标准》

## DBJ15-51-2020

赵立华 教授 日期：20210413



华南理工大学



亚热带建筑国家重点实验室

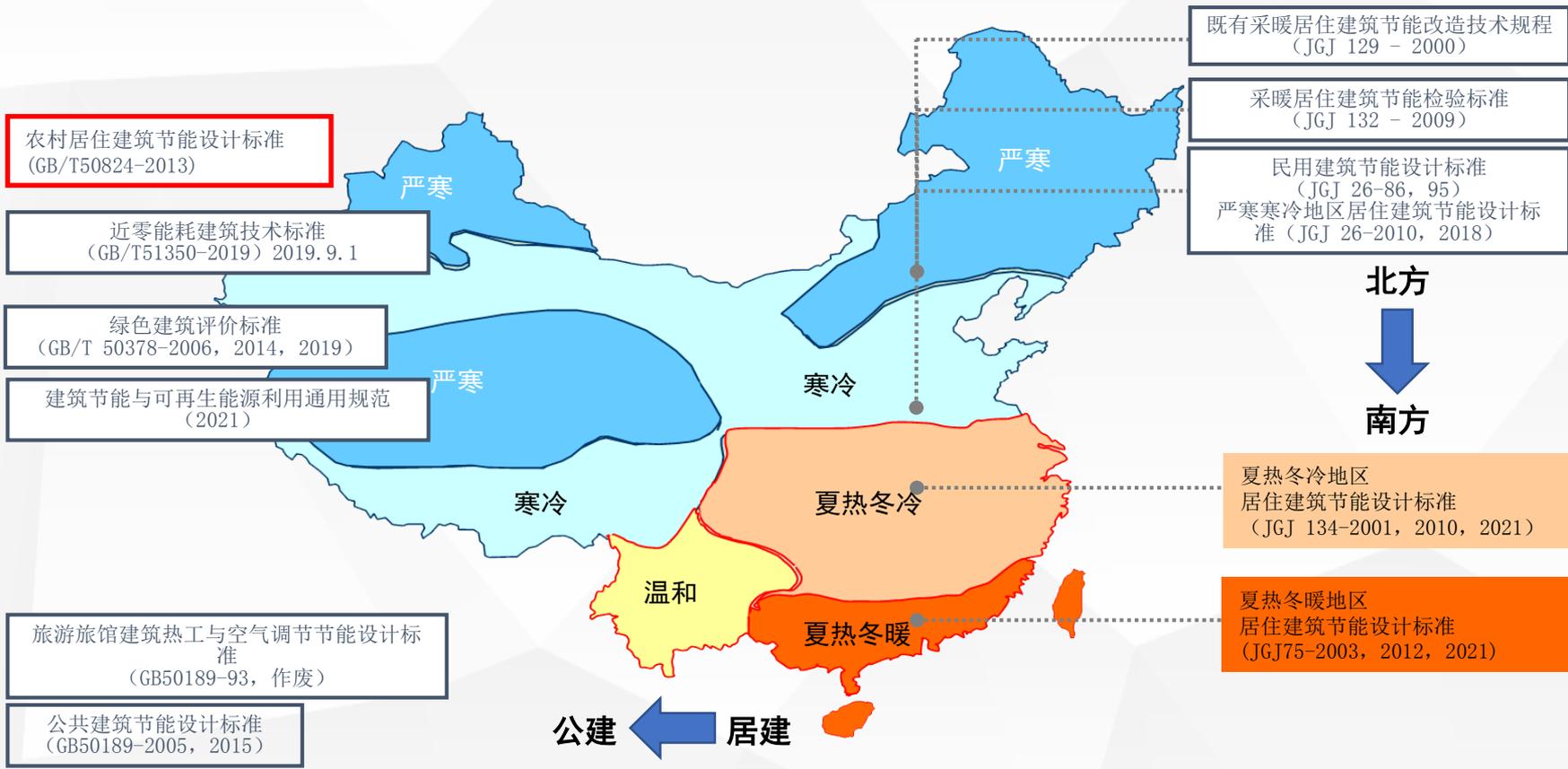


建筑节能研究中心 广东省建筑节能协会

GBECA

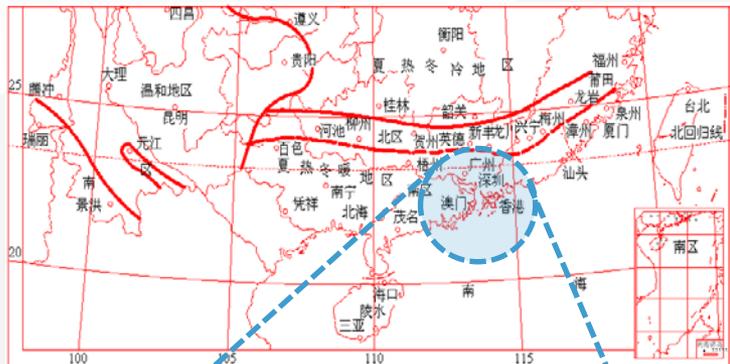


# 建筑节能设计标准：热工气候划分和国家标准





# 建筑节能标准：广东省



夏热冬暖地区南区



粤港澳大湾区

夏热冬暖地区



广东省



深圳市



广州市

公共建筑节能设计标准

夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准

广东省居住建筑节能设计标准

广东省公共建筑节能设计标准 (2021)

深圳市居住建筑节能设计规范

深圳市公共建筑节能设计规范

广州市居住建筑节能65% 设计规范

建筑节能与可再生能源利用 通用规范 (送审稿)

绿色建筑评价标准 (2019)

夏热冬暖地区超低能耗公共建 筑设计标准 (团标, 已启动)

近零能耗建筑技术标准 (2019年9月1日起实施)

节能设计强制标准



节能65%体系



低能耗 近零能耗



# 主要内容



- 1 总则
  - 2 术语
  - 3 基本规定
  - 4 建筑与建筑热工
  - 5 通风与空气调节
  - 6 给水排水
  - 7 电气
  - 8 可再生能源应用
  - 9 超低能耗建筑
  - 10 建筑节能设计审查
- 附录A 外墙平均传热系数的计算
  - 附录B 围护结构热工性能的权衡判断 (基本不变)
  - 附录C 围护结构统计方法规定
  - 附录D 典型外墙构造的热工性能指标
  - 附录E 典型屋面构造的热工性能指标
  - 附录F 建筑围护结构外表面吸收系数
  - 附录G 建筑热工设计常用参数
  - 附录H 常用建筑材料性能计算
  - 附录I 空调系统的冷源系统能效系数计算
  - 附录J 建筑物内空气调节水管的经济绝热厚度

~~附录C 建筑围护结构热工性能权衡判断审核表~~



# 1 总则



1.0.1 为贯彻执行国家和广东省有关节约能源、保护环境的法律法规，改善公共建筑的室内热环境，提高能源利用效率，促进可再生能源的建筑利用，降低建筑能耗，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于广东省内新建、扩建和改建的公共建筑节能设计。

1.0.3 施工图设计文件中应按专业分别说明该工程项目采取的节能措施，并宜说明其使用要求。

1.0.4 当建筑高度超过 150m 或单体建筑地上建筑面积大于 200000m<sup>2</sup> 时，除应符合本标准的各项规定外，还应在方案阶段或初步设计阶段组织专家对节能设计进行专项论证。

1.0.5 公共建筑节能设计除应符合本标准的规定外，尚应符合国家和广东省现行有关标准的规定。



# 1 总则



## 与GB50189-2015对比, 删除

1.0.3 公共建筑节能设计应根据当地的气候条件, 在保证室内环境参数条件下, 改善围护结构保温隔热性能, 提高建筑设备及系统的能源利用效率, 利用可再生能源, 降低建筑暖通空调、给水排水及电气系统的能耗。

## 与DBJ15-51-2007对比, 简化

1.0.2公共建筑类型

1.0.4列举标准



## 3 基本规定(新增章节)

### 规划设计

- 总图优化设计，控制建筑的体量，优化朝向、窗墙面积比、遮阳立面设计，减轻热岛效应等

### 建筑设计

- 合理布置建筑平面，合理设置开敞、半开敞空间，充分利用自然通风和天然采光，配合暖通设计协调冷热源、冷却塔或室外机的位置

### 暖通空调

- 围护结构应根据建筑的使用性质提高屋面、墙体的保温隔热性能，宜采用自保温或内保温，降低外门窗、玻璃幕墙、采光顶的太阳得热系数
- 选择适宜的空调形式，合理划分系统，控制冷热媒输送距离，冷热源机房位置；选择高效的冷热源设备，合理配置变频水泵，与建筑设计协调冷却塔或室外机的位置及散热条件

### 给排水

- 合理控制通风空调系统设备容量及风管长度；空调新风量，合理利用过渡季室外新风；空调自控系统完善，室内温度传感器的位置设置合理。

### 建筑电气

- 生活热水宜充分利用余热、废热，选择高效的热源设备及水泵，合理利用可再生能源，合理设置计量装置及水泵变频装置。

- 直选用能效高、经济合理的节能产品，建筑设备监控系统应满足节能控制及运行管理的需求

- 3.0.9 可再生能源利用设施应与主体工程同步设计，并做好分项计量。
- 3.0.10 根据建筑及设备系统设计，进行建筑年能耗估算，全年运行能耗包括供暖、空调、通风、给排水、电气、电梯、照明、动力设备、办公设备及其他配备设备的能耗。
- 3.0.11 建筑的能耗指标不应高于广东省标准《公共建筑能耗标准》DBJ/T 15-126 的约束值。
- 3.0.12 根据建筑设备系统的配置，计算建筑的用电负荷指标。用电设备包括供暖空调、通风、给排水、电气、电梯、照明、动力设备、办公设备及其他配备设备。
- 3.0.13 建筑用电负荷指标应符合所在地相应建筑类型用电负荷指标的限值要求。



## 4 建筑与建筑热工



- 4.1 一般规定
- 4.2 建筑设计
- 4.3 围护结构热工设计
- 4.4 围护结构热工性能的权衡判断
- 4.5 建筑和建筑热工节能设计一般步骤



## 4.1 一般规定 建筑与建筑热工

4.1.1 公共建筑分类应符合下列规定：

- 1 独栋建筑面积大于  $300\text{m}^2$  的建筑，或独栋建筑面积小于或等于  $300\text{m}^2$  但总建筑面积大于  $1000\text{m}^2$  的建筑群，应为甲类公共建筑；
- 2 独栋建筑面积小于或等于  $300\text{m}^2$  的建筑，应为乙类公共建筑；
- 3 开敞式建筑为丙类公共建筑。

4.1.2 公共建筑的围护结构应满足《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的要求。丙类公共建筑可不作节能设计和计算。

2.0.1 开敞式建筑 open building

建筑正常使用时，围护结构不封闭且处于自然通风状态的建筑。



## 4.1 一般规定

4.1.3 代表城市的建筑热工设计分区应按表 4.1.3 确定。

表4.1.3 代表城市建筑热工分区

气候分区		代表性城市
夏热冬冷地区		韶关
夏热冬暖地区	北区 (A 区)	梅州 (梅县区、平远县、兴宁市、蕉岭县、梅江区)、河源 (东源县、连平县、和平县、龙川县、源城区)、清远 (英德市、连州市、阳山县、连山壮族瑶族自治县、连南瑶族自治县、佛冈县)、肇庆 (怀集县)
	南区 (B 区)	广州、深圳、珠海、中山、汕头、汕尾、揭阳、佛山、惠州、东莞、云浮、潮州、江门、茂名、阳江、湛江、梅州 (五华县、丰顺县、大埔县)、河源 (紫金县)、清远 (清新区、清城区)、肇庆 (端州区、鼎湖区、高要区、四会市、广宁县、德庆县、封开县)



## 4.1 一般规定——规划设计(细化,地域特色)

4.1.4 建筑群的总体规划应采取减轻热岛效应的措施,总体规划 and 总平面设计应有利于自然通风和冬季日照。

4.1.5 建筑的主朝向宜选择北向或接近北向,建筑平面布置时,不宜将主要办公室、客房等设置在正东和正西、西北方向,建筑的主要功能房间宜避开夏季最大日照朝向。

过渡空间和公共空间宜设置成开敞、半开敞空间和非空调房间;人员常驻房间应充分利用天然采光;应结合外门窗、内门、通道等组织好自然通风,必要时可辅以机械通风或风扇满足室内热舒适需求;应结合围护结构隔

热和遮阳措施,

4.1.7 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。冷热源机房宜位于或靠近冷热负荷中心位置集中设置。



## 4.2 建筑设计—窗墙面积比

4.2.1 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0.50（**国标，不应大于0.70**）。

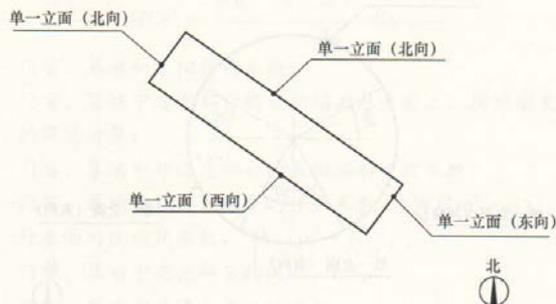


图 2-2-3 建筑非正南北布置，东、西向各有一个立面，北向有 2 个立面

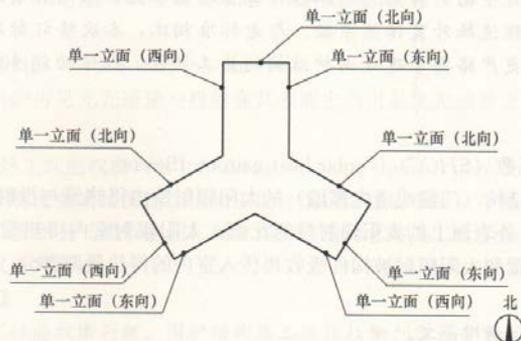


图 2-2-4 多边形建筑，某个朝向有 2 个以上的立面

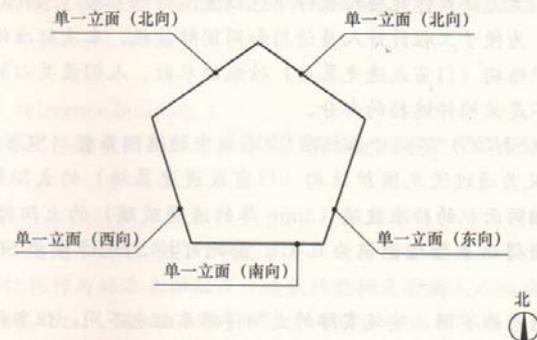


图 2-2-5 多边形建筑，某个朝向有 2 个以上的立面

2.0.2 透光幕墙 transparent curtain wall  
可见光可直接透射入室內的幕墙。

2.0.3 单一立面窗墙面积比 single facadewindow 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，简称窗墙面积比



## 4.2 建筑设计—窗墙面积比

4.2.2 单一立面窗墙面积比的计算应符合下列规定：

- 1 凸凹立面朝向应按其所在立面的朝向计算，其计算面积为在该立面的投影面积；
- 2 楼梯间和电梯间的外墙和外窗均应参与计算；
- 3 外凸窗的顶部、底部和侧面的面积不应计入外墙面积；
- 4 当外墙上的外窗的顶部和侧面为不透光构造的凸窗时，窗面积应按窗洞口面积计算；当凸窗顶部和侧面透光时，外凸窗面积应按透光部分实际面积计算。

4.2.3 甲类公共建筑单一立面窗墙面积比小于 0.40 时，透光材料的可见光透射比不应小于 0.50 ( 国标 0.60 )；甲类公共建筑单一立面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 0.30 ( 国标 0.40 )。



## 4.2 建筑设计—外遮阳



4.2.4 建筑各朝向外窗（包括透光幕墙）均应综合考虑安全性、建筑造型、建筑功能和经济性，合理采用各种固定或活动式等有效的建筑外遮阳措施，外遮阳应按下列要求设计：

- 1 外廊、阳台、挑檐等应纳入遮阳设计中；
- 2 东西向外遮阳宜为活动式，南向外遮阳宜为水平式；
- 3 建筑物外遮阳装置应兼顾通风及冬季日照。

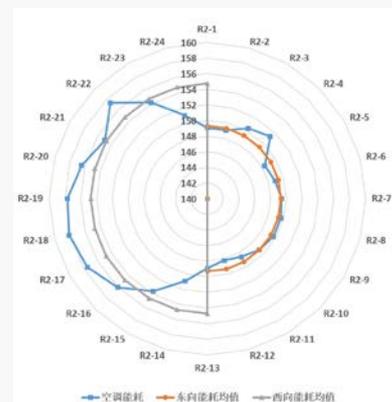
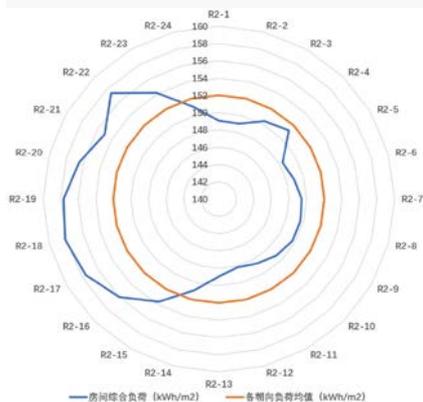
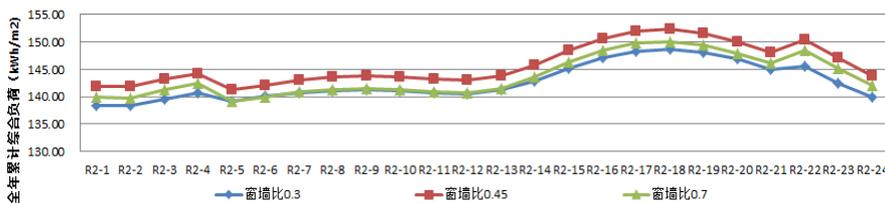
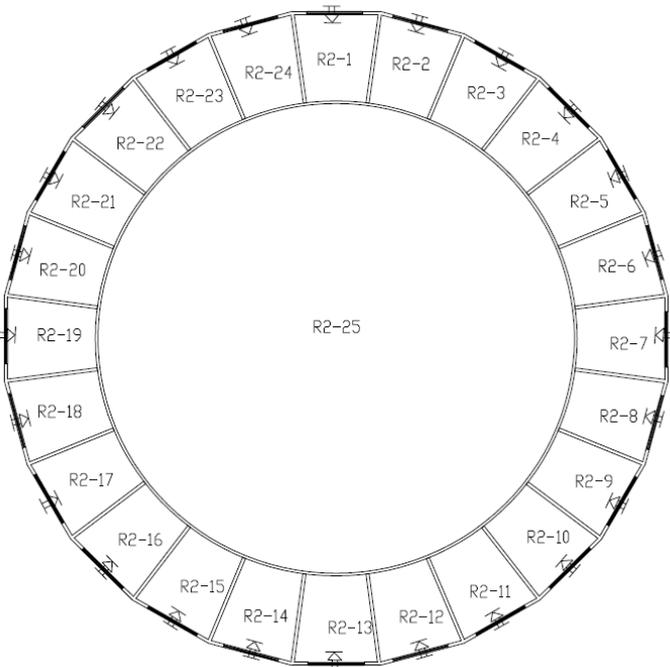


## 4.2 建筑设计—朝向划分

4.2.5 建筑立面朝向的划分应符合下列规定：

- 1 北向应为北偏西  $30^\circ$  至北偏东  $15^\circ$ ；
- 2 南向应为南偏西  $30^\circ$  至南偏东  $45^\circ$ ；
- 3 西向应为西偏北  $60^\circ$  至西偏南  $60^\circ$ （包括西偏北  $60^\circ$  和西偏南  $60^\circ$ ）；

4.2.6 建筑立面朝向划分应符合下列规定：(包括西偏北  $150^\circ$  和左偏南  $150^\circ$ )





## 4.2 建筑设计—屋顶透光部分



4.2.6 甲类公共建筑的屋顶透光部分面积不应大于屋顶总面积的 10% ( 国标 20% )。当不能满足本条的规定时，必须按本标准规定的方法进行权衡判断。

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

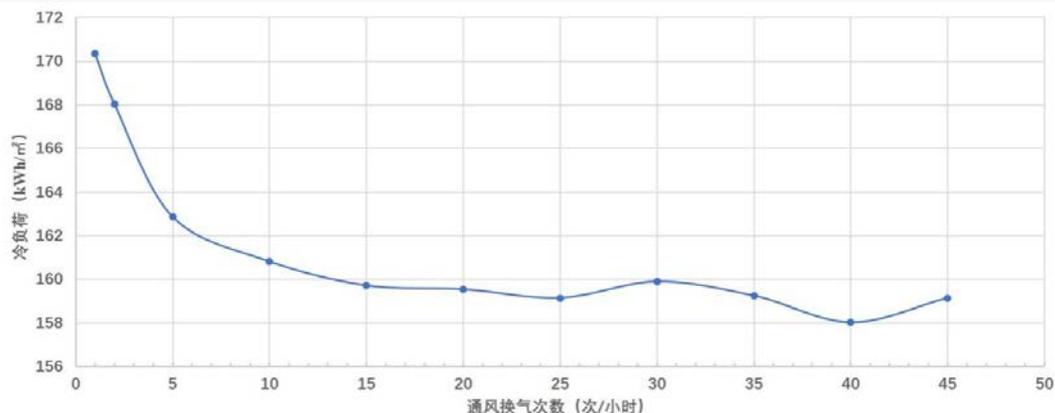
当建筑设计不能完全满足围护结构热工设计规定指标要求时，计算并比较参照建筑和设计建筑的全年供暖和空气调节能耗，判定围护结构的总体热工性能是否符合节能设计要求的方法，简称权衡判断。



## 4.2 建筑设计—通风

4.2.7 公共建筑的空调房间中，除对室内温度、湿度、风速有严格要求的特殊房间（如档案库、陈列室、手术室等）外，在有人员经常活动的房间，均应设置开启窗或采用独立的通风换气装置。设置开启窗时，其有效通风换气面积应符合下列规定：

- 1 甲类公共建筑外窗（包括透光幕墙）可开启窗扇，其有效通风换气面积不宜小于所在房间外墙面积的10%。
- 2 乙类公共建筑外窗有效通风换气面积不宜小于窗面积的30%。
- 3 外窗（包括透光幕墙）的有效通风换气面积应为开启扇面积和窗开启后的空气流通界面面积的较小值。
- 4 人员密集且人员常驻的空间（如教室、大开间办公室）应加大通风面积，并宜设置高窗通风。



通风换气次数从1次/小时逐渐增加到15次/小时，节能效果较为明显，建筑冷负荷从170.33 (kW·h/m<sup>2</sup>) 下降到159.71 (kW·h/m<sup>2</sup>)，通风的节能率可达6.23%



## 4.2 建筑设计—被动式措施

4.2.8 设置房间空调器的建筑，无集中新风系统时，应遵循以下原则：

- 1 中、小学教室及幼儿园活动室、寝室应设置被动式通风装置；
- 2 其他公共建筑宜设置被动式通风装置。

4.2.9 室内设有空调且频繁开启的建筑物的外门宜采用自动门、闭门器等隔热及避免空气渗透的措施，当有穿堂风时，宜设门斗。（国标：应采取保温隔热措施）

4.2.10 建筑中庭等公共空间宜采取自然通风降温措施，必要时设置机械排风措施。

4.2.11 建筑室内房间宜采取风扇调风补偿热舒适措施。风扇的设置应符合下列规定：

- 1 风扇应设置在承载力满足要求的构件上，且合理设置预埋件；
- 2 风扇运行不应影响室内照明；
- 3 宜根据风扇的流场分布特征设计风扇的安装位置和数量；
- 4 风扇转速宜多档调节。



## 4.2 建筑设计—天然采光

4.2.12 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，**有条件时**宜采用导光、反光等装置将自然光引入室内。

4.2.13 人员长期停留房间的内表面可见光反射比宜满足表4.2.13要求：

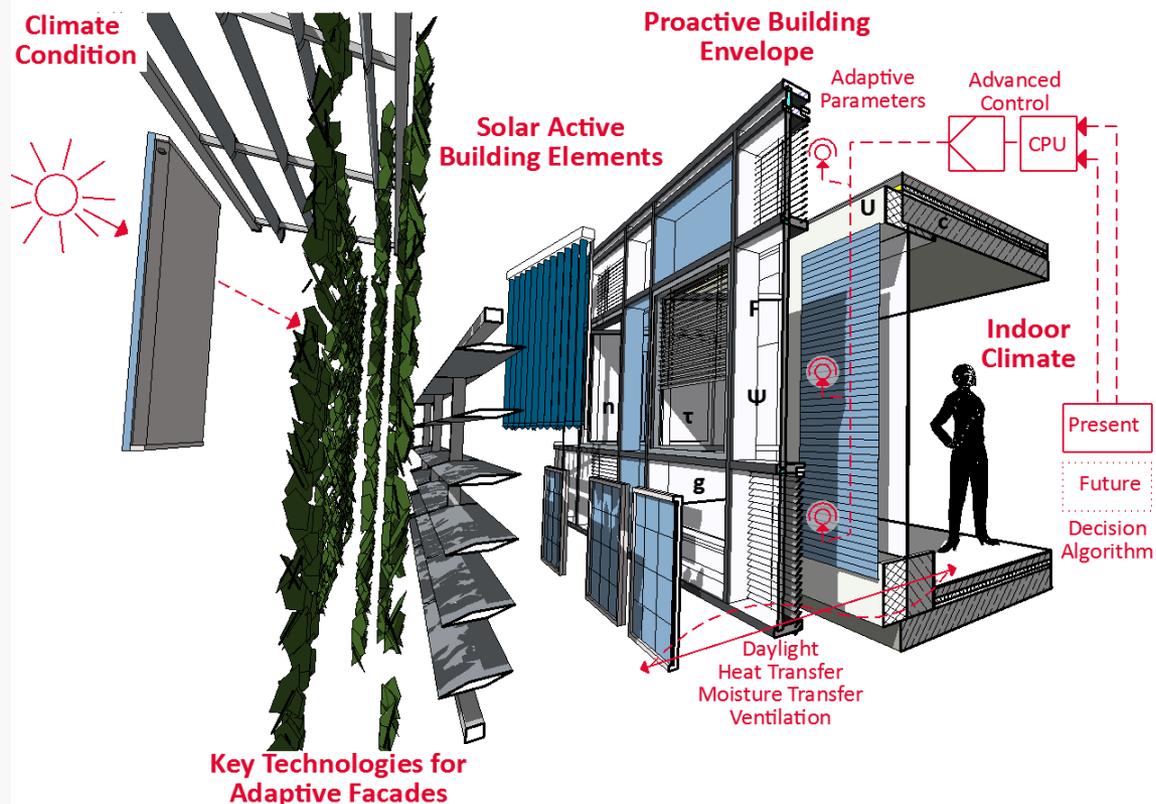
表4.2.13 房间内表面可见光反射比要求

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



## 4.2 建筑设计—智能化

4.2.14 空调建筑大面积采用玻璃窗、玻璃幕墙时，宜根据建筑功能、建筑节能的需要，采用智能化控制的遮阳系统、通风换气系统。智能化的控制系统应能够感知天气的变化，能结合室内人员的需求，对遮阳装置、通风换气装置进行实时的控制。





## 4.2 建筑设计—室外机和冷却塔

4.2.15 空气源空调机组的室外机位的设置应满足以下规定：

- 1应设置在通风良好、安全可靠的地方，并应方便人员安装、维修及清洗。
- 2不应将空调室外机设置在闭口天井内，或宽度小于4m且进深大于6m的凹槽内。
- 3应远离高温或含腐蚀性、油雾等有害气体的排风。
- 4应避免机组的噪声、气流对周围环境产生不利影响。
- 5空调室外机的进、排风口不应被遮挡。为美观而设置的遮蔽百叶应采用水平百叶，且通风有效面积应达到90%以上。
- 6排风与进风之间不应发生明显的气流短路。进、排风口设在同一立面的空调机位应保证有足够的进风面积，否则应设置为侧面进风。
- 7避免多台相邻室外机排风气流的相互干扰。当室外机水平多列布置时宜有合理的间距或将室外机架空，架空采用的构造物的形式及高度应有利于室外机进风。

4.2.16 当冷却塔进风空间设置遮挡时，有效通风面积应满足冷却塔的散热需求，且满足本标准第5.3.8条的要求。



## 4.2 建筑设计—电梯



4.2.17 电梯应具备节能运行功能。两台及以上电梯成组使用时，应设置群控措施。电梯应具备无外部召唤且轿厢内一段时间无预置指令时，自动转为节能运行模式的功能。

4.2.18 自动扶梯、自动人行步道应具备空载时暂停或低速运转的功能。



## 4.3 围护结构热工设计—甲类

4.3.1 根据建筑热工设计气候分区，甲类公共建筑的围护结构的热工性能应分别符合表4.3.1-1和4.3.1-2的规定，当不能满足本条的规定时，必须按本标准规定的方法进行权衡判断。

4.3.2 根据建筑热工设计气候分区，甲类公共建筑的围护结构的热工性能宜分别符合表 4.3.2-1、4.3.2-2 的规定。

屋面传热系数要求 $K[W/(m^2 \cdot K)]$

围护结构部位	夏热冬冷			夏热冬暖		《通用规范》
		高要求	《通用规范》		高要求	
围护结构热惰性指标 $D \leq 2.5$	$\leq 0.40$	$\leq 0.32$	$\leq 0.40$	$\leq 0.50$	$\leq 0.32$	$\leq 0.40$
围护结构热惰性指标 $D > 2.5$	$\leq 0.50$	$\leq 0.40$		$\leq 0.70$	$\leq 0.40$	

注：1 当屋顶和墙体所用材料的热工性能指标不在本标准附录中时，必须注明有关节能材料或产品的性能指标要求。

2 外墙和屋顶的隔热性能应能满足国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176的隔热要求。

3 典型外墙和屋顶构造的热工性能参数可按本标准附录D、附录E计取。



## 4.3 围护结构热工设计—甲类

4.3.1 根据建筑热工设计气候分区，甲类公共建筑的围护结构的热工性能应分别符合表4.3.1-1和4.3.1-2的规定，当不能满足本条的规定时，必须按本标准规定的方法进行权衡判断。

4.3.2 根据建筑热工设计气候分区，甲类公共建筑的围护结构的热工性能宜分别符合表 4.3.2-1、4.3.2-2 的规定。

墙体传热系数要求 $K[W/(m^2 \cdot K)]$

围护结构部位	夏热冬冷			夏热冬暖		
		高要求	《通用规范》		高要求	《通用规范》
围护结构热惰性指标 $D \leq 2.5$	$\leq 0.6$ 0	$\leq 0.50$	$\leq 0.60$	$\leq 0.80$	$\leq 0.70$	$\leq 0.70$
围护结构热惰性指标 $D > 2.5$	$\leq 0.8$ 0	$\leq 0.60$	$\leq 0.80$	$\leq 1.5$	$\leq 1.0$	$\leq 1.5$



## 4.3 围护结构热工设计—甲类

### 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，外墙的平均传热系数也可按下式进行计算：

$$K = \varphi K_p \quad (\text{A.0.2})$$

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

$K_p$ ——外墙主体部位传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ ；

$\varphi$ ——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 $\varphi$ 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 $\varphi$

气候分区	外保温	夹心保温（自保温）	内保温
夏热冬冷地区	1.20	1.40	1.30
夏热冬暖地区	1.20	1.40	1.30



## 4.3 围护结构热工设计—甲类

4.3.1 根据建筑热工设计气候分区，甲类公共建筑的围护结构的热工性能应分别符合表4.3.1-1和4.3.1-2的规定，当不能满足本条的规定时，必须按本标准规定的方法进行权衡判断。

4.3.2 根据建筑热工设计气候分区，甲类公共建筑的围护结构的热工性能宜分别符合表 4.3.2-1、4.3.2-2 的规定。

夏热冬冷地区外窗热工性能要求

围护结构部位		高要求				《通用规范》	
		传热系数 K[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	太阳得热系数 SHGC (东、南、西向/北向)	传热系数 K[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	太阳得热系数SHGC (东、南、西向/北向)	传热系数 K[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	太阳得热系数SHGC (东、南、西向/北向)
单一立面外窗(包括透光幕墙)	窗墙面积比≤0.20	≤3.5	—	≤2.8	—	≤3.5	—
	0.20<窗墙面积比≤0.30	≤3.0	≤0.44/0.48	≤2.4	≤0.30/0.30	≤2.6	≤0.40/0.45
	0.30<窗墙面积比≤0.40	≤2.6	≤0.40/0.44	≤2.1	≤0.30/0.30	≤2.2	≤0.35/0.40
	0.40<窗墙面积比≤0.50	≤2.4	≤0.35/0.40	≤2.0	≤0.28/0.30	≤2.2	≤0.30/0.35
	0.50<窗墙面积比≤0.60	≤2.2	≤0.35/0.40	≤1.8	≤0.28/0.30	≤2.1	≤0.30/0.35
	0.60<窗墙面积比≤0.70	≤2.2	≤0.30/0.35	≤1.8	≤0.24/0.28	≤2.1	≤0.25/0.30
	0.70<窗墙面积比≤0.80	≤2.0	≤0.26/0.35	≤1.6	≤0.21/0.28	≤2.0	≤0.25/0.30
	窗墙面积比>0.80	≤1.8	≤0.24/0.30	≤1.4	≤0.19/0.24	≤1.8	≤0.20



## 4.3 围护结构热工设计—甲类

4.3.1 根据建筑热工设计气候分区，甲类公共建筑的围护结构的热工性能应分别符合表4.3.1-1和4.3.1-2的规定，当不能满足本条的规定时，必须按本标准规定的方法进行权衡判断。

4.3.2 根据建筑热工设计气候分区，甲类公共建筑的围护结构的热工性能宜分别符合表 4.3.2-1、4.3.2-2 的规定。

夏热冬暖地区外窗热工性能要求

围护结构部位		高要求				《通用规范》	
		传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$	太阳得热系数 SHGC (东、南、西向/北向)	传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$	太阳得热系数 SHGC (东、南、西向/北向)	传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$	太阳得热系数 SHGC (东、南、西向/北向)
单一立面 外窗 (包 括透光幕 墙)	窗墙面积比 $\leq 0.20$	$\leq 5.2$	$\leq 0.40/—$	$\leq 3.5$	$\leq 0.30/—$	$\leq 4.0$	$\leq 0.40/—$
	$0.20 <$ 窗墙面积比 $\leq 0.30$	$\leq 4.0$	$\leq 0.40/0.40$	$\leq 3.5$	$\leq 0.30/0.30$	$\leq 3.0$	$\leq 0.35/0.40$
	$0.30 <$ 窗墙面积比 $\leq 0.40$	$\leq 3.0$	$\leq 0.35/0.40$	$\leq 3.0$	$\leq 0.28/0.30$	$\leq 2.5$	$\leq 0.30/0.35$
	$0.40 <$ 窗墙面积比 $\leq 0.50$	$\leq 2.7$	$\leq 0.35/0.40$	$\leq 2.7$	$\leq 0.28/0.30$	$\leq 2.5$	$\leq 0.25/0.30$
	$0.50 <$ 窗墙面积比 $\leq 0.60$	$\leq 2.5$	$\leq 0.26/0.35$	$\leq 2.5$	$\leq 0.21/0.28$	$\leq 2.4$	$\leq 0.20/0.25$
	$0.60 <$ 窗墙面积比 $\leq 0.70$	$\leq 2.5$	$\leq 0.24/0.30$	$\leq 2.5$	$\leq 0.19/0.24$	$\leq 2.4$	$\leq 0.20/0.25$
	$0.70 <$ 窗墙面积比 $\leq 0.80$	$\leq 2.5$	$\leq 0.22/0.26$	$\leq 2.5$	$\leq 0.18/0.21$	$\leq 2.4$	$\leq 0.18/0.24$
	窗墙面积比 $> 0.80$	$\leq 2.0$	$\leq 0.18/0.26$	$\leq 2.0$	$\leq 0.14/0.21$	$\leq 2.0$	$\leq 0.18$



## 4.3 围护结构热工设计—甲类

4.3.1 根据建筑热工设计气候分区，甲类公共建筑的围护结构的热工性能应分别符合表4.3.1-1和4.3.1-2的规定，当不能满足本条的规定时，必须按本标准规定的方法进行权衡判断。

4.3.2 根据建筑热工设计气候分区，甲类公共建筑的围护结构的热工性能宜分别符合表 4.3.2-1、4.3.2-2 的规定。

### 屋顶透明部分热工性能要求

围护结构部位		K1 (表 4.3.1-1)		高要求		《通用规范》 (屋顶透明部分面积≤20%)	
		传热系数 K[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	太阳得热系数 SHGC	传热系数 K[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	太阳得热系数 SHGC	传热系数 K[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	太阳得热系数 SHGC
屋顶透明部分 (屋顶透明部分面积 ≤10%)	夏热冬冷地区	≤2.6	≤0.30	≤2.1	≤0.24	≤2.2	≤0.30
	夏热冬暖地区	≤3.0	≤0.30	≤3.0	≤0.24	≤2.5	≤0.25



## 4.3 围护结构热工设计—乙类

4.3.3 乙类公共建筑的围护结构热工性能应符合表4.3.3的规定。

4.3.4 乙类公共建筑的围护结构热工性能宜符合表4.3.4的规定

### 乙类公共建筑围护结构热工性能要求

围护结构部位	传热系数K[W/(m <sup>2</sup> ·K)]						太阳得热系数SHGC					
	夏热冬冷地区			夏热冬暖地区			夏热冬冷地区			夏热冬暖地区		
		《通用规范》	高要求		《通用规范》	高要求		《通用规范》	高要求		《通用规范》	高要求
屋面	≤0.70	≤0.60	≤0.50	≤0.90	≤0.60	≤0.70	—	—	—	—	—	—
外墙（包括非透光幕墙）	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.5	≤1.5	≤1.2	—	—	—	—	—	—
单一立面外窗（包括透光幕墙）	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤4.0	≤4.0	≤4.0	≤0.52	≤0.45	≤0.30	≤0.48	≤0.40	≤0.30
屋顶透明部分（屋顶透明部分面积≤20%）	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤4.0	≤4.0	≤4.0	≤0.35	≤0.35	≤0.25	≤0.30	≤0.30	≤0.20



## 4.3 围护结构热工设计

4.3.5 建筑围护结构热工性能参数计算应符合下列规定：

- 1 外墙的传热系数应为包括结构性热桥在内的平均传热系数，平均传热系数应按本标准附录A 的规定进行计算；
- 2 外窗（包括透光幕墙）的传热系数应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的有关规定计算；
- 3 当设置外遮阳构件时，外窗（包括透光幕墙）的太阳得热系数应为外窗（包括透光幕墙）本身的太阳得热系数与外遮阳构件的遮阳系数的乘积。外窗（包括透光幕墙）本身的太阳得热系数和外遮阳构件的遮阳系数应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的有关规定计算。

4.3.6 夏热冬冷地区的公共建筑，其屋面、外墙和地下室的热桥部位应设置保温措施，在冬季供暖时，其内表面温度不应低于室内空气露点温度。



## 4.3 围护结构热工设计

4.3.7 建筑外门、外窗的气密性分级应符合国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106-2008中第4.1.2条的规定，并应满足下列要求：

- 1 10层及以上建筑外窗的气密性不应低于7级；
- 2 10层以下建筑外窗的气密性不应低于6级。

4.3.8 建筑幕墙的气密性应符合国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086-2007中第5.1.3条的规定且不应低于3级。

4.3.9 当公共建筑入口大堂采用全玻幕墙时，全玻幕墙中非中空玻璃的面积不应超过同一立面透光面积（门窗和玻璃幕墙）的15%，且应按同一立面透光面积（含全玻幕墙面积）加权计算平均传热系数。**当不能满足本条规定时，必须按本标准的规定的方法进行权衡判断。**



## 4.3 围护结构热工设计——隔热措施

4.3.10 建筑的屋面和外墙宜采用下列隔热措施；按规定性指标设计时，计算屋面和外墙热阻，各项节能措施的附加热阻值，可按表4.3.10-1取值。

- 1 屋面、东墙、西墙宜采用通风隔热构造，或采取遮阳、绿化等措施；
- 2 屋面、外墙外表面宜采用浅色饰面（如浅色粉刷、涂层和面砖等）或反射隔热外饰面；外墙、屋面的等效热阻按表4.3.10-2、表4.3.10-3计算；
- 3 钢结构等轻型结构体系，其外墙宜采用空气间层。

表4.3.10-1 隔热措施的附加热阻值 (  $\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$  )

采取节能措施的屋顶或外墙	附加热阻值 ( $\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ )
用含水多孔材料做面层的屋面	0.45
屋面蓄水	0.4
屋面遮阳	0.3
东、西外遮阳墙体 (透射比 $<0.5$ )	0.3

注：1、屋面种植植被层的附加热阻值见国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176-2016表B.7.1；

2、屋面种植、屋面遮阳等均指屋顶被植物、遮阳构件完全覆盖或遮挡的部分。



## 4.3 围护结构热工设计——隔热措施

表 4.3.10-2 外墙使用建筑反射隔热外饰面的等效热阻 (  $\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$  )

传热系数 $K$ [ $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ]		污染修正后的太阳辐射吸收系数 $\rho_e$			
		$\rho_e \leq 0.3$	$0.3 < \rho_e \leq 0.4$	$0.4 < \rho_e \leq 0.5$	$0.5 < \rho_e \leq 0.6$
夏热冬 冷地区	$1.2 < K \leq 1.5$	0.19	0.16	0.12	0.07
	$1.0 < K \leq 1.2$	0.24	0.20	0.15	0.09
	$0.7 < K \leq 1.0$	0.28	0.23	0.18	0.11
	$K \leq 0.7$	0.40	0.34	0.25	0.16
夏热冬 暖地区 (北区)	$2.0 < K \leq 2.5$	0.17	0.13	0.07	0.04
	$1.5 < K \leq 2.0$	0.21	0.17	0.09	0.06
	$K \leq 1.5$	0.29	0.22	0.12	0.07
	$K \leq 0.7$	0.61	0.48	0.25	0.16
夏热冬 暖地区 (南区)	$2.0 < K \leq 2.5$	0.27	0.17	0.10	0.04
	$1.5 < K \leq 2.0$	0.33	0.21	0.13	0.06
	$K \leq 1.5$	0.44	0.29	0.17	0.07
	$K \leq 0.7$	0.95	0.61	0.36	0.16

注： $K$ 为外墙或屋面未采用建筑反射隔热涂料的传热系数。



## 4.3 围护结构热工设计——隔热措施

表 4.3.10-3 屋顶使用建筑反射隔热外饰面的等效热阻 (  $\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$  )

传热系数 K [W/(m <sup>2</sup> ·K)]		污染修正后的太阳辐射吸收系数 $\rho_e$			
		$\rho_e \leq 0.3$	$0.3 < \rho_e \leq 0.4$	$0.4 < \rho_e \leq 0.5$	$0.5 < \rho_e \leq 0.6$
夏热冬 冷地区	$0.8 < K \leq 1.0$	0.43	0.33	0.25	0.18
	$0.6 < K \leq 0.8$	0.54	0.42	0.31	0.22
	$0.4 < K \leq 0.6$	0.71	0.56	0.42	0.29
	$K \leq 0.4$	1.07	0.83	0.63	0.44
夏热冬 暖地区 (北区)	$0.8 < K \leq 1.0$	0.67	0.43	0.25	0.18
	$0.6 < K \leq 0.8$	0.83	0.54	0.31	0.22
	$0.4 < K \leq 0.6$	1.11	0.71	0.42	0.29
	$K \leq 0.4$	1.67	1.07	0.63	0.44
夏热冬 暖地区 (南区)	$0.8 < K \leq 1.0$	1.00	0.67	0.43	0.18
	$0.6 < K \leq 0.8$	1.25	0.83	0.54	0.22
	$0.4 < K \leq 0.6$	1.67	1.11	0.71	0.29
	$K \leq 0.4$	2.50	1.67	1.07	0.44



## 4.3 围护结构热工设计——隔热措施

4.3.11 门窗型材宜采用隔热和力学性能优良的铝塑共挤、铝木复合、断热铝合金等复合型材；门窗幕墙的玻璃应采用镀膜玻璃（包括镀热反射膜、Low-E膜等）、贴膜玻璃（包括贴热反射膜、Low-E膜等）、涂膜玻璃等遮阳型的玻璃系统，或采用由上述玻璃品种组合的中空玻璃。门窗幕墙的性能参数见附录H。

4.3.12 在室内装修设计中，空调房间的天花、墙面、地面宜采用轻质材料。



## 4.4 围护结构热工性能的权衡判断

4.4.1 公共建筑的节能计算应以相对独立的单体为设计计算单体，不相连的或连接不紧密的建筑不可组合成同一单体进行节能计算。

4.4.2 当甲类公共建筑围护结构的热工性能不能全部满足第4.2.6、4.3.9条及表4.3.1-1、表4.3.1-2的规定时，必须按照本标准第4.4.3、4.4.4、4.4.6条的规定进行权衡判断。

4.4.3 进行围护结构热工性能权衡判断前，应对设计建筑的热工性能进行核查；当满足表4.4.3的基本要求时，方可进行权衡判断。

表 4.4.3 公共建筑围护结构热工性能的基本要求

围护结构部位		传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$		太阳得热系数 SHGC	
		夏热冬冷地区	夏热冬暖地区	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区
屋面		$\leq 0.70$	$\leq 0.90$	—	—
外墙（包括非透光幕墙）		$\leq 1.0$	$\leq 1.5$	—	—
单一立面外窗（包括透光幕墙）	$0.40 < \text{窗墙面积比} \leq 0.70$	$\leq 3.0$	$\leq 4.0$	$\leq 0.44$	$\leq 0.40$
	窗墙面积比 $> 0.70$	$\leq 2.6$	$\leq 3.0$		



## 4.4 围护结构热工性能的权衡判断

4.4.4 建筑围护结构热工性能的权衡判断应按照下列步骤进行：

- 1 确认外墙和屋面的隔热性能应满足《民用建筑热工设计规范》GB50176的隔热要求。核查外窗玻璃的可见光透射比，使之满足本标准第4.2.3条的规定；
- 2 根据设计建筑生成参照建筑；
- 3 计算参照建筑和设计建筑在规定条件下的全年供暖和空气调节能耗；
- 4 当设计建筑的供暖和空气调节能耗小于或等于参照建筑的供暖和空气调节能耗时，应判定围护结构的总体热工性能符合节能要求；
- 5 当设计建筑的供暖和空气调节能耗大于参照建筑的供暖和空气调节能耗时，应调整设计参数，在满足本标准4.4.2、4.4.3条的基本要求的前提下重新计算，直至设计建筑的供暖和空气调节能耗不大于参照建筑的供暖和空气调节能耗。



## 4.4 围护结构热工性能的权衡判断

4.4.5 参照建筑的形状、大小、朝向、窗墙面积比、内部的空间划分和使用功能应与设计建筑完全一致。当设计建筑的屋顶透光部分的面积大于本标准第4.2.6条的规定时，参照建筑的屋顶透光部分的面积应按比例缩小，使参照建筑的屋顶透光部分的面积符合本标准第4.2.6条的规定。

4.4.6 参照建筑围护结构的热工性能参数取值应按本标准第4.3.1条的规定取值。参照建筑的外墙和屋面的构造应与设计建筑一致。当本标准第4.3.1条对外窗（包括透光幕墙）太阳得热系数未作规定时，参照建筑外窗（包括透光幕墙）的太阳得热系数应与设计建筑一致。

4.4.7 建筑围护结构热工性能的权衡计算应符合本标准附录B的规定，并按本标准附录C提供相应的原始信息和计算结果。



## 4.5 建筑和建筑热工节能设计一般步骤

确定建筑所在地的气候分区  
初步设计或方案设计阶段节能论证

自然通风设计  
建筑朝向  
内部空间布局

空调机房和冷热源布置

计算窗墙面积比，确定围护结构规定性指标或权衡判断  
夏热冬冷地区防结露

外窗有效通风面积  
透明外窗和幕墙的气密性



## 5 通风与空气调节



- 5.1 一般规定
- 5.2 冷源与热源
- 5.3 输配系统
- 5.4 通风与空气调节系统（国标：末端系统）
- 5.5 检测、控制与计量



## 5.1 一般规定

5.1.2 应根据实际需求确定是否需要冬季空调供暖。冬季供暖应与夏季制冷空调系统相结合，采用空调系统进行供暖，不宜另设独立的集中热水供暖系统。

5.1.3 根据建筑功能需求，经过能效分析，选择适宜的空调系统。

5.1.7 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的前提下，宜以通风消除室内余热为主，空调为辅。机电设备用房夏季室内计算温度宜按设备正常运行最大允许温度选取，且不应低于夏季通风室外计算温度。
- 2 局部发热量大的房间宜采用机械通风系统。采用直流式空调送风的区域，空调室内计算温度取值不宜低于夏季通风室外计算温度。



## 5.2 冷源与热源



锅炉

热效率，  
5.2.4

电机驱动压缩机  
的蒸气压缩循环  
冷水（热泵）机

性能系数  
(COP)，  
5.2.7

能效系数 (EER-  
sys)，5.2.8

单元式空气调节  
机

能效性能系数，  
5.2.9

多联式（热泵）  
机组

制冷综合性能系数  
IPLV (C)，  
5.2.12



## 5.2 冷源与热源

5.2.8 空调系统的冷源系统能效系数 $EER_{-sys}$ 不应低于表5.2.8的限值，不宜低于表5.2.8的高要求值。对多台冷水机组、冷却水泵、冷却塔、冷冻泵组成的冷水系统，应将实际参与运行的所有设备的名义制冷量和耗电功率综合统计计算，当机组类型不同时，其限值应按冷量加权的方式确定，可按附录I进行计算。

表5.2.8空调系统的冷源系统能效系数限值（ $EER_{-sys}$ ）

类型		名义制冷量 $CC(kW)$	冷源系统能效系数限值 $EER_{SYS}(W/W)$	冷源系统能效系数高要求 值 $EER_{SYS}(W/W)$
水冷	活塞式/涡旋式	$CC \leq 528$	3.40	3.60
	螺杆式	$CC \leq 528$	3.70	3.92
		$528 < CC \leq 1163$	3.90	4.13
		$CC > 1163$	4.10	4.35
	离心式	$CC \leq 1163$	4.00	4.24
		$1163 < CC \leq 2110$	4.10	4.35
$CC > 2110$		4.20	4.45	
风冷或蒸发冷却	活塞式/涡旋式	$CC \leq 50$	2.70	2.86
		$CC > 50$	2.80	2.97
	螺杆式	$CC \leq 50$	2.80	2.97
		$CC > 50$	2.90	3.07



## 5.2 冷源与热源

2.0.14 冷源系统能效系数(EER-sys) energy efficiency ratio of cooling source system

integrated coefficient of performance of cooling (heat) energy

在设计工况下，电驱动的制冷系统的制冷量与冷水机组、冷水泵、冷却水泵和冷却塔风机的净输入功率之和的比值。

国标：

2.0.11 电冷源综合制冷性能系数(SCOP) system coefficient of refrigeration performance

设计工况下，电驱动的制冷系统的制冷量与制冷机、冷却水泵及冷却塔净输入能量之比。



## 5.2 冷源与热源

5.2.15 常年有稳定生活热水需求，且采用集中空调系统的空调面积大于等于 $10000\text{m}^2$ 的建筑，应采取冷凝热回收措施。

5.2.16 进行空调冷凝热回收时不宜降低空调设备的制冷能效。当热水出水温度高于 $45^\circ\text{C}$ 需提高压缩机功率时，冷热能综合能效比不应低于同类型单冷设备空调制冷能效比或性能系数的二级能效。

2.0.15 冷热能综合能效比 Comprehensive energy efficiency ratio of heat and cold energy  
在热回收模式下空调（热泵）设备的制冷量与回收的冷凝热量之和与设备输入功率的比值。



## 6 给水排水



- 6.1 一般规定
- 6.2 给水与排水系统设计
- 6.3 生活热水
- 6.4 计量与控制



## 6.4 计量与控制

- 6.4.1 需分类、分项计量的建筑应进行能量计量，能量计量包括下列内容：
  - 1供热量
  - 2水泵的耗电量
  - 3热源设备的耗电量
  - 4燃料的消耗量
  - 5总用水量及分类、分项用水量
- 6.4.2 公共建筑宜按使用用途，对厨房，卫生间、空调系统、游泳池、绿化、景观等用水设置用水计量装置，统计用水量。
- 6.4.3 公共建筑宜在每个功能区域或每层的生活给水分支干管处设置水流量监测点。



- 7.1 一般规定
- 7.2 供配电系统
- 7.3 照明系统
- 7.4 谐波防治
- 7.5 建筑设备监控系统
- 7.6 用电分项计量与能耗监测（国标：电能监测与计量）



## 8 可再生能源应用



- 8.1 一般规定
- 8.2 太阳能光伏系统（国标：太阳能利用）
- 8.3 太阳能热水系统
- ~~➤ 地源热泵系统~~



## 8.1 一般规定

- 8.1.4 针对海岛等无公共电网地区，或电网结构较弱的偏远地区采用可再生能源时，应采用独立光伏系统或微电网系统。
- 8.1.5 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。
- 8.1.6 在冬至日采光面上的日照时数，太阳能集热器不应少于4h。
- 8.1.7 对于甲类公共建筑，由可再生能源提供的电量比例不宜小于2%或提供的生活用热水比例不宜小于40%。
- 8.1.8 太阳能光伏系统应设置电能计量装置，并应设置监控系统实时监测与显示系统运行数据。宜将光伏监控系统与建筑能源管理系统、建筑设备监控系统进行整合，实现一体化管理。
- 8.1.9 太阳能及空气源热泵热水系统应符合下列规定：
  - 1 应设置总计量水表，并宜按不同用途和不同付费或管理单元分别计量；
  - 2 应设置总电表；
  - 3 宜设置总热能表或热水进出水温度传感器及流量计。



## 9 超低能耗建筑



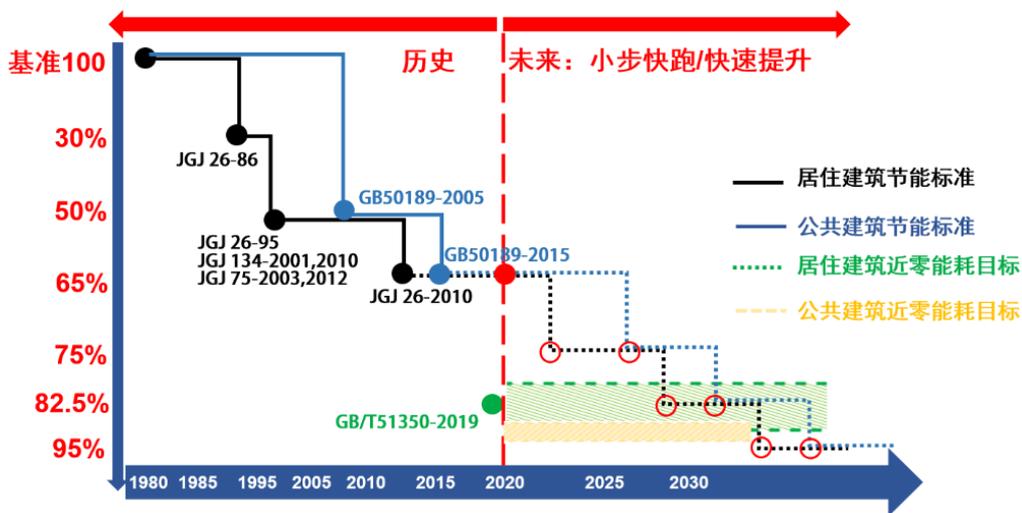
- 9.1 一般规定
- 9.2 建筑设计优化
- 9.3 系统能效优化



# 9.1 一般规定

9.1.1 超低能耗公共建筑以规划和建筑技术优先、设备系统优化、各专业协调为设计原则，提高围护结构及设备系统的性能，降低建筑供暖供冷系统的能耗，充分利用可再生能源。建筑年能耗指标不应高于广东省标准《公共建筑能耗标准》DBJ/T 15-126中的能耗指标引导值。

2015年末，我国建筑节能“三步走”战略完成



## 超低能耗建筑

近零能耗建筑初级表现形式，室内环境参数与近零能耗建筑相同，能效指标略低于近零能耗建筑。

## 近零能耗建筑

利用可再生能源，通过被动式建筑设计最大限度降低建筑需求，通过主动技术措施最大限度提高能源设备与系统效率。

## 零能耗建筑

近零能耗建筑高级表现形式，其室内环境参数与近零能耗建筑相同，充分利用建筑本体和周边的可再生能源资源；



## 9.1 一般规定

- 9.1.2 超低能耗公共建筑宜结合建筑未来设备实际使用模式、人员分布特点及人员行为管理需求的情况进行设计。
- 9.1.3 超低能耗建筑应通过制定制度，规范用能行为以及建立监控系统等方式做好建筑能源的管理工作。
- 9.1.4 超低能耗建筑应以控制建筑能耗为目标导向，根据建筑运行期间各种用能影响因素进行精细化设计，利用可再生能源对建筑能耗进行平衡和替代。
- 9.1.5 建筑能耗计算内容应符合广东省标准《公共建筑能耗标准》DBJ/T 15-126中的规定。
- 9.1.6 建筑能耗计算方法应符合现行行业标准《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T449-2018中第5章的规定。
- 9.1.7 超低能耗建筑的能耗计算中应考虑自然通风、风扇调风等措施补偿热舒适带来的节能量。



## 9.2 建筑设计优化



- 9.2.1 夏季宜采取以下措施降低室外热岛强度。
  - 1增加户外活动场地遮阴面积；
  - 2采用浅色的道路路面、透水地面、建筑屋面及建筑围护结构材料。
- 9.2.2 建筑进深尺寸不宜过大，主要功能房的平面布置及外窗的设置宜能强化自然通风，利用天然采光，并减少阳光对室内的直射。
- 9.2.3 合理设置架空层、冷巷，增加开敞、半开敞空间或非空调区的面积。
- 9.2.4 宜采取下列改善建筑室内空间与地下空间天然采光与自然通风的措施：
  - 1利用采光中庭、采光井、下沉式广场、导光管、采光天窗、半地下室等改善天然采光；
  - 2 设置无动力风帽、在中庭上部设置可开启外窗；
  - 3大空间设置高窗或天窗通风、采光。
- 9.2.5 夏季空调间歇使用的房间，外围护结构内侧和内围护结构宜采用轻质材料。
- 9.2.6 围护结构的热工性能参数宜高于表4.3.2-1、表4.3.2-2、表4.3.4的高要求值。
- 9.2.7 建筑东西向外窗应采用可调外遮阳。采光顶和天窗面积应适中，且应做好遮阳和通风散热措施。
- 9.2.8 建筑屋面宜采用遮阳、通风、植被绿化、蓄水、被动蒸发等降温技术，并宜与太阳能光伏或光热技术相结合。



## 9.3 系统能效优化



- I 通风与空气调节
- 9.3.1 空调冷源服务半径不宜过大，风系统不宜过长。
- 9.3.2 空调排风口宜设置于室内热源较集中的区域。
- 9.3.3 供暖空调系统的冷热源设备及系统的能效系数宜高于本标准第5.2.7条~第5.2.12条中的高要求值。
- 9.3.4 用于评估室内环境舒适度的温湿度传感器宜安装在距地0.8-1.2m高、空气流通且便于安装、调试、维护的位置，并远离风口、门口，避免日光直射。
- 9.3.5 集中空调系统应设置能耗分区、分项计量装置和相应的数据采集、存储、统计及分析系统，系统应能实时显示空调系统能效水平。
- 9.3.6 宜采用遮阳、自然通风、风扇、机械通风、蒸发冷却以及利用临近空调区域的排风等技术措施，改善人员经常停留的开敞、半开敞空间、室内非空调区的舒适度。
- 9.3.7 全空气系统应具有可调新风比的功能，最大总新风比不应低于70%。新风量的控制与工况转换应符合本标准第7.5.6条的规定。



## 9.3 系统能效优化



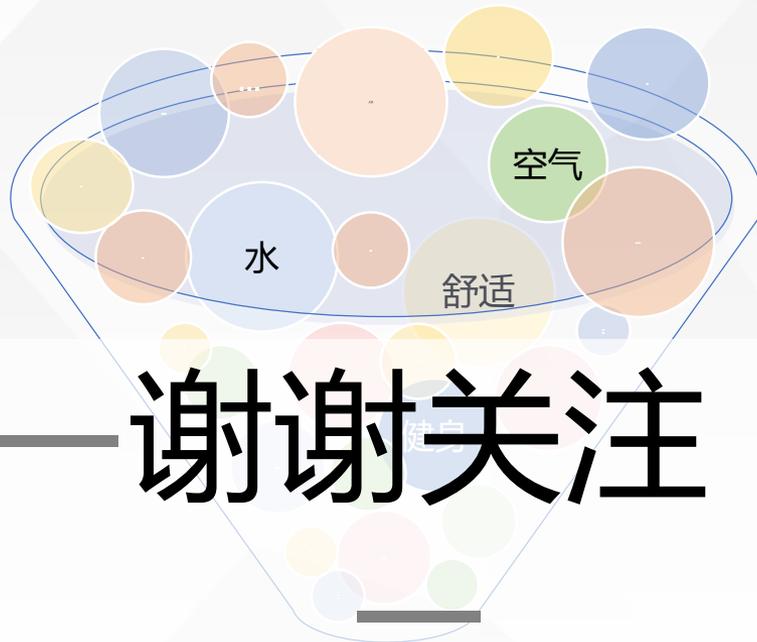
- II 给水排水
- 9.3.8 应根据水平衡测试要求设置分级计量水表，并宜对水表实时监测，实现管网漏损报警。
- 9.3.9 给水泵宜选用变频调速泵。
- 9.3.10 有稳定热水需求的超低能耗建筑，其热水的热源应充分利用可再生能源或空调冷凝热。
- III 电气
- 9.3.11 电梯宜选用高效节能电梯。
- 9.3.12 室内照明功率密度（LPD）值不宜高于《建筑照明设计标准》GB 50034中规定的目标值的85%。
- 9.3.13 主要功能区域宜采用智能化照明控制系统，按需照明。有条件时采用照明调光控制。
- 9.3.14 根据建筑使用及设备系统特点设置建筑能源管理系统。
- 9.3.15 每个控制系统需进行调试并在使用过程中不断优化。
- 9.3.16 根据当地气候和自然资源条件，合理应用可再生能源转换的电能。



## 10 建筑节能设计审查



- 10.1 一般规定
- 10.2 按照规定性指标进行建筑围护结构审查
- 10.3 按照权衡判断法进行设计审查
- 10.4 暖通空调审查
- 10.5 给水排水审查
- 10.6 建筑电气审查
- 10.7 建筑节能设计审查资料



——谢谢关注！——

赵立华，18819826874