

附件 6

中国镁冶炼企业
温室气体排放核算方法与报告指南
(试行)

编制说明

一、编制的目的和意义

根据“十二五”规划《纲要》提出的“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”和《“十二五”控制温室气体排放工作方案》（国发[2011] 41号）提出的“加快构建国家、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温室气体排放和能源消费数据制度”的要求，为保证实现2020年单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降40%-45%的目标，国家发展改革委组织编制了《中国镁冶炼企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，以帮助企业科学核算和规范报告自身的温室气体排放，制定企业温室气体排放控制计划，积极参与碳排放交易，强化企业社会责任，同时也为主管部门建立并实施重点企业温室气体报告制度奠定基础，为掌握重点企业温室气体排放情况，制定相关政策提供支撑。

二、编制过程

本指南由国家发展改革委委托清华大学编制。编制组借鉴了国内外有关企业温室气体核算报告研究成果和实践经验，参考了国家发展改革委办公厅印发的《省级温室气体清单编制指南（试行）》，经过实地调研、深入研究和案例试算，认真征询了中国有色金属协会的意见，编制完成了《中国镁冶炼企业温室气体排放核算方法与

报告指南（试行）》。本指南在方法上力求科学性、完整性、规范性和可操作性。

三、主要内容

《中国镁冶炼企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》包括正文及两个附录，其中正文部分的七个小节阐述了本指南的适用范围、相关引用文件和参考文献、所用术语、核算边界、核算方法、质量保证和文件存档要求、以及企业温室气体排放报告的基本框架。核算的温室气体为二氧化碳。排放源包括燃料燃烧排放、能源作为原材料用途的排放、工业生产过程排放、净购入的电力和热力消费引起的排放。适用范围是以镁冶炼生产为主营业务的独立法人企业和视同法人的独立核算单位。

四、需要说明的问题

本指南参考了《省级温室气体清单指南（试行）》、《中国能源统计年鉴》以及中国有色金属工业协会的统计数据等，提供了主要燃料热值、含碳量、氧化率等参数的推荐值，供相关企业核算活动水平和排放因子时使用。具备条件的企业可以采用本指南正文中所提供的标准方法，实测白云石原料的平均纯度数据。

鉴于企业温室气体核算和报告是一项全新的工作，本指南在实践运用中可能存在不足之处，希望相关单位能及时予以反馈，以便今后不断修订完善。

本指南由国家发展和改革委员会发布并负责解释和修订。

目 录

一、适用范围	1
二、引用文件和参考文献	1
三、术语和定义	1
四、核算边界	3
五、核算方法	4
(一) 燃料燃烧排放	6
(二) 能源作为原材料用途的排放	8
(三) 工业生产过程排放	8
(四) 净购入的电力、热力消费的排放	10
六、质量保证和文件存档	11
七、报告内容和格式	12
(一) 报告主体基本信息	12
(二) 温室气体排放量	12
(三) 活动水平及其来源	13
(四) 排放因子及其来源	13
附录一：报告格式模板	14
附录二：相关参数缺省值	19

一、适用范围

本指南适用于中国镁冶炼企业温室气体排放量的核算和报告，中国境内以镁冶炼生产为主营业务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。如企业生产其他产品，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。

二、引用文件和参考文献

本指南引用的文件主要包括：

《省级温室气体清单编制指南》

《中国能源统计年鉴 2012》

下列文件在本指南的编制过程中作为参考和借鉴：

《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》

《1996 年 IPCC 国家温室气体清单指南》

三、术语和定义

下列术语和定义适用于本指南。

(1) 温室气体

大气中那些吸收和重新放出红外辐射的自然的和人为的气态成分。本指南的温室气体是指《京都议定书》所规定的六种温室气体，分别为二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs，是CF₄和C₂F₆等的统称）和六氟

化硫（SF₆）。

（2）报告主体

具有温室气体排放行为并核算和报告温室气体排放量的法人企业或视同法人的独立核算单位。

（3）镁冶炼企业

以镁冶炼生产为主营业务的法人企业或视同法人的独立核算单位。

（4）燃料燃烧排放

煤炭、燃气、柴油等燃料在各种类型的固定或移动燃烧设备（如锅炉、煅烧炉、窑炉、熔炉、内燃机等）中与氧气充分燃烧产生的二氧化碳排放。

（5）能源作为原材料用途的排放

工业生产中，能源作为原材料被消耗，发生物理或化学变化而产生的温室气体排放。镁冶炼企业所涉及的能源作为原材料用途的排放主要是厂界内的自有硅铁生产工序消耗蓝炭还原剂所导致的二氧化碳排放，蓝炭是一种能源产品。

（6）工业生产过程排放

工业生产中，除能源之外的原材料发生物理或化学变化造成的温室气体排放。镁冶炼企业所涉及的工业生产过程排放主要是白云石煅烧分解所导致的二氧化碳排放。

（7）净购入的电力、热力消费产生的排放

企业净购入的电力、热力（蒸汽、热水）消费所对应的电力或热力生产环节产生的二氧化碳排放。

（8）活动水平

导致温室气体排放的生产或消费活动的活动量，例如每种燃料的消耗量、白云石原料消耗量、净购入的电量、净购入的热量等。

（9）排放因子

表征每单位活动水平的温室气体排放量的系数，例如每太焦的燃料消耗所对应的二氧化碳排放量、每吨白云石原料消耗量所对应的二氧化碳排放量、净购入的每千瓦时电量所对应的二氧化碳排放量等。

（10）氧化率

燃料中的碳在燃烧过程中被氧化的百分比。

四、核算边界

报告主体应以企业法人或视同法人的独立核算单位为边界，核算和报告其生产系统产生的温室气体排放。生产系统包括直接生产系统、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室、保健站等）。企业厂界内生活能耗导致的排放原则上不在核算范围内。

具体而言，镁冶炼企业的温室气体核算和报告范围包括：

（1）燃料燃烧排放

镁冶炼企业所涉及的燃料燃烧排放是指煤炭、燃气、柴油等燃料在各种类型的固定或移动燃烧设备（如锅炉、煅烧炉、窑炉、熔炉、内燃机等）中与氧气充分燃烧产生的二氧化碳排放。

（2）能源作为原材料用途的排放

镁冶炼企业所涉及的能源作为原材料用途的排放主要是厂界内的自有硅铁生产工序消耗蓝炭还原剂所导致的二氧化碳排放，蓝炭是一种能源产品。如果企业从事镁冶炼生产所用的硅铁全部是外购的，则不涉及此类排放问题。

（3）工业生产过程排放

镁冶炼企业所涉及的工业生产过程排放主要是白云石煅烧分解所导致的二氧化碳排放。

（4）净购入的电力、热力消费产生的排放

企业消费的净购入电力和净购入热力（蒸汽、热水）所对应的二氧化碳排放。该部分排放实际发生在电力、热力生产企业。

报告主体如果还从事镁冶炼以外的产品生产活动，并存在本指南未涵盖的温室气体排放环节，则应参考其它相关行业的企业温室气体排放核算和报告指南，核算和报告这些环节的温室气体排放量，计入企业温室气体排放总量之中。

五、核算方法

报告主体进行企业温室气体排放核算和报告的完整工作流程

包括以下步骤：

- (1) 确定核算边界；
- (2) 识别排放源；
- (3) 收集活动水平数据；
- (4) 选择和获取排放因子数据；
- (5) 分别计算燃料燃烧排放量、能源作为原材料用途的排放量、工业生产过程排放量、企业净购入的电力和热力消费的排放量；
- (6) 汇总计算企业温室气体排放量。

镁冶炼企业的温室气体排放总量等于企业边界内所有生产系统的化石燃料燃烧排放量、能源作为原材料用途的排放量、工业生产过程排放量、以及企业净购入的电力和热力消费的排放量之和，按公式（1）计算。

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{原材料}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{电和热}} \quad (1)$$

式中：

E 为企业温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{燃烧}}$ 为企业的燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{原材料}}$ 为能源作为原材料用途的排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{过程}}$ 为工业生产过程排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{电和热}}$ 为企业净购入净购入的电力和热力消费的排放量，单位为

吨二氧化碳 (tCO₂)。

按照以下方法分别核算上述各类温室气体排放量。

(一) 燃料燃烧排放

燃料燃烧导致的二氧化碳排放量是企业核算和报告年度内各种燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的加总，按公式(2)计算。

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i) \quad (2)$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ 为核算和报告年度内化石燃料燃烧产生的CO₂排放量，单位为吨二氧化碳 (tCO₂)；

AD_i 为核算和报告年度内第*i*种化石燃料的活动水平，单位为百万千焦 (GJ)；

EF_i 为第*i*种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为tCO₂/GJ；

i 为化石燃料类型代号。

1. 活动水平数据获取

燃料燃烧的活动水平是核算和报告年度内各种燃料的消耗量与平均低位发热量的乘积，按公式(3)计算。

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \quad (3)$$

式中：

AD_i 是核算和报告年度内第*i*种化石燃料的活动水平，单位为百

万千焦 (GJ);

NCV_i 是核算和报告年度内第*i*种燃料的平均低位发热量, 采用本指南附录二所提供的推荐值; 对固体或液体燃料, 单位为百万千焦/吨 (GJ/t); 对气体燃料, 单位为百万千焦/万立方米 (GJ/万 Nm^3);

FC_i 是核算和报告年度内第*i*种燃料的净消耗量, 采用企业计量数据, 相关计量器具应符合《GB17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则》要求; 对固体或液体燃料, 单位为吨 (t); 对气体燃料, 单位为万立方米 (万 Nm^3)。

2. 排放因子数据获取

燃料燃烧的二氧化碳排放因子按公式 (4) 计算。

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \quad (4)$$

式中:

EF_i 为第*i*种燃料的二氧化碳排放因子, 单位为吨二氧化碳/太焦 (tCO_2/TJ);

CC_i 为第*i*种燃料的单位热值含碳量, 单位为吨碳/百万千焦 (tC/GJ), 采用本指南附录二所提供的推荐值;

OF_i 为第*i*种化石燃料的碳氧化率, 单位为%, 采用本指南附录二所提供的推荐值。

（二）能源作为原材料用途的排放

能源作为原材料用途（报告主体自有硅铁生产工序消耗蓝炭还原剂）的二氧化碳排放量按公式（5）计算。

$$E_{\text{原材料}} = S \times EF_{\text{硅铁}} \quad (5)$$

式中：

$E_{\text{原材料}}$ 为核算和报告年度内，报告主体自有硅铁生产工序消耗蓝炭还原剂所导致的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

S 为核算和报告年度内报告主体自产的硅铁产量，单位为吨（ t ）；

$EF_{\text{硅铁}}$ 为硅铁生产消耗蓝炭的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吨硅铁（ $tCO_2/t\text{-FeSi}$ ）。

1. 活动水平数据获取

所需的水平是核算和报告年度内报告主体自产的硅铁产量，企业计量数据，单位为吨（ t ）。

2. 排放因子数据获取

排放因子采用中国有色金属工业协会的推荐值，2.79吨二氧化碳/吨硅铁（ $tCO_2/t\text{-FeSi}$ ）。

（三）工业生产过程排放

工业生产过程排放量，即白云石煅烧分解导致的二氧化碳排放

量按公式（6）计算。

$$E_{\text{过程}} = EF_{\text{白云石}} \times D \quad (6)$$

式中：

$E_{\text{过程}}$ 为工业生产过程排放量，即煅烧白云石的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$EF_{\text{白云石}}$ 为煅烧白云石的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳 / 吨白云石（ $tCO_2 / t-D$ ）；

D 为煅烧白云石的活动水平，即核算和报告年度内的白云石原料消耗量，单位为吨（ t ）。

1. 活动水平数据获取

所需的活动水平是核算和报告年度内白云石原料的消耗量，企业计量数据，单位为吨（ t ）。

2. 排放因子数据获取

煅烧白云石的二氧化碳排放因子按公式（7）计算。

$$EF_{\text{白云石}} = DX \times 0.478 \quad (7)$$

式中：

$EF_{\text{白云石}}$ 为煅烧白云石的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳 / 吨白云石（ $tCO_2 / t-D$ ）；

DX为核算和报告年度内，白云石原料的平均纯度，即碳酸镁和碳酸钙在白云石原料中的质量百分比，单位为%，中国有色金属工业协会的推荐值为98%，具备条件的企业可以按照按照《GB/T 3286.1-2012 石灰石及白云石化学分析方法 第1部分：氧化钙和氧化镁含量的测定》，对每个批次的白云石原料进行抽样检测，取年度平均值；

0.478是煅烧白云石的二氧化碳理论排放系数，单位为吨二氧化碳/吨白云石（tCO₂/t-D）。

（四）净购入的电力、热力消费的排放

企业净购入的电力、热力消费所对应的电力或热力生产环节二氧化碳排放量按公式（12）计算。

$$E_{\text{电和热}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} + AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}} \quad (12)$$

式中：

$E_{\text{电和热}}$ 为净购入的电力、热力消费所对应的电力或热力生产环节二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$AD_{\text{电力}}$ 为核算和报告年度内的净外购电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$AD_{\text{热力}}$ 为核算和报告年度内的净外购热量，单位为百万千焦（GJ）；

$EF_{\text{电力}}$ 为电力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时（tCO₂/MWh）；

$EF_{\text{热力}}$ 为热力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳/百万千焦（ tCO_2/GJ ）。

1. 活动水平数据获取

所需的水平是核算和报告年度内企业测量和计算的净外购电量和净外购热量，根据电力（或热力）供应商、报告主体存档的购售结算凭证以及企业能源平衡表，按照公式（13）计算。

$$\text{净购入的电量（热量）} = \text{购入量} - \text{外销量} \quad (13)$$

2. 排放因子数据获取

电力消费的排放因子应根据企业生产地及目前的东北、华北、华东、华中、西北、南方电网划分，选用国家主管部门最近年份公布的相应区域电网排放因子。

热力消费的排放因子暂按 $0.11 \text{ tCO}_2/\text{GJ}$ 计，未来应根据政府主管部门发布的官方数据进行更新。

六、质量保证和文件存档

报告主体应建立企业温室气体排放核算和报告的质量保证和文件存档制度，主要包括以下方面的工作：

建立企业温室气体排放核算和报告的规章制度，包括负责机构和人员、工作流程和内容、工作周期和时间节点等；指定专职人员负责企业温室气体排放核算和报告工作。

建立企业温室气体排放源一览表，分别选定合适的核算方法，形成文件并存档；

建立健全的温室气体排放和能源消耗的台账记录。

建立健全的企业温室气体排放参数的监测计划。具备条件的企业，可按照本指南第五部分所提供的方法和频率，监测白云石原料的平均纯度，该参数对企业温室气体排放量影响较大。

建立企业温室气体排放报告内部审核制度。

建立文档的管理规范，保存、维护温室气体排放核算和报告的文件和有关的数据资料。

七、报告内容和格式

报告主体应按照本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

报告主体基本信息应包括报告主体名称、单位性质、报告年度、所属行业、组织机构代码、法定代表人、填报负责人和联系人信息等。

（二）温室气体排放量

报告主体应报告年度温室气体排放总量，并分别报告燃料燃烧排放量、能源作为原材料用途的排放量、工业生产过程排放量、净购入电力和热力消费所对应的排放量。

（三）活动水平及其来源

报告主体应报告企业在报告年度内用于工业生产的各种燃料的净消耗量和相应的低位发热量、自产的硅铁产量、白云石原料的消耗量、净购入的电量和净购入的热量，并说明这些数据的来源（采用本指南的推荐值或实测值）。

报告主体如果还从事镁冶炼以外的产品生产活动，并存在在本指南未涵盖的温室气体排放环节，则应参考其它相关行业的企业温室气体排放核算和报告指南，报告其活动水平数据及来源。

（四）排放因子及其来源

报告主体应报告企业在报告年度内用于工业生产的各种燃料的单位热值含碳量和碳氧化率数据、硅铁生产消耗蓝炭的二氧化碳排放因子、煅烧白云石的二氧化碳排放因子、报告主体生产地的电力消费排放因子和热力消费排放因子等数据，并说明这些数据的来源（采用本指南的推荐值或实测值）。

报告主体如果还从事镁冶炼以外的产品生产活动，并存在在本指南未涵盖的温室气体排放环节，则应参考其它相关行业的企业温室气体排放核算和报告指南，报告其排放因子数据及来源。

附录一：报告格式模板

中国镁冶炼企业温室气体排放报告

报告主体（盖章）：

报告年度：

编制日期： 年 月 日

根据国家发展和改革委员会发布的《中国镁冶炼企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，本报告主体核算了_____年度温室气体排放量，并填写了相关数据表格。现将有关情况报告如下：

一、企业基本情况

二、温室气体排放

三、活动水平数据及来源说明

四、排放因子数据及来源说明

本报告真实、可靠，如报告中的信息与实际情况不符，本企业将承担相应的法律责任。

法人代表(签字):

年 月 日

附表 1 报告主体二氧化碳排放量汇总表

附表 2 报告主体活动水平相关数据一览表

附表 3 报告主体排放因子相关数据一览表

附表1 报告主体20__年温室气体排放量汇总表（单位： tCO₂）

二氧化碳
企业排放量总计
燃料燃烧排放
能源的原材料使用排放
工业生产过程排放
净购入的电力和热力消费排放

附表 2 报告主体活动水平相关数据一览表

	燃料品种	净消耗量 (t, 万Nm ³)	低位发热量 (GJ/t, GJ/万Nm ³)
燃料燃烧*	无烟煤		
	烟煤		
	褐煤		
	洗精煤		
	其他洗煤		
	其他煤制品		
	蓝炭		
	焦炭		
	原油		
	燃料油		
	汽油		
	柴油		
	煤油		
	液化天然气		
	液化石油气		
	焦油		
	焦炉煤气		
	高炉煤气		
	转炉煤气		
	发生炉煤气		
	其他煤气		
	天然气		
半焦气			
炼厂干气			
	参数名称	量值	单位
能源的原材料用途**	自产的硅铁产量		t
工业生产过程**	白云石原料消耗量		t
净购入的电力、热力 消费	从其他企业购买的电量		MWh
	外销的电量		MWh
	从其他企业购买的热力		GJ
	外销的热力		GJ

* 报告主体应自行添加未在表中列出但企业实际消耗的其他能源品种；

**报告主体如果还从事镁冶炼以外的产品生产活动，并存在本指南未涵盖的温室气体排放环节，应自行加行报告。

附表3 报告主体排放因子相关数据一览表

	燃料品种	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率 (%)
燃料燃烧*	无烟煤		
	烟煤		
	褐煤		
	洗精煤		
	其他洗煤		
	其他煤制品		
	蓝炭		
	焦炭		
	原油		
	燃料油		
	汽油		
	柴油		
	煤油		
	液化天然气		
	液化石油气		
	焦油		
	焦炉煤气		
	高炉煤气		
	转炉煤气		
	发生炉煤气		
	其他煤气		
	天然气		
	半焦气		
炼厂干气			
	参数名称	量值	单位
能源的原材料用途**	硅铁生产消耗蓝炭的排放因子		tCO ₂ /t-硅铁
工业生产过程**	白云石原料的平均纯度		%
净购入的电力、热力消费	电力消费的排放因子		tCO ₂ /MWh
	热力消费的排放因子		tCO ₂ /GJ

* 报告主体应自行添加未在表中列出但企业实际消耗的其他能源品种；

**报告主体如果还从事镁冶炼以外的产品生产活动，并存在本指南未涵盖的温室气体排放环节，应自行加行报告。

附录二：相关参数缺省值

表 2.1 常用化石燃料相关参数的推荐值

燃料品种		计量单位	低位发热量 (GJ/t, GJ/万 Nm ³)	单位热值含 碳量(tC/TJ)	燃料碳 氧化率
固体燃料	无烟煤	吨	20.304	27.49	94%
	烟煤	吨	19.570	26.18	93%
	褐煤	吨	14.080	28.00	96%
	洗精煤	吨	26.344	25.40	90%
	其他洗煤	吨	8.363	25.40	90%
	其他煤制品	吨	17.460	33.60	90%
	蓝炭	吨	28.435	29.42	93%
液体燃料	焦炭	吨	28.447	29.50	93%
	原油	吨	41.816	20.10	98%
	燃料油	吨	41.816	21.10	98%
	汽油	吨	43.070	18.90	98%
	柴油	吨	42.652	20.20	98%
	煤油	吨	44.750	19.60	98%
	液化天然气	吨	41.868	17.20	98%
	液化石油气	吨	50.179	17.20	98%
气体燃料	焦油	吨	33.453	22.00	98%
	焦炉煤气	万立方米	173.540	12.10	99%
	高炉煤气	万立方米	33.000	70.80	99%
	转炉煤气	万立方米	84.000	49.60	99%
	发生炉煤气	万立方米	52.270	12.20	99%
	其他煤气	万立方米	52.270	12.20	99%
	天然气	万立方米	389.31	15.30	99%
	半焦气	万立方米	81.000	11.96	99%
炼厂干气	万立方米	45.998	18.20	99%	

数据来源：1. 中国能源统计年鉴 2012；2. 《省级温室气体清单编制指南》；3. 行业调研数据

表 2.2 能源作为原材料用途的排放因子推荐值

参数名称	单位	量值
硅铁生产消耗蓝炭的排放因子	tCO ₂ / t-FeSi	2.79

数据来源：中国有色金属工业协会

表 2.3 工业生产过程排放因子相关推荐值

参数名称	单位	量值
白云石原料的平均纯度		98%

数据来源：中国有色金属工业协会统计数据

表 2.4 其他排放因子推荐值

参数名称	单位	CO ₂ 排放因子
电力消费的排放因子	tCO ₂ /MWh	采用国家最新发布值
热力消费的排放因子	tCO ₂ /GJ	0.11