

ICS 13.030.10  
CCS Z 04

# 团体标准

T/CIECCPA XXX—202X

## 工业固体废物资源综合利用评价指南

Guidelines for the evaluation of comprehensive utilization of  
industrial solid wastes  
(征求意见稿)



20XX - XX - XX 发布

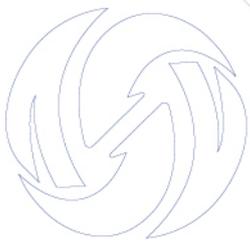
20XX - XX - XX 实施

中国工业节能与清洁生产协会 发布



## 目 次

|                            |   |
|----------------------------|---|
| 前言.....                    | 1 |
| 1 范围.....                  | 1 |
| 2 规范性引用文件.....             | 1 |
| 3 术语和定义.....               | 1 |
| 4 评价原则与评价准则.....           | 3 |
| 4.1 评价原则.....              | 3 |
| 4.2 评价准则.....              | 3 |
| 5 评价边界.....                | 3 |
| 6 评价程序及内容.....             | 3 |
| 6.1 评价程序.....              | 3 |
| 6.2 评价准备.....              | 4 |
| 6.3 文件评审.....              | 4 |
| 6.4 现场核查.....              | 6 |
| 6.5 评价报告编制流程.....          | 6 |
| 6.6 评价记录与保存.....           | 7 |
| 附录 A（资料性附录）物料衡算公式推导过程..... | 8 |
| 参考文献.....                  | 9 |



中国工业节能与清洁生产协会  
CHINA INDUSTRIAL ENERGY CONSERVATION AND CLEANER PRODUCTION ASSOCIATION



## 前 言

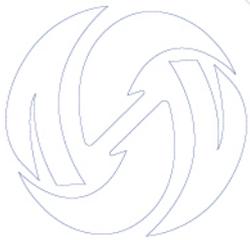
本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由工业和信息化部节能与综合利用司提出。

本文件由中国工业节能与清洁生产协会归口。

本文件起草单位：北京和碳环境技术有限公司、安徽和碳环境技术有限公司、国家电投集团电能能源科技有限公司、中化环境控股有限公司。

本文件主要起草人：于仲波、孟早明、刘颖、张学荣、鲁大阳、王文堂、童俊军、张丽、杨琦、宋飞、李雅涛、曾建微、王星海、孟少华、王彦斌、黄友笋、桑盛英。



中国工业节能与清洁生产协会  
CHINA INDUSTRIAL ENERGY CONSERVATION AND CLEAN PRODUCTION ASSOCIATION



# 工业固体废物资源综合利用评价指南

## 1 范围

本文件规定了工业固体废物资源综合利用评价原则、评价准则、工作流程、评价边界、评价程序及内容、评价指标等要求。

本文件适用于工业固体废物资源综合利用评价。

## 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 21371 用于水泥中的工业副产石膏

GB/T 27978 水泥生产原料中废渣用量的测定方法

GB/T 32326 工业固体废物综合利用技术评价导则

GB/T 32328 工业固体废物综合利用产品环境与质量安全评价技术导则

GB/T 34911 工业固体废物综合利用术语

## 3 术语和定义

GB/T 34911《工业固体废物综合利用术语》下列术语、适用于本标准。

### 3.1

**工业固体废物** industrial solid wastes

在工业生产活动中产生的固体废物，是工业生产过程中排入环境的各种废渣、废液、粉尘及其他废物，可分为一般工业废物和工业有害固体废物。

【GB/T34911-2017，定义 3.2】

注：本标准工业固体废物种类包括但不限于煤矸石、尾矿、冶炼渣、粉煤灰、炉渣以及工业副产石膏、赤泥、废石、化工废渣、煤泥、废催化剂、废磁性材料、陶瓷工业废料、铸造废砂、玻璃纤维废丝、医药行业废渣等，不含危险废物。

### 3.2

**工业固体废物资源综合利用** comprehensive utilization of industrial solid wastes

工业固体废物经过一定的处理或加工，可使其中所含的有用物质提取出来，继续在工业生产过程中发

挥作用，或使有些固体废物改变形态成为新的能源或资源的过程。

【GB/T34911-2017，定义 3.21】

### 3.3

**工业固体废物资源综合利用评价** evaluation of comprehensive utilization of industrial solid waste

对开展工业固体废物资源综合利用的企事业单位所利用的工业固体废物种类、数量进行核定，对综合利用的技术条件和要求进行符合性判定的活动。

### 3.4

**煤矸石** coal gangue

煤矿开采过程中产生的废渣，由有机物（含碳物）和无机物（岩石物质）组成，其中的C、H、O是燃烧时能产生热量的元素。煤矸石的矿物组成主要有高岭土、石英、蒙脱石、长石、伊利石、石灰石、硫化铁、氧化铝。

【GB/T34911-2017，定义 3.16】

### 3.5

**尾矿** tailings

选矿中分选作业的产物之一，其中有用目标组分含量最低的部分称为尾矿。在当前的技术经济条件下，已不宜再进一步分选。

改自【GB/T34911-2017，定义 3.16】

### 3.6

**废渣** waste

指煤矸石、粉煤灰、锅炉炉渣、化工废渣、采矿和选矿废渣（包括废石、尾矿、碎屑、粉末、粉尘、污泥）、冶炼废渣、制糖滤泥、江河（渠）道淤泥与建筑垃圾等废渣及列入《资源综合利用目录（2003年修订）》的其他废渣。

注：化工废渣包括硫铁矿渣、硫铁矿煅烧渣、硫酸渣、硫石膏、磷石膏、磷矿煅烧渣、含氰废渣、电石渣、磷肥渣、硫磺渣、碱渣、含钡废渣、铬渣、盐泥、总溶剂渣、黄磷渣、柠檬酸渣、制糖废渣、脱硫石膏、氟石膏、废石膏模。

注：冶炼废渣包括转炉渣、电炉渣、铁合金炉渣、氧化铝赤泥、有色金属灰渣，不包括高炉水渣。

【GB/T27978-2011，定义 3.1】

### 3.7

**粉煤灰** flyash

煤粉经高温燃烧后形成的一种似火山灰质混合材料。

【GB/T34911-2017，定义 3.12】

### 3.8

**炉渣** coal slag

从燃煤锅炉和窑炉炉底排出的固体废物。

### 3.9

**工业副产石膏** by-product gypsum, chemical gypsum

是指工业生产排出的以硫酸钙为主要成分的副产品的总称，又称为化学石膏、合成石膏。

【GB/T21371-2008，定义 3.1】

### 3.10

**赤泥 red mud**

制铝工业提取氧化铝时排出的固体废物。

### 3.11

**废石 waste rock**

非煤矿山在开拓和采矿、加工过程中产生的固体废物。

## 4 评价原则与评价准则

### 4.1 评价原则

#### 4.1.1 自愿性原则

评价工作按照自愿参与原则，开展工业固体废物资源综合利用的企事业单位自愿开展工业固体废物综合利用评价。

#### 4.1.2 公平、公正、公开原则

坚持公平、公正、公开的原则开展评价活动，真实准确地反映评价的活动、发现、结论和报告。

#### 4.1.3 独立性原则

保持独立于所评价的工业固体废物资源综合利用活动之外，不带偏见，无利益冲突，在评价活动中保持客观，以确保其发现和结论都是建立在客观证据的基础上。

### 4.2 评价准则

以实施的最新版《工业固体废物资源综合利用评价管理办法暂行》、《国家工业固体废弃物资源综合利用产品目录》为准则。

## 5 评价边界

以企业法人或视同法人的独立单位为评价边界，评价边界的确定需参考设施、业务范围以及生产工艺流程。评价边界应包括作为综合利用的固体废物的购入、转移及运输、使用，生产的产品、副产品，生产产生的固体废物等。评价的工业固体废物种类包括但不限于煤矸石、尾矿、冶炼渣、粉煤灰、炉渣以及工业副产石膏、赤泥、废石、化工废渣、煤泥、废催化剂、废磁性材料、陶瓷工业废料、铸造废砂、玻璃纤维废丝、医药行业废渣等，不含危险废物。具体以实施的最新版《国家工业固体废物资源综合利用产品目录》为准。

## 6 评价程序及内容

### 6.1 评价程序

评价机构开展工业固体废物资源综合利用评价和报告的工作流程分为以下七个步骤：

- a) 根据开展工业固体废物资源综合利用评价和报告的目的，委托方与评价机构商定评价范围和边界，并签署委托评价合同；
- b) 根据评价机构提供的评价资料要求，被评价对象提供相关资料给评价机构；
- c) 评价机构对被评价对象提供的资料进行初步文件审核，并与被评价对象确定现场考察时间；
- d) 被评价对象配合评价机构进行现场核查，包括现场考察、资料核实、现场访谈等；
- e) 评价机构根据资料审核和现场核查情况提出初步评价结果，如果评价结果符合评价准则，由评价机构出具评价报告；
- f) 如果评价结果不符合评价准则，由被评价对象针对不符合解释说明，补充提交相关证据，修改申请文件，采取整改措施等，并提交评价机构进行审核与评价，如评价结果符合评价准则，出具评价报告；如果采取上述措施后，仍不符合评价准则，终止评价。
- g) 评价机构出具评价报告，并将评价报告提交给委托方/被评价对象。

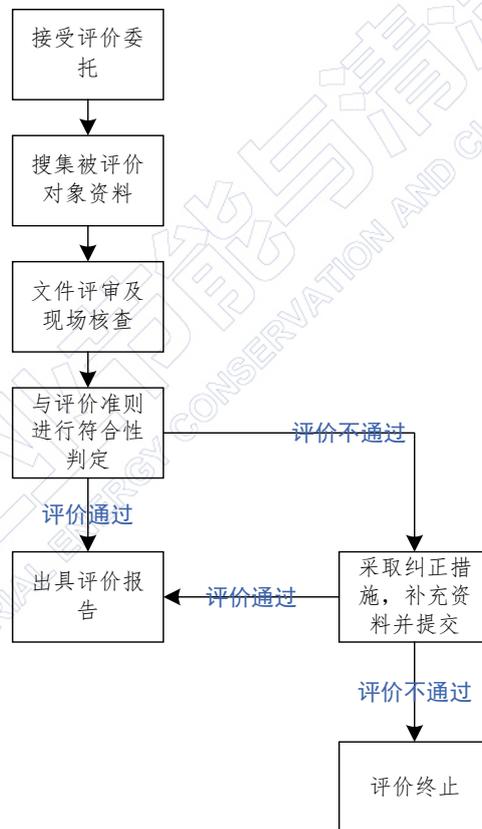


图 1 评价机构开展工业固体废物资源综合利用评价程序示意图

## 6.2 评价准备

委托方与具有评价资质的机构签订评价协议，评价机构应根据被评价对象所属行业，所在地区及评价任务情况，配备相关专家及工作人员，组建评审小组。

## 6.3 文件评审

### 6.3.1 资料收集

被评价对象需要向评价机构提供的资料如下：

- a) 被评价对象营业执照复印件、组织机构图；
- b) 被评价对象近两年生产经营情况说明（包括但不限于被评价对象基本情况、经营规模、综合利用工业固体废物种类、产品产量、年产值等）；
- c) 工业固体废物资源综合利用项目核准、环评批复文件；
- d) 工业固体废物产生、采购（或接收）、消耗、库存及产品生产、出库、外销的相关报表；
- e) 工业固体废物原料掺量证明材料；
- f) 工业固体废物资源综合利用项目工艺流程图、产品标准及工艺技术说明；
- g) 工业固体废物资源综合利用产品生产报表，产品质量检测报告；
- h) 被评价对象质量、环境、计量统计等相关管理体系建设情况；
- i) 被评价对象主要设备清单，计量设备校证书/记录；
- j) 需要的其他证明材料。

### 6.3.2 文件评审

评价机构对被评价对象提供的文件材料，进行文件评审，主要内容包括：

a) 被评价对象的生产工艺、技术是否符合产业政策、技术规范。根据被评价对象的行业类别、主营产品及工艺流程图，判断被评价对象的工艺技术是否符合产业政策及技术规范要求；

b) 被评价对象综合利用的工业固体废物种类、产品是否符合要求。根据最新版本的《国家工业固体废物资源综合利用产品目录》中对工业固体废物种类、综合利用产品、综合利用技术条件和要求等的描述，判断企业综合利用的工业固体废物种类、产品，综合利用技术条件和要求是否符合规定；工业固体废物种类包括但不限于煤矸石、尾矿、冶炼渣、粉煤灰、炉渣以及工业副产石膏、赤泥、废石、化工废渣、煤泥、废催化剂、废磁性材料、陶瓷工业废料、铸造废砂、玻璃纤维废丝、医药行业废渣等，不含危险废物；

c) 被评价对象是否建立质量保证体系、环境管理体系。检查被评价对象的 ISO9001 质量管理体系、ISO14001 环境管理体系认证证书，确认被评价对象是否建立质量保证体系、环境管理体系，并确认是否覆盖评价年份；

d) 被评价对象是否建立并运行了能源管理体系、职业健康安全管理体系等。

e) 被评价对象物质计量统计体系建设情况是否满足对工业固体废物资源综合利用量的核算要求。检查被评价对象计量器具配备情况，计量器具校验情况，以及数据统计的相关记录，判断被评价对象计量器具的配备率、完好率及数据统计情况是否满足对工业固体废物资源综合利用量的核算要求。

f) 对工业固体废物资源综合利用量进行物料衡算，判断被评价对象提供的工业固废资源综合利用量是否准确；评价机构可根据实际情况选取质量平衡法或元素平衡法对工业固体废物资源综合利用量进行物料衡算；对被评价对象统计数据与物料平衡数据允许相对差值为±5%（含），如两者差值在允许范围内，可采用被评价对象统计数据，如不在允许范围内，须采用物料平衡数据；

某种固废资源的综合利用量（ $m_A$ ）的物料衡算方法见附录 A。

g) 对被评价对象的工业固体废物综合利用技术进行评价，评价方法参考 GB/T 32326《工业固体废物综合利用技术评价导则》

h) 对工业固体废物资源综合利用产品的环境与质量安全性进行评价，评价方法参考 GB/T 32328《工

业固体废物综合利用产品环境与质量安全评价技术导则》

i) 需要评价的其他情况

通过被评价对象提交的文件和公开信息查询并核实，确认被评价对象在评价年度内是否有与工业固体废物资源综合利用相关的环保违法处罚。

## 6.4 现场核查

### 6.4.1 现场考察

现场考察内容包括：被评价对象的位置和地理边界；综合利用的固体废物种类；被评价对象厂房、生产线情况；被评价对象生产经营情况。

### 6.4.2 资料核实

现场审核企业提交资料的原件，并查看被评价对象补充提交的资料等。

### 6.4.3 现场访谈

现场访谈的对象包括工艺工程师、固废转移运输人员、固废采购人员、仓库保管人员、财务人员、计量负责人员、当地工业和信息化主管部门等相关工作人员等。

访谈内容包括但不限于：

- a) 核实被评价对象的生产工艺流程等，包括原料、产品、副产品、排放等；
- b) 被评价对象是否建立计量统计体系、计量统计体系如何运转、计量器具的安装使用及校验，计量工作人员的培训及资质等；
- c) 资源综合利用的固体废物的产生、采购、转移、运输、利用等各个环节；
- d) 资源综合利用的固体废物的种类、数量的计量记录和保存；
- e) 被评价对象的产品及质量保证；
- f) 被评价对象的环保守法情况等。

### 6.4.4 不符合及其处置

根据被评价对象实际情况，与实施的最新版《工业固体废物资源综合利用评价管理暂行办法》及《国家工业固体废物资源综合利用产品目录》进行符合性判定。如果评价结果符合评价准则，出具评价报告；如果不符合评价准则，被评价对象针对不符合解释说明，补充提交相关证据，修改申请文件，采取整改措施等，符合评价准则后，出具评价报告；如果采取上述措施后，仍不符合评价准则，评价终止。

## 6.5 评价报告编制流程

### 6.5.1 评价报告编制

评价报告应包括以下内容：

- a) 被评价对象基本情况，包括被评价对象概况、评价范围内的工艺流程情况、计量统计体系建设情况，产品及质量控制情况等；

b) 评价范围内的固体废物资源利用状况，包括被评价对象自身产生的工业固废的种类和综合利用量。被评价对象接收的工业固体废物的种类和综合利用量，固体废物的产生、采购、存储、使用、运输以及相关物料衡算的过程；

c) 评价准则的符合性；

d) 评价结果。

#### 6.5.2 报告提交

评价机构将评价报告交予委托方或被评价对象。

#### 6.6 评价记录与保存

评价机构应做好对记录和文件的保存保管工作。记录和文件可以是电子的或纸质的，应至少保存5年。

评价机构应至少保存下列记录和文件：

a) 委托方提供的各类数据及其他证据资料；

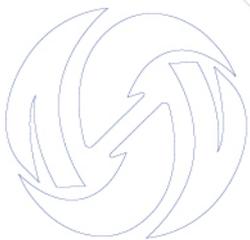
b) 评价报告；

c) 现场核查记录，包括文字及相关音像资料；

d) 信息交流记录，如和委托方、专家及其他利益相关方的书面沟通副本及重要口头沟通记录；

e) 其他备份文件。

评价机构应对所有与委托方/被评价对象利益相关的记录和文件进行保密。只有得到委托方的同意后方可披露相关信息。



中国工业节能与清洁生产协会  
CHINA INDUSTRIAL ENERGY CONSERVATION AND CLEANER PRODUCTION ASSOCIATION

## 附录 A

(资料性附录)

## 物料衡算公式推导过程

某种固废资源的综合利用量 ( $m_A$ ) 的物料衡算方法如下:

方法一: 质量平衡法

$$m_A + \sum m = m_p + \sum m_w \quad (\text{A.1})$$

式中,  $m_A$ : 某种固废资源 (A) 的综合利用量 (吨);

$\sum m$ : 生产综合利用产品的其他原料使用量之和 (吨);

$m_p$ : 综合利用产品的合格产品量 (吨);

$\sum m_w$ : 包括不合格产品在内的生产过程中产生的废弃物之和 (吨)。

式中,  $\sum m = m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_n \quad (\text{A.2})$

$\sum m_w = m_{w1} + m_{w2} + m_{w3} + \dots + m_{wn} \quad (\text{A.3})$

由公式 (1) 可推导出固废资源综合利用量的计算公式如下:

$$m_A = m_p + \sum m_w - \sum m \quad (\text{A.4})$$

方法二: 元素平衡法

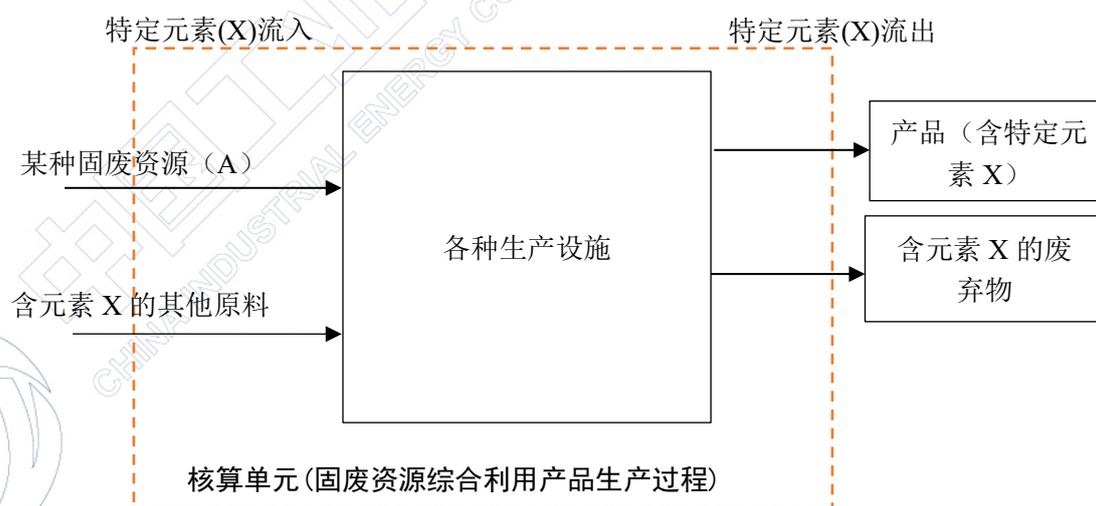


图 3 流入流出企业边界的特定元素源流

首先选取某种元素 (X) 作为元素平衡计算的特定元素。

元素 (X) 需要满足如下条件: (1) 该元素是综合利用的固废资源和综合利用的最终产品中包含的主要元素之一。(2) 该元素或含有该元素的相关化合物在各原料、产品和废弃物中的含量有实测或者测量过程相对简单。

$$m_A \times \theta_x + \sum(m_i \times \theta_{xi}) = m_p \times \beta_x + \sum(m_{wi} \times \beta_{xi}) \quad (\text{A.5})$$

式中： $\theta_x$ ：某种固废资源（A）中的 X 元素含量（单位 kg/kg）；

$m_i$ ：生产固废综合利用产品，并含有元素 X 的其他原料中第 i 种原料的量（单位 t）；

$\theta_{xi}$ ：生产固废资源综合利用产品，并含有元素 X 的其他原料中第 i 种原料中的 X 元素含量（单位 kg/kg）；

$\beta_x$ ：固废资源综合利用合格产品中 X 元素含量（单位 kg/kg）；

$m_{wi}$ ：固废资源综合利用产品生产过程中产生的，并含有元素 X 的第 i 种废弃物的产量（单位 t）；

$\beta_{xi}$ ：固废资源综合利用产品生产过程中产生的，并含有元素 X 的第 i 种废弃物中 X 元素的含量（单位 kg/kg）。

由公式（5）可推导出固废资源综合利用量的计算公式如下：

$$m_A = \frac{m_p \times \beta_x + \sum(m_{wi} \times \beta_{xi}) - \sum(m_i \times \theta_{xi})}{\theta_x} \quad (\text{A.6})$$

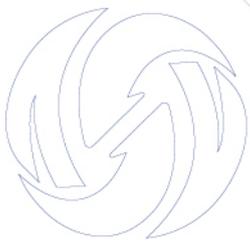


中国工业节能与清洁生产协会  
CHINA INDUSTRIAL ENERGY CONSERVATION AND CLEANER PRODUCTION ASSOCIATION

参 考 文 献

[1] 《工业固体废物资源综合利用评价管理暂行办法》及《国家工业固体废弃物资源综合利用产品目录》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2018 年 第 26 号）

---



中国工业节能与清洁生产协会  
CHINA INDUSTRIAL ENERGY CONSERVATION AND CLEANER PRODUCTION ASSOCIATION