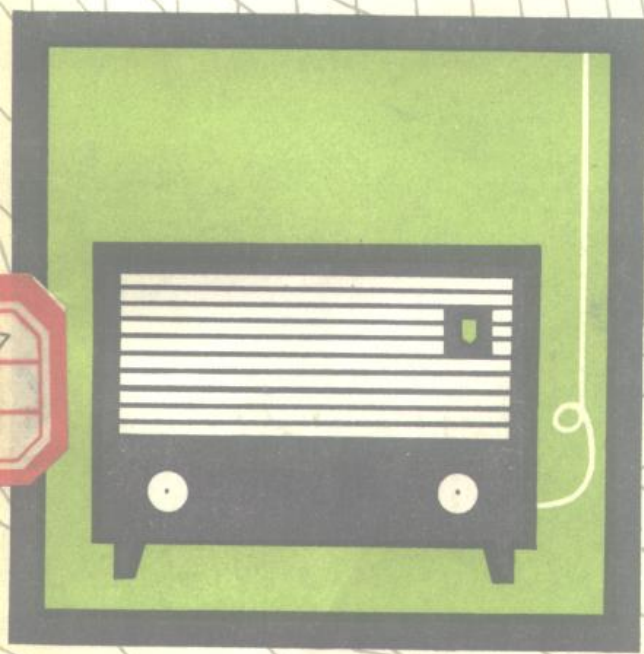


无线电爱好者丛书

电子管收音机技术问答

赵景元 编著 冯报本 审



无线电爱好者丛书

电子管收音机技术问答

赵景元 编著

冯报本 审



人民邮电出版社

1109732

内 容 提 要

本书以问答方式介绍电子管超外差式收音机的技术知识。为了阅读方便，将所有的130例问答分成十二大类：一、天线及输入电路，二、变频级，三、中频放大部分，四、检波及自动音量控制部分，五、音频电压放大部分，六、功率放大部分，七、电源部分，八、电眼指示部分，九、回输电路，十、音调控制及其它，十一、修理或新装收音机时的检查，十二、在没有仪表情况下的调整工作。

无线电爱好者丛书

电子管收音机技术问答

赵景元 编著

冯报本 审

*

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

北京印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

开本：787×1092 1/32 1980年9月第一版

印张：3 24/32 页数：60 1981年8月北京第2次印刷

字数：79千字 印数：500,001—1,230,000册

统一书号：15045·总2441-无6120

定价：0.29元

73-45577

778



中国电子学会科学普及读物编辑委员会

主 编: 冯秉铨

副主编: 孟昭英

编 委: 毕德显 吴朔平 叶培大 任 朗
杜连跃 吴鸿适 童志鹏 陶 棣
顾德仁 王守觉 甘本祓 张恩虬
何国伟 周炯槃 邱绪环 陈芳允
秦诒纯 王玉珠 周锡龄

DL34/06
丛 书 前 言

电子科学技术是一门发展迅速、应用广泛的现代科学技术。电子技术水准是现代化的重要标志。为了尽快地普及电子科学技术知识，中国电子学会和出版部门约请有关专家、学者组成编委会，组织编写三套有不同特点的、较系统的普及丛书，

本丛书是《无线电爱好者丛书》，由人民邮电出版社出版，其余两套是《电子应用技术丛书》，由科学普及出版社出版；《电子学基础知识丛书》，由科学出版社出版。

本丛书密切结合实际讲述各种无线电元、器件和常用电子电路的原理及应用；介绍各种家用电子设备（如收音机、扩音机、录音机、电视机、小型电子计算器及常用测试仪器等）的原理、制作、使用和修理；提供无线电爱好者所需的资料、手册等。每本书介绍一项实用无线电技术，使读者可以通过自己动手逐步掌握电子技术的一些基本知识。本丛书的对象是广大青少年和各行各业的无线电爱好者。

我们希望广大电子科学技术工作者和无线电爱好者，对这套丛书的编辑出版提出意见、给以帮助，以便共同努力，为普及电子科学技术知识，为实现我国四个现代化作出贡献。

目 录

一、天线及输入电路

1. 收音机常用的天线有几种, 超外差收音机适用哪种天线? 1
2. 收音机的磁性天线有什么作用? 2
3. 怎样制作和使用磁性天线? 2
4. 磁性天线用的磁棒是否带有磁性? 3
5. 收音机的磁性天线能不能装在金属盒内, 磁性天线距喇叭过近时会
有什么影响? 3
6. 天线与输入回路的耦合形式有几种, 哪一种耦合是超外差收音机
最常用的? 3
7. 一般对输入电路有哪些要求? 5
8. 在超外差收音机的天线电路里为什么要加接中频陷波器? 陷波器有
几种接法? 最常采用的是哪种接法? 6
9. 中频陷波器中的电容器容量应怎样选择? 7
10. 收音机的中波线圈和短波线圈同绕在一线圈管上有什么影响? 怎样
使用这种线圈才合适? 8
11. 有的空心短波线圈为什么在绕线的末端多出半圆环呢? 8
12. 收音机短波线圈为什么用较粗的导线围绕, 而不用象中波线圈那样的
多股绞线? 用单股导线时其线径是否越大越好? 9
13. 收音机短波线圈管为什么用胶木、有机玻璃或瓷的骨架而不用
纸管? 10
14. 线圈的品质因素 Q 表示什么意思? 10

15. 收音机为什么要求用较高 Q 值的线圈?11
16. 怎样才能提高线圈的 Q 值?11
17. 线圈的分布电容量的存在对调谐回路有什么影响?12
18. 线圈的分布电容量的大小决定于哪些因素?12

二、变频级

19. 变频级有什么功用? 它由哪几部分组成?13
20. 常用变频电路有哪几种, 它们各有何优缺点?14
21. 用 $6U1$ 作变频管时, 采用哪种线圈较好, 在装置时应该注意哪些问题?16
22. 对本机振荡器的工作有哪些要求?17
23. 常用于超外差收音机中的本机振荡器有几种电路, 各有什么优缺点?17
24. 本机振荡器与混频器的交连方法有哪些, 常用的是哪种?21
25. $6N1$ 双三极管能不能做变频管用, 应该怎样连接?22
26. 售品超外差收音机线圈分为 K 式(A 式)和 S 式两种, 应怎样选用, 它们是否可以互换?23
27. 变频管一般常出现哪些故障, 变频管衰老时有什么特征?23
28. 变频管或本振管的振荡栅极电阻有什么功用?24
29. 收音机变频级本机振荡器中的振荡栅漏电阻 R 和隔直流电容 C 的数值用得过大或过小对振荡有什么影响?24
30. 收音机变频级里的垫整电容器有什么用处? 它如果有故障收音机会有什么现象?25
31. 超外差收音机的本机振荡频率为什么常高于外来信号频率?26
32. 超外差收音机变频管输出的中频(465千赫)是怎样得到的?27
33. 超外差收音机对所用的波段开关有哪些要求? 它发生故障时对收音机有什么影响?27

34. 双连可变电容器碰片怎么办?28
35. 补偿电容器在收音机变频级线路里有何作用, 选择和使用时应注意什么问题?29

三、中频放大部分

36. 超外差收音机的中频放大级是如何组成和工作的?30
37. 一般中短波广播超外差收音机为什么要选择 465 千赫做中频?31
38. 收音机中频放大级所用的电子管为什么不用锐截止式五极管, 而用遙截止式电子管?31
39. 中放管 6K4 的阴极电阻 R_K 应该是多大? 它变值后对收音机有什么影响?32
40. 中放管 6K4 阴极电阻的旁路电容器 C_K 的容量应多大, 它对收音机有哪些影响?32
41. 超外差收音机在更换中频变压器时, 应该注意哪些问题?32
42. 中放管的栅偏压一般怎样取得?33
43. 超外差收音机中频变压器为什么不采用单調諧电路而采用双調諧电路?34
44. 在沒有 6K4 中放管的情况下, 能不能用 6A2 七极管作中频放大用, 应怎样連接?35
45. 为要提高超外差收音机的选择性和灵敏度, 加高放好还是加中放好?35
46. 兩級中放的收音机, 应当用什么样的中频变压器?36
47. 超外差收音机的中频放大器最易出現哪些故障?37
48. 收音机的中频变压器的通頻帶对收音机音质有什么影响?37
49. 中频变压器的綫圈电感量和电容器的容量应怎样选择?37

四、检波及自动音量控制部分

- 50. 試举出几种最常用的檢波电路，并略述檢波原理38
- 51. $6G2$ 双二极管三极管的檢波小屏有几种连接方式，各有什么特点？.....39
- 52. 用 $6N2$ 做檢波时有几种连接方法，哪一种較好？41
- 53. 用 $6G2$ 和 $6N2$ 做檢波管哪一种較好？41
- 54. 常見調幅波的檢波方式有几种，各有什么特点，家用广播超外差收音机常用的檢波方式有哪几种？42
- 55. 二极管檢波电路中的檢波电容 C 和檢波負載电阻 R 的大小对檢波工作有何影响？44
- 56. 超外差收音机为什么要加自动音量控制，为什么自动音量控制可以控制檢波級以前各級的增益？45
- 57. 为什么自动音量控制电路內加 RC 滤波网络， R 、 C 之間有什么关系？45
- 58. 自动音量控制有几种續电方式，它們有何特点？46
- 59. 电位器易出現哪些故障？49

五、音频电压放大部分

- 60. 超外差收音机中音频电压放大級的作用是什么，常見的有几种电路？49
- 61. 音频电压放大管的屏极負荷是怎样確定的？50
- 62. 在不同的偏压供給电路时，电压放大管的漏电阻怎样选择？50
- 63. 有的收音机为什么用帶有固定抽头的电位器作音量控制？50
- 64. 电压放大級与下一級交連方式有几种，收音机最常用的是哪一种？51
- 65. 能不能用二极、五极管作超外差收音机的檢波及电压放大？53

六、功率放大部分

- 66. 收音机为什么要有功率放大级? 功率放大级的电路是怎样的?53
- 67. 6P1 功放管屏极旁路电容器有什么作用?54
- 68. 功放管的阴极电路为什么常串一个电阻?55
- 69. 功率放大管为什么要加阴极旁路电容器, 不加有什么不好?56
- 70. 功放管的栅极电阻有什么功用, 如用得大时有什么害处?57
- 71. 要保证超外差收音机的放音质量, 对功率放大级有哪些要求?57
- 72. 怎样测定输出变压器的变比?58
- 73. 有的收音机功放级栅极电路中串接一电阻, 它起什么作用?58
- 74. 什么是扬声器的阻抗, 怎样测定它?59
- 75. 什么是扬声器的频率响应和谐振频率? 怎样测定扬声器的谐振频率?59
- 76. 什么是扬声器的额定功率、灵敏度和效率?60
- 77. 扬声器常出现哪些故障, 怎样检查?61
- 78. 收音机更换新的扬声器时, 应该注意哪些问题?62
- 79. 收音机的输出变压器的次级为什么有的一端接地, 有的不接地?62
- 80. 有的收音机输出变压器初级为什么有一段抽头, 它有什么用处?63
- 81. 输出变压器的铁芯为什么要留有一个空气隙, 不留有什么影响?63

七、电源部分

- 82. 收音机电源由哪些部分构成?64
- 83. 收音机里为什么常用电阻代替滤波器的扼流圈?65
- 84. 在收音机的滤波电路中, 有时候看见在滤波电容器上并联一个小容量的云母电容, 这是作什么用的?65

85. 用 6 Z 4 管作整流的收音机, 灯丝常有被烧毁的故障, 是何缘故, 如何防止?65
86. 有的收音机收音基本正常, 但变压器使用不到半小时就非常的热, 还有烧焦味, 这是什么原因? 怎样检查?66
87. 整流管还有哪些常见故障?67
88. 有的收音机滤波输入电容器为什么不把负端直接接地, 而接在一个电阻上?67
89. 收音机电源滤波电容器对收音机有哪些影响?68
90. 电子管灯丝电压太低或过高有什么影响?68
91. 电子管的帘栅极电压是怎样取得的?69
92. 电子管的栅负压常用什么电路取得?69

八、电眼指示部分

93. 调谐指示管——电眼有什么作用? 怎样在五灯超外差收音机上加装一电眼指示管?71
94. 电眼指示管是怎样工作的?72
95. 电眼指示管能不能在具有延迟自动音量控制电压上装接, 怎样装接最好?72
96. 一架收听正常, 中波电眼指示良好的收音机, 在短波低端, 虽无信号但电眼的阴影却全部消失, 这是什么原因? 怎样解决?73
97. 电眼指示管荧光暗淡了能使它恢复吗?74

九、回 输 电 路

98. 什么是正回输, 什么是负回输, 它们都在什么情况下使用?74
99. 超外差电子管收音机常用的有哪几种负回输电路?75
100. 负回输有什么功用?77

十、音调控制及其它

- 101. 收音机中常采用哪几种音调控制方式?.....79
- 102. 在装配收音机之前为什么要考虑好零件的位置和接线?84
- 103. 在装配收音机零件时应该考虑哪些问题?84

十一、修理或新装收音机时的检查

- 104. 怎样检查电源部分?.....86
- 105. 怎样检查功放级?86
- 106. 怎样检查电压放大级?87
- 107. 怎样检查中放级?88
- 108. 怎样检查变频级?88

十二、在没有仪表情况下的调整工作

- 109. 怎样调整收音机的中频变压器?.....89
- 110. 怎样画收音机的度盘?90
- 111. 收音机高音过强, 声音模糊不清, 并有刺耳感, 怎样才能克服?91
- 112. 在调整收音机中频变压器时, 为什么要把自动音量控制电路用线短路?92
- 113. 在调整过程中双连可变电容器的动片差不多全部旋入定片时发生汽船声。这是什么原因造成的, 怎样解决?92
- 114. 当双连可变电容器接近最小值(即动片旋出定片时)的时候, 收音机尖啸声, 这是什么原因造成的?.....93
- 115. 当双连可变电容器旋至某点时有叫声, 这是什么原因?94
- 116. 收音机刻度盘上几乎被某一个频率較低的电台占满, 这是什么原因?94

117. 在短波段低端不能收音，其它波段收音正常，这是什么原因造成的？.....94
118. 频率低的一端收音很好，但频率高的一端有啸叫，是什么原因？.....94
119. 收音机的音量开大时，有尖叫声，音量小时就没有，这是什么原因？.....95

十三、超外差收音机故障判别法

120. 怎样判断收音机的杂声是内部问题，还是外界干扰？.....95
121. 用什么办法可以判别收音机本机振荡部分是否在振荡？.....96
122. 在没有仪表的情况下，用什么办法可以判断收音机是否有高压？.....96
123. 怎样用简易的方法判断收音机低放部分工作是否正常？.....97
124. 用什么方法判断电解电容器的好坏？.....97
125. 若某杂音已经确定是收音机内部产生的，用什么办法判定是哪一级产生的？.....97
126. 为什么收音机在收音时经常发出一种很响的“嗡嗡”声，尤其在音量开得较大时更严重，是什么缘故？.....98
127. 收音机发出“卜.....卜”的汽船声，是何原因？.....98
128. 收音机使用日久后收到的电台减少了，这是什么原因？.....99
129. 收音机在调到电台时有交流声出现，没有调到电台时没有交流声，这是为什么？.....99
130. 收音机无论是调到电台还是没有调到电台都有显著的交流声，这是为什么？.....100

附录一、超外差收音机常用电子管.....101

附录二、超外差收音机常用电子管主要电参数.....102

附录三、超外差收音机常用电子管电极和管脚连接图.....103

附录四、几种超外差电子管收音机电路图.....104

图 1 “红灯”711 型收音机电路	104
图 2 “红波”收音机电路	105
图 3 “海燕”收音机电路	106
图 4 “百灵”收音机电路	107

一、天线及输入电路

1. 收音机常用的天线有几种，超外差收音机适用哪种天线？

一般收音机常用的天线有以下几种：

(1) 倒L型天线，如图 1-1

所示。这种天线是用多股裸铜线绞合而成，简便的也可用单根导线做成，它的水平部分和引线象倒过来的拼音字母 L，所以叫倒 L 型天线。

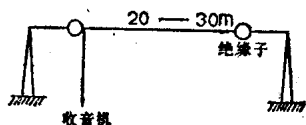


图 1-1

(2) T 型天线，如图 1-2 所示。这种天线是在一条水平导线中部引下一根馈线接至收音机，其形状似拼音字母 T 字，所以叫 T 型天线。

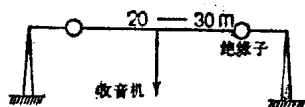


图 1-2

(3) 拖线天线。这是在收音机外面拖一根约一、两米长的绝缘线作为天线。目前城市家用收音机多用此种形式。

(4) 箔状天线。有的收音机在机箱内面附上一张金属箔，作为天线，一般多用于短波。

(5) 磁性天线。这种天线是用多股丝漆包线在铁氧体棒(圆的或扁的)上绕制而成，可直接装在收音机内。它又作为收音机的输入回路的电感线圈。

2. 收音机的磁性天线有什么作用？

用磁性天线可以代替超外差收音机的天线线圈。由于磁性天线中磁棒的导磁率大，因而绕在磁棒上面的线圈可以获得比较多的电磁波能量，一般可以不要另接天线。

磁性天线有显著的方向性，当它的轴线和电台的方向垂直时，感应量最大。若它的轴线和电台方向平行时，感应量最小。对于远电台这种方向性更为显著。因此，利用这种特性可以提高收音机的选择性和减少干扰。

3. 怎样制作和使用磁性天线？

如图 1-3 所示是一种常用的电子管收音机的中波磁性天线。它用长 140 毫米，直径 10 毫米的 M_4 型铁氧体棒。



图 1-3

L_1 用多股丝包线在线圈架上平绕 25 圈， L_2 的绕线和 L_1 一样。 L_2 是收音机输入回路的初级线圈，中波段配合 360 微微法调谐电容量，大概用多股丝包线绕 40 圈。绕好

后用万能胶将导线粘固在线圈架上。

多股丝包线可用旧中周内的导线做，一般为 5~7 股就可以了。

线圈在磁棒上，靠近两端时电感量最小，但 Q 值最大。靠近中间时电感量最大， Q 值低。所以在使用时，线圈应该靠近磁棒的两端。磁性天线可用一支架支承在收音机底盘上。有些磁性天线配有可以用旋钮转动的支架来改变它的方向，以便有效地利用它的选择性和灵敏度。

4. 磁性天线用的磁棒是否带有磁性？

收音机所用的磁性天线的磁棒是用铁淦氧磁物做成的。它的成份是铁的氧化物和其他一种或多种二价金属化合成的。这种磁棒的导磁率很高，涡流损耗较小。所以，人们常用它来做高频线圈的铁粉芯或磁性天线棒。一般中波段所用的磁棒是锰锌淦氧磁物。它是一种软磁性材料，和普通的软铁一样，可以被普通磁铁吸引。但是，磁性棒本身是没有磁性的。

天线磁棒本身具有软磁性。它能够磁化但不能充磁而带磁性。

5. 收音机的磁性天线能不能装在金属盒内，磁性天线距喇叭过近时会有什么影响？

收音机的磁性天线不应该装在金属盒内，特别是铁制盒。这是因为要接收的信号大部分会被金属盒所屏蔽，使收音机的接收效果大大减低。

在装置收音机的磁性天线时，最好要使磁性天线远离喇叭，主要是因为喇叭有漏磁场。当磁性天线靠近它就要被磁化，会改变磁性天线原有的性能，降低导磁率，影响收音机的接收效果。情况特别严重而达到磁性饱和时，就会失去磁性天线应有的效能。

6. 天线与输入回路的耦合形式有几种，哪一种耦合是超外差收音机常采用的？

一般非调谐式天线与输入回路的耦合有以下几种：

(1) 内电容耦合，如图 1-4 所示。图中的电容器 C_A 与天线相串联，有缩短天线固有波长的作用，同时 C_A 也是收音机