



上海科普图书创作出版专项资助

物理聊吧

重庆市科委科技计划(科普类)资助项目

聊科学技术的应用

不可思议

主 编 廖伯琴



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS



上海科普图书创作出版专项资助

重庆市科委科技计划(科普类)资助项目

物理聊吧

不可思议

——聊科学技术的应用

主 编 廖伯琴 教育部西南大学西南民族教育与心理研究中心
西南大学科学教育研究中心

副 主 编 冯 爽 北京教育学院
刘 兵 清华大学人文学院

本册编者 冯 爽 李 佳 熊中碧 王 俊 民 廖伯琴

本书为教育部人文社会科学“科学技术教育转换研究”(项目编号:11JJD880017),重庆市科委科技计划(科普类)资助项目(项目编号:cstc2012gg-kplB00011)和重庆市人文社会科学重点研究基地项目“基于网络兴奋点的科学教育普及研究”(批准号:12SKB017)的研究成果。



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

“物理聊吧”系列丛书是为青少年精心打造的科普读物，囊括了中学物理学科中力、电、热、光、原等方面的知识，采用“聊”这种轻松、愉快的叙述方式向读者展现了物理学的精彩世界，行文轻松活泼，插图精美有趣，具有相当的可读性、知识性和趣味性。

本册精选生活中的技术应用相关题材向读者展现物理知识的广阔应用，渗透科学、技术以及社会的价值理念。

图书在版编目(CIP)数据

不可思议：聊科学技术的应用 / 廖伯琴主编. —上海：上海交通大学出版社，2013

(物理聊吧)

ISBN 978-7-313-09473-5

I. ①不… II. ①廖… III. ①科学技术—普及读物 IV. ①N49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第030248号

不可思议

——聊科学技术的应用

主 编：廖伯琴

出版发行：上海交通大学出版社

邮政编码：200030

出 版 人：韩建民

印 制：上海锦佳印刷有限公司印刷

开 本：787mm×960mm 1/16

字 数：92千字

版 次：2014年1月第1版

书 号：ISBN 978-7-313-09473-5/N

定 价：30.00元

地 址：上海市番禺路951号

电 话：021-64071208

经 销：全国新华书店

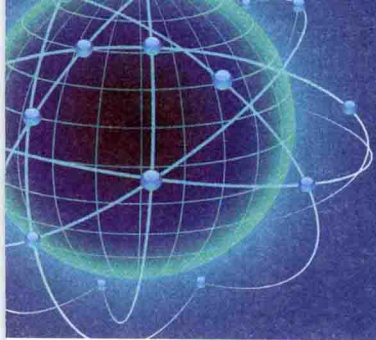
印 张：7.5

印 次：2014年1月第1次印刷

版权所有 侵权必究

告读者：如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话：021-56401314



序 言

本世纪初,我国启动了新中国成立以来改革力度最大、社会各界最为关注、意义深远的基础教育课程改革,其中科学教育,尤其是综合科学教育受到越来越多的研究者关注。小学3~6年级的综合科学课程开设,初中7~9年级综合科学课程的艰难推进,以及分科科学课程从课程标准到评价考试的调整,引发人们从不同的视角阐释科学的外延与内涵、科学教育的功能、科学课程的理念、科学教学的模式以及科学教师的成长等。

为顺应时代发展需求,促使素质教育深入推进,探索科学教育的理论及实践,我们将陆续推出科学教育丛书系列,希望能从理论和实践层面、跨学科的多角度、国际比较的开阔视野等,介绍与科学教育相关的系列内容。

目前,本套丛书含四个系列:其一,科学教育理论研究系列,从科学教育学到科学课程、教材、教学、评价等方面进行研究(如《科学教育学》,科学出版社出版);其二,科学普及丛书,基于日常生活,对中学生进行科学普及教育(如《物理聊吧》丛书,上海交通大学出版社出版);其三,科学教育跨文化研究系列,从国际比较、不同民族等多元文化视角研究科学教育科学;其四,科学教材译丛,翻译国外优秀的理、化、生中学教材(如《FOR YOU》教材系列,上海科学技术出版社出版)。

科学普及必须走向全民,科学教育必须“为了每一位学生的发展”。为此,本次推出的《物理聊吧》丛书结合当前正在进行的基础教育课程改革,以现行中学物理课程为依托,独辟蹊径,采用“聊”这种轻松有趣的方式让学生进入物理学的精彩世界。该丛书选材新颖有趣,行文轻松活泼,配图精美生动,具有相当强的可读性和趣味性,可满足广大中学生对物理知识的学习需求,提高其学习物理的兴趣,促进其科学素养的提升。

本套丛书共分五册,每一分册围绕一个主题。

第1册:《原来如此——聊身边的物理》,结合我国中学物理课程标准的要求,以力、电、热、光、原方面的知识为载体,选择精彩又易迷惑的问题,揭示物理学与日常生活的联系,引导读者从生活走向物理,从物理走向社会。

第2册:《玩转物理——聊动手做的乐趣》,物理学是一门实验学科,科学知识的获取与人类探索大自然的科学思想与方法密切相关,本册书介绍了物理学的趣味实验及其相关操作,以此激发读者动手做的兴趣。

第3册:《谁主沉浮——聊物理学家那些事儿》,通过物理学家的精彩故事,让读者了解物理学含有科学知识,还含有思想方法以及情感态度等,本册图文并茂且生动有趣地介绍了中外著名物理学家的事例。

第4册:《不可思议——聊科学技术的应用》,结合中学生了解的物理知识,通过生活中的实例,向读者传递科学、技术、社会的价值理念,让读者了解科学技术造福人类的同时也会给人类带来生存危机。

第5册:《开天辟地——聊奇妙的时空》,以天文、宇宙、近代物理等方面的知识为主要载体,结合精美图片,展示大千世界的美妙绝伦,以此吸引读者关注大千世界的变化多端,学习隐含其中的自然规律。

该套丛书紧密结合当前正在进行的基础教育课程改革,以现行中学物理课程为依托,既来源于教材,又不拘泥于教材。一方面可作为广大中学生朋友的课外阅读材料,另一方面也可作为广大教师的教学参考资料。

在课程改革的过程中,继承与发展是永恒的主题。本世纪初启动的基础教育课程改革,也遵循了这一原则。每次课程改革都会打上当时的历史印记,也会凝聚大批科学教育研究者、科学教师等多方人士的心血,这是中国教育的一笔宝贵财富。我们期望在继承与发展的基础上完成科学教育丛书系列,为科学普及做出贡献。

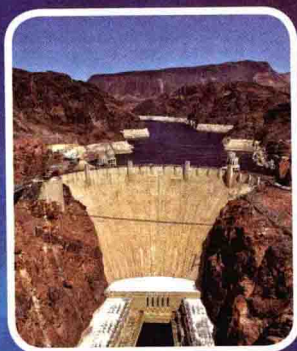
在本套书编写过程中,众多专家学者给予了指导,不少同学帮助查找并整理了相关资源,一线老师帮助审读修订了部分内容,出版社从选题及编辑等方面做出了有意义的贡献,在此表示由衷感激!另外,由于时间仓促、资源所限等,难免出现错误,请各位读者不吝赐教,我们一定及时修订以便该套丛书日臻完善。

主编 廖伯琴

2013年7月8日

于西南大学荟文楼

目 录 CONTENT



001 第一章 聊身边“运动”的世界

- 003 第一节 电站怎么不冒烟
——水力发电
- 007 第二节 可以吃掉声音的东西
——吸声材料
- 010 第三节 飞机无翅亦翱翔
——压强与流速的关系
- 013 第四节 神奇的强力“清洗剂”
——超声波清洗
- 016 第五节 完美的无损检测
——超声探伤
- 018 第六节 奇特的“盲人镜”
——超声波导航
- 021 第七节 “水”主沉浮？
——潜水艇
- 024 第八节 超级力士起重机
——滑轮
- 027 第九节 激昂的钢琴
——杠杆

029 第二章 聊我们日趋“变热”的家

- 031 第一节 城市是一座“热岛”？
——温室效应
- 034 第二节 现代生活中的“健康杀手”
——光化学烟雾
- 036 第三节 你知道吃掉烟雾的“虫子”吗？
——催化净化器
- 038 第四节 南极的“伤疤”
——臭氧空洞



043 第三章 聊我们周围“耀眼”的世界

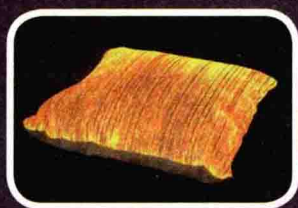
- 045 第一节 无影灯下寻奥秘
——光的反射
- 048 第二节 傻瓜相机“傻”在哪里？
——凸透镜成像
- 050 第三节 窃听新招
——激光
- 052 第四节 黑暗中的“神眼”
——夜视仪
- 055 第五节 身手不凡的雷达
——多普勒效应
- 058 第六节 “光彩夺目”也要“防”？
——光污染



061 第四章 聊我们这个“电子”时代

- 063 第一节 绿色蓄电池
——能量转化
- 066 第二节 无线电话
——光纤通信
- 069 第三节 神奇的发光衣
——发光纤维





- 072 第四节 你能区分石英表和机械表吗?
——石英振子
- 075 第五节 会“说话”的纸
——静电复印
- 078 第六节 电力系统的灾星
——碳纤维弹头
- 080 第七节 隐形的“电子烟雾”
——微波



083 第五章 聊“科技”的应用及影响

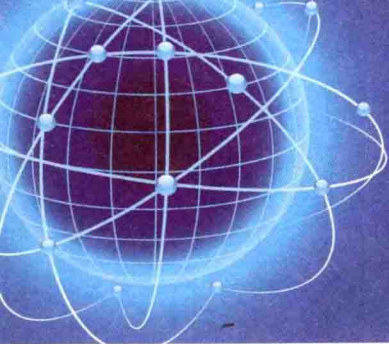
- 085 第一节 灯光也会影响健康
——紫外辐射
- 087 第二节 是否见过鼠大如猪?
——核辐射
- 090 第三节 “核魔”可能被降伏吗?
——核三废
- 092 第四节 潜在的“暗夜杀手”
——太空垃圾
- 095 第五节 防辐射服可以防辐射吗?
——电磁屏蔽
- 098 第六节 科技助我水中游
——快皮泳衣
- 101 第七节 奥运场馆科技之光
——能量瓷砖
- 104 第八节 感受真实的世界
——3D技术
- 106 第九节 记忆金属的“魔力”
——变形金刚
- 109 第十节 绿色照明工程
——新光源





第一章

聊身边“运动”的世界



第一节

电站怎么不冒烟

——水力发电

本节内容

- ① 水力发电原理
- ② 火力发电原理
- ③ 发电站对环境的影响

1. 水力发电原理

水力发电利用的是江河水流从高处流到低处的水位差产生的强大水流所具有的动能发电的,也可以说是水体的势能转化为水轮机的机械能,机械能再转化为电能。

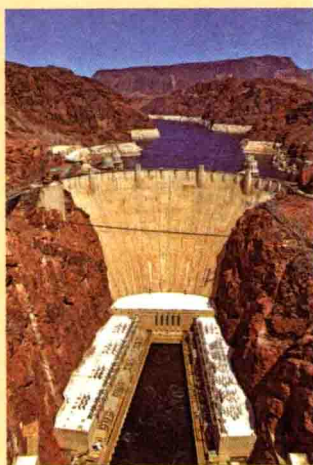


图 1-1-1 美国胡佛大坝



伯文爷,快看! 那里有个大瀑布!



呵呵! 那不是瀑布,是发电站。



咦? 发电站怎么不冒烟呢?



平时我们看到冒烟的电站是火力发电站,这座电站是水力发电站。



伯文爷,水力是怎么发电的呢?



当江河的水由上游高水位经过水轮机流向下游低水位时,其具有的动能推动水轮旋转,切割磁力线,带动发电机发出电力。



为了有效地利用天然水能,需要人工修建集中落差和能调节流量的水工建筑,如筑坝形成水库、建设引水建筑物和厂房等,以构成水电站。由于天然水能存在的状态不同,因此,水电站的形式多种多样。水电站是由一系列建筑物和设备组成的,建筑物主要用来集中天然水能的落差,形成水头,并利用水库汇集,调节天然水流的流量。



哦!我知道为什么水力发电不冒烟了。那火力发电又是怎么回事呢?

火力发电是全国乃至全世界的主要发电手段,火力发电站把煤、石油等(主要是重油、天然气)燃料渣送到锅炉里烧,使锅炉中的水变成水蒸气带动机组转动发电。燃烧产生的废气会携带大量热量,顺着高耸的烟囱排向大气中,所以我们看到火力发电站在冒烟。



伯文爷,水力发电不冒烟应该更环保吧?

2. 火力发电原理

火力发电站将燃料在锅炉里燃烧,加热锅炉中的水使它变为水蒸气。锅炉产生的水蒸气进入汽轮机,使汽轮机的转子旋转,转子旋转带动发电机旋转,发出电能。火力发电是燃料的化学能转化为热能,热能转化为机械能,机械能再转化为电能。



图 1-1-2 火力发电站

3. 发电站对环境的影响

火力发电排放的烟气粉尘中含有大量的固体污染物(燃料燃烧后的飞灰和未完全燃烧的炭粒、粉煤灰)和二氧化硫等,对环境会造成极大的污染。相比之下,水力发电更加环保,不会对环境造成太大污染。

是的。相比火力发电,水力发电确实更环保。火力发电排放的烟气粉尘中含有大量的固体污染物和二氧化硫等,对环境会造成极大的污染。二氧化硫是形成酸雨的主要物质之一。另外,如果火力发电站不采用冷却塔直接将温水排出,会破坏水生物的正常温度环境,影响水生物的生存和繁殖。



水能是自然界的再生性能源,随着水的循环周而复始,重复再生。它与矿物燃料等同属一次能源,转换成电能后为二次能源。水电站就是将一次能源转换成二次能源的建筑与设备,同时它还兼有航运、灌溉、养殖等效益。水电站的运行管理费用和发电成本远比燃煤电站低,而且水能在转换成电能时不发生化学变化,不会对环境造成污染,因此水力发电获得的是一种清洁能源。水力发电站非常适合在景区建立。



图 1-1-3 千岛湖风光纪念邮票

司司、南南,你们知道千岛湖吗?



伯文爷,我知道,我去过的。千岛湖是浙江一个很有名的旅游景点,拥有 1 078 座翠岛,是杭州第二个荣获 5A 级的旅游景区。





说得对！其实千岛湖是一个人工湖，是 1959 年我国建造的第一座自行设计、自制设备的大型水力发电站——新安江水力发电站拦坝蓄水形成的。新安江水力发电站没有对环境造成任何破坏。千岛湖的水在中国大江大湖中位居优质水之首，不经任何处理就可以达到饮用水标准。

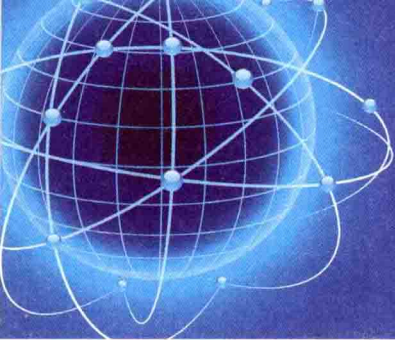
既然水力发电具有不耗燃料，成本低廉，又是可再生能源，我国应该非常重视水力发电的开发吧？



嗯！我国是世界上水力资源最丰富的国家，可开发量约 3.78 亿千瓦。建国以后，水电建设有了较快的发展，建设了葛洲坝水利枢纽、河南小浪底等多个水电站。2007 年，中国水电开发热潮涌动，呈现出一片蓬勃景象。到 2008 年年底，全国水电装机达到 1.75 亿千瓦，在世界居第一位，占全国发电装机容量的 21.6%，仅次于火力发电，居第二位。三峡水利枢纽是世界上最大的水电站。



图 1-1-4 三峡水利枢纽纪念邮票



第二节 可以吃掉声音的东西 ——吸声材料

本节内容

- ① 噪声污染
- ② 如何减小噪声
- ③ 吸声原理
- ④ 吸声系数



司司,你今天怎么这么无精打采呀?

唉!别提了!昨晚住在舅舅家,车流的声音让我久久不能入眠啊!



1. 噪声污染

从生理学观点来看,凡是干扰人们休息、学习和工作的声音,即不需要的声音,统称为“噪声”。当噪声对人及周围环境造成不良影响时,就形成噪声污染。



哦!噪声的确是很影响我们的生活。它会破坏人体神经,导致耳鸣、耳痛、听力下降、头昏、头痛和噪声性耳聋。

是呀!晚上睡眠不好,白天注意力不能集中,就想好好睡一觉。



伯文爷,噪声给人们的日常生活和工作带来这么大的麻烦,有没有办法不让噪声传播或者减小噪声呢?



图 1-2-1 城市噪声污染

噪声是一种声音,如果想让自己的耳朵听到的声音减小,你们想想可以从哪些方面着手呢?



声音是由声源振动产生声波,然后在介质中传播,到达我们耳朵的。我想可以从控制声源和传播过程两方面想点办法。



南南真聪明!不过马路上的车流我们很难控制,所以只能在传播过程想办法了。如果声源经过某些材料,传播受到阻碍,那么声能就会衰减,传入我们耳朵的声音就会大大降低了。



哦!难怪我看到在马路旁边的居民房都流行安装消音窗户,轻轨和高速路沿线也安装了吸声板来降低列车或汽车路过时产生的噪声。



图 1-2-2 城市隔音墙

2. 如何减小噪声

可以从噪声源、噪声的传播路径及接收者三个途径来减小噪声。

3. 吸声原理

吸声材料之所以能“吸声”，原因是声音也是能量的一种形式，它通过吸声材料后被转化为热能或其他能量形式，而不是真正被“吸收”了。

说得对！任何材料，由于它的多孔性或共振作用，对入射的声能或多或少都具有吸声能力，我们通常把吸声系数超过 0.2 的材料称为吸声材料。



4. 吸声系数

“吸声系数”是指声波在物体表面反射时，其能量被吸收的百分率。通常用符号“ α ”来表示， α 值越大，吸声性能就越好。一般材料或结构的吸声系数在 0 ~ 1 之间，通常把吸声系数 $\alpha > 0.2$ 的材料称为“吸声材料”；吸声系数 $\alpha > 0.8$ 的材料称为“强吸声材料”。

司司、南南，你们知道吗？除少数共振吸收型材料外，吸声材料大部分都是多孔性吸声材料。当声波入射到多孔材料表面时，激发起微孔内的空气振动，空气与固体筋络间产生的相对运动，由于空气的黏滞性在微孔中产生相应的黏滞阻力，使振动空气的动能不断转化为热能，从而使声能衰减；同时，在空气绝热压缩时，空气与孔壁间不断发生热交换，由于热传导的作用，也会使声能转化为热能。也就是说，吸声材料不能把声音“吸”进去，声音只是一种能量形式，只有它主动进入耗散的媒质，就是说只有当声音入射到吸声材料时，吸声材料才能起“吸声”作用。



哦！那吸声系数是怎么定义的呢？



吸声系数是评价材料吸声性能优劣的主要指标之一。简单地说就是指声波在物体表面反射时，被物体吸收掉的能量占原能量的比例。

