

ICS 71.060.20

CCS G 13

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T XXXX—XXXX

电热管用高纯氧化镁

High purity magnesium oxide for heating tube use

(征求意见稿)

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

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-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。

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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会（SAC/TC63/SC1）归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

电热管用高纯氧化镁

1 范围

本文件规定了电热管用高纯氧化镁的要求，试验方法，检验规则，标志和随行文件，包装、运输、贮存。

本文件适用于电热管用高纯氧化镁。

注：该产品主要用于核电行业管状电热元件、石油行业电热电缆、石化系统新型电热管、新能源储能装置等作为填充材料。

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 191—2008 包装储运图示标志

GB/T 2997 致密定形耐火制品体积密度、显气孔率和真气孔率试验方法

GB/T 3049—2006 工业用化工产品 铁含量测定的通用方法 1,10-菲啰啉分光光度法

GB/T 5990 耐火材料 导热系数、比热容和热扩散系数试验方法（热线法）

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/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 31838.2-2019 固体绝缘材料 介电和电阻特性 第2部分：电阻特性(DC方法) 体积电阻和体积电阻率

GB/T 32064 建筑用材料导热系数和热扩散系数瞬态平面热源测试法

GB/T 32177 耐火材料中 B_2O_3 的测定

HG/T 3696.1 无机化工产品 化学分析用标准溶液、试剂及制品的制备 第1部分：标准滴定溶液的制备

HG/T 3696.2 无机化工产品 化学分析用标准溶液、试剂及制品的制备 第2部分：杂质标准溶液的制备

HG/T 3696.3 无机化工产品 化学分析用标准溶液、试剂及制品的制备 第3部分：试剂及制品的制备

JB/T 6570 普通磨料 磁性物含量测定方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

流速 flow rate

100 g 氧化镁自然通过一个标准漏斗（福特杯）所需的时间。

注：通过 2#福特杯的流速标记为 2#流速，通过 4#福特杯的流速标记为 4#流速。

3.2

显气孔率 apparent porosity

是指带有气孔的材料中所有开口气孔的体积与其总体积之比。

4 分子式和相对分子质量

分子式：MgO

相对分子质量：40.30（按 2022 年国际相对原子质量）

5 要求

5.1 外观：白色颗粒。

5.2 电热管用高纯氧化镁按本文件规定的试验方法检测应符合表 1 的规定。

表 1

项目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
氧化镁（MgO） w/%	≥ 99.0	98.5	98.0
氧化钙（CaO） w/%	≤ 0.2	0.3	0.5
三氧化二铁（Fe ₂ O ₃ ） w/%	≤ 0.10	0.15	0.25
氧化铝（Al ₂ O ₃ ） w/%	≤ 0.1	0.2	0.3
总碳（以 C 计） /（mg/kg）	≤ 10	25	50
硫（S） /（mg/kg）	≤ 10	15	20
酸不溶物 w/%	≤ 0.3	0.5	0.8
三氧化二硼（B ₂ O ₃ ） w/%	≤ 0.020	0.025	0.030
磁性物质/（mg/kg）	≤ 20	30	50
灼烧减量 w /%	≤ 0.10	0.15	0.20
4#流速/(s/100g)	≤ 34	38	44
2#流速/(s/100g)	≤ 150	170	180
显气孔率 w/%	≤ 2	3	5
振实密度/(g/cm ³)	2.3		
体积电阻率/（Ω·cm）	1.0×10 ¹³		
绝缘耐压强度(电压 3000 V/时间 5 min/ 厚度 2 mm/电流 0.5 mA)	不击穿		
导热系数/（W/m·K）	2.5		
粒径分布 w /%	协商		
粒径分布指标可根据客户要求设置试验筛网孔尺寸和指标要求。			

6 试验方法

警示：本试验方法中使用的部分试剂具有腐蚀性，操作者须小心谨慎！如溅到皮肤上应立即用水冲洗，严重者应立即治疗。

6.1 一般规定

本文件所用试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和 GB/T 6682—2008 中规定的三级水。试验中所需标准滴定溶液、杂质标准溶液、制剂及制品，在没有注明其他要求时，均按 HG/T 3696.1、HG/T 3696.2、HG/T 3696.3 的规定制备。

6.2 外观判别

在自然光下，于白色衬底的表面皿或白瓷板上用目视法判定外观。

6.3 氧化镁含量的测定

6.3.1 原理

用三乙醇胺掩蔽少量三价铁、三价铝和二价锰等离子，在 pH 为 10 时，以铬黑 T 作指示剂，用乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液滴定钙镁含量，从中减去钙含量，计算出氧化镁含量。

6.3.2 试剂或材料

6.3.2.1 盐酸。

6.3.2.2 三乙醇胺溶液：1+1。

6.3.2.3 氨-氯化铵缓冲溶液甲(pH≈10)。

6.3.2.4 乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液： $c(\text{EDTA})\approx 0.02\text{ mol/L}$ 。

6.3.2.5 铬黑 T 指示剂。

6.3.3 试验步骤

6.3.3.1 试验溶液 A 制备

称取约 0.3 g 试样（精确至 0.000 2g），置于 100 mL 烧杯中，用 10 mL 水润湿，加 10 mL 盐酸，小火加热至试样溶解，冷却后转移至 250 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀，此溶液为试验溶液 A。用中速定性滤纸干过滤，弃去初滤液 20 mL，保留滤液用于氧化镁含量、氧化钙含量和氧化铝含量的测定。

6.3.3.2 试验

用移液管移取 25 mL 过滤的试验溶液 A，置于 250 mL 锥形瓶中，加 50 mL 水、5 mL 三乙醇胺溶液，摇匀。加 10 mL 氨-氯化铵缓冲溶液甲(pH≈10)，加约 0.1 g 铬黑 T 指示剂，用乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液滴定至溶液由紫红色变为纯蓝色。

6.3.4 试验数据处理

氧化镁含量以氧化镁（MgO）的质量分数 w_1 计，按公式（1）计算：

$$w_1 = \frac{(V/1000)cM}{m \times (25/250)} \times 100\% - w_2 \times 0.7186 \dots \dots \dots (1)$$

式中：

V ——滴定试验溶液所消耗的乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

c ——乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升（mol/L）；

M ——氧化镁（MgO）的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M=40.30$ ）；

m ——试料质量的数值，单位为克（g）；

w_2 ——按6.4测得的氧化钙的质量分数；

0.7186——氧化钙换算为氧化镁的系数。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于0.3 %。

6.4 氧化钙含量的测定

6.4.1 原理

用三乙醇胺掩蔽少量三价铁、三价铝和二价锰等离子，在pH为12.5时，使用钙试剂羧酸钠盐指示剂，用乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液滴定钙离子。

6.4.2 试剂或材料

6.4.2.1 氢氧化钾溶液：150 g/L。

6.4.2.2 三乙醇胺溶液：1+1。

6.4.2.3 乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液： $c(\text{EDTA}) \approx 0.02 \text{ mol/L}$ 。

6.4.2.4 钙试剂羧酸钠盐指示剂。

6.4.3 仪器设备

微量滴定管：分度值为 0.02 mL 或 0.01 mL。

6.4.4 试验步骤

用移液管移取 50 mL 过滤的试验溶液 A（见 6.3.3.1），置于 250 mL 锥形瓶中，加 20 mL 水、5 mL 三乙醇胺溶液，加 15 mL 氢氧化钾溶液，加约 0.1 g 钙试剂羧酸钠盐指示剂，用乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液滴定至溶液由酒红色变为纯蓝色。

6.4.5 试验数据处理

氧化钙含量以氧化钙（CaO）的质量分数 w_2 计，按公式（2）计算：

$$w_2 = \frac{(V/1000)cM}{m \times (50/250)} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

式中：

V ——滴定试验溶液所消耗的乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

c ——乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升（mol/L）；

M ——氧化钙（CaO）的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M=56.08$ ）；

m ——试料（见6.3.3.1）质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于0.2 %。

6.5 三氧化二铁含量的测定

6.5.1 原理

同 GB/T 3049—2006 第 3 章。

6.5.2 试剂或材料

6.5.2.1 盐酸溶液：1+1。

6.5.2.2 其他试剂同 GB/T 3049—2006 第 4 章。

6.5.3 试验步骤

6.5.3.1 标准曲线的绘制

按 GB/T 3049—2006 中 6.3 的规定，配制标准曲线溶液（50 μg~500 μg），选用 1 cm 比色皿绘制标准曲线。

6.5.3.2 试验

称取约 1 g 试样（精确至 0.0002 g）。置于 100 mL 烧杯中，加少量水润湿试样，加 15 mL 盐酸溶液，小火加热至试样溶解（如果酸量不够可补加），冷却后转移至 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。用移液管移取 5 mL 上述试验溶液，置于 100 mL 容量瓶中，以下按 GB/T 3049—2006 中 6.4 的规定，从“必要时，加水至 60 mL……”开始进行操作。同时做空白试验。从标准曲线上查出相应的铁质量。

6.5.4 试验数据处理

铁含量以铁（Fe）的质量分数 w_3 计，按公式（3）计算：

$$w_3 = \frac{(m_1 - m_0) \times 1.430}{m \times (5/100) \times 1000} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

m_1 ——从标准曲线上查得试验溶液中铁质量的数值，单位为毫克（mg）；

m_0 ——从标准曲线上查得空白试验溶液中铁质量的数值，单位为毫克（mg）；

m ——试料质量的数值，单位为克（g）；

1.430——铁换算为三氧化二铁的系数。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.1 %

6.6 氧化铝含量的测定

6.6.1 原理

在 pH 为 1.2~1.5 的酸性溶液中，以磺基水杨酸为指示剂，用乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液滴定铁。在滴定完铁的试验溶液中，加入一定量过量的乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液络合铝，以 PAN 为指示剂，用硫酸铜标准滴定溶液返滴定过量的乙二胺四乙酸二钠，计算出氧化铝含量。

6.6.2 试剂或材料

6.6.2.1 盐酸溶液：1+1。

6.6.2.2 盐酸溶液：取 100 mL 水，滴加盐酸至 pH 约为 4.5，用 pH 计检查。

6.6.2.3 氨水溶液：1+1。

6.6.2.4 磺基水杨酸溶液：200 g/L。

6.6.2.5 乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液： $c(\text{EDTA}) \approx 0.005 \text{ mol/L}$ 。

将按 HG/T 3696.1 配制的乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液[$c(\text{EDTA}) \approx 0.05 \text{ mol/L}$]准确稀释 10 倍。

6.6.2.6 硫酸铜标准滴定溶液： $c(\text{CuSO}_4) \approx 0.005 \text{ mol/L}$ 。

将按 HG/T 3696.1 配制的硫酸铜标准滴定溶液[$c(\text{CuSO}_4) \approx 0.1 \text{ mol/L}$]准确稀释 20 倍。

6.6.2.7 PAN 指示剂

称取 0.2 g PAN [1-(2-吡啶偶氮)-2-萘酚]，与 20 g 干燥的氯化钠混合，研磨均匀。

6.6.3 仪器设备

微量滴定管：分度值为 0.02 mL 或 0.01 mL。

6.6.4 试验步骤

用移液管移取 50 mL 过滤后的试验溶液 A（见 6.3.3.1），置于 250 mL 锥形瓶中，加热至 70 °C ~ 80 °C，加 3 mL 磺基水杨酸溶液，用氨水溶液调节溶液由紫色变为黄色，再用盐酸溶液（见 6.6.2.1）调节溶液由黄色变为紫色，并过量 1 滴，用乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液滴定至溶液由紫色变为无色为终点（不记录消耗体积）。

在上述滴定之后的溶液中，用移液管加 5 mL 乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液，加热煮沸 10 min ~ 15 min，加 20 mL 盐酸溶液（见 6.6.2.2），加约 0.07 g PAN 指示剂，用硫酸铜标准滴定溶液趁热滴定至溶液变玫瑰红色为终点。

6.6.5 试验数据处理

氧化铝含量以三氧化二铝（ Al_2O_3 ）的质量分数 w_4 计，按公式（4）计算：

$$w_4 = \frac{(V_1 c_1 - V_0 c_0) M}{m \times 1000 \times (50/250)} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：

V_1 ——加入的乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

c_1 ——乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升（mol/L）；

V_0 ——滴定试验溶液所消耗的硫酸铜标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

c_0 ——硫酸铜标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升（mol/L）；

M ——三氧化二铝（ $1/2\text{Al}_2\text{O}_3$ ）的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M=50.98$ ）；

m ——试料质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.1 %。

6.7 总碳含量和硫含量的测定

6.7.1 原理

试样随瓷舟送到管式炉环形燃烧室的恒温区，试样中各种化学形态的碳、硫在过量氧气流中完全燃烧，生成二氧化碳和二氧化硫，再由氧气载至碳硫分析仪依次通过碳红外检测器和硫红外检测

器，测定样品中的总碳含量和硫含量。

6.7.2 试剂和材料

6.7.2.1 瓷舟：一次性瓷舟，氧化铝材质，或类似的耐火材料瓷舟。

瓷舟使用前应该进行预烧，预烧瓷舟在马弗炉中进行，在 1000℃保温不少于 40min。从炉子中取出瓷舟，冷却 1 min~2 min 后放入干燥器中保存。如果预烧后的瓷舟在 4 h 内未使用，应重新焙烧。

6.7.2.2 助熔剂：无碳的锡粒。

6.7.2.3 载气：高纯氧，纯度大于 99.95%。

6.7.3 仪器设备

碳硫分析仪。

6.7.4 试验步骤

6.7.4.1 试料量

称取 0.5 g~1.0 g 试样（精确至 0.0002 g）。

6.7.4.2 仪器准备

按以下步骤进行仪器准备。

a) 气路检测符合气密性要求。

b) 氧气减压阀压力设置为 0.1 MPa，载氧压力设置为 0.05MPa，分析气流量设置为 2.0 L/min~2.5 L/min。

c) 管式炉环形燃烧室恒温区温度设置为 1050 ℃。

d) 按仪器操作规程开启仪器。待仪器工作参数稳定后设置合适的仪器操作条件，进行开关诊断，通过空白的校正（见 6.7.4.3）检查仪器条件的稳定性。

6.7.4.3 空白的校正

称取 0.5 g~1.0 g 锡粒，置于瓷舟中，将瓷舟放入管式炉内，按照仪器操作要求进行空白校正。重复测定至少 3 次。

6.7.4.4 仪器校准

称取 0.5 g~1.0 g 标准样品（精确至 0.0002 g），置于瓷舟中，加入与试样相同质量的助熔剂，将瓷舟放入管式炉中迅速塞紧后进行分析，按仪器操作指南中给定的程序进行校准。每个标准样品重复测定至少 3 次。

6.7.4.5 试验

称取 0.5 g~1.0 g 试样（精确至 0.0002 g），置于瓷舟中，加入与试样相同质量的助熔剂，将瓷舟放入管式炉中迅速塞紧后进行分析。分析结束后仪器自动计算出分析结果，结果以毫克每千克（mg/kg）表示。每个试样重复测定至少 3 次。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，三平行测定结果的极差与平均值之比不大于 20 %。

6.8 酸不溶物含量的测定

6.8.1 试剂或材料

6.8.1.1 盐酸溶液：1+1。

6.8.1.2 硝酸银溶液：10 g/L。

6.8.2 仪器设备

6.8.2.1 瓷坩埚：25 mL。

6.8.2.2 高温炉：温度能控制在 $950\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.8.3 试验步骤

称取约 1.0 g 试样（精确至 0.0002 g）。置于 100 mL 烧杯中，加 40 mL 盐酸溶液，置于电炉上加热至试样溶解（如果酸量不够，可补加）。趁热用中速定量滤纸过滤，用倾析法将不溶物全部转移至滤纸中，用热水洗涤至滤液中无氯离子为止（用硝酸银溶液检查滤液，应无白色沉淀产生）。将滤纸连同不溶物一并转移至已于 $950\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 灼烧至质量恒定的瓷坩埚中，在电炉上低温灰化。置于高温炉中，于 $950\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下灼烧 60 min，取出稍冷，置于干燥器中冷却后称量（精确至 0.0002 g）。

6.8.4 试验数据处理

酸不溶物以质量分数 w_5 计，按公式（5）计算：

$$w_5 = \frac{m_1 - m_0}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

式中：

m_1 ——灼烧后坩埚及不溶物质量的数值，单位为克（g）；

m_0 ——空坩埚质量的数值，单位为克（g）；

m ——试料质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.2 %。

6.9 三氧化二硼含量的测定

按 GB/T 32177 规定的方法进行测定。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.005 %。

6.10 磁性物质含量的测定

按 JB/T 6570 的规定进行测定。

6.11 灼烧减量的测定

6.11.1 原理

在约 $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下，试样中的氢氧化镁转化成氧化镁，同时失去游离水，根据试样减少的质量，确定灼烧减量。

6.11.2 仪器设备

6.11.2.1 铂坩埚：15 mL，带有盖子。

6.11.2.2 高温炉：温度能控制在 $1000\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.11.3 试验步骤

称取约 20 g 试样（精确至 0.01 g），置于已于 1000 °C±25 °C 的高温炉中灼烧至质量恒定的铂坩埚中，称量（精确至 0.0002 g）。置于高温炉中，于 1000 °C±25 °C 下灼烧 60 min。把铂坩埚从高温炉中取出，稍冷，立即放置在干燥器中，冷却至室温称量（精确至 0.0002 g）。

6.11.4 试验数据处理

灼烧减量以质量分数 w_6 计，按公式（6）计算：

$$w_6 = \frac{m_1 - m_0}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中：

m_1 ——灼烧前坩埚和试样质量的数值，单位为克（g）；

m_0 ——灼烧后坩埚和残余物质量的数值，单位为克（g）；

m ——试料质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.1 %。

6.12 4#流速的测定

6.12.1 仪器设备

6.12.1.1 4#福特杯： $\phi 4.12 \text{ mm} \pm 0.05 \text{ mm}$ 。

6.12.1.2 秒表。

6.12.2 试验步骤

将 4#福特杯清洗干净并保持干燥。称取 $100.00 \text{ g} \pm 0.02 \text{ g}$ 试样，全部倒入 4#福特杯中并同时启动秒表。当试样全部流过 4#福特杯孔口时，按停秒表，记录流动时间（精确至 1 s）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 1 s/100g。

6.13 2#流速和振实密度的测定

6.13.1 仪器设备

6.13.1.1 流率和振实密度测试仪，配 2#福特杯： $\phi 2.53 \text{ mm} \pm 0.05 \text{ mm}$ 。

6.13.1.2 秒表。

6.13.1.3 标准管：材质 304 不锈钢，外径 10 mm，壁厚不小于 0.5 mm，长度 $250 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ ，容量已知。

6.13.2 试验步骤

称取 $100.00 \text{ g} \pm 0.02 \text{ g}$ 试样。把接收器标准管和 3#福特杯安装在流率和振实密度测试仪上，开启振动，保持振动频率 $60 \text{ 次/min} \pm 1 \text{ 次/min}$ 。把试样快速倒入 3#福特杯，同时按动秒表。当试样全部流过 3#福特杯孔口时，按停秒表，关掉机器，记录流动时间（精确至 1 s）。

轻击 3#福特杯，使附着在壁上的试样全部流入标准管。把有刻度的塞子插入标准管中，重新启动振动，让标准管振实 5 次，从位于接收器标准管顶部塞子上的刻度读出振实密度（精确至 0.01

g/cm³)。

2#流速：取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 1 s/100g。

振实密度：取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.03 g/cm³。

6.14 显气孔率的测定

按 GB/T 2997 规定的方法进行测定。

6.15 体积电阻率的测定

6.15.1.1 测试样片的制作

将试样装入直径 30 mm，高度 2 mm 的模具中，使模具腔体内样品均匀分布。按压机操作要求放置好模具，调节压力值为 100 t。启动压片机进行加压，直到达到设定的压力值，并保持 2 min。泄压并取出测试样片。

6.15.1.2 试验步骤

按 GB/T 31838.2 规定的方法进行测定。

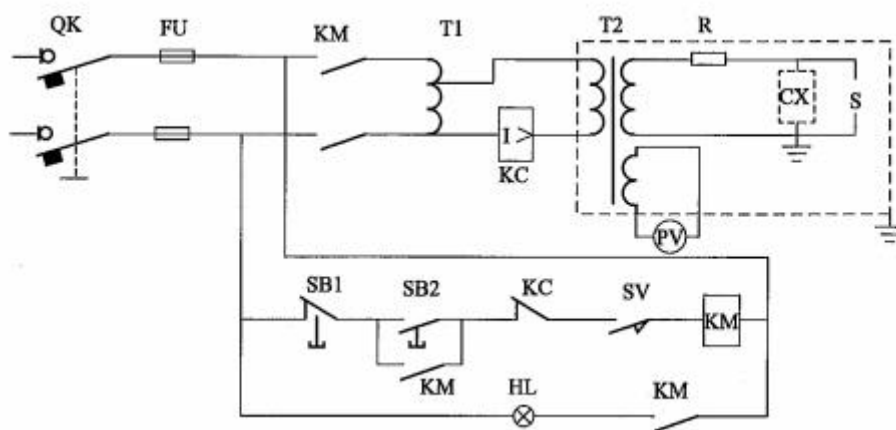
6.16 绝缘耐压强度的测定

6.16.1 仪器设备

6.16.1.1 压片机。

6.16.1.2 绝缘耐压强度测试仪。

6.16.1.3 绝缘耐压试验电路，推荐的绝缘耐压试验电路示意图 1。



标引序号说明：

T1——调压器；

T2——试验变压器；

R——保护电阻；

CX——测试样片；

S——电压测量球隙；

PV——电压表；
FU——熔断器；
HL——指示灯；
SB1、SB2——按钮；
KC——过流继电器；
KM——接触器；
SV——门限位开关；
QK——电源开关。

图 1 绝缘耐压试验电路示意

6.16.2 试验步骤

6.16.2.1 测试样片的制作

将试样装入直径 30 mm，高度 2 mm 的模具中，使模具腔体内样品均匀分布。按压片机操作要求放置好模具，调节压力值为 100 t。启动压片机进行加压，直到达到设定的压力值，并保持 2 min。泄压并取出测试样片。

6.16.2.2 试验电路要求

试验电路满足以下要求。

- 试验变压器的容量应保证次级额定电流不小于 0.1 A。
- 试验电源电压波形应为 50 Hz 的正弦波，试验变压器输出电压波峰系数为 $\sqrt{2} \pm 7\%$ 。
- 保护电阻的阻值以高压每伏 $0.2\ \Omega \sim 0.5\ \Omega$ 计算。
- 调压器应能均匀地调节，其容量与试验变压器相同。
- 过流继电器应有足够的灵敏度，保证元件击穿时在 0.1 s 内切断电源，动作电流值应适当选择，避免发生击穿后不动作或未击穿时误动作。
- 高压侧的电压用精确度不低于 1.5 级的静电计、球隙或通过精确度不低于 0.5 级的电压互感器测量。低压侧的电压用精确度不低于 0.5 级电压表测量，其测量误差应不超过 $\pm 4\%$ 。

6.16.2.3 试验

试验在元件不通电的情况下进行。将绝缘耐压强度测试仪的高压探头和接地电极分别接到测试样片圆柱的两端。

调节绝缘耐压强度测试仪，设置动作电流为 0.5 mA；设置初始输出电压为 1000 V，输出电压增幅 500 V/s；设置终止电压为 3000 V，保持时间为 5 min。

用绝缘耐压强度测试仪对测试样片进行测试。在规定的试验条件下，测试元件应不发生击穿现象。

6.17 导热系数的测定

按 GB/T 5990 规定的平行热线法进行测定。

6.18 粒径分布的测定

6.18.1 原理

通过一系列筛子筛分试样，称取每个筛子筛上物的质量，通过计算得出试样粒径分布的情况。

6.18.2 仪器设备

6.18.2.1 振筛机。

6.18.2.2 试验筛：符合 GB/T 6003.1 的规定。

6.18.3 试验步骤

将网孔尺寸大的试验筛放到最上面，按网孔尺寸从大到小依次叠好，并装好底盘备用。

称适量试样（精确至0.1 g）。将样品置于叠好的试验筛上，盖好筛盖，放在振筛机上，保持摆动频率290 次/min±10次/min，振幅25 mm，振动时间15 min。分别将各个试验筛的筛余物和底盘中的试样全部转移至干燥并已知质量的表面皿上，称量（精确至0.01 g）。

6.18.4 试验数据处理

粒径分布以质量分数 w_i 计，按公式（7）计算：

$$w_i = \frac{m_i}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (8)$$

式中：

m_i ——筛余物（或底盘中试样）质量的数值，单位为克（g）；

m ——试料质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值根据实际测定结果确定。

7 检验规则

7.1 本文件采用型式检验和出厂检验。

7.2 本文件第 5 章规定的所有指标项目为型式检验项目，在正常生产情况下，至少每 3 个月进行一次型式检验。在下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 更新关键生产工艺；
- b) 主要原料有变化；
- c) 停产又恢复生产；
- d) 与上次型式检验有较大差异；
- e) 合同规定。

7.3 本文件第 5 章规定的项目中，除总碳、导热系数和显气孔率 3 项以外的其他项目均为出厂检验项目，应逐批检验。

7.4 用相同材料，基本相同的生产条件，连续生产或同一班组生产的同一个等级的电热管用高纯氧化镁为一批。每批产品不得超过 20 t。

7.5 按 GB/T 6678 中的规定确定采样单元数。采样时，将采样器自袋的中心垂直插入至料层深度的 3/4 处采样。将采出的样品混匀，用四分法缩分至不少于 2000 g。将样品分装于两个清洁、干燥的容器中，密封，并粘贴标签，注明生产厂名、产品名称、等级、批号、采样日期和采样者姓名。一份供检验用，另一份保存备查，保存时间由生产厂根据实际情况确定。

7.6 采用 GB/T 8170 规定的数值修约值比较法判定检验结果是否符合标准。

7.7 检验结果如有指标不符合本文件要求，应重新自两倍量的包装中采样进行复验，复验结果即使只有一项指标不符合本文件的要求时，则整批产品为不合格。

8 标志和随行文件

8.1 电热管用高纯氧化镁包装容器上应有牢固清晰的标志，内容包括：生产厂名、厂址、产品名称、等级、净含量、批号或生产日期、本文件编号及 GB/T 191—2008 规定的“怕雨”标志。

8.2 每批出厂的电热管用高纯氧化镁都应附有质量证明书，内容包括：生产厂名、厂址、产品名称、等级、净含量、批号或生产日期、产品质量符合本文件的证明和本文件编号。

9 包装、运输、贮存

9.1 电热管用高纯氧化镁内包装为聚乙烯塑料袋，外包装为纸箱。内袋应抽真空并热合密封，外包装应牢固封口。每件净含量 25 kg。用户有特殊要求供需协商。

9.2 电热管用高纯氧化镁运输过程中，应防止雨淋，受潮和包装破损，不应与酸性物质或碱性物质混运。

9.3 电热管用高纯氧化镁应贮存于干燥通风的库房内，并需下垫垫层，防止受潮，不应与酸性物质或碱性物质混贮。
