

# 制定《工业硫酸钾》化工行业标准编制说明（征求意见稿）

## 1 任务来源

根据工业和信息化部办公厅关于《印发 2023 年第三批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科函〔2023〕291 号），全国化学标准化技术委员会无机化工分会将于 2024 年完成《工业硫酸钾》化工行业标准的制定工作。计划编号：2023-1474T-HG。该化工行业标准由 中海油天津化工研究设计院有限公司等起草，由全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会负责技术归口。

## 2 制定标准的意义

硫酸钾是一种用途广泛的基础化工原料，是制造各种钾盐如碳酸钾、过硫酸钾等的基本原料，玻璃工业用作澄清剂，染料工业用作中间体，香料工业用作助剂，电镀行业用作添加剂起导电盐和助剂的作用等，在医药工业还用作缓泻剂等，还用于血清蛋白生化检验。

硫酸钾主要是用硫酸盐型的钾盐矿和含钾盐湖卤水为原料来制取，世界硫酸钾产量约近 1000 万吨，我国是全球主要的硫酸钾生产国之一，且盐湖钾资源十分丰富，主要集中在新疆罗布泊和青海柴达木。以国投新疆罗布泊钾盐有限责任公司利用新疆罗布泊天然卤水资源制取硫酸钾为例，钾盐储量 2.5 亿吨。

目前，国内相关标准有《农业用硫酸钾》（GB/T 20406—2017），标准适用性偏于农业用，设置指标局限性突出，不属于无机化工标准体系范畴。《工业硫酸钾》在无机化工标准体系中属标准缺失，在行业中无统一标准规范市场，致使行业产品质量良莠不齐，以次充好，制约了行业良性发展及产品销售，制定统一标准需求十分迫切。通过制定《工业硫酸钾》化工行业标准，从产品生产和使用的实际情况出发，设置合理符合产品应用的项目、指标，给出科学准确的试验方法，促进行业进步发展，提出科学准确的准入条件，提升产品品质及稳定性，淘汰低质产品，规范市场行为具有十分重要的意义。国内主要生产企业有：国投新疆罗布泊钾盐有限责任公司、山西文诚化工有限公司等。

## 3 产品概况

### 3.1 产品性质

产品名称：工业硫酸钾

分子式： $K_2SO_4$  相对分子质量：174.25（按 2022 年国际相对原子质量）

硫酸钾为无色或白色六方形或斜方晶系结晶或颗粒状粉末。溶于水，不溶于醇、丙酮和二硫化碳。具有苦咸味。

### 3.2 用途

工业硫酸钾作为基础化工原料，是制造钾盐如过硫酸钾、钾玻璃、明矾等的基本原料，陶瓷工业用作釉面砖制釉、军工行业用于炮弹的硝烟剂、染料工业用于制中间体、玻璃工业用做澄清剂、香料工业用作助剂等。

### 3.3 生产方法

我国曾是钾资源严重缺乏的国家，70% 曾经依赖进口。20 世纪 90 年代末，罗布泊超大型硫酸盐型含钾卤水矿床的发现解决了中国钾资源自给率严重不足的难题。我国目前是全球主要的硫酸钾生产国，且盐湖钾资源十分丰富，主要集中在新疆罗布泊和青海柴达木，其中国投新疆罗布泊钾盐有限责任公司是世界最大的硫酸钾生产企业。目前，我国硫酸钾生产厂家有六十多家，制备工艺主要为水盐体系法和曼海姆法工艺。据统计，世界硫酸钾产量约近 1000 万吨，我国硫酸钾产能约为

860 万吨，产量约为 440 万吨。水盐体系法硫酸钾生产厂家主要分布在新疆和青海；曼海姆法硫酸钾厂家主要分布在东北、华北、华东一带。硫酸钾主要作为农业肥料用途，工业硫酸钾目前国内产量较小，每年 7~8 万吨，基本上是订单式生产。

农用硫酸钾由以下两种方法生产：

#### 1、水盐体系法

水盐体系是指由水和溶解在水中的化学物质构成的体系，其特点是具有一定的溶解度和溶解度限度，可以达到饱和状态。在水盐体系中，溶质和溶剂之间会发生溶解、结晶、沉淀等反应。将适量的硫酸和含钾盐的矿溶解在水中，通过搅拌和加热使其充分反应生成硫酸钾。

#### 2、曼海姆法

98%硫酸和氯化钾在高温下进行分解反应，生成硫酸钾，副产盐酸。曼海姆法工艺成熟，但其缺陷是设备使用寿命短，一次性投资大，生成过程中有大量的副产盐酸产生。

工业硫酸钾是将农用硫酸钾和水按一定比例在高温下溶解，经过滤去除滤渣，滤液进入结晶器中冷却结晶，再经过过滤分离得到硫酸钾湿产品，之后干燥去除水分包装得到全水溶硫酸钾产品。流程简图如图所示：

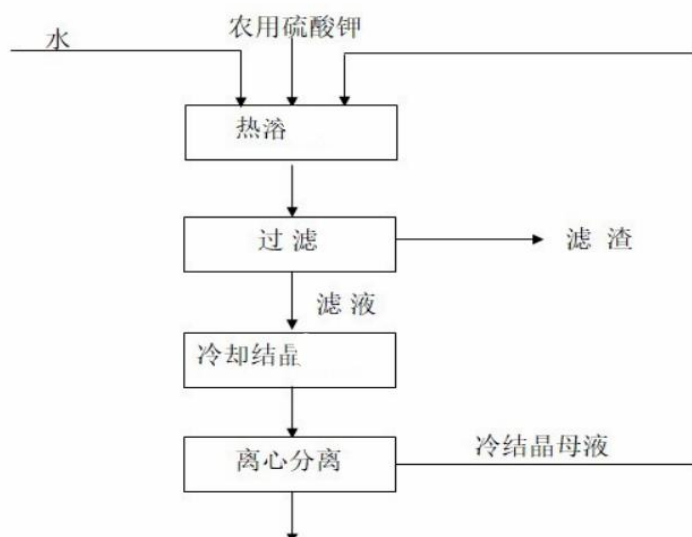


图 1 工业硫酸钾工艺流程简图

### 4 简要编制过程

#### 4.1 标准调研阶段

中海油天津化工研究设计院接到制定《工业硫酸钾》化工行业标准的任务后，首先向生产厂家和用户发函进行调查，征集对制定标准的建议和起草单位。随后查阅了国内外有关标准及技术资料，结合生产厂家和用户回函对制定标准提出的建议和要求，编写出了文献小结，提出标准制定的设想。

#### 4.2 标准工作方案会阶段

2024 年 3 月在成都召开了制定《工业硫酸钾》化工行业标准的工作方案会，初步确定了指标项目和试验方法，并制定了工作方案和工作进度。2024 年 5 月由起草单位提出了标准征求意见稿和编制说明。

### 4.3 上网征求意见阶段

2024年6月由中海油天津化工研究设计院提出标准征求意见稿及编制说明，并在中海油天津化工研究设计院网站（www.trici.com.cn）公开征求意见。意见收集及处理情况见《标准意见汇总处理表》。

## 5 制定标准的原则

- ①积极采用国际标准和国外先进标准的原则；
- ②有利于促进技术进步，提高产品质量的原则；
- ③有利于合理利用资源，提高经济效益的原则；
- ④符合用户要求，保护消费者利益，促进对外贸易的原则。
- ⑤遵循科学性、先进性、统一性的原则。

## 6 制定标准的依据

- ①国内厂家生产质量月报、检测报告及客户要求；
- ②生产厂家的累积数据；
- ③制定标准过程中的试验数据。

## 7 国内外标准状况

目前工业硫酸钾尚无相关国际、国家、行业及地方标准。

本次制定以产品的实际情况及其使用情况为依据。

目前国内相关标准有 GB/T 20406-2017《农业用硫酸钾》、GB/T 16496-1996《化学试剂 硫酸钾》、T/ZS 0521-2023《再生工业盐 硫酸钾》。本标准与上述标准在产品分类以及指标项目要求上均有较大差异，因此标准之间无冲突。本标准的制定是对无机化工标准体系的必要补充。

## 8 标准内容的确定

### 8.1 范围

本文件规定了工业硫酸钾的要求、试验方法、检验规则、标志和随行文件、包装、运输、贮存。本文件适用于工业硫酸钾。

注：该产品用于制造各种钾盐的原料，陶瓷工业用作釉面砖制釉、军工行业用于炮弹的硝烟剂、染料工业用于制中间体、玻璃工业用做澄清剂、香料工业用作助剂等。

### 8.2 指标参数的确定

分型：工业硫酸钾按主含量不同分为以下两种类型：I型 99.5%规格和II型 98.0%规格。

外观：无色或白色结晶粉末或颗粒。

指标参数：

铁含量、钙镁含量、氯化物、水不溶物、重金属指标均为原料卤水带来的，且为用户需要控制的指标，因此本次制标设置的指标参数如下表：

表 1 本次制标指标参数

项 目	指 标	
	I 型	II 型
硫酸钾 (K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) w/%	≥ 99.5	98.0
铁 (Fe) w/%	≤ 0.003	0.005

钙镁含量（以 Mg 计） w/%	≤	0.1	0.5
氯化物（以 Cl 计） w/%	≤	0.1	0.5
水不溶物 w/%	≤	0.1	0.3
重金属（以 Pb 计） w/%	≤	0.002	0.005
pH（50 g/L 溶液）		6.0~8.0	

### 8.3 试验方法的确定

本次制定标准各项的试验方法见表 2：

表 2 试验方法

项 目	试验方法
硫酸钾（K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ） w/%	四苯硼钠重量法
铁（Fe） w/%	1,10-菲罗啉分光光度法
钙镁含量（以 Mg 计） w/%	EDTA 容量法
氯化物（以 Cl 计） w/%	电位滴定法
水不溶物 w/%	重量法
重金属（以 Pb 计） w/%	硫化物比浊法
pH（50 g/L 溶液）	酸度计法

#### 8.3.1 硫酸钾含量的测定

采用重量分析法，重量分析法一般是将被测组分以沉淀的形式从试样中分离出来，经过过滤、洗涤、烘干或灼烧，最后由称得的质量计算被测组分含量。

钾离子与四苯硼钠反应生成四苯硼钾沉淀。根据四苯硼钾沉淀的质量计算硫酸钾含量。

#### 8.3.2 铁含量的测定

邻菲罗啉是测定微量铁的高灵敏度合高选择性试剂，在 pH=2~9 的溶液中，与 Fe<sup>2+</sup>生成稳定的橙红色螯合物。本次制标采用邻菲罗啉分光光度法进行测定。

#### 8.3.3 钙镁含量的测定

EDTA 和金属指示剂铬黑 T 可分别与 Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>形成配合物，当溶液中加入少量铬黑 T，它依次与 Mg<sup>2+</sup>、Ca<sup>2+</sup>生成红色配合物 MgIn<sup>-</sup>、CaIn<sup>-</sup>。当用 EDTA 滴定时，EDTA 首先与游离的 Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>配合，然后再依次与 CaIn<sup>-</sup>、MgIn<sup>-</sup>反应，释放出来的 HIn<sup>2-</sup>使溶液显指示剂的蓝色，表示到达滴定终点。

#### 8.3.4 氯化物含量的测定

电位滴定法测定氯化物含量已在行业内应用多年，方法科学、经典，数据准确、可靠。

#### 8.3.5 水不溶物含量的测定

采用重量法进行测定。

#### 8.3.6 重金属（以 Pb 计）含量的测定

采用 GB/T 23950—2024 中的限量比色法，是快速的半定量检测方法。

#### 8.3.7 pH 的测定

按照 GB/T 16496 规定的方法进行测定。pH 测定的浓度参照 GB/T 16496-1996《化学试剂 硫酸钾》中的溶液浓度，定为 50 g/L 溶液。

**9 有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系**

与有关的现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。

**10 重大分歧意见的处理经过和依据**

无重大分歧意见。征求意见稿在网上公开征求意见，意见的处理见《标准征求意见汇总处理表》。

**11 标准性质的建议说明**

本标准为您推荐性标准。

**12 贯彻标准的要求和措施建议**

建议尽快发布实施本标准。建议标准实施后组织标准宣贯，使相关单位了解标准内容，促进标准顺利实施。

**13 废止现行有关标准的建议**

本标准为首次制定。无废止现行有关标准的建议。

**14 标准水平分析**

本标准的制定根据目前实际生产和使用情况进行制定，设置的指标能满足不同用户的要求，所选用的分析方法均为测定中经典、常用的方法，经企业验证，测定结果准确可靠。综合分析，本标准达到国内先进水平。

附件 1：企业 1 质量月报

日期	硫酸钾 (K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) w/%	铁 (Fe) w/%	钙镁含量 (以 Mg 计) w/%	氯化物 (以 Cl 计) w/%	水 不 溶 物 w/%	重金属 (以 Pb 计) w/%	pH (50 g/L 溶 液)
2022.4	99.46	0.0002	0.01	<0.001	<0.01	<0.0005	6.01
2022.5	99.60	0.0002	0.01	<0.001	<0.01	<0.0005	6.05
2022.6	99.49	0.0002	0.01	<0.001	<0.01	<0.0005	6.10
2022.7	99.72	0.0002	0.01	0.004	<0.01	<0.0005	6.23
2022.8	99.92	0.0002	0.01	<0.001	<0.01	<0.0005	6.16
2022.9	99.76	0.0002	0.01	<0.001	<0.01	<0.0005	6.68
2022.10	99.72	0.0002	0.01	<0.001	<0.01	<0.0005	6.31
2022.11	99.72	0.0002	0.01	<0.001	<0.01	<0.0005	6.32
2022.12	99.53	0.0002	0.01	<0.001	<0.01	<0.0005	6.31
2023.1	99.51	0.0002	0.01	<0.001	<0.01	<0.0005	6.38
2023.2	99.62	0.0002	0.01	<0.001	<0.01	<0.0005	6.31
2023.3	99.75	0.0002	0.01	<0.001	<0.01	<0.0005	6.29
2023.4	99.53	0.0002	0.01	0.004	<0.01	<0.0005	6.48
2023.5	99.51	0.0002	0.01	0.004	<0.01	<0.0005	6.52
2023.6	99.61	0.0002	0.01	<0.001	<0.01	<0.0005	6.27
2023.7	99.52	0.0002	0.01	<0.001	<0.01	<0.0005	6.49
2023.8	99.57	0.0002	0.01	<0.001	<0.01	<0.0005	6.56
2023.9	99.56	0.0002	0.02	<0.001	<0.01	<0.0005	6.52
2023.10	99.51	0.0002	0.01	0.002	<0.01	<0.0005	6.54
2023.11	99.52	0.0002	0.01	<0.001	<0.01	<0.0005	6.52
2023.12	99.59	0.0002	0.01	<0.001	<0.01	<0.0005	6.51
2024.1	99.62	0.0002	0.02	0.002	<0.01	<0.0005	6.02
2024.2	99.56	0.0002	0.01	<0.001	<0.01	<0.0005	6.37
2024.3	99.51	0.0002	0.01	0.005	<0.01	<0.0005	6.10

企业 2 质量月报

日期	硫酸钾 (K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) w/%	铁 (Fe) w/%	钙镁含量 (以 Mg 计) w/%	氯化物 (以 Cl 计) w/%	水 不 溶 物 w/%	重金属 (以 Pb 计) w/%	pH (50 g/L 溶 液)
2022.4	99.56	0.001	0.22	0.005	0.01	——	6.8
2022.5	99.59	0.001	0.15	0.004	0.01	——	7.1
2022.6	99.63	0.001	0.18	0.004	0.005	——	7.5
2022.7	99.55	0.001	0.16	0.005	0.01	——	6.8
2022.8	99.56	0.001	0.15	0.003	0.01	——	6.8
2022.9	99.71	0.001	0.10	0.003	0.003	——	7.8
2022.10	99.65	0.001	0.21	0.004	0.005	——	7.5
2022.11	99.58	0.001	0.10	0.005	0.01	——	7.1
2022.12	99.75	0.001	0.12	0.002	0.003	——	7.5

2023.1	99.80	0.001	0.10	0.002	0.002	— — —	7.9
2023.2	99.58	0.001	0.20	0.005	0.01	— — —	7.1
2023.3	99.54	0.001	0.15	0.005	0.01	— — —	6.5
2023.4	99.62	0.001	0.15	0.004	0.005	— — —	7.5
2023.5	99.60	0.001	0.17	0.004	0.005	— — —	7.5
2023.6	99.59	0.001	0.14	0.005	0.01	— — —	7.1
2023.7	99.66	0.001	0.13	0.004	0.005	— — —	7.5
2023.8	99.61	0.001	0.14	0.004	0.01	— — —	7.3
2023.9	99.57	0.001	0.15	0.005	0.01	— — —	7.1
2023.10	99.70	0.001	0.10	0.002	0.003	— — —	7.7
2023.11	99.72	0.001	0.10	0.003	0.003	— — —	7.8
2023.12	99.56	0.001	0.16	0.005	0.01	— — —	6.8
2024.1	99.65	0.001	0.17	0.004	0.005	— — —	7.5
2024.2	99.59	0.001	0.15	0.004	0.01	— — —	7.1
2024.3	99.60	0.001	0.15	0.004	0.01	— — —	7.3