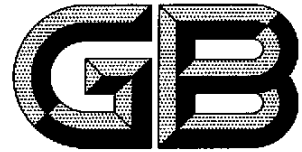


ICS 77.140.65
H 49



中华人民共和国国家标准

GB/T 5953.1—2009
代替 GB/T 5953—1999

冷镦钢丝 第 1 部分：热处理型冷镦钢丝

Steel wire for cold heading and cold forging—
Part 1: Intended for heat treatment

2009-07-08 发布

2010-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

GB/T 5953《冷镦钢丝》分为三个部分：

- 第 1 部分：热处理型冷镦钢丝；
- 第 2 部分：非热处理型冷镦钢丝；
- 第 3 部分：非调质型冷镦钢丝。

本部分为 GB/T 5953 的第 1 部分，修改采用 JIS G 3508-2:2005《冷顶锻用硼钢丝》(英文版)和 JIS G 3509-2:2003《冷顶锻用低合金钢丝》(英文版)。

本部分根据 JIS G 3508-2:2005 和 JIS G 3509-2:2003 重新起草。为了便于比较，在资料性附录 A 中列出了本部分中条款和 JIS G 3508-2:2005 和 JIS G 3509-2:2003 条款的技术差异及其原因一览表。

本部分和第 2 部分共同代替 GB/T 5953—1999《冷镦钢丝》。

本部分与 GB/T 5953—1999 相比主要变化如下：

- 增加了按紧固件和冷成型件热处理状态分类；
- 修改了交货状态；
- 增加了订货内容；
- 钢丝的直径范围由(1.00~16.0)mm 扩大到(1.00~45.0)mm；
- 加严了尺寸精度及平直度；
- 提高了盘重；
- 取消了标记示例；
- 取消了化学成分、冶炼方法、低倍组织和晶粒度要求的规定；
- 修改了力学性能指标；
- 加严了脱碳层指标；
- 增加了“增碳要求”；
- 拉伸等取样数量由 5%盘修改为 3 盘。

本部分附录 A 为资料性附录。

本部分由中国钢铁工业协会提出。

本部分由全国钢标准化技术委员会归口。

本部分主要起草单位：东北特殊钢集团有限责任公司、南京宝日钢丝制品有限公司、冶金工业信息标准研究院、邢台钢铁有限责任公司。

本部分主要起草人：徐效谦、真娟、韩畴、王正茂、王玲君、戴石锋、赵保民。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 5953—1986、GB/T 5954—1986、GB/T 5953—1999。

冷镦钢丝

第 1 部分:热处理型冷镦钢丝

1 范围

本部分规定了热处理型冷镦钢丝的分类及代号、订货内容、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书。

本部分适用于制造铆钉、螺栓、螺钉和螺柱等紧固件及冷成型件用优质碳素结构钢丝和合金结构钢丝(以下简称钢丝)。紧固件或冷成型件经冷镦或冷挤压成型后,需要进行表面渗碳、渗氮、调质等热处理。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

- GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 223.3 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷磷钼酸重量法测定磷量
- 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 223.13 钢铁及合金化学分析方法 硫酸亚铁铵滴定法测定钒含量
- GB/T 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钼试剂萃取光度法测定钒含量
- 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 223.23 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 钼磷钼蓝分光光度法和铈磷钼蓝分光光度法
- 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 5953.1—2009

- GB/T 223.72 钢铁及合金 硫含量的测定 重量法
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 223.76 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定钒量
GB/T 224 钢的脱碳层深度测定法
GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法
GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分:试验方法(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T 标尺)
- GB/T 342—1997 冷拉圆钢丝、方钢丝、六角钢丝尺寸、外形、重量及允许偏差
GB/T 905—1994 冷拉圆钢、方钢、六角钢尺寸、外形、重量及允许偏差
GB/T 2103 钢丝验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
GB/T 3207—2008 银亮钢
GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 火花源原子发射光谱分析方法(常规法)
GB/T 6478 冷镦和冷挤压用钢
GB/T 13298 金属显微组织检验方法
GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
JB/T 5074—2007 低、中碳钢球化体评级
YB/T 5293 金属材料 顶锻试验方法

3 分类及代号

3.1 按紧固件和冷成型件热处理状态分类,冷镦钢丝用钢可分为:

- 表面硬化型:紧固件冷镦成型后需经表面渗碳(渗氮)处理,然后再进行淬火+低温回火处理。
调质型(包括含硼钢):紧固件冷镦成型后,先正火然后再经淬火+高温回火处理,或直接进行淬火+高温回火处理。

3.2 按钢丝生产工艺流程,可将冷镦钢丝交货状态分为:

- 冷拉(hard drawing)——HD
冷拉+球化退火+轻拉(spheroidizing annealing + light drawing)——SALD;
退火+冷拉+球化退火+轻拉状态(annealing + spheroidizing annealing + light drawing)——ASALD;
冷拉+球化退火状态(spheroidizing annealing)——SA。

4 订货内容

按本部分订货的合同或订单应包括下列内容:

- 本标准号;
- 产品名称;
- 钢的牌号及成分要求;
- 尺寸与外形(见第5章);
- 重量(或数量);
- 交货状态(见6.3);
- 其他要求。

5 尺寸、外形、重量及允许偏差

5.1 尺寸

5.1.1 钢丝的公称直径为1.00 mm~45.00 mm。

5.1.2 公称直径不大于 16.00 mm 的钢丝直径允许偏差应符合 GB/T 342—1997 表 3 中 10 级的规定；公称直径大于 16.00 mm~25.00 mm 的钢丝直径允许偏差应符合 GB/T 905—1994 表 2 中 11 级的规定；公称直径大于 25.00 mm 的钢丝精度由供需双方协商。

5.1.3 直径不大于 16.00 mm 的磨光钢丝尺寸允许偏差应符合 GB/T 3207—2008 的 10 级的规定；直径大于 16.00 mm~25.00 mm 的磨光钢丝尺寸允许偏差应符合 GB/T 3207—2008 的 11 级的规定；直径大于 25.00 mm 的钢丝精度由供需双方协商。

5.1.4 钢丝的不圆度应不大于直径公差之半。

5.1.5 根据需方要求，并在合同中注明，可提供特殊精度要求的钢丝。

5.2 外形

5.2.1 钢丝通常以盘卷状态交货，盘卷应规整，不得散乱、扭曲或呈“∞”字形。根据需方要求，并在合同中注明，可提供直条钢丝和磨光钢丝。

5.2.2 直条钢丝和磨光钢丝的通常长度为 2 000 mm~6 000 mm，其平直度应不大于 2 mm/m。

5.3 重量

5.3.1 每盘钢丝应由一根钢丝组成，不允许任何形式的接头，最小盘重应符合表 1 规定。

5.3.2 经供需双方商定，并在合同中注明，可提供额定盘重的钢丝，盘重允许偏差为±15%。

表 1 钢丝盘重

钢丝公称直径 d /mm	最小盘重/kg
1.00~2.00	10
>2.00~4.00	15
>4.00~9.00	30
>9.00	50

6 技术要求

6.1 牌号及化学成分

6.1.1 钢丝用钢的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合合同注明的相关标准。

6.1.2 钢丝成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

6.2 交货状态

6.2.1 钢丝有 HD、SALD、ASALD 和 SA 四种交货状态，订货时应在合同中注明交货状态。

6.2.2 钢丝一般以盘卷状交货，根据需方要求并在合同中注明，也可以退火酸洗、直条和磨光状态交货。

6.3 力学性能

6.3.1 以 HD 状态交货的钢丝，其力学性能由供需双方协商确定。

6.3.2 表面硬化型钢丝交货状态的力学性能应符合表 2 的规定。

表 2 表面硬化型钢丝力学性能

牌号*	钢丝公称直径/mm	SALD			SA		
		抗拉强度 R_m /MPa	断面收缩率 Z /%	洛氏硬度/HRB	抗拉强度 R_m /MPa	断面收缩率 Z /%	洛氏硬度/HRB
ML10	≤6.00	420~620	≥55	—	300~450	≥60	≤75
	>6.00~12.00	380~560	≥55	—			
	>12.00~25.00	350~500	≥50	≤81			

表 2 (续)

牌号 ^a	钢丝公称 直径/ mm	SALD			SA		
		抗拉强度 R_m / MPa	断面收缩率 Z / %	洛氏硬度/ HRB	抗拉强度 R_m / MPa	断面收缩率 Z / %	洛氏硬度/ HRB
ML15 ML15Mn	≤6.00	440~640	≥55	—	350~500	≥60	≤80
ML18 ML18Mn	>6.00~12.00	400~580	≥55	—			
ML20	>12.00~25.00	380~530	≥50	≤83			
ML20Mn ML16CrMn ML20MnA							
ML22Mn ML15Cr ML20Cr ML18CrMo	>6.00~12.00	420~600	≥55	—	370~520	≥60	≤82
	>12.00~25.00	400~550	≥50	≤85			
ML20CrMoA ML20CrNiMo							

注：直径小于 3.00 mm 的钢丝断面收缩率仅供参考。

^a 牌号的化学成分可参考 GB/T 6478。

6.3.3 调质型钢丝交货状态的力学性能应符合表 3 和表 4 的规定。

表 3 调质型碳素钢丝的力学性能

牌号 ^a	钢丝公称 直径/ mm	SALD			SA		
		抗拉强度 R_m / MPa	断面收缩率 Z / %	洛氏硬度/ HRB	抗拉强度 R_m / MPa	断面收缩率 Z / %	洛氏硬度/ HRB
ML25 ML25Mn	≤6.00	490~690	≥55	—	380~560	≥60	≤86
ML30Mn ML30	>6.00~12.00	470~650	≥55	—			
ML35	>12.00~25.00	450~600	≥50	≤89			
ML40 ML35Mn							
	>6.00~12.00	500~670	≥55	—	430~580	≥60	≤87
	>12.00~25.00	450~600	≥50	≤89			
ML45 ML42Mn							
	>6.00~12.00	570~720	≥55	—	450~600	≥60	≤89
	>12.00~25.00	470~620	≥50	≤96			

^a 牌号的化学成分可参考 GB/T 6478。

表 4 调质型合金钢丝的力学性能

牌号 ^a	钢丝公称 直径/ mm	SALD			SA		
		抗拉强度 R_m / MPa	洛氏硬度/ HRB	断面收缩率 Z / %	抗拉强度 R_m / MPa	断面收缩率 Z / %	洛氏硬度/ HRB
ML30CrMnSi	≤6.00	600~750	—	≥50	460~660	≥55	≤93
	>6.00~12.00	580~730	—				
	>12.00~25.00	550~700	≤95				
ML38CrA ML40Cr	≤6.00	530~730	—	≥50	430~600	≥55	≤89
	>6.00~12.00	500~650	—				
	>12.00~25.00	480~630	≤91				
ML30CrMo ML35CrMo	≤6.00	580~780	—	≥40	450~620	≥55	≤91
	>6.00~12.00	540~700	—	≥35			
	>12.00~25.00	500~650	≤92	≥35			
ML42CrMo ML40CrNiMo	≤6.00	590~790	—	≥50	480~730	≥55	≤97
	>6.00~12.00	560~760	—				
	>12.00~25.00	540~690	≤95				

注：直径小于 3.00 mm 的钢丝断面收缩率仅供参考。

^a 牌号的化学成分可参考 GB/T 6478。

6.3.4 公称直径不大于 25.0 mm 的含硼钢丝交货状态的力学性能应符合表 5 的规定。

6.3.5 钢丝以直条或磨光状态交货时，力学性能允许有 10% 的波动。

表 5 含硼钢丝的力学性能

牌号 ^a	SALD			SA		
	抗拉强度 R_m / MPa	断面收缩率 Z / %	洛氏硬度/ HRB	抗拉强度 R_m / MPa	断面收缩率 Z / %	洛氏硬度/ HRB
ML20B	≤600	≥55	≤89	≤550	≥65	≤85
ML28B	≤620	≥55	≤90	≤570	≥65	≤87
ML35B	≤630	≥55	≤91	≤580	≥65	≤88
ML20MnB	≤630	≥55	≤91	≤580	≥65	≤88
ML30MnB	≤660	≥55	≤93	≤610	≥65	≤90
ML35MnB	≤680	≥55	≤94	≤630	≥65	≤91
ML40MnB	≤680	≥55	≤94	≤630	≥65	≤91
ML15MnVB	≤660	≥55	≤93	≤610	≥65	≤90
ML20MnVB	≤630	≥55	≤91	≤580	≥65	≤88
ML20MnTiB	≤630	≥55	≤91	≤580	≥65	≤88

注：直径小于 3.00 mm 的钢丝断面收缩率仅供参考。

^a 牌号的化学成分可参考 GB/T 6478。

6.3.6 公称直径大于 25.0 mm 的钢丝力学性能由供需双方协商确定。

6.3.7 表中未列出牌号的力学性能由供需双方协商确定。

6.4 顶锻

钢丝试样冷顶锻至原试样高度的二分之一,表面不得有裂纹和裂口。经双方协议也可锻至原试样高度的三分之一或四分之一。

6.5 显微组织

经球化退火处理的钢丝,根据需方要求,并在合同注明,可检验球化组织,其合格级别和试验方法由供需双方协商。

6.6 脱碳层

根据需方要求并在合同注明,可检验钢丝表面的脱碳层,钢丝一边全脱碳层和总脱碳层(铁素体+过渡层)深度允许范围应符合表6的规定。对脱碳层有特殊要求时,由供需双方协商确定。碳含量不大于0.30%牌号的钢丝,检验方法由供需双方协商。

表6 脱碳层深度允许范围

单位为毫米

钢丝公称直径	全脱碳层深度	总脱碳层深度
≤8.00	≤0.02	≤0.10
>8.00~15.0	≤0.02	≤0.15
>15.0~25.0	≤0.03	≤0.20
>25.0~45.0	协商	协商

6.7 增碳

钢丝表面不得有增碳。供方若能保证时可不作检验。

6.8 表面质量

6.8.1 钢丝表面应光滑,不得有裂纹、结疤、折叠、分层、拉痕和锈蚀。但允许有深度不超过直径公差之半的个别凹坑、凸面、压痕和划伤存在。退火状态交货的钢丝表面允许有氧化色。

6.8.2 钢丝表面涂层要求由供需双方协商确定。

7 试验方法

钢丝的检验项目、取样部位、取样数量和试验方法应符合表7的规定。

表7 检验项目、取样数量、取样部位和试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样部位	试验方法
1	化学成分	每炉1支	GB/T 20066	GB/T 4336,GB/T 223
2	拉伸试验	3支	3盘(支)一端	GB/T 228
3	顶锻试验		3盘(支)一端	YB/T 5293
4	洛氏硬度		3盘(支)一端	GB/T 230.1
5	显微组织	3支	3盘(支)一端	GB/T 13298 JB/T 5074—2007
6	脱碳层		3盘(支)一端	GB/T 224
7	增碳		3盘(支)一端	双方协商
8	尺寸	逐支	整支	适宜精度的量具
9	表面质量	逐支	整支	目视

化学成分仲裁分析采用GB/T 223规定的分析方法。
订货数量少于3盘时,逐盘取样。

8 检验规则

8.1 钢丝质量检查与验收由供方质量管理部门进行。

8.2 钢丝应成批验收,每批由同一炉号,同一牌号,同一尺寸和同一交货状态的钢丝组成。

8.3 钢丝的检查、验收执行 GB/T 2103 的规定。

8.4 复验

力学性能试验结果不合格,可按 GB/T 2103 的规定进行复验。此时应将钢丝盘两端去掉一定长度后再取双倍试样进行复验,其结果应符合本部分的规定。

9 包装、标志和质量证明书

需方如无特殊要求时,由供方从 GB/T 2103 中选择合适的包装方式。钢丝的标志和质量证明书应符合 GB/T 2103 的规定。

附 录 A
(资料性附录)

本部分与 JIS G 3508-2:2005 和 JIS G 3509-2:2003 的技术性差异及其原因

表 A.1 给出了本部分与 JIS G 3508-2:2005 和 JIS G 3509-2:2003 技术性差异及其原因。

表 A.1 本部分与 JIS G 3508-2:2005 和 JIS G 3509-2:2003 的技术性差异及其原因

本部分的章条编号	技术性差异	原 因
2	引用了我国相关标准,并增加引用了化学分析等检验标准	以适应我国引用标准的规定
3	增加“分类及代号”	适应我国实际需求
4	增加“订货内容”	适应我国标准版式
5	尺寸规格及精度不同	适合我国国情
6.1	牌号及化学成分不同	采用我国相应国家标准中的牌号
6.2	交货状态增加二种	适合我国国情
6.3	力学性能按规格细分	适合我国国情
6.4	增加“顶锻”性能要求	符合本产品的性能特点要求
6.6	对于公称直径小于 8.00 mm 的钢丝,加严了脱碳层深度要求	适合我国国情
6.7	增加“增碳”检查项目	根据用户的要求而增加的,符合我国实际生产情况