

# 公共汽车内的力学

刘大为

(甘肃联合大学 兰州 730000)

在学习牛顿第一定律时,中学老师举出的例子,公共汽车突然刹车时,会使得站在车内的乘客向前倾倒。由此说明了任何物体具有保持原有运动不变的性质即具有惯性。在公共汽车中,只要你仔细观察,还会发现许多其他力学现象,通过这些现象可以深刻反映出力学原理。



## 1. 在后面“大块头”坐得稳

某单位的班车在等待人们

乘车,当车上上来几个“大块头”时,人们往往会开个玩笑:“到后面压车去,你们坐到后面,车稳当!”事实上,这些“大块头”未必真的坐到了后面,大家只是一笑了之。车开动了,当车通过凸凹不平的路面时,车厢后面坐的体重轻的人被颠得离开了座位,这时,大家又哄笑起来:“你们不行吧!你们压不住车。”

坐在车厢后面的人如果体重较轻,确实比体重较重的人容易被弹离车座。有这样一件事:一辆公共汽车离开某山林公园向下行驶,后面的车座上,有一个小女孩和她的母亲并排坐着,车进入一段坑坑洼洼的路面时,开始严重地上下颠簸,后座上的成年人还基本保持在车座上,而那个小女孩却被颠得老高,第一次被颠到半空,第二次头碰到了车顶,第三次在孩子快被弹起时,她妈妈用大腿把孩子的腿一压,孩子没再弹起来。可见,坐在车厢后面的人,体重越重的人越不易被弹起。

行驶在高低不平的路面上,车的后部的上下振动要比前部强烈,这是因为车的重心偏后,在高低不平的路面上,车后轮从高处落到低处相当于一个重物由高处落至地面,车前轮从高处落到低处相当于一个轻物由同一高度落至地面,所以,车厢后部所受冲击力比前部大,与此相应,车厢后部上下振动也比前部剧烈。

车厢后部的上下运动导致坐在后座上的人上下运动。由于人与车座并未固连,二者的运动不是同步的,这即是说,对于很多时刻,两者的速度的大小

和方向都不相同,所以两者经常发生碰撞,假设人的质量为  $m$ , 从上向下的运动速度为  $v_1$ , 车厢与人碰撞的相当质量为  $M$ , 从下向上的速度为  $u_1$ , 我们假设两者间的牛顿恢复系数是  $e$ , 于是我们就可以利用这样的公式说明碰撞后人被弹起的速度

$$v_2 = (eM - m)v_1 +$$

$$(1 + e)Mu_1 \cdot 1/(m + M)$$

由该式可见,人的质量  $m$  越小被弹起的速度  $v_2$  越大。

## 2. 在开动的车上怎样喝水

旅游车或者长途车在公路上行驶着,车上的人难免想喝水,看起来这有什么难处呢?于是你拧开了一瓶纯净水的瓶盖子,将瓶口放入口中,可是在你刚开口喝水时,一股水流已经直接冲向喉咙,一下子你根本咽不下这么多的水,于是你感到很呛,水从你的口中冒出来,弄得满身都是,场面很狼狈,第二次乃至以后几次,你小心地去喝,但是情况依旧,无可奈何,你只好拧紧瓶盖,成了“惹不起躲得起”。

在行驶的汽车上,尽管是在人并不感到颠簸时,你若观察瓶中的水,也可以发现它在剧烈地前后晃动着,为什么呢?这是因为,静止时,在水的内部不具有剪应力,所以,沿液面方向,水不具有抵抗运动的阻力,于是,对于不时变化的车速,水容易沿前后方向不停地晃动。由于你面向前方坐着,所以喝水时,或者被呛或者喝不上。那怎么办呢?只要把头扭动一个直角的角度,或者把身子转个直角的角度就可以了,这时,水尽管也晃动,但是它不再对着你的口腔,水的晃动方向与水向你口中的流动方向是垂直的,前一运动不影响后一运动,所以,水的晃动对你的喝水已不构成妨碍。你之所以能够正常地喝到水,是因为你借助了运动的独立性原理。

## 3. 车内的灰尘越来越多

一辆公共汽车正在行驶,有几扇车窗本来是开着的,当汽车进入积有尘土的路面时,顿时扬起灰尘,

# 生物磁现象和磁效应及其应用

付梅

(安徽师范大学物电学院 芜湖 241000)

## 1. 磁性和磁现象的普遍性

一切物质都具有磁性,现代科学技术完全证实了这个科学论断;只不过不同物质的磁性有很大的差异,有的物质磁性强,有的物质磁性弱。物质的磁性将在其周围空间产生磁场,因此又可以进一步论断,任何空间都存在着磁场,只不过有的地方磁场强,有的地方磁场弱。这表明磁性和磁现象具有普遍性和极其丰富的内涵。正因为如此,磁性和磁现象得到极其广泛的应用。人类已进入科学技术高度发展的信息时代,磁现象和磁技术的应用变得越来越普遍,越来越重要,高能加速器、粒子探测器、高温等离子装置、热核聚变研究、磁共振成像以及现代通讯技术中的微波通讯、卫星通讯、光通讯都离不开磁技术和磁性材料,甚至连日常家庭生活中使用的电视、电话、电脑中的磁记录器和磁存储器也无一例外,有的还是其他材料所不能取代的。

人类对磁性和磁现象的认识经过了一个漫长的过程。我们的祖先最早发现了磁并利用它发明了指南针是举世公认的。物理学家总结了大量有关物质磁性和磁现象的研究,从磁的角度把物质分为三大类,即抗磁性物质、顺磁性物质及铁磁性物质,前两种称为弱磁性,后一种称为强磁性,它是从铁、镍、钴及其合金中首先观测到的。到了20世纪中叶,磁学的研究有了很大的发展,人类对磁性的认识扩展到

抗磁性、顺磁性、铁磁性、反铁磁性和亚铁磁性五大类,到了20世纪下半叶,人们又把磁学推向铁磁性以外的领域,如技术磁学、边缘(交叉)磁学、应用磁学等,进入当代磁学的新阶段。

关于物质磁性的来源,历史上曾有过几种不同的观点,当代磁学的发展已对这个问题有了更深入的认识。大家知道,根据物质结构理论,任何物质都是由分子组成的,而分子是由原子组成的,宏观物质的磁性正是来源于原子的磁性;而原子又是由原子核和核外电子组成的,但原子中电子的磁性比原子核的磁性要大得多,所以一般以电子磁性来代表原子磁性。自然界中的大多数物质都具有抗磁性,尤其是那些有机材料和生物材料都具有抗磁性,这种抗磁性就是来源于组成该物质的原子或离子的抗磁性。

## 2. 生物磁现象和磁效应的物理基础

自然界的磁现象是十分丰富的,有弱磁现象、强磁现象、介观磁现象、等离子体磁现象、地球磁现象、宇宙磁现象和生物磁现象等。近年来,这些磁现象的研究越来越受到人们的关注,例如,历来因磁性弱而被忽视的生物磁现象的研究,就是目前高新技术中活跃的领域之一。生物(包括人)在其生命过程中会产生微弱的磁场,因此生物体也具有弱磁性,这种生物体的磁性和磁现象即称为生物磁现象。

人们立即做出反应,纷纷关住车窗。可是,灰尘并没有被阻挡于窗外,行进时,车内的粉尘浓度越来越大,一段时间后,车内的粉尘浓度甚至超出外面的粉尘浓度。这是为什么呢?你听,车窗在不断地作响,这说明车窗在不断振动,车窗的振动意味着车窗边缘的缝隙在时而增大时而闭合,在车窗刚开始作从压紧缝隙到打开缝隙的运动的瞬间,在车厢内部,缝隙附近的气体处于稀疏状态,其压力小于外部气压,在压力差的作用下,外部粉尘进入车内,当车窗作反向运动,刚压紧缝隙时,在车内部,缝隙附近的气体处于稠密状态,此时,其压力尽管大于外部气压,但是,这时缝隙已经闭合,所以车内的粉尘还是难于出

去。可见,关闭车窗时,车内的粉尘基本上是只进不出逐渐积累的,所以车内的粉尘浓度会越来越大。事实上,只要路面上的尘土不是太厚,在汽车轮子扬起的灰尘还没有达到车窗处于的高度时,汽车已经向前运动了一段距离,所以,不关闭车窗,车内的灰尘浓度反而不会太高。

公共汽车内的值得研究的力学现象不止以上所述,如果你感兴趣,不妨作进一步的观察,进行更多的研究。科学现象的研究不是一蹴而就的,它往往比教科书上的大多数题目难得多。观察并且研究科学现象可以使你对科学规律有深刻的感受。