

# 建筑能耗、碳排放、可再生能源分析报告

(初步设计阶段)

工程名称: \_\_\_\_\_

建设单位: \_\_\_\_\_

编制单位: \_\_\_\_\_

编制时间: \_\_\_\_\_

佛山市住房和城乡建设局制

## 一、设计依据

1. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021
2. 《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015
3. 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75-2012
4. 《广东省公共建筑节能设计标准》DBJ 15-51-2020
5. 《广东省居住建筑节能设计标准》DBJ/T 15-133-2018
6. 《民用建筑热工设计规范》GB 50176-2016
7. 《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449-2018
8. 《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019
9. 《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151-2008
10. 《建筑幕墙》GB/T 21086-2007
11. 《民用建筑能耗标准》GB/T 51161-2016
12. 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 7106-2019
13. 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012
14. 《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762-2007
15. 《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761-2020
16. 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455-2019
17. 《建筑照明设计标准》GB 50034-2013
18. 《建筑采光设计标准》GB 50033-2013
19. 《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019
20. 《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052-2020
21. 《民用建筑节水设计标准》GB 50555-2010
22. 《光伏电站设计规范》GB 50797-2012
23. 《可再生能源建筑应用工程评价标准》GBT 50801-2013
24. 《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》JGJ203-2010
25. 《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366-2019
26. 《建筑碳排放计算导则》（试行）（广东省住房和城乡建设局 2021 年 12 月发布）
27. 《广东省建筑反射隔热涂料应用技术规程》DBJ 15-75-2010
28. 国家、省、市现行的相关法律、法规、规范性文件

## 二、工程概况

1. 项目名称：\_\_\_\_\_
2. 建设地点：\_\_\_\_\_
3. 建筑功能：\_\_\_\_\_
4. 项目用地面积：\_\_\_\_\_m<sup>2</sup>
5. 项目建筑总面积：\_\_\_\_\_m<sup>2</sup>，其中地上：\_\_\_\_\_m<sup>2</sup>，地下：\_\_\_\_\_m<sup>2</sup>
6. 总平面图、建筑效果图

## 三、节能设计概况

### 1. 总平面布局情况

（简述项目总体布局，工程楼栋数量构成、各栋单体建筑朝向等）

## 2.围护结构节能技术措施及建筑热工性能指标

2.1 说明屋面节能设计情况（屋面形式、保温措施、参数要求）

2.2 说明外墙节能设计情况（外墙构造、墙材类型参数、保温措施类型、参数）

2.3 说明外窗节能设计情况（外窗构造、型材、玻璃、各朝向窗墙比）

## 3.给水排水节能设计

3.1 简述用水水源、给水、排水系统设计情况，充分利用当地水源及排污处理系统，节约运行费用

3.2 说明节水设施（卫生器具及配件，如龙头、水嘴、马桶、小便器、水池水箱溢流报警、用水点超压减压阀等）；

3.3 说明供水节能措施（充分利用市政供水压力、节能型供水设备的选用情况、用水分项计量）

3.4 雨水利用情况（透水地面、雨水回用系统）

## 4.电气照明节能设计

4.1 照明节能设计指标（主要房间、场所照度值、照明功率密度、眩光值、一般显色指数、照度均匀度）

4.2 节能设备（灯具、变压器、疏散指示灯、室外路灯）

4.3 节能系统设置（停车库、公共走道、楼梯间等公共区域的照明控制方式、BAS 系统、能耗监测）

## 5.通风与空调整节能设计

5.1 节能型设备（空调系统类型及冷热源系统、机械通风产品的能效等）

5.2 自控设计（空调设备的集中监控、能量统计、运行控制、调节）

5.3 计量

## 四、房间设计参数

### 1.室内房间设计参数

本项目设计建筑室内房间设计参数按照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 附录 C 取值。

表1 设计和参照室内计算参数汇总表

房间用途	空调热区(填是/否)	累积面积(m <sup>2</sup> )	室内温度(°C)		相对湿度(%)		人员密度(m <sup>2</sup> /人)	照明功率密度(W/m <sup>2</sup> )	设备散热量(W/m <sup>2</sup> )	新风量(m <sup>3</sup> /hp)	
			夏季	冬季	夏季	冬季					
房间1											
房间2											
...											
合计空调房间面积m <sup>2</sup> :							合计非空调房间面积m <sup>2</sup> :				

## 2.运行时间表

本项目温度控制、人员在室率和电器、照明逐时使用率的时间表按照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 附录 C 取值。

表2 照明开关时间表(%)

		时 间											
建筑类别		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
房间	工作日												
	节假日												
		时 间											
建筑类别		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
房间	工作日												
	节假日												

表3 人员逐时在室率表(%)

		时 间											
建筑类别		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
房间	工作日												
	节假日												
		时 间											
建筑类别		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
房间	工作日												
	节假日												

表4 电器设备逐时使用率（%）

		时 间											
建筑类别		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
房间	工作日												
	节假日												
		时 间											
建筑类别		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
房间	工作日												
	节假日												

## 五、能耗模拟分析报告

### 1.全年负荷计算结果

建筑负荷包括围护结构传热、太阳辐射传热、建筑内部散热、渗漏热损失、新风等产生的负荷。供暖、空调系统负荷在建筑热负荷基础上考虑建筑热惰性及其系统余量而得出的负荷。本报告书中的系统负荷计算依据为暖通设计后确定的系统设备参数。建筑系统负荷计算结果如下表所示。

表5 系统负荷计算结果汇总

系统名称	面积	设计建筑(kWh)	
		累计热负荷	累计冷负荷
空调系统1			
空调系统2			
空调系统3			
汇总			

### 2.空调供暖系统能耗

本项目采用(地方)典型气象年,按照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021等规范要求建筑能耗分析,空调采暖系统能耗如下:

表 6 建筑总能耗分析汇总

能耗类型	设计建筑	
	供暖系统能耗 kWh	$E_{1h}$
空调系统能耗 kWh	$E_{1c}$	
空调供暖系统总能耗 kWh	$E_1$	
单位面积全年能耗数据 kWh/m <sup>2</sup>	$E_{B1/A}$	

### 3.照明系统能耗

本项目按照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 等规范要求进行建筑能耗分析，照明系统能耗如下：

表 7 照明能耗汇总

房间类型/个数	设计建筑	
	照明功率密度值 (W/m <sup>2</sup> )	房间使用面积(m <sup>2</sup> )
照明系统总能耗(kWh)		

### 4.生活热水系统能耗

本项目按照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 等规范要求进行建筑能耗分析，生活热水系统能耗如下：

表 8 生活热水能耗汇总

类型	热水温度 (°C)	用水人数	用水定额 (L·人 / d)	年使用天数/ 小时	太阳能保证 率	能耗(kWh)
生活热水系统总能耗						

### 5.电梯系统能耗

本项目按照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 等规范要求进行建筑能耗分析，电梯系统能耗如下：

表 9 电梯系统能耗汇总

名称	待机能量消耗 (W)	运行特定能量消 耗 mWh/(kg·m)	数量(台)	全年电耗(kWh)
电梯系统总能耗				

## 6.建筑能耗分析结果

本项目按照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 等规范要求对建筑能耗进行分析，主要能耗主要包含供暖空调、照明、电梯、生活热水等，主要能源消耗量如下。

表 10 设计建筑能耗汇总

能耗类型	设计建筑	
供暖系统 (kWh)	$E_{1,Hvac}$	
空调系统 (kWh)	$E_{1,Hvac}$	
照明能耗 (kWh)	$E_{1,Lt}$	
电梯能耗 (kWh)	$E_{1,transp}$	
生活热水能耗 (kWh)	$E_{1,hw}$	
建筑总能耗 (kWh)	$E_{1,all}$	
单位面积能耗 (kWh/m <sup>2</sup> )	$E_{1,all/A}$	

本项目的供暖空调、照明、电梯、生活热水等总能耗为 kWh，每平方米建筑能耗指标为 kWh/m<sup>2</sup>。

## 六、建筑碳排放计算分析报告

### 1.建造阶段碳排放 $C_{jz}$ 核算

根据广东省《建筑碳排放计算导则》(试行)，采用经验公式法进行估算，建筑单位面积 CO<sub>2</sub> 排放量计算公式： $Y=X+1.99$  (kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>)，

其中 Y——建筑单位面积 CO<sub>2</sub> 排放量，kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>；X——建筑层数。

则建造阶段碳排放估算值  $C_{jz}=Y \times A=***$  (t CO<sub>2</sub>)

其中 A——建筑总面积，m<sup>2</sup>。

### 2.运行阶段碳排放 $C_m$ 核算

根据第五章分析结果，可知建筑年单位面积能耗为\*\*\* kWh/m<sup>2</sup>，建筑总面积为\*\*\* m<sup>2</sup>，电力碳排放因子为 0.3784 kg CO<sub>2</sub>/kWh(根据广东省《建筑碳排放计算导则》(试行)附录 1 选取)，则建筑年运行碳排放  $C_m= E_{1,all/A} \times A \times 0.3784=***$  (t CO<sub>2</sub>)

对于整个使用期的运行碳排放量，可按设计年限 50 年作为计算依据，以  $C_m$  作为基准值估算，则整个使用期碳排放为  $C_m \times 50 = \text{***} \text{ (t CO}_2\text{)}$

### 3. 拆除阶段碳排放 $C_{cc}$ 核算

根据广东省《建筑碳排放计算导则》（试行），采用经验公式法进行估算，建筑单位面积  $\text{CO}_2$  排放量计算公式： $Y = X + 1.99 \text{ (kg CO}_2\text{/m}^2\text{)}$ ，

其中  $Y$ ——建筑单位面积  $\text{CO}_2$  排放量， $\text{kg CO}_2\text{/m}^2$ ； $X$ ——建筑层数。

则建造阶段碳排放估算值  $C_{cc} = Y \times A = \text{***} \text{ (t CO}_2\text{)}$

其中  $A$ ——建筑总面积， $\text{m}^2$ 。

### 4. 碳汇量 $C_p$ 核算

本项目碳汇主要：；建筑使用寿命按 50 年进行估算，则整个建筑使用期碳汇量为  $\text{*** t CO}_2$ 。碳汇相关数据可参考广东省《建筑碳排放计算导则》（试行）附录 3。

表 11 项目碳汇量计算明细表

绿化位置	面积 ( $\text{m}^2$ )	植物配置	碳汇因子 ( $\text{kg /m}^2$ )	年度碳汇量 $C_p$ ( $\text{t CO}_2$ )	全使用期 (50 年) 碳 汇量 ( $\text{t CO}_2$ )

## 5. 计算结果汇总

### 5.1 建筑年度运行净碳排放量

年度运行净碳排放量 =  $C_m - C_p = \text{***} \text{ (t CO}_2\text{)}$

### 5.2 建筑全使用期各阶段碳排放量

表 12 项目各阶段碳排放量明细表

阶段	分类	碳排放量 ( $\text{t CO}_2$ )
建造阶段	施工 $C_{jz}$	
运行阶段	运行 $C_m \times 50$	
拆除阶段	拆除 $C_{cc}$	
/	碳汇 $C_p \times 50$	



### 5.3 总量和单位指标

表 13 项目碳排放总量及单位指标表

名称	核算公式	结果
建筑总体碳排放 (TCEL)	$C_{jz} + C_m \times 50 + C_{cc} - C_p \times 50$	*** (t CO <sub>2</sub> )
单位面积碳排放 (ICEA)	TCEL/A	*** (t CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )
单位面积年度碳排放 (ICEB)	$(C_m - C_p) / A$	*** (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )

## 七、可再生能源利用分析报告

### 1. 可再生能源利用方案

### 2. 可再生能源设计

(光伏系统应明确安装位置、面积、装机容量、发电量、光伏板背板表面温度、室外温度、太阳辐射总量等；太阳能热水系统应明确辅助热源、供热水量、供热水温度等；太阳能供暖空调系统应明确供热量、供冷量、室外温度、代表性房间室内温度等。其他可再生能源利用形式也应根据设计特点简要说明设计方案。)

### 3. 应用情况分析

#### 3.1 由可再生能源供应生活热水比例

表 14 可再生能源应用计算表

可再生能源应用计算表	
总热量	
可再生能源热量	
其他能源热量	
可再生能源应用率 (%)	

#### 3.2 由可再生能源提供的空调用冷量和热量比例

表 15 可再生能源应用计算表

可再生能源应用计算表	
总冷量/总热量	
可再生能源供冷/供热量	
可再生能源应用率 (%)	

### 3.3 由可再生能源提供电量比例

表 16 可再生能源应用计算表

可再生能源应用计算表	
总耗电量	
可再生能源供电量	
可再生能源应用率 (%)	

## 示例：光伏系统发电量计算

### (1) 光伏系统参数

电池板类型：  多晶硅  单晶硅  非晶硅  薄膜电池  其他

峰值功率 (W<sub>p</sub>): 220                      组件容量 (W): 1320  
 光电转换效率 (%): 22                      逆变器效率 (%): 98.6  
 逆变器功率 (W<sub>p</sub>): 6300                      线路损耗 (%): 1  
 光伏板污染损耗 (%): 1                      修正损耗 (%): 1

计算方法

倾斜表面上的太阳总辐射照量应按下述公式计算：

$$H_a = \sum_i^n H_{hj}$$

$$H_h = I_{\theta} \cdot t \times 10^{-6}$$

式中： $H_a$ —倾角采光平面上单位面积的全年总太阳辐射量，(MJ/m<sup>2</sup>)；

$H_h$ —倾角采光平面上单位面积的小时太阳辐射量，(MJ/m<sup>2</sup>)；

$n$ —总时数，计算全年总太阳辐射量时，取 8760h；

$t$ —倾斜表面上太阳辐射照量的小时计算时间，取 3600s。

### (2) 太阳能光伏发电量计算

通过软件计算，本项目光伏组件系统太阳能单位面积总辐照量为 27120.58 MJ，本项目建成后光伏发电系统发电量为：79222 kWh。

表 17 光伏板尺寸及辐射照度值

光伏板编号	尺寸(m)	倾角(°)	方位角(°)	辐照系数 (%)	单位面积总太阳辐射量(MJ/m <sup>2</sup> )
1	1.00×1.00	30.00	90.00	84.86	4454.84
2	1.00×1.00	30.00	90.00	83.69	4393.41
3	1.00×1.00	30.00	90.00	83.98	4408.76
4	1.00×1.00	30.00	90.00	87.79	4608.87
5	1.00×1.00	30.00	90.00	88.22	4631.47
6	1.00×1.00	30.00	90.00	88.06	4623.23

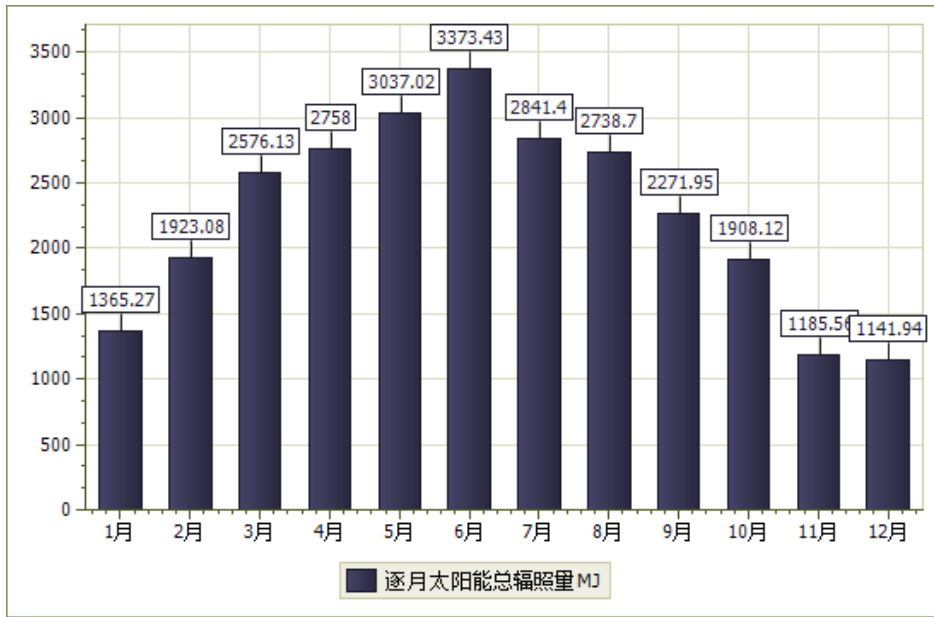


图 1 逐月太阳能总辐照量 MJ

表 18 逐月平均发电量

时间段	太阳能总辐照量 MJ	交流发电量 kWh	占总百分比%
1月	1365.27	79.76	5.03
2月	1923.08	112.35	7.09
3月	2576.13	150.50	9.50
4月	2758.00	161.13	10.17
5月	3037.02	177.43	11.20
6月	3373.43	197.08	12.44
7月	2841.40	166.00	10.48
8月	2738.70	160.00	10.10
9月	2271.95	132.73	8.38
10月	1908.12	111.48	7.04
11月	1185.56	69.26	4.37
12月	1141.94	66.71	4.21
全年	27120.59	1584.44	100.00
<b>总发电量</b>	<b>1584.44kWh</b>		