

《注射成型液体硅橡胶》

（征求意见稿）

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本文件由北京通标华信技术服务有限公司提出，经中国技术市场协会标准化工作委员会批准，正式列入 2024 年团体标准制修订计划，标准名称为《注射成型液体硅橡胶》。

（二）项目背景

注射成型液体硅橡胶（Liquid Silicone Rubber, LSR）作为一种新型高性能材料，因其优越的物理性能、化学稳定性以及广泛的适用领域，近年来在全球范围内得到迅速发展。制定《注射成型液体硅橡胶》标准，对于规范行业发展、提升产品质量、保障市场秩序具有重要意义。

1. 技术与应用背景

1.1 材料特性

注射成型液体硅橡胶是一种低粘度、双组分的液态硅橡胶，具有高弹性、耐高低温、优异的电绝缘性和生物相容性等特性，广泛应用于高要求的工业和民用领域。

1.2 应用领域

电子电气：用于生产密封件、绝缘子、导热垫片等，满足电气绝缘、耐高温的要求。

汽车工业：应用于密封圈、减震垫等，耐候性和抗撕裂性能对汽车安全至关重要。

医疗领域：因其无毒无害、可高温灭菌的特点，广泛用于生产导管、密封圈、婴儿用品等。

消费品：在厨具、婴儿用品和健身器材中有广泛使用，满足无毒环保需求。

2. 行业现状与发展需求

2.1 行业规模增长迅速

随着工业现代化和消费升级的推进，液体硅橡胶的市场需求量快速上升。据统计，全球液态硅橡胶市场规模在过去五年内以10%以上的年均增速发展，中国市场更是成为全球增长的重要引擎。

2.2 技术规范亟需统一

当前，液体硅橡胶的生产和加工技术快速发展，但相关产品在配方、性能、工艺和检验方法等方面缺乏统一的标准，导致市场存在质量参差不齐、工艺无序等问题。

2.3 环境友好与安全要求提高

随着可持续发展和环保要求的不断提升，注射成型液体硅橡胶因其可回收性、无毒性等优势，符合绿色制造的发展趋势。但其加工与使用的环境安全性、废弃物处理等问题也需通过标准予以规范。

3. 制定标准的意义

3.1 推动行业技术进步

通过制定标准，明确技术指标和工艺参数，为企业的研发和生产提供技术依据，促进国内液态硅橡胶行业技术水平与国际接轨。

3.2 保障产品质量和性能一致性

标准的出台将有效提升液态硅橡胶产品的质量稳定性，减少由于技术和管理不规范导致的产品缺陷和安全隐患。

3.3 增强国际市场竞争力

通过建立符合国际惯例的技术规范，帮助国内企业在国际市场上获得更大的竞争优势，促进中国液态硅橡胶行业的国际化发展。

3.4 规范市场秩序

标准的实施有助于遏制行业内不正当竞争现象，规范市场行为，推动液态硅橡胶行业的健康可持续发展。

（三）目的意义

1. 目的

1.1 规范产品质量

注射成型液体硅橡胶作为高性能材料，其应用领域广泛且要求严格。制定标准旨在明确产品的技术指标、生产工艺、检验方法等内容，确保不同厂家产品在质量和性能上的一致性，减少因质量问题引发的产品安全事故和性能故障。

1.2 指导行业生产

通过为液体硅橡胶的生产和加工提供统一的技术规范，指导企业改进工艺流程，提升生产效率和材料利用率，降低能耗和废料产生，从而实现高效制造与绿色环保并行。

1.3 促进国际接轨

随着国内液体硅橡胶需求的快速增长，产品出口量也在逐年提升。制定标准可以为国内企业提供明确的国际化参考，帮助企

业满足国际市场准入要求，提升产品竞争力，推动国内液体硅橡胶行业融入全球供应链。

1.4 保障使用安全

液体硅橡胶的终端应用涵盖医疗、婴儿用品、汽车密封件等高安全性需求领域。制定标准有助于从原材料到成品的全过程控制，最大限度地保障产品在使用过程中的安全性和可靠性。

2. 意义

2.1 推动技术进步

当前，液体硅橡胶生产企业存在技术差异，部分中小企业技术水平较低，产品性能不足以满足高端市场需求。标准的制定将引导企业加大研发投入，提升核心工艺技术水平，推动行业整体技术进步，逐步实现国内技术与国际先进水平接轨。

2.2 提高市场秩序

行业内部分企业存在过度竞争、低价倾销等问题，导致市场中充斥低质量、不达标产品。通过实施统一的技术标准，将低质量产品淘汰出市场，促进公平竞争，规范行业秩序，保障健康可持续发展。

2.3 促进上下游协同发展

标准的出台不仅为液体硅橡胶生产企业提供参考，还为下游应用企业（如汽车、医疗、电子等行业）提供可靠的原材料选择依据，有助于构建上下游企业间的高效协作机制，实现共同发展。

2.4 助力绿色制造

液体硅橡胶具有可回收性、耐用性等特点，是符合环保要求的优选材料。标准将对材料的可持续性能、加工过程的环保性提

出明确要求，助力行业向绿色低碳方向发展，响应“双碳”战略目标。

（四）起草单位及起草人名单

本文件起草单位：迈高精细高新材料(深圳)有限公司、东莞市朗晟材料科技有限公司、南通万德科技有限公司、东莞九天量子科技有限公司、深圳天鼎新材料有限公司、北京通标华信技术服务有限公司等单位。

本文件主要起草人：刘青民、潘鹤斌、杨军、严晓建、刘燕、李培、乐志斌等。

（五）主要起草过程

1. 文本调研

2024年9月启动了文本的调研工作，并与2024年11月完成了相关资料的收集和分析工作。

2. 标准立项

2024年12月向中国技术市场协会标准化委员会提出申请，于2024年12月9日获得中国技术市场协会标准化工作委员会批准立项。

3. 形成标准草案

2024年12月19日，起草组对资料收集情况进行汇总处理，确定了标准框架和主要内容。2024年12月26日，《注射成型液体硅橡胶》形成标准初稿。

二、确定标准主要内容的论据

（一）编制原则

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》以及《中国技术市场协会团体标准工作程序》的规定起草。

（二）标准主要内容及适用范围

本文件规定了注射成型液体硅橡胶的技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存等内容。

本文件适用于以液态硅橡胶为原料，通过注射成型工艺生产的密封件、绝缘材料、医疗器械部件等制品。

（三）确定标准主要内容的论据

3.1 市场需求快速增长

液体硅橡胶在国内的需求量以 10% 以上的年均增速增长，特别是在医疗、消费品、电子等领域的应用越来越广泛。然而，行业缺乏统一标准，导致市场上产品质量参差不齐，给用户和制造商带来选择和使用上的困扰。制定标准是规范市场、提升产品竞争力的必要条件。

3.2 填补国内标准空白

尽管国际上有部分与液体硅橡胶相关的标准，但针对注射成型液体硅橡胶的专用标准在国内仍是空白。企业在生产、检验、出口时缺乏权威依据，限制了行业发展。制定该标准可填补这一空白，为行业提供重要技术支撑。

3.3 降低技术壁垒，促进出口

国际市场对液体硅橡胶的产品质量要求高，企业需要依据 ISO 等国际标准设计和生产。然而，国际标准繁多且适用性差。通过制定符合国际规则的国内标准，既能满足国内需求，又能降低企业适应多重标准的成本，为产品出口提供直接支持。

3.4 确保高安全性领域的需求

液体硅橡胶在医疗器械、食品接触用品等高安全性领域的应用对材料性能要求极高。现阶段，缺乏统一的标准，存在安全隐患。通过标准制定，可对相关产品的性能和质量提出权威性要求，保障其在终端应用中的安全性。

3.5 支持政策与法规实施

随着国内对高性能新材料产业的政策支持力度加大，液体硅橡胶已列入多项国家重点支持目录。制定标准不仅是对政策实施的具体响应，也为政策落地提供了技术支撑，有助于推动液体硅橡胶行业健康有序发展。

三、主要试验[或验证]情况分析、技术经济论证、预期经济效果

3.1 主要试验[或验证]情况分析

材料性能验证

机械性能试验：对样品进行拉伸强度、硬度、抗撕裂强度、伸长率等指标测试，验证产品是否符合高性能需求。结果显示，符合预期的注射成型液体硅橡胶的拉伸强度均达到 $\geq 5.6\text{MPa}$ ，硬度范围稳定在 $30\sim 80\text{ Shore A}$ ，满足不同领域应用的广泛需求。

电气性能测试：通过体积电阻率测定试验，确保材料的电绝缘性能满足 $\geq 1\times 10^{14}\ \Omega\cdot\text{cm}$ 的要求，试验验证表明该材料能够稳定应用于高绝缘要求场景（如电子密封件）。

热稳定性测试：在 200°C 以上的高温下长时间稳定测试，结果表明，材料在高温下未发生显著性能下降，符合高温应用场景需求。

加工与成型验证

硫化条件试验：验证在 150~180℃、5~15 分钟硫化工艺范围内的成型性能。试验表明，在该范围内的硫化温度和时间均能够实现快速且稳定的成型效果，并且与注射压力（30~60kg/cm²）匹配良好。

流动性试验：通过流动长度测试（≥200mm）验证材料的流动性能，确保其能够适应复杂模具结构的成型需求，试验显示实际流动长度均大于 240mm。

耐久性试验

对成型样品进行模拟老化、耐化学腐蚀及抗紫外线辐射等性能验证，试验结果表明，注射成型液体硅橡胶在极端环境下性能稳定，寿命达到 5 年以上。

3.2 技术经济论证

技术可行性分析

生产工艺成熟：注射成型工艺经过反复优化，企业技术储备已充分，能够实现材料在高效率、大规模生产条件下的稳定加工。

设备兼容性强：试验结果表明，国内现有注射成型设备无需大规模改造即可满足工艺需求，减少额外投资压力。

经济成本分析

原材料成本：液体硅橡胶的原材料（如硅烷基材料）成本控制在合理范围内，通过优化配方比例，综合生产成本相比传统材料降低 10%。

生产效率提升：注射成型效率提升约 20%，通过减少硫化时间和提高产品成品率，进一步降低单位成本。

市场需求与竞争力

国内需求增长：根据市场调研，国内液体硅橡胶在医疗、汽车密封件、电子等领域需求年均增速达 12%。通过技术规范化的实施，可以快速提升产品在高端市场中的竞争力。

出口潜力：国际市场对高性能液体硅橡胶的需求旺盛，制定标准后，国内企业将更具竞争力，预期出口增长率可达 15% 以上。

3.3 预期经济效果

直接经济效益

降低生产成本：通过标准化硫化时间和注射压力范围，预计生产单位能效提升 15%，每吨产品成本降低 5%~8%。

提高产品价值：材料性能提升后，产品单价可提高 10%，尤其在医疗和高端电子应用领域，产品利润率有望增加 20%。

间接经济效益

减少产品退货率：由于产品性能更稳定，质量一致性提高，可将因性能不达标而造成的退货率降低 30%。

推动下游行业发展：高性能液体硅橡胶能够满足新能源汽车、医疗耗材等高附加值行业需求，为相关产业创造额外经济效益，预计上下游协同产值可提升 50 亿元/年。

社会效益

创造就业机会：标准实施后，相关产业链的生产、检测、物流等环节将新增大量就业岗位，特别是在中小型企业中体现显著。

环保节能效益：产品生命周期延长，减少资源浪费和碳排放量。通过可回收利用性能优化，预计年节约废弃材料约 2 万吨。

长远效益

通过该标准的实施，国内液体硅橡胶行业的技术竞争力和市場影响力将显著提升，预计在5年内，国内市场占有率提升至70%以上，国际市场占有率达到15%。

四、采用国际标准和国内外先进标准的程度

本文件不涉及国际国外标准的采标情况。

五、重大分歧意见处理经过及依据

本文件在制定过程中未出现重大分歧意见。

六、与现行相关法律、法规及相关标准的协调性

与现行相关法律、法规及相关标准相协调。

七、知识产权情况说明

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

八、其他应予说明的事项

无。

《注射成型液体硅橡胶》

团体标准工作组

2024年12月26日