

无线电



ARRL

小功率通信指南

QRP之道

[美] Rich Arland (K7SZ) 著
荣新华(BD6CR/4) 张宏(BG1FPX) 译
阮东升(BA6QH) 审

Low Power Communication

书法有书道, 饮茶有茶道, 下棋有棋道, QRP也有道, 即QRP之道!



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

⊖ 业余无线电丛书 ⊖

小功率通信指南

QRP之道 Low Power Communication

[美] Rich Arland (K7SZ) 著

荣新华(BD6CR/4) 张宏(BG1FPX) 译

阮东升(BA6QH) 审

人民邮电出版社
北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

小功率通信指南 : QRP之道 / (美) 阿兰德
(Arland, R.) 著 ; 荣新华, 张宏译. — 北京 : 人民邮
电出版社, 2010.9

(业余无线电丛书)

ISBN 978-7-115-23131-4

I. ①小… II. ①阿… ②荣… ③张… III. ①无线电
台—指南 IV. ①TN924-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第106440号

版权声明

Rich Arland (K7SZ) : Low Power Communication (ISBN:0-87259-104-2)

Copyright © 2004-2009 by The American Radio Relay League, Inc.

All rights reserved. No part of this work may be reproduced in any form except by written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition jointly published by The American Radio Relay League, Inc. and POSTS & TELECOM PRESS.

本书简体中文版由美国业余无线电转播联盟 (ARRL) 授权人民邮电出版社出版。未经出版者书面许可, 不得以任何形式复制或抄袭本书的任何部分。

版权所有, 侵权必究。

业余无线电丛书

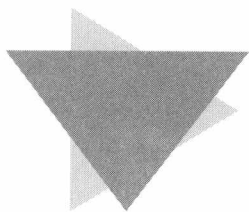
小功率通信指南——QRP 之道

-
- ◆ 著 [美] Rich Arland (K7SZ)
 - 译 荣新华 (BD6CR/4) 张 宏 (BG1FPX)
 - 审 阮东升 (BA6QH)
 - 责任编辑 房 桦
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京艺辉印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 800×1000 1/16
印张: 16.5
字数: 350 千字 2010 年 9 月第 1 版
印数: 1—5 000 册 2010 年 9 月北京第 1 次印刷
著作权合同登记号 图字: 01-2010-2708 号
ISBN 978-7-115-23131-4
-

定价: 55.00 元

读者服务热线: (010)67132837 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154



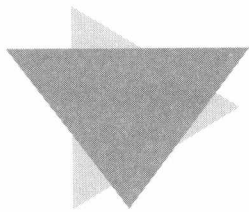
内容提要

本书为美国业余无线电转播联盟 (ARRL) 出版、里奇·阿兰德 (K7SZ) 编写的 *Low Power Communication* 第 3 版中的中文译本。

QRP 在 Q 简语里意为降低发信机功率，在业余无线电领域，通常是指使用最高不超过 5W 的射频功率来进行通信。近年来，全球各地的 QRP 爱好者俱乐部数量不断增长，越来越多的爱好者加入了这种符合当今低碳、环保潮流的通信操作队伍。

本书介绍了 QRP 发展及其优势、设备和电台附件知识、QRP 天线基本知识、QRP 操作方案、高频传播方式、QRP 通信方式和紧急通信等内容。它还提供了 QRP 呼叫频率、供应商信息等内容。

本书作者为全球 QRP 领域的资深专家，内容极具权威性和指导性，非常适合业余无线电爱好者、从事无线电设计的技术人员以及相关专业的师生阅读。



译者的话

从 2000 年开始，我担当哈罗 CQ 火腿社区 (<http://www.hellocq.net/forum>) 技术版面“QRP and DIY”的版主，一晃已经 10 年了。在此期间，我和许多同好一起，向国内的爱好者介绍国外有趣的 QRP 制作，解决无线电制作所需的关键器件，并鼓励开发多种 QRP 套件。所以，在刚刚完成《业余无线电手册》巨大篇幅的翻译工作之后，一得知此书的翻译任务，我又责无旁贷地一头扎了进去。翻译自己爱好的书籍是一种愉快的经历。通过翻译，我似乎与原作者成为了心灵相通的朋友，特别是里奇·阿兰德这样知识广博、富有激情的著名作者，但同时这项翻译工作也给自己很大的压力。借用我的朋友审阅人阮东升先生 (BA6QH/QRP) 的原话来说，“这书一定要编好，这实在是 QRPer 之福啊！”翻译又是一个相当辛苦的工作，特别对于我这样的业余翻译者来说，没有专业软件和术语库的支持，要达到一个相当准确的水平，需要字斟句酌，小心行文。尽管我们尽可能认真翻译以减少错误，但是由于水平所限，时间仓促，差错难免，请读者不吝指教。

本书的翻译不是一个人的努力，而是得到了国内多位业余无线电爱好者的帮助和支持。

我非常感谢张宏老师 (BG1FPX) 帮助完成了第 11 章的翻译工作。张宏老师是著名的语言专家，也是多本业余无线电书籍的译者，他的翻译为本书增色不少。此外，张辉先生 (BA6IT) 在繁忙的工作之余帮助完成了第 6 章的部分翻译和技术审核工作，深表感谢！

审阅人阮东升先生 (BA6QH/QRP) 花费了大量的时间仔细阅读并修改了全文。阮先生是国内著名的 QRP 操作者，是国内首位 WAC QRP 奖项的获得者，也是著名的业余无线电技术方面的作者，其文风活泼自然，深受读者欢迎。本书的副标题翻译也是阮先生所赐，再次表示深深的感谢！

著名的业余无线电爱好者陈新宇先生(BA4RF)和范斌先生(BA1RB)在百忙之中分别审读了第5章和第7章并提出了宝贵的意见,深表感谢!

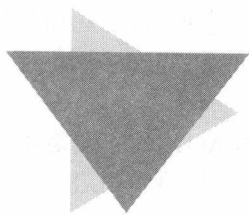
我的夫人(BG6ABO)帮助我完成了部分书稿的听录和文字润色工作,谢谢!

感谢我的业余无线电启蒙老师孙静华老师(BD6AO)和方明老师(BA6AA)等安徽早期个人业余电台爱好者们,没有他们将我引进业余无线电的大门,就不会有我这本书的翻译出版。我也要借此感谢我的英语启蒙老师北桥中学的陆福泉老师,是他教会了我ABC,为我的英语学习打下了坚实的基础。

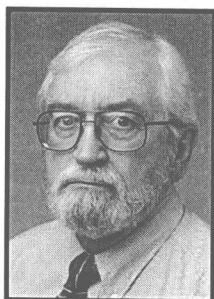
最后,将感谢送给我的家人,我的淳朴善良的父母、才貌双全的夫人和活泼可爱的小儿。你们的默默支持让我有机会为爱好者们做一些工作。

荣新华(BD6CR/4)

2010年4月于上海



献辞



弗雷德·博纳维塔 (K5QLF)

在我们的一生中，不时会碰到一些对我们的一生产生深远影响的人。其中一个人是弗雷德·博纳维塔 (K5QLF, ex W5QJM)。1986 年，弗雷德联系我，打算让我接手他在 *Worldradio* 杂志的 QRP 专栏。我深感荣幸，也有些担心。由于弗雷德的赏识，我即将步入一流作者的行列。

他建议我写一些专栏文章并发给杂志，我照做了。显然，*Worldradio* 的出版商阿蒙·诺布尔喜欢我的文章。在而后的若干年，我每月一期为杂志 QRP 专栏撰稿。

弗雷德会时常给我寄来明信片或打来电话和我讨论专栏和专栏的走向。在我向无线电兴趣类刊物跨出第一步时，弗雷德指导了我这个写作的新手。若干年后，我开始认识到他提出的建议的价值，也正是归功于弗雷德的帮助，我逐渐成为一个更好的撰稿人。当 ARRL 的史蒂夫·福特 (WB8IMY) 联系我为 *QST* 杂志 QRP 专栏写作的时候，我的写作生涯达到了顶峰，我为这个专栏写了四年。这是我为 ARRL 写的第三本小功率电台通信的书，这些都要归功于弗雷德。显然，弗雷德看到我作为作者的潜力，非常感谢他花费时间带着我在他的帮助下走过一程。

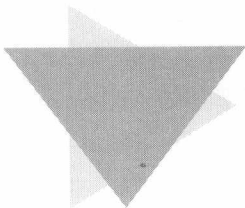
我第一次见到弗雷德是在 1986 年去得克萨斯奥斯丁附近的 Bergstrom 空军基地的一次旅行中。弗雷德带我到一个当地的叫做 Ironworks 的餐馆，吃了某种得克萨斯风味的烧烤，喝了长颈瓶的 Lone Star 啤酒，聊的尽是 QRP 方面的话题。一起吃饭的还有戴夫·法里斯 (K5NT) 和利奥·德莱尼 (KC5EV)。酒过三巡，菜过五味，大概已是深夜！我们又跑到唐·纽科姆 (W0DN) 家，去看他家房顶上的 Butternut 天线……这就是和弗雷德一起的一次外出。你永远不知道接下

来会发生什么，但是绝对乐在其中。

2006年3月，Atlanticon 业余无线电节的前几天，我获知了弗雷德去世的消息。之前，他在家忍受着脑动脉瘤的痛苦，赶到医院治疗后，大约在一天后去世。我将这个非常悲痛的消息带到了那年的 Atlanticon。弗雷德的去世标志着无线电兴趣类出版一个时代的终结。弗雷德做 *QRP Quarterly* 的编辑很多年。在他的指导下，*QRP Quarterly* 从一个格式化的简报变成了一个内容丰富、油膜封面的杰出技术刊物。时至今日，这个刊物在小功率竞技场上设定了事实上的标准。

除了作为一个杰出和受人尊敬的杂志编辑，弗雷德还是一个出色的 CW 操作者和 QRP ARCI 长时间的成员。他喜欢自制 QRP 机器而且使用梯形馈线的线天线的拥护者，使用这些简单高效的天线的主要原因是良好的多波段性能。许多火腿（包括我在内）在这个天线的问题上跟随了他引领的风潮。在过去的 20 年，我使用了 450Ω 梯形线或分隔线作为馈线的线天线，在低波段上获得了很大的成功。谢谢弗雷德。

弗雷德于我亦师亦友。我非常感谢他，怀念他和他的指导。他是个富有天赋的业余无线电操作者，深受 QRP 圈中同好们的尊重。感谢所有的一切，亲爱的伙伴，没有你我不可能做到这些。



前言

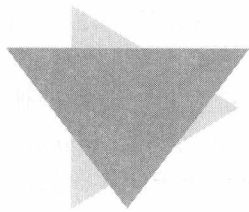
“杀鸡焉用牛刀。”——哲学家 William
of Occam 1290—1350

我涉足 QRP 操作和制作超过 30 年，而在此期间认识里奇·阿兰德至少有 20 年。我们第一次见面是里奇在英国服役的时候。我从 20 世纪 50 年代末开始成为业余无线电的制作者，主要是因为这是我唯一可以承受得起的加入这个爱好的方法。20 世纪 70 年代初，在一个“繁忙生活间歇”以后，我决定重回业余无线电，途径是通过 QRP。那时候 *QST* 杂志正刊载道格·德莫 (W1FB，而后是 W1CER) 的一些有趣的设计。这使我从以前使用电子管制作转向使用固态器件制作的世界。

从那些日子开始我享受着 QRP 带来的快乐。如果没有 QRP 制作的动手的乐趣以及 QRP 操作的兴奋，我也许又一次远离了业余无线电。使用自己亲手制作的设备并在业余频率上用几瓦的发射功率来与那些大功率多功能的成品电台竞争有一种深深的满足感。它是一种更高的追求，而非随大流地将爱好变成使用成品的设备。我们在业余无线电中做的事情现在可以由其他方式（如果不是更好的）做到。但是，希望在自己家里运行一个国际短波电台这样着实奇怪的念头，还是可以带来很大的快乐。

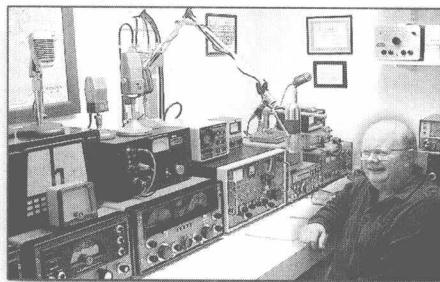
用小功率电平和自己制作的设备来达到这个目的，增加了快乐和成就感。我非常高兴给里奇·阿兰德的作品写几句话；他是 QRP 所有方面的大师。如果你还没有尝试过 QRP，请赶快加入吧，这也许就是唤起你业余无线电新生命的東西。

Rev George Dobbs (G3RJV)



关于作者

里奇·阿兰德 (K7SZ) 涉足无线电超过 40 年。1963 年 16 岁时获得执照，成为业余无线电操作者，他现在拥有业余 Extra 执照，这是由联邦通信委员会授予的最高级别的业余无线电执照。里奇几乎活跃于所有电子学通信的方面，包括商业 AM、FM 和电视台的广播工程，作为长距离和战略军事通信专家在美国空军服役 20 年（退役时为 MSgt, E-7），并作为职业教育电子学讲师在宾夕法尼亚州惩教署工作了 17 年。为宾夕法尼亚州惩教署工作期间，里奇是视频监控委员会必不可少的成员，这是一个由技术专家组成的团体，管理宾夕法尼亚州惩教署的 24 个州立惩教所的视频监控系统的安装和升级。



(摄影：WA4KCY)

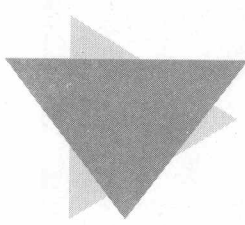
里奇·阿兰德还持有 FCC 通用电台电话操作者证书 (GROL)。他收到了一个作为 ARRL 官方应急电台的实地委派，并学完了 ARRL 三级业余无线电应急通信课程。

作为业余无线电操作者的 43 年中，大部分时间，里奇积极参与本地、郡县和州级的应急通信。在空军服役期间，他在日本地震和台风的时候提供应急通信。他在史上最严重的龙卷风季节在俄克拉荷马市，在 1980 年中期的多次飓风中在弗吉尼亚提供协助。在宾夕法尼亚州惩教署工作期间，他是卢泽恩郡应急管理局和宾夕法尼亚州应急管理局在惩教署的现场联络人。目前居住在宾夕法尼亚州的威尔克斯巴里，理查德活跃在本地卢泽恩郡业余无线电应急通信 (ARES) 和业余无线电爱好

者民用应急服务（RACES）组织，在河水泛滥和严重天气警报时，为 PP&L 的萨斯奎汉纳蒸汽电站（位于伯威克的核电站）和卢泽恩郡应急管理局提供通信服务。

里奇·阿兰德是一个著作颇丰的作家，写了 6 本书。另外，他为 *Popular Communications* 每月一期的国土安全专栏、*National Communications* 杂志的双月无线电专栏写稿，是多个业余无线电简报的供稿作者。从 2000 年 1 月到 2004 年 12 月，里奇是美国业余无线电协会（ARRL）著名的月刊 *QST* 的特约编辑，这是个有国际影响力并致力于业余无线电和电子通信的技术方面的杂志。除了 *QST*，多年来理查德还是 *CQ*、*Monitoring Times*、*CQ-VHF* 和 *Worldradio* 杂志定期的供稿作者。

里奇·阿兰德的教育背景包括 1964 年毕业于帕卢斯（华盛顿）高中，肄业于华盛顿斯波坎的斯波坎社区大学并获得三年制的应用科学学位。里奇在 20 年空军服役期间进一步学习了大学课程。他报名参加了 ARRL 通过康涅狄格州远程教育中心提供的继续教育课程的学习以进一步扩充知识。他在 2006 年 12 月学完了数字无线电通信的高级课程。



致 谢

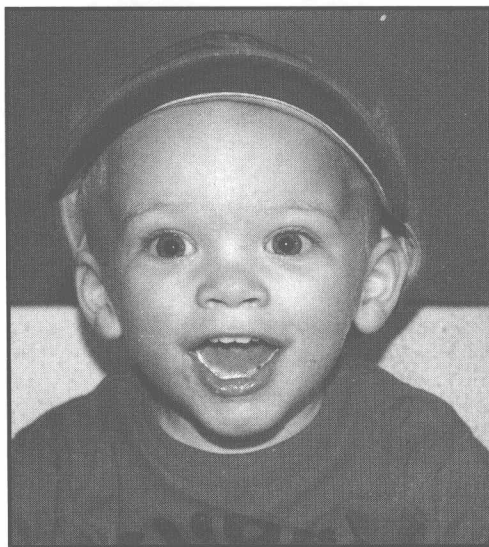
1985年,阿德里安·“阿德”·魏斯(W0RSP, ex K8EEG)专门用小功率电台通信写了第一本书 *The Joy of QRP*。它很快成为了经典。哪怕以现在的标准来看,它仍然不过时,20年以后 QRP 操作者仍然购买和阅读这本内容丰富的书。为什么?因为阿德写在书中的内容是不随时间而变化的。我从1965年开始就是一个活跃的 QRP 操作者,我发现阿德的书对我有巨大的帮助,通过反复地阅读,我获得了许多有价值的信息。*The Joy of QRP* 成为我的参考手册,我许下誓言,如果有机会的话,我将通过写作文章或者一本书来拓展这个爱好。在某种程度上,这是对阿德过去对我和不计其数的 QRP 爱好者所做的一种回报。

1997年底本书第一版 *ARRL's Low Power Communications, the Art and Science and QRP* 问世的时候,我并没有真正意识到业余无线电圈对这本书有多少需要。这本书代表了10多年间对小功率电台通信的第一次全新总结。第一年的销售量很不错,说明 *Low Power Communications (LPC)* 填补了一个空白。

第二版篇幅更大、更好,2004年面市以后销售量如火箭发射般飙升。从第一版出版后的5年,QRP的面貌发生了显著的变化,ARRL和我希望更新这本书以反映这些变化并让书稿与时俱进。第二版的销售平稳,到了2006年底,ARRL的人又找到我,希望更新到第三版,并打算在2007年出版。

最新卷的 QRP 信息是多月的调研、面谈、天线实验和 QRP 项目制作的结晶。没有以下这些人的帮助,我无法完成这个第三版:来自 The Radio Works 的吉姆·汤普森(W4THU);来自 Small Wonder Labs 的戴夫·本森(K1SWL);杰出的 QRP 操作者同好和兄弟埃德·布鲁内斯(WA3WSJ);军事通信专家马克·弗朗西斯(KI0PF);来自 MFJ

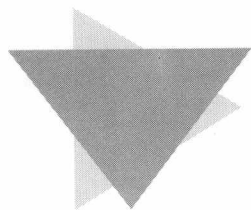
Enterprises 的理查德·斯塔布斯; AMECO AC-1 半套件的创造者卡尔·犹斯塔基奥 (N6KYR/8); 杰出的短波背包客和非常成功的 HF Pack 现象背后的品牌拥有人邦尼·克里斯多 (KQ6XA); 军用通信和军用设备背包通信的狂热同好埃伦·卢古斯基 (AF9J) 和迈克·路易科斯 (W1USN); 传播的“巫师”托马斯·胡德 (NW7US); 巴德·德拉蒙德 (W3FF) 和 Buddipole Antennas 的全体成员; 来自 Super Antennas 的韦恩·赖特 (W6MMA); PAC-12



年轻人为业余无线电注入新鲜血液。让孩子对业余无线电有兴趣是我们的责任,而 QRP 正是其中一个好的工具。某天 QRP 会不会让我的孙子凯西产生兴趣呢? 我希望会的!

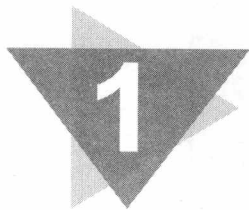
便携天线系统的发明者詹姆斯·贝内特 (KA5DVS); *CQ Magazine* 的戴夫·英格拉姆 (K4TWJ); AC-1 发射机的高品质线圈骨架的制作者拉里·巴克 (WB5OFD); 德怀特·莫里森 (KG4HSY) 和他的 1-Der-40; 军用电台收藏者协会 (MCRA) 的全体成员, 还有不少人; 最后, 我多年的朋友, QRP 牛人和灵魂导师, “主教”地位的乔治·多布斯 (G3RJV)。然后, 那些慷慨地发送给我这个版本附加图片的人们, 为这本新书对不同内容的更多覆盖提供了很大的帮助。特别的“感谢”给我的女儿玛亚, 她拍摄了本版书中的许多图片。爸爸真的为他的女儿感到骄傲。她毕业于玛丽伍德大学的库姆劳德, 获得摄影学的 BFA 学位。

没有这些朋友们的帮助和我结婚 25 年的夫人——才貌双全的帕特里夏 (KB3MCT) 的理解, 这个第三版是不可能面市的。非常感谢各位。致谢就到这里。我还要忙我的工作, 各位开始阅读第 1 章吧。



目 录

第 1 章	小功率操作导引	1
第 2 章	QRP 的优势	9
第 3 章	起步	15
第 4 章	QRP 设备	25
第 5 章	QRP 操作策略	67
第 6 章	QRP 天线	89
第 7 章	QRP 操作者应掌握的短波传播知识	138
第 8 章	QRP 电台附件	161
第 9 章	QRP 特殊操作模式	166
第 10 章	应急通信和 QRP	183
第 11 章	老式电台、军用电台与 QRP	197
第 12 章	QRP 工作台	229
附录 A	QRP 呼叫频率	241
附录 B	商品 QRP 设备和套件制造商	242
附录 C	英制 - 公制转换说明	245
后记		246



小功率操作导引

在本章中，我们将提出一些关于 QRP 的最常见问题并为小功率通信爱好者提供回答。

问题：我听到很多关于徒步移动或“HFpack”（“短波背包客”）的谈话，他们到底在讨论什么？人们真的将电台背着徒步旅行并与全世界对话吗？

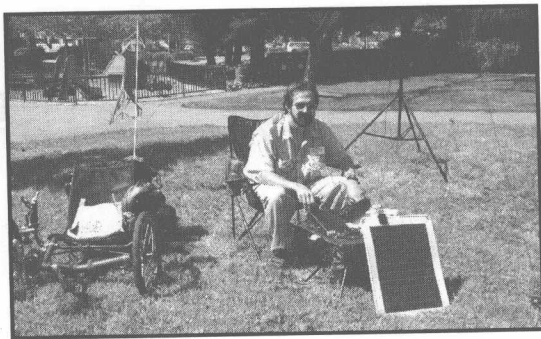
回答：是的！这恰好是几年里影响业余无线电的最大的事。徒步移动挺热门的。邦尼·克里斯多（KQ6XA）大约在 6 年前开始 HFpack(R)（HFpack 的短波移动讨论组在 hfink.com/）。原本想或许有几百人希望将短波电台和天线背在背上，边走边和整个世界对话，当她的网站满是那些希望用他们的便携设备寻找乐趣的短波背包客的时候，她完全没有想到。邦尼在架设 HFpack 网站前已经进行了多年的徒步移动操作，那时候徒步移动操作者们很难互相找到。当邦尼的网站上线以后，这个局面很快得到了改变。2000 年以后，HFpack 获得了国际上的认可。最近有人看到邦尼在中国香港的港口，带着她的整套短波电台和鱼竿天线，与太平洋沿岸和美国做通联。除了 HFpack，邦尼还负责发起了一个致力于自动链路建立（ALE）短波操作的讨论组。

问题：如果我希望参加 HFpack，哪里可以找到通联频率？

回答：收听 14 342.5kHz、18 157.5kHz 和 7 296.0kHz USB，这些是 HFpack/ 徒步移动操作的主要猎场。当我在电台室工作时，我通常将我的 FT-897 或 PRC-74B（读作“Prick Seventy-Four Bravo”）调谐到这些频率之一。很多时候，有人会在频率上出来并呼叫“CQ HFpack/MilPack”。然后演出开始了。

HFpack® 是邦尼·克里斯多（KQ6XA）的注册商标。

雷姆·唐纳利 (K6BBQ) 和他的便携 QRP 装备。关注背部有天线的斜靠着的三轮车。雷姆可以随意选择自己的多个 QRP 电台之一在三轮车上移动操作。(摄影: K6BBQ)



问题: 有许多关于自制老式电子管设备的谈论以及在互联网上的相关信息。电子管不是难找到吗? 电子管设备的元件呢? 哪里可以找到电源变压器、扼流线圈和高压元件?

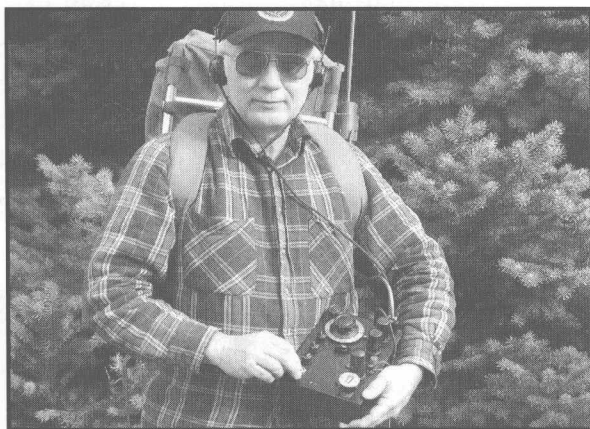
回答: 信不信由你, 有一个崭新的(基于 2006 年 12 月 17 日)讨论组叫 Ham_MacGuyver(ham-macguyver@yahoogroups.com)。这些家伙们超酷。他们拆解老的电视机、测试设备、电台、立体声录放箱、录像机和其他消费电子产品, 然后通过回收使用旧元件制作(包括使用固态器件和电子管的)电台设备和附件。老式的电子管测试设备, 通常可以在业余无线电节上非常便宜地买到, 这为我们所有人提供了“MacGuyver”老式元件的一个金矿! 老式电子管类型的电视机也是, 有的时候可以在电视机修理店的里屋找到。20 世纪 60 年代到 20 世纪 70 年代, 制作者通常从黑白和彩色电视机外壳里寻找元件, 制作完整的短波发射机、电源、调制器、测试设备和其他业余无线电附件。我们今天还是可以这样做, 尽管电子管电视机外壳已经几乎无处可寻。对于有创造力的“MacGuyver”, 总是有许多的选择。当然, 总是可以选择从 Antique Electronics Supply(www.tubesandmore.com)和 Radio Daze(www.radiodaze.com)处购买(嘿! 这就到了 MacGuyver 讨论组的地界了!) 电子管设备用的变压器和高压元件。

问题: 我在哪里可以找到老式电子管设备的电路?

回答: 这很容易回答: 参考从 20 世纪 40 年代到 20 世纪 60 年代晚期的 *QST* 杂志。经常你可以在业余无线电节上看到一些人出售或者送出成箱的老业余无线电杂志。这些中最珍贵的是老的 *QST* 和 *CQ Magazine*。集中于 20 世纪 50 年代到 20 世纪 60 年代, 因为这些时间是自制电子管发射机、接收机和附件的黄金时代。在 20 世纪 50 年代晚

期, *QST* 有当时最著名的接收机设计者 / 制作者特德· 克罗斯比 (W6TC) 的一系列文章。特德的 HBR-8、HBR-11 和 HBR-16 系列接收机展示了普通的业余无线电操作者如何使用普通手工工具制作一个高性能的电子管接收机。许多年前曾经有过一台 HBR-16, 我仍然怀念超大 Eddystone 滑尺度盘和丝绒般顺滑的主调谐旋钮的美好记忆。这是我第一个真正的自制项目, 不仅能工作, 而且工作得很好。

保罗·西尼奥雷利 (WORW) 不仅仅是一个 QRP 操作者, 他还喜欢用他的多个电台之一进行徒步移动操作。这里, 保罗正在使用他的二战 Paraset 的复制品, 最初由英国特别行动局 (SOE) 为欧洲的多个抵抗运动制造。这个三管 (是的! 电子管还存在!) 再生式接收机 / 调制振荡器的功率放大器晶体控制发射机组成的电台是对特别稀有的 Paraset 设备的准确复制。CW 电键被装在外壳的上面。电源由背包中的电池驱动的振荡器电源 (vibrator power supply) 提供。你该知道我为什么会这么喜欢业余无线电了吧! Paraset 是个有历史的真正的“间谍电台”。(摄影: WORW)



除了老的业余无线电杂志, 老的 *ARRL Radio Amateur's Handbook* 和 *W6SAI Radio Engineer's Handbook* (再次集中于 20 世纪 50 ~ 60 年代) 是电路图和经过验证的设计的重要来源, 并提供大量有价值的电子管知识, 这些知识不再在学校里教授, 也不能在现在的刊物上找到。

如果你真的希望感受过去的美好时光, 找一本 20 世纪 60 年代的 *ARRL* 的 *How to Become a Radio Amateur*, 按照这本书制作再生式接收机和配套的单电子管发射机。单管的 6V6 晶体控制发射机将直接产生大约 4W 的 RF 输出。这些小的单电子管机器真是通信历史上简洁的作品, 实际使用起来非常有意思。正如你所看到的, 对于一个有进取心的自制者来说, 从来不会有缺少电路的信息和来源的时候。

问题: 哪里可以找到关于 MILCOM (军用通信) 设备的信息? 我想开始收集和修复它们, 但是我不知道任何关于军用电台设备的东西。请帮忙!

回答: 军用电台容易让人上瘾。当心! 一旦开始, 你将需要好朋友或者家人的干预, 或者参加一个 12 步的课程才可以退出! 我是认真