

四川瑞致电工钢有限公司企业标准

Q/558991173T·001—2019

全工艺冷轧无取向电工钢带

2019-01-01 发布

2019-01-01 实施

四川瑞致电工钢有限公司 发布

前 言

为满足四川瑞致电工钢有限公司冷轧无取向电工钢产品的生产和经营,根据市场和用户使用要求,结合公司生产工艺和技术装备实际,特制四川瑞致电工钢有限公司企业标准。

本标准参考GB/T2521.1-2016,并按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由四川瑞致电工钢有限公司提出。

本标准由四川瑞致电工钢有限公司起草。

本标准主要起草人:邹桂明、李涛、何泽。

本标准审核批准人:刘金刚。

全工艺冷轧无取向电工钢带

1 范围

本标准规定了全工艺冷轧无取向电工钢带（以下简称钢带）的术语和定义、分类和标记、要求、试验方法、数值修约、检验规则、标志、质量证明书、包装、运输和贮存。

本标准适用于磁路结构中使用的带有绝缘涂层或无涂层钢带。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡注明日期的引用文件，仅注明日期的版本适用于本文件。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 228 金属材料 拉伸试验 第一部分：室温试验方法

GB/T 247-2008 钢板和钢带包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 2521.1-2016 全工艺冷轧电工钢 第一部分：晶粒无取向电工钢带（片）

GB/T 2522 电工钢片（带）表面绝缘电阻、涂层附着性测试方法

GB/T 3655 用爱泼斯坦方圈测量电工钢片（带）磁性能的方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 9637 电工术语 磁性材料与元件

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 19289 电工钢片（带）的密度、电阻率叠装系数的测量方法

IEC 62321: :2008 电工产品 6 种管制物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯、多溴二苯醚）水平的测定

3 术语和定义

GB/T 9637界定的与磁性有关的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 标准比总铁损

当磁感应强度随时间按正弦规律变化，其峰值为某一标定值，变化频率为某一标定频率时，单位质量的铁芯在温度 20℃时所消耗的功率为标准比总铁损，简称标准铁损或铁损，单位为瓦特每公斤（W/kg）。

3.2 标准磁感应强度

温度 20℃时，铁芯试样从退磁状态，在标准频率下磁感应强度按正弦规律变化，当交流磁场的峰值达到某一标定值时，铁芯试样磁感的峰值为标准磁感应强度，简称磁感应强度或磁感，单位为特斯拉（T）。

3.3 镰刀湾

指侧边与连接测量两端点连线之间的最大距离。

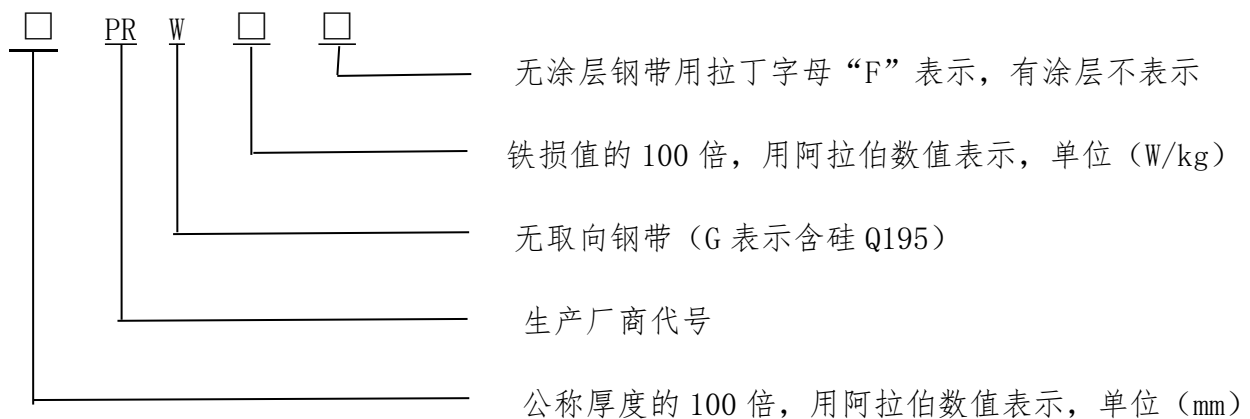
4 分类和标记

4.1 分类

钢带按最大铁损分成不同的牌号。
按表面处理状态分为：涂层和无涂层产品两大类。

4.2 标记

产品牌号标记如下：



示例1：50PRW800F表示公称厚度为0.50mm、攀钢集团西昌钢钒有限公司和四川瑞致电工钢有限公司共同生产的、最大铁损 $P_{1.5/50}$ 为8.0W/kg的无涂层冷轧无取向钢带（片）。

示例2：50PRW800表示公称厚度为0.50mm、攀钢集团西昌钢钒有限公司和四川瑞致电工钢有限公司共同生产的、最大铁损 $P_{1.5/50}$ 为8.0W/kg的有涂层冷轧无取向钢带（片）。

5 要求

5.1 磁特性及工艺特性

5.1.1 磁特性

5.1.1.1 最大铁损

在磁感为1.5T、频率为50Hz时，规定的最大铁损 $P_{1.5/50}$ 应符合表1规定。

5.1.1.2 最小磁感

在5000A/m交变磁场（峰值），频率为50Hz时，规定最小磁感值 B_{5000} （峰值）应符合表1规定。

5.1.2 工艺特性

应符合表1规定。

表1 磁特性及工艺特性标准值

牌号		公称厚度 (mm)	理论密度 (Kg/dm ³)	最大铁损 (W/kg)	最小磁感 (T)	最小弯 曲次数 (次)	最小叠 装系数 (%)
涂层	无涂层			$P_{1.5/50}$	B_{5000}		
35PRW300	35PRW300F	0.35	7.65	3.00	1.62	3	95
35PRW360	35PRW360F		7.65	3.60	1.63	5	
35PRW440	35PRW440F		7.70	4.40	1.65	5	
50PRW310	50PRW310F	0.5	7.65	3.10	1.62	3	97
50PRW350	50PRW350F		7.65	3.50	1.62	5	
50PRW400	50PRW400F		7.70	4.00	1.64	5	
50PRW470	50PRW470F		7.70	4.70	1.65	10	
50PRW600	50PRW600F		7.75	6.00	1.67	10	
50PRW800	50PRW800F		7.80	8.00	1.70	10	
50PRW1000	50PRW1000F		7.85	10.00	1.73	10	
50PRG195	50PRG195F		7.85	13.00	1.70	10	

表1-1 无取向硅钢铁损磁感典型值

牌号		公称厚度 (mm)	理论密度 (Kg/dm ³)	铁损 (W/kg)	磁感 (T)
涂层	无涂层			P _{1.5/50}	B ₅₀₀₀
35PRW300	35PRW300F	0.35	7.65	2.80	1.650
35PRW360	35PRW360F		7.65	3.00	1.670
35PRW440	35PRW440F		7.70	3.40	1.680
50PRW310	50PRW310F	0.5	7.65	2.90	1.640
50PRW350	50PRW350F		7.65	3.10	1.650
50PRW400	50PRW400F		7.70	3.20	1.670
50PRW470	50PRW470F		7.70	3.45	1.680
50PRW600	50PRW600F		7.75	3.95	1.704
50PRW800	50PRW800F		7.80	4.47	1.722
50PRW1000	50PRW1000F		7.85	5.95	1.752
50PRG195	50PRG195F		7.85	9.36	1.726
注：以上值为典型值而非保证值					

5.2 力学性能

应符合表2的规定。

表2 力学性能标准

牌号		公称厚度 (mm)	抗拉强度 (MPa) ≥	延伸率 A (%) ≥	硬度范围 (Hv5)
涂层	无涂层				
35PRW300	35PRW300F	0.35	420	11	135-155
35PRW360	35PRW360F		400	14	125-145
35PRW440	35PRW440F		380	16	120-140
50PRW310	50PRW310F	0.5	430	11	135-155
50PRW350	50PRW350F		420	11	130-150
50PRW400	50PRW400F		400	14	125-145
50PRW470	50PRW470F		380	16	120-140
50PRW600	50PRW600F		340	21	105-130
50PRW800	50PRW800F		300	22	90-120
50PRW1000	50PRW1000F		290	22	85-110
50PRG195	50PRG195F		320	25	90-120

表2-1 力学性能典型值

牌号		公称厚度 (mm)	抗拉强度 (MPa)	延伸率 A (%)	硬度 (Hv5)
涂层	无涂层				
35PRW300	35PRW300F	0.35	462	27	145
35PRW360	35PRW360F		447	29	135
35PRW440	35PRW440F		430	32	130
50PRW310	50PRW310F	0.5	460	27	145
50PRW350	50PRW350F		450	29	140
50PRW400	50PRW400F		435	30	135
50PRW470	50PRW470F		416	32	130
50PRW600	50PRW600F		391	33	120
50PRW800	50PRW800F		384	34	110
50PRW1000	50PRW1000F		364	35	100
50PRG195	50PRG195F		353	33	105

注：以上值为典型值而非保证值

5.3 绝缘涂层

- 5.3.1 不含任何有毒有害物质，满足欧盟RoHS指令要求。
- 5.3.2 附着性良好，在剪切和卷绕使用时不得有明显脱落。
- 5.3.3 耐热性良好，满足用户铸铝、浸漆等工艺要求。
- 5.3.4 耐蚀性良好，能抵抗绝缘漆、氟里昂、机械油、变压器油等的侵蚀，且满足运输及储存的要求。
- 5.3.5 表面绝缘电阻根据需方要求，可以提供交货状态下绝缘涂层电阻的参考最小值，单位 $\Omega \cdot \text{mm}^2$ 。

5.4 表面质量

- 5.4.1 钢带表面应光滑、清洁，不应有锈蚀，不允许有妨碍使用的孔洞、重皮、拆印、分层、气泡等缺陷。
- 5.4.2 分散的擦伤、划伤、气泡、沙眼、裂缝、结疤、麻点、凹坑、凸起等缺陷，应在厚度公差范围内，不影响所供材料的正确使用。

5.5 几何特性和偏差

5.5.1 宽度

钢带的公称宽度一般不大于1300mm，宽度允许偏差应符合表3的规定。

5.5.2 厚度

钢带的公称厚度及厚度允许偏差、宽度方向上的横向厚度差应符合表3规定。

表3 钢带宽度、厚度及允许偏差

单位:mm

公称宽度	公称厚度	厚度允许偏差	横向厚度差	宽度允许偏差 ^a
900~1290	0.35	±0.015	≤0.020	0~1.0
900~1290	0.50	±0.015	≤0.020	0~1.0
注：同批产品允许有5%的厚度超差，但最大厚度偏差为0.020mm。				
^a 适用于切边钢带，经协议可为负偏差；对于宽度≥850mm的不切边钢带，其宽度允许偏差为0~5mm。				

5.5.3 镰刀弯

应符合GB/T 2521.1-2016中第7.2.3条规定。

5.5.4 毛刺高度

应符合GB/T 2521.1-2016中第7.2.6条的规定。

5.5.5 外形

钢带应尽可能卷成圆形，边部平直，单侧塔形高度不大于30mm。

6 试验方法

6.1 实验条件

测试温度为23℃±5℃；试样应在距钢带头尾不小于3m处截取。

6.2 磁特性及工艺特性

6.2.1 磁特性

6.2.1.1 最大铁损

按照GB/T 3655的规定测定。

6.2.1.2 最小磁感

按照GB/T 3655的规定测定。

6.2.2 工艺特性

6.2.2.1 理论密度

按照GB/T 19289的规定测定。

6.2.2.2 弯曲次数

按照GB/T 2521.1-2016中第8.3.4.2条的规定测定。

6.2.2.3 叠装系数

按照GB/T 19289的规定测定。

6.3 力学性能

6.3.1 抗拉强度

按照GB/T 228的规定测定。

6.3.2 延伸率 A

按照GB/T 228的规定测定。

6.4 绝缘涂层

6.4.1 有害物质

按照IEC 62321: 2008的规定测定。

6.4.2 附着性

按照GB/T 2522的规定测定。

6.4.3 耐热性

在箱式电阻炉中进行，将炉温升到750℃后，放入电工钢带试样，并通入氮气保护，恒温放置2小时，观察涂层脱落程度及对比退火前后表面绝缘电阻的差异。

6.4.4 耐蚀性

按照GB/T 10125的规定测定。

6.4.5 表面绝缘电阻

按照GB/T 2522的规定测定。

6.5 表面质量

目测。

6.6 几何特性和偏差

6.6.1 宽度

用钢卷尺沿垂直钢带的纵轴测定。

6.6.2 厚度

采用精度为0.001mm的千分尺测定。

6.6.3 镰刀弯

按照GB/T 2521.1-2016中第8.3.3.3条规定测定。

6.6.4 毛刺高度

按照GB/T 2521.1-2016中第8.3.3.6条的规定测定。

6.5.5 外形

用钢卷尺测定。

7 数值修约

7.1.1

铁损和磁感应强度值精确到小数点后2位。对小数点后第3位的修约：铁损非零进1；最小磁感值非零舍去。

7.1.2

其他数值修约规则应符合GB/T 8070的规定。

8 检验规则

8.1 出厂检验

8.1.1

每批产品必须经公司质检部门进行检验，检验合格并出具检验合格证后，方能出厂。

8.1.2

出厂检验项目：铁损、磁感、叠装系数、表面绝缘电阻、抗拉强度、延伸率、表面质量、几何特性和偏差。

8.1.3

组批和抽样：出厂检验以同一批原料、同一工艺生产的、一个冷轧硬卷为一批，逐个进行检验。取样时应在距钢带头尾不小于3m处截取，取样量不小于1.5m。

8.2 型式检验

8.2.1

产品正常生产时，每年进行一次型式检验。

有下列情况之一时，亦应进行型式检验：

- a) 新产品定型鉴定时；
- b) 正式生产后当原料、工艺有较大改变，可能影响产品质量时；
- c) 停产半年以上，重新恢复生产时；

- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- e) 国家质量监督检验部门提出进行型式检验的要求时。

8.2.2

型式检验项目为本标准第5章规定的全部项目。

8.2.3

用作型式检验的样品应当从出厂检验合格的产品中随机抽取在距钢带头尾不小于3m处截取不小于1.5m的样品,样品分为3份,一份用于检验,另外两份备用。

8.3 判定规则

所检项目全部合格,判定该批产品合格。检验中若出现不合格项目,则应在同批产品中加倍抽样对不合格项目进行复验。若复验合格,则判定该批产品合格;若复验仍不合格,则判定该批产品不合格。

9 标志、质量证明书

9.1 标志

产品包装上应标明:

- a) 产品名称;
- b) 产品标准编号;
- c) 牌号;
- d) 几何特性和偏差;
- e) 边缘状态;
- f) 交货条件;
- g) 重量及计重方式;
- h) 包装方式;
- i) “怕雨”等图示标志,并应符合GB/T 191规定。

9.2 质量说明书

提交的每批钢带(片)应附有证明该批钢带(片)所应检验的性能符合本标准规定及订货合同的质量说明书。质量证明书的条款应符合GB/T 247-2008 的规定。

10 包装、运输和贮存

10.1 包装

全工艺冷轧无取向电工钢带的包装应符合GB/T 247-2008 中第4.5.2条的规定及合同的要求。

10.2 运输

运输过程中应该保持干燥,防止雨淋,应在钢卷下面垫上草垫并加以固定措施,防止钢卷滚动造成钢卷损坏。

10.3 贮存

产品应贮存于干燥、通风良好的库房中,避免受潮,使用时再打开包装。

四川瑞致电工钢有限公司

《全工艺冷轧无取向电工钢带》企业标准编制说明

1 目的

为适应经济发展和市场需求，满足消费者的不同需求，我公司开发生产了全工艺冷轧无取向电工钢带，依据《中华人民共和国标准法》和GB/T 2521的规定，特制定本产品企业标准，作为生产、检验和销售的依据。

2 标准主要内容的制定依据

本标准主要技术指标依据GB/T 2521.1-2016《全工艺冷轧电工钢 第一部分：晶粒无取向电工钢带（片）》规定并结合产品自身特点制定；实验方法采用相应的国家或行业标准要求。磁特性按照GB/T 3655《用爱波斯坦方圈测量电工钢片（带）磁性能的方法》；力学性能按照GB/T 228《金属材料 拉伸试验 第1部分：室温实验方法》；标志、质量说明书、包装的规定均执行了相应的国家标准的规定。

3 标准编写表述的依据

本产品标准的编写格式和内容表述依照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》进行了规范。

2019年01月