

AVS 实现重大系统集成创新^{*}

黄铁军 高 文

(计算技术研究所 北京 100080)

摘要 数字音视频产业是我国信息产业的三大组成部分之一,我国牵头开发制定的数字音视频编解码技术标准(AVS)是本领域的基础性标准。本文主要介绍 AVS 的开发背景、研制过程、主要创新点以及产业化前景。AVS 以标准和专利为纽带,打通了技术到产业转移的大循环,探索出了一条实现重大系统集成创新的道路。AVS 标准不仅是我国构建完整的数字音视频产业链的技术源头,也是全球范围内数字音视频产业发展的重要选择。

关键词 数字音视频编解码技术标准(AVS),音视频产业,集成创新

数字音视频产业是我国信息产业的三大组成部分之一。由计算技术研究所牵头组织制定的数字音视频编解码技术标准(AVS)作为数字电视等音视频系统的基础性标准,将为我国数字音视频产业“由大变强”做出重大贡献。AVS 工作组以重大技术标准为纽带,在国内联合产学研各界协同攻关,在国际上加强与领域专家、企业的合作,实现了从技术到产业的良性大循环,成为重大系统集成创新的一个典型案例。AVS 的机制创新有效地解决了科研和产业“两张皮”的问题,印证了路甬祥院长在 2004 年度工作会议上的要求:“战略高新技术创新必须面对全球的竞争和技术前沿,加强关键技术与重大系统集成创新,并及时实现工程化、社会化和规模产业化。”

1 开发背景

高技术领域“后来居上”的一个经典案例是上世纪最后 30 年间发生在高清晰度电视(HDTV)领域的竞争,美欧的数字电视方案完全取代了日本曾经具有绝对优势的模拟高清晰度电视方案。美欧后来居上的一个重要因素是

抓住数字音视频信源编码标准完成这一机遇。

数字电视标准最重要的是信源编码标准和信道编码标准,由于这个标准涉及节目播出端和接收段两个行业,需要制定国家标准。信道技术即通常所说的传输技术,包括射频技术和调制解调技术(数字电视才需要),解决在不同的传输物理介质上传输数字信号的问题。信源编码技术解决的重点问题是数字音视频海量数据的编码压缩问题,故也称数字音视频编解码技术。众所周知,数字化视频的原始数据量是十分庞大的,例如,标准清晰度的数字视频每秒的数据量超过 200M 比特,高清晰度数字电视每秒的数据量超过 1G 比特。数字音视频要在消费电子产品中得到应用,必须采用先进的压缩编码算法进行大幅度压缩。而反映压缩效率的压缩比也就成为数字电视乃至数字音视频产业的“基本指数”。

国际上音视频编解码标准主要有两大系列:国际标准化组织和国际电工委员会第一联合技术组(ISO/IEC JTC1)制定的 MPEG 系列标准,用于数字电视等广播应用;ITU 针对多媒体通信制定的 H.26x 系列视频编码标准和 G.7 系列音频编码标准,用于视频会议等通信

^{*} 收稿日期:2005 年 3 月 15 日

应用。MPEG 是 ISO / IEC JTC1 1988 年成立的运动图像专家组 (Moving Picture Expert Group) 的简称,目前,MPEG 系列国际标准已经成为影响最大的多媒体技术标准,对数字电视、视听消费电子产品、多媒体通信等信息产业的重要产品产生了深远影响。

我国的数字电视标准,应该发挥后发优势,选择有利于整个产业全面发展、有利于培养具有国际影响的音视频企业的标准。我国对数字电视的部署开始于 1996 年,组成由中国科学院计算技术研究所高文教授担任组长的项目组,参加 MPEG 标准制定,同年,我国有关部门也正式支持对数字电视信道标准的跟踪。新世纪以来,我国确定数字电视体制标准的呼声越来越高,但如果直接采用既有标准(无论是信源领域的 MPEG 标准,还是信道领域的美国标准 ATSC、欧洲标准 DVB 和日本的 ISDB),我国仍将处于追随阶段,后来居上的机会很小,必须寻找新的机遇。

新世纪以来,随着编解码技术本身的进步和芯片集成度、计算速度的实现条件的发展,信源编码技术标准面临更新换代的历史性机遇,10 年前制定的 MPEG-2 标准已经落后,采用新的技术方案,压缩比能够再提高 1 倍,从 50—75 倍提高到 100—150 倍(标准清晰度电视约 100 倍,高清晰度电视可达到 150 倍)。第二代信源编码技术将使国际数字电视和数字音视频产业格局再次“洗牌”,使得中国的产业与世界发达国家站在了同一起跑线上,是技术变革带给中国数字电视和数字音视频产业超越欧美框架的最重要的历史性机遇。

2 抓住机遇,开发最具竞争力的第二代信源编码标准

音视频编解码技术的进步和标准的更新换代为我国后来居上提供了历史性发展机遇,AVS 工作组正是在这样的国家大背景下应运而生的。

AVS 工作组由信息产业部科学技术司于 2002 年 6 月批准成立。任务是:面向我国的信

息产业需求,联合国内企业和科研机构,制(修)订数字音视频的压缩、解压缩、处理和表示等共性技术标准,为数字音视频设备与系统提供高效经济的编解码技术,服务于高分辨率数字广播、高密度激光数字存储媒体、无线宽带多媒体通讯、互联网宽带流媒体等重大信息产业应用。工作组分为需求与测试组、系统组、视频组、音频组、实现组、版权保护组、知识产权组等专题组。会员单位从 2002 年的 30 多家增长到现在的 130 多家,覆盖了国内本领域的主要产品开发生产厂家与研究单位。

2004 年 11 月 15 日—12 月 26 日,国家广播电视产品质量监督检验中心对 AVS 视频标准进行了测试。2004 年 12 月 29 日,全国信息技术标准化技术委员会组织召开了 AVS 标准审定会,对 AVS 工作组提交的《信息技术 先进音视频编码 第二部分:视频》(送审稿)和《信息技术 先进音视频编码 第一部分:系统》(送审稿)进行了审定。审定会认为,该项标准是数字音视频编码领域非常重要的基础性标准,对产业发展意义重大。工作组在推动技术、专利、标准和产业协调发展方面做了大量细致的工作,探索出一条开放式自主制定重大信息技术标准的道路,是卓有成效的。审定委员会一致认为,AVS 在技术、专利、标准三个方面创新突出,AVS 软件和芯片已经开发,AVS 标准是关系到国家数字音视频产业发展和重大利益的基础标准,建议国家相关主管部门在广播电视直播卫星、高清晰度数字电视等重大音视频应用领域采用这一自主标准,加大支持和投入力度,推动自主 AVS 高清晰度软件、芯片、产品和系统的产业化,推动具有核心竞争力的数字音视频产业群的形成。

AVS 标准的完成,使得全球范围内可选的第二代标准变成三足鼎立的局面:国际标准 MPEG-4 / H.264、中国牵头的制定的 AVS、一些公司提出的标准。国际标准 MPEG-4 / H.264 虽然开放,但背后的专利授权问题难以负担;公司标准受到公司控制,难以得到业界广

泛接受。我国牵头制定的 AVS,性能达到国际标准同样水平,而且方案简洁,知识产权政策明晰,应为国际范围内第二代标准的上选。

AVS 是一套适应面十分广阔的技术标准,优势表现在以下几个方面:(1)基于我国创新技术和部分公开技术的自主标准。编码效率比第一代标准(MPEG-2)高2—3倍,而且技术方案简洁,芯片实现复杂度低,达到了第二代标准的最高水平,可节省一半以上的无线频谱和有线信道资源。(2)第二代音视频编解码标准的上选。AVS通过简洁的一站式许可政策,解决了MPEG-4 AVC/H.264被专利许可问题缠身、难以产业化的死结,与一些公司提出的标准相比,AVS是开放式制订的国家、国际标准,易于推广。(3)为音视频产业提供系统化的信源标准体系。MPEG-4 AVC/H.264是一个视频编码标准,而AVS是一套包含系统、视频、音频、媒体版权管理在内的完整标准体系,为中国日渐强大的音视频产业提供了完整的信源编码技术方案,正在通过国际标准化组织合作,进入国际市场。

3 自主开放标准支持产业进步

AVS标准是我国科研机构和企业集体创新。在AVS视频标准制定过程中,共收到各种技术提案200多项。为了形成优化的技术方案,视频专题组设定了详细的评估条件,准备了反映各种典型情况的测试序列,评估的基本依据是技术提案对编码效率的贡献、实现复杂度和知识产权情况。经过详细的讨论、分析、对比测试,AVS视频标准最终选出来的42个提案,这些提案分别来自9个成员单位。在9个单位的42个技术提案中,包含了一批我国自主技术。AVS自主专利技术和公开技术构成了AVS标准的主体。AVS视频标准作为国家标准,在知识产权方面具有明显的技术主动权,能够妥善解决知识产权问题。凭借自主技术的明显优势地位和公平合理的“AVS专利池”统一许可模式,为全球范围内协调标准和专利关

系问题探索出一条新路。

据预测,数字音视频产业将在2008年超过通信产业,在2010年成为国民经济第一产业。AVS作为数字音视频产业“牵一发动全身”的基础性标准,为我国构建“技术→专利→标准→芯片与软件→整机与系统制造→数字媒体运营与文化产业”产业链条提供难得机遇。AVS的产业应用包括(高清晰度)数字电视、网络电视、多媒体通信、视频监控等。

2005年3月2日,召开了“AVS101高清解码芯片科技成果鉴定会”。鉴定委员会一致认为:该成果研究起点高,技术先进,突破了数字音视频解码芯片的核心技术,总体上达到国际先进水平,在若干关键算法及其实现上具有独创性。所完成的演示系统功能齐全、工作稳定,适合大规模生产的要求,为我国在计算机、通讯和消费电子领域的国际竞争提供了重要的技术支撑。

AVS的产业化步伐在标准制订过程中已经开始。2005年5月25日,我国家电、通信领域的12家知名企业在人民大会堂成立了AVS产业联盟,AVS产业化正式启动。AVS推动音视频产业“由大而强”的潜力开始释放。

AVS产业化的主要产品形态包括:(1)芯片。高清晰度/标准清晰度AVS解码芯片和编码芯片,国内需求量在未来10多年的时间内年均将达到4000多万片;(2)软件。AVS节目制作与管理系统,Linux和Windows平台上基于AVS标准的流媒体播出、点播、回放软件;(3)整机。AVS机顶盒、AVS硬盘播出服务器、AVS编码器、AVS高清晰度激光视盘机、AVS高清晰度数字电视机机顶盒和接收机、AVS手机、AVS便携式数码产品等。

AVS对我国数字电视以及数字音视频产业的发展具有基础意义。AVS最直接的产业化成果是未来10年我国需要的3—5亿颗解码芯片,最直接效益是节省超过10亿美元的专利费,AVS最大的应用价值包括:建立自主的直播卫星系统,使得面向标清的数字电视传输

系统能够直接提供高清电视服务,在宽带网络多媒体、手机电视、移动视频播放机等领域也将具备广泛的应用前景。

主要参考文献

1 数字音视频编解码技术标准工作组.信息技术 先

进音视频编码 第二部分:视频(报批稿).

2005.03.

2 国家知识产权局知识产权发展研究中心. 规制知识产权的权利行使. 北京:知识产权出版社,2004.

AVS Explore System Integration Innovation

Huang Tiejun Wen Gao

(Institute for Computing Technology, CAS, 100080 Beijing)

AV (Audio and Video) industry is one of the three main parts of the national information industry. AVS (Audio & Video coding Standard) standard led by China is the basic standard of AV industry. This paper introduces the background, the process, the character and the potential applications of AVS. AVS found a new mechanism to support integration innovation by a "long circulation" that not only connects research and industry by a deal between a institute and a company but connect all possible research organizations and all possible industry players by the standard and patent pool. As a result, AVS will be a source for Chinese AV industry and a good choice for AV industry world wide.

Keywords audio & video coding standard(AVS), AV industry, integration innovation

黄铁军 男,计算技术研究所研究员。中国科学院研究生院网络多媒体研究中心主任,信息产业部“数字音视频编解码技术标准工作组”秘书长。1998年获华中理工大学图像识别与人工智能研究所博士学位,1999-2000年中国科学院计算技术研究所博士后。主要研究领域为:数字媒体编码与理解、数字图书馆、模式识别与人机交互。累计主持“863”计划等国家级科研项目10余项,主编和参编论著3册,发表论文约30篇。

(接 296 页)

of science and technology, military affairs and advanced manufacture. In this paper, the superiorities and inferiorities of research and development on the photo-electronic crystal materials and apparatus in our country have been pointed out, respectively. Suggestions on development of the photo-electronic crystal materials and apparatus have also been proposed.

Keywords photo-electronic crystal materials and apparatus, development actuality, suggestion

兰国政 福建物质结构研究所科技处处长,高级工程师。1963年12月出生。毕业于厦门大学化学系。现主持福建省科技计划重大项目1项,福建省科技厅基金项目1项等,被聘为福建省中长期科技发展规划研究组成员。发表论文10余篇。作为项目主要完成人曾获福建省科学技术奖二等奖、三等奖各1项。