

Co 基非晶合金在图书防盗系统中的应用

王怀军 刘海顺 李端明 胡苗苗

图书防盗系统是电子物品监控系统 (Electronic Article Surveillance, EAS) 的一种具体应用, 是一种图书自卫装置。它利用电子技术赋予图书一种自卫能力, 一旦有人企图私自将图书带出图书馆(店)外, 它便会发出报警通知从而从根本上改变了以往防盗系统只能被动监控防盗的状态。

图书防盗系统的基本原理

图书防盗系统的原理如图 1 所示。

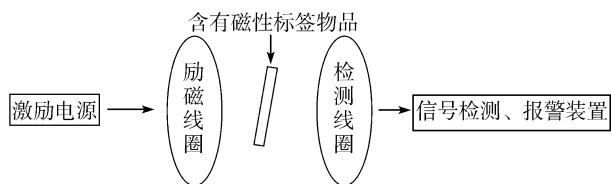


图 1 图书防盗系统原理图

该系统结构主要由励磁发射系统、藏于图书中的磁条、检测线圈以及报警系统等几部分组成。发射系统通过激励电源提供高频的电流产生高频磁场。在相距一定距离的发射线圈和接收线圈之间形成一个通道, 当人们携带不含有磁条的书籍(非图书馆书籍)通过该通道时, 由于没有磁条的非线性调制作用, 接收线圈中接收到与发射线圈频率相同的磁场, 不产生报警; 而当人们携带含有磁条(永久磁条或未消敏的复合磁条)的图书时, 藏于图书中的磁条在励磁线圈的饱和和交流磁化下, 通过非线性调制便会在接收线圈的输出电压中形成高次谐波。例如发射线圈中发射一定频率的磁场, 则经磁条的敏感元件的反复的非线性磁化和反磁化到饱和状态(如图 2 中的磁滞回线上的箭头所示), 就使接收线圈输出信号中含有丰富的高次谐波(其频率是发射线圈频率的整数倍), 当检测单元检测到特定谐波时就产生报警。图书馆就是运用这一原理来判断图书是否办理了借书手续。

另外当可外借图书在消敏器上消敏(充磁)后, 控制元件被磁化, 便产生一个偏置磁场 H_b (如图 2 所示)。该偏置磁场作用在磁敏感元件上, 工作点移到 Q 点; 在发射线圈励磁作用下, 其磁化时便不再沿着

原来的磁滞回线作非线性变化, 而是以 Q 点为对称中心在 A 、 B 两点间来回振荡, 它不能再发出高次的谐波只能产生与发射线圈一致的频率。因此在通过检测通道时也就不再引起报警。

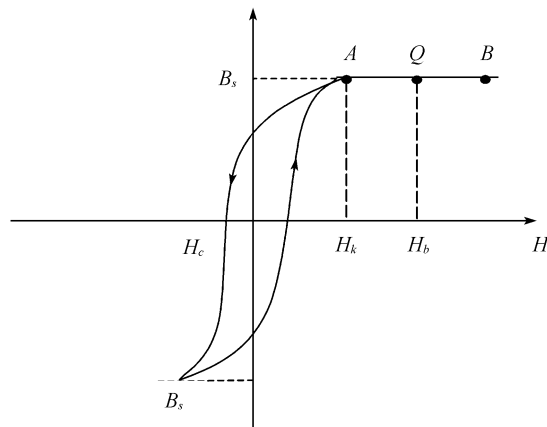


图 2 磁敏元件在控制元件的偏置磁作用下的工作状态

H_c : 矫顽力; H_k : 饱和转折点磁场;
 H_b : 偏置磁场; B_s : 饱和磁感应强度

磁条的种类

根据是否需要充消敏(消磁或充磁)可分为不可充敏消敏磁条(又称永久性磁条)和可充敏消敏磁条(复合磁条)两类。不可充敏消敏磁条仅由磁敏感元件构成(图 3A); 可充敏消敏磁条则由磁敏感元件和控制元件两部分构成(图 3B), 其外形有十字形、长条形等多种, 最常见的是长条形。在磁条中磁敏感元件是由低矫顽力的非晶软磁材料制成, 控制元件是由矫顽力适中的顺磁性非晶材料做成的, 与其他类型的磁条相比, 非晶磁条是目前世界上隐蔽性最好的磁条。根据磁条的性质不同在应用中有所不同, 永久性磁条一般用在不可外借的图书中, 而复合磁条用在可以外借的图书中。

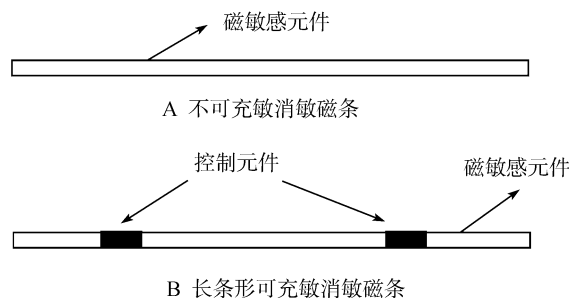


图 3 防盗磁条分类

本文受中国矿业大学大学生科研训练计划项目资助

从安全角度看核电发展

张秋妙

核能已成为人类使用的重要能源，核电是电力工业的重要组成部分。由于核电不造成对大气的污染排放，在人们越来越重视地球温室效应、气候变化的形势下，积极推进核电建设，是我国能源建设的一项重要政策，对于满足经济和社会发展不断增长的能源需求，保障能源供应与安全，保护环境，实现电力工业结构优化和可持续发展，提升我国综合经济实力、工业技术水平和国际地位，尤其是在当前应对全球金融危机的新形势下，对扩大内需，拉动经济增长，都具有十分重要的意义。

一、核电发展的现状

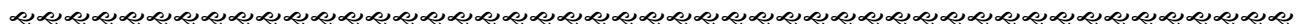
核电在世界能源结构中的地位 自 20 世纪 50 年代中期第一座商业核电站投产以来，核电发展已历经 50 多年。20 世纪 70 年代前期，核电厂迅速发展成实用化、大型化的发电厂，并开始系列化、规模化的建设，核电容量的增长极为迅速，直至 20 世纪 90 年代核电增长率甚至超过了电力总增长率。

根据国际原子能机构 2005 年 10 月发表的数据，全世界正在运行的核电机组共有 442 台，其中：压水堆占 60%，沸水堆占 21%，重水堆占 9%，石墨堆等其他堆型占 10%。这些核电机组已累计运行超过 1 万堆·年。全世界核电总装机容量为 3.69 亿千瓦，分布在 31 个国家和地区；核电年发电量占世界

发电总量的 17%。核电发电量超过 20% 的国家和地区共 16 个，其中包括美（20%）、法（78%）、德（32%）、日（29%）、韩（38%）、瑞典（52%）等发达国家，美、法、日核电站数量分别达到了 103 座、59 座、55 座。各国核电装机容量的多少，很大程度上反映了各国经济、工业和科技的综合实力和水平。核电与水电、火电一起构成世界能源的三大支柱，在世界能源结构中有着重要的地位。

我国核电发展取得的成绩 我国是世界上少数几个拥有比较完整核工业体系的国家之一。党中央、国务院对发展核电极重视，我国 20 世纪 70 年代初就提出了发展核电的问题，并开始起步，“九五”规划提出了“适当发展核电”的方针。经过 30 多年的努力，我国核电从无到有，现在已形成一定的规模，得到了很大的发展。自 1983 年确定压水堆核电技术路线以来，目前在压水堆核电站设计、设备制造、工程建设和运行管理等方面已经初步具有了一定的能力，为实现规模化发展奠定了基础。

虽然我国核电发展进展显著，但距世界水平仍有很大的差距。目前我国核发电量仅占总量 2%，远不到世界平均水平。长远来看，中国的核能发电潜力巨大。根据规划，到 2020 年，中国核电装机比重将从目前的 2% 上升到 4% 左右，核电的装机容量将



Co 基非晶合金

为了降低励磁功率、提高灵敏度以及降低误报率，要求磁条必须具有高的磁导率和低的磁感应强度；为了使保证隐蔽性，同时不易损坏，要求磁条应该具备一定的强度和柔韧性；为了避免机械性能对磁性能的影响，要求磁条具有很低的磁致伸缩系数。而非晶态合金是一类新型金属材料，同时具备优异的电学、磁学性能，强度高、柔韧性强、耐腐蚀，经过 20 多年的研究开发，已在许多领域得到应用，其中的 Co 基非晶软磁合金更是具有高磁导率、低矫顽力和良好的矩形回线等磁学特性，其研究和应用引人注目，而零磁致伸缩的 Co 基非晶能很好地满足这些要求。利用这种 Co 基非晶合金的合金

带可以制作成长 100~150mm，宽 1~2mm，厚 0.1~0.2mm 的磁性标签；而利用 Co 基非晶合金丝则可以制成尺寸更小的磁性标签（长约 100mm，粗约 0.1mm）。

结束语

图书防盗系统从根本上改变了以往的防盗系统停留在监控防盗的被动状态，能够保障图书的安全，简化了图书工作人员的工作，提高工作效率。这种防盗系统可以广泛应用在图书馆、超级市场等场所。随着对非晶合金的磁学性能的不断研究和技术的发展，该种防盗系统也必将会更加安全可靠、使用更加方便、应用也将日益广泛。

（中国矿业大学理学院 221008）