

绿色建筑设计的节能设计的重要性

——以南昌华侨城项目为例

滕波

(上海对外建设建筑设计有限公司, 上海 200433)

摘要: 伴随着我国社会经济的飞速发展, 绿色建筑设计也成为建筑行业崇尚的设计理念、发展方向和追求的终极目标, 在该行业取得了较好的发展, 其中, 对于生态环境保护、节能减排方面的意义重大。为此, 本文主要以南昌华侨城项目为例, 分别从绿色建筑设计的意义、节能设计的作用和要点入手, 以建筑学中绿色建筑设计的现状为出发点, 针对绿色建筑中的节能设计的重要性进行分析和探讨, 以供参考。

关键词: 节能设计; 绿色建筑; 要点

中图分类号: TU201

DOI: 10.12230/j.issn.2095-6657.2022.09.022

文献标识码: A

绿色建筑中的节能设计, 不仅能满足社会和行业发展需求, 还能有效促进人与自然的和谐共存。虽发展形势较好, 但在其实际的发展过程中也存在部分亟待解决的问题。因此, 对绿色建筑中的节能设计的重要性进行分析和探讨, 不仅受到有关部门和业界的广泛关注, 也成为相关设计人员工作的重中之重。

1 项目概况

该工程项目基本信息如表 1 所示, 工程名称为江西南昌的华侨城住宅五期(6-1 地块) 2# 楼, 地理位置位于北纬 28.68°、东经 115.86°, 建筑的地上面积为 6622m², 并无地下建筑面积, 建筑高度为 64.9m, 节能计算后的建筑体积和建筑外表体积分别为 19536.20 和 6949.26, 北向角度为 118, 且属于剪力墙结构, 其外墙太阳辐射吸收系数和屋顶太阳辐射吸收系数同为 0.75。

表 1 工程项目基本信息

工程名称	华侨城住宅五期(6-1 地块) 2# 楼	
工程地点	江西-南昌	
地理位置	北纬: 28.68°	东经: 115.86°
建筑面积	地上 6622 m ²	地下 0 m ²
建筑层数	地上 23	地下 0
建筑高度	64.9m	
建筑(节能计算) 体积	19536.20	
建筑(节能计算) 外表面积	6949.26	
北向角度	118	
结构类型	剪力墙结构	
外墙太阳辐射吸收系数	0.75	
屋顶太阳辐射吸收系数	0.75	

2 绿色建筑设计的意义和作用

绿色建筑的发展基础是绿色生态可持续发展环保理念。将绿色设计与建筑设计相结合, 不仅迎合了新时代大环境

下的行业发展需求, 也有效推动了我国现代建筑行业的进步。另外, 绿色建筑设计还起到了以下两点主要作用: 一是绿色建筑材料可进一步实现设计无污染, 更有利于人们的身体健康。与传统建筑设计相比, 绿色建筑设计逐渐将传统建筑材料更换为绿色材料和新型材料, 这是确保其良性发展的有效路径之一。通过应用绿色建筑材料不仅能降低室内建筑材料中的有害物质含量, 符合绿色建筑设计可持续发展的需求, 还能在一定程度上保护环境, 为构建健康生活提供了有力保障; 二是新型材料可有效节约大量能源和资源, 降低资源和能源的消耗是绿色建筑设计的核心^[1]。绿色建筑设计从建筑的不同角度出发, 科学规划建筑空间, 合理应用环保材料, 以此达到节约能源的目的。例如: 在项目中, 我们通过对工程材料、体系系数、屋顶构造、外墙结构等规定性指标进行了详细的测算和分析。

3 绿色建筑设计的节能设计的意义及原则

3.1 节能设计的意义

我国虽然在建筑业已经取得了非常不错的成绩, 但是在建造和使用的过程中, 或多或少地存在着资源浪费的问题。节能设计的出现, 一定程度上可以缓解经济发展与能源日益供应紧张的问题, 对保护生态环境、提高生活质量和能源都有着重要的意义。

建筑业本就是用能大户, 节能设计就是在建筑物设计之初开始, 从利用阳光、雨水等可再生的资源, 最大限度地节约水电消耗, 从而达到节约能源的目的。

3.2 节能设计的原则

在节能设计中, 我们主要遵循以下原则: 首先是以人为本,

在减少能耗的情况下，保证使用者的身心健康；其次是，最大限度地降低能耗，需要考虑材料本身的能耗情况，选用低能耗材料；最后还要减少施工过程中不可逆的损耗和建筑垃圾的产生数量。

4 节能设计的重点

4.1 节能设计的依据

在节能设计中有很多不同的设计依据，我们需要根据不同的项目类型、不同的环境和使用要求选择相适应的设计规范。该项目为住宅项目，建设用地在江西，我们的设计依据主要参照：《江西省居住建筑节能设计标准》(DBJ/T36-024-2014)、《民用建筑热工设计规范》(GB50176-2016)、《建筑外门窗气密、水密，抗风压性能分级及检测方法》(GB/T7106-2008)。

4.2 材料的选择

建筑材料是工程的基础。以往建筑项目施工材料普遍应用水泥、石灰、钢筋等材料，不仅自身污染性较大，对于周边环境也有着较大影响。但随着绿色建筑理念的兴起，绿色建筑原材料具有可再生的特点，在建筑行业获得了更多的认可和使用，在降低资源消耗的同时，还能缩减建筑成本。在该项目中，我们在工程材料的选择上也是结合了建筑地的地质和环境，选用了加气混凝土砌体(B06)填充墙为建筑的填充墙，这样可以使整个建筑的自重比普通砖混结构建筑的自重降低40%以上。建筑自重减轻，地震破坏力小，建筑物的抗震能力大大提高。其次保温材料选择无机活性保温砂浆(II型)、挤塑聚苯板节能材料，该类材料都具有节能利废、保温隔热、防火防冻、耐老化的优异性能以及低廉的价格等特点。由此可见，建筑的节能设计，材料的选择是非常重要的，同时每种材料的施工工艺也会影响节能的效果，所以我们要严格按施工要求进行施工，同时也要对这些材料进行检测，这个项目中，我们就对工程材料做了检测，具体工程材料规定性检测指标如表2所示。其中，明确了钢筋混凝土、加气混凝土砌体、C20细石混凝土、无机活性保温砂浆(II型)、1:2普通水泥砂浆、水泥砂浆、挤塑聚苯板、复合发泡水泥板等材料的导热系数、蓄热系数、密度、比热容和蒸汽渗透系数数值。

4.3 节能设计的要点

影响建筑物节能的效果条件很多，除了前面提到的材料选择以外，还有体形系数、安全环保、朝向和通风、权衡判断等，这些都是我们在做节能设计时需要综合考虑的。

4.3.1 体形系数

体形系数指的是外表面积与建筑物内部体积的比例。体形系数越小，则意味着建筑外围护结构的传热损失相对较低，有

利于控制建筑能耗。但是，当体形系数过小时，则会影响到建筑内部结构的设计，甚至会导致建筑物的功能性受损。因此，体形系数的控制是建筑设计的关键所在^[2]。

表2 工程材料规定性检测指标

材料名称	导热系数 λ	蓄热系数 S	密度 ρ	比热容 Cp	蒸汽渗透系数 u	备注
	W/(m.K)	W/(m².K)	kg/m³	J/(kg.K)	g/(m.h.kPa)	
钢筋混凝土	1.740	17.200	2500.0	920.0	0.1580	来源：《民用建筑热工设计规范》(GB50176-2016)
钢筋混凝土	1.740	17.200	2500.0	920.0	0.1580	来源：《民用建筑热工设计规范》(GB50176-2016)
加气混凝土砌体	0.190	3.010	600.0	1158.0	0.0000	修正系数=1.25；燃烧等级 A
C20 细石混凝土	1.510	15.359	2100.0	1023.0	0.0230	
无机活性保温砂浆(II型)	0.085	1.500	450.0	942.9	0.0000	
1:2 普通水泥砂浆	0.930	11.370	1800.0	1062.0	0.2100	
水泥砂浆	0.930	11.370	1800.0	1050.0	0.2100	
挤塑聚苯板	0.030	0.320	28.5	1647.0	0.0000	
复合发泡水泥板	0.070	0.703	218.0	502.8	0.0000	
钢筋混凝土	1.740	17.200	2500.0	920.0	0.1580	来源：《民用建筑热工设计规范》(GB50176-2016)
加气混凝土砌体	0.190	3.010	600.0	1158.0	0.0000	修正系数=1.25；燃烧等级 A
C20 细石混凝土	1.510	15.359	2100.0	1023.0	0.0230	
无机活性保温砂浆(II型)	0.085	1.500	450.0	942.9	0.0000	
1:2 普通水泥砂浆	0.930	11.370	1800.0	1062.0	0.2100	
水泥砂浆	0.930	11.370	1800.0	1050.0	0.2100	
挤塑聚苯板	0.030	0.320	28.5	1647.0	0.0000	
复合发泡水泥板	0.070	0.703	218.0	502.8	0.0000	

4.3.2 安全环保

从现象来看，建筑物一般给居民健康带来威胁主要有：空气质量、噪音、辐射和热环境等，因此我们在做节能设计时需要考虑在建筑物内部添加一定量的额外基础设施，而此类基础设施不仅要具有良好的性能和作用价值，更要具备天然、无污染的基本特征，确保不会对建筑内部环境造成污染，从而影响到居民的身体健康。

4.3.3 朝向和通风

建筑设计的基础所在就是朝向因素，它对能耗的影响也非常大，它主要有两个方面：通风影响和太阳辐射影响。在不同的季节，建筑物的采暖负荷会根据太阳的辐射变化而变化，从这个方面可以看出，朝向因素对于建筑能耗的控制至关重要。目前大部分住宅类建筑，多采用南北朝向的设计原理，而东西朝向的设计的应用频率相对较低^[3]。因为对能耗控制方面的效果南北朝向的设计约为东西朝向的两倍左右。

建筑物的内部通风条件将影响到建筑物的具体内部温度。通风设计作为建筑节能设计的基本要点之一，是因为建筑物的温度控制的是非常重要的。实践证明，在通风条件好的情况下，建筑内部的热舒适程度可以得到有效地控制，住户对于电力温

控系统的需求也会随之降低,从而减少使用电力温控系统的频率和时常,进而达到控制能耗的效果。

4.3.4 权衡判断

建筑应按公共建筑节能设计标准 GB50189-2015 之规定进行强制性条文和必须满足条款的规定性指标检查,结果未能达标,按标准规定节能设计的权衡判断,在本项目中就遇到了该类情况,该项目在规范性指标检查时,就出现了北面外窗热功能性不满足、有效通风换气面积小于所在房间立面面积的 10%,导致需要进行热工性能的权衡判断。其中,北面外窗热功能性具体情况如表 3 所示,其面积为 106.56m²、传热系数为 2.90、综合太阳得热系数为 0.42、窗墙比为 0.49,但标准要求为 $K \leq 3.00$ 、 $SHGC \leq 0.40$,因此得出结论为不满足。

表 3 外窗热功能检测结论

朝向	立面	面积	传热系数	综合太阳得热系数	窗墙比	标准要求	结论
南向	南-默认立面	52.80	2.90	0.42	0.24	$K \leq 3.00$, $SHGC \leq 0.44$	满足
北向	北-默认立面	106.56	2.90	0.42	0.49	$K \leq 2.40$, $SHGC \leq 0.40$	不满足
东向	东-默认立面	3.60	2.90	0.42	0.02	$K \leq 3.50$, $SHGC$ (不要求)	满足
西向	西-默认立面	3.60	2.90	0.42	0.02	$K \leq 3.50$, $SHGC$ (不要求)	满足
综合平均		166.56	2.90	0.42	0.21		
标准依据	《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015)第 3.3.1 条						
标准要求	外窗传热系数和综合太阳得热系数满足表 3.3.1-4 的要求						
结论	不满足						

注:本表所统计的外窗包含凸窗。

在进行权衡判断时,根据《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015)第 3.4.1 条,单一立面窗墙比大于或等于 0.40 时,外窗传热系数和综合太阳得热系数应满足表 3.4.1-3 的要求,对比发现,总体热工性能满足节能设计标准。

对于有效通风换气面积小于所在房间立面面积的 10% 的问题,我们需要进行综合权衡,通过设计建筑和参照建筑进行计算对比,进行综合判断,根据计算结果:本项目设计建筑的采暖和空气调节能耗不大于参照建筑的采暖和空气调节能耗,所以本项目权衡判断满足《公共建筑节能设计标准》的要求。其中,综合权衡包含了设计建筑和参照建筑的全年供暖和空调总耗电量、供冷耗电量、供热耗电量、耗冷量、耗热量等内容,具体情况如表 6 所示。设计建筑和参照建筑的计算条件如表 4 所示,包含了设计建筑和参照建筑的屋顶热系数、外墙传热系数、屋顶透明部分传热系数、屋顶透明部分太阳得热系数、底面接触室外的架空或外挑楼板传热系数,还包含了设计建筑和参照建筑的外窗和透明幕墙相关的朝向、立面、窗墙比、传热系数、太阳得热系数等具体内容。此外,房间相关信息如表 5 所示,房间类型为办公室,空调温度和供暖温度分别为 26℃ 和 20℃,新风量为 30,人员密度为 10,照明功率密度为 9,电气

设备功率为 15。

表 4 计算条件

		设计建筑			参照建筑			
屋顶传热系数 K [$W/(m^2 \cdot K)$]		0.45(D:2.88)			0.50			
外墙(包括非透明幕墙)传热系数 K [$W/(m^2 \cdot K)$]		0.75(D:4.06)			0.80			
屋顶透明部分传热系数 K [$W/(m^2 \cdot K)$]		—			—			
屋顶透明部分太阳得热系数		—			—			
底面接触室外的架空或外挑楼板传热系数 K [$W/(m^2 \cdot K)$]		—			—			
外窗 (包括透明幕墙)	朝向	立面	窗墙比	传热系数	太阳得热系数	窗墙比	传热系数	太阳得热系数
	南向	南-默认立面	0.24	2.90	0.42	0.24	3.00	0.44
	北向	北-默认立面	0.49	2.90	0.42	0.49	2.40	0.40
	东向	东-默认立面	0.02	2.90	0.42	0.02	3.50	—
	西向	西-默认立面	0.02	2.90	0.42	0.02	3.50	—
室内参数和气象条件设置		按《公共建筑节能设计标准》附录 B 设置						

备注:1.—代表本工程无对应项;2.—代表参照建筑不要求,取值同设计建筑。

表 5 房间表

房间类型	空调温度 °C	供暖温度 °C	新风量	人员密度	照明功率密度	电器设备功率
办公-普通办公室	26	20	30(m ³ /h.人)	10(m ² /人)	9(W/m ²)	15(W/m ²)

表 6 综合权衡

	设计建筑	参照建筑
全年供暖和空调总耗电量(kWh/m ²)	40.34	40.89
供冷耗电量(kWh/m ²)	23.88	24.14
供热耗电量(kWh/m ²)	16.47	16.76
耗冷量(kWh/m ²)	59.70	60.34
耗热量(kWh/m ²)	36.26	36.90
标准依据	《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015)第 3.4.2 条	
标准要求	设计建筑的能耗不大于参照建筑的能耗	
结论	满足	

5 结束语

综上所述,绿色建筑设计中节能设计的发展对于建设企业、建筑项目、生态环境、节能减排等多方面起着十分重要的作用。因此,各设计人员应明确建筑中节能设计的意义和作用,清晰节能设计的要点和方法,不断完善设计,使建筑物布局更加合理、节能原材料得到普及、可再生资源应用更为广泛、逐步实现建筑设计产业转型、优化设计制度和规范等,以此实现节能设计的可持续发展。

参考文献:

- [1] 李亮亮,陶伯睿.基于建筑学中绿色建筑设计发展趋势研究分析[J].城市周刊,2019(15):2.
- [2] 桑田.建筑节能设计的主要原则与设计要点探析[J].装饰装修天地,2020(03):191.
- [3] 周煜钊.建筑学设计中的绿色建筑设计的发展趋势分析[J].建筑与装饰,2020(05):2.

作者简介:滕波(1976-),男,上海人,本科,主要从事建筑学、建筑设计研究。