

第5章 中外铸钢

5.1 中国

5.1.1 工程与结构用铸钢*

(1) 中国 GB 标准一般工程用碳素铸钢〔GB/T 11352—1989〕

a. 一般工程用碳素铸钢的钢号与化学成分，见表 5-1。

表 5-1 一般工程用碳素铸钢的钢号与化学成分（质量分数）（%）

钢 号	旧钢号	C	Si	Mn ^①	P ≤	S ≤	残余元素 ^② (≤)
ZG200—400	ZG15	≤0.20	≤0.50	≤0.80	0.040	0.040	Cr≤0.35; Ni≤0.30; Mo≤0.20; Cu≤0.30; V≤0.05
ZG230—450	ZG25	≤0.30	≤0.50	≤0.90	0.040	0.040	
ZG270—500	ZG35	≤0.40	≤0.50	≤0.90	0.040	0.040	
ZG310—570	ZG45	≤0.50	≤0.60	≤0.90	0.040	0.040	
ZG340—640	ZG55	≤0.60	≤0.60	≤0.90	0.040	0.040	

① 实际碳含量上限每减少 $w(C)$ 0.01%，允许实际锰含量上限超出 $w(Mn)$ 0.04%。对 ZG200—400 的锰含量最高为 $w(Mn)$ 1.00%，其余 4 个钢号的锰含量最高为 $w(Mn)$ 1.20%。

② 残余元素总含量不得超过 1.00%；如需方无要求，残余元素可不作分析。

b. 一般工程用碳素铸钢的力学性能，见表 5-2。

表 5-2 一般工程用碳素铸钢的力学性能

钢 号	热 处 理		力学性能 ^① (不小于)					
	正火或退火温度 /℃	回火温度 /℃	σ_b /MPa	σ_s ^③ /MPa	δ_5 ^② (%)	ψ (%)	A_{KV} ^② J	a_{KV} /(J/cm ²)
ZG200—400	920~940	—	400	200	25	40	30	6.0
ZG230—450	890~910	620~680	450	230	22	32	25	4.5
ZG270—500	880~900	620~680	500	270	18	25	22	3.5
ZG310—570	870~890	620~680	570	310	15	21	15	3.0
ZG340—640	840~860	620~680	640	340	10	18	10	2.0

① 表中为室温力学性能，适用于厚度≤100mm 的铸钢件。

② 伸长率 δ_5 和冲击吸收功 A_{KV} 根据双方协议选择。如需方无要求，由供方选择其中之一。

③ 屈服点或屈服强度。

c. 一般工程用碳素铸钢的性能与用途，见表 5-3。

表 5-3 一般工程用碳素铸钢的性能与用途

钢 号	性 能 特 点	用 途 举 例
ZG200—400	低碳铸钢,强度和硬度较低,韧性与塑性好,低温冲击韧度高,脆性转变温度低,导电、电磁性能好,焊接性良好,但铸造性能差	用于受力不大、要求冲击韧度的各种机械零件,如机座、变速箱壳等
ZG230—450		用于受力不大、要求冲击韧度的各种机械零件,如砧座、轴承盖、外壳、犁柱、阀体等
ZG270—500	中碳铸钢,强度和硬度较高,有一定韧性与塑性,切削加工性良好,焊接性尚可,铸造性能比低碳铸钢好	用作轧钢机架、轴承座、连杆、箱体、横梁、曲拐、缸体等
ZG310—570		用作载荷较高的耐磨零件,如辊子、缸体、制动轮、大齿轮等
ZG340—640	高碳铸钢,强度、硬度和耐磨性均高,但韧性、塑性低,铸造性能差,裂纹敏感性大	用作齿轮、棘轮、叉头等

(2) 中国 GB 标准焊接结构用碳素铸钢 [GB/T 7659—1987]

a. 焊接结构用碳素铸钢的钢号与规定的化学成分, 见表 5-4。

表 5-4 焊接结构用碳素铸钢的钢号与规定的化学成分 (质量分数) (%)

钢 号 ^①	C	Si	Mn ^②	P ≤	S ≤	残余元素 ^③ ≤
ZG200—400H	≤0.20	≤0.50	0.80	0.040	0.040	Cr≤0.30; Ni≤0.30; Mo≤0.15; Cu≤0.30; V≤0.05
ZG230—450H	≤0.20	≤0.50	1.20	0.040	0.040	
ZG275—485H	≤0.25	≤0.50	1.20	0.040	0.040	

① 钢号后缀字母“H”表示焊接用钢。

② 实际碳含量上限每减少 $w(C)$ 0.01%, 允许实际锰含量上限超出 $w(Mn)$ 0.04%, 但总超出量不得大于 $w(Mn)$ 0.20%。

③ 残余元素总含量不得超过 w (总含量) 0.80%。

b. 焊接结构用碳素铸钢主要化学成分推荐的控制范围, 见表 5-5。

表 5-5 焊接结构用碳素铸钢主要化学成分推荐的控制范围 (质量分数) (%)

钢 号	C	Si	Mn	残余元素总和	碳当量 C_E ^①
有碳当量要求时的成分控制范围					
ZG200—400H	0.16~0.17	—	≤0.80	≤0.40	≤0.38
ZG230—450H	0.16~0.17	—	≤1.20	≤0.40	≤0.42
ZG275—485H	0.20~0.21	—	≤1.20	≤0.40	≤0.46
无碳当量要求时的成分控制范围					
ZG230—450H	0.17~0.20	0.20~0.50	1.00~1.20	≤0.80	—
ZG275—485H	0.20~0.25	0.20~0.50	1.00~1.20	≤0.80	—

① 碳当量计算公式: $C_E(\%) = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr+Mo+V}{5} + \frac{Ni+Cu}{15}$, 此公式已为国际焊接学会和美国 ASTM 学会采用。

c. 焊接结构用碳素铸钢的力学性能, 见表 5-6。

表 5-6 焊接结构用碳素铸钢的力学性能

钢 号	拉伸性能(不小于)				冲击性能(不小于)	
	σ_b /MPa	σ_s /MPa	δ_5 (%)	ψ (%)	A_{KV} /J	a_{KU} /(J/cm ²)
ZG200—400H	400	200	25	40	30	59
ZG230—450H	450	230	22	35	25	44
ZG275—485H	485	275	20	35	22	34

(3) 中国 JB 标准熔模铸造用碳素铸钢件 (JB/T 5100—1991)

a. 熔模铸造用碳素铸钢件的钢号与化学成分, 见表 5-7。

表 5-7 熔模铸造用碳素铸钢件的钢号与化学成分 (质量分数) (%)

钢 号	C	Si	Mn ^①	P ≤	S ≤	残余元素 ^② (≤)
RZG200—400	≤0.20	≤0.50	0.80	0.040	0.040	Cr≤0.35; Ni≤0.30; Mo≤0.20; Cu≤0.30; V≤0.05
RZG230—450	≤0.30	≤0.50	0.90	0.040	0.040	
RZG270—500	≤0.40	≤0.50	0.90	0.040	0.040	
RZG310—570	≤0.50	≤0.50	0.90	0.040	0.040	
RZG340—640	≤0.60	≤0.50	0.90	0.040	0.040	

① 实际碳含量上限每减少 $w(C)$ 0.01%, 允许实际锰含量上限超出 $w(Mn)$ 0.04%; 对 RZG200—400 锰含量 $w(Mn) \leq 1.00\%$, 其余 4 个钢号锰含量 $w(Mn) \leq 1.20\%$ 。

② 残余元素总含量不得超过 w (残余总含量) 1.00%; 如需方无要求, 残余元素可不作分析。

b. 熔模铸造用碳素铸钢件的力学性能, 见表 5-8。

表 5-8 熔模铸造用碳素铸钢件的力学性能

钢 号	σ_b /MPa	$\sigma_{0.2}$ ^① /MPa	δ (%)	ψ (%)	A_{KV} /J	a_{KU} /(J/cm ²)
	(不小于)				(不小于)	
RZG200—400	400	200	25	40	30	6.0
RZG230—450	450	230	22	32	25	4.5
RZG270—500	500	270	18	25	22	3.5
RZG310—570	570	310	15	21	15	3.0
RZG340—640	640	340	10	18	10	2.0

① 根据试验结果确定 σ_s 或 $\sigma_{0.2}$ 。

(4) 中国 GB 标准一般工程与结构用低合金铸钢 [GB/T 14408—1993]

a. 一般工程与结构用低合金铸钢标准规定的磷、硫含量和力学性能, 见表 5-9。

b. 一般工程与结构用低合金铸钢的化学成分实例, 见表 5-10。

c. 一般工程与结构用低合金铸钢的力学性能实例, 见表 5-11。

表 5-9 一般工程与结构用低合金铸钢标准规定的磷、硫含量和力学性能（质量分数）（%）

钢 号	磷、硫含量		力学性能(不小于)			
	P ≤(%)	S ≤(%)	σ_b /MPa	σ_s 或 $\sigma_{0.2}$ /MPa	δ_5 (%)	ψ (%)
ZGD270—480	0.040	0.040	480	270	18	35
ZGD290—510	0.040	0.040	510	290	16	35
ZGD345—570	0.040	0.040	570	345	14	35
ZGD410—620	0.040	0.040	620	410	13	35
ZGD535—720	0.040	0.040	720	535	12	30
ZGD650—830	0.040	0.040	830	650	10	25
ZGD730—910	0.035	0.035	910	730	8	22
ZGD840—1030	0.035	0.035	1030	840	6	20

注：该标准中化学成分的其他元素含量未作规定。除非供需双方另有协定，一般低合金铸钢的化学成分由供方确定。

表 5-10 一般工程与结构用低合金铸钢的化学成分实例（质量分数）（%）

牌 号	No	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	其 他
ZGD270—480	1	0.20	0.60	0.50~ 0.80	0.040	0.045	1.00~ 1.50	0.50 ^①	0.45~ 0.65	Cu 0.50 ^① ; W 0.10 ^①
	2	0.20	0.60	0.30~ 0.80	0.040	0.045	1.00~ 1.50	—	0.45~ 0.65	V 0.15~0.25
ZGD290—510	3	0.23	0.60	1.00~ 1.50	0.025	0.025	0.30	0.40	0.15	—
	4	0.15~ 0.20	0.30~ 0.60	0.50~ 0.80	0.040	0.040	1.20~ 1.50	—	0.45~ 0.55	—
ZGD345—570	5	0.30~ 0.40	0.50~ 0.75	0.60~ 1.20	0.030	0.030	0.50~ 0.80	—	—	—
	6	0.25~ 0.35	0.60~ 0.80	1.10~ 1.40	0.040	0.040	—	—	—	Cu 0.33; Al 0.01
ZGD410—620	7	0.20	0.75	0.40~ 0.70	0.040	0.040	4.00~ 6.00	0.40	0.45~ 0.65	Cu 0.30
	8	0.22~ 0.30	0.50~ 0.80	1.30~ 1.60	0.035	0.035	—	—	—	Cu 0.30; Ti 0.02~0.05; V 0.07~0.15
ZGD535—720	9	0.25~ 0.35	0.30~ 0.60	1.20~ 1.60	0.040	0.040	0.30~ 0.70	—	0.15~ 0.35	—
	10	0.22	0.50	0.55~ 0.75	0.040	0.040	2.50~ 3.50	1.35~ 1.85	0.30~ 0.60	—

(续)

牌 号	No	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	其 他
ZGD650—830	11	0.35~ 0.45	0.20~ 0.40	1.60~ 1.80	0.030	0.030	0.30 ^①	0.30 ^①	0.15 ^①	Cu 0.25 ^① ; V 0.05 ^①
	12	0.33	0.60	1.00	0.040	0.040	0.80~ 1.20	1.70~ 2.30	0.30~ 0.60	—
ZGD730—910	13	0.25~ 0.35	0.30~ 0.60	0.90~ 1.50	0.040	0.040	0.30~ 0.90	1.60~ 2.00	0.15~ 0.35	—
	14	0.10~ 0.18	0.20~ 0.40	0.30~ 0.55	0.030	0.030	1.20~ 1.70	1.40~ 1.80	0.20~ 0.30	Cu 0.30; V 0.03~0.15
ZGD840—1030	15	0.30~ 0.38	—	0.70~ 0.90	0.040	0.040	0.40~ 0.60	0.60~ 0.80	0.17~ 0.25	—
	16	0.22~ 0.34	0.30~ 0.60	0.30~ 0.80	0.025	0.025	0.5~ 1.3	0.5~ 3.0	0.2~ 0.7	Cu 0.4

① 为残余元素。

表 5-11 一般工程与结构用低合金铸钢的力学性能实例

钢 号	No	热 处 理	力学性能(不小于)					硬 度 HBS
			σ_b /MPa	$\sigma_{0.2}$ ^① /MPa	δ_5 (%)	ψ (%)	A_{kv} /J	
ZGD270—480	1	正火+675℃回火	485	275	20	35	—	—
	2	正火+回火	483	276	18	35	—	—
ZGD290—510	3	正火+回火	510	295	14	30	39	156
	4	正火+回火	540	295	15	35	39	—
ZGD345—570	5	二次正火+回火	590	345	14	30	—	217
	6	正火+回火	590	345	14	25	—	—
ZGD410—620	7	调质	620	420	13	—	25	179~225
	8	正火+回火	622	416	22	45	44.1	179~241
ZGD535—720	9	正火+回火	736	539	13	30	—	212
	10	正火+回火	725	550	18	30	41	—
ZGD650—830	11	调质	835	685	13	45	35	269~302
	12	调质	850	680	12	25	22	260
ZGD730—910	13	淬火+回火	981	784	9	20	—	—
	14	淬火+回火	1000	750	10	20	—	—
ZGD840—1030	15	淬火+回火	1050	875	9	22	—	—
	16	退火+淬火+回火	1060	880	8	30	—	262~321

① 屈服点或屈服强度。

(5) 中国 JB 标准大型铸件用低合金铸钢 [JB/T 6402—1992]

a. 大型铸件用低合金铸钢的钢号与化学成分, 见表 5-12。

表 5-12 大型铸件用低合金铸钢的钢号与化学成分 (质量分数) (%)

钢 号 ^①	C	Si	Mn	P ≤	S ≤	Cr	Mo	其 他 ^②
ZG30Mn	0.27~0.34	0.30~0.50	1.20~1.50	0.035	0.035	—	—	—
ZG40Mn	0.35~0.45	0.30~0.45	1.20~1.50	0.035	0.035	—	—	—
ZG40Mn2	0.35~0.45	0.20~0.40	1.60~1.80	0.035	0.035	—	—	—
ZG50Mn2	0.45~0.55	0.20~0.40	1.50~1.80	0.035	0.035	—	—	—
ZG20Mn (ZG20SiMn)	0.12~0.22	0.60~0.80	1.00~1.30	0.035	0.035	—	—	Ni≤0.40
ZG35Mn (ZG35SiMn)	0.30~0.40	0.60~0.80	1.10~1.40	0.035	0.035	—	—	—
ZG35SiMnMo	0.32~0.40	1.10~1.40	1.10~1.40	0.035	0.035	—	0.20~0.30	Cu≤0.30
ZG35CrMnSi	0.30~0.40	0.50~0.75	0.90~1.20	0.035	0.035	0.50~0.80	—	—
ZG20MnMo	0.17~0.23	0.20~0.40	1.10~1.40	0.035	0.035	—	0.20~0.30	Cu≤0.30
ZG55CrMnMo (ZG5CrMnMo)	0.50~0.60	0.25~0.60	1.20~1.60	0.035	0.035	0.60~0.90	0.20~0.30	Cu≤0.30
ZG40Cr1 (ZG40Cr)	0.35~0.45	0.20~0.40	0.50~0.80	0.035	0.035	0.80~1.10	—	—
ZG34Cr2Ni2Mo (ZG34CrNiMo)	0.30~0.37	0.30~0.60	0.60~1.00	0.035	0.035	1.40~1.70	0.15~0.35	Ni 1.40~1.70
ZG20CrMo	0.17~0.25	0.20~0.45	0.50~0.80	0.035	0.035	0.50~0.80	0.40~0.60	—
ZG35Cr1Mo (ZG35CrMo)	0.30~0.37	0.30~0.50	0.50~0.80	0.035	0.035	0.80~1.20	0.20~0.30	—
ZG42Cr1Mo (ZG42CrMo)	0.38~0.45	0.30~0.60	0.60~1.00	0.035	0.035	0.80~1.20	0.20~0.30	—
ZG50Cr1Mo (ZG50CrMo)	0.46~0.54	0.25~0.50	0.50~0.80	0.035	0.035	0.90~1.20	0.15~0.25	—
ZG65Mn	0.60~0.70	0.17~0.37	0.90~1.20	0.035	0.035	—	—	—
ZG28NiCrMo	0.25~0.30	0.30~0.60	0.60~0.90	0.035	0.035	0.35~0.85	0.35~0.55	Ni 0.40~0.80
ZG30NiCrMo	0.25~0.35	0.30~0.60	0.70~1.00	0.035	0.035	0.60~0.90	0.35~0.50	Ni 0.60~1.00
ZG35NiCrMo	0.30~0.37	0.60~0.90	0.70~1.00	0.035	0.035	0.60~0.90	0.40~0.50	Ni 0.60~0.90

① 括号内为旧钢号。

② 残余元素含量 (质量分数): Cr≤0.30%; Ni≤0.30%, Mo≤0.15%, Cu≤0.25%, V≤0.05%。

b. 大型铸件用低合金铸钢的力学性能，见表 5-13。

表 5-13 大型铸件用低合金铸钢的力学性能

钢 号	热处理类型	力学性能(不小于)					硬度 HBS
		σ_b /MPa	σ_s 或 $\sigma_{0.2}$ /MPa	δ (%)	ψ (%)	A_{kv} /J	
ZG30Mn	正火+回火	≥558	300	18	30	—	163
ZG40Mn	正火+回火	≥640	295	12	30	—	—
ZG40Mn2	正火+回火	≥590	395	20	55	—	179
	调质	≥835	685	13	45	35 ^①	269~302
ZG50Mn2	正火+回火	≥785	445	18	37	—	—
ZG20Mn	正火+回火	≥510	295	14	30	39 ^①	156
	调质	500~650	300	24	—	45 ^②	150~190
ZG35Mn	正火+回火	≥570	345	12	20	24 ^①	—
	调质	≥640	415	12	25	27 ^①	—
ZG35SiMnMo	正火+回火	≥640	395	12	20	24 ^①	—
	调质	≥690	490	12	25	27 ^①	—
ZG35CrMnSi	正火+回火	≥690	345	14	30	—	217
ZG20MnMo	正火+回火	≥490	295	16	—	39 ^①	156
ZG55CrMnMo	正火+回火	(不规定)					
ZG40Cr1	正火+回火	≥630	345	18	26	—	212
ZG34Cr2Ni2Mo	调质	950~1000	700	12	—	32 ^②	240~290
ZG20CrMo	调质	≥460	245	18	30	24 ^①	—
ZG35Cr1Mo	调质	740~880	510	12	—	27 ^③	—
ZG42Cr1Mo	调质	690~830	490	11	—	21 ^③	200~250
ZG50Cr1Mo	调质	740~880	520	11	—	34 ^③	200~260
ZG65Mn	正火+回火	(不规定)					
ZG28NiCrMo	—	≥630	420	20	40	—	—
ZG30NiCrMo	—	≥730	590	17	35	—	—
ZG35NiCrMo	—	≥830	660	14	30	—	—

- ① 夏比 U 形缺口试样。
② ISO 标准 V 形缺口试样。
③ DVM 试样。

c. 大型铸件用低合金铸钢的用途，见表 5-14。

表 5-14 大型铸件用低合金铸钢的用途

钢 号	用 途 举 例
ZG30Mn	用于承受冲击和受摩擦的零件，如齿轮等
ZG40Mn	用于较高应力工作条件下承受摩擦和冲击的零件，如齿轮等
ZG40Mn2	用于高载荷、受摩擦的零件，如齿轮等，耐磨性较 ZG40Mn 高

(续)

钢 号	用 途 举 例
ZG50Mn2	用于高应力及严重磨损条件下的零件，如高强度齿轮、齿轮圈、碾轮等
ZG20Mn	铸造流动性好，焊接性能良好。用于水压机工作缸、水轮机叶片、喷嘴、阀门、弯头等
ZG35Mn	用于中等载荷或较高载荷但受冲击不大的零件，以及受摩擦的零件
ZG35SiMnMo	用作载荷较高的零件
ZG35CrMnSi	用于承受冲击、受磨损的零件，如齿轮、滚轮、高速锤框架等
ZG20MnMo	用于受压容器，如泵的壳体等
ZG55CrMnMo	具有红硬性，适用于锻模等
ZG40Cr1	用于高强度的零件，如铸造齿轮、齿轮轮缘等
ZG34Cr2Ni2Mo	用于要求综合力学性能优良的零件，如锥齿轮、小齿轮、吊车行走轮、轴等
ZG20CrMo	用作齿轮、锥齿轮、高压缸体等
ZG35Cr1Mo	用作链轮、电铲的支承轮、轴承、齿圈、齿轮等
ZG42Cr1Mo	用于高载荷的零件，如齿轮、锥齿轮等
ZG50Cr1Mo	用于减速器零件、齿轮、小型齿轮等
ZG65Mn	用于承受冲击、受磨损的零件，如球磨机衬板等
ZG28NiCrMo	用于直径大于 300mm 的齿轮等
ZG30NiCrMo	
ZG35NiCrMo	

(6) 中国 GB 标准工程结构用中、高强度不锈钢 [GB/T 6967—1986]

a. 工程结构用中、高强度不锈钢的钢号与化学成分，见表 5-15。

表 5-15 工程结构用中、高强度不锈钢的钢号与化学成分 (质量分数) (%)

钢 号	C	Si	Mn	P ≤	S ≤	Cr	Ni	Mo	其 他
ZG10Cr13	≤0.15	≤1.00	≤0.60	0.035	0.030	11.5~ 13.5	—	—	Cu+V+W≤0.80 ^②
ZG20Cr13	0.16~ 0.24	≤1.00	≤0.60	0.035	0.030	11.5~ 13.5	—	—	Cu+V+W≤0.80 ^②
ZG10Cr13Ni1	≤0.15	≤1.00	≤1.00	0.035	0.030	11.5~ 13.5	≤1.00	≤0.50	Cu+V+W≤0.80 ^②
ZG10Cr13Ni1Mo	≤0.15	≤1.00	≤1.00	0.035	0.030	11.5~ 13.5	≤1.00	0.15~ 1.00	Cu+V+W≤0.80 ^②
ZG06Cr13Ni4Mo	≤0.07 ^①	≤1.00	≤1.00	0.035	0.030	11.5~ 13.5	3.5~ 5.0	0.40~ 1.00	Cu+V+W≤0.80 ^②
ZG06Cr13Ni6Mo	≤0.07 ^①	≤1.00	≤1.00	0.035	0.030	11.5~ 13.5	5.0~ 6.0	0.40~ 1.00	Cu+V+W≤0.80 ^②
ZG06Cr16Ni5Mo	≤0.06	≤1.00	≤1.00	0.035	0.035	15.5~ 17.5	4.5~ 6.0	0.40~ 1.00	Cu+V+W≤0.80 ^②

① 铸焊结构工程使用时， $w(C) < 0.06\%$ 。

② 钢中残余元素含量 (质量分数)：Cu≤0.50%；V≤0.03%；W≤0.10%；总量≤0.80%。

b. 工程结构用中、高强度不锈钢的力学性能, 见表 5-16。

表 5-16 工程结构用中、高强度不锈钢的力学性能

钢 号	力学性能(不小于)					硬度 HBS	附 注
	σ_b /MPa	$\sigma_s^{\text{①}}$ /MPa	δ (%)	ψ (%)	A_{KV} /J		
ZG10Cr13	539	343	18	40	—	163~229	7 个不锈钢铸钢号均为铸造马氏体不锈钢,其选用验收,是以力学性能为主要依据,对其抗腐蚀性能一般不作检验项目 ZG10Cr13 和 ZG20Cr13 用于承受冲击载荷和要求韧性,并在腐蚀性不强及常温的有机酸水溶液等条件下工作的零件
ZG20Cr13	588	392	16	35	—	170~235	
ZG10Cr13Ni	588	444	16	35	—	170~241	
ZG10Cr13Ni1Mo	620	444	16	35	—	170~241	
ZG06Cr13Ni4Mo	750	550	15	35	50	217~286	
ZG06Cr13Ni6Mo	750	550	15	35	—	221~286	
ZG06Cr16Ni5Mo	785	588	15	35	40	221~286	

① 若不能测出确切的 σ_s 时, 允许用 $\sigma_{0.2}$ 代替, 但需注明为屈服强度。

5.1.2 不锈、耐蚀铸钢*

(1) 中国 GB 标准不锈、耐蚀铸钢 [GB/T 2100—1980]

a. 不锈、耐蚀铸钢的钢号与化学成分, 见表 5-17。

表 5-17 不锈、耐蚀铸钢的钢号与化学成分(质量分数)(%)

钢 号	C	Si	Mn	P ≤	S ≤	Cr	Ni	Mo	其 他
马 氏 体 型									
ZG1Cr13	0.08~ 0.15	≤1.0	≤0.6	0.040	0.030	12.0~ 14.0	—	—	—
ZG2Cr13	0.16~ 0.24	≤1.0	≤0.6	0.040	0.030	12.0~ 14.0	≤0.6	—	—
铁 素 体 型									
ZG1Cr17	≤0.12	≤1.2	≤0.7	0.040	0.030	16.0~ 18.0	—	—	—
ZG1Cr19Mo2	≤0.15	≤0.8	0.5~ 0.8	0.045	0.030	18.5~ 20.5	—	1.5~ 2.5	—
ZGCr28	0.50~ 1.00	0.5~ 1.3	0.5~ 0.8	0.10	0.035	26.0~ 30.0	—	—	—
奥 氏 体 型 ^①									
ZG00Cr14Ni14Si4 ^②	≤0.03	3.5~ 4.5	≤1.0	0.040	0.030	13.0~ 15.0	—	—	—
ZG00Cr18Ni10	≤0.03	≤1.5	0.8~ 2.0	0.040	0.030	17.0~ 20.0	8.0~ 12.0	—	—
ZG0Cr18Ni9	≤0.08	≤1.5	0.8~ 2.0	0.040	0.030	17.0~ 20.0	8.0~ 11.0	—	—
ZG1Cr18Ni9	≤0.12	≤1.5	0.8~ 2.0	0.045	0.030	17.0~ 20.0	8.0~ 11.0	—	—

(续)

钢 号	C	Si	Mn	P ≤	S ≤	Cr	Ni	Mo	其 他
奥 氏 体 型 ^①									
ZG0Cr18Ni9Ti	≤0.08	≤1.5	0.8~ 2.0	0.040	0.030	17.0~ 20.0	8.0~ 11.0	—	Ti 5×(C— 0.02)~0.7
ZG1Cr18Ni9Ti	≤0.12	≤1.5	0.8~ 2.0	0.045	0.030	17.0~ 20.0	8.0~ 11.0	—	Ti 5×(C— 0.02)~0.7
ZG0Cr18Ni12Mo2Ti	≤0.08	≤1.5	0.8~ 2.0	0.040	0.030	16.0~ 19.0	11.0~ 13.0	2.0~ 3.0	Ti 5×(C— 0.02)~0.7
ZG1Cr18Ni2Mo2Ti	≤0.12	≤1.5	0.8~ 2.0	0.045	0.030	16.0~ 19.0	11.0~ 13.0	2.0~ 3.0	Ti 5×(C— 0.02)~0.7
ZG1Cr24Ni20Mo2Cu3	≤0.12	≤1.5	0.8~ 2.0	0.045	0.030	23.0~ 25.0	19.0~ 21.0	2.0~ 3.0	Cu 3.0~4.0
ZG1Cr18Ni8Ni4N	≤0.10	≤1.5	7.5~ 10.0	0.060	0.030	17.0~ 19.0	3.50~ 5.50	—	N 0.15~0.25
奥 氏 体-铁 素 体 型									
ZG1Cr17Mn9Ni4Mo3- Cu2N	≤0.12	≤1.5	8.0~ 10.0	0.060	0.035	16.0~ 19.0	3.0~ 5.0	2.90~ 3.50	Cu 2.0~2.5 N 0.16~0.26
ZG1Cr18Mn13Mo2CuN	≤0.12	≤1.5	12.0~ 14.0	0.060	0.035	17.0~ 20.0	—	1.50~ 2.00	Cu 1.0~1.5 N 0.19~0.26
沉 淀 硬 化 型									
ZG0Cr17Ni4Cu4Nb	≤0.07	≤1.0	≤1.0	0.035	0.030	15.5~ 17.5	3.0~ 5.0	—	Cu 2.6~4.6 Nb 0.15~0.45

① 需要制作拼焊件的 Cr-Ni 奥氏体型铸钢,其硅含量应为 $w(\text{Si}) \leq 1.2\%$,磷含量应为 $w(\text{P}) \leq 0.040\%$ 。

② 根据 GB 2100—1980 第 1 号修改单 (1983) 补充的钢号。

b. 不锈、耐蚀铸钢的热处理与力学性能,见表 5-18。

表 5-18 不锈、耐蚀铸钢的热处理与力学性能

钢 号	热 处 理			力 学 性 能 (不小于)				
	类型	加热温度 /℃	冷却	σ_b /MPa	$\sigma_s^{①}$ /MPa	δ (%)	ψ (%)	a_K /(J/cm ²)
马 氏 体 型								
ZG1Cr13 ^② ZG2Cr13 ^②	退火	950	—	549	392	20	50	78.5
	淬火	1050	水					
	回火	750	空冷					
	退火	950	—	618	441	16	40	58.8
	淬火	1050	油					
	回火	750~800	空冷					
铁 素 体 型								
ZG1Cr17	退火	750~800	—	392	245	20	30	—
ZG1Cr19Mo2	退火	800	—	392	—	—	—	—
ZGCr28	退火	850	—	343	—	—	—	—

(续)

钢 号	热 处 理			力 学 性 能 (不小于)				
	类型	加热温度 /°C	冷却	σ_b /MPa	$\sigma_s^{①}$ /MPa	δ (%)	ψ (%)	α_K /(J/cm ²)
奥 氏 体 型								
ZG00Cr14Ni14Si4	淬火	1050~1100	水	490	245	60(δ_5)	—	275
ZG00Cr18Ni10	淬火	1050~1100	水	392	177	25	32	98
ZG0Cr18Ni9	淬火	1080~1130	水	441	196	25	32	98
ZG1Cr18Ni9	淬火	1050~1100	水	441	196	25	32	98
ZG0Cr18Ni9Ti ^③	淬火	950~1050	水	441	196	25	32	98
ZG1Cr18Ni9Ti ^③	淬火	950~1150	水	441	196	25	32	98
ZG0Cr18Ni12Mo2Ti	淬火	1100~1150	水	490	216	30	30	98
ZG1Cr18Ni12Mo2Ti	淬火	1100~1150	水	490	216	30	30	98
ZG1Cr24Ni20Mo2Cu3	淬火	1100~1150	水	441	245	20	32	98
ZG1Cr18Mn8Ni4N	淬火	1100~1150	水	588	245	40	50	147
奥 氏 体-铁 素 体 型								
ZG1Cr17Mn9Ni4Mo3Cu2N	淬火	1150~1180	水	588	392	25	35	98
ZG1Cr18Mn13Mo2CuN	淬火	1100~1150	水	588	392	30	40	98
沉 淀 硬 化 型								
ZG0Cr17Ni4Cu4Nb	淬火	1020~1100	水、空冷					HBS
	时效	485~570	空冷	981	785	5	10	≥337

- ① 若不能测出确切的 σ_s 时, 允许用 $\sigma_{0.2}$ 代替, 但需注明为屈服强度。
② 需要在退火状态交货的铸钢件, 可在供需双方协议中商定。
③ 需要作稳定化处理的铸钢件, 其处理工艺和处理后的力学性能由供需双方商定。

c. 不锈、耐蚀铸钢的性能与用途, 见表 5-19。

表 5-19 不锈、耐蚀铸钢的性能与用途

类型	钢 号	代号	性 能 特 点	用 途 举 例
马 氏 体 型	ZG1Cr13	101	铸造性能较好, 具有良好的力学性能。在大气、水和弱腐蚀介质(加盐水溶液、稀硝酸及某些浓度不高的有机酸)和温度不高的情况下, 均有良好的耐蚀性	用于在腐蚀性不强的介质和常温下工作的铸件, 也可用于承受冲击负荷, 要求韧性高的铸件, 如泵壳、阀、叶轮、水轮机转轮或叶片、螺旋桨等
	ZG2Cr13	102	基本性能与 ZG1Cr13 相似, 由于碳含量比 ZG1Cr13 高, 故具有更高的硬度。但耐腐蚀性较低、焊接性能较差	用途与 ZG1Cr13 相似, 可用作较高硬度的铸件, 如热油泵、阀门等
铁 素 体 型	ZG1Cr17	201	铸造性能较差, 晶粒易粗大, 韧性较低, 但在氧化性酸中具有良好的耐蚀性, 如在温度不太高的工业用稀硝酸, 大部分有机酸(醋酸、蚁酸、乳酸)及有机酸盐水溶液。在草酸中不耐蚀	用于硝酸工业、食品工业设备以及接触海水腐蚀的零件, 一般在退火后使用, 以及在载荷较低、不受冲击的场合使用

(续)

类型	钢 号	代号	性 能 特 点	用 途 举 例
铁素体型	ZG1Cr19Mo2	202	铸造工艺性能与 ZG1Cr17 相似,晶粒易粗大,韧性较低。在磷酸与沸腾的醋酸等还原性介质中具有良好的耐蚀性	用于维尼纶、电影胶片和造纸漂液设备等铸件,一般在沸腾温度下,各种浓度的醋酸介质中,不受冲击的场合使用,可部分代替 ZG1Cr18Ni12Mo2Ti 和 ZGCr28
	ZGCr28	203	铸造性能差、热裂倾向大、韧性低。但在浓硝酸介质中具有很好的耐蚀性,在 1100°C 的高温下仍有很好的抗氧化性	用于不受冲击负荷的高温硝酸浓缩设备的铸件,如泵、阀等。也可用于制造次氯酸钠及磷酸设备和高温抗氧化耐热零件
奥氏体型	ZG00Cr14Ni14Si4	300	为超低碳高硅不锈钢,在浓硝酸中优于高纯铝的耐蚀性,并具有普通不锈钢的力学性能,还对各种配比的浓硝酸浓硫酸混合酸的耐蚀性好。焊后不出现刀口腐蚀	用于化工、纺织、轻工、国防、医药等行业,制造泵、阀、管接头等铸件
	ZG00Cr18Ni10	301	为超低碳不锈钢,冶炼要求高。在氧化性介质(如硝酸)中具有良好的耐蚀性及良好的抗晶间腐蚀性能,焊后不出现刀口腐蚀	用于化学工业、化肥制造、化纤工业等重要的耐蚀铸件和铸焊结构件
	ZG0Cr18Ni9	302	是典型的不锈钢耐酸钢,铸造性能比含钛的同类型不锈钢耐酸钢好,在硝酸、有机酸等介质中具有良好的耐蚀性,在固溶处理后具有良好的抗晶间腐蚀性能,但在敏化状态下的抗晶间腐蚀性能会显著下降。低温冲击性能好	用于化工设备(硝酸、有机酸)、石油精炼设备中要求耐蚀性较高的零部件,如泵、阀门等
	ZG1Cr18Ni9	303	是典型的不锈钢耐酸钢,与 ZG0Cr18Ni9 相似,由于碳含量比 ZG0Cr18Ni9 高,故其耐蚀性和抗晶间腐蚀性能较低	用途与 ZG0Cr18Ni9 相同
	ZG0Cr18Ni9Ti	301	由于含有稳定化元素钛,提高了抗晶间腐蚀的能力。但铸造性能比 ZG0Cr18Ni9 差,易使铸件产生夹杂、缩松、冷隔等铸造缺陷	用于硝酸、有机酸等介质的化工、石油、原子能工业的泵、阀、离心机等铸件
	ZG0Cr18Ni9Ti	305	与 ZG0Cr18Ni9Ti 相似。由于碳含量较高,故抗晶间腐蚀性能比 ZG0Cr18Ni9Ti 稍低	用途与 ZG1Cr18Ni9Ti 相似

(续)

类型	钢 号	代号	性 能 特 点	用 途 举 例
奥氏体 型	ZG0Cr18Ni12Mo2Ti	306	铸造性能与 ZG1Cr18Ni9Ti 相似。由于含钼明显提高了对还原性介质和各种有机酸、碱、盐类的耐蚀性。抗晶间腐蚀(比 18/8Ti)好	用于常温硫酸、较低浓度的沸腾磷酸、蚁酸、醋酸及其他酸、碱类介质中的铸件
	ZG1Cr18Ni12Mo2Ti	307	同 ZG0Cr18Ni12Mo2Ti, 但由于碳含量较高, 故其耐酸性较差些	用途与 ZG0Cr18Ni12Mo2Ti 相似, 可用作耐漂白粉、亚硫酸盐溶液的铸件
	ZG1Cr24Ni12Mo2Cu3	308	具有良好的铸造性能, 力学性能和加工性能, 在 60°C 以下各种浓度硫酸介质和某些有机酸、磷酸、硝酸混酸中均具有很好的耐蚀性	用于硫酸、硫酸、硝酸的混合酸工业设备的耐蚀铸件, 如泵、叶轮等
	ZG1Cr18Mo8Ni1N	309	是节镍的铬锰氮不锈钢耐酸铸钢。铸造工艺较稳定, 力学性能好, 在硝酸及若干有机酸中具有较好的耐蚀性	可部分代替 ZG0Cr18Ni9 及 ZG1Cr18Ni9Ti 的铸件
奥氏体—铁素体 型	ZG1Cr17Mn9Ni1Mo3Cu2N	401	是节镍的铬锰氮不锈钢耐酸铸钢, 其耐蚀性与 ZG1Cr18Ni12Mo2Ti 基本相同, 而在硫酸和含氯离子的介质中具有比 ZG1Cr18Ni12Mo2Ti 更好的耐蚀和抗点蚀性能, 抗晶间腐蚀较好, 有良好的冶炼和铸造及焊接性能	用于硫酸、硫酸、漂白粉、维尼纶、聚丙烯腈介质中的铸件, 如泵、阀、离心机等铸件
	ZG1Cr18Mn13Mo2CuN	402	是无镍的不锈钢耐酸铸钢, 在大多数化工介质中的耐蚀性能相当或优于 ZG1Cr18Ni9Ti, 尤其是在腐蚀与磨损兼存的条件下比 ZG1Cr18Ni9Ti 更优, 力学性能和铸造性能好, 但气孔敏感性比 ZG1Cr18Ni9Ti 大	用于硝酸、硝酸、有机酸等化工设备中的铸件, 如泵、阀、离心机等铸件
沉淀硬化型	ZG0Cr17Ni4Cu4Nb	501	在 40% 以下的硝酸, 10% 盐酸 (30°C) 和浓缩醋酸介质中具有较好的耐蚀性, 是强度高、韧性好、较耐磨的沉淀型马氏体不锈钢	用于化工、造船工业、航空工业要求有高强度和一定耐蚀性、耐磨性的铸件

(2) 中国 JB 标准大型铸件用不锈钢钢 [JB/T 6405—1992]

a. 大型铸件用不锈钢钢的钢号与化学成分，见表 5-20。

表 5-20 大型铸件用不锈钢钢的钢号与化学成分（质量分数）（%）

钢 号①	C	Si	Mn	P ≤	S ≤	Cr	Ni	Mo	其 他
ZG15Cr13 (ZG1Cr13)	≤0.15	≤1.50	≤1.00	0.040	0.040	11.5~ 14.0	≤1.00	≤0.05	—
ZG20Cr13 (ZG2Cr13)	0.16~ 0.24	≤1.00	≤0.60	0.030	0.035	11.5~ 14.0	—	—	—
ZG30Cr13 (ZG3Cr13)	0.20~ 0.40	≤1.50	≤1.00	0.040	0.040	11.5~ 14.0	≤1.00	≤0.05	—
ZG12Cr18Ni9Ti (ZG1Cr18Ni9Ti)	≤0.12	≤1.50	0.80~ 2.00	0.030	0.040	17.0~ 20.0	8.00~ 11.00	—	Ti5(C—0.03) ~0.80
ZG06Cr13Ni4Mo (ZG0Cr13Ni4Mo)	≤0.06	≤1.00	≤1.00	0.030	0.030	11.5~ 14.0	3.50~ 4.50	0.40~ 1.00	—
ZG06Cr13Ni6Mo (ZG0Cr13Ni6Mo)	≤0.06	≤0.70	≤0.80	0.030	0.030	12.0~ 14.0	5.50~ 6.50	0.40~ 1.00	—
ZG08Cr19Ni9 (ZG0Cr19Ni9)	≤0.08	≤2.00	≤1.50	0.040	0.040	17.0~ 21.0	8.00~ 11.00	—	—
ZG08Cr19Ni11Mo3 (ZG0Cr19Ni11Mo3)	≤0.08	≤1.50	≤1.50	0.040	0.040	18.0~ 21.0	9.00~ 13.00	3.00 4.00	—
ZG12Cr22Ni12 (ZG1Cr22Ni12)	≤0.12	≤2.00	≤1.50	0.040	0.040	20.0~ 23.0	10.00~ 13.00	—	—
ZG20Cr25Ni20 (ZG2Cr25Ni20)	≤0.20	≤2.00	≤1.50	0.040	0.040	23.0~ 27.0	19.00~ 31.00	—	—
ZG12Cr17Mn9Ni4Mo3Cu2N (ZG1Cr17Mn9Ni4Mo3Cu2N)	≤0.12	≤1.50	8.00~ 10.00	0.060	0.035	16.00~ 19.00	3.00~ 5.00	2.90~ 3.50	Cu 2.00~2.50; N 0.16~0.26
ZG12Cr18Mn13Mo2CuN (ZG1Cr18Mn13Mo2CuN)	≤0.12	≤1.50	12.00~ 14.00	0.060	0.035	17.00~ 20.00	—	1.50~ 2.00	Cu 1.00~1.50; N 0.19~0.26

注：括号内为旧钢号。

b. 大型铸件用不锈钢钢的热处理与力学性能，见表 5-21。

表 5-21 大型铸件用不锈钢钢的热处理与力学性能

钢 号	热 处 理	力学性能(不小于)				硬度 HBS
		σ_b /MPa	σ_s /MPa	δ_5 (%)	ψ (%)	
ZG15Cr13	(1) 加热到≤995℃, 空 冷, 并在 595℃ 回火; 或 (2) 在 790℃ 退火	620	450	18	30	≤241
ZG20Cr13		580	392	16	35	170~235
ZG30Cr13		690	485	15	25	≤269
ZG12Cr18Ni9Ti	加热到≥1040℃, 保温 足够时间, 水淬或其他快 冷	440	195	25	32	—

(续)

钢 号	热 处 理	力学性能(不小于)				硬度 HBS
		σ_b /MPa	σ_s /MPa	δ_5 (%)	ψ (%)	
ZG06Cr13Ni4Mo	(1)退火应 $>600^{\circ}\text{C}$; (2)正火和淬火;在 A_{c3} 以上进行; (3)回火;在 A_{c1} 上下进行一次或二次回火	760	550	15	35	≥ 220
ZG06Cr13Ni6Mo		750	550	15	35	≥ 220
ZG09Cr19Ni9	加热到 $\geq 1040^{\circ}\text{C}$,保温足够时间,水淬或其他快冷	485	205	35	—	—
ZG08Cr19Ni11Mo3		520	240	25	—	—
ZG12Cr22Ni12		485	195	35	—	—
ZG20Cr25Ni20	加热到 $\geq 1040^{\circ}\text{C}$,保温足够时间,水淬或其他快冷	450	195	30	—	—
ZG12Cr17Mn9Ni4Mo3Cu2N	加热到 $\geq 1100\sim 1150^{\circ}\text{C}$,保温足够时间,水淬或其他快冷	588	294	25	35	—
ZG12Cr18Mn13Mo2Cu2N		588	294	30	40	—

5.1.3 耐热铸钢*

(1) 中国 GB 标准耐热铸钢 [GB/T 8492—1987]

a. 耐热铸钢的钢号与化学成分,见表 5-22。

表 5-22 耐热铸钢的钢号与化学成分 (质量分数) (%)

钢 号	C	Si	Mn	P $\leq$	S $\leq$	Cr	Ni	其 他
ZG40Cr9Si2	0.35~0.50	2.00~3.00	≤ 0.70	0.035	0.030	8.00~10.0	—	—
ZG30Cr18Mn12Si2N	0.26~0.36	1.60~2.40	11.0~13.0	0.06	0.04	17.0~20.0	—	N 0.22~0.28
ZG35Cr24Ni7SiN	0.30~0.40	1.30~2.00	0.80~1.50	0.04	0.03	23.0~25.5	7.00~8.50	N 0.20~0.28
ZG30Cr26Ni5	0.20~0.40	≤ 2.00	≤ 1.00	0.04	0.04	24.0~28.0	4.00~6.00	Mo ≤ 0.50
ZG30Cr20Ni10	0.20~0.40	≤ 2.00	≤ 2.00	0.04	0.04	18.0~23.0	8.00~12.0	Mo ≤ 0.50
ZG35Cr26Ni12	0.20~0.50	≤ 2.00	≤ 2.00	0.04	0.03	24.0~28.0	11.00~14.0	—
ZG40Cr28Ni16	0.20~0.50	≤ 2.00	≤ 2.00	0.04	0.04	26.0~30.0	14.0~18.0	Mo ≤ 0.50
ZG40Cr25Ni20	0.35~0.45	≤ 1.75	≤ 1.50	0.04	0.04	23.0~27.0	19.0~22.0	Mo ≤ 0.50
ZG40Cr30Ni20	0.20~0.60	≤ 2.00	≤ 2.00	0.04	0.04	28.0~32.0	18.0~22.0	Mo ≤ 0.50
ZG35Ni24Cr18Si2	0.30~0.40	1.50~2.50	≤ 1.50	0.035	0.03	17.0~20.0	23.0~26.0	—
ZG30Ni35Cr15	0.20~0.35	≤ 2.50	≤ 2.00	0.04	0.04	13.0~17.0	33.0~37.0	—
ZG45Ni35Cr26	0.35~0.75	≤ 2.00	≤ 2.00	0.04	0.04	24.0~28.0	33.0~37.0	—

b. 耐热铸钢的力学性能，见表 5-23。

表 5-23 耐热铸钢的力学性能

钢 号	力学性能(不小于)		
	$\sigma_b \geq / \text{MPa}$	$\sigma_{0.2} \geq / \text{MPa}$	$\delta_5 \geq (\%)$
ZG40Cr9Si2 ^①	550	—	—
ZG30Cr18Mn12Si2N	490	—	8
ZG35Cr24Ni7SiN	540	340	12
ZG30Cr26Ni5	590	—	—
ZG30Cr20Ni10	490	235	23
ZG35Cr26Ni12	490	235	8
ZG40Cr28Ni16	490	235	8
ZG40Cr25Ni20	440	235	8
ZG40Cr30Ni20	450	245	8
ZG35Ni24Cr18Si2	390	195	5
ZG30Ni35Cr15	440	195	13
ZG45Ni35Cr26	440	235	5

① 热处理状态为 950℃ 退火。

c. 耐热铸钢的性能与用途，见表 5-24。

表 5-24 耐热铸钢的性能与用途

钢 号	最高使用温度/℃	性能特点与用途举例
ZG40Cr9Si2	800	高温强度低，抗氧化最高至 800℃，长期工作的受载件的工作温度低于 700℃。用于坩埚、炉门、底板等构件
ZG30Cr18Mn12Si2N	950	高温强度和抗热疲劳性较好。用于炉温、炉底板、料筐、传送带导轨、支承架、吊架等炉用构件
ZG35Cr24Ni7SiN	1100	抗氧化性好。用于炉罐，炉辊、通风机叶片、热滑轨、炉底板、玻璃水泥窑及搪瓷窑等构件
ZG30Cr26Ni5	1050	承载情况使用温度可达 650℃；轻载荷时可达 1050℃，在 650~870℃ 之间易析出 σ 相。可用于矿石焙烧炉，也可用于不需要高温强度的高硫环境下工作的炉用构件
ZG30Cr20Ni10	900	基本上不形成 σ 相。可用于炼油厂加热炉，水泥干燥窑，矿石焙烧炉和热处理炉构件
ZG35Cr26Ni12	1100	高温强度高，抗氧化性能好，在规格范围内调整其成分，可使组织内含有一些铁素体，也可为单相奥氏体。能广泛地用于许多类型的炉子构件，但不宜用于温度急剧变化的地方
ZG35Cr28Ni16	1150	力学性能同单相 ZG40Cr25Ni12，具有较高温度的抗氧化性能，用途同 ZG40Cr25Ni12，ZG40Cr25Ni20
ZG40Cr25Ni20	1150	具有较高的蠕变和持久强度，抗高温气体腐蚀能力强，常用于作炉辊、辐射管、钢坯滑板、热处理炉炉辊、管支架、制氢转化管乙烯裂介管以及需要较高蠕变强度的零件

(续)

钢 号	最高使用温度/℃	性能特点与用途举例
ZG40Cr30Ni20	1150	在高温含硫气体中耐蚀性好,用于气体分离装置、焙烧炉衬板
ZG35Ni24Cr18Si2	1100	用于加热炉传送带、螺杆、紧固件等高温承载零件
ZG30Ni35Cr15	1150	抗热疲劳性好。用于渗碳炉构件、热处理炉板、导轨、轮子、铜焊夹具、蒸馏器、辐射管、玻璃轧辊、搪瓷窑构件以及周期加热和紧固件
ZG45Ni35Cr26	1150	抗氧化及抗渗碳性良好,高温强度高。用于乙烯裂介管、辐射管、弯管、接头、管支架、炉辊以及热处理用夹具等
ZGCr28	1050	抗氧化性能好。用于无强度要求的炉用构件以及含有硫化物、重金属蒸气的焙烧炉构件等

(2) 中国 JB 标准大型铸件用耐热铸钢 [JB/T 6403—1992]

a. 大型铸件用耐热铸钢的钢号与化学成分, 见表 5-25。

表 5-25 大型铸件用耐热铸钢的钢号与化学成分 (质量分数) (%)

钢 号 ^①	C	Si	Mn	P ≤	S ≤	Cr	Ni	Mo	其 他
ZG40Cr9Si2 (ZG4Cr9Si2)	0.35~ 0.50	2.00~ 3.00	≤0.70	0.035	0.030	8.00~ 10.0	—	—	—
ZG30Cr18Mn12Si2N (ZG3Cr18Mn12Si2N)	0.26~ 0.36	1.60~ 2.40	11.0~ 13.0	0.060	0.040	17.0~ 20.0	—	—	N 0.22~0.28
ZG35Cr24Ni7SiN	0.30~ 0.40	1.30~ 2.00	0.80~ 1.50	0.040	0.030	23.0~ 25.5	7.00~ 8.50	—	N 0.20~0.28
ZG20Cr26Ni5 (ZG3Cr25Ni5)	≤0.20	≤2.00	≤1.00	0.040	0.040	24.0~ 28.0	4.00~ 6.00	≤0.50	—
ZG30Cr20Ni10 (ZG3Cr20Ni10)	0.20~ 0.40	≤2.00	≤2.00	0.040	0.040	18.0~ 23.0	8.0~ 12.00	≤0.50	—
ZG35Cr26Ni12	0.20~ 0.50	≤2.00	≤2.00	0.040	0.040	24.0~ 28.0	11.0~ 14.0	—	—
ZG35Cr28Ni16	0.20~ 0.50	≤2.00	≤2.00	0.040	0.040	26.0~ 30.0	14.0~ 18.0	≤0.50	—
ZG40Cr25Ni20 (ZG4Cr25Ni20)	0.35~ 0.45	≤1.75	≤1.50	0.040	0.040	23.0~ 27.0	19.0~ 22.0	≤0.50	—
ZG40Cr30Ni20 (ZG4Cr30Ni20)	0.20~ 0.60	≤2.00	≤2.00	0.040	0.040	28.0~ 32.0	18.0~ 22.0	≤0.50	—