中国煤炭生产企业
温室气体核算方法与报告指南

2015年6月5日

讲义大纲

- 1. 本指南出台的背景和目的
- 2. 本指南的适用范围
- 3. 报告主体与核算边界
  - （1） 场所边界、设施边界
  - （2）排放源和气体种类
- 4. 核算方法与数据来源
  - （1）选择每个排放源的核算方法、计算公式
  - （2）活动水平数据和排放因子数据
- 5. 质量保证和文件存档
- 6. 报告内容（报告模板、表单）
- 7. 实践中遇到的典型问题及解决思路

1. 本指南出台的背景和目的

- 政策背景
  - 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》
  “建立完善温室气体统计核算制度，逐步建立碳排放交易市场”
  - 国务院《“十二五”控制温室气排放工作方案》（国发[2011]41号）
  “构建国家、地方、企业三级温室气体排放核算工作体系，实行重点企业直接报送能源和温室气体排放数据制度”
  - 《关于组织开展重点企（事）业单位温室气体排放报告工作的通知》（发改气候[2014]63号）
  - 《碳排放权交易管理暂行办法》（国家发改委2014年第17号令）

- 目的和意义
  - 为企业温室气体报告制度服务，实现核算方法的规范化和标准化；
  - 为全国碳交易制度下的配额分配和企业履约作为参考依据；
  - 加强企业温室气体排放管理，促进企业减少温室气体排放。

2. 本指南的适用范围

- 本指南适用于中国煤炭生产企业温室气体排放量的核算和报告。中国境内从事煤炭开采和洗选活动的企业可按照本指南提供的方法核算企业的温室气体排放量，并编制企业温室气体排放报告。

- 煤炭生产企业：通过煤炭开采（井工开采、露天开采）和洗选活动，生产各类煤炭产品的企业。

- 如煤炭生产企业生产其他产品，且生产活动存在温室气体排放，则应按照相关行业的企业温室气体排放核算和报告指南核算，一并报告。

- 本指南所指温室气体排放包括甲烷和二氧化碳排放。

3. 报告主体与核算边界

- 报告主体：最低一级的独立法人企业或视同法人的独立核算单位。

- 核算边界：核算和报告在运营上受其控制的所有生产场所和生产设施产生的温室气体排放。

- 设施范围包括：
- 直接生产系统工艺装置
- 辅助生产系统：通风、抽放、运输、提升、排水系统，以及厂区内的动力、供电、采暖、制冷、机修、仓库等；
- 附属生产系统：生产指挥管理系统（厂部）以及厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室等）。

3. 报告主体与核算边界

（1）燃料燃烧CO_2排放。

企业边界内各种类型的固定燃烧设备（如锅炉、窑炉、焚烧炉、加热炉、熔炉、发电内燃机等）以及生产用的移动燃烧设备（如厂内运输车辆及搬运设备等）燃烧化石燃料产生的CO_2排放。



（2）火炬燃烧CO_2排放。

指出于安全、环保等目的将煤炭开采中涌出的煤矿瓦斯（煤层气）在排放前进行火炬处理而产生的温室气体排放。

本指南中火炬燃烧排放仅考虑CO_2排放。



3. 报告主体与核算边界

（3）CH_4逃逸排放。

- **井工开采：**煤炭井下采掘过程中，煤层中赋存的CH_4不断涌入煤矿巷道和采掘空间，并通过通风、抽放系统排放到大气中产生CH_4排放。
- **露天开采：**煤矿露天开采活动使煤层和邻近煤层释放的CH_4排放。
- **矿后活动：**在煤炭洗选、储存、运输及燃烧前的粉碎等过程中，煤中残存瓦斯缓慢释放产生的CH_4排放。



（4）CO_2逃逸排放。

井工开采过程中，煤层中赋存的CO_2不断涌入煤矿巷道和采掘空间，并通过通风、抽放系统排放到大气中产生CO_2排放。

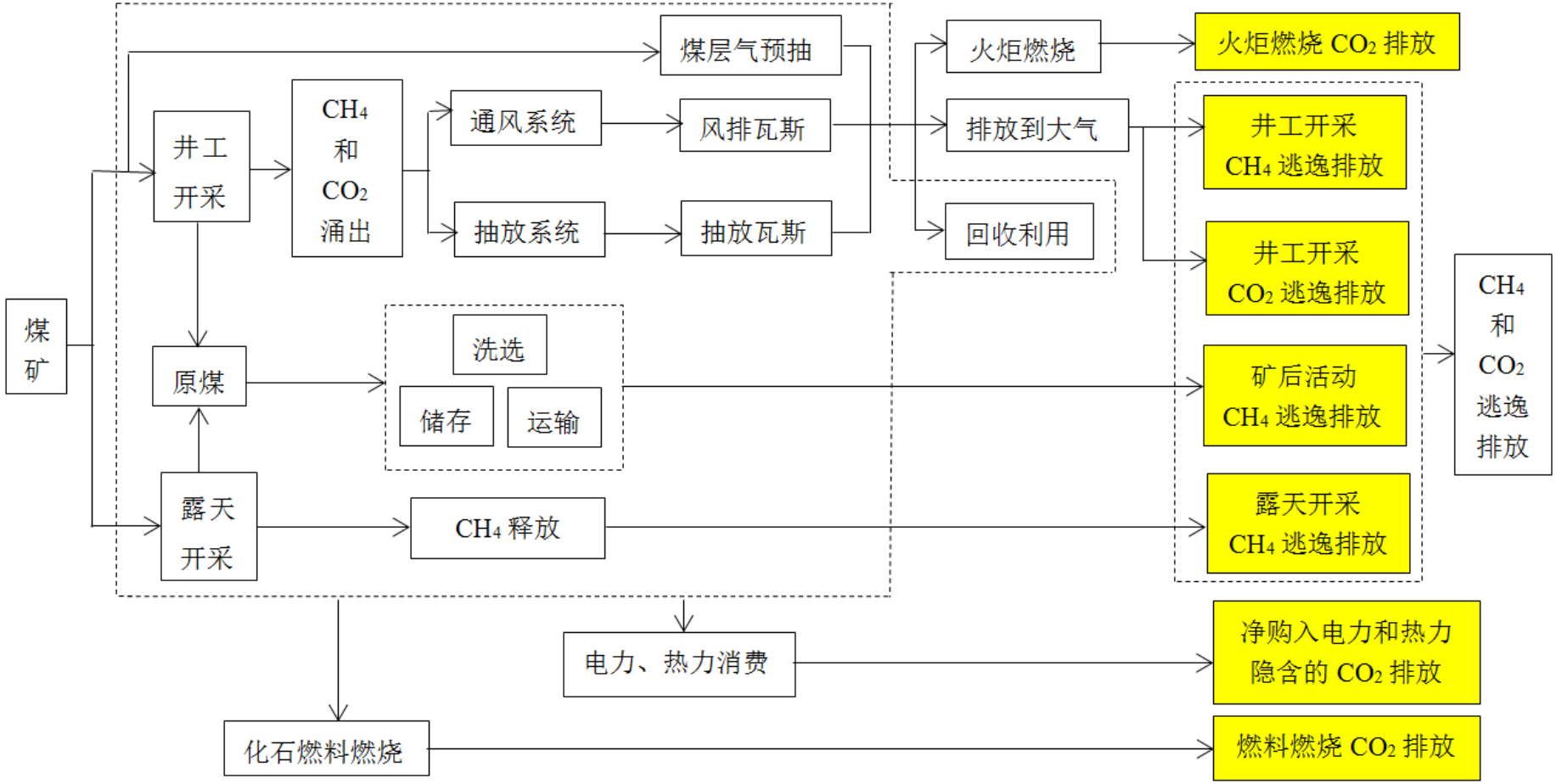
（5）净购入电力和热力隐含的CO_2排放。

企业净购入的电力和热力（蒸汽、热水）所对应的电力或热力生产环节产生的CO_2排放。该部分排放实际发生在电力、热力生产企业。



3. 报告主体与核算边界

煤炭生产企业温室气体排放核算边界示意图



4. 核算方法与数据来源

企业温室气体排放总量：

$$E_{GHG} = E_{CO_2_燃烧} + E_{CO_2_火炬} + E_{CH_4_逃逸} \times GWP_{CH_4} + E_{CO_2_逃逸} + E_{CO_2_净电} + E_{CO_2_净热}$$

- E_{GHG}为企业温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（CO_2e）；
- $E_{CO_2_燃烧}$为化石燃料燃烧的CO_2排放量，单位为吨CO_2；
- $E_{CO_2_火炬}$为火炬燃烧的CO_2排放量，单位为吨CO_2；
- $E_{CH_4_逃逸}$为CH_4逃逸排放量，单位为吨CH_4；
- GWP_{CH_4}为CH_4相比CO_2的全球变暖潜势（GWP）值。根据IPCC第二次评估报告，100年时间尺度内1吨CH_4相当于21吨CO_2的增温能力，因此GWP_{CH_4}等于21；
- $E_{CO_2_逃逸}$为CO_2逃逸排放量，单位为吨CO_2；
- $E_{CO_2_净电}$为企业净购入电力隐含的CO_2排放量；
- $E_{CO_2_净热}$为企业净购入热力隐含的CO_2排放量。

（一）燃料燃烧CO_2排放

- 燃料燃烧CO_2排放量基于企业边界内各个燃烧设施分品种的化石燃料燃烧量，乘以相应的燃料含碳量和碳氧化率，再逐层累加汇总得到——

$$E_{CO_2_燃烧} = \sum_j \sum_i \left(AD_{i,j} \times CC_{i,j} \times OF_{i,j} \times \frac{44}{12} \right)$$

- $E_{CO_2_燃烧}$为化石燃料燃烧CO_2排放量，单位为吨CO_2；
- i为化石燃料的种类；
- j为燃烧设施序号；
- $AD_{i,j}$为燃烧设施j内燃烧的化石燃料品种i消费量，对固体或液体燃料以吨为单位，对气体燃料以标准状况下的体积（万Nm^3）为单位，非标准状况下的体积需转化成标况下进行计算；
- $CC_{i,j}$为设施j内燃烧的化石燃料i的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万Nm^3为单位；
- $OF_{i,j}$为化石燃料i在燃烧设施j内的碳氧化率，无量纲，取值范围为0~1；
- $\frac{44}{12}$为CO_2与碳（C）的分子量转换系数。

（一）燃料燃烧CO_2排放

- **活动水平数据的确定：**
- 各燃烧设备分品种的化石燃料燃烧量应根据企业能源消费原始记录或统计台帐确定，指明确送往各燃烧设备作为燃料燃烧的化石燃料部分，并应包括煤炭生产企业回收自用作燃料燃烧的那部分煤层气（煤矿瓦斯）。
- 相关的能源计量应符合《GB17167用能单位能源计量器具配备和管理通则》要求。

（一）燃料燃烧CO_2排放

- **化石燃料含碳量的确定：**

✓1. 有条件的企业可自行或委托有资质的专业机构定期检测燃料的含碳量。燃料含碳量的测定应遵循《GB/T 476 煤中碳和氢的测量方法》、《SH/T 0656 石油产品及润滑剂中碳、氢、氮测定法（元素分析仪法）》、《GB/T 13610天然气的组成分析（气相色谱法）》、《GB/T 8984 气体中一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物的测定（气相色谱法）》等相关标准。

✓2.对天然气等气体燃料可根据气体组分及每种气体组分的体积浓度、该组分化学分子式中碳原子的数目计算含碳量：

$$CC_g = \sum_n \left(\frac{12 \times CN_n \times V_n}{22.4} \times 10\right)$$

✓3.没有条件实测燃料含碳量的，可定期检测燃料的低位发热量，再根据指南提供的单位热值含碳量缺省值估算燃料的含碳量。其中，低位发热量的测定需遵循《GB/T 213 煤的发热量测定方法》、《GB/T 384 石油产品热值测定法》、《GB/T 22723 天然气能量的测定》等相关标准。 $CC_i = NCV_i \times EF_i$

✓4.连燃料发热量也没有条件实测的企业，在征得主管部门同意的情况下，也可以参考本指南附录二表2.1对一些常见化石燃料的低位发热量直接取缺省值。

（一）燃料燃烧CO_2排放

- **化石燃料碳氧化率的确定：**
- 液体或气体燃料取默认值，其中气体燃料0.99，液体燃料0.98
- 固体燃料
  - 参考指南附录二表2.1取缺省值；

报告格式模板——燃料燃烧CO_2排放

燃料品种	燃烧量（吨或万Nm3)	含碳量（吨碳/吨或吨碳/万Nm3）					碳氧化率（%）	
			数据来源	低位发热量[2](GJ/吨或GJ/万Nm^3)	数据来源	单位热值含碳量[2]（吨碳/GJ）		数据来源
无烟煤		a	□**检测值** □计算值	——	□检测值 □缺省值	——		□检测值 □缺省值
烟煤		a=b*c	□检测值 □**计算值**	b	□**检测值** □缺省值	c		□检测值 □缺省值
褐煤[1]		a=b*c	□检测值 □**计算值**	b	□检测值 □**缺省值**	c		□检测值 □缺省值

注：1. 报告主体实际燃烧的能源品种如未在表中列出请自行添加。
2. 对于通过燃料低位发热量及单位热值含碳量来估算燃料含碳量的情景请填报本栏。

（二）火炬燃烧CO_2排放

- 煤层气（煤矿瓦斯）中的可燃气体组分主要有CH_4、一氧化碳（CO）、乙烷（C_2H_6）、丙烷（C_3H_8）等含碳化合物，可根据煤层气（煤矿瓦斯）的火炬燃料量、除CO_2外其他含碳化合物的总含碳量和火炬燃烧的碳氧化率等参数来计算火炬燃烧的CO_2排放量。

$$E_{CO_2_火炬} = Q_{瓦斯_火炬} \times CC_{非CO_2} \times OF_{火炬} \times \frac{44}{12}$$

- $E_{CO_2_火炬}$为煤层气（煤矿瓦斯）火炬燃烧产生的CO_2排放量，单位为吨CO_2；
- $Q_{瓦斯_火炬}$为煤层气（煤矿瓦斯）的火炬燃烧量（混量），单位为万Nm^3；
- $CC_{非CO_2}$为煤层气（煤矿瓦斯）中除CO_2外其他含碳化合物的总含碳量，单位为吨碳/万Nm^3；
- $OF_{火炬}$为火炬燃烧的碳氧化率，无量纲，取值范围0~1。

（二）火炬燃烧CO_2排放

- **活动水平数据的确定：**
- 煤层气（煤矿瓦斯）的火炬燃烧量（混量），可根据煤层气（煤矿瓦斯）输送管路、泵站的记录数据或火炬塔监测的数据获得。

- **排放因子数据的确定：**
- **1） 除CO_2外其他含碳化合物总含碳量**

$$CC_{非CO_2} = \sum_n \left(\frac{12 \times CN_n \times V_n \times 10}{22.4}\right)$$

- **2） 火炬燃烧的碳氧化率**
- 煤层气（煤矿瓦斯）火炬燃烧的碳氧化率如无实测数据可取缺省值0.98。

报告格式模板——火炬燃烧CO_2排放

煤层气（煤矿瓦斯）的火炬燃烧量（混量）（万Nm^3)	除CO_2外其它含碳化合物的总含碳量（吨碳/万Nm^3）	火炬燃烧的碳氧化率（%）	CO_2排放量（吨）
a	b	c	d=a*b*c*44/12

（三）CH_4逃逸排放

- CH_4的逃逸排放总量等于井工开采、露天开采和矿后活动CH_4逃逸排放量之和
  - $E_{CH_4_逃逸} = E_{CH_4_井工} + E_{CH_4_露天} + E_{CH_4_矿后}$
- **1. 井工开采的CH_4逃逸排放**
- 井工开采的CH_4逃逸排放量等于CH_4的风排量，加上CH_4的抽放量，减去CH_4的火炬销毁量，再减去CH_4的回收利用量。
  - $E_{CH_4_井工} = \left(\sum Q_{CH_4_风排} + \sum Q_{CH_4_抽放} - Q_{CH_4_火炬} - Q_{CH_4_利用}\right) \times 7.17$
  - $E_{CH_4_井工}$是井工开采的CH_4逃逸排放量，单位为吨CH_4；
  - $Q_{CH_4_风排}$是各矿井通风系统的CH_4风排量，单位为万Nm^3；
  - $Q_{CH_4_抽放}$是各矿井抽放系统的CH_4抽放量，单位为万Nm^3；
  - $Q_{CH_4_火炬}$是CH_4的火炬销毁量，单位为万Nm^3；
  - $Q_{CH_4_利用}$是CH_4的回收利用量，单位为万Nm^3；
  - 7.17是标准状况下CH_4的密度，单位为吨CH_4/万Nm^3。

CH_4的风排量

- 风排瓦斯是井工开采CH_4逃逸排放的主要来源。
- 对于CH_4的风排量，如果煤矿已安装瓦斯监测系统，并**已实现对CH_4风排量的连续监测**，则可通过计算每小时内回风巷和进风巷CH_4流量之差，然后按小时累加得到全年的CH_4风排量：

$$Q_{进_CH_4} = \frac{1}{A}\sum_{a=1}^{A}\left(Q_{进} \times C_{进_CH_4}\right)_a \times 60 \times 10^{-4}$$

- $Q_{进_CH_4}$是矿井运行一小时内进风巷风流中CH_4的量，单位为万Nm^3/小时

$$Q_{回_CH_4} = \frac{1}{B}\sum_{b=1}^{B}\left(Q_{回} \times C_{回_CH_4}\right)_b \times 60 \times 10^{-4}$$

- $Q_{回_CH_4}$是矿井运行一小时内回风巷风流中CH_4的量，单位为万Nm^3/小时；

$$Q_{CH_4_风排} = \sum_{T}\left(Q_{回_CH_4} - Q_{进_CH_4}\right)_T$$

- $Q_{CH_4_风排}$是该矿井当年的CH_4风排量，单位为万Nm^3；
- T是矿井当年的运行小时数，单位为小时；

CH_4的风排量

- 如果煤矿**尚不能实现对CH_4风排量的连续监测**，则可根据煤矿生产中的定期测风数据，先求得当月平均的CH_4风排量，然后按月累加得到全年的CH_4风排量:

$$q_{CH_4_风排} = \frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N}\left(Q_{回} \times C_{回_CH_4} - Q_{进} \times C_{进_CH_4}\right)_n$$

- $q_{CH_4_风排}$是测定当月平均每分钟的CH_4风排量，单位为Nm^3/min；

$$Q_{CH_4_风排} = \sum_{m=1}^{12}\left(q_{CH_4_风排} \times d\right)_m \times 60 \times 24 \times 10^{-4}$$

- $Q_{CH_4_风排}$是矿井当年风排CH_4总量，单位为万Nm^3；
- m代表月份数，m=1，2，3，…，12；
- d是矿井当月的实际工作日数，单位为天。

CH_4的抽放量

- 各矿井的CH_4抽放量（$Q_{CH_4_抽放}$）：

- 可根据瓦斯抽放泵站记录的流量数据和CH_4体积浓度数据计算，或通过企业统计台帐、统计报表获得。



CH_4的火炬销毁量

- 对于风排和抽放的瓦斯气体，如果煤炭生产企业选择火炬焚烧，这里还需将CH_4的火炬销毁量从CH_4逃逸排放量中扣除:

$$Q_{CH_4_火炬} = Q_{瓦斯_火炬} \times V_{CH_4} \times OF_{火炬}$$

- $Q_{CH_4_火炬}$是CH_4的火炬销毁量（纯量），单位为万Nm^3；
- $Q_{瓦斯_火炬}$是煤层气（煤矿瓦斯）的火炬燃烧量（混量），单位为万Nm^3；
- V_{CH_4}是煤层气（煤矿瓦斯）中CH_4的体积浓度，无量纲，取值范围为0~1，可根据气体成分监测获得；
- $OF_{火炬}$为火炬燃烧的碳氧化率。

CH_4的回收利用量

- 除火炬焚烧外，如果煤炭生产企业采用其他方式将风排和抽放的瓦斯气体回收利用（包括回收自用和回收外供），这里也要扣除CH_4的回收利用量：

$$Q_{CH_4_利用} = Q_{瓦斯_利用} \times V_{CH_4}$$

  - $Q_{CH_4_利用}$是CH_4的回收利用量（纯量），单位为万Nm^3；
  - $Q_{瓦斯_利用}$是企业回收利用的瓦斯气体量（混量），包括企业回收自用和企业回收外供，单位为万Nm^3，可根据煤层气（煤矿瓦斯）输送管路、泵站的记录数据获得；
  - V_{CH_4}是企业回收利用的瓦斯气体中CH_4的体积浓度，无量纲，取值范围为0~1，可根据气体成分监测获得。

- 企业回收瓦斯气体并自用作为燃料燃烧的，其燃料燃烧过程产生的CO_2排放应计算在燃料燃烧CO_2排放部分。

报告格式模板——井工开采的CH_4逃逸排放

已实现瓦斯连续监测的矿井	尚未实现瓦斯连续监测的矿井				CH_4抽放量（万Nm^3）	CH_4火炬销毁量（万Nm^3）	CH_4的回收利用量（万Nm^3）	CH_4逃逸排放量（吨）
CH_4风排量（万Nm^3）	月份	当月平均每分钟CH_4风排量（Nm^3/min）	当月实际工作日数（天）	当月CH_4风排量（万Nm^3/月）				
a		b	c	d=b*c*24*60/10000	e	f	g	h=a+∑d+e-f-g
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
	11							
	12							

填报说明：1、对已实现瓦斯连续监测的矿井，直接填写全年所有运行小时对应CH_4风排量的加总值。

（三）CH_4逃逸排放

- CH_4的逃逸排放总量等于井工开采、露天开采和矿后活动CH_4逃逸排放量之和
  - $E_{CH_4_逃逸} = E_{CH_4_井工} + E_{CH_4_露天} + E_{CH_4_矿后}$
- **2. 露天开采的CH_4逃逸排放**
  - $E_{CH_4_露天} = AD_{原煤_露天} \times EF_{CH_4_露天} \times 10^{-3}$
    - $E_{CH_4_露天}$是露天开采的CH_4逃逸排放量，单位为吨CH_4；
    - $AD_{原煤_露天}$是露天开采的原煤产量，单位为吨；
    - $EF_{CH_4_露天}$是露天开采的CH_4排放因子，单位为kg CH_4/吨原煤。

露天开采的CH_4逃逸排放

- **活动水平数据的确定：**
- 露天煤矿原煤产量。

- **排放因子数据的确定：**
- 我国露天煤矿的煤层瓦斯含量较低，煤种多为煤化程度较低的褐煤。
- 有条件的企业应实测露天煤矿的CH_4排放因子，没有条件实测的企业可根据指南附录二表2.2选取露天开采的CH_4排放因子缺省值。

报告格式模板——露天开采的CH_4逃逸排放

原煤产量（吨）	露天煤矿CH_4排放因子（kg CH_4/吨原煤）	CH_4排放量（吨）
a	b	c=a*b/1000

（三）CH_4逃逸排放

- CH_4的逃逸排放总量等于井工开采、露天开采和矿后活动CH_4逃逸排放量之和
  - $E_{CH_4_逃逸} = E_{CH_4_井工} + E_{CH_4_露天} + E_{CH_4_矿后}$
- **3. 矿后活动的CH_4逃逸排放**

  - $E_{CH_4_矿后} = AD_{原煤_矿后} \times EF_{CH_4_矿后} \times 10^{-3}$

  - $E_{CH_4_矿后}$是矿后活动的CH_4逃逸排放量，单位为吨CH_4；
  - $AD_{原煤_矿后}$是企业的原煤产量，单位为吨原煤；
  - $EF_{CH_4_矿后}$是矿后活动的CH_4排放因子，单位为kg CH_4/吨原煤。

矿后活动的CH_4逃逸排放

- **活动水平数据的确定：**
- 按照高瓦斯矿井、瓦斯矿井、露天煤矿分别统计原煤产量。

- **排放因子数据的确定：**
- 矿后活动的CH_4逃逸排放量与煤炭的残存瓦斯量有关。根据《AQ 1018矿井瓦斯涌出量预测方法》，煤的变质程度越高（即挥发份成分越少），煤的残存瓦斯含量越大。
- 有条件的企业应优先选择实测数据，没有条件实测的企业可根据指南附录二表2.2选取各类煤矿的矿后活动CH_4排放因子。

报告格式模板——矿后活动的CH_4逃逸排放

煤矿类型	原煤产量（吨）	矿后活动CH_4排放因子（kg CH_4/吨原煤）	CH_4排放量（吨）
	a	b	c=a*b/1000
高瓦斯矿井			
低瓦斯矿井			
露天煤矿			
合计：			d=∑c

（四）CO_2逃逸排放

- **井工开采的CO_2逃逸排放**
- 井工开采的CO_2逃逸排放量等于通风系统排放的CO_2量，加上抽放系统排放的CO_2量，减去企业回收利用的瓦斯气体中本有的CO_2纯量。
  - $$E_{CO_2_逃逸} = \left(\sum Q_{CO_2_风排} + \sum Q_{CO_2_抽放} - Q_{CO_2_利用}\right) \times 19.7$$

- $E_{CO_2_逃逸}$是井工开采的CO_2逃逸排放量，单位为吨CO_2；
- $Q_{CO_2_风排}$是各矿井通风系统的CO_2排放量，单位为万Nm^3；
- $Q_{CO_2_抽放}$是各矿井抽放系统的CO_2排放量，单位为万Nm^3；
- $Q_{CO_2_利用}$是企业回收利用的瓦斯气体中本有的CO_2纯量，单位为万Nm^3；
- 19.7为标准状况下CO_2的密度，单位为吨 CO_2 /万Nm^3

CO_2的风排量

- 如果煤矿**已实现对CO_2风排量的连续监测**，则可通过计算每小时内回风巷和进风巷CO_2流量之差，然后按小时累加得到全年的CO_2风排量：

$$Q_{进_CO_2} = \frac{1}{A}\sum_{a=1}^{A}\left(Q_{进} \times C_{进_CO_2}\right)_a \times 60 \times 10^{-4}$$

- $Q_{回_CO_2}$是矿井运行一小时内回风巷风流中CO_2的量，单位为万Nm^3/小时；

$$Q_{回_CO_2} = \frac{1}{B}\sum_{b=1}^{B}\left(Q_{回} \times C_{回_CO_2}\right)_b \times 60 \times 10^{-4}$$

- $Q_{进_CO_2}$是矿井运行一小时内进风巷风流中CO_2的量，单位为万Nm^3/小时；

$$Q_{CO_2_风排} = \sum_{T}\left(Q_{回_CO_2} - Q_{进_CO_2}\right)_T$$

- $Q_{CO_2_风排}$是该矿井当年的CO_2风排量，单位为万Nm^3；
- T是矿井当年的运行小时数，单位为小时；

CO_2的风排量

- 如果煤矿尚未**实现对CO_2风排量的连续监测**，则可根据煤矿生产中的定期测风数据，先求得当月平均的CO_2风排量，然后按月累加得到全年的CO_2风排量：
  - $$q_{CO_2_风排} = \frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N}\left(Q_{回} \times C_{回_CO_2} - Q_{进} \times C_{进_CO_2}\right)_n$$
  - $q_{CO_2_风排}$是测定当月平均每分钟的CO_2风排量，单位为Nm^3/min；
  - $$Q_{CO_2_风排} = \sum_{m=1}^{12}\left(q_{CO_2_风排} \times d\right)_m \times 60 \times 24 \times 10^{-4}$$
  - $Q_{CO_2_风排}$是矿井当年风排CO_2总量，单位为万Nm^3；
  - m代表月份数，m=1，2，3，…，12；
  - d是矿井当月的实际工作日数，单位为天。

CO_2的抽放量

- 各矿井CO_2的抽放量（$Q_{CO_2_抽放}$）：

- 可直接根据瓦斯抽放泵站记录的流量数据和CO_2的体积浓度数据计算得出，或通过企业统计台帐、统计报表获得。



回收利用的瓦斯气体中本有的CO_2纯量

- 除火炬焚烧外，如果煤炭生产企业采用其他方式将风排和抽放的瓦斯气体回收利用（包括回收自用和回收外供），这里也要扣除回收利用的瓦斯气体中本有的CO_2量（CO_2回收利用量）：

$$Q_{CO_2_利用} = Q_{瓦斯_利用} \times V_{CO_2}$$

  - $Q_{CO_2_利用}$是企业回收利用的瓦斯气体中本有的CO_2纯量，单位为万Nm^3；
  - $Q_{瓦斯_利用}$是企业回收利用的瓦斯气体量（混量），单位为万Nm^3；
  - V_{CO_2}是企业回收利用的瓦斯气体中CO_2的体积浓度，无量纲，取值范围为0~1。

报告格式模板——井工开采的CO_2逃逸排放

已实现瓦斯连续监测的矿井	尚未实现瓦斯连续监测的矿井				CO_2抽放量（万Nm^3）	回收利用的瓦斯气体中本有的CO_2纯量（万Nm^3）	CO_2逃逸排放量（吨）
CO_2风排量（万Nm^3）	月份	当月平均每分钟CO_2风排量（Nm^3/min）	当月实际工作日数（天）	当月CO_2风排量（万Nm^3/月）			
a		b	c	d=b*c*24*60/10000	e	g	h=a+∑d+e-g
	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						

填报说明：1、对已实现瓦斯连续监测的矿井，直接填写全年所有运行小时对应CO_2风排量的加总值。

（五）净购入电力和热力隐含的CO_2排放

- 计算公式：

$$E_{CO_2_净电} = AD_{电力} \times EF_{电力}$$

$$E_{CO_2_净热} = AD_{热力} \times EF_{热力}$$

- 式中：
- $E_{CO_2_净电}$为报告主体净购入电力隐含的CO_2排放量，单位为吨CO_2；
- $E_{CO_2_净热}$为报告主体净购入热力隐含的CO_2排放量，单位为吨CO_2；
- $AD_{电力}$为企业净购入的电力消费量，单位为兆瓦时（MWh）；
- $AD_{热力}$为企业净购入的热力消费量，单位为GJ；
- $EF_{电力}$为电力供应的CO_2排放因子，单位为吨CO_2/MWh；
- $EF_{热力}$为热力供应的CO_2排放因子，单位为吨CO_2/GJ。

（五）净购入电力和热力隐含的CO_2排放

- **活动水平数据的确定：**
- 企业净购入的电力消费量，以企业和电网公司结算的电表读数或企业能源消费台帐或统计报表为据，等于购入电量与外供电量的净差。
- 企业净购入的热力消费量，以热力购售结算凭证或企业能源消费台帐或统计报表为据，等于购入蒸汽、热水的总热量与外供蒸汽、热水的总热量之差。
- 以质量单位计量的热水可下式转换为热量单位：

$$AD_{热水} = Ma_w \times (T_w - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3}$$

- 式中，Ma_w为热水的质量；T_w为热水温度，单位为℃；4.1868为水在常温常压下的比热，单位为kJ/(kg·℃)。
- 以质量单位计量的蒸汽可按下式转换为热量单位：

$$AD_{蒸汽} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3}$$

- 式中，Ma_{st}为蒸汽的质量；En_{st}为蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为kJ/kg，饱和蒸汽和过热蒸汽的热焓可分别查阅附录二表2.3和表2.4。

（五）净购入电力和热力隐含的CO_2排放

- **排放因子数据的确定：**
- 电力供应的CO_2排放因子为企业生产场地所属区域电网的平均供电CO_2排放因子，应根据主管部门发布的最新数据进行取值。

- 热力供应的CO_2排放因子暂按0.11吨CO_2/GJ计，未来应根据政府主管部门发布的官方数据进行更新。

报告格式模板——净购入电力和热力隐含的CO_2排放

类型		净购入量 (MWh或GJ)	购入量（MWh或GJ）	外供量（MWh或GJ）	CO_2排放因子（吨CO_2/MWh或吨CO_2/GJ）	CO_2排放量（吨）
电力	所在电网1	a=b-c	b	c	d	e=a*d
	所在电网2					
	……					
蒸汽						
热水						

5. 质量保证和文件存档

- 建立企业温室气体量化和报告的规章制度；
- 建立企业温室气体排放源一览表；
- 为计算过程涉及到的每项参数制定准确可行的监测计划和工作规程；
- 制定计量设备的定期校准检定计划，并定期校验计量设备等；
- 建立文档管理规范；
- 制定数据缺失、生产活动或报告方法发生变化时的应对措施；
- 建立数据的内部审核和验证程序；



6. 报告内容

- 报告主体应按照指南附录一的格式对以下内容进行报告：
  - （一）报告主体基本信息
  - （二）温室气体排放量
  - （三）活动水平数据及来源说明
  - （四）排放因子数据及来源说明
  - （五）其它希望说明的情况

一、报告主体基本信息、核算边界及排放源

- 报告主体名称、报告期、单位性质、所属行业、组织或分支机构、地理位置（包括注册地和生产地）、成立时间、发展演变
- 对企业法人边界、产品及工艺流程、以及排放源识别过程和结果的详细说明（必要时请附表和附图）
- 法定代表人、填报负责人及其联系方式等。

二、温室气体排放量化结果

- 在阐述核算边界、识别排放源及气体种类的基础上，以二氧化碳当量（CO_2e）的形式报告本企业在整个报告期内的温室气体排放总量
- 分别以质量单位报告化石燃料燃烧CO_2排放量、火炬燃烧CO_2排放量、井工开采CH_4逃逸排放量、露天开采CH_4逃逸排放量、矿后活动CH_4逃逸排放量、井工开采CO_2逃逸排放量、企业净购入电力和热力隐含的CO_2排放量，
- 本指南未涉及但二氧化碳当量排放对报告主体温室气体排放总量的贡献大于1%的其他排放源。具体核算方法请参考这些排放源所适用的相关指南，并在报告中予以说明。

三、活动水平数据及来源说明

- 结合核算边界和排放源的确定情况，分别报告所核算的各个排放源的活动水平数据量值及单位；
- 并详细阐述各项活动水平数据的监测计划及执行情况，包括数据来源或监测地点、监测方法、记录频率等。

四、排放因子数据及来源说明

- 分别报告各项活动水平数据所对应的含碳量或其它排放因子计算参数的量值及单位；
- 如实测应介绍监测计划及执行情况，如取默认值则说明它们的数据来源、参考出处、相关假设及其理由等。

五、其它希望说明的情况

- 分条阐述其它希望说明的问题，如：
  - 主管部门要求企业报告的其他情况，如既有设施的改扩建、退出情况，新增设施的排放特征等信息；
  - 企业希望表达的相关诉求；
  - 对指南或核算方法的修改建议等等。

附录一：报告格式模板

- 企业温室气体排放报告应提供的表单附件详见指南附录一
  - 必要的表单附件旨在增加透明性、可比性、可核查性

排放量汇总表：

源类别		排放量（单位：吨）	排放量（单位：吨CO_2e）
燃料燃烧CO_2排放			
火炬燃烧CO_2排放			
CH_4逃逸排放			
CO_2逃逸排放			
净购入电力隐含的CO_2排放			
净购入热力隐含的CO_2排放			
企业温室气体排放总量	不包括净购入电力和热力的隐含CO_2排放		
	包括净购入电力和热力的隐含CO_2排放		

7. 实践中遇到的典型问题及解决思路

范围和边界类问题：

1. 报告主体存在跨行业生产活动怎么办？怎么从政府发布的诸多指南中选择适用的指南？

- 答：可借鉴《化工指南》中“核算单元”的概念，按产业活动划分核算单元，每个核算单元对应一种产业活动，也方便使用所属行业的指南。如煤化工——化工指南、自备电厂（坑口电站）——发电指南。

2. 企业排放量低于1%的排放是否可忽略？

- 答：第一，指南在“排放源和气体种类识别”中明确提到的排放源，无论是否大于1%都必须核算。

  第二，指南没有明确提到的排放源如果占企业排放总量的比重大于1%，应参考该排放源相关的行业指南进行核算。确实小于1%的，不作强行要求，如果企业已经有相应的监测数据支撑并可计算出排放量，鼓励企业进行核算和报告；如果补充数据监测的成本较高、不确定性较大，则可暂不报告。

7. 实践中遇到的典型问题及解决思路

范围和边界类问题：

3. 指南和上述问答中所谓的排放量贡献小于1%的排放源，这个1%是否是指目前报告门槛13000吨二氧化碳当量的1%？

- 答：不是，这个1%是指某个被关注的排放源占报告主体排放总量的比重是否小于1%。

4. 对于煤炭开采环节和洗选环节分属不同报告主体的情况，矿后活动的甲烷逃逸排放应该计算到哪个报告主体的排放量？

答：矿后活动的甲烷逃逸排放统一计算到煤炭开采企业的排放量。

7. 实践中遇到的典型问题及解决思路

间接排放类问题：

5. 对于同时存在自备电厂的煤炭生产企业，其本身既从电网购电又向电网输电，那么该报告主体净购入电力隐含的排放应如何计算？

- 答：自备电厂如果是独立法人或视同法人单位，应按发电企业核算指南单独核算报告；如果被划作一个核算单元，自备电厂的化石燃料燃烧排放也可参考发电企业核算指南来计算，以使用更准确的碳氧化率，但净购入电力隐含的CO2排放核算仍应按煤炭指南的要求来核算。

6. 对于同时存在自备供热锅炉的煤炭生产企业，其本身既向外供出热力又从外购入热力，那么该报告主体净购入热力隐含的排放如何计算？

- 答：净购入热力隐含的CO_2排放仍应按煤炭指南的要求来核算，以购入总热量与外供总热量之差作为活动水平数据。

7. 计算净购入电力隐含的CO_2排放时如何选取排放因子？

- 答：应选取国家应对气候变化主管部门公布的**最新各区域电网平均供电CO_2排放因子**，这个排放因子也是省级温室气体清单在计算电力调入调出CO_2排放量时用到的区域电网平均供电CO_2排放因子。

谢谢大家
欢迎提出宝贵意见！

授课人：张俊龙
电话：010-68781783
Email：zhangjl@ncsc.org.cn
单位：国家气候战略中心 统计考核部