

镍精矿化学成分分析



能力验证结果报告

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

2019

中国矿冶检测机构联盟

China Mining and Metallurgical Inspection Institute Alliance

编号：CAMTA-LC-2019-04



2019 年镍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.....	3
二. 统计处理结果及能力评价.....	6
1. 原始数据.....	6
2. Ni 的数据分析.....	8
3 Cu 的数据分析.....	13
附录 A 参与单位: (排名按首字拼音顺序)	18
附录 B 金川集团股份有限公司检测中心镍精矿样品均匀性检验报告 ..	19
附录 C 北矿检测技术有限公司镍精矿样品均匀性检验报告	22
附录 D 统计分析有关统计量的意义及其计算方法	24
附录 E 能力验证计划作业指导书.....	26

一. 前 言

1. 概述

本报告总结了镍精矿中 Ni、Cu 含量的测定能力验证结果。

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镍、铜 2 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金川集团股份有限公司提供的镍精矿，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 100g，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

对本次能力验证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）。

本次能力验证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》。

本次能力验证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》。

本次能力验证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。

本次能力验证计划以 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

验室编号	Ni 分析结果						
	平行分析结果, %						平均 值, %
	1	2	3	4	5	6	
LAB01	6.96	6.95	6.95	6.97	6.93	6.96	6.95
LAB04-1	7.00	6.96	7.05	6.94	7.11	7.08	7.02
LAB04-2	7.39	7.34	7.17	7.27	7.31		7.30
LAB13	7.08	7.07					7.08
LAB17	7.14	7.12					7.13
LAB24	7.08	7.11					7.10
LAB25	7.10	7.14	7.26	7.34			7.21
LAB30	7.08	7.10					7.09
LAB34	7.09	7.19	7.20	7.05	7.01	7.08	7.10
LAB36	6.97	6.99	6.98	7.00	7.10	7.10	7.02
LAB39	6.94	6.98	6.95	7.02			6.97
LAB40	7.10	7.09	7.08	7.17	7.09	7.09	7.10
LAB41	6.94	6.98					6.96
LAB42	7.10	7.10					7.10
LAB51	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82
LAB52	7.01	7.00	7.02	7.01	7.00	7.04	7.01
LAB56	7.18	7.16	7.18	7.19			7.18
LAB75	6.96	7.01	7.00	7.10	7.07	7.04	7.03

2019 年镍精矿化学成分分析能力验证结果报告



编号: CAMTA-LC-2019-04

验室编号	Cu 分析结果								
	平行分析结果, %								平均 值, %
	1	2	3	4	5	6	7	8	
LAB01	3.20	3.18	3.19	3.18	3.17	3.20			3.19
LAB04-1	3.18	3.19	3.20	3.21	3.22	3.19			3.20
LAB04-2	3.26	3.26	3.34	3.22					3.27
LAB13	3.15	3.19							3.17
LAB17	3.43	3.44							3.44
LAB24	3.16	3.16							3.16
LAB25	3.06	3.14	3.13	3.15					3.12
LAB30	3.04	3.06							3.05
LAB34	3.02	2.95	2.95	2.95	3.02				2.98
LAB36	3.20	3.16	3.16	3.16	3.18	3.12			3.16
LAB39	3.13	3.10	3.14	3.12	3.10	3.12			3.12
LAB40	3.00	2.99	2.91	2.89	3.09	3.07	3.20	3.08	3.03
LAB41	3.09	3.05							3.07
LAB42	3.11	3.12							3.12
LAB51	2.911	2.911	2.909	2.915	2.917	2.916			2.91
LAB52	3.14	3.12	3.16	3.13	3.12	3.16			3.14
LAB56	3.13	3.13	3.15	3.15					3.14
LAB75	3.10	3.12	3.10	3.07	3.06	3.08			3.09

2. Ni 的数据分析

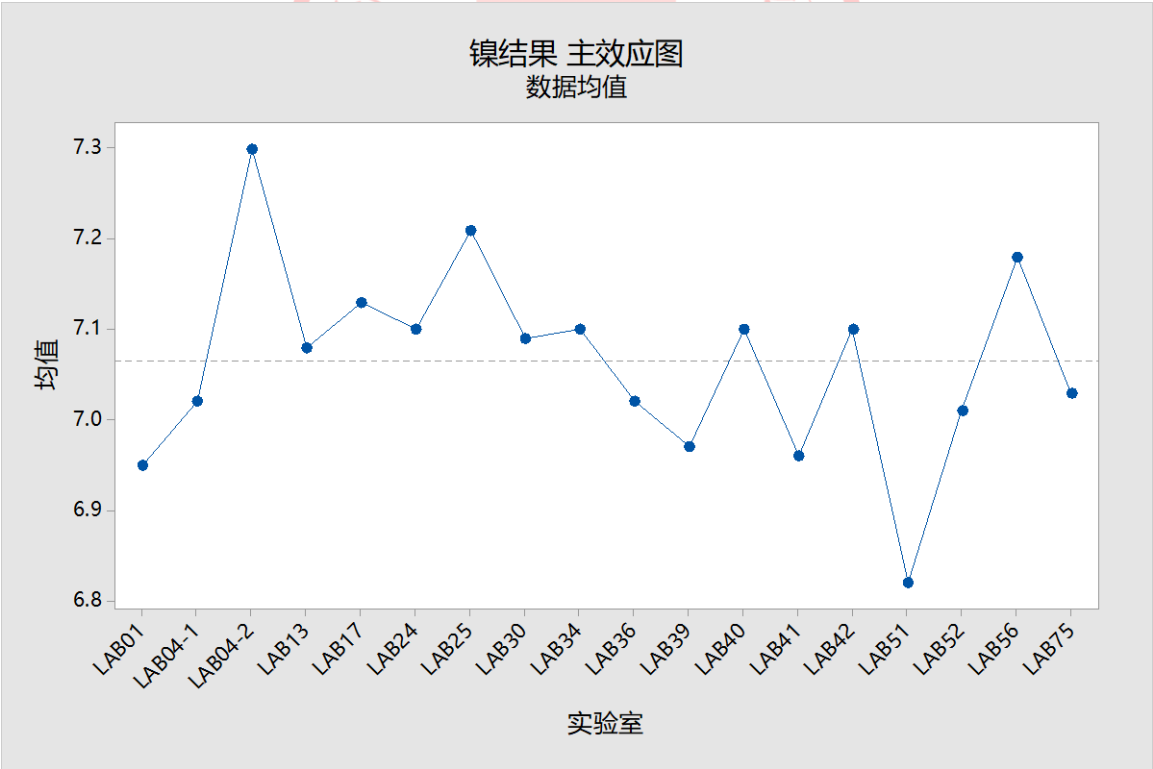
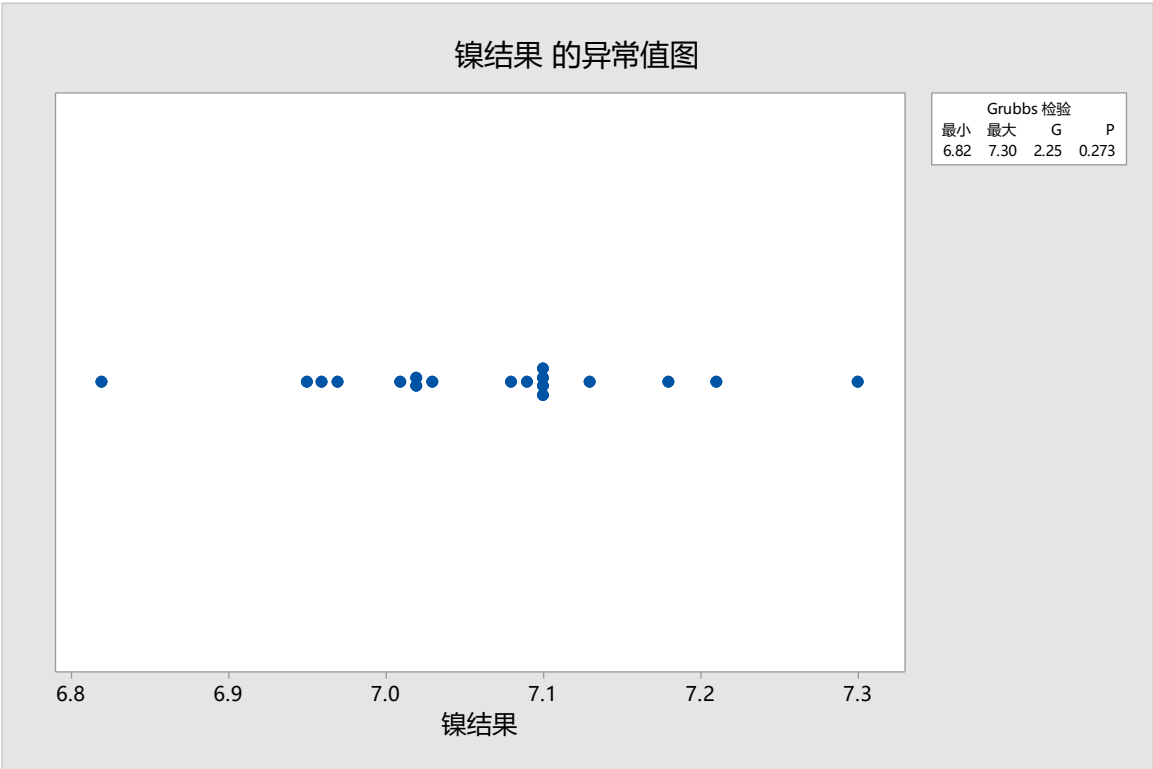
实验室编号	平均值, %	Z比分数	与中位值的差, %
LAB01	6.95*	-2.13	-0.13
LAB04-1	7.02	-0.98	-0.06
LAB04-2	7.30 §	3.60	0.22
LAB13	7.08	0	0
LAB17	7.13	0.82	0.05
LAB24	7.10	0.33	0.02
LAB25	7.21*	2.13	0.13
LAB30	7.09	0.16	0.01
LAB34	7.10	0.33	0.02
LAB36	7.02	-0.98	-0.06
LAB39	6.97	-1.80	-0.11
LAB40	7.10	0.33	0.02
LAB41	6.96	-1.96	-0.12
LAB42	7.10	0.33	0.02
LAB51	6.82 §	-4.25	-0.26
LAB52	7.01	-1.14	-0.07
LAB56	7.18	1.64	0.1
LAB75	7.03	-0.82	-0.05
实验室数量	18		
总体平均值 (%)	7.07 (剔除异常值)		
中位值 (%)	7.08		
标准化IQR	0.061		
稳健CV (%)	0.8638		
最大值 (%)	7.30		
最小值 (%)	6.82		
极差 (%)	0.48		

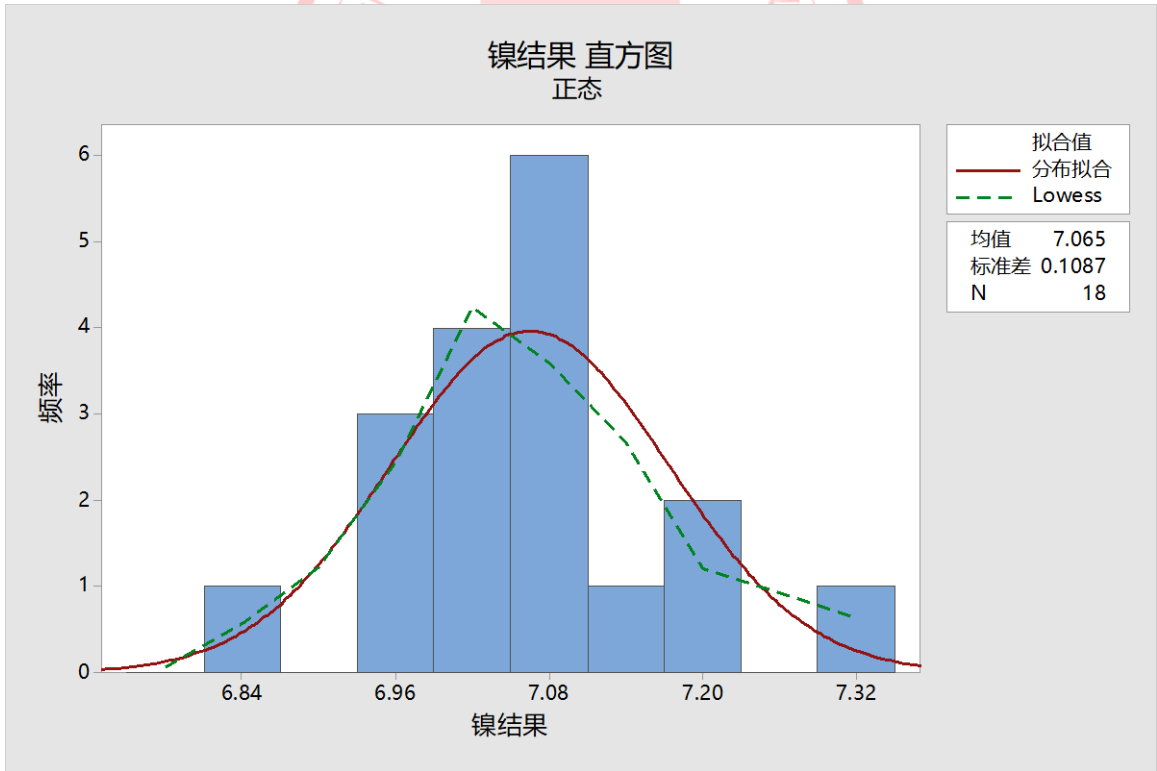
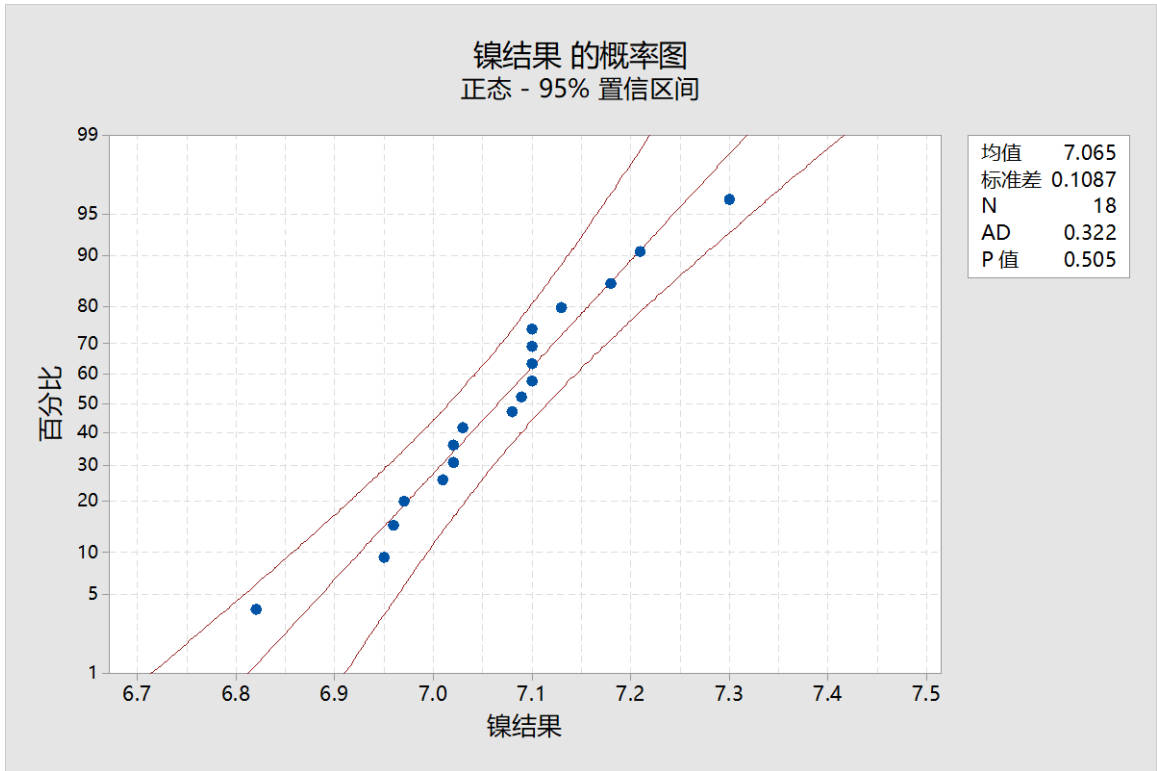
注: 加 § 号的数值为离群值, 即 $|Z| \geq 3$; 加*号的数值为可疑值, 即 $2 < |Z| < 3$ 。

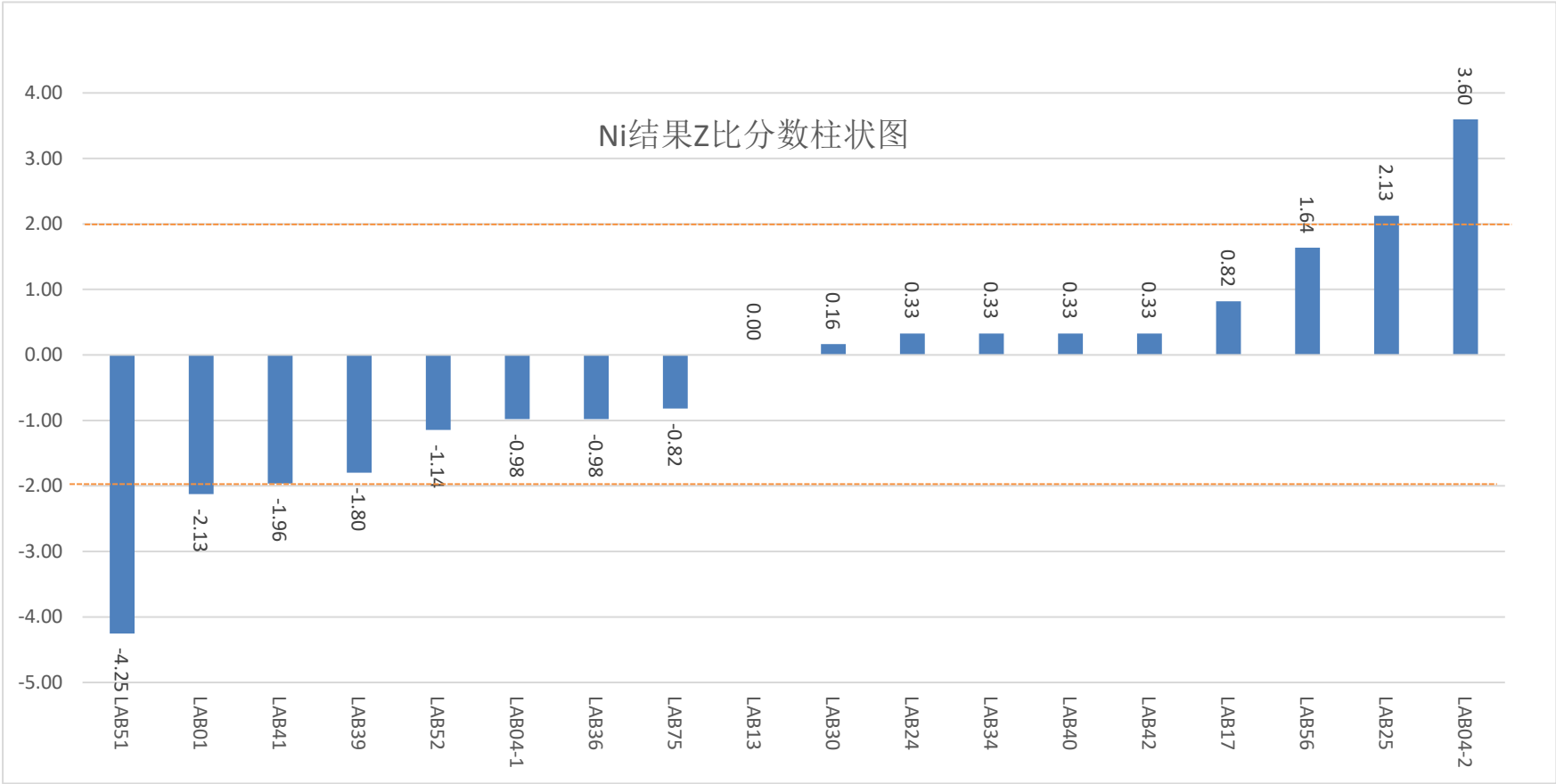
参照《YS/T341.1-2006》计算 R 值, 实验室中位值为 7.08 时方法规定的 R 值为 0.20%, 各实验室根据这个值判定自己实验室是否超差偏离。

Ni 量分析参与实验室有 18 家, $|Z| < 2$ 的有 14 家, $2 < |Z| < 3$ 的有 2 家, $|Z| \geq 3$ 有 2 家。

12 家采用《YS/T341.1-2006 镍精矿化学分析方法 第 1 部分: 镍量的测定 丁二酮污沉淀分离 EDTA 滴定法》分析, 2 家采用 GB/T 15923-2010, 4 家采用企标分析, 12 家为化学滴定分析方法, 方法没有差异。







3 Cu 的数据分析

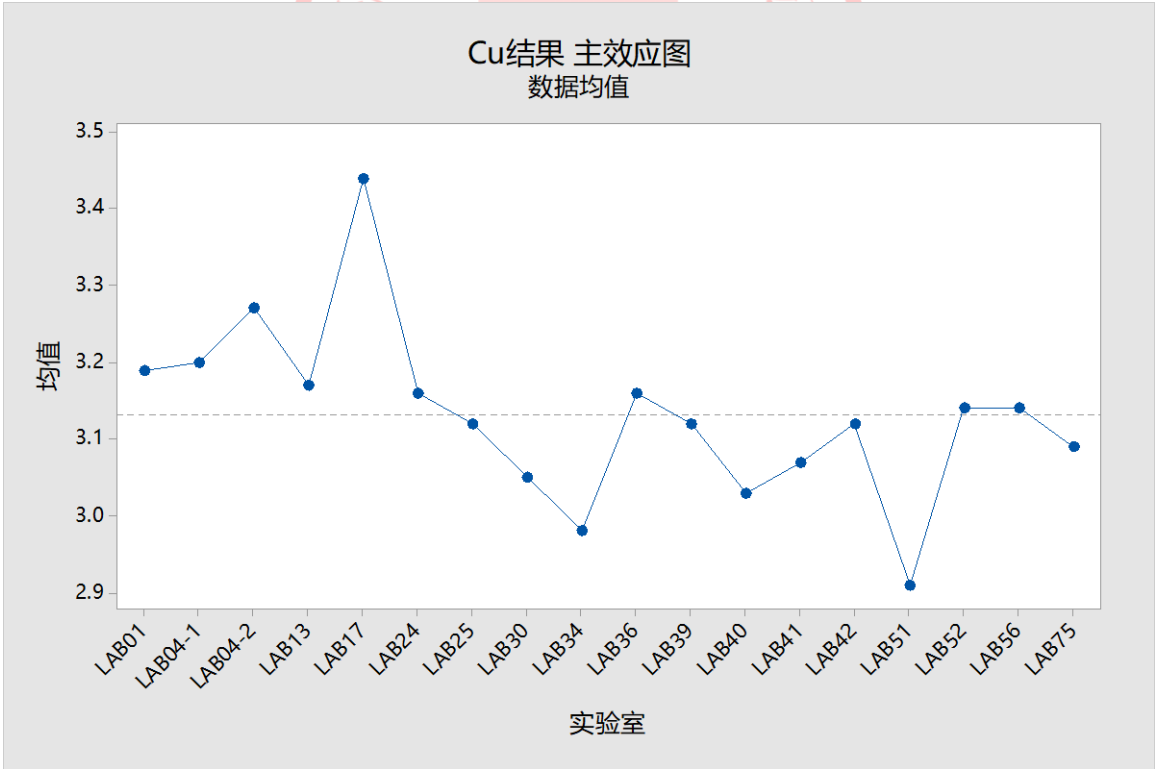
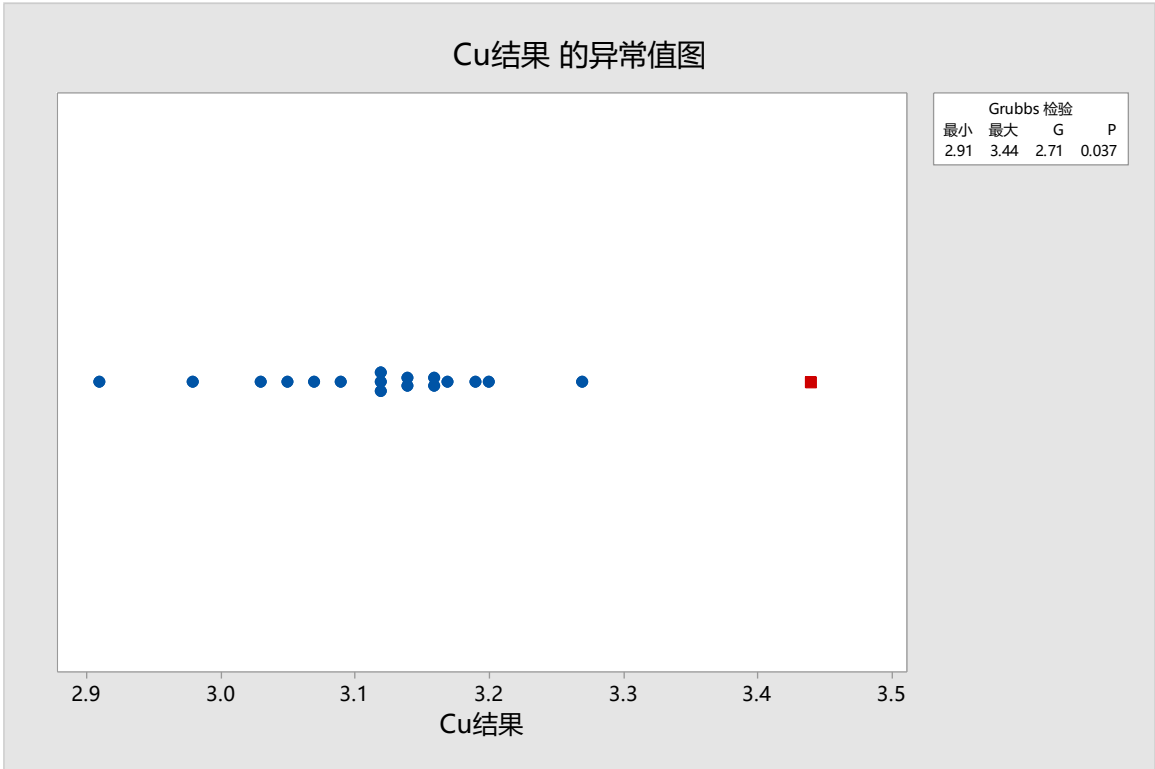
实验室编号	平均值, %	Z 比分数	与中位值的差, %
LAB01	3.19	1.18	0.07
LAB04-1	3.20	1.35	0.08
LAB04-2	3.27*	2.53	0.15
LAB13	3.17	0.84	0.05
LAB17	3.44 §	5.40	0.32
LAB24	3.16	0.67	0.04
LAB25	3.12	0.00	0
LAB30	3.05	-1.18	-0.07
LAB34	2.98*	-2.36	-0.14
LAB36	3.16	0.67	0.04
LAB39	3.12	0.00	0
LAB40	3.03	-1.52	-0.09
LAB41	3.07	-0.84	-0.05
LAB42	3.12	0.00	0
LAB51	2.91 §	-3.54	-0.21
LAB52	3.14	0.34	0.02
LAB56	3.14	0.34	0.02
LAB75	3.09	-0.51	-0.03
实验室数	18		
总体平均值 (%)	3.12	剔除离群值	
中位值 (%)	3.12		
标准化 IQR	0.059		
稳健 CV (%)	1.90		
最大值 (%)	3.2		
最小值 (%)	2.98		
极差 (%)	0.22		

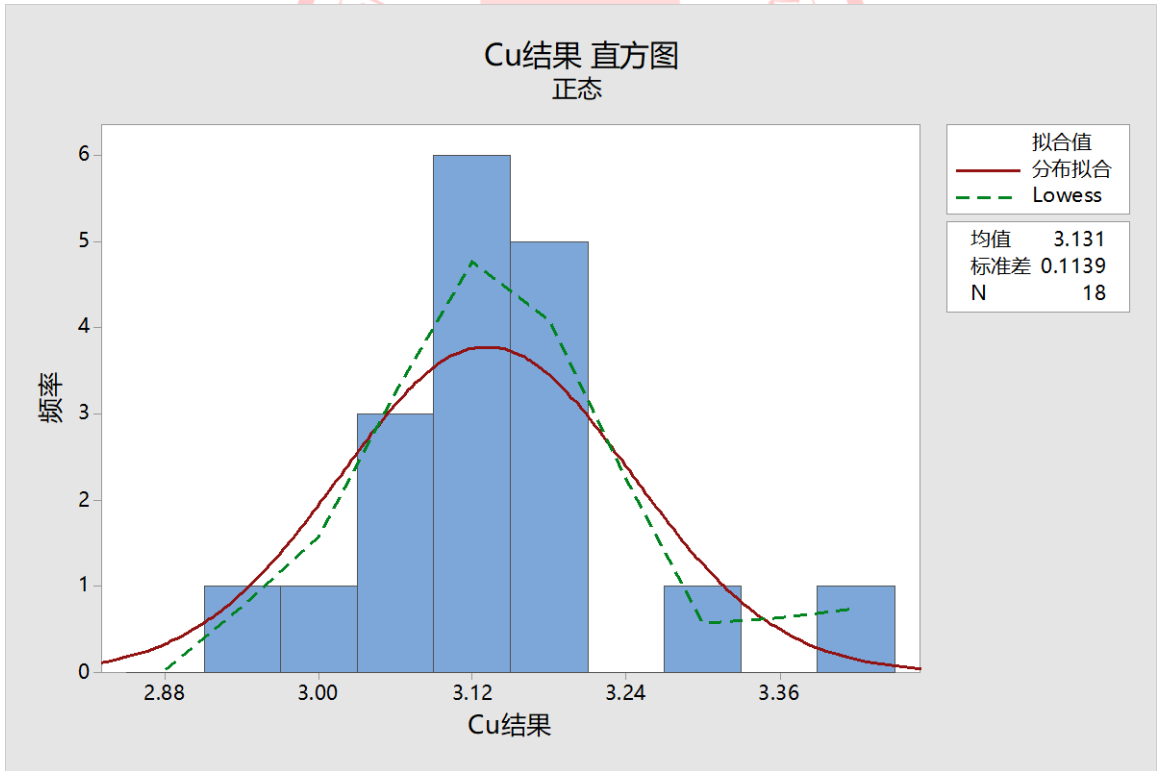
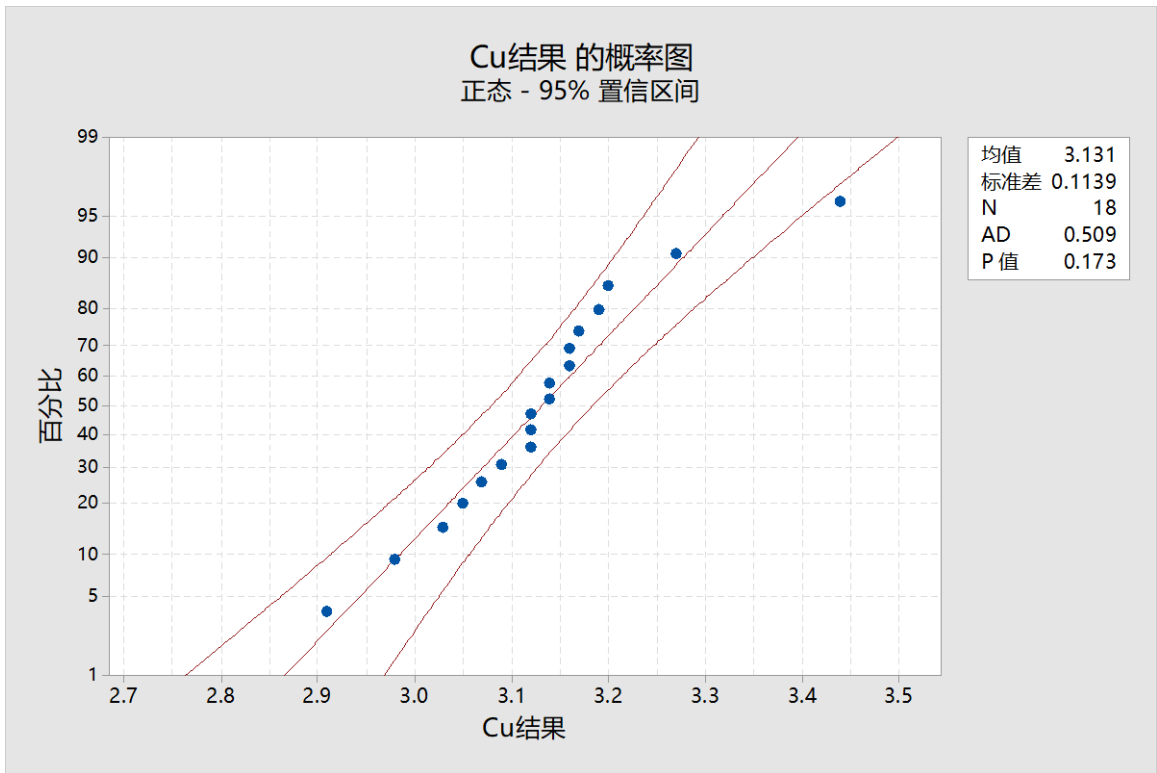
注: 加 § 号的数值为离群值, 即 $|Z| \geq 3$; 加*号的数值为可疑值, 即 $2 < |Z| < 3$ 。

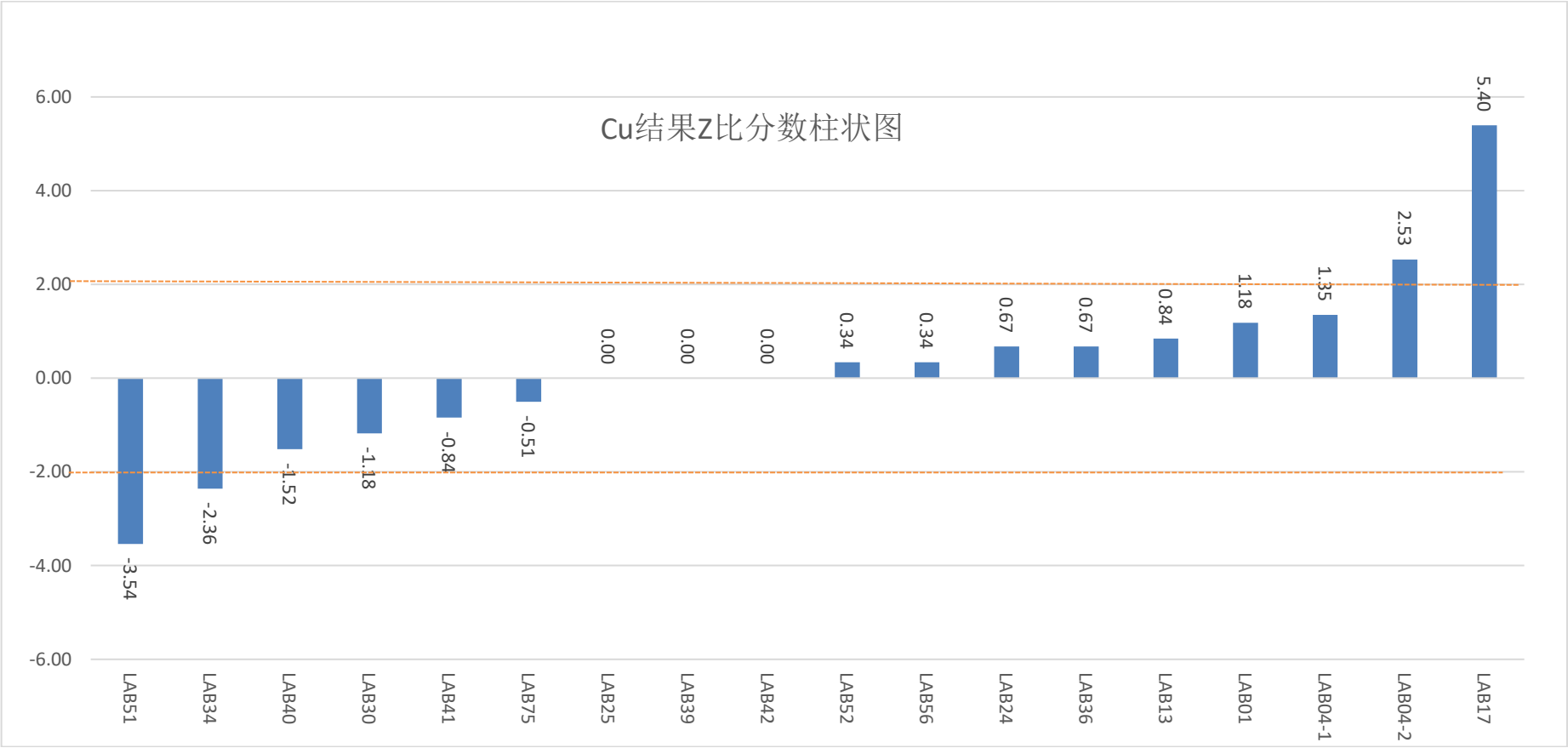
参照《YS/T 341.2-2006》计算 R 值, 实验室中位值为 3.12 时方法规定的 R 值为 0.146%, 各实验室根据这个值判定自己实验室是否超差偏离。

Cu 量分析参与实验室有 18 家, $|Z| < 2$ 的有 14 家, $2 < |Z| < 3$ 的有 2 家, $|Z| \geq 3$ 有 2 家。

10 家采用《YS/T 341.2-2006 镍精矿化学分析方法 第 2 部分: 铜量的测定 火焰原子吸收光谱法》分析, 2 家采用 GB/T 15923-2010, 4 家采用企标分析, 4 家采用 ICP 方法分析, 1 家采用 SN/T 4501.1-2016 分析, 方法为 AAS 和 ICP-AES, 1 家用了化学滴定分析方法, 方法没有差异。







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
Alfred H knight International
Intertek LSI
Office National De Recherche Géologique & Minière, spa.
大冶有色设计研究院有限公司
福建紫金矿冶测试技术有限公司
赣州飞尔测试科技有限公司
河南豫光金铅股份有限公司检测中心
金川集团股份有限公司检测中心
南京金利检验有限公司
上海英斯贝克商品检验有限公司
通标标准技术服务(天津)有限公司
五矿铜业(湖南)有限公司
有色金属桂林矿产地质测试中心
云南锡业矿冶检测中心有限公司
云南锡业矿冶检测中心有限公司
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有限公司 综合实验室

附录 B 金川集团股份有限公司检测中心镍精矿样品均匀性检验报告

实验单位: 金川集团股份有限公司检测中心

日期: 2019.8.5 — 2019.8.18

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

(1) Ni 的测定

水平 j	镍的测定值 X_{ij}		$\bar{x}_i$	$\sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2$	$\bar{x}$	$n_i \left(\bar{x}_i - \bar{x} \right)^2$
1	7.10	7.14	7.12	0.00080	7.11	0.00025
2	7.10	7.13	7.12	0.00045		0.00008
3	7.08	7.11	7.10	0.00045		0.00038
4	7.12	7.13	7.13	0.00005		0.00053
5	7.03	7.14	7.09	0.00605		0.00113
6	7.09	7.09	7.09	0.00000		0.00070
7	7.09	7.15	7.12	0.00180		0.00025
8	7.09	7.13	7.11	0.00080		0.00000
9	7.10	7.13	7.12	0.00045		0.00008
10	7.10	7.11	7.11	0.00005		0.00003
11	7.12	7.11	7.12	0.00005		0.00008
12	6.97	7.11	7.04	0.00980		0.00945
13	7.08	7.14	7.11	0.00180		0.00000
14	7.13	7.11	7.12	0.00020		0.00025
15	7.14	7.11	7.13	0.00045		0.00053
16	7.13	7.14	7.14	0.00005		0.00138
17	7.10	7.14	7.12	0.00080		0.00025
18	7.12	7.09	7.11	0.00045		0.00003
19	7.09	7.13	7.11	0.00080		0.00000
20	7.10	7.13	7.12	0.00045		0.00008

2019 年镍精矿化学成分分析能力验证结果报告



编号: CAMTA-LC-2019-04

m=20 水平, 每个水平做 n=2 次, 共 40 个数据, N=40。

自由度 $f_1=m-1=20-1=19$, $f_2=N-m=40-20=20$ 样品间平方和 $SS_1=\sum_{i=1}^m n_i \left(\bar{x}_i - \bar{x} \right)^2 = 0.0155$

均方 $MS_1 = \frac{SS_1}{f_1} = 0.000815$

样品内平方和 $SS_2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2 = 0.0257$

均方 $MS_2 = \frac{SS_2}{f_2} = 0.001288$

统计量: $F = \frac{MS_1}{MS_2} = 0.63$

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

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

(2) Cu 的测定

水平 j	Cu 的测定值 x_{ij}		$\bar{x}_i$	$\sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2$	$\bar{x}$	$n_i \left(\bar{x}_i - \bar{x} \right)^2$
1	3.10	3.09	3.10	0.00005	3.12	0.00084
2	3.13	3.09	3.11	0.00080		0.00006
3	3.13	3.09	3.11	0.00080		0.00006
4	3.15	3.09	3.12	0.00180		0.00004
5	3.10	3.09	3.10	0.00005		0.00084
6	3.13	3.10	3.12	0.00045		0
7	3.13	3.10	3.12	0.00045		0
8	3.15	3.09	3.12	0.00180		0.00004
9	3.13	3.10	3.12	0.00045		0
10	3.12	3.12	3.12	0		0.00004
11	3.15	3.11	3.13	0.00080		0.00042
12	3.15	3.10	3.13	0.00125		0.00018

2019 年镍精矿化学成分分析能力验证结果报告



编号: CAMTA-LC-2019-04

13	3.14	3.12	3.13	0.00020		0.00042
14	3.15	3.12	3.14	0.00045		0.00076
15	3.14	3.09	3.12	0.00125		0
16	3.12	3.10	3.11	0.00020		0.00006
17	3.13	3.09	3.11	0.00080		0.00006
18	3.12	3.09	3.11	0.00045		0.00022
19	3.13	3.10	3.12	0.00045		0
20	3.13	3.11	3.12	0.00020		0.00004

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

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

$$\text{样品间平方和 } SS_1 = \sum_{i=1}^m n_i \left(\bar{\chi}_i - \bar{\chi} \right)^2 = 0.0041$$

$$\text{均方 } MS_1 = \frac{SS_1}{f_1} = 0.000215$$

$$\text{样品内平方和 } SS_2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} (\chi_{ij} - \bar{\chi}_i)^2 = 0.0127$$

$$\text{均方 } MS_2 = \frac{SS_2}{f_2} = 0.00064$$

$$\text{统计量: } F = \frac{MS_1}{MS_2} = 0.34$$

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

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

附录 C 北矿检测技术有限公司镍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: 2019. 8. 12-2019. 8. 20 样品提供单位: 金川集团股份有限公司

样品数量: 10 份

测定方法: 将制备好的镍精矿样品随机取 10 个样, 每个样测定 Ni、Cu 含量, 重复测定 2-3 次, 进行样品均匀性检验。

1 镍的测定

水平 j	镍测定值 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	6.94	7.06	7.00	0.00720	7.07	0.0088
2	7.01	6.99	7.00	0.00020		0.0088
3	7.11	7.08	7.10	0.00045		0.0016
4	7.13	7.06	7.10	0.00245		0.0016
5	7.15	7.05	7.10	0.00500		0.0022
6	7.05	7.08	7.07	0.00045		0.0000
7	7.08	7.09	7.09	0.00005		0.0007
8	7.04	7.07	7.06	0.00045		0.0003
9	7.08	7.06	7.07	0.00020		0.0000
10	7.09	7.11	7.10	0.00020		0.0022

m=10 水平, 每个水平做 n=2 次, 共 20 个数据, N=20。

自由度 $f_1=m-1=9$, $f_2=N-m=20-10=10$

$$\text{样品间平方和 } SS_1 = \sum_{i=1}^m n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2 = 0.0264$$

$$\text{均方 } MS_1 = \frac{SS_1}{f_1} = 0.0029$$

$$\text{样品内平方和 } SS_2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2 = 0.0167$$

$$\text{均方 } MS_2 = \frac{SS_2}{f_2} = 0.00167$$

$$\text{统计量: } F = \frac{MS_1}{MS_2} = 1.76$$

2019 年镍精矿化学成分分析能力验证结果报告



编号: CAMTA-LC-2019-04

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

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

2 Cu 的测定

水平 j	Cu 测定值 x_{ij}		$\bar{x}_i$	$\sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2$	$\bar{x}$	$\frac{\sum_{i=1}^m \bar{x}_i^2}{n}$
1	3.10	3.11	3.11	0.00005	3.09	0.00065
2	3.10	3.15	3.13	0.00125		0.00289
3	3.08	3.12	3.10	0.00080		0.00034
4	3.10	3.04	3.07	0.00180		0.00058
5	3.06	3.05	3.06	0.00005		0.00205
6	3.08	3.08	3.08	0.00000		0.00010
7	3.07	3.09	3.08	0.00020		0.00010
8	3.04	3.08	3.06	0.00080		0.00146
9	3.14	3.11	3.13	0.00045		0.00289
10	3.05	3.09	3.07	0.00080		0.00058

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

自由度 $f_1=m-1=9$, $f_2=N-m=20-10=10$

样品间平方和 $SS_1 = \sum_{i=1}^m n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2 = 0.0116$

均方 $MS_1 = \frac{SS_1}{f_1} = 0.00129$

样品内平方和 $SS_2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2 = 0.0062$

均方 $MS_2 = \frac{SS_2}{f_2} = 0.00062$

统计量: $F = \frac{MS_1}{MS_2} = 2.08$

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

本实验 $F < F_{0.05}(9, 10)$, 所以整批样品铜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

2019.8.20

附录 D 统计分析有关统计量的意义及其计算方法

对本次能力验证计划实验室的检测结果,按下式计算 Z 比分值:

$$Z = (x - \bar{X}) / \sigma$$

式中: x —实验室测试结果;

$\bar{X}$ —指定值;

σ —变动性度量值(目标标准偏差)。

本次能力验证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

本次能力验证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,同时给出了能力验证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. 能力验证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》, 本次能力验证涉及的其他统计量, 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 能力验证计划作业指导书

中国矿冶检测机构联盟 能力验证计划作业指导书

实验室名称: ***单位

本次样品能力验证计划中, 贵实验室的代码为: LAB***

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:

镍精矿		镍精矿		镍精矿		镍精矿	
Cu	12-20%	Ni	5-10%	Pb	40-48%	Zn	45-55%
Au	3-8g/t	Cu	1-4%	Au	4-10g/t	Cd	0.1-0.3%
Ag	250-400g/t			Ag	2500-3500g/t	Ag	200-400g/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: xx.xx%, x.xx%, 0.xxx%, 0.0xxx%。

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: 提交电子版报告最迟在 2019 年 9 月 30 日之前报结果, 报告表寄送联盟秘书处, 同时发送电子版至 bkceshi@bgrimm.com, 报告日期以寄出为准, 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> 上下载。

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

2019-8-20

矿冶 | 有品质才有市场
科学技术指引未来
有改善才有进步

