**《钢筋混凝土用无磁钢筋》团体标准**

**编制说明**

**一、任务来源**

本文件由中关村不锈及特种合金新材料产业技术创新联盟提出并归口，冶金工业规划研究院作为标准组织协调单位。根据中关村不锈及特种合金新材料产业技术创新联盟团体标准化工作委员会团体标准制修订计划，由冶金工业规划研究院、酒泉钢铁(集团)有限责任公司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**

非磁性螺纹钢筋，用于防止产生各种电磁干扰的低磁构件及工程和造船行业、隐蔽工程和低磁建筑工程等使用的低磁结构钢。尤其是在近些年磁悬浮铁路项目研究中，它是利用电磁系统产生排斥力将车辆托起，使整个列车悬浮在导轨上，利用电磁力导向，使用直线电机推动列车前进。在磁悬浮铁路轨道中应用的钢筋要求无磁性或极低磁性钢筋来满足磁悬浮轨道的要求，以防止出现电磁干扰。

随着混凝土无磁钢筋产品在磁悬浮、磁屏蔽等结构中的应用越来越多，国内企业纷纷开始研发无磁钢筋，为保证钢筋产品的无磁要求，大多数企业使用高Mn的合金成分设计，酒钢、太钢、沙钢等企业纷纷研发生产出无磁钢筋，并掌握了生产方法，生产出的无磁螺纹钢筋除了常规性能外，还有极其重要的低磁导率性能。目前国内没有相关无磁钢筋的标准，国标GB 1499.2-2024钢筋系列标准，针对钢筋的常规性能，但缺乏对于磁性的要求，《45Mn17Al3低磁钢棒材规范》（YB4092-92），该标准舰船和消磁站专用码头的结构及设备用重量小于1t的低磁钢铸件，该标准发布时间较早，且适用于钢铸件，对于无磁钢筋的生产制造缺乏针对性的指导作用，本标准的制定，帮助构建无磁钢的标准体系，完善钢筋的标准体系，指导企业的生产。

**三、标准编制过程**

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，冶金工业规划研究院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，参照相应无磁钢筋的研究文献，富钢相关企业生产经验等材料，结合国内外无磁钢筋生产现状，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：中关村不锈及特种合金新材料产业技术创新联盟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《钢筋混凝土用无磁钢筋》团体标准立项计划（2024年第四批）。团体标准立项后，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8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9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10月：计划完成征求意见处理、形成标准送审稿；

2025年11月：计划完成该标准审定会和标准报批稿，上报中关村不锈及特种合金新材料产业技术创新联盟审批；

2025年12月：完成标准报批稿，上报中关村不锈及特种合金新材料产业技术创新联盟审批；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。标准牵头单位冶金工业规划研究院、酒泉钢铁(集团)有限责任公司具有较强的细分领域钢筋混凝土用无磁钢筋产品生产经验，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，满足无磁钢筋的需求，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，结合国内钢筋混凝土用无磁钢筋产品生产现状，着重调研生产企业的重点关注技术指标，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。

1. **讨论会修改**

1. 冶炼方法修改为“钢应采用转炉或电炉冶炼，并应经炉外精炼和真空脱气处理。除非需方有特殊要求并在合同中注明，冶炼方法由供方选择”

2.表4 钢筋牌号及化学成分和碳当量（熔炼分析）参照企业生产实际情况进行了部分修改。

3. 表5 钢筋的力学性能中按照GB 1499.2增加RoeL/RoeL；

4. 磁导率描述按照《电炉用高锰无磁钢板》标准修改；

5. 表面质量中删除表面涂层要求，表面涂层由下游客户决定，钢铁企业一般以热轧状态交货。

**六、标准的研究思路及内容**

（一）编制思路

《钢筋混凝土用无磁钢筋》主要以解决钢筋混凝土用无磁钢筋生产和市场需求为导向，以普通热轧带肋钢筋标准为基础，进行标准设计与研制。在磁悬浮悬浮、储能建设等建设，为了避免磁性材料对磁场分布产生干涉避免磁性材料对磁场分布产生干涉，制作结构件，对钢筋提出了低磁导率等技术要求，满足下游磁导率低、损耗低等技术要求。

本文件在编制过程中以相关企业生产经验和文献试验研究为指导，建立钢筋混凝土用无磁热轧带肋钢筋标准体系技术要求架构，面对制作有无磁要求的建筑结构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 尺寸、外形、重量

6 技术要求

7 试验方法

8 检验规则

9 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，调研实际使用情况，本文件的名称为《钢筋混凝土用无磁热轧带肋钢筋》。

**2、范围**

本章对文件内容、适用范围和产品用途进行了规定。其内容包括钢筋混凝土用无磁热轧带肋钢筋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，适用于钢筋混凝土用无磁热轧带肋钢筋（以下简称“钢筋”）。在生产中使用。

**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**

GB 1499.2中对于钢筋相关术语进行了定义，本文件引用GB 1499.2中界定的术语和定义适用于本文件。

**5、牌号表示方法**

钢筋牌号的构成及其含义见表1。

1. 钢筋牌号的构成及含义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 牌号 | 牌号构成 | 英文字母含义 |
| 无磁热轧钢筋 | HRB400NM | 由HRB+屈服强度特征值构成+NM构成 | HRB——热轧带肋钢筋的英文（Hot rolled Ribbed Bars）缩写。  E——“地震”的英文（Earthquake）的首位字母。  NM——“无磁性”的英文（Non Magnetism）的首位字母。 |
| HRB500NM |
| HRB500ENM | 由HRB+屈服强度特征值构成+E+NM构成 |
| HRB500ENM |

**6、尺寸、外形、重量**

6.1公称直径范围

参照富钢企业标准的设定，钢筋公称直径范围为10mm~36 mm。。

6.2公称横截面面积与理论单位重量

钢筋的公称横截面面积与理论单位重量应符合表2的规定。与GB 1499.2一致。

1. 钢筋的公称横截面面积与理论单位重量

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 公称直径 mm | 公称横截面积 mm2 | 理论重量a kg/m |
| 10 | 78.54 | 0.617 |
| 12 | 113.1 | 0.888 |
| 14 | 153.9 | 1.21 |
| 16 | 201.1 | 1.58 |
| 18 | 254.5 | 2.00 |
| 20 | 314.2 | 2.47 |
| 22 | 380.1 | 2.98 |
| 25 | 490.9 | 3.85 |
| 28 | 615.8 | 4.83 |
| 32 | 804.2 | 6.31 |
| 36 | 1018 | 7.99 |
| 1. 理论重量按密度为7.85g/cm3计算。 | | |

6.3　外形及尺寸允许偏差

钢筋的外形及尺寸允许偏差应符合GB 1499.2的规定。

6.4交货型式及允许偏差

参照企业生产技术要求，钢筋按直条定尺长度交货，交货长度应注明，长度允许偏差为+8 0mm。直径不大于16mm的钢筋准许以盘卷交货，交货时应切头切尾，每盘应是一条钢筋，准许每批有5%的盘数（不足两盘时准许有两盘）由两条钢筋组成。其盘重由供需双方协商确定。

6.5弯曲度和端部

参照GB 1499.2,直条钢筋的弯曲度应不影响正常使用，每米弯曲度不大于4 mm，总弯曲度应不大于钢筋总长度的0.4%。钢筋的端部应剪切正直，局部变形应不影响使用。

6.6重量及允许偏差

钢筋按重量交货，有实际重量、理论重量两种交货方式。钢筋的理论重量为钢筋长度乘以、表1中钢筋的每米理论重量。钢筋实际重量与理论重量的允许偏差应符合表3的规定。

1. 钢筋实际重量与理论重量允许偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 公称直径/mm | 实际重量与理论重量的偏差/% |
| 10～12 | ±5.0 |
| 14～20 | ±4.0 |
| 22～32 | ±3.0 |

**7、冶炼及性能**

7.1冶炼方法

按照钢铁企业常用的生产方式，本文件设定钢应采用转炉或电炉冶炼，并采用炉外精炼。

7.2化学成分

参照企业生产技术要求，钢筋牌号及化学成分（熔炼分析）应符合表4的规定。钢筋的成品化学成分允许偏差应符合GB/T 222的规定。

1. 钢筋牌号及化学成分和碳当量（熔炼分析）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 化学成分（质量分数）/% | | | | | | | |
| C | Si | Mn | P | S | Al | V | N |
| 不大于 | | | | | | | |
| HRB400NM | 0.14~0.22 | ≤1.0 | 20.50~25.00 | ≤0.0.30 | ≤0.0.30 | 1.50~2.50 | 0.04~0.30 | 0.10~0.30 |
| HRB400ENM |
| HRB500NM |
| HRB500ENM |

7.3力学性能

钢筋的下屈服强度ReL、抗拉强度Rm、断后伸长率、最大力总延伸率Agt等力学性能特征值应符合表5的规定。表5所列各力学性能特征值为最小保证值。

1. 钢筋的力学性能

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 下屈服强度  *ReL /* MPa | 抗拉强度  *Rm /* MPa | 断后伸长率  *A*/ % | 最大力总延伸率  *Agt* / % | *Rom*/*RoeL* |
| 不小于 | | | | |
| HRB400NM | 400 | 540 | 16 | 7.5 | — |
| HRB400ENM | — | 9.0 | 1.25 |
| HRB500NM | 500 | 630 | 15 | 7.5 | — |
| HRB500ENM | — | 9.0 | 1.25 |
| **注：***Ro*m为钢筋实测抗拉强度；*Ro*eL为钢筋实测下屈服强度。 | | | | | |
| a对于没有明显屈服的钢筋，下屈服特征值*ReL*采用规定塑性延伸强度*Rp0.2*。  b出厂检验准许采用A。  c仲裁检验时采用Agt。 | | | | | |

7.4 工艺性能

7.4.1弯曲性能

按表6规定的弯曲压头直径弯曲180°后，钢筋受弯曲部位表面不应产生裂纹。

1. 弯曲性能 单位为毫米

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 牌号 | 公称直径*d* | 弯曲压头直径 |
| HRB400NM  HRB400ENM | 10～25 | 4d |
| 28～36 | 5d |
| HRB500NM  HRB500ENM | 10～25 | 6d |
| 28～36 | 7d |

7.4.2　反向弯曲性能

对牌号带“E”的钢筋应进行反向弯曲试验。经反向弯曲试验后，钢筋受弯曲部位表面不应产生裂纹。反向弯曲试验的弯曲压头直径比弯曲试验相应增加1个钢筋公称直径。

7.5磁导率

当磁场强度为16×103A/m（200奥斯特）时，钢板的相对磁导率应符合表3的规定。

表7 钢筋的相对磁导率

|  |  |
| --- | --- |
| 牌号 | 相对磁导率Ur |
| HRB400NM、HRB400ENM、HRB500NM、HRB400ENM | ≤1.05 |

7.6　连接性能

钢筋可根据设计要求采用绑扎连接或机械连接，需采用无磁钢机械连接器或无磁扎丝。

7.7表面质量

钢筋应无有害的表面缺陷。当经钢丝刷刷过的试样的重量、尺寸、横截面积和力学性能不低于本标准第6章、第7章要求时，锈皮、表面不平整或氧化铁皮应不作为拒收的理由。除7.8.3条规定的缺陷以外的表面缺陷的试样不符合拉伸性能或工艺性能要求时，则认为这些缺陷是有害的。

**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 20124、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。。每批钢筋的检验项目、取样方法和试验方法应符合表8的规定。

**表8 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/个 | 取样方法 | 试验方法 |
| 1 | 化学成分  （熔炼分析） | 1 | GB/T 20066 | 7.1 |
| 2 | 拉伸 | 2 | 不同根钢筋切取 | GB/T 28900和7.2 |
| 3 | 弯曲 | 2 | 不同根钢筋切取 | GB/T 28900和7.2 |
| 4 | 反向弯曲 | 1 | 任一根钢筋切取 | GB/T 28900和7.2 |
| 5 | 相对磁导率 | 3 | 不同根钢筋窃取 | GB/T 35690-2017 |
| 6 | 尺寸 | 逐根（盘） | —— | 7.3 |
| 7 | 表面 | 逐根（盘） | —— | 目视 |
| 8 | 重量偏差 | 7.4 | | |

9检验规则

本文件对检查和验收、组批规则、取样数量、复验与判定、数值修约等进行了规定。

10包装、标志和质量说明书

本文件提出了表面标志、包装和质量说明书提出要求。

**七、标准中涉及专利的情况**

本标准不涉及专利问题。

**八、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，为钢筋混凝土用无磁热轧带肋钢筋的推广应用提供了有力的技术支撑，为指导和规范钢筋混凝土用无磁热轧带肋钢筋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，将对钢筋混凝土用无磁热轧带肋钢筋生产技术的创新，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。

**九、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。

**十、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。

**十一、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。

**十二、标准属性**

本文件属于中关村不锈及特种合金新材料产业技术创新联盟团体标准。

**十三、贯彻要求及建议**

本标准归口单位为中关村不锈及特种合金新材料产业技术创新联盟，经过审定报批后，由中关村不锈及特种合金新材料产业技术创新联盟发布。建议在对产品生产、贸易和使用等相关单位进行宣贯执行。

**十四、废止或代替现行相关标准的建议**

无。

**十五、其他应予说明的事项**

无。

《钢筋混凝土用无磁热轧带肋钢筋》标准编制工作组

2025年9月