

团体标准

T/CIC XXXXX—XXXX

白酒园区碳排放核算方法

Accounting method of carbon emissions in liquor industry parks

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国工业合作协会 发布

目 录

前 言 III

引 言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 核算边界和排放源 2

5 核算方法与流程 3

6 直接碳排放计算 4

7 间接碳排放计算 5

8 新能源和储能碳减排计算 6

9 碳排放报告 7

附 录 A （资料性） 碳排放因子 10

附 录 B （资料性） 常见化石燃料特定参数值 11

附 录 C （资料性） 温室气体全球变暖潜势(GWP)推荐值 12

附 录 D （资料性） 碳排放报告内容和格式 14

参考文献 16

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国工业合作协会XXXXXXXXXXXXXXXX提出。

本文件由中国工业合作协会协会归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

引 言

随着全球气候变化加剧，中国“双碳”目标（碳达峰、碳中和）的推进，以及国际社会对低碳发展的迫切需求，各行业亟需建立科学、规范的碳排放管理体系。白酒行业作为我国传统产业之一，其生产园区具有能源消耗密集、工艺流程复杂、碳排放源多样化的特点。然而，白酒园区在碳排放核算领域面临许多问题：

（1）白酒产业园区内生产环节涵盖发酵、蒸馏、包装、物流等多个流程，导致碳排放源分散、数据采集难度高，亟需统一的核算边界界定与流程规范。

（2）当前国内缺乏针对白酒园区的碳排放核算标准，核算范围模糊、核算方法不统一、数据可比性差。

（3）白酒园区逐步引入可再生能源和储能技术以降低碳排，但由于缺乏统一的减排量计算方法，难以量化技术应用的实际效果，阻碍了低碳技术的推广与投资决策。

本文件为白酒园区碳排放计算范围、流程进行统一规范，对白酒园区生产过程全链条计算碳排放，包括直接碳排放、间接碳排放、新能源和储能碳减排，提供碳排放报告，确保白酒园区碳排放核算的有效性和科学性，以促进碳减排技术的研发与应用，推动白酒园区向低碳、绿色转型。

中国工业合作协会团体标准

白酒园区碳排放核算方法

1 范围

单击或点击此处输入文字。

本文件规定了白酒园区生产过程的碳排放核算方法的计算边界和排放源、计算方法与流程、直接碳排放计算、间接碳排放计算、新能源和储能碳减排计算、碳排放报告等。

本文适用于各类白酒园区的碳排放核算工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 24067 温室气体 产品碳足迹量化要求和指南

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 44228-2024 智能光伏电站

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

GB/T 24067、GB/T 32150界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

核算边界 accounting boundary

与白酒园区的生产经营活动相关的温室气体排放的范围，核算边界包括组织边界和时间边界。

[来源：GB/T 32150—2015, 3.4, 有修改]

3.2

白酒园区 liquor industry park

以发展白酒制造业为主导的产业园区。

3.3

余热发电 steam waste heat power generation

利用白酒生产过程中排放的蒸汽余热进行发电。

[来源：GB/T 31346-2014, 3.3, 有修改]

3.4

生物质能发电 biomass power generation

利用白酒生产过程中产生的废弃物（如酒糟）转化为可燃气体（如沼气）或固体燃料（如生物质燃料），然后利用这些燃料进行发电。

4 核算流程

白酒园区开展碳排放核算的工作流程分为以下步骤：

- 1) 确定核算边界和排放源
- 2) 选择核算方法
- 3) 获取活动数据
- 4) 选择或获取碳排放因子
- 5) 进行碳排放核算，包括：
 - a. 直接碳排放核算
 - b. 间接碳排放核算
 - c. 新能源、储能碳减排
- 6) 编制核算报告

5 核算边界和排放源

5.1 核算边界

白酒园区的碳排放核算应以企业法人或视同法人的独立核算单位为组织边界，以数据统计周期为时间边界，核算和报告园区生产系统在白酒生产过程中产生的碳排放。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，并标注白酒园区所使用能源种类。图1给出了白酒园区碳排放核算组织边界（包括但不限于，依据具体园区进行调整）。

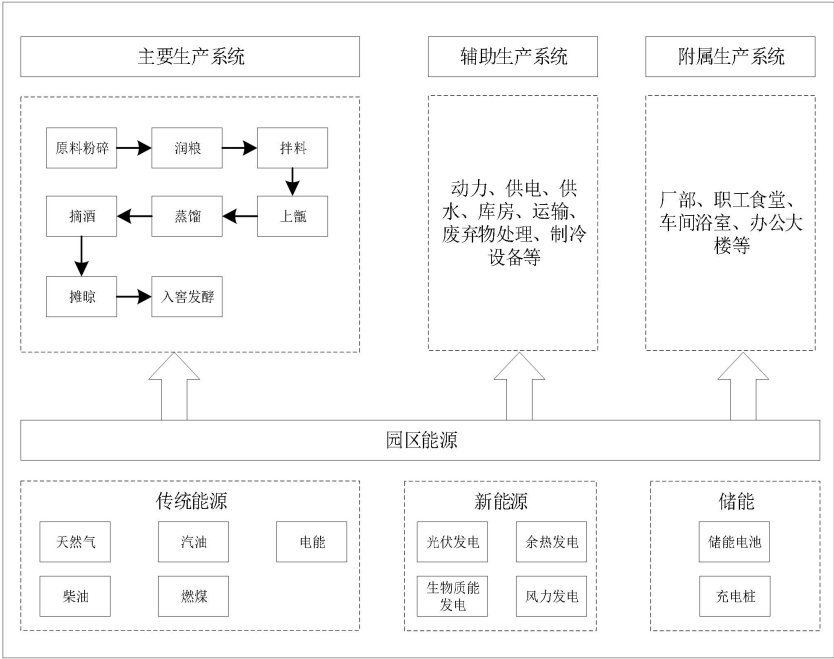


图1 白酒园区碳排放核算组织边界示意图

其中，主要生产系统包括酿酒的主要工序流程：原料粉碎、润粮、拌料、上甑、蒸馏、摘酒、摊晾、入窖发酵等；辅助生产系统包括动力、供电、供水、库房、运输、废弃物处理、空调制冷等；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（职工食堂、车间浴室、办公大楼等）。园区能源主要包括传统能源（天然气、汽油、柴油、燃煤等化石能源、电能）、新能源（包括光伏发电、

余热发电、生物质能发电、风力发电等绿色能源）、储能（储能电池、充电桩等）。

5.2 排放源

5.2.1 概述

碳排放源主要分为直接排放、间接排放、新能源和储能碳减排。白酒园区可根据自身实际情况分类别识别碳排放源。碳排放源分类见表1。

表1 碳排放源分类示意表

碳排放源	序号	子类别	排放源举例
直接排放	1.1	化石燃料燃烧	生产用锅炉、焚烧炉、天然气炉、发动机、车辆等
	1.2	生产过程逸散	工作人员、空调制冷、废弃物处理等
间接排放	2.1	外购电力	外购电力
	2.2	化学药剂	废水处理过程中的化学药剂
碳减排	3.1	新能源减排	光伏发电、余热发电、生物质能发电等
	3.2	储能减排	储能电池等

5.2.2 化石燃料燃烧碳排放

净消耗的化石燃料燃烧产生的碳排放，包括白酒园区内固定源排放（如锅炉、天然气炉等），以及用于生产的移动源排放（如运输用车辆、园区内搬运设备等）。

5.2.3 生产过程逸散碳排放

生产过程中逸散的碳排放，包括工作人员产生的碳排放，空调制冷产生的碳排放，以及废弃物处理过程产生的碳排放。

5.2.4 外购电力和化学药剂碳排放

消费的外购电力对应的电力生产环节产生的碳排放，以及使用的化学药剂在生产环节产生的碳排放。

5.2.5 新能源、储能碳减排

园区自有的新能源发电设备、储能设备的电力对应的减少的碳排放。

6 核算方法

6.1 概述

核算方法采用碳排放因子方法。采用碳排放因子方法计算时，碳排放量为活动水平与碳排放因子的乘积。

白酒园区碳排放总量等于核算边界内直接碳排放、间接碳排放量之和，减去新能源、储能的碳减排，按照公式1计算。

$$E = E_d + E_{in} - E_r \quad (1)$$

式中：

E ——园区碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）。

E_d ——直接碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）。

E_m ——间接碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）。

E_r ——园区碳减排总量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）。

6.2 直接碳排放计算

白酒园区直接碳排放为白酒园区边界内所有化石燃料燃烧碳排放、生产过程逸散碳排放的总和，按公式2计算。

$$E_d = E_f + E_e \quad (2)$$

式中：

E_d ——直接碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）。

E_f ——化石燃料燃烧碳排放量（见6.1），单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）。

E_e ——生产过程逸散碳排放量包括工作人员碳排放量（见6.2）、空调制冷碳排放量（见6.3）、废弃物处理碳排放量（见6.4），单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）。

6.2.1 化石燃料燃烧碳排放计算

化石燃料燃烧产生的碳排放是白酒园区核算和报告期内各种化石燃料（煤、天然气、石油等，根据园区具体情况而定）燃烧产生的碳排放总和（包括固定源排放和移动源排放），按公式3计算。

$$E_f = \sum_{i=1}^n (W_i \times LH_i \times EF_i) \quad (3)$$

式中：

E_f ——所有净消耗化石燃料燃烧活动产生的碳排放，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）。

i ——净消耗化石燃料类型。

W_i ——核算周期内第 i 种化石燃料的消耗量，单位为万立方米（ $10^4 m^3$ ）或吨（ t ）。

LH_i ——第 i 种化石燃料燃烧的低位发热量（见表B.1），单位为吉焦每万立方米（ $GJ/10^4 Nm^3$ ）或吉焦每吨（ GJ/t ）。

EF_i ——第 i 种化石燃料的碳排放因子，单位为吨二氧化碳当量每吉焦（ tCO_2e/GJ ），按公式4计算。

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

式中：

CC_i ——第 i 种化石燃料的单位热值含碳量（见表B.1），单位为吨二氧化碳当量每吉焦（ tCO_2e/GJ ）。

OF_i ——第 i 种化石燃料的碳氧化率（见表B.1），单位为%。

$44/12$ ——二氧化碳与碳的分子质量比。

注1：对于汽油和柴油，如使用量是通过体积单位收集，则通过体积和密度换算成质量。汽油和柴油的密度优先使用供应商提供的数据，其次可参考国家标准。其中，汽油参考GB 17930-2016，密度范围是 $720 kg/m^3 \sim 755 kg/m^3$ ，柴油参考GB 19147-2016，密度范围是 $810 kg/m^3 \sim 850 kg/m^3$ 。

6.2.2 工作人员碳排放计算

工作人员碳排放是白酒园区核算和报告期内所有工作人员产生的碳排放总和，按公式5计算。

$$E_p = \sum_{i=1}^n (A_i \times EF_p \times 10^{-3}) \quad (5)$$

式中：

E_p ——工作人员碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）。

i ——第 i 项生产环节。

A_i ——第 i 项生产环节的实测定额人工消耗量，单位为工日。

EF_p ——工作人员碳排因子（见表A.1），单位为千克二氧化碳当量每工日（ $kgCO_2$ /工日）。

6.2.3 空调制冷碳排放计算

空调制冷的逸散碳排放主要指的是氟利昂的排放，按公式6计算。

$$E_r = \sum_{i=1}^n \left(\frac{m_{ri}}{y_{ei}} GWP / 1000 \right) \quad (6)$$

式中：

E_r ——空调制冷的逸散碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）。

i ——第 i 台空调设备。

m_{ri} ——第 i 台空调的氟利昂充注量，单位千克每台（ kg /台）。

y_{ei} ——第 i 台空调的使用寿命。

GWP ——氟利昂的全球变暖潜势，具体值见表C.1。

6.2.4 废弃物处理碳排放计算

本文件废弃物主要考虑废水处理过程中甲烷（ CH_4 ）的排放。废弃物处理碳排放按照公式7计算。

$$m_{CH_4} = \left(\frac{V \times (COD_{进} - COD_{出})}{1000} - SG \times P_v \times \rho_s \right) \times B_0 \times MCF - R_{CH_4} \times 0.717 \quad (7)$$

$$E_w = m_{CH_4} \times GWP \times 10^{-3}$$

式中：

m_{CH_4} ——废水处理过程中的 CH_4 直接排放量，单位为立方米（ m^3 ）。

V ——核算周期内废水出力总量，单位为立方米（ m^3 ）。

$COD_{进}$ ——核算周期内废水池内处理前化学需氧量（ COD ）平均浓度，单位为毫克每升（ mg/L ）。

$COD_{出}$ ——核算周期内废水池内处理后化学需氧量（ COD ）平均浓度，单位为毫克每升（ mg/L ）。

SG ——废水处理产生的干污泥量，单位为千克（ kg ）。

P_v ——废水处理产生的干污泥的有机成分占比，单位为%。

P_s ——废水处理产生的干污泥的有机物与 $CODCr$ 的转化系数，取值为 $1.42kgCODCr/kg$ 。

B_0 ——最大 CH_4 产生潜势，取值为 $0.25kgCH_4/kgCOD$ 。

MCF ——废水处理的 CH_4 修正因子，取值为 0.003 。

R_{CH_4} —— CH_4 的回收体积，单位为立方米（ m^3 ）。

E_w ——废水处理的逸散碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）。

GWP —— CH_4 的全球变暖潜势，单位为千克二氧化碳当量每千克（ $kgCO_2e/kg$ ），具体值见表C.1。

6.3 间接碳排放计算

白酒园区间接碳排放为白酒园区边界内所有外购电力、化学物剂碳排放的总和，按公式8计算。

$$E_{in} = E_p + E_c \quad (8)$$

式中：

E_{in} ——白酒园区间接碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）。

E_p ——所有外购电力碳排放量（见7.1），单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）。

E_c ——所有化学物剂碳排放量（见7.2），单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）。

6.3.1 外购电力碳排放计算

电力碳排放包括白酒园区内所有使用外购电力的设备使用的电力在生产阶段产生的碳排放，对于白酒园区来说属于间接排放，按照公式9计算。

$$E_p = P \times EF \quad (9)$$

式中：

E_p ——所有外购电力碳排放量（见7.1），单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）

P ——核算周期内白酒园区外购电力总量，单位兆瓦时（MWh）。

EF ——电力碳排因子（见表A.1），单位为吨二氧化碳当量每兆瓦时（ tCO_2/MWh ）。

注：电力碳排因子首先采用各地实际电力碳排因子，缺省则采用生态环境部《关于做好2023-2025年发电企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》，后续可根据国家最新发布的因子数据进行调整，并在报告中说明来源出处。

6.3.2 化学物剂碳排放计算

化学物剂碳排放包括白酒园区在核算周期内所有化学物剂在生产阶段产生的碳排放，对于白酒园区来说属于间接排放，按照公式10计算。

$$E_c = \sum_{i=1}^n A_i \times EF_i \quad (10)$$

式中：

E_c ——所有化学物剂碳排放量（见7.2），单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）。

i ——第 i 种化学药剂。

EF_i ——第 i 种化学药剂碳排因子（见表A.1），单位为千克二氧化碳当量每千克（ $kgCO_2/kg$ ）。

A_i ——第 i 种化学药剂使用量，单位为千克（kg）。

6.4 新能源和储能碳减排计算

白酒园区碳减排为白酒园区边界内所有新能源发电、储能装置的碳减排的总和，按公式11计算。

$$E_r = E_n + E_s \quad (11)$$

式中：

E_r ——白酒园区碳减排总量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）。

E_n ——白酒园区内所有新能源设备碳减排（见8.1），单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）。

E_s ——白酒园区内所有储能设备碳减排（见8.2），单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）。

6.4.1 新能源碳减排计算

白酒园区新能源发电包括光伏发电、风力发电、余热发电、生物质能发电等，这写发电方式在生产电力的过程中不产生、或者不额外产生温室气体，相对于传统的化石能源（如煤、石油、天然气等）具有显著的碳减排效果，因此生产的电力属于绿电。在对这部分电力进行碳排放核算的时候需要考虑这部分电力所对应的外购电力的碳排放，需要在碳排核算中进行碳减排，即白酒园区使用新能源发电而少排放的二氧化碳量。

光伏发电：光伏发电是利用太阳能将光能转化为电能的过程，整个发电过程中不产生温室气体和其他废气、废水，对环境无污染。

风力发电：风力发电是利用风力驱动风力发电机组的叶片旋转，进而带动发电机转子旋转，将机械能转换为电能的过程。整个过程无污染、无排放。

余热发电：余热发电是将废弃的热能转化为电能的过程。白酒园区利用生产过程中的蒸汽余热，将废弃的热能转化为电能，属于二次能源回收再利用。尽管其不属于直接的可再生能源发电，但几乎是零排放甚至是负排放，在一定程度上抵消或减少了白酒园区原本的废热排放污染。

生物质能发电：生物质能发电的基本原理是利用生物质的有机物质，通过化学反应（如燃烧或气化）产生热量，然后转换成电能的过程。白酒园区利用白酒生产过程中产生的酒糟残余物进行生物质能发电，属于对生产废弃物的再利用，在一定程度上抵消或减少了白酒园区原本的废弃物排放污染。

新能源碳减排的计算方法为将新能源发电量乘以电网电力碳排因子，即计算使用新能源后减少的电网电力碳排放，按照公式12计算。

$$E_n = \sum_{i=1}^n P_i \times EF \quad (12)$$

式中：

E_n ——白酒园区内所有新能源设备碳减排，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）。

i ——第 i 个新能源发电设备。

P_i ——第 i 个新能源发电设备在核算边界内的发电量，单位为兆瓦时（MWh）。

EF ——当地电力碳排因子（见表A.1），单位为吨二氧化碳当量每兆瓦时（ tCO_2/MWh ）。

6.4.2 储能碳减排计算

储能是指将电能、热能等能源储存起来，以便在需要时释放出来。白酒园区储能包括充电桩、储能电池等，具体有以下使用场景：

（1）由于新能源发电具有间歇性和不稳定性，储能设备可以平滑新能源出力、在发电高峰期存储过剩的新能源发电，在发电低谷时释放电能，可以提高新能源的消纳比例，减少对传统能源的依赖和碳排放；

（2）储能设备利用电网负荷低谷时段的电力资源进行充电，在电网负荷高峰时段进行放电，不仅可以降低运行成本，还能减少电网的调峰压力，间接降低碳排放。

储能设备在需要的时候释放电能，客观上减少了对电网电力的需求、提高了新能源的消纳能力，在对这部分电力进行碳排放核算的时候需要考虑这部分电力所对应的外购电力的碳排放，需要在碳排核算中进行碳减排，计算方法为将储能设备的储能电量乘以电网电力碳排因子，即计算使用储能设备后减少的电网电力碳排放，按照公式13计算。

$$E_s = \sum_{i=1}^n P_i \times EF \quad (13)$$

式中：

E_s ——白酒园区内所有储能设备碳减排，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）。

i ——第 i 个储能设备。

P_i ——第 i 个储能设备在核算边界内的储能电量，单位为兆瓦时（MWh）。

EF ——当地电力碳排因子（见表A.1），单位为吨二氧化碳当量每兆瓦时（ tCO_2/MWh ）。

7 数据获取

7.1 活动数据获取

7.1.1 直接碳排放活动数据获取

排放源	活动数据项	数据来源
化石燃料燃烧	化石燃料消耗量	园区统计
工作人员碳排放	工作人员工作人天	园区统计
空调制冷碳排放	空调开机时长	园区统计
废弃物处理碳排放	废水总量	园区统计
	处理前、后化学需氧量（COD） 平均浓度	园区统计
	废水处理产生的干污泥量	园区统计
	干污泥的有机成分占比	园区统计
	CH ₄ 的回收体积	园区统计

7.1.2 间接碳排放活动数据获取

排放源	活动数据项	数据来源
外购电力碳排放	外购电力消耗量	当地电网
化学物剂碳排放	化学物剂消耗量	园区统计

7.1.3 新能源和储能活动数据获取

排放源	活动数据项	数据来源
新能源碳减排	光伏发电量	园区统计
	风力发电量	园区统计
	余热发电量	园区统计
	生物质能发电量	园区统计
储能碳减排	储能电量	园区统计

7.2 碳排因子数据获取

- 包括：
- 1) 电网碳排放因子首先使用当地电网实际电力碳排因子，如果缺省可参考附录A的推荐值。
 - 2) 化石燃料低位发热量、单位热值含碳量、燃料碳氧化率可参考附录B的推荐值。
 - 3) 温室气体全球变暖潜势(GWP)可参考附录C的推荐值。

8 碳排放报告

8.1 通则

报告内容应包括白酒园区基本信息、活动数据及其来源、碳排放因子及其来源、碳排放量。报告格式见附录D。

8.2 白酒园区基本信息

白酒园区基本信息应该包括白酒园区名称、报告时间、统一信用代码、法定代表人、经营地址，以及碳排放信息管理负责人与联系人信息。

白酒园区基本信息还应该包括核算边界、主营产品，以及碳排放源识别情况的详细说明。

8.3 活动数据及其来源

报告应结合核算边界和排放源的识别情况，分别报告所核算的各个碳排放源的活动数据，包括排放源、排放项目、排放数据、数据来源等信息。

8.4 碳排因子及其来源

报告应分别报告各项活动数据所对应的碳排放因子或碳排放因子计算参数，并标注数据来源。

8.5 碳排放量

报告应在核算边界和排放源识别的基础上，以吨二氧化碳当量（tCO₂）为单位，分别报告各个排放源的碳排放量、以及园区的总碳排放总量。

附录 A
(资料性)
碳排放因子

部分碳排放因子参考值见表A.1。

表 A.1 碳排放因子

类别	碳排放因子
汽油	$2.925 \times 10^3 (\text{kgCO}_2/\text{t})$
柴油	$3.096 \times 10^3 (\text{kgCO}_2/\text{t})$
天然气	$2.165 (\text{kgCO}_2/\text{m}^3)$
LPG 液化石油气	$2.984 \times 10^3 (\text{kgCO}_2/\text{t})$
烟煤	$2.020 \times 10^3 (\text{kgCO}_2/\text{t})$
洗精煤	$2.283 \times 10^3 (\text{kgCO}_2/\text{t})$
轻型汽油货车运输(载重 2t)	$0.334 (\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{t} \cdot \text{km}))$
中型汽油货车运输(载重 8t)	$0.115 (\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{t} \cdot \text{km}))$
重型汽油货车运输(载重 10t)	$0.104 (\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{t} \cdot \text{km}))$
重型汽油货车运输(载重 18t)	$0.104 (\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{t} \cdot \text{km}))$
轻型柴油货车运输(载重 2t)	$0.286 (\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{t} \cdot \text{km}))$
中型柴油货车运输(载重 8t)	$0.179 (\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{t} \cdot \text{km}))$
重型柴油货车运输(载重 10t)	$0.162 (\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{t} \cdot \text{km}))$
重型柴油货车运输(载重 18t)	$0.129 (\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{t} \cdot \text{km}))$
重型柴油货车运输(载重 30t)	$0.078 (\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{t} \cdot \text{km}))$
重型柴油货车运输(载重 46t)	$0.057 (\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{t} \cdot \text{km}))$
絮凝剂 PAM	$1.50 \text{kgCO}_2/\text{kg}$
混凝剂 PAC	$1.62 \text{kgCO}_2/\text{kg}$
外加碳源甲醇	$1.54 \text{kgCO}_2/\text{kg}$
消毒剂次氯酸钠	$0.92 \text{kgCO}_2/\text{kg}$
全国电力平均碳排放因子(2023)	$0.5703 \text{tCO}_2/\text{MWh}$
注：电力碳排放因子首先采用各地实际电力碳排放因子，缺省则采用生态环境部《关于做好 2023-2025 年发电企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》，后续可根据国家最新发布的因子数据进行调整，并在报告中说明来源出处。	

附 录 B
(资料性)
常见化石燃料特定参数值

常见化石燃料特定参数值见表B.1

表B.1 常见化石燃料特定参数值

燃料品种		低位发热量 GJ/t,GJ/10 ⁴ Nm ³	单位热值含碳量 tCO ₂ e/GJ	燃料碳氧化率
固体燃料	无烟煤	20.304(GJ/t)	27.49×10^{-3}	94%
	烟煤	19.570	26.18×10^{-3}	93%
	褐煤	14.080	28.00×10^{-3}	96%
	洗精煤	26.334	25.40×10^{-3}	93%
	其它洗煤	12.545	25.40×10^{-3}	90%
	型煤	17.460	33.60×10^{-3}	90%
	焦炭	28.435	29.50×10^{-3}	93%
液体燃料	原油	41.816	20.10×10^{-3}	98%
	燃料油	41.816	21.10×10^{-3}	98%
	汽油	43.07	18.90×10^{-3}	98%
	柴油	42.652	20.20×10^{-3}	98%
	一般煤油	43.070	19.60×10^{-3}	98%
	石油焦	32.5	27.50×10^{-3}	98%
	石脑油	44.5	20.00×10^{-3}	98%
	焦油	33.453	22.00×10^{-3}	98%
	粗苯	41.816	22.70×10^{-3}	98%
	炼厂干气	45.998	18.20×10^{-3}	98%
	液化石油气	50.179	17.20×10^{-3}	98%
	液化天然气	44.2	17.20×10^{-3}	98%
	其它石油制品	40.2	20.00×10^{-3}	98%
气体燃料	天然气	389.31(GJ/10 ⁴ Nm ³)	15.30×10^{-3}	99%
	焦炉煤气	179.81	13.60×10^{-3}	99%
	高炉煤气	33.00	70.80×10^{-3}	99%
	转炉煤气	84.00	49.60×10^{-3}	99%
	密闭电石炉炉气	111.190	39.51×10^{-3}	99%
	其它煤气	52.270	12.20×10^{-3}	99%

附 录 C
(资料性)
温室气体全球变暖潜势(GWP)推荐值

温室气体全球变暖潜势(GWP)推荐值见表C.1。

表C.1 温室气体全球变暖潜势(GWP)推荐值

温室气体	分子式	GWP(kgCO ₂ e/kg)
二氧化碳	CO ₂	1
甲烷	CH ₄	25
氧化亚氮	N ₂ O	298
氢氟碳化物	HFC-23	12400
	HFC-32	677
	HFC-41	116
	HFC-125	3170
	HFC-134	1120
	HFC-134a	1300
	HFC-143	328
	HFC-143a	4800
	HFC-152	16
	HFC-152a	138
	HFC-161	4
	HFC-227ca	2640
	HFC-227ea	3350
	HFC-236cb	1210
	HFC-236ea	1330
	HFC-236fa	8060
	HFC-245ca	716
	HFC-245cb	4620
	HFC-245ea	235
	HFC-245eb	290
	HFC-245fa	858
	HFC-263fb	76
	HFC-272ca	144
	HFC-329p	2360
	HFC-365mfc	804
	HFC-43-10mee	1650
	HFC-1132a	<1
	HFC-1141	<1
	(Z)-HFC-1225ye	<1
	(E)-HFC-1225ye	<1
	(Z)-HFC-1234ze	<1
	HFC-1234yf	<1

	(E)-HFC-1234ze	<1
	(Z)-HFC-1336	2
	HFC-1243zf	<1
	HFC-1345zfc	<1
	3,3,4,4,5,5,6,6,6-Nonafluorohex-1-ene	<1
	3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-Tridecafluorooct-1-ene	<1
	3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,10-Heptadecafluorodec-1-ene	<1
全氟碳化物	PFC-14	6630
	PFC-116	11100
	PFC-c216	9200
	PFC-218	8900
	PFC-318	9540
	PFC-31-10	9200
	Perfluorocyclopentene	2
	PFC-41-12	8550
	PFC-51-14	7910
	PFC-61-16	7820
	PFC-71-18	7620
	PFC-91-18	7190
	Perfluorodecalin(cis)	7240
	Perfluorodecalin(trans)	6290
	PFC-1114	<1
	PFC-1216	<1
	Perfluorobuta-1,3-diene	<1
	Perfluorobut-1-ene	<1
	Perfluorobut-2-ene	2
六氟化硫	SF ₆	22800
三氟化氮	NF ₃	16100

附录 D
(资料性)
碳排放报告内容和格式

1. 园区基本信息
1.1. 园区基本情况

基本信息	园区名称			
	园区地址			
	统一信用代码			
	报告时间			
法人信息	法人代表		联系方式	
碳排放信息管理负责人与联系人	负责人		联系方式	
			电子邮件	
	联系人		联系方式	
			电子邮件	
	联系人		联系方式	
			电子邮件	

1.2. 主要产品情况

序号	产品名称	产量（瓶）
1		
2		
...		

1.3. 核算边界

用文字描述白酒园区核算边界，如有必要可进行附图说明（参考图1）

1.4. 碳排放源

用文字描述白酒园区内碳排放源，并进行附表说明（参考表1）

2. 活动数据及其来源

排放类型	项目	净消耗量 (t,万Nm³)	低位发热量 (GJ/t,GJ/万Nm³)	数据来源
化石燃料燃烧	无烟煤			
	天然气			
	汽油			
	柴油			
生产过程逸散	项目	数据	单位	
	工作人员		工日	
	空调制冷剂		kg	
	废水		m³	
电力和化学药剂	项目	数据	单位	

	外购电力		MWh	
	化学药剂		kg	
新能源和储能	项目	数据	单位	
	光伏发电		MWh	
	风力发电		MWh	
	余热发电		MWh	
	生物质能发电		MWh	
	充电桩		MWh	
	锂电子电池		MWh	
	注：园区根据自身情况填写表格，不存在的项目可直接删除，但要保留“排放类型”；如果存在更多的项目，请自行加行说明。			

3. 碳排因子及其来源

用文字说明各个排放源的碳排因子数据，如果为计算值，请注明计算数据来源和计算公式；如果为缺省值，请注明缺省值数据来源。
--

4. 碳排放量

碳排放类型	项目	消耗量	碳排因子	碳排放量
直接排放	天然气			
	车辆燃油			
	工作人员			
	空调制冷剂			
	废弃物			
	合计			
间接排放	项目	数据	碳排因子	碳排放量
	外购电力			
	外购化学药剂			
	合计			
碳减排	项目	电量	碳排因子	减碳量
	光伏发电			
	风力发电			
	余热发电			
	锂电池			
	合计			
注：园区根据自身情况填写表格，不存在的项目可直接删除，但要保留“碳排放类型”；如果存在更多的项目，请自行加行说明。				

参考文献

- [1] GB 17930-2016 车用汽油
- [2] GB 17147-2016 车用柴油
- [3] GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算与报告通则
- [4] GB/T 24067 温室气体 产品碳足迹量化要求和指南
- [5] GB/T 44228-2024 智能光伏电站
- [6] GB/T 31346-2014 节能量测量和验证技术要求-水泥余热发电项目
- [7] DL/T 1033.6-2014 电力行业词汇-第6部分：新能源发电
- [8] GB/T 42313-2023 电力储能系统术语
- [9] DL/T 5580.3-2023 燃煤耦合生物质发电生物质能电量计算-第3部分：农林废弃残余物蒸汽耦合
- [10] ISO 14064-1:2018 Greenhouse gases - Part1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emission and removal
- [11] ISO 14064-1:2018 Greenhouse gases - Carbon footprint of products - Requirements and guidelines for quantification
- [12] 国家发展和改革委员会应对气候变化司.中国温室气体清单研究（2007）
- [13] 国家统计局能源统计司.中国能源统计年鉴（2023）
- [14] 政府间气候专门委员会（IPCC）.IPCC国家温室气体清单指南（2006）