



中国 电影 电视 技术 学会 标准

T/CSMPTE 5—2018

---

# 基于 4K 超高清图像和环绕声/三维声的 家庭影院配置规范

Specifications for configuration of home theaters based on  
4K UHD video and surround / 3D audio

2018 - 5 - 23 发布

2018 - 5 - 23 实施

中国电影电视技术学会 发布



# 目 次

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 前言.....                      | II |
| 1 范围.....                    | 1  |
| 2 规范性引用文件.....               | 1  |
| 3 术语、定义和缩略语.....             | 1  |
| 4 概述.....                    | 2  |
| 5 房间条件要求.....                | 3  |
| 6 视频系统配置要求.....              | 3  |
| 7 音频系统配置要求.....              | 4  |
| 附录 A（资料性附录） 视音频系统连接方法 .....  | 5  |
| 附录 B（资料性附录） 扬声器配置与布局建议 ..... | 7  |
| 参考文献.....                    | 10 |

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国电影电视技术学会标准与测试专业委员会归口。

本标准起草单位：中央广播电视总台、国家广播电视总局广播电视规划院。

本标准主要起草人：赵贵华、关朝洋、邓向冬、张建东、王惠明、孙培、焦健波、郎凤岐。

# 基于 4K 超高清图像和环绕声/三维声的家庭影院配置规范

## 1 范围

本标准规定了收看4K超高清图像和环绕声/三维声节目的家庭影院房间条件、视频系统和音频系统的配置规范。

本标准适用于收看4K超高清图像和环绕声/三维声节目的家庭影院配置和使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 50121-2005 建筑隔声评价标准

GY/T 155-2000 高清晰度电视节目制作及交换用视频参数值

GY/T 307-2017 超高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

GY/T 316-2018 用于节目制作的先进声音系统

## 3 术语、定义和缩略语

### 3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1.1

**家庭影院** home theater

由大屏幕电视机（或投影仪）、环绕声/三维声放大器（或环绕声/三维声解码器与多通道声频功率放大器组合）、多个扬声器及高质量节目源构成的家用视听系统。

#### 3.1.2

**高清电视** high definition television; HDTV

一种电视系统，该系统可使具有正常视力的观看者在三倍于画面高度距离处观看图像时，辨识到的图像质量与在现场观看时的感觉几乎相当。在数字电视系统中，其演播室信号标准格式符合GY/T 155-2000中所规定的格式，图像分辨率为1920×1080，帧率为25Hz，扫描模式为隔行。

#### 3.1.3

**4K超高清电视** 4K ultra-high definition television ; 4K UHD TV

一种电视系统，该系统通过提供比高清电视更宽的视场来增强观众视觉体验，具有高清晰度、宽色域和高动态范围等特点。在数字电视系统中，其演播室信号标准格式符合GY/T 307-2017或GY/T 315-2018中所规定的格式，图像分辨率为3840×2160，帧率为50Hz、100Hz或120Hz，扫描模式为逐行。

### 3.1.4

#### 环绕声系统 surround audio system

一种声音系统，从重放终端扬声器的配置来讲，在双声道立体声系统的基础上增设音箱，这些音箱通常处于耳部高度层（声中心距地面1.2m），该系统既可产生稳定的声源方向感又可使听音者产生被声音环绕的感觉。

### 3.1.5

#### 三维声系统 3D audio system

一种声音系统，从重放终端扬声器的配置来讲，该系统在听音区内设置不同高度层的扬声器（如包含有耳部高度层和上层扬声器），使声音的来源超出耳部高度层扬声器的二维平面，从而给人带来增强的空间感。

### 3.1.6

#### 条形反射音箱 soundbar

将解码单元、渲染单元、功放、多个扬声器单元等整合在一个箱体内的长条状音箱，通过各扬声器单元向一定的方向发出声波，如顶部和侧向，通过房顶或墙壁的反射使听音者产生被声场包围的感觉，以实现环绕声或三维声的效果。

### 3.1.7

#### 混响时间 reverberation time

在室内声音已达到稳定状态后声源停止发声，平均声能密度自原始值衰变到其百万分之一（声能密度衰减60dB）所需要的时间。

### 3.1.8

#### 计权空气声隔声量 airborne sound insulation factor

入射到受测试件上的声功率 $W_1$ 与透过受测试件的透射声功率 $W_2$ 之比值，取以10为底的对数乘以10，单位为分贝（dB），隔声量用R来表示，将R各频带的值按GB/T 50121-2005计权后得到的空气声隔声单值评价量，用 $R_w$ 来表示。

## 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

ARC 音频回传通道（Audio Return Channel）

HDMI 高清晰度多媒体接口（High Definition Multimedia Interface）

HDR 高动态范围（High Dynamic Range）

LFE 低频效果（Low Frequency Effect）

## 4 概述

本标准规定的4K超高清图像和环绕声/三维声家庭影院配置规范包括房间条件、视频系统和音频系统的配置要求。根据视听效果，相关配置分为三个等级：A级、B级和C级。具体配置要求见第5章至第7章。

房间条件、视频系统和音频系统的等级不做一一对应，用户可根据投资预算和视听要求分别选择。

## 5 房间条件要求

房间条件要求见表1。

表1 房间条件要求

| 序号   | 项目   | 配置要求   |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | A级   | B级                                     | C级                                     |
| 1  | 面积 <sup>a</sup> ( $S$ )  | $S \geq 30\text{m}^2$  | $16\text{m}^2 \leq S < 30\text{m}^2$   | $10\text{m}^2 \leq S < 16\text{m}^2$   |
| 2  | 房间高度 ( $H$ )   | $H \geq 2.8\text{m}$   | $2.6\text{m} \leq H < 2.8\text{m}$     | $2.4\text{m} \leq H < 2.6\text{m}$     |
| 3  | 混响时间 ( $T60 @500\text{Hz}$ )                                     | $T60 \geq 0.24\text{s}^b$  | $0.19\text{s} \leq T60 < 0.24\text{s}$ | $0.16\text{s} \leq T60 < 0.19\text{s}$ |
| 4  | 连续稳态噪声   | $\leq 37\text{dBA}$  | $\leq 40\text{dBA}$                    | $\leq 45\text{dBA}$                    |
| 5  | 计权空气声隔声量 <sup>c</sup><br>( $R_w+C$ 或 $R_w+C_{tr}$ ) <sup>d</sup> | $\geq 50\text{dB}$   | $\geq 45\text{dB}$                     |  |
| 6  | 房间比例 <sup>e</sup>  | $1.1W/H \leq L/H \leq 4.5W/H - 4$ 且 $L/H < 3, W/H < 3$<br>$L$ :长, $W$ :宽, $H$ :高<br>如: 房间高度为2.8m时, 适宜的房间长度在3.6m~8.4m, 房间宽度在3.3m~7.6m, 长宽比在1.1~2.5。 |  |  |
| <sup>a</sup> 用于家庭影院区域的使用面积。<br><sup>b</sup> 0.24s为适用于 $30\text{m}^2 \times 2.8\text{m} = 84\text{m}^3$ 房间的混响时间, 随房间体积的增大, 混响时间单调递增。<br><sup>c</sup> 此值为实验室测量值, 是针对分隔家庭影院房间与其他的分户墙, 一般而言, 只有当共有隔墙面积约为 $10\text{m}^2$ 时, 现场测量结果与实验室测量结果才有可比性。<br><sup>d</sup> $C$ 用于A计权粉红噪声的频谱修正量, $C_{tr}$ 用于计权交通噪声的频谱修正量。<br><sup>e</sup> 为使房间的传输频率特性均匀, 避免产生声染色、声共振等声学问题, 房间的长宽高宜尽量避免相同或使用简单的整数比, 此条所列为适宜的房间长宽高比。 |  |  |  |  |

## 6 视频系统配置要求

视频系统的配置要求见表2。视频系统的连接方法参见附录A。

表2 视频系统配置要求

| 序号 | 项目   |            | 配置要求              |               |  |
|----|------|------------|-------------------|---------------|--|
|    |      |            | A级                | B级            | C级   |
| 1  | 显示终端 | 对角线尺寸 (英寸) | 70以上              | 55~70         | 55以下   |
|    |      | 分辨率 (像素)   | 3840×2160及以上      | 3840×2160     | 3840×2160或1920×1080                              |
|    |      | HDR功能      | 应支持 <sup>a</sup>  | 可选            | ——   |
| 2  | 机顶盒  | 输出图像格式     | 3840×2160/50P及以上  | 3840×2160/50P | 3840×2160/50P                                    |
|    |      | HDR功能      | 应支持               | 可选            | ——   |
| 3  | 视频接口 |            | 支持HDR的HDMI 2.0及以上 | HDMI 2.0及以上   | HDMI 2.0及以上 (对于4K超高清电视);<br>HDMI 1.4及以上 (对于高清电视) |

表 2 (续)

| 序号                             | 项目   | 配置要求          |    |   |
|--------------------------------|------|---------------|----|---|
|                                |      | A级            | B级 | C级  |
| 4                              | 观看距离 | 1.6倍至3.2倍屏幕高度 |    | 1.6倍至3.2倍屏幕高度(对于4K超高清电视);<br>3倍屏幕高度(对于高清电视) |
| <sup>a</sup> 应符合GY/T 315-2018。 |      |               |    |   |

## 7 音频系统配置要求

音频系统的配置要求见表3。音频系统的连接方法参见附录A,扬声器配置与布局建议参见附录B(其中,5.1+4H和5.1+2H的相关规定符合GY/T 316-2018)。

表3 音频系统配置要求

| 序号  | 项目   | 配置要求                            |                                    |                                      |   |
|---|------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|
|   |      | A级                              | B级                                 | C级                                   |   |
| 1   | 音响系统 | 三维声系统(5.1+4H)及以上                | 三维声系统(5.1+2H或soundbar)             | 环绕声系统(5.1或soundbar)                  |   |
| 2   | 功放   | 输入/输出接口                         | 具备HDMI输入和HDMI输出(支持4K超高清HDR视频通过)    | 具备HDMI输入和HDMI输出(支持4K超高清,可选支持HDR视频通过) | HDMI输入(支持4K超高清视频通过)和OPTICAL <sup>a</sup> 输入至少具备其一 |
|   |      | 解码及渲染功能                         | 支持三维声(5.1+4H) <sup>b</sup>         | 支持三维声(5.1+2H)                        | 支持环绕声(5.1)  |
|   |      | 总谐波失真(%)<br>(额定条件)              | ≤0.1<br>(20Hz~20kHz)               | ≤0.5<br>(40Hz~16kHz)                 |   |
|   |      | A计权信噪比<br>(额定输出,dBA,<br>不包括LFE) | ≥100                               | ≥90                                  | ≥86   |
|   |      | 增益限制的有效频率范围                     | -0.5~+0.5<br>(20Hz~20kHz)          | -1.5~+1.5<br>(20Hz~20kHz)            | -2.0~+2.0<br>(80Hz~12.5kHz)                       |
| 3   | 扬声器  | 空间布局图                           | 附录B.1                              | 附录B.2                                | 附录B.3   |
|   |      | 频响(-3dB)<br>(额定条件)              | 前置:50Hz~20kHz<br>后置+顶部:100Hz~20kHz | 前置:60Hz~12kHz<br>后置+顶部:100Hz~12kHz   |   |
|   |      | 最大声压级(dB)                       | ≥99                                | ≥96                                  | ≥93   |
| <sup>a</sup> 特指数字音频光纤接口。  |      |                                 |                                    |                                      |   |
| <sup>b</sup> 选用该模式时,机顶盒应设置为音频直通模式(pass through),由功放进行音频的解码和渲染。  |      |                                 |                                    |                                      |   |
| 注1:5.1环绕声音箱包括左音箱、右音箱、中置音箱、左环绕音箱、右环绕音箱和低频效果(重低音)音箱。  |      |                                 |                                    |                                      |   |
| 注2:5.1+2H表示耳部高度层的5个扬声器加上房屋上层的2个扬声器。5.1+4H表示耳部高度层的5个扬声器加上房屋上层的4个扬声器。上层扬声器除可置于房屋上层外,也可由并非置于房屋上层的特殊扬声器来替代,如直接置于耳部高度层扬声器之上,通过屋顶、地面和四壁的声反射实现与悬挂于头部上方的扬声器类似的效果。 |      |                                 |                                    |                                      |   |

## 附录 A (资料性附录) 视音频系统连接方法

### A.1 HDMI 连接

#### A.1.1 HDMI 连接方式 1

当电视机（或投影仪）有HDMI IN（ARC）；功放（或soundbar）有HDMI OUT（ARC）时，可以采用图A.1的连接方式。

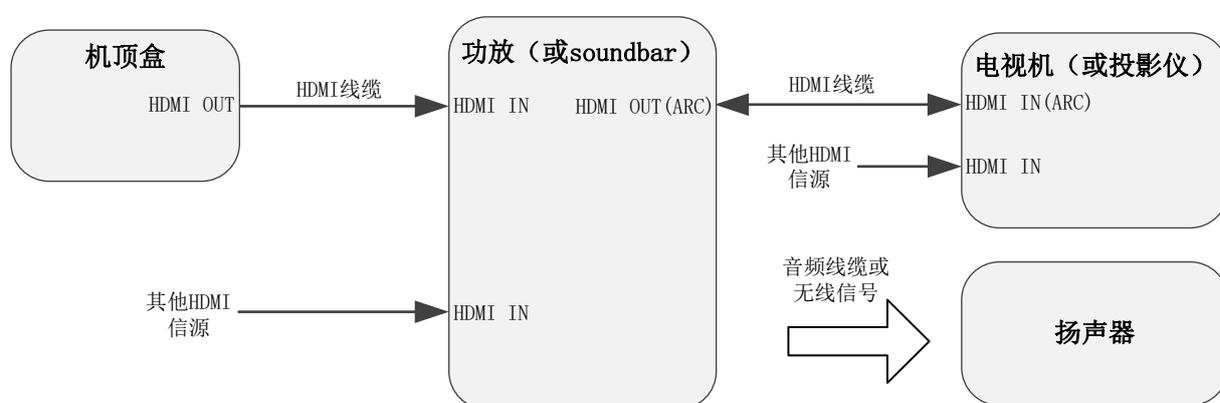


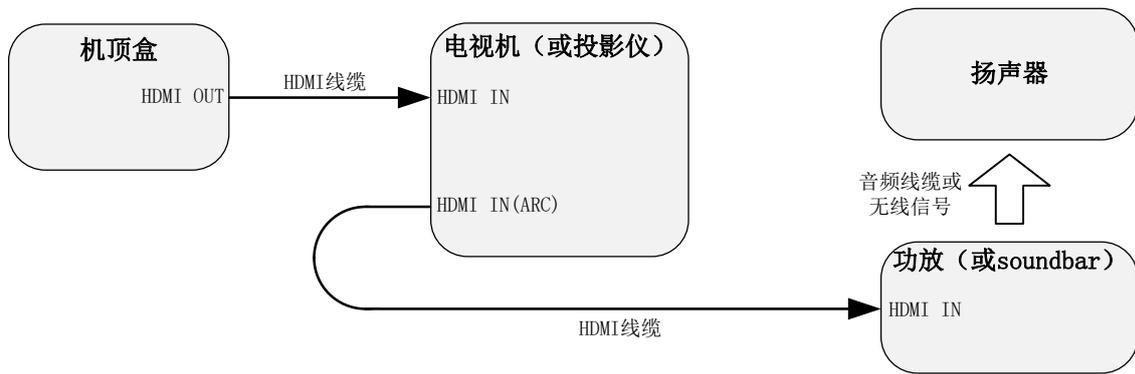
图 A.1 HDMI 连接方式 1 示意图

按照该方式连接后，还需开启电视机（或投影仪）和功放（或soundbar）的ARC功能选项，并将电视机（或投影仪）的音频输出设置为ARC输出，才能实现预期效果。正确连接后，可以有两种收看状态：

- 观看机顶盒节目时，机顶盒音频信号经功放后输出，机顶盒视频信号经功放环出至电视机（或投影仪）进行显示。
- 观看电视机（或投影仪）的本地视音频文件或其它 HDMI 输入时，节目音频信号将通过电视机（或投影仪）的 HDMI IN（ARC）接口回传至功放的 HDMI OUT（ARC）接口，由功放输出音频。受 ARC 功能所限，部分三维声音频信号可能无法顺利传递，此时建议改用其他连接方式。

#### A.1.2 HDMI 连接方式 2

当功放（或soundbar）有HDMI IN，无HDMI OUT（ARC）时，可以采用图A.2的连接方式。按照该方式连接后，还需开启电视机（或投影仪）的ARC功能选项，并将音频输出设置为ARC输出，才能实现预期效果。



注：图中电视机（或投影仪）至功放（或soundbar）的“HDMI线缆”仅传递电视机回传的音频，不传递视频。

图 A. 2 HDMI 连接方式 2 示意图

A. 2 OPTICAL 连接

A. 2. 1 OPTICAL 连接方式 1

当功放（或soundbar）无HDMI输入；机顶盒有OPTICAL输出时，可以采用图A. 3的连接方式。

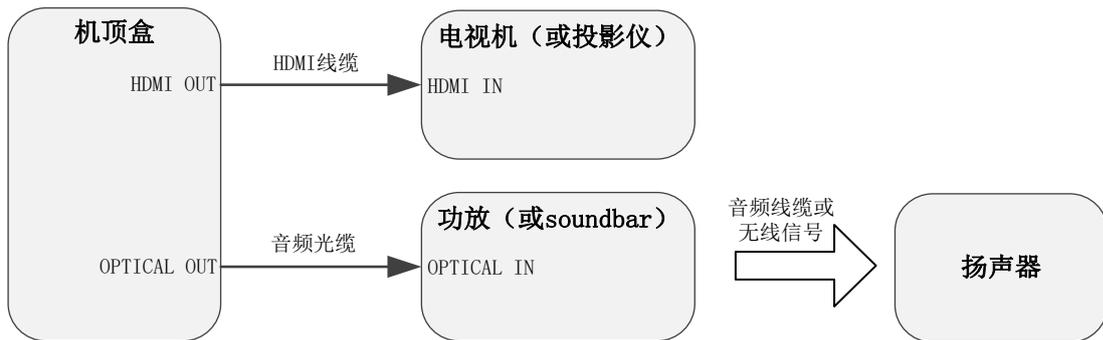


图 A. 3 OPTICAL 连接方式 1 示意图

A. 2. 2 OPTICAL 连接方式 2

当功放（或soundbar）有OPTICAL输入，无HDMI输入；机顶盒无OPTICAL输出；电视机有OPTICAL输出时，可以采用图A. 4的连接方式。

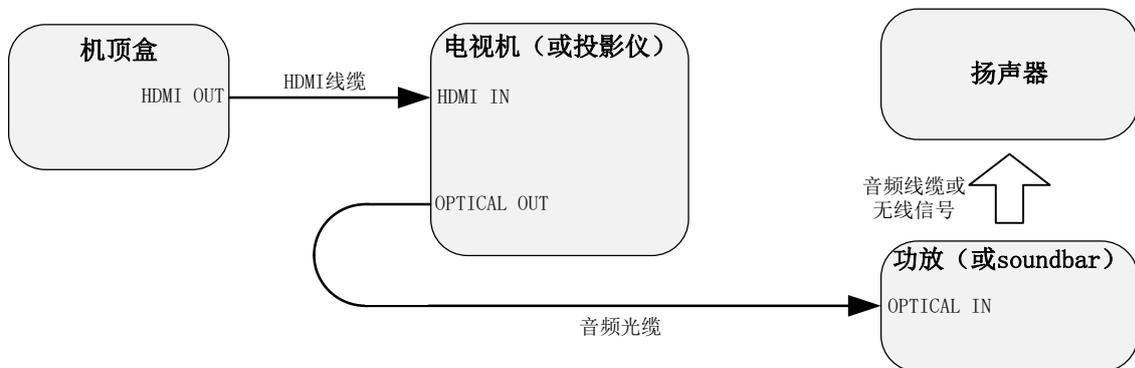


图 A. 4 OPTICAL 连接方式 2 示意图

附录 B  
(资料性附录)  
扬声器配置与布局建议

### B.1 5.1+4H 扬声器配置及布局

#### B.1.1 5.1+4H 扬声器配置

5.1+4H 扬声器配置见表B.1。

表 B.1 5.1+4H 扬声器配置

| 扬声器标签 | 声道  |      | 扬声器水平角范围 (°) | 扬声器俯仰角范围 (°) |
|-------|-----|------|--------------|--------------|
|       | 标签  | 名称   |              |              |
| M+030 | L   | 左    | +30          | 0            |
| M-030 | R   | 右    | -30          | 0            |
| M+000 | C   | 中置   | 0            | 0            |
| LFE1  | LFE | 低频效果 | -            | -            |
| M+110 | Ls  | 左环绕  | +100 .. +120 | 0            |
| M-110 | Rs  | 右环绕  | -100 .. -120 | 0            |
| U+030 | Ltf | 左上前  | +30 .. +45   | +30 .. +55   |
| U-030 | Rtf | 右上前  | -30 .. -45   | +30 .. +55   |
| U+110 | Ltr | 左上后  | +100 .. +135 | +30 .. +55   |
| U-110 | Rtr | 右上后  | -100 .. -135 | +30 .. +55   |

注1: U表示上层, M表示耳部高度层。  
注2: 水平角以面向正前方时向左侧旋转为正值; 俯仰角是以人耳为顶点由入射声轴和水平面构成的夹角, 水平面上方为正值。  
注3: 耳部高度层扬声器共圆, 圆心即为最佳听音位, 除LFE扬声器外, 所有扬声器宜处于同一个球面上。以仰角30° 为例, 如听音半径为2m, 则上层扬声器的高度为 $1.2+2 \times \sin(30^\circ) = 2.2\text{m}$ , 即上层扬声器的声中心距地面2.2m。  
注4: 此表不适用于反射型扬声器。

#### B.1.2 5.1+4H 扬声器布局

5.1+4H 扬声器布局见图B.1。

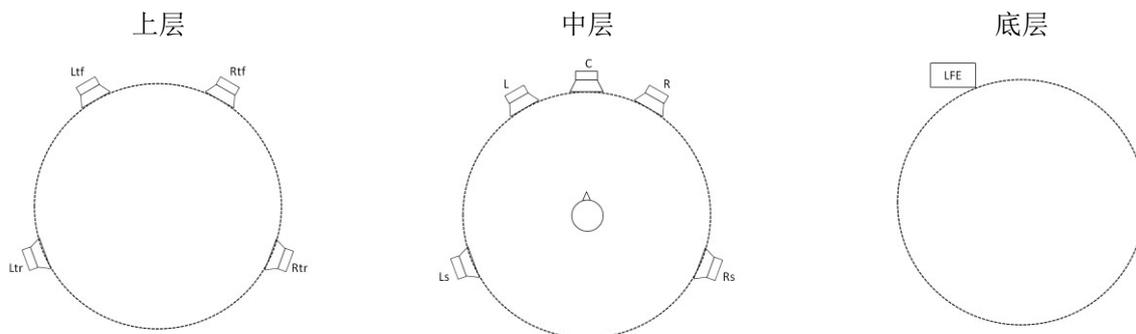


图 B.1 5.1+4H 扬声器布局

B.2 5.1+2H 扬声器配置及布局

B.2.1 5.1+2H 扬声器配置

5.1+2H 扬声器配置见表B.2。

表 B.2 5.1+2H 扬声器配置

| 扬声器标签 | 声道  |      | 扬声器水平角范围 (°) | 扬声器俯仰角范围 (°) |
|-------|-----|------|--------------|--------------|
|       | 标签  | 名称   |              |              |
| M+030 | L   | 左    | +30          | 0            |
| M-030 | R   | 右    | -30          | 0            |
| M+000 | C   | 中置   | 0            | 0            |
| LFE1  | LFE | 低频效果 | -            | -            |
| M+110 | Ls  | 左环绕  | +100 .. +120 | 0 .. +15     |
| M-110 | Rs  | 右环绕  | -100 .. -120 | 0 .. +15     |
| U+030 | Ltf | 左上前  | +30 .. +45   | +30 .. +55   |
| U-030 | Rtf | 右上前  | -30 .. -45   | +30 .. +55   |

注1: U表示上层, M表示耳部高度层。  
 注2: 水平角以面向正前方时向左侧旋转为正值; 俯仰角是以人耳为顶点由入射声轴和水平面构成的夹角, 水平面上方为正值。  
 注3: 耳部高度层扬声器共圆, 圆心即为最佳听音位, 除LFE扬声器外, 所有扬声器宜处于同一个球面上。以仰角30° 为例, 如听音半径为2m, 则上层扬声器的高度为 $1.2+2 \times \sin(30^\circ) = 2.2\text{m}$ , 即上层扬声器的声中心距地面2.2m。  
 注4: 此表不适用于反射型扬声器。

B.2.2 5.1+2H 扬声器布局

5.1+2H 扬声器布局见图B.2。

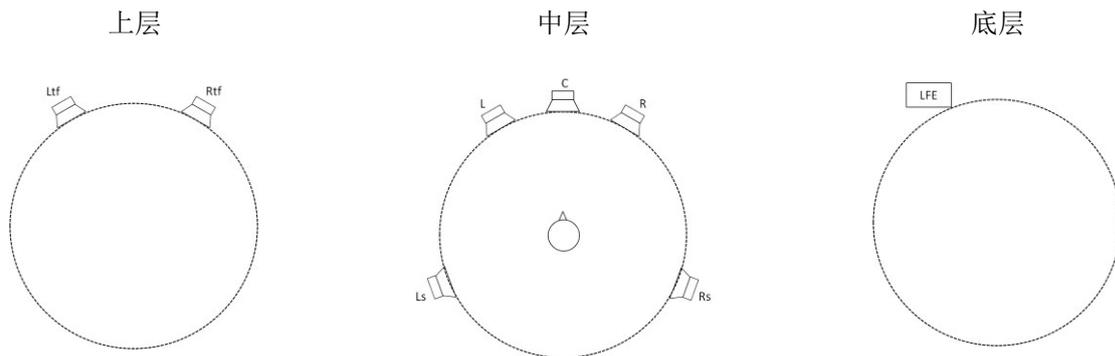


图 B.2 5.1+2H 扬声器布局

## B.3 5.1 扬声器配置及布局

## B.3.1 5.1 扬声器配置

5.1 扬声器配置见表B.3。

表 B.3 5.1 扬声器配置

| 扬声器标签 | 声道  |      | 扬声器水平角范围 (°) | 扬声器俯仰角范围 (°) |
|-------|-----|------|--------------|--------------|
|       | 标签  | 名称   |              |              |
| M+030 | L   | 左    | +30          | 0            |
| M-030 | R   | 右    | -30          | 0            |
| M+000 | C   | 中置   | 0            | 0            |
| LFE1  | LFE | 低频效果 | -            | -            |
| M+110 | Ls  | 左环绕  | +100 .. +120 | 0 .. +15     |
| M-110 | Rs  | 右环绕  | -100 .. -120 | 0 .. +15     |

注1: M表示耳部高度层。  
注2: 水平角以面向正前方时向左侧旋转为正值; 俯仰角是以人耳为顶点由入射声轴和水平面构成的夹角, 水平面上方为正值。

## B.3.2 5.1 扬声器布局

5.1 扬声器布局见图B.3。

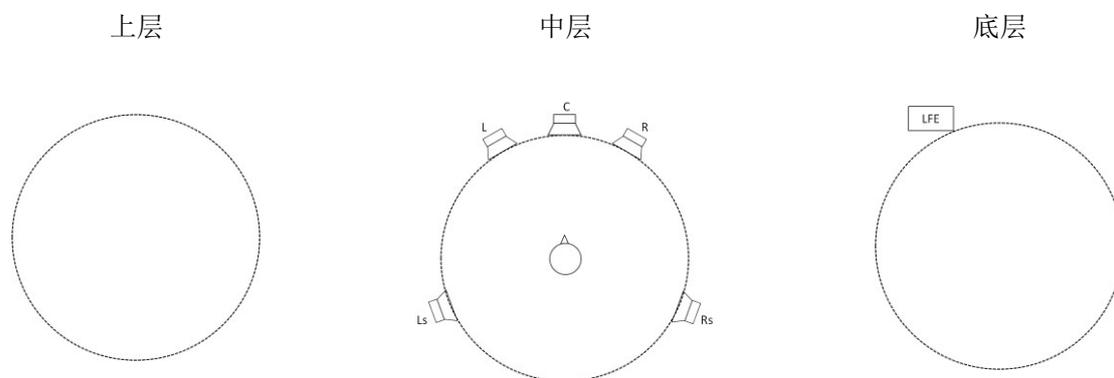


图 B.3 5.1 扬声器布局

### 参 考 文 献

- [1] GB/T 7400-2011 广播电视术语
  - [2] GB 50096-2011 住宅设计规范
  - [3] SJ/T 11217-2000 家庭影院用环绕声放大器通用规范
  - [4] SJ/T 10406-2016 声频功率放大器通用规范
  - [5] ITU-R BT. 709-3 节目制作及国际间节目交换用各HDTV标准的参数值 (Parameter values for the HDTV standards for production and international programme exchange)
-

中国电影电视技术学会标准  
基于 4K 超高清图像和环绕声/三维声的家庭影院配置规范  
T/CSMPTE 5—2018

中国电影电视技术学会  
查询网址：[www.csmpte.com](http://www.csmpte.com)  
北京市西城区真武庙二条真武家园 4 号楼 1 层西区  
邮编：100045  
联系电话：（010）63959030