



中华人民共和国国家标准

GB/T 19078—2016
代替 GB/T 19078—2003

铸造镁合金锭

Magnesium alloys ingots for castings

2016-08-29 发布

2017-07-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
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 19078—2003《铸造镁合金锭》。与 GB/T 19078—2003 相比主要技术变化如下：

- 增加了元素代号“J”和“V”分别代表元素“锶(Sr)”和“钆(Gd)”；
- 增加了极限数值的表示方法；
- 完善了合金组别的命名规则；
- 将对应的 EN 1753 牌号更改为对应的 ISO 16220 牌号；
- 增加了 AZ91A、AZ91B、AZ91C、AZ91E、AZ92A、AZ33M、ZA81M、ZA84M、AM60A、AS21B、AS41A、AE44S、AE81M、AJ52A、AJ62A、ZQ81M、EZ30M、EZ30Z、EV31A、WE43B、WV115Z、VW76S、VW103Z 和 VQ132Z 合金锭的化学成分；
- 增加了 AZ91A、AZ91B、AZ91C、AZ91E、AZ92A、AZ33M、ZA81M、ZA84M、AM60A、AS21B、AS41A、AE44S、AE81M、AJ52A、AJ62A、ZQ81M、EZ30M、EZ30Z、EV31A、WE43B、WV115Z、VW76S、VW103Z 和 VQ132Z 合金铸件的化学成分和典型力学性能；
- 增加了新牌号、旧牌号和旧代号对照表，见附录 B。

本标准由中国有色金属工业协会提出。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本标准负责起草单位：上海交通大学。

本标准参加起草单位：上海轻合金精密成型国家工程研究中心有限公司、东北轻合金有限责任公司、山东银光钰源轻金属精密成型有限公司、国家镁合金材料工程技术研究中心、河南宇航金属材料有限公司、淄博宏泰防腐有限公司、国家镁及镁合金产品质量监督检验中心、上海方科汽车部件有限公司、上海爱尔思轻合金制品有限公司、中国科学院金属研究所、浙江方向实业有限公司、浙江柒鑫合金材料有限公司、宁夏太阳镁业有限公司。

本标准主要起草人：王迎新、彭立明、曾小勤、王渠东、蒋海燕、吴国华、马月、陈雷、吴晓旭、王前进、庞骏敏、潘复生、张静、向冬霞、李琦、李庆荣、孙启明、王鲁东、吕丽丽、钱亚锋、吴晶敏、蔺宏涛、陈晖明、陈晖红、黄路、丁怀新、李艳磊、杨院生、罗天骄、林楚华、赵校军、刘军军、周远富。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 19078—2003。

铸造镁合金锭

1 范围

本标准规定了铸造镁合金锭的要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。
本标准适用于镁合金铸件¹⁾用的铸造镁合金锭(以下简称铸锭)。

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 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分:试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

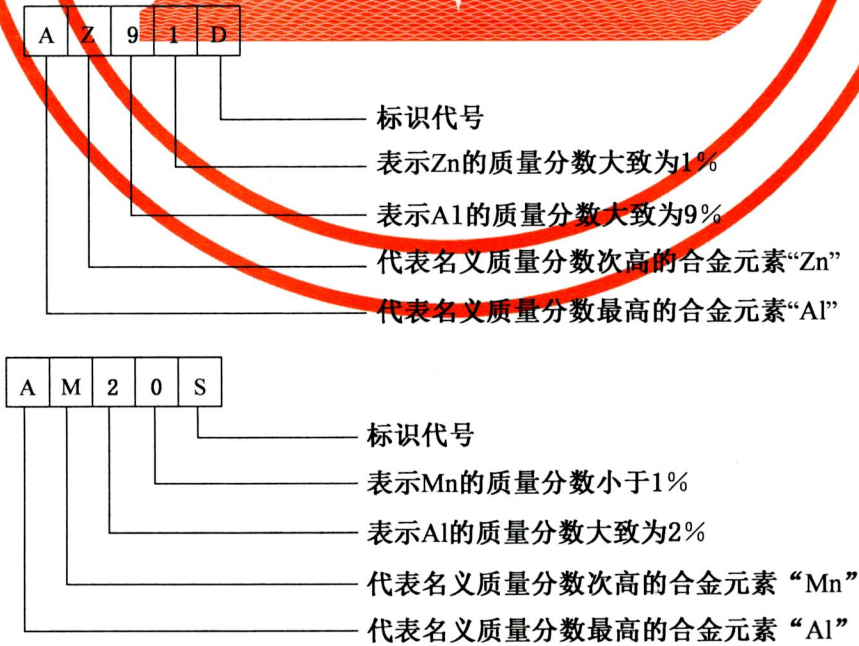
GB/T 13748 (所有部分) 镁及镁合金化学分析方法

ISO 16220 镁及镁合金 镁合金铸锭和铸件(Magnesium and magnesium alloys—Magnesium alloy ingots and castings)

3 要求

3.1 铸锭合金牌号

3.1.1 合金牌号以两个英文字母加两个数字再加一个英文字母的形式表示。示例如下:



1) 镁合金铸件的化学成分及典型力学性能参见附录 A。

3.1.2 合金牌号的第一位英文字母表示镁合金锭中名义质量分数最高的合金组成元素代号(元素代表符合表1的规定)。合金牌号的第二位英文字母表示镁合金锭中名义质量分数次高的合金组成元素代号(元素代表符合表1的规定)。

3.1.3 合金牌号的第一位数字表示镁合金锭中名义质量分数最高的合金组成元素的大致含量。合金牌号的第二位数字表示镁合金锭中名义质量分数次高的合金组成元素的大致含量。

3.1.4 合金牌号最后面的英文字母为标识代号,用以标识各具体组成相异或元素含量有微小差别的不同合金锭。

表1 英文字母代表的合金元素

元素代号	元素名称(元素符号)	元素代号	元素名称
A	铝(Al)	M	锰(Mn)
B	铋(Bi)	N	镍(Ni)
C	铜(Cu)	P	铅(Pb)
D	镉(Cd)	Q	银(Ag)
E	稀土(RE)	R	铬(Cr)
F	铁(Fe)	S	硅(Si)
G	钙(Ca)	T	锡(Sn)
H	钍(Th)	V	钒(V)
J	锶(Sr)	W	钨(W)
K	锆(Zr)	Y	铋(Bi)
L	锂(Li)	Z	锌(Zn)

3.2 化学成分

3.2.1 铸造镁合金锭的化学成分符合表2的规定。极限数值表示方法如下:

$<0.001\%$	$0.000\times$
$\geq 0.001\% \sim 0.01\%$	$0.00\times$
$>0.01\% \sim 0.10\%$	$0.0\times$
$>0.10\% \sim 0.55\%$	$0.\times\times$
$>0.55\%$	$0.\times,\times.\times,\times\times.\times$

3.2.2 需方要求调整表2中规定的元素极限值,或对表中未规定的其他杂质元素有要求时,可与供方另行协商。

3.2.3 分析数值的判定采用修约比较法,数值修约规则按 GB/T 8170 的有关规定进行,修约数位与表2中所列极限值数位一致。

表 2 铸造镁合金锭的化学成分

合金 组别	牌 号	对应 ISO 16220 的牌号	化学成分(质量分数)/%																	其他元素 ⁱ		
			Mg	Al	Zn	Mn	RE	Gd	Y	Zr	Ag	Li	Sr	Ca	Be	Si	Fe	Cu	Ni	其他元素 ⁱ		
																				单个	总计	
MgAl	AZ81A	—	余量	7.2~8.0	0.50~0.9	0.15~0.35	—	—	—	—	—	—	—	—	0.000 5~ 0.002	0.20	—	0.08	0.01	—	—	0.30
	AZ81S	—	余量	7.2~8.5	0.45~0.9	0.17~0.40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.05	0.004	0.02	0.001	0.01	—	—
	AZ91A	—	余量	8.5~9.5	0.45~0.9	0.15~0.40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.20	—	0.08	0.01	—	—	0.30
	AZ91B	—	余量	8.5~9.5	0.45~0.9	0.15~0.40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.20	—	0.25	0.01	—	—	0.30
	AZ91C	—	余量	8.3~9.2	0.45~0.9	0.15~0.35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.20	—	0.08	0.01	—	—	0.30
	AZ91D	ISO-MB21120	余量	8.5~9.5	0.45~0.9	0.17~0.40	—	—	—	—	—	—	—	—	0.000 5~ 0.003	0.08	0.004	0.02	0.001	0.01	—	—
	AZ91E	—	余量	8.3~9.2	0.45~0.9	0.17~0.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.20	0.005	0.02	0.001	0.01	0.30	
	AZ91S	ISO-MB21121	余量	8.0~10.0	0.30~1.0	0.10~0.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.30	0.03	0.20	0.01	0.05	—	—
	AZ92A	—	余量	8.5~9.5	1.7~2.3	0.13~0.35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.20	—	0.20	0.01	—	—	0.30
	AZ33M	—	余量	2.6~4.2	2.2~3.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.20	0.05	0.05	—	0.01	0.30	
	AZ63A	—	余量	5.5~6.5	2.7~3.3	0.15~0.35	—	—	—	—	—	—	—	—	0.000 5~ 0.002	0.05	0.005	0.02	0.001	—	—	0.30
	AM20S	ISO-MB21210	余量	1.7~2.5	0.20	0.35~0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.05	0.004	0.008	0.001	0.01	—	—
	AM50A	ISO-MB21220	余量	4.5~5.3	0.30	0.28~0.50	—	—	—	—	—	—	—	—	0.000 5~ 0.003	0.08	0.004	0.008	0.001	0.01	—	—
	AM60A	—	余量	5.6~6.4	0.20	0.15~0.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.20	—	0.25	0.01	—	—	0.30
	AM60B	ISO-MB21230	余量	5.6~6.4	0.30	0.26~0.50	—	—	—	—	—	—	—	—	0.005~ 0.003	0.08	0.004	0.008	0.001	0.01	—	—
	AM100A	—	余量	9.4~10.6	0.20	0.13~0.35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.20	—	0.08	0.01	—	—	0.30

表 2 (续)

化学成分(质量分数)/%																					
合金 组别	牌 号	对应 ISO 16220 的牌号															其他元素 ⁱ				
			Mg	Al	Zn	Mn	RE	Gd	Y	Zr	Ag	Li	Sr	Ca	Be	Si	Fe	Cu	Ni	单个	总计
MgAl	AS21B	—	余量	1.9~2.5	0.25	0.05~0.15	0.06~0.25	—	—	—	—	—	—	—	0.000 5~0.002	0.7~1.2	0.004	0.008	0.001	0.01	—
	AS21S	ISO-MB21310	余量	1.9~2.5	0.20	0.20~0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	0.000 5~0.002	0.7~1.2	0.004	0.008	0.001	0.01	—
	AS41A	—	余量	3.7~4.8	0.10	0.22~0.48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.6~1.4	—	0.04	0.01	—	0.30
	AS41B	—	余量	3.7~4.8	0.10	0.35~0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	0.000 5~0.002	0.6~1.4	0.004	0.02	0.001	0.01	—
	AS41S	ISO-MB21320	余量	3.7~4.8	0.20	0.20~0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.7~1.2	0.004	0.008	0.001	0.01	—
	AE44S ^a	ISO-MB21410	余量	3.6~4.4	0.20	0.15~0.50	3.6~4.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.08	0.004	0.001	0.01	—
	AE81M ^b	—	余量	7.2~8.4	0.6~0.8	0.30~0.40	1.2~1.8	—	—	—	—	—	0.05~0.10	—	—	0.01	0.006	—	—	0.05	0.15
	AJ52A	—	余量	4.6~5.5	0.20	0.26~0.50	—	—	—	—	—	—	1.8~2.3	—	0.000 5~0.002	0.08	0.004	0.008	0.001	0.01	—
	AJ62A	—	余量	5.6~6.6	0.20	0.26~0.50	—	—	—	—	—	—	2.1~2.8	—	0.000 5~0.002	0.08	0.004	0.008	0.001	0.01	—
	ZA81M	—	余量	0.8~1.2	7.5~8.2	0.50~0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.05	0.005	0.40~0.6	0.005	—	0.10
MgZn	ZA84M ^c	—	余量	3.6~4.4	7.4~8.4	0.25~0.35	—	—	—	—	—	—	0.05~0.10	—	—	—	0.008	—	—	0.01	0.10
	ZE41A ^a	ISO-MB35110	余量	—	3.5~5.0	0.15	1.0~1.8	—	—	0.10~1.0	—	—	—	—	—	0.01	0.01	0.03	0.005	0.01	0.30
	ZK51A	—	余量	—	3.8~5.3	—	—	—	—	0.30~1.0	—	—	—	—	—	0.01	—	0.03	0.01	—	0.30
	ZK61A	—	余量	—	5.7~6.3	—	—	—	—	0.30~1.0	—	—	—	—	—	0.01	—	0.03	0.01	—	0.30
	ZQ81M	—	余量	—	7.5~9.0	—	0.6~1.2	—	—	0.30~1.0	—	—	—	—	—	—	—	0.10	0.01	—	0.30

表 2 (续)

合金 组别	牌 号	对应 ISO 16220 的牌号	化学成分(质量分数)/%																	其他元素 ⁱ	
			Mg	Al	Zn	Mn	RE	Gd	Y	Zr	Ag	Li	Sr	Ca	Be	Si	Fe	Cu	Ni	其他元素 ⁱ	
																				单个	总计
MgZn	ZC63A	ISO-MB32110	余量	0.20	5.5~6.5	0.25~0.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.20	0.05	2.4~ 3.0	0.01	0.01	—
	EZ30M ^a	—	余量	—	0.20~0.7	—	2.5~ 4.0	—	—	0.30 ~1.0	—	—	—	—	—	—	—	0.10	0.01	0.01	0.30
	EZ30Z ^d	—	余量	—	0.14~0.7	0.05	2.0~ 3.5	—	—	0.30~ 1.0	—	—	—	0.50	—	0.01	0.01	0.03	0.005	0.01	0.30
	EZ33A ^a	ISO-MB65120	余量	—	2.0~3.0	0.15	2.4~ 4.0	—	—	0.10~ 1.0	—	—	—	—	—	0.01	0.01	0.03	0.005	0.01	0.30
MgRE	EV31A ^a	ISO-MB65410	余量	—	0.20~0.50	0.03	2.6~ 3.1	1.0~ 1.7	—	0.10~ 1.0	0.05	—	—	—	—	—	0.01	0.01	0.002	0.01	—
	EQ21A ⁱ	—	余量	—	—	—	1.5~ 3.0	—	—	0.30~ 1.0	1.3~ 1.7	—	—	—	—	0.01	—	0.05~ 0.10	0.01	—	0.30
	EQ21S ⁱ	ISO-MB65220	余量	—	0.20	0.15	1.5~ 3.0	—	—	0.10~ 1.0	1.3~ 1.7	—	—	—	—	0.01	0.01	0.03	0.005	0.01	—
	VW76S	—	余量	—	—	0.03	—	6.5~ 7.5	5.5~ 6.5	0.20~ 1.0	—	0.20	—	—	—	0.01	0.01	0.03	0.005	0.01	—
MgGd	VW103Z	—	余量	—	0.20	0.05	—	8.5~ 10.5	2.5~ 3.5	0.30~ 1.0	—	—	—	—	—	0.01	0.01	0.03	0.005	0.01	0.30
	VQ132Z	—	余量	0.02	0.50	0.05	—	12.5~ 14.5	—	0.30~ 1.0	1.0~ 2.5	—	—	0.50	—	0.05	0.01	0.02	0.005	0.01	0.30
	WE43A ^g	ISO-MB95320	余量	—	0.2	0.15	2.4~ 4.4	—	3.7~ 4.3	0.10~ 1.0	—	0.20	—	—	—	0.01	0.01	0.03	0.005	0.01	0.30
MgY	WE43B ^h	—	余量	—	—	0.03	2.4~ 4.4	—	3.7~ 4.3	0.30~ 1.0	—	0.18	—	—	—	—	0.01	0.02	0.004	0.01	—
	WE54A ^g	ISO-MB95310	余量	—	0.20	0.15	1.5~ 4.0	—	4.8~ 5.5	0.10~ 1.0	—	0.20	—	—	—	0.01	0.01	0.03	0.005	0.01	0.30
	WV115Z	—	余量	0.02	1.5~ 2.5	0.05	—	4.5~ 5.5	10.5~ 11.5	0.30~ 1.0	—	—	—	—	—	0.05	0.01	0.02	0.005	0.01	0.30
MgZr	K1A	—	余量	—	—	—	—	—	—	0.30~ 1.0	—	—	—	—	0.01	—	0.03	0.01	—	0.30	

表 2 (续)

合金 组别	牌 号	对应 ISO 16220 的牌号	化学成分(质量分数)/%																	其他元素 ⁱ	
			Mg	Al	Zn	Mn	RE	Gd	Y	Zr	Ag	Li	Sr	Ca	Be	Si	Fe	Cu	Ni	其他元素 ⁱ	
																				单个	总计
MgAg	QE22A ⁱ	—	余量	—	0.20	0.15	1.9~ 2.4	—	—	0.30~ 1.0	2.0~ 3.0	—	—	—	—	0.01	—	0.03	0.01	—	—
	QE22S ⁱ	ISO-MB65210	余量	—	0.20	0.15	2.0~ 3.0	—	—	0.10~ 1.0	2.0~ 3.0	—	—	—	—	0.01	0.01	0.03	0.005	0.01	—

注 1: 表中含量有上下限者为合金元素,含量为单个数值者为最高限,“—”为未规定具体数值。
注 2: AS21B、AJ52A、AJ62A、ZA81M、EZ30Z、WV115Z、EV31A、VW76S、VW103Z 和 VQ132Z 合金为专利合金,受专利权保护。在使用前,请确定合金的专利有效性,并承担相关的责任。

- ^a 稀土为富铈混合稀土。
- ^b 稀土为纯铈稀土,其中还含有 Sb(质量分数)为 0.20%~0.30%。
- ^c 合金中还含有 Sn(质量分数)为 0.8%~1.4%。
- ^d 稀土为富钆混合稀土或纯钆稀土。当稀土为富钆混合稀土时,Nd 含量(质量分数)不小于 85%。
- ^e 稀土元素钆含量为 2.6%~3.1%,其他稀土元素的最大含量为 0.4%,主要可以是 Ce、La 和 Pr。
- ^f 稀土为富钆混合稀土,Nd 含量(质量分数)不小于 70%。
- ^g 稀土中富钆和中重稀土,WE54A、WE43A 和 WE43B 合金中含 Nd(质量分数)分别为 1.5%~2.0%、2.0%~2.5%和 2.0%~2.5%,余量为中重稀土,中重稀土主要包括:Gd、Dy、Er 和 Yb。
- ^h 其中(Zn+Ag)(质量分数)不大于 0.20%。
- ⁱ 其他元素是指在本表表头中列出了元素符号,但在本表中却未规定极限数值含量的元素。

3.2.4 新牌号、旧牌号和旧代号对照表参见附录 B。

3.3 外观质量

3.3.1 铸锭应表面清洁,外观规则,不允许存在因外力造成的缺损、异形。

3.3.2 铸锭表面不允许有夹杂、裂纹、腐蚀斑点、灼烧斑点及飞边、毛刺和氧化黑皮以及较严重的缩松等影响品质的缺陷存在。

3.3.3 有特殊要求时,供需双方协商。

3.4 其他

3.4.1 铸锭的形状、规格应便于包装、运输及使用。

3.4.2 对铸锭显微组织、力学性能、盐雾腐蚀性能等有要求时,供方尽可能提供数据资料及试验样品或供需双方协商决定。

4 试验方法

4.1 化学成分分析方法

铸锭化学成分的仲裁分析方法按 GB/T 13748 的规定进行。GB/T 13748 未做出规定的,按供需双方规定的方法检验。

4.2 外观质量检验方法

铸锭的表面质量以目视法检查。

4.3 力学性能检验方法

铸锭力学性能试验方法按 GB/T 228.1 或 GB/T 231.1 的规定进行。

5 检验规则

5.1 检查和验收

5.1.1 铸锭应由供方技术监督部门进行检验,保证产品质量符合本标准(或订货合同)的规定,并填写质量证明书。

5.1.2 需方应对收到的产品按本标准(或订货合同)的规定进行检验,如检验结果与本标准(或订货合同)的规定不符时,应以书面形式向供方提出,由供需双方协商解决。属于外观质量的异议,应在收到产品之日起十日内提出;属于化学成分及其他性能的异议,应在收到产品之日起 3 个月内向供方提出,由供需双方协商解决。如需仲裁,仲裁取样应由供需双方在需方共同进行。

5.2 组批

铸锭应成批提交验收,每批应由同一牌号、同炉熔炼的合金锭组成。

5.3 检验项目

每批铸锭应进行化学成分、外观质量及合同要求按批检验的项目(显微组织、力学性能、盐雾腐蚀性)的检验。必要时提供需方查阅,可追溯期为 1 年。

5.4 取样和制样

5.4.1 化学成分分析试样取样和制样

5.4.1.1 供方在铸造阶段自行选取代表其成分的试样。当对化学成分有异议时,应在供需双方均在场的条件下按 5.4.1.2~5.4.1.7 的规定在铸锭上取、制试样。

5.4.1.2 从该批每吨产品中任取一块铸锭,少于 1 t 时按 1 t 计算,应另取一块铸锭。若批量或单个铸锭重量过大,应经供需双方商定,适当减少取锭量。

5.4.1.3 采用钻孔法从选取的铸锭上取样。钻样前先去掉 0.5 mm~1.5 mm 深的表面氧化层。用直径 15 mm~20 mm 的钻头,在铸锭表面沿对角线等距离至少钻取 5 个孔,并钻透锭的整个厚度。钻样时,应避免任何杂物的混入。钻样过程中,可采用无水乙醇作冷却润滑剂,但不得加入其他油类。

5.4.1.4 将钻出的镁屑混合均匀并进行磁选,将所有在制样时带进的铁屑弃去。

5.4.1.5 仔细检查所得镁屑,保证除去制样时偶然带入的任何杂质。

5.4.1.6 所得镁屑质量应大于 4 倍分析需要的量,且质量不少于 100 g。

5.4.1.7 将充分混匀的镁屑分成三等份,分别包装和密封。一份给供方,一份给需方,一份封存供仲裁用。

5.4.2 外观质量检验取样

铸锭应逐块进行外观质量的检验。

5.4.3 显微组织、力学性能、盐雾腐蚀性能取样

铸锭显微组织、力学性能、盐雾腐蚀性能取样由供需双方协商决定。

5.5 检验结果的判定

5.5.1 化学成分仲裁分析结果与本标准规定不符时,判该批不合格。

5.5.2 外观质量不符合本标准规定时,判该批不合格,但允许供方逐块检验,合格者交货。

5.5.3 显微组织、力学性能、盐雾腐蚀性能不合格时,取双倍数量的试样重复检验。重复检验结果全部合格时,则判该批产品合格;如其中仍有不合格,判该批产品不合格。

6 标志、包装、运输、贮存及质量证明书

6.1 标志

6.1.1 每块铸锭表面应清晰标示出合金牌号、熔炼炉号及商标。

6.1.2 包装皮上应标明:

- a) 供方名称和商标;
- b) 产品名称和牌号;
- c) 批号或熔炼炉号;
- d) 净重或块数;
- e) 本标准编号。

6.2 包装、运输、贮存

6.2.1 除非需方另有要求,否则铸锭的包装方式由供方决定,包装方式上需充分考虑装运设备的能力及运输过程包装物应具备的抗破损能力。

6.2.2 铸锭按牌号堆放、贮存和运输。

6.2.3 铸锭应采用有防雨设备的、车箱内清洁的车辆运输。装卸时须防止产品淋湿。贮存时应注意防雨、防潮、通风、防腐蚀和保持清洁。

6.3 质量证明书

每批产品应附有质量证明书,其上注明:

- a) 供方名称及注册商标;
- b) 产品名称和牌号;
- c) 批号或熔炼炉号;
- d) 净重和块数;
- e) 质量检验分析结果和技术监督部门印记;
- f) 本标准编号;
- g) 出厂日期。

7 订货单(或合同)内容

本标准所列铸锭的订货单(或合同)内应包括下列内容:

- a) 产品名称;
- b) 牌号;
- c) 净重;
- d) 锭形、锭尺寸、化学成分、显微组织、力学性能、包装方式等特殊要求;
- e) 本标准编号。

附 录 A
(资料性附录)

镁合金铸件化学成分及典型力学性能

A.1 镁合金铸件的化学成分

A.1.1 镁合金铸件的铸造工艺代号

镁合金铸件的铸造工艺代号:砂型铸造(S);永久型铸造(K);高压压铸铸造(D);熔模铸造(L)。

A.1.2 镁合金铸件的化学成分

镁合金铸件的化学成分如表 A.1 所示。

A.2 镁合金铸件的典型力学性能

A.2.1 镁合金铸件状态代号定义

镁合金铸件状态代号的定义如下:

F 态:铸态,适用于没有经过应变强化或热处理而直接通过铸造过程而获得的产品。

T2 态:为铸造冷却后退火态,适用于由铸造冷却后进行消除内应力或稳定尺寸的产品。

T4 态:为固溶热处理后自然时效状态,适用于经固溶热处理后不再进一步处理的产品。

T5 态:为铸造冷却后人工时效状态,适用于由铸造冷却后进行人工时效以改善力学性能或稳定尺寸的产品。

T6 态:为固溶热处理后人工时效状态,适用于经固溶热处理后进行人工时效的产品。

A.2.2 镁合金铸件的典型力学性能

镁合金铸件的典型力学性能如表 A.2~表 A.4 所示。

A.2.3 镁合金铸件的典型力学性能补充说明

镁合金铸件典型力学性能的补充说明如下:

——熔模铸造产品力学性能与永久模铸造产品相似。

——拉伸试样不在铸件上切取,而是另外铸造,其形状和尺寸应符合 GB/T 228.1。砂型铸造和永久型铸造的产品拉伸试样直径不小于 12 mm,熔模铸造产品拉伸试样直径不小于 5 mm。高压压铸铸造产品拉伸试样横截面积为 20 mm²,最小厚度 2 mm。

——表 A.4 中高压压铸铸造产品拉伸试验结果仅供参考。

——供需双方也可商定在铸件某部位上切取拉伸试样,但其试验结果与表中数值可能有差异。

——表 A.2 和表 A.3 中砂型铸造和永久型铸造产品的布氏硬度仅供参考。

表 A.1 铸造镁合金铸件的化学成分

合金 组别	牌 号	对应 ISO 16220 的牌号	铸 造 工 艺	化 学 成 分 (质 量 分 数) / %																	其他元素 ¹⁾ Fe/Mn ¹⁾	
				Mg	Al	Zn	Mn	RE	Gd	Y	Zr	Ag	Li	Sr	Ca	Si	Fe	Cu	Ni	总计		
																				单 个	总 计	
MgAl	AZ81A	—	S、K、L	余量	7.0~8.1	0.40~1.0	0.13~0.35	—	—	—	—	—	—	—	—	0.30	—	0.10	0.01	—	0.30	—
	AZ81S	—	D	余量	7.0~8.7	0.35~1.0	0.10~0.50	—	—	—	—	—	—	—	0.10	0.005	0.02	0.002	0.01	—	—	
			S、K、L	余量	7.0~8.7	0.40~1.0	0.10~0.35	—	—	—	—	—	0.20	0.005	0.02	0.001	0.01	—	—			
	AZ91A	—	D	余量	8.3~9.7	0.35~1.0	0.13~0.50	—	—	—	—	—	—	0.50	—	0.10	0.03	—	—	—		
	AZ91B	—	D	余量	8.3~9.7	0.35~1.0	0.13~0.50	—	—	—	—	—	—	0.50	—	0.35	0.03	—	0.30	—		
	AZ91C	—	S、K、L	余量	8.1~9.3	0.40~1.0	0.13~0.35	—	—	—	—	—	—	0.30	—	0.10	0.01	—	0.30	—		
	AZ91D	ISO-MC21120	D	余量	8.3~9.7	0.35~1.0	0.15~0.50	—	—	—	—	—	—	0.10	0.005	0.02	0.002	0.02	—	0.032		
	AZ91E	—	S、K、L	余量	8.3~9.7	0.40~1.0	0.17~0.35	—	—	—	—	—	—	0.20	0.005	0.02	0.001	0.01	—	0.032		
	AZ91S	ISO-MC21121	D、S、K、L	余量	8.0~10.0	0.30~1.0	0.10~0.6	—	—	—	—	—	—	0.20	0.005	0.02	0.001	0.01	0.05	—		
	AZ92A	—	S、K、L	余量	8.3~9.7	1.6~2.4	0.10~0.35	—	—	—	—	—	—	0.30	—	0.25	0.01	—	0.30	—		
	AZ33M	—	S、K、D	余量	2.4~4.4	2.0~4.0	—	—	—	—	—	—	—	0.20	0.05	0.05	—	0.01	0.30	—		
	AZ63A	—	S	余量	5.3~6.7	2.5~3.5	0.15~0.35	—	—	—	—	—	—	0.30	0.005	0.25	0.01	—	0.30	—		
	AM20S	ISO-MC21210	D	余量	1.6~2.5	0.20	0.33~0.7	—	—	—	—	—	—	0.08	0.004	0.008	0.001	0.01	—	0.012		
	AM50A	ISO-MC21220	D	余量	4.4~5.3	0.30	0.26~0.6	—	—	—	—	—	—	0.08	0.004	0.008	0.001	0.01	—	0.015		
	AM60A	—	D	余量	5.5~6.5	0.22	0.13~0.6	—	—	—	—	—	—	0.50	—	0.35	0.03	—	—	—		
AM60B	ISO-MC21230	D	余量	5.5~6.4	0.30	0.24~0.6	—	—	—	—	—	—	0.08	0.005	0.008	0.001	0.01	—	0.021			

表 A.1 (续)

合金 组别		牌号	对应 ISO 16220 的牌号	铸造 工艺	化学成分(质量分数)/%														其他元素 ⁱ		Fe/Mn ^j		
					Mg	Al	Zn	Mn	RE	Gd	Y	Zr	Ag	Li	Sr	Ca	Si	Fe	Cu	Ni		单个总计	
MgAl	AM100A	—	S、K、L	余量	9.3~10.7	0.30	0.10~0.35	—	—	—	—	—	—	—	—	0.30	—	0.10	0.01	—	0.30	—	
	AS21B	—	D	余量	1.8~2.5	0.25	0.05~0.15	0.06~0.25	—	—	—	—	—	—	—	0.7~1.2	0.004	0.008	0.001	0.01	—	—	
	AS21S	ISO-MC21310	D	余量	1.8~2.5	0.20	0.18~0.7	—	—	—	—	—	—	—	1.2	0.004	0.008	0.001	0.01	—	0.022		
	AS41A	—	D	余量	3.5~5.0	0.12	0.20~0.50	—	—	—	—	—	—	—	0.50~1.5	—	0.06	0.03	—	0.30	—		
	AS41B	—	D	余量	3.5~4.7	0.12	0.35~0.7	—	—	—	—	—	—	—	0.50~1.5	0.004	0.02	0.002	0.02	—	0.010		
	AS41S	ISO-MC21320	D	余量	3.5~4.8	0.20	0.18~0.7	—	—	—	—	—	—	—	0.5~1.5	0.004	0.008	0.001	0.01	—	0.022		
	AE44S ^a	ISO-MC21410	D	余量	3.5~4.5	0.20	0.15~0.50	3.5~4.5	—	—	—	—	—	—	0.08	0.005	0.008	0.001	0.01	—	—		
	AE81M ^b	—	D	余量	7.0~8.6	0.40~1.0	0.30~0.50	1.0~1.9	—	—	—	—	—	—	0.05~0.12	0.02	0.008	—	—	0.05	0.30	—	
	AJ52A	—	D	余量	4.5~5.5	0.22	0.24~0.6	—	—	—	—	—	—	—	1.7~2.3	0.10	0.004	0.01	0.001	0.01	—	—	
	AJ62A	—	D	余量	5.5~6.6	0.22	0.24~0.6	—	—	—	—	—	—	—	2.0~2.8	0.10	0.004	0.01	0.001	0.01	—	—	
MgZn	ZA81M	—	K、D	余量	0.6~1.4	7.3~8.5	0.50~0.8	—	—	—	—	—	—	0.05~0.10	—	0.10	0.008	—	—	0.01	0.30	—	
	ZA84M ^c	—	S、K	余量	3.4~4.6	7.2~8.6	0.25~0.50	—	—	—	—	—	—	—	0.30	0.005	0.40~0.7	0.05	—	0.30	—		
	ZE41A ^a	ISO-MC35110	S、K、L	余量	—	3.5~5.0	0.15	0.8~1.8	—	—	—	—	—	—	0.40~1.0	0.01	0.01	0.03	0.005	0.01	—	—	
	ZK51A	—	S	余量	—	3.6~5.5	—	—	—	—	—	—	—	—	1.0~1.0	—	0.10	0.01	—	0.30	—		
	ZK61A	—	S、L	余量	—	5.5~6.5	—	—	—	—	—	—	—	—	0.6~1.0	—	0.10	0.01	—	0.30	—		
	ZQ81M	—	S、K、L	余量	—	7.3~9.2	—	—	—	—	—	—	—	—	0.40~1.0	—	0.10	0.01	—	0.30	—		
	ZC63A	ISO-MC32110	S、K、L	余量	0.20	5.5~6.5	0.25~0.8	—	—	—	—	—	—	—	1.0~1.4	0.20	0.05	2.4~3.0	0.01	0.01	—	—	

表 A.1 (续)

合金 组别	牌号	对应 ISO 16220 的牌号	铸造 工艺	化学成分(质量分数)/%																			
				Mg	Al	Zn	Mn	RE	Gd	Y	Zr	Ag	Li	Sr	Ca	Si	Fe	Cu	Ni	其他元素 ⁱ			
																				Fe/Mn ⁱ	单个总计		
MgRE	EZ30M ^a	—	S、K、L 余量	—	0.20~0.8	—	2.3~ 4.0	—	—	—	0.40~ 1.0	—	—	—	—	—	—	—	0.10	0.01	0.01	0.30	—
	EZ30Z ^d	—	S、K、L 余量	—	0.10~0.8	0.10	2.0~ 3.7	—	—	—	0.40~ 1.0	—	—	—	0.50	0.01	0.01	0.03	0.005	0.01	0.30	—	
	EZ33A ^a	ISO-MC65120	S、K、L 余量	—	2.0~3.1	0.15	2.5~ 4.0	—	—	—	0.50~ 1.0	—	—	—	—	0.01	0.01	0.03	0.005	0.01	—	—	
	EV31A ^a	ISO-MC65410	S、K、L 余量	—	0.20~0.50	0.03	2.6~ 3.1	1.0~ 1.7	—	—	0.40~ 1.0	0.05	—	—	—	—	0.01	0.01	0.01	0.002	0.01	—	
	EQ21A ⁱ	—	S、K、L 余量	—	—	—	1.5~ 3.0	—	—	—	0.40~ 1.0	1.3~ 1.7	—	—	—	—	—	0.05~ 0.10	0.01	—	0.30	—	
MgGd	EQ21S ⁱ	ISO-MC65220	S、K、L 余量	—	0.20	0.15	1.5~ 3.0	—	—	—	0.40~ 1.0	1.3~ 1.7	—	—	—	0.01	0.01	0.01	0.05~ 0.10	0.005	0.01	—	—
	VW76S	—	K 余量	—	—	0.03	—	6.5~ 7.5	5.5~ 6.5	0.40~ 1.0	—	—	0.20	—	—	0.01	0.01	0.03	0.005	0.01	—	—	
	VW103Z	—	S、K、L 余量	—	0.20	—	—	8.3~ 10.7	2.3~ 3.7	0.40~ 1.0	—	—	—	—	—	0.01	0.01	0.03	0.005	0.01	0.30	—	
	VQ132Z	—	S、K、L 余量	—	0.50	—	—	12.3~ 14.7	—	0.40~ 1.0	1.0~ 2.5	—	—	—	0.50	0.05	0.01	0.03	0.005	0.01	0.30	—	
	WE43A ^a	ISO-MC95320	S、K、L 余量	—	0.20	0.15	2.4~ 4.4	—	3.7~ 4.3	0.40~ 1.0	—	—	0.20	—	—	0.01	0.01	0.03	0.005	0.01	—	—	
MgY	WE43B ^a	—	S、K、L 余量	—	—	0.03	2.4~ 4.4	—	3.7~ 4.3	0.40~ 1.0	—	—	0.20	—	—	—	0.01	0.02	0.005	0.01	0.30	—	
	WE54A ^a	ISO-MC95310	S、K、L 余量	—	0.20	0.15	1.5~ 4.0	—	4.8~ 5.5	0.40~ 1.0	—	—	0.20	—	—	0.01	0.01	0.03	0.005	0.01	0.30	—	
	WV115Z	—	S、K、L 余量	—	1.3~2.7	—	—	4.3~ 5.7	10.3~ 11.7	0.40~ 1.0	—	—	—	—	—	0.05	0.01	0.03	0.005	0.01	0.30	—	
MgZr	K1A	—	S、L 余量	—	—	—	—	—	—	0.40~ 1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.30	—	
MgAg	QE22A ⁱ	—	S、K、L 余量	—	—	—	1.8~ 2.5	—	—	0.40~ 1.0	2.0~ 3.0	—	—	—	—	—	—	0.10	0.01	0.01	0.30	—	
	QE22S ⁱ	ISO-MC65210	S、K、L 余量	—	0.20	0.15	2.0~ 3.0	—	—	0.40~ 1.0	2.0~ 3.0	—	—	—	—	0.01	0.01	0.03	0.005	0.01	—	—	

表 A.1 (续)

合金 组别	牌号	对应 ISO 16220 的牌号	铸造 工艺	化学成分(质量分数)/%												其他元素 ⁱ Fe/Mn ^j							
				Mg	Al	Zn	Mn	RE	Gd	Y	Zr	Ag	Li	Sr	Ca	Si	Fe	Cu	Ni	其他元素 ⁱ Fe/Mn ^j			
																				单个	总计		
注 1: 表中含量有上下限者为合金元素,含量为单个数值者为最高限,“—”为未规定具体数值。 注 2: AS21B、AJ52A、AJ62A、ZA81M、EZ30Z、WV115Z、EV31A、VW76S、VW103Z 和 VQ132Z 合金为专利合金,受专利权保护。在使用前,请确定合金的专利有效性,并承担相关的责任。																							
^a 稀土为富铈混合稀土。 ^b 稀土为纯铈稀土,其中还含有 Sb(质量分数)为 0.20%~0.30%。 ^c 合金中还含有 Sn(质量分数)为 0.8%~1.4%。 ^d 稀土为富钆混合稀土或纯钆稀土。当稀土为富钆混合稀土时,Nd 含量(质量分数)不小于 85%。 ^e 稀土元素钆含量为 2.6%~3.1%,其他稀土元素的最大含量为 0.4%,主要可以是 Ce、La 和 Pr。 ^f 稀土为富钆混合稀土,Nd 含量(质量分数)不小于 70%。 ^g 稀土中富钆和中重稀土,WE54A、WE43A 和 WE43B 合金中含 Nd(质量分数)分别为 1.5%~2.0%、2.0%~2.5%和 2.0%~2.5%,余量为中重稀土,中重稀土主要包括:Gd、Dy、Er 和 Yb。 ^h 其中(Zn+Ag)(质量分数)不大于 0.20%。 ⁱ 其他元素是指在本表表头中列出了元素符号,但在本表中却未规定极限数值含量的元素。 ^j 如果 Mn 含量达不到表中最小极限,或 Fe 含量超出表中规定的最大极限,则 Fe/Mn 值应符合表中规定。																							

表 A.2 砂型铸造镁合金铸件的典型力学性能

合金组别	牌号	对应 ISO 16220 的牌号	状态 代号	拉伸试验结果			布氏硬度 HB A5 mm 球径
				抗拉强度 R_m /MPa	屈服强度 $R_{0.2}$ /MPa	延伸率 A /%	
				不小于			
MgAl	AZ81A、AZ81S	ISO-MC21110	F	160	90	2.0	50~65
			T4	240	90	8.0	50~65
	AZ91C、AZ91D、 AZ91E、AZ91S	ISO-MC21120	F	160	90	2.0	55~65
			T4	240	90	6.0	55~70
			T6	240	150	2.0	60~90
	AZ92A	—	F	170	95	2.0	—
			T4	250	95	6.0	—
			T5	170	115	1.0	—
			T6	250	150	2.0	—
	AZ33M	—	F	180	100	4.0	—
	AZ63A	—	F	180	80	4.0	45~55
			T4	235	80	7.0	50~60
			T5	180	85	2.0	50~60
			T6	235	110	3.0	65~80
	AM100A	—	T6	240	120	2.0	60~80
MgZn	ZE41A	ISO-MC35110	T5	200	135	2.5	55~70
	ZK51A	—	T5	235	140	5.0	—
	ZK61A	—	T6	275	180	5.0	—
	ZQ81M	—	T4	265	130	6.0	—
			T6	275	190	4.0	—
	ZC63A	ISO-MC32110	T6	195	125	2.0	55~65
MgRE	EZ30M	—	F	120	85	1.5	—
			T2	120	85	1.5	—
	EZ30Z	—	T6	240	140	4.0	65~80
	EZ33A	ISO-MC65120	T5	140	95	2.5	50~60
	EV31A	ISO-MC65410	T6	250	145	2.0	70~90
	EQ21A、EQ21S	ISO-MC65220	T6	240	175	2.0	70~90
MgGd	VW103Z	—	T6	300	200	2.0	100~125
	VQ132Z	—	T6	350	240	1.0	110~140
MgY	WE43A、WE43B	ISO-MC95320	T6	220	170	2.0	75~90
	WE54A	ISO-MC95310	T6	250	170	2.0	80~90
	WV115Z	—	T6	280	220	1.0	100~125
MgZr	K1A	—	F	165	40	14.0	—
MgAg	QE22A、QE22S	ISO-MC65210	T6	240	175	2.0	70~90

表 A.3 永久型铸造镁合金铸件的典型力学性能

合金组别	牌号	对应 ISO 16220 的牌号	状态 代号	拉伸试验结果			布氏硬度 HB A5 mm 球径
				抗拉强度 R_m /MPa	屈服强度 $R_{0.2}$ /MPa	延伸率 $A/\%$	
				不小于			
MgAl	AZ81A、AZ81S	ISO-MC21110	F	160	90	2.0	50~65
			T4	240	90	8.0	50~65
	AZ91C、AZ91D、 AZ91E、AZ91S	ISO-MC21120	F	160	90	2.0	55~70
			T4	240	90	6.0	55~70
			T6	240	150	2.0	60~90
	AZ92A	—	F	170	95	2.0	—
			T4	250	95	6.0	—
			T5	170	115	1.0	—
			T6	250	150	2.0	—
	AZ33M	—	F	180	100	4.0	—
	AM100A	—	F	140	70	2.0	50~60
			T4	235	70	6.0	50~60
			T6	240	105	2.0	60~80
MgZn	ZA81M	—	T6	300	200	7.0	—
	ZA84M	—	T6	195	150	4.0	—
	ZE41A	ISO-MC35110	T5	210	135	3.0	55~70
	ZQ81M	—	T4	265	130	6.0	—
			T6	275	190	4.0	—
	ZC63A	ISO-MC32110	T6	195	125	2.0	55~65
MgRE	EZ30M	—	F	120	85	1.5	—
			T2	120	85	1.5	—
	EZ30Z	—	T6	240	140	4.0	65~80
	EZ33A	ISO-MC65120	T5	140	100	3.0	50~60
	EV31A	ISO-MC65410	T6	250	145	2.0	70~90
	EQ21A、EQ21S	ISO-MC65220	T6	240	175	2.0	70~90
MgGd	VW76S	—	T6	300	200	1.0	110~118
	VW103Z	—	T6	340	220	2.0	100~125
	VQ132Z	—	T6	380	280	2.0	110~140
MgY	WE43A、WE43B	ISO-MC95320	T6	220	170	2.0	75~90
	WE54A	ISO-MC95310	T6	250	170	2.0	80~90
	WV115Z	—	T6	280	260	1.0	100~125
MgAg	QE22A、QE22S	ISO-MC65210	T6	240	175	2.0	70~90

表 A.4 高压压铸镁合金铸件的典型力学性能

合金组别	牌号	对应 ISO 16220 的牌号	状态 代号	拉伸试验结果			布氏硬度 HB A5 mm 球径
				抗拉强度 R_m /MPa	屈服强度 $R_{0.2}$ /MPa	延伸率 A/%	
MgAl	AZ81S	ISO-MC21110	F	200~250	140~160	1.0~7.0	60~85
	AZ91A、AZ91B、 AZ91D、AZ91S	ISO-MC21120	F	200~260	140~170	1.0~6.0	65~85
	AZ33M	—	F	200~280	130~180	5.0~20.0	—
	AM20S	ISO-MC21210	F	150~220	80~100	8.0~18.0	40~55
	AM50A	ISO-MC21220	F	180~230	110~130	5.0~15.0	50~65
	AM60A、AM60B	ISO-MC21230	F	190~250	120~150	4.0~14.0	55~70
	AS21B、AS21S	ISO-MC21310	F	170~230	110~130	4.0~14.0	50~70
	AS41A、AS41B、 AS41S	ISO-MC21320	F	200~250	120~150	3.0~12.0	55~80
	AE44S	ISO-MC21410	F	220~260	130~160	6.0~15.0	60~80
	AE81M	—	F	265~275	150~163	8.0~10.5	—
	AJ52A	—	F	190~235	110~150	3.0~9.0	50~70
	AJ62A	—	F	200~260	120~160	3.0~10.0	55~80
MgZn	ZA81M	—	F	220~280	140~180	2.0~6.0	—

附 录 B
(资料性附录)
新牌号、旧牌号和旧代号对照表

新牌号、旧牌号和旧代号对照表见表 B.1。

表 B.1 新牌号、旧牌号和代号对照表

新牌号	旧牌号	旧代号
ZK51A	ZMgZn5Zr	ZM1
ZE41A	ZMgZn4RE1Zr	ZM2
EZ30M	ZMgRE3ZnZr	ZM3
EZ33A	ZMgRE3Zn2Zr	ZM4
AZ91B	ZMgAl8Zn	ZM5
EZ30Z	ZMgRE2ZnZr	ZM6
ZQ81M	ZMgZn8AgZr	ZM7
AZ91S	ZMgAl10Zn	ZM10
VW103Z	EW103Z	—
VQ132Z	EQ132Z	—
WV115Z	WE115Z	—

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
铸 造 镁 合 金 锭
GB/T 19078—2016

*

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.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

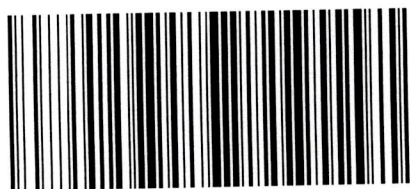
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 38 千字
2016年10月第一版 2016年10月第一次印刷

*

书号: 155066·1-54587 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 19078-2016