ICS 77.140.65
CCS H 49

T/CS

团 体 标 准

T/CS 259—2025

索氏体化热处理高碳钢丝

High carbon steel wire treated by sorbite heat treatment

2025－12－30 发布 2025－12－30 实施

中国商品学会 发 布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　分类和标记 2
5　订货内容 2
6　技术要求 2
7　试验方法 4
8　检验规则 5
9　包装、运输、贮存、标志和质量证明书 6
附录 A（规范性）　抗拉强度 8

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。

请注意本文件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。

本文件由江苏能达线材制品有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：江苏能达线材制品有限公司、南通永盛钢丝有限公司、江苏永高钢丝制品有限公司。

本文件主要起草人：俞永高、俞英志、曹红兵、李光辉、高磊、朱国强、陶建强、时光明、黄秋逸。

索氏体化热处理高碳钢丝

1 范围

本文件规定了索氏体化热处理高碳钢丝的分类和标记、订货内容、技术要求、试验方法、检验规则、包装、运输、贮存、标志和质量证明书。

本文件适用于索氏体化热处理高碳钢丝的生产和检验。

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 224 钢的脱碳层深度测定法

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法

GB/T 341 钢丝分类及术语

GB/T 1839 钢产品镀锌层质量试验方法

GB/T 2103 钢丝验收、包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 4354 优质碳素钢热轧盘条

GB/T 9792 金属材料上的转化膜 单位面积膜质量的测定 重量法

GB/T 13298 金属显微组织检验方法

GB/T 13299 钢的游离渗碳体、珠光体和魏氏组织的评定方法

YB/T 081 冶金技术标准的数值修约与检测数值的判定

YB/T 169 高碳钢盘条索氏体含量金相检测方法

3 术语和定义

GB/T 341 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

索氏体化 sorbinitization

将高碳钢加热奥氏体化后，进入适当温度的热浴或强制流动的气流中冷却，以获得索氏体组织或索氏体组织为主的热处理方法。

3.2

索氏体 sorbite

高碳钢钢丝在控制冷却过程中形成的非平衡态珠光体类型组织。

注：也可按下述方式辅助识别：金相显微镜物镜放大倍数为 50 倍，总放大倍数为 500 倍时不可分辨出片层的珠光体类型组织。

3.3

珠光体 peailite

高碳钢钢丝在控制冷却过程中形成的平衡态珠光体类型组织。

注：也可按下述方式辅助识别：金相显微镜物镜放大倍数为 50 倍，总放大倍数为 500 倍时可分辨出片层的珠光体类型组织。

3.4

圈型 circular shape

钢丝卷中每圈钢丝在无约束条件下的形态。

3.5

自由圈径 free loop diameter

将一圈钢丝摆放在光滑的水平面上，在两个互相垂直方向测得的钢丝圈外径的算术平均值。

3.6

圈距 lap distance

自由悬挂的一圈钢丝的两个端头摊开后在水平方向的距离。

注：对于无法悬挂测量圈距的细丝，用在光滑水平面摆放时一整圈的头部翘高代替圈距。

4 分类和标记

4.1 按交货形式分类，可分为：盘卷、工字轮、花篮架、打包。

4.2 钢丝按生产工艺、生产设备、生产日期、规格进行标记。

5 订货内容

按本文件订货的合同或订单，应包括以下内容：

a) 本文件编号；
b) 钢丝公称直径；
c) 数量；
d) 表面状态；
e) 交货形式及单件重量；
f) 其他要求。

6 技术要求

6.1 原材料

钢丝用盘条应符合 GB/T 4354 或质量相当的其他标准的规定。

6.2 表面质量

6.2.1 钢丝表面应光滑，不应该有拉痕、擦伤、生锈、毛刺、挂铅等对钢丝应用有明显不利影响的表面缺陷。

6.2.2 钢丝镀层应均匀、连续、不应有裂纹和漏镀的地方，允许有不影响使用的局部斑点、闪点。

6.2.3 当镀层钢丝允许焊接时，其接头处应做防腐处理。

6.3 尺寸允许偏差

6.3.1 直径

直径允许偏差应符合表 1 的规定。

表 1　直径允许偏差

单位为毫米

钢丝公称直径 d	允许偏差
1.00≤d<1.80	±0.03
1.80≤d<3.80	±0.04
d≥3.80	±0.05

6.3.2　不圆度

不圆度应不大于直径允许偏差之半。

6.3.3　圈型

6.3.3.1　钢丝应有均匀规整的圈型，剪断绑扎线后应不缩圈、不紊乱、不扭曲。放大程度在同卷/同批钢丝中应大致均匀。

6.3.3.2　公称直径不大于 5.00 mm 的钢丝，圈距 p（如图 1 所示）按公式（1）计算。

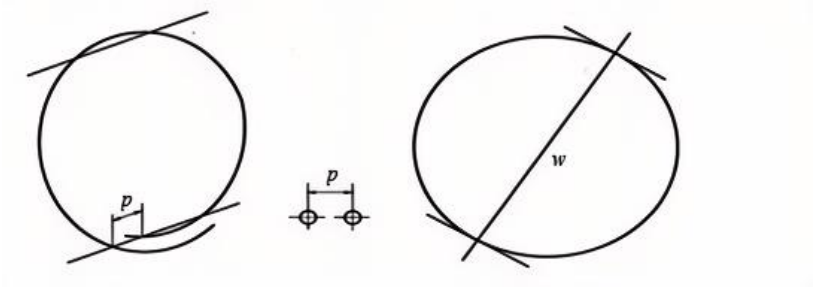


图 1　圈距示意图

$$p \leq \frac{0.2w}{\sqrt[4]{d}} \quad (1)$$

式中：

p——圈距，单位为毫米（mm）；

w——自由圈径，单位为毫米（mm）；

d——钢丝公称直径，单位为毫米（mm）。

6.4　表面状态及要求

6.4.1　镀锌层

6.4.1.1　对于热镀锌钢丝，钢丝表面的锌层重量应符合表 2 的规定，其他镀层重量由供需双方协商确定。

表 2　锌层重量

钢丝公称直径 d mm	锌层重量 g·m^{-2}
1.6≤d<1.8	≥180
1.8≤d<2.0	≥200
2.0≤d<2.2	≥200
2.2≤d<2.5	≥210
2.5≤d<2.8	≥220
2.8≤d<3.0	≥230
3.0≤d<3.2	≥230
3.2≤d<3.6	≥250
3.6≤d<4.0	≥250
4.0≤d<4.2	≥250

6.4.1.2　镀锌层经附着性（缠绕）试验后，附着在钢丝上的锌层不应开裂或起层到用裸手指能够擦掉的程度。

6.4.2　磷化膜

6.4.2.1　磷化膜应均匀覆盖在金属表面，无残渣、腐蚀产物。

注：基体材料表面的差异或磷化过程中与挂具接触的挂点周围，外观轻微的变化是常见的。

6.4.2.2　磷化膜单位面积质量应符合表 3 的规定。

表 3　磷化膜单位面积质量

钢丝公称直径 d mm	磷层重量 $g \cdot m^{-2}$
$1.2 \leqslant d < 1.8$	≥4.0
$1.8 \leqslant d < 2.8$	≥4.5
$2.8 \leqslant d < 4.4$	≥5.0
$4.4 \leqslant d < 5.5$	≥5.5
$5.5 \leqslant d < 6.5$	≥6.0
$6.5 \leqslant d < 8.0$	≥7.0
$8.0 \leqslant d < 10.0$	≥8.0
$10.0 \leqslant d < 12.0$	≥9.0
$12.0 \leqslant d < 14.0$	≥10.0

6.5　力学性能

6.5.1　抗拉强度

钢丝的抗拉强度应符合附录 A 的规定。

6.5.2　断面收缩率

去掉锌层后，钢丝的断面收缩率应符合表 4 的规定。

表 4　断面收缩率

钢号	钢丝公称直径 d mm			
	1.10～2.49	2.50～3.99	4.00～6.50	＞6.50
60#	55±6	54±6	53±6	52±6
70#	49±6	48±6	48±6	47±6
80#	46±6	45±6	44±6	43±6
92#	44±6	43±6	—	—

6.6　脱碳层

钢丝表面不应出现全脱碳层，部分脱碳的径向深度应小于或等于 1.5%d。

6.7　金相组织

各牌号钢丝的金相组织应主要为均匀的索氏体组织，碳含量 0.60% 以下的钢丝索氏体含量应大于 90%。钢丝中不应有影响使用的有害组织。

7　试验方法

7.1　原材料

原材料进厂检验应依据采购合同、技术规格书，通过抽样或全数核查，合格则准予入库，不合格按规定处置，确保原材料符合生产要求。

7.2 表面质量

明亮光线下，目测检查。

7.3 尺寸允许偏差

7.3.1 直径

采用外径千分尺在任意横截面上测量，取两个互相垂直方向值的算术平均值。

7.3.2 不圆度

同一横截面上测得的最大直径与最小直径之差。

7.3.3 圈距

需要测量自由圈径时，将自由状态的钢丝圈放在光滑平面上用卷尺或直尺测量外径，取两个相互垂直方向值的算术平均值。将自由状态的钢丝悬挂稳定后，用卷尺或直尺测量相邻圈之间在水平方向的距离。

7.4 表面状态及要求

7.4.1 镀锌层

7.4.1.1 锌层重量按 GB/T 1839 的规定进行测量。

7.4.1.2 附着性试验按表 5 的规定进行。

表 5 镀锌层附着性试验

钢丝公称直径 d mm	附着性试验	
	芯棒直径为钢丝公称直径的倍数	缠绕圈数
1.6≤d<2.0	5	6
2.0≤d<4.2	7	3

7.4.2 磷化膜

磷化膜单位面积质量按 GB/T 9792 的规定进行测量。

7.5 力学性能

按 GB/T 228.1 的规定进行。测量计算断面收缩率所需尺寸时，测量误差不大于 ±1%。

7.6 脱碳层

按 GB/T 224 的规定进行。

7.7 金相组织

按 GB/T 13298、GB/T 13299 和 YB/T 169 的规定进行。

8 检验规则

8.1 检验与验收

除供需双方有专项协议外所有试验应在供方的场所进行。

8.2 组批

8.2.1 除供需双方有协议外，钢丝应按批验收。

8.2.2 一个生产批由同一牌号、同一炉号、同一形状、同一尺寸及同一交货状态的钢丝组成。

8.2.3 一个独立包装的钢丝视为一件。

8.3 抽样和取样

取样部位为钢丝的任意一头，每件取 1 根样。取样比例应符合表 6 的规定。每个生产批中取钢丝件数的 10% 时，最多取 10 个，但对于 20 件或更少的批，最少取 2 个。

表 6 抽样和取样

检验项目		要求	抽样比例	取样部位
表面质量		必检	100%	—
尺寸允许偏差		必检	100%	—
镀锌层	锌层重量	必检	100%	钢丝任一端
	附着力	协商	10%	钢丝任一端
磷层重量		协商	10%	钢丝任一端
抗拉强度		必检	100%	钢丝任一端
断面收缩率		协商	100%	钢丝任一端
脱碳层		协商	10%	钢丝任一端
金相组织		协商	10%	钢丝任一端

8.4 复验

钢丝的复验与判定规则按 GB/T 2103 的规定进行。在检查中，如有某一项检查结果不符合本文件要求，则该盘不交货。并从同一批未经试验的钢丝盘中取双倍数量的试样进行该不合格项目的复验（包括该试验所要求的任一指标），复验结果即使有一个试样不合格，则不整批交货，但允许对该批产品逐盘检验，合格产品允许交货。供方可以对复验不合格钢丝进行分类加工（包括热处理）后，重新提交验收。

8.5 数值修约和判定

试验结果的数值修约及检验数值判定按 YB/T 081 的规定执行。

9 包装、运输、贮存、标志和质量证明书

9.1 包装

钢丝可选用成捆、缠绕轴（工字轮）、带线架包装。根据产品工艺规定或需方要求，可供应定盘重、定捆重或定尺长度的钢丝。

9.2 运输和贮存

9.2.1 钢丝应在清洁、干燥、并有防雨防潮措施条件下分类贮存。

9.2.2 钢丝应平稳装卸，整齐堆垛，防止从高处跌落。

9.2.3 钢丝在中途转运过程中应放在干燥场地，底层用干燥垫木，上面用雨布封严，防止受潮。

9.3 标志和质量证明书

9.3.1 钢丝的标志应符合 GB/T 2103 的规定。

9.3.2 钢丝内外包装均应挂有标牌，标牌应清晰，绑敷牢固、不易脱落，标牌上应包含但不限于以下内容：

a) 供方名称或商标；
b) 产品名称；
c) 规格（牌号、尺寸）；
d) 产品编号；

e） 净重、毛重。

9.3.3 每批钢丝应附有质量证明书，质量证明书应包含但不限于以下内容：

a） 供方名称或商标；

b） 需方名称；

c） 发货日期；

d） 产品标准号；

e） 产品名称；

f） 炉号或批号；

g） 规格（牌号、尺寸）；

h） 交货状态；

i） 合同号；

j） 产品标准规定的各项检验结果；

k） 包装类型；

l） 质量监督部门印章。

附 录 A
（规范性）
抗拉强度

A.1 不同钢号及直径的钢丝抗拉强度应符合表 A.1 的规定。

表 A.1 抗拉强度

钢号	钢丝公称直径 d mm							
	1.2～1.4	1.5～2.1	2.2～2.7	2.8～3.5	3.6～4.4	4.5～5.4	5.5～6.9	7～14
60#	1040～1160	1030～1150	1030～1150	1020～1140	1010～1130	1000～1120	990～1110	980～1100
65#	1090～1210	1080～1200	1070～1190	1060～1180	1050～1170	1040～1160	1030～1150	1020～1140
65Mn	1100～1220	1090～1210	1080～1200	1080～1200	1080～1200	1070～1190	1060～1180	1050～1170
67B	1100～1220	1090～1210	1080～1200	1080～1200	1080～1200	1070～1190	1060～1180	1050～1170
70#	1160～1280	1150～1270	1145～1265	1145～1265	1140～1260	1120～1240	1100～1220	1090～1210
70B/T	1140～1260	1130～1250	1130～1250	1120～1240	1120～1240	1100～1220	1080～1200	1070～1190
72A	1160～1280	1150～1270	1145～1265	1145～1265	1140～1260	1120～1240	1100～1220	1090～1210
80#/82A	1260～1380	1260～1380	1260～1380	1255～1375	1240～1360	1220～1340	1200～1320	1190～1310
82B	1300～1400	1300～1400	1290～1390	1280～1380	1270～1370	1260～1360	1250～1350	1240～1340
86A/87A	1320～1420	1300～1420	1300～1420	1280～1400	1280～1400	1270～1390	1260～1380	1250～1370
92T/B	1360～1480	1360～1480	1350～1470	1340～1460	1330～1450	1320～1440	1310～1430	1300～1420
注：以上为磷化钢丝强度，热镀锌钢丝强度下限可下降 50 MPa。								