

附件 1

2020-2024 年度上海市公共电网电力、热力二氧化碳
排放因子

表 1 2020-2024 年度上海市公共电网电力二氧化碳排放因子、公共
电网剩余组合电力二氧化碳排放因子

单位：kgCO₂/kWh

	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
公共电网电力 二氧化碳排放因子	0.4220	0.4736	0.4850	0.4783	0.4701
公共电网剩余组合电力 二氧化碳排放因子	0.4220	0.4736	0.4871	0.4847	0.4840

表 2 2020-2024 年度上海市热力二氧化碳排放因子

单位：tCO₂/GJ

	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
热力二氧化碳排放因子	0.0631	0.0604	0.0580	0.0499	0.0502

附件 2

量化方法说明

为进一步规范碳排放统计核算，基于本市电力、热力生产和供应实际情况，研究制定上海市公共电网电力、热力二氧化碳排放因子量化方法，现将有关量化方法说明如下。

一、系统边界

（一）公共电网电力二氧化碳排放因子边界

考虑到上海地区电力供应来源和消费类型的多样性特点，本方法设置公共电网电力二氧化碳排放因子、公共电网剩余组合电力二氧化碳排放因子两种类型，可用于企业外购电力间接二氧化碳排放（范围二排放）核算、碳排放权交易等不同场景。

1. 公共电网电力二氧化碳排放因子

公共电网电力二氧化碳排放因子系统边界为上海市公共电网系统，其电力来源包括市内公用电厂上网电量，集中式可再生能源、分布式可再生能源等发电设施的上网电量，以及市外净调入电量（含化石能源电量和非化石能源电量）。其碳排放来源包括市内公用电厂燃烧化石能源（不包括回收能）产生的直接二氧化碳排放（暂不考虑脱硫等过程中的二氧化碳排放和非二氧化碳温室气体排放），以及市外净调入化石能源电力隐含的间接二氧化碳排放。

2. 公共电网剩余组合电力二氧化碳排放因子

公共电网剩余组合电力排放因子系统边界与公共电网电力排放因子一致，但其电力来源不包括经市场化交易、公共分配等绿色权益被声明使用的非化石能源电量。

（二）热力二氧化碳排放因子边界

考虑到上海地区热力生产供应的局地性和复杂性，本方法仅对上海地区热力供应碳强度平均水平进行评估，设置热力二氧化碳排放因子一个类型。

1. 热力二氧化碳排放因子

热力二氧化碳排放因子系统边界为上海市能源统计报表制度覆盖范围内所有热力生产和消费环节，其碳排放来源包括上述热力生产过程中因燃烧化石能源（不包括回收能）产生的直接二氧化碳排放（暂不考虑脱硫等过程中的二氧化碳排放和非二氧化碳温室气体排放）。

二、统计周期

本方法以自然年为统计周期。

三、因子类型

根据国内外温室气体排放核算相关规则，排放因子分为基于生产的平均排放因子和基于消费的平均排放因子两种类型。为提升数据代表性，基于上海地区市内发电和市外调入并重的特点，本方法明确不同场景电力二氧化碳排放因子为基于消费的平均排放因子。为提升方法可操作性，本方法明确热力二氧化碳排放因子为基于生产的平均排放因子。

四、量化方法

(一) 公共电网电力二氧化碳排放因子

$$EF_{e,g} = \frac{E_1 + E_2}{GrE} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$EF_{e,g}$ ——公共电网电力二氧化碳排放因子, 单位为 kgCO_2/kWh ;

E_1 ——市内公用电厂化石能源燃料燃烧产生的碳排放, 单位为 tCO_2 ;

E_2 ——市外净调入化石能源电力隐含的间接碳排放, 单位为 tCO_2 ;

GrE ——全市公共电网供电量, 单位为 MWh 。

$$E_1 = \sum_m (F_m - sF_m) \times ef_m \dots\dots\dots (2)$$

式中:

F_m ——市内所有火力发电设施用于发电生产的第 m 种化石能源燃料的消耗量(不包括回收能), 单位为 TJ ;

sF_m ——市内自备电厂用于发电生产的第 m 种化石能源燃料的消耗量(不包括回收能), 单位为 TJ ;

ef_m ——第 m 种化石能源燃料的二氧化碳排放因子, 单位为 tCO_2/TJ ;

m ——化石能源燃料种类。

$$E_2 = EI_{fo} \times ef_{fo} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

EI_{fo} ——市外净调入化石能源电量，单位为 MWh；
 ef_{fo} ——全国化石能源电力二氧化碳排放因子，单位为 kgCO_2/kWh 。

$$GrE = (TEoG - sEoG) + TEI \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$TEoG$ ——市内所有发电设施总上网电量，单位为 MWh；
 $sEoG$ ——市内自备电厂可能产生的少量上网电量，单位为 MWh；
 TEI ——市外净调入总电量，单位为 MWh。

(二) 公共电网剩余组合电力二氧化碳排放因子

$$EF_{e,r} = \frac{E_1 + E_2}{GrE - TGE - AGE} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$EF_{e,r}$ ——公共电网剩余组合电力二氧化碳排放因子，单位为 kgCO_2/kWh ；
 TGE ——市场化交易的非化石能源电量，单位为 MWh；

AGE ——按有关规定公共分配绿色权益的非化石能源电量，单位为 MWh。

(三) 热力二氧化碳排放因子

$$EF_{h,t} = \frac{E_3}{THS} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

EF_{h,t} ——热力二氧化碳排放因子，单位为 tCO₂/GJ；

E₃ ——市内用于供热生产的化石燃料燃烧产生的碳排放，单位为 tCO₂；

THS ——全市热力生产系统对外供出的总热量，单位为 GJ。

$$E_3 = \sum_m F_{m,h} \times ef_m \dots\dots\dots (7)$$

式中：

F_{m,h} ——市内用于供热生产的第m种化石能源燃料的消耗量（不包括回收能），单位为 TJ。

五、数据来源

(一) 活动数据

F_m 通过当年上海地区能源平衡表加工转换投入火力发电部分获取，其中标准煤发热量为 29.2712 GJ/tce。

F_{m,h}、*THS* 通过当年上海地区能源平衡表加工转换投入

供热部分获取。

sF_m 通过调研自备电厂获取。

El_{fo} 、 TEI 、 $TEoG$ 、 $sEoG$ ，由电网企业统计获取。

TGE 由电力交易机构统计获取。

AGE 由能源主管部门按规定提供。

（二）排放因子

ef_m 采用生态环境部“国家温室气体排放因子数据库”发布的数据（最接近年份）。

ef_{fo} 采用生态环境部公告数据（最接近年份）。

六、其他

（一）名词解释

市场化交易的非化石能源电量是指电力用户通过国家指定绿色电力交易平台（北京电力交易中心、广州电力交易中心等）进行市场化交易，并实际送达消费、完成财务结算的电量。按有关规定公共分配的非化石能源电量是指本市国家统一调配的非化石能源电量中，由能源主管部门按照公开规则将相关绿色权益分配至电力用户的部分。

（二）关于方法

本方法由上海市经济信息中心、国网上海市电力公司等单位研究提出。

本方法最终解释权归上海市生态环境局和上海市统计局所有。