20XX-XX-XX实施

20XX-XX-XX发布

微电机用压延永磁铁氧体条形磁体

Calendered strip-type permanent ferrite magnet for micro-motor

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性一并附上

（征求意见稿）

（本稿完成日期：2022-2-25）

T/XXXXX-20XX

团 体 标 准

ICS 29.100.10

CCS L 19

发 布

中国电子元件行业

目 次

[前言 III](#_Toc97035325)

[1 范围 1](#_Toc97035326)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc97035327)

[3 术语和定义 1](#_Toc97035328)

[4 命名方法 1](#_Toc97035332)

[5 要求 2](#_Toc97035333)

[5.1 外观 2](#_Toc97035334)

[5.2 尺寸 3](#_Toc97035335)

[5.3 磁性能 4](#_Toc97035336)

[5.4 物理化学特性 5](#_Toc97035337)

[5.5 限用物质含量 5](#_Toc97035338)

[6 试验方法 5](#_Toc97035339)

[6.1 外观 5](#_Toc97035340)

[6.2 尺寸 5](#_Toc97035341)

[6.3 磁性能 6](#_Toc97035342)

[6.4 物理化学性能 6](#_Toc97035343)

[6.5 限用物质含量 6](#_Toc97035344)

[7 检验规则 6](#_Toc97035345)

[7.1 检验分类 6](#_Toc97035346)

[7.2 出厂检验 6](#_Toc97035347)

[7.3 型式试验 7](#_Toc97035348)

[8 标志、包装、运输和储存 8](#_Toc97035349)

[8.1 标志 8](#_Toc97035350)

[8.2 包装 8](#_Toc97035351)

[8.3 运输 8](#_Toc97035352)

[8.4 存储 8](#_Toc97035353)

[附录A （资料性） 微电机用压延永磁铁氧体条形磁体的参考技术性能 9](#_Toc97035354)

[附录B （资料性） 磁性能参数单位换算表（CGS和SI制换算关系） 10](#_Toc97035357)

[图1 划痕 2](#_Toc97035391)

[图2 表面凸起及附着 3](#_Toc97035392)

[图3 披锋（毛边）及缺口 3](#_Toc97035393)

[图4 气泡 3](#_Toc97035394)

[表1 磁条牌号命名方法 2](#_Toc97035395)

[表2 各缺陷判定标准 3](#_Toc97035396)

[表3 磁条的尺寸公差及宽度端差、厚度差要求 4](#_Toc97035397)

[表4 磁性能 4](#_Toc97035398)

[表5 物理特性 5](#_Toc97035399)

[表6 磁条的限用物质含量 5](#_Toc97035400)

[表7 出厂检验 7](#_Toc97035401)

[表8 型式试验 7](#_Toc97035402)

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》的规则起草。

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这些专利的责任。

本文件由中国电子元件行业协会磁性材料与器件分会提出。

本文件由中国电子元件行业协会磁性材料与器件分会归口。

本文件起草单位：广州金南磁性材料有限公司、横店集团东磁股份有限公司、广东领益智造股份有限公司（江门江益磁材有限公司）、东莞市福磁电子有限公司、东莞龙麟马达科技有限公司、珠海美蓓亚精密马达有限公司、北矿磁材科技有限公司、浙江安特磁材股份有限公司。

本文件主要起草人:

微电机用压延永磁铁氧体条形磁体

1. 范围

本文件规定了微电机用压延永磁铁氧体条形磁体（以下简称“磁条”）的命名方法、要求、试验方法和检验规则以及标志、包装、运输和储存的要求。

本文件适用于微电机用压延永磁铁氧体条形磁体。

1. 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 531.1—2008 硫化橡胶或热塑性橡胶压入硬度试验方法 第1部分：邵氏硬度计法

GB/T 533—2008 硫化橡胶或热塑性橡胶密度的测定

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序：第一部分按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2941—2006 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序

GB/T 3217 永磁(硬磁)材料 磁性试验方法

GB/T 6284—2006 化工产品中水分测定的通用方法 干燥减量法

GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定

GB/T 34692 热塑性弹性体 卤素含量的测定氧弹燃烧-离子色谱法

GB/T 39560.8电子电气产品中某些物质的测定 第8部分：气相色谱-质谱法（GC-MS）与配有热裂解/热脱附的气相色谱-质谱法 （Py/TD-GC-MS）测定聚合物中的邻苯二甲酸酯

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。



CPE磁条CPE strip-type magnet

将铁氧体磁粉与一定比例的NBR（丁腈橡胶）（以NBR为主粘结剂）添加一定量的辅助剂后经混炼、辊压延成磁胶片，再经裁切后制成的一定尺寸的条形磁体。



CPE磁条CPE strip-type magnet

将铁氧体磁粉与一定比例的CPE（氯化聚乙烯）（以CPE为主粘结剂）添加一定量的辅助剂后经混炼、辊压延成磁胶片，再经裁切后制成的一定尺寸的条形磁体。

1. 命名方法

磁条的牌号命名方法应符合表1的规定。

* 1. 磁条牌号命名方法

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 磁体类别 | | 主要性能参数 | | 磁体的主要特征 | |
| CGS单位制Br标称值的1 % | |
| 符号 | 意义 | 符号 | 意义 | 符号 | 意义 |
| YYT | Y-永磁  Y-压延  T-铁氧体 | 23-26 | 2300-2600 Gs | L | 氯化聚乙烯（CPE）为主粘结剂 |
| D | 丁腈橡胶（NBR）为主粘结剂 |

YYT 26 L

粘结剂种类：氯化聚乙烯（CPE）

材料CGS单位制剩余磁感应强度（Br）的标称值为2600 Gs

Y 代表“永磁”、Y 代表“压延”、T代表“铁氧体”

YYT 25 D

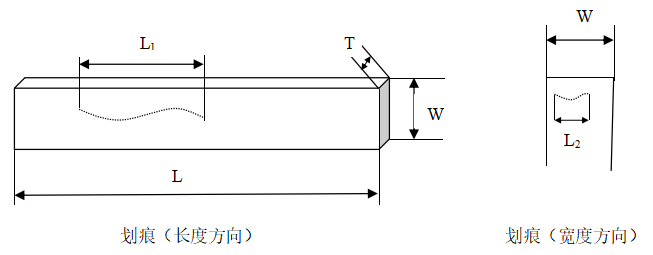
粘结剂种类：丁腈橡胶（NBR）

材料CGS单位制剩余磁感应强度（Br）的标称值为2500 Gs

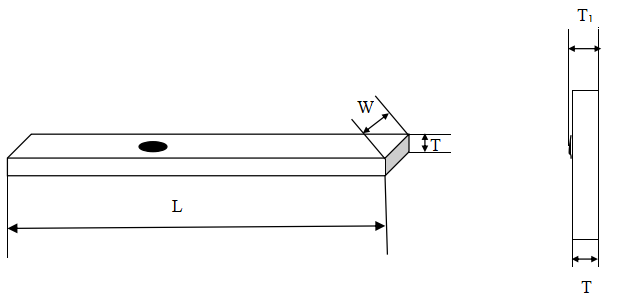
Y 代表“永磁”、Y 代表“压延”、T代表“铁氧体”

1. 要求
   1. 外观

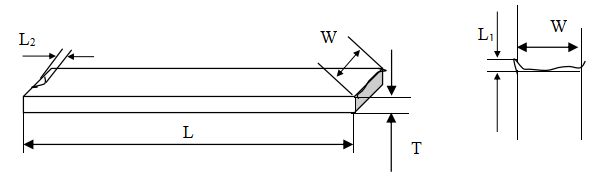
磁条的外观质量缺陷项目见图1-图4，缺陷内容应符合本标准表2的规定。



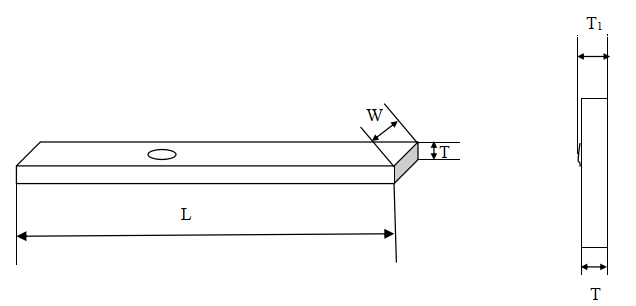
1. 划痕



1. 表面凸起及附着



1. 披锋（毛边）及缺口



1. 气泡
   1. 各缺陷判定标准

|  |  |
| --- | --- |
| 缺陷项目 | 判定标准（超出以下限制条件为不合格品） |
| 划痕 | 划痕沿长度方向L1≤1/4 L，划痕沿宽度方向W1≤1/2 W且弯曲成圆环状无裂开 |
| 表面凸起或附着 | 轻微摩擦不会脱落，T1符合尺寸公差要求或T1-T≤0.05 mm |
| 披锋（毛边）及缺口 | 披锋（毛边）：L1˂0.8 mm，缺口： L2˂1.5 mm |
| 气泡 | φ≤2 mm，T1符合尺寸公差要求或T1-T≤0.05 mm |

* 1. 尺寸

磁条的尺寸公差及宽度端差、厚度差异要求宜采用表3的要求，需方有不同需求时，以双方协定为准。

* 1. 磁条的尺寸公差及宽度端差及厚度差要求

单位为毫米

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | 尺寸范围 | 公差范围 | 宽度端差（同一磁条两端的宽度差）要求 | 厚度差（同一磁条不同点的厚度差值）要求 |
| 长度（*L*） | *L*≤70 | ±0.15 | — | — |
| 70 mm＜*L*≤100 | ±0.20 | — | — |
| 100 mm＜*L*≤150 | ±0.30 | — | — |
| 150 mm＜*L*≤200 | ±0.40 | — | — |
| 200 mm＜*L*≤250 | ±0.50 | — | — |
| 250 mm＜*L*≤300 | ±0.60 | — | — |
| 宽度（*W*） | *W*≤15 | ±0.20 | ≤0.20 | — |
| 15 mm＜*W*≤20 | ±0.25 | ≤0.25 | — |
| 20 mm＜*W*≤25 | ±0.30 | ≤0.30 | — |
| 25 mm＜*W*≤30 | ±0.40 | ≤0.40 | — |
| 30 mm＜*W*≤40 | ±0.50 | ≤0.50 | — |
| 40 mm＜*W*≤50 | ±0.60 | ≤0.60 | — |
| 厚度（*T*） | 0.8 mm＜*T*≤2.5 | ±0.08 | — | ≤0.08 |
| 2.5 mm＜*T*≤3.5 | ±0.10 | — | ≤0.10 |
| 3.5 mm＜*T*≤4.5 | ±0.12 | — | ≤0.12 |
| 4.5 mm＜*T*≤5.5 | ±0.15 | — | ≤0.15 |
| 5.5 mm＜*T*≤6.5 | ±0.18 | — | ≤0.18 |
| 6.5 mm＜*T*≤8.0 | ±0.20 | — | ≤0.20 |

1. 不在此范围内的规格尺寸磁条，由制造厂商与需方协商决定。
   1. 磁性能
      1. 磁性能规格

磁条（磁胶片在裁切成磁条之前，按照测样尺寸的要求取样进行磁性能测试）的磁性能参数应符合表4规定。

* + 1. 磁性能可逆温度系数

磁条的磁性能（*B*r）可逆温度系数（△Br/Br/△T）为-0.18 %/℃。

* 1. 磁性能

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 剩余磁感应强度Br | | 矫顽力Hcb | | 内禀矫顽力Hcj | | 最大磁能积(BH)max | |
| (Gs) | (mT) | (Oe) | (kA/m) | (Oe) | (kA/m) | (MGOe) | (kJ/m3) |
| YYT24L | 2300~2500 | 230~250 | 1950~2400 | 155~191 | 2100~3100 | 167~247 | 1.25~1.55 | 10.0~12.4 |
| YYT26L | 2500~2750 | 250~275 | 2000~2500 | 159~199 | 2300~3300 | 183~263 | 1.40~1.75 | 11.2~14.0 |
| YYT23D | 2200~2400 | 220~240 | 1900~2400 | 151~191 | 2600~3650 | 207~290 | 1.30~1.60 | 10.4~12.8 |
| YYT25D | 2400~2650 | 240~265 | 2100~2500 | 167~199 | 2700~4200 | 215~334 | 1.40~1.70 | 11.2~13.6 |
| 注：CGS和SI制换算关系见附录B。 | | | | | | | | |

* 1. 物理化学特性
     1. 物理特性

物理特性（硬度、密度、加热减重）应符合表5规定。

* 1. 物理特性

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 分类 | 硬度  (Shore D) | 密度  （g/cm3） | 加热减重 |
| YYT24L | CPE磁条 | 30~65 | 3.50~3.85 | ˂2 % |
| YYT26L |
| YYT23D | NBR磁条 | 30~55 | 3.40~3.70 |
| YYT25D |

* + 1. 绕曲性

将磁条绕于相应直径的圆柱体上一周（直径尺寸=磁条长度/3.14），磁条表面不应有裂纹。

* + 1. 拉伸性能和化学性能

拉伸性能和化学性能参考附录A。

* 1. 限用物质含量
     1. 磁条的限用物质含量应满足表6的要求。
     2. 有无卤要求的磁条应满足溴、氯含量分别小于 900 mg/kg ，且溴与氯的含量总和小于 1500 mg/kg。
  2. 磁条的限用物质含量

单位为千克每毫克

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 限用物质 | | | | | | | | | |
| 所有牌号 | 镉 | 铅 | 汞 | 六价铬 | 多溴联苯 | 多溴二苯醚 | [邻苯二甲酸二异丁酯](https://www.zhihu.com/search?q=%E9%82%BB%E8%8B%AF%E4%BA%8C%E7%94%B2%E9%85%B8%E4%BA%8C%E5%BC%82%E4%B8%81%E9%85%AF&search_source=Entity&hybrid_search_source=Entity&hybrid_search_extra=%7b" \t "https://zhuanlan.zhihu.com/p/_blank)(DIBP) | 邻苯二甲酸(2-乙基己基酯)(DEHP) | [邻苯二甲酸二丁酯](https://www.zhihu.com/search?q=%E9%82%BB%E8%8B%AF%E4%BA%8C%E7%94%B2%E9%85%B8%E4%BA%8C%E4%B8%81%E9%85%AF&search_source=Entity&hybrid_search_source=Entity&hybrid_search_extra=%7b" \t "https://zhuanlan.zhihu.com/p/_blank)(DBP) | 邻苯二甲酸丁苄酯(BBP) |
| ≤100 | ≤100 | ≤100 | ≤100 | ≤100 | ≤100 | ≤1000 | ≤1000 | ≤1000 | ≤1000 |

1. 试验方法
   1. 外观

目测观察产品的表面质量和外观，必要时配合相关量具进行测量或用外观限度样品进行比对。

* 1. 尺寸

用精度0.01 mm的卡尺、外径千分尺检测产品的长度、宽度、厚度尺寸。

* 1. 磁性能

磁性能按GB/T 3217的规定进行测量。

* 1. 物理化学性能

磁体试样停放和试验的标准温度、湿度及时间按GB/T 2941—2006的规定。

* + 1. 硬度

硬度按GB/T 531.1规定的方法进行测量，用邵氏D硬度计测试，压座与试样紧密接触后，试验力保持3 s进行读数。

* + 1. 密度

密度按GB/T 533—2008的规定进行测试。

* + 1. 加热减重

加热减重按GB/T 6284—2006的规定进行测试。

* + 1. 绕曲性

将磁条绕于相应直径（直径尺寸=磁条长度/3.14）的圆柱体上一周，磁条表面不应有裂纹。

圆柱体的材料建议用硬质木棒等非导磁材料，圆柱体表面应是光滑的。

* 1. 限用物质含量
     1. 限用物质（镉、铅、汞、六价铬、多溴联苯、多溴二苯醚）采用GB/T 26125规定的方法进行测试，限用物质（[邻苯二甲酸二异丁酯](https://www.zhihu.com/search?q=%E9%82%BB%E8%8B%AF%E4%BA%8C%E7%94%B2%E9%85%B8%E4%BA%8C%E5%BC%82%E4%B8%81%E9%85%AF&search_source=Entity&hybrid_search_source=Entity&hybrid_search_extra=%7b" \t "https://zhuanlan.zhihu.com/p/_blank)(DIBP)、邻苯二甲酸(2-乙基己基酯)(DEHP)、[邻苯二甲酸二丁酯](https://www.zhihu.com/search?q=%E9%82%BB%E8%8B%AF%E4%BA%8C%E7%94%B2%E9%85%B8%E4%BA%8C%E4%B8%81%E9%85%AF&search_source=Entity&hybrid_search_source=Entity&hybrid_search_extra=%7b" \t "https://zhuanlan.zhihu.com/p/_blank)(DBP)、邻苯二甲酸丁苄酯(BBP)）采用GB/T 39560.8规定的方法进行测试。
     2. 卤素采用GB/T 34692规定的方法进行测试。

1. 检验规则
   1. 检验分类

磁条的检验分为出厂检验和型式检验两种。

* 1. 出厂检验

磁条的检验批应由同一牌号、同一尺寸规格、同一批所生产的产品组成。

* + 1. 出厂检验按GB/T 2828.1《计数抽样检验程序》抽样方案的有关规定进行，检验项目、试验样品数及允许不合格数应符合表7 的规定。
  1. 出厂检验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 要求 | 试验方法 | 检验水平IL或样品数N | 接收质量限AQL |
| 1 | 外观 | 5.1 | 6.1 | S-3 | 1.0 |
| 2 | 尺寸 | 5.2 | 6.2 | S-3 | 1.0 |
| 3 | 磁性能 | 5.3 | 6.3 | N=2 | Ac, Re: 0,1 |
| 4 | 硬度 | 5.4 | 6.4.1 | N=3 | Ac, Re: 0,1 |
| 5 | 绕曲性 | 5.4 | 6.4.4 | N=5 | Ac, Re: 0,1 |

* + 1. 判定规则

检验的结果若符合表7的规定，则出厂检验合格。不合格时，该批材料应退回生产部门返工选别，返工选别后的磁条可以再次提交检查，再次提交若仍不合格，该批磁条不能第三次提交检验，做不良品处理。

* 1. 型式试验
     1. 型式试验每年应进行一次，当有下列情况之一时，也应进行型式检验：

1. 新产品定型时；
2. 更改主要工艺、主要原材料时；
3. 产品停产半年以上又恢复生产时；
4. 国家质量监督检验机构提出应进行型式检验时。
   * 1. 型式检验的样品应从经出厂检验合格后的样品中抽取。
     2. 型式检验的检查项目、试验样品数及允许不合格数应符合表 8的规定。
   1. 型式试验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 要求 | 试验方法 | 样品数 | 允许不合格数 |
| 1 | 外观 | 5.1 | 6.1 | 5 | 0 |
| 2 | 尺寸 | 5.2 | 6.2 | 5 | 0 |
| 3 | 磁性能 | 5.3 | 6.3 | 1 | 0 |
| 4 | 硬度 | 5.4 | 6.4.1 | 3 | 0 |
| 5 | 密度 | 5.4 | 6.4.2 | 1 | 0 |
| 6 | 加热减重 | 5.4 | 6.4.3 | 5 | 0 |
| 7 | 绕曲性 | 5.4 | 6.4.4 | 5 | 0 |
| 8 | 铅 | 5.5.1 | 6.6.1 | 1 | 0 |
| 9 | 镉 | 5.5.1 | 6.5.1 | 1 | 0 |
| 10 | 汞 | 5.5.1 | 6.5.1 | 1 | 0 |
| 11 | 六价铬 | 5.5.1 | 6.5.1 | 1 | 0 |
| 12 | 多溴联苯 | 5.5.1 | 6.5.1 | 1 | 0 |
| 13 | 多溴二苯醚 | 5.5.1 | 6.5.1 | 1 | 0 |
| 14 | [邻苯二甲酸二异丁酯](https://www.zhihu.com/search?q=%E9%82%BB%E8%8B%AF%E4%BA%8C%E7%94%B2%E9%85%B8%E4%BA%8C%E5%BC%82%E4%B8%81%E9%85%AF&search_source=Entity&hybrid_search_source=Entity&hybrid_search_extra=%7b" \t "https://zhuanlan.zhihu.com/p/_blank)(DIBP) | 5.5.1 | 6.5.1 | 1 | 0 |

* + 1. 型式试验(续)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 要求 | 试验方法 | 样品数 | 允许不合格数 |
| 15 | 邻苯二甲酸(2-乙基己基酯)(DEHP) | 5.5.1 | 6.5.1 | 1 | 0 |
| 16 | [邻苯二甲酸二丁酯](https://www.zhihu.com/search?q=%E9%82%BB%E8%8B%AF%E4%BA%8C%E7%94%B2%E9%85%B8%E4%BA%8C%E4%B8%81%E9%85%AF&search_source=Entity&hybrid_search_source=Entity&hybrid_search_extra=%7b" \t "https://zhuanlan.zhihu.com/p/_blank)(DBP) | 5.5.1 | 6.5.1 | 1 | 0 |
| 17 | 邻苯二甲酸丁苄酯(BBP) | 5.5.1 | 6.5.1 | 1 | 0 |
| 18 | 氯 | 5.5.2 | 6.5.2 | 1 | 0 |
| 19 | 溴 | 5.5.2 | 6.5.2 | 1 | 0 |

* + 1. 型式检验结果若符合表 8规定，则检验合格。外观和尺寸外观和尺寸不合格时外观和尺寸项目100 %全选或返工后其他项目不合格时，重新提交检验，若仍不合格，则判定为不合格；其他项目不合格时，不再全选或返工，直接判定为不合格。

1. 标志、包装、运输和储存
   1. 标志

磁条的外包装应标志下列等内容：

1. 制造厂的名称；
2. 磁条的名称、尺寸规格和批号；
3. 磁条数量。
   1. 包装
      1. 磁条的包装可根据磁条尺寸、需方要求或运输需要选择合适的内外包装。
      2. 每批应有制造厂质量检验部门的合格标识，合格标识上应标明检验人员代号，或按照双方约定执行。
   2. 运输

磁条运输过程中，需避免雨、雪的直接淋袭，应避免机械损伤，在与其他货物混运时，应避免腐蚀性气体或液体及其他有害物质的污染。

* 1. 存储

存储条件：

温度：5 ℃~ 40 ℃

仓库中存放需做到防潮、防晒、防止挤压，避免接触腐蚀性气体或液体及其他有害物质，并远离强磁场。

建议出厂后一年内使用完毕。

1. 使用注意事项
   1. 最佳的装配环境温度：20 ℃~35 ℃
   2. 使用温度范围：

CPE磁条：-40℃~85 ℃

NBR磁条：-40℃~100 ℃

* 1. 防止腐蚀：

清洗其他部件用的清洗剂，待挥发干净后，再将磁条组装，防止磁条腐蚀膨胀。

2. （资料性）  
   微电机用压延永磁铁氧体条形磁体的参考技术性能
   1. 微电机用压延永磁铁氧体条形磁体的拉伸性能如表A.1。
   2. 微电机用压延永磁铁氧体条形磁体的拉伸性能

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 分类 | 拉伸强度（MPa） | 延伸率（%） | 测定仪器 |
| YYT24L | CPE磁条 | ＞3.5 | ＞20 | 拉伸试验机 |
| YYT26L |
| YYT23D | NBR磁条 | ＞2.5 | ＞15 |
| YYT25D |

* 1. 微电机用压延永磁铁氧体条形磁体的化学性能如表A.2。
  2. 微电机用压延永磁铁氧体条形磁体的化学性能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | YYT24L YYT26L | YYT23D YYT25D |
| 液压油 | 表面轻微膨胀，部分有裂纹 | 表面基本无变化 |
| 酒精、弱碱 | 表面轻微膨胀 | 表面基本无变化 |
| 洗涤剂 | 表面轻微膨胀 | 表面基本无变化 |
| 有机/无机酸 | 膨胀变形 | 膨胀变形 |
| 醚、酮、稀释剂 | 膨胀变形 | 膨胀变形 |
| 碳氢清洗剂 | 膨胀变形 | 膨胀变形 |
| 水 | 表面基本无变化 | 表面基本无变化 |

1. （资料性）  
   磁性能参数单位换算表（CGS和SI制换算关系）
   1. 磁性能参数单位换算表（CGS和SI制换算关系）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 磁性能参数名称 | 国际单位制（SI）  单位名称及符号 | CGS单位制  单位名称及符号 | 换算公式 |
| 剩磁*B*r | mT | Gs | 1 mT=10 Gs |
| 矫顽力*H*cb | kA/m | Oe | 1 kA/m=4 πOe |
| 内禀矫顽力*H*cj | kA/m | Oe | 1 kA/m=4 πOe |
| 最大磁能积  （BH）max | kJ/m3 | MGOe | 1 kJ/m3=4 π×10-2 MGOe |