ICS 77.140.60

CCS H 44

团体标准

新能源汽车用高强度冷镦钢盘条

Cold heading steel wire rode for new energy vehicles

|  |
| --- |
|  |
|  |

XXXX - XX- XX发布

XXXX -XX - XX实施

中国特钢企业协会

中关村不锈及特种合金新材料 发布

产业技术创新联盟

T/SSEA XXXX—XXXX

T/CSTA XXXX—XXXX

目  次

[前  言 II](#_Toc8469)

[1 范围 3](#_Toc26667)

[2 规范性引用文件 3](#_Toc23152)

[3 术语和定义 4](#_Toc5807)

[4 牌号表示方法 4](#_Toc21433)

[5 订货内容 4](#_Toc1657)

[6 尺寸、外形、重量及允许偏差 4](#_Toc13070)

[7 技术要求 5](#_Toc6013)

[8 试验方法 7](#_Toc16795)

[9 检验规则 7](#_Toc15154)

[10 包装、标志和质量证明书 8](#_Toc11271)

[附录A（资料性）本文件盘条牌号与相关标准对照表 9](#_Toc11271)

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》给出的规则起草。

本文件由中国特钢企业协会团体标准化工作委员会、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联合提出并归口。

本文件主要起草单位：邢台钢铁有限责任公司

本文件主要起草人：

新能源汽车用高强度冷镦钢盘条

1. 范围

本文件规定了新能源汽车用高强度冷镦钢盘条的牌号表示方法、订货内容、制造方法、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本文件适用于公称直径为5 mm~42mm的新能源汽车紧固件用高强度冷镦钢盘条热轧盘条（以下简称盘条）。

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构成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 223.9 钢铁及合金 铝含量的测定 铬天青S分光光度法

GB/T 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法

GB/T 223.12 钢铁及合金化学分析方法 碳酸钠分离-二苯碳酰二肼光度法测定铬量

GB/T 223.16 钢铁及合金化学分析方法 变色酸光度法测定钛量

GB/T 223.18 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量

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 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法

GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法

GB/T 223.53 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定铜量

GB/T 223.54 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定镍量

GB/T 223.58 钢铁及合金化学分析方法 亚砷酸钠-亚硝酸钠滴定法测定锰量

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 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量

GB/T 223.61 钢铁及合金化学分析方法 磷钼酸铵容量法测定磷量

GB/T 223.62 钢铁及合金化学分析方法 乙酸丁酯萃取光度法测定磷量

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 223.64 钢铁及合金锰含量的测定 火焰原子吸收光谱法

GB/T 223.67 钢铁及合金 硫含量的测定 次甲基蓝分光光度法

GB/T 223.68 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量

GB/T 223.69 钢铁及合金 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法

GB/T 223.71 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后重量法测定碳含量

GB/T 223.72 钢铁及合金 硫含量的测定 重量法

GB/T 223.74 钢铁及合金化学分析方法 非化合碳含量的测定

GB/T 223.75 钢铁及合金 硼含量的测定 甲醇蒸馏-姜黄素光度法

GB/T 223.78 钢铁及合金化学分析方法 姜黄素直接光度法测定硼含量

GB/T 224 钢的脱碳层深度测定法

GB/T 225 钢 淬透性的末端淬火试验方法（Jominy试验）

GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法

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 1979 结构钢低倍组织缺陷评级图

GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备

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 6394 金属平均晶粒度测定方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 10561-2015 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 14981-2009 热轧圆盘条尺寸、外形、重量及允许偏差

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 20125 低合金钢 多元素含量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法

GB/T 20126 非合金钢 低碳含量的测定 第2部分：感应炉（经预加热）内燃烧后红外吸收法

GB/T 22368 低合金钢 多元素含量的测定 辉光放电原子发射光谱法（常规法）

YB/T 5293 金属材料 顶锻试验方法

1. 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

1. 订货内容

按本文件订货的合同或订单应提供下列信息：

1. 本文件编号；
2. 产品名称；
3. 牌号；
4. 规格；
5. 尺寸、外形的精度级别；
6. 重量（或数量）；
7. 包装方式及标识要求（未明确时，按供方提供的包装方式及标识）；
8. 交货状态；
9. 特殊要求。
10. 制造方法
    1. 冶炼方法

钢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，冶炼方法一般由供方选择。

* 1. 交货状态

盘条以热轧状态交货，根据用户要求，并在合同中注明，也可以其他状态交货。

1. 技术要求
   1. 牌号和化学成分
      1. 盘条的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表1的规定。本文件牌号与其他文件牌号对照参见附录A。
2. 化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 牌号 | 化学成分（质量分数）/% | | | | | | | | | |
| C | Sia | Mn | P | S | Altb | Tic | Crd | Be | Mo |
| 1 | XQ10B21 | 0.18～0.22 | ≤0.10 | 0.70～0.90 | ≤0.015 | ≤0.010 | 0.020～0.060 | — | ≤0.30 | 0.0008～0.0035 | — |
| 2 | XQ10B23 | 0.20～0.24 | 0.10～0.30 | 0.70～0.90 | ≤0.015 | ≤0.010 | 0.020～0.060 | — | ≤0.30 | 0.0008～0.0035 | — |
| 3 | XQ10B33 | 0.30～0.36 | ≤0.30 | 0.70～0.90 | ≤0.015 | ≤0.010 | 0.020～0.060 | — | ≤0.30 | 0.0008～0.0035 | — |
| 4 | XQ15B25 | 0.23～0.28 | ≤0.30 | 0.90～1.30 | ≤0.015 | ≤0.010 | 0.020～0.060 | — | ≤0.30 | 0.0008～0.0035 | — |
| 5 | XQ20MnB4 | 0.18～0.22 | ≤0.30 | 0.90～1.10 | ≤0.015 | ≤0.010 | 0.020～0.060 | — | ≤0.30 | 0.0008～0.0035 | — |
| 6 | XQ36MnB4 | 0.33～0.38 | ≤0.30 | 0.80～1.10 | ≤0.015 | ≤0.010 | 0.020～0.060 | — | ≤0.30 | 0.0008～0.0035 | — |
| 7 | XQML35 | 0.33～0.37 | 0.10～0.30 | 0.60～0.80 | ≤0.015 | ≤0.010 | — | — | ≤0.20 | — | — |
| 8 | XQML45 | 0.43～0.47 | 0.10～0.35 | 0.60～0.80 | ≤0.015 | ≤0.010 | — | — | ≤0.20 | — | — |
| 9 | XQML20MnTiB | 0.18～0.22 | 0.10～0.30 | 1.30～1.60 | ≤0.015 | ≤0.010 | ≥0.020 | 0.04～0.10 | — | 0.0008～0.0035 | — |
| 10 | XQML20Cr | 0.18～0.22 | 0.15～0.30 | 0.60～0.90 | ≤0.015 | ≤0.010 | — | — | 0.90～1.10 | — | — |
| 11 | XQML40Cr | 0.38～0.42 | 0.15～0.30 | 0.60～0.90 | ≤0.015 | ≤0.010 | — | — | 0.90～1.10 | — | — |
| 12 | XQML35CrMo | 0.33～0.37 | 0.15～0.30 | 0.60～0.85 | ≤0.015 | ≤0.010 | — | — | 0.90～1.10 | — | 0.15～0.25 |
| 13 | XQML42CrMo | 0.38～0.42 | 0.15～0.30 | 0.60～0.85 | ≤0.015 | ≤0.010 | — | — | 0.90～1.10 | — | 0.15～0.25 |
| 注：XQ代表“新能源汽车”中“新”和“汽”的汉语拼音首字母。 | | | | | | | | | | | |
| a经供需双方协商，硅含量可要求为Si≤0.10%，此时应添加0.02%～0.05%的Al。  b当测量酸溶铝Als时，Als≥0.015%。  c为保证硼的合金化效果，经供需双方协商，并在合同中注明，可对Ti/N提出要求（参考Ti/N的理想化学质量分数比=3.41）。  d为保证淬透性和力学性能，可以添加一定的Cr元素，添加含量由供需双方协商确认。  e若淬透性和力学性能能够满足要求，硼含量下限可放宽至0.0005%。 | | | | | | | | | | | |

* + 1. 钢中残余铬、镍、铜的质量分数各不大于0.20%，残余元素钼的质量分数不大于0.06%
    2. 经供需双方协议，也可供应其他牌号的盘条。
    3. 盘条的化学成分的成品分析允许偏差应符合GB/T 222的规定。
  1. 力学性能

热轧态交货的钢材一般不做力学性能试验。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可进行力学性能试验，盘条热轧状态的力学性能可参考表2的规定。

1. 盘条的力学性能

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 牌号 | 抗拉强度 Rm/MPa | 断后伸长率A/% | 断面收缩率Z/% | 硬度/HRB |
| 1 | XQ10B21 | ≤530 | ≥25 | ≥50 | ≤85 |
| 2 | XQ10B23 | ≤550 | ≥25 | ≥50 | ≤85 |
| 3 | XQ10B33 | ≤650 | ≥20 | ≥45 | ≤93 |
| 4 | XQ15B25 | ≤600 | ≥25 | ≥50 | ≤88 |
| 5 | XQ20MnB4 | ≤530 | ≥25 | ≥50 | ≤85 |
| 6 | XQ36MnB4 | ≤650 | ≥20 | ≥45 | ≤93 |
| 7 | XQML35 | ≤650 | ≥25 | ≥45 | ≤88 |
| 8 | XQML45 | ≤680 | ≥20 | ≥45 | ≤95 |
| 9 | XQML20MnTiB | ≤650 | ≥25 | ≥50 | ≤90 |
| 10 | XQML20Cr | ≤600 | ≥25 | ≥50 | ≤88 |
| 11 | XQML40Cr | ≤900 | ≥12 | ≥40 | ≤100 |
| 12 | XQML35CrMo | ≤1100 | ≥12 | ≥40 | ≤100 |
| 13 | XQML42CrMo | ≤1200 | ≥12 | ≥40 | ≤100 |
| 注：硬度取样检测在半径1/2处。 | | | | | |

* 1. 冷顶锻
     1. 盘条应进行1/2普通级冷顶锻试验。根据试样冷顶锻后与冷顶锻前的高度比，盘条的冷顶锻性能分为：

a） 高级……1/4；

b） 较高级……1/3；

c） 普通级……1/2。

需方要求较高级或高级冷顶锻性能时，应在合同中注明。碳的质量分数大于或等于 0.30%的牌号以及含合金元素（V、Ti、B、Cr、Mo）的牌号，当要求高级或较高级冷顶锻性能时，试样需先球化退火。

* + 1. 经冷顶锻试验后，试样表面不应出现裂纹。
  1. 脱碳层

盘条一边全脱碳层和总脱碳层（铁素体层+过渡层）深度应符合表4的规定。

表4脱碳层 单位为毫米

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 公称直径 | 完全脱碳层深度 | 总脱碳层深度（铁素体+过渡层） |
| ≤10 | 0 | ≤0.07 |
| ＞10 | ≤0.7%D |

* 1. 晶粒度

盘条的奥氏体晶粒度应为7.0级或更细。若供方工艺上有保证，可不做检验。

* 1. 非金属夹杂物
     1. 盘条应进行非金属夹杂物检验，并按GB/T 10561-2023的A法进行评级，其合格级别应符合表5中组别I要求；经供需双方协商，并在合同中注明，也可按组别Ⅱ要求交付。
     2. 由供需双方协商，并在合同中注明，也可按照其他方法检验，其合格级别由供需双方协商确定。

表5 非金属夹杂物合格级别 级

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 组别 | A类 | | B类 | | C类 | | D类 | | DS类 |
| 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 |
| I | ≤2.0 | ≤1.5 | ≤2.0 | ≤1.5 | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤1.5 | ≤1.5 | ≤1.5 |
| Ⅱ | ≤1.5 | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤0.5 | ≤0.5 | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤1.0 |

* 1. 低倍组织
     1. 盘条的横截面酸浸低倍试片上不允许有目视可见的缩孔、气泡、裂纹、翻皮、夹杂、夹渣、白点、分层等。
     2. 酸浸低倍组织级别应符合表6。供方若能保证，可不做检验。

表6低倍组织合格级别

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 一般疏松 | 中心疏松 | 中心偏析 |
| ≤1.0级 | ≤1.0级 | ≤1.0级 |

* 1. 末端淬透性

根据需方要求,并在合同中注明,表面硬化型和调质型(包括含硼钢)盘条可进行末端淬透性试验。

推荐的淬火温度和距淬火端部不同距离处的洛氏硬度值见表7。

表7 表面硬化型和调质型（包括含硼钢）的末端淬透性a

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 推荐淬火温度/℃ | 距淬火端部不同距离（mm）的硬度，HRC | | | | | | | | |
| 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 20 | 25 |
| XQ10B21 | 900±5 | 34-45 | 30-45 | 20-41 | ≤35 | — | — | — | — | — |
| XQ10B23 | 880±5 | 34-45 | 30-45 | 20-41 | ≤35 | — | — | — | — | — |
| XQ10B33 | 850±5 | 49-57 | 48-57 | 43-56 | 31-54 | 25-32 | 20-48 | ≤43 | — | — |
| XQ15B25 | 850±5 | 40-49 | 38-48 | 30-47 | 20-45 | ≤39 | — | — | — | — |
| XQ20MnB4 | 880±5 | 40-48 | 38-47 | 30-46 | 20-44 | ≤39 | — | — | — | — |
| XQ36MnB4 | 850±5 | 49-57 | 48-57 | 43-56 | 31-54 | 25-32 | 20-48 | ≤43 | — | — |
| XQML35 | 870±5 | 33-55 | 22-49 | ≤34 | ≤28 | ≤26 | ≤25 | ≤24 | ≤23 | ≤20 |
| XQML45 | 850±5 | 35-39 | 25-53 | 23-39 | 21-31 | ≤29 | ≤28 | ≤27 | ≤26 | ≤25 |
| XQML20MnTiB | 880±5 | 40-48 | 38-47 | 30-46 | 20-44 | ≤39 | — | — | — | — |
| XQML20Cr | 880±5 | 35-44 | 25-40 | 20-33 | ≤29 | ≤27 | ≤25 | ≤24 | ≤23 | ≤21 |
| XQML40Cr | 850±5 | 52-61 | 50-60 | 47-59 | 41-58 | 37-56 | 34-54 | 32-52 | 29-46 | 26-42 |
| XQML35CrMo | 850±5 | 49-57 | 48-57 | 45-56 | 42-55 | 39-54 | 36-53 | 34-52 | 30-48 | 28-45 |
| XQML42CrMo | 850±5 | 53-61 | 52-61 | 51-60 | 49-60 | 43-59 | 40-59 | 37-58 | 34-56 | 32-53 |
| 表中未列牌号，供方报实测值，并在质量证明书中注明。  a公称直径小于30mm的钢材允许在中间坯上取样进行实测。 | | | | | | | | | | |

* 1. 表面质量
     1. 盘条应将头尾有害缺陷切除，其截面不应有缩孔和夹杂。
     2. 盘条表面应光滑，不应有裂纹、折叠、耳子、结疤、夹杂及其他有害缺陷。允许有深度不超过第I组要求规定的压痕及局部的凸块、凹坑、划痕、麻面以及个别细小发纹。经供需双方协商，并在合同中注明，也可按照第Ⅱ组要求。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 组别 | 凸块、凹坑、划痕、麻面高度或深度/mm | 发纹深度/mm |
| I | ≤0.10 | ≤0.07 |
| Ⅱ | ≤0.05 | ≤0.05 |

* 1. 尺寸、外形、重量及允许偏差
     1. 盘条的尺寸、外形及允许偏差应符合GB/T14981-2009中B级及以上精度的规定。精度级别应在合同中注明，未注明按B级精度执行。
     2. 盘条每盘应由一根组成，且不得有焊接等任何形式的接头，每盘重量应为1500kg~2400kg。允许每交货批有10%的盘数(不足两盘的允许有两盘)的盘重小于1500kg，但不小于1000kg。
     3. 根据供需双方协商，可供应其它规格及精度的盘条。
  2. 特殊要求

根据需方要求，经供需双方协商，可对盘条提出氧化皮等其他项目的检验，检验方法和指标由供需双方协商确定。

1. 试验方法
   1. 钢的成分试验方法应按GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20125、GB/T 20126、GB/T 22368或通用的化学分析方法进行，仲裁时按GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.11、GB/T 223.12、GB/T 223.16、GB/T 223.18、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.53、GB/T 223.54、GB/T 223.58、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.61、GB/T 223.62、GB/T 223.63、GB/T 223.64、GB/T 223.67、GB/T 223.68、GB/T 223.69、GB/T 223.71、GB/T 223.72、GB/T 223.74、GB/T 223.75、GB/T 223.78的规定进行。
   2. 检验项目、取样方法和试验方法

盘条的检验项目、取样方法及试验方法应符合表7的规定。

表7 盘条的检验项目、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 | 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 | 冷顶锻 | 6个/批 | 不同根盘条 | YB/T 5293 |
| 4 | 脱碳层 | 2个/批 | 不同根盘条 | GB/T 224 |
| 5 | 非金属夹杂物 | 2个/批 | 不同根盘条 | GB/T 10561 |
| 6 | 晶粒度 | 1个/批 | 任意根盘条 | GB/T 6394 |
| 7 | 低倍组织 | 2个/批 | 不同根盘条 | GB/T 226、GB/T 1979 |
| 8 | 硬度 | 3个/批 | 不同根盘条 | GB/T 230.1 |
| 9 | 表面质量 | 逐盘 | — | 目视检查，可用适宜精度的量具测定表面缺陷深度a |
| 10 | 尺寸、外形 | 逐盘 | — | 适宜精度的千分尺，游标卡尺 |
| a经酸洗后发现裂纹检测金相组织 | | | | |

1. 检验规则
   1. 检查和验收

盘条的检查和验收由供方质量检验部门进行。

* 1. 组批规则

盘条应成批验收。每批应由同一牌号、同一炉号、同一尺寸和同一轧制制度的盘条组成。

* 1. 复验和判定规则

盘条的复验和判定符合GB/T 2101的规定。

* 1. 数值修约

盘条各项检验结果应采用修约值比较法进行修约，修约规则按GB/T 8170的规定。

1. 包装、标志和质量证明书
   1. 盘条的包装方式及标识按合同要求。当需方未明确时，由供方确定。
   2. 质量证明书应符合GB/T 2101的规定。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

附录A

（资料性）

本文件牌号与其他文件牌号对照

本文件牌号与其他文件牌号对照如表A.1所示。

表A.1 本文件牌号与其他文件牌号对照表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 本文件 | 国标 | 日本 | 美国 |
| XQ10B21 | ML20B | / | 10B21 |
| XQ10B23 | / | SWRCHB323 | 10B22 |
| XQ10B33 | / | SWRCHB334 | 10B33 |
| XQ15B25 | ML25MnB | SWRCHB526 | 15B25 |
| XQ20MnB4 | ML20MnB | SWRCHB320 | / |
| XQ36MnB4 | ML35MnB | SWRCHB734 | 15B36 |
| XQML35 | ML35 | SWRCH35K | 1035 |
| XQML45 | ML45 | SWRCH45K | 1045 |
| XQML20MnTiB | ML20MnTiB | / | 15B24 |
| XQML20Cr | ML20Cr | SCr420 | 5120 |
| XQML40Cr | ML40Cr | SCr440 | 5140 |
| XQML35CrMo | ML35CrMo | SCM435 | 4135 |
| XQML42CrMo | ML42CrMo | SCM440 | 4140 |