

在超声波治疗的同时,在局部涂抹威灵仙等中药,并与单纯超声波治疗组,远红外线加中药治疗组对照,三组显效率分别为:超声波加中药透入为70%,单纯超声治疗组为50%,红外线照射加中药治疗组为36.6%,经统计学处理,超声波加中药透入的显效率优于后2组($P < 0.01$)。其他多位作者报告超声波治疗脑血管疾病后遗症、冠心病、神经性头痛、肋间神经痛等已有报告,故省略。

3. 其他科疾病

上海长海医院郎海涛等报告,超声波与超短波治疗输卵管炎性不孕收到一定效果,原发性不孕36例,经治疗后有13例怀孕;继发性不孕8例,经治疗后1例怀孕;44例中30岁以下者14例,妊娠率57.12%,30岁以上30例,妊娠率为20%。广州珠江医院王淑英报告,应用超声中频碘透入治疗输卵管堵塞86例,收到了良好效果,86例因不孕,妇科用输卵管通畅实验检查不通而进行理疗,经过中频超声碘透入后,有效78例,有效率90.7%,其中输卵管通液,压力正常属于痊愈者50例,占58%,宫腔内注射液体10ml以上,无漏液但稍有阻力与胀痛减轻属于显效者18例,占20.9%,一般治疗数次后可见效,两个疗程左右已有显效或痊愈。临床观察证明,在治疗输卵管堵塞时,将超声(中频)碘透入作为治疗输卵管堵塞不孕症,是一种有效的措施。

河北邢台地区眼科医院周秀红报告:应用超声波治疗前房积血52例,根据前房积血的多少分为三级,积血少于1/3前房者为I级,19例,前房积血完全吸收天数2—12天。积血1/3—1/2前房者为II级,25例,积血完全吸收天数3—15天,多于1/2前房者为III级,8例,完全吸收天数2—6天。作者认为超声波的应用为眼科前房积血提供了一种良好的治疗方法。

此次会议中,首次报道将超声波应用于美容,此系一种创举,广西桂林一八一医院报告,超声在软化血栓、消除“红脸”,消除暗疮及愈后瘢痕、消除皮肤色素异常、除皱、改善肤质、减缓皮肤衰老、消除眼袋与黑眼圈、软坚去脂、皮肤硬疮等方面,有着良好的效果。齐齐哈尔市商业职工医院张文琦报告,应用超声波美容器透入复方维甲酸油治疗痤疮55例,有效54例,有效率98.2%,其中治愈54例,占81.8%,显效8例,占14.5%,治愈及显效率达96.3%,收到了明显效果。北京军区总医院理疗科应用超声波进行医学美容,也取得较明显的效果,应用脉冲超声,超声频率为3.2 MHz,用于除皱、去痤疮、消除眼袋、软化疤痕等均收到了较明显的效果,尤其在消除明显影响美容的面部痤疮的效果更较明显。初步看来,将超声波应用于美容,将有着良好的前景,关于超声美容应用时间尚不久,有必要进一步探索。

数字音响系统(三)

沈 嶸

(中国科学院声学研究所 北京 100080)

1994年2月23日收到

从DAT到DCC,家用音响系统的数字化在技术和经济上有了突破。在数字录音放音系统的发展过程中,DCC的出现解决了高质量和低成本之间的矛盾,因此必将取代目前广泛流行的盒式磁带录音机。DCC的最大特点是与现有模拟盒式磁带的兼容性,即DCC录音机上既可以放DCC带也可以放模拟盒式磁带,并且在国际范围内达成了禁止复制的连续转录管理系统,解决了多次复制涉及的音乐软件版权问题。

四、数字式磁带系统

1. 数字音频盒带录音机

数字录音机的发展经历了两个阶段。第一阶段主要研究声频信号数字化技术，而记录器则采用录象机，把处理后的数字声频记录在录象带上。通常称为 PCM 录音机，实际上就是由 PCM 信号处理器和录象机两部分组成。第二阶段是将 PCM 录音机一体化和高密度化，信号处理技术变化不大，仅作了改进，重点是研制小型专用磁带记录器并谋求统一的标准。即数字音频盒带录音机 (DAT, Digit Audio Tape-Recorder)。DAT 是在 PCM 录音机基础上发展的，有许多技术是共同的。PCM 录音机目前还在使用和改进，主要作为专业使用，而 DAT 则主要面向家用。

1983 年日本提出了两种数字音频盒带录音机：固定磁头纵向记录数字音频盒带录音机 (S-DAT) 和旋转磁头螺旋扫描数字音频盒带录音机 (R-DAT)。前者类似于模拟式磁带录音机，结构较简单，但磁头精度要求较高。后者类似于录象机的记录方式，记录密度很高，但旋转磁头结构复杂。R-DAT 的出现使家用音响系统和录音带在技术上有了突破。1987 年 DAT 解决了体积小，价格低，重量轻、质量好、操作简便等各种问题并完成了商品化准备，它作为对 CD 具有极大竞争力的产品投放市场。DAT 的特点是录音、记录、放音全部采用数字编码方式，采样频率比 CD 稍高，因此音质会更好些。此外，DAT 能录音也能放音，带盒尺寸比现有模拟式标准带盒

的尺寸小，可以做成小型设备，例如汽车用立体声盒带机，用耳机收听的立体声袖珍机。磁带采用 16 bit 双通路格式。磁迹和磁带速度根据磁带的录音特性，磁头特征和功能进行选择。

R-DAT 的原理方框图如图 9 所示，它由信号处理系统、磁记录和走带系统、操作信号系统和伺服系统组成。为了适应不同数字编码的信号源，R-DAT 有四种可录、可放模式和两种单放专用模式。R-DAT 采用磁鼓上安装磁头使其变速旋转，同时令磁带在磁鼓外周缓慢移动而呈螺旋形走带以相对地加大磁头与磁带的接触长度。在外径为 30 mm 磁鼓上装有两个磁头，仅仅在磁鼓转动 90° 的角内录放，磁鼓转速为 2000 rpm。R-DAT 采用高矫顽力的盒式磁带，与现有 8 mm 的录象带相似。磁带宽度也是 3.81 mm，其带速为 7.2—9.0 cm/s。这时获得的记录磁迹在磁带面上呈斜长条状。每条磁迹的长度为 23.5 mm，宽度仅为 12—15 μm。图 10 示 R-DAT 的磁迹格式。

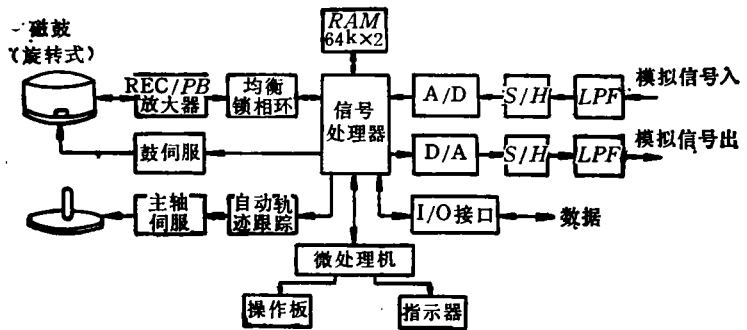


图 9 R-DAT 系统方框图

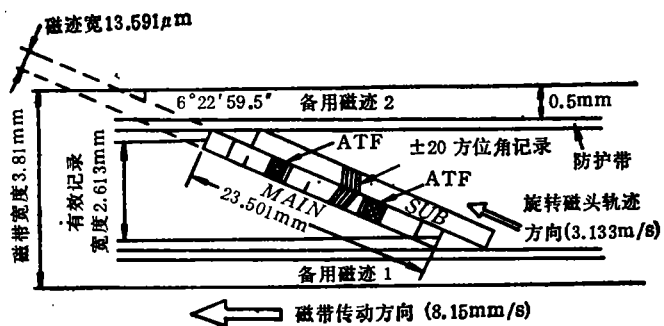


图 10 R-DAT 的磁迹格式

S-DAT 的提出是为了继承传统模拟盒带录音机的优点,例如易于操作,走带机构简单,体积较小等。由于 S-DAT 的磁头在保证广泛互换性的机械精度等问题尚未解决,故一直在研制改进。S-DAT 现有五种模式,它对应于 R-DAT 的相应模式。调制方式和误码校正方式,两种 DAT 都相同,信号处理电路也相似。S-DAT 的磁带宽度与现有盒式磁带录音机相同,也是 3.81 mm,而且也要双向录音。磁头与磁带的相对速度也与盒式磁带相同为 4.75 cm/s。为了展宽传输的频带必须增多磁迹,它共有 22 条磁迹,其中进行数字信号录音的是 20 条,另两条分别为子码记录和曲头检出用,如图 11 所示。其中仅给出一半宽度磁带。S-DAT 采用金属带那样的新型磁带,磁头采用半导体制造工艺的重叠式薄膜磁头。

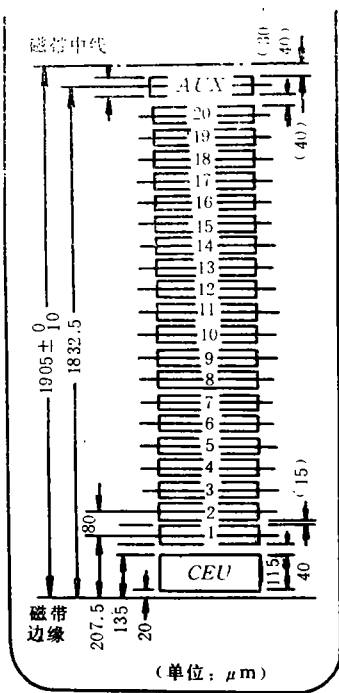


图 11 S-DAT 磁迹分布图

1983 年日本电子工业协会召开的 DAT 座谈会上认为,从要求给出传统盒带录音机同样使用感来说, S-DAT 比较好,但薄膜磁头大量生产比较困难。R-DAT 则可以利用 8 mm 视

频录象机小型化技术,但能否在振动状态下正常工作令人担心。从随机选曲来看, S-DAT 必须对磁带进行翻面操作,使人觉得 R-DAT 更有利些。但是 S-DAT 如有自动反转功能则可消除这一缺点。从商品化容易程度来看, R-DAT 可以利用 8 mm 录象机技术,故容易实现商品化。与 CD 相比, DAT 具有可以录音,放音时间长,音质稍好等优点,但在随机选曲方面不如 CD。此外, DAT 使用的磁带质量高,但放音时间长,因此盒带的价格相对来说不会太贵。

2. 数字微型盒带机

数字微型盒带机 (DCC, Digital Compact Cassette) 是由飞利浦公司于 1991 年开发成功,它是数字音响技术和传统模拟盒式磁带技术相结合的产物,类似于具有专业用 DAT 功能的家用固定磁头的 S-DAT,是一种新的普及型家用音响设备,但是具有 CD 的音质。DCC 除了能录放数字盒带以外,还可以播放传统的模拟盒带,因此它是模拟技术向数字技术过渡的录音系统。DCC 设有防尘、防污、防损伤措施,具备纠错与杜比降噪功能,还设有显示屏和程控功能。DCC 可以自动选用 3 种采样频率,包括自用的 48 kHz,配合 CD 的 44.1 kHz 以及人造卫星转播用的 32 kHz。由于采用了数字压缩技术,从而使 DCC 盒带放音达到 90 分钟。

DCC 的结构有许多特点。为了取代盒式录音机磁头以满足 DCC 数/模单向兼容性,采用了薄膜半导体技术,用金属印刷制板技术在一单独的硅片上分割出 9 条细磁隙,制成固定制式录放磁头。磁头分两部分,数字录音放音用固态磁头,模拟放音用铁氧体磁头。DCC 机内的跟踪系统会自动识别磁带制式,从而转动磁头去适应。DCC 磁头实际上由两层物质构成,外面一层呈磁阻性,用来读取模拟和数字信号,内面一层呈磁性,只用来记录数字信号,因此 DCC 仅需一个录音放音合用的磁头,并且数字信号的录制不需要设置抹音磁头。数字磁头部分内含 9 个小磁头,对应于 DCC 带上

的数字信号记录磁迹。模拟磁头部分内含两个小磁头,分别读出 ACC 带上左右通道的磁迹。DCC 磁头上所有小磁头都沿着与磁带走向垂直方向排列,使 DCC 磁头可在机内旋转 180° 以实现自动反向放音,如图 12 所示。

编码是数字音响设备必不可少的环节

DCC 采用精密自适应子带编码 (PASC, Precision Adaptive Subband Coding), 其系统方框图如图 13 所示。在 PASC 信号处理器内先将整个输入信号经采样和数字滤波后分成 32 段等宽的子频带,利用人耳对整个频段中各频率响应灵敏度不同的原理,使用于编码的信号音域、音量适合人耳的听觉规律,故编码效率大为提高。然后利用听觉掩蔽效应使低于阈值的信号不予编码,遇到高强度信号时则自动

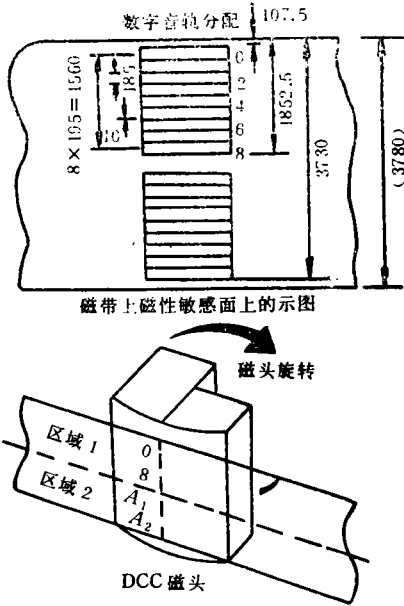


图 12 DCC 磁头

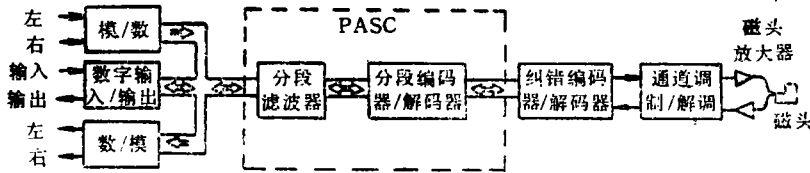


图 13 DCC 编码方框图

占用邻近的空码,使有限码位得到充分利用,同时编码精度也获得提高。

DCC 有很多优点,能兼容目前传统模拟盒带的放音,即在 DCC 机上既可录放 DCC 带,也可重放模拟盒带。也可以直接进行数字录音,给直录 CD 带来便利,音响效果与 CD 和 DAT

媲美,价格适中容易推广普及。带盒外形与传统带盒相同。DCC 磁带的结构与尺寸如图 14 所示,使用操作方便;还设有显示屏,可以供音乐爱好者学唱。在技术上 DCC 采用超窄磁迹记录方式,记录密度高,可相对于 CD 的 16 bit 系统。DCC 对每个采样值平均只有 4 bit 记录容量,但采用 PASC 编码,从而使记录密度与录音放音质都有可靠的保证,其编码效率是 CD 的 4 倍。

3. 连续转录管理系统

早期模拟盒带系统也存在着音乐带复制版权问题。由于模拟盒带转录一次其音质要下降,因此盗版问题不严重,仅仅为市场流通低劣盒带提供条件。DAT 和 DCC 的出现,使它们能对高音质的 CD 唱片无限次地复制而不降低质量,因此使 CD 唱片节目的版权遭到侵

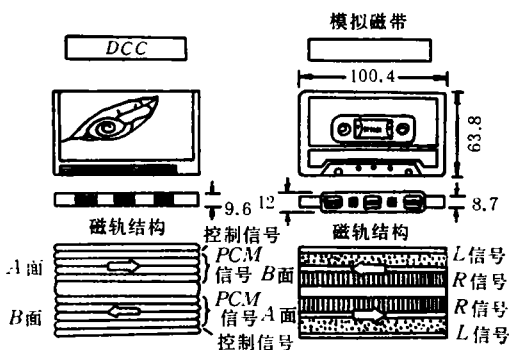


图 14 DCC 磁带

犯。由于音乐软件工业界的抵制，将会影响其发展和普及。1989年对数字复制的世界范围版权问题达成了协议，提出了限制录音系统复制的连续转录管理系统(SCMS, Serial Copy Management System)。该系统是为了保护版权所有者的权益而对数字复制进行限制的新录音方式,在加以限制的前提下解除对CD唱片不许进行复制的禁令。SCMS只容许对有版权的软件(CD唱片,原声带等)进行一次数字复制而不允许用复制带再进行数字复制,包括用户自录的原始录音带也不容许进行数字复制,从而保护了音乐软件的版权。

为了保护音乐软件的版权,规定在DAT中采用一种复制禁止码(ID-6),该子码可以鉴别可复制的信号源与禁止复制的信号源。通过读取在DAT磁带上记录的ID-6,在禁止复制磁带情况下,中止DAT记录的功能,因此就不能进行复制。ID-6复制禁止码有4种不同2bit编码:00,10,11和01,其中00码表示可以复制,10码表示禁止复制,11码表示只能复制一次,01码特定。在普通DAT中是保证DAT录音机的录音键静止使录音功能暂时不起作用,因而不能进行数字复制。在

SCMS兼容DAT中,不仅有普通的可复制码,而且还有只能复制一次的方式码,该系统可以判断能否进行数字复制。用数字方法复制带有“11”ID-6的磁带时,ID-6可改变成“10”并记录在磁带上,因此用这种复制磁带就不能再进行数字复制。

五、数字音响的展望

数字音响系统CD,DAT,DCC和MD的重放音质都非常高,各种模拟和数字音响系统典型技术特性的比较如表1所示。此外数字录音在复制时几乎没有音质损失,软件可以永久保存。数字音频录放技术的进一步发展,将会出现一种全固态的录放技术。它利用高存储量的超大规模集成电路存储器来记录和重放数字音频信号,其原理类似随机存储器的存取和不需要任何机械运转部件,不但结构简化,超小型化而且极大地降低电能消耗。此外利用数字音频压缩技术通过微处理器模拟人耳听觉特性并考虑掩蔽效应,能够在较低存储量的存储器内存储更多信息并得到高质量的重放效果,因此相信在不久的将来就会开发成功全固态录音机。

表1 各种模拟和数字音响系统典型技术特性的比较

典型技术特性 技术参数	音响系统		数字式			
	模拟式		CD	DAT	DCC	MD
	密纹唱片	盒带录音机				
频率响应, kHz	0.04—16	0.05—15	0.02—20	0.02—22	0.005—20	0.005—20
动态范围, dB	50	55	90	95	105	105
信噪比, dB	50	50	90	90	90	90
谐波失真, %	0.3	0.1	0.02	0.01	0.002	0.002
分离度, dB	30	35	85	90	90	85

在未来信息社会中,家庭内的音乐中心将经过视听中心转变为信息中心。它是包含彩色电视机、录象机、微计算机和高保真立体声组合成的多功能系统。彩色电视不但供收看双伴音电视广播,而且能接收文字广播作为传递可视信息的终端。激光电视唱片和激光音频唱片将共用同一放唱设备,而高保真立体声系统将作

为上述各种功能的声音终端以获得优美的声音,而微机则用来进行自动调节以保证最佳的视听质量。在实现各类数字信号兼容以后,家庭信息中心将极大地影响人们的政治、教育和文化娱乐生活。近年来多媒体技术的发展,家庭信息中心将进一步扩展其功能,不仅限于文化娱乐并将使人们的生活方式发生变化。