



中华人民共和国国家标准

GB/T 20937—XXXX
代替 GB/T 20937—2018

硫酸钾镁肥

Potassium magnesium of sulphate fertilizer

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(送审稿)

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 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/T 20937—2018《硫酸钾镁肥》，与GB/T 20937—2018相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

——将产品等级更改为Ⅰ型、Ⅱ型、Ⅲ型、Ⅳ型，更改了产品部分技术指标要求（见表1，2018年版的表1）；

——增加了产品中有毒有害物质的限量要求（见4.3，2018年版的4.2）及其试验方法（见6.13，2018年版的5.12）；

——更改了要素“采样方案”、“样品缩分和试样制备”为“取样”（见第5章，2018年版的6.3和6.4）；

——增加了镁含量的电感耦合等离子体发射光谱测定方法（见6.4.2），并将GB/T 19203中与本产品相适应的试验操作细节纳入本文件正文（见6.4.1，2018年版的5.4）；

——增加了氯离子含量的电位滴定测定方法（见6.6.2）；

——增加了钠离子含量的电感耦合等离子体发射光谱测定方法（见6.7.2）；

——更改了粒度的测定方法（见6.11，2018年版的5.11）；

——更改了组批（见7.2，2018年版的6.2）；

——更改了结果判定（见7.3，2018年版的6.5）；

——更改了要素“标识”为“标识和质量证明书”（见第8章，2018年版的第7章），增加了产品类型（粉状结晶或颗粒）标识要求（见8.1和8.5，2018年版的6.5.4和7.1）。

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。

本文件由全国肥料和土壤调理剂标准化技术委员会钾肥分技术委员会（SAC/TC105/SC4）归口。

本文件起草单位：国投新疆罗布泊钾盐有限责任公司、上海化工研究院有限公司、青海盐湖工业股份有限公司、辽宁新镁科技集团有限公司、美盛农资（北京）有限公司、中国无机盐工业协会、中农（青海）钾盐开发有限公司、上海化工院检测有限公司。

本文件主要起草人：魏红珍、周庆云、许盛、李守江、唐海英、张荣阳、滕国清、周月、牛彦超、向晓成、朱国梁、王烈、史忠录、张家俊、武娜、徐利新、赵宁、杨云洪。

本文件所代替文件的历次版本发布情况为：

——2007年首次发布为GB/T 20937-2007，2018年第一次修订；

——本次为第二次修订。

硫酸钾镁肥

1 范围

本文件规定了硫酸钾镁肥的术语与定义、要求、取样、试验方法、检验规则、标识和质量证明书、包装、运输和贮存。

本文件适用于从盐湖卤水或固体钾镁盐矿中仅经物理方法提取或直接除去杂质制成的含镁、硫等中量元素的硫酸钾镁肥产品。本文件不适用于用硫酸钾和镁化合物掺混而成的产品。

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 6679 固体化工产品采样通则
- GB/T 6682 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 8569 固体化学肥料包装
- GB/T 8576 复混肥料中游离水含量的测定 真空烘箱法
- GB/T 8577 复混肥料中游离水含量的测定 卡尔·费休法
- GB/T 15063-2020 复合肥料
- GB 18382 肥料标识 内容和要求
- GB/T 19203-2026 复合肥料中钙、镁、硫含量的测定
- GB/T 22923 肥料中氮、磷、钾的自动分析仪测定法
- GB/T 23349 肥料中砷、镉、铅、铬、汞生态指标
- GB/T 24890 复混肥料中氯离子含量的测定
- GB/T 24891 复混肥料粒度的测定
- GB/T 37918 肥料级氯化钾
- GB 38400-2019 肥料中有毒有害物质的限量要求
- GB/T 40461-2020 肥料中钠含量的测定
- HG/T 2843 化肥产品 化学分析中常用标准滴定溶液、标准溶液、试剂溶液和指示剂溶液
- NY/T 1973 水溶肥料 水不溶物含量和pH的测定
- ISO 17318 肥料和土壤调理剂 砷、镉、铅、铬和汞含量的测定(Fertilizers and soil conditioners Determination of arsenic, cadmium, chromium, lead and mercury contents)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

硫酸钾镁肥 potassium magnesium of sulphate fertilizer

从盐湖卤水或固体钾镁盐矿中仅经物理方法提取或直接除去杂质制成的一种含镁、硫等中量元素的化合态钾肥。

注：分子式为： $K_2SO_4 \cdot (MgSO_4)_m \cdot nH_2O$ ，其中 $m=1\sim 2$ ； $n=0\sim 6$ 。

4 要求

4.1 外观

粉状结晶或颗粒状产品，无可见机械杂质。

4.2 技术要求

由卤水法制备的硫酸钾镁肥产品，技术指标应符合表1中Ⅰ型、Ⅱ型、Ⅲ型的要求，由矿石法制备的硫酸钾镁肥产品应符合表1中Ⅳ型的要求。产品同时应符合标明值。

表 1 硫酸钾镁肥的要求

项 目	指 标			
	I 型	II 型	III型	IV型
氧化钾(K ₂ O)的质量分数/% ≥	35.0	30.0	25.0	22.0
镁(Mg)的质量分数/% ≥	5.0	6.0	6.0	10.0
硫(S)的质量分数/% ≥	18.0	18.0	16.0	21.0
氯离子(Cl ⁻)的质量分数/% ≤	1.0	2.0	2.5	3.0
钠离子(Na ⁺)的质量分数/% ≤	0.5	0.5	1.0	1.5
游离水(H ₂ O)的质量分数 ^a / % ≤	1.0	1.0	1.5	1.5
水不溶物的质量分数/% ≤	0.5	1.0	1.0	1.5
pH 值	5.0~9.0			
粒度 (2.00 mm~4.75 mm) ^b / % ≥	90			
^a 游离水 (H ₂ O) 的质量分数仅在生产企业检验和生产领域质量抽查检验时进行判定。 ^b 粉状产品不做粒度要求。如客户对粒状产品的粒度有需求，按双方合同约定指标执行。				

4.3 有毒有害物质的限量要求

硫酸钾镁肥中重金属总砷、总镉、总铅、总铬、总汞、总铊应符合GB 38400-2019表1中“无机肥料”的要求。

5 取样

5.1 合并样品的采取

5.1.1 袋装产品

每批产品总袋数不超过512袋时，按表2确定采样袋数；每批产品总袋数大于512袋时，按式(1)计算结果确定最少采样袋数，如遇小数，则进为整数。

$$n = 3 \times \sqrt[3]{N} \cdots \cdots (1)$$

式中：
n ——最少采样袋数；
N ——每批产品总袋数。

表 2 最少采样袋数的确定

总袋数	最少采样袋数	总袋数	最少采样袋数
1~10	全部袋数	182~216	18
11~49	11	217~254	19
50~64	12	255~296	20
65~81	13	297~343	21
82~101	14	344~394	22
102~125	15	395~450	23
126~151	16	451~512	24
152~181	17		

按表2或式(1)计算结果，随机抽取一定量袋数，用采样器沿每袋最长对角线插入至袋的2/3处，取出不少于100g的样品，总的采样量不少于2kg。

5.1.2 散装产品

按 GB/T 6679 规定进行。

5.2 样品缩分

将采取的样品迅速混匀，用缩分器或四分法将样品缩分至约1 kg，再均分成两份，分装于两个洁净、干燥的具有磨口塞的玻璃瓶或塑料瓶中（生产企业质检部门可用洁净干燥的塑料自封袋盛装样品），密封并贴上标签，注明生产企业名称、产品名称、产品型号、批号或生产日期、取样日期和取样人姓名，一瓶做产品质量检验用，另一瓶保存至少两个月，以备查用。

5.3 试样制备

由5.2中取一瓶样品，经多次混合、缩分后取出约150g样品，迅速研磨至全部通过1.00mm孔径试验筛，混合均匀，置于洁净、干燥的瓶中，密封，作成分分析。如为粒状产品，余下样品供粒度测定使用。

6 试验方法

6.1 一般规定

本文件中所使用的水，在未说明规格时，其pH范围和电导率应符合GB/T 6682中的三级水规格；本文件中所用的试剂，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂；本文件中所用的标准滴定液、标准溶液、试剂溶液和指示剂溶液，在未说明配制方法时，均按HG/T 2843配制。

除外观和粒度外，均做两份试料的平行测定。

6.2 外观

目测。

6.3 氧化钾含量

6.3.1 方法一 四苯硼钾重量法（仲裁法）

6.3.1.1 原理

在碱性条件下加热消除试样溶液中铵离子的干扰，加入乙二胺四乙酸二钠以螯合其它微量阳离子，钾与四苯硼酸钠反应生成四苯硼酸钾沉淀，过滤、干燥后称重。

6.3.1.2 试剂和材料

6.3.1.2.1 氢氧化钠溶液：200g/L；

6.3.1.2.2 乙二胺四乙酸二钠（EDTA）溶液：40g/L；

6.3.1.2.3 四苯硼酸钠溶液：15g/L；

6.3.1.2.4 四苯硼酸钠洗涤液：1.5g/L；

6.3.1.2.5 酚酞指示液：5g/L 乙醇溶液，溶解 0.5g 酚酞于 100mL 的 95%乙醇中。

6.3.1.3 仪器和设备

6.3.1.3.1 通常实验室用仪器；

6.3.1.3.2 玻璃坩埚式滤器：4 号，孔径 $4\mu\text{m}\sim 16\mu\text{m}$ ，30mL；

6.3.1.3.3 电热恒温干燥箱：可控制温度在 $(120\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 。

6.3.1.4 测定

根据试样的氧化钾含量称取试料1.5g~2g(精确至0.001g)，置于250mL锥形瓶中，加100 mL水，插上梨形漏斗，在电炉或电热板上缓缓煮沸15min，冷却，定量转移至250mL容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀，干过滤，弃去最初几毫升滤液，保留滤液供测定氧化钾含量用。

准确吸取25.0mL滤液到200mL烧杯中，用水释至约50mL，加10mLEDTA溶液和5滴酚酞指示液，逐滴加入氢氧化钠溶液至红色出现并过量1mL。加热煮沸15min，注意不能蒸干，如试液太少可加入适量水，加热过程中溶液应始终保持红色，然后在水流下迅速冷却至室温，在不断搅拌下，缓慢滴加四苯硼酸钠溶液，加入量为每含1mg氧化钾加四苯硼酸钠溶液0.5mL，并过量约7mL，继续搅拌1min，静置15min。

通过预先在 $(120\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 干燥箱中恒重的玻璃坩埚式滤器用倾泻法过滤烧杯中上层清液，然后用盛在洗瓶内的四苯硼酸钠洗涤液将烧杯内的沉淀冲入滤器内抽滤(每次约用洗液5mL，5次~7次冲洗完毕)，最后用水洗涤烧杯两次，每次用水5mL，均并入滤器内抽滤完毕。

将盛有沉淀的滤器置于 $(120\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 的干燥箱中，待温度达到后干燥90min，移入干燥器内冷却，称量。

6.3.1.5 空白试验

在测定的同时，除不加试料外，按同样的操作步骤，同样试剂、溶液和用量，进行平行测定。

6.3.1.6 分析结果的表述

氧化钾（ K_2O ）含量 w_1 ，数值以质量分数(%)表示，按式(2)计算：

$$w_1 = \frac{(m_1 - m_2) \times 0.1314}{m_0 \times V_1 / V} \times 100 \quad (2)$$

式中：

- m_1 ——四苯硼酸钾沉淀质量的数值，单位为克(g)；
 m_2 ——空白试验所得四苯硼酸钾沉淀质量的数值，单位为克(g)；
 0.1314 ——四苯硼酸钾换算为氧化钾质量的系数；
 m_0 ——试料质量的数值，单位为克(g)。
 V_1 ——测定氧化钾含量时吸取试样溶液的体积，单位为毫升(mL)。
 V ——试样溶液总体积，单位为毫升(mL)。

计算结果表示到小数点后两位。取平行测定结果的算术平均值作为测定结果。

6.3.1.7 允许差

平行测定结果的绝对差值应不大于0.39%，不同实验室测定结果的绝对差值应不大于0.73%。

6.3.2 方法二 自动分析仪法

按GB/T 22923-2008中3.4的规定进行。

6.4 镁含量

6.4.1 方法一 乙二胺四乙酸二钠（EDTA）容量法（仲裁法）

用钙指示剂测定钙含量，选用铬黑 T 指示剂（5g/L）测定钙镁总量，从钙镁总量中扣除钙的量即为镁的量。试样溶液的制备：称取 1g~2g（精确至 0.0002g）试样，置于 250 mL 烧杯中，用水溶解后转移至 250mL 容量瓶中，稀释至刻度，混匀，干过滤，弃去最初几毫升滤液，待用。钙镁总量测定时，加入 0.1g 铬黑 T 指示剂，此时溶液呈酒红色，用乙二胺四乙酸二钠（EDTA）标准滴定溶液滴定至天青色，若摇动半分钟仍不褪色认为达到滴定终点。其余按 GB/T 19203-2026 附录 C 进行。

6.4.2 方法二 电感耦合等离子体发射光谱法

称取 0.5g 试样(精确至 0.0002g)，置于 250mL 烧杯中，加入 10mL 盐酸溶液（5+95），用水溶解后转移至 250mL 容量瓶中，稀释至刻度，混匀，干过滤，弃去最初几毫升滤液，待用。其余按 GB/T 19203-2026 附录 A 进行。

6.5 硫含量

按GB/T 19203-2026中附录D的规定进行。

6.6 氯离子含量

6.6.1 方法一 佛尔哈德法（仲裁法）

按GB/T 24890进行，其中称样量为6g~8g。

6.6.2 方法二 自动电位滴定法

按GB/T 15063-2020中附录B的规定进行。

6.7 钠离子含量

6.7.1 方法一 火焰发射分光光度法（仲裁法）

按GB/T 37918的规定进行。

6.7.2 方法二 电感耦合等离子体发射光谱法

按GB/T 40461-2021中5的规定进行。

6.8 游离水含量

6.8.1 卡尔·费休容量法（仲裁法）

按GB/T 8577的规定进行。

6.8.2 真空烘箱法

按GB/T 8576的规定进行。

6.9 水不溶物的测定

按NY/T 1973进行。

6.10 pH的测定 酸度计法

6.10.1 原理

试样经水溶解，用酸度计测定。

6.10.2 试剂和溶液

6.10.2.1 磷酸盐标准缓冲溶液： $c(\text{KH}_2\text{PO}_4)=0.025\text{mol/L}$ ， $c(\text{Na}_2\text{HPO}_4)=0.025\text{mol/L}$ ，25℃时 pH 值为 6.86；

6.10.2.2 硼酸盐标准缓冲溶液： $c(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7)=0.01\text{mol/L}$ ，25℃时 pH 值为 9.18。

6.10.3 仪器

6.10.3.1 通常实验室用仪器；

6.10.3.2 酸度计：灵敏度为 0.01pH 单位。

6.10.4 测定

称取10g试料于100mL烧杯中，加50mL不含二氧化碳的水，搅动1min，静置30min，用pH酸度计测定。测定前，用标准缓冲溶液对酸度计进行校验。

6.10.5 允许差

平行测定结果的绝对差值不大于0.1pH单位。

6.10.6 分析结果的表述

取平行测定结果的算术平均值作为测定结果。

6.11 粒度的测定 筛分法

按GB/T 24891规定进行，选用孔径为2.00mm和4.75mm的试验筛。

6.12 总砷、总镉、总铅、总铬、总汞的测定

总镉、总汞、总砷、总铅、总铬按GB/T 23349或ISO17318进行，以GB/T 23349为仲裁法。

6.13 总铊的测定

按GB 38400-2019附录B进行。

7 检验规则

7.1 检验类别及检验项目

产品检验分为出厂检验和型式检验。出厂检验项目包括4.1和4.2中表1中的项目，型式检验包括第4章的全部项目。游离水以生产企业的出厂检验数据为准。在有下列情况之一时进行型式检验：

- 新产品或者产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- 正式生产后，如原材料、工艺、设备有较大改变，可能影响产品质量指标时；
- 正常生产时，应按周期进行型式检验，每6个月至少进行一次型式检验；
- 停产6个月以上，重新恢复生产时；
- 政府监管部门提出型式检验要求时。

7.2 组批

产品按批检验，同一原料、同一工艺、同一型号的产品方可划为同一批次；以1d或2d的产量为一批，最大批量为 1500 t；不同型号产品禁止混批组批。

7.3 结果判定

7.3.1 本文件中产品质量指标合格判定，采用 GB/T 8170 中“修约值比较法”。

7.3.2 生产企业检验和生产领域质量抽查检验时，检验项目全部符合本文件要求时，判该批产品合格；其他情况下，除“游离水分的质量分数”外的检验项目全部符合本文件要求时，判该批产品合格。监督抽查、仲裁检验判定游离水分应以出厂检验数据判定。

7.3.3 出厂检验时，如果检验结果中有一项指标不符合本文件要求时，应重新自 2 倍量的包装袋中采取样品进行检验，重新检验结果中，即使有一项指标不符合本文件要求，判该批产品不合格。

8 标识和质量证明书

8.1 产品包装容器正面应标明氧化钾、镁、硫含量、产品型号和产品类型（粉状结晶或颗粒），氧化钾含量应与镁、硫含量分别标注，不应将氧化钾含量与镁、硫含量相加做为总养分标注。

8.2 用硫酸钾和镁化合物等掺混而成的产品不应标注硫酸钾镁肥。

8.3 每袋净含量应标明单一数值，如 50kg。

8.4 可以用易于识别的二维码或条形码标注部分产品信息。包装容器背面宜标出使用（施用）说明。

8.5 每批检验合格的出厂产品应附有质量证明书，其内容包括：生产企业名称、地址、产品名称、产品型号、产品类型（粉状结晶或颗粒）、批号或生产日期、产品净含量、氧化钾，镁、硫等主要指标含量和本文件编号。

8.6 其余按 GB 18382 的规定执行。

9 包装、运输和贮存

9.1 产品用符合 GB/T 8569 规定的材料进行包装。包装规格为 50kg、40kg、25kg、20kg、10kg。每袋净含量分别为： (50 ± 0.5) kg、 (40 ± 0.4) kg、 (25 ± 0.25) kg、 (20 ± 0.2) kg、 (10 ± 0.1) kg。每批产品平均每袋净含量不应低于 50.0kg、40.0kg、25.0kg、20.0kg、10.0kg。当用户对每袋净含量有特殊要求时，可由供需双方协商解决，以双方合同规定为准。

9.2 产品应贮存于阴凉干燥处，在运输过程中应防潮、防晒、防破裂。
