



# 中华人民共和国国家标准

GB XXXXX —XXXX

## 炼油单位产品碳排放限额

The norm of carbon emissions caps per unit product of petroleum refining

(征求意见稿, 2019-4-28)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中华人民共和国国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 前 言

本标准由生态环境部应对气候变化司、国家市场监督管理总局提出。

本标准由全国碳排放管理标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：中国石油和化学工业联合会、中石化节能技术服务公司

本标准主要起草人：

# 炼油单位产品碳排放限额

## 1 范围

本标准规定了炼油单位产品碳排放限额的要求、统计范围和计算方法、碳排放管理与措施。

本标准适用于炼油企业单位产品碳排放的计算、考核，以及对新建企业单位产品碳排放的控制。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件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 综合能耗计算通则

GB/T 3484 企业能量平衡通则

GB/T 12497 三相异步电动机经济运行

GB/T 13462 电力变压器经济运行

GB/T 13466 交流电气传动风机（泵类、空气压缩机）系统经济运行通则

GB 17167 用能单位能量计量器具配备和管理通则

GB 30251-2013 炼油单位产品能源消耗限额

GB/T 32151.XX-2019 温室气体排放核算与报告要求 第X部分：石油化工生产企业

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**炼油产量** the output of petroleum refining

统计报告期内，炼油生产企业所生产的炼油产品总量。

### 3.2

**炼油碳排放总量** the comprehensive carbon emission of petroleum refining

统计报告期内，炼油生产企业所排放的温室气体总量。其值等于生产过程中各个核算单元的化石燃料燃烧、生产过程、购入电力和热力的二氧化碳净排放之和。

### 3.3

**炼油单位产品碳排放** the comprehensive carbon emission per product of petroleum refining

统计报告期内，炼油生产企业单位合格产品所排放的温室气体总量。

## 4 技术要求

炼油企业单位产品碳排放应符合表 1 要求。

表 1 炼油企业单位产品碳排放限额值、准入值和先进值

指标名称	单位产品碳排放量（单位：tCO <sub>2e</sub> /t 炼油产品）
限额值	≦0.029
准入值	≦0.025
先进值	≦0.022

5 统计范围和计算方法

5.1 统计范围

5.1.1 炼油生产系统的碳排放包括主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的碳排放。其中：

a) 炼油主要生产系统

包括从原材料经计量进入原料罐区开始，到炼油产品输出为终点的其间所有工序和装备所组成的完整的工艺过程，其中的主要装置包括常减压蒸馏装置、催化裂化装置、制氢装置、加氢裂化装置、连续重整装置、催化重整装置、延迟焦化装置、柴油加氢精制装置、丙烷脱沥青装置、硫磺回收装置、石蜡加氢精制装置等。

b) 炼油辅助生产系统

包括为满足炼油生产需要而配置的辅助性工艺过程、设备和设施，包括供电、供水、供汽、采暖、机修、电气、仪表、厂内原料罐区（库区）以及安全、环保装置和各种载能工质的生产装置等。

c) 炼油附属生产系统

包括为炼油生产系统配置的生产调度系统和为生产服务的附属性部门和设施，包括办公室、操作室、休息室、更衣室、洗浴室、中控分析、成品检验、车间照明、空调等。

5.1.2 炼油生产系统输入和使用的能源包括炼油主要生产系统、辅助生产系统、附属生产系统所消耗的各种一次能源量（原煤、石油、天然气等）、二次能源（电力、热力、石油制品、焦炭、煤气等）和生产使用的耗能工质（水、氧气、压缩空气、脱盐水等）所消耗的能源量，不包括建设和改造过程用能和生活用能（指企业系统内宿舍、学校、文化娱乐、医疗保健、商业服务和托儿幼教等方面用能）。上述炼油生产系统输入和使用能源而产生的直接和间接碳排放量应计入炼油生产系统的碳排放量中。

5.1.3 炼油生产系统输出能源包括向外输出的供其他产品或装置使用的电力和热力。炼油生产系统界区内的废气、废液、废渣等未回收使用的、无计量的、没有实测热值以及不作为能源、再次利用的（如直接用于修路、盖房等），均不得计入输出能源。上述炼油生产系统输出能源而产生的直接和间接碳排放量应在炼油生产系统碳排放量中予以扣除。

5.1.4 统计炼油生产系统回收的能量时，回收利用的能量用于本系统时不应作为输入能源再计入；向外输出时，应计入炼油生产系统向外输出的能源。

5.1.5 炼油生产所必须的安全、环保措施消耗的能源，如烟气处理、油回收、污水处理等的消耗的能源，其产生的碳排放量应计入炼油生产系统碳排放量中。

5.1.6 大修、库损等消耗的能量，应按月分摊。

## 5.2 计算方法

5.2.1 炼油企业的碳排放量为各个核算单元的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量、生产过程中的二氧化碳排放量、购入电力、热力的二氧化碳排放量之和，同时扣除回收且外供的二氧化碳的量、对外输出的电力、热力所对应的二氧化碳量，按照式（1）计算：

$$E = \sum_i (E_{\text{燃烧}, i} + E_{\text{过程}, i} + E_{\text{购入电}, i} + E_{\text{购入热}, i} - R_{\text{CO}_2, i} - E_{\text{输出电}, i} - E_{\text{输出热}, i}) \quad \text{----- (1)}$$

式中

- $E$  ——炼油企业温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2e</sub>）
- $E_{\text{燃烧}, i}$  ——核算单元  $i$  燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2e</sub>）
- $E_{\text{过程}, i}$  ——核算单元  $i$  生产过程产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2e</sub>）
- $E_{\text{购入电}, i}$  ——核算单元  $i$  购入电力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2e</sub>）
- $E_{\text{购入热}, i}$  ——核算单元  $i$  购入热力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2e</sub>）
- $R_{\text{CO}_2, i}$  ——核算单元  $i$  回收且外供的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2e</sub>）
- $E_{\text{输出电}, i}$  ——核算单元  $i$  输出电力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2e</sub>）
- $E_{\text{输出热}, i}$  ——核算单元  $i$  输出热力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2e</sub>）

### 5.2.1.1 燃料燃烧排放 $E_{\text{燃烧}, i}$

参见 GB/T 32151.XX-2019 中 5.2.2。

### 5.2.1.2 工业生产过程排放 $E_{\text{过程}, i}$

参见 GB/T 32151.XX-2019 中 5.2.3。

### 5.2.1.3 CO<sub>2</sub> 回收利用量 $R_{\text{CO}_2, i}$

参见 GB/T 32151.XX-2019 中 5.2.4

### 5.2.1.4 购入、输出的电力和热力消费引起的 CO<sub>2</sub> 排放

参见 GB/T 32151.XX-2019 中 5.2.5

## 5.2.2 炼油单位产品碳排放计算公式

炼油单位产品碳排放按式（2）计算：

$$e = \frac{E}{P} \quad \text{----- (2)}$$

式中

- $e$  ——炼油企业单位产品碳排放，单位为吨二氧化碳每吨炼油产品（tCO<sub>2e</sub>/t）
- $P$  ——炼油产量，单位为吨炼油产品（t）

### 5.2.3 折算系数（排放因子）

各项活动水平数据所对应的含碳量或其它排放因子计算参数，首选实测数据，如果没有实测数据，次选参考系数（可参见附录 A，也可根据各产品实际情况提出）。如选用实测

数据，则应介绍实测方法及执行情况；如选用参考系数，则应说明数据来源、参考出处、相关假设及其理由等。

## 6 低碳管理与措施

### 6.1 基础管理

6.1.1 建立健全能管理组织机构，对低碳工作进行组织、管理、监督、考核和评价。

6.1.2 制定行之有效的碳排放管理制度和措施，强化责任制，建立健全碳减排责任考核体系。

6.1.3 执行 GB 17167，合理配备和用好能源计量器具和仪表仪器，使计量设备处于良好状态；对基础数据进行有效的检测、度量和计算，确保能源基础数据的准确性和完整性。

6.1.4 执行 GB/T 3484 科学、有效地组织能源统计工作，确保能源统计数据的准确性与及时性，做好能源消费和利用状况的统计分析，定期发布并做好能源统计资料的管理与归档工作。

### 6.2 低碳技术管理

#### 6.2.1 经济运行

6.2.1.1 企业应使生产通用设备达到经济运行的状态，对电动机的经济运行管理应符合 GB/T 12497 的规定；对风机、泵类和空气压缩机的经济运行管理应符合 GB/T 13466 的规定；对电力变压器的经济运行管理应符合 GB/T 13462 的规定。

6.2.1.2 企业应加强设备的维修、维护工作，提高设备的负荷率，使其长周期运行；应使生产运转设备合理匹配，经济运行；应使静止设备处于高效率低能耗运行状态；应按照合理用能的原则，对各种热能科学使用梯级利用；对余热和余压，加强回收和利用；对各种带热（冷）设备和管网应加强维护管理，防止跑、冒、捕、漏的现象发生。

#### 6.2.2 低碳技术

6.2.2.1 开发利用高效节能低碳的新技术、新工艺、新设备。

6.2.2.2 推进清洁生产、提高资源利用效率减少污染物排放量。

6.2.2.3 推广热电联产，提高热电机组的利用率。

6.2.2.4 推广“三废”综合利用技术。

6.2.2.5 推广高效率的气化、净化技术。

6.2.2.6 淘汰高能耗、高污染的工艺设备。

### 6.3 监督与考核

建立碳排放测试、碳排放统计结果的文件档案，并对文件进行受控管理。

**附录 A**  
**(资料性附录)**

表 1 常见化石燃料特性参数缺省值

燃料品种		低位发热量	热值单位	单位热值含碳量 (吨碳/GJ)	燃料碳氧化率
固体燃料	无烟煤	24.515	GJ/吨	27.49×	94%
	烟煤	23.204	GJ/吨	26.18×	93%
	褐煤	14.449	GJ/吨	28.00×	96%
	洗精煤	26.344	GJ/吨	25.40×	93%
	其它洗煤	15.373	GJ/吨	25.40×	90%
	型煤	17.460	GJ/吨	33.60×	90%
	焦炭	28.446	GJ/吨	29.40×	93%
液体燃料	原油	42.620	GJ/吨	20.10×	98%
	燃料油	40.190	GJ/吨	21.10×	98%
	汽油	44.800	GJ/吨	18.90×	98%
	柴油	43.330	GJ/吨	20.20×	98%
	一般煤油	44.750	GJ/吨	19.60×	98%
	石油焦	31.000	GJ/吨	27.50×	98%
	其它石油制品	40.190	GJ/吨	20.00×	98%
	焦油	33.453	GJ/吨	22.00×	98%
	粗苯	41.816	GJ/吨	22.70×	98%
气体燃料	炼厂干气	46.050	GJ/吨	18.20×	99%
	液化石油气	47.310	GJ/吨	17.20×	99%
	液化天然气	41.868	GJ/吨	17.20×	99%
	天然气	389.310	GJ/万 Nm <sup>3</sup>	15.30×	99%
	焦炉煤气	173.854	GJ/万 Nm <sup>3</sup>	14.00×	99%
	高炉煤气	33.000	GJ/万 Nm <sup>3</sup>	70.80×	99%
	转炉煤气	84.000	GJ/万 Nm <sup>3</sup>	49.60×	99%
	密闭电石炉炉气	111.190	GJ/万 Nm <sup>3</sup>	39.51×	99%
	其它煤气	52.340	GJ/万 Nm <sup>3</sup>	12.20×	99%

资料来源：1) 对低位发热量：《2005 年中国温室气体清单研究》；

2) 对单位热值含碳量：《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》；《省级温室气体清单指南（试行）》；

3) 对碳氧化率：《省级温室气体清单指南（试行）》。

表 2 饱和蒸汽热焓表

压力 (MPa)	温度 (℃)	焓 (kJ/kg)	压力 (MPa)	温度 (℃)	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	1.40	204.3	2793.8
0.009	43.79	2580.8	1.50	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	2801.9
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 3 过热蒸汽热焓表

单位: kJ/kg

温度	压力											
	0.01MPa	0.1MPa	0.5MPa	1MPa	3MPa	5MPa	7MPa	10MPa	14MPa	20MPa	25MPa	30MPa
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	422.7	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	605.4	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	1038.0	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	3017.0	2924.2	2753.5	1648.4	1626.4	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℃	3320.96	3319.68	3313.8	3306.6	3276.9	3245.4	3211.0	3155.98	3072.72	2917.02	2730.76	2424.7
440℃	3362.52	3361.36	3355.9	3349.3	3321.9	3293.2	3262.3	3213.46	3141.44	3013.94	2878.32	2690.3
450℃	3383.3	3382.2	3377.1	3370.7	3344.4	3316.8	3288.0	3242.2	3175.8	3062.4	2952.1	2823.1
460℃	3404.42	3403.34	3398.3	3392.1	3366.8	3340.4	3312.4	3268.58	3205.24	3097.96	2994.68	2875.26
480℃	3446.66	3445.62	3440.9	3435.1	3411.6	3387.2	3361.3	3321.34	3264.12	3169.08	3079.84	2979.58
500℃	3488.9	3487.9	3483.7	3478.3	3456.4	3433.8	3410.2	3374.1	3323	3240.2	3165	3083.9
520℃	3531.82	3530.9	3526.9	3521.86	3501.28	3480.12	3458.6	3425.1	3378.4	3303.7	3237	3166.1
540℃	3574.74	3573.9	3570.1	3565.42	3546.16	3526.44	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	3617.22	3613.64	3609.24	3591.18	3572.76	3554.1	3525.4	3485.8	3423.6	3369.2	3312.6
580℃	3661.6	3660.86	3657.52	3653.32	3636.34	3619.08	3601.6	3574.9	3538.2	3480.9	3431.2	3379.8
600℃	3705.2	3704.5	3701.4	3697.4	3681.5	3665.4	3649.0	3624	3589.8	3536.9	3491.2	3444.2