

应用电视技术

田汉平

电视系统按用途可以分为广播电视和应用电视两大类。广播电视向大众提供电视节目,丰富人们的精神文化生活,大家非常熟悉;应用电视是广播电视之外所有电视的统称,也称为非广播电视,许多人并不很熟悉。无论广播电视还是应用电视,都需要摄像机。应用电视中广泛采用的是 CCD 摄像机。

CCD(Charge Coupled Devices)摄像机即用电荷耦合器件制成的固体摄像机,它的寿命很长,能经受强烈的震动而不损坏,工作电压又很低,体积小,重量轻,而且均匀性好,几乎没有几何失真,所以,CCD 固体摄像机几乎完全代替了视像管摄像机,它分为黑白 CCD 摄像机和彩色 CCD 摄像机。这种摄像机不仅对可见光可进行摄像,而且由于 CCD 光电传感器对波长为 800~1000nm 的人眼看不见的红外光仍然敏感,在黑暗中用该段波长的光源来照射被摄物体,虽然对人而言是黑暗的,但黑白 CCD 摄像机却能得到令人满意的图像(彩色 CCD 摄像机由于有

滤色器挡住红外光,不能成像)。人们将 CCD 摄像机附加适当设备就可制成各种特殊成像摄像机和适应特殊环境的摄像机。例如,人们利用红外照明器照射被摄目标,由摄像机的 CCD 传感器将目标的可见光和不可见的红外图像转换为电信号输出,在监视器上显示可见光图像的原理制成了主动式红外电视;同时,还制成了不需要红外照明光源的三种被动式红外电视。它们分别是光机扫描型热摄像机(利用精密机械装置驱动光学扫描部件,完成对目标的扫描,摄取目标的红外辐射而成像)、热释电型摄像机(采用热释电摄像管作为摄像器件,将目标的红外辐射能量分布转换为视频信号)和凝视焦平面阵列红外摄像机(采用元数足够多的红外探测器面阵充满物镜焦平面的方法来实现全视场范围内目标成像,取消了光机扫描,探测器单元与系统观察范围内的目标元一一对应);此外,人们还利用 X 线像增强器(一种多电极静电聚焦电子光学器件,X 线图像经它转换成可见光图像并将图像亮度增强)制成了 X

电子束与电磁场相互作用而产生高功率电磁波。这种强微波将经高增益天线发射,其能量汇聚在窄波束内,以极高的强微波波束(其能量要比雷达波的能量大几个数量级)辐射和轰击目标、杀伤人员和破坏武器系统。微波武器的穿透力极强,能像中子弹那样杀伤目标(如装甲车辆)内部的战斗人员,如指挥人员、武器装备操纵人员等,从而瘫痪目标。

与常规武器、激光武器等相比,微波武器并不是直接破坏和摧毁武器装备,而是通过强大的微波束,破坏它们内部的电子设备。实现这种目的途径有两条:其一是通过强微波辐射形成瞬变电磁场,从而使各种金属目标产生感应电流和电荷,感应电流可以通过各种入口(如天线、导线、电缆和密封性差的部位)进入导弹、卫星、飞机、坦克等武器系统内部电路。当感应电流较低时,会使电路功能混乱,如出现误码、抹掉记忆或逻辑等;当感应电流较高时,则会造成电子系统内的一些敏感部件如芯片等被烧毁,从而使整个武器系统失效。这种效应与核爆炸产生的电磁脉冲效应相似,所以又称“非核爆炸电磁脉冲效应”。据有

关报道,20世纪50~60年代,美国科学家在研制原子弹和氢弹等核武器时惊奇地发现,核武器爆炸也会产生巨大的电磁脉冲。一次美军在太平洋高空进行氢弹试爆,氢弹爆炸后,夏威夷美军地面部队的电子系统莫名其妙地受到了冲击。其中,防空雷达被迫中断工作,更有意思的是,美军房间电灯因使用电子启动器而被烧毁,屋内一片漆黑。当时,正在夏威夷上空飞行的美军侦察卫星也倒了霉,电子系统全部受到破坏,卫星随即失灵,成为太空垃圾。起初,美军还以为有人搞破坏,后来才发现,这全是核武器爆炸产生的电磁脉冲在作祟;其二是强微波束直接使工作于微波波段的雷达、通信、导航、侦察等电子设备因过载而失效或烧毁。因此,微波武器也被认为是现代武器电子设备的克星。所以有人说,核武器是人类20世纪最大的杰作,而微波武器则是人类兵器研究的最大突破,在21世纪,它拥有的地位将可能仅次于上世纪的核武器。

(云南昆明陆军学院物理系 650207)

线电视；利用微光像增强器（它与 CCD 摄像器件耦合起来，可以把人不能看清景物的条件下输入的较弱光学图像转换为相似的、比较明亮的光学图像，提高摄像器件的光电灵敏度，产生清楚图像）制成了微光摄像机；当环境温度较高时，将摄像机置于风冷、水冷或半导体致冷的防护罩内，以确保摄像机的工作性能和可靠性，由此制成了高温电视；石油、化工、煤炭等行业，在生产过程中可能泄漏出各种各样的易燃易爆气体、液体和粉尘，这类物质与空气混合后，成为具有爆炸危险的混合物。当混合物达到爆炸浓度时，一旦出现火源就会引起爆炸。为防止电气设备火花引起爆炸，已经研制出隔爆型、本质安全型、隔爆兼本质安全型（复合型）等防爆摄像机；为了适应海洋开发和水下工程作业，用防水材料、水下照明设备与摄像机等制成了水下电视，每套设备通过一根水下专用电缆与控制室的控制器连接，由控制器给水下设备供电，水下视频信号、深度信号、漏水报警信号等也通过电缆传输给控制室实时观察、记录水下试验的电视图像。还制成了眼底电视、显微电视、内窥镜电视等。随着现代科学技术的发展，应用电视的用途相当广泛。

普通 CCD 摄像机的主要用途

电视监控 这是电视技术在安全防范领域内的应用。近几年来，在金融系统、商业系统、交通管理、博物馆、工矿和宾馆等行业，对防盗监视及安全生产的要求越来越高。因为电视能实时、形象、真实地显示被监控目标，电视录像又可以在事后进行验证提供线索，所以，电视监控已经成为这些行业安全防范的主要手段之一。

教学 视频展示台是电化教学中教师的得力助手。任何实物、照片、图片、图表都可以放在展示台上展示，展示台前方有可控的照明光源照亮展示物，展示台上方装有距离可调节的摄像机，摄像机摄取的图像信号送到投影仪，投影仪将实物图像放大后投射到幕布上，让全班学生都能看清实物图像或实验现象。

教学实录是将一些教师上得比较生动的有示范作用、值得推广的课进行摄像，或实况转播并录像给其他班级的学生观看。

实时双向电视传输系统是现代化远程教育所必须配备的工具。它可以让远程教育的教师与学生之间有一个直接对话的机会。有了实时双向电视传

输系统，各个院校都可以在其他城市办分校，边远城市的学生也能受到高质量的高等教育。

医用 医用电视是利用摄像机将显微镜、内窥镜等的医用光学图像转换为视频图像，放大后在监视器上显示或者进行录像。常见的有眼底电视、显微电视、内窥镜电视等。

测量 测量电视通常是由电视系统与计算机图像处理相结合来完成测量工作的。它可以对工厂的产品尺寸、缺陷等进行在线测量，并由计算机对图像信息进行分析和处理，自动控制加工过程。

可视电话和会议电视 可视电话是在与对方交谈的同时通过电话机上的摄像机对通话人进行摄像，再将图像传送给对方，可以相互看到对方图像的电话。会议电视是利用通讯网把多个地点的会议室连接在一起，以电视实况方式召开会议。会议时处于多地的与会人员，既可以听到对方的声音，又能在监视器上看到对方的形象、会议室的布置以及在会议中展示的实物、图片、表格、文件等，使与会者觉得就像在一起参加会议一样。

特殊成像摄像机的主要用途

主动式红外电视 主要应用于重要部门、保密部门、军事要地的夜间监视和夜间公安侦察；胶卷生产的监视，可在暗室外检查胶卷生产过程中的各种瑕疵，保证产品质量；利用半导体材料能透过红外线的特点来观察半导体器件内部结构和缺陷，实现无损检测；利用人的皮肤和皮下组织对红外光的反射、散射、透射特性，用红外电视对眼病、肿瘤和溃疡等疾病进行观察和诊断。也常用于金融系统、商业系统、交通管理、博物馆、工矿和宾馆等行业的夜间监控。

被动式红外电视 可应用于空间卫星对地球表面研究和医学上对皮肤表面、内部组织器官的温度分布检测，特别在军事上可应用于夜视装备、机械探测器和精确制导武器的侦察、跟踪和测距，在现代军事电子对抗中起着非常重要的作用。

X 线电视 主要用于医疗方面。根据使用特点，X 线电视系统可分为诊断机、定位机和治疗机。它还是一种很好的无损检测手段，可用于工业探伤，减小 X 射线对人体的伤害。

微光电视 其重要应用领域是军事应用，用于侦察、训练、实战行动、导弹制导、目标搜集等方面；用于空间技术传递星球的信息数据和宇宙飞船工作

原子力显微镜在分子细胞生物学研究中的应用

朱 杰

1986年秉霖(G. Binnig)等在扫描隧道显微镜的基础上发明了原子力显微镜(Atomic force microscope, AFM)。这种显微镜的放大倍数远远超过以往的任何显微镜,可以直接观察物质的分子和原子组成,这为微观世界的探索提供了理想的工具。AFM不仅可以以高分辨率表征样品表面形貌,分析研究与作用力相对应的各种表面性质,并可对样品的分子或原子进行纳米级力加工,也能对活的生命样品进行实时动态观测。这些特性使AFM在生命科学特别是在分子细胞生物学的研究中占据着独特的地位。

一、AFM对细胞表面结构的研究

AFM的样品制备简单,只需作一个渗涂片并在空气中干燥,且不需特殊的染色和固定;它的放大倍数和成像分辨率都远远高于其他显微镜。AFM已广泛用于观察各种活细胞或固定细胞的表面结构,获得了丰富的信息。在大气环境下,通过AFM可清楚地观察到红细胞静止状态下的大小和形状,同时红细胞的各种量化参数均可被测算。

用AFM观察血小板的运动,可看到微丝结构、颗粒传输到细胞质外侧及活化中细胞成份的再分配。实验观察到淋巴细胞仅有很少几处凸起,而巨噬细胞显示出比较模糊的吞噬细胞凹,甚至观察到巨噬细胞正在吞噬粒细胞。用AFM可对游走上皮细胞的浆膜进行实时成像,实验研究了活肾上皮细胞浆膜小斑上的细胞骨架元素、浆膜浅凹和膜结合

丝。常琳等用AFM观察水中活的或固定的哺乳动物细胞表面骨架结构,在活细胞中可实时跟踪研究细胞构形的变化及由于引入药物所致细胞骨架结构表面受体的交联等;另外,AFM还可描述细胞骨架力的变化。AFM研究显示,正常的间皮细胞表面显示出精细的长度可变的微绒毛;一些腺癌细胞表现出了大小随凹痕而变化的分泌器官凸起;变质的间皮瘤细胞缺乏细胞膜;并明确了各种细胞表面在背景周围显露的颗粒状纹理,大多数来自于蛋白质在渗出液中的沉淀作用。

二、AFM对细胞生理过程的研究

利用AFM可对液态环境中的活细胞进行动态的观察,这就使得观察结果更加真实可靠。电化学溶液池、专用培养皿和带有温控、湿控、气控设备的环境箱可为细胞的生理状态下的动态观察提供仿真的环境。试验利用直径小到足以插入活细胞内而又不严重干扰细胞的正常生理过程的探针,去获得在不同环境条件下能反映整体功能的活细胞内的动态信息。

AFM可以在生理状态下观察细胞的生长过程、骨骼细胞的动态变化、活细胞的三磷酸腺苷(ATP)活化和病毒对细胞感染过程;AFM也可检查细胞表面的缓慢运动、细胞膜对探针针尖的反应;研究纤维蛋白原的聚合作用、细胞外基质的构成、微丝的运动及核孔的形态等等。普特曼等用AFM研究了生理条件下的细胞生长过程。卡萨斯等用AFM观察常规

状态的监测;用于夜间侦察、夜间监控和安全防范等方面;由于技术的发展和价格的下降,在民用方面也被广泛应用。如夜间摄像和天文观测等方面。

特殊环境摄像机的主要用途

高温电视 常用来监视高炉、炼钢和各种加热炉。

水下电视 水下电视是海洋开发和水下工程必不可少的探测工具,水下电视绝大多数是供水深在300m以内的大陆架使用。主要应用于水中资源的调查;水中土建工程检查;在特定水域设置鱼网及人工鱼礁的实际情况进行调查,鱼群探测等;沉

船的打捞;水下建筑设施的定期检查。

随着现代科学技术的发展,应用电视的使用范围越来越广,从军事方面的电视制导、微光电视夜间侦察系统,工矿专用的高温、防爆、水下作业等特种监视系统,医疗检查用的X线电视,红外电视,交通用的交通监控、指挥系统,以及无处不在的保安电视监控,几乎每一个行业,每一个生活角落都有应用电视。

(娄底市湖南人文科技学院通信与控制工程系 417000)