

2024 年度云南省科技奖提名项目公示信息

项目名称	金合金及金化合物化学分析方法研制及应用			
主要完成单位	云南省贵金属新材料控股集团股份有限公司、贵研检测科技（云南）有限公司			
提名者	云南省贵金属新材料控股集团股份有限公司			
提名等级	二等奖			
项目主要完成人	金娅秋、陈雯、赵万春、朱武勋、何姣、曾荷峰、李秋莹、付仕梅、杨辉、孙祺、赵文虎			
主要完成人基本情况				
序号	姓名	所在单位	职称	职务
1	金娅秋	云南省贵金属新材料控股集团股份有限公司	高级工程师	一级工程师
2	陈雯	贵研检测科技（云南）有限公司	高级工程师	副部长
3	赵万春	贵研检测科技（云南）有限公司	工程师	总经理
4	朱武勋	云南省贵金属新材料控股集团股份有限公司	高级工程师	科技成果管理
5	何姣	贵研检测科技（云南）有限公司	高级工程师	二级工程师
6	曾荷峰	云南省贵金属新材料控股集团股份有限公司	工程师	检测员
7	李秋莹	贵研检测科技（云南）有限公司	正高级工程师	部长
8	付仕梅	云南省贵金属新材料控股集团股份有限公司	工程师	检测员
9	杨辉	贵研检测科技（云南）有限公司	工程师	副部长
10	孙祺	贵研检测科技（云南）有限公司	工程师	检测员
11	赵文虎	贵研检测科技（云南）有限公司	工程师	副部长

项目简介

我国拥有金基材料产品达上千个品种及规格，随着与金相关的电子封装材料、靶材及电镀行业的飞速发展和环保意识的不断提高，对新材料金合金和金化合物中主、次及杂质元素定量测定提出准确高效的新要求。建立支撑贵金属新材料产业高质量发展的测试评价体系，解决新材料测试评价的瓶颈问题至关重要。由于金合金成分检测存在元素之间互相干扰严重，样品处理特殊，准确度低等问题。2014年前，国内外金锆系列合金中锆含量测定，因样品溶解 GeCl_4 挥发损失问题，采用差减法报出锆结果，不符合军民融合产品全元素分析要求。2006年前，难处理金化合物中金含量测定，国外为硫酸发烟湿法重量法，国内参照金合金库仑滴定法，两种方法存在污染环境、测定条件苛刻、结果重现性差难以普及等问题。2020年前，国内外未见金镍铬铁硅硼合金中铬铁硅硼含量测定可执行标准方法，其中硅含量测定参考执行标准方法均采用分光光度法，方法存在选择性差、分析流程长等问题。2016年前，金锡合金中锡含量测定，国内所执行标准方法（企标）存在终点不敏

锐，结果重现性差等缺点。该项目的开展既解决了市场的迫切需求，也支撑了贵金属新材料产业高质量发展的测试评价体系，对提升国内国际竞争力具有重大的技术意义和应用价值。

该项目在国家标委和工信厅的支持下，紧密围绕样品预处理、开发了样品溶样技术、干扰消除、测定关键技术，搭建了具备国际先进水平的第三方贵金属新材料元素分析检测平台。该项目主要科技创新点如下：

1. 首次提出盐酸、过氧化氢微波密闭消解与聚四氟乙烯消化罐密闭常温消解金锆合金系列新溶样技术，避免溶样过程锆量的损失，创新性建立碘酸钾电位滴定法测定金锆合金中常量锆的标准分析方法，有效解决目视终点判定带来的误差问题，提高了结果准确度与精密度。

2. 首次提出盐酸、过氧化氢微波消解难处理金化合物（氰化金钾、氰化亚金钾），建立了硫酸亚铁电位精密滴定法测定金化合物中金和贵金属合金中金的标准分析方法，淘汰了原硫酸发烟重量法和库仑滴定法，提高了终点敏锐度、加快分析速度、提高方法精密度。

3. 采用盐酸、硝酸和氟化氢溶解金镍铬铁硅硼合金，首次提出加入硼酸溶液络合试液中的氟离子新技术保护设备 ICP-AES 法测定硅元素。

项目制定发布实施国家标准 4 项、行业标准 6 项、企业标准 2 项；发表相关论文 10 篇；获有色技术标准优秀奖贰等奖 1 项。项目经中国有色金属工业协会科技成果鉴定：评价“**该成果整体达到国际先进水平**”。

在国内金合金及金化合物生产行业（云南省贵金属新材料控股集团股份有限公司、北京有色金属与稀土应用研究所有限公司、西北有色金属研究院、有研亿金新材料有限公司），贵金属检测领域（贵研检测科技（云南）有限公司，郴州市产商质量监督检验所、成都光明派特贵金属有限公司、英特派铂业股份有限公司）等相关单位获得了广泛应用，并获得高度认可，产生了显著的经济效益和社会效益，维护了行业秩序，对促进最佳共同效益具有重要意义，同时也为保护环境起到了重要作用。

主要知识产权、标准、论文（专著）等目录

序号	专利名称	授权日期	类型
1	金镍铬铁硅硼合金化学分析方法 第 1 部分:金含量的测定硫酸亚铁电位滴定法 GB/T 39138.1-2020	2020	国家标准
2	金镍铬铁硅硼合金化学分析方法 第 2 部分:镍含量的测定丁二酮肟重量法 GB/T 39138.2-2020	2020	国家标准
3	金镍铬铁硅硼合金化学分析方法 第 3 部分:铬、铁、硅、硼含量的测定电感耦合等离子体原子发射光谱法 GB/T 39138.3-2020	2020	国家标准
4	贵金属合金化学分析方法 金、铂、钯合金中金量的测定硫酸亚铁电位滴定法 GB/T 15072.1-2008	2008	国家标准
5	金化合物化学分析方法 金量的测定硫酸亚铁电位滴定法 YS/T 645-2017	2017	行业标准
6	金锡合金化学分析方法第 1 部分：金量的测定 火试金重量法 YS/T 1120.1-2016	2016	行业标准

7	金锡合金化学分析方法第 2 部分：锡量的测定 氟化物析出 EDTA 络合滴定法 YS/T 1120.2-2016	2016	行业标准
8	金锡合金化学分析方法第 3 部分：铁、铜、银、铅、钯、镉、锌量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法 YS/T 1120.3-2016	2016	行业标准
9	金锆合金化学分析方法第 1 部分:锆量的测定电感耦合等离子体发射光谱法 YS/T 956.1-2014	2014	行业标准
10	金锆合金化学分析方法第 2 部分:锆量的测定碘酸钾电位滴定法 YS/T 956.2-2014	2014	行业标准
11	金合金化学分析方法金量的测定硫酸亚铁电位滴定法 Q/ GYB 14.1-2006	2006	企业标准
12	金合金化学分析方法锡量的测定氟化物析出 EDTA 络合滴定法 Q/ GYB 14.2-2006	2006	企业标准
13	低温密闭消解-KIO ₃ 电位滴定法测定金合金中常量锆/贵金属/朱利亚,李光俐,刘 文,李 勇,贺小塘,谭文进,吴喜龙,韩守礼,管有祥,谢宏潮,安中庆.	2012,33(3):33-38	论文
14	低于 GeCl ₄ 挥发温度的密闭消解-ICP-AES 法测定 AuGe ₂ 合金中 Ge/贵金属/周建,朱利亚,李光俐,,赵 青,管有祥,谢宏潮,陈登权,陈亮维,安中庆,王应进.	2012,33(1):59-64	论文
15	金锆合金中锆含量标准分析方法浅析/贵金属/朱武勋,朱利亚,李光俐,罗英章.	2012,35(S1):164-167	论文
16	微波消解-硫酸亚铁电位滴定法测定贵金属合金中金/冶金分析/朱利亚,赵忆宁,李楷中,杨谅孚,杨光宇,管有祥,金娅秋,安中庆,刘云杰.	2008,28(5):14-18	论文
17	微波密闭消解难处理 K[Au(CN) ₂] 化合物及其 Au 的精密电位滴定法测定/分析测试学报/朱利亚,杨光宇,郑恩华,王仕兴.	2004,23(6):5-8	论文
18	微波密闭消解与几种分解测定难处理 K[Au(CN) ₂] 中 Au 的方法比较/贵金属/朱利亚,郑恩华,马 媛,安中庆.	2004,25(3):39-44	论文
19	微波消解技术应用于难分解贵金属化合物的分析/冶金分析/朱利亚,赵忆宁,赵 辉,杨光宇,黄章杰,陈云江,朱武勋,刘云杰.	2007,27(12):11-16	论文
20	ICP-AES 法同时测定金锡合金中 13 个杂质元素 ICP-AES 法同时测定金锡合金中 13 个杂质元素/贵金属/何 姣,李光俐,贺胜男,王应进,蔡文云.	2011,32(3):55-59	论文
21	不同金锡合金中金含量的火试金测定/贵金属/曾荷峰,金娅秋,甘建壮,鲁瑞智,付仕梅,杨辉,杨梅英,钱彦林.	2019,40(S1):130-133	论文
22	火试金法测定金锡合金中金含量/贵金属/甘建壮,管有祥,李楷中,李 玲.	2008,29(4):34-36	论文