

2008 中国区域电网基准线排放因子

2008 Baseline Emission Factors for Regional Power Grids in China

为了更准确、更方便地开发符合国际 CDM 规则以及中国清洁发展机制重点领域的 CDM 项目，国家发展和改革委员会国家应对气候变化领导小组办公室研究确定了中国区域电网的基准线排放因子，可作为 CDM 项目业主、开发商、指定经营实体在编写和审定项目文件和计算减排量时参考和引用。

一、 区域电网划分

为了便于中国 CDM 发电项目确定基准线排放因子，现将电网边界统一划分为东北、华北、华东、华中、西北和南方区域电网，不包括西藏自治区、香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾省。由于南方电网下属的海南省为孤立岛屿电网，海南电网的排放因子单独计算。上述电网边界包括的地理范围如下表所示：

电网名称	覆盖省市
华北区域电网	北京市、天津市、河北省、山西省、山东省、内蒙古自治区
东北区域电网	辽宁省、吉林省、黑龙江省
华东区域电网	上海市、江苏省、浙江省、安徽省、福建省
华中区域电网	河南省、湖北省、湖南省、江西省、四川省、重庆市
西北区域电网	陕西省、甘肃省、青海省、宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区
南方区域电网	广东省、广西壮族自治区、云南省、贵州省
海南电网	海南省

二、 排放因子计算方法

根据“电力系统排放因子计算工具”（01 版），计算电量边际排放因子（OM）采用(a)“简单 OM”方法中选项 C，即根据电力系统中所有电厂的总净上网电量、燃料类型及燃料总消耗量计算。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 年简单电量边际 CO₂ 排放因子 (tCO₂/MWh)；
- $FC_{i,y}$ 是第 y 年项目所在电力系统燃料 i 的消耗量(质量或体积单位)；
- $NCV_{i,y}$ 是第 y 年燃料 i 的净热值 (能源含量，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)；
- EG_y 是电力系统第 y 年向电网提供的电量(MWh)，不包括低成本/必

- 须运行电厂/机组；
- i 是第 y 年电力系统消耗的所有化石燃料；
- y 是提交PDD时可获得数据的最近三年（事先计算）。

另外，在电网存在净调入的情况下，采用调出电力电网的按发电量加权平均的平均运行边际排放因子。

OM计算中供电量和燃料消耗量的数据选取遵循了保守原则，计算过程详见附件1。

根据“电力系统排放因子计算工具”（01版），BM可按 m 个样本机组排放因子的发电量加权平均求得，公式如下：

$$EF_{grid,BM,y} = \frac{\sum_m EG_{m,y} \times EF_{EL,m,y}}{\sum_m EG_{m,y}} \quad (2)$$

式中：

$EF_{grid,BM,y}$ 是第 y 年的 BM 排放因子（tCO₂/MWh）；

$EF_{EL,m,y}$ 是第 m 个样本机组在第 y 年的排放因子（tCO₂/MWh）；

$EG_{m,y}$ 是第 m 个样本机组在第 y 年向电网提供的电量（MWh）也即上网电量。

其中第 m 个机组的排放因子 $EF_{EL,m,y}$ 根据“电力系统排放因子计算工具”（01版）的步骤 3(a)中的简单 OM 中的选项 B2 计算。

“电力系统排放因子计算工具”提供了计算 BM 的两种选择：1）在第一个计入期，基于 PDD 提交时可得的最新数据事前计算；在第二个计入期，基于计入期更新时可得的最新数据更新；第三个计入期沿用第二个计入期的排放因子；2）在第一计入期内按项目活动注册年或注册年可得的最新信息逐年事后更新 BM；在第二个计入期内按选择 1）的方法事前计算 BM，第三个计入期沿用第二个计入期的排放因子。

本次公布的排放因子 BM 的结果是基于选择 1）的事前计算，不需要事后的监测和更新。

由于数据可得性的原因，本计算仍然沿用了 CDM EB 同意的变通办法，即首先计算新增装机容量及其中各种发电技术的组成，然后计算各种发电技术的新增装机权重，最后利用各种发电技术商业化的最优效率水平计算排放因子。

由于现有统计数据中无法从火电中分离出燃煤、燃油和燃气的各种发电技术的容量，本计算过程中采用如下方法：首先，利用最近一年的可得能源平衡表数据，计算出发电用固体、液体和气体燃料对应的 CO₂ 排放量在总排放量中的比重；其次，以此比重为权重，以商业化最优效率技术水平对应的排放因子为基础，

计算出各电网的火电排放因子；最后，用此火电排放因子乘以火电在该电网新增的 20%容量中的比重，结果即为该电网的 BM 排放因子。此 BM 排放因子近似计算过程是遵循了保守原则。

具体步骤和公式如下：

步骤 1，计算发电用固体、液体和气体燃料对应的 CO₂ 排放量在总排放量中的比重。

$$\lambda_{Coal,y} = \frac{\sum_{i \in COAL,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,j,y}}{\sum_{i,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,j,y}} \quad (3)$$

$$\lambda_{Oil,y} = \frac{\sum_{i \in OIL,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,j,y}}{\sum_{i,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,j,y}} \quad (4)$$

$$\lambda_{Gas,y} = \frac{\sum_{i \in GAS,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,j,y}}{\sum_{i,j} F_{i,j,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,j,y}} \quad (5)$$

其中：

$F_{i,j,y}$ 是第 j 个省份在第 y 年的燃料 i 消耗量（质量或体积单位，其中固体和液体燃料为吨，气体燃料为立方米）；

$NCV_{i,y}$ 是燃料 i 在第 y 年的净热值（固体和液体燃料为 GJ/t，气体燃料为 GJ/m³）；

$EF_{CO_2,i,j,y}$ 是燃料 i 的排放因子（tCO₂/GJ）。

$COAL, OIL$ 和 GAS 分别为固体燃料、液体燃料和气体燃料的脚标集合。

步骤 2：计算对应的火电排放因子。

$$EF_{Thermal,y} = \lambda_{Coal,y} \times EF_{Coal,Adv,y} + \lambda_{Oil,y} \times EF_{Oil,Adv,y} + \lambda_{Gas,y} \times EF_{Gas,Adv,y} \quad (5)$$

其中 $EF_{Coal,Adv,y}$ ， $EF_{Oil,Adv,y}$ 和 $EF_{Gas,Adv,y}$ 分别是商业化最优效率的燃煤、燃油和燃气发电技术所对应的排放因子，具体参数及计算过程见附件 2。

步骤 3：计算电网的 BM

$$EF_{grid,BM,y} = \frac{CAP_{Thermal,y}}{CAP_{Total,y}} \times EF_{Thermal,y} \quad (6)$$

其中， $CAP_{Total,y}$ 为接近但不超过现有容量 20% 的新增总容量， $CAP_{Thermal,y}$ 为新增火电容量。

三、数据来源

计算 OM 和 BM 所需的发电量、装机容量和厂用电率等数据来源为 2000-2007 年《中国电力年鉴》；发电燃料消耗以及发电燃料的低位发热值等数据来源为 2005-2007 年《中国能源统计年鉴》；分燃料品种的潜在排放系数和碳氧化率来源为“2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories” Volume 2 Energy, 第一章 1.21-1.24 页的表 1.3 和表 1.4。

四、排放因子数值

	$EF_{grid,OM,y}$ (tCO ₂ /MWh)	$EF_{grid,BM,y}$ (tCO ₂ /MWh)
华北区域电网	1.1169	0.8687
东北区域电网	1.2561	0.8068
华东区域电网	0.9540	0.8236
华中区域电网	1.2783	0.6687
西北区域电网	1.1225	0.6199
南方区域电网	1.0608	0.6816
海南省电网	0.8944	0.7523

注：表中 OM 为 2004-2006 年电量边际排放因子的加权平均值；BM 为截至 2006 年的容量边际排放因子。