

国内外随身听维修手册(三)

爱华 · 索尼 系列

AIWA · SONY 系列

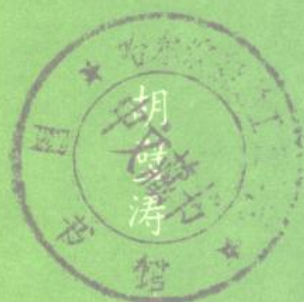
胡壁涛 黄逸 刘英 强蓉 编



7 N912.2-62
H 56
3
AIWA · SONY



国内外随身听维修手册(三)



胡时涛
黄逸

刘英
强蓉
编



电子科技大学出版社

•1994•

[川]新登字 016 号

国内外随身听维修手册

(三)

AIWA、SONY 系列

胡壁涛 黄逸 刘英 强蓉 编

*

电子科技大学出版社出版

(成都建设北路二段四号)邮编 610054

四川省自然资源研究所印刷厂印刷

四川省新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 17.75 字数 470 千字

版次 1994 年 1 月第一版 印次 1994 年 1 月第一次印刷

印数 1-4000 册

中国标准书号 ISBN 7-81016-452-X/TN·128

定价:19.80 元

前 言

日本爱华 (AIWA) 公司和索尼 (SONY) 公司生产的“随身听”以其品种多, 档次齐全, 外形小巧, 结构精密, 保真度高等特点受到我国消费者的欢迎。近年来爱华和索尼“随身听”在我国市场的销售量甚大, 因而维修问题也日渐突出。目前这类进口“随身听”的维修资料非常缺乏, 随机的使用说明书一般都不附带电路图, 因此给维修人员带来极大的困难, 使不少“随身听”出现故障时无法修复而闲置。

本书收集了日本爱华和索尼公司所产“随身听”中较常见型号产品维修手册中的主要内容 (包括电路图, 印制电路板图, 拆装说明, 调试说明等), 经翻译整理后, 奉献给广大维修人员和电子技术工作者, 以备维修时查阅。书中收入了爱华公司的 8 类, 27 种型号“随身听”的维修资料和索尼公司的 17 种型号“随身听”的维修资料。日本爱华公司的产品和索尼公司的产品在电路上和结构上都有自己的特点。各公司在采用的电路、走带机构中均有不少共同之处, 所以本书收入的维修资料也可供修理这两家公司的其他型号“随身听”时参考。

爱华和索尼“随身听”产品中, 采用了现代电子、音响技术的一些最新成果和先进技术, 因而这些维修资料也可供国内的音响爱好者和设计人员研制新产品时参考。

本书在编写过程中得到孙萌先生, 何俊钦先生和朱继川先生的大力协助。书中的部分资料由黄汝逸先生提供, 特在此致谢!

编译者

一九九三年四月

目 录

爱华 (AIWA) “随身听” 维修概述	(1)
1. 爱华 HS-T40/T40A, HS-T30/T30A, HS-T28, HS-RD7/RD7A 维修资料	(10)
2. 爱华 HS-J36, HS-J360, HS-J330 维修资料	(28)
3. 爱华 HS-G56, HS-G57, HS-G570, HS-G28 维修资料	(37)
4. 爱华 HS-P202, HS-PC202 维修资料	(43)
5. 爱华 HS-J303, HS-J900 维修资料	(57)
6. 爱华 HS-J170, HS-J390, HS-SJ25 维修资料	(68)
7. 爱华 HS-G35, HS-G350 维修资料	(81)
8. 爱华 HS-T23, HS-T230, HS-T26, HS-T260 维修资料	(90)
索尼 (SONY) “随身听” 维修概述	(102)
9. 索尼 WM-2068 维修资料	(108)
10. 索尼 WM-BF608 维修资料	(123)
11. 索尼 WM-F2085 维修资料	(142)
12. 索尼 WM-AF605, WM-BF605 维修资料	(151)
13. 索尼 WM-2091, WM-F2095 维修资料	(164)
14. 索尼 WM-F2081 维修资料	(173)
15. 索尼 WM-F2061 维修资料	(179)
16. 索尼 WM-F66, WM-F76 维修资料	(187)
17. 索尼 WM-109 维修资料	(200)
18. 索尼 WM-AF59, WM-BF59 维修资料	(209)
19. 索尼 WM-F101 维修资料	(219)
20. 索尼 WM-150 维修资料	(239)
21. 索尼 WM-F15 维修资料	(248)
附录 1 索尼 “随身听” 电路 IC 内部框图	(270)
附录 2 电路及印板图中英文词义表	(277)

爱华 (AIWA) “随身听” 维修概述

日本爱华 (AIWA) 公司生产的“随身听”以其品种多, 档次齐全, 外形小巧, 结构精密, 保真度高而受到我国消费者的欢迎。近年来, 爱华“随身听”在国内市场的销售量甚大, 因而维修问题也日渐突出。对一般维修人员来说, 图纸资料是必不可少的。特别是一些较高档的机型 (如 HS-J303, HS-J900 等), 机内电路十分复杂, 机芯结构也非常紧凑、精密, 更需仔细对照资料分析、研究, 才能少走弯路, 准确地排除故障。本书搜集爱华公司的 HS-J36, J-360, J-330, HS-J303, HS-J900, HS-T40/T40A, HS-T30/T30A, HS-T28, HS-RD7/RD7A, HS-P202, HS-PC202, HS-G56, HS-G57, HS-G28 等共 8 类, 27 种型号“随身听”的电路及维修资料, 向读者介绍爱华“随身听”的维修。

一、爱华“随身听”的功能介绍

维修人员必须了解“随身听”的各种功能, 才能对整机进行维修, 以便找到各种功能性故障或恢复原有的各种功能。表 A-1 是 27 种爱华“随身听”的功能一览表。

各种功能说明:

1. 自动翻带放音 (录音)

爱华“随身听”大都具有这种功能。它可在一面磁带放完后, 自动放送另一面, 可连续反复放音。在放音过程中, 还可以拨动一个小钮或开关就可自动转换为放送另一面的节目。这种功能主要是由走带机构内部转换来实现的。爱华“随身听”的走带机构中通常有两套压带轮和主导轴系统。磁带正向运行时, 左边的压带轮向下压住磁带和主导轴, 磁带向左运行, 左边的收带轴也开始收卷磁带。走带机构内的磁头信号转换开关自动接通正向放音磁头。当机芯的转换开关 (或拨钮) 转换一次时 (或是第一面磁带放完时), 左边压带轮自动抬起, 右边的压带轮向下压住磁带与主导轴, 同时右边的收带轮开始收带。这时走带机构内的磁头信号转换开关自动转换到接通反向放音磁头, 这时放大器内放送第二面的节目信号。

2. 音调补偿功能

爱华“随身听”的音调补偿装置有以下几种类型:

(1) 三段图示均衡——爱华“随身听”采用三段均衡的机型较多。一般的三段均衡包括一个高音 (TREBLE, 即 10kHz) 补偿, 一个低音 (BASS, 即 100Hz) 补偿和一个超低音 (50Hz) 调节钮。

(2) 五段图示均衡——爱华“随身听”的五段均衡与一般音响设备的五段图示均衡器相似, 一般包括一个超低音 (50Hz) 调节钮和 100Hz, 1kHz, 4kHz 和 10kHz 等四个调节钮。

(3) DSL——即动态超级响度控制。这是爱华公司的独创。DSL 通常用一个开关控制。它的主要作用是对低音进行补偿, 使在小音量时耳机不易放出的超低音得以提升, 使人耳感受到较强的低音成分, 给人以震撼感。

(4) BBE——这是爱华公司从 BBE 音响公司购入的先进音响技术。其基本功能是对高音段进行频率和相位补偿, 从而使高音的解析力大为提高, 使高音放送更为清晰、悦耳。一般 BBE 补偿系

由一个专用 IC 完成的 (如 HS-T40 中的 XRC5410)。

表 A-1 27 种爱华“随身听”功能一览表

型 号	录音	磁带选择	自动翻带	杜比	音调补偿	时钟	收 音	电 源
HS-J36	✓	✓	✓	✓	×	×	AM/FM 手动选台	3V
-J360	✓	✓	✓	✓	×	×	AM/FM 手动选台	3V
-J330	✓	✓	✓	✓	×	×	AM/FM 手动选台	3V
-J303	✓	✓	✓	✓	DSL	✓	AM/FM 电子调谐, 存贮	快充电池
-J900	✓	✓	✓	✓	DSL	✓	AM/FM 电子调谐, 存贮	快充电池
-T40	×	✓	✓	✓	BBE, DSL	×	AM/FM 手动选台	3V
-T40A	×	✓	✓	✓	BBE, DSL	×	AM/FM 手动选台	3V
-T30	×	✓	✓	✓	三段	×	AM/FM 手动选台	3V
-T30A	×	✓	✓	✓	三段	×	AM/FM 手动选台	3V
-T28	×	✓	✓	×	三段	×	AM/FM 手动选台	3V
-RD7	×	✓	✓	×	三段	×	AM/FM 手动选台	3V
-RD7A	×	✓	✓	×	三段	×	AM/FM 手动选台	3V
-P202	×	✓	✓	✓	DSL	×	×	快充电池
-PC202	×	✓	✓	✓	DSL	×	×	快充电池
-G56	×	✓	✓	×	五段	×	×	3V 可充电
-G57	×	✓	✓	✓	五段	×	×	3V 可充电
-G570	×	✓	✓	✓	五段	×	×	3V
-G28	×	✓	✓	✓	五段	×	×	3V
-J170	✓	✓	✓	✓	三段	✓	AM/FM 电子调谐, 存贮	3V
-J390	✓	✓	✓	✓	三段	✓	AM/FM 电子调谐, 存贮	3V
-SJ25	✓	✓	✓	✓	三段	✓	AM/FM 电子调谐, 存贮	3V
-G35	×	✓	✓	×	三段	×	×	3V
-G350	×	✓	✓	×	三段	×	×	3V
-T23	×	✓	×	✓	×	×	FM/AM 手动	3V
-T230	×	✓	×	✓	×	×	FM/AM 手动	3V
-T26	×	✓	×	✓	×	×	FM/AM 手动	3V
-T260	×	✓	×	✓	×	×	FM/AM 手动	3V

3. 杜比降噪电路

通常在机上标有 DOLBY 或相应符号的“随身听”均具有杜比降噪系统。有杜比降噪功能的“随身听”在放送杜比录音带时，可降低磁带噪声约 10dB。这对放送一些原版音乐节目十分有利，可使放出的音乐节目在小音量或节目间隙处的噪声明显减小。

4. 磁带选择功能

爱华“随身听”大多具有磁带选择功能，一般是用一个二档拨动开关控制，即可选择放送普通磁带或是铬带、金属带。这是因为普通磁带和金属带、铬带的均衡时间常数不同，放送时需进行转换。这种功能对放送一些高级音乐带是必需的。

5. 电子数字调谐和存贮功能

数字调谐收音电路是现代高技术的产物。这种数字调谐的收音电路是由机内的大规模集成电路（包括微处理器和频率合成电路等）构成。它具有使用方便，接收稳定，功能齐全等优点。数字调谐收音电路一般均有自动扫描选台和电台存贮等功能。通常每波段可存贮 5 个电台，要收听某一电台时，只需按相应的存贮按钮即可。有的电路中加有时钟电路，因此可利用显示器直接显示时间。数字调谐电路的性能可靠，不会发生误选台或调谐元件的机械磨损等问题。

6. BRD 耳机

BRD 耳机即低频谐振管式耳机。爱华“随身听”具有很高的保真度，这是因为一方面重视电路的高保真设计，另一方面则是配用了保真度高的耳机。

现代的“随身听”都追求小巧的造型，所配的耳机也越做越小。但耳机越小，频率响应也就不易保证（特别是低频响应）。小耳机的直径一般为十几毫米，要做到宽频响，除了采用极薄的高强度材料做成振膜，BRD 耳机还在振膜后面加入 U 型谐振导管来提升低音频。爱华的 BRD 耳机有 HD-J、HD-D、HD-V 等几十个品种、型号。近期出品的爱华“随身听”均配有与主机相适应的 BRD 耳机。若换成另一牌号的耳机，放音效果将大为逊色。故选购时一定要配原牌号耳机。

7. 其他功能

录音功能：爱华“随身听”中有些型号具备录音功能，用于现场录音十分方便。但因大多数使用者都将“随身听”用作单放音，故对录音功能不必太看重。

遥控功能：部分高档“随身听”具有遥控功能。一般的遥控机均为有线遥控。当主机带在腰间时，可用遥控盒控制放音、录音、进带、换向、选台等，使用较为方便。近期还出现带无线遥控的“随身听”。

可充电和快速充电功能：爱华“随身听”中有的机内装有可充电电池，并配有充电器，可在电池耗完后充电再用。较为方便的是带有快速充电器和酸性蓄电池的“快速充电”功能。这种“随身听”插上充电器充电十多分钟，就能放音两小时左右。这就比另配可充电电池方便得多。

二、爱华“随身听”的电路原理简析

爱华“随身听”的型号、品种繁多，电路各有不同。最基本的“随身听”电路通常由一个单片放音电路和一个马达调速电路组成。若加入收音电路、音调补偿电路、杜比电路以及其他附属电路，就可组成不同型号、不同功能的“随身听”。这里我们以一种较典型的电路来简析“随身听”的电路原理。爱华 HS-T40 型“随身听”是一种电路较为简洁的机型（整机电路图请参看图 1-3）。它的电路原理框图见图 A-1。下面简析 HS-T40 收放音机的电路原理。

1. 放音电路

爱华 HS-T40 型收放音机具有自动翻面放音功能。这种功能的实现主要是由走带机构内的特

别转换机构完成的。HS-T40 的磁头为四迹双向立体声磁头。正向放音时，磁头内下面两个磁头检拾信号并通过机芯内磁头转换开关将信号输出，送入到 IC1 (LA4581M) 进行放大。而反向放音时，走带机构内自动转换，使磁头转换开关 S1-1 和 S1-2 接通反向放音磁头。反向放音头将上面两个磁迹的信号检出，并输入 IC1 进行放大。经前置放大后的磁带信号分别由 ⑩和 ⑪脚输出到 IC2 (BA1106F)。BA1106F 为杜比降噪 IC。BA1106F 的内部包含有放大、电平检测和动态滤波等电路。经 BA1106F 处理后，可降低磁带放音的噪声。经降噪处理的信号由 BA1106F 的第 ⑩和 ④脚输出后，送入到 IC101 (XRC5410)。IC101 是专用的 BBE 处理 IC。经处理后，信号从 ⑥、⑨脚输出，经音量控制电位器 VR1，送回到 IC1 (LA4581M) 的功放电路。经放大后，信号送入到耳机放音。

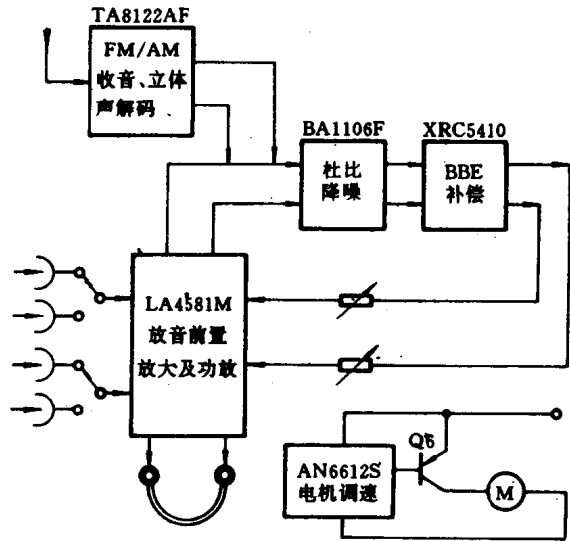


图 A-1 HS-T40 原理框图

磁带放音时的信号流程简写如下 (以右声道为例):

右声道磁头 → S1-2 → IC1 ⑫ → IC1 ⑬ → R6 → C22 → IC2 ② → IC2 ④ → C102 → IC101 ⑩ → IC101 ④ → C122 → R27 → C35 → VR1 → IC1 ⑩ → IC1 ⑪ → L2 → 耳机。

从以上的信号流程可看出，在放音过程中，IC1 (LA4581M) 为核心器件。下面，对放音的有关电路进行简要的分析。

(1) 放音均衡电路

LA4581M 内部包含有两个声道的前置放大器 (即 PRE1 和 PRE2)。以右声道为例，IC1 ⑩脚为前置放大器的输出端，IC1 ⑫脚为前置放大器的反相输入端。由 C6 (0.012μF) 和 R4 (12k) 组成的反馈网络使放大器得到放音均衡补偿特性。前置放大器的总增益可用 SFR2 (1k 可调电阻) 来调整，因此 SFR2 也可调整前置放大器的输出电平。前置放大器的输出电平也直接影响杜比降噪电路的降噪特性，所以 SFR2 (和左声道的 SFR1) 用作杜比电平调整。

(2) 磁带选择电路

S2 在本机中既作 FM 收音时的“单声道/立体声”选择开关，也用作磁带选择开关。当 S2 位于“普通磁带” (NORMAL) 位置时，S2 使 Q1 和 Q2 的基极电位为 0V。这时 Q1 和 Q2 截止，由 C7 和 R7 (右声道为 C8 和 R8) 组成的磁带均衡补偿网络接近开路，这时整个放音均衡特性的高端转折时间常数接近 120μs，满足放送普通磁带的要求。当 S2 转换到二氧化铬带和金属带位置 (METAL/CrO₂) 时，S2 与地线断开，这时 Q1 和 Q2 的基极从 R26 和 R12、R11 得到偏压而使 Q1、Q2 饱和导通。这样，由 C7 和 R7、C8 和 R8 组成的均衡补偿网络接地，使放音前置放大器的均衡特性高端，转折时间常数变为 75μs，可满足放金属带和铬带的要求。

(3) 磁带放音和收音转换

IC1 的内部有电子开关来接通或断开前置放大器的输出信号。这个电子开关由 IC1 第 ⑧脚的电平控制。当第 ⑧脚为低电平时，前置放大器的输出端接通，可输出磁带信号。第 ⑧脚为高电平时

时,前置放大器的输出端断开。IC1第⑧脚直接连通到功能开关S4。当S4拨到收音状态时,IC201(TA8122AF)得到电源,可输出收音信号。同时IC1第⑧脚电压也升高到2.9V,使磁带信号断开,可让收音信号送入到后级放音。

(4) 杜比降噪电路

杜比降噪电路由IC2及其外围元件组成。IC2(BA1106F)为双声道杜比降噪IC,它的内部包括预放大器、电平检测、动态滤波器、电源稳压等电路。其输入端为⑧脚(左声道)和②脚(右声道)。当放音信号输入后,先经预放大,并由IC内的电平检测电路实时检测信号电平,并控制动态滤波器。当信号电平很低时,整个电路的频率特性呈高频衰减的特性,最大衰减量约为10dB。当信号电平较低时,动态滤波器的频率特性也呈中高频衰减的特性,但衰减量小一些。当信号电平较高时,整个频率特性呈平直特性。因为放音时的频率特性与杜比录音时的特性呈互补特性,所以录、放时的总频率特性为平直特性,而在小信号时的磁带噪声被降低了约10dB。

BA1106F的第①脚为杜比开关端子。当第①脚电平为0V时,杜比电路开始工作。当第①脚电压为0.8V,整个电路呈平直特性,相当于一个普通放大器,不对信号进行杜比降噪处理。

(5) DSL和BBE电路

DSL为动态超级响度控制的意思。它的基本原理是:当音量较小时,人耳对高音和低音都不敏感,只对中音较为敏感。因此在小音量听音乐节目时,会感到低音和高音(特别是低音)都较缺乏。而音量较大时,才会感到低音和高音较为均衡。根据这一原理,音响技术工作者研制出了“等响度”电路。所谓“等响度”电路,是指在小音量时对低音和高音适当提升,使我们在小音量时仍感到低音和高音的响度和中音相似。所谓的“动态超级响度”电路,是在“等响度”电路的基础上改进而来的。下面我们以HS-T40的DSL电路为例来简析DSL的基本原理。IC1的第⑭、⑮脚为耳机放大器的输出端。从⑭、⑮两脚输出的音频电压分别经R15、R16和C19输入到D2。经D2内的二极管倍压检波电路检波,并经C20滤波后输出一直流电压。当耳机放大器输出的音频电压较小(耳机中的音量也较小)时,倍压检波电路输出的直流电压较低。当输出的直流电压低于0.7V时,Q3和Q4两管均处于截止状态。这时,由R21、R31和C37(另一声道为R30、R32和C38)组成的低频提升网络使信号中的低频成分得到提升。这样,从耳机中放送出的信号低音的响度较强,补偿了小音量时人耳的响度特性,使我们感到在小音量时低音仍较丰富。当耳机放大器输出的音频电压较高时,倍压检波电路输出的直流电压也较高。当输出直流电压大于0.7V时,Q3和Q4两管导通,这时R31和C37(另一声道为R32和C38)被Q3(Q4)短路,原有的低频提升网络此时转换成平直特性,对低频不提升。但因人耳对较大音量时的低音敏感度与中音频接近,所以这时人耳中感受到的低音频也较丰富、均衡。这就是“动态超级响度”控制电路的基本原理。

BBE功能是由专用集成电路IC101(XRC5410)完成的。BBE是爱华公司从英国BBE音响公司购入的专利技术。IC101内部集成度较高,它包括了两个声道的BBE补偿电路。其中,左声道的输入端为第⑫脚,输出端为⑬脚。右声道输入端为⑭脚,输出端为⑮脚。第⑯脚为BBE开关控制端。当第⑯脚电压为0.2V(低电平)时,BBE关断,当第⑯脚电压为2.5V时,BBE开始工作。而第⑰脚的电压是控制BBE补偿程度的。当第⑰脚电压为0V时,补偿程度最小,声音的清晰度较低。当第⑰脚电压为2V时,BBE电路的补偿最大,输出的信号清晰度最高(高音也提升较高)

(6) 三段和五段图示均衡电路

爱华“随身听”中有不少的品种采用了三段或五段图示均衡电路进行音调补偿。例如HS-T30,HS-T30A,HS-T28,HS-RD7等采用三段图示均衡补偿;HS-G56,HS-G57,HS-G570等采用五段图示均衡补偿。这里以HS-G56的五段图示均衡补偿电路为例,简介其工作原理。参看图A-2,图

中 Q101 和 Q102 为均衡晶体管, 这里接成负反馈放大器。由接在集电极和基极之间的反馈网络, 分别对 50Hz (即超低音), 100Hz, 1kHz, 4kHz 和 10kHz 进行频率补偿。

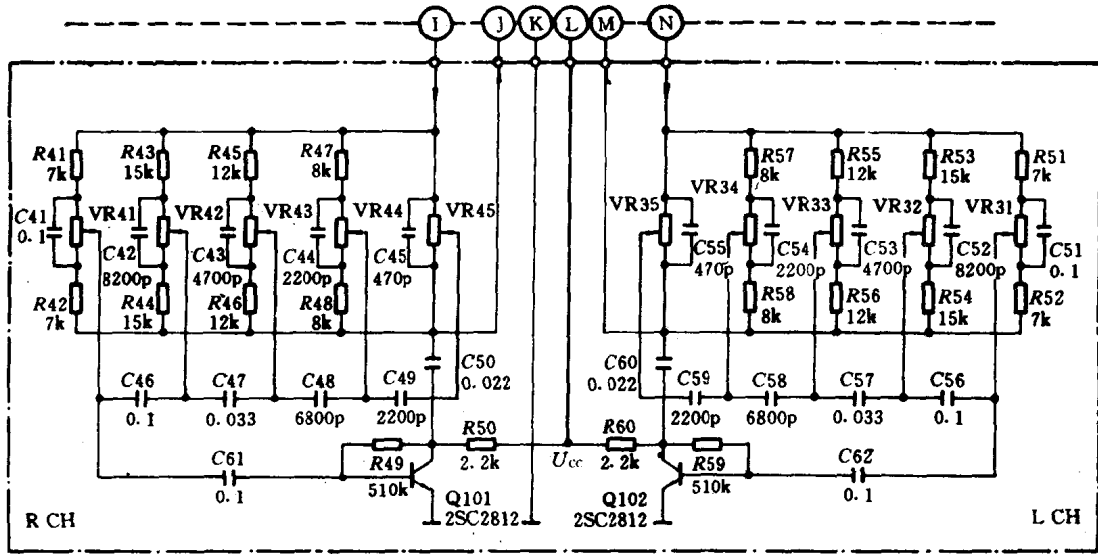


图 A-2 HS-G56 五段均衡电路

2. 收音电路

爱华 HS-T10 收音机的收音电路采用了东芝公司的单片收音集成电路 TA8122AF。TA8122AF 内部包含有调频收音的高频电路、中放电路、鉴频电路和立体声解码电路, 调幅收音的高频放大、本振、混频、中放、检波、AGC 电路等。TA8122AF 的性能好, 功能齐全, 外围元件少, 体积小, 很适于用在“随身听”的收音电路中。

FM 收音时, 耳机的引线作为天线, 将电台信号接收后送入到带通滤波器 BDF201。经滤波后, 信号送入到第①脚 (FM 高放输入端)。经 IC 内高频放大后, 送入到 FM 混频电路。②脚接入的 L202 为 FM 本振线圈。经混频后, 由第③脚输出中频信号。经 CF201 选频后, 将 10.7MHz 中频信号送到 Q201 进行预中放。而后, 送入第⑥脚进行中频放大。FM 中频信号在 IC201 内再行放大后, 送入内部的 FM 检波器 (即鉴频器) 进行鉴频。鉴频后的音频信号经 IC 内部的音频放大器放大后, 最后从第⑨脚输出。

第⑨脚输出的音频信号经 C210 (1μF)、R203 (2.7k) 耦合到第⑧脚, 即送入 IC 内的立体声解码器进行解码。最后由第⑬和⑭脚分别输出左、右声道信号, 送到后级。IC201 的第⑰脚具有单声道/立体声控制功能 (同时也接入低通滤波器)。当⑰脚电压为 1.9V 时, 解码器开始工作, 解调出立体声信号。当⑰脚电压为 2.6V~2.8V 时, 解码器停止解码, ⑬⑭脚只输出两路单声道信号。而第⑰脚的电压高低则是由开关管 Q202 控制的。Q202 的导通、截止, 则由 S2 (立体声/单声道开关) 控制。

AM 收音时, 电台信号经磁性天线 L203 接收后, 送入 IC201 第⑳脚, 经 IC 内 AM 高频放大电路放大后, 送入 AM 混频器, 经与本振信号混频后, 从第④脚输出 AM 中频信号。这里 L204 为 AM 本振线圈。AM 中频信号经 L205、CF202 选频后, 由第②脚送入 IC 内中放电路进行中频放大。中频放大后的信号送入 AM 检波电路。经检波后输出的音频信号再经 IC 内音频放大器放大后, 也从第⑨脚输出。

TA8122AF的内部有电子开关进行波段转换,因而外接的波段开关仅需一个单刀开关(S201)进行控制。IC201第⑩脚为波段转换控制端。当第⑩脚接通电源正端(+2.9V)时为AM波段,当第⑩脚断开时为FM波段收音。

3. 马达稳速电路

爱华HS-T40收放音机的马达稳速电路采用了AN6612S型专用电路,并由AN6122S驱动Q6完成马达稳速任务。AN6612S的第④脚为电源端,第⑤脚接地,第⑦脚输出驱动电流(接调速管Q6),第⑧脚为马达速度检测端。第①脚为基准电压端。当马达的转速因某种原因(例如负载变化,电源电压变化等)升高(或降低)时,第⑧脚的电压将会下降(或升高),经IC内部的电压比较电路,输出控制电压使IC内的三极管内阻升高(或下降),最后控制串联调速管Q6的内阻升高(或降低),从而使马达的转速下降(或升高),恢复到原有转速,以保持转速的稳定。

三、爱华“随身听”的维修

1. “随身听”的拆卸和修理操作

爱华“随身听”的体积小,结构精密,内部安装也非常紧凑。因此在维修拆卸时务必十分小心谨慎。本书对每类机型均附有“整机拆卸说明”。请读者参阅所附的图及文字说明进行操作。拆卸中一定要避免硬掰硬撬,以防损坏内部元件及机壳。

“随身听”的电路板上,元件安装非常紧凑。有不少的电路板采用了表面安装技术,微型贴片元件,安装密度极大。有的还采用了双层印制板安装。对这类印制板的拆卸更应仔细、小心。有的印板较薄,若用力不当或弯曲过度都易造成印板折断或铜箔线断裂,由此而产生的人为故障是很难修复的。

贴片元件若有损坏,原则上应找原型号的换上,也可找体积小巧的普通元件代换。贴片元件的拆换也应仔细和小心。一般应采用尖头小功率烙铁。先用左手持镊子夹住元件,右手用尖头烙铁使焊锡溶化,左手迅速将元件扭转而取下元件。

2. 电路故障的检修

(1) 收音、磁带放音均无声故障的检修

收音和磁带放音均无声时,应先检查电池是否电已耗完,耳机引线是否折断。若已证实电池正常,耳机也完好,再进行内部电路的检查。下面以HS-T40型机为例来说明电路故障的检修方法。

先将收音/放音开关拨到收音,看看电源指示灯是否点亮,或是在放音状态下按下放音键,看指示灯是否点亮,机芯收带轴是否转动。若在上述两种情况下指示灯均不亮,则可能是电池接触不良,电源插座J2内的转换触点不良,转换开关S4接触不良或机芯开关S5不良。若在上述两种情况下指示灯已亮,说明电源电路正常,应着重检查耳机插座及引线,电感L1, L2, L3是否断路。若正常,再用信号注入法检查。可手持镊子在IC1(LA4581M)的第⑦⑩脚注入信号,听听耳机内有无“咔、咔”声。有声为功放正常。在HS-T40电路中,若杜比IC(BA1106F)或BBE补偿IC(XRC541C)损坏均可造成完全无声的故障。可用三用表检测这两个IC的各脚电压,并与电路图上标注的参考电压比较来判断。也可以将信号线“跳过”这两个IC来验证。“跳过”杜比IC的方法是将C21(另一声道为C22)接IC2⑩脚(另一声道为②脚)处断开,改接到IC101第②脚(另一声道为③脚),同时断开C101和C102,若声音恢复正常,说明杜比IC有故障。同理,“跳过”BBE IC,可将C101(或C102)断开,改接到C121(或C122)的输出端(C121和C122与IC101应先断开)。

音量电位器VR1因使用日久磨损,接触不良,也会造成无声的故障。

(2) 磁带放音无声故障的检修

当出现磁带放音无声的故障时，可先检查收音有无信号。若收音也无声，则可按上例的步骤检修。若收音有声，仅磁带放音无声，就可按下面的步骤检查：

①检测 IC1 的相关脚电压（包括③④⑤⑥，⑱⑳㉑㉒等脚），并与电路图上标出的参考电压相比较，以确定 IC1 内前置放大器是否正常。

②手持镊子注入信号检测：用镊子分别触 IC1 的第⑥⑤④③脚（左声道）和第⑱⑳㉑㉒脚（右声道），耳机内应有声。特别是触第③和㉒脚，耳机内应听到较大的干扰声，说明 IC1 内前置放大器在工作。最后检测磁头转换开关（S1-1 和 S1-2）和磁头本身是否损坏。

磁带放音时若一个声道无声，也可按上述步骤，重点检测这一个声道的各信号通道及各器件的电压参数。这里应指出的是 IC1 内部的电子开关直接影响信号通道。例如第⑧脚的电压为 0V 时，放音才有输出。另外，第㉑脚的基准电压对前置放大器有直接影响。当磁头组件引线第③脚断路时，也会造成放音无声的故障。

(3) 收音无声故障的检修

与上例的方法相似，当我们遇到收音无声故障时，可先检查磁带放音是否正常。若磁带放音也无声，应按“收音，磁带放音均无声”一例的步骤检查。若磁带放音有声，就可以着重检查收音电路。检查的方法如下：

①先检测 IC201 的各脚电压是否正常。先应特别检查电源输入脚（第⑥脚）的电压是否为 2.9V。若此脚电压不对，可顺电源线检查收音/放音开关。检测 IC201 的各脚电压，并与电路图上标注的参考电压相比较，可大体判断出 IC201 是否正常。

②用信号注入法检查：先可手持镊子，依次触及第⑬⑭脚和第⑱⑲脚，听听耳机内有无干扰声。这样可以检查出检波以后的信号通路是否正常。若正常，下面就可分别检查 AM 和 FM 波段收音的高、中频信号通道是否正常。

AM 波段的中、高频电路的检查方法如下：用三用表的直流电压档，负表笔接地，正表笔依次触 IC201 第⑦④⑳㉑脚，这时耳机内应听到干扰声。触④脚和㉑脚时干扰声应较大为正常。假若触⑦脚有声，触第④脚无声，可检查 L205，CF202。以此类推，可找出故障所在。

如果具备检测仪器，可参照各机型的维修资料中“调试说明”，用仪器注入信号进行检测和调整，就能定量地检查收音电路性能和故障情况。

3. 机械故障的检修

爱华“随身听”的品种、型号繁多，机芯结构又各有不同，这里无法一一举出各种机芯的机械故障及检修来详细介绍。

爱华“随身听”的走带机构的特点是：结构紧凑，精密，功能较多（一般都有自动翻面放音的功能），可靠性较高。因此在目前的维修中，尚未见典型的常见机械故障。下面仅举几种机械故障为例供维修时参考。

(1) 放音时轧带，还可听到走带机构内有规律的“咔、嗒”声

发生轧带故障时，收带轴停转，这是由于自动翻面放音功能，几秒钟后走带机构自动转换为另一面放音，发出“咔、嗒”声。但另一面也因轧带而造成收带轴停转，过几秒钟后又转换，所以可听到走带机构内有规律的“咔、嗒”声。这种情况一出现，使用者应及时关掉放音机，以免继续轧带。造成轧带故障的原因有以下几方面：一是磁带盒不良。有的磁带制造精度较差，内部摩擦力较大，使收带轴停转，就会轧带。也有一些磁带因反复分段放音后，磁带卷绕不齐使摩擦力变大，收带轴无法带动而轧带。二是收带轮因传动不良或传动卡滞造成停转，也会轧带。收带

轮停转时，不能正常收卷磁带，磁带就会轧入压带轮或主导轴内。收带轮传动不良，是指收带轴下的轮盘与传动轮间未接触或接触不良，造成收带轮无法运转。这种情况下应拆下走带机构进行仔细检查。常见的原因是收带轮的传动轮系统中的转换片卡滞，使传动轮系统无法传动，使收带轮停转。

(2) 放音时带速不稳或带速变慢

放音时带速不稳表现为放音变调或音调变低，是一种较常见的故障。这是由于磁带放音时运行速度不匀的原因，常见的有以下几种情况：

① 磁带质量差，制造精度不佳；有的则是因磁带受潮或生霉；有的是因反复分段放音后磁带卷绕不齐。这种情况下，可用质量较好的磁带放音试听来证实。

② 采用普通干电池供电时，因干电池即将耗尽，电池内阻变大和电压降低，造成电机无法正常带动磁带。可更换电池试试。

③ 传动系统不良、卡滞。如传动带涨大、变形、沾油或传动滑轮有油污打滑；传动齿轮沾有污物、卡滞、压带轮磨损等。

④ 电机或调速电路故障也会造成带速不匀。电机使用日久，内部电刷磨损，其接触电阻增大等均会造成转速不匀。电机调速电路故障也会使转速失控。

⑤ 机内元件或导线与传动系统接触，造成传动不畅，也会造成带速不匀。可拆开检查，拨正元件或导线位置，使其离开传动轮或传动带即可。

造成带速不匀或带速变慢的原因较多，检修时应仔细检查，具体分析，才能排除故障。

(3) 快进或倒带失灵

这也是“随身听”较常见的故障。造成快进或倒带失灵的原因有以下一些：

① 磁带盒不良，摩擦力较大，使“随身听”的走带机构无法带动收带轴收卷磁带。一般“随身听”的快进或倒带的力量较小，遇到这种故障，可取出磁带，在较大的录音机上倒带或快进两次，磁带卷绕整齐后，使带盒内的摩擦力减小一些，再放入“随身听”中使用。

② 电池的电压不足或内阻变大，导致电机的转矩不足，也会造成不能倒带或快进。可更换电池试试。

③ 传动带涨大、变形或沾油污后打滑，也会使快进、倒带失灵。可更换传动带或用无水酒精清洗传动带（和滑轮）。

“随身听”的机械故障当然不止以上几种。但因其维修方法与一般录音机的走带机构相似，可参照一般录音机的维修方法进行检修。这里就不再赘述。

1. 爱华 HS-T40/T40A, HS-T30/T30A, HS-T28, HS-RD7/RD7A 维修资料

一、主要性能

收音频率范围: FM 87.5~108MHz

AM 530~1705kHz (出口美国型号) 530~1605kHz (其他型号)

最大输出功率: 20mW+20mW (耳机阻抗 16Ω) 15mW+15mW (耳机阻抗 32Ω)

电源: DC3V, R6P (5号电池 2个); 可另接交流变换器 (AIWA AC-620型)

电池寿命: 用锰电池 (R6P, SUM-3, AA) 约 5 小时 (磁带放音, 耳机输出功率为 1mW)。用碱性电池 (LR6, AM-3, AA) 寿命约 10 小时 (耳机功率 1mW, 磁带放音)。

体积 (宽×高×深): HS-T28/T30/T30A/RD7/RD7A: 92×120.5×37.5mm。HS-T40/T40A: 92×120.5×38mm。

重量: 265g (包括电池)

二、整机拆装说明

参看图 1-1, 在拆卸和装回磁带舱盖弹簧时, 请参看图 1-1 的方法进行。

三、调试说明

调试时, 各调整元件在主印制电路板上的位置, 请参看图 1-2。

收音部分的调整

1. AM 中频调整: L205 调到 $468\text{kHz} \pm 2.5\text{kHz}$

2. AM 频率范围调整

调 L204, 使低端频率为: $515\text{kHz} \pm 5\text{kHz}$ (Y, Yz), $517\text{kHz} \pm 8\text{kHz}$ (Yu)。

调 TC204, 使高端频率为: $1650\text{kHz} \pm 20\text{kHz}$ (Y, Yz), $1750\text{kHz} \pm 30\text{kHz}$ (Yu)。

3. AM 跟踪调整

调 L203, 使 600kHz 输出最大 (Y, Yz), 630kHz 输出最大 (Yu)

调 TC201, 使 1400kHz 输出最大 (Y, Yz), 1500kHz 输出最大 (Yu)

4. FM 频率范围调整

调 L202, 使低频端频率为 $87.0\text{MHz} \pm 0.5\text{MHz}$ (Y, Yu), $87.4\text{MHz} \pm 0.2\text{MHz}$ (Yz)

调 TC203, 使高端频率为 $108.5\text{MHz} \pm 0.2\text{MHz}$ (Y, Yu)

5. FM 跟踪调整

调 L201, 使 87.0MHz (Y, Yu) 输出最大, 或使 87.4MHz (Yz) 输出最大。

调 TC202, 使 108.5MHz 输出最大 (Y, Yu)。Yz 型应在 108.3MHz 调整。

6. 磁头角度调整

测试磁带: TTS-320 (或 TTA-113B, TCC-152)

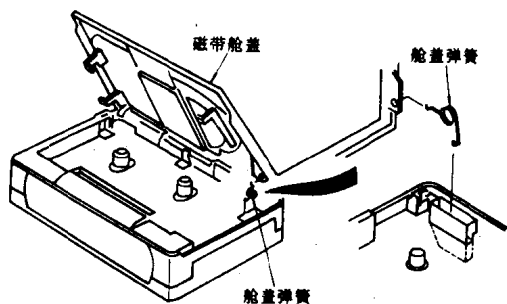


图 1-1 整机磁带仓示意图

测试点：耳机插口 (J1)

调整部位：磁头角度调整螺钉。

调试方法：放送 8kHz 信号测试带，在正向放音或反向放音时使输出信号最大。

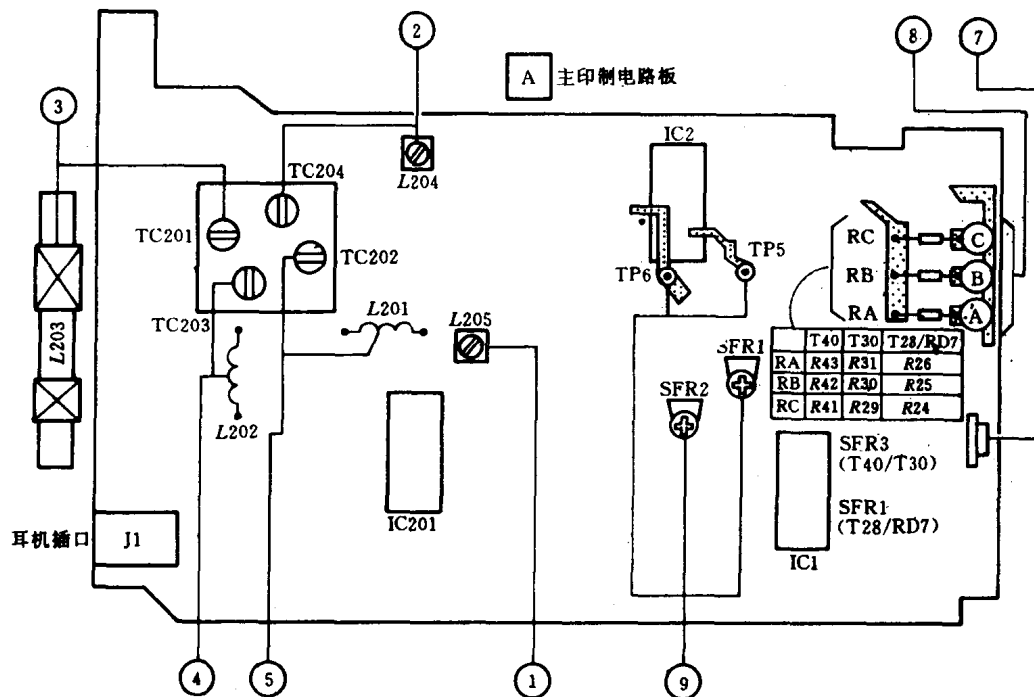


图 1-2 各调整元件在主印制电路板上的位置

7. 磁带速度调整

测试磁带：TTA-100 (或 TTA-111S)

测试点：耳机插口 (J1)

调整部位：SFR1 (T28/RD7/RD7A) SFR3 (T40/T40A/T30/T30A)。

调整方法：放送测试带，使输出信号频率计数为 3000Hz (正向放音)，反向放音时应为 3000Hz ± 45Hz。

8. 马达负载调整：请参阅维修技术文件“SI-88-037-OP”进行。调整方法也可参阅爱华 HS-T23/T230/T26/T260 维修资料中“马达与稳速电路的匹配和调整说明”一段。

9. 杜比电平调整 (只有 HS-T40/T40A/T30/T30A 才需调整)

测试磁带：TTS-200 (或 TTA-161, TCC-130)

测试点：左声道为 TP5，右声道为 TP6。

调整部位：SFR1 (左声道)，SFR2 (右声道)

杜比开关：关断。

调试方法：在测试点与毫伏表间串接一个 10μF/16V 电解电容器，放送测试带，调整 SFR1 (或 SFR2) 使毫伏表指示为 100mV ± 10mV。

四、HS-T40, HS-T40A 电路图

见图 1-3。印制电路板图见图 1-4。

五、HS-T30, HS-T30A 电路图

见图 1-5, 印制电路板图见图 1-6。

六、HS-T28, HS-RD7, HS-RD7A 电路图

见图 1-7, 印制电路板图见图 1-8。

七、维修参考性能指标

1. 收音部分

灵敏度: FM $14 \pm 5\text{dB}$ (88MHz) $12 \pm 5\text{dB}$ (100/108MHz) (失真度为 3%时)

AM $55 \pm 4\text{dB}$ (Y, Yz 600kHz, Yu 630kHz) $52 \pm 4\text{dB}$ (1000kHz)

$51 \pm 4\text{dB}$ (Y, Yz 1400kHz, Yu 1500kHz)

中频频率: FM $10.7 \pm 0.1\text{MHz}$ AM $468 \pm 3\text{kHz}$

FM 立体声分离度: $20 \pm 4\text{dB}$

2. 磁带放音部分

抖晃率: $< 0.48\%$ (JIS, RMS)

压带轮压力: $180 \pm 20\text{g}$

收带力矩: $20 \sim 45\text{g} \cdot \text{cm}$ (正向或反向放音)

快进、倒带力矩: $120 \pm 25\text{g} \cdot \text{cm}$

翻带张力: $2.5 \pm 1\text{g} \cdot \text{cm}$ (正向或反向放音)

信噪比: $46 \pm 3\text{dB}$ (T40/T40A) $> 43\text{dB}$ (T30/T30A/T28/RD7/RD7A)

以上均用直流电源供电时测出。

失真度: $< 3.0\%$

噪声电平: $< 4.0\text{mV}$ (音量开到最大)

频率响应: $63\text{Hz} \sim 8\text{kHz}$ $\pm 4.5\text{dB}$ (普通磁带)

$63\text{Hz} \sim 10\text{kHz}$ $\pm 4.5\text{dB}$ (二氧化铬带或金属带)

八、整机分解图 见图 1-9

九、机芯分解图 I 见图 1-10

十、机芯分解图 II 见图 1-11