

前 言

本标准对应于 GOST 6318:1977(1983)《工业硫酸钠》(俄文版)。本标准与 GOST 6318:1977(1983)一致性程度为非等效,主要差异如下:

- 根据我国实际生产、应用情况,将类别划分为三类(本标准 3)。
- 为了适应我国国情,指标项目和指标值做适当调整(本标准 4.2)。
- 试验方法中,一些操作步骤做适当修改。

本标准代替 GB/T 6009—1992《工业无水硫酸钠》。

本标准与 GB/T 6009—1992 相比主要变化如下:

- I类优等品和一等品的白度指标进行了调整,提高了要求(1992年版 4.2;本版 4.2)。
- II类一等品增加白度指标;合格品中硫酸钠、水不溶物、氯化物、水分指标均作了调整,要求更加严格(1992年版 4.2;本版 4.2)。
- III类由一个等级调整为二个等级,一等品规定了四项指标,删去了水不溶物指标;增加合格品,合格品只设硫酸钠指标(1992年版 4.2;本版 4.2)。
- 检验分类分成型式检验和常规检验两类(本版 6)。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国化学标准化技术委员会无机化工分会(CSBTS/TC63/SC1)归口。

本标准起草单位:天津化工研究设计院、南风化工集团股份有限公司、四川省川眉芒硝有限责任公司、和昌(成都)化工有限公司、内蒙古锡林郭勒苏尼特碱业有限公司。

参加起草单位:四川省建新化工厂。

本标准主要起草人:郭凤鑫、王水赞、鲁宁、周惠琼、马文元、范国强。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- HG 1-520—1967、HG 1-520—1980、GB 6009—1985、GB/T 6009—1992。

工业无水硫酸钠

1 范围

本标准规定了工业无水硫酸钠(元明粉)的技术要求、试验方法、检验规则以及标志、标签、包装、运输和贮存。

本标准适用于工业无水硫酸钠(元明粉)。该产品主要用作印染、合成洗涤剂、维尼纶、染料、玻璃、造纸及无机盐工业的原料。

分子式： Na_2SO_4

相对分子质量：142.04(按1999年国际相对原子质量)

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而构成本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版本均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 1250 极限数值的表示方法和判定方法

GB/T 3049--1986 化工产品中铁含量测定的通用方法 邻菲罗啉分光光度法(neq ISO 6685:1982)

GB/T 3051—2000 无机化工产品中氯化物含量测定的通用方法 汞量法(neq ISO 5790:1979)

GB/T 5950—1996 建筑材料与非金属矿产品白度测量方法

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6682—1992 分析实验室用水规格和试验方法(neq ISO 3696:1987)

HG/T 3696.1 无机化工产品化学分析用标准滴定溶液的制备

HG/T 3696.2 无机化工产品化学分析用杂质标准溶液的制备

HG/T 3696.3 无机化工产品化学分析用制剂及制品的制备

3 分类

工业无水硫酸钠按用途分为三类：

I类：主要用于印染、合成洗涤剂、维尼纶。

II类：主要用于玻璃、染料、造纸等工业。

III类：主要用于无机盐等工业原料等。

4 要求

4.1 外观：工业无水硫酸钠为白色结晶颗粒。

4.2 工业无水硫酸钠应符合表1要求：

表 1

项 目	指 标					
	I 类		II 类		III 类	
	优等品	一等品	二等品	合格品	一等品	合格品
硫酸钠(Na ₂ SO ₄)质量分数/%	≥ 99.3	99.0	98.0	97.0	95.0	92.0
水不溶物质量分数/%	≤ 0.05	0.05	0.10	0.20	—	—
钙镁(以 Mg 计)含量质量分数/%	≤ 0.10	0.15	0.30	0.40	0.60	—
氯化物(以 Cl 计)质量分数/%	≤ 0.12	0.35	0.70	0.90	2.0	—
铁(以 Fe 计)质量分数/%	≤ 0.002	0.002	0.010	0.040	—	—
水分质量分数/%	≤ 0.10	0.20	0.50	1.0	1.5	—
白度(R457)/%	≥ 85	82	82	—	—	—

5 试验方法

5.1 安全提示

本试验方法中使用的部分试剂具有毒性或腐蚀性,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。使用易燃品时,严禁使用明火加热。

5.2 一般规定

本标准所用试剂和水,在没有注明其他要求时,均指分析纯试剂和 GB/T 6682—1992 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 规定制备。

5.3 硫酸钠的测定

5.3.1 重量法(仲裁方法)

5.3.1.1 方法提要

用水溶解试料并过滤不溶物,在酸性条件下,加入氯化钡,与试液中的硫酸根离子生成硫酸钡沉淀,经过滤、烘干、灰化、灼烧、称量计算含量。

5.3.1.2 试剂

5.3.1.2.1 盐酸溶液:1+1;

5.3.1.2.2 氯化钡溶液(BaCl₂·2H₂O):122 g/L;

5.3.1.2.3 硝酸银溶液:20 g/L。

5.3.1.3 分析步骤

称取约 5 g 试样,精确至 0.000 2 g,置于 250 mL 烧杯中,加 100 mL 水,加热溶解。过滤到 500 mL 容量瓶中,用水洗涤至无硫酸根离子为止(用氯化钡溶液检验)。冷却,用水稀释至刻度,摇匀。

用移液管移取 25 mL 试验溶液置于 500 mL 烧杯中,加入 5 mL 盐酸溶液,270 mL 水,加热至微沸。在搅拌下滴加 10 mL 氯化钡溶液,时间约需 1.5 min。继续搅拌并微沸(2~3)min,然后盖上表面皿,保持微沸 5 min。再把烧杯放到沸水浴上保持 2 h。

将烧杯冷却至室温,用慢速定量滤纸过滤。用温水洗涤沉淀至无氯离子为止(取 5 mL 洗涤液,加 5 mL 硝酸银溶液混匀,放置 5 min 不出现浑浊)。

将沉淀连同滤纸转移至已于(800±20)℃下恒重的瓷坩锅中,在 110℃ 烘干。然后灰化,在(800±20)℃灼烧至恒重。

5.3.1.4 结果计算

硫酸钠(Na_2SO_4)的质量分数 w_1 , 数值以%表示, 按下列公式(1)计算:

$$w_1 = \frac{(m_1 - m_2) \times 0.6086}{m \times 25/500} \times 100 - 5.844 w_3 = \frac{1217.2(m_1 - m_2)}{m} - 5.844 w_3 \quad \dots\dots(1)$$

式中:

m_1 ——硫酸钡及瓷坩埚的质量的数值, 单位为克(g);

m_2 ——瓷坩埚的质量的数值, 单位为克(g);

m ——试料质量的数值, 单位为克(g);

0.6086——硫酸钡换算为硫酸钠的系数;

w_3 ——按 5.5 条测得的钙、镁(以 Mg 计)总含量的准确数值, 以%表示;

5.844——镁换算为硫酸钠的系数。

取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果, 平行测定结果的绝对差值不大于 0.3%。

5.3.2 计算法

5.3.2.1 方法提要

从 100 中减去水不溶物、硫酸镁、氯化钠、硫酸铁、水分以及碳酸钠或硫酸等的质量分数, 即得硫酸钠的质量分数。

5.3.2.2 结果计算

硫酸钠(Na_2SO_4)的质量分数 w_2 , 数值以%表示, 按下列公式(2)计算:

$$w_2 = 100 - (w_3 + 4.951w_4 + 1.648w_5 + 3.580w_6 + w_7 + w_8) \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

w_3 ——按 5.4 条测得的水不溶物质量分数的准确数值, 以%表示;

w_4 ——按 5.5 条测得的钙镁(以 Mg 计)总质量分数的准确数值, 以%表示;

w_5 ——按 5.6 条测得的氯化物(以 Cl 计)质量分数的准确数值, 以%表示;

w_6 ——按 5.7 条测得的铁(Fe)质量分数的准确数值, 以%表示;

w_7 ——按 5.8 条测得的水分质量分数的准确数值, 以%表示;

w_8 ——按 5.10 条测得的以 H_2SO_4 表示的酸度或以 Na_2CO_3 表示的碱度的准确数值, 以%表示;

4.951——Mg 换算为 MgSO_4 的系数;

1.648——Cl 换算为 NaCl 的系数;

3.580——Fe 换算为 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 的系数。

5.4 水不溶物的测定

5.4.1 试剂

5.4.1.1 氯化钡($\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)溶液: 100 g/L。

5.4.2 仪器和设备

5.4.2.1 玻璃砂坩埚: 滤板孔径(5~15) μm 。

5.4.3 分析步骤

称取 20 g 试样, 精确至 0.01 g, 置于 250 mL 烧杯中。加 100 mL 水, 加热溶解。使用干净的抽滤瓶, 用已于(105~110) $^{\circ}\text{C}$ 烘干至恒重的玻璃砂坩埚过滤。用水洗涤至无硫酸根离子为止(用氯化钡溶液检验)。将玻璃砂坩埚于(105~110) $^{\circ}\text{C}$ 烘干至恒重。

滤液冷却后转移至 500 mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摇匀。此溶液为试验溶液 A, 保留此溶液用于钙、镁总含量和氯化物含量的测定。

5.4.4 结果计算

水不溶物的质量分数 w_3 , 数值以%表示, 按下列公式(3)计算:

$$w_3 = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100 \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

m_1 ——水不溶物及玻璃砂坩埚的质量的数值,单位为克(g);

m_2 ——玻璃砂坩埚的质量的数值,单位为克(g);

m ——试料的质量的数值,单位为克(g)。

取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.01%。

5.5 钙、镁含量的测定

5.5.1 方法提要

以铬黑 T 为指示剂,用乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液滴定钙、镁。

5.5.2 试剂

5.5.2.1 三乙醇胺溶液:1+3;

5.5.2.2 硫化钠溶液:20 g/L;

5.5.2.3 氨-氯化铵缓冲溶液甲,pH≈10;

5.5.2.4 乙二胺四乙酸二钠(EDTA)标准滴定溶液; $c(\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_8\text{N}_2\text{Na}_2)$ 约 0.02 mol/L;

5.5.2.5 铬黑 T 指示剂:称取 1 份铬黑 T,与 200 份于(105~110)℃烘干的氯化钠混合,于研钵中研磨至均匀,密闭保存。

5.5.3 仪器

5.5.3.1 微量滴定管:分度值为 0.01 mL 或 0.02 mL。

5.5.4 分析步骤

用移液管移取 25 mL 试验溶液 A,置于 250 mL 锥形瓶中,加 25 mL 水、2 mL 三乙醇胺溶液,如存在铜的干扰再加入 1 mL 硫化钠溶液。加入 5 mL 氨-氯化铵缓冲溶液甲和约 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蓝色即为终点。

5.5.5 结果计算

钙、镁总含量以镁(Mg)的质量分数 w_4 计,数值以%表示,按下列公式(4)计算:

$$w_4 = \frac{(V/1\,000)cM}{m \times 25/500} \times 100 = \frac{48.6 Vc}{m} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

V ——乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液(5.5.2.5)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 ——试料的质量的数值,单位为克(g);

M ——镁的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol)($M=24.3$)。

取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于 0.02%。

5.6 氯化物的测定

5.6.1 方法提要

以二苯偶氮碳酰肼为指示剂,用硝酸汞溶液滴定氯离子。

5.6.2 试剂

GB/T 3051—2000 中第 4 章规定的试剂和材料以及:

5.6.2.1 参比溶液:在 250 mL 锥形瓶中加入 100 mL 水和 3 滴溴酚蓝指示液,滴加(1+15)硝酸溶液至由蓝变黄并过量 5 滴。加入 1 mL 二苯偶氮碳酰肼指示液,使用微量滴定管,用 0.05 mol/L 硝酸汞标准滴定溶液滴定至紫红色,记录所用体积。此溶液在使用前制备。

5.6.3 仪器

5.6.3.1 微量滴定管:分度值为 0.01 mL 或 0.02 mL。

5.6.4 分析步骤

用移液管移取 25 mL 试验溶液 A,置于 250 mL 锥形瓶中,加水至 100 mL,加 3 滴溴酚蓝指示液。如溶液呈蓝色,则滴加(1+15)硝酸溶液至溶液变黄并过量 1 mL,如溶液呈黄色,则滴加 40 g/L 氢氧化钠溶液至溶液变蓝,再滴加(1+15)硝酸溶液至溶液变黄并过量 1 mL。加 1 mL 二甲偶氮碳酸胍指示液,用 0.05 mol/L 硝酸汞标准滴定溶液滴定。溶液变为与参比溶液相同的紫红色即为终点。

5.6.5 结果计算

氯化物以氯(Cl)的质量分数 w_3 计,数值以%表示,按下列公式(5)计算:

$$w_3 = \frac{[(V - V_0)/1000]cM}{m \times 25/500} \times 100 = \frac{70.9(V - V_0)c}{m} \dots\dots\dots(5)$$

式中:

V ——硝酸汞标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

V_0 ——制备参比溶液中硝酸汞标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

c ——硝酸汞标准滴定溶液浓度的准确数值,单位为摩尔每升(mol/L);

m ——试料的质量的数值,单位为克(g);

M ——氯的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol)($M=35.45$)。

取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值 I 类优等品不大于 0.02%,其他等级不大于 0.05%。

5.7 铁的测定

5.7.1 方法提要

同 GB/T 3049—1986 中第 2 章。

5.7.2 试剂

GB/T 3049—1986 第 3 章规定的试剂和材料以及

5.7.2.1 盐酸;

5.7.2.2 氨水溶液:1+1。

5.7.3 仪器

5.7.3.1 分光光度计:带有厚度为 1 cm 和 3 cm 的吸收池。

5.7.4 工作曲线的绘制

按 GB/T 3049—1986 中 5.3 条的规定,使用 1 cm 和 3 cm 的吸收池及相应的铁标准溶液,分别绘制工作曲线。

5.7.5 分析步骤

5.7.5.1 试验溶液的制备

称取约 10 g 试样,精确至 0.01 g,置于 250 mL 烧杯中。加 50 mL 水、25 mL 盐酸(5.7.2.1),加热至沸。试料完全溶解后继续煮沸 5 min。冷却,全部转移到 500 mL 容量瓶中,稀释至刻度,摇匀。干过滤备用。

5.7.5.2 空白试验溶液的制备

在 250 mL 烧杯中加 50 mL 水、25 mL 盐酸(5.7.2.1),加热煮沸 5 min。冷却后转移至 500 mL 容量瓶中,稀释至刻度,摇匀。

5.7.5.3 测定

用移液管移取表 2 规定量的试验溶液以及相同量的空白试验溶液,分别置于 100 mL 容量瓶中,加入相应量的氨水溶液(5.7.2.2)调到 pH 为 2,加 2.5 mL 抗坏血酸溶液、10 mL 缓冲溶液、5 mL 邻菲罗

啉溶液,用水稀释至刻度,摇匀。

使用相应厚度的吸收池,按 GB/T 3049—1986 中 5.4.2 条的规定测量吸光度。

表 2

试料等级	I 类		II 类	
	优等品	一等品	一等品	合格品
移取试验溶液体积/mL	50	50	50	20
加入氨水(5.7.2.2)体积/mL	4	4	4	0
吸收池厚度/cm	3	3	3	1

5.7.6 结果计算

铁(Fe)的质量分数 w_6 ,数值以%表示,按下列公式(6)计算:

$$w_6 = \frac{m_1}{m \times 1\,000 \times V/500} \times 100 = \frac{50m_1}{mV} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

m_1 ——根据测得的试验溶液吸光度减去空白试验溶液的吸光度后从工作曲线上查出的铁的质量的数值,单位为毫克(mg);

m ——试料的质量的数值,单位为克(g);

V ——移取试验溶液的体积的数值,单位为毫升(mL)。

取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值 I 类产品不大于 0.000 3%, II 类产品不大于 0.001%。

5.8 水分的测定

5.8.1 仪器

5.8.1.1 称量瓶: ϕ 50 mm × 30 mm。

5.8.2 分析步骤

用已于(105~110)℃烘干至恒重的称量瓶称取(5~20)g 试样(精确至 0.000 2 g),于(105~110)℃下烘干至恒重。

5.8.3 结果计算

水分的质量分数 w_7 ,数值以%表示,按下列公式(7)计算:

$$w_7 = \frac{m - m_1}{m} \times 100 \dots\dots\dots (7)$$

式中:

m_1 ——干燥后试料质量的数值,单位为克(g);

m ——试料的质量的数值,单位为克(g)。

取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值 I 类产品和 II 类一等品不大于 0.01%,其他等级不大于 0.1%。

5.9 白度的测定

5.9.1 仪器

5.9.1.1 光谱测色仪:符合 GB/T 5950—1996 中第 5 章的规定;

5.9.1.2 标准白板:符合 GB/T 5950—1996 中第 6 章规定的标准白板。

5.9.2 分析步骤

按 GB/T 5950—1996 中第 8 章的规定进行。

5.9.3 结果计算

按 GB/T 5950—1996 中第 10 章的规定进行。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于1%。

5.10 酸度或碱度的测定

5.10.1 方法提要

将试料溶于水。以甲基红为指示剂,加入已知量的过量硫酸溶液,煮沸赶走二氧化碳,用氢氧化钠标准滴定溶液滴定。

5.10.2 试剂

5.10.2.1 硫酸溶液: $c(1/2\text{H}_2\text{SO}_4)$ 约0.1 mol/L;

5.10.2.2 氢氧化钠标准滴定溶液: $c(\text{NaOH})$ 约0.1 mol/L;

5.10.2.3 甲基红乙醇指示液:1 g/L。

5.10.3 分析步骤

称取约10 g试样,精确至0.01 g,置于500 mL锥形瓶中。加100 mL水溶解,加入5滴甲基红指示液。如果溶液呈红色,则用滴定管加入约10 mL硫酸溶液;如果溶液呈黄色,则用硫酸溶液滴定至溶液呈红色,再加入约10 mL硫酸溶液。

煮沸5 min。将溶液冷却至约60℃,用氢氧化钠标准滴定溶液滴定至溶液呈黄色即为终点。

测定后进行空白试验。空白试验中所加硫酸溶液体积应与测定时完全相同。

5.10.4 结果计算

5.10.4.1 若 V_1 大于 V_2 ,则计算以 H_2SO_4 表示的酸度;若 V_2 大于 V_1 ,则计算以 Na_2CO_3 表示的碱度。酸度以硫酸(H_2SO_4)的质量分数 w_8 计,数值以%表示,按下列公式(8)计算:

$$w_8 = \frac{[(V_1 - V_2)/1\ 000]cM}{m} \times 100 = \frac{4.9(V_1 - V_2)c}{m} \dots\dots\dots(8)$$

式中:

V_1 ——分析中滴定消耗氢氧化钠标准滴定溶液(5.10.2.2)的体积的数值,单位为毫升(mL);

V_2 ——空白试验中氢氧化钠标准滴定消耗溶液(5.10.2.2)的体积的数值,单位为毫升(mL);

c ——氢氧化钠标准滴定溶液浓度的准确数值,单位为摩尔每升(mol/L);

m ——试料的质量的数值,单位为克(g);

M ——硫酸($1/2\text{H}_2\text{SO}_4$)的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol)($M=49.00$)。

5.10.4.2 碱度以碳酸钠(Na_2CO_3)的质量分数 w_8 计,数值以%表示,按下列公式(9)计算:

$$w_8 = \frac{[(V_2 - V_1)/1\ 000]cM}{m} \times 100 = \frac{5.3(V_2 - V_1)c}{m} \dots\dots\dots(9)$$

式中:

V_1 ——测定分析中消耗滴定中氢氧化钠标准滴定溶液(5.10.2.2)的体积的数值,单位为毫升(mL);

V_2 ——空白试验中氢氧化钠标准滴定消耗溶液(5.10.2.2)的体积的数值,单位为毫升(mL);

c ——氢氧化钠标准滴定溶液浓度的准确数值,单位为摩尔每升(mol/L);

m ——试料的质量的数值,单位为克(g);

M ——碳酸钠($1/2\text{Na}_2\text{CO}_3$)的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol)($M=53.00$)。

取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果,平行测定结果的绝对差值不大于0.02%。

6 检验规则

6.1 本标准采用型式检验和常规检验。

6.1.1 要求中规定的工业无水硫酸钠所有指标为型式检验项目,在正常情况下每三个月至少进行一次型式检验。

6.1.2 硫酸钠、钙镁含量、氯化物、白度四项指标为常规检验项目,应逐批检验。

- 6.2 每批产品不超过 250 t。
- 6.3 按 GB/T 6678 的规定确定采样单元数。采样时,将采样器自包装袋的上方插入至料层深度的四分之三处采样。将所采的样品混匀,用四分法缩分至约 500 g,分装入两个干燥、清洁的广口瓶中,密封,瓶上粘贴标签,注明:生产厂名称、产品名称、类别、等级、批号和采样日期、采样者姓名。一瓶用于检验,另一瓶保存三个月备查。
- 6.4 工业无水硫酸钠由生产厂的质量监督检验部门按本标准的规定进行检验。生产厂应保证每批出厂的产品都符合本标准的要求。
- 6.5 使用单位有权按照本标准的规定对收到的工业无水硫酸钠进行验收。验收应在货到之日算起的一个月内进行。
- 6.6 检验结果中如有一项指标不符合本标准要求时,应重新自两倍量的包装袋中采样进行复验,复验结果即使有一项指标不符合本标准要求时,则整批产品为不合格。
- 6.7 采用 GB/T 1250 规定的修约值比较法判定检验结果是否符合标准。

7 标志和标签

- 7.1 工业无水硫酸钠包装袋上要有牢固清晰的标志,内容包括:生产厂名、厂址、产品名称、商标、类别、等级、净含量、批号或生产日期和本标准编号。
- 7.2 每批出厂的工业无水硫酸钠都应附有质量证明书,内容包括:生产厂名、厂址、产品名称、商标、类别、等级、净含量、批号或生产日期、产品质量符合本标准的证明和本标准编号。

8 包装、运输和贮存

- 8.1 工业无水硫酸钠采用内衬聚乙烯塑料袋,外套塑料编织袋包装;或采用覆膜塑料编织袋、防潮复合纸袋包装。内袋热合或扎口,外袋应牢固缝合。每袋净含量 25 kg、50 kg、100 kg、400 kg、1 000 kg。
- 8.2 工业无水硫酸钠在运输过程中应防潮、防雨。
- 8.3 工业无水硫酸钠应贮存于阴凉干燥处,防止雨淋、受潮。
-