

标准制修订编制说明

(征求意见稿)

文件名称：金精炼智能工厂技术要求

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：2024-1867T-YS

起止时间：2024年12月—2026年1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《金精炼智能工厂技术要求》行业标准，计划号：2024-1867T-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《金精炼智能工厂技术要求》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

| 起草单位 | 主要起草人 | 主要工作 |
|------|-------|---|
| | | 负责标准框架的构建、内容的起草和修改 负责项目的总体工作计划制定、工作组成员间的沟通和协调 |
| | | 负责各相关单位间的协调 参与标准文本起草，对本标准内容提出可行性修改建议和意见，完善标准内容 |

1.2 主要工作过程

1.2.1 预阶段（2021年10月—2022年10月）

2021年10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精炼智能工厂技术要求标准研制，并根据标准编制计划要求，完成相关企业调研，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10月，完成了行业标准草案和立项建议书的编写。

1.2.2 立项阶段（2022年11月—2024年12月）

2022年11月，本项目立项提案在全国黄金标准化技术委员会于山东省烟台市组织的年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《金精炼智能工厂技术要求》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：2024-1867T-YS。

1.2.3 起草阶段（2025年1月—2025年8月）

工作组在预研基础上开展标准起草工作，并制定了任务计划，以确保研制质量和进度。工作组认真总结和整理金精炼生产企业和提供金精炼智能设计、装备的科研院所及大专院校的建议和意见，根据所汇总的建议和意见对标准草案在原来的基础上做出了适当的修改、调整及补充，最终形成了更为完善的草案，并进一步研究确定了制定原则和方法，制定了任务计划。

a) 查阅资料

贯彻实施《国家标准化发展纲要》行动计划（2024—2025年）

国家智能制造标准体系建设指南（2024）

有色金属行业智能冶炼工厂建设指南

GB/T 4134—2021 金锭

GB/T 20269—2006 信息安全技术 信息系统安全管理要求

GB/T 22239—2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 35274—2023 信息安全技术 大数据服务安全能力要求

GB/T 36323—2018 信息安全技术 工业控制系统安全管理基本要求

GB/T 38129—2019 智能工厂 安全控制要求

GB/T 39471—2020 云制造服务平台制造资源接入集成规范

GB/T 41255—2022 智能工厂 通用技术要求

GB/T 42088—2022 饲料加工厂智能化技术导则

GB 45673—2025 危险化学品企业安全生产标准化通用规范

DZ/T 0376—2021 智能矿山建设规范

YS/T 3046—2024 黄金行业数字化车间 通用要求

T/CBTA 0002—2020 砖瓦行业智能工厂通用要求

T/SDAS 288—2021 阿胶行业智能工厂技术通则

b) 调查研究

本标准预阶段调查研究工作已非常充分,为深入了解金精炼智能生产行业现状,切实做好《金精炼智能工厂技术要求》行业标准制定工作,2025年3月,工作组经过调研,认真总结和整理金精炼生产企业和提供金精炼智能设计、装备的科研院所及大专院校的建议和意见,根据所汇总的建议和意见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共135人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8月13日,全国黄金标准化技术委员会在辽宁省沈阳市组织召开了《金精炼智能工厂技术要求》行业标准预审会,来自山东黄金冶炼有限公司、山东招金金银精炼有限公司、国投金城冶金有限责任公司、东吴黄金集团有限公司、深圳市博远贵金属科技有限公司、美泰乐贵金属(苏州)有限公司、长沙迪迈数码科技股份有限公司等单位的21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。

1.2.4 征求意见阶段（2025年9月—2025年10月）

2025年9月18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

本标准化文件严格按照 GB/T 1.1—2020 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的基础上，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

智能制造是落实我国制造强国战略的重要举措，十八部门联合印发的《贯彻实施〈国家标准化发展纲要〉行动计划（2024—2025年）》提出了“强化产业融合标准制定，推动矿山、冶金、石化、机械、纺织等传统产业升级”的要求。《国家智能制造标准体系建设指南（2024）征求意见稿》明确将智能工厂标准列为智能制造标准体系中的关键技术标准。

金精炼是利用黄金精炼技术和工艺设备，将粗金加工成标准金锭的黄金生产活动，其过程属于黄金生产链（采矿、选冶、金精炼）中最后也是最为关键的一环。金精炼智能工厂建设以关键技术与设备、智能化工工艺流程为核心，以工业互联网为支撑，采用信息化技术和智能化设备相结合，实现金精炼的智能化生产。

“金精炼智能工厂技术要求”行业标准的制定,可指导企业智能工厂设计、建设、运营和管理,服务黄金行业数字化转型发展。

目前,黄金生产企业已经在数字化车间建设的基础上开展了金精炼智能工厂建设与应用。相比传统工厂的生产和管理,金精炼智能工厂可缩短金精炼周期,大幅提高生产效率;减少流程中贵金属积压,降低生产成本;提高产品质量,保障生产安全;强化贵金属安全管理,保障贵金属高效回收;助力生产企业管理决策,实现智能化管理,提升企业核心竞争力。

然而,由于没有适用的标准来规范智能工厂的设计与建设,致使在其建设过程中暴露出诸多问题。本文件的制定与实施将为黄金行业金精炼生产提供科学合理的技术依据,解决目前行业智能工厂建设中存在的信息阻塞、孤岛林立、重复建设等问题,切实推动智能工厂技术的发展与应用。

本文件规定了金精炼智能工厂的总体框架、一般要求,以及智能设计、智能生产、智能物流、智能管理和系统集成等内容的要求,适用于金精炼生产企业智能工厂的设计、建设、运营和管理。可为科研院所和高等院校在金精炼工厂的设计规划、改造设计等方面提供技术依据,亦可为金精炼生产企业的建设、改建、扩建、迁建、运营和管理提供标准依据。

本文件由 11 个章节构成。

前言:前言部分主要说明本文件的起草依据、提出单位、归口单位、起草单位、主要起草人等。

1. 范围:明确了标准要求的内容和适用范围。

本文件规定了金精炼智能工厂的总体框架、一般要求,以及智能设计、智能生产、智能物流、智能管理和系统集成等内容的要求。

本文件适用于金精炼生产企业智能工厂的设计、建设(新建、改建、扩建、迁建)、运营和管理。

2. 规范性引用文件:本标准在制定过程中,参考了其他智能化、信息化等方面国家及行业标准,在本标准中进行了引用,以求做到内容详实、有理有据。

3. 术语和定义:对标准中涉及到的重要概念进行界定。

智能工厂:在金精炼数字化工厂的基础上,利用物联网技术和监控技术加强信息管理和服务,提高金精炼生产过程可控性、减少生产线人工干预,以及合理

计划排程。同时集智能手段和智能系统等新兴技术于一体，构建高效、节能、绿色、环保、舒适的人性化金精炼工厂。

4. 缩略语：对标准中涉及到的缩略语进行界定。

5. 总则：介绍了金精炼智能工厂的基本要素、总体框架、关键技术和数据流。

6. 一般要求：规定了金精炼智能工厂数字化要求、网络要求、系统集成要求、智能化要求和信息安全要求。

7~11. 是本文件的重点章节，分别规定了金精炼智能工厂中 5 个关键技术要素（智能设计、智能生产、智能物流、智能管理、系统集成）的具体技术要求。

其中，智能设计是指基于数字化、智能化技术，对产品、试验和工艺进行设计，建立数字模型并通过数字仿真技术对设计进行动态优化，做到产品设计、试验设计、工艺设计、生产协同一体化。工艺设计是金精炼智能工厂的重点，文件规定金精炼企业应推进提升生产工艺设计的智能化数字化水平，并对金精炼工艺参数、金产品质量、贵金属安全、设备防尘防腐等进行大数据分析，对各种金精炼工艺，以及预处理、提纯、成品等各个工序进行设计。应采用工艺和数据双驱动的模式对生产进行数字化智能化管理，宜实现产品生产工艺数字孪生。

智能生产是指基于信息化、自动化、数据分析等技术和手段，实现网络化、智能化、协同生产模式，提高生产效率、降低生产损耗、保障生产安全。智能生产关键要素包括：计划与调度、生产组织、设备管理、质量管理。金精炼智能生产的核心要求是高效率、低损耗、高安全，质量管理中的数据采集、数据处理分析、质量预警、金属平衡分析与管理等要求是本章的重点。

智能物流是指金精炼智能工厂的厂内生产物流的智能化管理，其关键要素包括：智能仓储和智能配送。旨在实现厂内物料的安全仓储和高效配送。

智能管理是采用人工智能、大数据分析等先进技术，对金精炼工厂的采购、销售、能源、资产、安环等管理模块进行信息化提升与精益化协同。智能管理关键要素包括：采购管理、销售管理、资产管理、能源管理、安环管理。智能管理通过数据驱动、智能调度和全程协同，让生产过程更高效、品质更稳定、决策更智能。尤其结合黄金精炼行业特点，在高效率、低损耗、高安全方面，实现贵金属生产的高效、安全和环保。

系统集成是实现数字化车间与智能工厂、不同智能工厂间的网络连接和信息交互，支撑智能工厂持续运营的各类业务流程的实现和优化的技术过程。其关键要素包括：网络架构、信息交互、集成优化。实现最终产品从研发设计、生产制造、经营管理、运维服务等环节的数字化、网络化、智能化，最终实现智能工厂各个环节的高度柔性的高度集成。

三、主要试验（或验证）情况分析、综述报告

本标准的技术内容来自于以工作组成员为代表的黄金行业金精炼企业在数字化车间建设基础上开展多年的金精炼智能工厂建设与应用的经验中提炼总结，在提高生产效率、降低生产成本、保障生产安全、强化安全管理与高效回收、助力生产决策等方面发挥了重要作用。本文件可为科研院所和高等院校在金精炼工厂的设计规划、改造设计等方面提供技术依据，亦可为金精炼生产企业的建设、改建、扩建、迁建、运营和管理提供标准依据。

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果等情况

近年来，国内金精炼智能工厂技术取得了长足发展和进步，国内黄金精炼企业在数字化车间建设的基础上开展了金精炼智能工厂建设与应用。中国黄金集团中原黄金冶炼厂、山东招金金银精炼有限公司、紫金矿业集团黄金冶炼有限公司、深圳市粤鑫贵金属有限公司、东吴黄金集团有限公司等金精炼企业，纷纷建成了金精炼智能化工厂。在提高金精炼生产效率、降低贵金属损耗、保障人员和贵金属安全等方面取得了理想的效果。

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。本文件的实施将为黄金行业金精炼生产提供科学合理的技术依据，解

决目前行业智能工厂建设中存在的信息阻塞、孤岛林立、重复建设等问题，切实推动智能工厂技术的发展与应用，提高企业经济效益，提升核心竞争力。助力黄金行业数字化转型发展，为支撑国家智能制造强国战略提供技术保障。

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或与测试的国外样品、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

本文件规定的内容,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。