风扇“升级”新办法

李恩立 / 香港特别行政区培正小学
指导教师　李永威

◉ 研究原因及目的

虽然我长得高瘦，但是我很怕热，尤其是在夏天，真想天天开冷气。我知道冷气机耗电量大，是家居生活中总用电量最高的电器之一，如果大家都经常开冷气，便会加剧温室效应的形成，导致全球暖化等问题。可惜现时耗电量只有冷气机二十分之一的电风扇又不够凉快。

有一天，我把纸巾放在电风扇后，发现纸巾被风扇吸住，紧贴着风扇，那么我推想把冰放在风扇后面，风扇会否把凉风吹出来呢？后来知道电风扇在转动时，扇叶后方的空气会被推动向前，风就吹出来。如果空气很热，吹出来的风也热。那么我想把自制冰放在风扇后面，吹出来的风会更凉快，形成“升级”风扇。

另外，要额外购买市面上的环保冰，不但增添垃圾，又浪费金钱。所以，我想以垃圾研究成天然自制的环保冰，放在风扇后面，形成“升级”风扇，既可减少使用冷气，又不用额外买保冷剂，是省电、省钱、省资源的好方法。

◉ 研究过程与方法

➲ 实验材料

市面上的保冷剂直接放入冰箱冷冻室冷冻 8 ～ 12 个小时，保冷剂凝结后就可使用。

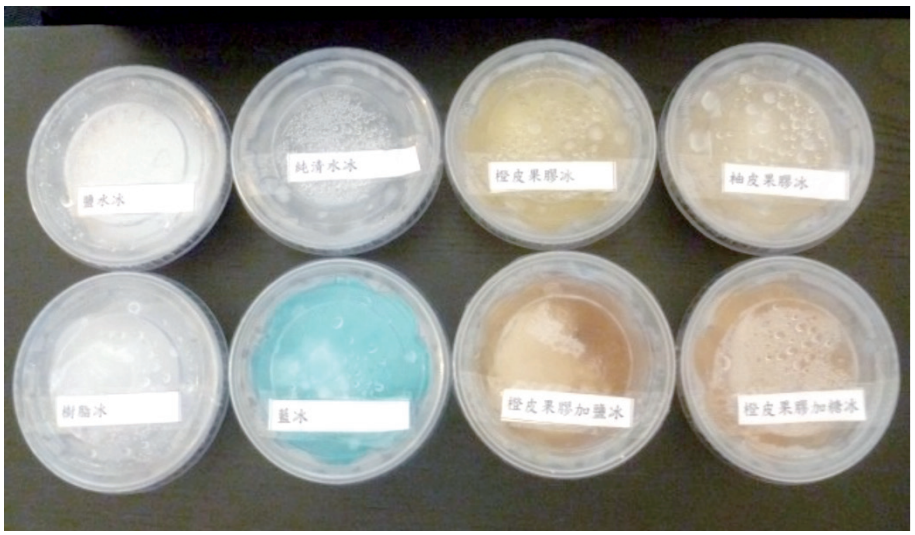


图 1　8 种自制环保冰

自制环保冰，包括盐水冰、纯清水冰、柚皮果胶冰、橙皮果胶冰、加盐橙皮果胶冰和加糖橙皮果胶冰，见图 1。

制作果胶冰的方法是这样的：将新鲜的或干燥保存的柑橘皮（柚子皮也可）剪成直径约 5mm 的碎粒；水与果皮粒按 1 ： 1 重量混合，置于沸水中以慢火煮 10 分钟，熄火，留在热水中静置 30 分钟；将果胶倒在纱布中过滤，压出汁液。榨出的汁液雪藏后即可制造环保冰。一般家庭的冰箱 24 小时开动，把果胶放入冰箱冷藏，不会浪费太多电力。

实验用到的辅助器材有磅秤、红外线测温仪、盛水胶盒、软尺、定时器等。

➲ 制作“升级”风扇

裁剪 6 个胶瓶作盛水器皿，2 个胶瓶盛果胶冰。把 2 个盛水器皿叠起，果胶冰瓶倒转插入，做成 2 座果胶冰柱，放在 30W 风扇后，形成“升级”风扇，见图 2。

◉ 实验

➲ “升级”风扇的主要原料——各种冰在室温下大比拼

把不同的自制冰和市面上的保冷剂即盐水冰、纯清水冰、柚皮果胶冰、橙皮果胶冰、橙皮果胶加盐冰、橙皮果胶



图 2　升级后的风扇



图 3　测量冰温度

加糖冰、蓝冰、树脂冰，共 8 种，各 80 克，放在同一体积的盛器中，把盖盖好，一同放在冰箱中冷藏。待冰凝固后，取出，将其放在大小重量相同的盛器中，首先测量不同的冰本来的温度，然后在各个指定的时刻再测量冰温度（取 3 次测量结果的平均值），见图 3，最后再测量各种冰出水的情况，进行大比拼。

从多次测试的结果中可以看出，无论是雪藏 8 小时、12 小时或超过 24 小时，各种冰在室温下大比拼时，橙皮和柚皮果胶冰的温度开始并不是最低，但比纯清水冰低，而与市面上购买的保冷剂相近。在冰从冰箱取出 60 分钟至 180 分钟后，橙皮和柚皮果胶冰的温度仍能保持冰冻，在每次测试时橙皮或柚皮果胶冰的平均温度也都是最低的，而且橙皮或柚皮果胶冰的出水量又比纯清水冰低。所以我就采用果胶冰作为风扇升级的主要原料。

➲　测试“升级”风扇的效能

◈　比较测量手臂上的皮肤在室温下、在风扇下和在“升级”风扇下（把果胶冰放在风扇后）表面温度的差别，见图 4。实验时，把风扇放在室内同一位置，在与风扇距离 10 cm、30 cm、50 cm、70 cm、90 cm 和 110 cm 的位置设置记号；设 3 个不同的测量条件：手部皮肤在室温下不开风扇、普通风扇吹 1 分钟和“升级”风扇吹 1 分钟；让手移到各设置记号的位置，然后分别测量手部皮肤表面温度 3 次，取其平均值。每次测量后，自制冰会保持冷藏，1 分钟后，自制冰再取出，让手移到下一个位置，然后测量温度，记录测量结果后列表及绘图。

◈　在 8 小时内，每过 30 分钟，比较测量脚部皮肤表面在室温下和“升级”风扇下（把果胶冰放在风扇后）温度的差别。实验条件分别为：人静坐在室温下和与坐在距离风扇 50 cm 的位置，分别测量不同时间脚部皮肤表面的温度，记录后列表并绘图。

◈　在测试“升级”风扇的温度时，在 1 分钟时间内，使用“升级”风扇后，皮肤表面温度比室温下的皮肤表面温度最多可降低 3.6℃，平均下降 2.3℃；比一般风扇下的皮肤表面温度最多可降低 2.5℃，平均下降 1.4℃。在 8 小时内的连续测量结果表明，使用“升级”风扇后，皮肤表面温度比室温下的皮肤表面温度最多降低了 3.9℃，平均降低了 3.2℃，至 450 分钟后，温度才有些微上升，更证明“升级”风扇的效能很好。所以，实验结果可以证明“升级”风扇比一般风扇降温更有效，持久力更强。

◉ 结论与建议

➲　果胶中高分子聚合物的效用

从实验结果发现，用柑橘皮果胶制成的冰是制作“升级”风扇的好原料。这可能是因为柑橘皮中果胶含高分子聚合物，增加了冰冷冻的持久力，减少出水量，所以多次测试平均温度，柑橘皮果胶冰都是温度最低的。

➲　为取得准确测量结果的措施

各种冰在室温下大比拼时，为了取得准确的测试结果，各冰种和容器等重量都相同。但是，由于没有足够的仪器，不可能在同一时间测量冰的温度，因此每次测量时，轮流安排测量的先后次序，并取 3 次测量结果的平均值，以求得准

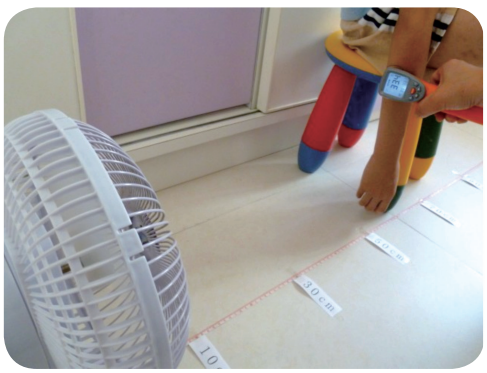


图 4　手在与风扇距离不同位置测量皮肤表面的温度

确的测试结果。

在每一种条件下测量后，自制冰要放回冰箱 1 分钟后再取出。这样做的目的是减少自制冰因连续长时间放置室内而升温，并且也可让皮肤温度适应室温后，重新测量温度，确保每次测量均能得到准确的结果。

在测试“升级”风扇的效能时，我不断改良测试的方法，试过用木头、金属、衣服等，最后决定直接在人的皮肤上测试，因为风扇的主要使用对象是人。为了排除人的心情变化或身体活动导致体温上升的因素，需要测试者静坐，以求得到准确的测试结果。

➲ 提升果胶冰效用的方向

制造“升级”风扇时，为了让果胶冰更贴近风扇后方，试过用水泡、入水哑铃、胶瓶等作为盛放果胶冰的器皿，最后才决定采用 1.5L 胶瓶作果胶冰柱。加上重叠瓶底，是为了盛接滴水，防止出水导致地板湿滑及影响电器安全。

从测试结果可见，果胶冰用了约 2 个月后，效能开始减弱，所以果胶冰应 2 个月左右更换一次。另外，在网上查阅资料得知不少摄取果胶的方法，但由于技术有限，自己只能用很简单的方法摄取，如将来懂得更好的方法，能够提取更高浓度的果胶，可能果胶冰的冷冻及持久能力会更好，“升级”风扇的性能会更高。

➲ “升级”风扇效能的体验

现在，我会在睡觉时使用“升级”风扇，以便更快入睡。比起开冷气机，这样既节省了电力，起床后也不会因整夜开冷气令自己口干。除此之外，果胶冰甚至可放入保鲜袋或小胶瓶中雪藏，结冰后，放入布袋中，出入携带，更加凉快！

“升级”风扇确实能令人更凉快，大家可多采用“升级”风扇，替代开冷气，体验省电、省钱、省资源的优质生活。

◉ 感想

我觉得参加这个科学比赛获益良多，不但学习了不少有关冰的知识，认识到果胶的奇妙，而且发明了“升级”风扇，让人享受到更舒适的生活，实在很兴奋。虽然在探究的过程中，特别是在选择冰种和测试“升级”风扇的效能时都遇到了一些困难，但我都一一克服了。参加这个比赛让我学会了忍耐和不灰心。

该项目获得第 27 届全国青少年科技创新大赛创新成果竞赛项目小学组技术与设计一等奖。

专家评语

小发明家用自己精心设计的方法，比较了 6 种自制的降温材料和市面上销售的环保冰的降温效果，证实了用自己制作的橘皮环保冰摆放在风扇后的制冷效果最好。测量方法科学，简便易行，完全符合此年龄段儿童的认知发展特点。■