

附件 1

2023 年 中国区域电网二氧化碳基准线排放因子 OM 计算说明

1. OM 计算方法

根据《电力系统排放因子计算工具》(07.0 版)关于 OM 排放因子计算方法的选择决策流程图,华北电网、东北电网、华东电网、西北电网、南方电网、华中电网 2023 年 OM 排放因子仍采用简单 OM 方法,即对服务于电网系统的除低成本/必须运行机组(注:调入电量也当作一个低成本/必须运行机组来对待)外的其他所有发电机组,以其供电量为权重,计算它们单位供电量排放因子的加权平均值为 OM 因子。具体计算采用“简单 OM 方法”中的选项 B 公式,基于电力系统中所有机组(不包括低成本/必须运行机组)的总净发电量、燃料类型及燃料消耗量来计算电网的单位供电量排放因子并作为 OM 排放因子,计算公式如下:

$$EF_{grid,OMsimple,y} = \frac{\sum_i (FC_{i,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,y})}{EG_y} \quad (1)$$

式中:

- $EF_{grid,OMsimple,y}$ 是第 y 年减排项目所在电力系统的简单电量边际排放因子 OM (tCO₂/MWh);
- EG_y 是电力系统第 y 年的总净发电量,即剔除低成本/必须运行机组之外的其他所有机组供给电网的总电量(MWh);
- $FC_{i,y}$ 是第 y 年上述机组对燃料 i 的总消耗量(质量或体积单位);
- $NCV_{i,y}$ 是第 y 年燃料 i 的平均低位发热量 (GJ/质量或体积单位);
- $EF_{CO_2,i,y}$ 是第 y 年燃料 i 的 CO₂ 排放因子(tCO₂/GJ);
- i 是第 y 年电力系统发电消耗的化石燃料种类;
- y 为提交项目 PDD 时可获得数据的最近三年中的每个年份。

对西南电网,采用经调整的简单 OM 方法计算它们的 OM 排放因子,即将发电机组分为两类:低成本/必须运行机组(注:调入电量也当作一个低成本/必须运行机组来对待)、以及除低成本/必须运行机组外的其他所有发电机组,对每类发电机组分别求出按各机组年供电量加权平均的单位供电量排放因子,然后求得两者参与发电调度的概率

权重(λ 和 $1-\lambda$)，最后对两类发电机组的单位供电量排放因子按参与发电调度的概率权重进行加权平均得到经调整的简单 OM，具体计算公式如下：

$$EF_{grid,OM-adj,y} = (1 - \lambda_y) \times EF_{grid,OMsimple,y} + \lambda_y \times \frac{\sum_k (EG_{k,y} \times EF_{EL,k,y})}{\sum_k EG_{k,y}} \quad (2)$$

式中：

- $EF_{grid,OMsimple,y}$ 是第 y 年电网系统中除低成本/必须运行机组外的其他所有发电机组的单位供电量排放因子，按公式（1）计算；
- $EG_{k,y}$ 是第 y 年电力系统第 k 个低成本/必须运行机组供给电网的电量 (MWh)；
- $FE_{EL,k,y}$ 是第 y 年电力系统第 k 个低成本/必须运行机组的单位供电量排放因子(tCO₂/MWh)；
- k 代表第 y 年电力系统中各个低成本/必须运行机组；
- λ_y 第 y 年电力系统低成本/必须运行机组参与发电调度的概率权重；
- y 为提交项目 PDD 时可获得数据的最近三年中的每个年份。

上式中，低成本/必须运行机组中调入电量的单位供电量排放因子采用调出电力电网的 OM 排放因子，水电、风电、光伏、地热发电、低成本生物质发电、核电等的单位供电量排放因子取 0 tCO₂/MWh；对低成本/必须运行机组参与发电调度的概率权重 λ ，通过查阅《电力系统排放因子计算工具》（07.0 版）Appendix 2 之 Table 1 得到低成本/必须运行机组相应发电贡献率所对应的 λ 缺省值。

由于华中电网和南方电网间也存在电量交换，两个电网经调整的简单 OM 因子实际通过求解线性方程组得出。此外，由于七大区域电网 OM 因子均属于事前(Ex-ante)计算，按照《电力系统排放因子计算工具》（07.0 版）的相关规定，最终经主管部门审核发布的各区域电网 OM 排放因子，为可获得数据的最近三年（2019-2021 年）每个年份的简单 OM 排放因子或经调整的简单 OM 排放因子以电网年供电量为权重加权平均后的值。

2. OM 计算的关键参数说明

计算 OM 所用到的发电量、发电燃料消耗量以及发电燃料的低位发热量等数据分别来源于 2020-2022 年《中国能源统计年鉴》和《公共机构能源消耗统计调查制度》（国家机关事务管理局制定，国家统计局批准，2019 年 8 月）；厂用电率数据来源于 2020-2022 年《中国电力年鉴》；电网间电量交换数据来源于 2019-2021 年《电力工业统计资料汇编》；燃料的 CO₂ 排放因子来源于《2006 年 IPCC 国家清单编制指南》能

源卷第一章表 1.4，并按保守性原则取各燃料排放因子的 95%置信区间下限值。

表 1 2019-2021 年电网间电量交换情况

	区域电网净进口	电量 (MWh)
2019 年	华北从东北净进口电量	45,271,440
	华北从西北净进口电量	62,764,300
	华东从华中净进口电量	36,724,300
	华东从西南净进口电量	100,818,260
	华东从华北净进口电量	55,684,150
	华东从西北净进口电量	56,217,960
	华中从华北净进口电量	2,858,890
	华中从西北净进口电量	69,605,466
	华中从西南净进口电量	2,914,440
	南方从华东净进口电量	21,390
	南方从华中净进口电量	13,938,920
	西南从西北净进口电量	4,763,760
	西南从南方净进口电量	23,559,410
	2020 年	华北从东北净进口电量
华北从西北净进口电量		92,410,520
华东从华中净进口电量		40,884,660
华东从西南净进口电量		101,240,860
华东从华北净进口电量		61,667,690
华东从西北净进口电量		93,785,890
华中从华北净进口电量		2,773,980
华中从西北净进口电量		76,134,150
华中从西南净进口电量		1,060,920
南方从华东净进口电量		14,510
南方从华中净进口电量		13,581,550
西南从西北净进口电量		2,987,260
西南从南方净进口电量		21,732,470
2021 年		华北从东北净进口电量
	华北从西北净进口电量	98,815,370
	华东从华中净进口电量	38,623,760
	华东从西南净进口电量	91,652,890
	华东从华北净进口电量	62,077,430
	华东从西北净进口电量	105,478,140
	华中从华北净进口电量	3,934,330
	华中从西北净进口电量	95,326,050
	南方从华东净进口电量	8,530
	南方从华中净进口电量	15,729,650
	西南从华中净进口电量	4,730,540
	西南从西北净进口电量	6,715,700
	西南从南方净进口电量	22,201,780

表 2 燃料特性参数

燃料品种	平均低位发热量		含碳量 (tC/TJ)	碳氧化率 (%)	燃料 CO ₂ 排放因子 (kgCO ₂ /TJ)
	数值	单位			
原煤	20,908	MJ/t	25.8	100	87,300
洗精煤	26,344	MJ/t	25.8	100	87,300
其它洗煤	8,363	MJ/t	25.8	100	87,300
型煤	15,473*	MJ/t	26.6	100	87,300
煤矸石	8,363*	MJ/t	25.8	100	87,300
焦炭	28,435	MJ/t	29.2	100	95,700
焦炉煤气	16,726	MJ/km ³	12.1	100	37,300
高炉煤气	3,764*	MJ/km ³	70.8	100	219,000
转炉煤气	7,944*	MJ/km ³	46.9	100	145,000
其他煤气	5,227	MJ/km ³	12.2	100	37,300
其它焦化产品	33,453	MJ/t	25.8	100	95,700
原油	41,816	MJ/t	20	100	71,100
汽油	43,070	MJ/t	18.9	100	67,500
煤油	43,070	MJ/t	19.6	100	71,900
柴油	42,652	MJ/t	20.2	100	72,600
燃料油	41,816	MJ/t	21.1	100	75,500
石脑油	43,907*	MJ/t	20	100	69,300
润滑油	41,398*	MJ/t	20	100	71,900
石蜡	39,949*	MJ/t	20	100	72,200
溶剂油	42,947*	MJ/t	20	100	72,200
石油沥青	38,951*	MJ/t	22	100	73,000
石油焦	31,958*	MJ/t	26.6	100	82,900
液化石油气	50,179	MJ/t	17.2	100	61,600
炼厂干气	45,998	MJ/t	15.7	100	48,200
其它石油制品	40,980*	MJ/t	20	100	72,200
天然气	38,931	MJ/km ³	15.3	100	54,300
液化天然气	51,435*	MJ/t	15.3	100	54,300
垃圾燃料	7944*	MJ/t	25.0	100	73,300
其它能源	29,271	MJ/tce	0	100	0

数据来源：燃料平均低位发热量大部分来源于《中国能源统计年鉴 2020》附录 4，其中标*的数据取自《公共机构能源消耗统计调查制度》（国家机关事务管理局制定，国家统计局批准，2019 年 8 月）；燃料含碳量、碳氧化率及其 CO₂ 排放因子来源于 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2 Energy 第一章表 1.4，其中排放因子选取了 IPCC 缺省值 95%置信区间下限。

3. OM 计算结果

表 3 2023 年七大区域电网 OM 排放因子计算结果

区域电网	OM 排放因子（2019-2021 三年以年供电量为权重的加权平均值） (tCO ₂ /MWh)
华北电网	0.9652
东北电网	1.0472
华东电网	0.7703
华中电网	0.8771
西北电网	0.9014
南方电网	0.7738
西南电网	0.5959

4.计算过程及中间表单

各区域电网 2019、2020、2021 年的 $EF_{grid,OM Simple,y}$ 的计算过程如下:

4.1 华北电网 2019-2021 年 $EF_{grid,OM Simple,y}$ 计算过程

2019 年华北电网本地火力发电 CO₂ 排放量计算表

燃料分类	单位	北京市	天津市	河北省	山西省	内蒙古	山东省	小计	单位热值含碳	碳氧化	燃料排放因	平均低位发热	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e)
									量	率	子	量	L=G×J×K/100000 (质量单
G=A+B+C+D+E+									(tc/TJ)	(%)	(kgCO ₂ /TJ)	(MJ/t,km ³)	位)
									H	I	J	K	L=G×J×K/10000 (体积单
													位)
原煤	万吨	35.89	2092.4	9323.9	11336.9	26564.5	7020.1	56373.86	25.8	100	87,300	20,908	1,028,974,252
			2	0	8	4	3						
洗精煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	26,344	0
其他洗煤	万吨	0.00	0.00	250.55	2594.06	0.00	2.04	2846.65	25.8	100	87,300	8,363	20,783,104
型煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.6	100	87,300	15,473	0
煤矸石	万吨	0.00	0.00	311.57	733.60	396.16	50.00	1491.33	25.8	100	87,300	8,363	10,888,050
焦炭	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.2	100	95,700	28,435	0
焦炉煤气	亿立方米	0.00	1.71	20.50	31.82	5.37	13.67	73.07	12.1	100	37,300	16,726	4,558,690
高炉煤气	亿立方米	0.00	53.95	1086.1	132.78	89.60	206.11	1568.62	70.8	100	219,000	3,764	129,303,856
				8									
转炉煤气	亿立方米	0.00	3.40	129.80	11.71	5.22	14.82	164.95	46.9	100	145,000	7,944	19,000,261
其他煤气	亿立方米	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.2	100	37,300	5,227	0

其他焦化产品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	95,700	33,453	0
原油	万吨	0.00	16.01	0.00	0.00	0.00	0.00	16.01	20	100	71,100	41,816	475,996
汽油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.9	100	67,500	43,070	0
煤油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.6	100	71,900	43,070	0
柴油	万吨	0.20	0.20	1.01	0.67	1.09	0.52	3.69	20.2	100	72,600	42,652	114,262
燃料油	万吨	0.00	0.20	0.03	0.24	0.10	4.93	5.50	21.1	100	75,500	41,816	173,641
石脑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	69,300	43,907	0
润滑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	20	100	71,900	41,398	298
石蜡	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	39,949	0
溶剂油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	42,947	0
石油沥青	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22	100	73,000	38,951	0
石油焦	万吨	6.45	17.15	0.11	0.00	0.00	0.00	23.71	26.6	100	82,900	31,958	628,153
液化石油气	万吨	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	17.2	100	61,600	50,179	2,473
炼厂干气	万吨	0.12	0.02	1.56	0.00	0.00	0.55	2.25	15.7	100	48,200	45,998	49,885
其他石油制品	万吨	0.59	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	1.14	20	100	72,200	40,980	33,730
天然气	亿立方米	69.36	31.02	0.79	21.90	0.02	0.00	123.09	15.3	100	54,300	38,931	26,020,651
液化天然气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	15.3	100	54,300	51,435	559
其他能源	万吨标煤	119.43	62.78	190.39	111.98	30.54	30.62	545.74	0	100	0	29,271	0
												小计	1,241,007,860

数据来源：《中国能源统计年鉴
2020》

2019 年华北电网火力发电量/供电量及 $EF_{grid,OMsimple,y}$

省域名称	火力发电量		厂用电率 (%)	火力供电量 (MWh)	$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)
	(亿 kWh)	(MWh)			
北京市	443.02	44,302,000	2.79	43,065,974	-
天津市	709.04	70,904,000	5.46	67,032,642	-
河北省	2840.47	284,047,000	5.84	267,458,655	-
山西省	2930.52	293,052,000	7.24	271,835,035	-
内蒙古	4608.41	460,841,000	7.32	427,107,439	-
山东省	1476.7	147,670,000	6.49	138,086,217	-
总计	13,008	1,300,816,000	-	1,214,585,962	1.0218

数据来源：《中国能源统计年鉴 2020》《中国电力年鉴 2020》

2020 年华北电网本地火力发电 CO₂ 排放量计算表

燃料分类	单位	北京市	天津市	河北省	山西省	内蒙古	山东省	小计	单位热值含碳	碳氧化	燃料排放因	平均低位发热	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e)
									量	率	子	量	L=G×J×K/100000 (质量单
G=A+B+C+D+E+									(tC/TJ)	(%)	(kgCO ₂ /TJ)	(MJ/t,km ³)	位)
									H	I	J	K	L=G×J×K/100000 (体积单
													位)
原煤	万吨	21.72	2071.9	9249.3	11823.9	27629.9	17902.2	68699.10	25.8	100	87,300	20,908	1,253,942,963
			1	4	1	7	5						
洗精煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	26,344	0.00
其他洗煤	万吨	0.00	0.00	95.33	2672.03	0.00	592.27	3359.63	25.8	100	87,300	8,363	24,528,319
型煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.22	4.22	26.6	100	87,300	15,473	57,003
煤矸石	万吨	0.00	0.00	278.28	584.06	370.62	224.50	1457.46	25.8	100	87,300	8,363	10,640,768
焦炭	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	250.03	250.03	29.2	100	95,700	28,435	6,803,890
焦炉煤气	亿立方米	0.00	1.83	21.52	46.12	4.27	8.82	82.56	12.1	100	37,300	16,726	5,150,752
高炉煤气	亿立方米	0.00	65.54	1210.3	137.43	130.76	336.54	1880.65	70.8	100	219,000	3,764	155,024,989
				8									
转炉煤气	亿立方米	0.00	5.45	136.00	11.27	5.59	15.64	173.95	46.9	100	145,000	7,944	20,036,953
其他煤气	亿立方米	0.00	0.00	0.00	1.96	0.00	0.73	2.69	12.2	100	37,300	5,227	52,446
其他焦化产品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06	25.8	100	95,700	33,453	1,921
原油	万吨	0.00	16.55	0.00	0.00	0.00	0.00	16.55	20	100	71,100	41,816	492,051
汽油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.9	100	67,500	43,070	0
煤油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.6	100	71,900	43,070	0
柴油	万吨	0.16	0.20	1.59	0.69	1.31	1.78	5.73	20.2	100	72,600	42,652	177,431

燃料油	万吨	0.00	0.04	0.52	0.11	0.13	0.37	1.17	21.1	100	75,500	41,816	36,938
石脑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	69,300	43,907	0
润滑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,900	41,398	0
石蜡	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	39,949	0
溶剂油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	42,947	0
石油沥青	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22	100	73,000	38,951	0
石油焦	万吨	5.10	18.24	0.00	0.00	0.00	24.54	47.88	26.6	100	82,900	31,958	1,268,494
液化石油气	万吨	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	17.2	100	61,600	50,179	618
炼厂干气	万吨	0.24	0.03	1.82	0.00	0.00	3.18	5.27	15.7	100	48,200	45,998	116,841
其他石油制品	万吨	0.97	0.07	0.48	0.00	0.00	0.23	1.75	20	100	72,200	40,980	51,778
天然气	亿立方米	66.89	36.56	1.46	22.19	0.01	0.19	127.30	15.3	100	54,300	38,931	26,910,626
液化天然气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	15.3	100	54,300	51,435	279
其他能源	万吨标煤	135.96	60.07	226.96	101.05	38.33	695.47	1257.84	0	100	0	29,271	0
												小计	1,505,295,061

数据来源：《中国能源统计年鉴
2021》

2020 年华北电网火力发电量/供电量及 $EF_{grid,OMsimple,y}$

省域名称	火力发电量		厂用电率 (%)	火力供电量 (MWh)	$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)
	(亿 kWh)	(MWh)			
北京市	436.09	43,609,000	2.71	42,427,196	-
天津市	741.04	74,104,000	5.37	70,124,615	-
河北省	2831.73	283,173,000	5.64	267,202,043	-
山西省	3032.5	303,250,000	7.09	281,749,575	-
内蒙古	4841.2	484,120,000	7.01	450,183,188	-
山东省	5141.56	514,156,000	6.87	478,833,483	-
总计	17,024	1,702,412,000	-	1,590,520,100	0.9464

数据来源：《中国能源统计年鉴 2021》《中国电力年鉴 2021》

2021 年华北电网本地火力发电 CO₂ 排放量计算表

燃料分类	单位	北京市	天津市	河北省	山西省	内蒙古	山东省	小计	单位热值	碳氧化	燃料排放因	平均低位发热	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e) L=G×J×K/100000 (质量单 位)
									含碳量 (tc/TJ)	率 (%)	子 (kgCO ₂ /TJ)	量 (MJ/t,km ³)	
G=A+B+C+D+E+									H	I	J	K	L=G×J×K/10000 (体积单位)
		A	B	C	D	E	F	F	H	I	J	K	L=G×J×K/10000 (体积单位)
原煤	万吨	30.48	2258.1	9176.2	12663.3	27930.9	18887.8	70946.92	25.8	100	87,300	20,908	1,294,971,712
			3	5	3	0.00	3						
洗精煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	26,344	0
其他洗煤	万吨	0.00	0.00	204.60	3088.88	416.40	453.26	4163.14	25.8	100	87,300	8,363	30,394,665
型煤	万吨	0.00	0.00	0.48	0.00	0.00	20.74	21.22	26.6	100	87,300	15,473	286,638
煤矸石	万吨	0.00	0.00	231.26	585.66	303.12	87.40	1207.44	25.8	100	87,300	8,363	8,815,397
焦炭	万吨	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	188.37	188.97	29.2	100	95,700	28,435	5,142,307
焦炉煤气	亿立方米	0.00	0.83	14.83	14.39	4.59	9.15	43.79	12.1	100	37,300	16,726	2,731,970
高炉煤气	亿立方米	0.00	52.28	998.63	166.80	121.96	302.80	1642.47	70.8	100	219,000	3,764	135,391,430
转炉煤气	亿立方米	0.00	6.36	107.25	15.85	5.51	13.66	148.63	46.9	100	145,000	7,944	17,120,392
其他煤气	亿立方米	0.00	0.00	0.00	2.58	2.29	0.00	4.87	12.2	100	37,300	5,227	94,949
其他焦化产品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.16	12.16	25.8	100	95,700	33,453	389,297
原油	万吨	0.00	12.35	0.00	0.00	0.00	0.00	12.35	20	100	71,100	41,816	367,180
汽油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.9	100	67,500	43,070	0
煤油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.6	100	71,900	43,070	0
柴油	万吨	0.15	0.08	2.10	1.36	1.12	2.04	6.85	20.2	100	72,600	42,652	212,113

燃料油	万吨	0.00	0.03	0.63	0.10	0.13	0.70	1.59	21.1	100	75,500	41,816	50,198
石脑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	69,300	43,907	0
润滑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,900	41,398	0
石蜡	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	39,949	0
溶剂油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	42,947	0
石油沥青	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22	100	73,000	38,951	0
石油焦	万吨	0.00	17.83	0.00	0.00	0.00	20.44	38.27	26.6	100	82,900	31,958	1,013,894
液化石油气	万吨	0.15	0.00	0.00	3.20	0.00	0.00	3.35	17.2	100	61,600	50,179	103,549
炼厂干气	万吨	0.19	0.01	1.40	0.00	0.00	2.46	4.06	15.7	100	48,200	45,998	90,014
其他石油制品	万吨	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96	20	100	72,200	40,980	28,404
天然气	亿立方米	69.01	33.22	1.69	21.46	0.01	0.66	126.05	15.3	100	54,300	38,931	26,646,381
液化天然气	万吨	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	15.3	100	54,300	51,435	279
其他能源	万吨标煤	140.28	105.36	242.78	31.84	38.05	927.80	1486.11	0	100	0	29,271	0
												小计	1,388,459,340

数据来源：《中国能源统计年鉴
2022》

2021 年华北电网火力发电量/供电量及 $EF_{grid,OMsimple,y}$

省域名称	火力发电量		厂用电率 (%)	火力供电量 (MWh)	$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)
	(亿 kWh)	(MWh)			
北京市	448.68	44,868,000	2.79	43,616,183	-
天津市	761.85	76,185,000	5.49	72,002,444	-
河北省	2698.74	269,874,000	5.62	254,707,081	-
山西省	3229	322,900,000	6.94	300,490,740	-
内蒙古	4891	489,100,000	6.67	456,477,030	-
山东省	5281.04	528,104,000	6.21	495,308,742	-
总计	17,310	1,731,031,000	-	1,622,602,219	0.9391

数据来源：《中国能源统计年鉴 2022》《中国电力年鉴 2022》

2019-2021 年华北电网 $EF_{grid,OM Simple,y}$ 三年加权平均值

	2019 年	2020 年	2021 年	三年加权平均值
火力供电量 (MWh)	1,214,585,962	1,590,520,100	1,622,602,219	-
一次电力 (MWh)	244,702,000	275,099,000	374,320,000	-
华北从东北净调入 (MWh)	45,271,440	52,459,980	44,023,240	-
华北从西北净调入 (MWh)	62,764,300	92,410,520	98,815,370	-
总供电量 (MWh)	1,567,323,702	2,010,489,600	1,996,923,647	-
$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)	1.0218	0.9464	0.9391	0.9652

4.2 东北电网 2019-2021 年 $EF_{grid,OM Simple,y}$ 计算过程

2019 年东北电网本地火力发电 CO₂ 排放量计算表

燃料分类	单位	辽宁省	吉林省	黑龙江省	小计	单位热值含碳量	碳氧化率	燃料排放因子	平均低位发热量	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e)
						(tc/TJ)	(%)	(kgCO ₂ /TJ)	(MJ/t,km ³)	I=D×G×H/100000 (质量单位)
		A	B	C	D=A+B+C	E	F	G	H	I=D×G×H/10000 (体积单位)
原煤	万吨	7020.13	4025.81	4385.19	15431.13	25.8	100	87,300	20,908	281,659,540
洗精煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	26,344	0
其他洗煤	万吨	2.04	0.00	115.96	118	25.8	100	87,300	8,363	861,506
型煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	26.6	100	87,300	15,473	0
煤矸石	万吨	50	0.00	378.83	428.83	25.8	100	87,300	8,363	3,130,845
焦炭	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	29.2	100	95,700	28,435	0
焦炉煤气	亿立方米	13.67	0.39	3.49	17.55	12.1	100	37,300	16,726	1,094,909
高炉煤气	亿立方米	206.11	25.28	9.26	240.65	70.8	100	219,000	3,764	19,837,165
转炉煤气	亿立方米	14.82	3.1	0.45	18.37	46.9	100	145,000	7,944	2,116,004
其他煤气	亿立方米	0.00	0.00	0.00	0.00	12.2	100	37,300	5,227	0
其他焦化产品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	95,700	33,453	0
原油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,100	41,816	0
汽油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	18.9	100	67,500	43,070	0
煤油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	19.6	100	71,900	43,070	0
柴油	万吨	0.52	0.42	0.38	1.32	20.2	100	72,600	42,652	40,874
燃料油	万吨	4.93	2.29	0.48	7.7	21.1	100	75,500	41,816	243,097
石脑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	69,300	43,907	0
润滑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,900	41,398	0
石蜡	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	39,949	0
溶剂油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	42,947	0

石油沥青	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	22	100	73,000	38,951	0
石油焦	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	26.6	100	82,900	31,958	0
液化石油气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	17.2	100	61,600	50,179	0
炼厂干气	万吨	0.55	0.00	4.88	5.43	15.7	100	48,200	45,998	120,389
其他石油制品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	40,980	0
天然气	亿立方米	0.00	0.02	1.35	1.37	15.3	100	54,300	38,931	289,612
液化天然气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	15.3	100	54,300	51,435	0
其他能源	万吨标煤	30.62	127.97	614.75	773.34	0	100	0	29,271	0
									小计	309,393,939

数据来源：《中国能源统计年鉴 2020》

2019 年东北电网火力发电量/供电量及 $EF_{grid,OMsimple,y}$

省域名称	火力发电量		厂用电率 (%)	火力供电量 (MWh)	$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)
	(亿 kWh)	(MWh)			
辽宁省	1476.7	147,670,000	6.17	138,558,761	-
吉林省	705	70,504,000	7.05	65,533,468	-
黑龙江省	910	91,023,000	6.58	85,033,687	-
总计	3,092	309,197,000	-	289,125,916	1.0701

数据来源：《中国能源统计年鉴 2020》《中国电力年鉴 2020》

2020年东北电网本地火力发电CO₂排放量计算表

燃料分类	单位	辽宁省	吉林省	黑龙江省	小计	单位热值含碳量	碳氧化率	燃料排放因子	平均低位发热量	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e)
						(tc/TJ)	(%)	(kgCO ₂ /TJ)	(MJ/t,km ³)	I=D×G×H/100000 (质量单位)
		A	B	C	D=A+B+C	E	F	G	H	I=D×G×H/10000 (体积单位)
原煤	万吨	6658.73	3922.66	4537.55	15118.94	25.8	100	87,300	20,908	275,961,234
洗精煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	26,344	0
其他洗煤	万吨	1.68	0.00	90.73	92.41	25.8	100	87,300	8,363	674,676
型煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	26.6	100	87,300	15,473	0
煤矸石	万吨	28.69	0.00	330.76	359.45	25.8	100	87,300	8,363	2,624,308
焦炭	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	29.2	100	95,700	28,435	0
焦炉煤气	亿立方米	13.64	0.55	6.35	20.54	12.1	100	37,300	16,726	1,281,449
高炉煤气	亿立方米	256.94	40.22	36.70	333.86	70.8	100	219,000	3,764	27,520,614
转炉煤气	亿立方米	15.74	4.02	1.04	20.8	46.9	100	145,000	7,944	2,395,910
其他煤气	亿立方米	0.00	0.00	0.34	0.34	12.2	100	37,300	5,227	6,629
其他焦化产品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	95,700	33,453	0
原油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,100	41,816	0
汽油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	18.9	100	67,500	43,070	0
煤油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	19.6	100	71,900	43,070	0
柴油	万吨	0.66	0.05	0.65	1.36	20.2	100	72,600	42,652	42,113
燃料油	万吨	3.85	0.49	0.81	5.15	21.1	100	75,500	41,816	162,591
石脑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	69,300	43,907	0
润滑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,900	41,398	0
石蜡	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	39,949	0
溶剂油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	42,947	0
石油沥青	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	22	100	73,000	0.00	0

石油焦	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	26.6	100	82,900	0.00	0
液化石油气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	17.2	100	61,600	0.00	0
炼厂干气	万吨	0.95	0.00	3.38	4.33	15.7	100	48,200	0.00	96,001
其他石油制品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	0.00	0
天然气	亿立方米	0.00	0.00	1.98	1.98	15.3	100	54,300	38,931	418,563
液化天然气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	15.3	100	54,300	51,435	0
其他能源	万吨标煤	112.62	191.66	325.15	629.43	0	100	0	29,271	0
									小计	311,184,088

数据来源：《中国能源统计年鉴 2021》

2020 年东北电网火力发电量/供电量及 $EF_{grid,OMsimple,y}$

省域名称	火力发电量		厂用电率 (%)	火力供电量 (MWh)	$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)
	(亿 kWh)	(MWh)			
辽宁省	1506.84	150,684,000	5.96	141,703,234	-
吉林省	750	75,021,000	7.13	69,672,003	-
黑龙江省	922	92,177,000	6.52	86,167,060	-
总计	3,179	317,882,000	-	297,542,296	1.0242

数据来源：《中国能源统计年鉴 2021》《中国电力年鉴 2021》

2021年东北电网本地火力发电CO₂排放量计算表

燃料分类	单位	辽宁省	吉林省	黑龙江省	小计	单位热值含碳量	碳氧化率	燃料排放因子	平均低位发热量	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e)
						(tc/TJ)	(%)	(kgCO ₂ /TJ)	(MJ/t,km ³)	I=D×G×H/100000 (质量单位)
		A	B	C	D=A+B+C	E	F	G	H	I=D×G×H/10000 (体积单位)
原煤	万吨	6658.73	3922.66	4537.55	15118.94	25.8	100	87,300	20,908	275,961,234
洗精煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	26,344	0
其他洗煤	万吨	1.68	0.00	90.73	92.41	25.8	100	87,300	8,363	674,676
型煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	26.6	100	87,300	15,473	0
煤矸石	万吨	28.69	0.00	330.76	359.45	25.8	100	87,300	8,363	2,624,308
焦炭	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	29.2	100	95,700	28,435	0
焦炉煤气	亿立方米	13.64	0.55	6.35	20.54	12.1	100	37,300	16,726	1,281,449
高炉煤气	亿立方米	256.94	40.22	36.70	333.86	70.8	100	219,000	3,764	27,520,614
转炉煤气	亿立方米	15.74	4.02	1.04	20.8	46.9	100	145,000	7,944	2,395,910
其他煤气	亿立方米	0.00	0.00	0.34	0.34	12.2	100	37,300	5,227	6,629
其他焦化产品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	95,700	33,453	0
原油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,100	41,816	0
汽油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	18.9	100	67,500	43,070	0
煤油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	19.6	100	71,900	43,070	0
柴油	万吨	0.66	0.05	0.65	1.36	20.2	100	72,600	42,652	42,113
燃料油	万吨	3.85	0.49	0.81	5.15	21.1	100	75,500	41,816	162,591
石脑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	69,300	43,907	0
润滑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,900	41,398	0
石蜡	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	39,949	0
溶剂油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	42,947	0
石油沥青	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	22	100	73,000	38,951	0

石油焦	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	26.6	100	82,900	31,958	0
液化石油气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	17.2	100	61,600	50,179	0
炼厂干气	万吨	0.95	0.00	3.38	4.33	15.7	100	48,200	45,998	96,001
其他石油制品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	40,980	0
天然气	亿立方米	0.00	0.00	1.98	1.98	15.3	100	54,300	38,931	418,563
液化天然气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	15.3	100	54,300	51,435	0
其他能源	万吨标煤	112.62	191.66	325.15	629.43	0	100	0	29,271	0
									小计	311,184,088

数据来源：《中国能源统计年鉴 2022》

2021 年东北电网火力发电量/供电量及 $EF_{grid,OMsimple,y}$

省域名称	火力发电量		厂用电率 (%)	火力供电量 (MWh)	$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)
	(亿 kWh)	(MWh)			
辽宁省	1496.78	149,678,000	6.03	140,652,417	-
吉林省	731	73,069,000	7.16	67,837,260	-
黑龙江省	949	94,866,000	6.84	88,377,166	-
总计	3,176	317,613,000	-	296,866,842	1.0482

数据来源：《中国能源统计年鉴 2022》《中国电力年鉴 2022》

2019-2021 年东北电网 $EF_{grid,OM Simple,y}$ 三年加权平均值

	2019 年	2020 年	2021 年	三年加权平均值
火力供电量 (MWh)	289,125,916	297,542,2964	289,125,916	-
一次电力 (MWh)	101,744,000	111,312,000	129,500,000	-
总供电量 (MWh)	390,869,916	408,854,296	426,366,842	-
$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)	1.0701	1.0242	1.0482	1.0472

4.3 华东电网 2019-2021 年 $EF_{grid,OM Simple,y}$ 计算过程

2019 年华东电网本地火力发电 CO₂ 排放量计算表

燃料分类	单位	上海市	江苏省	浙江省	安徽省	福建省	小计	单位热值含碳量	碳氧化率	燃料排放因子	平均低位发热量	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e)
								(tc/TJ)	(%)	(kgCO ₂ /TJ)	(MJ/t,km ³)	K=F×I×J/10000 (质量单位)
		A	B	C	D	E	F=A+B+C+D+E	G	H	I	J	K=F×I×J/10000 (体积单位)
原煤	万吨	2634.17	15106.75	8442.46	10183.73	5422.06	41789.17	25.8	100	87,300	20,908	762,764,515
洗精煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	26,344	0
其他洗煤	万吨	0.00	189.64	1.67	148.30	0.00	339.61	25.8	100	87,300	8,363	2,479,458
型煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.6	100	87,300	15,473	0
煤矸石	万吨	0.00	0.00	0.00	212.21	0.00	212.21	25.8	100	87,300	8,363	1,549,324
焦炭	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.2	100	95,700	28,435	0
焦炉煤气	亿立方米	0.72	6.18	0.39	6.61	1.27	15.17	12.1	100	37,300	16,726	946,426
高炉煤气	亿立方米	86.12	468.73	18.68	118.87	61.33	753.73	70.8	100	219,000	3,764	62,131,170
转炉煤气	亿立方米	2.52	43.85	6.18	14.65	11.64	78.84	46.9	100	145,000	7,944	9,081,422
其他煤气	亿立方米	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.2	100	37,300	5,227	0
其他焦化产品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	95,700	33,453	0
原油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,100	41,816	0
汽油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.9	100	67,500	43,070	0
煤油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.6	100	71,900	43,070	0
柴油	万吨	2.87	1.11	0.87	0.38	1.43	6.66	20.2	100	72,600	42,652	206,229
燃料油	万吨	0.00	0.12	0.07	0.00	0.27	0.46	21.1	100	75,500	41,816	14,523
石脑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	69,300	43,907	0
润滑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,900	41,398	0
石蜡	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	39,949	0
溶剂油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	42,947	0

石油沥青	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22	100	73,000	38,951	0
石油焦	万吨	16.85	0.76	38.39	0.00	22.02	78.02	26.6	100	82,900	31,958	2,066,998
液化石油气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.2	100	61,600	50,179	0
炼厂干气	万吨	0.15	3.74	0.00	0.00	34.06	37.95	15.7	100	48,200	45,998	841,391
其他石油制品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	40,980	0
天然气	亿立方米	25.98	111.49	29.19	1.71	12.78	181.15	15.3	100	54,300	38,931	38,294,264
液化天然气	万吨	0.00	0.46	0.04	0.00	0.00	0.50	15.3	100	54,300	51,435	13,965
其他能源	万吨标煤	86.01	290.35	320.26	307.36	156.90	1160.88	0	100	0	29,271	0
											小计	880,389,684

数据来源：《中国能源统计年鉴
2020》

2019 年华东电网火力发电量/供电量及 $EF_{grid,OMsimple,y}$

省域名称	火力发电量		厂用电率 (%)	火力供电量 (MWh)	$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)
	(亿 kWh)	(MWh)			
上海市	812	81,202,000	4.57	77,491,069	-
江苏省	4,469	446,881,000	4.36	427,396,988	-
浙江省	2,501	250,096,000	5.07	237,416,133	-
安徽省	2,664	266,397,000	4.72	253,823,062	-
福建省	1,406	140,613,000	4.30	134,566,641	-
总计	11,852	1,185,189,000	-	1,130,693,892	0.7786

数据来源：《中国能源统计年鉴 2020》《中国电力年鉴 2020》

2020 年华东电网本地火力发电 CO₂ 排放量计算表

燃料分类	单位	上海市	江苏省	浙江省	安徽省	福建省	小计	单位热值含碳量	碳氧化率	燃料排放因子	平均低位发热量	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e)
								(tC/TJ)	(%)	(kgCO ₂ /TJ)	(MJ/t,km ³)	K=F×I×J/100000 (质量单位)
							F=A+B+C+D+E	G	H	I	J	K=F×I×J/10000 (体积单位)
原煤	万吨	2661.91	14654.35	7945.10	9523.86	5843.90	40629.12	25.8	100	87,300	20,908	741,590,489
洗精煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	26,344	0
其他洗煤	万吨	0.00	193.23	0.00	186.94	0.00	380.17	25.8	100	87,300	8,363	2,775,583
型煤	万吨	0.00	0.00	0.00	7.29	0.00	7.29	26.6	100	87,300	15,473	98,473
煤矸石	万吨	0.00	0.00	0.00	220.20	0.00	220.20	25.8	100	87,300	8,363	1,607,658
焦炭	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.2	100	95,700	28,435	0
焦炉煤气	亿立方米	1.37	3.31	0.45	6.53	0.22	11.88	12.1	100	37,300	16,726	741,169
高炉煤气	亿立方米	78.52	475.95	17.95	156.90	64.76	794.08	70.8	100	219,000	3,764	65,457,285
转炉煤气	亿立方米	2.57	43.01	6.68	15.75	12.44	80.45	46.9	100	145,000	7,944	9,266,875
其他煤气	亿立方米	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.2	100	37,300	5,227	0
其他焦化产品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	95,700	33,453	0
原油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,100	41,816	0
汽油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.9	100	67,500	43,070	0
煤油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.6	100	71,900	43,070	0
柴油	万吨	3.28	1.33	0.90	0.39	0.75	6.65	20.2	100	72,600	42,652	205,920
燃料油	万吨	0.00	0.06	0.02	0.00	0.09	0.17	21.1	100	75,500	41,816	5,367
石脑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	69,300	43,907	0
润滑油	万吨	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	20	100	71,900	41,398	298
石蜡	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	39,949	0
溶剂油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	42,947	0
石油沥青	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22	100	73,000	38,951	0

石油焦	万吨	15.72	0.48	30.47	0.00	10.54	57.21	26.6	100	82,900	31,958	1,515,675
液化石油气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.2	100	61,600	50,179	0
炼厂干气	万吨	0.19	2.91	0.00	0.00	28.89	31.99	15.7	100	48,200	45,998	709,251
其他石油制品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	40,980	0
天然气	亿立方米	26.59	81.08	31.47	1.79	12.09	153.02	15.3	100	54,300	38,931	32,347,713
液化天然气	万吨	0.27	4.10	0.00	0.00	0.00	4.37	15.3	100	54,300	51,435	122,051
其他能源	万吨标煤	96.33	339.68	371.42	404.19	230.00	1441.62	0	100	0	29,271	0
											小计	856,443,806

数据来源：《中国能源统计年鉴
2021》

2020 年华东电网火力发电量/供电量及 $EF_{grid,OMsimple,y}$

省域名称	火力发电量		厂用电率 (%)	火力供电量 (MWh)	$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)
	(亿 kWh)	(MWh)			
上海市	833	83,298,000	4.74	79,349,675	-
江苏省	4,434	443,391,000	4.45	423,660,101	-
浙江省	2,443	244,263,000	5.12	231,756,734	-
安徽省	2,556	255,584,000	4.49	244,108,278	-
福建省	1,565	156,531,000	4.23	149,909,739	-
总计	11,831	1,183,067,000	-	1,128,784,527	0.7587

数据来源：《中国能源统计年鉴 2021》《中国电力年鉴 2021》

2021 年华东电网本地火力发电 CO₂ 排放量计算表

燃料分类	单位	上海市	江苏省	浙江省	安徽省	福建省	小计	单位热值含碳量	碳氧化率	燃料排放因子	平均低位发热量	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e)
								(tc/TJ)	(%)	(kgCO ₂ /TJ)	(MJ/t,km3)	K=F×I×J/100000 (质量单位)
							F=A+B+C+D+	G	H	I	J	K=F×I×J/10000 (体积单位)
原煤	万吨	3325.71	16915.78	10178.93	10277.50	6677.60	47375.52	25.8	100	87,300	20,908	864,730,396
洗精煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	26,344	0
其他洗煤	万吨	0.00	155.87	0.00	170.22	0.00	326.09	25.8	100	87,300	8,363	2,380,750
型煤	万吨	0.00	0.00	0.72	0.00	0.00	0.72	26.6	100	87,300	15,473	9,726
煤矸石	万吨	0.00	0.00	0.00	203.89	0.00	203.89	25.8	100	87,300	8,363	1,488,580
焦炭	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.2	100	95,700	28,435	0
焦炉煤气	亿立方米	1.34	4.86	0.42	4.74	0.53	11.89	12.1	100	37,300	16,726	741,793
高炉煤气	亿立方米	80.23	479.46	19.92	145.94	72.00	797.55	70.8	100	219,000	3,764	65,743,323
转炉煤气	亿立方米	3.64	41.11	6.34	19.05	11.76	81.90	46.9	100	145,000	7,944	9,433,897
其他煤气	亿立方米	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.2	100	37,300	5,227	0
其他焦化产品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	95,700	33,453	0
原油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,100	41,816	0
汽油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.9	100	67,500	43,070	0
煤油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.6	100	71,900	43,070	0
柴油	万吨	4.15	1.70	1.07	0.35	0.65	7.92	20.2	100	72,600	42,652	245,246
燃料油	万吨	0.00	0.00	0.02	0.00	0.09	0.11	21.1	100	75,500	41,816	3,473
石脑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	69,300	43,907	0
润滑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,900	41,398	0
石蜡	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	39,949	0
溶剂油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	42,947	0

石油沥青	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22	100	73,000	38,951	0
石油焦	万吨	15.97	0.18	30.87	0.00	15.08	62.10	26.6	100	82,900	31,958	1,645,227
液化石油气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.2	100	61,600	50,179	0
炼厂干气	万吨	0.20	3.84	0.00	0.39	23.79	28.22	15.7	100	48,200	45,998	625,667
其他石油制 品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	40,980	0
天然气	亿立方米	26.48	80.81	46.27	1.82	13.05	168.43	15.3	100	54,300	38,931	35,605,315
液化天然气	万吨	0.02	1.77	0.02	0.00	0.00	1.81	15.3	100	54,300	51,435	50,552
其他能源	万吨标煤	98.79	373.44	492.31	428.76	250.12	1643.42	0	100	0	29,271	0
											小计	982,703,944

数据来源：《中国能源统计年鉴
2022》

2021 年华东电网火力发电量/供电量及 $EF_{grid,OMsimple,y}$

省域名称	火力发电量		厂用电率 (%)	火力供电量 (MWh)	$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)
	(亿 kWh)	(MWh)			
上海市	969	96,937,000	4.69	92,390,655	-
江苏省	4,841	484,131,000	4.50	462,345,105	-
浙江省	3,049	304,854,000	4.86	290,038,096	-
安徽省	2,741	274,126,000	4.51	261,762,917	-
福建省	1,722	172,242,000	4.68	164,181,074	-
总计	13,323	1,332,290,000	-	1,270,717,847	0.7733

数据来源：《中国能源统计年鉴 2022》《中国电力年鉴 2022》

2019-2021 年华东电网 $EF_{grid,OM Simple,y}$ 三年加权平均值

	2019 年	2020 年	2021 年	三年加权平均值
火力供电量 (MWh)	1,130,693,892	1,128,784,527	1,270,717,847	-
一次电力 (MWh)	314,855,000	323,993,000	390,500,000	-
华东从华北净调入 (MWh)	55,684,150	142,125,520	130,276,650	-
华东从华中净调入 (MWh)	137,542,560	61,667,690	62,077,430	-
华东从西北净调入 (MWh)	56,217,960	93,785,890	105,478,140	-
总供电量 (MWh)	1,694,993,562	1,750,356,627	1,959,050,067	-
$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)	0.7786	0.7587	0.7733	0.7703

4.4 华中电网 2019-2021 年 $EF_{grid,OM Simple,y}$ 计算过程

2019 年华中电网本地火力发电 CO₂ 排放量计算表

燃料分类	单位	江西省	河南省	湖北省	湖南省	小计	单位热值含碳量 (tc/TJ)	碳氧化率 (%)	燃料排放因子 (kgCO ₂ /TJ)	平均低位发热量 (MJ/t,m3)	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e)	
		A	B	C	D						E=A+B+C+D	F
原煤	万吨	4100.70	9950.80	5355.93	3320.46	22727.89	25.8	100	87,300	20,908		414,844,994
洗精煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	26,344		0
其他洗煤	万吨	0.00	198.98	0.00	0.00	198.98	25.8	100	87,300	8,363		1,452,733
型煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.6	100	87,300	15,473		0
煤矸石	万吨	56.75	206.34	0.00	119.07	382.16	25.8	100	87,300	8,363		2,790,112
焦炭	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.2	100	95,700	28,435		0
焦炉煤气	亿立方米	2.48	12.62	0.22	3.66	18.98	12.1	100	37,300	16,726		1,184,124
高炉煤气	亿立方米	116.47	100.85	107.39	123.01	447.72	70.8	100	219,000	3,764		36,906,276
转炉煤气	亿立方米	5.29	1.49	0.00	14.11	20.89	46.9	100	145,000	7,944		2,406,277
其他煤气	亿立方米	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.2	100	37,300	5,227		0
其他焦化产品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	95,700	33,453		0
原油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,100	41,816		0
汽油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.9	100	67,500	43,070		0
煤油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.6	100	71,900	43,070		0
柴油	万吨	0.12	1.54	0.78	0.42	2.86	20.2	100	72,600	42,652		88,561
燃料油	万吨	0.00	0.20	0.10	0.38	0.68	21.1	100	75,500	41,816		21,468
石脑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	69,300	43,907		0
润滑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,900	41,398		0
石蜡	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	39,949		0
溶剂油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	42,947		0
石油沥青	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22	100	73,000	38,951		0
石油焦	万吨	0.84	4.29	1.13	6.10	12.36	26.6	100	82,900	31,958		327,456
液化石油气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.2	100	61,600	50,179		0
炼厂干气	万吨	0.14	0.88	0.23	0.95	2.20	15.7	100	48,200	45,998		48,776
其他石油制品	万吨	0.00	0.00	0.32	5.13	5.45	20	100	72,200	40,980		161,252
天然气	亿立方米	0.93	3.97	6.69	0.03	11.62	15.3	100	54,300	38,931		2,456,414

液化天然气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.3	100	54,300	51,435	0
其他能源	万吨标煤	101.67	326.04	140.54	185.87	754.12	0	100	0	29,271	0
										小计	462,688,443

数据来源：《中国能源统计年鉴 2020》

2019 年华中电网中除低成本/必须运行机组外的其他所有发电机组的单位供电量排放因子

省域名称	火力发电量		厂用电率 (%)	火力供电量 (MWh)	$EF_{grid,OMsimple,3}$ (tCO ₂ /MWh)
	(亿 kWh)	(MWh)			
江西省	1100.96	110,096,000	4.77	104,844,421	-
河南省	2553.5	255,350,000	5.11	242,301,615	-
湖北省	1,470	146,994,000	5.08	139,526,705	-
湖南省	915	91,460,000	5.45	86,475,430	-
总计	6,039	603,900,000	-	573,148,171	0.8073

数据来源：《中国能源统计年鉴 2020》《中国电力年鉴 2020》

2020 年华中电网本地火力发电 CO₂ 排放量计算表

燃料分类	单位	江西省	河南省	湖北省	湖南省	小计	单位热值含碳量	碳氧化率	燃料排放因子	平均低位发热量	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e)	
		A	B	C	D		E=A+B+C+D	(tc/TJ)	(%)	(kgCO ₂ /TJ)	(MJ/t,m3)	J=E×H×I/100000 (质量单位)
							F	G	H	I	J=E×H×I/10000 (体积单位)	
原煤	万吨	4148.82	9477.28	4245.23	2963.10	20834.43	25.8	100	87,300	20,908	380,284,267	
洗精煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	26,344	0.00	
其他洗煤	万吨	0.00	273.42	0.00	0.00	273.42	25.8	100	87,300	8,363	1,996,212	
型煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.6	100	87,300	15,473	0.00	
煤矸石	万吨	37.46	135.08	0.00	98.20	270.74	25.8	100	87,300	8,363	1,976,645	
焦炭	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.2	100	95,700	28,435	0.00	
焦炉煤气	亿立方米	1.74	13.08	0.53	3.72	19.07	12.1	100	37,300	16,726	1,189,739	
高炉煤气	亿立方米	113.55	131.49	96.21	130.52	471.77	70.8	100	219,000	3,764	38,888,756	
转炉煤气	亿立方米	5.52	8.09	1.63	12.98	28.22	46.9	100	145,000	7,944	3,250,605	
其他煤气	亿立方米	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.2	100	37,300	5,227	0	
其他焦化产品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	95,700	33,453	0	
原油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,100	41,816	0	
汽油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.9	100	67,500	43,070	0	
煤油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.6	100	71,900	43,070	0	
柴油	万吨	0.18	2.20	1.66	0.45	4.49	20.2	100	72,600	42,652	139,034	
燃料油	万吨	0.00	0.21	1.15	0.32	1.68	21.1	100	75,500	41,816	53,039	
石脑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	69,300	43,907	0	
润滑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	20	100	71,900	41,398	595	
石蜡	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	39,949	0	
溶剂油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	42,947	0	
石油沥青	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22	100	73,000	38,951	0	
石油焦	万吨	2.50	5.71	1.98	8.00	18.19	26.6	100	82,900	31,958	481,911	
液化石油气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.2	100	61,600	50,179	0	
炼厂干气	万吨	1.00	0.52	0.87	0.60	2.99	15.7	100	48,200	45,998	66,291	
其他石油制品	万吨	0.00	0.00	0.28	5.10	5.38	20	100	72,200	40,980	159,181	
天然气	亿立方米	0.58	3.90	5.52	0.14	10.14	15.3	100	54,300	38,931	2,143,549	

液化天然气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.3	100	54,300	51,435	0
其他能源	万吨标煤	160.77	353.42	130.07	244.98	889.24	0	100	0	29,271	0
										小计	430,629,826

数据来源：《中国能源统计年鉴 2021》

2020 年华中电网中除低成本/必须运行机组外的其他所有发电机组的单位供电量排放因子

省域名称	火力发电量		厂用电率 (%)	火力供电量 (MWh)	$EF_{grid,OMsimple,3}$ (tCO ₂ /MWh)
	(亿 kWh)	(MWh)			
江西省	1167.39	116,739,000	4.94	110,972,093	-
河南省	2515.14	251,514,000	4.92	239,139,511	-
湖北省	1,222	122,223,000	5.07	116,026,294	-
湖南省	852	85,187,000	5.33	80,646,533	-
总计	5,757	575,663,000	-	546,784,431	0.7876

数据来源：《中国能源统计年鉴 2021》《中国电力年鉴 2021》

2021 年华中电网本地火力发电 CO₂ 排放量计算表

燃料分类	单位	江西省	河南省	湖北省	湖南省	小计	单位热值含碳量	碳氧化率	燃料排放因子	平均低位发热量	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e)	
		A	B	C	D		G=A+B+C+D+E+F	(tC/TJ)	(%)	(kgCO ₂ /TJ)	(MJ/t,m3)	L=G×J×K/100000 (质量单位)
							H	I	J	K	L=G×J×K/10000 (体积单位)	
原煤	万吨	4359.77	9551.06	5106.45	3655.65	22672.93	25.8	100	87,300	26,344	521,439,118	
洗精煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	8,363	0	
其他洗煤	万吨	0.00	144.79	0.00	0.00	144.79	26.6	100	87,300	15,473	1,955,813	
型煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	8,363	0	
煤矸石	万吨	23.79	144.26	24.81	63.28	256.14	29.2	100	95,700	28,435	6,970,157	
焦炭	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.1	100	37,300	16,726	0	
焦炉煤气	亿立方米	1.87	9.51	2.31	3.52	17.21	70.8	100	219,000	3,764	1,418,648	
高炉煤气	亿立方米	126.20	149.03	113.87	139.78	528.88	46.9	100	145,000	7,944	60,920,629	
转炉煤气	亿立方米	5.82	4.47	3.07	13.19	26.55	12.2	100	37,300	5,227	517,638	
其他煤气	亿立方米	0.00	1.80	0.00	0.00	1.80	25.8	100	95,700	33,453	576,261	
其他焦化产品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,100	41,816	0	
原油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.9	100	67,500	43,070	0	
汽油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.6	100	71,900	43,070	0	
煤油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.2	100	72,600	42,652	0	
柴油	万吨	0.15	1.95	0.84	0.47	3.41	21.1	100	75,500	41,816	107,657	
燃料油	万吨	0.00	0.11	0.86	0.40	1.37	20	100	69,300	43,907	41,686	
石脑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,900	41,398	0	
润滑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	20	100	72,200	39,949	288	
石蜡	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	42,947	0	
溶剂油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22	100	73,000	38,951	0	
石油沥青	万吨	0.00	0.00	0.94	0.00	0.94	26.6	100	82,900	31,958	24,904	
石油焦	万吨	0.80	5.52	15.06	7.90	29.28	17.2	100	61,600	50,179	905,053	
液化石油气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.7	100	48,200	45,998	0	
炼厂干气	万吨	1.20	0.60	0.48	0.51	2.79	20	100	72,200	40,980	82,549	
其他石油制品	万吨	0.00	0.00	0.00	5.12	5.12	15.3	100	54,300	38,931	108,234	
天然气	亿立方米	1.09	3.37	7.08	0.15	11.69	15.3	100	54,300	51,435	3,264,924	

液化天然气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	100	0	29,271	0
其他能源	万吨标煤	231.23	348.85	149.01	192.88	921.97	0	0	0	0	0
										小计	598,333,560

数据来源：《中国能源统计年鉴 2022》

2021 年华中电网中除低成本/必须运行机组外的其他所有发电机组的单位供电量排放因子

省域名称	火力发电量		厂用电率 (%)	火力供电量 (MWh)	$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)
	(亿 kWh)	(MWh)			
江西省	1243.82	124,382,000	5.19	117,926,574	-
河南省	2458.77	245,877,000	4.92	233,779,852	-
湖北省	1,476	147,601,000	5.07	140,117,629	-
湖南省	1,017	101,670,000	5.38	96,200,154	-
总计	6,195	619,530,000	-	588,024,209	1.0175

数据来源：《中国能源统计年鉴 2022》《中国电力年鉴 2022》

2019-2021 年华中电网 $EF_{grid,OM-adj,y}$ 三年加权平均值

	2019 年	2020 年	2021 年	三年加权平均值
火力供电量 (MWh)	573,148,171	546,784,431	588,024,209	-
一次电力 (MWh)	274,213,000.00	316,446,000.00	34,420,000.00	-
华中从华北净进口电量	2,858,890.00	2,773,980.00	3,934,330.00	-
华中从西北净进口电量	69,605,466.00	76,134,150.00	95,326,050.00	-
华中从西南净进口电量	2,914,440.00	1,060,920.00	-	-
总供电量 (MWh)	648,529,708.73	648,529,708.73	626,756,645.86	-
$EF_{grid,OM-adj,y}$ (tCO ₂ /MWh)	0.8073	0.7876	1.0175	0.8771

4.5 西北电网 2019-2021 年 $EF_{grid,OM Simple,y}$ 计算过程

2019 年西北电网本地火力发电 CO₂ 排放量计算表

燃料分类	单位	陕西省	甘肃省	青海省	宁夏	新疆	小计	单位热值含碳量	碳氧化率	燃料排放因子	平均低位发热量	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e)
								(tc/TJ)	(%)	(kgCO ₂ /TJ)	(MJ/t,km ³)	K=F×I×J/100000 (质量单位)
							F=A+B+C+D+E	G	H	I	J	K=F×I×J/10000 (体积单位)
		A	B	C	D	E	E	G	H	I	J	K=F×I×J/10000 (体积单位)
原煤	万吨	6040.67	3639.44	465.15	6967.9	13187.9	30301.06	25.8	100	87,300	20,908	553,075,673
洗精煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	26,344	0
其他洗煤	万吨	1182.79	0.00	0.00	51.37	0.2	1234.36	25.8	100	87,300	8,363	9,011,938
型煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.6	100	87,300	15,473	0
煤矸石	万吨	411.54	38.67	0	78.49	148.52	677.22	25.8	100	87,300	8,363	4,944,315
焦炭	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.2	100	95,700	28,435	0
焦炉煤气	亿立方米	55.38	0.88	0.00	0.77	15.18	72.21	12.1	100	37,300	16,726	4,505,036
高炉煤气	亿立方米	36.98	13.29	0.00	29.34	17.37	96.98	70.8	100	219,000	3,764	7,994,217
转炉煤气	亿立方米	1.28	1.29	0.00	0.00	4.68	7.25	46.9	100	145,000	7,944	835,113
其他煤气	亿立方米	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.2	100	37,300	5,227	0
其他焦化产品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	95,700	33,453	0
原油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,100	41,816	0
汽油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.9	100	67,500	43,070	0
煤油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.6	100	71,900	43,070	0
柴油	万吨	0.34	0.18	0.03	0.24	0.3	1.09	20.2	100	72,600	42,652	33,752
燃料油	万吨	0.00	0.02	0.00	0.08	0.06	0.16	21.1	100	75,500	41,816	5,051
石脑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	69,300	43,907	0
润滑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,900	41,398	0
石蜡	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	39,949	0
溶剂油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	42,947	0

石油沥青	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22	100	73,000	38,951	0
石油焦	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.6	100	82,900	31,958	0
液化石油气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.2	100	61,600	50,179	0
炼厂干气	万吨	0.00	0.69	0.00	0.00	0.00	0.69	15.7	100	48,200	45,998	15,298
其他石油制品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	40,980	0
天然气	亿立方米	1.24	0.96	0.02	3.62	3.43	9.27	15.3	100	54,300	38,931	1,959,635
液化天然气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03	15.3	100	54,300	51,435	838
其他能源	万吨标煤	31.99	23.96	0.00	13.11	10.12	79.18	0	100	0	29,271	0
											小计	582,380,865

数据来源：《中国能源统计年鉴
2020》

2019 年西北电网火力发电量/供电量及 $EF_{grid,OMsimple,y}$

省域名称	火力发电量		厂用电率 (%)	火力供电量 (MWh)	$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)
	(亿 kWh)	(MWh)			
陕西省	1,860	186,045,000	6.95	173,114,873	-
甘肃省	827	82,657,000	5.41	78,185,256	-
青海省	104	10,417,000	6.40	9,750,312	-
宁夏自治区	1,381	138,098,000	8.42	126,470,148	-
新疆自治区	2,829	282,919,000	8.43	259,068,928	-
总计	7,001	700,136,000	-	646,589,518	0.9007

数据来源：《中国能源统计年鉴 2020》《中国电力年鉴 2020》

2020年西北电网本地火力发电CO₂排放量计算表

燃料分类	单位	陕西省	甘肃省	青海省	宁夏	新疆	小计	单位热值含碳量	碳氧化率	燃料排放因子	平均低位发热量	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e)
								(tC/TJ)	(%)	(kgCO ₂ /TJ)	(MJ/t,km ³)	K=F×I×J/100000 (质量单位)
							F=A+B+C+D+E	G	H	I	J	K=F×I×J/10000 (体积单位)
原煤	万吨	6542.39	3983.70	449.01	7466.62	14695.86	33137.58	25.8	100	87,300	20,908	604,849,776
洗精煤	万吨	1384.23	0.00	0.00	0.00	0.00	1384.23	25.8	100	87,300	26,344	31,834,953
其他洗煤	万吨	1106.06	0.00	0.00	46.18	215.77	1368.01	25.8	100	87,300	8,363	9,987,703
型煤	万吨	35.07	0.00	0.00	0.00	1.69	36.76	26.6	100	87,300	15,473	496,551
煤矸石	万吨	550.01	23.52	0.00	63.75	236.91	874.19	25.8	100	87,300	8,363	6,382,373
焦炭	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.2	100	95,700	28,435	0
焦炉煤气	亿立方米	78.49	0.70	0.33	0.83	19.83	100.18	12.1	100	37,300	16,726	6,250,028
高炉煤气	亿立方米	40.31	20.72	0.00	28.40	16.04	105.47	70.8	100	219,000	3,764	8,694,061
转炉煤气	亿立方米	1.33	0.98	0.00	1.37	5.51	9.19	46.9	100	145,000	7,944	1,058,578
其他煤气	亿立方米	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.2	100	37,300	5,227	0
其他焦化产品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	95,700	33,453	0
原油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,100	41,816	0
汽油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.9	100	67,500	43,070	0
煤油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.6	100	71,900	43,070	0
柴油	万吨	0.42	0.17	0.03	0.28	0.47	1.37	20.2	100	72,600	42,652	42,423
燃料油	万吨	0.00	0.00	0.02	0.07	0.03	0.12	21.1	100	75,500	41,816	3,789
石脑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	69,300	43,907	0
润滑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,900	41,398	0
石蜡	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	39,949	0
溶剂油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	42,947	0
石油沥青	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22	100	73,000	38,951	0

石油焦	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.6	100	82,900	31,958	0
液化石油气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.2	100	61,600	50,179	0
炼厂干气	万吨	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.55	15.7	100	48,200	45,998	12,194
其他石油制品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	40,980	0
天然气	亿立方米	1.16	0.00	0.00	3.92	3.75	8.83	15.3	100	54,300	38,931	1,866,621
液化天然气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.04	15.3	100	54,300	51,435	1,117
其他能源	万吨标煤	41.55	31.77	0.00	14.20	11.61	99.13	0	100	0	29,271	0
											小计	671,480,166

数据来源：《中国能源统计年鉴
2021》

2020 年西北电网火力发电量/供电量及 $EF_{grid,OMsimple,y}$

省域名称	火力发电量		厂用电率 (%)	火力供电量 (MWh)	$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)
	(亿 kWh)	(MWh)			
陕西省	2,038	203,787,000	6.79	189,949,863	-
甘肃省	876	87,595,000	5.45	82,821,073	-
青海省	105	10,454,000	6.09	9,817,351	-
宁夏自治区	1,530	152,999,000	8.15	140,529,582	-
新疆自治区	3,263	326,287,000	8.15	299,694,610	-
总计	7,811	781,122,000	-	722,812,478	0.9290

数据来源：《中国能源统计年鉴 2021》《中国电力年鉴 2021》

2021年西北电网本地火力发电CO₂排放量计算表

燃料分类	单位	陕西省	甘肃省	青海省	宁夏	新疆	小计	单位热值含碳量	碳氧化率	燃料排放因子	平均低位发热量	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e)
								(tC/TJ)	(%)	(kgCO ₂ /TJ)	(MJ/t,km ³)	K=F×I×J/100000 (质量单位)
							F=A+B+C+D+E	G	H	I	J	K=F×I×J/10000 (体积单位)
原煤	万吨	7698.73	4733.20	710.14	7845.67	16526.72	37514.46	25.8	100	87,300	20,908	684,739,584
洗精煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	26,344	0
其他洗煤	万吨	1026.62	0.00	0.00	20.83	249.68	1297.13	25.8	100	87,300	8,363	9,470,215
型煤	万吨	26.45	0.00	0.00	0.00	2.11	28.56	26.6	100	87,300	15,473	385,786
煤矸石	万吨	642.92	29.52	0.00	56.41	187.17	916.02	25.8	100	87,300	8,363	6,687,770
焦炭	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.2	100	95,700	28,435	0
焦炉煤气	亿立方米	64.21	0.45	0.30	1.42	29.35	95.73	12.1	100	37,300	16,726	5,972,401
高炉煤气	亿立方米	24.68	21.43	0.00	42.96	16.62	105.69	70.8	100	219,000	3,764	8,712,196
转炉煤气	亿立方米	1.65	0.71	0.00	1.87	4.64	8.87	46.9	100	145,000	7,944	1,021,718
其他煤气	亿立方米	2.39	0.00	0.00	1.35	0.00	3.74	12.2	100	37,300	5,227	72,918
其他焦化产品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	95,700	33,453	0
原油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,100	41,816	0
汽油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.9	100	67,500	43,070	0
煤油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.6	100	71,900	43,070	0
柴油	万吨	0.48	0.14	0.02	0.36	0.30	1.30	20.2	100	72,600	42,652	40,255
燃料油	万吨	0.00	0.01	0.01	0.07	0.05	0.14	21.1	100	75,500	41,816	4,420
石脑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	69,300	43,907	0
润滑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,900	41,398	0
石蜡	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	39,949	0
溶剂油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	42,947	0
石油沥青	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22	100	73,000	38,951	0

石油焦	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.6	100	82,900	31,958	0
液化石油气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.2	100	61,600	50,179	0
炼厂干气	万吨	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.67	15.7	100	48,200	45,998	14,855
其他石油制品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	40,980	0
天然气	亿立方米	0.86	0.32	0.00	3.31	3.58	8.07	15.3	100	54,300	38,931	1,705,960
液化天然气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.04	15.3	100	54,300	51,435	1,117
其他能源	万吨标煤	66.39	35.29	0.00	14.49	24.45	140.62	0	100	0	29,271	0
											小计	718,829,194

数据来源：《中国能源统计年鉴
2022》

2021 年西北电网火力发电量/供电量及 $EF_{grid,OMsimple,y}$

省域名称	火力发电量		厂用电率 (%)	火力供电量 (MWh)	$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)
	(亿 kWh)	(MWh)			
陕西省	2,282	228,176,000	6.48	213,390,195	-
甘肃省	1,007	100,678,000	5.32	95,321,930	-
青海省	150	15,001,000	6.26	14,061,937	-
宁夏自治区	1,598	159,768,000	7.89	147,162,305	-
新疆自治区	3,676	367,591,000	5.03	349,101,173	-
总计	8,712	871,214,000	-	819,037,541	0.8777

数据来源：《中国能源统计年鉴 2022》《中国电力年鉴 2022》

2019-2021 年西北电网 $EF_{grid,OM Simple,y}$ 三年加权平均值

	2019 年	2020 年	2021 年	三年加权平均值
火力供电量 (MWh)	646,589,518	722,812,478	819,037,541	-
一次电力 (MWh)	311,759,000	328,671,000	370,900,000	-
总供电量 (MWh)	958,348,518	1,051,483,478	1,189,937,541	-
$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)	0.9007	0.9290	0.8777	0.9014

4.6 南方电网 2019-2021 年 $EF_{grid,OM-adj,y}$ 和 $EF_{grid,OM Simple,y}$ 计算过程

2019 年南方电网本地火力发电 CO₂ 排放量计算表

燃料分类	单位	广东省	广西	贵州省	云南省	海南省	小计	单位热值含碳量	碳氧化率	燃料排放因子	平均低位发热量	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e)
								(tc/TJ)	(%)	(kgCO ₂ /TJ)	(MJ/t,km ³)	$J=E \times H \times I / 100000$ (质量单位)
		A	B	C	D	E=A+B+C+D		F	G	H	I	J=E×H×I/10000 (体积单位)
原煤	万吨	11060.52	4114.07	4585.24	1521.95	835.79	22117.57	25.8	100	87,300	20,908	403,705,016
洗精煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	26,344	0
其他洗煤	万吨	0.00	0.00	2254.67	0.00	0.00	2254.67	25.8	100	87,300	8,363	16,461,118
型煤	万吨	109.86	0.00	0.00	0.00	0.00	109.86	26.6	100	87,300	15,473	1,483,981
煤矸石	万吨	240.46	0.00	103.87	71.49	0.00	415.82	25.8	100	87,300	8,363	3,035,860
焦炭	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.2	100	95,700	28,435	0
焦炉煤气	亿立方米	6.54	7.51	2.04	0.47	0.00	16.56	12.1	100	37,300	16,726	1,033,145
高炉煤气	亿立方米	118.58	122.82	18.69	83.09	0.00	343.18	70.8	100	219,000	3,764	28,288,876
转炉煤气	亿立方米	10.50	10.34	1.62	7.33	0.00	29.79	46.9	100	145,000	7,944	3,431,451
其他煤气	亿立方米	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.2	100	37,300	5,227	0
其他焦化产品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	95,700	33,453	0
原油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,100	41,816	0
汽油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.9	100	67,500	43,070	0
煤油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.6	100	71,900	43,070	0
柴油	万吨	1.97	0.44	2.67	0.33	0.03	5.44	20.2	100	72,600	42,652	168,452
燃料油	万吨	2.44	0.00	0.00	0.00	0.00	2.44	21.1	100	75,500	41,816	77,033
石脑油	万吨	12.01	0.00	0.00	0.00	0.00	12.01	20	100	69,300	43,907	365,435
润滑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,900	41,398	0
石蜡	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	39,949	0

溶剂油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	42,947	0
石油沥青	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22	100	73,000	38,951	0
石油焦	万吨	36.00	13.18	0.00	0.00	0.00	49.18	26.6	100	82,900	31,958	1,302,935
液化石油气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.2	100	61,600	50,179	0
炼厂干气	万吨	1.23	0.00	0.00	0.00	0.00	1.23	15.7	100	48,200	45,998	27,270
其他石油制品	万吨	1.51	0.00	0.00	0.00	0.00	1.51	20	100	72,200	40,980	44,677
天然气	亿立方米	75.91	1.21	3.49	0.00	2.92	83.53	15.3	100	54,300	38,931	17,657,852
液化天然气	万吨	230.72	0.00	0.00	0.00	0.00	230.72	15.3	100	54,300	51,435	6,443,826
其他能源	万吨标煤	524.79	228.63	43.95	60.28	32.72	890.37	0	100	0	29,271	0
											小计	483,526,927

数据来源：《中国能源统计年鉴
2020》

2019 年南方电网中除低成本/必须运行机组外的其他所有发电机组的单位供电量排放因子

省域名称	火力发电量		厂用电率 (%)	火力供电量 (MWh)	$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)
	(亿 kWh)	(MWh)			
广东省	3,434	343,389,000	4.92	326,494,261	-
广西壮族自治区	1,007	100,651,000	5.85	94,762,917	-
贵州省	1,390	138,961,000	7.82	128,094,250	-
云南省	316	31,631,000	8.12	29,062,563	-
海南省	212	21,246,000	7.58	19,635,553	-
总计	6,359	635,878,000	-	598,049,544	0.8085

数据来源：《中国能源统计年鉴 2020》《中国电力年鉴 2020》

2019 年南方电网低成本/必须运行机组的单位供电量排放因子

	电量 (MWh)	单位供电量排放因子 (tCO ₂ /MWh)
本次一次电力	660,646,000	0
华东电网净调入	21,390	0.7786
合计	660,667,390	0.0000

2019 年南方电网 $EF_{grid,OM-adj,y}$

	低成本/必须运行机组的 单位供电量排放因子	其他所有发电机组的 单位供电量排放因子	$EF_{grid,OM-adj,y}$
权重 (%)	5	95	-
数值 (tCO ₂ e/MWh)	0.0000	0.8085	0.7681

2020年南方电网本地火力发电CO₂排放量计算表

燃料分类	单位	广东省	广西	贵州省	云南省	海南省	小计	单位热值含碳量	碳氧化率	燃料排放因子	平均低位发热量	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e)
								(tc/TJ)	(%)	(kgCO ₂ /TJ)	(MJ/t,km3)	J=E×H×I/100000 (质量单位)
							E=A+B+C+D	F	G	H	I	J=E×H×I/10000 (体积单位)
原煤	万吨	10816.64	4073.24	3424.30	2119.40	757.03	21190.61	25.8	100	87,300	20,908	386,785,508
洗精煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	26,344	0
其他洗煤	万吨	0.00	0.00	3177.00	0.00	0.00	3177.00	25.8	100	87,300	8,363	23,194,956
型煤	万吨	102.80	0.00	0.00	0.00	0.00	102.80	26.6	100	87,300	15,473	1,388,615
煤矸石	万吨	339.07	0.00	125.03	15.71	0.00	479.81	25.8	100	87,300	8,363	3,503,044
焦炭	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.2	100	95,700	28,435	0
焦炉煤气	亿立方米	4.88	6.14	4.57	0.68	0.00	16.27	12.1	100	37,300	16,726	1,015,052
高炉煤气	亿立方米	107.11	171.76	19.31	103.62	0.00	401.80	70.8	100	219,000	3,764	33,121,017
转炉煤气	亿立方米	10.34	13.20	2.32	6.38	0.00	32.24	46.9	100	145,000	7,944	3,713,661
其他煤气	亿立方米	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00	0.79	12.2	100	37,300	5,227	15,402
其他焦化产品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	95,700	33,453	0
原油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,100	41,816	0
汽油	万吨	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	18.9	100	67,500	43,070	291
煤油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.6	100	71,900	43,070	0
柴油	万吨	2.36	0.47	2.57	0.62	0.02	6.04	20.2	100	72,600	42,652	187,031
燃料油	万吨	18.43	0.00	0.00	0.00	0.00	18.43	21.1	100	75,500	41,816	581,855
石脑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	69,300	43,907	0
润滑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,900	41,398	0
石蜡	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	39,949	0
溶剂油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	42,947	0

石油沥青	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22	100	73,000	38,951	0
石油焦	万吨	40.65	25.95	0.00	0.00	0.00	66.60	26.6	100	82,900	31,958	1,764,446
液化石油气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.2	100	61,600	50,179	0
炼厂干气	万吨	1.62	0.00	0.00	0.00	0.00	1.62	15.7	100	48,200	45,998	35,917
其他石油制品	万吨	0.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	20	100	72,200	40,980	19,528
天然气	亿立方米	91.45	1.75	5.12	0.00	5.98	104.30	15.3	100	54,300	38,931	22,048,533
液化天然气	万吨	347.13	1.07	0.00	0.00	0.00	348.20	15.3	100	54,300	51,435	9,724,949
其他能源	万吨标煤	813.83	223.28	68.48	70.17	26.66	1202.42	0	100	0	29,271	0
											小计	487,099,806

数据来源：《中国能源统计年鉴
2021》

2020 年南方电网中除低成本/必须运行机组外的其他所有发电机组的单位供电量排放因子

省域名称	火力发电量		厂用电率 (%)	火力供电量 (MWh)	$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)
	(亿 kWh)	(MWh)			
广东省	3,603	360,312,000	4.94	342,512,587	-
广西壮族自治区	1,065	106,489,000	5.85	100,259,394	-
贵州省	1,332	133,211,000	8.00	122,554,120	-
云南省	415	41,458,000	7.52	38,340,358	-
海南省	213	21,306,000	7.34	19,742,140	-
总计	6,628	662,776,000	-	623,408,599	0.7813

数据来源：《中国能源统计年鉴 2021》《中国电力年鉴 2021》

2020 年南方电网低成本/必须运行机组的单位供电量排放因子

	电量 (MWh)	单位供电量排放因子 (tCO ₂ /MWh)
本次一次电力	689,446,000	0
华东电网净调入	14,510	0.7587
华中电网净调入	13,581,550	0.7614
合计	1,326,450,659	0.0000

2020 年南方电网 $EF_{grid,OM-adj,y}$

	低成本/必须运行机组的 单位供电量排放因子	其他所有发电机组的 单位供电量排放因子	$EF_{grid,OM-adj,y}$
权重 (%)	5	95	-
数值 (tCO ₂ e/MWh)	0.0147	0.7813	0.7430

2021年南方电网本地火力发电 CO₂ 排放量计算表

燃料分类	单位	广东省	广西	贵州省	云南省	海南省	小计	单位热值含碳量	碳氧化率	燃料排放因子	平均低位发热量	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e)
								(tc/TJ)	(%)	(kgCO ₂ /TJ)	(MJ/t,km3)	J=E×H×I/100000 (质量单位)
							E=A+B+C+D	F	G	H	I	J=E×H×I/10000 (体积单位)
原煤	万吨	14820.79	4248.29	4870.57	2520.65	844.52	27304.82	25.8	100	87,300	20,908	498,386,251
洗精煤	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	26,344	0
其他洗煤	万吨	0.00	17.42	2382.69	0.00	0.00	2400.11	25.8	100	87,300	8,363	17,522,961
型煤	万吨	109.19	0.00	0.00	0.00	0.00	109.19	26.6	100	87,300	15,473	1,474,931
煤矸石	万吨	304.68	218.27	161.29	22.60	0.00	706.84	25.8	100	87,300	8,363	5,160,567
焦炭	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.2	100	95,700	28,435	0
焦炉煤气	亿立方米	5.23	9.14	4.47	2.45	0.00	21.29	12.1	100	37,300	16,726	1,328,240
高炉煤气	亿立方米	109.12	233.18	21.44	105.87	0.00	469.61	70.8	100	219,000	3,764	38,710,704
转炉煤气	亿立方米	9.70	20.93	2.24	5.64	0.00	38.51	46.9	100	145,000	7,944	4,435,890
其他煤气	亿立方米	0.00	0.11	0.00	0.23	0.00	0.34	12.2	100	37,300	5,227	6,629
其他焦化产品	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.8	100	95,700	33,453	0
原油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,100	41,816	0
汽油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.9	100	67,500	43,070	0
煤油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.6	100	71,900	43,070	0
柴油	万吨	2.16	0.55	3.08	0.98	0.02	6.79	20.2	100	72,600	42,652	210,255
燃料油	万吨	15.52	0.00	0.00	0.00	0.00	15.52	21.1	100	75,500	41,816	489,983
石脑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	69,300	43,907	0
润滑油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	71,900	41,398	0
石蜡	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	39,949	0
溶剂油	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	42,947	0

石油沥青	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22	100	73,000	38,951	0
石油焦	万吨	30.18	51.13	0.00	0.00	0.00	81.31	26.6	100	82,900	31,958	2,154,161
液化石油气	万吨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.2	100	61,600	50,179	0
炼厂干气	万吨	4.71	4.23	0.00	0.00	0.00	8.94	15.7	100	48,200	45,998	198,209
其他石油制品	万吨	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	20	100	72,200	40,980	29,292
天然气	亿立方米	127.39	1.55	5.37	0.00	10.53	144.84	15.3	100	54,300	38,931	30,618,500
液化天然气	万吨	286.94	2.31	0.00	0.00	0.00	289.25	15.3	100	54,300	51,435	8,078,523
其他能源	万吨标煤	917.57	235.09	77.02	109.41	50.11	1389.20	0	100	0	29,271	0
											小计	608,805,094

数据来源：《中国能源统计年鉴
2022》

2021 年南方电网中除低成本/必须运行机组外的其他所有发电机组的单位供电量排放因子

省域名称	火力发电量		厂用电率 (%)	火力供电量 (MWh)	$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)
	(亿 kWh)	(MWh)			
广东省	4,639	463,857,000	4.53	442,844,278	-
广西壮族自治区	1,195	119,462,000	5.68	112,676,558	-
贵州省	1,447	144,658,000	7.59	133,678,458	-
云南省	455	45,546,000	7.85	41,970,639	-
海南省	254	25,439,000	6.79	23,711,692	-
总计	7,990	798,962,000	-	754,881,625	0.8065

数据来源：《中国能源统计年鉴 2022》《中国电力年鉴 2022》

2019-2021 年南方电网 $EF_{grid,OM-adj,y}$ 三年加权平均值

	2019 年	2020 年	2021 年	三年加权平均值
低成本/必须运行机组供电量 (MWh)	660,667,390	689,460,510	692,410,000	-
其他所有发电机组供电量 (MWh)	598,049,544	636,990,149	754,890,155	-
总供电量 (MWh)	1,258,716,934	1,326,450,659	1,447,300,155	-
$EF_{grid,OM-adj,y}$ (tCO ₂ /MWh)	0.7681	0.7430	0.8065	0.7738

4.7 西南电网 2019-2021 年 $EF_{grid,OM-adj,y}$ 计算过程

2019 年西南电网本地火力发电 CO₂ 排放量计算表

燃料分类	单位	重庆市	四川省	小计	单位热值含碳量	碳氧化率	燃料排放因子	平均低位发热量	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e)
					(t/TJ)	(%)	(kgCO ₂ /TJ)	(MJ/t,km ³)	H=C×F×G/100000 (质量单位)
		A	B	C=A+B+C+D	D	E	F	G	H=C×F×G/10000 (体积单位)
原煤	万吨	2053.11	1670.05	3723.16	25.8	100	87,300	20,908	67,957,663
洗精煤	万吨	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	26,344	0
其他洗煤	万吨	1.20	20.92	22.12	25.8	100	87,300	8,363	161,496
型煤	万吨	0.00	0.00	0.00	26.6	100	87,300	15,473	0
煤矸石	万吨	85.52	131.98	217.50	25.8	100	87,300	8,363	1,587,946
焦炭	万吨	0.00	0.00	0.00	29.2	100	95,700	28,435	0
焦炉煤气	亿立方米	1.54	7.61	9.15	12.1	100	37,300	16,726	570,850
高炉煤气	亿立方米	55.03	105.86	160.89	70.8	100	219,000	3,764	13,262,420
转炉煤气	亿立方米	1.09	12.61	13.70	46.9	100	145,000	7,944	1,578,076
其他煤气	亿立方米	0.00	0.00	0.00	12.2	100	37,300	5,227	0
其他焦化产品	万吨	0.00	0.00	0.00	25.8	100	95,700	33,453	0
原油	万吨	0.00	0.00	0.00	20	100	71,100	41,816	0
汽油	万吨	0.00	0.00	0.00	18.9	100	67,500	43,070	0
煤油	万吨	0.00	0.00	0.00	19.6	100	71,900	43,070	0
柴油	万吨	0.34	0.65	0.99	20.2	100	72,600	42,652	30,656
燃料油	万吨	0.04	1.63	1.67	21.1	100	75,500	41,816	52,724
石脑油	万吨	0.00	0.00	0.00	20	100	69,300	43,907	0
润滑油	万吨	0.00	0.00	0.00	20	100	71,900	41,398	0
石蜡	万吨	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	39,949	0

溶剂油	万吨	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	42,947	0
石油沥青	万吨	0.00	0.00	0.00	22	100	73,000	38,951	0
石油焦	万吨	0.00	0.00	0.00	26.6	100	82,900	31,958	0
液化石油气	万吨	0.00	0.00	0.00	17.2	100	61,600	50,179	0
炼厂干气	万吨	0.00	1.71	1.71	15.7	100	48,200	45,998	37,912
其他石油制品	万吨	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	40,980	0
天然气	亿立方米	3.72	5.16	8.88	15.3	100	54,300	38,931	1,877,191
液化天然气	万吨	0.00	0.00	0.00	15.3	100	54,300	51,435	0
其他能源	万吨标煤	61.83	162.70	224.53	0	100	0	29,271	0
								小计	87,116,933

数据来源：《中国能源统计年鉴 2020》

2019 年西南电网中除低成本/必须运行机组外的其他所有发电机组的单位供电量排放因子

省域名称	火力发电量		厂用电率 (%)	火力供电量 (MWh)	$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)
	(亿 kWh)	(MWh)			
重庆市	554.85	55,485,000	7.14	51,523,371	-
四川省	487.54	48,754,000	4.38	46,618,575	-
总计	1,042	104,239,000	-	98,141,946	0.8877

数据来源：《中国能源统计年鉴 2020》《中国电力年鉴 2020》

2019 年西南电网低成本/必须运行机组的单位供电量排放因子

	电量 (MWh)	单位供电量排放因子 (tCO ₂ /MWh)
本次一次电力	367201000	0
西北电网净调入	4763760	0.9007
南方电网净调入	23559410	0.7681
合计	395524170	0.0566

2019 年西南电网 $EF_{grid,OM-adj,y}$

	低成本/必须运行机组的 单位供电量排放因子	其他所有发电机组的 单位供电量排放因子	$EF_{grid,OM-adj,y}$
权重 (%)	40	60	-
数值 (tCO ₂ e/MWh)	0.0566	0.8877	0.5552

2020年西南电网本地火力发电CO₂排放量计算表

燃料分类	单位	重庆市	四川省	小计	单位热值含碳量	碳氧化率	燃料排放因子	平均低位发热量	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e)
					(tc/TJ)	(%)	(kgCO ₂ /TJ)	(MJ/t,km ³)	H=C×F×G/100000 (质量单位)
		A	B	C=A+B+C+D	D	E	F	G	H=C×F×G/10000 (体积单位)
原煤	万吨	1952.64	1678.83	3631.47	25.8	100	87,300	20,908	66,284,074
洗精煤	万吨	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	26,344	0
其他洗煤	万吨	13.08	33.52	46.60	25.8	100	87,300	8,363	340,222
型煤	万吨	0.00	0.00	0.00	26.6	100	87,300	15,473	0
煤矸石	万吨	20.58	115.08	135.66	25.8	100	87,300	8,363	990,440
焦炭	万吨	0.00	0.00	0.00	29.2	100	95,700	28,435	0
焦炉煤气	亿立方米	1.27	8.38	9.65	12.1	100	37,300	16,726	602,044
高炉煤气	亿立方米	52.18	105.99	158.17	70.8	100	219,000	3,764	13,038,206
转炉煤气	亿立方米	1.48	13.63	15.11	46.9	100	145,000	7,944	1,740,491
其他煤气	亿立方米	0.00	0.00	0.00	12.2	100	37,300	5,227	0
其他焦化产品	万吨	0.00	0.00	0.00	25.8	100	95,700	33,453	0
原油	万吨	0.00	0.00	0.00	20	100	71,100	41,816	0
汽油	万吨	0.00	0.00	0.00	18.9	100	67,500	43,070	0
煤油	万吨	0.00	0.00	0.00	19.6	100	71,900	43,070	0
柴油	万吨	0.41	0.64	1.05	20.2	100	72,600	42,652	32,514
燃料油	万吨	0.03	1.21	1.24	21.1	100	75,500	41,816	39,148
石脑油	万吨	0.00	0.00	0.00	20	100	69,300	43,907	0
润滑油	万吨	0.00	0.00	0.00	20	100	71,900	41,398	0
石蜡	万吨	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	39,949	0

溶剂油	万吨	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	42,947	0
石油沥青	万吨	0.00	0.00	0.00	22	100	73,000	38,951	0
石油焦	万吨	0.00	0.00	0.00	26.6	100	82,900	31,958	0
液化石油气	万吨	0.00	0.00	0.00	17.2	100	61,600	50,179	0
炼厂干气	万吨	0.00	1.23	1.23	15.7	100	48,200	45,998	27,270
其他石油制品	万吨	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	40,980	0
天然气	亿立方米	3.59	4.82	8.41	15.3	100	54,300	38,931	1,777,835
液化天然气	万吨	0.00	0.00	0.00	15.3	100	54,300	51,435	0
其他能源	万吨标煤	96.05	231.75	327.80	0	100	0	29,271	0
								小计	84,872,244

数据来源：《中国能源统计年鉴 2021》

2020 年西南电网中除低成本/必须运行机组外的其他所有发电机组的单位供电量排放因子

省域名称	火力发电量		厂用电率 (%)	火力供电量 (MWh)	$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)
	(亿 kWh)	(MWh)			
重庆市	541.49	54,149,000	7.24	50,228,612	-
四川省	527.65	52,765,000	4.29	50,501,382	-
总计	1,069	106,914,000	-	100,729,994	0.8426

数据来源：《中国能源统计年鉴 2021》《中国电力年鉴 2021》

2020 年西南电网低成本/必须运行机组的单位供电量排放因子

	电量 (MWh)	单位供电量排放因子 (tCO ₂ /MWh)
本次一次电力	395365000	0
西北电网净调入	2987260	0.9290
南方电网净调入	21732470	0.7423
合计	420084730	0.0450

2020 年西南电网 $EF_{grid,OM-adj,y}$

	低成本/必须运行机组的 单位供电量排放因子	其他所有发电机组的 单位供电量排放因子	$EF_{grid,OM-adj,y}$
权重 (%)	40	60	-
数值 (tCO ₂ e/MWh)	0.0450	0.8426	0.5235

2021年西南电网本地火力发电CO₂排放量计算表

燃料分类	单位	重庆市	四川省	小计	单位热值含碳量	碳氧化率	燃料排放因子	平均低位发热量	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ e)
					(tc/TJ)	(%)	(kgCO ₂ /TJ)	(MJ/t,km ³)	H=C×F×G/10000 (质量单位)
		A	B	C=A+B+C+D	D	E	F	G	H=C×F×G/10000 (体积单位)
原煤	万吨	2392.63	2195.92	4588.55	25.8	100	87,300	26,344	105,528,905
洗精煤	万吨	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	8,363	0
其他洗煤	万吨	14.43	41.94	56.37	26.6	100	87,300	15,473	761,442
型煤	万吨	0.00	0.00	0.00	25.8	100	87,300	8,363	0
煤矸石	万吨	10.29	94.75	105.04	29.2	100	95,700	28,435	2,858,379
焦炭	万吨	0.00	0.00	0.00	12.1	100	37,300	16,726	0
焦炉煤气	亿立方米	1.14	7.37	8.51	70.8	100	219,000	3,764	701,493
高炉煤气	亿立方米	63.46	98.03	161.49	46.9	100	145,000	7,944	18,601,710
转炉煤气	亿立方米	1.71	14.35	16.06	12.2	100	37,300	5,227	313,117
其他煤气	亿立方米	0.00	0.00	0.00	25.8	100	95,700	33,453	0
其他焦化产品	万吨	0.00	0.00	0.00	20	100	71,100	41,816	0
原油	万吨	0.00	0.00	0.00	18.9	100	67,500	43,070	0
汽油	万吨	0.00	0.00	0.00	19.6	100	71,900	43,070	0
煤油	万吨	0.00	0.00	0.00	20.2	100	72,600	42,652	0
柴油	万吨	0.49	0.81	1.30	21.1	100	75,500	41,816	41,042
燃料油	万吨	0.05	0.53	0.58	20	100	69,300	43,907	17,648
石脑油	万吨	0.00	0.00	0.00	20	100	71,900	41,398	0
润滑油	万吨	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	39,949	0
石蜡	万吨	0.00	0.00	0.00	20	100	72,200	42,947	0
溶剂油	万吨	0.00	0.00	0.00	22	100	73,000	38,951	0

石油沥青	万吨	0.00	0.00	0.00	26.6	100	82,900	31,958	0
石油焦	万吨	0.00	0.00	0.00	17.2	100	61,600	50,179	0
液化石油气	万吨	0.00	0.00	0.00	15.7	100	48,200	45,998	0
炼厂干气	万吨	0.00	0.78	0.78	20	100	72,200	40,980	23,078
其他石油制品	万吨	0.00	0.00	0.00	15.3	100	54,300	38,931	0
天然气	亿立方米	5.03	6.58	11.61	15.3	100	54,300	51,435	3,242,581
液化天然气	万吨	0.00	0.00	0.00	0	100	0	29,271	0
其他能源	万吨标煤	88.26	328.68	416.94	0	0	0	0	0
								小计	132,089,396

数据来源：《中国能源统计年鉴 2022》

2021 年西南电网中除低成本/必须运行机组外的其他所有发电机组的单位供电量排放因子

省域名称	火力发电量		厂用电率 (%)	火力供电量 (MWh)	$EF_{grid,OMsimple,y}$ (tCO ₂ /MWh)
	(亿 kWh)	(MWh)			
重庆市	681.21	68,121,000	6.66	63,584,141	-
四川省	666.79	66,679,000	4.21	63,871,814	-
总计	1,348	134,800,000	-	127,455,956	1.0364

数据来源：《中国能源统计年鉴 2022》《中国电力年鉴 2022》

2021 年西南电网低成本/必须运行机组的单位供电量排放因子

	电量 (MWh)	单位供电量排放因子 (tCO ₂ /MWh)
本次一次电力	4174000000	0
华中电网净调入	4730540	1.0208
西北电网净调入	6715700	0.8777
南方电网净调入	22201780	0.8065
合计	451048020	0.0635

2021 年西南电网 $EF_{grid,OM-adj,y}$

	低成本/必须运行机组的 单位供电量排放因子	其他所有发电机组的 单位供电量排放因子	$EF_{grid,OM-adj,y}$
权重 (%)	40	60	-
数值 (tCO ₂ e/MWh)	0.0635	1.0364	0.6958

2019-2021 年西南电网 $EF_{grid,OM-adj,y}$ 三年加权平均值

	2019 年	2020 年	2021 年	三年加权平均值
低成本/必须运行机组供电量 (MWh)	395524170	420084730	451048020	-
其他所有发电机组供电量 (MWh)	98141946	100729994	127455956	-
总供电量 (MWh)	493666116	520814724	578503976	-
$EF_{grid,OM-adj,y}$ (tCO ₂ /MWh)	0.5552	0.5235	0.6958	0.5959