

# 《水封式烧结环冷机》

## 行业标准编制说明

2021年12月

# 《水封式烧结环冷机》行业标准编制说明

## 一、任务来源

根据《工业和信息化部办公厅关于印发 2020 年第二批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科函〔2020〕181 号），由唐山瑞泰机械有限公司、冶金工业规划研究院等单位负责制定《水封式烧结环冷机》行业标准（2020-0667T-YB）。

本标准由工信部钢铁行业节能标准化工作组提出并归口。由唐山瑞泰机械有限公司、冶金工业规划研究院等单位共同参与前期调研、资料收集、标准编制、数据验证等工作。

## 二、制定本标准的意义

目前钢铁企业烧结厂传统环冷机占大多数，冷却过程中产生大量的粉尘、噪音和热量散发对环境造成了不良影响和能源浪费。部分烧结厂改造时仍采用落后技术，造成周而复始的环境污染、重复投资但无法从根本上解决传统烧结环冷机高能耗、大热损和环境污染问题。为使烧结厂在进行环冷机改造和升级换代过程中有标准可依，实现一次投资彻底解决相关问题，满足钢铁行业环保、节能和清洁生产要求。因此，制定新型水封式环冷机标准，将该技术成功运行的经验进行总结并推广，是目前钢厂绿色发展的迫切要求。

采用新型水封式烧结环冷机技术，可大幅降低粉尘等环境污染，减少热量散失和能量消耗，具有显著的经济效益和社会环境效益。该技术成熟、先进、可靠，目前已有部分钢铁企业烧结厂在使用，

但行业内尚无水封式烧结环冷机产品标准，不利于该技术产品的推广使用和行业的规范发展。本标准制定的意义在于推广先进水封式烧结环冷机技术产品、引导烧结环冷机的升级改造，加强烧结余热高效回收利用和环境污染治理，符合装备制造业标准化及质量提升规划鼓励创新活跃、市场化程度高的技术产品制定行业标准的要求。

水封式环冷机技术利用水不透风的原理，采用迷宫形式，彻底解决环冷机漏风难题；大大提高了冷却风的利用率，达到同样的冷却效果所需的有效风量比原来大幅度降低。由于被浪费的风量大幅度减少，风机的功率也大大降低，实现了节能降耗。在上部栏板和罩子加轻质保温层，保证水槽不变形、不开裂，烧结矿冷却过程中释放的大量热能充分回收利用。随着余热的充分回收利用，大气的温室效应得到相应程度的遏制，雾霾也相应减少。解决水密封自清淤的问题。使水密封环冷机得以长期运转，各方面效果长期保持投产之初状态。解决烧结厂维修率高、反复投资、反复环境污染的难题。提高了环冷机处理量，同规格型号的环冷机可实现与烧结矿质量相当的低风量处理更多的烧结矿，在一定程度上提高烧结机的利用系数，进一步提高烧结厂的经济效益。

因此，为使烧结厂在进行环冷机改造和升级换代过程中有标准可依，实现一次投资基本解决相关问题，满足钢铁行业节能、环保和清洁生产要求。制定《水封式烧结环冷机》行业标准，将该技术成功运行的经验进行总结并推广，是目前节能减排和钢厂实现超低排放的迫切要求。上下水密封环冷机基本解决了传统环冷机漏风率

高的难题，理论实现了零漏风，可为余热发电提供稳定热源，技术水平领先同行业。目前，已在山西晋南钢铁有限公司、广西盛隆冶金有限公司、唐山东海钢铁有限公司、赤峰远联钢铁有限责任公司和德龙集团印尼德信钢铁公司等 30 多台烧结机环冷机上使用。以唐山东海钢铁有限公司 235m<sup>2</sup> 环冷机改造为例，采用上下水密封环冷机之后，每台小时处理量由原来 6300t 增加到 9000t，原来 4 台 500kW 风机改造后仅只需使用 1 台，余热发电量由 12kWh/t 提高至 19kWh/t，峰值可以达到 25kWh/t。

水封式烧结环冷机采用冷却与保温并重，强化余热回收的设计理念；基本解决传统环冷机漏风问题，实现冷却介质空气受控运行；不增加设备技术复杂系数。同时实现以下目标：

- (1) 冷却后烧结矿温度 100℃ 以下。
- (2) 漏风率小于 3%，风机功率降低 60%~75%，实现节能。
- (3) 设备运行可靠，环境清洁。
- (4) 提高料层厚度，使烟气温度一段提升至 420~540℃，二段 300~350℃。
- (5) 可适应烧结机较大幅度提升利用系数，使烧结机提产得到保证。

本标准制定的意义在于推广先进上下水密封烧结环冷机技术产品、规范烧结环冷机的升级改造，高效回收烧结余热，符合装备制造业标准化及质量提升规划鼓励制定标准的要求。

### 三、主要工作过程

#### 1. 开展的阶段工作

立项批准后成立了标准工作组，组织专家走访有关生产、设计、使用、施工等单位，了解水封式烧结环冷机的应用情况，同时收集国内外有关技术资料及应用情况，为制定标准奠定基础。

#### 2. 国内外情况

目前，国内生产水封式烧结环冷机有唐山瑞泰机械有限公司、唐山华通重工有限公司等多家企业，水封式烧结环冷机已在唐山东海钢铁、瑞丰钢铁、迁安九江线材、盛隆冶金、晋南钢铁、赤峰远联、福建罗源闽光项目、云南仙福钢铁、马来西亚马中关丹产业园等多台烧结机采用。

经查新，国内外尚无水封式烧结环冷机相同或相近标准或技术规范，不能满足行业内生产制造企业的要求，故应对其进行规范化指导。

#### 3. 参编单位及工作组成员

本标准由冶金工业规划研究院负责组织协调，吸收国内影响力较大设计、使用、使用单位参加标准的起草工作。根据工作要求，确定了参加本标准起草单位为唐山瑞泰机械有限公司、秦皇岛新特科技有限公司、江苏宏达特种钢机械厂、天津钢铁集团有限公司、冶金工业规划研究院、盐城市联鑫钢铁有限公司、河北华通重工机械制造有限公司、广东韶关钢铁有限公司、唐山港陆钢铁有限公司、华北理工大学、上海梅山钢铁有限公司、邢台德龙钢铁有限公司等。

唐山瑞泰机械有限公司和冶金工业规划研究院承担了《水封式烧结环冷机》行业标准的编制工作，共同组建了该行业标准的编写工作组，明确各自责任和分工，并开展工作。在《水封式烧结环冷机》标准制定过程中，编写小组认真查阅有关资料和收集相关数据信息，结合国内烧结厂环冷机使用情况，以及传统烧结环冷机和新型水封式烧结环冷机使用效果比较等进行本标准的编制。

2021年1~2月，开始对国内烧结厂传统烧结环冷机和新型水封式烧结环冷机使用情况进行调研，包括相关资料收集查阅和实际企业调研。

2021年3~4月，标准编写工作组完成了《水封式烧结环冷机》行业标准草案编写工作，于标准编写工作组内部召开了多次讨论会，并进行修改和完善。

2021年6月18日，召开《水封式烧结环冷机》启动会。会议讨论并确定了《水封式烧结环冷机》行业标准的编制工作分工、工作计划、工作进度及时间节点，各参编单位领导及专家着重针对标准编制原则、编制重点问题、编制大纲、标准初稿等内容提出意见和建议。

2021年12月，召开《水封式烧结环冷机》研讨会，对技术要求进行重点研讨。

2022年1~2月：形成征求意见稿并发出征求意见，并完成征求意见处理。

#### 四、标准化对象简要情况

本标准化对象是新型水封式烧结环冷机。该设备采用先进的上下水密封技术，在及时冷却降低烧结矿温度的同时，又大幅降低了环冷机的漏风率。该设备较传统烧结环冷机具有显著的节能减排优势，且运行稳定。与传统烧结环冷机相比，新型水封式烧结环冷机可实现节能 60%，粉尘排放明显降低。

#### 五、标准编制原则

本标准在制定过程中，遵循“面向市场、服务产业、自主制定、适时推出”的原则，注重标准制定与技术创新、产业推进、应用推广相结合，本着先进性、科学性、合理性和可操作性以及标准的目标、统一性、协调性、适用性、一致性和规范性的原则来进行本标准的制定工作。

本标准按 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分:标准的结构和编写规则》的要求进行编写。

#### 六、标准主要内容说明

本标准依据目前上下水密封式烧结环冷机技术水平和供需双方关于检验项目及限定值的约定而制定。主要技术指标结合烧结生产实际与国家现行标准接轨，标准的编写过程中注重标准的可操作性，尊重生产制造企业与应用企业实际情况的原则进行编写。

本标准主要有 8 章和 1 个附录文件。

本标准第 1~4 章主要对标准的主要内容和适用范围、水封式烧结环冷机定义、结构型式和设备基本参数进行了规定。

第 1 章范围部分，主要说明了标准的主要内容和适用范围。本标准规定了水封式烧结环冷机的术语和定义、型式与基本参数、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。本标准适用于钢铁行业上下水密封式烧结环冷机设备设计、施工和改造。

第 3 章和第 4 章，分别定义了水封式烧结环冷机，并给出了水封式烧结环冷机的结构图、设备编号规则和基本参数。

### 第 5 章 技术要求

主要对水封式烧结环冷机结构要求、材质要求、制造和装备要求以及对设备供货和运行可靠性进行了规定，并对可靠性提出要求。重点规定了水封式烧结环冷机传动系统及控制、回转体组成和装配要求、密封要求和走台设置等。为减少传动装置受力和保证环冷机平稳运行，应采用双传动或多级传动系统；为防止卡死造成事故，传动装置采用柔性连接。回转体主要由台车、台车框架、支撑轨道、柱销支架等部分组成。回转体安装应确保两轴孔的同轴度，根据机床加工精度要求，确定回转体中轴孔定位误差应不大于 $\pm 0.1\text{mm}$ 。回转体圆度公差小于 $5\text{mm}$ 。此外，对台车及台车框架、支撑轨道、柱销支架、环冷机走台等的设计、制造、安装要求进行了描述。为保证良好的保温效果，要求台车设备外表面稳定低于 $60^{\circ}\text{C}$ ，取热罩外表面温度低于 $60^{\circ}\text{C}$ 。为保证环冷机的密封性能要求上部为水密封、下部为双层密封：第一层为柔性密封，第二层为水密封，具有清淤泥功能。

烧结环冷机设备制造所用切削加工件、焊接件、火焰切割件、铸铁件、铸钢件和锻件等材质应满足重型机械通用技术条件系列标准要求。其中，传动轴材质为40Cr，探伤检查Ⅱ级，热处理:调质硬度HB240~280。台车轴材质:锻钢45<sup>#</sup>，探伤检查，符合国家二级标准。侧挡辊轮采用45号钢，调质处理:HB217~255，表面浮火硬度HC40-50，淬硬层2-3mm。平衡挡辊轮采用锻件。支撑辊轮体材质:50Mn锻件，调质: HB290~340。销轴材质45<sup>#</sup>，轴套40Cr。

设备运行可靠性保障要求运行一年后，正常生产工艺条件下关键运行参数应满足: a) 漏风率指标: <3%; b) 吨烧结矿风机电耗应不超过1.5kWh; c) 烟囱出口烟气温度一段应不低于420℃，二段应不低于300℃; d) 冷却后烧结矿温度应不超过120℃。漏风率指标、吨烧结矿风机电耗、烟气温度和冷却后烧结矿温度主要根据目前水封式烧结环冷机运行平均指标得出。

第6章和第7章分别为试验方法和检验规则。其中，试验方法主要规定了设备空负荷运转检查、烟气温度检测和漏风率检测方法。

第8章规定了水封式烧结环冷机设备标牌内容、产品包装要求，以及运输和贮存技术要求等。

## 七、与国内其它法律、法规的关系

制定本标准时依据并引用了国内有关现行有效的标准，也不违背国内其它行业标准、法律、法规及强制性标准的有关规定。

## 八、标准属性

本标准属于工信部行业标准，为推荐性标准。

## 九、标准水平及预期效果

该标准的制定对烧结生产线中推广先进水封式烧结环冷机技术产品、规范烧结环冷机的升级改造，强化高效回收烧结矿的余热，规范行业生产和使用秩序，指导生产和自律具有重要意义。对行业生产有较高的指导价值和应用规范。制定的原则体现了标准的先进性，科学性。

## 十、贯彻要求及建议

本标准归口单位为工信部钢铁行业节能标准化工作组，经过审定报批后，由中华人民共和国工业和信息化部发布并贯彻实施。建议在烧结环冷机的设计选型及烧结环冷机改造升级相关的生产和使用单位和部门进行宣贯执行。

## 十一、废止或代替现行相关标准的建议

无。

## 十二、其他应予说明的事项

无。

《水封式烧结环冷机》标准编制工作组

2022年1月