

团 体 标 准

T/ CFA 030311032-2023

铸造环境负荷数据采集和处理方法

Data acquisition and processing method of casting environmental load

2023 - 03 - 05 发布

2023 -06 - 05 实施

中国铸造协会 发布

目 次

前 言.....II

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 术语和定义.....1

4 采集项目.....2

5 采集方法与测定.....2

6 数据处理.....3

附录 A（资料性）铸造环境负荷数据采集方案.....5

图 A.1 环境排放采样点设置示意图.....5

图 A.2 传感器选型.....6

图 A.3 传感器摆放位置.....6

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。

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这些专利的责任。

本文件由中国铸造协会标准工作委员会提出。

本文件由中国铸造协会归口。

本文件起草单位：中机生产力促进中心有限公司、安徽合力股份有限公司、机械工业科技发展中心、河北宝力工程装备股份有限公司。

本文件主要起草人：王营、李晶莹、聂军刚、陈晓辉、钱蒙、文武、刘瑜、狄飞、吴来发、汪大新、刘前军、赵建林、田志。

本文件为首次发布。

铸造环境负荷数据采集和处理方法

1 范围

本文件规定了铸造过程环境负荷数据采集的术语和定义、采集项目、采集方法及数据处理。

本文件适用于粘土砂、非粘土砂型铸造、熔模铸造过程环境负荷数据的采集。其他工艺过程的数据采集可参考执行。

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 5611 铸造术语
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB/T 15432 环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法
- GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GBZ 159 工作场所空气中有害物质监测的采样规范
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- HJ/T 20 工业固体废物采样制样技术规范
- HJ 57 固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法
- HJ 479 环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法
- HJ 482 环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法
- HJ 644 环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法
- HJ 693 固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法
- HJ 734 固定污染源废气 挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附气相色谱-质谱法
- HJ 836 固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法
- HJ 1043 环境空气 氮氧化物的自动测定 化学发光法
- HJ 1044 环境空气 氧化硫的自动测定 紫外荧光法
- HJ 1045 固定污染源烟气（二氧化硫和氮氧化物）便携式紫外吸收法测量仪器技术要求及检测方法
- JB/T 2755 铸造用亚硫酸盐木浆废液粘结剂

3 术语和定义

GB/T 5611-2017 界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

资源 resource

铸造过程中的资源消耗，包括能源和原辅材料。

3.2

环境负荷 **environmental load**

铸造过程中消耗的资源（能源、原辅材料）数量，以及向环境排放的废弃物（废气、废液、固体废物）总量。

3.3

污染物产生量 **pollutants generation**

污染物产生量是指企业在铸造过程中污染物产生量，包括废气、废液、固体废物。

3.4

特征指标指数 **characteristic index**

铸造过程中工艺参数与资源及环境负荷参数之间映射关系的无量纲数值。

4 采集项目

4.1 资源

4.1.1 能源

包括燃气、电、水、压缩空气、蒸气、氧气、氩气、氮气、焦炭等一次、二次和用能工质。

4.1.2 资源

4.1.2.1 原材料包括生铁、废金属料、电解铜、铝合金锭、镁合金锭、铜合金锭、锌合金锭、铅合金锭、纯铝锭、纯铜锭、纯镁锭、纯锌锭、中间合金锭和非铁合金，及其他金属材料。

4.1.2.2 辅助材料包括铸铁和铸钢铸造过程用的孕育、球化和变质用的等各类铁合金和精炼剂、原砂、再生砂、旧砂、水玻璃砂、膨润土、粘土、煤粉、树脂、硬化剂、石灰石、覆膜砂、三乙胺、涂料、脱模剂、白模、塑料薄膜、硅溶胶、石膏、陶瓷、石墨、硅酸乙酯、冷铁等，及其他气体辅助材料：氧气、氩气、氮气等。

4.2 铸造过程环境排放物分类

排放物分为：

——气体：挥发性有机化合物、二氧化硫、氮氧化物；

——固体：废砂、废渣等；

——液体：清洗废水、脱硫废水、含盐废水、喷漆废水、脱蜡废水、生产废水等；

——声：设备噪声、操作噪声。

5 采集方法与测定

5.1 采集

铸造过程中应对气体、固体和液体废物以及噪声进行采集。采用六合一的废气采集传感器，能够实现多种气体以及噪声同步采集、实时传输的功能。传感器选型及摆放位置见附录 A。

5.2 废气排放测定

5.2.1 无组织排放废气测定应按照 GB/T 15432、HJ 644、HJ 482 和 HJ 479 的规定执行。

5.2.2 有组织排放废气测定应按照 GB/T 16157、HJ 57、HJ 693、HJ 734、HJ 836、HJ 1043、HJ 1044 和 HJ 1045 的规定执行。

5.3 固体废物测定

固体废物的测定应按 GB 18599 和 HJ/T 20 的规定执行。

5.4 废液测量测定

废液测量测定宜 JB/T 2755 的规定。

5.5 噪声测量测定

噪声测量测定宜 GB/T 12348 的规定。

6 数据处理

6.1 资源和环境负荷特征指标指数按式 (1) 计算

排放物测量数据包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机化合物、固体废物和噪声。

$$M_{\text{负荷}} = \sum_{i=1}^4 \lambda_i \times \left(\frac{C_i}{G_i} \right) \quad (1)$$

式中:

$M_{\text{负荷}}$ ——原材料数据、辅助材料数据、资源数据、排放物数据 4 大类资源和环境负荷特征指标指数;

C_i ——采集时间内指标的发生量;

G_i ——采集时间内物品总量(或原辅材料总量/燃料总量);按单位时间或采集时间内的物品产量,或原辅材料总量或燃料总量确定,可采用长度、质量、体积、面积等;

λ_i ——资源和环境负荷特征指标权重。采用实测数据、历史实测数据、模拟数据等不同来源数据时,权重可由不同来源数据的原始样本数目比例、数据差异性和质量保证等确定,权重总和为 1。

6.2 不同工序特征指标指数按式 (2) 计算

$$M_{\text{工序}} = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i \times \left(\frac{C_i}{G_i} \right) \quad (2)$$

式中:

$M_{\text{工序}}$ ——熔炼、造型/制芯、浇注、清理 4 个主要工序资源和环境负荷特征指标指数;

C_i ——采集时间内指标的发生量;

G_i ——按单位时间或采集时间内的物品产量,或按原材料总量或燃料总量确定,可采用长度、质量、体积、面积等;

ε_i ——不同工序资源和环境负荷特征指标权重,权重总和为1。

6.3 废气排放量计算

a) 废气总排放量按式 (3) 计算:

$$E_{\text{总}} = E_a + E_b + \dots + E_i \quad (3)$$

式中:

$E_{\text{总}}$ ——某个工序或某几个工序的废气经处理后的总排放量;

E_i ——位于出口*i*的废气排放量;

b) 出口*i*的废气排放量按式 (4) 计算:

$$E_i = \left[\omega_1 \cdot M_1 (1 - \eta_1 \cdot k_1) + \omega_2 \cdot M_2 (1 - \eta_2 \cdot k_2) + \dots + \omega_n \cdot M_n (1 - \eta_n \cdot k_n) \right] \times (1 - \eta_i \cdot k_i) \quad (4)$$

式中:

ω_n ——工段*n*废气负荷系数;

M_n —— ω_n 对应的原料或辅料消耗量;

η_n ——工段*n*末端治理设施的平均治理或去除效率, 该工段无末端治理设施时, $\eta_n = 0$;

k_n ——工段*n*末端治理设施实际运行系数, 该工段无末端治理设施时, $k_n = 0$ 。

6.4 固体废物产生量计算

固体废物产生量按式 (5) 计算:

$$E_s = \delta \cdot P \quad (5)$$

式中:

E_s ——固体废物产生量;

δ ——固体废物负荷系数;

P —— δ 对应的产品量。

6.5 废液产生量计算

废液产生量按式 (6) 计算:

$$E_l = \delta \cdot P \quad (6)$$

式中:

E_l ——废液产生量;

δ ——废液负荷系数;

P —— δ 对应的产品量。

附录 A
(资料性)
铸造环境负荷数据采集方案

A.1 采样位置

根据GB 16297-1996《大气污染物综合排放标准》，针对非密闭式铸造过程中的无组织、间歇式的排放，应按无组织排放设置监控点。无组织排放监测点通常设置在无组织排放源所在排放口处，可选距离排放源下风向 5 m，最低高度 1.5 m处任意点，监控点数量不少于 3 个，并选浓度最大值（实际应由现场人员自行判断将监控点设置在预计浓度最高点）。环境排放采样点设置见图A.1。

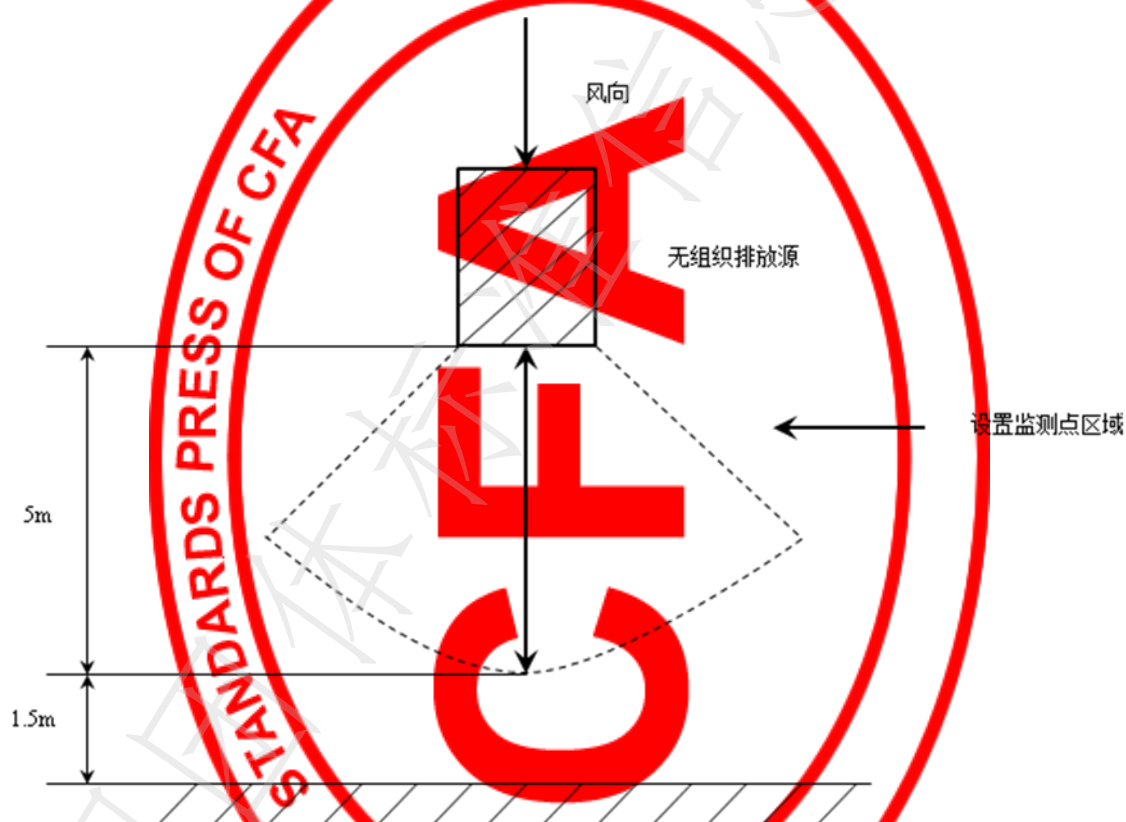


图 A.1 环境排放采样点设置示意图

A.2 监测方法

根据GBZ 159-2004《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》，在一个工作日内空气中有害物质浓度最高时段（即设备工作时段）进行采样；采样时间一般不超过 15 min；当劳动者实际接触时间不足 15 min 时，按实际接触时间进行采样。以连续实际采样时间获取平均值，或在实际采样时间内以等时间间隔采集 3 个~4 个样品计平均值。

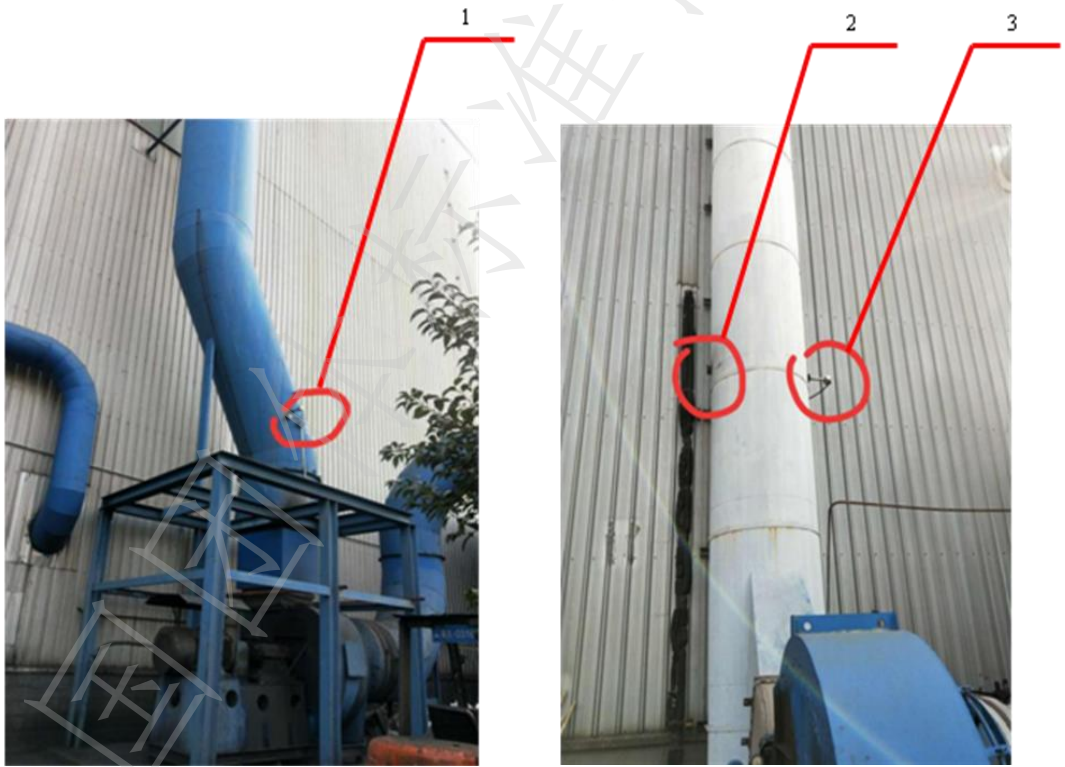
A.3 传感器选型及摆放位置

铸造过程中需要对颗粒物、挥发性有机化合物、二氧化硫、氮氧化物等排放物及噪声进行采集，采用六合一的废气采集传感器，能够实现五种气体以及噪声同步采集、实时传输的功能。传感器选型见图 A.2 ， 传感器摆放位置见图A.3。

PID传感器	PIDAH
二氧化硫传感器	SO2-M-C1
一氧化碳传感器	CO-B4
二氧化氮传感器	NO2-B43
臭氧传感器	O3-B43
粉尘传感器	PT_PM
噪声传感器	DB-M150



图 A. 2 传感器选型



图中 1、2、3均为颗粒物、挥发性有机化合物、二氧化硫、氮氧化物 4 类气体污染物

图 A. 3 传感器摆放位置