

易切削结构钢（GB 8731-88）

1、用途：用于普通机床和自动机床切削加工用的热轧、冷拉条钢和钢丝。其化学成分同样适用于锭、坯及其制品。

2、规格

2.1 热轧、冷拉条钢、钢丝及银亮钢的尺寸、外形及允许偏差，根据需方要求，也可按更高级的精度交货，见下表

钢 材	热 轧		冷 拉	
	相应标准	尺寸精度及外形级别	相应标准	尺寸精度及外形级别
圆 钢	GB 702-86	2 组	GBG 905-82	11 级
六角钢	GB 705-83	—	GB 907-82	11 级
方 钢	GB 702-86	2 组	GB 906-82	11 级
钢 丝	—	—	GB 342-82	11 级
银亮钢	—	—	GB 3207-82	9、10 级

2.2 用剪断机剪切的热轧条钢两端变形长度不得大于 20mm。根据需方要求，条钢两端毛刺应予清除。

2.3 冷拉长钢的端头不应切弯。用剪断机剪切钢材时，被切的一端允许有剪切变形，变形后，端头的最大尺寸不得大于公称尺寸加公差值。在包装时应将剪切变形的一端朝一个方向放置。

3、化学成分

牌号	化学成分（%）						
	C(碳)	Si(硅)	Mn(锰)	S(硫)	P(磷)	Pb(铅)	Ca(钙)
Y12	0.08-0.16	0.15-0.35	0.70-1.00	0.10-0.20	0.08-0.15	—	—
Y12Pb	0.08-0.16	≤0.15	0.70-1.00	0.15-0.25		0.15-0.35	—
Y15	0.10-0.18	≤0.15	0.80-1.20	0.23-0.33	0.05-0.10	—	—
Y15Pb	0.10-0.18	≤0.15	0.80-1.20	0.23-0.33		0.15-0.35	—
Y20	0.17-0.25	0.15-0.35	0.70-1.00	0.08-0.15	≤0.06	—	—
Y30	0.27-0.35	0.15-0.35	0.70-1.00	0.08-0.15	≤0.06	—	—
Y35	0.32-0.40	0.15-0.35	0.70-1.00	0.08-0.15	≤0.06	—	—
Y40Mn	0.37-0.45	0.15-0.35	1.20-1.55	0.20-0.30	≤0.05	—	—
Y45Ca	0.42-0.50	0.20-0.40	0.60-0.90	0.04-0.08	≤0.04	—	0.002-0.006

注：①成品钢材的化学成分允许偏差，其中钙元素允许偏差为+0.002、-0.0005，其他元素允许偏差应符合 GB 222-84《钢的化学成分分析用试样以样法及成品化学成分允许偏差》。

②Y45Ca 钢中残余元素 Ni（镍）、Cr（铬）、Cu（铜）含量均不大于 0.25%；供热压力加工用时，铜含量不大于 0.20%。供方能保证不大于此值时可不做分析。

4、物理性能

4.1 以热轧状态交货的条钢和盘条，其纵向机械性能和布氏硬度

牌号	机械性能				布氏硬度 (HB) ≤
	抗拉强度 σ_b		伸长率 δ_5 (%) ≥	收缩率 Ψ (%) ≥	
	MPa	kgf/mm ²			
Y12	390-540	39-54	22	36	170
Y12Pb	390-540	39-54	22	36	170
Y15	390-540	39-54	22	36	170
Y15Pb	390-540	39-54	22	36	170
Y20	450-600	45-60	20	30	175
Y30	510-655	51-66	15	25	187
Y35	510-655	51-66	14	22	187
Y40Mn	590-773	59-74	14	20	207
Y45Ca	600-745	60-75	12	26	241

4.2 对于直径大于 16mm 的钢材用经热处理的毛坯制造的试样测定钢的机械性能

牌号	机械性能						
	屈服强度 σ_s ≥		抗拉强度 σ_b ≥		伸长率 δ_5 (%) ≥	断面收缩率 Ψ (%) ≥	冲击功 A_{KV} (J) ≥
	MPa	kgf/mm ²	MPa	kgf/mm ²			
Y45Ca	355	36	600	60	16	40	39

注：拉力试样毛坯（ $\phi 250$ ）正火处理，加热温度 830-850℃，保温时间不小于 30min，冲击试样毛坯（ $\phi 150$ ）调质处理，淬火温度 840±20℃（淬火），回火温度建议 600℃。

4.3 冷拉状态交货的条钢，其纵向机械性能和布氏硬度

牌号	力学性能						布氏硬度 (HB)	
	抗拉强度 σ_b (MPa) [kgf/mm ²]							
	钢材尺寸 (mm)							
	8-20		>20-30		>30			
Y12	530-755	53-76	510-735	51-74	490-685	49-69	7.0	152-217
Y12Pb	530-755	53-76	510-735	51-74	490-685	49-69	7.0	152-217
Y15	530-755	53-76	510-735	51-74	490-685	49-69	7.0	152-217
Y15Pb	530-755	53-76	510-735	51-74	490-685	49-69	7.0	152-217
Y20	570-785	57-79	530-745	53-75	510-705	51-71	7.0	167-217
Y30	600-825	60-83	560-765	56-77	540-735	54-74	6.0	174-222
Y35	625-845	63-85	590-785	59-79	570-765	57-77	6.0	176-222
Y45Ca	695-920	70-92	655-855	66-86	635-835	64-84	6.0	196-222

4.4 Y40Mn 冷拉条钢高温回火状态的机械性能和布氏硬度

机械性能			布氏硬度 (HB)
抗拉强度 σ_b		伸长率 δ_5 (%) ≥	
MPa	kgf/mm ²		
590-785	59-79	17	179-229

4.5 直径小于 8mm 的钢丝其机械性能及布氏硬度由供需双方协商。

5、技术要求

5.1 低倍组织

5.1.1 钢材的横截面酸浸低倍组织试片上不得有肉眼可见的缩孔、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、中心疏松和偏析均不应超过 3 级。

5.1.2 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。

5.1.3 脱碳层：根据需方要求，含碳量大于 0.35% 的钢可检验一边总脱碳层深度（铁素体+过渡层），合格标准由供需双方协商。

5.1.4 非金属夹杂物：根据需方要求，钢材可检验脆性夹杂物，其级别不大于 3 级。

5.2 表面质量

5.2.1 热轧条钢和盘条的表面不得有裂纹、折叠、撕裂和结疤。上述缺陷必须清除，清理深度不得超出公差 1/2。热轧条钢和盘条表面不得有超过公差 1/2 的划痕、黑斑和麻点，而发纹深度不得大于公差的 1/4。

5.2.2 冷拉条钢和钢丝表面必须洁净、平滑、光亮，不得有袭纹、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，其深度不得大于从实际尺寸算起的公差 1/2，根据需方要求，深度可不大于公差的 1/4。

5.2.3 供机械加工（车削、磨削）用的 11 级精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 1/2 的创伤、麻点、凹坑和清理痕迹，允许有不大于公差 1/2 的个别微小条纹，但不得使条钢小于最小尺寸。

5.2.4 银亮钢表面不得有任何缺陷。

5.3 交货状态：Y40Mn 以热轧或冷拉后高温回火状态交货，其他钢号以热轧或冷拉状态交货，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，其力学性能指标由供需双方协商。

6、特性及具体用途

钢号	性能	用途
Y12 Y12Pb	易切削，但强度不好	适于制造在低负荷条件下工作而要求表面粗糙度好和硬度高的螺丝、螺杆、螺帽、油泵、传动齿轮等
Y15 Y15Pb	切削性比 Y12 有显著提高，粗糙度好，可延长丝锥寿命	用于制造汽车上的螺母、螺杆及其他零件
Y20	强度不高，可以表面渗碳以提高表面硬度，易于冷拉	用于制造不经热处理就使用的紧固件。经淬火可制造负荷小、要求表面粗糙度和耐磨性能好的自动机加工零件，如螺钉、销钉、环、螺母等，制造缝纫机及打字机等小型机器上难以加工和复杂断面的零件
Y30 Y35	性能同上，强度稍高一些	可制造要求抗拉强度较高的部件
Y45Mn Y45Ca	加工性能好，可以达到较高的粗糙度	制造要求粗糙度和抗拉强度较高的部件，如机床丝杆等

7、标记示例

易切削结构钢 Y12—GB 8731—88