

802380

II
523
27130; 1
T. 24. 1

化工设备标准手册

第二卷 金属材料

第一册 黑色金属

(上)

174
30; 1
4. 1

1987

化学工业部设备设计技术中心站
全国压力容器标准化技术委员会

第二卷 金属材料

第一册 黑色金属

(上)

化学工业部设备设计技术中心站

全国压力容器标准化技术委员会

一九八七年

前 言

我站遵照化学工业部(85)化基设字第58号文下达的任务,汇编《**化工设备标准手册**》(以下简称《**标准手册**》),供设计、制造、生产、科研、教育等部门的化工设备专业人员使用。

《**标准手册**》编入1986年底前出版的国家级、部级的各项标准、规定、规范、技术条件,并收编化工部基建局颁发的化工设计标准,内容以化工设备及压力容器的设计为主,并包含材料、制造、检验、安装与监察。

《**标准手册**》分为六卷,各卷内容提要如下:

第一卷 通用标准规范——锅炉压力容器安全监察暂行条例、压力容器安全监察规程、化工企业压力容器安全管理规程、化工设备设计文件编制规定、现场设备工业管道焊接工程及验收规范等。

第二卷 金属材料——黑色金属与有色金属的技术条件、型材、焊条,以及金属材料的理化指标、力学检验、金相检验、探伤方法等标准。

第三卷 金属化工设备——容器、换热器、反应器、塔器等设备的型式及基本参数、标准系列、设计技术规定、技术条件、质量检验、设备安装、施工、验收与维修等标准。

第四卷 金属化工设备零部件——筒体、封头、管法兰、管件、压力容器法兰及垫片、人手孔、视镜、液面计、支座、填料箱、釜用机械密封、搅拌器、放料阀等零部件的型式及基本参数、标准系列、技术条件等。

第五卷 非金属化工设备与零部件——涂料、玻璃钢、工程塑料、橡胶、陶瓷、铸石、搪玻璃、石墨等非金属材料的理化指标、测试方法;非金属化工设备与零部件标准系列、设计技术规定、技术条件等。

第六卷 化工机械——压缩机、汽轮机、压滤机、离心机、鼓风机、减速机、泵、阀等的型式及基本参数、标准系列、技术条件、测试方法等。

《**标准手册**》对从事化工设备及压力容器的设计、制造、使用、检验、安装、维修、管理、监察等工作的工程技术人员具有指导性意义、是必备的技术工具书,也是科研、教育等部门有关专业人员必备的参考书。

为了及时报导化工设备标准修订、补充和更新的信息,我站将为《**标准手册**》的用户提供长期服务,定期提供标准目录,尽快提供最新标准。

《**标准手册**》在汇编过程中,得到很多单位的领导与工程技术人员的指导和帮助,对此,我站谨致深切谢意。如有不足之处,恳切希望广大读者反馈宝贵意见,以便今后修订改正。

化学工业部设备设计技术中心站
全国压力容器标准化技术委员会

1986年12月

目 录

鋼号和技术条件

GB699—65	优质碳素结构钢钢号和一般技术条件	(1)
GB700—79	普通碳素结构钢技术条件	(8)
GB1220—75	不锈钢耐酸钢技术条件	(13)
GB1221—75	耐热钢技术条件	(23)
GB1591—79	低合金结构钢技术条件	(29)
GB3077—82	合金结构钢技术条件	(32)
GB4171—84	高耐候性结构钢	(41)
GB4172—84	焊接结构用耐候钢	(43)
YB/Z 7—75	不锈钢耐酸钢推荐钢号技术条件	(46)
YB/Z 8—75	耐热钢推荐钢号技术条件	(48)

型鋼

GB702—72	热轧圆钢和方钢品种	(50)
GB704—83	热轧扁钢尺寸、外形、重量及允许偏差	(54)
GB705—83	热轧六角钢和八角钢尺寸、外形、重量及允许偏差	(59)
GB706—65	热轧普通工字钢品种	(62)
GB707—65	热轧普通槽钢品种	(65)
GB166—65	热轧等边角钢品种	(70)
GB167—65	热轧不等边角钢品种	(76)
GB1220—84	不锈钢棒	(81)
GB4226—84	不锈钢冷加工棒	(103)
GB1221—84	耐热钢棒	(108)
GB4239—84	不锈钢冷轧钢带	(125)
GB4230—84	不锈钢热轧钢带	(141)
GB4227—84	不锈钢热轧等边角钢	(156)
GB4240—84	不锈钢丝	(167)

鋼板

GB708—65	轧制薄钢板品种	(173)
GB709—65	热轧厚钢板品种	(176)
GB710—65	优质碳素结构钢薄钢板技术条件	(179)
GB711—85	优质碳素结构钢热轧厚钢板技术条件	(185)
GB713—86	锅炉用碳素钢和低合金钢钢板	(189)

GB6655—86	多层压力容器用低合金钢钢板·····	(197)
GB6654—86	压力容器用碳素钢和低合金钢厚钢板·····	(201)
GB5681—85	压力容器用热轧钢带·····	(207)
GB6653—86	焊接气瓶用钢板·····	(210)
GB5313—85	厚度方向性能钢板·····	(213)
GB912—82	普通碳素结构钢和低合金结构钢薄钢板技术条件·····	(217)
GB3274—82	普通碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板技术条件·····	(219)
GB3280—82	不锈钢耐酸及耐热钢薄钢板技术条件·····	(221)
GB3281—82	不锈钢耐酸及耐热钢厚钢板技术条件·····	(227)
GB3531—83	低温压力容器用低合金钢厚钢板技术条件·····	(231)
GB4238—84	耐热钢板·····	(236)
GB3280—84	不锈钢冷轧钢板·····	(250)
GB4237—84	不锈钢热轧钢板·····	(269)
GB4229—84	不锈钢板重量计算方法·····	(284)
Q/CG03—84	不锈钢复合钢板(重庆钢铁公司企业标准)·····	(286)

优质碳素结构钢钢号和一般技术条件

GB699—65

本标准适用于直径或厚度到250毫米的热轧和锻制优质炭素结构钢条钢。

本标准中仅化学成分适用于钢锭，初轧坯、板坯、钢坯、钢板、钢带、宽扁钢、钢管、钢丝、锻件和冲压件。

一、技 术 条 件

1、钢以平炉、电炉、侧吹碱性转炉、纯氧顶吹碱性转炉或混合炼钢方法冶炼，浇注成镇静钢、半镇静钢或沸腾钢。

上述制造方法由供需双方协议，并在合同中注明。如需方订货时在合同中未特别注明制造方法，则制造方法可由供方选择。

2、根据钢材用途的不同，钢分为下列两类：

第1类：供热压力加工、冷顶锻及冷拔用钢（坯料）；

第2类：供表面冷切削加工用钢（车、刨、铣等）。

3、钢的化学成分（熔炼分析）应符合表1的规定。

表 1

钢 组	序 号	钢 号		化 学 成 份, %						
		牌号	代号	炭	硅	锰	磷	硫	铬	镍
	不 大 于									
第一组普通含锰量钢	1	05沸	05F	≤0.06	≤0.03	≤0.40	0.035	0.040	0.10	0.25
	2	08沸	08F	0.05~0.11	≤0.03	0.25~0.50	0.040	0.040	0.10	0.25
	3	08	08	0.05~0.12	0.17~0.37	0.35~0.65	0.035	0.040	0.10	0.25
	4	10沸	10F	0.07~0.14	≤0.07	0.25~0.50	0.040	0.040	0.15	0.25
	5	10	10	0.07~0.14	0.17~0.37	0.35~0.65	0.035	0.040	0.15	0.25
	6	15沸	15F	0.12~0.19	≤0.07	0.25~0.50	0.040	0.040	0.25	0.25
	7	15	15	0.12~0.19	0.17~0.37	0.35~0.65	0.040	0.040	0.25	0.25
	8	20沸	20F	0.17~0.24	≤0.07	0.25~0.50	0.040	0.040	0.25	0.25
	9	20	20	0.17~0.24	0.17~0.37	0.35~0.65	0.040	0.040	0.25	0.25
	10	25	25	0.22~0.30	0.17~0.37	0.50~0.80	0.040	0.040	0.25	0.25
	11	30	30	0.27~0.35	0.17~0.37	0.50~0.80	0.040	0.040	0.25	0.25
	12	35	35	0.32~0.40	0.17~0.37	0.50~0.80	0.040	0.040	0.25	0.25
	13	40	40	0.37~0.45	0.17~0.37	0.50~0.80	0.040	0.040	0.25	0.25
	14	45	45	0.42~0.50	0.17~0.37	0.50~0.80	0.040	0.040	0.25	0.25
	15	50	50	0.47~0.55	0.17~0.37	0.50~0.80	0.040	0.040	0.25	0.25
	16	55	55	0.52~0.60	0.17~0.37	0.50~0.80	0.040	0.040	0.25	0.25
	17	60	60	0.57~0.65	0.17~0.37	0.50~0.80	0.040	0.040	0.25	0.25
	18	65	65	0.62~0.70	0.17~0.37	0.50~0.80	0.040	0.040	0.25	0.25
	19	70	70	0.67~0.75	0.17~0.37	0.50~0.80	0.040	0.040	0.25	0.25

续表 1

钢 组	序 号	钢 号		化 学 成 份, %					
		牌号	代号	炭	硅	锰	磷	硫	铬 镍
							不 大 于		
	20	75	75	0.72~0.80	0.17~0.37	0.50~0.80	0.040	0.040	0.25 0.25
	21	80	80	0.77~0.85	0.17~0.37	0.50~0.80	0.040	0.040	0.25 0.25
	22	85	85	0.82~0.90	0.17~0.37	0.50~0.80	0.040	0.040	0.25 0.25
第二组 较高含锰量钢	23	15锰	15Mn	0.12~0.19	0.17~0.37	0.70~1.00	0.040	0.040	0.25 0.25
	24	20锰	20Mn	0.17~0.24	0.17~0.37	0.70~1.00	0.040	0.040	0.25 0.25
	25	25锰	25Mn	0.22~0.30	0.17~0.37	0.70~1.00	0.040	0.040	0.25 0.25
	26	30锰	30Mn	0.27~0.35	0.17~0.37	0.70~1.00	0.040	0.040	0.25 0.25
	27	35锰	35Mn	0.32~0.40	0.17~0.37	0.70~1.00	0.040	0.040	0.25 0.25
	28	40锰	40Mn	0.37~0.45	0.17~0.37	0.70~1.00	0.040	0.040	0.25 0.25
	29	45锰	45Mn	0.42~0.50	0.17~0.37	0.70~1.00	0.040	0.040	0.25 0.25
	30	50锰	50Mn	0.48~0.56	0.17~0.37	0.70~1.00	0.040	0.040	0.25 0.25
	31	60锰	60Mn	0.57~0.65	0.17~0.37	0.70~1.00	0.040	0.040	0.25 0.25
	32	65锰	65Mn	0.62~0.70	0.17~0.37	0.90~1.20	0.040	0.040	0.25 0.25
	33	70锰	70Mn	0.67~0.75	0.17~0.37	0.90~1.20	0.040	0.040	0.25 0.25

注: ①当以平炉、侧吹碱性转炉或纯氧顶吹碱性转炉冶炼时, 除05F、08F、08及10F号钢外, 允许含硫量不大于0.045%。

②08号钢也可以冶炼为用铝脱氧的镇静钢, 这时钢中含锰量下限为0.25%, 含硅量大于0.03%, 含铝量为0.02~0.07%, 钢号代号为08Al。

③供应生产“派登脱”钢丝用钢时, 钢的含锰量为:

35~85号钢.....0.30~0.60%

65Mn和70Mn号钢.....0.70~1.00%

“派登脱”钢丝用钢含铬量不大于0.10%, 含镍量不大于0.15%; 含铜量不大于0.20%; 含硫量及含磷量应符合钢丝标准要求, 但不大于表1内规定的指标。

④经供需双方协议, 05~25号钢可供应含硅量不大于0.17%的半镇静钢, 钢的代号为05b~25b。

⑤冷顶锻和冷冲压用的钢含磷量不大于0.035%, 冷冲压用沸腾钢含硅量不大于0.03%。

⑥钢中残余铜含量不大于0.25%; 但使用大冶含铜矿石所炼成生铁冶炼的钢允许残余铜含量不大于0.30%。

⑦热顶锻和热冲压用钢的残余铜含量不大于0.20%。

⑧侧吹碱性转炉或纯氧顶吹碱性转炉钢中含氮量不大于0.008%。

4、镇静钢和半镇静钢的成品轧材和锻材可允许含炭量与表1所规定的指标有下列的偏差:

08和10号钢.....±0.02%

其他号钢.....±0.01%

5、根据需方要求, 钢可经热处理(退火、正火、高温回火)交货。

6、根据需方要求, 钢可增加下列一项或数项补充条件交货:

(1) 缩小表1内规定的炭、锰、硅、铬、镍及表1注⑥中铜等一个元素或几个元素的

含量范围。

(2) 减少钢中含硫量与含磷量。

(3) 镇静钢各号钢的含硅量为0.17~0.27%。

(4) 下列各号钢的含锰量为：

10、15和20号钢.....不大于0.50%

30、35、40和45号钢.....不大于0.60%

(5) 酸洗。

(6) 检查晶粒度。

(7) 检查淬透性程度。

(8) 检查钢的可焊性。

(9) 检查钢中非金属夹杂物。

(10) 检查钢的显微组织。

注：第(1)、(2)、(6)、(7)、(9)、(10)款的要求指标和第(8)款的试验方法由供需双方协议规定。

7、条钢的形状和尺寸必须符合相应品种标准的要求。

8、热压力加工、冷顶锻及冷拔用钢(第1类)的棒钢表面上不得有裂缝、结疤、夹杂、折迭和发纹。

棒钢表面上的局部缺陷应予清除，清除的宽度不得小于清除深度的五倍，棒钢表面缺陷允许清除深度不应大于下列数值：

直径或厚度大于200毫米的为该尺寸的6%；大于140到200毫米的为该尺寸的5%；80到140毫米的为该尺寸的公差(偏差之和)；小于80毫米的为该尺寸公差之半。

140毫米以上的棒钢在同一截面上，缺陷清除深度达到最大允许清除深度的地方不得多于两处。

棒钢表面上允许有在公差1/2内的个别划痕、压痕、麻点以及深度不超过公差1/4且不大于0.20毫米的小发纹可不必清除。

9、表面冷切削加工用钢(第2类)的棒钢表面上，允许有局部缺陷存在，直径或厚度不小于100毫米的钢材其缺陷深度不得大于该尺寸所允许的公差；尺寸小于100毫米者其缺陷深度不得大于该尺寸的负偏差。

10、棒钢表面缺陷深度和清除深度的计算基础为：

第1类钢由实际尺寸算起；

第2类钢由公称尺寸算起。

11、棒钢必须切截整齐，两端毛刺应予清除，但直径或厚度大于50毫米的棒钢允许有不大于15毫米的毛刺存在；尺寸不大于50毫米的棒钢允许有不大于10毫米的毛刺存在。用压力机切截的棒钢两端允许有变形。

12、热顶锻及模锻用钢需进行热顶锻试验；冷顶锻用钢需进行冷顶锻试验，在顶锻后的试样上不得有裂缝和裂口。

注：直径或厚度大于30毫米棒钢的冷顶锻试验和直径或厚度大于80毫米棒钢的热顶锻试验，如供方能保证成品合格时，则可不作这项试验。

13、在断口或横向酸浸试片上检查低倍组织时，钢不得有肉眼可见的缩孔、气泡、分

层、裂缝、夹杂和白点。其他低倍组织缺陷根据需方要求合格级别由供需双方协议确定。

供方可用同一炉罐号的钢坯进行低倍组织检验，并可将检验结果用于由该批钢坯所加工的所有钢材，但此时供方须保证成品钢材的低倍组织符合本条的要求。

14、根据需方要求，含炭量大于0.30%的钢，检查总脱炭层（铁素体 + 过渡层）的深度，一边总脱炭层的深度不大于（按钢材实际尺寸计算）：

（1）冷顶锻及冷拔坯料用钢——直径或厚度的1.5%；

（2）高频淬火用钢——直径或厚度的1.0%。

15、供冷切削加工、冷顶锻和冷拔用的钢材，其布氏硬度应符合表2的规定。

表 2

钢 号	热 轧 钢		退 火 钢	
	压痕直径 毫米 不 小 于	布氏硬度HB 不 大 于	压痕直径 毫米 不 小 于	布氏硬度HB 不 大 于
08F, 08	5.2	131	—	—
10F, 10	5.1	137	—	—
15F, 15	5.0	143	—	—
20F, 20	4.8	156	—	—
25	4.6	170	—	—
30	4.5	179	—	—
35	4.4	187	—	—
40	4.1	217	4.4	187
45	3.9	241	4.3	197
50	3.9	241	4.2	207
55	3.8	255	4.1	217
60	3.8	255	4.0	229
65	3.8	255	4.0	229
70	3.7	269	4.0	229
75	3.6	285	3.9	241
80	3.6	285	3.9	241
85	3.5	302	3.8	255
15Mn	4.7	163	—	—
20Mn	4.3	197	—	—
25Mn	4.2	207	—	—
30Mn	4.1	217	4.4	187
35Mn	4.0	229	4.3	197
40Mn	4.0	229	4.2	207
45Mn	3.9	241	4.1	217
50Mn	3.8	255	4.1	217
60Mn	3.7	269	4.0	229
65Mn	3.6	285	4.0	229
70Mn	3.6	285	4.0	229

注：①根据需方要求，可供应硬度较低的，其压痕直径较表2规定值大0.2毫米的冷顶锻退火钢。

②正火和高温回火后的硬度指标，由供需双方协议规定。

③不退火钢的硬度，如供方能保证试验结果合格时，则可不做这项试验。

16、用经热处理毛坯制造的试样测定钢的机械性能应符合表 3 的有关规定。根据需方要求用经热处理毛坯制造的试样进行冲击韧性试验，其结果应符合表 3 的有关规定。

注：对于直径不大于16毫米或厚度不大于12毫米的钢材一般不进行冲击韧性试验。如需方要求，亦可采用小尺寸冲击试样测定冲击韧性，其指标由供需双方协议确定。

表 3

钢号	屈服点	抗拉强度	伸 长 率	收 缩 率	冲击值aK
	σ_s	σ_b	δ_5	φ	
	公斤/毫米 ²		%		公斤-米/厘米 ²
	不 小 于				
08F	18	30	35	60	—
08	20	32	33	60	—
10F	19	32	33	55	—
10	21	34	31	55	—
15F	21	36	29	55	—
15	23	38	27	55	—
20F	23	39	27	55	—
20	25	42	25	55	—
25	28	46	23	50	9
30	30	50	21	50	8
35	32	54	20	45	7
40	34	58	19	45	6
45	36	61	16	40	5
50	38	64	14	40	4
55	39	66	13	35	—
60	41	69	12	35	—
65	42	71	10	30	—
70	43	73	9	30	—
75	90	110	7	30	—
80	95	110	6	30	—
85	100	115	6	30	—
15Mn	25	42	26	55	—
20Mn	28	46	24	50	—
25Mn	30	50	22	50	9
30Mn	32	55	20	45	8
35Mn	34	57	18	45	7
40Mn	36	60	17	45	6
45Mn	38	63	15	40	5
50Mn	40	66	13	40	4
60Mn	42	71	11	35	—
65Mn	44	75	9	30	—
70Mn	46	80	8	30	—

注：①做拉力或冲击韧性试验用的试样毛坯，必须从直径或厚度为25毫米经热处理后的毛坯上切取，一般拉力试样毛坯应进行正火处理加热到较 A_{c3} 临界点高30~50℃的温度，保温时间不少于30分钟，然后在空气中冷却。冲击韧性及75、80和85号钢的拉力试样毛坯应进行调质处理，对直径或厚度小于25毫米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。

②75、80和85号钢做拉力试验的试样毛坯热处理规范建议如下：

820℃油中冷却并480℃回火；

75、80和85号钢用留有精加工余量的试样进行热处理。

③做冲击韧性试验用的试样毛坯，在水中淬火（45Mn和50Mn在油中淬火），淬火后的回火温度建议为600℃。

④如需方要求，供调质处理用的35、40、45、50、55号钢，应进行调质后的机械性能检验，检验结果记入证明书中，但不作交货条件；热处理规范及毛坯尺寸如下表规定。

钢 号	热 处 理 规 范			毛 坯 尺 寸 毫 米
	淬火温度，℃	冷 却 剂	回火温度，℃	
35	860	水 冷	600	15
40	850			
45	840			
50	830			
55	820			

⑤表3所规定的机械性能是纵向的，并适用于直径或厚度不大于80毫米的钢材，对大于80毫米的钢材，允许其伸长率及收缩率较表3相应的规定各降低2%（绝对的）及5%（绝对的）。

用81~150毫米的钢材锻（轧）成70~80毫米的试样时，其试验结果应符合表3的规定。

用151~250毫米的钢材锻（轧）成90~100毫米的试样时，其试验结果应符合表3的规定。

⑥25~85和25Mn~70Mn号钢，允许抗拉强度较表3相应的规定降低2公斤/毫米²，但伸长率应同时提高2%（绝对的）。

⑦半镇静钢的机械性能，与同号钢的镇静钢相同，但05b号钢的机械性能，由供需双方协议规定。

⑧侧吹碱性转炉和纯氧顶吹碱性转炉钢材的冲击韧性应为基本保证条件，但如供方能保证符合表3的规定时，可以不进行该项试验。

⑨供方可用同一炉罐号的大截面钢材进行机械性能试验，将其结果用于从该炉罐号所加工的全部较小截面成品，但供方必须保证机械性能符合表3的有关规定。

二、试验方法

17、钢应成批交货，系由同一炉罐号、同一尺寸与同一热处理制度的钢材组成一批。

18、为检验钢的质量，由每批选出下列数目试样进行试验：

- （1）化学分析.....每炉罐一个
- （2）断口或低倍组织.....每批二个
- （3）机械性能及冲击韧性.....每批各二个
- （4）冷顶锻或热顶锻.....每批三个
- （5）脱炭层.....每批二个
- （6）硬度.....每批2%，但不少于三个
- （7）非金属夹杂物.....每批二个

- (8) 显微组织.....每批各二个
(9) 淬透性及晶粒度.....每批各二个

注：试样数目在二个和二个以上时，应在不同根钢材上分别选取。

19、钢的化学分析方法应符合GB223—63和YB35—64的规定，钢的化学分析用试样的取样方法应符合GB222—63的规定。

注：供方如能保证钢中铬、镍、铜、氮和沸腾钢中的硅含量符合标准规定时，则可不进行这些元素的化学分析。

20、钢材表面缺陷用肉眼检查，必要时可用锉刀、砂轮锉磨或经表面酸洗后检查。

21、按GB226—63检查钢的低倍组织，并按YB49—64结构钢低倍缺陷标准级别图评级。

钢的低倍组织试验，是从相当于钢锭头部的钢材的端部切取横向试片，经过酸浸后进行评级。对尺寸大于120毫米的钢材可用再锻（轧）成120毫米的试样，以进行低倍组织检查。

断口按YB46—64进行。先于试样一面或两面刻槽，然后将槽的一端打断。作断口检查的试样，必须先经淬火处理。

22、按GB233—63作顶锻试验，热顶锻试样应锻至原高度的1/3；冷顶锻试样应锻至原高度的1/2。

注：根据需方要求，并经供需双方协议冷顶锻试验可锻至原高度的1/3。

23、按YB15—64切取机械性能试验试样毛坯，拉力试验按GB228—63规定进行，一般采用直径为10毫米，标距为50毫米的圆形试样，如必要时可按GB228—63的规定，选用标距长度为 $5.65\sqrt{F_0}$ 其他截面形状与尺寸的试样。测定钢的常温冲击韧性按GB229—63的规定进行。

24、按GB231—63进行钢的布氏硬度试验。

25、按GB224—63测定钢的脱炭层深度。

26、按GB225—63进行钢的淬透性试验。

27、按YB27—64测定钢的晶粒度。

28、按YB25—59测定钢的非金属夹杂物。

29、按YB31—64及YB28—59测定钢的显微组织。

三、验收、包装、标志和证明书

30、验收、包装、标志和证明书，除本标准有规定外，其余均按GB247—63的规定进行。

31、钢材应按表4规定进行涂色，对于不打捆的钢材涂于端面，打捆的钢材则涂于末端表面。

表 4

钢 号	颜 色
05~15	白色
20~25	棕色+绿色
30~40	白色+蓝色
45~85	白色+棕色
15Mn~40Mn	白色二条
45Mn~70Mn	绿色三条

注：取得需方同意时，可以不涂色。

普通碳素结构钢技术条件 GB700—79

本标准适用于热轧普通碳素结构钢型钢（条钢和异型钢）及钢板。其化学成分也适用于钢锭、钢坯及其制品。

一、钢的分类

1、钢以平炉、氧气转炉和空气转炉冶炼，按脱氧程度分为镇静钢、半镇静钢和沸腾钢。

上述冶炼方法由供需双方协议，并在合同中注明，否则由供方选择。

2、钢按保证条件分三类：

甲类钢——按机械性能供应的钢。

乙类钢——按化学成分供应的钢。

特类钢——按机械性能和化学成分供应的钢。

二、技术条件

3、钢坯或钢材上肉眼可见的缩孔及分层必须完全去除。

型钢及钢板的表面质量、形状和尺寸等应符合相应标准的规定。

甲 类 钢

4、基本保证条件

（1）抗拉强度和伸长率符合第14条的规定。

（2）硫、磷的含量应符合第12、13条的规定。碳、硅、锰的含量（熔炼分析）在质量证明书中注明，但不作交货条件。

（3）铜的残余含量应符合第12条第（2）款的规定。

（4）氮的含量应不大于0.008%。

5、附加保证条件

根据需方要求，可补充保证下列条件的一项或数项。

（1）冷弯试验应符合第14条的规定。

（2）屈服点应符合第14条的规定。

（3）3号钢的常温冲击值，直径或厚度为15~25毫米的型钢（纵试样）不小于10公斤-米/厘米²；厚度为12~25毫米的钢板（横试样）不小于7公斤-米/厘米²。

（4）铬、镍的残余含量应各不大于0.30%。

（5）供焊接结构用钢，含碳量应不大于同号乙类钢规定的上限。

乙 类 钢

6、基本保证条件

（1）钢的化学成分应符合第12、13条的规定。

(2) 铜的残余含量应符合第12条第(2)款的规定。

7、附加保证条件

根据需方要求,可补充保证铬、镍的残余含量各不大于0.30%。

8、协议保证条件

经供需双方协议,可补充保证下列条件的一项或两项。

(1) 铜的残余含量应不大于0.20%。

(2) 氮的含量应不大于0.008%。

特 类 钢

9、基本保证条件

(1) 抗拉强度、屈服点、伸长率、冷弯试验应符合第14条的规定。

(2) 钢的化学成分应符合第12、13条的规定。在保证各项性能指标的条件下,碳、硅含量的下限可以不限。

(3) 铬、镍的残余含量应各不大于0.30%;铜的残余含量应符合第12条第(2)款的规定。

(4) 氮的含量应不大于0.008%。

10、附加保证条件

根据需方要求,可补充保证下列条件的一项或数项。

(1) 3号镇静钢的含硅量为0.12~0.22%。

(2) 3号钢的常温冲击值,直径或厚度为15~25毫米的型钢(纵试样)不小于10公斤-米/厘米²;厚度为12~25毫米的钢板(横试样)不小于7公斤-米/厘米²。

(3) 厚度为12~20毫米的3号镇静钢钢板, -20℃的冲击值不小于3公斤-米/厘米。

11、协议保证条件

经供需双方协议,可补充保证下列条件的一项或数项。

(1) 厚度为12~20毫米的3号镇静钢钢板-40℃的冲击值。

(2) 厚度为12~20毫米的3号镇静钢钢板应变时效后的冲击值。

(3) 测定厚度大于20毫米的3号镇静钢钢板-20℃的冲击值。

(4) 测定厚度大于20毫米的3号镇静钢钢板应变时效后的冲击值。

(5) 测定直径或厚度大于25毫米的3号、4号钢材的常温冲击值。

化 学 成 分

12、平炉、氧气转炉、空气转炉钢的化学成分(熔炼分析)按表1的规定。

(1) 半镇静钢的含硅量应不大于0.17%,其它成分按表1镇静钢相应钢号的规定。

注:半镇静钢应在相应的钢号后加“b”表示。

(2) 铜的残余含量应不大于0.30%。

用含铜矿石所炼生铁冶炼的钢,其铜的残余含量可不大于0.40%,经需方同意,亦可不大于0.50%。

(3) 砷的残余含量应不大于0.08%。

表 1

炉种	钢 号			化 学 成 分, %			P 不 大 于	S			
	序号	乙 类 钢	特 类 钢	C	Si	Mn					
平炉 氧气 转炉	1	B1 BY1	—	0.06~0.12	0.12~0.30	0.25~0.50	0.045	0.050			
		B1F BY1F			≤0.05						
	2	B2 BY2	C2 CY2	0.09~0.15	0.12~0.30	0.25~0.55					
		B2F BY2F	C2F CY2F		≤0.07						
	3	B3 BY3	C3 CY3	0.14~0.22	0.12~0.30	0.35~0.65					
		B3F BY3F	C3F CY3F		≤0.07				0.30~0.60		
	4	B4 B4Y	C4 CY4	0.18~0.28	0.12~0.30	0.40~0.70					
		B4F BY4F	C4 CY4F		≤0.07						
	平炉 氧气 转炉	5	B5 BY5	C5 CY5	0.28~0.38	0.15~0.35			0.50~0.80	0.045	0.050
		6	B6 BY6	—	0.38~0.50						
7		B7 BY7	—	0.50~0.62							
2		BJ2	CJ2	0.06~0.12	0.10~0.30	0.25~0.55					
		BJ2F	CJ2F		≤0.07						
3		BJ3	CJ3	0.10~0.20	0.10~0.30	0.30~0.60					
		BJ3F	CJ3F		≤0.07						
4		BJ4	CJ4	0.16~0.26	0.10~0.35	0.30~0.70					
		BJ4F	CJ4F		≤0.07						
5		BJ5	CJ5	0.24~0.37	0.12~0.35	0.50~0.80					
6	BJ6	—	0.37~0.50								

注：当炉用生铁含磷量大于0.35%，转炉用生铁含磷量大于0.60%时，钢的含磷量不大于0.050%亦可交货。

用含砷矿石所炼生铁冶炼的钢，其砷的残余含量由供需双方协议规定。

(4) 供轧制甲类钢钢材的钢锭(坯)，其熔炼化学成分中碳、锰、硅含量应按表1相应乙类钢钢号的规定。为使钢材各项性能符合本标准要求，亦可在乙类钢成分的基础上适当调整上下限，或另订协议。

13、镇静钢、半镇静钢钢材及钢坯的化学成分，允许与表1规定有表2的偏差。

沸腾钢钢材及钢坯的化学成分偏差不作保证。

表 2

元 素	偏 差, %
C	+0.03
Si	-0.02
Mn	+0.05
	-0.03
P	+0.005
S	

机械性能和工艺性能

14、甲类钢和特类钢钢材的机械性能和冷弯试验指标, 按表 3 的规定。

表 3

钢 号							机 械 性 能					180度冷弯试验		
序 号	平 炉 钢		氧气转炉钢		空气转炉钢		屈服点 σ_s ：公斤/ 毫米 ² 不 小 于 按尺寸分组			抗拉强度 σ_b	伸 长 率 % 不 小 于		d = 弯心直径 a = 试样厚度	
	甲类钢	特类钢	甲类钢	特类钢	甲类钢	特类钢	第 1 组	第 2 组	第 3 组	公斤/ 毫米 ²	δ_5	δ_{10}	型 钢	钢 板
1	A1 A1F	—	AY1 AY1F	—	—	—	—	—	—	32~40	33	28		d = 0.5a
2	A2 A2F	C2 C2F	AY2 AY2F	CY2 CY2F	AJ2 AJ2F	CJ2 CJ2F	22	20	19	34~42	31	26	d = 0	d = a
3	A3 A3F	C3 C3F	AY3 AY3F	CY3 CY3F	AJ3 AJ3F	CJ3 CJ3F	24 24	23 22	22 21	38~47	26	22	d = 0.5a	d = 1.5a
4	A4 A4F	C4 C4F	AY4 AY4F	CY4 CY4F	AJ4 AJ4F	CJ4 CJ4F	26	25	24	42~52	24	20		d = 2 a
5	A5	C5	AY5	CY5	AJ5	CJ5	28	27	26	50~62	20	16		d = 3 a
6	A6	—	AY6	—	AJ6	—	31	30	30	60~72	15	12	—	
7	A7	—	AY7	—	—	—	—	—	—	≥70	10	8	—	

注: ①厚度不小于 8 毫米的钢板的伸长率允许降低 1% (绝对值)。

②供冲压用的厚度不大于 4 毫米的薄钢板, 根据需方要求并在合同中注明, 冷弯试验的弯心直径, 3 号钢 d = a, 2 号钢 d = 0.5a; 经供需双方协议, 3 号钢可以 d = 0.5a, 1、2 号钢可以 d = 0;

(1) 半镇静钢钢材的机械性能和冷弯试验指标, 按相应镇静钢钢号的规定。

(2) 屈服点按钢材尺寸分 3 组, 各组钢材尺寸按表 4 划分。

(3) 冷弯试验合格时, 抗拉强度上限可以不限。

(4) 第 1 组钢材中, 直径或厚度小于 8 毫米的型钢及钢板; 厚度小于 6 毫米的异型钢, 其直径或厚度每减 1 毫米, 伸长率相应降低 1% (绝对值)。第 2 组钢材, 其直径或厚度每增加 1 毫米, 伸长率相应降低 0.25%, 但最多只能降低 3% (绝对值)。

(5) 第 3 组钢材的屈服点和伸长率不作为交货条件。试验结果应填入质量证明书中。

单位: 毫米

表 4

组 别	钢 材 尺 寸		
	条钢直径和厚度	异型钢厚度	钢板厚度
第 1 组	≤ 40	≤ 15	4 ~ 20
第 2 组	> 40 ~ 100	> 15 ~ 20	> 20 ~ 40
第 3 组	> 100 ~ 250	> 20	> 40 ~ 60

(6) 做直径或厚度大于20毫米的钢材的冷弯试验时, 试样经单面刨削使厚度达到20毫米, 弯心直径按表3的规定。进行试验时, 未加工面应在外面。如试样不经刨削、弯心直径应较表3所列数值增加一个试样厚度 a 。但对3号钢钢板的弯心直径最多不能超过 $2a$ 。

(7) 经热处理或利用轧制余热处理或采取控制轧制的甲类钢和特类钢钢材, 其机械性能和冷弯试验指标由供需双方协议规定。

15、钢材的常温冲击、低温冲击和时效冲击值按算术平均值计算, 其中允许有一个试样的冲击值比规定的分别低1公斤-米/厘米² (常温) 和0.5公斤-米/厘米² (低温和时效)。

16、本标准未规定的各种尺寸的钢材, 其机械性能和冷弯试验指标由供需双方协议规定。

三、验收规则和试验方法

17、钢材应成批验收, 每批由同一炉罐号、同一品种、同一尺寸组成。

公称容量不大于30吨的转炉钢或连铸坯轧成的钢材, 允许由同一钢号、同一冶炼和浇铸方法、不同炉罐号组成混合批, 但每批不得多于10个炉罐号, 各炉罐含碳量之差不得大于0.02%, 含锰量之差不得大于0.15%。每批钢材的总重量不得大于60吨。

18、每批钢材的试样数量、取样和试验方法按表5规定。

供方可不进行铬、镍、铜、砷、氮及沸腾钢硅含量的分析, 但应保证其含量符合标准的规定。

表 5

序 号	试验项目	试样数, 个	取样方法	试验方法
1	化学分析	1 (每炉罐号)	GB222—63	GB223—63 YB35 (1 ~ 28) —78
2	拉力	1	YB15—64	GB228—76
3	冷弯	1	YB15—64	GB232—63
4	常温冲击	3	YB15—64	GB229—63
5	低温冲击	3	YB15—64	YB19—64
6	时效冲击	2	YB15—64	YB30—64

19、钢材的验收规则, 除本标准有规定外, 应符合GB247—76的有关规定。

四、标志、包装和质量证明书

20、钢材的标志、包装和质量证明书应符合GB247—76的规定。