



汽车音响

原理与维修

袁光明 编著

CAR AUDIO SYSTEMS



成都科技大学出版社

汽车音响原理与检修

袁光明 编著

成都科技大学出版社

• 1994 •

【川】新登字 号

责任编辑 何文勇 谭 进
技术设计 刘晓辉 朱 梅
封面设计 沈西南

汽车音响原理与检修
袁光明 编著

成都科技大学出版社
新华书店重庆发行所经销
四川温江县印刷厂胶印

开本:787×1092毫米 1/16 印张:9.25
1994年8月第1版 1994年8月第一次印刷
字数:210千字 印数:1—10000册
ISBN7-5616-2728-X/TN·51

定价:7.50元

内容提要

该书是国内唯一的一本涉及汽车音响技术方面的实用原理、维修、资料书籍。全书共分五章。第一章介绍了汽车音响的概述,讲述了她的发展及特点,并对部分音响(含CD机)作了相应的介绍;第二、三章着重讲解了各种汽车收音机机芯的结构和检修方法及故障检修流程图,并列出了具体实例和排除干扰的方法;第四章列出了76种汽车音响用集成电路的特点、功能、应用电路、实测电压数据、检修、应急代换等内容;第五章给出了40种汽车音响电路图和接线图资料。附录部分介绍了数十种汽车电子电器电路图资料。

前 言

随着电子技术的不断发展,电子、音响等技术在汽车上的应用已相当广泛(如车用仪表、车用空调、车用音像设备、车用通信设备等)。但涉及汽车音响类的书籍却凤毛麟角,给用户使用,特别是维护修理带来诸多不便。为此,我们组织编写了国内唯一的一本涉及汽车音响方面的书籍——《汽车音响原理与检修》一书。该书共分五章。第一章重点介绍了汽车音响的发展、原理及特点;第二、三章对各种汽车收、放音机的机芯结构和修理、维护及故障检修流程图作了详细的讲解;第四章列出了76种汽车音响用集成电路的特点、功能、应用电路等实用维修资料;第五章给出了40余种汽车音响电路图和接线图。附录部分介绍各种汽车电子电器的电路图资料。

本书在编辑出版过程中,《电子文摘报》和《家庭电子》杂志社编辑部做了大量工作,在此一并致谢。

由于编著者的水平有限,错误难免,敬请广大读者指正。

著 者

1994年4月

目 录

第一章 汽车音响概述

第一节 汽车音响的发展	1
第二节 汽车音响的特点	2
第三节 部分汽车音响简介	4

第二章 汽车收音机机芯的结构和检修

第一节 普通机芯的结构和检修	7
第二节 中、高档机芯的结构和检修	10
第三节 返带机芯的结构和检修	14

第三章 汽车音响电路的检修

第一节 常见故障的检修	17
第二节 部分汽车收音机检修流程图	18
第三节 检修具体实例	23
第四节 排除干扰的方法	30

第四章 汽车音响集成电路的修理和代换

第一节 汽车音响集成电路应用资料	31
第二节 汽车音响集成电路的检修	60
第三节 汽车音响集成电路的代换	67
第四节 汽车音响集成电路的应急修理实例	84

第五章 汽车音响检修电路图

1. 凯歌 4B20 型汽车收音机电源接线图	95
2. 凯歌 4B20 型汽车收音机调谐器电路图	95
3. 凯歌 4B20 型汽车收音机电路图	96
4. 凯歌 4B20-1 型汽车收音机电路图	97
5. 凯歌 4B9 型汽车收音机电路图	98
6. 天宝 TB870 型汽车收音机电路图	99
7. 天宝 TB700 型汽车收音机电路图	100
8. 天宝 TB624 型汽车收音机电路图	101
9. 南海 120H 型汽车收音机电路图	102
10. 参花 828FN 型汽车收音机电路图	103

11. 珍宝 JB-881 型汽车收放机电路图	104
12. 群星 SF-826 型汽车收放机电路图	105
13. 群星 SF101 型汽车收放机电路图	106
14. 三洋 FT220M-2 型汽车音响电路图(1)	107
15. 三洋 FT220M-2 型汽车音响电路图(2)	107
16. 三洋 FT328M 型汽车音响电路图	108
17. 白羽 QSF-20J 型汽车收放机电路图	109
18. 国光号及中兴号客车用汽车音响电路图(1)	110
19. 国光号及中兴号客车用汽车音响电路图(2)	111
20. 国光号所用最新汽车音响电路图(1)	112
21. 国光号所用最新汽车音响电路图(2)	113
22. 国光号所用最新汽车音响电路图(3)	114
23. AM 汽车收音机电路图	114
24. CLARJONCS CS-757 型汽车音响电路图	115
25. CR-18M 型汽车收放机电路图	116
26. Ferrari Sound SM1008 型汽车音响电路图	117
27. LA1130 μ AM 汽车收音机电路图	118
28. 4B25 型汽车收放机电路图	119
29. WBR-848 型汽车收放机电路图	120
30. TA-303B 型汽车收放机电路图	121
31. TB-720 型汽车收放机电路图	122
32. NEC303 型汽车收放机副控制盒接线图	122
33. NEC202、NEC303 型汽车收放机电路图	123
34. QY500 型汽车收放机电路图	124
35. QY-401 型 AM 汽车收放机电路图	125
36. 自动伸缩汽车用天线控制器电路	125
37. 歌乐 C-977A 型汽车音响电路图	126

附录 汽车电子电器电路汇编

汽车大灯自动变光电路	127
汽车转向灯自动关闭装置	127
汽车灯光自动转换器	127
汽车日光灯变换器	127
汽车会车前灯自动开关	128
汽车直流日光灯	128

汽车车前灯变光器	128
汽车会车灯光控制器	128
汽车弯会车灯红绿灯	128
汽车刹车防撞灯	128
汽车转向声光指示器	129
汽车远光灯平稳断开装置	129
汽车方向灯闪光无触点自动关灯装置	129
汽车无触点闪光讯响器	129
汽车收放机防盗报警器	129
汽车转向讯响器	129
汽车收放机保护器	129
汽车转向闪光器(1)	130
汽车转向闪光器(2)	130
汽车调频调幅接收机天线放大器	130
公共汽车门灯自动控制和开关门报警器	130
汽车换向音响器	130
汽车收音机防盗报警器	130
汽车水箱低水位报警器	131
汽车收音机自动调谐电路	131
汽车雨刮自动控制器(1)	131
汽车雨刮自动控制器(2)	131
汽车水箱水位控制器	131
汽车酒敏报警控制器	131
汽车司机酗酒检测器	131
汽车雨刮器调速装置	132
汽车空调温控器	132
汽车发动机温控器	132
汽车多控器	132
汽车恒温箱控制器	132
汽车验测笔	132
汽车电路电压监视器	132
汽车假故障防盗器	133
汽车转弯音乐铃	133
汽车自动刮水控制器	133
汽车防盗装置	133
客车多功能电子控制器	134

汽车启动点火器.....	134
汽车电子点火器.....	135
公共汽车自动报站电路.....	135
汽车无触点电压调节器.....	135
汽车自动刮水器.....	135
汽车 JFT103 型晶体管调压器	136
汽车 JFT201 型晶体管调压器	136
汽车 FT81J 型晶体管调节器	136
汽车 JFT-28 型晶体管调压器	136
汽车密码点火器.....	136
蓄电池电压故障指示器.....	137
汽车电压调节器.....	137
汽车电压信号指示器.....	137
丰田牌汽车电器线路图.....	137
解放牌 CA10B 汽车电器线路图	138
东风 EQ140 汽车电器线路图	139

第一章 汽车音响概述

汽车音响是音响领域中的一员。在汽车上,最早使用的是汽车 AM(调幅)收音机,后来是 AM/FM(调幅/调频)收音机、磁带收音机,发展至 CD 收音机和兼容 DCC、DAT 数码音响。现在的汽车音响,无论在音色、操作和防振等各方面均达到了较高的标准,能应付汽车在崎岖的道路上颠簸,保证性能的稳定和音质的完美。

第一节 汽车音响的发展

汽车音响已向多功能、数字化、高技术、高性能的方向发展。汽车音响使用了高新技术,不但音质大大提高,而且可靠性也大大提高。新型的汽车音响,音响效果好、噪音低、抗干扰、性能稳定、操作方便。新型的汽车音响采用的新技术主要有:

1. 采用数字调谐技术的调谐器

用数字调谐技术的调谐器,可使调谐自动扫描搜索、自动搜索存储。调谐器还具有 FM“高保真”方式的特性,调谐器有数十个预设,不但有自动存储寻找节目的功能,还有人工调谐、寻找、检索和预检索等功能。

2. 采用逻辑电控机芯

采用逻辑电控机芯,可使磁带收音机芯实现微机控制自动化。使选曲、快进、倒带、暂停、退带更为方便。

3. 采用新型的数/模转换器和数字滤波器

采用独立的左、右声道数/模转换器,使左、右两声道的数字信号同时转换处理,这样,可消除时间的不一致,使音质更佳。

采用先进的数字滤波器,用 4 倍取样频率,将 44.1kHz 推高到 176.4kHz,使取样引起的超高频噪声远离音响频率范围,避免相位差失真。

4. 采用多片连续播放式汽车 CD 机

采用多片连续播放式汽车 CD 机,可克服单 CD 机和 CD 收音机换片的缺点,使其具有 CD 控制操作功能的 TAPE/FM/AM 收音机,使 CD 机可 6~10 片连放。这样既有磁带收音,又有 CD 音源。

5. 采用新颖的消噪系统

一些汽车音响,采用 MASH 多值噪声消除系统。将一阶或二阶消噪器级联起来。第一级的量化误差在第二级中再次被量化,以衰减包含于原级输出信号中的量化误差。在此种形式的补偿下,低频带量化噪声被衰减到很低的电平。

还有一些汽车音响,采用独特的其它降噪线路。如 Alpine5903 型汽车 CD 机,采用了独自开发的 STAR 线路,有效地隔离了地线的噪声,使信噪比大大提高。

采用先进的 PWM 型脉宽调制式直流变换器,消除汽车电器系统的噪声杂音。

6. 采用大功率功放电路

为了满足音响发烧友的需要,一些汽车音响选用了发烧级元器件,提高了功放电路的功率,使汽车的音质更靓。

当今的汽车音响,日新月异,将变得更完善、更先进、更科学。

第二节 汽车音响的特点

汽车音响与其它音响的原理和电路基本相同,但也有它的不同点。

1. 采用蓄电池供电

一般的音响使用交流电源,便携式音响使用电池,而汽车音响的电源是用汽车上的12V(或24V)蓄电池,最常用是用负极接地的12V蓄电池供电。

2. 采用低阻抗大功率喇叭

为了获得较大的输出功率,除了功放级采用BTC的方式外,喇叭采用 $1.6\sim 4\Omega$ 的低阻抗大功率喇叭,并用很粗的喇叭引线。喇叭口径多为4~6英寸。高级汽车音响采用同轴2分频或3分频的6~8英寸喇叭。

3. 采用抗干扰性能强的电路

汽车发动机点火装置及其它电器都使用同一个汽车蓄电池,对AM/FM接收会产生很大的干扰。因此,必须采用抗干扰性强的电路和元器件。一般汽车音响的电源都有电源扼流圈,外壳系用全密封的接地铁机壳进行隔离。

4. 采用机外拉竿天线

为了减小汽车发动机对收音的干扰,天线一般采用机外拉竿天线。当天线损坏时,收音部分收不到电台广播。

5. 采用匣式机芯

普通国产(组装)的中、低档汽车收放机一般采用单向走带插入式机芯,单轮驱动方式,少数机器采用自动回转机芯。机芯位于机器的正中固定在机壳的底盘上,磁带入口处装有挡片起防尘作用。带电源开关的音量电位器及音调电位器一般装在机芯左边,采用同轴异步结构,以缩小所占空间。调谐钮及平衡电位器一般装在机芯右边,也采用上述结构。机芯上方为调谐度盘,内装有度盘照明灯,调频立体声指示灯及走带指示灯,面板上有出带/快进按键、FM/AM转换按键。少数机器还装有静噪按键。调谐指示为拉线指针式。

匣式机芯的结构如图1-1所示。这种机芯元件少,结构简单,除有一个录放磁头外,不专设抹音磁头。因此,它只能作放音之用。另外还不设置供带盘座,只设置一个收带盘座,所以在快速进带时,应将放音操作键按至中间位置(不到底),才能快速进带。若需倒带,则应将磁带盒翻转插回放音座内,把放音键按到快进位置,然后实现倒带。此种机芯虽然简单,但因功能不完善,故一般录音机中很少采用,主要用于汽车上的收放机。

6. 有防尘措施

汽车行驶时,尘埃很多,故音响装置需密封起来,防止或减少尘埃的影响。

7. 选用耐热器件

由于汽车内温度较高,密封的汽车音响难于散热,温度可达 60°C ,故选择的元器件耐

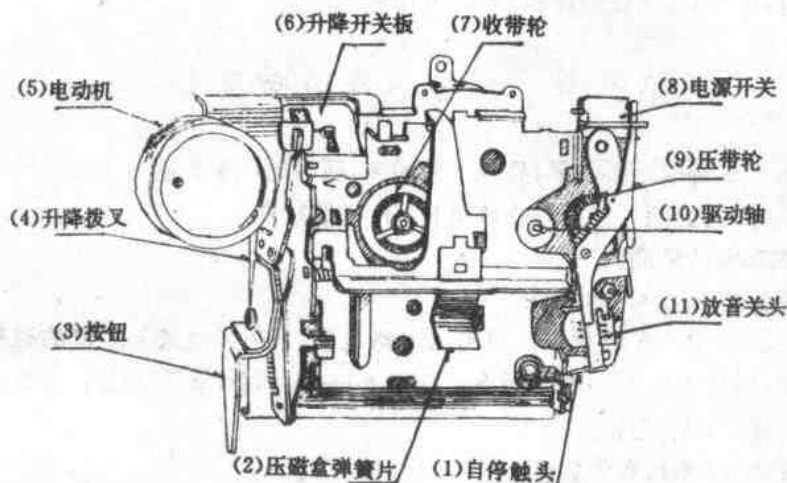


图 1-1

热性能要好,工作要稳定,焊锡的温度不能过低。

8. 有抗振措施

汽车在各种不同的路面上行驶,对汽车音响振动很大,要求元器件焊接装配要牢固,引脚尽量折弯焊接。机座、音箱(扬声器)紧固。

9. 接收灵敏度要高

汽车驾驶室有屏蔽作用,加上汽车飞速行驶,有时离发射台很远,故要求 AM 广播的接收灵敏度要 $< 50\mu\text{V}$, FM $< 3\mu\text{A}$, AM 的 AGC 范围要求 $> 40\text{dB}$,能承受 1000mV 大信号输入不产生阻塞失真。

10. 有收、放音自动转换电路

凯歌 4B20C 等汽车收放机,当其放音结束后,整机能自动转换到收音状态。在放音机芯上安装有一只微动开关,其作用是当机芯处于放音状态时,总电源 12V (触点 2)接通触点 3,此时绿灯亮,电机 M1 转动,整机开始放音。当放音磁带全部走带完毕时,机芯的一张力测试杆跳起,促使微动开关触点 2 和触点 3 断开,并同时接通触点 1 和触点 2。这样整机就处于收音状态,此时红灯亮,显示收音。

11. 采用电感式调谐

为了防止汽车在行使中震动对调谐的影响,汽车收放机大多采用电感式调谐,即在一塑料骨架上绕一定匝数的线圈,在滑块上固定若干磁芯,用调谐杆推动磁芯在固定通道内旋进旋出,从而改变电感量大小,达到调谐目的。当磁芯位置全部旋入通道时,电感量最大,此时调谐的电台为频率最低端。反之,当磁芯全部旋出通道时,电感量最小,此时调谐频率为最高端。

12. 具有夜光照明功能

汽车在夜间行驶时,为了收音和放音的方便,常常设有透光的照明按键。设计这种照明装置时,不能影响 LCD 数字显示效果。

13. 体积要求较小,一般长×深×高为:183×153×50(mm)³。因此,选择的各种机械配件和电子元器件,都应该使用体积小、散热好的。

第三节 部分汽车音响简介

目前,我国汽车音响不断发展,品种不断增多,新型的汽车音响也不断问世,各厂家的产品各具特色。下面介绍一些汽车收放机和 CD 机的特性。

一、部分汽车收放机简介

1. 参花牌 828FN 型汽车收放机

参花牌 828FN 型汽车收放机采用集成电路装配,采用 4 轨迹双声道的磁带系统,输出功率为 12W,抖晃率小于 0.3%,频率响应为 50~3000Hz,信噪比优于 45dB,调幅灵敏度优于 55 μ V,调频灵敏度优于 10 μ V。

2. 凯歌牌 4B20 型汽车收放机

凯歌牌 4B20 型调频/调幅立体声收放机,是上海无线电四厂引进日本的技术和设备生产的普及型汽车收放机。

该机具有调频、调幅收音和放音的功能。调频立体声与单声道之间可根据信号的强弱自动转换,具有噪声小之优点。该放音机有快进、自停装置,收放音可自动转换。该机收音部分设有远程开关。本机电路由调频、调幅、低放和收音等四部分组成。

该机灵敏度较高,音质优美。

3. QY-401 型汽车收放机

QY-401 型汽车收放机由北京长城无线电厂生产,为解放 CA1091 型载重汽车配套的汽车音响设备。本机具有收、放音自动转换的功能,可收听 AM 调幅广播和用卡式磁带放音。本机具有 AM 选台调谐显示(JUST/TUNE)功能,可根据指示灯的亮暗来判断接收信号的强弱和所选电台是否准确。选台正确时,指示灯最亮。

4. TA-303 型自动换向汽车收放机

TA-303 型自动换向汽车收放音机是重庆钢铁公司湛江东华电器厂的产品。

该机为 4 轨迹双声道,频率响应为 125~6300Hz,信噪比优于 36dB,调幅灵敏度优于 150 μ V,调频灵敏度优于 20 μ V,输出峰值音乐功率为 2×30W。

该机设计合理,可自动换向。

5. NEC303 型汽车立体声收放机

NEC303 型汽车立体声收放机,其电路和 NEC202 型相同,主要由调幅收音电路、调频收音电路和放音电路组成。但它使用的机芯和 NEC202 型的不同,它使用的是一种自动翻转型机芯,结构较为先进,使用较为方便。

6. 南海牌 120 型汽车收放机

南海牌 120 型汽车收放机由广东省湛江市无线电二厂生产。该机设计合理,电路性能较好,广泛应用于东风 EQ1090 系列汽车上。

二、部分汽车 CD 机简介

1. CQ-DP25 型汽车 CD 机

日本松下公司推出的优质车用 CQ-DP25 型汽车 CD 机,采用了最新技术的 D/A 转换器。其功能先进、操作方便。

CQ-DP25 型机,拥有多种功能。该机插入唱片后,自动存储系统能按 1~6 轨迹的顺序自动存储信息;可预存储六首乐曲,并按所存放方式中任意一种重放;允许直接抽取所存的音乐节目;有随机播放功能,系统微处理器可自动改变乐曲的顺序并随机播放。

2. 5903 型汽车 CD 机

5903 型是 Alpine 最受瞩目的汽车 CD 机,该机采用了家用高级 CD 机的许多先进技术,其左右声道各自独立的 D/A 转换器等多种先进技术,机械设计特别坚固,具有可靠的防振设备;能应付汽车在不平坦道路上的颠簸,保证音质的完美,同时该机操作方便,功能齐全,很容易与汽车立体声系统相驳配,并且设有防盗功能。

3. DCC-8970 型汽车 CD 机

DCC-8970 型由汽车调谐器与 CD 收音机两部分组成。该机的 CD 唱机部分,采用了双 D/A 转换器,机械性具备汽车 CD 机的要求,还具有许多便利的使用功能。该机的总体性能良好,特别是 CD 机的线性度和调谐器的灵敏度很出色。该机音质美妙,音响效果出色,在汽车上人们也能象在家中一样舒适地欣赏 CD 音响。

DCC-8970 型具有多种功能,为使用提供了方便。CD 部分的功能包括随机播放,内部扫描、重复播放一段节目以及在每首音迹间快速搜寻。调谐器部分有 24 个电台(18 个 FM 和 6 个 AM),并且还有 Denon 最优接收系统 DORS11,连续可变量高度,高频截止滤波器功能,以及基于信号强度的音量控制功能。

该设备具有多个输出可连接到前部或后部立体声功率放大器,另外还具有小型插孔输入,可用来连接另一个节目源。该机还有一个功能就是当汽车内蜂巢电话被使用时,可将该音频系统调至无声。调谐器和 CD 部分以及所有输入都有缓冲放大器,使各放大器相互隔离,并且具有低输入阻抗,可用来连接音量控制输出和后面的放大器部分。该机还具有防盗设计,整个系统被安装在一个固定箱内,以免被盗。

4. New York 汽车 CD 机

New York 是 Blaupunkt 推出的一部具有多种特色的汽车用 CD 机,该机包括 CD 唱机和汽车调谐器两大部分。

这是一部具有使用方便特点的车用调谐器/CD 机。CD 唱片的拾音器加卸载系统和容易使用的纹迹编辑内存功能很吸引人,并且其内存能存储 18 张 CD 唱片以上的内容,存储 18 张唱片内容对大多数用户已经很满意了。该机的调谐器部分也设计制作得很好。调谐器可进行 36 种预设,FM 调频 24 个、AM 调幅 12 个,其 FM 部分有两种接收方式,由一个高保真按钮控制。

New York 汽车调谐器/CD 机,提供了人们对车用 CD 机所希望的每种特点。它的收音效果极佳,CD 音质与同价车用 CD 唱机一样好,并且它还提供了额外的唱片保护措施。

5. 7909 型汽车 CD 机

7909 型是 Alpine 推出的一部优质汽车用 CD 机,该装置由 CD 机和调频/调幅调谐器两大部分组成。

对于调谐器部分,它的性能可靠,收听效果极佳,同时,它还有许多有用的功能。在自

动储存方式下,六种最强烈的 AM 或 FM 台将被自动储存。直接接收近预防方式允许在同一频道上存储 AM 和 FM 预置,免除了每次变换频道从 FM 到 AM 或又变回来而按旋钮的麻烦。同时,总共有 24 个台的频率可存储在调谐器内存之中。

此外,还有许多其它采用先进电路的汽车 CD 机,如汽车 DCC、DAT 数码音响等。

第二章 汽车收音机机芯的结构和检修

汽车收音机机芯产生的故障是机械故障,检修时可用眼、耳和手等感觉器官直观检查,找出有故障的部件。汽车收音机机芯有普通型和中、高档型的,可根据它们的结构等实际情况进行修理。

第一节 普通机芯的结构和检修

客车、货车的汽车音响常常采用普通收音机芯,如TN-303型和M-310型等。这些机芯有一个方向走带,磁带走完后才自动停机。该种机芯具有结构简单、设计合理、成本较低之特点,但无法自动换向。

1. 普通机芯的结构

普通机芯由盘芯驱动机构、自停机构、暂停机构、出盒机构、飞轮间隙调整装置等组成。

(1) 盘芯驱动机构

普通机芯的盘芯机构如图2-1所示。当微电机通电转动时,传动轮通过主传动带驱动飞轮主导轴转动。压带轮与主导轴靠贴,使磁带恒速走带。与飞轮一体的滑轮随之转动,通过副传动带带动卷带轮转动,使磁带及时卷绕在卷带盘里。

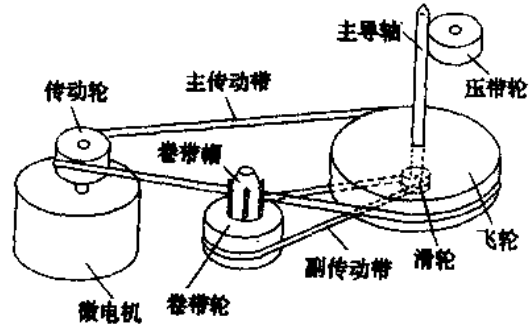


图 2-1

(2) 自停机构

普通机芯自停机构装置如图2-2所示。当磁带放音结束时,触头在磁带张力的作用下向图示右下方移动,自停臂在拉簧的带动下沿O点转动,使h点压下弹簧片,再压下微动开关触点,切断电源,实现自动停机。自停动作完成后,自停臂等在拉簧的作用下又返回原位。

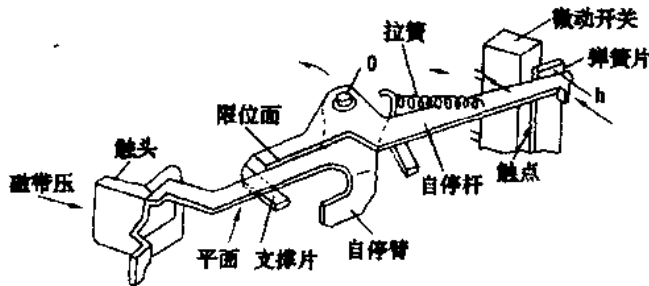


图 2-2

(3) 暂停机构

暂停机构如图 2-3 所示。按下暂停键后,与暂停键铆在一体的销 1 便沿锁片 a 斜面向上移动,此时暂停锁片绕其轴 A 克服其扭簧作用力向顺时针方向摆动,当销 1 离开锁片上的圆点 a1 的瞬间,锁片在扭簧的作用下逆时针回转,使其 b 点与销 1 相碰。销 1 碰撞到 b 点后便落入 C 处卡住不动。暂停键的 B 点推动传动板 E,使其绕轴 e 逆转,这时固定在传动板上的销 2 推动连杆,使之向图示左方移动,由连杆上的 f 点推动压带轮架 g 点,使其绕轴 h 顺时针转动,这时压带轮离开主导轴,机芯处于暂停状态。重新按下暂停键,其销 1 就会随之运动到舌片 d 下面,这时连杆在其拉簧的拉向下向图示右方移动,与此同时连杆上的 f 点释放压带轮 g 点,使压带轮在其扭簧力作用下绕轴 h 逆向偏转,于是压带轮又压贴于主导轴,放音工作继续进行。

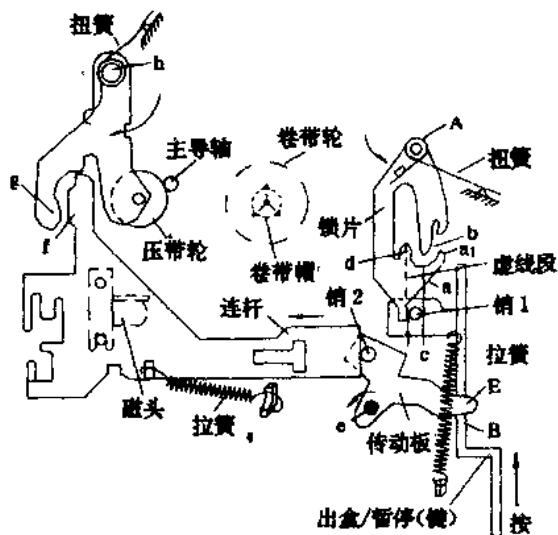


图 2-3

(4) 出盒机构

图 2-4 为出盒机构的结构图。按下出盒键,这时出盒键沿导向轴向图示左上方移动,当按键上的滑道曲面 e1 与滑动销 a 相碰后,曲面 e1 向左上方的推力使滑动销连同支撑板一道由 e1 运动到 e2(此时恰好运动到位),其行程高度为 S。在上述运动的过程中,支撑

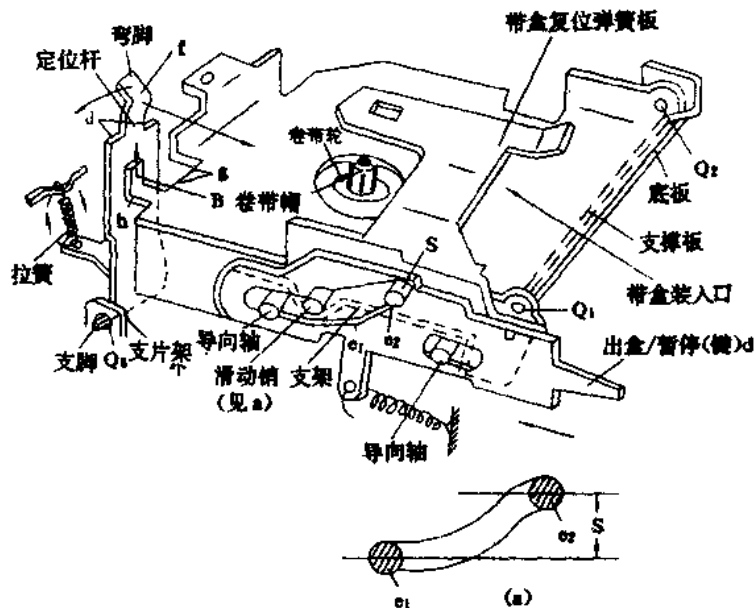


图 2-4