

无线电台
爱好者

设计 制作 检修

指南

WUXIANDIAN
TAIHAOZHE
SHEJI
ZHIZUO
JIAXIUXZHINAN

林正山 编著

福建科学技术出版社

无 线 电
爱 好 者

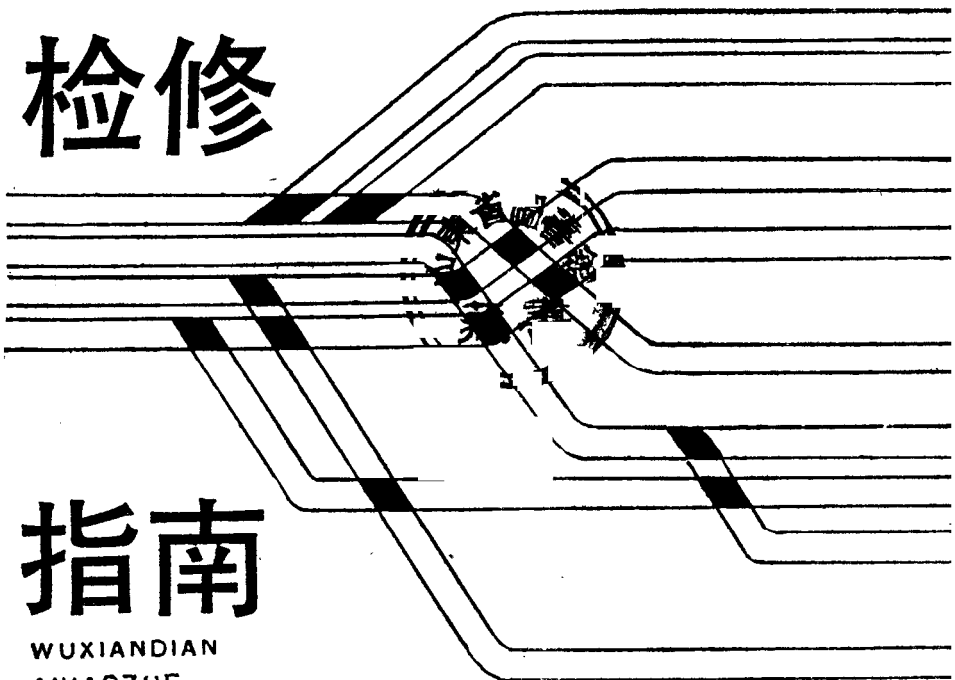
设计 制作 检修

指南

WUXIANDIAN
AIHAOZHE
SHEJI
ZHIZUO
JIANXIUZHINAN

林正山 编著

福建科学技术出版社



内 容 提 要

本书包含了无线电爱好者最为关心的三大方面内容：电子电路的设计、制作及检修。

为了帮助无线电爱好者学会设计电子电路，本书第一篇提出了“单元电路积木化原理”新概念。运用这一原理，无线电爱好者可以像搭积木那样，用书中给出的12大类300余种单元电路组合出有实用价值的电子电路；运用这一原理，无线电爱好者可以方便地分析各种复杂电路的结构，汲取别人的成功的设计经验，拓展设计思路。第二篇系统地介绍了电子电路制作全过程所必备的知识，并运用单元电路积木化原理，对黑白电视机等电器的检修作了示范。第三篇收集了无线电爱好者在设计、制作及检修中常用的各种图表资料。

本书内容简练、实用，可供广大无线电爱好者学习参考。

无线电爱好者设计·制作·检修指南

林 正 山

*

福建科学技术出版社出版

(福州得贵巷27号)

福建省新华书店发行

排版：三明市印刷厂

印刷：闽侯青圃印刷厂

开本787×1092毫米 1/32 22.5印张 4插页 628千字

1989年4月第1版

1989年4月第1次印刷

印数：1—11,760

ISBN 7—5335—0216—7/TN·9

定价：8.15元

前 言

无线电技术以其实用性和趣味性吸引了众多的无线电爱好者，但它又以电路结构的复杂性和表现形式的多样性，令初学者望而却步；即使是有一定基础的爱好者，也常常为理解和掌握复杂电路的工作原理感到头疼，或在调试和检修中难以迅速地找到毛病的症结所在，更谈不上得心应手地设计各种电路。其实，电子电路的构成具有很强的规律性。正是根据它们内在的规律性，我们提出了“单元电路积木化原理”。运用这一原理，可以把复杂电路分解成简单的单元电路，以便于理解其构成和功能；也可以用单元电路组合出复杂电路，以达到某种实用目的。希望这一原理能被广大的无线电爱好者所接受，并有助于设计、制作、检修实践。

基于以上认识，我们以单元电路积木化原理为经，以无线电爱好者最为关心的三大方面内容——电子电路的设计、制作及检修为纬，进行编排。书中第一篇阐述了“单元电路积木化原理”的概念，系统地剖析了高传真音频放大系统、收音机、录音机、黑白电视机、遥控设备、电子琴等常用电器的积木化结构，并收入了12大类300余种单元电路。第二篇系统地介绍了制作过程中十分必需的整机布局与组装工艺、自制设备及其使用等知识。此外，还应用单元电路的积木化原理，阐述了收音机、录音机、黑白电视机等常用电器的故障检修方法。第三篇收集了无线电爱好者设计、制作过程中常用的各种图表资料。书末附有单元电路编码索引，可备查阅。

为了充分体现本书的实用性，我们还收集了200余种实用电路。其中，有刚入门的无线电爱好者感兴趣的最简单的收音机、音乐门铃，也有具备了一定基础的无线电爱好者致力钻研的遥控、开关电路等。因而使本书有可能适应各种不同程度的无线电爱好者的需要。

书中，我们还收入了许多像V—MOS器件、音响集成块、双向可

控硅、集成稳压电路等近年来涌现出来的新型器件及有关新电路，力求在内容上紧跟无线电技术发展的新潮流。

在成书过程中，我们参考和引用了部分资料；杨琨、叶建一等同志担负了其中部分编写工作，在此谨表感谢。限于编者的水平，兼之时间仓促，书中不妥之处敬请广大读者不吝指正。

编 者

1988年6月

目 录

前言

第一篇 电子电路设计

第一章 单元电路的积木化原理及电子电路设计……(1)

第一节 单元电路的积木化原理……(1)

一、复杂电路的可分解性……(2)

二、单元电路的可组合性……(3)

第二节 单元电路的基本概念……(4)

一、单元电路的定义……(4)

二、单元电路的归类编号原则……(6)

第三节 单元电路的等值变换规律……(8)

一、同一电路的不同表达方式……(9)

二、单元电路 R 、 C 、 L 元器件的选择与代换……(11)

三、单元电路半导体器件的选择与代换……(13)

第四节 应用积木化原理设计电子电路的常用方法 ……(21)

一、单元电路的单独使用……(21)

二、单元电路的组合使用……(22)

三、单元电路群的组合使用……(30)

第二章 电源单元电路……(31)

第一节 电源电路在整机内的作用……(31)

一、供电电路	(31)
二、隔离及退耦电路	(32)
第二节 整流电路	(33)
一、半波整流电路	(33)
二、全波整流电路	(33)
三、桥式整流电路	(34)
四、倍压整流电路	(35)
五、全波二倍压整流电路	(36)
第三节 滤波电路	(36)
一、电容滤波电路	(36)
二、电感滤波电路	(36)
三、L型滤波电路	(37)
四、 π 型滤波电路	(37)
五、RC滤波电路	(37)
六、有源滤波电路	(40)
第四节 稳压电路	(40)
一、简单并联稳压器	(40)
二、简单串联稳压器	(42)
三、串联负反馈稳压器	(43)
四、改进型稳压器	(45)
第五节 集成稳压器	(50)
一、三端固定正稳压器	(50)
二、三端固定负稳压器	(51)
三、用三端固定稳压块装制的可调稳压器	(53)
四、三端固定稳压块扩展输出电流电路	(54)
五、W317、W337 可调稳压器	(54)
六、TDB0117、TDB0137 可调稳压器	(56)
第六节 逆变电源	(58)
一、20W 逆变电源	(58)

二、100W 逆变电源.....	(58)
第七节 参考电路.....	(59)
一、整流电路参考电路.....	(59)
二、滤波电路参考电路.....	(63)
三、稳压电路参考电路.....	(64)

第三章 可控硅单元电路..... (68)

第一节 可控硅的主要特性..... (68)

- 一、单向可控硅的触发特性..... (68)
- 二、双向可控硅的触发特性..... (69)
- 三、可控硅的主要技术参数及使用注意事项..... (69)

第二节 单向可控硅电路..... (70)

- 一、无触点可控硅开关..... (70)
- 二、单结晶体管触发可控硅调压电路..... (70)
- 三、互补振荡器触发可控硅调压电路..... (72)
- 四、氖管触发可控硅调压电路..... (72)
- 五、晶体管雪崩状态触发可控硅调压电路..... (73)

第三节 双向可控硅电路..... (74)

- 一、双向二极管触发双向可控硅调压电路..... (74)
- 二、组合晶体管触发双向可控硅调压电路..... 75)
- 三、氖管触发双向可控硅调压电路..... (75)
- 四、RC 触发双向可控硅调压电路..... (75)
- 五、电阻触发双向可控硅调压电路..... (76)

第四节 参考电路..... (76)

- 一、双向可控硅的改进电路..... (76)
- 二、温控电路..... (77)
- 三、光控电路..... (79)
- 四、声控电路..... (80)
- 五、接近开关..... (83)

六、磁控开关.....	(85)
七、照相曝光定时器.....	(85)
八、电风扇模拟自然风控制器.....	(86)
九、可控硅负离子发生器.....	(87)
第四章 音频放大及音频处理单元电路	(88)
第一节 音频放大系统的积木化结构	(88)
一、高保真音频放大系统的积木化结构	(88)
二、简单音频放大系统的积木化结构	(92)
第二节 小信号低频放大器	(93)
一、RC耦合共发射极电路	(94)
二、简单型RC耦合共发射极电路	(96)
三、变压器耦合共发射极电路	(97)
四、直接耦合双管放大电路	(98)
五、高输入阻抗低频放大电路	(98)
六、小信号多级低频放大器的耦合	(102)
第三节 功率放大器	(102)
一、甲类功率放大器	(103)
二、电子管甲类功率放大器	(104)
三、乙类功率放大器	(104)
四、浮动甲类放大器	(107)
五、OTL功率放大器	(109)
六、OCL功率放大器	(113)
七、BTL功率放大器	(113)
八、V-MOS大功率放大器	(115)
第四节 集成运放低频放大器	(117)
一、带有调零端的运放电路	(117)
二、无调零电路的运放电路	(118)
三、反相输出运放电路	(119)

四、同相输出高输入阻抗运放电路	(119)
五、单电源运放电路	(119)
六、集成运放 OCL 功率放大电路	(121)
第五节 音调控制电路	(121)
一、衰减式音调控制电路	(122)
二、负反馈式音调控制电路	(124)
三、谐振式音调控制电路	(126)
四、图示式均衡器	(128)
第六节 等响度控制电路	(133)
一、抽头电位器式等响度控制电路	(133)
二、普通电位器式等响度控制电路	(133)
三、谐振式等响度控制电路	(134)
第七节 立体声辅助电路	(135)
一、立体声解码电路	(135)
二、立体声扩展电路	(137)
第八节 参考电路	(138)
一、单端功率推挽接续器 (5~50W)	(138)
二、OTL 电路 PNP 管 5W 扩音机	(141)
三、OTL 电路 NPN 管 20W 扩音机	(143)
四、带功率指示装置的 25W × 2 扩音机	(147)
五、集成运算放大器 OCL 扩音机 (5~10W)	(147)
六、优质全集成化无调试 15W × 2 扩音机	(151)
第五章 收音机单元电路	(154)
第一节 简单收音机电路	(154)
一、最简单的二极管收音机电路	(154)
二、调谐二极管收音机电路	(155)
三、发射结检波单管机电路	(159)
四、优质场效应管直放式收音头	(160)

第二节 再生式收音机电路	(161)
一、再生式收音机的积木化结构	(161)
二、来复再生式单管机电路	(162)
三、超再生式收音机电路	(169)
第三节 超外差式收音机电路	(173)
一、超外差式收音机的积木化结构	(173)
二、变频电路	(175)
三、中放电路	(186)
四、检波电路	(190)
五、自动增益控制(AGC)电路	(190)
六、电子管收音机中放、检波、AGC电路	(192)
七、调频头电路	(192)
八、调频、调幅共用中放及检波鉴频电路	(196)
第四节 参考电路	(198)
一、再生式收音机参考电路	(198)
二、超外差收音机参考电路	(206)
第六章 录音机单元电路	(219)
第一节 录音机的积木化结构	(219)
第二节 录音机专用电路	(220)
一、磁头放大器	(220)
二、自动电平控制电路	(221)
三、偏磁及抹音电路	(222)
四、电子稳速电路	(225)
五、IC立体声录放前置放大器	(226)
第三节 参考电路	(229)
第七章 指示与显示单元电路	(231)
第一节 调谐指示器	(231)
一、指示灯调谐指示器	(231)

二、发光二极管调谐指示器	(233)
三、电表调谐指示器	(234)
四、立体声调谐指示器	(235)
第二节 输出电平指示电路	(235)
一、装饰型电平指示电路	(235)
二、分档刻度型电平指示电路(分贝表)	(237)
三、音频频谱显示电路	(248)
第三节 其它指示电路	(250)
一、电源指示电路	(250)
二、单声道、立体声指示电路	(251)
三、立体声平衡指示电路	(251)

第八章 音响集成块单元电路

第一节 前置放大集成块电路	(254)
一、BA328双前置放大器	(254)
二、LA3161双前置放大器	(254)
三、LA3210带ALC单前置放大器	(255)
四、LA3155双前置放大器	(256)
五、LA3220带ALC双前置放大器	(257)
六、 μ PC1228电磁拾音头放大器	(257)
七、SL30双前置放大器	(258)
第二节 功率放大集成块电路	(259)
一、5G37单OTL功率放大器	(259)
二、AN7145双OTL功率放大器	(260)
三、HA1392双OTL功率放大器	(260)
四、HA1394双OTL功率放大器	(264)
五、LA4100(LA4101、LA4102)单OTL功率 放大器	(264)
六、LA4135单OTL功率放大器	(265)

七、LA4140单OTL功率放大器	(265)
八、LA4120(LA4125、LA4125T) 双 OTL 功率 放大器	(266)
九、LA4420单OTL功率放大器	(267)
十、LA4440双OTL功率放大器	(268)
十一、TA7215P双OTL 功率放大器	(269)
十二、TA7227P双OTL 功率放大器	(271)
十三、TA7240P双OTL功率放大器	(273)
十四、TDA2002、TDA2003、TDA2008 功率 放大器	(274)
十五、TDA2006、TDA2030、TDA 2030A、 TDA 2040 功率放大器	(276)
十六、STK457、STK459、STK460、STK461、 STK463、STK465双OCL功率放大器	(282)
十七、STK4101系列双OCL功率放大器	(283)
十八、 μ PC2002单OTL 功率放大器	(284)
十九、 μ PC1185H的BTL 功率放大器	(286)
第三节 立体声解码集成块电路	(288)
一、AN7410 立体声解码电路	(288)
二、LA3350 立体声解码电路	(289)
三、LA3361 立体声解码电路	(289)
四、LM1310 立体声解码电路	(291)
五、TA7343P立体声解码电路	(291)
第四节 变频及中放集成块电路	(292)
一、AN7213 调频头电路	(292)
二、TA7335P调频头电路	(292)
三、LA1236 调频—调幅中放电路	(293)
四、TA7640 调频—调幅中放电路	(294)
五、 μ PC1013C调频—调幅中放电路	(294)

第九章 黑白电视机单元电路 (297)

第一节 黑白电视机的积木化结构 (297)

第二节 常见的黑白电视机单元电路 (299)

一、高频头电路 (299)

二、公共通道中放电路 (301)

三、视频检波及预视放电路 (306)

四、视放与显像管电路 (307)

五、自动增益控制 (AGC) 电路 (310)

六、同步分离电路 (313)

七、鉴相及行振荡电路 (313)

八、行推动及行输出电路 (315)

九、帧扫描电路 (317)

十、伴音中放及鉴频电路 (318)

第三节 参考电路 (320)

一、远程天线放大器 (320)

二、电视频道转换器 (321)

第十章 反馈单元电路 (324)

第一节 反馈的基本原理 (324)

一、反馈的基本原理 (324)

二、反馈极性的确定 (325)

三、串联反馈与并联反馈的确定 (326)

四、电压反馈与电流反馈的确定 (326)

五、交流反馈、直流反馈与全信号反馈的确定 (327)

第二节 正反馈电路 (327)

一、来复再生式收音头 (327)

二、超再生式收音头 (328)

三、相位超前式RC移相振荡器 (329)

四、相位滞后式 RC 移相振荡器	(329)
五、 RC 电桥振荡器	(330)
六、变压器反馈 LC 振荡器	(330)
七、电感三点式 LC 振荡器	(331)
八、电容三点式 LC 振荡器	(332)
第三节 负反馈电路	(332)
一、电压串联负反馈	(332)
二、电压并联负反馈	(332)
三、电流串联负反馈	(333)
四、电流并联负反馈	(333)
第十一章 开关单元电路	(334)
第一节 RC 电路	(334)
第二节 简单开关电路	(336)
一、反相器	(336)
二、射极跟随器	(338)
三、光控电路	(338)
四、延时定时电路	(340)
第三节 无稳态、单稳态、双稳态电路	(341)
一、无稳态电路	(341)
二、单稳态电路	(343)
三、双稳态电路	(346)
第四节 其它常用开关电路	(348)
一、单结晶体管振荡器	(348)
二、变压器耦合自激振荡器	(349)
三、互补反馈对自激振荡器	(350)
第五节 参考电路	(350)
一、简单开关电路参考电路	(350)
二、无稳态、单稳态、双稳态电路参考电路	(358)

三、其它常用 开关电路参考电路	(364)
第十二章 遥控与发射单元电路	(367)
第一节 遥控与发射电路的积木化结构	(367)
一、业余频率 范围	(367)
二、遥控与发射 电路的积木化结构	(367)
三、遥控与发射 电路的调试	(374)
第二节 遥控与发射专用电路	(377)
一、推挽载频振荡器	(377)
二、丙类载频放大器	(378)
三、石英晶体稳频振荡器	(378)
四、LC选频放大电路	(381)
第三节 参考电路	(382)
一、中波无线拾音器	(382)
二、中波调幅无线话筒	(383)
三、两管调频无线 话筒	(384)
四、晶体稳频 对讲机(无线电话)	(385)
五、简易无线对 讲机	(386)
六、简易遥控发射机	(388)
七、遥控接收机改进电路	(388)
八、晶体管 稳频超外差接收机	(389)
九、电灯遥控 开关	(390)
十、航空模型遥控设 备	(392)
十一、多通道LC选频遥控设备	(394)
十二、选频遥 控开关	(395)
十三、多通道声控装 置	(396)
十四、载波 遥控	(397)
第十三章 音乐单元电 路	(400)
第一节 使用音乐集成电路的注意事项	(400)

第二节 音乐集成电路	(401)
一、CH—105B 电路	(401)
二、CIC2851AE、CIC2852E 电路	(402)
三、双列直插封装CIC3800系列 电路	(402)
四、CIC5600系列、NS5600系 列电路	(403)
五、CW9300 系列电路	(404)
六、CW9561及KD9561电路	(404)
七、CW93285及KD128电路	(406)
八、HY—100电路	(403)
九、H112A 光控集成电路	(407)
十、HW1115 电路	(407)
十一、KT—317A 电路	(408)
十二、MH218电路	(403)
十三、SK2100A 音乐门铃电路	(409)
十四、WM 169电路	(409)
第三节 参考电路	(410)
一、音乐集成块低频信号发 生器	(410)
二、声音响亮的音乐门铃	(411)
三、汽车转向倒车音乐讯 响器	(412)
四、接通电源演唱一次的 电路	(412)
五、音乐报时钟	(413)
六、光控、磁控、触控 电路	(413)
七、声控音乐 电路	(414)
八、定时循环音乐演奏 器	(415)
九、开灯奏乐电路	(416)
十、音乐报湿 器	(416)
十一、音乐催眠器	(417)
十二、音乐延时继电器	(417)
十三、电子猫	(418)
十四、电子招 待员	(419)