**《****电炉用高锰无磁钢板》团体标准**

**编制说明**

**一、任务来源**

本文件由中国特钢企业协会提出并归口，冶金工业规划研究院作为标准组织协调单位。根据中国特钢企业协会团体标准化工作委员会团体标准制修订计划，由酒泉钢铁(集团)有限责任公司、冶金工业规划研究院等单位共同参与起草，并共同参与前期研究、调研和标准的编制、修改、技术数据验证以及标准推广等工作。

**二、制定本文件的目的和意义**

高锰无磁钢已在全国变压器行业、电磁铁行业、电炉制造企业得到广泛应用。20Mn23AlV无磁钢作为一种钢铁功能材料，是一种在磁场作用下基本不产生磁感应的低磁钢铁材料。近年来随着对20Mn23AlV等高锰无磁钢钢的研究深入，己开始在电石炉上进行了替代性尝试，效果良好，故在与电石炉同工矿条件下的矿热炉硅铁炉、镍铁炉、工业硅炉中也可以成功成为无磁不锈钢的替代品。20Mn23AlV等牌号主要常用合金Mn和Al，成本较低，选材更加经济和环保，具有很强的优势和潜力。

高温抗磁钢是矿热炉、电石炉、硅铁炉、镍铁炉、工业硅炉等必不可少的金属材料。现均采用1Cr18Ni9Ti或0Cr18Ni9不锈钢。20Mn23Al因为磁导率低，涡流损耗小且在600℃以下机械性能没有很大的改变，相比于不锈钢在经济和性能方面都有很强的优势和潜力，在电炉制造企业目前得到广泛应用，主要用于铁芯拉杆、夹件、油箱壁、法兰、炉盖、炉裙、水套、保护屏、压力环、下料管、钢梁、下把持简等结构件制作。目前我国高锰无磁钢标准主要为《电力变压器用高锰无磁钢板》（YB/T 6148-2023）、《无磁石油钻具用钢棒》（YB/T 4273-2012），该标准适用于细分领域用用无磁钢，与电。

**三、标准编制过程**

标准牵头单位酒泉钢铁(集团)有限责任公司具有较强的高锰无磁钢产品生产经验，为进一步完善无磁钢产品标准体系，增强细分领域产品的适用性，酒泉钢铁(集团)有限责任公司等单位积极配合起草组开展标准预研等基础工作，标准研制过程中，编制组广泛收集国内外技术资料，比对现行有效标准，结合国内外高锰无磁钢生产现状，着重调研下游行业重点关注的技术指标，并广泛征求利益相关方意见，强化标准的适用性、先进性和公正性，提升标准应用实施效果。

2024年7月：中国特钢企业协会团体标准化工作委员会（以下简称团标委）秘书处给各位委员发出团体标准立项函审单。到立项函审截止日期，没有委员提出不同意见；

2024年8月：团标委正式下达《电炉用高锰无磁钢板》团体标准立项计划（2024年第四批）。团体标准立项后，酒泉钢铁(集团)有限责任公司、冶金工业规划研究院相关人员组成了标准起草组，提出了标准编制计划和任务分工，并开始标准编制工作。；

2024年8~2025年4月：进行起草标准的调研、问题分析和相关资料收集等准备工作，完成了标准制定提纲、标准草案；

2025年4月：计划召开标准启动会，围绕标准草案进行讨论，按照与会意见和建议进行修改，形成征求意见稿并发出征求意见；

2025年7月：计划完成征求意见处理、形成标准送审稿；

2025年8月：计划完成该标准审定会和标准报批稿，上报中国特钢企业协会审批；

2025年9月：完成标准报批稿，上报中国特钢企业协会审批；完成标准发布、实施。

**四、标准编制原则**

一是满足用户使用需要的原则。标准牵头单位酒泉钢铁(集团)有限责任公司具有较强的细分领域高锰无磁钢产品生产经验，并做到行业领先地位，力争达到“科学、合理、先进、实用”。二是实践标准供给侧改革的原则。进一步完善钢材产品标准体系，满足电炉用无磁钢的需求，争取实现团体标准的“及时性”、“先进性”和“市场性”的要求。三是技术创新的原则。在与国家标准体系协调一致的基础上，结合国内外发电炉用无磁钢高锰无磁钢产品生产现状，着重调研下游行业重点关注的技术指标，在产品牌号和合金成分涉设计、力学性能等方面进行技术创新，在标准中充分体现新产品的技术特点。

**五、标准的研究思路及内容**

（一）编制思路

《电炉用高锰无磁钢板》主要以解决下游电炉用高锰无磁钢生产和市场需求为导向，进行标准设计与研制。随着再电炉中替代无磁不锈钢开始应用，制作结构件，对电炉高锰无磁钢提出了磁导率、力学性能等技术要求，需要重点研究并实现电炉用高锰无磁钢，满足高温性能、磁导率低、损耗低等技术要求。

本文件在编制过程中以YB/T 6148-2023标准为指导，建立电炉用高锰无磁钢标准体系技术要求架构，面对制作电炉结构件下游客户关注的技术指标进行设计，使标准更具有针对性和实用性。

（二）标准技术框架

本文件包含以下部分

前 言

1 范围

2 规范性引用文件

3 术语和定义

4 牌号表面方法

5 订货内容

6 尺寸、外形、重量

7 技术要求

8 试验方法

9 检验规则

10 包装、标志和质量证明书

（三）主要技术内容

**1、标准名称**

依据团体标准制修订计划，本文件的名称为《电炉用高锰无磁钢板》。

**2、范围**

本章对文件内容、适用范围和产品用途进行了规定。其内容包括电炉用耐热高锰无磁钢板的牌号表示方法及分类代号、订货内容、制造方法、技术要求、试验方法、检验规则及包装、标志和质量证明书等规定，适用于电炉和合金冶炼用矿热炉用厚度为6~60mm的高锰无磁钢板（以下简称“钢板”）。在电路中主要用于高温、无磁的结构件的生产。

**3、规范性引用文件**

基于文件内容，对涉及的检测方法标准、包装、标志和质量证明书标准、尺寸、外形、重量及允许偏差标准等进行了引用。根据相关标准最新发布版本，重新梳理了引用标准。

**4、术语和定义**

YB/T 6148中对于无磁钢进行了定义，本文件引用YB/T 6148中界定的术语和定义适用于本文件。

**5、订货要求**

根据行业通用情况，规定按本文件订货的合同或订单应包括下列内容，本文件编号；产品名称；牌号；规格，尺寸外形及允许偏差；交货状态；交货重量（数量）；特殊要求。

**6、制造工艺**

6.1冶炼

按照通用的生产方式，应采用转炉或电炉冶炼，并经炉外精炼。除非需方有特殊要求并在合同中注明，冶炼方法一般由供方自行选择。

6.2交货状态

钢板以热轧或热机械轧制状态交货。经供需双方协商，并在合同中注明，也可采用热处理状态交货。

**7、技术要求**

7.1牌号和化学成分

牵头单位根据YB/T 6148以及其他高锰无磁钢产品进行合金化设计确定产品牌号，本文件产品主要相较于普通高锰无磁钢增加Mo含量，提高Si含量，增加耐热性，适用于电炉的生产环境。牌号与行业标准相比部分元素进行调整，21Mn23AlSiMo-1和21Mn23AlSiMo-2两各牌号化学成分区别只有Mo和Nb+V+Ti的成分有区别，根据钢铁牌号命名方法国家标准要求，本文件2个牌号命名方式一样，为区分两个牌号，两个牌号分别命名为代号1和代号2.

与行业标准化学成分列举如表1。

**表1 牌号和化学成分**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准 | 牌号 | 化学成分（质量分数）/% |
| C | Si | Mn | P | S | Alt | Mo | Nb+V+Ti |
| 本文件 | 21Mn23AlSiMo-1 | 0.15～0.25 | 0.80～1.30 | 21.50～25.00 | ≤0.050 | ≤0.030 | 1.50~2.50 | 0.05～0.25 | 0.04~0.08 |
| 行标 | 20Mn23AlVH | ≤0.25 | ≤0.50 | 21.50~25.00 | ≤0.045 | ≤0.030 | 1.50~2.50 | — | 0.04~0.10（V） |
| 本文件 | 21Mn23AlSiMo-2 | 0.15～0.25 | 0.80～1.30 | 21.50～25.00 | ≤0.050 | ≤0.030 | 1.50~2.50 | 0.10～0.50 | 0.05~0.10 |
| 行标 | 20Mn23AlVH | ≤0.25 | ≤0.50 | 21.50~25.00 | ≤0.045 | ≤0.030 | 1.50~2.50 | — | 0.04~0.10（V） |
| 为提高钢板的耐热性能,钢中应至少加入Nb、V、Ti元素中的一种，当单独或组合加入时，应保证至少一种合金元素含量符合表中下限规定。 |

7.2力学性能和工艺性能

本文件综合产品生产的情况和下游的应用设定，与行业标准应用领域不同，性能指标存在差异，故未进行对比。

**表2 力学性能和工艺性能**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 拉伸试验(横向) | 180°弯曲试验 | 磁导率 |
| 上屈服强度ReL/MPaa | 抗拉强度 R,/MPa | 断后伸长率A/% | 公称厚度 | (16\*10~³A/m磁场) |
| 公称厚度/mm | ≤16 | 16～40 |
| ≤16 | >16～40 |
| 21Mn23AlSiMo-1 | ≥305 | ≥285 | ≥600 | ≥30 | d=3a | d=2a | ≤1.05 |
| 21Mn23AlSiMo-2 | ≥325 | ≥300 | ≥630 | ≥30 | ≤1.05 |
| a 厚度40mm以上钢板拉伸、弯曲不作为交货条件。b 当屈服现象不明显时，可用规定塑性延伸强度Rp0.2代替上屈服强度。。 |

7.3 磁导率

防止无磁钢结构件因漏磁造成损耗与运转中产生涡流，所以导磁率要低，本文件综合产品生产的情况和下游的应用设定当磁场强度为16×103A/m（200奥斯特）时，磁导率为≤1.05。

7.4硬度

参照行业标准的要求，本文件设定根据需方要求，并在合同中注明，可对钢板进行硬度检验，试验标准和验收指标由供需双方协商确定。

7.5超声检测

参照行业标准的要求，本文件设定根据需方要求，并在合同中注明，可对钢板进行超声检测，试验标准和验收指标由供需双方协商确定。

7.6表面质量

参照行业标准要求，钢板表面不应有结疤、拉裂、裂纹、折叠、夹杂、气泡和压入氧化铁皮等对使用有害的缺陷。钢板不准有目视可见的分层。钢板表面允许有不影响使用的薄层氧化铁皮、铁锈和轻微的划痕、凹面、麻点、表面粗糙、凸起等局部缺欠，其深度或高度不应超过钢板厚度公差之半，并应保证钢板的允许最小厚度。钢板表面缺陷允许清理，清理后应保证钢板的最小厚度。清除处应平滑、无棱角。经供需双方协商，钢板表面质量可执行GB/T 14977的规定

7.7尺寸、外形、重量

本文件参照行业标准要求，规定钢板的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合GB/T 709的规定。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，也可供应其他尺寸、外形及允许偏差的钢板。钢板采用理论重量交货，钢板密度7.85g/cm3。

8 试验方法

钢的化学成分试验一般按GB/T 223(所有部分）、GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20125或通用的化学分析方法进行，仲裁时由供需双方协商确定。钢板的检验项目、取样方法和试验方法应符合表4的规定。

**表4 检验项目、取样数量、取样方法和试验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 取样数量 | 取样方法 | 试验方法 |
| 1 | 化学成分（熔炼分析） | 1个/炉 | GB/T 20066 | 见8.1 |
| 2 | 拉伸试验 | 1个/批 | GB/T 2975 | GB/T 228.1 |
| 3 | 弯曲试验 | 1个/批 | GB/T 2975 | GB/T 232 |
| 4 | 相对磁导率 | 1个/批 | GB/T 35690 | GB/T 35690 |
| 5 | 硬度 | 2个/批 | 协商 | 双方协商 |
| 6 | 厚度方向性能试验 | 3个/批 | 协商 | GB/T 5313 |
| 7 | 无损检测 | 逐张 | — | 双方协商 |
| 8 | 尺寸、外形 | 逐张 | — | 合适的量具 |
| 9 | 表面质量 | 逐张 | — | 目视 |

9检验规则

本文件对检查和验收、组皮规则、取样数量、复验与判定、数值修约等进行了规定。

10标志和包装

本文件要求钢板的包装、标志和质量证明书应符合GB/T 247的规定。

**六、标准中涉及专利的情况**

本标准不涉及专利问题。

**七、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况**

本文件充分纳入和反映了当今新产品、新技术、新工艺的先进技术成果，为电炉用高锰无磁钢板的推广应用提供了有力的技术支撑，为指导和规范电炉用高锰无磁钢板的生产和验收提供了依据，有利于提高产品的技术性能、安全可靠性和低碳环保性。

通过本文件的制定和实施，将对电炉用高锰无磁钢板生产技术的创新，产品质量的提升，市场竞争力的增强，具有广泛和深远的社会效益。同时，该文件的实施有利于促进下游产品的质量提升与推广应用，充分体现团体标准的引领作用。

**八、与国际、国外对比情况**

本文件制定过程中，查询了国内外标准，与国内外同类标准相比，规定了最为严格的生产、检验等条件，化学成分范围、力学性能指标均为国际最高水平。本文件可以满足用户对产品质量稳定性有特殊需求的订货，也可作为行业招标、采购的指导性文件。

**九、与现行法律、法规的关系**

制定本文件时依据并引用了国内有关现行有效标准，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。

**十、重大分歧意见的处理经过和依据**

本文件制定过程中无重大意见及分歧。

**十一、标准属性**

本文件属于中国特钢企业协会团体标准。

**十二、贯彻要求及建议**

本标准归口单位为中国特钢企业协会，经过审定报批后，由中国特钢企业协会发布。建议在对产品生产、贸易和使用等相关单位进行宣贯执行。

**十三、废止或代替现行相关标准的建议**

无。

**十四、其他应予说明的事项**

无。

《电炉用高锰无磁钢板》标准编制工作组

 2025年6月