

# 建筑节能运行降碳报告

## 书

### 居住建筑

广州市启新学校花山校区二期改造工程—4 号楼(居建部分)

设计编号: S2025036



工程地点	:	广东-广州
建设单位	:	广州市教育基建和装备中心
设计单位	:	广州珠江外资建筑设计院有限公司
设计人	:	陈绕超
校对入	:	宋款

采用软件 : 建筑碳排放 CEEB2025  
软件版本 : 20250101(SP1)  
正版授权码 : T15017552710



**绿建斯维尔**  
绿色建筑专家

---

研发单位       ：北京绿建软件股份有限公司

# 目 录

1 建筑概况.....	5
2 标准依据.....	5
3 软件介绍.....	5
4 气象数据.....	6
4.1 逐日干球温度表 .....	6
4.2 逐月辐照量表 .....	6
4.3 峰值工况 .....	6
5 模型观察.....	7
6 围护结构.....	7
6.1 工程材料 .....	7
6.2 围护结构作法简要说明 .....	7
7 围护结构概况.....	8
8 设计建筑.....	9
8.1 房间类型 .....	9
8.1.1 房间参数表 .....	9
8.1.2 作息时间表 .....	9
8.2 系统类型 .....	9
8.2.1 系统分区 .....	9
8.2.2 热回收参数 .....	9
8.3 制冷系统 .....	9
8.3.1 多联机/单元式空调能耗 .....	9
8.4 供暖系统 .....	9
8.4.1 多联机/单元式热泵能耗 .....	9
8.5 空调风机 .....	10
8.6 照明 .....	10
8.7 生活热水 .....	10
8.7.1 热水需求 .....	10
8.7.2 太阳能集热 .....	10
8.7.3 热水设备 .....	10
8.8 电梯 .....	11
8.8.1 直梯 .....	11
8.8.2 电梯碳排放 .....	11
9 参照建筑.....	11
9.1 房间类型 .....	11
9.1.1 房间参数表 .....	11
9.1.2 作息时间表 .....	11
9.2 系统类型 .....	11
9.3 制冷系统 .....	11
9.3.1 多联机/单元式空调能耗 .....	11
9.4 供暖系统 .....	12

9.4.1 多联机/单元式热泵能耗 .....	12
9.5 空调风机 .....	12
9.6 照明 .....	12
9.7 生活热水 .....	12
9.7.1 热水需求 .....	12
9.7.2 热水设备 .....	12
9.8 电梯 .....	13
9.8.1 直梯 .....	13
9.8.2 电梯碳排放 .....	13
<b>10 计算结果 .....</b>	<b>13</b>
10.1 建筑运行碳排放 .....	13
<b>11 结论 .....</b>	<b>13</b>
<b>12 附录 .....</b>	<b>16</b>
12.1 工作日/节假日人员逐时在室率(%) .....	16
12.2 工作日/节假日照明开关时间表(%) .....	16
12.3 工作日/节假日设备逐时使用率(%) .....	16
12.4 工作日/节假日空调系统运行时间表(1:开,0:关) .....	17
12.5 工作日/节假日新风运行时间表(%) .....	17

## 1 建筑概况

工程名称	广州市启新学校花山校区二期改造工程—4 号楼(居建部分)	
工程地点	广东-广州	
地理位置	北纬：23.08°	东经：113.14°
建筑寿命(年)	50	
计算建筑面积(m <sup>2</sup> )	地上 5023      地下 0	
建筑层数	地上 5      地下 0	
建筑高度 (m)	地上 19.0      地下 0.0	
计算建筑体积(m <sup>3</sup> )	19088.97	
计算建筑外表面积(m <sup>2</sup> )	8522.98	
北向角度	90	
结构类型	框架剪力墙结构	
外墙太阳辐射吸收系数	0.60	
屋顶太阳辐射吸收系数	0.75	
控温期	全年控温	

## 2 标准依据

1. 《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366-2019
2. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021
3. 《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449-2018
4. 《民用建筑热工设计规范》GB 50176-2016
5. 夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准 JGJ 75-2012

## 3 软件介绍

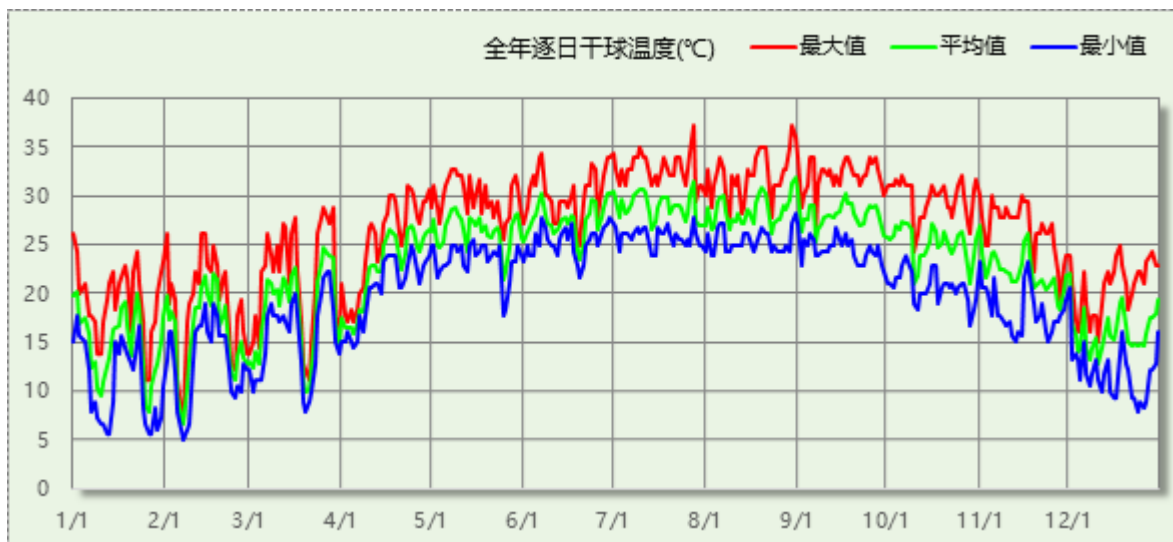
《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 2.0.3 条提出：

新建的居住和公共建筑碳排放强度应分别在 2016 年执行的节能设计标准的基础上平均降低 40%，碳排放强度平均降低 7kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>·a 以上。

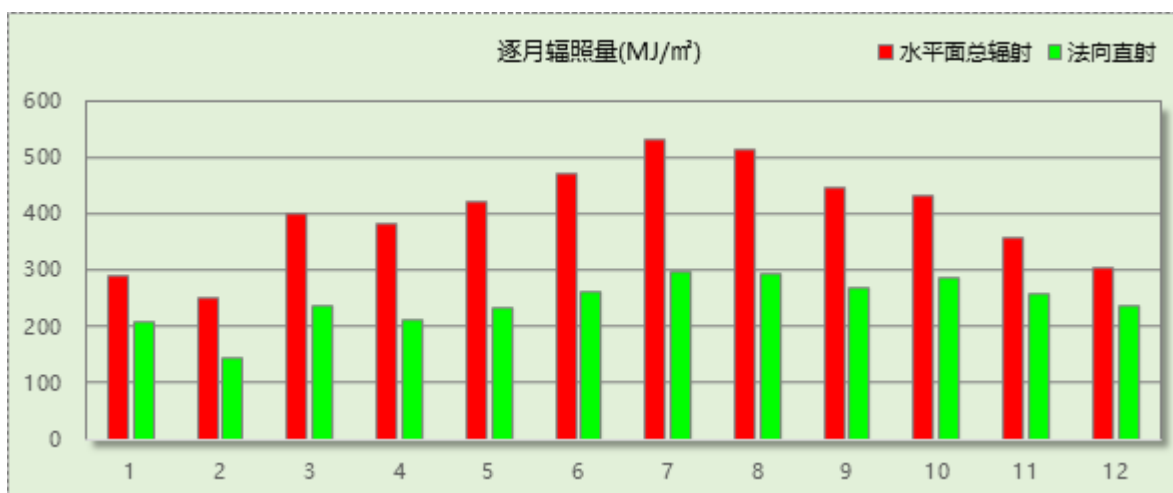
本报告内容由建筑碳排放 CEEB2025 计算并输出，建筑碳排放 CEEB 以 CAD 为平台，与建筑节能模型无缝对接，以国家标准《建筑碳排放计算标准》为主要依据，支持《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 2.0.3 条设计建筑运行减碳的对比计算（其中参照建筑参数满足 2016 年国家和行业节能标准规定值）。

## 4 气象数据

### 4.1 逐日干球温度表



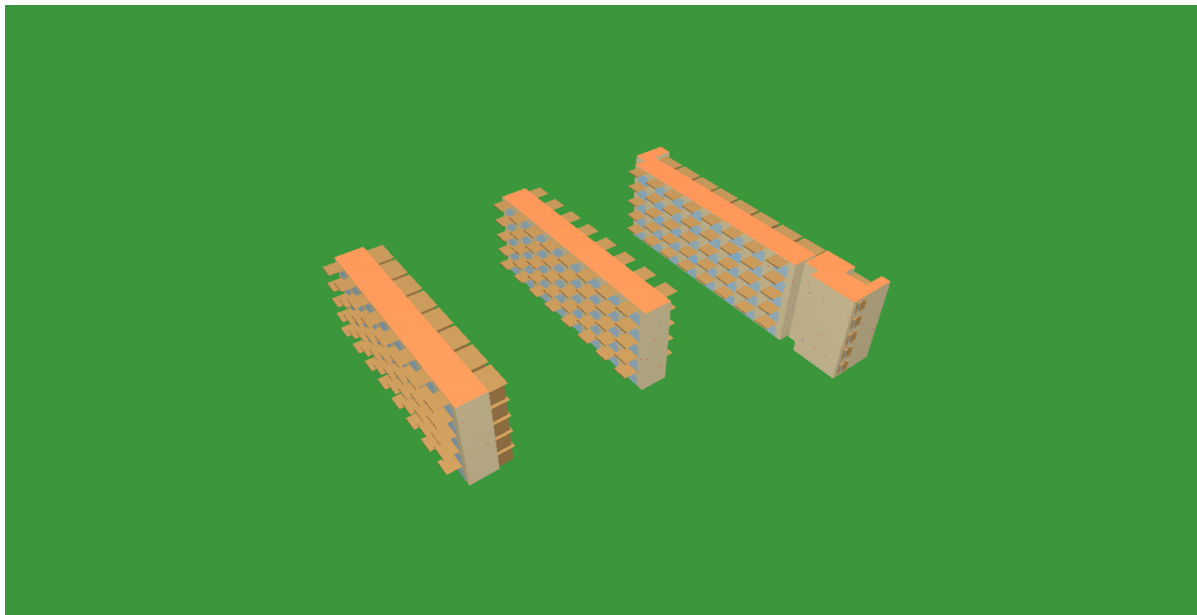
### 4.2 逐月辐照量表



### 4.3 峰值工况

气象数据	时刻	干球温度(°C)	湿球温度(°C)	含湿量(g/kg)	焓值(kj/kg)
最热	07月27日16时	37.2	27.2	19.3	87.0
最冷	02月06日05时	5.0	4.4	5.0	17.6

## 5 模型观察



## 6 围护结构

### 6.1 工程材料

材料名称	导热系数 $\lambda$	蓄热系数 $S$	密度 $\rho$	比热容 $C_p$	蒸汽渗透 系数 $u$	数据来源
	W/(m.K)	W/(m <sup>2</sup> .K)	kg/m <sup>3</sup>	J/(kg.K)	g/(m.h.kPa)	
水泥砂浆	0.930	11.370	1800.0	1050.0	0.0210	
抗裂砂浆	0.810	10.070	1600.0	1050.0	0.0443	
钢筋混凝土	1.740	17.200	2500.0	920.0	0.0158	
细石混凝土	1.740	17.200	2500.0	920.0	0.0158	
挤塑聚苯板	0.030	0.340	30.0	1647.0	0.0162	
2h 隔热保温全效凝胶	0.030	5.560	210.0	1035.0	0.0000	
加气混凝土	0.180	3.100	700.0	1050.0	0.0998	
灰砂砖砌体	1.100	12.720	1900.0	1064.5	0.0000	
混凝土多孔砖(190 六孔 砖)	0.750	7.490	1450.0	709.4	0.0000	

### 6.2 围护结构作法简要说明

- 1. 屋顶：**挤塑聚苯板 80+钢筋砼 120(计算 80mm,设计 100mm) ( $K=0.397,D=3.090$ ): (由上到下)  
水泥砂浆 25mm+细石混凝土 40mm+挤塑聚苯板 80mm+细石混凝土 30mm+钢筋混凝土 120mm
- 2. 外墙（填充墙）：**
  - (1) 加气混凝土墙体 ( $K=0.920,D=3.872$ ):** (由外到内)  
水泥砂浆 20mm+加气混凝土 200mm+水泥砂浆 15mm

(2) 灰砂砖墙体 (K=1.497,D=4.240): (由外到内)

水泥砂浆 20mm+灰砂砖砌体 180mm+2h 隔热保温全效凝胶 10mm+水泥砂浆 5mm

### 3. 热桥梁:

(1) 钢筋砼 200 (K=3.199,D=2.405): (由外到内)

水泥砂浆 20mm+钢筋混凝土 200mm+水泥砂浆 15mm

(2) 钢筋砼 200 (保温) (K=1.559,D=4.116): (由外到内)

水泥砂浆 20mm+灰砂砖砌体 180mm+2h 隔热保温全效凝胶 9mm+水泥砂浆 10mm

### 4. 外窗构造: 普通铝合金+高透光 LOW-e 中空玻璃 6LOW-e+12Ar+6 透明 (K=3.000):

传热系数 3.000W/m<sup>2</sup>.K, 窗太阳得热系数 0.538

## 7 围护结构概况

		设计建筑		参照建筑	
屋顶传热系数 K		0.40		0.90	
和热惰性指标 D		3.09		3.09	
外墙传热系数 K		1.29(不含反射隔热外饰面 等效热阻)		1.50	
和热惰性指标 D		3.91		3.91	
挑空(或架空)楼板传热系数 K		—		—	
和热惰性指标 D		—		—	
天窗传热系数 K		—		—	
和太阳得热系数 SHGC		—		—	
外墙表面辐射吸收系数[ρ]		0.60		0.70	
屋顶外表面辐射吸收系数[ρ]		0.75		0.70	
窗墙比	南向	0.34		0.34	
	北向	0.32		0.32	
	东向	0.00		0.00	
	西向	0.00		0.00	
	平均	0.27		0.27	
窗地比		0.40	窗面积:2018.85	0.40	窗面积:2018.85
			地面面积:5023.41		地面面积:5023.41
外窗传热系数 K		3.00		3.00	
外窗综合遮阳系数 Sw		0.41		0.50	

备注:

1. 传热系数的单位 W/(m<sup>2</sup>.k), 其他参数无量纲.
2. 屋顶和外墙的传热系数 K 和热惰性指标 D 指平均值.
3. 设计建筑: “—”代表本工程无对应项.



## 8 设计建筑

### 8.1 房间类型

#### 8.1.1 房间参数表

房间类型	空调 温度℃	供暖 温度℃	新风量	渗透风 换气次数	人员密度	照明功率	插座设备 功率
卫生间	—	—	1(次/h)	0(次/h)	0(人)	4(W/m²)	0(W/m²)
空房间	—	—	0.5(次/h)	0(次/h)	0(人)	0(W/m²)	0(W/m²)
起居室	26	18	1(次/h)	0(次/h)	32(m²/人)	5(W/m²)	5(W/m²)

#### 8.1.2 作息时间表

详见附录

### 8.2 系统类型

#### 8.2.1 系统分区

系统编号	系统类型	面积 (m²)	包含的房间
自动	单元式空调	4307.07	所有房间

#### 8.2.2 热回收参数

系统编号	热回收	供冷		供暖	
		回收效率(%)	启动温(焓)差	回收效率(%)	启动温(焓)差
自动	无	—	—	—	—

### 8.3 制冷系统

#### 8.3.1 多联机/单元式空调能耗

系统编号	制冷 SEER	耗冷量(kWh/a)	耗电量(kWh/a)	碳排放因子 (kgCO <sub>2</sub> /kWh)	碳排放量 (tCO <sub>2</sub> /a)
自动	3.50[全年能源 消耗效率 (APF)]	977753	279358	0.3748	104.703

### 8.4 供暖系统

#### 8.4.1 多联机/单元式热泵能耗

系统编号	制热 HSPF	耗热量(kWh/a)	耗电量(kWh/a)	碳排放因子 (kgCO <sub>2</sub> /kWh)	碳排放量 (tCO <sub>2</sub> /a)
自动	3.50[全年能源 消耗效率 (APF)]	48739	13925	0.3748	5.219

## 8.5 空调风机

类别	电耗(kWh/a)	碳排放因子 (kgCO <sub>2</sub> /kWh)	碳排放量(tCO <sub>2</sub> /a)
独立新排风	0	0.3748	0.000
风机盘管	0		0.000
全空气机组	0		0.0000
合计			0.000

## 8.6 照明

房间类型	单位面积电耗 (kWh/m <sup>2</sup> ·a)	房间 数量	房间合计 面积(m <sup>2</sup> )	合计电耗 (kWh/a)	碳排放因子 (kgCO <sub>2</sub> /kWh)	碳排放量 (tCO <sub>2</sub> /a)
卫生间	10.22	15	98	1006	0.3748	0.377
空房间	0.00	10	116	0		0.000
起居室	10.04	130	4612	46295		17.351
总计						17.728

## 8.7 生活热水

### 8.7.1 热水需求

分区	用水定额 (L/人·d)	热水温差(°C)	用水人数	年使用天数	所需热量 (kWh/a)
宿舍	40	45	840	365	630955
总计					630955

### 8.7.2 太阳能集热

太阳能板 分组名称	集热器面积(m <sup>2</sup> )	日均辐照量 (kJ/(m <sup>2</sup> ·d))	年利用 天数	年均集 热效率(%)	热量 损失率(%)	太阳能供热 (kWh/a)
宿舍	0	16340	365	45	15	0
总计						0

### 8.7.3 热水设备

热水设备	供热比例	供热量(kWh/a)	性能系数	联供比例	耗电量(kWh/a)
热水热泵	1	630955	4.3	0	146734
备注	热水设备承担的供热量=(总需求热量-太阳能供热量)×设备供热比例。 耗电量=供热量×(1-联供比例)÷性能系数。				

生活热水电耗合计(kWh/a)	碳排放因子(kgCO <sub>2</sub> /kWh)	碳排放量(tCO <sub>2</sub> /a)
146734	0.3748	54.996

## 8.8 电梯

### 8.8.1 直梯

名称	特定能量消耗	额定载重量	速度	待机功	运行时	年运行	数	全年电耗
----	--------	-------	----	-----	-----	-----	---	------

	(mWh/kgm)	(kg)	(m/s)	率(W)	长(h/天)	天数	量	(kWh)
直梯 1	0.56	100	1	50	1.5	365	2	1042
总计								1042

### 8.8.2 电梯碳排放

电梯	电耗(kWh/a)	碳排放因子(kgCO <sub>2</sub> /kWh)	碳排放量(tCO <sub>2</sub> /a)
直梯 1	1042	0.3748	0.391
合计			0.391

## 9 参照建筑

### 9.1 房间类型

#### 9.1.1 房间参数表

房间类型	空调 温度℃	供暖 温度℃	新风量	渗透风 换气次数	人员密度	照明功率	插座设备 功率
卫生间	—	—	1(次/h)	0(次/h)	0(人)	6(W/m <sup>2</sup> )	0(W/m <sup>2</sup> )
空房间	—	—	0.5(次/h)	0(次/h)	0(人)	0(W/m <sup>2</sup> )	0(W/m <sup>2</sup> )
起居室	26	18	1(次/h)	0(次/h)	32(m <sup>2</sup> /人)	6(W/m <sup>2</sup> )	5(W/m <sup>2</sup> )

#### 9.1.2 作息时间表

同设计建筑

### 9.2 系统类型

系统编号	系统类型	面积(m <sup>2</sup> )	包含的房间
自动	单元式空调	同设计建筑	同设计建筑

### 9.3 制冷系统

#### 9.3.1 多联机/单元式空调能耗

系统编号	制冷 SEER	耗冷量(kWh/a)	耗电量(kWh/a)	碳排放因子 (kgCO <sub>2</sub> /kWh)	碳排放量 (tCO <sub>2</sub> /a)
自动	3.50[全年能源 消耗效率 (APF)]	1201930	343409	0.3748	128.710

### 9.4 供暖系统

#### 9.4.1 多联机/单元式热泵能耗

系统编号	制热 HSPF	耗热量(kWh/a)	耗电量(kWh/a)	碳排放因子 (kgCO <sub>2</sub> /kWh)	碳排放量 (tCO <sub>2</sub> /a)
自动	3.50[全年能源 消耗效率]	24624	7035	0.3748	2.637

	(APF)]				
--	--------	--	--	--	--

## 9.5 空调风机

类别	电耗(kWh/a)	碳排放因子 (kgCO <sub>2</sub> /kWh)	碳排放量(tCO <sub>2</sub> /a)
独立新排风	0	0.3748	0.000
风机盘管	0		0.000
全空气机组	0		0.0000
合计			0.000

## 9.6 照明

房间类型	单位面积电耗 (kWh/m <sup>2</sup> ·a)	房间 数量	房间合计 面积(m <sup>2</sup> )	合计电耗 (kWh/a)	碳排放因子 (kgCO <sub>2</sub> /kWh)	碳排放量 (tCO <sub>2</sub> /a)
卫生间	15.33	15	98	1509	0.3748	0.566
空房间	0.00	10	116	0		0.000
起居室	12.05	130	4612	55554		20.821
总计						21.387

## 9.7 生活热水

### 9.7.1 热水需求

分区	用水定额 (L/人·d)	热水温差(°C)	用水人数	年使用天数	所需热量 (kWh/a)
宿舍	40	45	840	365	630955
总计					630955

### 9.7.2 热水设备

热水设备	供热比例	供热量(kWh/a)	能源	效率(%)	耗气量(m <sup>3</sup> /a)
锅炉	1	630955	天然气	90	71029.5
备注	热水设备承担的供热量=(总需求热量-太阳能供热量)×设备供热比例。 锅炉实际供热量=供热量÷效率；耗气量=实际供热量÷天然气热值(9.87)。				

生活热水热量合计(kWh/a)	碳排放因子(tCO <sub>2</sub> /TJ)	碳排放量(tCO <sub>2</sub> /a)
701062	44.0167	111.090

## 9.8 电梯

### 9.8.1 直梯

名称	特定能量消耗 (mWh/kgm)	额定载重量 (kg)	速度 (m/s)	待机功率(W)	运行时长(h/天)	年运行 天数	数量	全年电耗 (kWh)
直梯 1	1.26	100	1	200	1.5	365	2	3782
总计								3782

### 9.8.2 电梯碳排放

电梯	电耗(kWh/a)	碳排放因子(kgCO <sub>2</sub> /kWh)	碳排放量(tCO <sub>2</sub> /a)
直梯 1	3782	0.3748	1.417
合计			1.417

## 10 计算结果

### 10.1 建筑运行碳排放

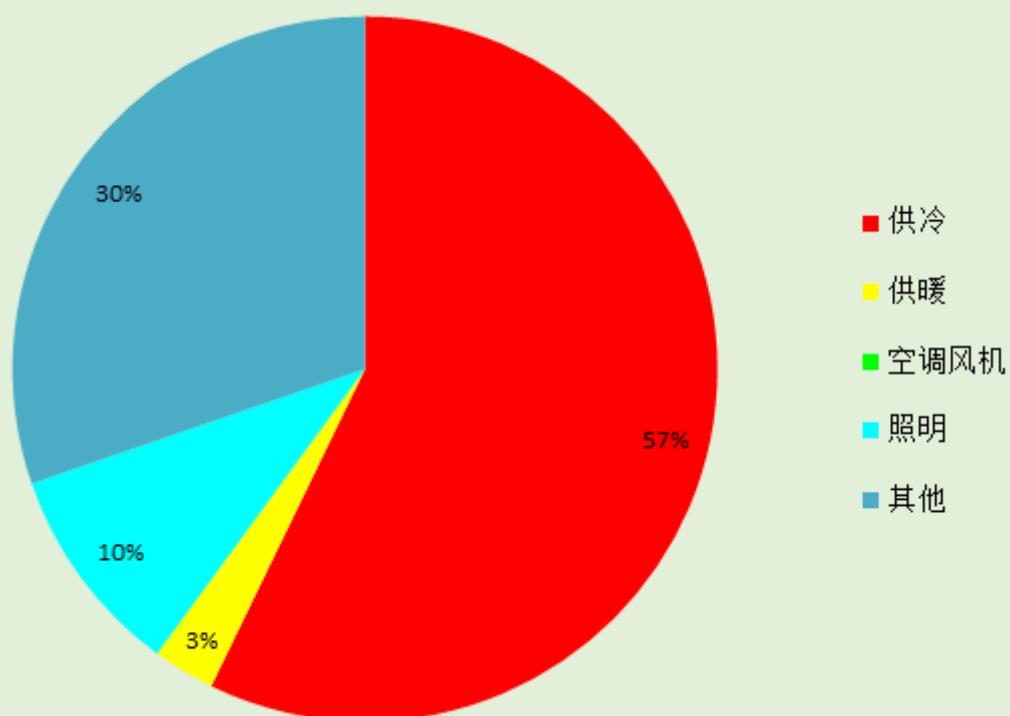
电力	类别	设计建筑碳排放量 kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> · a)	参照建筑碳排放量 kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> · a)
	供冷(Ec)	20.84	25.62
	供暖(Eh)	1.04	0.52
	空调风机(Ef)	0.00	0.00
	照明	3.53	4.26
	电梯	0.08	0.28
	生活热水	10.95	0.00
化石燃料	所属类别	设计建筑碳排放量 kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> · a)	参照建筑碳排放量 kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> · a)
无	供暖: 热源锅炉	0.00	0.00
无	生活热水(扣减了太阳能)	0.00	22.11 (燃料: 燃气)
可再生	类别	设计建筑碳减排量 kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> · a)	参照建筑碳减排量 kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> · a)
可再生能源(Er)	光伏(Ep)	0.00	-
	风力(Ew)	0.00	-
碳排放合计		36.44	52.80
相对参照建筑降碳比例(%)		30.98 (目标值: 40)	
相对参照建筑碳排放强度降低值 kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> · a)		16.36 (目标值: 7)	

## 11 结论

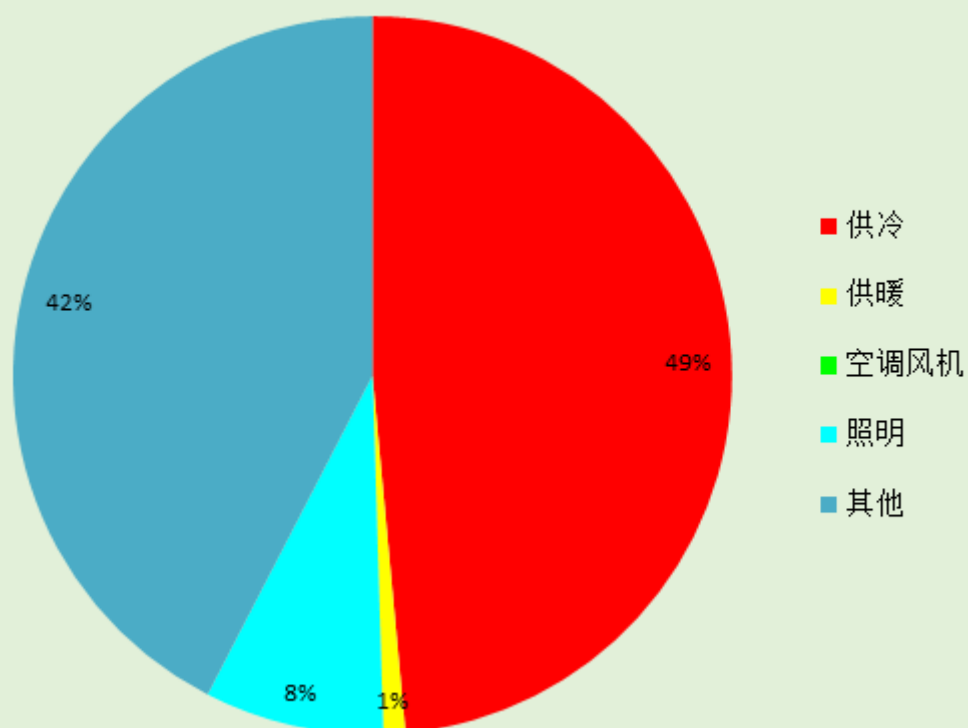
综合以上计算结果, 本项目的建筑运行碳排放强度在 2016 年执行的节能设计标准的基础上降低了 30.98%, 碳排放强度降低了 16.36kgCO<sub>2</sub> / (m<sup>2</sup>·a)。建筑运行碳排放指标 **不满足**《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015 - 2021 第 2.0.3 条的要求。

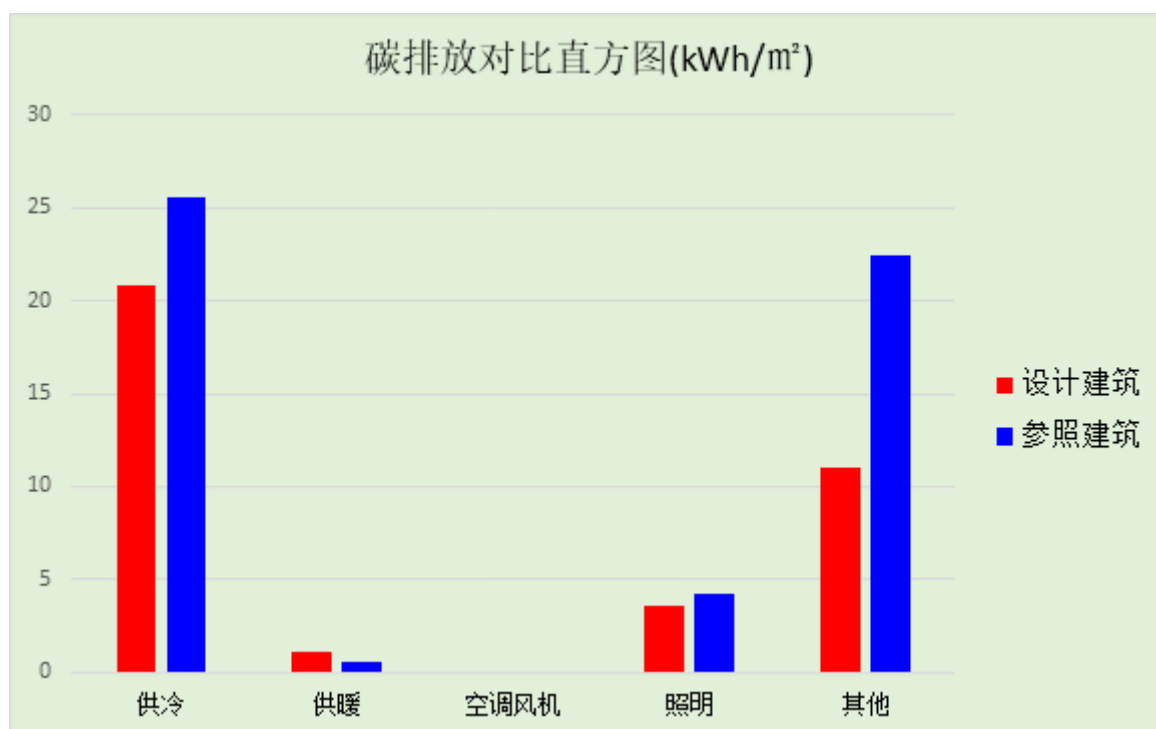
(注: 按规范编制组要求, 2.0.3 条为标准的宏观技术内容, 不作为单一具体工程的合规判定依据, 报告书的降碳结论仅供参考。如有疑问可参看标准宣贯视频或咨询标准编制组。)

设计建筑运行碳排放构成



参照建筑运行碳排放构成





## 12 附录

### 12.1 工作日/节假日人员逐时在室率(%)

房间类型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
卫生间	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
空房间	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
起居室	16	16	16	15	16	24	31	19	15	14	14	19	22	19	13	14	18	35	49	54	50	35	21	15
	14	13	13	13	13	18	22	24	29	32	34	37	35	32	26	28	33	39	44	47	45	34	23	16

注：上行：工作日；下行：节假日

### 12.2 工作日/节假日照明开关时间表(%)

房间类型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
卫生间	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0
空房间	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
起居室	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	50
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	50

注：上行：工作日；下行：节假日

### 12.3 工作日/节假日设备逐时使用率(%)

房间类型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
卫生间	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
空房间	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
起居室	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	69	69	23	23	23	23	23	100	100	100	100	69



	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	69	69	23	23	23	23	23	100	100	100	100	69
--	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	----

注：上行：工作日；下行：节假日

#### 12.4 工作日/节假日空调系统运行时间表(1:开, 0:关)

系统编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
自动	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

注：上行：工作日；下行：节假日

#### 12.5 工作日/节假日新风运行时间表(%)

系统编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
自动	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

注：上行：工作日；下行：节假日