

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T 695-202X

代替YS/T 695-2009

变形镁及镁合金扁铸锭

Wrought magnesium and magnesium alloy rectangle ingots

(预审稿)

(在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上)

202X-XX-XX发布

202X-XX-XX实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 YS/T 695-2009《变形镁及镁合金扁铸锭》。与 YS/T 695-2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要内容变化如下：

- a) 增加了 AZ61A、AZ91D、ZM51M、LZ91N、LA93M、LA93Z 镁合金牌号、状态和规格（见 4.1.1，2009 版 3.1）；
- b) 增加了扁铸锭直边、梯形 2 种形状及相应的示意图和尺寸表示方法（见 4.1.2）；
- c) 增加了 LZ91N、LA93M、LA93Z 镁合金化学成分要求（见 5.1）；
- d) 更改了切斜度要求（见 5.2.4，2009 版 3.3.2）；
- e) 更改了弯曲度要求（见 5.2.5，2009 版 4.3）；
- f) 更改了低倍组织要求（见 5.3，2009 版 3.4）；
- g) 增加了显微组织要求（见 5.4）；
- h) 更改了外观质量要求（见 5.5，2009 版 3.5）；
- i) 更改了超声波检验要求（见 5.6，2009 版 4.6）；
- j) 更改了化学成分分析及仲裁的规定（见 6.1，2009 版 4.1）；
- k) 更改了宽度、厚度、长度、切斜度和弯曲度的尺寸偏差测量方法及规定（见 6.2，2009 版 3.3.2、4.2、4.3）；
- l) 增加了计重要求（见 7.3）；
- m) 更改了化学成分的取样规定（见 7.4，2009 版 5.4）；
- n) 更改了镁及镁合金扁铸锭包装、运输和贮存的要求（见 8.2，2009 版 6.2）；
- o) 更改了附录 A（见附录 A，2009 版附录 A）；
- p) 增加了附录 B（见附录 B）；
- q) 增加了附录 C（见附录 C）；
- r) 增加了附录 D（见附录 D）。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC243）提出并归口。

本文件起草单位：郑州轻研合金科技有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司、河南空天新材料研究院有限公司、中铝洛阳铜加工有限公司、鹤壁昌宏镁业有限公司、洛阳特种材料研究院、山西银光华盛镁业股份有限公司、郑州大学、淄博德源金属材料有限公司、鹤壁市产品质量检验检测中心、福建镁孚科技有限公司、东北轻合金有限责任公司、有研工程技术研究院有限公司。

本文件主要起草人：

本文件及所代替或废止的文件的历次版本发布情况为：

- 2009 年首次发布为 YS/T 695-2009；
- 本次为第一次修订。

# 变形镁及镁合金扁铸锭

## 1 范围

本文件规定了变形镁及镁合金扁铸锭的产品分类、技术要求、试验方法、质量保证、检验规则和标志、包装、运输、贮存及质量证明书与订货单（或合同）内容。

本文件适用于锻造、热轧等其他加工变形用坯料使用的镁及镁合金扁铸锭（以下简称扁铸锭）。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 4296 变形镁合金显微组织检验方法
- GB/T 4297 变形镁合金低倍组织检验方法
- GB/T 5153 变形镁及镁合金牌号和化学成分
- GB/T 6519-2024 变形铝、镁合金产品超声波检验方法
- 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
- GB/T 32792 镁合金加工产品包装、标志、运输、贮存

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**扁铸锭** rectangular ingot

横断面近似矩形的铸锭。铸造后的扁铸锭不经任何热处理工艺处理的铸锭为铸态扁铸锭，铸态不加状态标识。

### 3.2

**均匀化** homogenizing

将金属加热到某一高温并保温一段时间，以消除或减少偏析及残余应力、改善后续变形成形性的热处理过程。经均匀化处理的镁合金扁铸锭为均匀化态扁铸锭，状态以 O<sub>3</sub> 表示。

### 3.3

**冷隔（或成层）** cold shut (or stratification)

铸锭表皮上存在的有规律性重叠或靠近表皮内部形成陌层的现象称冷隔。宏观组织表现为不合层。低倍组织有明显分层，分层趾凹下形成沿铸锭外表面的圆弧状黑色裂纹，显微组织冷隔处为黑色裂纹，裂纹处有非金属夹杂。冷隔一般可通过机械加工方式进行处理。

## 3.4

**拉裂 pull crack**

铸造时形成的凝固外壳与结晶器壁的摩擦阻力超出铸锭的本身强度时，在铸锭表面形成拉痕。严重时铸锭表面产生横向裂口称为拉裂。有时在裂口处产生流挂。这种缺陷破坏了铸锭组织的连续性，严重时应为废品。只有当拉痕、拉裂深度不超出铸锭机械加工余量时，可以进行铣面或锯切处理。

## 3.5

**非金属夹杂 non-metallic inclusion**

混入铸锭中的熔渣或落入铸锭内的其他非金属夹杂，也称夹渣。低倍组织为无固定形状、与基体界限不清的黑色凹坑。其断口特征为黑色条状、块状或片状，显微组织特征多为黑色线状、块状、絮状的紊乱组织，与基体色差明显。

## 3.6

**化合物初晶 compound primary crystal**

从液体中直接生成的单一固相，结晶温度最高，甚至高于合金的熔点，显微组织为形状规格的金属间化合物，均匀化过程难以消除。

## 4 产品分类

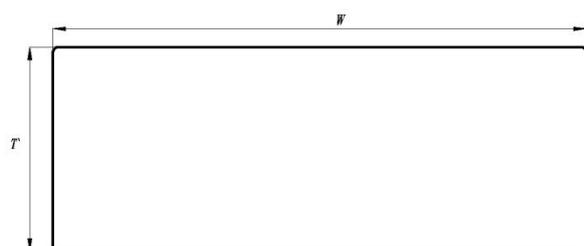
## 4.1 牌号、状态、尺寸规格及截面形状

扁铸锭的牌号、状态、尺寸规格及截面形状应符合表1的规定。需方需要其他牌号、状态或尺寸规格时，由供需双方协商后在订货单（或合同）中注明，梯形扁铸锭还应注明 $\alpha$ 角。

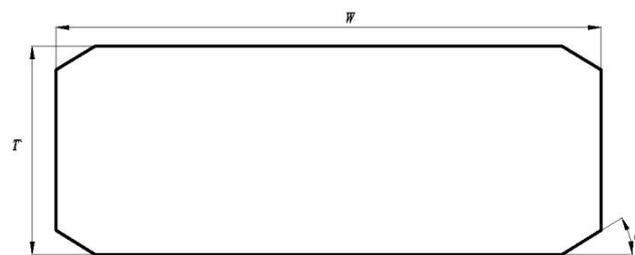
表1 扁铸锭的牌号、状态、尺寸规格及截面形状

牌号	状态	尺寸规格 mm			截面形状
		厚度	宽度	长度	
M2M、AZ31B、AZ40M、AZ41M、AZ61A、ME20M、ZK61M、AZ80A、AZ91D、ZM51M	铸态、均匀化态 (O <sub>3</sub> )	100~700	200~1200	500~7000	直边、梯形，见图1
LZ91N、LA93M、LA93Z	铸态	100~500	200~800	500~1000	

注：新、旧牌号及状态对照表分别见附录 A。



a) 直边扁铸锭



b) 梯形扁铸锭

标引序号说明：

W——宽度；

T——厚度；

$\alpha$  ——夹角。

图 1 扁铸锭形状示意图

## 4.2 标记及示例

扁铸锭的标记按产品名称、文件编号、牌号、状态（铸态不需标记）、扁铸锭的厚度、宽度和长度的顺序标识。标记示例如下：

示例 1：

AZ31B 牌号、铸态、厚度为 300mm、宽度为 600mm、长度为 4000mm 的直边扁铸锭，标记为：

直边扁铸锭 YS/T 695-AZ31B-300×600×4000

示例 2：

AZ31B 牌号、均匀化态、厚度为 300mm、宽度为 600mm、长度为 4000mm、 $\alpha$ 角为  $12^\circ$  的梯形扁铸锭，标记为：

梯形扁铸锭 YS/T 695-AZ31B-0<sub>3</sub>-300×600×4000× $12^\circ$

## 5 技术要求

### 5.1 化学成分

扁铸锭牌号 LZ91N、LA93M、LA93Z 化学成分应符合表 2 要求，其他牌号化学成分应符合 GB/T 5153 的规定。需方对化学成分有其他要求时，由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明。

表 2 化学成分

牌号	化学成分（质量分数）/%										
	Al	Zn	Mn	Li	Si	Fe	Cu	Ni	Mg	其他	
										单个	总计
LZ91N	—	0.5~1.5	0.05	8.5~9.5	0.05	0.01	0.05	0.005	余量	0.05	0.30
LA93M	2.5~3.8	0.5~1.5	0.05	8.0~10.0	0.05	0.01	0.05	0.005	余量	0.02	0.30
LA93Z	2.5~3.5	2.5~3.5	0.05	8.5~10.3	0.05	0.01	0.05	0.005	余量	0.02	0.30

注 1：表中元素含量为单个数值时，元素含量为最高限。  
注 2：元素栏中“—”表示该位置不规定极限数值，对应元素为非常规分析元素，“其他”栏中“—”表示无极限数值要求。  
注 3：“其他”表示表中未规定极限数值的元素和未列出的金属元素。

### 5.2 尺寸偏差

#### 5.2.1 一般要求

扁铸锭应经过加工后交货，需方有不加工要求时，由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明。

#### 5.2.2 厚度

扁铸锭加工后的厚度允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 厚度

单位为毫米

厚度	允许偏差
100~300	±2
>300~400	±3
>400~700	±4

### 5.2.3 宽度

扁铸锭加工后的宽度允许偏差应符合表4的规定。

表 4 宽度

单位为毫米

宽度	允许偏差
200~400	±2
>400~600	±3
>600~1200	±5

### 5.2.4 长度

扁铸锭应切去头部、尾部后交货，切头长度应根据铸造液穴深度确定，锯切后的长度允许偏差应符合表5的规定。

表 5 长度

单位为毫米

长度	允许偏差
500~4000	+10
>4000~7000	+20

### 5.2.5 切斜度

扁铸锭切去头部、尾部后的端面水平切斜度应不大于10mm，垂直切斜度应不大于10mm。

### 5.2.6 弯曲度

扁铸锭的对角线弯曲度应不大于10mm，大面弯曲度应不大于10mm，侧面弯曲度应不大于15mm。

## 5.3 低倍组织

扁铸锭的低倍组织应符合表6的规定。

表 6 低倍组织

缺陷名称	低倍组织要求
裂纹、疏松、柱状晶	不准许存在
非金属夹杂（夹渣）	不准许存在熔剂夹渣；允许非熔剂夹渣、气孔（或孔洞）的存在，但单个最大线尺寸应不大于2mm；最大线尺寸大于0.3mm的非熔剂夹渣、气孔应不多于5个，总长度应小于5mm
化合物初晶	单个面积应不大于4mm <sup>2</sup> ，最大线尺寸大于0.3mm的化合物初晶总面积应不大于

	10mm <sup>2</sup>
注：典型低倍组织缺陷见附录B。	

#### 5.4 显微组织

均匀化处理后的扁铸锭不准许过烧，Mg-Al 系平均晶粒尺寸不大于 450 μm；Mg-Mn 系平均晶粒尺寸不大于 350 μm；Mg-Zn 系平均晶粒尺寸不大于 300 μm。

#### 5.5 超声波探伤

LZ91N、LA93M、LA93Z 扁铸锭不进行超声波探伤，其他牌号扁铸锭的超声波检验验收等级应符合或优于 GB/T 6519-2024 中 B 级的规定。

#### 5.6 外观质量

- 5.6.1 扁铸锭表面应清洁、光滑、无油污及灰尘，不准许有拉裂、冷隔（或成层）、气孔、腐蚀斑点。
- 5.6.2 扁铸锭应铣面或锯切，铣面刀痕应均匀，刀痕深度不超过 0.1mm，锯切端面应平整，需要要求不铣面交货时，应有供需双方协商确定，并在订货单或合同中注明。

### 6 试验方法

#### 6.1 化学成分

- 6.1.1 仅对表 2 和 GB/T 5153 中相应牌号的“Mg”及“其他”栏之外有数值规定的元素进行常规化学分析。当怀疑非常规分析元素的质量分数超出了本文件的限定值时，生产者应对这些元素进行分析。
- 6.1.2 化学成分分析方法应符合 GB/T 13748（所有部分）的规定。计算“Mg”含量及“其他”中的“合计”值时，取常规分析元素与怀疑超量的非常规分析元素分析数值的和值作为“元素含量总和”计算。
- 6.1.3 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，修约数位应与 GB/T 5153 及表 2 中规定的极限数位一致。

#### 6.2 尺寸偏差

##### 6.2.1 尺寸修约

尺寸测量值不准许修约。

##### 6.2.2 厚度

在切去头、尾后的浇口端面距两侧 100mm 及中间部分分别用精度 1mm 的钢卷尺或相应精度的量具进行测量，测量值与铸锭公称厚度差的最大值，即厚度偏差值。

##### 6.2.3 宽度

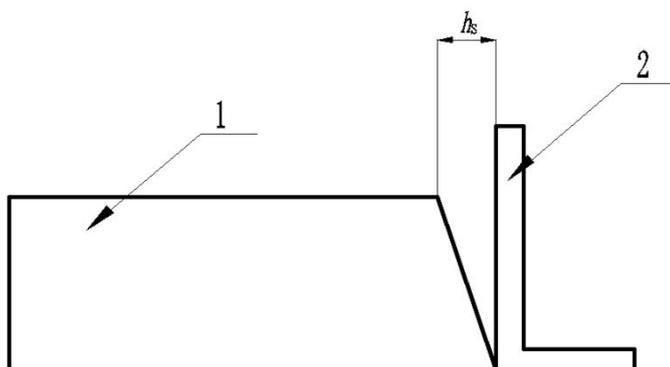
在切去头、尾后的浇口端面宽度方向最长距离处用精度 1mm 的钢卷尺或相应精度的量具进行测量，测量值与铸锭公称厚度差的最大值，即宽度偏差值。

##### 6.2.4 长度

用精度为 1mm 的钢卷尺或相应精度的测量工具测量。

##### 6.2.5 切斜度

将相应精度的角尺放置于扁铸锭的侧面与端面相交处，用塞尺测量角尺与铸锭之间的最大间隙  $h_{s1}$ ，所测最大间隙即为水平切斜度；将相应精度的角尺放置于扁铸锭的大面（距离侧面 100mm 处）与端面相交处，用塞尺测量角尺与铸锭之间的最大间隙  $h_{s2}$ ，所测最大间隙即为垂直切斜度，如图 2 所示。



标引序号说明:

1——铸锭;

2——角尺;

$h_s$ ——切斜度。

图 2 扁铸锭端面切斜度测量示意图

#### 6.2.6 弯曲度

#### 6.2.7 对角线弯曲

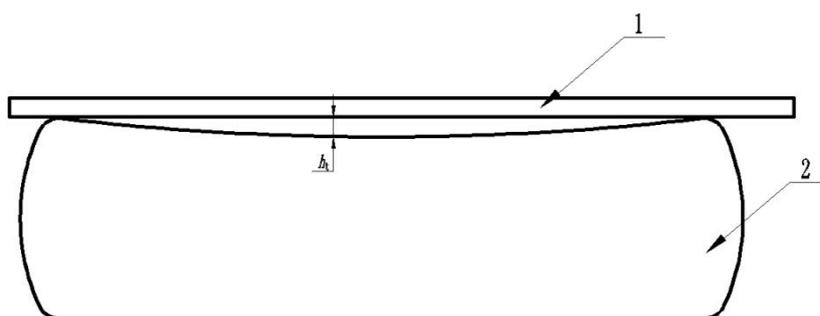
将相应长度的直尺放置于大面对角线位置,用塞尺测量直尺与铸锭之间的最大间隙 $h_{t1}$ ,所测最大间隙即为对角线弯曲度,如图3所示。

#### 6.2.8 大面弯曲

将相应长度的直尺分别放置于于距离铸锭两侧面50mm处的大面上,用塞尺测量直尺与铸锭之间的最大间隙 $h_{t2}$ 、 $h_{t3}$ ,取两次测量的最大值即为大面弯曲度,如图3所示。

#### 6.2.9 侧面弯曲

将相应长度的直尺放置于扁铸锭侧面中心处,用塞尺测量直尺与铸锭之间的最大间隙 $h_{t4}$ ,所测最大间隙即为侧面弯曲度,如图3所示。



标引序号说明:

1——直尺;

2——铸锭;

$h_t$ ——弯曲度。

图 3 扁铸锭侧边弯曲度测量示意图

### 6.3 低倍组织

扁铸锭低倍组织试验按GB/T 4297的规定进行。

#### 6.4 显微组织

扁铸锭显微组织试验按GB/T 4296规定的方法进行。

#### 6.5 超声波探伤

超声波检验方法按照附录 C 的规定执行。

#### 6.6 外观质量

应在自然散射光下，目视检查外观质量。必要时，可借用尺寸测量工具界定缺陷大小，通过修磨测定缺陷深度。

### 7 质量保证

质量保证见附录D。

### 8 检验规则

#### 8.1 检查和验收

8.1.1 产品应由供方进行检验，保证产品质量符合本文件及订货单（或合同）的规定，并填写质量证明书。

8.1.2 需方应对收到的产品按本文件的规定进行检验。检验结果与本文件及订货单（或合同）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。属于外观质量及尺寸偏差的异议，应在收到产品之日起一个月内提出，属于其他性能的异议，应在收到产品之日起三个月内提出。如需仲裁，可委托供需双方认可的单位进行，并在需方共同取样。

#### 8.2 组批

扁铸锭应切头、尾部后成批提交验收，每批应由同一牌号（需方有特殊要求的产品可规定熔次）、状态和尺寸规格的产品组成，每批重量不限。

#### 8.3 计重

产品应检斤计重，如需其他计重方式，可由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明。

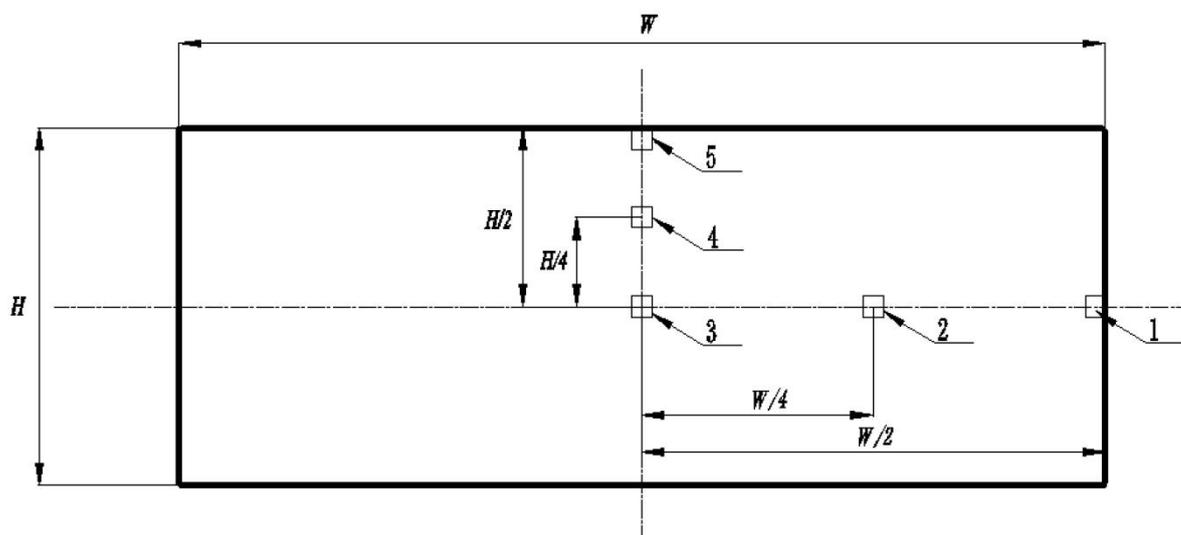
#### 8.4 检验项目及取样

每批扁铸锭出厂前均应进行化学成分、尺寸偏差、低倍组织、均匀化扁铸锭显微组织、外观质量和超声波的检验。产品的取样应符合表6规定。

表 6 取样规定

检验项目	取样规定	要求的章条号	试验方法的章条号
化学成分	任取1根铸锭，头、尾部位各切取一块试片，用直径不小于7mm的钻头沿试片宽度方向边部、	5.1	6.1

	厚度方向边部和1/2范围内等距离分布的位置（共至少5个点）上钻取试样，如图6所示。		
尺寸偏差	逐根检验	5.2	6.2
低倍组织	按检验频次任选一根扁铸锭，头、尾各取一个低倍试片，其宽度大于300mm的试片打“+”字断口，宽度不大于300mm的试片打“-”字断口	5.3	6.3
显微组织	每热处理炉中任取1根铸锭切取一个试样，试样于该铸锭宽度方向1/4处取样。	5.4	6.4
超声波探伤	逐根检验	5.5	6.5
外观质量	逐根检验	5.6	6.6



标引序号说明：

- 1——扁铸锭宽度方向边部位置试样；
- 2——扁铸锭宽度方向  $W/4$  位置试样；
- 3——扁铸锭芯部位置试样；
- 4——扁铸锭厚度方向  $H/4$  位置试样；
- 5——扁铸锭厚度方向边部位置试样；

$W$ ——扁铸锭宽度；

$H$ ——扁铸锭厚度；

注：边部为车皮后表面或未车皮时距边缘处 10mm 处。

图 6 化学成分试片取样位置示意图

## 8.5 检验结果的判定

8.5.1 任一试样的化学成分不合格时，判该试样代表的熔次扁铸锭不合格，其他熔次依次检验，合格者交货。不能区分熔次的判该批不合格。

8.5.2 任一扁铸锭的尺寸偏差不合格时，判该根扁铸锭不合格。

8.5.3 任一试样的低倍组织不合格时，判该批铸锭不合格。但允许供方对该根铸锭以不小于 200mm 长

度切除缺陷端后重新检验，合格后交货；其余铸锭逐根检验，合格者交货。

8.5.4 任一试样的显微组织不合格时，判该热处理炉次不合格。

8.5.5 任一扁铸锭的超声波检验结果不合格时，则判该根铸锭不合格。

8.5.6 任一扁铸锭的外观质量不合格时，判该根铸锭不合格。但允许供方重新加工处理至合格后交货，如处理后仍不合格的，则判该根铸锭不合格。

## 9 标志、包装、运输、贮存及质量证明书

### 9.1 标志

9.1.1 在检验合格的扁铸锭前端应打上如下内容的标记（或挂有如下内容的标牌）：

- a) 供方技术监督部门检印；
- b) 产品名称；
- c) 合金牌号；
- d) 供应状态；
- e) 熔次号。

### 9.2 包装、运输、贮存

所有扁铸锭均为裸件包装。如有涂油包装或其他要求时应由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明。其他要求应参照GB/T 32792的规定执行。

### 9.3 质量证明书

每批扁铸锭应有符合本文件要求的质量证明书，其中注明：

- a) 供方名称、地址、电话、传真；
- b) 产品名称；
- c) 合金牌号；
- d) 供应状态；
- e) 熔次号；
- f) 规格；
- g) 净重和件数；
- h) 各项检验结果和技术监督部门印记（检印）；
- i) 本文件编号；
- j) 出厂日期或包装日期。

## 10 订货单（或合同）内容

订购本文件所列材料的订货单（或合同）内应包括下列内容：

- a) 产品名称；
- b) 合金牌号；
- c) 供应状态；
- d) 规格；
- e) 超声波检验等级；
- f) 重量（或件数）；

- g) 需方特殊要求:
- 特殊的牌号、尺寸规格要求;
  - 特殊的化学成分要求;
  - 不铣面的外观质量要求;
- h) 本文件编号。
-

附录 A  
(资料性)

## 新、旧牌号对照表

A.1 新、旧牌号对照表见表 A.1。

表 A.1 新旧牌号对照表

新牌号	旧牌号
M2M	MB1
AZ40M	MB2
AZ41M	MB3
ME20M	MB8
ZK61M	MB15

## 附录 B (资料性)

### 典型镁合金低倍组织

#### B.1 裂纹

铸锭中的裂纹有冷裂纹与热裂纹，变形镁合金铸锭中冷裂纹很少出现，绝大多数为热裂纹。热裂纹在试片上的断口被强烈氧化后呈深灰色或黑色，无金属光泽，并沿晶界裂开，见图B.1。冷裂纹在试片上较为平直，穿晶开裂，断口无氧化现象。



图 B.1 热裂纹低倍组织

#### B.2 非金属夹杂（夹渣）

铸锭中的非金属夹杂主要有氧化夹杂、熔剂夹渣、气孔等，不同形态的夹杂物混杂在金属内部，破坏了金属的连续性和完整性，对镁合金的性能带来不利影响。熔剂夹渣是镁合金锭中最常见的缺陷，熔剂夹渣的密度与镁熔体密度相差不大，在熔炼时不易彻底除净，大块熔剂夹杂呈水滴状，常与熔渣同时出现，见图B.2。细小熔剂夹杂呈分散状，经过一段时间后在表面上或断口上呈暗色斑点。



图 B.2 熔剂夹渣低倍组织

#### B.3 化合物初晶

在低倍试片上，化合物初晶呈凸起（有时由于化合物受浸蚀脱落而下凹）的、边界轮廓清晰的褐色点状聚集物，对光线有选择性，见图B.3。显微组织为粗大金属间化合物的初晶聚集，有时与夹渣共存。断口上呈具有一定光泽的小晶体群。



图 B. 3 化合物初晶低倍组织

#### B. 4 柱状晶

在表面细等轴晶区内，生长方向与散热方向平行的晶粒优先长大，而与散热方向不平行的晶粒则被压抑。这种竞争生长的结果，使越往铸锭内部晶粒数目越少，优先生长的晶粒最后单向生长并相互接触而形成柱状晶区。其低倍组织和断口组织特征为晶粒之间平行排列。柱状晶断口组织见图B. 4。



图 B. 4 柱状晶断口组织

**附 录 C**  
**(规范性)**  
**超声波探伤规程**

**C.1 检测仪器的选择与调节**

- C.1.1 一般选用具备计算出或直接读出反射波当量值大小的A型脉冲反射式超声波探伤仪。
- C.1.2 调节声速为5600m/s~5700m/s，制定与直径2mm和1mm相对应两条反射波幅的AVG曲线。
- C.1.3 仪器设定的声程必须大于被检工件的厚度。
- C.1.4 当选用非直读式超声波探伤仪时，应先制作与被检工件材质相同的试块：试块的制作按照GB/T 6519-2024的有关规定进行。

**C.2 检测步骤**

- C.2.1 首先在加工后的铸锭的大面涂上中性耦合剂，镁合金耦合剂应选用普通机油，保证铸锭表面不被腐蚀。由供需双方另行约定的除外。
- C.2.2 选用合适直径的探头与超声波探伤仪连接。
- C.2.3 调整探伤仪的增益即灵敏度，如果用试块调节须加上耦合剂补偿。
- C.2.4 移动探头扫描被检工件表面，为防止漏检，探头扫描时应至少有15%重叠。

**C.3 其他要求**

其他要求按照 GB/T 6519-2024 的有关规定执行。

**附 录 D**  
**(规范性)**  
**质量保证**

**D.1 原材料**

D.1.1 Mg、Al、Zn、Li宜采用纯金属，Mn、Ce、Zr宜采用对显微组织有要求的和低含量的镁中间合金，原生镁锭应符合GB/T 3499的要求。

D.1.2 杂质含量要求严的产品宜适当使用Mg含量不低于99.95wt.%的纯镁锭、Zn含量不低于99.95wt.%的锌锭。

D.1.3 杂质含量要求不严的产品可以添加镁合金回炉料，添加比例应控制在30%以内。

**D.2 辅助材料**

D.2.1 熔剂宜选用RJ-2号熔剂，成分如表D.1所示，熔剂中水含量应小于3%，且在保证熔炼安全前提下，应少用熔剂；熔剂只允许在MgCl<sub>2</sub>-KCl系基础上加入少量氟盐，不准许加入其他组分，以避免对熔体造成二次污染。

**表 D.1 RJ-2 号熔剂主要成分**

熔剂牌号	主要成分（质量分数）/%						杂质（质量分数）/%			
	MgCl <sub>2</sub>	KCl	BaCl <sub>2</sub>	CaF <sub>2</sub>	MgO	CaCl <sub>2</sub>	NaCl+CaCl <sub>2</sub>	MgO	不溶物	H <sub>2</sub> O
RJ-2	38-46	32-40	5-8	3-5	—	—	8	1.5	1.5	3

D.2.2 精炼剂宜选用RJ-2号熔剂，精炼剂中水含量宜小于2%。

D.2.3 在线除气用惰性气体和熔炼过程中的保护气氛，宜采用SF<sub>6</sub>和CO<sub>2</sub>混合气体、SF<sub>6</sub>和N<sub>2</sub>混合气体、氩气等能够与熔体表面反应或能够隔绝空气的惰性气体，应尽量降低使用对环境产生不利影响的成分及用量。

**D.3 熔炼**

D.3.1 为保证镁合金的安全生产和铸锭质量，熔炼前应进行烘炉和烘料，以降低坩埚、原材料和熔剂中的水分。

D.3.2 熔炼时，原材料宜分散加入并充分搅拌，宜将纯镁锭加热至完全熔融状态后，再依次加入其他纯金属锭、中间合金，且每次加料时应进行一次搅拌与扒渣；熔剂总使用量宜控制在熔体质量的0.75~1.2%范围内。

D.3.3 精炼时，精炼剂总使用量宜控制在熔体质量的2~3%范围内；惰性气体在线除气时，气流应平稳、熔体无飞溅，搅拌速度为30~60 r/min、时间为20~30 min为宜。

D.3.4 静置时，静置时间宜为30~40 min，温度宜不超过850℃。

D.3.5 熔炼工艺应包括烘炉、装料、熔化、合金化、精炼、高温静置、炉前化学成分分析等步骤。

**D.4 铸造**

D.4.1 高温静置完成后，铸造温度宜不超过750℃，宜通入氩气等惰性气体进行移液浇注，具体铸造温度应根据合金成分来选定。

D.4.2 冷却水温宜控制在20°C~35°C之间，水流量应根据合金成分、结晶器尺寸来选定。

D.4.3 结晶器的液穴深度应根据合金成分、铸造温度和引锭速度来选定。

#### D.5 均匀化

铸锭的均匀化制度根据具体牌号要求制定，应保证温度和时间，并避免发生过烧。

---