

团 体 标 准

T/SZRCA 005—2023

机器人特种线缆护套材料性能要求
技术规范

Specification for performance requirements of robot special cable sheath materials

2023 - 12 - 12 发布

2023 - 12 - 20 实施

深圳市机器人特种线缆行业协会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 要求	1
3.1 外观与外形	1
3.2 性能	1
4 试验方法	4
4.1 外观检查	4
4.2 试样制备	4
4.3 拉伸强度和断裂伸长率的测定	4
4.4 热变形的测定	4
4.5 冲击脆化性能的测定	4
4.6 相对密度	5
4.7 硬度	5
4.8 氧指数	5
4.9 热老化性能的测定	5
5 检验规则	5
5.1 组批	5
5.2 取样	5
5.3 检验规则	5
5.4 结果判定	5
6 标志、包装、运输、贮存	6
6.1 标志	6
6.2 包装	6
6.3 运输	6
6.4 贮存	6

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2020给出的规则起草。

作为团体标准化文件编写时规定的纲领性文件，本标准某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由深圳市机器人特种线缆行业协会提出并归口。

本标准起草单位：湖州万马高分子材料有限公司、深圳市海特高分子材料有限公司、九焱新材料（深圳）有限公司、东莞市益恒特新材料科技有限公司、深圳市帝源新材料科技股份有限公司、深圳市特发信息光网科技股份有限公司、深圳市凯旺电子有限公司、深圳市金泰科环保线缆有限公司、新雅电线电缆（深圳）有限公司、深圳市优尔检测技术有限公司。

本标准主要起草人：刘荣平、张辉、胡晓华、卢韬、肖垒垒、张迈涛、柯旋、王文磊、张海斌、颜家军、斯红超、黄湘赣、姚潇翎、刘勇、李环宇、王日、盛临昌、帅泳、李军。

深圳市机器人特种线缆行业协会

机器人特种线缆护套材料性能要求技术规范

1 范围

本文件规定了机器人特种线缆聚氯乙烯、聚氨酯弹性体料的分类与命名、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 1033.1—2008 塑料非泡沫塑料密度的测定第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法

GB/T 1040.3—2006 塑料拉伸性能的测定第3部分：薄膜和薄片的试验条件

GB/T 2406.2—2009 塑料用氧指数法测定燃烧行为第2部分：室温试验

GB/T 2408—2021 塑料燃烧性能的测定水平法和垂直法

GB/T 2411—2008 塑料和硬橡胶使用硬度计测定压痕硬度（邵氏硬度）

GB/T 2951.32—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第32部分：聚氯乙烯混合料专用试验方法——失重试验——热稳定性试验

GB/T 5470—2008 塑料冲击法脆化温度的测定

GB/T 8815—2008 电线电缆用软聚氯乙烯塑料

UL2556 电线电缆测试方法

3 要求

3.1 外观

机器人特种线缆聚氯乙烯和聚氨酯弹性体应塑化良好、色泽均匀、不应有明显的杂质。

3.2 性能

3.2.1 机械物理性能

机器人特种线缆聚氯乙烯塑料的机械物理性能应符合表 1 的规定，聚氨酯弹性体料的机械物理性能应符合表 2 的规定。

3.2.2 耐油性能

机器人特种线缆聚氯乙烯塑料的耐性能应符合表 3 的规定，聚氨酯弹性体料的耐油性能应符合表 4 的规定。

表 1 聚氯乙烯塑料的机械物理性能

型号		GV70		GV90		MV80		MV105	
耐温等级		70℃（国标）		90℃（国标）		80℃（美标）		105℃（美标）	
硬度(Shore A)		≤75	>75	≤75	>75	≤75	>75	≤75	>75
拉伸强度/MPa≥		8	12.5	8	12.5	8	12.5	8	12.5
断裂伸长率/%≥		250	180	250	180	250	150	250	150
热老化性能	试验温度/℃	100		135		113		136	
	试验时间/h	168		240		168		168	
	老化后拉伸强度/MPa	8	12.5	8	12.5	/		/	
	拉伸强度变化率/%	±20		±20		/		/	
	老化后断裂伸长率/%	250	180	250	180	/		/	
	断裂伸长率变化率/%	±20		±20		/		/	
	拉伸强度保留率/%≥	/		/		70		70	
	断裂伸长率保留率/%≥	/		/		65		65	
热老化质量损失	试验温度/℃	100		115		/		/	
	试验时间/h	168		240		/		/	
	质量损失/(g/m) ² ≤	20		20		/		/	
20℃体积电阻率/Ω·m≥		1.0×10 ⁸		1.0×10 ⁸		1.0×10 ⁸		1.0×10 ⁸	
低温冲击脆化性能	试验温度/℃	-25		-25		-25		-25	
	冲击脆化性能断裂根数<	15/30							
	低温性能双方可协商，-25℃为最低要求。								
相对密度/(g/cm ³)		供需双方协商							
硬度(Shore A)		供需双方协商							
氧指数/%		供需双方协商							
阻燃性能可以由氧指数指标或者垂直燃烧试验来考核，指标值或者燃烧级别由供需双方协商确定。									

表 2 聚氨酯弹性体料的机械物理性能

型号		MU80	MU90	MU105
耐温等级		80℃	90℃	105℃
拉伸强度/MPa≥		18.0	18.0	15.0
断裂伸长率/%≥		400	400	350
热老化性能	试验温度/℃	113	121	136
	试验时间/h	168	168	168
	拉伸强度保留率/%≥	70	70	70
	断裂伸长率保留率/%≥	65	65	65
低温冲击脆化性能	试验温度/℃	-50	-50	-50
	冲击脆化性能断裂根数≤	15/30		
低温性能双方可协商, -50℃为最低要求。				
相对密度/(g/cm ³)		供需双方协商		
硬度(Shore A)		供需双方协商		
氧指数/%		供需双方协商		
阻燃性能可以由氧指数指标或者垂直燃烧试验来考核, 指标值或者燃烧级别由供需双方协商确定。				

表 3 聚氯乙烯塑料的耐油性

耐油种类	耐油温度	耐油时间	强度保留率	伸率保留率
IRM902 油	70℃	4h	85%	75%
	60℃	168h	75%	75%
	100℃	96h	50%	50%
	75℃	1440h	65%	65%
以上耐油指标可进行选择, 也可由供需双方协商确定。				

表 4 聚氨酯弹性体料的耐油性性能

耐油种类	耐油温度	耐油时间	强度保留率	伸率保留率
IRM902 油	80℃	168h	70%	70%
	100℃	96h	70%	70%
	75℃	1440h	65%	65%
	80℃	1440h	65%	65%
以上耐油指标可进行选择，也可由供需双方协商确定。				

4 试验方法

4.1 外观检查

在自然环境下，用肉眼观察。

4.2 试样制备

4.2.1 聚氯乙烯

将粒料混合后在温度为 (170 ± 20) ℃的开炼机上塑化 5min~10min，再在温度为 (180 ± 10) ℃的液压机中按不加压预热、加热加压、加压冷却的顺序压制 15min~20min 出模。试片厚度应符合聚氯乙烯试验项目的规定。

4.2.2 聚氨酯

可采用注塑机注塑或采用平板硫化机模压制备制样，要求注塑或模压试样或试片表面平整光洁，厚度均匀，并且没有气泡。注塑或模压样片用冲片机或胶裁刀裁制各种试样。模压将粒料混合后在温度为 (190 ± 20) ℃的液压机中按不加压预热 5min，随后加热加压 10min，再加压冷却 5min 出模。试片厚度应符合聚氨酯试验项目的规定。

4.3 拉伸强度和断裂伸长率的测定

4.3.1 聚氯乙烯

按 GB/T 1040.3-2006 的规定进行，试样为 5 型哑铃片，厚度为 (1.0 ± 0.1) mm，拉伸速度为 (250 ± 50) mm/min。

试样在温度 (23 ± 2) ℃，相对湿度为 45%~55%的环境状态调节不少于 4 h。

4.3.2 聚氨酯

按 GB/T 528-2009 的规定进行，试样为 1 型哑铃片，厚度为 (2.0 ± 0.2) mm，拉伸速度为 (200 ± 50) mm/min。

试样在温度 (23 ± 2) ℃，相对湿度为 40%~60%的环境状态调节不少于 16 h。

4.4 冲击脆化性能的测定

按 GB/T 5470—2008 的规定进行，以断裂根数 $\leq 50\%$ 为通过。

4.5 相对密度

按 GB/T 1033.1—2008 中 A 法-浸渍法进行。

4.6 硬度

按 GB/T 2411—2008 进行。

4.7 氧指数

按 GB/T 2406.2—2009 进行。

4.8 热老化的测定

4.8.1 聚氯乙烯

国标按 GB/T 8815—2008 中 6.12 的规定进行，美标按 UL2556 中第 4.2.8.2 章节。

4.8.2 聚氨酯

按 UL2556 中第 4.2.8.2 章节，选取相应的温度条件，时间为 168h 或客户特殊要求。

4.9 20℃ 体积电阻率

按 GB/T 8815—2008 进行。

4.10 垂直燃烧试验

按 GB/T 2408—2021 进行。

5 检验规则

5.1 组批

聚氯乙烯电缆料检验以批为单位。连续生产的同一工艺、同一品种、同一颜色的聚氯乙烯电缆料为一批，每批质量不超过 20T；若班产量超过 20T，则以班产量为一批。

聚氨酯电缆料由同一条生产线，在相同原料配比和相同工艺条件下生产的同一型号产品均匀混合为一批，每批不超过 5T，超过 5T 另成为一批。

5.2 取样

每批随机抽取 3 包，从 3 包中各抽取 1kg 样品，先检验外观，判为合格后再进行混合，以备其他项目测试。

5.3 检验规则

5.3.1 出厂检验

每批聚氯乙烯电缆料、聚氨酯电缆料出厂时应进行出厂检验。检验项目应包括：硬度、密度、冲击脆化性能（聚氨酯一般不需要检验冲击脆化性能）、拉伸强度和断裂拉伸应变。

5.3.2 型式检验

型式检验为技术要求中规定的全部项目。有下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，当原料、配方或工艺条件改变时；
- c) 正常生产时，每半年进行一次；
- d) 产品长期停产后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与正常生产检验结果有较大差异时；
- f) 国家质量监督检验机构提出时；
- g) 客户有特殊要求时。

5.4 结果判定

检验结果如有性能不合格项, 对该项需要重复试验, 从两倍数量的包装件中随机抽取胶粒, 对不合格项目进行复验, 经复验合格后该批为合格批, 如仍不合格, 该批为不合格批。

6 标志、包装、运输、贮存

6.1 标志

包装袋上应标明: 生产厂名称、产品品种及型号、批号、颜色、制造日期、净重、本标准编号, 并加贴颜色标志(或者供需双方协商)。

6.2 包装

聚氯乙烯电缆料袋在塑料内衬袋中, 外用编织复合袋或经供需双方同意的其他包装方式。每袋净重 (25 ± 0.2) kg, 或者其他经供需双方协商的包装质(重)量。每吨不允许有负公差。

聚氨酯电缆料采用防潮包装, 内袋用聚乙烯薄膜袋或铝箔/聚乙烯复合薄膜袋, 外袋用聚丙烯编织物/聚乙烯/牛皮纸复合袋或聚丙烯编织物/聚乙烯复合袋, 每托为 1T, 每袋净重为 25.0 ± 0.2 kg, 正偏差。

6.3 运输

产品为非危险品, 运输过程中要避免日晒、雨淋和受污染, 应轻拿轻放, 防止包装破损。

6.4 贮存

聚氯乙烯电缆料应贮存在清洁、阴凉、干燥、通风的库房内。贮存期限从生产日期起为两年。

聚氨酯电缆料应储存再避光、清洁、干燥、通风的库房内, 防止日光暴晒。自生产日起储存期应不超过12个月。