ICS 03 120 30
CCS Z 04

团　　体　　标　　准

T/CACEC 00XX-2026

化工建设能耗及碳排放核算与评价标准

Standard for Energy Consumption and Carbon Emission Accounting and Assessment in Chemical Construction

（征求意见稿）

202X-XX-XX 发布　　202X-XX-XX 实施

中国化工建设企业协会　发 布

中 国 标 准 出 版 社　出 版

目　次

前 言
引 言
1 范围
2 规范性引用文件
3 术语和定义
4 化工建设能耗与碳排放计算原则
4.1 计算范围界定
4.2 基础数据要求
5 化工建设项目能耗计算范围
6 计算边界
7 能耗基础数据要求
8 能耗数据采集渠道及方法
9 化工项目建设过程能耗计算方法
9.1 能耗折标准煤当量
9.2 各种能源折标准煤系数
9.3 综合能耗量计算方法
9.4 单位产值能耗计算方法
10 化工项目建设过程能耗计算结果评价
10.1 化工项目建设过程能耗评价标准的合规阀值（基期值）
10.2 评价标准与对标要求,
11 化工项目建设项目碳排放计算方法

12 综合能耗及二氧化碳排放计算方法延伸应用

13 化工建设企业综合能耗评价参考标准与对标要求,

14 数据溯源与共享

附录 A: 《化工建设项目能耗统计表》

附录 B: 企业年度二氧化碳排放计算边界示意图

参考文献

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。

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。

本文件由中国化工建设企业协会提出并归口。

本文件起草单位：中国化工建设企业协会 .....

本文件主要起草人：郑建华　施志勇 .....

引 言

化工建设行业是为我国石油和化学工业绿色低碳发展提供工艺技术和工程建设基础支撑的重要行业。我国石油和化工行业规模体量大、产业链长、资本技术密集，能源消费和碳排放位居工业部门前列，其节能降碳对实现碳达峰、碳中和目标具有重要影响。化工建设项目施工阶段具有焊接用气多、特种施工设备多、工艺复杂等行业特征，能耗与碳排放核算难度较大。

当前，我国现有能耗、碳排放国家标准主要聚焦化工产品生产环节，建筑类绿色施工评价标准仅适用于房屋建筑，化工建设项目施工阶段长期缺乏统一的能耗与碳排放计算规则、合规阈值和评价准则。随着《固定资产投资项目节能审查和碳排放评价办法》的实施以及碳达峰碳中和标准计量体系建设工作的推进，对化工建设项目施工阶段能耗与碳排放进行量化核算和评价已成为刚性需求。

为落实国家碳达峰、碳中和战略部署，健全化工建设行业能耗与碳排放标准体系，满足节能审查、碳排放评价、企业碳披露及绿色施工评定的需要，中国化工建设企业协会组织制定了本文件。本文件在总结化工建设项目施工能耗与碳排放实测数据和工程实践经验的基础上，给出了施工阶段能耗统计、综合能耗计算、碳排放核算及合规评价的方法，为化工建设项目、企业和行业的碳排放量化管理提供统一的技术依据。

化工建设能耗与碳排放核算与评价标准

1 范围

本文件规定了化工建设项目施工阶段能耗与碳排放计算及评价的要求和方法，包括计算原则、计算范围、计算边界、基础数据要求、数据采集渠道及方法、能耗计算方法、碳排放计算方法及结果评价等内容。

本文件适用于新建、改建、扩建石油化工、煤化工、精细化工、盐化工等化工建设项目施工阶段的能耗与碳排放计算及评价，覆盖施工总承包、EPC 总承包两种承包模式。

本文件不适用于化工装置生产运营阶段的能耗与碳排放核算。

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 2589—2020　综合能耗计算通则

GB/T 3102.4—1993　热学的量和单位

GB 17167—2025　用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 32150—2025　工业企业温室气体排放核算和报告通则

3 术语和定义

GB/T 2589-2020《综合能耗计算通则》界定的相关术语和和定义以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

一次能源

是指直接从自然界获取，未经加工转换的能源，如煤炭、石油、天然气、太阳能、风能、水能等。

3.2

二次能源

是指由一次能源经过加工、转换得到的能源，如电能、汽油、柴油、蒸汽等。

3.3

耗能工质 energy-consumedmedium

在生产过程中所消耗的不作为原料使用、也不进入产品，在生产或制取时需要直接消耗能源的工作物质。如压缩空气、乙炔、氧气、氩气、氮气、二氧化碳等。

3.4

能量的当量值 energycalorificvalue

不同形式的能量相互转换时的相当量。 按照能量的法定计量单位焦耳，热能、电能、机械能等不同形式的能量，其相互之间的换算系数均为 1 。

3.5

能源的等价值 energysourceequivalentvalue

生产单位量的二次能源或耗能工质所消耗的各种能源折算成一次能源的数量，以标准煤表示。

3.6

用能单位　energyconsumptionunit

具有确定边界的耗能单位。

3.7

综合能耗　comprehensiveenergyconsumption

在统计报告期内生产某种产品或提供某种服务实际消耗的各种能源实物量，按规定的计算方法和单位分别折算后的总和。

注 1 ：对生产企业，综合能耗是指统计报告期内，主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的能耗总和。

注 2 ：综合能耗的单位通常为：克标准煤(gce)、千克标准煤(kgce)和吨标准煤(tce)等。

3.8

单位产值综合能耗 comprehensiveenergyconsumptionforunitoutputvalue

统计报告期内，综合能耗与用能单位总产值或增加值（可比价）的比值。

注：单位产值综合能耗单位通常为：千克标准煤每万元(kgce/万元）、吨标准煤每万元(tce/万元）等。

3.9

折标准煤系数　standardcoalcoefficient

折标系数　standardcoalcoefficient

能源单位实物量或者生产单位耗能工质所消耗能源的实物量，折算为标准煤的数量。

注：按照能源实物量不同，折标准煤系数的单位可包括：千克标准煤每千克(kgce/kg)、千克标准煤每立方米(kgce/ m3)、千克标准煤每千瓦时[kgce/(kW · h)]、千克标准煤每兆焦(kgce/MJ)等。

3.10

合规阈值

是指国家或行业设定的强制性约束性能耗上限。

3.11

碳排放因子 carbon emission factor

每一种能源燃烧或使用过程中单位能源所产生的温室气体排放数量，主要包括二氧化碳等。

3.12

施工定额法 construction quota method

以排放因子法为基础，通过施工定额数据确定各阶段的材料消耗、机械能耗等碳排放活动数据，再依据碳排放因子计算碳排放的方法。

3.13

能源实测法 energy measurement method

以排放因子法为基础，通过实测数据确定各阶段材料消耗、机械能耗等碳排放活动数据，再依据碳排放因子计算碳排放的方法。

3.14

能耗统计单元

可单独统计能耗的单位，如：建设项目、工序或设施等。

3.15

基期能耗

为考核评价能耗所设立的一定期限的能耗上限指标。

3.16 能源利用评价指标

用能单位统计报告期单位产值能耗与基期单位产值能耗之间的比值。

4 化工建设能耗与碳排放计算原则

4.1 合规性。综合能耗计算包括的能源种类等应符合国家能源统计等要求。

4.2 完整性。综合能耗计算应包括生产过程中实际消耗的全部能源和耗能工质，不得漏计、重计。

4.3 准确性。综合能耗的计算应准确反映用能单位真实的、可计量和可核查的能源消耗量。

4.4 一致性。在统计报告期内计算综合能耗时，边界划分、计算方法等应保持一致。

5 能耗基础数据要求

5.1 企业应按照国家标准要求，配备符合配备率及准确度等级规定的能源计量器具。”

5.2 企业应按相关要求对能源计量器具进行检定和校准。

5.3 企业应建立文件或程序明确能源统计报表、能源绩效参数计算和能源计量数据的关系，能源计量数据异议的处理。

5.4 能耗基础数据台账保存期应不低于 5 年，数据可追溯、可核验。

6 能耗计算边界

6.1 针对综合能耗计算的目的和实际情况，边界可以是用能单位的整体或次级用能单位，也可以是其组成部分。

6.2 边界划分可采用不同形式，选择其中一种确定综合能耗计算的边界，如年度、或者项目建设全过程用能。边界一经确定，在综合能耗计算过程中不应改变。

6.3 根据组织机构隶属关系进行划分，边界内包括所有组织机构隶属部门和单位内的用能系统、设施和设备。

6.4 项目建设过程能耗计算范围不包括设计、采购运输、外委加工预制构件环节，以及项目合同外由建设方承担的能源消耗。”

7 化工建设项目能耗计算范围

7.1 化工建设项目建设过程中的能耗计算范围包括直接消耗的一次能源、二次能源和耗能工质实测数据。

7.2 计算范围

7.2.1 项目合同签订后，从项目人员进入现场施工准备到项目合同执行完毕全生命建设周期的能源消耗。包括但不限于土方、建筑、安装工程直接消费的能源。

7.2.2 项目施工附属的预制车间所消费的能源。

7.2.3 现场临时仓库、工棚、办公室、生活设施等各种临设工程消费的能源。

7.2.4 项目施工机械、运输设备等消费的能源。

7.2.5 租赁的施工机械设备和车辆所消费的能源。

7.2.6 建设方提供给 EPC 总承包商、EPC 总承包商提供给施工分包商，且可计量并在当事方范围内消耗的能源。

8 能耗数据采集渠道及方法

8.1 计算综合能耗可采用的原始数据来源包括能源计量器具读数记录、能耗在线监测系统数据记录、能源统计报表、收货单、能源费用帐单等。

8.2 企业应有配备完善的能源计量器具设施（如电力、燃料、水等计量表），计量实施应符合 GB 17167-2006《用能单位能源计量器具配备和管理通则》的规定。

8.3 建立能源消耗数据台帐，明确数据记录。

8.4 耗能工质消耗的能源应该纳入综合能耗计算。耗能工质主要包括水、压缩空气、乙炔、氧气、氩气、氮气、二氧化碳等。

9 化工项目建设过程综合能耗计算方法

9.1 能耗折标准煤当量。各种实际消耗的能源及耗能工质耗能量，按实测值或供应单位提供的数据，依据 GB/T 3102.4《热学的量和单位》，并参照国家统计局公布的数据，折算为标准煤。”

9.2 各种能源折标准煤系数

能源名称　　折标准煤系数

1）原煤　　0.7143kgce/kg

2）燃料油　　1.4286kgce/kg

3）汽油　　1.4714kgce/kg

4）煤油　　1.4714kgce/kg

5）柴油　　1.4571kgce/kg

6）天然气　　1.1000kgce/m3~1.3300kgce/m3

7）液化天然气　　1.7572kgce/kg

8）液化石油气　　1.7143kgce/kg

9）甲醇（用作燃料）　0.6794kgce/kg

10）　乙醇（用作燃料）　0.9144kgce/kg

11）氢气（用作燃料）　　0.3329kgce/m3

12）电力（当量值）　　0.1229kgce/ (kWh)

13）热力（当量值）　0.03412kgce/MJ

9.3 主要耗能工质折标准煤系数

耗能工质名称　　折标准煤系数

1）新水　　0.2571kgce/t

2）软化水　　0.4857kgce/t

3）除氧水　　0.9714kgce/t

4）压缩空气　　0.0400kgce/m3

5）氧气　　0.4000kgce/m3

6）氮气　　0.4000kgce/m3

7）二氧化碳气　　0.2143kgce/m3

8）乙炔　　8.3143kgce/m3

9）电石　　2.0786kgce/kg

10）氩气　　≤0.111kgce/m³

9.3 综合能耗量计算

综合能耗按公式(1)计算：

$$E = \sum_{i=1}^{n} (E_i \times k_i)$$

式中：

E--综合能耗（tce）

n--消耗的能源种类数

Ei--实际消耗的第 i 种能源量（含耗能工质的能源量）

Ki--第 i 种能源的折标准煤系数

综合能耗主要用于考察用能单位的能源消耗总量。

9.4 单位产值综合能耗计算方法

单位产值能耗按公式(2)计算：

$$eg = \frac{E}{G}$$

式中：

eg--单位产值综合能耗;

E--综合能耗（tce)

G —统计报告期内总产值（万元）。

单位产值综合能耗主要用于考察用能单位的能源效率或能源强度。

10 化工项目建设过程综合能耗计算结果评价

10.1 化工项目建设过程能耗评价标准的合规阈值

1）施工总承包项目单位产值综合能耗合规阈值

≤0.011 吨标煤/万元产值

2）EPC 总承包项目单位产值综合能耗合规阈值

≤0.007 吨标煤/万元产值

10.2 评价标准与对标要求，以用能项目的单位产值能耗与化工建设能耗合规阈值进行对比评价，评价结果分为引领值、先进值、目标值和改进值。

1）引领值≤合规阈值 20%

2）先进值≤合规阈值 10%

3）目标值=合规阈值

4）改进值>合规阈值 10%

11 化工项目建设过程碳排放计算方法

11.1　综合能耗与碳排放折算系数：采用《省级温室气体清单编制指南（2025版）》（环办气候【2026】1 号）规定。1 吨标准煤对应 2.63 吨 CO2 排放系数。

11.2　综合能耗的碳排放计算

按照综合能耗 1 吨标准煤=排放 2.63 吨二氧化碳（CO2）计算。

11.2 计算边界总碳排放计算

总碳排放量=综合能耗（吨标准煤）x2.63

12 综合能耗及二氧化碳排放计算方法延伸应用

12.1 用能单位位于不同地理位置的两个或多个次级用能单位（项目），根据多个计算边界分别计算，统一汇总。

12.2 项目年度单位产值综合能耗（tce/万元）=项目年度综合能耗（tce)/项目年度完成产值（万元）

12.3 项目单位产值综合能耗（tce/万元）=项目综合能耗（tce)/项目合同额或结算额（万元）

12.4 化工建设企业的年度总综合能耗 tce=企业全部在建项目年度总综合能耗 tce+企业总部年度综合能耗 tce+其他次级用能综合单位能耗 tce

12.5 化工建设企业的年度单位产值综合能耗（tce/万元）=(企业全部在建项目年度总综合能耗+企业总部年度综合能耗+其他次级用能单位综合能耗)/企业年度

完成总产值。

13 化工建设企业综合能耗评价参考标准与对标要求，

13.1 以企业的单位产值综合能耗与化工建设综合能耗合规阈值进行对比评价，

1）工程公司（设计）合规阈值：0.008tce/万元产值

2）建设公司合规阈值：0.013tce/万元产值

13.2 用能企业年度二氧化碳排放总量（tco2）=企业的年度总综合能耗（tce）x2.63

14 数据溯源与共享

14.1 能耗合规阈值使用周期，每三年进行一次数据修订。

14.2 化工建设行业年度二氧化碳排放量的计算在化工建设企业年度总综合能耗基础上进行综合汇算能耗。

14.3 化工建设行业年度二氧化碳排放量（tco2）=行业年度实现总产值（万元）x 化工建设综合能耗基期值的平均值）x2.63

附录 A：(资料性附录)

表 A　化工建设施工项目各种能耗折标准煤统计表

项目名称				
统计单位				
项目承包形式		☐ EPC 总承包　　☐ 施工总承包		
项目合同额及合同范围		合同额:　　万元	☐施工费(不设计、设备、主材费) ☐含主材费 ☐含设计、设备、主材费	
统计日期工程进度		☐工程已竣工　　☐工程进度完成_____%		
序号	**施工用能名称**	**实际用量**	**折算标准煤系数**	**施工能耗标准煤（tce）**
1	原煤	(t)	0.7143 tce/t	
2	天然气	(m^3)	1.1000kgce/m^3 ~1.3300kgce/m^3	
3	液化天然气	(t)	1.7572 tce/t	
4	燃料油	(t)	1.4286 tce/t	
5	汽油	(t)	1.4714 tce/t	
6	柴油	(t)	1.4571 tce/t	
7	煤油	(t)	1.4714 tce/t	
8	甲醇（用作燃料）	(t)	0.6794 tce/t	
9	乙醇（用作燃料）	(t)	0.9144 tce/t	
10	电力（施工、办公、生活用电）	(kW·h)	0.1229kgce/(kW·h)	
11	热力	(MJ)	0.03412kgce/MJ	
12	新水（施工、办公、生活用水）	(t)	0.2571kgce/t	
13	软化水	(t)	0.4857kgce/t	
14	除氧水	(t)	0.9714kgce/t	

15	压缩空气	(m^3)	0.0400kgce/m^3	
16	氮气	(m^3)	0.0400kgce/m^3	
17	氧气	(m^3)	0.0800kgce/m^3	
18	乙炔	(m^3)	8.3143kgce/m^3	
19	氩气	(m^3)	0.111kgce/m^3	
20	二氧化碳	(m^3)	0.2143kgc / m 3	
项目施工总能耗标煤			(t)	

附录 B:　化工建设企业年度二氧化碳排放计算边界示意图



参考文献

[1] 中国化工建设企业协会《化工建设项目施工碳排放课题研究成果报告 》

[2] GB/T 3484—2009 企业能量平衡通则

[3] GB/T 36132—2025 绿色工厂评价通则

[4] GB/T 7119—2018 节水型企业评价导则

[5] GB/T 50640—2023 建筑与市政工程绿色施工评价标准

[6] GB/T 51366—2019 建筑碳排放计算标准

[7] T/CACEC 0003—2022 化工建设项目绿色施工评价标准

[8] T/CABEE 071—2024 工业化建筑施工阶段碳排放计算标准

[9] DB22/T 1706—2012 能源利用评价指标计算与评价方法

[10] 中华人民共和国节约能源法（2018 年修正）

[11] 国务院办公厅。完善碳排放统计核算体系工作方案（国办发〔2023〕61 号）

[12] 国家发展和改革委员会。固定资产投资项目节能审查和碳排放评价办法

附件 1：《化工建设能耗及碳排放核算与评价标准》编制说明

附件 2：《化工建设能耗及碳排放核算与评价标准》征求意见表

附件 1：

《化工建设能耗及碳排放核算与评价标准》

编制说明

一. 编制《化工建设能耗及碳排放核算与评价标准》的背景、目的和意义

1. 中共中央、国务院颁布《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》和《关于建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》；

2. 2020 年 9 月，我国政府明确提出 2030 年“碳达峰”与 2060 年“碳中和”的战略目标；

3. 我国石油和化工行业规模体量大、产业链长、能源消费和碳排放位居工业部门前列，对节能降碳目标实现影响较大。

4. 化工建设行业是为我国石油和化学工业绿色低碳发展提供工艺技术和工程建设基础支持的重要行业。为全面实现国家“双碳”战略目标，落实协会《化工建设行业实施“双碳”战略行动宣言》，为化工建设行业实现“碳达峰、碳中和”目标提供可遵循的相关数据。

5. 通过科学掌握化工建设过程能耗相关基础数据，计算化工

建设碳排放数据，为制定化工建设行业“碳达峰”、“碳中和”碳排放允许值及比较数据提供定量标准。

6.为制定发布化工建设行业减碳排放总体计划和实施措施及路线，建立完善碳排放监控统计体系提供可依循的数据标准.

编制本标准为旨在服务国家“双碳”发展战略，促进化工建设行业节能减排，绿色低碳发展，填补化工建设行业能耗及碳排放精准计算统计方法的空白，特制定本标准。

二．编制原则和编制依据

1．编制原则

本标准在制定工作中遵循“统筹兼顾、协调一致、全面系统、简单适用、及时修订、不断完善”的原则。

本标准在结构编写和内容编排等方面依据GB/T 1.1-2009《标准化工作导则　第1部分：标准的结构和编写》进行编写。在确定本标准主要技术管理要求方面，统筹兼顾化工项目施工过程能源消耗与施工技术进步等协调一致，力求计算方法覆盖面广适用且全面。

2.编制依据

本规程的编制以国家建筑与市政工程绿色施工、环境保护现有法律、法规、标准为主要依据，主要有：

GB/T50640-2023　《建筑与市政工程绿色施工评价标准》

T/CABEE 071-2024《工业化建筑施工阶段碳排放计算标准》

T/CNACCE 003--2022《化工建设项目绿色施工评价标准》

GB/T2589-2021《综合能耗计算通则》

GB/T 44392-2024《电工合金生产企业能耗评价方法》

IS014064-1《温室气体管理》

3．编制计划

1）标准编制前期工作：2024 年 5 月开始进行“化工建设项目施工碳排放”专题研究；2024 年 6 月-2025 年 10 月对已完工的化工建设项目（包括但不仅限于化工、石油化工、煤化工、精细化工等）施工全过程的能源消耗进行实地抽样采集能耗相关数据。进行数据分析，获取有效数据，为制定标准提供基础数据。

2)2026 年 1 月，组织编写组，召开标准编写启动会，分工起草标准初稿；

3）2026 年 5 月，完成标准初稿；

4）2026 年 7 月前，完成标准征求意见稿；

5）2026 年 10 月前，完成标准送审稿。

三．《化工建设能耗及碳排放核算与评价标准》编制主要内容与结构

本标准遵循化工建设过程能源消耗的碳足迹原则，针对化工建设施工阶段统一碳排放计算边界、范围及数据要求，明确指导项目、企业收集统计计算能耗数据，精准计量项目、企业单位产值能耗与碳排放量的核算方法。适用于化工建设过程的能耗水平

评价。为化工建设行业绿色施工提供量化依据，为建立完善碳排放监控统计体系提供可依循的数据支撑。

本标准编制主要包括以下8个方面内容：

前言

引言

1.范围

2.规范性引用文件

3.术语和定义

4.项目建设过程能耗计量方法

1）项目建设过程能耗统计范围

2）项目建设过程能耗计量

5.项目建设过程能耗评价标准

1）能耗折算标准煤系数

2）单位产值能耗计算

6.项目建设过程单位产值能耗允许值

7..项目建设过程二氧化碳排放计算方法

1）单位能耗折算二氧化碳系数

2）项目建设过程二氧化碳排放统计方法

8.企业年度二氧化碳排放统计方法

四．与国际、国外标准情况的对比

经查，该标准无对应的国际标准或国外先进标准。本标准未采用国际、国外标准。

五．与现行法律、法规及国家标准的关系

本标准与现行相关法律、法规、规章 及相关标准协调一致。

六．实施本标准的管理措施及建议

本标准的制定，将填补化工建设项目和企业能耗与碳排放计算方法标准的空白，

本标准规定了化工建设项目和企业能耗与碳排放计算方法的术语和定义、项目建设过程能耗计量方法、评价标准、单位产值能耗允许值、二氧化碳排放量计算方法及企业年度二氧化碳排放统计计量方法。

本标准适用于化工建设项目及企业计算能耗和二氧化碳排放量。其他工程建设项目均可参照使用。

鉴于本标准为首次编制，在实施过程中可采用先试行一段时间，根据试行情况及反馈信息，进行进一步的修订完善，力争最终形成适用的、精准的化工项目建设过程能耗计算方法的规范体系及技术管理文件，更好的满足化工建设项目环境保护、节能减排的需要。

此外，随着先进施工装备的不断更新及信息技术的不断得到应用，化工施工新工艺、新技术、新方法的实践经验的积累，因此项目建设过程能耗计算方法本标准通过发布实施后，通过标准

编制组平台建立相关信息的反馈机制，适时解决标准应用中的问题，及时了解和总结计算过程中的新动向，根据其变化和发展不断完善、拓展和更新标准的内容。

七．标准水平分析

本标准的编制可以填补国内化工建设项目建设过程能耗计算方法的空白。

《化工建设能耗及碳排放核算与评价标准》编制组

2026年1月

附件 2：

中国化工建设企业协会团体标准征求意见表

标准项目名称：《化工建设能耗及碳排放核算与评价标准》

提出意见单位：

联系人：　　电话：

年　月　日

序号	章条号	提出意见	理由
1			
2			
3			
4			
……			

注：1.请于 2026 年 12 月 31 日前反馈给电子邮箱：ccit2017@126.com

2. 联系人及联系方式：

联系人：张浩楠
联系电话：010-82032187，18519952699（微信同号）