

国际电信联盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

H.272

(01/2007)

H系列：视听及多媒体系统

视听业务的基础设施 — 活动图像编码

在多媒体系统中进行视频伽马补偿的程序与数值

ITU-T H.272建议书



ITU-T H系列建议书
视听及多媒体系统

可视电话系统的特性	H.100-H.199
视听业务的基础设施	
概述	H.200-H.219
传输多路复用和同步	H.220-H.229
系统概况	H.230-H.239
通信规程	H.240-H.259
活动图像编码	H.260-H.279
相关系统概况	H.280-H.299
视听业务的系统和终端设备	H.300-H.349
视听和多媒体业务的号码簿业务体系结构	H.350-H.359
视听和多媒体业务的服务质量体系结构	H.360-H.369
多媒体的补充业务	H.450-H.499
移动性和协作程序	
移动性和协作、定义、协议和程序概述	H.500-H.509
H系列多媒体系统和业务的移动性	H.510-H.519
移动多媒体协作应用和业务	H.520-H.529
移动多媒体应用和业务的安全性	H.530-H.539
移动多媒体协作应用和业务的安全性	H.540-H.549
移动性互通程序	H.550-H.559
移动多媒体协作互通程序	H.560-H.569
宽带和三网合一多媒体业务	
在VDSL上传送宽带多媒体业务	H.610-H.619

欲了解更详细信息，请查阅ITU-T建议书目录。

ITU-T H.272建议书

在多媒体系统中进行视频伽马补偿的程序与数值

摘 要

本建议书为在其中视频伽马的处理不再另外规定的多媒体系统（例如视频会议和视频电话系统）中使用的缺省伽马修正值和伽马补偿程序提供导则。所建议的数值和程序与[ITU-R BT.709-5]中的那些一致。

来 源

ITU-T 第 16 研究组（2005-2008）按照 ITU-T A.8 建议书规定的程序，于 2007 年 1 月 13 日批准了 ITU-T H.272 建议书。

前 言

国际电信联盟（ITU）是从事电信领域工作的联合国专门机构。ITU-T（国际电信联盟电信标准化部门）是国际电信联盟的常设机构，负责研究技术、操作和资费问题，并且为在世界范围内实现电信标准化，发表有关上述研究项目的建议书。

每四年一届的世界电信标准化全会（WTSA）确定 ITU-T 各研究组的研究课题，再由各研究组制定有关这些课题的建议书。

WTSA 第 1 号决议规定了批准建议书须遵循的程序。

属 ITU-T 研究范围的某些信息技术领域的必要标准，是与国际标准化组织（ISO）和国际电工技术委员会（IEC）合作制定的。

注

本建议书为简明扼要起见而使用的“主管部门”一词，既指电信主管部门，又指经认可的运营机构。

遵守本建议书的规定是以自愿为基础的，但建议书可能包含某些强制性条款（以确保例如互操作性或适用性等），只有满足所有强制性条款的规定，才能达到遵守建议书的目的。“应该”或“必须”等其它一些强制性用语及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类用语不表示要求任何一方遵守本建议书。

知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能涉及使用已申报的知识产权。国际电联对无论是其成员还是建议书制定程序之外的其它机构提出的有关已申报的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见。

至本建议书批准之日止，国际电联尚未收到实施本建议书可能需要的受专利保护的知识产权的通知。但需要提醒实施者注意的是，这可能并非最新信息，因此特大力提倡他们通过下列网址查询电信标准化局（TSB）的专利数据库：<http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>。

© 国际电联 2007

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

目 录

	页码
1 范围	1
2 参考文献	1
3 定义	1
4 缩写词和首字母缩略语	1
5 惯例	1
6 引言	2
7 用于多媒体系统的伽马	2
7.1 来自多个视频源的视频信号合成	4
参考资料	5

在多媒体系统中进行视频伽马补偿的程序与数值

1 范围

本建议书涉及在其中伽马修正功能不再另外规定的情况下在多媒体系统（例如视频会议和视频电话系统）中进行视频伽马补偿的程序与数值。

2 参考文献

下列 ITU-T 建议书和其他参考文献的条款，在本建议书中的引用而构成本建议书的条款。在出版时，所指出的版本是有效的。所有的建议书和其它参考文献均会得到修订，本建议书的使用者应查证是否有可能使用下列建议书或其它参考文献的最新版本。当前有效的 ITU-T 建议书清单定期出版。本建议书引用的文件自成一体时不具备建议书的地位。

[ITU-R BT.709-5] ITU-R Recommendation BT.709-5 (2002), *Parameter values for the HDTV standards for production and international programme exchange.*

3 定义

本建议书规定以下术语：

3.1 gamma 伽马：在用于激励一个视觉显示单元的视频信号电平与所引起光的强度之间光电输入—输出关系转换特性方程式中所使用的指数，通常基于红、绿和蓝显示单元分量。另外，伽马可用于描述一个源彩色分量的强度与从一个摄像机传感器产生的相应视频信号电平之间的输入—输出关系。此关系一般近似于指数型，在从 0 到 1 的一个比例标称范围之内显示单元的亮度近似地正比于在从 0 到 1 的比例标称范围之内输入到该显示器的信号电平的情况下，得到一个指数伽马。由该伽马指数非正式涉及的实际理想光电转换特性可能稍微不同于一个指数输入—输出关系，特别是在靠近 0 的范围内。但是，这样一个函数关系仍然通常被称为“伽马”。

4 缩写词和首字母缩略语

本建议书采用以下缩写词和首字母缩略语：

CRT	阴极射线管
MCU	多点控制单元
NTSC	国家电视标准委员会
PAL	相位交替行

5 惯例

单词“须”在本建议书中用来表明是强制性要求。

单词“应”在本建议书中用来表明是推荐采取的非强制性措施。

单词“可”在本建议书中用来表明是非强制性措施，但并未建议采取这种措施。

6 引言

对已编码视频材料的适当诠释和显示要求对已解码视频的彩色空间特性的知识。

对数字视频再现的一个完整彩色空间定义可以包括对以下概念的详细说明：

- 源基色（通常被称为红、绿和蓝，或者 R 、 G 和 B ）的色度坐标和参考白点。
- 源分量的光电转换特性（即伽马）（例如，作为 R 、 G 和 B 的一个函数的 E'_R 、 E'_G 和 E'_B 的定义）。
- RGB 分量转换为亮度和色度分量（例如，作为 E'_R 、 E'_G 和 E'_B 的一个函数的 E'_Y 、 E'_{PB} 和 E'_{PR} 分量的定义）的矩阵系数。
- 数字再现的比例、偏移和量化的定义。
- 确定彩色的有效再现能够在其上被实现的数值范围的一个全域边界定义。

7 用于多媒体系统的伽马

彩色再现系统的一个关键概念是光电转换特性，它被非正式地称为伽马。伽马可用于描述用于激励一个显示单元的视频信号电平与所引起光的强度之间的输入—输出关系。另外，伽马可用于描述一个源彩色分量的强度与从一个摄像机传感器产生的相应视频信号电平之间的输入—输出关系。

该关系一般是非线性的，在从 0 到 1 的一个比例标称范围之内的一个显示单元的亮度近似地正比于在从 0 到 1 的比例标称范围之内输入到该显示器的信号电平的情况下，得到一个指数伽马。

典型的显示器，例如，要再生由 ITU-R 建议的[ITU-R BT.709-5]信号格式的那些，采用近似为 1/0.45（大约为 2.2）的一个伽马指数。要对这种非线性进行补偿，典型的视频摄像机在它们的输出信号上应用一个伽马预修正，采用一个近似为 0.45 的伽马。由该指数伽马非正式地涉及的理想光电转换特性稍微不同于这个指数输入—输出关系，特别是在靠近 0 的范围内。为这种应用指定的精确光电转换特性方程式通常是在 [ITU-R BT.709-5]的第 1.2 节中所详细描述的那个。

为了确保彩色强度被一致地传送给解码器，由一个终端发送的已编码视频应该因此采用一个 0.45 的伽马值。如果被明确地确定、被作为一个缺省值给出、已商定或者在该解码器系统已经通知了显示一个所指示伽马值的能力的情况下被指明，可以采用一个不同的数值。

如果视频输入源（摄像机、回放设备等）提供带有一个不同伽马的视频信号，一个伽马修正功能模块应该被插入到视频源和视频解码器之间，在编码之前将来自视频源的输出的伽马修正到 0.45 的数值，如在下面图 1 中所示。如果被明确地确定、被作为一个缺省值给出、已商定或者在该解码系统已经通知了显示一个所指示伽马数值的能力的情况下被指明，可以采用一个不同的数值。

已解码的视频应该被假设具有一个 0.45 的伽马，除非一个不同的数值被明确地确定、被作为一个缺省值给出、已商定或者已指明。此处，短语“0.45 的伽马”旨在参考[ITU-R BT.709-5]的第 1.2 节中所规定的光电转换特性方程式。

如果终端的视频显示器具有一个不是 $1/0.45$ （近似为 2.2）的伽马，一个伽马修正功能模块可以被插入到视频解码器与显示器之间，在显示之前将该视频信号伽马修正到一个 $1/$ （显示器伽马）的数值，如图 1 中所示。

注 1 — 在一些情况下，例如对在显示位置处的环境照明水平进行补偿，一个不同的显示器伽马可能是可取的。

在对本地获取视频进行显示的情况下，摄像机输出和显示器输入的伽马也应该如上所描述的那样进行修正。

注 2 — 由伽马修正功能用于伽马预修正的方法留给实施者，但是在很多情况下，对视频的 *R*、*G* 和 *B* 通道的每一个有 256 或者 1024 个值的查询表将是足够的。

注 3 — 如果在图 1 中的两个终端都如同在本建议书中所描述的那样修正伽马，显示单元的亮度将正比于视频源的亮度。实际上，一些终端将不完全修正伽马。如果只有一个终端修正伽马，将仅仅能够实现部分伽马修正。

注 4 — 按照 NTSC 规范（参见[b-ITU-R BT.1700]的 A 部分）生成的视频信号已经被指定为采用一个 0.45 的伽马值，并且因此不需要应用一个附加伽马修正功能。

注 5 — 按照 PAL 规范（参见[b-ITU-R BT.1700]的 B 部分）生成的视频信号当前被指定为采用一个 $1/2.8$ 的伽马值。但是，用于 SDTV 和 HDTV 的专业电视广播摄像机通常采用带有微小变化的一个伽马值 0.45；在当前的应用中将不再是较老的指定值 $1/2.8$ 。

注 6 — [b-ITU-T H.261]和[b-ITU-T H.263]仅仅因为用于视频重现的彩色空间定义而参考[b-ITU-R BT.601]。[b-ITU-R BT.601]实际上不指定一个伽马修正函数，直到其 2007 版。0.45 的伽马值在[b-ITU-R BT.601]的 2007 版中详细说明，并且它展现了对采用那个建议书进行源获取的典型当前业界实际情况。因此，如果源的获取是采用一些其他伽马值来进行的，一个伽马修正函数应该在编码处理之前在缺乏使用一个不同伽马功能时编码器—解码器协商的一些方法的情况下应用于[b-ITU-T H.261]或者[b-ITU-T H.263]的使用。

注 7 — [b-ITU-T H.262]和[b-ITU-T H.264]提供一个 `transfer_characteristics` 句法单元，通过这种方式一个编码器可以指示应用于该源视频的伽马预修正。但是，这些建议书不要求 `transfer_characteristics` 句法单元出现于所有视频比特流中并且指定在没有将 `transfer_characteristics` 句法单元为此目的而使用的情况下要被推断出来的缺省解释将由该应用来决定。这样，在没有使用 `transfer_characteristics` 句法单元以及在没有其他系统指定的缺省值、协商或者指示符的情况下，对多媒体系统（例如视频会议和视频电话系统）中的使用的推断值对[b-ITU-T H.262]和[b-ITU-T H.264]的使用应该为 0.45。

伽马指数非线性是因为 CRT 显示器的电压变换而引起的。它发生在红、绿和蓝信号域，这样就使应用伽马引起正比于光输出的单元。应用 $1/$ 伽马引起正比于 CRT 驱动电压的单元。因此，在像图 1 中所示的一个系统中，伽马修正功能应该被应用于红、绿和蓝信号域。在转换的替代信号域中的信号，例如采用亮度和色差再现的信号，应该在应用一个伽马修正功能之前被转换到红、绿和蓝信号域。

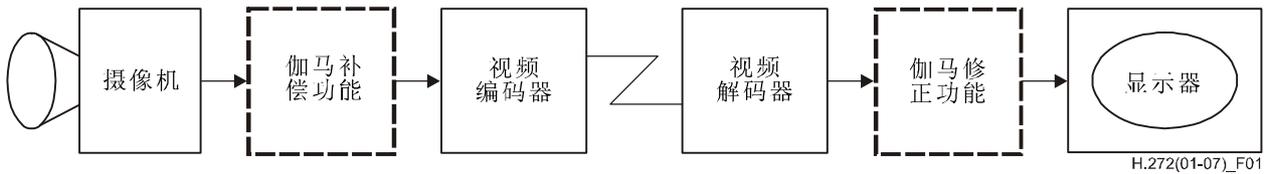


图 1—伽马补偿和伽马修正

7.1 来自多个视频源的视频信号合成

在从多于一个接收的视频源组成一个输出视频信号的一个多点控制单元（MCU）或者其他中间视频处理设备的情况下，该设备应该检验所接收的视频信号的视频信号伽马是否彼此不同。如果是，则该设备应该执行一个伽马修正来确保所接收视频源的伽马在合成输出视频信号之前被调整到一个公共值。

参考资料

- [b-ITU-T H.261] ITU-T Recommendation H.261 (1993), *Video codec for audiovisual services at $p \times 64$ kbit/s.*
- [b-ITU-T H.262] ITU-T Recommendation H.262 (2000) | ISO/IEC 13818-2: 2000, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information: Video.*
- [b-ITU-T H.263] ITU-T Recommendation H.263 (2005), *Video coding for low bit rate communication.*
- [b-ITU-T H.264] ITU-T Recommendation H.264 (2005) | ISO/IEC 14496-10: 2005, *Advanced video coding for generic audiovisual services.*
- [b-ITU-R BT.601-6] ITU-R Recommendation BT.601-6 (2007), *Studio encoding parameters of digital television for standard 4: 3 and wide-screen 16: 9 aspect ratios.*
- [b-ITU-R BT.1700] ITU-R Recommendation BT.1700 (2005), *Characteristics of composite video signals for conventional analogue television systems.*

ITU-T 系列建议书

A系列	ITU-T工作的组织
D系列	一般资费原则
E系列	综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
F系列	非话电信业务
G系列	传输系统和媒质、数字系统和网络
H系列	视听及多媒体系统
I系列	综合业务数字网
J系列	有线网络和电视、声音节目及其它多媒体信号的传输
K系列	干扰的防护
L系列	电缆和外部设备其它组件的结构、安装和保护
M系列	电信管理，包括TMN和网络维护
N系列	维护：国际声音节目和电视传输电路
O系列	测量设备的技术规范
P系列	电话传输质量、电话设施及本地线路网络
Q系列	交换和信令
R系列	电报传输
S系列	电报业务终端设备
T系列	远程信息处理业务的终端设备
U系列	电报交换
V系列	电话网上的数据通信
X系列	数据网、开放系统通信和安全性
Y系列	全球信息基础设施、互联网协议问题和下一代网络
Z系列	用于电信系统的语言和一般软件问题