

作业场所职业危害检测规范 第3部分：冶金行业

2011-06-10 发布

2011-06-30 实施

河北省质量技术监督局 发布

前 言

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

DB13/T 1416《作业场所职业危害检测规范》分为六个部分：

- 第1部分：一般要求；
- 第2部分：淀粉、葡萄糖行业；
- 第3部分：冶金行业；
- 第4部分：制浆造纸行业；
- 第5部分：木质家具行业；
- 第6部分：制革行业。

本部分为DB13/T 1416的第3部分。

本标准由河北省安全生产监督管理局提出。

本标准主要起草单位：河北省安全生产监督管理局安全科学技术中心、河北联合大学。

本标准起草单位：河北钢铁集团唐钢公司。

本标准主要起草人：范雪云、董占欣、沈福海、周兴华、孙志谦、王玮、付淑玲、杨洋。

作业场所职业危害检测规范 第3部分：冶金行业

1 范围

本标准规定了冶金企业作业场所职业危害因素的术语和定义、总则、职业危害因素的识别及分类、采样前的准备、采样质控的要求、采样点的设置、个体采样及检验方法。

本标准适用于冶金行业作业场所职业危害因素的检测、评价和相关规程的编制。

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。

GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素

GBZ 2.2 工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素

GBZ 114 密封放射源及密封 γ 放射源容器的放射卫生防护标准

GBZ 159 工作场所空气中有害物质检测的采样规范

GBZ/T 160.6 工作场所空气有毒物质测定 钙及其化合物

GBZ/T 160.18 工作场所空气有毒物质测定 钠及其化合物

GBZ/T 160.28 工作场所空气有毒物质测定 无机含碳化合物

GBZ/T 160.29 工作场所空气有毒物质测定 无机含氮化合物

GBZ/T 160.33 工作场所空气有毒物质测定 硫化物

GBZ/T 160.37 工作场所空气有毒物质测定 氯化物

GBZ/T 189.7 工作场所物理因素测量 第7部分：高温

GBZ/T 189.8 工作场所物理因素测量 第8部分：噪音

GBZ/T 192.1 工作场所空气中粉尘测定 第1部分：总粉尘浓度

GBZ/T 192.2 工作场所空气中粉尘测定 第2部分：呼吸性粉尘浓度

GBZ/T 224-2010 职业卫生名词术语

GB/T 17061 作业场所空气采样仪器的技术规范

3 术语和定义

GBZ /T 224—2010、GBZ2.1和GBZ2.2中界定的术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了GBZ /T 224—2010、GBZ2.1和GBZ2.2中的一些术语和定义。

3.1

工作场所 workplace

劳动者进行职业活动的全部地点。

3.2

职业性有害因素 occupational hazardous agents

又称职业危害因素，在职业活动中产生（或）存在的、可能对职业人群健康、安全和作业能力造成不良影响的因素或条件，包括化学、物理、生物等因素。

3.3

采样点 sampled site

根据监测需要和工作场所状况，选定具有代表性的、用于空气样品采集的工作地点。

3.4

空气采样器 air sampler

以一定的流量采集空气样品的仪器，通常由抽气动力和流量调节装置等组成。

3.5

采样对象 monitored person

选定为具有代表性的、进行个体采样的劳动者。

3.6

呼吸带 breathing zone

距离人的鼻孔30 cm所包含的空气带。

3.7

定点采样 area sampling

将空气收集器放置在选定的采样点进行的采样。

3.8

个体采样 personal sampling

将空气收集器佩戴在检测对象的呼吸带部位所进行的采样。

3.9

采样时间 sampling duration

每次采样从开始到结束所持续的时间。

3.10

采样流量 sampling flow

在采集空气样品时，每分钟通过空气收集器的空气体积。

3.11

标准采样体积 standard sample volume

在气温为20℃，大气压为101.3 kPa（760 mmHg）下，采集空气样品的体积，以L表示。

换算公式为

$$V_0 = V_t \times \frac{293}{273 + t} \times \frac{P}{101.3} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

V_0 — 标准采样体积，L；

V_t — 在温度为t℃，大气压为P时的采样体积，L；

t — 采样点的气温，℃；

P — 采样点的大气压，kPa。

3.12

职业接触限值 occupational exposure limits, OELs

职业性有害因素的接触限制量值。劳动者在职业活动过程中长期反复接触，对绝大多数接触者的健康不引起有害作用的容许接触水平。化学有害因素的职业接触限值包括时间加权平均容许浓度、短时间接触容许浓度和最高容许浓度三类。

3.13

时间加权平均容许浓度 permissible concentration-time weighted average, PC-TWA
以时间为权数规定的8 h工作日、40 h工作周的平均容许接触浓度。

3.14

短时间接触容许浓度 permissible concentration-short term exposure limit, PC-STEEL
在遵守PC-TWA前提下容许短时间（15 min）接触的浓度。

3.15

最高容许浓度 maximum allowable concentration, MAC
工作地点、在一个工作日内、任何时间有毒化学物质均不应超过的浓度。

4 总则

4.1 冶金企业采取严格措施控制职业危害，并对职业危害进行综合治理，使其危害控制符合 GBZ2.1、GBZ2.2 的要求。对于检测结果不符合国家职业卫生接触限值的检测地点或岗位，应该及时整改复测，直至符合国家标准要求。

4.2 本规范所列职业危害因素以木制家具企业典型生产工艺为例进行识别，根据职业危害因素分类目录及 GBZ 2.1 第 4 条和 GBZ 2.2 第 4 条~15 条的规定进行识别及分类，工作中应根据企业实际情况进行增减。

5 冶金行业作业场所中职业危害因素的识别及分类

5.1 烧结环节

5.1.1 原料配备工序

主要岗位：料场/料仓、卸料、粉碎、筛分、混料、转运、除尘、机械维修。
职业危害因素辨识：噪声、电离辐射、煤尘、其他粉尘。

5.1.2 烧结工序

主要岗位：配料、加湿、混合/造球、布料、烧结/焙烧、环冷、维修。
职业危害因素辨识：高温、噪声、粉尘、电离辐射、一氧化碳。

5.1.3 烧结矿粉碎工序

主要岗位：粉碎、筛分、除尘、转运、维修。
职业危害因素辨识：高温、噪声、粉尘。

5.2 炼铁环节

5.2.1 高炉供料系统

主要岗位：上料、皮带、维修。
职业危害因素辨识：高温、噪声、电离辐射、粉尘。

5.2.2 高炉冶炼

主要岗位：上料、冶炼、维修。

职业危害因素辨识：高温、噪声、电离辐射、紫外辐射、粉尘、一氧化碳。

5.2.3 出炉工序

主要岗位：出铁、水冲渣、清渣沟、维修。

职业危害辨识：高温、噪声、电离辐射、粉尘、一氧化碳。

5.2.4 铸铁工序

主要岗位：铸铁、天车、铁罐修砌、维修。

职业危害辨识：高温、噪声、粉尘、一氧化碳。

5.2.5 煤气回收工序

主要岗位：除尘、煤气柜/煤气加压、维修。

职业危害因素辨识：噪声、粉尘、一氧化碳。

5.2.6 冶炼供水

主要岗位：泵房、维修。

职业危害因素辨识：高温、噪声、一氧化碳。

5.2.7 除尘

主要岗位：放灰、维修。

职业危害因素辨识：噪声、粉尘、一氧化碳。

5.2.8 喷煤工序

主要岗位：煤场管理、制粉（破碎/筛分）、维修。

职业危害因素辨识：噪声、电离辐射、粉尘、一氧化碳。

5.2.9 热风工序

主要岗位：风机、主控、维修。

职业危害因素辨识：高温、噪声、粉尘、一氧化碳。

5.3 炼钢环节

5.3.1 供料工序

主要岗位：白灰窑、筛分、转运、维修。

职业危害因素辨识：高温、噪声、电离辐射、粉尘、氢氧化钙。

5.3.2 铁水预处理工序

主要岗位：铁罐运输、铁水脱硫、脱磷、混铁炉、天车、维修。

职业危害因素辨识：高温、噪声、电离辐射、粉尘。

5.3.3 转炉/电炉冶炼工序

主要岗位：主控、炉前、炉后、烤包、热修、天车、维修。

职业危害因素辨识：高温、噪声、电离辐射、粉尘、一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫、硫化氢。

5.3.4 精炼工序（包括 LF/VD/VOD 等）

主要岗位：主控、炉前、炉后、烤包、热修、天车、维修。

职业危害因素辨识：高温、噪声、电离辐射、粉尘、一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫、硫化氢。

5.3.5 连铸工艺

主要岗位：大包、铸钢、出坯、精整、主控、天车、钢包修砌、维修。

职业危害因素辨识：高温、噪声、电离辐射、石棉粉尘、粉尘、一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫、硫化氢。

5.4 轧钢环节

主要岗位：上料、加热炉、轧钢、主控、精整、天车、维修。

职业危害因素辨识：高温、噪声、煤尘、矽尘、其他粉尘、一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫、硫化氢。

5.5 成品库

主要岗位：货场管理。

职业危害因素辨识：噪声、粉尘。

5.6 其他

主要岗位：制氧厂/站、煤气回收/供给、余热余压发电、锅炉房、空压机房、水循环处理、污水处理等。

职业危害因素辨识：高温、噪声、粉尘、一氧化碳、氯气、氨、氢氧化钠、硫酸等。

6 采样前的准备

6.1 现场调查

6.1.1 生产工艺、设备情况、原辅材料及产品。

6.1.2 接触职业危害的工种分类和劳动者的工作状况（包括劳动者数、工作方式、接触程度、频度及持续时间等）。

6.1.3 工作地点空气中有害物质的产生和扩散规律、存在状态、估计浓度等。

6.1.4 采取的主要防治措施（如个体防护设施及其使用情况）以及通排风情况等。

6.2 采样仪器的准备

6.2.1 检查所用空气收集器和空气采样器是否符合 GB/T 17061 的要求。

6.2.2 检查所用的空气收集器的空白、采样效率和解吸效率或洗脱效率。

6.2.3 校正空气采样器的采样流量。在校正时，应串联与采样器相同的空气收集器。

6.2.4 使用定时装置控制采样时间的采样，应校正定时装置。

6.2.5 采样仪器见表 3。

7 采样质控的要求

- 7.1 应满足 GBZ2.1、GBZ2.2 中工作场所有害物质职业接触限值对采样的要求。
- 7.2 应满足 GBZ159 中职业危害评价及环境条件对采样的要求。
- 7.3 在采样的同时应作对照试验，即将空气收集器带至采样点，除不连接空气采样器采集空气样品外，其余操作同样品，作为样品的空白对照。
- 7.4 采样时应避免有害物质直接飞溅入空气收集器内；空气收集器的进气口应避免被衣物等阻隔。用无泵型采样器采样时应避免风扇等直吹。
- 7.5 在易燃、易爆工作场所采样时，应采用防爆型空气采样器，采样过程中应保持采样流量稳定。长时间采样时应记录采样前后的流量，计算时用流量均值。
- 7.6 工作场所空气样品的采样体积，在采样点温度低于 5℃和高于 35℃、大气压低于 98.8 kPa 和高于 103.4 kPa 时，应将采样体积换算成标准采样体积。
- 7.7 在样品的采集、运输和保存的过程中，应注意防止样品的污染。
- 7.8 采样时，应在专用的采样记录表上，边采样边记录。

8 采样点的设置

8.1 采样点数目的确定

- 8.1.1 按照产品的生产工艺流程，凡逸散或存在有害物质的工作地点，至少应设置 1 个采样点。
- 8.1.2 一个有代表性的工作场所内有多台同类生产设备时，1~3 台设置 1 个采样点；4~10 台设置 2 个采样点；10 台以上，至少设置 3 个采样点。
- 8.1.3 一个有代表性的工作场所内，有 2 台以上不同类型的生产设备，逸散同一种有害物质时，采样点应设置在逸散有害物质浓度大的设备附近的工作地点；逸散不同种有害物质时，将采样点设置在逸散待测有害物质设备的工作地点，采样点的数目参照 8.1.2 确定。

8.2 采样点的设置

采样定点原则参照GBZ 159及8.1，采样点设置见表4-6。

9 个体采样

9.1 采样对象的选定

- 9.1.1 要在现场调查的基础上，根据检测的目的和要求，选择采样对象。
- 9.1.2 在工作过程中，凡接触和可能接触有害物质的劳动者都列为采样对象范围。
- 9.1.3 采样对象中必须包括不同工作岗位的，接触有害物质浓度最高和接触时间最长的劳动者，其余的采样对象应随机选择。

9.2 采样对象数量的确定

9.2.1 在采样对象范围内，能够确定接触有害物质浓度最高和接触时间最长的劳动者时，每种工作岗位按表 1 选定采样对象的数量，其中应包括接触有害物质浓度最高和接触时间最长的劳动者。每种工作岗位劳动者数不足 3 名时，全部选为采样对象。

表1 采样对象数量的设置 (a)

劳动者数 (人)	3~5	6~10	>10
采样对象数 (人)	2	3	4

9.2.2 在采样对象范围内，不能够确定接触有害物质浓度最高和接触时间最长的劳动者时，每种工作岗位按表 2 选定采样对象的数量。每种工作岗位劳动者数不足 6 名时，全部选为采样对象。

表2 采样对象数量的设置(b)

劳动者数（人）	6	7~9	10~14	15~26	27~50	>50
采样对象数（人）	5	6	7	8	9	11

9.2.3 采样工种见表 4-6。

10 检验方法

电离辐射的测量按照GBZ 114密封放射源及密封 γ 放射源容器的放射卫生防护标准的方法进行。
氢氧化钙的检验按照GBZ/T 160. 6钙及其化合物的方法进行。
氢氧化钠的检验按照GBZ/T 160. 18钠及其化合物的方法进行。
一氧化碳的检验按照GBZ/T 160. 28无机含碳化合物第3、4条的方法进行。
氮氧化物、氨的检验按照GBZ/T 160. 29无机含氮化合物第3、4条的方法进行。
二氧化硫的检验按照GBZ/T 160. 33硫化物第3、4条的方法进行。
硫酸的检验按照GBZ/T 160. 33硫化物第5、6条的方法进行。
硫化氢的检验按照GBZ/T 160. 33硫化物第7条的方法进行。
氯气的检验按照GBZ/T 160. 37氯化物第3条的方法进行。
高温的检验按照GBZ/T 189. 7物理因素测量第7部分：高温的方法进行。
噪声的检验按照GBZ/T 189. 8物理因素测量第8部分：噪声的方法进行。
粉尘的检验按照GBZ/T 192. 1工作场所空气中粉尘测定第1部分：总粉尘浓度和GBZ/T 192. 2工作场所空气中粉尘测定第2部分：呼吸性粉尘浓度的方法进行。

表3 采样仪器

检测项目	收集器具	采样仪器	接触限值类型	样品保留期限
高温	-----	黑球湿球温度 WBGT 仪	--	--
噪声	-----	噪声频谱分析仪/个体噪声计量仪	Leq	--
煤尘、矽尘、石棉粉尘、其他粉尘	测尘滤膜	粉尘采样器：短时间：15 L/min~40 L/min 长时间：1 L/min~5 L/min 个体采样：1 L/min~5 L/min	石棉粉尘 PC-TWA 总尘 0.8 煤尘 PC-TWA 总尘 4 PC-TWA 呼尘 2.5 矽尘（10%≤游离 SiO ₂ 含量≤50%） PC-TWA 总尘 1 PC-TWA 呼尘 0.7 矽尘（50%＜游离 SiO ₂ 含量≤80%） PC-TWA 总尘 0.7 PC-TWA 呼尘 0.3 矽尘（游离 SiO ₂ 含量＞80%） PC-TWA 总尘 0.5 PC-TWA 呼尘 0.2 其他粉尘 PC-TWA 总尘 8	长期
一氧化碳	不分光红外线气体分析仪法： 采气袋 直接进样 - 气相色谱法： 注射器，100 mL	双联橡皮球 注射器抽取	非高原 PC-TWA 20 PC-STEL 30 高原 海拔 2 000~3 000 MAC 20 海拔 > 3 000 MAC 15	当天（尽快测量）
二氧化硫	四氯汞钾—盐酸副玫瑰苯胺分光光度法： 多孔玻板吸收管 甲醛缓冲液—盐酸副玫瑰苯胺分光光度法： 多孔玻板吸收管	空气采样器：500 mL/min	PC-TWA 5 PC-STEL 10	冷藏（4℃）7 天 室温下 15 天
硫化氢	多孔玻板吸收管	空气采样器：500 mL/min	MAC 10	至少可保存 5 d

表3 （续）

检测项目	收集器具	采样仪器	接触限值类型	样品保留期限
硫酸	离子色谱法：多孔玻板吸收管 氯化钡比浊法：微孔滤膜	空气采样器：短时间：5 L/min 长时间：1 L/min 个体采样：1 L/min	PC-TWA 1 PC-STEL 2	室温下至少 7 天 室温下可保 3 天
氢氧化钠	微孔滤膜	空气采样器：5 L/min	MAC 2	室温下长期
氯气	大型气泡吸收管	空气采样器：500 mL/min	MAC 1	室温下 2 天
氮氧化物	多孔玻板吸收管、氧化管	空气采样器：500 mL/min	一氧化氮 PC-TWA 15 二氧化氮 PC-TWA 5 PC-STEL 10	当天
氨	大型气泡吸收管	空气采样器：500 mL/min	PC-TWA 20 PC-STEL 30	当天
电离辐射	--	X, γ 辐射仪；α, β 表面剂量仪	剂量当量率限值	--
氢氧化钙	微孔滤膜	空气采样器 短时间：5 L/min 长时间：1 L/min 个体采样：1 L/min	PC-TWA 1 PC-STEL 3	室温下长期

表 4 烧结环节职业危害因素检测采样点（采样工种）设置

重点危害岗位	采样点设置	采样工种	检测项目
卸料、称料、配料、转运	料场、卸载机旁、粉碎机旁、皮带机旁、混料机旁、货车驾驶室、距离密封型放射源 5 cm 和 100 cm	卸料工、货车司机、看溜工、混料工	噪声、煤尘、其他粉尘、电离辐射
点火、烧结、除尘、维修、烧结破碎	点火机旁、烧结区、破碎机旁	烧结巡检工、看火工	噪声、其他粉尘、高温、一氧化碳
中控室	中控室	--	其他粉尘、一氧化碳
环冷	环冷站	巡检工	其他粉尘、一氧化碳
空压站	空压站	巡检工	噪声、其他粉尘
除尘风机、除尘器、收集器	风机房、除尘机房、收机器旁	除尘工、巡检工	噪声、其他粉尘
其他	锅炉房、机修车间、空压机房等	锅炉工、维修工、巡检工等	高温、噪声、煤尘、其他粉尘等

表5 炼铁环节职业危害因素检测采样点（采样工种）设置

重点危害岗位	采样点设置	采样工种	检测项目
转运、炉前、吊运、除渣、装罐、维修、化验室	高炉四周、出铁场、除渣口、化验室、炉前工休息室、铸铁机旁、距离密封型放射源 5 cm 和 100 cm	炉前工、天车工、铸铁工	高温、噪声、粉尘、一氧化碳、电离辐射、硫酸
主控室	主控室	操炉工	粉尘、一氧化碳
煤气循环	煤气加压站	煤气调压工	噪声、粉尘、高温、一氧化碳
煤粉喷吹环节：粉碎、喷吹	粉碎机旁、原煤仓、粉仓、电机旁、空压机组	巡检工、空压机工	噪声、粉尘、一氧化碳
除尘风机、除尘、放灰、收集	风机房	巡检工、清扫工	噪声、粉尘、一氧化碳
给水环节：泵房	泵房	巡检工	噪声、一氧化碳
其他	锅炉房、机修车间、空压机房等	锅炉工、维修工、巡检工等	高温、噪声、煤尘等

表6 炼钢、轧钢环节职业危害因素检测采样点（采样工种）设置

重点危害岗位	采样点设置	采样工种	检测项目
转炉车间	备料、倒罐、铁水预处理、转炉前、转炉后、化验室、中控室、休息室、白灰窑、距离密封型放射源 5cm 和 100cm	炼钢原料工、转炉炼钢工、钢炉渣工	高温、噪声、粉尘、一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、硫化氢、硫酸、电离辐射、紫外辐射、氢氧化钙
精炼车间	精炉前、中控室、化验室、休息室、距离密封型放射源 5cm 和 100cm	炼钢工、辅助（巡检）工	高温、噪声、电离辐射、粉尘、一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、硫化氢
除渣：扒渣、转运	炉前、扒渣机旁	水渣操作工、转运工	高温、噪声、矽尘、其他粉尘、一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物
连铸车间：中包维修、连铸	大包、中包、连铸机旁、主控室、距离密封型放射源 5 cm 和 100 cm	大包工、准备工、连铸工、铸钢工	高温、噪声、石棉粉尘、其他粉尘、一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、硫化氢、电离辐射、紫外辐射
轧钢车间	加热炉四周、轧机准备、轧机地面、轧机主控、卷曲机地面、卷曲机主控、距离密封型放射源 5 cm 和 100 cm	轧钢备品工、轧钢工、加热工、气化冷却工、轧钢精整工、精轧巡检工、卷曲操作工、维修工	高温、噪声、煤尘、矽尘、其他粉尘、一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、硫化氢、电离辐射
运行车间	出坯跨、钢水跨、加料跨、浇钢跨、生产线	天车工	高温、噪声、矽尘、其他粉尘
煤气循环	煤气加压站、除尘器旁	煤气调压工、除尘工	高温、噪声、矽尘、一氧化碳
除尘风机、除尘、收集	风机房	除尘工、清扫工	噪声、粉尘
给水泵房	泵房、循环水站	泵工	噪声
成品库整装	库房	操作工	噪声
辅供车间	丙烷站、除尘机房、磅房	丙烷工、除尘工、维修工、原料工、衡器计量检定工	噪声、煤尘、矽尘、其他粉尘
其他	制氧厂/站、煤气回收/供给、余热余压发电、锅炉房、空压机房、水循环处理、污水处理等	锅炉工、维修工、巡检工、汽轮机运行工等	高温、噪声、煤尘、矽尘、氯气、氨、氢氧化钠、硫酸等