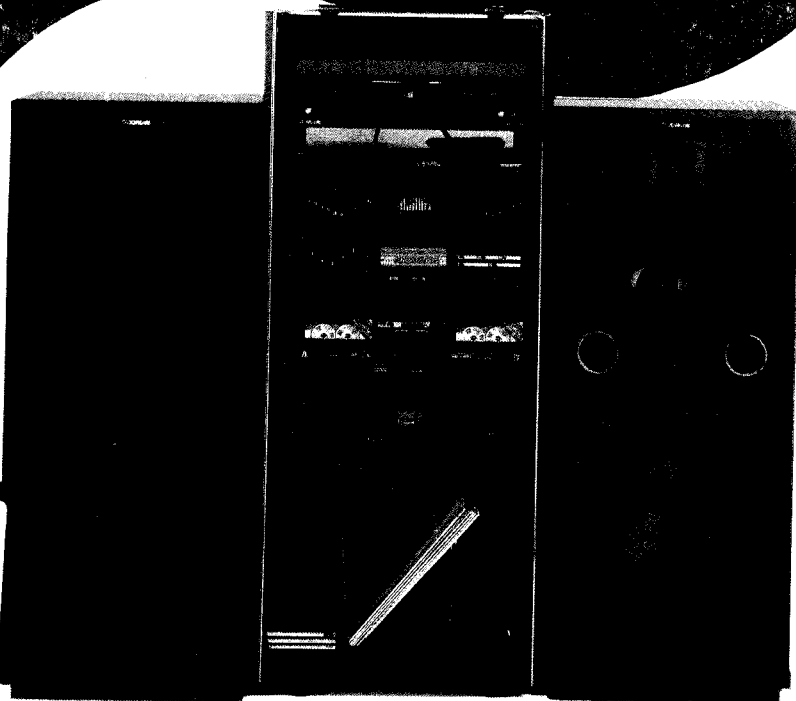


 SRC

星河音響 使用維護手冊



2.2

電子工業出版社

内 容 提 要

本书汇集了星河牌各种型号的组合音响系统之特点及使用操作方法、维护知识等，并附有高级组合音响系统中所应用的典型电路的线路图及工作原理。书中还讲述了组合音响的基本原理、主要技术指标的测试方法以及用组合音响欣赏音乐的基本常识。附录中还有部分集成电路的代换和组合音响中常用术语的英汉对照等内容。本书是一本组合音响的实用手册，不仅可以指导用户正确使用和维护星河系列组合音响，还可供需要配置组合音响的单位、团体及个人作选购指南。

本书适于各类音响设备维修人员、广大音乐爱好者和具有初中以上文化程度的一般读者参考使用。

星河音响使用维护手册

星河电子音响总公司 编

主编 许锦华 魏新年

特约责任编辑 张凤栖

*

电子工业出版社出版（北京市万寿路）
电子工业出版社发行 各地新华书店经销
北京密云华都印刷厂印刷

*

开本：850×1168毫米1/32印张：6.75字数：165千字

1991年2月第1版 1991年2月第1次印刷

印数：32000册 定价：2.90元

ISBN7-5053-1289-8/TN·377

天曙欲星河

江泽民 一九九〇年六月廿五日
于佛山无线电厂

中共中央总书记江泽民同志1990年6月25日视察佛山无线电厂的题词。

前 言

尊敬的星河用户，衷心地感谢您对星河音响的青睐和信任。我们遵循“质量第一、用户至上”的宗旨，编辑了这本《手册》，为您提供技术服务。希望它能带着我们全体星河员工的盛情，伴随着您，帮助您更好地使用星河音响，为您的生活增情添趣。亲爱的读者，欢迎您选购星河牌系列组合音响，这本《手册》可作为您的选购指南。如果您有一台星河牌组合音响，只要按型号重点阅读本书的有关章节，就能掌握它的使用方法，经过反复实践，即可灵活自如地操作使用，充分发挥星河音响的全部功能。

星河音响，力求质量过硬、款式新颖、品种齐全。为此，我们一直跟踪国外最新音响技术的发展，不断地推出新产品。继星河XH-880高级组合音响系统于1987年在第59届波兹南国际博览会上荣获金奖后，1989年又推出星河XH-883分体式高级组合音响系统，并于1990年初荣幸地被作为“国礼”赠送给苏联政府。我们紧跟国际高档音响的潮流，在消化吸收国外多种先进机型音响技术的基础上，开发研制出星河XH-990分体式高级组合音响系统。1990年，该产品参加首届北京国际博览会，荣获金奖；参加全国组合音响集中测试，又获最佳外观造型奖和最佳音质奖。同年，星河XH-990分体式高级组合音响系统被评为机械电子工业部优质产品。星河音响，正以优美的音质、崭新的姿态，奔赴全国城乡，走进千家万户！

1990年6月25日，江泽民总书记视察了佛山无线电八厂，详细询问了星河系列音响、微机、通讯和工业控制设备等产品的生产经营状况，认真观看了世界首台声控中文打字机“星河XH-CTP”的表演，欣然命笔题词“耿耿星河欲曙天”，给了星河员

工极大的鼓舞。我们将继续坚持和发扬“团结、拚搏、超前、创新”的企业精神，争创第一流的产品，为祖国争光，提供全方位的服务，让用户满意！

本书由广东佛山星河电子音响总公司组织编写，公司总经理兼总工程师陈信全同志对本书的编写作了全面的指导，全书由许锦华、魏新年同志主编。佛山无线电八厂广大的音响技术人员为本书提供了宝贵的技术资料，各产品的设计人员认真审阅了有关的内容。崔翔、黄爽同志直接参加了本书的编写工作，庞国掌、列玉妍、李伟耀同志审校了第三章的全部内容。

本书的编辑出版得到了中国电子报社、电子工业出版社、机械电子工业部广播电视发展研究中心和广东佛山电子工业集团总公司的大力支持。在编辑过程中，张凤栖、张元善、李晓鸿和邓新等同志作了不少技术指导和组织工作。在此出版发行之际，谨衷心地感谢！

由于我们初为此作，水平有限，再加上时间仓促，不当之处在所难免，敬请广大星河用户和读者不吝赐教。

联系地址：广东省佛山市丝织路8号

电 话：292522 286448 285902

电报挂号：7364 邮政编码：528000

欢迎广大用户和读者经常与我们联系，及时提出宝贵意见，以便我们总结经验、改进工作，更好地为用户和读者服务。

星河电子音响总公司

1990年11月

目 录

第一章	组合音响的基本知识	(1)
1.1	组合音响的基本配置	(1)
1.2	组合音响的主要技术指标及测试方法	(3)
第二章	星河牌组合音响系统典型电路的工作原理	(24)
2.1	调谐器 (TU) 典型电路的工作原理	(24)
2.2	双卡录放音座 (DE) 典型电路的工作原理	(42)
2.3	均衡器 (EQ) 典型电路的工作原理	(63)
2.4	综合功率放大器 (AM) 典型电路的工作原理	(66)
2.5	特殊电路介绍	(73)
第三章	星河牌系列组合音响系统的使用方法	(79)
3.1	星河XH-328、XH-328A组合音响系统	(82)
3.2	星河XH-790、XH-790/CD高级组合音响系统	(88)
3.3	星河XH-660B、XH-660C组合音响系统	(97)
3.4	星河XH-880、XH-880A高级组合音响系统	(104)
3.5	星河XH-883分体式高级组合音响系统	(113)
3.6	星河XH-883A分体式高级组合音响系统	(125)
3.7	星河XH-990分体式高级组合音响系统	(136)
3.8	星河XH-880B分体式高级组合音响系统	(157)
第四章	星河音响的维护方法	(171)
4.1	星河音响的一般保养方法	(171)
4.2	星河音响的常见故障与检修	(172)
附录1	音乐作品的基础知识	(180)
附录2	怎样使用音响欣赏音乐	(186)
附录3	星河音响部分集成电路及代换	(190)

附录4	星河XH-990分体式高级组合音响与国外同类产品 电声性能的比较	(191)
附录5	组合音响常用术语英汉对照	(192)

第一章 组合音响的基本知识

什么是组合音响呢？一般说来，组合音响是指能够重放各种声音载体所载节目的电声设备组合系统。常见的声音载体有无线电广播、普通唱片、激光唱片及盒式磁带等。

广大的音乐爱好者都希望自己的音响系统能具有与原来的或“真的”声音高度相似的重放效果，即重放出来的是高保真度的声音，这是普通的立体声收录音机无法实现的。您可以根据自己的爱好、经济能力以及居室条件选购星河牌各种款式和等级的组合音响。

1.1 组合音响的基本配置

星河牌组合音响的基本配置如图1.1-1所示。通常由调谐器（TU）双卡录放音座（简称卡座，DE）、电唱盘（PHONO）、激光唱盘（CD）、均衡器（EQ）、综合功率放大器（AM）和扬声器系统等几大部分组成。

在结构形式上，星河牌组合音响又分整体式组合音响和分体式组合音响两大类。

整体式组合音响的主机是将调谐器、均衡器、卡座、功率放大器四大部分组装成一个整体，再配以电唱盘、激光唱盘及扬声器系统，如XH-328、XH-660B、XH-660C、XH-880、XH-880A、XH-790/CD等产品。这种产品的结构特点是整体感强、外观大众化，安装简便，价格适中，适合广大的音乐爱好者选用。

分体式组合音响的调谐器、均衡器、卡座、综合功率放大器自成一体，再配以电唱盘、激光唱盘和扬声器系统，如XH-880B、XH-883、XH-883A、XH-990等产品。这种产品的结构特点是各部分的相互影响和干扰小，因而电声性能指标较高。

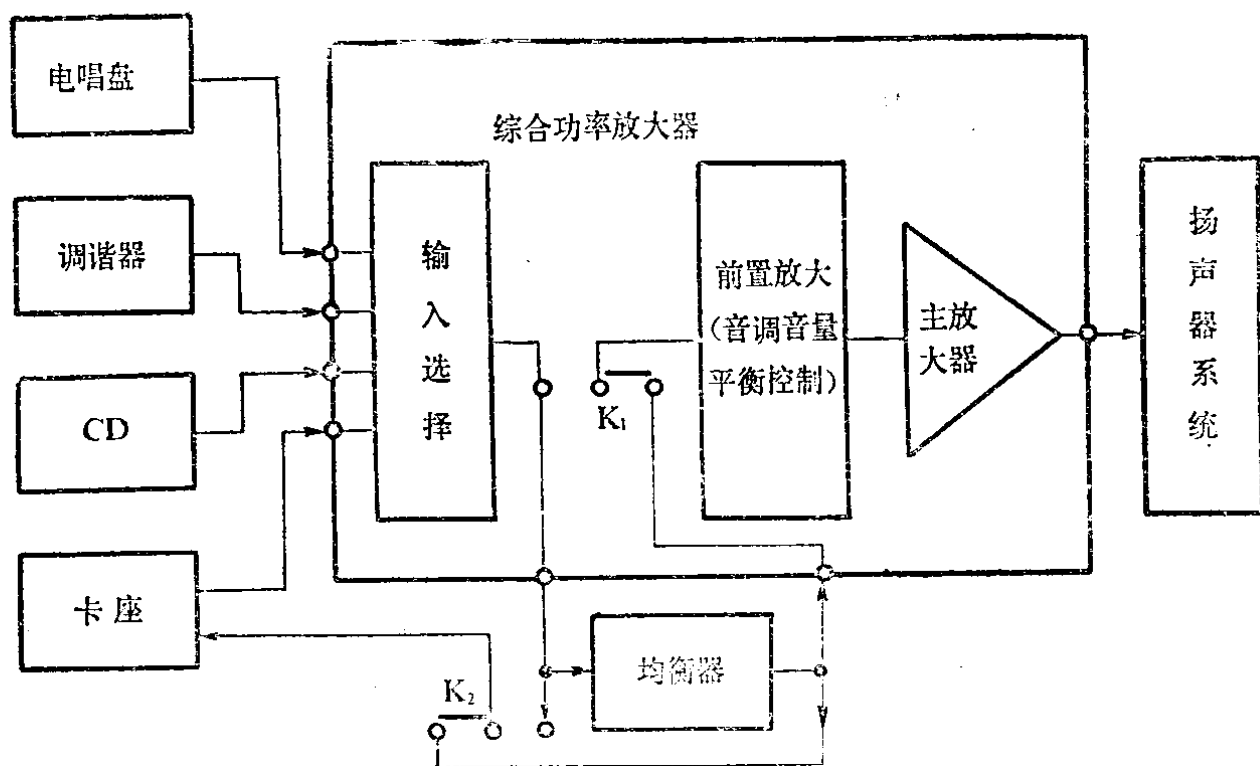


图1.1-1 组合音响的基本配置

由于组合十分灵活，所以可选用自己满意的型号不同的调谐器、均衡器、卡座和综合功率放大器组成音响的主体部分，体现了实实在在的“组合”的涵意，因而价格也稍高一些，安装也比整体式组合音响复杂得多，适合有较高欣赏水平的音乐爱好者和音乐工作者选用。

我们通常把电唱盘、激光唱盘、调谐器、双卡录放音座统称为音频信号源或节目源，它们的输出端接至综合功率放大器相应的输入端，图示均衡器的输入端和输出端通常也接至综合功率放大器。综合功率放大器一般由音频信号输入选择、前置放大器、主放大器等组成。利用设在其面板上的选择开关，可以选择所需要的节目源。前置放大器除了放大所选的音频信号外，还具有左右两个声道的音量、音调及平衡调节电路。主放大器则进行功率放大，以推动扬声器系统。利用开关 K_1 （通常设在图示均衡器单元）可以方便地接入图示均衡器（ K_1 如图1.1-1所示状态），加强或减弱某些特定频段的音频信号，实现满意的音色重放效果。综

上所述，综合功率放大器除了主要担任功率放大外，的确“综合”了许多功能于其中。利用开关 K_2 （在分体式组合音响中通常设在图示均衡器或卡座上）可以方便地插入均衡器进行录音频率补偿（ K_2 处于图1.1-1所示状态），使卡座的录放频响达到高保真度的要求。当然，要作到这一点，必须要熟悉所使用的音响，反复地实践，必要时可请有经验的使用者或专家予以指导。

1.2 组合音响的主要技术指标及测试方法

组合音响是一种高保真的放音设备，为了达到高保真的要求，国家标准规定了十分详尽的技术指标及测试方法。这里只介绍对组合音响性能影响较大的主要技术指标的定义、说明及测试方法。

一、电声技术指标中的常用术语及解释

1. 有效频率范围

有效频率范围又称频率响应或频率特性，它规定了各种放音设备能重放声音信号的频率范围，以及在此范围内振幅允许的偏离量。很明显，频率范围愈宽，振幅的偏离量愈小，重放声音的效果愈好。XH-990高级组合音响系统在1989年全国组合音响集中测试时，实测的有效频率范围为20~20000Hz，覆盖了整个声频范围，已达到了放音指标的最佳状态。

2. 谐波失真

谐波失真又称谐波畸变，是指经放音设备重放后的声音比原有声源信号多出来的额外谐波成分。它由放音设备的非线性所引起。这个指标用新增加谐波成分总和的有效值与原有信号有效值的百分比来表达，因而又称为总谐波失真。

3. 信号噪声比

信号噪声比简称信噪比，记为 S/N 。它用放大器输出端的信

号功率 P_s 与噪声功率 P_N 的比值来定义。通常用分贝值表示

$$S/N = 10 \lg \frac{P_s}{P_N} \text{ (dB)} = 20 \lg \frac{V_s}{V_N} \text{ (dB)}$$

其中 V_s ——输出信号电压， V_N ——输出噪声电压。

信噪比与输入信号电平有关，一般规律是小信号时信噪比较低，随着输入信号电平的增加，信噪比逐渐增大，当输入信号电平超过某一数值时，信噪比基本不变。

4. 灵敏度

灵敏度是收音部分在正常工作时，接收微弱信号的能力。即当接收机的输出功率为规定的标称功率时，在输入端所需要最小信号强度或场强称为灵敏度。信号强度以微伏计，场强以毫伏/米计。这些数字越小，表示灵敏度越高。它是评定收音部分（即调谐器）质量的重要指标之一。

收音部分的灵敏度取决于收音电路总增益的大小。收音部分正常工作时，扬声器应输出一定的功率，而且应保持一定的信噪比。收音部分内部不可避免地存在噪声，如果输出噪声很大，通过低频放大器后，扬声器输出的噪声覆盖了有用信号，就无法正常收听。因此灵敏度又分为最大灵敏度和输出信噪比为规定值时的灵敏度。

(1) 最大灵敏度，也叫绝对灵敏度，它表示收音部分的极限接收能力。其定义为：当接收机所有增益控制装置均在最大位置时，为了在输出端取得规定的标称功率，在输入端（即天线端）所需要的最小信号强度或场强。

(2) 有限噪声灵敏度，也叫噪限灵敏度。它表示在规定输出信噪比的条件下，接收微弱信号的能力。其定义为：输出信噪比为某一规定值时，为了在输出端取得规定的标称功率，在输入端所需要的最小信号强度或场强。

5. 抖晃与抖晃率

所谓抖晃是指因声音载体（如磁带、唱盘）线速度的瞬时波

动，致使放音时音调发生瞬时变化的现象。听起来觉得声音在颤抖晃动，而其实质是声音载体线速度的瞬时变化对重放声音信号产生寄生频率调制的结果。我们把已调音频信号的频偏与声音载体所载音频信号频率的百分比叫做抖晃率。

调制频率 f_m 直接影响听音效果。当 f_m 较高时，称之为抖动，它在乐音的尾音中反应十分明显；当 f_m 较低时，则称之为晃动。当某种单一频率的声音出现时间较长时，人耳对抖晃的反应也就十分敏感。

6. 计权

人耳对声音的反应是受多种因素制约的。在进行测试时，若加入听觉校正网络，则称为计权。在放音时，若加入听觉校正网络，通常称为听觉补偿。

常用的计权网络有抖晃计权网络，315Hz 计权网络(Y网络)和A计权网络。这些网络的特性与物理意义将在后面有关部分予以介绍。

二、组合音响的主要技术指标及测试方法

1. 功率放大器的额定输出功率

额定输出功率，又叫额定失真限制的输出功率。它是指功率放大器输出的音频信号产生额定总谐波失真时，所能输出的最大功率，它是衡量功率放大器的重要技术指标之一，测量方法如下。

(1) 在功率放大器的输入端加额定源电动势。国家标准规定：调谐或磁带放音输入端加500mV、1kHz的音频信号，普通电唱盘信号输入端加5mV、1kHz的音频信号。

(2) 在功率放大器的输出端接上产品规定的额定负载阻抗 Z (Ω)。

(3) 调节音量控制器，使输出的音频信号波形产生允许的额定总谐波失真(国家标准规定，A类组合音响为0.7%，B类组合音响为2.0%)，此时的输出电压称为额定输出电压。

(4) 在上述条件下工作1分钟，然后用音频电压表测出输出音频信号电压的有效值 U (V)，按式 $P = U^2/Z$ 计算出额定输出功率。

2. 电唱盘与放大器组合的主要技术指标及测试方法

(1) 额定转速平均偏差：此指标用来衡量电唱盘转速的准确度，反映在电声质量上是音高（频率）的变化。当电唱盘转速偏高时，放音频率变高；相反，转速偏低，则放音频率变低。听起来给人一种“走调”的感觉。该指标由电唱盘的电动机和传动机构的质量决定。现在流行的电唱盘基本上是双速的，即 $33\frac{1}{3}$ 转/分和45转/分。下面介绍两种常用的测试方法。

方法一：放测试唱片，用秒表测唱片转100转所用的时间 t （秒），则额定转速平均偏差等于 $(t - T)/T \times 100\%$ ，其中 T 为唱片转过100转所用的标准时间。对45转/分的唱片， $T = 133$ 秒；对 $33\frac{1}{3}$ 转/分的唱片， $T = 180$ 秒。

方法二：放含有 $f_0 = 3150\text{Hz}$ 信号的测试唱片，用数字频率计从放大器的输出端测输出信号的频率 f ，则额定转速平均偏差等于 $(f - f_0)/f_0 \times 100\%$ 。

(2) 计权抖晃率：抖晃率是衡量电唱盘在放音时，由于唱片线速度的瞬时变化所产生的寄生调频对放音效果影响程度的技术指标。按下式计算：

$$\text{抖晃率} = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{2V} \times 100\% = \frac{\Delta f}{f_0} \times 100\%$$

式中： V_{\max} 是最大瞬时速度； V_{\min} 是最小瞬时速度； V 是平均速度； Δf 是频率偏移； f_0 是中心频率。

计权抖晃率是指加听觉校正后，人耳所实际感觉到的抖晃率。抖晃计权特性如图1.2-1所示，由图可见人耳对4Hz的抖晃最为敏感。计权抖晃率的测试原理如图1.2-2所示。

测试时，播放含有频率为3150Hz的左、右声道音频信号的测试唱片。功率放大器的输出经抖晃计权网络送至抖晃仪进行测试。

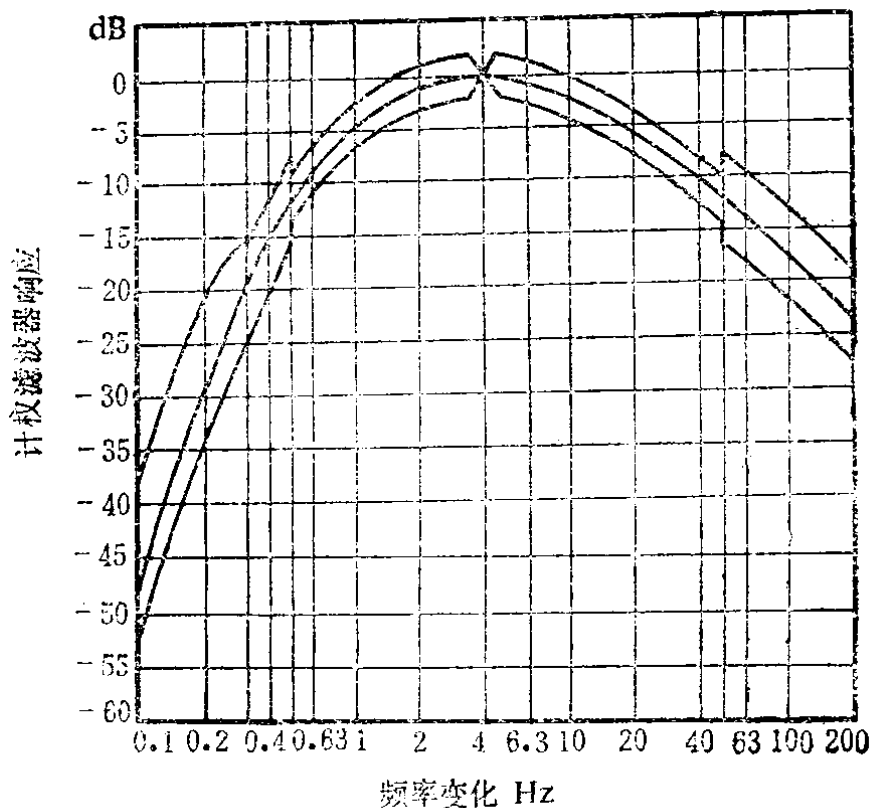


图1.2-1 抖晃计权特性

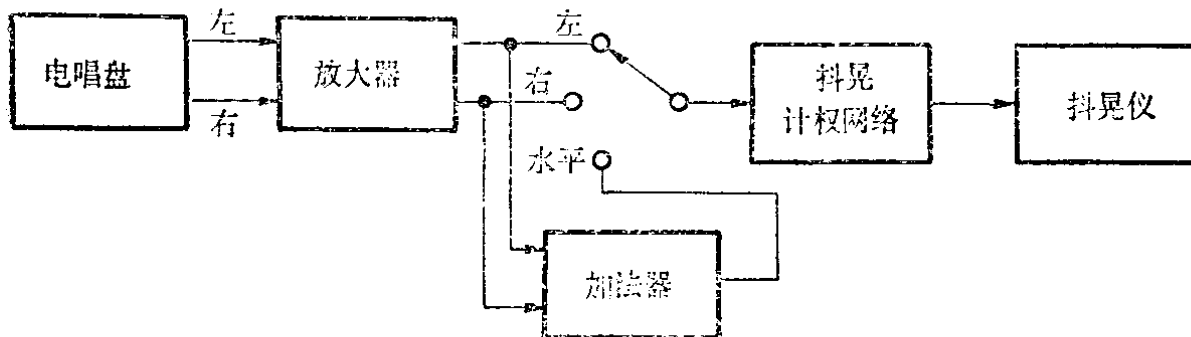


图1.2-2 计权抖晃率测试原理方框图

定。抖晃测试仪的基本原理是测出放音信号的最大频偏，再换算成与信号中心频率值的百分比。分左、右两个声道进行测试，结果取较差的值。

(3) 计权基准信号转盘噪声比：基准信号是指电唱盘放音时，唱片上载有的基准信号声槽（国家标准规定为315Hz，峰值振速为5.42cm/s的声槽）由拾音器所拾取的音频信号。转盘噪声是由于电唱盘内电动机的转速不稳、传动机构质量不好或防震隔震措施不良，在放音时所产生的一种“隆隆”或“呼呼”作响的低频噪声，转盘噪声可以从播放无调制声槽来取得。

计权基准信号转盘噪声比的测量原理如图1.2-4所示，Y计权网络特性如图1.2-3所示。

测试方法如下。

① 将含有未调制槽及左、右声道基准信号(频率为315Hz)的测试唱片放音，改变功率放大器的增益，使基准信号输出电压略低于额定输出电压，读取各值，分别记为 U 、 U_L 、 U_R 。

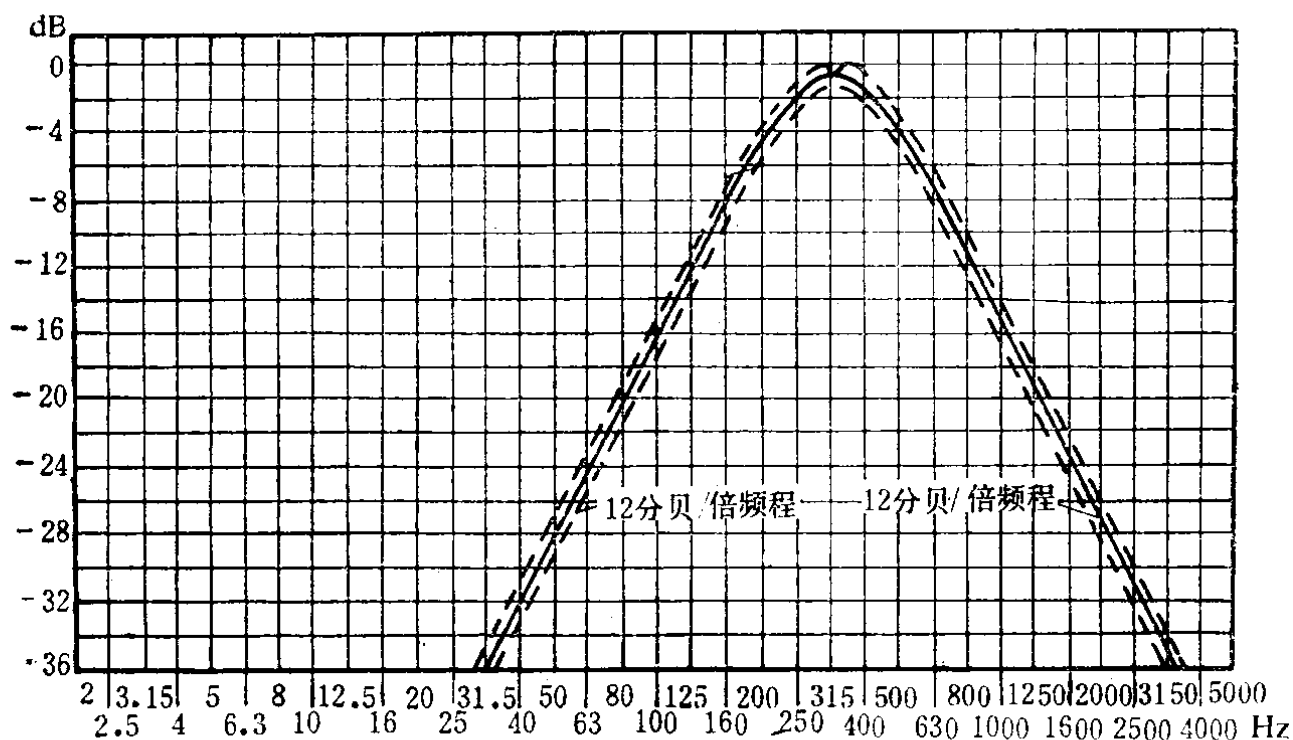


图1.2-3 Y计权网络特性

说明：图1.2-1中的加法器实际上是左、右两个声道音频信号的等比例混合器，其输出信号等效于单声道电唱盘放音的音频信号。星河系列组合音响采用的全部是立体声速度型拾音器电唱盘，因而实际测试时没有设加法器。以下各图中，凡出现“加法器”的均与此相同，不另加说明。

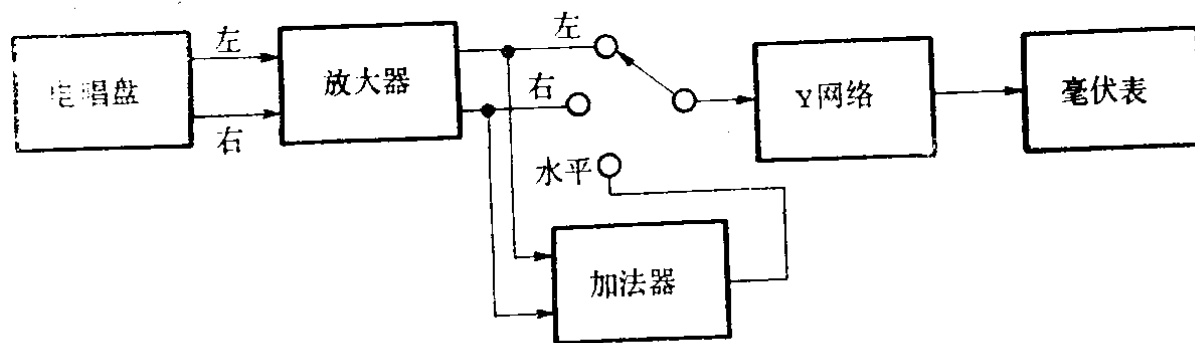


图1.2-4 加权基准信号转盘噪声比测试原理方框图

② 计算 $20\lg \frac{U_L}{U}$ 、 $20\lg \frac{U_R}{U}$ (dB) 之值；立体声电唱盘的加权

基准信号转盘噪声比取上述两值的最差值。

(4) 有效频率范围：唱片在录制时，为获得最佳录制效果，对1kHz以下的音频信号要进行压缩，而对1kHz以上的高频信号要进行扩展。在放音时，则必须对放音信号进行相反的频率补偿。因此在综合功率放大器中，都加上了有这种频率补偿特性的唱片放音前置放大器，以保证有足够的系统频率响应。

有效频率范围的测试原理如图1.2-5所示。

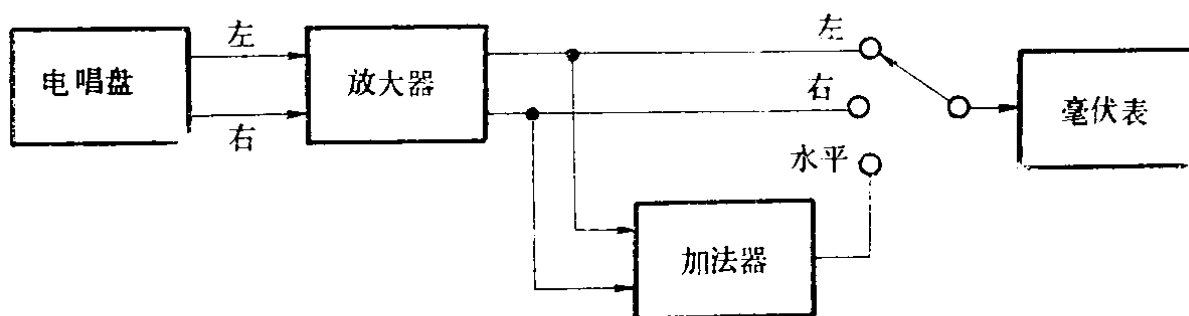


图1.2-5 有效频率范围测试原理方框图

测试时，将载有左、右两个声道标准系列频率（通常按倍频程选取）信号的测试唱片放音，调节功率放大器的增益，使各音频信号的输出电压都不超过额定输出电压。增益一经调定，测试过

程中不得改变。按标准规定的电平波动范围读取有效频率范围。对速度型拾音器的电唱盘，标准规定如下表。

	频率点(Hz)				电平波动范围(dB)		
	f_1	f_2	f_3	f_4	$f_2 \sim f_3$	$f_1 \sim f_3$	$f_2 \sim f_4$
A类	40	63	8000	12500	4	6	5
B类	80	250	6300	10000	5	7	7

(5) 计权信号噪声比：测量计权信号噪声比时，采用的计权方式是A计权。A计权网络的特性如图1.2-6所示，此特性曲线表明，人耳对频率为1~3kHz的声音反应最敏感，对频率高于3kHz的声音反应要差一些；特别是当频率低于1kHz以下时，频率越低，人耳的反应越迟钝。这是和人耳的听觉效应一致的。这里所说的噪声是指电唱盘转动时，杂散的电磁场在拾音头内感应出的噪声信号，而不是低频的转盘噪声。

计权信号噪声比的测试原理如图1.2-7所示。

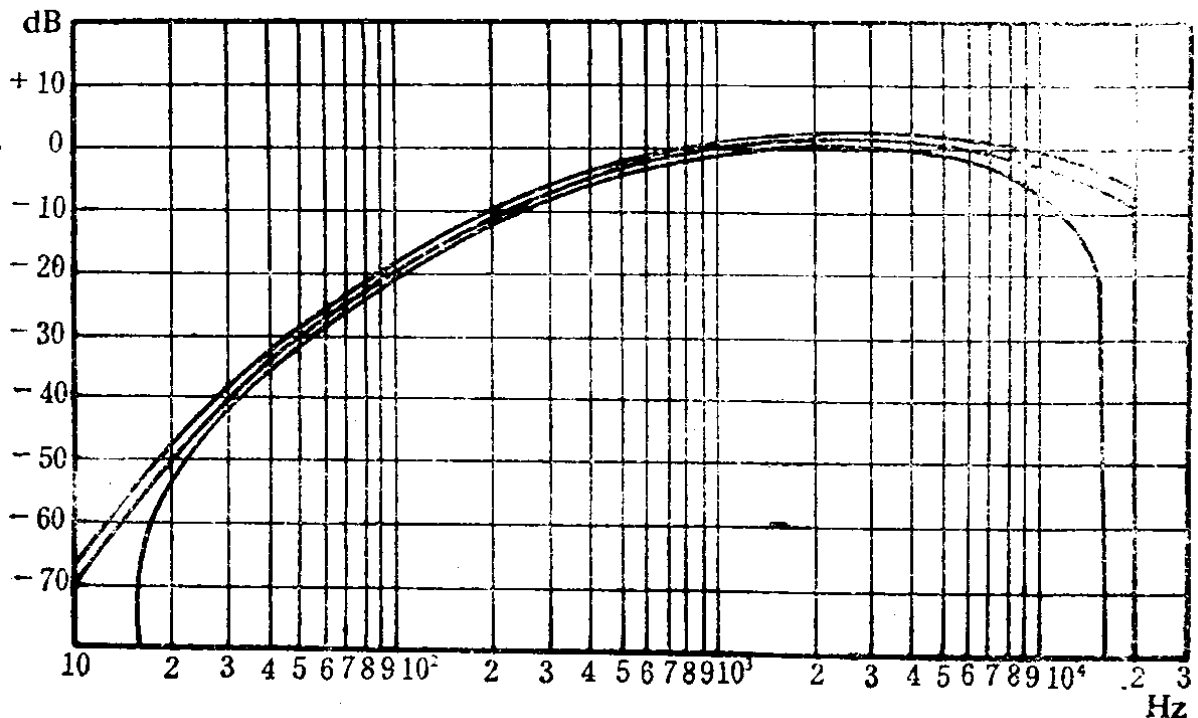


图1.2-6 A计权网络特性