

广播与电视技术

增刊2

(12期)

2015



Radio & TV Broadcast Engineering

全国百种重点期刊 专业核心科技期刊

第42卷 增刊2 VOL.42
(2015)京新出期刊(2015)Z520号



新一代数字电视技术体系 ATSC 3.0

ISSN 1002-4522



9 771002 452159

国家新闻出版广电总局 主管

国家新闻出版广电总局广播电视规划院 主办



上海高清

中国标准 · 本土芯片 · 主流应用



国标GB20600——2006数字电视高性能解调芯片HD2312

HD2312全面支持地面数字电视国标GB20600-2006，它具有性能优异、集成度高、封装尺寸小等特点，特别适合数字电视一体机和机顶盒，也适用于移动和便携式地面数字信号接收机。

HD2501——高性能直播卫星解调芯片

HD2501是一款符合直播卫星安全模式标准（ABS-S）的单芯片解调器。卫星调谐器输出的模拟IQ信号经过采样ADC、解调、均衡和信道解码后，输出MPEG-2标准的并行或串行传输流。

HD2501内部集成高性能双通道的采样ADC，包括双直流滤除的输入校正和IQ不平衡补偿电路，AGC输出经过RC网络实现对卫星调谐器的自动增益控制。

输入信号经过符号率检测器、抽取滤波器、匹配滤波器、符号定时恢复环路、载波频率和相位跟踪环路、均衡器、FEC解码器处理后输出标准的TS流。尤其是符号率检测器，它无须任何外部信息，就可以自动检测到信号的符号率。



HD3601

HD3601是一款支持NDS高级安全特性的ABS-S信源解码芯片。该产品支持MPEG-1/2视频解码，支持MPEG-1layer1/2/3、DRA和AC3音频解码，支持PAL/NTSC输出，内置NDS-ICAM2.5解扰解密引擎，是专为我国直播卫星广播开发的高性能、低成本、高集成度标清数字电视机顶盒解决方案。

刊首语

近年来，随着广播电视与互联网络、通信网络的快速融合，传统的广播电视体系正向未来媒体网络快速演进，新的服务类型、业务模式快速发展。用户对新一代的数字电视及媒体网络的需求组建将聚焦于：沉浸式的音视频体验、融合的网络协同、双向的交互网络、灵活的频谱效率、泛在的便携接收、个性化定制内容以及应急公共服务等。为满足人们日益增长的媒体内容消费需求并积极应对行业不断提出的新挑战，新一轮广播电视媒体网络的技术体系、业务体系以及产业链的重新规划和升级也随之全方位展开。单纯的内容产业逐步向多元化服务扩张，运营网络与内容制作分发的结合更加紧密，多样化终端开始支持内容共享和同步化，原本割裂的传统广播电视产业链条逐步走向智能媒体网络、智能服务引擎和智能媒体终端协同应用的新一代未来智能媒体网络创新产业链，提供任何时间、任何地点、任何通道、任何终端、任何质量的媒体内容 5A 服务成为新一代媒体发展的主流方向。

当前，全球数字电视及媒体网络领域的第三次科技浪潮已经来袭，沉浸式体验、协同式网络和耦合式内容的技术特征日益凸显，新一轮数字电视标准研究制定工作随之在全球范围内全面启动。2013 年 3 月，美国高级电视系统委员会（ATSC）面向全球发布了征集下一代数字电视系统物理层方案的公告，要求新的系统采用国际化的核心技术，支持全 IP 化的技术架构、进一步提高传输性能、支持未来超高清电视的传输、支持多种服务终端和新型业务的灵活应用，最充分地发挥广播的优势，将大众化的内容高效分发给广大用户。此前实施的 ATSC 2.0 标准的特性主要是兼容互联网并能够缓存节目，且后向兼容 1.0 系统。下一代 3.0 标准将更多利用最新的压缩、传输等新技术，为用户带来更加高效的广播电视服务，并且不兼容既有系统。ATSC 3.0 物理层建议的核心将是调制器和纠错码技术。目前，ATSC 3.0 相关技术已开始进入应用测试。2014 年 10 月，美国 Technicolor 集团使用 ATSC 3.0 规范成功完成了 4K 超高清电视无线传输测试，首次实现了可伸缩的 HEVC（SHVC）视频编码、MPEG-H 音频和 MPEG 的 MMT A/V 传输标准的技术性融合，支持“普通”天线、手机以及移动的地面用户的信号接收。基于互联网的 4K 串流技术进入了小范围的试

刊首语

验与应用阶段。2015年7月，LG、GatesAir和Zenith开始对ATSC 3.0标准中的关键技术进行现场测试，数据传输量比DTV标准增加了30%，多路径性能得到了改进；系统参数选择具有灵活性，移动接收的室内电视信号穿透力有所增强；拥有超高数据传输速率的高级模型以及非常强大的传输能力。2015年10月，ATSC 3.0全球主要参与单位在上海完成了150多套样机参数的全球首次互通性测试，获取数据多达3000组，成功检验了ATSC 3.0标准的正确性和有效性，取得了实质性进展。

近年来中国也相继进行了一系列重大的新型媒体技术研究，并实现了众多关键性技术突破。2012年6月，由数字电视国家工程研究中心牵头，联合上海文广、上海交通大学、北京和深圳数字电视国家工程实验室以及工信部电子工业标准化研究院共同承担，中国科学院、北京大学、清华大学、中国电信、西安电子科技大学、中国传媒大学等单位参与中国科技部《新一代数字电视关键技术研究及验证》项目研发。成功建成了一套全链路技术构架、新型超高清与交互网络的原型系统，将为我国开展下一代数字电视及媒体网络标准研究，也为我国数字电视工业发展提供关键的技术动力，有利于推动我国快速形成新一代数字电视全系列的产业体系。此外，中国技术还在下一代广播技术国际竞争中取得了突破性进展。2013年5月，上海交通大学未来媒体网络协同创新中心、中国数字电视国家工程研究中心、中国科学院上海高等研究院组成联合工作组，向ATSC提交物理层提案。连续两年来，中国技术团队先后参加了超过100次ATSC 3.0电话会议和近10次见面会议，通过大量的技术争论和计算机仿真，向ATSC 3.0专家组准备并提交了近20份建议，最终成功将信令码字、星座映射、比特交织、帧结构中的Bootstrap时域结构、反向信道共5项具有自主知识产权的技术模块导入了美国ATSC 3.0标准，并同步开展了关键技术专利的部署工作，完成了几十项相关发明专利的申请，同时启动了PCT，确保了我国自主技术在美国新一代数字电视标准中的实质性存在并正全力部署争取进一步在更多技术方向取得突破。

中国是彩电、机顶盒、智能平板等消费电子产品的全球生产基地，北美地区是中国彩电出口的重要市场。以彩电一项为例，根据工业与信息化部数据显示，中国2014年生产的彩电为1.4亿台，其中出口数量约占50%。在前期持续参与美国新

刊首语

一代数字电视标准研制的基础上，2015年10月由上海交通大学未来网络协同创新中心、数字电视国家工程研究中心主办的中美数字电视标准创新及产业对接峰会暨 ATSC 3.0 全球首次互通性测试大会在上海成功举行。此次会议汇集了全球 10 多个国家的广播电视标准组织、媒体巨头和中国 70 余家主流广播机构、科研单位、彩电整机公司以及智能终端制造企业，全体与会者就全球广播电视技术发展的新趋势及美国新一代数字电视技术体系的各部分架构展开了深入交流，共同探讨了中美在下一代广播电视领域的技术、产业合作新机遇和广阔前景。此次会议使中国产业界及科研单位对美国 ATSC 3.0 标准整体技术架构及未来产业发展部署有了深入的理解，同时也进一步完善和固化了中国研发团队在该标准中的多项技术贡献，为中国制造企业出口北美等国际市场提升整体竞争力奠定了重要基础。

根据美国高级电视系统委员会介绍，ATSC 3.0 标准将于 2016 年正式对外发布，2017 年进入商业化推广的重要阶段，2018 年进入全面商用阶段。基于中国强大的制造能力和科技能力，此次中美标准创新及产业对接峰会及 ATSC 3.0 全球首次互通性测试也会推动中国制造业参与北美地区产业竞争和开展美国 ATSC 3.0 技术略新合作开创了互利双赢重要的新局面。

本期《广播与电视技术》增刊——《新一代数字电视技术体系 ATSC 3.0》围绕 ATSC 标准组织架构及工作流程、ATSC 3.0 工作组及相关技术进展、ATSC 3.0 关键技术等进行全方位的介绍。刊中收集整理翻译了多篇来自 ATSC 3.0 主要参与者的技术文章和 PPT 介绍，保证了内容的创新性和权威性，希望使读者能够对 ATSC 3.0 标准的制订流程、技术特点等有全方位了解。



主管：国家新闻出版广电总局

主办：国家新闻出版广电总局广播电视规划院

邮发代号：82-464

编辑出版：广播电视规划院信息研究所

通讯地址：北京 2116 信箱 (100866)

主 编：谢锦辉

电 话：010-86093619 (编辑部) 010-86092081 (市场部)

顾问主编：赵兴玉

010-86092040 (发行部)

执行主编：何剑辉

传 真：010-86093592

副 主 编：卢 群

投稿网址：广电猎酷网 www.lieku.tv

编 辑：杨玉泉 侯玉娟

国内总发行：北京报刊发行局

房 磊 裘冠村

订 购 处：全国各地邮局

市场总监：谢 婧

国外总发行：中国出版对外贸易总公司 (北京 728 信箱 100011)

发 行 人：胡 南

广告经营许可证：京西工商广字 0029 号

美 编：沙永丽

国内定价：15.00 元 / 本 国外定价：15 美元 / 本

刊 号：ISSN 1002-4522

CN11-1659/TN

目 次

全国百种重点期刊 专业核心科技期刊

www.lieku.tv

2015 年 | 第 42 卷 | 增刊 2

本期增刊编委会：夏平建、管云峰、王延峰、王 尧、惠 慧、朱林林

特别报道

5 中美数字电视标准创新及产业对接峰会在沪举行共同探索北美新一代数字电视技术道路

ATSC 3.0 技术体系概述

8 美国高级电视系统委员会 (ATSC) 组织架构及工作流程介绍

上海交通大学未来媒体网络协同创新中心、数字电视国家工程研究中心整理

11 美国新一代数字电视 ATSC 3.0 标准技术体系介绍

Richard Chernock, Jerry C. Whitaker

ATSC 3.0 工作组及相关技术进展

20 美国新一代数字电视 ATSC 3.0 标准技术体系 S32 物理层介绍

Luke Fay

38 美国新一代数字电视 ATSC 3.0 标准技术体系 S33 协议层介绍

Youngkwon Lim

50 美国新一代数字电视 ATSC 3.0 标准技术体系 S34 应用与表述层介绍

Madeleine Noland

ATSC 3.0 关键技术

55 ATSC 3.0 前导符号关键技术介绍

黄一航, 张文军, 何大治, 徐洪亮, 管云峰, 赵越, 赵康

58 层分复用与未来广播电视

吴奕彦

70 数字电视上行回传信道关键技术介绍

赵淼, 张文军, 何大治, 管云峰, 丁良辉, 杨峰, 徐洪亮

75 全新的 Fraunhofer 电视节目交互和沉浸式音频系统

Albert Heuberger

80 杜比 AC-4 ——下一代音频系统

Jeffery Riedmiller

89 广播电视在 IP 与 MPEG 世界中的标准化

Gérard FARIA