

《高保真音响》系列丛书

Hi-Fi

Hi-Fi AUDIO GUIDE

音响入门指南

(第二版)
唐道济 著

 中国工信出版集团

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



《高保真音响》系列丛书

Hi-Fi

Hi-Fi AUDIO GUIDE

音响入门指南

(第二版)
唐道济 著

RFID



人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

Hi-Fi音响入门指南 / 唐道济著. -- 2版. -- 北京 :
人民邮电出版社, 2019.6
(《高保真音响》系列丛书)
ISBN 978-7-115-51058-7

I. ①H… II. ①唐… III. ①音频设备—指南 IV.
①TN912.271-62

中国版本图书馆CIP数据核字 (2019) 第064706号

内 容 提 要

本书是音响技术与音乐欣赏相关知识的百科, 内容深入浅出、侧重实用而新颖全面。全书分4部分: (1) 电声基础, 包括声学 and 音响的基础知识; (2) 音响释疑420例, 对420个有关音响技术的实际问题进行解释; (3) 音乐与欣赏, 提供欣赏音乐和选购软件的相关知识; (4) 电子音响史料, 介绍电子音响技术的发展沿革。

音响实际涉及的知识门类很广, 包含着大量技术和艺术内容, 需要了解和掌握的理论和实践知识数不胜数。本书内容是广泛征求各界意见, 并根据笔者多年积累的经验选择的, 都是爱好者平时容易遇到并希望了解的, 包括音响技术的基础知识、术语、操作运用、维护保养等。

本书可供音乐、音响爱好者及有关专业人士阅读, 在高质量声音重放方面作为参考和指南。

-
- ◆ 著 唐道济
责任编辑 周 明
责任印制 周昇亮
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京天宇星印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 31.75 2019 年 6 月第 2 版
字数: 658 千字 2019 年 6 月北京第 1 次印刷
-

定价: 139.00 元

读者服务热线: (010) 81055493 印装质量热线: (010) 81055316

反盗版热线: (010) 81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147 号

第一版前言

“发烧”随着对外交流而传遍神州大地。所谓音响“发烧”，实质是指对音响的追求爱好到了如痴如醉的地步，那个群体就称为“发烧友”(Audiophile，音响爱好者)，那是群热衷欣赏、喜爱播放优美音乐，以及使用最现代声频设备和技术的人，他们那种锲而不舍、义无反顾的追求精神，常使圈外人士感佩之余又觉得难以理解。

音响设备是为欣赏音乐服务的，音响“发烧”乃是一种文化活动，它的兴起是人民文化素质提高的表现。音乐和音响对人民文化素质的提高有着积极的作用。纵观当今音响“发烧”中出现的诸多困惑、大量争论不休的问题，乃至“走火入魔”的事例，不少实在是缺乏有关知识所致，不少“发烧友”都想不断改善自己器材的使用效果，但每每被夸大其词的舆论误导。所以“发烧”须先学点电声学基础知识，取巧只会产生似是而非的观点，甚至误入歧途，难以自拔，走火入魔。玩音响而有成，要以足够的知识为基础，以对音乐的热爱为动力，假以时日，方能登堂入室。

莎士比亚云：“一知半解是很危险的，片面的知识比无知更可怕。”片面的知识常会导致错误理解、盲目尝试、以讹传讹，小则浪费金钱和时间，大则引起事故，遑论领略个中乐趣。音响界流传的一些“神话”，如能听出乐谱落地的声音、能区别音箱摆位数厘米之差等，真是玄而又玄、高深莫测，一些缺乏应有专业知识的狂热“发烧友”往往信以为真，进而造成“只见细节，不闻音乐”的听音习惯，这种为音响而音响，把音响为音乐服务的目的直抛九霄云外的做法实在不能算是“发烧”，无异于暴殄天物。音响为音乐服务，音响的最终目的是播放音乐，所以要把音响效果与艺术魅力相结合。音响“发烧”不仅需了解器材知识、房间声学知识，还要对音乐有所了解，三者缺一不可。“发烧”切忌主观，不能经不起广告宣传的诱惑，不能轻信某些似是而非的观点，不要道听途说、盲目模仿，凡事要通过自己实践的验证，掌握基本的电声学知识，不想当然，不赶潮流，不攀比器材价格档次，不去追求脱离科学的“音响境界”，才会顺利步入音响这个殿堂。

软件必须通过硬件重播，只有高质量的音响器材才能把优美的音乐传播给聆听者。硬件产生、发展的根本是软件，二者密不可分。尽管当今世界音响器材的一种发展趋势是Life Style(生活化、居家风格)，就是除了音响器材的声音表现能货真价

实外，还应当是家居的摆设品，能与现代家居相融合，更注重外观，可其基本功能仍然是欣赏音乐。

对音响硬件来说，任何一种器材都有自己的特色和个性，而软件的任何录音都糅合了录音师的艺术修养和理解。所以我们在用音响器材欣赏音乐时，应摆脱没有现实意义的一些比较。一套音响器材只要长时间聆听后不觉得疲劳，高中低音平衡，没有某个频段特别突出，声音柔顺流畅，整体感觉良好，那么你就大可不必去追求那些特别效果。须知，真正欣赏音乐是投入音乐中去，而不是去寻找什么细微的音色差异，音乐是整体，不能以局部去判断。不必太多理会旁人的评说，不要被旁人左右，更不必去追赶什么“潮流”。软件有上榜、“天碟”，但作为音乐的感受是十分主观的。每个人的理解和欣赏习惯各异，任何选择必先要适合自己的口味，然后再按经验去挑选演绎、指挥和录音的版本。“唱片指南”“音乐宝典”作为目录性的索引和参考是十分有用的，但视作标准就常会使你唏嘘嗟叹。因为每个人对音乐的喜好，就像对食物的喜好一样，都有个人的口味问题，甜酸咸辣，各有所好，唯有自己的感觉才是主要的。

在现代商业社会中，任何商品都被人为地蒙上一层包装的面纱。不同时期的社会观念及相关的媒体影响，会周而复始地流行。而“发烧友”原本是一个执拗和主观的群体，不被认可为好的常视作不好，实则音响已是相当成熟的产品，不应简单地评判非好即劣。就像AV系统中的专用音响设备，本就是帮助视觉制造气氛的产物，要求它有好的音乐表现能力是勉为其难、力所不逮之事。如果你主要是为了欣赏音乐，就千万别去赶潮流买AV放大器和AV音箱。原本鱼和熊掌不可兼得，AV是为了视觉享受，Hi-Fi是为了听觉享受。这就是天下难有两全其美吧！

音响实际涉及的知识门类很广，包含着大量技术和艺术内容，需要了解和掌握的实践和理论知识数不胜数，书中拟定的420个问题，是广泛征求各界意见，并根据笔者多年积累的经验列出的，都是爱好者平时容易遇到，并希望了解的，包括有关音响技术的基础知识、术语、操作运用、维护保养，中间更有不少是一般爱好者时常感到混淆或困惑的问题。本书特别着重选购、使用、保养等深受关切的实际问题，希望能澄清一些不正确的“发烧”观点和“理论”，消除一些误解，减少一些“发烧”界的混乱，对于声学基础、音响技术基础及音乐欣赏等内容则另以专章列出。

笔者爱好并从事音响技术工作数十年，现把本书奉献给大家，如能对音响爱好者及其他有关专业人士有些帮助，则笔者幸甚。

唐道济

2008年10月于无锡

第一版推荐序

欣闻唐道济老师又一部音响力作——《Hi-Fi 音响入门指南》即将出版。在短短的 100 多天时间里先后出版两本专著，实在可喜可贺。

《Hi-Fi 音响入门指南》除声学原理、电声基础和音乐欣赏知识外，还辑入了 400 多个问题、数十万字的问答。作者从一个消费者的角度出发，就声学原理、电声基础、音响实践过程中所面临的各种各样问题，以及音乐欣赏的基本知识，进行了科学而深入浅出的阐述。内容十分丰富、翔实、通俗易懂。目前音响行业存在诸多错误认识和观点、误解，甚至谬论、似是而非的伪科学，唐道济老师运用正确的、科学的、扎实的基础理论知识，予以驳斥和纠正，以正视听，返璞归真，学习后给人以启迪，仿佛雨过天晴，有种空气格外清新的感觉，知识丰富了，认识科学了，结果正确了。

现如今利益至上泛滥，某些人弄虚作假，而唐老师仍笔耕不辍，足证他治学态度之严谨，回报社会用心之良苦。唐老师以丰富、扎实的理论功底，通过大量科学实验论证，以通俗易懂的方法叙述，使人感受到其一贯作风。观点之正确，叙述之详尽，语言之流畅，条理之清楚，是为本书特征。《Hi-Fi 音响入门指南》是近年不可多得的一本好书，特向大家推荐！

李克俭

2009 年 9 月于嘉兴

新版的话

自初版发行以来，已近10年。随着电声科技的进步，新问题不断出现，笔者感到有必要对内容做些更新补充，以冀能更好地为大家提供参考和帮助。这次修订全书结构不变，但增加了不少新内容，一些原有内容也做了变动、改写，还调整了部分插图。

随着科技的发展，人们总会忘却那些做出发明创造的人。笔者有感于此，根据有关文献，补写了电子音响及相关发展的沿革，希望大家感兴趣。

唐逸舟

2019年4月



第二版推荐序 1

玩赏音响与欣赏音乐的解惑百科

音乐人人爱听，为了让人们随时都能欣赏到音乐，便有了音响。在一百多年前留声机发明之初，它就已是声学物理的斐然成就，纵使器材简陋、音质不佳，也让人充满好奇，不过只是有钱人才消费得起。如今音响技术进步了，音质大幅跃升，然而音响的让人好奇与神秘依旧，常让人有一探究竟之思。

由于选购音响、唱片，其目的都是享受“无形的音乐”，对消费者而言，常会在心中产生疑问。因为声音既不可以称重，也不可尺量，所以音响便成为一门有很大模糊空间的学问，众说纷纭，百家争鸣，常令人莫衷一是。究其原因，乃在于音乐本为无定型之艺术，各人欣赏角度各异，由此延伸，造就出各种不同的主观说法，常令人为之混淆。

我与唐道济老师素昧平生，然而在细读这本书之后，却发现其内容充实、取材广泛、见解宏观，能解答多数人常存的各种疑问。尽管有些专业的说明仅是点到为止，却也能填补许多人心中长久以来的空白。此书的内容，涵盖了唐老师几十年来的经验，亦不乏平易近人的杂谈随笔，对于一位渴求知识的音乐与音响爱好者来说，堪称是一抹罕见的沙漠甘泉，就算是毫无基础的门外汉，在反复详读之后，也必能领会音乐与音响之奥妙。

本书内容包山包海，几乎能以“音响百科”来形容，逐段读之，常有豁然之乐趣，累聚之后，当能洞见音乐与音响之浩瀚全貌。故我乐于将此书推荐给所有音乐与音响的爱好者，作为日常赏乐与充实知识之参考。

《高传真视听》杂志总编辑 蒲鸿庆

2013年6月10日

第二版推荐序 2

余有幸受邀为江苏无锡唐道济老师大作《Hi-Fi 音响入门指南》写推荐序。此书受到我会王炯声、罗增雄、赖俊宏、苏集达等老师大力推崇，我本人更敬佩唐老师长期耕耘于声学原理、电声基础，博览影音专业和音乐欣赏等知识技巧，还搜索了很多专业的问答，要言不烦，释疑解难。唐老师以个人长期累积下来的经验、丰富扎实的理论功底、科学客观的态度、深入浅出的阐述，引导初学者入门，并以完整、平实的道理，图文并茂，为我发烧音响界指南。

HAVA 海峡视听音响发烧协会 荣誉理事长

徐耀昌

2013年5月20日

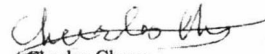
FOREWORD

Mr. Dao-Ji Tang published many writings including *Electrical parts guide* in 1981, *Modifying distortion in amplifiers* in 1994, *Technical handbook for sounds* in 2002, *Hi-Fi sounds guide* in 2010 and etc.. He is one of the famous writer and a senior professor in China. He tries for the best in researching audio and video for many years. He knows widely the knowledge with enjoying a bit of music will cheer readers up. For saving your expenses and buying the qualified equipment at the market you want, the detailed information in this guide should be able to offer readers a great benefit for reference.

Mr. Tang has prepared this guide entailed *Hi-Fi Sound guide*, due to its content was assembled a lot of practice, advanced principles, pictures and dialogues. The beginners, professional and fun in acoustics easily understand the trick with practicing and leading the additional theory both. Readers will enjoy the music and songs at full blast in order to relax tedious feeling in a busy world.

Then I studied the technical data in the guide which met closely with Ace wire's data as well. I was gratified with our products and believe that Ace wire's products be able to serve the audio and video industry.

I congratulate Professor Tang and trust *Hi-Fi Sound guide* will further the advanced function and interest for readers forever.


Charles Cheng

General Manager
ACE WIRE

第二版推荐序 3

唐道济先生著作等身，曾出版了许多著作，包括1981年的《无线电元器件应用手册》、1994年的《实用高保真声频放大手册》、2002年的《音响技术与音乐欣赏手册》、2010年的《Hi-Fi音响入门指南》等。他是一位著名的作家和资深的专业讲师，多年来，不断致力研发最好的影音效果，并给广大读者分享专业知识。消费者通过这些专业知识不仅节省了花销，更能买到精美的所需产品。如此充分而详细的参考书籍，定能带给读者很大的好处。

唐先生的《Hi-Fi音响入门指南（第二版）》，配有许多先进、实用的知识、照片。音响初学者、专业人士和玩家，很容易了解其中的窍门及理论，并充分享受音乐与歌曲的乐趣，释放忙碌生活中的压力。

巧的是，《Hi-Fi音响入门指南》的专业理念，与ACE线材坚持专业、质量到位不谋而合，希望ACE线材能满足视听产业消费者的需求。

我谨祝贺唐老师，深信《Hi-Fi音响入门指南》的健全指引，定能激起读者的兴趣，增进他们的功力。

ACE WIRE 总经理 查理士

作者简介

唐道济（1939年12月—）江苏无锡人。中国电子学会会员，中国声学学会高级会员，江苏省科普作家协会会员，无锡市科学技术协会委员，无锡市科普作协常务副理事长，无锡市音响技术专业委员会主任。自幼热爱自然科学及文学艺术，喜欢动手。20世纪50年代起即在专业刊物发表大量文章，1961年起从事电子技术教育工作，20世纪70年代起专门从事电声及电子产品开发工作。20世纪80年代起出版电子、电声专著10本。20世纪90年代起为普及、提高音响技术做了大量工作，任多种报刊特约撰稿作者。1995年参加国家劳动部有关专业的国家标准及规范的制定，并于1995年、1996年担任国家标准及规范专家组主审。



主要著作：《无线电元器件应用手册》《扬声器放音系统实践》《新编无线电元器件应用手册》《音响发烧友必读》《实用高保真放大手册》《音响技术与音乐欣赏手册》《电子管声频放大器实用手册》《Hi-Fi音响入门指南》《电子管声频应用指南》《音响发烧友进阶——电子管放大器DIY精要》等。

目 录

第一章 电声基础.....	1
1.1 音响“发烧”的十大误区	2
1.2 声音的特性	5
1.3 听音房间的建筑声学特性	12
1.4 听音房间的声学处理	14
1.5 室内声学处理中的误区	18
1.6 听音评价	20
1.7 音质评价中的误会	27
1.8 音响系统的组成	28
第二章 音响释疑 420 例	29
1. 什么是音响	29
2. 什么是高保真度	29
3. 声频频率范围是多少	30
4. 什么是倍频程	30
5. 什么是非线性	30
6. 什么是频率响应	30
7. 什么是滚降	30
8. 什么是脉冲	31
9. 什么是转换速率	31
10. 什么是电平	32
11. 什么是品质因数	32
12. 什么是阻尼	32
13. 什么是瞬态	32

14. 什么是动态范围	33
15. 什么是趋肤效应	33
16. 什么是顺性	33
17. 什么是猝发声	33
18. 什么是交流声	33
19. 什么是汽船声	34
20. 什么是颤噪效应 (微音器效应)	34
21. 什么是耦合	34
22. 什么是自举电路	34
23. 什么是矩阵	35
24. 什么是开环、闭环	35
25. 什么是 PCM	35
26. 什么是反馈	35
27. 什么是声反馈	36
28. 什么是共模	36
29. 什么是共模抑制比	36
30. 什么是去加重	36
31. 什么是声道	36
32. 什么是粉红噪声	37
33. 什么是“计权”	37
34. 什么是锁相环	37
35. 什么是亥姆霍兹共鸣器	38
36. 模拟和数字有何区别	38
37. 取样和量化是怎么回事	38
38. 什么是超取样	39
39. 多比特与 1bit 有什么不同	39
40. 什么是“数码声”	40
41. 什么是 MASH	40
42. 什么是 Delta-Sigma	40
43. 什么是 HDCD	41
44. 什么是时基误差	41
45. 什么是声像、声像群	42

46. 什么是功率带宽	42
47. 什么是音乐感	43
48. 什么是 MPEG 标准	43
49. 什么是多层菜单	43
50. 什么是多媒体	44
51. 什么是无线音响	44
52. 什么是 Hi-End	44
53. 什么是 RIAA 曲线	45
54. 什么是 VU 表和 PPM 表	46
55. 什么是运算放大器	46
56. 什么是达林顿晶体管	46
57. 什么是互补电路	47
58. 什么是直流放大器	47
59. 什么是差动放大器	48
60. 什么是渥尔曼放大器	48
61. 什么是倒相放大器	48
62. 什么是长尾对放大器	48
63. 什么是阴极（射极）跟随器	49
64. 什么是 SRPP 电路	49
65. 什么是 OTL 和 OCL	49
66. 什么是单端放大器和推挽放大器	50
67. 什么是单端推挽电路	50
68. 什么是菱形差动放大	51
69. 什么是超线性放大	51
70. 什么是无开关放大器	51
71. 什么是可变偏流放大器	52
72. 什么是巴克森道尔音调控制	52
73. 有源的、无源的是什么含义	53
74. 什么是滤波器	53
75. 什么是分界频率	53
76. 基本单位及常用辅助单位如何换算	53
77. 什么是分贝	54

78. 怎样记忆常用分贝数的倍数 54

79. 调谐器的基本参数有哪些 55

80. 激光唱机的基本参数有哪些 56

81. 盒式录音座的基本参数有哪些 57

82. 什么是高保真磁带录、放音设备的最低电声技术指标 58

83. 声频放大器的基本功能有哪些 58

84. 声频放大器的基本参数有哪些 60

85. 什么是高保真声频放大器的最低电声技术指标 62

86. 音箱如何分类 63

87. 什么是高保真扬声器的最低电声技术指标 69

88. 音响技术是怎样演变的 69

89. 什么是 MTV 70

90. 什么是背景音乐和前景音乐 70

91. 什么是专业音响器材 71

92. 音响器材如何定位 72

93. 怎样购买音响 72

94. 什么是“煲机” 73

95. 什么是音响的“黄金搭配” 74

96. “水货”有什么不好 75

97. 如何选购二手音响器材 75

98. 什么是器材的 C/P 值 76

99. 什么是 OEM 产品 76

100. 什么是分立元器件 77

101. 元器件高档的器材一定音质好吗 77

102. 环形变压器的优缺点 77

103. 广告词后面还有什么信息 78

104. 套装组合音响为什么不受爱好者欢迎 78

105. 什么是 CE 标记 79

106. IHF 代表什么 79

107. 世界上最具影响的音响杂志有哪些 79

108. 英国 What Hi-Fi? 杂志的星级含义是什么 83

109. 什么是格兰披治大奖 84

110. 美国 <i>Stereophile</i> 杂志上榜器材如何分档	86
111. 技术指标的后面还说明了什么	86
112. 音响设备使用前要注意些什么	87
113. 音响设备上一些常见标记的含义	87
114. 音响器材如何保养	88
115. 保险丝管烧掉怎么办	88
116. 什么是电路的检测点	89
117. 怎样以“耳朵收货”	89
118. 值得收藏的古董音响有哪些	89
119. 各国的合格电子产品标记有哪些	90
120. 在音乐厅里听到的是什么声音	92
121. 关于“原汁原味”	92
122. 什么是“皇帝位”	93
123. 为什么大部分唱片定位感并不强	93
124. 室内家具对音质有何影响	93
125. 音乐欣赏与视觉环境	94
126. 正方形房间怎么办	94
127. 怎样寻找近反射声的反射点	95
128. 如何判断房间混响时间是否适当	95
129. 如何判断房间声音扩散是否均匀	95
130. 何谓“活”(“死”)的房间	95
131. 房间与低频重放有什么关系	96
132. 多大的音量好	96
133. 不同结构房间在声学处理上需注意什么	97
134. 扩散板有什么作用	97
135. 音箱放在房间的宽边还是窄边	98
136. 几个不易理解的音质评价用语	99
137. 盲目 A/B 比较有何不足	100
138. 录音制品是原声吗	100
139. 盗版唱片和正版唱片有什么区别	101
140. 杜比研究所有多少种标志	101
141. 音视媒体知多少	102