



浙江大学建筑设计研究院有限公司
The Architectural Design & Research Institute Of Zhejiang University Co., Ltd

建筑碳排放控制与计算

Building carbon emission control and calculation

2023.11.

吴佳艳|高级工程师



浙江大学建筑设计研究院有限公司
The Architectural Design & Research Institute Of Zhejiang University Co., Ltd

CONTENTS

01. 建筑碳排放现状
02. 碳排放内涵
03. 建筑碳排放计算





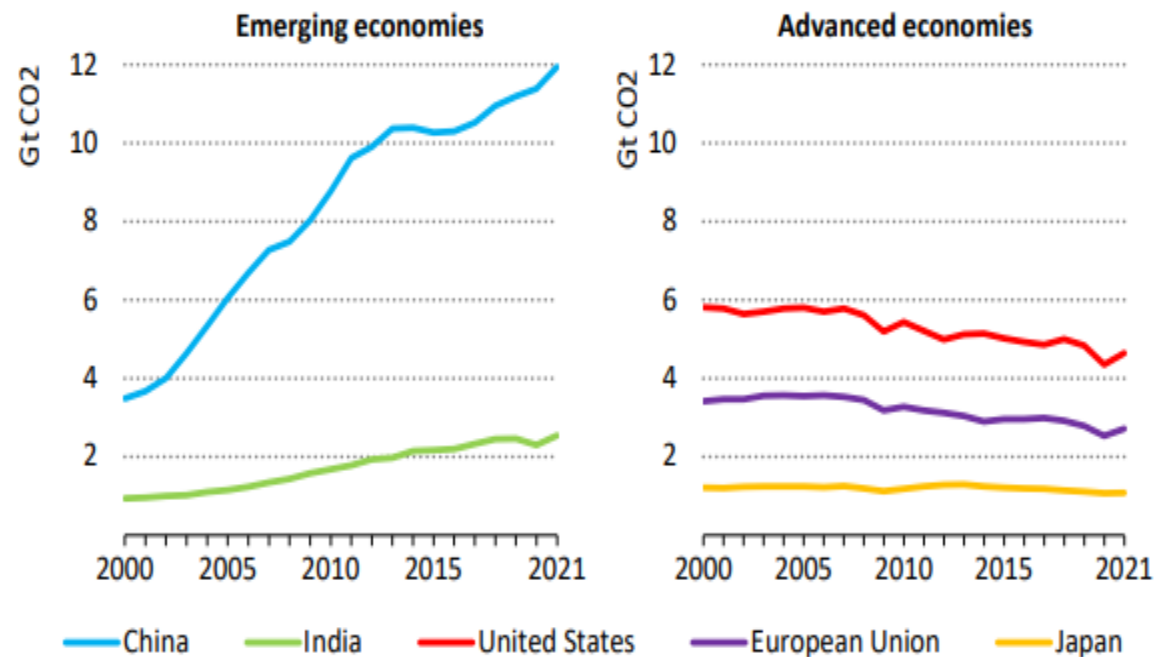
浙江大学建筑设计研究院有限公司
The Architectural Design & Research Institute Of Zhejiang University Co., Ltd



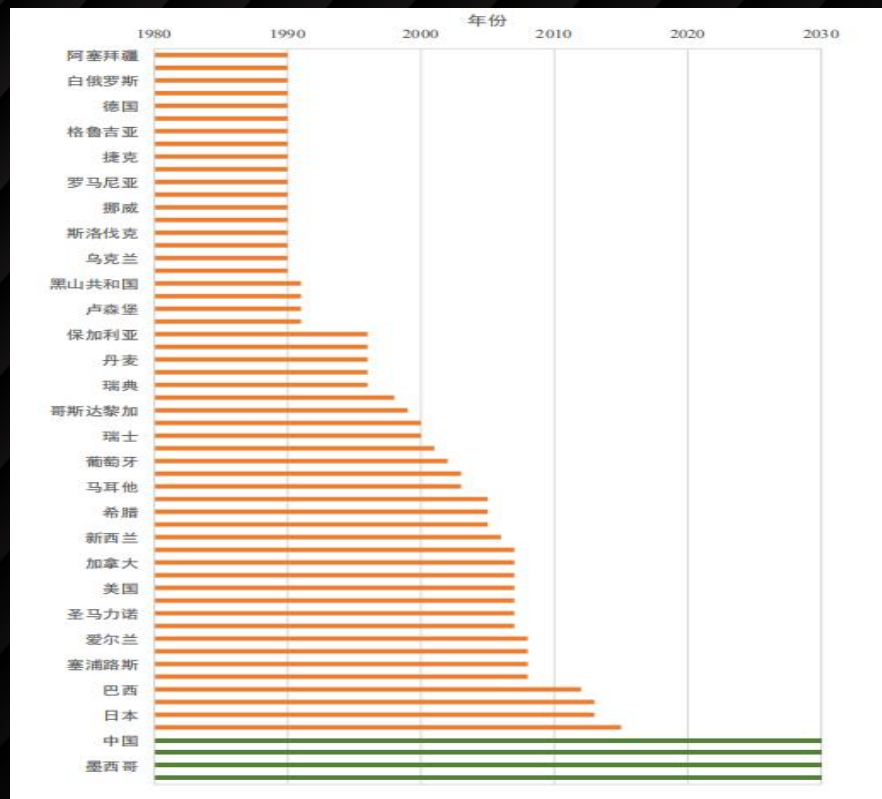
01

建筑碳排放现状



Figure 5 CO₂ emissions in selected emerging and advanced economies, 2000-2021

IEA. All rights reserved.



全球碳达峰进展

全球主要国家碳排放趋势(2000-2021年)

《全球能源回顾：2021年二氧化碳排放》

2021.01.2

领导人气候峰
会上的讲话2021.07.06
中国共产党与世
界政党领导人峰
会上的主旨讲话2021.09.21
第七十六届联合
国大会一般性辩
论上的讲话2021.10.21
《生物多样性公约》第
十五次缔约方大会领导
人峰会上的主旨讲话

碳排放的现状

2015.11.30
气候变化巴黎大会
开幕式的讲话

发展绿色建筑

2020.09.22
第七十五届联合国大
会一般性辩论的讲话

双碳目标

2020.09.30
联合国生物多样性峰
会的讲话2020.11.12
第三届巴黎和平论坛
的讲话2021.01.15
世界经济论坛“达沃
斯议程”对话会上的
特别致辞2020.12.12
气候雄心峰会上的讲
话2020.11.22
二十国集团领导人利
雅得峰会“守护地球”
主题边会的讲话2020.11.17
金砖国家领导人第十
二次会晤的讲话话2021.09.09
金砖国家领导人
第十二次会晤时
的讲话

具体指标

1+N体系

1+N展开

2021.10.14
第二届联合国全球可
持续交通大会开幕式
上的主旨讲话2021.10.30
二十国集团领导人第
十六次峰会第一阶段
会议上的讲话2021.10.31
二十国集团领导人第
十六次峰会讲话2021.11.11
亚太经合组织工商领
导人峰会《坚持可持
续发展共建亚太命运
共同体》主旨演讲2022.09.21
世界经济论坛“达
沃斯议程”视频会
议上的演讲

宣布发布方案

2022.01.04
中非合作论坛第八
届部长级会议开幕
式上的主旨演讲2021.11.19
中国—东盟建立
对话关系30周年
纪念峰会2021.11.12
亚太经合组织第二
十八次领导人非正
式会议上的讲话

中央经济工作会议上的讲话

二氧化碳排放力争2030年前达到峰值，力争2060年前实现碳中和。要抓紧制定2030年前碳排放达峰行动方案，支持有条件的地方率先达峰。

省部级主要领导干部学习贯彻党的十九届五中全会精神专题研讨班上的讲话

实现2030年前碳排放达峰、2060年前碳中和的目标任务极其艰巨

中央全面深化改革委员会第十八次会议

统筹制定2030年前碳排放达峰行动方案，使发展建立在高效利用资源、严格保护生态环境、有效控制温室气体排放的基础上

中央财经委员会第九次会议时的讲话

建筑领域要提升节能标准

中共中央政治局会议时的讲话

有序推进碳达峰、碳中和工作，积极发展新能源

十九届中央政治局第二十九次集体学习时的讲话

明确时间表、路线图、施工图，推动经济社会发展建立在资源高效利用和绿色低碳发展的基础之上

中央全面深化改革委员会第十九次会议上的讲话

围绕生态文明建设总体目标，加强同碳达峰、碳中和目标任务衔接

中共中央政治局会议时的讲话

要统筹有序做好碳达峰、碳中和工作，坚持全国一盘棋，纠正运动式“减碳”，先立后破，坚决遏制“两高”项目盲目发展

中央全面深化改革委员会第二十一次会议讲话

我国生态文明建设进入以降碳为重点战略方向、推动减污降碳协同增效、促进经济社会发展全面绿色转型、实现生态环境质量改善由量变到质变的关键时期

深入推动黄河流域生态保护和高质量发展座谈会

坚定走绿色低碳发展道路。从供需两端入手，落实好能耗双控措施，严格控制“两高”项目盲目上马，抓紧有序调整能源生产结构，淘汰碳排放量大的落后产能和生产工艺。

中共中央政治局第三十六次集体学习中的讲话

一是发展和减排的关系。
二是整体和局部的关系。
三是长远目标和短期目标的关系。
四是政府和市场的关系。

提升城乡建设绿色低碳发展质量

2020
12.18

2020
12.18

2021
02.19

2021
03.15

2021
04.30

2021
04.30

2021
05.21

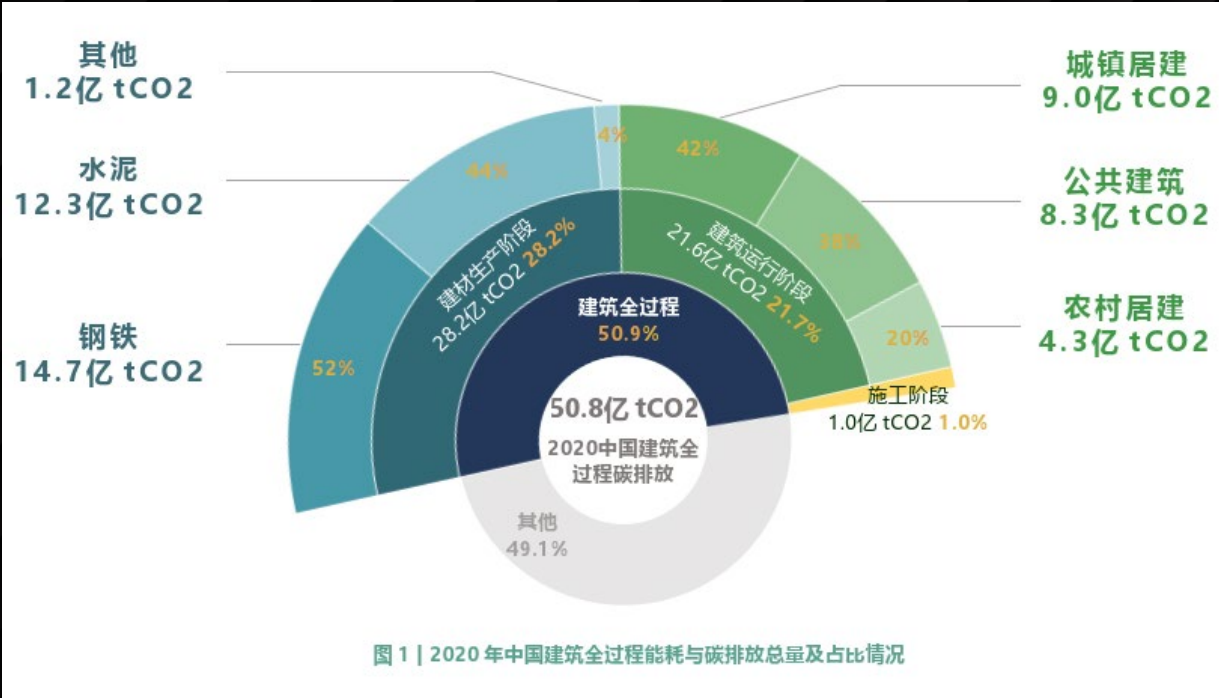
2021
07.30

2021
08.30

2021
10.21

2022
10.12

基础情境下CO2碳排放量



《2022中国建筑能耗与碳排放研究报告》

年份	城镇居住建筑 (亿t)	公共建筑 (亿t)	集中供暖 (亿t)	总量 (亿t)
2017	4.15	5.76	4.28	14.19
2020	5.27	6.7	5.23	17.2
2025	6.93	7.37	6.79	21.09
2030	8.41	7.96	7.73	24.1
2035	9.52	8	7.64	25.16
2050	8.43	8.16	7.6	24.19
2060	8.43	8.16	7.23	23.82

总量控制情境下建筑领域用能目标预测

	2020年	2025年	2030年	2035年	2050年	2060年
能源消耗 (亿tce)	8.37	9.76	11.22	11.79	10.95	9.59
碳排放总量 (亿t)	18.19	20.24	21.45	21.14	17.02	14.61

《建筑领域碳达峰碳中和实施路径研究》





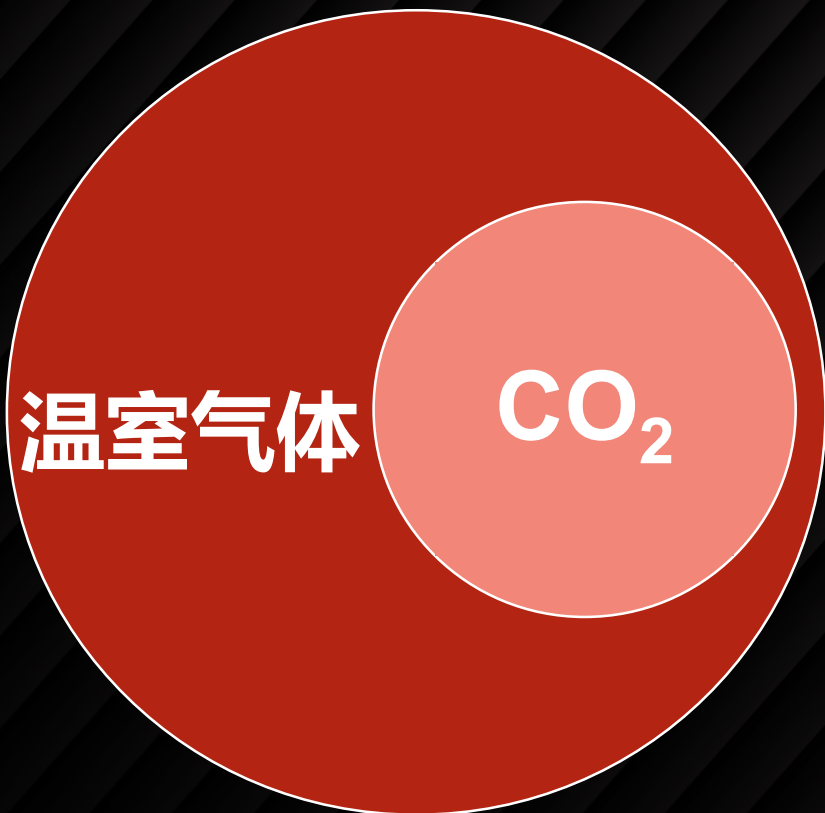
浙江大学建筑设计研究院有限公司
The Architectural Design & Research Institute Of Zhejiang University Co., Ltd



02

碳排放内涵





呼吸作用

能源燃料

化学反应碳

大气中能产生温室效应的气体已经发现近
30种，其中二氧化碳起了重要作用，对温室效应的作用占比大概**55%**。

其主要来源包括煤、石油、天然气等化石燃料的不断燃烧增长和森林植被的大量破坏。人为产生二氧化碳排放量的一半进入大气
(46%)。

甲烷、氧化亚氯、氢氟碳化物、全氟化碳、六氟化硫





实测法

质量平衡法

排放因子法

计算方法	方法简介	优点	缺点
实测法	在确定边界范围内，通过测量建筑物实际产生的各类气体排放情况以计算二氧化碳排放量	对于计算使用阶段二氧化碳排放量很准确，反映实际情况	实验的可操作性较难，受环境影响大
质量平衡法	依据质量守恒定律，根据原料与产品之间的定量转化关系，对排放主体的投入量和产出量中的含碳量进行平衡计算，得到产品生产过程中的碳排放量	能得到比较精确的碳排放数据	对投入物与产出物进行全面的分析研究，工作量大，过程复杂
排放因子法	用建筑物全生命周期中各阶段的建材用量、设备运行能耗等乘以相应的碳排放系数，求和得到总的二氧化碳排放量	便于计算，不会出现较大偏差	碳排放因子差异较大，对于地域性和时效性要求较高

IPCC提供的碳核算基本方程:

$$\text{温室气体 (GHG) 排放} = \text{活动数据 (AD)} \times \text{排放因子 (EF)}$$

AD——导致温室气体排放的生产或消费活动的活动量，如每种化石燃料的消耗量、石灰石原料的消耗量、净购入的电量、净购入的蒸汽量等；

EF——与活动水平数据对应的系数，包括单位热值含碳量或元素碳含量、氧化率等，表征单位生产或消费活动量的温室气体排放系数。EF既可以直接采用IPCC、美国环境保护署、欧洲环境机构等提供的已知数据（即缺省值），也可以基于代表性的测量数据来推算

能源名称	单位热值含碳量 (tC/TJ)	碳氧化率 (%)	单位热值二氧化碳排放因子 (tCO ₂ /TJ)
汽油	18.9	0.98	67.91
柴油	20.2	0.98	72.59
LPG液化石油气	17.2	0.98	61.81
NGL天然气凝液	17.2	0.98	61.81
天然气	15.3	0.99	55.54

如果汽油燃烧热值的平均值=43.11MJ/kg

单位质量的汽油CO₂排放量:

$$67.91 \times 10^3 \text{kgCO}_2/\text{TJ} \times 43.11 \text{MJ/kg} \times 10^{-6} \text{TJ/MJ} = 2.93 \text{kgCO}_2/\text{kg}$$



P303-1表		2019 年 地区能源平衡表（实物量）																
指标名称	代码	煤合计	原煤	无烟煤		烟煤	褐煤	洗精煤	其它洗煤	煤制品	煤矸石	焦炭	焦炉煤气	高炉煤气	转炉煤气	其它煤气	其它焦化产品	石油合
		(万吨)	(万吨)	(万吨)	炼焦烟煤	一般烟煤		(万吨)	(万吨)	(万吨)	(万吨)	(万吨)	(亿立方米)	(亿立方米)	(亿立方米)	(亿立方米)	(万吨)	(万吨)
		1	2	3	4	5		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
甲	乙	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
一.可供本地区消费的能源量	01	13676.90	13441.21	261.74	2.62	13174.32	2.54	227.36	7.36	0.97	0.14	93.14	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.16	2548
1.年初库存量	02	571.30	550.60	19.81	0.06	530.73	0.00	14.82	0.47	5.41	0.00	6.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	383
2.一次能源生产量	03	0.00	0.00															0
3.外省（区、市）调入量	04	11134.99	10895.71	260.15	2.89	10630.13	2.54	232.09	7.19		0.14	91.34						2715
4.进口量	05	2609.28	2609.28			2609.28												4461
5.境内轮船和飞机在境外加油量	06	0.00	0.00															0
6.本省（区、市）调出量（-）	07	0.00	0.00														-5.19	-3267
7.出口量（-）	08	-0.09	-0.09			-0.09												-874
8.境外轮船和飞机在境内加油量（-）	09	0.00	0.00															0
9.年末库存量（-）	10	-638.57	-614.28	-18.22	-0.34	-595.73	0.00	-19.55	-0.30	-4.44		-5.11					-0.01	-869
二.加工转换投入（-）产出（+）量	11	-11536.31	-11612.81	-42.90	0.00	-11569.91	0.00	-227.36	-5.96	309.82	0.00	208.88	3.92	92.76	4.11	0.19	20.93	-171
1.火力发电	12	-8444.14	-8442.46	-0.24	0.00	-8442.22	0.00		-1.67				-0.39	-18.68	-6.18	0.00		-39
2.供热	13	-2872.71	-2868.42	-5.33	0.00	-2863.09	0.00		-4.29									-36
3.煤炭洗选	14	0.00	0.00															0
4.炼焦	15	-289.85	-62.50	-36.18	0.00	-26.32	0.00	-227.36				208.88	4.31				20.93	0
5.炼油及煤制油	16	0.00	0.00															500
其中：油品再投入量（-）	17	0.00	0.00															-595
6.制气	18	-1.14	-1.14	-1.14												0.19		0
其中：焦炭再投入量（-）	19	0.00	0.00															0
7.天然气液化	20	0.00	0.00															0
8.煤制品加工	21	71.54	-238.28			-238.28				309.82								0
9.回收能	22	0.00	0.00										111.44	10.29				0
三.损失量	23	0.00	0.00															0
其中：运输和输配损失	24	0.00	0.00															0
四.终端消费量	25	2140.59	1828.40	218.85	2.61	1604.40	2.54	0.00	1.40	310.80	0.14	302.02	3.92	92.76	4.11	0.19	15.77	2377
(一)农、林、牧、渔业	26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	232
1.农、林、牧、渔业	27	0.00	0.00															232
(二)工业和建筑业	28	2082.32	1793.93	218.85	2.61	1569.93	2.54	0.00	1.40	287.00	0.14	302.02	3.92	92.76	4.11	0.19	15.77	710
1.工业	29	2076.72	1788.33	218.85	2.61	1564.33	2.54		1.40	287.00	0.14	302.02	3.92	92.76	4.11	0.19	15.77	539
#用作原料、材料	30	223.87	196.13	81.61	0.00	114.40	0.12		1.34	26.40								179
2.建筑业	31	5.60	5.60			5.60												170
(三)服务业*	32	30.07	22.57	0.00	0.00	22.57	0.00	0.00	0.00	7.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1065
1.交通运输、仓储和邮政业	33	0.01	0.01			0.01												909
2.批发和零售业、住宿和餐饮业	34	25.76	18.26			18.26				7.50								75
3.其他	35	4.30	4.30			4.30												81
(四)居民生活	36	28.20	11.90	0.00	0.00	11.90	0.00	0.00	0.00	16.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	369
1.城镇	37	11.00	4.30			4.30				6.70								184
2.乡村	38	17.20	7.60			7.60				9.60								185
五.平衡差额（+、-）	39	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0
六.消费量合计	40	13676.90	13441.20	261.74	2.61	13174.31	2.54	227.36	7.36	310.80	0.14	302.02	4.31	111.44	10.29	0.19	15.77	2549



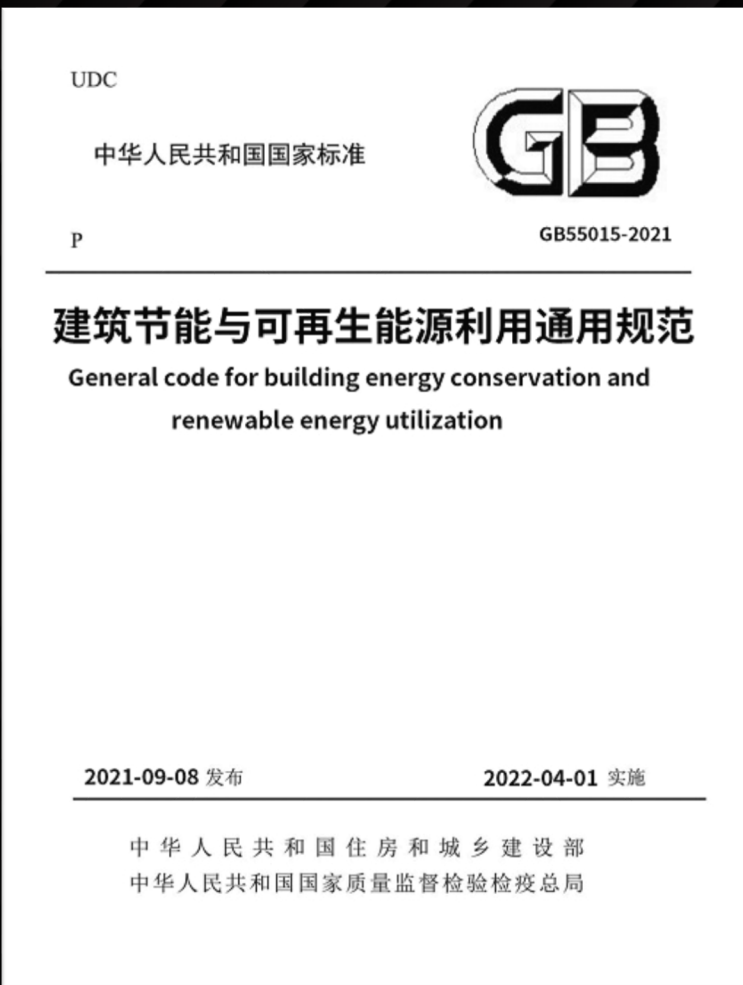
浙江大学建筑设计研究院有限公司
The Architectural Design & Research Institute Of Zhejiang University Co., Ltd



03

建筑碳排放计算





——碳排放计算是建筑设计的重要环节

2.0.5新建、扩建和改建建筑以及既有建筑节能改造均应进行建筑节能设计。建设项目可行性研究报告、建设方案和初步设计文件应包含**建筑能耗、可再生能源利用及建筑碳排放分析报告**。施工图设计文件应明确建筑节能措施及可再生能源利用系统运营管理的技术要求。



建筑生命周期碳排放计算的系统边界 建筑碳排放计算标准《GB/T51366-2019》

建材生产与运输

- 建材生产
- 建材运输

建造及拆除

- 建筑施工
- 建筑拆除

建筑运行

- 暖通空调系统
- 生活热水系统
- 照明及电梯系统
- 可再生能源系统
- 建筑碳汇系统

钢铁生产工艺

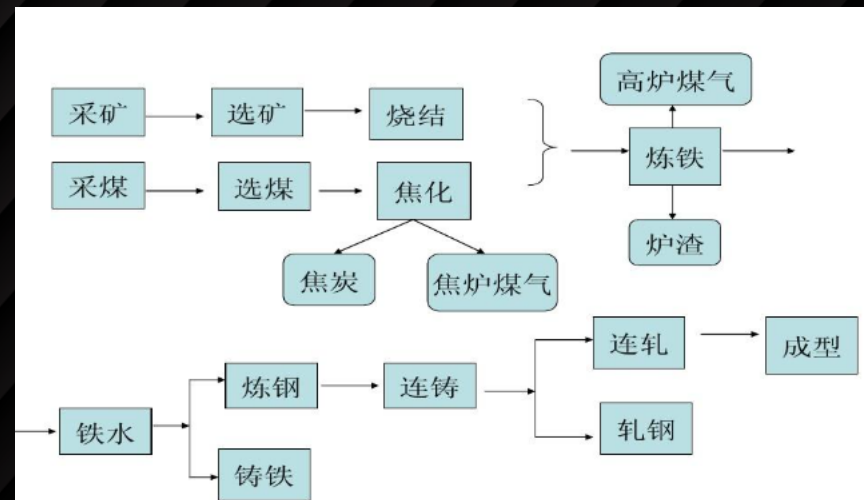
$$C_{sc} = \sum_{i=1}^n M_i \times F_i$$

式中,

C_{sc} 为建材生产阶段碳排放 (kgCO_2)

M_i 为第*i*种建材的消耗量

F_i 为第*i*种建材的碳排放因子 ($\text{kgCO}_2/\text{单位}$)



普通碳钢 (市场平均) $2050\text{kgCO}_2\text{e/t}$

- ◆ 建筑材料用量：设计图纸、采购清单。
- ◆ 建材生产阶段的碳排放因子宜选用经第三方审核的建材碳足迹数据。

建材运输阶段碳排放按下列计算：

$$C_{ys} = \sum_{i=1}^n M_i \times D_i \times T_i$$

式中，

C_{ys} 为建材运输阶段碳排放（ kgCO_2 ）

M_i 为第*i*种建材的消耗量

D_i 为第*i*种建材的平均运输距离（km）

T_i 为第*i*种建材的运输方式下，单位重量运输距离的碳排放因子 [$\text{kgCO}_2/(\text{t} \cdot \text{km})$]

- ◆ 建筑材料用量：设计图纸、采购清单。
- ◆ 主要建材的运输距离宜优先采用实际的建材运输距离。

$$C_{JZ} = \frac{\sum_{i=1}^n E_{jz, i} \times E \times F_i}{A}$$

式中,

C_{JZ} 为建筑建造阶段单位面积得碳排放 (kgCO₂/m²)

$E_{jz, i}$ 为建筑建造阶段第*i*种能源总用量(kWh或kg)

EF_i 第*i*类能源的碳排放因子 (kgCO₂/kWh或kgCO₂/kg)

A 为建筑面积 (m²)

◆ 施工过程中所用的机械设备能耗:

柴油、电力、汽油。

数据采集

建筑拆除阶段的碳排放按下式计算:

$$C_{cc} = \frac{\sum_{i=1}^n T_n \times J_i}{A}$$

式中,

C_{cc} 为建筑建造阶段单位面积得碳排放 (kgCO_2/m^2)

T_n 为机械台班数

J_i 机械台班的碳排放因子 ($\text{kgCO}_2/\text{单位}$)

A 为建筑面积 (m^2)

◆ 拆除过程中所用的机械设备能耗:

人工拆除

机械拆除

■ 运行碳排放按下列公式计算：

$$C_{YX} = \frac{[\sum_{i=1}^n (E_i EF_i) - C_p] y}{A}$$

$$E_i = \sum_{j=1}^n (E_{i,j} - ER_{i,j})$$

C_{YX} 为建筑运行阶段单位建筑面积碳排放量(kgCO_2/m^2)

E_i 建筑第*i*类能源年消耗量 (单位/a)

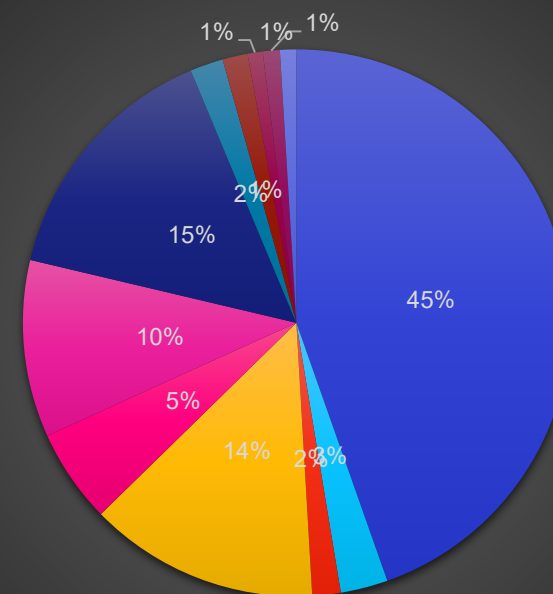
EF_i 第*i*类能源的碳排放因子

$ER_{i,j}$ 类系统消耗由可再生能源系统提供的第*i*类能源量 (单位/a)

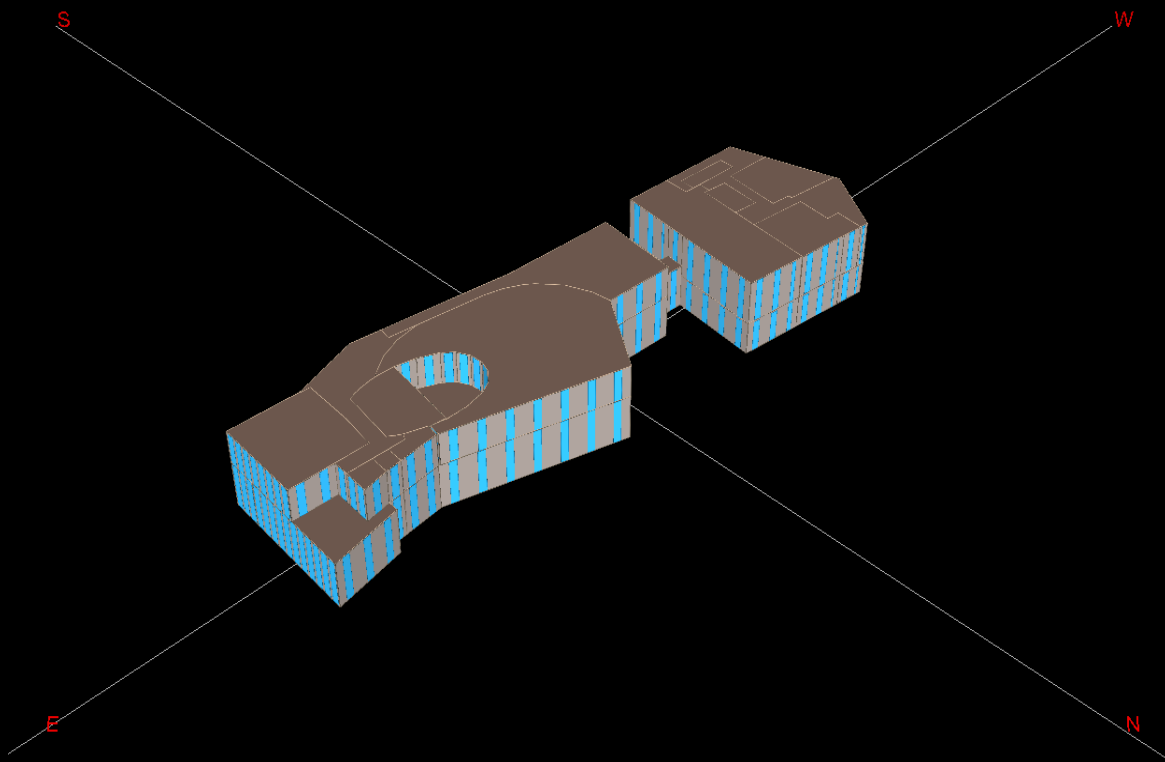
C_p 建筑绿地碳汇系统减碳量

y 为建筑设计寿命 (a) 。 A 为建筑面积 (m^2)

用电能耗



■ 楼层照明插座 ■ 地下车库照明 ■ 电梯系统 ■ 空调系统 ■ 排风系统 ■ 厨房用电
■ IT机房及附属 ■ 给水排水系统 ■ 电动车充电 ■ 消防设备 ■ 应急照明 ■ 其他



按设计建立模型

- ✓ 建筑朝向
- ✓ 窗墙面积比
- ✓ 房间功能
- ✓ 围护结构热工参数

爱必宜 (IBE) 近零能耗建筑评价软件(V3.0版本)

操作(E) 冷源管理(C) 围护管理(E) 其它设置(S) 计算结果(R) 帮助(H)

建筑物 冷源系统 热源系统 生活热水 电梯 运行方式 可再生能源

建筑物树状图:

- 建筑物
 - 1F-1a
 - 垃圾房
 - 垃圾房N
 - LM1123
 - 垃圾房W
 - 幕墙
 - 垃圾房地面
 - 消防室
 - 配电
 - E配电、走道
 - 无障碍卫生间
 - 无障碍楼梯间
 - 卫生间
 - 商业
 - 水吧区
 - 1F-1b
 - 接待、展示
 - 2F-1
 - 办公1
 - 办公2
 - 办公3
 - 办公4
 - 机房

建筑物名称: 湖州南太湖未来社区体验馆

建筑物概况: 新建建筑

建筑物类型: ☐ 居住建筑 ☒ 公共建筑 办公建筑

建筑物位置: 浙江 杭州

建筑物长度: 92 m

建筑物宽度: 27 m

建筑物高度: 14.9 m

建筑物层数: 地上 2 层 地下 0 层

建筑物面积: 3398.67 m²

建筑总面积内使用面积: ☒ 自动统计 ☐ 自定义 0 m²

编辑 保存

材料管理

名称	密度 Kg/m ³	定压比热 J/(Kg*K)	导热系数 W/(m*K)	修正系数
膨胀矿渣珠混凝土3	1600	960	0.53	1
保温砂浆1	800	1050	0.05	1
保温砂浆2	500	1050	0.29	1
复合硅酸盐保温砂浆	350	700	0.086	1
NTET保温防水一体化卷...	18	2656	0.083	1
NTET保温防水一体化卷...	18	2656	0.055	1
矿棉、岩棉、玻璃棉板4	135	1340	0.045	1
水泥珍珠岩板	600	1176	0.21	1
聚苯板	30	1386	0.044	1
木地板	1	1	1	1
粉煤灰	1000	920	0.23	1
轻质混合种植土	1200	1010	0.47	1
花岗岩,玄武岩	2800	924	3.49	1

添加 删除 修改 确定

围护结构构造管理

构造名称: 湖州零碳馆外墙

构造详情:

传热系数: 0.201 W/(m²*K)

室内对流换热系数: 8.7 W/(m²*K)

室外对流换热系数: 23 W/(m²*K)

材料列表 (列表从上至下, 对应着围护构造材料由内向外)

材料名称	导热系数	修正系数	厚度(mm)
耐碱玻纤网格布, 抹面胶浆	0.93	1	5
烧结砌块	0.23	1	100
硬泡聚氨酯板	0.024	1	89
烧结砌块	0.23	1	100
耐碱玻纤网格布, 抗裂砂浆	0.93	1	5
铝	203	1	5
轻质混合种植土	0.47	1	100

添加 修改 删除 确定

窗户种类管理

名称: 湖州零碳馆外墙

修改数据:

K: 1.3 W/(m²*K)

SHGC: 0.15

密度: 2500 kg/m³

厚度: 50 mm

确定 取消

名称	密度 Kg/m ³	厚度(mm)
60系列平开塑料窗(内开)5+15A	1000	10
65系列平开塑料窗5+12Ar+5 暖	1000	10
65系列平开塑料窗5+12A+5Lov	1000	10
60系列平开塑料窗内开(4腔)5+1	1000	15
70系列平开塑料窗(4腔室)5+19A	1000	10
100系列推拉塑料窗5+12A+5+1	1000	15
60系列平开塑料窗5+9A+5+9A	1000	15
60系列共挤平开塑料窗(外开)5+	1000	10
65系列平开塑料窗(内开5腔)5+1	1000	15
65系列平开塑料窗5+12A+5+12	1000	15
70系列平开塑料窗(内开)5+12A	1000	15
65系列平开上悬塑料窗(内开)6+	1000	16
湖州零碳馆外墙	1000	50
嘉善报告厅外墙1	1000	40
嘉善报告厅外墙2	1000	40

添加 修改 删除 确定

按设计建立模型

- ✓ 空调系统
- ✓ 照明系统
- ✓ 电梯系统
- ✓ 生活热水系统
- ✓ 可再生能源系统

爱必宜 (IBE) 近零能耗建筑评价软件(V3.0版本)

操作(E) 冷热源管理(C) 围护管理(E) 其它设置(S) 计算结果(K) 帮助(H)

建筑物	冷源系统	热源系统	生活热水	电梯	运行方式	可再生能源	
- 接待、展示 2F-1 - 办公1 - 办公2 - 办公3 - 办公4 - 机房 - 走道 - 弱电、配电 - 无障碍楼梯间2 - 卫生间2 1F-2a - 门厅 - 门厅N - 门厅地面 - 门厅W - 门厅S - 展厅1 - 展厅1N1 - 展厅1地面 - 展厅1N2 - 展厅1E 1F-2b 2F-2		区域名称: 展厅1 区域面积: 578 m² 区域功能: 大堂门厅 开阔水面: 0 m² 送风机全压: 0 Pa 照明功率密度 ☐ 默认 ☒ 自定义 8 W/m² 区域层高 ☒ 默认 ☐ 自定义 11.3 m 冷源热源 关联冷源: 2#楼风冷热泵 关联热源: 2#楼风冷热泵 设置			供暖/供冷设置 形式: 供冷且供暖 设计温度 供冷季: 26 °C 供暖季: 20 °C 新风/送风 供冷季: 100 % 供暖季: 100 % 空调末端 供冷: 单风道系统 供暖: 单风道系统 设置分体空调 ☐ 全局设置 ☒ 自定义	热回收 类型: 板式(顺流) 回收效率 ☐ 默认 ☒ 自定义 70 % 照明模式 ☒ 手动控制 ☐ 自动控制 设置自动控制 自然通风: 是 送风形式: 两管定风 过滤类型: 粗效过滤 换气次数 N50: 0.6 h⁻¹	

编辑 保存



爱必宜 (IBE) 近零能耗建筑评价软件(V3.0版本)



操作(E)

冷热源管理(C)

围护管理(E)

其它设置(S)

计算结果(K)

帮助(H)

建筑物

冷源系统

热源系统

生活热水

电梯

运行方式

可再生能源

冷源列表

2#楼风冷热泵

1#楼风冷热泵

冷源基本信息

冷源名称: 2#楼风冷热泵

制冷方式: 风冷或蒸发冷

额定冷量: 310.74 kW

压缩机形式: 活塞、涡旋式

额定COP: 4.76

是否变频: 是

冷源输配信息

冷冻水系统

供回水温差: 5 °C

蒸发器局部阻力: 8 mh20

阻力部件阻力: 5 mh20

空调末端阻力: 5 mh20

有无水力调节: 是

变频调节: 是

最不利环形路长度: 默认

水泵功率: 11 kW

冷却水系统

供回水温差: 5 °C

冷凝器局部阻力: 5 mh20

阻力部件阻力: 5 mh20

喷嘴余压: 3 mh20

接水盘高度差: 3 m

变频调节: 否

最不利环形路长度: 默认

水泵功率: 默认

系统形式: 闭式

添加

修改

删除

冷源关联房间



冷源列表

1#楼风冷热泵

2#楼风冷热泵

关联的房间

1F-1a
E邮柜、走道
卫生间
商业
水吧区
1F-1b
接待、展示
2F-1
办公1
办公2
办公3
办公4
走道
卫生间2
1F-2a
1F-2b
2F-2

未关的联房间

1F-1a
消控室
1F-1b
2F-1
1F-2a
1F-2b
2F-2

双击列表, 可快速操作!

确定

爱必宜 (IBE) 近零能耗建筑评价软件(V3.0版本)



操作(E)

冷热源管理(C)

围护管理(E)

其它设置(S)

计算结果(K)

帮助(H)

建筑物

冷源系统

热源系统

生活热水

电梯

运行方式

可再生能源

☐ 太阳能热水 太阳能设置☐ 风电

集热器类型

换热器

集热器面积

设计水温

泵功率

月开启时长

体积

保温类型

保温层厚

添加光电

光电名称: 屋顶

计算方式: 逐时计算

光伏材料: 其他非晶硅薄膜

光伏面积: 光伏板面积

☒ 光电转化效率 11.1 %☐ 杂项损失 0.045 备注

光伏板倾角: 20 备注

光伏板方位角: 90 备注

面积: 2160 m2

☐ 光伏额定工作温度 45 °C☐ 失配损失 0.155 备注

确定

取消

☒ 光电

车棚

屋顶

计算方式: 逐时计算

光伏材料: 其他非晶硅薄膜

光伏面积: 光伏板面积

☒ 光电转化效率 11.1 %☐ 杂项损失 0.045 备注

光伏板倾角: 20 备注

光伏板方位角: 90 备注

面积: 2160 m2

☐ 光伏额定工作温度 45 °C☐ 失配损失 0.155 备注

添加 修改 删除

类别: 开阔平地

量: 小型涡轮机 (<80Kw)

风面积: ☒ 根据直径计 0 m☐ 自定义 0 m2

度: 0 m 机组数量: 0

定义月平均风速 备注

2月: 3月: 4月: 5月: 6月:

2.07 2.57 2.48 2.06 2.23

8月: 9月: 10月: 11月: 12月:

2.3 2.3 2.23 2.12 2.19

☐ 自定义月发电系数 备注

1月: 2月: 3月: 4月: 5月: 6月:

2.55 3.37 2.95 2.86 3.32 2.42

7月: 8月: 9月: 10月: 11月: 12月:

2.6 1.96 2.31 2.6 3.73 3.37

编辑

保存

影响

能耗的因素

运行时间.

运行策略.

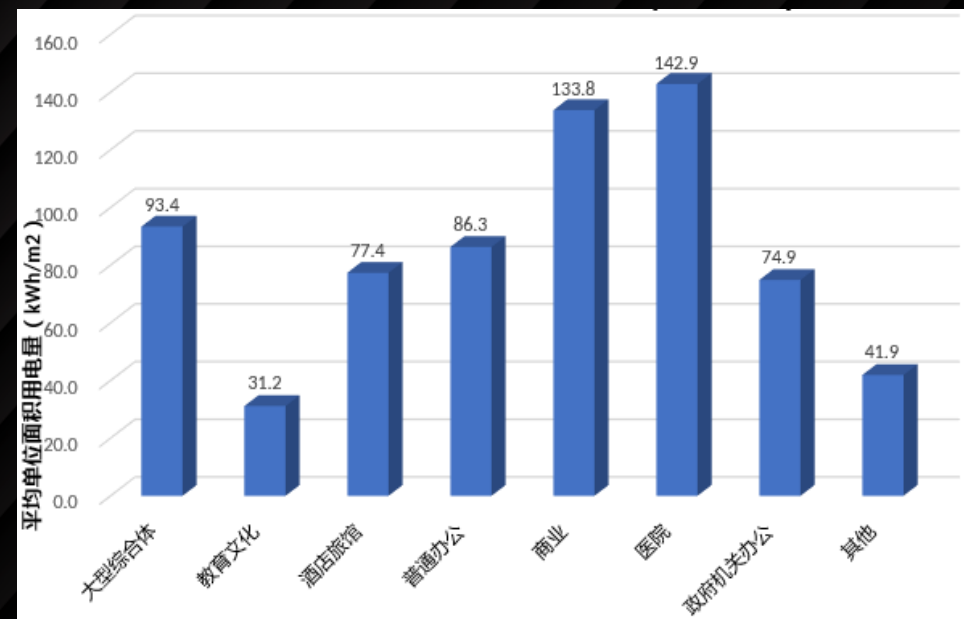
人员活动.

特性需求.

管理模式.

照明与办公
设备数量.

设备运行效率.





模拟计算参数
(室内参数)

建筑类别	空气调节和供暖系统计算期运行时段	运行模式	下列计算时刻（h）供暖空调区室内设定温度（℃）											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
办公 建筑、教学楼	工作日	空调	-	-	-	-	-	-	28	26	26	26	26	26
		供暖	5	5	5	5	5	12	18	20	20	20	20	20
	节假日	空调	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		供暖	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
宾馆 建筑、住院部	全部	空调	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
		供暖	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
商场 建筑、门诊楼	全部	空调	-	-	-	-	-	-	-	28	26	26	26	26
		供暖	5	5	5	5	5	5	12	16	18	18	18	18
建筑类别	空气调节和供暖系统计算期运行时段	运行模式	下列计算时刻（h）供暖空调区室内设定温度（℃）											
			13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
办公 建筑、教学楼	工作日	空调	26	26	26	26	26	26	-	-	-	-	-	-
		供暖	20	20	20	20	20	20	18	12	5	5	5	5
	节假日	空调	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		供暖	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
宾馆 建筑、住院部	全部	空调	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
		供暖	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
商场 建筑、门诊楼	全部	空调	26	26	26	26	26	26	26	26	-	-	-	-
		供暖	18	18	18	18	18	18	18	18	12	5	5	5

类别	系统工作时间	
办公建筑	空气调节和供暖系统计算期工作日	7:00—18:00
	空气调节和供暖系统计算期节假日	—
旅馆建筑	空气调节和供暖系统计算期	1:00—24:00
商业建筑	空气调节和供暖系统计算期	8:00—21:00
医疗建筑-门诊楼	空气调节和供暖系统计算期	8:00—21:00
学校建筑教学楼	空气调节和供暖系统计算期工作日	7:00—18:00
	空气调节和供暖系统计算期节假日	—

建筑类别	运行时段	下列计算时刻(h)照明开关时间(%)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
办公建筑、教学楼	工作日	0	0	0	0	0	0	10	50	95	95	95	80
	节假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
旅馆建筑、住院部	全年	10	10	10	10	10	10	30	30	30	30	30	30
商业建筑、门诊楼	全年	10	10	10	10	10	10	10	50	60	60	60	60
建筑类别	运行时段	下列计算时刻(h)照明开关时间(%)											
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
办公建筑、教学楼	工作日	80	95	95	95	95	30	30	0	0	0	0	0
	节假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
旅馆建筑、住院部	全年	30	30	50	50	60	90	90	90	90	80	10	10
商业建筑、门诊楼	全年	60	60	60	60	80	90	100	100	100	10	10	10

建筑类别	运行时段	下列计算时刻(h)电气设备逐时使用率											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
办公建筑、教学楼	工作日	0	0	0	0	0	0	10	50	95	95	95	50
	节假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
宾馆建筑	全年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
商业建筑	全年	0	0	0	0	0	0	0	30	50	80	80	80
住院部	全年	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
门诊楼	全年	0	0	0	0	0	0	0	20	50	95	80	40
建筑类别	运行时段	下列计算时刻(h)电气设备逐时使用率											
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
办公建筑、教学楼	工作日	50	95	95	95	95	30	30	0	0	0	0	0
	节假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
宾馆建筑	全年	0	0	0	0	0	80	80	80	80	80	0	0
商业建筑	全年	80	80	80	80	80	80	80	70	50	0	0	0
住院部	全年	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
门诊楼	全年	20	50	60	60	20	20	0	0	0	0	0	0



爱必宜 (IBE) 近零能耗建筑评价软件(V3.0版本)



操作(E)

冷热源管理(C)

围护管理(E)

其它设置(S)

计算结果(K)

帮助(H)

建筑物

冷源系统

热源系统

生活热水

电梯

运行方式

可再生能源

供暖季

备注

1101

至

0331

供冷季

0401

至

1031

工作时段

开始时间:

8

点

结束时间:

18

点

周使用天数:

7

天

间歇期供暖温度:

5

℃

5天以上长假天数:

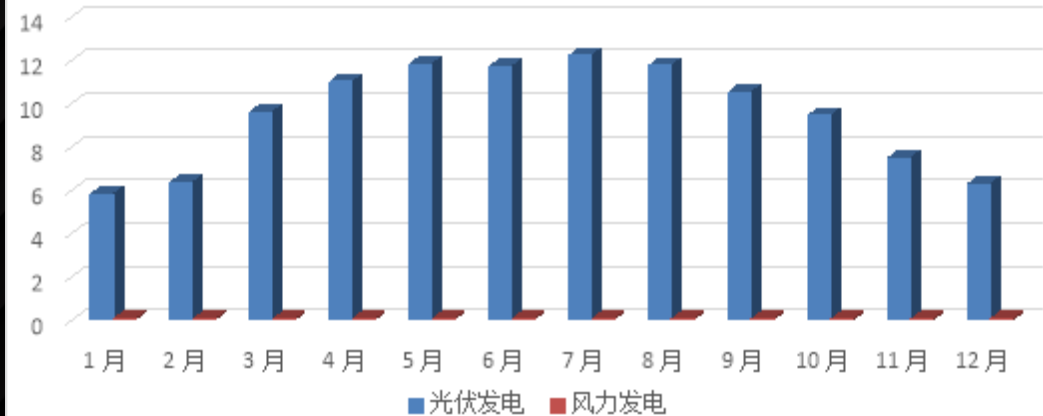
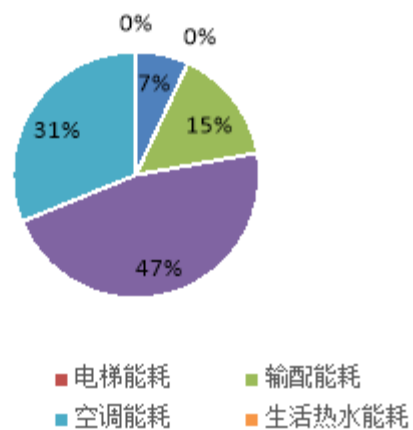
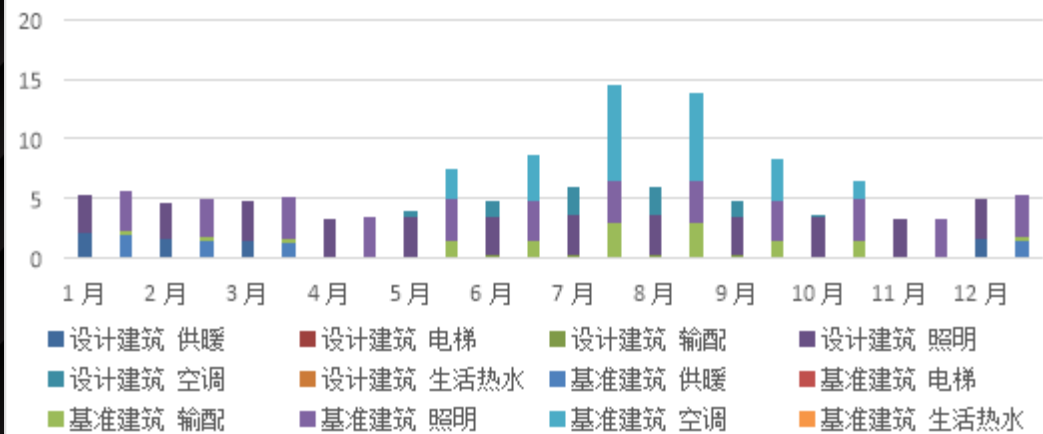
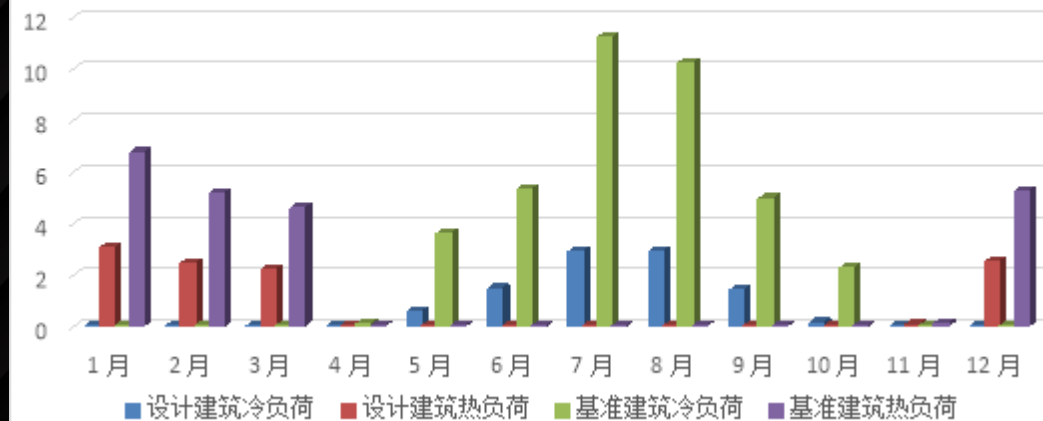
0

月份

天数

编辑

保存



碳汇计算：

以林宪德提出的种植类型-面积法为例

$$C_s = \sum_{i=1}^n A_i \times C_{pi}$$

式中，

C_s 为规划范围内绿植40年总固碳量，单位 kgCO_2

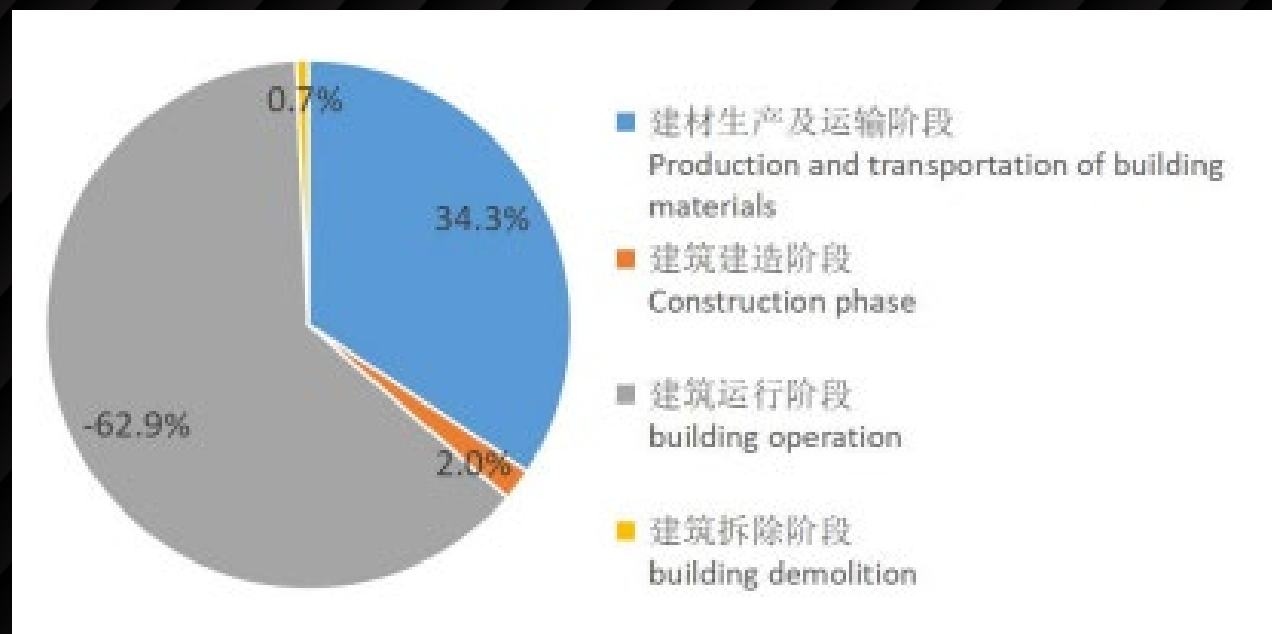
A_i 不同绿化类型种植面积，单位： m^2

P_i 绿化种植方式

表 1 不同种植方式 P_i 单位面积 40 年 CO_2 的固定量

种植代码	种植方式	CO_2 固定量(kg/m^2)
P_1	大小乔木、灌木、花草密植混种区(乔木平均种植间距 $<3.0\text{ m}$)	1200
P_2	阔叶大乔木	900
P_3	阔叶小乔木、针叶乔木、疏叶乔木	600
P_4	棕榈类	400
P_5	密植灌木	300
P_6	多年生蔓藤	100
P_7	草花花园、自然野草、草坪、水生植物	20

生物量扩展因子法、生物量异速生长方程法、种植类型-面积法、叶面积-光合速率法等



——中瑞零碳合作项目某案例



浙江大学建筑设计研究院有限公司
The Architectural Design & Research Institute Of Zhejiang University Co., Ltd

Thank you

2023.11.