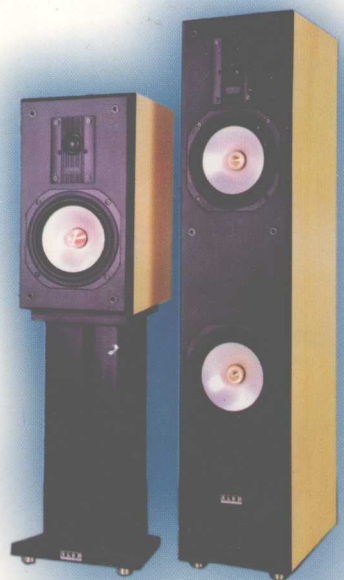




新型家用电器维修丛书

组合音响 维修

福建科学技术出版社



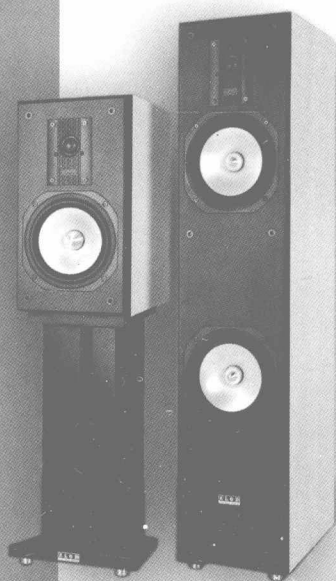
新型家用电器维修丛书

组合音响

维修

黄 晞 编 著

福建科学技术出版社



(闽)新登字 03 号

新型家用电器维修丛书

组合音响维修

黄晞 编著

福建科学技术出版社出版、发行

(福州市东水路 76 号)

各地新华书店经销

福建省科发电脑排版服务公司排版

福州市荣利达印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/16 15.75 印张 2 插页 357 千字

1998 年 11 月第 1 版

1998 年 11 月第 1 次印刷

印数: 1—5 000

ISBN 7-5335-1386- X/TN · 196

定价: 19.00 元

书中如有印装质量问题,可直接向承印厂调换

前 言

音响系统是集现代电子技术及机械工艺为一体的家电产品，它发展至今日，已从原来的模拟电子技术逐渐转向数字电子技术，如数字调谐器、数字激光唱机以及时下正流行的数字视盘机——VCD影碟机等。数字电子技术主要应用在音源设备中，用以改善音源设备输出的音频信号质量，而模拟电子技术则在大功率的信号放大设备中居主要地位。可以说，现在的音响系统是模拟音响设备与数字音响设备共存的系统。

本书介绍目前主流的音响设备——调谐器、录音座、激光唱机、VCD影碟机、功率放大器及音箱的工作原理、工作过程及常见故障的机理原因和修理技术，重点介绍数字音响设备。本书共分七章，其结构特点如下：

- (1) 简要阐述音响设备的工作原理；
- (2) 详细分析电路的工作过程；
- (3) 依据各音响设备的特点，重点介绍常见故障的发生机理及检修要点；
- (4) 检修实例尽可能涉及国内市场的主流机种，并根据上述常见故障的排列顺序，详细分析产生同一故障现象的不同电路机理，并给出具体的检修步骤及排除故障的有效措施和方法。

本书在编写时，力图将理论分析与实际检修方法融于一体，尽可能避免繁杂的纯理论阐述，同时也避免“处方式”的检修过程描述。希望广大读者依据本书提供的检修思路和检修方法，能达到事半功倍的效果。

本书在撰写过程中，得到吴怡的大力支持，并协助绘制了大部分电路图，陈晓宏、郑华等协助资料的收集与整理，在此谨表示衷心的感谢。同时，还参阅了一些音响技术书刊和资料，在此一并向有关同志表示衷心的感谢。

成书匆匆，书中不当之处，在所难免，恳请广大读者批评指正。

作者
1998年8月

目 录

第一章 组合音响检修的基本知识

一、组合音响的检修原则.....	(1)
二、组合音响常用的检修方法.....	(2)
三、组合音响系统的检修流程.....	(7)

第二章 调谐器

第一节 调谐器的结构与工作原理	(11)
一、无线电信号的发送过程	(11)
二、调谐器的结构与广播信号的接收过程	(12)
第二节 调谐器的电路与故障检修	(16)
一、调幅 (AM) 调谐器	(16)
二、调频 (FM) 调谐器	(20)
三、数字调谐器	(26)
四、调谐器故障检修	(31)
第三节 调谐器检修实例	(38)
例 2-1 钻石 FL-888 调谐器各波段无声 (一)	(38)
例 2-2 钻石 FL-888 调谐器各波段无声 (二)	(38)
例 2-3 东港 L220 组合音响数字调谐器各波段无声	(40)
例 2-4 东芝 DTS-12 各波段无声, LCD 仅显示时间	(40)
例 2-5 南虹 NH-7201 组合音响调谐器各波段无声	(40)
例 2-6 星河 XH-880 调幅无声, 调频正常.....	(41)
例 2-7 先锋 TX-110Z 调谐器调幅无声, 调频正常	(42)
例 2-8 华燕 SLC-9099 音响调谐器调幅无声, 调频正常.....	(43)
例 2-9 钻石 FL-888 调谐器调幅时有时无, 调频正常	(43)
例 2-10 先锋 TX-777Z 立体声调谐器调幅正常, 调频无声	(43)
例 2-11 海燕 7101 组合音响调谐器调幅正常, 调频无声	(44)
例 2-12 三洋 DCW150 调谐器调幅正常, 调频无声.....	(45)
例 2-13 东芝 DTS-12 调幅正常, 调频无声但可设置接收频率	(46)
例 2-14 星河 XH-880 调谐器调幅波段声音轻	(46)
例 2-15 夏普 GF-5454Z 调幅正常, 调频声音轻且沙哑	(47)
例 2-16 华强 HQ-819 调谐器调频立体声右声道无声	(48)

例 2-17 三洋 DCXW150 调谐器开机一段时间后, 立体声逐渐消失	(48)
例 2-18 钻石 FL-888 组合音响调谐器右声道失真	(50)
例 2-19 海燕 7101 组合音响调谐器在接收某些调幅电台时, 出现自激啸叫现象	(50)

第三章 录音座

第一节 录音座的结构与工作原理	(52)
第二节 录音座的电路与故障检修	(53)
一、前置均衡放大电路	(53)
二、录音偏磁电路	(55)
三、电机稳速电路	(57)
四、倍速复制电路	(57)
五、电脑选曲电路	(58)
六、降噪电路	(63)
七、机械驱动机构	(65)
八、录音座故障检修	(71)
第三节 录音座检修实例	(80)
例 3-1 华强 HQ-809 录音卡放音正常, 放音卡双声道完全无声	(80)
例 3-2 东港 2SL81 录音卡正常, 放音卡右声道正常但左声道无声	(81)
例 3-3 华强 HQ-809 放音卡左声道无声	(82)
例 3-4 熊猫 SL-861 放音卡左声道无声	(82)
例 3-5 南虹 NH5307 放音卡双声道完全无声	(82)
例 3-6 达声 DS-2000 放音卡双声道无声	(82)
例 3-7 南虹 NH5307 放音卡正常, 但录音卡放音双声道音轻	(83)
例 3-8 达声 DS-2000 放音卡右声道音轻	(84)
例 3-9 声宝 SHARP-555 放音卡双声道音轻	(84)
例 3-10 南方 LH-168 录音卡放音时噪声大	(84)
例 3-11 华强 HQ-818 放音卡右声道有连续的“噗噗”声	(85)
例 3-12 星球 SL-910 可预置选曲数, 指示灯亮, 但进行选曲时, 一选到底且选曲指示灯无变化	(85)
例 3-13 星球 SL-910 能预置曲目数, 进行选曲时指示灯能逐渐熄灭, 但快进快倒键不能释放	(86)
例 3-14 夏普 GF-555X 录音效果差且不能抹音	(87)
例 3-15 星球 XQ-9018 能抹音但左声道录音无声	(87)
例 3-16 ONE 牌录音座能录音但不能抹音	(87)
例 3-17 三洋 M-W20K 录音卡放音基本正常, 但录音时音轻且声音发闷, 高音不足	(88)

例 3-18	健伍 688 录音卡放音正常, 录音效果差, 高音明显衰减	(88)
例 3-19	星球 XQ-9018 录音声音起伏失真	(88)
例 3-20	春风 CF-920 常速录音正常, 但倍速录音时高音不足, 显得发闷	(89)
例 3-21	高士 KONES 录音座放音卡放音随机性颤抖, 有时不能自停	(89)
例 3-22	爱华 990 放音随机抖动	(89)
例 3-23	爱华 NSX-550G 放音不规则晃动, 乐曲结尾时故障更明显	(90)
例 3-24	先锋 E60 卷带	(90)
例 3-25	夏普 VZ-1500Z 放音卡有“喀喀”声且声音不稳定	(90)
例 3-26	夏普 GF-555X 选曲时, 快进快倒键锁不住	(90)
例 3-27	星河 XH-883 不能自停	(91)
例 3-28	钻石 FL-888 不能放音	(91)
例 3-29	爱华 AIWA-850 放音卡按放音键、快进快倒键均不工作, 录音卡工作正常...	(91)

第四章 激光唱机

第一节	激光唱机及唱片的结构与工作原理	(92)
一、	激光唱片的结构及信号记录方式	(92)
二、	激光唱机的结构及工作原理	(95)
第二节	激光唱机的电路与故障检修	(98)
一、	激光唱机电路	(98)
二、	激光唱机故障检修	(108)
第三节	激光唱机检修实例	(127)
例 4-1	ONE 牌 BCD-497 激光唱机不能读 TOC 目录	(127)
例 4-2	高士 (KONES) 牌 CD-2213HR 激光唱机只能放唱前几首曲目	(128)
例 4-3	ONE 牌 BCD-950 激光唱机放音时常伴有停滞现象	(128)
例 4-4	先驱 MD-911 激光唱机放入唱片后, 屏幕显示“NO DISC”	(128)
例 4-5	爱华 320 组合音响在放音状态时屏幕显示“NO DISC”	(128)
例 4-6	爱华 990 组合音响激光唱机仓盒关上几秒钟后即自动退出	(128)
例 4-7	新科 AL-P969 激光唱机, 按下“OPEN/CLOSE”键, 仓盒伸出后又立即收回	(129)
例 4-8	索尼 DCP-411 激光唱机不检索	(129)
例 4-9	广州产 LH-938 激光唱机不检索	(129)
例 4-10	索尼便携式激光唱机 (随身听) 放入唱片, 屏幕显示“NO DISC” ...	(129)
例 4-11	爱华音响激光唱机不检索	(130)
例 4-12	索尼 CDP-390 型激光唱机选曲困难	(130)
例 4-13	爱特 906 激光唱机不能读目录, 屏幕显示“NO DISC”	(130)
例 4-14	深圳产 CDK-118 激光唱机不能读目录, 屏幕显示“NO DISC”	(131)

例 4-15	索尼 BCD-497 激光唱机不检索	(131)
例 4-16	ONE-497 型 CD 机通电后, 机内有很响的“哒哒”声, 整机无法正常工作	(132)
例 4-17	索尼 BCD-497 激光唱机启动时有“塔塔”声, 屏幕显示“NO DISC”	(132)
例 4-18	ONE-497 型 CD 机主轴电机高速旋转, OPEN/CLOSE 键失灵	(133)
例 4-19	东大尼索 989 型激光唱机无法读取 TOC 目录	(134)
例 4-20	爱华 330 组合音响激光唱机无法读取 TOC 目录	(134)
例 4-21	东大尼索 988 激光唱机寻迹、选曲困难	(134)
例 4-22	索尼 CD-390 型激光唱机每次播放到第 7 或第 8 首时, 出现停机现象	(134)
例 4-23	爱特 CD-2208 激光唱机不检索, 屏幕显示“NO DISC”	(135)
例 4-24	索尼 CDP-411 激光唱机检索慢, 屏幕常显示“NO DISC”	(135)
例 4-25	索尼台式组合音响屏幕能显示, 但主轴电机不转	(135)
例 4-26	索尼台式组合音响不检索, 主轴电机不转	(136)
例 4-27	CDK-118 激光唱机屏幕显示混乱	(136)
例 4-28	索尼 CDP-C545 型激光唱机各功能正常, 但无屏幕显示	(137)
例 4-29	索尼 CD-390 激光唱机屏幕显示正常, 但无音频信号输出	(137)
例 4-30	爱特 CD-2208 激光唱机屏幕显示正常, 但左右声道均无声	(137)
例 4-31	飞利浦 CD642CD 激光唱机无音频输出	(138)
例 4-32	飞利浦台式组合音响屏幕显示正常, 但无音频输出	(139)
例 4-33	先锋 PD-T503 型激光唱机屏幕显示正常, 但无音频输出	(139)
例 4-34	索尼 PCB-2F 型音响激光唱机屏显正常, 但无音频信号输出	(139)
例 4-35	索尼 CDP-C535 型激光唱机屏显正常, 但无音频输出	(139)
例 4-36	东大尼索 988 激光唱机放音时易出现无规律停滞故障	(140)
例 4-37	飞利浦 FW30 型台式音响 CD 机放入唱片后, 不能读盘, 屏幕显示“NO DISC”	(140)
例 4-38	索尼台式组合音响液晶屏幕无显示, 各按键均不起作用	(141)

第五章 VCD 影碟机

第一节	VCD 影碟机的结构与工作原理	(142)
一、	VCD 的压缩编码原理	(142)
二、	VCD 的解压原理	(144)
三、	VCD 影碟机的结构	(145)
第二节	VCD 影碟机电路与故障检修	(147)
一、	机芯电路	(147)
二、	VCD 影碟机 MPEG-1 解码电路	(162)

三、卡拉OK 处理电路.....	(169)
四、VCD 影碟机故障检修	(171)
第三节 VCD 影碟机检修实例	(176)
例 5-1 实达 SV-230 型 VCD 影碟机播放正常但不能出盒.....	(176)
例 5-2 万利达 N10VCD 影碟机每按一次“OPEN”键, 仓盒只移出一点便停止	(177)
例 5-3 万利达 N28VCD 影碟机无法出盒, 其他功能正常	(177)
例 5-4 雄鹰 FD-2038 型 VCD 影碟机不能出盒, 其他功能正常	(178)
例 5-5 星王 VCP-K10 型 VCD 影碟机仓盒收回后又自动退出.....	(178)
例 5-6 韩国现代 HCV-1000VCD 影碟机仓盒不能闭合.....	(178)
例 5-7 万利达 N28 型 VCD 影碟机放入碟片后, 屏幕显示“NO DISC”	(179)
例 5-8 新科 VCD-25C 屏幕显示“NO DISC”, 机器不工作.....	(179)
例 5-9 新科 VCD-22C 放入碟片后, 可听到机内有明显的“嗒嗒”声, 数分钟后自动停 机.....	(180)
例 5-10 星河 VCD II 型播放正常但出盒困难, 用手轻拉时有时能出盒	(180)
例 5-11 爱多 IV-720VCD 影碟机不能读盘	(180)
例 5-12 新科 VCD22C 型影碟机屏幕显示“NO DISC”	(180)
例 5-13 万利达 N28VCD 影碟机不能读盘	(181)
例 5-14 长虹 VD3000VCD 影碟机不能读盘, 屏幕显示“NO DISC”(之一)	(182)
例 5-15 长虹 VD3000VCD 影碟机不能读盘, 屏幕显示“NO DISC”(之二)	(183)
例 5-16 锦电 JVD-2060A VCD 影碟机不读盘, 屏幕显示“NO DISC”	(183)
例 5-17 万利达 N28 型 VCD 影碟机屏幕显示“NO DISC”	(184)
例 5-18 锦电 JVD-2060A VCD 影碟机播放至片尾时, 伴有图声停顿现象, 此时电视屏 幕上时有方块出现.....	(184)
例 5-19 爱多 IV-720VCD 影碟机屏显正常, 但无图无声	(184)
例 5-20 厦华 VCD-168 屏显正常, 但无图无声	(185)
例 5-21 东鹏 LHG950 型 VCD 影碟机屏显正常, 但无图无声	(185)
例 5-22 高士达 R333 型 VCD 影碟机屏显正常, 但无图无声	(185)
例 5-23 韩国现代 HCV-1000 型 VCD 影碟机有屏显有声音但无图像	(185)
例 5-24 长虹 VD3000 型 VCD 影碟机有屏显有声音但无图像	(186)
例 5-25 东鹏 LHG-955 型 VCD 影碟机有屏显有声音但仅有黑白图像	(186)
例 5-26 万利达 N10 型 VCD 影碟机彩色不稳定	(186)
例 5-27 东鹏 966K 型 VCD 影碟机画面抖动, 放音正常	(186)
例 5-28 海月 SA-8800 型 VCD 影碟机声音正常但图像有横条纹干扰.....	(187)

例 5-29 厦华 VCD-168 图声正常,但在唱卡拉 OK 时有声音输出而无混响声	(187)
例 5-30 锦电 JVD-2060A 型 VCD 影碟机有屏显有图像但无声音	(187)
例 5-31 奇声 VCD 影碟机屏显正常,有图像但无声	(188)
例 5-32 东鹏 LHG-955 型 VCD 影碟机图像频繁出现马赛克现象且停顿现象严重	(188)
例 5-33 新科 22C 型 VCD 影碟机在交流电压低于 190V 时图像出现停顿且马赛克现象严重	(188)
例 5-34 爱多 720A 型 VCD 影碟机在电压降至 180V 时常出现死机现象	(188)

第六章 放大器

第一节 放大器的结构与工作原理	(189)
一、放大器的结构	(189)
二、放大器的工作原理	(189)
第二节 放大器的电路与故障检修	(191)
一、前置放大器	(191)
二、卡拉 OK 电路	(200)
三、功率放大器电路	(205)
四、放大器故障检修	(214)
第三节 放大器检修实例	(218)
例 6-1 先锋 DC-X55Z 组合音响放大器双声道无声	(218)
例 6-2 湖山 BK2×100JMK II-95 功率放大器双声道无声	(218)
例 6-3 索尼 TA-501 功率放大器双声道无声	(218)
例 6-4 湖山 BK2×150A 功率放大器双声道无声	(219)
例 6-5 高士 KONES AV-338E 功率放大器双声道无声	(220)
例 6-6 钻石 FL-888 音响功率放大器双声道无声	(220)
例 6-7 星河 XH-880 组合音响无声	(221)
例 6-8 湖山 BK2×80W 功率放大器双声道无声	(221)
例 6-9 中联 F-9300 II 功率放大器双声道无声	(222)
例 6-10 美佳 PA-600 功率放大器双声道无声	(222)
例 6-11 狮龙 DF4100 功率放大器左声道无声	(223)
例 6-12 东鹏 LHGK-841 功率放大器无声故障	(223)
例 6-13 马兰 Maran PA-800 功率放大器无声	(223)
例 6-14 LISING PM480AVK 功率放大器左环绕声道无声	(223)
例 6-15 高士 KONES A-1010 功率放大器右声道正常,左声道声音时有时无	(224)
例 6-16 中联 F-8300B 功率放大器声音轻且失真	(224)

例 6-17	马兰士 340 功率放大器左声道声音轻	(224)
例 6-18	夏普 VZ-1600 组合音响右声道严重失真	(226)
例 6-19	先锋 DC-221Z 组合音响放音时左声道伴有“喀喀”声	(226)
例 6-20	声艺 M-3300A 功率放大器左声道啸叫并烧毁高音扬声器	(226)
例 6-21	高士 KONES A-1010 功率放大器左环绕声道有啸叫声, 其余声道正常	(227)
例 6-22	飞跃 NA-1200 功率放大器严重失真	(227)
例 6-23	湖山 BK2×100JMK II-95 功率放大器在放音时有较大的交流声	(227)
例 6-24	兰光 LG-2080 功率放大器开大音量时, 左声道有连续啸叫声	(228)
例 6-25	东鹏 LHG 930K 功率放大器右声道声音轻	(228)
例 6-26	爱华 990 音响功率放大器声音时有时无	(228)
例 6-27	TASOD-20 机卡拉 OK 演唱时音轻	(228)
例 6-28	兰光 LG-903CD1 音响卡拉 OK 有伴奏音乐但演唱时无混响效果	(229)
例 6-29	TECHNIC V-301 卡拉 OK 机演唱时, 用 2 号话筒输入插座时有很大噪声	(229)
例 6-30	先驱 XIANQU T-9800 功率放大器话筒无声	(230)
例 6-31	声威 Certewin AV-280 功率放大器话筒声音严重失真	(230)

第七章 音箱系统

第一节	音箱的性能、结构与工作原理	(231)
一、	扬声器的性能指标	(231)
二、	扬声器的结构及工作原理	(232)
三、	分频器的结构及工作原理	(233)
第二节	音箱系统故障检修	(236)
一、	完全无声检修方法	(236)
二、	某频段无声或音轻检修方法	(236)
三、	声音失真检修方法	(238)
第三节	音箱系统检修实例	(239)
例 7-1	一套健伍音响系统左声道音箱完全无声	(239)
例 7-2	一对自制音箱仅高音扬声器有轻微但严重失真的声音发生, 而中、低音扬声器均完全无声	(240)
例 7-3	索尼音响系统右声道音箱声音时有时无	(240)
例 7-4	星河 XH-660B 音响系统左声道音箱无低音输出	(240)
例 7-5	JBL 音箱无高声输出	(240)
例 7-6	一自制音箱低音扬声器声音轻	(241)
例 7-7	钻石音响系统左声道音箱有“嚓嚓”杂声	(241)
例 7-8	一自制音箱低音不足且声音沙哑	(241)

第一章 组合音响检修的基本知识

组合音响系统一般由调谐器、激光唱机、功率放大器及音箱等设备组成。在现代家庭组合音响中，又引入了家庭影院系统。家庭影院系统与一般的家庭音响系统的主要区别，在于其引入了可播放视频图像的设备，如影碟机（LD）、小影碟机（VCD）。可以说，组合音响系统是一种由复杂的电子线路及精密的机械结构组成的机电一体化的家用电器，因此要想对组合音响系统进行检修，就必须掌握各音响设备的工作原理、结构、信号流程及各元器件的作用，并掌握相应的检修原则、检修方法及音响元器件的检测方法，只有这样才能高效率、高质量地修复组合音响系统的故障。下面介绍组合音响的检修原则、检修方法及元器件的检测方法。

一、组合音响的检修原则

1. 仔细询问用户

在动手检修之前，仔细询问用户故障现象、故障发生时间、故障发生有无规律性及是否已修过等，这样有助于确定检修方向、检修思路及故障可能发生的部位。切不可在未了解故障现象的情况下，盲目拆机检修，否则可能多走弯路或扩大故障范围。

2. 先易后难

在检修时，可依先外后内、先机械后电气的方法进行。首先应排除一些可能的简单故障，如是否操作错误，按键、开关、插座等是否接触不良或损坏等；其次应注意，在含有机械结构的音响设备中，应先检查其机械结构是否工作正常，因为机械类的故障往往比电气类的故障多，且易于排除。

3. 先静态后动态

在了解了故障现象后，不要急于通电检查，可先在未通电的情况下仔细观察，看看是否有明显的故障点，如断线、元器件开裂或烧焦等现象，在确认无明显故障现象之后，方可通电作进一步检查。在通电检查时，可先检测被怀疑部位的电路静态电压值，并与正常值作比较，以确定故障元器件；若静态电压正常，则可作动态检测，即让音响设备处于正常工作状态，同时检测其信号流程，观察信号波形，以确定故障元器件。

4. 先常见故障后特殊故障

通常情况下，同一类别或同一系统的音响设备都会有其常见故障，在检修时，可先检查这些可能的故障多发部位，这样有助于提高检修效率。若故障多发部位的元器件正常，再依工作原理及电路结构特点逐步缩小故障范围，直至查出故障元器件。

5. 注意元器件代换的可靠性

在查出故障元器件时，应尽可能使用与该元器件型号一致的元器件进行代换，若手头无同型号元器件，则应尽可能选用参数接近的元器件进行代换，否则可能造成故障范围的进一

步扩大。

二、组合音响常用的检修方法

对于音响故障的检修，除了掌握故障的检修原则外，还应掌握相应的检修方法，这样才能做到快速准确地排除故障。下面介绍几种音响检修中常用的故障检修方法。

1. 观察法

观察法一般指不依靠仪器，而是靠人的视觉、听觉与嗅觉，来查寻故障部位的检修方法。这种方法是检修中最常用的方法之一，特别适合检修机械类故障。

根据音响检修“先易后难”的原则，对故障机的检修可分为不拆机检查和拆机检查两种。

不拆机检查一般指外观检查。能通电的机器可通电检查，以便于观察故障现象。在检查过程中，可检查电源线插头是否接触良好；调节音响设备的各个旋钮、开关等，观察故障现象是否发生变化，同时注意机器内是否有异味或异常响声；信号输入输出插口中的各金属弹簧片是否因氧化而接触不良，开关、电位器是否因磨损而接触不良。

拆机检查一般在外观检查无法确定故障部位或无法排除故障时使用。打开机盖，首先应检查机器内插头、线头有无脱落，机内元件表面是否有烧焦迹象或有无元器件开裂、变形现象，保险丝是否熔断等；对于含有机械结构的音响设备可观察机械结构是否配合良好；对于电子电路，则可检查机器是否已被修理过，元器件是否存在虚焊或脱焊现象，印刷线路板是否存在开路或短路现象。其次，接通电源，观察机器能否正常工作，在工作中是否有冒烟、打火、异常响声等现象。

2. 触摸法

触摸法是用手触摸所怀疑的部位或元器件，来感觉温度、摩擦力、阻力及振动力等，由此来判断故障可能发生的部位或元器件。

对于音响设备的机械结构，常用触摸法来感受传动机构的摩擦力、阻力及电机的振动等。如果机械传动机构的摩擦力或阻力过大，可检查是否有异物卡在传动机构上或传动机构的齿轮啮合是否太紧；若摩擦力太小，则有可能是传动皮带老化。电机的振动可导致音响设备工作时干扰对音频信号的处理而导致音频信号失真，在处理电机的振动时，可采用紧固电机支架、机芯或更换电动机的方法来排除故障。对于电子电路，常采用触摸法来感觉如晶体管、电容、电阻、集成电路及电源变压器等元器件表面的温度。晶体管过热的原因主要是晶体管本身击穿或周围元器件存在短路故障造成的；电容过热则多是由于电容本身击穿造成的；电阻过热则多是由于其周围元器件存在短路故障，使流经电阻的电流过大而造成的；变压器过热则多为变压器的次级线圈短路造成的。

3. 故障再生法

故障再生法一般用于音响设备的软故障检修，音响设备的软故障多为元器件温度性能不佳引起的，即元器件在温度较低时，机器可正常工作，而温度升高时则产生故障，因此此类故障多在机器工作一段时间后发生。为了能快速查出故障元器件，可利用电吹风对被怀疑元器件进行加热，使其温度迅速升高，使故障快速再现，从而判断出引起该故障的失效元器件并予以更换，即可排除故障。

故障再生法一般用于检修非电源过载、烧保险及烧元器件的软故障。

4. 冷却法

冷却法也用于检查热稳定性不良的元器件。此法是在机器工作一段时间后，出现故障时，采用酒精棉球对受怀疑的元器件进行快速降温，使故障现象暂时消失，从而准确无误地判断出失效的元器件。

冷却法有时可与触摸法配合使用，对温度较高的元器件进行快速冷却，有利于对故障元器件的快速定位。

故障再生法与冷却法都是针对热稳定性不良的元器件的，但所使用的场合略有不同。故障再生法适用于故障现象出现较慢的场合，利用故障再生法有利于缩短故障再现的时间；而冷却法则适用于故障出现较快的场合，利用冷却法有利于快速地使故障暂时消失。

5. 电阻测量法

电阻测量法是指在不通电的情况下，通过测量线路或元器件的阻值是否正常来判断故障部位的方法。

采用电阻测量法主要用于检测元器件是否击穿、开关是否接触良好及印刷线路板的铜箔引线是否有断裂开路现象。因此电阻测量法常用于检测二极管、三极管、集成电路、电阻、电容、开关及铜箔引线是否正常。

对于晶体管的测量应采用“正向电阻测量”和“反向电阻测量”两种方法相结合进行。“正向电阻测量”即指用万用表的黑表笔接晶体管的正极，红表笔接晶体管的负极，测量该晶体管的电阻值；“反向电阻测量”即指用万用表的黑表笔接晶体管的负极，红表笔接晶体管的正极，测量该晶体管的电阻值。

对于二极管，采用指针式万用表 $R \times 1k$ 挡测量时，其正向电阻值在 500Ω 左右，而其反向电阻值无穷大；若采用数字式万用表的蜂鸣挡测量正向电阻值时，屏幕显示为“00”，同时蜂鸣器发出声音，而测量其反向电阻值时，则屏幕显示的阻值很大或无穷大。若在测量时，二极管的正反向电阻值一样大或阻值很接近，则说明该二极管已损坏，应更换。

对于三极管，主要测量其 be 结、bc 结的正反向电阻值，正常情况下的电阻值与二极管相似，而 ce 结间的正反向电阻值应很大且基本相同。若 be 结或 bc 的正反向电阻值很小且相同，说明 be 结或 bc 结击穿；若 be 结或 bc 结的正反向电阻值均无穷大，则说明 be 结或 bc 结开路；若 ce 结间电阻值很小则说明 ce 结击穿。三极管击穿或开路，均需更换。

集成电路内部多由二极管或三极管构成，因此在检查时也可采用测其正反向电阻值的方法，对于集成电路，主要是检测其是否存在短路故障。

对于电容的测量，主要是检测其是否存在击穿、开路或漏电现象。对于较大容量的电解电容可采用以下方法测量：首先检测电解电容是否存在击穿现象，将指针式万用表拨到 $R \times 1k$ 挡，两表笔接于电解电容两端，观察其电阻值大小，若阻值很小则说明该电容已击穿，若阻值很大则说明该电容无击穿现象。其次检测该电容是否存在漏电现象，将电阻挡位拨到 $R \times 10$ 或 $R \times 1$ 挡，充好电后再将电阻挡位拨回到 $R \times 1k$ 挡，如此时表针偏向无穷大后不动，说明电容不漏电，若表针往回走则说明电容漏电。另外对于小容量电容，用指针式万用表接在电容两端，若阻值很小，则说明已击穿，若阻值无穷大，则说明该电容未击穿，但不等于该电路

就是好的，因为电容开路时的阻值也是无穷大，因此用万用表不易判断出电容是否开路。这里介绍一种采用测电笔判断小容量电容是否开路的方法：将测电笔插在市电的火线上，用手捏住电容的一端，用电容的另一端去触碰测电笔顶端的金属帽，若测电笔的氖管发亮，说明电容无开路现象，若氖管不亮则说明电容已开路。

对于开关、铜箔的检测只需测其电阻值，若电阻值大于 1Ω ，则说明接触不良，若阻值无穷大则说明开路。

在采用电阻测量法时，常需要将待测元器件从印刷电路板上焊下测量，这样才能较准确地判断出元器件是否存在故障，因为在线测量时往往不宜准确地判断出元器件是否真正存在故障。若焊下测量未发现故障，可重新焊回电路板。

6. 电压测量法

电压测量法是指在通电的情况下，通过测量元器件的电压值是否正常来判断故障部位的方法。通常音响设备的图纸上都标有一些关键点的电压，该值是电压测量法的一个依据，实际测得的电压值与图纸给定的电压值相差较大的部位就是故障所在。在实际测量中，有两种方法：静态测量法和动态测量法。

静态测量法是在机器没有接收信号的情况下进行测量的，也就是通常所说的测量直流工作电压，而动态测量法则是在接收音频信号时进行测量的，它一般与音频信号的强弱有关。

下面就集成电路和晶体三极管的电压测量方法作一介绍。

(1) 集成电路的电压测量方法

集成电路的电压测量方法主要是测量其各引脚的对地直流工作电压，然后与标准值相比较，依此来判断集成电路的好坏。在测量集成电路和引脚的工作电压时，若遇到个别引脚的电压与标准值不符时，不可急于断定集成电路已损坏，应先排除以下几种因素后再确定：

①手头所拥有的标准电压值是否可靠，因为同一型号的集成电路在不同的机器上的电压值可能有较大的差别，因此应多找一些有关的资料进行对照，必要时，还需分析被测集成电路的内部原理与外围电路来验证电压是否有误；

②要区分所提供的标准电压值是静态电压还是动态电压，因为音响集成电路的有些引脚电压是随音频信号的有无而明显变化的；

③要注意外围电路的可变元件引起的电压变化；

④要注意所使用的万用表的型号是否与所提供的测量标准电压值的万用表的型号相同。因为不同型号的万用表由于其表头的内阻值不同，因此所测得的电压值也会有差别。

如果排除以上几种因素后，所测得的电压值还不符合标准值，则需作进一步分析。造成集成电路的电压值异常的可能原因有两个：一是集成电路本身故障，二是外围元件故障。在检修时，应先排除外围元件的故障，若外围元件无故障，则需更换集成电路。

(2) 晶体三极管的电压测量方法

晶体三极管在音响设备中占有很大比重，测量晶体管各极的直流电压是检查晶体三极管工作正常与否的重要手段。表 1-1 给出了晶体三极管在饱和、放大和截止状态下各极间的电压值，这些电压值是判断晶体三极管工作状态的重要依据。

表 1-1 晶体三极管三种工作状态下的极间电压值

	饱和状态	放大状态	截止状态
U_{be}	硅管: $\geq 0.7V$ 锗管: $\geq 0.3V$ 均正偏	硅管: $0.5 \sim 0.7V$ 锗管: $0.2 \sim 0.3V$ 均正偏	$0V$ 或反偏
U_{cb}	硅管: $U_b > U_c$ 锗管: $U_c > U_b$ 均正偏	硅管: $U_c \geq U_b$ 锗管: $U_b \geq U_c$ 反偏或 $0V$	接近电源电压 均反偏
U_{ce}	硅管: $0.3 \sim 0.4V$ 锗管: $0.1 \sim 0.2V$	中间值	电源电压

在音响设备中,各单元的放大电路绝大多数工作在线性放大状态,工作在线性放大状态的晶体三极管具备这样一种规律:发射结(be)处于正向偏置状态,即 $U_b > U_e$,集电结(bc)处于反向偏置状态,即 $U_b < U_c$,如果测量结果违背这一规律,则说明晶体管本身或其外围偏置电路有故障。常见的故障有:晶体管极间开路、短路、偏置电阻变值、短路、开路、直流供电电压短路或开路等。当晶体管损坏或偏置电路元件损坏时,晶体管各极直流电压会有明显的变化,由此可以快速地确定故障原因。图 1-1 给出了晶体管及偏置元件损坏时各极电压的变化情况。

7. 代换法

代换法是利用好的元器件或电路代换受怀疑的元器件或电路,代换法常用检修音响设备的软性故障。在使用常规仪器、仪表检测受怀疑的故障元器件或电路,若无法判断元器件或电路的好坏时,如小容量电容容量下降、晶体管性能不良等故障,此时可用同型号或参数相近的好的元器件代换受怀疑的元器件,以便于快速找出故障元器件。

在代换时要注意所换的元器件应与原元器件的参数、规格相同,若手头没有同规格的元器件,则可使用参数、规格相近的元器件进行代换,但要注意代换的元器件其耐压值、最大允许电流值及功率值等应比原器件大一些,否则易导致故障重现或扩大故障范围。另外要注意,若是保险丝,则不可用大电流的保险丝或铜丝来代换小电流的保险丝,以防进一步扩大故障范围。

8. 比较法

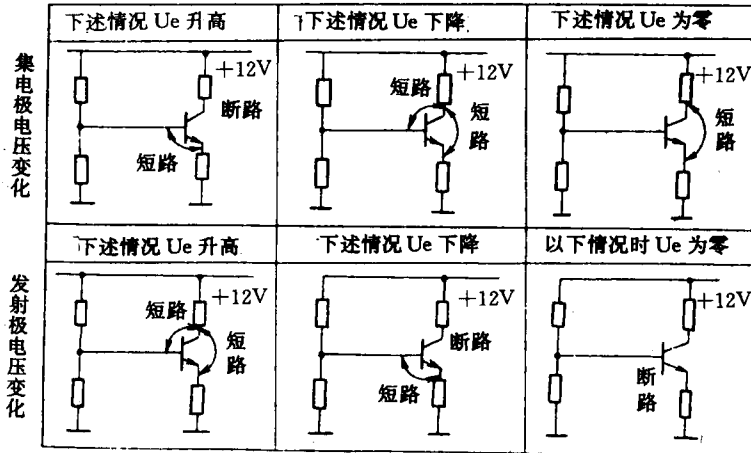
由于音响设备的左右声道信号处理通路具有高度的对称性,因此采用比较法可快速判断故障部位。

一般情况下,若一个声道工作正常,而另一个声道有故障,均可采用此法进行检修。检修时主要以测量两声道中相同部位电压值,并进行比较,若电压差值较大,则说明故障在此部位,可通过检查该部位元器件及周围元器件来确定故障所在。

9. 信号注入法

信号注入法是采用信号发生器产生的高频、中频、低频信号或干扰信号注入音响设备

从晶体管本身看



从外电路看

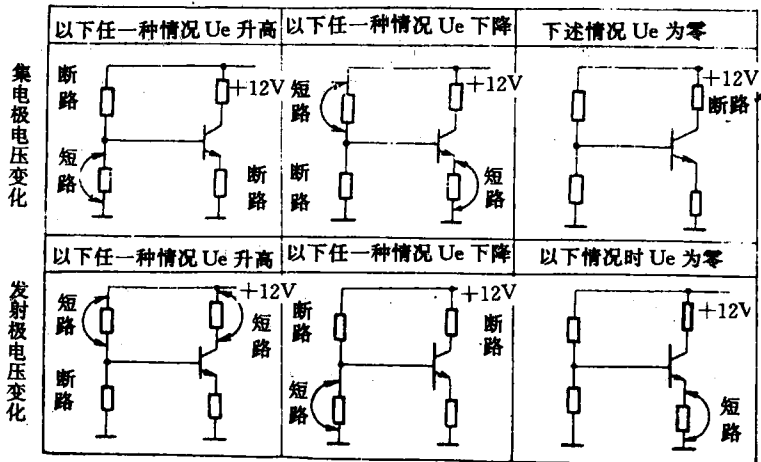


图 1-1 晶体管及偏置元件损坏时各极电压的变化

各级放大电路的输入端，同时监听音箱是否能发出声音来判断各级放大电路是否存在故障的一种检修方法。

信号注入法一般可由各级放大电路的末级往前逐级进行检查，若受检查的该级放大电路正常，则可从音箱中听到声音；若从音箱中无法听到声音，则说明该放大电路有故障，此时可配合电压法、电阻测量法、代换法及比较法等检修方法作进一步的检查。

信号注入法有两种形式：信号发生器注入法和简易干扰信号注入法，下面分别对这两种形式的信号注入法作一介绍。

(1) 信号发生器注入法

低频信号发生器大都采用 1kHz 的低频信号，这防止基极直流电压通过仪器而造成短路