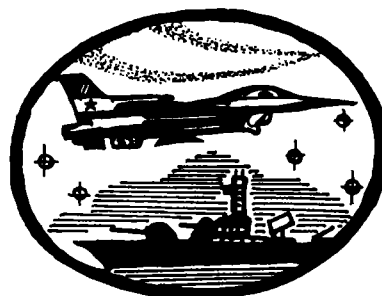


隐形技术及其军事应用

胡祥发

(昆明陆军学院 云南 650207)



所谓隐形,就是利用多种不同的技术手段来降低武器装备不被探测系统发现,让其“看不见”,“摸不着”。隐形技术是传统伪装技术的一种应用与延伸,它的出现,使伪装技术由防御性走向了进攻性,由消极被动变为积极主动,不仅使自己由于隐身而获取主动权,而且还可以示假而迷惑对方,从而增强部队的生存能力,提高对敌人的威胁力。

隐形技术就是改变己方武器装备等目标的各种可探测信息特征,从而降低目标被对方探测系统发现概率的各种技术的统称。隐形技术又可分为有源隐形和无源隐形。目前人们所说的隐形技术,主要是指无源隐形。无源隐形,从物理学角度来讲,就是根据波的反射和吸收规律,在目标上采用吸收或透波材料,以吸收或减弱对方侦察系统的回波能量,根据波的反射规律改变武器装备的外形与

在这个实验中,AFM 仅作为偏转检测器。对于几种化合物如蜂毒肽或呼吸抑制因子钠迭氮化物产生了有意义的悬臂偏转,以这种形式反映了细胞的力学响应。在蜂毒肽情况中,系统的灵敏度是超微摩尔的。然而反响的量值在时间和数量两方面有很大变化,而且有些悬臂不响应。认为是细胞在悬臂上生长的不同。细胞被 BSA 浓缩致 $20\mu\text{g}/\text{ml}$ 不显示反应。悬臂的热学性质被人为控制,活细胞悬臂对于室温变化在 1°C 以内不敏感。把毒液冲淡加到贮水池中,无容积或温度的自发改变,所以控制实验的就是悬臂上的细胞。AFM 的初步结果表明,该仪器非常适合研究活细胞和生物传感器。流体箱起初设计为三角形的,这种形状导致沿着内部边和表面形成许多泡泡,有时会产生干扰,后来改为圆柱形。起初容积为 7ml 后改为 2.5ml ,流速与体积保持低比值,保证样品试验长时间平衡,试验中以不同温度流体流过箱体来进行水温控制,通过用盘状管通过不同温度的水浴器方法,如室温 (24°C) 和 0°C 。

结构,使目标的反射波偏离对方探测系统的作用范围,从而使对方的各种探测系统不能发现或发现概率降低。

目前,隐形技术的发展和研究主要有:

一、降低雷达波特征的隐形技术

雷达是探测空中目标方位和距离的重要手段。雷达发射的电磁波碰到各种物体时,会产生强弱不同的发射信号,通过接收这些反射信号,雷达可以发现目标。根据雷达探测距离的四次方与飞机的雷达反射面积成正比。因此,减少飞机的雷达反射截面是隐形技术的关键。目前主要采取以下几种方法。

1. 改善目标外形设计技术,以获得既保证气动要求又获最小雷达反射截面的效果。各种装备本身

用 AFM 活细胞悬臂作为检测和产生偏转的物质,两种有毒物质产生反响表明细胞在力学性质上有所改变。原理是,细胞的生理变化引起热变化。悬臂随着细胞在它上面生长,表现出对热改变的高度敏感,表明悬臂的力学行为被细胞控制。这也许不奇怪,因为细胞 $5-10\mu\text{m}$ 厚而悬臂仅 $0.5\mu\text{m}$ 厚,当反响再现时,一般情况下会有很大变化,认为应归因于悬臂两边细胞生长程度的不同。

发展细胞在悬臂上一边生长的可靠方法可提高设备的性能。用其他种类的细胞作为传感器元件,将有更广泛的使用前景。在相似的箱中,灵敏度将随材料不同而变化,即增加特殊材料的辨别力。通过测量细胞对于不同化学材料的不同反响,可以在药品生产及筛选、水质测试、一般毒性试验及食品加工控制工序等方面得到应用。

编译自《IEEE-ENG-MED-BIOL-MAG 1997 MAR-APR: 16(2): 26-7》

的外形是反射雷达波的重要反射体。因此,可通过改善外形来减少雷达波反射。隐形飞机就是在总体外形上消除了机身与机翼之间、水平尾翼之间、飞机与发动机悬挂舱及武器吊舱、副油箱之间形成的近于90度的角,而采用多面、多锥体和飞翼式布置及燕尾形尾翼的设计,把机身与机翼融为一体,使整个飞机形成一种圆滑的表面、尖形鼻锥形机头、多面体机身,达到减少反射波的目的。

2. 采用合成结构材料和特种涂料,以吸收、改变和消耗雷达探测电磁波能量。当雷达波作用于材料时,由于电、磁、光及活化表面积等物理性质的变化,材料会产生电导损耗、高频介质损耗和磁损耗等,使电磁能转换为热能而散发;或使雷达波能量分散到目标的各部分,减少雷达接收天线方向上反射的电磁能;或采用合适的材料厚度,使雷达波在材料表面的反射波与进入材料后在材料底层的反射波叠加发生干涉而相互抵消,起到减弱反射波的作用,使雷达收不到自己发出的回波信号。

3. 阻抗加载,改变目标本身谐振特征,降低散射截面。阻抗加载隐形技术是在机壳表面设计,诸如孔、缝、腔之类的表面结构,改变蒙表面的电流分布,从而激励与雷达回波频率和幅值相等但位相相反的附加辐射波,从而抵消或削减雷达回波。利用计算机预测出雷达波在大气中的传输情况,使飞行器避开“波道”而在雷达波的“空隙”、“盲区”范围内飞行,避开对方雷达探测。

二、降低红外辐射波特征的隐形技术

物理学的研究表明,任何温度高于绝对零度的物体都能发射红外线,不同温度的物体发射的红外线波长和强度不同。军事目标的发动机排放的热气流、使用着的武器装备、运行兵器与周围介质的摩擦等,都能引起目标温度与周围环境温度的差异,从而可以被对方红外线探测系统感知。红外隐形技术也可分为有源红外隐形和无源红外隐形。有源红外隐形技术就是使用红外电光弹和红外干扰机产生欺骗信号,使对方探测系统失效而实现对目标隐形。无源红外隐形主要是抑制武器系统等目标的红外辐射的各种技术。通常说的红外隐形,指的都是无源红外隐形。目前,抑制目标红外辐射的方法有:改进发动机的结构,减弱兵器发动机本身的红外辐射;使用性能优良的新燃料,改善燃烧状况;改进发动机喷管

设计,降低发动机尾焰的红外辐射;采用闭合环路冷却的环境控制系统,用以降低荷载设备的工作温度;采用碳、铁氧体、石墨、新型塑料、陶瓷等复合和聚合材料作为涂料型或结构型的隐形材料,用来降低或抑制己方军事目标的红外辐射,减少被对方探测系统发现的概率。

三、降低声波特征的隐形技术

许多机动军事目标,如飞机、坦克、舰艇等,都会向周围介质辐射高能级噪声,这些声波极易被对方噪声传感器、声纳等声波探测系统探测到。因此,反声波探测隐形技术也就是控制目标声辐射特征,降低对方声探测系统探测概率的技术。按照声波隐形的要求采取的主要措施有:改进发动机结构,采用超低声发动机,以降低其噪声。如美制 F-117A 隐形战斗机,采用全新设计的 F-40A 型发动机,有良好的隔音效果;应用吸声和阻尼声材料;减小螺旋桨等器械运动对介质的扰动噪声;在目标表面布设消声材料对抗主动声纳探测。

四、降低可见光特征的隐形技术

在可见光范围内,探测系统的探测效果决定于目标与背景之间的亮度、色度和运动这三个视觉信息参数的对比特征。其中,目标与背景的色度比又是目标的重要识别特征。因此,可见光隐形技术通过改变目标与背景之间的亮度、色度和运动的对比特征,来降低对方可见光探测系统的探测概率。目前提出的可见光隐形技术的方法有:多采取涂以迷彩涂料,降低目标的光反射性能,降低目标与背景的反差或色度比;控制目标运动的闪光信号。

从近期的几场局部战争看,隐形技术已在军事上广泛应用。例如 F-117A 隐形战斗机、B-1B、B-2 型隐形轰炸机都是典型应用实例。海湾战争中,美军出动 F-117A 隐形战斗机几十架,在历时 42 天的战斗中无一架损伤。随着各种非可见光探测技术和反伪装技术的发展,迫使一些重要武器装备开始向隐形化的方向发展。目前,隐形技术已在作战飞机上使用并获得理想的效果。一些发达国家的巡航导弹、舰艇、坦克、机场、反舰导弹等都将实现隐形化。军事家们预言,21 世纪战场“捉迷藏”式的“隐形战争”必将成为高技术战争的模式之一。