

ICS: 33.160.99

CCS: M38



世界超高清视频产业联盟标准

T/UWA 005.3-3-2024

高动态范围（HDR）视频技术

第 3-3 部分：技术要求和测试方法 播放设备

High Dynamic Range Video Technology Part 3-3: Technical Requirement and
Test Method - Player Device

（V 1.1 修订 征求意见稿）

XXX 发布

XXX 实施

世界超高清视频产业联盟

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

 3.1 1

 3.2 1

 3.3 1

 3.4 1

 3.5 1

 3.6 2

4 缩略语 2

5 技术要求 2

 5.1 接口 2

 5.2 支持信号格式 2

 5.3 功能与性能分级要求 2

6 测试条件 4

 6.1 环境条件 4

 6.2 测试信号 5

 6.3 测试仪器 5

 6.4 测试信号输入接口 5

 6.5 测试工作状态的调整 5

 6.6 测试仪器位置 6

7 兼容档次测试方法 6

 7.1 HDR Vivid 格式解码测试 6

 7.2 多格式 HDR 内容切换效果测试 6

8 基本档次测试方法 7

 8.1 输入格式兼容性测试 7

 8.2 SDR 适配模式测试 7

 8.3 HDR10 优化模式测试 8

 8.4 处理精度测试 8

9 标准档次测试方法 11

 9.1 输入格式兼容性测试 11

 9.2 SDR 适配模式测试 11

 9.3 HDR10 优化模式测试 11

 9.4 HDR Vivid 接收端模式测试 11

 9.5 HDR Vivid 监视器模式测试 12

 9.6 处理精度测试 12

附录 A （规范性） 动态元数据配置参数 15

A.1 配置 1 – 统计信息模式 15

A.2 配置 2 – 曲线参数模式 15

A.3 配置 3 – 用于同步性测试的曲线参数 15

附录 B （规范性） 测试码流 18

B.1 测试码流 18

B.2 测试信号说明 20

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。

本文件是T/UWA 005《高动态范围（HDR）视频技术》的第3-3部分。T/UWA 005已经发布了以下部分：

——第1部分：元数据及适配

——第2-1部分：应用指南 系统集成

——第2-2部分：应用指南 后期制作

——第3-1部分：技术要求和测试方法 显示设备

——第3-2部分：技术要求和测试方法 便携式显示设备

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这些专利的责任。

本文件由世界超高清视频产业联盟提出并归口。

本文件主要起草单位：中国电信集团有限公司、天翼数字生活科技有限公司、天翼视联科技有限公司、中国电子技术标准化研究院、UWA联盟秘书处、中国移动通信集团有限公司、咪咕文化科技有限公司、中国联合网络通信有限公司、联发软件设计（深圳）有限公司、晶晨半导体（上海）股份有限公司、北京奕斯伟计算技术有限公司、国科微电子股份有限公司、深圳创维数字技术有限公司、烽火通信科技股份有限公司、四川天邑康和通信股份有限公司、中兴通讯股份有限公司、北京数码视讯科技股份有限公司、广东九联科技股份有限公司、华为技术有限公司、上海海思技术有限公司、索尼（中国）有限公司、深圳创维-RGB电子有限公司、夏普超高清产业研究院、夏普电子研发（南京）有限公司、京东方科技集团股份有限公司、北京小米电子产品有限公司、OPPO广东移动通信有限公司、广州视源电子科技股份有限公司、北京牡丹电子集团有限责任公司、深圳市腾讯计算机系统有限公司、北京百度网讯科技有限公司、北京爱奇艺科技有限公司、杭州当虹科技股份有限公司、博鼎实华（北京）技术有限公司、北京市博汇科技股份有限公司、上海数字电视国家工程研究中心有限公司、中电通途（北京）科技有限公司、北京集创北方科技股份有限公司、工业和信息化部电子第五研究所、北京中联合超高清协同技术中心有限公司、海信视像科技股份有限公司、四川新视创伟超高清科技有限公司、深圳市洲明科技股份有限公司、深圳市奥拓电子股份有限公司、北京华录新媒信息技术有限公司、西安诺瓦星云科技股份有限公司、广州博冠光电科技股份有限公司、青岛海信宽带多媒体技术有限公司、广东图盛超高清创新中心有限公司、四开花园网络科技（广州）有限公司、北京数字电视国家工程实验室有限公司、国家广播电视总局广播电视科学研究院

本文件主要起草人：罗传飞、刘长虹、贾立鼎、陈仁伟、朱正元、张鸿宇、颜慧强、苏畅、章婷婷、王笔啸、陈维、程剑、邢刚、郭佩佩、杨忠尧、林琳、李艳军、刘超、陈月、王林水、黄小磊、张荣东、赵蕊君、袁浩、宋文平、尹利军、顾广东、尤洪涛、刘成刚、周骋、佟欣、肖俊海、黄凌霄、袁乐、吴仁坚、宁耀东、刘毅、陈洪波、张光宇、邹海明、陈迅、顿胜堡、张萌萌、于磊、孙良、熊磊、黄惠贞、徐晖、单琳伟、朱子荣、李大龙、查丽、邢怀飞、王志航、李勇鹏、陈勇、陈左乐、李福霞、张家斌、姜卫平、殷惠清、王尧、许斌、张晋芳、樊磊、徐华伟、王付生、张峤、王烨东、宋小民、郑慧明、李康敬、许海滨、郑涛、白莹杰、谢明璞、肖雷、吴蕾、张现丰、陈鹏飞、陈俊源、雷波、王旭耀、赵伟、刘永波、于路、李维、梁超翔、毛珂、李思远、赵霞飞、郭晓强、周芸

高动态范围（HDR）视频技术

第 3-3 部分：技术要求和测试方法 播放设备

1 范围

本文件规定了支持 HDR Vivid 规范的播放设备或系统（以下简称“播放设备”）HDR 适配处理技术要求和测试方法。

本文件适用于通过输出接口外接显示设备的场景，支持 HDR Vivid 的各类适配处理技术的播放设备。

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。

SJ/T 11324 数字电视显示设备术语

GY/T 307-2017 超高清清晰度电视系统节目制作和交换参数值

GY/T 315-2018 高动态范围电视节目制作和交换图像参数值

T/UWA 005.1-2022 高动态范围（HDR）视频技术 第 1 部分：元数据及适配

ISO/CIE 11664-6:2014 Colorimetry — Part 6: CIEDE2000 Colour-difference formula

3 术语和定义

SJ/T 11324 界定的和下列术语和定义适用于本文件。

3.1

HDR Vivid

系指 T/UWA 005.1-2022 规定的 HDR 技术规范，及配套衍生技术的代称。

3.2

HDR Vivid 播放设备

系指能够进行视频解码并依据 T/UWA 005.1-2022 完成元数据和相应图像处理，最后通过数字视频接口进行输出的设备。

3.3

HDR Vivid 显示设备

系指能够依据 T/UWA 005.1-2022 完成元数据和相应图像处理，并进行图像显示的设备。

3.4

统计信息模式

动态元数据中仅包含了统计信息的模式。

3.5

曲线参数模式

动态元数据中除统计信息外，还包含了基础曲线参数、参考亮度、修正曲线参数、三次样条调整等信息的模式。

3. 6

PQ（感知量化）曲线

基于人类视觉感知的新伽玛曲线，根据创作者的意图，将场景光转换为最终用于显示的显示光，参考为标准 SMPTE ST 2084 或 ITU-R BT.2100。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

EOTF 电光转换函数（Electro-Optical Transfer Function）

HDR 高动态范围（High Dynamic Range）

HLG 基于混合对数伽马量化方法（Hybrid Log-Gamma）

OETF 光电转换函数（Opto-Electrical Transfer Function）

PQ 基于人眼特性的感知量化方法（Perceptual Quantizer）

5 技术要求

5. 1 接口

播放设备应具备视频流输入接口或视频文件输入接口或视频介质接口中一种。

5. 2 支持信号格式

播放设备应至少支持表1规定的信号格式。

表 1 支持信号格式要求

序号	信号格式	单位	技术要求
1	分辨率	像素	3840×2160/7680×4320
2	帧率	Hz	50
3	扫描模式	—	逐行
4	量化精度	bit	10
5	色域	—	支持 GY/T 307-2017 的3.3
6	转换函数	—	支持 GY/T 315-2018 的4.4
7	元数据	—	支持T/UWA 005. 1-2022

5. 3 功能与性能分级要求

根据播放设备所提供的功能与性能不同，将HDR Vivid播放设备从低到高依次分为以下三个档次级别：兼容档次、基本档次、标准档次。其中基本档次设备应同时满足兼容档次所有要求，标准档次应同时满足基本档次所有要求。

5. 3. 1 兼容档次的技术要求

兼容档次具体技术要求参见如下表格：

表 2 兼容档次的技术要求

档次	功能要求	技术要求
兼容档次 (Compatible Profile)	输入格式兼容要求	播放设备应兼容支持HEVC或AVS2或AVS3等格式的HDR Vivid动态元数据流解码播放： 1) 当播放HDR Vivid动态元数据的视频码流时，显示设备应保持画面正常。 2) 当播放HDR Vivid动态元数据的视频码流与非HDR Vivid格式的HDR视频内容切换时，显示设备应保持画面稳定，不出现可察觉的闪烁、黑屏或者其他异常效果。

5.3.2 基本档次的技术要求

基本具体技术要求参见如下表格：

表 3 基本档次的技术要求

档次	功能要求	技术要求
基本档次 (Basic Profile)	输入格式兼容要求	同兼容档次要求
	基本输出格式要求	支持SDR适配模式并满足以下要求： 1) 正确解码和处理视频图像及动态元数据，图像内容与动态元数据确保逐帧匹配。 2) 输出信号符合SDR显示模式。
		支持HDR10优化模式并满足以下要求： 1) 正确解码和处理视频图像及动态元数据，图像内容与动态元数据确保逐帧匹配。 2) 输出信号符合HDR10显示模式。
	基本输出控制要求	当播放设备输入信号为HDR Vivid视频信号时，播放设备除了自动设置输出格式以外，还应提供用户界面菜单选项，允许人工设定输出信号的格式与参数。 1) 允许选择以下3种输出格式： HDR10优化模式、SDR适配模式、自动模式（自动模式输出指根据和显示设备的协商,自动匹配最佳的输出模式）。 2) SDR适配模式时，允许设置适配显示的最大显示亮度。最大显示亮度设置提供一组数值供选择。默认最大显示亮度为100尼特，可选择支持200尼特、300尼特、400尼特。最小显示亮度为0.1尼特。SDR适配模式输出色域为BT. 709，传输曲线为Gamma2.2。 3) HDR10优化模式时，允许设置适配显示的最大显示亮度。最大显示亮度设置提供一组数值供选择。默认最大显示亮度为1000尼特，可选择支持500尼特、800尼特、1200尼特。最小显示亮度为0.05尼特。HDR10优化模式输出色域为BT. 2020，传输曲线为PQ曲线。 4) 待测播放设备由人工设置输出模式后不会导致显示画面的严重失真或异常。
	处理精度要求	在基本档次下，播放设备在HDR10优化模式、SDR适配模式等2种输出模式的信号与HDR Vivid标准处理参考值误

		差范围以CIE DE2000计算，该误差均应≤5。
--	--	---------------------------

5.3.3 标准档次的技术要求

标准档次具体技术要求参见如下表格：

表 4 标准档次的技术要求

档次	功能要求	技术要求
标准档次 (Standard Profile)	输入格式兼容要求	同兼容档次要求
	标准输出格式要求	支持SDR适配模式且要求同基本档次要求
		支持HDR10优化模式且要求同基本档次要求
		支持HDR Vivid 接收端模式并满足以下要求： 1) 正确解码和传输视频图像及动态元数据。 2) 输出图像内容与动态元数据确保逐帧匹配。 3) 输出信号包含正确的动态元数据。
		支持HDR Vivid 监视器模式并满足以下要求： 1) 正确解码和处理视频图像及动态元数据。 2) 处理图像内容与动态元数据确保逐帧匹配。 3) 输出信号包含正确的静态元数据。
	标准输出控制要求	在用户界面菜单选项中，允许人工设定输出信号的格式与参数。 1) 在基本输出控制要求的基础上，增加允许选择以下2种输出格式： HDR Vivid接收端模式、HDR Vivid监视器模式。 2) HDR Vivid监视器模式时，允许设置适配显示的最大显示亮度。最大显示亮度设置提供一组数值供选择。默认最大显示亮度为1000尼特，可选择支持500尼特、800尼特、1200尼特。最小显示亮度为0.05尼特。
	处理精度要求	在标准档次下，播放设备在HDR Vivid接收端模式、HDR Vivid监视器模式、SDR适配模式和HDR10优化模式等4种输出模式的信号与HDR Vivid标准处理参考值误差范围以CIE DE2000计算，该误差均应≤5。

在进行CIE L*a*b*色彩空间转换时，使用以下相关参数：

- 1) 当待测设备输出信号为SDR适配模式时，输出信号的100%亮度即为测试设定的输出峰值亮度，例如：100/200/300/400尼特。
- 2) 当待测设备输出信号为HDR Vivid接收端适配模式且输出信号传输特性曲线为HLG曲线时，输出信号的100%亮度即为1000尼特。
- 3) 当待测设备输出信号为HDR Vivid监视器适配模式或HDR10优化模式时，输出信号的传输特性曲线均为PQ曲线，亮度根据BT. 2100中PQ曲线对应的绝对亮度所确定。

在计算CIE DE2000时，使用以下参数设定： $k_L=1$ ， $k_C=1$ ， $k_H=1$ 。

6 测试条件

6.1 环境条件

6.1.1 大气环境条件

在下列测试用标准大气条件下进行测试。

- 温度：15℃~35℃，优选 20℃；
- 相对湿度：25%~75%；
- 气压：86kPa ~106kPa 。

6.1.2 电源

测试应在额定电源电压条件下，测试时电源电压的变化不应超过±2%；当采用交流电网供电时，电源频率的波动应不超出±2%。

6.1.3 稳定时间

为了确保在测试开始后，播放设备的特性不随时间而有明显的变化，播放设备开机后在出厂状态下热机15min，以使播放设备性能稳定。

6.2 测试信号

测试码流应符合5.2和5.3规定的参数和标准要求。

6.3 测试仪器

6.3.1 数字视频接口分析仪

数字视频接口分析仪，应具备以下功能：

- 1) 可依据测试要求编辑EDID信息；
- 2) 具备图像实时显示功能；
- 3) 可接收并记录数字视频接口数据。

6.3.2 显示设备

显示设备包括SDR、HDR和具备接收端适配模式功能的HDR Vivid显示设备。

6.4 测试信号输入接口

测试码流以视频文件或视频流方式提供给被测播放设备。

6.5 测试工作状态的调整

6.5.1 初始化状态

将播放设备的设置恢复到出厂状态，如无出厂状态，将各项模式调整到标准默认模式，其它菜单设置为开机后的设置。

6.5.2 测试工作状态调整

在HDR Vivid处理模式下进行测试。

6.5.3 输出信号基本格式

- 分辨率：4K 播放设备应为 3840x2160，8K 播放设备应为 7680x4320
- 帧率：50，
- 量化精度：10bit，
- 色度下采样：YCbCr420。

6.6 测试仪器位置

待测播放设备接收并处理HDR Vivid测试视频后通过数字视频接口输出给HDR Vivid显示设备或数字视频接口分析仪。HDR Vivid显示设备用于部分功能性检测。数字视频接口分析仪用于捕捉播放设备输出图像和相关元数据信息进行测试。

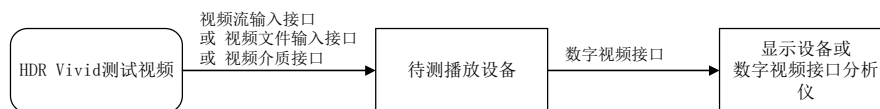


图 1 测试仪器组网图

7 兼容档次测试方法

7.1 HDR Vivid 格式解码测试

7.1.1 概述

本条用于测试播放设备是否可以兼容 HDR Vivid 格式视频内容，实现解码和播放。
测试信号输入接口：视频流输入接口或文件输入接口。

7.1.2 测试条件

测试信号：附录 B 表 B.1 中 1 号测试信号（即表 B.1 中 1-1 到 1-4 共 4 条测试码流）。
输出信号：设置为 6.5.3 节规定的格式。由播放设备自动选择模式。

7.1.3 测试步骤

测试步骤如下：

- 将播放设备调整到 6.5 规定的测试工作状态，将待测播放设备分别连接到 SDR 显示设备和 HDR 显示设备；
- 通过 5.1 规定的接口形式输入测试信号；
- 播放设备输出信号在显示设备上画面正常，没有明显的黑屏、闪烁等异常表现，则判定为通过本项测试；否则就判定为不通过本项测试。

7.1.4 结果表示

测试结果用是否兼容 HDR Vivid 信号格式来表示。

7.2 多格式 HDR 内容切换效果测试

7.2.1 概述

本条用于测试播放设备在 PQ-HDR 和 HLG-HDR 格式视频内容依次切换成 HDR Vivid 视频内容时，切换过程的视觉效果。

测试信号输入接口：视频流输入接口或文件输入接口。

7.2.2 测试条件

测试信号：附录 B 表 B.1 序号为 2 的测试信号。

输出信号：设置为 6.5.3 节规定的格式。由播放设备自动选择模式。

7.2.3 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 将播放设备调整到 6.5 规定的测试工作状态，将待测播放设备连接到 HDR 显示设备；
- b) 通过 5.1 规定的接口形式输入测试信号；
- c) 播放设备需要能够播放测试信号，整个测试过程中通过 HDR 显示设备观察到的画面显示平稳，没有明显的黑屏、闪烁等异常表现，则判定待测设备通过该项测试；否则判定待测设备未通过该项测试。

7.2.4 结果表示

测试结果用是否通过本项测试来表示。

8 基本档次测试方法

8.1 输入格式兼容性测试

按照 7.1、7.2 要求进行测试并通过测试即认为待测播放设备通过基本档次输入格式兼容测试，否则认为待测播放设备不通过基本档次输入格式兼容测试。

8.2 SDR 适配模式测试

8.2.1 概述

本条用于测试播放设备是否按照 T/UWA 005.1-2022 实现了 HDR Vivid 动态元数据解析和处理，并具备 SDR 适配模式功能。

HDR Vivid 使用动态元数据，动态元数据可以每帧变化。在待测播放设备中，需确保每帧图像准确使用该帧的动态元数据。

采用一条自然画面视频（表 B.1 的 1-1 号测试码流），根据设定的最大显示亮度观看对应的显示设备的画面效果。

8.2.2 测试条件

测试信号：附录 B 表 B.1 中 1-1 号、3 号、4 号测试信号。

输出信号：设置为 6.5.3 节规定的格式。

8.2.3 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 将待测播放设备调整到 6.5 规定的测试工作状态，连接 SDR 显示设备；
- b) 待测播放设备设置为 SDR 模式，并设置最大显示亮度为 400 尼特；
- c) 通过 5.1 规定的接口输入 1-1 号测试信号，目视检查画面是否有明显的异常；
- d) 如果显示画面无明显可见的异常，则将待测设备的最大显示亮度依次设定为 300 尼特，200 尼特和 100 尼特，重复 c) 测试步骤；上述 4 种最大显示亮度下画面均显示正常则判定待测设备的 SDR 适配模式功能测试通过，否则判定待测播放设备的 SDR 适配模式功能测试不通过。
- e) 将待测播放设备的最大亮度设置为 100 尼特，通过 5.1 规定的接口依次输入 3 号、4 号测试信号。
- f) 如果显示画面中心窗口信号亮度稳定，无明显可见的闪烁，则判定待测播放设备的 SDR 适配模式功能测试通过；否则判定待测播放设备的 SDR 适配模式功能测试不通过。

8.2.4 结果表示

测试结果用是否通过本项测试来表示。

8.3 HDR10 优化模式测试

8.3.1 概述

本条用于测试播放设备是否按照 T/UWA 005.1-2022 实现了 HDR Vivid 动态元数据解析和处理，并具备 HDR10 优化模式输出功能。

HDR Vivid 使用动态元数据，动态元数据可以每帧变化。在待测播放设备中，需确保每帧图像准确使用该帧的动态元数据。

采用一条自然画面视频和同步性测试码流，根据设定的最大显示亮度观看对应的显示设备的画面效果。

8.3.2 测试条件

测试信号：附录 B 表 B.1 中 1-1 号、3 号、4 号测试信号。

输出信号：设置为 6.5.33 节规定的格式。

8.3.3 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 将待测播放设备调整到 6.5 规定的测试工作状态，连接 HDR 显示设备；
- b) 待测播放设备设置为 HDR10 优化模式，并设置最大显示亮度为 1200 尼特；
- c) 通过 5.1 规定的接口输入 1-1 号测试信号，目视检查画面是否有明显异常；
- d) 如果显示画面无明异常，则将待测设备的最大显示亮度依次设定为 1000 尼特，800 尼特和 500 尼特，重复 c) 测试步骤；上述 4 种最大显示亮度下画面均显示正常则判定待测设备的 HDR10 优化模式功能测试通过，否则判定待测播放设备的 HDR10 优化模式功能测试不通过。
- e) 将待测播放设备的最大亮度设置为 500 尼特，通过 5.1 规定的接口依次输入 3 号、4 号测试信号。
- f) 如果显示画面中心窗口信号亮度稳定，无明显可见的闪烁，则判定待测播放设备的 HDR10 优化模式功能测试通过；否则判定待测播放设备的 HDR10 优化模式功能测试不通过。

8.3.4 结果表示

测试结果用是否通过本项测试来表示。

8.4 处理精度测试

8.4.1 概述

本条是测试播放设备在基本档次下 HDR10 优化、SDR 适配模式对 HDR Vivid 信号的处理是否准确。

8.4.2 测试条件

测试信号：本节测试使用附录 B 表 B.1 序号为 5 到序号为 17 的测试信号，共计 13 条。

输出信号：设置为 6.5.3 节规定的格式。

8.4.3 SDR 适配模式处理精度测试步骤

测试步骤如下：

- a) 待测将播放设备调整到 6.5 规定的测试工作状态，待测播放设备设置为 SDR 模式，连接数字接口分析仪器，并设置最大显示亮度为 100 尼特。
- b) 输入 5 号测试信号到待测播放设备，通过数字接口分析仪抓取一帧图像，并依次读取各个测试色块中心区域的 YCbCr 码值 PCV1 到 PCV741。
- c) 分别计算 PCV1 到 PCV741 与对应的参考数据 PR1 到 PR741 之间的 DE2000 平均误差 PDE1 到 PDE741。当全部 PDE1 到 PDE741 均符合本规范 5.3.3 节规定的处理精度要求，则判定待测播放设备的兼容 SDR 显示设备适配模式对 5 号测试码流处理精度测试通过，否则判定待测播放设备的兼容 SDR 显示设备适配模式对 5 号测试码流处理精度测试不通过。
- d) 将输入测试码流依次替换为 6 号到 10 号测试信号，重复 b) 到 c) 各步骤，并记录对应场景的测试结果是否通过。
- e) 输入 11 号测试信号到待测播放设备，通过数字接口分析仪抓取一帧，并依次读取各个测试色块中心区域的 YCbCr 码值 HCV1 到 HCV740。
- f) 分别计算 HCV1 到 HCV740 与对应的参考数据 HR1 到 HR740 之间的 DE2000 平均误差 HDE1 到 HDE740。当全部 HDE1 到 HDE740 均符合本规范 5.3.3 节规定的处理精度要求，则判定待测播放设备的兼容 SDR 显示设备适配模式对 11 号测试码流处理精度测试通过，否则判定待测播放设备的兼容 SDR 显示设备适配模式对 11 号测试码流处理精度测试不通过。
- g) 将输入测试码流依次替换为 12 号到 17 号测试信号，重复 f) 到 g) 各步骤，并记录对应场景的测试结果是否通过。
- h) 当上述所有测试码流的处理精度测试均为通过时，则待测播放设备在兼容 SDR 显示设备适配模式下处理精度测试通过；否则待测播放设备在兼容 SDR 显示设备适配模式下处理精度测试不通过。

8.4.4 HDR10 优化模式处理精度测试步骤

测试步骤如下：

- a) 待测将播放设备调整到 6.5 规定的测试工作状态，待测播放设备设置为 HDR 模式，连接数字接口分析仪器，并设置最大显示亮度为 500 尼特。
- b) 输入 5 号测试信号到待测播放设备，通过数字接口分析仪抓取一帧图像以及对应的静态 HDR 元数据信息帧，并依次读取各个测试色块中心区域的 YCbCr 码值 PCV1 到 PCV741。
- c) 如果收到静态 HDR 元数据信息帧的中信号传输特性为 PQ 曲线，继续步骤 d) 检查图像数据准确性；否则判定待测播放设备的兼容 HDR 显示设备适配模式处理精度测试不通过，中止本测试。
- d) 分别计算 PCV1 到 PCV741 与对应的参考数据 PR1 到 PR741 之间的 DE2000 平均误差 PDE1 到 PDE741。当全部 PDE1 到 PDE741 均符合本规范 5.3.3 节规定的处理精度要求，则判定待测播放设备的兼容 HDR 显示设备适配模式对 5 号测试码流处理精度测试通过，否则判定待测播放设备的兼容 HDR 显示设备适配模式对 5 号测试码流处理精度测试不通过。
- e) 将输入测试码流依次替换为 6 号到 10 号测试信号，重复 b) 步骤中码值抓取和 d) 步骤，并记录对应场景的测试结果是否通过。
- f) 输入 12 号测试信号到待测播放设备，通过数字接口分析仪抓取一帧，并依次读取各个测试色块中心区域的 YCbCr 码值 HCV1 到 HCV740。
- g) 分别计算 HCV1 到 HCV740 与对应的参考数据 HR1 到 HR740 之间的 DE2000 平均误差 HDE1 到 HDE740。当全部 HDE1 到 HDE740 均符合本规范 5.3.3 节规定的处理精度要求，则判定待测播放设备的兼容 HDR 显示设备适配模式对 12 号测试码流处理精度测试通过，否则判定待测播放设备的兼容 HDR 显示设备适配模式对 12 号测试码流处理精度测试不通过。
- h) 将输入测试码流依次替换为 13 号到 17 号测试信号，重复 f) 到 g) 各步骤，并记录对应场景的测试结果是否通过。

- i) 当上述所有测试码流的处理精度测试均为通过时，则待测播放设备在兼容 HDR 显示设备适配模式下处理精度测试通过；否则待测播放设备在兼容 HDR 显示设备适配模式下处理精度测试不通过。

8.4.5 结果表示

当本节中 HDR10 优化、SDR 适配模式下的处理精度测试均为通过时，判定待测播放设备的基本档次下 HDR Vivid 处理精度测试为通过；否则就判定待测播放设备基本档次下的 HDR Vivid 处理精度测试为不通过。

测试结果用是否待测设备处理精度是否满足基本档次要求来表示。

9 标准档次测试方法

9.1 输入格式兼容性测试

按照7.1、7.2要求进行测试并通过测试即认为待测播放设备通过标准档次输入格式兼容测试，否则认为待测播放设备不通过标准档次输入格式兼容测试。

9.2 SDR 适配模式测试

按照8.2要求进行测试并通过测试即认为待测播放设备通过标准档次SDR适配模式功能测试，否则认为待测播放设备不通过标准档次SDR适配模式功能测试。

9.3 HDR10 优化模式测试

按照8.3要求进行测试并通过测试即认为待测播放设备通过标准档次HDR10适配模式功能测试，否则认为待测播放设备不通过标准档次HDR10适配模式功能测试。

9.4 HDR Vivid 接收端模式测试

9.4.1 概述

本条是测试播放设备按接收端适配模式传输视频图像与动态元数据的能力。

9.4.2 测试条件

视频测试信号：附录B表B.1中2号、3号、4号测试信号。

输出信号：设置为6.5.3节规定的格式。

9.4.3 测试步骤

测试步骤如下：

- 将待测播放设备调整到6.5规定的测试工作状态，待测播放设备设置为接收端适配模式，连接具有接收端适配模式功能的HDR Vivid显示设备；
- 通过5.1规定的输入接口输入B.1中2号测试信号到待测播放设备；
- 观察在2号测试信号播放的整个过程中，HDR Vivid显示设备的画面是否有明显闪烁。如果没有明显闪烁则待测播放设备满足接收端适配模式下的多格式切换效果要求；否则待测设备不满足多格式切换效果要求，也不满足接收端适配模式要求。
- 依次输入3号、4号测试信号到待测播放设备，目视检查画面中窗口信号亮度是否稳定；如果显示画面中心窗口信号亮度稳定，无明显可见的闪烁，则判定待测播放设备的接收端适配模式图像与元数据信息同步功能测试通过；否则判定待测播放设备的接收端适配模式功能测试不通过。
- 将待测播放设备设置为接收端适配模式，连接数字接口分析仪器，再向待测播放设备输入3号测试信号到待测播放设备，并连续抓取6帧图像的VS-EMDS信息帧；如果抓取的各帧VS-EMDS信息帧所传输的动态元数据信息与附录A.3定义动态元数据信息一致，则判定待测播放设备的接收端适配模式功能测试通过；否则判定待测播放设备的接收端适配模式功能测试不通过。

9.4.4 结果表示

测试结果用是否通过本项测试来表示。

9.5 HDR Vivid 监视器模式测试

9.5.1 概述

本条是测试播放设备是否具备按照监视器适配模式处理视频图像与动态元数据的功能。

9.5.2 测试条件

视频测试信号：附录 B 表 B.1 中 3 号、4 号测试信号。

输出信号：设置为 6.5.3 节规定的格式。

9.5.3 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 将待测播放设备调整到 6.5 规定的测试工作状态，待测播放设备设置为监视器适配模式，连接数字接口分析仪器，并设置最大显示亮度为 500 尼特；
- b) 依次输入 3 号、4 号测试信号到待测播放设备，每个测试信号下分别抓取一帧 VS-IF 信息帧，并目视检查画面中窗口信号亮度是否稳定；如果所有测试码流的 VS-IF 信息帧信息与 TUWA005.2-1 中 11.3.2.1 章节规定完全一致，且显示画面中心窗口信号亮度稳定，无明显可见的闪烁，则判定待测播放设备的监视器适配模式功能测试通过；否则判定待测播放设备的监视器适配模式功能测试不通过。

9.5.4 结果表示

测试结果用是否通过本项测试来表示。

9.6 处理精度测试

9.6.1 概述

本条是测试播放设备在各种适配模式（接收端适配模式、监视器适配模式、兼容 HDR 显示设备、兼容 SDR 显示设备等四种）下对 HDR Vivid 信号的处理是否准确。

9.6.2 测试条件

测试信号：本节测试使用附录 B 表 B.1 序号为 5 到序号为 17 的测试信号，共计 13 条。

输出信号：设置为 6.5.3 节规定的格式。

9.6.3 接收端适配模式处理精度测试步骤

测试步骤如下：

- a) 待测将播放设备调整到 6.5 规定的测试工作状态，待测播放设备设置为接收端适配模式，连接数字接口分析仪器。
- b) 输入 6 号测试信号到待测播放设备，并用数字接口分析仪抓取一帧，并依次读取各个测试色块中心区域的 YCbCr 码值 PCV1 到 PCV741。
- c) 分别计算 PCV1 到 PCV741 与对应的参考数据 PR1 到 PR741 之间的 DE2000 平均误差 PDE1 到 PDE741。当全部 PDE1 到 PDE741 均符合本规范 5.3.3 节规定的处理精度要求，则判定待测播放设备的接收端适配模式对 6 号测试码流处理精度测试通过，否则判定待测播放设备的接收端适配模式对

6 号测试码流处理精度测试不通过。

- d) 输入 13 号测试信号到待测播放设备，并用数字接口分析仪抓取一帧，并依次读取各个测试色块中心区域的 YCbCr 码值 HCV1 到 HCV740。
- e) 分别计算 HCV1 到 HCV740 与对应的参考数据 HR1 到 HR740 之间的 DE2000 平均误差 HDE1 到 HDE740。当全部 HDE1 到 HDE740 均符合本规范 5.3.3 节规定的处理精度要求，则判定待测播放设备的接收端适配模式对 13 号测试码流处理精度测试通过，否则判定待测播放设备的接收端适配模式对 13 号测试码流处理精度测试不通过。
- f) 当上述所有测试码流的处理精度测试均为通过时，则待测播放设备在接收端适配模式下处理精度测试通过；否则待测播放设备在接收端适配模式下处理精度测试不通过。

9.6.4 监视器适配模式处理精度测试步骤

测试步骤如下：

- a) 待测将播放设备调整到 6.5 规定的测试工作状态，待测播放设备设置为监视器适配模式，连接数字接口分析仪器，并设置最大显示亮度为 500 尼特。
- b) 输入 5 号测试信号到待测播放设备，并依次读取各个测试色块中心区域的 YCbCr 码值 PCV1 到 PCV741。
- c) 分别计算 PCV1 到 PCV741 与对应的参考数据 PR1 到 PR741 之间的 DE2000 平均误差 PDE1 到 PDE741。当全部 PDE1 到 PDE741 均符合本规范 5.3.3 节规定的处理精度要求，则判定待测播放设备的监视器适配模式对 5 号测试码流处理精度测试通过，否则判定待测播放设备的监视器适配模式对 5 号测试码流处理精度测试不通过。
- d) 将输入测试码流依次替换为 6 号到 10 号测试信号，重复 b) 到 c) 各步骤，并记录对应场景的测试结果是否通过。
- e) 输入 12 号测试信号到待测播放设备，通过数字接口分析仪抓取一帧，并依次读取各个测试色块中心区域的 YCbCr 码值 HCV1 到 HCV740。
- f) 分别计算 HCV1 到 HCV740 与对应的参考数据 HR1 到 HR740 之间的 DE2000 平均误差 HDE1 到 HDE740。当全部 HDE1 到 HDE740 均符合本规范 5.3.3 节规定的处理精度要求，则判定待测播放设备的监视器适配模式对 12 号测试码流处理精度测试通过，否则判定待测播放设备的监视器适配模式对 12 号测试码流处理精度测试不通过。
- g) 将输入测试码流依次替换为 13 号到 17 号测试信号，重复 f) 到 g) 各步骤，并记录对应场景的测试结果是否通过。
- h) 当上述所有测试码流的处理精度测试均为通过时，则待测播放设备在监视器适配模式下处理精度测试通过；否则待测播放设备在监视器适配模式下处理精度测试不通过。

9.6.5 HDR10 优化模式处理精度测试步骤

测试步骤如下：

- a) 待测将播放设备调整到 6.5 规定的测试工作状态，待测播放设备设置为 HDR 模式，连接数字接口分析仪器，并设置最大显示亮度为 500 尼特。
- b) 输入 6 号测试信号到待测播放设备，通过数字接口分析仪抓取一帧图像以及对应的静态 HDR 元数据信息帧，并依次读取各个测试色块中心区域的 YCbCr 码值 PCV1 到 PCV741。
- c) 如果收到静态 HDR 元数据信息帧的中信号传输特性为 PQ 曲线，继续步骤 d) 检查图像数据准确性；否则判定待测播放设备的兼容 HDR 显示设备适配模式处理精度测试不通过，中止本测试。
- d) 分别计算 PCV1 到 PCV741 与对应的参考数据 PR1 到 PR741 之间的 DE2000 平均误差 PDE1 到 PDE741。当全部 PDE1 到 PDE741 均符合本规范 5.3.3 节规定的处理精度要求，则判定待测播放设备的兼容 HDR 显示设备适配模式对 6 号测试码流处理精度测试通过，否则判定待测播放设备的兼容 HDR

显示设备适配模式对 6 号测试码流处理精度测试不通过。

- e) 输入 13 号测试信号到待测播放设备, 通过数字接口分析仪抓取一帧, 并依次读取各个测试色块中心区域的 YCbCr 码值 HCV1 到 HCV740。
- f) 分别计算 HCV1 到 HCV740 与对应的参考数据 HR1 到 HR740 之间的 DE2000 平均误差 HDE1 到 HDE740。当全部 HDE1 到 HDE740 均符合本规范 5.3.3 节规定的处理精度要求, 则判定待测播放设备的兼容 HDR 显示设备适配模式对 13 号测试码流处理精度测试通过, 否则判定待测播放设备的兼容 HDR 显示设备适配模式对 13 号测试码流处理精度测试不通过。
- g) 当上述所有测试码流的处理精度测试均为通过时, 则待测播放设备在兼容 HDR 显示设备适配模式下处理精度测试通过; 否则待测播放设备在兼容 HDR 显示设备适配模式下处理精度测试不通过。

9.6.6 SDR 适配模式处理精度测试步骤

测试步骤如下:

- a) 待测将播放设备调整到 6.5 规定的测试工作状态, 待测播放设备设置为 SDR 模式, 连接数字接口分析仪器, 并设置最大显示亮度为 100 尼特。
- b) 输入 5 号测试信号到待测播放设备, 通过数字接口分析仪抓取一帧图像, 并依次读取各个测试色块中心区域的 YCbCr 码值 PCV1 到 PCV741。
- c) 分别计算 PCV1 到 PCV741 与对应的参考数据 PR1 到 PR741 之间的 DE2000 平均误差 PDE1 到 PDE741。当全部 PDE1 到 PDE741 均符合本规范 5.3.3 节规定的处理精度要求, 则判定待测播放设备的兼容 SDR 显示设备适配模式对 5 号测试码流处理精度测试通过, 否则判定待测播放设备的兼容 SDR 显示设备适配模式对 5 号测试码流处理精度测试不通过。
- d) 将输入测试码流依次替换为 6 号到 10 号测试信号, 重复 b) 到 c) 各步骤, 并记录对应场景的测试结果是否通过。
- e) 输入 11 号测试信号到待测播放设备, 通过数字接口分析仪抓取一帧, 并依次读取各个测试色块中心区域的 YCbCr 码值 HCV1 到 HCV740。
- f) 分别计算 HCV1 到 HCV740 与对应的参考数据 HR1 到 HR740 之间的 DE2000 平均误差 HDE1 到 HDE740。当全部 HDE1 到 HDE740 均符合本规范 5.3.3 节规定的处理精度要求, 则判定待测播放设备的兼容 SDR 显示设备适配模式对 11 号测试码流处理精度测试通过, 否则判定待测播放设备的兼容 SDR 显示设备适配模式对 11 号测试码流处理精度测试不通过。
- g) 将输入测试码流依次替换为 12 号到 17 号测试信号, 重复 f) 到 g) 各步骤, 并记录对应场景的测试结果是否通过。
- h) 当上述所有测试码流的处理精度测试均为通过时, 则待测播放设备在兼容 SDR 显示设备适配模式下处理精度测试通过; 否则待测播放设备在兼容 SDR 显示设备适配模式下处理精度测试不通过。

9.6.7 结果表示

当本节中所有四种适配模式(即接收端适配模式、监视器适配模式、兼容 HDR 显示设备适配模式、兼容 SDR 显示设备适配模式)下处理精度测试均为通过时, 判定待测播放设备的 HDR Vivid 处理精度测试为通过; 否则就判定待测播放设备的 HDR Vivid 处理精度测试为不通过。

测试结果用是否待测设备处理精度是否满足标准档次要求来表示。

附录 A
(规范性)
动态元数据配置参数

A.1配置 1 – 统计信息模式

动态元数据中只包含统计数据信息，用于待测播放设备的HDR Vivid处理精度测试，具体参数见 T/UWA 005.3-1-2022 《高动态范围（HDR）视频技术 第 3-1 部分：技术要求和测试方法 显示设备》附录A.1。

A.2配置 2 – 曲线参数模式

动态元数据中包含曲线参数信息（基础曲线参数+参考亮度+修正曲线参数+表达三次样条的调整信息），用于待测播放设备的待测播放设备的HDR Vivid处理精度测试，具体参数见T/UWA 005.3-1-2022 《高动态范围（HDR）视频技术 第 3-1 部分：技术要求和测试方法 显示设备》附录A.2

A.3配置 3 – 用于同步性测试的曲线参数

用于元数据同步性测试的码流如图 A 1 所示，码流中包含两个不同亮度的 10%窗口亮度信号，分别为输入图像 1 和输入图像 2，它们的窗口亮度不同，但通过使用不同的动态元数据，可输出相同亮度的窗口。当动态元数据的处理流程不与图像同步时，显示的窗口信号亮度不能保持稳定，会有明显闪烁。

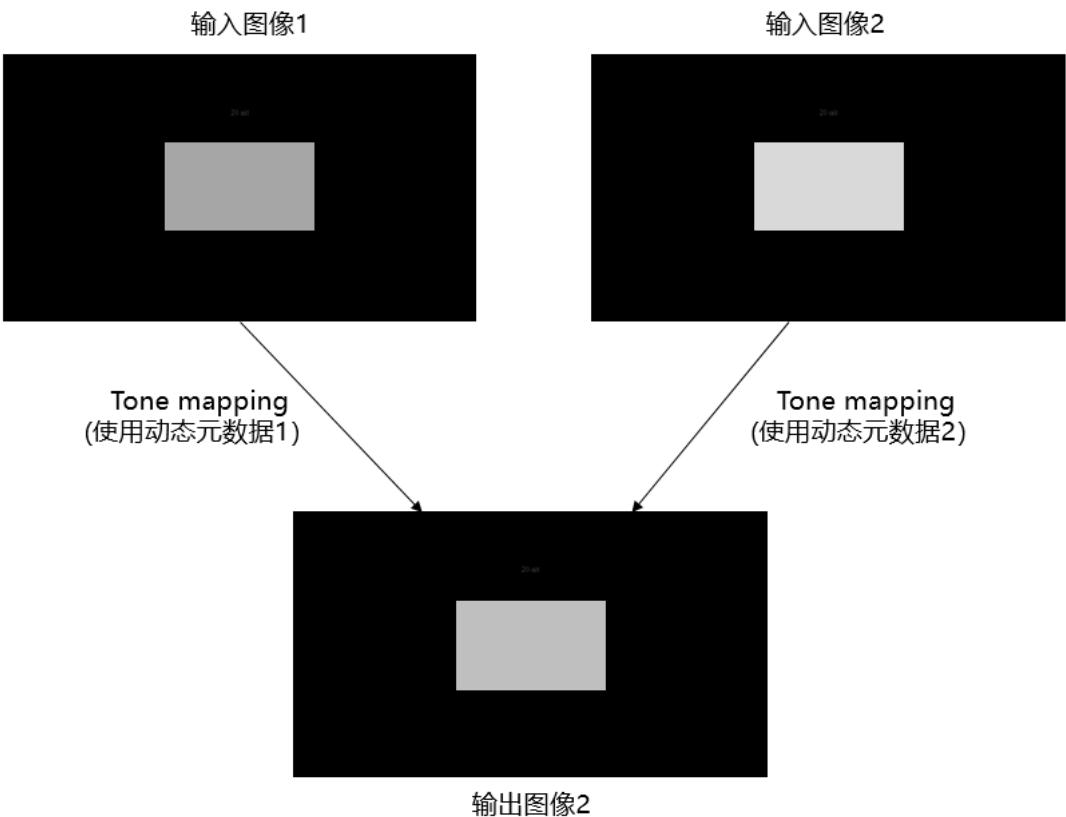


图 A.1 同步性测试信号示意图

PQ 曲线的元数据同步性测试视频内容为 10%窗口信号，其中背景为 0 cd/m²（对应的全范围 PQ 非线性 YCbCr 信号码字分别为 64/512/512），窗口信号各分量输入值（10 比特 BT.2020 色域）按如表 A 1 所示的信号测试图像 1 和测试图像 2 反复切换。

表 A.1 窄范围 PQ 曲线同步性测试信号

	PQ 窄范围 YCbCr 码值		
序号[k]	Y 信号	Cb 信号	Cr 信号
测试图像 1	649	512	512
测试图像 2	719	512	512

HLG 曲线的元数据同步性测试视频内容为 10%窗口信号，其中背景为 0（对应的全范围 HLG 非线性 YCbCr 信号码字分别为 64/512/512），窗口信号各分量输入值（10 比特 BT. 2020 色域）按如表 A 2 所示的测试图像 1 和测试图像 2 信号反复切换。

表 A.2 窄范围 HLG 曲线同步性测试信号

	HLG 窄范围 YCbCr 码值		
序号[k]	Y 信号	Cb 信号	Cr 信号
测试图像 1	836	512	512
测试图像 2	935	512	512

码流动态元数据中包含曲线参数信息（基础曲线参数+参考亮度+修正曲线参数+表达三次样条的调整信息），用于待测播放设备的HDR Vivid图像处理中元数据与图像内容的时间同步性检查。相关设置具体如下：

表 A.3 播放设备同步性测试动态元数据参数

动态元数据	测试图像1	测试图像2
system_start_code	1	1
minimum_maxrgb_pq	0	0
average_maxrgb_pq	3046	3046
variance_maxrgb_pq	1535	1535
maximum_maxrgb_pq	4095	4095
tone_mapping_enable_mode	1	1
tone_mapping_param_enable_num	0	0
targeted_system_display_maximum_luminance_pq[0]	2770	2770
base_enable_flag[0]	1	1
base_param_m_p[0]	5734	5734
base_param_m_m[0]	24	24
base_param_m_a[0]	563	510
base_param_m_b[0]	0	0
base_param_m_n[0]	10	10
base_param_K1[0]	1	1
base_param_K2[0]	1	1
base_param_K3[0]	1	1
base_param_Delta_enable_mode[0]	0	0
base_param_enable_Delta[0]	0	0
3Spline_enable_flag[0]	1	1
3Spline_enable_num[0]	0	0

表A. 3 (续)

动态元数据	测试图像1	测试图像2
3Spline_TH_enable_mode[0][0]	0	0
3Spline_TH_enable_MB[0][0]	224	224
3Spline_TH_enable [0][0]	0	0
3Spline_TH_enable_Delta1[0][0]	511	511
3Spline_TH_enable_Delta2[0][0]	511	511
3Spline_enable_Strength[0][0]	127	127
targeted_system_display_maximum_luminance_pq[1]	2080	2080
base_enable_flag[1]	1	1
base_param_m_p[1]	5734	5734
base_param_m_m[1]	24	24
base_param_m_a[1]	563	510
base_param_m_b[1]	0	0
base_param_m_n[1]	10	10
base_param_K1[1]	1	1
base_param_K2[1]	1	1
base_param_K3[1]	1	1
base_param_Delta_enable_mode[1]	0	0
base_param_enable_Delta[1]	0	0
3Spline_enable_flag[1]	1	1
3Spline_enable_num[1]	0	0
3Spline_TH_enable_mode[0][1]	0	0
3Spline_TH_enable_MB[0][1]	224	224
3Spline_TH_enable[0][1]	0	0
3Spline_TH_enable_Delta1[0][1]	511	511
3Spline_TH_enable_Delta2[0][1]	511	511
3Spline_enable_Strength[0][1]	127	127
color_saturation_mapping_flag	1	1
color_saturation_num	2	2
color_saturation_gain[0]	38	38
color_saturation_gain[1]	25	25

附录 B
(规范性)
测试码流


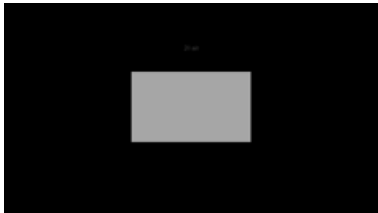
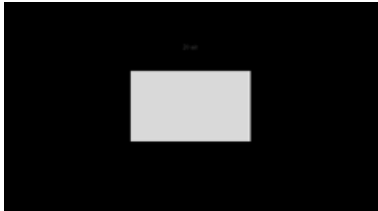
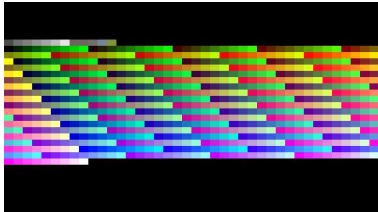
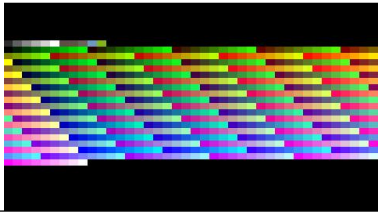
B. 1 测试码流

测试所用码流特性规定见表B. 1。按3840x2160和7680x4320分辨率提供两组完备测试码流

表 B. 1 测试码流列表

序号	码流名称	说明	码流缩略截图
1-1	主观测试码流 1	前 45 秒为多个 PQ 编码的自然场景画面视频，后 45 秒为同一自然画面视频以 10%窗口叠加 BT.2100 PQ narrow 信号。测试码流使用的动态元数据包含 HDR 适配和 SDR 适配映射曲线。	
1-2	主观测试码流 2	前 45 秒为多个 PQ 编码的自然场景画面视频，后 45 秒为同一自然画面视频以 10%窗口叠加 BT.2100 PQ narrow 信号。测试码流使用的动态元数据仅包含 HDR Vivid 统计信息。	同上
1-3	主观测试码流 3	前 45 秒为多个 HLG 编码的自然场景画面视频，后 45 秒为同一自然画面视频以 10%窗口叠加 BT.2100 HLG narrow 信号。测试码流使用的动态元数据包含 HDR 适配和 SDR 适配映射曲线。	
1-4	主观测试码流 4	前 45 秒为多个 HLG 编码的自然场景画面视频，后 45 秒为同一自然画面视频以 10%窗口叠加 BT.2100 HLG narrow 信号。测试码流使用的动态元数据仅包含 HDR Vivid 统计信息。	同上

表 B. 1（续）

序号	码流名称	说明	码流缩略截图
2	多格式切换测试码流	HDR Vivid 、 PQ HDR BT2020、 HLG BT2020 等多种格式编入同一个码流文件，实现格式切换效果。	
3	PQ 同步测试码流	PQ 编码 两级灰阶交替(灰阶信号的码值由表 A.1 确定) 采用 A.4 中两组动态元数据	
4	HLG 同步测试码流	HLG 编码 两级灰阶交替(灰阶信号的码值由表 A.2 确定) 采用 A.4 中两组动态元数据	
5	PQ 场景 1 动态元数据序列	PQ 编码 灰阶及彩色测试色卡共 741 个 采用 A.1 中场景 1 元数据	
6	PQ 场景 2 动态元数据序列	采用 A.1 中场景 2 元数据	同上
7	PQ 场景 3 动态元数据序列	采用 A.1 中场景 3 元数据	同上
8	PQ 场景 4 动态元数据序列	采用 A.2 中场景 4 元数据	同上
9	PQ 场景 5 动态元数据序列	采用 A.2 中场景 5 元数据	同上
10	PQ 场景 6 动态元数据序列	采用 A.2 中场景 6 元数据	同上
11	HLG 静态元数据序列	HLG 编码 灰阶及彩色测试色卡共 740 个 CTA861.3 静态元数据	
12	HLG 场景 1 动态元数据序列	采用 A.1 中场景 1 元数据	同上
13	HLG 场景 2 动态元数据序列	采用 A.1 中场景 2 元数据	同上
14	HLG 场景 3 动态元数据序列	采用 A.1 中场景 3 元数据	同上
15	HLG 场景 4 动态元数据序列	采用 A.2 中场景 4 元数据	同上
16	HLG 场景 5 动态元数据序列	采用 A.2 中场景 5 元数据	同上
17	HLG 场景 6 动态元数据序列	采用 A.2 中场景 6 元数据	同上

B. 2 测试信号说明

B. 2. 1 PQ测试信号

表B. 1中序号5到序号10为PQ测试信号。测试信号中各色块的PQ域YCbCr码值如表B. 2所示。

表 B. 2 HDR Vivid PQ 动态元数据测试码值

序号[k]	测试信号	PQ 域 YCbCr 码值 (10-bit, BT.2020 色域, 窄范围)		
		Y 信号	Cb 信号	Cr 信号
1	1 号灰阶	327	512	512
2	2 号灰阶	449	512	512
3	3 号灰阶	509	512	512
4	4 号灰阶	571	512	512
5	5 号灰阶	636	512	512
6	6 号灰阶	722	512	512
7	7 号灰阶	854	512	512
8	1 号肤色	420	499	527
9	2 号肤色	424	494	529
10	3 号肤色	451	505	519
11	天空色	522	552	477
12	植物色	542	361	488
13	信号 13	64	512	512
14	信号 14	138	472	461
15	信号 15	212	431	409
16	信号 16	287	391	358
17	信号 17	361	351	306
18	信号 18	435	310	255
19	信号 19	509	270	203
20	信号 20	584	229	152
21	信号 21	658	189	100
22	信号 22	93	496	568
23	信号 23	167	456	517
24	信号 24	241	416	465
25	信号 25	315	375	414
26	信号 26	390	335	362
27	信号 27	464	295	311
28	信号 28	538	254	259
29	信号 29	612	214	208
30	信号 30	687	173	156
31	信号 31	122	481	624
32	信号 32	196	440	573

33	信号 33	270	400	521
34	信号 34	344	360	470
35	信号 35	418	319	418
36	信号 36	493	279	367
37	信号 37	567	239	315
38	信号 38	641	198	264
39	信号 39	715	158	212
40	信号 40	150	465	680
41	信号 41	225	425	629
42	信号 42	299	384	577
43	信号 43	373	344	526
44	信号 44	447	304	474
45	信号 45	522	263	423
46	信号 46	596	223	371
47	信号 47	670	183	320
48	信号 48	744	142	268
49	信号 49	179	449	736
50	信号 50	253	409	685
51	信号 51	328	369	633
52	信号 52	402	328	582
53	信号 53	476	288	530
54	信号 54	550	248	479
55	信号 55	625	207	427
56	信号 56	699	167	376
57	信号 57	773	127	324
58	信号 58	208	434	792
59	信号 59	282	393	741
60	信号 60	356	353	689
61	信号 61	431	313	638
62	信号 62	505	272	586
63	信号 63	579	232	535
64	信号 64	653	192	483
65	信号 65	728	151	432
66	信号 66	802	111	380
67	信号 67	237	418	848
68	信号 68	311	378	797
69	信号 69	385	337	745
70	信号 70	459	297	694
71	信号 71	534	257	642
72	信号 72	608	216	591
73	信号 73	682	176	539

74	信号 74	756	136	488
75	信号 75	831	95	436
76	信号 76	265	403	904
77	信号 77	340	362	853
78	信号 78	414	322	801
79	信号 79	488	281	750
80	信号 80	562	241	698
81	信号 81	637	201	647
82	信号 82	711	160	595
83	信号 83	785	120	544
84	信号 84	859	80	492
85	信号 85	294	387	960
86	信号 86	368	347	909
87	信号 87	443	306	857
88	信号 88	517	266	806
89	信号 89	591	225	754
90	信号 90	665	185	703
91	信号 91	740	145	651
92	信号 92	814	104	600
93	信号 93	888	64	548
94	信号 94	70	568	507
95	信号 95	145	528	456
96	信号 96	219	487	405
97	信号 97	293	447	353
98	信号 98	367	407	302
99	信号 99	442	366	250
100	信号 100	516	326	199
101	信号 101	590	285	147
102	信号 102	664	245	96
103	信号 103	99	552	563
104	信号 104	174	512	512
105	信号 105	248	472	461
106	信号 106	322	431	409
107	信号 107	396	391	358
108	信号 108	470	351	306
109	信号 109	545	310	255
110	信号 110	619	270	203
111	信号 111	693	229	152
112	信号 112	128	537	619
113	信号 113	202	496	568
114	信号 114	277	456	517

115	信号 115	351	416	465
116	信号 116	425	375	414
117	信号 117	499	335	362
118	信号 118	573	295	311
119	信号 119	648	254	259
120	信号 120	722	214	208
121	信号 121	157	521	675
122	信号 122	231	481	624
123	信号 123	305	440	573
124	信号 124	380	400	521
125	信号 125	454	360	470
126	信号 126	528	319	418
127	信号 127	602	279	367
128	信号 128	676	239	315
129	信号 129	751	198	264
130	信号 130	186	505	731
131	信号 131	260	465	680
132	信号 132	334	425	629
133	信号 133	408	384	577
134	信号 134	483	344	526
135	信号 135	557	304	474
136	信号 136	631	263	423
137	信号 137	705	223	371
138	信号 138	779	183	320
139	信号 139	214	490	787
140	信号 140	289	449	736
141	信号 141	363	409	685
142	信号 142	437	369	633
143	信号 143	511	328	582
144	信号 144	586	288	530
145	信号 145	660	248	479
146	信号 146	734	207	427
147	信号 147	808	167	376
148	信号 148	243	474	843
149	信号 149	317	434	792
150	信号 150	392	393	741
151	信号 151	466	353	689
152	信号 152	540	313	638
153	信号 153	614	272	586
154	信号 154	689	232	535
155	信号 155	763	192	483

156	信号 156	837	151	432
157	信号 157	272	459	899
158	信号 158	346	418	848
159	信号 159	420	378	797
160	信号 160	495	337	745
161	信号 161	569	297	694
162	信号 162	643	257	642
163	信号 163	717	216	591
164	信号 164	792	176	539
165	信号 165	866	136	488
166	信号 166	301	443	955
167	信号 167	375	403	904
168	信号 168	449	362	853
169	信号 169	523	322	801
170	信号 170	598	281	750
171	信号 171	672	241	698
172	信号 172	746	201	647
173	信号 173	820	160	595
174	信号 174	895	120	544
175	信号 175	77	624	503
176	信号 176	151	584	451
177	信号 177	225	543	400
178	信号 178	300	503	349
179	信号 179	374	463	297
180	信号 180	448	422	246
181	信号 181	522	382	194
182	信号 182	597	341	143
183	信号 183	671	301	91
184	信号 184	106	608	559
185	信号 185	180	568	507
186	信号 186	254	528	456
187	信号 187	328	487	405
188	信号 188	403	447	353
189	信号 189	477	407	302
190	信号 190	551	366	250
191	信号 191	625	326	199
192	信号 192	700	285	147
193	信号 193	135	593	615
194	信号 194	209	552	563
195	信号 195	283	512	512
196	信号 196	357	472	461

197	信号 197	431	431	409
198	信号 198	506	391	358
199	信号 199	580	351	306
200	信号 200	654	310	255
201	信号 201	728	270	203
202	信号 202	163	577	671
203	信号 203	238	537	619
204	信号 204	312	496	568
205	信号 205	386	456	517
206	信号 206	460	416	465
207	信号 207	534	375	414
208	信号 208	609	335	362
209	信号 209	683	295	311
210	信号 210	757	254	259
211	信号 211	192	561	727
212	信号 212	266	521	675
213	信号 213	341	481	624
214	信号 214	415	440	573
215	信号 215	489	400	521
216	信号 216	563	360	470
217	信号 217	637	319	418
218	信号 218	712	279	367
219	信号 219	786	239	315
220	信号 220	221	546	783
221	信号 221	295	505	731
222	信号 222	369	465	680
223	信号 223	444	425	629
224	信号 224	518	384	577
225	信号 225	592	344	526
226	信号 226	666	304	474
227	信号 227	741	263	423
228	信号 228	815	223	371
229	信号 229	250	530	839
230	信号 230	324	490	787
231	信号 231	398	449	736
232	信号 232	472	409	685
233	信号 233	547	369	633
234	信号 234	621	328	582
235	信号 235	695	288	530
236	信号 236	769	248	479
237	信号 237	844	207	427

238	信号 238	278	515	895
239	信号 239	353	474	843
240	信号 240	427	434	792
241	信号 241	501	393	741
242	信号 242	575	353	689
243	信号 243	650	313	638
244	信号 244	724	272	586
245	信号 245	798	232	535
246	信号 246	872	192	483
247	信号 247	307	499	951
248	信号 248	381	459	899
249	信号 249	456	418	848
250	信号 250	530	378	797
251	信号 251	604	337	745
252	信号 252	678	297	694
253	信号 253	753	257	642
254	信号 254	827	216	591
255	信号 255	901	176	539
256	信号 256	83	680	498
257	信号 257	158	640	447
258	信号 258	232	599	395
259	信号 259	306	559	344
260	信号 260	380	519	293
261	信号 261	455	478	241
262	信号 262	529	438	190
263	信号 263	603	397	138
264	信号 264	677	357	87
265	信号 265	112	664	554
266	信号 266	186	624	503
267	信号 267	261	584	451
268	信号 268	335	543	400
269	信号 269	409	503	349
270	信号 270	483	463	297
271	信号 271	558	422	246
272	信号 272	632	382	194
273	信号 273	706	341	143
274	信号 274	141	649	610
275	信号 275	215	608	559
276	信号 276	289	568	507
277	信号 277	364	528	456
278	信号 278	438	487	405

279	信号 279	512	447	353
280	信号 280	586	407	302
281	信号 281	661	366	250
282	信号 282	735	326	199
283	信号 283	170	633	666
284	信号 284	244	593	615
285	信号 285	318	552	563
286	信号 286	393	512	512
287	信号 287	467	472	461
288	信号 288	541	431	409
289	信号 289	615	391	358
290	信号 290	689	351	306
291	信号 291	764	310	255
292	信号 292	199	617	722
293	信号 293	273	577	671
294	信号 294	347	537	619
295	信号 295	421	496	568
296	信号 296	496	456	517
297	信号 297	570	416	465
298	信号 298	644	375	414
299	信号 299	718	335	362
300	信号 300	792	295	311
301	信号 301	227	602	778
302	信号 302	302	561	727
303	信号 303	376	521	675
304	信号 304	450	481	624
305	信号 305	524	440	573
306	信号 306	599	400	521
307	信号 307	673	360	470
308	信号 308	747	319	418
309	信号 309	821	279	367
310	信号 310	256	586	834
311	信号 311	330	546	783
312	信号 312	405	505	731
313	信号 313	479	465	680
314	信号 314	553	425	629
315	信号 315	627	384	577
316	信号 316	702	344	526
317	信号 317	776	304	474
318	信号 318	850	263	423
319	信号 319	285	571	890

320	信号 320	359	530	839
321	信号 321	433	490	787
322	信号 322	508	449	736
323	信号 323	582	409	685
324	信号 324	656	369	633
325	信号 325	730	328	582
326	信号 326	805	288	530
327	信号 327	879	248	479
328	信号 328	314	555	946
329	信号 329	388	515	895
330	信号 330	462	474	843
331	信号 331	536	434	792
332	信号 332	611	393	741
333	信号 333	685	353	689
334	信号 334	759	313	638
335	信号 335	833	272	586
336	信号 336	908	232	535
337	信号 337	90	736	494
338	信号 338	164	696	442
339	信号 339	238	655	391
340	信号 340	313	615	339
341	信号 341	387	575	288
342	信号 342	461	534	237
343	信号 343	535	494	185
344	信号 344	610	453	134
345	信号 345	684	413	82
346	信号 346	119	720	550
347	信号 347	193	680	498
348	信号 348	267	640	447
349	信号 349	341	599	395
350	信号 350	416	559	344
351	信号 351	490	519	293
352	信号 352	564	478	241
353	信号 353	638	438	190
354	信号 354	713	397	138
355	信号 355	148	705	606
356	信号 356	222	664	554
357	信号 357	296	624	503
358	信号 358	370	584	451
359	信号 359	444	543	400
360	信号 360	519	503	349

361	信号 361	593	463	297
362	信号 362	667	422	246
363	信号 363	741	382	194
364	信号 364	176	689	662
365	信号 365	251	649	610
366	信号 366	325	608	559
367	信号 367	399	568	507
368	信号 368	473	528	456
369	信号 369	547	487	405
370	信号 370	622	447	353
371	信号 371	696	407	302
372	信号 372	770	366	250
373	信号 373	205	673	718
374	信号 374	279	633	666
375	信号 375	354	593	615
376	信号 376	428	552	563
377	信号 377	502	512	512
378	信号 378	576	472	461
379	信号 379	650	431	409
380	信号 380	725	391	358
381	信号 381	799	351	306
382	信号 382	234	658	774
383	信号 383	308	617	722
384	信号 384	382	577	671
385	信号 385	457	537	619
386	信号 386	531	496	568
387	信号 387	605	456	517
388	信号 388	679	416	465
389	信号 389	753	375	414
390	信号 390	828	335	362
391	信号 391	263	642	830
392	信号 392	337	602	778
393	信号 393	411	561	727
394	信号 394	485	521	675
395	信号 395	560	481	624
396	信号 396	634	440	573
397	信号 397	708	400	521
398	信号 398	782	360	470
399	信号 399	856	319	418
400	信号 400	291	627	886
401	信号 401	366	586	834

402	信号 402	440	546	783
403	信号 403	514	505	731
404	信号 404	588	465	680
405	信号 405	663	425	629
406	信号 406	737	384	577
407	信号 407	811	344	526
408	信号 408	885	304	474
409	信号 409	320	611	942
410	信号 410	394	571	890
411	信号 411	469	530	839
412	信号 412	543	490	787
413	信号 413	617	449	736
414	信号 414	691	409	685
415	信号 415	766	369	633
416	信号 416	840	328	582
417	信号 417	914	288	530
418	信号 418	96	792	489
419	信号 419	171	752	438
420	信号 420	245	711	386
421	信号 421	319	671	335
422	信号 422	393	631	283
423	信号 423	468	590	232
424	信号 424	542	550	181
425	信号 425	616	509	129
426	信号 426	690	469	78
427	信号 427	125	776	545
428	信号 428	199	736	494
429	信号 429	274	696	442
430	信号 430	348	655	391
431	信号 431	422	615	339
432	信号 432	496	575	288
433	信号 433	571	534	237
434	信号 434	645	494	185
435	信号 435	719	453	134
436	信号 436	154	761	601
437	信号 437	228	720	550
438	信号 438	302	680	498
439	信号 439	377	640	447
440	信号 440	451	599	395
441	信号 441	525	559	344
442	信号 442	599	519	293

443	信号 443	674	478	241
444	信号 444	748	438	190
445	信号 445	183	745	657
446	信号 446	257	705	606
447	信号 447	331	664	554
448	信号 448	405	624	503
449	信号 449	480	584	451
450	信号 450	554	543	400
451	信号 451	628	503	349
452	信号 452	702	463	297
453	信号 453	777	422	246
454	信号 454	212	729	713
455	信号 455	286	689	662
456	信号 456	360	649	610
457	信号 457	434	608	559
458	信号 458	508	568	507
459	信号 459	583	528	456
460	信号 460	657	487	405
461	信号 461	731	447	353
462	信号 462	805	407	302
463	信号 463	240	714	769
464	信号 464	315	673	718
465	信号 465	389	633	666
466	信号 466	463	593	615
467	信号 467	537	552	563
468	信号 468	612	512	512
469	信号 469	686	472	461
470	信号 470	760	431	409
471	信号 471	834	391	358
472	信号 472	269	698	825
473	信号 473	343	658	774
474	信号 474	418	617	722
475	信号 475	492	577	671
476	信号 476	566	537	619
477	信号 477	640	496	568
478	信号 478	715	456	517
479	信号 479	789	416	465
480	信号 480	863	375	414
481	信号 481	298	683	881
482	信号 482	372	642	830
483	信号 483	446	602	778

484	信号 484	521	561	727
485	信号 485	595	521	675
486	信号 486	669	481	624
487	信号 487	743	440	573
488	信号 488	818	400	521
489	信号 489	892	360	470
490	信号 490	327	667	937
491	信号 491	401	627	886
492	信号 492	475	586	834
493	信号 493	549	546	783
494	信号 494	624	505	731
495	信号 495	698	465	680
496	信号 496	772	425	629
497	信号 497	846	384	577
498	信号 498	921	344	526
499	信号 499	103	848	485
500	信号 500	177	808	433
501	信号 501	251	767	382
502	信号 502	326	727	330
503	信号 503	400	687	279
504	信号 504	474	646	227
505	信号 505	548	606	176
506	信号 506	623	565	125
507	信号 507	697	525	73
508	信号 508	132	832	541
509	信号 509	206	792	489
510	信号 510	280	752	438
511	信号 511	354	711	386
512	信号 512	429	671	335
513	信号 513	503	631	283
514	信号 514	577	590	232
515	信号 515	651	550	181
516	信号 516	726	509	129
517	信号 517	160	817	597
518	信号 518	235	776	545
519	信号 519	309	736	494
520	信号 520	383	696	442
521	信号 521	457	655	391
522	信号 522	532	615	339
523	信号 523	606	575	288
524	信号 524	680	534	237

525	信号 525	754	494	185
526	信号 526	189	801	653
527	信号 527	263	761	601
528	信号 528	338	720	550
529	信号 529	412	680	498
530	信号 530	486	640	447
531	信号 531	560	599	395
532	信号 532	635	559	344
533	信号 533	709	519	293
534	信号 534	783	478	241
535	信号 535	218	785	709
536	信号 536	292	745	657
537	信号 537	367	705	606
538	信号 538	441	664	554
539	信号 539	515	624	503
540	信号 540	589	584	451
541	信号 541	663	543	400
542	信号 542	738	503	349
543	信号 543	812	463	297
544	信号 544	247	770	765
545	信号 545	321	729	713
546	信号 546	395	689	662
547	信号 547	470	649	610
548	信号 548	544	608	559
549	信号 549	618	568	507
550	信号 550	692	528	456
551	信号 551	766	487	405
552	信号 552	841	447	353
553	信号 553	276	754	821
554	信号 554	350	714	769
555	信号 555	424	673	718
556	信号 556	498	633	666
557	信号 557	573	593	615
558	信号 558	647	552	563
559	信号 559	721	512	512
560	信号 560	795	472	461
561	信号 561	869	431	409
562	信号 562	304	739	877
563	信号 563	379	698	825
564	信号 564	453	658	774
565	信号 565	527	617	722

566	信号 566	601	577	671
567	信号 567	676	537	619
568	信号 568	750	496	568
569	信号 569	824	456	517
570	信号 570	898	416	465
571	信号 571	333	723	933
572	信号 572	407	683	881
573	信号 573	482	642	830
574	信号 574	556	602	778
575	信号 575	630	561	727
576	信号 576	704	521	675
577	信号 577	779	481	624
578	信号 578	853	440	573
579	信号 579	927	400	521
580	信号 580	109	904	480
581	信号 581	184	864	429
582	信号 582	258	823	377
583	信号 583	332	783	326
584	信号 584	406	743	274
585	信号 585	481	702	223
586	信号 586	555	662	171
587	信号 587	629	621	120
588	信号 588	703	581	69
589	信号 589	138	888	536
590	信号 590	212	848	485
591	信号 591	287	808	433
592	信号 592	361	767	382
593	信号 593	435	727	330
594	信号 594	509	687	279
595	信号 595	584	646	227
596	信号 596	658	606	176
597	信号 597	732	565	125
598	信号 598	167	873	592
599	信号 599	241	832	541
600	信号 600	315	792	489
601	信号 601	390	752	438
602	信号 602	464	711	386
603	信号 603	538	671	335
604	信号 604	612	631	283
605	信号 605	687	590	232
606	信号 606	761	550	181

607	信号 607	196	857	648
608	信号 608	270	817	597
609	信号 609	344	776	545
610	信号 610	418	736	494
611	信号 611	493	696	442
612	信号 612	567	655	391
613	信号 613	641	615	339
614	信号 614	715	575	288
615	信号 615	790	534	237
616	信号 616	225	841	704
617	信号 617	299	801	653
618	信号 618	373	761	601
619	信号 619	447	720	550
620	信号 620	521	680	498
621	信号 621	596	640	447
622	信号 622	670	599	395
623	信号 623	744	559	344
624	信号 624	818	519	293
625	信号 625	253	826	760
626	信号 626	328	785	709
627	信号 627	402	745	657
628	信号 628	476	705	606
629	信号 629	550	664	554
630	信号 630	624	624	503
631	信号 631	699	584	451
632	信号 632	773	543	400
633	信号 633	847	503	349
634	信号 634	282	810	816
635	信号 635	356	770	765
636	信号 636	431	729	713
637	信号 637	505	689	662
638	信号 638	579	649	610
639	信号 639	653	608	559
640	信号 640	727	568	507
641	信号 641	802	528	456
642	信号 642	876	487	405
643	信号 643	311	795	872
644	信号 644	385	754	821
645	信号 645	459	714	769
646	信号 646	534	673	718
647	信号 647	608	633	666

648	信号 648	682	593	615
649	信号 649	756	552	563
650	信号 650	831	512	512
651	信号 651	905	472	461
652	信号 652	340	779	928
653	信号 653	414	739	877
654	信号 654	488	698	825
655	信号 655	562	658	774
656	信号 656	637	617	722
657	信号 657	711	577	671
658	信号 658	785	537	619
659	信号 659	859	496	568
660	信号 660	934	456	517
661	信号 661	116	960	476
662	信号 662	190	920	424
663	信号 663	264	879	373
664	信号 664	339	839	321
665	信号 665	413	799	270
666	信号 666	487	758	218
667	信号 667	561	718	167
668	信号 668	636	677	115
669	信号 669	710	637	64
670	信号 670	145	944	532
671	信号 671	219	904	480
672	信号 672	293	864	429
673	信号 673	367	823	377
674	信号 674	442	783	326
675	信号 675	516	743	274
676	信号 676	590	702	223
677	信号 677	664	662	171
678	信号 678	739	621	120
679	信号 679	173	929	588
680	信号 680	248	888	536
681	信号 681	322	848	485
682	信号 682	396	808	433
683	信号 683	470	767	382
684	信号 684	545	727	330
685	信号 685	619	687	279
686	信号 686	693	646	227
687	信号 687	767	606	176
688	信号 688	202	913	644

689	信号 689	276	873	592
690	信号 690	351	832	541
691	信号 691	425	792	489
692	信号 692	499	752	438
693	信号 693	573	711	386
694	信号 694	648	671	335
695	信号 695	722	631	283
696	信号 696	796	590	232
697	信号 697	231	897	700
698	信号 698	305	857	648
699	信号 699	379	817	597
700	信号 700	454	776	545
701	信号 701	528	736	494
702	信号 702	602	696	442
703	信号 703	676	655	391
704	信号 704	751	615	339
705	信号 705	825	575	288
706	信号 706	260	882	756
707	信号 707	334	841	704
708	信号 708	408	801	653
709	信号 709	482	761	601
710	信号 710	557	720	550
711	信号 711	631	680	498
712	信号 712	705	640	447
713	信号 713	779	599	395
714	信号 714	854	559	344
715	信号 715	289	866	812
716	信号 716	363	826	760
717	信号 717	437	785	709
718	信号 718	511	745	657
719	信号 719	586	705	606
720	信号 720	660	664	554
721	信号 721	734	624	503
722	信号 722	808	584	451
723	信号 723	882	543	400
724	信号 724	317	851	868
725	信号 725	392	810	816
726	信号 726	466	770	765
727	信号 727	540	729	713
728	信号 728	614	689	662
729	信号 729	689	649	610

730	信号 730	763	608	559
731	信号 731	837	568	507
732	信号 732	911	528	456
733	信号 733	346	835	924
734	信号 734	420	795	872
735	信号 735	495	754	821
736	信号 736	569	714	769
737	信号 737	643	673	718
738	信号 738	717	633	666
739	信号 739	792	593	615
740	信号 740	866	552	563
741	信号 741	940	512	512

对应的测试信号示意图如下图B. 1所示。

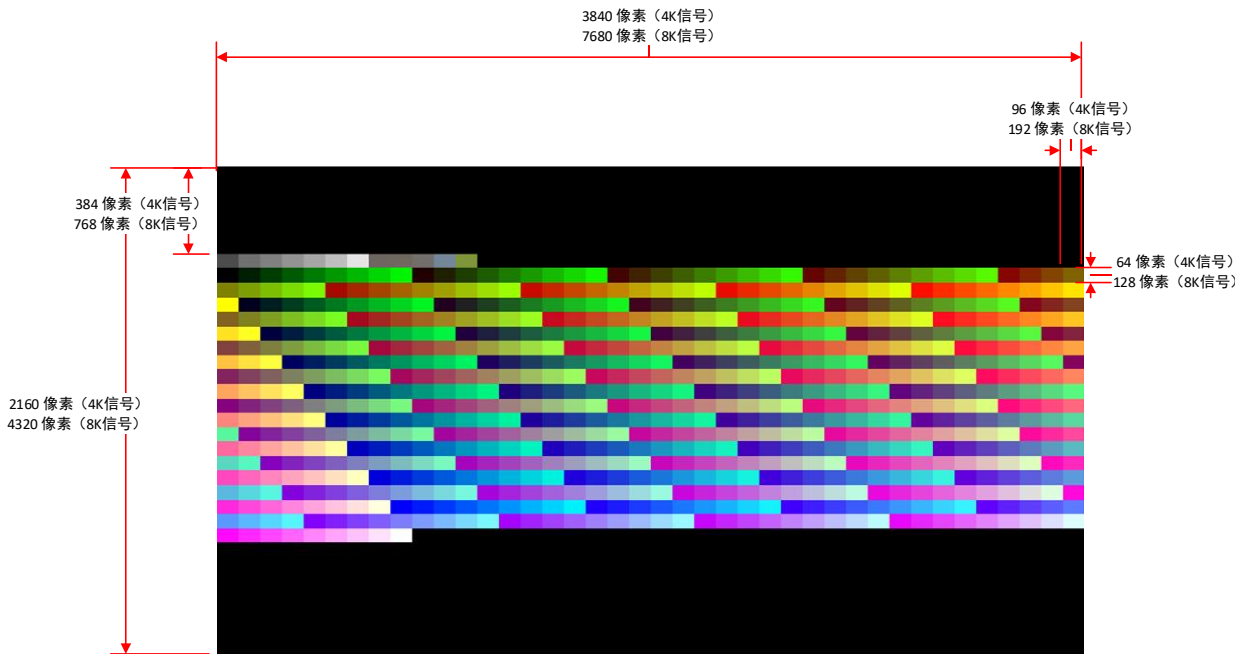


图 B. 1 HDR Vivid PQ 动态元数据测试图形示意图

B.2.2 HLG 测试信号

序号 11 到序号 17 是 HLG 测试信号。测试信号中各色块的 HLG 域 YCbCr 码值如表 B.3 所示。表 B.3 HDR Vivid HLG 静态映射及动态元数据测试码值

序号[k]	测试信号	HLG 域 YCbCr 码值 (10-bit, BT.2020 色域, 窄范围)		
		Y 信号	Cb 信号	Cr 信号
1	1 号灰阶	216	512	512
2	2 号灰阶	402	512	512
3	3 号灰阶	541	512	512
4	4 号灰阶	671	512	512
5	5 号灰阶	791	512	512
6	6 号灰阶	940	512	512
7	1 号肤色	349	490	539
8	2 号肤色	356	481	543
9	3 号肤色	407	498	528
10	天空色	567	595	433
11	植物色	616	262	457
12	信号 12	64	512	512
13	信号 13	138	472	461
14	信号 14	212	431	409
15	信号 15	287	391	358
16	信号 16	361	351	306
17	信号 17	435	310	255
18	信号 18	509	270	203
19	信号 19	584	229	152
20	信号 20	658	189	100
21	信号 21	93	496	568
22	信号 22	167	456	517
23	信号 23	241	416	465
24	信号 24	315	375	414
25	信号 25	390	335	362
26	信号 26	464	295	311
27	信号 27	538	254	259
28	信号 28	612	214	208
29	信号 29	687	173	156
30	信号 30	122	481	624
31	信号 31	196	440	573
32	信号 32	270	400	521
33	信号 33	344	360	470
34	信号 34	418	319	418

35	信号 35	493	279	367
36	信号 36	567	239	315
37	信号 37	641	198	264
38	信号 38	715	158	212
39	信号 39	150	465	680
40	信号 40	225	425	629
41	信号 41	299	384	577
42	信号 42	373	344	526
43	信号 43	447	304	474
44	信号 44	522	263	423
45	信号 45	596	223	371
46	信号 46	670	183	320
47	信号 47	744	142	268
48	信号 48	179	449	736
49	信号 49	253	409	685
50	信号 50	328	369	633
51	信号 51	402	328	582
52	信号 52	476	288	530
53	信号 53	550	248	479
54	信号 54	625	207	427
55	信号 55	699	167	376
56	信号 56	773	127	324
57	信号 57	208	434	792
58	信号 58	282	393	741
59	信号 59	356	353	689
60	信号 60	431	313	638
61	信号 61	505	272	586
62	信号 62	579	232	535
63	信号 63	653	192	483
64	信号 64	728	151	432
65	信号 65	802	111	380
66	信号 66	237	418	848
67	信号 67	311	378	797
68	信号 68	385	337	745
69	信号 69	459	297	694
70	信号 70	534	257	642
71	信号 71	608	216	591
72	信号 72	682	176	539
73	信号 73	756	136	488
74	信号 74	831	95	436
75	信号 75	265	403	904

76	信号 76	340	362	853
77	信号 77	414	322	801
78	信号 78	488	281	750
79	信号 79	562	241	698
80	信号 80	637	201	647
81	信号 81	711	160	595
82	信号 82	785	120	544
83	信号 83	859	80	492
84	信号 84	294	387	960
85	信号 85	368	347	909
86	信号 86	443	306	857
87	信号 87	517	266	806
88	信号 88	591	225	754
89	信号 89	665	185	703
90	信号 90	740	145	651
91	信号 91	814	104	600
92	信号 92	888	64	548
93	信号 93	70	568	507
94	信号 94	145	528	456
95	信号 95	219	487	405
96	信号 96	293	447	353
97	信号 97	367	407	302
98	信号 98	442	366	250
99	信号 99	516	326	199
100	信号 100	590	285	147
101	信号 101	664	245	96
102	信号 102	99	552	563
103	信号 103	174	512	512
104	信号 104	248	472	461
105	信号 105	322	431	409
106	信号 106	396	391	358
107	信号 107	470	351	306
108	信号 108	545	310	255
109	信号 109	619	270	203
110	信号 110	693	229	152
111	信号 111	128	537	619
112	信号 112	202	496	568
113	信号 113	277	456	517
114	信号 114	351	416	465
115	信号 115	425	375	414
116	信号 116	499	335	362

117	信号 117	573	295	311
118	信号 118	648	254	259
119	信号 119	722	214	208
120	信号 120	157	521	675
121	信号 121	231	481	624
122	信号 122	305	440	573
123	信号 123	380	400	521
124	信号 124	454	360	470
125	信号 125	528	319	418
126	信号 126	602	279	367
127	信号 127	676	239	315
128	信号 128	751	198	264
129	信号 129	186	505	731
130	信号 130	260	465	680
131	信号 131	334	425	629
132	信号 132	408	384	577
133	信号 133	483	344	526
134	信号 134	557	304	474
135	信号 135	631	263	423
136	信号 136	705	223	371
137	信号 137	779	183	320
138	信号 138	214	490	787
139	信号 139	289	449	736
140	信号 140	363	409	685
141	信号 141	437	369	633
142	信号 142	511	328	582
143	信号 143	586	288	530
144	信号 144	660	248	479
145	信号 145	734	207	427
146	信号 146	808	167	376
147	信号 147	243	474	843
148	信号 148	317	434	792
149	信号 149	392	393	741
150	信号 150	466	353	689
151	信号 151	540	313	638
152	信号 152	614	272	586
153	信号 153	689	232	535
154	信号 154	763	192	483
155	信号 155	837	151	432
156	信号 156	272	459	899
157	信号 157	346	418	848

158	信号 158	420	378	797
159	信号 159	495	337	745
160	信号 160	569	297	694
161	信号 161	643	257	642
162	信号 162	717	216	591
163	信号 163	792	176	539
164	信号 164	866	136	488
165	信号 165	301	443	955
166	信号 166	375	403	904
167	信号 167	449	362	853
168	信号 168	523	322	801
169	信号 169	598	281	750
170	信号 170	672	241	698
171	信号 171	746	201	647
172	信号 172	820	160	595
173	信号 173	895	120	544
174	信号 174	77	624	503
175	信号 175	151	584	451
176	信号 176	225	543	400
177	信号 177	300	503	349
178	信号 178	374	463	297
179	信号 179	448	422	246
180	信号 180	522	382	194
181	信号 181	597	341	143
182	信号 182	671	301	91
183	信号 183	106	608	559
184	信号 184	180	568	507
185	信号 185	254	528	456
186	信号 186	328	487	405
187	信号 187	403	447	353
188	信号 188	477	407	302
189	信号 189	551	366	250
190	信号 190	625	326	199
191	信号 191	700	285	147
192	信号 192	135	593	615
193	信号 193	209	552	563
194	信号 194	283	512	512
195	信号 195	357	472	461
196	信号 196	431	431	409
197	信号 197	506	391	358
198	信号 198	580	351	306

199	信号 199	654	310	255
200	信号 200	728	270	203
201	信号 201	163	577	671
202	信号 202	238	537	619
203	信号 203	312	496	568
204	信号 204	386	456	517
205	信号 205	460	416	465
206	信号 206	534	375	414
207	信号 207	609	335	362
208	信号 208	683	295	311
209	信号 209	757	254	259
210	信号 210	192	561	727
211	信号 211	266	521	675
212	信号 212	341	481	624
213	信号 213	415	440	573
214	信号 214	489	400	521
215	信号 215	563	360	470
216	信号 216	637	319	418
217	信号 217	712	279	367
218	信号 218	786	239	315
219	信号 219	221	546	783
220	信号 220	295	505	731
221	信号 221	369	465	680
222	信号 222	444	425	629
223	信号 223	518	384	577
224	信号 224	592	344	526
225	信号 225	666	304	474
226	信号 226	741	263	423
227	信号 227	815	223	371
228	信号 228	250	530	839
229	信号 229	324	490	787
230	信号 230	398	449	736
231	信号 231	472	409	685
232	信号 232	547	369	633
233	信号 233	621	328	582
234	信号 234	695	288	530
235	信号 235	769	248	479
236	信号 236	844	207	427
237	信号 237	278	515	895
238	信号 238	353	474	843
239	信号 239	427	434	792

240	信号 240	501	393	741
241	信号 241	575	353	689
242	信号 242	650	313	638
243	信号 243	724	272	586
244	信号 244	798	232	535
245	信号 245	872	192	483
246	信号 246	307	499	951
247	信号 247	381	459	899
248	信号 248	456	418	848
249	信号 249	530	378	797
250	信号 250	604	337	745
251	信号 251	678	297	694
252	信号 252	753	257	642
253	信号 253	827	216	591
254	信号 254	901	176	539
255	信号 255	83	680	498
256	信号 256	158	640	447
257	信号 257	232	599	395
258	信号 258	306	559	344
259	信号 259	380	519	293
260	信号 260	455	478	241
261	信号 261	529	438	190
262	信号 262	603	397	138
263	信号 263	677	357	87
264	信号 264	112	664	554
265	信号 265	186	624	503
266	信号 266	261	584	451
267	信号 267	335	543	400
268	信号 268	409	503	349
269	信号 269	483	463	297
270	信号 270	558	422	246
271	信号 271	632	382	194
272	信号 272	706	341	143
273	信号 273	141	649	610
274	信号 274	215	608	559
275	信号 275	289	568	507
276	信号 276	364	528	456
277	信号 277	438	487	405
278	信号 278	512	447	353
279	信号 279	586	407	302
280	信号 280	661	366	250

281	信号 281	735	326	199
282	信号 282	170	633	666
283	信号 283	244	593	615
284	信号 284	318	552	563
285	信号 285	393	512	512
286	信号 286	467	472	461
287	信号 287	541	431	409
288	信号 288	615	391	358
289	信号 289	689	351	306
290	信号 290	764	310	255
291	信号 291	199	617	722
292	信号 292	273	577	671
293	信号 293	347	537	619
294	信号 294	421	496	568
295	信号 295	496	456	517
296	信号 296	570	416	465
297	信号 297	644	375	414
298	信号 298	718	335	362
299	信号 299	792	295	311
300	信号 300	227	602	778
301	信号 301	302	561	727
302	信号 302	376	521	675
303	信号 303	450	481	624
304	信号 304	524	440	573
305	信号 305	599	400	521
306	信号 306	673	360	470
307	信号 307	747	319	418
308	信号 308	821	279	367
309	信号 309	256	586	834
310	信号 310	330	546	783
311	信号 311	405	505	731
312	信号 312	479	465	680
313	信号 313	553	425	629
314	信号 314	627	384	577
315	信号 315	702	344	526
316	信号 316	776	304	474
317	信号 317	850	263	423
318	信号 318	285	571	890
319	信号 319	359	530	839
320	信号 320	433	490	787
321	信号 321	508	449	736

322	信号 322	582	409	685
323	信号 323	656	369	633
324	信号 324	730	328	582
325	信号 325	805	288	530
326	信号 326	879	248	479
327	信号 327	314	555	946
328	信号 328	388	515	895
329	信号 329	462	474	843
330	信号 330	536	434	792
331	信号 331	611	393	741
332	信号 332	685	353	689
333	信号 333	759	313	638
334	信号 334	833	272	586
335	信号 335	908	232	535
336	信号 336	90	736	494
337	信号 337	164	696	442
338	信号 338	238	655	391
339	信号 339	313	615	339
340	信号 340	387	575	288
341	信号 341	461	534	237
342	信号 342	535	494	185
343	信号 343	610	453	134
344	信号 344	684	413	82
345	信号 345	119	720	550
346	信号 346	193	680	498
347	信号 347	267	640	447
348	信号 348	341	599	395
349	信号 349	416	559	344
350	信号 350	490	519	293
351	信号 351	564	478	241
352	信号 352	638	438	190
353	信号 353	713	397	138
354	信号 354	148	705	606
355	信号 355	222	664	554
356	信号 356	296	624	503
357	信号 357	370	584	451
358	信号 358	444	543	400
359	信号 359	519	503	349
360	信号 360	593	463	297
361	信号 361	667	422	246
362	信号 362	741	382	194

363	信号 363	176	689	662
364	信号 364	251	649	610
365	信号 365	325	608	559
366	信号 366	399	568	507
367	信号 367	473	528	456
368	信号 368	547	487	405
369	信号 369	622	447	353
370	信号 370	696	407	302
371	信号 371	770	366	250
372	信号 372	205	673	718
373	信号 373	279	633	666
374	信号 374	354	593	615
375	信号 375	428	552	563
376	信号 376	502	512	512
377	信号 377	576	472	461
378	信号 378	650	431	409
379	信号 379	725	391	358
380	信号 380	799	351	306
381	信号 381	234	658	774
382	信号 382	308	617	722
383	信号 383	382	577	671
384	信号 384	457	537	619
385	信号 385	531	496	568
386	信号 386	605	456	517
387	信号 387	679	416	465
388	信号 388	753	375	414
389	信号 389	828	335	362
390	信号 390	263	642	830
391	信号 391	337	602	778
392	信号 392	411	561	727
393	信号 393	485	521	675
394	信号 394	560	481	624
395	信号 395	634	440	573
396	信号 396	708	400	521
397	信号 397	782	360	470
398	信号 398	856	319	418
399	信号 399	291	627	886
400	信号 400	366	586	834
401	信号 401	440	546	783
402	信号 402	514	505	731
403	信号 403	588	465	680

404	信号 404	663	425	629
405	信号 405	737	384	577
406	信号 406	811	344	526
407	信号 407	885	304	474
408	信号 408	320	611	942
409	信号 409	394	571	890
410	信号 410	469	530	839
411	信号 411	543	490	787
412	信号 412	617	449	736
413	信号 413	691	409	685
414	信号 414	766	369	633
415	信号 415	840	328	582
416	信号 416	914	288	530
417	信号 417	96	792	489
418	信号 418	171	752	438
419	信号 419	245	711	386
420	信号 420	319	671	335
421	信号 421	393	631	283
422	信号 422	468	590	232
423	信号 423	542	550	181
424	信号 424	616	509	129
425	信号 425	690	469	78
426	信号 426	125	776	545
427	信号 427	199	736	494
428	信号 428	274	696	442
429	信号 429	348	655	391
430	信号 430	422	615	339
431	信号 431	496	575	288
432	信号 432	571	534	237
433	信号 433	645	494	185
434	信号 434	719	453	134
435	信号 435	154	761	601
436	信号 436	228	720	550
437	信号 437	302	680	498
438	信号 438	377	640	447
439	信号 439	451	599	395
440	信号 440	525	559	344
441	信号 441	599	519	293
442	信号 442	674	478	241
443	信号 443	748	438	190
444	信号 444	183	745	657

445	信号 445	257	705	606
446	信号 446	331	664	554
447	信号 447	405	624	503
448	信号 448	480	584	451
449	信号 449	554	543	400
450	信号 450	628	503	349
451	信号 451	702	463	297
452	信号 452	777	422	246
453	信号 453	212	729	713
454	信号 454	286	689	662
455	信号 455	360	649	610
456	信号 456	434	608	559
457	信号 457	508	568	507
458	信号 458	583	528	456
459	信号 459	657	487	405
460	信号 460	731	447	353
461	信号 461	805	407	302
462	信号 462	240	714	769
463	信号 463	315	673	718
464	信号 464	389	633	666
465	信号 465	463	593	615
466	信号 466	537	552	563
467	信号 467	612	512	512
468	信号 468	686	472	461
469	信号 469	760	431	409
470	信号 470	834	391	358
471	信号 471	269	698	825
472	信号 472	343	658	774
473	信号 473	418	617	722
474	信号 474	492	577	671
475	信号 475	566	537	619
476	信号 476	640	496	568
477	信号 477	715	456	517
478	信号 478	789	416	465
479	信号 479	863	375	414
480	信号 480	298	683	881
481	信号 481	372	642	830
482	信号 482	446	602	778
483	信号 483	521	561	727
484	信号 484	595	521	675
485	信号 485	669	481	624

486	信号 486	743	440	573
487	信号 487	818	400	521
488	信号 488	892	360	470
489	信号 489	327	667	937
490	信号 490	401	627	886
491	信号 491	475	586	834
492	信号 492	549	546	783
493	信号 493	624	505	731
494	信号 494	698	465	680
495	信号 495	772	425	629
496	信号 496	846	384	577
497	信号 497	921	344	526
498	信号 498	103	848	485
499	信号 499	177	808	433
500	信号 500	251	767	382
501	信号 501	326	727	330
502	信号 502	400	687	279
503	信号 503	474	646	227
504	信号 504	548	606	176
505	信号 505	623	565	125
506	信号 506	697	525	73
507	信号 507	132	832	541
508	信号 508	206	792	489
509	信号 509	280	752	438
510	信号 510	354	711	386
511	信号 511	429	671	335
512	信号 512	503	631	283
513	信号 513	577	590	232
514	信号 514	651	550	181
515	信号 515	726	509	129
516	信号 516	160	817	597
517	信号 517	235	776	545
518	信号 518	309	736	494
519	信号 519	383	696	442
520	信号 520	457	655	391
521	信号 521	532	615	339
522	信号 522	606	575	288
523	信号 523	680	534	237
524	信号 524	754	494	185
525	信号 525	189	801	653
526	信号 526	263	761	601

527	信号 527	338	720	550
528	信号 528	412	680	498
529	信号 529	486	640	447
530	信号 530	560	599	395
531	信号 531	635	559	344
532	信号 532	709	519	293
533	信号 533	783	478	241
534	信号 534	218	785	709
535	信号 535	292	745	657
536	信号 536	367	705	606
537	信号 537	441	664	554
538	信号 538	515	624	503
539	信号 539	589	584	451
540	信号 540	663	543	400
541	信号 541	738	503	349
542	信号 542	812	463	297
543	信号 543	247	770	765
544	信号 544	321	729	713
545	信号 545	395	689	662
546	信号 546	470	649	610
547	信号 547	544	608	559
548	信号 548	618	568	507
549	信号 549	692	528	456
550	信号 550	766	487	405
551	信号 551	841	447	353
552	信号 552	276	754	821
553	信号 553	350	714	769
554	信号 554	424	673	718
555	信号 555	498	633	666
556	信号 556	573	593	615
557	信号 557	647	552	563
558	信号 558	721	512	512
559	信号 559	795	472	461
560	信号 560	869	431	409
561	信号 561	304	739	877
562	信号 562	379	698	825
563	信号 563	453	658	774
564	信号 564	527	617	722
565	信号 565	601	577	671
566	信号 566	676	537	619
567	信号 567	750	496	568

568	信号 568	824	456	517
569	信号 569	898	416	465
570	信号 570	333	723	933
571	信号 571	407	683	881
572	信号 572	482	642	830
573	信号 573	556	602	778
574	信号 574	630	561	727
575	信号 575	704	521	675
576	信号 576	779	481	624
577	信号 577	853	440	573
578	信号 578	927	400	521
579	信号 579	109	904	480
580	信号 580	184	864	429
581	信号 581	258	823	377
582	信号 582	332	783	326
583	信号 583	406	743	274
584	信号 584	481	702	223
585	信号 585	555	662	171
586	信号 586	629	621	120
587	信号 587	703	581	69
588	信号 588	138	888	536
589	信号 589	212	848	485
590	信号 590	287	808	433
591	信号 591	361	767	382
592	信号 592	435	727	330
593	信号 593	509	687	279
594	信号 594	584	646	227
595	信号 595	658	606	176
596	信号 596	732	565	125
597	信号 597	167	873	592
598	信号 598	241	832	541
599	信号 599	315	792	489
600	信号 600	390	752	438
601	信号 601	464	711	386
602	信号 602	538	671	335
603	信号 603	612	631	283
604	信号 604	687	590	232
605	信号 605	761	550	181
606	信号 606	196	857	648
607	信号 607	270	817	597
608	信号 608	344	776	545

609	信号 609	418	736	494
610	信号 610	493	696	442
611	信号 611	567	655	391
612	信号 612	641	615	339
613	信号 613	715	575	288
614	信号 614	790	534	237
615	信号 615	225	841	704
616	信号 616	299	801	653
617	信号 617	373	761	601
618	信号 618	447	720	550
619	信号 619	521	680	498
620	信号 620	596	640	447
621	信号 621	670	599	395
622	信号 622	744	559	344
623	信号 623	818	519	293
624	信号 624	253	826	760
625	信号 625	328	785	709
626	信号 626	402	745	657
627	信号 627	476	705	606
628	信号 628	550	664	554
629	信号 629	624	624	503
630	信号 630	699	584	451
631	信号 631	773	543	400
632	信号 632	847	503	349
633	信号 633	282	810	816
634	信号 634	356	770	765
635	信号 635	431	729	713
636	信号 636	505	689	662
637	信号 637	579	649	610
638	信号 638	653	608	559
639	信号 639	727	568	507
640	信号 640	802	528	456
641	信号 641	876	487	405
642	信号 642	311	795	872
643	信号 643	385	754	821
644	信号 644	459	714	769
645	信号 645	534	673	718
646	信号 646	608	633	666
647	信号 647	682	593	615
648	信号 648	756	552	563
649	信号 649	831	512	512

650	信号 650	905	472	461
651	信号 651	340	779	928
652	信号 652	414	739	877
653	信号 653	488	698	825
654	信号 654	562	658	774
655	信号 655	637	617	722
656	信号 656	711	577	671
657	信号 657	785	537	619
658	信号 658	859	496	568
659	信号 659	934	456	517
660	信号 660	116	960	476
661	信号 661	190	920	424
662	信号 662	264	879	373
663	信号 663	339	839	321
664	信号 664	413	799	270
665	信号 665	487	758	218
666	信号 666	561	718	167
667	信号 667	636	677	115
668	信号 668	710	637	64
669	信号 669	145	944	532
670	信号 670	219	904	480
671	信号 671	293	864	429
672	信号 672	367	823	377
673	信号 673	442	783	326
674	信号 674	516	743	274
675	信号 675	590	702	223
676	信号 676	664	662	171
677	信号 677	739	621	120
678	信号 678	173	929	588
679	信号 679	248	888	536
680	信号 680	322	848	485
681	信号 681	396	808	433
682	信号 682	470	767	382
683	信号 683	545	727	330
684	信号 684	619	687	279
685	信号 685	693	646	227
686	信号 686	767	606	176
687	信号 687	202	913	644
688	信号 688	276	873	592
689	信号 689	351	832	541
690	信号 690	425	792	489

691	信号 691	499	752	438
692	信号 692	573	711	386
693	信号 693	648	671	335
694	信号 694	722	631	283
695	信号 695	796	590	232
696	信号 696	231	897	700
697	信号 697	305	857	648
698	信号 698	379	817	597
699	信号 699	454	776	545
700	信号 700	528	736	494
701	信号 701	602	696	442
702	信号 702	676	655	391
703	信号 703	751	615	339
704	信号 704	825	575	288
705	信号 705	260	882	756
706	信号 706	334	841	704
707	信号 707	408	801	653
708	信号 708	482	761	601
709	信号 709	557	720	550
710	信号 710	631	680	498
711	信号 711	705	640	447
712	信号 712	779	599	395
713	信号 713	854	559	344
714	信号 714	289	866	812
715	信号 715	363	826	760
716	信号 716	437	785	709
717	信号 717	511	745	657
718	信号 718	586	705	606
719	信号 719	660	664	554
720	信号 720	734	624	503
721	信号 721	808	584	451
722	信号 722	882	543	400
723	信号 723	317	851	868
724	信号 724	392	810	816
725	信号 725	466	770	765
726	信号 726	540	729	713
727	信号 727	614	689	662
728	信号 728	689	649	610
729	信号 729	763	608	559
730	信号 730	837	568	507
731	信号 731	911	528	456

732	信号 732	346	835	924
733	信号 733	420	795	872
734	信号 734	495	754	821
735	信号 735	569	714	769
736	信号 736	643	673	718
737	信号 737	717	633	666
738	信号 738	792	593	615
739	信号 739	866	552	563
740	信号 740	940	512	512

对应的测试信号示意图如下图 B.2 所示。

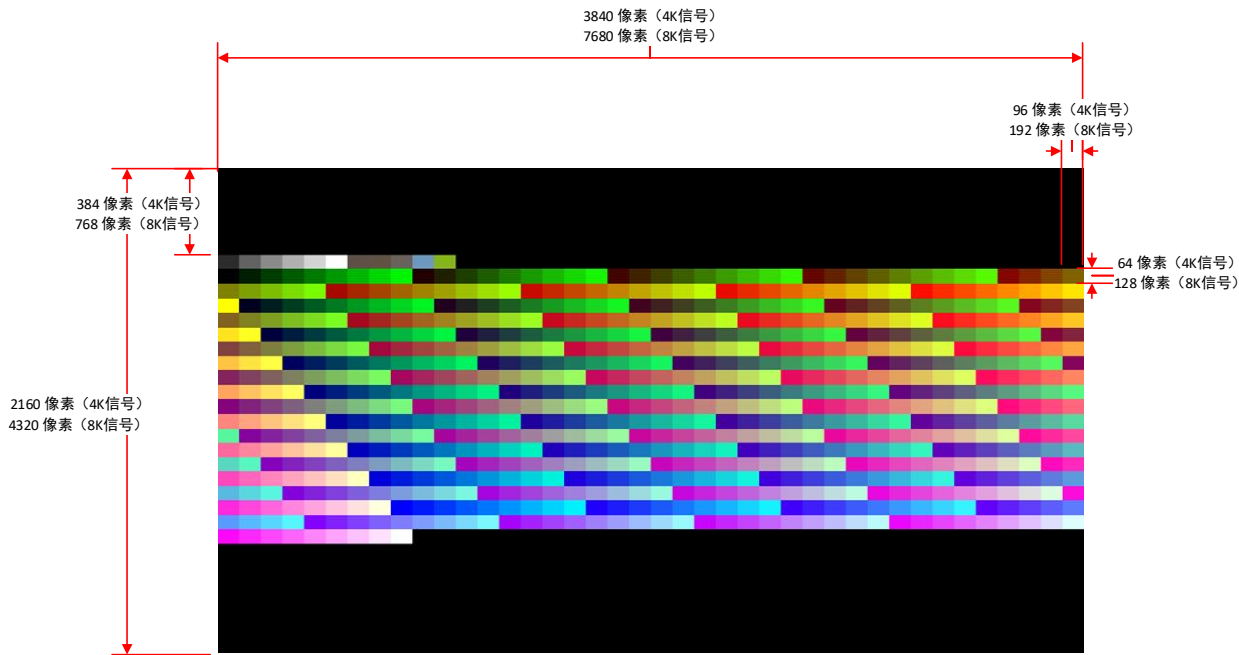


图 B.2 HDR Vivid HLG 静态映射及动态元数据测试图形示意图