

中国化工情报信息协会

中化信协函（2026）6号

关于 CCIIA《生物基三正丁酯》等四项团体标准的立项公告

各有关单位：

经中国化工情报信息协会标准化工作委员会（以下简称标委会）审查，批准《生物基柠檬酸三正丁酯》《柠檬酸酯增塑剂》《聚酯增塑剂》《飞防级磷酸二氢钾》四项团体标准立项，特此公告。

团体标准立项情况如下：

序号	标准名称	立项计划号	标准牵头单位
1	《生物基柠檬酸三正丁酯》	T/CCIIA 0016-2026	山东万图高分子材料股份有限公司
2	《柠檬酸酯增塑剂》	T/CCIIA 0017-2026	
3	《聚酯增塑剂》	T/CCIIA 0018-2026	
4	《飞防级磷酸二氢钾》	T/CCIIA 0019-2026	四川络布新材料科技有限公司

以上立项标准按程序予以公示。

若对立项项目有异议，请在公告之日起5个工作日内实名以书面方式向我协会秘书处反映，并请提供必要的证据材料和联系方式，以便核实查证。

- 附件： 1. 《生物基三正丁酯》等四项团体标准项目建议书
2. CCIIA 标准化工作委员会联系方式
3. 项目牵头单位联系方式




附表 1:

中国化工情报信息协会团体标准制修订项目建议书

标准名称(中文)	生物基柠檬酸三正丁酯		标准名称(英文)	Biobased tributyl 2-hydroxypropane-1,2,3-t ricarboxylate	
标准属性	产品		标准所属行业	化工	
制定或修订	<input checked="" type="checkbox"/> 制定	<input type="checkbox"/> 修订	被修订标准号	无	
ICS 分类号	71.080.70		中国标准分类号	G 17	
国民经济分类号	C 2614		牵头单位	山东万图高分子材料股份有限公司	
计划起始时间	2026.1.15		周期	12 个月	
超期说明	(若周期超过 12 个月请注明理由)				
秘书处联系人	白云	联系电话	13901302192	邮箱	631507562@qq.com
牵头单位填表人姓名	乔风臣	联系电话	19863173918	邮箱	qiaofengchen@shandongonnetwo.cn
目的、意义或必要性、可行性、适用范围、拟解决的主要问题等	<p>一、立项目的</p> <p>本团体标准立项的核心目的，是填补当前生物基柠檬酸三正丁酯（以下简称“生物基 TBC”）行业无统一标准的空白，明确产品质量要求与技术参数，引导行业规范化、绿色化发展，提升国内生物基 TBC 产品的质量稳定性与国际竞争力，推动产品在环保、食品接触、医疗器械等高端领域的合规应用，助力“双碳”目标下生物基材料产业的高质量升级，实现产业规模化、标准化与可持续发展的有机结合。</p> <p>二、立项的必要性</p> <p>据智研咨询《2024 年中国环保型增塑剂行业白皮书》数据，2020-2024 年国内柠檬酸酯类增塑剂市场规模从 18.2 亿元增至 45.6 亿元，年复合增长率 25.8%，远超传统邻苯类增塑剂的 3.1%。2024 年全球市场规模约 12 亿美元，中国占比 38%，成为全球最大生产国与消费国。当前传统邻苯类增塑剂因潜在致癌风险，国内外已逐步限制其在食品包装、医疗器械、玩具等领域的使用，生物基柠檬酸三正丁酯（简称“生物基 TBC”）作为首选替代产品，化学名为 3-羟基-3-羧基戊二酸三丁酯，无毒无味、耐候性优、相容性好，兼具阻燃可降解性，安全性突出，已通过美国 FDA 认证及中国 GB 9685-2016 检测，可广泛应用于食品包装、医疗、儿童玩具等领域，还能优化加工工艺、降低能耗，发展前景广阔。</p> <p>当前国内生物基 TBC 行业存在明显短板：一是无统一团体标准，各企业生产工艺、质量控制标准不一，产品纯度、耐迁移性、热稳定性等关键指标差异较大，导致市场乱象丛生，下游企业采购风险高；二是行业“大而不强”，我国虽占据全球生物基 TBC 产能的 65%以上，但仅 3 家企业获得生物基可持续认证，产品多集中在中低端领域，高端市场被国外企业垄断；三是生产技术水平不均衡，部分企业仍采用传统高能耗、高污染工艺，存在固废排放、原料浪费等问题，与绿色发展理念相悖；四是国际竞争力不足，由于缺乏统一标准支撑，国内产品在国际认证、质量对标上存在差距，出口面临贸易壁垒。</p> <p>因此，制定生物基 TBC 团体标准具有极强的必要性：一是规范市场秩序，统一产品质量门槛，保障下游应用安全；二是引导企业优化生产工艺，降低能耗与</p>				

	<p>污染物排放，契合“双碳”目标；三是提升行业整体技术水平，推动产品向高端化升级，打破国外技术垄断；四是搭建行业交流与合作平台，整合产学研资源，促进产业协同发展；五是为国内产品参与国际竞争提供标准支撑，规避贸易壁垒，提升出口竞争力。</p> <p>山东万图公司研发并建成生物基柠檬酸三丁酯工艺生产线，深入开展新材料、新工艺、新技术、新产品的研发和科技成果工业化转化，以快速推动生物基柠檬酸酯的创新发展。利用生物基柠檬酸与生物基正丁醇在催化剂作用生成生物基柠檬酸三丁酯，经中和水洗、汽提、脱色等工序得产品，实现成品生物碳含量 95%以上。</p>																																							
<p>与该项标准有关的国内外标准化现状</p>	<p>目前未能检索到国内关于生物基柠檬酸酯相关的国家标准、行业标准、团体标准。</p>																																							
<p>与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套情况</p>	<p>参考标准均与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套。。</p>																																							
<p>标准主要技术要素及参数说明</p>	<p>本拟立项标准适用于以生物基柠檬酸与生物基正丁醇为原料经酯化反应制得的柠檬酸三正丁酯。主要用于食品接触材料、医疗器械、医药包衣、婴童用品/玩具材料等领域。原料均来自可再生生物质发酵路线，生物基柠檬酸以淀粉质、糖质等可再生生物质为原料，经微生物发酵、分离提纯制得食品级柠檬酸；生物基正丁醇是以生物质为原料，经微生物发酵、缩合、加氢、精馏等一系列先进工艺制备的正丁醇。</p> <p>技术要求：</p> <table border="1" data-bbox="472 1256 1433 1697"> <thead> <tr> <th rowspan="2">项 目</th> <th colspan="3">指 标</th> </tr> <tr> <th>优等品</th> <th>一等品</th> <th>合格品</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>色度, (Pt-Co 色号)/Hazen 单位</td> <td>≤ 20</td> <td>30</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>柠檬酸三正丁酯', w/%</td> <td>≥ 99.5</td> <td>99.5</td> <td>99.0</td> </tr> <tr> <td>密度 (20℃), ρ / (g/cm³)</td> <td colspan="3">1.037~1.045</td> </tr> <tr> <td>水分, w/%</td> <td>≤ 0.02</td> <td>0.05</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>闪点, ℃</td> <td colspan="3">≥ 180</td> </tr> <tr> <td>酸值, mgKOH/g</td> <td>≤ 0.035</td> <td>0.060</td> <td>0.080</td> </tr> <tr> <td>生物基碳含量, w/%</td> <td colspan="3">≥ 99.0</td> </tr> <tr> <td>邻苯二甲酸酯</td> <td colspan="3">不得检出</td> </tr> </tbody> </table>	项 目	指 标			优等品	一等品	合格品	色度, (Pt-Co 色号)/Hazen 单位	≤ 20	30	40	柠檬酸三正丁酯', w/%	≥ 99.5	99.5	99.0	密度 (20℃), ρ / (g/cm ³)	1.037~1.045			水分, w/%	≤ 0.02	0.05	0.10	闪点, ℃	≥ 180			酸值, mgKOH/g	≤ 0.035	0.060	0.080	生物基碳含量, w/%	≥ 99.0			邻苯二甲酸酯	不得检出		
项 目	指 标																																							
	优等品	一等品	合格品																																					
色度, (Pt-Co 色号)/Hazen 单位	≤ 20	30	40																																					
柠檬酸三正丁酯', w/%	≥ 99.5	99.5	99.0																																					
密度 (20℃), ρ / (g/cm ³)	1.037~1.045																																							
水分, w/%	≤ 0.02	0.05	0.10																																					
闪点, ℃	≥ 180																																							
酸值, mgKOH/g	≤ 0.035	0.060	0.080																																					
生物基碳含量, w/%	≥ 99.0																																							
邻苯二甲酸酯	不得检出																																							
<p>标准制定后如何在市场中发挥作用</p>	<p>方便上下游之间的有效沟通，提高交易效率、降低贸易成本；促进本行业的技术水平和生产管理提升，实现行业绿色、健康有序发展，更有利于我国企业以更大的优势参与到国际竞争中。标准化实施后，企业原材料成本可显著降低，产品不良率将有所下降，可推动行业年产值一定幅度的上升。全国塑料行业年 VOC 减排量可以实现明显改善，助力“双碳”目标实现。该标准的制定将系统性重构行</p>																																							

	业技术生态，推动我国从材料进口国向标准输出国转型，为全球塑料污染治理提供中国方案。		
项目进度计划说明	<p>1.2025年10月~2026年4月，项目组完成标准的前期预研工作，联系生产企业、科研单位以及下游用户等，对产品的标准化有关问题进行调研和分析。2026年4月，申报立项，并完成标准初稿编写。</p> <p>2.2026年5月~2026年10月，召开标准启动会，成立起草工作组，正式启动《生物基柠檬酸三正丁酯》的团体标准编制工作，开展验证试验，按照标准指标项要求，撰写《生物基柠檬酸三正丁酯》工作组稿。</p> <p>3.2026年10月~2026年11月，征求意见初稿发放给各起草单位，收集反馈意见和建议，形成征求意见稿，安排公示。</p> <p>4.2026年11月，收集、汇总、调整征求意见稿，形成送审稿。</p> <p>5.2026年12月，组织专家对送审稿进行审查。根据审议的意见和建议进一步修改，形成报批稿，交协会审批。</p>		
是否有重大课题和重大项目支撑 涉及课题或项目的名称	是/否	否	支撑项目名称
是否涉及专利	否		
涉及专利的名称、专利号以及授权说明			
序号	专利名称	专利号	是否免费使用
<input type="checkbox"/> 快速立项		<input checked="" type="checkbox"/> 常规立项	
快速立项理由			
标准立项审定			
线上审查/复审意见	同意。		
工作组牵头单位		日 CCIIA 标准化 工作委员会	

请另附《拟定工作组人员名单》(见附件1)和其他相关材料(详细列表见附件2)。

附件 1: 拟定工作组成员名单

成员姓名 (工作组组长请以 特殊印记标注)	所在单位	专业方向	电话	邮箱
闫建强(组长)	山东万图高分子材料股份有限公司	高分子化合物	17662713999	yanjianqiang@shandongonetwo.cn
高传慧	青岛科技大学	化学工艺	15318879565	chuanhuigao@126.com
乔凤臣	山东万图高分子材料股份有限公司	材料化学	19863173918	qiaofengchen@shandongonetwo.cn
慕双庆	山东万图高分子材料股份有限公司	化学	17865560908	mushuangqing@shandongonetwo.cn
蒋伟	山东万图高分子材料股份有限公司	化学工程	19863173913	jiangwei@shandongonetwo.cn
于旭超	山东万图高分子材料股份有限公司	应用化学	19863173920	yuxuchao@shandongonetwo.cn
刘向松	山东万图高分子材料股份有限公司	经济管理	19863173856	wtgfzxm01@163.com

附表 1:

中国化工情报信息协会团体标准制修订项目建议书

标准名称(中文)	柠檬酸酯增塑剂		标准名称(英文)	Citrate plasticizer	
标准属性	产品		标准所属行业	化工	
制定或修订	<input checked="" type="checkbox"/> 制定	<input type="checkbox"/> 修订	被修订标准号	无	
ICS 分类号	83.040.30		中国标准分类号	G 71	
国民经济分类号	C 2614		牵头单位	山东万图高分子材料股份有限公司	
计划起始时间	2026.1.15		周期	12 个月	
超期说明	(若周期超过 12 个月请注明理由)				
秘书处联系人	白云	联系电话	13901302192	邮箱	631507562@qq.com
牵头单位填表人姓名	乔风臣	联系电话	19863173918	邮箱	qiaofengchen@shandongonnetwo.cn
目的、意义或必要性、可行性、适用范围、拟解决的主要问题等	<p>立项目的：本拟定标准的制定可以填补各类柠檬酸酯增塑剂行业无统一标准的空白，规范生产、检验等全流程，明确质量要求，引导行业规范化、绿色化发展，提升产品质量稳定性与国际竞争力，推动产品合规应用。</p> <p>传统邻苯类增塑剂因安全隐患被逐步限制使用，柠檬酸酯类作为环保无毒替代品，市场需求快速增长，且应用广泛。目前行业无统一标准，产品质量参差不齐、工艺不规范，高端认证不足，出口面临壁垒，制定标准可规范市场、保障应用安全、提升行业竞争力，契合绿色发展政策导向。</p> <p>国内已形成一定生产规模，掌握核心生产技术，工艺成熟；科研机构与企业联动，可提供技术支撑；下游需求旺盛，企业参与意愿强；依托行业协会可组建专业编制小组，保障标准有序推进。</p> <p>本拟定标准适用于以食品级柠檬酸与一种或两种及以上 C₄~C₁₀ 脂肪一元醇为原料，经酯化制得的柠檬酸酯、柠檬酸混合酯增塑剂，及经酰化制得的酰化柠檬酸酯增塑剂（含指定各类具体产品）；适用于相关生产、检验、销售及下游应用企业，作为生产、检验、贸易等依据，不适用于非此类原料制备的产品。</p> <p>拟解决的主要问题：1. 填补行业统一标准空白，统一检验方法；2. 规范生产工艺，解决产品质量参差不齐问题；3. 提升产品国际认证适配性，突破出口壁垒；4. 推动行业协同，破解技术落后、同质化竞争难题。</p> <p>国内现有数十家企业研发生产柠檬酸酯类增塑剂，市场渗透率逐步提升。政策层面，《“十四五”循环经济发展规划》推动化工产业绿色转型，传统高污染增塑剂将逐步淘汰，以甘蔗、玉米淀粉为原料的生物基柠檬酸酯类已进入商业化推广阶段。据预测，到 2030 年中国环保型增塑剂占比将达 50% 以上，柠檬酸酯类将成主流，生物基增塑剂产能将达数百万吨级。欧美推广生物基增塑剂是保护本土市场的策略，中国企业欲进入欧美市场，需重点布局生物基产品；国内生物基 TBC 需求持续攀升，出口势头良好，产业潜力巨大。</p> <p>1. 德国巴斯夫（BASF）：全球化工巨头，年产能 12 万吨，生产基地分布在德国路德维希港和中国南京，全球市场份额约 18%，凭借先进的一体化生产工艺和稳定的供应链，产品专注于医用塑料、食品包装等高端领域，转化率提升至 90% 以上。</p> <p>2. 瑞士 Jungbunzlauer 公司：欧洲主要生产商，年产能约 8 万吨，市场份额 12%，产品主要供应欧洲、北美市场，专注于医药和化妆品级高纯度生物基 TBC</p>				

	<p>生产，通过严格的 REACH 认证和 FDA 合规性管理，建立了较强的市场壁垒。</p> <p>3. 美国伊士曼化学 (Eastman Chemical)：年产能 7 万吨，市场份额 10%，德克萨斯州生产基地采用生物基原料工艺，符合美国 EPA 绿色化学标准，产品主要应用于汽车内饰、儿童玩具等环保要求较高的领域。</p> <p>此外，印度 LANXESS India Limited 年产能 6 万吨，韩国 LG Chem、日本 DIC Corporation 合计年产能约 12 万吨，主要服务于区域市场，产品以中低端为主。全球产能分布中，亚太地区占 68%，欧洲占 18%，北美占 10%，其他地区占 4%，欧美企业产能利用率维持在 65%-70%，受环保法规和能源成本影响较大。</p>																																					
<p>与该项标准有关的国内外标准化现状</p>	<p>目前未能检索到国内关于生物基柠檬酸酯相关的国家标准、行业标准、团体标准。</p>																																					
<p>与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套情况</p>	<p>参考标准均与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套。。</p>																																					
<p>标准主要技术要素及参数说明</p>	<p>本拟立项标准适用于以食品级柠檬酸与一种或两种及以上C4~C10脂肪一元醇为主要原料经酯化制得的柠檬酸酯和柠檬酸混合酯增塑剂，以及酯化后经酰化制得的酰化柠檬酸酯增塑剂。柠檬酸酯增塑剂，如柠檬酸三正丁酯、柠檬酸三异丁酯、柠檬酸三正戊酯、柠檬酸三异戊酯、柠檬酸三正己酯、柠檬酸三正庚酯、柠檬酸三异辛酯、柠檬酸三壬酯、柠檬酸三异壬酯、柠檬酸三癸酯等。主分子中含未被取代的羟基，具有无毒、可生物降解的特点，主要用于改善聚合物材料柔韧性、可加工性的环保型增塑剂。酰化柠檬酸酯增塑剂，如乙酰柠檬酸三正丁酯、乙酰柠檬酸三异丁酯、乙酰柠檬酸三正戊酯、乙酰柠檬酸三异戊酯、乙酰柠檬酸三正己酯、乙酰柠檬酸三正庚酯、乙酰柠檬酸三异辛酯、乙酰柠檬酸三壬酯、乙酰柠檬酸三异壬酯、乙酰柠檬酸三癸酯等。相较于未酰化柠檬酸酯，酰化柠檬酸酯在耐水性、耐迁移性和热稳定性方面表现更优，且挥发性更低。柠檬酸与混合醇酯增塑剂以柠檬酸为原料，与两种及以上C4~C10脂肪族一元醇，如正丁醇、异丁醇、异辛醇等，经酯化反应制得的混合酯类增塑剂。</p> <p>技术要求：</p> <p>表 1 未酰化柠檬酸酯增塑剂的技术要求-柠檬酸三正丁酯</p> <table border="1" data-bbox="459 1525 1426 1917"> <thead> <tr> <th rowspan="2">项 目</th> <th colspan="3">指 标</th> </tr> <tr> <th>优等品</th> <th>一等品</th> <th>合格品</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>色度, (Pt-Co 色号)/Hazen 单位</td> <td>≤ 20</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>酯, w/%</td> <td>≥ 99.5</td> <td>99</td> <td>99</td> </tr> <tr> <td>密度 (20℃), ρ/(g/cm³)</td> <td colspan="3">1.037~1.045</td> </tr> <tr> <td>水分, w/%</td> <td>≤ 0.02</td> <td>0.04</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>闪点, °C</td> <td colspan="3">≥ 185</td> </tr> <tr> <td>酸值, mgKOH/g</td> <td>≤ 0.04</td> <td>0.06</td> <td>0.08</td> </tr> <tr> <td>邻苯二甲酸酯, w/%</td> <td colspan="3">≤ 不得检出</td> </tr> </tbody> </table> <p>表 2 未酰化柠檬酸酯增塑剂的技术要求-柠檬酸三异丁酯</p> <table border="1" data-bbox="459 2002 1426 2040"> <thead> <tr> <th>项 目</th> <th>指 标</th> </tr> </thead> </table>	项 目	指 标			优等品	一等品	合格品	色度, (Pt-Co 色号)/Hazen 单位	≤ 20	30	30	酯, w/%	≥ 99.5	99	99	密度 (20℃), ρ/(g/cm ³)	1.037~1.045			水分, w/%	≤ 0.02	0.04	0.06	闪点, °C	≥ 185			酸值, mgKOH/g	≤ 0.04	0.06	0.08	邻苯二甲酸酯, w/%	≤ 不得检出			项 目	指 标
项 目	指 标																																					
	优等品	一等品	合格品																																			
色度, (Pt-Co 色号)/Hazen 单位	≤ 20	30	30																																			
酯, w/%	≥ 99.5	99	99																																			
密度 (20℃), ρ/(g/cm ³)	1.037~1.045																																					
水分, w/%	≤ 0.02	0.04	0.06																																			
闪点, °C	≥ 185																																					
酸值, mgKOH/g	≤ 0.04	0.06	0.08																																			
邻苯二甲酸酯, w/%	≤ 不得检出																																					
项 目	指 标																																					

	优等品	一等品	合格品
色度, (Pt-Co 色号)/Hazen 单位	≤ 30	40	50
酯, w/%	≥ 99	98.5	98
密度 (20℃), $\rho / (\text{g}/\text{cm}^3)$	1.068~1.078		
水分, w/%	≤ 0.05	0.1	0.2
闪点, °C	180		
酸值, mgKOH/g	≤ 0.04	0.06	0.08
邻苯二甲酸酯, w/%	不得检出		

表 3 未酞化柠檬酸酯增塑剂的技术要求-柠檬酸三正戊酯

项 目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
色度, (Pt-Co 色号)/Hazen 单位	≤ 30	40	50
酯, w/%	≥ 99	98.5	98
密度 (20℃), $\rho / (\text{g}/\text{cm}^3)$	1.040 ~ 1.050		
水分, w/%	≤ 0.05	0.1	0.2
闪点, °C	180		
酸值, mgKOH/g	≤ 0.05	0.1	0.2
邻苯二甲酸酯, w/%	不得检出		

表 4 未酞化柠檬酸酯增塑剂的技术要求-柠檬酸三异戊酯

项 目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
色度, (Pt-Co 色号)/Hazen 单位	≤ 30	40	50
酯, w/%	≥ 99	98.5	98
密度 (20℃), $\rho / (\text{g}/\text{cm}^3)$	1.037 ~ 1.047		
水分, w/%	≤ 0.05	0.1	0.2
闪点, °C	190		
酸值, mgKOH/g	≤ 0.05	0.1	0.2
邻苯二甲酸酯, w/%	不得检出		

表 5 未酞化柠檬酸酯增塑剂的技术要求-柠檬酸三正己酯

项 目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
色度, (Pt-Co 色号)/Hazen 单位	≤ 30	40	50
酯, w/%	≥ 99	98.5	98
密度 (20℃), $\rho / (\text{g}/\text{cm}^3)$	1.003 ~ 1.013		
水分, w/%	≤ 0.05	0.1	0.2
闪点, °C	220		
酸值, mgKOH/g	≤ 0.05	0.1	0.2
邻苯二甲酸酯, w/%	不得检出		

表 6 未酞化柠檬酸酯增塑剂的技术要求-柠檬酸三正庚酯

项 目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
色度, (Pt-Co 色号)/Hazen 单位 \leq	30	40	50
酯, w/% \geq	99	98.5	98
密度 (20℃), ρ / (g/cm ³)	0.987 ~ 0.997		
水分, w/% \leq	0.05	0.1	0.2
闪点, ℃ \geq	230		
酸值, mgKOH/g \leq	0.05	0.1	0.2
邻苯二甲酸酯, w/% \leq	不得检出		

表 7 未酰化柠檬酸酯增塑剂的技术要求-柠檬酸三异辛酯

项 目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
色度, (Pt-Co 色号)/Hazen 单位 \leq	30	40	50
酯, w/% \geq	99	99	99
密度 (20℃), ρ / (g/cm ³)	0.970~0.980		
水分, w/% \leq	0.05	0.1	0.2
闪点, ℃ \geq	206		
酸值, mgKOH/g \leq	0.05	0.1	0.2
邻苯二甲酸酯, w/% \leq	不得检出		

表 8 未酰化柠檬酸酯增塑剂的技术要求-柠檬酸三壬酯

项 目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
色度, (Pt-Co 色号)/Hazen 单位 \leq	30	40	50
酯, w/% \geq	99	98.5	98
密度 (20℃), ρ / (g/cm ³)	0.948 ~ 0.958		
水分, w/% \leq	0.05	0.1	0.2
闪点, ℃ \geq	250		
酸值, mgKOH/g \leq	0.05	0.1	0.2
邻苯二甲酸酯, w/% \leq	不得检出		

表 9 未酰化柠檬酸酯增塑剂的技术要求-柠檬酸三异壬酯

项 目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
色度, (Pt-Co 色号)/Hazen 单位 \leq	30	40	50
酯, w/% \geq	99	98.5	98
密度 (20℃), ρ / (g/cm ³)	0.943 ~ 0.953		
水分, w/% \leq	0.05	0.1	0.2
闪点, ℃ \geq	240		
酸值, mgKOH/g \leq	0.05	0.1	0.2
邻苯二甲酸酯, w/% \leq	不得检出		

附表 1:

中国化工情报信息协会团体标准制修订项目建议书

标准名称(中文)	聚酯增塑剂		标准名称(英文)	Polyester Plasticizer	
标准属性	产品		标准所属行业	化工	
制定或修订	<input checked="" type="checkbox"/> 制定	<input type="checkbox"/> 修订	被修订标准号	无	
ICS 分类号	83.040.30		中国标准分类号	G 71	
国民经济分类号	C 2614		牵头单位	山东万图高分子材料股份有限公司	
计划起始时间	2026.1.15		周期	12 个月	
超期说明	(若周期超过 12 个月请注明理由)				
秘书处联系人	白云	联系电话	13901302192	邮箱	631507562@qq.com
牵头单位填表人姓名	乔风臣	联系电话	19863173918	邮箱	qiaofengchen@shandongnetwo.cn
目的、意义或必要性、可行性、适用范围、拟解决的主要问题等	<p>随着全球环保意识的觉醒和法规的收紧，传统邻苯二甲酸酯类增塑剂因存在环境激素风险，正面临前所未有的限制与淘汰。工信部、科技部及环保部联合发布的《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录》中，已明确将环保柠檬酸酯及聚酯类增塑剂列为首选替代方案。</p> <p>在此背景下，制定环保型己二酸类、癸二酸类聚酯增塑剂的统一标准具有极强的紧迫性与社会意义：</p> <p>守住安全底线，保护敏感人群：该类产品广泛应用于儿童玩具、医疗手套等与人密切接触的领域。通过制定严格的标准，可以从源头把控产品的化学安全性（如重金属、邻苯残留及挥发物限量），切实保障消费者健康。</p> <p>引领行业升级，打破低价内卷：目前国内聚酯增塑剂市场良莠不齐，缺乏统一的高端产品评价体系。本标准的建立旨在设立一道“质量门槛”，引导行业从“拼价格”向“拼品质”转型，推动整个产业链的绿色化与高端化跃升。</p> <p>目前，全球己二酸类聚酯市场呈现出“低端过剩、高端紧缺”的格局，产能主要集中在中国和国际化工巨头手中。</p> <p>国内市场（分层明显，大而不强）：我国是己二酸、癸二酸生产大国，仅华峰化学、平煤神马等龙头企业的己二酸、癸二酸年产能就已超过百万吨级。但在下游的己二酸类、癸二酸类聚酯增塑剂/多元醇领域，产能结构两极分化严重。以万华化学、金发科技为代表的头部企业（约占 20%）已实现连续化生产，产品部分出口高端市场；而占市场主力（约 80%）的中小企业仍沿用传统的间歇式熔融缩聚工艺，产能分散，产品多用于中低端润滑油和普通聚氨酯领域。</p> <p>国际市场（巨头垄断，技术碾压）：德国巴斯夫、美国陶氏和日本三井化学等国际巨头凭借“全连续化+AI 智能控制+专用绿色催化剂”的技术壁垒，几乎垄断了高端聚酯增塑剂市场。例如，巴斯夫的单条生产线产能高达 5 万吨/年，且在反应热回收、精准分子量控制方面具有压倒性优势。</p> <p>尽管国内产能庞大，但在高端聚酯增塑剂领域，我们与国外同类产品仍存在明显的“技术代差”，这正是本标准亟待解决的核心痛点：</p> <p>精准控制能力不足（分子量波动大）：国外先进工艺通过“微通道预酯化+管式缩聚+在线监测”，能将产品分子量（Mn）精准锁定在目标值（如 1500）的极小误差范围内（±30），分子量分布（PDI）低至 1.6-1.8。而国内中小企业受限于间歇式反应和人工取样控制，分子量波动高达 ±100，分布较宽（PDI</p>				

	<p>2.2-2.5)，导致下游应用时的塑化效率和力学性能不稳定。</p> <p>产品外观与纯度存在差距（色号偏高、残留物多）：国际巨头采用高活性复合催化剂，产品色号可控制在30以内，且游离醇残留量极低（≤0.2%），无需深度精制即可用于医用级聚氨酯。相比之下，国内常规产品色号多在60-90之间，且因副反应控制不佳，影响了产品在高端透明PVC制品中的应用。</p> <p>生产面临的问题（能耗高、依赖进口催化剂）：国内现行工艺在余热梯级利用方面较为落后，综合能耗显著高于国外先进水平。同时，高端聚酯合成所需的特种钛系或复合催化剂仍严重依赖进口，增加了生产成本和供应链风险。</p> <p>本标准将通过引入先进的检测指标（如精准的分子量分布要求、严格的色度和残留单体限量），促进国内企业技术改造，缩小与国际巨头的技术差距。</p>																																																																						
与该项标准有关的国内外标准化现状	目前未能检索到国内关于生物基柠檬酸酯相关的国家标准、行业标准、团体标准。																																																																						
与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套情况	参考标准均与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套。。																																																																						
标准主要技术要素及参数说明	<p>本拟定标准适用于以己二酸、癸二酸与二元醇（如1,2-丙二醇、1,4-丁二醇、新戊二醇等）为主要原料，经酯化、缩聚及封端改性等工艺合成的环保型己二酸类、癸二酸类聚酯增塑剂。该产品主要应用于PVC儿童制品、食品接触级软制品、医用PVC手套、聚氨酯软泡及环保涂料等对耐迁移性、耐热性及无毒要求较高的高端高分子材料领域。</p> <p>技术要求：</p> <p style="text-align: center;">表1 聚酯增塑剂的技术要求-己二酸系</p> <table border="1" data-bbox="459 1167 1426 1603"> <thead> <tr> <th rowspan="2">项 目</th> <th colspan="3">指 标</th> </tr> <tr> <th>优等品</th> <th>一等品</th> <th>合格品</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>色度, (Pt-Co 色号)/Hazen 单位 ≤</td> <td>30</td> <td>50</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>闪点, °C ≥</td> <td colspan="3">200~280</td> </tr> <tr> <td>数均分子量 (道尔顿)</td> <td colspan="3">600~4000</td> </tr> <tr> <td>密度 (20°C), ρ/(g/cm³)</td> <td colspan="3">1.01~1.10</td> </tr> <tr> <td>粘度 (20°C), Pa·s</td> <td colspan="3">0.02~25</td> </tr> <tr> <td>水分, w/% ≤</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>酸值, mgKOH/g ≤</td> <td>0.3</td> <td>0.5</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>邻苯二甲酸酯</td> <td colspan="3">不得检出</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表2 聚酯增塑剂的技术要求-癸二酸系</p> <table border="1" data-bbox="459 1686 1442 2033"> <thead> <tr> <th rowspan="2">项 目</th> <th colspan="3">指 标</th> </tr> <tr> <th>优等品</th> <th>一等品</th> <th>合格品</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>色度, (Pt-Co 色号)/Hazen 单位 ≤</td> <td>30</td> <td>50</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>闪点, °C ≥</td> <td colspan="3">210~290</td> </tr> <tr> <td>密度 (20°C), ρ/(g/cm³)</td> <td colspan="3">0.98~1.07</td> </tr> <tr> <td>粘度 (20°C), Pa·s</td> <td colspan="3">0.03~35</td> </tr> <tr> <td>数均分子量 (道尔顿)</td> <td colspan="3">800~4500</td> </tr> <tr> <td>水分, w/% ≤</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> </tr> </tbody> </table>	项 目	指 标			优等品	一等品	合格品	色度, (Pt-Co 色号)/Hazen 单位 ≤	30	50	70	闪点, °C ≥	200~280			数均分子量 (道尔顿)	600~4000			密度 (20°C), ρ/(g/cm ³)	1.01~1.10			粘度 (20°C), Pa·s	0.02~25			水分, w/% ≤	0.1	0.2	0.3	酸值, mgKOH/g ≤	0.3	0.5	1.0	邻苯二甲酸酯	不得检出			项 目	指 标			优等品	一等品	合格品	色度, (Pt-Co 色号)/Hazen 单位 ≤	30	50	70	闪点, °C ≥	210~290			密度 (20°C), ρ/(g/cm ³)	0.98~1.07			粘度 (20°C), Pa·s	0.03~35			数均分子量 (道尔顿)	800~4500			水分, w/% ≤	0.1	0.2	0.3
项 目	指 标																																																																						
	优等品	一等品	合格品																																																																				
色度, (Pt-Co 色号)/Hazen 单位 ≤	30	50	70																																																																				
闪点, °C ≥	200~280																																																																						
数均分子量 (道尔顿)	600~4000																																																																						
密度 (20°C), ρ/(g/cm ³)	1.01~1.10																																																																						
粘度 (20°C), Pa·s	0.02~25																																																																						
水分, w/% ≤	0.1	0.2	0.3																																																																				
酸值, mgKOH/g ≤	0.3	0.5	1.0																																																																				
邻苯二甲酸酯	不得检出																																																																						
项 目	指 标																																																																						
	优等品	一等品	合格品																																																																				
色度, (Pt-Co 色号)/Hazen 单位 ≤	30	50	70																																																																				
闪点, °C ≥	210~290																																																																						
密度 (20°C), ρ/(g/cm ³)	0.98~1.07																																																																						
粘度 (20°C), Pa·s	0.03~35																																																																						
数均分子量 (道尔顿)	800~4500																																																																						
水分, w/% ≤	0.1	0.2	0.3																																																																				

	酸值, mgKOH/g	≤	0.3	0.5	1.0
	邻苯二甲酸酯	不得检出			
标准制定后如何在市场中发挥作用	<p>方便上下游之间的有效沟通, 提高交易效率、降低贸易成本; 促进本行业的技术水平和生产管理提升, 实现行业绿色、健康有序发展, 更有利于我国企业以更大的优势参与到国际竞争中。标准化实施后, 企业原材料成本可显著降低, 产品不良率将有所下降, 可推动行业年产值一定幅度的上升。全国塑料行业年 VOC 减排量可以实现明显改善, 助力“双碳”目标实现。该标准的制定将系统性重构行业技术生态, 推动我国从材料进口国向标准输出国转型, 为全球塑料污染治理提供中国方案。</p>				
项目进度计划说明	<p>1.2025 年 10 月~2026 年 4 月, 项目组完成标准的前期预研工作, 联系生产企业、科研单位以及下游用户等, 对产品的标准化有关问题进行调研和分析。2026 年 4 月, 申报立项, 并完成标准初稿编写。</p> <p>2.2026 年 5 月~2026 年 10 月, 召开标准启动会, 成立起草工作组, 正式启动《聚酯增塑剂》的团体标准编制工作, 开展验证试验, 按照标准指标项要求, 撰写《聚酯增塑剂》工作组稿。</p> <p>3.2026 年 10 月~2026 年 11 月, 征求意见初稿发放给各起草单位, 收集反馈意见和建议, 形成征求意见稿, 安排公示。</p> <p>4.2026 年 11 月, 收集、汇总、调整征求意见稿, 形成送审稿。</p> <p>5.2026 年 12 月, 组织专家对送审稿进行审查。根据审议的意见和建议进一步修改, 形成报批稿, 交协会审批。</p>				
是否有重大课题和重大项目支撑 涉及课题或项目的名称	是/否	否	支撑项目 名称		
是否涉及专利	否				
涉及专利的名称、专利号以及授权说明					
序号	专利名称	专利号	是否免费使用		
<input type="checkbox"/> 快速立项			<input checked="" type="checkbox"/> 常规立项		
快速立项理由					
标准立项审定					

线上审查/复审意见	同意。		
工作组牵头单位		CCIIA 标准化 工作委员会	

请另附《拟定工作组成员名单》（见附件1）和其他相关材料（详细列表见附件2）。

附件 1：拟定工作组成员名单

成员姓名 (工作组组长请以 特殊印记标注)	所在单位	专业方向	电话	邮箱
闫建强 (组长)	山东万图高分子材料股份有限公司	高分子化合物	17662713999	yanjianqiang@shandongonetwo. cn
高传慧	青岛科技大学	化学工艺	15318879565	chuanhuigao@126. com
乔风臣	山东万图高分子材料股份有限公司	材料化学	19863173918	qiaofengchen@shandongonetwo. cn
慕双庆	山东万图高分子材料股份有限公司	化学	17865560908	mushuangqing@shandongonetwo. cn
蒋伟	山东万图高分子材料股份有限公司	化学工程	19863173913	jiangwei@shandongonetwo. cn
于旭超	山东万图高分子材料股份有限公司	应用化学	19863173920	yuxuchao@shandongonetwo. cn
刘向松	山东万图高分子材料股份有限公司	经济管理	19863173856	wtgfzxm01@163. com

附表 1:

中国化工情报信息协会团体标准制修订项目建议书

标准名称(中文)	飞防级磷酸二氢钾		标准名称(英文)	Aerial Application Grade Monopotassium Phosphate (MKP)	
标准属性	产品		标准所属行业	化工	
制定或修订	<input checked="" type="checkbox"/> 制定	<input type="checkbox"/> 修订	被修订标准号	/	
ICS 分类号	65.080		中国标准分类号	G 21	
国民经济分类号	C 2614		牵头单位	四川络布新材料科技有限公司	
计划起始时间	2026.2.1		周期	12 个月	
超期说明	(若周期超过 12 个月请注明理由)				
秘书处联系人	白云	联系电话	13901302192	邮箱	631507562@qq.com
牵头单位填表人姓名	张正杰	联系电话	13909025895	邮箱	411357165@qq.com
目的、意义或必要性、可行性、适用范围、拟解决的主要问题等	<p>1 目的、意义：飞防级磷酸二氢钾团体标准的建立，旨在解决传统磷酸二氢钾在无人机飞防作业中溶解慢、易结块、堵塞喷头等问题，通过设定更高的技术指标（如闪溶性、高纯度、低杂质等），规范专用产品性能，填补现有国家标准在飞防应用场景下的空白。该标准不仅响应了国家化肥减量增效和绿色农业政策，还引导行业从价格竞争转向品质与技术创新，推动产业高质量发展。</p> <p>这一标准的实施具有多重意义：既保障了飞防作业的效率与设备安全，又提升了作物对养分的吸收利用率，助力增产提质；同时为优质产品建立市场信任，遏制“伪飞防级”乱象，促进产学研协同创新。长远来看，该标准是智慧农业与新质生产力发展的重要支撑，标志着我国特种肥料向高效化、专业化、智能化迈出关键一步。</p> <p>2 范围和主要技术内容：本标准规定了飞防级磷酸二氢钾的要求、试验方法、检验规则、标志、使用说明书及包装、运输和贮存。本标准适用于中华人民共和国境内生产和销售的，以磷、钾为主要成分的固体飞防级磷酸二氢钾。</p> <p>飞防级磷酸二氢钾团体标准的技术内容围绕无人机飞防作业的特殊需求，系统规定了产品的理化性能与应用适配性指标：主含量（KH_2PO_4）纯度通常不低于 98%，水不溶物$\leq 0.3\%$，水分$\leq 1\%$，并严格控制氯离子、硫酸盐及重金属等有害杂质；核心飞防性能包括“闪溶性”、抗结块性、适宜的粒径分布以及良好的混配稳定性；同时明确 pH 值范围（一般 4.3 - 4.9）、包装防潮要求和“飞防专用”标识规范，并配套标准化检测方法与合格判定规则，确保产品在低容量、高雾化条件下快速溶解、不堵喷头、安全高效，真正满足现代农业精准施药与营养协同的需求。</p> <p>3 拟解决的主要问题：飞防级磷酸二氢钾的开发，主要是为了解决传统磷酸二氢钾在无人机植保（即“飞防”）作业中暴露出的一系列技术与应用瓶颈问题。其核心目标是让高效磷钾营养能够适配现代精准农业装备，实现“喷得匀、溶得快、不堵头、吸收好”。同时能够提高飞防作业时磷酸二氢钾在叶面上的移动距离（润湿性），以及增加抗蒸发作用。</p>				



<p>与该项标准有关的国内外标准化现状</p>	<p>截至目前，国内外尚未出台专门针对“飞防级磷酸二氢钾”的国家或国际标准。中国现行的肥料、工业及试剂级磷酸二氢钾标准（如HG/T 2321、HG/T 4511、GB/T 1274）均未涵盖无人机飞防所需的闪溶性、抗结块性、低水不溶物等关键性能指标。在此背景下，国内正由行业协会、龙头企业和科研机构推动制定团体标准，以规范产品技术要求，但尚未形成统一、强制的行业或国家标准，市场仍存在“飞防级”标签滥用问题。</p> <p>国际上，欧美日等发达国家因无人机植保应用规模有限，尚未建立类似细分标准，磷酸二氢钾通常纳入通用水溶肥体系管理（如欧洲EN 17489），仅关注基础养分与安全指标，缺乏对飞防作业适配性的技术规定。总体来看，飞防级磷酸二氢钾标准体系仍处于起步阶段，中国凭借飞防应用领先优势，正率先通过团体标准探索技术规范路径，有望为全球提供示范。</p>																																		
<p>与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套情况</p>	<p>参考标准均与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套。</p>																																		
<p>标准主要技术要素及参数说明</p>	<p>本拟立项标准适用于通过飞机喷洒使用的，以磷、钾为主要成分的固体磷酸二氢钾产品。防级指专门适配农业植保无人机（飞防）作业场景的产品标准，主要有溶解快、润湿好、抗蒸发等特点。</p> <p>技术要求：</p> <table border="1" data-bbox="450 1016 1410 1760"> <thead> <tr> <th>项 目</th> <th>指 标</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>磷酸二氢钾 (KH₂PO₄) (以干基计), w/%</td> <td>≥ 98.0</td> </tr> <tr> <td>水溶性五氧化二磷 (P₂O₅) (以干基计), w/%</td> <td>≥ 51.5</td> </tr> <tr> <td>水溶性氧化钾 (K₂O) (以干基计), w/%</td> <td>≥ 33.5</td> </tr> <tr> <td>水分, w/%</td> <td>≤ 1</td> </tr> <tr> <td>氯化物 (Cl), w/%</td> <td>≤ 1</td> </tr> <tr> <td>水不溶物, w/%</td> <td>≤ 0.3</td> </tr> <tr> <td>pH 值</td> <td>4.3~4.9</td> </tr> <tr> <td>表面张力, Mn/m</td> <td>≤ 40</td> </tr> <tr> <td>接触角, (°)</td> <td>≤ 75</td> </tr> <tr> <td>表观密度, ρ / (g/mL)</td> <td>0.5~0.7</td> </tr> <tr> <td>水中自溶性 (25℃±2℃), min</td> <td>≤ 1</td> </tr> <tr> <td>砷及其化合物 (As), mg/kg</td> <td>≤ 50</td> </tr> <tr> <td>镉及其化合物 (Cd), mg/kg</td> <td>≤ 10</td> </tr> <tr> <td>铅及其化合物 (Pb), mg/kg</td> <td>≤ 50</td> </tr> <tr> <td>铬及其化合物 (Cr), mg/kg</td> <td>≤ 500</td> </tr> <tr> <td>汞及其化合物 (Hg), mg/kg</td> <td>≤ 5</td> </tr> </tbody> </table>	项 目	指 标	磷酸二氢钾 (KH ₂ PO ₄) (以干基计), w/%	≥ 98.0	水溶性五氧化二磷 (P ₂ O ₅) (以干基计), w/%	≥ 51.5	水溶性氧化钾 (K ₂ O) (以干基计), w/%	≥ 33.5	水分, w/%	≤ 1	氯化物 (Cl), w/%	≤ 1	水不溶物, w/%	≤ 0.3	pH 值	4.3~4.9	表面张力, Mn/m	≤ 40	接触角, (°)	≤ 75	表观密度, ρ / (g/mL)	0.5~0.7	水中自溶性 (25℃±2℃), min	≤ 1	砷及其化合物 (As), mg/kg	≤ 50	镉及其化合物 (Cd), mg/kg	≤ 10	铅及其化合物 (Pb), mg/kg	≤ 50	铬及其化合物 (Cr), mg/kg	≤ 500	汞及其化合物 (Hg), mg/kg	≤ 5
项 目	指 标																																		
磷酸二氢钾 (KH ₂ PO ₄) (以干基计), w/%	≥ 98.0																																		
水溶性五氧化二磷 (P ₂ O ₅) (以干基计), w/%	≥ 51.5																																		
水溶性氧化钾 (K ₂ O) (以干基计), w/%	≥ 33.5																																		
水分, w/%	≤ 1																																		
氯化物 (Cl), w/%	≤ 1																																		
水不溶物, w/%	≤ 0.3																																		
pH 值	4.3~4.9																																		
表面张力, Mn/m	≤ 40																																		
接触角, (°)	≤ 75																																		
表观密度, ρ / (g/mL)	0.5~0.7																																		
水中自溶性 (25℃±2℃), min	≤ 1																																		
砷及其化合物 (As), mg/kg	≤ 50																																		
镉及其化合物 (Cd), mg/kg	≤ 10																																		
铅及其化合物 (Pb), mg/kg	≤ 50																																		
铬及其化合物 (Cr), mg/kg	≤ 500																																		
汞及其化合物 (Hg), mg/kg	≤ 5																																		
<p>标准制定后如何在市场中发挥作用</p>	<p>方便上下游之间的有效沟通，提高交易效率、降低贸易成本；促进本行业的技术水平和生产管理提升，实现行业绿色、健康有序发展，更有利于我国企业以更大的优势参与到国际竞争中。该标准的制定将系统性重构行业技术生态，推动我国从材料进口国向标准输出国转型。</p>																																		

项目进度计划说明	<p>1.2025年10月~2026年4月,项目组完成标准的前期预研工作,联系生产企业、科研单位以及下游用户等,对产品的标准化有关问题进行调研和分析。2026年4月,申报立项,并完成标准初稿编写。</p> <p>2.2026年5月~2026年10月,召开标准启动会,成立起草工作组,正式启动《飞防级磷酸二氢钾》的团体标准编制工作,开展验证试验,按照标准指标项要求,撰写《飞防级磷酸二氢钾》工作组稿。</p> <p>3.2026年10月~2026年11月,征求意见初稿发放给各起草单位,收集反馈意见和建议,形成征求意见稿,安排公示。</p> <p>4.2026年11月,收集、汇总、调整征求意见稿,形成送审稿。</p> <p>5.2026年12月,组织专家对送审稿进行审查。根据审议的意见和建议进一步修改,形成报批稿,交协会审批。</p>			
是否有重大课题和重大项目支撑 涉及课题或项目的名称	是/否	否	支撑项目名称	
是否涉及专利	否			
涉及专利的名称、专利号以及授权说明				
序号	专利名称	专利号	是否免费使用	
<input type="checkbox"/> 快速立项		<input checked="" type="checkbox"/> 常规立项		
快速立项理由				
标准立项审定				
线上审查/复审意见	同意。			
工作组牵头单位	 年 月 日	CCIA 标准化 工作委员会	 2026年6月10日	

请另附《拟定工作组人员名单》(见附件1)和其他相关材料(详细列表见附件2)。

材料
187

附件 1：拟定工作组成员名单

成员姓名 (工作组组长请以 特殊印记标注)	所在单位	专业方向	电话	邮箱
张正杰	四川络布新材料科技有限公司	副董事长	13909025895	
王寿峰	四川轻化工大学	高级实验师	18280711702	

附件 2

CCIIA 标委会联系方式

联系人： 白云

办公电话： 010-66437120、 13901302192

邮 箱： 631507562@qq.com

附件 3

项目牵头单位联系方式

单位名称：山东万图高分子材料股份有限公司

联系人：乔风臣

办公电话：19863173918

邮 箱：qiaofengchen@shandongonetwork.com

单位名称：四川络布新材料科技有限公司

联系人：兰茜

办公电话：13982527317

邮 箱：411357165@qq.com