

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 35170—2024

代替 GB/T 35170—2017

## 水泥窑协同处置的生活垃圾 预处理可燃物

Combustible material preprocessed from CMSW for  
co-processing in cement kiln

2024-07-24 发布

2025-02-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会

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》的规定起草。

本文件代替 GB/T 35170—2017《水泥窑协同处置的生活垃圾预处理可燃物》，与 GB/T 35170—2017 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 删除了术语“交运协议”“转运站”(见 2017 年版的第 3 章)；
- b) 将“收到基发热量( $Q$ )”更改为“收到基低位发热量( $Q_{\text{net, ar}}$ )”，并更改了指标要求(见 4.1, 2017 年版的 5.1)；
- c) 更改了空气干燥基氯含量[ $w(\text{Cl}_{\text{ad}})$ ]指标分级要求(见 4.2, 2017 年版的 5.2)；
- d) 更改了收到基含水量( $M_{\text{ar}}$ )指标分级要求(见 4.3, 2017 年版的 5.3)；
- e) 更改了空气干燥基灰分( $A_{\text{ad}}$ )指标分级要求(见 4.4, 见 2017 年版的 5.4)；
- f) 增加了收到基粒度( $D_{\text{ar}}$ )指标分级要求(见 4.5)；
- g) 更改了收到基低位发热量试验方法(见 6.1, 2017 年版的 6.1)；
- h) 更改了生活垃圾预处理可燃物性能参数表(见附录 A, 2017 年版的附录 A)；
- i) 更改了粒度检测方法(见附录 B, 2017 年版的附录 B)。

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。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由全国水泥标准化技术委员会(SAC/TC 184)归口。

本文件起草单位：中国建筑材料科学研究总院有限公司、浙江中锦材水泥技术有限公司、安徽海螺水泥股份有限公司、北京金隅红树林环保技术有限责任公司、中材国际环境工程(北京)有限公司、中山斯瑞德环保科技有限公司、浙江遂昌汇金有色金属有限公司、北京建筑材料科学研究总院有限公司、中国中材国际工程股份有限公司、生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、中国环境科学研究院、黑龙江省建筑材料工业规划设计研究院、中国长江三峡集团有限公司、华新水泥股份有限公司、浙江红狮环保股份有限公司、常山江山虎水泥有限公司、淄博重山思沃瑞环保科技有限公司、赞皇金隅水泥有限公司、葛洲坝宜城水泥有限公司、南京凯盛国际工程有限公司、德清南方水泥有限公司、凯里市鑫泰熔料有限公司、碎得机械(北京)有限公司、安徽海螺环保集团有限公司、北京中投润天环保科技有限公司、唐山冀东装备工程股份有限公司、包钢冀东水泥有限公司、杭州特盈能源技术发展有限公司、维尔利(北京)环境科技有限公司、华润水泥技术研发(广西)有限公司、溧水天山水泥有限公司、葛洲坝松滋水泥有限公司、中建新疆建工集团第三建设工程有限公司、广东福满建设有限公司、金中天水利建设有限公司、中材建设有限公司、淄博鲁中水泥有限公司、成都建筑材料工业设计研究院有限公司、唐县洁源垃圾处置有限公司、石家庄市曲寨水泥有限公司、国能唯真(山东)测试分析有限公司、天津中材工程研究中心有限公司、江苏隽诺环保工程技术有限公司、福建恒实建设发展有限公司、天津格润爱德环保科技有限公司、中国电子工程设计院有限公司、吉林金隅冀东环保科技有限公司、中铁二十五局集团第四工程有限公司、中冶建工集团重庆混凝土工程有限公司、苏州市相城检测股份有限公司、中铁建设集团有限公司、中铁二十三局集团第六工程有限公司、中建材中研益科技有限公司。

本文件主要起草人：刘晨、吴铁军、朱国平、郑旭、章嗣福、李叶青、薛军、李继荣、孟宪策、郭彦鹏、杨东方、嵇磊、张帆、曹海宙、郝利炜、赵美江、闫大海、张江、曾正、杨洪印、万新宇、李春萍、王加军、王江根、李丽、李满、韩海东、余明江、胡正夏、吴云武、江明高、陈廷亮、岳忠胜、赵峰娃、董婧祎、陶从喜、左洪川、宋志刚、邓国亮、魏少言、郭思斌、李助红、车海宝、孙显炯、黄平志、张思才、王彬、杜勇、王会强、

王猛、高敏、张新生、高建坤、杨桂芹、孙光玲、范道荣、李惠、曹飞、刘天洋、王旭、薛军鹏、郑国清、林凌、王志明、韩璐、赖桂钦、陈君、王斌、邓雄军、班克成、张建芳、庄起帆、施兆悠、孔伟、张守福、汪相艮、刘红修、潘美晨、温培艳。

本文件于 2017 年首次发布,本次为第一次修订。

# 水泥窑协同处置的生活垃圾 预处理可燃物

## 1 范围

本文件规定了水泥窑协同处置的生活垃圾预处理可燃物的分级指标要求、分级代码、试验方法、检验规则、运输与贮存。

本文件适用于将生活垃圾进行加工后再在水泥窑中处置的模式。

本文件不适用于不处理、直接在水泥窑中处置的生活垃圾。

## 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 176 水泥化学分析方法
- GB/T 214 煤中全硫的测定方法
- GB 4915 水泥工业大气污染物排放标准
- GB/T 6003.2 试验筛 技术要求和检验 第2部分:金属穿孔板试验筛
- GB 30485 水泥窑协同处置固体废物污染控制标准
- GB/T 30760 水泥窑协同处置固体废物技术规范
- GB/T 34615 水泥窑协同处置的生活垃圾预处理可燃物燃烧特性检测方法
- GB/T 35171 水泥窑协同处置的生活垃圾预处理可燃物取样和样品制备方法
- CJ/T 96 生活垃圾化学特性通用检测方法
- CJ/T 313 生活垃圾采样和分析方法

## 3 术语和定义

GB 30485 和 GB/T 30760 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**生活垃圾预处理可燃物** **combustible material preprocessed from municipal solid waste ;CMSW**

由明确来源的生活垃圾经预处理得到的,在协同处置时能提供一定热量的可燃物。

注:水泥窑协同处置的生活垃圾预处理可燃物中不包含《国家危险废物名录》中的危险废物。

## 4 分级指标要求

### 4.1 收到基低位发热量

生活垃圾预处理可燃物按收到基低位发热量( $Q_{\text{net,ar}}$ )分为1级、2级、3级、4级、5级5个等级。1级收到基低位发热量 $\geq 25$  MJ/kg,2级收到基低位发热量 $\geq 20$  MJ/kg,3级收到基低位发热量 $\geq 15$  MJ/kg,4级收到基低位发热量 $\geq 10$  MJ/kg,5级收到基低位发热量 $\geq 6$  MJ/kg。



4.2 空气干燥基氯含量

生活垃圾预处理可燃物按空气干燥基氯含量 $[w(\text{Cl}_{\text{ad}})]$ 分为 1 级、2 级、3 级 3 个等级。1 级空气干燥基氯含量 $\leq 0.5\%$ , 2 级空气干燥基氯含量 $\leq 1.0\%$ , 3 级空气干燥基氯含量 $\leq 2.0\%$ 。

4.3 收到基含水量

生活垃圾预处理可燃物按收到基含水量 $(M_{\text{ar}})$ 分为 1 级、2 级、3 级 3 个等级。1 级收到基含水量 $\leq 10\%$ , 2 级收到基含水量 $\leq 20\%$ , 3 级收到基含水量 $\leq 40\%$ 。

4.4 空气干燥基灰分

生活垃圾预处理可燃物按空气干燥基灰分  $A_{\text{ad}}$  分为 1 级、2 级、3 级 3 个等级。1 级空气干燥基灰分 $\leq 10\%$ , 2 级空气干燥基灰分 $\leq 20\%$ , 3 级空气干燥基灰分 $\leq 50\%$ 。

4.5 收到基粒度

生活垃圾预处理可燃物按收到基粒度 $(D_{\text{ar}})$ 分为 1 级、2 级、3 级 3 个等级。1 级 10 mm 圆孔筛累计筛余 $\leq 15\%$ , 2 级 50 mm 圆孔筛累计筛余 $\leq 20\%$ , 3 级 100 mm 圆孔筛累计筛余 $\leq 20\%$ 。

5 分级代码

生活垃圾预处理可燃物根据收到基低位发热量 $(Q_{\text{net,ar}})$ 、空气干燥基氯含量  $w(\text{Cl}_{\text{ad}})$ 、收到基含水量 $(M_{\text{ar}})$ 、空气干燥基灰分  $A_{\text{ad}}$  和收到基粒度 $(D_{\text{ar}})$ 5 个指标进行分级, 5 个指标具有同等重要的作用, 没有一个单独的分级能决定代码。分级代码应在附录 A 所示的生活垃圾预处理可燃物性能参数表中标识, 代码结构见图 1。

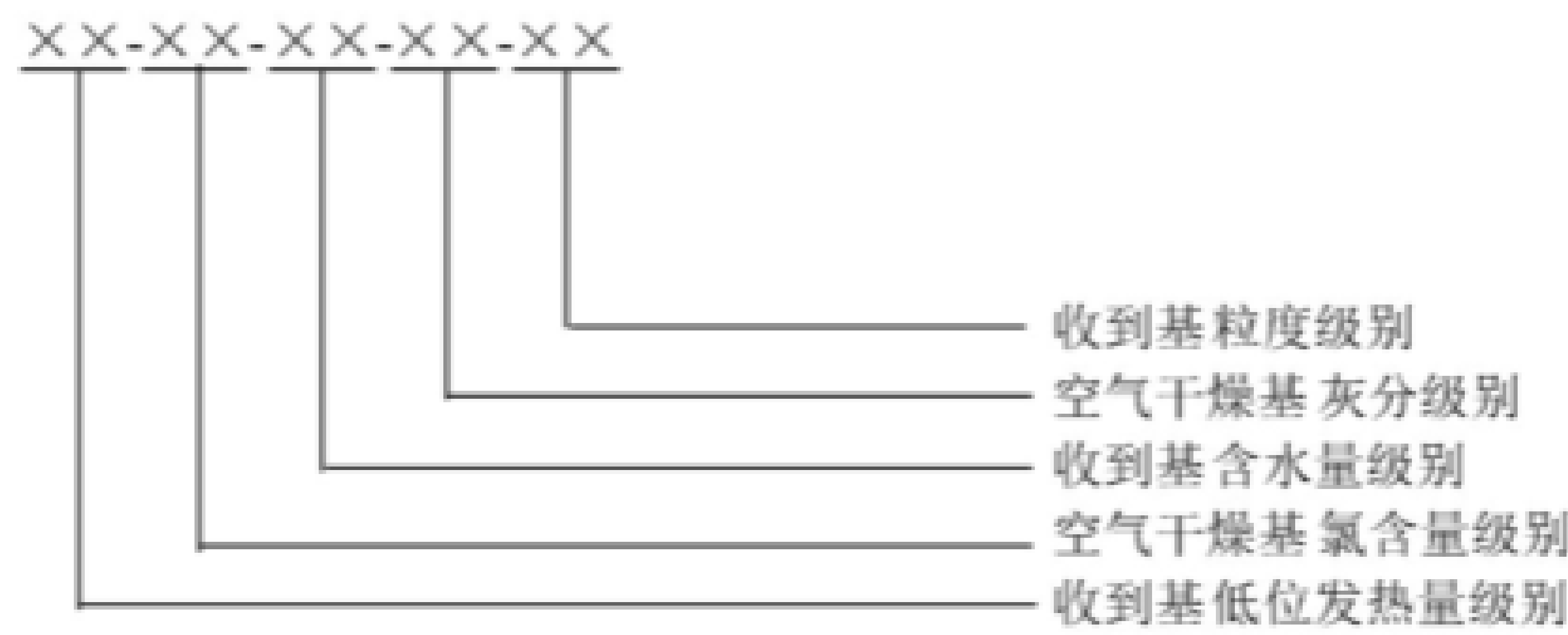


图 1 生活垃圾预处理可燃物的代码结构

示例：生活垃圾预处理可燃物经测试和计算后, 性能为: 收到基低位发热量 12 kJ/kg, 空气干燥基氯含量 0.8%, 收到基含水量 30%, 空气干燥基灰分 25%, 收到基粒度 50 mm 圆孔筛累计筛余 18%, 其分级代码为  $Q_{\text{net,ar}}4-w(\text{Cl}_{\text{ad}})2-M_{\text{ar}}3-A_{\text{ad}}3-D_{\text{ar}}2$ 。

6 试验方法

6.1 收到基低位发热量

按 GB/T 34615 进行生活垃圾预处理可燃物收到基高位发热量的测定, 按式(1)通过水分换算为收到基低位发热量。

$$Q_{\text{net,ar}}=0.93\times Q_{\text{gr,ar}}-24.4\times M_{\text{ar}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：  
 $Q_{\text{net,ar}}$ ——收到基低位发热量, 单位为千焦每千克(kJ/kg)；

- 0.93 ——经验常数；
- $Q_{gr,ar}$  ——收到基高位发热量,单位为千焦每千克(kJ/kg)；
- 24.4 ——水的凝缩热常数,单位千焦每千克(kJ/kg)；
- $M_{ar}$  ——收到基含水量,%。

6.2 空气干燥基氯含量

按 CJ/T 96 进行。

6.3 收到基含水量

按 CJ/T 313 进行。试验样品为  $500\text{ g}\pm 2\text{ g}$ ,  $105\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  烘干 9 h~10 h,在取样密封保存后 24 h 内完成试验。

6.4 空气干燥基灰分

按 GB/T 34615 进行。

6.5 收到基粒度

按附录 B 进行。

7 检验规则

7.1 组批及取样

生活垃圾预处理可燃物出厂前按垃圾来源区域进行组批和取样,不超过 700 t 为一批,每一批为一取样单元。按 GB/T 35171 的规定进行取样,每一批的取样量不少于 40 kg。

7.2 检验

7.2.1 出厂检验

出厂检验项目为第 5 章规定的全部内容。

7.2.2 型式检验

型式检验项目为第 5 章规定的全部内容 及附录 A 中所有项目。当有下列情况之一,应进行型式检验：

- 原料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时；
- 新产品试制或产品长期停产后恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 正常生产时,每 6 个月检验一次。

7.3 判定规则

检验结果符合第 5 章要求的为合格品。检验结果不符合第 5 章中任何一项指标要求的为不合格品。

7.4 检验报告

检验报告内容应包括出厂批号、分级代码、检验项目及合同约定的其他技术要求。

## 7.5 出厂

出厂检验的各项技术指标符合要求时方可出厂。CMSW 出厂时,供方需要提供出厂检验报告和附录 A 中的相关内容,在转运站与交运协议一起提供给需方或转运方。

## 7.6 交货与验收

7.6.1 CMSW 的制备、交货与验收,使用者宜根据环境和使用工艺制定合适的防护措施,并确保 CMSW 在燃烧设施中燃烧时的污染物排放满足 GB 4915 和 GB 30485 相关规定。

7.6.2 交货时 CMSW 质量验收以所抽取的实物样品检验结果为依据,也可以供方同批号 CMSW 的检验报告为依据。采取何种方法验收由供需双方商定,并在合同或协议中注明。供方有告知需方验收方法的责任。当无书面合同或协议,或未在合同、协议中注明验收方法时,供方应在发货票上注明“以本厂同批号 CMSW 的检验报告为验收依据”字样。

7.6.3 以抽取实物样品的检验结果为验收依据时,供需双方应在发货前或交货地共同取样和签封。取样方法按 GB/T 35171 进行,取样数量为 80 kg,缩分为 2 等份。其中,一份由卖方保存 10 d,另一份由买方按本文件规定的项目和方法进行检验。

10 d 以内,买方检验认为产品质量不符合本文件要求,而卖方又有异议时,则双方应将卖方保存的样品送双方共同认可的具有资质的检测机构进行仲裁检验。收到基含水量的检测不作为仲裁检验项目。

## 8 运输与贮存

CMSW 在运输与贮存时应减少气味对环境的影响。

附 录 A  
(规范性)

生活垃圾预处理可燃物性能参数表

生活垃圾预处理可燃物性能参数如表 A.1 所示。

表 A.1 生活垃圾预处理可燃物性能参数

CMSW 分级及来源			
分级代码 <sup>a</sup>	$Q_{\text{net,ar}}\square-w(\text{Cl}_{\text{ad}})\square-M_{\text{ar}}\square-A_{\text{ad}}\square-D_{\text{ar}}\square$		
来源 <sup>b</sup>			
CMSW 物理性能参数			
形态( $F_{\text{ar}}$ )	<input type="checkbox"/> 块状 <input type="checkbox"/> 片状 <input type="checkbox"/> 粉体 <input type="checkbox"/> 绒样		
容重( $\gamma_{\text{ar}}$ ) <sup>c</sup>	_____kg/m <sup>3</sup>		
粒度( $D_{\text{ar}}$ ) <sup>d</sup>	10 mm 圆孔筛累计筛余____%; 50 mm 圆孔筛累计筛余____%; 100 mm 圆孔筛累计筛余____%		
项目	CMSW 指标 <sup>e</sup>		测试方法 <sup>g</sup>
	特征值/中位值	最大值	
收到基低位发热量( $Q_{\text{net,ar}}$ )/(MJ/kg)			
收到基高位发热量( $Q_{\text{gr,ar}}$ )/(MJ/kg) <sup>e</sup>			
氯含量 $w(\text{Cl}_{\text{ad}})/\%$			
含水量 $M_{\text{ar}}/\%$			
灰分 $A_{\text{ad}}/\%$			
挥发分 $V_{\text{ar}}/\%$ <sup>e</sup>			
项目	CMSW(灰分元素分析)指标 <sup>f</sup>		测试方法 <sup>g</sup>
	特征值/中位值	最大值	
全硫 $w(\text{S}_{\text{ad}})/\%$			
汞含量 $w(\text{Hg}_{\text{ad}})/(\text{mg/kg})$			
铅含量 $w(\text{Pb}_{\text{ad}})/(\text{mg/kg})$			
镉含量 $w(\text{Cd}_{\text{ad}})/(\text{mg/kg})$			
总铬含量 $w(\text{Cr}_{\text{ad}})/(\text{mg/kg})$			
砷含量 $w(\text{As}_{\text{ad}})/(\text{mg/kg})$			
二氧化硅含量 $w(\text{SiO}_{2,\text{ad}})/\%$			
三氧化二铝含量 $w(\text{Al}_2\text{O}_{3,\text{ad}})/\%$			
三氧化二铁含量 $w(\text{Fe}_2\text{O}_{3,\text{ad}})/\%$			
氧化钙含量 $w(\text{CaO}_{\text{ad}})/\%$			
氧化镁含量 $w(\text{MgO}_{\text{ad}})/\%$			
氧化钾含量 $w(\text{K}_2\text{O}_{\text{ad}})/\%$			
氧化钠含量 $w(\text{Na}_2\text{O}_{\text{ad}})/\%$			
<div><div><sup>a</sup> 按照第 5 章的规定获得分级代码。</div><div><sup>b</sup> 描述获得原料的地点,农村/城镇、写字楼/商场等。</div><div><sup>c</sup> 容重按 CJ/T 313 进行,桶的有效容积不小于 10 L。</div><div><sup>d</sup> 可提供其他粒径的筛余。</div><div><sup>e</sup> 参考指标。</div><div><sup>f</sup> 特征值一般是特征元素的中位值或 80% 位值,用于表征交运协议中的或规定的 CMSW 状况。指标限值可以是最大值、最小值、80% 位值或中位值,并在生产者和使用者之间达成一致,在交运协议中注明。</div><div><sup>g</sup> 按照国家标准、行业标准或其他相关试验方法。高位发热量按 GB/T 34615 进行,收到基发热量作为 CMSW 的收到基高位发热量;挥发分按 GB/T 34615 进行;全硫按 GB/T 214 进行;汞、铅、镉、总铬、砷按 CJ/T 96 进行;灰分中 SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CaO、MgO、K<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O 含量按 GB/T 176 进行。</div></div>			



附 录 B  
(规范性)  
粒度检测方法

B.1 仪器设备

B.1.1 试验筛

应符合 GB/T 6003.2 的有关规定,筛孔基本尺寸分别为 10 mm、50 mm、100 mm 的圆孔试验筛。

B.1.2 秤

量程不小于 10 kg,分度值不大于 10 g。

B.1.3 机械筛分机

机械筛分机宜为震击式标准振筛机,摆动 $(220\pm 10)$ 次/min,震击 $(150\pm 10)$ 次/min。

B.2 样品制备

B.2.1 取样

按 GB/T 35171 进行。取样量按目测样品粒度情况确定:

- a) 目测样品粒度接近 25 mm 时,最小取样量为 1 kg;
- b) 目测样品粒度接近 25 mm~150 mm 时,最小取样量为 2 kg;
- c) 目测样品粒度 $>150$  mm 时,最小取样量为 5 kg。

B.2.2 样品制备

按 GB/T 35171 进行。样品含水量应小于 20%。

B.3 检测步骤

B.3.1 将筛网孔径分别为 100 mm、50 mm 和 10 mm 的试验筛从上而下依次排列放置在筛底上。根据试验筛大小,收到基样品可以分成几个子样品进行筛分;准确称量样品总质量,结果保留至整数。

B.3.2 开启筛分机筛分 5 min,取下试验筛,先手执孔径 100 mm 试验筛往复摇动,并轻轻拍打筛框,拍打速度为 120 次/min,每 30 次向同一方向转动  $90^\circ$ ,使样品均匀分布在筛网上,且不准许样品损失。当每分钟通过筛网的样品量不超过样品总质量的 0.5% 时,为筛分终点。准确称量筛余物质量( $m_1$ ),并将筛下样品无损失地转移至下一级试验筛中。

B.3.3 按上述方法,依次完成余下各级试验筛筛析操作,其筛分终点均为每分钟通过筛网的样品量不超过样品总质量的 0.5%。依次称量各级试验筛筛余样品质量( $m_2$ 、 $m_3$ ),并计算各级试验筛筛余百分数。

B.3.4 检测过程中,未到筛分终点时不应敲击筛框。达到筛分终点后,应及时清理筛网,保持筛网清洁和筛孔畅通,清理下来的样品应计入筛余物。筛析检测前后样品总质量变化应在 2% 以内,否则应重新进行检测。

B.4 计算与结果处理

检测样品各级筛余百分含量按式(B.1)计算,筛余百分数保留至整数。

$$R=\frac{m_i}{m}\times 100\%$$

.....( B.1 )

式中：

- $R$

——样品各级筛余百分数；
- $m_i$

——各级试验筛筛余物质量，单位为克(g)；
- $m$

——样品总质量，以筛析检测后样品累计总质量为计算基数，单位为克(g)。

#### 参 考 文 献

[1] 生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会. 国家危险废物名录(2021年版)[Z]. 生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第15号,2020-11-25.

---

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
水泥窑协同处置的生活垃圾  
预处理可燃物

GB/T 35170—2024

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.net.cn

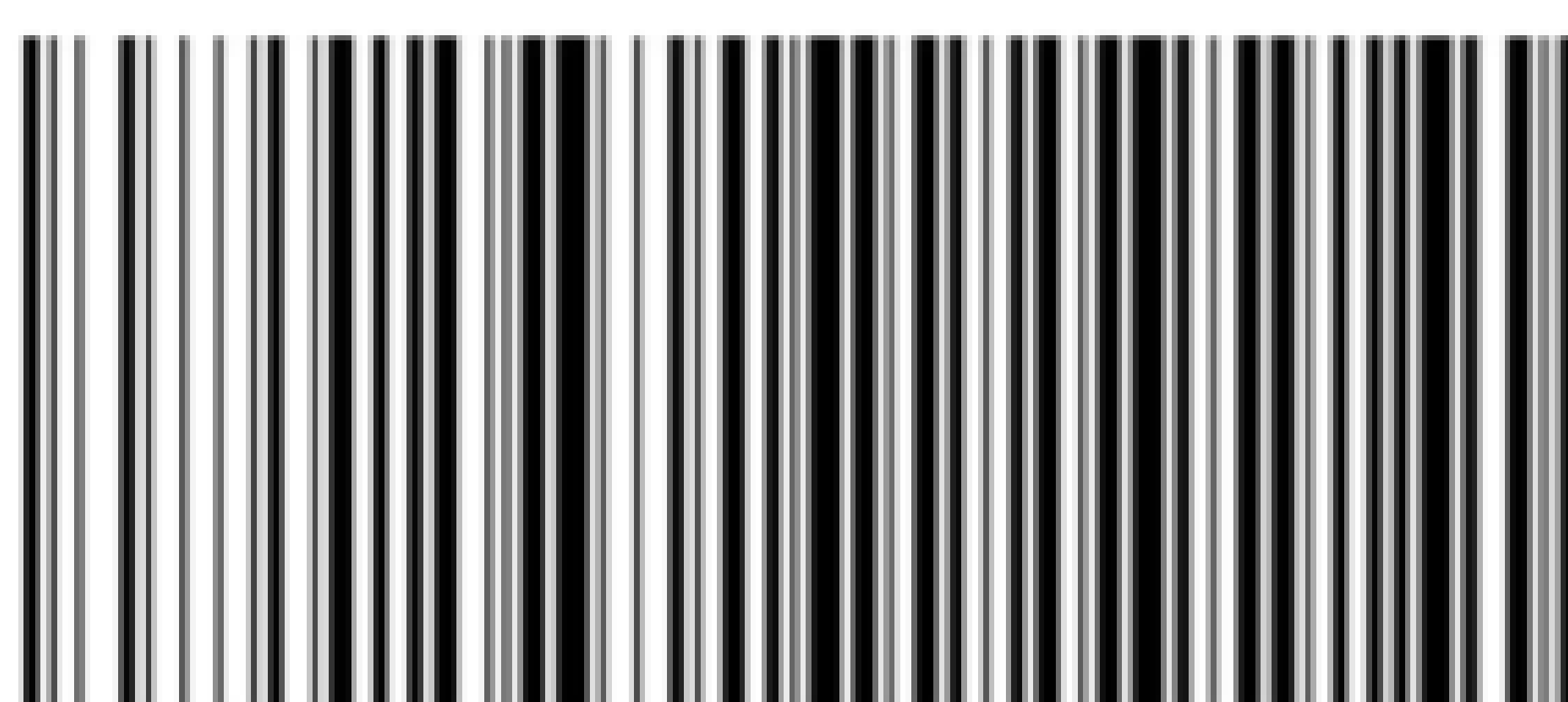
服务热线: 400-168-0010

2024年7月第一版

\*

书号: 155066 • 1-77052

版权专有 侵权必究



GB/T 35170-2024



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
水泥窑协同处置的生活垃圾  
预处理可燃物  
GB/T 35170—2024

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.net.cn

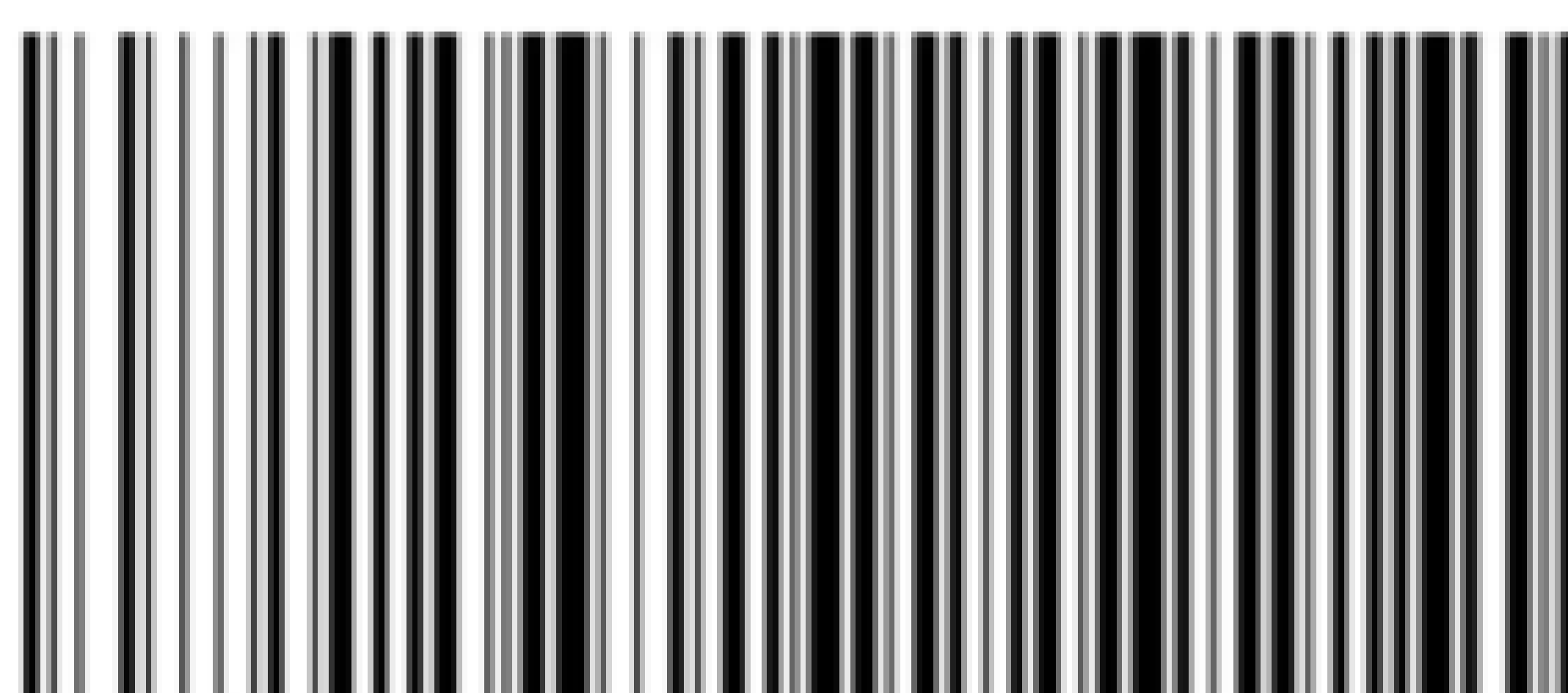
服务热线: 400-168-0010

2024年7月第一版

\*

书号: 155066 • 1-77052

版权专有 侵权必究



GB/T 35170-2024