

# 实用五金手册



上海五金采购供应站编

上海科学技术出版社

## 五、金属材料的化学成分及机械性能

### 1. 生 铁

#### (1) 炼钢用生铁的化学成分 (GB717-75)

铁 种		碱性平炉 炼钢生铁		氧气顶吹转炉 炼钢生铁		碱性转炉 炼钢生铁		
代 号		P08	P10	D08	D10	J08	J13	
化 学 成 分  (%)	硅	$\leq 0.85$	$> 0.85$ $\sim 1.25$	$\leq 0.80$	$> 0.80$ $\sim 1.25$	$0.60$ $\sim 1.10$	$> 1.10$ $\sim 1.60$	
	锰	1 组	不 规 定		$\leq 0.60$		$> 0.50 \sim 1.50$	
		2 组			$> 0.60$		$\leq 0.50$	
	磷	1 级	$\leq 0.15$				—	$\leq 0.40$
		2 级	$\leq 0.20$				$> 0.40$ $\sim 0.80$	$> 0.40$ $\sim 0.80$
		3 级	$\leq 0.40$				$> 0.80$ $\sim 1.60$	—
	硫	1 类	$\leq 0.03$				$\leq 0.04$	
		2 类	$\leq 0.05$				$\leq 0.06$	
		3 类	$\leq 0.07$				$\leq 0.07$	

## (2) 铸造用生铁的化学成分

(GB718-65)

铁 种		普通 铸 造 生 铁					冷铸车 轮生铁		
代 号		Z35	Z30	Z25	Z20	Z15	L08		
化 学 成 分  (%)	硅		>3.25 ~3.75	>2.75 ~3.25	>2.25 ~2.75	>1.75 ~2.25	1.25 ~1.75	0.50 ~1.00	
	锰	1 组	$\leq 0.50$					0.50 ~1.00	
		2 组	$> 0.50 \sim 0.90$						
		3 组	$> 0.90 \sim 1.30$						
	磷	1 级	低磷	$\leq 0.10$					0.15 ~0.35
		2 级	普通	$> 0.10 \sim 0.20$					
		3 级		$> 0.20 \sim 0.40$					
		4 级	高磷	$> 0.40 \sim 0.70$					
		5 级		$> 0.70 \sim 1.00$					
	硫	1 类	$\leq 0.03$				$\leq 0.04$	$\leq 0.07$	
		2 类	$\leq 0.04$				$\leq 0.05$		
		3 类	$\leq 0.05$				$\leq 0.06$		

## 2. 铁 合 金

### (1) 铬铁的化学成分(YB64-60)

类别	代 号	化 学 成 分 (%)					
		铬	碳	硅		磷	硫
				I	II		
≥	≤						
微碳	Cr0000	50	≤0.06	1.5	2.0	0.06	0.04
	Cr000	50	0.07~0.10	1.5	2.0	0.06	0.04
	Cr00	50	0.11~0.15	1.5	2.0	0.06	0.04
低碳	Cr0	50	0.16~0.25	2.0	3.0	0.06	0.04
	Cr01	50	0.26~0.50	2.0	3.0	0.06	0.04
中碳	Cr1	50	0.51~1.0	2.5	3.0	0.10	0.04
	Cr2	50	1.1~2.0	2.5	3.0	0.10	0.04
碳素	Cr3	50	2.1~4.0	2.5	3.0	0.10	0.04
	Cr4	50	4.1~6.5	3.0	5.0	0.07	0.04
	Cr5	50	6.6~9.0	3.0	5.0	0.07	0.07

### (2) 高炉锰铁的化学成分(YB66-65)

代 号	化 学 成 分 (%)					
	锰	硅		磷		硫
		一 组	二 组	一 级	二 级	
≥	≤					
MnG1	76.0	1.0	2.0	0.40	0.60	0.03
MnG2	72.0	1.0	2.0	0.40	0.60	0.03
MnG3	68.0	1.0	2.0	0.40	0.60	0.03
MnG4	64.0	1.0	2.0	0.40	0.60	0.03
MnG5	60.0	1.0	2.5	0.40	0.60	0.03
MnG6	56.0	1.0	2.5	0.40	0.40	0.03
MnG7	52.0	1.0	2.5	0.40	0.40	0.03



### (3) 锰铁的化学成分(YB59-65)

类别	代号	化 学 成 分 (%)					
		锰	碳	硅	磷		硫
					I	II	
≥	≤						
低中碳素	Mn0	80.0	0.5	2.0	0.15	0.30	0.02
	Mn1	78.0	1.0	2.0	0.20	0.30	0.02
	Mn2	75.0	1.5	2.5	0.20	0.30	0.02
	Mn3	76.0	7.0	2.5	0.20	0.33	0.03
	Mn4	70.0	7.0	3.0	0.20	0.38	0.03
	Mn5	65.0	7.0	4.0	0.20	0.40	0.03

### (4) 硅铁的化学成分(YB58-65)

代号	化 学 成 分 (%)				
	硅	锰	铬	磷	硫
		≤			
Si90	87~95	0.4	0.2	0.04	0.02
Si75	72~80	0.5	0.5	0.04	0.02
Si45	40~47	0.7	0.5	0.04	0.02

### (5) 锰硅合金的化学成分(YB67-65)

代号	化 学 成 分 (%)				
	锰	硅	碳	磷	
				I	II
≥	≤				
MnSi23	63.0	23.0	0.5	0.15	0.25
MnSi20	65.0	20.0	1.0	0.15	0.25
MnSi17	65.0	17.0	1.7	0.15	0.25
MnSi14	60.0	14.0	2.5	0.3	
MnSi12	60.0	12.0	3.0	0.3	

### 3. 铸铁件

(1) 灰铸铁件的机械性能  
(GB976-67)

灰 铸 铁 牌 号	铸 件 主 要 壁 厚 (毫米)	试 样 毛 坯 直 径 $D$ (毫米)	抗 拉 强 度 (公斤/毫米 <sup>2</sup> )	抗 弯 强 度 (公斤/毫米 <sup>2</sup> )	挠 度 支 距 = 10 $D$ (毫米)	硬 度 HB
HT 10-26	所有尺寸	30	10	26	2	143~229
HT 15-33	4~8	13	28	47	1.5	170~241
	> 8~15	20	20	39	2	170~241
	> 15~30	30	15	33	2.5	163~229
	> 30~50	45	12	25	3	163~229
	> 50	60	10	21	4	143~229
HT 20-40	6~8	13	32	53	1.8	187~255
	> 8~15	20	25	45	2.5	170~241
	> 15~30	30	20	40	2.5	170~241
	> 30~50	45	18	34	3	170~241
	> 50	60	16	31	4.5	163~229

(续)

灰 铸 铁 牌 号	铸件主要 壁 厚 (毫米)	试样毛坏 直 径 $D$ (毫米)	抗拉强度 (公斤/毫米 <sup>2</sup> )	抗弯强度 (公斤/毫米 <sup>2</sup> )	挠 度 支距=10D (毫米)	硬 度 HB
HT 25-47	> 8~15	20	29	50	2.8	187~255
	> 15~30	30	25	47	3	170~241
	> 30~50	45	22	42	4	170~241
	> 50	60	20	39	4.5	163~229
HT 30-54	> 15~30	30	30	54	3	187~255
	> 30~50	45	27	50	4	170~241
	> 50	60	26	48	4.5	170~241
HT 35-61	> 15~30	30	35	61	3.5	197~269
	> 30~50	45	32	56	4	187~255
	> 50	60	31	54	4.5	170~241
HT 40-68	> 20~30	30	40	68	3.5	207~269
	> 30~50	45	38	65	4	197~269
	> 50	60	37	63	4.5	197~269

注：铸件主要壁厚系指该铸件在使用情况下，主要受负荷处。

## (2) 可锻铸铁件的机械性能

(GB 978-67)

牌 号	试棒 直径 (毫米)	抗拉强度	屈服强度	伸长率	硬 度
		(公斤/毫米 <sup>2</sup> )	(公斤/毫米 <sup>2</sup> )		
		≥		(%)	HB
KT 30-6	16	30	—	6	120~163
KT 33-8	16	33	—	8	120~163
KT 35-10	16	35	—	10	120~163
KT 37-12	16	37	—	12	120~163
KTZ 45-5	16	45	28	5	152~219
KTZ 50-4	16	50	34	4	179~241
KTZ 60-3	16	60	42	3	201~269
KTZ 70-2	16	70	55	2	240~270

## (3) 球墨铸铁件的机械性能

(GB 1348-78)

牌 号	抗拉强度	屈服强度	伸长率	冲击值	硬 度
	(公斤/毫米 <sup>2</sup> )	(公斤/毫米 <sup>2</sup> )		(公斤·米/厘米 <sup>2</sup> )	
≥					HB
QT 40-17	40	25	17	6	<197
QT 42-10	42	27	10	3	<207
QT 50-5	50	35	5	—	147~241
QT 60-2	60	42	2	—	229~302
QT 70-2	70	49	2	—	231~304
QT 80-2	80	56	2	—	241~321
QT 120-1	120	84	1	3	HRC≥38



#### (4) 耐热铸铁件

(JB 640-65)

##### (a) 耐热铸铁件的化学成分

牌 号	化 学 成 分 (%)					
	碳	硅	锰	磷	硫	铬
RTCr-0.8	2.8~3.6	1.5~2.5	<1.0	<0.3	<0.12	0.5~1.1
RTCr-1.5	2.8~3.6	1.7~2.7	<1.0	<0.3	<0.12	1.2~1.9
RTSi-5.5	2.2~3.0	5.0~6.0	<1.0	<0.2	<0.12	0.5~0.9
RQTSi-5.5	2.4~3.0	5.0~6.0	<0.7	<0.2	<0.03	—

##### (b) 耐热铸铁件的机械性能(在室温下)

牌 号	抗拉强度	抗弯强度	挠度(毫米) $\geq$	硬 度 HB
	(公斤/毫米 <sup>2</sup> ) $\geq$		支距 300 毫米	
RTCr-0.8	18	36	2.5	207~285
RTCr-1.5	15	32	2.5	207~285
RTSi-5.5	10	24	2.0	140~255
RQTSi-5.5	22	—	—	228~321

## 4. 铸 钢 件

### (1) 碳 素 钢 铸 件(GB 979-67)

#### (a) 碳素钢铸件的化学成分

化 学 成 分 (%)				质 量 级 别		
牌 号	碳	锰	硅	级 别	硫	磷
				代 号	(% ) ≤	
ZG 15	0.12~0.22	0.35~0.65	0.20~0.45	I	0.04	0.04
ZG 25	>0.22~0.32	0.50~0.80	0.20~0.45	(高级)		
ZG 35	>0.32~0.42	0.50~0.80	0.20~0.45	II	0.05	0.05
ZG 45	>0.42~0.52	0.50~0.80	0.20~0.45	(优质)		
ZG 55	>0.52~0.62	0.50~0.80	0.20~0.45	III	0.06	0.06
				(普通)		

注: 1. 级别代号应附在牌号后面, III级不注级别。例: ZG 35 I, ZG 35 II, ZG 35。

2. 用酸性转炉生产 III级铸件时, 允许硫、磷含量分别提高到硫 < 0.07%、磷 < 0.09%。

#### (b) 碳素钢铸件的机械性能(经热处理后)

牌 号	抗拉强度	屈 服 点	伸 长 率 $\delta_5$	收 缩 率	冲 击 值
	(公斤/毫米 <sup>2</sup> )		(% )		(公斤·米/厘米 <sup>2</sup> )
	≥				
ZG 15	40	20	25	40	6.0
ZG 25	45	24	20	32	4.5
ZG 35	50	28	16	25	3.5
ZG 45	58	32	12	20	3.0
ZG 55	65	35	10	18	2.0

(2) 不锈  
(JB

(a) 不锈耐酸钢铸件的化学成分

钢 号	简 称	化 学		
		碳	硅	锰
ZG1Cr13	Cr13	≤0.15	≤1.0	≤0.6
ZG2Cr13	2Cr13	0.16~0.24	≤1.0	≤0.6
ZGCr17	Cr17	≤0.12	≤1.2	≤0.7
ZG1Cr18Ni9	18-9	≤0.08	≤1.5	0.8~2.0
ZG1Cr18Ni9G	18-9G	≤0.12	≤1.5	0.8~2.0
ZG1Cr18Ni9Ti	18-9T	≤0.08	≤1.5	0.8~2.0
ZG1Cr18Ni9TiG	18-9TG	≤0.12	≤1.5	0.8~2.0
ZGCr18Ni12Mo2Ti	M2T	≤0.08	≤1.5	0.8~2.0
ZGCr18Ni12Mo2TiG	M2TG	≤0.12	≤1.5	0.8~2.0
ZGCr18Ni12Mo3Ti	M3T	≤0.08	≤1.5	0.8~2.0
ZGCr18Ni12Mo3TiG	M3TG	≤0.12	≤1.5	0.8~2.0
ZGCr28	Cr28	0.50~1.0	0.5~1.3	0.5~0.8

耐酸钢铸件  
815-66)

成 分 (%)					
铬	镍	钼	钛	硫 ≤	磷 ≤
12.0~14.0	<0.6	—	—	0.030	0.040
12.0~14.0	<0.6	—	—	0.030	0.040
16.0~18.0	—	—	—	0.030	0.040
17.0~20.0	8.0~11.0	—	—	0.030	0.045
17.0~20.0	8.0~11.0	—	—	0.030	0.040
17.0~20.0	8.0~11.0	—	碳×5~0.8	0.030	0.045
17.0~20.0	8.0~11.0	—	碳×5~0.8	0.030	0.040
16.0~19.0	11.0~13.0	2.0~3.0	0.3~0.7	0.030	0.045
16.0~19.0	11.0~13.0	2.0~3.0	0.3~0.7	0.030	0.040
16.0~19.0	11.0~13.0	3.0~4.0	0.3~0.7	0.030	0.045
16.0~19.0	11.0~13.0	3.0~4.0	0.3~0.7	0.030	0.040
26.0~30.0	—	—	—	0.08	0.10

(b) 不锈钢耐酸钢铸件的热处理工艺和机械性能

钢 号	热 处 理		
	类 型	加热温度 (°C)	冷却介质
ZG1Cr13	退 火 淬 火 回 火	950 1050 750	— 水 —
ZG2Cr13	退 火 淬 火 回 火	950 1050 750~800	— 油 空 气
ZGCr17	退 火	750~800	—
ZG1Cr18Ni9	淬 火	1100	水
ZG1Cr18Ni9G			
ZG1Cr18Ni9Ti	淬 火	1100	水
ZG1Cr18Ni9TiG			
ZGCr18Ni12Mo2Ti	淬 火	1150	水
ZGCr18Ni12Mo2TiG			
ZGCr18Ni12Mo3Ti	淬 火	1150	水
ZGCr18Ni12Mo3TiG			
ZGCr28	退 火	850	—

机 械 性 能  $\geq$

抗拉强度	屈服点	伸长率 $\delta_5$ (%)	收缩率 (%)	冲击值 (公斤·米/厘米 <sup>2</sup> )
(公斤/毫米 <sup>2</sup> )				
56	40	20	50	8
63	45	16	40	6
40	25	20	50	—
45	20	25	32	10
45	20	25	32	10
50	22	30	30	10
50	22	30	30	10
35	—	—	—	—



5. 普通  
(GB)

(1) 普通碳素钢(甲类、

序号	钢 号				
	碱性平炉钢		侧吹碱性转炉钢		侧吹酸性转炉钢
	甲类钢	特类钢	甲类钢	特类钢	甲类钢
1	A1 A1F	—	—	—	—
2	A2 A2F	C2 C2F	AJ2 AJ2F	CJ2 CJ2F	—
3	A3	C3	AJ3	CJ3	AS3
	A3F	C3F	AJ3F	CJ3F	AS3F
4	A4 A4F	C4 C4F	AJ4 AJ4F	CJ4 CJ4F	AS4 AS4F
	A5	C5	AJ5	CJ5	AS5
6	A6	—	AJ6	—	AS6
7	A7	—	AJ7	—	—

- 注: 1. 半镇静钢钢材的机械性能按相应钢号镇静钢钢材的机械性能评定。  
 2. 顶吹氧气转炉钢(D)和侧吹氧气转炉钢(Z)的机械性能, 暂按相应钢号的碱性平炉钢和侧吹碱性转炉钢的规定。  
 3. 屈服点是按钢材尺寸分组的, 其分组方法如右表:

# 碳素钢

700-65)

特类)的机械性能

机 械 性 能						180° 冷弯 试验 ( $d$ — 弯心直径, $a$ —试样厚 度)
屈服点 $\geq$ (公斤/毫米 <sup>2</sup> )			抗拉强度 (公斤/毫米 <sup>2</sup> )	伸长率 (%) $\geq$		
1 组	2 组	3 组		$\delta_5$	$\delta_{10}$	
—	—	—	32~40	33	28	$d=0$
22	20	19	34~42	31	26	
24	23	22	38~40	27	23	$d=0.5a$
			41~43	26	22	
			44~47	25	21	
24	22	21	38~40	27	23	
			41~43	26	22	
			44~47	25	21	
26	25	24	42~44	25	21	$d=2a$
			45~48	24	20	
			49~52	23	19	
28	27	26	50~53	21	17	$d=3a$
			54~57	20	16	
			58~62	19	15	
31	30	30	60~63	16	13	—
			64~67	15	12	
			68~72	14	11	
—	—	—	70~74	11	9	—
			$\geq 75$	10	8	

组 别	钢 材 尺 寸 (毫米)		
	棒钢直径或厚度	型钢和异型钢厚度	钢板厚度
第 1 组	$\leq 40$	$\leq 15$	4~20
第 2 组	$> 40 \sim 100$	$> 15 \sim 20$	$> 20 \sim 40$
第 3 组	$> 100 \sim 250$	$> 20$	$> 40 \sim 60$

## (2) 普通碳素钢(乙类、特类)的化学成分

炉种	序号	钢号		化 学 成 分 (%)				
		乙类钢	特类钢	碳	硅	锰	磷	硫
碱性平炉钢	1	B1 B1F	—	0.06~0.12	0.12~0.30 ≤0.05	0.25~0.50	0.045	0.055
	2	B2 B2F	C2 C2F	0.09~0.15	0.12~0.30 ≤0.07			
	3	B3 B3F	C3 C3F	0.14~0.22	0.12~0.30 ≤0.07	0.40~0.65 0.30~0.60		
	4	B4 B4F	C4 C4F	0.18~0.27	0.12~0.30 ≤0.07	0.40~0.70		
	5	B5	C5	0.28~0.37				
	6	B6	—	0.38~0.49	0.15~0.35	0.50~0.80		
	7	B7	—	0.50~0.62				
侧吹碱性转炉钢	2	BJ2 BJ2F	CJ2 CJ2F	0.06~0.12	0.10~0.30 ≤0.07	0.25~0.55	0.045	0.055
	3	BJ3 BJ3F	CJ3 CJ3F	0.10~0.20	0.10~0.30 ≤0.07	0.30~0.60		
	4	BJ4 BJ4F	CJ4 CJ4F	0.16~0.26	0.10~0.35 ≤0.07	0.30~0.70		
	5	BJ5	CJ5	0.24~0.37				
	6	BJ6	—	0.37~0.50	0.12~0.35	0.50~0.80		
	7	BJ7	—	0.50~0.62				
	侧吹酸性转炉钢	3	BS3 BS3F	—	≤0.14	0.12~0.35 ≤0.07		
4		BS4 BS4F	—	0.12~0.22	0.12~0.35 ≤0.07	0.35~0.55		
5		BS5	—	0.17~0.32	0.12~0.35	0.50~0.80		
6		BS6	—	0.26~0.40	0.60~0.90			

- 注: 1. 铜的残余含量 ≤0.30%。  
 2. 半镇静钢的含硅量 ≤0.17%。  
 3. 顶吹氧气转炉钢(D)和侧吹氧气转炉钢(Z)的化学成分, 暂按相应钢号的碱性平炉钢和侧吹碱性转炉钢的规定。