
铜精矿化学分析方法

第2部分：金和银量的测定

火焰原子吸收光谱法和火试金法

编制说明

一、工作简况

1.1 任务来源

2023年12月19日，全国有色金属标准化技术委员会在四川省成都市召开了《铜精矿化学分析方法第2部分：金和银含量的测定原子吸收光谱法和火试金法》等11项国家和行业标准项目任务落实会议。《铜精矿化学分析方法第2部分：金和银含量的测定原子吸收光谱法和火试金法》修订项目由全国有色金属标准化技术委员会负责归口，由大冶有色设计研究院有限公司负责起草，项目计划编号为国标委发[2023]58号20231259-T-610，项目周期为12个月，完成年限为2024年12月。

1.2 制定背景

本标准是对GB/T 3884.2-2012《铜精矿化学分析方法第2部分：金和银含量的测定原子吸收光谱法和火试金法》的修订，在基础上，整合了《铜精矿化学分析方法第2部分：金和银含量的测定原子吸收光谱法和火试金法》、GB/T 3884.14-2012《铜精矿化学分析方法第14部分 金和银含量的测定 火试金重量法和原子吸收光谱法》《铜渣精矿化学分析方法第2部分：金和银含量的测定原子吸收光谱法和火试金法》，整合后方法1原子吸收光谱法测定范围为：银10.0~500.0g/t；方法2火试金法测定范围为：银50.0~2500.0g/t，金0.50~56.0g/t，适用于铜精矿和铜渣精矿，增强了标准的适用性和先进性。方法3适用于铜含量为15%~60%的硫化铜精矿中金量和银量的测定。测定范围：Au：0.5g/t~300.0g/t, Ag：25g/t~1500g/t。

1.2.1 目的和意义

本文件的修订是将GB/T 3884.2-2012、GB/T 3884.14-2012和YS/T 1046.2-2015进行了整合，并将适用范围扩展至铜渣精矿。本次修订是基于国内外铜精矿贸易的需求，能够更好地适应国内外不同产地的铜精矿中金和银含量的测定，对铜精矿、铜渣精矿中金和银含量的测定提供了准确的科学的依据，便于贸易交易中采用统一的分析方法，有利于减少因检测方法差异造成的商业纠纷，具有很好的经济效益和社会效益。

1.2.2 项目的必要性阐述

铜精矿和渣精矿是铜的冶炼原料，铜是成为国计民生和国防工程乃至高新技术领域中不可缺少的基础材料和战略物资。目前中国已发展成为全球最大的铜消费国、铜加工制造业基地、铜基础产品输出国，实现了中国铜工业的持续快速发展，并在世界铜行业内充当了重要角色。随着铜量需求不断地增加，铜精矿产量也在不断增加，铜产业的发展前景十分开阔。为落实“国家标准化发展纲要”，深化标准化改革创新，优化存量标准结构，以着力提升标准质量效益，并统筹标准的制定与实施，在广泛开展企业需求调研的基础上，对GB/T 3884《铜精矿化学分析方法》进行了整合修订。

金是贵金属。金不仅是用于储备和投资的特殊通货，同时又是首饰业、电子业、现代通讯、航天航空业等部门的重要材料。银是贵金属中相对便宜的一种金属，除用于饰品、货币外，还广泛应用于照相业、电子工业、化学工业、医药工业及国防工业等领域。国内独立银矿资源的较少，大部分是伴生银矿，主要伴生在金、铅、锌、铜矿床，也有镍、钨、锡、钼等矿床。因此，准确测定铜精矿中的金和银含量极为重要。其检测需求在生产 and 贸易中备受关注。现需对 GB/T3884.2-2012 进行修订整合，以满足各检测机构对统一的检测依据的需求，以满足国内国际交易的需求。

1.2.3 项目的可行性阐述

该方法通过多项条件实验，精密度、回收实验均达到要求，火焰原子吸收发射光谱法和火试金法已广泛应用于其他物料。

1.2.3.1 标准的适用范围

本方法适用于铜精矿、铜渣精矿中金和银含量的测定。方法 1 测定范围：银：10.0 g/t~500.0 g/t;方法 2 测定范围：金：0.50 g/t~56.00 g/t;银：50.0 g/t~2500.0 g/t。方法 3 适用于铜含量为 15%~60%的硫化铜精矿中金量和银量的测定。测定范围：Au: 0.5 g/t~300.0g/t, Ag: 25 g/t~1500g/t。

1.2.3.2 拟要解决的主要问题

标准适用范围增加：由“铜精矿”更改为“铜精矿及铜渣精矿”；2、测量范围进行调整：方法 1 银由原铜精矿 10.0~300.0g/t、铜渣精矿 50.0~400.0g/t 调整为 10.0~500.0g/t；方法 2 银由原铜精矿方法 2 的 50.0~2500.0g/t、铜渣精矿 50.0~400.0g/t 调整为 50.0~2500.0g/t，金由原铜精矿方法 2 的 0.50~40.00g/t、铜渣精矿 0.50~10.00g/t 调整为 0.50~56.00g/t。3、方法 2 火试金法测定方式调整：调整金量的测定方式，对于成形的金粒用重量法测定，对于分散不成形的金粒或者金粒颜色发黑的现象，增加原子吸收光谱法测定。

1.2.3.3 国内外标准情况

《铜精矿化学分析方法》GB/T3884 自 2013 年 10 月起施行以来，已应用 11 年了，其中第 2 部分为金和银量的测定 火焰原子吸收光谱法和火试金法；第 14 部分为金和银量的测定 火试金重量法和原子吸收光谱法（等同采用国际标准 ISO 10378-2005）；《铜渣精矿化学分析方法第 2 部分：金和银含量的测定原子吸收光谱法和火试金法》YS/T1046.2-2016，已应用了 8 年。

1.3 主要参加单位和工作成员所作的工作

1.3.1 主要参加单位情况

大冶有色设计研究院有限公司是中色大冶的全资子公司，独立法人，创建于 1960 年。主要从事有色冶金行业设计、建筑工程设计、工程总承包、工程咨询、矿产品分析测试、安全检测、环境检测、工程勘察、工程测量、探矿、科研和技术服务等业务。

1.3.2 主要工作成员所负责的工作情况

本标准主要起草人及工作职责见表1。

表1 本标准主要起草人及工作职责

序	单位名称	人员	分工
---	------	----	----

号			
1	大冶有色设计研究院有限公司		负责调研、实验方案的拟定、标准起草及标准文本的编制、样品的准备与提供、组织协调工作。
2	江西铜业股份有限公司		参与标准起草、实验方案修改意见、提供相关的验证数据
3	北矿检测技术股份有限公司		参与标准起草、资料收集、提供相关的验证数据
4	铜陵有色金属集团控股有限公司		参与标准起草、资料收集、提供相关的验证数据
5	阳新弘盛铜业有限公司		参与标准起草、资料收集、提供相关的验证数据
6	深圳市中金岭南有色金属股份有限公司		参与标准起草、资料收集、提供相关的验证数据
7	河南豫光金铅股份有限公司		参与标准起草、资料收集、提供相关的验证数据
8	金川集团股份有限公司		参与标准起草、资料收集、提供相关的验证数据
9	云南铜业股份有限公司		参与标准起草、资料收集、提供相关的验证数据
10	山东恒邦冶炼股份有限公司		参与标准起草、资料收集、提供相关的验证数据
11	株洲冶炼集团股份有限公司		参与标准起草、资料收集、提供相关的验证数据
12	紫金矿业集团股份有限公司		参与标准起草、资料收集、提供相关的验证数据
13	中国有色桂林矿产地质研究院有限公司		参与标准起草、资料收集、提供相关的验证数据
14	国标(北京)检验认证有限公司		参与标准起草、资料收集、提供相关的验证数据
15	昆明冶金研究院有限公司		参与标准起草、资料收集、提供相关的验证数据
16	广东省科学院工业分析检测中心		参与标准起草、资料收集、提供相关的验证数据
17	紫金铜业有限公司		参与标准起草、资料收集、提供相关的验证数据
18	北方铜业股份有限公司		参与标准起草、资料收集、提供相关的验证数据

1.4 起草过程

1.4.1 预研阶段

2021年1月-2021年12月，起草单位对《银中金和钡含量的测定电感耦合等离子体原子发射光谱法》的含量范围及各企业所用方法以电话和书面问卷进行了全面调研，确定了含量范围和初步方案，经过为期近1年的试验和生产实际应用，确定方案准确度高，精密度高，于是向全国有色金属标准化技术委员会提交了立项建议书。

1.4.2 标准立项

年月全国有色金属标准化技术委员会在召开了项目论证，该项目的论证结论：亟待建立银中金和钡含量的测定方法，来指导生产和规范贸易。2021年，全国有色金属标准化技术委员会向工信厅提出了立项申请，2022年，工信厅下发计划（国标委【2022】22号（20220712-T-610）），项目周期为24个月，项目计划完成年限为2024年。

1.4.3 起草阶段

2022年11月，有色金属标准工作会议对标准计划《银中金和钡含量的测定》进行任务落实。会议确定了标准制定的起草单位和验证单位，落实了标准制定项目的进度安排和分

工。样品由北京达博有色金属焊料有限责任公司提供。由大冶有色设计研究院有限公司负责制备、准备（包括均匀性、粒度等），提供了5个水平试验样品。

大冶有色设计研究院有限公司在接到任务后立即组织技术人员成立了标准编制组，制定了该标准的研究内容、技术路线、任务分工和进度安排。在拟制定分析方法开展了多方调研、资料收集后进行试验工作，包括银对钯的吸附、酸度的影响、共存元素干扰等的研究，形成了标准文本、试验报告和编制说明的讨论稿。2023年9月将完成的试验报告发至各验证单位，各单位开始验证工作，在此期间起草单位根据各单位反馈情况，不断优化试验，确定了最终试验报告和方法文本。

1.4.4 征求意见阶段

1.4.4.2 预审会

2023年11月1-4日由全国有色金属标准化技术委员会组织在昆明召开标准工作会议

1.4.5 审查阶段

A. 技术专家审查

20XX年X月XX~XX日在XX省XX市，由全国有色金属标准化技术委员会主持，召开了《XXX》标准审定会，共有xx个单位的xx名专家（详见有色金属标准审定会专家签名表）参加了会议。

与会专家对《XXXX》标准的送审稿进行了认真审定，提出了xx条修改意见，编制小组会后按照专家的修改意见进行了修改，完善了《送审稿》及《送审稿编制说明》。

B. 委员审查

20xx年xx月xx日，全国有色金属标准化技术委员会在XX省XX市召开了全体委员会议。全国有色金属标准化技术委员会重金属分技术委员会（SAC/TC243/SC2）全体委员共计66名，实际参与投票工作XX名。会议经过认真的讨论，对《xxxx》标准制修订程序、征求意见的过程以及技术内容的确定等多方面进行了仔细审查。与会XX名委员全体投票通过，同意该标准《送审稿》及《送审稿编制说明》通过审查，无修改意见，表决通过率为100%。形成标准《报批稿》及《报批稿编制说明》。

1.4.6 委员电子投票阶段

20xx年xx月xx日至20xx年xx月xx日，由全国有色重金属标准化分技术委员会在全国专业标准化技术委员会工作平台发起了本标准《报批稿》及《报批稿编制说明》委员投票，该委员会有委员人，XX人投赞成票，不赞成为X和弃权票为X，投赞成票率为XX%。

1.4.7 报批阶段

标准编制组按照审查意见对标准文本进一步完善后，于xx月底形成标准报批稿上报至国家标准化管理委员会审批、发布。

二、编制原则

符合性：本标准严格根据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》和GB/T 20001.4-2015《标准编写规则第4部分：试验方法标准》的要求进行编写；并按照GB/T 6379.2-2004《测量方法与结果的准确度》进行数理统计分析。

适用性和先进性：根据国际标准，确定测定方法及测定范围，提高本标准的适用性。

通过充分调研，采用操作简便、灵敏度高精密度和准确度好、在行业内普及的分析方法，能很好的满足行业对银中金、钯含量的分析测试要求，提高了本标准的可操作性和先进性。

三、标准主要技术内容的确定依据及主要试验和验证情况分析

方法 1：原子吸收光谱法银含量的测定

表 2：原子吸收光谱法银含量的测定各单位数据

大冶有色 设计研究 院有限公 司	样品编号	1#	2#	3#	4#	5#
	1	13.0	48.4 *	112.1*	224.5	467.1
	2	14.1	49.4 *	112.3 *	222.5	475.8
	3	13.4	46.7 *	111.3 *	225.9	464.1
	4	13.0	47.1 *	111.4 *	221.5	476.5
	5	14.5	48.6 *	116.0 *	220.6	472.9
	6	13.6	47.8 *	109.4 *	222.2	476.2
	7	12.9	48.4 *	110.8 *	218.7	474.8
	8	12.6	48.1 *	117.9 *	221.0	471.8
	9	14.5	53.1 *	116.9 *	221.7	473.0
	10	13.0	49.4 *	110.9 *	224.2	474.9
	11	13.6	51.6 *	113.4*	216.5	463.1
	平均值 (g/t)	13.5	49.0	112.9	221.8	471.8
	SD	0.65	1.89	2.78	2.65	4.86
昆明冶金 研究院	样品编号	1#	2#	3#	4#	5#
	1	20.2	43.6 **	105.1	215.3 **	461.1
	2	22.1	49.7 **	103.3	210.4 **	459.8
	3	21.5	45.7 **	105.9	213.0 **	465.2
	4	19.4	44.9 **	107.9	220.0 **	462.9
	5	20.0	44.7 **	109.3	214.7 **	466.8
	6	20.4	46.3 **	108.0	217.0 **	466.0
	7	19.2	47.6 **	105.6	219.5 **	466.3
	8	19.4	44.6 **	107.9	210.6 **	461.4
	9	20.2	44.2 **	109.0	221.8 **	476.3
	10	20.3	48.6 **	104.3	209.6 **	471.0
	11	19.5	46.4 **	106.6	210.4 **	470.0
	平均值 (g/t)	20.2	46.0	106.6	214.7	466.1
	SD	0.90	1.91	1.95	4.37	4.91
山东恒邦	次数	1#	2#	3#	4#	5#

冶炼股份有限公司	1	16.0	47.1	100.5 *	200.1	443.4
	2	14.8	47.9	100.8 *	205.3	452.9
	3	14.8	47.2	101.5 *	202.9	451.2
	4	14.2	46.2	101.2 *	205.8	450.7
	5	15.2	46.9	108.4 *	205.2	453.7
	6	15.5	45.7	105.5 *	202.0	459.6
	7	16.0	46.5	103.6 *	202.6	451.7
	8	16.2	47.0	102.8 *	204.1	451.2
	9	14.9	46.4	102.0 *	204.5	457.8
	10	15.2	46.5	103.6 *	207.6	450.6
	11	15.1	47.0	104.2*	202.5	452.3
	平均值(g/t)	15.3	46.8	103.1	203.9	452.3
	SD	0.61	0.59	2.35	2.1	4.16
	云南铜业股份有限公司检验检测管理中心	样品编号	1#	2#	3#	4#
测定值		14.2	52.4	118.1	232	491.2
1		14.2	54.3	112.5	221.6	473.3
2		13.7	53.0	115.2	229.4	473.4
3		14.2	54.0	115.4	229.7	489.7
4		13.7	53.3	116.4	226.5	483.5
5		13.2	52.4	116.4	227.0	479.7
6		15.6	53.7	116.2	225.9	472.6
7		13.7	50.0	114.2	222.2	484.4
8		13.6	53.8	114.5	223.0	478.7
9		14.5	52.1	117.1	228.2	482.7
10		14.8	53.5	116.0	230.4	490.3
平均值 (g/t)		14.1	53	115.6	226.9	481.8
标准偏差		0.67	1.21	1.53	3.47	6.89
株洲冶炼集团股份有限公司	次数	1#	2#	3#	4#	5#
	1	21.3	43.2	111.8	220.2	456.3 *
	2	21.2	44.8	112.3	219.3	455.2 *
	3	20.8	44.2	113.7	219.2	456.6 *
	4	20.1	45.1	113.3	220.8	465.1 *
	5	20.3	45.8	113.2	217.4	460.2 *
	6	20.1	46.3	112.8	219.9	463.2 *
	7	20.9	44.4	113.9	221.4	462.8 *

	8	20.3	44.9	113.4	221.8	463.2 *
	9	21.3	44.5	115.1	219.3	459.2 *
	10	21.0	46.7	115.3	219.4	455.4 *
	11	21.8	43.4	116.2	221.3	457.5 *
	平均值(g/t)	20.8	44.8	113.7	220	459.5
	SD	0.564	1.099	1.33	1.277	3.58
北方铜业	样品编号	1#	2#	3#	4#	5#
	1	13.8	49.7	110.7	223.6	479.9
	2	13.9	49.7	110.9	217.4	486.6
	3	14.1	49.1	113.2	222.3	487.6
	4	14.1	49.4	112.0	225.6	479.6
	5	14.3	48.8	113.7	220.9	485.2
	6	14.3	48.6	114.1	230.0	485.8
	7	14.5	48.8	112.6	218.4	486.2
	8	12.8	48.8	110.8	220.0	487.7
	9	14.6	49.1	112.8	225.4	488.0
	10	13.6	51.6	112.4	221.8	492.9
	11	14.0	50.6	113.4	225.5	496.4
	平均值 (g/t)	14	49.5	112.4	222.8	486.9
	标准偏差	0.496	0.9111	1.1948	3.6822	4.8535
	铜陵有色金属集团控股有限公司(一验)	样品编号	3.54%	2#	3#	4#
1		14.8	49.8	115.2	224.4	483.5*
2		15.9	48.6	115.3	228.5	491.2*
3		15.8	49.3	115.9	227.9	498.6*
4		15.9	49.6	117.5	231.5	483.2*
5		15.6	49.8	118.5	233.9	487.5*
6		15.8	50.2	116.5	228.6	491.5*
7		15.5	50.6	116.7	229.5	500.6*
8		15.8	50.4	117.5	232.1	498.5*
9		15.9	49.8	118.6	233.5	499.3*
10		15.4	49.7	117.6	230.5	502.3*
11		14.7	50.5	115.4	231	489.4*
平均值(g/t)		15.6	49.8	116.8	230.1	493.2
SD		0.4321	0.5803	1.2421	2.7463	6.9277
紫金矿业集团股份有限公司	样品编号	1#	2#	3#	4#	5#
	1	13.7 **	48.1	108.4	217.7	483.9

	2	17.4 **	49.2	109.9	218.9	484.9
	3	14.1 **	48.7	109.2	219.1	485.8
	4	13.5 **	49.2	107.7	218.2	481.1
	5	13.8 **	48.9	107.8	216.0	484.1
	6	14.1 **	48.7	106.9	219.6	483.1
	7	15.5 **	49.9	107.4	218.0	482.0
	8	15.9 **	48.6	107.6	218.5	486.5
	9	20.0**	50.2	108.1	219.9	484.3
	10	16.0 **	49.2	108.2	216.5	481.0
	11	18.6 **	49.4	108.0	219.7	480.3
	平均值	15.69	49.09	108.11	218.37	483.35
	SD	2.18	0.61	0.85	1.26	2.03
	RSD(%)	13.89	1.23	0.79	0.58	0.42
	河南豫光 金铅股份 有限公司 检测中心 (一验)	样品编号	1#	2#	3#	4#
1		17.7	51.1	112.3	217.3	466.9
2		16.9	50.2	114.6	220.8	467.3
3		17.4	51.1	111.7	213.2	465.5
4		16.1	52.2	111.9	215.5	469.6
5		16.1	51.8	116.4	213.0	465.6
6		16.6	51.8	111.0	207.6	469.6
7		16.1	51.7	114.4	219.7	471.4
8		18.0	50.7	114.6	216.9	469.4
9		17.2	51.4	112.8	215.6	468.2
10		16.5	52.1	113.1	218.5	473.6
11		16.5	51.6	112.9	217.6	466.7
平均值		16.8	51.4	113.2	217.6	468.5
SD		0.67	0.67	1.59	3.68	2.49
北矿检测 技术股份 有限公司 (一验)	样品编号	1#	2#	3#	4#	5#
	1	13.6	47.7	110.9	220.7	484.1
	2	13.0	47.9	112.1	219.9	488.6
	3	14.1	47.6	109.8	222.3	490.2
	4	13.8	47.9	111.4	225.2	485.5
	5	14.8	47.8	111.6	221.4	492.1
	6	15.0	48.1	113.5	222.9	490.5
	7	13.3	47.4	112.7	223.3	483.8
	8	14.4	48.5	110.5	224.4	489.5

	9	13.4	48.2	111.5	225.9	490.5
	10	14.5	47.5	112.9	218.9	493.4
	11	15.1	47.7	113.3	224.8	492.1
	平均值	14.1	47.8	111.8	222.7	489.1
	SD	0.72	0.32	1.18	2.29	3.29
江西铜业股份有限公司（一验）	样品编号	1#	2#	3#	4#	5#
	1	15.8	51.6	117.1**	232.5	494.4
	2	17.4	50.4	115.3**	232.4	492.1
	3	16.6	51.9	113.7**	228.8	495.4
	4	17.6	50.7	114.9**	223.8	492.5
	5	16.6	51.1	115.2**	225.3	499.5
	6	15.3	51.7	115.8**	224.4	496.8
	7	15.8	53.5	110.8**	223.1	489.2
	8	16.2	49.6	108.6**	231.4	490.5
	9	15.9	48.7	109.3**	223.4	487.4
	10	15.7	50.1	109.2**	226.2	486.2
	11	16.9	50.2	110.5**	224.5	490.1
	平均值	16.3	50.9	112.8**	226.9	492.2
	SD	0.74	1.3	3.11	3.7	4.06
金川	样品编号	1#	2#	3#	4#	5#
	1	18.3 **	54.2	121.1	237.5	475.2
	2	22.3**	54.0	121.2	235.5	476.7
	3	21.5 **	53.9	121.1	233.5	478.4
	4	18.4 **	56.5	121.1	234.4	474.7
	5	18.4 **	54.5	121.0	234.1	477.0
	6	18.6 **	55.4	120.6	233.6	477.7
	7	19.7 **	55.1	121.7	232.6	477.2
	8	19.0 **	54.8	120.5	231.5	474.0
	9	19.6 **	54.6	120.9	229.5	473.7
	10	18.9 **	54.8	120.7	230.6	472.2
	11	18.3 **	56.1	121.5	235.4	470.1
	平均值	19.4	54.9	121.0	233.5	475.2
	SD	1.36	0.83	0.36	2.32	2.55
广东省科学院工业分析检测中心	样品编号	1#	2#	3#	4#	5#
	1	16.0	46.3	118.9	236.3	520.2
	2	15.9	46.5	118.3	236.7	520.3

	3	16.0	47.2	120.1	234.1	518.5
	4	15.8	47.2	119.8	237.1	523.7
	5	16.6	46.8	119.6	236.9	519.9
	6	16.6	46.2	122.7	234.9	519.7
	7	16.7	47.7	120.6	238.8	518.6
	8	16.5	46.9	120.4	239.4	522.9
	9	17.0	46.1	120.5	241.7	520.5
	10	17.0	47.3	118.1	242.3	523.0
	11	17.2	48.0	119.2	237.9	523.4
	平均值	16.5	46.94	119.85	237.82	520.96
	SD	0.45	0.59	1.22	2.43	1.82
紫金铜业有限公司	样品编号	1#	2#	3#	4#	5#
	1	14.27	47.79	114.4	224.9	485
	2	13.88	48.62	116.3	227.3	490.8
	3	14.15	49.51	110.5	223.7	490.6
	4	14.21	50.12	115.7	219.6	494.9
	5	14.05	48.94	113.1	229.2	488.9
	6	14.09	47.55	115.5	230.9	496.1
	7	14.22	49.52	111.5	218.7	486.7
	8	13.94	49.97	113.8	220.9	498.9
	9	14.22	48.69	110.4	221.7	489.8
	10	14.07	48.72	112.9	225.7	488.9
	11	14.09	49.29	114.8	224.9	487.1
	平均值	14.11	49.00	113.5	224.3	490.7
	SD	0.12	0.82	2.06	3.89	4.28
深圳市中金岭南有色金属股份有限公司韶关冶炼厂	样品编号	1#	2#	3#	4#	5#
	1	17.5	52.2	113.7	220.4	492.3 **
	2	15.8	54.0	112.7	222.6	481.3 **
	3	15.6	53.6	112.8	220.2	479.3 **
	4	18.1	55.5	112.6	222.1	488.5 **
	5	15.5	52.6	113.3	221.3	475.1 **
	6	16.2	52.4	113.1	221.4	483.3 **
	7	16.6	53.3	113.3	221.7	486.6 **
	8	18.0	55.1	112.7	220.3	491.3 **
	9	17.7	53.0	113.0	220.4	490.2 **
	10	16.6	53.7	113.1	222.3	488.4 **

	11	15.9	53.2	113.0	221.8	485.2 **	
	平均值	16.7	53.5	113.0	221.3	485.6	
	SD	0.98	1.05	0.33	0.87	5.39	
国标（北京）检验认证有限公司	样品编号	1#	2#	3#	4#	5#	
	1	10.97	41.41**	109.7	209.4	433.7**	
	2	11.38	41.2**	108.6	207.5	430.8**	
	3	12.42	40.95**	106.7	210.4	434.5**	
	4	11.95	41.07**	107.8	209.9	432.1**	
	5	11.15	40.78**	110	208.3	440.5**	
	6	11.23	41.18**	109.7	207.6	452.2**	
	7	11.65	40.56**	108.3	208.6	449.3**	
	8	11.32	40.33**	107.6	209.6	439.5**	
	9	12.1	41.21**	109.5	207.1	450.2**	
	10	11.87	41.09**	110.3	208.9	445.3**	
	11	11.55	40.56**	109.3	209.6	436.8**	
	平均值	11.6	40.94	108.9	208.8	440.4**	
	SD	0.44	0.34	1.15	1.08	7.7	
	阳新弘盛（一验）	样品编号	1#	2#	3#	4#	5#
		1	14.5	47.8 *	122.2 *	225.6	482.3 *
		2	14.8	49.4 *	122.4 *	219.4	485.2 *
3		13.6	50.2 *	118.3 *	222.8	465.8 *	
4		13.8	46.8 *	116.5 *	215.8	473.6 *	
5		15.2	49.8 *	118.9 *	223.4	478.5 *	
6		13.5	52.5 *	115.6 *	218.9	462.5 *	
7		13.9	47.8 *	120.5 *	216.8	468.6 *	
8		13.8	49.5 *	123.5 *	223.2	478.9 *	
9		14.5	52.8 *	116.5 *	218.6	475.6 *	
10		13.5	48.7 *	119.4 *	225.6	482.6 *	
11		14.9	52.3 *	118.6 *	217.2	467.5 *	
平均值 (g/t)		14.2	49.8	119.3	220.7	474.6 *	
SD		0.61	2.03	2.61	3.56	7.63	

按照 GB/T6379.2 测量方法与结果的准确度（正确度和精密度）第 2 部分确定标准测量方法重复性与再现性的基本方法，剔除离群值后，重复性、再现性计算结果见表 3、4。

金的数据处理表如下：

方法 1 银数据处理表如下：

表 3：银数据处理

	水平 1	水平 2	水平 3	水平 4	水平 5
Sr	0.650195	0.948690	1.541437	2.695493	4.251407
Sr	1.702161	2.791998	4.622797	8.272676	12.794384
m	15.7	49.1	113.3	222.4	480.4
r	1.8	2.7	4.4	7.6	12.0
m	15.7	49.1	113.3	222.4	480.4
R	4.8	7.9	13.1	23.4	36.2

表 4: 重复性限

$w_{Ag}/\%$	15.7	49.1	113.3	222.4	480.4
$r/\%$	1.8	2.7	4.4	7.6	12.0

表 5: 再现性限

$w_{Ag}/\%$	15.7	49.1	113.3	222.4	480.4
$R/\%$	4.8	7.9	13.1	23.4	36.2

方法 2: 火试金法银含量的测定

表 6: 火试金法银含量的测定各单位数据

大冶有色设计研究院有限公司	样品编号	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#
	1	903.1	473.4	696.9	2504.4	1394.9	2009.0	220.6	48.6	112.3
	2	919.5	463.6	683.4	2524.1	1402.0	2054.6	210.6	51.6	108.5
	3	901.0	466.5	678.7	2555.0	1363.1	2010.9	211.7	46.7	105.0
	4	923.6	461.6	669.9	2539.2	1359.2	2033.2	208.0	47.9	108.4
	5	915.5	470.3	680.0	2564.2	1389.1	2063.0	213.1	49.4	114.2
	6	934.8	473.9	682.7	2524.9	1382.2	2014.6	214.4	48.6	117.9
	7	919.5	486.8	679.0	2572.6	1379.2	2035.1	205.1	52.9	107.9
	8	916.2	478.2	688.5	2536.5	1381.4	2031.0	206.2	47.9	109.8
	9	898.3	458.7	656.0	2524.3	1420.5	2040.7	209.9	48.5	117.1
	10	889.2	468.5	676.9	2546.1	1396.1	2083.1	212.0	49.9	106.7
	11	913.6	480.3	659.8	2585.8	1421.5	2035.7	218.6	47.9	105.1
	平均值 g/t	912.2	471.1	677.4	2543.4	1389.9	2037.4	211.8	49.1	110.3
SD	13.06	8.51	11.84	24.27	20.13	22.68	4.77	1.80	4.52	
昆明冶金研究院	样品编号	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#
	1	861.4	548.6**	650.1	2535.7	1387.3	1991.9	215.7	52.7	115.7
	2	855.3	557.6**	660.7	2545.1	1396.9	2008.4	220.4	48.7	120.7
	3	875.7	545.2**	658.6	2545.0	1388.7	2100.3	215.7	51.4	121.5
	4	876.2	535.4**	667.8	2560.4	1394.7	1989.7	223.6	49.3	118.7
	5	856.4	539.5**	670.1	2561.7	1390.7	1985.4	217.4	51.0	120.8

	6	865.4	548.9 **	658.6	2567.2	1399.7	2002.8	225.7	49.6	124.5
	7	867.6	540.2 **	659.2	2535.7	1387.0	1986.6	217.9	55.0	119.9
	8	866.0	555.5**	654.2	2560.5	1392.4	2001.3	229.5	54.4	117.7
	9	865.1	556.2 **	652.4	2530.8	1395.6	1983.5	219.7	51.7	119.8
	10	864.5	558.5 **	676.4	2512.1	1389.7	2006.3	220.5	56.5	123.8
	平均值 (g/t)	865.4	548.6	660.8	2545.4	1392.2	2005.6	220.6	52.0	120.3
	SD	6.9	8.3	8.3	17.3	4.3	34.5	4.5	2.6	2.6
山东恒 邦冶炼 股份有 限公司	样品编号	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#
	1	911.4	479.9	660.8 **	2569.4	1422.8	2049.1	214.4	50.2	107.4
	2	919.2	474.5	659.9**	2594.1	1443.2	2034.2	214.7	49.4	106.2
	3	920.5	486.9	638.8 **	2586.7	1427.4	2069.2	213.5	46.6	106.1
	4	916.0	487.4	680.8 **	2577.8	1443.6	2053.0	215.6	48.9	105.0
	5	918.4	475.9	669.2 **	2589.4	1447.0	2068.4	221.1	53.7	101.6
	6	921.1	485.4	681.5 **	2566.9	1441.4	2062.7	222.5	47.0	102.6
	7	911.5	478.7	655.4 **	2575.5	1421.3	2027.5	213.0	46.3	105.6
	8	917.8	480.2	658.2 **	2567.9	1433.9	2020.8	218.4	50.0	110.6
	9	909.7	470.6	649.7 **	2581.1	1430.1	2044.0	213.9	49.9	104.7
	10	905.6	485.8	663.3 **	2569.7	1439.9	2051.0	210.7	45.7	105.8
	11	918.9	480.4	652.8 **	2572.2	1429.6	2055.3	216.7	46.1	106.7
	平均值 g/t	915.5	480.5	660.9	2577.3	1434.6	2048.7	215.9	48.5	105.7
	SD	5.1	5.5	12.7	9.4	8.9	15.9	3.6	2.4	2.4
云南铜 业股份 有限公 司检验 检测管 理中心	样品编号	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#
	1	919.6	489.3	688.3	2546.5	1403.7	2022.4	210.3	48.9	118.4
	2	912.8	485.3	673.9	2543.8	1389.7	1996.5	218.5	49.1	114.5
	3	920.7	486.6	669.1	2556.1	1385.6	2013.8	216.5	52.3	116.7
	4	906.1	473.5	668.4	2546.7	1384.8	2017.8	212.6	52.1	117.5
	5	902.7	480.6	669.1	2517.1	1403.4	2004.1	212.4	51.6	115.3
	6	901.6	473.2	658.5	2503.2	1381.4	1989.5	203.1	47.8	118.3
	7	887.1	467.7	665.8	2492.5	1383.6	2006.7	210.9	52.5	115.3
	8	905.3	481.3	683.6	2532.1	1389.6	1995.6	206.3	50.3	117.7
	9	908.3	478.2	668.7	2540.4	1397.8	2043.0	210.9	47.3	104.1
	10	881.7	480.4	689.3	2499.1	1388.8	2014.2	205.2	46.7	108.4
	11	906.4	469.6	683.3	2497.0	1403.1	2034.1	210.1	50.3	116.7
	平均值/g/t	904.8	478.7	674.4	2525.0	1392.0	2012.5	210.6	49.9	114.8
	SD	11.89	7.02	10.15	23.64	8.48	16.44	4.57	2.09	4.52

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/765144331023012002>