

**青岛市轮胎行业建设项目温室气体排放
环境影响评价技术指南（试行）**

二〇二二年六月

目 录

前 言.....	1
1 适用范围.....	2
2 规范性及管理性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
3.1 温室气体.....	3
3.2 二氧化碳排放.....	3
3.3 核算边界.....	3
3.4 活动数据.....	3
3.5 排放因子.....	3
3.6 二氧化碳排放绩效.....	3
3.7 化石燃料燃烧排放.....	3
3.8 净购入电力和热力对应的排放.....	3
4 评价工作程序.....	3
5 评价内容.....	4
5.1 政策符合性分析.....	4
5.2 核算边界确定.....	4
5.3 现有工程二氧化碳排放分析.....	5
5.4 拟建工程二氧化碳排放分析.....	5
5.5 减污降碳措施及其可行性论证.....	6
5.6 排放管理要求与监测计划.....	7
5.7 评价结论与建议.....	7
附录 1 轮胎行业建设项目二氧化碳排放源识别.....	8
附录 2 二氧化碳排放核算方法.....	9
附录 3 二氧化碳排放绩效水平参考值.....	16
附录 4 二氧化碳排放监测计划.....	17
附录 5 建设项目温室气体排放环境影响评价专章编制大纲.....	18
附录 6 温室气体排放环境影响评价专章参考附表.....	19

前 言

为贯彻落实《生态环境部关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4号）、《生态环境部办公厅关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346号）和《山东省生态环境厅关于印发山东省钢铁、化工行业建设项目碳排放环境影响评价试点工作方案的通知》（鲁环字〔2021〕256号）有关要求，规范和指导青岛市轮胎行业温室气体排放环境影响评价工作，充分发挥环境影响评价制度的源头防控作用，实现减污降碳协同增效，推动轮胎行业绿色低碳发展，制定本指南。

本指南规定了轮胎行业建设项目开展温室气体排放环境影响评价的工作程序、内容、方法和技术要求。

本指南为首次发布。

本指南由青岛市生态环境局提出，并负责解释。

本指南起草单位：青岛市环境工程评估中心。

本指南主要起草人：左华、王改丛、王建华、李印菊、王亚成、王劭然、王春晖、仲卫成、袁磊、赵顺顺、赵雪萌。

1 适用范围

本指南适用于青岛市轮胎行业新建（含异地搬迁）、改扩建的建设项目温室气体排放环境影响评价。具体适用行业范围为《国民经济行业分类》中的“2911 轮胎制造”，不包括其中的轮胎翻新。

专门为轮胎制造企业提供成品胶（化学炼胶除外）的建设项目温室气体排放环境影响评价可参照执行，待相关行业技术指南发布后从其规定。

2 规范性及管理性引用文件

本指南引用了下列文件或其中的条款。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本指南。凡是不注日期的引用文件，其最新版（包括所有的修改单）适用于本指南。

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

HJ 2.1 建设项目环境影响评价技术导则 总纲

HJ 2.2 环境影响评价技术导则 大气环境

HJ 2.3 环境影响评价技术导则 水环境

HJ 819 排污单位自行监测技术指南 总则

HJ 942 排污许可证申请与核发技术规范 总则

HJ 1122 排污许可证申请与核发技术规范 橡胶和塑料制品工业

《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候〔2015〕1722号）

《2006年IPCC国家温室气体清单指南》

《工业企业污染治理设施污染物去除协同控制温室气体核算技术指南（试行）》

《省级温室气体清单编制指南（试行）》（发改办气候〔2011〕1041号）

《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（2021年9月22日）

《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月2日）

《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23号）

《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4号）

《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346号）

《关于“两高”项目管理有关事项的通知》（鲁发改工业〔2022〕255号）

《关于印发山东省高耗能高排放建设项目碳排放减量替代办法（试行）的通知》（鲁环发〔2022〕5号）

3 术语和定义

以下术语和定义适用于本指南。

3.1 温室气体

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

注：本指南涉及的温室气体指二氧化碳。

3.2 二氧化碳排放

建设项目在生产运行阶段煤炭、石油、天然气等化石燃料（包括自产和外购）燃烧活动产生的二氧化碳排放，以及因使用外购的电力和热力等所导致的二氧化碳排放。

3.3 核算边界

与建设项目生产经营活动相关的二氧化碳排放范围。

3.4 活动数据

导致二氧化碳排放的生产或消费活动量的表征值。如各种化石燃料的消耗量、购入的电量、购入的热量等。

3.5 排放因子

表征单位生产或消费活动量的二氧化碳排放量的系数。

3.6 二氧化碳排放绩效

建设项目在生产运行阶段单位产品或各工序单位产品二氧化碳排放量。

3.7 化石燃料燃烧排放

化石燃料在氧化燃烧过程中产生的二氧化碳排放。

3.8 净购入电力和热力对应的排放

指净购入使用的电力和热力（蒸汽、热水）所对应的电力或热力生产活动产生的二氧化碳排放。

4 评价工作程序

在环境影响报告书编制期间应同步开展温室气体排放环境影响评价，作为专章纳入环评文件。主要工作内容包括政策符合性分析、核算边界确定、二氧化碳排放节点识别与分析、二氧化碳排放核算与评价、减污降碳措施分析、排放管理与监测计划、评价结论与建议。温室气体排放环境影响评价工作程序见图 1。

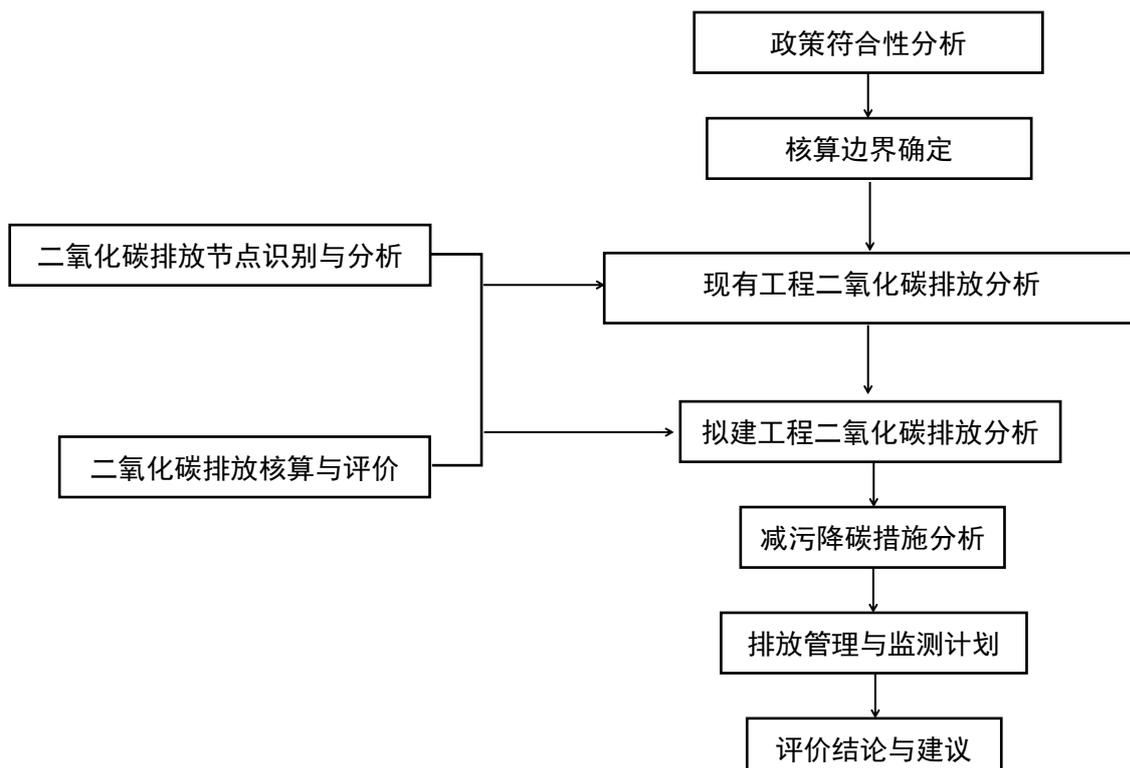


图 1 轮胎行业建设项目温室气体排放环境影响评价工作程序图

5 评价内容

温室气体排放环境影响评价工作应在调查相关技术资料、识别二氧化碳排放节点的基础上，以核算二氧化碳排放量、排放绩效，论证减污降碳措施的有效性为评价重点。

5.1 政策符合性分析

收集相关基础资料，分析建设项目二氧化碳排放与国家、地方碳达峰行动方案、生态环境分区管控方案、国家和山东省及青岛市污染防治攻坚战、“两高”项目管理和碳排放减量替代要求，以及相关政策、规划等的相符性。

5.2 核算边界确定

核算边界包括项目核算边界、产品核算边界、工序核算边界。其中，项目核算边界用于计算项目（或企业）二氧化碳排放量，产品核算边界和工序核算边界用于核算产品或工序的二氧化碳排放绩效水平。

新建项目核算边界包括项目范围内的各生产系统，包括主要生产系统、辅助生产系统及直接为生产服务的附属生产系统。其中，主要生产系统包括炼胶、压延压出、成型、硫化、检验等主要生产工序的所有生产设施及配套环保设施；辅助生产系统主要包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等；附属生产系统主要包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位等。改扩建及异地搬迁项目核算边界还应考虑现有工程（包括轮胎及其他产品）边界。

产品、工序核算边界包括该轮胎产品或炼胶工序、硫化工序的主要生产系统及其供热、供气、供水、制冷、制氮、车间空调等主要辅助生产设施；多种轮胎产品或炼胶工序、硫化工序共用主要生产系统设施或主要辅助生产系统设施时，应根据各自使用或消耗情况核算每种轮胎产品或炼胶工序、硫化工序的二氧化碳排放绩效。

对于涉及为后续建设项目预留余量或涉及依托现有工程时，应根据各自使用或消耗情况核算建设项目、每种轮胎产品或炼胶工序、硫化工序的二氧化碳排放量或二氧化碳排放绩效。

项目（企业）、单位轮胎产品及各主要生产工序边界示意图和核算边界表见附录 2。

5.3 现有工程二氧化碳排放分析

对于已建工程，评价基准年可与项目环评保持一致，也可依据评价所需二氧化碳排放相关数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年。从化石燃料燃烧排放、净购入电力和热力对应的排放等全面识别二氧化碳排放节点（参照附录 1），核算已建工程评价基准年的二氧化碳排放量（核算方法参照附录 2）。从源头防控、过程控制、末端治理、回收利用等方面调查已建工程已采取的降碳措施。

对于在建工程，以在建工程环境影响评价文件给出的燃料消耗、电力和热力消耗、产品产量等参数为依据核算在建工程二氧化碳排放量。若已建工程及在建工程中有本次改扩建项目中相同产品或相同工序，应核算相同产品或相同工序的二氧化碳排放绩效。

现有工程化石燃料燃烧二氧化碳排放相关参数采用实测值，不具备实测条件的，采用附录 2 中的推荐值。

5.4 拟建工程二氧化碳排放分析

5.4.1 二氧化碳排放源识别与分析

在确定核算边界的基础上，全面分析二氧化碳排放节点，包括建设项目、每种轮胎产品及炼胶工序、硫化工序的化石燃料燃烧排放、净购入电力和热力对应的排放等节点，在建设项目生产工艺流程图中给出二氧化碳排放情况和排放形式。

依据项目立项文件、节能评估报告及其他基础资料，调查分析各轮胎产品产能及炼胶工序、硫化工序的产能等，明确拟建项目化石燃料燃烧源中的燃料种类、消费量、含碳量、低位发热量和燃烧效率等；分析净购入电力和热力，明确购入量、输出量、区域平均供电排放因子、蒸汽温度和压力等。

改扩建项目涉及现有工程其他工序改造及涉及依托现有工程时，二氧化碳排放源识别与分析内容同上。

5.4.2 二氧化碳排放量核算

根据识别的二氧化碳产生环节、产生方式和减排措施，参照附录 2 中的核算方法，核算建设项目、每种轮胎产品及炼胶工序、硫化工序的二氧化碳排放量。结合设计产能核算轮胎产品及炼胶工序、硫化工序二氧化碳排放绩效。其中，仅涉及部分工序改造的技术改造项目不需要核算单位轮胎产品的二氧化碳排放绩效。

明确各生产工序的源头防控、过程控制、末端治理等二氧化碳减排措施状况，及相关

节能低碳措施预期降碳效果，形成降碳措施清单，核算降碳措施的二氧化碳减排量。

改扩建项目应分别给出已建、在建、改扩建项目（包括依托工程）二氧化碳排放量，核算改扩建项目建成后全厂二氧化碳排放量，并填写建设项目二氧化碳排放量“三本账”。

异地搬迁建设项目还应给出搬迁前后二氧化碳变化情况。

新建项目化石燃料燃烧二氧化碳排放相关参数采用附录 2 中的推荐值，对于改扩建工程若燃料与现有工程相同，应采用实测值，不具备实测条件的，采用附录 2 中的推荐值。

5.4.3 二氧化碳排放评价

新建项目以轮胎产品和炼胶、硫化工序二氧化碳排放绩效作为评价指标进行二氧化碳排放评价。目前以附录 3 确定的二氧化碳排放绩效水平参考值为评价依据，评价二氧化碳排放绩效水平，提出建设项目进一步降低二氧化碳排放的措施，分析减排潜力。待国家或省相关主管部门公开发布轮胎行业二氧化碳排放绩效水平基准值或标准值后，以国家或省相关主管部门发布的二氧化碳排放绩效水平基准值或标准值为评价依据。附录 3 未给出二氧化碳排放绩效参考值的产品及其炼胶、硫化工序，可按照现有工程或其他企业同类型产品的绩效水平进行评价，但需说明参照现有工程或其他企业同类型产品的绩效水平进行评价的合理性和先进性。

改扩建项目还应与现有工程的相同产品或相同炼胶、硫化工序二氧化碳排放绩效值进行比较，原则上改扩建项目二氧化碳排放绩效值应不高于现有工程，若高于现有工程需进行合理说明。

5.5 减污降碳措施及其可行性论证

从环境、技术、经济可行性等方面统筹开展减污降碳措施可行性论证。

5.5.1 降碳措施及其可行性论证

建设项目应从源头防控、过程控制、末端治理等方面给出建设项目拟采取的节能减碳措施，其中应从能源结构优化、生产工艺及生产设施选用等方面提出源头防控措施，鼓励优先采用集中供热，使用清洁燃料、生物质能源、光伏发电、绿氢等，选用高温硫化充氮技术、自动化成型技术、新型保温保冷技术等节能生产工艺和高能效密炼机、硫化机等生产设施及国家、省推荐的节能技术和节能技术装备；从智能化控制、余热余压利用及建设能源中心，实现能源采集自动化、可视化等方面提出过程控制措施。

充分论证节能降碳措施的技术可行性、经济合理性、长期稳定运行可靠性。各类措施的有效性判定应以同类或相同措施的实际运行效果为依据，没有实际运行经验的，可提供工程化实验数据。

5.5.2 污染治理措施比选

在满足 HJ2.1、HJ2.2 和 HJ2.3 等关于污染治理措施方案选择要求和便于监管的前提下，从二氧化碳排放量控制角度，进行废气和废水污染治理措施比选，在保证污染物能够达标排放，并使环境影响可接受的前提下，优先选择能源消耗较低、二氧化碳排放量小的污染防治措施方案。废气污染治理二氧化碳排放主要考虑治理设施化石燃料助燃排放和消耗电力对应排放，废水污染治理二氧化碳排放主要考虑治理设施消耗电力对应排放，排放量核算参照附录 2 的核算方法。

5.6 排放管理要求与监测计划

5.6.1 排放管理要求

编制建设项目二氧化碳排放清单，提出二氧化碳排放环境管理要求。新建项目应提出二氧化碳排放管理机构设置、人员配置、管理制度、管理台账记录要求；改扩建项目应分析其依托现有环境管理机构及制度的可行性，提出完善二氧化碳排放环境管理的要求。

对于被列入国家、省、市“两高”行业和项目范围的，还应严格落实碳排放减量替代相关政策要求。

5.6.2 排放监测计划

鼓励有条件的建设项目参照附录4建立并实施化石燃料（燃煤、燃油、燃气）低位发热量、含碳量、碳氧化率等指标的监测计划，监测记录至少保存5年。

减污降碳措施及管理监测计划纳入环保设施竣工验收“三同时”。

5.7 评价结论与建议

5.7.1 环境影响评价结论

对建设项目二氧化碳排放法律法规和政策符合性、二氧化碳排放情况、减污降碳措施及可行性、二氧化碳排放绩效水平、排放管理及监测计划等内容进行概括总结。结合区域碳达峰行动方案、行业二氧化碳排放绩效水平预期目标以及同行业、同类型企业二氧化碳排放绩效对比情况等，给出建设项目二氧化碳排放环境影响评价结论。

5.7.2 建议

根据项目二氧化碳排放产生节点，从能源结构优化、生产工艺优化、生产设备更新及运行管理控制等方面提出进一步改进的建议。

附录 1 轮胎行业建设项目二氧化碳排放源识别

(资料性附录)

表 1-1 轮胎行业二氧化碳排放识别分类表

排放类型		设施举例
直接排放	燃料燃烧	锅炉、VOCs 燃烧净化设施、职工食堂炉灶等
	厂内运输排放	非道路移动机械、厂内车辆、厂内铁路内燃机等
间接排放	净购入电力和热力	生产装置、供热设施、供气设施、供水设施、制氮设施、制冷设施、车间空调设施及环保设施等电力和蒸汽(热力)使用终端

附录 2 二氧化碳排放核算方法

(资料性附录)

一、温室气体排放核算方法

建设项目二氧化碳排放总量为化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、净购入电力和热力产生的二氧化碳排放之和，计算方法见公式(1)：

$$E_{\text{总}} = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{净购入电力和热力}} \quad (1)$$

式中：

$E_{\text{总}}$ —二氧化碳排放总量 (t)；

$E_{\text{燃烧}}$ —燃料燃烧二氧化碳排放量 (t)；

$E_{\text{净购入电力和热力}}$ —净购入电力和热力消耗二氧化碳排放总量 (t)。

(一) 燃料燃烧排放

建设项目化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量 ($E_{\text{燃烧}}$) 包括生产过程燃料燃烧 ($E_{\text{生产燃烧}}$)、厂内运输过程燃料燃烧 ($E_{\text{运输燃烧}}$) 和废气治理助燃剂燃料燃烧 ($E_{\text{废气治理燃烧}}$)，计算方法见公式(2)：

$$E_{\text{燃烧}} = E_{\text{生产燃烧}} + E_{\text{运输燃烧}} + E_{\text{废气治理燃烧}} \quad (2)$$

a) 含碳量计算法

现有工程有含碳量实测值的改扩建项目，采用含碳量计算法，方法如下。

$$E_{\text{废气治理燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}) \quad (3)$$

式中：

$E_{\text{生产燃烧或运输燃烧或废气治理燃烧}}$ —生产过程或运输过程或废气治理助燃剂燃料燃烧二氧化碳排放量 (tCO₂)；

i —燃料种类；

AD_i —第 i 种燃料燃烧消耗量，对固体和液体燃料，单位为吨 (t)；对气体燃料，单位为万标立方米 (万 Nm³)；

CC_i —第 i 种燃料的含碳量，对固体和液体燃料，单位为吨碳每吨 (tC/t)；对气体燃料，单位为吨碳每万标立方米 (tC/万 Nm³)；

OF_i —第 i 种燃料的碳氧化率。

b) 低位发热量计算法

对于改扩建项目，现有工程不具备含碳量监测条件，有低位发热量实测值的，采用低位发热量法计算含碳量，计算公式如下。

$$CC_i = NCV_i \times EF_i \quad (4)$$

式中：

NCV_i —第 i 种化石燃料的平均低位发热量，对固体或液体燃料，单位为吉焦每吨 (GJ/t)；对气体燃料，单位为吉焦每万标立方米 (GJ/万 Nm³)；

EF_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)，具体见附录 2

表 2-2 的推荐值。

新建项目或现有工程既无燃料含碳量，又无低位发热量实测值的改扩建项目，其燃料低位发热量、碳氧化率可以采用附录 2 表 2-2 的推荐值。

(二) 净购入电力和热力消耗二氧化碳排放

净购入电力和热力消耗二氧化碳排放总量 ($E_{\text{净调入电力和热力}}$) 计算方法见公式 (5)：

$$E_{\text{净调入电力和热力}} = E_{\text{净调入电力}} + E_{\text{净调入热力}} \quad (5)$$

式中：

$E_{\text{净调入电力}}$ —净购入电力消耗二氧化碳排放量 (t)；

$E_{\text{净调入热力}}$ —净购入热力消耗二氧化碳排放量 (t)。

其中，净购入电力消耗二氧化碳排放量 ($E_{\text{净调入电力}}$) 计算方法见公式 (6)：

$$E_{\text{净调入电力}} = AD_{\text{净调入电量}} \times EF_{\text{电力}} \quad (6)$$

式中：

$AD_{\text{净调入电量}}$ —净购入电力消耗量 (MWh)；

$EF_{\text{电力}}$ —电力排放因子 (tCO₂/MWh)，可参照附录 2 表 2-3 取值。

其中，净购入热力消耗二氧化碳排放量 ($E_{\text{净调入热力}}$) 计算方法见公式 (7)：

$$E_{\text{净调入热力}} = AD_{\text{净调入热力}} \times EF_{\text{热力}} \quad (7)$$

式中：

$AD_{\text{净调入热力}}$ —净购入热力消耗量 (GJ)；

$EF_{\text{热力}}$ —热力排放因子 (tCO₂/GJ)，为 0.11tCO₂/GJ。

净购入热力应包括净购入热水和净购入蒸汽。

$$AD_{\text{净调入热力}} = AD_{\text{热水}} + AD_{\text{蒸汽}} \quad (8)$$

a) 以质量为单位计量的热水可按公式 (9) 计算：

$$AD_{\text{热水}} = M_{\text{热水}} \times (T - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \quad (9)$$

式中：

$AD_{\text{热水}}$ —净购入热水的热量，单位为吉焦 (GJ)；

$M_{\text{热水}}$ —热水质量，单位为吨 (t)；

T —热水的温度，单位为摄氏度 (°C)；

4.1868—水在常温常压下的比热容，单位为千焦每千克摄氏度 (kJ/(kg·°C))。

b) 以质量单位计量的蒸汽可按公式 (10) 转换为热量单位：

$$AD_{\text{蒸汽}} = M_{\text{蒸汽}} \times (E_n - 83.74) \times 10^{-3} \quad (10)$$

$AD_{\text{蒸汽}}$ —净购入蒸汽的热量，单位为吉焦 (GJ)；

$M_{\text{蒸汽}}$ —净购入蒸汽的质量，单位为吨 (t)；

E_n —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 2 表 2-4 和 2-5。

如轮胎生产企业除轮胎产品生产以外，还存在其他产品生产活动且存在二氧化碳排放

的，则应按照相关行业的二氧化碳排放核算与报告要求中提供的方法核算其他产品生产活动的二氧化碳排放量，并汇总全部二氧化碳排放量。

二、核算边界

建设项目、每种轮胎产品及各主要生产工序边界示意图见图 2-1。

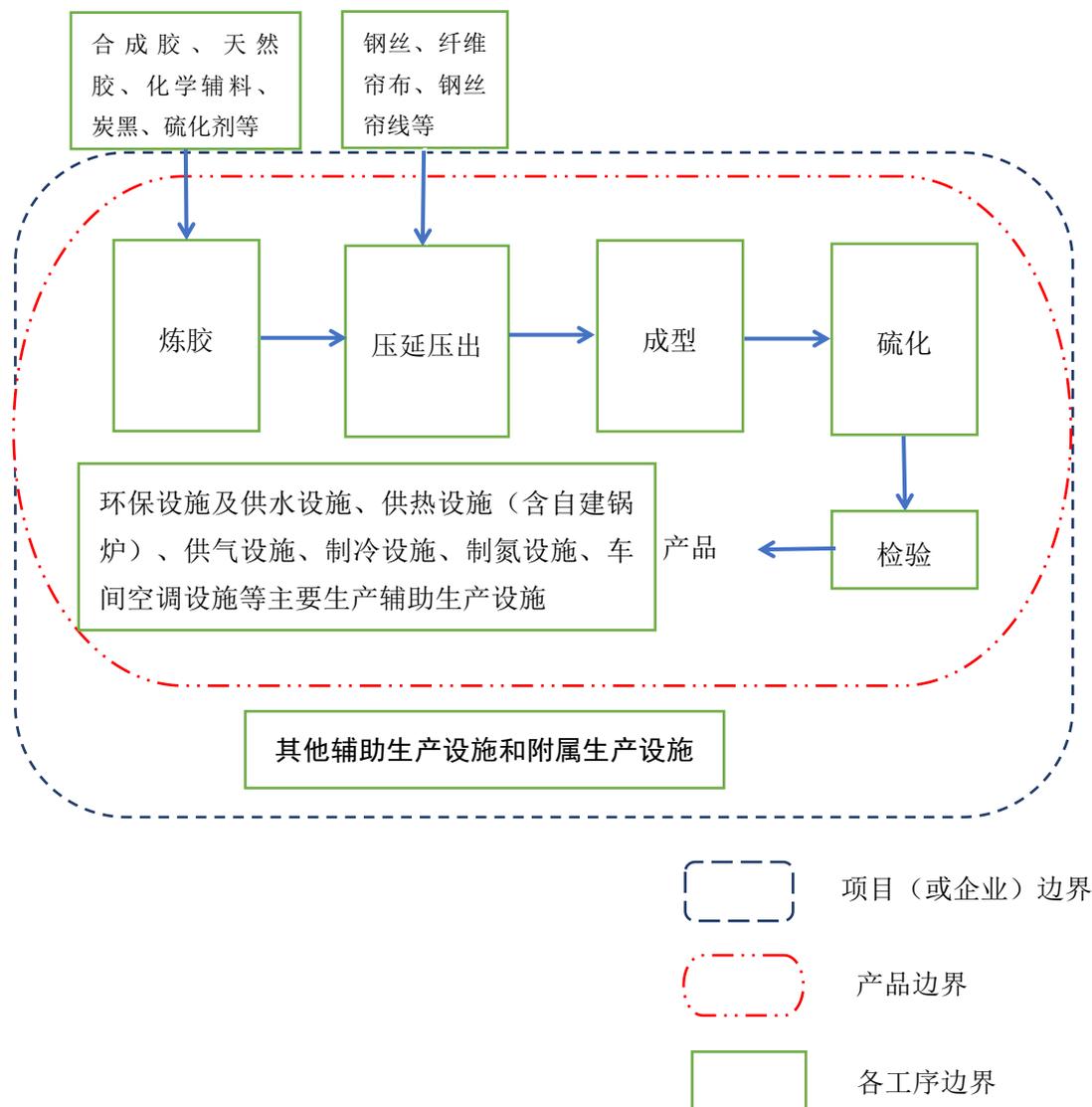


图 2-1 企业（建设项目）、每种轮胎产品及各主要生产工序边界示意图

各主要生产工序核算边界见表 2-1。

表 2-1 产品及各主要生产工序核算边界

序号	产品或生产工序	边界说明
1	产品	从原材料进入生产厂界开始，经炼胶、压延压出、成型、硫化、检验等工序到轮胎产品为止，主要包括各工序生产设施及环保设施和供水设施、供热设施（含自建锅炉）、供气设施、制冷设施、制氮设施、车间空调设施等主要辅助生产设施。

2	炼胶	从合成胶、天然胶、炭黑、化学辅料、硫化剂等原料的输入开始，经混炼、压片、冷却、终炼、压片、冷却等工序（含烘胶）到终炼胶的输出为止，主要包括烘胶机、开炼机、密炼机、挤出机、胶片冷却装置、压片机、自动称量及自动供料系统、环保设施和供气设施、冷却水制备设施、供水设施等主要辅助生产设施。
3	压延压出	从终炼胶、钢丝、纤维帘布、内衬层等原料的输入开始，经过半成品挤出、钢丝压延、纤维帘布压延、内衬层（薄胶片）生产、胎圈成型、三角胶敷贴、钢丝帘布裁断等工序到轮胎半成品的输出为止，主要包括挤出机、压延机、薄胶片生产线、三角胶敷贴机、钢丝帘布裁断机（根据实际情况确定，若布置在成型车间，可纳入成型工序）及环保设施和冷却水制备设施、供气设施、供热设施（若涉及到用热）等主要辅助生产设施。
4	成型	将胎面、内衬层、帘布、钢圈等半成品贴合形成胎胚，主要包括成型机及环保设施和供气设施、车间空调设施等主要辅助生产设施。
5	硫化	胎胚经过硫化机硫化，主要包括硫化机及环保设施和供气设施、制氮设施、供热设施、供水设施、制冷设施（若涉及到冷却）等主要辅助生产设施。

三、化石燃料燃烧二氧化碳排放相关参数

表 2-2 常用化石燃料相关参数缺省值

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	t	26.7	27.4	94%	
	烟煤	t	19.570	26.1	93%	
	褐煤	t	11.9	28.0	96%	
	洗精煤	t	26.344	25.41	90%	
	其他洗煤	洗中煤	t	8.363	25.41	90%
		煤泥	t	8.363~12.545		
	型煤	t	17.460	33.6	90%	
	其他煤制品	t	17.460	33.6	98%	
	焦炭	t	28.435	29.5	93%	
液体燃料	原油	t	41.816	20.1	98%	
	燃料油	t	41.816	21.1	98%	
	汽油	t	43.070	18.9	98%	
	柴油	t	42.652	20.2	98%	
	煤油	t	43.070	19.6	98%	
	炼厂干气	t	45.998	18.2	99%	
	液化天然气	t	44.2	17.2	98%	
	液化石油气	t	50.179	17.2	98%	
	石脑油	t	44.5	20.0	98%	
	煤焦油	t	33.453	22.0	98%	
	粗苯	t	41.816	22.7	98%	
	其他石油制品	t	40.2	20.0	98%	
	气	天然气	万 m ³	322.38~389.31	15.30	99%

体 燃 料	高炉煤气	万 m ³	33.00	70.80	99%
	转炉煤气	万 m ³	84.00	49.60	99%
	焦炉煤气	万 m ³	167.26~179.81	13.58	99%
其 他 煤 气	发生炉煤气	万 m ³	52.27	12.20	99%
	重油催化裂解煤气	万 m ³	192.35		
	重油热裂解煤气	万 m ³	355.44		
	焦炭制气	万 m ³	163.08		
	压力气化煤气	万 m ³	150.54		

注：1.若企业直接购入炼焦煤、动力煤应将其购入量按表中所列煤种拆分；

2.洗精煤、其他洗煤、焦炭、原油、燃料油、汽油、柴油、煤油、炼厂干气、液化石油气、煤焦油、粗苯、天然气、焦炉煤气和其他煤气的低位发热量来源于《中国能源统计年鉴 2020》，无烟煤、褐煤、液化天然气、石脑油、其他石油制品的低位发热量来源于《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》，其他燃料的低位发热量来源于《中国温室气体清单研究》（2007）；

3.（煤）焦油、高炉煤气的单位热值含碳量来源于《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》（2019 修订版），粗苯、转炉煤气的单位热值含碳量来源于《中国温室气体清单研究》（2007），其他燃料的单位热值含碳量来源于《省级温室气体清单编制指南（试行）》。

4.相关参数缺省值如有更新，以更新数据为准。

表 2-3 其他排放因子和参数缺省值

名称	单位	CO ₂ 排放因子
电力	tCO ₂ /MWh	0.8606
热力	tCO ₂ /GJ	0.11

注：0.8606tCO₂/MWh 为我省 2016 年省级电网平均二氧化碳排放因子，后续该数据如有更新，以更新数据为准。

表 2-4 饱和蒸汽热焓表

压力 (MPa)	温度 (°C)	焓 (kJ/kg)	压力 (MPa)	温度 (°C)	焓 (kJ/kg)
0.001	6.98	2513.8	1.00	179.88	2777.0
0.002	17.51	2533.2	1.10	184.06	2780.4
0.003	24.10	2545.2	1.20	187.96	2783.4
0.004	28.98	2554.1	1.30	191.6	2786.0
0.005	32.90	2561.2	1.40	195.04	2788.4
0.006	36.18	2567.1	1.50	198.28	2790.4
0.007	39.02	2572.2	1.60	201.37	2792.2
0.008	41.53	2576.7	1.70	204.3	2793.8
0.009	43.79	2580.8	1.80	207.1	2795.1
0.010	45.83	2584.4	1.90	209.79	2796.4
0.015	54.00	2598.9	2.00	212.37	2797.4
0.020	60.09	2609.6	2.20	217.24	2799.1
0.025	64.99	2618.1	2.40	221.78	2800.4
0.030	69.12	2625.3	2.60	226.03	2801.2
0.040	75.89	2636.8	2.80	230.04	2801.7
0.050	81.35	2645.0	3.00	233.84	2801.0

压力 (MPa)	温度 (°C)	焓 (kJ/kg)	压力 (MPa)	温度 (°C)	焓 (kJ/kg)
0.060	85.95	2653.6	3.50	242.54	2801.3
0.070	89.96	2660.2	4.00	250.33	2799.4
0.080	93.51	2666.0	5.00	263.92	2792.8
0.090	96.71	2671.1	6.00	275.56	2783.3
0.10	99.63	2675.7	7.00	285.8	2771.4
0.12	104.81	2683.8	8.00	294.98	2757.5
0.14	109.32	2690.8	9.00	303.31	2741.8
0.16	113.32	2696.8	10.0	310.96	2724.4
0.18	116.93	2702.1	11.0	318.04	2705.4
0.20	120.23	2706.9	12.0	324.64	2684.8
0.25	127.43	2717.2	13.0	330.81	2662.4
0.30	133.54	2725.5	14.0	336.63	2638.3
0.35	138.88	2732.5	15.0	342.12	2611.6
0.40	143.62	2738.5	16.0	347.32	2582.7
0.45	147.92	2743.8	17.0	352.26	2550.8
0.50	151.85	2748.5	18.0	356.96	2514.4
0.60	158.84	2756.4	19.0	361.44	2470.1
0.70	164.96	2762.9	20.0	365.71	2413.9
0.80	170.42	2768.4	21.0	369.79	2340.2
0.90	175.36	2773.0	22.0	373.68	2192.5

表 2-5 过热蒸汽热焓表

单位: kJ/kg

温度 °C	压力 (MPa)											
	0.01	0.1	0.5	1	3	5	7	10	14	20	25	30
0	0	0.1	0.5	1	3	5	7.1	10.1	14.1	20.1	25.1	30
10	42	42.1	42.5	43	44.9	46.9	48.8	51.7	55.6	61.3	66.1	70.8
20	83.9	84	84.3	84.8	86.7	88.6	90.4	93.2	97	102.5	107.1	111.7
40	167.4	167.5	167.9	168.3	170.1	171.9	173.6	176.3	179.8	185.1	189.4	193.8
60	2611.3	251.2	251.2	251.9	253.6	255.3	256.9	259.4	262.8	267.8	272	276.1
80	2649.3	335	335.3	335.7	337.3	338.8	340.4	342.8	346	350.8	354.8	358.7
100	2687.3	2676.5	419.4	419.7	421.2	322.7	424.2	426.5	429.5	434	437.8	441.6
120	2725.4	2716.8	503.9	504.3	505.7	507.1	508.5	510.6	513.5	517.7	521.3	524.9
140	2763.6	2756.6	589.2	589.5	590.8	592.1	593.4	595.4	598	602	606.4	603.1
160	2802	2796.2	2767.3	675.7	676.9	678	679.2	681	683.4	687.1	690.2	693.3
180	2840.6	2835.7	2812.1	2777.3	764.1	765.2	766.2	767.8	769.9	773.1	775.9	778.7
200	2879.3	2875.2	2855.5	2827.5	853	853.8	854.6	855.9	857.7	860.4	862.8	856.2
220	2918.3	2914.7	2898	2874.9	943.9	944.4	945.0	946	947.2	949.3	951.2	953.1
240	2957.4	2954.3	2939.9	2920.5	2823	1037.8	1038	1038.4	1039.1	1040.3	1041.5	1024.8
260	2996.8	2994.1	2981.5	2964.8	2885.5	1135	1134.7	1134.3	1134.1	1134	1134.3	1134.8
280	3036.5	3034	3022.9	3008.3	2941.8	2857	1236.7	1235.2	1233.5	1231.6	1230.5	1229.9
300	3076.3	3074.1	3064.2	3051.3	2994.2	2925.4	2839.2	1343.7	1339.5	1334.6	1331.5	1329
350	3177	3175.3	3167.6	3157.7	3115.7	3069.2	3017	2924.2	2753.5	1648.4	16226.4	1611.3
400	3279.4	3278	3217.8	3264	3231.6	3196.9	3159.7	3098.5	3004	2820.1	2583.2	2159.1
420	3320.9	3319.6	3313.8	3306.6	3276.9	3245.4	3211	3155.9	3072.7	2917	2730.7	2424.7
440	3362.5	3361.3	3355.9	3349.3	3321.9	3293.2	3262.3	3213.4	3141.4	3013.9	2878.3	2690.3
450	3383.3	3382.2	3377.1	3370.7	3344.4	3316.8	3288	3242.2	3175.8	3062.4	2952.1	2823.1
460	3404.4	3403.3	3398.3	3392.1	3366.8	3340.4	3312.4	3268.5	3205.2	3097.9	2994.6	2875.2

温度 °C	压力 (MPa)											
	0.01	0.1	0.5	1	3	5	7	10	14	20	25	30
480	3446.6	3445.6	3440.9	3435.1	3411.6	3387.2	3361.3	3321.3	3264.1	3169	3079.8	2979.5
500	3488.9	3487.9	3483.7	3478.3	3456.4	3433.8	3410.2	3374.1	3323	3240.2	3165	3083.9
520	3531.8	3530.9	3526.9	3521.8	3501.2	3480.1	3458.6	3425.1	3378.4	3303.7	3237	3166.1
540	3574.7	3573.9	3570.1	3565.4	3546.1	3526.4	3506.4	3475.4	3432.5	3364.6	3304.7	3241.7
550	3593.2	3595.4	3591.7	3587.2	3568.6	3549.6	3530.2	3500.4	3459.2	3394.3	3337.3	3277.7
560	3618	3617.2	3613.6	3609.2	3591.1	3572.7	3554.1	3525.4	3485.8	3423.6	3369.2	3312.6
580	3661.6	3660.8	3657.5	3653.3	3636.3	3619	3601	3574.9	3538.2	3480.9	3431.2	3379.8
600	3705.2	3704.5	3701.4	3697.4	3681.5	3665.4	3649	3624	3589.8	3536.9	3491.2	3444.2

附录 3 二氧化碳排放绩效水平参考值

(资料性附录)

表 3-1 典型产品二氧化碳排放绩效水平参考值统计表

产品类型	产品/工序	绩效水平	供热方式	单位产品（或炼胶量、硫化量）二氧化碳排放绩效水平 (tCO ₂ /t 产品（或 t 炼胶量、t 硫化量）)
全钢子午线轮胎	产品	基准值	集中供热	1.020
			天然气锅炉	0.722
	炼胶	基准值	集中供热	0.405
			天然气锅炉	0.396
	硫化	基准值	集中供热	0.435
			天然气锅炉	0.256
半钢子午线轮胎	产品	基准值	集中供热	1.257
			天然气锅炉	1.036
	炼胶	基准值	集中供热	0.356
			天然气锅炉	0.347
	硫化	基准值	集中供热	0.574
			天然气锅炉	0.361
工程轮胎	产品	基准值	集中供热	1.408
			天然气锅炉	1.153
	炼胶	基准值	集中供热	0.604
			天然气锅炉	0.590
	硫化	基准值	集中供热	0.582
			天然气锅炉	0.381

注：1.专门为轮胎制造企业提供成品胶（化学炼胶除外）建设项目的二氧化碳排放绩效水平参考值应参照下游轮胎产品类型对应的绩效水平基准值，若下游轮胎产品涉及多种产品类型时，应按照各自的实际情况进行核算对比。

2.本表绩效水平基准值适用于本《指南》界定的核算边界及二氧化碳排放因子为 0.8606tCO₂/MW 情况下的绩效水平基准值。

3.绩效水平参考值将根据轮胎行业节能降碳水平的提高及时更新。

附录 4 二氧化碳排放监测计划

(推荐性附录)

表 4-1 二氧化碳排放监测计划参考表

序号	监测内容	监测频次
1	煤炭等固体燃料含碳量、低位发热量	每批次进厂时或每月监测一次
2	油品等液体燃料含碳量、低位发热量	每批次入厂时或每季度监测一次
3	天然气等气体组分、低位发热量	每批次入厂时或每半年监测一次

注：具备条件的建设项目可参照本附录在温室气体排放环境影响评价专章中列出监测计划，监测内容、监测频次可根据实际情况进行适当调整。

附录 5 建设项目温室气体排放环境影响评价专章编制大纲

(资料性附录)

概述

1 总则

1.1 编制依据

1.2 评价指标

2 政策符合性分析

2.1 与国家、地方和相关行业碳达峰、二氧化碳排放减量替代等政策文件符合性分析

2.2 与生态环境分区管控方案符合性分析

2.3 与规划和规划环境影响评价等符合性分析

3 现有工程二氧化碳排放分析

3.1 现有工程概况

3.2 核算边界

3.3 工艺流程及二氧化碳排放节点识别与分析

3.4 二氧化碳排放核算

3.5 减污降碳控制措施与减排潜力分析

4 拟建工程二氧化碳排放分析

4.1 拟建工程概况

4.2 核算边界

4.3 工艺流程及二氧化碳排放节点识别与分析

4.4 二氧化碳排放核算与评价

4.5 减污降碳控制措施与减排潜力分析

5 减污降碳措施可行性论证

5.1 降碳措施可行性论证

5.2 污染治理措施比选

6 排放管理要求与监测计划

7 评价结论与建议

附录 6 温室气体排放环境影响评价专章参考附表

(资料性附录)

表 6-1 降碳措施清单一览表

序号	生产工序	二氧化碳排放节点	具体降碳措施	预期降碳效果

表 6-2 建设项目二氧化碳排放量“三本账”

内容	已建工程	在建工程	拟建工程	“以新带老” 削减量	拟建工程实施后 全厂	变化情况
二氧化碳排放量 (t)						

表 6-3 二氧化碳排放源清单

产品/ 生产 工序	排放类型 ¹	排放口 编号 ²	排放形式 ³	二氧化碳排 放量 (t/a)	产品产量/工 序产品产量 (t)	二氧化碳 排放绩效 (t/t 产品)
	排放口合计					

注：¹化石燃料燃烧排放、净购入电力和热力排放等；

²同时排放二氧化碳和污染物的排放口统一编号，只排放二氧化碳的排放口按照相应规范另行编号；

³排放类型为化石燃料燃烧排放的填写有组织或无组织，其他类型不需填写。