



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 150—2025/IEC TR 62517:2009

永磁体磁化行为指南

Guide for magnetizing behaviour of permanent magnets

(IEC TR 62517:2009, Magnetizing behaviour of permanent magnets, IDT)

2025-12-03 发布

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件为规范类指导性技术文件。

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。

本文件等同采用 IEC TR 62517:2009《永磁体磁化行为》。

本文件增加了“规范性引用文件”和“术语和定义”两章。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——为符合国家标准化指导性技术文件的命名要求，将标准名称改为《永磁体磁化行为指南》。

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。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国电工合金标准化技术委员会(SAC/TC 228)归口。

本文件起草单位：宁波兴隆磁性技术有限公司、中国计量科学研究院、福建省金龙稀土股份有限公司、中国计量大学、湖南三易精工科技有限公司、安泰科技股份有限公司、桂林电器科学研究院有限公司、杭州象限科技有限公司、宁波松科磁材有限公司、包头市检验检测中心、宁波伊玛磁业有限公司、宁波招宝磁业股份有限公司、中国电力科学研究院有限公司、宁波美国力磁电有限公司、同济大学、浙江安特磁材股份有限公司、宁波迈泰克磁材科技有限公司、宁波盛事达磁业有限公司、浙江鑫盛永磁科技股份有限公司、东北大学、包头市英思特稀磁新材料股份有限公司、杭州科德磁业有限公司、东阳富仕特磁业有限公司、烟台正海磁性材料股份有限公司、杭州电子科技大学、西南应用磁学研究所、宁波金鸡强磁股份有限公司、宁波大缙华磁性材料有限公司。

本文件主要起草人：黄可可、贺建、张久磊、胡秀坤、饶云飞、李建、崔得锋、赵毅、朱青、张志强、褚宁杰、林建强、丁一、郑孟军、陆伟、汪吉辉、黄浩、李文军、鲍金胜、毛文奇、黄书林、丁月、李凌峰、史丙强、赵利忠、王慧丽、徐峰、刘海音、黄将仑、张志高、吴琼、杨洋、黄健。

引 言

本文件旨在详细描述永磁体的磁化行为。首先,在第 4 章讨论了外加磁场强度与有效内磁场强度的关系;其次,重点在第 6 章介绍了所有常见永磁体的磁化行为,并根据矫顽力的形成机制划分为三部分,即形核机制的烧结铁氧体、RE-Fe-B 和 SmCo_5 ,钉扎机制的碳钢和 $\text{Sm}_2(\text{Co,Fe,Cu,Zr})_{17}$,以及单畴微粒子类型的纳米晶 RE-Fe-B、AlNiCo 和 Cr-Fe-Co 磁体;最后,将各种永磁材料从热退磁后的初始状态开始,为达到完全饱和推荐的磁场强度汇总在表 1 中。

永磁体磁化行为指南

1 范围

本文件描述了永磁材料的磁化行为,并对不同磁体的饱和磁化磁场强度给出了建议。
本文件适用于稀土铁硼、钕钴、永磁铁氧体、铝镍钴等永磁材料的饱和磁化。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 有效磁化场强度

当采用直流磁场充磁,有效磁化场强为磁体的内磁场强度;当采用脉冲磁场充磁,有效磁化场强为脉冲宽度在 5 ms~10 ms 的脉冲磁场下,磁体的内磁场强度。

对于永磁体的磁化过程来说,磁体的内磁场强度 H_{int} 是具有决定意义的参数。内部磁场强度由外加磁场强度 H_{appl} 和磁体或磁体组件的自退磁场强度 H_{demag} 决定。自退磁场强度取决于磁体或磁体组件负载线的尺寸以及磁体材料的磁极化强度,见公式(1)。

$$H_{\text{int}} = H_{\text{appl}} - H_{\text{demag}} = H_{\text{appl}} - \frac{N \cdot J}{\mu_0} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

N ——退磁因子;

J ——磁极化强度。

目前大多数永磁材料采用脉冲磁场充磁,通过电容器组向铜线圈放电来获得脉冲磁场。脉冲宽度需足够大,以克服磁体表面由此产生的涡流,尤其是对于大块磁体,通常脉冲宽度在 5 ms~10 ms 的范围才足够使磁场穿透磁体。穿透深度 λ ,取决于材料的电阻 ρ 、磁导率 μ 及脉冲磁场的频率 f ^[1],见公式(2)。

$$\lambda = k \cdot \sqrt{\frac{\rho}{\mu \cdot f}} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

k ——常数。

磁体宜在组装后进行磁化,因为未磁化的磁体更易处理,并可防止铁磁性颗粒的污染。此外,还可避免因磁体部件之间的相互吸引而导致磁体边缘崩裂。

5 初始磁化状态

对于形核类铁氧体、 SmCo_5 和 REFeB 磁体,初始磁化状态通常是热退磁后的状态,即烧结后的状