

# GY

## 中华人民共和国广播电视和网络视听行业标准

GY/T 356—2021

---

### VR 视频系统节目制作和交换用视频参数值

Video parameter values for VR video systems for production and  
programme exchange

(ITU-R BT.2123-0:2019, Video parameter values for advanced immersive  
audio-visual systems for production and international programme exchange in  
broadcasting, MOD)

2021-12-03 发布

2021-12-03 实施

---

国家广播电视总局 发布



## 目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 缩略语.....	1
5 3DoF VR 视频系统节目制作与交换基本参数.....	1
5.1 图像空间和时间特性.....	1
5.2 色彩系统.....	2
5.3 信号格式.....	2
附录 A（资料性） 本文件与 ITU-R BT. 2123-0:2019 的章条编号对照情况.....	3
附录 B（规范性） 全景视频映射.....	4
B.1 映射结构与坐标系统.....	4
B.2 ERP 全景映射格式.....	4
附录 C（资料性） 360° 图像呈现特征.....	6



## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件使用重新起草法修改采用ITU-R BT. 2123-0:2019《用于广播节目制作和国际节目交换的高级沉浸式视听系统的视频参数值》。

本文件与ITU-R BT. 2123-0:2019相比，在结构上有较多的调整，附录A中列出了本文件与ITU-R BT. 2123-0:2019章条编号变化对照一览表。

本文件与ITU-R BT. 2123-0:2019的技术性差异及其原因主要是考虑我国的电视制式，删除了ITU-R BT. 2123-0中的120/1.001Hz和60/1.001Hz帧率。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国广播电影电视标准化技术委员会（SAC/TC 239）归口。

本文件起草单位：国家广播电视总局广播电视科学研究院、中央广播电视总台、中广电广播电影电视设计研究院。

本文件主要起草人：郭晓强、魏娜、谭阳、王强、周芸、范晓轩、付光涛、饶丰、胡潇、李丹、周耀平、欧阳玥。



# VR 视频系统节目制作和交换用视频参数值

## 1 范围

本文件规定了VR视频系统节目制作和交换中所涉及的基本视频参数值。

本文件适用于VR视频系统节目制作及节目交换，也适用于VR视频系统及设备的设计、生产、验收、运行和维护。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GY/T 307—2017 超高清清晰度电视系统节目制作和交换参数值（ITU-R BT.2020-2，MOD）

GY/T 315—2018 高动态范围电视节目制作和交换图像参数值（ITU-R BT.2100-1，MOD）

ISO 11664-2:2007/CIE S 014-2:2006 色度 第2部分：CIE标准照度（Colorimetry - Part 2:CIE standard illuminants）

ISO/IEC 23005-5 信息技术 媒体环境和控制 第5部分：交互设备的数据格式（Information technology - Media context and control - Part 5:Data formats for interaction devices）

ISO/IEC 23090-2 信息技术 沉浸式媒体编码表示 第2部分：全景媒体格式（Information Technology - Coded representation of immersive media - Part 2:Omnidirectional media format）

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ERP 等距长方形映射（Equi-Rectangular Projection）

HDR 高动态范围（High Dynamic Range）

HMD 头戴式显示器（Head Mounted Display）

SDR 标准动态范围（Standard Dynamic Range）

VR 虚拟现实（Virtual Reality）

3DoF 三自由度（Three Degrees of Freedom）

## 5 3DoF VR 视频系统节目制作与交换基本参数

### 5.1 图像空间和时间特性

图像空间和时间特性应符合表1的要求。

表 1 图像空间和时间特性

序号	参数	数值
1	球体 360° 图像到矩形二维图像的映射方法	等距长方形映射 <sup>a</sup>
2	映射后图像的有效像素数（水平×垂直）	30720×15360 <sup>b,c</sup> (30K×15K)
3	像素宽高比	1:1（方形）
4	帧率（Hz）	120、100、60、50
5	扫描模式	逐行

<sup>a</sup> 应符合附录 B 中的要求。  
<sup>b</sup> 参数值基于典型的人眼空间角度锐度，使观看者在观看 360° 图像时感知不到像素结构（见附录 C）。全 360° 图像的像素数要求为 30K×15K。在实际系统设计时也可采用其他像素数，宜不低于 7680×3840。  
<sup>c</sup> 半球或 360° 图像的一部分可以用 30K×15K 像素的一部分来表示。

5.2 色彩系统

色彩系统应符合表2的要求。

表 2 色彩系统

序号	参数		数值		
			光谱 (资料性)	色坐标 (CIE, 1931)	
				x	y
1	基色	基色红 (R)	单色 630nm	0.708	0.292
2		基色绿 (G)	单色 532nm	0.170	0.797
3		基色蓝 (B)	单色 467nm	0.131	0.046
4	基准白		D65, 符合 ISO 11664-2:2007	0.3127	0.3290
5	彩色匹配函数		CIE 1931		

5.3 信号格式

信号格式应符合表3的要求。

表 3 信号格式

序号	参数	数值
1	信号格式	R'G'B'、Y'C <sub>B</sub> C <sub>R</sub> ' (非恒定亮度)、IC <sub>T</sub> C <sub>P</sub> ' <sup>a</sup>
2	R'G'B'、Y'C <sub>B</sub> C <sub>R</sub> '和 IC <sub>T</sub> C <sub>P</sub> ' (仅限HDR) 的导出式	SDR: 符合 GY/T 307—2017 HDR: 符合 GY/T 315—2018
3	比特深度	每分量 10bit、每分量 12bit
4	色度亚取样	符合 GY/T 315—2018 的表 8
5	数字10bit和12bit整数表示	符合 GY/T 315—2018 的表 9 (SDR: 窄范围; HDR: 窄范围或全范围)

<sup>a</sup> 恒定亮度系统 IC<sub>T</sub>C<sub>P</sub>' 信号格式最初在 2018 年由 GY/T 315—2018 引入。



## 附 录 A

(资料性)

## 本文件与 ITU-R BT. 2123-0:2019 的章条编号对照情况

本文件与ITU-R BT. 2123-0:2019相比在结构上有较多的调整，具体章条编号对照情况见表A. 1。

表 A. 1 本文件与 ITU-R BT. 2123-0:2019 的章条编号对照情况

本文件章条编号	对应的 ITU-R BT. 2123-0:2019 章条编号
—	范围
—	关键词
1	—
2	—
3	—
4	—
5.1	表 1
5.2	表 2
5.3	表 3
附录 A	—
附录 B	附录 1
附录 C	附录 2

附 录 B  
(规范性)  
全景视频映射

B.1 映射结构与坐标系统

本附录依据ISO/IEC 23090-2全景媒体应用格式中的规定。

全景视频映射结构是一个单位球面。

假设不同媒体类型的坐标系统是在内容制作期间被校准的,本附录中规定的坐标系统应用于描述映射结构的方向或球面某点的位置。此坐标系统在描述球面某点位置时可不包括滚动角度,与ISO/IEC 23005-5中规定的参考坐标系统相同。

图B.1规定的坐标轴定义了偏航角( $\phi$ )、俯仰角( $\theta$ )和滚动角。偏航角( $\phi$ )绕Y轴(垂直、向上)旋转,俯仰角( $\theta$ )绕X轴(横向、一侧到另一侧)旋转,滚动角绕Z轴(从后向前)旋转。旋转是外源性的,围绕X、Y和Z固定参考轴旋转。当从原点看向轴的正向方向时,旋转角度是顺时针增加的。偏航角( $\phi$ )、俯仰角( $\theta$ )和滚动角的详细参数应符合表B.1的要求。

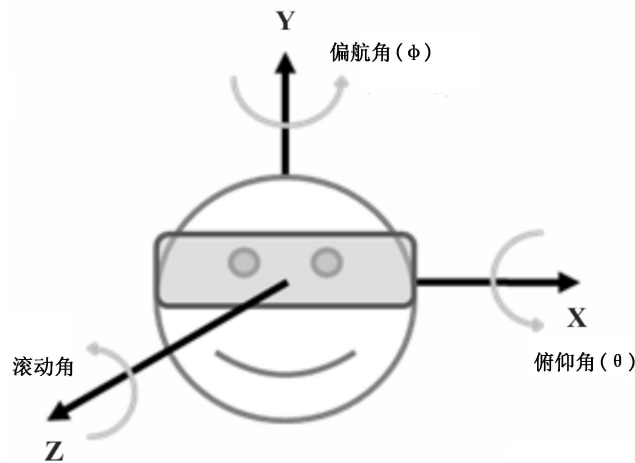


图 B.1 偏航角( $\phi$ )、俯仰角( $\theta$ )和滚动角的坐标轴

表 B.1 偏航角( $\phi$ )、俯仰角( $\theta$ )和滚动角的参数

序号	项目	参数类型	参数范围	说明
1	偏航角( $\phi$ )	浮点十进制值	$-180^\circ \leq \phi < 180^\circ$	表示绕 Y 轴的旋转角度
2	俯仰角( $\theta$ )	浮点十进制值	$-90^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$	表示绕 X 轴的旋转角度
3	滚动角	浮点十进制值	$-180^\circ \leq \text{滚动角} < 180^\circ$	表示绕 Z 轴的旋转角度

B.2 ERP 全景映射格式

ERP全景映射格式的输入包括:

- a) 图片宽度(w)和图片高度(h),分别表示矩形全景图片的宽度和高度;
- b) 样本位置(i,j)表示从中心点分别沿水平轴和垂直轴的像素距离。

ERP全景映射格式的输出为依据B.1规定的坐标系，计算获得的样本位置角坐标  $(\phi, \theta)$ ，单位为度。

样本位置的角坐标  $(\phi, \theta)$  由公式 (B.1) 计算得出，样本坐标定义示意图见图B.2。

$$\begin{cases} \phi = (i \div w - 0.5) \times 360 \\ \theta = (0.5 - j \div h) \times 180 \end{cases} \dots\dots\dots (B.1)$$

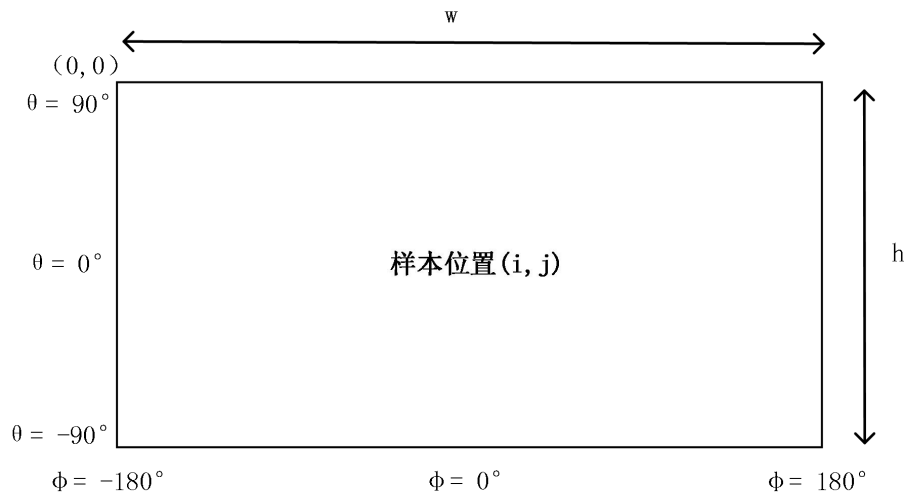


图 B.2 样本坐标定义示意图

附 录 C  
(资料性)  
360° 图像呈现特征

在头戴式显示器 (HMD) 上呈现 360° 图像时, 终端显示分辨率需至少达到  $7680 \times 4320$  (8K  $\times$  4K)。在此分辨率下, 终端用户在  $100^\circ$  左右的视场中观看视频图像时将不易感知到屏幕像素结构。

---