

锌精矿化学成分分析



循环比对结果报告

CAMTA
中国矿冶检测机构联盟



中国矿冶检测机构联盟

China Mining and Metallurgical Inspection Institute Alliance

2020



中国矿冶检测机构联盟

China Mining and Metallurgical Inspection Institute Alliance

编号: CAMTA-LC-2020-04



2020 年锌精矿化学成分分析能力验证结果报告

中国矿冶检测机构联盟 (CAMTA)

组织实施机构: 国家重有色金属质量监督检验中心

北矿检测技术有限公司

负 责 人: 李华昌

联 络 人: 于力 姜求韬 刘玮 姜莉莉

电话/传真: 010-59069658、010-59069683 (FAX)

Web site: <http://www.bkmtc.com>

E-Mail: bkceshi@bgrimm.com

联系地址: 北京市大兴区北兴路(东段) 22 号 A702 室

目录

一. 前 言.....	1
二. 统计处理结果及能力评价.....	4
1. 原始数据	4
2. Zn 的数据分析.....	8
3 Cd 的数据分析.....	15
4 Ag 的数据分析.....	21
附录 A 参与单位: (排名按首字拼音顺序)	27
附录 B 株洲冶炼集团股份有限公司锌精矿样品均匀性检验报告	29
附录 C 北矿检测技术有限公司锌精矿样品均匀性检验报告	33
附录 D 统计分析有关统计量的意义及其计算方法	36
附录 E 循环比对计划作业指导书.....	38

一. 前 言

1. 概述

本报告总结了锌精矿中 Zn、Cd、Ag 含量的测定循环比对结果。

本报告记载了各参与单位的原始数据及数据比对结果, 分析方法涉及部分企业标准, 容易造成泄密, 故不予列出。

报告中各参与单位以实验室编号形式 (LAB××) 出现。除秘书处外, 各参与单位仅知晓本单位编号, 部分单位有多种分析方法的结果, 在报告中用 LAB**-01、02 形式编号, 各单位编号在证书中体现。随纸质报告出具能力验证证书, 告知参与实验室编码。由于各单位提供的平行测定值数量差异, 可能影响最终数据比对结果。

2. 范围

本次循环测试要求对锌、镉、银 3 个元素进行分析, 报告以各参与单位的原始数据为基础, 通过各种分析工具得出比对结果。

3. 报告简介

感谢各单位积极参与本次比对测试, 希望本比对报告对各单位的分析流程管理、内部质量控制有一定的帮助。

报告中, 各单位分析的精准度及允许误差通过如下分析项进行分析论证: Z 比分数 (标准化值)、总体稳健平均值, 中位值, 标

准化 IQR、最大值、最小值、极差、稳健 CV (%)、主效应图、95% 置信区间概率图、各元素 Z 比分数柱状图等。

4. 参与条款

各参与单位报告平行测定值及相应的分析方法，作为比对依据；

5. 本次分析不具任何商业价值和评判价值。

6. 样品准备

本次比对测试样品为株洲冶炼集团股份有限公司提供的锌精矿，经 105 摄氏度高温持续烘干，磨样，混合，过筛后，经均匀性检验，用铝箔真空包装，每份样品 120g，通过 EMS 快递发送至各实验室。

7. 比对原理

平行测定值是各分析工具的数据基础，分析前输入平行测定值，各分析工具以输入的平行测定值为依据计算出平均值，计算各参与单位的 Z 比分数（标准化值），方差齐性测试、主效应图等分析用 Minitab 17.2 工具软件进行统计分析。

8. 统计分析的设计及能力评价原则

对本次循环比对计划实验室的检测结果，按下式计算 Z 比分数

$$Z = (x - X) / \sigma$$

式中：x-实验室测试结果；

X-指定值；

σ -变动性度量值（目标标准偏差）。



本次循环比对计划统计分析采用稳健 (Robust) 技术处理, 以稳健平均值作为指定值, 稳健标准偏差为变动性度量值 (目标标准偏差), 计算各实验室结果的 Z 比分数 (Z 比分数)。稳健平均值和稳健标准偏差的计算及意义参见 ISO 13528: 2005《利用实验室间比对的能力验证中的统计方法》。

本次循环比对计划涉及的其它统计量, 如: 结果数、最小值、最大值和极差等, 其意义及相关计算方法参见 CNAS GL02:2006《能力验证结果的统计处理和能力评价指南》。

本次循环比对统计分析有关统计量的意义及其计算方法详见 GB/T 28043-2011/ISO13528:2005。

本次循环比对计划以 Z 比分数评价实验室的结果, 即:

$|Z| \leq 2$ 为满意结果;

$2 < |Z| < 3$ 为有问题结果 (可疑值);

$|Z| \geq 3$ 为不满意结果 (离群值)。

为了清晰表示各实验室参加能力验证计划的结果, 将 Z 比分数按大小顺序排列作柱状图, 每一个柱条标有该实验室的代码。从该柱状图上, 每一个实验室很容易将其结果与其他参加实验室进行比较, 了解其结果在本次计划中所处的水平。

二. 统计处理结果及能力评价

1. 原始数据

实验室 编号	Zn 分析结果									
	平行分析结果, %									平均 值, %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
LAB01	52.17	52.13	52.19	52.11	52.07	52.16	51.98	52.06 52.09	52.03 52.06	52.09
LAB03	51.95	51.94	51.92	51.92						51.93
LAB04	51.90	51.93	51.75							51.86
LAB06	51.87	51.74	51.85							51.82
LAB07	51.93	51.80	51.83	51.81	51.77	51.85				51.83
LAB08	52.02	51.93	52.05							52.00
LAB10	51.63	51.58	51.70	51.49						51.60
LAB15	51.99	51.93	52.02	52.02	52.02	51.95				51.99
LAB16	52.00	52.05	52.10	51.86	51.92	51.88				51.97
LAB17	52.30	52.32	52.26	52.22	52.24	52.25				52.27
LAB18	52.03	51.91	52.04	51.97	52.06	52.01				52.00
LAB20	51.82	51.73	51.89	51.73						51.79
LAB22	51.74	51.78	51.82	51.86	51.90	51.98				51.85
LAB24	52.28	52.34	52.14	52.33	52.10	52.09				52.21
LAB27	51.85	51.96	51.95							51.92
LAB28	52.38	52.46	52.29	52.38	52.29	52.29				52.35
LAB29	51.91	51.92	51.94	51.96	51.90	51.93				51.93
LAB31	51.84	51.86	51.95	51.87	52.01	51.93				51.91
LAB32	50.89	50.72	50.74	50.84	51.17	51.22				50.93
LAB35	51.96	52.03	51.93	51.98	52.04	51.87				51.97
LAB38	52.09	52.17	52.07	51.93	51.99	52.11				52.06
LAB40	51.99	52.03	51.89							51.97
LAB42	52.03	52.04	52.09	52.15						52.08
LAB43	52.19	52.34	52.04							52.19

2020 年锌精矿化学成分分析能力验证结果报告

编号: CAMTA-LC-2020-04



LAB44	52.35	52.25								52.30
LAB45	51.52	51.56	51.42	51.57	51.56					51.53
LAB47	51.86	51.92								51.89
LAB48	51.78	51.78								51.78
LAB50	51.91	51.95	52.00	51.99						51.95
LAB51	51.94	51.96	52.08	52.09	52.09					52.03
LAB52	51.87	51.86	51.85	51.90	51.84	51.88				51.87
LAB53	51.92	52.24	52.17	52.19	52.19	52.10				52.14
LAB55	52.23	52.08	52.15	52.05						52.13
LAB56	52.03	51.88	51.88	51.93	51.96	51.87				51.93
LAB57	52.41	52.37								52.39
LAB59	51.94	52.00	51.95	51.92	52.00	51.94				51.96
LAB60	51.94	51.99								51.97
LAB62	52.12	52.09	52.02	52.07	52.10	52.12				52.09
LAB63	51.84	51.80	52.00	52.01	51.98					51.93
LAB64	52.27	52.20	52.20	52.18	52.18	52.16				52.20
LAB65	51.98	51.96	52.02	51.97	51.94	52.03				51.98
LAB66	51.89	51.95								51.92
LAB67	51.07	51.20	51.03	51.12	51.03	51.02	51.20	51.15		51.10

实验室编号	Cd 分析结果								平均值，%
	平行分析结果，%								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
LAB01	0.265	0.265 0.271	0.268 0.268	0.269 0.262	0.269 0.267	0.266 0.263			0.267
LAB03	0.251	0.252	0.255	0.253					0.253
LAB04	0.262	0.258	0.264						0.261
LAB06	0.262	0.257	0.258						0.259
LAB07	0.261	0.260	0.259	0.257					0.259
LAB08	0.268	0.265	0.268						0.267
LAB10	0.248	0.251	0.247	0.254					0.250
LAB15	0.279	0.268	0.275	0.269	0.269				0.272
LAB16	0.26	0.26	0.27	0.26					0.260

2020 年锌精矿化学成分分析能力验证结果报告



编号: CAMTA-LC-2020-04

LAB17	0.295	0.291	0.296	0.285	0.288	0.278			0.289
LAB18	0.265	0.266	0.267	0.268	0.266	0.266			0.266
LAB20	0.255	0.256	0.256	0.255					0.255
LAB22	0.233	0.233	0.234	0.234	0.235	0.236			0.234
LAB24	0.258	0.257	0.260	0.249	0.250	0.250			0.254
LAB27	0.263	0.255	0.264						0.261
LAB28	0.268	0.269	0.271	0.274					0.270
LAB29	0.270	0.268	0.267	0.266	0.269	0.271			0.269
LAB31	0.266	0.269	0.278	0.270	0.271	0.275			0.272
LAB32	0.258	0.262	0.266	0.269	0.256	0.263			0.262
LAB35	0.268	0.270	0.266	0.274	0.278	0.266			0.270
LAB38	0.271	0.267	0.263	0.265	0.258	0.273			0.266
LAB40	0.262	0.262	0.262						0.262
LAB42	0.267	0.267							0.267
LAB43	0.237	0.237	0.241						0.238
LAB44	0.268	0.269							0.268
LAB45	0.257	0.256	0.256	0.256	0.258				0.257
LAB47	0.266	0.268							0.267
LAB48	0.255	0.255							0.255
LAB50	0.26	0.26							0.260
LAB51	0.264	0.252	0.258	0.262	0.254				0.258
LAB52	0.257	0.259	0.254	0.253					0.257
LAB53	0.269	0.272	0.277	0.278	0.270	0.273			0.273
LAB55	0.264	0.266							0.265
LAB56	0.314	0.323	0.311	0.309	0.321	0.304			0.314
LAB57	0.265	0.264							0.264
LAB59	0.254	0.256	0.256	0.255	0.256	0.254			0.255
LAB60	0.266	0.270							0.268
LAB62	0.260	0.260	0.261	0.261					0.260
LAB63	0.258	0.262	0.252	0.254					0.257
LAB64	0.267	0.268	0.257	0.255	0.259	0.259			0.261
LAB65	0.266	0.265							0.266
LAB66	0.27	0.272							0.271

2020 年锌精矿化学成分分析能力验证结果报告

编号: CAMTA-LC-2020-04



实验室编号	Ag 分析结果								平均值, g/t
	平行分析结果, g/t								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
LAB01	178.85	182.17 183.97	180.52 178.02	182.74 179.25	182.31 184.39	178.41 179.45			180.9
LAB03	195.0	187.0	192.4	188.0					190.6
LAB04	179.9	176.8	176.4						177.7
LAB06	188.3	191.6	187.6						189.2
LAB07	184.0	184.8	184.9	187.4					185.3
LAB08	197.5	199.0	196.0						197.5
LAB10	189.1	187.5	190.1	187.3					188.5
LAB15	193.9	192.6	190.4	199.5	197.7	198.4			195.4
LAB16	192.0	192.0	192.0	193.0	193.0	194.0			193.0
LAB17	217.0	197.6	206.6	203.0	207.0	203.9			205.8
LAB18	186.4	190.1	188.1	188.2	187.0	189.1			188.2
LAB20	187.5	187.7	187.4	186.9					187.4
LAB22	187.2	189.3	189.3	190.2	191.0	192.8			190.0
LAB24	185.3	183.5	184.0	183.8	185.3	183.9			184.3
LAB27	192.2	187.4	188.8						189.5
LAB28	193.0	196.2	189.2	192.9	193.4	194.8			193.2
LAB29	186.2	186.6	185.0	188.4	182.3	183.3			185.3
LAB31	194.0	195.4	194.0	193.2	192.8	192.2			193.6
LAB32	170.6	180.2	184.3						178.4
LAB35	200.0	200.7	201.6	201.7	204.6	206.7			202.6
LAB38	188.0	185.0	190.0	193.0	191.0	190.0			189.5
LAB40	169.0	173.0	171.0						171.0
LAB42	193.2	192.7	192.0	193.1					192.8
LAB43	188.0	185.1	187.2						186.8
LAB44	193.0	193.4							193.2
LAB45	179.2	197.5	178.3	173.7	178.6	193.1			183.4
LAB47	188.4	187.0							187.7
LAB48	186.0	186.8							186.4
LAB50	193.3	193.9	192.6	194.4					193.3
LAB51	188.8	189.5	190.1	188.5	186.6				188.7
LAB52-1	184.9	185.0	187.8	187.0	187.1				186.4
LAB52-2	186.8	187.5	185.0	186.4					186.4
LAB53	191.0	192.0	194.0	195.0	192.0	190.0			192.0
LAB55	193.8	191.2							192.5
LAB56	193.7	194.6	188.6	187.5	183.8	187.3			189.3
LAB57	184.5	184.4							184.4

LAB59	177.9	179.2	180.6	184.2	184.0	183.7			181.6
LAB60	183.1	189.2	201.2						191.2
LAB62	184.9	182.7	185.7	183.9	187.1	187.8			185.4
LAB63	181.0	181.0	180.0	181.0	183.0	185.0			181.8
LAB64	187.7	187.6	186.6	187.3	187.7	187.8			187.5
LAB65	187.0	185.0	189.0	183.0	185.0				185.8
LAB66	190.1	187.7							188.9

2. Zn 的数据分析

实验室编号	平均值, %	Z比分数	与中位值的差, %
LAB01	52.09	0.94	0.12
LAB03	51.93	-0.31	-0.04
LAB04	51.86	-0.86	-0.11
LAB06	51.82	-1.17	-0.15
LAB07	51.83	-1.09	-0.14
LAB08	52.00	0.23	0.03
LAB10	51.60 *	-2.89	-0.37
LAB15	51.99	0.16	0.02
LAB16	51.97	0.00	0
LAB17	52.27 *	2.35	0.3
LAB18	52.00	0.23	0.03
LAB20	51.79	-1.41	-0.18
LAB22	51.85	-0.94	-0.12
LAB24	52.21	1.88	0.24

2020 年锌精矿化学成分分析能力验证结果报告

编号: CAMTA-LC-2020-04



实验室编号	平均值, %	Z比分数	与中位值的差, %
LAB27	51.92	-0.39	-0.05
LAB28	52.35 *	2.97	0.38
LAB29	51.93	-0.31	-0.04
LAB31	51.91	-0.47	-0.06
LAB32	50.93 §	-8.13	-1.04
LAB35	51.97	0.00	0
LAB38	52.06	0.70	0.09
LAB40	51.97	0.00	0
LAB42	52.08	0.86	0.11
LAB43	52.19	1.72	0.22
LAB44	52.30 *	2.58	0.33
LAB45	51.53 §	-3.44	-0.44
LAB47	51.89	-0.63	-0.08
LAB48	51.78	-1.49	-0.19
LAB50	51.95	-0.16	-0.02
LAB51	52.03	0.47	0.06
LAB52	51.87	-0.78	-0.1
LAB53	52.14	1.33	0.17
LAB55	52.13	1.25	0.16
LAB56	51.93	-0.31	-0.04

实验室编号	平均值, %	Z比分数	与中位值的差, %
LAB57	52.39 §	3.28	0.42
LAB59	51.96	-0.08	-0.01
LAB60	51.97	0.00	0
LAB62	52.09	0.94	0.12
LAB63	51.93	-0.31	-0.04
LAB64	52.20	1.80	0.23
LAB65	51.98	0.08	0.01
LAB66	51.92	-0.39	-0.05
LAB67	51.10 §	-6.80	-0.87
结果数	43		
总体平均值	51.94		
中位值	51.97		
标准化 IQR	0.128		
稳健 CV (%)	0.246		
最大 值	52.39		
最小值	50.93		
极差	1.46		

注: 加 § 号的数值为离群值, 即 $|Z| \geq 3$; 加*号的数值为可疑值, 即 $2 < |Z| < 3$ 。

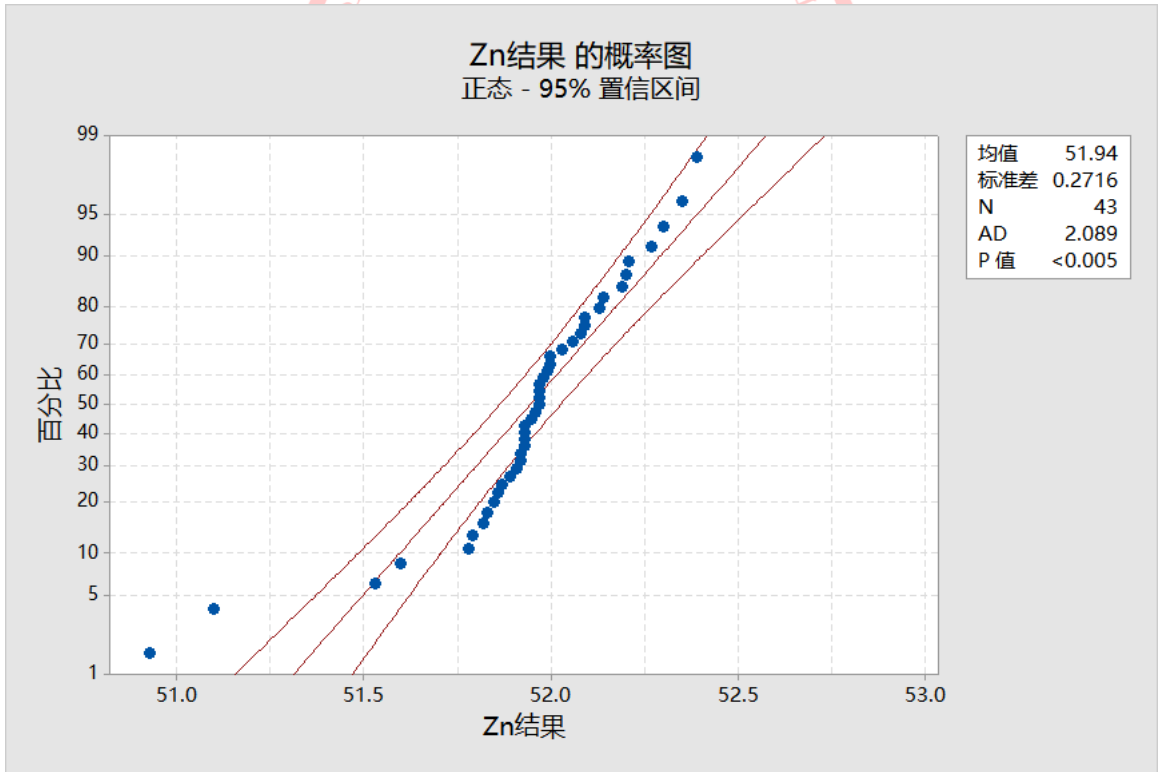
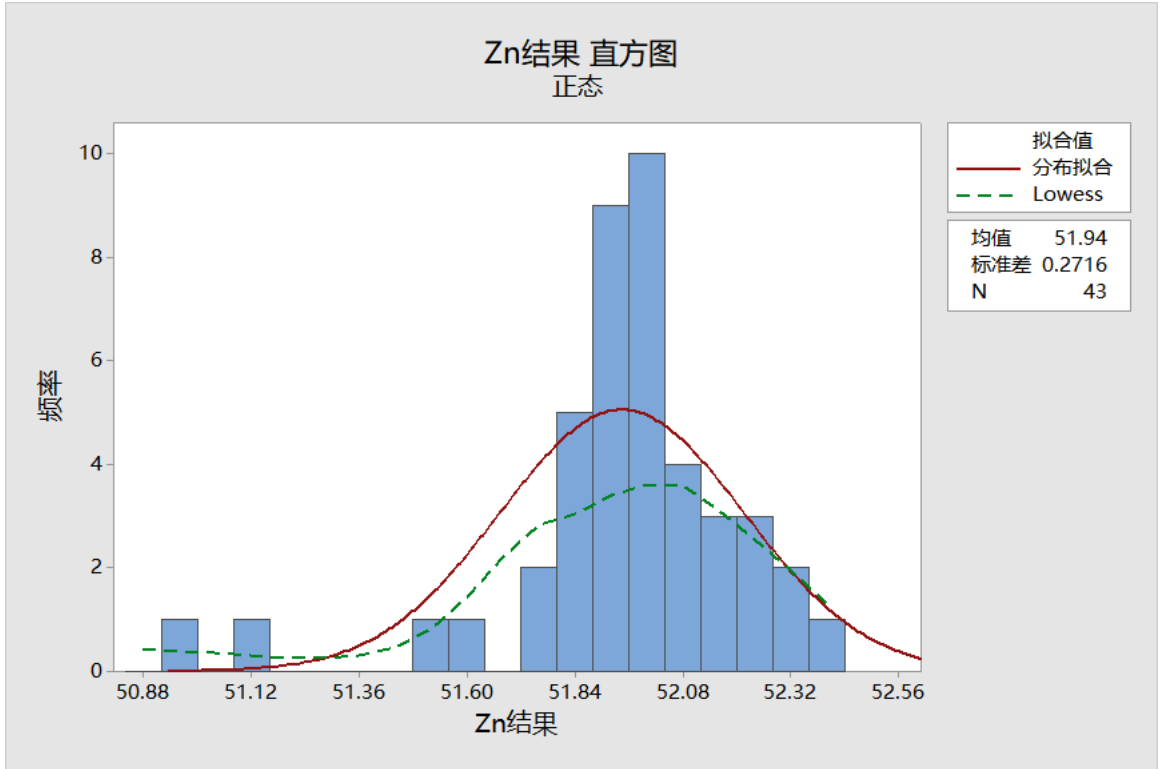


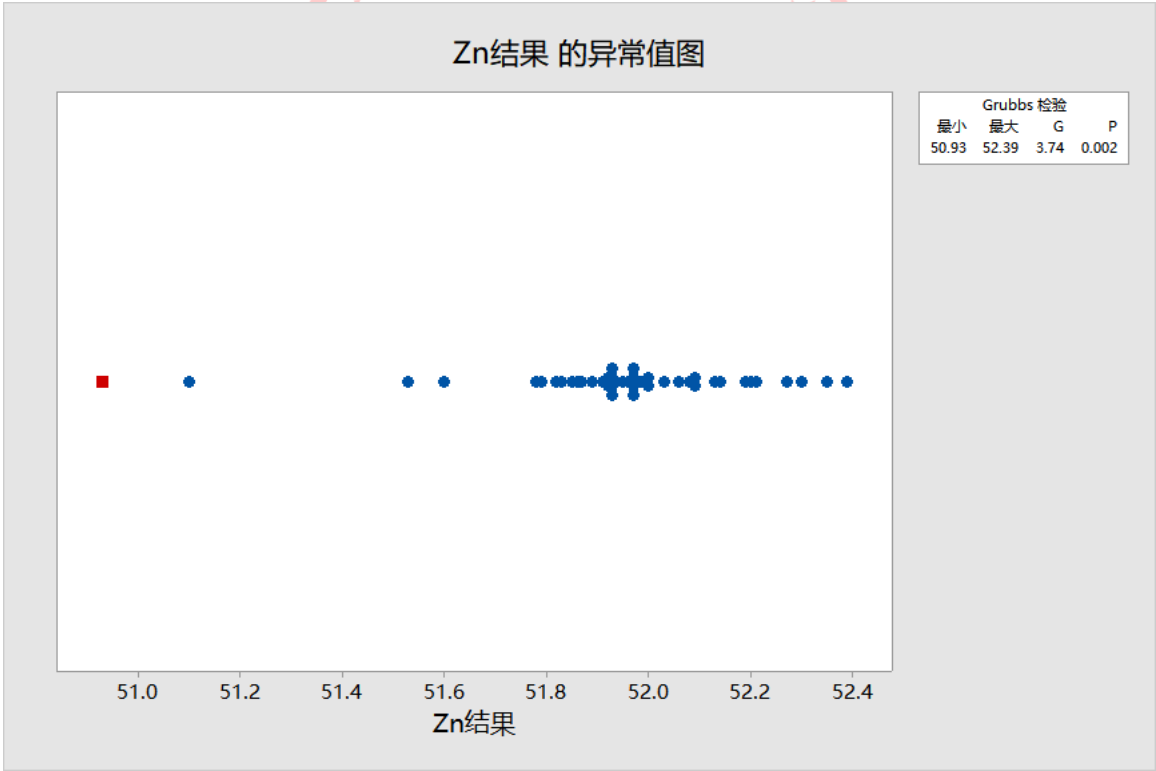
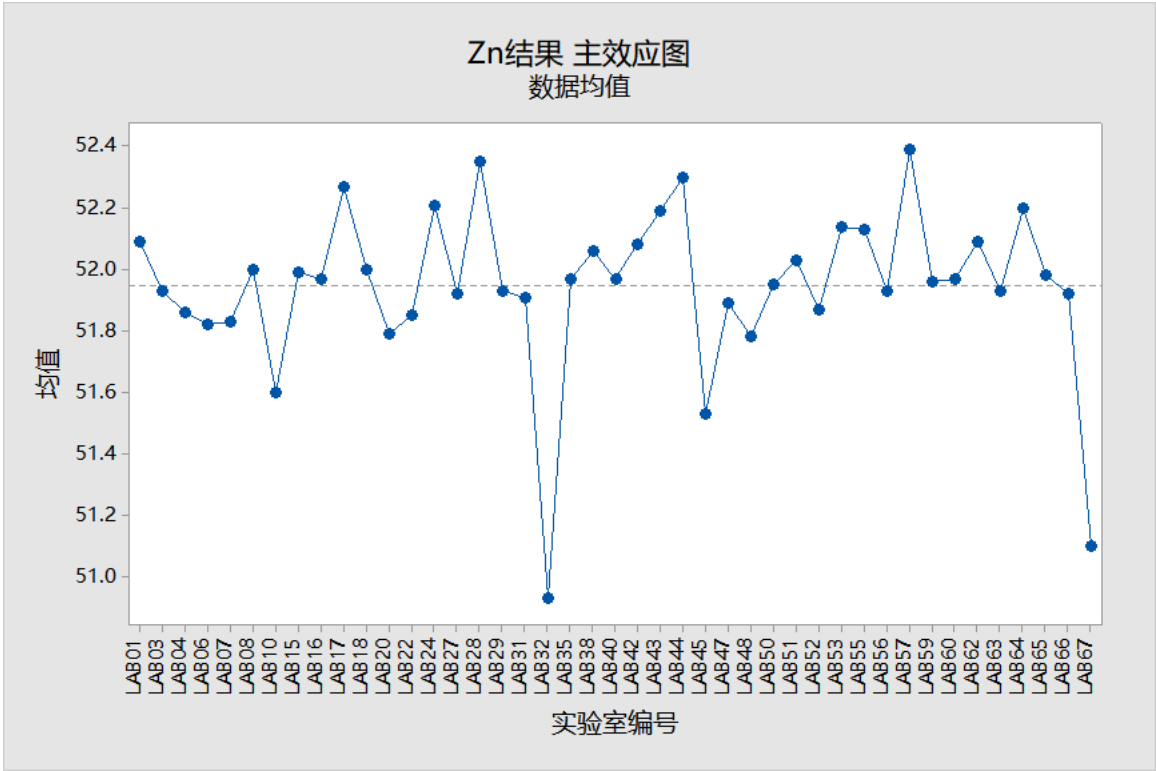
由于上报时没有说明方法 1 或者方法 2, 参照 GB/T8151.1-2012 按方法 1 计算 R 值, 实验室中位值为 **51.97** 时方法规定的 R 值为 0.52%, 各实验室根据这个值判定自己实验室是否超差偏离。

Zn 量分析参与实验室有 **43** 家, $|Z| < 2$ 的有 35 家, $2 < |Z| < 3$ 的有 4 家, $|Z| \geq 3$ 有 4 家。

35 家采用《GB/T8151.1-2012 锌精矿化学分析方法 第 1 部分: 锌量的测定 沉淀分离 Na_2EDTA 滴定法和萃取分离 Na_2EDTA 滴定法》分析, 6 家采用企标分析, 1 家采用 DZG20.01-2011/42.2.1。42 家为化学滴定分析方法, 没有差异。



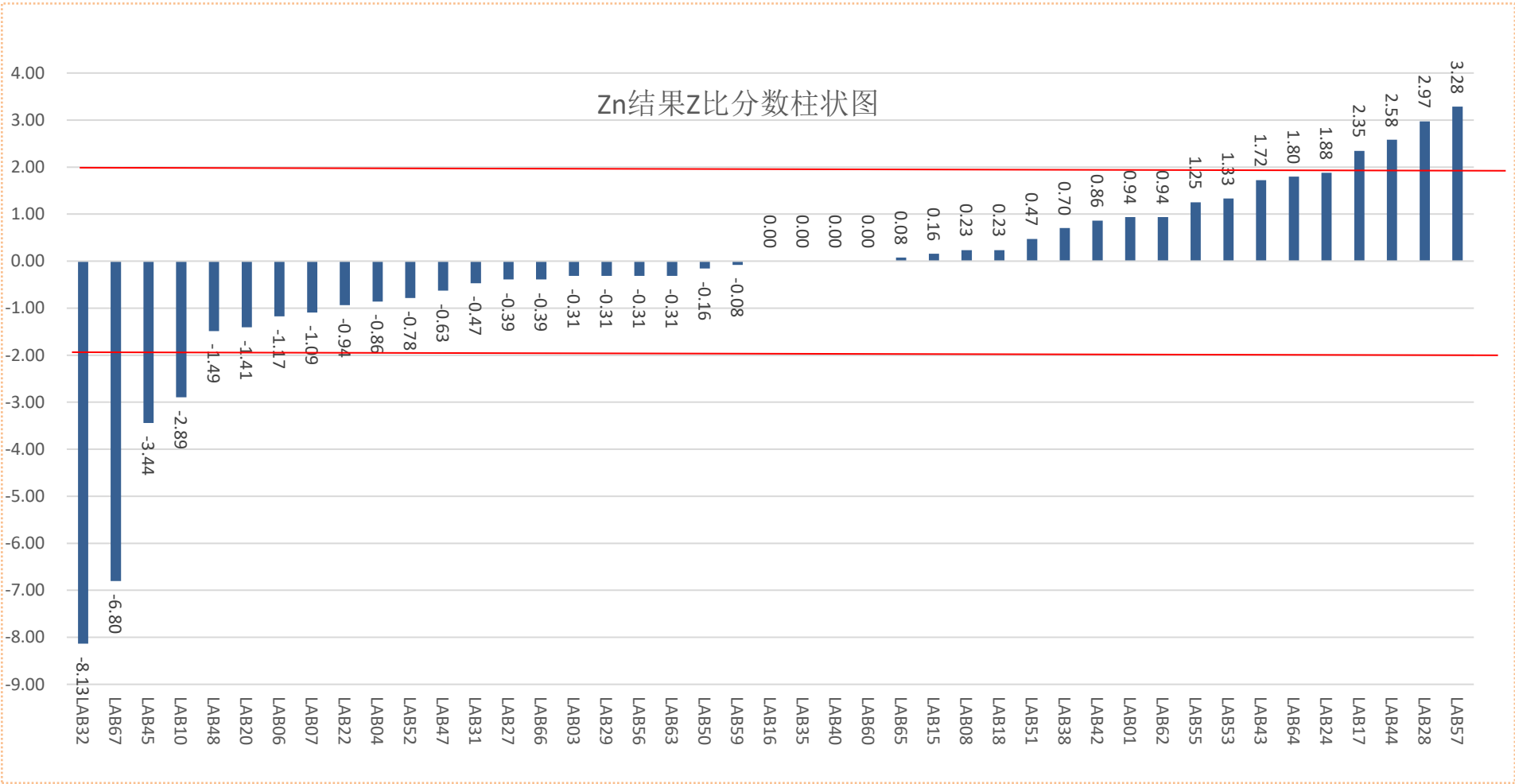




2020 年锌精矿化学成分分析能力验证结果报告



编号: CAMTA-LC-2020-04





3 Cd 的数据分析

实验室编号	平均值, %	Z 比分数	与中位值的差, %
LAB01	0.267	0.71	0.005
LAB03	0.253	-1.28	-0.009
LAB04	0.261	-0.14	-0.001
LAB06	0.259	-0.43	-0.003
LAB07	0.259	-0.43	-0.003
LAB08	0.267	0.71	0.005
LAB10	0.250	-1.70	-0.012
LAB15	0.272	1.42	0.01
LAB16	0.260	-0.28	-0.002
LAB17	0.289 §	3.83	0.027
LAB18	0.266	0.57	0.004
LAB20	0.255	-0.99	-0.007
LAB22	0.234 §	-3.98	-0.028
LAB24	0.254	-1.14	-0.008
LAB27	0.261	-0.14	-0.001
LAB28	0.270	1.14	0.008
LAB29	0.269	0.99	0.007
LAB31	0.272	1.42	0.01

2020 年锌精矿化学成分分析能力验证结果报告



编号: CAMTA-LC-2020-04

实验室编号	平均值, %	Z 比分数	与中位值的差, %
LAB32	0.262	0.00	0
LAB35	0.270	1.14	0.008
LAB38	0.266	0.57	0.004
LAB40	0.262	0.00	0
LAB42	0.267	0.71	0.005
LAB43	0.238 §	-3.41	-0.024
LAB44	0.268	0.85	0.006
LAB45	0.257	-0.71	-0.005
LAB47	0.267	0.71	0.005
LAB48	0.255	-0.99	-0.007
LAB50	0.260	-0.28	-0.002
LAB51	0.258	-0.57	-0.004
LAB52	0.257	-0.71	-0.005
LAB53	0.273	1.56	0.011
LAB55	0.265	0.43	0.003
LAB56	0.314 §	7.38	0.052
LAB57	0.264	0.28	0.002
LAB59	0.255	-0.99	-0.007
LAB60	0.268	0.85	0.006
LAB62	0.260	-0.28	-0.002

2020 年锌精矿化学成分分析能力验证结果报告

编号: CAMTA-LC-2020-04



实验室编号	平均值, %	Z 比分数	与中位值的差, %
LAB63	0.257	-0.71	-0.005
LAB64	0.261	-0.14	-0.001
LAB65	0.266	0.57	0.004
LAB66	0.271	1.28	0.009
结果数	42		
总体平均值	0.263		
中位值	0.262		
标准化 IQR	0.007		
稳健 CV (%)	2.688		
最大 值	0.314		
最小值	0.234		
极差	0.08		

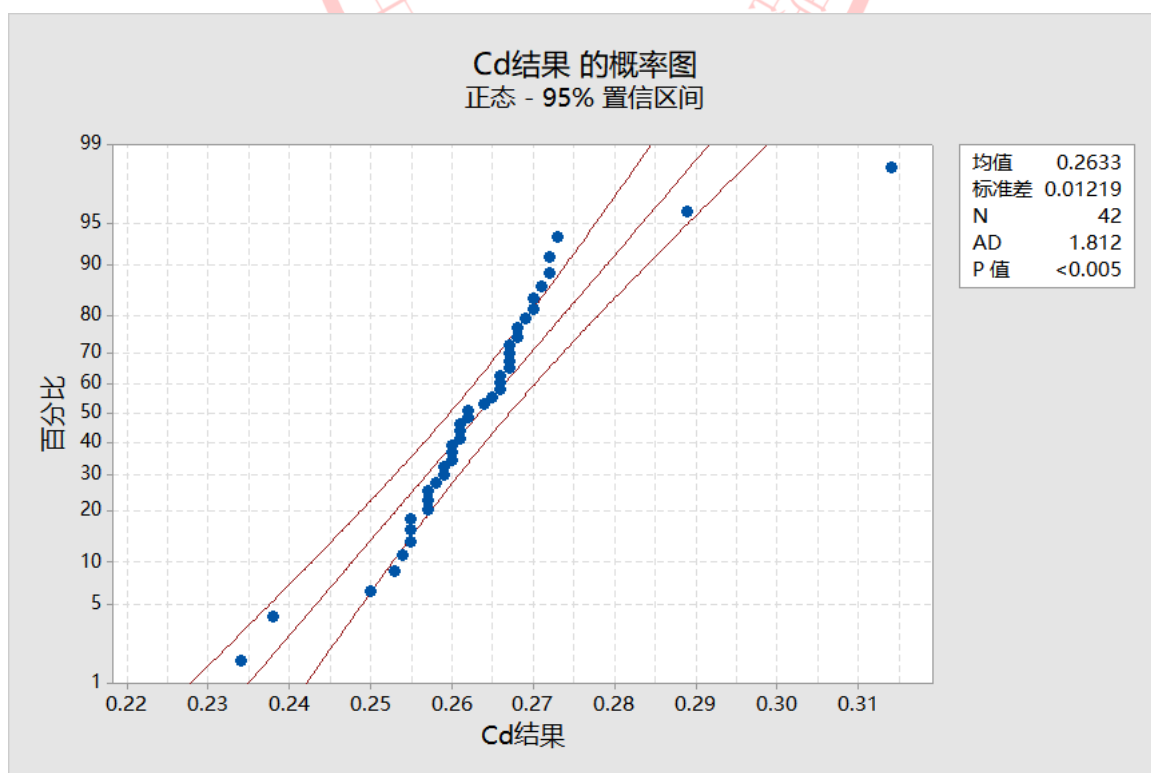
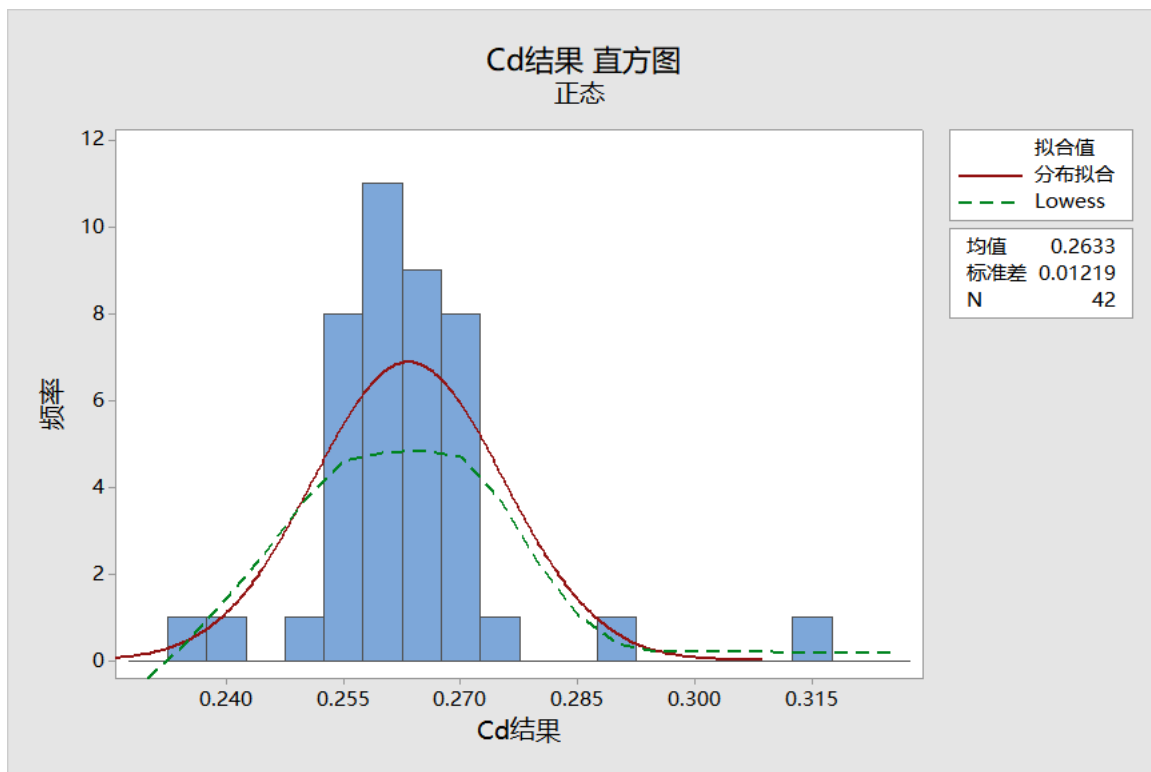
注: 加 § 号的数值为离群值, 即 $|Z| \geq 3$; 加*号的数值为可疑值, 即 $2 < |Z| < 3$ 。

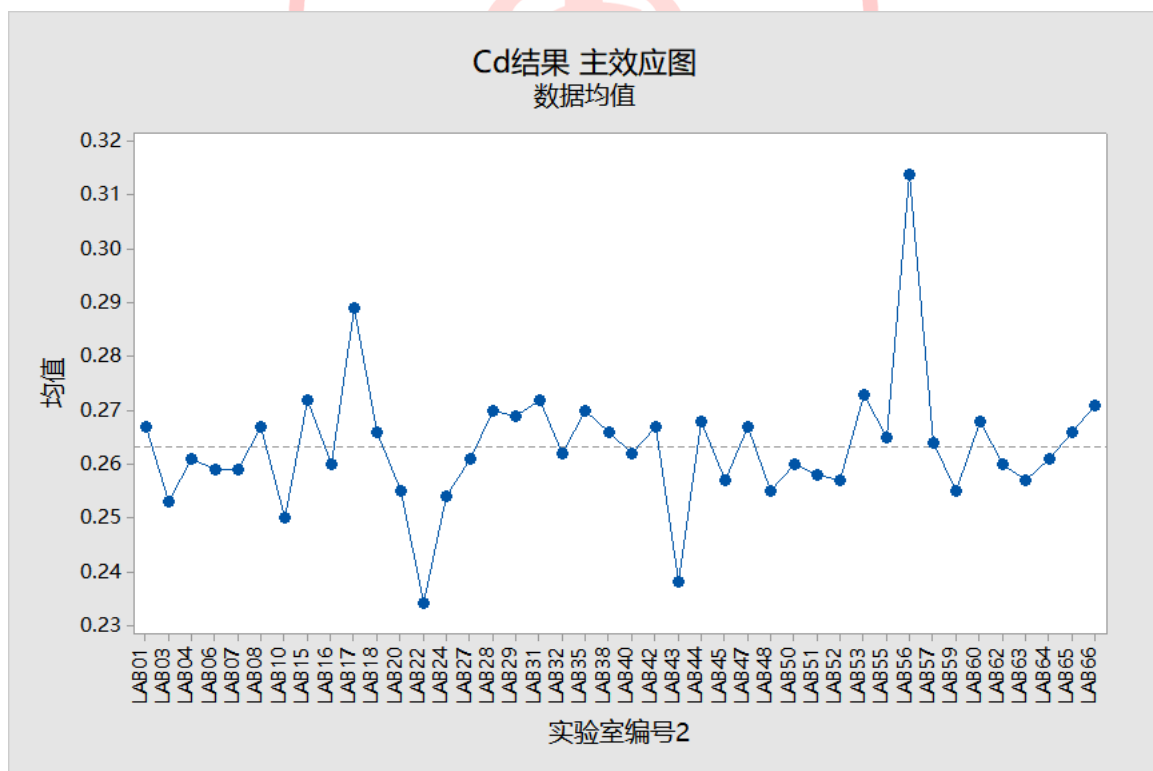
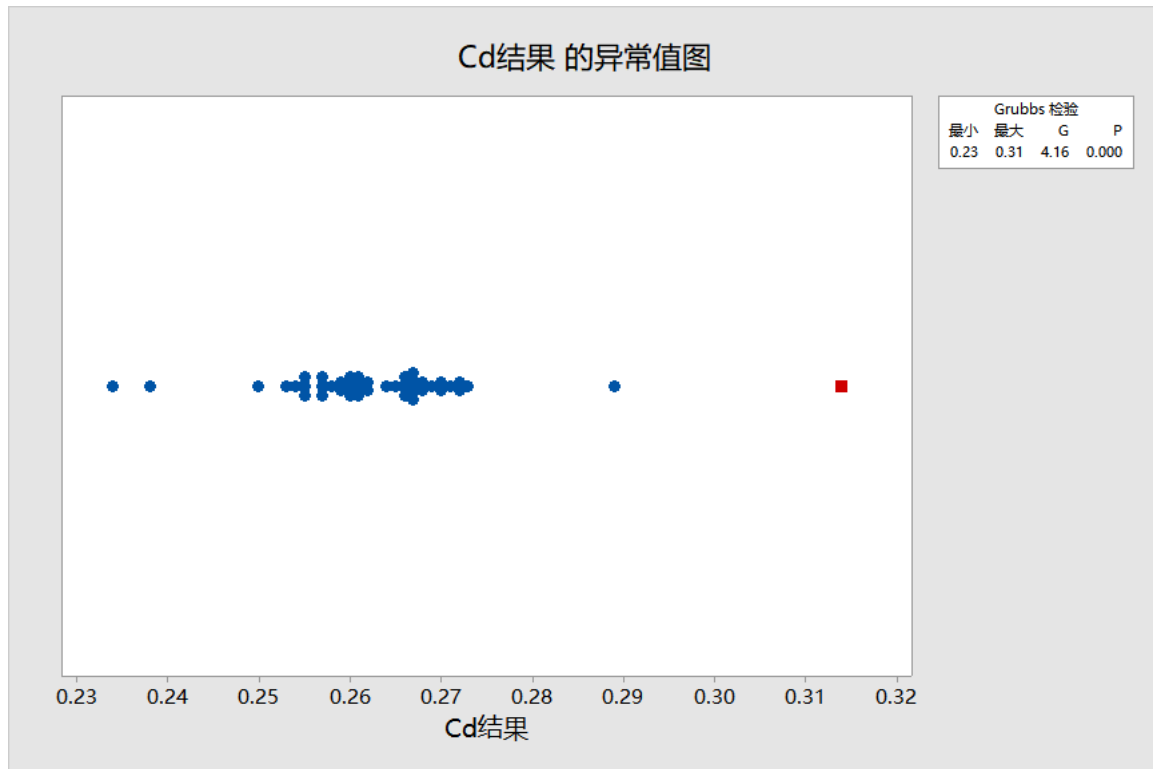
中位值为 0.262% 时 GB/T 8151.8-2012 方法规定的 R 值为 0.040%。根据这个值判定自己实验室是否超差。

Cd 量分析参与实验室有 42 家, $|Z| \leq 2$ 的有 38 家, $|Z| \geq 3$ 的有 4 家。

33 家采用《GB/T 8151.8-2012 锌精矿化学分析方法 第 8 部分: 镉量的测定法 火焰原子吸收光谱法》分析, 3 家采用 GB/T

8151.20-2012, 6 家采用企标分析, 大部分为 AAS 或 ICP-AES 法, FAAS 法无显著性差异。

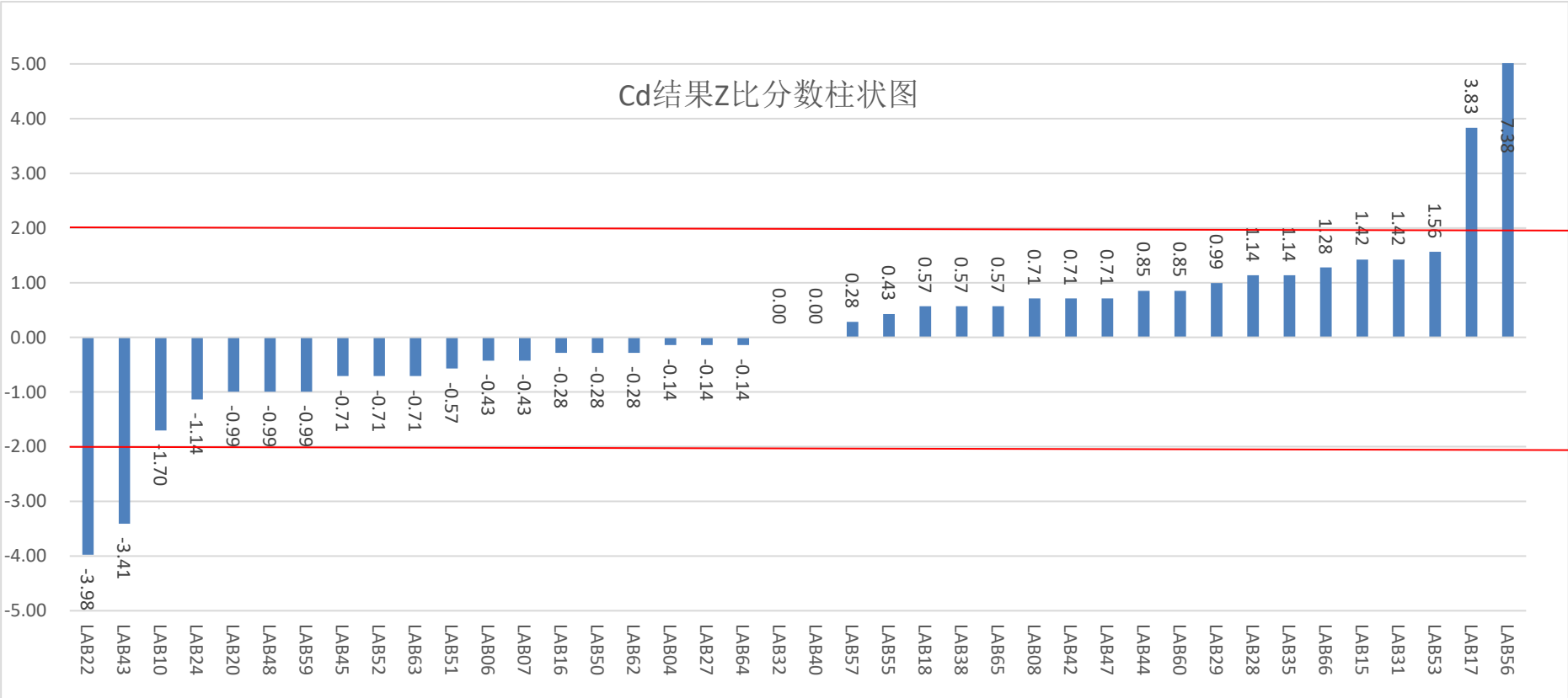




2020 年锌精矿化学成分分析能力验证结果报告



编号: CAMTA-LC-2020-04





4 Ag 的数据分析

实验室编号	平均值, g/t	Z 比分数	与中位值的差, g/t
LAB01	180.9	-1.55	-7.6
LAB03	190.6	0.43	2.1
LAB04	177.7 *	-2.21	-10.8
LAB06	189.2	0.14	0.7
LAB07	185.3	-0.65	-3.2
LAB08	197.5	1.84	9
LAB10	188.5	0.00	0
LAB15	195.4	1.41	6.9
LAB16	193.0	0.92	4.5
LAB17	205.8 §	3.54	17.3
LAB18	188.2	-0.06	-0.3
LAB20	187.4	-0.22	-1.1
LAB22	190.0	0.31	1.5
LAB24	184.3	-0.86	-4.2
LAB27	189.5	0.20	1
LAB28	193.2	0.96	4.7
LAB29	185.3	-0.65	-3.2
LAB31	193.6	1.04	5.1
LAB32	178.4 *	-2.06	-10.1
LAB35	202.6 *	2.88	14.1
LAB38	189.5	0.20	1
LAB40	171.0 §	-3.58	-17.5
LAB42	192.8	0.88	4.3
LAB43	186.8	-0.35	-1.7
LAB44	193.2	0.96	4.7
LAB45	183.4	-1.04	-5.1
LAB47	187.7	-0.16	-0.8
LAB48	186.4	-0.43	-2.1
LAB50	193.3	0.98	4.8

2020 年锌精矿化学成分分析能力验证结果报告



编号: CAMTA-LC-2020-04

实验室编号	平均值, g/t	Z 比分数	与中位值的差, g/t
LAB51	188.7	0.04	0.2
LAB52-1	186.4	-0.43	-2.1
LAB52-2	186.4	-0.43	-2.1
LAB53	192.0	0.72	3.5
LAB55	192.5	0.82	4
LAB56	189.3	0.16	0.8
LAB57	184.4	-0.84	-4.1
LAB59	181.6	-1.41	-6.9
LAB60	191.2	0.55	2.7
LAB62	185.4	-0.63	-3.1
LAB63	181.8	-1.37	-6.7
LAB64	187.5	-0.20	-1
LAB65	185.8	-0.55	-2.7
LAB66	188.9	0.08	0.4
结果数	43		
总体平均值	185.12		
中位值	188.5		
标准化 IQR	4.89		
稳健 CV (%)	2.60		
最大 值	205.8		
最小值	171		
极差	34.8		

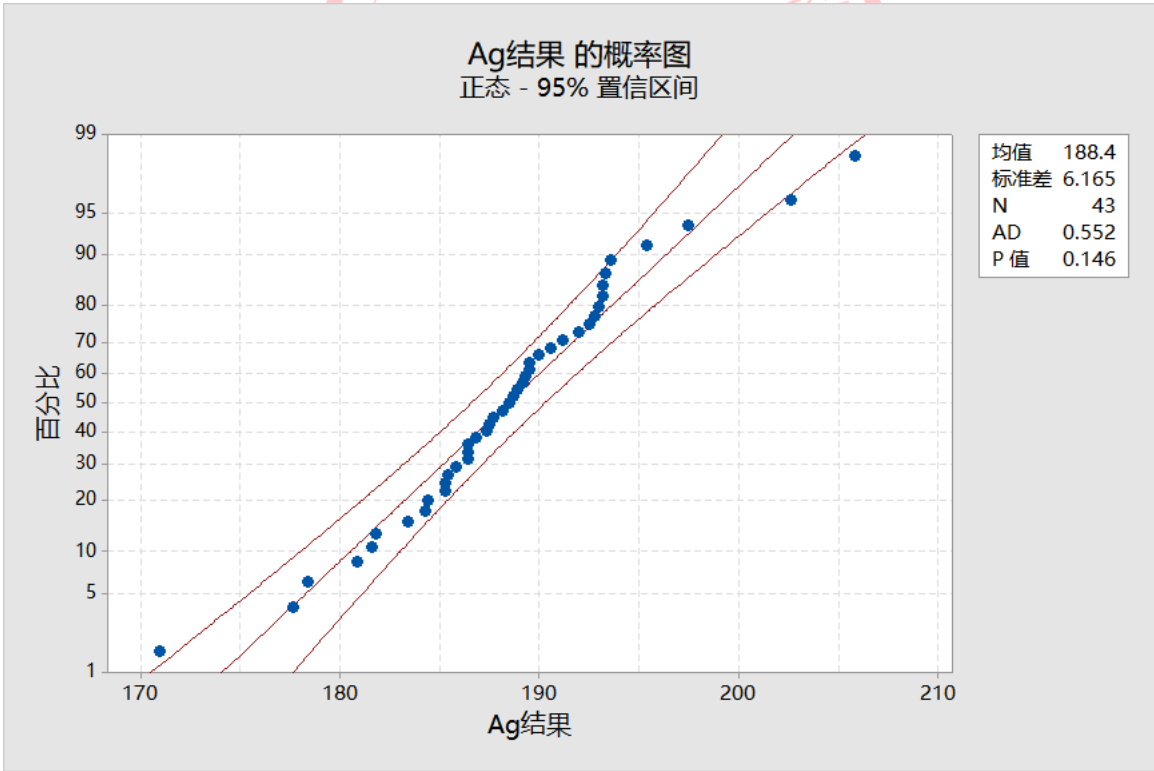
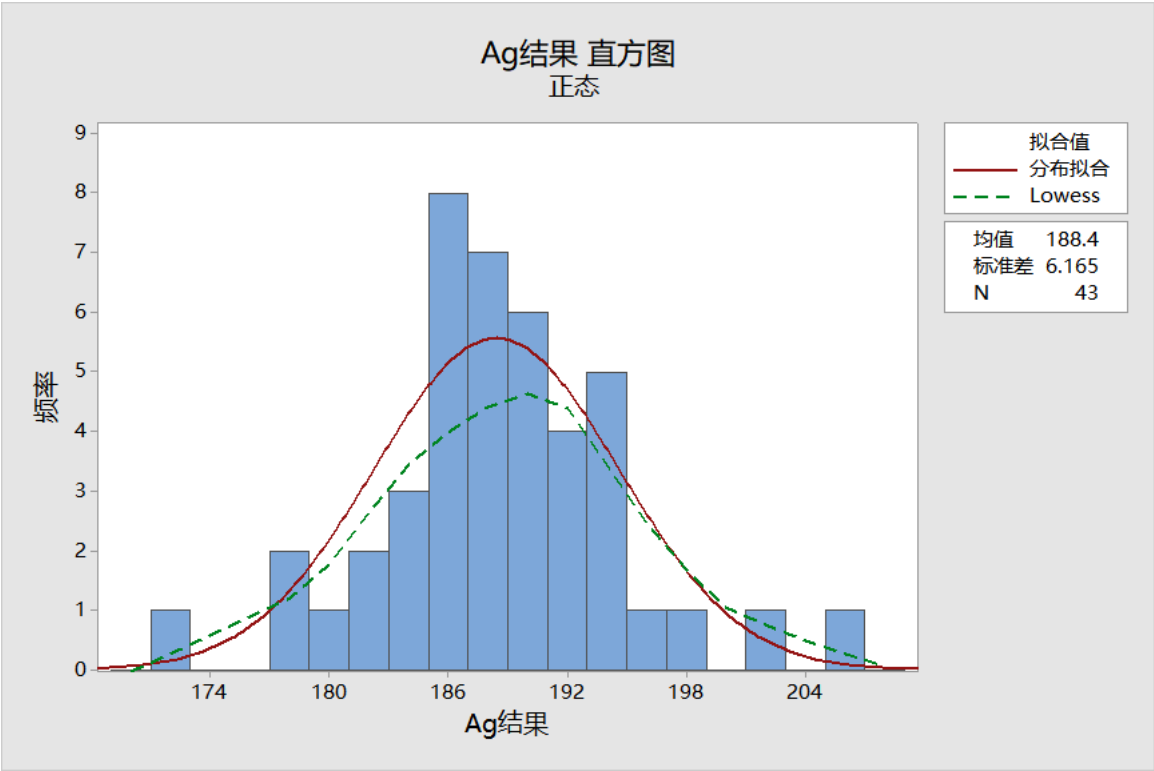
注: 加 § 号的数值为离群值, 即 $|Z| \geq 3$; 加*号的数值为可疑值, 即 $2 < |Z| < 3$



中位值为 188.5g/t 时 GB/T 8151.12-2012 方法规定的 R 值为 27g/t。根据这个值判定自己实验室是否超差偏离。

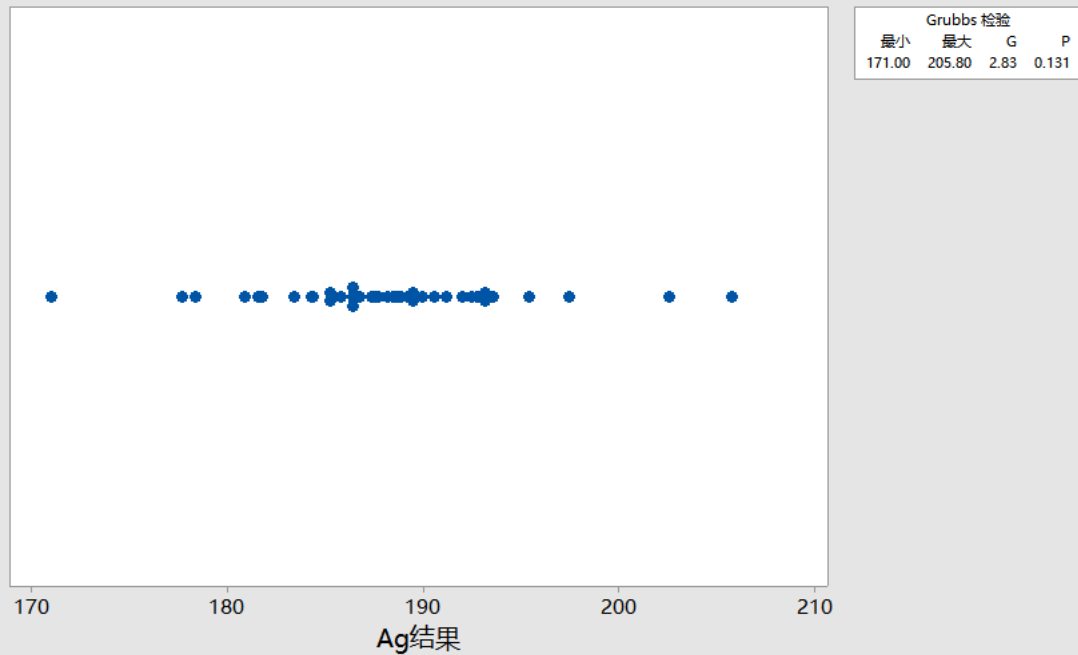
Ag 量分析参与实验室有 43 家, $|Z| \leq 2$ 的有 38 家, $2 < |Z| < 3$ 的家, $|Z| \geq 3$ 有 2 家。

30 家采用《GB/T 8151.12-2012 锌精矿化学分析方法 第 12 部分:银量的测定 火焰原子吸收光谱法》分析, 8 家采用《GB/T 8151.19-2012 锌精矿化学分析方法 第 19 部分:金和银含量的测定 铅析或灰吹火试金和火焰原子吸收光谱法》, 5 家采用企标分析, 方法均为 AAS 法, 没有差异。

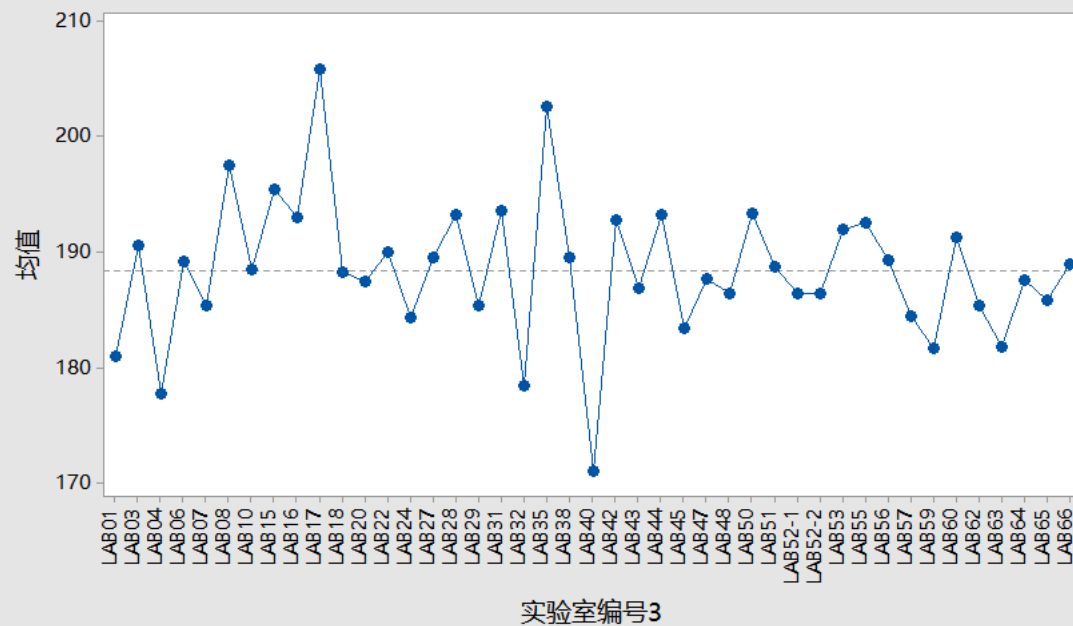




Ag结果 的异常值图



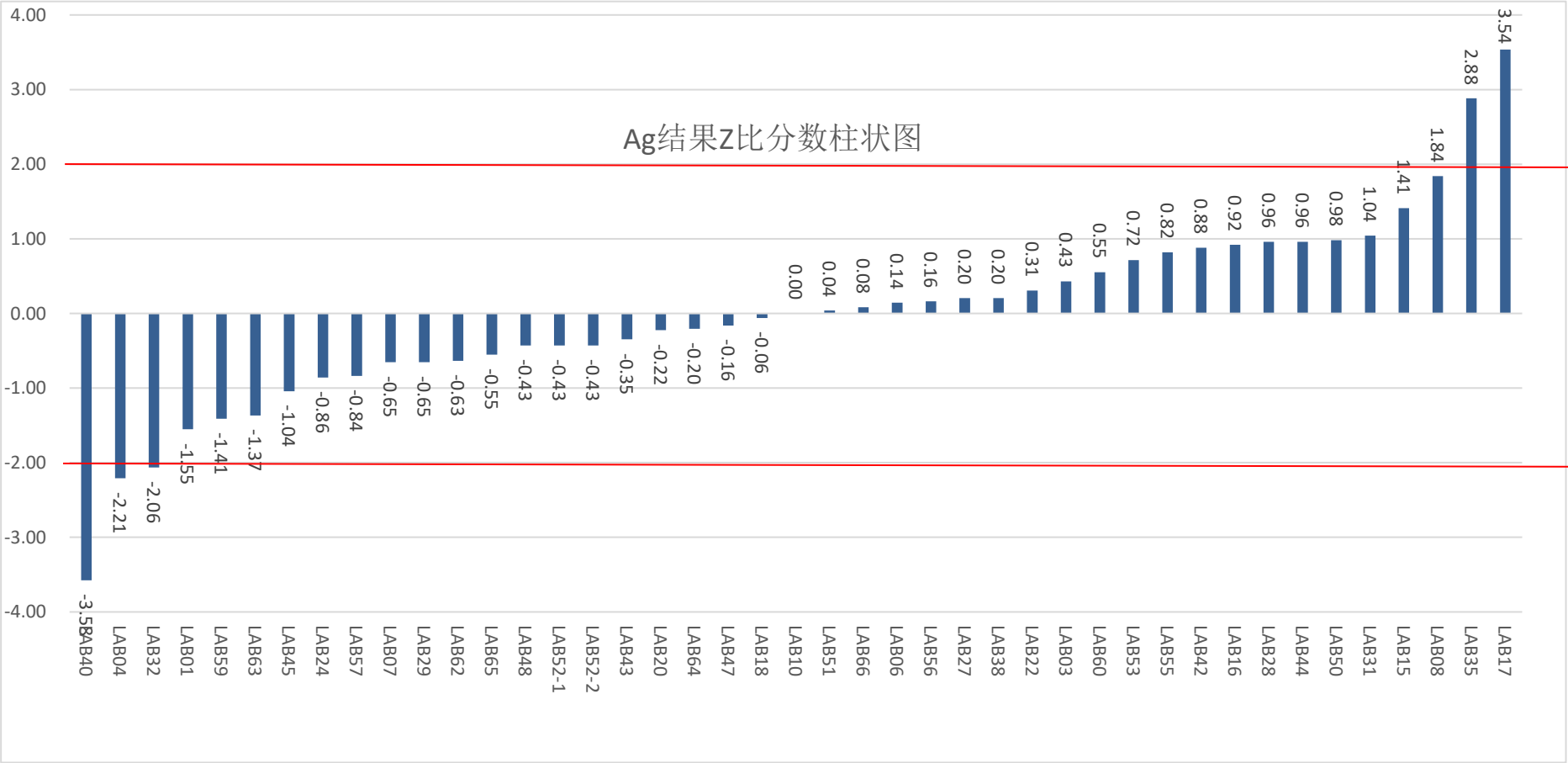
Ag结果 主效应图
数据均值



2020 年锌精矿化学成分分析能力验证结果报告



编号：CAMTA-LC-2020-04





附录 A 参与单位: (排名按首字拼音顺序)

北矿检测技术有限公司
AHK 集团英国实验室
CERTIMIN S. A.
Gamsberg Assay Laboratory
Intertek LSI
安徽省有色金属材料质量监督检验站有限公司
巴彦淖尔市紫金矿冶检测技术有限公司
北矿检测技术有限公司徐州实验室
赤峰中色锌业有限公司
大冶有色设计研究院有限公司
广西南丹南方金属有限公司检测中心
贵州省地质矿产中心实验室
国土资源部哈尔滨矿产资源监督检测中心(黑龙江省地质矿产实验测试研究中心)
海南省地质测试研究中心
汉源四环锌锗科技有限公司
汉中锌业有限责任公司化验室
河南金利金铅集团有限公司
河南豫光金铅股份有限公司检测中心
呼伦贝尔驰宏矿业有限公司技术监督部
湖南宝山有色金属矿业有限责任公司地勘质检中心化验室
湖南省郴州市桂阳银星有色冶炼有限公司
湖南有色金属研究院

2020 年锌精矿化学成分分析能力验证结果报告



编号: CAMTA-LC-2020-04

济源市万洋冶炼（集团）有限公司
江西金德铅业股份有限公司
江西铜业铅锌金属有限公司
南京金利检验有限公司天津检验技术研究中心
山东恒邦冶炼股份有限公司
陕西东岭冶炼有限公司
陕西锌业有限公司化验室
上海英斯贝克商品检验有限公司金属矿产实验室
深圳市中金岭南有色金属股份有限公司韶关冶炼厂
水口山有色金属有限责任公司
四环锌锗科技股份有限公司
通标标准技术服务（天津）有限公司
永兴贵研检测科技有限公司
有色金属桂林矿产地质测试中心
云南罗平锌电股份有限公司
云南锡业矿冶检测中心有限公司
云南云铜锌业股份有限公司质量检验分析中心
长春黄金研究院有限公司
长沙矿冶研究院有限责任公司分析检测中心
中国检验认证集团广西公司综合实验室
株洲冶炼集团股份有限公司质量检测中心



附录 B 株洲冶炼集团股份有限公司锌精矿样品均匀性检验报告

实验单位: 株洲冶炼集团股份有限公司质量检测中心

日期: 2020.08.01 — 2020.08.13

实验过程: 将制备好的锌精矿样品随机抽取 20 个, 每个样品测定 Zn、Cd、Ag 含量, 重复测定 2 次, 进行样品均匀性检验。

(1) Zn 的测定

水平 j	锌的测定值 X_{ij}		$\bar{x}_i$	$\sum_{j=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2$	$\bar{x}$	$n_i \left(\bar{x}_i - \bar{x} \right)^2$
1	52.00	52.08	52.04	0.00320	52.02	0.00092
2	52.00	52.14	52.07	0.00980		0.00530
3	51.94	52.14	52.04	0.02000		0.00092
4	51.94	52.14	52.04	0.02000		0.00092
5	51.99	52.06	52.03	0.00245		0.00008
6	51.92	51.81	51.87	0.00605		0.04712
7	52.05	52.10	52.08	0.00125		0.00638
8	52.10	52.09	52.10	0.00005		0.01170
9	52.01	52.10	52.06	0.00405		0.00266
10	51.95	52.03	51.99	0.00320		0.00162
11	51.86	51.83	51.85	0.00045		0.06020
12	51.93	52.04	51.99	0.00605		0.00224
13	51.92	52.06	51.99	0.00980		0.00162
14	52.06	52.05	52.06	0.00005		0.00266
15	51.92	52.06	51.99	0.00980		0.00162
16	51.99	52.04	52.02	0.00125		0.00002
17	51.83	52.06	51.95	0.02645		0.01080
18	52.04	52.08	52.06	0.00080		0.00344
19	52.02	52.10	52.06	0.00320		0.00344
20	52.13	52.13	52.13	0.00000		0.02486

$m=20$ 水平, 每个水平做 $n=2$ 次, 共 40 个数据, $N=40$ 。

自由度 $f_1=m-1=20-1=19$, $f_2=N-m=40-20=20$

2020 年锌精矿化学成分分析能力验证结果报告



编号: CAMTA-LC-2020-04

$$\text{样品间平方和 } SS_1 = \sum_{i=1}^m n_i \left(\bar{\chi}_i - \bar{\chi} \right)^2 = 0.189$$

$$\text{均方 } MS_1 = \frac{SS_1}{f_1} = 0.0099$$

$$\text{样品内平方和 } SS_2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} (\chi_{ij} - \bar{\chi}_i)^2 = 0.127$$

$$\text{均方 } MS_2 = \frac{SS_2}{f_2} = 0.0064$$

$$\text{统计量: } F = \frac{MS_1}{MS_2} = 1.55$$

在显著性水平 $\alpha=0.05$ 下, 临界值 $F_{0.05}(19, 20)=2.14$

本实验 $F < F_{0.05}(19, 20)$, 所以整批样品锌的检测结果不存在显著性差异, 该锌精矿样品是均匀的。

(2) Cd 的测定

水平 j	Cd 的测定值 χ_{ij}		$\bar{\chi}_i$	$\sum_{j=1}^{n_i} (\chi_{ij} - \bar{\chi}_i)^2$	$\bar{\chi}$	$n_i \left(\bar{\chi}_i - \bar{\chi} \right)^2$
1	0.272	0.266	0.269	0.0000180	0.270	0.0000012
2	0.276	0.266	0.271	0.0000500		0.0000030
3	0.276	0.266	0.271	0.0000500		0.0000030
4	0.276	0.266	0.271	0.0000500		0.0000030
5	0.272	0.266	0.269	0.0000180		0.0000012
6	0.274	0.264	0.269	0.0000500		0.0000012
7	0.276	0.264	0.270	0.0000720		0.0000001
8	0.272	0.266	0.269	0.0000180		0.0000012
9	0.274	0.268	0.271	0.0000180		0.0000030
10	0.276	0.266	0.271	0.0000500		0.0000030
11	0.274	0.266	0.270	0.0000320		0.0000001
12	0.279	0.263	0.271	0.0001280		0.0000030
13	0.279	0.263	0.271	0.0001280		0.0000030
14	0.274	0.263	0.269	0.0000605		0.0000033

2020 年锌精矿化学成分分析能力验证结果报告

编号: CAMTA-LC-2020-04



15	0.279	0.263	0.271	0.0001280		0.0000030
16	0.276	0.264	0.270	0.0000720		0.0000001
17	0.272	0.264	0.268	0.0000320		0.0000063
18	0.274	0.266	0.270	0.0000320		0.0000001
19	0.272	0.264	0.268	0.0000320		0.0000063
20	0.268	0.266	0.267	0.0000020		0.0000154

m=20 水平, 每个水平做 n=2 次, 共 40 个数据, N=40。

自由度 $f_1=m-1=20-1=19$, $f_2=N-m=40-20=20$

$$\text{样品间平方和 } SS_1 = \sum_{i=1}^m n_i \left(\bar{\chi}_i - \bar{\chi} \right)^2 = 0.000005$$

$$\text{均方 } MS_1 = \frac{SS_1}{f_1} = 0.000003$$

$$\text{样品内平方和 } SS_2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_j} (\chi_{ij} - \bar{\chi}_i)^2 = 0.001040$$

$$\text{均方 } MS_2 = \frac{SS_2}{f_2} = 0.000005$$

$$\text{统计量: } F = \frac{MS_1}{MS_2} = 0.06$$

在显著性水平 $\alpha=0.05$ 下, 临界值 $F_{0.05}(19, 20)=2.14$

本实验 $F < F_{0.05}(19, 20)$, 所以整批样品镉的检测结果不存在显著性差异, 该锌精矿样品是均匀的。

(3) Ag 的测定

水平 j	Ag 的测定值 X_{ij}		$\bar{\chi}_i$	$\sum_{j=1}^{n_j} (\chi_{ij} - \bar{\chi}_i)^2$	$\bar{\chi}$	$n_i \left(\bar{\chi}_i - \bar{\chi} \right)^2$
1	184.6	188.7	186.65	8.40	186.50	0.05
2	188.0	183.9	185.95	8.40		0.60
3	183.2	187.6	185.40	9.68		2.42
4	190.3	185.9	188.10	9.68		5.12
5	185.8	189.7	187.75	7.60		3.13

2020 年锌精矿化学成分分析能力验证结果报告



编号: CAMTA-LC-2020-04

6	188.3	184.5	186.40	7.22	0.02
7	189.8	186.9	188.35	4.21	6.85
8	189.6	187.8	188.70	1.62	9.68
9	183.5	186.8	185.15	5.45	3.64
10	188.4	185.6	187.00	3.92	0.50
11	187.6	185.9	186.75	1.44	0.13
12	187.1	185.9	186.50	0.72	0.00
13	188.3	185.9	187.10	2.88	0.72
14	186.3	187.9	187.10	1.28	0.72
15	186.3	183.9	185.10	2.88	3.92
16	183.7	186.8	185.25	4.81	3.12
17	184.9	184.9	184.90	0.00	5.12
18	186.0	186.8	186.40	0.32	0.02
19	186.0	183.9	184.95	2.20	4.80
20	187.1	185.9	186.50	0.72	0.00

m=20 水平, 每个水平做 n=2 次, 共 40 个数据, N=40。

自由度 $f_1=m-1=20-1=19$, $f_2=N-m=40-20=20$

$$\text{样品间平方和 } SS_1 = \sum_{i=1}^m n_i \left(\bar{\chi}_i - \bar{\chi} \right)^2 = 50.56$$

$$\text{均方 } MS_1 = \frac{SS_1}{f_1} = 2.66$$

$$\text{样品内平方和 } SS_2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} (\chi_{ij} - \bar{\chi}_i)^2 = 83.4$$

$$\text{均方 } MS_2 = \frac{SS_2}{f_2} = 4.17$$

$$\text{统计量: } F = \frac{MS_1}{MS_2} = 0.64$$

在显著性水平 $\alpha=0.05$ 下, 临界值 $F_{0.05}(19, 20)=2.14$

本实验 $F < F_{0.05}(19, 20)$, 所以整批样品银的检测结果不存在显著性差异, 该锌精矿样品是均匀的。



附录 C 北矿检测技术有限公司锌精矿样品均匀性检验报告

测试单位: 北矿检测技术有限公司

测试日期: 2020. 9. 2-2020. 9. 20 样品提供单位: 株洲冶炼集团股份有限公司

样品数量: 10 份

测定方法: 将制备好的锌精矿样品随机取 10 个样, 每个样测定 Zn、Cd、Ag 含量, 重复测定 2-3 次, 进行样品均匀性检验。

1 Zn 的测定

水平 j	Zn 测定值 x_{ij}		$\bar{x}_i$	$\sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2$	$\bar{x}$	$\sum_{i=1}^m n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2$
1	52.05	52.08	52.07	0.00045	51.93	0.0447
2	51.83	51.90	51.87	0.00245		0.0051
3	51.75	51.96	51.86	0.02205		0.0073
4	51.94	52.19	52.07	0.03125		0.0447
5	51.83	52.14	51.99	0.04805		0.0097
6	51.77	51.85	51.81	0.00320		0.0223
7	51.76	51.92	51.84	0.01280		0.0114
8	51.72	51.75	51.74	0.00045		0.0652
9	51.78	52.07	51.93	0.04205		0.0002
10	51.89	52.13	52.01	0.02880		0.0179

$m=10$ 水平, 每个水平做 $n=2$ 次, 共 20 个数据, $N=20$ 。

自由度 $f_1=m-1=9$, $f_2=N-m=20-10=10$

$$\text{样品间平方和 } SS_1 = \sum_{i=1}^m n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2 = 0.228$$

$$\text{均方 } MS_1 = \frac{SS_1}{f_1} = 0.0254$$

$$\text{样品内平方和 } SS_2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2 = 0.192$$

$$\text{均方 } MS_2 = \frac{SS_2}{f_2} = 0.0192$$

$$\text{统计量: } F = \frac{MS_1}{MS_2} = 1.32$$

2020 年锌精矿化学成分分析能力验证结果报告



编号: CAMTA-LC-2020-04

在显著性水平 $\alpha=0.05$ 下, 临界值 $F_{0.05}(9, 10) = 3.02$

本实验 $F < F_{0.05}(9, 10)$, 所以整批样品锌的检测结果不存在显著性差异, 是均匀的。

2 Cd 的测定

水平 j	Cd 测定值 x_{ij}		$\bar{x}_i$	$\sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2$	$\bar{x}$	$\sum_{i=1}^m n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2$
1	0.254	0.256	0.255	0.0000013	0.257	0.00001
2	0.258	0.259	0.259	0.0000005		0.00000
3	0.251	0.258	0.255	0.0000227		0.00001
4	0.254	0.254	0.254	0.0000000		0.00002
5	0.259	0.260	0.260	0.0000000		0.00001
6	0.261	0.257	0.259	0.0000080		0.00001
7	0.259	0.254	0.257	0.0000137		0.00000
8	0.262	0.260	0.261	0.0000020		0.00003
9	0.253	0.263	0.258	0.0000500		0.00000
10	0.256	0.259	0.257	0.0000036		0.00000

$m=10$ 水平, 每个水平做 $n=2$ 次, 共 20 个数据, $N=20$ 。

自由度 $f_1=m-1=9$, $f_2=N-m=20-10=10$

$$\text{样品间平方和 } SS_1 = \sum_{i=1}^m n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2 = 0.00009$$

$$\text{均方 } MS_1 = \frac{SS_1}{f_1} = 0.000013$$

$$\text{样品内平方和 } SS_2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2 = 0.00010$$

$$\text{均方 } MS_2 = \frac{SS_2}{f_2} = 0.000010$$

$$\text{统计量: } F = \frac{MS_1}{MS_2} = 1.00$$

在显著性水平 $\alpha=0.05$ 下, 临界值 $F_{0.05}(9, 10) = 3.02$

本实验 $F < F_{0.05}(9, 10)$, 所以整批样品镉的检测结果不存在显著性差异, 是均匀的。

3 Ag 的测定:

2020 年锌精矿化学成分分析能力验证结果报告

编号: CAMTA-LC-2020-04



水平 j	Ag 测定值 x_{ij}		$\bar{x}_i$	$\sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2$	$\bar{x}$	$\frac{\sum_{i=1}^m n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2}{m}$
1	186.0	175.0	180.5	60.50	185.3	46.08
2	182.0	185.0	183.5	4.50		6.48
3	187.0	179.0	183.0	32.00		10.58
4	191.0	183.0	187.0	32.00		5.78
5	190.0	182.0	186.0	32.00		0.98
6	187.0	193.0	190.0	18.00		44.18
7	180.0	186.0	183.0	18.00		10.58
8	183.0	193.0	188.0	50.00		14.58
9	186.0	189.0	187.5	4.50		9.68
10	180.0	189.0	184.5	40.50		1.28

m=10 水平, 每个水平做 n=2 次, 共 20 个数据, N=20。

自由度 $f_1=m-1=9$, $f_2=N-m=20-10=10$

$$\text{样品间平方和 } SS_1 = \sum_{i=1}^m n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2 = 150$$

$$\text{均方 } MS_1 = \frac{SS_1}{f_1} = 16.69$$

$$\text{样品内平方和 } SS_2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2 = 292$$

$$\text{均方 } MS_2 = \frac{SS_2}{f_2} = 29.2$$

$$\text{统计量: } F = \frac{MS_1}{MS_2} = 0.57$$

在显著性水平 $\alpha=0.05$ 下, 临界值 $F_{0.05}(9, 10) = 3.02$

本实验 $F < F_{0.05}(9, 10)$, 所以整批样品银的检测结果不存在显著性差异, 是均匀的。

北矿检测技术有限公司

2020.9.20

附录 D 统计分析有关统计量的意义及其计算方法

对本次循环比对计划实验室的检测结果,按下式计算 Z 比分值:

$$Z = (x - X) / \sigma$$

式中: x —实验室测试结果;

X —指定值;

σ —变动性度量值(目标标准偏差)。

本次循环比对计划统计分析采用稳健(Robust)技术处理,以稳健平均值作为指定值,稳健标准差为变动性度量值(目标标准偏差),计算各实验室结果的 Z 比分数(Z 值),同时给出稳健平均值的标准不确定度。

1. 稳健平均值的计算

本次循环比对各子项目的测定结果,根据 ISO13528:2005《利用实验室间比对进行能力验证的统计方法》,对稳健平均值进行了统计计算,同时给出了循环比对结果的标准不确定度,供各实验室参考。

1) 稳健平均值 x^* 和稳健标准差 s^* 初始值的计算

有 p 个数,按从小到大顺序排列: $x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_p$

用 x^* 和 s^* 代表稳健平均值和稳健标准差,计算 x^* 和 s^* 的初始值:

$$x^* = x_i \text{ 的中位值 } (i=1, 2, \dots, p)$$

$$s^* = 1.483 |x_i - x^*| \text{ 的中位值 } (i=1, 2, \dots, p)$$

2) 对 x^* 和 s^* 的修正

计算 $\delta = 1.5 s^*$

对于每个 x_i ($i=1, 2, \dots, p$) 计算如下:

$$x_i^* = \begin{cases} x^* - \delta, & x_i < x^* - \delta \\ x^* + \delta, & x_i > x^* + \delta \\ x_i, & \text{介于两者之间} \end{cases}$$

由下式计算 x^* 和 s^* 的新值:

$$x^* = \sum x_i^* / p$$



$$s^* = 1.134 \sqrt{\sum (x_i^* - x^*)^2 / (p-1)}$$

稳健平均值 x^* 和 s^* 通过迭代计算得出, 如, 用校正后的数据对 x^* 和 s^* 进行多次修正, 直到迭代后稳健标准差 s^* 和稳健平均值 x^* 的第三位有效数字没有变化为止。

2. 循环比对计划涉及的其他统计量

依据 CNAS-GL02 《能力验证结果的统计处理和能力评价指南》, 本次循环比对涉及的其他统计量, 如: 结果总数, 最大值, 最大值和极差, 其含义如下:

- **结果总数**—— 在统计分析中某项测定结果的总数。
- **最大值**—— 一组结果中的最大值。
- **最小值**—— 一组结果中的最小值。
- **极差**—— 最大值减最小值。



附录 E 循环比对计划作业指导书

中国矿冶检测机构联盟
能力验证/比对计划作业指导书

实验室名称:

本次样品能力验证计划中, 贵实验室的代码为:

为保证样品能力验证计划的顺利进行, 特要求参加单位认真遵循下列条款:

1. 样品

此次比对共有 4 个样品, 各实验室根据报名参加情况, 核对样品含量范围:

铜精矿 A		铜精矿 B		铅精矿		锌精矿	
Cu	19-25%	Cu	19-25%	Pb	50-62%	Zn	48-55%
Au	5-10g/t	Au	5-10g/t	Au	4-10g/t	Cd	0.2-0.4%
Ag	90-180g/t	Ag	90-180g/t	Ag	2500-3500g/t	Ag	100-250g/t

所有样品均为铝膜真空包装, 贴有联盟样品唯一标识。收到样品后, 首先确认样品是否完整。

2. 样品预处理与检测: 样品在 100-105℃ 条件下烘 1h 后置于干燥器中, 冷至室温; 各实验室应在重复性条件下测定样品中各元素; 提供方法的名称和编号, 企业内部方法请注明。**3. 结果反馈**

1) Cu、Pb、Zn、Cd 结果以质量百分数报出, 实验室对每个测试项目测试 2 次以上 (有条件的建议测试 6 次及以上), 同时计算平均结果。有效数字规定报出: Cu、Pb、Zn=xx.xx%, Cd=0.xxx%。

2) Au、Ag 结果以 g/t 形式报出, 实验室对每个测试项目测试 2 次以上 (有条件的建议测试 6 次及以上), 同时计算平均结果。有效数字规定报出: Au 结果小数点后二位 x.xxg/t, Ag 结果小数点后一位 x.xg/t。

3) 实验室结果反馈途径: 因今年能力验证时间紧张, 故各单位仅需提交电子版结果表以方便数据统计 (首选 Excel 文件格式), 最迟在 2020 年 11 月 25 日之前报结果, 报送电子版结果前请与纸质版结果仔细核对, 纸质版结果请自行存档, [电子版发送至 bkceshi@bgrimm.com](mailto:bkceshi@bgrimm.com), 未按期提交结果的实验室, 将不列入统计。

4) 有关资料电子版请在 <http://www.bkmtc.com> 下载。

4. 保密

比对为联盟能力验证, 为各实验室真实情况反应, 严禁互相串通结果。

联络方式: 北京市大兴区北兴路东段 22 号院 1 号楼 A702 室, 邮编 102628

电话: 010-59069658 Email: bkceshi@bgrimm.com

网址: <http://www.bkmtc.com>

中国矿冶检测机构联盟 2020-10-20

中国矿冶检测机构联盟简介



中国矿冶检测机构联盟由国家重有色金属质量监督检验中心(北京矿冶科技集团有限公司测试研究所/北矿检测技术有限公司)、国家钢铁材料测试中心(国家钢铁产品质量监督检验中心、国家冶金工业钢材无损检测中心、钢研纳克检测技术有限公司)、国家金银及制品质量监督检验中心(长春)(长春黄金研究院检测中心)、国家矿物及再生金属材料质量监督检验中心(广州有色金属研究院分析测试中心、广东省有色金属产品质量监督检验站、广东省金属材料综合利用检测与评价中心、中国有色金属工业华南产品质量监督检验中心)、国家轻金属质量监督检验中心(郑州轻金属研究院检测实验室、中国铝业郑州有色金属研究院有限公司质检中心)、北京有色金属与稀土应用研究所(北京市冶金产品质量监督检验站)国内六家单位发起,在2015年9月7日召开23家理事单位首次会议,宣告正式成立。聘任北矿检测技术有限公司总经理李华昌为首届理事长、王海舟院士为专家委员会主任。

联盟的组织原则:合作、共商、共享、共赢。

联盟的宗旨:为矿冶行业提供优质高效检测服务,统一规范矿冶检测技术,强化检测质量,扩大国内矿冶检测机构在国际上的话语权,并最终实现统一的联盟品牌,共同走向国际检测市场。

联盟的目标:通过构建跨区域的矿冶检测公共技术服务平台,推动其在我国传统产业转型升级中的技术保障支撑作用,促进矿冶产业的科学发展。

中国矿冶检测机构联盟成员名单

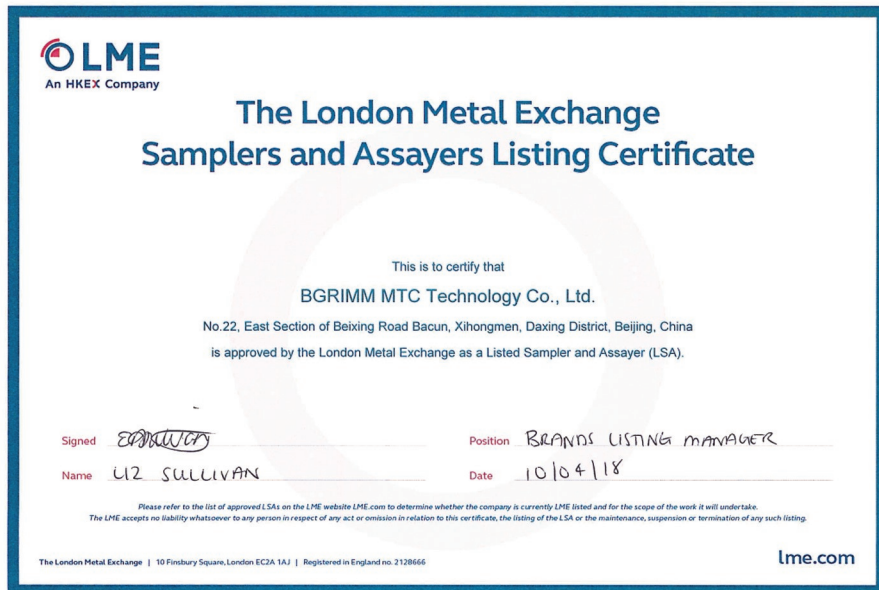
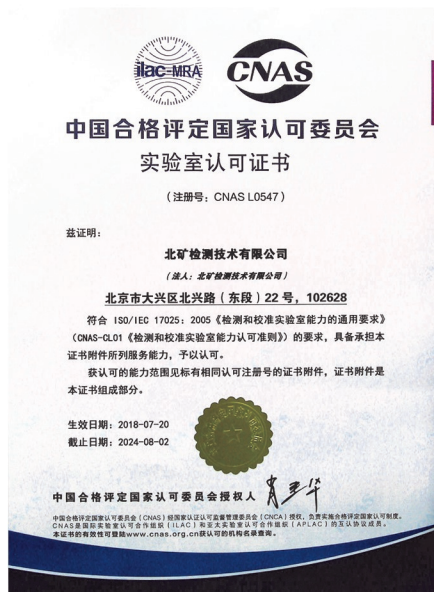
理事长单位：国家重有色金属质量监督检验中心/北矿检测技术有限公司

副理事长单位（7家）：钢研纳克检测技术有限公司、国家金银及制品质量监督检验中心（长春）、国家矿物及再生金属材料质量监督检验中心、国家轻金属质量监督检验中心、北京市冶金产品质量监督检验站、国标（北京）检验认证有限公司、长沙矿冶研究院有限责任公司分析检测中心。

理事单位（15家）：有色金属桂林矿产地质测试中心、大冶有色设计研究院有限公司、赤峰云铜有色金属有限公司、福建紫金矿冶测试技术有限公司、中国有色金属工业西北质量监督检验中心、山东祥光集团有限公司、河南豫光金铅集团有限责任公司、云南铜业股份有限公司检验分析中心、中条山有色金属集团有限公司、株洲冶炼集团股份有限公司质量检测中心、山东国大黄金股份有限公司、云南锡业集团有限责任公司研究设计院、金川集团股份有限公司检测中心、铜陵有色金属集团控股有限公司检测研究中心、中国物流与采购联合会稀贵金属质量监督检验测试中心。

北矿检测技术有限公司

国家重有色金属质量监督检验中心



科学 公正 准确 及时 坚持质量第一

- 专注于矿石、矿产品、冶炼产品、再生资源样品、环境样品、新材料、透析用水等检测技术研发与服务的国家级实验室
- 伦敦金属交易所（LME）的指定取样与化验机构（LSA）
具有CNAS、CMA、CAL三合一资质
- 遵循ISO/IEC 17025标准，可提供委托检测、仲裁检测、质量评价与认证、技术咨询、实验室设计、人员培训等服务，客户覆盖中国大陆、亚太地区、非洲、南美，及俄罗斯等一带一路沿线国家。
- 承办2019年第九届世界采样与混样大会（WCSB9）



地址：北京市大兴区北兴路（东段）22号矿冶研发中心A701

电话：010-59069658

传真：010-59069645

网址：www.analysis-bgrimm.com

微信：BKCS_2014

F

Br



全自动高温水解仪 - Auto HTHI-1000

全自动实现固体、液体等各类样品中的卤素和硫的高温水解溶出，可在线连接任意品牌的离子色谱进行高精度定量检测，确保结果的可靠性、稳定性。

仪器**完全符合**《YS/T 1171.5-2017 再生锌原料化学分析方法，第 5 部分，氟量和氯量的测定离子色谱法》、《ASTM D5987-96 (2007)：用水解萃取和离子选择电极或离子色谱法测定煤和焦炭中总氟含量的测试方法》等标准中前处理要求。

仪器包含多项专利：ZL201811540776.7、ZL201811545944.1、ZL201811539011.1

将您从传统耗时、重复的前处理中解脱出来！

- 同时实现多种卤素及硫溶出
- 自动连续进样
- 自动燃烧裂解
- 自动吸收定容
- 自动触发离子色谱
- 智能程序控制
- 精准液路、气路控制
- 高回收率、高重现性
- 全封闭流路、零污染

矿冶 | 有品质才有市场
科学技术指引未来
有改善才有进步

