

ICS
Z04
备案号:

CPCIF

中国石油和化学工业联合会标准

T/XXXX—XXXX

低碳（绿色）产品评价技术规范 复合肥料

Technical specifications of low carbon (green) product evaluation in compound
fertilizer industry

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

文稿版次选择

（本稿完成日期： ）

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国石油和化学工业联合会 发布

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》给出的规则起草。

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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出并归口。

本文件起草单位：。

本文件起草人：。

低碳（绿色）产品评价技术规范 复合肥料

1 范围

本文件规定了复合肥料低碳（绿色）产品评价技术要求,包括评价方法、基本要求、评价指标及要求、碳排放量的计算方法,同时规定了低碳（绿色）产品评价报告所应遵守的规则。

本文件适用于采用团粒法、料浆法、熔体法、挤压法生产的、执行 GB/T 15063 标准的复合肥料产品的低碳（绿色）产品评价。

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,仅所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 213 煤的发热量测定方法

GB/T 384 石油产品热值测定法

GB/T 476 煤中碳和氢的测定方法

GB/T 8984 气体中一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物的测定 气相色谱法

GB/T 13610 天然气的组成分析 气相色谱法

GB/T 15063 复合肥料

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 22723 天然气能量的测定

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

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

GB/T 33761 绿色产品评价通则

GB 38400 肥料中有毒有害物质的限量要求

HG/T 5680-2021 绿色设计产品评价技术规范 复混肥料(复合肥料)

SH/T 0656 石油产品及润滑剂中碳、氢、氮测定法（元素分析法）

3 术语与定义

GB/T 15063、GB/T 33761-2017界定的及以下术语和定义适用于本文件。

3.1

复合肥料 compound fertilizer

氮、磷、钾三种养分中,至少有两种养分标明量的由化学方法和（或）物理方法制成的肥料。

3.2

团粒法 pellet method

一定细度的固体基础肥料在适宜的液相存在条件下,通过机械搅动促使粒子在不断运动下,物料间相互碰撞、挤压、滚动使其紧密而成型,团聚粘附成粒的工艺方法。

注:利用尿素或硝酸铵溶液替代固体尿素或硝酸铵来作为原料生产复合肥料的工艺以及采用氨酸法造粒工艺生产复合肥料的工艺,亦视为团粒法的一种。

3.3

料浆法 slurry method

在复合肥料生产中进入造粒系统的物料全部或者大部分以料浆形式加入的工艺方法。料浆可以是磷酸、硝酸、硫酸或某种混合酸与氨的反应产物。在这类工艺中，可以把部分固体氮源、钾盐均匀加入料浆中，也可以直接与返料一起加入到造粒机中造粒制成颗粒复合肥料。

3.4

熔体法 melting method

含水量很低且可流动的含或不含固体的熔体通过喷杯或类似装置形成液滴，然后冷却凝结固化成颗粒，或熔体喷入返料粒子上，在细小的粒子表面涂布或粘结成符合要求的颗粒的工艺方法。

3.5

挤压法 extrusion method

利用机械外力的作用使粉状基础肥料成粒的一种工艺方法。

3.6

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent

CO₂e

在辐射强度上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

注：二氧化碳当量等于给定温室气体的质量乘以它的全球变暖潜势值。

[GB/T 32150—2015, 定义 3.16]

4 核算边界

本文件界定的核算边界包括复合肥料生产系统、辅助生产系统及直接为复合肥料生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等。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（如职工食堂、车间浴室、保健站等）。

生产系统是从原料到产品所确定的生产工艺过程、装置、设施和设备组成的完整体系。从基础肥料经破碎后进入生产系统开始，包括配料、造粒、干燥、筛分、冷却、成品包装等工序，但不包括基础原料的转换。

料浆法原料包括制备后作为复合肥料生产原料的料浆与其它基础原料，本文件界定的料浆法核算边界不包含料浆前段制备工序。

5 评价方法

满足低碳（绿色）产品评价技术要求（见6）中的所有规定及要求可称为低碳（绿色）产品。

6 低碳（绿色）产品评价技术要求

6.1 基本要求

复合肥料低碳（绿色）产品应符合GB/T 15063的规定。

复合肥料低碳（绿色）产品应符合GB 38400的要求。

复合肥料低碳（绿色）产品应符合HG/T 5680-2021的要求。

6.2 低碳（绿色）产品评价要求

每吨复合肥料生产过程的低碳（绿色）评价限值见表5.1

复合肥料单位产品碳排放量的计算方式见附录A

表 6.1 低碳（绿色）产品评价值

生产工艺	复合肥料单位产品碳排放量限值 (kgCO ₂ e/t)
团粒法	≤50
料浆法	≤60
熔体法	≤40
挤压法	≤23

7. 数据统计期

复合肥料生产过程碳排放量数据统计应基于可计量的统计期进行统计，一般情况下应以财务年为统计期，具体应根据以下原则确定：

- a) 产品已批量投入生产；
- b) 统计期不低于两个完整的生产周期。

8. 低碳（绿色）产品碳排放评价报告

产品碳排放评价报告至少应包括附录 B 的内容。该报告可作为执行本标准时各方的参考。

附录 A
(规范性附录)
复合肥料低碳（绿色）产品碳排放计算方法

A1. 概述

复合肥料低碳（绿色）产品碳排放的计算范围包括复合肥料生产系统、辅助生产系统及直接为复合肥料生产服务的附属生产系统产生的CO₂排放量。生产系统产生的CO₂排放包括各核算单元中化石燃料燃烧产生的CO₂，购入电力、热力产生的CO₂排放量之和；辅助生产系统及直接为复合肥料生产服务的附属生产系统产生的CO₂排放包括厂内机修、运输、动力等所消耗的燃料和电力所产生的CO₂排放量，按式（1）计算：

$$E = \sum_i (E_{\text{燃烧}, i} + E_{\text{购入电}, i} + E_{\text{购入热}, i}) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

E —碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{燃烧}, i}$ —核算单位 i 的燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{购入电}, i}$ —核算单位 i 的购入电力产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{购入热}, i}$ —核算单位 i 的购入热力产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

i —核算单元编号。

A2. 燃料燃烧排放

A2.1 化石燃料燃烧的碳排放量

核算单元中化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量是核算期内各种燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，按式（2）计算：

$$E_{\text{燃烧}, i} = \left[\sum_{j=1}^n \left(AD_j \times CC_j \times OF_j \times \frac{44}{12} \right) \right] \times GWP_{CO_2} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$E_{\text{燃烧}, i}$ —核算单位 i 的燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

AD_j —核算期内第 j 种化石燃料用作燃料燃烧的消费量，对固体或液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万标立方米（10⁴Nm³）；

CC_j —核算期内第 j 种化石燃料的含碳量，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/10⁴Nm³）；

OF_j —核算期内第 j 种化石燃料的碳氧化率；

GWP_{CO_2} —二氧化碳的全球变暖潜势，取值为1；

12/44 二氧化碳与碳的相对分子质量之比；

i 核算单元编号；

j 化石燃料类型代号。

A2.2 活动数据获取

化石燃料燃烧活动数据应根据企业能源消费台账或统计报表来确定，指流入核算单元且明确送往各类燃烧设备作为燃料燃烧的化石燃料部分。不包括复合肥料生产过程产生的副产品或可燃废气被回收并被本核算单元作为燃料燃烧的部分。燃料消耗量的计量应符合GB 17167的相关规定。

A2.3 排放因子的获取

A2.3.1 化石燃料的含碳量

a) 有条件的企业可委托有资质的专业机构定期检测燃料的含碳量，企业如果有满足资质标准的检测单位也可自行检测。燃料含碳量的测定应遵循 GB/T 476、SH/T 0656、GB/T 13610、GB/T 8984 等相关标准，其中对煤炭应在每批次燃料入厂时或每月至少进行一次检测，并根据燃料入厂量或月消费量加权平均作为该煤种的含碳量；对油品可在每批次燃料入厂时或每季度进行一次检测，取算术平均值作为该油品的含碳量；对天然气等气体燃料可在每批次燃料入厂时或每半年至少检测一次气体组分，然后根据每种气体组分的体积分数及该组分化学分子式中碳原子的数目计算含碳量，见式（3）：

$$CC_j = \sum_n \left(\frac{12 \times CN_n \times \varphi_n}{22.4} \times 10 \right) \dots\dots\dots (3)$$

式中：

CC_j 待测气体 j 的含碳量，单位为吨碳每万标立方米（ $tC/10^4Nm^3$ ）；

φ_n 待测气体每种气体组分 n 的体积分数，取值范围0~1，例如95%的体积分数取值为0.95；

CN_n 气体组分 n 化学分子式中碳原子的数目；

12 碳的摩尔质量，单位为千克每千摩尔（ $kg/kmol$ ）；

22.4 标准状况下理想气体摩尔体积，单位为标立方米每千摩尔（ $Nm^3/kmol$ ）。

b) 没有条件的实测燃料含碳量的，可定期检测燃料的低位发热量，并按式（4）计算燃料的含碳量：

$$CC_j = NCV_j \times EF_j \dots\dots\dots (4)$$

式中：

CC_j 化石燃料品种 j 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分米（ $tC/10^4Nm^3$ ）；

NCV_j 化石燃料品种 j 的低位发热量，对固体和液体燃料，单位为吉焦每吨（ GJ/t ）；对气体燃料，单位为吉焦每万标立分米（ $GJ/10^4Nm^3$ ）；

EF_j ——化石燃料品种j的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ），参见标准《GB/T 32151.10-2015》附录B中表B.1。

燃料低位发热量的测定应遵循 GB/T 213、GB/T 384、GB/T 22723 等相关标准，其中对煤炭应在每批次燃料入厂时或每月至少进行一次检测，以燃料入厂量或月消费量加权平均作为该燃料品种的低位 发热量；对天然气等气体燃料可在每批次燃料入厂时或每半年进行一次检测，取算术平均值作为低位发热量。

没有燃料发热量实测条件的企业，低位发热量也可以采用标准《GB/T 32151.10-2015》附录B中表B.1的推荐值。

A2.3.2 燃烧碳氧化率

燃烧碳氧化率参考参照标准《GB/T 32151.10-2015》附录 B 中表 B.1。

A3. 购入电力、热力产生的 CO₂ 排放

a) 购入电力产生的二氧化碳排放量按式（5）计算：

$$E_{\text{购入电}, i} = AD_{\text{购入电}, i} \times EF_{\text{电}} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$E_{\text{购入电}, i}$ ——核算单元i购入电力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$AD_{\text{购入电}, i}$ ——核算期内核算单元i购入电力，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{\text{电}}$ ——区域电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO₂/MWh）。

b) 购入热力产生的二氧化碳排放量按式（6）计算：

$$E_{\text{购入热}, i} = AD_{\text{购入热}, i} \times EF_{\text{热}} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$E_{\text{购入热}, i}$ ——核算单元i购入热力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$AD_{\text{购入热}, i}$ ——核算期内核算单元 i 购入热力，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{\text{热}}$ ——热力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO₂/GJ）。

A3.1 活动数据的获取

电力活动数据，以企业和电网公司结算的电表读数或企业能源消费台账或统计报表为据。热力活动数据，以热力购售结算凭证或企业能源消费台账或统计报表为据。

a) 以质量单位计量的热水可按式（7）转换为热量单位：

$$AD_{\text{热水}} = Ma_w \times (T_w - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

$AD_{\text{热水}}$ ——热水的热量，单位为吉焦（GJ）；

Ma_w ——热水的质量，单位为吨（t）；

T_w ——热水温度，单位为摄氏度（℃）；

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℃)]。

b) 以质量单位计量的蒸汽可按式(8)转换为热量单位:

$$AD_{\text{蒸汽}} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

$AD_{\text{蒸汽}}$ ——热水的热量, 单位为吉焦(GJ);

Ma_{st} ——蒸汽的质量, 单位为吨(t);

En_{st} ——蒸汽多对应的温度、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见标准《GB/T 32151.10-2015》附录B中表B.7和B.8。

A3.2 排放因子的获取

包括:

a) 电力消费的排放因子应根据企业生产场地及目前的东北、华北、华东、华中、西北、南方电网划分, 选用国家主管部门的最近年份发布数据相应区域电网排放因子。

b) 热力消费的排放因子可取推荐值0.11tCO₂/GJ, 也可采用政府主管部门发布的官方数据。

A4 复合肥料单位产品碳排放量

复合肥料单位产品碳排放量按照式(9)计算。

$$Cc = \frac{E}{Q} \times 1000 \dots\dots\dots (9)$$

式中:

Cc ——生产复合肥料单位产品碳排放量, 单位为千克二氧化碳当量每吨(kgCO₂e/t);

E ——统计期内工厂边界内二氧化碳当量排放量, 单位为吨二氧化碳当量(tCO₂e);

Q ——统计期内合格复合肥料产品产量, 单位为吨(t)。

附录 B
(规范性附录)

复合肥料低碳（绿色）产品评价报告内容

B.1 基本信息

基本信息应包括：

- a) 制造商/生产企业/组织/服务名称与简单描述；
- b) 地址、网站、电话等联系方式。

B.2 产品种类和描述

产品描述应至少包含：

- a) 出厂序号
- b) 产品类型
- c) 工艺类型

B.3 复合肥料低碳（绿色）产品自我评价报告完成或发布日期。

B.4 复合肥料低碳（绿色）产品评价结果

复合肥料低碳（绿色）产品评价结果按表 B.1。

表 B.1 低碳（绿色）产品评价结果

工艺类型	碳排放量 (kgCO ₂ e/t)
(按表 6.1 生产工艺的划分填写)	(填写碳排放计算值)
结论 (注：将选中方框涂黑)	☐ 符合 ☐ 不符合