

重庆市工业企业碳排放核算和报告指南（试行）

1 范围

本指南规定了碳排放核算和报告的原则、核算边界、碳排放源、活动水平数据、核算方法、不确定性分析、数据质量管理和报告内容等要求。

本指南适用于重庆市行政区域内工业企业的碳排放核算和报告。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

省级温室气体清单编制指南（试行）

国家发展改革委办公厅关于进一步加强万家企业能源利用状况报告工作的通知
能源统计报表制度

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 工业企业 industry enterprise

依法成立的，从事工业商品生产经营活动，经济上实行独立核算，自负盈亏，法律上具有法人资格的经济组织。

3.2 温室气体 greenhouse gas (GHG)

大气中吸收和重新放出红外辐射的自然和人为的气态成分。本指南的温室气体是指《京都议定书》附件A所规定的六种主要温室气体，分别为二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）和六氟化硫（SF₆）。

3.3 二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent

在辐射强度上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。温室气体二氧化碳当量等于给定气体的质量乘以它的全球变暖潜势值。

3.4 全球变暖潜势 global warming potential (GWP)

全球变暖潜势是指某一给定物质在一定时间积分范围内与二氧化碳相比而得到的相对辐射影响值，用于评价各种温室气体对气候变化影响的相对能力。

注：温室气体全球变暖潜势值参见附录A。

3.5 碳排放 carbon emission

企业在特定时段内直接或间接向大气排放温室气体的行为。

3.6 碳排放量 carbon emission amount

以二氧化碳当量表示碳排放数量，计量单位为“吨二氧化碳当量（tCO₂e）”。

3.7 碳排放源 carbon emission source

向大气中排放温室气体的物理单元和过程。

3.8 直接排放 direct emission

企业持有或控制的碳排放源直接产生的碳排放。

3.9 间接排放 indirect emission

企业活动导致的，但出现在其他企业持有或控制的碳排放源产生的碳排放。

3.10 碳排放核算 carbon emission measuring

按照一定的程序和计算方法对碳排放进行量化的活动，简称核算。

3.11 碳排放报告 carbon emission report

用来向目标用户提供企业碳排放信息的专门文件。

注：目标用户包括但不限于应对气候变化主管部门、核查机构及其它受影响的利益相关方。

3.12 核查 verifying

根据核查工作规范对企业碳排放报告进行系统的、独立的评价，并形成文件的过程。

3.13 活动水平数据 carbon emission activity data

企业碳排放活动的测量值，包括能源的消耗量、物质的使用量和产生量等。

3.14 排放因子 emission factor

联系活动水平数据与碳排放量的计算因子。

3.15 不确定性 uncertainty

表征碳排放量计算结果偏差的参数。因数据缺乏完整性、代表性以及核算、核查过程中产生系统误差、测量误差、人为误差等造成。

4 原则

4.1 相关性

根据企业实际，选择适宜的核算边界、核算方法和数据，确保真实反映企业碳排放情况，服务于企业内部和外部采用者的决策需要。

4.2 完整性

应对企业所有碳排放源和活动进行核算和报告。

4.3 一致性

采用统一的核算和报告方法，能够对不同时间段企业碳排放量进行有意义的比较。

4.4 准确性

对企业碳排放量进行准确的计算，尽可能地减少偏差和不确定性。

4.5 透明性

具有明确的数据收集方法和计算过程，并对数据来源及计算方法给予充分说明。

4.6 可操作性

确保核算及报告的各环节具有明确的指导性和可行性。

5 核算边界

5.1 企业边界

5.1.1 包括企业生产系统、直接为生产服务的辅助系统和附属生产系统（不包括污染治理设施）。与上述系统直接相关，但活动水平数据不能量化的活动或设施，全部纳入企业边界。

5.1.2 《国家发展改革委办公厅关于进一步加强万家企业能源利用状况报告工作的通知》对工业企业单位产品能耗指标计算方法边界有明确规定的，从其规定。

5.2 排放边界

5.2.1 直接排放

包括燃料燃烧排放和工业生产过程排放。前者包括企业燃烧煤、石油、天然气等燃料产生的碳排放；后者包括生产中生物过程或物理化学工艺造成的碳排放，如水泥、钢铁的生产，啤酒的发酵等。

5.2.2 间接排放

包括企业消耗外购电力、热力（蒸汽）产生的碳排放。例如，企业生产照明、温湿度调节、动力传输等消耗的外购电力，企业使用热力设备消耗的外购蒸汽等。

5.2.3 特殊排放

除上述两种碳排放类型，还存在一种特殊的排放情况，包括：
——企业生产并外输能源产生的碳排放，包括输出燃料、电力和蒸汽等产生的碳排放；
——企业产生的温室气体，但经封存和转移作为纯物质、产品的碳排放。

6 碳排放源

在所确定的企业边界和排放边界内，基于设施对各类碳排放源进行识别，见表1。

表 1 企业碳排放源识别表

序号	排放边界	排放源类型	设施举例	温室气体种类					
				CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆
1	直接排放	固定/移动燃烧源	电站锅炉、发电内燃机、工业熔炉、工业窑炉、叉车等	√		*			
		工业生产过程排放源	水泥回转炉、水泥立窑、合成氨造气炉、炼钢转炉、啤酒发酵罐等	*	*	*	*	*	*
2	间接排放	外购电力和蒸汽消耗源	电加热炉窑、电动机系统、交流电焊机、泵系统、再生器（炼油业）等电力和蒸汽使用终端（各种用热设备）	√					
3	特殊排放	输出能源	输出燃料	√					
			输出电力和蒸汽	√					
		封存和转移	封存温室气体	√	*	*	*	*	*
			转移温室气体	√	*	*	*	*	*

注 1：√表示该类碳排放源主要排放的温室气体；*表示可能排放的温室气体。
注 2：在实际中，并非所有识别的排放源都需要核算，个别排放源由于活动水平数据的不确定性大，缺少核算方法或实质贡献率小等因素可在报告中予以排除。
注 3：特殊排放中的“排放源类型”和“设施举例”分别为对生产的能源和产生温室气体的特殊处理类型和方式。

7 活动水平数据

7.1 活动水平数据种类

企业应在识别碳排放源的基础上按计算方法要求收集活动水平数据，活动水平数据包括（但不限于）表2所列的项目。其他工业产品生产过程活动水平数据的确定可参照《国家发展改革委办公厅关于进一步加强万家企业能源利用状况报告工作的通知》和《省级温室气体清单编制指南（试行）》。

7.2 活动水平数据来源

活动水平数据可来源于企业生产经营台账、能源统计台账、财务账、设备运行记录以及购能发票、购货原始发票、产品销售发票、付款记录等。部分活动水平数据可按照表2列举的来源

收集和采信，也可参照能源审计及《能源统计报表制度》进行活动水平数据的收集并编制活动水平数据收集表。

表 2 企业碳排放活动水平数据及来源

序号	碳排放源类型	排放活动示例	活动水平数据种类 (包括但不限于)	活动水平数据来源 (包括但不限于)
1	固定/ 移动燃 烧源	燃料燃烧	煤、油、气等燃料消耗量	1.设备监测或计量数据; 2.采购部门能源供货单、购货发票、缴费凭证; 3.财务部门财务成本报表,涉及能源、动力帐等部分; 4.节能(能源)部门的能源消耗台帐。
2	工业生 产过程 排放源	水泥生产	熟料总产量、电石渣生产的熟料产量	1.设备监测或计量数据; 2.采购部门原料供货单、购货发票、台帐; 3.财务部门财务成本报表,涉及原材料等部分; 4.生产部门原料消耗、产品产量的统计台帐和报表; 5.仓储部门进厂物资过磅单、仓库物资实物帐、盘存表及有关产成品入库帐等。
		生石灰生产	生石灰产量	
		钢铁生产	石灰石、白云石、炼钢的生铁、废钢、废铁使用量,炼钢的钢材、废钢的产量	
		电石生产	生石灰使用量、电石产量	
		己二酸生产	己二酸产量	
		硝酸生产	硝酸产量	
		一氯二氟甲烷生产	HCFC-22产量	
		电解铝生产	铝产量	
		白云石煅烧	白云石使用量	
		石灰石煅烧	石灰石使用量	
		氧化铝生产	石灰石使用量	
		镁生产	白云石使用量、原镁产量、镁加工产量	
		电力设备生产	SF ₆ 使用量	
		半导体生产	CF ₄ 、CHF ₃ 、C ₂ F ₆ 、SF ₆ 使用量	
		氢氟烃生产	HFC-32等产量	
		煤炭开采及矿后活动	煤炭产量	
3	输入外 购电力 和蒸汽 消耗源	外购电力	电力消耗量	1.设备监测或计量数据; 2.采购部门能源供货单、购货发票、缴费凭证; 3.财务部门财务成本报表,涉及能源、动力帐等部分; 4.节能(能源)部门能源消耗台帐; 5.各车间、工序及重点耗能设备的运行记录。
		外购蒸汽	蒸汽消耗量	
4	输出 能源	输出燃料	焦炭、高炉煤气、焦炉煤气、其他煤气等燃料输出量	1.设备监测或计量数据; 2.销售部门送货单、销售发票、收费凭证、台帐; 3.财务部门财务成本报表,涉及产量部分; 4.生产部门原料消耗、产品产量的统计台帐; 5.节能(能源)部门电力、热力、气体燃料能源计量设备记录; 6.仓储部门出厂物资过磅单、仓库物资实物帐、盘存表及有关产成品出库帐等。
		输出电力和蒸汽	电力、蒸汽输出量	
5	封存和 转移	温室气体封存	封存温室气体的种类、压力、体积或质量	
		温室气体封存和转移	封存和转移温室气体的种类、生产纯物质、产品的产量	

8 核算方法

8.1 概述

8.1.1 核算排放边界内的直接排放量和间接排放量，并对特殊排放产生的排放量进行扣除。

8.1.2 碳排放计算采用排放因子法，根据活动水平数据、对应的排放因子和全球变暖潜势计算碳排放量。

8.2 碳排放总量 ($AE_{\text{总}}$)

企业排放边界内的碳排放总量计算，见公式 (1)：

$$AE_{\text{总}} = AE_{\text{直接}} + AE_{\text{间接}} - AE_{\text{特殊}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$AE_{\text{总}}$ ——碳排放总量 (tCO₂e)；

$AE_{\text{直接}}$ ——直接排放量 (tCO₂e)；

$AE_{\text{间接}}$ ——间接排放量 (tCO₂e)；

$AE_{\text{特殊}}$ ——特殊排放量 (tCO₂e)。

8.3 直接排放量($AE_{\text{直接}}$)

企业直接排放量计算，见公式 (2)：

$$AE_{\text{直接}} = AE_{\text{燃烧}} + AE_{\text{工业}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$AE_{\text{直接}}$ ——直接排放量 (tCO₂e)；

$AE_{\text{燃烧}}$ ——燃料燃烧排放量 (tCO₂e)；

$AE_{\text{工业}}$ ——工业生产过程排放量 (tCO₂e)。

根据燃料用于电力生产还是其他工业生产情况不同，燃料燃烧排放量计算方法不同。

8.3.1 电力生产燃料燃烧排放量 ($AE_{\text{电燃}}$)

企业用于电力生产的燃料燃烧产生的排放量计算，见公式 (3)：

$$AE_{\text{电燃}} = \sum_i (AD_{i\text{燃料}} \times EF_{i\text{燃料}} + AD_{i\text{燃料}} \times EF_{i\text{燃料}}' \times GWP_{N_2O}) \dots\dots\dots (3)$$

式中：

i——燃料种类；

$AE_{\text{电燃}}$ ——电力生产燃料燃烧排放量 (tCO₂e)；

$AD_{i\text{燃料}}$ ——i燃料消耗量 (t或kNm³)；

$EF_{i\text{燃料}}$ ——i燃料燃烧二氧化碳排放因子 (tCO₂/t或tCO₂/kNm³)，按照附录B选取；

$EF_{i\text{燃料}}'$ ——i燃料燃烧氧化亚氮排放因子 (tN₂O/t或tN₂O/kNm³)，按照附录C选取；

GWP_{N_2O} ——氧化亚氮全球变暖潜势值，按照附录A选取。

8.3.2 工业生产燃料燃烧排放量 ($AE_{\text{工燃}}$)

企业用于其他工业生产的燃料燃烧产生的排放量计算，见公式 (4)：

$$AE_{\text{工燃}} = \sum_i AD_{i\text{燃料}} \times EF_{i\text{燃料}} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

i——燃料种类；

$AE_{\text{工燃}}$ ——工业生产燃料燃烧排放量 (tCO₂e)；

$AD_{i\text{燃料}}$ ——i燃料消耗量 (t或kNm³)；

$EF_{i\text{燃料}}$ ——i燃料燃烧二氧化碳排放因子（tCO₂/t或tCO₂/kNm³），按照附录B选取。

8.3.3 工业生产过程排放量（ $AE_{\text{工业}}$ ）

工业生产过程排放量根据企业生产工艺、原材料使用量、产品产量等活动水平数据，按照附录D规定的方法计算。

8.4 间接排放量（ $AE_{\text{间接}}$ ）

企业间接排放量的计算，见公式（5）：

$$AE_{\text{间接}} = AE_{\text{入电}} + AE_{\text{入汽}} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- $AE_{\text{间接}}$ ——间接排放量（tCO₂e）；
- $AE_{\text{入电}}$ ——外购电力排放量（tCO₂e）；
- $AE_{\text{入汽}}$ ——外购蒸汽排放量（tCO₂e）。

8.4.1 外购电力排放量（ $AE_{\text{入电}}$ ）

企业外购电力产生的间接排放量的计算，见公式（6）：

$$AE_{\text{入电}} = AD_{\text{耗电}} \times EF_{\text{电力}} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- $AE_{\text{入电}}$ ——外购电力排放量（tCO₂e）；
- $AD_{\text{耗电}}$ ——外购电力消耗量（MWh）；
- $EF_{\text{电力}}$ ——外购电力排放因子（tCO₂/MWh），0.7244tCO₂/MWh。

8.4.2 外购蒸汽排放量（ $AE_{\text{入汽}}$ ）

企业外购蒸汽产生的间接排放量的计算，见公式（7）：

$$AE_{\text{入汽}} = \sum_i AD_{i\text{耗汽}} \times K_{i\text{蒸汽}} \times EF_{\text{CO}_2} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

- i——蒸汽类型；
- $AE_{\text{入汽}}$ ——蒸汽排放量（tCO₂e）；
- $AD_{i\text{耗汽}}$ ——i类蒸汽消耗量（t）；
- $K_{i\text{蒸汽}}$ ——i类蒸汽按热值折算标煤的折标准煤系数，见表3；
- EF_{CO_2} ——标准煤的二氧化碳排放因子，2.47tCO₂/t。

表 3 蒸汽折标准煤系数表

蒸汽类型	折标准煤系数	备注
10.0 MPa 级	0.131432	7.0 MPa≤P
5.0 MPa 级	0.128566	4.5 MPa≤P<7 MPa
3.5 MPa 级	0.125699	3.0 MPa≤P<4.5 MPa
2.5 MPa 级	0.121434	2.0 MPa≤P<3.0 MPa
1.5 MPa 级	0.114269	1.2 MPa≤P<2.0 MPa
1.0 MPa 级	0.108571	0.8 MPa≤P<1.2 MPa
0.7 MPa 级	0.102839	0.6 MPa≤P<0.8 MPa
0.3 MPa 级	0.094275	0.3 MPa≤P<0.6 MPa
小于 0.3 MPa 级	0.078579	P<0.3 MPa

注1：蒸汽折标准煤系数由GB/T50441-2007《石油化工设计能耗设计标准》计算得出。

注2：蒸汽压力P指表压。

8.5 特殊排放量 ($AE_{\text{特殊}}$)

企业特殊排放量的计算，见公式 (8)：

$$AE_{\text{特殊}} = AE_{\text{输出}} + AE_{\text{封转}} \dots\dots\dots (8)$$

式中：

- $AE_{\text{特殊}}$ ——企业特殊排放量 (tCO₂e)；
- $AE_{\text{输出}}$ ——输出能源排放量 (tCO₂e)；
- $AE_{\text{封转}}$ ——封存和转移的排放量 (tCO₂e)。

8.5.1 输出能源排放量 ($AE_{\text{输出}}$)

企业输出燃料、电力、蒸汽产生的排放量的计算，见公式 (9)：

$$AE_{\text{输出}} = AE_{\text{出燃}} + AE_{\text{出电}} + AE_{\text{出汽}} \dots\dots\dots (9)$$

式中：

- $AE_{\text{输出}}$ ——输出能源排放量 (tCO₂e)；
- $AE_{\text{出燃}}$ ——输出燃料排放量 (tCO₂e)；
- $AE_{\text{出电}}$ ——输出电力排放量 (tCO₂e)；
- $AE_{\text{出汽}}$ ——输出蒸汽排放量 (tCO₂e)。

8.5.1.1 输出燃料排放量 ($AE_{\text{出燃}}$)

企业输出燃料燃烧产生的排放量的计算，见公式 (10)：

$$AE_{\text{出燃}} = \sum_i AD_{i\text{燃料}} \times EF_{i\text{燃料}} \dots\dots\dots (10)$$

式中：

- i ——燃料种类；
- $AE_{\text{出燃}}$ ——输出燃料排放量 (tCO₂e)；
- $AD_{i\text{燃料}}$ —— i 燃料输出量 (t或kNm³)；
- $EF_{i\text{燃料}}$ —— i 燃料燃烧二氧化碳排放因子 (tCO₂/t 或 tCO₂/kNm³)，按照附录 B 选取。

8.5.1.2 输出电力排放量 ($AE_{\text{出电}}$)

企业输出电力产生的排放量计算，见公式 (11)：

$$AE_{\text{出电}} = AD_{\text{出电}} \times EF_{\text{电力}} \dots\dots\dots (11)$$

式中：

- $AE_{\text{出电}}$ ——输出电力排放量 (tCO₂e)；
- $AD_{\text{出电}}$ ——电力输出量 (MWh)；
- $EF_{\text{电力}}$ ——输出电力排放因子 (tCO₂/MWh)，0.7244tCO₂/MWh。

8.5.1.3 输出蒸汽排放量 ($AE_{\text{出汽}}$)

企业输出蒸汽产生的排放量计算，见公式 (12)：

$$AE_{\text{出汽}} = \sum_i AD_{i\text{出汽}} \times K_{i\text{蒸汽}} \times EF_{\text{CO}_2} \dots\dots\dots (12)$$

式中：

- i ——蒸汽类型；
- $AE_{\text{出汽}}$ ——输出蒸汽排放量 (tCO₂e)；

$AD_{i\text{出汽}}$ ——i类蒸汽输出量（t）；

$K_{i\text{蒸汽}}$ ——i类蒸汽按热值折算标煤的折算系数，见表3；

EF_{CO_2} ——标准煤的二氧化碳排放因子，2.47tCO₂/t。

8.5.2 封存和转移碳排放量（ $AE_{\text{封转}}$ ）

企业封存和转移的排放量计算，见公式（13）：

$$AE_{\text{封转}} = \sum_i AE_{i\text{封存}} + \sum_i AE_{i\text{转移}} \dots\dots\dots (13)$$

式中：

i——温室气体种类；

$AE_{\text{封转}}$ ——封存和转移的排放量（tCO₂e）；

$AE_{i\text{封存}}$ ——封存的i种温室气体排放量（tCO₂e）；

$AE_{i\text{转移}}$ ——转移的i种温室气体排放量（tCO₂e）。

企业排放的温室气体通过封存和转移作为纯物质、产品输出企业，由此减少的碳排放量，由企业提供测量、计算等相关证明。

9 不确定性分析

企业应重点对核算边界的确定、活动水平数据的收集方法和数值进行不确定性分析，并复核计算过程和计算结果，尽可能地减少偏差和不确定性。如存在不确定信息，应给出对可能发生的数值偏离的定量估算，并说明可能引起差异的原因。

10 数据质量管理

企业应建立碳排放质量保证和控制程序，包括但不限于：

- （1）识别信息误差和遗漏；
- （2）确定碳排放管理执行人员的职责和权限；
- （3）碳排放情况记录与归档；
- （4）确立并保持一个有效的信息收集系统；
- （5）维护和校准监测设备；
- （6）对准确性进行常规评估；
- （7）定期进行技术评审，改进信息管理过程。

11 碳排放报告

经碳排放核算后，企业应编写碳排放报告，用于披露企业碳排放相关信息，便于第三方核查。企业应根据目标用户的需求，来确定碳排放报告的公众可获得性和传播方式，报告内容和格式参见附录E。

附 录 A
(资料性附录)
温室气体全球变暖潜势值

序号	温室气体名称		化学分子式	全球变暖潜势
1	二氧化碳		CO ₂	1
2	甲烷		CH ₄	21
3	氧化亚氮		N ₂ O	310
4	氢 氟 碳 化 物 (HFC _s)	HFC-23	CHF ₃	11700
		HFC-32	CH ₂ F ₂	650
		HFC-125	CHF ₂ CF ₃	2800
		HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1300
		HFC-143a	CH ₃ CF ₃	3800
		HFC-152a	CH ₃ CHF ₂	140
		HFC-227ea	CF ₃ CHFCF ₃	2900
		HFC-236fa	CF ₃ CH ₂ CF ₃	6300
		HFC-245fa	CHF ₂ CH ₂ CF ₃	1030*
5	全氟化碳(PFC _s)	PFC-14	CF ₄	6500
		PFC-116	C ₂ F ₆	9200
6	六氟化硫		SF ₆	23900

注：数据来源于《省级温室气体清单编制指南（试行）》，除标注*的数据为IPCC第4次评估报告值外，其余为IPCC第2次评估报告值。

附 录 B
(资料性附录)
能源二氧化碳排放因子

类型			单位热值 含碳量(吨 碳/TJ)	碳氧化率	平均低位 发热值 (kJ/kg)	排放因子 值	排放因子 单位
固体燃料	电力 行业	无烟煤	27.4	0.95	25090	2.395	tCO ₂ /t
		烟煤	26.1	0.95	22999	2.091	tCO ₂ /t
		褐煤	28	0.95	14636	1.427	tCO ₂ /t
		炼焦煤	25.4	0.95	25090	2.220	tCO ₂ /t
		型煤	33.6	0.95	20908	2.447	tCO ₂ /t
		焦炭	29.5	0.95	28435	2.922	tCO ₂ /t
		煤粉	33.6	0.95	20908	2.447	tCO ₂ /t
		煤矸石	26.57	0.95	8363	0.774	tCO ₂ /t
		煤制品	33.6	0.95	20908	2.447	tCO ₂ /t
		洗精煤	25.41	0.95	25090	2.221	tCO ₂ /t
		其他洗煤	25.41	0.95	10454	0.925	tCO ₂ /t
		其它焦化产品	29.5	0.95	38099	3.915	tCO ₂ /t
		城市固体垃圾	25	0.95	7945	0.692	tCO ₂ /t
	冶金 行业	无烟煤	27.4	0.9	25090	2.269	tCO ₂ /t
		烟煤	26.1	0.9	22999	1.981	tCO ₂ /t
		褐煤	28	0.9	14636	1.352	tCO ₂ /t
		炼焦煤	25.4	0.9	25090	2.103	tCO ₂ /t
		型煤	33.6	0.9	20908	2.318	tCO ₂ /t
		焦炭	29.5	0.9	28435	2.768	tCO ₂ /t
		煤粉	33.6	0.9	20908	2.318	tCO ₂ /t
		煤矸石	26.57	0.9	8363	0.733	tCO ₂ /t
		煤制品	33.6	0.9	20908	2.318	tCO ₂ /t
		洗精煤	25.41	0.9	25090	2.104	tCO ₂ /t
		其他洗煤	25.41	0.9	10454	0.877	tCO ₂ /t
		其它焦化产品	29.5	0.9	38099	3.709	tCO ₂ /t
		城市固体垃圾	25	0.9	7945	0.655	tCO ₂ /t
	化工 行业	无烟煤	27.4	0.93	25090	2.344	tCO ₂ /t
		烟煤	26.1	0.93	22999	2.047	tCO ₂ /t
		褐煤	28	0.93	14636	1.397	tCO ₂ /t
		炼焦煤	25.4	0.93	25090	2.173	tCO ₂ /t
		型煤	33.6	0.93	20908	2.396	tCO ₂ /t
		焦炭	29.5	0.93	28435	2.860	tCO ₂ /t
		煤粉	33.6	0.93	20908	2.396	tCO ₂ /t
		煤矸石	26.57	0.93	8363	0.758	tCO ₂ /t
		煤制品	33.6	0.93	20908	2.396	tCO ₂ /t
		洗精煤	25.41	0.93	25090	2.174	tCO ₂ /t
		其他洗煤	25.41	0.93	10454	0.906	tCO ₂ /t

固体燃料	化工行业	其它焦化产品	29.5	0.93	38099	3.833	tCO ₂ /t
		城市固体垃圾	25	0.93	7945	0.677	tCO ₂ /t
	建材行业	无烟煤	27.4	0.99	25090	2.496	tCO ₂ /t
		烟煤	26.1	0.99	22999	2.179	tCO ₂ /t
		褐煤	28	0.99	14636	1.488	tCO ₂ /t
		炼焦煤	25.4	0.99	25090	2.313	tCO ₂ /t
		型煤	33.6	0.99	20908	2.550	tCO ₂ /t
		焦炭	29.5	0.99	28435	3.045	tCO ₂ /t
		煤粉	33.6	0.99	20908	2.550	tCO ₂ /t
		煤矸石	26.57	0.99	8363	0.807	tCO ₂ /t
		煤制品	33.6	0.99	20908	2.550	tCO ₂ /t
		洗精煤	25.41	0.99	25090	2.314	tCO ₂ /t
		其他洗煤	25.41	0.99	10454	0.964	tCO ₂ /t
		其它焦化产品	29.5	0.99	38099	4.080	tCO ₂ /t
		城市固体垃圾	25	0.99	7945	0.721	tCO ₂ /t
	其他行业	无烟煤	27.4	0.85	25090	2.143	tCO ₂ /t
		烟煤	26.1	0.85	22999	1.871	tCO ₂ /t
		褐煤	28	0.85	14636	1.277	tCO ₂ /t
		炼焦煤	25.4	0.85	25090	1.986	tCO ₂ /t
		型煤	33.6	0.85	20908	2.189	tCO ₂ /t
		焦炭	29.5	0.85	28435	2.614	tCO ₂ /t
		煤粉	33.6	0.85	20908	2.189	tCO ₂ /t
		煤矸石	26.57	0.85	8363	0.693	tCO ₂ /t
		煤制品	33.6	0.85	20908	2.189	tCO ₂ /t
		洗精煤	25.41	0.85	25090	1.987	tCO ₂ /t
		其他洗煤	25.41	0.85	10454	0.828	tCO ₂ /t
		其它焦化产品	29.5	0.85	38099	3.503	tCO ₂ /t
		城市固体垃圾	25	0.85	7945	0.619	tCO ₂ /t
液体燃料	原油		20.1	0.98	41816	3.020	tCO ₂ /t
	燃料油		21.1	0.98	41816	3.170	tCO ₂ /t
	汽油		18.9	0.98	43070	2.925	tCO ₂ /t
	柴油		20.2	0.98	42652	3.096	tCO ₂ /t
	喷气煤油		19.5	0.98	43070	3.018	tCO ₂ /t
	一般煤油		19.6	0.98	43070	3.033	tCO ₂ /t
	液化石油气（LPG）		17.2	0.98	50179	3.101	tCO ₂ /t
	液化天然气（LNG）		15.3	0.98	51434	2.828	tCO ₂ /t
	天然气液体（NGL）		17.2	0.98	44200	2.732	tCO ₂ /t
	炼厂干气		18.2	0.98	45998	3.008	tCO ₂ /t
	石脑油		20	0.98	43907	3.155	tCO ₂ /t
	沥青		22	0.98	38931	3.078	tCO ₂ /t
	润滑油		20	0.98	41398	2.975	tCO ₂ /t
	石油焦		27.5	0.98	31947	3.157	tCO ₂ /t
	石化原料油		20	0.98	40980	2.945	tCO ₂ /t
	其它油品		20	0.98	40980	2.945	tCO ₂ /t
	废溶剂		16.15	0.98	51500	2.989	tCO ₂ /t

液体燃料	废油	20.18	0.98	40200	2.915	tCO ₂ /t
	水煤浆	33.6	0.98	19854	2.397	tCO ₂ /t
气体燃料	天然气	15.3	0.99	38889	2.160	tCO ₂ /kNm ³
	高炉煤气	70.8	0.99	3769	0.969	tCO ₂ /kNm ³
	焦炉煤气	13.58	0.99	17354	0.856	tCO ₂ /kNm ³
	其他煤气	12.2	0.99	20222	0.896	tCO ₂ /kNm ³
电力					0.7244	tCO ₂ /MWh

注 1：表中单位热值含碳量和碳氧化率数值主要来源于国家发改委印发的《省级温室气体清单编制指南（试行）》；平均低位发热值主要来源于国家统计局制定的《能源统计报表制度》。

注 2：部分数据参考了《中国能源统计年鉴 2010》，《HJ 2519-2012 环境标志产品技术要求 水泥》。

注 3：电力排放因子数据来源于国家发改委应对气候变化司《关于公布 2011 年中国区域电网基准线排放因子的公告》，取 OM 与 BM 的平均值。

附 录 C
(资料性附录)
能源氧化亚氮排放因子

燃料类型	排放因子值	排放因子单位
无烟煤	3.7635×10^{-5}	tN ₂ O/t
烟煤	3.4499×10^{-5}	tN ₂ O/t
褐煤	2.1954×10^{-5}	tN ₂ O/t
炼焦煤	3.7635×10^{-5}	tN ₂ O/t
型煤	3.1362×10^{-5}	tN ₂ O/t
焦炭	4.2653×10^{-5}	tN ₂ O/t
煤粉	3.1362×10^{-5}	tN ₂ O/t
煤矸石	1.2545×10^{-5}	tN ₂ O/t
煤制品	3.1362×10^{-5}	tN ₂ O/t
洗精煤	3.7635×10^{-5}	tN ₂ O/t
其他洗煤	1.5681×10^{-5}	tN ₂ O/t
其它焦化产品	5.7149×10^{-5}	tN ₂ O/t
城市固体垃圾	1.1918×10^{-5}	tN ₂ O/t
天然气	3.89×10^{-6}	tN ₂ O/kNm ³
高炉煤气	0.38×10^{-6}	tN ₂ O/kNm ³
焦炉煤气	1.74×10^{-6}	tN ₂ O/kNm ³
其他煤气	2.02×10^{-6}	tN ₂ O/kNm ³

注：用于计算排放因子的平均低位发热值来源于国家统计局制定的《能源统计报表制度》。

附 录 D
(资料性附录)
工业生产过程碳排放计算方法

生产过程类型	计算方法	式中含义	排放因子数据
水泥生产	$E_{CO_2} = (AD_{\text{总}} - AD_{\text{电石}}) \times EF$	$AD_{\text{总}}$: 水泥熟料总产量; $AD_{\text{电石}}$: 电石渣生产的水泥熟料产量 EF : 水泥生产过程中平均排放因子。	0.538 吨二氧化碳/吨熟料
生石灰生产	$E_{CO_2} = AD \times EF$	AD : 企业的生石灰产量; EF : 生石灰平均排放因子。	0.683 吨二氧化碳/吨生石灰
钢铁生产	$E_{CO_2} = AD_1 \times EF_1 + AD_d \times EF_d + [(AD_r + AD_{\text{inr}}) \times F_r - (AD_s - AD_{\text{ins}} + AD_{\text{ows}}) \times F_s] \times \frac{44}{12}$	AD_1 : 石灰石使用量; EF_1 : 石灰石排放因子; AD_d : 白云石使用量; EF_d : 白云石排放因子; AD_r : 生铁使用量; AD_{inr} : 废铁使用量; F_r : 生铁平均含碳量; AD_s : 钢材产量; AD_{ins} : 废钢使用量; AD_{ows} : 废钢产量; F_s : 钢材平均含碳量。	石灰石排放因子: 0.430 吨二氧化碳/吨石灰石 白云石排放因子: 0.474 吨二氧化碳/吨白云石 生铁平均含碳量: 4.1% 钢材平均含碳量: 0.248% 注: 此处认为废铁的含碳量与生铁相同; 废钢的含碳量与钢材相同。
电石生产	$E_{CO_2} = AD \times EF - AD_1 \times EF_1$	AD : 电石产量; EF : 电石排放因子; AD_1 : 外购生石灰使用量; EF_1 : 生石灰排放因子。	电石排放因子: 1.154 吨二氧化碳/吨电石 生石灰排放因子: 0.683 吨二氧化碳/吨生石灰
己二酸生产	$E_{N_2O} = AD \times EF$	AD : 己二酸产量; EF : 己二酸排放因子	0.293 吨氧化亚氮/吨己二酸
硝酸生产	$E_{N_2O} = \sum_i AD_i \times EF_i$	i : 高压法 (没有安装非选择性尾气处理装置)、高压法 (安装有非选择性尾气处理装置)、中压法、常压法、双加压、综合法、低压法; AD_i : 七种技术的硝酸产量; EF_i : 七种技术氧化亚氮排放因子。	高压法 (无尾气装置)、高压法 (有尾气装置)、中压法、常压法、双加压、综合法、低压法的排放因子分别是: 13.9×10^{-3} 、 2.0×10^{-3} 、 11.77×10^{-3} 、 9.72×10^{-3} 、 8.0×10^{-3} 、 7.5×10^{-3} 、 5.0×10^{-3} 吨氧化亚氮/吨硝酸
一氯二氟甲烷生产	$E_{HFC-23} = AD \times EF$	AD : HCFC-22 产量; EF : HCFC-22 生产的平均排放因子。	0.0292 吨 HFC-23/吨 HCFC-22
电解铝生产	$E_{CF_4} = \sum_{i=1}^2 AD_i \times EF_{i,1}$	AD_i : 分别是采用两种生产技术的产量; $EF_{i,1}$: 分别是两种生产技术的 CF_4 排放因子; $EF_{i,2}$: 分别是两种生产技术的 C_2F_6 排放因子。	点式下料预焙槽技术 CF_4 : 0.0888×10^{-3} 吨 CF_4 /吨铝 C_2F_6 : 0.0114×10^{-3} 吨 C_2F_6 /吨铝 侧插阳极棒自焙槽技术

	$E_{C_2F_6} = \sum_{i=1}^2 AD_i \times EF_{i,2}$		CF ₄ : 0.6×10 ⁻³ 吨 CF ₄ /吨铝 C ₂ F ₆ : 0.06×10 ⁻³ 吨 C ₂ F ₆ /吨铝
白云石煅烧	$E_{CO_2} = AD \times EF$	AD: 白云石使用量; EF: 白云石排放因子。	0.474 吨二氧化碳/吨白云石
石灰石煅烧	$E_{CO_2} = AD \times EF$	AD: 石灰石使用量; EF: 石灰石排放因子。	0.430 吨二氧化碳/吨石灰石
氧化铝生产	$E_{CO_2} = AD \times EF$	AD: 石灰石使用量; EF: 石灰石排放因子。	0.430 吨二氧化碳/吨石灰石
镁生产	$E_{CO_2} = AD \times EF$ $E_{SF_6} = \sum_{i=1}^2 AD_i \times EF_i$	AD: 白云石使用量; EF: 白云石排放因子。 AD _i : 分别是采用 SF ₆ 为保护剂的原镁产量和镁加工产量; EF _i : 分别是采用 SF ₆ 为保护剂的原镁生产和镁加工的 SF ₆ 排放因子。	白云石排放因子: 0.474 吨二氧化碳/吨白云石 原镁生产 SF ₆ 排放因子: 0.490×10 ⁻³ 吨 SF ₆ /吨镁 镁加工 SF ₆ 排放因子: 0.114×10 ⁻³ 吨 SF ₆ /吨镁
电力设备生产	$E_{SF_6} = AD \times EF$	AD: 电力设备生产过程 SF ₆ 使用量; EF: 电力设备生产过程 SF ₆ 排放系数。	SF ₆ 排放系数: 8.6%
半导体生产	$E_{CF_4} = AD_{CF_4} \times EF_{CF_4}$ $E_{HFC_3} = AD_{HFC_3} \times EF_{HFC_3}$ $E_{C_2F_6} = AD_{C_2F_6} \times EF_{C_2F_6}$ $E_{SF_6} = AD_{SF_6} \times EF_{SF_6}$	AD _{CF₄} : CF ₄ 使用量; EF _{CF₄} : CF ₄ 排放系数; AD _{HFC₃} : CHF ₃ 使用量; EF _{HFC₃} : CHF ₃ 排放系数; AD _{C₂F₆} : C ₂ F ₆ 使用量; EF _{C₂F₆} : C ₂ F ₆ 排放系数; AD _{SF₆} : SF ₆ 使用量; EF _{SF₆} : SF ₆ 排放系数	CF ₄ 排放系数: 43.56% CHF ₃ 排放系数: 20.95% C ₂ F ₆ 排放系数: 3.76% SF ₆ 排放系数: 19.51%
氢氟烃生产	$E_i = \sum_i^8 AD_i \times EF$	i: 是代表不同种类的氢氟烃, 包括 HFC-32、HFC-125、HFC-134a、HFC-143a、HFC-152a、HFC-227ea、HFC-236fa、HFC-245fa; AD _i : 第 i 类氢氟烃产量; EF: 氢氟烃生产的平均排放系数。	0.5%
煤炭开采及矿后活动	$E_{iCH_4} = \sum_{i=1}^4 AD_i \times EF_i$ $E_{jCH_4} = \sum_{j=1}^3 AD_j \times EF_j$	i: 是代表不同种类的煤矿, 包括重点煤矿、地方煤矿、乡镇煤矿、露天煤矿; j: 是代表不同种类的煤矿, 包括高瓦斯矿、低瓦斯矿、露天矿。AD _i : 第 i 类煤矿煤的产量; EF _i : 第 i 煤矿开采过程 CH ₄ 排放因子。AD _j : 第 j 类煤矿煤的产量; EF _j : 第 j 煤矿矿后活动 CH ₄ 排放因子。	煤炭开采过程 CH ₄ 排放因子: 重点煤矿: 8.37Nm ³ CH ₄ /吨煤 地方煤矿: 8.35Nm ³ CH ₄ /吨煤 乡镇煤矿: 6.93Nm ³ CH ₄ /吨煤 露天煤矿: 2.00Nm ³ CH ₄ /吨煤 矿后活动 CH ₄ 排放因子: 高瓦斯矿: 3.00Nm ³ CH ₄ /吨煤 低瓦斯矿: 0.90Nm ³ CH ₄ /吨煤 露天煤矿: 0.50Nm ³ CH ₄ /吨煤

附 录 E
(资料性附录)
企业碳排放报告格式

一、报告概况

报告编号		报告年度	
提交日期		联系人姓名	
联系人电话		电子邮件	

二、企业简介

(一) 企业基本情况

企业名称		企业注册地	
联系地址		所属行业	
组织机构代码		法定代表人	
产值(万元)			

(二) 主要产品列表

序号	产品名称	单位	产量	设计产能	说明
1					
2					
...					

(三) 核算边界

1、企业边界

注：用文字说明

2、排放边界

注：用文字说明

三、排放量量化

(一) 直接排放

1. 固定/移动燃烧源

类型	种类	数量	单位	碳排放量 (tCO ₂ e)	附注
固体燃料	无烟煤		t		
	烟煤		t		
	褐煤		t		
固体燃料	炼焦煤		t		

	型煤		t		
	焦炭		t		
	煤粉		t		
	煤矸石		t		
	煤制品		t		
	洗精煤		t		
	其他洗煤		t		
	其它焦化产品		t		
	城市固体垃圾		t		
液体燃料	原油		t		
	燃料油		t		
	汽油		t		
	柴油		t		
	喷气煤油		t		
	一般煤油		t		
	液化石油气（LPG）		t		
	液化天然气（LNG）		t		
	天然气液体（NGL）		t		
	炼厂干气		t		
	石脑油		t		
	沥青		t		
	润滑油		t		
	石油焦		t		
	石化原料油		t		
	其它油品		t		
	废溶剂		t		
	废油		t		
	水煤浆		t		
气体燃料	天然气		kNm ³		
	高炉煤气		kNm ³		
	焦炉煤气		kNm ³		
	其他煤气		kNm ³		
合计					

2. 工业生产过程排放源

类型	种类	数量	单位	碳排放量 (tCO ₂ e)	附注
水泥生产	熟料总产量		t		
	电石渣生产的熟料产量		t		
生石灰生产	生石灰产量		t		
钢铁生产	石灰石使用量		t		
	白云石使用量		t		
钢铁生产	生铁的使用量		t		

	钢材产量		t		
	废钢使用量		t		
	废钢产量		t		
	废铁使用量		t		
电石生产	电石产量		t		
	外购生石灰使用量		t		
己二酸生产	己二酸的产量		t		
硝酸生产	硝酸产量（高压法-无尾气装置）		t		
	硝酸产量（高压法-有尾气装置）		t		
	硝酸产量（中压法）		t		
	硝酸产量（常压法）		t		
	硝酸产量（双加压法）		t		
	硝酸产量（综合法）		t		
	硝酸产量（低压法）		t		
一氯二氟甲烷生产	HCFC-22 产量		t		
电解铝生产	铝产量（点式下料）		t		
	铝产量（侧插阳极棒）		t		
石灰石煅烧	石灰石使用量		t		
白云石煅烧	白云石使用量		t		
氧化铝生产	石灰石使用量		t		
镁生产	白云石使用量		t		
	原镁产量		t		
	镁加工产量		t		
电力设备生产	SF ₆ 使用量		t		
半导体生产	CF ₄ 使用量		t		
	CHF ₃ 使用量		t		
	C ₂ F ₆ 使用量		t		
	SF ₆ 使用量		t		
氢氟烃生产	HFC-32 产量		t		
	HFC-125 产量		t		
	HFC-134a 产量		t		
	HFC-143a 产量		t		
	HFC-152a 产量		t		
	HFC-227ea 产量		t		
	HFC-236fa 产量		t		
	HFC-245fa 产量		t		
煤炭开采及矿后活动	煤产量（重点煤矿）		t		
	煤产量（地方煤矿）		t		
	煤产量（乡镇煤矿）		t		
	煤产量（露天煤矿）		t		
煤炭开采及矿后活动	煤产量（高瓦斯矿矿后）		t		
	煤产量（低瓦斯矿矿后）		t		
	煤产量（露天煤矿矿后）		t		

合计		
----	--	--

（二）间接排放

类型	种类	数量	单位	碳排放量 (tCO ₂ e)	附注
电力	电力		MWh		
热力（蒸汽）	10.0 MPa 级		t		
	5.0 MPa 级		t		
	3.5 MPa 级		t		
	2.5 MPa 级		t		
	1.5 MPa 级		t		
	1.0 MPa 级		t		
	0.7 MPa 级		t		
	0.3 MPa 级		t		
	小于 0.3 MPa 级		t		
合计					

（三）特殊排放

1. 输出能源

类型	种类	数量	单位	碳排放量 (tCO ₂ e)	附注
燃料	焦炭		t		
	高炉煤气		kNm ³		
	焦炉煤气		kNm ³		
	其他煤气		kNm ³		
电力	电力		MWh		
热力（蒸汽）	10.0 MPa 级		t		
	5.0 MPa 级		t		
	3.5 MPa 级		t		
	2.5 MPa 级		t		
	1.5 MPa 级		t		
	1.0 MPa 级		t		
	0.7 MPa 级		t		
	0.3 MPa 级		t		
	小于 0.3 MPa 级		t		
合计					

2. 封存和转移

类型	种类	数量	单位	碳排放量 (tCO ₂ e)	附注
碳封存	CO ₂		t		
	CH ₄		t		

	N ₂ O		t		
	CHF ₃		t		
	CH ₂ F ₂		t		
	CHF ₂ CF ₃		t		
	CH ₂ FCF ₃		t		
	CH ₃ CF ₃		t		
	CH ₃ CHF ₂		t		
	CF ₃ CHF ₂ CF ₃		t		
	CF ₃ CH ₂ CF ₃		t		
	CHF ₂ CH ₂ CF ₃		t		
	CF ₄		t		
	C ₂ F ₆		t		
	SF ₆		t		
碳转移	CO ₂		t		
	CH ₄		t		
	N ₂ O		t		
	CHF ₃		t		
	CH ₂ F ₂		t		
	CHF ₂ CF ₃		t		
	CH ₂ FCF ₃		t		
	CH ₃ CF ₃		t		
	CH ₃ CHF ₂		t		
	CF ₃ CHF ₂ CF ₃		t		
	CF ₃ CH ₂ CF ₃		t		
	CHF ₂ CH ₂ CF ₃		t		
	CF ₄		t		
	C ₂ F ₆		t		
	SF ₆		t		
合计					

(四) 排放量汇总

序号	排放边界	排放源类型	碳排放量 (tCO ₂ e)
1	直接排放	固定/移动燃烧源	
		工业生产过程排放源	
2	间接排放	电力和蒸汽（热力）消耗源	
3	特殊排放	输出能源	
		封存和转移	
4	总计（1+2-3）		

四、不确定性分析

注：用文字说明
