

●潘伯明

新的书刊监窃方法与相应的检测方案

实行图书开架阅览和开架外借,为预防图书被窃,许多图书馆使用了图书监测设备。它们之所以起到监窃的作用,是由于在书脊内粘了固体磁条。这种磁条具有很高的磁导率,在电磁场的影响下,能产生一系列的物理变化。当有人将粘有磁条的图书带出时,监测设备就能检测出来,并发出报警信号。但书中的磁条容易被人发现,受到损坏,这样仪器就无法检测。它尤其不适宜用在期刊、报纸、线装书及其他文献载体上。为解决这一问题,可以用磁性液体、磁性印泥和磁粉替代固体磁条对书刊进行检测。

磁性液体、磁性印泥和磁粉可以涂或粘在各种文字载体上,可伪装和隐藏,不易被人发现。但它们不可能具有玻莫合金等材料制成的磁条那样高的磁导率。使用原先的那种监测设备是不行的,因此要采取相应的检测方案。

根据磁学理论,物质可分为顺磁体、抗磁体和铁磁体。它们在磁场中的物理特性和磁导率各不相同。顺磁体和抗磁体的相对磁导率皆在1左右,前者对磁场略有增强,后者对磁场略有减弱。铁磁体却有很高的磁导率,能极大地增加磁场的强度,且易达到饱和。

铁磁体材料又有软磁和硬磁材料之分。软磁的剩磁较小,硬磁的剩磁较强。因为它们的工艺和材料配制不同,所以可做成各种特性的磁性材料,有不同的用途。

这些铁磁材料,由于磁矩和磁畴的阻尼作用,在被磁化后撤去外磁场时,内部的磁畴和磁矩并不能立即完全恢复到原来未被磁化的状态,磁化现象能保持下去或者保持一段时间,这就是剩磁现象。在被交变磁场反复磁化的过程中,其磁化状态落后于外磁场的变化,即磁感应强度总是滞后于磁场强度的变化,即所谓的磁滞。磁感应强度 B 与磁场强度 H 也没有一定的线性关系,但可以从磁滞回

线来了解它们的关系。

磁性液体、磁性印泥和磁粉与许多铁磁材料的理化特性略有不同。磁性液体具有超细的磁性粒子,且为单畴状态。每个粒子内部磁化矢量因自发的磁化而能取向一致,粒子间因有活性剂和胶剂不可能凝聚在一起,各粒子间的取向非常杂乱,宏观上不显出磁性;只有在外磁场的激化下,取向才能趋向一致,表现出磁性。它的这种结构使得磁矩的转动阻力小,在变化的磁场中,几乎没有磁滞,极化强度 M 能随着磁场强度 H 的变化而变化;在没有达到饱和的情况下, M 和 H 的关系,其线性度较好。磁性印泥和磁粉也有类似的特点。将这些材料加工在书刊上,其物理特性不会有大的变化。但涂成的形状不同,在受到外磁场作用时响应也有所不同。这可以从数学场论方面得到证实。

撇开一些复杂的数理问题,仅从它们的磁滞特性和饱和特性来考虑检测方案。

在日常生活中,人们经常携带一些铁磁性物质,因此须考虑我们所使用的磁性材料与它们的区别,以便于仪器的检测和分辨。否则,将引起误报和漏报。下面的两种方案就是基于这样的考虑。

1.磁滞检测法方案。呈一定形状的铁磁材料不同程度地存在着磁滞现象。然而,磁性液体却没有磁滞,磁极化强度 M 几乎随着磁场强度 H 变化而变化。利用这一特征,再考虑它的磁导率的大小,能将磁性液体材料与其他铁磁材料区别开来。

通常情况下,铁磁材料处在磁场中时, $B = \mu H + \mu M'$ 。其中: M' 为铁磁材料的磁极化强度, μ 为真空中的磁导率。

当磁性液体与其他铁磁材料共处在磁场中时, $B = \mu H + \mu M + \mu M'$ 。其中: M' 为铁磁材料的磁极化强度, M 为磁性液体的磁极化强度。

为了将它们区别开来,可采用恒幅的脉冲磁场作为激励磁场。波形如图1所示。

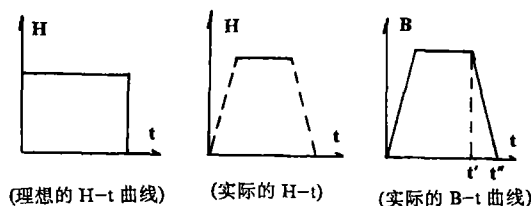


图 1 恒幅脉冲磁场波形

以图 1 波形的磁场为前提,并假设磁场在一定空间范围内比较均匀地变化,若用磁性线圈为检测线圈,分别讨论下面四种情况所能检测到的讯号。

(1) 当磁场 H 中没有任何磁性材料时:

在 t' 时刻, $B' = \mu H$

在 t'' 时刻, $B'' = 0$

在 t' 到 t'' 时刻,其时间变化量为: $\Delta t = t'' - t'$,其磁感应强度的变化量为: $\Delta B = B'' - B' = -\mu H$

故检测线圈所感应的电势为: $e_0 = -NS\Delta B / \Delta t = NS\mu H / \Delta t$ (其中: N 为线圈的匝数, S 为线圈面积。)

(2) 当磁场 H 中只有磁性液体材料时:

在 t' 时刻, $B' = \mu H + \mu M$

在 t'' 时刻, $B'' = 0$

在 t' 到 t'' 这一段时间内,其磁感应强度的变化量为: $\Delta B = B'' - B' = -(\mu H + \mu M)$

经推断, $e = -NS\Delta B / \Delta t = e_0 + e_1$

(3) 当磁场 H 中只有其他铁磁材料时:

在 t' 时刻, $B' = \mu H + \mu M'$ (其中, M' 为其数种磁性材料的磁极化强度折合值)。

在 t'' 时刻, $B'' = \mu M'$

则: $\Delta B = -\mu H$

$e = NS\mu H / \Delta t = e_0$

(4) 当磁场中既有磁性液体材料又有其他铁磁材料时:

在 t' 时刻, $B' = \mu H + \mu M + \mu M'$

在 t'' 时刻, $B'' = \mu M'$

在 Δt 时间内, $\Delta B = -\mu H - \mu M$

所感应的讯号,经推断, $e = NS(\mu H + \mu M) / \Delta t = e_0 + e_1$

上面四种情况, e_0 由激励磁场所产生,事先可以测量出来,可以作为基准讯号; e_1 是由磁性液体材料在磁场中产生,只要测到 e_1 的讯号,就能判断磁性液体材料存在与否 (见图 2)。

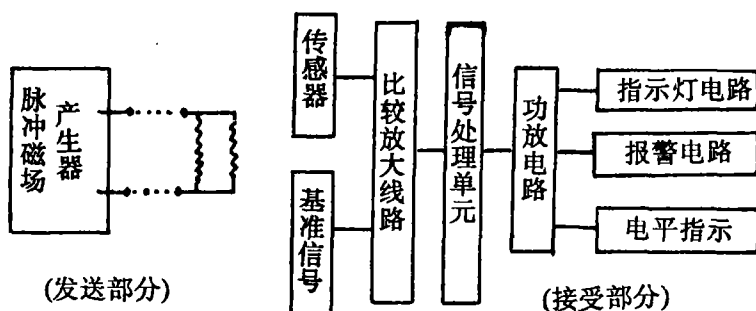


图 2 磁滞检测法系统框图

2. 饱和筛选法方案。各类磁性材料的磁导率是不相同的,它们的饱和特性和饱和值也是有区别的。现代工艺可以配制成有别它类材料的饱和特性和饱和值的磁性材料。磁性液体、磁性印泥、磁粉的饱和特性和饱和值与铁磁材料又有不同。

在磁性材料受到磁场激化而达到饱和时, M 几乎为恒定值,因而 $dM / dH = 0$ 。不同饱和特性

的磁性材料在不断升高的磁场中,能先后被排除出对其磁感应强度增量的影响,尤其在磁性材料达到饱和前后,磁极化强度 M 有相应的较大变化,应能在检测设备的传感器上产生变化讯号。利用这一原理进行设计,能够达到检测的目的。

若用锯齿波磁场或近似锯齿波磁场为激励场,其波形如图 3 所示。

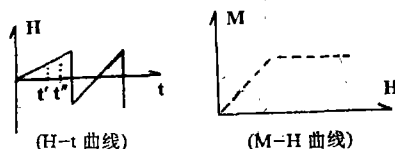


图3 锯齿波磁场波形

也用磁感应线圈为探头, 并设磁场所用的函数关系为 $H=kt$ (其中 k 为比例系数)。

若用某种磁粉做试验材料, 并设这种材料达到饱和时所需的 H 为已知, 且在 t' 和 t'' 之间分别对下面的四种情况分析和讨论。

(1) 只有磁场 H 时, 则有:

$$B=\mu H=\mu kt=\beta t \quad (\beta=\mu k)$$

$$\text{在 } t' \text{ 时间附近, } dB/dt=\beta$$

$$\text{在 } t'' \text{ 时间附近, } dB/dt=\beta$$

在电感线圈上感应的讯号, 则为:

$$\text{在 } t' \text{ 时, } e=-NSdB/dt=-NS\beta$$

$$\text{在 } t'' \text{ 时, } e=-NSdB/dt=-NS\beta$$

在 t' 和 t'' 时, 电压之差为 0。

(2) 磁粉材料处在磁场 H 中时, 磁粉材料的磁化强度可近似地用下边函数关系来表示:

$$\text{如果 } M=XH=xkt=at \quad (a=xk), \text{ 则:}$$

$$B=\mu H+XH=\beta t+at$$

$$\text{在 } t' \text{ 时刻, } dB/dt=\beta+a$$

在 t'' 时, 磁粉材料已达到饱和, 其 $B=\mu H+M$ (M 为恒定值), 则: $dB/dt=\beta$

在 t' 时感应电势经推断为: $e=-NSdB/dt=e_0+e_1$

$$\text{在 } t'' \text{ 时, } e=-NS\beta=e_0$$

因而在 t' 和 t'' 时的感应电势的变化量为 e_{10}

(3) 磁场 H 中有其他铁磁材料时, 先达到饱和的铁磁材料不再产生感应讯号, 因此只需讨论在 t'' 时仍未达到饱和的铁磁材料存在时的情况。一般有: $B=\mu H+\mu M'$

若这种材料的 M' 也可用线性关系表示, 则有: $M'=x'H=x'kt=a't \quad (a'=x'k)$

其中: M' 为在 t'' 仍未饱和的铁磁材料的磁化强度, x' 为磁化系数。

$$B=\mu kt+\mu x'kt=\beta t+a't$$

$$\text{在 } t' \text{ 时, } dB/dt=\beta+a'$$

$$e=-NSdB/dt=-NS(\beta+a')$$

$$\text{在 } t'' \text{ 时, } dB/dt=\beta+a'$$

$$e=-NSdB/dt=-NS(\beta+a')$$

可见, 在 t' 和 t'' 的感应讯号大小相同, 其差值为 0。

(4) 在磁场中磁粉和其他铁磁材料同时存在, 且磁粉达到饱和时, 铁磁材料并未达到饱和。则有: $B=\mu H+\mu M+\mu M'$

式中, M 、 M' 与上面的意义相同, 表达关系也一致。则有:

$$B=\mu kt+\mu kxt+\mu kx't$$

$$=\beta t+at+a't$$

$$\text{在 } t' \text{ 时, } dB/dt=\beta+a+a'$$

$$\text{其感应讯号: } e=-NS(\beta+a+a')$$

在 t'' 时, 因磁粉已饱和, μM 为一常数, 则有: $dB/dt=\beta+a'$

$$e=-NS(\beta+a')$$

在 t' 和 t'' 时的感应电势的差值为:

$$\Delta e=NSa=e_1$$

根据上面四种情况, 只要测出 t' 和 t'' 的感应电势的值, 再进行比较, 或者测出这两个时刻感应讯号的变化值, 即可判断检测过程中是否有要检测的材料 (见图 4)。

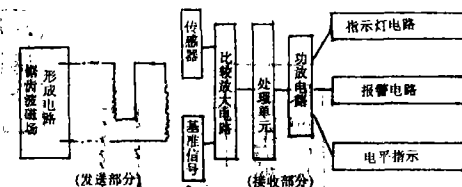


图4 饱和筛选法系统框图

上述检测理论和方法, 不仅适用于书刊监测系统, 而且也可供磁选工作和其他有关方面参考。在所需检测设备的分辨力更高的场合, 应考虑核磁共振法与上述方法的结合。

(作者单位: 北京图书馆。来稿时间: 1991.6。编发者: 刘喜中。)

G252

Design and Realization of User Interface for Literature and Information Search Softwares / Cao Huangang and Wang Bingrong / / Bulletin of the Library Science in China / China Society of Library Science. -1992,18(3).-62~65

In order to enable computers to bring their potentialities into full play in respect to the literature and information search of China, the design of a user interface for a friendly relation between users and computers has become important in the field of automation of literature and information search. Technical problems such as the composition of a good user interface, design principles, menu design and interactive processing, etc. are mainly discussed in this article. 2 illus. 6 references.

Computer search —— User interfaces

Man-computer interaction —— Studies

G354.46

New Theft Monitoring Methods for Books and Periodicals and the Relevant Examination and Test Plans / Pan Boming / / Bulletin of the Library Science in China / China Society of Library Science. - 1992,18(3). -66~68

As soon as the book, stuck with magnetic stripe, is brought out of the library, the monitor signals. But the stripe is very easily to be discovered and then destroyed and, as a result, the monitor will be unable to work. Thus the author puts forward a new method for book and periodical processing to use magnetic liquid, magnetic ink paste and magnetic particles instead of the former solid magnetic stripes. The author also brings forth two plans of the examination and test methods of magnetic stagnation and saturation screen.

Library techniques —— Preparations

Theft monitoring for books and periodicals —— Ways and means

G258.93

The Discrimination between Bibliographies by Quan and Zhang / Yin Di / / Bulletin of the Library Science in China / China Society of Library Science.-1992,18(3). -69~74

Quan Zuwang and Zhang Xuecheng were both bibliognosts of Qing Dynasty. In Quan's theory of bibliography, there is neither the connotation of enlightenment thought nor the ideological content of, what is called the Yi Wen Xue An in Zhang's bibliographical thinking, which, together with his literary and historical thinking has reciprocal outward show and inner thought. He had founded the theory of new bibliography and developed a school of his own. It's true that his theory carries on the theories of his predecessors and those of the same generation of him, but it is by no means the product of "being very close" to any of theirs.

Bibliography —— Studies

Quan Zuwang —— Theory of bibliography

Zhang Xuecheng —— Theory of Bibliography

G257

(周钰坪 译校)