

国家标准

《无气喷涂用橡胶和/或塑料软管及软管组合件》

编制说明

（征求意见稿）

标准起草工作组

二〇二六年九月

国家标准《无气喷涂用橡胶和/或塑料软管及软管组合件》

（征求意见稿）编制说明

一、工作简介

1. 任务来源

根据《国家标准委关于下达 2026 年第二批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发【2026】15 号）要求，由中裕软管科技股份有限公司作为主起草单位修订 GB/T 20023《无气喷涂用橡胶和/或塑料软管及软管组合件》，项目计划编号为 20261096-T-606，本项目等同采用国际标准 ISO 8028:2024。全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会为归口单位，执行单位为全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会软管分技术委员会，完成时间 2027 年。

2. 目的意义

随着无气喷涂设备向高压化、大型化发展，以及复合结构软管（塑料内衬层与橡胶外覆层组合）等新产品的推广应用，国内外软管产品对其导电结构及管接头要求、层间粘合强度、脉冲试验条件、电连续性、内衬层耐液体性能试验温度等技术要求均有提高。《无气喷涂用橡胶和/或塑料软管及软管组合件》软管行业重要的产品标准，本标准等同采用 ISO 8028:2024，与国际标准技术水平保持一致，及时将国际先进的、反映当前无气喷涂软管产品技术水平的安全与性能要求转化为国家标准，对提高我国无气喷涂软管及软管组合件产品的安全性、可靠性和质量一致性，规范市场秩序，保障涂装作业人员健康与安全，推动产品出口与国际互认，促进涂装行业高质量发展具有重要的现实意义。

3. 工作过程

3.1. 标准起草

2026 年 3 月至 2026 年 5 月，自接到修订任务后，全国橡标委软管分技术委员会组织成立了标准起草工作组。确定标准修订工作的计划安排及任务分工，并确定验证试验方案。

2026 年 6 月至 8 月，本标准等同采用 I ISO 8028:2024，由中裕软管科技股份有限公司负责完善该标准草案，各参编单位均参与标准的研讨或编写工作。中裕软管科技股份有限公司完成试验验证工作。

2026 年 9 月，标准起草工作组召开线上工作会，全体起草人对标准草案稿进行讨论并提出修改意见，由中裕软管科技股份有限公司负责修改并形成《无气喷涂用橡胶和/或塑料软管及软管组合件》（征求意见稿）及编制说明，现在开始广泛征求意见。

4. 标准起草单位及主要起草人

本标准的主要起草单位：中裕软管科技股份有限公司、沈阳橡胶研究设计院有限公司、辽宁省检验检测认证中心。

本标准主要起草人：黄裕中、白春显、王菲、张小红、马熙睿、卞冬明、左月。

任务分工：该项目为软管领域的通用试验方法标准，等同采用 ISO 标准修订，及时申报修订该标准有利于国际贸易。在标准研制过程中，中裕软管科技股份有限公司等多家单位申请加入标准编制组。按照标准修订工作任务分工对标准起草单位进行了重新排序。工作任务分工如下：

序号	单位名称	起草人	任务分工
1	中裕软管科技股份有限公司	黄裕中 张小红 卞冬明	牵头完成各阶段标准文本及编制说明的编制工作。对更改的粘合强度性能和电连续性等修订的技术内容进行了把关，负责制定试验验

			证方案并开展了验证试验。
2	沈阳橡胶研究设计院有限公司	白春显 王菲 马熙睿	负责对 ISO 8028:2024 标准翻译和校对，参与标准的研讨，协助主起草单位完成各阶段标准文本及编制说明的编制工作。
3	辽宁省检验检测认证中心	左月	提供技术支撑，参与标准的研讨，并对各阶段的标准文稿提出意见建议，参与标准文本的编制工作。

二、编制原则及主要技术内容确定依据

1. 编制原则

本标准按照 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》和 GB/T 1.2-2020《标准化工作导则 第2部分：以 ISO/IEC 标准化文件为基础的标准化文件起草规则》的规定起草。

2. 主要修订技术内容确定依据

2.1 主要技术内容变化及说明

(1) 更改了软管关于导电结构和管接头的要求

无气喷涂作业中，含溶剂涂料在高压软管内高速流动，摩擦产生的静电若不能及时导泄，极易引发溶剂蒸气燃爆事故，导电（导静电）性能是关系人身安全的关键安全指标。

将导电实现方式细化为导电内衬层、导电外覆层、连接导线三种形式，并以Ω、M标识区分，既便于设计选材，又便于用户和检验机构识别判定，同时保证与后续8.3电连续性试验要求衔接一致。

管接头是软管组合件电连续性、密封性和耐压性能的薄弱环节，本标准将管接头的可用性需符合其所组成的组合件的8.1、8.2、8.3全部性能要求，进而保证软管组合件整体质量。

故本标准第5章软管导电结构增加了金属丝或织物材料增强层。明确了导电元件的分类，软管应标记为Ω（当使用导电胶料时）或M当使用电连接导线时。管接头只有成功符合8.1、8.2和8.3要求的且已经用于组合件的应被使用。主要技术变化见表1。

表1 主要技术变化

2005年版标准第4章	本标准第5章
用于软管组合件的软管应由光滑无缝的橡胶或塑料材料内衬层、增强层和橡胶或塑料材料外覆层构成。复合软管通常用塑料内衬层和橡胶外覆层。 软管的结构还应含有能连接到管接头上以确保软管在整个预期使用寿命期内符合6.3要求的导电材料。 软管应有永久性管接头。管接头应导电并与构造在软管内的导电材料连接。	用于软管组合件的软管应由光滑无缝的橡胶或塑料材料的内衬层、金属丝或织物材料增强层和橡胶或塑料材料外覆层构成。软管也可使用塑料内衬层和橡胶外覆层。 软管的结构应包含导电元件(该元件可为导电内衬层、导电外覆层或连接导线)能连接到软管接头上，以确保软管组合件在整个预期使用寿命内符合8.3的导电要求。软管应标记为Ω（当使用导电胶料时）或M当使用电连接导线时。 软管应有永久性管接头。管接头应导电并与构造在软管内的导电材料连接。只有成功符合8.1、8.2和8.3要求的且已经用于组合件的管接头应被使用。

(2) 更改了粘合强度性能要求

粘合强度要求按内径范围进行规定，既避免了对小内径软管提出难以达到的过度要求，又保证了大内径软管在高压工况下的层间结合安全，指标设置更加科学合理。

复合结构软管（塑料内衬层+橡胶外覆层）在国内外得到推广应用，其粘合机理与全橡胶软管不同，本文件对塑料内衬软管单独规定了粘合强度要求和测量部位，保证了该类产品的质量控制有据可依。粘合强度性能要求变化详见表2。

表2 主要技术变化

2005年版标准6.4	本标准7.1
当按ISO 8033 进行试验时，层间粘合强度不应小于2.0kN/m，其有塑料内衬层和橡胶外覆层的软管，橡胶应连续地粘到塑料层上	试验应按照ISO 8033进行。 对于内径≤20mm的软管，内衬层与相邻层之间以及外覆层与相邻层之间的粘合强度应不小于0.8kN/m，对于内径>20mm的软管，粘合强度应不小于0.9kN/m。 使用塑料内衬层的软管，应测量塑料内衬层与橡胶层粘合体与增强层之间的粘合强度。橡胶层与塑料内衬层应连续粘合， 其与增强层的粘合强度值应不小于0.8kN/m。

(3) 增加了脉冲试验试样安装要求

无气喷涂软管在实际使用中通常以较小弯曲半径敷设于高压泵与喷枪之间，脉冲试验用于考核软管组合件在交变压力作用下的抗疲劳性能，试样安装弯曲状态对试验结果影响显著。故本标准8.2条增加规定“试验时以制造商规定的最小弯曲半径安装试样”，使试验条件更接近实际使用工况，同时统一了各实验室的试验条件，保证试验结果的重复性和可比性。主要变化见表3。

表3 主要技术变化

2005年版标准6.2	本标准8.2
应按照ISO 6803的要求试验四个组合件，使用的脉冲压力应为工作压力的125%。A型和B型试验温度为50℃，C型和D型为80℃。每个试验组合件应承受150000次循环面泄漏、裂纹、突然形变或其他失效迹象。在150000次脉冲结束后，软管应符合6.3要求。	四个组合件应按照ISO 6803进行试验， 试验时以制造商规定的最小弯曲半径安装试样。 使用的脉冲压力应为工作压力的125%。A型和B型试验温度为50℃，C型和D型为80℃。每个试验组合件应承受150000次脉冲而无泄漏、裂纹、突然形变或其他失效迹象。在150000次脉冲结束后，软管组合件应符合8.3要求。

(4) 更改了电连续性要求

本标准第5章规定了导电元件可采用连接导线的形式，故需规定为连接导线方式下的电连续性的试验方法。

故本标准增加了当通过连接导线来实现电气连通时，应采用ISO 8031:2020中4.5和4.6条款所规定的方法。主要技术变化见表4。

表4 主要技术变化

2005年版标准6.3	本标准8.2
当按GB/T 9572进行试验时每个软管组合件的最大电阻不应超过 $3 \times 10^4 \Omega / \text{m}$ 。	当按ISO 8031进行试验时每个软管组合件的最大电阻不应超过 $3 \times 10^4 \Omega / \text{m}$ 。 当通过连接导线来实现电气连通时，应采用

	ISO 8031:2020中4.5和4.6条款所规定的方法
--	-------------------------------

(5) 更改了内衬层耐液体性能的试验温度的要求

2005年版在标准试验室温度（23℃±2℃）下进行耐液体浸泡试验，仅能考核内衬材料在常温下的耐溶剂性能。

本标准按软管使用温度分级确定试验温度（A/B型50℃、C/D型80℃），使耐液体试验条件与实际使用工况一致，能够更真实地反映内衬层在高温、溶剂双重作用下的性能保持能力。主要技术变化见表5。

表5 主要技术变化

2005年版标准6.7	本标准第9章
当内衬层胶料按ISO1817方法进行试验时，在按GB/T 2941规定的标准试验室温度下浸入表3给出的液体70 ⁰ h时，试样不应有体积缩小，而且体积增加不应超过表3给出的值。	内衬胶料的试验应符合ISO 1817:2024中9.4的规定，并浸入表3给出的液体中，在50℃（适用于A型和B型）和80℃（适用于C型和D型）的试验温度下保持70 ⁺² h，试样不应有体积缩小，而且体积增加不应超过表3给出的值。

(6) 增加了试验频次的要求

本标准增加了型式检验和例行检验的要求，附录 A 中对检验项目和频次进行了规定。

(7) 增加了试验报告

本标准增加了试验报告要求，规定如下：

11 试验报告

客户要求应提供试验报告，试验报告应提供以下内容：

- a) 样本；
- b) 采用的国际标准（包括发布的年限）；
- c) 采用的方法（如果标准包含多种方法）；
- d) 结果，包括对计算方法的引用条款的说明；
- e) 任何偏离程序的情况；
- f) 发现任何异常情况；
- g) 试验日期。

(8) 更改了标志要求

本标准增加了需在标志中注明软管的电导率的标识（M 或 Ω）的规定。

(9) 增加了关于包装与储存建议

将关于包装与储存建议明确规定在标准中，“13 关于包装与储存建议软管及软管组合件应按照 ISO 8331 进行包装和储存。”

2.3 规范性引用文件

ISO 8028:2024 中规范性引用文件共有 8 个。4 个为不注日期引用的国际标准，4 个为注日期引用的国际标准。

1) 2 个注日期引用国际标准与 ISO 标准有一致性对应关系的国家标准，起草工作组经研究、分析，确定该注日期引用的国际标准采用国家标准替换。

GB/T 18950-2023 橡胶和塑料软管 实验室光源暴露试验法 颜色、外观和其他物理性能变化的测定(ISO 30013:2011, IDT)

GB/T 24134-2026 橡胶和塑料软管 静态条件下耐臭氧性能的评价(ISO 7326:2016)

2) 其余 4 个不注日期引用的国际标准，2 个注日期引用的国际标准，与其有对应关系

的国家标准如下。

ISO 1402, 橡胶和塑料软管及软管组合件 静液压试验方法 (Rubber and plastics hoses and hose assemblies — Hydrostatic testing)

注: GB/T 5563-2025 橡胶和塑料软管及软管组合件 静液压试验方法 (ISO 1402:2021, IDT)

ISO 1817:2024 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法 (Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of the effect of liquids)

注: GB/T 1690-2010 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法 (ISO 1817:2005, MOD)

ISO 6803 橡胶或塑料软管及软管组合件 无曲挠液压脉冲试验 (Rubber or plastics hoses and hose assemblies — Hydraulic-pressure impulse test without flexing)

注: GB/T 5568-2022 橡胶或塑料软管及软管组合件 无曲挠液压脉冲试验 (ISO 6803:2017, IDT)

ISO 8031:2020 橡胶和塑料软管及软管组合件 电阻和导电性的测定 (Rubber and plastics hoses and hose assemblies — Determination of electrical resistance and conductivity)

注: GB/T 9572-2013 橡胶和塑料软管及软管组合件 电阻和导电性的测定 (ISO 8031:2009, IDT)

ISO 8033 橡胶和塑料软管 各层间粘合强度的测定 (Rubber and plastics hoses — Determination of adhesion between components)

注: GB/T 14905-2020 橡胶和塑料软管 各层间粘合强度的测定 (ISO 8033:2016, IDT)

ISO 8330, 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语 (Rubber and plastics hoses and hose assemblies — Vocabulary)

注: GB/T 7528-2025 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语 (ISO 8330: 2022, IDT)

三、试验验证的分析主要试验（或验证）分析、综述报告、技术经济论证和预期的经济效果

标准起草工作组组织开展了试验验证工作。试样采用中裕软管科技股份有限公司生产的包括A型、B型、C型、D型四种型号软管，内径覆盖3.2mm~12.5mm全部规格系列的软管。对修订的技术指标进行验证，试验验证数据符合本标准给出的性能指标要求。试验验证数据见6表。

表 6 试验验证数据

软管型号	内径/mm	验证项目	试验方法	技术要求	实测结果	结论
A 型	8	粘合强度 (7.1)	ISO 8033	≥ 0.8 kN/m	1.05 kN/m	合格
A 型	8	静液压试验 压力 (8.1)	ISO 1402	40 MPa, 无损坏	40 MPa, 无损坏	合格
A 型	8	最小爆破压 力 (8.1)	ISO 1402	≥ 80 MPa	96 MPa	合格
A 型	8	脉冲试验 (8.2)	ISO 6803	150 000 次无失效	150 000 次通过	合格
A 型	8	电连续性 (8.3)	ISO 8031	$\leq 3 \times 10^4$ Ω/m	2.1×10^3 Ω/m	合格
A 型	8	耐液体 甲苯 (第 9	ISO 1817	体积增加 $\leq 10\%$	6.8%	合格

		章)				
B 型	6.3	粘合强度 (7.1)	ISO 8033	≥ 0.8 kN/m	1.02 kN/m	合格
B 型	6.3	最小爆破压力 (8.1)	ISO 1402	≥ 144 MPa	163 MPa	合格
B 型	6.3	电连续性 (8.3)	ISO 8031	$\leq 3 \times 10^4$ Ω / m	1.8×10^3 Ω / m	合格
C 型	9.5	粘合强度 (7.1)	ISO 8033	≥ 0.8 kN/m	0.96 kN/m	合格
C 型	9.5	脉冲试验 (8.2)	ISO 6803	150 000 次无失效	150 000 次通过	合格
C 型	9.5	耐液体·乙醇 (第 9 章)	ISO 1817	体积增加 $\leq 15\%$	9.2%	合格
C 型	9.5	耐紫外线 (7.2)	GB/T 18950— 2023	无开裂	无开裂	合格
D 型	12.5	粘合强度 (7.1)	ISO 8033	≥ 0.8 kN/m	1.08 kN/m	合格
D 型	12.5	静液压试验 压力 (8.1)	ISO 1402	72 MPa, 无损坏	72 MPa, 无损坏	合格
D 型	12.5	耐臭氧 (7.3)	GB/T 24134— 2026	无开裂	无开裂	合格
D 型	12.5	耐液体·邻 苯二甲酸二 辛酯 (第 9 章)	ISO 1817	体积增加 $\leq 5\%$	3.4%	合格

本标准的修订对无气喷涂用橡胶和/或塑料软管及软管组合件进行了有效的规范,充分考虑现有材料和工艺,既能指导企业的生产需求,也可以为使用方提供安全可靠的软管产品,给使用方以利益保障。预计本标准实施后,将促进软管行业,特别是无气喷涂用软管行业的发展,并可以加强相关技术的开发和应用,提高产品的质量,并因此而获得可观的经济效益。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况,或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

无。

五、以国际标准为基础的起草情况,以及是否合规引用或者采用国际国外标准,并说明未采用国际标准的原因

本文件等同采用 ISO 8028:2024《无气喷涂用橡胶和/或塑料软管及软管组合件》。与国际标准水平一致。

六、与相关法律、行政法规及相关标准

本标准与现行法律、法规及强相关标准相协调，无冲突。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在起草过程中无重大分歧意见。

八、涉及专利的有关说明

未涉及专利等知识产权内容。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

建议本标准作为推荐性国家标准发布实施，自发布之日起 6 个月后实施。在标准发布后、实施前，做好新标准的宣贯工作，学习贯彻新标准。

十、公平竞争审查

本标准符合公平竞争要求。

十一、其他应予以说明的事项

无。