



广播科学研究院技术丛书

VHF/UHF 频段 地面数字电视频率规划 | 研 究 报 告 |

邹 峰 主编



中国宇航出版社

版权所有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

VHF/UHF 频段地面数字电视频率规划研究报告/邹峰主编. —北京:中国宇航出版社, 2005.12

ISBN 7-80144-620-8

I. V... II. 邹... III. 数字电视—模拟—频率—规划 IV. TN949.197

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 143720 号

责任编辑 高生华 刘晓蓉 封面设计 03 工舍

出版发行 中国宇航出版社

地址 北京市阜成路 8 号 邮编 100830
(010)68768548

网址 www.caphbook.com/ www.caphbook.com.cn
经销 (内部发行)

发行部 (010)68371900 (010)88530478(传真)
(010)68768541 (010)68767294(传真)

零售店 读者服务部 北京宇航文苑
(010)68371105 (010)62579190

承印 北京京科印刷有限公司印刷

版次 2005 年 12 月第 1 版
2005 年 12 月第 1 次印刷

规格 787 × 1092

开本 1 / 16

印张 15.5

字数 375 千字

书号 ISBN 7-80144-620-8

定价 48.00 元

序 言

半个世纪以来,广播科学研究院几代科技工作者为新中国的广播电视事业的发展奉献了毕生的精力,取得了丰硕的成果,作出了重大的贡献。从调幅广播到调频广播,从黑白电视到彩色电视,从地面到卫星,从无线到有线,从单向到双向,从单一音视频服务到多媒体数据广播,每一次飞跃都离不开广播科学研究院的努力创新,每一个脚印都洒满了广播科学研究院的汗水,现在我们又迎来了从模拟到数字的大变革时代。

数字电视系统所具有的优越性,使其必将取代使用了半个多世纪、曾为数十亿人提供影音服务的模拟电视系统。广播科学研究院始终跟踪国际数字电视发展方向,研究数字电视相关技术,并制定相应的技术标准,为数字电视发展做了大量的工作。为了使中国的广大科技工作者能共享广播科学研究院的研究成果,同时为负责实施地面数字电视广播(DTTB)的工程技术人员提供一份指南,我们编写了这本著作,使任何对地面数字电视规划感兴趣的人,都能在这本书中找到丰富而实用的内容,并在未来几年地面数字电视广播的规划建设中发挥一定的作用。

我们在编写这本书时,得到了国家广播电影电视总局主管部门的大力支持,他们对本书提出了许多宝贵的修改意见,对此,我们表示衷心的感谢。

编者

2005年11月2日

目 录

第一部分 各国(地区)规划研究

第 1 章 背景	3
第 2 章 美国地面数字电视规划研究	4
2.1 美国地面电视概况	4
2.2 美国地面数字电视频率规划	4
2.3 小结	8
第 3 章 英国地面数字电视规划研究	10
3.1 英国地面电视概况	10
3.2 英国地面数字电视频率规划	11
3.3 小结	15
第 4 章 日本地面数字电视规划研究	17
4.1 日本地面电视概况	17
4.2 日本地面数字电视频率规划	17
4.3 小结	19
第 5 章 澳大利亚地面数字电视规划研究	21
5.1 澳大利亚地面电视概况	21
5.2 澳大利亚地面数字电视频率规划	21
5.3 澳大利亚的单频网(SFN)	23
5.4 小结	24
第 6 章 世界各国(地区)地面数字电视频率规划情况对照	26
6.1 三种地面数字电视制式的技术参数比较	26
6.2 各国不同的规划模式	26
6.3 各国对高清晰度业务的不同处理办法	27
6.4 各国地面数字电视业务对照	27
6.5 各国使用的电波传播模型	27
6.6 各国使用的数字频道指配手段	27

第二部分 系统部分

第 1 章 引言	33
1.1 范围	33
1.2 背景	33
第 2 章 DTTB 模型概述	35
2.1 面临的挑战	35
2.2 ITU DTTB 模型	35
第 3 章 音频、视频信源编码	37
3.1 定义	37
3.2 优点	37
3.3 低比特率视频编码及其业务质量	38

3.4	视频扫描标准举例	38
3.5	视频压缩与编码	38
3.6	MPEG-2 视频比特流	45
3.7	音频压缩与编码	50
3.8	ISO/IEC IS 13818-3(MPEG-2)第二层系统	54
3.9	AC-3 系统描述	65
3.10	辅助数据	76
3.11	MPEG-2 复用结构	78
第4章	业务复用与传输	82
4.1	可用结构	82
4.2	视频、音频和数据的复用	83
4.3	更高级别上的复用功能	86
4.4	PES 包格式	88
4.5	打包方法和功能	93
4.6	特点和业务	101
第5章	物理层:信道编码与调制	106
5.1	引言	106
5.2	频谱效率	106
5.3	调制技术	107
5.4	信道编码(纠错编码)	112
5.5	早期实现的单载波和多载波系统的比较	113
5.6	覆盖问题	116
第6章	系统概述	118
6.1	ATSC 系统	118
6.2	DVB-T 系统	118
6.3	ISDB-T 系统	119
6.4	中国地面数字电视传输标准备选方案	128
第7章	ITU-R 建议书中与地面数字电视广播(DTTB)有关的文件列表	130

第三部分 规划部分

第1章	引言	133
第2章	概述	134
2.1	现有的模拟系统	135
2.2	数字电视系统	135
2.3	接收类型	137
2.4	业务需要	138
2.5	干扰问题	140
2.6	接收系统特性的影响	141
2.7	保护率	142
2.8	传输方面	142
第3章	信号传播	143
3.1	预测 50%地点概率所需的信号电平	143
3.2	地点统计	144
3.3	数字电视覆盖面积的计算	145
3.4	合成各信号电平进行覆盖范围评估	147

附件 3.1	功率和法	150
附件 3.2	标准 LNM 方法和 k -LNM 方法	151
附件 3.3	t -LNM 方法(第二版)	152
第 4 章	覆盖	154
4.1	对固定、便携和移动接收的覆盖定义	154
4.2	接收天线	156
第 5 章	最低中值信号电平	161
5.1	概述	161
5.2	固定天线接收情况	162
5.3	便携天线接收情况	166
第 6 章	网络规划	175
6.1	引言	175
6.2	多频网	176
6.3	单频网	177
6.4	多重信号的影响	180
附件 6.1	单频网的理论描述	183
附件 6.2	与数字电视服务发射站和单频网有关的定义	185
第 7 章	规划方法	186
7.1	引言	186
7.2	美国的数字电视规划	187
7.3	欧洲的数字电视规划	188
7.4	规划要素	188
7.5	保护模拟电视业务的程序	189
7.6	测试点的定义	189
7.7	计算代表覆盖区域的测试点的位置	190
7.8	信号合成方法(功率和法)	192
7.9	数字电视指配的规划方法	192
7.10	对数字电视业务的保护	193
第 8 章	与其他业务的交互作用	194
8.1	概述	194
8.2	其他业务站	194
8.3	进行兼容性计算所需的其他业务的技术要素	195
8.4	其他业务的保护计算	195
8.5	数字电视的保护计算	196
第 9 章	关于发射	197
9.1	发射天线	197
9.2	抑制有害的发射信号	199
9.3	模拟电视	208
9.4	测量的发射机功率谱	216
附件 9.1	用于非对称性 DVB-T 频谱模板的保护率的推导过程	218
第 10 章	实现策略	232
10.1	引言	232
10.2	实现方案	232
10.3	频谱管理	233
10.4	几种可能的实现方案	236

第一部分

各国(地区)规划研究

第1章 背景

随着 ATSC、DVB-T、ISDB-T 三种地面数字电视传输标准相继被 ITU(国际电信联盟) 采纳,许多国家已开始进行地面数字电视广播(DTTB)业务的频率规划和实施工作,截至 2004 年 9 月,已经实施 DTTB 业务的国家和地区共计 15 个,如图 1.1 所示。

法国在 2005 年初以前也在国内主要城市实施了 DVB-T 业务。

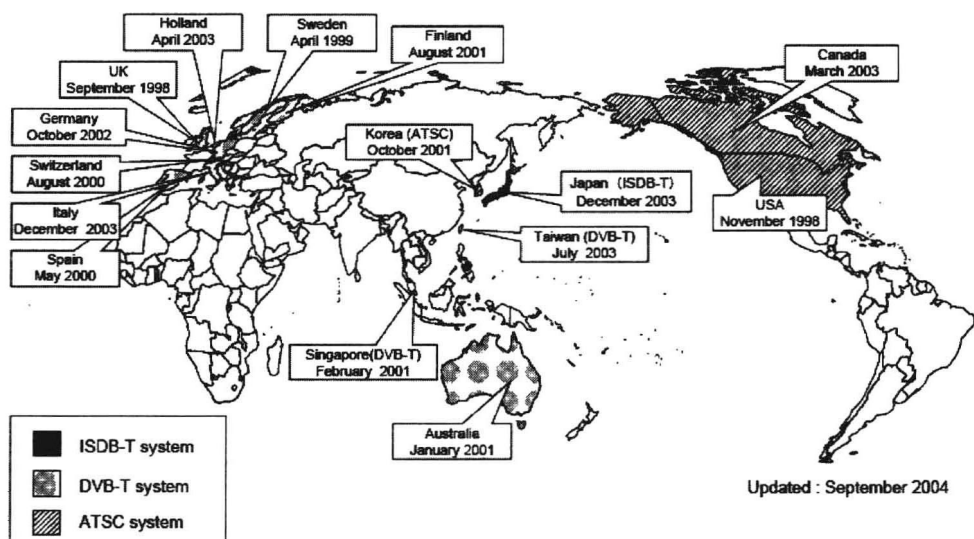


图 1.1 实施地面数字电视业务的国家和地区分布图

充分借鉴国外 DTTB 业务的规划和实施经验,吸取失败教训,对我国 DTTB 业务的开展将大有裨益。以下介绍美国、英国(欧洲国家的代表)、日本、澳大利亚四个国家 DTTB 频率规划的情况和特点。

第 2 章 美国地面数字电视规划研究

2.1 美国地面电视概况

美国的电视广播事务由美国联邦通讯委员会(FCC)下属的媒体局(Media Bureau)负责管理。

美国模拟电视采用 NTSC 制式,在第 2 ~ 69 频道播出,每个频道为 6MHz。有 51 个非商业站、1722 个商业频道。全美电视家庭为 1.2 亿,其中只能依靠地面无线模拟电视的家庭占 13% ~ 19%,另外,在卫星直播用户中,有 900 万户需依靠地面模拟无线电视收看地方性节目。所以收看地面无线电视的家庭占总数的百分比为 21% ~ 28%。

美国数字电视研究起始于 1987 年,1995 年确定采用 ATSC 数字电视标准,之后即开始地面数字电视频率规划工作。其间 OET(工程和技术办公室)和 MSTV(电视服务最大化协会)曾协助 FCC 制定过美国地面数字电视频率规划指配方案,FCC 最终采纳了 OET 的方案。

美国的地面数字电视(DTV)采用 ATSC - 8VSB 标准。该系统是为了在单个 6MHz 频道中传输高质量视音频和数据业务而设计的,它能够可靠地在 6MHz 频道内用 8 - VSB 调制传输 19.4 Mbit/s 的数据,也是美国为在每一个现有的模拟发射机上增加一个同等覆盖的数字发射机而特殊设计的,并且在地区和人口覆盖上对现有 NTSC 服务影响最小。ATSC 使用每频道一个高速 VSB 调制的单载波,8 - VSB“地面同播”不受 NTSC 环境干扰。适合固定接收且没有有效载荷损失。遵循 ATSC 系统的信号能在有线中传输,能以相同或更高的比特率应用在卫星上。该系统 6MHz 频道地面广播模式中可用的有效载荷数据率是 19.28 Mbit/s。通过改变取样频率,ATSC 系统还能应用于 7MHz 和 8MHz 系统。同时该系统只提供固定接收模式。

自 1998 年 11 月 1 日开始实施数字电视地面广播至今,美国所有的非商业 TV 站(51 个)全部发送 DTV 节目,1722 个商业频道中有 1497 个频道播送 DTV 节目,占总数的 87%,覆盖美国 99.7%的电视家庭,70%以上的美国电视用户可以收看到 6 套以上的地面数字电视节目,美国大城市则可以收到 14 ~ 16 套地面数字电视节目。

2.2 美国地面数字电视频率规划

2.2.1 规划原则

2.2.1.1 频段划分

美国的模拟地面电视频道编号从 2 ~ 69(54 ~ 806MHz)。美国将 2 ~ 51 频道作为数字电视的中心频谱(Core Spectrum),地面数字电视全部转换后,将腾空的频道让出来改作其他业务,如公共安全、移动通讯等业务。其模拟和数字频道划分如图 2.1 所示。

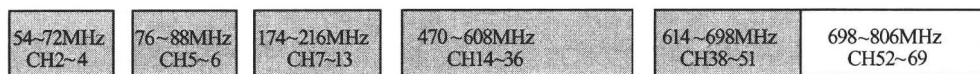


图 2.1 美国地面电视业务频段划分

图中:阴影部分为模拟业务关闭后,地面数字电视使用的频道(即核心频谱)

2.2.1.2 覆盖原则

为每一个模拟台站指配数字频道时,数字频道的覆盖实行原服务区同等覆盖并最大化的原则,即 DTV 覆盖区应与其对应的模拟覆盖区相同,同时,在对其他台的干扰增加不到 10% 的情况下,可以扩大其覆盖区。在此基础上,广播业者还可以根据自己的市场需求改变原有覆盖。

建议 DTV 发射站的最小覆盖半径在 85 ~ 90 km 之间。在邻近区实行频谱再用政策达到频谱的有效利用。

2.2.1.3 数字频道指配原则

在一个原有的模拟发射地点上,无论为 DTV 业务指配什么频道,都会对邻近的 DTV 或 NTSC 台站构成干扰,因此指配的时候会面临一个两难选择,既要使 DTV 业务具有较大的业务区,又要减少对于现有 NTSC 业务的干扰。FCC 建议优先考虑前者,至于后者,确实有部分低功率电视台业务受到了影响,需要进行调整或停止运营。

在模/数过渡期间,为每一个符合条件的现有台(1991 年 10 月 24 日前获得了许可或建筑许可的台站)指配一个数字频道,多余的频道留给教育或公共 TV(非商业)。数字频率指配不考虑现有的低功率站和转发站,并收回空置的 NTSC 频道。

此外,在频道安排中还使用“先申请先服务”的原则,在相互协商的基础上以市场为导向,鼓励广播业者之间自发进行频率指配协商和干扰协调。协商不成,谁先占有市场谁就用该频道服务该地区。由此引起的纠纷,政府将根据模拟与数字广播覆盖区的同等性和可比性来指配频道进行解决。

2.2.1.4 其他问题

FCC 建议使用现有的模拟发射站台址(或在其 4.8 km 半径范围内)开展数字业务。

截至 1996 年,美国全境约有 600 个 NTSC 的空置频道(即已规划,但尚未启用,也不打算启用的频道),拟收回,以促进 DTV 业务的开展。

FCC96317 号文件发布 30 天之后,将不再受理新的 NTSC 发射站业务。原则上也不再修改现有电视频道指配表及颁布与之相关的无线电规则。特殊情况下,视其对 DTV 规划草案的影响作个案处理。

在不违背前述原则的基础上,允许有条件地修改 NTSC 广播发射参数(如功率、天线高度、位置等)。

美国有大量的低功率台和电视转发台,在频谱分配上处于二等地位,既不能对各大发射台产生过多的干扰,还必须接受各大台对其产生的干扰。由于过渡期间频谱的临时性紧缺,估计只有 55% ~ 65% 的低功率台和 80% ~ 90% 的转发台可以不受影响继续工作,其他台均需要调

整。调整方案公布后,将向社会征求意见,特别是补偿的可能性和方案。

美国电视 3 频道与有线终端设备(机顶盒)共用,电视 4 频道与磁带录像机共用,电视 6 频道与调频广播共用,某些地区的 14~20 频道与地面移动通讯业务也有共用问题,FCC 建议在特别需要的时候才使用上述频道,并注意与其他业务的兼容问题。

DTV 业务使用的核心频谱编号相对于模拟业务的 7~51 频道,需要重新编号,建议各界提供简洁清晰的编号方案。例如,由于频率复用的情况存在,可以尝试:A,B…AA,AB…,这样出现复用的情况时,可以使用 A1,A2,A3 表示 A 频道的复用信号。此外,也可以尝试其他方案,如使用频道中心频率的数值等方法。

2.2.2 规划方法及步骤

2.2.2.1 电波传播模型

美国的地面数字电视规划采用 Longley-Rice 传播模型进行传输及干扰计算。这一方法发表在美国国家技术情报局(NTIA)报告 82~100 的附录中,并作了适当改进。这种传播预测方案既考虑了场强的经验实测数据,也考虑了地形崎岖的因素,比较适合美国的国家地理环境。其算法已经计算机化并投入实用。

Longley-Rice 方法要求使用地面数字高度模型,预测场强较为准确,但为了获得一个发射站的场强预报数据,需要进行大量计算,没有计算机的帮助几乎无法实施。为方便各机构大量的查询请求,FCC 同时提供了图表曲线法用于快速查找场强数据(类似于 ITU-R P.370 中提供的查询图表)。

2.2.2.2 数字频道指配方法

美国的频率规划按城市、郊区的不同来划分。

FCC 与美国 DSA 公司签订合同,研究“模拟退火”(Simulated Annealing)算法进行 DTV 频率的指配安排。

“模拟退火”算法的基本原理是:在某一发射地点指配地面数字发射频道时,要考察所有可能指配的频道,逐个列出每个频道的不利影响并量化评分,根据评分大小排定候选数字频道。

举例如下:

给一个 NTSC 台指配数字频道时,先排除其 155 km 范围内所有已有频道,剩下的频道为候选频道,逐个分析每个候选频道的覆盖情况,接近原有模拟覆盖的频道将被作为 DTV 候选频道,如果候选频道较多,则使用“模拟退火”算法排定候选频道名次。

数字频道尽量使用相关模拟频道的邻近频道。频率指配优先考虑邻近频道,使用地理间隔法,即在指配数字频道时,使用同频、邻频道之间的最小允许间隔(最小地理间隔)进行约束。

使用地理间隔法指配频道的台站间的间隔要求摘要如表 2.1 所示。

表 2.1 美国地理间距法摘要

频道范围	最小间隔要求
VHF 频道 7~13, DTV 对 DTV 同频, 一区	244.6km
VHF 频道 7~13, DTV 对 DTV 同频, 二或三区	273.6km
VHF 频道 7~13, DTV 对 NTSC 同频, 一区	244.6km
VHF 频道 7~13, DTV 对 NTSC 同频, 二或三区	273.6km
VHF 频道 7~13, DTV 对 DTV 邻频, 一区	40.2~96.6km
VHF 频道 7~13, DTV 对 DTV 邻频, 二或三区	48.3~96.6km
.....

2.2.2.3 建议使用的 ERP 和相应天线高度

FCC 建议在 DTV 规划中使用表 2.2 中的最大 ERP 及天线高度的组合。该表中的组合能使相应的 ERP 发挥最大的覆盖效果。

表 2.2 美国建议的 DTV 发射机功率 - 天线高度表

天线高度(英尺)	最大有效辐射功率(kW)	天线高度(英尺)	最大有效辐射功率(kW)
2000	316	1500	700
1900	400	1200	1000
1800	450	1000	1500
1700	500	700	2500
1600	600	500	3000

注:1 英尺 = 30.48 厘米(cm)。

2.2.2.4 具体步骤

在过渡期间, FCC 为每一个符合条件的现有台指配一个数字频道。FCC 在其网站上公开设置了供广播业者规划数字频道的软件, 该软件允许广播业者根据自身需求输入各种参数, 软件自动生成推荐频道。FCC 认为该软件推荐的数字频道主要是保证同一台站的数字与模拟服务达到同等覆盖, 而广播业者可以根据市场需求按照其他标准考虑其数字频道的覆盖, 并不一定要求必须达到模数的同等覆盖。

最终的 DTV 频道指配表是经谈判或协商的方式确定的。协调的结果报 FCC 批准, 只有当协商结果违背了数字规划的基本原则时, FCC 才予以干预。

具体实施数字频道指配的情况:

—— 2004 年 8 月 3 日, 媒体局宣布冻结广播电台站的申请, 以便保持数据库的稳定性, 供频道选择工作使用;

—— 2004 年 10 月, 拥有合法执照的广播业者审核并确认数据库中其台站的发射参数, 从而保证数据库技术信息的精确性, 之后委员会发布台站信息表公告, 供合法广播业者参考;

—— 2004 年 11 月, 合法广播业者签署协议认可其数据库技术信息的准确性, 并签署参加

原模拟服务区同等覆盖并最大化的进程合同。

之后,进行频道指配的选择工作。该工作进程共有三轮,委员会在每轮之间协调冲突并出台临时性方案。具体情况为:

——第一轮,2004年12月,广播业者从他们拥有的两个核心频道中选定一个作为过渡期结束之后的工作频道,有一个频道在核心频段内而另一个不在核心频段内的,此时需确认是否使用处在核心频段内的频道;

——第二轮,2005年7月,广播业者使用的频道如果都不处在核心频段内,可以从第一轮之后的剩余可用频道中选定一个开展DTV业务;

——第三轮,2006年1月,仍未选定频道、或分配的频道号在2~6之间的广播业者,可以从第二轮之后的剩余可用频道中选定一个频道开展DTV业务。

在每轮之前,FCC都宣布哪些频道受保护,哪些频道有冲突,哪些频道可用。处于冲突中的台站,其执照拥有者将决定是接受候选频道的干扰,还是进入到下一轮选择。三轮过后,FCC负责协调解决所有遗留问题。2006年8月,FCC将公布相关无线电规则,对新的DTV频道指配表征求意见。

为保障必要的干扰保护,数字业务覆盖实行与原模拟业务同等覆盖并最大化的原则,其具体规定为:

——2005年7月1日,全美前四大广播网络运营商(ABC、CBS、NBC及FOX)在全国的100个运营市场中,如果分配得到的临时频率作最终频率用,必须保证与模拟完全相同的服务;如果分配得到的临时频率不作最终频率,也必须保证数字覆盖达到模拟覆盖人口数量的100%。

——2006年7月1日,所有其他的商业台和非商业台,如果分配得到的临时频率作最终频率用,则必须保证与模拟完全相同的服务;如果分配得到的临时频率不作最终频率,也必须保证数字覆盖达到模拟覆盖人口数量的80%。

2.3 小结

美国的地面数字电视采用ATSC-T技术体制、8-VSB调制、2/3码率,并计划于2009年关闭地面模拟电视。

美国主要在多频网(MFN)、固定接收方面,对其商业和非商业台站进行规划。

其传输及干扰计算采用的是Longley-Rice传播模型。采用地理间隔法,按城镇、郊区和用户数进行规划。

政策上采用先申请先分配的原则,在相互协商的基础上以市场为导向。

所有数字业务分配在同一波段,即数字电视核心频段。过渡期间,为每一个授权的现有大功率台站(转发站除外)在原有模拟频道的基础上,临时指配一个数字频道(一般处在核心频谱范围内),进行模拟/数字同播。多余的频道留给教育或公共台站(非商业),并收回空置的模拟频道。同播结束时,各台站必须交还其两个频道中的一个,而位于核心频谱以外的频道必须交出。数字频率指配优先考虑相关模拟频道的邻近频道,在此基础上采用“模拟退火”算法。

数字频道覆盖实行与原模拟服务区同等覆盖并最大化的原则,在邻近区实行频谱再用政策。

过渡期间,以最小化所有站的干扰为基础,以为数字站提供最大服务区并对现有模拟站干扰最小为原则,规定 DTV 发射功率应比模拟低 12 dB。在此基础上,将仍受干扰的模拟业务,考虑转入有线电视系统传输。

参 考 文 献

- 1 ACP190 (A),GUIDE TO FREQUENCY PLANNING. APRIL,1996
- 2 ACP 190 (B),GUIDE TO SPECTRUM MANAGEMENT IN MILITARY OPERATIONS. MAY,2003
- 3 Procedure for Evaluating Frequency Proposals in the 162 ~ 174 MHz and 406.1 ~ 420 MHz Bands
- 4 G. Sgrignoli.Co - Sited DTV Repeater Interference Evaluation Translator Interference Analysis. 4/16/2004
- 5 FY 2003 - FY 2008, Strategic Plan.FCC
- 6 Advanced Television Telecommunications Law. Mar 4, 2002
- 7 Digital Television Service Considerations and Allotment Principles. JTCAB Ad Hoc Group on DTV Planning Parameters. August 1997
- 8 OET BULLETIN No. 69, Longley - Rice Methodology for Evaluating TV Coverage and Interference. February 06, 2004
- 9 OET BULLETIN No. 69, Longley - Rice Methodology for Evaluating TV Coverage and Interference. July 2, 1997

第3章 英国地面数字电视规划研究

3.1 英国地面电视概况

英国是欧洲最早实施地面数字电视广播业务(DTTB)的国家,其规划经验在 ITU(国际电信联盟)近年来组织的区域性无线电大会(RRC)上得到了肯定和推广,德国、西班牙、法国、瑞士等国在从模拟向数字电视广播过渡的过程中,纷纷借鉴了英国的经验。

英国的地面模拟电视为 PAL-I 制式,使用 470~862MHz 频段的 46 个频道,从 21 频道到 68 频道,其中 36 频道被航空雷达和家庭录像业务使用,38 频道被射电天文业务使用,每个频道占用 8MHz 带宽。

共有 51 个模拟电视主发射台站和 1154 个转发台站。播出 5 套免费的模拟电视节目,包括 BBC1, BBC2, ITV1, Channel 4/S4C2 和 Channel 5。其中,前四个为全国覆盖。

2004 年有关方面的调查显示,英国有 95.6% 的家庭能够收看到清晰的模拟节目,有 2.9% 的家庭能够收看到存在干扰的电视信号(如图像有锯齿、闪烁、重影等),也就是说有 98.5% 的家庭可以收看到上述四个频道(第五个频道由于不是全国覆盖,不包括在此调查中)。如表 3.1 所示。

表 3.1 2004 年 5 月英国地面模拟电视覆盖情况调查表

接收	BBC1	BBC2	ITV1	Channel4	核心覆盖
服务区内的覆盖率	97.9%	96.9%	96.7%	96.9%	95.6%
边缘覆盖率	1.6%	2.3%	2.3%	2.3%	2.9%
覆盖率之和	99.5%	99.2%	99.0%	99.2%	98.5%

在英国地面数字电视的推进过程中,频率规划工作率先启动。英国参与 DTTB 规划的部门非常广泛,计有文化、媒体、体育部(DCMS),商务工业部(DTI),通信办公室(OFCOM),独立电视委员会(ITC),联合规划项目组(JPP,1995 年由 ITC, BBC, NTL 组成)等,由英国首相直接把握和协调。

英国采用 DVB-T 作为地面数字电视传输标准,带宽为 8MHz。最初采用 2K 载波、64QAM、2/3 码率的调制参数。由于规划中过高估计了接收天线的性能,普遍的覆盖效果劣于预期,后来采用提高数字发射功率(将主发射机与备用发射机并联发射,可以提高 3dB)、改变调制参数的办法进行了改进。从此,英国出现了 2 种调制参数,如表 3.2 所示。

表 3.2 英国地面数字电视传输采用的两种调制参数

调制方式	载波数量	卷积码率	净码率
16QAM	2k	3/4	18Mb/s
64QAM	2k	2/3	24Mb/s

自 1997 年 ITC 颁发 DTTB 许可证至 2004 年 6 月底,英国地面数字电视用户达到 390 万户,占全国家庭用户总数的 55%。具体情况如下:

- 81 个地面数字电视发射台站(51 个为主站,30 个为转发站);
- MFN 多频网,固定接收,提供标准清晰度节目(没有 HDTV 业务和移动业务);
- 使用 44 个 UHF 模拟频道,构成 6 个 MUX 网(1,2,A,B,C,D),其中公共、商业服务各半;
- 采用 16QAM 和 64QAM 两种 2K 调制模式。

3.2 英国地面数字电视频率规划

3.2.1 规划原则

- 数字业务不能干扰现有模拟服务
- 数字服务覆盖不能低于现有模拟覆盖
- 尽可能利用模拟台站已有设施和用户接收天线
- 使用 MFN、主要考虑固定接收
- 全国范围用 6 个 MUX 组网

3.2.1.1 频段划分

英国地面模拟电视使用的频率为:21~35 频道(470~590MHz)、37 频道(598~606MHz)和 38~68 频道(614~854MHz),总共 46 个频道、368MHz 频率资源,其中不包括 36 频道(航空雷达和家庭录像 VCR 使用)和 38 频道(射电天文)。每个频道为 8MHz 带宽,如图 3.1 所示。

英国政府在 2003 年 1 月决定,模拟业务关闭后,频率将重新分配,在 46 个频道中仅保留 32 个频道作为电视服务,释放 14 个频道作为他用。地面数字电视使用的频率主要在 UHF 频段 IV 和 V。

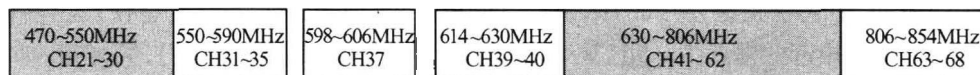


图 3.1 英国地面电视业务频段划分

图中:阴影部分为模拟业务关闭后,地面数字电视使用的频道

3.2.1.2 覆盖原则

英国现有的 4 个全国性的地面模拟电视业务(BBC1, BBC2, ITV1 和 Channel 4)覆盖