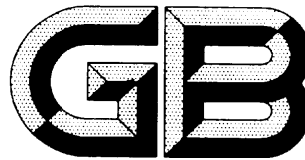


ICS

点击此处添加中国标准文献分类号



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

工业固体废物综合利用产品评价导则

Guidelines for Assessment for Integrated Utilization Product of Industrial Solid
Waste

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

（征求意见稿）

（本稿完成日期：2013-1-11）

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 评价指标体系建立的原则 3

5 评价指标体系 4

6 评价方法和程序 6

附录 A（规范性附录） 工业固废综合利用产品定量指标计算方法 8

附录 B（资料性附录） 固废产品定量指标权重确定方法及评价方法 11

前 言

随着经济的发展和工业化水平的提高，工业固体废弃物排放量与日俱增，增长速度呈现出不断加快的趋势。虽然我国已经通过各种途径综合利用工业固体废弃物，但是，由于工业固废综合利用产品在加工生产过程中对环境和人类造成危害，产品质量存在各种安全隐患，我国对工业固废产品的生产加工和使用过程的相关标准缺失，导致工业固废综合利用产品市场规模小，综合利用难以推广，工业固废综合利用率还比较低。

为了更好地建设资源节约型、环境友好型社会，实现可持续发展，国家出台了《“十二五”资源综合利用指导意见》等相关政策，鼓励支持科技部门把固体废物综合利用项目列入科技攻关计划，加大投入，提高资源综合利用水平。

通过本标准的实施，可规范、指导主要大宗工业固废综合利用产品的生产、销售，激励固体废物综合利用技术创新、产品升级，减少固体废物的产生量和危害，充分合理利用固体废物，促进循环经济发展。

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由中国标准化研究院提出并归口。

本标准起草单位：中国标准化研究院……

本标准主要起草人：……

工业固体废物综合利用产品评价导则

1 范围

本标准规定了工业固体废物综合利用产品（以下简称固废产品）的评价指标体系、计算方法和评价方法与流程。

本标准用于指导主要固废产品的评价工作。主要适用于：煤矸石、粉煤灰、冶炼渣、工业副产石膏和尾矿等主要大宗工业固体废物为原材料生产的各种建筑材料。

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。

- 1) GB/T 2542 砌墙砖试验方法
- 2) GB/T 2589-2008 综合能耗计算通则
- 3) GB 5101-2003 烧结普通砖
- 4) GB 6566 建筑材料放射性核素限量
- 5) GB 13545-2003 烧结空心砖和空心砌块
- 6) GB 13590-2006 钢渣硅酸盐水泥
- 7) GB/T 28747-2012 资源循环利用产品评价指标体系编制通则

3 术语和定义

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。固体废物的一类，简称工业废物，是工业生产过程中排入环境的各种废渣、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。

3.2

工业固体废物综合利用 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分离出来，或者利用工业固废所含物质的物理化学性质，使其继续在工业生产过程中发挥作用，或使有些工业固体废物改变形态成为新的能源、资源以及生产新产品的过程。

3.3**工业固体废物综合利用产品 product of comprehensive utilization of industrial solid wastes**

工业固体废物综合利用产品(以下简称固废产品)，主要包括煤矸石、粉煤灰、冶炼渣、工业副产石膏和尾矿等主要工业固废为原材料, 经过加工、制作，并用于销售的成品，主要以各种建筑材料为主。

3.4**工业固废综合利用产品评价指标 assessment indicator for product of comprehensive utilization of industrial solid wastes**

用于衡量工业固废综合利用产品性能的指标。

3.5**工业固废综合利用产品评价指标体系 indicator system for product of comprehensive utilization of industrial solid wastes**

一系列有内在联系并互相补充的工业固废综合利用产品评价指标，按一定的目的、意义系统地结合在一起，用以评价工业固废综合利用产品的总体性能。

3.6**质量可靠性指标 indicator for quality reliability**

反映产品在规定的条件和规定的时间内完成规定功能的能力的指标。

3.7**产品安全性指标 indicator for product safety**

反映产品在生产、储运、销售、使用、处理处置等过程中影响人体健康和安全等方面的指标。

3.8

经济可行性指标 indicator for economy feasibility

反映产品经济效益、成本费用等方面的指标。

3.9**环境友好性指标 indicator for environment friendliness**

反映综合利用过程中资源能源的节约水平、废物的利用程度以及避免二次污染的能力的指标。

3.10**指标权重 weight of indicator**

用于衡量工业固废综合利用产品各评价指标相对重要程度的量值。

3.11**评价指标基准值 reference value of assessment indicator**

为评价工业固废综合利用产品而设定的指标参照值。

3.12**工业固废综合利用产品综合评价指数 comprehensive assessment index for product of resources recycling**

根据评价指标体系和评价方法，对工业固废综合利用产品评价指标进行综合计算得到的数值。

3.13**工业固废综合利用产品等级 grade of product of resources recycling**

依据工业固废综合利用产品综合评价指数，对工业固废综合利用产品划分的级别。

4 评价指标体系建立的原则

4.1 应结合具体固废产品的特点，选择本标准中相关指标和也可增加其他指标。

4.2 指标选取科学，指标数据易于获取、可操作性强，统计计量方便，便于评价。

4.3 应选取有利于促进工业固废利用产品规范化、安全化、生态化发展的指标基准值。

4.4 评价指标体系宜包括技术先进性指标、质量可靠性指标、产品安全性指标、经济可行性指标和环境友好性指标等。

4.5 评价指标包括定性指标和定量指标。定量指标应给出基准值、权重和计算方法。

4.6 评价指标体系可由一级指标和二级指标组成，也可根据行业和产品特点设立多级指标。

5 评价指标体系

5.1 定性评价指标体系

5.1.1 固废产品定性指标包括固废产品原材料评价指标、固废产品生产过程评价指标、固废产品性能评价指标、固废产品管理评价指标。固废产品定性评价指标见表1。表1中各项指标为符合性指标，可适当增加定性指标。

5.1.2 固废产品原材料方面的评价指标包括：运输规范性、堆存规范性、主要成分安全性等方面的指标。

5.1.3 固废产品生产过程方面的评价指标包括：工艺技术先进性、检验检测无害性、技术文件规范性等方面的指标。

5.1.4 固废产品性能方面的评价指标包括：质量可靠性、产品安全性和环境友好型性等方面的指标。

5.1.5 固废产品管理方面的指标主要包括：技术管理先进性、环境管理规范性、质量管理规范性等方面要求。

表1 工业固废综合利用产品定性评价指标体系

评价内容	评价指标	指标要求
固废产品原材料方面的评价指标	运输规范性	原材料运输过程应该确保，有覆盖和封存，并且运输时间不宜过长，运输距离不宜过远，避免运输过程中的泄漏和扩散。
	堆存规范性	工业固废原材料堆存时间不宜过长，并保证不渗透到空气、水体和土壤中，对环境和人体造成危害。
	成分安全性	固废的中的主要成分放射性核素和重金属污染物应符合相关标准要求GB 6566。
		
固废产品生产过程方面的评价指标	工艺技术先进性	工业固废产品应采用国家鼓励和推荐的工业固废综合利用技术进行生产，并确保采用清洁生产相关工艺技术。
	检验检测无害性	固废产品生产过程中的对从业人员和环境不造成危害。
	技术文件规范性	应收集和制定工业固废产品生产的技术规范，确定固废产品执行的标准，确保和证明固废产品不低于普通产品的性能。

		
固废产品性能方面的评价指标	质量可靠性	固废产品性能应达到普通产品的性能，如果不能达到普通产品性能应予以说明，并说明适用范围。 在产品说明书或包装物明显位置上明示其为固废产品。
	产品安全性	应在固废产品明显位置标注安全警示标志的提示以及其他必要的安全提示和要求等。
	环境友好性	固废产品应有较高的资源综合利用率和对水体、土壤和空气不造成污染
		
固废产品管理方面的评价指标	技术管理先进性	应采用先进适用、成熟可靠的固废利用技术及装备，固废利用核心生产工艺应独立运行管理，实现产业化生产。
	环境管理科学性	固废产品综合利用应符合国家相关资源综合利用政策要求，综合利用过程中应采取措施，避免造成二次污染。应符合ISO14000环境管理体系相关要求。
	质量管理规范性	固废产品生产过程应符合ISO9000质量管理体系相关要求
		

5.2 定量评价指标

5.2.1 工业固废综合利用产品定量指标包括：质量可靠性、经济可行性、环境友好性等。工业固废综合利用产品定量评价指标见表2。依据不同工业固废综合利用产品特点，选择不同的定量指标，也可以根据产品情况适当增加其他指标。

5.2.2 各定量指标的计算方法见附录A。

表 2 工业固废综合利用产品定量评价指标体系

一级指标	二级指标	单位
质量可靠性	强度	MPa
	密度	Kg/m ³
	孔洞率	%
	泛霜	按实验方法定
	抗风化性能	按实验方法定
	寿命	年
	固废产品合格率	%
	首次无质量问题时间	年
	其他.....	
经济可行性	固废产品产值	万元
	固废产品销售净利率	%

	固废产品投资回报率	%
	固废产品企业固定资产产值率	%
	其他……	
环境友好性	固废综合利用率（重量计）	%
	单位产品废气排放量	吨/产品单位(t/产品单位)
	单位产品废水排放量	吨/产品单位(t/产品单位)
	单位产品废渣排放量	吨/产品单位(t/产品单位)
	单位产品综合能耗	吨标准煤/产品单位(tce/产品单位)
	其他……	

6 评价方法和程序

6.1 评价所需要的文件资料

固废产品评价应收集的产品信息和文件资料可包括但不限于：

- 产品规格；
- 产品执行的标准或产品制造验收技术条件；
- 生产工艺流程图及说明；
- 生产过程记录；
- 资源能源消耗计量统计或测算数据及记录文件；
- 污染物排放计量统计或测算数据及记录文件；
- 固废产品检测、测试数据及记录文件；
- 其他必要文件资料。

6.2 评价方法

- 6.2.1 固废产品应满足表 1 所列要求。可根据企业提供的文件资料以及现场查验，确定各指标是否符合要求。
- 6.2.2 应根据固废产品特点，以鼓励固废产品生产和推广为目的，广泛征询行业专家、生产厂商意见的基础上，科学、合理选取定量指标基准值，并随着工艺、技术、产品的发展及时修订基准值。应依据权重确定方法，合理确定定量指标权重，并说明权重确定的依据。定量指标权重确定方法和评价方法参见附录 B。定量指标满分为 100 分。

6.3 评价程序

- 6.3.1 建立专家评审组，负责开展固废产品的评价工作。

6.3.2 固废产品按产品类别进行评价。

6.3.3 根据不同产品类别，依据本标准 5.1 和 5.2 合理确定固废产品的定性指标和定量指标。

6.3.4 查看报告文件、统计报表、原始记录；根据实际情况，开展对相关人员的座谈、实地调查和抽样检测等工作，确保数据完整和准确。

6.3.5 根据产品数据，确定产品是否满足定性指标要求，同时计算定量指标综合得分。

6.3.6 对产品是否满足定性指标和定量指标要求进行综合评审。工业固废综合利用产品应首先满足定性指标要求，然后计算定量指标综合得分，并按照实际情况，对综合得分划分等级，并给出不同等级固废产品的适用范围。

附 录 A
(规范性附录)
工业固废综合利用产品定量指标计算方法

A. 1质量可靠性指标

工业固废综合利用产品由于大量掺入工业固废为原材料，对工业固废产品的性能会有一定影响，因此需要对性能的相关指标进行考核，确保工业固废综合利用产品的质量可靠性。该部分指标测试和计算方法参考相关标准：

- 烧结空心砖和空心砌块 GB 13545-2003
- 粉煤灰砖 JC 239-2001
- 烧结普通砖 GB 5101-2003
- 钢渣硅酸盐水泥 GB 13590-2006
- 砌墙砖试验方法 GBT2542

主要包括指标有：

- A. 1. 1强度；
- A. 1. 2 密度；
- A. 1. 3孔洞率；
- A. 1. 4 泛霜；
- A. 1. 5抗风化性能；
- A. 1. 6 寿命；
- A. 1. 7 固废产品合格率；
- A. 1. 8 首次无质量问题时间。

A.2 经济可行性指标

A. 2. 1 固废产品销售净利率

固废产品销售净利率按式（A. 1）计算：

$$p = \frac{P_i}{I_i} \times 100\% \dots\dots\dots (A. 1)$$

式中：

p ——固废产品销售净利率，单位为%；

P_i ——统计报告期内，企业固废产品净利润，单位为万元；

I_i ——统计报告期内，企业固废产品销售收入，单位为万元。

A. 2.2 固废产品投资回报率

固废产品投资回报率按式（A.2）计算：

$$ROI = \frac{P_i}{IN_i} \times 100\% \dots\dots\dots (A. 1)$$

式中：

ROI ——固废产品投资回报率，单位为%；

P_i ——统计报告期内，企业固废产品净利润，单位为万元；

IN_i ——统计报告期内，企业固废投资总额，单位为万元。

A. 2.3 固废产品企业固定资产产值率

固废产品企业固定资产产值率按式（A.3）计算：

$$r_F = \frac{O_i}{F_i} \times 100\% \dots\dots\dots (A. 2)$$

式中：

r_F ——固废产品企业固定资产产值率，单位为%；

O_i ——统计报告期内，固废产品总产值，单位为万元；

F_i ——统计报告期内，固废产品企业固定资产平均总值，单位为万元。

A.3 环境友好性

A. 3.1 固废利用率（重量计）

固废利用率（重量计）按式（A.4）计算：

$$\rho_q = \frac{w_h}{W_t} \times 100\% \dots\dots\dots (A. 4)$$

式中：

ρ_q ——固废利用率（质量计），单位为%；

w_h ——在统计报告期内，合格固废产品中固废的掺入量，单位为吨（t）；

W_t ——在统计报告期内，合格固废产品总重量，单位为吨（t）。

A. 3.2 单位产品废气排放量

单位产品废气排放量按式（A.5）计算：

$$G_{ui} = \frac{G_i}{N} \dots\dots\dots (A. 5)$$

式中：

G_{ui} ——单位固废产品废气排放量，单位为吨每产品单位（t/产品单位）；

G_i ——统计报告期内，固废产品企业排放的二氧化硫、氮氧化物等废气总量，单位为吨（t）；

N ——统计报告期内，产出的固废产品的合格品数量，单位为产品单位。

A. 3. 3 单位产品废水排放量

单位产品废水排放量按式（A. 6）计算：

$$V_{wui} = \frac{V_{wi}}{N} \dots\dots\dots (A. 6)$$

式中：

V_{wui} ——单位固废产品废水排放量，单位为吨每产品单位（t/产品单位）；

V_{wi} ——统计报告期内，固废产品企业向外排放的废水总量，单位为吨（t）；

N ——统计报告期内，产出的固废产品的合格品数量，单位为产品单位。

A. 3. 4 单位产品废渣排放量

单位产品废渣排放量按式（A. 7）计算：

$$Z_{ui} = \frac{Z_i}{N} \dots\dots\dots (A. 7)$$

式中：

Z_{ui} ——单位固废产品废渣排放量，单位为吨每产品单位（t/产品单位）；

Z_i ——统计报告期内，固废产品企业向外排放的废渣总量，单位为吨（t）；

N ——统计报告期内，产出的固废产品的合格品数量，单位为产品单位。

A. 3. 5 单位产品综合能耗

单位产品综合能耗按式（A. 8）计算：

$$e_z = \frac{E_i}{N} \dots\dots\dots (A. 8)$$

式中：

e_z ——单位固废产品综合能耗，单位为吨标准煤每产品单位（tce/产品单位）；

E_i ——统计报告期内，固废产品企业综合能源消耗量，单位为吨标准煤（tce）；

N ——统计报告期内，产出的固废产品的合格品数量，单位为产品单位。

注1：参考 GB/T2589-2008《综合能耗计算通则》。

附录 B (资料性附录)

固废产品定量指标权重确定方法及评价方法

B.1 固废产品定量指标权重确定方法

B.1.1 采用专家集体决策的经验判断法确定评价指标的权重。每个专家通过定性分析，在打分表上为每个指标打分，分值区间为0~10分。专家组收回每个专家的打分表后，计算每个指标的权数算术平均值。

一级指标的计算方法见公式B.1：

$$w_i = \sum_{a=1}^n \frac{f_{ai}}{n}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中： n 为专家的数量， m 为一级指标个数， w_i 为第 i 个一级指标的权数平均值， f_{ai} 为第 a 个专家给第 i 个一级指标的打分值。

第 i 个一级指标下二级指标的计算方法见公式B.2：

$$\omega_{ij} = \sum_{a=1}^n \frac{f_{aij}}{n}, \quad j = 1, 2, \dots, m_i \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

式中： ω_{ij} 为第 i 个一级指标下第 j 个二级指标的权数平均值， f_{aij} 为第 a 个专家给第 i 个一级指标下第 j 个二级指标的打分值， m_i 为第 i 个一级指标下二级指标的个数。

B.1.2 对一级指标权重和每个一级指标下的二级指标权重进行归一化处理。

一级指标权重的归一化方法见公式B.3：

$$w'_i = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^m w_i} \quad \dots\dots\dots (B.3)$$

二级指标权重的归一化方法见公式B.4：

$$\omega'_{ij} = \frac{\omega_{ij}}{\sum_{j=1}^{m_i} \omega_{ij}} \quad \dots\dots\dots (B.4)$$

B.2 固废产品定量指标评价方法

B.2.1 采用加权评价方法计算固废产品定量指标综合得分。

B.2.2 对定量指标无量纲化。正向指标（越大越好的指标）和逆向指标（越小越好的指标）数值的无量纲化公式分别见公式B.5和B.6。

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij}}{x^*_{ij}} \dots\dots\dots (B.5)$$

$$x'_{ij} = \frac{x^*_{ij}}{x_{ij}} \dots\dots\dots (B.6)$$

式中： x_{ij} 表示二级指标原始指标值， x^*_{ij} 为二级指标的基准值， x'_{ij} 为无量纲化后的指标值。当可能出现 x_{ij} 远大于（采用公式（B.5）计算）或远小于评价基准值（采用公式（B.6）计算）的情况时，需要对 x'_{ij} 值幅度范围进行限制。限制方法可根据产品特点予以确定并加以具体说明。

B.2.3 计算固废产品定量指标综合得分，见公式B.7。

$$P_l = \sum_{i=1}^m w'_i \sum_{j=1}^{m_i} \omega'_{ij} x'_{ij} \times 100 \dots\dots\dots (B.7)$$

式中： P_l 为固废产品定量指标综合得分，满分为100分。