

T/FSI 065-2021

ICS 71.100.40

CCS G 17

团 体 标 准

T/ FSI 065-2021

三甲氧基硅烷

Tri methoxysilane

2021-03-01 发布

2021-04-01 实施

中国氟硅有机材料工业协会 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。

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这些专利的责任。

本文件由中国氟硅有机材料工业协会提出。

本文件由中国氟硅有机材料工业协会标准化委员会归口。

本文件起草单位：湖北新蓝天新材料股份有限公司、中蓝晨光化工研究设计院有限公司、中蓝晨光成都检测技术有限公司、南京曙光精细化工有限公司。

本文件主要起草人：冯琼华、肖俊平、陈敏剑、刘芳铭、陶再山、王永桂、李胜杰。

本文件版权归中国氟硅有机材料工业协会

本文件由中国氟硅有机材料工业协会标准化委员会解释

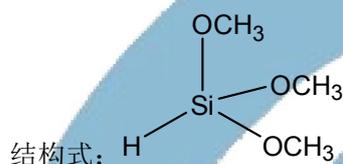
本文件为首次制定。

标准名称

1 范围

本文件规定了三甲氧基硅烷的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于金属硅与甲醇等原料合成及三氯氢硅与甲醇醇解制得的三甲氧基硅烷,该产品主要用于制备众多高纯的有机硅化合物。



分子式: $C_3H_{10}O_3Si$

CAS 号: 2487-90-3

相对分子质量: 122.20 (按 2018 年国际相对原子质量)

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 包装运储图示标志
- GB/T 4472 化工产品密度、相对密度的测定
- GB/T 6488 液体化工产品折光率的测定 (20℃)
- GB/T 6680 液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 9722 化学试剂气相色谱法通则

3 技术要求

3.1 外观要求

无色透明液体。

3.2 理化指标见表 1

表 1 理化指标

项目	指标
三甲氧基硅烷的质量分数, %	≥99.0
甲醇的质量分数, %	≤0.5
四甲氧基硅烷的质量分数, %	≤0.1
二甲氧基硅烷的质量分数, %	≤0.1
密度 (20℃), g/cm ³	0.945~0.955
折光率, n _D ²⁵	1.3510~1.3610
氯离子含量, ppm	≤30

4 试验方法

警告：试验方法规定的一些试验过程可能导致危险情况，操作者应采取适当的安全和防护措施。

4.1 一般规定

除非另有说明，分析中所用标准溶液、制剂及制品，均按GB/T 601、GB/T 603规定制备，分析中仅使用确认为分析纯的试剂和符合GB/T 6682中规定的三级水。

本标准中试验数据的表示方法和修约规则应符合GB/T 8170中4.3.3修约值比较法的有关规定。

4.2 外观的测定

量取50 mL实验室样品，置于100 mL干燥的具塞比色管中，日光灯或自然光下横向透视观察。

4.3 密度的测定

按GB/T 4472中4.3.3密度计法的规定进行测定。

4.4 折光率的测定

按GB/T 6488的规定进行测定。测定温度为25℃。

4.5 三甲氧基硅烷的质量分数的测定

4.5.1 原理

用气相色谱法，在选定的工作条件下，使样品汽化后经色谱柱得到分离，用氢火焰离子检测器，采用面积归一化法定量。

4.5.2 试剂

载气：氮气，体积分数大于99.99%，经硅胶和分子筛净化。

燃气：氢气，体积分数大于99.99%，经硅胶和分子筛净化。

助燃气：空气，经硅胶和分子筛净化。

4.5.3 仪器

4.5.3.1 气相色谱仪：配有分流装置及氢火焰离子检测器的任何型号的气相色谱仪。整机灵敏度和稳定性符合 GB/T 9722 中的有关规定。

4.5.3.2 色谱工作站或数据处理机。

4.5.3.3 微量注射器：1 μL 或 10 μL 。

4.5.4 色谱柱及典型操作条件

本标准推荐的色谱柱及典型操作条件见下表 2，能达到同等分离程度的其他毛细管色谱柱及操作条件均可使用。

表 2 推荐的色谱柱和色谱操作条件

项 目	参 数
色谱柱固定液	5%苯基+95%聚二甲基硅氧烷或 100%聚二甲基硅氧烷
色谱柱规格	长度 30 m, 内径 0.25 mm、膜厚 0.32 μm
载气	氮气
燃气	氢气, 流量: 30ml/min
助燃气	空气, 流量: 300ml/min
分流比	1:20
柱温/ $^{\circ}\text{C}$	80
汽化温度/ $^{\circ}\text{C}$	250
检测温度/ $^{\circ}\text{C}$	250
进样量/ μL	0.2
柱箱温度	初始温度 80 $^{\circ}\text{C}$, 停留时间 2min, 以 20 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 升温到 220 $^{\circ}\text{C}$, 保持 8min

4.5.5 取样

采样用取样瓶应清洁干燥，取样时应尽量避免与空气接触，取样结束后应立即加盖密封保存。

4.5.6 测定

色谱仪启动后进行必要的调节，以达到表 2 的色谱操作条件或其他适宜条件，当色谱仪达到设定的操作条件并稳定后，用微量进样器从取样瓶中抽取试样 3 次至 5 次后进样分析，以面积归一化法定量。

4.5.7 计算方法：

三甲氧基硅烷中的各组分含量以质量分数 w_i 表示，数值以 % 表示，按式 (1) 计算：

$$\omega_i = \frac{A_i}{\sum A_i} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

A_i ——三甲氧基硅烷中的各组分的峰面积

$\sum A_i$ ——三甲氧基硅烷中全部组分的峰面积之和。

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得大于0.3%。

4.6 甲醇含量的测定

按 4.5 测定方法执行。

4.7 氯离子含量的测定

4.7.1 原理

用动态微库仑法原理，采用氧化法将样品通过裂解炉燃烧为可滴定离子，在滴定池中滴定，根据电解滴定过程中所消耗的电量，依据法拉第定律，计算出样品中氯的含量。

4.4.2 仪器及设备

WK-2D 型微库仑综合分析仪

- a) 计算机；
- b) 微库仑综合分析仪主机；
- c) 温度流量控制器；
- d) 搅拌器；
- e) 进样器。

WK-2D 型微库仑综合分析仪仪器附件

- a) 裂解管；
- b) 滴定池。

4.4.3 试剂及溶液

电解液配置体积比，冰乙酸：水=7：3。用 500mL 量筒配置，依次加入冰乙酸 350mL，蒸馏水 150mL。摇匀静置备用。

4.4.4 测定步骤

4.4.4.1 开机

依次打开微库仑综合分析仪温度流量控制器、主机、进样器、电脑及气源。

4.4.4.2 电解液配制与滴定池连接

按4.4.3准备滴定池中电解液，调节搅拌池高度，使毛细管口对准石英管出口，调整好滴定池位置使搅拌子平稳转动；库仑放大器的电机连接分别接好参考电极、测量电极、阳极、阴极并保证接触良好；打开搅拌器电源。

4.4.4.3 软件操作及数据处理

打开“WK-2D型微库仑分析系统”应用程序，依次进行温度设置、偏压测试、修改偏压及参数设置操作。

4.4.4.4 仪器校正及含量测定

依次进行转化率的确定，标样的反标定后，仪器校正完成；进样前修改样品所对应的重量，连续分析几次并记录结果。断开连接后保存数据。

5 检验规则

5.1 检验分类

三甲氧基硅烷检验分为出厂检验和型式检验。

5.2 出厂检验

5.2.1 出厂检验项目

- a) 三甲氧基硅烷的质量分数
- b) 甲醇的质量分数

5.2.2 组批和抽样

以相同原料、相同配方、相同工艺生产的产品为一检验组批，其最大组批量不超过5000 kg。每批随机抽产品1.0 kg，作出厂检验样品。

5.2.3 判定规则

所有检验项目合格，则产品合格；若出现不合格项，允许加倍抽样对不合格项进行复检。若复检合格，则判该批产品合格；若复检仍不合格，则判该批产品为不合格。

5.3 型式检验

5.3.1 检验总则

在有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品投产或老产品定型检定时；
- b) 正常生产时，定期或积累一定产量后，应周期性（每一年/每一季度）进行一次；
- c) 产品结构、材料、工艺以及关键的配套元器件等有较大改变，可能影响产品性能时；
- d) 产品长期停产后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- f) 产品停产6个月以上恢复生产时；
- g) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

5.3.2 检验项目

三甲氧基硅烷型式检验为本文件第4章要求的所有项目。

5.3.3 组批和抽样

以相同原料、相同配方、相同工艺生产的产品为一检验组批，其最大组批量不超过5000 kg。每批随机抽产品1.0 kg，作为型式检验样品。

5.3.4 判定规则

所有检验项目合格，则产品合格；若出现不合格项，允许加倍抽样对不合格项进行复检。若复检合格，则判该批产品合格；若复检仍不合格，则判该批产品为不合格。

6 标志

6.1 标志内容

6.1.1 产品与生产者标志

产品或者包装、说明书上标注的内容应包括以下几方面：

a) 产品的自身属性

内容包括产品的名称、产地、规格型号、等级、成份含量、所执行标准的代号、编号、名称等。

b) 生产者相关信息

内容包括生产者的名称、地址、联系方式等。

c) 注意和提示事项

内容包括：生产日期、保质期、贮存条件、使用说明、警示标志或中文警示说明等。

6.1.2 储运图示标志

“易燃易爆”、“小心轻放”、“请勿倒置”和“防水”等字样或图形。

6.2 标志的表示方法

使用标签等方式。

6.3 标志相关要求

GB/T 191 包装储运图示标志、GB/T 190 危险货物包装标志等。

7 包装、运输和贮存

7.1 包装

三甲氧基硅烷采用清洁干燥密封良好的铁桶或塑料桶包装。净含量可根据用户要求包装。

7.2 运输

三甲氧基硅烷运输、装卸工作过程，应轻装轻卸，防止撞击，避免包装破损，防止日晒雨淋，应按照国家货物运输规定进行。

7.3 贮存

三甲氧基硅烷应贮存在阴凉、干燥、通风的场所。防止日光直接照射，并应隔绝火源，远离热源。

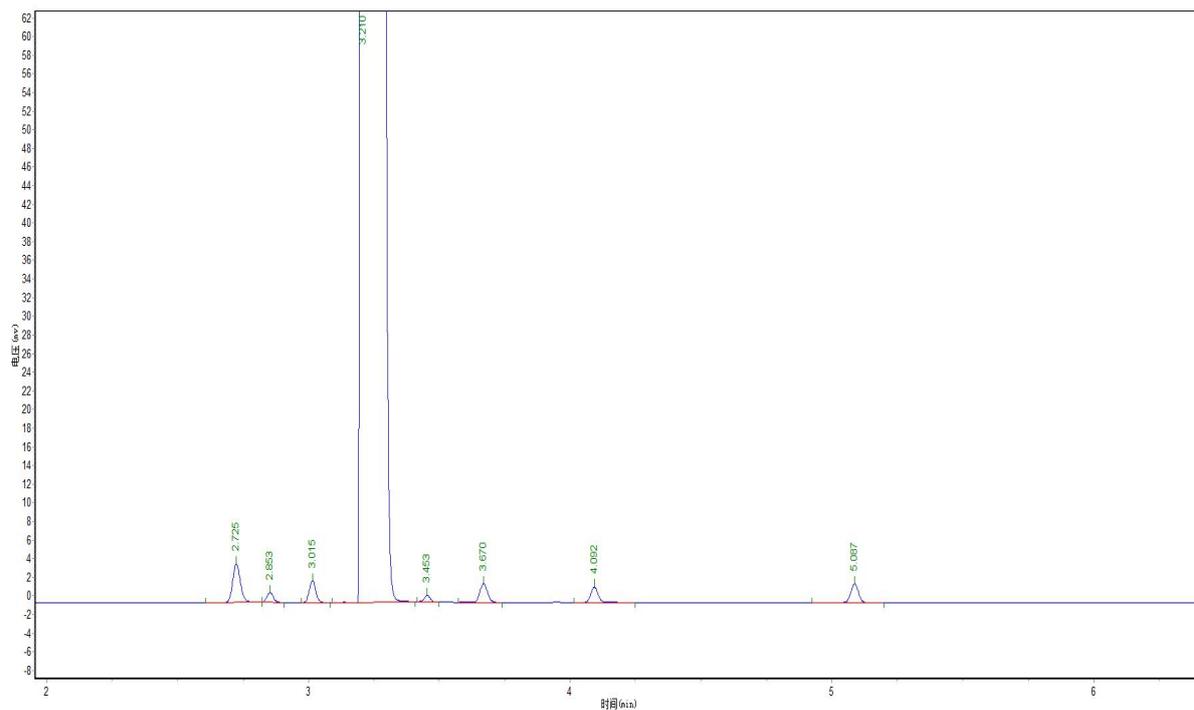
在符合本文件包装、运输和贮存条件下，本产品自生产之日起，贮存期为一年。逾期可重新检验，检验结果符合本文件要求时，仍可继续使用。

8 安全（下述安全内容为提示性内容但不仅限于下述内容）

警告——使用本标准的人员应熟悉实验室的常规操作。本标准未涉及与使用有关的安全问题。使用者有责任建立适宜的安全和健康措施并确保首先符合国家的相关规定。

附录 A
(资料性)
三甲氧基硅烷典型色谱图

A.1 三甲氧基硅烷典型色谱图



注：2.725 min——甲醇，3.015 min——二甲氧基硅烷，3.210 min——三甲氧基硅烷，4.092 min——四甲基硅氧烷

图 1：三甲氧基硅烷典型气相色谱图

附录 B
(资料性)

三甲氧基硅烷 MSDS 说明书

本产品三甲氧基硅烷属于危险化学品，CAS号为2487-90-3。

下列信息摘录自三甲氧基硅烷的MSDS说明书，附录中信息供标准使用者参考。本标准未涉及所有与使用有关的安全、环境和健康问题。使用者有责任建立适宜的环境处置和健康保护措施并确保首先符合国家的相关规定。

化学品安全技术说明书

B.1 化学品及企业标识

B.1.1 物质名称及标识

产品编号：LT-160

化学品俗名或商品名：三甲氧基氢硅烷

B.1.2 产品用途

工业化学中间体，用于生产硅烷偶联剂

B.2 危险性概述

B.2.1 GHS 分类

物理性危害

易燃性液体

第2级

健康危害

急性毒性（经口）

第4级

急性毒性（吸入）

第1级

皮肤腐蚀/刺激

1B类

严重损伤/刺激眼睛

第1级

环境危害未分类

B.2.2 GHS 标签元素



标签象形图

信号词危险

危险性说明

H225

高度易燃液体和蒸气。

H319

造成严重眼刺激。

H316

造成皮肤有轻微刺激

H330

吸入致命

防范说明

预防措施

- P210 远离热源/火花/明火/热表面。禁止吸烟。
 P260 避免吸入粉尘/烟/气体/烟雾/蒸汽/喷雾
 P284 戴防呼吸防护装置

事故响应

- P303 + P361 + P353 如皮肤(或头发)沾染：立即去除/ 脱掉所有沾染的衣服。用水清洗皮肤/淋浴。
 P304 + P340 如果吸入：将患者移到新鲜空气处休息并保持呼吸舒畅的姿势。
 P305 + P351 + P338 如进入眼睛：用水小心清洗几分钟。如戴隐形眼镜并可方便地取出，取出隐形眼镜。继续冲洗。
 P312 如感觉不适，呼救解毒中心或医生。
 P321 具体治疗(见本标签上提供的急救指导)。
 P332 + P313 如发生皮肤刺激：求医/就诊。
 P337 + P313 如仍觉眼睛刺激：求医/就诊。
 P362 脱掉沾染的衣服，清洗后方可重新使用。
 P370 + P378 火灾时：用干的砂子，干的化学品或耐醇性的泡沫来灭火。

安全储存

- P405 存放处须加锁

废弃处置

- P501 按当地法规处置内装物/容器

B. 2. 3 其它影响

慢性：无数据资料

B. 3 成分/组成信息**B. 3. 1 物质**

物质名称	CAS 编码
三甲氧基氢硅烷	2487-90-3

B. 3. 2 成分

化学名称	CAS 编码	含量
三甲氧基氢硅烷	2487-90-3	≥98.5%
甲醇	67-56-1	≤1.5%

B. 4 急救措施**B. 4. 1 综述**

把患者移到安全区域，寻求医生，并向医生出示本安全数据表。

B. 4. 2 吸入

将受害者移到新鲜空气处，保持呼吸通畅，休息。若感不适立即呼叫解毒中心/医生。

B. 4. 3 皮肤接触

立即去除/脱掉所有被污染的衣物。用大量肥皂和水轻轻洗。若皮肤刺激或发生皮疹：求医/就诊。

B.4.4 眼睛接触

用水小心清洗几分钟。如果方便，易操作，摘除隐形眼镜。继续清洗。如果眼睛刺激：求医/就诊。

B.4.5 食入

若感不适，呼叫解毒中心/医生。漱口。

B.4.6 紧急救助者的防护

救援者需要穿戴个人防护用品，比如橡胶手套和气密性护目镜。

B.5 消防措施

B.5.1 闪点

该化合物闪点20℃（闭口杯法），属于高度易燃液体和蒸气。

B.5.2 适合的灭火介质

在大型火灾使用干粉或泡沫，在小火使用二氧化碳、干粉、沙。水可用于冷却火灾影响的容器。

B.5.3 特殊危险性

小心，燃烧或高温下可能分解产生毒烟。

B.5.4 特定方法

根据当地紧急计划，决定是否需要撤离或隔离该区域。用喷水的方式保持冷却暴露于火灾中的容器。

B.5.5 消防员的特殊防护用具

灭火时，一定要穿戴个人防护用品。

B.6. 泄露应急处理

B.6.1 人员的预防，防护设备和紧急处理程序

使用个人防护设备。防止吸入蒸汽、气雾或气体。保证充分的通风。

B.6.2 环境预防措施

在确保安全的条件下，采取措施防止进一步的泄漏或溢出。不要让产物进入下水道。防止排放到周围环境中。

B.6.3 抑制和清除溢出物的方法和材料

用惰性吸附材料吸收并当作危险废品处理。存放在合适的封闭的处理容器内。

B.7 操作处置与储存

B.7.1 操作处置注意事项

使用最好在通风处。

产品的使用时，接触到水或潮湿的空气中的易燃甲醇。

在使用过程中，必须要控制甲醇的暴露，使用供气式或自给式呼吸器，提供通风。

不要进入眼睛。

避免皮肤接触。

避免吸入蒸汽，薄雾，粉尘或烟雾。

保持容器密封。

不要内服。

立即脱去污染的衣着。

养成良好工业卫生习惯，必须清洗后，再进食，饮水或吸烟。

做好防火保护措施。

B.7.2 储存注意事项

贮存在阴凉处。容器保持紧闭，储存在干燥通风处。

打开了的容器必须仔细重新封口并保持竖放位置以防止泄漏。

B.8 接触控制/个体防护

B.8.1 最高容许浓度

成分名称	CAS 编号	最高容许浓度
三甲氧基氢硅烷	2487-90-3	参看甲醇项
甲醇	67-56-1	中国: TWA 25 mg/m ³ , STEL 50 mg/m ³ . 可通过皮肤吸收 OSHA PEL (final rule): TWA 200 ppm, 260 mg/m ³ ACGIH TLV-skin: TWA 200ppm, STEL 250 ppm.

B.8.2 工程控制

作业场所建议与其它作业场所分开。

密闭操作，防止泄漏。

加强通风。

设置自动报警装置和事故通风设施。

设置应急撤离通道和必要的泻险区。

设置红色区域警示线、警示标识和中文警示说明，并设置通讯报警系统。

提供安全淋浴和洗眼设备。

B.8.3 个人防护

呼吸系统防护：防毒面具。依据当地和政府法规。

手部防护：防护手套。

眼睛防护：安全防护镜。如果情况需要，佩戴面具。

皮肤和身体防护：防护服。如果情况需要，穿戴防护靴。

B.8.4 环境防护

局部通风

推荐

常规通风

推荐

B.9 理化特性

外观与形状	液体
颜色	无色透明
pH值	无数据资料
沸点	87°C 在 760mmHg
熔点	-115°C
闪点	20°C (闭口杯法)
自燃温度	无数据资料
氧化特性	无
爆炸上限	无数据资料
爆炸下限	无数据资料
蒸汽压	10.1kPa/25°C
蒸气密度	无数据资料
比重	0.9400g/cm ³ (25°C)
溶解性	与水反应
燃烧热	无数据资料
粘度	无数据资料

B.10 稳定性和反应性

B.10.1 综述

按照常规的无有害反应得工业做法被存储和处理。

B.10.2 化学稳定性：湿度敏感。

B.10.3 反应性

避免接触的条件：不相容的材料，火源，多余的热量，暴露在潮湿的空气中。

危险的分解产品：碳氧化物和未完全燃烧的碳化合物，甲醛，二氧化硅。

危险的聚合作用：在遇到水、强酸、热，可能会发生聚合反应。

B.11 毒理学信息

B.11.1 感染途径：吸入，皮肤接触和误食。

B.11.2 过度接触的迹象和症状：

如果吸入有害。如果吞食可能有害。造成严重眼损伤。可能会引起皮肤过敏。可能会导致皮肤过敏反应。

B.11.3 急性毒性：

化学名称	CAS 编号	半致死量 LD50 (经口)	半致死量 LD50 (经皮)	LC50 (吸入)
三甲氧基氢硅烷	2487-90-3	8929mg/kg (鼠)	6029 mg/kg (兔子)	42ppm(鼠; 4 小时)

潜在的健康影响

吸入吸入可能有害。可能引起呼吸道刺激。
 摄入误吞对人体有害。
 皮肤如果通过皮肤吸收可能是有害的。可能引起皮肤刺激。
 眼睛造成眼刺激。

B. 11.4 慢性毒性

无数据资料。

B. 11.5 其它健康危害信息

这种材料可能在接触水分或潮湿的空气中解放出来的甲醇。过度甲醇可导致失明和神经系统的影响。

B. 12 生态学信息

B. 12.1 生态毒性：

鱼类：无数据资料
 对水蚤和其他水生无脊椎动物的毒性类：无数据资料
 藻类：无数据资料

B. 12.2 残留性 / 降解性

无数据资料

B. 12.3 潜在生物累积 (BCF)：无数据资料

B. 12.4 土壤中移动性：无数据资料

B. 12.5 另外的环境信息

即使在专业的处理或处置的情况下，也不能排除产生环境危害。

B. 14 运输信息

危险货物类别： 6.1
 联合国编号 (UN No.)： 3384
 包装等级： I

正式运输名称：吸入毒性液体，易燃，未另作规定的，吸入毒性低于或等于1000 毫升/立方米，且饱和蒸汽浓度大于或等于 10 LC50

化学名称：三甲氧基氢硅烷

B. 15 法规信息

必须遵守国家和地方法规。标签，请参阅本文档中的信息。《危险化学品安全管理条例》（2011年2月16日国务院发布）：针对危险化学品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应的规定。

B. 16 其他信息

由湖北新蓝天新材料股份有限公司按照GB/T 16483(2008)，GB/T 17519(2013)编制。

(R) 指注册商标

此处提供的信息是出于诚信，认为以上所列出的数据是正确的。然而未给出根据、明示或暗示，按

不同地区的要求进行调整。遵守联邦、国家、省或地方法规是买方/使用者的责任。这所列的信息仅适用于产品的运输。由于产品的使用条件不受我司控制，所以用户有义务自己确定安全使用化学品所需要的技术和条件。由于信息有不同的来源，我们也不能对来自其它渠道的 MSDS 负责。若您从非我司渠道获得了我司的 MSDS 或您不能确信我司 MSDS 是现行版本，请与我司联系索取。



中国氟硅有机材料工业协会

团体标准

三甲氧基硅烷

T/FSI 065-2021

中国氟硅有机材料工业协会

北京朝阳区北三环东路 19 号蓝星大厦 6 层

(100029)

网址: <http://www.sif.org.cn> 联系电话: (010) 64443598

邮箱: cafsi@sif.org.cn

开本: 880×1230 1/20 印张 0.5 字数: 7.1 千字

2021 年 3 月第一版 2021 年 3 月第一次印刷

氟硅协会内部发行, 供会员使用

如有印装差错 由氟硅协会调换

版权所有 侵权必究

举报电话: (010) 6444359