

# 卷烟物流配送服务的温室气体排放核算研究

## ——以 XX 市为例

杨龙祥<sup>1\*</sup>, 郭晓燕<sup>2\*</sup>, 蒋锐<sup>2</sup>, 杨雪健<sup>1</sup>, 陈云雁<sup>1#</sup>

<sup>1</sup>云南省烟草公司大理州公司, 云南 大理

<sup>2</sup>云南省烟草专卖局(公司)物流管理处, 云南 昆明

收稿日期: 2022年9月22日; 录用日期: 2022年10月21日; 发布日期: 2022年10月28日

### 摘要

[目的]随着国家低碳环保战略的实施, 各行各业低碳减排工作稳步推进, 烟草行业彰显社会责任意识, 更是明确提出2022年至2030全行业双碳工作目标, 因此, 烟草商业企业各领域温室气体排放核算研究成为首要任务。[方法]本文基于各类标准和研究成果的基础上, 探索建立一套更加明确、清晰的卷烟物流配送服务的温室气体排放核算机制。[结论]卷烟物流配送服务的温室气体排放核算, 能从排放源识别、数据收集、计算与统计方法等方面, 明确卷烟物流配送服务的温室气体排放核算路径。

### 关键词

卷烟物流配送服务, 温室气体排放, 固定排放, 移动排放

# Study on the Accounting of Greenhouse Gas Emissions from Cigarette Logistics Distribution Service

## —A Case Study of XX City

Longxiang Yang<sup>1\*</sup>, Xiaoyan Guo<sup>2\*</sup>, Rui Jiang<sup>2</sup>, Xuejian Yang<sup>1</sup>, Yunyan Chen<sup>1#</sup>

<sup>1</sup>Dali Prefecture Company, Yunnan Tobacco Company, Dali Yunnan

<sup>2</sup>Logistics Management Office of Yunnan Tobacco Monopoly Bureau (Company), Kunming Yunnan

Received: Sep. 22<sup>nd</sup>, 2022; accepted: Oct. 21<sup>st</sup>, 2022; published: Oct. 28<sup>th</sup>, 2022

\*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 杨龙祥, 郭晓燕, 蒋锐, 杨雪健, 陈云雁. 卷烟物流配送服务的温室气体排放核算研究[J]. 环境保护前沿, 2022, 12(5): 1105-1111. DOI: 10.12677/aep.2022.125136

## Abstract

**[Purpose]** With the implementation of the national low carbon environmental protection strategy, the low carbon emission reduction work in all walks of life has been steadily promoted. The tobacco industry in the tobacco industry has demonstrated its sense of social responsibility, and clearly put forward the industry wide goal of double carbon work from 2022 to 2030. Therefore, the research on the accounting of greenhouse gas emissions in all areas of tobacco commercial enterprises has become the primary task. **[Methods]** Based on various standards and research results, this paper explored and established a more explicit and clear accounting mechanism for greenhouse gas emissions of cigarette logistics distribution services. **[Conclusion]** Greenhouse gas emission accounting of cigarette logistics distribution service can clarify the accounting path of cigarette logistics distribution service from the aspects of emission source identification, data collection, calculation and statistical methods.

## Keywords

Cigarette Logistics Distribution Service, Greenhouse Gas Emissions, Fixed Discharge, Mobile Emissions

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

**[研究意义]**为深入贯彻落实党中央、国务院决策部署,国家局党组把碳达峰、碳中和纳入行业发展全局,坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路。2022年1月24日,国家烟草专卖局印发实施意见,要求扎实做好行业碳达峰、碳中和工作,确保如期高质量完成目标任务。在此背景下,卷烟烟草商业企业各业务领域摸清本业务领域温室气体排放源,核算好本业务领域的温室气体排放数据,成为完成国家局下达的温室气体排放任务的基础。**[前人研究进展]**针对物流业的温室气体排放核算研究,业界已制定部分标准和开展研究。国标标准《温室气体 第一部分 组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南》(ISO14064-1: 2018) [1]为各类型企业温室气体排放核算提供了通用准则。我国出台的《绿色物流指标构成与核算方法》(GB/T 37099-2018) [2],为行业管理部门、第三方评估机构以及企业绿色物流水平评估提供了依据。《快递业温室气体排放测量方法》(YZ/T0135-2014) [3],规定了快递服务企业提供了快递服务活动中产生的温室气体的测量原则、范围、方法及排放指标等要求。准备报批的《物流企业温室气体排放核算方法》(WB/T),为传统物流企业提供了温室气体排放核算边界、步骤及核算方法,活动数据收集方法及相关排放因子。史祎馨[4]基于 PAS2050 规范的物流服务碳足迹研究,利用 PAS2050 规范构建针对第三方物流服务公司分析物流服务碳足迹模型和测算方法。刘然[5]等国内外物流行业碳排放核算方法研究,调研了国内外现有的物流行业相关碳排放核算方法学,对比了不同方法学的差异,为建立和发展物流行业碳核算方法框架设想。**[本研究切入点]**对比已出台的标准,为本文研究卷烟物流配送服务的温室气体排放核算研究提供了可靠的方法依据。但是烟草行业属于特殊行业,卷烟物流配送服务不同于传统物流配送服务,因此研究烟草商业物流配送服务的温室气体排放核算方法研究,对实现行业减排目标有重要意义,了解卷烟产品在配送过程中的温室气体排放情况有一定的借鉴意义与推

广价值。[拟解决关键问题]因此, 本文拟以“XX 烟草公司物流中心”卷烟物流配送为例, 对卷烟物流配送服务的温室气体排放数据收集、核算步骤和计算方式进行研究, 以期为行业卷烟物流配送服务提供理论依据和参考。

## 2. 卷烟物流配送服务温室气体排放边界界定

按温室气体排放是否发生在卷烟物流配送中心业务范围内, 卷烟物流温室气体排放可分为直接温室气体排放、间接温室气体排放、其它间接温室气体排放三种。ISO 14064-1 [1]规定了在企业进行碳排放核算时, 需要量化 CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、HFCs、PFCs 和 SF<sub>6</sub> 等 6 种温室气体。卷烟物流配送主要包括商业入库、卷烟库存管理、分拣、配送服务等四大过程。对卷烟物流配送服务四大过程使用能源和产生温室气体分析, 具体见表 1 所示。

**Table 1.** Analysis of cigarette logistics distribution service process

**表 1.** 卷烟物流配送服务过程分析表

过程	流程	作业方式	使用能源
商业入库	卸货	人工	/
	运送	传送带	电能
	入库	自动传送	电能
库存管理	在库管理	高架库	电能
	出库	自动传送	电能
分拣	常规分拣	自动	电能
	异型烟分拣	人工	/
	移动	电动叉车	电能
配送	装车	人工	/
	在途运输	车辆	柴油或汽油
	送货到户	人工	/

结合卷烟物流配送业务特点, 识别出卷烟物流配送服务直接温室气体排放主要为发动机使用柴油与后勤厨房使用液化天然气的固定排放、配送过程车辆使用柴油的移动排放, 间接温室气体排放主要为使用电能, 具体见表 2 所示。

**Table 2.** Identification of greenhouse gas emission sources of cigarette logistics distribution service

**表 2.** 卷烟物流配送服务温室气体排放源识别表

范畴	类别	活动/设施(排放源)	可能产生的温室气体种类 (CO <sub>2</sub> /CH <sub>4</sub> /N <sub>2</sub> O/HFCs/PFCs/SF <sub>6</sub> )
1. 直接温室气体排放	固定排放	柴油(发电机)	CO <sub>2</sub>
		液化天然气	CO <sub>2</sub>
	移动排放	柴油(货车)或汽油	CO <sub>2</sub>
	制程排放	无	
2. 间接温室气体排放	来自于外购的电力、热、蒸汽或其它化石燃料衍生能源产生之温室气体排放	无	
		逸散排放	无
3. 其它间接温室气体排放	/	无	

### 3. 卷烟物流配送服务的温室气体排放计算

#### 3.1. 温室气体排放计算基准选定

根据业务流程分析与排放源识别的结果及业务特点, 卷烟物流配送服务温室气体排放基准选定为一个整年(1月1日~12月31日), 保证数据的完整性。

#### 3.2. 温室气体数据收集

ISO14064-1 [1]温室气体排放核算采用因子计算法, 需收集两类数据: 活动水平数和排放因子。

##### 3.2.1. 活动水平数据

卷烟物流配送服务活动水平数据即排放源中识别出的柴油用量和电力使用量。数据收集时, 温室气体排放核算人员收集开具公司抬头的电网发票和加油发票上的数据。电网发票上的所开具的使用电度数转为兆瓦, 公式如下:

$$G_{MWh} = \frac{G_{KWh}}{1000} \quad (1)$$

式中,  $G_{MWh}$  代表用电量转化为 MWh 的用度数,  $G_{KWh}$  代表电网发票上所开具的用度数。

加油发票显示的加油数量为容积, 数据需转化为质量, 公式如下所示:

$$G_{gas} = L_{gas} * \rho / 1000 \quad (2)$$

式中,  $G_{gas}$  代表加油的重量, 单位为 t,  $L_{gas}$  代表加油发票(或购天然气发票显示数量)上显示的加油数量,  $\rho$  代表油品(或天然气密度)密度, 柴油的密度见表 3 所示, 汽油的密度见表 4 所示, 天然气密度见表 5 所示。

**Table 3.** List of diesel oil density

**表 3.** 柴油油密度一览表

柴油牌号	密度(kg/L)
0#	0.835
10#	0.845
20#	0.737

注: 数据引用 GB 19147-2016。

**Table 4.** List of gasoline density

**表 4.** 汽油密度一览表

汽油牌号	密度(kg/L)
90	0.722
92	0.725
95	0.737
98	0.74

注: 数字引用 GB 17930-2016。

**Table 5.** List of natural gas density

**表 5.** 天然气密度一览表

种类	密度(kg/m <sup>3</sup> )
天然气	0.717

1 瓶装 15 KG 天气等于 20.9 立方气

注: 数字引用 GB17820-2018。

### 3.2.2. 温室气体排放因子收集

本文柴油排放因子则选取了(GB/T2589-2008)《综合能耗计算通则》中燃料的平均低位发热量所计算, 具体见表 6 所示。

**Table 6.** Emission factors of fossil fuels

**表 6.** 化石燃料排放因子表

名称	碳排放因子 (tCO <sub>2</sub> /t)
汽油	2.92
柴油	3.1
液化天然气	2.9

外购电力温室气体排放因子采用 2019 年减排项目中国电网排放因子, 具体见表 7 所示。

**Table 7.** Emission factor results of China's regional grid baseline for 2019 emission reduction projects

**表 7.** 2019 年度减排项目中国区域电网基准线排放因子结果

电网名称	EFgrid, OM Simple, y (tCO <sub>2</sub> /MWh)	EFgrid, BM, y (tCOMWh)
华北区域电网	0.9419	0.4819
东北区域电网	1.0826	0.2399
华东区域电网	0.7921	0.387
华中区域电网	0.8587	0.2854
西北区域电网	0.8922	0.4407
南方区域电网	0.8042	0.2135

### 3.3. 温室气体排放量计算

卷烟物流配送服务的排放总量等于固定排放、移动排放燃烧柴油(汽油、液化天然气)温室气体排放量, 加上因使用电力间接的温室气体排放当量。

#### 3.3.1. 固定排放 CO<sub>2</sub> 排放量公式

$$P_{gd} = G_{gas1} * Y_{cy} + G_{gas2} * Y_{rq} \quad (3)$$

式中,  $P_{gd}$ , 表示固定排放温室气体量, 单位为 tCO<sub>2</sub>;  $G_{gas1}$  表示固定燃烧柴油质量,  $Y_{cy}$  表示柴油排放因子(见表 6),  $G_{gas2}$  表示固定燃烧天然气质量,  $Y_{rq}$  表示天然气排放因子(见表 6)。固定燃烧天然气为可选项, 部分卷烟物流配送中心后勤厨房使用天然气或电力、或没有设立食堂。

#### 3.3.2. 移动排放温室气体排放量公式

$$P_{yd} = G_{gas3} * Y_{cy} + G_{gas4} * Y_{qy} \quad (4)$$

式中,  $P_{yd}$  表示移动排放温室气体量, 单位为 tCO<sub>2</sub>;  $G_{gas3}$  表示移动燃烧柴油质量,  $Y_{cy}$  表示柴油排放因子(见表 6),  $G_{gas4}$  表示移动燃烧汽油质量,  $Y_{qy}$  表示汽油排放因子(见表 6)。卷烟物流配送中心车辆包括配送用车与公务用车。

#### 3.3.3. 间接温室气体排放量公式

$$P_{dl} = G_{MWh} * Y_{dl} \quad (5)$$

式中,  $P_{dl}$  表示因电力使用间接排放温室气体量, 单位为  $tCO_2$ ;  $G_{MWh}$  表示使用电力兆瓦数,  $Y_{dl}$  表示电能换算因子(见表 7)。

### 3.3.4. 卷烟物流配送服务的温室气体排放总量

$$P = P_{gd} + P_{yd} + P_{dl} \tag{6}$$

式中,  $P$  表示卷烟物流配送服务  $CO_2$  排放总量。

## 4. 以 XX 市烟草专卖局卷烟物流中为例计算温室气体排放

以云南省 XX 市烟草专卖局卷烟物流配送服务为例, 对其产生温室气体进行核算。

### 4.1. 温室气体排放源识别

经现场识别, 其排放源主为备用发电机使用柴油产生的固定排放, 配送服务使用柴油产生的移动排放, 生产经营所需的电力消耗换算的  $CO_2$  排放总量。

### 4.2. 温室气体排放数据收集

收集期 2021 年 1 月 1 日至 12 月 31 日数据, 具体见表 8。

**Table 8.** Data collection of cigarette logistics distribution service in XX city  
**表 8.** XX 市卷烟物流配送服务数据收集表

排放范畴	业务活动	排放源	体积	数量	备注
固定排放	柴油发电机	柴油	120 L	0.1 t	按照式(2)计算得出结果
移动排放	运输	柴油	97,485 L	81.4 t	
电力	生产经营	电能	353,540 KWh	353.34 MWh	按照式(1)计算得出结果

### 4.3. 温室气体排放量计算

该物流中心食堂使电能, 没有天然气燃烧, 按照式(3)计算得出, 固定排放的温室气体量为  $0.31 tCO_2$ 。

该物流中心卷烟配送车辆全部例用 0#柴油, 没有使用汽油燃料, 按照式(4)计算得出, 移动排放的温室气体量为  $252.34 tCO_2$ 。

生产经营使用电力间接温室气体排放按照式(5)计算得出, 间接排放温室气体量为  $284.32 tCO_2$ 。

按照式(6)计算得出, XX 市烟草卷烟物流配送中心的温室气体总排放量为  $536.97 tCO_2$ 。

## 5. 结论与建议

### 5.1. 结论

基于对已出台温室气体核算标准的研究, 结合烟草行业的特殊性, 本文通过卷烟物流配送服务的温室气体排放核算研究, 明确了卷烟物流配送服务的温室气体排放源的识别方法、数据收集方法、计算与统计方法。以云南省 XX 市烟草专卖局卷烟物流配送服务为例, 对其产生温室气体进行核算, 计算得出 XX 市烟草卷烟物流配送中心的温室气体总排放量为  $536.97 tCO_2$ , 为其卷烟配送服务下一步碳达峰、碳中和提供了数据依据。

### 5.2. 建议

1) 加速构建节能降碳制度体系。建立健全节能降碳工作机制, 各级烟草商业物流公司应成立“碳达峰

峰碳中和”领导小组, 由领导小组统筹推进各项工作, 协调解决重大问题; 各部门、各机构、各单位细化分解工作任务, 落实责任分工, 扎实有效推进各项工作; 建立工作考核机制, 制定监管措施和核查制度, 协调推进各项工作落到实处; 各级烟草商业物流公司应以年为周期, 开展碳排放盘查评估, 并按照环境信息依法披露要求, 定期公布公司碳排放信息; 落实光伏、新能源等绿色低碳技术应用, 形成减碳降碳保障机制, 系统推进全业务链节能; 开展常态化节能降碳教育培训, 建立绿色责任观念, 定期开展节能降碳科普和垃圾分类专题活动。

2) 推动绿色工房和智慧园区建设。积极倡导开展以“节能、节水、节地、节材、环保”为主要特征的绿色工房建设, 加大对绿色低碳技术的引进和应用, 进一步降低单位建筑面积能耗, 积极利用清洁能源和可再生能源; 着力推进智慧物流园区建设, 深化数字及技术应用, 健全智慧园区, 实现物流园区各区域、设备的水电使用量数据化、可视化, 并依托数据, 制定精细化节能行动方案, 从而有效降低资源消耗。

3) 加强循环资源的利用。推动使用环保包装材料和方式, 加强塑料裹膜等再生资源的回收; 拓展各类烟用包装物循环利用范围, 强化卷烟包装箱循环利用; 探索精准供能、精细用能、循环利用的新模式。

4) 推行“无纸化”办公。依托物流配送管理系统, 建设配送无纸化交接服务平台, 实现送货小票电子化、送货过程痕迹化、卷烟核对无纸化、数据采集实时化和异常处理及时化。

5) 加强日常用电管理。明确相关用电作业设备的操作条件, 定期做好用电作业设备的维护工作, 从而保证作业设备的正常运行, 降低系统损耗; 倡导全员夏季节约用电, 在办公、车间、食堂等区域合理使用照明、空调等设施, 务必做到人走断电, 坚决杜绝能源浪费。

## 参考文献

- [1] International Standardization Organization (2018) ISO 14064-1: 2018. Greenhouse Gases—Part 1: Specification with Guidance at the Organization Level for Quantification and Reporting of Greenhouse Gas Emissions and Removals. International Standardization Organization, London.
- [2] 兰洪杰, 李红梅, 傅兵, 等. GB/T 37099-2018. 绿色物流指标构成与核算方法[S]. 北京: 中国标准出版社, 2018.
- [3] 王志, 信雨, 等. YZ/T 0135-2014. 快递业温室气体排放测量方法[S]. 北京: 中国标准出版社, 2014.
- [4] 史祎馨. 基于 PAS2050 规范的物流服务碳足迹研究[J]. 现代商贸工业, 2015, 36(11): 32-34.
- [5] 刘然, 刘哲, 赵洁玉, 崔丹丹, 蒋浩. 国内外物流行业碳排放核算方法研究[J]. 交通节能与环保, 2022, 1(1): 1-12.