ICS 77.150.99
CCS H 61

中华人民共和国国家标准

GB/T 5149—20××
代替GB 5149.1-2004、GB/T 5150-2004、GB/T 31974-2015

镁及镁合金粉

Magnesium and magnesium alloy powder

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

（送审稿）

××××-××-××发布　　××××-××-××实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 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GB 5149.1-2004《镁粉 第1部分:铣削镁粉》、GB/T 5150-2004《铝镁合金粉》和GB/T 31974-2015《钝化颗粒镁》。本文件以GB 5149.1-2004为主，整合了GB/T 5150-2004、GB/T 31974-2015的内容。与GB 5149.1-2004相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

a) 增加了牌号表示方法（见 4.1）；
b) 增加了雾化镁粉、球磨铝镁合金粉的牌号及典型用途（见 4.2）；
c) 增加了雾化镁粉、球磨铝镁合金粉的粒径分布、松装密度要求（见 5.1）；
d) 增加了雾化镁粉、球磨铝镁合金粉的化学成分要求（见 5.2）；
e) 更改了钝化处理性能要求（见 5.5，2004 年版的 3.2）；
f) 增加了燃点、阻燃时间的试验方法（见 6.5）；
g) 更改了包装要求（见 8.2,2004 年版的第 6 章）；
h) 增加了新旧牌号对照表（见附录 A）；
i) 增加了粒度分布、松装密度、活性镁、活性铝镁的质量、水分、盐酸不溶物量测定的试验方法，（见附录 B~附录 F）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国有色金属工业协会提出。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC243）归口。

本文件起草单位：XXX。

本文件主要起草人：XXX。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1985年首次发布为GB 5149-1985《镁粉》,2004年第一次修订；
——本次修订并入了GB/T 5150-2004《铝镁合金粉》（GB/T 5150-2004代替的文件及历次版本发布情况为：GB/T 5150-1985）和GB/T 31974-2015《钝化颗粒镁》的内容；
——本次为第二次修订。

镁及镁合金粉

1 范围

本文件规定了镁及镁合金粉的分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及随行文件与订货单内容。

本文件适用于生产火炸药、烟火药、粉末冶金、新能源材料制备、电焊条、高温耐火材料、催化剂、还原剂、化工原料、增材制造、闪光粉和照明剂用铣削镁粉、雾化镁粉及球磨铝镁合金粉（以下简称“镁及镁合金粉”）。

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 6003.1 试验筛 技术要求和检验 第1部分：金属丝编织网试验筛

GB 12463-1990 危险货物运输包装通用技术条件

GB/T 13748.1 镁及镁合金化学分析方法 铝含量的测定

GB/T 13748.9 镁及镁合金化学分析方法 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 硅含量的测定 钼蓝分光光度法

GB/T 13748.12 镁及镁合金化学分析方法 铜含量的测定

GB/T 13748.18 镁及镁合金化学分析方法 氯含量的测定 氯化银浊度法

YS/T 56 金属粉末 自然坡度角的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

镁粉 magnesium powder

通常尺寸不大于0.16mm ，活性镁含量不小于90%的金属颗粒或粉状产品。

注：按生产工艺主要分为铣削镁粉和雾化镁粉。

3.2

铣削镁粉 milling magnesium powder

以铣削法或铣削粉碎法生产的用作烟火剂、炼钢脱硫剂、还原剂、炸药、新能源材料制备等各种用途的镁粉。

3.3

雾化镁粉 atomized magnesium powder

雾化法生产的用作烟火剂、催化剂、化工原料、焊接、增材制造、粉末冶金等各种用途的镁粉。

3.4

球磨铝镁合金粉 aluminium-magnesium alloy powder

球磨法生产的用作烟火剂、电焊条、高温耐火材料等各种用途的铝镁合金粉。

4 分类

4.1 牌号表示方法

4.1.1 铣削镁粉牌号表示方法

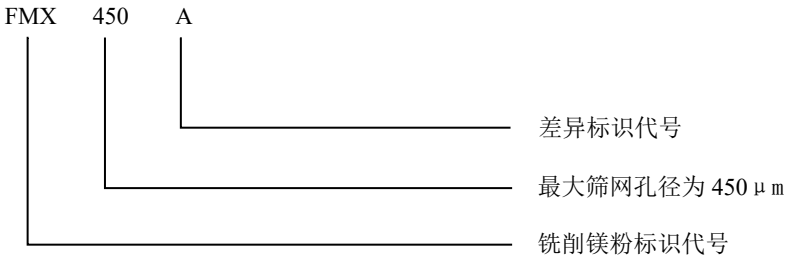
4.1.1.1 铣削镁粉牌号用三位英文字母后缀二位至四位阿拉伯数字、一位英文字母表示。

4.1.1.2 牌号前三位的英文字母“FMX”为铣削镁粉标识代号。

4.1.1.3 标识代号后二位至四位阿拉伯数字为筛分试验选择的筛网最大孔径。

4.1.1.4 牌号尾部的一位英文字母为差异标识代号，筛分试验选择的筛网最大孔径相同时，粒度分布不同的和（或）松装密度不同粉末。

示例：



4.1.2 雾化镁粉牌号表示方法

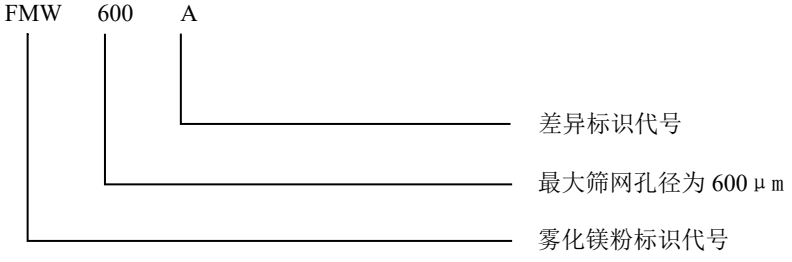
4.1.2.1 雾化镁粉牌号用三位英文字母后缀二位至三位阿拉伯数字、一位英文字母表示。

4.1.2.2 牌号前三位的英文字母“FMW”为雾化镁粉标识代号。

4.1.2.3 标识代号后二位至三位阿拉伯数字为筛分试验选择的筛网最大孔径（或中位径）。

4.1.2.4 牌号尾部的一位英文字母为差异标识代号，筛分试验选择的筛网最大孔径相同时，粒度分布不同的和（或）松装密度不同粉末。

示例1：



示例2：

4.1.3 球磨镁合金粉牌号表示方法

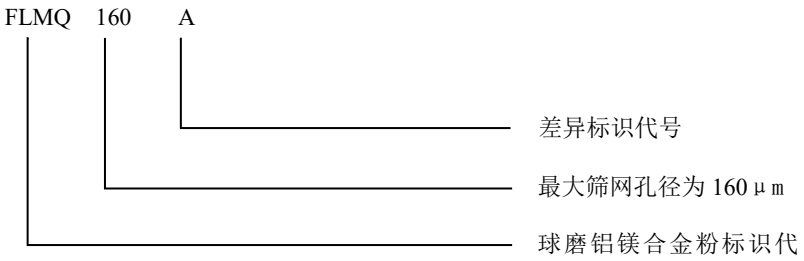
4.1.3.1 球磨镁合金粉牌号用四位英文字母后缀二位至三位阿拉伯数字、一位英文字母表示。

4.1.3.2 牌号前四位的英文字母“FLMQ”为球磨铝镁合金粉标识代号。

4.1.3.3 标识代号后二位至三位阿拉伯数字为筛分试验选择的筛网最大孔径。

4.1.3.4 牌号尾部的一位英文字母为差异标识代号，筛分试验选择的筛网最大孔径相同时，粒度分布不同的和（或）松装密度不同粉末。

示例：



4.2 类别、牌号及典型用途

镁及镁合金粉的类别、牌号及典型用途见表1。需方需要其他类别、牌号时，由供需双方协商确定后在订货单（或合同）中具体注明。

表 1 类别、牌号及典型用途

类别[c]		牌号[b]	典型用途
铣削镁粉[a]	铣削法生产	FMX500、FMX450A、FMX450B、FMX250、FMX160	烟火剂、炼钢脱硫剂、还原剂、炸药、新能源材料制备等
	铣削粉碎法生产	FMX1600、FMX1000、FMX800、FMX450C、FMX200、FMX76	
雾化镁粉		FMW850、FMW600A、FMW600B、FMW100、FMW75、FMW20	烟火剂、催化剂、化工原料、焊接、增材制造、粉末冶金等
球磨铝镁合金粉		FLMQ700、FLMQ450、FLMQ315、FLMQ160A、FLMQ160B、FLMQ300A、FLMQ300B、FLMQ300C、FLMQ250A、FLMQ250B	烟火剂、电焊条、高温耐火材料等
[a] 铣削镁粉包括了铣削法和铣削粉碎法生产的镁粉。			

[b] 新旧牌号对照表见附录 A。
[c] 若有钝化需求，产品的技术要求由供需双方协商确定。

5 要求

5.1 粒度分布（或中位径）、松装密度

5.1.1 铣削镁粉的粒度分布、松装密度应符合表2的规定。

表2 铣削镁粉的粒度分布和松装密度

牌号	粒度分布		松装密度，不小于 g/cm^3
	筛网孔径 μm	质量百分数，不大于 %	
FMX500	+500	0.3	0.35
	+450	2	
	-250	8	
FMX450A	+450	0.3	0.35
	+315	8	
	-180	12	
FMX450B	+450	0.3	0.38
	+250	8	
	-140	12	
FMX250	+250	0.3	0.40
	+180	6	
	-100	12	
FMX160	+160	0.3	0.45
	+100	10	
FMX1600	+1600	0.5	1.00
	+850	25	
	-400	10	
	-200	2	
FMX1000	+1000	0.5	0.95
	+850	50	
	-400	5	
	-200	2	
FMX800	+800	1.5	0.85
	+500	40	
	-200	1.5	
FMX450C	+450	0.3	0.70
	+250	8	
	-140	12	
FMX200	+200	0.3	0.60
	+154	7	
	-60	15	

FMX76	+76	5	0.50
	+60	15	
注：筛网孔径的数字为网孔每边基本尺寸，即筛网名义筛分粒度。“+”表示筛上物、“-”表示筛下物。			

5.1.2 雾化镁粉的粒度分布（或中位径X_{50}）、松装密度应符合表3的规定。中位径表示在负累计粒度分布曲线中，小于某一粒径的分数为50%，中位径又称为中值径或50%粒径，以X_{50}表示。

表3 雾化镁粉的粒度分布(中位径X_{50})和松装密度

牌号	粒度分布		中位径 X_{50} μm	松装密度 不小于 g/cm³
	筛网孔径 μm	质量分数,不大于 %		
FMW850	≥850	5.0	—	0.97
	≥600	15.0		
	<300	40.0		
	<250	25.0		
	<150	5.0		
FMW600A	≥600	0	—	0.97
	≥300	10.0		
	<125	20.0		
FMW600B	≥600	0	120±10	0.97
	≥300	10.0		
	≥150	40.0		
	<75	30.0		
	<45	5.0		
FMW100	≥100	0	60±5	0.95
	≥80	22.0		
	<20	6.0		
FMW75	≥75	0.5	40±5	0.90
	≥45	40.0		
FMW20	—	—	20±4	0.70
注：表中的粒度分布和中位径X_{50}两种指标，需方在订货时只能选其中一种。				

5.1.3 球磨镁合金粉的粒度分布应符合表4的规定。

表4 球磨镁合金粉的粒度分布

牌号	粒度分布	
	筛网孔径 μm	质量分数，不大于 %
FLMQ700	+700	0.1
	+630	8
	-315	8
FLMQ450	+450	0.1
	+315	8
	-140	8

FLMQ315	+315	0.1
	+160	8
	-71	22
FLMQ160A	+160	0.1
	+80	8
FLMQ160B	+160	0.1
	+80	6
FLMQ300A	+300	0.1
	+250	2
	+150	40
	-75	50
FLMQ300B	+300	0.1
	+250	5
	-75	30
FLMQ300C	+300	0.1
	+250	0.3
	+150	30
	-75	50
FLMQ250A	+250	0.1
	-75	40
FLMQ250B	+250	0.1
	-45	30
注：筛网孔径的数字，为网孔每边的基本尺寸，也就是筛网名义筛分粒度。“+”表示筛上物，“-”表示筛下物。		

5.1.4 需方有特殊要求时，由供需双方协商确定，并在订货单（或合同）中注明。

5.2 化学成分

5.2.1 铣削镁粉的化学成分应符合表5的规定。

表5 铣削镁粉的化学成分

牌号	化学成分（质量分数） %						
	活性镁含量 不小于	杂质元素，不大于					
		Al	Si	Fe	C	Cl^-	杂质元素总和
FMX500	98.5	0.018	0.035	0.15	0.05	0.005	0.8
FMX450A							
FMX450B							
FMX250							
FMX160							
FMX1600							
FMX1000							

FMX800							
FMX450C	98.0						
FMX200	96.5						
FMX76	95.5						

5.2.2 雾化镁粉的化学成分应符合表6的规定。

表6 雾化镁粉的化学成分

牌号	化学成分（质量分数） %				
	活性镁含量 不小于	杂质元素，不大于			
		Fe	Si	Cl^-	杂质元素总和
FMW850	98.5	0.02	0.01	0.005	0.8
FMW600A					
FMW600B					
FMW100	98.0				
FMW75	98.0				
FMW20	97.5				

5.2.3 球磨铝镁合金粉的化学成分应符合表7的规定。

表7 球磨铝镁合金粉的化学成分

牌号	化学成分（质量分数） %						
	Al	活性金属（Al+Mg） 不小于	杂质，不大于				
			Fe	Si	Cu	Cl^-	杂质元素总和
FLMQ700	50.0±3.0	98.0	0.2	0.2	0.015	0.015	0.8
FLMQ450		97.5					
FLMQ315		97.0					
FLMQ160A		96.5					
FLMQ160B							
FLMQ300A		97.0					
FLMQ300B							
FLMQ300C							
FLMQ250A							
FLMQ250B							

5.2.4 需方对化学成分有其他要求时，由供需双方协商确定，并在合同中注明。

5.3 水分

铣削镁粉的水分应不大于0.1%。雾化镁粉的水分应不大于0.1%。球磨铝镁合金粉的水分应不大于0.1%。

5.4 盐酸不溶物含量

铣削镁粉的盐酸不溶物含量应不大于0.2%。雾化镁粉的盐酸不溶物含量应不大于0.2%。

5.5 钝化处理性能

用作炼钢脱硫剂的铣削镁粉需进行钝化处理。钝化处理工艺由供需双方协商确定。但应保证钝化处理后，产品性能应符合表8的规定。

表8

项目	指标
安息角/ °	＜30
松装密度/ g/cm³	0.90～1.03
氯含量 Cl^-/%	≤5
燃点/℃	＞610
阻燃时间/s	≥15

5.6 外观质量

5.6.1 铣削镁粉呈银白色片状。铣削粉碎法镁粉呈银白色粒状，钝化前呈银白色。钝化后呈灰白色。
5.6.2 雾化镁粉形状为的球状颗粒，呈银白色或银灰色。
5.6.3 球磨铝镁合金粉形状为不规则多面体，呈银白色。
5.6.4 镁及镁合金粉应无异类夹杂物和粉末颗粒粘结形成的不易筛分的团块。经钝化后的镁粉应覆层致密，但允许有微量钝化层粉末。球磨铝镁合金粉允许有微量粉块。

6 试验方法

6.1 粒度分布（或中位径）、松装密度

6.1.1 镁及镁合金粉的粒度分布（或中位径X_{50}）按附录B规定的方法进行测定。

6.1.2 镁及镁合金粉的松装密度按附录C规定的方法进行测定。

6.2 化学成分

6.2.1 镁及镁合金粉中铝含量的测定按照GB/T 13748.1规定的方法进行
6.2.2 镁及镁合金粉中铁含量的测定按照GB/T 13748.9规定的方法进行。
6.2.3 镁及镁合金粉中氯含量的测定按照GB/T 13748.18规定的方法进行。
6.2.4 镁及镁合金粉中硅含量的测定按照GB/T 13748.10规定的方法进行。
6.2.5 镁及镁合金粉中铜含量的测定按照GB/T 13748.12规定的方法进行。
6.2.6 镁及镁合金粉中活性镁、活性铝镁的质量按照附录D规定的方法进行测定。
6.2.7 镁及镁合金粉中碳含量的测定方法由供需双方协商确定，并在合同中注明。

6.3 水分

镁及镁合金粉中水分的测定按照附录E规定的方法进行。

6.4 盐酸不溶物含量

镁及镁合金粉中盐酸不溶物量的测定按照附录F规定的方法进行。

6.5 钝化处理性能

6.5.1 安息角

镁粉的安息角按 YS/T 56 规定的方法进行测量。

6.5.2 燃点

取10g镁粉放入托盘中，放入可升温至650℃的烘箱或设有可视橱窗高温炉中。将烘箱或设有可视橱窗高温炉关闭好，打开电源开始升温，注意观察镁粉的变化，当其开始燃烧时，读出显示温度，即为燃点。

6.5.3 阻燃时间

取10g镁粉放入托盘中，待高温炉升温至1000℃±2℃后，迅速打开炉门，在5s内将装有镁粉的托盘放入高温炉，迅速关闭炉门，开始计时，注意观察镁粉的变化，当其开始燃烧时，停止计时，此时间即为阻燃时间。

6.6 外观质量

镁及镁合金粉的外观质量用目视法检查。

7 检验规则

7.1 检查与验收

7.1.1 产品应由供方进行验收，保证产品质量符合本文件及订货单的规定，并填写质量证明书。

7.1.2 需方应对收到的产品按本文件的规定进行检验。检验结果与本文件或订货单的规定不符时，应以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。属于外观质量及粒度分布（或中位径X_{50}）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。

7.2 组批

7.2.1. 镁及镁合金粉应成批提交验收，每批应由同一牌号的镁及镁合金粉组成。批重由供需双方协商确定，雾化镁粉批重不得超过5000kg，球磨铝镁合金粉批重不得超过5000kg。

7.2.2. 经钝化后的铣削镁粉组批应以同一批镁锭生产，以5000kg为一检验批次，不足5000kg时也为一个检验批次。

7.2.3. 如需方对批重有特殊要求,可与供方协商并在合同中注明。

7.3 检验项目

每批产品出厂前都应进行粒度（或中位径X_{50}）、化学成分、水分、盐酸不溶物含量和外观质量的检验。铣削镁粉和雾化镁粉出厂前还要进行松装密度的检验。经钝化处理后镁粉的安息角、燃点和阻燃时间检验由供需双方协商确定，或按订货单的要求进行检验。

7.4 取样

7.4.1. 每批镁及镁合金粉应随机抽取桶数或袋数的10%[但不得少于2桶（袋）]进行检验。用取样小铲或取样针，在所取的每个桶（袋）的上、中、下部位取样。将所取样品仔细混匀，用四分法缩分成2等份，每份质量不少于250g。

7.4.2. 将两等份试样分别装入干燥密封的容器中，一份供检验分析用，另一份交试验室封存六个月，供仲裁分析用。

7.5 检验结果的判定

7.5.1 当检验结果不符合本文件规定时，则从该批中重取双倍桶（袋）数对不合格项目进行复验。如果复验结果仍不合格，则判该批产品为不合格。但可逐桶（袋）检验，合格者交货。

8 标志、包装、运输、贮存和质量证明书

8.1 标志

8.1.1 在每个桶（袋）上用不易掉色的颜料注明：

a) 生产厂名称、商标；
b) 牌号；
c) 批号；
d) 毛重和净重；
e) 本标准编号；
f) 生产日期；
g) “易燃”、“防潮”、“危险”字样。

8.2 包装

8.2.1 镁及镁合金粉包装在有内衬防潮塑料袋的钢桶或纸板桶中，铣削镁粉也可使用编织袋包装。编织袋不应产生静电。

8.2.2 包装桶采用全开口桶。按照GB 12463-2009的规定进行过堆码试验、跌落试验、气密实验和液压试验并且合格的产品方可使用，同时包装桶的桶体和桶盖不能有尖锐毛刺，不能有破损。

8.2.3 包装桶上盖采用水平促进型锁定环或用镀锌螺栓锁定环锁紧大盖。采用水平促进型锁定环时，须加销子固定。金属包装桶的桶盖必须加橡胶垫圈，并对金属桶进行密封性和外观检查。

8.2.4 镁及镁合金粉装好后，需扎住袋口并密封。桶装毛重与袋装毛重由供需双方协商，并在订货单中注明。

8.2.5 需方对包装有其他要求时，由供需双方协商，并在订货单中注明。

8.3 运输、贮存

8.3.1 镁及镁合金粉须用危化品运输车辆，并对运输车辆做好防静电保护，不允许有火种接近。

8.3.2 镁及镁合金粉禁止与酸共运，不许用小船运输。在装卸桶时，不允许磕碰和倒置。如用户要求设托盘运输时，托盘材质须用木托（必须经过熏蒸）或塑料托，同时托盘与钢桶要用钢带或塑钢带扎紧。

8.3.3 镁及镁合金粉镁粉应贮存在通风、干燥的仓库内。

8.3.4 贮存镁及镁合金粉的库房还应将库房玻璃涂白，防止日光直晒。照明采用防爆电器，并设避雷装置。库内不能与氧化剂、酸类、氯、氟等卤族元素及相互反应的物品存放在一起。

8.4 随行文件

每批产品应附有产品质量证明书（为保证相关检验文件的有效性，质量证明书可不随产品一起提供），其上注明：

a）生产厂名称、地址、电话、传真；
b）产品名称；
c）牌号；
d）批号；
e）件数和净重；
f）项分析检验结果和供方质量检验部门印记；
g）本文件编号；
h）出厂日期。

9 订货单内容

订购本文件所列产品的订货单内应包括下列内容：
a） 产品名称；
b） 牌号；
c） 净重；
d） 本文件要求“在订货单中注明”的事项；
e） 本文件编号。

附录A

（规范性）

新旧牌号对照表

A.1 铣削镁粉的新旧牌号对照表见表 A.1。

表 A.1 铣削镁粉的新旧牌号对照表

新牌号	旧牌号
FMX500	FM1
FMX450A	FM2
FMX450B	FM3
FMX250	FM4
FMX160	FM5
FMX1600	FM6
FMX1000	FM7
FMX800	FM8
FMX450C	FM9
FMX200	FM10
FMX76	FM11

A.2 雾化镁粉的新旧牌号对照表见表 A.2。

表 A.2 雾化镁粉的新旧牌号对照表

新牌号	旧牌号
FMW850	FMW350
FMW600A	FMW180
FMW600B	FMW120
FMW100	FMW60
FMW75	FMW40

A.3 球磨镁合金粉的新旧牌号对照表见表 A.3。

表 A.3 球磨镁合金粉的新旧牌号对照表

新牌号	旧牌号
FLMQ700	FLM1
FLMQ450	FLM2
FLMQ315	FLM3
FLMQ160A	FLM4
FLMQ160B	FLMH4

附录B

（规范性）

粒度分布（或中位径 X_{50}）的测定

B.1 机械振动筛分法

B.1.1 方法提要

将一定质量的镁及镁合金粉样品依次通过不同孔径的试验筛，将其分级，分别称量各级筛上（下）物的质量，便可测出其粒度分布。该方法适用于测定不含润滑剂、粒度全部或大部分大于 56 μm 的粒状镁及镁合金粉的粒度分布。

B.1.2 仪器、设备

B.1.2.1 振打仪：转数为 290r/min，振打次数为 145 次/min。

B.1.2.2 试验筛

B.1.2.2.1 标记Φ200×50 GB/T 6003.1-2022。

B.1.2.2.2 金属丝编织网试验筛的技术要求及相应的检测方法按 GB/T 6003.1 的规定执行。

B.1.3 试验步骤

B.1.3.1 试样

称取 50.00g 试样，精确至 0.01 g，记为 m_0。

B.1.3.2 测定

B.1.3.2.1 根据产品技术条件选定标准试验筛Φ200×50 GB/T 6003.1-2022。

B.1.3.2.2 将选定的试验筛按照筛网孔的不同，由小到大依次安装在试验筛底。

B.1.3.2.3 将试样置于最上层筛网上，盖好压盖，固定在振打仪上。

B.1.3.2.4 启动振打仪，用秒表计时，筛分 30min 停止振打仪。

B.1.3.2.5 卸下试验筛，用软毛刷、称量盘小心收集各层筛上（或下）物，分别称量各层筛上（或下）物质量，记为 $m_{i\pm}$。

B.1.3.2.6 检查筛分结果，将各层筛上物（含筛底上粉末）质量相加，各层筛上物（含筛底上粉末）质量损耗＜1%，分析结果有效，否则无效，应重复 B.1.3.2.2～B.1.3.2.6 操作。

B.1.4 试验数据处理

粉末的粒度分布以某一筛网孔径的筛上（下）物的质量分数$w_{i\pm}$计，数值以质量百分数表示，按公式（B.1）计算：

$$w_{i\pm}=\frac{m_{i\pm}}{m_0}\times 100\% \cdots\cdots (B.1)$$

式中：

m_0—— 试样的质量，单位为克（g）；

$m_{i\pm}$ ——某一筛网孔径的筛上（下）粉末质量，单位为克（g）。

B.2 激光散射/衍射法

B.2.1 方法提要

镁及镁合金粉样品以适当的浓度在流体介质中充分的分散后，被一束单色光照射时会产生光散射现象。由多元探测器测量并记录散射光强分布的能量信号并进行光电转换处理，将光强分布的能量信息转换成粒度信息，再经计算后可得到被测粉体的粒度分布。球形颗粒可直接得到体积分布或重量分布；粒状颗粒可得到等效平均粒径体积分布；片状颗粒通常可得到等效面积分布。

B.2.2 仪器和设备

激光衍射/散射装置主要包含以下部分：

——激光粒度分析仪：包括光学系统、样品分析处理系统、信号采集系统；

——计算机：完成数据处理并显示测试结果。

B.2.3 测试准备

B.2.3.1 仪器安装

仪器应放置于清洁卫生、通风良好，无腐蚀性气体的房间内。应避免阳光直射、温度的较大变化、机械振动和电磁干扰。

B.2.3.2 分散介质

B.2.3.2.1 常用的液体分散介质有水、乙醇、环己烷或丙酮等，应具有：

a) 在激光波长范围内呈透明(如 He-Ne 激光的波长为 633nm)；
b) 与使用的仪器材料能配套使用;
c) 不会溶解或改变待测试样的粒度；
d) 不相溶于空气泡或其他粒子；
e) 相当容易且稳定地分散颗粒材料;
f) 折射率与待测试样相差很大；
g) 有合适的粘度,可以循环；
h) 对健康无危险,符合安全要求。

——片状或含油脂的粒状粉体，应使用乙醇为分散介质。

——对于难以分散的特细粉体应使用蒸馏水或去离子水为分散介质并添加微量的分散剂。

B.2.3.2.2 气体介质应为不含油、水和微粒的压缩空气。

B.2.3.3 分散剂

常用的液体分散剂有六聚偏磷酸钠、聚磷酸钠、草酸钠、水玻璃或一些非极性的表面活性剂。一些非离子型、尤其是聚醚类表面活性剂，大多具有起泡性能，易导致测试结果失真。

B.2.4 试验步骤

B.2.4.1 试样

称取约 5.00g 试样，精确至 0.01 g。

B.2.4.2 测定

B.2.4.2.1 开机前检查仪器的各部状态及供电状况是否正常，并清洗样品分析处理系统。

B.2.4.2.2 打开仪器电源，预热 20 min 以上。

B.2.4.2.3 运行激光粒度仪专家分析系统。

B.2.4.2.4 将分散介质充满样品分析处理系统，反复开关循环泵几次，排除气泡。

B.2.4.2.5 进行背景测量累计 10 次后，进入测试状态。

B.2.4.2.6 在样品池中加入适量的待测试样，必要时可加入微量的分散剂。

B.2.4.2.7 调节超声时间和搅拌速度，使待测试样充分的分散。

B.2.4.2.8 观察“测试视图”中的能谱曲线与浓度显示，当浓度显示过高或过低时应重复背景测量及以下步骤操作，至合适为止。

B.3 试验报告

试验报告至少应给出以下几个方面的内容:

a）试验对象;

b）本文件编号;

c）使用的方法;

d）介质的名称和折射率;

e）仪器的类型和编号;

f）分析结果及其表示;

g）与基本分析步骤的差异;

h）观察到的异常现象;

i）试验日期。

附录C

（规范性）

松装密度的测定

C.1 方法提要

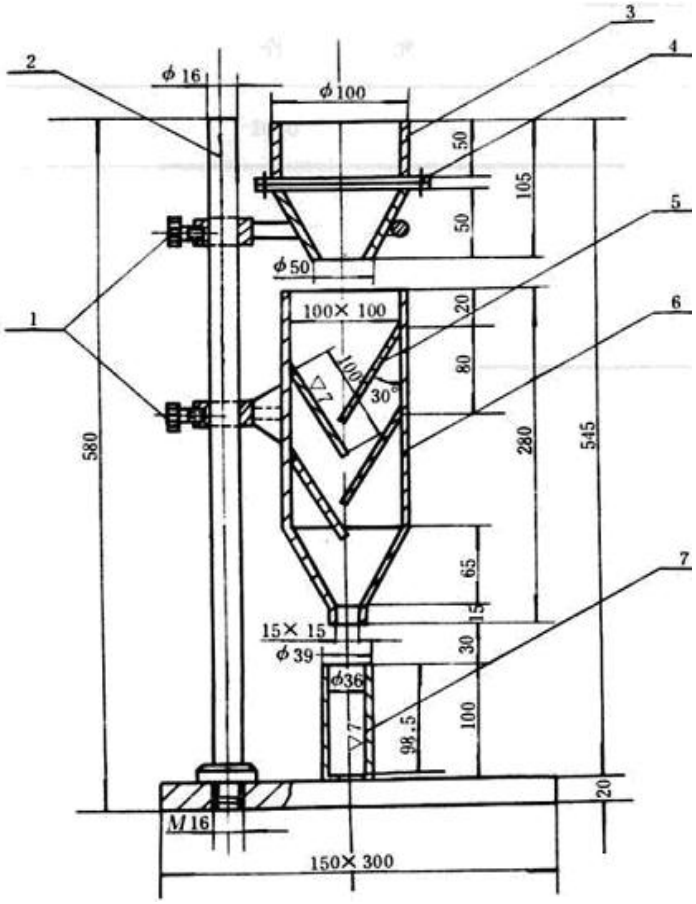
镁及镁合金粉样品以松散状态，均匀、连续的充满已知容积的量杯，称量量杯和粉体的质量，计算粉体的松装密度。

C.2 仪器和设备

C.2.1 斯科特容量计，见图 C.1。

C.2.2 漏斗式密度计，见图 C.2。

C.2.2 天平：最大称量 500g，感量 0.01g。



标引序号说明：

1——活动支架；

2——固定支架；

3——连体黄铜漏斗；

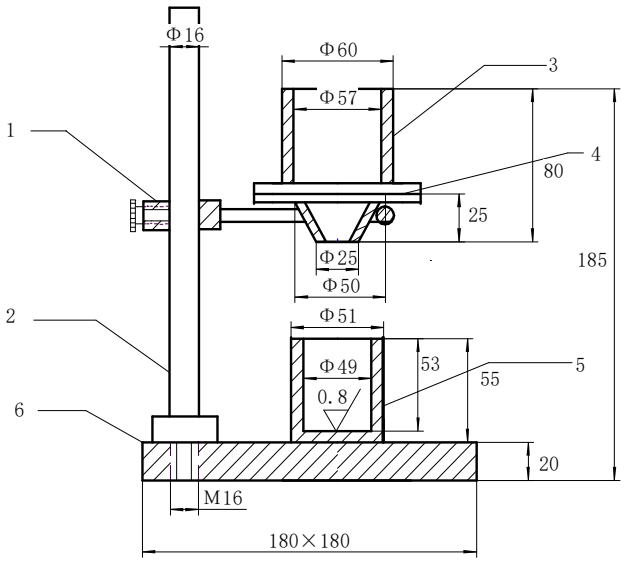
4——黄铜筛网（孔径为 2500μm）；

5——布料箱滑板；

6——布料箱体；

7——黄铜量杯（容积为 100 mL±0.1mL）。

图 C.1 斯科特容量计



标引序号说明：

1——活动支架；

2——固定支架；

3——连体漏斗；

4——铜网（孔径 500μm）；

5——黄铜量杯，容积为 100 mL±0.1mL；

6——铁架台底座。

图C.2　漏斗式密度计

C.3 试验步骤

C.3.1 试样

称取 150mL 试样。

C.3.2 测定

C.3.2.1 将试样匀速、连续地撒入漏斗中，用软毛刷轻轻的刷动漏斗筛网上的试样，若使用斯科特容量计，需在 40s~80s 内（漏斗式密度计需在 1min~2 min 内），使之均匀不断的通过漏斗上的筛网，沿着滑板落下并松散的充满至溢出已预先称重(m_0)的量杯，量杯的体积记为 V。

C.3.2.2 测定过程中不能移动、震动或碰撞量杯。用钢板尺轻轻的一次刮平量杯上部堆积的多余试样。在天平上称量试样与量杯的总质量，记为 m_1。

C.4 试验数据处理

粉末的松装密度以ρ_b计，单位为克每立方厘米（g/cm^3），按公式(C.1)计算：

$$\rho_b = \frac{m_1 - m_0}{V} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \text{（C.1）}$$

式中：

m_1——试样与量杯的总质量，单位为克（g）；

m_0——量杯的质量，单位为克（g ）；

V——自由充填状态时粉体试样的体积（即量杯的容积），单位为立方厘米（cm3）。

C.5 试验报告

试验报告至少应给出以下几个方面的内容:

a）试验对象;

b）本文件编号;

c）使用的方法;

d）分析结果及其表示;

e）与基本分析步骤的差异;

f）观察到的异常现象;

g）试验日期。

附录D

（规范性）

活性镁、活性铝镁质量的测定 气体容量法

D.1 方法提要

镁及镁合金粉样品中的活性金属（镁、铝）与盐酸反应放出氢气，根据氢气的体积计算活性镁的质量分数。

D.2 试剂或材料

除非另有说明，在分析中仅使用确认为分析纯的试剂。

D.2.1 盐酸(1+4)。

D.2.2 封闭溶液：250g/L 的氯化钠溶液，以 1g/L 甲基橙溶液为指示剂，用盐酸调节溶液显红色并用氢气饱和。

D.3 仪器

D.3.1 气体测量仪。

D.3.2 水准瓶，注入适量的封闭溶液。

D.3.3 水银气压计，可精确至 0.01kPa。

D.4 试验步骤

D.4.1 试样

按表 D.1 称取试样，确至 0.0001g。

表 D.1

测定对象	试料量(m) g	盐酸用量(V) mL
活性镁	0.0900~0.1000	20
活性铝镁	0.0800~0.0900	20

D.4.2 平行试验

平行做两份试验，取其平均值。

D.4.3 测定

D.4.3.1 将试样置于称量管中，移入预先按表 D.1 加入盐酸的锥形瓶中，拧紧胶塞。

D.4.3.2 转动量气管活塞，使量气管与活塞的排气孔相通。提升水准瓶，排尽量气管内的空气。转动量气管活塞，使量气管与反应瓶相通，放置 10min。

D.4.3.3 将水槽中的冷却水的温度调至与量气管夹层中水的温度一致，每隔 7min 左右对一次起点，两次不变，记下此时的环境气压(P_1)、温度(t)和起点读数。

注：测量最佳温度 20℃士 2℃。

D.4.3.4 轻轻摇动锥形瓶，使试样与盐酸反应，将锥形瓶置于水槽中，每隔 10min 左右摇动一次。待反应结束后，取出锥形瓶，放置 10 min。每隔 7min 左右对一次终点，两次读数不变，记下此时的环境气压、温度和终点读数。

注：当温度发生变化时应当进行校正。

D.5 试验数据处理

按公式(D.1)计算粉体中的活性镁质量分数 w_M，公式(D.2)计算粉体中的活性铝镁的质量分数 w_{LM}。

$$w_M = \frac{0.002924(P_1-P_2-P_3)V}{(273+t)m} \times 100\% \qquad (D.1)$$

$$w_{LM} = \frac{K(P_1-P_2-P_3)V}{(273+t)m} \times 100\% \qquad (D.2)$$

式中：

P_1——水银气压计读数，单位为千帕(kPa);

P_2——气压计读数温度订正值，单位为千帕(kPa)。查气象常用表《气压读数温度订正表》；

P_3——测定温度时水的饱和蒸汽压，单位为千帕(kPa);

V——生成氢气的体积，单位为毫升(mL);

t——测量时量气管内的温度，单位为摄氏度(℃);

0.002924——氢换算为活性镁的换算因数；

K——氢换算为活性铝镁的换算因数，见表 D.2;

m——试料的质量，单位为克(g)。

表 D.2 活性铝镁的换算因数

铝的质量分数/%	K	铝的质量分数/%	K	铝的质量分数/%	K
47.0	0.002509	49.0	0.002494	51.0	0.002479
47.1	0.002508	49.1	0.002493	51.1	0.002479
47.2	0.002508	49.2	0.002493	51.2	0.002478
47.3	0.002507	49.3	0.002492	51.4	0.002476
47.4	0.002506	49.4	0.002491	51.5	0.002476
47.5	0.002505	49.5	0.002490	51.6	0.002475
47.6	0.002505	49.6	0.002490	51.7	0.002474
47.7	0.002504	49.7	0.002489	51.8	0.002473
47.8	0.002503	49.8	0.002488	51.9	0.002473
47.9	0.002502	49.9	0.002487	52.0	0.002472
48.0	0.002502	50.0	0.002487	52.1	0.002471
48.1	0.002501	50.1	0.002486	52.2	0.002470
48.2	0.002500	50.2	0.002485	52.3	0.002470
48.3	0.002499	50.3	0.002484	52.4	0.002469
48.4	0.002499	50.4	0.002484	52.5	0.002468
48.5	0.002498	50.5	0.002483	52.6	0.002468
48.6	0.002497	50.6	0.002482	52.7	0.002467
48.7	0.002496	50.7	0.002482	52.8	0.002466
48.8	0.002496	50.8	0.002481	52.9	0.002465
48.9	0.002495	50.9	0.002480	53.0	0.002465

D.6 试验报告

试验报告至少应给出以下几个方面的内容:

a）试验对象;

b）本文件编号;
c）使用的方法;
d）分析结果及其表示;
e）与基本分析步骤的差异;
f）观察到的异常现象;
g）试验日期。

附录E

（规范性）

水分的测定 干燥失重法

E.1 方法提要

将镁及镁合金粉样品置于 105℃+2℃烘箱中烘 3h，通过烘干前后样品的质量差计算水分等挥发物的质量分数。

E.2 试验步骤

E.2.1 试样

称取约 5g 试样平铺于已量至恒重的称量瓶(m_0)中，将称量瓶连同试料一起称量，精确至 0.0001 g(m_1)。

E.2.2 平行试验

平行做两份试验，取其平均值。

E.2.3 测定

E.2.3.1 将已称准的称量瓶和试料置于烘箱中，打开称量瓶盖，于 105℃士 2℃下烘 3h。

E.2.3.2 打开烘箱，立即将称量瓶盖盖好。取出，置于干燥器中，冷却至室温后称重，记为 m_2。

E.3 试验数据处理

按公式(E.1)计算水分的质量分数 w_{mo}：

$$w_{mo} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100\% \qquad (E.1)$$

式中：

m_0——称量瓶的质量，单位为克(g)；

m_1——干燥前试料和称量瓶的质量，单位为克(g)；

m_2——干燥后试料和称量瓶的质量，单位为克(g)。

E.4 试验报告

试验报告至少应给出以下几个方面的内容:

a）试验对象;

b）本文件编号;

c）使用的方法;

d）分析结果及其表示;

e）与基本分析步骤的差异;

f）观察到的异常现象;

g）试验日期。

附录F

（规范性）

盐酸不溶物量的测定 重量法

F.1 方法提要

镁及镁合金粉样品用盐酸溶解后，过滤并灼烧残余物，通过残余物质量计算盐酸不溶物的质量分数。

F.2 试剂或材料

除非另有说明，在分析中仅使用确认为分析纯的试剂和符合 GB/T 6682 规定的二级水。

F.2.1 盐酸(1+1)。

F.2.2 硝酸银溶液(10g/L)：每 100ml 加人 5mL 硝酸(ρ=1.42 g/cm)。

F.3 试验步骤

F.3.1 试样

称取 5.000 g（m_0）试样，确至 0.001 g。

F.3.2 平行试验

平行做两份试验，取其平均值。

F.3.3 测定

F.3.3.1 将试样置于 500 mL 烧杯中，用少量水润湿。

F.3.3.2 缓慢加入 90 mL 盐酸，待试样完全溶解后煮沸 1 min，取下，用中速定量滤纸过滤，并用热水洗涤至滤出液用硝酸银溶液检查无氯离子反应为止。

F.3.3.3 将滤纸及不溶物置于干净的坩埚中，置于电炉上炭化，然后放入高温炉中于 700℃灼烧 40 min，灰化。取出，置于干燥器中，冷却至室温，称量盐酸不溶物的质量，记为 m_1。

F.4 试验数据处理

按公式(F.1)计算盐酸不溶物的质量分数 w_B。

$$w_B = \frac{m_1}{m_0} \times 100\% \qquad (F.1)$$

式中：

m_1——盐酸不溶物的质量，单位为克(g);

m_0——试样的质量，单位为克(g)。

F.5 试验报告

试验报告至少应给出以下几个方面的内容:

a）试验对象;

b）本文件编号;

c）使用的方法;

d）分析结果及其表示;

e）与基本分析步骤的差异;

f）观察到的异常现象;

g）试验日期。