

ICS 71.080.70
G 17
备案号: 59426—2017

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 2305—2017

代替 HG/T 2305—1992

工业用甲基丙烯酸甲酯

Methyl methacrylate for industrial use

2017-07-07 发布

2018-01-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 HG/T 2305—1992《工业甲基丙烯酸甲酯》。与 HG/T 2305—1992 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 修改了适用范围（见 1，1992 年版的 1）；
- 优等品中色度由 ≤ 10 修改为 ≤ 5 、密度由 $0.942\text{ g/cm}^3 \sim 0.946\text{ g/cm}^3$ 修改为 $0.942\text{ g/cm}^3 \sim 0.944\text{ g/cm}^3$ 、酸度由 $\leq 0.010\%$ 修改为 $\leq 50\text{ mg/kg}$ 、水分由 $\leq 0.05\%$ 修改为 $\leq 400\text{ mg/kg}$ 、甲基丙烯酸甲酯含量由 $\geq 99.8\%$ 修改为 $\geq 99.9\%$ ，一等品中色度由 ≤ 20 修改为 ≤ 10 、密度由 $0.938\text{ g/cm}^3 \sim 0.948\text{ g/cm}^3$ 修改为 $0.942\text{ g/cm}^3 \sim 0.946\text{ g/cm}^3$ 、酸度由 $\leq 0.04\%$ 修改为 $\leq 100\text{ mg/kg}$ 、水分由 $\leq 0.3\%$ 修改为 $\leq 600\text{ mg/kg}$ 、甲基丙烯酸甲酯含量由 $\geq 99.0\%$ 修改为 $\geq 99.8\%$ ，合格品中色度由 ≤ 30 修改为 ≤ 20 、酸度由 $\leq 0.08\%$ 修改为 $\leq 300\text{ mg/kg}$ 、水分由 $\leq 0.5\%$ 修改为 $\leq 800\text{ mg/kg}$ 、甲基丙烯酸甲酯含量由 $\geq 98.0\%$ 修改为 $\geq 99.5\%$ （见 3.2，1992 年版的 3.2）；
- 增加了“4.3 外观”测定方法（见 4.3）；
- 在“密度的测定”中增加了密度仪法（见 4.5，1992 年版的 4.2）；
- 修订了“酸度的测定”方法（见 4.6，1992 年版的 4.3）；
- 修订了“甲基丙烯酸酯甲酯含量的测定”方法（见 4.8，1992 年版的 4.5）；
- 删除了 1992 年版中的气相色谱法测定水分和附录 A、附录 B、附录 C，本标准中增加了附录 A（规范性附录）（见 4.7、附录 A，1992 年版的 4.4、附录 A、附录 B、附录 C）。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国化学标准化技术委员会有机化工分技术委员会（SAC/TC63/SC2）归口。

本标准负责起草单位：中国石油天然气股份有限公司吉林石化分公司、中国石油化工股份有限公司北京化工研究院。

本标准参加起草单位：璐彩特国际（中国）化工有限公司、黑龙江中盟龙新化工有限公司。

本标准主要起草人：吴霞、刘洪录、申祝安、黄煜、孙洪斌、肖怀、姜顺姬、陈静华、吴延超、沈亚萍。

本标准于 1992 年 5 月首次发布，本次为第一次修订。

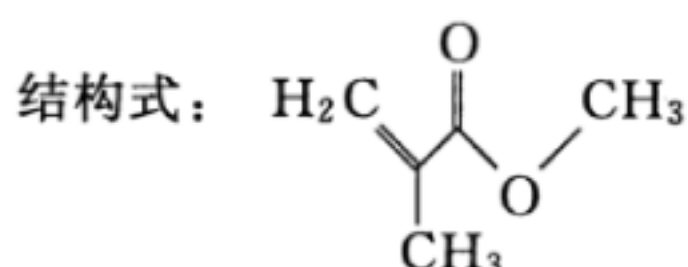
工业用甲基丙烯酸甲酯

1 范围

本标准规定了工业用甲基丙烯酸甲酯的要求、试验方法、检验规则、标识、包装、运输、贮存以及安全。

本标准适用于工业用甲基丙烯酸甲酯。

分子式：C₅H₈O₂



相对分子质量：100.12（按 2011 年国际相对原子质量）

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 190 危险货物包装标志
- GB/T 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备
- GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备
- GB/T 3143 液体化学产品颜色测定法（Hazen 单位——铂-钴色号）
- GB/T 3723 工业用化学产品采样安全通则
- GB/T 4472 化工产品密度、相对密度的测定
- GB/T 6324.8 有机化工产品试验方法 第 8 部分：液体化工产品水分测定 卡尔·费休库仑电量法
- GB/T 6678 化工产品采样总则
- 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
- GB 12463 危险货物运输包装通用技术条件

3 要求

3.1 外观：无色透明液体，无可见杂质。

3.2 工业用甲基丙烯酸甲酯应符合表 1 的技术指标。

表 1 技术指标

项 目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
色度（铂-钴色号）/Hazen 单位	≤5	≤10	≤20
密度（20℃）/（g/cm ³ ）	0.942~0.944	0.942~0.946	0.938~0.948
酸度（以甲基丙烯酸计）/（mg/kg）	≤50	≤100	≤300
水分 /（mg/kg）	≤400	≤600	≤800
甲基丙烯酸甲酯，w/%	≥99.9	≥99.8	≥99.5

4 试验方法

4.1 警示

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。

4.2 一般规定

除非另有说明，在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。

分析中所用标准滴定溶液、制剂和制品，在未注明其他要求时，均按 GB/T 601、GB/T 603 的规定制备。

4.3 外观

取适量试样于具塞比色管中，在自然光或日光灯下目视观察。

4.4 色度的测定

按 GB/T 3143 的规定测定。

4.5 密度的测定

4.5.1 密度计法（仲裁法）

按 GB/T 4472 中 4.3.3 的规定测定。试样量约为 250 mL，密度计量程选择范围宜为 0.930 g/cm³~0.970 g/cm³，分度值为 0.000 5 g/cm³，应在恒温 20.0℃±0.1℃下测定。

4.5.2 密度仪法

直接测定的试样量一般为 15 mL~20 mL，宜选用密度分度值为 0.000 1 g/cm³、温度分度值为 0.01℃的密度仪。

取两次平行测定结果的算术平均值为报告值。两次平行测定结果的绝对差值应不大于 0.000 5 g/cm³。

4.6 酸度的测定

4.6.1 原理

在乙醇介质中，以溴百里酚蓝（或酚红）为指示剂，用氢氧化钠标准滴定溶液中和至终点。

4.6.2 试剂和溶液

4.6.2.1 氢氧化钠标准滴定溶液： $c(\text{NaOH})=0.01\text{ mol/L}$ 。

4.6.2.2 溴百里酚蓝指示剂（或酚红指示剂）： 1 g/L 。

4.6.2.3 无水乙醇。

4.6.3 分析步骤

在 250 mL 具塞三角瓶内加入 50 mL 无水乙醇及 2 滴溴百里酚蓝指示剂（或酚红指示剂），用氢氧化钠标准滴定溶液滴定至蓝色（或红色），再用移液管加入 50 mL 试样，用氢氧化钠标准滴定溶液滴定至溶液呈蓝色（或红色），15 s 不褪色视为终点。

4.6.4 结果计算

酸度（以甲基丙烯酸计）的质量分数 w_1 ，数值以毫克每千克（mg/kg）表示，按公式（1）计算：

$$w_1 = \frac{VcM}{V_1\rho_t} \times 10^3 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

V ——氢氧化钠标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

c ——氢氧化钠标准滴定溶液的实际浓度的数值，单位为摩尔每升（mol/L）；

M ——甲基丙烯酸的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M=86.09$ ）；

V_1 ——试样的体积的数值，单位为毫升（mL）（ $V_1=50$ ）；

ρ_t —— $t\text{ }^\circ\text{C}$ 时试样的密度的数值，单位为克每立方厘米（g/cm³）。

取两次平行测定结果的算术平均值为报告值。两次平行测定结果的绝对差值应不大于两次测定结果的算术平均值的 12 %（即相对误差不大于 12 %），两个实验室间的相对误差应不大于 20 %。

4.7 水分的测定

按 GB/T 6324.8 的规定测定。

4.8 甲基丙烯酸甲酯的测定

4.8.1 方法提要

液体试料气化后通过毛细管色谱柱使待测定的各组分分离，用氢火焰离子化检测器检测。采用面积归一化法定量。

4.8.2 试剂

甲基丙烯酸甲酯：色谱纯。

4.8.3 仪器及设备

4.8.3.1 气相色谱仪：配置氢火焰离子化检测器（FID），可进行毛细管色谱柱分析，整机灵敏度应符合 GB/T 9722 的规定，线性范围满足分析要求。

4.8.3.2 记录仪：色谱工作站或处理机。

HG/T 2305—2017

4.8.3.3 微量进样器：10 μL。

4.8.4 色谱操作条件

推荐的色谱柱和典型色谱操作条件见表 2。典型色谱图和各组分保留时间见附录 A 中图 A.1 和表 A.1。其他能达到同等分离程度的色谱柱和色谱条件均可使用。

表 2 推荐的色谱柱和典型色谱操作条件

项 目	参 数
色谱柱	熔融石英毛细管柱 30 m×0.32 mm×0.25 μm（柱长×柱内径×液膜厚度）
固定相	5 %的苯基、95 %的二甲基聚硅氧烷（HP-5）
进样口温度/℃	250
检测器温度/℃	300
柱温	程序升温：40℃保持 2.5 min，以 3℃/min 的速率升温至 73℃，再以 30℃/min 的速率升温至 250℃
进样量 / μL	1
载气（N ₂ ）流量 /（mL/min）	1.0
空气流量 /（mL/min）	350
氢气流量 /（mL/min）	33
分流比	60：1

4.8.5 分析步骤

将 1 μL 试料注入到色谱仪中，得到各组分的色谱峰，采用面积归一化法定量，计算出甲基丙烯酸甲酯的质量分数。

4.8.6 结果计算

甲基丙烯酸甲酯含量的质量分数 w_0 ，按公式（2）计算。

$$w_0 = \frac{A_0}{\sum A_i} \times \left[100 \% - \frac{w_1}{10^6} \times 100 \% - \frac{w_2}{10^6} \times 100 \% \right] \dots\dots\dots (2)$$

式中：
 A_0 ——甲基丙烯酸甲酯的色谱峰面积；
 $\sum A_i$ ——色谱分析中各组分的色谱峰面积总和；
 w_1 ——4.6 测定的酸度，单位为毫克每千克（mg/kg）；
 w_2 ——4.7 测定的水分，单位为毫克每千克（mg/kg）。
取两次平行测定结果的算术平均值为报告值。两次平行测定结果的绝对差值应不大于 0.03 %。

5 检验规则

5.1 出厂检验

本标准第 3 章中要求的所有项目均为出厂检验项目。

5.2 组批

在原材料、生产工艺不变的条件下，产品连续生产的实际批，即同等质量的均匀的产品为一批。

可按生产周期、生产班次或产品储罐等进行组批。

5.3 取样

按 GB/T 3723、GB/T 6680 和 GB/T 6678 的规定进行取样。所采样品总量不得少于 2 L。将样品充分混匀后，分装于两个干燥、清洁、带有磨口塞的玻璃瓶中，并用标签注明生产厂名、产品名称、批号和取样日期。一瓶供检验用；另一瓶保留 1 个月，以备查验。

5.4 判定和复验

检验结果的判定按 GB/T 8170 中规定的修约值比较法进行。检验结果中如有一项指标不符合本标准的要求，应重新抽取双倍试样进行检验，并以复验结果作为该批产品的质量判定的依据。重新检验的结果即使只有一项指标不符合本标准的要求时，则该批产品应做降等或不合格处理。

6 标识、包装、运输、贮存

6.1 标识

6.1.1 产品标识

工业用甲基丙烯酸甲酯产品包装容器应有牢固的标识，其内容包括：

- a) 产品名称、商标；
- b) 生产厂名和厂址；
- c) 生产日期或批号；
- d) 产品等级；
- e) 本标准编号；
- f) 产品的净含量；
- g) GB 190 中规定的“易燃液体”等标志。

6.1.2 产品质量证明书的内容

生产厂应保证每批出厂的产品都符合本标准的要求。每批出厂的工业用甲基丙烯酸甲酯都应附有一定格式的质量证明书，内容包括：

- a) 产品名称、商标；
- b) 生产厂名和厂址；
- c) 生产日期或批号；
- d) 产品检验结果或检验结论；
- e) 本标准编号等。

6.2 包装

工业用甲基丙烯酸甲酯应用镀锌钢桶包装。包装物符合 GB 12463 的规定。

6.3 运输

装卸及运输按 GB 12463 的规定执行。严禁与氧化剂、酸类、碱类、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。

HG/T 2305—2017

6.4 贮存

工业用甲基丙烯酸甲酯通常加有阻聚剂。贮存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。避光保存。库温不宜超过 30℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类、卤素等分开存放，切忌混储。不宜大量贮存或久存。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

7 安全

7.1 危险特性

甲基丙烯酸甲酯是有刺激性强辣味且易挥发、易燃的无色液体。熔点为-48℃，沸程为 100℃～101℃，开口闪点为 10℃，相对密度（ d_4^{20} ）为 0.94，在空气中的爆炸极限为体积分数 2.12%～12.5%。易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。在受热、光和紫外线的作用下易发生聚合，黏度逐渐增加，严重时可能发生爆发性聚合。本品有麻醉作用，吸入引起乏力、恶心，重者呕吐甚至昏迷。

7.2 应急处理

泄漏时应及时疏散人员至安全区进行隔离，切断泄漏源，防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏时，用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收，或用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统；大量泄漏时，构筑围堤或挖坑收容，并用泡沫覆盖，降低蒸气灾害，同时喷雾状水或泡沫冷却和稀释蒸气、保护现场人员，用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置；着火时，迅速切断火源，用抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土等进行扑救。

7.3 急救措施

皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。

眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给予输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

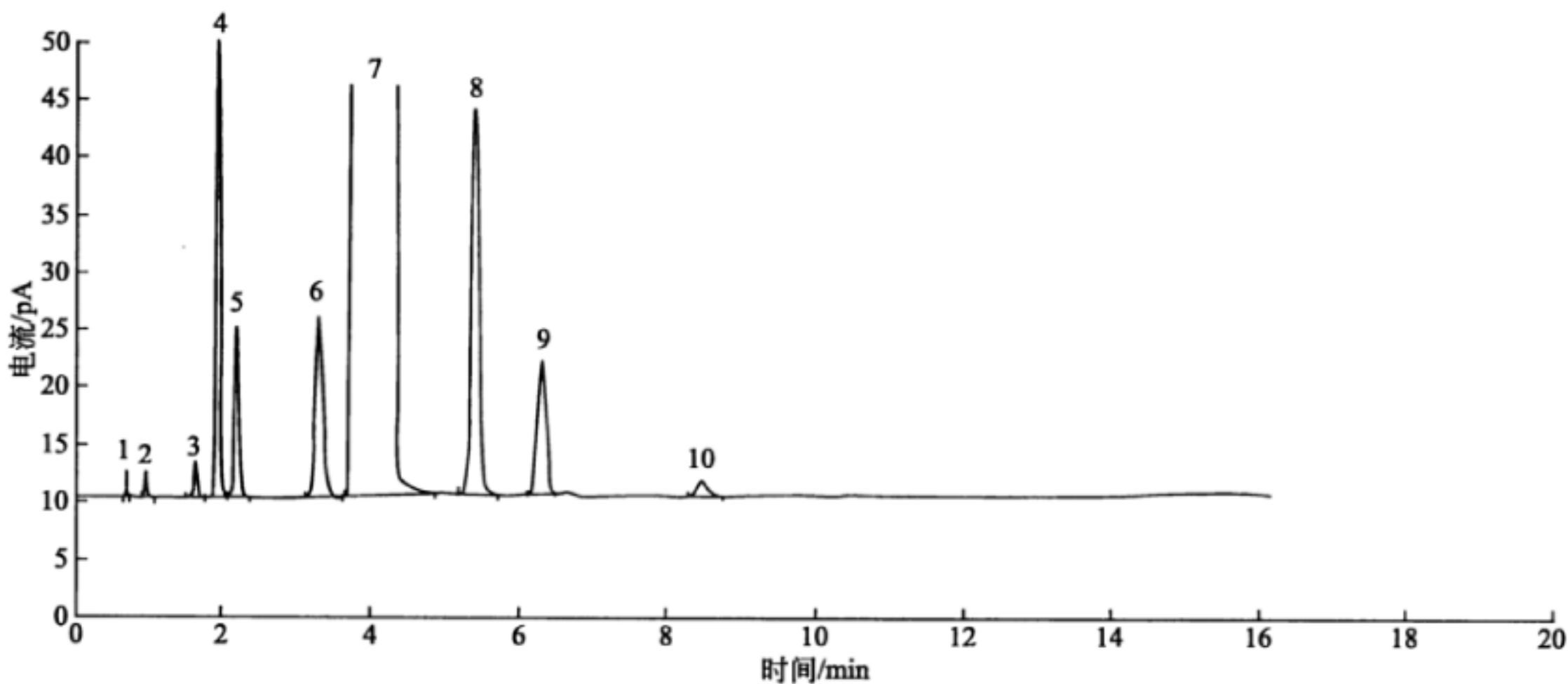
食入：饮足量温水，催吐。就医。

附 录 A
(规范性附录)

甲基丙烯酸甲酯含量测定的典型色谱图和各组分保留时间

A. 1 甲基丙烯酸甲酯含量测定的典型色谱图

典型色谱图见图 A. 1。



说明：

- 1——甲醇；
- 2——丙酮；
- 3——甲基丙烯腈；
- 4——丙烯酸甲酯；
- 5——丙酸甲酯；
- 6——异丁酸甲酯；
- 7——甲基丙烯酸甲酯；
- 8—— α -羟基异丁酸甲酯；
- 9——甲基丙烯酸乙酯；
- 10——甲基丙烯酸异丙酯。

图 A. 1 典型色谱图

A. 2 各组分保留时间

各组分保留时间见表 A. 1。

表 A.1 各组分保留时间

峰序号	组分名称	保留时间/min
1	甲醇	0.512
2	丙酮	1.009
3	甲基丙烯腈	1.632
4	丙烯酸甲酯	1.916
5	丙酸甲酯	2.213
6	异丁酸甲酯	3.236
7	甲基丙烯酸甲酯	4.119
8	α -羟基异丁酸甲酯	5.339
9	甲基丙烯酸乙酯	6.219
10	甲基丙烯酸异丙酯	8.201