

DAB 与 DRM 数字广播关键技术及发展

(此文为转载，仅用于知识传播，不做商业用途。)

一、引言

传统模拟广播作为信息传播的一种手段，以方便快捷的特性为大众服务。随着科技的不断进步，人们对广播服务提出了更高的要求，如服务内容形式单一、音质有待改善等，为此，便开展了对广播的数字革命。

数字广播是广播技术发展的必然趋势，它将传统模拟广播的单一声音业务拓展为能同时传递各种诸如图像、文字、数据、图片及活动影像等数字业务，为传统广播业务的发展开辟了崭新的应用空间。数字音频广播 DAB (Digital Audio Broadcasting)与数字调幅广播 DRM (Digital Radio Mondiale)是数字广播进展中的先锋，分别代表了数字广播体制中的宽带和窄带两种，其中 DAB 是人们初对数字广播进行尝试的成功范例已在欧洲成功运行多年，而 DRM 便是对数字广播的再次探索，他们的发展对广播技术的改进提高有巨大的推进作用。

二、DAB 系统概述

2.1 国内外发展动态

DAB 系统的出现标志着广播系统由模拟向数字过渡，它以数字技术为基础，采用先进的音频数字编码、数据压缩、纠错编码及数字调制技术，在接收端可获得与原始发送信息相同质量的节目内容。

该项技术是欧洲开发的，其发展起源于 1980 年德国广播技术研究所，以 Eureka-147

系统针对地面音讯广播技术进行研究，并制定 Eureka-147 DAB 标准，在欧洲地区得到了很好的发展。在中国，1996 年广州-佛山-中山 DAB 先导网开通，于 1999 年北京-廊坊-天津同步网建成，并于 2000 年正式开通，目前国内也已经有多家电台开始采用多元化的 DAB 广播技术。

2.2 DAB 系统相比于传统 FM 广播的优点

- (1) 可工作在 30MHz~3GHz 的频率范围内，抗多径传播引起的衰落能力比较强；
- (2) 可利用地面、电缆和卫星进行覆盖，声音质量可达到 CD 水平，很适合于固定便携和移动接收；
- (3) DAB 工作于不同的频段（VHF、UHF、L 波段）单频网同步运行节约了频谱资源，而且同步网中不需大功率发射机；
- (4) 它可以是一种多媒体广播，能同时传送多套声音节目和数据业务，也可用来传送活动图像节目。

2.3 DAB 关键技术

第 1 个关键技术是信源编码，在 DAB 中应用的是 MUSICAM 方法，即 MPEG1 声音标准的第二层，适用于 32 kHz、44.1kHz、48kHz 的取样频率。

第 2 个关键技术是信道编码与调制，采用 COEDM(Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex 编码正交频分复用)技术，在 DAB 中，信道编码采用可删除型的卷积编码，编码率可变，根据数据的重要性和应用条件不同，实施不同的差错保护，对同一种信息，实施相同的差错保护。采用 OFDM 调制方法，由许多频谱成正交关系相距很近的副载波构成一个宽带系统对数据进行传输。

第 3 个关键技术是同步网技术,即处在不同地点的许多电台可以使用相同的频率块,频率和时间同步地传送相同的节目,可以显著地提高频谱利用率并仅需小功率发射机。

三、DRM 系统概述

3.1 国内外发展动态

在覆盖范围更为广泛和有效的模拟调幅广播领域,其原有缺点的存在,影响着其推广和使用。所以,应对这些领域进行技术改进和更新,使用数字技术等手段更好地利用原有的资源,DRM 系统便应运而生。

DRM 是一个非官方的国际组织的名称,由其开发的 30MHz 以下的长、中、短波数字声音广播系统称为 DRM 系统。世界范围内共提出了 5 种不同的数字调幅系统建议,分别是:法国天波 2000 系统、法国 CCETT/TDF 系统、美国中波 IBOC DSB 系统、德国数字音乐之波 DMW 系统和美国 VOA/JPL 数字短波系统。其中前 3 种系统属于 OFDM 多载波并行传输方式,而后 2 种是属于单载波串行传输方式。

在以上 5 种不同的数字调幅系统中,试验最充分成熟的是德国的数字音乐之波 DMW 系统和法国的天波 2000 系统。前者是基于单载波的串行传输系统,接收机稍复杂,但发射机效率高;后者是基于 COFDM 的多载波并行传输系统,实施灵活性强,但发射机效率比单载波低。二者虽有各自的优点和缺点,但都已达到实用程度,具有相近的传输质量和能力。

3.2 DRM 系统相比于模拟 AM 广播的优点

(1) DRM 系统工作于 30 MHz 以下的频段,可以充分利用现有中短波频谱资源,穿透

能力和绕射能力很强，覆盖范围大，适合于移动接收和便携式接收；

(2) 在保持相同覆盖的情况下，数字调幅发射机比模拟调幅发射机的功率低，提高了发射机效率和经济效益；

(3) 在保持现有带宽 9 kHz 或 10 kHz 的情况下利用音频数据压缩技术和数字信号处理技术，提高调幅波段信号传送的可靠性，增强抗干扰能力，消除短波的衰落，显著提高调幅波段信号传送的音质；

(4) 在所规定的带宽内，可以同时传送一路模拟信号和一路数字信号，便于逐步向全数字广播过渡

(5) 它也能够提供附加业务和数据传输。

3.3 DRM 关键技术

DRM 使用 MPEG4 AAC(高级音频编码)作为其音频压缩方法，并将其与 SBR（频带复制编码）技术相结合，构成能力很强的压缩方法。复用情况比较复杂包括信道复用、帧复用、业务复用、数字复用等。

在信道编码方面，在 DRM 中使用的方法与 DAB 完全相同，使用约束长度为 7 的可删除型卷积编码，对传输的数据流实施等差错保护或不等差错保护。数字调制方式采用 OFDM 和 QAM 调制相结合的方法。