

卷烟工厂碳排放核算评价方法

1 范围

本标准规定了卷烟工厂碳排放评价相关的基本原则、工作流程、核算边界、统计报告期、核算、评价、数据质量管理、报告内容和格式。

本标准适用于卷烟工厂碳排放核算、报告和评价。

2 规范性引用文件

下列文件对本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅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。

GB/T 2589-2020 综合能耗计算通则

GB/T 18771.2 烟草术语 第2部分：烟草制品与烟草加工

GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 36132-2018 绿色工厂评价通则

3 术语和定义

GB/T 2589、GB/T 18771.2、GB/T 32150界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

卷烟工厂 cigarettes factory

以卷烟生产为主营业务的独立核算单位。

3.2

报告主体 reporting entity

具有碳排放行为的法人企业或视同法人的独立核算单位。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.2]

3.3

碳排放总量 comprehensive carbon emission

报告主体在统计报告期内生产各种卷烟产品产生二氧化碳排放，按规定的计算方法和单位分别计算后的总和。

3.4

购入的电力、热力产生的排放 emission from purchased electricity and heat

企业消费的购入电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.9]

3.5

输出的电力、热力产生的排放 emission from exported electricity and heat
企业输出的电力、热力所对应的电力、热力生产环节产生的二氧化碳排放。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.10]

3.6

活动数据 activity data

导致碳排放的生产或消费活动量的表征值。

注：如各种化石燃料的消耗量、原材料的使用量、购入的电量、购入的热量等。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.12, 有修改]

3.7

单位产品碳排放总量 comprehensive carbon emission for unit output of product

报告主体在统计报告期内生产各种卷烟产品产生的碳排放总量与合格产品总产量的比值。

3.8

单位产值碳排放总量 comprehensive carbon emission for unit output value

报告主体在统计报告期内生产各种卷烟产品产生的碳排放总量与总产值（可比价）的比值。

4 基本原则

4.1 合规性

相关评价工作应符合国家和行业能源、节能、低碳和统计等相关政策法规要求。

4.2 完整性

相关评价工作应包括核算边界内卷烟工厂所产生的全部碳排放，不得漏计、重计。

4.3 准确性

相关评价工作应准确反映卷烟工厂所使用的真实的、可计量、可核查的碳排放。

4.4 一致性

在统计报告期内，评价报告主体碳排放时，边界划分、评价方法应保持一致。

4.5 额外性

核算、评价和报告报告主体碳排放时，应体现其基于节能、低碳、环保等绿色发展需求主动采取的减碳措施、活动等产生的实际减碳效果。

5 工作流程

开展卷烟工厂碳排放评价工作流程分为以下步骤：

- 1) 确定碳排放核算边界并识别排放源。
- 2) 确定统计报告期。
- 3) 进行碳排放核算。
- 4) 进行碳排放评价。
- 5) 核算和评价工作质量保证。
- 6) 撰写评价报告。

6 核算边界

6.1 概述

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碳排放。生产系统包括主要生产系统、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）。

如果报告主体还从事卷烟生产以外的其他生产服务活动，并存在本文件未涵盖的碳排放环节，则应参考其他相关行业的企业温室气体核算与报告要求进行核算并汇总报告（参见附录A）。

卷烟工厂碳排放核算和报告范围包括以下部分或全部排放源：燃料燃烧排放、过程排放、购入及输出的电力和热力产生的排放。卷烟工厂的碳排放核算边界图见图1。

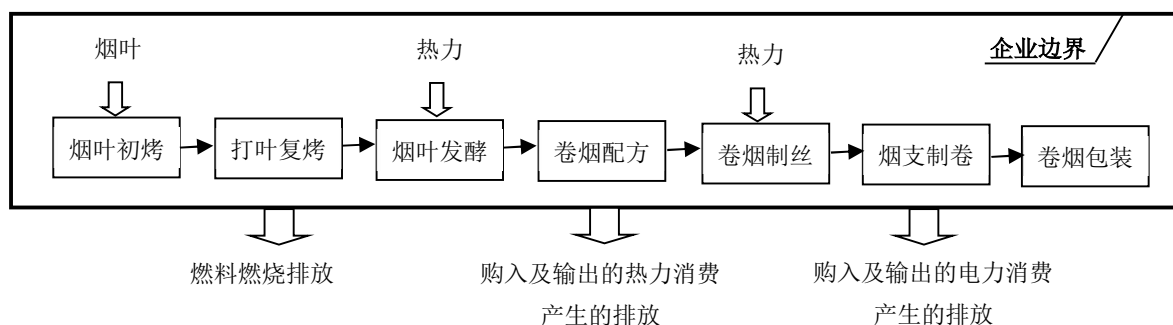


图1. 卷烟工厂碳排放核算示意图

6.2 核算和报告范围

6.2.1 燃料燃烧排放

卷烟工厂消耗的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放，包括煤、油、气等化石燃料在企业内的固定燃烧设备（如锅炉等）以及用于生产的移动燃烧设备（如厂内运输用车辆、搬运设备等）中发生氧化燃烧过程产生的二氧化碳排放。

6.2.2 过程排放

卷烟工厂所涉及的过程排放主要是指外购的工业生产的二氧化碳作为原料在烟丝膨胀工艺过程中损耗产生的排放。

6.2.3 购入的电力、热力产生的排放

卷烟工厂购入电力、热力（蒸汽、热水）所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。

6.2.4 输出的电力、热力产生的排放

卷烟工厂输出电力、热力（蒸汽、热水）所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。

7 统计报告期

7.1 统计报告期至少应为1个自然年。

7.2 统计报告期内应可获得开展碳排放核算和报告所需的相关运行、计量、测试等记录和数据。

8 核算

8.1 概述

卷烟工厂的碳排放总量等于边界内所有生产系统的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量以及企业消费的购入电力、热力所对应的二氧化碳排放量之和，同时扣除输出的电力、热力所对应的二氧化碳排放量。按式（1）计算：

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{购入电}} + E_{\text{购入热}} - E_{\text{输出电}} - E_{\text{输出热}} \cdots \cdots (1)$$

式中：

- E — 碳排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{燃烧}}$ — 化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{过程}}$ — 工业过程中产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{购入电}}$ — 购入的电力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{购入热}}$ — 购入的热力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{输出电}}$ — 输出的电力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{输出热}}$ — 输出的热力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）。

8.2 化石燃料燃烧排放

8.2.1 计算公式

化石燃料燃烧导致的二氧化碳排放量是卷烟工厂核算和报告年度内各种化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的加总，其中，对于生物质混合燃料燃烧产生的二氧化碳排放，仅核算混合燃料中化石燃料（如燃煤）的二氧化碳排放。按式（2）计算：

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

式中：

- $E_{\text{燃烧}}$ — 核算和报告年度内化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- AD_i — 核算和报告年度内第 i 种化石燃料的活动数据，单位为吉焦（GJ）；
- EF_i — 第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO₂/GJ）；
- i — 化石燃料类型代号。

8.2.2 活动数据获取

8.2.2.1 概述

化石燃料燃烧的活动数据是核算和报告年度内各种化石燃料的消耗量与平均低位发热量的乘积，按式（3）计算：

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

式中：

- AD_i — 核算和报告年度内第 i 种化石燃料的活动数据，单位为吉焦（GJ）；
- NCV_i — 核算和报告年度内第 i 种化石燃料的平均低位发热量；对固体和液体化石燃料，单位为吉焦每吨（GJ/t）；对气体化石燃料，单位为吉焦每万标立方米（GJ/10⁴Nm³）。
- FC_i — 核算和报告年度内第 i 种化石燃料的消耗量；对固体和液体化石燃料，单位为吨（t）；对气体化石燃料，单位为万标立方米（10⁴Nm³）；
- i — 化石燃料类型代号。

注：本文件中的气体标准状况是大气压力为101.325Kpa，温度为273.15 K（0℃）。

8.2.2.2 化石燃料消耗量

化石燃料消耗量是指各燃烧设备分品种化石燃料实际消耗量。卷烟工厂应保留化石燃料实际消耗量的原始数据记录或在企业能源消费台账或统计报表中有所体现。

8.2.2.3 平均低位发热量

具备条件的卷烟工厂可开展实测，或委托有资质的专业机构进行检测，也可采用与相关方结算凭证中提供的实测值。如采用实测，化石燃料低位发热量检测应遵循GB/T 213、GB/T 384、GB/T 22723等相关标准。不具备条件的企业可选择采用本文件提供的化石燃料平均低位发热量缺省值，参见附录B表B.1。

8.2.3 排放因子数据获取

8.2.3.1 概述

化石燃料燃烧的二氧化碳排放因子由燃料的单位热值含碳量和碳氧化率等参数计算得到，按式（4）计算：

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

式中：

- EF_i — 第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（ tCO_2/GJ ）；
- CC_i — 第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（ tC/GJ ）；
- OF_i — 第 i 种化石燃料的碳氧化率，单位为百分数（%）；
- $\frac{44}{12}$ — 二氧化碳与碳的相对分子质量之比；
- i — 化石燃料类型代号。

8.2.3.2 单位热值含碳量

卷烟工厂可根据自身条件，选取以下方法：采用本文件附录B表B.1提供的化石燃料单位热值含碳量的缺省值；具备条件的企业可对单位热值含碳量开展实测，或委托有资质的专业机构进行检测，也可采用与相关方结算凭证中提供的实测值。

8.2.3.3 碳氧化率

卷烟工厂可参见附录B表B.1提供的化石燃料碳氧化率的缺省值。

8.3 过程排放

8.3.1 计算公式

过程排放包括外购的工业生产的二氧化碳作为原料在烟丝膨胀工艺过程中损耗产生的排放。排放量按公式（5）计算：

$$E_{\text{过程}} = AD \times \alpha \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- $E_{\text{过程}}$ — 核算和报告年度内过程产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；
- AD — 核算和报告年度内外购的工业生产的二氧化碳消耗量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；
- α — 二氧化碳作为原料在使用过程中的损耗比例，单位为百分数（%）。

8.3.2 活动数据获取

卷烟工厂在核算和报告期内外购的工业生产的二氧化碳消耗量，应根据企业台账或统计报表来确定，如果没有，可采用供应商提供的发票或结算单等结算凭证上的数据。。

8.3.3 排放因子数据获取

二氧化碳作为原料在使用过程中的损耗比例，根据企业实际生产损耗来确定。

8.4 购入和输出的电力产生的排放

8.4.1 计算公式

8.4.1.1 购入电力产生的排放

对于卷烟工厂消费的购入电力所对应的电力生产环节所产生的二氧化碳排放量，按式（6）计算：

$$E_{\text{购入电}} = AD_{\text{购入电}} \times EF_{\text{电力}} \cdots \cdots \cdots (6)$$

式中：

- $E_{\text{购入电}}$ — 购入电力所对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（t CO₂）；
- $AD_{\text{购入电}}$ — 核算和报告年度内的外购电力，单位为兆瓦时（MWh）；
- $EF_{\text{电力}}$ — 电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（t CO₂/MWh）。

8.4.1.2 输出电力产生的排放

对于卷烟工厂输出电力所对应的电力生产环节所产生的二氧化碳排放量，按公式（7）计算：

$$E_{\text{输出电}} = AD_{\text{输出电}} \times EF_{\text{电力}} \cdots \cdots \cdots (7)$$

式中：

- $E_{\text{输出电}}$ — 输出的电力所对应的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（t CO₂）；
- $AD_{\text{输出电}}$ — 核算和报告年度内的输出电力，单位为兆瓦时（MWh）；
- $EF_{\text{电力}}$ — 电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（t CO₂/MWh）。

8.4.2 活动数据获取

卷烟工厂在核算和报告期内购入和输出的电力活动数据以企业的电表记录的读数为准，如果没有，可采用供应商提供的电费发票或者结算单等结算凭证上的数据。

8.4.3 排放因子数据获取

电网年平均供电排放因子如表B.2所述，应选用国家主管部门最近年份公布的全国统一的电网平均CO₂排放因子。

8.5 购入和输出的热力产生的排放

8.5.1 计算公式

8.5.1.1 购入热力产生的排放

卷烟工厂消费的购入热力所对应的二氧化碳排放量按公式（8）计算：

$$E_{\text{购入热}} = AD_{\text{购入热}} \times EF_{\text{热力}} \cdots \cdots \cdots (8)$$

式中：

- $E_{\text{购入热}}$ — 购入的热力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（t CO₂）；
- $AD_{\text{购入热}}$ — 核算和报告年度内的外购热力，单位为吉焦（GJ）；
- $EF_{\text{热力}}$ — 热力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（t CO₂/GJ）。

8.5.1.2 输出热力产生的排放

对于卷烟工厂输出热力所对应的热力生产环节所产生的二氧化碳排放量，按公式（9）计算：

$$E_{\text{输出热}} = AD_{\text{输出热}} \times EF_{\text{热力}} \dots\dots\dots (9)$$

式中：

- $E_{\text{输出热}}$ — 输出的热力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（t CO₂）；
- $AD_{\text{输出热}}$ — 核算和报告年度内的输出热力，单位为吉焦（GJ）；
- $EF_{\text{热力}}$ — 热力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（t CO₂/GJ）。

8.5.2 活动数据获取

卷烟工厂在核算和报告期内购入和输出的热力活动数据以企业热力表或计量表的读数为准，如果没有，可采用供应商提供的供热量发票或者结算单等结算凭证上的数据。

8.5.3 排放因子数据获取

热力排放因子优先采用供热单位的实测值，也可按表B.2规定的缺省值0.11 tCO₂/GJ计算。非热量单位可分别按如下方法换算为热量单位：

a) 以质量单位计量的热水可按式（10）转换为热量单位：

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

式中：

- $AD_{\text{热水}}$ — 热水的热量，单位为吉焦（GJ）；
- Ma_w — 热水的质量，单位为吨（t）；
- T_w — 热水温度，单位为摄氏度（℃）；
- 4.1868 — 水在常温常压下的比热，单位为千焦每千克每摄氏度（kJ/(kg℃)）

b) 以质量单位计量的蒸汽可按式（11）转换为热量单位：

$$AD_{\text{蒸汽}} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3} \dots\dots\dots (11)$$

式中：

- $AD_{\text{蒸汽}}$ — 蒸汽的热量，单位为吉焦（GJ）；
- Ma_{st} — 蒸汽的质量，单位为吨（t）；
- En_{st} — 蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为千焦每千克（kJ/kg），饱和蒸汽和过热蒸汽的热焓可分别参考附录B表B.3和表B.4，表中未列明的温度、压力状态下的蒸汽热焓可参考邻近温度、压力下的蒸汽热焓采用内插法计算；
- 83.74 — 给水温度为20℃时热水的焓值，单位为千焦/千克（kJ/kg）。

9 评价

9.1 概述

9.1.1 统计报告期内未达到相关强制性标准或产业政策规定的限定准入性碳排放指标要求的卷烟工厂不应参与本评价。

9.1.2 统计报告期内未完成相关主管部门下达的降碳任务目标的卷烟工厂不应参与本评价。

9.1.3 评价工作宜定期举行，根据档期评价结果及时更新参评企业评价分级结果，评价分级结果应注明统计报告期的年度。

9.2 评价指标

9.2.1 单位产品碳排放总量

统计报告期内，卷烟工厂单位产品碳排放总量按式（12）计算，

$$e_m = \frac{E}{M} \dots \dots \dots (12)$$

式中：

- e_m — 单位产品碳排放总量，单位为吨二氧化碳每万支卷烟（t CO₂/10⁴ Cig）；
 M — 统计报告期内卷烟工厂生产的合格卷烟产品总产量，单位为万支（10⁴ Cig）。

9.2.2 单位产品碳排放总量参评均值

单位产品碳排放总量参评均值是所有参与评价的卷烟工厂单位产品碳排放总量之和的平均值，按式（13）计算，

$$\bar{e}_m = \frac{\sum_{i=1}^n e_{i,m}}{n} \dots \dots \dots (13)$$

式中：

- $\bar{e}_m$ — 单位产品碳排放总量参评均值，单位为吨二氧化碳每万支卷烟（t CO₂/10⁴ Cig）；
 $e_{i,m}$ — 参与评价的第 i 家卷烟工厂的单位产品碳排放总量均值，单位为吨二氧化碳每万支卷烟（t CO₂/10⁴ Cig）；
 n — 参与评价的卷烟工厂总数

注1. $e_{i,m}$ 的计算方法同9.2.1。

9.2.3 单位产值碳排放总量

统计报告期内，卷烟工厂单位产品碳排放总量按式（14）计算，

$$e_g = \frac{E}{G} \dots \dots \dots (14)$$

式中：

- e_g — 单位产值碳排放总量，单位为吨二氧化碳每万元产值（t CO₂/10⁴ CNY）；
 G — 统计报告期内产出的总产值（可比价），单位为万元（10⁴ CNY）

9.2.4 单位产值碳排放总量参评均值

单位产值碳排放总量参评均值是所有参与评价的卷烟工厂单位产值碳排放总量之和的平均值，按式（15）计算，

$$\bar{e}_g = \frac{\sum_{i=1}^n e_{i,g}}{n} \dots \dots \dots (15)$$

式中：

- $\bar{e}_g$ — 单位产品碳排放总量参评均值，单位为吨二氧化碳每万支卷烟（t CO₂/10⁴ CNY）；
 $e_{i,g}$ — 参与评价的第 i 家卷烟工厂的单位产值碳排放总量均值，单位为吨二氧化碳每万元（t CO₂/10⁴ CNY）；
 n — 参与评价的卷烟工厂总数

注2. $e_{i,g}$ 的计算方法同9.2.3。

9.3 评价方法

9.3.1 横向评价法

本方法用于多家参评卷烟工厂之间开展相同统计报告期内碳排放水平的比较评价。

根据9.2的评价指标开展计算、比较、评价，具体包括，

- 根据9.2.1计算得到的 e_m 与根据9.2.2计算得到的 $\overline{e_m}$ 进行比较，并评价高低；
- 根据9.2.3计算得到的 e_g 与根据9.2.4计算得到的 $\overline{e_g}$ 进行比较，并评价高低。

9.3.2 纵向评价法

本方法用于卷烟工厂与其自身历史碳排放水平的比较评价。

卷烟工厂依据9.2.1和9.2.3计算得到的统计报告期内的碳排放指标值与其所对应的自身往年度可核算的历史排放水平之间进行比较，并评价高低。其中，往年度历史排放水平数据的核算应符合本文件要求。

9.4 评价分级

9.4.1 根据评价的目的和用途，可分别采用9.3.1、9.3.2规定的方法或这两种方法相结合开展评价。

9.4.2 可根据表1进行卷烟工厂碳排放水平评定分级。

表1. 卷烟工厂碳减排水平分级

碳减排水平分级	判定条件及使用场景		
	采用横向比较法	同时采用横向比较法和纵向比较法	同时采用横向比较法和纵向比较法
	同时考核评价 e_m 和 e_g 时	仅考核评价 e_m 时	仅考核评价 e_g 时
碳减排五星级卷烟工厂	企业的 e_m 和 e_g 两项指标值均为参评企业中最优。	企业的 e_m 指标值为参评企业中最优，且 e_m 指标值与企业自身历史水平相比也是最优。	企业的 e_g 指标值为参评企业中最优，且 e_g 指标值与企业自身历史水平相比也是最优。
碳减排四星级卷烟工厂	企业的 e_m 和 e_g 两项指标值的其中一项为所有参评企业中最优，且同时满足 $e_m > \overline{e_m}$ 和 $e_g > \overline{e_g}$ 。	企业的 e_m 指标值为参评企业中最优，但 e_m 指标值与企业自身历史水平相比不是最优。	企业的 e_g 指标值为参评企业中最优，但 e_g 指标值与企业自身历史水平相比不是最优。
碳减排三星级卷烟工厂	企业的相应指标值同时满足 $e_m \geq \overline{e_m}$ 和 $e_g \geq \overline{e_g}$ 。	企业的相应指标值满足 $e_m \geq \overline{e_m}$ 。	企业的相应指标值满足 $e_g \geq \overline{e_g}$ 。
碳排放水平待改善卷烟工厂	企业的相应指标值至少满足 $e_m < \overline{e_m}$ 和 $e_g < \overline{e_g}$ 其中之一。	企业的相应指标值满足 $e_m < \overline{e_m}$ 。	企业的相应指标值满足 $e_g < \overline{e_g}$ 。

10 数据质量管理

报告主体应加强碳排放数据质量管理工作，包括但不限于：

a) 建立企业碳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碳排放核算和报告工作；

b) 建立企业碳排放源一览表，对于排放源的活动数据和排放因子数据的获取提出相应的要求；

c)对现有监测条件进行评估,不断提高自身监测能力,并制定相应的监测计划,包括对活动数据的监测和对化石燃料低位发热量等参数的监测;定期对计量器具、检测设备和在线监测仪表进行维护管理,并记录存档;

d)建立健全碳数据记录管理体系,包括数据来源,数据获取时间以及相关责任人等信息的记录管理;

e)建立企业碳排放报告内部审核制度。定期对碳排放数据进行交叉校验,对可能产生的数据误差风险进行识别,并提出相应的解决方案。

11 报告内容和格式

11.1 概述

报告主体参照附录A的格式进行报告。

11.2 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、统一社会信用代码、法定代表人、填报负责人和联系人信息等。

报告主体基本信息还应包括企业核算边界、主营产品及工艺流程以及排放源识别情况的详细说明(必要时应附表和附图)。

11.3 碳排放量

报告主体应报告年度碳排放总量,并分别报告化石燃料燃烧排放、过程排放、企业购入及输出的电力和热力产生的排放。

11.4 活动数据及其来源

报告主体应报告企业所有产品生产所使用的各种化石燃料的消耗量和相应的低位发热量、购入及输出的电力和热力等,并说明这些数据的来源。

如果报告主体除卷烟生产外还存在其他产品生产活动,应按照其它相关行业的企业温室气体排放核算和报告标准 的要求报告其活动数据及来源。

11.5 排放因子及其来源

报告主体应报告电网年平均供电排放因子以及热力消费的排放因子等。

如果报告主体除卷烟生产外还存在其他产品生产活动,应按照相关行业的企业温室气体排放核算和报告标准,一并报告其排放因子及来源。

附 录 A
(资料性附录)
报告格式模板

卷烟工厂碳排放报告

报告主体（盖章）：

报告年度：

编制日期： 年 月 日

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/835144242004011111>