

《汽车零部件用高性能硫系易切削钢》团体标准编制说明

一、任务来源

贯彻落实国务院出台的《深化标准化工作改革方案》中发展壮大团体标准的有关要求，制定满足市场和创新需要的团体标准，落实国家关于钢铁行业高质量发展的政策导向，满足生产企业和下游用户对汽车零部件用高性能硫系易切削钢产品标准的实际需求，提出《汽车零部件用高性能硫系易切削钢》团体标准制定项目。

本标准由中国特钢企业协会提出并归口。由南京钢铁股份有限公司、冶金工业规划研究院等起草，并共同参与前期研究、调研和标准的编制、修改、技术数据验证以及标准推广等工作。

二、制定本标准的目的和意义

高端易切削钢具有优异的切削性能，同时具有一定的机械性能，用于制造切削加工量较大的汽车零部件，极大减少用户刀具损耗，节约成本。我国公布的易切削结构钢国家标准 GB/T 8731《易切削结构钢》，收录硫系、铅系、锡系和钙系等四类易切削钢，共 22 个牌号，但不适用于汽车零部件用易切削钢，且并未对 A 类夹杂物及内部质量作出要求。国际标准 ISO 683、日本标准 JIS G 4804、美国标准 ASTM A29/A29M 分别收录十多个易切削钢牌号，均规定了汽车零部件用易切削钢的技术规范，特别是 ISO 683 标准收录的牌号，在国际上的应用更加广泛，但国内尚未对汽车专用高端易切削钢制定相关标准。因此，本项目研究制定一种切削性能更加优异，精度

更高的硫系易切削钢标准，用于制造汽车转向器涡轮等关键零部件，丰富我国易切削钢种类，填补国内产品标准空白。

三、标准编制过程

南京钢铁股份有限公司、冶金工业规划研究院等单位共同承担了《汽车零部件用高性能硫系易切削钢》团体标准的编制工作，共同组建了该团体标准起草小组，明确各自的责任和分工并开展工作。在《汽车零部件用高性能硫系易切削钢》标准制定过程中，起草小组认真查阅有关资料、收集相关数据信息，结合国内外汽车零部件用高性能硫系易切削钢生产情况，产品下游用户对汽车零部件用高性能硫系易切削钢的性能要求，进行本团体标准的编制工作。

主要编制过程如下：

2020年3月，中国特钢企业协会团体标准化工作委员会（以下简称团标委）秘书处给各位委员发出团体标准立项函审单。到立项函审截止日期，没有委员提出不同意见。

2020年4月，团标委正式下达《汽车零部件用高性能硫系易切削钢》团体标准立项计划（2020年第三批）。团体标准立项后，南京钢铁股份有限公司、冶金工业规划研究院相关人员组成了标准起草组，提出了标准编制计划和任务分工，并开始标准编制工作。

2020年5月：进行了起草标准的调研、问题分析和相关资料收集等准备工作，完成了标准制定提纲、标准草案。

2020年6~7月：召开标准启动会，围绕标准草案进行了讨论，并按照与会意见和建议进行了修改。

2020年8~9月：形成征求意见稿并发出征求意见。

2020年9~10月：完成征求意见处理、形成标准送审稿。

2020年10~11月：完成该标准审定会和标准报批稿，上报中国特钢企业协会审批。

2020年12月：完成该标准发布、实施。

四、标准编制原则

一是满足用户使用需要的原则。力争达到“科学、合理、先进、实用”。二是实践标准供给侧改革的原则。争取实现团体标准的“及时性”、“先进性”和“市场性”的要求。三是技术创新的原则。在与国家标准体系协调一致的基础上，在标准结构、内容及主要技术指标等方面进行技术创新，在标准中充分体现新产品的技术特点。

五、主要技术内容

（一）标准编写格式

标准内容符合 GB/T 1.1-2009 的规定。

本标准规定了汽车零部件用高性能硫系易切削钢的订货内容、牌号表示方法、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。

（二）关于适用范围

本标准在范围界定方面，适用于制造汽车转向器涡轮、超越皮带轮等对切削性能要求较高的直径不大于 100mm 的热轧圆钢、冷拉圆钢、银亮钢及直径 5.0mm~40.0mm 的热轧盘条、冷拉盘条。

（三）关于订货内容

按本标准订货的合同或订单应包括：产品名称、本标准编号、牌号、规格、重量（或数量）、交货状态、特殊要求。

（四）关于牌号表示方法

钢的牌号由易切削钢表示符号“Y”、二位阿拉伯数字表示平均碳含量（以万分之几计）、硫元素符号“S”、锰元素符号“Mn”、二位阿拉伯数字表示平均硫含量（以万分之几计）组成。

本标准牌号表示方法遵循了 GB/T 221《钢铁产品牌号表示方法》关于易切削钢牌号的基本原则，按照国家标准惯例，对易切削元素 S 的含量在牌号中予以区分。

（五）关于尺寸、外形、重量及允许偏差

热轧圆钢的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 702 的规定，其中尺寸允许偏差级别应在合同中注明。

热轧盘条的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 14981 的规定，其中尺寸允许偏差级别应在合同中注明

冷拉圆钢的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 905 的规定，其中尺寸允许偏差级别应在合同中注明。

冷拉盘条的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 342 的规定，其中尺寸允许偏差级别应在合同中注明，未注明时按 11 级执行。

银亮钢的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 3207 的规定，其中尺寸允许偏差级别应在合同中注明。

（六）关于技术要求

1、牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表 1 的规定。本标准牌号与国外相近牌号对照参见附录 A。根据需方要求，经供需双方协商，可适当添加其他能够提高钢材切削性能的元素。

钢材的成品化学成分，易切削元素硫应符合表 2 的规定，其他元素应符合 GB/T 222 的规定，与 GB/T 8731 一致。

牌号和化学成分与其他标准对比见下表。

标准	牌号	化学成分(质量分数)/%							
		C	Si	Mn	P	S	Pb	Sn	Ca
团标	Y11SMn30	0.04~0.15	≤0.05	0.90~1.30	≤0.11	0.27~0.33	—	—	—
	Y44SMn28	0.40~0.49	≤0.40	1.30~1.70	≤0.06	0.24~0.33	—	—	—
GB/T 8731	Y15	0.10~0.18	≤0.15	0.80~1.20	0.05~0.10	0.23~0.33	—	—	—
	Y45MnS	0.40~0.48	≤0.40	1.35~1.65	≤0.04	0.24~0.33	—	—	—
ISO 683-4	11SMn30	≤0.14	≤0.05	0.90~1.30	≤0.11	0.27~0.33	—	—	—
	44SMn28	0.40~0.48	≤0.40	1.30~1.70	≤0.06	0.24~0.33	—	—	—
JIS G 4804	SUM22	≤0.13	协议	0.70~1.00	0.07~0.12	0.24~0.33	—	—	—
	SUM43	0.40~0.48	协议	1.35~1.65	≤0.04	0.24~0.33	—	—	—

本标准中 Y11SMn30、Y44SMn28 两个牌号的化学成分与国际标准 ISO 683-4 中 11SMn30、44SMn28 基本保持一致。

与国家标准 GB/T 8731 相比，本标准牌号 Y44SMn28 与国标牌号 Y45MnS 的化学成分要求基本相同；本标准牌号 Y11SMn30 与国标牌号 Y15 相比，C、Si 含量要求更低，易切削元素 S 含量要求控制在国标的高限范围。

与日本标准相比，日本标准中相近牌号的化学成分控制要求与 GB/T 8731 基本一致，日本标准中的 Si 含量由供需双方协商。

2、冶炼方法

钢应采用转炉或电炉冶炼，并经炉外精炼。除非需方有特殊要

求，冶炼方法由供方自行确定。与国家标准相同。

3、交货状态

钢材以热轧、冷拉或银亮等状态交货，交货状态应在合同中注明。根据需方要求，也可按其他状态交货。与国家标准一致。

4、力学性能

热轧圆钢及盘条的力学性能应符合表 3 的规定。热轧圆钢及盘条力学性能与国家标准对比见下表。

标准	牌号	直径/mm	抗拉强度 R_m /MPa	布氏硬度HBW
团标	Y11SMn30	5~10	—	—
		>10~16	—	—
		>16~40	380~570	112~169
		>40~63	370~570	112~169
		>63~100	360~520	107~154
国标	Y15	—	390~540	≤170
团标	Y44SMn28	5~10	—	—
		>10~16	—	—
		>16~40	630~820	187~242
		>40~63	620~790	184~235
		>63~100	610~780	181~231
国标	Y45MnS	—	610~900	≤241

本团体标准区分公称直径，给出了热轧圆钢及盘条的抗拉强度和布氏硬度，其中硬度为参考值，优于国家标准要求。而国家标准未对产品直径进行区分，抗拉强度、断后伸长率、断面收缩率为资料性附录中给出的参考值。

本标准规定了冷拉圆钢的力学性能应符合表 4，而国标中给出的冷拉圆钢力学性能仅供参考。本标准规定值与国标参考值对比如下。

标准	牌号	直径/mm	屈服强度 $R_{p0.2}$ /MPa 不小于	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率A/% 不小于	布氏硬度HBW
团标	Y11SMn30	5~10	440	510~880	6	160~240

		>10~16	410	490~760	7	150~225
		>16~40	375	460~710	8	130~210
		>40~63	305	400~660	9	120~195
		>63~100	245	360~630	9	110~190
国标	Y15	8~20	—	530~755	7.0	152~217
		>20~30	—	510~735	7.0	152~217
		>30	—	490~685	7.0	152~217
团标	Y44SMn28	5~10	600	750~1040	5	—
		>10~16	530	710~980	5	—
		>16~40	460	660~950	6	—
		>40~63	430	650~920	7	—
		>63~100	390	630~890	7	—
国标	Y45MnS	8~20	—	695~980	6.0	196~255
		>20~30	—	655~880	6.0	196~255
		>30	—	580~880	6.0	196~255

与国标给出的参考值相比，本标准对冷拉圆钢直径区间的划分更细，给出了屈服强度、抗拉强度、断后延伸率的要求，其中屈服强度为国家标准未给出的，抗拉强度、断后延伸率与国家标准参考值基本相同或更优。

5、低倍组织

钢材应进行酸浸低倍检验。钢材的横截面酸浸低倍组织试片上不应有目视可见的缩孔、气泡、夹杂、裂纹、分层、翻皮及白点。一般疏松、中心疏松、锭型偏析应符合表 5 的规定。

本标准规定的低倍组织严于国家标准要求，低倍组织与国家标准对比见下表。

	一般疏松	中心疏松	锭形偏析
	合格级别，不大于		
团标	2.0	2.0	2.0
国标	3.0	3.0	3.0

6、非金属夹杂物

钢材应进行非金属夹杂物检验，B、C、D 类非金属夹杂物级别

按 GB/T 10561-2005 中的方法 A 进行评定，合格级别应符合表 6 规定。

硫化物评级参照附录 B（规范性附录）进行评级，合格级别由供需双方协商确定。

与国家标准相比，本标准明确了 B、C、D 类非金属夹杂物的评定按照 GB/T 10561-2005 中的 A 法。对硫化物的评级，本标准在附录 B（规范性附录）中给出了评级图，而国标中未对硫化物的评级进行规定。

7、晶粒度

钢材的奥氏体晶粒度合格级别为 5 级或更细。国家标准中未对晶粒度进行规定。

8、显微组织

根据需方要求，可进行带状组织检测，其取样部位、检测方法和评级标准由供需双方协商确定。

国家标准中未对显微组织进行规定或说明。

9、脱碳层

根据需方要求，公称含碳量大于 0.30% 的钢材可检验一边总脱碳层深度，合格标准由供需双方协商确定。与国家标准一致。

10、表面质量

热轧圆钢表面不应有目视可见的裂纹、结疤、折叠和夹杂。如有上述缺陷必须清除，清除深度从钢材实际尺寸算起应符合表 7 的规定，清除宽度应不小于深度的 5 倍。对公称直径大于 140mm 的钢

材，在同一截面的最大清除深度不应多于 2 处。允许有从实际尺寸算起不超过尺寸公差之半的个别细小划痕、压痕、麻点及深度不超过 0.2mm 的小裂纹存在。

冷拉圆钢表面应洁净、平滑、管理，不应有裂纹、结疤、夹杂、发纹、折叠、气孔和氧化皮。允许有深度不超过从实际尺寸算起的公差之半的划伤、麻点、凹坑和清理痕迹，允许有不大于公差之半的个别微小发纹，但应保证冷拉圆钢的最小尺寸。银亮钢表面质量应符合 GB/T 3207 的规定。

热轧盘条表面应光滑，不允许有裂纹、结疤、折叠、耳子、分层及夹杂，允许有深度或高度（从实际尺寸算起）不大于 0.10mm 的压痕及局部的凸块、凹坑、划痕、擦伤、麻面等轻微缺欠。

切削加工用冷拉盘条，表面允许有深度不超过从实际尺寸算起该尺寸公差的麻点、刮伤、拉痕、黑斑、凹面、清理斜痕、润滑痕迹和深度为公差二分之一的个别小发纹。

热轧圆钢、冷拉圆钢、热轧盘条、冷拉盘条、银亮钢的表面质量要求与国家标准一致。

（七）关于试验方法

钢材的化学成分试验方法应按 GB/T 223.5、GB/T 223.59、GB/T 223.63、GB/T 223.69、GB/T 223.72、GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20125 或通用方法的规定进行，但仲裁时应按 GB/T 223.5、GB/T 223.59、GB/T 223.63、GB/T 223.69、GB/T 223.72 的规定进行。

钢材的检验项目、取样数量、取样方法、试验方法应符合表 8

的规定。

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分	1 个/炉	GB/T 20066	见 7.1
2	拉伸试验	1 个/批	任意根钢材端部, GB/T 2975	GB/T 228.1
3	布氏硬度	3 个/批	不同根钢材端部	GB/T 231.1
4	低倍组织	1 个/批	任意根钢材端部	GB/T 226 GB/T 1979
5	晶粒度	2 个/批	任意根钢材	GB/T 6394
6	脱碳层	2 个/批	不同根钢材	GB/T 224
7	带状组织	1 个/批	协商	协商
8	非金属夹杂物	2 个/批	不同根钢材	GB/T 10561
9	表面质量	逐根或逐盘	—	目视和量具
10	尺寸、外形	逐根或逐盘	—	合适的量具

（八）关于检验规则

1、检查和验收

钢材的检查和验收由供方质量技术监督部门进行。需方有权对本标准或合同中所规定的任一检验项目进行检查和验收。

2、组批规则

钢材应成批验收。每批应由同一牌号、同一炉号、同一规格、同一交货状态的钢材组成。

3、复验和判定规则

钢材的复验和判定应符合 GB/T 17505 的规定。

4、数值修约

数值判定采用修约值比较法，数值修约按 GB/T 8170 规定执行。

（九）包装、标志和质量证明书

热轧圆钢、热轧盘条、冷拉圆钢的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2101 的规定。

银亮钢的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 3207 的规定。

六、与国内其它法律、法规的关系

制定本标准时依据并引用了国内有关现行有效的标准，也不违背国内其它行业标准、法律、法规及强制性标准的有关规定。

七、标准属性

本标准属于中国特钢企业协会团体标准。

八、标准水平及预期效果

该标准的制定能有效规范汽车零部件用高性能硫系易切削钢的生产、销售和使用，对汽车零部件用高性能硫系易切削钢产品的有序发展具有重要意义。同时该标准对产品的质量提升具有意义，有利于促进下游产品的质量提升与推广应用，体现团体标准的引领作用。

九、贯彻要求及建议

本标准归口单位为中国特钢企业协会，经过审定报批后，由中国特钢企业协会发布。建议在对汽车零部件用高性能硫系易切削钢的生产、贸易和使用等相关单位进行宣贯执行。