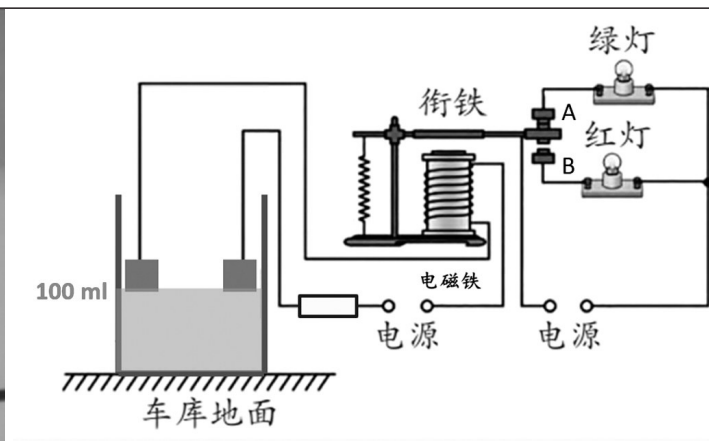
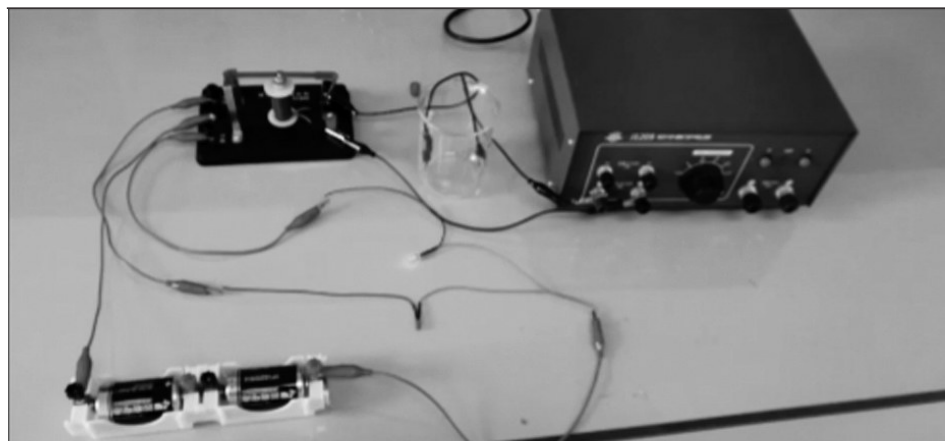


# 如何不让学校车库“水漫金山”？

## 这群初中生做了一个有趣的实验



学生实验图与设计图对比。学校供图

栏目主持人  
记者 钟婷婷

特邀科普老师

戴志俊  
北仑区顾国和中学  
科学教师

每到台风季，雨水总会顺着斜坡流进校园低处的车库。“要是水还没涨高就能提前知道，还能够提示学校老师及时疏散车辆，该多好啊！”北仑区顾国和中学初三王同学曾经有这么一个想法。

没想到，这个因车库积水而引发的想法，在顾国和中学的科学实验室里演变成了一场精彩的科学实践。同学们运用课堂上学到的电磁知识，模拟为学校车库设计制作一套简易的水位预警装置。这一实验探究，日前被评为宁波市基础教育精品课中的典型案例。

### A 实验源起： 车库的“雨季烦恼”

每当台风或者雨季来临之际，学校车库旁的河流总会水位高涨，河水的水流总爱在滂沱的大雨中漫过石阶，悄悄地涌入静默的车库。而此时车库中部分地势低洼区域便遭了殃，缓缓蓄起积水，甚至淹了汽车的轮胎。教职工们只能挽起裤脚，在渐深的积水间往返奔走，将汽车和电瓶车一辆辆挪向车库别处。

撑伞经过的学生们望着这一幕，心里不免浮起一个念头：若是有一个能够监测水位的预警器就好了！就好像多了一双警觉的“眼睛”——当积水悄然上涨到一定高度时，便能发出灯光或者铃声的预警来通知大家。

如果真的能做出来，老师们便会少了几分匆忙挪车的狼狈。

### B 科学探究： 从想法到设计图纸

在科学老师的引导下，顾国和中学的学生们去市面上了解情况，发现已有这样能够预警水位的装置，称为“水位预警器”。经过上网查询，相关资料显示目前市面上所售卖的水位预警器种类繁多，并且除常见的应用于车库的水位预警以外，还能广泛应用于农业灌溉、工业监测、水库防洪等领域。

顾国和中学的学生们不由产生了这样的思考：依托于初中科学所学的知识与校园提供的实验平台，能否自制一个简易的水位预警装置呢？说干就干，一张张简易的设计图纸很快出现在学校科学教师戴志俊的桌面上。

“学生在设计图中用实验室的烧杯模拟了车库，当水位上升到预警高度时，烧杯内的两个触点就会被水淹没。由于水（自来水或雨水）可以导电，它就相当于一个‘开关’，把控制电路接通了。”戴志俊解释道。

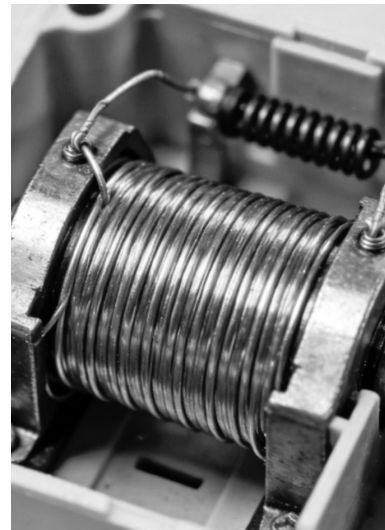
### C 科学原理： 什么是电磁铁？

“整个设计最巧妙的点在于应用了电磁铁！”戴志俊说。

那么什么是电磁铁呢？当电流通过导线时，会在导线的周围产生磁场，这便是电流的磁效应。应用这一性质，将电流通过线圈时，则会在线圈之内制成均匀磁场，再在线圈的中心置入铁芯，则此铁芯就会被磁化，而且会大大增强磁场。电磁铁便是带有铁芯的线圈，是可以通过电流来产生磁力的器件。

了解了电磁铁后，再来回顾同学们的设计图。

当车库中的水位到达一定高度时，左侧的控制电路将形成完整的闭合电路而通电，使得衔铁下方的电磁铁因为通电而具有了磁性，因此当水位达到“预警线”如设计图中的“100ml”时，衔铁便会被具有了磁性的电磁铁吸引下来，最终导致右侧工作电路的变动：由原本的“A点接通，绿灯亮起”转变为“B点接通，红灯亮起”，最后达到红灯预警的效果。



电磁铁实物图。学校供图

### D 动手实验： 从理论到实践检验

水位预警器的设计图纸已经“出炉”，但正确的理论都需要经过实践检验。在正式制作水位预警器之前，学生们需要提前准备好制作所需的实验材料：电磁铁、控制电路与工作电路的电源、LED小灯泡、烧杯以及导线若干。

学生们自行组成多个小组，在学校提供的实验室里进行了电路与装置的组装。小组内每个学生都分工明确，互相配合：有的负责布置电路元件，有的负责接引导线的，有的负责根据设计图查验纠错。

整个装置制作的重中之重便是电路的正确连接，在连接过程中不可避免会出现很多问题，但都被学生们一一克服。例如，当接线的学生遗漏了某个电路元件时，便会有其他学生及时指出需确保串联回路完整。通电前，学生们都秉持着科学严谨的态度再次核验接点牢固性、电流方向及回路通断等情况，保证闭合开关后，小灯泡能稳定发光，电磁铁能够有效工作。

整个过程中，学生们通过技术沟通与相互校验，避免了连接错误与设计疏漏，制作出了一套简易的水位预警装置。

### 延伸阅读

#### “电磁铁”科普多一点

在日常生活中，我们也可以将铁钉外表缠绕上导线来制作简易的电磁铁，一旦将导线圈通电，这个简易电磁铁便会具有极强的磁性，同时我们也可以控制电流的通断来控制该电磁铁磁性的有无。

电磁铁在生活中悄悄帮了我们很多忙：你家的门铃一按就响，是它在那里拉动小锤；路口的红绿灯能自动切换，是它在控制箱里当开关；甚至废品站吸起一大堆废钢铁的大机器，也是它在工作。它最大的特点就是“听电的指挥”，通电就变成磁铁，断电磁性就消失，所以能做很多自动化的活儿。

学生在设计过程中巧妙利用电磁铁来充当控制电路通断的自动开关。在现实生活中，这样的由电磁铁、衔铁、弹簧、触点系统形成的一体装置称为“电磁继电器”，广泛应用于航空、航天、船舶、家电等领域，主要完成信号传递、执行控制、系统配电等功能，是各系统中关键电子元器件之一。

“学校车库下雨积水”这一寻常的自然现象，没有让学生们望而却步，反而点燃了他们眼中好奇与创造的火光。很多时候，生活中令人蹙眉的困扰，藏着科探和教育的契机。



同学们在做设计。学校供图