书桌上的磁悬浮列车

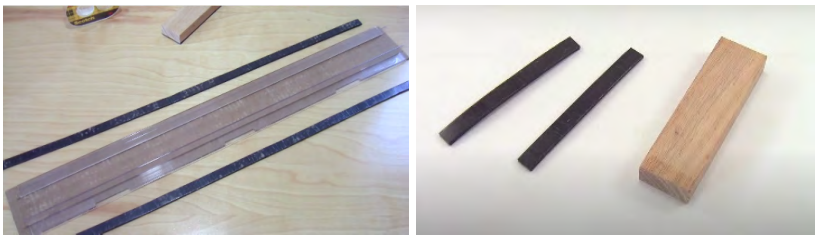
物理

撰文 / 段玉佩

磁悬浮列车可以轻松地以600千米时速运行，而且噪声极小，这都要归功于磁悬浮列车和轨道之间的磁场，它使得列车在行驶的过程中受到的摩擦力非常小。磁悬浮列车是怎么沿着铁轨行驶的？列车又是怎么悬停在正上方的轨道上的？今天我们将在你的书桌上建造一列磁悬浮列车，完成之后，相信你就有了答案。

实验材料

黏性磁条、90 度角塑料槽（2 根）、长方体木块、硬纸板、双面胶条、剪刀、铅笔、塑料杯、硬币、尺子、电子秤



实验材料

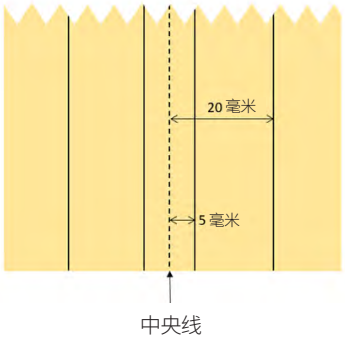
实验步骤

1

选取一块高 40 毫米，宽 40 毫米，长 120 毫米的长方体木块，用来做磁悬浮列车的车厢，之后用剪刀按照木块的长度剪下磁条，将磁条背后的胶带撕掉，粘贴在木块其中的一面上，这样，我们的磁悬浮列车车厢就大功告成。

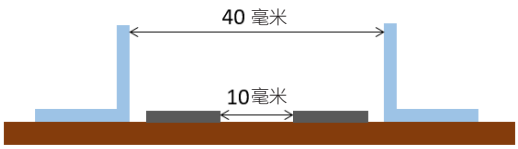
2

接下来需要做的是列车轨道，为了能体现出精准的实验效果，我们需要在硬纸板上画出轨道的架设图纸，首先在硬纸板最中间画一条虚线作为“中央线”。相距中央线的左右两侧，分别相隔 5 毫米，画两条直线，再分别在相隔中央线 20 毫米的地方画两条直线。5 毫米线为轨道线，20 毫米为行驶轨道外槽线，便于固定列车沿直线行驶。



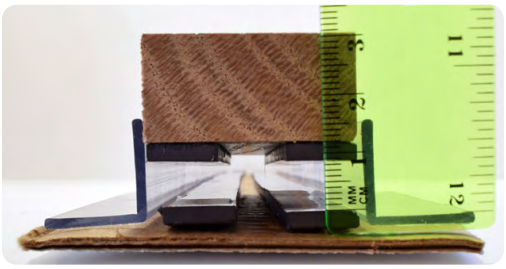
3

利用准备好的 2 根 90 度角塑料槽，把它粘贴在距离中线 20 毫米的左右两端，作为列车的行驶轨道外槽，两个塑料槽之间距离为 40 毫米，这样才能保证列车在行驶的过程中不会出轨，或者因距离太小而阻碍前进。



(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

4



剪取和硬纸板长度相等的磁条，撕掉胶带，认真比对着相距 5 毫米的两条线为外边界，然后粘贴在硬纸板上，在粘贴前，要确保朝上一侧的轨道磁条磁极与列车上磁条的方向相对，磁极相同。磁条之间保持 1 厘米最佳，这样才可以依赖同性相斥的原理，让列车在轨道上处于“悬浮”的状态。

5

轨道制作完成后，将第一步做的列车车厢放置在轨道上，尝试着先去推一下，确保轨道外槽既不会卡住车厢，又不会距离车厢太远而没有产生相互作用力。如果达到用手指轻推车厢，车厢就可以轻松前进，那么桌面磁悬浮列车就做好了。

想体验加速版的磁悬浮列车吗？试试在轨道的一边放上两本书吧！

实验原理

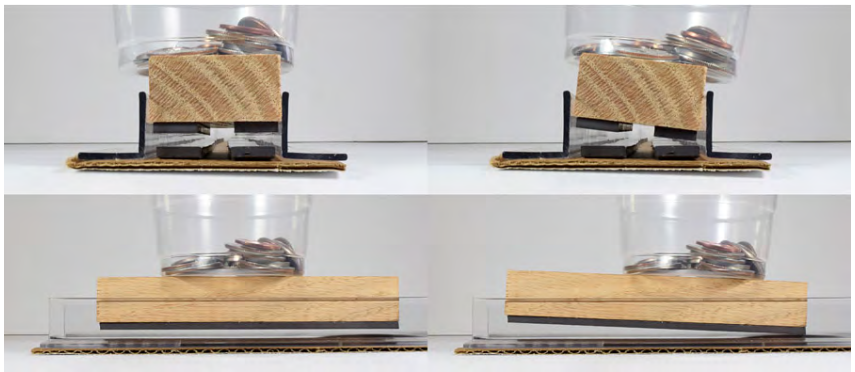
磁悬浮列车可分为相斥型磁悬浮列车和相吸型磁悬浮列车，而今天的实验就参照了相斥型磁悬浮列车。现实中的相斥型磁悬浮列车，与我们制作的桌面磁悬浮列车的原理是一样的，都是依靠了磁场之间同性相斥、异性相吸的相互作用使得列车这样的重物可以轻松地在轨道上移动。现实中的磁悬浮列车车厢及轨道上使用的磁铁，叫作电磁铁，可以通过改变电流来改变磁场的强弱，便于技术人员更好地调控列车与轨道之间的悬浮状态及行驶速度。

实验升级

扫一扫，学知识

你的磁悬浮列车究竟能坐多少“人”？

首先列一个表格，一列为质量数据，另一列为磁悬浮列车磁条与轨道磁条之间距离的数据。在电子秤上称量塑料杯连同硬币质量的数据，然后在塑料杯中放置硬币来代表乘客的质量，再把塑料杯放置在磁悬浮列车上，调整车厢的平衡，用尺子量取磁悬浮列车的磁条与轨道磁条之间距离的数据。每次增加硬币的时候，详细记录增加质量的数据和磁悬浮列车磁条与轨道磁条之间距离的数据，根据这些数据，你能推算出来磁悬浮列车的最大负载量是多少吗？



（责任编辑 / 陈天昊　美术编辑 / 胡美岩）

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net