

贵金属冶炼绿色工厂评价要求

(讨论稿)

编制说明

《贵金属冶炼绿色工厂评价要求》

编制组

2023年01月

《贵金属冶炼绿色工厂评价要求》编制说明

1. 工作简况

1.1 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《贵金属冶炼绿色工厂评价要求》的编制任务，有色金属技术经济研究院有限责任公司、阳谷祥光铜业有限公司、矿冶科技集团有限公司、山东黄金冶炼有限公司、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、贵研资源（易门）有限公司、XX、XX等XX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20XX-XX-YS，项目起止时间为2021年-2023年。

1.2 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，组织指标调研工作，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；

XX。

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

1.3 主要工作过程及工作内容

1.3.1 预研阶段

2020年6月，成立《贵金属冶炼绿色工厂评价要求》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《贵金属冶炼绿色工厂评价要求》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。

2020年8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。

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《贵金属冶炼绿色工厂评价要求》征求意见稿。

1.3.2.2 第一次调研

2022年2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《贵金属冶炼绿色工厂评价要求》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

202X年XX月，在XX市召开了《贵金属冶炼绿色工厂评价要求》的第一次讨论会，提出的问题点主要集中在XX。

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《贵金属冶炼绿色工厂评价要求》征求意见稿进行修改。

1.3.2.5 现场调研

202X年XX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XX进行现场调研，根据调研相关信息对《贵金属冶炼绿色工厂评价要求》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《贵金属冶炼绿色工厂评价要求》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《贵金属冶炼绿色工厂评价要求》的审定会，根据与会专家及企业代表认真研究和讨论，形成审定会议纪要，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。报标准委员会秘书处。

2. 标准编制原则

编制过程中遵循如下原则：

- (1) 本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。
- (2) 本标准标准过程中，始终遵循满足市场需求，技术内容合理，分析方法可行的原则，满足有色金属行业贵金属冶炼企业的技术要求。
- (3) 编制的标准切实可行，具有可操作性。

3 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

本标准所指贵金属冶炼，指对金精矿、银精矿、铜铅锌镍冶炼产生的阳极泥、含金、银、铂、钯废料、载金炭、合质金为原料的贵金属火法、湿法冶炼企业的生产活动。

3.2 规范性引用文件

主要从建筑、照明、设备设施、管理体系、贵金属冶炼能耗限额、节水、产品生态设计、环境排放以及清洁生产评价体系等方面引用相关文件。

3.3 术语和定义

根据 GB/T36132 和 YS/T1433 对绿色工厂以及贵金属冶炼行业相关术语做出规定。

3.4 总则

对贵金属冶炼绿色工厂评价原则、评价指标、权重系数和指标分值、评价方法等做出规定。

- (1) 评价原则

本条确定了贵金属冶炼绿色工厂评价要求的基本原则：一是一致性原则，评价总体结构与 GB/T36132 提出的相关评价指标体系保持一致，按基本要求、基础设施、管理体系、能源与资源投入、产品、环境排放、绩效等 7 个一级指标展开。二是行业性原则，在 YS/T 1403 的基础上突出贵金属冶炼特性，提出符合贵金属冶炼的评价要求。三是系统性原则，评价指标采取定性与定量相结合、过程与绩效相结合的方式，形成完整的综合性评价指标体系。

（2）评价指标体系

对贵金属冶炼绿色工厂评价指标体系和具体评价要求进行了规定。

（3）权重系数和指标分值

根据 YS/T 1403 基础设施包括建筑、节水、照明以及设备设施等是绿色工厂的基础，占比 15%-20%；管理组织机构和管理体系建设体现了企业对绿色制造体系的重视程度和管理能力，占 15%-20%；由于传统贵金属冶炼存有“高投入、高排放、低效率”的增长方式，能源与资源投入、环境排放是绿色工厂评价的重要的两部分，各占比 15%-20%；产品是绿色工厂的最终产出体现，是绿色工厂的产出结果，由于贵金属冶炼产品为非用能产品，大多作为原材料，无节能要求，仅赋予 5%-10%的权重体现；用地集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化以及能源低碳化五大绩效指标的内容占比权重最大，占 30%。以上 7 个方面构成了有色金属冶炼业绿色工厂评价的全部权重。

根据贵金属冶炼特点，突出基础设施、能源投入的占比，削弱管理体系和产品的占比，一级指标权重系数分配如下：

——基本要求采取一票否决制，应全部满足；

——基础设施：20%；

——管理体系：15%；

——能源资源投入：15%；

——产品：5%；

——环境排放：15%；

——绩效：30%；

二级指标和具体评价要求对应分数见标准文本附录 A。

1.5 评价要求

本章是标准的核心内容。本章内容规定了贵金属冶炼绿色工厂评价具体的评价指标要求。本章各评价指标的分值设定参考自《有色金属冶炼业绿色工厂评价导则》附录 A 中各评价指标的分值，为适用于贵金属冶炼绿色工厂评价，部分分值与章节内容有所调整。

1.5.1 基本要求

基本要求是贵金属冶炼企业进行绿色工厂评价需要达到的最低要求，因此无分值体现，主要包括最高管理者要求、工厂要求以及工厂合规性要求。

(1) 合规性与相关方要求

合规性要求是为了证明工厂的经营合规性和环保、质量、安全方面的合规性。

企业生产工艺和装备应符合产业政策要求。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《排污许可管理办法（试行）》等相关环保法律法规，工厂外排污染物应达到排放要求，符合总量控制和排污许可证管理要求，严格执行建设项目环境影响评价制度和建设项目环保“三同时”制度。根据《中华人民共和国清洁生产促进法》企业需按要求开展清洁生产审核。对于应与国家和行业颁布的产业政策和环保政策一致，工厂应满足相关有色金属产业结构调整指导目录。

相关方是指可影响绿色工厂创建的决策或活动、受绿色工厂创建的决策或活动所影响、或自认为受绿色工厂创建的决策或活动影响的个人或组织。

(2) 基础管理职责

基础管理职责包括最高管理者要求和工厂要求。

最高管理者要求主要从领导作用和承诺、职责和权限分配等方面进行了规定。工厂要求主要从管理组织机构、中长期规划、教育与培训等方面进行了规定。

1.5.2 基础设施要求

基础设施是绿色工厂的基础，其中包括建筑、节水、照明以及设备设施，占比 20%。基础设施要求分为必选要求与可选要求，必选要求是工厂必须达到的基础性要求，可选要求是工厂努力，宜达到的提高性要求，具有先进性。其分值比例为 6:4。

(1) 建筑

本标准对工厂建筑的要求主要是从建筑的合规合法、满足产业政策、节约建筑材料、降低建筑能耗、节水、节地等方面进行了规定。

建筑应采用资源消耗低和环境影响小的建筑装饰装修材料，国家质量监督检验检疫总局和国家标准化委员会发布了《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》等九项建筑材料有害物质限量的标准（GB 18580~GB 18588）和《建筑材料放射性核素限量标准》GB 6566 等标准，本标准对各类建筑材料应满足的技术要求和性能参数进行了规定；工厂宜采用钢结构建筑和金属建材、生物物质建材、节能门窗、新型墙体和节能保温材料等绿色建材和本地建材，在满足生产需要的前提下优化围护结构热工性能、外窗气密性等阐述，降低厂房内部能耗；厂区应绿化适宜，优先种植乡土植物，采用少维护、耐候性强的植物；宜多采用节水设备，选用《当前国家鼓励发展的节水设备》（产品）目录中公布的设备、器材和器具，根据用水场合的不同，合理选用节水水龙头、节水便器、节水淋浴装置等。

(2) 照明

本标准对工厂照明的要求主要是从利用天然光、降低照明能耗、采用分区分级照明、使用节能灯具以及智能照明系统等方面进行了规定。

天然光具有最好的显色性，可以提高生产效率，节省照明耗电量，丰富室内光环境，有利于工作人员的身心健康。工厂应充分利用天然光，优化窗墙面积比、屋顶透明部分面积比，将自然光引入建筑，提高建筑的节能型和舒适性。根据《建筑照明设计标准》GB 50034，照明功率密度值分为现行值和目标值。现行值是根据对国内各类建筑的照明能耗现状调研结果、我国建筑照明设计标准以及光源、灯具等照明产品的现有水平并参考国内外有关照明节能标准，经综合分析研究后制定的。而目标值是预测到几年后随着照明科学技术的进步、光源灯具等照明产品能效水平的提高，照明能耗会有一定程度的下降制订的。现行值为工业和民用

建筑执行的功率密度最高限值，不是节能优化值。本标准规定照明应执行 GB 50034 的照明功率密度目标值。不同的场所应进行分级设计、公共场所的照明应采取分区、分组与定时自动调光灯措施。当室外光线强时，室内的人工照明应按人工照明的照度标准自动关闭部分灯具。这种根据室内照度和使用要求，自动调节人工光源的开关，可较好地节能。有条件时，可考虑采用智能照明系统，如路灯采用光敏探测及时钟控制技术，可根据自然光强及时间自动开关照明灯具。

(3) 设备设施

本标准对工厂设备设施的要求主要是从设备设施的节能、高效、安全、合格、分类计量、环保等方面进行了规定。

设备设施分为专用设备、通用设备、计量设备以及污染物处理设备。贵金属冶炼常用设备主要有如选用干燥机、电解槽、圆盘浇铸机、熔金炉、电炉、吸收塔、马弗炉、反应釜等。

贵金属冶炼生产工艺简介：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。

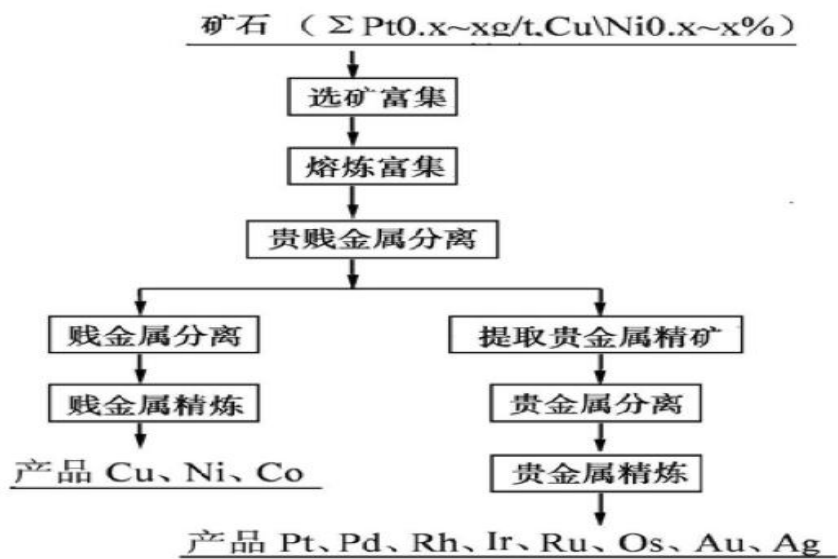
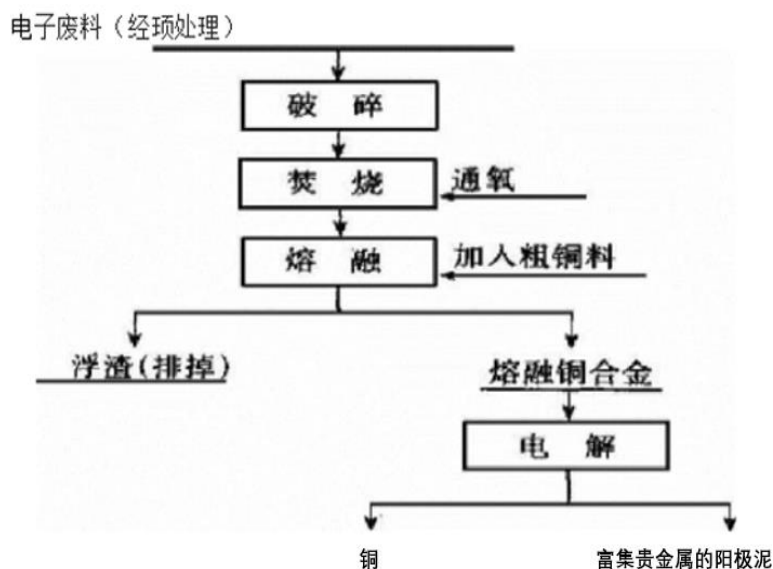


图 1 精矿为原料的冶炼工艺简图



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 SeO_2 和 SO_2 的气体由气管抽至吸收塔， SeO_2 被水吸收生成 H_2SeO_3 ，并同时被在水中的 SO_2 还原为粗 Se。焙烧浸出得 CuSO_4 和部分 AgSO_4 、 TeSO_4 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 H_2SO_4 浸出使铜转变成 $CuSO_4$ 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。

工厂应满足国家相关标准规定，对国家明令淘汰的生产工艺、设备及产能进行识别并避免采购，包括《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》、《高耗能老旧电信设备淘汰目录》等文件中明令淘汰的生产工艺、设备及产能。对于正在使用的国家明令淘汰的生产工艺、设备及产能，但尚未达到淘汰时间的，应制定明确的淘汰计划。通用设备一般包括破碎机、磨机、空压机、风机、冶金炉（窑）、水环式压缩机、整流变压器、锅炉循环泵、酸冷却器等，能效应达到 GB 18613、GB 19153、GB 19761、GB 19762、GB 20052、GB 24790 中能效限定值的强制性要求。工厂使用的电动机、变压器、泵及通风机等通用设备或其系统的实际运行效率或主要运行参数应符合 GB/T 12497、GB/T 13462、GB/T 13469、GB/T 13470 的要求。对于计量设备，应覆盖主要的能源、资源消耗设施，工厂需建立起计量体系，计量仪器符合《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167 等要求，并定期进行校准。能源计量是指在能源流程中，对各环节的数量、质量、性能参数、相关的特征参数等进行检测、度量和计算。对所有计量结果需建立完善的记录，并进行定期分析，制定和实施改造计划。工厂投入适宜的污染物处理设施，以确保其污染物排放达到相关法律法规及标准要求。污染物处理设施的处理能力与工厂生产排放相适应，工厂应优先采购《国家鼓励发展的重大环保技术装

备目录》、《大气污染防治重点工业行业清洁生产技术推广方案》中的技术装备。

1.5.3 管理体系要求

本章节分别从质量管理体系、职业健康安全管理体系、环境管理体系、能源管理体系以及社会责任等方面进行了规定。管理组织机构和管理体系建设体现了企业对绿色制造体系的重视程度和管理能力，占比 15%；管理体系要求分为必选要求与可选要求，必选要求是工厂必须达到的基础性要求，可选要求是工厂努力宜达到的提高性要求，具有先进性，其分值所占比例为 6:4。

对于工厂应建立为实现质量目标所必须的、系统的质量管理模式，涵盖顾客需求确定、设计研制、生产、检验、销售、交付的全过程策划、实施、监控、纠正与改进活动的要求，以文件化的方式，成为工厂内部质量管理工作的要求。工厂应建立质量管理体系，满足 GB/T 19001 的要求，且宜获得第三方认证机构颁发的工厂或工厂所属的组织符合 GB/T 19001 要求的认证证书。

工厂应建立职业健康安全管理体系，旨在使一个组织能够识别评价危险源，并对重大职业健康安全风险制定目标方案，持续改进其绩效。本标准中的所有要求意在纳入任何一个职业健康安全管理体系，其应用程度取决于组织的职业健康安全方针、活动性质、运行的风险与复杂性等因素。工厂应建立职业健康安全管理体系，满足 GB/T 45001 的要求，且宜获得第三方认证机构颁发的工厂或工厂所属的组织符合 GB/T 45001 要求的认证证书。

工厂应建立环境方针、目标和指标等管理方面的内容，旨在指导各类组织实施正确的环境管理行为。通过实施环境管理体系，建立、健全职责明确的组织机构。对能源和资源的利用和污染物的产生等制定环境管理方针，对环境因素进行识别、评价，明确控制指标和目标等。工厂应建立环境管理体系，满足 GB/T 24001 的要求，且宜获得第三方认证机构颁发的工厂或工厂所属的组织符合 GB/T 24001 要求的认证证书。

工厂应建立能源方针、能源目标、过程和程序以及实现能源绩效目标，旨在指导各组织采用系统的方法来实现能源绩效目标，包括能源利用效率、能源使用和消耗状况的持续改进。标准规定了能源使用和消耗的相关要求，包括测量，文件化和报告、设备、系统、过程的设计和采购，以及对能源绩效有影响的人员。

工厂应建立能源管理体系，满足 GB/T 23331 的要求，且宜获得第三方认证机构颁发的工厂或工厂所属的组织符合 GB/T 23331 要求的认证证书。

工厂宜按照 GB/T 36000 的要求，编制社会责任报告，发布在网站或通过印刷形式向利益相关方传达。

1.5.4 能源与资源投入要求

分别从能源投入、资源投入和采购等方面进行了规定。能源与资源投入要求体现了工厂对于能源节约、原材料节约、原材料选择以及无害化的重视程度，占比 15%，能源与资源投入要求分为必选要求与可选要求，必选要求是工厂必须达到的基础性要求，可选要求是工厂努力宜达到的提高性要求，具有先进性，其分值所占比例为 6:4。

(1) 能源投入

能源投入分别从优化生产结构和能源结构、能耗指标、充分利用余热余压、使用低碳清洁能源等方面进行了规定。

工厂宜做好能源选取的规划，优先采用清洁能源，充分利用生产系统产生的余热，提高能源使用效率。优化生产工艺、多能源互补供能等方式，降低非清洁能源的使用率。冶炼工艺的选择直接影响企业节能减排的效果，原料的组成是决定采用何种冶炼工艺的关键因素。对于可选性好的原料，应采用能耗低、单位设备生产效率高、金属回收率高、有利于回收贵金属等优点的冶炼工艺。对于可选性差的原料，应选择建设投资、单位产品能耗及生产成本均低于传统的冶炼工艺。重视自主创新，推进制造装备的节能改造。应采用国家鼓励的生产工艺、设备及产能，包括《节能机电设备（产品）推荐目录》、《“能效之星”产品目录》、《国家重点推广的电机节能先进技术目录》等文件中推荐的生产工艺、设备及产能。

节能标准是实现我国节能减排目标的有效手段和全面建设资源节约型社会的重要技术基础。有色金属冶炼行业能源消耗限额标准规定了不同金属种类的冶炼项目各工序（工艺）的单位产品工艺能耗、综合能耗的统计范围、计算方法及计算范围，并对现有企业、新建企业能耗限定值提出要求。工厂能耗指标应符合相应行业规范或准入条件中能耗限制要求。单位产品能耗满足国家、行业或地方现行的单位产品能源消耗限额标准限定值/准入值，并宜达到先进值。贵金属冶

炼综合能耗指标的确定主要是根据国内主要贵金属冶炼企业实际生产能耗指标制订的，不同的原料，决定了不同的工艺流程和不同的能耗指标。贵金属冶炼企业单位产品综合能耗应满足《YS/T 1433-2021》有色金属行业贵金属冶炼单位产品能源消耗限额。

工厂宜根据工厂自身条件，建设能源管理中心，通过采用自动化、信息化技术和集中管理模式，全面监控和管理企业能源系统管网和设备，利用在线信息和历史数据分析能源系统的正常和异常情况下的工况特征，为能源调度和生产指挥提供准确和及时的信息，保证生产的正常和优化运行，确保异常情况下的正确决策，实现系统性节能降耗的管控一体化系统。

（2）资源投入

为贯彻执行国家相关节水方针政策，合理利用水资源，提高用水效率，规范贵金属冶炼企业用水行为，工厂应开展节水评价工作，单位产品新鲜水耗应达到贵金属冶炼行业相关产品生产要求的最低指标要。

工厂应减少原辅材料中有害物质使用。对原料进行控制的目的是加强冶炼工艺配置中对有害成分的回收和无害化，防止流失造成环境污染、毒害人、畜及其他生物。为保证工程质量、安全和节材，应淘汰能耗高、安全性能差，不符合“低碳”理念的材料，国家和地方会不定期对禁止使用的材料和产品予以发布。贵金属冶炼远程中金矿产品应达到各相关产品国家/行业标准要求最低指标。

（3）采购

采购要求生产企业应选择能够提供对环境友好的原材料的供应商来提供环保的材料作为原料，在采购行为中应充分考虑环境因素，实现资源的循环利用，尽量降低原材料的使用和减少废弃物的产生，实现采购过程的绿色化。应确定并实施检验或其他必要的活动，确保采购的产品满足规定的采购要求。

工厂提供的采购信息应包括含有害物质使用、可回收材料使用、能效等环保要求。采购要求将环保原则纳入供应商管理机制中，定期对供应商进行评价。

1.5.5 产品要求

本章节分别从生态设计、产品的有害物质限制、减碳等方面进行了规定。产

品是绿色工厂的最终产出体现，是绿色工厂的产出结果，由于贵金属冶炼产品为非用能产品，大多作为原材料，无节能要求，因此占比 5%。产品要求分为必选要求与可选要求，必选要求是工厂必须达到的基础性要求，可选要求是工厂努力宜达到的提高性要求，具有先进性，其分值所占比例为 6:4。

(1) 生态设计

生态设计，也称绿色设计或生命周期设计或环境设计，是指将环境因素纳入设计之中，从而帮助确定设计的决策方向。在产品的设计开发阶段系统考虑原辅材料选用、生产、销售、包装运输、使用、回收、处理等各个环节对资源环境造成的影响，力求产品在全生命周期中最大限度降低资源消耗、尽可能少用或不用含有有害物质的原辅材料，减少污染物产生和排放，生态设计要求在产品开发的各个阶段均考虑环境因素，从产品的整个生命周期减少对环境的影响，最终引导产生一个更具有可持续性的生产和消费系统。生态设计活动主要包含两方面的涵义，一是从保护环境角度考虑，减少资源消耗、实现可持续发展战略；二是从商业角度考虑，降低成本、减少潜在的责任风险，以提高竞争能力。

产品在生态设计时应考虑以下几方面要求：

- a) 尽量减少所使用材料的种类，以便于产品废弃回收。
- b) 减轻所用材料的重量，提高原材料的使用率。
- c) 生产过程中减少消耗品的种类和消耗量。
- d) 提高回收材料或可再生材料所占比例。
- e) 采用宜拆解和再循环的设计、减少零部件上的涂层或覆膜、避免使用难分离材料等，便于产品在废弃过程中的回收、处理和再利用。
- f) 采用通用性标准化，模块化设计，采用可升级、可维修设计和服务。
- g) 对较大的零部件、材料及包装进行材料的标识等。

(2) 有害物质限制

产品的有害物质限制是从绿色生产的角度来考虑，产品应符合国家出台的相应产品质量标准。其中，贵金属冶炼企业生产的贵金属产品应符合相应产品所对

应国家/行业标准要求。

有毒有害物质，指在其生产、使用或处置的过程中具有对人、其他生物或环境带来潜在危害特性的物质，如重金属粉尘、二噁英、酸雾、硫化氢、氯化氢、含重金属废水、污泥等。在有色金属冶炼中，有一些工序需要用某些危险化学品如强酸、强碱、液氯等，危险化学品一旦外泄，对周围的人群和其他生物造成极大的毒害，因此，应设置事故防范措施，并且配备事故应急器具（如防毒面具、防护服等）和碱液池，当发生事故时及时处理，以防止危险化学品的危害。在生产过程中，最大限度地避免或减少对人体伤害和环境污染，避免有害物质的泄露，满足国家对产品中有害物质限制使用的要求。

为体现将保障公众健康作为重要立法目的的精神，除《大气法》外，2018年1月1日起施行的《水污染防治法》新增第三十二条规定公布有毒有害水污染物名录。2019年1月1日起施行的《土壤污染防治法》第二十条规定公布重点控制的土壤有毒有害物质名录。此外，国务院2015年发布的《水污染防治行动计划》也明确提出，在评估现有化学物质环境和健康风险的基础上，发布优先控制化学品名录。2017年12月，原环境保护部会同工业和信息化部、原卫生计生委制定并发布了《优先控制化学品名录（第一批）》，包含22种（类）化学物质。

有毒有害大气污染物、有毒有害水污染物、重点控制的土壤有毒有害物质及优先控制化学品等名录，实质上都是基于风险评估方法，考虑化学物质固有危害和暴露情况，筛选出存在或者可能存在较高环境与健康风险的化学物质。其中，优先控制化学品名录主要体现“该管”的原则，重点筛选应当优先管控的化学物质；有毒有害大气污染物名录、有毒有害水污染物名录等则是本着“能管”的原则，从优先控制化学品名录中，筛选出具有国家排放标准和监测方法的，且可以实施有效管控的固定源排放的化学物质。

（3）减碳

对于碳足迹，企业可参考 ISO/TS 14067: 2013《温室气体 产品碳足迹关于量化和通报的要求和指南》和 PAS 2050: 201《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》等国际标准，开展产品碳足迹量化与核查工作，以产品设计、生产、消费等过程为核心，减少产品生命周期内的温室气体排放，可将碳足迹的

改善纳入环境目标，并制定相关的提升计划。

1.5.6 环境排放要求

本章节分别从大气污染物排放、水污染物排放、固体废物处置、噪声防治及温室气体等方面进行了规定。环境排放是工厂生产洁净化重要体现，占比 15%；环境排放要求分为必选要求与可选要求，必选要求是工厂必须达到的基础性要求，可选要求是工厂努力宜达到的提高性要求，具有先进性，其分值所占比例为 6:4。

目前，根据国家环境保护工作的要求，在国土开发密度较高、环境承载能力开始减弱，或大气环境容量较小、生态环境脆弱，容易发生严重大气环境污染问题而需要采取特别保护措施的地区，应严格控制企业的污染物排放行为。《重点区域大气污染防治“十二五”规划》中提出在重点控制区的火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工等六大行业以及燃煤锅炉项目执行大气污染物特别排放限值，共涉及京津冀、长三角、珠三角等“三区十群”19个省（区、市）47个地级及以上城市，自2018年10月1日起，执行二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物特别排放限值。此外，地方陆续出台大气污染防治攻坚战实施方案，如山西、河南、湖南、湖北等全部或部分地区要求有色金属业限期执行特别排放限值。

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行），国家依照法律规定实行排污许可管理制度。实行排污许可管理的企事业单位和其他生产经营者应当按照排污许可证的要求排放污染物。未取得排污许可证的，不得排放污染物。根据《排污许可管理办法（试行）》（2018年1月10日起施行）中的第三条：纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企事业单位和其他生产经营者应当按照规定的时限申请并取得排污许可证。第五条：对污染物产生量大、排放量大或者环境危害程度高的排污单位实行排污许可重点管理。贵金属冶炼工厂应满足国家排污许可管理要求。

（1）大气污染物

贵金属冶炼过程中产生的大气污染物主要为烟尘、粉尘、二氧化硫、氮氧化物、酸雾等。

关于贵金属冶炼工厂执行的大气污染排放标准有：《大气污染物综合排放标准》GB 16297、《工业炉窑大气污染物排放标准》GB 9078、《锅炉大气污染物排

放标准》GB 13271 等，同时废气排放还需满足地方大气污染物排放标准要求。

(2) 水污染物

贵金属冶炼水污染物主要有酸处理阶段产生的污酸及酸性污、中心化实验室排出的含酸废水，工业冷却循环水的排污水，余热锅炉化学水处理车间排出的酸碱废水，余热锅炉排污水，贵金属湿法精炼排水等。主要污染因子为 pH、重金属、含盐量等。

企业应采用分流制排水方式。厂区应按雨污分流、清污分流排水要求设计排水系统，工厂排水一般包括生活污水、废酸、化验室废水、酸性废水、一般工业废水（如循环冷却水排水）、废水深度处理产生的浓盐废水及初期雨水等，重金属废水不应与其他废水混合处理。

贵金属冶炼企业执行的水污染物排放标准有：《污水综合排放标准》GB 8978，同时废水排放还需符合地方水污染排放标准的要求。

(3) 固体废物

固体废物分为一般固体废物和危险废物。对这两种不同性质的固体废物，应采用不同方式处置。

一般工业固体废物宜集中贮存或处置，并应符合 GB 18599 的有关规定。生产工艺、化验室产生的、隔油池收集的废油和污泥等危险废物的贮存和处置应符合 GB 18597 的有关规定。工艺过程、污水处理等产生的污泥、收沉渣应进行回收利用。对于暂时不能回收利用的污泥、收沉渣，应设置临时贮存设施。

固体废物综合利用的目的是充分利用资源，减轻或消除污染。危险废物中通常还有有价贵金属，需优先考虑综合回收利用。处理含重金属废水的泥渣含有一定数量的重金属，有的含量较高，经论证具有回收价值时，应回收利用，如无回收价值，可作为建材配料实施减量，或进行稳定化/固化、安全填埋处理。譬如有些重金属离子具有较强毒性或容易浸出，可通过稳定化、固化的方式进行预处理。有害废物经稳定化、固化处理后所形成的固化体具有良好的抗渗透性、抗浸出性、抗干湿性、抗冻融性及足够的机械强度等。

贵金属冶炼排放的固体废物主要有：冶炼过程产生的低品位合金渣、电子废

料处理产生的非金属渣、污水处理中和渣、脱硫副产物、湿法冶炼浸出渣等。

(4) 噪声

贵金属冶炼过程产生的噪声分为机械噪声和空气动力性噪声，主要噪声源包括卡尔多炉、鼓风机、空压机、氧压机、除尘风机、各种泵类等。在采取控制措施前，锅炉安全阀排气装置间歇噪声达到 120 dB(A)，其他噪声源强通常为 85dB(A)~110dB(A)。工厂厂界噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 中的规定。

(5) 温室气体

根据《温室气体排放管理规范》ISO 14064，温室气体是任何会吸收和释放红外线辐射并存在于大气中的气体。《京都议定书》中控制的温室气体包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亚氮(N₂O)、氢氟碳化物(HFCS)、全氟碳化物(PFCS)和六氟化硫(SF₆)六类。我国已加入了一系列的涉及温室气体的国际公约，如《联合国气候变化框架公约》。为了应对气候变化，建立一套能够量化温室气体排放的系统是工业企业实现节能减排目标的基础。我国为此制定了一系列相应的标准，如《工业企业温室气体排放核算和报告通则》GB/T 32150。工厂应对其厂界范围内的温室气体排放进行核查，并宜利用核查结果对其温室气体的排放进行改善。关于碳排放的系数指标，按国家届时出台的有关规定予以执行。

1.5.7 绩效要求

分别从用地集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化五大方面进行了规定。为充分体现可量化的特点，体现绩效指标的内容占比权重最大，占 30%；绩效要求分为必选要求与可选要求，必选要求是工厂必须达到的基础性要求，可选要求是工厂努力宜达到的提高性要求，具有先进性，其比例为 6:4。其中，原料无害化对于贵金属冶炼业适用性较低，所占比重小。而生产洁净化与废物资源化对于本行业来说是十分重要的，因为所占比重较大。

(1) 用地集约化

用地集约化对工厂容积率、建筑密度，单位用地面积产值进行了规定，根据《工业项目建设用地控制指标》，对于有色金属冶炼业，规定容积率不应小于 0.6，

建筑密度不应低于 30%。

（2）原料无害化

原料无害化对于有色金属冶炼业适用性较低，因此所占比重较小。

原料无害化对绿色物料使用进行了规定，物料宜选自有毒有害原料（产品）替代名录，或利用再生资源及产业废弃物等作为原料，使用量根据物料台账测算。或将有害的原料变成无害或者市场上可流通的产品。

（3）生产洁净化

对于贵金属冶炼业，根据《污水综合排放标准》，单位产品主要污染物产生量包括单位产品废水产生量，计算公式见附录 A。

（4）废物资源化

对于贵金属冶炼行业，单位产品主要原材料消耗量并不适用。因此只对工业固体废物综合利用率、冶炼综合回收率、工业用水重复利用率进行了规定，其计算公式见附录 A。

（5）能源低碳化

对单位产品综合能耗、单位产品碳排放量进行了规定，其计算公式见附录 A。

1.6 评价程序

规定了评价应建立规范的评价工作流程，包括评价准备、组建评价组、制定评价方案、预评价、现场评价、编制评价报告、技术评审等。

1.7 评价报告

规定了贵金属冶炼绿色工厂评价输出的评价报告的内容。

1.8 规范性附录 A

给出了贵金属冶炼绿色工厂绩效指标计算方法。

1.9 资料性附录 B

给出了贵金属冶炼行业绿色工厂评价的指标表（涵盖一级指标、二级指标及具体评价要求,为资料性）。

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

创建绿色工厂是《中国制造 2025》提出的战略性任务，是推进工业化和绿色化协调发展的重要工作。《有色金属工业十三五发展规划》指出，有色金属工业继续坚持绿色发展，加强水污染、大气污染、土壤防治污染，严格控制金属污染防治，推广绿色低碳发展模式以及节能减排、资源综合利用技术，提高再生资源利用水平，实现产业可持续发展。《贵金属冶炼绿色工厂评价要求》行业标准的制定，统评价贵金属冶炼企业生产过程中的能源、资源使用情况，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，有利于推动我国贵金属冶炼行业绿色发展，全面推动我国绿色制造体系创建工作

随着世界科技进步的日新月异，金、银、铂、钯等贵金属应用更广泛，需求也更加紧迫，在现代材料中的地位越发重要，2018 年，黄金实际消费量达到 1151 吨。除了从贵金属精矿资源提炼金银，部分贵金属是在有色金属冶炼过程中作为伴生金属提炼出来的，世界 90%以上的银与铅、锌等有色金属共生，1/3 的金与铜、镍、铅、锌共生。此外，在含金银废料中提取金、银也是增加金银量的途径之一。

“十二五”期间，我国有色金属行业贵金属产业遵循循环经济的道路，实现了由“资源-产品-废弃物”的单项式生产过程向“资源-产品-废弃物-再生资源”的反馈式循环过程转变，但是由于小规模的企业数量众多，大部分企业的经济效益低，有的企业甚至严重污染当地环境，难以实现可持续发展，产业结构调整势在必行。

《贵金属冶炼绿色工厂评价要求》行业标准的制定，旨在推动有色金属行业贵金属产业采用先进适用的高效节能技术装备，降低水、电等能源消耗，转变贵金属产业“高投入、高排放、低效率”的增长方式，推动贵金属产业节能与绿色发展，为企业带来良好的经济效益同时创造良好的社会效益和环境效益，本引导贵金属冶炼生产企业创建绿色工厂，推动工业绿色转型升级，实现绿色发展。

5.2 项目的可行性

通过全面了解和掌握规模以上贵金属冶炼企业的生产现状、生产管理及先进冶炼技术，为制定贵金属冶炼绿色工厂评价要求提供参考，并将先进的贵金属冶炼技术和管理方法推广至其他贵金属冶炼企业，提高整体贵金属产业的发展水平。

5.3 标准水平分析

本标准的制订，有助于引导和规范贵金属冶炼企业实施绿色制造，为贵金属冶炼企业贯彻执行国家有关法律、法规，加强节能管理，促进节能绿色技术进步，合理使用能源资源。标准的实施，将有效增强贵金属冶炼企业的绿色服务能力，为提升资源能源利用率和清洁生产水平、构建工业绿色发展长效机制提供强劲的支持。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绿色工厂的评价工作。本标准的实施，可以引导和规范贵金属冶炼企业实施绿色制造，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。本标准可以系统评价企业生产过程的能源、资源使用情况，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绿色服务能力，促进更多的贵金属冶炼企业被评选成为绿色示范工厂，推动我国有色金属冶炼业绿色发展和绿色制造体系创建工作。

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。