

4k超高清电视技术特点与卫星传输广播电视节目效率分析

陆 焱

(上海东方传媒技术有限公司, 上海 200041)

摘要: 当前, 人们对于电视的高清程度有了进一步要求, 4k超高清电视技术应运而生, 该技术对带宽方面有着一定的要求。基于此, 文章分析了4k超高清电视技术, 并结合此类技术特点, 对提高卫星传输系统效率要点展开深入探讨和研究, 旨在促进4k超高清电视技术的不断发展和应用, 供相关从业者参考和借鉴。

关键词: 超高清电视; 电视技术; 卫星传播电视

中图分类号: TN948

文献标识码: A

文章编号: 1674-1064 (2022) 01-130-03

DOI: 10.12310/j.issn.1674-1064.2022.01.044

在科技的推动下, 电视技术取得了很大的发展与进步, 尤其在清晰度、电视信号处理水平和能力方面, 包括对音频、视频等技术指标都得到明显提高, 在很大程度上标志着我国电视事业的发展处于飞速进步阶段。

其中, 我国4k超高清电视的研究与发展进入关键环节, 发展内容包括制作、播出、传输及终端接收、调制等, 该系统的综合性非常强, 在部分环节技术上实现难度较大, 应结合卫星传输技术, 有针对性地提高数据的传输效率。

1 4k超高清电视技术特点

超高清电视技术的特点主要体现在国际电信联盟定义的分辨率、量化精度、音频等不同维度。

4k超高清电视技术是电视技术发展史中最突出的部分之一, 并具有标志性意义, 代表超高清电视技术可以在全

球范围内的广播电视行业中积极应用和发展。4k超高清电视的像素约为800万, 图像的清晰度是之前720P的8倍、全高清1080P的4倍。

1.1 色域

4k超高清电视技术的应用过程中, 色域(也称色彩空间)是其关键特点之一。色域主要指设备接收且成功显示的色彩范围, 是技术体系中生成的相关颜色的总和。具体到4k超高清电视的色域, 其色彩主要范围占CIE1931色域约75.8%, 而普通高清电视的色域仅占CIE1931的35.9%。

超高清电视技术的有效应用更加凸显了图像色彩的逼真与自然化, 如图1所示。

1.2 量化精度

在量化精度方面, 标清电视与高清电视分别采用8 bit量化方式, 按照BT.2020的标准规定内容看, 4k超高清电视的量化精度为10 bit, 8k超高清电视的量化精度为12 bit。如

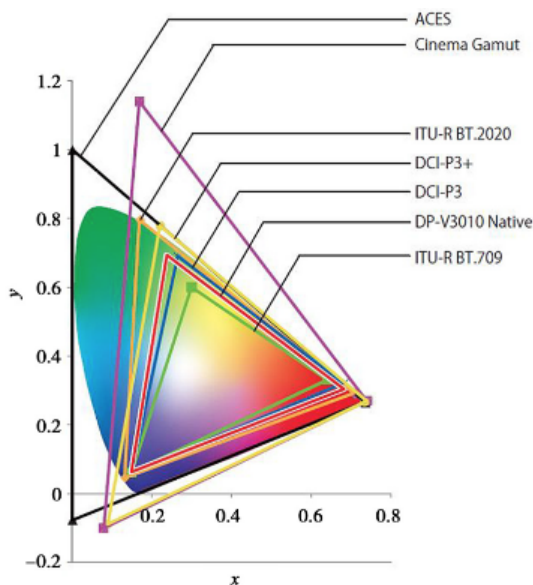


图1 色域显示图

果4 k超高清电视的色深值为10 bit,那么通过量化作用显示出10.7亿种颜色,范围非常广泛。

在颜色RGB中,每一个颜色的量化都具有1024个级别,而普通高清标准级别是8 bit,其组合被限制在1 677万种颜色内。量化等级越高,图像的呈现就更细节,也使色彩和灰阶之间的过渡更加平整、自然。

1.3 帧率

在传统电视的应用期间,其帧率是通过隔行扫描的方式处理,处理过程主要指将一帧图像划分为两部分,第一次扫描控制为奇数行,第二次扫描控制为偶数行,由此,在接收终端形成了一帧完整的图像。

如果出于不同的原因造成误差,奇数、偶数两次扫描线则会产生重叠的部分,同步作业无法保障图像的清晰度,甚至造成减半影响。例如,垂直运动的对象在经过显示屏时,其运动时间与第一次扫描时间相同,导致两个画面重叠,清晰度便会大打折扣。

影响清晰度的原因还包括隔行扫描。当屏幕中存在高速运动的画面,或看到某运动物体在画面中的某一固定位置停留或消失,甚至没有高速运动,造成这类情况的主要原因是高速运动的画面在屏幕中显示的帧数较少。高清电视采用隔行扫描方式,导致数据量被减半,无法达到应有的清晰度。

现阶段,编解码技术的广泛应用于芯片、显示屏等方面的制造水平得到了提高,适应4 k、8 k超高清分辨率下的帧率。高清扫描技术不再使用传统的隔行扫描,而是应用了逐行扫描,使画面更加流畅和细腻。

1.4 音频技术

现阶段,我国的标清电视在音频传播方面,通常选择立体声道或左右声道两种方式,并采用5.1环绕声技术。而在超高清技术方面,音频技术的研究则发展到3D声音与5.1.4音频技术(数字4的含义为在原有5.1环绕声基础上增设了4个音箱)。

三维声学技术在还原声音的过程中,充分结合声音运动轨迹,并在采集时面向对象,通过这种方式专门记录部分声音轨迹。

例如,在人们观看演唱会或比赛时,观众在鼓掌时可通过还音技术定位掌声的具体方位。又如不同类型的球赛,球员在运球过程中会发出带球跑动的声音,这个声音是随着球员移动的,这个技术的实现主要依靠立体声技术。

1.5 高动态范围

自然界中,其亮度范围通常置于1 015 : 1。在人眼的使用下,如果不调节瞳孔,观看到的亮度范围是105 : 1。另外,传统的电视机在亮度方面的显示范围为103 : 1,其画面动态范围主要发生在0.1 nit ~ 100 nit,属于标准动态范围SDR。而部分电视机的亮度能够调节到很高,但在信号源方面仍采用SDR技术,无法展现高动态范围HDR技术的应

有效果。

为还原某个场景的真实亮度,并改善传统电视在亮度方面产生的过曝与全黑问题,应加大对HDR技术的应用力度,采集自然界的真实内容,并逐步实现光→电、电→光之间的无缝转换,通过这种方式将原有的亮度范围增至105 : 1,尽可能真实还原和呈现场景中的高亮、阴影部分,使人们在屏幕汇总观看到更加细腻的景色和细节。在4 k超高清电视技术应用下,信源、信宿等方面都应用了HDR技术,促使用户端接收到更加明亮的画面^[1]。

应用4 k超高清电视技术,其他参数或规制的技术也会相应的提高,否则无法与4 k超高清电视技术达到相应的适配度。CCD/CMOS与LCD/OLED显示技术都符合动态化运作的规范标准,并能够在运行范围扩大的基础上,将图像的展示效果与应用进一步增强。对于HDR核心技术而言,主要是促进图像的质量与信息量能够同步提高,以形成一个范围更加广泛的色彩、亮度坐标系,改变原有的传输函数。

在超高清电视技术中,HDR技术的应用会形成相应的监视器,其峰值的亮度在1 000尼特以上,该技术在应用过程中,能够在图像的对比和应用方面显现突出效果,通过摄像机装置则可做好数字控制,并以此进行动态化调节。

为促使整个拍摄过程中产生的画面元素更为真实的还原,在信号的制作方面需满足HDR规范标准,并对亮度进行压缩处理,确保其符合105规范标准。

1.6 显示面板技术

根据当前情况,我国在电视产品的显示面板制作方面充分体现了技术的创新效果,并着重对显示屏的制作方式进行全面分析和优化,以促使电视产品的显示屏能够更加适配4 k超高清电视技术的应用。在设计显示面板的过程中,充分采用了LCD、OLED等技术。其中,OLED的技术优势要更加全面和明显,并具有超薄、高透光率等明显特征。

基于此,在不同品牌或类型的电视厂商生产和设计4 k超高清电视时,都优先选择LED显示屏技术,OLED的自发光特点,使得超高清电视在呈现画面方面具有更加鲜艳的色彩,对比度与色域数值处于一个相对稳定的状态,这个优势使得国内4 k超高清电视的生产效率逐步提高。虽然我国在早些年对三色发光的寿命问题已经妥善处理并解决,但涉及的技术并未形成完整体系,使用的材料价格也非常的高,成本投入过大,使得经济效益较差。

在分辨率方面,若对OLED技术展开分析,相关技术人员得出4 k超高分辨率产品的质量普遍要更高一些,但产品尺寸非常容易受到制造技术的影响。

基于此,更为全面的QLED显示技术应运而生。该显示技术用肉眼无法看到,其粒径不足10纳米。在4 k超高清电视技术的不断更新和推动下,也在很大程度上推动了显示面板的研究进程,为观众提供了更为精湛的图像画面和视觉享受。

2 提高卫星传输效率

卫星传输效率的提高与4 k超高清电视技术的不断更新有着很大的联系,国际无线电通信部门曾发布新的视频制作标准与系统,主要针对超高清视频的各项显示指标给予了明确规定,4 k超高清电视的技术需要进一步设定参数,确保符合国际规范标准。对于超高清电视显示效果而言,其画面的图像质量容易受到很多因素的干扰,为确保图像质量稳定,卫星传输效率方面需予以全面保障。

从BT2020规范标准内容分析,电视信号的性能有了相对较大的增强。在这种方式的作用下,量化的深度使得画面在色彩的过渡以及色域方位的扩大有了明显增强,这些作用都需建立在信息传输效率基础上,只有提高传输效率,才能促使影像数据符合规范标准。

2.1 信源编码技术的应用

4 k超高清电视技术提高电视的分辨率及音频等方面的质量,这在一定程度上代表着需要处理的数据的数量明显加大。例如,普通的高清电视在4—4—4取样格式下,其视频的数码率通常为1.24 Gb/s (50 i),而4 k超高清电视的数码率为12.4 Gb/s (50 P)。

不难看出,若没有实时压缩数据,那么无线信道中的传输质量则无法保障,对信号开展信源编码作业非常的关键和必要。信源编码技术的应用意义主要是保障图像的基本传输质量,充分利用高压缩比,删减数据中原有的多余部分,只利用少量数据表示信源,在这种方式下明显减少存储空间占用,并达到增强传输效率的效果。

当前,由于4 k、8 k超高清电视技术的应用要求非常高,满足此类超高清电视技术的节编解码技术通常分为H.265以及中我国自主研发、并具有相应知识产权的AVS2等标准。

在这种压缩编码的高效应用下,4 k超高清电视技术大幅度缩减了原有的数据处理量,例如将原有的数据量码率压缩至30 Mb/s~40 Mb/s,达到了基本传输的条件和要求。

2.2 信道编码

在4 k高清电视技术应用期间,其各类效果的实现通常建立在信号的高效传输的基础上,确保信号在传输期间不会受到太大的干扰十分重要,而由于信号本身不具备抵抗干扰的能力,只有通过外在干预保护信号,确保其传输的有效性。

为使信号传输终端正常接收、解析、还原信号,传输系统需对信道进行编码作业。其中,DVB—S是一种非常标准的信道编码,这个编码在当前阶段的用途也非常多样,在促使全球大部分的标清、高清节目正常播放的卫星传输系统中,该系统的编码采用FEC前向纠错编码技术。在该技术中,将其置入冗余的比特信息、以针对性增强信道的传输效果与传输稳定性,促使信号达到应有的传输质量。

在时代不断发展以及更多业务需求不断增加的前提

下,一套4 k超高清电视节目在压缩后,其码率通常可达60 Mb/s左右,如果想达到当前传输卫星节目效果则无法完成。改进后的DVB—S2系统在提高效率方面具有非常明显的效果,主要采用了低密度奇偶校验码LDPC编码。在该编码的应用过程中,通常采取了一种稀疏校验矩阵,利用其线性分组码编码。其中,常规的LDPC的码字较长,可达64 800 bit,码字与纠错能力成正比关系。

与此同时,LDPC码设有误码平台,一旦误码率超出规定范围,其信噪比会持续增加,但是LDPC码的误码率降低时,表现效果不佳。为改善并处理此类情况,可适当选择线性分组码中的其他编码。

例如BCH码,将BCH码与LDPC码之间进行级联作用,有针对性地降低系统的实际解调门限。在级联作用下,同等C/N条件中DVB—S2系统的传输容量明显提高。这都是由于LDPC码长的关键特征,系统的信道容量在理论上接近香农界值。

2.3 调制技术

对于任何无线系统的传输功能而言,其调制技术的应用是决定系统正常发挥作用的关键基础部分,且调制技术的性能与传输效率之间具有明显的影响作用。升级和改造无线系统中的调制技术,完善其性能,可对调制技术发挥真正作用起到一定的推动力。其中,调制技术的阶数数量与传输效率之间呈正比增长关系,但阶数的数量无法提供抗干扰能力。为改善此类情况,相关人员需明确并满足误码的特性与要求,不能仅要求速度而不要求准确率。

随着技术的发展,新型卫星传输标准已可以在实际情况中高效运用,其中在DVB—S2规范标准下,选择16 APSK等多种类型的调制方法。其中,APSK调制技术既能调制载波的幅度,也能调制相位,实现对数据的有效传递。

3 结语

综上所述,4 k超高清电视技术的研究与应用在提高人们的生活质量与信号传输等领域的发展方面发挥了非常关键的推动作用。

结合当前4 k时代发展趋势看,无论是技术上的革新,还是网络融合的综合影响,都对4 k超高清电视节目的制作与运营提出了诸多诉求。4 k超高清电视技术频道数量与片源产量明显增加,实际收视率也呈现攀升状态,其中,编码技术的高效研究使得信源数据处理量被压缩,与之相应的是传输码率的增长。在各个环节的技术研发下,4 k超高清电视技术具有非常广阔的发展前景。

参考文献

- [1] 徐洋.影响广播电视卫星传输安全的主要因素及改进措施[J].西部广播电视,2021,42(14):217-219.