

《矿用高强度圆环链热处理技术规范》

(征求意见稿)

编制说明

一、工作简况

(一) 任务来源

本项目根据中国欧洲经济技术合作协会 2025 年团体标准制定计划,项目名称为《矿用高强度圆环链热处理技术规范》的任务而进行制订。

(二) 起草单位及主要起草人

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

(三) 标准制定目的和意义

从产业角度分析,制定《矿用高强度圆环链热处理技术规范》团体标准的目的和意义主要体现在以下几个方面:

1. 目的

矿用高强度圆环链作为煤矿刮板输送机、转载机的核心牵引部件,其性能直接决定综采工作面生产安全与运行效率。当前行业存在热处理工艺参数不统一、装备水平参差不齐、质量稳定性差等突出问题,缺乏覆盖材料选择、工艺控制、质量评价全流程的专项技术标准。本标准旨在统一中频感应淬火、差温回火等关键工序技术参数,明确不同强度等级及规格链环的加热温度、保温时间、冷却速率等核心工艺窗口,规范设备精度、介质管理、过程监控等系统性要求,从源头上解决因热处理工艺不当导致的早期断裂、疲劳寿命不足等质量缺陷,为生产企业提供可操作的技术依据,为质量监管提供统一的检验判定准则。

2. 意义

本标准的制定将显著提升矿用圆环链产品质量一致性与安全可靠性能,通过量化工艺参数与质量标准,推动行业技术升级与装备改造,降低煤矿运输系统故障率,保障井下安全生产。标准的实施有助于建立从原材料入厂到成品出厂的完整质量控制体系,填补国家标准在产品实现过程层面的技术空白,形成“产品标准+工艺规范”的协同效

应。同时，通过明确环保、能耗、安全等约束性指标，引导企业向绿色制造转型，提升我国矿用链条产品的国际竞争力，对促进煤机装备制造业高质量发展具有重要的技术支撑与行业引领作用。

综上，制定《矿用高强度圆环链热处理技术规范》团体标准对于促进产业健康发展、推动技术创新、保障消费者权益以及增强行业竞争力等方面都具有重要意义。

（四）主要工作过程

1. 前期准备工作

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集相关的材料。同时，标准编制小组安排相关人员，多次与相关行业人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

2025年11月25日本团体标准由中国欧洲经济技术合作协会正式立项，立项名称为：《矿用高强度圆环链热处理技术规范》。

2. 标准起草过程

2025年11月，团体标准立项通知公示后，标准编制小组首先组织了标准制定工作会议，各编写人员根据工作计划分工和编写要求开展了相关工作。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会，经过多次修改，于2025年12月完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

二、标准编制原则和依据

（一）编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的行业现状，按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定及相关要求编制。

（二）标准主要内容与确定依据

1. 标准主要内容

1.1 范围

本文件适用于矿用高强度圆环链的退火处理、调质热处理及修接单环热处理。

1.2 规范性引用文件

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法

GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 224 钢的脱碳层深度测定法

GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法

GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法

GB/T 6402 钢锻件超声检测方法

GB/T 7232 金属热处理工艺术语

GB/T 8923.1 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级

GB/T 10561 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法

GB/T 12606 铁磁性钢铁工件漏磁探伤方法

GB/T 12718 矿用高强度圆环链

GB/T 13298 金属显微组织检验方法

GB/T 18920 城市污水再生利用 城市杂用水水质

YB/T 5338 钢中残余奥氏体定量测定 X射线衍射仪法

1.3 术语和定义

GB/T 7232 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

1.4 总体要求

对热处理前的总体要求的规定。

1.5 热处理参数要求

对热处理参数要求进行规定。

1.6 技术要求

对热处理后的技术要求进行规定。

1.7 试验方法

对热处理后的试验方法进行规定。

1.8 环保要求

对热处理后的废水废气处理进行规定

2. 确定标准主要内容的依据

依据相关法规和标准要求，如以 GB/T 12718 《矿用高强度圆环链》、GB/T 6394

《金属平均晶粒度测定方法》和 GB/T 13298《金属显微组织检验方法》等国家标准为基础依据。技术参数的设定综合参考了国内外主流生产企业的成熟工艺数据，通过大量试验验证与现场工艺评审，确保工艺窗口既符合现有装备能力，又能稳定产出满足煤矿井下极端工况使用要求的产品。质量指标直接对应伸长率、冲击功等力学性能要求，并细化硬度均匀性、淬硬层深度、金相组织等过程控制指标，形成“原材料—工艺—成品”的闭环质量控制逻辑。安全环保全面覆盖作业场所、介质管理、废弃物排放等关键环节，体现绿色制造理念。整体内容体现强制性标准的技术底线、行业先进水平的工艺引领、以及团体标准快速响应市场需求的灵活性特点。

三、主要试验[或验证]情况分析、技术经济论证、预期经济效果

本标准在制定过程中，核心技术内容建立在系统的工艺试验与验证基础之上。验证工作覆盖四种典型材质及全规格系列产品。针对退火、调质、修接单环三大核心工艺，累计开展了数百组工艺参数优化试验，配套进行了大量力学性能与金相组织测试。研究重点揭示了中频感应加热速率、链环内外温差等关键参数对产品质量的影响规律，确立了避免组织不均的临界控制指标。淬火介质对比研究表明，采用适配的盐水淬火方案可使核心材质冲击韧性获得显著提升，同时通过工艺优化有效控制了腐蚀风险。修接单环工艺通过仿真模拟与疲劳试验相结合，验证了预热温度适度提高对改善补焊区组织均匀性的关键作用。所有工艺参数的容差范围均基于科学统计方法确定，确保技术要求兼顾先进性与可靠性。

本标准确立的中频感应加热、连续淬火技术路线展现出显著的综合效益。相较于传统加热方式，新工艺的节能效果突出，单吨产品电耗大幅削减，规模化生产条件下年度电费节约可观。设备投资方面，标准配置方案较传统燃气炉组投资成本明显降低，且炉体使用寿命延长，折旧费用减少。采用可循环淬火介质使介质消耗成本与废液处理费用同步下降，综合成本优势显著。质量控制效益尤为突出，调质一次合格率提升至行业领先水平，返工与报废损失明显降低。虽然环保设施投入使初期成本略有增加，但废气处理装置采用先进工艺，实现超低排放，可免于环保税征收，长期运营中环保支出不增反降。综合测算表明，标准实施可实现吨钢综合成本显著下降，投资回收周期合理，技术经济可行性强。

本标准发布实施后，标准发布后将引导全行业技术升级与质量提升。采用标准工艺生产的圆环链产品疲劳寿命普遍延长，高强度工况下的使用寿命较市场平均水平提

升显著，将大幅减少矿山企业的备件更换频次与停机损失，为煤炭行业节约巨额采购成本。产品质量一致性的提升将有效突破国际贸易技术壁垒，出口合格率预计大幅提高，年创汇能力显著增强。修接单环热处理工艺的标准化将使可修复链环比例翻倍，每年节约大量优质钢材，资源效益突出。环保要求推动全行业淘汰落后产能，优化产业结构，同时实现废液与有害气体大幅减排，可形成碳汇交易收益。长远来看，标准实施将促进产业集中度提升，带动行业整体利润率增长，形成质量、效益、环境协调发展的可持续发展格局。

四、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、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

七、知识产权情况说明

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

八、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

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）

本标准首次制定，没有特殊要求。

十、其他应予说明的事项

无。

《矿用高强度圆环链热处理技术规范》团体标准编制组

2025年12月