

标准制修订编制说明

(征求意见稿)

文件名称：金矿石金赋存状态测定方法

文件编号：YS/T ××××—202×

文件类别：行业标准

制定或修订：制定

计划号：2024-2124T-YS

起止时间：2024 年 12 月—2025 年 12 月

牵头单位：长春黄金研究院有限公司

一、工作简况

1.1 任务来源

2025 年 1 月 22 日，工信部下达《工业和信息化部办公厅关于印发 2024 年第六批行业标准制修订计划的通知》（工信厅科函〔2024〕503 号），立项《金矿石金赋存状态测定方法》行业标准，计划号：2024-2124T-YS，项目周期 12 个月。技术归口全国黄金标准化技术委员会，牵头单位长春黄金研究院有限公司。

1.2 任务分工

2025 年 2 月，全国黄金标准化技术委员会（以下简称“黄金标委会”）组织长春黄金研究院有限公司牵头成立了《金矿石金赋存状态测定方法》行业标准项目起草工作组，工作组对项目工作进行计划安排。起草单位、主要起草人及主要工作见表 1。

表 1 任务安排

单位名称	主起草人	主要工作
长春黄金研究院有限公司		负责标准的编写；负责工作组内工作的协调、与标委会的沟通；负责标准技术指标的制定。
		参与标准讨论会，支撑标准的调研工作。负责补充完善标准技术指标，提出各自的意见。

1.3 主要工作过程

1.3.1 预阶段（2021 年 6 月—2022 年 7 月）

2021 年 6 月，长春黄金研究院有限公司联合行业内生产企业和科研单位启动了金矿石金赋存状态测定方法标准研制，并根据标准编制计划要求，完成相关企业调研、测定试验，展开国内外相关标准和文献资料的查阅工作，经过对收集资料和调研结果的研究分析，初步确定技术路线，至 2022 年 7 月，完成了行业

标准草案和立项建议书的编写。

1.3.2 立项阶段（2022 年 8 月—2024 年 12 月）

2022 年 8 月，本项目立项提案在全国黄金标准化技术委员会于贵州省贵阳市组织的审查会上获委员集体表决通过。2024 年 3 月，全国黄金标准化技术委员会通过中国黄金协会向工信部原材料工业司提交了申报制定《金矿石金赋存状态测定方法》等黄金行业标准的申请。

2024 年 7 月，秘书处和项目牵头单位参加了由工信部原材料司组织的项目答辩，专家组审核通过本标准项目。

2024 年 10 月，项目通过工信部科技司组织的立项评估，12 月通过补充答辩。

2024 年 12 月 31 日，工信部下达本项目计划，计划号：2024-2124T-YS。

1.3.3 起草阶段（2025 年 1 月—2025 年 8 月）

项目计划下达后，工作组研究确定了制定原则和方法，制定了任务计划，以确保制定质量和进度。

a) 查阅资料

GB/T 34167 黄金矿业术语

GB/T 32840 金矿石

GB/T 20899.1 金矿石化学分析方法 第 1 部分：金量的测定

YS/T 3002 含金矿石试验样品制备技术规范

.....

b) 调查研究和测定试验

本标准预阶段调查研究工作已非常充分，为深入了解金矿石金赋存状态测定现状，切实做好《金矿石金赋存状态测定方法》行业标准制定工作，2025 年 2 月至 5 月，工作组对山东黄金集团、中国黄金集团、有研科技集团、山东招金集团应用现状和存在问题做了详实的调查研究，先后在长春黄金研究院、北京矿冶科技集团、昆明冶金研究院、东北大学等科研院校开展了测定试验。根据汇总的建议、意见和试验结果，在原来的基础上对标准草案进一步完善。

c) 标准草案初审

2025 年 5 月 9 日，全国黄金标准化技术委员会在四川省成都市组织召开 2025

年全国黄金标准化技术委员会年中会议暨标准审查会。会议期间，工作组提交了标准草案并对标准制定情况进行汇报，全国黄金标准化技术委员会 71 位委员及委员代表和来自中国黄金协会、中国黄金集团公司、紫金矿业集团公司、山东黄金集团公司、山东招金集团公司、湖南黄金集团公司、云南黄金集团公司、赤峰黄金集团公司等单位的专家代表听取了汇报并发表了意见和建议。参会专家对标准草案的制定原则、适用范围、标准文本格式、相关技术内容进行了讨论和初步审查，审查组一致通过标准草案的初审。会后工作组根据审查意见对标准草案进行了修改完善，形成预审稿。

d) 标准预审

2025 年 7 月 17 日，全国黄金标准化技术委员会在天津市组织召开了《金矿石金赋存状态测定方法》行业标准预审会，来自中国黄金集团有限公司、山东黄金冶炼有限公司、矿业科技集团有限公司、紫金矿业集团股份有限公司等单位的 17 位专家和代表参加了会议。审查组听取了工作组关于标准制定背景、标准起草过程及标准研究等主要内容的说明。审查组本着科学求实、认真负责的原则，对标准预审稿的各项内容进行了逐条逐句地审查和充分、细致地讨论，提出修改意见。会后工作组根据审查意见对标准预审稿进行修改完善形成征求意见稿。

1.3.4 征求意见阶段（2025 年 9 月—2025 年 10 月）

2025年9月19日，工作组提交标准征求意见稿及编制说明，依次经黄金标委会秘书处和初审机构中国黄金协会审核通过后，由黄金标委会通过其网站、微信工作群、微信公众号、邮件等发出《关于〈金精炼智能工厂技术要求〉（征求意见稿）等2项行业标准征求意见的通知》，向社会广泛征求意见。

二、标准编制的主要原则和内容

2.1 编制原则

本标准化文件按照 GB/T 1.1—2020 和 GB/T 20001.4—2015 的规定起草，并通过在标准制定的各阶段不断完善，保证文件的科学性、指导性、规范性以及内容的完整性。制定过程充分考虑最新技术水平和当前市场情况，认真分析所涉及领域的标准化需求，在准确把握标准化对象、文件使用者和文件编制目的基

基础上，明确文件的类别和功能类型，选择和确定文件的规范性要素，合理设置和编写文件的层次和要素，准确表达文件的技术内容；规范性要素的选择遵循标准化对象原则、文件使用者原则和目的导向原则；标准的表述遵循一致协调、易用性原则。

2.2 主要内容

金矿石的工业价值，不仅取决于矿石中金的含量，还与金在矿石中的赋存状态密切相关。金的赋存状态是指黄金在矿石中存在的形式与特征。矿石中金的赋存状态与金矿石的加工工艺选择密切相关，准确测定矿石中金的赋存状态是高效回收矿产黄金资源的重要技术前提，同时还能指示加工工艺中金的流失状态和流失量，为黄金资源综合利用提供技术依据。

本文件提出的金赋存状态测定方法已在黄金科研和生产领域广泛应用，为指导金矿资源技术开发和生产工艺优化提供了重要技术支撑。而随着金矿资源的日益减少，开发模式由粗放式向精细化转变，对金赋存状态的测定操作的规范性和测定结果的准确度提出了更为严格的要求，否则无法满足当前黄金选冶工艺的要求。黄金行业急需形成统一标准，来规范和推广金矿石金赋存状态的测定，提高测定操作的规范性和测定结果的准确度，保障黄金矿产资源的高效化、精细化开发，非常贴合国内黄金矿产资源禀赋差的实际情况，实现金矿资源的吃干榨净，提升企业核心竞争力，助力黄金行业高质量发展。

本文件规定了金矿石中金赋存状态的常见分类、测定和计算方法，适用于选冶研究和生产的金矿石中金的赋存状态分类与测定。对金矿石中不同形式存在的金矿物的量的测定方法是本文件的重点内容，具体如下：

2.2.1 颗粒金测定方法

采用离心式重力选矿方式，对两份质量不低于 6 kg 同质量试样，在矿浆液固比不小于 6:1，离心力不小于 60 G 条件下，分离出离心选矿机重选精矿与离心选矿机重选尾矿。对离心选矿机重选精矿烘干、称重。对离心选矿机重选精矿利用摇床分离出摇床重选精矿和摇床重选尾矿，对摇床重选精矿烘干。对离心选矿机重选精矿二（全量分析）、摇床重选精矿（取样分析）、离心选矿机重选尾矿（取样分析）样品进行金量分析，分别得到其金含量。

2.2.2 连体金测定方法

对离心选矿机重选尾矿，在 100 °C~105 °C 条件下的烘箱中烘干、称重、记录，缩分出 200 g 试样备用。将上述试样，在液固质量比不小于 4:1、碘质量浓度 5%、碘化钾质量浓度 10% 条件下，搅拌浸出或振荡浸出 3 h；固液分离，洗净样品，加水过滤，过滤至滤液无颜色，再加两次清水，每次 100 mL 以上。过滤渣在 100 °C~105 °C 条件下全部烘干。对上述浸渣样品取样进行金量分析，分析得金含量。

2.2.3 包裹金测定方法

2.2.3.1 碳酸盐包裹金测定方法

盐酸浸出：将 2.2.2 金量分析取样后剩余浸渣样品称重，记录，在液固比不小于 4:1，盐酸浓度 5%~10% 条件下，搅拌浸出或振荡浸出，反应至不起泡，固液分离，洗净矿石，在 100 °C~105 °C 条件下的烘箱中烘干、称重、记录质量。浸金后对上述浸渣样品取样进行金量分析，分析得金含量。

2.2.3.2 金属硫化物包裹金测定方法

硝酸浸出：将 2.2.3.1 金量分析取样后剩余浸渣样品称重，记录；在液固比不小于 4:1，硝酸浓度 65% 条件下，搅拌浸出或振荡浸出 2 h；固液分离，洗净矿石，在 100 °C~105 °C 条件下的烘箱中烘干、称重、记录质量。浸金后对上述浸渣样品取样进行金量分析，分析得金含量。

2.2.3.3 金属氧化物包裹金测定方法

盐酸浸出：将 2.2.3.2 金量分析取样后剩余浸渣样品称重，记录，在液固比不小于 4:1，盐酸浓度 65% 条件下，搅拌浸出或振荡浸出 2 h；固液分离，洗净矿石，在 100 °C~105 °C 条件下的烘箱中烘干、称重、记录质量。浸金后对上述浸渣样品取样进行金量分析，分析得金含量。

2.2.4 吸附金测定方法

氧化焙烧：将 2.2.3.3 金量分析取样后剩余浸渣样品称重，记录，放入马弗炉中，于 550 °C 条件下搅动氧化 2 h，确保灰化完全后冷却。浸金后对上述浸渣

样品取样进行金量分析，分析得金含量。

三、主要试验（或验证）情况分析、综述报告

工作组融合了长春黄金研究院有限公司、矿冶科技集团有限公司和有研资源环境技术研究院（北京）有限公司等国内科研机构在金矿石金赋存状态测定领域的先进经验，并在后期对黄金生产企业做了补充调研，以此来保证数据与信息的完整性与精确性。基于此，工作组科学合理地安排标准的结构布局，标准内容全面且具备实际可操作性，进而为相关工作提供清晰的准则与指引。

在现场调研过程中，工作组成员深入各机构的实验室、检测场地，与一线工作人员进行了充分的交流，详细了解了不同机构在金矿石金赋存状态测定时遇到的典型问题。针对现场调研中发现的一些不够明确或者需要进一步核实的问题，再次与相关机构沟通，收集更多的数据和资料，以此来保证数据与信息的完整性与精确性。基于此，工作组科学合理地安排标准的结构布局。将标准划分为多个清晰的章节，确保标准的结构严谨、层次分明。使得金赋存状态测定工作能够更加规范化、标准化，提高行业整体的技术水平和工作效率，为黄金行业的可持续发展奠定坚实的基础。

四、标准涉及专利说明

本文件不涉及专利。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效益等情况

目前，全国采用该技术开展金矿石工艺矿物学研究的企业、科研院所、大专院校、第三方检测机构近 200 家。本文件发布后，工作组将制定详细的推广计划，组织推广活动，确保标准实施的一致性；行业协会、黄金标委会以及本标准的牵头单位将组织标准的宣贯活动，向行业专家和技术人员宣贯标准的制定背景、重要性、具体内容和标准的应用方法等。本文件的制定与实施可进一步对金赋存状态分类与测定方法进行统一规范，提高测定操作的规范性和测定结果的准确度，将该技术在行业内进一步推广。尤其在解决难选冶金矿石的工艺开发和老尾矿资

源综合利用等难题，发挥重要指导作用，非常贴合国内黄金资源禀赋差的实际情况，是今后国内黄金工业发展的重要基础保障。

六、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况

本文件在制定过程中对国际、国内标准进行了广泛的查阅，未查到同类国际、国内标准。本文件技术内容科学合理、切实可行，标准的总体技术水平属于国际先进水平。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准规定的内容，符合国家现行的法律法规及相关标准要求。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本文件在制定过程中未出现重大分歧意见。

九、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法、实施日期等）

建议本文件在批准发布 6 个月后实施。

本文件发布后，应向相关生产单位进行宣贯，向所有从事行业内相关工作的人员推荐执行本文件。

十、废止现行有关标准的建议

本文件为新制定标准，无废止标准。

十一、其他应予说明的事项

无其他需要说明的事项。