

水泥窑协同处置固体废物原料中镉、 铅等 14 种金属元素的测定-电感耦 合等离子体发射光谱法

编 制 说 明

标准编写组

2020 年 7 月

目 录

一、标准编写工作简况.....	2
1. 任务来源及编制单位.....	2
2. 主要工作过程.....	2
3. 主要起草人及其所承担的工作.....	3
二、标准编制原则和主要内容.....	3
1. 标准的编写原则.....	3
2. 标准的主要内容.....	4
2.1 标准的适用范围.....	4
2.2 标准的主要内容.....	4
三、根据需要提出实施标准的建议.....	5
四、国内外相关法律、法规和标准情况的说明.....	5
五、与有关的现行法律、法规和标准的关系.....	5
六、重大分歧意见的处理经过和依据.....	6
七、标准性质的建议.....	6
八、贯彻标准的要求和建议措施.....	6
1. 贯彻标准的要求.....	6
2. 标准实施建议措施.....	6
九、废止现行有关标准的建议.....	7
十、其它应说明的事项.....	7

一、标准编写工作简况

1. 任务来源及编制单位

近年来，水泥窑协同处置成为固体废物、危险废物处理的重要手段，其在制造水泥的同时，完成废弃物处理。不仅如此，国家层面目前也推出了诸多政策，从经济、技术等方面支持水泥制造企业进行废物协同处置项目。

2018年-2019年，水泥窑协同处置企业数量大幅增加，但在水泥企业开展固废协同处置项目的同时，水泥生产过程带来的重金属污染也随之增加。重金属污染对于水、土、气等环境均会产生持久性污染，最终会危害人体健康。因此，监管水泥窑协同处置固废过程中重金属元素的产生种类及排放数量意义重大。

为保障水泥产品质量及其生产过程排污量，在水泥窑协同处置时，需要对原料及成品中的金属元素进行定量分析。目前国家标准中，对于原料成分的分析，仍按类别划分，缺少统一的处理方法及检测手段，并且这些分析方法也不能完全满足水泥窑协同处置的元素监测需求，部分元素测试尚需使用土壤标准（如 Sn, Hg, As 等）。本标准提出的方法，拟建立水泥生料、混合材及协同处置的一般固废中重金属元素的分析测试方法，满足水泥窑协同处置过程中金属元素核算的需求，保障水泥窑协同处置固废在满足环境排放标准的同时，也能达到相应的产品质量标准。

为最大程度满足水泥窑协同处置的标准需求，依据《中关村检验检测认证产业技术联盟专家委员会管理办法》，按照《关于召开中关村检验检测认证产业技术联盟 2019 年第一批团体标准立项审查会的通知》的要求，中国建材检验认证集团有限公司申报了本标准并得以批准，本标准计划编号（T/ZTCA 002-2019）。

编制单位为中国建材检验认证集团股份有限公司。

2. 主要工作过程

标准制订计划下达后，中国建材检验认证集团股份有限公司于 2019 年 7 月成立了标准制订小组，进行了水泥窑协同处置固体废物相关资料的收集，所运用标准的收集，安排阶段性的实验要求。

2019 年 8 月-10 月，向相关水泥企业收集在水泥窑协同处置固体废物工艺中一般使用的生料、混合材及投加的一般固废，整合样品分析，挑选代表性原料准

备进入实验阶段。挑选的代表性原料为：砂岩、煤矸石和污泥。

2019年11月-2020年1月，对挑选的代表性原料进行初步的实验，通过查阅资料信息及优化方法确定称样量，前处理方式，微波消解升温程序，定容体积，加酸种类及加酸量。前期实验对试剂空白，全程序空白进行优化，确定方法检出限及测定下限。对样品进行重复性实验及实验室内对比实验，初步确定14种元素分别的相对标准偏差及重复限性范围。

2020年3月-2020.5月，对挑选的代表性原料继续进行重复性实验，最终确定平行性实验的相对标准偏差和重复限性范围；另外，进行样品的加标实验，调整实验方法，确定14种元素加标范围及回收率。通过对实验过程进行监控，确定整个的实验质量控制和质量要求。

2020年6月，编写组进行了多次探讨和方法调整将实验成果形成征求意见稿。

3. 主要起草人及其所承担的工作

本标准主要起草人包括：刘虹丽、张瑞艳、张海姣、张军、侯明韬、郝慧慧。

起草人员负责标准制定工作的组织、协调，相关资料的查阅、收集、整理，相关实验的开展，标准文本及编制说明的起草、撰写、修改、完善，组织召开座谈会，通过电子邮件、传真等方式，征集、整理和归纳相关的意见和建议。

二、标准编制原则和主要内容

1. 标准的编写原则

本标准制定与起草中遵循了充分调研原则、集思广益原则、突出特点原则、编写规范原则。

(1) 充分调研原则。本标准在起草过程中既通过实际工作中经验对本项目涉及的标准进行了整理分析，又通过检索目前现行标准中能最大程度满足项目需要的所有参数的实验方法，并对实验方法及标准进行了初步判断，为最终的实验确定，参数确定提供有力的保证。

(2) 集思广益原则。本标准制定过程中多次征求相关原料检测人员的经验，结合企业对项目的相关需求，通过反复的实验和实验室内比对，不断的进行调整

和优化，确定实验方案，最终出具可靠的实验数据。

(3) 突出特点原则。本标准突出解决水泥窑协同处置固体废物中标准的繁冗，以及涉及的一些参数相应专业标准的缺失，解决实际工作中的问题。对整个行业发展过程中相应的标准进行统一规范，高效，省时，省力的解决问题。

(4) 编写规范原则。标准的结构和编写规则符合 GB/T 1.1-2009 的规定，标准的内容要求达到国内标准的要求。标准符合《中华人民共和国标准化法》及国家其它有关法令、法规的规定，与已发布的国家标准、行业标准协调一致，技术内容符合生产发展的实际情况并具有可操作性。

2. 标准的主要内容

2.1 标准的适用范围

本标准规定了测定水泥原料中生料、混合材以及常规固体废物中 14 种金属元素电感耦合等离子体发射光谱法，此类样品均为固态。

本标准适用水泥生料、混合材以及常规固体废物中铍 (Be)、镉 (Cd)、钴 (Co)、铬 (Cr)、铜 (Cu)、锰 (Mn)、钼 (Mo)、镍 (Ni)、铅 (Pb)、锑 (Sb)、锡 (Sn)、铊 (Tl)、钒 (V)、锌 (Zn) 等 14 种金属元素的测定。若通过验证，本标准也可适用于其他痕量金属元素的测定。

2.2 标准的主要内容

标准包括 15 个内容：适用范围、规范性引用文件、原理、干扰和消除、试剂和材料、仪器和设备、样品、分析步骤、结果计算与表示、测定结果表示、精密度和准确度、质量保证和质量控制、废物处理、资料性附录。

标准重点内容在 7—12 节，第 7 小节，明确了样品的采集，保存，制备。具体明确选用微波消解法对样品进行前处理，高效，快捷。称样量根据同一样品中所测重金属元素含量，或某一重金属元素含量进行 0.1g~0.5g 的调整。加入的酸含量也可根据称样量及样品的消解难易程度进行调整。第 8 小节，主要内容为样品的仪器测试过程，包括仪器参数。第 9 小节和第 10 小节主要对测试结果进行统一的计算及结果表示。

第 11 小节内容为精密度和准确度数据，是通过 6 批次的平行实验，确定整个实验方法的可靠性。通过实验室内方法比对确定数据的准确性，保证整个实验

方法的有效性。

第 12 小节为质量保证和质量控制，是为了施行标准过程中对实验结果数据进行有效性的监督，保证最终数据的准确可靠。

三、根据需要提出实施标准的建议

建议各大水泥窑协同处置固体废物企业以及承担项目的第三方实验室，结合标准内容要求，开展标准培训，将标准中的实验方法进行宣贯，扩项评审，应用到具体的实际工作中，统一行业此类的方法需求，准确，高效，可靠的完成实验要求。

同时，建议各应用单位在落实本标准各项要求的基础上，做好标准规定内容的延伸工作，总结实际不同样品，不同元素的检测经验和做法，提炼方法优势，为标准内容的持续改进打下基础。

四、国内外相关法律、法规和标准情况的说明

经文献检索，国内目前还没有关于水泥窑协同处置固体废物性能测试中原料测试统一的相关检测标准，本标准属于行业领先水平。

五、与有关的现行法律、法规和标准的关系

本标准规定的条款严格与我国现行法律、标准规范保持协调一致。本标准涉及样品保存、制备的具体条款，有相关标准的，均引用标准要求；有多个相关标准时，主要考虑引用通用性、较新的标准，同时兼顾其他标准，保持协调。

本《标准》制订过程中主要引用的标准有：

GB 2007.1-87 散装矿产品取样、制样通则 手工取样方法

GB 2007.2-87 散装矿产品取样、制样通则 手工制样方法

GB 3723-83 工业用化学产品采样安全通则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

七、标准性质的建议

中关村检验检测认证产业技术联盟团体标准《水泥窑协同处置固体废物原料中镉、铅等 14 种金属元素的测定-电感耦合等离子体发射光谱法》为推荐性标准。

八、贯彻标准的要求和建议措施

1. 贯彻标准的要求

中关村检验检测认证产业技术联盟团体标准《水泥窑协同处置固体废物原料中镉、铅等 14 种金属元素的测定-电感耦合等离子体发射光谱法》的制订，规定了水泥窑协同处置固体废物原料的检测方法，其中原料涉及了生料、混合材及投加的一般固体废物，具体为砂岩、煤矸石和污泥。当相关其他类型原料或元素经过方法验证，也可以采用此标准方法。为解决目前行业相关检测标准不全面，参数缺失的情况起到重要的作用。

为保证标准的贯彻执行，具体要求如下：

(1) 做好标准的出版发行工作。与出版发行部门积极协商，做好网络、纸质等版本的发行工作，让水泥窑协同处置固体废物企业以及性能测试第三方实验室能便捷的识别、获取该标准。

(2) 加强对标准的宣传。通过网络平台、发文件等各种媒体进行宣传，让相关方知晓该标准的发布实施。

(3) 对标准进行培训。首先在有需求的相关企业进行内部实验室标准方法的培训，持续验证实验的可操作性。另外对承接相关业务的第三方检测实验室进行标准方法的解读培训，形成与企业标准执行的一致性，达到数据的有效性。

(4) 定期搜集在运用、执行该标准过程中的信息反馈，使标准在实践中不断得到检验和完善。一旦标准落后于实践，就应对其进行修订完善。

2. 标准实施建议措施

(1) 各相关企业进行标准的施行。在满足日常水泥产品质量的基础上，满

足协同处置固体废物后环境质量的要求。

(2) 进行水泥窑协同处置固体废物性能测试的第三方机构施行标准。确保性能测试在可靠的标准方法下得到满意结果。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、其它应说明的事项

无。