

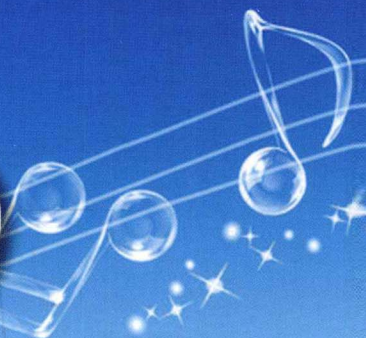
# Natural stories



自然小百科 自然传奇丛书  
詹志平◎编著



## 声的传奇



上海科学普及出版社

自然传奇丛书

# 声的传奇

詹志平◎编著

·上海科学普及出版社·

**图书在版编目 (CIP) 数据**

声的传奇/詹志平编著. —上海: 上海科学普及出版社, 2013. 1  
(自然传奇丛书)

ISBN 978-7-5427-5662-6

I. ①声… II. ①詹… III. ①声学—普及读物 IV. ①O42-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 006504 号

责任编辑: 胡 伟

自然传奇丛书

**声的传奇**

詹志平 编著

上海科学普及出版社出版发行

(上海中山北路 832 号 邮政编码 20070)

<http://www.pspsh.com>

---

各地新华书店经销 北京市平谷县早立印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 11.5 字数 181 400

2013 年 3 月第一版 2013 年 3 月第一次印刷

---

ISBN 978-7-5427-5662-6 定价: 22.00 元



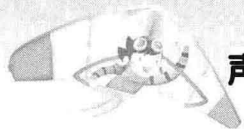
# 前 言

说起声音，同学们并不陌生。我们还是婴儿时就开始喜欢妈妈的心音，从呱呱坠地的那一刻起，首先带给世间的便是扯起嗓门的那一声啼哭。随着我们长大，耳朵里更是每天都充斥着各式各样的声音：笑声、歌声、风声、雨声、雷声、鸣叫声、流水声。

每一天，我们都会感知到形形色色的声音，身处于它带给我们的那可听的世界里，我们可以感知到人与人之间的区别，感知到动物的可爱与凶猛，感知到大自然的美妙。温馨的家中，耳边有父母疼爱的话语，有宠物小狗向你撒娇时的哼唧声；当学习感觉到累时，还可以听一听轻音乐；明亮的教室里，回荡着老师浑厚的声音，和同学们朗朗的读书声。我们的身边，声音无处不在，哪怕是我们熟睡后，也会发出均匀的呼吸声。可见，在生活中，如果没有了声音，很难想象这个世界将会失去多少生机。

事实上，我们所说的声音就是一种声波，振动是声音的“源泉”。大自然中，声音无处不在，又各有不同，变化无穷。声音有噪声和乐音之分。比如，各种乐器发出美妙旋律，海面上有节奏的浪涛声，鸟儿的悦耳歌唱等是让人心情愉悦的乐音，而汽车喇叭、工厂机器轰鸣等就是让人产生不良情绪或心理反应的噪声。

本书会告诉读者：声音的传播途径和方式，嗓音是人的一张识别“名片”，声音也有“指纹”，声音可以称量，声纹可以鉴定，动物利用声纳的本领，鲸“集体自杀”竟与声音有关！此外，本书还为读者介绍天坛的三声传奇、回音长廊的秘密等方面知识。



## 声的传奇

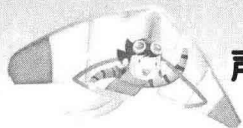
通过阅读本书，可以了解“阳春白雪”、“下里巴人”、“高山流水”、“四面楚歌”、“余音绕梁”、“改弦更张”、“琴瑟和鸣”等与声音有关的历史典故，以及“孤掌难鸣”、“龙吟虎啸”、“如雷贯耳”等表现声音的成语。

让我们一同领略丰富多彩的声的世界吧！



# 目 录

传奇一：且留余音绕天台——起源探索.....	1
1. 无处不在的声音 .....	2
2. 声音的“源泉”振动 .....	5
3. 声音的“接收器”——耳朵 .....	8
4. 神奇的声音世界 .....	11
5. 我国最早的乐器 .....	14
6. 最早的古代铜鼓 .....	18
7. 为什么说我是噪声 .....	20
传奇二：云破月来花弄影——特征属性.....	23
1. 声音的度量 .....	24
2. 声音的三大特性 .....	26
3. 声的传播 .....	29
4. 声音的反射与回声 .....	32
5. 声障是什么 .....	34
6. 那些超音速飞行的旅客机 .....	36
7. 人的名片——嗓音 .....	39
8. 声音也是有“指纹”的 .....	42
9. 声纹的鉴别 .....	44
10. 轮胎的“歌声” .....	47



## 声的传奇

11. 奇妙的动物语言 .....	50
12. 美妙的水下歌声 .....	54
13. 海上那神秘的歌声 .....	57
14. 鸟儿歌唱的小秘密 .....	60
<b>传奇三：风光不与四时同——自然奇观.....</b>	<b>63</b>
1. 风声 .....	64
2. 雷声 .....	66
3. 雨声 .....	69
4. 瀑布声 .....	72
5. 流水声 .....	76
6. 海浪声 .....	79
7. 沙子声 .....	82
<b>传奇四：只留清气满乾坤——哲理典故.....</b>	<b>85</b>
1. 阳春白雪 .....	86
2. 下里巴人 .....	89
3. 高山流水 .....	91
4. 龙吟虎啸 .....	94
5. 孤掌难鸣 .....	97
6. 四面楚歌 .....	99
7. 改弦更张 .....	101
8. 鬼哭狼嚎 .....	104
9. 如泣如诉 .....	107
10. 聚蚊成雷 .....	109
11. 靡靡之音 .....	111
12. 余音绕梁 .....	113
13. 如雷贯耳 .....	116

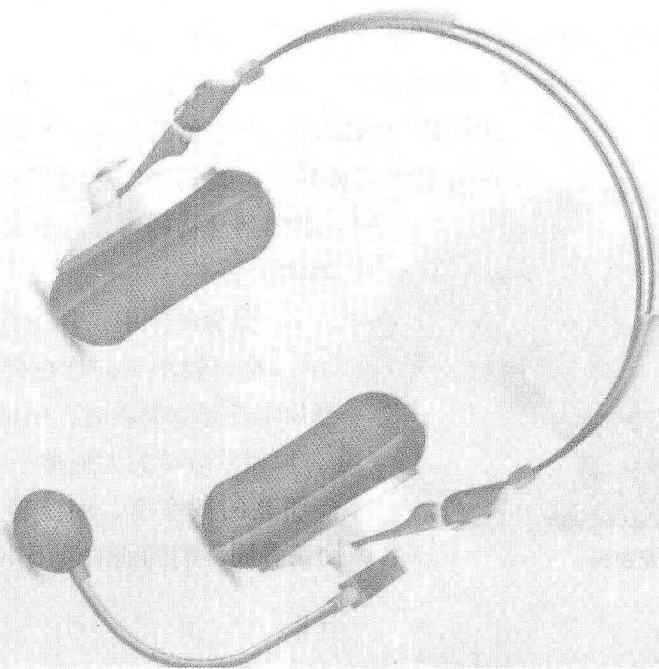


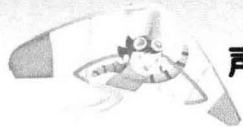
传奇五：多少楼台烟雨中——古今趣谈.....	119
1. 凤求凰.....	120
2. 琴瑟和鸣.....	123
3. 寒山寺的钟声.....	126
4. 永乐大钟.....	129
5. 曹绍夔除妖.....	132
6. “喊泉”是什么.....	134
7. 天坛的三声传奇.....	137
8. 回音长廊的秘密.....	141
9. 最早的听诊与叩诊.....	144
10. 鲸“集体自杀”之谜.....	147
11. 婴儿喜欢妈妈的心音.....	150



# 传奇一

且留余音绕天台——起源探索





# 1

## 无处不在的声音

### 娓娓道来

说起声音，同学们并不陌生。从我们呱呱坠地的那一刻起，首先带给世间的便是扯起嗓门的那一声啼哭，而这哭声，则又让多少父母感到欣喜。随着我们的长大，耳朵里更是每天都充斥着各式各样的声音：笑声、歌声、风声、雨声、雷声、鸟儿的歌声、流水声、粉笔的沙沙声……

声音，大自然中少不了它；在生活中，我们更是离不开它。如果没有了声音，真的很难想象这个世界将会失去多少生机与亮点。

中国先秦时就有“凡响曰声”之说，可见，“声”引起的感觉便是“响”。每一天，我们都会感知到形形色色的声音，身处于它带给我们的那可听的世界里，我们可以感知到人与人之间的区别，感知到动物的可爱与凶猛，感知到大自然的美妙……



宠物狗

温馨的家中，耳边有父母疼爱的话语，有宠物小狗向你撒娇时的哼唧声；当你学习感觉到累时，还可以听一听轻音乐，以调节疲劳的大脑神经质……

明亮的教室里，回荡着老师浑厚的声音，回荡着同学们朗朗的读书声，回荡着粉笔

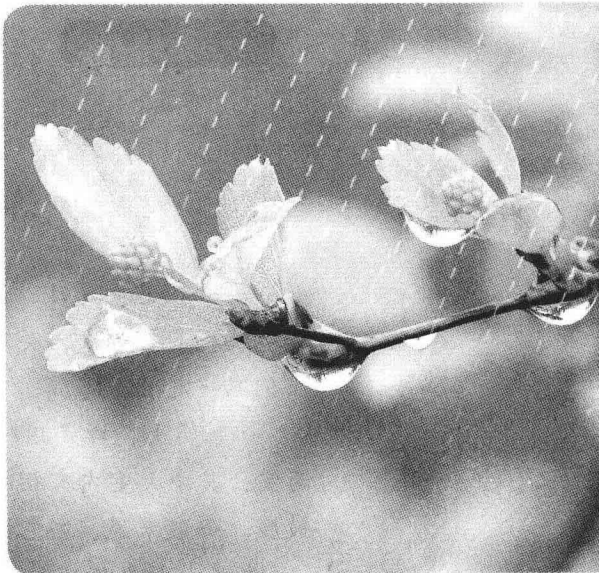


的沙沙声……

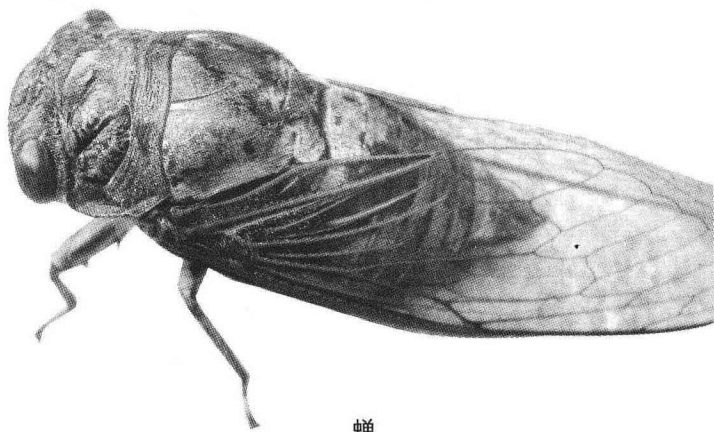
走在路上，耳边充斥着的是机动车的鸣笛声，路人的谈笑声，小贩的吆喝声……

大自然更是美妙绝伦，一年四季都变换着不同的声音：春有细雨的淅沥声，夏有轰隆隆的雷声和雨声，秋有落叶飘落的簌簌声，冬有北风无情的呼呼声。那淙淙的流水声，清脆的蝉鸣，动听的鸟叫，呱呱的蛙鸣……更为大自然谱上了尤为动人的一曲。

可见，在我们的身边，声音无处不在，哪怕是我们熟睡后，也会发出均匀的呼吸声。



春雨



蝉



## 蝉鸣是怎么回事

在炎炎夏日，尤其是在烦躁的午后，往往会听到蝉鸣一片。那么，关于它们是如何发出声音的，也许同学们不一定很清楚。

事实上，蝉是用膜振发声的。其发音器构造分为大小两室，其中大室内有褶膜与镜膜，小室位于体的内侧，内有鼓膜。一般来说，当它们体内的壁肌肉收缩，便会振动鼓膜发声，加之镜膜的协助和共鸣室的反响，声音就会分外响亮。

通常，会鸣的蝉是雄蝉，它们的发音器就在腹基部，就像蒙上了一层鼓膜的大鼓，当鼓膜受到振动便会发出声音。由于鸣肌每秒能伸缩约1万次，盖板和鼓膜之间又是空的，能起到共鸣的作用，所以其鸣声会特别响亮，并且能轮流利用各种不同的声调激昂高歌；而雌蝉的“乐器”则构造不完全，不能发声，所以它是“哑巴蝉”。



## 2 声音的“源泉”振动

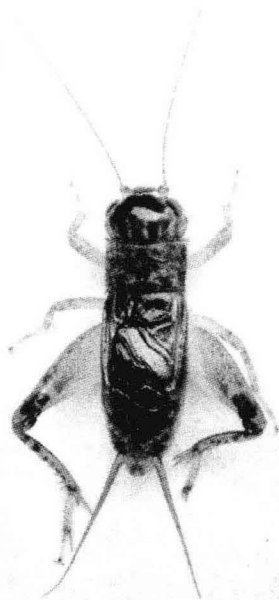
### 娓娓道来

声音，虽然是无处不在，但它究竟是如何产生的呢？声音是因为物体的振动而产生的，它是物体在一个中心位置附近的往复运动。

· 振动或称振荡，描述振动有很多的物理量，如频率、振幅等。其中，频率是指物体单位时间内完全振动的次数，它的单位是赫兹，简称“赫”；振幅是振动物体离开中心位置的最大距离，它的单位是厘米；振动的进程称做波，且是纵波。一般来说，发生物体振动时，是以声波的形式传入我们耳朵的，而那些被我们听到的就是声音了。

当你在野外游玩时，恰逢一棵枯树倒地，此时周围的空气粒子便受到扰动，而这个扰动又引起邻近空气的振动。因为声音是通过介质来传播的扰动，因此当这种扰动通过空气粒子的振动到达耳朵时，你就听到了枯树倒地的声音。

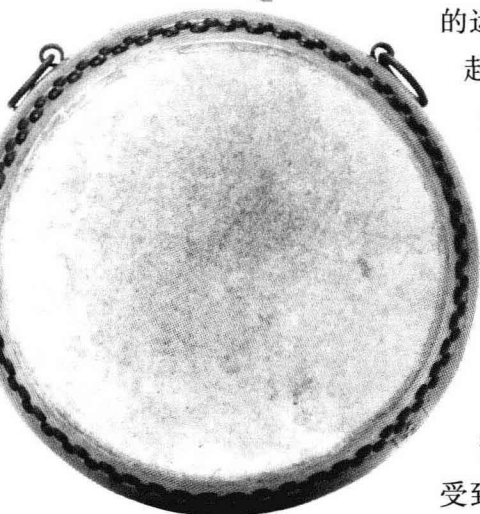
鼓是一种通过振动产生声音的乐器。敲鼓时，鼓的表面振动得非常快，以致你几乎看不到它



蟋蟀



## 声的传奇



鼓

的运动。当鼓膜向右运动时，它将空气推挤到一起，从而产生一个密部；当鼓膜向左运动时，空气分子又变得稀疏，从而产生一个疏部。

当你拨弄一根吉他弦时，它的前后运动也会产生相应的密部和疏部。这些密部和疏部作为纵波通过空气传播，便类似与你看到的沿着一根弹簧传播的那些纵波。

你的声带就像吉他弦。在说话或唱歌时，你迫使空气从你的肺向上通过你的喉部。喉由叫做声带的两片折叠组织构成，这些受到挤压的空气冲过你的声带并使之产生振动。

当声带合拢时中间的空气被压缩；当声带分开时中间的空气又变稀疏。就像振动的吉他弦一样，声带使空气产生了密部和疏部。当空气把这些纵波传到人的耳朵里时，人就听到了声音。



咽喉



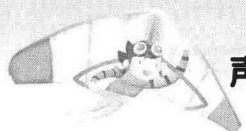
## 视角延伸

### 蟋蟀叫声的名堂

蟋蟀的鸣声也是颇有名堂的，不同的音调、频率能表达不同的意思。夜晚，蟋蟀响亮的长节奏的鸣声，既是警告别的同性“这是我的领地，你别侵入”，同时又招呼异性“我在这儿，快来吧”。当有别的同性不识抬举贸然闯入时，那么它便威严而急促地鸣叫以示严正警告。若“最后通牒”失效，那么一场为了抢占领土和捍卫领土的凶杀恶战便开始了。

当雄虫“路遇”雌虫时，它的鸣叫声便变为：“唧唧吱、唧唧吱”，交配时则发出带颤的“吱……”声。

当夜幕降临时，听，蟋蟀们又在开演唱会了！不过，蟋蟀那优美动听的歌声并不是出自它的好嗓子，而是它的翅膀。仔细观察，同学们便会发现蟋蟀在不停地震动双翅，难道它是在振翅欲飞吗？当然不是了，翅膀就是它的发声器官。蟋蟀右边的翅膀上，长有一个像锉样的短刺，左边的翅膀上，长有像刀一样的硬棘。左右两翅一张一合，相互摩擦，震动翅膀就可以发出悦耳的声响了。



### 3 声音的“接收器”——耳朵

#### 娓娓道来

每天，在闹钟的呼唤中，我们睁开双眼；伴着鸟儿动听的歌声，我们欢快地走在上学的路上；在老师的谆谆教导中，我们贪婪地汲取着知识……无疑，无论是闹钟声，还是鸟叫声，或是老师讲课的声音，都要通过我们的耳朵传递给我们，才能让我们感觉到声音的美妙与神奇。但是，若问起耳朵是如何听到声音的，可能同学们就不一定知道了。

事实上，我们所说的声音就是一种声波。当物体发出声响时，声波便被耳廓收入到外耳道，传到鼓膜，经过耳腔里的听小骨与卵圆窗，到达内耳。而内耳的淋巴液中有一层薄膜叫做基底膜，膜上有感受声音的“毛细胞”。声波推动内耳的淋巴液运动，引起基底膜振动，刺激毛细胞产生与声波频率对应的电位变化，此时声波变成了电能。这种电能会刺激听神经末梢，神经末梢再将反应通过听神经传送到大脑中的听中枢。直到此时，我们才真正“听”到了声音。当然，这一切都是在极短的时间内完成的，而我们自己是根本觉察不到的。



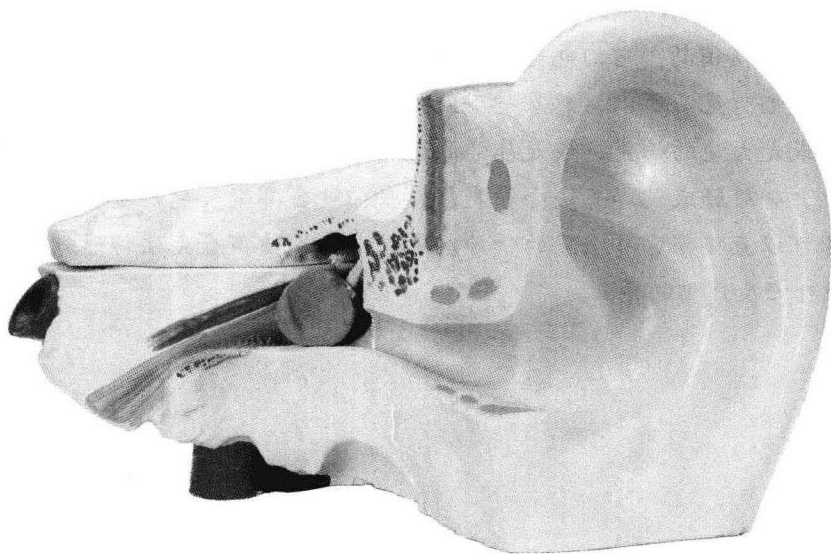


不过，声波推动内耳淋巴液的振动是需要很大物理量的。而这一切则又全都依赖于中耳的巧妙结构。原来，中耳腔里的外骨，外面与鼓膜相连，里面连接着卵圆窗。耳膜的面积约为70平方毫米，而卵圆窗的面积却仅为3.2平方毫米，它们之间相差了22倍。换句话说，也就是因外耳传入内耳的力量增加了22倍。而中耳从中便起到了一个放大器的作用，同时，中耳腔与鼻咽部有一个小管相连，叫做耳咽管，时开时闭，不断调节着压力，使中耳腔内的气压与外界保持平衡，以便保证鼓膜能够正常工作。

那么，我们又是如何区分各种不同的音调呢？这就要有赖于毛细胞了。一般来说，毛细胞自己是有相应分工的，有的专门感受低音，将它们凑到一起，我们便可以欣赏到那抑扬顿挫的美妙音乐了。



耳朵



耳朵的构造