

钨冶炼行业绿色工厂评价要求

编制说明

《钨冶炼行业绿色工厂评价要求》编制组

主编单位：矿冶科技集团有限公司

2021 年 2 月

目 录

一、工作简况.....	1
1、任务来源.....	1
2、文件起草单位.....	2
3、主要工作过程.....	2
4、标准主要编制人员及其所做的工作.....	3
二、文件编制原则和确定文件主要内容.....	4
1、编制原则.....	4
2、评价方法.....	4
3、评价流程.....	4
4、国内外相关标准研究.....	5
5、钨冶炼行业现状调研.....	7
6、文件主要内容.....	17
三、文件中如涉及专利，应有明确的知识产权说明。.....	37
四、主要试验或验证的分析、综述报告、技术经济论证，预期的经济效果。.....	38
五、采用国际标准或国外先进标准的目的、意义和一致性程度；我国标准与被采用标准的主要差异及其原因；以及与国际、国外同类标准水平的对比情况。.....	38
六、与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套情况.....	38
1、基本要求章节涉及标准.....	38
2、基础设施章节涉及标准.....	38
3、管理体系章节涉及标准.....	39
4、能源资源投入章节涉及标准.....	39
5、产品章节涉及标准.....	40
6、环境排放章节涉及标准.....	40
7、绩效章节涉及标准.....	41
8、钨冶炼行业绿色工厂评价指标表 A.1 依据：.....	41
七、国外相关法律、法规和标准情况的说明。.....	41
八、重大分歧意见的处理经过和依据.....	41
九、文件作为强制性或推荐性国家（或行业）标准的建议.....	41

十、贯彻标准的要求和措施建议.....	42
十一、设立标准实施过渡期的理由：根据国家经济、技术政策需要和该强制性标准涉及的产品的技术改造难度等因素，提出标准的实施日期的建议。（仅适用于强制性标准）	42
十二、废止现行有关标准的建议.....	42
十三、其他主要内容的解释和其他需要说明的事项。如系列标准或划分部分制定的标准的编号建议，参考文献目录等。	43

一、工作简况

1、任务来源

中国制造业及其产品的能耗约占全国能耗的 2/3。受资源环境的影响，绿色制造成为解决国家资源和环境问题的重要手段。实施绿色制造工程是实现产业转型升级的重要任务，是行业实现绿色发展的有效途径，同时也是企业主动承担社会责任的必然选择。

工厂是绿色制造的主体。《中国制造 2025》将“全面推动绿色制造”作为九大战略重点和任务之一，明确提出要“建设绿色工厂，实现厂房集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化”。对绿色工厂进行评价，有助于在行业内树立标杆，引导和规范工厂实施绿色制造。

有色金属是国民经济的重要基础原材料，在经济建设、国防建设和社会发展中发挥着重要作用。钨作为一种重要的有色金属，是高科技新材料的重要组成部分，广泛用于当代通讯技术、电子计算机、宇航开发、医药卫生、感光材料、光电材料、能源材料和催化剂材料等。钨矿属于限制性开采矿种，因此也是一种战略金属。

我国钨冶炼技术处于世界领先水平，冶炼产品在国际市场居主导地位，但该行业目前面临巨大的环保压力和挑战。现行钨冶炼工艺多为碱分解工艺，《国家危险废物名录》（2021 年版）将仲钨酸铵生产过程中碱分解产生的碱煮渣（钨渣）、除钼过程产生的除钼渣和废水处理污泥列为危险废物，钨冶炼企业产生的高浓度氨氮废水不能做到稳定达标排放，危险废物未做到合理安全处理处置且综合回收水平低，是目前该行业面临的主要环境问题，是限制企业实施绿色制造、实现绿色发展的主要瓶颈。《国家危险废物名录》（2021 年版）明确了碱煮渣（钨渣）和废水处理污泥进行水泥窑协同处置过程的豁免条件，江西省也出台了钨冶炼固体废物利用处置技术指南，对于钨渣、废水处理污泥的处置途径而言，是行业的一大进步。本文件拟建立符合钨冶炼行业发展需求的绿色工厂评价指标体系，以工信部现有相关评价指标和要求为基础，以综合性、系统性为原则，给出钨冶炼行业绿色工厂的综合性评价指标和要求。该文件的制定实施可有效推动企业采用先进适用的清洁生产工艺技术和高效末端治理装备，淘汰落后设备，建

立资源回收循环利用机制，推动用能结构优化，实现工厂的绿色发展。

目前，国家标准《绿色工厂评价通则》GB/T 36132-2018 已经正式发布，《有色金属冶炼业绿色工厂评价导则》也进入报批阶段，由于不同有色金属冶炼业的差异性较大，工业和信息化部决定在有色金属冶炼业绿色工厂评价导则框架下制定各重点行业的评价要求。为贯彻落实《中国制造 2025》、《绿色制造工程实施指南（2016-2020 年）》，加快推进绿色制造，充分发挥工业节能与绿色标准的规范和引领作用，促进工业企业能效提升和绿色发展，依据《国务院关于印发深化标准化工作改革方案的通知》（国发〔2015〕13 号）和《国务院办公厅关于加强节能标准化工作的意见》（国办发〔2015〕16 号）精神，制定本文件。

根据工信部《有色金属行业节能与绿色标准化研究课题委托合同》要求，由矿冶科技集团有限公司承担，厦门钨业股份有限公司、湖南柿竹园矿有限责任公司郴州钨制品分公司（原郴州钻石钨制品有限责任公司）、江西钨业控股集团有限公司、江西省修水赣北钨业有限公司、荆门市格林美新材料有限公司参加，共同组成《钨冶炼行业绿色工厂评价要求》编制组，进行本文件的编制工作。

本文件着眼于规范钨冶炼企业实现厂房集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化的目标。钨冶炼行业绿色工厂应在保证产品功能、质量以及制造过程中人的职业健康安全的前提下，引入全生命周期理念，优先选用绿色工艺、绿色技术和绿色装备，满足绿色工厂基本要求、基础设施、管理体系、能源与资源投入、产品、环境排放、绩效的综合评价要求。

2、文件起草单位

本文件由矿冶科技集团有限公司牵头，厦门钨业股份有限公司、湖南柿竹园矿有限责任公司郴州钨制品分公司、江西钨业控股集团有限公司、江西省修水赣北钨业有限公司、荆门市格林美新材料有限公司共同编制。

3、主要工作过程

工业和信息化部于 2016 年 9 月下发《工业和信息化部办公厅关于开展绿色制造体系建设的通知》（工信厅节函[2016]586 号），推动在全国范围内开展包括绿色设计产品、绿色工厂、绿色园区以及绿色供应链的创建与评价工作。为了

统一绿色工厂的评价技术要求，文件附件给出了《绿色工厂评价要求》，作为标准出台前各行业评价工作开展的相关依据。由工业和信息化部电子工业标准化研究院等单位负责起草的《绿色工厂评价通则》已于 2018 年 5 月正式发布。

2019 年 4 月，在浙江桐乡召开的全国有色金属标准项目论证会暨标准制修订工作会议上，对矿冶科技集团有限公司牵头申报的《钨冶炼行业绿色工厂评价要求》进行了论证。

2019 年 12 月，工业和信息化部组织编制了 2019 年第四批行业标准制修订和外文版项目计划。《钨冶炼行业绿色工厂评价要求》被列入计划，立项文号 2019-1563T-YS，属首次制定的推荐性标准，完成年限 2021 年。

2020 年 4 月，全国有色金属标准化技术委员会以“有色标委[2020]8 号”文下发了《关于转发 2020 年第一批有色金属国家、行业、协会标准制（修）订项目计划的通知》。矿冶科技集团有限公司向全国有色金属标准化技术委员会秘书处提交了项目落实任务书。

2020 年 8 月，编制组完成标准草案的编制，全国有色金属标准化技术委员会稀有金属分标委会以“腾讯会议”形式组织召开了有色金属标准任务落实会议，对《钨冶炼行业绿色工厂评价要求》进行了任务落实。

2020 年 8 月，编制组完成前期准备阶段内容，召开第一次编制工作会议，对文件起草的工作进度、任务分工、调研计划等进行了安排。

2020 年 9 月，编制组成员对厦门钨业、江钨集团、中钨高新下属钨冶炼企业进行了现场调研，形成讨论稿。

2020 年 11 月，全国有色金属标准化技术委员会稀有金属分标委会在浙江桐乡组织召开了讨论预审会。

4、文件主要编制人员及其所做的工作

本文件主要编制人员为高文谦、张华、孟磊等。其中，高文谦主要负责文件整体结构及通用技术要求的起草，张华主要负责绿色工厂基础设施和管理体系的起草和验证工作，孟磊主要负责能源与资源投入部分和产品部分的起草和验证工作，以及环境排放部分和绩效部分的起草和验证工作，其他编制人员负责文件各具体章节的修改完善及在钨冶炼企业中的验证工作。

二、文件编制原则和确定文件主要内容

1、编制原则

编制过程中遵循如下原则：

（1）一致性原则

文件尽可能与以下内容协调一致：

- a)绿色制造体系要求；
- b)相关法律、法规、政策、标准、管理办法；
- c)工业和信息化部绿色制造整体目标；
- d)《绿色工厂评价通则》。

（2）全面系统

- a)涵盖工厂生产的全过程、全链条和全要素；
- b)全面、系统建立绿色工厂评价指标体系。

（3）突出行业特点

在《绿色工厂评价通则》的基础上突出钨冶炼行业的特点，重点关注钨冶炼工厂的能源资源投入、环境排放和绩效指标。

（4）适用可操作

- a)在企业现有管理体系基础上增加和强化绿色工厂管理要求；
- b)遵循“PDCA 管理循环”模式，降低文件实施的难度；
- c)立足国内企业绿色制造的实际以及工业和信息化部建设绿色制造体系、全面创建绿色工厂的要求，确保文件的可操作性。

2、评价方法

与 GB/T 36132 的评价方法一致，绿色工厂同时满足以下条件，按照相关程序要求经过公示无异议后的可称为绿色工厂。

3、评价流程

规定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。

4、国内外相关标准研究

欧盟于 2003 年、2014 年分别推出《关于废弃电子电器设备的指令》（WEEE1.0）、《关于废弃电子电器设备的指令》（WEEE2.0），主要目的是对废旧电子电器设备的收集、处理、再利用、丢弃等措施提出管理要求。欧盟市场上流通的电子电器设备生产商必须在法律上承担起支付报废产品回收费用的责任，同时欧盟各成员国有义务制定自己的电子电器产品回收计划，并建立相关配套回收设施，使电子电器产品的最终用户能够方便并且免费地处理报废设备。

欧盟于 2006 年 7 月发布实施《关于限制在电子电器设备中使用某些有害成分的指令》（RoHS），该指令是立法制定的一项强制性标准，是 WEEE 的补充指令，主要用于规范电子电器产品的材料及工艺标准，使之更加有利于人体健康和环境保护。

2012 年，欧洲委员会的联合研究中心环境与持续发展所开展研究组织环境足迹评价技术，2013 年 4 月欧盟委员会颁布了 2013/179/EU 号建议《产品和组织生命周期表现测试和沟通通用方法》，正式开始了组织(含制造工厂)环境足迹评价的推广。组织环境足迹(以下简称“OEF”)是从生命周期角度多标准衡量组织的环境绩效，首要目的是寻求减少与组织活动相关的环境影响，考虑供应链活动(从原材料的提取，通过生产和使用，到最终废物管理)，涉及制造业、公共机构等，可用于标杆管理和绩效跟踪、最低环境成本的采购、减灾活动及自愿性或强制性计划的参与。OEF 已在有色金属行业进行评价试点，得到了世界的广泛关注。ISO/TC 207 基于欧盟 OEF、ISO/TR 14069 和 ISO 14046 等标准和报告编制了 ISO/ TS 14072:2014《环境管理生命周期评价 组织生命周期评价要求与指南》，于 2014 年正式发布，上升为国际通用的评价技术规范。但由于其评价过程极其复杂，不确定因素较多，因此推广效果并不理想。

早在 2000 年，日本就提出了建立“循环型社会”的构想，采取了有力的环保措施。在评价方面，日本推行环境会计制度，围绕业务领域成本、上游/下游成本、管理活动成本、研发成本、社会活动成本、环境损伤成本、其他成本等七类环保成本，把用于环境保护的投资和由此而获得的经济效益作定量定性的测定、分析并加以公布。日本企业也积极推进各种环保制度，如日立集团从 2011 年开始推行“精选环保工厂”认定制度，每年认定一次。

国内对于绿色工厂评价相关领域的工作，最早可追溯于中国信息产业部出台的《电子信息产品污染防治管理办法》，内容与欧盟议会及欧盟委员会的《电子电气设备中限制使用某些有害物质指令》（简称《RoHS 指令》）类似，主要目的是为了从源头加强电子信息产品污染防治管理，减少电子信息产品废弃后对环境造成的污染和其他公害，实现产品清洁生产和行业可持续发展，提高资源利用效率。目前，国内也开展了国推 RoHS 自愿性认证。

国家“十二五”规划明确提出，逐步建立碳排放交易市场。国家先后出台了《国家碳排放权交易制度》和《关于组织开展重点企（事）业单位温室气体排放报告工作的通知》，制定发布了《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T32150-2015）、《组织温室气体排放核查通用规范》（RB/T211-2016）、《化工企业温室气体排放核查技术规范》（RB/T252-2018）、《其他有色金属冶炼和压延加工业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》等一系列标准规范，国内有部分企业（例如岷山有色）开展了温室气体排放核查。为落实党中央、国务院关于建设全国碳排放权交易市场的决策部署，在应对气候变化和促进绿色低碳发展中充分发挥市场机制作用，推动温室气体减排，规范全国碳排放权交易及相关活动，根据国家有关温室气体排放控制的要求，生态环境部制定发布了《碳排放权交易管理办法（试行）》，自 2021 年 2 月 1 日起施行。

《“十二五”国家应对气候变化科技发展专项规划》明确提出，要推动我国减缓和适应气候变化技术创新和应用，支撑低碳经济发展。目前，国内已有部分企业开展并通过了中国质量认证中心（CQC）碳足迹认证。

为贯彻落实《中国制造 2025》、《绿色制造工程实施指南（2016-2020 年）》，加快推动绿色制造体系建设，率先打造一批绿色制造先进典型，发挥示范带头作用，引领相关领域工业绿色转型，工业和信息化部于 2016 年、2017 年公布了两批工业节能与绿色发展评价中心名单，自 2017 年以来已先后开展并发布五批绿色制造名单，有效推动了国内绿色工厂等绿色制造体系的建设和实施。

2018 年 5 月，为加快推进制造强国建设，实施绿色制造工程，积极构建绿色制造体系，由工业和信息化部节能与综合利用司提出，中国电子技术标准化研究院联合钢铁、石化、建材、机械、汽车等重点行业协会、研究机构和重点企业等共同编制了《绿色工厂评价通则》（GBT36132-2018）。这是我国首次制定发

布绿色工厂相关标准。标准明确了绿色工厂术语定义，从基本要求、基础设施、管理体系、能源资源投入、产品、环境排放、绩效等方面，按照“厂房集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化”的原则，建立了绿色工厂系统评价指标体系，提出了绿色工厂评价通用要求。

因存在行业差异性，工业和信息化部决定在《绿色工厂评价通则》下设行业导则。目前，《有色金属冶炼业绿色工厂评价导则》已进入报批阶段。

各有色金属冶炼行业在生产工艺装备、工艺流程、产排污特征、用能指标、碳排放等方面差异较大，工业和信息化部决定在《有色金属冶炼业评价导则》基础上下设各重点行业评价要求。针对钨冶炼，国内与之有关的节能环保行业标准规范仍不完善，能耗定额、取水定额、污染物排放等行业标准尚未建立，《钨冶炼行业规范条件》已于 2019 年 8 月废止。目前该行业采用的相关标准或规范有《污水综合排放标准》（GB 8978）、《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271）、《恶臭污染物排放标准》（GB 14554）、《大气污染物综合排放标准》（GB 16297）、《有色金属冶炼厂节能设计规范》（GB 50919）、《排污许可证申请与核发技术规范 稀有稀土金属冶炼》（HJ 1125）。在取/用水定额方面，个别地方制定了相关的地方标准，例如：福建省地方标准——《行业用水定额》（DB35/T 772）、《江西省工业企业主要产品用水定额》（DB36/T 420）、湖南省地方标准——《行业用水定额》（DB43/T388），可供同类型企业或邻域企业参考。

综上，钨冶炼行业绿色工厂评价要求的内容仍不完善。通过制定钨冶炼行业绿色工厂评价要求，可以更好的引导和规范钨冶炼企业实施绿色制造工程，有助于优秀的钨冶炼企业树立行业标杆，促进行业实现产业转型升级。

5、钨冶炼行业现状调研

5.1 行业背景

有色金属工业是一个以开发利用矿产资源为主的传统产业，钨冶炼是有色金属冶炼的一个重要分支。钨是一种高熔点、高比重、高硬度的金属，是现代工业不可替代的原材料，广泛应用于机械加工、冶金工业、矿山工具、石油钻井、电子通讯、建筑业、兵器工业、航天航空等领域。随着汽车工业、石油工业、建筑业等支柱产业和电子信息等高新技术产业的飞速发展，钨的应用领域将不断

扩大。钨制品按照其冶炼及加工的程度主要包括仲钨酸铵、氧化钨、钨粉以及碳化钨粉，硬质合金以及钨丝、钨材等高附加值的深加工产品。

我国目前是世界上最大的钨冶炼产品生产国。钨产品出口已经实现以钨精矿初级产品为主向仲钨酸铵、氧化钨等中间物料，进而向钨粉、碳化钨粉等高级产品的转移。出口产品结构的调整，带动了我国钨产业结构的优化升级，推动了国际钨产品贸易格局向产业链中高端环节发展。从生产技术水平来说，我国钨冶炼技术已经达到世界领先水平。

近年来，尽管面临诸多国内外大环境的不利因素和国家环保政策的持续发力，我国钨行业仍延续了稳中向好的态势。钨冶炼加工产品产量平稳增长，市场需求持续恢复，出口钨品保持增长，价格延续企稳态势，进入平稳运行期，波动幅度收窄，企业效益继续改善。据中国钨协统计，截止 2018 年我国 123 家钨企业上半年实现营业收入同比增长 26.01%，实现利税同比增长 39.02%，实现利润同比增长 55.94%，出口钨品 17370 吨（折钨金属），同比增长 14.94%，出口创汇 8.38 亿美元，同比增长 64.39%。2019 年上半年 APT 产量为 4.07 万吨，较去年同期上涨 43.82%；氧化钨粉产量为 3.5 万吨，较去年同期增长 23.54%。2020 年，受全球新冠疫情影响，国内钨冶炼企业生产、出口承压较大，未来国际钨市场不确定性因素增加，风险加大。

5.2 钨冶炼工艺

我国是世界上最大的钨矿资源大国，估计储量达 190 万 t，占世界总储量的 66%。其中黑钨矿约占 20%，白钨矿 70%，黑白钨混合矿 10%。随着优质易选易冶的黑钨矿多年的开采和消耗，目前市场上多以白钨矿或黑白钨混合精矿为主。

在我国，以钨精矿为原料生产 APT，均采用湿法冶炼工艺，包括经典酸分解法、热球磨浸出-离子交换法、苏打烧结-水浸法、铵盐分解法、碱压煮-离子交换法、碱压煮-萃取法、钠盐分解-离子交换法、硫磷混酸分解-萃取法等。

（1）经典酸分解法

白钨精矿采用经典酸分解工艺，即盐酸分解、氨水溶解钨酸的方法。该方法虽然流程短、成本低、渣量少，但其对矿源的适应性差，副流程长，金属实收率低，且腐蚀性大，工作环境差，环境污染严重，该工艺已基本淘汰，目前仅在江西大余有个别企业应用。

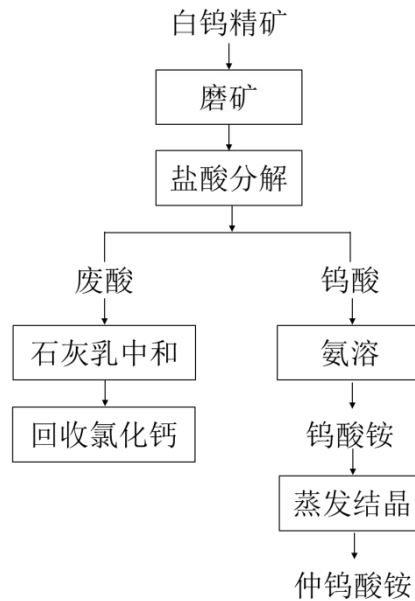


图 1 白钨精矿经典工艺制取 APT

(2) 热球磨浸出-离子交换法

热球磨浸出是钨精矿不经预磨直接与浸出剂(氢氧化钠)一并加入球磨机内,在加热的条件下边磨矿边浸出。同搅拌浸出相比,热球磨浸出省去了专门的磨矿工序,简化了工艺流程,提高了金属回收率。例如,用碱法热球磨浸出含 WO_3 39.82% 的黑钨和白钨之比为 2:1 的钨中矿时,碱用量为理论量的 2.6 倍,在 433K 左右温度下保温 2h, WO_3 分解率达 98.24%。和常压搅拌浸出相比,从钨中矿到获得符合净化要求的 NaWO_4 溶液,可将原工艺五个主要工序缩减为三个,能耗降低约 30%, WO_3 回收率提高 3%~4%。该工艺属于我国拥有知识产权自主发展起来的钨冶炼工艺。采用该工艺的伟良钨业因停产搬迁,该工艺目前国内没有其他工厂进行应用。相比粗颗粒的黑钨精矿,热球磨浸出对白钨精矿更适用,但原料来源需要比较稳定。

(3) 苏打烧结-水浸法

苏打烧结法是早期处理各种钨矿原料的一种有效方法。该方法是一个高温过程,为了能将不溶的钨酸钙或钨酸铁转化成可溶的钨酸钠,需要将烧结温度控制在 800~900°C,工业上通过消耗重油来提供热能。此外,矿物分解过程还要消耗一定量的碳酸钠,整个过程能量效率较低。苏打烧结法因工艺系统较为复杂,粉尘等废气产生量大,耗能高、杂质浸出率高、回收率较低等问题,目前国内无企业采用。

(4) 铵盐分解法

国内外曾开展过铵盐浸出白钨矿的研究，以 $\text{NH}_4\text{F}+\text{NH}_4\text{OH}$ 和 $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4+\text{NH}_4\text{OH}$ 浸出白钨矿，均不能彻底浸出白钨矿。2009 年开始江西理工大学与企业合作，经过 3 年近千次试验，成功开发了铵盐不变体系闭路湿法冶炼工艺，即铵盐分解法。该工艺与白钨碱法-离子交换工艺相比，金属回收率提高了 2.6%，达到 98.1%，APT 加工成本下降 30%，实现了白钨无酸碱闭路冶炼和杂质元素的绿色分离，过程无废水排放。2011 年通过校企合作技术攻关，取得了铵盐不变体系黑钨闭路冶炼技术进展。该工艺在江西某钨冶炼企业建设了几十吨的试验线，未投入工业化应用。

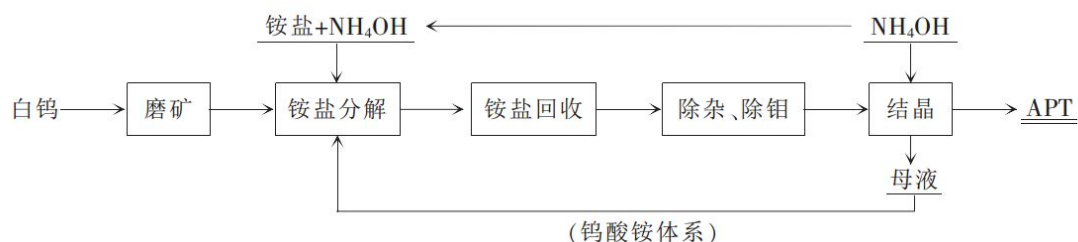


图 2 铵盐不变体系白钨闭路循环冶炼工艺流程图

(5) 碱压煮-离子交换法

碱压煮法因具有设备简单、使用寿命长、易于维修、成本低、生产能力强、生产效率高等特点，而成为钨精矿分解技术中最为经典的方法，采用的浸出剂为氢氧化钠。目前，国内钨精矿原料分解中有 90% 以上采用该技术。

氢氧化钠分解最早用于低钙黑钨精矿，国内外学者曾一度认为工业条件下氢氧化钠不能分解白钨矿，随着机械活化（热球磨）氢氧化钠浸出法、白钨矿及黑白钨混合矿的氢氧化钠分解法这两种工艺的相继提出，使得氢氧化钠分解白钨矿变成了可能。碱压煮法因其对原料的适用性强，从而成为处理各种钨精矿的通用技术。该工艺升温速度快，节能效果明显，可大大提高生产效率。

离子交换在钨冶炼行业的应用是中国的一大创举。通过利用各阴离子团与树脂亲和力的差异，而有效地使钨与杂质分离，经过交换和解吸得到钨酸铵溶液。

根据编制组调研结果，目前国内绝大多数钨冶炼企业采用离子交换工艺。

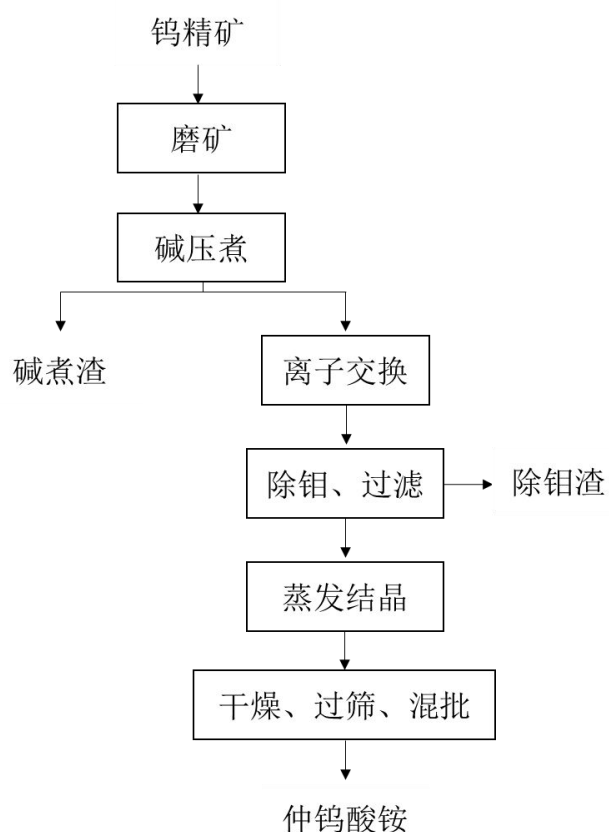


图3 碱压煮-离子交换工艺制取 APT

(6) 碱压煮-萃取法

萃取法用于钨的湿法冶炼主要是从钨酸钠溶液中制取钨酸铵溶液，以替代经典工艺中的沉淀人造白钨、人造白钨酸分解、钨酸氨溶等工序，具有收率高、设备简单、流程短等优点，克服经典工艺沉淀结晶过程固液分离多阶段操作的缺点。此外，萃取法还用于钨酸钠溶液净化除钼、除磷、除砷。萃取法的应用大致分为三种：一是在酸性条件下，将纯的钨酸钠溶液经萃取转型变成高含量钨的钨酸铵溶液，但萃取前需要除杂。钨还可以磷钨杂多酸被萃取，磷钨杂多酸的萃取一般可以用含氧萃取剂在酸性介质中进行。二是在碱性钨酸钠溶液中直接萃取钨，使钨酸根进入有机相，杂质留在萃余液中，再反萃有机相中的钨。三是利用钨钼性质上的差异选择适当的有机萃取剂进行钨钼分离。目前钨冶炼企业在用的有酸体系、碱体系两种不同条件下的萃取工艺。根据编制组调研结果，目前上述两种萃取工艺在国内钨冶炼企业均有采用。

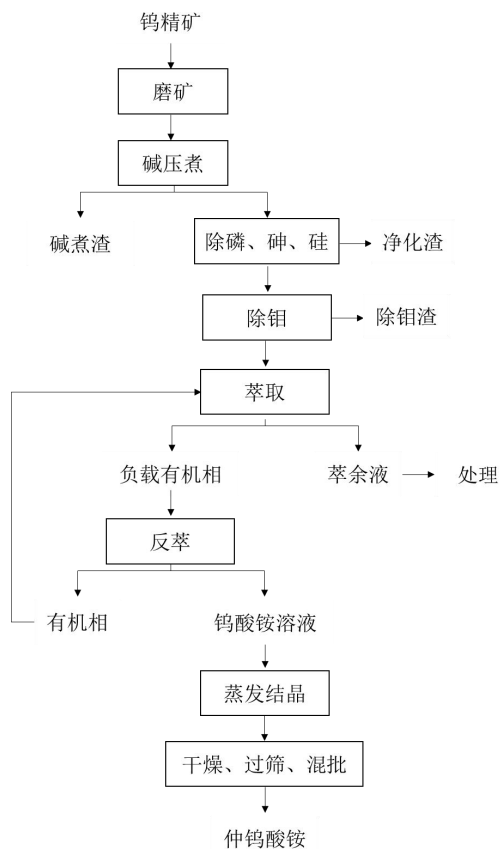


图 4 碱压煮-萃取（酸性体系）工艺制取 APT

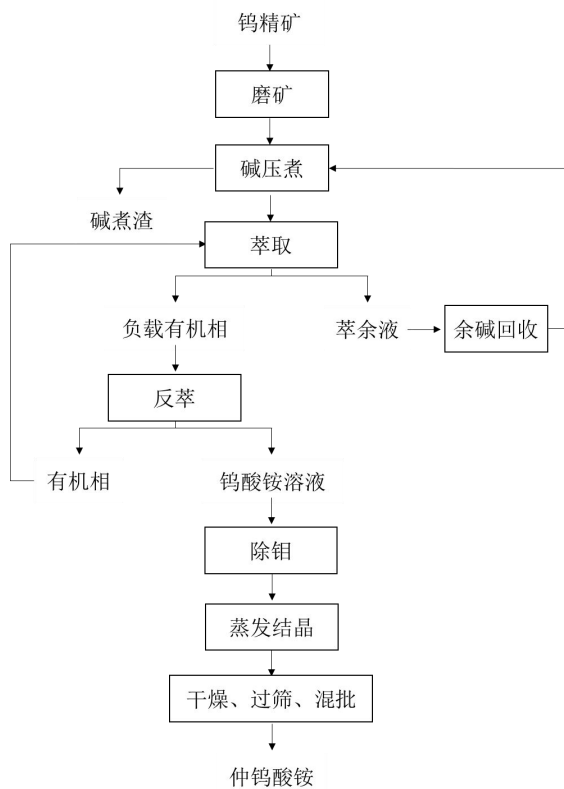


图 5 碱压煮-萃取（碱性体系）工艺制取 APT

（7）钠盐分解-离子交换法

目前，国内外也有钨冶炼企业采用钠盐分解-离子交换工艺生产 APT，将钠盐作为浸出剂以提高分解率。钠盐分解根据浸出剂种类不同，分为苏打高压浸出、磷酸钠高压浸出、氟化钠高压浸出三种工艺。

苏打高压浸出工艺最早由苏联学者于 1939 年提出，经过长期的不断发展和完善，该工艺已经非常成熟，广泛用于处理白钨矿、低品位黑白钨混合矿及黑钨矿。浸出过程在高压釜完成，反应温度一般为 180~230℃。在 200~225℃的高温 and 较大苏打用量（理论量的 250-300%）条件下，反应以足够快的速度完全进行。研究表明，提高温度是降低苏打消耗量和提高浸出率地有效途径之一，这也对高压釜的材质提出了更高要求，耗能也会相应增加。由于该工艺较为成熟，对原料适应性强，甚至可以直接处理 1%的低品位白钨矿，目前国外如俄罗斯、美国、澳大利亚、日本等普遍采用该法处理钨精矿。根据编制组调研结果，目前国内也有个别企业采用该工艺生产 APT。

磷酸钠是一种相比氢氧化钠和碳酸钠更有效的白钨矿浸出剂。有研究表明，用磷酸钠单独作为浸出剂，在一定反应条件下钨的浸出率可达 99.987%，在添加氢氧化钠的前提下能够得到更好的分解效果。含钙较高的钨精矿采用碱压煮工艺时加入一定量的磷酸钠作为添加剂能够提高钨精矿的分解率。由于磷酸钠药剂成本比碳酸钠和氢氧化钠高，在实际应用中更多的是将其作为添加剂用于碱分解过程。此外，磷酸钠用量不能过高，否则会产生“盐析效应”，使得磷酸钠结晶析出，从而降低钨精矿的浸出率，同时增加后续钨酸钠净化除磷难度。根据编制组调研结果，目前国内也有个别企业采用该工艺生产 APT。

氟化钠能够有效分解白钨矿。有研究表明，同一精矿品位和反应温度条件下，用氟化钠进行分解，用量仅为理论量的 1.8 倍，浸出率就可高达 99.2~99.8%，而苏打高压浸出的用量则为理论量的 3~4 倍。氟化钠相比苏打和氢氧化钠，药剂成本更高，因此该方法并未实现大规模工业化生产。

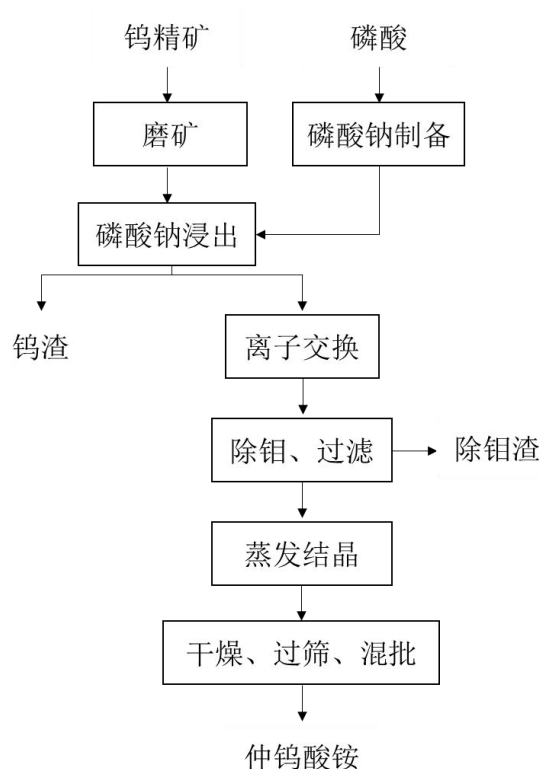


图 6 钠盐分解-离子交换工艺制取 APT

(8) 硫磷混酸分解-萃取法

中南大学与厦门钨业股份有限公司通过校企合作，突破钨冶金传统采用的钠碱体系思路，开发了新一代绿色钨冶金工艺——白钨硫磷混酸协同分解技术。该技术将传统的钠碱压煮分解体系改为酸性常压分解体系，采用硫酸-磷酸混合酸协同浸出，使钨以磷钨杂多酸的形式进入溶液，钙以硫酸钙形式沉淀进入固相。利用新体系中硫磷离子对钙的络合作用，实现白钨矿的稳定高效分解。该工艺使得钨更加简洁高效分离，革除了产生大量废水的传统离子交换工序，母液直接返回分解，解决了废水排放问题。硫酸钙沉淀以石膏副产品形式作为建筑材料外售，解决了浸出渣的综合利用问题。体系中钼主要以钼酰阳离子、钨以多酸聚阴离子形式存在，由于性质差别，可选择性地提取钨而将钼保留在溶液中，简洁地解决了大量钨钼分离的难题，并在提取有价金属的同时实现了伴生磷的综合回收。由于该技术突出的优势特点，被工信部和环保部列入 2016 年《水污染防治重点行业清洁生产技术推行方案》，也是《中国钨工业发展规划（2016-2020 年）》唯一的节能减排推广技术，核心技术专利获 2016 年度中国专利金奖，2018 年度国家技术发明二等奖。

厦门钨业在该工艺基础上进行了优化，将硫磷混酸分解产生的磷钨酸溶液以

萃取方式生成粗钨酸铵溶液，通过硫化沉淀、过滤、离子交换除钼等净化除杂后，进行蒸发结晶生产 APT。

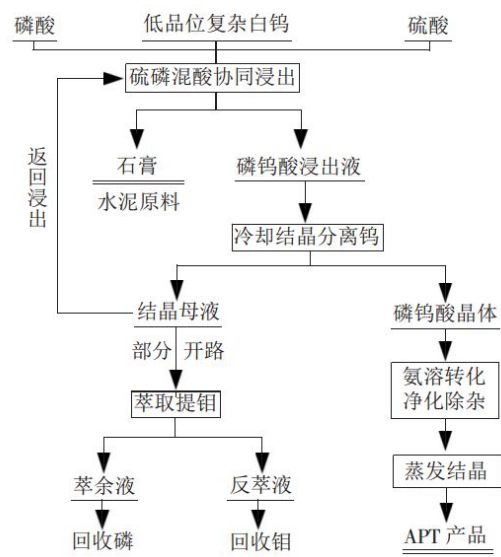


图 7 白钨矿硫磷混酸协同分解技术工艺流程图

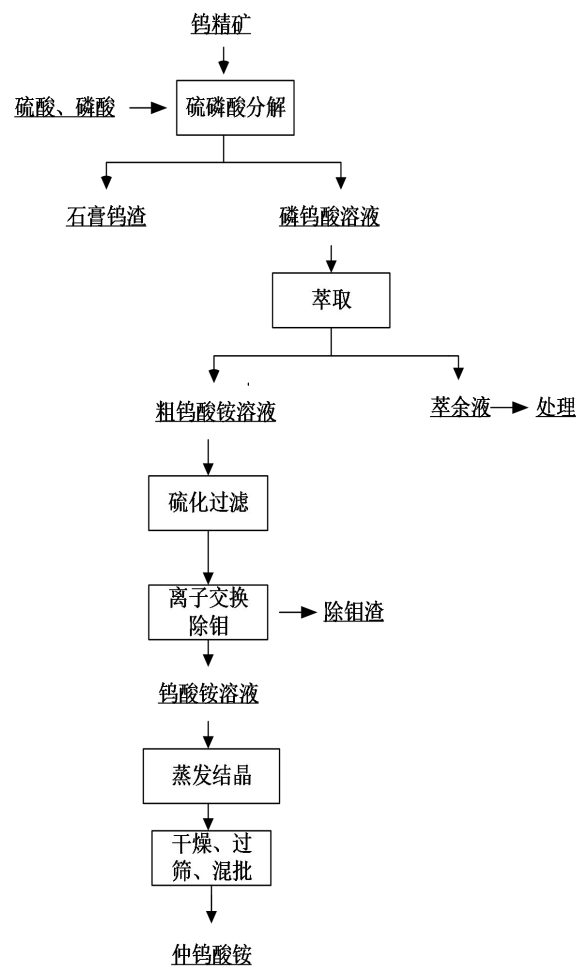


图 8 厦门钨业股份有限公司硫磷混酸协同分解白钨矿工艺流程图

氧化钨生产工艺：APT 产品在煅烧炉内加热煅烧（约 700℃），利用本身产生氨再分解后生成 H₂ 将 APT 还原为氧化钨。煅烧后的氧化钨经过筛、混批、检测，称量包装成合格产品。

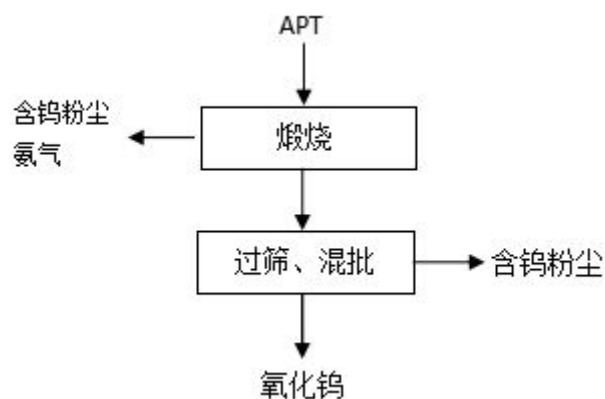


图 9 氧化钨生产工艺流程图

偏钨酸铵（AMT）生产工艺：目前国内没有单独以 APT 为原料生产 AMT 的钨冶炼企业，仅有部分钨冶炼企业配套建设了 AMT 生产线，年产能 5000~8000 吨，实际产量 3000 吨左右（例如：2018 年 AMT 实际产量 3800 吨）。

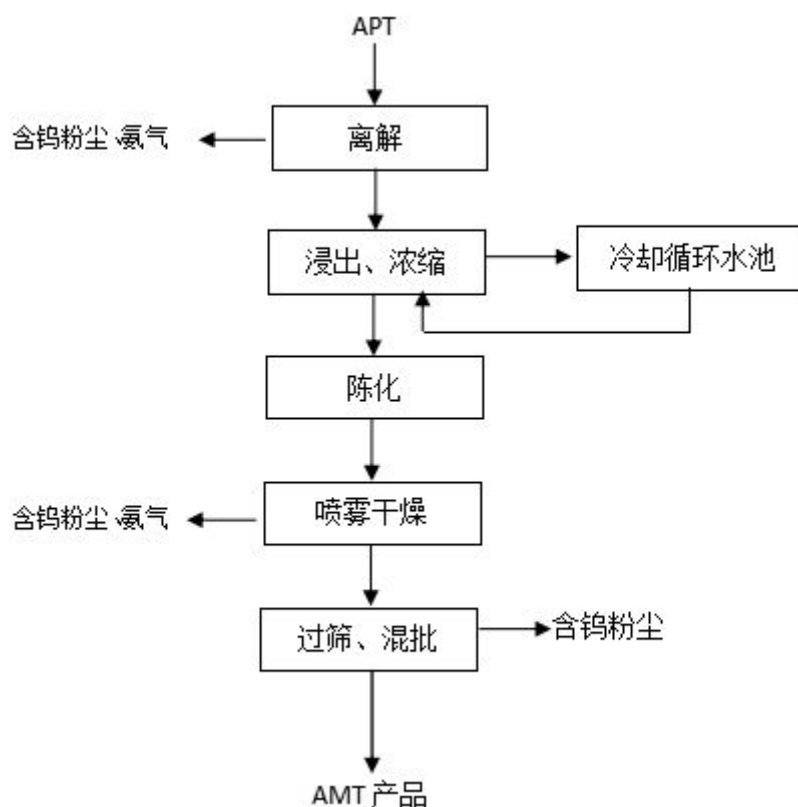


图 10 AMT 生产工艺流程图

6、文件主要内容

根据 GB/T 36132《绿色工厂评价通则》，本文件设置了 8 个章节内容，具体包括：

6.1 范围

本文件适用于利用钨精矿为原料生产仲钨酸铵和氧化钨的钨冶炼企业的绿色工厂评价。钨冶炼行业如有行业用/取水定额、单位产品能源消耗限额、清洁生产指标体系等文件发布，本文件规定的相关指标值将适时修订。

6.2 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，仅该日期对应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 3457 氧化钨

GB 5085 （所有部分）危险废物鉴别标准

GB/T 7119 节水型企业评价导则

GB 8978 污水综合排放标准

GB/T 10116 仲钨酸铵

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB/T 12497 三相异步电动机经济运行

GB 13271 锅炉大气污染物排放标准

GB/T 13462 电力变压器经济运行

GB/T 13469 离心泵、混流泵、轴流泵与旋涡泵系统经济运行

GB/T 13470 通风机系统经济运行

GB 14554 恶臭污染物排放标准

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 18598 危险废物填埋污染控制标准

GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制指标

GB 18613 中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级

GB/T 19001 质量管理体系 要求

GB 19153 容积式空气压缩机能效限定值及能效等级

GB 19576 单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级

GB 19577 冷水机组能效限定值及能效等级

GB 19761 通风机能效限定值及能效等级

GB 19762 清水离心泵能效限定值及节能评价值

GB 20052 三相配电变压器能效限定值及能效等级

GB/T 20862 产品可回收利用率计算方法导则

GB/T 20902 有色金属冶炼企业能源计量器具配备和管理要求

GB 21454 多联式空调(热泵)机组能效限定值及能源效率等级

GB/T 23331 能源管理体系 要求

GB/T 24001 环境管理体系要求及使用指南

GB/T 24256 产品生态设计通则

GB 24500 工业锅炉能效限定值及能效等级

GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则

GB 24790 电力变压器能效限定值及能效

GB/T 28001 职业健康安全管理体系要求

GB/T 29115 工业企业节约原材料评价导则

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 32161 生态设计产品评价通则

GB/T33000 企业安全生产标准化基本规范

GB 34330 固体废物鉴别标准 通则

GB/T 36000 社会责任指南

GB/T 36132 绿色工厂评价通则

GB 50034 建筑照明设计标准

GB/T 50087 工业企业噪声控制设计规范

GB 50187 工业企业总平面设计规范

GB 50919 有色金属冶炼厂节能设计规范

GB 50988 有色金属工业环境保护工程设计规范

GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素

GBZ 2.2 工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素

RB/T 117 能源管理体系 有色金属企业认证要求

YS/T 231 钨精矿

HJ 953 排污许可证申请与核发技术规范 锅炉

HJ 989 排污单位自行监测技术指南 有色金属工业

HJ 1125 排污许可证申请与核发技术规范 稀有稀土金属冶炼

DB21/T 1237 行业用水定额（辽宁省地方标准）

DB35/T 772 行业用水定额（福建省地方标准）

DB36/T 420 江西省工业企业主要产品用水定额

DB43/T388 用水定额（湖南省地方标准）

DB45/T678 工业行业主要产品用水定额（广西壮族自治区地方标准）

DB36/T 1295.1 钨冶炼固体废物利用处置技术指南 第 1 部分：水泥窑协同处置

DB36/T 1295.2 钨冶炼固体废物利用处置技术指南 第 2 部分：玻璃化处理

说明：主要从建筑、照明、设备设施、管理体系、能耗限额、节水、产品生态设计、环境排放、行业标准和规范等方面引用相关文件。碳足迹评价参考 PAS 2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》、《温室气体核算体系：产品寿命周期核算与报告标准》、ISO/TS 14067:2013《温室气体—产品碳足迹—量化和信息交流的要求与指南》等文献，安全生产参考《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》（国家安全生产监督管理总局令第 91 号），温室气体排放参考 GB/T 32150《工业企业温室气体排放核算和报告通则》、《其他有色金属冶炼和压延加工业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候[2015]1722 号）以及生态环境部今后制定的温室气体排放核算与报告技术规范，绿色工厂评价的程序和格式参考《绿色工厂自评价报告及第三方评价报告》（工信厅节函[2018]257 号）。

6.3 术语和定义

(1) 根据 GB/T 4754 和 GB/T 36132 对行业和绿色工厂界定的术语和定义。

(2) 本文件界定的术语和定义

钨冶炼：以钨精矿、含钨二次资源等为原料，通过破碎、分解、提纯、净化、结晶、干燥、过筛混批、煅烧等过程提炼钨及伴生金属制取 APT 和氧化钨的生产活动。

6.4 总则

对钨冶炼行业绿色工厂评价原则、评价指标体系、权重系数和指标分数、评价方法等做出规定。

(1) 评价原则

确定了钨冶炼行业绿色工厂评价的基本原则，共提出三条原则。

一致性原则：评价总体结构与 GB/T 36132 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。

行业性原则：在 GB/T 36132 通则的基础上突出钨冶炼行业的特征，提出符合钨冶炼行业客观实际以及先进工艺、技术与装备、节能、环保的评价要求。

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

评价指标体系包括一级指标和二级指标，一级指标包括基本要求、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 个方面，在一级指标下设若干二级指标，在二级指标下设具体评价要求。基本要求为工厂参与评价的基本条件，不参与评分；其他 6 个方面为具体评价要求，通过评分来判断工厂满足要求的程度。

具体评价要求分为必选要求和可选要求，必选要求为要求工厂应达到的基础性要求，必选要求不达标不能评价为绿色工厂；可选要求为希望工厂努力达到的提高性要求，具有先进性，依据受评工厂的实际情况确定可选要求的满足程度。

本文件中所有必选要求得分之和为 60 分，如工厂可以达到必选要求，则得分为 60 分。根据工厂对可选要求的符合程度，当工厂的指标加权综合评分达到 85 分以上，即满足成为绿色工厂的条件。

(3) 权重系数和指标分数

根据《有色金属冶炼业绿色工厂评价导则》，基本要求采取一票否决制，应全部满足；基础设施包括建筑、节水、照明以及设备设施等绿色工厂的基础，占比 15%~25%；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 10%~20%；由于有色金属冶炼业属于节能减排重点行业，能源与资源投入、环境排放是绿色工厂评价的重要部分，分别占比 15%~20%、10%~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，由于有色金属冶炼业产品为非用能产品，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，占比 30%，体现了企业在评价前一年度至少连续 12 个月的绩效水平和绿色工厂建设成果。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。有色金属冶炼业各行业评价要求在编制过程中可根据其行业特点进行调整，最终权重系数总和为 100%。

本文件在编制过程中广泛征求行业专家意见，根据钨冶炼行业的特点，突出能源与资源投入、环境排放、绩效的占比，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：15%；

——管理体系：10%；

——能源资源投入：20%；

——产品：5%；

——环境排放：20%；

——绩效：30%；

最终权重系数总和为 100%。

二级指标和具体评价要求对应分数见文件文本附录 A。

（4）评价方法

评价可由第一方、第二方或第三方组织实施。当评价结果用于对外宣告时，应由独立于工厂、具备相应能力的第三方组织实施。

规定了实施评价的组织进行评价的具体方式，包括查看受评工厂的报告、统计报表、原始记录、声明文件、分析测试报告、相关第三方认证证书等证明文件；根据实际情况，以座谈、实地调查、抽样调查等方式收集评价证据，并对评价证

据进行分析,确保受评工厂的评价结果对相关指标要求的符合性证据充分、完整、准确。

规定了绿色工厂评价的必选指标得分根据符合与否取 0 分或满分,可选指标根据符合程度在 0 分和满分之间取值。必选要求达标,且必选和可选各项指标加权综合评分达到 85 分以上,即满足评定为钨冶炼行业绿色工厂的条件。

在具体实施评价过程中,当某项评价要求不适用时,可将该项评价要求的分值平均分配给同一级指标下同一类型(必选或可选)的其他评价要求。当平均分配无法除尽时,其他指标项取 0.5 的整数倍,余数分配给自上而下与其临近的第一个指标项。

6.5 评价要求

评价要求是本文件的核心内容。本章内容规定了钨冶炼行业绿色工厂评价具体的评价指标要求。

(1) 基本要求

基本要求是钨冶炼行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,主要包括工厂合规性要求、最高管理者要求以及工厂要求。

a.合规性与相关方要求

说明:合规性要求从符合法律法规、企业信用、无较大事故、产业政策、环保政策和专项设计规范、环境保护承诺履行等方面对工厂进行了规定。

工厂应依法设立,在建设和实际生产过程中应遵守有关法律、法规、政策和标准,工厂应至少运行一年以上。如取得有效营业执照,遵守《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。

工厂应具有良好的信用,在国家企业信用信息公示系统无严重违法失信、经营异常记录等。

工厂近三年未发生较大及以上安全、环保、质量等事故。

工厂与国家及行业颁布的产业政策、环保政策和专项设计规范要求一致,无淘汰落后产能、工艺、设备等。

对利益相关方的环境要求做出承诺的,应履行承诺内容。

b.基础管理职责

说明：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。

(2) 基础设施要求

说明：钨冶炼行业基础设施是绿色工厂的基础，包括建筑、节水、照明以及设备设施，占比 15%，即为 15 分。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要满足的内容。

a.建筑

建筑应满足国家或地方相关法律法规及标准的要求，并从建筑材料、建筑结构、场地及绿化、水资源及能源利用等方面进行建筑的节材、节能、节水、节地及无害化。工厂根据工艺流程特点在保证安全的前提下宜采用多层建筑。

说明：工厂建筑应满足国家相关法律法规、产业政策。建筑应从建筑材料、建筑结构、绿化及场地、节水、节地等方面进行规定。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管理委员会发布了《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，对各类建筑材料应满足的技术要求和性能参数进行规定；工厂宜采用钢结构建筑和金属建材、生物质建材、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；适用时厂房应采用多层建筑，以满足节地要求。

b.照明

厂区及各房间的照明应尽量利用自然光或节能灯，建筑照明功率密度应符合 GB 50034 的规定。

不同场所的照明应进行分级设计。

大型厂房的照明系统宜采用分区控制方式,辅助生产和生活福利设施的照明系统宜适当增设照明控制开关,短时有人的场所宜采取节能自熄措施。

说明: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。本文件规定照明应执行 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。

c.设备设施

专用设备

工厂应采用国内外技术先进、节能环保、清洁安全的生产设备,提高资源综合利用效率,降低能源与资源消耗,减少污染物排放。

通用设备

通用设备应符合以下要求:

a) 通用设备如压缩机、电动机、变压器、工业锅炉、离心泵、通风机、空调机、冷水机组等应分别达到 GB 19153、GB 18613、GB 20052、GB 24500、GB 19762、GB 19761、GB 21454、GB 19577 等标准中能效限定值和能效等级的强制性要求。

b) 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该设备经济运行的要求。

c) 已明令禁止生产、使用的和耗能高、效率低的设备应限期淘汰更新。

d) 工厂宜采用效率高、能耗低、水耗低、物耗低的设备。

计量设备设施

a) 工厂应依据 GB 17167、GB 24789、GB/T 20902 等要求配备、管理和使用能源、水以及其他资源的计量器具和装置。进出用能单位、进出主要次级用能单位、主要用能设备计量器具配备率应满足 GB/T 20902 要求。

b) 能源及资源使用的类型不同时，应进行分类计量。工厂若具有以下设备，应满足分类计量的要求，如电消耗（电表）、水消耗（水表）、热力消耗（蒸汽或热水流量计）、压缩空气、天然气消耗（气体流量计）、原料消耗和辅料消耗（电子天平或地磅）等。

资源回收、节能与环保设施

a) 工厂应投入物料收尘、水回用、酸碱盐化工物料回收等资源综合回收利用设施，余热余压利用等节能设施，并满足相关法律法规及标准要求。

b) 工艺过程产生的尾气应采用精馏塔、冷凝+酸/水吸收、文丘里、催化焚烧+喷淋吸收、布袋收尘等处理效果好、能耗低、资源回收率高、环保达标、安全可靠的先进装备，以确保大气污染物排放满足标准要求。

c) 应配套建设除重金属和除氨等废水处理设施，以确保水污染物排放满足标准要求。

d) 应配套建设钨渣、除钼渣、废水处理污泥等危险废物临时贮存设施，满足危险废物管理要求。

e) 宜优先选用《国家重点节能技术推广目录》、《国家工业节能技术装备推荐目录》、《国家鼓励发展的环境保护技术目录》、《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录》、国家或地方技术指南等鼓励、支持和推广的节能与环保工艺、技术或装备。

说明：设备设施分为专用设备、通用设备、计量设备以及资源回收、节能与环保设施。

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。

专用设备首先应符合《绿色工厂评价通则》和《有色金属冶炼业绿色工厂评价导则》的相关要求。在此基础上，突出了钨冶炼行业的特点，对钨冶炼主体工艺和设备以及废气治理设备设施做出了具体要求。

通用设备一般包括压缩机、电动机、变压器、工业锅炉、离心泵、通风机、空调机、冷水机组等。

对于计量设备，应覆盖主要的能源、资源消耗设施，工厂需建立计量体系，计量仪器符合 GB 17167、GB 24789、GB/T 20902 等要求，并定期进行校准。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。

除专用设备、通用设备、计量设备以外，钨冶炼行业必须投入物料收尘、水回用、酸碱盐化工物料回收等资源综合回收利用设施，余热余压利用等节能设施，含氨尾气处理设施，除重金属和除氨等废水处理设施，危险废物临时贮存设施，并满足相关法律法规及标准等要求。

(3) 管理体系要求

工厂应按照 GB/T 19001、GB/T 24001、GB/T 28001 分别建立、实施、保持并持续改进质量管理、环境管理、职业健康安全管理体系，并通过第三方认证。应建立、实施并保持满足 GB/T 23331 要求的能源管理体系，宜按照 RB/T 117 的要求寻求第三方认证机构对能源管理体系的认证，宜开展自我评价和自我声明，宜按照 GB/T 36000 每年发布社会责任报告，说明履行利益相关方责任的情况，特别是环境社会责任的履行情况，报告公开可获得。

说明：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 10%；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要满足的，其比例为 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，且应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。本文件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 28001 的要求，且应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 28001 要求的认证证书。

工厂应建立环境管理体系，旨在指导各类组织实施正确的环境管理行为，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。文件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 要求的认证证书或开展自我评价和自我声明。

工厂宜按照 GB/T 36000、ISO 26000 或 SA 8000 的要求，以工厂或所在集团为主体编制社会责任报告，发布在网站或通过印刷形式向利益相关方传达。

(4) 能源与资源投入要求

说明：分别从能源投入、资源投入、采购和回收利用等方面进行了规定。由于钨冶炼行业属于耗能行业，能源与资源投入是绿色工厂评价的重要部分，占比 20%，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要满足的内容。

a.能源投入

应优化用能结构，在保证安全、质量和能源供给的前提下减少能源投入，宜使用可再生能源或低碳清洁的能源。

说明：能源投入分别从优化生产结构和用能结构、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，优先采用可再生能源、清洁能源，减少不可再生能源投入，充分利用生产系统产生的余热余压，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，应采用能耗低、单位设备生产效率高、钨回收率高等先进工艺与设备。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、设备及产能产品，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。

钨冶炼各工序工艺综合能耗应不高于 0.9 吨标煤。

说明：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。钨冶炼行业能源消耗限额尚未出台，本文件规定钨冶炼各工序工艺综合能耗应满足 GB 50919 有色金属冶炼厂节能设计规范的二级要求（钨精矿 $WO_3:65\%$ ），即应不高于 0.9 吨标煤。

宜结合生产实际利用余热余压，产生的二次能源宜回收利用。

说明：钨冶炼工艺过程产生余热余压等，尽可能回收利用。

宜开展节能技术改造，进一步降低综合能耗。

说明：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，鼓励钨冶炼企业在满足 GB 50919 有色金属冶炼厂节能设计规范二级标准值的基础上，进一步降低综合能耗。

工厂宜建设能源管理中心，对能源系统的生产、输配和消耗环节实施集中扁平化的动态监控和数字化管理。

说明：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，为能源调度和生产指挥提供信息，实现工厂节能降耗。

b.资源投入

应按照 GB/T 7119 要求开展节水评价，且满足地方标准用水定额要求。无地方标准的，参照邻域或同类型企业的用水定额要求。

说明：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，

规范钨冶炼企业用水行为，工厂应开展节水评价工作。钨冶炼行业用/取水定额尚未出台，对于有地方标准的，应满足地方标准用水定额要求。无地方标准的，参照邻域或同类型企业的用水定额要求。

应减少材料（尤其是有害物质）的使用，评估有害物质及化学品减量使用或替代的可行性。生产过程吨产品氨净消耗量（氯化铵、液氨、氨水、硫化铵等以氨计）应低于 80kg/t 产品。宜通过工艺技术改造，进一步降低吨产品氨净消耗量。钨精矿应按照 YS/T 231 的要求进行分析检验，全成分分析应包括砷、铅、镉、汞、铬等有害元素的含量。

说明：工厂应减少原辅材料中有害物质使用。为保证产品质量、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 and 产品予以发布。

宜充分利用回收料，如工艺过程的酸碱盐化工回收料、钨渣、冶炼烟尘等。

说明：钨冶炼企业应加大对生产过程产生的酸碱盐化工废料、钨渣、冶炼烟尘等资源的综合利用力度，有效提高废弃物的资源利用效率。

c.采购

采购方面分别从采购要求、供应商评价、绿色供应链等方面进行了规定。

应制定并实施包括节能环保要求的选择、评价原材料和能源供应方的采购准则，确定并实施检验或其他必要的活动，以确保采购的产品满足规定的采购要求，向供方提供的采购信息宜包含有害物质使用、可回收材料使用、能效等节能环保要求。适用时，工厂采购宜满足绿色供应链评价要求。

说明：采购要求生产企业应选择能够提供对环境友好的原材料和能源的供应商，在采购行为中应充分考虑节能环保等因素，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。采购要求将节能环保原则纳入供应商管理机制中，定期对供应商进行评价。

d.回收利用

工厂应减少水资源消耗，开展废水循环利用，具备生产废水回用系统。

水重复利用率应达到 80%及以上。

结合生产实际，宜针对钨渣、除钼渣、废水处理污泥等工业固体废物进行综合利用。

结合生产实际，宜建设伴生有价金属（钼、锡、铋、铜、铅、锌）的综合回收装置或化工副产品的生产系统。

说明：钨冶炼企业产生大量的工业固体废物，如钨渣、除钼渣、废水处理污泥。《国家危险废物名录》（2021 年）将碱分解产生的碱煮渣（钨渣）、除钼渣和废水处理污泥列为危险废物。名录规定了碱煮渣（钨渣）和废水处理污泥满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）和《水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范》（HJ662）要求进入水泥窑协同处置时处置过程不按危险废物管理的豁免内容，《江西省钨冶炼固体废物利用处置技术指南 第 1 部分：水泥窑协同处置》（DB36/T 1295.1-2020）规定了碱煮渣（钨渣）、废水处理污泥和二次废渣采用水泥窑协同处置，在满足指南要求的前提下可对运输和协同处置环节进行豁免管理。《江西省钨冶炼固体废物利用处置技术指南 第 2 部分：玻璃化处理》（DB36/T 1295.2-2020）规定了碱煮渣（钨渣）采用玻璃化技术处理，在满足指南要求的前提下可对运输和处理环节进行豁免管理。上述文件的发布，将有效解决全国钨冶炼固体废物利用处置的难题，也同时缓解企业环保压力。除钼渣富含伴生有价金属，如钼、锡、铋、铜、铅、锌等，因未能回收而造成了资源的巨大浪费。钨冶炼企业应加强对不合格产品、废水、废渣的回收利用，变废为宝。

（5）产品要求

说明：分别从生态设计、产品的有害物质含量、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，由于钨冶炼行业产品为非用能产品，大多作为原材料，无节能要求，仅赋予 5% 的权重。产品要求分为必选要求与可选要求，必选要求是工厂必须要满足的内容。

a.生态设计

工厂应在产品设计中引入生态设计的理念。适用时，应按照对应生产产品的绿色设计产品评价标准进行评价。

工厂宜按照 GB/T 24256 对生产的产品进行生态设计，宜按照 GB/T 32161 对生产的产品进行生态设计产品评价。

说明：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。生态设计要求在产品开发的所有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。

b.有害物质使用

仲钨酸铵、氧化钨产品应符合 GB/T 10116、GB/T 3457 产品质量标准要求。有毒有害物质的贮存、输送、生产和使用场所，应根据环保部公布的相关有毒有害污染物名录和优先控制化学品名录，实行风险管理，制定专项环境风险应急预案，设置环境风险防范和应急处理设施，定期开展环境风险应急演练。

说明：产品的有害物质使用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。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。

由于钨冶炼产品为非用能产品，并且其基本用途为其他工厂的原材料，因此，和 GB 36132 相比，不做节能要求。

c.减碳

宜采用适用的标准或规范对生产的产品进行碳足迹评价，评价的结果宜对外公布，并利用评价结果对其产品的碳足迹进行改善。

说明：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》、《温室气体核算体系：产品寿命周期核算与报告标准》等国际标准，开展产品碳足迹评价工作，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。

（6）环境排放要求

说明：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排放等方面进行了规定。由于钨冶炼过程产生大量的废水、废气和固体废物，环境排放是绿色工厂评价的重要部分，占比 20%；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要满足的内容。

a.大气污染物

大气污染物排放应符合 GB 16297、GB14554、GB13271 等国家或地方标准要求，大气污染物排放量应符合国家或地方主要污染物排放总量控制规定，并满足 HJ 1125、HJ953 关于排污许可和环境管理的要求。

应按照当地环境管理部门的要求或国家和地方的政策、法规、规范以及环境影响评价文件批复要求在主要废气排放口安装在线监测设施并与环保部门联网。

应建立大气污染物排放台账，按照 HJ 989 要求开展自行监测和监控，并保存原始监测和监控记录。

大气污染物排放宜满足 GB 16297、GB14554、GB13271 更高等级或水平要求

说明：钨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）、《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271）、《恶臭污染物排放标准》（GB 14554）等，同时废气排放还需满足地方大气污染物排放标准要求。

b.水污染物

水污染物排放应符合 GB 8978 等国家或地方标准要求，水污染物排放量应符合国家或地方主要污染物排放总量控制规定，并满足 HJ 1125 关于排污许可和环境管理的要求。

废水应清污分流、分类收集、分质处理。

应加强废渣堆存区等重点防渗区的防跑、冒、滴、漏和防渗措施，在废渣堆存区建设渗滤液收集设施，防止土壤和地下水污染。

应按照当地环境管理部门的要求或国家和地方的政策、法规、规范以及环境影响评价文件批复要求在主要污水排放口安装在线监测设施并与环保部门联网。

应建立水污染物排放台账，按照 HJ 989 要求开展自行监测和监控，并保存原始监测和监控记录。

水污染物排放宜满足 GB 8978 更高等级或水平要求。

说明：钨冶炼行业执行的水污染物排放标准：《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。

钨冶炼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，钨冶炼工厂排水一般包括生活污水、化验室废水、萃取废水、含氨废水（结晶母液、尾气冷凝水、APT 洗水、离子交换洗柱水）、一般工业废水（如循环冷却水排水）、含重金属废水（交后液、钨渣二次压滤洗涤水）、初期雨水等，含重金属废水不应与其他废水混合处理。

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业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。2020 年 3 月，国家发布了《排污许可证申请与核发技术规范 稀有稀土金属冶炼》（HJ 1125-2020），明确了可排放限值、实际排放量核算方法和合规判定方法。钨冶炼工厂应满足国家排污许可管理要求。

c.固体废物

固体废物的贮存、转移和处置应符合 GB 18597、GB 18598 和 GB 18599 等相关标准的规定，在分类收集和处理固体废物的过程中采取无二次污染的预防措施。

工厂宜针对自身产生的固体废物采用减量化、资源化、无害化的处理、处置、利用方式。

工厂无法自行处理的危险废物，应委托具有能力和资质的企业进行危险废物处理。

工厂应建立危险固体废物处置台账，并保存处理记录。

说明：钨冶炼工厂应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）、《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598）等有关标准和规定储存、处置和处理固体废物，制定固体废物管理制度，落实管理责任。

固体废物应按照《国家危险废物名录》、《危险废物鉴别标准》（GB 5085）、《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330）等要求进行性质判定，明确固体废物类别，并采取相应污染防治措施。企业无法自行处置的危险废物，需委托具有能力和资质的企业进行危险废物处置。危险废物严格按照国家危险废物管理要求进行管理。

d.噪声

厂界环境噪声排放应符合相关国家标准要求。

应建立噪声源台账，对噪声敏感建筑物或工人长期工作场所定期按 HJ 989 要求开展自行监测和监控，并保存原始监测和监控记录。厂界环境噪声排放应符合 GB/T 12348 的要求。

说明：根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，工业噪声是指在工业生产活动中使用固定的设备时产生的干扰周围生活环境的声音。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）的规定。

e.温室气体

工厂被生产经营场所所在地省级生态环境主管部门纳入重点排放单位名录的，应采用 GB/T 32150、《其他有色金属冶炼和压延加工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》和生态环境部制定的温室气体排放核算与报告技术规范，按照《碳排放权交易管理办法（试行）》要求，编制上一年度温室气体排放报告，载明排放量，报生产经营场所所在地省级生态环境主管部门，并定期公开。应控制温室气体排放，报告碳排放数据，清缴碳排放配额，公开交易及相关活动信息。非重点排放单位的工厂宜编制温室气体排放报告，获得第三方核查声明，核查结果宜对外公布。可行时，工厂宜利用核算或核查结果对其温室气体的排放进行改善。

说明：根据 ISO 14064《温室气体排放管理规范》，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)、《其他有色金属冶炼和压延加工企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》。生态环境部于 2020 年 12 月公布了《碳排放权交易管理办法(试行)》(生态环境部令 第 19 号),自 2021 年 2 月 1 日起实施。按照该办法,被生产经营场所所在地省级生态环境主管部门纳入重点排放单位名录的工厂,应编制上一年度温室气体排放报告,载明排放量,报生产经营场所所在地省级生态环境主管部门,并定期公开。应控制温室气体排放,报告碳排放数据,清缴碳排放配额,公开交易及相关活动信息。

非重点排放单位的工厂宜编制温室气体排放报告,获得第三方核查声明,核查结果宜对外公布。

可行时,工厂宜利用核算或核查结果对其温室气体的排放进行改善。

(7) 绩效要求

说明: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要满足的内容,其比例为 6:4。其中,原料无害化要求绿色物料应使用钨渣、再生钨原料和酸碱盐化工回收料或选自省级以上政府相关部门发布的资源综合利用产品目录、有毒有害原料(产品)替代目录的绿色物料。对于钨冶炼行业来说,目前适用性较低,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,分别为 32%、26%。

a.用地集约化

建设项目用地应符合国家现行有关建设项目用地的规定,容积率应不低于 0.6。工业项目建设用地控制指标有地方标准的,还应满足地方标准对容积率的要求,或应满足立项批复文件对容积率的要求。工厂建筑密度应不低于 30%,工业项目建设用地控制指标有地方标准的,还应满足地方标准对建筑密度的要求,或应满足立项批复文件对建筑密度的要求。工厂的单位用地面积产值应不低于地方发布的单位用地面积产值的要求;未发布单位用地面积产值的地区,单位用地面积产值应超过本年度所在省市的单位用地面积产值。

说明: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。

工厂容积率、建筑密度应满足《工业项目建设用地控制指标》（国土资发[2008]24号）要求，有地方标准的，还应满足地方标准规定，或满足立项批复文件的要求。

b.原料无害化

适用时，工厂绿色物料应使用钨渣、再生钨原料和酸碱盐化工回收料等或选自省级以上政府相关部门发布的资源综合利用产品目录、有毒有害原料（产品）替代目录等，并应对其进行统计与识别，使用量根据物料台账测算。工厂绿色物料使用率宜达到 10%以上。

工厂宜选用品级高或有毒有害物质含量低的钨精矿作为原料。

工厂宜将黑钨精矿、白钨精矿作为原料分开使用。

说明：钨冶炼企业使用的原料基本未包含在省级以上政府相关部门发布的资源综合利用产品目录、有毒有害原料（产品）替代目录中。钨渣的回收，受限于当前技术水平现状，未实现产业化，再生钨原料供应不足，进口受限，但鼓励企业尽可能地去利用这些绿色物料。冶炼企业普遍使用液氨、氯化铵等含氮物料，应通过技术改造最大程度回收工艺过程的酸、碱、盐，逐步降低有害物质的使用量，实现有害物质替代或循环利用。为最大程度降低钨冶炼企业生产过程对环境造成的不利影响，鼓励企业选用品级高或有毒有害物质含量低的钨精矿作为原料。黑钨精矿含砷较高，为降低钨冶炼企业危险废物处理的难度、数量和成本，鼓励企业尽可能将黑钨精矿、白钨精矿分开使用。

c.生产洁净化

对于钨冶炼企业，单位产品主要污染物产生量、单位产品废气产生量、单位产品废水产生量，应通过同类型企业对比的方式，证明其达到国内清洁生产先进水平。

对于钨冶炼企业，单位产品主要污染物产生量、单位产品废气产生量、单位产品废水产生量，宜通过同类型企业对比的方式，证明其达到国际清洁生产领先水平。

说明：对于钨冶炼行业，主要污染物除了氨、氨氮，还有本行业特有的重金属砷等。单位产品主要污染物产生量计算公式详见附录 A。

d.废物资源化

对于钨冶炼企业，工业固体废物综合利用率、废水回用率，应通过同类型企

业对比的方式，证明其达到国内清洁生产先进水平。

对于钨冶炼企业，工业固体废物综合利用率、废水回用率，宜通过同类型企业对比的方式，证明其达到国际清洁生产领先水平。

说明：对于钨冶炼行业，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、废水回用率进行了规定，其计算公式详见附录 A。

e.能源低碳化

对于钨冶炼企业，单位产品综合能耗应达到 GB 50919 二级要求（钨精矿 WO₃:65%）。宜进一步降低单位产品综合能耗，通过同类型企业对比的方式，证明其达到国际清洁生产领先水平。

单位产品碳排放量应依据 GB/T 32150、《其他有色金属冶炼和压延加工业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》及附录 A 进行核算，单位产品碳排放量宜逐年下降。

说明：对于新建的钨冶炼厂，其单位产品综合能耗应优于同类型现有企业，至少应满足 GB 50919 二级要求值，宜达到国际清洁生产领先水平。

6.6 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。

6.7 评价报告

规定了钨冶炼行业绿色工厂评价输出的评价报告的内容。

6.8 规范性附录 A

给出了钨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）。

三、文件中如涉及专利，应有明确的知识产权说明。

本文件不涉及专利。

四、主要试验或验证的分析、综述报告、技术经济论证，预期的经济效果。

本文件通过在钨冶炼工厂的实际调研和验证，确定可用于钨冶炼行业绿色工厂的评价工作。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，有利于推动我国钨冶炼行业绿色发展，全面推动我国绿色制造体系创建工作。

五、采用国际标准或国外先进标准的目的、意义和一致性程度；我国标准与被采用标准的主要差异及其原因；以及与国际、国外同类标准水平的对比情况。

不适用。

六、与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套情况

《绿色工厂评价通则》（GB/T 36132）已经于 2018 年正式发布，本文件是在 GB/T36132 的基础上针对钨冶炼行业提出绿色工厂评价要求。

1、基本要求章节涉及标准

工厂的合规性应符合相关法律、法规、政策和标准要求：

GB/T 33000 《企业安全生产标准化基本规范》

GB 50919 《有色金属冶炼厂节能设计规范》

《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》（国家安全生产监督管理总局令第 91 号）

《产业结构调整指导目录》（2019 年本）

2、基础设施章节涉及标准

工厂的照明应符合：

GB 50034 《建筑照明设计标准》

计量设备应符合：

GB 17167 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》
GB 20902 《有色金属冶炼企业能源计量器具配备和管理要求》
GB 24789 《用水单位水计量器具配备和管理通则》
通用设备应符合：
GB 18613 《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》
GB 19153 《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》
GB 19576 《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》
GB 19577 《冷水机组能效限定值及能效等级》
GB 19761 《通风机能效限定值及能效等级》
GB 19762 《清水离心泵能效限定值及节能评价值》
GB 20052 《三相配电变压器能效限定值及能效等级》
GB 21454 《多联式空调(热泵)机组能效限定值及能源效率等级》
GB 24500 《工业锅炉能效限定值及能效等级》
GB 24790 《电力变压器能效限定值及能效等级》

3、管理体系章节涉及标准

GB/T 19001 《质量管理体系 要求》
GB/T 23331 《能源管理体系 要求》
GB/T 24001 《环境管理体系 要求》
GB/T 28001 《职业健康安全管理体系 要求》
GB/T 36000 《社会责任指南》
RB/T 117 《能源管理体系 有色金属企业认证要求》

4、能源资源投入章节涉及标准

能耗指标应符合：
GB 50919 《有色金属冶炼厂节能设计规范》
资源投入应符合：
GB/T 7119 《节水型企业评价导则》
GB 20862 《产品可回收利用率计算方法导则》

GB/T 29115 《工业企业节约原材料评价导则》
YS/T 231 《钨精矿》
DB21/T 1237 《行业用水定额》（辽宁省地方标准）
DB35/T 772 《行业用水定额》（福建省地方标准）
DB36/T 420 《江西省工业企业主要产品用水定额》
DB43/T388 《用水定额》（湖南省地方标准）
DB45/T678 《工业行业主要产品用水定额》（广西壮族自治区地方标准）

5、产品章节涉及标准

GB/T 3457 《氧化钨》
GB/T 10116 《仲钨酸铵》
GB/T 24256 《产品生态设计通则》
GB/T 32161 《生态设计产品评价通则》
PAS 2050:2011 《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》
《温室气体核算体系：产品寿命周期核算与报告标准》
ISO/TS 14067:2013《温室气体—产品碳足迹—量化和信息交流的要求与指南》

6、环境排放章节涉及标准

大气污染物应符合：

GB 13271 《锅炉大气污染物排放标准》
GB 14554 《恶臭污染物排放标准》
GB 16297 《大气污染物综合排放标准》

水污染物应符合：

GB 8978 《污水综合排放标准》

固体废物应符合：

GB 5085 《危险废物鉴别标准》
GB 18597 《危险废物贮存污染控制标准》
GB 18598 《危险废物填埋污染控制标准》
GB 18599 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》

GB 34330 《固体废物鉴别标准 通则》

噪声应符合：

GB 12348 《工业企业厂界环境噪声排放标准》

温室气体应符合：

GB 32150 《工业企业温室气体排放核算和报告通则》

《其他有色金属冶炼和压延加工业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候[2015]1722 号）

《碳排放权交易管理办法（试行）》（生态环境部令 第 19 号）

应符合的其他标准：

HJ 953 《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》

HJ 989 《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》

HJ 1125 《排污许可证申请与核发技术规范 稀有稀土金属冶炼》

7、绩效章节涉及标准

《工业项目建设用地控制指标》（国土资发[2008]24 号）

8、钨冶炼行业绿色工厂评价指标表 A.1 依据：

《绿色工厂自评价报告及第三方评价报告》（工信厅节函〔2018〕257 号）

七、国外相关法律、法规和标准情况的说明。

不适用。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、文件作为强制性或推荐性国家（或行业）标准的建议

本文件建议作为推荐性行业标准发布。目前，国际上尚未有国家发布绿色工厂评价相关标准，国内已发布的绿色工厂评价标准有：GB/T 36132 《绿色工厂评价通则》、SJ/T 11744《电子信息制造业绿色工厂评价导则》、YB/T 4771 《钢铁行业绿色工厂评价导则》、FZ/T 07004-2019 《纺织行业绿色工厂评价导则》。

在 GB/T 36132 《绿色工厂评价通则》、SJ/T 11744 《电子信息制造业绿色工厂评价导则》技术框架下，2020 年陆续发布了包括 T/CESA1096 《LED 灯制造业绿色工厂评价要求》、T/CESA1086 《液晶面板制造业绿色工厂评价要求》、T/CESA1088 《微型计算机制造业绿色工厂评价要求》、T/CESA1080 《动力锂离子电池制造业绿色工厂评价要求》、T/CESA1081 《半导体集成电路制造业 晶圆 绿色工厂评价要求》等评价要求在内的电子行业 18 项绿色工厂团体标准。

有色金属冶炼业正在编制行业评价标准。本文件在 GB/T 36132 《绿色工厂评价通则》技术框架下，参照 YS/T1403 《有色金属冶炼业绿色工厂评价导则》（报批稿）相关内容，突出了钨冶炼行业的特点，明确了绿色工厂评价的特性指标，细化了基础设施、管理体系、能源资源投入、产品、环境排放以及绿色绩效等方面的具体要求，规范了评价方法，为钨冶炼行业绿色工厂创建工作奠定标准化基础，将进一步促进钨冶炼行业的绿色高质量发展。

十、贯彻标准的要求和措施建议

本文件的技术内容是推荐性的，建议文件发布后即可实施，建议本文件由各级人民政府的工业和信息化行政主管部门负责推进实施。

钨冶炼行业如有行业用/取水定额、单位产品能源消耗限额、清洁生产指标体系等文件发布，本文件规定的相关指标值将适时修订。

评价过程中，当某项评价要求不适用时，可将该项评价要求的分值平均分配给同一级指标下同一类型（必选或可选）的其他评价要求。当平均分配无法除尽时，其他指标项取 0.5 的整数倍，余数分配给自上而下与其临近的第一个指标项。

十一、设立标准实施过渡期的理由：根据国家经济、技术政策需要和该强制性标准涉及的产品的技术改造难度等因素，提出标准的实施日期的建议。（仅适用于强制性标准）

不适用。

十二、废止现行有关标准的建议

无。

十三、其他主要内容的解释和其他需要说明的事项。如系列标准或划分部分制定的标准的编号建议，参考文献目录等。

产品碳足迹是指某个产品在其生命周期过程中所释放的直接和间接的温室气体总量，即从原材料开采、产品生产（或服务提供）、分销、使用到最终再生利用/处置等多个阶段的各种温室气体排放的累加。产品碳足迹评价可采用或参照相关国际标准和文献，包括 PAS 2050:2011《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》、《温室气体核算体系：产品寿命周期核算与报告标准》、ISO/TS 14067:2013《温室气体—产品碳足迹—量化和信息交流的要求与指南》。

温室气体排放采用 GB/T 32150《工业企业温室气体排放核算和报告通则》、《其他有色金属冶炼和压延加工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》和生态环境部今后制定的温室气体排放核算与报告技术规范进行核算和报告。

文件引用的文件或其他文献还包括：《冶金企业和有色金属企业安全生产规定》（国家安全生产监督管理总局令第 91 号）、《绿色工厂自评价报告及第三方评价报告》（工信厅节函[2018]257 号）。

《钨冶炼行业绿色工厂评价要求》文件编制组

2021 年 2 月