

隐形飞机与波的吸收和反射的关系

周红中

美国在伊拉克战争中出动了B-52等几种型号的隐形飞机,这是因为隐形飞机不易被雷达发现,有出其不意的攻击效果。隐形飞机是庞然大物,如B-52,长20多米、翼展50多米、高5米多,那么它是怎样“隐形”的呢?

从物理学方面来看,隐形飞机实际上是利用波的反射和吸收的原理,达到雷达隐形、红外隐形、可见光隐形和声波隐形的目的。

蝙蝠飞行和捕食,是由于它不断发出超声波,然后利用它敏锐的耳朵接收和分析回声,判断物体的性质、方向和距离,这使它能够漆黑的夜晚自由飞行和捕食。雷达探测空中物体的原理与蝙蝠相同,雷达发射的不是超声波而是电磁波。电磁波在空中碰到不同的物体时,会产生强弱不同的反射,金属物体对于电磁波的反射特别强烈。雷达就是靠接收反射回来的电磁波发现目标,确定方位和测量距离的。因此,如果飞机表面能使雷达发射的电磁波被吸收或不按入射方向散射,被飞机反射回雷达的电磁波就可大大减少或消失,从而达到“隐形”的目的。

物理学的理论和实践都表明,电磁波只有在接近垂直的角度射向平面时才会有较强的回波,而以其他角度射向平面的电磁波都会被反射到别处。一般飞机的结构为圆形的机身、平面机翼和垂直的尾翼,三者之间有明显的分界,无论哪个方向都容易受到雷达发射的电磁波的照射。而且根据电磁波所遵循的传播规律,当电磁波入射到物体的直角表面处,容易形成多次反射,而产生角反射器效应,反射回来很强的电磁波。

为了“隐形”,隐形飞机改变了外形结构,尽最大努力减少飞机上雷达波的强反射面。在结构上不用一般飞机的常规设计方案,消除了机身与机翼、水平尾翼与垂直尾翼、机身与武器仓、机身与副油箱之间形成的接近于 90° 的角;采用多面、多锥体和飞翼式



布置及燕尾型尾翼的设计,把机身与机翼融为一体;再通过内装发动机和油箱等方式,将机身的凸出部分减少到最低限度,使飞机线条平滑,以消除角反射器效应。这样无论雷达波从哪个角度射来,都能够将其大部分能量散射掉,从而使发射雷达波的截面积减小到最低限度。

一般飞机发动机的进气管都在机身下面,因为进气管笔直,雷达波可以从进气管直接射到发动机风扇叶片上,产生强反射波。隐形飞机将进气管设置在飞机的背部后面,以凭借机身和机翼挡住地面的雷达波。进气管道也由圆桶形状改为弯曲的蛇行状,管道内壁采用碳质折流板,即使有少许入射波,也会被碳质折流板所吸收。另外,隐形飞机还将自己的接收天线由抛物线形状改为与飞机前进方向呈一角度度的平板形(即相控阵天线);驾驶舱挡风玻璃呈扁平向后倾斜,并镀上一层薄薄的透明金属以遮挡射向舱内的雷达波。

隐形飞机除改变外形结构,还使用隐形材料制造机身的外壳,以增强对雷达波的吸收或透射能力。雷达波遇到隐形材料后,或被吸收,或被透过,几乎完全没有反射,从而使搜索雷达“致盲”。

目前使用的隐形材料有结构型和涂料型两类。结构型隐形材料一般为重量轻、强度高、韧性好、具有优良的雷达波吸收能力的纤维增强树脂复合材料,属于这类材料的还有碳化硅丝增强铝、碳-碳复合材料等。这些材料内部均为不规则多孔质的松散结构,无论接收到的是雷达波、红外线还是激光,都会在材料中的蜂窝状结构内产生反复振荡,从而将波的能量转化成热能散发到空中。涂料型隐形材料为铁氧体、金属和金属氧化物超细粉末组成的涂料,当雷达波与其相遇时,通过磁、电、光及活化面积等物理性能的变化,使磁损失加大,起到吸收波、透过波和使波偏振等作用。还有一种视黄基席夫碱盐,能够迅速使电磁波转化为热能而散失,达到吸收电

现代物理知识

对我国汽车信息化技术发展的探讨

吴琳丽 郭雪松

放眼全球,虽然汽车技术日益完善和成熟,但随着互联网的深度介入和电子商务的兴起,给汽车业找到了新的发展机遇。在互联网日益普及的今天,各种新型的信息技术以前所未有的速度进入汽车领域,给汽车产业带来巨大的变化。信息技术的广泛应用和电子商务的发展,将使汽车企业降低采购、营销成本,减少库存,优化库存结构,拓展销售渠道,提高服务效率。汽车信息技术当前已成为汽车发展的重要方向。

一、信息技术对汽车技术发展的影响

大约从 20 世纪 60 年代开始,电子技术的进步成为汽车工业发展的最大动力。进入 21 世纪后,建立在电子技术和计算机技术基础上的信息技术的应用,成为汽车工业发展新的方向。在全球最近几次国际车展中,一些汽车生产企业展示的网络功能新车型,就是一个信号。最近,微软和博世,福特和标致、雪铁龙,相继签约合作开发汽车多媒体和通讯系统,标志着汽车信息技术的崛起。信息技术将是汽车产业发展的下一个重点。

由于以计算机技术、卫星定位和网络技术为基础的汽车信息系统技术的日益发展,智能网络汽车呼之欲出。智能网络汽车不仅仅是一种交通工具,还可以成为办公、通讯、娱乐的场所。它综合现有的硬件与软件技术,包括全球卫星定位(GPS)、无线通

信、网络访问、语音识别、平面显示、夜视技术、人工神经网络和智能技术等。主要的功能有远程诊断与车辆控制功能,移动办公功能,汽车网址功能,道路导航功能等。依照这些功能,网络汽车的系统构成由两部分组成,一部分是车辆本身的内部网络系统,它由车载网络计算机控制,通过数据总线连接无数个子网,控制发动机及其他总成、平面显示与仪表盘显示器、中控门锁、无线电话等,各个子网都具有不同的时钟速度和各自的功能。另一部分是车辆外部的联系网络系统,包括 GPS 监测中心、互联网(Internet)及区域网(Intranet)服务商、车辆服务中心、单位或家庭电脑等。依据网络汽车的概念,汽车多媒体网络计算机系统具有信息处理、通讯、防盗和娱乐的功能,还可以提供互联网接口、举行远程办公会议、收发电子邮件、下载汽车维修资料和增加紧急服务功能。

二、信息技术对汽车业发展的影响

汽车虚拟开发工程——现代汽车工业开发技术的创新工程 CAD、CAM、CAE、CIMS 等计算机技术早已深入汽车领域。从 20 世纪 80 年代开始,“虚拟开发”逐渐使传统轿车开发程序发生变革。虚拟开发技术的关键是如何用计算机技术完善分析算法模型、构造数据库。汽车虚拟开发就是把汽车开发的造型、设计、计算、试验直至制模、冲压、焊接、总装

磁波的目的。

红外线的波长介于可见光和微波之间,虽然不能被人眼直接看到,但它也是一种电磁波,也会发生反射、透射、散射和吸收等现象。主动红外线探测仪和被动红外线探测仪,就是根据红外线的特性制成的,前者本身携带红外线光源,根据物体反射回来的红外线确定被测目标;后者则接收被测物体自身发出的红外线。为了达到红外隐身的目的,隐形飞机改为涡轮风扇发动机,这种发动机红外辐射特征小,而且节省燃料。发动机的外部涂有超高密度的碳质吸波材料,既可以吸收雷达波,也可以控制发动机内部散发的热能。隐形飞机的发动机喷管采用可减少红外线辐射的“软百叶式”二元喷管,其矩形截面处

装有热交换器,可以利用外空气降低排气温度,并使喷出的燃料完全燃烧,尾气温度降低,以逃脱红外线探测仪的搜索。

为了对付目视、光学侦察,隐形飞机的表面上还涂上了与周围色彩类似的颜色。而采用消声装置和超低噪声发动机则是声波隐形的主要手段。

然而,隐形飞机也不是百分之百可靠,德国就宣称他们可以通过隐形飞机后面的气流变化探测其踪迹,近年也有隐形飞机被击落的报道。所谓“山外有山”,只要有新武器出现,就会有人研究制约它的更新的武器。

(湖南岳阳市七中 414000)