

附件 2

重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点 技术指南（试行）

目 录

1 适用范围.....	1
2 规范性及管理性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
3.1 碳排放（Carbon emission）.....	1
3.2 碳排放量（Carbon emission amount）.....	2
3.3 碳排放绩效(Carbon emission efficiency).....	2
4 碳排放环境影响评价工作程序.....	2
5 评价内容.....	3
5.1 建设项目碳排放政策符合性分析.....	3
5.2 建设项目碳排放分析.....	3
5.2.1 碳排放影响因素分析.....	3
5.2.2 二氧化碳源强核算.....	3
5.2.3 产能置换和区域削减项目二氧化碳排放变化量核算.....	3
5.3 减污降碳措施及其可行性论证.....	3
5.3.1 总体原则.....	3
5.3.2 碳减排措施可行性论证.....	3
5.3.3 污染治理措施比选.....	4
5.3.4 示范任务.....	4
5.4 碳排放绩效水平核算.....	4
5.5 碳排放管理与监测计划.....	4
5.6 碳排放环境影响评价结论.....	4
附录 1 重点行业及代码.....	5
附录 2 钢铁、水泥和煤制合成气项目工艺过程二氧化碳源强核算推荐方法.....	6
附录 3 二氧化碳排放情况汇总表.....	8
附录 4 重点行业碳排放绩效类型选取表.....	9

1 适用范围

本指南适用于电力、钢铁、建材、有色、石化和化工等六大重点行业中需编制环境影响报告书的建设项目二氧化碳排放环境影响评价。适用的具体行业范围见附录 1。其他行业的建设项目碳排放环境影响评价可参照使用。

本指南规定了上述六大重点行业环境影响报告中开展碳排放环境影响评价的一般原则、工作流程及工作内容。

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。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本指南。

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 地表水环境

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 32151.1 温室气体排放核算与报告要求 第 1 部分：发电企业

GB/T 32151.4 温室气体排放核算与报告要求 第 4 部分：铝冶炼企业

GB/T 32151.5 温室气体排放核算与报告要求 第 5 部分：钢铁生产企业

GB/T 32151.7 温室气体排放核算与报告要求 第 7 部分：平板玻璃生产企业

GB/T 32151.8 温室气体排放核算与报告要求 第 8 部分：水泥生产企业

GB/T 32151.10 温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业

中国石油化工企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行) (发改办气候〔2014〕2920号 附件 2)

其他有色金属冶炼和压延加工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 附件 2)

关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见 (环环评〔2021〕45号)

3 术语和定义

以下术语定义适用于本指南。

3.1 碳排放 (Carbon emission)

指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) 燃烧活动和工业生产过程等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。

3.2 碳排放量 (Carbon emission amount)

指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）燃烧活动和工业生产过程等活动，以及因使用外购的电力和热力等所导致的二氧化碳排放量，包括建设项目正常和非正常工况，以及有组织和无组织的二氧化碳排放量，计量单位为“吨/年”。

3.3 碳排放绩效(Carbon emission efficiency)

指建设项目在生产运行阶段单位原料、产品（或主产品）或工业产值碳排放量。

4 碳排放环境影响评价工作程序

在环境影响报告书中增加碳排放环境影响评价专章，按照环环评〔2021〕45号要求，分析建设项目碳排放是否满足相关政策要求，明确建设项目二氧化碳产生节点，开展碳减排及二氧化碳与污染物协同控制措施可行性论证，核算二氧化碳产生和排放量，分析建设项目二氧化碳排放水平，提出建设项目碳排放环境影响评价结论。

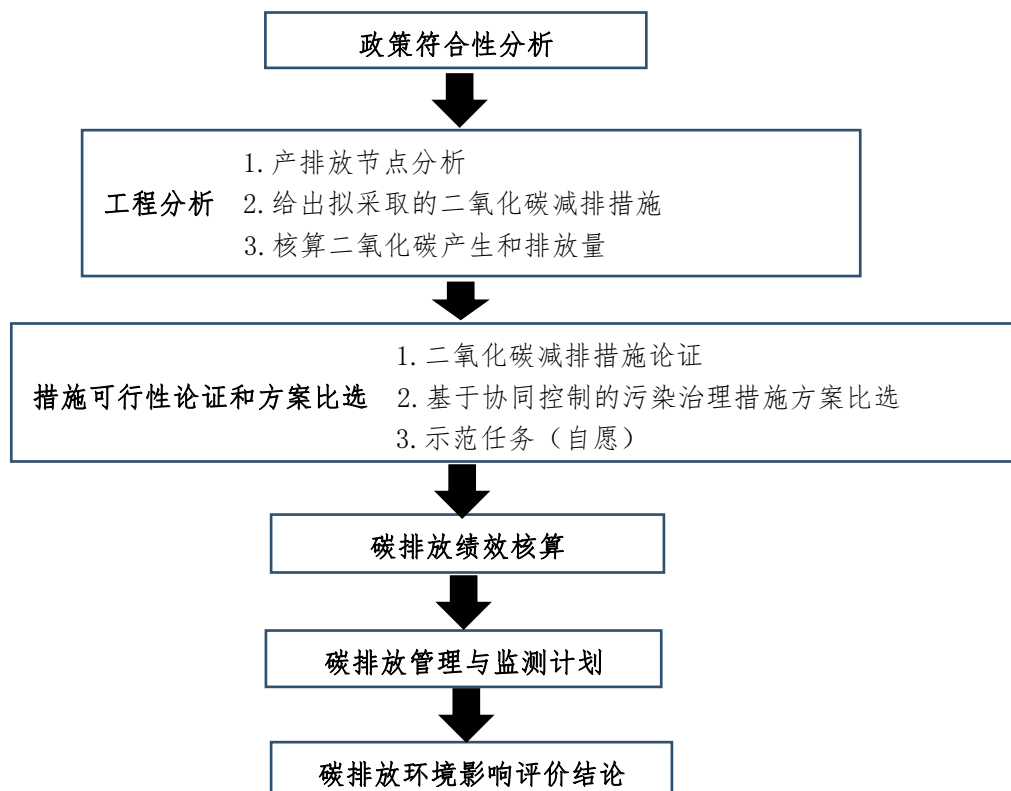


图 1 建设项目碳排放环境影响评价工作程序图

5 评价内容

5.1 建设项目碳排放政策符合性分析

分析建设项目碳排放与国家、地方和行业碳达峰行动方案，生态环境分区管控方案和生态环境准入清单，相关法律、法规、政策，相关规划和规划环境影响评价等的相符性。

5.2 建设项目碳排放分析

5.2.1 碳排放影响因素分析

全面分析建设项目二氧化碳产排节点，在工艺流程图中增加二氧化碳产生、排放情况（包括正常工况、开停工及维修等非正常工况）和排放形式。明确建设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，涉及碳排放的工业生产环节原料、辅料及其他物料种类、使用量和含碳量，烧焦过程中的烧焦量、烧焦效率、残渣量及烧焦时间等，火炬燃烧环节火炬气流量、组成及碳氧化率等参数，以及净购入电力和热力量等数据。说明二氧化碳源头防控、过程控制、末端治理、回收利用等减排措施状况。

5.2.2 二氧化碳源强核算

根据二氧化碳产生环节、产生方式和治理措施，可参照 GB/T32150、GB/T32151.1、GB/T32151.4、GB/T32151.5、GB/T32151.7、GB/T32151.8、GB/T32151.10、发改办气候〔2014〕2920 号文和发改办气候〔2015〕1722 号文中二氧化碳排放量核算方法，亦可参照附录 2 中的方法，开展钢铁、水泥和煤制合成气建设项目工艺过程生产运行阶段二氧化碳产生和排放量的核算。各地方还可结合行业特点，不断完善重点行业建设项目二氧化碳源强核算方法。此外，鼓励有条件的建设项目核算非正常工况及无组织二氧化碳产生和排放量。在附录 3 中给出二氧化碳排放的方式、数量等排放情况。

改扩建及异地搬迁建设项目还应包括现有项目的二氧化碳产生量、排放量和碳减排潜力分析等内容。对改扩建项目的碳排放量的核算，应分别按现有、在建、改扩建项目实施后等几种情形汇总二氧化碳产生量、排放量及其变化量，核算改扩建项目建成后最终碳排放量，鼓励有条件的改扩建及异地搬迁建设项目核算非正常工况及无组织二氧化碳产生和排放量。

5.2.3 产能置换和区域削减项目二氧化碳排放变化量核算

对于涉及产能置换、区域削减的建设项目，还应核算被置换项目及污染物减排量出让方碳排放量变化情况。

5.3 减污降碳措施及其可行性论证

5.3.1 总体原则

环境保护措施中增加碳排放控制措施内容，并从环境、技术等方面统筹开展减污降碳措施可行性论证和方案比选。

5.3.2 碳减排措施可行性论证

给出建设项目拟采取的节能降耗措施。有条件的项目应明确拟采取的能源结构优化，工艺产品优化，碳捕集、利用和封存（CCUS）等措施，分析论证拟采取措施的技术可行性、经济合理性，其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。采用碳捕集和利用的，还应明确所捕集二氧化碳的利用去向。

5.3.3 污染治理措施比选

在满足 HJ 2.1、HJ 2.2 和 HJ 2.3 关于污染治理措施方案选择要求前提下，在环境影响报告书环境保护措施论证及可行性分析章节，开展基于碳排放量最小的废气和废水污染治理设施和预防措施的多方案比选，即对于环境质量达标区，在保证污染物能够达标排放，并使环境影响可接受前提下，优先选择碳排放量最小的污染防治措施方案。对于环境质量不达标区（环境质量细颗粒物 PM_{2.5} 因子对应污染源因子二氧化硫 SO₂、氮氧化物 NO_x、颗粒物 PM 和挥发性有机物 VOCs，环境质量臭氧 O₃ 因子对应污染源因子 NO_x 和 VOCs），在保证环境质量达标因子能够达标排放，并使环境影响可接受前提下，优先选择碳排放量最小的针对达标因子的污染防治措施方案。

5.3.4 示范任务

建设项目可在清洁能源开发、二氧化碳回收利用及减污降碳协同治理工艺技术等方面承担示范任务。

5.4 碳排放绩效水平核算

5.4.1 参照附录 4，核算建设项目的二氧化碳排放绩效。

5.4.2 改扩建、异地搬迁项目，还应核算现有工程二氧化碳排放绩效，并核算建设项目整体二氧化碳排放绩效水平。

5.4.3 在附录 3 中明确建设项目和改扩建、异地搬迁项目的二氧化碳排放绩效水平。

5.5 碳排放管理与监测计划

5.5.1 编制建设项目二氧化碳排放清单，明确其排放的管理要求。

5.5.2 提出建立碳排放量核算所需参数的相关监测和管理台账的要求，按照核算方法中所需参数，明确监测、记录信息和频次。

5.6 碳排放环境影响评价结论

对建设项目碳排放政策符合性、碳排放情况、减污降碳措施及可行性、碳排放水平、碳排放管理与监测计划等内容进行概括总结。

附录 1 重点行业及代码

(规范性附录)

行业	国民经济行业分类代码 (GB/T 4754-2017)	类别名称
电力	44	电力、热力生产和供应业
	4411	火力发电
	4412	热电联产
钢铁	31	黑色金属冶炼和压延加工业
	3110	炼铁
	3120	炼钢
	3130	钢压延加工
建材	30	非金属矿物制品业
	3011	水泥制造
	3041	平板玻璃制造
有色	32	有色金属冶炼和压延加工业
	3216	铝冶炼
	3211	铜冶炼
石化	25	石油、煤炭及其他燃料加工业
	2511	原油加工及石油制品制造
	2522	煤制合成气生产
	2523	煤制液体燃料生产
化工	26	化学原料和化学制品制造业
	2614	有机化学原料制造

附录2 钢铁、水泥和煤制合成气项目工艺过程二氧化碳源强核算推荐方法

(资料性附录)

(一) 钢铁高炉使用焦炭产生的二氧化碳排放量可按能源作为原材料(还原剂)进行计算,公式如下:

$$E_{\text{原材料}} = AD_{\text{还原剂}} \times EF_{\text{还原剂}}$$

式中:

$E_{\text{原材料}}$ —能源作为原材料用途导致的二氧化碳排放量, t_{CO_2} ;

$EF_{\text{还原剂}}$ —能源作为还原剂用途的二氧化碳排放因子, 推荐值为 2.862, 无量纲;

$AD_{\text{还原剂}}$ —活动水平, 即能源作为还原剂的消耗量, t 。

(二) 水泥熟料窑的二氧化碳排放量可按物料衡算法计算, 公式如下:

$$D = \left[\sum_{i=1}^n \left(m_i \times \frac{s_{m_i}}{100} \right) + \sum_{i=1}^n \left(f_i \times \frac{s_{f_i}}{100} \right) + \sum_{i=1}^n \left(g_i \times s_{g_i} \times 10^{-5} \right) - \sum_{i=1}^n \left(p_i \times \frac{s_{p_i}}{100} \right) \right] \times 44/12$$

式中:

D —核算时段内二氧化碳排放量, t_{CO_2} ;

m_i —核算时段内第 i 种入窑物料使用量, t ;

s_{m_i} —核算时段内第 i 种入窑物料含碳率, %;

f_i —核算时段内第 i 种固体燃料使用量, t ;

s_{f_i} —核算时段内第 i 种固体燃料含碳率, %;

g_i —核算时段内第 i 种入炉气体燃料使用量, 10^4 m^3 ;

s_{g_i} —核算时段内第 i 种入炉气体燃料碳含量, mg/m^3 ;

p_i —核算时段内第 i 种产物产生量, t ;

s_{p_i} —核算时段内第 i 种产物含碳率, %。

(三) 煤制合成气建设项目二氧化碳排放量可按物料衡算法计算, 公式如下:

$$E_{\text{CO}_2 \text{ 煤制合成气}} = \left(Q_{\text{煤}} \times CC_{\text{煤}} + Q_{\text{燃料气}} \times CC_{\text{燃料气}} \times 10^{-9} - Q_{\text{净化气}} \times CC_{\text{净化气}} \times 10^{-9} - Q_{\text{气化渣}} \times CC_{\text{气化渣}} - Q_{\text{低价排放气}} \times CC_{\text{低价排放气-CO}} \times 28/12 \right) \times 44/12$$

式中:

$E_{\text{CO}_2 \text{ 煤制合成气}}$ —为煤制合成气工段产生的 CO_2 排放, t_{CO_2} ;

$Q_{\text{煤}}$ —为煤炭使用量, t ;

$CC_{\text{煤}}$ —为煤炭中含碳质量分数, t_c/t ;

$Q_{\text{燃料气}}$ —为粉煤气化、硫回收等装置燃料气用量, Nm^3 ;

$CC_{\text{燃料气}}$ —为燃料气碳含量, mg/Nm^3 ;

$Q_{\text{净化气}}$ —为净化气流量, Nm^3 ;

$CC_{\text{净化气}}$ —为净化气碳含量, mg/Nm^3 ;

$Q_{\text{气化渣}}$ —为气化灰渣设计产生量, t ;

$CC_{\text{气化渣}}$ 为气化灰渣中碳的质量分数, t_c/t;

$Q_{\text{低价排放气}}$ 为低温甲醇洗尾气流量, Nm³;

$CC_{\text{低价排放气-CO}}$ 为低温甲醇洗尾气的 CO 含量, mg/Nm³。

附录3 二氧化碳排放情况汇总表

(资料性附录)

序号	排放口 ¹ 编号	排放形式 ²	二氧化碳排放浓度 ³ (mg/m ³)	碳排放量 ⁴ (t/a)	碳排放绩效 ⁵ (t/t 原料)	碳排放绩效 ^{5,6} (t/t 产品)	碳排放绩效 ⁵ (t/万元工业产值)	碳排放绩效 ⁵ (t/万元工业增加值)
					-	-	-	-
					-	-	-	-
排放口合计								
¹ 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则另行编号。 ² 有组织或无组织。 ³ 无组织排放源不需要填写。 ⁴ 各排放口和排放口合计都需要填写。 ⁵ 填写排放口合计，排放绩效具体填报类型参见附录4。 ⁶ 电力行业建设项目为 t/kwh。								

附录 4 重点行业碳排放绩效类型选取表

(资料性附录)

重点行业		排放绩效 (吨/吨原料 ¹)	排放绩效 (吨/吨产品)	排放绩效 (吨/万元工业产值)	排放绩效 (吨/万元工业增加值)
电力	燃煤发电、燃气发电	√		√	√
钢铁	炼铁		√ ²	√	√
	炼钢		√ ³	√	√
	钢压延加工		√ ⁴	√	√
建材	水泥制造		√ ⁵	√	√
	平板玻璃制造		√ ⁶	√	√
有色	铝冶炼		√	√	√
	铜冶炼		√	√	√
石化	原油加工及石油制品制造	√		√	√
	煤制合成气生产	√	√	√	√
	煤制液体燃料生产	√	√	√	√
化工	有机化学原料制造 ⁷		√	√	√

¹ 原料按折标计算。
² 吨产品为烧结矿、球团矿、生铁。
³ 吨产品为石灰、粗钢。
⁴ 吨产品为钢材。
⁵ 吨产品为吨熟料。
⁶ 吨产品为吨玻璃水。
⁷ 环氧乙烷产品按当量计算。