

使用说明书

FERROMASTER

磁导率仪

2020-04



目 录

FERROMASTER (2020-04)

注意事项.....	2
概述.....	3
具体操作	4
开机\归零\关机\调零腔.....	5
渗透性测量\依赖磁场强度\剩磁.....	6
样品表面\样品尺寸.....	7
地球磁场\电源.....	8

安全建议

仪器不得在爆炸性环境中操作。

仪器的操作风险由用户承担。

使探头远离磁铁或强磁性材料。

使用仪器测试磁铁或高磁性材料可能会损坏仪器。

仪器投入使用前，应阅读完整的使用说明书。

本仪器和本手册如有更改，恕不另行通知。



概述：

磁导率计铁氧体被设计用来测量相对磁导率为 1.001~1.999 之间的 μ_r 弱磁材料和工件。用铁氧体进行的渗透性试验符合标准 ASTM A342 试验方法 4 和 EN 60404-15 方法 6。

相对磁导率 μ_r 是单位制的纯数。磁场 B、磁导率和磁场 H 之间的关系由下式给出： $B = \mu_r \mu_0 H$

公式中， μ_0 是真空渗透性 $\mu_0 = 4 \times \pi \times 10^{-7} \text{ m kg}$

在必须使用完全非磁性材料的应用中，铁氧体用于材料选择。例如：电子显微镜、电子/离子光谱、核磁共振系统和指南针导航。

该仪器除对不锈钢及其它合金进行质量检测外，还可用于检测应力引起的材料缺陷。

磁导率是通过用磁导率探头的尖端接触工件并从液晶显示器上读取结果来测量的。通过激活显示保持功能，可以“冻结”读数。

典型应用有：材料的无损检测，如不锈钢的质量控制，电子束/离子束设备的材料选择，应力引起的材料缺陷检测。

磁导率探针包含一个小的永磁体，它将探针尖端附近待测样品磁化。两个灵敏的磁场传感器无差异连接测量被磁化样品引入的磁场的畸变。仪器按照国家物理实验室（NPL, Teddington, UK）制造的精确参考标准进行校准。校准可以很容易地重新调整。每台仪器都配有校准标准。

作为一项特殊功能，铁氧体具有坚固的防水外壳（防护等级 IP65），因此非常适合在恶劣的工业环境中使用。内置电池可工作约 50 小时。

操作：

在打开仪器之前，必须从渗透性探针上取下保护盖。

- ❖ 探针及其金属尖端不能暴露在强磁场中，因为内置永磁体的磁性可能随之改变，仪器可能会损坏。
- ❖ 即使关掉仪器，探测器附近的磁场也不应比地球磁场大得多。
- ❖ 请勿使用仪器测试磁铁或高磁性材料！

磁导率仪的控制面板：

按键开机/归零

按下“开/归零”按钮可打开仪器并启动自动归零程序。在自动调零过程中，液晶显示器上的数字之间会显示几个点。自动调零过程的持续时间取决于实际的偏移误差，通常需要几秒钟。在极端情况下，调零过程可能需要 2 分钟。调零成功后，显示屏显示 1.000。仪器现在可以运行了。

按开/归零按钮可随时重复归零。在自动调零过程中，探头尖端不得接触任何材料，探头不得移动。

上次按下开/归零按钮 15 分钟后，仪器自动关闭。

按键关机

按“关机”按钮可关闭仪器。显示器变成空白。

校准微调器

微调器位于仪表顶部，靠近电缆索环。使用合适的螺丝刀转动校准微调器可以改变校准系数。仪器是工厂校准的。不建议更改校准。

下一节将介绍有关仪器校准的更多详细信息。

渗透性测量:

为了测量工件或材料样品的磁导率，磁导率探头垂直放置在样品表面。探针尖端应稍微接触样品，但应避免探针尖端的任何机械载荷。测得的磁导率值显示在液晶显示器上。通过激活保持功能，可以“冻结”读数。

Ferromaster 磁导率仪按照国家物理实验室（NPL, Teddington, UK）制造和校准的精确渗透性标准进行校准。为了便于检查校准，每个仪器都配有校准标准。为了检查校准，将渗透性探针垂直放置在标准顶部，使尖端接触其中心。测量值应与标准上打印的数字一致。

使用螺丝刀转动仪器顶部的微调器校准，可以重新调整校准。校准标准应防止机械负荷和暴露在强磁场中。

磁导率和磁导率测量结果取决于许多因素，如果要进行精确测量，必须考虑这些因素。尤其应考虑以下几点：

依赖于磁场强度

材料的磁导率取决于磁化场的强度和频率。Ferromaster 磁导率探针含有一个永磁体，产生约 35ka/m 的恒定磁化场。

剩磁

很多材料，比如一些不锈钢，可在强磁场中永久磁化。关闭磁化场（剩磁）时所保留的磁化强度会影响磁导率测量，因为探头中的传感器对样品中出现的任何不均匀磁场都很敏感。因此，建议在开始磁导率测量之前，在具有衰减幅度的交变磁场中对永久磁化样品进行退磁。还应考虑到样品的永久磁化可通过磁导率测量本身引入，因为样品被探

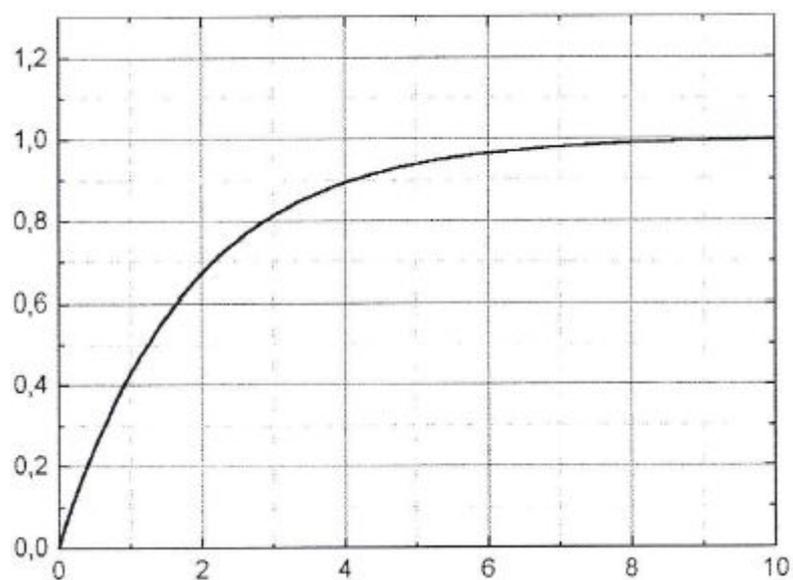
针的永久磁铁磁化。

样品表面

为了精确测量，必须将探针垂直放置在样品表面上。倾斜可能会稍微改变测量值。仪器按标准校准，表面平整。如果待测样品的表面不平整，则测量可能失真。如果需要对非常小的零件或形状复杂的零件进行研究，则可以制作具有已知渗透性的材料的参考样品。

样品尺寸

对于小样品，渗透性测量的结果取决于样品的尺寸。例如，仪器的灵敏度随着样品厚度的增加而增加。对于厚度大于 5 mm 且横向直径大于 2 cm 的样品，灵敏度与尺寸无关。灵敏度随样品厚度的变化如下图所示。



地球磁场的影响

Ferromaster 磁导率探头包含两个磁场传感器，它们是差分连接的。因此，任何均匀磁场（地球磁场）的影响几乎被抑制。然而，如果探针被转动，铁物体引入的不均匀性和传感器的残余不匹配可能会导致偏移误差。因此，如果预期渗透率远低于 1.01，建议将探头固定在空间中，并移动样品。

电 源

Ferromaster 磁导率是由一节 9 伏的电池供电，可工作大约 50 小时。如果电池电量耗尽，“LOBAT”将显示在数字显示屏的右上角。更换电池，要打开蓄电池室，必须拆下仪器背面的两个下部螺钉。也可以使用相同类型的可充电镍镉或镍氢电池。废旧电池是有毒废物，应妥善处理



此说明书是翻译版本，详尽疑问请参考英文说明书