

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 5941—1991

工 程 机 械 有色金属铸件通用技术条件

1991-12-12 发布

1992-07-01 实施

中华人民共和国机械电子工业部 发 布

目 次

1 主题内容与适用范围 (1)

2 引用标准 (1)

3 技术要求 (1)

4 试验方法..... (12)

5 检验规则..... (15)

6 标志、包装、运输、贮存 (15)

附录 A 铸造铝合金热处理(参考件) (16)

附录 B 铸件起模斜度(参考件) (17)

附录 C 铸件机械加工余量(补充件) (18)

附录 D 铸件重量公差(补充件) (21)

工 程 机 械

有色合金铸件通用技术条件

1 主题内容与适用范围

本标准规定了工程机械产品中有色合金铸件的技术要求,试验方法,检验规则以及标志、包装、运输、贮存等。

本标准适用于砂型、金属型、熔模铸造的铜基、铝基、锌基合金铸件。

2 引用标准

GB 8063	铸造非铁合金牌号表示方法
GB 1198	铝化学分析方法
GB 6987	铝青铜化学分析标准方法
GB 1173	铸造铝合金
GB 8002	锡青铜化学分析标准方法
GB 5122.1~5122.20	黄铜化学分析法
GB 228	金属拉伸试验法
GB 231	金属布氏硬度试验方法
GB 2828	逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)

3 技术要求

3.1 铸件分类

3.1.1 铸件按工作条件、用途及损坏所造成的危害程度分为三类,并应在图样及有关技术文件中注明,未注明铸件类别的视为3类。

1类铸件:承受大的动载荷、静载荷、交变载荷等工作条件或损坏后危及主机产品安全运行的关键铸件。

2类铸件:承受中等静载荷、动载荷的重要铸件或损坏后危及部件正常工作的重要铸件。

3类铸件:一般用途的轻载荷件。

3.1.2 铸件标记示例

铸件图样标记包括:合金牌号或代号、铸造方法、供应状态、铸件类别、本标准代号。

标记示例:

$$\frac{\text{ZCuZn38-S}}{2\text{-JB/T 5941}}, \frac{\text{ZL101A-SB-T6}}{1\text{-JB/T 5941}}$$

3.2 铸件的牌号、化学成分和机械性能

3.2.1 铸件的牌号、化学成分应符合表1、表2与表3的规定。

3.2.2 铸件的机械性能应符合表4、表5与表6的规定。

表 1 铜基合金牌号、名

序号	合金名称	合金牌号	主要化学成分 %				
			Sn	Zn	Pb	P	Al
1	5-5-5 锡青铜	ZCuSn5Pb5Zn5	4.0~6.0	4.0~6.0	4.0~6.0	—	—
2	10-1 锡青铜	ZCuSn10P1	9.0~11.5	—	—	0.5~1.0	—
3	10-3 铝青铜	ZCuAl10Fe3	—	—	—	—	8.5~11.0
4	10-3-2 铝青铜	ZCuAl10Fe3Mn2	—	其余	—	—	9.0~11.0
5	17-4-4 铅青铜	ZCuPb17Sn4Zn4	3.5~5.0	2.0~6.0	14.0~20.0	—	—
6	38 黄铜	ZCuZn38	—	其余	—	—	—
7	38-2-2 锰黄铜	ZCuZn38Mn2Pb2	—		1.5~2.5	—	—

注：① 有 * 符号的数字不计入杂质总和内。
② 未列出的杂质元素，计入杂质总和。
③ 序号 1 用离心铸造时，P 含量允许增加到 1.5%，并不计入杂质总和。序号 2 用金属型铸造时，Fe 含量允许
④ 合金牌号命名按 GB 8063 的规定。

表 2 锌基合金牌号、名

序号	合金名称	合金牌号	主要化学成分 %	
			Al	Cu
1	10-5 铸锌	ZZnAl 10-5	9.0~12.0	4.0~5.5
2	9-1.5 铸锌	ZZnAl 9-1.5	8.0~11.0	1.0~2.0

称和化学成分

			杂质含量(不大于) %													
Fe	Mn	Cu	Fe	Al	Sb	Si	P	S	As	Bi	Ni	Sn	Zn	Pb	Mn	总和
—	—	其 余	0.3	0.01	0.25	0.01	0.10	—	—	—	2.5	—	—	—	—	1.00
—	—		0.1	0.01	0.05	0.02	—	0.05	—	—	0.1	—	0.05	0.25	0.05	0.75
2~4	—		—	—	—	0.20	—	—	—	—	3.0*	0.3	0.40	0.20	1.00*	1.00
2~4	1.0~2.0		—	—	0.05	0.10	0.01	—	0.01	—	—	0.1	0.50*	0.30	—	0.75
—	—		0.4	0.05	0.30	0.02	0.05	—	—	—	—	—	—	—	—	0.75
—	—	60.0~63.0	0.8	0.50	0.10	—	0.01	—	—	0.002	—	1.0	—	—	—	1.50
—	1.5~2.5	57.0~60.0	0.8	1.00*	0.10	—	—	—	—	—	—	2.0*	—	—	—	2.00

为1%~4%；用作焊接件时,Pb含量小于0.02%。

称和化学成分

		杂质含量(不大于) %					
Mg	Zn	Fe	Pb	Sn	Cd	Si	总 和
0.03~0.06	其余	0.20	0.03	0.01	0.02	0.05	0.35
						0.10	0.30

表 3 铝合金牌号、代

序号	合金牌号	合金代号		
			Si	Cu
1	ZAlSi7MgA	ZL101A	6.5~7.5	—
2	ZAlSi9Mg	ZL104	8.0~10.5	—
3	ZAlSi12Cu2Mg1	ZL108	11.0~13.0	1.0~2.0
4	ZAlSi9Cu2Mg	ZL111	8.0~10.0	1.3~1.8
5	ZAlSi7Mg1A	ZL114A	6.5~7.5	—
6	ZAlSi5Zn1Mg	ZL115	4.8~6.2	—
7	ZAlCu5MnCdA	ZL204A	—	4.6~5.3
8	ZAlCu4	ZL203	3.0 ²⁾	4.0~5.0
9	ZAlMg5Si1	ZL303	0.8~1.3	—

序号	合金牌号	合金代号					
			Fe		Si	Cu	Mg
			S	J			
1	ZAlSi7MgA	ZL101A	0.02	0.02	—	0.1	—
2	ZAlSi9Mg	ZL104	0.06	0.90	—	0.1	—
3	ZAlSi12Cu2Mg1	ZL108	—	0.70	—	—	—
4	ZAlSi9Cu2Mg	ZL111	0.40	0.40	—	—	—
5	ZAlSi7Mg1A	ZL114A	0.20	0.20	—	0.2	—
6	ZAlSi5Zn1Mg	ZL115	0.30	0.30	—	0.1	—
7	ZAlCu5MnCdA	ZL204A	0.12	0.12	0.06	—	0.05
8	ZAlCu4	ZL203	0.80	0.80	1.20	—	0.05
9	ZAlMg5Si1	ZL303	0.50	0.50	—	0.1	—

注：1) 在保证机械性能前提下，可不加 Be。

2) 用金属型铸造时，Si 含量允许增加到 3.0%。为提高机械性能，Ti 含量允许为 0.08%~0.20%，Fe 含量不大

号、化学成分

主 要 化 学 成 分 %					
Mg	Zn	Mn	Ti	其他	Al
0.25~0.45	—	—	0.08~0.20	—	余量
0.17~0.30	—	0.20~0.50	—	—	
0.40~1.00	—	0.30~0.90	—	—	
0.40~0.60	—	0.10~0.35	0.10~0.35	—	
0.45~0.60	—	—	0.10~0.20	Be0.04~0.07 ¹⁾	
0.40~0.65	1.2~1.8	—	—	Sb0.10~0.25	
—	—	0.60~0.90	0.15~0.35	Cd0.15~0.25	
—	—	—	—	—	
4.50~5.50	—	0.10~0.40	—	—	

杂质含量(不大于) %

Zn	Mn	Ti	Zr	Ti+Zr	Ni	Sn	Pb	其 他	总 和	
									S	J
0.10	0.1	—	—	—	—	0.01	0.03	—	0.60	0.60
0.25	—	—	—	0.15	—	0.01	0.05	—	1.10	1.40
0.20	—	0.2	—	—	0.30	0.01	0.05	—	—	1.20
0.10	—	—	—	—	—	0.01	0.05	—	1.00	1.00
0.10	0.1	—	—	—	—	—	—	每种 0.05 共 0.15	0.75	0.75
—	0.1	—	—	—	—	0.01	0.05	—	0.80	1.00
0.10	—	—	0.15	—	0.05	—	—	—	0.40	—
0.25	0.1	0.2	0.10	—	—	0.01	0.05	—	2.10	2.10
0.20	—	0.2	—	—	—	—	—	—	0.70	0.70

于 0.3%。

表 4 铜基合金机械性能

序号	合金牌号	铸造方法	机械性能 不低于			
			抗拉强度 σ_b N/mm ²	屈服强度 $\sigma_{0.2}$ N/mm ²	延伸率 δ_5 %	布氏硬度 HB
1	ZCuSn5Pb5Zn5	S、J	200	90	13	(590)
		Li	250	100	13	(650)
2	ZCuSn10P1	S	220	130	3	(785)
		J	310	170	2	(885)
		Li	330	170	4	(885)
3	ZCuAl13Fe3	S	490	180	13	(890)
		J	540	200	15	(1080)
		Li	540	200	15	(1080)
4	ZCuAl10Fe3Mn2	J	540	—	20	(1175)
		S	490	—	15	(1080)
5	ZCuPb17Sn4Zn4	S	150	—	5	(540)
		J	175	—	7	(590)
6	ZCuZn38	S	295	—	30	590
		J	295	—	30	683
7	ZCuZn38Mn2Pb2	S	245	—	10	685
		J	345	—	18	785

注：① 带括号的数值为参考值。
② 布氏硬度试验力的单位为牛顿。
③ S—砂型铸造，J—金属型铸造，Li—离心铸造。

表 5 铝基合金机械性能

序号	合金牌号	合金代号	铸造方法	合金状态	机械性能 不低于		
					抗拉强度 σ_b N/mm ²	延伸率 δ_5 %	布氏硬度 HB (5/250/30)
1	ZAlSi7MgA	ZL101A	S、R	T4	192	5.0	70
			J、JB	T4	222	5.0	70
			S、R	T5	231	4.0	80
			SR、RB	T5	231	4.0	80
			JB、J	T5	261	4.0	80
			SB、RB	T6	271	2.0	90
			JB、J	T6	290	3.0	90
2	ZAlSi9Mg	ZL104	S、J、R	F	143	2.0	50
			J	T1	192	1.5	70
			SB、RB	T6	222	2.0	70
			J、JB	T6	231	2.0	70

续表 5

序号	合金牌号	合金代号	铸造方法	合金状态	机械性能 不低于		
					抗拉强度 σ_b N/mm ²	延伸率 δ_5 %	布氏硬度 HB (5/250/30)
3	ZAlSi12Cu2Mg1	ZL108	J	T1	192	—	85
				T6	251	—	90
4	ZAlSi9Cu2Mg	ZL111	J	F	202	1.5	80
			SB	T6	251	1.5	90
			J、JB	T6	310	2.0	100
5	ZAlSi7Mg1A	Z114A	SB	T5	290	2.0	85
			J、JB	T5	310	3.0	100
6	ZAlSi5Zn1Mg	Z115	S	T4	222	4.0	70
			J	T4	271	6.0	80
			S	T5	271	3.5	90
			J	T5	310	5.0	100
7	ZAlCu5MnCdA	ZL204A	S	T5	437	4.0	100
8	ZAlCu4	ZL203	S、R	T4	192	6.0	60
			J	T4	202	6.0	60
			S、R	T5	212	3.0	70
			J	T5	222	3.0	70
9	ZAlMg5Si1	ZL303	S、J、R	F	143	1.0	55

注：S—砂型铸造；J—金属型铸造；R—熔模铸造；T1—人工时效；T4—固溶处理加自然时效；T5—固溶处理加不完全人工时效；T6—固溶处理加完全人工时效；F—铸态；B—变质处理。

表 6 锌基合金机械性能

序号	合金代号	铸造方法	机械性能 不低于		
			抗拉强度 σ_b N/mm ²	延伸率 δ %	布氏硬度 HB
1	ZZnAl 10-5	S	274	0.5	80
		J	294	1.0	100
2	ZZnAl 9-1.5	S	274	0.7	90
		J	314	1.5	105

- 3.3 铸造铝合金的热处理参见附录 A(参考件)。
- 3.4 铸件的几何形状与尺寸公差
- 3.4.1 铸件的几何形状与尺寸,应符合图样或订货协议中规定的要求,若按需方提供的模型生产,则铸件几何形状与尺寸不作为验收依据。
- 3.4.2 铸件尺寸公差的代号为 CT,其公差数值见表 7。公差等级按表 8 规定选取。表 7 中公差值包括分型面及型芯影响引起的公差增量。

表 7 铸件尺寸公差数值 mm

铸件基本尺寸		公差等级 CT											
大于	至	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
—	10	0.26	0.36	0.52	0.74	1.0	1.5	2.0	2.8	4.2	—	—	—
10	16	0.28	0.38	0.54	0.78	1.1	1.6	2.2	3.0	4.4	—	—	—
16	25	0.30	0.42	0.58	0.82	1.2	1.7	2.4	3.2	4.6	6	8	10
25	40	0.32	0.46	0.64	0.90	1.3	1.8	2.6	3.6	5.0	7	9	11
40	63	0.36	0.50	0.70	1.00	1.4	2.0	2.8	4.0	5.6	8	10	12
63	100	0.40	0.56	0.78	1.10	1.6	2.2	3.2	4.4	6.0	9	11	14
100	160	0.44	0.62	0.88	1.20	1.8	2.5	3.6	5.0	7.0	10	12	16
160	250	0.50	0.70	1.00	1.40	2.0	2.8	4.0	5.6	8.0	11	14	18
250	400	0.56	0.78	1.10	1.60	2.2	3.2	4.4	6.2	9.0	12	16	20
400	630	0.64	0.90	1.20	1.80	2.6	3.6	5.0	7.0	10.0	14	18	22
630	1000	—	1.00	1.40	2.00	2.8	4.0	6.0	8.0	11.0	16	20	25

注：① 铸件基本尺寸系指图样上给定的尺寸，应包括机械加工余量和起模斜度。
② 铸件基本尺寸小于等于 16mm 的 CT13 至 CT15 级，没有标出公差值，均选用 CT12 的公差值。

表 8 铸件的公差等级 CT

工 艺 方 法	成 批 和 大 量 生 产			单件、小批生产	
	公差等级			公差等级	
	铜	锌	铝	铜、锌	铝
砂型手工造型	10~12	—	9~11	—	—
砂型机器造型及壳型	8~10	8~10	7~9	—	—
金 属 型	7~9	7~9	6~8	—	—
熔模铸造	4~6	—	4~6	—	—
干、湿型砂	—	—	—	13~15	11~13
自 硬 砂	—	—	—	10~12	10~12

注：对小批和单件生产的铸件，铸件基本尺寸小于 16mm 时，铸件公差等级可提高 1~2 级；铸件基本尺寸大于 16~25mm 时，公差等级可提高 1 级。

- 3.4.3 本标准规定的尺寸公差，是指在正常生产情况下应该达到的公差。
- 3.4.4 公差等级的选择，一个铸件只能有一个精度等级，即铸件较小基本尺寸的精度应与最大尺寸精度相同。
- 当公差等级有特殊要求时，经供需双方协商后从表 7 中选取。
- 3.4.5 公差带应对称于铸件基本尺寸配置(如图 1)，有非对称配置要求时，应在图样上标注。
- 3.4.6 在设计要求有倾斜特征的部位，沿倾斜面的尺寸公差对称设置(如图 2)。
- 3.4.7 壁厚尺寸公差可以比一般尺寸的公差降一级，例如图样上标明公差为 CT10 级，则壁厚公差选用 CT11 级。当铸件某一尺寸可用尺寸公差、壁厚公差两种方法衡量时，铸件必须同时符合两项公差范围。

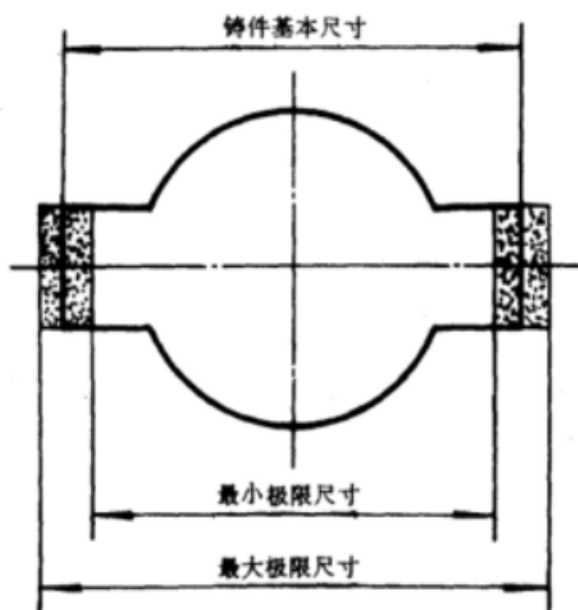


图 1

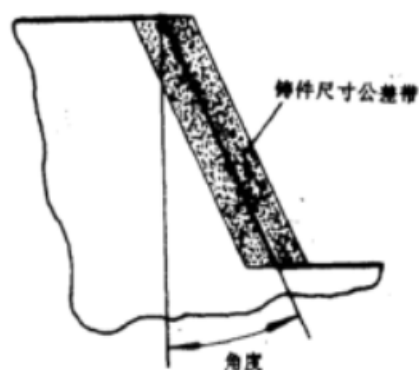


图 2

3.4.8 凸台、脐子本身的尺寸以及凸台和脐子中心线基准面的距离的公差,均应符合表 7 规定。

3.4.9 铸件内外圆角公差,用表 7 中公差值作为上限,下限为零。

3.4.10 铸件错型值(图 3),一般必须位于表 7 公差之内,当需进一步限制错型值时,则应在工艺图样上标明,其值应从表 9 选取。

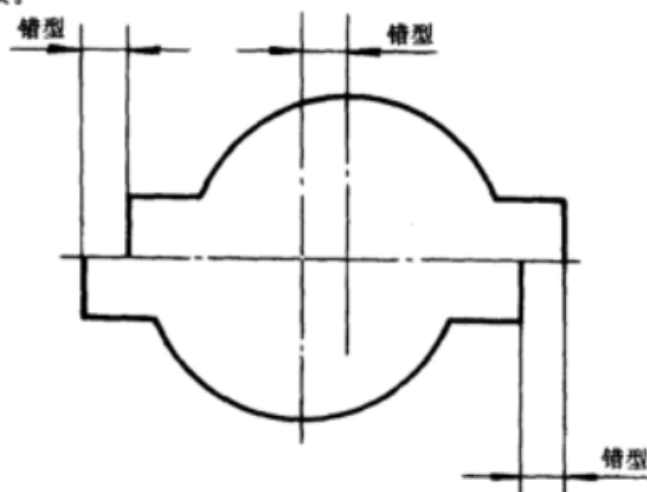


图 3

表 9

公差等级 CT	3~4	5	6	7~8	9~10	11~13	14~15
错型值 mm	在表 7 的公差以内	0.3	0.5	0.7	1.0	1.5	2.5

3.4.11 对于特殊要求尺寸公差时,应直接标注在铸件基本尺寸的后面。

例如: 95 ± 1.1 或 $95^{+1.1}_{-0.8}$ 。

3.4.12 铸件因起模、下芯、合箱开模、拔芯所引起的尺寸偏差,对非加工面应在铸件基本尺寸公差范围内,对于加工面应在加工余量范围内。

3.4.13 铸件的弯曲翘曲变形允许校正,但校正后的变形量在加工面上应保证有不小于 1mm 的加工余量,在非加工面上应符合表 10 规定,且不得有裂纹。

3.5 铸件的起模斜度参见附录 B(参考件)的规定。

3.6 铸件的机械加工余量按附录 C(补充件)的规定。

3.7 铸件的重量公差按附录 D(补充件)的规定。重量公差不能作为验收依据。有特殊要求时应在图样上或技术文件中注明。

3.8 铸件表面质量

3.8.1 铸件表面残留痕迹应符合表 11 的规定。

表 10 铸件弯曲、翘曲变形量 mm

被检查面最大尺寸	≤400	>400
允许变形量	≤1.5	≤3.0

表 11 铸件表面残留痕迹

类 别	要 求
毛刺、型砂、芯砂、芯骨、粘砂	不允许存在
浇冒口、出气口等凹凸缺陷	非加工表面上凸凹不大于 1.5mm,加工表面上允许凸出不大于 5mm,凹入量应保证有 1/3 加工余量
多 肉	修磨后与铸件表面齐平

3.8.2 铸件允许喷丸(砂)处理,一般非加工表面粗糙度 R_a 值为 $50\mu\text{m}$,液体流道表面 R_a 值为 $25\mu\text{m}$ 。

3.8.3 铸件因清理或浇不足造成的缺肉,允许焊补,但对不允许焊补的铸件,必须在图样或有关技术文件上注明。

3.8.4 铸件不允许有裂纹、冷隔及穿透性缺陷。

3.8.5 铸件待加工面上允许存在经加工可去掉的任何缺陷。

3.8.6 铸件上允许存在的孔洞类缺陷应在表 12 规定范围之内。对于液压、气动件,其加工面上允许存在的缺陷按表 13 规定。铸件同一截面的反面对称部位不得同时有类似缺陷。

3.8.7 螺纹孔,在距孔端的四个螺扣上不得有缺陷。

3.8.8 铝合金铸件内部气孔、夹杂,当无特殊规定时,按下列要求验收:

a. 单个气孔或夹杂的最大尺寸不大于 3mm,且不超过壁厚的 1/3,在 $10\text{cm}\times 10\text{cm}$ 面积上不多于 3 个,边距不小于 30mm;

b. 成组气孔、夹杂最大尺寸不大于 1.5mm,且不超过壁厚 1/3。在 $3\text{cm}\times 3\text{cm}$ 面积上不多于 3 个,组间距不小于 50mm;

c. 尺寸小于 0.5mm 的单个气孔或夹杂不计;

d. 铸件同一截面的反面对称部位,不得有类似缺陷。

3.8.9 铝合金铸件针孔等级评定,当有争议时,按表 14 规定评定。

表 12

铸件加工面 或非加工面 总面积 cm ²	单 个 孔 洞					成 组 孔 洞			
	直径 ≤φ mm	深度	在 10cm×10cm 面积上孔洞数 个	间距 mm	整个铸件上 允许处数 个	直径 ≤φ mm	深度	以 10cm ² 面积 为一缺陷线, 其上孔洞数 个	整个铸件上 缺陷组数 个
<1000	2	不大于 1/7 所 在壁厚	≤3	≥20	≤5	1.0	不大于 1/7 所 在壁厚	≤3	≤1
>1000~3000					≤7				≤2
>3000~6000	3				≤11	1.5			≤2
>6000					≤16				≤3

表 13

加工面的 总面积 cm ²	孔 径 ≤ mm	在 10cm×10cm 面积上孔洞数 个	孔间距 mm	整个铸件的加工面上 孔洞总数 个	深 度 mm
<100	1.5	≤3	≥10	≤3	≤1
>100~500				≤5	
>500				≤8	

表 14

铸件等级	针孔个数 个/cm ²	针孔直径 mm	各占百分比 %
1	<10	<0.1	80
		<0.2	20
2	<15	<0.3	80
		<0.5	20
3	<25	<0.5	60
		<1.0	30
		>1.0	10

3.9 铸件缺陷修补

3.9.1 铸件上的缺陷超过表 12, 且修补后不影响使用寿命与使用性能时, 允许焊补, 但焊补范围应不超过表 15 规定。对注明不允许焊补的铸件, 则不得焊补。

表 15

铸件表面面积 cm ²	焊补面积 cm ²	深 度	焊补处数 个	整个件上总焊补处数 个	焊区边距 mm
<1000	≤10	不大于 1/3 壁厚	≤2	≤2	不小于两相邻 焊区直径之和
>1000~3000	≤15		≤3	≤3	
>3000~6000	≤20		≤3	≤3	
>6000	≤25		≤4	≤4	

注: ① 焊补面积指扩修后的面积。

② 焊补面积小于 2cm² 的焊区不计入焊补数。

3.9.2 铸件焊补应按焊补工艺规定进行。

3.9.3 焊补前必须将缺陷处清铲至呈良好金属为止, 并将距坡口边沿 30mm 范围内及坡口表面清理干净。

3.9.4 焊补用的材料需与被焊铸件材质性能相同或接近。

3.9.5 不得在 0℃ 以下低温及穿堂冷风下施焊。

3.9.6 同一处缺陷总的焊补次数不得多于三次。

3.9.7 焊后焊补处修磨平整, 不得有未焊透、裂纹、夹渣、气孔等缺陷。有气密性要求的铸件, 焊补后应进行渗漏试验, 不得有渗漏现象。必要时可先进行浸润处理。

3.9.8 在硬度要求的铸件, 焊补处硬度与母材金属之硬度差应在 ±10HB 范围内。

3.9.9 焊补后应进行消除应力的处理。

3.9.10 以热处理状态供应的铸件焊补后,需按原状态进行热处理。

4 试验方法

4.1 化学成分

4.1.1 化学成分分别按 GB 1193、GB 6987、GB 1173、GB 8002、GB 5122.1~5122.20 等有关标准规定进行。在保证分析精度的情况下,允许用其他方法进行分析。

4.1.2 化学分析用试样,可在一个炉次中的全部铸件浇注的持续时间之半时或全部铸件浇注完后进行浇铸。

4.1.3 当用几个熔炼炉次的熔融合金同时浇铸一个铸件时,每炉均须取化学成分试样。

4.1.4 化学成分试样也可取自铸件。

4.2 机械性能

4.2.1 拉伸试验按 GB 228 的规定进行。

4.2.2 铜基合金铸件拉伸试验用试棒和试块及浇冒系统如图 4~图 6 所示。铝基合金铸件试棒及其浇冒系统如图 7、图 9 所示。

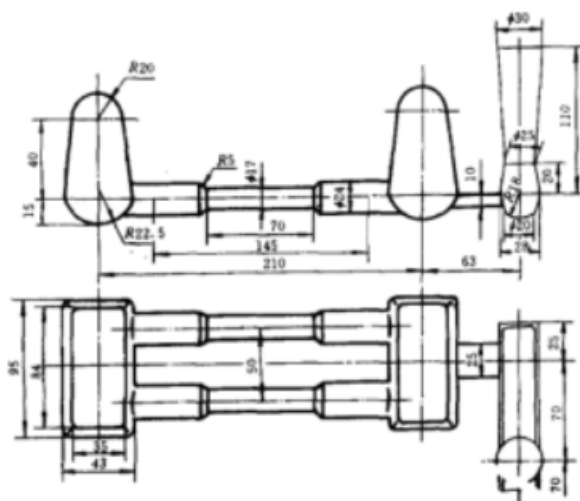


图 4 砂型试棒——适用于锡青铜和铅青铜

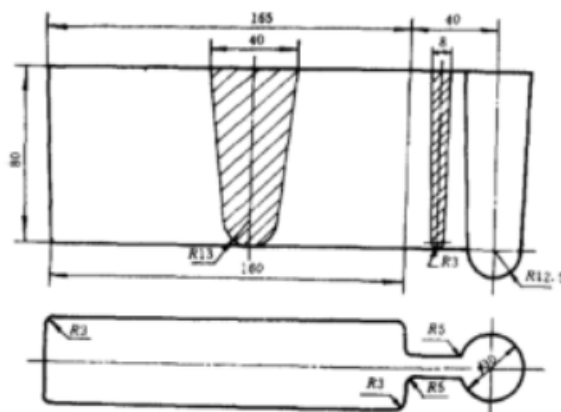


图 5 砂型试块——适用于铝青铜和黄铜

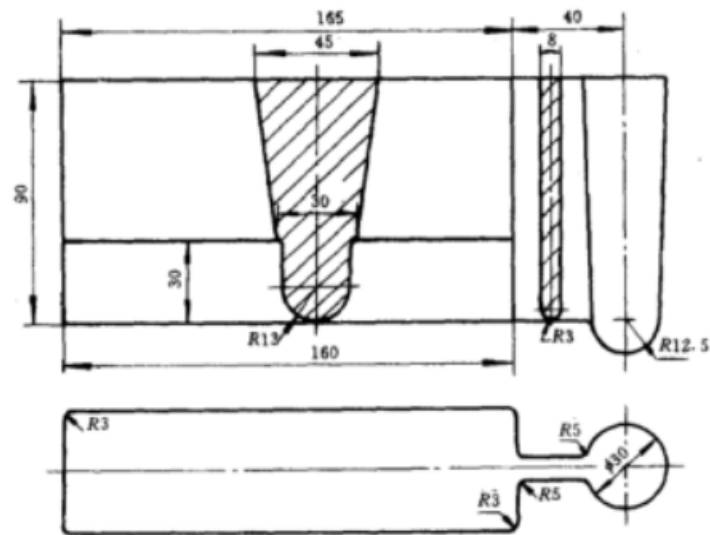


图6 金属型试块——适用于各种牌号合金

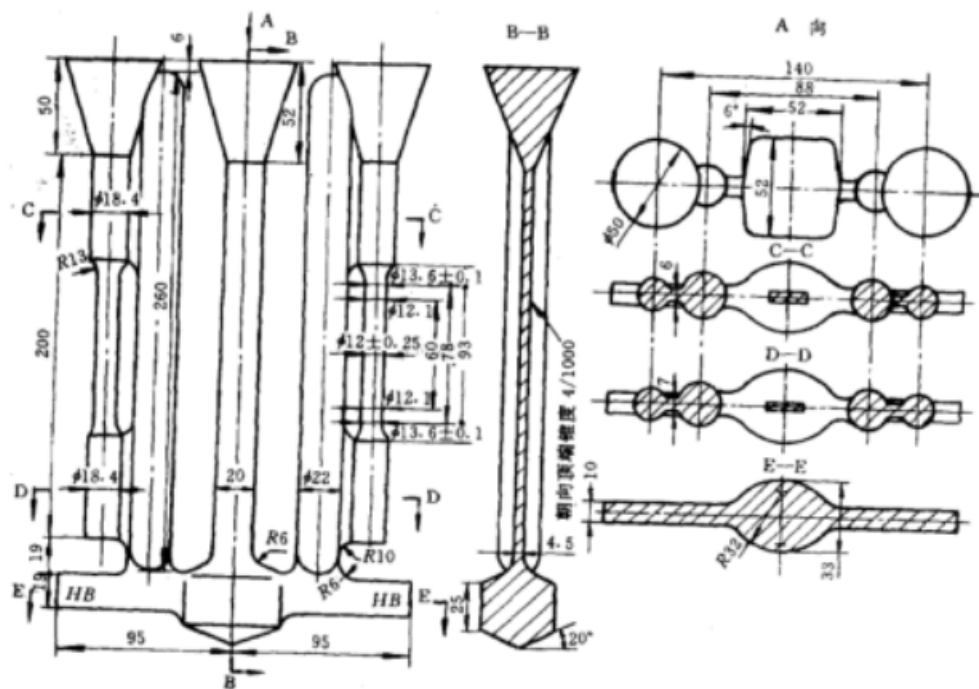


图7 铸造铝合金金属型标准试棒及浇冒系统

- 4.2.3 试棒在铸件浇注持续时间之半或全部铸件浇注完后浇注均可。
- 4.2.4 硬度试验按 GB 231 的规定进行。硬度试验用试块可取自图 7、图 8 有“HB”符号的部位。
- 4.3 几何形状、尺寸、表面质量，以目测或适当量具或试验方法来检验。

5 检验规则

5.1 铸件由制造厂质量检验部门按图样、有关技术文件和本标准规定进行检查和验收。订货单位有权进行复验。

5.2 铸件依其类别之不同,其检验项目见表 16 规定。

表 16

铸件类别	检 验 项 目
1 类	几何形状与尺寸、化学成分、机械性能、表面质量、有关补充要求
2 类	几何形状与尺寸、化学成分、机械性能、表面质量
3 类	几何形状与尺寸、机械性能、表面质量

5.3 在一次熔化直接浇成铸件时,必须按熔炉逐批检验化学成分。在二次熔化间接浇成铸件时,只进行抽检,不作逐批检验,抽检时应在同炉次铸件上取样。

5.4 化学成分第一次测定不合格时,允许第二次测定,如仍不合格,则该炉铸件化学成分为不合格。

5.5 3 类铸件,当机械性能合格时,则化学成分不作考核。

5.6 铸件机械性能,以单铸试棒性能为依据,试棒须与铸件在同一熔炼炉次浇注。

5.7 拉伸试验试棒一组两根,若第一根性能合格,则该炉铸件机械性能合格;如不合格,则再送第二根,若检验结果合格,则该炉铸件合格,若不合格,则该炉铸件性能为不合格。

5.8 因试棒有缺陷而导致试验结果不合格时,应重新取样试验。如无备用试样,可切取本体试样,切取部位与数量由有关部门商定并在有关技术文件中注明,所切试棒直径应不小于 6mm,标距为直径的 5 倍。

5.9 本体试样检验一根,合格时,则该炉铸件机械性能为合格,不合格时,应加倍取样,若两根试样的平均值合格,则该炉铸件机械性能合格,否则为不合格。

5.10 本体试样的抗拉强度值不低于单铸试棒的 80%,延伸率不低于 50%。但 3 级铸件分别允许为不低于 75%和 25%。

5.11 硬度试验如要求在铸件上进行试验时,必须在加工去 1~2mm 表皮后进行。

5.12 机械性能不合格时,可用热处理的方法进行调整。但热处理总次数不得超过 3 次。

5.13 铸件的表面质量按 3.8 条规定进行检查。

5.14 铸件焊补质量按 3.9 条规定进行逐件检查。检验的面积不得小于两倍焊补处面积。

5.15 铸件的加工余量按 3.6 条规定,重量公差按 3.7 条规定检查。

5.16 铸件的几何形状与尺寸按 3.4 条规定进行检查。

5.17 首次生产和单件生产的铸件,应逐件进行检查,经常性批量生产的铸件和工艺稳定的铸件,进行抽检,抽检方法由制造厂根据产品批量大小和质量水平,按 GB 2828 规定做具体规定。

6 标志、包装、运输、贮存

6.1 标志与证明书

6.1.1 铸件如尺寸允许应在非加工面上作出制造厂商标和其他必要标志。标志的位置、尺寸和方法应由供需双方商定,但不应使铸件质量受到损伤。当无法在铸件上作出标志时,标志可打印在附于每批铸件的标签上。

6.1.2 出厂铸件应附有合格证明书,其中须注明:

- a. 制造厂名称;
- b. 铸件名称;
- c. 铸件图号(或订货合同号)、材质牌号及必要的检验结果;
- d. 制造日期(或编号)或生产批量。

6.2 包装、运输和贮存

铸件包装、运输和贮存应符合有关标准或订货协议的规定。

附 录 A
铸造铝合金热处理
(参考件)

A1 铸造铝合金热处理工艺规范见表 A1。

表 A1

合金牌号	合金代号	合金状态	固 溶 处 理		时 效	
			温 度 ±5℃	时 间 h	温 度 ±5℃	时 间 h
ZAlSi7MgA	ZL101A	T4	535	6~12	室温 再 155 室温 再 180	不少于 8 2~12 不少于 8 3~8
		T5	535	6~12		
		T6	535	6~12		
ZAlSi7Mg1A	ZL114A	T5	535	10	室温 再 160	不少于 8 4~8
ZAlSi5Zn1Mg	ZL115	T4	540	10~12	150	3~5
		T5	540	10~12		
ZAlCu5MnCdA	ZL204A	T5	530 再 540	175	175	3~5

A2 固溶处理时,装炉温度一般在 300℃以下,升温(升至固溶温度)速度以 100℃/h 为宜。固溶处理中如需阶段保温,则在两个阶段间不允许停留冷却,需直接升至第二阶段温度。固溶处理后,淬火转移时间控制在 8~30s(视合金与零件种类而定),淬火介质水温由生产厂根据合金及零件种类自定,时效完毕,冷却介质为室温空气。

附录 B
铸件起模斜度
(参考件)

B1 铸件的起模斜度可参照表 B1。

表 B1

测量面高度 H, H_1 mm	金属模		木模	
	a mm	α	a mm	α
≤ 18	0.5~1.0	$1^{\circ}30' \sim 3^{\circ}00'$	0.5~1.0	$1^{\circ}30' \sim 3^{\circ}00'$
$>18 \sim 50$	0.5~1.2	$0^{\circ}45' \sim 2^{\circ}00'$	1.0~1.5	$1^{\circ}30' \sim 2^{\circ}30'$
$>50 \sim 120$	1.0~1.5	$0^{\circ}45' \sim 1^{\circ}00'$	1.5~2.0	$1^{\circ}00' \sim 1^{\circ}30'$
$>120 \sim 180$	1.5~2.0	$0^{\circ}30' \sim 0^{\circ}45'$	2.0~2.5	$0^{\circ}45' \sim 1^{\circ}00'$
$>180 \sim 250$	2.0~3.0	$0^{\circ}20' \sim 0^{\circ}45'$	2.5~3.5	$0^{\circ}30' \sim 0^{\circ}45'$
$>250 \sim 500$	2.5~4.0	$0^{\circ}20' \sim 0^{\circ}30'$	3.5~4.5	$0^{\circ}30' \sim 0^{\circ}45'$
$>500 \sim 800$	3.5~6.0	$0^{\circ}20' \sim 0^{\circ}30'$	4.5~5.5	$0^{\circ}20' \sim 0^{\circ}35'$
$>800 \sim 1250$	4.0~6.0	$0^{\circ}15' \sim 0^{\circ}20'$	5.5~6.5	$0^{\circ}20'$

B1.1 铸件起模斜度根据工艺需要,可采用增加铸件厚度、加减铸件厚度、减少铸件厚度等三种方法形成。见图 B1。

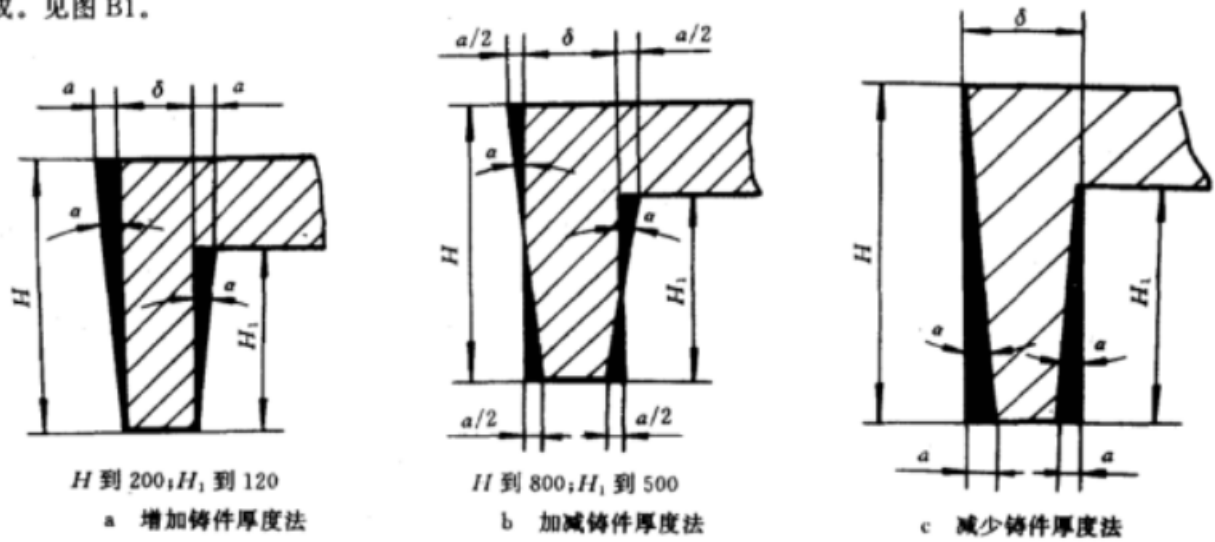


图 B1 起模斜度使用示意图

B1.2 起模困难的模型,允许采用比表 B1 所列数值大一倍之起模斜度。

B1.3 铸件本身结构在起模方向已有足够斜度时,不另外增加起模斜度。

B2 采用离心铸造时,起模斜度可参考如下规定。

B2.1 卧式离心铸造,外径斜度 $40' \sim 1^{\circ}20'$,内径差 $\pm \frac{1}{2}$ mm。

B2.2 立式离心铸造时,外径斜度 $40' \sim 1^{\circ}20'$,内径差 $\pm \frac{1}{2}$ mm。

附录 C
铸件机械加工余量
(补充件)

C1 与铸件尺寸公差配套使用的铸件机械加工余量按表 C1 的规定。

表 C1 mm

尺寸公差等级 CT		4		5		6			7			8				
加工余量等级 MA		D	E	D	E	D	E	F	D	E	F	D	E	F	G	H
基本尺寸		加工余量数值														
大于	至															
—	100	0.6	0.8	0.8	0.9	0.8	1.0	1.5	1.0	1.5	2.0	1.5	1.5	2.0	2.5	3.0
		0.5	0.7	0.6	0.8	0.6	0.8	1.5	0.7	0.9	1.5	0.8	1.0	1.5	2.0	2.5
100	160	0.9	1.5	1.0	1.5	1.0	1.5	2.0	1.5	2.0	2.5	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0
		0.8	1.5	0.8	1.5	0.9	1.5	2.0	0.9	1.5	2.0	1.5	1.5	2.0	2.5	3.5
160	250	1.5	2.0	1.5	2.0	1.5	2.0	2.5	1.5	2.0	3.0	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
		1.0	1.5	2.0	1.5	1.5	2.0	2.5	1.5	2.0	2.5	1.5	2.0	2.5	3.5	4.5
250	400	1.5	2.0	1.5	2.0	2.0	2.5	3.5	2.0	2.5	3.5	2.5	3.0	4.0	5.0	6.5
		1.5	2.0	1.5	2.0	1.5	2.0	3.0	1.5	2.0	3.0	2.0	2.5	3.5	4.5	6.0
400	630	2.0	2.5	2.0	2.5	2.0	2.5	4.0	2.5	3.0	4.0	2.5	3.5	4.5	5.5	7.5
		1.5	2.0	1.5	2.5	1.5	2.5	3.5	2.0	2.5	3.5	2.0	2.5	4.0	5.0	7.0
630	1000	—	—	2.5	3.0	2.5	3.0	4.5	2.5	3.5	4.5	3.0	4.0	5.0	6.5	8.8
		—	—	2.0	2.5	2.0	3.0	4.0	2.0	3.0	4.0	2.5	3.0	4.5	6.0	8.0
1000	1600	—	—	—	—	2.5	3.5	5.0	3.0	4.0	5.5	3.5	4.5	6.0	7.5	10
		—	—	—	—	2.0	3.5	4.5	2.5	3.5	5.0	2.5	3.5	5.0	6.5	9.0
1600	2500	—	—	—	—	—	—	—	3.5	4.5	6.0	4.0	5.0	6.5	8.5	11
		—	—	—	—	—	—	—	2.5	3.5	5.5	3.0	4.0	5.5	7.5	10
2500	4000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.5	5.5	7.5	10	13
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.5	4.5	6.5	8.5	12
4000	6300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6300	10000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

尺寸公差等级 CT		9					10				11			
加工余量等级 MA		D	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H
基本尺寸		加工余量数值												
大于	至													
—	100	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	2.5	3.0	3.5	4.0	3.0	3.5	4.0	4.5
		1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	1.5	2.0	2.5	3.0	2.0	2.5	3.0	3.5
100	160	2.0	2.5	3.0	3.5	4.5	3.0	3.5	4.0	5.0	3.5	4.0	4.5	5.5
		1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	2.0	2.5	3.0	4.0	2.5	3.0	3.5	4.5

续表 C1

mm

尺寸公差等级 CT		9					10				11			
加工余量等级 MA		D	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H
基本尺寸		加工余量数值												
大于	至													
160	250	2.5	3.0	3.5	4.5	5.5	3.5	4.0	5.0	6.0	4.5	5.0	6.0	7.0
		1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	2.5	3.0	4.0	5.0	3.0	3.5	4.5	5.5
250	400	3.0	3.5	4.5	5.5	7.0	4.0	5.0	6.0	7.5	5.0	6.0	7.0	8.5
		2.0	2.5	3.5	4.5	6.0	3.0	4.0	5.0	6.5	3.5	4.5	5.5	7.0
400	630	3.0	4.0	5.0	6.0	7.5	4.5	5.5	6.5	8.5	5.5	6.5	7.5	9.5
		2.5	3.0	4.0	5.0	7.0	3.5	4.5	5.5	7.5	4.0	5.0	6.0	8.0
630	1000	3.5	4.5	5.5	7.0	9.0	5.5	6.5	8.0	10	6.5	7.5	9.0	11
		2.5	3.5	4.5	6.0	8.0	4.0	5.0	6.5	8.5	4.5	5.5	7.0	9.0
1000	1600	4.0	5.0	6.5	8.0	11	6.0	7.5	9.0	12	7.0	8.5	10	13
		3.0	4.0	5.5	6.5	9.5	4.5	6.0	7.5	10	5.0	6.5	8.0	10
1600	2500	4.5	5.5	7.5	9.5	12	7.0	8.5	11	13	8.0	9.5	12	14
		3.5	4.5	6.0	8.0	11	5.0	6.5	8.5	11	5.5	7.0	9.0	12
2500	4000	5.5	6.5	8.5	11	14	8.0	9.5	12	15	9.5	11	13	16
		4.0	5.0	7.0	9.0	12	5.5	7.5	9.5	13	6.5	8.0	10	13
4000	6300	6.0	7.0	9.0	12	15	8.5	11	13	16	11	13	15	18
		4.5	5.5	7.5	10	13	6.0	8.0	11	14	7.0	9.0	12	15
6300	10000	—	—	—	—	—	9.5	12	14	18	12	14	17	20
		—	—	—	—	—	7.0	9.0	12	15	8.0	10	13	16

尺寸公差等级 CT		12				13				14		15	
加工余量等级 MA		F	G	H	J	F	G	H	J	H	J	H	J
基本尺寸		加工余量数值											
大于	至												
—	100	4.0	4.5	5.0	6.0	5.5	6.0	6.5	7.5	7.5	8.5	9.0	10
		2.5	3.0	3.5	4.5	3.5	4.0	4.5	5.5	5.0	6.0	5.5	6.5
100	160	5.0	5.5	6.5	7.5	6.5	7.0	8.0	9.0	9.0	10	11	12
		3.5	4.0	5.0	6.0	4.0	4.5	5.5	6.5	6.0	7.0	7.0	8.0
160	250	6.0	7.0	8.0	9.5	7.5	8.5	9.5	11	11	13	13	15
		4.0	5.0	6.0	7.5	5.0	6.0	7.0	8.5	7.5	9.0	8.5	10
250	400	7.0	8.0	9.5	11	8.5	9.5	11	13	13	15	15	17
		5.0	6.0	7.5	9.0	5.5	6.5	8.0	10	9.0	11	10	12
400	630	8.0	9.0	11	14	10	11	13	16	15	18	17	20
		5.5	6.5	8.5	11	6.5	7.5	9.5	12	11	13	12	14

续表 C1 mm

尺寸公差等级 CT		12				13				14		15	
加工余量等级 MA		F	G	H	J	F	G	H	J	H	J	H	J
基本尺寸		加工余量数值											
大于	至												
630	1000	9.0	11	13	16	12	13	15	18	17	20	20	23
		6.5	8.0	10	13	7.5	9	11	14	12	15	14	17
1000	1600	11	12	15	18	13	15	17	20	20	23	23	26
		7.5	9.0	12	15	8.5	10	13	16	14	17	16	19
1600	2500	12	14	17	20	15	17	20	23	22	25	26	29
		8.5	11	13	16	10	12	15	18	16	19	18	21
2500	4000	14	16	19	23	17	19	22	26	25	29	29	33
		9.5	12	15	19	11	13	16	20	18	22	20	25
4000	6300	16	18	21	26	20	22	25	30	29	34	33	38
		11	13	16	21	13	15	18	23	20	25	22	27
6300	10000	18	20	24	30	22	25	28	34	32	38	37	43
		12	15	18	24	14	17	20	26	22	28	25	31

注：表中每栏有两个加工余量数值，上面的数值以一侧为基准，进行单侧加工余量值，下面的数值为进行双侧加工时每侧的加工余量值。

C2 与铸件尺寸公差配套使用的铸件机械加工余量等级按表 C2 选取。

表 C2 MA

成批、大量生产				单件、小批生产		
工艺方法	加工余量等级			造型材料	加工余量等级	
	铜	铸	铝		铜	铝
砂型手工造型	$\frac{10\sim12}{H}$	—	$\frac{9\sim11}{H}$	干、湿型砂	$\frac{13\sim15}{H}$	$\frac{11\sim13}{H}$
砂型机器造型及壳型	$\frac{8\sim10}{G}$	—	$\frac{7\sim9}{G}$	自硬砂	$\frac{10\sim12}{H}$	$\frac{10\sim12}{H}$
金属型	$\frac{7\sim9}{F}$	$\frac{7\sim9}{F}$	$\frac{6\sim8}{F}$	—	—	—
熔模铸造	$\frac{4\sim6}{E}$	—	$\frac{4\sim6}{E}$	—	—	—

注：表中的分子表示尺寸公差等级，分母表示加工余量等级。

C3 加工余量数值按有加工要求的表面上最大基本尺寸和该表面距它的加工基准间尺寸二者中较大的尺寸所在范围，从表 C1 中选取。

C4 单件和小批生产的铸件上不同加工表面，允许采用相同的加工余量。

C5 旋转体的加工余量，其基本尺寸取其直径或高度(长度)中较大的尺寸。

C6 砂型铸造的铸件，其顶面的加工余量等级，比底、侧面加工余量等级降一级选用。孔的加工余量可选用与顶面相同的等级。

C7 砂型铸件的底、侧面所采用的加工余量等级为表 C1 中某一选定的尺寸公差等级所对应的全部加工余量等级中的最粗级时，其顶面的加工余量等级则需选用尺寸公差等级降一级所对应的底、侧面相同的加工余量等级。

C8 一般情况下，一种铸件只能选取一个尺寸公差等级和一个加工余量等级。

附录 D
铸件重量公差
(补充件)

D1 铸件重量公差数值按表 D1 的规定。

表 D1 铸件重量公差数值 %

公称重量 kg		重量公差等级 MT											
大于	至	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
—	0.4	8	10	12	14	16	18	20	24	—	—	—	—
0.4	1	6	8	10	12	14	16	18	20	24	—	—	—
1	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	24	—	—
4	10	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	24	—
10	40	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	24
40	100	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20
100	400	—	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18
400	1000	—	—	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16

注：表中重量公差数值为上偏差与下偏差代数差的绝对值，即一半为上偏差，一半为下偏差。

D2 铸件重量公差等级按表 D2 选取。

表 D2 MT

成批、大量生产				单件、小批生产		
工艺方法	重量公差等级			造型材料	重量公差等级	
	铜	锌	铝		铜	铝
砂型手工造型	10~12	—	9~11	干、湿型砂	13~15	11~13
砂型机器造型及壳型	8~10	—	7~9	自硬砂	10~12	10~12
金属型	7~9	7~9	6~8	—	—	—
熔模铸造	4~6	—	4~6	—	—	—

D3 铸件公称重量

D3.1 成批与大量生产时，供需双方共同认定的首批合格铸件中随机抽取不少于 10 件的铸件的实际称重平均值作为公差重量。

D3.2 小批单件生产时，以计算重量或供需双方共同认定的一个合格铸件的实际称重量为公称重量。

D4 对于一定的重量公差等级，重量公差值按表 D1 选取。

D5 重量公差等级应与尺寸公差等级对应选取。例如：尺寸公差 CT10 级，重量公差按 MT10 级。

附加说明：

本标准由机械电子工业部天津工程机械研究所提出并归口。

本标准由机械电子工业部天津工程机械研究所负责起草。

本标准主要起草人陈安吉。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
工 程 机 械
有色合金铸件通用技术条件
JB/T 5941—1991

★

机械科学研究院出版发行
机械科学研究院印刷
(北京首体南路2号 邮编 100044)

★

开本 880×1230 1/16 印张 $1\frac{3}{4}$ 字数 42,000
1992 年 3 月第一版 1992 年 3 月第一次印刷
印数 1—500 定价 3.50 元
编号 0513

机械工业标准服务网: <http://www.JB.ac.cn>