

# 《减震器活塞杆用钢》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减震器活塞杆用钢产品标准的实际需求，提出《减震器活塞杆用钢》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。由石家庄钢铁有限责任公司、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

汽车用减震器是一个振动阻尼器，而活塞杆是主要用于支持减震器活塞做功的连接部件，是一个运动频繁、技术要求高的运动零件，活塞杆作为核心部件其加工质量的好坏直接影响整个减震器产品的寿命和可靠性。减震器活塞杆加工要求高，其表面粗糙度要求为  $Ra:0.4\sim 0.8\ \mu m$ ，对同轴度、耐磨性要求严格，同时其基本特征是细长轴加工，加工难度大，要求原材料具有良好的可切削性。因此汽车用减震器活塞杆对原料钢材有着较为严格的要求，首先要求钢铁材料具有良好的表面质量、较高的力学性能和良好的机械加工性能，避免有凹坑、麻点、裂纹等表面去缺陷；同时炼钢过程要减少非金属夹杂物数量，提高材料的疲劳强度；另外要降低表面气孔数量，

放置表面磨削后暴露，后续造成废品。因此汽车用减震器活塞杆用钢要求具备高强度、低氧含量、良好的切削性能等特点。

随着我国汽车工业的发展，原来大量采用进口减震器的中高端汽车逐渐增加了对国产减震器的采用，普通汽车减震器也对耐用性、轻量化等方面提出了越来越高的要求，因此要求汽车减震器活塞用钢强度、洁净度、表面质量等达到更高水平。但是目前国内针对减震器活塞杆用钢没有专用标准，减震器活塞用钢使用的钢材牌号及质量要求参考优质碳素结构钢和合金结构钢的通用标准，远远无法满足减震器制造对原材料的需要，急需制定减震器活塞用钢的标准，保证和促进专用领域钢铁材料的质量提升。

### 三、标准编制过程

石家庄钢铁有限责任公司、冶金工业规划研究院等单位共同承担了《减震器活塞杆用钢》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《减震器活塞杆用钢》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，结合国内外减震器活塞杆用钢生产情况，产品下游用户对减震器活塞杆用钢的性能要求，进行本团体标准的编制工作。

主要编制过程如下：

2020年1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1~2月，团标委正式下达《减震器活塞杆用钢》团体标

准立项计划。团体标准立项后，石家庄钢铁有限责任公司、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2-5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6~7月：形成征求意见稿并发出征求意见。

2020年7~8月：完成征求意见处理、形成标准送审稿。

2020年8~9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10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 1.1-2020《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。

本标准规定了汽车减震器活塞杆用钢的订货内容、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。

## （二）关于适用范围

本标准在范围界定方面，适用于制造汽车减震器活塞杆用直径不大于 40 mm 的热轧圆钢及盘条（以下简称“钢材”）。

## （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、尺寸与外形、重量（或数量）、交货状态、特殊要求等。

## （四）关于尺寸、外形、重量及允许偏差

热轧圆钢的尺寸允许偏差符合 GB/T 702-2017 中第 2 组的规定，圆钢两端必须齐整，两端的切斜度不得大于公称直径的 30%，不允许有毛刺。相比于 GB/T 699 《优质碳素结构钢》“符合 GB/T 702 的规定”更为明确。

热轧盘条的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 14981-2009 中 B 级精度的规定。

钢材按实际重量交货。

## （五）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。钢材的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。对于 C35 钢，其 S 的偏差为  $\pm 0.005\%$ ，Al 的偏差为  $-0.005\%$ 。

与国家标准 GB/T 699 相比,团体标准中牌号 S25C 主要对 P、S、Cr、Ni 含量进行加严,调整了 Si、Mn 含量区间。

团体标准中 35 牌号的 P、S 含量比国标加严,其他元素含量要求与国标基本一致。C35 牌号为提升切削性能,调整了 S 元素含量要求,并新增 Mo、Al 含量控制要求。

团体标准中 45 牌号的 P、S 含量比国标加严,其他元素含量要求与国标基本一致。S45C 牌号比国家标准加严了 P、S、Cr、Ni 元素含量要求。SG45 牌号比国标加严 P、S 元素含量的基础上,新增了 Mo、V 的控制要求。

团体标准中 20Mn2 牌号的成分控制要求与 GB/T 3077 的要求保持一致。

牌号和化学成分与国家标准的对比见下表。

标准	牌号	化学成分 (质量分数) %											
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Mo	V	Al	Ni+Cr
团标	S25C	0.22~0.28	0.15~0.35	0.30~0.60	≤0.030	≤0.030	≤0.20	≤0.20	≤0.25	—	—	—	≤0.35
国标	25	0.22~0.29	0.17~0.37	0.50~0.80	≤0.035	≤0.035	≤0.25	≤0.30	≤0.25	—	—	—	—
团标	35	0.32~0.38	0.17~0.37	0.60~0.80	≤0.030	≤0.030	≤0.25	≤0.30	≤0.25	—	—	—	—
	C35	0.32~0.38	0.15~0.35	0.50~0.80	≤0.040	0.020~0.045	≤0.20	≤0.15	≤0.20	≤0.10	—	≥0.020	—
国标	35	0.32~0.39	0.17~0.37	0.50~0.80	≤0.035	≤0.035	≤0.25	≤0.30	≤0.25	—	—	—	—
团标	45	0.42~0.48	0.17~0.37	0.60~0.80	≤0.030	≤0.030	≤0.25	≤0.30	≤0.25	—	—	—	—
	S45C	0.42~0.48	0.15~0.35	0.60~0.90	≤0.030	≤0.030	≤0.20	≤0.20	≤0.25	—	—	—	≤0.35
	SG45	0.42~0.50	0.17~0.37	0.50~0.80	≤0.030	≤0.030	≤0.25	≤0.30	≤0.25	≤0.15	≤0.20	—	—
国标	45	0.42~0.50	0.17~0.37	0.50~0.80	≤0.035	≤0.035	≤0.25	≤0.30	≤0.25	—	—	—	—
团标	20Mn2	0.17~0.24	0.17~0.37	1.40~1.80	≤0.030	≤0.030	≤0.30	≤0.30	≤0.25	≤0.10	—	—	—
国标	20Mn2	0.17~0.24	0.17~0.37	1.40~1.80	≤0.030	≤0.030	≤0.30	≤0.30	≤0.25	≤0.10	—	—	—

## 2、冶炼方法

钢应采用电炉或转炉冶炼，并经炉外精炼。

## 3、交货状态

钢材以热轧状态交货。

## 4、力学性能

钢材加工成标准试样，其力学性能应符合表 2 规定。目前团体标准中 SG45 牌号考虑下游用户对强度的较高要求，其抗拉强度、屈服强度比国家标准大幅提升，断后伸长率、断面收缩率冲击吸收能量比国家标准略有下降，交货硬度控制范围比国家标准加严。20Mn2 牌号的冲击吸收能量比国家标准略有提升。其他牌号的力学性能与国家标准保持一致。

各牌号力学性能与国家标准对比见下表。

标准	牌号	推荐的热处理制度			抗拉强度	下屈服强度	断后伸长	断面收缩	冲击吸收能	交货硬度 HBW
		正火	淬火	回火	$R_m$ /MPa	$R_{eL}$ /MPa	率 A/%	率 Z/%	量 $A_{ku2}$ /J	
		加热温度/°C			不小于					
团标	S25C	900	870	-	450	275	23	50	-	-
国标	25	900	870	-	450	275	23	50	71	≤170
团标	35	870	850	-	530	315	20	45	-	-
	C35	870	850	-	530	315	20	45	-	-
国标	35	870	850	-	530	315	20	45	55	≤197
团标	45	850	840	-	600	355	16	40	-	-
	S45C	850	840	-	600	355	16	40	-	-
	SG45	-	-	-	685	440	15	28	30	210~260
国标	45	850	840	-	600	355	16	40	39	≤229
团标	20Mn2	-	880	440	785	590	10	40	49	-
国标	20Mn2	-	880	440	785	590	10	40	47	≤187

## 5、低倍组织

钢材应进行低倍组织检查，经酸浸的试片上不应有目视可见的

缩孔、裂纹、夹杂、翻皮、白点、晶间裂纹、一般点状偏析、边缘点状偏析、皮下气泡等有害缺陷。钢材的低倍组织按 GB/T 1979 评级，其合格级别应符合表 3 的规定。

本标准规定的低倍组织略严于 GB/T 699，与 GB/T 3077 的高级优质钢等级要求一致，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	中心偏析
	合格级别，不大于			
团标	2	2	2	2
GB/T699	2.5	2.5	2.5	2.5
GB/T 3077 高级优质钢	2	2	2	2

## 6、非金属夹杂物

钢中非金属夹杂物按 GB/T 10561-2005 中 A 法进行检验，其合格级别应符合表 4 的规定。

国家标准中，GB/T 699 未对非金属夹杂物合格级别进行规定，与 GB/T 3077 相比，本标准各夹杂物类型要求均优于高级优质钢水平，且除了 C 类和 DS 类夹杂物，其他非金属夹杂物水平均达到 GB/T 3077 的特级优质钢水平。本标准与 GB/T3077 对比见下表。

非金属夹杂物类型	级别，不大于			
	团标		GB/T 3077 特级优质钢	
	细系	粗系	细系	粗系
A	1.5	1.0	2.5	2.0
B	2.0	1.0	2.5	1.5
C	2.0	1.5	1.5	1.0
D	1.5	1.0	1.5	1.0
DS	2.0		2.0	

## 7、晶粒度

钢材应按 GB/T 6394 检验奥氏体晶粒度，其合格级别应不粗于 7 级。钢材实际晶粒度应不粗于 6 级，当珠光体区域分辨不清时，可



以参照铁素体区域进行实际晶粒度评级。

国家标准中 GB/T 699 未对晶粒度进行规定，GB/T 3077 对晶粒度的要求为不粗于 5 级或更细。本标准对晶粒度的要求大幅优于国家标准要求。

## 8、脱碳层

钢材应检验脱碳层，每边总脱碳层深度（铁素体+过渡层）应符合表 5 的规定。国家标准中，GB/T 699 未对脱碳层进行规定，GB/T 3077 规定的不大于公称直径的 1.5%，也比本标准宽松。

本标准对脱碳层的规定与国家标准对比见下表。

公称直径	允许总脱碳层深度，不大于	
	团体标准	GB/T 3077
≤20	0.20 mm	公称直径的 1.5%
>20~40	公称直径的 0.8%	

## 9、显微组织

本标准规定钢材应检验显微组织，魏氏组织合格级别应不大于 1.0 级，带状组织应不大于 2.5 级。而 GB/T 699 和 GB/T 3077 中未对显微组织进行规定。

## 10、塔型发纹

钢材应检验塔形发纹，塔形试样长度为 150mm，一段车削，车削后试样直径为钢材公称直径减去 1mm，用磁粉探伤或酸浸法检查试样表面，发纹应符合表 6 规定。

发纹总条数	≤8 条
发纹最大长度	≤8mm
发纹总长度	≤40mm
发纹起算长度	2mm

注：间距小于 0.5mm 或间隔小于 0.2mm 时按一条长度测定。

塔型发纹为本标准新增加的技术要求，国家标准 GB/T 699、GB/T 3077 对塔型发纹无规定。

## 11、表面质量

钢材表面不得有目视可见的裂纹、结疤、轧伤、勒伤、折叠等影响加工使用的缺陷。允许有深度不超过 0.2mm 的缺陷存在。钢材表面不允许进行剥皮或磨光处理。

本标准不允许对钢材表面进行剥皮或磨光处理，与国家标准允许清除表面缺陷的要求相区别，其他表面质量的要求与国家标准保持一致。

## 12、特殊要求

经供需双方协议，并在合同中注明，可供应下列特殊要求的钢材：限制残余元素含量、要求探伤检测、其它。

### （六）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 223.12、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.62、GB/T 223.64、GB/T 223.68、GB/T 223.69、GB/T 223.76、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 223.12、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.62、GB/T 223.64、GB/T 223.68、GB/T 223.69、GB/T 223.76 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 7 的规定。

序号	检验项目	取样数量	取样部位	试验方法
1	化学成分	1个/炉	GB/T 20066	见6.1

2	低倍组织	2个/批	不同支钢材	GB/T 226、GB/T 1979
3	拉伸试验	2个/批	不同支钢材，GB/T 2975	GB/T 228.1
4	硬度	3个/批	不同支钢材	GB/T 231.1
5	冲击	2个/批	不同支钢材	GB/T 226、GB/T 1979
6	非金属夹杂物	6个/批	不同支钢材	GB/T 10561
7	晶粒度	1个/批	任意支钢材	GB/T 6394
8	脱碳层	2个/批	不同支钢材	GB/T 224
9	显微组织	逐支	不同支钢材	GB/T 13298、GB/T13299
10	塔形发纹	2个/批	不同支钢材	GB/T 10121或GB/T 15711
11	尺寸、外形	逐支	整支钢材	卡尺、千分尺等
12	表面质量	逐支	整支钢材	目视

## （七）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、同一加工方法、同一尺寸、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。

若供方能保证钢材合格，对同一炉号的钢材或钢坯的低倍、力学性能和非金属夹杂物的检验结果，允许以坯代材，以大代小。

### 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。

## （八）包装、标志和质量证明书

钢材的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2101 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减震器活塞杆用钢的生产、销售和使用，对减震器活塞杆用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。建议在对减震器活塞杆用钢的生产、贸易和使用等相关单位进行宣贯执行。