

中华人民共和国国家标准

UDC 669.14.018.29

优质碳素结构钢
技术条件

GB 699—88

Quality carbon structure steel

代替 GB 699—65

— Technical requirements

本标准适用于直径或厚度不大于 250 mm 的优质碳素结构钢热轧和锻制条钢。其化学成分亦适用于锭、坯及其制品。

1 分类

1.1 钢材按使用加工方法不同分为两类。钢材的使用加工方法应在合同中注明,未注明者按切削加工用钢。

- a. 压力加工用钢(热压力加工、顶锻及冷拔坯料);
- b. 切削加工用钢。

2 尺寸、外形、重量

2.1 热轧钢材的尺寸、外形、重量及其允许偏差应符合 GB 702—86《热轧圆钢和方钢尺寸、外形、重量及允许偏差》的规定,其尺寸精度和弯曲度应符合第 2 组规定。截面尺寸大于 150 mm 的钢材应符合第 3 组规定。交货时不得搭配短尺。

2.2 锻制钢材的尺寸、外形、重量及其允许偏差应符合 GB 908—87《锻制圆钢和方钢尺寸、外形、重量及允许偏差》的规定,其尺寸精度和弯曲度应符合第 2 组规定。交货时不得搭配短尺。

2.3 其他截面形状钢材的尺寸、外形、重量及其允许偏差应符合相应标准的规定。

3 技术要求

3.1 牌号及化学成分

3.1.1 钢的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表 1 的规定。

3.1.1.1 使用废钢冶炼的钢允许含铜量不大于 0.30%。

3.1.1.2 热压力加工用钢的含铜量应不大于 0.20%。

3.1.1.3 铅浴淬火(派登脱)钢丝用的 35~85 钢的含锰量为 0.30%~0.60%,65 Mn 及 70 Mn 的含锰量为 0.70%~1.00%,含铬量不大于 0.10%,含镍量不大于 0.15%,含铜量不大于 0.20%,磷、硫含量亦应符合钢丝标准要求,但不大于表 1 规定的指标。

3.1.1.4 08 钢亦可用铝脱氧冶炼镇静钢,含锰量下限为 0.25%,含硅量不大于 0.03%,含铝量为 0.02%~0.07%,此时牌号为 08Al。

3.1.1.5 冷冲压用沸腾钢含硅量不大于 0.03%。

3.1.1.6 氧气转炉冶炼的钢其含氮量应不大于 0.008%。供方能保证合格时,可不做分析。

3.1.1.7 经供需双方协议,08~25 钢可供应含硅量不大于 0.17%的半镇静钢,其牌号为 08 b~25 b。

中华人民共和国冶金工业部 1988-02-02 批准

1989-03-01 实施

GB 699—88

表 1

序号	牌号	化 学 成 分, %							
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu
1	08 F	0.05~0.11	≤0.03	0.25~0.50	0.035	0.035	0.25	0.10	0.25
2	10 F	0.07~0.14	≤0.07	0.25~0.50	0.035	0.035	0.25	0.15	0.25
3	15 F	0.12~0.19	≤0.07	0.25~0.50	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
4	08	0.05~0.12	0.17~0.37	0.35~0.65	0.035	0.035	0.25	0.10	0.25
5	10	0.07~0.14	0.17~0.37	0.35~0.65	0.035	0.035	0.25	0.15	0.25
6	15	0.12~0.19	0.17~0.37	0.35~0.65	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
7	20	0.17~0.24	0.17~0.37	0.35~0.65	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
8	25	0.22~0.30	0.17~0.37	0.50~0.80	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
9	30	0.27~0.35	0.17~0.37	0.50~0.80	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
10	35	0.32~0.40	0.17~0.37	0.50~0.80	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
11	40	0.37~0.45	0.17~0.37	0.50~0.80	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
12	45	0.42~0.50	0.17~0.37	0.50~0.80	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
13	50	0.47~0.55	0.17~0.37	0.50~0.80	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
14	55	0.52~0.60	0.17~0.37	0.50~0.80	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
15	60	0.57~0.65	0.17~0.37	0.50~0.80	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
16	65	0.62~0.70	0.17~0.37	0.50~0.80	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
17	70	0.67~0.75	0.17~0.37	0.50~0.80	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
18	75	0.72~0.80	0.17~0.37	0.50~0.80	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
19	80	0.77~0.85	0.17~0.37	0.50~0.80	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
20	85	0.82~0.90	0.17~0.37	0.50~0.80	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
21	15 Mn	0.12~0.19	0.17~0.37	0.70~1.00	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
22	20 Mn	0.17~0.24	0.17~0.37	0.70~1.00	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
23	25 Mn	0.22~0.30	0.17~0.37	0.70~1.00	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
24	30 Mn	0.27~0.35	0.17~0.37	0.70~1.00	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
25	35 Mn	0.32~0.40	0.17~0.37	0.70~1.00	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
26	40 Mn	0.37~0.45	0.17~0.37	0.70~1.00	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
27	45 Mn	0.42~0.50	0.17~0.37	0.70~1.00	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
28	50 Mn	0.48~0.56	0.17~0.37	0.70~1.00	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
29	60 Mn	0.57~0.65	0.17~0.37	0.70~1.00	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
30	65 Mn	0.62~0.70	0.17~0.37	0.90~1.20	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25
31	70 Mn	0.67~0.75	0.17~0.37	0.90~1.20	0.035	0.035	0.25	0.25	0.25

3.1.2 钢材和钢坯的化学成分允许偏差应符合 GB 222—84《钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差》中表 2 的规定。

GB 699—88

表 2

序号	牌号	试样毛坯尺寸 mm	推荐热处理, °C			力学性能					钢材交货状态硬度 HB	
			正火	淬火	回火	σ_b	σ_s	δ_5	ψ	$A_K(a_K)$	不大于	
						N/mm ² (kgf/mm ²)	N/mm ² (kgf/mm ²)	%	%	J(kgf·m/cm ²)		
						不小于					未热处理	退火钢
1	08 F	25	930			295(30)	175(18)	35	60		131	
2	10 F	25	930			315(32)	185(19)	33	55		137	
3	15 F	25	920			355(36)	205(21)	29	55		143	
4	08	25	930			325(33)	195(20)	33	60		131	
5	10	25	930			335(34)	205(21)	31	55		137	
6	15	25	920			375(38)	225(23)	27	55		143	
7	20	25	910			410(42)	245(25)	25	55		156	
8	25	25	900	870	600	450(46)	275(28)	23	50	71(9)	170	
9	30	25	880	860	600	490(50)	295(30)	21	50	63(8)	179	
10	35	25	870	850	600	530(54)	315(32)	20	45	55(7)	197	
11	40	25	860	840	600	570(58)	335(34)	19	45	47(6)	217	187
12	45	25	850	840	600	600(61)	355(36)	16	40	39(5)	229	197
13	50	25	830	830	600	630(64)	375(38)	14	40	31(4)	241	207
14	55	25	820	820	600	645(66)	380(39)	13	35		255	217
15	60	25	810			675(69)	400(41)	12	35		255	229
16	65	25	810			695(71)	410(42)	10	30		255	229
17	70	25	790			715(73)	420(43)	9	30		269	229
18	75	试样		820	480	1080(110)	880(90)	7	30		285	241
19	80	试样		820	480	1080(110)	930(95)	6	30		285	241
20	85	试样		820	480	1130(115)	980(100)	6	30		302	255
21	15 Mn	25	920			410(42)	245(25)	26	55		163	
22	20 Mn	25	910			450(46)	275(28)	24	50		197	
23	25 Mn	25	900	870	600	490(50)	295(30)	22	50	71(9)	207	
24	30 Mn	25	880	860	600	540(55)	315(32)	20	45	63(8)	217	187
25	35 Mn	25	870	850	600	560(57)	335(34)	18	45	55(7)	229	197
26	40 Mn	25	860	840	600	590(60)	355(36)	17	45	47(6)	229	207
27	45 Mn	25	850	840	600	620(63)	375(38)	15	40	39(5)	241	217
28	50 Mn	25	830	830	600	645(66)	390(40)	13	40	31(4)	255	217
29	60 Mn	25	810			695(71)	410(42)	11	35		269	229
30	65 Mn	25	810			735(75)	430(44)	9	30		285	229
31	70 Mn	25	790			785(80)	450(46)	8	30		285	229

注:① 75、80 及 85 钢用留有加工余量的试样进行热处理。

② 对于直径或厚度小于 25 mm 的钢材,热处理是在与成品截面尺寸相同的试样毛坯上进行。

③ 表中所列正火推荐保温时间不少于 30 min,空冷;淬火推荐保温时间不少于 30min,水;回火推荐保温时间不少于 1 h。

3.2 冶炼方法

钢以平炉、氧气碱性转炉、电弧炉冶炼。亦可采用能满足本标准要求的其他方法冶炼(应在质量证明书中注明)。

3.3 交货状态

钢材以不热处理或热处理(退火、正火或高温回火)状态交货。要求热处理状态交货的应在合同中注明,未注明者按不热处理交货。

3.4 力学性能

3.4.1 用热处理(正火)毛坯制成的试样测定钢材的纵向力学性能(不包含冲击韧性)应符合表2的规定。

根据需方要求,用热处理(淬火+回火)毛坯制成试样测定25~50钢、25 Mn~50 Mn的冲击韧性应符合表2的规定。

氧气转炉冶炼的钢其冲击韧性应符合表2规定。供方能保证合格时,可不进行该项试验。

直径小于16 mm的圆钢和厚度小于或等于12 mm的方钢、扁钢,不作冲击韧性试验。

3.4.2 表2所列的力学性能仅适用于截面尺寸不大于80 mm的钢材。对大于80 mm的钢材,允许其伸长率(δ_5)、断面收缩率(ψ)较表2的规定分别降低2个单位及5个单位。

用尺寸大于80~120 mm的钢材改锻(轧)成70~80 mm的试料取样检验时,其试验结果应符合表2规定。

用尺寸大于120~250 mm的钢材改锻(轧)成90~100 mm的试料取样检验时,其试验结果应符合表2规定。

3.4.3 切削加工用钢材或冷拔坯料用钢材交货状态硬度(HB)应符合表2规定。不退火钢的硬度,供方若能保证合格时,可不作检验。高温回火或正火后的硬度指标,由供需双方协议。

3.5 顶锻

3.5.1 顶锻用钢(合同中应注明热或冷顶锻)应进行顶锻试验。热顶锻后的试样为原试样高度的1/3;冷顶锻后的试样为原试样高度的1/2。顶锻后试样上不得有裂口和裂缝。

3.5.2 对于尺寸大于80 mm要求热顶锻的钢材及尺寸大于30 mm要求冷顶锻的钢材,供方若能保证顶锻试验合格时,可不进行该项试验。

3.6 低倍组织

3.6.1 钢材的横截面酸浸低倍组织试片或断口上不得有肉眼可见的缩孔、气泡、裂纹、夹杂、翻皮和白点。供切削加工用的钢材允许有不超过表面缺陷允许深度的皮下夹杂等缺陷。

3.6.2 酸浸低倍组织应符合表3规定。

表 3

低倍组织类型	一般疏松	中心疏松	偏析
级,不大于	3.0	3.0	3.0

3.6.3 如供方能保证低倍检验合格,允许采用超声波探伤法或其他无损探伤法代替低倍检验。

3.7 非金属夹杂物

根据需方要求,检验钢的非金属夹杂物时其合格级别应符合表4规定。

GB 699—88

表 4

夹杂物类型	脆性夹杂物	塑性夹杂物	两者之和
级,不大于	3.0	3.0	5.5

3.8 脱碳层

根据需方要求,对高频淬火、冷顶锻及冷拔坯料用的含碳量大于 0.30% 的钢材检验脱碳层时(合同中应注明用途)每边总脱碳层深度(铁素体+过渡层)应符合表 5 规定。

表 5

mm

钢材用途	允许总脱碳层深度,不大于
高频淬火用钢	1.0% D
冷顶锻及冷拔坯料用钢	1.5% D

注: D —— 钢材直径或厚度。

3.9 表面质量

3.9.1 压力加工用钢材的表面不得有肉眼可见的裂纹、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 6 的规定,清除宽度不小于深度的 5 倍,对于直径或边长大于 140 mm 的钢材,在同一截面的最大清除深度不得多于两处。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。

表 6

mm

钢材尺寸直径或厚度	允许缺陷清除深度
<80	钢材尺寸公差的 1/2
80~140	钢材尺寸公差
>140~200	钢材尺寸的 5%
>200~250	钢材尺寸的 6%

3.9.2 切削加工用钢材的表面允许有从钢材公称尺寸算起不超过表 7 规定的局部缺陷。

表 7

mm

钢材尺寸直径或厚度	局部缺陷允许深度,不大于
<100	钢材尺寸的负偏差
≥100	钢材尺寸的公差

3.10 特殊要求

根据需方要求,经供需双方协议,可供应下列特殊要求的钢材。

- a. 缩小表 1 规定的化学成分范围;
- b. 酸洗状态交货的钢材;
- c. 检验钢的晶粒度;
- d. 检验钢的显微组织;

GB 699—88

- e. 用塔形试样检验发纹；
- f. 加严检验项目的指标；
- g. 其他特殊要求。

4 试验方法

每批钢材检验的取样部位及试验方法应符合表 8 的规定。

表 8

序号	试验项目	取样数量	取样部位	试验方法
1	化学成分	1	GB 222—84	GB 223
2	低倍组织	2	相当于钢锭头部的不同根钢坯或钢材	GB 226—77 GB 1979—80
3	断口	2	不同根钢材	GB 1814—79
4	硬度	3	不同根钢材	GB 231—84
5	拉伸试验	2	不同根钢材	GB 228—87 GB 2975—82 GB 6397—86
6	冲击试验	2	不同根钢材	GB 229—84
7	脱碳	2	不同根钢材	GB 224—87
8	晶粒度	1	任一根钢材	GB 6394—86
9	非金属夹杂物	2	不同根钢材	YB 25—77
10	显微组织	2	不同根钢材	YB 28—59
11	顶锻试验	3	不同根钢材	GB 233—82
12	尺寸	逐根	—	卡尺、千分尺
13	表面	逐根	—	肉眼

5 检验规则

5.1 检查和验收

钢材的检查和验收由供方技术质量监督部门进行。

5.2 组批规则

钢材应按批检查和验收。每批由同一炉罐号、同一加工方法、同一尺寸、同一交货状态(或同一热处理炉次)的钢材组成。

5.3 取样数量

钢材检验的取样数量应符合表 8 规定。

5.4 复验和判定规则

5.4.1 钢材的复验和判定规则按 GB 2101—80《型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定》的

GB 699—88

规定。

5.4.2 供方若能保证成品钢材合格时,对同一炉罐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。

6 包装、标志及质量证明书

钢材的包装、标志及质量证明书应符合 GB 2101—80 的规定。

附加说明:

本标准由冶金工业部情报标准研究总所提出。

本标准由重庆特殊钢厂、冶金工业部情报标准研究总所负责起草。

本标准主要起草人李平福、李素琴、吴正明、吕富阳、纪贵。

自 1991 年 1 月 1 日起,原国家标准 GB 699—65《优质碳素结构钢钢号和一般技术条件》作废。

本标准水平等级标记 GB 699—88 I