



宝山钢铁股份有限公司企业标准

Q/BQB 482—2023

代替Q/BQB 482—2021

电磁纯铁用冷轧钢带

Cold-rolled steel strip for electromagnetic pure-iron use

2023-04-09 发布

2023-07-01 实施

宝山钢铁股份有限公司

发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件参考 GB/T 6983:2008 编制。

本文件代替 Q/BQB 482—2021《电磁纯铁用冷轧钢带》。

本文件与 Q/BQB 482—2021 相比，主要技术变化如下：

- 修订了规范性引用文件；
- 修改了供货公称厚度范围，为 0.5mm~3.5mm，增加了相应厚度精度控制要求；
- 增加了 DT4C 牌号及相关技术要求；
- 表 6 修改了 HV5 硬度范围值，为 95~135；
- 表 7 增加了拉伸试样的规定要求；
- 表 8 增加了 DT4H 试样加工方法的要求；
- 增加了 8.3 拉伸试验速率的要求；
- 表 11 增加了拉伸试验方法要求，修改了矫顽力、最大磁导率和磁感应强度的取样要求；
- 文件编辑性修改。

本文件由宝山钢铁股份有限公司制造管理部提出。

本文件由宝山钢铁股份有限公司制造管理部归口。

本文件由宝山钢铁股份有限公司制造管理部起草。

本文件主要起草人：袁 敏。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

Q/BQB 482—2009, Q/BQB 482—2014, Q/BQB 482—2018, Q/BQB 482—2021。

电磁纯铁用冷轧钢带

1 范围

本文件规定了电磁纯铁冷轧钢带的术语和定义、分类和代号、尺寸、外形、重量、电磁特性、检验和试验、包装、标志及检验文件等要求。

本文件适用于宝山钢铁股份有限公司生产的用于制造电磁继电器衔铁和轭铁的电磁纯铁冷轧钢带(以下简称钢带)。

2 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	钢铁及合金化学分析方法
GB/T 228.1-2021	金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法
GB/T 232	金属材料 弯曲试验方法
GB/T 2523	冷轧金属薄板(带)表面粗糙度和峰值数的测量方法
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 3656	软磁材料矫顽力的抛移测量方法
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 4340.1	金属材料 维氏硬度试验 第1部分:试验方法
GB/T 8170	数值修约规则与极限数值的表示和判定
GB/T 13012	软磁材料直流磁性能的测量方法
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 电感耦合等离子体原子发射光谱法
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
Q/BQB 400	冷轧产品的包装、标志及检验文件
Q/BQB 401	冷轧钢板及钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

3 术语和定义

3.1 矫顽力 coercivity

从试样的稳定饱和磁化状态,沿饱和磁滞回线单调地改变磁场,使磁极化强度沿饱和磁滞回线减小到零时的磁场强度称为矫顽力,用 H_c 表示,单位为安每米(A/m)。

3.2 最大磁导率 maximum permeability

直流磁化下,基本磁化曲线上试样稳定的磁感应强度与相应磁场强度之比称为磁导率,用 μ 表示。其比值的最大值称为最大磁导率,用 μ_{max} 表示。单位为亨每米(H/m)。

3.3 磁化特性(磁感应强度) magnetic polarization(magnetic flux density)

磁化特性通常用正常磁化曲线上, 对应于给定磁场强度的磁感应强度(磁极化强度)来表示。磁感应强度的符号为 $B(0.01H)$, 单位为T(特斯拉)。

例: B_{50} 表示对应于磁场强度为5000A/m时的磁感应强度。

4 分类和代号

4.1 牌号命名方法

电磁纯铁的牌号用汉语拼音大写字母和阿拉伯数字表示, “DT”代表电磁纯铁名称中“电”和“铁”汉语拼音的首位字母, “DT”后面的数字“4”为代号。电磁纯铁牌号中代号后面的字母表示电磁性能等级, 即“B”为高级, “H”为高级(免磁化退火), “E”为特级。

4.2 钢带的牌号及用途应符合表1的规定。

4.3 钢带按表面质量区分应符合表2的规定。

4.4 钢带按表面结构区分应符合表3的规定。

表 1

牌号	磁性级别	用途
DT4B	高级	制造电磁继电器衔铁、轭铁及磁屏蔽外壳等
DT4H	高级(免磁化退火)	
DT4E	特级	
DT4C	超级	

表 2

级别	代号
超高级的精整表面	FD

表 3

表面结构	代号
光亮表面	B
麻面	D

5 订货所需信息

5.1 订货时用户需提供以下信息:

- a) 产品名称(钢带);
- b) 本文件企业标准号;
- c) 牌号;
- d) 规格尺寸;
- e) 边缘状态;
- f) 重量;
- g) 包装方式;
- h) 用途;
- i) 其他特殊要求。

5.2 如订货合同中未注明边缘状态, 钢带按切边状态供货。

6 尺寸、外形、重量及允许偏差

- 6.1 钢带的公称厚度为 0.50mm~3.50mm，公称宽度为 800mm~1250mm。
- 6.2 钢带的厚度允许偏差应符合表 4 的规定，如用户对厚度有特殊要求，需在订货时商定。
- 6.3 钢带的宽度、外形及重量允许偏差应符合 Q/BQB 401 的规定。
- 6.4 钢带通常按实际重量交货。

表 4

牌号	公称厚度 mm	厚度允许偏差 mm
DT4B DT4H DT4E DT4C	0.50~0.60	±0.035
	>0.60~0.80	±0.045
	>0.80~1.50	±0.050
	>1.50~2.50	±0.060
	>2.50~3.50	±0.070

7 技术要求

7.1 化学成分

- 7.1.1 钢带的化学成分(熔炼成分)应符合表 5 的规定。

表 5

牌号	化学成分 %					
	C	Si	Mn	P	S	AL
DT4B	≤ 0.010	≤ 0.30	≤ 0.50	≤ 0.035	≤ 0.025	≤ 0.80
DT4H						
DT4E						
DT4C						

- 7.1.2 钢带的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

7.2 交货状态

- 7.2.1 钢带以退火状态交货。

7.2.2 钢带通常涂油供货，所涂油膜应能用碱水溶液去除。在通常的包装、运输、装卸和储存条件下，供方应保证自制造完成之日起 6 个月内，钢带表面不生锈。根据需方要求，经供需双方协议并在合同中注明，亦可以不涂油供货。对于不涂油产品在搬运、储存和使用过程中产生的锈蚀、划伤及摩擦痕等缺陷，供方将不承担相应的产品质量责任。

注：通常把产品检验文件中的签发日期规定为产品的制造完成日期。

7.3 力学性能

- 7.3.1 钢带的硬度值应符合表 6 的规定。

表 6

牌号	硬度范围值 ^a
	HV5
DT4B DT4H DT4E DT4C	95~135

^a 硬度为三点试验的平均值。

7.3.2 钢带的力学性能应符合表7的规定，如用户对钢带力学性能有特殊要求，可在订货时商定。

表 7

牌号	拉伸试验 ^{a, b}		
	屈服强度 MPa 不小于	抗拉强度 MPa 不小于	断后伸长率 A _{50mm} 不小于
DT4B	120	270	30
DT4H	120	270	30
DT4E	120	270	30
DT4C	120	270	30

^a 当屈服现象不明显时，采用 R_{p0.2}。否则，采用 R_{el}。
^b 试样为 GB/T 228.1 中的 P17 试样，试样方向为横向。

7.3.3 冷弯要求

钢带应进行冷弯检验，检验方法可按 GB/T 232 要求执行或由供需双方协商确定。试样经 180° 弯曲后，弯曲处不得有裂缝、裂口、分层。弯心直径为试样的厚度。供方如能保证可不进行检测。

7.4 磁性能

7.4.1 通常情况下，钢带的磁性能应符合表8的规定。

表 8

牌号	矫顽力 Hc A/m 不大于	最大磁导率 ^a μ _{max} H/m × 10 ⁻³ 不小于	磁感应强度 ^a T 不小于			
			B ₁₀	B ₂₅	B ₅₀	B ₁₀₀
DT4C ^b	32	15.1	1.50	1.62	1.71	1.80
DT4E ^c	48	11.3				
DT4B	60	-				
DT4H	80	-				

^a 最大磁导率和磁感应强度峰值为协商检验项目。经供需双方协商并在合同中注明，可提供最大磁导率和不同试验条件下的磁感应强度值，并保证符合规定值要求。
^b 钢带的矫顽力时效增值应不大于 10%，时效后矫顽力 Hc 值应不大于 32 A/m。
^c 钢带的矫顽力时效增值应不大于 10%，时效后矫顽力 Hc 值应不大于 48 A/m。
注：当 DT4H 试样采用冲裁方式加工获得时，应对试样边部进行洗削处理，如条件允许，可采用线切割方式获得试样。

7.4.2 磁性能检测条件

钢带的磁性能检验条件应符合表9的要求。

表 9

牌号	磁性能检验试样退火条件 ^a	人工磁时效工艺 ^b
DT4C	退火气氛为 N ₂ ，试样随炉升温至 830℃ (±10℃)，保温 2h，随后以不大于 50℃/h 的冷却速度冷却至 500℃ 以下，并随炉冷却。	在 100℃ 下保温 100h，然后空冷
DT4E		
DT4B		
DT4H	试样免退火	—

^a 经供需双方在订货时协商，也可采用其它退火方式
^b 人工时效工艺为推荐工艺，如供需双方协商，也可按其它时效工艺处理。

7.5 表面质量

7.5.1 钢带表面应光滑和清洁，不得有氧化铁皮、铁锈、破裂、分层等影响外观质量的使用缺陷。但对于不影响材料正常使用的轻微缺欠，如孤立分布的轻微划痕、细小的砂眼、发纹等缺欠则允许存在。

7.5.2 钢带表面质量级别的特征应符合表 10 的规定。

表 10

级别	代号	特征
超高级的精整表面	FD	产品二面中较好的一面不应有影响涂漆后的外观质量或电镀后的外观质量的缺欠；另一面表面允许有少量不影响成形性及涂、镀附着力的缺欠，如轻微的划伤、压痕、麻点、辊印及氧化色等。

7.5.3 对于钢带，由于没有机会切除带缺陷部分，所以允许带有若干不正常的部分，但有缺陷的部分不得超过每卷总长度的3%。如用户有特殊要求，可在订货时商议确定。

7.6 表面结构

表面结构为麻面(D)时平均粗糙度 R_a 按 $0.6 \mu\text{m} < R_a \leq 1.9 \mu\text{m}$ 控制，表面结构为光亮表面(B)时平均粗糙度 R_a 按 $R_a \leq 0.6 \mu\text{m}$ 控制。

8 检验和试验

8.1 钢带的尺寸、外形应采用合适的测量工具测量。

8.2 钢带厚度应在距边部不小于5mm处测量。

8.3 拉伸试验应按照 GB/T 228.1-2021 的方法 B。为了改善测量结果的再现性，推荐采用横梁位移速率控制方法，测定屈服强度的横梁位移速率为 $0.00083 \times L_c$ (mm/s) (L_c 为拉伸试样的平行长度，单位 mm，后同) 或 $0.05 \times L_c$ (mm/min)；屈服强度测得后，横梁位移速率为 $0.0067 \times L_c$ (mm/s) 或 $0.4 \times L_c$ (mm/min)。

8.4 钢带应按批验收，每个检验批应由不大于30吨的同牌号、同规格、同加工状态的钢板及钢带组成。对于重量大于30吨的钢带，每个钢卷组成一个检验批。

8.5 每批钢带的检验项目、试样数量、取样方法、试验方法及取样方向应符合表11的规定。

8.6 供方可采用不同的检验和试验方法进行验收测试。发生争议时，应采用本文件规定的检验和试验方法及相关的技术要求进行测试。

表 11

检验项目	试样数量(个)	取样方法	试验方法
化学分析	1/炉	GB/T 20066	GB/T 223、GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20125、GB/T 20126
拉伸试验	1/批	GB/T 2975	GB/T 228.1-2021 方法 B
矫顽力	1/批	板宽 四分之一处	GB/T 3656
最大磁导率			GB/T 13012 中的磁导计法
磁感应强度			
弯曲试验	1/批	GB/T 2975	GB/T 232
硬度	1/批	板宽	GB/T 4340.1
表面平均粗糙度	—	四分之一处	GB/T 2523

8.7 对于硬度和磁性能，如有某一项试验结果不符合本文件要求，则从同一批中再任取双倍数量的试样进行该不合格项目的复验。复验结果(包括该项目试验所要求的所有指标)合格，则整批合格。复验结果(包括该项目试验所要求的所有指标)即使有一个指标不合格，则复验不合格。如复验不合格，则已做试验且试验结果不合的单件不能验收，但该批材料中未做试验的单件可逐件重新提交试验和验收。

9 包装、标志及检验文件

钢带的包装、标志及检验文件应符合 Q/BQB 400 的规定。如需方对包装有特殊要求，应在合同中注明。

10 数值修约规则

Q/BQB 482—2023

数值判定采用修约值比较法，数值修约应符合 GB/T 8170 的规定。
