

中华人民共和国 行业标准样品证书

YSBC 28785~28791-2015

铁矿石、烧结矿标准样品

(Iron Ore & Sinter Ore Certified Reference Materials)

研制单位：山东省冶金科学研究所

标准样品研究所



定值日期：2015年12月

有效日期：2025年11月

年 月 日 发布

中华人民共和国工业和信息化部 批准

本标准样品适用于铁矿石类材料进行化学成分分析时进行校准仪器、评价测试方法和统一测试量值，也可用于此类产品的生产控制、成品分析质量监督、检测人员的考核等。

一. 制备方法

将选取的物料先用手工挑选冲洗晾干，再以鄂式破碎机破碎至 3mm 以下，然后在球磨机中反复研磨，使样品全部通过 0.090mm（160 目）的筛网。将筛下物在混样机中以 18r/min 的速度充分混匀，装入干净的大塑料桶中，最后包装成 50g 的最小包装单元，进行均匀性检验，均检合格后，进行定值分析，数据汇总及统计检验后确定标准样品的标准值。

二. 标准值、标准偏差及不确定度

标准值以各单位的平均值的均值为标准值，以定值分析各组分统计出的单次测定的标准偏差作为标准偏差。不确定度包含定值统计产生的不确定度和均匀性检验统计出的瓶间不均匀性产生的不确定度及特性量值的不稳定性产生的不确定度。计算公式为：

$$U = k \sqrt{u_{\text{char}}^2 + u_{\text{bb}}^2 + u_{\text{lts}}^2 + u_{\text{sts}}^2} \quad u_{\text{char}} = \frac{S}{\sqrt{p}}$$

其中，S 为单次测量标准偏差，p 为数据组数； u_{char} 为测定引起的标准不确定度； u_{bb} 均匀性检验统计出的瓶间不均匀性产生的不确定度； u_{lts} 为长期稳定性标准不确定度，可忽略不计； u_{sts} 为短期稳定性标准不确定度，可忽略不计；k 为包含因子，95%的置信概率时取 2。数据组数均为 8 组。

标准值、标准偏差及扩展不确定度汇总(k=2) (%)

编号	元素	TFe	FeO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	S
YCBC 28785-2015 铁矿石 1#	标准值	51.98	0.15	9.35	3.40	0.27	0.27	0.041
	标准偏差	0.05	0.04	0.06	0.03	0.02	0.01	0.003
	不确定度	0.04	0.04	0.05	0.03	0.01	0.01	0.003
YCBC 28786-2015 铁矿石 2#	标准值	44.95	0.20	13.18	3.81	4.02	1.53	0.122
	标准偏差	0.12	0.04	0.08	0.05	0.05	0.03	0.005
	不确定度	0.10	0.04	0.07	0.04	0.04	0.02	0.004
YCBC 28787-2015 铁矿石 3#	标准值	52.85	14.34	14.13	2.76	2.38	1.77	0.144
	标准偏差	0.06	0.09	0.09	0.04	0.03	0.03	0.003
	不确定度	0.05	0.07	0.07	0.03	0.03	0.02	0.003
YCBC 28788-2015 铁矿石 4#	标准值	60.15	14.74	5.34	1.20	2.23	2.63	0.271
	标准偏差	0.12	0.11	0.06	0.03	0.03	0.05	0.005
	不确定度	0.10	0.10	0.05	0.02	0.03	0.04	0.004
YCBC 28789-2015 铁矿石 5#	标准值	54.41	3.19	8.10	2.70	0.88	0.98	0.108
	标准偏差	0.08	0.03	0.08	0.04	0.02	0.02	0.006
	不确定度	0.06	0.03	0.06	0.03	0.02	0.02	0.005
YCBC 28790-2015 铁矿石 6#	标准值	58.67	14.71	7.09	1.51	2.29	2.42	0.247
	标准偏差	0.10	0.11	0.07	0.01	0.04	0.05	0.004
	不确定度	0.08	0.08	0.06	0.01	0.03	0.04	0.005
YCBC 28791-2015 烧结矿	标准值	53.96	8.20	5.72	1.08	13.50	3.24	0.062
	标准偏差	0.12	0.08	0.06	0.03	0.09	0.05	0.003
	不确定度	0.10	0.07	0.05	0.02	0.08	0.05	0.003

编号	元素	P	Mn	TiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O	Cu	Co
YSBC	标准值	0.068	1.12	0.093	0.304	0.076	0.037	0.0041
28785-2015 铁矿石 1#	标准偏差	0.002	0.02	0.007	0.006	0.004	0.002	0.0002
	不确定度	0.002	0.01	0.005	0.005	0.003	0.001	0.0002
YSBC	标准值	0.080	1.54	0.139	0.421	0.141	0.062	0.0052
28786-2015 铁矿石 2#	标准偏差	0.003	0.02	0.004	0.006	0.004	0.003	0.0002
	不确定度	0.003	0.02	0.003	0.006	0.003	0.002	0.0002
YSBC	标准值	0.049	0.248	0.635	0.333	0.330	0.014	0.0044
28787-2015 铁矿石 3#	标准偏差	0.001	0.005	0.006	0.008	0.009	0.001	0.0002
	不确定度	0.001	0.005	0.005	0.006	0.007	0.001	0.0002
YSBC	标准值	0.140	0.047	0.082	0.130	0.109	0.010	0.0073
28788-2015 铁矿石 4#	标准偏差	0.002	0.002	0.003	0.004	0.003	0.001	0.0002
	不确定度	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.001	0.0002
YSBC	标准值	0.090	0.80	0.092	0.250	0.086	0.030	0.0051
28789-2015 铁矿石 5#	标准偏差	0.002	0.01	0.003	0.006	0.002	0.002	0.0001
	不确定度	0.002	0.01	0.002	0.005	0.002	0.002	0.0001
YSBC	标准值	0.120	0.085	0.198	0.172	0.151	0.011	0.0067
28790-2015 铁矿石 6#	标准偏差	0.002	0.003	0.006	0.005	0.005	0.001	0.0005
	不确定度	0.002	0.002	0.005	0.004	0.004	0.001	0.0004
YSBC	标准值	0.018	0.073	0.064	0.050	0.041	0.0062	0.0033
28791-2015 烧结矿	标准偏差	0.001	0.003	0.003	0.003	0.002	0.0003	0.0002
	不确定度	0.001	0.003	0.002	0.002	0.002	0.0003	0.0002
编号	元素	As	Pb	Zn	Cr	V	C	
YSBC	标准值	0.011	0.020	0.028	0.0036	0.0073	0.203	
28785-2015 铁矿石 1#	标准偏差	0.001	0.001	0.002	0.0004	0.0004	0.009	
	不确定度	0.001	0.001	0.001	0.0003	0.0003	0.007	
YSBC	标准值	0.0095	0.0073	0.015	0.0056	0.012	1.05	
28786-2015 铁矿石 2#	标准偏差	0.0005	0.0006	0.001	0.0004	0.001	0.02	
	不确定度	0.0005	0.0005	0.001	0.0004	0.001	0.02	
YSBC	标准值	0.0033	0.0056	0.034	0.027	0.087	0.474	
28787-2015 铁矿石 3#	标准偏差	0.0005	0.0002	0.002	0.003	0.003	0.009	
	不确定度	0.0004	0.0002	0.002	0.002	0.003	0.007	
YSBC	标准值	0.0028	0.0005	0.0026	0.0013	0.036	0.460	
28788-2015 铁矿石 4#	标准偏差	0.0005	0.0002	0.0003	0.0002	0.002	0.008	
	不确定度	0.0004	0.0002	0.0003	0.0002	0.002	0.008	
YSBC	标准值	0.0089	0.014	0.020	0.0029	0.015	0.278	
28789-2015 铁矿石 5#	标准偏差	0.0004	0.001	0.001	0.0004	0.002	0.006	
	不确定度	0.0003	0.001	0.001	0.0003	0.001	0.005	
YSBC	标准值	0.0031	0.0015	0.0089	0.0072	0.045	0.457	
28790-2015 铁矿石 6#	标准偏差	0.0001	0.0001	0.0005	0.0003	0.002	0.009	
	不确定度	0.0001	0.0001	0.0004	0.0002	0.002	0.007	
YSBC	标准值	0.0027	0.0008	0.0075	0.0036	0.0058	0.056	
28791-2015 烧结矿	标准偏差	0.0005	0.0002	0.0005	0.0003	0.0003	0.003	
	不确定度	0.0004	0.0002	0.0004	0.0003	0.0003	0.003	

三. 分析方法

TFe 三氯化钛还原重铬酸钾滴定法
SiO₂ 高氯酸脱水重量法、ICP-AES 法、硅钼蓝光度法
Al₂O₃ ICP-AES、络合滴定法、铬天青 S 光度法
S 红外吸收法、ICP-AES 法、色层分离硫酸钡重量法
Cr ICP-AES 法、碳酸钠分离-二苯碳酰二肼光度法
TiO₂ ICP-AES 法、二安替吡啉甲烷光度法
Cu ICP-AES 法、AAS、BCO 光度法
Co ICP-AES 法、AAS、5-Cl-PADAB 光度法
As ICP-AES 法、AFS 法、HG-ICP-AES 法
Pb ICP-MS、ICP-AES 法、载体沉淀-ICP-AES 法
C 红外吸收法、气体容量法、管式炉燃烧重量法

FeO 重铬酸钾滴定法
CaO ICP-AES 法、EDTA 滴定法
MgO ICP-AES 法、EDTA 滴定法
P ICP-AES 法、钼磷钼蓝光度法
Mn ICP-AES 法、高碘酸钾光度法
K₂O ICP-AES 法、AAS
Na₂O ICP-AES 法、AAS
Zn ICP-AES 法、AAS
V ICP-AES 法、N-苯甲酰苯胺萃取光度法

四. 均匀性检验及稳定性考察

随机抽取 20 瓶标准样品进行均匀性检验，每瓶测量 3 次，对测量结果采用方差 (F) 检验法，标准样品均匀性良好。经多年同类标准样品稳定性考察，该标准样品稳定性良好，有效期为 10 年。

均匀性检验分析及称样量

成分	分析方法	称样量 (g)
TFe	三氯化钛还原重铬酸钾滴定法	0.2
FeO	重铬酸钾滴定法	0.2
Al ₂ O ₃ 、CaO、MgO、SiO ₂ 、K ₂ O、Na ₂ O	ICP-AES	0.1
Mn、P、Ti、Co、Cu、As、Pb、Zn、Cr、V	ICP-AES	0.2
S、C	红外吸收法	0.1

五. 溯源性

(1) 采用多家实验室协作定值。邀请了常年参加标准样品生产和/或定值的 8 个实验室协作定值，这些协作单位都通过了国家实验室认可和/或具有冶金标准样品定点研制资格，具有符合要求的标准样品定值测试能力并保证其溯源性，且各检测实验室的仪器都通过了计量检定或校准，确保定值的溯源性和准确性。

(2) 采用基准方法和其他准确可靠的分析方法，如二氧化硅、硫采用重量法。全铁、亚铁采用重铬酸钾滴定法，钙、镁、铝采用 EDTA 滴定法。

(3) 检测过程中用有证标准样品 (CRM) 进行测量过程的质量控制。

六. 包装、使用及贮存方法

样品为玻璃瓶装，每瓶净重 50g，瓶口压片密封。玻璃瓶上贴有标签，外套塑料盒包装，贴上标签。每次使用时应在 105±5℃ 烘箱中干燥 1h，取出置于干燥器中冷却至室温后再用。进行 X 射线荧光光谱分析时，若采用直接压片法，应注意样品粒度和标准样品粒度的一致性。每次使用完后及时盖好瓶盖。标准样品存放在干燥、洁净、无阳光直射、通风良好的贮存室内。

七. 定值单位

国家钢铁材料测试中心、武汉科技大学标准样品研究所、攀钢集团攀枝花钢铁研究院有限公司检测中心、马钢技术中心检测技术研究所、山西太钢不锈钢股份有限公司技术中心、济南钢铁股份有限公司计量质检中心、山东省冶金产品质量监督检验站

八. 研制单位

名称：山东省冶金科学研究院 地址：济南市解放东路 66 号；邮编：250014；
电话：0531-88593008； 传真：0531-88593009； Email: cassyb@126.com 网址: www.rms.cn