

# 行业标准《演出场所 沉浸式扩声系统技术要求和测量方法》编制说明

## 一、工作简况

### （一）任务来源

该任务源自国家重点研发计划“文化和旅游服务信用评价与服务质量检测技术与平台”中的课题“文化旅游在役装备及系统服务质量检验检测技术与系统工具研发”，课题编号：2022YFF0901803，旨在对沉浸式演出终端设备的检测进行研究，制定《演出场所 沉浸式扩声系统技术要求和测量方法》。

本标准是文化和旅游部科技教育司于 2024 年批复的文化行业标准制修订计划项目，立项编号为 WH2024-19，由中国艺术科技研究所牵头起草。

### （二）制定背景

随着经济的快速发展，技术的不断更新迭代，观众对演出的观演感受提出了更高的要求，沉浸式扩声系统应运而生。国内沉浸式扩声系统在近年如雨后春笋般批量呈现，一大批重点新建项目的沉浸式扩声系统已投入使用，国内尚无针对沉浸式扩声系统的检测方法和检测标准，项目良莠不齐，急需针对沉浸式扩声系统的检测标准，对沉浸式扩声系统的沉浸式效果进行评价。

### （三）起草过程

#### 1、成立起草组

本标准由中国艺术科技研究所牵头，联合华汇音视（北京）舞台科技有限公司、中艺质检（北京）文旅发展有限公司、深圳易科声光科技股份有限公司等单位组成起草组。

## 2、形成标准草案

起草组于 2023 年 2 月启动标准调研工作，并于 2023 年 4 月完成了初步调研、资料收集、标准整理、数据分析工作，起草组经过多次讨论，确定了标准的思路框架、行文逻辑和主要内容，并于 2024 年 5 月形成标准草案稿。

## 3、标准报批立项

本标准于 2024 年 8 月列入 2024 年文化和旅游行业标准计划项目(第二批)。

## 4、征求意见工作

起草组先后召开多次会议，对草案内容进行讨论，并根据各方意见，对草案内容不断修改完善，就沉浸式扩声系统的定义、指标、测量方法、分级、系统构成、算法、规范性、标准语言达成了共识，最终于 2025 年 3 月形成征求意见稿。

# 二、标准内容及编制情况

## (一) 编制原则

本标准遵循科学性、前瞻性、可行性的原则，确保标准内容既能反映沉浸式扩声系统的最新技术成果，又能适应国内演出场所的实际需求。

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》、GB/T 1.2-2020《标准化工作导则 第 2 部分：以 ISO/IEC 标准化文件为基础的标准化文件起草规则》、GB/T 20001.5-2017《标准编写规则 第 5 部分：规范标准》的要求和规定编写本标准内容。

## (二) 主要内容

本标准规定了演出场所用沉浸式扩声系统的术语定义、技术要求及

等级划分、软硬件条件、技术指标、测量方法及检验要求。

### （三）确定主要内容的依据

对传统扩声系统的标准进行总结凝练，分析典型厂家、典型产品、典型项目的技术特征、通用指标、检测内容，广泛征求业内专家意见，结合沉浸式扩声系统的最新研究成果和实践案例，提炼出沉浸式扩声系统的性能指标，针对性能指标提出相应的检测方法。

本标准参考了 GB/T 4959-2011《厅堂扩声特性测量方法》、GB/T 50371-2006《厅堂扩声系统设计标准》、GB/T 12060.5-2011《声系统设备 第5部分：扬声器主要性能测试方法》、WH/T 18-2003《演出场所扩声系统的声学特性指标》、GB/T 28048-2011《厅堂、体育馆扩声系统设计规范》。

### （四）修订标准前后技术内容对比（可选）

## 三、标准分析综述

### （一）试验验证的分析、综述报告

沉浸式扩声系统的算法至少包含 HOA、双耳化（Binaural）、基于矢量的振幅定位（VBAP）、多方向幅度声像定位（MDAP）、基于距离的振幅定位（DBAP）、波场合成（WFS）算法中的一种，沉浸式扩声系统能兼容立体声、环绕声、全景声音轨播放，沉浸式扩声系统具有可变混响功能和可变声学功能，通过电声技术模拟不同声学环境，通过电声技术改善建筑声学环境，适应不同演出场所的需求，适用不同扬声器布局，满足多场景多业务的需求。

沉浸式扩声系统的处理器支持多种连接协议，保证沉浸式扩声系统设备与其他设备之间拥有冗余的连接方式。沉浸式扩声系统的处理器、扬声器和功放在协议标准和产品设计依据上可兼容，保证沉浸式扩声系统能实现准确的声音定位和完整的声音效果。沉浸式扩声系统的处理器

与调音台兼容并互联控制，保证调音台能直接控制沉浸式扩声系统的声压级、声像定位等参数。

沉浸式扩声系统的处理器与自动跟踪系统兼容并互联控制，保证沉浸式扩声系统能实现高效的实时移动跟踪能力。沉浸式扩声系统与其他舞台系统的控制协议兼容，保证不同系统之间有更好的配合，保证不同系统之间的内容衔接。

沉浸式扩声系统的处理器与扬声器配套的功放系统具有相同的音频网络传输协议接口（AVB 或 Dante），减少不同协议之间的转换环节，提高沉浸式扩声系统的安全性。

依据《厅堂扩声特性测量方法》（GB/T 4959-2011）等标准，对声压级分布、传输频率特性、传输增益、混响时间等核心指标进行定量检测，提出水平声像定位、垂直声像定位、沉浸感包围、时间差、空间解析度、空间声像定位精度等核心指标对沉浸式扩声系统定量描述。

本标准的主要内容是通过对典型厂商、典型案例、典型产品的技术特征、通用指标、检测内容进行分析、总结，对传统扩声系统标准凝练总结，以及与研发设计、生产单位、建设单位、使用单位的走访、调研、座谈、交流而形成，代表了最新的研发成果和最新实践，具有较强的适用性、可行性、实操性。

通过线阵列扬声器与声像跟踪技术，均匀覆盖区域满足时间对齐和声压相近，实现了声源位置与观众感知的一致性，验证了沉浸式扩声系统在复杂演出场景中的稳定性。通过声场覆盖优化技术，确保观众席大部分区域的声压级均匀性，为沉浸式演出提供了技术参考。

## （二）技术经济论证

本填补了沉浸式扩声系统测量的空白，确保沉浸式扩声系统的设计、制造、安装和使用、检测有统一的规范和要求，有助于沉浸式扩声

系统的普及应用，促进沉浸式演出终端产业链的可持续发展，给观众提供更好的沉浸式体验。

### （三）预期的经济效益、社会效益和生态效益

**提升听觉体验：**通过制定统一的技术要求和测量方法，确保沉浸式扩声系统能够提供高质量的音频效果，增强演出的艺术表现力，提升观众的沉浸式体验。

**规范行业发展：**通过制定统一的技术要求和测量方法，有助于规范沉浸式扩声系统的设计、安装、使用、测量，推动行业健康有序发展。

**促进技术创新：**通过制定统一的技术要求和测量方法，推动相关技术的创新，鼓励厂商研发更先进的沉浸式扩声产品。

**适应不同场地和需求：**沉浸式扩声系统应具备良好的适应性和灵活性，能够根据不同的场地条件和需求进行调整和优化。

## 四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

国外尚无类似标准。

## 五、与相关国际标准的关系

无相关国际标准采用。

## 六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准符合国家现行法律、法规、规章的要求，并与相关标准有一定的互补关系。

## 七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在制定过程中未出现重大分歧意见。

## 八、涉及专利的有关说明

本标准未涉及专利使用内容。

## 九、实施标准的要求和措施建议

### （一）实施标准的要求

本标准发布后，由全国剧场标准化技术委员会组织开展标准的宣贯工作，宣贯工作的对象应覆盖全行业。

本标准实施5年后应组织复审，对关键技术、适用条件、引用标准条文等出现重大变化情形的，应及时进行修订。

## （二）组织措施、技术措施

在全国剧场标准化技术委员会的组织协调下，以标准起草组成员为主，成立标准宣贯小组。

依托标准起草单位以及全国剧场标准化技术委员会的资源优势，召集研发设计、生产制造、建设单位、运营机构等，对标准构建、基本思路、编写背景、框架内容、条文解释及相关技术要求等方面组织撰写标准宣贯材料，组织标准宣贯培训，争取标准颁布实施后尽快在全行业推广。

## （三）标准过渡期和实施日期的建议

建议在本标准颁布后3个月实施。

## （四）废止现行有关标准的建议（可选）

## 十、其他应当说明的事项

标准的制定是一个综合性、系统性、专业性极强的系列工程，时间周期长、涉及面广、影响面大。本标准的起草制定不仅得到了行业专家顾问的大力支持，还得到了研发设计、生产制造、建设、运营等一线技术专家们的鼎力支持和积极参与，标准的起草凝结了行业的集体智慧，代表了最新的研发成果和最新实践。