

漫谈金属探测器

司徒平



金属探测器(Metal Detector)是一种专门用来探测金属的仪器,除了用于探测有金属外壳或金属部件的地雷之外,还可用来探测隐蔽

在墙壁内的电线、埋在地下的水管和电缆,甚至能够地下探宝,发现埋藏在地下的金属物体。目前还广泛应用于各种大型会议中心、会展场馆、体育场馆、公检法和监狱系统及娱乐场所的安全检查和工厂企业的防盗检查。另外,为了严肃考风考纪,有效防止高科技手段作弊,为众多考生营造一个公平、公正的考试环境,2005年全国硕士研究生入学统一考试和2005年普通高等学校招生全国统一考试中,部分省、市首次使用金属探测器。根据国务院发布的《单位内部治安保卫条例》,监考人员在考场里使用金属探测器符合相关规定,它将作为一项常规措施用于监考。本文就来简要介绍一下金属探测器的发展简史、发展现状、工作原理和技术性能。

金属探测器的发展简史

金属探测器按其功能和应用领域的不同可分为以下几种:通道式金属探测器(简称安检门)、手持式金属探测器、便携式金属探测器、台式金属探测器、工业用金属探测器和水下金属探测器。

世界上第一台金属探测器诞生于1960年,工业时代最初的金属探测器主要应用于工矿业,是检查矿物纯度、提高工作效率的得力助手。随着社会的发展、犯罪案件的增加,金属探测器被引入一个新的应用领域——安全检查。20世纪70年代初,芬兰麦特瑞克(METOREX)安全产品公司研制出世界上第一台用于安检的金属探测门,并首先在美国芝加哥机场投入使用,它的出现意味着人类对安全的认知已步入新纪元。

40多年过去了,金属探测器经历了几代探测技术的变革,从最初的信号模拟技术到连续波技术,直到今天使用的数字脉冲技术,金属探测器在简单的磁场切割原理基础上引入多种科学技术成果。无论是灵敏度、分辨率、探测精确度,还是工作性能,都有了质的飞跃。应用领域也随着产品质量的提高推广

到多个行业。

20世纪70年代随着航空业的迅速发展,劫机等危险事件的发生使航空及机场安全逐渐受到重视,于是在机场众多设备中金属探测门扮演着排查违禁物品的重要角色。同样在20世纪70年代,由于金属探测门在机场安检中崭露头角,大型运动会(如奥运会)、展览会及政府重要部门的安全保卫工作中,金属探测门成为必不可少的安检仪器。

发展到20世纪80年代,监狱暴力案件呈直线上升趋势,如何有效预防并阻止暴力案件发生成了监狱管理工作中的重中之重,在警员对囚犯加强管理的同时,金属探测门再次成为美国、英国、比利时等发达国家监狱管理机构必备的安检设备,平均每300个囚犯就使用一台金属探测门;与此同时,西方兴起的“寻宝热”,也使手持式、便携式金属探测器得到长足的发展。

进入20世纪90年代,迅速升温的电子制造业成了这个时代的宠儿,大型的电子公司为了减少产品流失的尴尬局面,陆续采用金属探测门和手持式金属探测器作为管理员工行为、减少产品流失的利刃。于是金属探测器有了新的角色——产品防盗。

“9.11事件”以后,反恐成为国际社会的一个重要议题。爆炸案、恐怖活动的猖獗使恐怖分子成为各国安全部门的重点打击对象。此时国际社会对“安全防范”的认知也提升到一个新的高度。受“9.11事件”的影响,各行各业都加强了保安工作的力度,金属探测器也成功地渗透到公共娱乐等行业。然而,此时简单的通道式金属探测门已不能完全满足要求,安保人员需要的是一种能准确判定金属物品藏匿位置的安检产品。于是多区位金属探测技术应运而生,它的诞生是金属探测器发展历史上的又一次变革,原来单一的磁场分布变成了现在相互叠加而又相对独立的多个磁场,再根据人体工程学原理把门体分为多个区段使之与人体相对应,相应的区段在金属探测门上形成相对的区域,这样金属探测门便拥有了报警定位功能。

除了通道式安检门之外,还有一种手持式金属探测器;它是便携式的,既可以独立使用,又可以和

安检门配合。在某些情况下,与安检门配合使用,不仅能有效地防止漏报,还能大大提高检测效率。目前市场上的手持式探测器主要以声、光报警为主,但现在已有一种既能声音报警,又能振动报警的手持式探测器。除了有两种报警方式外,手持式探测器设计精巧、易于操作、可实现 360° 范围探测,三色 LED 指示灯使操作更加简便,手柄依据人体工程学设计,操作方便。

目前,通道式金属探测安检门也已不能完全满足安检要求。这主要局限于它的工作原理,因为金属探测安检门只能检测由金属做成的物体,而不含金属的炸药、毒品、神经性毒气都查不出来。但现在一种新式的通道式安检门已经问世,它利用离子俘获质子漂移技术和气相层析技术,能在短时间内查出被检查者身上是否携带炸药、毒品和生化武器,从而使安检工作提高到一个新的水平。

国内金属探测器的发展现状

随着安防行业的蓬勃发展,国内安检领域出现了多个金属探测器生产厂商,但从国内市场占有率看,国外品牌占有 80% 的市场份额,民航市场也一直没有国产金属探测器。其原因是,大部分产品因质量不过关,而拿不到相关的认证。其实国内金属探测器产品的研发、生产和推广,近几年已获得较大进步。但是,同其他电子类产品一样,金属探测器同样出现了电路仿制、性能趋同、功能繁多、华而不实的现象。某些生产厂商投入小、研发周期短的商业行为势必导致产品的一致性差、可靠性低,降低了国产安检产品的信誉度,根本满足不了安检要求。

2002 年是国产探测器锐意改革、业绩辉煌的一年,政府对安防行业的大力支持及“十五计划”指导思想延伸,使一些生产厂商越来越注重提高产品质量,无论产品性能还是外观,都越来越接近国外产品,甚至在某些功能上超过国外产品。在产品开发、生产过程中,考虑最多的也是如何适应国内安检市场、满足客户要求,实现安检设备国产化。

2003 年的国内金属探测器市场可谓硝烟弥漫,无论是国外品牌还是国产品牌竞争异常激烈,都企图在大陆市场再多分一杯羹,重新划分现有市场的格局。于是国外某品牌率先打出了电脑联网功能的招牌。国内厂家在产品质量尚不过关的情况下纷纷效仿,最终均折戟沉沙,惟独深圳某公司自主开发的赛时特(SYSTEM)金属探测门笑傲江湖。据了解,

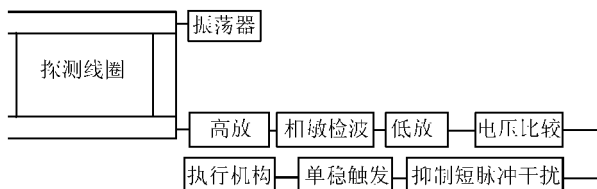
目前国内也只有该公司掌握此技术的核心部分,并且比国外产品所提出的电脑联网功能更具先进性和实用性。金属探测器因其应用领域不同,其电脑联网功能也不相同。赛时特所提出的电脑联网功能如用于机场,实际上是将旅客输入电脑的身份资料和金属探测门形成共享,报警后第一时间可以从电脑调出该旅客身份资料,使机场安检更具严密性;如用于工厂,电脑联网是将工厂的员工管理系统和金属探测门形成资源共享,管理人员通过电脑自动统计报警资料,重点分析观察对象,主动采取安全防范措施减少产品流失,实现统一管理。

2006 年 3 月 22 日,世界上第一台采用金属框架制造的金属探测安检门在我国克金安全技术金属探测研发中心诞生了。该安检门采用先进的双探测源、人体全身 300 毫秒扫描探测技术,利用金属自身来干扰原先不太稳定的球形磁场,使磁场重新排列组合成一个新的均匀稳定磁场,以“金”克“金”,提高了安检门的灵敏度和稳定性,并且增加了 ID 地址功能、频率设置功能,以及最低灵敏度、普通灵敏度、极限灵敏度转换功能。该金属探测安检门的出现开创了安检门的新纪元,也填补了世界空白。

目前,国内金属探测器只能检测金属物品,而像炸药、毒品等非金属危险物品却查不出来,虽然某外国公司现已进入开发阶段,但相信推出使用还需一段时间。然而我们衷心希望国内各厂家相互整合各自优势、寻求规模效应,及早推出具有国际水准的先进金属探测器。

金属探测器的工作原理与技术性能

工作原理 金属探测器主要是由探头和控制装置两部分构成,其整机原理方框图如图所示。探头由绕在骨架上的 3 个线圈组成,中心线圈连接振荡器。振荡器产生的振荡经分频、功放后,反馈输送到探测线圈,用以产生交变磁场。交变磁场在探测线圈中感应一个信号,但是由于这些线圈反向连接,所以两个信号彼此相减。当合成信号为零时,探头处于平衡状态。因金属都具有磁性和导电性,当有金属物通过探测区时,将对原交变磁场产生干扰,铁磁



物质将局部加强原交变磁场,非铁磁物质将局部减弱原交变磁场。接收线圈按差分形式设计,在无外界金属通过时,其输出处于平衡状态;当有金属通过时,探测区交变磁场受到干扰,破坏了探头的平衡状态,从而使探测线圈的输出端有一微弱变化的交变电压输出,这一微弱的电压信号经高放、相敏检波、低放、电压比较、抑制短脉冲干扰、单稳触发等电子控制电路后,将包含在输出信号幅度和相位中的“有金属”信息分离出来,作为声、光报警和执行机构的控制信号。最后由继电器发出执行信号,送到自动执行机构,从而自动报警,或将含有金属的物体检出。

技术性能 金属探测器的技术性能是衡量金属探测器质量好坏的重要参数。现以安检门为例介绍金属探测器的主要技术性能。

①**精确定位功能**:在安检门两侧有精确的定位灯直观显示目标物的位置,方便操作者进一步检查。

②**模块设计功能**:一个安检门主要包括控制系统、发射系统和接收系统。把这几个部份做成模块,不但安装非常方便,而且出现故障也易于排除,使用组件替换的方式,问题可以很快得到解决。

③**自我诊断功能**:安检门内置自我诊断程序,开机时,会对安检门硬、软件自检,如果出现问题会上给出错误提示,帮助操作和维修人员排除故障。

④**微处理器技术**:该技术使系统控制部分有了质的飞跃,减轻了整个安检门的重量,而且控制起来更加灵活,现在通过控制面板就可以很容易地对程序和灵敏度进行设置。

⑤**防止两种金属感应抵消功能**:因为安检门的探测原理是有金属物体通过时导致原来的磁场发生变化,这一变化能够被其探测到。但是物体存在不同种类金属时,其产生的感应磁场可能相互抵消。安检门必须采取特殊技术,防止这种情况发生。

⑥**复合电路设计和红外线装置**:采用该设计可以大大增强安检门的抗干扰能力,同时红外线装置可以统计通过安检门的人数。

⑦**灵敏度可调功能**:可以通过调节灵敏度来达到安检要求,但太高的灵敏度会降低抗干扰能力。

⑧**密码保护设置**:只有输入正确的密码才能改变程序和灵敏度,以及其他参数设置。

⑨**滤波器**:可以通过调整此设置来屏蔽周围环境干扰的电磁波,使安检门工作在最稳定状态。

⑩**灵敏度自动设定功能**:自动分析被测物处在

哪个灵敏度范围,才能被探测到,从而给出一个合适的灵敏度数值供操作人员设置。

随着社会的进步和科技的发展,安防行业的利器——金属探测器的技术性能也在不断改进。我们衷心希望国产金属探测器能及早进入国际市场。

(河南省郑州外国语学校高中部 450001)

科苑快讯

液晶使双焦点透镜 成为历史

多数人步入老年后,眼睛无法聚焦在近处的物体上,因此许多人开始佩戴随距离不同焦距可调节的眼镜,即双焦点和变焦距眼镜。

最近,美国图森市(Tucson)亚利桑那大学(University of Arizona)的李国强(音)与同事们的一项突破使双焦点透镜成为历史。该研究小组报告了一种基于快速开关向列型液晶薄层的新型衍射透镜。

液晶层夹在两片平板玻璃之间,每片玻璃都镀了一层作为透明电极的镉锡氧化物。一个小型外加电极作用在液晶层上,使其在普通镜片(双焦点透镜的上层部分,用于观察远处)和用于近距离观察的透镜(如同双焦点透镜的下层部分)之间发生转换。

模型的佩戴者不得不在两种聚焦模式间手动转换,不过研究者正在设计自动开关,自动开关将如同自动调焦照相机一样运作。这项技术的发展将惠及那些不得不戴眼镜的人,不论他们是年少还是年长。

具有调焦能力的眼镜可以在眼镜店重新调节焦距,这样一副眼镜可以佩戴一生。

(高凌云译自 CERN Courier, 2006 年第 5 期)

封面照片说明

在科技飞速发展的今天,“绿色、环保”已成为追求高品质生活的人们目标。由上海市建筑科学研究院与清华大学共同研制的绿色建筑,正是本着环保、节能的理念设计出的。该建筑比同类建筑节能 75%,再生能源利用率是建筑能耗的 20%,再生能源利用率达 60%,室内综合环境达到健康、舒适指标。该项目应用了自然通风、超低能耗、天然采光、健康空调、再生能源、绿色建材、智能控制、资源回用、生态绿化、舒适环境等十大技术体系,并提供国内首批集中测试与评价各种绿色建筑技术的试验平台。随着市场需求的不断加大,绿色建筑必将在全国范围内日益普及。

(李博文)