



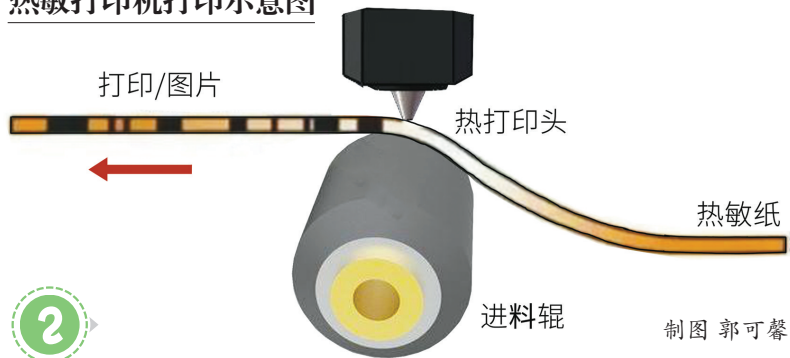
平时我们在超市买东西、吃饭点单的时候，都会得到一张长条状的小票。离开超市时，保安会用手指甲在小票上划一下；餐馆上了一道菜后，服务员也会在小票上划一下。这时，小票上就会出现一道黑色的印记。保安和服务员为什么要划一下呢？其实这里面藏着有趣的科学原理。

超市小票为什么一划就黑？



在河北邯郸市滏东美食林超市，一名消费者展示“刷脸支付”后打印出的购物小票。
新华社发

热敏打印机打印示意图



1 超市小票的文字不是印上去的

超市和餐馆等的小票用的纸很特殊，叫热敏纸。相较于普通纸张，热敏纸表面多了一层薄薄的涂层，涂层里含有特殊化学物质：热敏染料、弱酸性显影剂、填料。

隐色染料是无色的，室温状态下，热敏纸看起来与普通的纸张并无区别，但伴随着温度的升高，填料融化，这让染料和显影剂得以接触，产生化学反应，于是，白纸上很快就显示出了颜色。所以，热敏纸可以从字面来理解：对纸张受热很“敏感”，会发生变色。

因此，热敏纸上的文字、图样，不是油墨印上去的。热敏打印机内部装有一个高温的打印头，它与热敏纸触碰的一瞬间，带来的化学变化，就是所谓的“打印”过程。

同样的原理，当用手指甲轻轻划过热敏纸时，由于摩擦产生的热量，纸上的相应位置就会立即变黑。保安和服务员划一下，就是在小票上做个记号，表示核对过内容了。

因无需携带油墨，热敏打印机更为轻便，在超市、零售店和餐馆中非常受欢迎。在日常生活中，常见的电影票、彩票、快递单等，都是用的热敏纸。

2 热敏纸的「魔术」：字迹会消失

不少人有收集小票记账的习惯，也有人会存下电影票作为纪念，然而，过一段时间再去看，票面的字已经变浅，甚至消失不见了。

和一划就变黑一样，字迹不翼而飞，也是热敏纸的“魔术”。

高温时，热敏纸上的隐色染料发生化学变化，变成了另外一种具有颜色的结构，但这种结构并不稳定，当它长期暴露在空气中，就会与空气中各种各样的化学物质接触，这些微小的化学作用可能导致染料恢复到无色状态。

虽然这给保存信息带来了麻烦，但有的时

候却很有用。贴在快递箱表面的快递单上会有我们的个人信息，为了保护这些信息，在丢掉快递箱前，我们会想办法撕下快递单，或者用记号笔反复在个人信息栏上涂抹覆盖。

根据热敏纸的特性，下一次，我们可以换一种更轻松的方法：使用打火机或吹风机对热敏纸进行加热处理，加速它与空气中各种化学物质的反应，个人信息的字迹就会消失。此外，我们还可以喷洒或涂抹花露水、风油精等，也能快速消除热敏纸上的内容。因为花露水、风油精是有机溶剂，可以溶解染料。

3 褪了色的小票能重新显色吗？

面对一张字迹已经模糊不清的褪色购物小票，我们是否束手无策呢？

虽然已经褪色的区域无法恢复原有的黑色，但我们可以逆向思维。热敏纸上那些未发生化学反应的白色区域，其内部的染色剂和酸性物质依然保持原状。通过加热这些白色区域，我们可以促使它们变黑，从而使褪色的小票上显现出对比鲜明的白色字迹。

要实现这一目的，我们只需要一个安全的加热工具，比如电熨斗或电热直发器。操作时，使用镊子小心地夹起褪色的热敏纸，将其背面紧贴加热工具的加热面，进行均匀加热。稍微等待，你将发现热敏纸整体颜色变深。在这种深色背景的对比下，原本打印的字迹区域会显得相对较浅，从而使字迹重新变得可见。

但是这样操作后的热敏纸，同样不能长时间存放，所以应立即拍照留存。

4 热敏纸摸多了有致癌风险？

因为热敏纸表面有特殊化学物质，此前也有不少关于“超市小票致癌”的传闻。

网络上有传言称，购物小票中含有双酚A，它通过皮肤进入体内，大大增加癌症发作的几率。

前面提到，热敏纸上的化学物质包括无色的热敏染料、弱酸性显影剂、填料。双酚A正是作为显影剂出现的，它是一种有机化合物，在动物试验中有模拟雌激素的效果，也有一定的胚胎毒性和致畸性，但双酚A在常温下很稳定，只有达到一定剂量，才会有影响。

双酚A主要通过口鼻介入和皮肤毛孔两种方式作用于人体，每1克小票中含双酚A仅仅0.0139克，迁移到人体的量微乎其微。以收银员为例，每天接触小票10小时，对双酚A的摄入量，还不到允许摄入量的1/42。

因此，大家不必对热敏纸过于惊慌，接触小票后，及时洗手就好。

华西都市报-封面新闻记者 吴冰清 综合生命时报、科普中国