

T/TMAC

团 体 标 准

T/TMAC XXXX—XXXX

智能穿戴设备用热塑性聚氨酯弹性体 (TPU) 技术要求

Technical requirements for thermoplastic polyurethane elastomer (TPU) for smart wearable devices

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国技术市场协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	1
4.1 一般要求	1
4.2 理化指标	1
4.3 生物相容性	2
5 试验方法	2
5.1 外观	2
5.2 邵氏 (A) 硬度	2
5.3 拉伸应力应变性能	2
5.4 熔融指数	2
5.5 耐黄变能力	2
5.6 磨耗	2
5.7 生物相容性	2
6 检验项目	2
6.1 组批与取样	2
6.2 检验分类	2
6.3 出厂检验	3
6.4 判定规则	3
7 标志、包装、运输和贮存	3
7.1 标志	3
7.2 包装	3
7.3 运输	3
7.4 贮存	3
附录 A (规范性) 耐黄变测试试验机测试方法	4
A.1 范围	4
A.2 原理	4
A.3 试验装置	4
A.4 试样制备	4
A.5 试验条件	4
A.6 试验步骤	4
A.7 试验结果	5
A.8 试验报告	5

前 言

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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国技术市场协会提出。

本文件由中国技术市场协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

智能穿戴设备用热塑性聚氨酯弹性体(TPU)技术要求

1 范围

本文件规定了智能穿戴设备用热塑性聚氨酯弹性的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于智能手表、智能手环、智能戒指、智能腕带、智能头盔等智能穿戴设备中使用的TPU材料。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 250 纺织品 色牢度试验 评定变色用灰色样卡

GB/T 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定

GB/T 1033.1 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 2411 塑料和硬橡胶使用硬度计测定压痕硬度(邵氏硬度)

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 21608 化学品皮肤致敏试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

拉伸强度 tensile strength

试样拉伸至断裂过程中的最大拉伸应力。

[来源：GB/T 528]

3.2

拉断伸长率 elongation at break

试样断裂时的百分比伸长率。

[来源：GB/T 528]

4 技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 外观

外观应为圆球形或圆柱形等其他形状均匀的颗粒。

4.2 理化指标

表 1 理化指标

项目	<60A	60A	70A	75A	80A	85A	95A	>95A	
邵氏 (A) 硬度	<57	60±3	70±3	75±3	80±3	85±3	95±3	>88	
拉伸应力应变性能	100%模量/(MPa)	0~1	>1	>2	>3	>3.5	>5	>7	>10
	300%模量/(MPa)	0~3	>3	>5	>6	>8	>10	>12	>15
	拉伸强度/(MPa)	0~15	>15	>20	>22	>25	>28	>30	>33
	断裂伸长率(%)	>580	>570	>550	>520	>500	>450	>410	>380
	撕裂强度(N/mm)	>45	>50	>55	>60	>75	>85	>90	>100
熔融指数/(g/10 min)	1~50								
耐黄变能力/(级别)	1~5级								
磨耗/(mm ³)	<120								

注：客户对熔融指数、耐黄变能力、磨耗有特殊要求的，此三项理化指标按双方签订的合同要求进行。

4.3 生物相容性

不应使接触的人体部位发生过敏性反应等。

5 试验方法

5.1 外观

外观使用目视法进行检查。

5.2 邵氏 (A) 硬度

邵氏 (A) 硬度试验应按GB/T 2411的规定执行。

5.3 拉伸应力应变性能

拉伸应力应变性能试验应按GB/T 528的规定执行。

5.4 熔融指数

熔融指数试验应按GB/T 3682.1的规定执行。

5.5 耐黄变能力

耐变黄能力试验应按附录A的规定执行。

5.6 磨耗

磨耗试验应按GB/T 9867的规定执行。

5.7 生物相容性

生物相容性试验应按GB/T 21608的规定执行。

6 检验项目

6.1 组批与取样

6.1.1 每一生产批即为一批。

6.1.2 抽样（取样、采样）应按GB/T 6678的规定执行。

6.2 检验分类

检验分为出厂检验、质量一致性检验、型式检验，检验项目应符合表2的规定。

表 2 检验项目

序号	项目	出厂检验	质量一致性检验	型式检验
1	外观	√	—	√
2	邵氏(A)硬度	√	—	√
3	拉伸应力应变性能	√	—	√
4	熔融指数	√	—	√
5	耐黄变能力	√	—	√
6	磨损	√	—	√
7	生物相容性	—	—	√

6.3 出厂检验

每批产品均应做出厂检验，经过检验合格签发合格证后方可出厂，检验项目应符合表2的规定。

6.3.1 质量一致性检验

每三批产品进行一次质量一致性检验，检验项目应符合表2的规定。

6.3.2 型式检验

型式检验项目应符合表2的规定，有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品投产前；
- b) 当原材料有较大变化可能影响产品质量时；
- c) 当工艺有较大变化可能影响产品质量时；
- d) 停产半年以上恢复生产时；
- e) 正常生产时，每年进行一次；
- f) 常规检验、抽检的结果与上次型式检验结果有较大差异时。

6.4 判定规则

6.4.1 检验项目全部符合本标准规定，判定该批产品为合格品。

6.4.2 若检验结果有一项不符合标准要求时，允许在原批中加倍抽取样品，对不合格项目进行复检。若仍不合格时，则判断该批产品不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

产品外包装标志应符合GB/T 191的规定。

7.2 包装

应采用防潮、防尘、防震的包装材料，确保运输过程中不受损坏。

7.3 运输

运输时要轻装轻卸，严禁抛掷，禁用手钩，防止碰撞，避免雨淋，曝晒及污染。

7.4 贮存

7.4.1 产品必须密封于干燥、阴凉处储存，开袋产品应置于干燥器内。

7.4.2 贮存期限一般不超过2年，超过贮存期限的产品应重新进行检验，合格后方可使用

附录 A
(规范性)
耐黄变测试试验机测试方法

A.1 范围

测定材料、底材等浅色和白色制品对近似的太阳光的耐黄变程度的试验方法。

A.2 原理

A.2.1 根据浅色或白色制品，在自然太阳光长时间照射易发生颜色变黄的现象，以太阳灯及加热控温装置模拟自然的环境下，在规定的时间内，观测样品表面颜色发生的变化，确定样品的变色程度，从而判定材料在太阳光辐射下耐黄变的能力。

A.2.2 试验箱内光源为太阳灯泡，发出的光线近似于太阳光。

A.3 试验装置

- a) 试验箱：
试验箱工作室内安装太阳灯泡光源，箱内温度可以自由控制，并具有使温度控制在 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内调节装置。
- b) 光源：
选用功率为 300 W，电压 $220\text{V} \pm 5\%$ V 螺旋灯口的灯泡，灯泡的紫外线光波的波长为 280 nm~400 nm，并有部分可见光。灯泡紫外线的强度为 $250 \pm 0.4\text{ W/m}^2$ 。且灯泡每使用 1000 小时必须更换。
- c) 试样架：
由托盘、托盘支撑杆组成，并且可以调整试样高度，试样架下部安装有旋转盘。
- d) 遮光片：
不透明（所有波长的光线透射率为 0）薄片。
- e) 比色卡：
应符合 GB/T 250 的规定。且比色卡至少每 12 个月必须更换一次。

A.4 试样制备

试样的形状规格：用斩刀或剪刀裁取尺寸为 $62\text{ mm} \pm 2\text{ mm} \times 12 \pm 2\text{ mm}$ 的长方体，试片厚度不超过 $50\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ 。

特殊试样可以根据实际应用情况确定试样形状规格。

试样数量根据检测项目次数确定，每项每次检测的有效试样不少于 3 个。

A.5 试验条件

A.5.1 试验箱内温度规定为 $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

A.5.2 试样表面与灯泡平面平行，最近距离为 $250\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ 。

A.6 试验步骤

- a) 试样安装：
用遮光片盖住试样首尾两端各 20 mm 处，将试样放到托盘上，位置是直径为 75 mm 和 300 mm 的两个同心圆之间的区域。试样的照射面朝向光源，试样的长方向与托盘的半径平行。
- b) 照射试验：
将托盘送进试验箱，启动开关，托盘以规定的转速旋转，在 $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度下让试片在灯光下不间断地照射固定的时间，例如 6 h、12 h、18 h、24 h、36 h 等。
- c) 结束试验：
在规定的时间到达后，从试验箱中取出试片，取下试片上的遮光片。

A.7 试验结果

在标准光源对色灯下用灰色样卡直接目测评估试样被遮盖部分与未遮盖部分所对应的黄变级数，精确到0.5级，选取等级最差的结果作为最终结果。

A.8 试验报告

试验报告包括如下内容：

- a) 采用标准名称及代号；
 - b) 样品名称、规格和生产厂家；
 - c) 试验方法；
 - d) 试验箱型号和光源型号；
 - e) 试验条件，照射时间；
 - f) 试验结果；
 - g) 日期、操作人及其他。
-