ICS 77.140.60
H 44

中华人民共和国国家标准

GB/T 10560—2008
代替 GB/T 10560—1989

矿用高强度圆环链用钢

High tensile steels of round link chains for mines

2008-08-19 发布

2009-04-01 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

本标准代替 GB/T 10560—1989《矿用高强度圆环链用钢技术条件》。

本标准与 GB/T 10560—1989 相比主要变化如下：

——标准名称更改为《矿用高强度圆环链用钢》；

——增加前言，取消附加说明；

——圆钢的公称直径范围修订为 10 mm～65 mm；

——增加订货内容；

——删除 23MnSiV、25MnSiMoV、23Mn2NiCrMoA 牌号；

——增加 20Mn2A、25MnVB、20NiCrMoA、23MnNiCrMoA、23MnNiMoCrA 牌号；

——对 25MnV 牌号 V、Al 元素成分提出调整要求；

——增加附录 A：本标准部分牌号与 DIN 17115：1987 对应牌号主要化学成分对照；

——明确产品的交货状态；

——删除原标准表 2 中"适用于钢材直径"栏目；

——删除原标准"冲击试验缺口深度为 3 mm"的要求；

——增加 20NiCrMoA、23MnNiCrMoA、23MnNiMoCrA 牌号末端淬透性检验及相应的技术要求；

——明确 20NiCrMoA、23MnNiCrMoA、23MnNiMoCrA 牌号冲击功试验采用 V 型缺口试样要求；

——钢的奥氏体晶粒度由"不小于 5 级"调整为"不小于 6 级"。

本标准附录 A 为资料性附录。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：首钢总公司、江阴兴澄特种钢铁有限公司、冶金工业信息标准研究院、安阳钢铁集团有限责任公司。

本标准主要起草人：熊化冰、王丽萍、郭艳、冯超、高振声、段贵生、任翠英。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 10560—1989。

矿用高强度圆环链用钢

1 范围

本标准规定了矿用高强度圆环链用钢的订货内容，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、标志和质量证明书等内容。

本标准适用于制造煤矿刮板输送机、刨煤机的高强度圆环链用热轧及冷拉棒材和盘卷(以下简称圆钢)。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准，然而，鼓励根据本标准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标准。

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 223.4 合金钢 锰含量的测定 电位滴定法或可视滴定法

GB/T 223.5 钢铁及合金化学分析方法 还原型硅钼酸盐光度法测定酸溶硅含量

GB/T 223.8 钢铁及合金化学分析方法 氟化钠分离-EDTA 滴定法测定铝含量

GB/T 223.9 钢铁及合金 铝含量的测定 铬天青 S 光度法

GB/T 223.11 钢铁及合金化学分析方法 过硫酸铵氧化容量法测定铬量

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 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钽试剂萃取光度法测定钒量

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 223.17 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷光度法测定钛量

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 223.24 钢铁及合金化学分析方法 萃取分离-丁二酮肟分光光度法测定镍量

GB/T 223.25 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟重量法测定镍量

GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐直接光度法

GB/T 223.36 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-中和滴定法测定氮量

GB/T 223.37 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-靛酚蓝光度法测定氮量

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 钢铁及合金化学分析方法 锑磷钼蓝光度法测定磷量

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 223.68 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 223.76 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 225 钢的淬透性末端淬火试验方法(Jominy 试验)

GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀试验法

GB/T 228—2002 金属材料 室温拉伸试验(GB/T 228—2002,eqv ISO 6892:1998)

GB/T 229—2007 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法(ISO 148-1:2006,MOD)

GB/T 231.1 金属布氏硬度试验 第1部分:试验方法(GB/T 231.1—2002,eqv ISO 6506-1:1999)

GB/T 232—1999 金属材料 弯曲试验方法(GB/T 232—1999,eqv ISO 7438:1985(E))

GB/T 702—2004 热轧圆钢和方钢尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 905 冷拉圆钢、方钢、六角钢尺寸、外形、重量及允许偏差

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 3077 合金结构钢

GB/T 3078 优质结构钢冷拉钢材

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 6394 金属平均晶粒度测定方法(GB/T 6394—2002,ASTM E 112—1996,MOD)

GB/T 10561 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 13299 钢的显微组织评定方法

GB/T 14981—2004 热轧盘条尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 17505 钢及钢产品交货一般技术条件(GB/T 17505—1998,eqv ISO 404:1992)

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 20066—2006,ISO 14284:1996,IDT)

3 订货内容

按本标准订货的合同或订单应包括下列内容:

a) 产品名称;

b) 标准编号;

c) 牌号;

d) 公称直径;

e) 交货长度;

f) 重量(或捆重、盘重);

g) 需方提出的其他要求。

4 尺寸、外形、重量及允许偏差

4.1 公称直径

圆钢公称直径为 10 mm~65 mm。根据需方要求,经供需双方协商,也可供应其他直径的产品。

4.2 外形、重量及尺寸允许偏差

4.2.1 冷拉圆钢的外形、重量及尺寸允许偏差应符合 GB/T 905 的规定，其尺寸精度及外形应符合 h11、h12 级的规定，精度级别应在合同中注明。

4.2.2 根据需方要求，热轧圆钢的直径允许偏差可在公差范围内进行调整。

4.2.3 直条产品的尺寸精度应符合 GB/T 702 表 2 中 2 组或 1 组规定，弯曲度应符合 GB/T 702 表 7 中第 2 组的规定。不圆度应符合 GB/T 702 中表 5 的规定。盘卷产品尺寸精度应符合 GB/T 14981 表 1 中B级精度的规定。

4.3 交货长度

4.3.1 通常长度

4.3.1.1 圆钢的通常交货长度为 3 m～10 m，经供需双方协议也可供长度大于 10 m 的圆钢。

4.3.1.2 按通常长度交货的圆钢，不得交付短尺。

4.3.2 定尺、倍尺长度

根据需方要求，圆钢可按定尺或倍尺长度交货，所需长度应在合同中注明，其长度允许偏差不大于 +50 mm。

5 技术要求

5.1 牌号及化学成分

5.1.1 钢的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表 1 的规定。

附录 A 给出了本标准中牌号与 DIN 17115:1987 对应牌号主要化学成分对照。

表 1

牌号	化学成分(质量分数)/%									
	C	Si	Mn	P	S	V	Cr	Ni	Mo	Al[a]
				不大于						
20Mn2A	0.17～0.24	0.17～0.37	1.40～1.80	0.035	0.035					0.020～0.050
20MnV	0.17～0.23	0.17～0.37	1.20～1.60	0.035	0.035	0.10～0.20				
25MnV[b]	0.21～0.28	0.17～0.37	1.20～1.60	0.035	0.035	0.10～0.20				
25MnVB	0.21～0.28	0.17～0.37	1.20～1.60	0.035	0.035	0.10～0.20			B,0.000 5～0.003 5	
25MnSiMoVA	0.21～0.28	0.80～1.10	1.20～1.60	0.025	0.025	0.10～0.20			0.15～0.25	
25MnSiNiMoA	0.21～0.28	0.60～0.90	1.10～1.40	0.020	0.020			0.80～1.10	0.10～0.20	0.020～0.050
20NiCrMoA[c]	0.17～0.23	≤0.25	0.60～0.90	0.020	0.020		0.35～0.65	0.40～0.70	0.15～0.25	0.020～0.050
23MnNiCrMoA[c]	0.20～0.26	≤0.25	1.10～1.40	0.020	0.020		0.40～0.60	0.40～0.70	0.20～0.30	0.020～0.050
23MnNiMoCrA[c]	0.20～0.26	≤0.25	1.10～1.40	0.020	0.020		0.40～0.60	0.90～1.10	0.50～0.60	0.020～0.050

a 铝含量为参考值。

b 当钢中铝含量在 0.020%～0.050%时，钒含量下限值可调整为 0.07%。

c 磷与硫含量之和应不大于 0.035%。

5.1.1.1 氧气转炉钢中氮含量应不大于 0.008%，电炉钢中氮含量应不大于 0.012%。

5.1.1.2 钢中铜的残余含量应不大于 0.25%。

5.1.1.3 供方如能保证，钢中铜、氮含量可不作分析。

5.1.2 钢坯和钢材的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

5.1.3 经供需双方协商，可供应其他牌号产品。

5.2 交货状态

20Mn2A、20MnV、25MnV、25MnVB 以热轧状态交货，其他牌号钢以退火状态交货。经供需双方协商，也可以热轧状态交货。

5.3 力学性能和工艺性能

用热处理后的毛坯制成试样，测定圆钢的纵向力学性能和交货状态圆钢的冷弯性能及退火硬度应符合表 2 的规定。圆钢尺寸小于试样毛坯尺寸时，用原尺寸圆钢进行热处理。

表 2

牌号	试样毛坯尺寸/mm	热处理[a]				力学性能					冷弯试验 180°	钢材布氏硬度[c] HB	
		淬火		回火		下屈服强度 R_{eL}/MPa	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 A/%	断面收缩率 Z/%	冲击吸收功[b] A_{KU}/J		退火状态	热轧状态
		温度/℃	冷却剂	温度/℃	冷却剂	不小于						不大于	
20Mn2A	15	850	水、油	200	水、空	785	590	10	40	47	$d=a$（热轧材）	—	—
		880	水、油	440	水、空								
20MnV	15	880	水	300	水、空	885	1 080	9	—	—	$d=a$（热轧材）	—	—
				370				10					
25MnV	15	880	水	370	水、空	930	1 130	9	—	—	$d=a$（热轧材）	—	—
25MnVB	15	880	水	370	水、空	930	1 130	9	—	—	$d=a$（热轧材）	—	—
25MnSiMoVA	15	900	水	350	水、空	1 080	1 275	9	—	—	$d=a$（退火材）	217	260
25MnSiNiMoA	15	900	水	300	水、空	1 175	1 470	10	50	35	$d=a$（退火材）	207	260
20NiCrMoA	15	880	水	430	水、油	980	1 180	10	50	40	—	220	260
23MnNiCrMoA	15	880	水	430	水、油	980	1 180	10	50	40	—	220	260
23MnNiMoCrA	15	880	水	430	水、油	980	1 180	10	50	40	—	220	260

注：表中 d=弯芯直径，a=钢材直径。

a 表中热处理温度允许调整范围：淬火±20 ℃，回火±30 ℃。

b 20NiCrMoA、23MnNiCrMoA、23MnNiMoCrA 冲击功试验采用 V 型切口试样。

c 经供需双方协商，供交货时硬度指标可不作为参考依据。

5.4 末端淬透性

直径不小于 26 mm 的 20NiCrMoA、23MnNiCrMoA、23MnNiMoCrA 应进行末端淬透性试验，其结果应符合表 3 规定。

表 3

牌　号	端淬热处理		淬透性带范围	离开淬火端下列距离(mm)处的 HRC		
	正火/℃	淬火/℃		1.5	5	9
20NiCrMoA	880～920	900±5	最高	48	44	35
			最低	40	32	23
23MnNiCrMoA	860～900	880±5	最高	52	50	46
			最低	40	38	33
23MnNiMoCrA	860～900	880±5	最高	52	51	50
			最低	44	41	38

5.5　低倍组织

5.5.1　圆钢横截面酸浸低倍组织试片上不得有目视可见的缩孔、气泡、裂纹、夹杂、翻皮、白点及晶间裂纹等缺陷存在。

5.5.2　酸浸低倍组织级别应符合表 4 规定。

表 4

钢　种	低倍组织级别		
	一般疏松	中心疏松	锭型偏析
优质钢	≤3 级	≤3 级	≤3 级
高级优质钢	≤2 级	≤2 级	≤2 级

5.6　高倍组织

5.6.1　根据需方要求，可检验钢中非金属夹杂物，其合格级别由供需双方协商确定。

5.6.2　钢中奥氏体晶粒度按 GB/T 6394 规定的比较法进行测定，用系列图片Ⅰ评级，应不细于 6 级。

5.6.3　根据需方要求，可检验钢中显微组织。

5.7　表面质量

5.7.1　热轧圆钢的表面质量应符合 GB/T 3077 的有关规定。

5.7.2　冷拉圆钢的表面质量应符合 GB/T 3078 的有关规定。

5.8　试验方法

每批圆钢的试验方法、取样部位及取样数量应符合表 5 的规定。

表 5

序号	检验项目	取样数量	取样方法及取样部位	试验方法
1	化学成分	1	GB/T 20066	GB/T 223 GB/T 4336
2	拉伸试验	2	GB/T 2975，不同根钢材	GB/T 228
3	冲击试验	3	GB/T 2975，不同根钢材	GB/T 229
4	布氏硬度	5	GB/T 2975，不同根钢材	GB/T 231.1
5	末端淬透性	1	任一根钢材	GB/T 225
6	低倍组织	2	不同根钢坯或钢材	GB/T 226 GB/T 1979
7	冷弯试验	2	不同根钢材	GB/T 232
8	晶粒度	1	任一根钢材	GB/T 6394

表 5（续）

序号	检验项目	取样数量	取样方法及取样部位	试验方法
9	非金属夹杂物	2	任一根钢材	GB/T 10561
10	显微组织	2	任一根钢材	GB/T 13299
11	尺寸	逐根	—	适当量具
12	表面	逐根	—	目视

6 检验规则

6.1 圆钢应成批验收，每批应由同一牌号、同一加工方法、同一尺寸、同一交货状态和同一热处理制度的圆钢组成。

6.2 圆钢的检验及复验规则应符合 GB/T 17505 的规定。

7 包装、标志和质量证明书

圆钢的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2101 的有关规定。

附　录　A
（资料性附录）
本标准中牌号与 DIN 17115:1987 对应牌号主要化学成分对照

A.1　本标准中牌号与 DIN 17115:1987 对应牌号主要化学成分对照，见表 A.1。

表 A.1

组号	牌　号	标准	C	Si	Mn	P[a]、S[a] 均各不大于	Cr	Ni	Mo	Al[a]
			化学成分（质量分数）/%							
1	20NiCrMoA	本标准	0.17～0.23	≤0.25	0.60～0.90	0.020	0.35～0.65	0.40～0.70	0.15～0.25	0.020～0.050
1	20NiCrMo2[b]	DIN 17115:1987	0.17～0.23	≤0.25	0.60～0.90	0.020	0.35～0.65	0.40～0.70	0.15～0.25	0.020～0.050
2	23MnNiCrMoA	本标准	0.20～0.26	≤0.25	1.10～1.40	0.020	0.40～0.60	0.40～0.70	0.20～0.30	0.020～0.050
2	23MnNiCrMo52[b]	DIN 17115:1987	0.20～0.26	≤0.25	1.10～1.40	0.020	0.40～0.60	0.40～0.70	0.20～0.30	0.020～0.050
3	23MnNiMoCrA	本标准	0.20～0.26	≤0.25	1.10～1.40	0.020	0.40～0.60	0.90～1.10	0.50～0.60	0.020～0.050
3	23MnNiMoCr54[b]	DIN 17115:1987	0.20～0.26	≤0.25	1.10～1.40	0.020	0.40～0.60	0.90～1.10	0.50～0.60	0.020～0.050

注：本表供用户订货时对照参考。

[a] 磷与硫之和均不得大于 0.035%。

[b] 20NiCrMo2、23MnNiCrMo52、23MnNiMoCr54 牌号其他元素含量要求请参阅 DIN 17115:1987 标准的相关规定。