

ICS 77.140.01
H 40



中华人民共和国国家标准

GB/T 8731—2008
代替 GB/T 8731—1988

易切削结构钢

Free-cutting structural steel

2008-09-11 发布

2009-05-01 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 8731—1988《易切削结构钢技术条件》。

本标准与原标准对比,主要修订内容如下:

- 适用范围中增加了钢板及钢带等钢材(见第 1 章);
- 参照 ISO 683-9:1998 的定义,增加了易切削结构钢的定义(见第 3 章);
- 增加了分类(见第 4 章);
- 增加了订货内容(见第 5 章);
- 删除了原标准中对于热轧、冷拉条钢、钢丝及银亮钢的尺寸、外形及允许偏差规定的表格,代之以文字叙述(1998 年版表 1,本版 6.1);
- 修改了原标准中 Y12Pb 的成分范围,增加了 Y08、Y45、Y15Mn、Y45MnS、Y08Pb 等国外常用牌号;并添加了专利 ZL 03 1 22768.6 中的部分牌号 Y08Sn、Y15Sn、Y45Sn、Y45MnSn 和国内其他厂家正在生产使用的牌号 Y08MnS、Y35Mn、Y45Mn、Y45MnSPb(见表 1、表 2、表 3);
- 增加了 GB/T 222 中未规定的锡及超出其规定范围的硫元素的成品成分允许偏差(见表 5);
- 增加了冶炼方法的规定(见 7.2);
- 在交货状态款中增加了以银亮状态交货(见 7.3);
- 更改原标准对于钢的拉伸力学性能的要求,将必保值改为参考值,并列于附录 A 中(1998 年版表 3、表 4、表 5、表 6,本版附录 A);
- 修改了表面质量的要求,热轧条钢、盘条、热锻件等钢材表面允许缺陷的深度引用 GB/T 699 的相关规定,银亮钢执行 GB/T 3207 中的相关规定,增加了钢板钢带表面质量要求(1988 年版 2.7,本版 7.9);
- 增加了本标准规定牌号与国外相关牌号的对应关系的附录 B。

本标准附录 A、附录 B 均为资料性附录。

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。

本标准起草单位:首钢总公司、东北特殊钢集团公司、贵阳特殊钢有限责任公司、青岛钢铁集团公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人:宫翠、朱辰、王丽萍、杨柳、张春红、周英豪、田巧丽、张启柱。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 8731—1988。

引 言

本标准的发布机构提请注意如下事实,声明符合本标准时,可以使用涉及表 3 中有关含锡易切削结构钢的相关专利,即牌号 Y08Sn、Y15Sn、Y45Sn、Y45MnSn。

本标准的发布机构对于专利的范围、有效性和验证资料不提出任何看法。

专利持有人已向本标准的发布机构保证,他愿意同任何申请人在合理和非歧视的条款和条件下,就使用授权许可证进行谈判。在这方面,该专利持有人的声明已在本标准的发布机构备案。有关资料可从以下地址获得:

专利名称:《含锡易切削结构钢》

专利号:ZL 03 1 22768.6

国际专利主分类号:C22C 38/04

专利持有人:首钢总公司

联系人:朱辰

通信地址:北京市石景山区首钢技术研究院

邮编:100041

请注意除上述已经识别出的专利外,本标准的某些内容有可能涉及专利。本标准的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

易切削结构钢

1 范围

本标准规定了易切削结构钢的范围、术语及定义、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。

本标准适用于机械切削加工用条钢、盘条、钢丝、钢板及钢带等钢材，其化学成分同样适用于锭、坯及其制品。

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 二安替吡啉甲烷磷钼酸重量法测定磷量
- 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 223.19 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 223.29 钢铁及合金化学分析方法 载体沉淀-二甲酚橙光度法测定铅量
- GB/T 223.50 钢铁及合金化学分析方法 苯基荧光酮-溴化十六烷基三甲基胺直接光度法测定锡量
- 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 铈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 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定锰量
- 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 管式炉内燃烧后磺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测定碳含量
- GB/T 223.71 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后气体容量法
- GB/T 223.72 钢铁及合金 硫量的测定 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 223.77 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定钙量
- GB/T 224 钢的脱碳层深度测定法
- GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法
- GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法(GB/T 228—2002, eqv ISO 6892:1998)
- GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法(GB/T 229—2007, 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 247 钢板和钢带检验、包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 342 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 702 热轧钢棒尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 708 冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 709 热轧钢板和钢带的尺寸、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 908 锻制钢棒尺寸、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 2103 钢丝验收、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 2975—1998, eqv ISO 377;

1997)

- GB/T 3207 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 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 14981 热轧盘条尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 15711 钢材塔形发纹酸浸检验方法(GB/T 15711—1995, neq ISO 3673:1976)
- GB/T 17505 钢及钢产品交货一般技术要求(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)

- GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外线吸收法(常规方法)
- GB/T 20125 低合金钢 多元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

易切削结构钢 free-cutting structural steel

因添加较高含量的硫、铅、锡、钙及其他易切削元素而具有良好的切削加工性能的结构钢。

4 分类

钢材按使用加工方法不同分为下列两类。钢棒的使用加工方法应在合同中注明,未注明的按切削加工用钢供货。

- a) 压力加工用钢 UP
- b) 切削加工用钢 UC

5 订货内容

按本标准订货的合同应注明下列有关内容:

- a) 本标准号;
- b) 牌号;
- c) 规格;
- d) 重量;
- e) 使用加工方法;

- f) 交货状态;
- g) 精度级别;
- h) 其他特殊要求。

6 尺寸、外形、重量及允许偏差

6.1 钢材的尺寸、外形、重量及允许偏差

6.1.1 热轧钢棒尺寸、外形、重量及允许偏差和热轧六角钢和八角钢尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 702 的规定。

6.1.2 锻制钢棒尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 908 的规定。

6.1.3 热轧盘条尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 14981 的规定。

6.1.4 冷拉圆钢、方钢、六角钢尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 905 的规定。

6.1.5 冷拉圆钢丝、方钢丝、六角钢丝尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 342 的规定。

6.1.6 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 709 的规定。

6.1.7 冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 708 的规定。

6.2 剪切的热轧条钢两端变形长度均不应大于 20 mm。如需方要求清除条钢两端毛刺,应在合同中注明。

6.3 冷拉条钢的端头不应切弯。

用剪断机剪切钢材时被切端允许有剪切变形,变形后,端头的最大尺寸应不大于公称尺寸加公差值。

7 技术要求

7.1 牌号及化学成分

7.1.1 硫系易切削钢、铅系易切削钢、锡系易切削钢和钙系易切削钢的牌号及化学成分(熔炼分析)应分别符合表 1、表 2、表 3、表 4 的规定。

表 1 硫系易切削钢的牌号及化学成分(熔炼分析)

牌号	化学成分(质量分数)/%				
	C	Si	Mn	P	S
Y08	≤0.09	≤0.15	0.75~1.05	0.04~0.09	0.26~0.35
Y12	0.08~0.16	0.15~0.35	0.70~1.00	0.08~0.15	0.10~0.20
Y15	0.10~0.18	≤0.15	0.80~1.20	0.05~0.10	0.23~0.33
Y20	0.17~0.25	0.15~0.35	0.70~1.00	≤0.06	0.08~0.15
Y30	0.27~0.35	0.15~0.35	0.70~1.00	≤0.06	0.08~0.15
Y35	0.32~0.40	0.15~0.35	0.70~1.00	≤0.06	0.08~0.15
Y45	0.42~0.50	≤0.40	0.70~1.10	≤0.06	0.15~0.25
Y08MnS	≤0.09	≤0.07	1.00~1.50	0.04~0.09	0.32~0.48
Y15Mn	0.14~0.20	≤0.15	1.00~1.50	0.04~0.09	0.08~0.13
Y35Mn	0.32~0.40	≤0.10	0.90~1.35	≤0.04	0.18~0.30
Y40Mn	0.37~0.45	0.15~0.35	1.20~1.55	≤0.05	0.20~0.30
Y45Mn	0.40~0.48	≤0.40	1.35~1.65	≤0.04	0.16~0.24
Y45MnS	0.40~0.48	≤0.40	1.35~1.65	≤0.04	0.24~0.33

表 2 铅系易切削钢的牌号及化学成分(熔炼分析)

牌号	化学成分(质量分数)/%					
	C	Si	Mn	P	S	Pb
Y08Pb	≤0.09	≤0.15	0.75~1.05	0.04~0.09	0.26~0.35	0.15~0.35
Y12Pb	≤0.15	≤0.15	0.85~1.15	0.04~0.09	0.26~0.35	0.15~0.35
Y15Pb	0.10~0.18	≤0.15	0.80~1.20	0.05~0.10	0.23~0.33	0.15~0.35
Y45MnSPb	0.40~0.48	≤0.40	1.35~1.65	≤0.04	0.24~0.33	0.15~0.35

表 3 锡系易切削钢的牌号及化学成分(熔炼分析)

牌号	化学成分(质量分数)/%					
	C	Si	Mn	P	S	Sn
Y08Sn	≤0.09	≤0.15	0.75~1.20	0.04~0.09	0.26~0.40	0.09~0.25
Y15Sn	0.13~0.18	≤0.15	0.40~0.70	0.03~0.07	≤0.05	0.09~0.25
Y45Sn	0.40~0.48	≤0.40	0.60~1.00	0.03~0.07	≤0.05	0.09~0.25
Y45MnSn	0.40~0.48	≤0.40	1.20~1.70	≤0.06	0.20~0.35	0.09~0.25

注：本表中所列牌号为专利所有，见国家发明专利“含锡易切削结构钢”，专利号：ZL 03 1 22768.6，国际专利主分类号：C22C 38/04。

表 4 钙系易切削钢的牌号及化学成分(熔炼分析)

牌号	化学成分(质量分数)/%					
	C	Si	Mn	P	S	Ca
Y45Ca ^a	0.42~0.50	0.20~0.40	0.60~0.90	≤0.04	0.04~0.08	0.002~0.006

^a Y45Ca 钢中残余元素镍、铬、铜含量各不大于 0.25%；供热压力加工用时，铜含量不大于 0.20%。供方能保证合格时可不做分析。

7.1.2 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。

7.1.3 钢材的成品化学成分允许偏差，易切削元素硫、锡应符合表 5 的规定，其他元素应符合 GB/T 222 的规定。

表 5 硫、锡元素的化学成分允许偏差

元素	规定化学成分范围/%	允许偏差/%	
		上偏差	下偏差
S	≤0.33	0.03	0.03
	>0.33	0.04	0.04
Sn	≤0.30	0.03	0.03

7.2 冶炼方法

除非用户有特殊要求，冶炼方法由供方自行规定。

7.3 交货状态

钢材以热轧、热锻或冷轧、冷拉、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。

7.4 力学性能

7.4.1 以热轧状态交货的易切削钢条钢和盘条，其布氏硬度应符合表 6 的规定。

7.4.2 热轧、调质、冷拉及冷拉高温回火态的条钢和盘条的力学性能，经供需双方协商，可参考附录 A。

表 6 以热轧状态交货的易切削钢条钢和盘条的硬度要求

分类	牌号	布氏硬度 HBW 不大于
硫系易切削钢	Y08	163
	Y12	170
	Y15	170
	Y20	175
	Y30	187
	Y35	187
	Y45	229
	Y08MnS	165
	Y15Mn	170
	Y35Mn	229
	Y40Mn	229
	Y45Mn	241
	Y45MnS	241
铅系易切削钢	Y08Pb	165
	Y12Pb	170
	Y15Pb	170
	Y45MnSPb	241
锡系易切削钢	Y08Sn	165
	Y15Sn	165
	Y45Sn	241
	Y45MnSn	241
钙系易切削钢	Y45Ca	241

7.4.3 其他产品的力学性能、硬度由供需双方协商确定。

7.5 低倍组织

根据需方要求,可检验钢材的低倍组织。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。评定低倍组织级别时,一般疏松、中心疏松和锭型偏析均不应不大于3级。

7.6 塔形检验

根据需方要求,钢材可作塔形检验,合格标准由供需双方协商。

7.7 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。

7.8 非金属夹杂物

根据需方要求,钢材可检验非金属夹杂物,其B、C、D类夹杂物级别均不应不大于3级。

7.9 表面质量

7.9.1 压力加工用钢材的表面不应有目视可见的裂纹、结疤、折叠及夹杂。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。对公称直径或边长大于 140 mm 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 0.2 mm 的小裂纹存在。

7.9.2 切削加工用钢材的表面允许有从钢材公称尺寸算起深度不超过表 8 规定的局部缺陷。

表 7 压力加工用钢材的表面允许缺陷清除深度 单位为毫米

钢材公称尺寸(直径或边长)	允许缺陷清除深度 不大于
<80	钢材公称尺寸的公差的 1/2
80~140	钢材的公称尺寸公差
>140~200	钢材公称尺寸的 5%
>200	钢材公称尺寸的 6%

表 8 切削加工用钢材表面允许缺陷清除深度 单位为毫米

钢材公称尺寸(直径或边长)	允许缺陷清除深度 不大于
<100	钢材公称尺寸的负偏差
≥100	钢材公称尺寸的公差

7.9.3 冷拉条钢和钢丝表面应洁净、平滑、光亮,不应有裂纹、结疤、夹杂、发纹、折叠、气孔和氧化皮。以热处理状态供应的条钢表面允许有氧化色。

11 级精度冷拉条钢和钢丝表面允许有个别的小划伤、凹面、气孔、黑斑和少量麻点,其深度不应大于从实际尺寸算起的公差之半;根据需方要求,深度可不大于公差的四分之一。

供切削加工用的 11 级精度冷拉条钢和钢丝表面上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,但不应使条钢尺寸小于最小尺寸。

7.9.4 银亮钢表面质量应符合 GB/T 3207 的规定。

7.9.5 钢板和钢带表面不允许存在裂纹、气泡、结疤、折叠、夹杂和压入的氧化铁皮。钢板不应有分层。

钢板和钢带表面允许有不妨碍检查表面缺陷的薄层氧化铁皮、铁锈、由压入氧化铁皮脱落所引起的不显著的表面粗糙、划伤、压痕及其他局部缺陷,但其深度不应大于厚度公差之半,并应保证钢板的最小厚度。

钢板和钢带表面缺陷允许修磨清理,但应保证钢板的最小厚度。修磨清理处应平滑无棱角。

钢带允许带缺陷交货,但缺陷部分应不超过每卷总长度的 8%。

8 试验方法

8.1 每批钢材的检验项目、取样数量、取样部位和试验方法按表 9 的规定。

表 9 检验项目、取样要求和试验方法

序号	检验项目	取样数量/个	取样部位	试验方法
1	化学成分	1/炉	GB/T 20066	GB/T 223、GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20125
2	拉伸试验	条钢:1 盘条、钢丝:2 钢板钢带:1	GB/T 2975 条钢:任意一根钢材端部 盘条、钢丝:任意两盘 钢板:任意一片 钢带:任意一卷	GB/T 228

表 9 (续)

序号	检验项目	取样数量/个	取样部位	试验方法
3	冲击	2	GB/T 2975 任意两根钢材端部	GB/T 229
4	布氏硬度	3	不同根钢材端部	GB/T 231.1
5	低倍组织	1	相当于钢锭头部的钢坯 或钢材端部	GB/T 226 GB/T 1979
6	塔形检验	1	相当于钢锭头部的钢坯 或钢材端部	GB/T 15711
7	脱碳层	2	不同根钢材	GB/T 224
8	非金属夹杂物	2	不同根钢材	GB/T 10561
9	尺寸、外形	逐根(片或卷)	整根钢材	采用样板、卡尺等工具进行测量
10	表面质量	逐根(片或卷)	整根钢材	目视,必要时可用锉刀、砂轮进行打磨 后检查,或酸洗后检查

8.2 条钢进行拉伸试验时,试样标距 $L_0 = 5d_0$ (d_0 为试样直径)。试样直径按表 10 的规定。

表 10 条钢进行拉伸试验的试样直径

单位为毫米

钢材公称尺寸 (直径或边长)	≤ 20	$> 20 \sim 30$	> 30
试样直径 d_0	不经加工	15	20

8.3 钢丝的试样标距为 100 mm。

9 检验规则

9.1 检查和验收

钢材的检查和验收由供方质量监督部门进行。

9.2 组批规则

钢材应成批验收,每批由同一牌号、同一炉号、同一热处理炉次(当以热处理状态供应时)、同一规格、同一交货状态的钢材组成。

9.3 取样数量

钢材检验的取样数量应按表 9 规定。

9.4 复验与判定规则

复验与判定规则应按 GB/T 17505 的有关规定,或依据供需双方协议规定执行。

10 包装、标志和质量证明书

10.1 条钢和盘条的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2101 的规定。

10.2 钢丝的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2103 的规定。

10.3 银亮钢的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 3207 的规定。

10.4 钢板钢带符合 GB/T 247 的规定。

10.5 对用剪断机剪切的冷拉条钢,在包装时应将剪切变形的一端朝一个方向放置。

附 录 A
(资料性附录)

易切削结构钢条钢和盘条力学性能参考值

A.1 热轧状态的硫系易切削钢、铅系易切削钢、锡系易切削钢和钙系易切削钢条钢和盘条的力学性能可分别参考表 A.1、表 A.2、表 A.3、表 A.4 的规定。

表 A.1 热轧状态交货的硫系易切削钢条钢和盘条力学性能

牌号	力学性能		
	抗拉强度 R_m / (N/mm ²)	断后伸长率 A/ % 不小于	断面收缩率 Z/ % 不小于
Y08	360~570	25	40
Y12	390~540	22	36
Y15	390~540	22	36
Y20	450~600	20	30
Y30	510~655	15	25
Y35	510~655	14	22
Y45	560~800	12	20
Y08MnS	350~500	25	40
Y15Mn	390~540	22	36
Y35Mn	530~790	16	22
Y40Mn	590~850	14	20
Y45Mn	610~900	12	20
Y45MnS	610~900	12	20

表 A.2 热轧状态交货的铅系易切削钢条钢和盘条力学性能

牌号	力学性能		
	抗拉强度 R_m / (N/mm ²)	断后伸长率 A/ % 不小于	断面收缩率 Z/ % 不小于
Y08Pb	360~570	25	40
Y12Pb	360~570	22	36
Y15Pb	390~540	22	36
Y45MnSPb	610~900	12	20

表 A.3 热轧状态交货的锡系易切削钢条钢和盘条力学性能

牌号	力学性能		
	抗拉强度 R_m / (N/mm ²)	断后伸长率 A/ % 不小于	断面收缩率 Z/ % 不小于
Y08Sn	350~500	25	40
Y15Sn	390~540	22	36
Y45Sn	600~745	12	26
Y45MnSn	610~850	12	26

表 A.4 钙系易切削钢热轧状态交货的条钢和盘条力学性能

牌号	力学性能		
	抗拉强度 R_m / (N/mm ²)	断后伸长率 A/ % 不小于	断面收缩率 Z/ % 不小于
Y45Ca	600~745	12	26

A.2 对于 Y45Ca, 直径大于 16mm 的条钢, 用热处理毛坯制成的试样测定钢的力学性能可参考表 A.5。

表 A.5 用经热处理毛坯制成的 Y45Ca 试样测定钢的力学性能

牌号	力学性能				
	下屈服强度 R_{el} / (N/mm ²)	抗拉强度 R_m / (N/mm ²)	断后伸长率 A/ %	断面收缩率 Z/ %	冲击吸收能量 KV_2 / J
	不小于				
Y45Ca	355	600	16	40	39

热处理制度: 拉伸试样毛坯(直径为 25 mm)正火处理, 加热温度为 830 °C~850 °C, 保温时间不小于 30 min, 冲击试样毛坯(直径为 15 mm)调质处理, 淬火温度 840 °C±20 °C(淬火), 回火温度 600 °C±20 °C。

A.3 冷拉状态交货的硫系易切削钢、铅系易切削钢、锡系易切削钢和钙系易切削钢的条钢和盘条, 其力学性能和布氏硬度分别参考表 A.6、表 A.7、表 A.8、表 A.9。

表 A.6 以冷拉状态交货的硫系切削钢条钢和盘条的力学性能

牌号	力学性能			布氏硬度 HBW	
	抗拉强度 R_m / (N/mm ²)		断后伸长率 A/ % 不小于		
	钢材公称尺寸/mm				
	8~20	>20~30			>30
Y08	480~810	460~710	360~710	7.0	140~217
Y12	530~755	510~735	490~685	7.0	152~217
Y15	530~755	510~735	490~685	7.0	152~217
Y20	570~785	530~745	510~705	7.0	167~217
Y30	600~825	560~765	540~735	6.0	174~223

表 A.6 (续)

牌号	力学性能			断后伸长率 A/ % 不小于	布氏硬度 HBW
	抗拉强度 R_m / (N/mm ²)				
	钢材公称尺寸/mm				
	8~20	>20~30	>30		
Y35	625~845	590~785	570~765	6.0	176~229
Y45	695~980	655~880	580~880	6.0	196~255
Y08MnS	480~810	460~710	360~710	7.0	140~217
Y15Mn	530~755	510~735	490~685	7.0	152~217
Y45Mn	695~980	655~880	580~880	6.0	196~255
Y45MnS	695~980	655~880	580~880	6.0	196~255

表 A.7 以冷拉状态交货的铅系易切削钢条钢和盘条的力学性能

牌号	力学性能			断后伸长率 A/ % 不小于	布氏硬度 HBW
	抗拉强度 R_m / (N/mm ²)				
	钢材公称尺寸/mm				
	8~20	>20~30	>30		
Y08Pb	480~810	460~710	360~710	7.0	140~217
Y12Pb	480~810	460~710	360~710	7.0	140~217
Y15Pb	530~755	510~735	490~685	7.0	152~217
Y45MnSPb	695~980	655~880	580~880	6.0	196~255

表 A.8 以冷拉状态交货的锡系易切削钢条钢和盘条的力学性能

牌号	力学性能			断后伸长率 A/ % 不小于	布氏硬度 HBW
	抗拉强度 R_m / (N/mm ²)				
	钢材公称尺寸/mm				
	8~20	>20~30	>30		
Y08Sn	480~705	460~685	440~635	7.5	140~200
Y15Sn	530~755	510~735	490~685	7.0	152~217
Y45Sn	695~920	655~855	635~835	6.0	196~255
Y45MnSn	695~920	655~855	635~835	6.0	196~255

表 A.9 钙系易切削钢以冷拉状态交货的条钢和盘条的力学性能

牌号	力学性能			断后伸长率 A/ % 不小于	布氏硬度 HBW
	抗拉强度 R_m / (N/mm ²)				
	钢材公称尺寸/mm				
	8~20	>20~30	>30		
Y45Ca	695~920	655~855	635~835	6.0	196~255

A.4 Y40Mn 冷拉条钢高温回火状态的力学性能和布氏硬度可参考表 A.10 规定。其他中碳钢热处理后的性能标准可参照 Y45Ca(见表 A.5)和 Y40Mn(见表 A.10),或由供需双方协商。

表 A.10 Y40Mn 冷拉条钢高温回火状态的力学性能

力学性能		布氏硬度 HBW
抗拉强度 R_m / (N/mm ²)	断后伸长率 A / %	
590~785	≥17	179~229

附 录 B
(资料性附录)

本标准牌号和国外牌号对应表

B.1 本标准牌号和国外对应牌号分别见表 B.1、表 B.2、表 B.3。

表 B.1 硫系易切削钢国标牌号和国外牌号对应表

中国	日本	美国	前苏联	国际
GB/T 8731	JIS G 4804	ASTM A 29/A 29M	ГОСТ 1414	ISO 683-9
Y08	SUM23	1215	—	9S20
Y12	SUM12	1211 1212	A12	10S20
Y15	SUM22	1213	—	11SMn28
Y20	SUM32	—	A20	—
Y30	—	—	A30	35S20
Y35	—	—	—	—
Y45	—	—	—	46S20
Y08MnS	—	—	—	—
Y15Mn	SUM31	1117	—	—
Y35Mn	Sum41	—	—	—
Y40Mn	—	1139	A40Г	35MnS20
Y45Mn	—	—	—	—
Y45MnS	Sum43	1144	—	44SMn28

表 B.2 铅系易切削钢国标牌号和国外牌号对应表

中国	日本	美国	前苏联	国际
GB/T 8731	JIS G 4804	ASTM A 29/A 29M	ГОСТ 1414	ISO 683-9
Y08Pb	SUM23L	12L15	—	—
Y12Pb	SUM24L	12L14	—	10SPb20
Y15Pb	—	—	AC14	11SMnPb28
Y45MnSPb	—	—	—	—

表 B.3 钙系易切削钢国标牌号和国外牌号对应表

中国	日本	美国	前苏联	国际
GB/T 8731	JIS G 4804	ASTM A 29/A 29M	ГОСТ 1414	ISO 683-9
Y45Ca	—	—	—	—