

四川省体育场馆协会
第二期四川省体育场馆管理人员专业培训





一、现阶段体育场馆建设中声学 主要问题分析

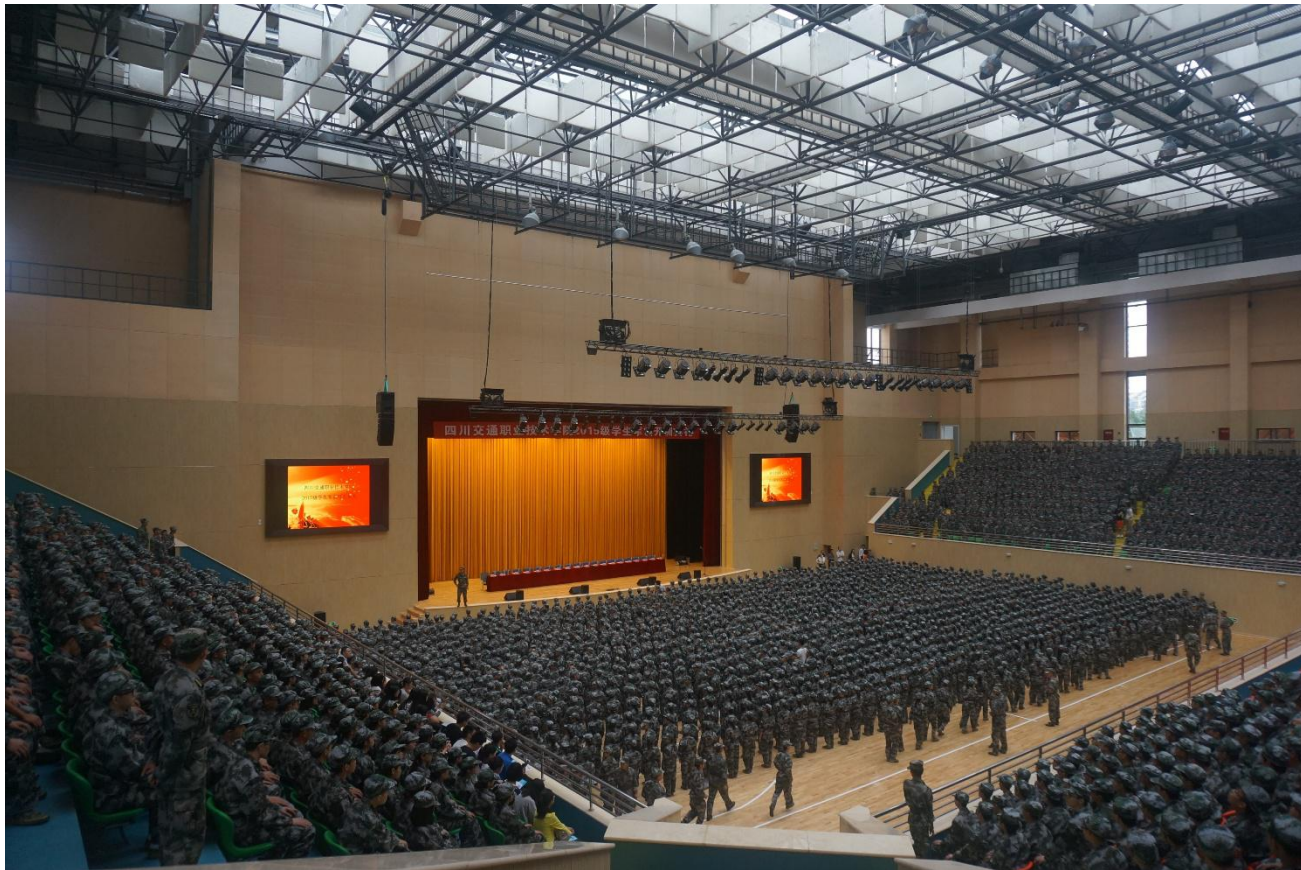
体育馆向"多功能"模式发展



具备体育训练和比赛的功能承担集会、展览、庆典、文艺演出甚至放电影等多样功能

据资料介绍，美国旧金山某体育设施的使用比率中，体育比赛占51.7%，音乐会占19.4%，马戏、冰上舞蹈占7.1%，展览及其它活动占21.8%。澳大利亚墨尔本某体育馆，音乐演出占50%左右。这是体育产业化、社会化带来的发展动向。

多功能体育馆的主要特点



与一般“纯”体育功能的体育馆对比，多功能体育馆主要有以下一些特点：

- 1、通常在场地一侧设置**固定的舞台**，用作会议的讲台及文艺演出活动的表演场地。
- 2、除在比赛场地安装体育比赛专用照明系统和**语言广播扩声系统**外，还要参照剧场的模式增加设置**舞台灯光**和**文艺演出(语言与音乐兼用)的扩声系统**。
- 3、对建声设计的要求应高于“纯”体育功能的场馆。这是本文讨论的主题。

体育馆常见的声学缺陷

体育馆的建筑造型和结构大量采用**暴露网架**、不设吊顶甚至采用**透光的屋顶材料**，并流行**弧形拱顶**、**圆形墙体**和**大面积玻璃窗**或**玻璃幕墙**形式，这都极易造成较严重的声学缺陷。而且建筑声学的设计项目往往是在建筑土建设计、装饰设计甚至施工的后期才介入，由于基本的建筑造型方面已难以改变，唯一办法是从声学装修结构方面进行调整和改造。这就大大增加了设计和施工的难度。



上述建筑结构造成的常见声学缺陷如：

1、声聚焦

声音在遇到**凹的墙面**或**天花棚顶**时将会产生声聚焦，使某些点或某些区域的声压级远远大于其它位置，**导致声场分布极不均匀**，出现“声染色”和“声反馈啸叫”等音质缺陷。体育馆的**弧形拱顶**和**圆形墙体**，是典型的容易产生声聚焦的结构。

2、颤动回声

在室内的一对平行墙之间，一个声音在两墙壁间来回反射产生多个重复的声音，称为颤动回声。这在体育馆的大面积墙面以及比赛场地周围的矮墙和看台栏板等处最易产生。

3、混响时间偏长

和一般剧场、音乐厅、会议厅等厅堂相比，体育馆能做吸声处理的表面积比较少，所以混响时间普遍偏长。**导致的结果声音浑浊听不清楚感觉“回声”重**

对上述问题近年常见的 的解决措施有以下几种：

1) 在棚顶安装大面积的平面吸声天花板

优点：这种方法大量用于剧场、礼堂和屋顶为平面形的体育馆，**效果很好。造价相对低。**

缺点：用于弧形拱顶或采用透光屋顶的体育馆，会完全破坏了原来的风格和采光功能。

2) 在拱形网架下面吊挂大面积的吸声体
(右图)

优点：极大程度**保证了采光性，造价相对低。**

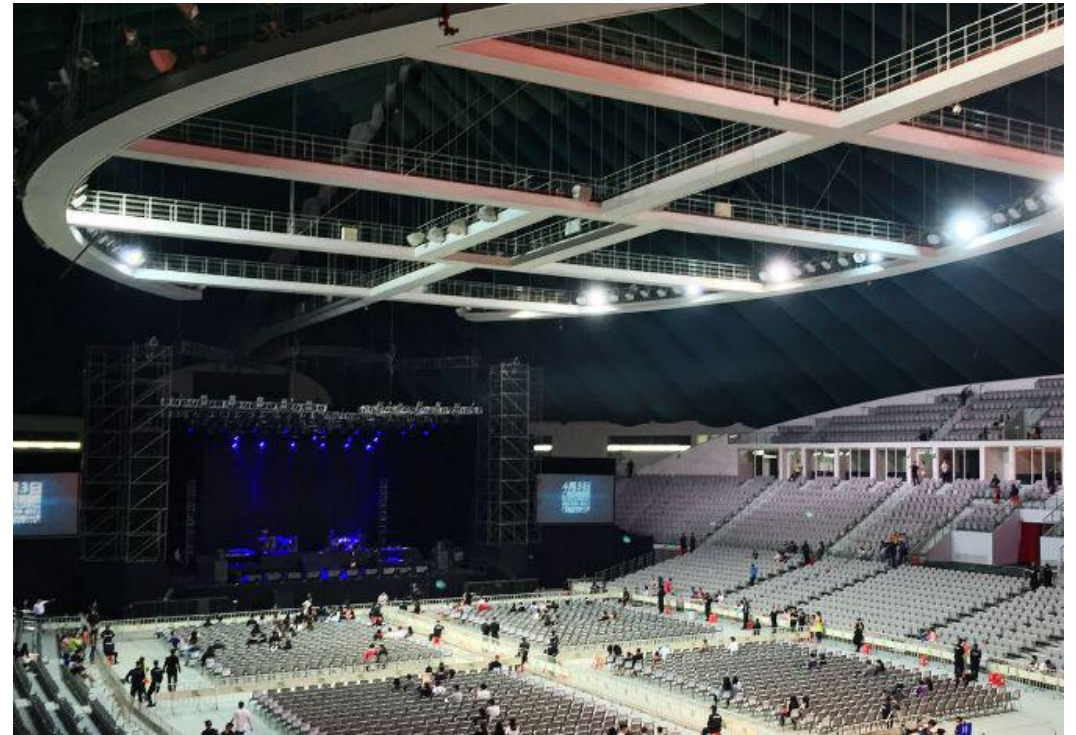
缺点：用于弧形拱顶或采用透光屋顶的体育馆，会完全破坏了原来的风格，或安装好的照明灯具位置需要改变。



3) 在顶棚中央吊挂大型吸声体以解决声聚焦等缺陷，顺着拱顶网架安装条形吸声体（吸声条），这方法曾用于九运会主会场----广州体育馆（右图），**缺点**：采用德国专利的吸声条，用量很大，价格昂贵，而效果仍未能达到十分理想。

4) 向拱顶喷涂吸声浆体(植物纤维素)。**优点**：效果尚可，**缺点**：不适合于混响时间要求精确的体育馆混响设计。

5) 近年较常见的做法是采用事先经过测试的空间吸声体（预制件），顺着网架的形状吊挂于棚顶。可以达到比较好且较精确的吸声效果。这个方案不会过分影响建筑风格，如果对空间吸声体的造型和色彩适当组合搭配，还会有一定的美化效果。



场馆的运营及管理 (讨论)





声音的地位

- 人类感知外部世界的途径
- 眼——视觉
- 耳——听觉
- 口——味觉
- 鼻——嗅觉
- 皮肤——触觉
- 人类的视觉与听觉相互影响、相互作用
- 声音上没有绝对，只有相对的优化和妥协。

一、各种场馆的对音频的需求及系统的搭建





场馆需要扩声区域：比赛区、观众区、检录厅、新闻发布中心、运动员候场区、运动员休息区，消防及公广
需要的音源：钟声、裁判、播报、广播、升旗.....



游泳馆

扬声器：观众区、比赛区（水上和水下）、跳台
（根据现场情况进行设置）

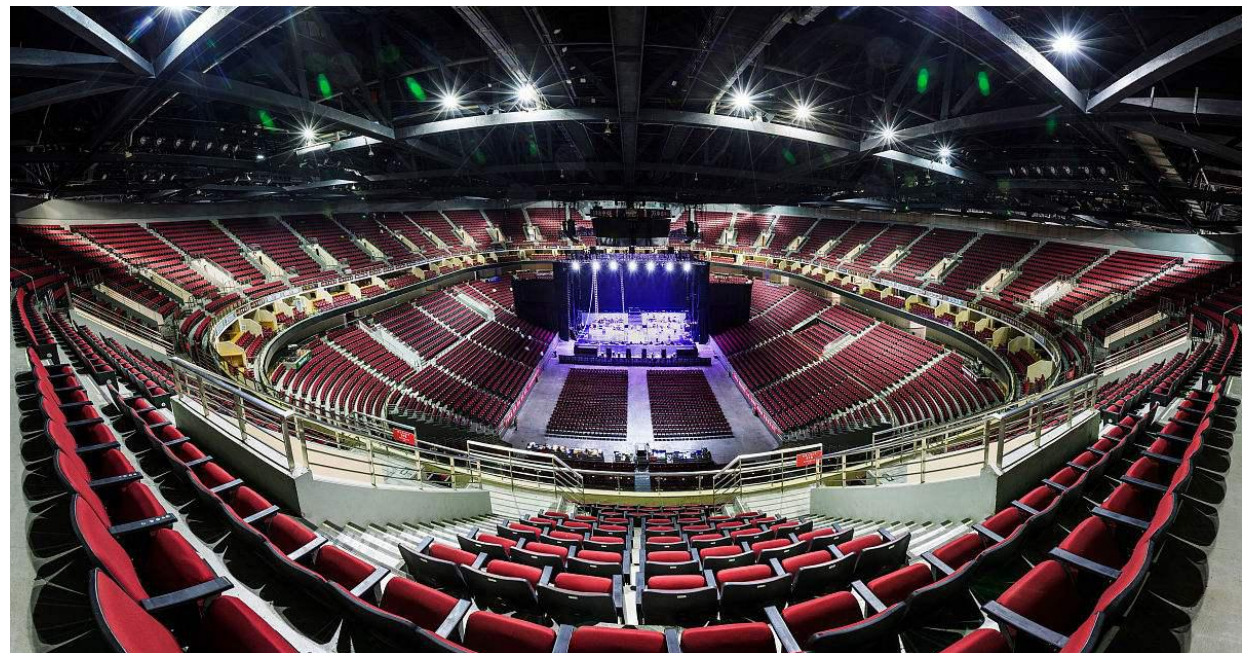
扬声器选型：注意防潮，防霉（或者防水）

由于游泳馆的湿度较高，选用的音响，高音单元品质较高。湿度越大高频衰减约厉害。同时扬声器所选线材也需要高品质，减少湿度对线材的氧化，从而增加设备使用寿命。



篮球馆

扬声器：观众区（跳台下方主扩声不能覆盖区域需单独设置扬声器）、vip室、比赛区

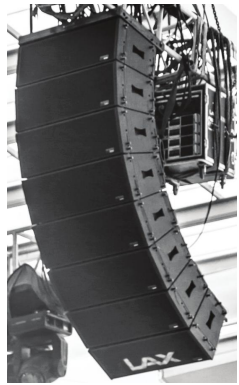




体育场



贵州瓮安安全
民健身中心



主席台一侧 →



← 主席台正对面





音响是科学，不是玄学





电：

玄学：

火电的力度大点，声音偏暖

水电的声底偏冷，但解析力很高

水电中，以葛州坝的电音色最好

火电中以北仑电厂的电音质最好，因为烧的无烟煤的比例最高

科学：

电压、电流、电阻、功率、频率、用电安全

1) 用火电的力度大点

声音偏暖

用水电的声底偏冷

但解析力很高

水电中

以葛州坝的电音色最好

火电中以北仑电厂的电音质最好

因为烧的无烟煤的比例最高

2) 同一套器材

晚上8点到10点的时候音色就感觉有点偏冷

晚上11点之后声音明显偏暖

后来才发现高峰电用的是外省的水电

低谷电以本地火电为主

铁证如山！

3) 风力发的电层次感很差

听感朦胧

听菜可妇司机的A大调B小调

音场明显收缩

小提琴部都混在一起

4) 风力发电的单机功率在500w以下的音色都偏薄

电是三相和两相和音色关系不大

关键是平衡感

三相电播放大编制的交响乐阵脚明显比两相的要稳！核电适合播放《终结者》之类的大片伴音

但遗憾水、火、风、核电都并在了国家电网上了

所以放什么声音都是混论一片

5) 有位烧友为此从上海搬家到广州

声音好很多

因为南方电网以大亚湾核电和两广水电为主

音响既有力度

又比较清澈

最近准备投资建设独立不并网的雅鲁藏布江水电站

高山雪原的天水

将使音响脱胎换骨

但可研报告遭到印度的反对

6) 太阳能发电

有何不同？声音偏向温暖,不冷,但是有点薄。

7) 不久前,我一位朋友,国内最资深的耳机发烧友,一日试听铁三角AT-HA25D耳放配

AD2000耳机,听着听着突然摘下耳机说“今天没法听了,一定是水电站的

水位又涨了”,令在场其他烧友目瞪口呆!第二天果然报道山洪爆发,小丰满水电站

水库水位暴涨,达到1953

线：

¥9600.00 →

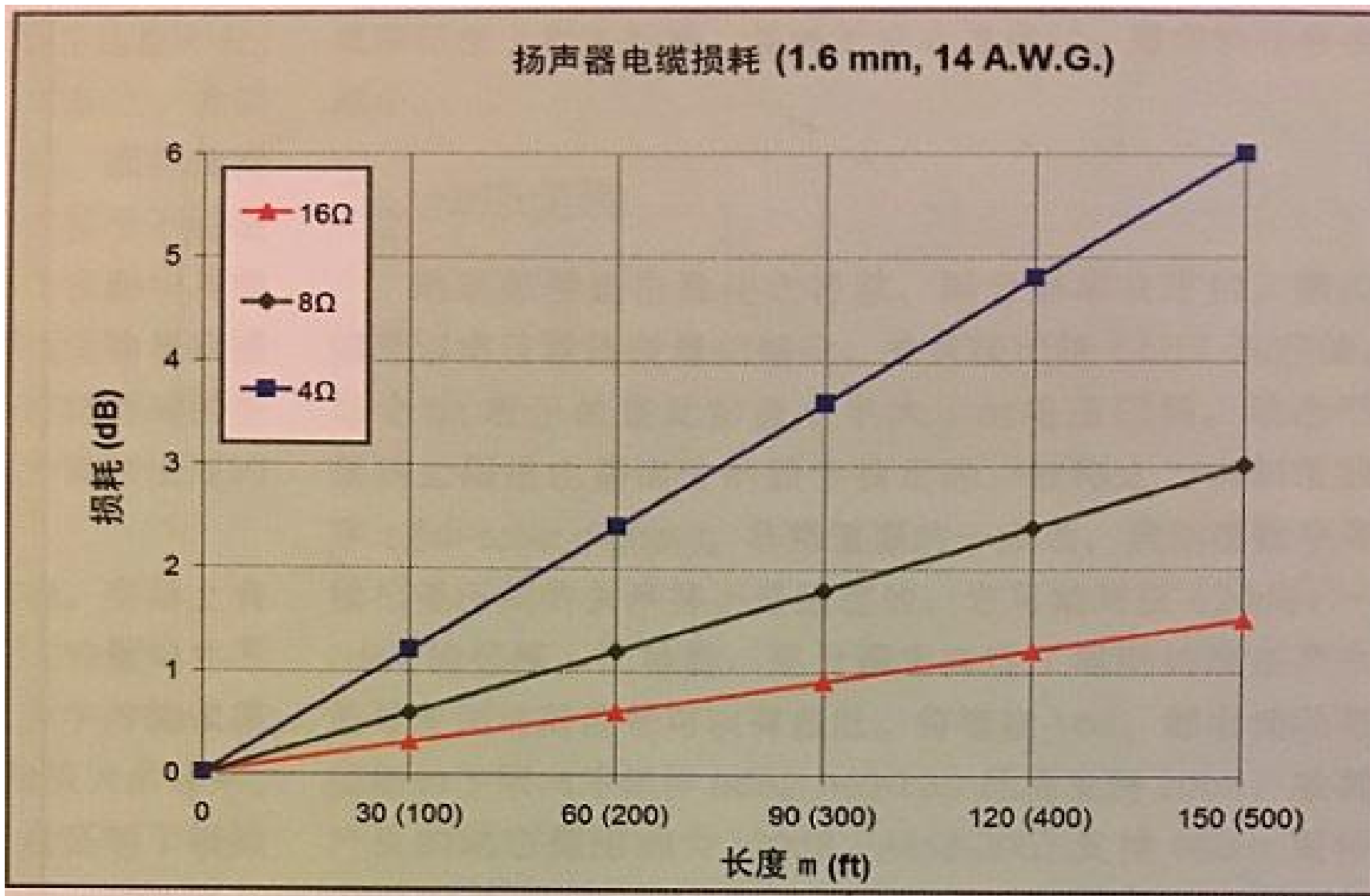
玄学：金线、银线、铜线

科学：线径、长度、多芯线、独股线

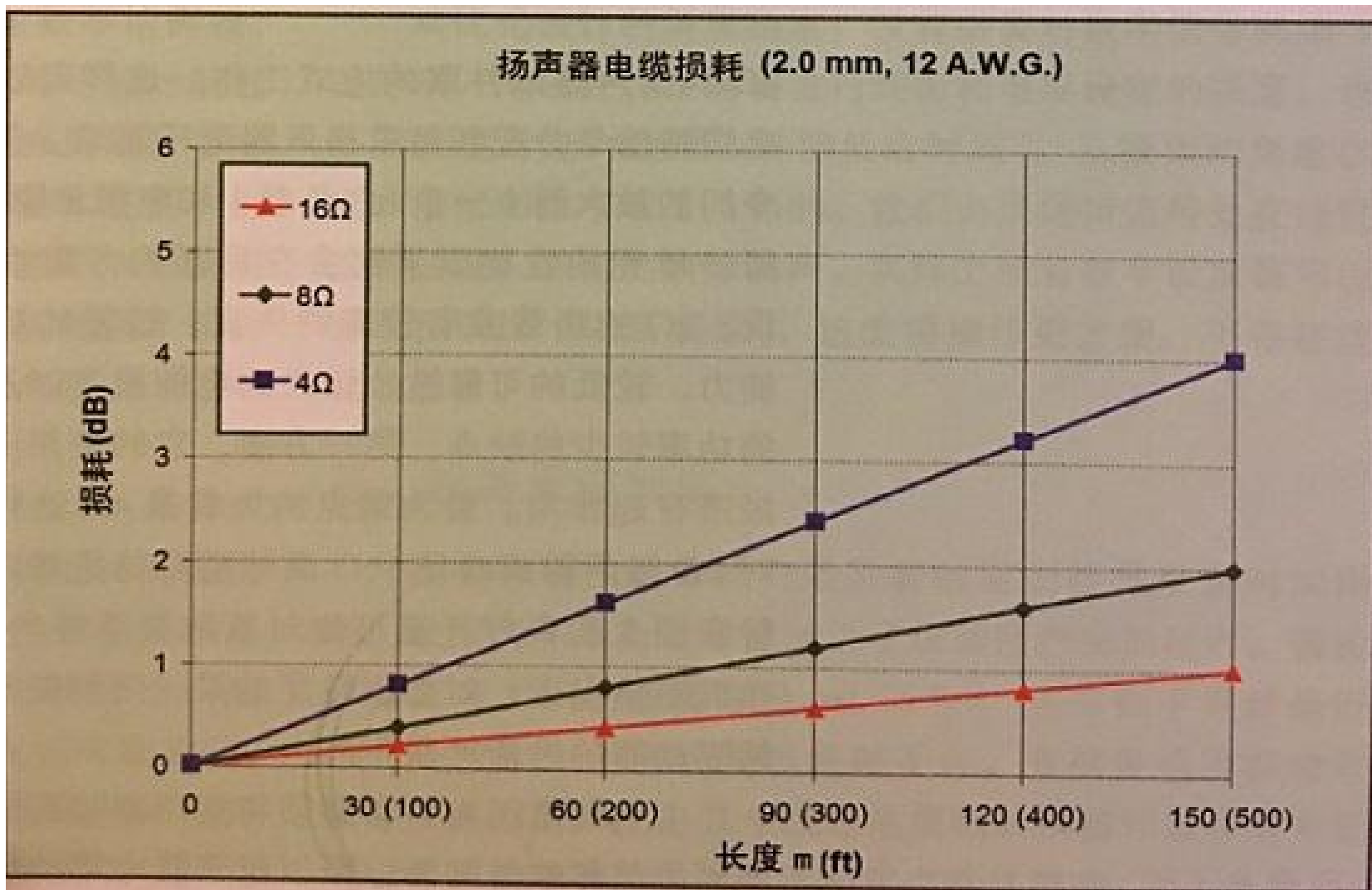
¥12800.00 →



线径对声音的影响--1.6平方



线径对声音的影响—2.0平方



国内某知名音频线材生产厂家

型号/规格 Type	导体根数 n	导体截面积/结构 mm ² /Qty/mm	标称外径 mm	重量 kg/100m	电阻 Ω/100m	标称电容 pF/m
EC ₃ EYJ 2×2.0 ²	2	2.0/(228+1)/(0.10 +0.50)	9.0	11.7	0.86	69
EC ₃ EYJ 2×2.5 ²	2	2.5/(294+1)/(0.10 +0.50)	10.0	13.7	0.70	71
EC ₃ EYJ 2×4.0 ²	2	4.0/(480+1)/(0.10 +0.50)	12.0	21.3	0.44	68
EC ₃ EYJ 4×2.5 ²	4	2.5/(294+1)/(0.10 +0.50)	12.0	20.4	0.70	61
EC ₃ EYJ 4×4.0 ²	4	4.0/(480+1)/(0.10 +0.50)	15.0	32.2	0.44	60
EC ₃ EYJ 6×2.5 ²	6	2.5/(294+1)/(0.10 +0.50)	14.0	30.4	0.70	59
EC ₃ EYJ 6×4.0 ²	6	4.0/(480+1)/(0.10 +0.50)	16.2	38.5	0.44	60
EC ₃ EYJ 8×2.5 ²	8	2.5/(294+1)/(0.10 +0.50)	16.0	37.5	0.70	59
EC ₃ EYJ 8×4.0 ²	8	4.0/(480+1)/(0.10 +0.50)	18.0	50.0	0.44	60





声音的拾取

- 重要讲话的话筒之处理方法





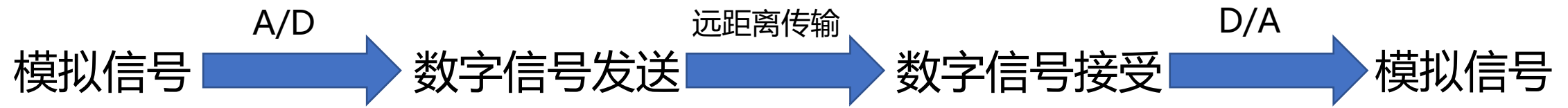
G20峰会





二、数字传输

数字传输系统：



传输协议：

AES50? AES? DANTE? AVB? CobraNet?

简单举个“栗”



简单举个“栗”



数字系统的优势

- 1、避免了传统模拟传输过程中在线材上的信号损失
- 2、简化了工程布线的难度，降低了工程布线成本
- 3、可以实现数字双备份、保证系统安全
- 4、能对整个传输系统进行监控
- 5、分别只进行了一次A/D、D/A转化，减少了多次A/D、D/A转化对音质的损害





鸟巢音响系统介绍





传奇正在继续.....

**是您的期待和信赖，推动着锐丰不断续写传奇。
在我们看来，锐丰早已超越音响范畴，而成为帮助您实现心中梦想和追求美好生活的助动力。
愿这枚光华闪耀的产业新星，在您的每一个珍贵时刻，都能相伴左右**

The legend continues.....

Your expectation and trust,promoting LAX is constantly writing the legend.

For us, LAX is more than sound;it can achieve your dreams and bring you a better life.

The Spark can become a new star and will be always with you in your preclous moments.