

# 用micro:bit检测小车速度

狄勇 浙江省宁波市海曙区广济中心小学  
谢作如 浙江省温州中学

速度是表示物体运动快慢的物理量,是小学科学中物质科学领域的重要概念。《小学科学课程标准》中规定:在3~4年级,学生要知道测量距离和时间的常用方法,知道用速度的大小来描述物体运动的快慢,知道自行车、火车、飞机等常用交通工具的速度范围。

在实际教学中,教师一般用肉眼观察或者结合秒表之类的工具来测量物体的运动速度。在信息化时代,这种科学课堂教学工具是需要更新的。如果学生能够搭建简单的测速工具,真实测量常见物体的运动速度,则能大大激发学习兴趣。而利用开源硬件micro:bit,结合纸板、铝箔等材料,搭建出一个小型测速平台其实非常简单。

## ● 利用micro:bit测速的原理

在动手搭建测速平台前,我们先梳理一下制作思路。速度是由时间和路程两个量来决定的,公式很简单,即速度 $\times$ 时间=路程。只要确定了路程,得到物体通过这一路程的时间,就可以求出速度。

micro:bit支持对时间的测量。在makecode编程平台中有个“运行时间”函数,可以返回系统的运行时间。只要将物体通过起点的时间记下,再和通过终点的时间相减,就能够得到通过时间,除以路程后即得到速度,具体流程如图1所示。

检测到物体通过,很多传感器都可以实现,如激光对射传感器、红外对射传感器和超声波传感器等,甚至可以用最常见的光敏电阻。考虑到

取材的便利性以及实验中“检测线”的直观性,用铝箔做一个类似开关的通断路装置,效果也是很不错的。

## ● 检测装置的硬件搭建

首先,要确定速度检测实验中的常量——路程。出于课堂空间限制及装置制作、搬运便利性的考虑,根据手头纸板的尺寸,我们把“路程”设定在了25cm。这一尺寸也方便使用实物展台、摄像头等设备在课堂直播实验过程。micro:bit负责记录小车通过检测线1和检测线2的时间,由此便可计算出小车速度。

本项目所需材料包括:BBC

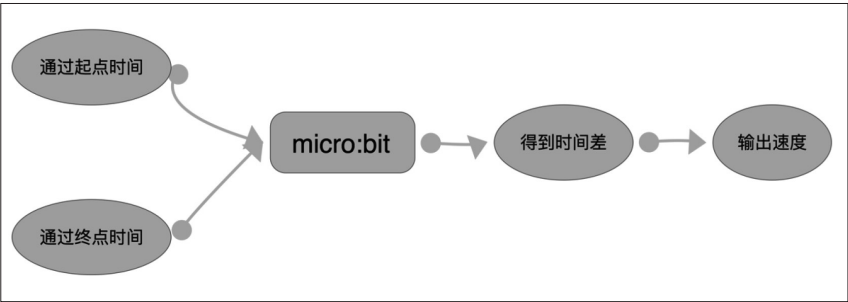


图1

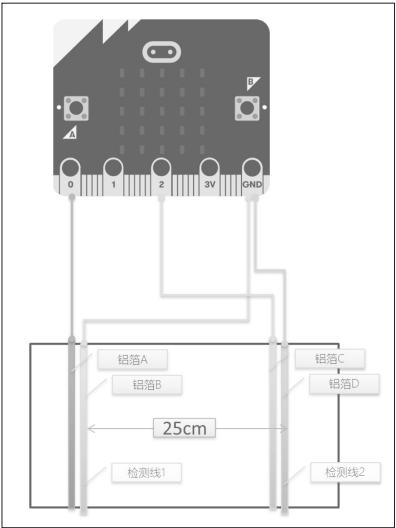


图2



图3

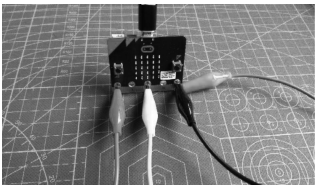


图4

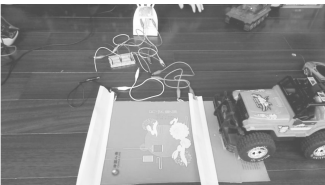


图5



图6



图7

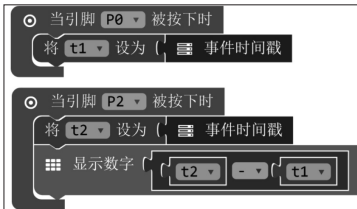


图8



图9

车型	25cm行程耗时 (秒)	速度 (米/秒)	速度 (千米/小时)
保时捷	0.19	1.32	4.74
吉普车	0.21	1.19	4.29
奥迪双钻	0.29	0.86	3.10
挖土机	0.50	0.50	1.80
坦克	0.81	0.31	1.11

micro:bit×1、硬纸板×1、面包板×1、鳄鱼夹若干、杜邦线若干、铝箔若干。

实验装置的关键是做一个检测开关,如上页图2所示,铝箔A叠放于铝箔B之上,铝箔C叠放于铝箔D之上。车辆未压线时,粘贴有铝箔A、C的纸台上翘,检测线处于断路状态;当有车辆压线,检测线将依次处于通路状态。两次压线的时间差即为小车通过25cm路程耗费的时间。

将两个检测开关和micro:bit连接,实验装置就做好了,如图3、图4、图5所示。

### ● 检测装置的程序设计

检测装置的程序,使用了微软的makecode平台来编写。为了锻炼学生的计算能力,我们没有让micro:bit做除法的运算,仅仅在点阵屏上显示了物体通过的时间,参考代码如图6所示。

需要注意的是,目前makecode中文版翻译有误。在中文版中,两个运行时间指令的单位均标注为(ms),但在英文版中,则分别为(ms)和(micros)(如图7)。我们的实验要求时间精度并不高,推荐使用ms(毫秒)。只要将代码

切换到JavaScript界面,就能查看指令积木选择是否正确。

除了用“运行时间”指令外,还可以使用“事件时间戳”指令(如图8)。“事件时间戳”指令可以记录事件触发时的系统时间,单位为微秒,如果觉得数字太大,可以先除以1000后再显示。

### ● 系统测试

我们采用玩具小车作为实验对象,通过实际检测几辆不同类型的小车,来看看实验效果(如图9)。

通过实验,我们获得小车的时间数据,并计算出速度如上表。

通过多次测试后,我们得出如下结论:

①横向比较各型小车的速度并排序,与观察到的实际情况相符,证明了这一速度检测装置的有效性。

②如在信息技术课堂尝试,可让学生通过Excel自行设计实验记录表。让学生进行纸笔计算,再比赛计算速度和准确率,也是很有意思的数学活动。

(下转第95页)

## 参考文献:

- [1]刘小兵.《C语言程序设计》兴趣培养教学改革与实践[J].湖南科技学院学报, 2016(5).
- [2]袁喜连.“产教融合”思想指导下改进高职《C语言》课程教学的探索与实践[J].快乐学习报:信息教研周刊, 2014(9).
- [3]付淇, 谭军.基于多元智能理论的教育游戏教学应用初探——以高职《C语言程序设计》课程为例[J].职教论坛, 2015(29).
- [4]张传学.高职C语言教学方法改革探讨[J].软件, 2012(10).
- [5]甄华.C语言案例教学模式在高职教育中的探讨[J].计算机与网络, 2015(8).e
- 
- 作者简介: 官业琴, 女, (1972.01—), 副教授, 硕士学位, 研究方向为计算机应用及数字图像处理。

(上接第79页)

③因铝箔较为脆弱, 实验中应避免线路拉扯。如果换用铜箔胶带, 制作更为便利, 连接更为可靠。

## ● 结语

micro:bit不仅是一款用于编程教学的开源硬件, 还是跨学科教学的利器。进入数字时代后, 科学研究也已经从传统的现象观察转到数据探究了。在中小学的科学教育中, 引导学生用数字检测工具, 不仅可以提高科学信息素养水平, 还可以提高学生探究科学的兴趣。在《中小学综合实践活动课程指导纲要》中有个活动推荐主题为“用计算机做科学实验”, 其希望学生通过计算机程序获取传感器实时采集的信息, 并对这些数据进行二次分析, 验证假设, 甚至

发现新的规律, 初步感受大数据时代的研究方法, 提高探究真实问题、发现新规律的能力。设计速度检测装置来检测小车速度, 就是对“用计算机做科学实验”活动主题的细化, 能够培养学生创意物化和解决问题的能力。

另外, 行程问题也是小学数学四年级解决问题模块涉及的教学内容。传统数学课堂在教学行程问题时, 几乎不会对一个真实的物体运动速度进行实际测量并计算。一方面是受课堂时空条件的限制, 另一方面是缺乏适合的速度检测工具。有了micro:bit、Arduino之类的开源硬件后, 学习工具也变得丰富多彩了。试想一下, 如果教师在教学行程问题时抛

出“想不想知道你的玩具小车速度是多少”的提问, 一定能够点燃学生的学习热情。e

如果对相关内容感兴趣, 请关注主持人博客。

