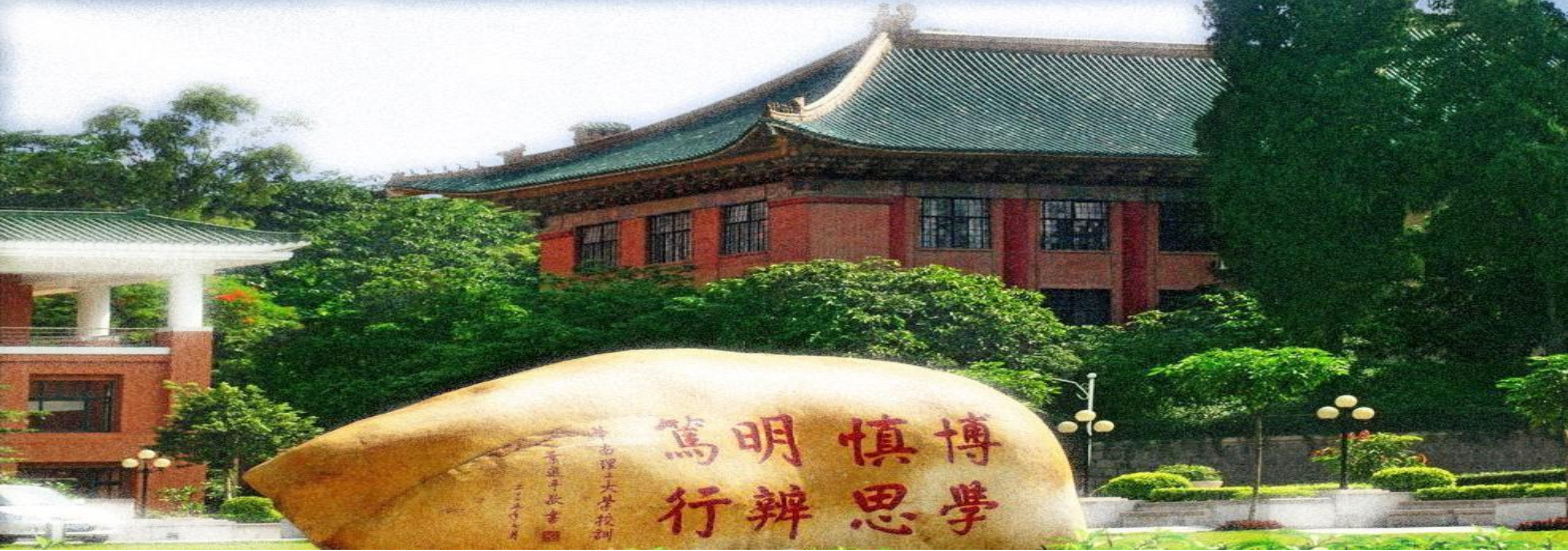


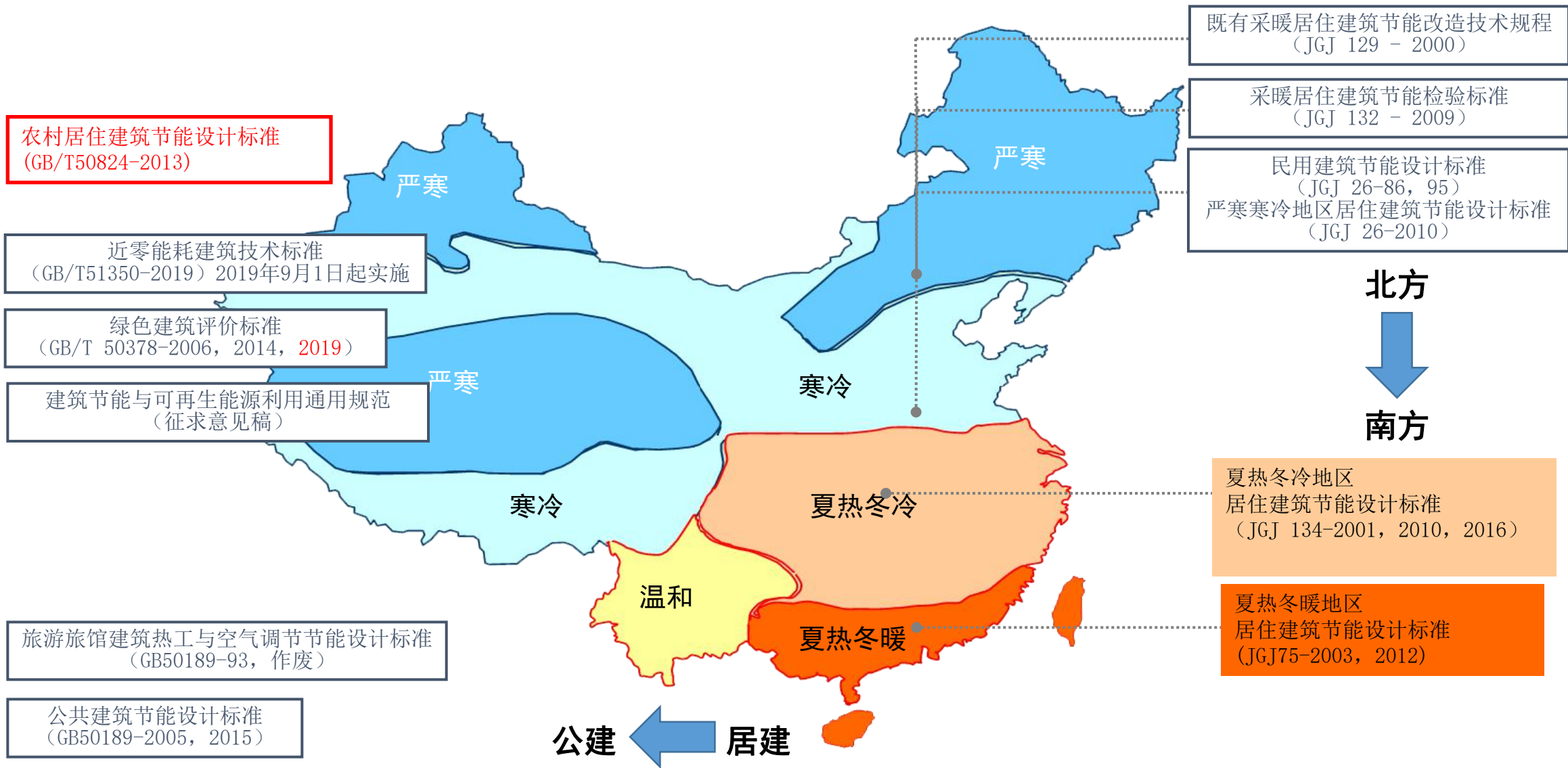


广东省居住建筑节能设计标准 DBJ/T 15-133-2018 修订内容介绍

华南理工大学建筑学院 教授
广东省建筑节能协会 会长
赵立华
2019/6/28

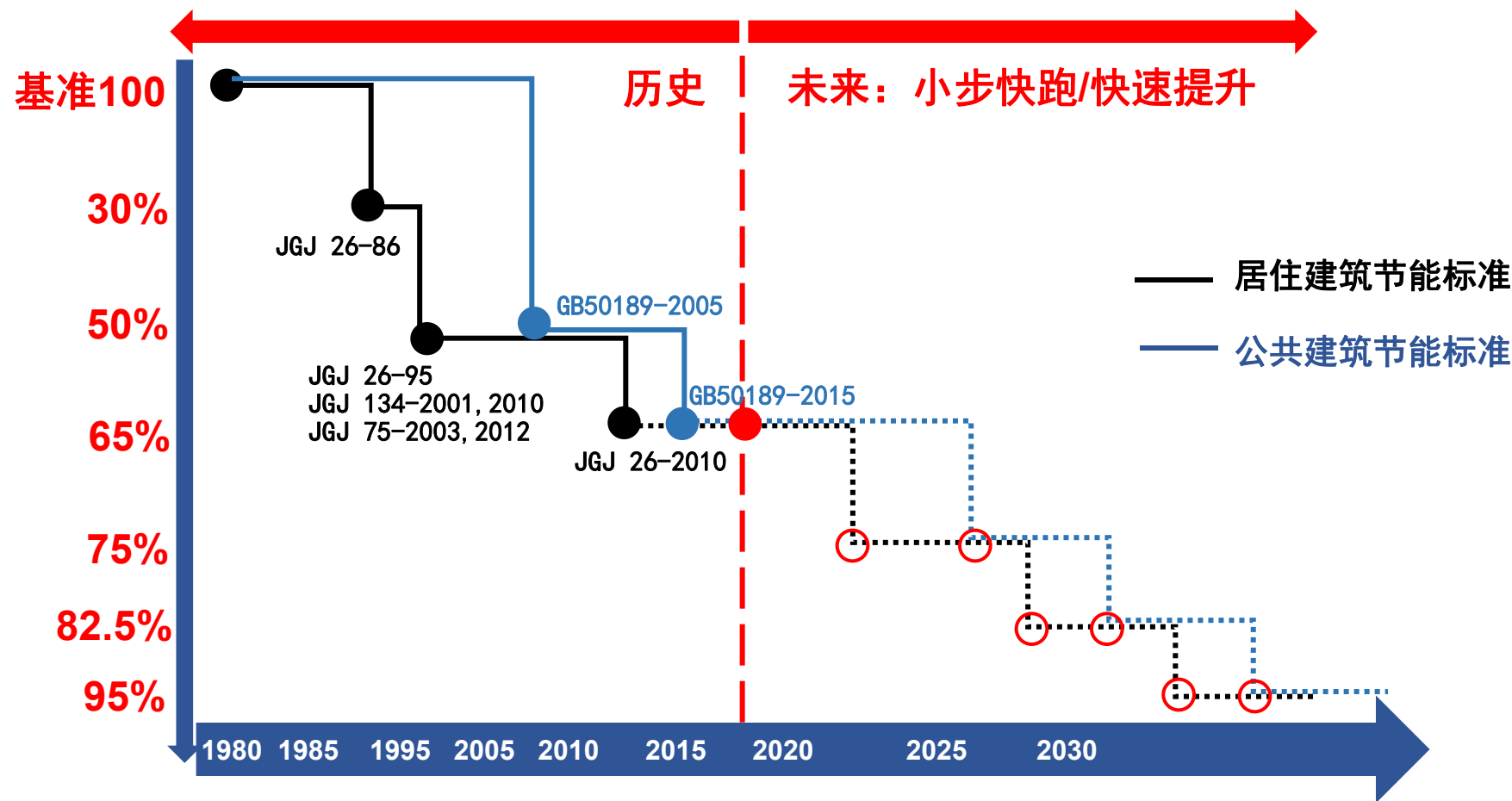


建筑节能标准：热工气候划分和国家标准

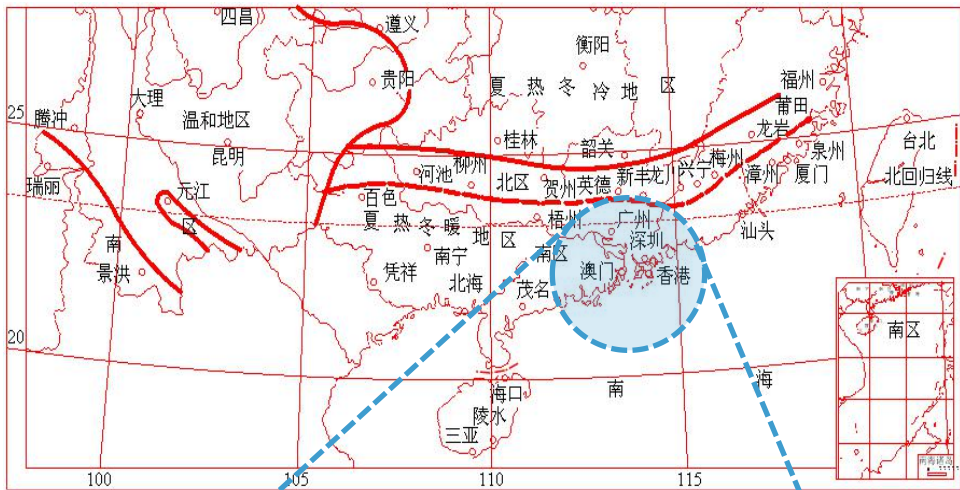


建筑节能标准：建筑节能目标

2015年末，我国建筑节能“三步走”战略完成



建筑节能标准：广东省，广州市



夏热冬暖地区南区



粤港澳大湾区

夏热冬暖地区



广东省



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（征求意见稿）
- 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（征求意见稿）
- 绿色建筑评价标准（2018年12月送审稿）
- 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



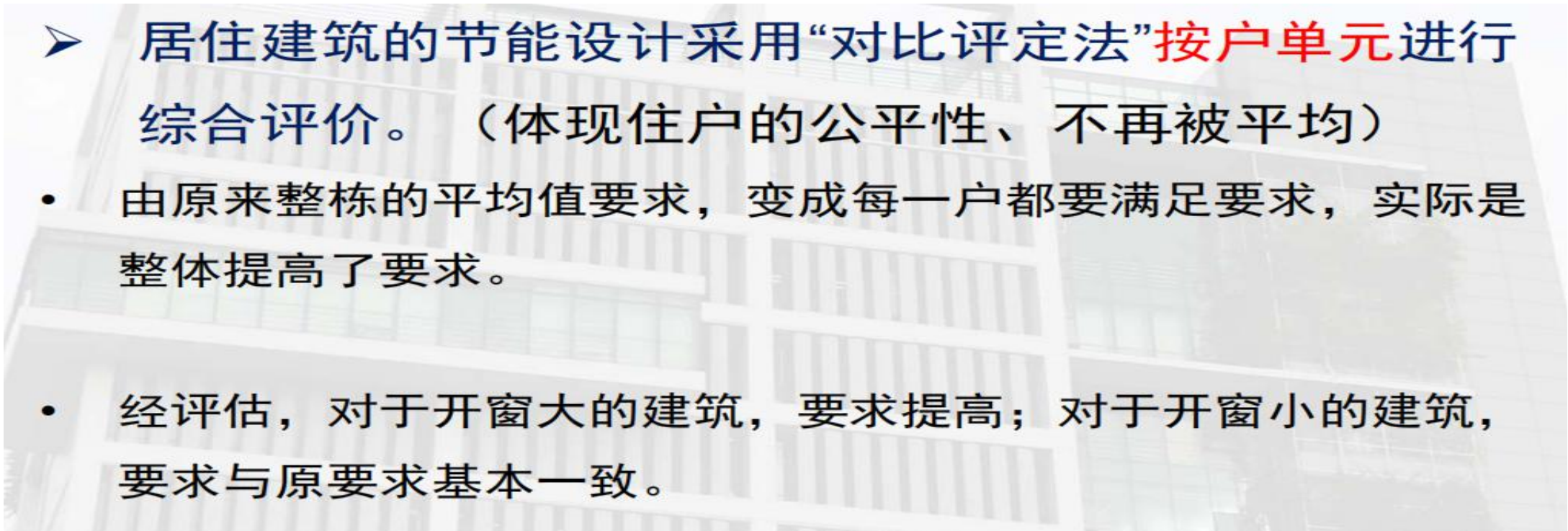
低能耗
近零能耗

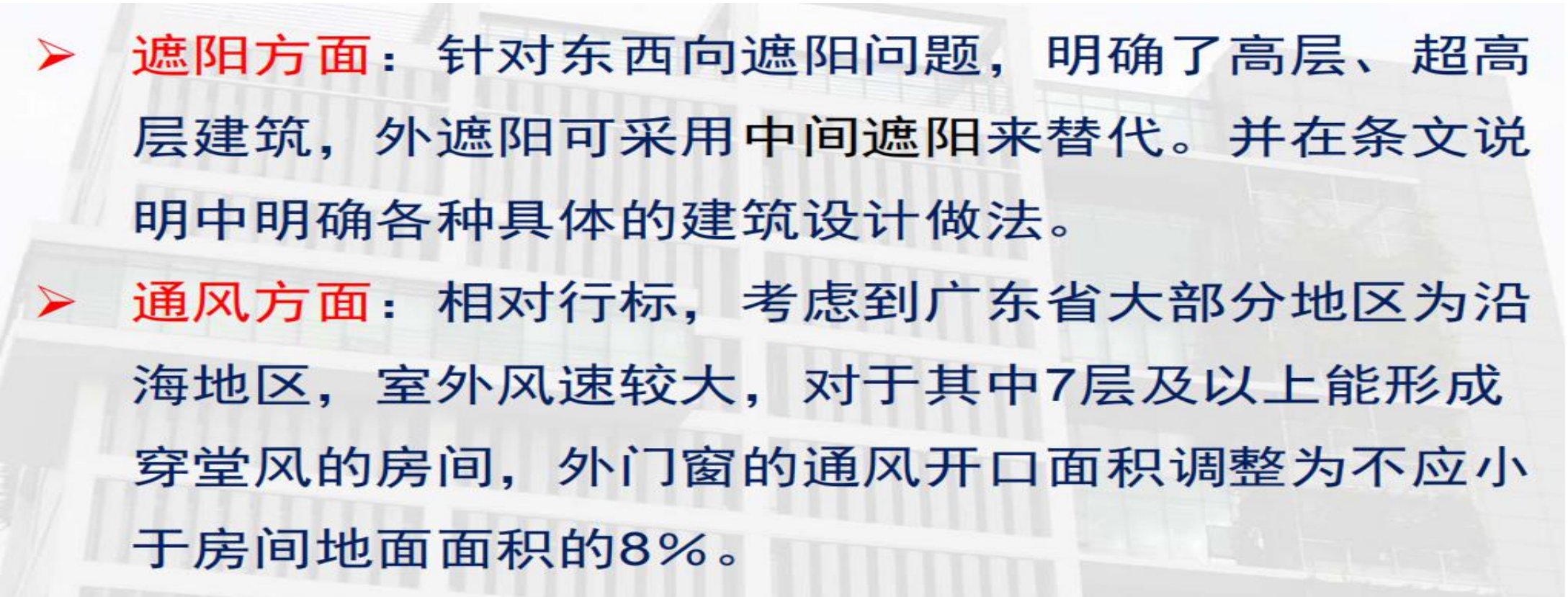
新省标特点

- 以行业标准《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》（JGJ 75-2012）为基础，结合广东省的实际情况，明确本省居住建筑节能设计的具体要求和方法。加强了广东省的地方特色，对《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75-2012进行了细化，补充了具体的规定，对某些条文增加了相关的要求，并修订了常用的参考数据表等。

➤ 在《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》广东省实施细则DBJ15-50-2006 的基础上，还在第4章的基础上增加了“4.1 居住区热环境设计”一节，取消了“8建筑节能的工程监理与验收”这一章的内容。

➤ 在居住建筑建筑物外窗平均传热系数和平均综合遮阳系数限值要求中，以平均窗地面积比作为评价指标。

- 
-
- 居住建筑的节能设计采用“对比评定法”按户单元进行综合评价。（体现住户的公平性、不再被平均）
 - 由原来整栋的平均值要求，变成每一户都要满足要求，实际是整体提高了要求。
 - 经评估，对于开窗大的建筑，要求提高；对于开窗小的建筑，要求与原要求基本一致。

- 
- **遮阳方面：**针对东西向遮阳问题，明确了高层、超高层建筑，外遮阳可采用中间遮阳来替代。并在条文说明中明确各种具体的建筑设计做法。
 - **通风方面：**相对行标，考虑到广东省大部分地区为沿海地区，室外风速较大，对于其中7层及以上能形成穿堂风的房间，外门窗的通风开口面积调整为不应小于房间地面面积的8%。

广东省居住建筑节能设计标准 DBJ/T15-133-2018

- 1总则
- 2术语、符号
- 3建筑节能设计一般规定
- 4建筑和建筑热工节能设计
- 5建筑节能设计的综合评价
- 6暖通空调和照明设计
- 7建筑节能设计审查

强条表述：应满足《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ7-2012中强制性条文第**条的要求

夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准 广东省实施细则DBJ 15-50-2006

- 1总则
- 2术语、符号
- 3建筑节能设计一般规定
- 4建筑和建筑热工节能设计
- 5建筑节能设计的对比评定法
- 6采暖、空调、通风设计
- 7建筑节能设计审查
- 8建筑节能的工程监理与验收

3 建筑节能设计一般规定

3.0.1 本标准将广东省划分为**南北两个气候区**（表3.0.1）。北区内建筑节能设计应主要考虑夏季空调，兼顾冬季供暖。南区内建筑节能设计应考虑夏季空调，可不考虑冬季供暖。

表3.0.1 广东省南北分区表

北区	韶关、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	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、广宁县、德庆县、高要县、四会县、封开县）

说明：新增表3.0.1，明确广东省各个城市的分区，方便标准实施。

4 建筑和建筑热工节能设计

4.1 居住区热环境设计（新增章节）

引用《城市居住区热环境设计标准》JGJ 286-2013中的内容。

4.1.1 居住区规划设计应综合采取通风、遮阳、绿化措施降低热岛强度。

条文说明：

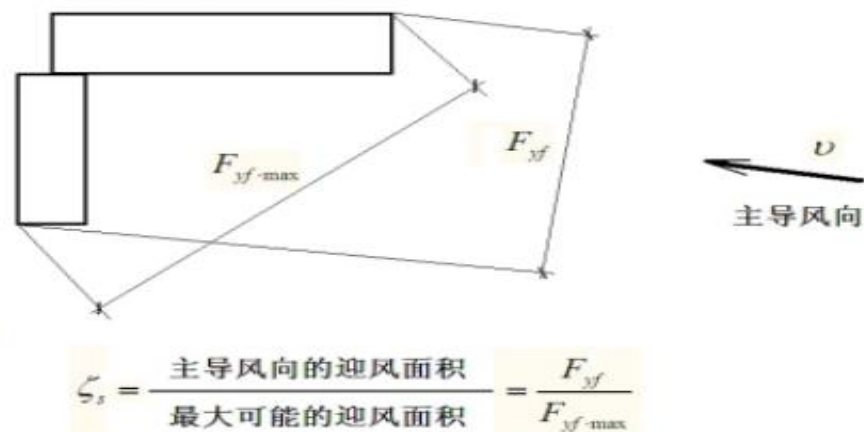
- 居住区规划设计时，应综合采取合理的建筑布局或架空措施做到通风散热，采取植物或薄膜结构等遮阳措施以避免场地的过量蓄热，采取绿化、水体或地面蓄水的蒸发措施消化显热，从而降低居住区的热岛强度。
- 本标准重点强调对居住区规划建设的设计因素引起的热岛强度加以规定，包括居住区的通风质量、环境的遮阳状况、硬地的渗透和蒸发能力、绿地和绿化水平等引起的热岛强度，而不包括居住区的建筑物排热、车辆排热等使用或管理行为因素引起的热岛强度。

4 建筑 and 建筑热工节能设计

4.1.2 居住小区规划布局应能保证良好的自然通风，夏季平均迎风面积比，南区应不大于0.70，北区应不大于0.80。

条文说明：

- 本条文在《城市居住区热环境设计标准》JGJ286-2013中为**强制性条文**，目的是确保居住区建筑群内部具备基本的通风条件。
- 夏季的平均迎风面积比不应超过相应的限值。
- 建筑节能设计和审查时，应按照该标准的要求计算建筑物所处小区红线范围内的平均迎风面积比。
- 迎风面积与最大可能迎风面积之比称为迎风面积比。它是一个大于0小于1的数，当建筑物是圆形平面时近似等于1。



迎风面积比示意图

4 建筑和建筑热工节能设计

4.1.3 居住小区夏季户外活动场地应有遮阳，遮阳覆盖率不应小于表4.1.3的规定。

表4.1.3居住区活动场地的遮阳覆盖率限值

场 地	%
广 场	25
游憩场	30
停车场	30
人行道	50

条文说明：

- 本条文在《城市居住区热环境设计标准》JGJ286-2013中为**强制性条文**，目的是确保居住区建筑群具备基本的遮阳条件。
- 对于居住区内人活动场地的硬化面积，由人工构筑物 and 绿化提供的遮阳面积所占的比率称为遮阳覆盖率。遮阳覆盖率高，则户外活动场所的热舒适性就会提高，场所的利用率就高，反之则差。

4 建筑和建筑热工节能设计

- 遮阳覆盖率应按照遮阳体落在场地上的投影面积占场地面积之比计算，其中一棵普通乔木的投影面积按 16m^2 计算（大王椰树等叶面积指数小于3.0的乔木除外），一颗榕树的投影面积按 50m^2 计算，其它遮阳体如亭、廊、膜结构棚盖、爬藤棚架等投影面积按设计形状的平面面积计算。

表4.1.3 广东常见树木基本信息表

植物种类	叶面积指数	胸径	高度	冠幅
木棉	7.35	21-30cm	8.50	5.93
香樟	5.13	30-80 cm	高达16米	-
芒果	3.63	21-30cm	10.31	6.28
橡皮树	2.42	16-20cm	7.66	4.93
大叶榕	5.30	16-20cm	13.14	5.26
国王椰子	3.57	21-30cm	11.56	5.81
蒲葵	1.82	16-20cm	7.58	4.90
人面子	3.71	21-30cm	9.67	6.02
荔枝	3.26	16-20cm	7.95	5.09
紫薇	1.01	-	可达7米	-
广玉兰	6.5	-	在原产地高达30米	-
悬铃木	21-30cm	21-30cm	7.52	5.07

4 建筑和建筑热工节能设计

4.2.3各朝向的单一朝向窗墙面积比应满足《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75中强制性条文第4.0.4条要求，其中，朝向的统计计算按附录A。

条文说明：

- 本条文在《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75中是强制性条文，其中朝向统计依据附录A。
- 本次修订，窗墙面积比按套单元进行评价，如果套单元的窗墙比不能完全符合本条的规定，则必须采用第5章的对比评定法来判定该套单元是否满足节能要求。
- 采用对比评定法时，参照套单元的各朝向窗墙比必须符合本条文的规定。

4 建筑和建筑热工节能设计

条文说明:

➤ 调整了附录A的朝向统计。

旧省标	新省标	修改说明
朝向位于东偏北 45° (含 45°)至东偏南 45° (含 45°)以内的立面应统计到正东朝向	朝向位于东偏北 45° 至东偏南 60° 以内的立面应统计到 正东 朝向	修改
朝向位于南偏东 45° 至南偏西 45° 以内的立面应统计到正南朝向	朝向位于南偏东 30° 至南偏西 30° 以内的立面应统计到 正南 朝向	修改
朝向位于西偏南 45° (含 45°)至西偏北 60° (含 60°)以内的立面应统计到到正西朝向	朝向位于西偏南 60° 至西偏北 45° 以内的立面应统计到 正西 朝向	修改
朝向位于北偏西 30° 至北偏东 45° 以内的立面应统计到正北朝向	朝向位于北偏西 45° 至北偏东 45° 以内的立面应统计到 正北 朝向	修改

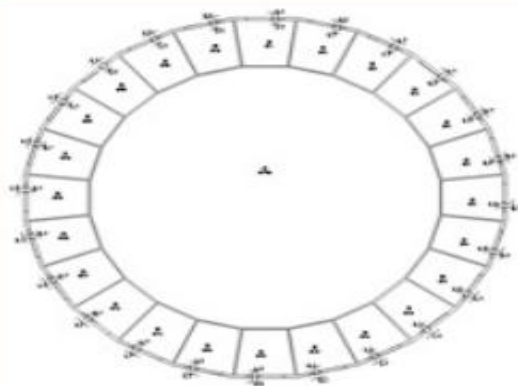


图 3-1 建筑模型平面图

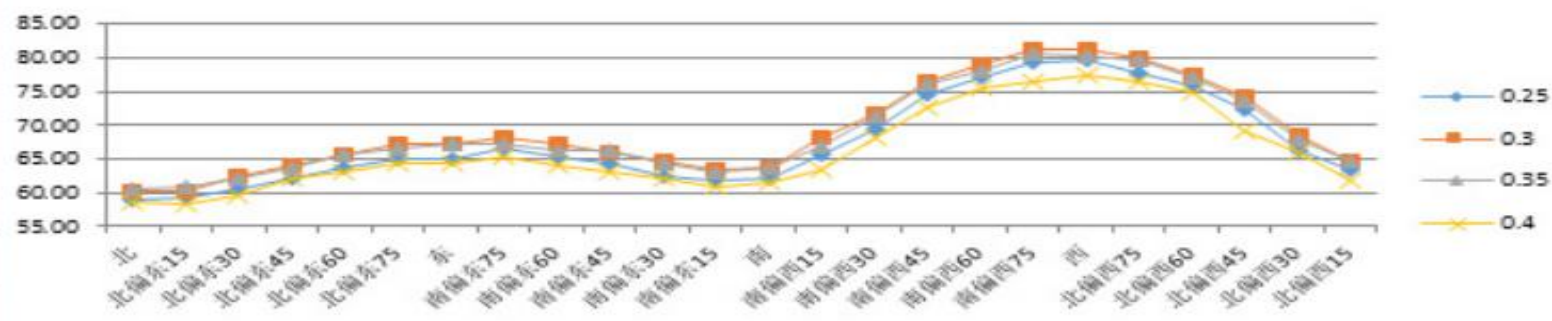


图 3-2 广州地区不同窗墙比下各朝向房间能耗值 (kWh/m²)

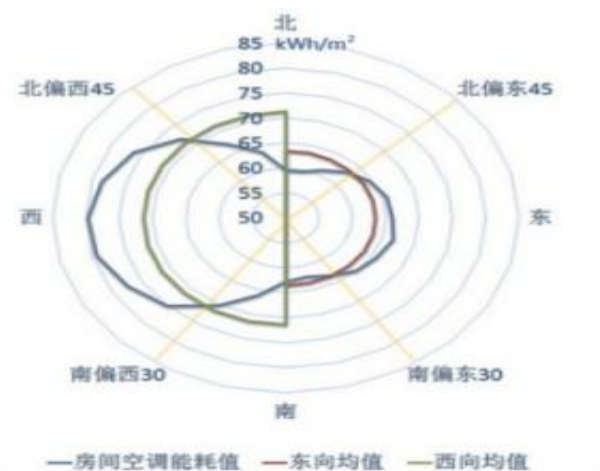


图 4-1 广州地区居住建筑房间空调能耗值及东西部分均值

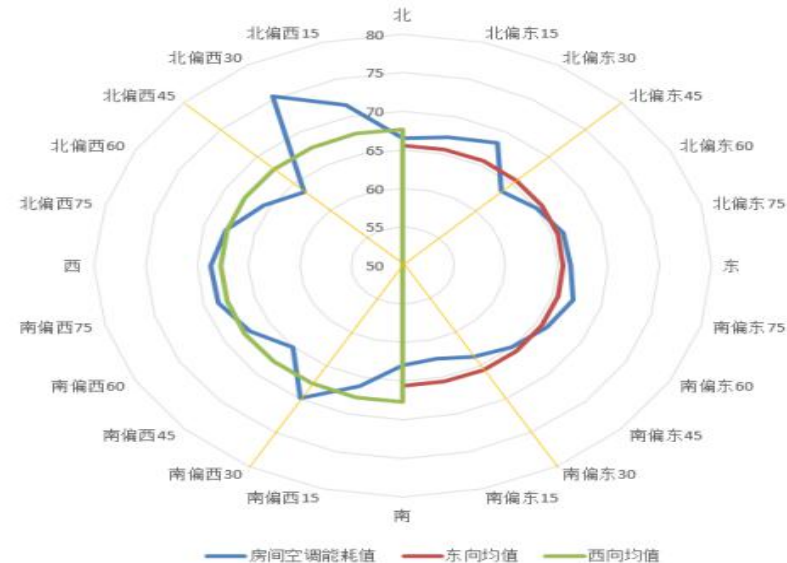


图 7 朝向修正后广州地区各朝向房间能耗值 (kWh/m²)

4 建筑和建筑热工节能设计

4.2.4建筑的卧室、书房、起居室等主要房间的房间窗地面积比应满足《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75中强制性条文第4.0.5条要求，且不应小于0.18；当房间窗地面积比小于0.20时，外窗玻璃的可见光透射比不应小于0.40。

条文说明：

- 本条文在《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75中是强制性条文。
- 本标准要求卧室、书房、起居室等主要房间达到该要求，而考虑到本地区的厨房、卫生间常设在内凹部位，朝外的窗主要用于通风，采光系数很低，所以不对厨房、卫生间提出要求。
- 一些住宅由于外窗面积大，为了达到节能要求，选用了透光性能差遮阳系数小的玻璃。虽然达到了节能标准的要求，却牺牲了建筑的采光性能，降低了室内环境品质。对玻璃的遮阳系数有要求的同时，可见光透射比必须达到一定的要求，因此本条文在此方面做出强制性规定。

采光标准的相关规定

4 采光标准值

- 4.0.1 住宅建筑的卧室、起居室（厅）、厨房应有直接采光。
- 4.0.2 住宅建筑的卧室、起居室（厅）的采光不应低于采光等级Ⅳ级的采光标准值，侧面采光的采光系数不应低于 2.0%，室内天然光照度不应低于 300lx。
- 4.0.3 住宅建筑的采光标准值不应低于表 4.0.3 的规定。

表 4.0.3 住宅建筑的采光标准值

采光等级	场 所 名 称	侧面采光	
		采光系数标准值 (%)	室内天然光照度标准值 (lx)
Ⅳ	厨房	2.0	300
V	卫生间、过道、餐厅、楼梯间	1.0	150

3.0.3 各采光等级参考平面上的采光标准值应符合表 3.0.3 的规定。

表 3.0.3 各采光等级参考平面上的采光标准值

采光等级	侧面采光		顶部采光	
	采光系数标准值 (%)	室内天然光照度标准值 (lx)	采光系数标准值 (%)	室内天然光照度标准值 (lx)
I	5	750	5	750
Ⅱ	4	600	3	450
Ⅲ	3	450	2	300
Ⅳ	2	300	1	150
V	1	150	0.5	75

- 注：1 工业建筑参考平面取距地面 1m，民用建筑取距地面 0.75m，公用场所取地面。
- 2 表中所列采光系数标准值适用于我国Ⅲ类光气候区，采光系数标准值是按室外设计照度值 15000lx 制定的。
- 3 采光标准的上限值不宜高于上一采光等级的级差，采光系数值不宜高于 7%。

6 采 光 计 算

6.0.1 在建筑方案设计时，对Ⅲ类光气候区的采光，窗地面积比和采光有效进深可按表 6.0.1 进行估算，其他光气候区的窗地面积比应乘以相应的光气候系数 K 。

表 6.0.1 窗地面积比和采光有效进深

采光等级	侧面采光		顶部采光
	窗地面积比 (A_c/A_d)	采光有效进深 (b/h_s)	窗地面积比 (A_c/A_d)
I	1/3	1.8	1/6
Ⅱ	1/4	2.0	1/8
Ⅲ	1/5	2.5	1/10
Ⅳ	1/6	3.0	1/13
V	1/10	4.0	1/23

- 注：1 窗地面积比计算条件：窗的总透射比 τ 取 0.6；室内各表面材料反射比的加权平均值：Ⅰ～Ⅲ级取 $\rho_j=0.5$ ；Ⅳ级取 $\rho_j=0.4$ ；Ⅴ级取 $\rho_j=0.3$ ；
- 2 顶部采光指平天窗采光，锯齿形天窗和矩形天窗可分别按平天窗的 1.5 倍和 2 倍窗地面积比进行估算。

2.1.15 窗地面积比 ratio of glazing to floor area

窗洞口面积与地面面积之比。对于侧面采光，应为参考平面以上的窗洞口面积。

2.1.1 参考平面 reference surface

测量或规定照度的平面。

3.0.4 光气候分区应按本标准附录 A 确定。各光气候区的室外天然光设计照度值应按表 3.0.4 采用。所在地区的采光系数标准值应乘以相应地区的光气候系数 K 。

表 3.0.4 光气候系数 K 值

光气候区	I	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	V
K 值	0.85	0.90	1.00	1.10	1.20
室外天然光设计照度值 E_s (lx)	18000	16500	15000	13500	12000

4 建筑和建筑热工节能设计

4.2.6居住建筑屋顶和外墙的传热系数和热惰性指标应满足《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75中强制性条文第4.0.7条要求，其中，满足国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176所规定的隔热要求的屋顶和东、西墙面积可减少，但不应少于65%。朝向规定应符合附录A，常用外墙与屋面构造可参考附录B与附录C（其中保温材料的防火等级满足《建筑设计防火规范》GB50016的要求）。

条文说明：

- 本条文在《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75中是强制性条文。

现在民用热工设计规范已出台，也得一并考虑！

4 建筑 and 建筑热工节能设计

条文说明:

- 居住建筑屋顶和外墙的传热系数和热惰性指标应符合表4.2.6的规定。当设计建筑的南、北外墙不符合表4.2.6的规定时，其空调采暖年耗电指数(或耗电量)不应超过参照建筑的空调采暖年耗电指数(或耗电量)。

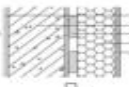
表4.2.6 屋顶和外墙的传热系数 K [$W/(m^2 \cdot K)$]、热惰性指标 D

屋顶	外墙	
	南区	北区
$0.4 < K \leq 0.9$, $D \geq 2.5$	$2.0 < K \leq 2.5$, $D \geq 3.0$ 或 $1.5 < K \leq 2.0$, $D \geq 2.8$ 或 $0.7 < K \leq 1.5$, $D \geq 2.5$	$1.5 < K \leq 2.0$, $D \geq 2.8$ 或 $0.7 < K \leq 1.5$, $D \geq 2.5$
$K \leq 0.4$	$K \leq 0.7$	

- 常用外墙与屋面构造可参考附录B与附录C。

附录B 典型外墙构造的热工性能指标

表B-1 钢筋混凝土剪力墙(横墙)聚苯乙稀泡沫塑料内保温热工参数表(国家标准11J122-A1~A12)

基本构造图	墙体构造	保温层厚度 δ (mm)	普通外保温 ($\rho \geq 0.5$)		浅色外保温 ($\rho < 0.5$)		东、西、南向		绝热材料导热系数最大值 ($W/(m \cdot K)$)
			K ($W/(m^2 \cdot K)$)	D	K ($W/(m^2 \cdot K)$)	D	K ($W/(m^2 \cdot K)$)	D	
	1. 水泥砂浆	20	—	—	—	—	1.20	2.64	0.047
	2. 钢筋混凝土	200	—	—	—	—	—	—	
	3. 粘结石	3	—	—	1.27	2.66	1.07	2.71	
	4. 模塑聚苯乙稀泡沫塑料(EPS)复合板	6	1.35	2.68	1.12	2.73	0.96	2.79	
	5. 饰面层	10	1.18	2.75	1.00	2.81	0.87	2.86	
	□	□	1.05	2.83	0.90	2.88	0.80	2.94	

4 建筑 and 建筑热工节能设计

4.2.7 居住建筑外窗的平均传热系数和平均综合遮阳系数应满足《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75中强制性条文第4.0.8条要求，并应符合表4.2.7-1和表4.2.7-2的规定。其中，南区北向房间外窗传热系数指标最低要求是 $4.0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。当设计建筑的外窗不符合表4.2.7-1和表4.2.7-2的规定时，建筑的空调采暖年耗电指数(或耗电量)不应超过参照建筑的空调采暖年耗电指数(或耗电量)。

条文说明：

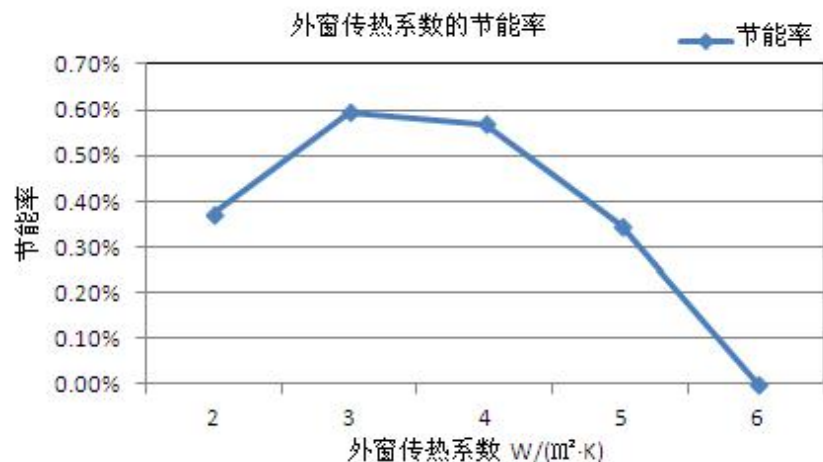
- 本条文在《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75中是强制性条文。

4 建筑和建筑热工节能设计

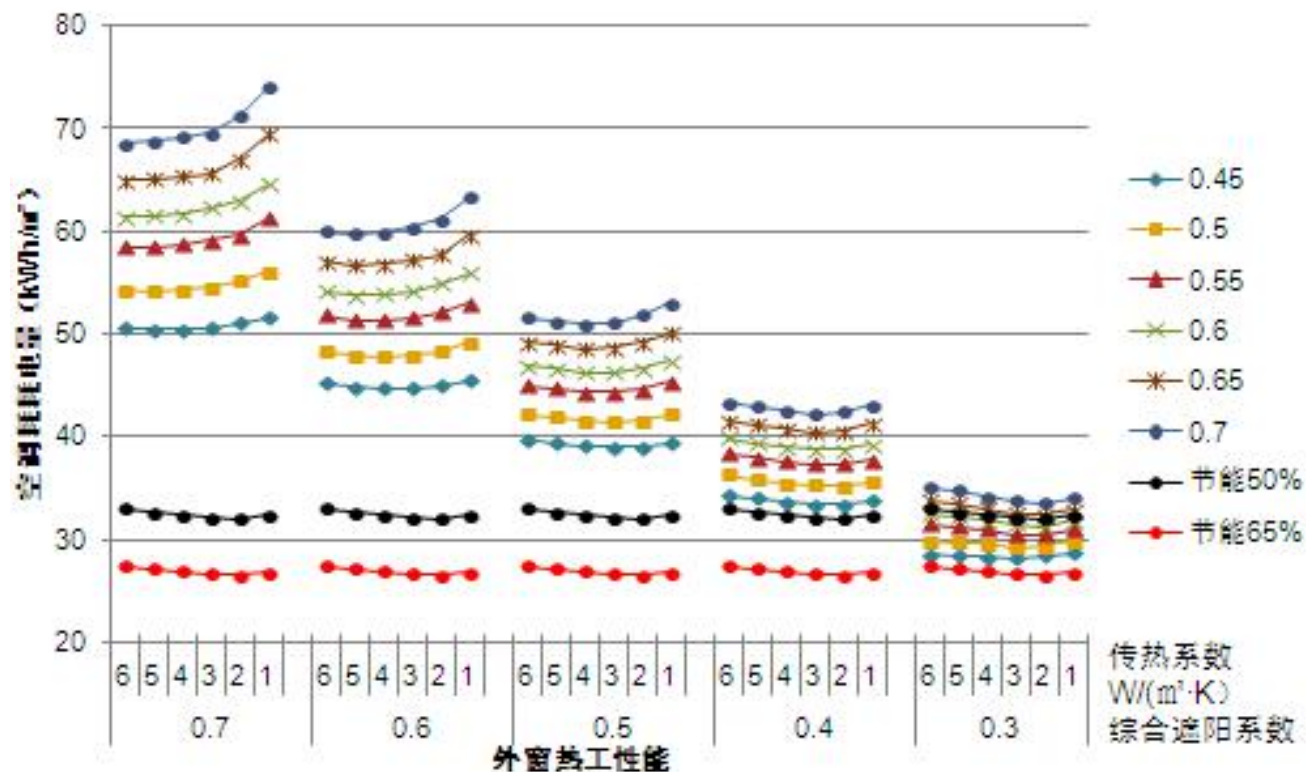
条文说明：

- 夏热冬暖地区居住建筑，窗墙面积比相对较大，北区冬季需要保温，南区的北向房间，冬天还是很冷，原标准中对外窗的传热系数要求很低，北向房间热舒适性很差，人体感受很差，应该提高。
- 《广东省居住建筑节能设计标准》中规定的北区气候与夏热冬冷地区基本一致，因此，外窗的传热系数应与夏热冬冷地区节能标准相对接。
- 在冬天，南区的北向房间因为整个冬天没有太阳照射，同时在冬季寒潮来临时，以北风为主的寒风作用下，房间热舒适性很差，通常比南向房间人体感受上要低几度。南区的北向外窗也应提高传热系数的相关要求，以确保冬天具有一定的保温能力，提高热舒适感。
- 提高外窗标准，将外窗传热系数要求做了改动，**北区外窗传热系数指标最低要求为 $3.5 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ；南区北向房间外窗传热系数指标最低要求为 $4.0 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。**

外窗节能分析



- 外窗传热系数的节能率随外窗传热系数的降低先增大后减小，最大节能率为**0.6%**左右。外窗不宜无限的追求较小值，过小的外窗传热系数将会降低节能效益，外窗传热系数应控制在**4.0~3.0 $W/m^2 \cdot K$** 左右时最为有利。



- 外窗传热系数对空调耗电量影响较小；当外窗传热系数降低至2以下时，建筑空调耗电量会随之增大；当外窗遮阳系数较小时，窗墙比对空调耗电量的影响也较小

4 建筑和建筑热工节能设计

表4.2.7-1 北区居住建筑建筑物外窗平均传热系数和平均综合遮阳系数限值

外墙平均指标	外窗平均传热系数 K [W/(m ² ·K)]	外窗加权平均综合遮阳系数 S_w		
		平均窗地面积比 $C_{MF} \leq 0.30$	平均窗地面积比 $0.30 < C_{MF} \leq 0.35$	平均窗地面积比 $0.35 < C_{MF} \leq 0.40$
$K \leq 2.0$ $D \geq 2.8$	3.5	≤ 0.3	≤ 0.2	---
	3.0	≤ 0.5	≤ 0.4	≤ 0.3
	2.5	≤ 0.6	≤ 0.6	≤ 0.4
$K \leq 1.5$ $D \geq 2.5$	3.5	≤ 0.9	≤ 0.7	≤ 0.5
	3.0	≤ 0.9	≤ 0.8	≤ 0.6
	2.5	≤ 0.9	≤ 0.9	≤ 0.7
$K \leq 1.0$ $D \geq 2.5$ 或 $K \leq 0.7$	3.5	≤ 0.9	≤ 0.9	≤ 0.8

起步从0.25提高到0.3

4 建筑和建筑热工节能设计

起步从0.25提高到0.3

表4.2.7-2 南区居住建筑建筑物外窗平均综合遮阳系数限值

外墙平均指标 ($\rho \leq 0.8$)	外窗的加权平均综合遮阳系数 S_w			
	平均窗地面积比 $C_{MF} \leq 0.30$	平均窗地面积 比 $0.30 < C_{MF} \leq 0.35$	平均窗地面积 比 $0.35 < C_{MF} \leq 0.40$	平均窗地面积 比 $0.40 < C_{MF} \leq 0.45$
$K \leq 2.5$ $D \geq 3.0$	≤ 0.4	≤ 0.3	≤ 0.2	—
$K \leq 2.0$ $D \geq 2.8$	≤ 0.5	≤ 0.4	≤ 0.3	≤ 0.2
$K \leq 1.5$ $D \geq 2.5$	≤ 0.7	≤ 0.6	≤ 0.5	≤ 0.4
$K \leq 1.0$ $D \geq 2.5$ 或 $K \leq 0.7$	≤ 0.8	≤ 0.7	≤ 0.6	≤ 0.5

注：1、本条文所指的外窗包括阳台门。
2、 ρ 为外墙外表面的太阳辐射吸收系数。

4 建筑 and 建筑热工节能设计

4.2.9 居住建筑东、西向外窗应满足《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75中强制性条文第4.0.9条要求，可采用中间遮阳替代外遮阳。

条文说明：

- 本条文在《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75中是强制性条文。
- 居住建筑东、西向外窗可采取中间遮阳代替外遮阳，建筑外遮阳系数（中间遮阳系数）SD不应大于0.8。
- 非围护结构的外窗，如开敞楼梯间外窗可不作外遮阳。
- 建筑构造遮阳
- 构件装置遮阳

表4.2.9-2 住宅东西向外窗常见的外遮阳做法和适用住宅层数

序号	遮阳做法	规格	材料的透射比 η^*	遮挡外窗面积的比例 (%) $\geq$	适用住宅层数
1	窗外织物面料软卷帘	/	0.5或按实测太阳光透射比	40	≤ 6
2	窗外固定玻璃钢挡板	/	0.5或按实测太阳光透射比	40	≤ 9
3	窗外固定有色玻璃或塑料类挡板	$0 < \text{太阳光透射比} \leq 0.6$	0.5	40	≤ 9
		$0.6 < \text{太阳光透射比} \leq 0.9$	0.8	100	
4	窗外固定金属穿孔板	穿孔率: $0 < \varphi \leq 0.2$	0.15	24	不限
		穿孔率: $0.2 < \varphi \leq 0.4$	0.3	29	
		穿孔率: $0.4 < \varphi \leq 0.6$	0.5	40	
		穿孔率: $0.6 < \varphi \leq 0.8$	0.7	67	
5	窗外固定混凝土、陶土	/	0.6或按实际镂空率	50	≤ 9

4 建筑和建筑热工节能设计

表4.2.9-2 住宅东西向外窗常见的外遮阳做法和适用住宅层数

序号	遮阳做法	规格	材料的透射比 η^*	遮挡外窗面积的比例 (%) $\geq$	适用住宅层数
6	窗外固定金属花格	/	0.7或按实际镂空比例及厚度	67	不限
7	窗外固定木质、竹质帘	/	0.4或按实际镂空比例	33	≤ 6
8	窗外固定铝合金百叶窗	/	0.2	25	不限
9	外窗采用内置百叶中空玻璃	/	0.2	25	不限
10	外窗采用内置折叠帘中空玻璃	/	0.5	40	不限
10	窗外采用硬卷帘	/	0.18	24	≤ 9

4 建筑和建筑热工节能设计

4.2.11 窗口的建筑外遮阳系数SD可采用本标准附录D的简化方法计算，且北区建筑外遮阳系数应取冬季和夏季的建筑外遮阳系数的平均值；南区应取夏季的建筑外遮阳系数。窗口上方的上一层楼阳台或外廊应作为水平遮阳计算；同一立面对相邻立面上的多个窗口形成自遮挡时应逐一窗口计算。典型形式的建筑外遮阳系数可按表4.2.11取值。

表4.2.11 典型形式的建筑外遮阳系数SD

遮阳形式	SD
可完全遮挡直射阳光的固定百叶、固定挡板、遮阳板等	0.5
可基本遮挡直射阳光的固定百叶、固定挡板、遮阳板等	0.7
较密的花格	0.7
可完全覆盖窗的不透明活动百叶、金属卷帘	0.5
可完全覆盖窗的织物卷帘	0.7
中间遮阳，可完全覆盖窗的不透明活动百叶、金属卷帘	0.6
中间遮阳，可完全覆盖窗的织物卷帘	0.8

注：位于窗口上方的上一层楼的阳台也作为遮阳板考虑。

条文说明：加入了中间遮阳的外遮阳系数。

4 建筑和建筑热工节能设计

4.2.12外门窗的通风开口面积应满足《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75中强制性条文第4.0.13条的要求，其中7层及以上能形成穿堂风的房间，外门窗的通风开口面积可减小，但不应小于房间地面面积的8%。

条文说明：

- 本条文在《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75中是强制性条文。
- 考虑到我省大部分地区的夏季自然通风条件较好，仍沿用旧标准对窗口通风开口面积作出的规定。
- 考虑到实际的外窗开启扇多为推拉窗扇或平开窗扇，少数为悬窗扇，通风开口面积按开启扇的面积计算基本不影响通风效果。
- 在计算通风开口面积时，通风开口面积按分格尺寸面积计算，而房间地面面积不包括过道等辅助面积。

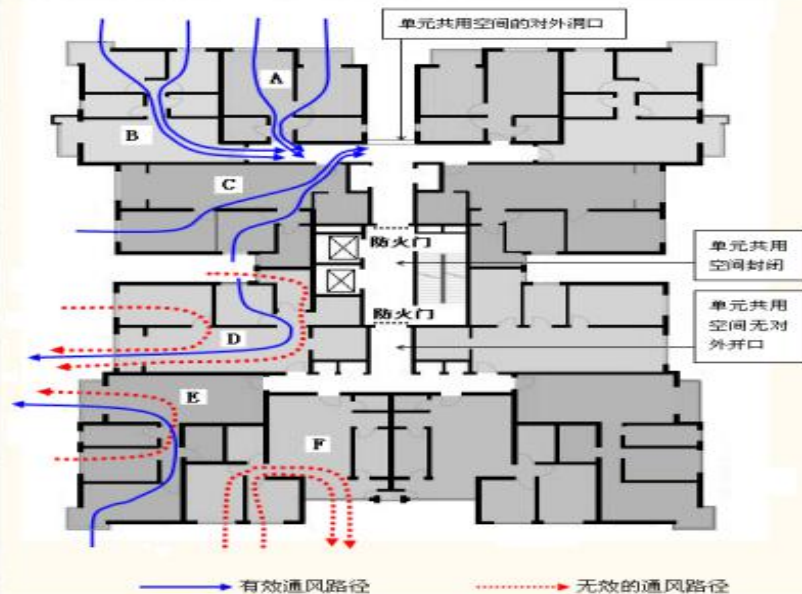
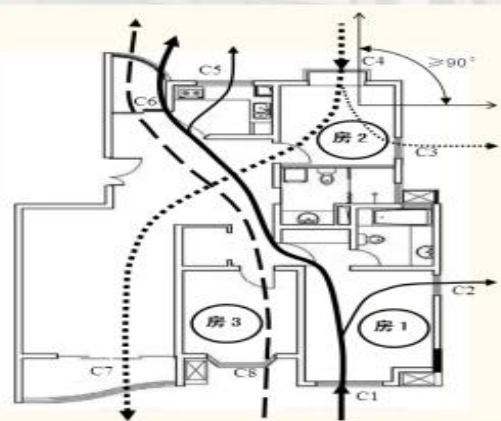
4 建筑和建筑热工节能设计

4.2.13 居住建筑应能自然通风，每户至少应有一个居住房间通风开口和通风路径的设计满足自然通风要求。

4.2.14 宜采用穿堂通风，避免单侧通风。由一套住房共同组成穿堂通风时，卧室、起居室宜为进风房间，厨房、卫生间宜为排风房间。

条文说明：

➤ 本条文是新增条文。



4 建筑和建筑热工节能设计

4.2.15宜采用数值模拟技术定量分析与优化建筑自然通风设计方案，并宜符合下列规定：

1建筑自然通风数值模拟可采用多区通风网络模型法或CFD模拟法；

2建筑模拟设计和室内通风模拟应选取完成建筑群自然通风模拟分析后所确定的建筑物前后的风压差或风速作为边界条件；

3模拟分析结果可采用最大风速和换气次数来评价，室内主流区最大风速宜不小于 0.3m/s 且不大于 1.7m/s 。主要功能房间换气次数宜不低于 10次/h ，即室内平均空气龄宜不超过 360秒 。

条文说明：

- 本条文是**新增条文**。
- 采用自然通风模拟设计时，**边界条件选取的原则**是：夏季有效利用自然通风，冬季有效避免冷空气的渗透。同时，边界条件的选取应在完成建筑群自然通风模拟分析的基础上进行，并将建筑群的建筑物前后的风压差或风速作为模拟设计的边界条件。

4 建筑 and 建筑热工节能设计

4.2.18 按规定性指标设计，计算屋顶和外墙总热阻时，本标准第4.2.17条采用的各项节能措施的当量热阻附加值，可按表4.2.18取值。反射隔热外饰面的修正方法应符合本标准附录E的规定。

条文说明：

- 本条文做了局部调整。
- 采用本条文所提出的这几种屋顶和外墙的节能措施，是基于华南地区的气候特点，考虑充分利用气候资源达到节能目的而提出的，同时也是为了鼓励推行绿色建筑的设计思想。
- 这些措施经测试、模拟和实际应用证明是行之有效，其中有些措施的节能效果显著。

4 建筑和建筑热工节能设计

表4.2.18隔热措施当量附加热阻

采取节能措施的屋顶或外墙			当量热阻附加值（m ² .K/W）
反射隔热外饰面	0.3≤ ρ≤0.6		0.15
屋顶内部带有铝箔的 封闭空气间层	单面铝箔空气 间层（mm）	20	0.43
		40	0.57
		60及以上	0.64
	双面铝箔空气 间层	20	0.56
		40	0.84
		60及以上	1.01
用含水多孔材料做面层的屋顶面层			0.45
用含水多孔材料做面层的外墙面			0.35
屋面蓄水层			0.4
屋面遮阳构造			0.3
屋面种植层			1.2
东、西外墙体遮阳构造			0.3

注: ρ 为污染修正后的屋顶或外墙面外表面的太阳辐射吸收系数;
K未考虑反射涂料的传热系数。

4 建筑 and 建筑热工节能设计

4.3 居住建筑节能设计的一般步骤

4.3.1 居住建筑的节能设计应按如下步骤和方法进行：

1 应按照3.0.1条判断所设计的居住建筑所属气候分区。根据所属气候分区进行节能设计。

2 在居住小区总平面规划设计中，平面布局除满足功能要求外，还应满足第4.1节的要求。

3 居住建筑的朝向首先满足4.2.1条的要求。

4 北区的居住建筑应满足4.2.2条对体形系数的要求。

5 计算屋顶的传热系数 K 和热惰性指标 D ，检查其是否符合表4.2.6的规定；如不符合，则应调整屋顶隔热的构造设计，直至满足为止。

4 建筑 and 建筑热工节能设计

6如有天窗，检查天窗的热工指标是否符合4.2.5条的要求；如不符合，则应调整直至符合规定。若天窗的面积不符合要求，则应调整天窗面积，直至符合规定；或者用“对比评定法”进行节能综合评价。

7计算卧室、书房、起居室等主要房间的房间窗地面积比是否符合4.2.4条的要求；如不符合，则应进行调整，直至符合规定。

8计算外墙的传热系数 K 和热惰性指标 D ，检查是否符合表4.2.6条的规定；如不符合，则应调整外墙热工性能参数，直至符合规定；当南、北向外墙不符合表4.2.6条的规定时，可用“对比评定法”进行节能综合评价。

9计算各朝向窗墙面积比，检查是否符合4.2.3条的规定；如不符合，则应调整直至符合规定；或者用“对比评定法”进行综合评价。

4 建筑和建筑热工节能设计

10 计算或查阅所选择的窗的遮阳系数和传热系数，计算平均窗地面积比 CMF ，根据平均窗地面积比 CMF 及外墙 K 、 D ，通过查表4.2.7-1（北区）或4.2.7-2（南区），查出外窗的综合遮阳系数 SW 、传热系数 K （南区对外窗传热系数 K 不作要求）。进一步计算出外窗本身遮阳系数 SC ；如门窗的性能指标不满足要求，则应调整门窗设计，再计算或查阅性能指标，直至符合规定；或者用“对比评定法”进行综合评价。

11 检查东、西向外窗的外遮阳措施并计算东、西向外窗的外遮阳系数 SD ，应满足4.2.9条的要求，如不符合，则应调整直至符合规定。

12 检查南、北向外窗的外遮阳措施并计算南、北向外窗的外遮阳系数 SD ，应满足4.2.10条的要求，如不符合，则应调整直至符合规定。

4 建筑和建筑热工节能设计

13检查外窗可开启面积是否符合第4.2.12条的规定，如不符合，则应调整设计参数直至符合规定；如外窗为无固定亮子推拉窗，则可直接判定该窗符合规定。

14根据建筑图纸上外窗所处的位置及4.2.16条要求，注明外窗的气密性指标的要求。

4.3.2用本章的规定性指标进行居住建筑的节能设计审查应按7.2节进行。

5 建筑节能设计的综合评价

5.0.1 居住建筑的节能设计采用“对比评定法”按套单元进行综合评价。当不能完全符合本标准第4.2.3条、第4.2.5条、第4.2.6条和第4.2.7条的规定时，必须采用“对比评定法”对其进行综合评价。综合评价的指标应采用空调采暖年耗电指数，并应符合下列规定：

1 所设计建筑的套单元空调采暖年耗电指数不得超过参照建筑的套单元空调采暖年耗电指数，即应符合下式的规定：

$$ECF \leq ECF_{ref}$$

式中ECF——所设计建筑的套单元的空调采暖年耗电指数；

ECF_{ref} ——参照建筑的套单元的空调采暖年耗电指数

2 对节能设计进行综合评价的建筑，其天窗的遮阳系数和传热系数应符合本标准第4.2.5条的规定，屋顶、东西墙的传热系数和热惰性指标应符合本标准第4.2.6条的规定。

5 建筑节能设计的综合评价

条文说明：

- 本条文改为“按套”进行评价。
- 户型选取以最不利为原则，首先用规定性指标核算墙体、屋顶与门窗的指标，找出不满足规定性指标的，然后选取开窗较大的面积户型，最后在综合朝向，以西向、东向、南向、北向逐渐递减。
- 如下图所示，该住宅平面一共六户，其中以图中户型1为例进行说明。进行节能评价时，沿分户墙中线和外墙外边线勾画区域选取一户。其中，东、西、南向开窗面积大的户型为重点评价对象。



5 建筑节能设计的综合评价

5.0.2 参照建筑套单元应按下列原则确定：

1 参照建筑套单元的形状、大小和朝向均应与所设计建筑套单元完全相同；

2 参照建筑套单元朝向和屋顶的开窗洞口面积应与所设计建筑套单元相同，但当所设计建筑套单元某个窗（包括屋顶的天窗）洞面积超过本标准第4.2.3条、第4.2.5条的规定时，参照建筑套单元该窗（或屋顶）的窗洞口面积应减小到符合本标准第4.2.3条、第4.2.5条的规定；

3 参照建筑套单元包含的外墙、外窗和屋顶的各项性能指标应为本标准第4.2.6和第4.2.7条规定的最低限值。其中墙体、屋顶外表面的太阳辐射吸收系数应取0.7；当所设计建筑套单元的墙体热惰性指标大于2.5时，参照建筑套单元的墙体传热系数应取 $1.5\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ，屋顶的传热系数应取 $0.9\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ，北区窗的传热系数应取 $4.0\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ；当所设计建筑套单元的墙体热惰性指标小于2.5时，参照建筑套单元的墙体传热系数应取 $0.7\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ，屋顶的传热系数应取 $0.4\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ，北区窗的传热系数应取 $4.0\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。

5 建筑节能设计的综合评价

5.0.2 参照建筑套单元应按下列原则确定：

4 当建筑套单元屋顶和外墙采用反射隔热外饰面（ $\rho < 0.5$ ）时，其计算用的太阳辐射吸收系数应取按附录E修正之值，且不得重复计算其当量附加热阻。

条文说明：

- “参照建筑套单元”是用来进行对比评定的节能建筑套单元。
- 参照建筑套单元必须在大小、形状、朝向等各个方面与所设计的实际建筑套单元相同。
- 由于参照建筑套单元是节能建筑套单元，因而它必须满足第4章几条重要条款的最低要求。
- 当所设计的建筑套单元在某些方面不能满足节能要求时，参照建筑套单元必须在这些方面进行调整。
- 本条规定参照建筑套单元各个朝向的窗墙比应符合第4章的规定。

5 建筑节能设计的综合评价

5.0.3 建筑套单元的空调采暖年耗电指数应采用本标准附录F的方法计算。

条文说明:

- 建筑套单元的空调采暖年耗电指数应采用本标准附录F的方法计算。

附录 F 建筑套单元的空调采暖年耗电指数的简化计算方法

F.0.1 建筑套单元的空调采暖年耗电指数应按下列公式计算：

$$ECF = ECF_c + ECF_w \quad (F.0.1)$$

式中 ECF_c ——空调年耗电指数；

ECF_w ——采暖年耗电指数。

F.0.2 建筑套单元的空调年耗电指数应按下列公式计算：

$$ECF_c = \left[\frac{(ECF_{c,R} + ECF_{c,WL} + ECF_{c,WD})}{A} + C_{c0} \cdot h \cdot N + C_{c0} \right] \cdot C_c \quad (F.0.2-1)$$

$$C_c = C_{c0} \cdot C_{FA}^{0.147} \quad (F.0.2-2)$$

$$ECF_{c,R} = C_{c,R} \sum K_i F_i \rho_i \quad (F.0.2-3)$$

$$ECF_{c,WL} = C_{c,WL} \sum K_i F_i \rho_i + C_{c,WL} \sum K_i F_i \rho_i \quad (F.0.2-4)$$

$$+ C_{c,WL} \sum K_i F_i \rho_i + C_{c,WL} \sum K_i F_i \rho_i$$

$$ECF_{c,WD} = C_{c,WD} \sum F_i SC_i SD_{c,i} + C_{c,WD} \sum F_i SC_i SD_{c,i} \quad (F.0.2-5)$$

$$+ C_{c,WD} \sum F_i SC_i SD_{c,i} + C_{c,WD} \sum F_i SC_i SD_{c,i} + C_{c,WD} \sum F_i SC_i$$

式中 A ——套单元的建筑面积 (m^2)；

N ——换气次数 (次/h)；

h ——楼层高度 (m)；

$C_{c,N}$ ——空调年耗电指数与换气次数有关的系数， $C_{c,N}$ 取 4.16；

C_{c0} 、 C_c ——空调年耗电指数的有关系数， C_{c0} 取 4.47；

$ECF_{c,R}$ ——空调年耗电指数与屋面有关的参数；

$ECF_{c,WL}$ ——空调年耗电指数与墙体有关的参数；

$ECF_{c,WD}$ ——空调年耗电指数与外门窗有关的参数；

F_i ——各个围护结构的面积 (m^2)；

K_i ——各个围护结构的传热系数 ($W/m^2 \cdot K$)；

ρ_i ——各个墙面的太阳辐射吸收系数；

SC_i ——各个外门窗的遮阳系数；

$SD_{c,i}$ ——各个窗的夏季建筑外遮阳系数，外遮阳系数按本标准附录 D 计算；

C_{FA} ——外围护结构的总面积 (不包括室内地面) 与套单元的建筑面积之比；

C_{c0} ——空调年耗电指数与地区有关的系数，南区取 1.13，北区取 0.64；

公式 (F.0.2-3)、公式 (F.0.2-4)、公式 (F.0.2-5) 中的其它有关系数见表

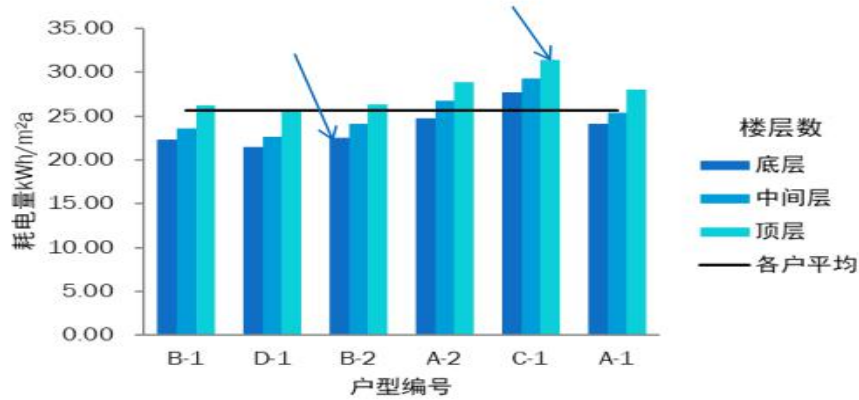
F.0.2。

表 F.0.2 空调耗电指数计算的有关系数

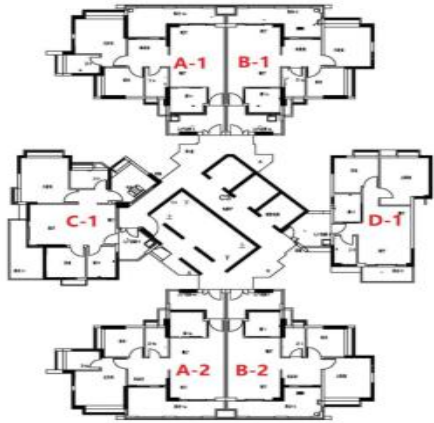
系数	所在墙面的朝向			
	东	南	西	北
$C_{c,R}$ (屋面)	18.6	16.6	20.4	12.0
$C_{c,WL}$ (墙体)	29.2	33.2	40.8	24.0
$C_{c,WD}$	137	173	213	131

3.1 户间能耗差异

选取广州市一栋一梯六户的32层底层架空的住宅作为模拟对象，该住宅在标准规定的模拟条件下，住户最低能耗为21.52kWh/m²a，最高能耗为31.38kWh/m²a，即同一栋楼的户间能耗差异单位面积耗电量差异可达**40.59%**。



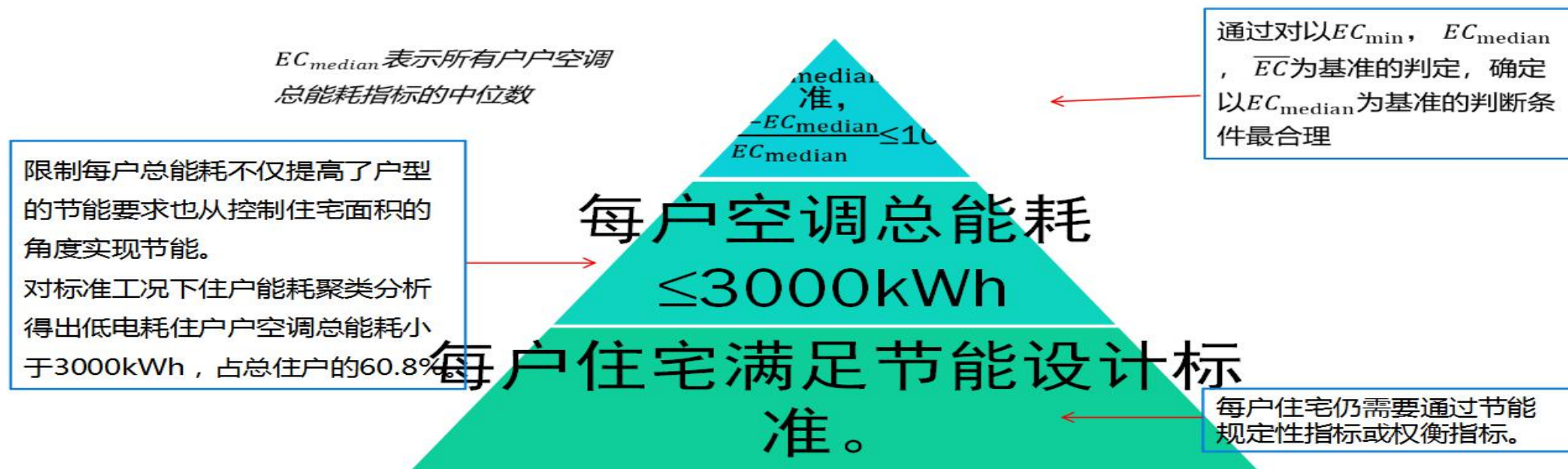
住户单位面积耗电量对比图



建筑平面图

对照不同住户的围护结构参数、位置、朝向等与能耗的关系，得出在相同围护结构热工参数的条件下，影响住宅能耗的六个因素，户体形系数、户窗地比、住宅朝向、空调面积、窗面积以及外窗综合遮阳系数。

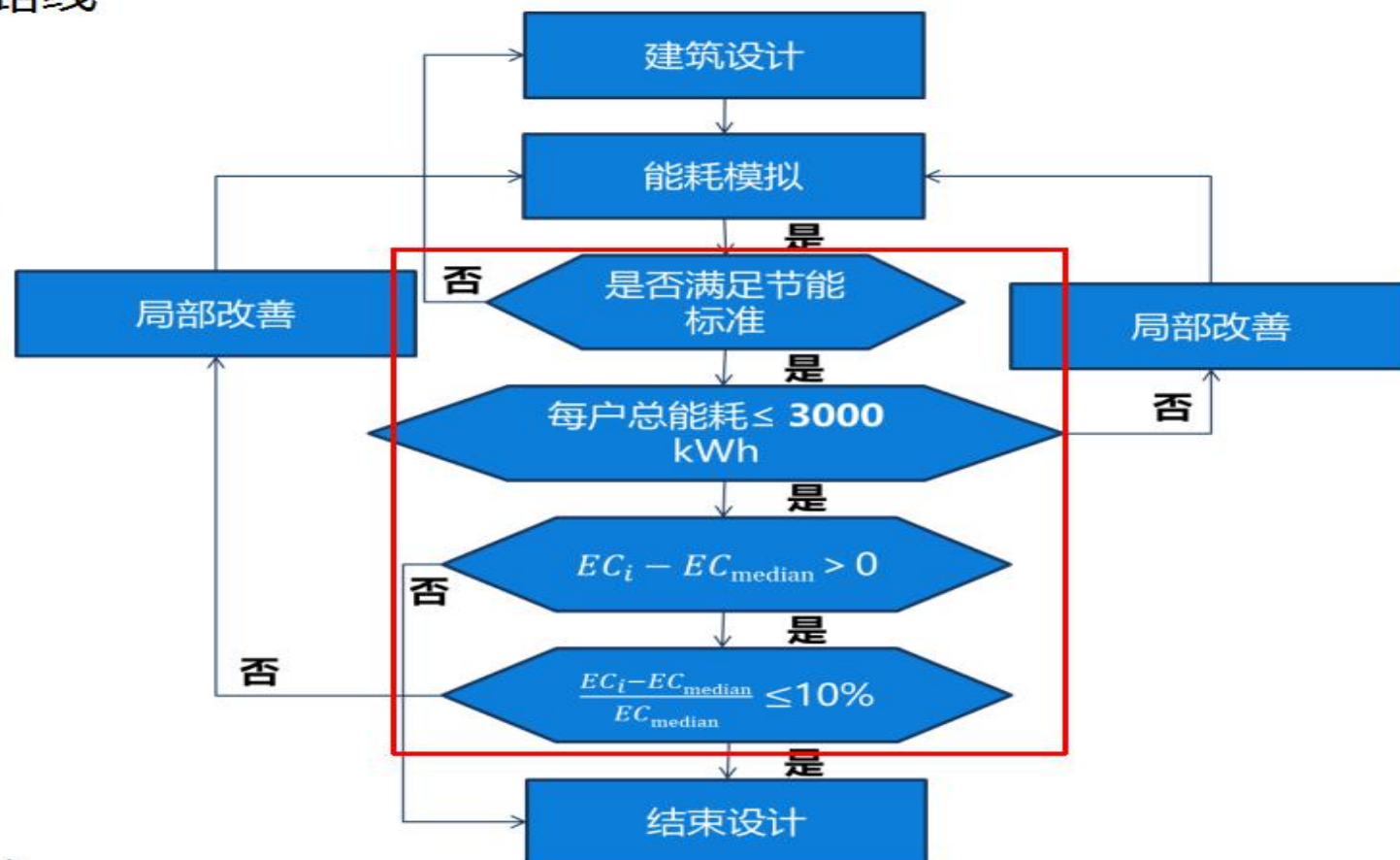
3.8 按户节能设计技术路线



3.8 按户节能设计技术路线

基本原则：限制大户型能耗
同时使户间能耗差异减小。

按户节能对象:底层、标准层
和顶层所有住宅。



6 暖通空调和照明设计

6.0.3对于采用分散式空调方式的精装修住宅，施工图中应标明空调设计冷负荷值。

条文说明：

- 6.0.3为**新增条文**。
- 主要针对居住建筑精装修住宅，为了使选配的空调设备容量合理、适用，避免设备容量偏大（以往自主选购的空调容量通常都偏大）不利于节能运行，故作此规定。

6 暖通空调和照明设计

6.0.7采用多联式空调（热泵）机组作为户式集中空调（供暖）机组时，应满足《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75中强制性条文第6.0.5条的要求，且所选机组的制冷综合性能系数[IPLV(C)]不应低于国家标准《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能源效率等级》GB 21454中规定的节能等级。

条文说明：

- 本条文在《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75中是强制性条文。

表6.0.7 多联式空调（热泵）机组制冷综合性能系数[IPLV（C）值]

名义制冷量（CC） W	综合性能系数[IPLV（C）值] [能效等级第2级（节能等级）]
CC≤28000	3.40
28000<CC≤84000	3.35
84000<CC	3.30

6 暖通空调和照明设计

6.0.10居住建筑的空调（供暖）宜采用冷热电三联供技术，或蓄冷、集中供冷等技术。条件具备的情况下，鼓励居住建筑空调、供暖采用太阳能、地热能、风能、海洋能等可再生能源技术。确定采用以上技术前应进行适宜性分析。

条文说明：

- 新增条文。
- 冷热电三联供技术可提高能源的综合利用效率。蓄冷集中供冷技术有助于供电电网移峰填谷平衡负荷，从而提高供配电系统的能源利用效率。
- 但这两项技术应用场合是有条件的，前者需具备同时需要供冷供热供电及负荷满足一定的匹配关系且用能参数呈梯级分布，后者需要有合适的峰谷电价等条件。因此，应进行适宜性分析。

6 暖通空调和照明设计

6.0.11 当阳台或建筑外墙设置空调室外机时，其安装位置应符合下列规定：

- 1、应设置在通风良好、安全可靠的地方，应为室外机安装和维护提供方便操作的条件。
- 2、每户应有将空调室外机送至安装位置的安全途径。
- 3、分体式房间空调器的室外机进、排风口不应被遮挡，为美观而设置的遮蔽百叶，叶片面与水平线的夹角不宜大于 15° ，且透气率应达到90%以上。
- 4、避免多台相邻室外机出气流相互干扰，并应考虑凝结水的排放和减少对相邻住户的热污染和噪声污染，空调冷凝水应有组织地排放。

条文说明：细化了原标准条文，安装要求更具体。

6 暖通空调和照明设计

6.0.12当室外热环境参数优于室内热环境时，居住建筑通风宜采用自然通风使室内满足热舒适要求；当自然通风不能满足要求时，宜设机械通风；当机械通风不能满足要求时，宜采用空调。

条文说明：

- **新增条文。**
- 居住建筑应用空调设备保持室内舒适的热环境条件要消耗能量。此外，空调设备开启运行时还会有一定的噪声。
- 对于某些居住建筑，由于客观原因使在气象条件符合利用自然通风的时间段里，单独靠自然通风不能满足室内热环境要求时，应设计机械通风（一般是电风扇、排风机），作为自然通风的辅助技术措施。只有各种通风技术措施都不能满足室内热舒适环境要求时，才开启空调设备运行。

6 暖通空调和照明设计

6.0.16居住建筑照明的设计应符合国家现行标准《建筑照明设计标准》GB 50034、《民用建筑电气设计规范》JGJ 16的有关规定。

6.0.17客厅、餐厅宜设计可调速的吊扇、壁扇，并预留控制线。

条文说明：

- 6.0.16与6.0.17条为**新增条文**。
- 除了公共部位的照明满足要求外，其他照明设计也应满足相应规范的要求。
- 为客厅、餐厅安装吊扇、壁扇创造条件。

7 建筑节能设计审查

依据新的条文，在旧省标的基础上，进行更新。

7.1 一般规定

7.1.1 建筑设计方案图纸、初步设计图纸和建筑工程施工图设计图纸的“建筑设计总说明”中，应单列“建筑节能设计说明”章节，在建筑节能设计说明中应包括以下主要内容：

1 本工程节能设计的依据：

《广东省居住建筑节能设计标准》DBJ/T15-133-2018。

2 建筑节能设计参数。

在初步设计或施工图设计图纸报审时应依照图纸中“建筑节能设计参数表”，另行填写“××市（地区）居住建筑节能设计审查表”。

3 本工程节能产品的要求：如墙体采用的隔热材料（材料名称）的导热系数限值（ $\lambda \leq \times \times \text{W/m}\cdot\text{K}$ ）、屋面构造中的隔热材料（材料名称）的导热系数限值（ $\lambda \leq \times \times \text{W/m}\cdot\text{K}$ ）、门窗工程采用的玻璃（玻璃品种名称）的遮阳系数限值（如限值 $S_e \leq \times \times$ ）、屋顶或墙面的太阳辐射吸收系数（ $\rho \leq \times \times$ ）遮阳装置、遮阳产品的遮阳系数等。

7.1.2 居住建筑节能设计审查，应分为建筑方案审查、初步设计审查、施工图设计审查三个环节。

7.1.3 方案审查，应由设计单位的工程设计图纸审核人对照本标准第4章审查设计方案。

7.1.4 初步设计、施工图设计审查，应由设计单位的工程设计图纸审核人对照本标准相关条款进行内部审查。施工图设计的审图单位依据本标准的相关条款进行施工图设计审查，并提出审查意见。

7.1.5 对产生建筑节能争议的设计项目或竣工工程应由建设行政主管部门重新组织节能设计审查。

7.1.6 施工图审查机构对于节能审查不合格的设计图纸应退回委托单位，待建筑设计修改后重新复核，复核合格后签署意见。

7.2 按照规定性指标进行建筑节能设计审查

7.2.1 使用第4章规定性指标设计的施工图，则按规定性指标逐条进行图纸审查。

7.2.2 对照本标准4.1节的要求审查设计总平面图上用地红线范围内的通风、遮阳、绿化等内容，并在审查报告中提出意见。

7.2.3 按照建筑平面图审查建筑的朝向是否满足本标准4.2.1条的要求，并在审查报告中提出意见。

7.2.4 按照本标准3.0.1条判断所设计的居住建筑所属气候分区。根据不同的气候分区，确定审查的具体要求。

7.2.5 如建筑在“北区”，则审查居住建筑的体型系数是否满足本标准4.2.2条的要求，并在审查报告中提出意见。

7.2.6 查阅屋顶的平均热惰性指标 D 、平均传热系数 K 等，审查其是否符合本标准表

7.3 按照对比评定法进行建筑节能设计审查

7.3.1 使用本标准对比评定法设计的施工图，则按对比评定法进行图纸审查。

7.3.2 先确定所属气候分区，按照7.2.2~7.2.7条和7.2.10条、7.2.12条、7.2.13条进行审查。

7.3.3 如天窗的面积不符合规定，则可以采用对比评定法进行判断。但天窗的面积不应超过屋面面积的15%。

7.3.4 按照第5章“对比评定法”的有关规定确定参照建筑套单元。

7.3.5 确定审查用软件。审查软件（包括版本号）应与节能设计所用软件相同。

7.3.6 将所设计建筑套单元和参照建筑套单元输入审查用软件，审查所设计建筑套单元的空调采暖年耗电指数是否超过参照建筑套单元的空调采暖年耗电指数。如超过，则节能审查不通过。

7.3.7 审查屋顶、轻质墙体的性能指标，审查屋顶、东墙、西墙的隔热性能是否满足《民用建筑热工设计规范》的隔热要求。如有不满足，则节能审查不通过。

7.3.8 如以上审查没有不通过项目，则节能审查通过。如项目存在以下情况，应在审查报告中说明：

1 非强制性审查内容，不符合本标准要求。

2 套单元某个墙体或外窗不符合第4章强制性条文。

分页符

8 附录

序号	新省标附录	行标附录	修改类别
1	附录A围护结构统计方法规定	/	新增
2	附录B 典型外墙构造的热工性能指标	/	新增
3	附录C 典型屋顶构造的热工性能指标	/	新增
4	附录D 建筑外遮阳系数的计算方法	附录A	不变
5	附录E反射隔热饰面太阳辐射吸收系数的修正系数	附录B	不变
6	附录F建筑套单元的空调采暖年耗电指数的简化计算方法	附录C	修改
7	附录G典型围护结构外表面太阳辐射吸收系数	/	引用《民用建筑热工设计规范》GB 50176
8	附录H常用墙体和屋面材料热物理性能计算参数	/	引用《民用建筑热工设计规范》GB 50176
9	附录I常用外窗热工性能参数	/	新增
10	附录J 常用空调产品性能及安装要求	/	新增
11	附录K 常用照明产品性能表	/	新增

附录A 围护结构统计方法规定

A.0.1 建筑围护结构在进行朝向统计时应遵守如下规则：

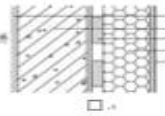
- 1 朝向位于东偏北 45° 至东偏南 60° 以内的立面应统计到正东朝向；
- 2 朝向位于南偏东 30° 至南偏西 30° 以内的立面应统计到正南朝向；
- 3 朝向位于西偏南 60° 至西偏北 45° 以内的立面应统计到正西朝向；
- 4 朝向位于北偏西 45° 至北偏东 45° 以内的立面应统计到正北朝向。

8 附录

附录B~附录K，是设计用到的一些参数参考值，可直接查看标准。

附录 B 典型外墙构造的热工性能指标

表 B-1 钢筋混凝土剪力墙(模塑聚苯乙烯泡沫塑料内保温)热工参数表(国家标准 11J122-A1~A12)

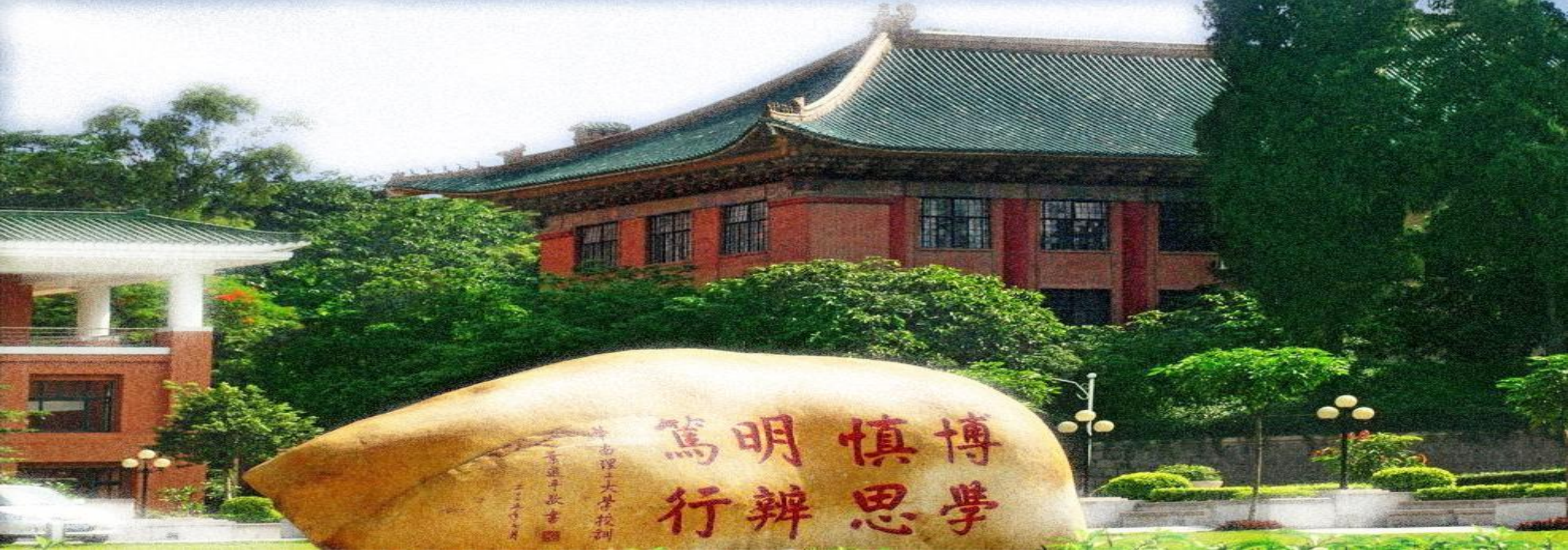
基本构造图示	墙体构造层	保温层厚度 (mm)	普通外饰面 ($\rho \geq 0.5$)		浅色外饰面 ($\rho < 0.5$)		东、西外遮阳		绝热材料导热系数最大值 ($\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$)	防火等级
			K ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)	D	K ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)	D	K ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)	D		
	1. 水泥砂浆	20	—	—	—	—	1.20	2.64	0.047	B1
	2. 钢筋混凝土	200	—	—	—	—	—	—		
	3. 粘结层	3	—	—	1.27	2.66	1.07	2.71		
	4. 模塑聚苯乙烯泡沫塑料(EPS)复合板	5	1.35	2.68	1.12	2.73	0.96	2.79		
	5. 饰面层	10	1.18	2.75	1.00	2.81	0.87	2.86		
	□	□	30	1.05	2.83	0.90	2.88	0.80	2.94	
	1. 水泥砂浆	20	—	—	—	—	1.55	2.98	0.047	B1
	2. 钢筋混凝土	250	1.79	3.02	1.41	3.08	1.16	3.13		
	3. 粘结层	3	1.50	3.10	1.23	3.15	1.04	3.21		
	4. 模塑聚苯乙烯泡沫塑料(EPS)复合板	5	1.30	3.17	1.09	3.23	0.93	3.28		
	5. 饰面层	10	1.14	3.25	0.97	3.30	0.85	3.36		
	□	□	30	1.02	3.32	0.88	3.38	0.78	3.43	

修订内容汇总

序号	行标	新省标	备注
1	3.0.1	3.0.1	将图示改为表格，明确广东省各个城市的分区。
2	/	4.1	新增章节，其中4.1.2条与4.1.3条在《城市居住区热环境设计标准》JGJ286中为强制性条文
3		4.2.4	依照《建筑采光设计标准》GB 50033更新
4	4.0.7	4.2.6	隔热要求放松，屋顶和东、西墙面积可减少，但不应少于65%。
5	4.0.8	4.2.7	外窗传热系数限值改变，南区北向房间外窗传热系数指标最低要求是4.0 W/(m ² ·K)，北区外窗传热系数指标最低要求是3.5 W/(m ² ·K)。

序号	行标	新省标	备注
6	4.0.10	4.2.9	可采用中间遮阳替代外遮阳。
7	4.0.12	4.2.11	增加中间遮阳的外遮阳系数 SD
8	4.0.13	4.2.12	其中7层及以上能形成穿堂风的房间，外门窗的通风开口面积可减小，但不应小于房间地面面积的8%。
9	/	4.2.14	新增条文，通风要求。
10	/	4.2.15	新增条文，数值模拟要求。

序号	行标	新省标	备注
16	6.0.5	6.0.7	所选机组的制冷综合性能系数[IPLV(C)]改为 节能 等级。
17	/	6.0.10	新增条文，增加冷热电三联供、蓄冷、集中供冷等技术的要求。
18	6.0.9	6.0.11	空调室外机安装位置要求更具体。
19	/	6.0.16	新增条文，增加电气照明设计其他要求。
	/	6.0.17	新增条文，增加吊扇要求。



感谢聆听！ 敬请指教！

The End



1 建筑节能标准 《近零能耗建筑技术标准》

中华人民共和国住房和城乡建设部

公告

2019 年 第 22 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准
《近零能耗建筑技术标准》的公告

现批准《近零能耗建筑技术标准》为国家标准，编号为 GB/T 51350-2019，自 2019 年 9 月 1 日起实施。

本标准在住房和城乡建设部门户网站（www.mohurd.gov.cn）公开，并由住房和城乡建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。



2019 年 1 月 24 日

印发：国务院有关部门，各省、自治区住房和城乡建设厅，海南省自然资源和规划厅、水务厅，直辖市住房和城乡建设（管）委及有关部门，新疆生产建设兵团住房和城乡建设局，国家人防办，中央军委后勤保障部军事设施建设局，有关行业协会。

住房和城乡建设部办公厅秘书处 2019 年 2 月 20 日印发

中华人民共和国国家标准



P GB/T 51350-2019

近零能耗建筑技术标准

Technical standard for nearly zero energy buildings

2019-01-24 发布 2019-09-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
国家市场监督管理总局 联合发布

目次	
1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	5
4 室内环境参数	6
5 能效指标	7
6 技术参数	10
6.1 围护结构	10
6.2 能源设备和系统	12
7 技术措施	15
7.1 设计	15
7.2 施工质量控制	22
7.3 运行与管理	24
8 评价	27
8.1 一般规定	27
8.2 评价方法与判定	27
附录 A 能效指标计算方法	30
附录 B 近零能耗公共建筑能耗值	44
附录 C 围护结构保温及构造做法	46
附录 D 外门窗设计选型及热工性能	49
附录 E 建筑气密性检测方法	53
附录 F 新风热回收装置热回收效率现场检测方法	55
本标准用词说明	56
引用标准名录	57
附：条文说明	59

1 建筑节能标准 《近零能耗建筑技术标准》

- 延承历史，引领未来
 - ✓ 我国近零能耗建筑标准体系的建立，即要和我国1986年-2016年的建筑节能30%、50%、65%的三步走进行合理衔接，又要和我国2025、2035、2050中长期建筑能效提升目标有效关联，指导建筑节能相关行业发展。
- 对接国际，落地国内
 - ✓ 我国近零能耗建筑标准体系的建立还要考虑和主要国际组织和发达国家的名词保持基本一致，为今后从并跑走向领跑、参与“一带一路”建设、产品部品出口国际奠定基础。形成我国自有技术体系，指导我国超低、近零和零能耗建筑推广，为我国中长期建筑节能工作提供支撑和引导
- 试点验证，政策激励
 - ✓ 中国建筑科学研究院近零能耗建筑
 - ✓ 珠海兴业近零能耗示范建筑
- 定义明晰，路径一致
 - ✓ 《标准》首次界定了我国超低能耗建筑、近零能耗建筑、零能耗建筑等相关概念，明确了室内环境参数和建筑能耗指标的约束性控制指标。在建筑迈向更低能耗的方向上，基本技术路径是一致的，即通过建筑被动式设计、主动式高性能能源系统及可再生能源系统应用，最大幅度减少化石能源消耗。
- 技术引领，产业覆盖
 - ✓ 为我国近零能耗建筑的设计、施工、检测、评价、调适和运维提供了技术引领和支撑。提出的围护结构和能源设备与系统等技术指标，较国内现行标准大幅提升，整体上达到了国际先进水平

1 建筑节能标准 《近零能耗建筑技术标准》

➤ 2.0.1 近零能耗建筑 nearly zero energy building

- ✓ 适应气候特征和场地条件，通过被动式建筑设计最大幅度降低建筑供暖、空调、照明需求，通过主动技术措施最大幅度提高能源设备与系统效率，充分利用可再生能源，以最少的能源消耗提供舒适室内环境，且其室内环境参数和能效指标符合本标准规定的建筑，其建筑能耗水平应较国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015 和行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26-2010、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ134-2016、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75-2012 降低 60%-75%以上。

➤ 2.0.2 超低能耗建筑 ultra-low energy building

- ✓ 超低能耗建筑是近零能耗建筑的初级表现形式，其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，其建筑能耗水平应较国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015 和行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26-2010、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ134-2016、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75-2012 降低 50%以上。

➤ 2.0.3 零能耗建筑 zero energy building

- ✓ 零能耗建筑是近零能耗建筑的高级表现形式，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，使可再生能源年产能大于等于建筑全年全部用能的建筑。

➤ 2.0.18 基准建筑 reference building

- ✓ 计算建筑本体节能率和建筑综合节能率时用于计算符合国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015 和行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26-2010、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ134-2016、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75-2012 相关要求的建筑能耗综合值的建筑。

1 建筑节能标准 《近零能耗建筑技术标准》——室内环境参数

表 4.0.1 建筑主要房间室内热湿环境参数

室内热湿环境参数	冬季	夏季
温度（℃）	≥20	≤26
相对湿度（%）	≥30 ^①	≤60

4.0.2 居住建筑主要房间的室内新风量不应小于 30（m³/h·人）。公共建筑的新风量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》GB50376 的规定。

4.0.3 居住建筑室内噪声昼间不应大于 40 dB（A），夜间不应大于 30 dB（A）。酒店类建筑的室内噪声级应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中室内允许噪声级一级的规定；其他建筑类型的室内允许噪声级应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中室内允许噪声级高要求标准的规定。

1 建筑节能标准 《近零能耗建筑技术标准》——能效指标

表 5.0.1 近零能耗居住建筑能效指标

建筑能耗综合值		$\leq 55(\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a}))$ 或 $\leq 6.8(\text{kgce}/(\text{m}^2\cdot\text{a}))$				
建筑本体性能指标	供暖年耗热量 ($\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$)	严寒地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	温和地区	夏热冬暖地区
		≤ 18	≤ 15	≤ 8		≤ 5
	供冷年耗冷量 ($\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$)	$\leq 3 + 1.5 \times \text{WDH}_{20} + 2.0 \times \text{DDH}_{28}$				
	建筑气密性 (换气次数 N_{50})	≤ 0.6		≤ 1.0		
可再生能源利用率 (%)		$\geq 10\%$				

	(换气次数 N_{50})	≤ 1.0	—
可再生能源利用率 (%)		$\geq 10\%$	

1 建筑节能标准 《近零能耗建筑技术标准》——居建

5.0.1近零能耗居住建筑能效指标

建筑能耗综合值		$\leq 55(\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a}))$ 或 $\leq 6.8(\text{kgce}/(\text{m}^2\cdot\text{a}))$				
建筑本体性能指标	供暖年耗热量 ($\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$)	严寒地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	温和地区	夏热冬暖地区
		≤ 18	≤ 15	≤ 8		≤ 5
	供冷年耗冷量 ($\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$)	$\leq 3 + 1.5 \times \text{WDH}_{20} + 2.0 \times \text{DDH}_{28}$				
	建筑气密性 (换气次数 N_{50})	≤ 0.6		≤ 1.0		
可再生能源利用率 (%)		$\geq 10\%$				

6.1.1居住建筑非透光围护结构平均传热系数

围护结构部位	传热系数 K ($\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$)				
	严寒地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区	温和地区
屋面	0.10~0.15	0.10~0.20	0.15~0.35	0.25~0.40	0.20~0.40
外墙	0.10~0.15	0.15~0.20	0.15~0.40	0.30~0.80	0.20~0.80
地面及外挑楼板	0.15~0.30	0.20~0.40	—	—	—

6.1.5-1居住建筑外窗（包括透光幕墙）

传热系数（K）和太阳得热系数（SHGC）值

性能参数		严寒地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区	温和地区
传热系数 K		≤ 1.0	≤ 1.2	≤ 2.0	≤ 2.5	≤ 2.0
(W/(m²·K))						
太阳得热系数 SHGC	冬季	≥ 0.45	≥ 0.45	≥ 0.40	—	≥ 0.40
	夏季	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.15	≤ 0.30

6.1.4外门窗气密性能、水密性能、抗风压性能：

- 1 外窗气密性能不宜低于 8 级；
- 2 外门、分隔供暖空间与非供暖空间户门气密性能不宜低于 6 级。

1 建筑节能标准 《近零能耗建筑技术标准》——公建

5.0.2近零能耗公共建筑能效指标

建筑综合节能率（%）		≥60%				
建筑本体性能指标	建筑本体节能率（%）	严寒地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区	温和地区
		≥30%		≥20%		
	建筑气密性（换气次数 N_{50} ）	≤1.0		—		
可再生能源利用率（%）		≥10%				

6.1.5-2公共建筑外窗（包括透光幕墙）

传热系数（K）和太阳得热系数（SHGC）值

性能参数		严寒地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区	温和地区
传热系数 K（W/(m²·K)）		≤1.2	≤1.5	≤2.2	≤2.8	≤2.2
太阳得热系数 SHGC	冬季	≥0.45	≥0.45	≥0.40	--	--
	夏季	≤0.30	≤0.30	≤0.15	≤0.15	≤0.30

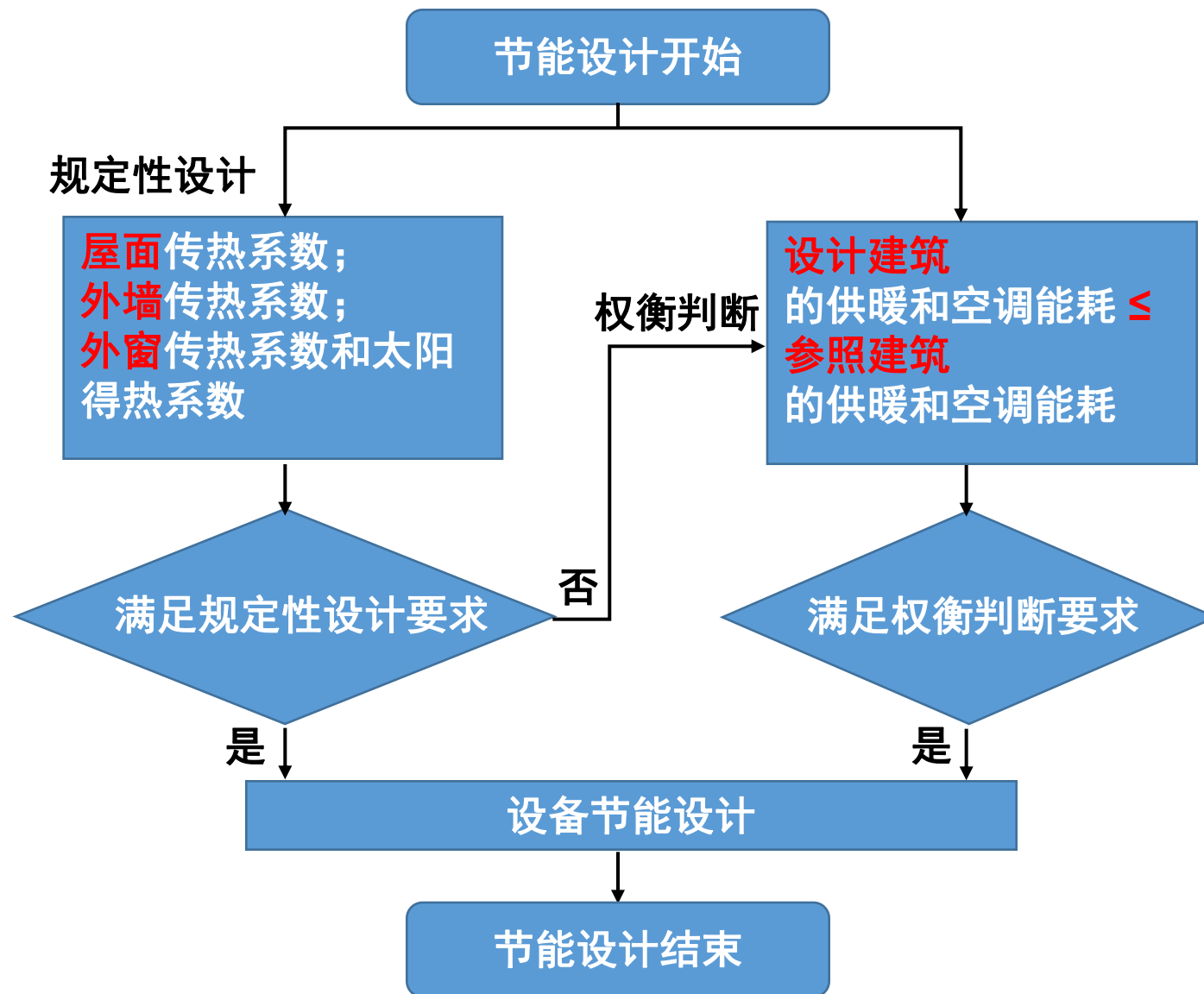
6.1.2公共建筑非透光围护结构平均传热系数表

围护结构部位	传热系数 K（W/(m²·K)）				
	严寒地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区	温和地区
屋面	0.10~0.20	0.10~0.30	0.15~0.35	0.30~0.60	0.20~0.60
外墙	0.10~0.25	0.10~0.30	0.15~0.40	0.30~0.80	0.20~0.80
地面及外挑楼板	0.20~0.30	0.25~0.40	—	—	—

6.1.4外门窗气密性能、水密性能、抗风压性能：

- 1 外窗气密性能不宜低于 8 级；
- 2 外门、分隔供暖空间与非供暖空间户门气密性能不宜低于 6 级。

1 建筑节能标准：从全国到大湾区 节能设计流程



1 建筑节能标准 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》——公建

3.2.3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**20%**。当不能满足本条的规定时，应按本规范附录C的规定进行围护结构的权衡判断。

3.2.5-2公共建筑**外窗通风开口面积**

2 公共建筑中主要功能房间的外窗（包括透光幕墙）应设置可开启窗扇或通风换气装置，甲类公共建筑外窗（包括透光幕墙）通风开口有效通风换气面积不应小于所在房间外墙面积的 10%。建筑中庭应充分利用自然通风降温。

3.2.6-1~3公共建筑**遮阳措施**

- 1 夏热冬暖、夏热冬冷地区的甲类公共建筑南、东、西向外窗和透光幕墙应采取遮阳措施。
- 2 除严寒地区外，甲类公共建筑南、东、西向外窗和透光幕墙的单一立面窗墙面积比大于或等于 0.5 时，应采用活动式建筑外遮阳或活动式中置遮阳。
- 3 建筑室内中庭应有遮阳设计。

3.2.7甲类公共建筑**围护结构热工性能**

表D. 0. 3-5 夏热冬暖地区甲类公共建筑围护结构热工性能限值

围护结构部位		传热系数 K [W/(m ² ·K)]	太阳得热系数 $SHGC$ (东、南、西向/北向)
屋面	围护结构热惰性指标 $D \leq 2.5$	≤ 0.50	—
	围护结构热惰性指标 $D > 2.5$	≤ 0.80	
外墙(包括非透光幕墙)	围护结构热惰性指标 $D \leq 2.5$	≤ 0.80	—
	围护结构热惰性指标 $D > 2.5$	≤ 1.50	
底面接触室外空气的架空或外挑楼板		≤ 1.50	—
单一立面外窗 (包括透光幕墙)	窗墙面积比 ≤ 0.20	≤ 4.00	≤ 0.52 /—
	$0.20 < \text{窗墙面积比} \leq 0.30$	≤ 3.00	≤ 0.44 /0.52
	$0.30 < \text{窗墙面积比} \leq 0.40$	≤ 2.50	≤ 0.35 /0.44
	$0.40 < \text{窗墙面积比} \leq 0.50$	≤ 2.50	≤ 0.35 /0.40
	$0.50 < \text{窗墙面积比} \leq 0.60$	≤ 2.40	≤ 0.26 /0.35
	$0.60 < \text{窗墙面积比} \leq 0.70$	≤ 2.40	≤ 0.24 /0.30
	$0.70 < \text{窗墙面积比} \leq 0.80$	≤ 2.40	≤ 0.22 /0.26
	窗墙面积比 > 0.80	≤ 2.00	≤ 0.18 /0.26
屋顶透光部分(屋顶透光部分面积 $\leq 20\%$)		≤ 2.50	≤ 0.30

1 建筑节能标准 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》——公建

3.2.8建筑幕墙、外窗及敞开阳台的门气密性

表3.2.8 建筑幕墙、外窗及敞开阳台的门气密性气密性等级限值

气候区	气密性等级	
	1~6层	7层及7层以上
严寒地区	6	6
寒冷地区	4	6
夏热冬冷地区	4	6
夏热冬暖地区	4	6
温和地区	4	6

3.2.9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。

1 建筑节能标准 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》—— 居建

3.2.1-1居住建筑体形系数限值

气候区	建筑层数			
	≤3层	(4~8) 层	(9~13) 层	≥14层
严寒地区	0.50	0.30	0.28	0.25
寒冷地区	0.52	0.33	0.30	0.26
夏热冬冷地区	0.55	0.40	0.40	0.35
夏热冬暖地区	0.55	0.55	0.40	0.40
温和地区	0.55	0.40	0.40	0.35

3.2.2居住建筑窗墙面积比限值

朝向	窗墙面积比				
	严寒地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区	温和地区
北	0.25	0.30	0.40	0.40	0.40
东、西	0.30	0.35	0.35	0.30	0.35
南	0.45	0.50	0.45	0.40	0.45
天窗	0.15	0.10	0.06	0.04	0.06

3.2.5-1居住建筑外窗通风开口面积

1 夏热冬暖地区居住外窗（包含阳台门）的通风开口面积不应小于房间地面面积的 10%或外窗面积的 45%，其他地区每套居住建筑的通风开口面积不应小于地面面积的 5%。

3.2.6-4居住建筑遮阳措施

4 夏热冬暖地区，居住建筑的东、西向外窗必须采取建筑外遮阳措施，建筑外遮阳系数 SD 不应大于 0.8。

3.2.7居住建筑围护结构热工性能

表D. 0. 1-9 夏热冬暖B区居住建筑围护结构热工性能参数限值

围护结构部位	传热系数K [W/(m²·K)]	
	热惰性指标 D≤2.5	热惰性指标 D>2.5
屋面	≤0.60	≤0.70
外墙	≤1.20	≤1.80

1 建筑节能标准 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》——居建

居住建筑透光围护结构热工性能

表D. 0. 2-4 夏热冬暖区居住建筑透光围护结构热工性能参数限值

外窗		传热系数K [W/(m²·K)]	太阳得热系数 (东、西向 / 南、北向)
夏热冬暖A区	窗墙面积比≤0.25	≤4.00	夏季≤0.35/夏季≤0.35
	0.25<窗墙面积比≤0.35	≤3.50	夏季≤0.30/夏季≤0.35
	0.35<窗墙面积比≤0.60	≤3.20	夏季≤0.20/夏季≤0.35
夏热冬暖B区	窗墙面积比≤0.25	≤4.70	夏季≤0.35/夏季≤0.35
	0.25<窗墙面积比≤0.35	≤4.00	夏季≤0.30/夏季≤0.35
	0.35<窗墙面积比≤0.60	≤3.50	夏季≤0.20/夏季≤0.35

1 建筑节能标准 《绿色建筑评价标准》

绿色建筑评价标准（GB50378-2006）

➤ 优选项5.2.16条：

建筑设计总能耗低于国家批准或备案的节能标准规定值的**80%**。

绿色建筑评价标准（GB50378-2014）

➤ 评分项5.2.3条规定：

围护结构热工性能比国家现行相关建筑节能设计标准规定的提高幅度或者供暖空调全年计算负荷降低幅度达到**5%**，得**5分**；达到**10%**，得**10分**。

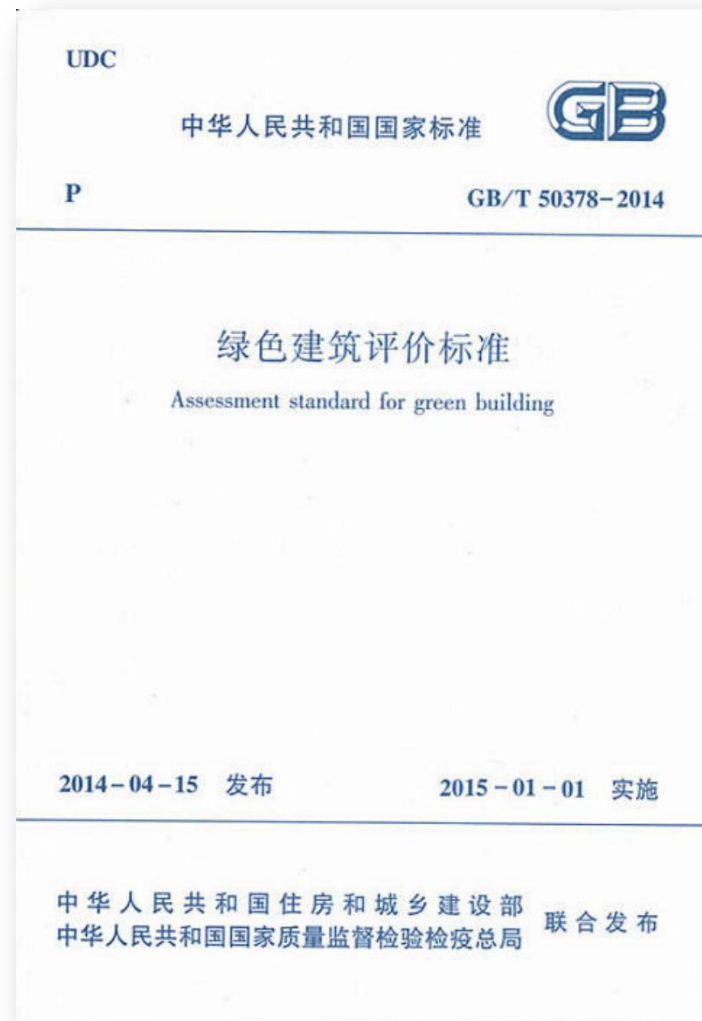
➤ 加分项11.2.1条规定：

围护结构热工性能比国家现行相关建筑节能设计标准的规定高**20%**或者供暖空调全年计算负荷降低幅度达到**15%**，得**2分**。

绿色建筑评价标准（2018年12月送审稿）

➤ 3.2.8-1 三星级绿色建筑应满足下列要求：

供暖空调全年计算负荷不应高于参考建筑的**80%**；建筑运行能耗不应高于现行国家标准《民用建筑能耗标准》GB/T 51161中规定的引导值。





Part Two

广东省建筑低能耗策略



2 广东省建筑低能耗策略 公共建筑

夏热冬暖地区办公建筑外围护结构的热工性能与节能分析

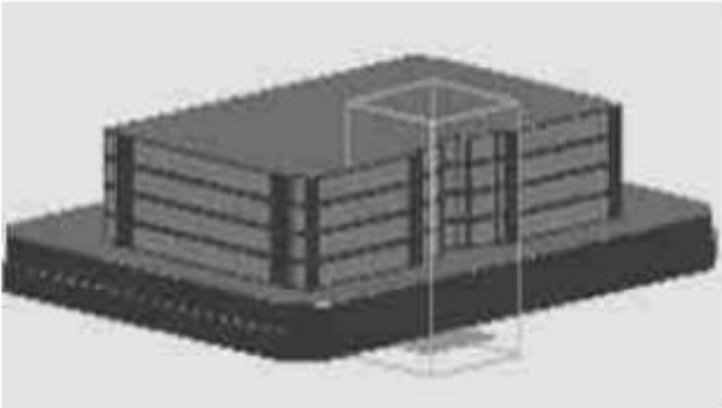


图 1 办公建筑计算模型

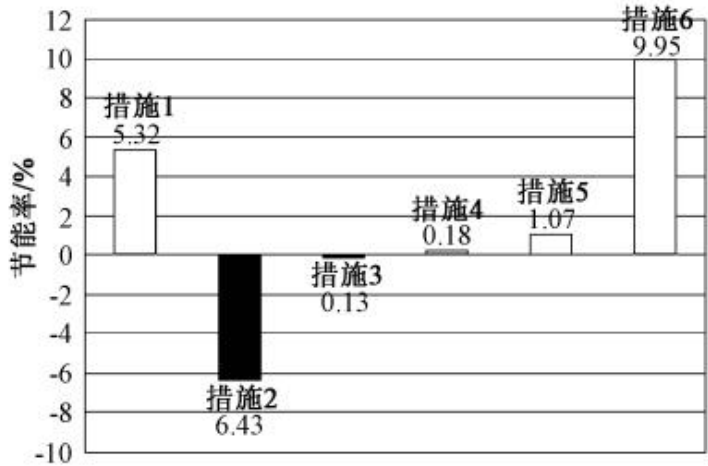


图 9 各措施节能效果

- 措施1：外窗综合遮阳系数
- 措施2：外窗传热系数
- 措施3：措施1+措施2
- 措施4：外墙传热系数
- 措施5：屋面传热系数
- 措施6：措施1+措施4+措施5

表 1 实际建筑及其参照建筑的主要计算热工参数

实际建筑					参照建筑				
屋顶	传热系数/(W/(m²·K))	1.8			0.9				
外墙	传热系数/(W/(m²·K))	2.23			1.5				
外窗	朝向	东	南	西	北	东	南	西	北
	窗墙比	0.59	0.75	0.66	0.74	0.59	0.70	0.66	0.70
	遮阳系数	0.594	0.594	0.594	0.561	0.35	0.35	0.35	0.45
	传热系数/(W/(m²·K))	6.0	6.0	6.0	6.0	3.0	3.0	3.0	3.0

表 2 建筑空调冷负荷统计值

统计项目	实际建筑	参照建筑
全年最大冷负荷指标/(W/m²)	98.51	96.50
全年累计冷负荷指标/(kWh/m²)	120.01	120.78

2 广东省建筑低能耗策略 公共建筑

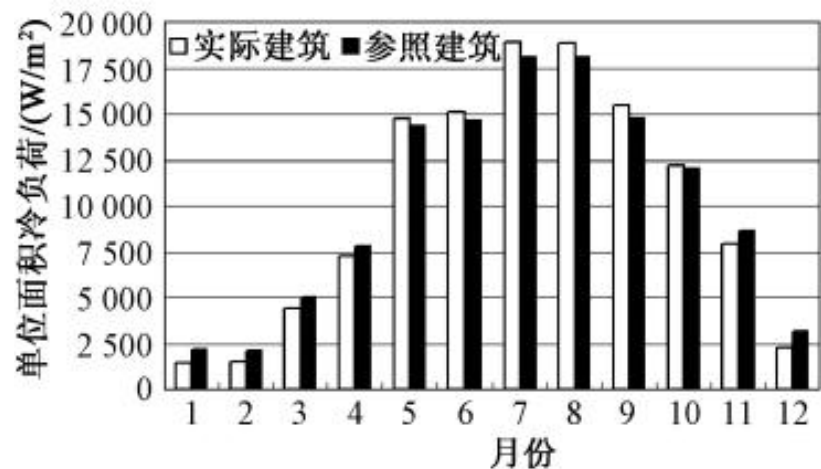


图2 建筑月平均单位面积冷负荷

- 特定的气候条件形成了复杂的传热过程
- 综合、动态评价围护结构的影响

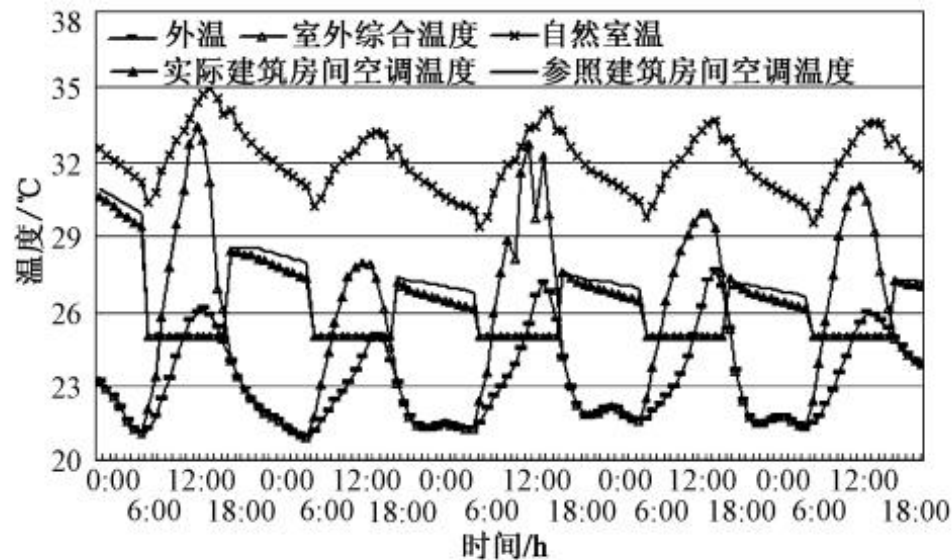


图7 4月16~20日建筑标准层西向办公室温度曲线

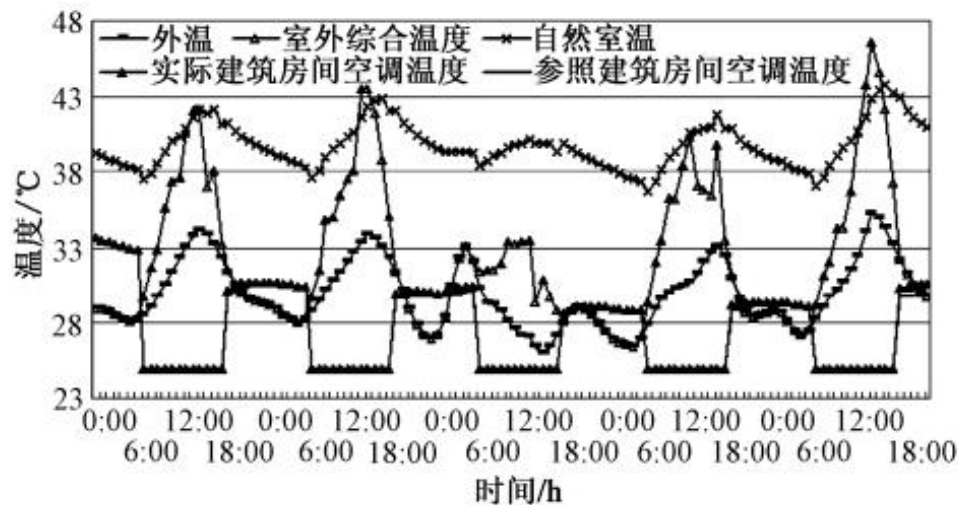
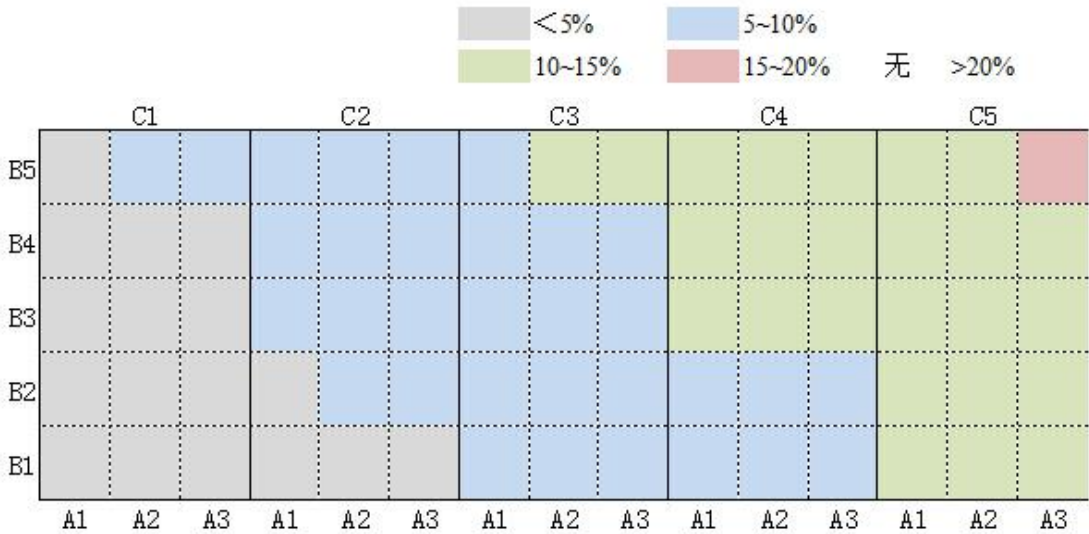


图8 7月23~27日建筑标准层西向办公室温度曲线

2 广东省建筑低能耗策略 公共建筑

低能耗案例1 多层办公建筑小窗墙面积比

			设计建筑		参照建筑	
屋顶传热系数K [W/(m²·K)]			A1: 0.9、A2: 0.7、A3: 0.5		0.90	
外墙传热系数K [W/(m²·K)]			B1: 1.5、B2: 1.3、B3: 1.1、B4: 0.9、B5: 0.7		1.50	
外窗	朝向	窗墙比	传热系数	遮阳系数	传热系数	遮阳系数
	东向	0.15	4.70	C1: 0.6、C2: 0.5 C3: 0.4、C4: 0.3 C5: 0.2	6.50	1.00
	南向	0.22	4.70		4.70	0.45
	西向	0.10	4.70		6.50	1.00
	北向	0.24	4.70		4.70	0.54



➤ 评分项5.2.3条规定：
围护结构热工性能比国家现行相关建筑节能设计标准规定的提高幅度或者供暖空调全年计算负荷降低幅度达到**5%**，得**5分**；达到**10%**，得**10分**。

➤ 加分项11.2.1条规定：
围护结构热工性能比国家现行相关建筑节能设计标准的规定高**20%**或者供暖空调全年计算负荷降低幅度达到**15%**，得**2分**。

➤ 在夏热冬暖地区，规定性指标的
实现具有一定的难度

2 广东省建筑低能耗策略 公共建筑

低能耗案例2 高层大窗墙面积比

设计建筑与参照建筑外窗热工参数对比表

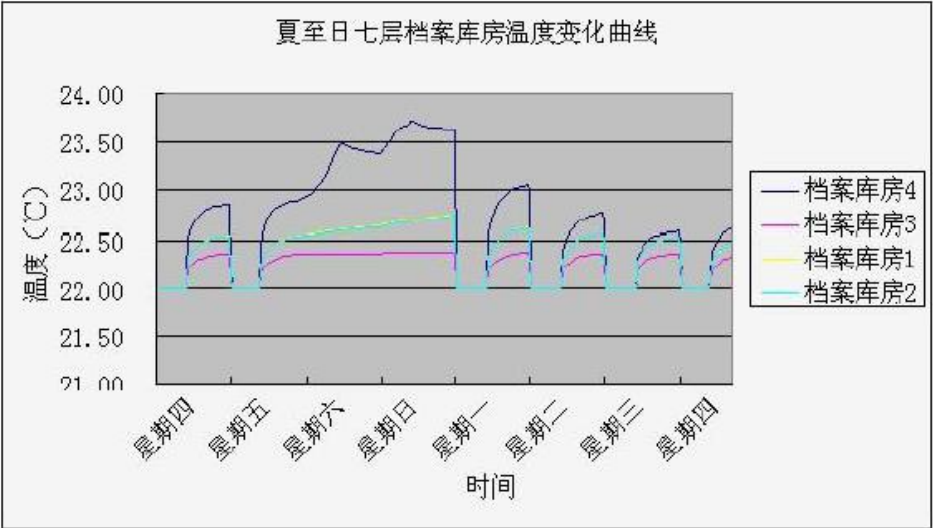
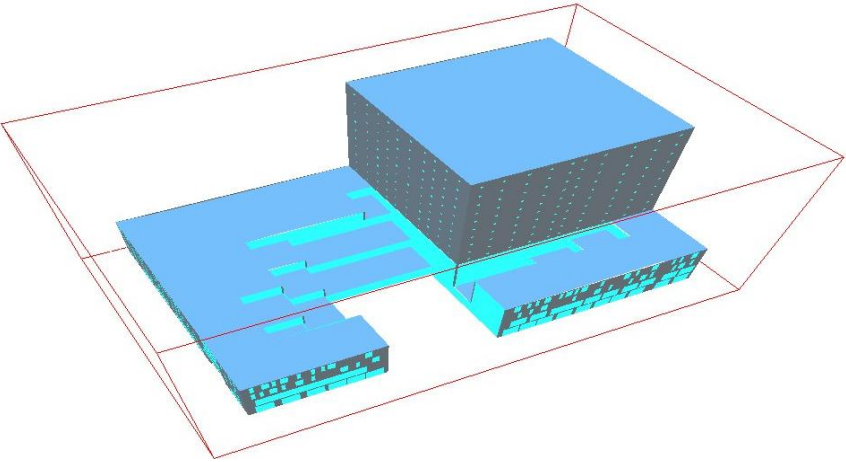
		设计建筑			参照建筑		
外窗（包 括透明幕 墙）	朝向	窗墙比	传热系数	遮阳系数	窗墙比	传热系数	遮阳系数
	东向	0.53	3.00	0.31、0.30、 0.28、0.25、 0.20	0.53	3.00	0.33
	南向	0.65	3.00		0.65	3.00	0.31
	西向	0.59	3.00		0.59	3.00	0.33
	北向	0.53	3.00		0.53	3.00	0.45

遮阳系数降低对空调全年计算负荷的影响

综合遮阳系数	0.31	0.30	0.28	0.25	0.20
空调全年计算负荷 降低幅度（%）	1.32	1.66	2.32	3.31	6.62

2 广东省建筑低能耗策略 公共建筑

内部热环境质量要求严格的建筑节能措施分析——以佛山档案馆为例



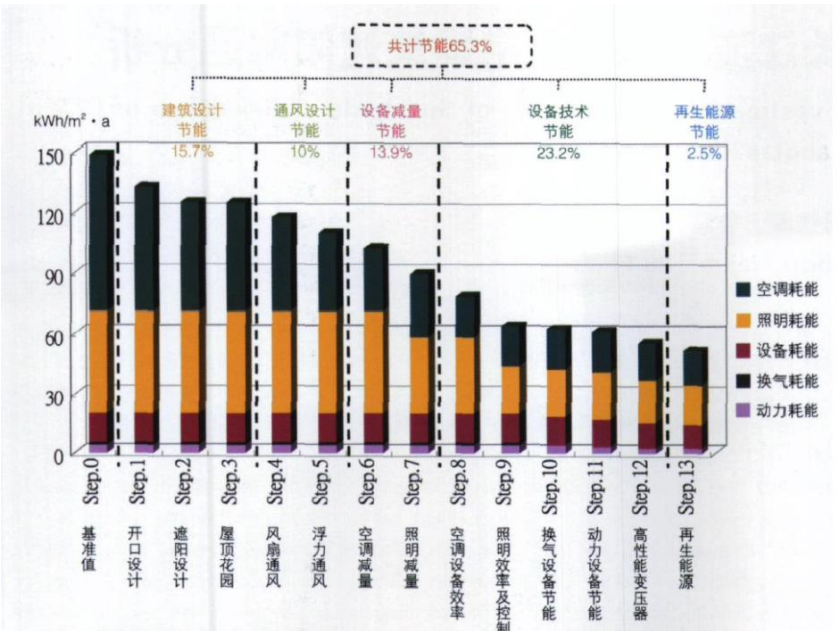
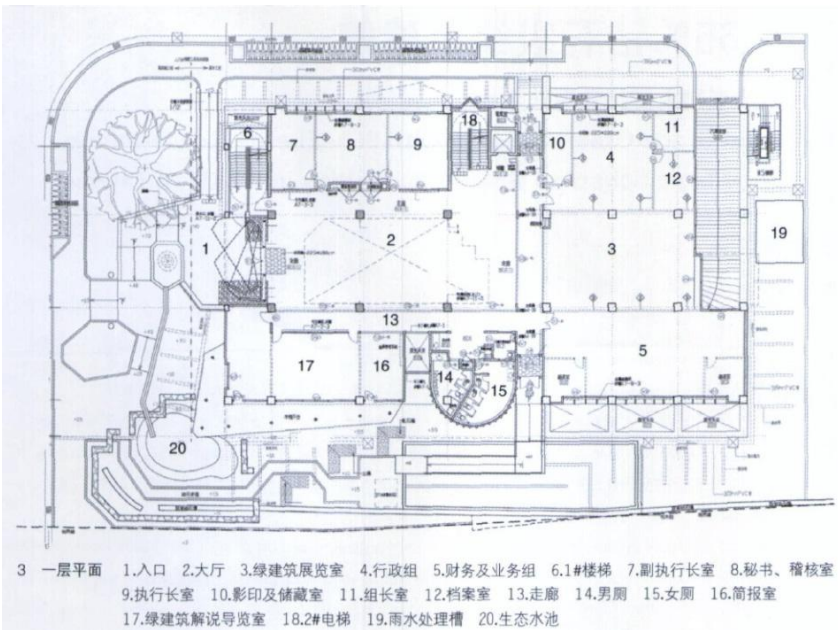
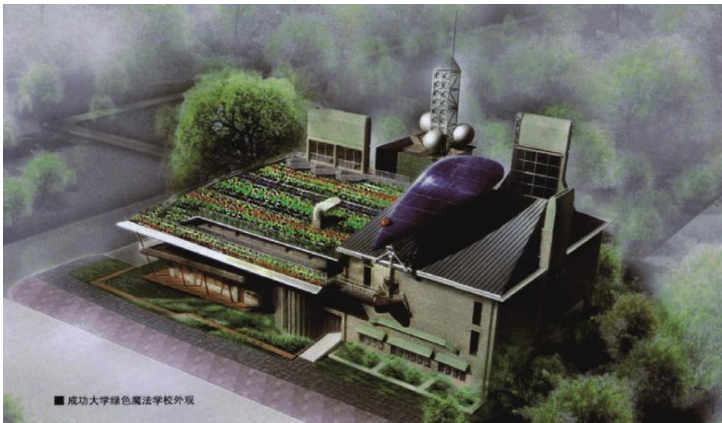
围护结构名称		围护结构构造	传热系数 W/(m ² ·K)	遮阳系数
外墙	裙楼	200厚加气混凝土+20厚的垂直空气层+20厚花岗岩贴面	0.717	
	塔楼(库房)	200厚加气混凝土+80厚挤塑聚苯板+200厚加气混凝土+390厚垂直空气层+10厚花岗岩贴面	0.159	
屋顶		80厚页岩陶粒混凝土+40厚挤塑聚苯板+100厚加草粘土	0.6	
外窗	裙楼	铝合金透明玻璃窗	3.30	0.55
	塔楼(库房)	铝合金Low-E中透光中空玻璃窗	2.70	0.41

	参照建筑	设计建筑	
		工况一	工况二
空调全年计算负荷指标 (kWh/m ²)	133.80	111.38	100.36
空调全年计算负荷降低幅度 (%)	—	16.7	25

2 广东省建筑低能耗策略 公共建筑

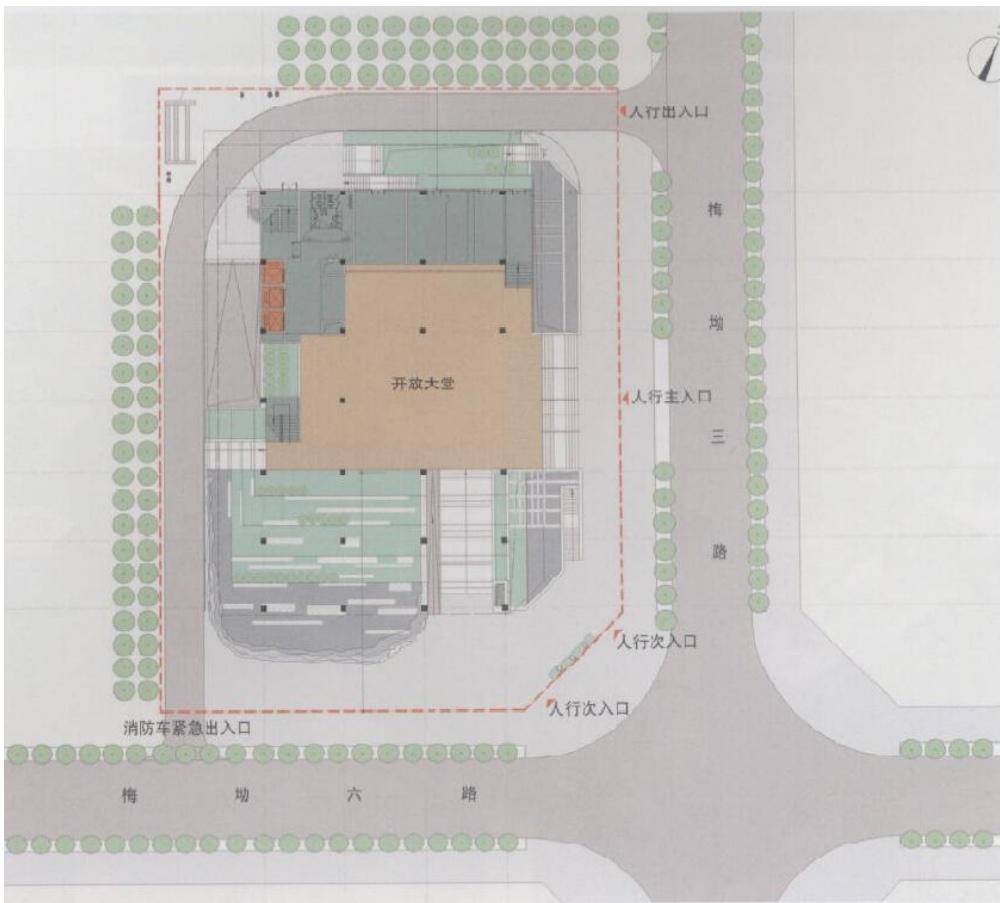
以满足热舒适要求为主的建筑的节能措施分析——台湾绿色魔法学校

- 80%的情形在充分通风环境下的舒适范围可扩大至32℃，湿度90%
- 在夏热冬暖地区的气候条件下适当提高热舒适上限，则公共建筑的大堂、过厅、走廊、休闲区等公共空间，通过适当的建筑设计，完全可以不设置空调。



2 广东省建筑低能耗策略 公共建筑

以满足热舒适要求为主的建筑的节能措施分析——深圳建科大楼



- 项目建筑设计总能耗为国家批准或备案的节能标准规定值的75.3%。
- 主要节能贡献要素：
节能围护结构+空调系统+低功率密度照明系统+ 新风热回收+CO₂ 控制+ 自然通风+ 规模化可再生能源。

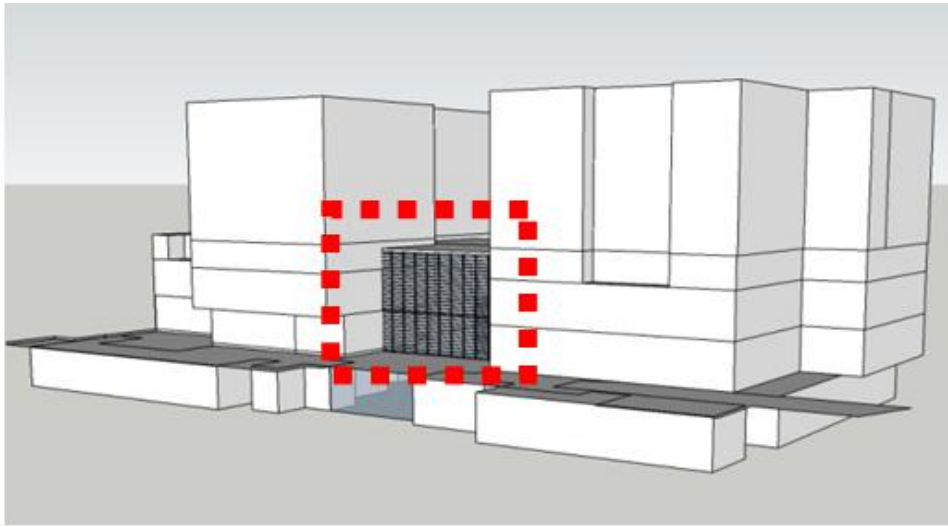
2 广东省建筑低能耗策略 公共建筑

以满足热舒适要求为主的建筑的节能措施分析——广州番禺中心医院



2 广东省建筑低能耗策略 公共建筑

以满足热舒适要求为主的建筑的节能措施分析——佛山科技馆青少宫

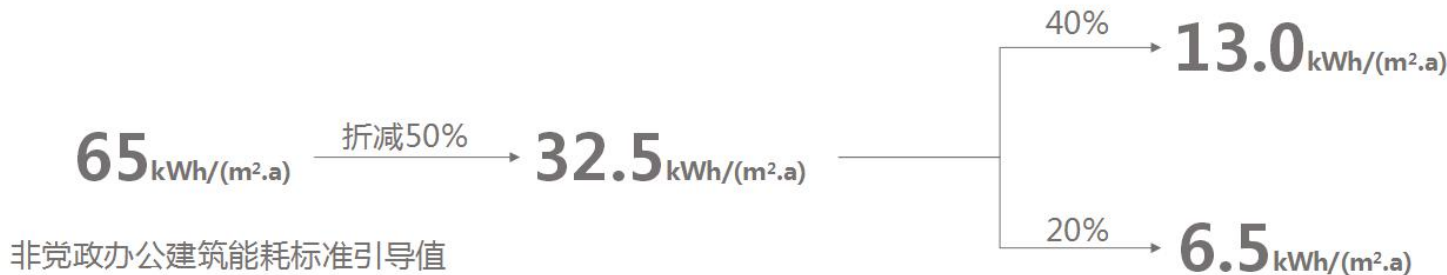


	参照建筑	设计建筑		
		工况一	工况二	工况三
全年累计冷负荷指标 (kWh/m ²)	149. 51	143. 45	134. 85	123. 18
各项措施节能量 (kWh/m ²)	—	6. 06	8. 60	11. 67
空调全年计算负荷降低幅度 (%)	—	4. 0	9. 8	17. 6

2 广东省建筑低能耗策略 公共建筑

广州地区近零能耗公共建筑指标研究

空调能耗 (kWh/(m ² .a))	照明能耗 (kWh/(m ² .a))	空调、照明能耗 (kWh/(m ² .a))
19.47	4.70	24.17



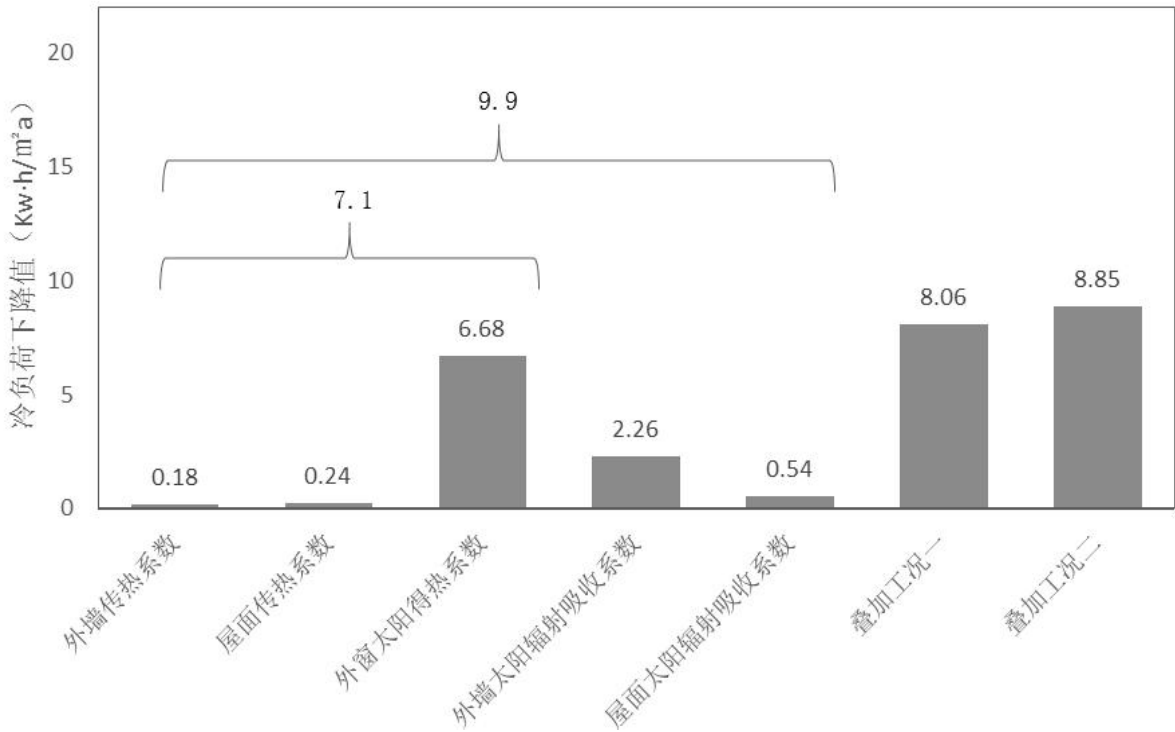
基于模拟分析确定的能耗指标值中，照明能耗低于基于能耗标准分析确定的指标值，而空调能耗则大于基于能耗标准分析确定的指标值，空调照明能耗之和大于基于能耗标准分析确定的指标值，两者差值4.67，占比约20%，可由太阳能光伏系统承担。

综合确定指标为：

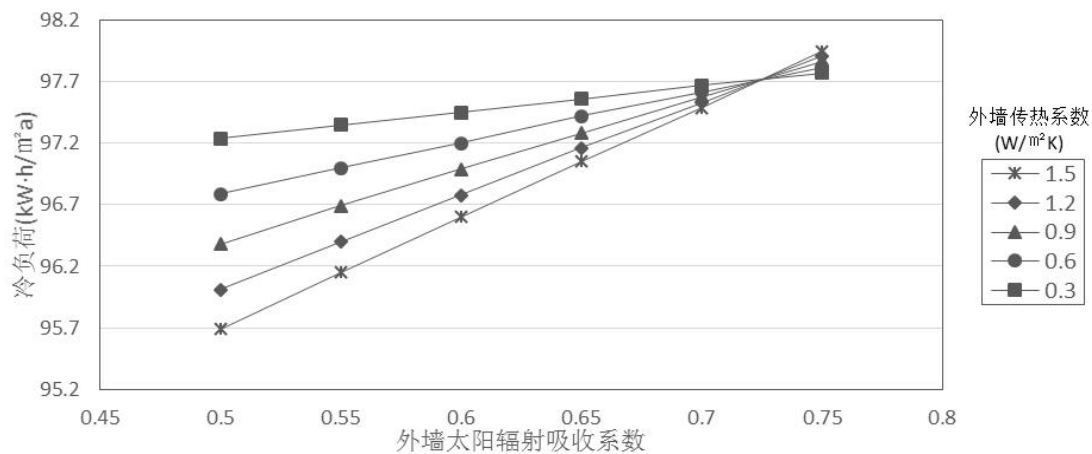
- 1) 年单位面积供冷需求不大于74kWh/(m².a)；
- 2) 年空调照明能耗（扣除可再生能源供能部分）不大于20kWh/(m².a)；
- 3) 可再生能源比例不小于20%（供空调照明使用）。

2 广东省建筑低能耗策略 公共建筑

广州地区近零能耗公共建筑指标研究



➤ 1+1>2 & 1+1<2

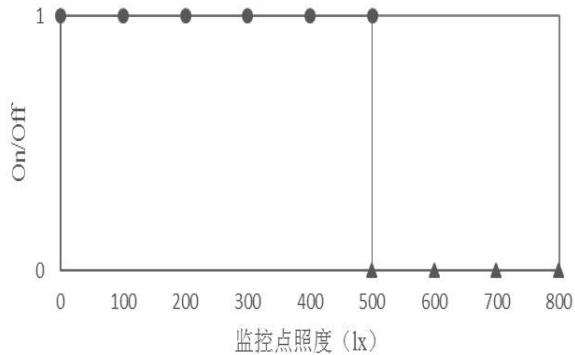


➤ 当外墙太阳辐射吸收系数小于0.7时，冷负荷随着外墙的传热系数的减小而增大。

2 广东省建筑低能耗策略 公共建筑

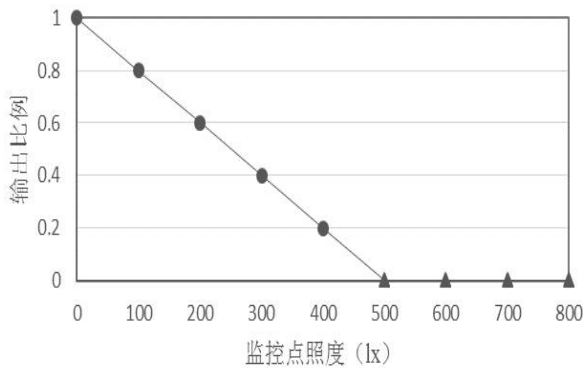
广州地区近零能耗公共建筑指标研究

On/Off控制模式



围护结构热工参数	优化后取值	优化后取值
外墙传热系数	1.5 W/(m².K)	1.5 W/(m².K)
屋面传热系数	0.3 W/(m².K)	0.8 W/(m².K)
外墙太阳辐射吸收系数	0.5	0.3
屋面太阳辐射吸收系数	0.5	0.3
外窗太阳得热系数	0.34	0.35
外窗传热系数	2.7W/(m².K)	3.2W/(m².K)

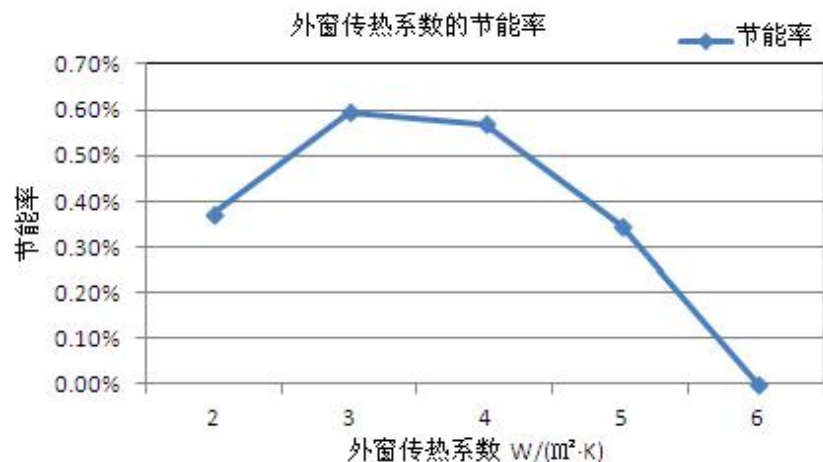
连续调光控制模式



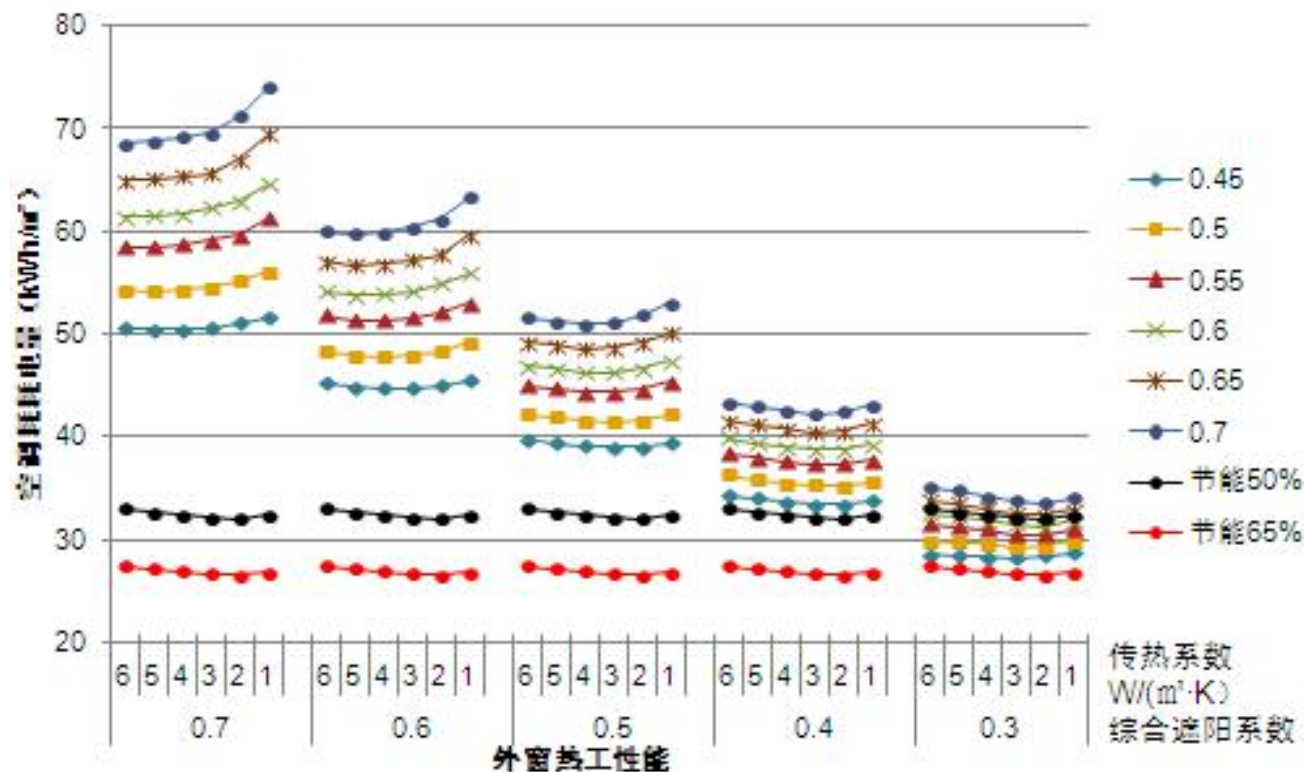
围护结构热工参数	优化后取值	优化后取值
外墙传热系数	1.5 W/(m².K)	1.5 W/(m².K)
屋面传热系数	0.3 W/(m².K)	0.8 W/(m².K)
外墙太阳辐射吸收系数	0.5	0.3
屋面太阳辐射吸收系数	0.5	0.3
外窗太阳得热系数	0.3	0.3
外窗传热系数	2.7 W/(m².K)	3.2 W/(m².K)

2 广东省建筑低能耗策略 居住建筑

居住建筑节能65%分析



- 外窗传热系数的节能率随外窗传热系数的降低先增大后减小，最大节能率为**0.6%**左右。外窗不宜无限的追求较小值，过小的外窗传热系数将会降低节能效益，外窗传热系数应控制在**4.0~3.0 $W/m^2 \cdot K$** 左右时最为有利。



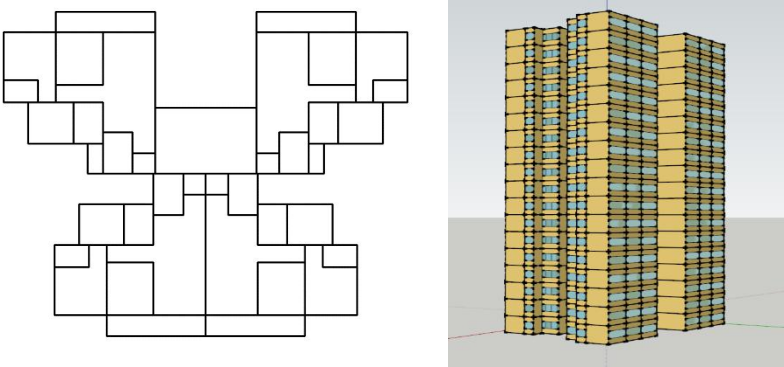
- 外窗传热系数对空调耗电量影响较小；当外窗传热系数降低至2以下时，建筑空调耗电量会随之增大；当外窗遮阳系数较小时，窗墙比对空调耗电量的影响也较小

2 广东省建筑低能耗策略 居住建筑

广州地区近零能耗居住建筑外围护结构指标研究

研究模型

建筑模型



三室两厅，一梯四户，18层

图1.典型居住建筑模型图

构造模型

表3.两种建筑热工水平

	65% 标准	技术 导则
外墙传热系数 W/(m²·K)	1.5	0.25
屋面传热系数 W/(m²·K)	0.8	0.2
外窗传热系数 W/(m²·K)	4	1
外窗太阳得热系数	0.6	0.25

通风模型

表4.房间通风设置

	标准 工况	实际 工况
最大换气 次数	1次/h	15次/h
最小换气 次数	1次/h	1次/h

2 广东省建筑低能耗策略 居住建筑

广州地区近零能耗居住建筑外围护结构指标研究

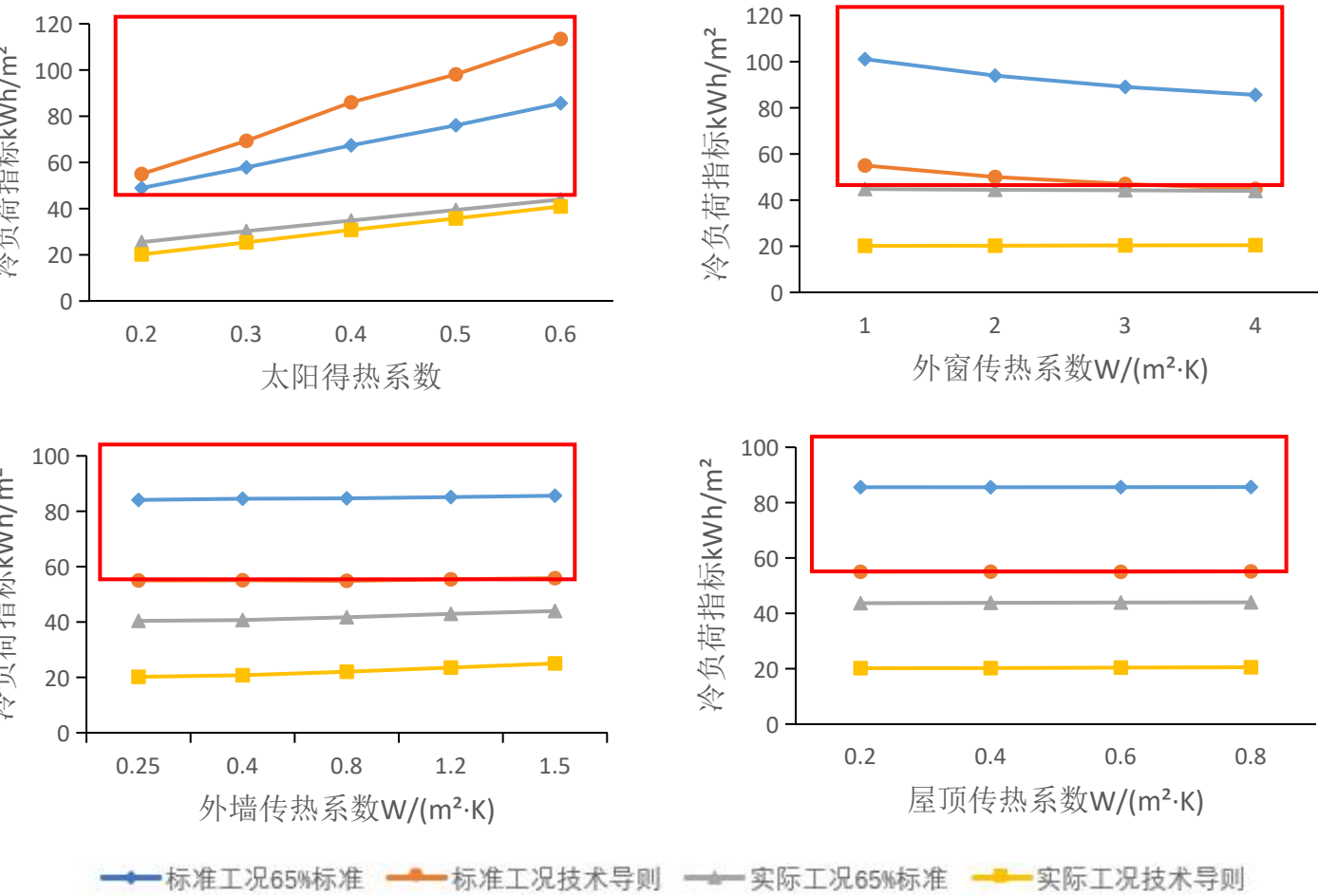


图2.各外围护结构参数变化对建筑负荷影响

热工性能分析:

- 1. 一味的保温性提高围护结构性能，并没有的节能效果，反而在通风不好的情况下，反而增加了建筑能耗。
- 2. 在实际工况下，降低外墙的传热系数可以较明显地降低建筑能耗，导则建筑节能率可以接近20%。
- 3. 在实际工况下，提高外窗和屋顶的热工性能，没有明显的节能效果

2 广东省建筑低能耗策略 居住建筑

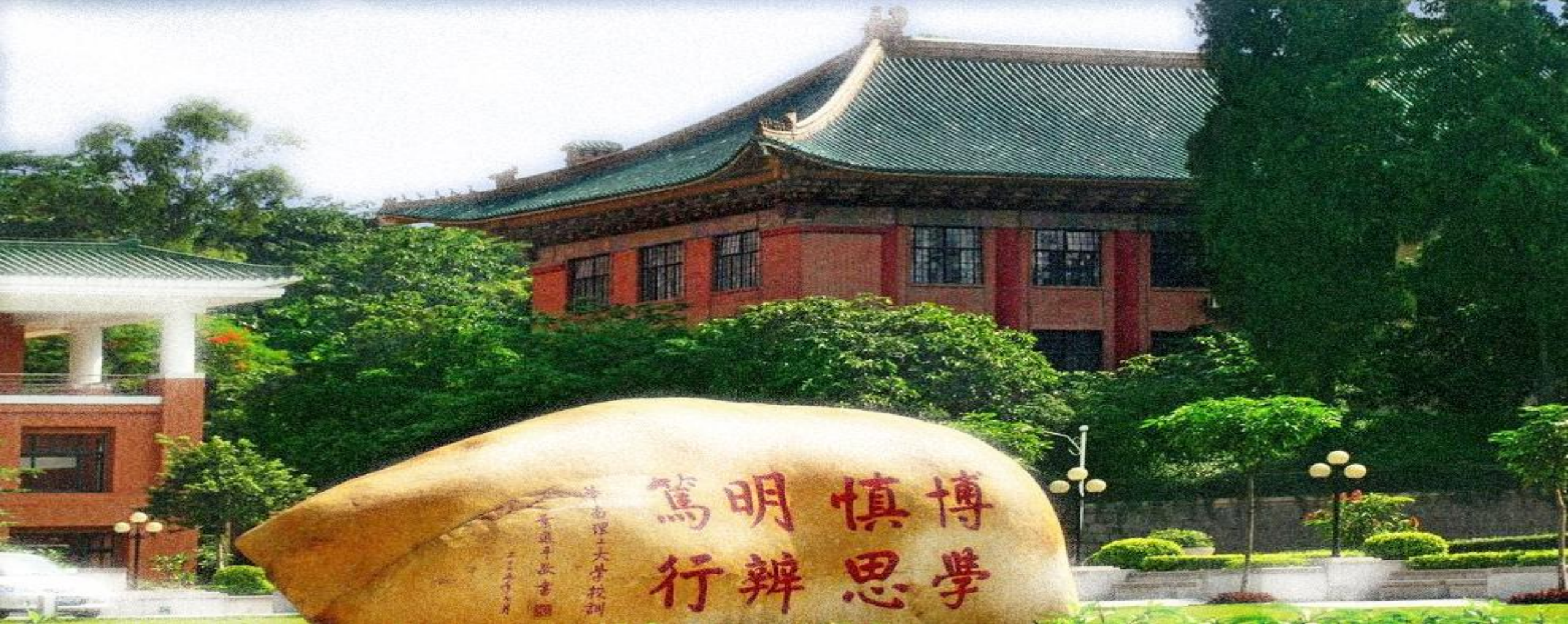
广州地区近零能耗居住建筑外围护结构指标研究

高热工性能和高气密性能的近零能耗建筑并不完全适用于夏热冬暖的广州地区。

热工性能：外窗和屋顶传热系数建议维持在目前65%标准的水平，取外墙传热系数引导值 $0.8\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ ，约束值 $1.2\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ ；太阳得热系数引导值0.15，约束值0.3；

气密性能：提高建筑气密性的有一定的节能效果。目前一部分铝塑共挤窗已经能接近0.2次/h的换气次数，但是达到导则要求的0.035次/h还比较困难，所以在夏热冬暖地区，对门窗的气密性等级暂不提高要求，但将来还应逐步提高其气密性等级。同时，结合测试结果，建议采用新风系统。

空调能耗：基于目前广州空调耗电量水平，以节能50%的耗电量作为近零能耗建筑空调能耗指标的约束值，取 $4.60\text{ kWh}/\text{m}^2$ ；再节能70%的耗电量作为空调能耗指标的引导值，取 $2.59\text{ kWh}/\text{m}^2$ 。



感谢聆听！ 敬请指教！

华南理工大学建筑学院 教授
广东省建筑节能协会 会长
赵立华
2019/06/21

