

团 体 标 准

T/GDSCEE XXXX—XXXX

数字音频矩阵通用规范

General specifications for digital audio matrix

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

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 产品类别	1
5 技术要求	1
5.1 外观、结构要求	2
5.2 功能要求	2
5.3 电性能要求	2
5.4 安全要求	3
5.5 电磁兼容性要求	3
5.6 环境适应性要求	3
5.7 可靠性要求	3
6 试验方法	3
6.1 测试条件	3
6.2 测量设备	4
6.3 外观、结构检测	4
6.4 功能检查	4
6.5 电性能检测	4
6.6 安全试验	6
6.7 电磁兼容性测试	6
6.8 环境适应性试验	6
6.9 可靠性试验	6
7 检验规则	6
7.1 检验分类	6
7.2 不合格分类	6
7.3 检验项目	6
7.4 样品处理	7
7.5 定型检验	7
7.6 交收检验	7
7.7 周期检验	8
8 标志、包装、运输和贮存	8
8.1 标志	8
8.2 包装	8
8.3 运输	9
8.4 贮存	9

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。

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。

本文件由广东省音频设备与系统标准化技术委员会提出。

本文件由广东演艺设备行业商会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

数字音频矩阵通用规范

1 范围

本文件规定了数字音频矩阵的术语与定义、产品类别、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于数字音频矩阵的设计和生产，模拟音频矩阵可参考执行。

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。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB 4943.1 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求

GB/T 5080.7 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案

GB/T 9254.1 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第1部分：发射要求

GB/T 9254.2 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第2部分：抗扰度要求

GB/T 9384 广播收音机、广播电视接收机、磁带录音机、声频功率放大器(扩音机)的环境试验

GB 17625.1 电磁兼容 限值 第1部分：谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）

GY/T 158 演播室数字音频信号接口

SJ/T 11524 数字调音台通用规范

3 术语和定义

SJ/T 11524界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数字音频矩阵

一种具备多路音频输入/输出通道，通过内置DSP资源对音频信号进行精细化处理，提供完全灵活的交互矩阵以实现输入到输出的任意路由，且集成了网络化控制管理功能，用于构建和管理复杂音频系统的综合性电子设备。

4 产品类别

按照产品的性能将产品分为基础型和专业型。产品类别及典型应用场景见表1。

表1 产品类别及典型应用场景

类别	典型应用场景
基础型	1. 教育与培训空间，如普通教室、报告厅、语言实验室等； 2. 中小型商业与公共空间，如会议室、酒店宴会厅、社区中心、教堂； 3. 基础固定安装扩声，如中小型礼堂、法院、博物馆导览系统； 4. 简易制作与播出场景，如校园广播、网络直播、小型流动演出扩声等。
专业型	1. 大型演艺与文体场馆，如专业剧院、音乐厅、大型体育场、演唱会巡演； 2. 广播与影视制作，如电视台演播中心、广播制作车、电影后期混录棚； 3. 关键任务与指挥调度，如交通指挥中心、应急调度中心、大型会议中心； 4. 高规格沉浸式与分布式系统，如Dolby Atmos混音棚、大型沉浸式展览、主题公园声景系统。

5 技术要求

5.1 外观、结构要求

- 5.1.1 产品外观应整洁，表面不应有明显凹痕、划伤、裂缝、变形、毛刺、霉斑等。涂层不应有起泡、剥落、开裂、磨损等现象。
- 5.1.2 金属零部件不应有锈蚀及其他机械划伤，灌注物不应外溢。
- 5.1.3 产品的零部件应紧固无松动，操作部件应灵活可靠，结构应有足够的刚性和机械稳定性。
- 5.1.4 说明功能的文字和图形符号的标志应明确、清晰、端正、牢固。
- 5.1.5 液晶显示屏表面应无脏污、斑点、划伤，开机后应正常显示，无缺划、多划、闪动等缺陷。

5.2 功能要求

5.2.1 硬件功能

数字音频矩阵应具备以下硬件功能：

- a) 48V 幻象供电；
- b) 输入信号过载电平显示；
- c) 输入信号工作电平显示；
- d) 音频矩阵；
- e) 平衡式输入、输出；
- f) 电平显示/电桥显示；
- g) 输入电平过载指示；
- h) 数字类接口：AES/EBU、MIDI、USB、TCP/IP；
- i) 扩展接口；
- j) 复位；
- k) GPIO 接口、串行控制 RS-232/485。

5.2.2 信号处理功能

数字音频矩阵应具备以下信号处理功能：

- a) 噪声门；
- b) 压缩限幅器；
- c) 延时器；
- d) 均衡器；
- e) 高通滤波、低通滤波；
- f) 自动混音器；
- g) 反馈抑制器；
- h) 回声抑制器；
- i) 信号发生器；
- j) 记忆与控制。

5.2.3 附加功能

数字音频矩阵宜具备以下附加功能：

- a) 远程 IP 控制；
- b) 第三方控制 API 接口；
- c) 语音跟踪功能；
- d) 音频录制；
- e) 音频播放；
- f) 编组控制；
- g) LINK 控制；
- h) 参数记忆、存储、调用；
- i) 用户管理与密码保护。

5.3 电性能要求

5.3.1 具备模拟接口的数字音频矩阵，电性能应符合表 2 和表 3 的要求。

5.3.2 未带模拟接口的数字音频矩阵，电性能应符合表 3 的要求。

表 2 数字音频矩阵的模拟参数特性表

序号	测试内容	单位	技术要求等级	
			基础型	专业型
1	额定增益	dB	由产品标准规定	
2	剩余噪声输出电压	dBu	由产品标准规定	
3	总谐波失真 (THD+N)	%	≤0.01	≤0.005
4	通道隔离度	dB	≥80 (1KHz)	≥100 (1KHz)
5	最大输入电平	dBu	≥16	≥20
6	最大输出电平	dBu	≥16	≥20
7	信噪比 (A 计权)	dB	≥100	≥105
8	输入阻抗	Ω	由产品标准规定	
9	输出阻抗	Ω	由产品标准规定	
10	通道间电平差	dBu	≤1	≤0.5

表 3 数字音频矩阵的数字参数特性表

序号	测试内容		单位	技术要求
1	幅频特性	频率	Hz	20~20000
		幅度	dB	0.5, -0.5
2	数据传输延时		ms	≤3
3	抖动		UI	≤0.07
4	采样频率		Hz	≥48000

5.4 安全要求

应符合GB 4943.1的相关规定。

5.5 电磁兼容性要求

5.5.1 谐波电流应符合 GB 17625.1 的规定。

5.5.2 传导发射、辐射发射应符合 GB/T 9254.1 的规定。

5.5.3 抗扰度应符合 GB/T 9254.2 的规定。

5.6 环境适应性要求

应符合GB/T 9384的相关规定。

5.7 可靠性要求

产品平均无故障间隔时间 (MTBF) 应不低于1500h。

6 试验方法

6.1 测试条件

6.1.1 测试用标准大气条件

测试用标准大气条件如下：

- 环境温度：15℃~35℃；
- 相对湿度：25%~75%；
- 气压：86kPa~106kPa。

6.1.2 电源

测试用电源要求如下：

- 交流电压：(220±5)V；
- 电源频率：(50±0.5)Hz；
- 电源波形失真：≤5%；
- 直流电源：电源标称电压±2%；纹波电压≤1.0mV。

6.2 测量设备

6.2.1 音频信号发生器

设备应满足以下要求：

- a) 应具备数字音频接口与模拟音频接口；
- b) 数字音频接口应符合 GY/T 158，采用 XLR 型平衡接口；
- c) 应能产生本标准规定的所有测试音频信号；
- d) 基本测量精度应优于被测音频设备相应指标一个数量级。

6.2.2 音频信号测试仪

设备应满足以下要求：

- a) 应具备数字音频输入接口与模拟音频输入接口；
- b) 数字音频接口应符合 GY/T 158，采用 XLR 型平衡接口；
- c) 模拟音频接口应采用 XLR 型平衡接口；
- d) 应能测量并读取本标准规定的各项音频性能参数；
- e) 应内置带通滤波器，其频率范围应覆盖 20Hz 至 100kHz，并支持对带通内的起始频率与截止频率进行调节；
- f) 基本测量精度应优于被测音频设备相应指标一个数量级。

6.2.3 输入/输出阻抗设置

进行测量时，测量设备的阻抗应按以下进行设置：

- a) 数字域测量：音频信号发生器的输出阻抗与音频信号测试仪的输入阻抗应设置为平衡 110Ω；
- b) 模拟域测量：音频信号发生器的输出阻抗应设置为平衡 40Ω；信号测试仪的输入阻抗应设置为平衡 100kΩ。

6.3 外观、结构检测

在自然光或标准白光光源（照度≥500lux）目测，结合徒手触摸（佩戴无粉手套）手感检测。可使用5倍放大镜、卡尺（精度0.01mm）等辅助工具。

6.4 功能检查

手动操作、目测检查。

6.5 电性能检测

6.5.1 基准电平

测量应基于以下统一的电平基准：

- a) 满度电平：规定数字满度电平 0dBFS 对应模拟电平+20dBu；
- b) 模拟域基准：以+4dBu 作为模拟输入/输出的工作电平与基准测量电平；

- c) 数字域基准：以上述对应关系为准，数字域的基准测量电平为-16dBFS；
- d) 话筒输入基准：以-50dBu 作为话筒输入通道的基准测量电平。

6.5.2 测量连接

按图1所示连接音频信号发生器、待测数字音频矩阵及音频信号测试仪。

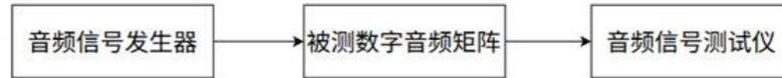


图 1 测量设备连接示意图

6.5.3 测试信号

在20Hz~20kHz频带内进行测量时，测试信号的频率取样点应至少包括：20Hz、40Hz、100Hz、1kHz、10kHz、20kHz以及感兴趣的其他特征频率点。

6.5.4 初始测试状态

- 6.5.4.1 将数字音频矩阵的均衡器置于平直状态、效果器置为关闭状态。
- 6.5.4.2 输入 1kHz 正弦信号、0dB 的源电动势。

6.5.5 额定增益

额定增益的测试方法如下：

- a) 将数字音频矩阵的均衡器置于平直状态、效果器置于关闭状态；
- b) 输入 1kHz 正弦信号、0dB 的源电动势；
- c) 读取产生的输出增益。

6.5.6 剩余噪声输出电压

剩余噪声输出电压的测试方法如下：

- a) 将通道电位器音量置于最小的位置；
- b) 测量此时的通道输出电压。

6.5.7 总谐波失真（TND+N）

总谐波失真的测试方法如下：

- a) 将数字音频矩阵置于初始测试条件下；
- b) 输出端接谐波失真仪，测出总谐波失真百分数；
- c) 将额定源电动势下降 10dB，输入频率为 1kHz（或预定的有效频率范围）正弦波扫频信号或点频信号，测量在有效频率范围内各频率点的总谐波失真。

6.5.8 通道隔离度

通道隔离度的测试方法如下：

- a) 将数字音频矩阵置于初始测量状态，A 通道输入扫幅信号，B 通道输入信号为 0V，读取 A 通道在额定输出功率状态下的 A、B 通道的输出电压 U_{OA} 、 U_{OB} ，用 dB 表示，则 A 通道对 B 通道串音衰减 $= U_{OA} - U_{OB}$ (dB)；
- b) 将数字音频矩阵置于初始测量状态，B 通道输入扫幅信号，A 通道输入信号为 0V，读取 B 通道（或右声道）在额定输出功率状态下的 B、A 通道的输出电压 $U_{OB'}$ 、 $U_{OA'}$ ，用 dB 表示，则 B 通道对 A 通道的串音衰减 $U_{OB'} - U_{OA'}$ (dB)；
- c) 两声道同时测试。

6.5.9 最大输入电平

最大输入电平的测试方法如下：

- a) 将数字音频矩阵置于初始检测状态；

- b) 持续加大输入源电动势，使输出总谐波失真+噪声为 0.5%时，达到规定值时的输入电压，用 dBu 表示。

6.5.10 最大输出电平

输入过载源电动势的测试方法如下：

- a) 将数字音频矩阵置于初始检测状态；
- b) 持续加大输入源电动势，使输出总谐波失真达到规定值时的输出电压，用 dBu 表示。

6.5.11 信噪比（A 计权）

信噪比（A 计权）的测试方法如下：

- a) 数字音频矩阵置于初始测量状态，读取输出端的失真限制的输出电压 U_0 ，用 dB 表示；
- b) 将源电动势降为 0V（即输入信号为 0），测量输出端经 A 计权后的噪声电压 U_0' ，用 dB 表示；
- c) 按公式(1)计算信噪比 S/N：

$$S/N = U_0 - U_0' \dots\dots\dots (1)$$

式中：

S/N——信噪比，dB。

6.5.12 通道间电平差

测量步骤：

- a) 开启测试仪输入端 20Hz~20kHz 带通滤波器；
- b) 在被测数字音频矩阵任意两个通道输入端同时加入基准测量电平的正弦波信号，测试信号频率取样点见 6.5.3，分别记录各频率取样点下的输出端电平差值。

6.5.13 数字参数特性

幅频特性、数据传输延时、抖动、采样频率按SJ/T 11524规定的方法进行。

6.6 安全试验

按GB 4943.1规定的方法进行。

6.7 电磁兼容性测试

- 6.7.1 谐波电流按 GB 17625.1 规定的方法进行。
- 6.7.2 传导发射、辐射发射按 GB/T 9254.1 规定的方法进行。
- 6.7.3 抗扰度按 GB/T 9254.2 规定的方法进行。

6.8 环境适应性试验

按GB/T 9384规定的方法进行。

6.9 可靠性试验

平均无故障间隔时间按GB/T 5080.7进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验可分为：定型检验、交收检验和周期检验。

7.2 不合格分类

数字音频矩阵以质量特性不符合的严重程度分为安全不合格(用字符Z表示)、A类、B类和C类不合格。

7.3 检验项目

各类检验项目、接收质量限见表4。

表4 各类检验项目、接收质量限

检验项目	定型检验	交收检验	周期检验	不合格类别				接收质量限 (AQL)
				Z	A类	B类	C类	
外观、结构要求	○	○	○				√	2.5
功能要求	○	○	○			√		1.0
电性能要求	○	○	○			√		1.0
安全要求	○	—	○	√				0
电磁兼容要求	○	—	○			√		0.65
环境适应性要求	○	—	—			√		1.0
可靠性要求	○	—	—		√			0.1

注：“○”表示进行检验的项目，“—”表示不进行检验的项目。

7.4 样品处理

经安全试验、环境适应性的样品一律不能作为合格样品交付使用，可靠性项目试验的样品经检验合格后方能交付使用。

7.5 定型检验

7.5.1 产品在设计定型和生产定型时应进行定型检验。

7.5.2 定型检验由产品制造单位质量检验部门，或由上级主管部门指定或委托的质量检测单位负责进行。

7.5.3 进行定型检验的样品为2台。

7.5.4 定型检验中出现故障或某项不合格时，应停止试验，查明原因，提交分析报告，修复后要重新进行该项试验，若在以后的试验中再次出现故障或某项不合格时，则认为检验不合格。

7.6 交收检验

7.6.1 交收检验由产品制造单位质量检验部门或委托的质量检测单位进行。

7.6.2 交收检验依批量情况进行全数检验或按 GB/T 2828.1—2012 进行抽样检验。

7.6.3 检验水平为 GB/T 2828.1—2012 中一般检验水平 II，采用正常一次抽样方案，检验项目、接收质量限应符合表 1 的要求。

7.6.4 交收检验的项目包括电气安全检验、性能检验。安全检验项目见表 5，性能检验项目见表 6。

表5 交收检验电气安全检验项目

安全检验项目		要求
I类设备	II类设备	5.4
抗电强度	抗电强度	
保护连接系统的电阻		

表 6 交收检验性能检验项目

序号	检验项目	要求
1	额定增益	5.3
2	总谐波失真	
3	增益-频率响应	
4	信噪比 (A 加权)	
5	输出最大电平	

7.7 周期检验

7.7.1 有下列情况之一时，应进行周期检验：

- a) 改变设计和主要工艺或更换关键元器件及材料时；
- b) 停产一年以上恢复生产时；
- c) 正常生产时，每年进行不少于一次周期检验。

7.7.2 周期检验的抽样程序按 GB/T 2829—2002 执行，采用一次周期抽样方案，判别水平 I，不合格类别按表 4 中要求。

7.7.3 周期检验项目按表 4 规定，不合格质量水平按表 7 中要求。

表 7 不合格质量水平

不合格类别	A	B	C
不合格质量水平 (RQL)	30	65	
样本大小	3		
判别数组 [Ac、Re]	[0, 1]	[1, 2]	

7.7.4 周期检验的样本抽取、样本检验、合格或不合格的判断、检验后的处置，应按 GB/T 2829—2002 中第 5.9、5.10、5.11.1、5.11.2、5.12 条的要求。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志应至少包含以下内容：

- a) 产品名称；
- b) 型号规格；
- c) 制造厂名及地址；
- d) 制造日期或生产批号。

8.1.2 产品外包装箱上的储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.2 包装

8.2.1 产品包装应能保证产品在运输、贮存过程中，不受损坏，不受外来物污染。

8.2.2 经交收检验合格的产品应连同合格证、产品说明书、附件等按设计文件的规定进行包装。产品说明书至少应包含以下内容：

- a) 使用条件；
- b) 电源电压；
- c) 电源频率；
- d) 基本参数；
- e) 额定增益；

- f) 总谐波失真;
- g) 输出最大电平;
- h) 信噪比;
- i) 幅频特性。

8.2.3 包装应至少包含以下内容:

- a) 生产商名称和地址;
- b) 产品名称;
- c) 产品型号;
- d) 生产日期或批次;
- e) 质量(含包装),单位为千克(kg);
- f) 包装件最大外部尺寸L×W×H(mm);
- g) 印有防潮、向上、小心轻放、堆码层数等储运标志和字样。

8.3 运输

包装完好的产品可用正常的陆、海、空交通工具运输,运输过程中应避免雨雪的直接淋袭。

8.4 贮存

8.4.1 经包装后的数字音频矩阵应储存于-15℃~+45℃,相对湿度不大于80%,周围无腐蚀性或其他有害气体的仓库中。

8.4.2 贮存期超过一年的数字音频矩阵应开箱检查复验合格后才能进入流通领域。

