有色金属行业贵金属智能冶炼生产系统技术规范

（预审稿）

编制说明

《有色金属行业贵金属智能冶炼生产系统技术规范》

编制组

2024年06月

# 《有色金属行业贵金属智能冶炼生产系统技术规范》编制说明

## 工作简况

### 任务来源

据工信部工信厅科函[20XX]XX号文《关于印发20XX年第XX批行业标准制修订项目计划的通知》的要求，阳谷祥光铜业有限公司（下文简称“祥光铜业”）负责行业标准《有色金属行业贵金属智能冶炼生产系统技术规范》的编制任务，阳谷祥光铜业有限公司、云南铜业股份有限公司西南铜业分公司、紫金矿业集团股份有限公司、中金岭南有色金属股份有限公司、青海昆仑黄金有限公司、陕西瑞科新材料股份有限公司、山东恒邦冶炼股份有限公司、江西省君鑫贵金属科技材料有限公司、山东有研新材料科技有限公司、白银有色集团股份有限公司等10家单位共同制定。标准性质为推荐性行业标准，标准计划号为2022-1577T-YS，项目起止时间为2023年2月-2024年11月。

### 主要参加单位和工作成员及其所做工作

1.2.1 主要参加单位情况

阳谷祥光铜业有限公司负责起草试验方案工作，确定有色金属行业贵金属智能冶炼生产系统技术内容并组织开展调研工作，制定标准调研计划和征求意见工作；

有色金属技术经济研究院有限责任公司负责提供技术咨询，为标准搜集提供国内外相关标准资料，提出采标方向等；

云南铜业股份有限公司西南铜业分公司、紫金矿业集团股份有限公司、中金岭南有色金属股份有限公司、青海昆仑黄金有限公司、陕西瑞科新材料股份有限公司、山东恒邦冶炼股份有限公司、江西省君鑫贵金属科技材料有限公司、山东有研新材料科技有限公司、白银有色集团股份有限公司、金川集团股份有限公司等10家单位负责提供贵金属智能化生产过程技术内容；

其它相关单位协助阳谷祥光铜业有限公司进行调研和征求意见工作。

1.2.2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 主要起草人及工作职责

|  |  |
| --- | --- |
| 起草人 | 工作职责 |
| XX | 负责标准的工作指导、标准的编写、及组织协调 |
| XX | XX |
|  |  |
|  |  |

### 主要工作过程及工作内容

1.3.1 预研阶段

2022年3月，成立《有色金属行业贵金属智能冶炼生产系统技术规范》行业标准起草编制组，对标准编制的工作进度、调研计划等进行了安排，并完成了前期准备阶段内容，包括：收集国内同行业《有色金属行业贵金属智能冶炼生产系统技术规范》相关的技术规范、行业标准、企业标准、技术要求等技术资料，进行技术资料的归类和总结。

2022年5月，编制组根据相关文献资料，编制形成标准草案，并进行了内部审核、修改。同月，对国内部分有色金属行业贵金属冶炼生产企业进行线上调研。调研活动涉及：矿冶科技集团有限公司、云南驰宏锌锗股份有限公司、紫金矿业集团有限公司、江西铜业股份有限公司、云南铜业股份有限公司西南铜业分公司、山东恒邦冶炼有限公司、中金岭南有色金属股份有限公司、有研资源环境技术研究院、山东招金金银精炼有限公司。

1.3.2 起草阶段

1.3.2.1 召开标准进度汇报及进度协调会

由标准负责编制单位阳谷祥光铜业有限公司组织召开标准进度协调会，相关参与单位相继汇报标准的进展完成情况及需要协调问题。根据此次会议精神，标准编制组及时修改标准讨论稿，形成《有色金属行业贵金属智能冶炼生产系统技术规范》征求意见稿。

1.3.2.2 第一次调研

2023年8月，标准负责编制有色标准委员会组织，通过函调方式分别对XX、XX进行第一信息调研，根据调研相关信息对《有色金属行业贵金属智能冶炼生产系统技术规范》征求意见稿进行修改，形成讨论稿。

1.3.2.3 标准征求意见会议

2023年7月，在江西南昌市召开了《有色金属行业贵金属智能冶炼生产系统技术规范》的第一次讨论会，提出的问题点主要集中增加贵金属冶炼湿法工艺的智能化冶炼技术。

1.3.2.4 第二次调研

202X年XX月，标准负责编制单位阳谷祥光铜业有限公司根据会议中提出问题点并再次组织通过函调方式分别对XX、XX等XX家单位进行第二次信息调研，根据调研相关信息对《有色金属行业贵金属智能冶炼生产系统技术规范》征求意见稿进行修改。

1.3.2.5现场调研

2023年8月，标准负责编制单位阳谷祥光铜业有限公司组织，通过现场调研方式对江西铜业股份有限公司贵溪冶炼厂、江西省君鑫贵金属科技材料有限公司、横峰县凯怡实业有限公司、江西耐华环保科技有限公司、山东招金金银精炼厂、山东黄金冶炼有限公司、山东梦金园珠宝首饰有限公司等7家企业进行现场调研进行现场调研，根据调研相关信息对《有色金属行业贵金属智能冶炼生产系统技术规范》征求意见稿进行修改。

1.3.2.6 标准发函征求意见

202X年XX月，标准主编单位对《有色金属行业贵金属智能冶炼生产系统技术规范》标准进行广泛征求意见，共发送单位XX个，调研单位均生产贵金属产品，回函的单位数XX个，回函并有建议或意见的单位数XX个。主要内容如下：

1）XX；

2）XX；

1.3.3 审查阶段

1.3.3.1 标准技术专家审查会议

202X年XX月XX日，在XX召开了YS/T XXXXX-20XX《有色金属行业贵金属智能冶炼生产系统技术规范》的审定会，根据与会专家及企业代表认真研究和讨论，形成审定会纪要，内容如下：

1、XX

2、XX

3、XX

4、XX

1.3.3.2 委员审查会议

20XX年XX月XX日，全国有色金属标准化技术委员会在XX召开全体委员大会暨技术委员会年会。全国有色金属标准化技术委员会贵金属分技术委员会（SAC/TC243/SC5）全体委员大会应到会委员共计XX名，实际到会委员XX名。

会议经过认真热烈的讨论，对标准制修订程序、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和表决投票，形成委员审查会议纪要，审查结论为通过。

1.3.4 报批阶段

202X年XX月，标准起草工作组根据审查会提出的修改意见和建议对标准进行了进一步的修改整理，形成本标准的报批稿。报标委会秘书处。

## 标准编制原则

编制过程中遵循如下原则：

（1）本标准依据GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》的要求和规定编写本标准的内容。

（2）立足我国实际，与现有生产现状为基础。充分借鉴技术水平较高的贵金属冶炼企业的智能化生产经验，结合有色金属行业贵金属冶炼企业实际技术情况，编制适合我国国情的贵金属智能冶炼生产系统技术规范。

（3）科学性与实用性相结合。通过对国内贵金属智能冶炼生产系统的现场调研，摸清贵金属智能冶炼生产系统技术工艺、装备水平、综合利用水平、回收利用指标和管理水平，筛选和归纳具有工程实用价值和推广示范作用的贵金属智能冶炼生产系统技术，使标准具有较强的科学性、指导性和可操作性。

（4）以国家提倡智能技术发展政策为依据。在有色金属行业贵金属冶炼企业智能发展智能技术、智能装备、信息化系统过程中，国家制订了一系列技术政策，制订贵金属智能冶炼生产系统技术规范应以这些技术政策为依据。

## 标准主要内容的确定依据及主要试验和验证情况分析

3.1 范围

本文件规定了有色金属冶炼行业贵金属智能冶炼生产系统的术语和定义、技术要求、建设内容和评价考核指标。

本文件适用于有色金属冶炼行业贵金属智能冶炼生产系统的建设、验收和运行。

3.2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 26802 工业控制计算机系统通用安全规范

GB/T 29765 信息安全技术 数据备份与恢复产品技术要求与测试评价方法

GB/T 31916（所有部分）信息技术 云数据存储和管理

GB/T 37942 生产过程质量控制设备状态监测

GB/T 38129 智能工厂 安全控制要求

GB/T 38619 工业物联网 数据采集结构化描述规范

GB/T 41255 智能工厂 通用技术要求

GB/T 50174 数据中心设计规范

JB/T 11962 工业通信网络 网络和系统安全 工业自动化和控制系统信息安全技术

JJF 1139 计量器具检定周期确定原则和方法

3.3 术语和定义

贵金属智能冶炼生产系统：应用于从含有金、银等贵金属的物料中提取和精炼贵金属的冶炼生产过程，采用生产过程信息收集、信息处理、信息反馈和自动调节的控制方式，实现冶炼过程中原料处理、熔炼、浸出、电解精炼、浇铸、打标、安全环保等功能以工业互联网为基础，具有自感知、自学习、自决策、自执行、自适应的冶炼过程。

3.4总体要求

3.4.1　有色金属行业贵金属智能冶炼生产系统的设计应满足GB/T 26802、GB/T 38129、GB/T 41255有关规定。

3.4.2 现场智能自动化系统应具备远程监控的功能，主要设备设施（如变电站开关、调节阀门、电控设备、卡尔多炉、熔炼炉、反应釜、电解设备、压滤机、浇铸机、打标机等）的自动控制信息安全应符合GB/T 37942的规定。

3.5 贵金属冶炼技术现状

3.5.1 冶炼工艺

通过调研，了解到对于贵金属冶炼生产厂家，由于原料的不同，生产工艺流程各有不同，主要表现为前期的预处理过程，然而，各生产工艺在通过前期处理得到贵金属精矿（阳极泥）后，后续贵金属冶炼过程不尽相同，主要采用火法冶炼或者湿法冶炼工艺进行：a、精矿为原料的冶炼工艺（如图1所示），生产主要流程为选矿-熔炼富集-贵贱金属分离（电解）-贵金属精矿-贵金属精炼；b、以铜、铅、锌、镍冶炼产生的阳极泥为原料的冶炼工艺，阳极泥作为贵金属精矿直接进行贵金属冶炼过程；c、含金、银、铂、钯物料为原料的处理工艺（如图2所示），生产主要流程为物料预处理-熔炼富集-贵贱金属分离（电解）-富集贵金属的阳极泥-贵金属精炼；d、载金炭为原料的冶炼工艺，主要流程为经解吸电积后，金与炭分离形成粗金泥，经王水分金、还原、萃取等流程后制备金粉，最后铸造金锭；f、合质金为原料的冶炼工艺，主要流程为王水进行分金，分金后溶液加入亚硫酸钠还原成金粉完成铸锭。

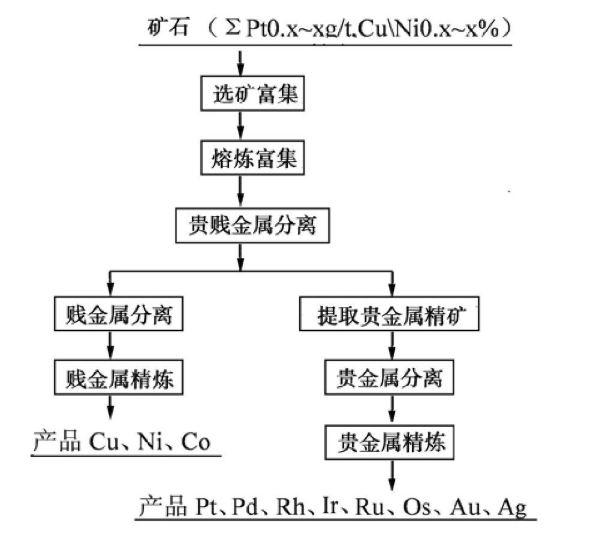
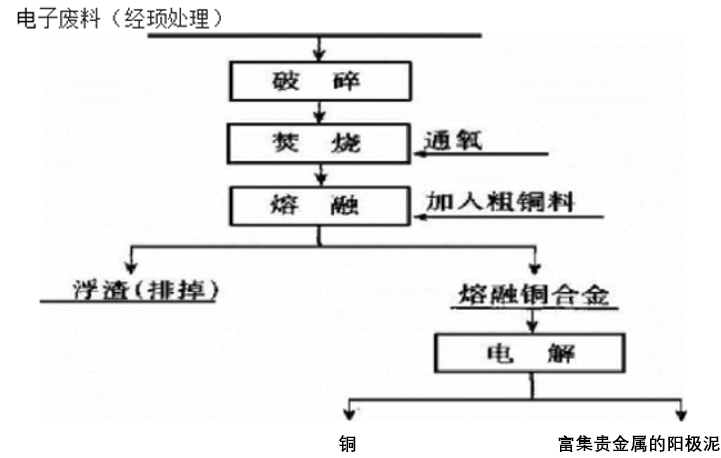


图1 精矿为原料的冶炼工艺简图



贵金属精矿、铜、铅、锌、镍冶炼产生的阳极泥以及各种含金、银、铂、钯物料等三种原料通过预处理工艺制备得到贵金属精矿（阳极泥）后，以贵金属精矿（阳极泥）为原料的进一步冶炼方法主要包含两种分别为：火法工艺、湿法工艺。

火法工艺：该工艺的主要环节是硫酸化焙烧浸出分离，铜转化为可溶性硫酸铜，硒化物分解使硒氧化为二氧化硒挥发分离，含SeO2 和SO2 的气体由气管抽至吸收塔，SeO2被水吸收生成H2SeO3,并同时被在水中的SO2还原为粗Se。焙烧浸出得CuSO4和部分AgSO4、TeSO4溶液，用铜（片或粉）置换出含碲的粗银粉送银精炼。金及部分银富集在浸出渣中，还原熔炼主要用浸出渣加氧化铅或铅阳极泥合并进行，产出含金银的贵铅，然后贵铅经氧化精炼分离掉铅、铋和碲后浇铸成金银合金锭，该锭经电解产出纯银，银阳极泥进一步冶炼得到金，金电解废液回收铂、钯。该法的特点是回收率高，可达90%以上，对原料适应性强，比较适合规模化处理，欧美、俄罗斯等厂家大多采用此工艺流程。

湿法工艺：该工艺采用分段浸出的方式分离掉阳极泥中的贱金属杂质，从而使金、银得到富集。先用H2SO4浸出使铜转变成CuSO4溶液分离掉铜，再以乙酸盐常温浸出铜浸出渣，使铅生成可溶的乙酸铅（Pb（Ac）2）分离掉铅，然后铅浸出渣用硝酸溶解，银、铜、硒、碲转变成溶液，溶液用盐酸或食盐沉淀出氯化银（AgCl）,再从氯化银中精炼提取银。硝酸不溶渣用王水溶解金，含金溶液用二丁基卡必醇（DBC）萃取，用草酸溶液直接反萃还原得纯金粉，此湿法工艺金银总回收率分别大于99%和98%。湿法冶炼具有工艺简单, 设备防腐容易解决, 环境污染轻, 并能回收大部分硫的特点, 对难选多金属硫化矿特别有效。

3.4.2 智能生产

贵金属冶炼过程中，自动化水平主要受限于规模太小，手工、经验操作太多等因素，与主要有色金属行业相比，自动控制水平更低。由于贵金属冶炼处理过程中，金银等贵金属在整个物流中含量较高，过程控制的好坏，将直接影响金银直回收率、生产成本及有价金属的综合回收，降低企业经济效益。因此，根据自动控制技术的发展趋势，加大人工智能控制、神经网路控制等先进控制系统在贵金属冶炼工艺中应用的研究和力度。

实现冶炼行业中贵金属生产车间从原料处理、智能自动输送、浸出、净液回收及熔炼/吹炼自动化、冶炼工艺的智能生产，用高新技术和IT技术改造传统产业。

对工艺、设备、技改、化验等基础管理进行优化，提高了冶炼炉的寿命，实现了炉次的同步管理，能够根据生产数据，初步判定金银的收率等级，实现了自动化的通讯功能，能够根据事件进行报警，及时有效采取相应措施，提高金银直、回收率。

以PC为基础的分布式控制系统，取代PLC或DCS实现基础自动化控制,各种档次PC机既可以作为服务器也可以作为客户机形成按区域或流程的PC机群，通过网络构成管理和控制一体化的信息系统，不仅实现企业内部的互连和信息交换，而且可以同客户、管理部门、金融部门等信息系统互联形成广泛的信息系统。

3.6 贵金属智能冶炼系统主要内容

3.6.1　智能控制系统要求

3.6.1 数据采集与检测

数据采集及检测范围应包含贵金属冶炼全工艺流程，如原料处理与输送、浸出、熔炼、吹炼、萃取、电解精炼、浇铸、尾气处理、打标以及冶炼过程中中间物料检测等生产工序，数据及检测内容应符合GB/T 50174生产工序的配置规定。

数据采集及检测设备应至少包括在浸出槽、压滤机、电解槽、反应釜、熔炼炉等在线温度、流量、液位检测、反应釜和压滤机压力、搅拌机搅拌速率、烟气和废水收集装置（及附属电机电流、电压）在线检测数据等，实现设备数字化安全管理，工艺运维参数全面监控，关键参数阈值报警。

3.6.2 基础控制系统

基础控制系统根据冶炼方式不同分为：火法冶炼基础控制系统和湿法冶炼基础控制系统。

火法冶炼基础控制系统主要包括：原料处理与输送系统、酸浸预处理除杂系统、熔炼/吹炼过程控制系统、电解精炼系统、浇铸打标系统。

湿法冶炼基础控制系统主要包括：原料处理与输送系统、酸浸预处理除杂系统、浸出/萃取控制系统、电解精炼系统、浇铸打标系统。

3.6.3 数据库

可实现对基础控制系统的采集数据进行存储和备份。

3.6.4 智能化应用平台

可应用数据库提供的历史数据或实时数据，进行数据处理与分析，实现生产工艺优化控制、设备预测性维护、安全态势感知等功能。

3.7 贵金属智能冶炼系统功能要求

3.7.1 数据采集、储存与传输

数据采集应包括贵金属冶炼所涉及原料处理、浸出、熔炼、吹炼、萃取、电解、浇铸、打标、三废处理以及冶炼过程中中间物料检测等关键工艺参数信息。

据采集方式与协议应支持关系型数据库采集、实时数据库采集、OPC服务器采集(OPC协议)、电子台账采集方式（HTTP/HTTPS）、web接口采集（HTTP/HTTPS）。数据源识别、数据构成、数据关联关系、数据展示、数据操作、数据处理、数据分析应符合GB/T 38619的规定。

数据存储应符合GB/T 31916的要求规定，数据备份应符合GB/T 29765的要求规定。

数据传输应符合GB/T38854的要求规定。

3.7.2 过程控制

建立生产现场可视化管理系统，系统建设应符合GB/T 36531，可实现贵金属冶炼生产全过程实时监测，宜包括模拟画面监视、冶炼过程的实时监视、安全监视、人机交互、异常情况报警、有害气检测及智能应急处置功能等。

可实现原料运输和处理的实时控制，对不同贵金属冶炼用原料在线检测分析，实时对物料输入与生产过程进行智能自动化调整。

火法冶炼过程宜实现对冶炼炉的自动化控制，采用规则模型，实现物料与熔剂加入、反应温度、搅拌速率、反应时间与炉内物质分析检测变化过程的实时联锁控制。

湿法冶炼过程应实现各反应阶段中间物料实时在线检测分析，实现浸出、萃取、过滤等反应过程中间物料转移、反应条件控制、反应物质添加等过程的协同操作。

电解精炼过程中应实现全过程自动化控制，实现阳极吊装、阴极刮板在线自动操作，并可实现电解液温度、电解液循环的协同控制。

浇铸、打标过程中应采用自动化生产设备，实现金、银产品的自动化浇铸和实时打标操作。

3.8 生产管理控制要求

3.8.1应建立生产数据格式化采集，实现生产管理和统计报表的自动输出。

3.8.2 可实现工艺与热工工程基础技术分析，通过计算熔炼过程的元素分析与物料平衡、热量分布与热平衡，可完成输出物料平衡表、热平衡表、化学元素平衡表以及各种物料的物相组成表。

3.8.3可实现周期过程生产工艺的预设定与生产过程中的实时优化决策，完成生产计划、生产过程、检测分析的智能调动管理。

3.8.4可实现冶炼过程的物料与热量流向数据智能分析，对周期性生产过程提出生产条件和工艺提升合理化建议。

3.8.5可实现生产指标实时动态分析，对主要技术经济指标金银回、直收率进行动态分析，绘出生产指标波动图、控制图、散步图、直方图等，随时了解生产状态，分析影响生产指标的因素，改进生产条件和工艺。

3.8.6应建立贵金属生产现场进出入智能治安管理系统，实现预约、安全培训、人脸识别、车辆识别、防盗检测、智能报警等过程的一体化功能。

3.9 安全态势感知要求

应能实现安全、环保监测数据的收集和安全预警，与生产工艺操作和控制形成联动。应对工厂的安全设施进行管理，包括三废处理设施、安全报警设施、危化品监管设施等，应具备对上述设施的状态、健康、效率等方面的监控及预警。

鼓励企业扩展应用移动终端，建立安防应急一体化集中管控中心，实现对潜在突发环境事件和重大危险源的及时分析、有效预警和溯源调控。

3.10 运行和维护要求

3.10.1应定期对设备进行检修、维护和保养。应建立关键大型设备（如卡尔多炉、浇铸机、反应釜等）预测性维护系统，对设备进行全生命周期管理。

3.10.2应定期对测量设备进行校准检验，符合JJF 1139的规定。

3.10.3应制定系统运行、维护、管理相关制度。

## 4标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

## 5 预期达到的社会效益情况

## 5.1 项目的必要性

2018年，中央经济工作会议提出了“加大制造业技术改造和设备更新，加快5G商用步伐，加强人工智能、工业互联网、物联网等新型基础设施建设”的工作要求。为了切实推进有色金属企业智能升级，国家相继颁布了《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》《新一代人工智能发展规划》《智能制造工程实施指南》等相关政策。

有色金属工业是制造业的重要基础产业之一，是实现制造强国的重要支撑。进入新世纪以来，我国有色金属工业发展迅速，基本满足了经济社会发展和国防科技工业建设的需要。但与世界强国相比，在技术创新、产业结构、质量效益、智能发展、资源保障等方面仍有一定差距。贵金属在地壳中的储量稀少，含量极低，价格昂贵，且应用广泛，所以对贵金属的提取尤为重要，由于其理化特性，除作饰物和货币外，在工业、电子信息、航天、军工等领域也得到广泛的应用。结合我国贵金属冶炼多元素资源共生、原料品质波动大、冶炼工艺复杂等特点，贵金属对新技术的发展起着原来越大的作用。在企业已有自动化、信息化建设基础上，推进工业互联网、大数据、人工智能、5G、边缘计算、虚拟现实等前沿技术在贵金属冶炼工厂的应用，实现生产、设备、能源、物流等资源要素的数字化汇聚、网络化共享和平台化协同，具备在工厂层面全要素数据可视化在线监控、实时自主联动平衡和优化的能力，建成集全流程自动化产线、综合集成信息管控平台、实时协同优化的智能生产体系、精细化能效管控于一体的绿色、安全、高效的贵金属智能冶炼工厂，促进企业转型升级、高质量发展，提升企业的综合竞争力和可持续发展能力。

贵金属智能冶炼控制系统的建设是基于工业互联网的云、边、端构架，将企业大量基于传统IT架构的信息系统作为工业互联网平台的数据源，应用大数据、人工智能等技术提升信息系统，解决贵金属冶炼过程中工艺控制不稳定、设备故障发生的复杂性等问题。纵观国内外贵金属冶炼处理技术的发展轨迹，国内技术水平与国外的差距主要表现在自动化控制水平和工艺细化细分两个方面。而国内工艺细化细分不够的主要原因是控制水平达不到相应的进度，工艺细分起不到相应的效果，只凭经验操作，粗放管理。尽管冶金工程技术人员对工艺条件及工艺装备进行了改进，金银直收率有所提高，生产成本降低，伴生金属综合利用率提高，劳动条件有所改善。但不能完全克服金银直收率低、环境污染等缺点。近年来，工艺研究改进的重点是：强化和改善工艺条件，提高金银直收率，改进设备及加强综合回收，减少环境污染。所以制约国内贵金属冶炼发展水平的关键在于智能控制技术应用研究较少，水平较低，因此应大力推广智能冶炼控制系统，不仅有利用冶金新技术的应有，也有利于贵金属冶炼技术、装备水平的整体提高。

通过制定有色金属行业贵金属智能冶炼控制系统规范，将智能控制系统在有色冶炼行业进行推广与普及，解决贵金属冶炼过程中有价金属综合回收的难题，综合各种技术方案的优势，提高了综合回收率，使贵金属冶炼技术、装备水平整体提高。有利于实现有色金属行业降本增效，产生良好的经济社会效益。

贵金属智能冶炼控制系统采用先进的工艺模型、人工智能技术、计算机技术、数据库技术、控制技术的知识，包括过程管理、数学模型和过程优化系统，实现生产过程的高度透明性。基于现代控制技术的发展、网络技术、过程优化技术以及人工智能决策在钢铁冶金、有色冶炼、黄金矿山生产中的应用，在阳极泥火法冶炼金银控制系统的基本条件、控制要求以及生产设备和电器性能的基础上，采用数学模型，分析、构建贵金属智能冶炼过程控制的整体框架。

### 5.2 项目的可行性

在贵金属冶炼过程中，自动化水平主要受限于规模太小，手工、经验操作太多等因素，与主要有色金属行业相比，自动控制水平更低。由于阳极泥处理过程中，金银等贵金属在整个物流中含量较高，过程控制的好坏，将直接影响金银直回收率、生产成本及有价金属的综合回收，降低企业经济效益。因此，根据自动控制技术的发展趋势，借鉴钢铁、有色金属、黄金矿山等行业在自动控制研究方面的应用成果，加大人工智能控制、神经网路控制等先进控制系统在贵金属冶炼工艺中应用的研究和力度。从而，在实现冶炼行业中贵金属生产车间从原料电解阳极泥的自动输送、浸出、净液回收及卡尔多炉原料自动添加、冶炼工艺的智能控制，加快用高新技术和IT技术改造传统产业的步伐，对贵金属冶炼企业来说，有着重要的现实意义。

通过制定有色金属行业贵金属智能冶炼控制系统规范，将智能控制系统在有色冶炼行业进行推广与普及，解决贵金属冶炼过程中有价金属综合回收的难题，综合各种技术方案的优势，提高了综合回收率，使贵金属冶炼技术、装备水平整体提高。有利于实现有色金属行业降本增效，产生良好的经济社会效益。

### 5.3标准水平分析

通过制定有色金属行业贵金属智能冶炼控制系统规范，将智能控制系统在有色冶炼行业进行推广与普及，解决贵金属冶炼过程中有价金属综合回收的难题，综合各种技术方案的优势，提高了综合回收率，使贵金属冶炼技术、装备水平整体提高。有利于实现有色金属行业降本增效，产生良好的经济社会效益。综上分析，本标准对于贵金属冶炼事业发展具有重要意义，标准水平达到了国际一般水平。

## 6与有关的现行法律、法规、和强制性国家标准的关系

本标准的制定过程、技术指标的选定、检验项目的设置符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。与本行业现有的其它标准协调配套，没有冲突。

## 7重大分歧意见的处理过程和依据

无。

## 8标准作为请执行标准或推荐性标准的建议

本标准是新制定标准，是根据国内具有代表性的贵金属冶炼企业生产情况制定的，从各项指标看，标准内规定的各项指标能够有效促进贵金属冶炼企业技术水平的提升并淘汰部分落后的冶炼工艺，利于推广应用。本标准建议作为推荐性行业标准。

## 9 贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织实施、技术实施、过渡办法）

本标准通过在贵金属冶炼工厂的实际验证和调研，确定可适用于贵金属冶炼智能冶炼生产。本标准的实施，可以引导和规范贵金属冶炼企业实施智能制造，推动工厂贯彻执行国家相关法律、法规、标准，加强管理体系建设。本标准可以促进企业生产过程的能源、资源使用改进，进而有针对性地进行节能、节水、节约原材料、减少污染物排放等工作。本标准的实施，将有效的增强有色行业的智能改进能力，促进更多的贵金属冶炼企业成为智能化示范工厂，推动我国有色金属冶炼业智能制造体系创建工作。

## 10 废止现有有关标准的建议

本标准是全新制订，不需要废止任何现行标准。

## 11 其他应予以说明的事项

无。