

中华人民共和国国家标准

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

××××-××-××实施

××××-××-××发布

高导热镁合金型材

High conductive magnesium alloy extrusion profiles

（讨论稿）

ICS

H

GB/T

1. 前 言

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/TC243）归口。

本标准负责起草单位：国家镁合金材料工程技术研究中心。

本标准参加起草单位：xxxx

本标准主要起草人：潘复生，蒋斌，宋江凤，……

本标准所取代标准的历次版本发布情况为：

1 范围

本标准规定了高导热镁合金型材的要求、实验方法、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。

本标准适用于高导热镁合金型材。

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。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T4043 金属维氏硬度试验

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 13748 镁及镁合金化学分析方法

GB/T 5156 镁合金热挤压型材

GB/T 16865 变形铝、镁及其合金加工制品拉伸试验用试样

ASTM B660 铝及镁制品的包装

ASTM B666 B666M 铝及镁制品的标志

GB/T 16475 变形铝及铝合金状态代号

GB/T 17432 变形铝及铝合金化学成分分析取样

ASTM E146-01 闪光法测试热扩散系数

GB/T1423 贵金属及合金密度的测试方法

3 要求

3.1 产品分类

3.1.1 合金牌号、状态

型材的合金牌号、状态应符合表 1的规定。如需其他合金牌号、状态时，由供需双方协商解决并在订货单（或合同）中注明。

表 1

|  |  |
| --- | --- |
| 合金牌号 | 状态 |
| M0, M1, M2, HK31, HM21, HM31, ME00, EM10, ME20, ZC71, ZK31, ZK60 | H112 |
| T2, Z2 | H112, T5 |
| ZM31,ZM51,ZM81 | H112, T5, T6 |

3.1.2 标记示例

型材的标记按照产品名称、标准编号、牌号、状态和规格的顺序表示。

3.2 化学成分

型材的化学成分应符合表 2 的规定，表 2 中没有规定的微量元素的成分应符合GB/T 5153 的规定。

表 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 合金组 | 牌号 | 成分/wt.% |
| Mg | Zn | Mn | Th | Sn | Zr | Cu | Ce |
| MgZn | Z2 | 余量 | 2 | - | - | - | - | - | - |
| MgSn | T2 | 余量 | - | - | - | 2 | - | - | - |
| MgMn | M0 | 余量 | - | 0.5 | - | - | - | - | - |
| M1 | 余量 | - | 1.2 | - | - | - | - | - |
| M2 | 余量 | - | 1.3~2.5 | - | - | - | - | - |
| MgZnMn | ZM31 | 余量 | 3.0 | 1.0 | - | - | - | - | - |
| ZM51 | 余量 | 5.0 | 1.0 | - | - | - | - | - |
| ZM81 | 余量 | 5.0 | 1.0 | - | - | - | - | - |
| MgZnZr | ZK31 | 余量 | 3.0 | - | - | - | 0.6 | - | - |
| ZK60 | 余量 | 6.0 | - | - | - | 0.45 | - | - |
| MgZnCu | ZC71 | 余量 | 6.5 | 0.5 | - | - | - | 1.25 | - |
| MgThZr | HK31 | 余量 | - | - | 3.3 |  | 0.7 | - | - |
| MgThMn | HM21 | 余量 | - | 0.6 | 2.0 | - | - | - | - |
| HM31 | 余量 | - | 1.0 | 3.0 | - | - | - | - |
| MgMnRE | ME00A | 余量 | - | 0.5 | - | - | - | - | 0.15 |
| ME00B | 余量 | - | 0.5 | - | - | - | - | 0.3 |
| EM10 | 余量 | - | 0.5 | - | - | - | - | 0.6 |
| ME20 | 余量 | - | 1.3~2.5 | - | - | - | - | 0.15~0.35 |

3.3 尺寸允许偏差

型材的尺寸允许偏差应符合GB/T 5156 的规定。

3.4 室温力学性能和热导率

型材的室温纵向力学性能和热导率应符合表 3和表 4的规定。

表 3 二元镁合金的热导率和力学性能

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 合金牌号 | 加工方式 | 供货状态 | 热导率/W·（m·K）-1 | 抗拉强度/MPa | 屈服强度/MPa | 断后延伸率/% | HV |
| Z2 | 挤压 | H112 | 130.7 | - | - | - | 58 |
| 挤压+5%轧制 | H112 | 128.4 | - | - | - | 69 |
| 挤压+10%轧制 | H112 | 127.3 | - | - | - | 78 |
| 挤压+18%轧制 | H112 | 125.8 | - | - | - | 82 |
| 挤压 | T5 | 131.1 | - | - | - | 68 |
| 挤压+5%轧制 | T5 | 134.1 | - | - | - | 70 |
| 挤压+10%轧制 | T5 | 134.5 | - | - | - | 70 |
| 挤压+18%轧制 | T5 | 134.9 | - | - | - | 70 |
| T2 | 挤压 | H112 | 130.7 | - | - | - | 58 |
| 挤压+5%轧制 | H112 | 128.4 | - | - | - | 69 |
| 挤压+10%轧制 | H112 | 127.3 | - | - | - | 78 |
| 挤压+18%轧制 | H112 | 125.8 | - | - | - | 82 |
| 挤压 | T5 | 131.1 | - | - | - | 68 |
| 挤压+5%轧制 | T5 | 134.1 | - | - | - | 70 |
| 挤压+10%轧制 | T5 | 134.5 | - | - | - | 70 |
| 挤压+18%轧制 | T5 | 134.9 | - | - | - | 70 |
| M0 | 挤压 | H112 | 138.4 | 225 | 151 | 13 | - |
| M1 | 挤压 | H112 | 138 | 255 | 180 | 12 | - |
| M2 | 挤压 | H112 | 126 | 254 | 176 | 5 | - |

表 4 三元镁合金的热导率和力学性能

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 合金牌号 | 加工方式 | 供货状态 | 热导率/W·（m·K）-1 | 抗拉强度/MPa | 屈服强度/MPa | 断后延伸率/% | HV |
| ZM31 | 挤压 | H112 | 113 | 263.5 | 168 | 17 | - |
| ZM51 | 挤压 | H112 | 106 | 290.5 | 177 | 19.25 | - |
| ZM81 | 挤压 | H112 | 102 | 302 | 182 | 14 | - |
| ZM31 | 挤压 | T5 | 125 | 283 | 211 | 16 | 56.4 |
| ZM51 | 挤压 | T5 | 122 | 321 | 268 | 14.75 | 67.3 |
| ZM81 | 挤压 | T5 | 120 | 333 | 288 | 15.25 | 75.7 |
| ZM31 | 挤压 | T6 | 120 | 275 | 199 | 15 | 54 |
| ZM51 | 挤压 | T6 | 117 | 347 | 310 | 12.5 | 75 |
| ZM81 | 挤压 | T6 | 115 | 383 | 354 | 12 | 88 |
| ZK31 | 挤压 | H112 | 126 | 275 | 255 | 7 | - |
| ZK60 | 挤压 | H112 | 117 | 340 | 260 | 11 | - |
| ZC71 | 挤压 | H112 | 122 | 240 | 158 | 7 | - |
| HK31 | 挤压 | H112 | 114 | 260 | 205 | 8 | - |
| HM21 | 挤压 | H112 | 134 | 235 | 170 | 8 | - |
| HM31 | 挤压 | H112 | 104 | 283 | 230 | 10 | - |
| ME00A | 挤压 | H112 | 137 | 304 | 294 | 7.6 | - |
| ME00B | 挤压 | H112 | 140 | 361 | 296 | 9.6 | - |
| EM10 | 挤压 | H112 | 127 | 257 | 221 | 16 | - |
| ME20 | 挤压 | H112 | 134 | 255 | 147 | 7 | - |

3.5 外观质量

3.5.1 型材表面应清洁，不允许有裂纹、腐蚀斑点和各种压人物。

3.5.2 型材表面允许有不超过负偏差的起皮、碰伤和压陷以及不超过负偏差之半的点状粗糙、划伤和个别擦伤。所有允许缺陷的总面积在1 m长度上不超过所在表面的4%。

3.5.3 型材表面允许有轻微挤压痕，其深度不超过 0.1 mm。

3.5.4 型材表面应进行氧化处理，其氧化层完好，不露集体金属，不脱落。经供需双方协商，可采取其他防腐保护措施。

3.6 低倍组织

3.6.1 型材的低倍组织上不允许有裂纹、裂口、气孔和缩尾等破坏金属连续性的缺陷。

3.6.2 型材制品低倍组织允许有深度不超过偏差余量（该点的实测厚度与允许的最小厚度的差值）之半的成层存在。

4 试验方法

4.1 化学成分检验方法

型材的化学成分仲裁分析按GB/T 13748规定的方法进行。

4.2 室温力学性能与热导率检验方法

4.2.1 室温力学性能

型材的室温力学性能检验按GB/T 16865 规定的方法进行。

4.2.2 热导率

测量热导率时，先测量合金的热扩散系数(α，单位为m2·s-1)、密度(ρ，单位为g·cm3)、定压比热容($C\_{P}$, 单位为J·(g·K)-1)。热导率k(单位为W·（m·K）-1)用公式1计算：

$k=α∙ρ∙C\_{P}$ (1)

密度按照GB/T1423即贵金属及合金密度的测试方法进行测量。

热扩散系数和定压比热容按照ASTM E146-01用激光热导测试仪在室温下进行测试。试样为圆片，要求两面光洁度高，且平行度<0.02 mm，每种状态准备两个试样。在测量前，合金表面用碳涂层涂黑以便提高光脉冲的吸收，试样用不锈钢夹头夹紧，温度从室温上升至待测的每个温度点后保温10分钟后，热扩散测量都在等温条件下进行，疝气闪光灯提供光脉冲，试样的背面温度由Insb IR探测器测量。

热扩散系数由公式2计算：

$α=1.37\frac{l^{2}}{π^{2}t\_{1/2}}$ (2)

其中l为试样厚度，t1/2为试样背面温度上升到最高温度一半时所需的时间。

定压比热容由公式3计算：

$$C\_{P}=\frac{Q}{ρlT\_{M}}$$

其中ρ为试样密度，为TM(K)背面的最高温度。Q为脉冲的福射能，通过已知兰宝石片的比热容计算而来，TM由蓝宝石测得。

4.2.3 维氏硬度

型材的维氏硬度检验按GB/T4043 规定的方法进行。

4.3 尺寸偏差检验方法

型材的直径用精度不低于0.02 mm 的量具测量，长度用米尺测量，其他尺寸偏差采用相应精度的量具进行测量或目视检查。

4.4 外观质量检查方法

型材的外观质量用肉眼检查，对不能确定深度的缺陷可以修磨，必须保证修磨后的型材尺寸不超出允许偏差。

4.5 低倍组织检验方法

型材的低倍组织检验按照GB/T 4297规定的方法进行。

5 检验规则

5.1 检查和验收

5.1.1型材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及订货单（或合同）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的规定进行复验。复验结果与本标准及订货单（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，应在收到产品之日三个月内提出。如需仲裁，供需双方应在需方共同进行仲裁取样。

5.2 组批

型材应成批提交验收，每批应由同一牌号、状态、规格组成，批重不限。

5.3 检验项目

每批型材出厂前应进行化学成分、力学性能、尺寸偏差、外观质量及低倍组织的检验。

5.4 取样

型材的取样应符合表 5的规定。

表 5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 检验项目 | 取样位置 | 取样数量 | 要求的章条号 | 试验的方法规则的章条号 |
| 化学成分 | 参照GB/T 17432 | 参照GB/T17432 | 3.2 | 4.1 |
| 室温力学性能和热导率 | 参照GB/T 16865 | 没批按根数取10%，没根取1个试样，有规定非比例延伸强度要求的，仅测定试样数量的50%，单不少于2个 | 3.3 | 4.2 |
| 尺寸偏差 | 任意部位 | 逐根检验 | 3.4 | 4.3 |
| 外观质量 | 任意部位 | 逐根检验 | 3.5 | 4.4 |
| 低倍组织 | 挤压尾端 | 每批按根数取10%，不少于两根，每根取1个试样 | 3.6 | 4.5 |

5.5检验结果的判定

5.5.1 化学成分不合格时，判该批不合格。

5.5.2 力学性能不合格时，应从该批型材中另取双倍数量的试样（包括原来不合格型材）进行重复实验。复验结果不合格时，判该批不合格。也可由供方逐根检验，合格者交货。

5.5.3尺寸偏差不合格时，应从该批中取双倍数量的试样（包括原来不合格型材）进行重复实验。复验结果不合格时，判该批不合格。也可由供方逐根检验，合格者交货。

5.5.4 外观质量不合格时，判该跟不合格。

5.5.5 在低倍组织中因缩尾、粗晶环、成层不合格的型材，允许对不合格型材切去一定长度后重复实验，直至合格。其余型材或逐根检验，合格交货；或按复验至合格的型材最大切尾长度切尾后交货。当出现其他缺陷时，该批型材由供需双方协商处理。

6.1 标志

型材的包装箱标志参照ASTM B666 B666M的规定进行。在验收合格的产品前端应打上如下印记（或挂有如下印记的标牌）：

1. 供方技术监督部门的印记；
2. 合金牌号；
3. 供应状态；
4. 批号

注：平面部分的宽度小于40 mm的型材或形状不便打印的型材前端每批（或每箱）栓挂两个标牌。

6.2 包装、运输和贮存

6.2.1 型材进行表面氧化处理后涂油包装，如有特殊要求，由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明。

6.2.2 型材的包装、运输、贮存的其他要求参照ASTM B660的规定执行。

6.3 质量证明书

每批型材应附有复合本标准要求的质量证明书，其上注明：

1. 供方名称、地址、电话、传真；
2. 产品名称；
3. 合金牌号；
4. 状态；
5. 规格及精度等级；
6. 批号；
7. 净重及件数；
8. 各项分析检验结果和供方技术监督部门的检印；
9. 包装日期（或出厂日期）；
10. 本标准编号。

7 合同

订购本标准所列产品的合同中应包括以下内容：

1. 产品名称
2. 牌号、状态、尺寸规格及允许偏差
3. 重量
4. 特殊包装要求
5. 本标准要求的应在合同中注明事项
6. 本标准编号
7. 增加本标准以外内容的协商结果