

《锅炉与工业窑炉协同处理固体废物配伍  
技术通则》  
(征求意见稿)

团体标准编制说明

天津大学

二〇二三年六月十六日

## 目录

一、 工作简况 .....	1
二、 标准制修订原则 .....	2
三、 标准编制基础 .....	2
四、 标准主要内容 .....	3
五、 主要试验情况 .....	5
六、 相关标准关系 .....	15
七、 采用国际标准情况 .....	18
八、 重大分歧意见处理经过和依据 .....	19
九、 标准推广应用措施及预期效果 .....	19
十、 其他说明事项 .....	20

## 一、工作简况

任务来源：针对锅炉/工业窑炉协同处理固体废物配伍缺乏整体性说明等问题，本标准基于燃煤锅炉、炼铁高炉、水泥回转窑协同处置市政污泥、垃圾焚烧飞灰等固体废物提出相关技术通则。

主要工作过程如下：

2022.01-2022.03，组建标准工作组；

2021.10-2022.04，对目前工业窑炉协同处理固废情况进行调研；

2022.01-2022.04，制定标准草案，准备申报说明等材料，申请标准立项；

2022.04.29，标准立项论证会；

2022.05-2023.07，根据专家意见修改标准稿件，形成标准征求意见稿并论证完善。

经专家论证，中国环境科学学会同意立项，并根据专业领域分工合作，共同制定标准内容，分工内容如下：标准牵头单位天津大学和天津商业大学负责协同处置多源固废通则整理及整体方法构建；天津建昌环保股份有限公司、武汉瑞景环境修复工程有限公司、武汉一念元环境科技有限公司负责污染物控制相关内容；湖北省理化分析测试中心有限公司负责测试方法相关内容。宝钢股份武汉钢铁有限公司、中冶南方都市环保工程技术股份有限公司负责炼铁高炉相关内容。

国家能源集团新能源技术研究院有限公司、国电环境保护研究院有限公司负责燃煤锅炉相关内容。中国建筑材料科学研究总院、蓝天众成环保工程有限公司负责水泥窑相关内容。武汉轻工大学、山东大学、东南大学负责标准规范文本整理及修改。

## 二、标准制修订原则

1.针对锅炉/工业窑炉协同处置多源固体废物缺乏完整说明等问题，充分考虑使用要求，兼顾全社会的综合效益；

2.针对当前多源固废应运技术缺乏先进性、合理性等问题，优化处置策略，推动技术发展；

3.制定相关标准过程充分考虑标准体系的建立和完善，考虑构建标准在一定范围内互相联系、互相衔接、互相补充、互相制约。

## 三、标准编制基础

目前国内外针对固体废物与锅炉/工业窑炉工质协同处理具有多项研究，且部分地区已经实现工业化，其中以水泥回转窑协同处理数量居多。目前针对物料配伍，国内外均有相关规定。2023年国务院曾明确提出，支持利用现有水泥窑无害化协同处置城市生活垃圾和产业废弃物，协同处置生产线数量比重不低于10%。但该协同处理比重缺乏对固体废物所提供物质、能量情况的考虑，且缺少对协同处理固体废物后相关污染物的控制。

在以“双碳”为主体的节能减排大背景下，需要多方面考虑利用锅炉/工业窑炉协同处理固体废物的效率、能耗、环境影响等问题。本标准通过热值、水分进行计算，并对低熔点成分、重金属元素进行控制，更加全面、科学的提出有关协同处理固体废物的物料配比计算原则，对锅炉/工业窑炉协同处理固体废物工业化具有一定参考性。

#### 四、标准主要内容

本标准规定了锅炉与工业窑炉协同处理固体废物的配伍物料基本要求，固体废物配伍比例要求，配伍方案确定与优化，固体废物特性检测和污染物检测方法。基于上述内容，本标准旨在规定利用锅炉/工业窑炉（燃煤锅炉、炼铁高炉、水泥回转窑）协同处理固体废物（市政污泥、垃圾焚烧飞灰等），通过确立固废与窑炉热工间匹配技术，聚焦原料与窑炉工艺系统及热工过程的兼容匹配和协同处置过程中典型污染物的超洁净排放控制，实现多源城市固废协同处置的技术普适化、过程清洁化、管控智能化的多技术协同作用，有效实现多源城市固废的减量化和资源化利用，为推动我国协同处置行业绿色发展提供支撑。拟定简要目录如下：

##### 1.范围

对配伍物料总体原则与要求、配伍物料控制、配伍，固体废物配伍比例要求，配伍方案确定与优化，固体废物特性检测和污染物检测方法等内容进行明确。

## 2.规范性引用文件

介绍本标准中所参考引用的标准文件。

## 3.术语和定义

明确本标准中领域特定词汇并对该词汇展开解释和描述。其中包括：固体废物、非危险废物、危险废物、锅炉/工业窑炉工质、配伍比例、配伍物料、受控物质、预处理、锅炉/工业窑炉协同处理等。

## 4.总体原则与要求配伍规则

总体原则部分从物料相容性、物料稳定性、排放物达标原则以及低碳经济原则四方面进行规定，对物料种类、运行原则及产物输出等进行明确输出。

总体要求部分对物料组分特性（热值、含水率、重金属等）、运行条件、污染物排放等方面进行具体数值规定，进一步确定物料配伍比例。

## 5.配伍物料控制

明确规定配伍物料的热值、水分计算方法，以及腐蚀性/重金属含量、低熔点成分含量的控制限度。

## 6.配伍方案的确定与优化

具体规定物料配伍的步骤，明确各部分内容细节及操作流程。

## 7.配伍过程污染控制

简要介绍标准中配伍物料的预处理过程及投料方式等。

## 8.检测方法

标准中相关固体废物的特性检测以及重金属及挥发性有机物的检测，具体包括：工业分析、元素分析、热值测试、水分测定、低熔点物料测定、重金属及挥发性有机物检测方法。

此外，本标准声明：在编撰本标准过程中并无涉及或披露其他专利情况。

## 五、 主要试验情况

### 1.实验材料

市政污泥样品：市政污泥样品来自天津市污水处理厂。  
实验前对市政污泥样品进行预处理；垃圾焚烧飞灰样品：垃圾焚烧飞灰样品来自光大环保（天津）有限公司；煤粉样品制备：煤粉样品来自山西燃煤电厂。

煤粉-市政污泥-垃圾焚烧飞灰混合样品按照煤粉、市政污泥和垃圾焚烧飞灰质量占比（5:0:5，5:1:4，5:2:3，5:3:2，5:4:1，5:5:0）均匀混合配制。

### 2.实验内容

以污泥、垃圾焚烧飞灰、煤粉样品为研究对象进行基础性测试，根据元素分析、工业分析及重金属含量测试结果，

探究其基本特性参数。基于管式炉试验台模拟水泥回转窑炉内燃料燃烧情况，探究煤粉、污泥、垃圾焚烧飞灰在不同配伍比例、不同燃烧温度下的燃尽程度、结渣状况、气相污染物排放特性等，并将试验结果与实际情况进行比对。

### 3.实验方法

煤粉-市政污泥-垃圾焚烧飞灰原料燃烧实验产物包括残渣及气相污染物两部分。本研究针对残渣产量及烟气污染物释放浓度进行分析，主要研究内容如下：

（1）基于残渣量计算结果分析实际工业应用中市政污泥垃圾焚烧飞灰煤粉存在的内部反应，并对其燃烧性能效果进行评估；

（2）探究不同反应温度、掺混比例等反应条件下市政污泥与垃圾焚烧飞灰共处置过程的主要污染物排放（ $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}$ ）的影响；

（3）基于主要烟气污染物释放浓度与国家污染物排放标准的对比结果，评估水泥窑协同处置市政污泥垃圾焚烧飞灰的可行性。

### 4.实验结论

(1) 煤粉-市政污泥-垃圾焚烧飞灰协同燃烧过程中，随着温度的升高，混合原料的残渣产量呈下降的趋势。当温度条件为 1100℃ 时和 1300℃ 时，在市政污泥占比 20% 时具有最小的残渣产量 36.294% 和 29.172%，反应最为充分；

(2) 不同掺混比下协同燃烧过程中，燃烧温度升高有利于减少 SO<sub>2</sub> 的析出浓度峰值和生成量。1300℃ 温度条件下，混合原料分别在市政污泥质量占比 20% 和 40% 时，具有较小的 SO<sub>2</sub> 生成量，从整体上来看，在混合原料中添加垃圾焚烧飞灰可以有效抑制 SO<sub>2</sub> 释放浓度；

(3) 煤粉-市政污泥-垃圾焚烧飞灰协同燃烧过程中，NO 实际生成量大多小于理论值，由此表明，在市政污泥与垃圾焚烧飞灰混合燃烧时，可以有效减少氮氧化物的排放，其中当市政污泥质量占比在 30% 时 NO 生成量达到最小值；

(4) 与国家相关污染物排放标准相比较，需减少市政污泥与垃圾焚烧飞灰的掺混量，混合物料中市政污泥质量占比 11.6%，垃圾焚烧飞灰质量占比 7.7% 时，满足污染物排放最低要求。

## 5. 计算验证

### （1）确定配伍物料

因实验室条件下模拟的水泥回转窑环境与实际工况之间仍存在差距，为进一步验证污泥与飞灰在水泥回转窑中具体配伍比例效果，应用一种基于数学关系的配伍方法进行验证。

配伍物料为市政污泥、垃圾焚烧飞灰和锅炉/工业窑炉工质，水泥窑内协同处置固体废物应参考 DB44/T 882、HJ 662、GB/T 30760，因垃圾焚烧飞灰中包含大量的 Ca、Si、Al、Fe 等成分不溶性物质，此类组成成分与优质石灰相近，可替代石灰的投加；市政污泥中含有大量有机成分且可燃成分含量占比高，其干燥基低位热值与贫煤、劣质褐煤，可以为水泥烧制过程提供热量，综上选择垃圾焚烧飞灰和市政污泥两种固体废物作为配伍物料。

### （2）确定特性参数

考虑配伍物料中各项参数对锅炉/工业窑炉正常运行及产品质量的影响，选取以下特性参数作为要求：热值、水分、硫元素含量、重金属锌含量、重金属铅含量。

### （3）确定配伍物料特性参数要求 Z 集合

配伍物料中热值要求参照 GB 50295，水分要求参照

DB44/T 882，硫元素含量参照 HJ 662、重金属锌元素含量、铅元素含量参照 GB 30760，获得配伍物料特性参数要求 Z 集合，具体如下：

$$Z = \begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \\ z_4 \\ z_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 23000 \\ 1 \\ 0.3 \\ 361 \\ 67 \end{bmatrix} \quad (1)$$

式中：

Z——配伍物料特性参数要求集合；

$z_1$ ——配伍物料中热值要求，kJ/kg；

$z_2$ ——配伍物料中水分含量要求，%；

$z_3$ ——配伍物理中硫元素含量要求，%；

$z_4$ ——配伍物理中重金属锌元素含量要求，mg/kg；

$z_5$ ——配伍物理中重金属铅含量要求，mg/kg；

(4) 确定锅炉/工业窑炉工质特性参数要求 C 集合锅炉/工业窑炉在正常运行中热值主要来源于煤，所以锅炉/工业窑炉工质中热值参考标煤的热值，锅炉/工业窑炉工质入窑前水分含量参考工程经验，锅炉/工业窑炉中硫元素含量要求参考 HJ 662，锅炉/工业窑炉工质中重金属元素主要影响大气污染物排放，且含量较低，为计算方便取值为 1，具体如下：

$$C = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \\ c_4 \\ c_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 29307.6 \\ 0.5 \\ 0.014 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

式中：

C——特性参数要求集合；

$c_1$ ——配伍物料中热值要求，kJ/kg；

$c_2$ ——配伍物料中水分含量要求，%；

$c_3$ ——配伍物理中硫元素含量要求，%；

$c_4$ ——配伍物理中重金属锌元素含量要求，mg/kg；

$c_5$ ——配伍物理中重金属铅含量要求，mg/kg；

#### (5) 确定固体废物特性参数 A 集合

按照特性参数热值、水分、硫元素含量、重金属锌含量、重金属铅含量，市政污泥热值来源于文献调研，并取均值获得，垃圾焚烧飞灰属于无机物，热值为 0，但为方便计算取值为 1。其他数据来源是对市政污泥、垃圾焚烧飞灰进行元素分析、工业分析、重金属含量测试。元素分析与工业分析数据分别通过元素分析仪（Elemantar: Vario EL cube）和工业分析仪（5E-MAG6700）获得，重金含量测试数据通过电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS）测定获得，具体如下：

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \\ a_{41} & a_{42} \\ a_{51} & a_{52} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 13335.7 & 1 \\ 12.1 & 5.78 \\ 0.96 & 2.46 \\ 1580.2 & 2267.7 \\ 27.3 & 298.2 \end{bmatrix} \quad (3)$$

式中：

$a_{n1}$ 、 $a_{n2}$ ——表示不同固体废物种类，1表示市政污泥，2表示垃圾焚烧飞灰；

$a_{1n}$ ——污泥与垃圾焚烧飞灰热值特性参数，kJ/kg；

$a_{2n}$ ——污泥与垃圾焚烧飞灰水分含量特性参数，%；

$a_{3n}$ ——污泥与垃圾焚烧飞灰硫元素含量特性参数，%；

$a_{4n}$ ——污泥与垃圾焚烧飞灰重金属锌含量特性参数，mg/kg；

$a_{5n}$ ——污泥与垃圾焚烧飞灰重金属铅含量特性参数，mg/kg；

#### (6) 确定固体废物参数要求 B 集合

固体废物特性参数要求是根据现有工况对固体废物投加比例情况并对比实验结论获得，实验中最后得出结论市政污泥掺混比例为 11.6%，垃圾焚烧飞灰掺混比例为 7.7%，并且实际工况中市政污泥在水泥回转窑中投加比例范围为 5%~15%，垃圾焚烧飞灰投加比例范围为 5%~15%，综上，选

取市政污泥、垃圾焚烧飞灰投加比例范围为 5%~15%。

由市政污泥及垃圾焚烧飞灰特性参数乘以对应投加比例范围，获得固体废物特性参数要求 B 集合，具体如下

$$B = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \\ b_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 666.8 \sim 2000.4 \\ 0.89 \sim 2.68 \\ 0.17 \sim 0.51 \\ 192.40 \sim 577.19 \\ 16.28 \sim 48.83 \end{bmatrix} \quad (4)$$

式中：

B——特性参数要求集合；

$b_1$ ——固体废物中热值要求范围，kJ/kg；

$b_2$ ——固体废物中水分含量要求范围，%；

$b_3$ ——固体废物中硫元素含量要求范围，%；

$b_4$ ——固体废物中重金属锌元素含量要求范围，mg/kg；

$b_5$ ——固体废物中重金属铅含量要求范围，mg/kg；

(7) 计算优化配伍比例  $X'$

根据配伍物料与固体废物、锅炉/工业窑炉工质之间线性关系，带入具体数值，对  $X$  进行优化，将获得优化配伍比例  $X'$ ，具体计算如下：

$$XB + (1 - X)C = Z \quad (5)$$

式中：

X——固体废物在配伍物料中占比， %；

B——固体废物特性参数要求集合；

C——锅炉/工业窑炉工质特性参数要求集合；

Z——配伍物料特性参数要求集合；

将（5）展开，将对应数值带入进行计算

$$Xb_1 + (1 - X)c_1 \geq z_1 \quad (6)$$

$$Xb_2 + (1 - X)c_2 \leq z_2 \quad (7)$$

$$Xb_3 + (1 - X)c_3 \leq z_3 \quad (8)$$

$$Xb_4 + (1 - X)c_4 \leq z_4 \quad (9)$$

$$Xb_5 + (1 - X)c_5 \leq z_5 \quad (10)$$

带入数值，计算求解

$$X \leq \frac{c_1 - z_1}{c_1 - b_{1min}} = \frac{29307.6 - 23000}{29307.6 - 666.8} = 0.2202 \quad (11)$$

$$X \leq \frac{z_2 - c_2}{b_{2max} - c_2} = \frac{1 - 0.5}{2.682 - 0.5} = 0.2291 \quad (12)$$

$$X \leq \frac{z_3 - c_3}{b_{3max} - c_3} = \frac{0.3 - 0.014}{0.513 - 0.014} = 0.5731 \quad (13)$$

$$X \leq \frac{z_4 - c_4}{b_{4max} - c_4} = \frac{361 - 1}{577.185 - 1} = 0.6248 \quad (14)$$

$$X \leq \frac{z_5 - c_5}{b_{5max} - c_5} = \frac{67 - 1}{48.825 - 1} = 1.3800 \quad (15)$$

综上，为同时满足锅炉/工业窑炉中所有特性参数要求，对固体废物在配伍物料中占比 X 在各参数要求范围条件下取交集，获得优化配伍比例 X'。

$$X' \in [0, 0.2202] \quad (16)$$

（8）计算优化固体废物特性参数要求 B'

将优化配伍比例 X' 带入下式

$$X'B' + (1 - X')C = Z \quad (17)$$

带入相应数值计算，获得优化固体废物要求  $B'$ ，具体结果如下

$$B' = \begin{bmatrix} b_1' \\ b_2' \\ b_3' \\ b_4' \\ b_5' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 662.7 \sim 2000.355 \\ 0.894 \sim 2.57 \\ 0.17 \sim 1.31 \\ 192.40 \sim 1635.88 \\ 16.275 \sim 300.73 \end{bmatrix} \quad (18)$$

(9) 计算固体废物允许配伍比例范围集合 I

固体废物特性参数集合 A 已知，优化固体废物特性参数集合 B 已知，将 A、B 集合带入其配伍比例关系公式 (19)，计算固废之间允许配伍比例范围集合 I，具体如下：

$$A \cdot I = B' \quad (19)$$

式中：

I——固体废物配伍比例集合，%；

A——固体废物基础特性参数 A 集合；

B'——优化后固体废物特性参数要求集合；

将已知条件带入，并展开获得

$$\begin{bmatrix} 13335.7 & 1 \\ 12.1 & 5.78 \\ 0.96 & 2.46 \\ 1580.2 & 2267.7 \\ 27.3 & 298.8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 662.7 \sim 2000.355 \\ 0.894 \sim 2.57 \\ 0.17 \sim 1.31 \\ 192.40 \sim 1635.88 \\ 16.275 \sim 300.73 \end{bmatrix} \quad (20)$$

式中：

$i_1$ ——市政污泥允许投加比例；

$i_2$ ——垃圾焚烧飞灰允许投加比例；

分别取  $B'$  集合中最大最小值，计算  $i_1$ 、 $i_2$  范围，获得固体废物

允许投加比例范围

$$i_1 \in [0.049713, 0.149990] \quad (21)$$

$$i_2 \in [0.050600, 0.130643] \quad (22)$$

## 六、 相关标准关系

《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ 2035-2013)规定了固体废物处理处置工程设计、施工、验收和运行维护的通用技术要求,适用于除危险废物处理处置以及废物再生利用以外的固体废物处理处置工程。

《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》(HJ 662-2013)规定了利用水泥窑协同处置固体废物的设施选择、设施建设和改造、操作运行以及污染控制等方面的环境保护技术要求,适用于危险废物、生活垃圾(包括废塑料、废橡胶、废纸、废轮胎等)、城市和工业污水处理污泥、动植物加工废物、受污染土壤、应急事件废物等固体废物在水泥窑中的协同处置。

《水泥窑协同处置固体废物技术规范》(GB 30760-2014)规定水泥窑协同处置固体废物的术语和定义、协同处置固体废物的鉴别和检测、处置工艺技术和管理要求、入窑生料和水泥熟料重金属含量限值及水泥可浸出重金属含量限值、检测方法及其检测频次等。适用于水泥窑协同处置危险废物、生活垃圾(包括废塑料、废橡胶、废纸、废轮胎等)、城市和工业污水处理污泥、动植物加工废物、受污染土壤、应急事件

废物等固体废物的生产工艺过程、产品的控制及管理。

《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）规定了危险废物焚烧设施的选址、运行、监测和废物贮存、配伍及焚烧处置过程的生态环境保护要求，以及实施与监督等内容。适用于现有危险废物焚烧设施（不包含专用多氯联苯废物和医疗废物焚烧设施）的污染控制和环境管理，以及新建危险废物焚烧设施建设项目的环境影响评价、危险废物焚烧设施的设计与施工、竣工验收、排污许可管理及建成后运行过程中的污染控制和环境管理。不适用于利用锅炉和工业炉窑协同处置危险废物。

《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）规定了对危险废物贮存的一般要求，对危险废物包装、贮存设施的选址、设计、运行、安全防护、监测和关闭等要求。适用于所有危险废物（尾矿除外）贮存的污染控制及监督管理，适用于危险废物的生产者、经营者和管理者。

《炼铁工业大气污染物排放标准》（GB 28663-2012）规定了炼铁生产企业或生产设施大气污染物排放限值、监测和监控要求，以及标准的实施与监督等相关规定。适用于现有炼铁生产企业或生产设施大气污染物排放管理，以及炼铁工业建设项目的环境影响评价、环境保护设施设计、竣工环境保护验收及其投产后的大气污染物排放管理。

《生活垃圾化学特性通用检测方法》（CJ/T96-2013）规

定了生活垃圾化学特性检测的术语和定义，样品的采集与制备，氯、有机质、总铬、汞、pH值、镉、铅、砷、全氮、全磷、全钾、碳、氢、氮、硫、氧等16个项目的检测方法和质量控制与保证。适用于生活垃圾化学特性的测定。

《水泥胶砂中可浸出重金属的测定方法》(GB/T 30810-2014)规定了水泥胶砂中可浸出重金属测定的试样制备、浸出步骤和浸出液中重金属含量的测定方法。适用于处置固体废物的水泥生产企业生产的水泥及其他指定使用本标准材料中可浸出重金属含量的测定。

《煤炭燃烧特性试验方法热重分析法》(GB/T33304-2016)规定了热重分析法测定煤炭燃烧特性的术语和定义、方法提要、试剂、仪器设备、试验步骤结果表述及精密度等。适用于褐煤、烟煤和无烟煤。

《固体废物 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》(GB/T15555.2-1995)规定了测定固体废物浸出液中铜、锌、铅、镉的直接吸入火焰原子吸收分光光度法。适用于固体废物浸出液中铜、铅、锌和镉的测定。

《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2013)规定了水泥制造企业(含独立粉磨站)、水泥原料矿山、散装水泥中转站、水泥制品企业及其生产设施的大气污染物排放限值、监测和监督管理要求。适用于现有水泥工业企业或生产设施的大气污染物排放管理，以及水泥工业建设项目的环境影响

评价、环境保护设施设计、竣工环境保护验收、排污许可证核发及其投产后的大气污染物排放管理。

《固体废物 挥发性有机物的测定 顶空-气相色谱法》(HJ 760-2015)规定了测定固体废物中挥发性有机物的顶空-气相色谱法。适用于固体废物和固体废物浸出液中 37 种挥发性有机物的测定。

本标准以污染物控制为目的，只对炼钢熔分炉、燃煤炉排炉及水泥回转窑协同燃烧处置垃圾焚烧飞灰及市政污泥的原料配伍相关技术条件进行规范，与现有国内外知识产权无关联。

## 七、采用国际标准情况

《Solid recovered fuels — Safe handling and storage of solid recovered fuels》(ISO 21912:2021)提供了安全处理、储存从无害废物中制备的用于能源目的的固体回收燃料(SRF)的原则和要求。

《Industrial furnaces and associated processing equipment — Method of measuring energy balance and calculating energy efficiency — Part 11: Evaluation of various kinds of efficiency》(ISO 13579-11:2017)规定了工业窑炉和相关处理设备包括烟和焓等方面的能效评估方法的分类和命名。

《Sludge recovery, recycling, treatment and disposal》(ISO/TC 275)对城市污水收集系统、粪便、雨水处理、供

水处理厂、城市和类似工业用水的污水处理厂的污泥和产品进行表征、分类、制备、处理、回收和管理的方法进行标准化。

《Industrial furnaces and associated processing equipment — Safety — Part 2: Combustion and fuel handling systems》(ISO 13577-2:2014)规定了作为工业炉和相关加工设备(TPE)一部分的燃烧和燃料处理系统的安全要求。

《Solid recovered materials, including solid recovered fuels》(ISO/TC 300)规定了非危险废物中的固体回收材料,包括固体回收燃料,以便回收和再循环。

本标准以污染物控制为目的,只对炼钢熔分炉、燃煤炉排炉及水泥回转窑协同燃烧处置垃圾焚烧飞灰及市政污泥的原料配伍相关技术条件进行规范,与现有国内外知识产权无关联。

## 八、 重大分歧意见处理经过和依据

无。

## 九、 标准推广应用措施及预期效果

针对当前锅炉/工业窑炉处置固废缺乏全面完整性规定等问题,本标准计划通过以下方式推广应用措施:

1.明确受众目标:本标准现阶段主要明确燃煤锅炉、炼铁

高炉、水泥回转窑协同处置市政污泥、垃圾焚烧飞灰等固体废物过程的技术规定，相关受众群体应以锅炉厂、炼铁厂、水泥厂等企业为主，为标准推广提供明确对象；

2.制定推广策略：基于标准受众群体，制定合理且具有可行性推广策略，顺应当前协同处置技术趋势，明确标准执行效果及潜在风险，为标准推广提供有力依据；

3.优化技术内容：实施标准内容过程中应反复评估现有技术可行性，减少技术成本、弱化技术风险、提高技术效果，为标准推广提供技术支撑。

基于上述内容，本标准预期为引导行业企业在工业生产中采取合适的配伍方案，预计实现以下效果：

1.实现利用锅炉/工业窑炉协同处置多源城市固废与工艺系统的兼容匹配，有效控制污染物释放；

2.实现多源城市固废协同处置技术普适化、过程清洁化、管控智能化的多技术协同作用；

3.有效实现多源城市固废的减量化和资源化利用，为推动我国协同处置行业绿色发展提供支撑。

## 十、其他说明事项

无。