

中华人民共和国国家标准

GB/T 1177—2018
代替 GB/T 1177—1991

铸造镁合金

Casting magnesium alloys

2018-07-13 发布

2018-08-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 1177—1991《铸造镁合金》，与 GB/T 1177—1991 相比，主要技术内容变化如下：

- 增加了部分合金牌号及其化学成分和力学性能(见第 4 章,1991 年版的第 4 章)；
- 增加了镁合金化学成分检验及取样方法(见第 5 章,1991 年版的第 5 章)；
- 增加了镁合金单铸试样力学性能检验及取样方法(见第 5 章,1991 年版的第 5 章)。

本标准由全国铸造标准化技术委员会(SAC/TC 54)提出并归口。

本标准负责起草单位：沈阳铸造研究所有限公司。

本标准参加起草单位：中信戴卡股份有限公司、上海镁镁合金压铸有限公司、上海航天精密机械研究所、东莞宜安科技股份有限公司、上海交通大学、山西瑞格金属新材料有限公司、大连交通大学。

本标准主要起草人：冯志军、阮明、白帮伟、谢理明、孙钢、刘闯、邹文兵、肖旅、秦守益、李扬德、李卫荣、王迎新、彭立明、闫国庆、马晓虎、王大鹏。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 1177—1974,GB/T 1177—1991。

铸造镁合金

1 范围

本标准规定了铸造镁合金的牌号和代号、技术要求、试验方法和检验规则。
本标准适用于砂型和金属型铸造用镁合金。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法
 GB/T 228.2 金属材料 拉伸试验 第2部分:高温试验方法
 GB/T 2039 金属材料 单轴拉伸蠕变试验方法
 GB/T 5678 铸造合金光谱分析取样方法
 GB/T 8063 铸造有色金属及其合金牌号表示方法
 GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
 GB/T 13748.1 镁及镁合金化学分析方法 第1部分:铝含量的测定
 GB/T 13748.4 镁及镁合金化学分析方法 第4部分:锰含量的测定 高碘酸盐分光光度法
 GB/T 13748.6 镁及镁合金化学分析方法 银含量的测定 火焰原子吸收光谱法
 GB/T 13748.7 镁及镁合金化学分析方法 第7部分:锆含量的测定
 GB/T 13748.8 镁及镁合金化学分析方法 第8部分:稀土含量的测定 重量法
 GB/T 13748.9 镁及镁合金化学分析方法 第9部分:铁含量的测定 邻二氮杂菲分光光度法
 GB/T 13748.10 镁及镁合金化学分析方法 第10部分:硅含量的测定 钼蓝分光光度法
 GB/T 13748.11 镁及镁合金化学分析方法 铍含量的测定 依莱铬氰蓝 R 分光光度法
 GB/T 13748.12 镁及镁合金化学分析方法 第12部分:铜含量的测定
 GB/T 13748.14 镁及镁合金化学分析方法 第14部分:镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法
 GB/T 13748.15 镁及镁合金化学分析方法 第15部分:锌含量的测定
 GB/T 13748.20 镁及镁合金化学分析方法 第20部分:ICP-AES 测定元素含量
 GB/T 13748.21 镁及镁合金化学分析方法 第21部分:光电直读原子发射光谱分析方法测定元素含量
 GB/T 13748.22 镁及镁合金化学分析方法 第22部分:钍含量测定

3 合金牌号和代号

3.1 合金牌号表示方法

3.1.1 铸造镁合金牌号表示方法按 GB/T 8063 的规定执行。

3.1.2 铸造镁合金牌号由镁及主要合金元素的化学符号组成(混合稀土用 RE 表示)。主要合金元素后面跟有表示其名义含量的数字(名义含量为该元素平均含量的修约化数值)。如果合金元素的名义含量不小于 1,该数字用整数表示;如果合金元素的名义含量小于 1,一般不标数字。在合金牌号前面冠以字

母“Z”(“铸”字汉语拼音的第一个字母)表示铸造合金。

3.1.3 若合金元素多于两个,除对表示合金的特性是必不可少的合金元素外,不必把所有的合金元素都列在牌号中。

3.1.4 在牌号中主要合金元素按名义含量的递减次序排列;当名义含量相等时,按其化学符号字母顺序排列。

3.2 合金代号

本标准中合金代号由字母“Z”“M”(它们分别为“铸”“镁”的汉语拼音第一个字母)及其后面的数字组成,其中数字表示合金的顺序号。对于 ZM5A,其中的字母“A”表示该合金配料时所使用的镁锭是采用蒸馏法生产的高纯镁锭。

3.3 合金状态代号

F——铸态

T1——人工时效

T2——退火

T4——固溶处理加自然时效

T6——固溶处理加完全人工时效

4 技术要求

4.1 化学成分

铸造镁合金的化学成分应符合表 1 的规定。表中有上、下限数值的为主要组元,只有一个数值的为非主要组元所允许的上限含量。

表 1 铸造镁合金的化学成分

合金牌号	合金代号	Mg	化学成分 ^a (质量分数)/%											其他元素 ^d	
			Al	Zn	Mn	RE	Zr	Ag	Nd	Si	Fe	Cu	Ni	单个	总量
ZMgZn5Zr	ZM1	余量	0.02	3.5~ 5.5	—	—	0.5~ 1.0	—	—	—	—	0.10	0.01	0.05	0.30
ZMgZn4RE1Zr	ZM2	余量	—	3.5~ 5.0	0.15	0.75 ^b ~ 1.75	0.4~ 1.0	—	—	—	—	0.10	0.01	0.05	0.30
ZMgRE3ZnZr	ZM3	余量	—	0.2~ 0.7	—	2.5 ^b ~ 4.0	0.4~ 1.0	—	—	—	—	0.10	0.01	0.05	0.30
ZMgRE3Zn3Zr	ZM4	余量	—	2.0~ 3.1	—	2.5 ^b ~ 4.0	0.5~ 1.0	—	—	—	—	0.10	0.01	0.05	0.30
ZMgAl8Zn	ZM5	余量	7.5~ 9.0	0.2~ 0.8	0.15~ 0.5	—	—	—	—	0.30	0.05	0.10	0.01	0.10	0.50
ZMgAl8ZnA	ZM5A	余量	7.5~ 9.0	0.2~ 0.8	0.15~ 0.5	—	—	—	—	0.10	0.005	0.015	0.001	0.01	0.20
ZMgNd2ZnZr	ZM6	余量	—	0.1~ 0.7	—	—	0.4~ 1.0	—	2.0 ^c ~ 2.8	—	—	0.10	0.01	0.05	0.30

表 1 (续)

合金牌号	合金代号	Mg	化学成分 ^a (质量分数)/%											其他元素 ^d	
			Al	Zn	Mn	RE	Zr	Ag	Nd	Si	Fe	Cu	Ni	单个	总量
ZMgZn8AgZr	ZM7	余量	—	7.5~ 9.0	—	—	0.5~ 1.0	0.6~ 1.2	—	—	—	0.10	0.01	0.05	0.30
ZMgAl10Zn	ZM10	余量	9.0~ 10.7	0.6~ 1.2	0.1~ 0.5	—	—	—	—	0.30	0.05	0.10	0.01	0.05	0.50
ZMgNd2Zr	ZM11	余量	0.02	—	—	—	0.4~ 1.0	—	2.0 ^c ~ 3.0	0.01	0.01	0.03	0.005	0.05	0.20

注:含量有上下限者为合金主元素,含量为单个数值者为最高限,“—”为未规定具体数值。

^a 合金可加入铍,其含量不大于 0.002%。

^b 稀土为富铈混合稀土或稀土中间合金。当稀土为富铈混合稀土时,稀土金属总量不小于 98%,铈含量不小于 45%。

^c 稀土为富钕混合稀土,含钕量不小于 85%,其中 Nd、Pr 含量之和不小于 95%。

^d 其他元素是指在本表头列出了元素符号,但在本表中却未规定极限数值含量的元素。

4.2 力学性能

4.2.1 铸造镁合金砂型及金属型单铸试样的室温力学性能应符合表 2 的规定。当需方有要求时,应检测屈服强度。

表 2 铸造镁合金的室温力学性能

合金牌号	合金代号	热处理状态	力学性能 \geq		
			抗拉强度 R_m /MPa	规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率 A /%
ZMgZn5Zr	ZM1	T1	235	140	5.0
ZMgZn4RE1Zr	ZM2	T1	200	135	2.5
ZMgRE3ZnZr	ZM3	F	120	85	1.5
		T2	120	85	1.5
ZMgRE3Zn3Zr	ZM4	T1	140	95	2.0
ZMgAl8Zn ZMgAl8ZnA	ZM5 ZM5A	F	145	75	2.0
		T1	155	80	2.0
		T4	230	75	6.0
		T6	230	100	2.0
ZMgNd2ZnZr	ZM6	T6	230	135	3.0
ZMgZn8AgZr	ZM7	T4	265	110	6.0
		T6	275	150	4.0
ZMgAl10Zn	ZM10	F	145	85	1.0
		T4	230	85	4.0
		T6	230	130	1.0
ZMgNd2Zr	ZM11	T6	225	135	3.0

6.2 取样方法

6.2.1 化学成分

同一熔炼炉次合金,在浇注前或全部铸件浇注的持续时间之半时浇注化学成分试样。合金化学成分光谱试样及取样方法按 GB/T 5678 的规定执行。

6.2.2 力学性能

6.2.2.1 同一熔炼炉次合金,在浇注前或全部铸件浇注的持续时间之半时浇注力学性能试样。

6.2.2.2 单铸试样可带铸皮进行检验。试样上的毛刺和切割部位,应清理干净。也允许单铸试样经机械加工后测定合金的力学性能。

6.2.2.3 不论砂型铸造还是金属型铸造,都可用砂型单铸试样检验合金力学性能。

6.3 判定及复验

6.3.1 合金化学成分第一次送检分析结果不合格时,允许重新取样分析不合格元素。若第二次分析仍不合格,则判定该批次合金化学成分不合格。

6.3.2 同一批次合金,首次送检三根铸态或热处理状态单铸试样测定力学性能,若有两根或以上试样的力学性能符合表 2 的规定,则判定该批次合金力学性能合格。热处理态的单铸试样第一次检验不合格时,可重复热处理后取样进行检验,若还不合格,允许进行第三次热处理,若试验结果仍不合格,则判定该批次合金力学性能不合格。

6.3.3 由于试验本身故障或拉伸试样存在目视可见的夹渣、气孔等铸造缺陷而造成检验结果不合格的,不计入检验次数,应更换试样重新进行试验。

6.3.4 当测得的化学成分和力学性能数值遇界限值时,按本标准规定的有效位数进行修约,修约规则按 GB/T 8170 的规定执行,其中强度修约到 5 MPa。

附录 A

(资料性附录)

铸造镁合金砂型单铸试样的高温力学性能

A.1 铸造镁合金砂型单铸试样的高温力学性能见表 A.1。

A.2 合金高温力学性能的检验分别按 GB/T 228.2 和 GB/T 2039 的规定执行。

表 A.1 铸造镁合金砂型单铸试样的高温力学性能

合金牌号	合金代号	热处理状态	力学性能 \geq			
			抗拉强度 R_m /MPa		蠕变强度/MPa	
			200 °C	250 °C	200 °C	250 °C
ZMgZn4RE1Zr	ZM2	T1	110	—	—	—
ZMgRE3ZnZr	ZM3	F	—	110	50	25
ZMgRE3Zn3Zr	ZM4	T1	—	100	50	25
ZMgNd2ZnZr	ZM6	T6	—	145	—	30
ZMgNd2Zr	ZM11	T6	—	145	—	25

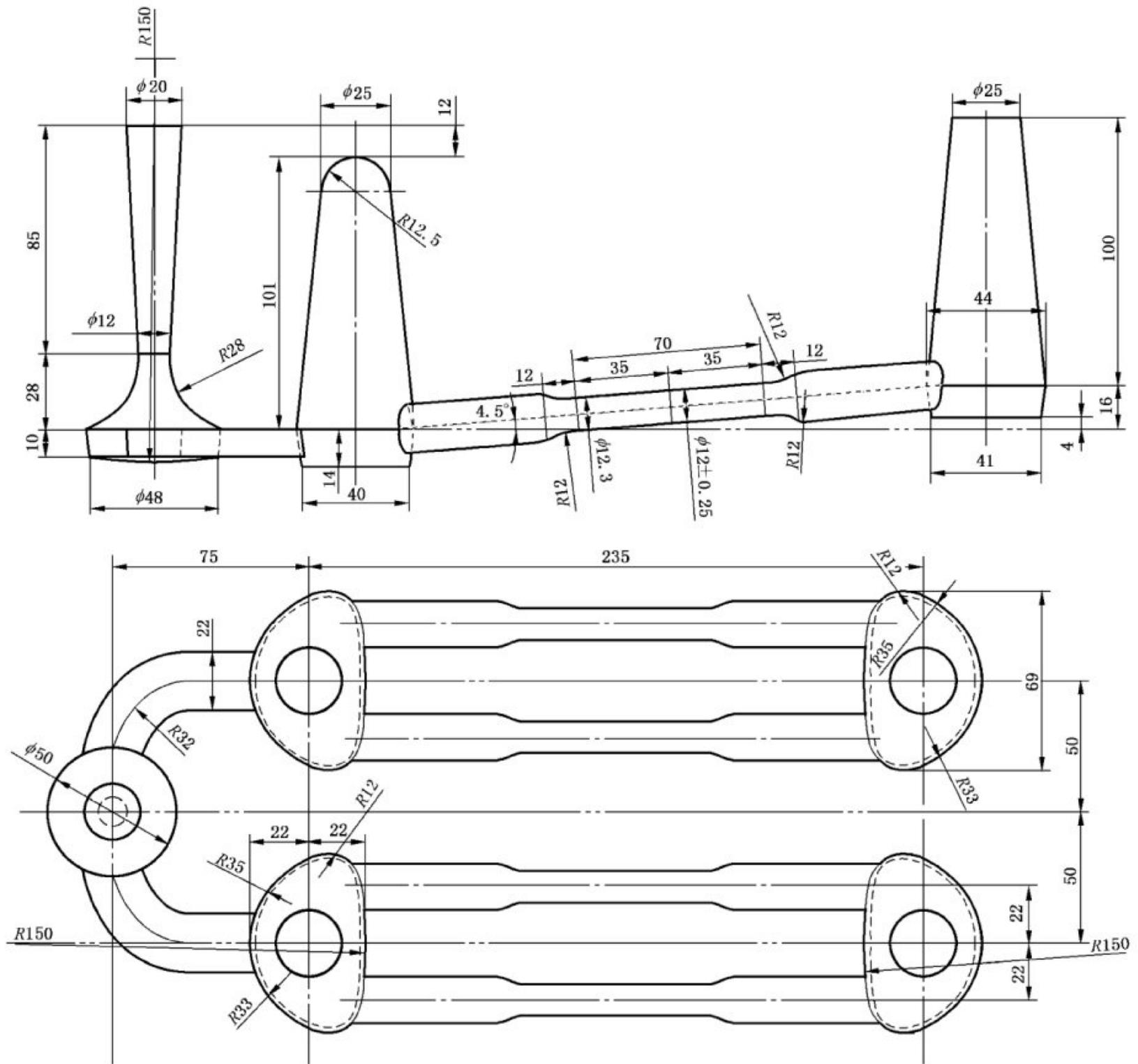
附录 B

(资料性附录)

推荐的砂型单铸试样浇注形式及浇冒口系统图

砂型试样浇注形式及浇冒口系统见图 B.1。

单位为毫米



注：试样工作部分从 $\phi 12$ 处向两侧 $\phi 12.3$ 圆滑过渡，必要时可以在直浇道的底部放置过滤网。

图 B.1 砂型单铸试样浇注形式及浇冒口系统

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
铸 造 镁 合 金

GB/T 1177—2018

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

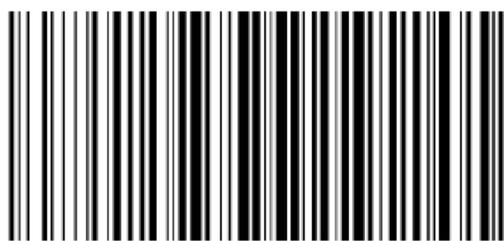
服务热线: 400-168-0010

2018年7月第一版

*

书号: 155066·1-60873

版权专有 侵权必究



GB/T 1177-2018