标准制修订编制说明

（征求意见稿）

文件名称：黄金行业数字化车间 通用要求

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：2022-0135T-YS

起止时间：2022年4月-2023年8月

牵头单位：西藏华泰龙矿业开发有限公司

一、工作简况

1.1 任务来源及计划要求

随着全球范围内的产业竞争加剧，世界工业竞争格局正在发生着重大变化，应对变局，中国提出了“中国制造2025”战略。“十四五”智能制造发展规划提出了“立足制造本质，紧扣智能特征，以工艺、装备为核心，以数据为基础，依托制造单元、车间、工厂、供应链等载体，构建智能制造系统，推动制造业实现数字化转型、网络化协同、智能化变革”的总体路径。《国家智能制造标准体系建设指南（2021版）》明确把数字化车间列入为智能制造系统架构，纺织、航空航天、电子信息等多行业将数字化车间标准建设列为智能制造标准化重点建设目标。

2017年8月，由西藏华泰龙矿业开发有限公司为主体申请的“中国制造2025”-2017年智能制造综合标准化与新模式应用项目：《面向黄金生产行业的 数字化车间 通用模型与试验验证》获工信部批复。项目由华泰龙矿业开发有限公司为责任单位，中国黄金协会、中国黄金集团有限公司、中国电子技术标准化研究院、北京科技大学、矿冶科技集团有限公司、长沙迪迈数码科技股份有限公司、山东黄金集团有限公司、山东招金集团有限公司8家单位作为联合体成员单位。项目开展期间，经西藏自治区经济和信息化厅批准增加湖北三鑫金铜股份有限公司、河南中原黄金冶炼厂有限责任公司、山东黄金冶炼有限公司、山东黄金矿业（莱州）有限公司三山岛金矿、山东金软科技股份有限公司5家单位作为验证单位。项目已于2019年12月完成。

2020年10月，西藏华泰龙矿业开发有限公司向全国黄金标准化技术委员会秘书处提交立项材料，同年11月，项目在全国黄金标准化技术委员会标准审查会(湖北宜昌)提案通过，2021年2月，中国黄金协会向工信部提交了申报制定《黄金生产行业数字化建设 通用要求》等5项黄金行业标准的申请。2022年4月工信部下达2022年第一批行业标准制修订和外文版项目计划的通知（工信厅科函〔2022〕94号），将原5项标准合并为1项，立项《黄金生产行业数字化车间 通用要求》行业标准，计划号2022—0135T—YS，项目完成时间2023年12月。

1.2 任务落实

全国黄金标准化技术委员会组织西藏华泰龙矿业开发有限公司牵头成立了《黄金生产行业数字化车间 通用要求》行业标准起草工作组，工作组对项目工作进行计划安排，并与黄金行业相关企业就标准起草工作进行了沟通。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 |
| 西藏华泰龙矿业开发有限公司 | 童军虎、傅渊慧、陈国良、盖金亭、许新启、高欣竺、范冲、祝代伟、任雄飞、刘浪、腾越、贾留建、索朗多吉 | 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；负责调研数据的统计、标准技术指标的拟定。 |
| …… | …… | 负责行业内各企业间的协调；负责补充完善标准依据、技术要求指标是否合理，参与工作组讨论，提出各自的意见。 |

1.3 主要工作过程

**1.3.1 预阶段（2017年8月-2022年3月）**

2018年04月，西藏华泰龙矿业开发有限公司作为《面向黄金生产行业的 数字化车间 通用模型与试验验证》项目责任单位，组织联合体成员单位和验证单位完成了《面向黄金生产行业的数字化车间标准化研究报告》，2019年06月完成了《面向黄金生产行业的数字化车间通用模型标准与试验验证》项目标准试验验证平台建设总结报告。

2020年10月，西藏华泰龙矿业开发有限公司向全国黄金标准化技术委员会秘书处提交立项材料，同年11月，项目在全国黄金标准化技术委员会标准审查会(湖北宜昌)提案通过，2021年2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《黄金生产行业数字化建设 通用要求》等5项黄金行业标准的申请。

**1.3.2 立项阶段（2021年3月-2022年4月）**

2022年3月，项目通过科技司组织的专家组答辩。

2022年4月，工信部下达2022年第一批行业标准制修订和外文版项目计划的通知（工信厅科函〔2022〕94号），将原5项标准合并为1项，立项《黄金生产行业数字化车间 通用要求》行业标准，计划号2022—0135T—YS。

**1.3.3 起草阶段（2022年5月-2023年4月）**

标准项目计划下达后，全国黄金标准化技术委员会组织西藏华泰龙矿业开发有限公司牵头成立了《黄金生产行业数字化车间 通用要求》行业标准起草工作组，在预研基础上开展标准起草工作。2022年8月19日，全国黄金标准化技术委员会组织在贵州省贵阳市召开标准审查会，会上工作组总结了标准起草阶段性工作，进一步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**

“十四五”智能制造发展规划

国家智能制造标准体系建设指南

GB 16423 金属非金属矿山安全规程

GB/T 34167 黄金矿业术语

GB/T 37413 数字化车间 术语和定义

GB/T 41257 数字化车间功能安全要求

GB/T 41260 数字化车间信息安全要求

GB/T 41255 智能工厂通用技术要求

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 35274 信息安全技术 大数据服务安全能力要求

GB/T 37393 数字化车间 通用技术要求

DZ/T 0376 智能矿山建设规范

有色金属行业智能制造标准体系建设指南

**b） 调查研究**

本标准预阶段调查研究工作已非常充分，为深入了解黄金行业数字化车间建设现状，切实做好《黄金生产行业数字化车间 通用要求》行业标准制定工作，2022年5月至8月，工作组对黄金行业贵州锦丰矿业有限公司、内蒙古太平矿业有限公司、中国黄金集团内蒙古矿业有限公司、辽宁新都黄金有限责任公司、招金矿业股份有限公司金翅岭金矿、山东招金金银精炼有限公司、山东国大黄金股份有限公司、山东恒邦冶炼股份有限公司等生产企业进行了现场补充调研，对企业采矿车间、选冶车间、精炼车间的数字化建设现状和存在问题做了详实的调查研究。

**c） 标准草案初审**

2022年11月18日，全国黄金标准化技术委员会组织在山东省烟台市召开2022年全国黄金标准化技术委员会年会暨标准审查会。工作组提交了标准草案并对标准制定情况作了汇报，全国黄金标准化技术委员会61位委员及委员代表和来自中国黄金协会、中国黄金集团、紫金矿业集团、山东黄金集团、山东招金集团、湖南黄金集团、云南黄金集团、赤峰黄金集团、灵宝金源、山东恒邦冶炼股份有限公司、长春黄金设计院有限公司、长春黄金研究院有限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**

2023年4月8日，全国黄金标准化技术委员会在北京组织召开了《黄金生产行业数字化车间 通用要求》行业标准预审会，来自采矿、选矿、冶金、自动化、网络工程、信息工程等专业的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。会后工作组根据审查意见对标准预审稿进行了修改完善。

**1.3.4 征求意见阶段（2023年5月-2023年6月）**

2023年5月18日，工作组向全国黄金标准化技术委员会提交修改后标准草案和编制说明，经秘书处对比会议纪要对标准修改的要求，审核通过后，形成征求意见稿，报中国黄金协会批准向全社会公开征求意见。

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和GB/T 20001.5—2017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

黄金生产作为典型的流程工业，采用信息化技术和自动化设备相结合建设数字化车间，提高生产效率和企业效益已成为了黄金产业的发展之路。

本文件为黄金行业推荐性标准，为首次发布。编制过程中借鉴了国内外黄金生产数字化建设的成功应用案例，结合国内黄金生产数字化化、智能化方面的相关先进经验，将数字化技术与黄金行业特点相结合，制定本文件。

本文件由前言和10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：明确了标准的内容范围和适用范围。

规定了黄金行业数字化车间的体系结构、基本要求、生产资源数字化要求、设备设施数字化要求、信息交互要求和生产运行管理数字化要求等内容。

适用于黄金行业数字化车间的规划、建设（新建或改建）、运营和管理。

2．规范性引用文件：本标准在制定过程中，参考了其他行业以及数字化、信息安全、矿山安全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、定义：对标准中涉及到的重要概念进行解释。

数字化车间：〈黄金〉以黄金生产所要求的工艺和设备为基础，以信息技术、自动化、测控技术等为手段，用数据连接采矿车间、选冶车间、精炼车间的不同生产单元，对黄金生产过程进行规划、管理、诊断和优化的实施单元。

4．缩略语：为便于理解，对标准中涉及到的专业缩略词进行了统一解释。

5．数字化车间体系结构。

黄金行业数字化车间涵盖黄金生产过程，分为基础层和执行层，其体系结构见图1。在数字化车间之外，还有企业的管理层，管理层不在本文件范围内。



注：虚线框中是管理层，不在数字化车间范围内。

图1 黄金行业数字化车间体系结构图

数字化车间的基础层包括黄金采矿、选冶、精炼生产所必需的各种生产资源及设备设施。生产资源是生产用到的含金原料、载能工质、耗材和能源等，参与生产过程并通过数字化模型或数字化标识与管理系统进行信息交互；设备设施包括黄金生产设备和信息基础设施，承担执行采矿、选冶、精炼任务，采用数字化设备设施，可自动进行信息的采集或指令执行。

数字化车间的执行层主要包括车间计划与调度、生产组织、资源管理、设备管理、质量管理、安环管理、能效管理、生产分析8个功能模块，对生产过程中的相关资源、生产活动进行管理，实现车间生产过程的数字化。

数字化车间的信息交互包括车间内部的基础层和执行层之间、执行层与车间外部的管理层之间的数据共享、应用集成，实现集中控制、统一管理。

黄金行业数字化车间各功能模块之间主要数据流如下（见图2）。



注：虚线框中是管理层，不在数字化车间范围内。

图2 黄金行业数字化车间数据流示意图

计划与调度。本模块接收管理层下达的生产任务，依据生产任务、生产工艺路线和可用资源,制定作业计划，下发到生产现场。

生产组织。本模块接收作业计划，指导现场人员、设备等按照工艺要求开展生产，并采集生产执行反馈信息给计划与调度。若生产过程出现异常情况，不能按计划完成，应及时通过系统调度各方资源满足生产需求。

资源管理。本模块接收资源需求信息，将生产原料和能源由仓库或能源管理单位及时配送到指定位置，生产完成后将产品入库，实现生产资源的计量、管理、追踪及防错。

设备管理。本模块根据接收的生产指令，负责设备状态监测、设备运行数据采集、设备状态可视化、设备状态异常预警、设备维修维护，保证生产正常运行。

质量管理。本模块根据生产质控计划与质量要求实现质量数据采集、分析及质量控制反馈，确保生产过程质量受控。

安环管理。本模块负责安全和环境监控、检测和分析，针对安环异常状态发送控制指令并接收反馈，确保生产过程安全、环保可控。

能效管理。本模块负责采集、统计和分析用能设备能耗信息，提出节能管理方案，实现能源资源的优化管理。

生产分析。本模块汇总统计资源管理、设备管理、质量管理、安环管理和能效管理信息，分析总体生产运行状态，反馈结果至计划与调度，并形成报告反馈到更高一层企业决策管理。

6．基本要求：对黄金行业数字化车间提出数字化要求、网络要求、系统要求、集成要求和安全要求等基本要求。

7．生产资源数字化要求。

采矿车间应建立地质资源数据库，地质资源数据应包括基本岩性信息、矿体特征、矿石类型和品位分析等数据。选冶/精炼车间的金矿石、金精矿、粗金等含金原料及中间产品应具备品位值、性质特性等属性标识，满足生产资源的可识别性。采矿/选冶/精炼车间的辅料、能源等生产资源应具备编号、参数及使用对象等属性定义，满足生产资源的可识别性。生产资源的属性定义应采用自动或半自动方式进行读取，并上传至执行层。

8．设备设施数字化要求。

对包括数字化采矿、选冶、精炼设备和辅助设备在内的生产设备和包括信息采集、传输和存储在内的信息基础设施提出了具体的数字化要求。

9．信息交互要求。

信息交互要求包括：数据采集与处理、数据传输、数据存储、数据服务与安全和数据字典。分别提出了具体的数字化要求。

10．生产运行管理数字化要求。

生产运行管理系统包括计划与调度、生产组织、资源管理、设备管理、质量管理、安环管理、能效管理和生产分析八个功能模块。本章节针对各个功能建立了信息集成模型，提出了具体的数字化要求。

计划与调度包括生产计划、生产调度和生产跟踪。生产计划接收管理层下达的生产任务，根据车间可用资源和生产工艺，制定作业计划；生产调度下达资源、设备调度指令；生产跟踪接收生产分析数据并反馈至管理层。

生产组织包括生产执行和数据采集。生产执行接收计划与调度指令，调动生产资源和设备组织生产；数据采集接收生产过程数据并执行生产反馈。

资源管理包括原料管理、产品管理、能源管理和库存管理，其中原料管理涵盖危化品特殊管理，产品管理涵盖金属平衡管理，能源管理涵盖能源的分配与统计。资源的需求、调度、配送、消耗与反馈通过与相关功能模块信息交互来实现数字化管理。

设备管理包括设备数据源、设备状态监测、设备运维指标分析、设备安全指标分析和设备维修维护。设备管理接收计划与调度和生产组织发送的生产指令，将设备运行指令传递到具体生产设备；通过设备状态监测，进行设备运维指标和安全指标的分析，进而指导设备的维修维护，并反馈设备管理信息。

质量管理包括质量监测、产品质量分析、工艺指标分析和原料质量分析。质量管理接收质控计划与质量要求，通过质量监测获取质量数据，对原料质量、工艺指标、产品质量进行分析，并将质量控制反馈到生产组织。

安环管理包括人员安全、设备安全、资源安全与环保、安环分析和应急管理，其中资源安全与环保涵盖危化品安全、贵金属安全、环境监测和危废固废处置。安环管理通过监控与检测人员、资源、设备等安环信息，对其进行安环分析评估与应急管理，指导安全、环保生产。

能效管理包括能耗数据采集与统计、能效分析和节能管理，其中能效分析涵盖单位能效分析和综合能效分析，节能管理涵盖能源绩效考核和重点用能设备管理。能效管理通过采集、统计和分析设备能耗信息，提出适用的节能管理方案，并反馈至设备管理和生产分析。

生产分析包括原辅料消耗、能源消耗、产品产量、产品质量、生产设备和金属平衡的统计与分析，将生产分析结果反馈至计划与调度，完成执行层的闭环管理。

**三、主要试验（或验证）情况分析、综述报告**

工作组提炼华泰龙矿业开发有限公司生产车间数字化建设经验，结合湖北三鑫金铜股份有限公司、河南中原黄金冶炼厂有限责任公司、山东黄金冶炼有限公司、山东黄金矿业（莱州）有限公司三山岛金矿、山东金软科技股份有限公司等国内典型黄金生产企业的现场调研和后期补充调研，以及行业内各大黄金集团公司及其下属矿山企业的意见征集汇总，合理编排标准结构，制定全面、切实可行的标准技术内容。

**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**

当前，我国国民经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段，处在转变发展方式、优化经济结构、新旧动能转换的攻关时期，我国经济正在经历数字化浪潮的洗礼，以数据为驱动的矿产资源重构愈演愈烈，矿产资源的开发模式或将发生颠覆性改变。黄金生产行业急需数字化标准来引入数字化、信息化技术完成转型升级。

目前，部分黄金生产企业在缺乏标准的情况下进行的数字化车间建设，已经暴露出了重复建设、信息阻塞、资源浪费等问题，黄金生产行业智能化的快速推进使相关标准规范缺失的问题更加凸显。

黄金行业数字化车间标准建设，可为企业数字化车间的规划、建设（新建或改建）、运营和管理提高重要技术支撑，助力生产企业管理决策，实现数字化、智能化管理，大幅提高生产效率，降低生产成本，提高产品质量，保障生产安全，提升企业核心竞争力。

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，应向黄金行业生产单位进行宣贯，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。