团体标准

T/SSEA XXXX—XXXX

耐工业大气腐蚀抗震钢筋

Anti-seismic steel bar with industrial atmospheric corrosion resistance

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

中国特钢企业协会 发布

ICS 77.140.70

CCS H 44

版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构。除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

# 前 言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本部分的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国特钢企业协会团体标准化工作委员会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

耐工业大气腐蚀抗震钢筋

1. 范围

本文件规定了耐工业大气腐蚀抗震钢筋的术语和定义、分类、牌号、订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本文件适用于耐工业大气腐蚀抗震钢筋（以下简称钢筋）。

1. 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成为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 222 钢的成品化学成分允许偏差

GB/T 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法

GB/T 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钽试剂萃取光度法测定钒含量

GB/T 223.19 钢铁及合金化学分析方法 新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量

GB/T 223.37 钢铁及合金 氮含量的测定 蒸馏分离靛酚蓝分光光度法

GB/T 223.40 钢铁及合金 铌含量的测定 氯磺酚S分光光度法

GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 铋磷钼蓝分光光度法和锑磷钼蓝分光光度法

GB/T 223.63 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠（钾）光度法测定锰量

GB/T 223.84 钢铁及合金 钛含量的测定 二安替比林甲烷分光光度法

GB/T 223.85 钢铁及合金 硫含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法

GB/T 223.86 钢铁及合金 总碳含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法

GB/T 1499.2-2018 钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋

GB/T 33953-2017 钢筋混凝土用耐蚀钢筋

GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法（常规法）

GB/T 13298 金属显微组织检验方法

GB/T 17505 钢及钢产品 交货一般技术要求

GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法

GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法（常规方法）

GB/T 20124 钢铁 氮含量的测定 惰性气体熔融热导法（常规方法）

GB/T 20125 低合金钢 多元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法

GB/T 28900 钢筋混凝土用钢材试验方法

YB/T 081 冶金技术标准的数值修约与检测数值的判定

YB/T 4368 钢筋工业大气环境中腐蚀试验方法

JGJ 18 钢筋焊接及验收规程

JGJ/T 27 钢筋焊接接头试验方法标准

JGJ 107 钢筋机械连接技术规程

1. 术语和定义

GB/T 1499.2、GB/T 33953界定的术语和定义适用于本文件。

1. 分类、牌号
	1. 钢筋按屈服强度特征值分为400、500级。
	2. 钢筋牌号的构成及其含义见表1。
2. 钢筋牌号的构成及含义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 牌号 | 牌号构成 | 英文字母含义 |
| 耐工业大气腐蚀抗震钢筋 | HRB400aE | 由HRB+屈服强度特征值+a+E构成 | HRB——热轧带肋钢筋的英文（Hot rolled Ribbed Bars）缩写。a——耐工业大气腐蚀的英文（industrial atmospheric corrosion resistance）中“atmospheric”的首位字母。E——“地震”的英文（Earthquake）首位字母。 |
| HRB500aE |

1. 订货内容

按本文件订货的合同或订单应包括以下内容：

1. 本文件编号；
2. 产品名称；
3. 钢筋牌号；
4. 钢筋公称直径、长度及重量（或数量）；
5. 特殊要求。
6. 尺寸、外形、重量

钢筋的尺寸、外形、长度、弯曲度和端部、重量及其允许偏差应符合GB/T 1499.2的规定。

1. 技术要求
	1. 牌号和化学成分
		1. 钢筋牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表2的规定。根据需要，可加入V、Nb、Ti等元素。
2. 牌号和化学成分（熔炼分析）

|  |  |
| --- | --- |
| 牌号 | 化学成分（质量分数）/% |
| C | Si | Mn | P | S | Cu |
| HRB400aE | ≤0.21 | ≤0.70 | ≤1.50 | 0.055~0.130 | ≤0.030 | 0.20~0.50 |
| HRB500aE | ≤0.21 | ≤0.70 | ≤1.60 | 0.055~0.130 | ≤0.030 | 0.20~0.50 |

* + 1. 钢的氮含量不应大于0.012%。供方如能保证可不作分析，钢中如有足够数量的氮结合元素，含氮量的限制可适当放宽。
		2. 钢筋的成品化学成分允许偏差应符合GB/T 222的规定。
	1. 冶炼方法

钢应采用转炉或电炉冶炼，必要时可采用炉外精炼。

* 1. 交货型式

钢筋通常按直条交货，直径不大于16mm的钢筋也可按盘卷交货。

* 1. 力学性能
		1. 钢筋的下屈服强度ReL、抗拉强度Rm、最大力总延伸率Agt等力学性能特征值应符合表3的规定。表3所列各力学性能特征值，除RoeL/ReL可作为交货检验的最大保证值外，其他力学特征值可作为交货检验的最小保证值。
1. 钢筋力学性能特征值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 下屈服强度*ReL /* MPa | 抗拉强度*Rm /* MPa | 最大力总延伸率*Agt* / % | *Rom*/*RoeL* | *RoeL*/*ReL* |
| 不小于 | 不大于 |
| HRB400aE | 420 | 560 | 9.0 | 1.25 | 1.30 |
| HRB500aE | 520 | 670 | 9.0 | 1.25 | 1.30 |
| 注：*Rom*为钢筋实测抗拉强度；*RoeL*为钢筋实测下屈服强度。 |

* + 1. 对于没有明显屈服强度的钢筋，下屈服特征值ReL应采用规定塑性延伸强度Rp0.2。
	1. 工艺性能
		1. 弯曲性能

钢筋应进行弯曲试验，按表4规定弯曲压头直径弯曲180°后，钢筋受弯曲部位表面不得产生裂纹。

1. 弯曲压头直径 单位为毫米

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 牌号 | 公称直径*d* | 弯曲压头直径 |
| HRB400aE | 6~25 | *4d* |
| 28~40 | *5d* |
| ＞40~50 | *6d* |
| HRB500aE | 6～25 | 6*d* |
| 28～40 | *7d* |
| ＞40～50 | *8d* |

* + 1. 反向弯曲性能
			1. 钢筋应进行反向弯曲试验。经反向弯曲试验后，钢筋受弯曲部分表面不得产生裂纹。
			2. 可用反向弯曲试验代替弯曲试验。
			3. 反向弯曲试验的弯曲压头直径比弯曲试验相应增加一个钢筋公称直径。
	1. 疲劳性能

根据需方需求，可进行疲劳性能试验。疲劳试验应符合GB/T 28900的规定。连接性能

* + 1. 钢筋推荐使用机械连接，机械连接接头应使用与钢筋耐腐蚀等级相同的材料，并按JGJ 107对接头进行检验。
		2. 若使用焊接连接方式的，焊接工艺应由供需双方协商经试验确定，使用耐蚀等级相同的焊接材料进行焊接，并按JGJ/T 27和JGJ 18对接头进行检验。
	1. 金相组织

钢筋的金相组织应符合GB/T 1499.2-2018中7.9的规定。

* 1. 耐腐蚀性能
		1. 钢筋应按照YB/T 4368进行耐腐蚀试验。
		2. 钢筋相对腐蚀率采用式（1）计算。钢筋与GB/T 1499.2中HRB400牌号比照，相对腐蚀速率低于68%。

$相对腐蚀率=\frac{耐腐蚀钢筋的平均腐蚀速率-普通钢筋的平均腐蚀速率}{试样总长度×理论重量}×100\%$ ······（1）

1. 试验方法
	1. 拉伸、弯曲、反向弯曲试验

钢筋的拉伸、弯曲、反向弯曲试验应符合GB/T 1499.2的规定。

* 1. 尺寸测量

钢筋的尺寸测量应符合GB/T 1499.2的规定。

* 1. 重量偏差的测量与判定
		1. 测量钢筋重量偏差时，试样应从不同根钢筋上截取，数量不少于5支，每支试样长度不小于500 mm。长度应逐支测量，应精确到1 mm。测量试样总重量时，应精确到不大于总重量的1%。
		2. 钢筋实际重量与理论重量的偏差按公式（2）计算：

 ············（2）

* 1. 宏观金相、截面维氏硬度、微观组织检验

宏观金相、截面维氏硬度、微观组织的检验应按GB/T 1499.2-2018附录B的规定进行。当对检验结果有异议时，应以微观组织作为仲裁依据。

* 1. 检验项目
		1. 钢的化学成分试验方法应按GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20124或通用方法的规定进行，但仲裁时应按GB/T 223.5、GB/T 223.11、GB/T 223.12、GB/T 223.14、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.37、GB/T 223.40、GB/T 223.59、GB/T 223.63、GB/T 223.84、GB/T 223.85、GB/T 223.86、GB/T 4336、GB/T 20125的规定进行。
		2. 每批钢筋的检验项目、取样方法和试验方法应符合表5的规定。
1. 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a | 1 | GB/T 20066 | 见8.5.1 |
| 2 | 拉伸 | 2 | 不同根钢筋切取 | GB/T 28900和8.1 |
| 3 | 弯曲 | 2 | 不同根钢筋切取 | GB/T 28900和8.1 |
| 4 | 反向弯曲 | 1 | 任一根钢筋切取 | GB/T 28900和8.1 |
| 5 | 尺寸 | 逐根 | — | 见8.2 |
| 6 | 表面 | 逐根 | — | 目视 |
| 7 | 重量偏差 | 见8.3 |
| 8 | 金相组织 | 2 | 不同根钢筋切取 | GB/T 13298和8.4 |

* + 1. 疲劳性能、连接性能、耐腐蚀性能只进行型式试验，即仅在原料、生产工艺、设备有重大变化及新产品生产时进行检验。型式试验取样方法和试验方法应符合表6的规定。
1. 型式试验检验项目、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 | 疲劳性能 | 5 | 不同根钢筋切取 | GB/T 28900 |
| 2 | 连接性能 | JGJ 107、JGJ 18、JGJ/T 27 |
| 3 | 耐腐蚀性能 | YB/T 4368 |

* 1. 数值修约

检验结果的数值修约与判定应符合YB/T 081规定。

1. 检验规则

钢筋的检验规则应符合GB/T 33953-2017第9章的规定。

1. 包装、标志和质量说明书
	1. 钢筋的表面标志应符合下列规定：
2. 钢筋表面应轧上牌号标志、生产企业序号和公称直径毫米数字，还可以轧上经注册的厂名或商标。
3. 钢筋牌号以阿拉伯数字或阿拉伯数字加英文字母表示，HRB400aE以4AE表示，HRB500aE以5AE表示。厂名以汉语拼音字头表示。公差直径毫米数以阿拉伯数字表示。
4. 标志应清晰明了，标志的尺寸由供方按钢筋直径作适当规定，与标志相交的横肋可取消。
	1. 钢筋的包装、标志和质量说明书符合GB/T 2101的有关规定。