

QUALITY ANALYSIS AND TEST TECHNOLOGY OF TRIACETIN

烟用三乙酸甘油酯 质量分析与检验技术

主编 唐纲岭 边照阳



中国轻工业出版社

全国百佳图书出版单位

烟用三乙酸甘油酯 质量分析与检验技术

主编 唐纲岭 边照阳

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

烟用三乙酸甘油酯质量分析与检验技术/唐纲岭,
边照阳主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2016. 6
ISBN 978-7-5184-0903-7

I. ①烟… II. ①唐… ②边… III. ①烟草制品—质
量分析②烟草制品—检验 IV. ①TS47

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 079645 号

责任编辑: 张 靓 责任终审: 张乃束 封面设计: 锋尚设计
版式设计: 王超男 责任校对: 吴大鹏 责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 三河市万龙印装有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2016 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 720 × 1000 1/16 印张: 16.75

字 数: 330 千字

书 号: ISBN 978-7-5184-0903-7 定价: 58.00 元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

151090K1X101ZBW

编委会名单

主 编：唐纲岭 边照阳

副主编：李中皓 范子彦 刘泽春

编 委：邓惠敏 王 颖 张建平 陈晓水

杨 飞 张 峰 卢昕博 刘珊珊

孙海峰 王 奕 赖正波 周永芳

周培琛 李 雪 张洪非 斯 文

夏 骏

前 言

PREFACE

烟用三乙酸甘油酯施加于丝束，卷制成滤棒，接装成卷烟。烟用三乙酸甘油酯产品的质量以及在卷烟滤棒中的含量和施加均匀性，不但对滤棒生产加工过程以及滤棒物理指标有影响，而且对卷烟品质及吃味、消费者的身体健康也有影响。

本书共分为八章，第一章简要叙述了烟用三乙酸甘油酯概况，第二章介绍了烟用三乙酸甘油酯质量分析与检验的基础知识，第三章至第七章分别详细介绍了烟用三乙酸甘油酯外观、色度、密度和折射率、三乙酸甘油酯含量、酸度、水分、砷和铅等技术指标的分析技术，第八章介绍了卷烟滤棒中三乙酸甘油酯添加量和施加量均匀性的测定技术。

本书内容丰富、全面，技术说明详尽、细致，具有较强的科学性、知识性和实用性，是帮助读者正确理解和掌握烟用三乙酸甘油酯质量分析与检验技术的科普教材和工具书。本书在编写过程中查阅参考了大量的国内外相关领域的论文、论著和研究成果，在此谨表谢意。

本书在编写过程中得到了福建中烟工业有限责任公司、浙江中烟工业有限责任公司、深圳烟草工业有限责任公司、云南环腾实业集团玉溪市溶剂厂有限公司和江苏雷蒙化工科技有限公司的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

由于时间仓促及编者水平的限制，本书难免有不当之处，恳请读者给予批评指正。

编者
2016 年 1 月

目 录

CONTENTS

第一章 烟用三乙酸甘油酯概况	1
第一节 烟用三乙酸甘油酯简介	1
一、定义和性质	1
二、安全信息	3
三、用途	3
四、三乙酸甘油酯的国内外法律法规	6
第二节 烟用三乙酸甘油酯生产工艺	9
一、生产工艺	9
二、主要原料	11
第三节 产品质量技术要求	14
一、外观	15
二、色度	15
三、密度	16
四、折射率	17
五、三乙酸甘油酯含量	18
六、酸度	19
七、水分	21
八、砷 (As)、铅 (Pb)	22
九、其他安全性指标	23
第四节 烟用三乙酸甘油酯的发展趋势	27
参考文献	28
第二章 烟用三乙酸甘油酯质量检测技术基础知识	30
第一节 样品的抽取	30
一、概述	30
二、抽样方法类型	30
三、抽样的一般程序和抽样原则	33

四、《烟用三乙酸甘油酯》抽样规定	34
第二节 分光光度法	36
一、术语和基本原理	36
二、仪器构造	39
三、分光光度法的应用	43
四、使用注意事项	48
第三节 气相色谱法	50
一、色谱法基础知识	50
二、气相色谱仪	52
三、气相色谱检测器	55
四、气相色谱方法开发与分析	61
五、气相色谱的应用与使用注意事项	64
第四节 酸碱滴定法	65
一、理论基础	65
二、酸碱平衡	67
三、酸碱指示剂	68
四、酸碱滴定原理	70
五、酸碱滴定法的应用	75
第五节 原子吸收光谱法	76
一、基本原理	76
二、原子吸收光谱法特点和分类	76
三、原子吸收分光光度计	77
四、原子吸收光谱法的干扰及其抑制	78
五、原子吸收光谱定量分析法	80
六、应用及进展	81
第六节 电感耦合等离子体质谱 (ICP-MS)	81
一、概述	81
二、主要组成部分	82
三、电感耦合等离子体质谱法的干扰及消除方法	84
四、电感耦合等离子体质谱法的定量方法	89
参考文献	92

一 第三章 烟用三乙酸甘油酯外观、色度、密度和折射率的测定	96
第一节 外观	96
一、概述	96

二、检测方法	96
第二节 色度	97
一、概述	97
二、检测方法	100
第三节 密度	106
一、概述	107
二、检测方法	109
第四节 折射率	115
一、概述	115
二、检测方法	117
参考文献	121
 — 第四章 烟用三乙酸甘油酯含量的测定	124
第一节 皂化法	124
一、原理	125
二、检验步骤	125
三、方法讨论	126
第二节 气相色谱法	126
一、外标法	127
二、内标法	138
第三节 气相色谱-质谱联用法	140
参考文献	141
 — 第五章 烟用三乙酸甘油酯酸度的测定	142
第一节 常规酸碱滴定法	142
一、实验部分	143
二、结果与讨论	144
第二节 快速酸碱滴定法	147
一、实验部分	147
二、结果与讨论	148
三、小结	151
第三节 自动电位滴定法	151
一、实验部分	152
二、结果与讨论	154
三、小结	161

参考文献	161
— 第六章 烟用三乙酸甘油酯水分的测定	163
第一节 卡尔·费休法	163
一、实验部分	165
二、结果与讨论	167
三、小结	171
第二节 气相色谱法	171
一、实验原理	172
二、实验部分	173
三、结果与讨论	176
四、小结	194
参考文献	194
— 第七章 烟用三乙酸甘油酯中砷和铅的测定	197
第一节 比色法	198
一、检测方法	198
二、方法讨论	199
第二节 分光光度法	202
一、原理	202
二、检测方法	203
三、结果与讨论	203
第三节 原子吸收光谱法	204
一、原理	204
二、检测方法	205
三、结果与讨论	206
四、小结	207
第四节 原子荧光法	207
一、原理	207
二、仪器与试剂	208
三、研究方法	208
四、结果与讨论	209
第五节 ICP-MS 法	212
一、原理	212
二、仪器设备	212

三、试剂与材料	212
四、样品制备	213
五、分析步骤	214
六、测定	214
七、检出限、定量限和回收率	215
八、结论	215
参考文献	216
■ 第八章 滤棒中三乙酸甘油酯添加量的检验	218
第一节 滤棒中三乙酸甘油酯添加量的检验	219
一、原理	219
二、检测方法	219
三、结果与讨论	221
第二节 滤棒中三乙酸甘油酯施加量均匀性的测定	230
一、检测方法	231
二、结果与讨论	232
参考文献	252

第一章

烟用三乙酸甘油酯概况

在使用二醋酸纤维素丝束制作卷烟滤棒时，需要添加一种材料，该材料一方面能改善丝束加工成型时的工艺性能（如润滑性），同时又能使醋纤丝束表面局部溶解，继而粘连，进而固化，达到增加滤棒硬度的目的。这种材料常称为增塑剂。由于卷烟滤棒使用情况的特殊性，要求该增塑剂无色、无味、无毒，与二醋酸纤维素相溶性很好且黏度较低的液体化工材料。

在醋纤滤棒发展过程中，曾有很多材料作为滤棒成型的增塑剂，如邻苯二甲酸二甲氧基乙酯、聚乙二醇二醋酸酯、三甘醇二醋酸酯、二甘醇二丙酸酯、甘油三丙酸酯、柠檬酸三乙酯等。国内在 20 世纪 90 年代出现的醋纤滤棒增塑剂、快干型滤棒助剂等，就是这类化学品中的某些品种的混合物。但在安全、卫生、环保、使用性能、来源及成本等许多方面，它们和三乙酸甘油酯相比较，后者更具有安全无毒、易降解、制造工艺成熟、来源稳定且成本适中等优点。所以，目前国内外卷烟行业生产醋纤滤棒的增塑剂，普遍采用三乙酸甘油酯。

第一节

烟用三乙酸甘油酯简介

一、定义和性质

三乙酸甘油酯由丙三醇与乙酸或乙酸酐在催化剂作用下反应制得，是无色、无臭的油状黏稠液体，味苦。

YC/T 195—2005《烟用材料标准体系》中 3.1.55 对烟用三乙酸甘油酯的定义为：“由丙三醇（甘油）与乙酸（醋酸）或乙酸酐（醋酐）在酸催化作

用下经酯化反应制得，无色、无臭、油状黏稠液体。主要用于醋酸纤维滤棒的增塑固化。”

烟用三乙酸甘油酯俗称滤棒增塑剂，也称滤棒固化剂，是一种能够使二醋酸纤维素丝束固化成型，从而增加滤棒硬度和可塑性，满足卷烟接装生产工艺需要和消费者感官需求的材料。

中文名称：三乙酸甘油酯。

化学名称：丙三醇三乙酸酯。

别名：三醋酸甘油酯、甘油三乙酸酯、三醋精。

英文名称：Triacetin；Glycerol triacetate。

分子式：C₉H₁₄O₆。

结构简式：(CH₃COOCH₂)₂CHOOCCH₃。

相对分子质量：218.20。

美国化学物质登录号（CAS 编号）：102-76-1。

美国食用香料制造者协会编号（FEMA 编号）：2007。

欧洲化学品登记号（EC 编号）：203-051-9。

GB 2760—2014《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》中允许使用的食品用合成香料名单附录表 B.3 中的编码为 S1203。

三乙酸甘油酯的物理性质见表 1-1。

表 1-1 三乙酸甘油酯的物理性质

指标名称	数值	指标名称	数值
沸点（760mmHg）/℃	258.8	表面张力（21℃，N ₂ ）/（mN/m）	35.6±2.0
熔点/℃	-78	闪点（闭口）/℃	138
相对密度（ρ ₂₀ ）	1.1582	闪点（开口）/℃	146
折射率（n _D ²⁰ ）	1.4312	燃点/℃	433
介电常数（21℃）	6.0±1.0	蒸发热（25℃）/（kJ/mol）	82.10±0.21
偶极矩（C ₆ H ₆ ）/（10 ⁻³⁰ cm）	8.61	蒸气压（60℃）/kPa	0.00666
黏度（25℃，30r/min）/（mPa·s）	10.1	蒸气相对密度（空气=1）	7.52

关于三乙酸甘油酯的熔点或凝固点，目前尚无十分有力的验证数据。在北方，冬天-15℃就曾发现过三乙酸甘油酯凝固的现象，但在实验室中，无论是玻璃瓶、塑料瓶、金属包装，在冰箱（-19℃）和冰库（-35℃）的低温下，均未发现有凝固现象。

三乙酸甘油酯微溶于水，25℃时，在水中的溶解度为 70g/L。三乙酸甘油酯能溶解于醇、醚、苯、三氯甲烷、低级脂肪酸酯和蓖麻油，但不溶于正己

烷、正庚烷等直链烷烃，也不溶于亚麻仁油。在聚氯乙烯（PVC）的常用增塑剂中，柠檬酸酯、酒石酸二丁酯、己二酸二辛酯、环氧大豆油等与之相溶，而许多较长碳链的醇制成的增塑剂如邻苯二甲酸二辛酯（DOP）、对苯二甲酸二辛酯（DOTP）、邻苯二甲酸二异壬酯（DINP）等与之不溶。在高分子材料里，三乙酸甘油酯能溶解醋酸纤维素、丙烯酸树脂、聚乙酸乙烯酯等，对天然松香也有一定的溶解，但不与聚氯乙烯、聚苯乙烯、氯化橡胶相溶。

三乙酸甘油酯遇水会发生皂化反应（即酯化反应的可逆反应），生成二乙酸甘油酯、单乙酸甘油酯、甘油、乙酸，反应程度取决于水量、反应时间和反应温度，且在酸、碱催化剂、高温或其他杂质存在的情况下，反应速度会大大加快。

皂化反应过程如下：

三乙酸甘油酯 + 水 $\longrightarrow$ 二乙酸甘油酯 + 乙酸

二乙酸甘油酯 + 水 $\longrightarrow$ 单乙酸甘油酯 + 乙酸

单乙酸甘油酯 + 水 $\longrightarrow$ 甘油 + 乙酸

二、安全信息

本品无毒、无刺激性。具体的安全信息如下：

安全说明：23 - 24/25；

德国对水污染程度清单（WGK Germany）：1；

化学物质毒性数据库（RTECS）号：AK3675000；

海关编码：2915390090；

毒性：每日允许摄入量（ADI）不作特殊规定（FAO/WHO，2001）；

LD₅₀3000mg/kg（大鼠，经口）；

使用限量：美国食用香料制造者协会（FEMA）：软饮料 190mg/kg；冷饮 60 ~ 2000mg/kg；糖果 560mg/kg；焙烤制品 1000mg/kg；胶姆糖 4100mg/kg。

三、用途

三乙酸甘油酯主要用作香烟过滤嘴黏结剂、香料固定剂、溶剂、增韧剂，用于从天然气中吸收二氧化碳，并能应用于化妆品、铸造、医药、染料等行业。

（一）在醋纤滤棒中的应用

三乙酸甘油酯作为增塑剂用于醋纤滤棒成型过程中，目的在于两个方面：一是改善丝束成型时的加工性能，并得到能满足卷烟接装工艺需要的滤棒；二是通过在丝束中加入三乙酸甘油酯，在卷烟抽吸过程中，降低烟气中的刺、杂、呛、辣感，使卷烟烟气丰满洁净、口感舒适，有令人满意的效果，所以对三乙酸甘油酯有一定的品质要求。

1. 三乙酸甘油酯在滤棒成型中的作用原理

三乙酸甘油酯通过高速旋转的毛刷作用后,形成雾状小滴施加于二醋酸纤维上后软化纤维表面,并缓慢向纤维内部渗透,不能及时渗透的增塑剂或多或少在纤维表面形成一定的黏性流层,逐步扩散到纤维其他区域。当该区域位于单丝结合点处时,软化且具有黏性的结合点表面将黏合在一起,随着增塑剂进一步渗透,表面逐步固化,滤棒内千千万万个黏结点固化使得滤棒的硬度得到明显提高。硬度提高是一个渐进的过程,一般来说,2h就能初步达到工艺规定的指标,4h后硬度变化趋于稳定。

2. 三乙酸甘油酯的施加方式

常用的有以下3种方法。

(1) 涂刷喷雾方式 将增塑剂涂布在金属滚筒上,通过刷辊反相运转使增塑剂飞溅而喷涂在纤维束上。增塑剂的添加量通过液面的高低和金属滚筒转速的快慢进行调节。

(2) 离心喷雾方式 通过定量齿轮泵向中间圆筒供应增塑剂,中间圆筒壁上有许多小孔,转动圆筒,增塑剂便喷涂在纤维束上。

(3) 滚筒涂布方式 通过涂块向上部滚筒和递送滚筒输送增塑剂。在纤维束移动时,滚筒上的增塑剂涂布在纤维束上。

3. 影响滤棒硬度的主要因素

常见的有以下4种因素。

(1) 增塑剂用量 增塑剂用量小于丝束质量的6%,硬度明显不够,大于12%时滤棒因塑化过度反而偏软,一般采用6%~10%,优选7.5%~9%。

(2) 丝束填充量 丝束填充量越高,滤棒的最终硬度值越高;同样的丝束填充量,丝束的单旦数(dpf)较低,则滤棒的最终硬度较高。

(3) 适当提高增塑剂施加辊刷的速度和采用双辊分流增塑剂施加系统,可在不增加增塑剂用量的情况下提高滤棒的硬度。

(4) 增塑剂施加的均匀程度越好,得到的滤棒的硬度越高。这就要求丝束展开得较宽(250mm以上)且很均匀,胶箱的水平度与成型机的水平面高度一致。

有机调节操作工艺中的各个环节,可以节约材料而各项指标均符合工艺要求,从而获得优质滤棒。

4. 三乙酸甘油酯对卷烟产品的影响

在卷烟滤嘴丝束中添加增塑剂的另一目的是修饰烟气的化学特性,起到去杂、纯化、减害的目的。如果加入的增塑剂本身就有酸味或其他杂气,这些成分在烟气抽吸过程中随着较高温度的烟气流入口腔,给抽烟者增加刺、杂、呛、辣及其他不舒适刺激,就会破坏该种卷烟的吸味和风味,造成卷烟品质的

下降。事实上,前几年使用的“快干增塑剂”,本身杂质多、气味重,对卷烟吸味有较大的影响,大多数烟厂只用在次级香烟滤嘴中。由于国家要求逐年下降卷烟的焦油含量,所以香烟的吸味越来越淡,为了弥补这方面的缺陷,许多卷烟生产企业在滤棒生产过程中结合三乙酸甘油酯采用加香技术,起到调味、增香、减害的目的。这就首先要求三乙酸甘油酯具有低酸度、无气味的优秀品质。

从目前市场上抽查的三乙酸甘油酯的品质来看,主要存在问题如下:杂质总量偏高(表现为三乙酸甘油酯含量偏低),杂质种类和个数偏多,色泽偏深,部分产品酸值偏高,部分企业的产品容易返酸而保质期达不到行业标准要求,气味偏重等。这就要求各生产企业根据自己产品的实际情况,和国内外优质产品相比较,逐步改进工艺,制造出三乙酸甘油酯含量高、色泽浅、无气味、极少危害性杂质、保质期长的具有国际先进水平的优质三乙酸甘油酯。

三乙酸甘油酯的品质主要决定于以下3个方面。

(1) 选用合格的原料 醋酸里含有的甲酸、丙酸和醛、酮类物质都会对最终产品质量有所影响;选择大型甘油企业的食品级或医药级甘油也是保证产品品质的关键措施;选择合适的催化剂和带水剂,既能减少副反应,又能提高生产效率,也很重要。

(2) 选择合理的工艺条件 如投料比、反应温度、酯化终点的确定等,达到减少副反应、保证品质、提高工效、节约物耗和能耗的目的。

(3) 精制工艺 选择合适的吸附材料如活性炭、分子筛进行吸附,既可去掉部分有害杂质(包括产生异味的小分子化合物),又可降低成品色泽。

(二) 三乙酸甘油酯在其他方面的应用

1. 食品及医药方面

由于三乙酸甘油酯有良好的固水性能,常用作糕点食品的保湿剂;在香精香料行业中,用作香精香料的溶剂和定香剂;在医药方面用作胶囊丸和药片糖衣的增塑剂和黏结剂;在口香糖产业中用作乳化剂。

口香糖又称胶姆糖,其主要成分除糖类与甜味剂外,还有橡胶类(天然胶、合成胶等)、树脂类(松香甘油酯、氢化松香甘油酯等)、填料类(碳酸钙、碳酸镁、滑石粉等)、食用石蜡、香料和乳化剂等。乳化剂由单、双脂肪酸甘油酯和三乙酸甘油酯组成,它能降低橡胶和树脂的硬度和弹性,起到增塑和软化作用;同时使各种材料能均匀地捏合在一起,起到改善口感的作用。三乙酸甘油酯用量一般为2%~4%,过多加入会产生苦味。

2. 食品原料工业方面

在食品乳化剂的生产中,用三乙酸甘油酯与甘油三脂肪酸酯在碱性催化剂

或生物酶作用下进行酯交换反应,生成醋酸甘油单、二脂肪酸酯,它在食品工业特别是冷饮品中有着十分重要的用途。

3. 增塑剂行业

由于邻苯类增塑剂的毒性而在许多领域被禁用,各种环保增塑剂应运而生。而三乙酸甘油酯安全无毒、易生物降解且原料均可来源于生物化工,是典型的环保增塑剂品种。一方面在许多领域如黏合剂、油墨、生物塑料的加工过程中,三乙酸甘油酯可代替或部分代替相对分子质量较低的增塑剂如邻苯二甲酸二丁酯(DBP)等直接应用;另一方面,以三乙酸甘油酯为原料,与较长碳链的脂肪酸(如月桂酸等)反应,生成二乙酸单月桂酸甘油酯,即是一种安全无毒、环保性能好、增塑性能较全面的新型环保增塑剂。

4. 铸造行业方面

三乙酸甘油酯用作铸造型砂的硬化剂。在水玻璃型砂中,用量为型砂量的0.42%~0.45%;在碱性酚醛树脂型砂中,用量为型砂量的0.375%~0.45%。使用三乙酸甘油酯的好处,一是型砂不需经烘干或吹二氧化碳硬化,在24h内会产生自硬作用,即可达到浇铸所需的硬度;二是使用三乙酸甘油酯等有机酯的型砂浇铸工艺,浇铸时不产生有毒气体;由于型砂退让性好,铸件无裂纹,表面光洁,尺寸精度好,加工余量小;型砂浇铸时溃散性好,砂的回用率可达85%~90%;易清砂,工人劳动强度低,劳动环境好。

5. 其他

可用于火箭固体发射药黏结剂、酯酶底物测定、气相色谱固定液、印染助剂等方面。

四、三乙酸甘油酯的国内外法律法规

国内历史上最多时曾出现过50多家生产三乙酸甘油酯的工厂。经过多年的整合和变化,2011年全国产能约8万吨,其中年产销量在千吨以上的企业有9家。

2009年三乙酸甘油酯的销售情况:烟草行业23000t,铸造行业7000t,香精香料及食品行业1500t,其他行业200t,出口16000t。2009年全年国内生产三乙酸甘油酯总量48000t左右。

三乙酸甘油酯产品按用途分为铸造级、烟用级和食品级,三种级别的三乙酸甘油酯技术指标见表1-2。需要说明的是铸造级、食品级三乙酸甘油酯目前尚无国家标准和行业标准,该指标为部分生产企业的企业标准。烟用级指标为YC 144—2008《烟用三乙酸甘油酯》所规定。

表 1-2 铸造级、烟用级和食品级三乙酸甘油酯技术指标

项 目	铸造级	烟用级	食品级
外观	无色油状黏稠液体	无色油状黏稠液体	无色油状黏稠液体
色度（Pt-Co 色号）/Hazen 单位	≤30	15	≤15
三乙酸甘油酯含量/%	≥98.0	≥99.0	≥99.0
酸度（以乙酸计）/%	≤0.1	≤0.01	≤0.01
水分/%	≤0.2	≤0.05	≤0.05
折射率（ n_D^{20} ）	1.429~1.435	1.430~1.435	1.430~1.435
密度（ ρ_{20} ）/（g/cm ³ ）	1.154~1.164	1.154~1.164	1.154~1.164
铅（Pb）/（μg/g）	—	≤5.0	≤5.0
砷（As）/（μg/g）	—	≤1.0	≤1.0

国内外食品中相关产品的法律法规主要有国际食品添加剂法典（1996）、欧盟指令 2000/63/EC（2000）、美国食品化学法典（第五版，2004）、我国 GB 29938—2013《食品安全国家标准 食品用香料通则》，其对三乙酸甘油酯的技术要求统计见表 1-3。

表 1-3 国内外食品中三乙酸甘油酯的法律法规要求

	国际食品 添加剂法典	欧盟指令 食品添加剂 E1518	美国食品 化学法典	GB 29938—2013
外观	无色油状液体、 有微弱脂肪气味	无色油状液体、 有微弱脂肪气味	无色油状液体	—
三乙酸甘油酯含量/%	≥98.5	≥98.0	≥98.5	≥98.5
酸度（以乙酸计）/%	有测定方法，没指标要求			—
水分/%	≤1.0	≤0.2	≤0.2	—
色度/Hazen 单位	—	—	—	—
密度（ ρ_{25} ）/（g/cm ³ ）	1.154~1.158	1.154~1.158	1.154~1.158	—
折射率（ n_D^{25} ）	1.429~1.431	1.429~1.431	1.429~1.431	—
砷（As）/（mg/kg）	—	≤3.0	—	≤3.0
铅（Pb）/（mg/kg）	≤2.0	≤5.0	≤1.0	≤10.0
沸程/℃	258~270	258~270	258~270	—
灰分/%	≤0.02	≤0.02	—	—
用途	保润剂、溶剂	添加剂（如口香糖）	保润剂、溶剂	食品用香料

可以看出：国内外食品行业对三乙酸甘油酯的产品标准几乎一致，一般没有色度要求，密度和折射率一般是 25℃ 条件下的测量值。