



动听的立体声

○ 寿庚如 编著

○ 少年儿童出版社



2,2-49

少年现代科学技术丛书

动听的立体声

寿庚如 编著

曾佑璋 插图

郭伟星 装帧

少年儿童出版社出版

(上海延安西路1516号)

新华书店上海发行所发行

上海市印刷十二厂排版 舟山印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3.75 插页 1 字数 51,000

1986年1月第1版 1986年1月第1次印刷

印数 1—24,000

统一书号: R13024·177 定价: 0.31元

致少年读者

少年朋友们!在向四个现代化进军的新长征中,你们是一支强大的后备军。你们正处在长身体、长知识的时期,精力旺盛,求知欲强,渴望以科学知识武装自己,将来为祖国的社会主义建设事业作出贡献。

为了帮助你们实现这一美好的愿望,我们三家出版社合编了这套《少年现代科学技术丛书》。希望通过介绍当前国内外一些影响大、前途广的新科学技术,会有益于你们增长知识,扩大眼界,活跃思想,进一步引起探求科技知识的兴趣和爱好。

怎样通俗地向少年朋友介绍现代科学技术,这是一个新的课题。我们真诚地希望少年读者积极提出批评、建议和要求,让我们共同努力,编好这套丛书。

北 京 出 版 社

少 年 儿 童 出 版 社

安 徽 科 学 技 术 出 版 社

目 录

一、特别音乐会	1
二、知音	7
声音的源泉	8
耳朵本领大	16
三、动听的立体声	23
在音乐厅里	23
余音袅袅	27
四、走好第一步	31
声音变成了电流	32
假人头的妙用	37
五、声音仓库	44
棕色的魔带	46
能记会唱的“神盒”	54
出色的搬运工	65
六、空中旅行	77
特别的“飞机”	77
立体声乘“飞机”	82

七、画龙点睛	91
电子喉舌	91
恰到好处	98
八、前景灿烂	107

一、特别音乐会

人类生活在一个立体的自然环境里，人们看到的和接触到的物体，都能够使人感受到一个立体的印象，例如：

学生在教室里上课的时候，可以看到，挂在墙上的黑板是长方体形状的，老师在黑板上写字用的粉笔是圆柱形的。

在美术作品展览会上，一幅幅形象逼真、层次分明的图画，常常会使美术爱好者迷恋忘返，不时地发出由衷的赞美：“多强的立体感啊！”

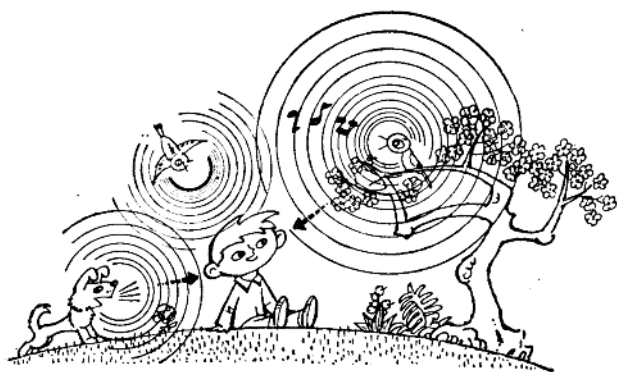
数学上，有一门研究物体空间形状和性质的课程，叫做《立体几何》。

还有各种各样立体的东西，如：立体电影、立体电视、立体照相、立体马路……

同样，人们在自然界里听到的各种各样交织在一起的声音，也可以叫做立体声。夏季，一个风雨交加的夜晚，狂风席卷大地，滂沱大雨从天而降，

“呼——，呼——”的风声，夹着“哗——，哗——”的雨声，在人们的前后、左右响着……突然，一道眩眼的闪光，划破长空。紧接着，一阵震撼大地的“轰隆隆……”巨响，在上空滚滚而过。风声、雨声、雷鸣声，在人们的周围空间里，仿佛交织成了一幅立体的声音网，这就是立体声。

风和日丽的天气，白云轻飘，熏风微拂。郊外的田野上，小溪淙淙，小虫唧唧，树梢上的小鸟欢歌跳跃。一条小狗跑来了，对着小鸟“汪、汪、汪”地吠叫起来，小鸟扑打着翅膀飞走了。远处飘来了一阵阵“咯、咯、咯”的青蛙鼓噪声，附近的农舍里又传出了公鸡的啼鸣声……这一切交织成了一幅大自然中特



音的立体声田野交响乐。

还有，人们在音乐厅或剧场里观看演出时所听到的声音：音乐家演唱的动听歌曲、交响乐队演奏的优美交响乐、演员表演的各种戏曲节目……也都可以叫做立体声。

可是，遗憾得很，这些形形色色的立体声音都是转瞬即逝，而且人们非得在现场，才能够听到。有没有办法使那些丰富多采的立体声音，不受时间的约束和场合的限制，在人们需要的时候，再现出来呢？

最早进行这种试验的是在美国。1933年4月27日，科学家在美国首都华盛顿国家大剧院举办了一次前所未有的音乐会，试验放送交响乐的立体声效果。这个音乐会很特别，舞台上没有演奏交响乐时应有的乐器、乐师和指挥，只有分列在舞台两侧和中间的三个大型喇叭箱，它们竖立在那里，足有一人多高，简直象三只大衣柜。舞台前面的布置也与平时实况演出的情况不一样：紫红色的帷幕一直紧闭着。

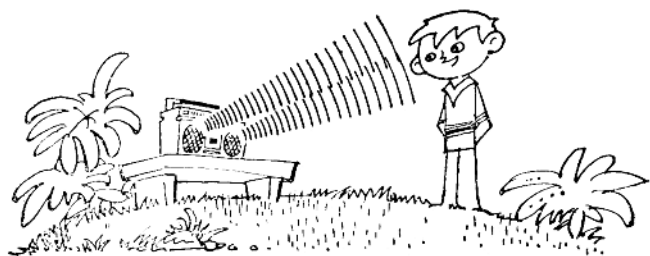
音乐会开始了。坐在台下大厅里的观众，只听见从帷幕后面，传出来阵阵乐声。显然有一个大型交响乐队正坐在舞台上；各个声部跟着乐队指挥的指挥棒，一丝不苟地演奏着。乐师们演奏得太美了……听，音域多么宽广、层次多么丰富：清澈明亮

的小提琴声，在舞台左半边冉冉地响起，使人心旷神怡；浑厚雄壮的大提琴声，从舞台右边向着观众奔腾而来；而节奏轻快悠扬的长笛声，则在舞台中部飘扬，回荡在观众的耳畔。多么绚丽的音乐色彩啊！多么协调的音乐旋律啊！即使是乐篇中最弱的一个音符，也能使剧院内，坐在最后、最高处的观众，听得清清楚楚，分辨得出它是从舞台的哪一个位置上发出来的。观众们为能听到这样高水平的交响乐演奏而感到高兴。

观众在华盛顿国家大剧院里听到的音乐，原来是著名的斯托可夫斯基交响乐队在费城剧院里的现场演出实况转播。不过，这次转播并不是用无线电广播完成的，而是根据当时还处在发展阶段的电子音频立体声传输理论，试制成的有线转播设备进行的一次试验。科学家在费城剧场舞台上左、中、右三面，各安装一个话筒，把话筒收集的声音经由音频信号放大机放大，通过华盛顿与费城之间三条长途电话线，传到华盛顿国家大剧院。再经过一次增音放大，声音最后在舞台上相应的左、中、右三个大喇叭箱里如实地重现出来。这就是那一次“特别音乐会”的特别之处；它使华盛顿剧院里的观众，面对没有乐队的舞台，却能够跟远在几百公里以外的费城剧院里聆

听斯托可夫斯基乐队演奏的观众一样，感受到好象面对乐队演奏的现场效果。难怪演奏结束以后，全场起立，为“特别音乐会”的演出成功热烈鼓掌，衷心赞美立体声技术初次亮相的成绩。从此以后，立体声技术引起了科学技术界的浓厚兴趣。隔了不久，苏联的科学家在莫斯科苏维埃大厦十月革命大厅与苏维埃大厦圆柱大厅之间，也进行了类似的试验，同样取得了成功。

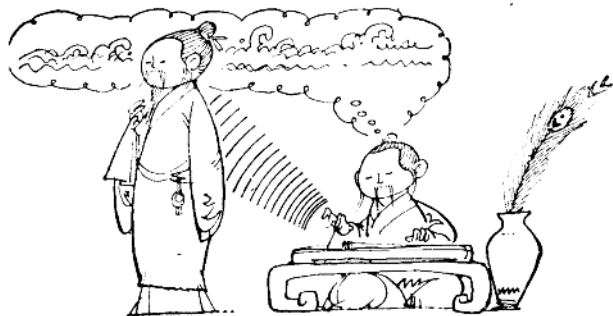
今天，立体声技术已经发展到一个相当成熟的阶段：立体声录音机、电唱机和收音机普及到千家万户，成了人们生活中不可缺少的伴侣。人们在家庭里，在汽车、轮船、飞机上，甚至走在路上、睡在床上，只要一按立体声放送机的电钮，就可以从音箱里、耳机里听到美妙的立体声音乐，这在人们的精神和文化生活方面，是一种多么愉快的享受啊！



我国的少年朋友中，也许有很多人看到过立体声录音机、电唱机和收音机，也听过由它们放送出来的立体声音乐，但是否都知道立体声技术是个什么模样的东西呢？这可是个引人入胜的问题。探索它的科学原理，了解它的结构特点，然后亲手设计布置一间立体声听音室，该是很有意义的吧。

二、知音

传说在我国古代春秋时候，有一对好朋友，一个叫俞伯牙，另一个叫钟子期。伯牙的琴弹得很好，可是，别人都听不懂，没有人知道他弹出来的琴音表示什么意思。惟有伯牙的好朋友子期，能听懂琴音表达的内容和情感。当伯牙弹出铮铮琴音时，子期就说，这是在描绘高山巍峨的气势；琴音转为悠扬时，子期就说，这是在表现大河滔滔的流水。子期所说的，正是伯牙在操琴时，头脑中浮想着的意境。



子期怎么会知晓琴音，成为伯牙的“知音”呢？一方面子期对琴音包含的艺术内容，具有很高的鉴赏能力；另一方面是子期对乐理和音律，有着丰富的知识。声音是音乐的基础，有了声音才能产生出音乐。只有充分掌握了声音本身的知识，才能更好地感受音乐中包含的艺术魅力。所以，人们要想尽情地欣赏动听的立体声，一个很重要的内容，就是先要从物理概念上，知晓声音的本质，包括声音的源泉和特点等等。也只有这样，才能成为立体声的“知音”。

声音的源泉

自然界中的声音多么丰富多采啊：座头鲸在大海里唱着迷人的歌，汹涌的浪涛在怒吼咆哮，一泻千里的瀑布发出震耳欲聋的轰鸣……这一切交织成壮观的大自然交响乐篇，它们永不间断地“演奏”着，使人感受到自然界一片朝气蓬勃的情景。

声音对于人类来说，实在太重要了。

有了声音，人们才可以通过语言讲话，交流彼此的思想感情。有了声音，人们才可以充分享受音乐、戏剧、歌舞中蕴藏的艺术魅力，使人们的生活充满幸福和欢乐。有了声音，人们才可以让“音乐使人类的

精神闪出火花”，激励人们勇往直前，夺取胜利。有了声音，人们才可以让音乐发挥出特殊的用途：消除身心疲劳，提高工作效率，医治某些疾病，增进健康，使人延年益寿。

在人类生活的地球上，要是没有了声音，那将是一幅多么可怕的情景呀！那时候，整个世界将会显得非常寂寞，一片死气沉沉。人们的精神也会感到窒息一样的难受。声音对于人类来说，它所起的作用，确实是举足轻重啊！

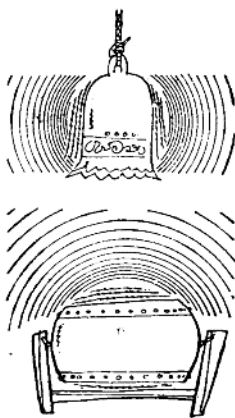


尽管人们生活在声音的海洋里，但是，人们是否都知道声音的源泉是什么呢？是否都讲得出声音有哪些特点呢？这些问题看来简单，要讲清楚倒也不是很容易的事情。但是，一旦掌握了这些问题的答案，就会懂得立体声是个什么样的东西了，对立体声技术，也就会获得明晰的了解。

声音的源泉是什么呢？有人会举出许多例子来回答：当当响的钟声，是从铜钟

呈传出来的；公鸡的喔喔啼叫声，是从它的嘴里吐出来的；震耳欲聋的敲鼓声，是从鼓面上发出来的；美妙的提琴声，是从琴弦上奏出来的……因此，铜钟、公鸡、鼓、提琴才是声音的源泉。这样来回答是不全面的，仅仅说出了物体发声时的表面现象，没有说出这些物体发声的根本原因。物体在空气中的振动，才是声音的源泉。好比从泉水涌成的一池清水中打起一桶水，表面看，这水来自池中，实际上来自泉水口。

不是吗？铜钟发出声音时，钟身在颤动；公鸡啼叫时，它喉部的肌肉在起伏；敲响皮鼓的时候，鼓面在跳动；拉奏小提琴时，琴弦振动，美妙的琴声飘扬而出；我们在说话时，只要用手轻轻地触摸自己的喉结



处，手上就有一种跳动的感觉，这是因为声带在振动的缘故。所以，声带生了毛病的人，或者声带切除了的人，讲话就很困难，甚至变成哑巴。

当然，物体在振动时产生的声音，传到人的耳朵里，使人感受到声音，还要依靠空气作为媒介；物体振动时，

引起周围空气的压力发生变化。这种变化的气压，送入人的耳朵，撞击耳膜，使耳膜跟着发生振动。通过耳膜联系着的听觉神经，把声音的信息传递到大脑的听觉区，人们就感觉到了声音。没有空气作媒介，人们就听不到声音。宇宙航员登上月球表面后，他们如果面对面讲话，就只能看到对方嘴巴在动，一点也听不见对方的说话声，即使大喊大叫也不起作用。因此近在眼前的宇航员，他们交谈非得通过特制的无线电话不可，就是因为月球上没有空气，声音没有办法进行传递。

声音也有它自己的特点。人们打长途电话，听不清楚对方声音时，经常会出现下面的对话：

“喂，喂，……”

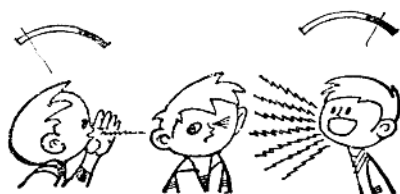
“请你讲得响一点，听不清楚。”

“现在听见了吗？”

“请再响一点！”

“喂，喂！喂！！”





“听见了，现在请你讲吧。”

甲方的声音由轻转响，乙方对甲方的声音从

听不见到听见了，说明声音是有响轻之分的。声音轻了，听不见。声音响了，就听见了。声音的响轻，叫做音量，它是声音的第一个特点。

独唱音乐会上，女高音演员的歌声，听起来清脆、高亢；男低音演员的歌声，听起来浑厚、深沉。人们在评价他们唱歌的调子时，可以说前者的调子高，后者的调子低。声音调子的高低，叫做音调，是声音的第二个特点。

同样一首歌曲，有的人唱出来的声音干瘪单调，没有一点音乐的韵味。可是有的人唱起来，却是那样的清亮甜润，使人百听不厌。尽管他们在唱歌时，

