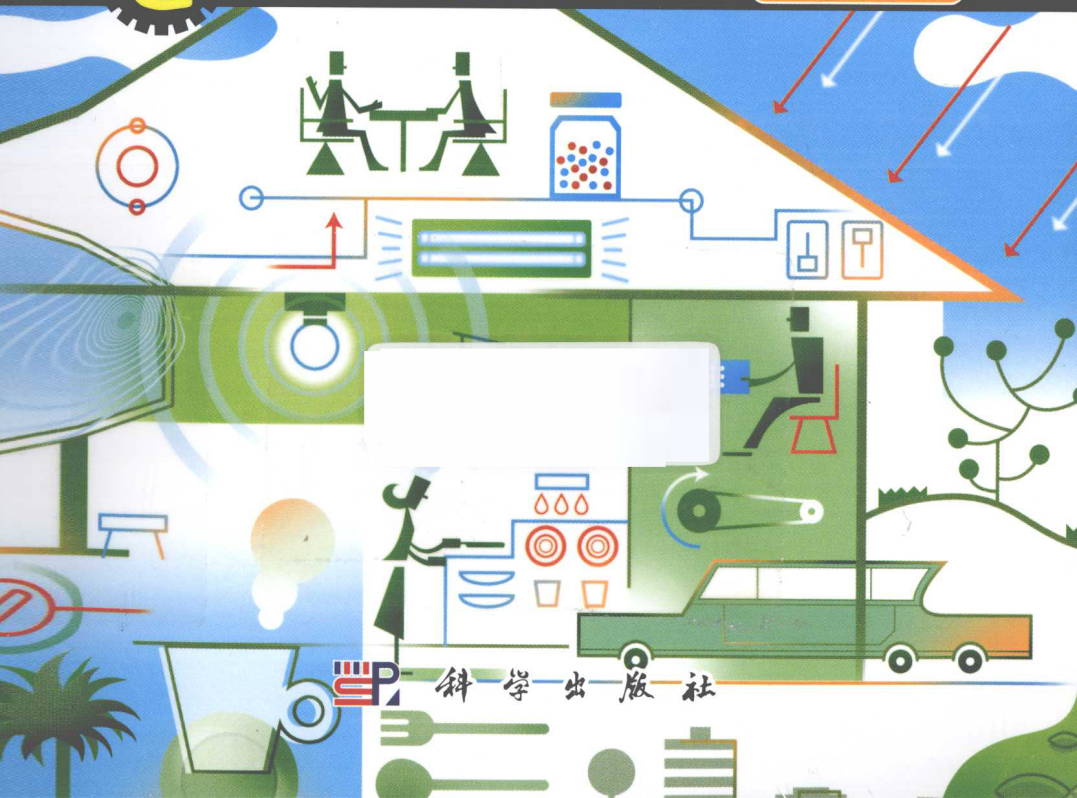




〔日〕花形康正／著

高丕娟/译

精彩插图

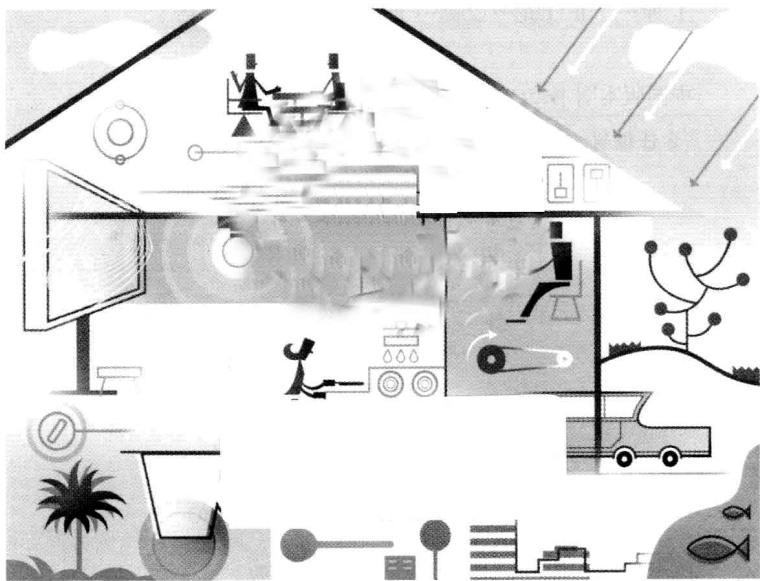




原来科学这么近！ 生活中的趣味科学

〔日〕花形康正/著

高丕娟/译



科学出版社

北京

内 容 简 介

“形形色色的科学”之全新系列“生活科学馆”闪亮登场了！

微波炉为什么能加热食物？清洁剂为什么能清除污垢？石英钟为什么能精确显示时间？暖宝宝为什么能发热……看似简单的生活用品中，到底隐藏着什么样的科学奥妙？本书将会用简明的文字和清晰的图画——解答！许多日常用品，我们在使用的时候往往觉得理所当然，殊不知它们的背后都隐藏着巧妙的构思。全书充满与生活息息相关的趣味知识，是兼具理论型与实用性的科普读物。

本书适合热爱科学、热爱生活的大众读者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

原来科学这么近！生活中的趣味科学/(日)花形康正著，
高丕娟译. —北京：科学出版社，2013.4
(“形形色色的科学”趣味科普丛书)

ISBN 978-7-03-036829-4

I. 原… II. ①花… ②高… III. 自然科学—普及读物
IV. N49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第039638号

责任编辑：唐璐 赵丽艳 / 责任制作：刘素霞 魏谨

责任印制：赵德静 / 封面制作：铭轩堂

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

北京美通印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013年4月第 一 版 开本：A5(890×1240)

2013年4月第一次印刷 印张：6

印数：1—5 000 字数：145 000

定 价：35.00元

(如有印装质量问题，我社负责调换)



感悟科学，畅享生活

如果你一直在关注着“形形色色的科学”趣味科普丛书，那么想必你对《学数学，就这么简单！》、《1、2、3！三步搞定物理力学》、《看得见的相对论》等理科系列的图书和透镜、金属、薄膜、流体力学、电子电路、算法等工科系列的图书一定不陌生！

“形形色色的科学”趣味科普丛书自上市以来，因其生动的形式、丰富的色彩、科学有趣的内容受到了许许多多读者的关注和喜爱。现在“形形色色的科学”大家庭除了“理科”和“工科”的18名成员以外，又将加入许多新成员，它们都来自于一个新奇有趣的地方——“生活科学馆”。

“生活科学馆”中的新成员，像其他成员一样色彩丰富、形象生动，更重要的是，它们都来自于我们的日常生活，有些更是我们生活中不可缺少的一部分。从无处不在的螺丝钉、塑料、纤维，到茶余饭后谈起的瘦身、记忆力，再到给我们带来困扰的疼痛和癌症……“形形色色的科学”趣味科普丛书把我们身边关于生活的一切科学知识，活灵活现、生动有趣地展示给你，让你在畅快阅读中收获这些鲜活的科学知识！

科学让生活丰富多彩，生活让科学无处不在。让我们一起走进这座美妙的“生活科学馆”，感悟科学、畅享生活吧！

前 言

环顾四周不难发现，我们的生活中充满了数量繁多的各种各样的物品。

有的能够让生活更加方便，有的能够为生活增添乐趣，有的能够使我们的生活变得更加丰富多彩。虽然每种物品的功能和使用目的各不相同，但它们都存在一个共同点，那就是能够为我们的生活提供便利。

我们平时使用这些物品的时候，似乎觉得一切都是理所当然的，但对于其中的原理和构造，我们几乎不大了解。

“就算不知道构造和原理，也一样可以使用嘛！”或许你会这么想。然而，如果我们从科学的视角去剖析这些物品，也许又会有另外一种截然不同的体会。

生活用品之中凝聚了发明创造者的智慧，也是发明当时能够利用的最先进科技的具体化体现。也就是说，了解该物品的构造和原理，也就等于了解了那时的科学技术水平。

作为一名科学杂志的编辑，长久以来，我一直致力于以浅显易懂的方式把深奥的科学技术讲述给广大读者。

在这期间，我曾经到全国的企业和工厂进行采访，因此有机会在许多制造现场，亲眼目睹工作人员以最先进的技术、最缜密的工艺把物品制造出来。

此外，我也惊奇地发现，原来以前学过的那些生涩的化学或数学原理和法则，竟然可以应用在这些地方。例如，复杂难懂的化学反应式竟然如此普遍地被应用在化学工厂和食品加工厂里，物理学中的轮轴、杠杆和滑轮等原理，竟然是动力机械设计中不可或缺的知识。

然而，作为物品的使用者，我们却很少有机会了解这些事实。因此，除了那些发明物品的人之外，对于只是使用物品的人们来说，技术不断地被黑匣子化也就成了理所当然的事情了。

近几年来，年轻人学习理科能力的不断下降已经引起了人们的普遍担忧。经过分析可以发现，在这样一个接触科学技术越来越少的环境中，年轻人对自己所学习的理科知识到底能够在社会上起什么样的作用，感觉越来越模糊，这恐怕是理科学习能力下降的原因之一吧。

针对这种现状，我专门成立了一个名为“与孩子一起学——生活科学博览会”(<http://www.monoshirikagaku.com/>)的网站，通过插图和动画解释身边一些物品的构造、原理以及制造方法等科学知识，希望能够让更多的人通过身边触手可及的物品了解更多的科

学技术知识。

网站成立之后，便有人建议我出版一本以浅显易懂的方式介绍科学技术的相关书籍，于是我追加了大量在“生活科学博览会”上并没有公开刊载的内容，编成了这本图书。

笔者希望读者朋友们都愿意阅读这本书，所以特地将原本深奥难懂的技术和构造尽量用浅显易懂的文字来表现。正因为如此，书中可能存在个别说明不足或者表达不充分的地方。此外，说明用的插图也可能因为机器本身的复杂构造而无法事无巨细地全部体现出来。诸如此类的不足之处，还希望广大读者能够多多谅解。

当然，也欢迎广大读者随时指出不足，笔者不胜感激。

最后，我要向本书的第一位约稿编辑Softbank Creative 的Mook编辑部监制中岛毅先生，以及监督本书出版发行的Mook编辑部总编辑那须昭彦先生，表示衷心的感谢。

本书将让各位读者回忆起自己孩提时代有过的好奇心：“为什么这个东西是这样的……”“为什么那个东西是那样的……”。如果能帮助各位读者以全新的观点重新审视日常生活中的各种物品，笔者将感到无限欣喜。

花形康正

原来科学这么近！看似简单的生活用品中，到底隐藏着什么样的科学奥妙？

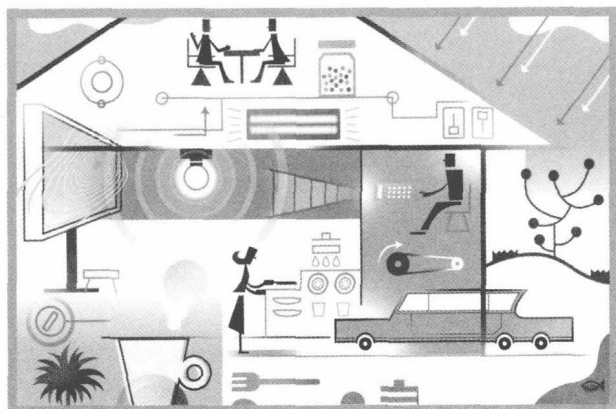
生活中的趣味科学

目 录

CONTENTS

第1部分 生活用品中不可思议的科学原理 身边的那些科学原理

1. 铅笔为什么能写字，橡皮擦为什么能清除文字？·····	2
2. 黏合剂为什么能把物品粘起来？·····	10
3. 肥皂、洗衣粉为什么能够清洗衣服上的污垢？·····	16
4. 木糖醇口香糖为什么能让牙齿健康？·····	22
5. 白炽灯泡和荧光灯管为什么能发光？·····	30
6. 电池为什么能发电？·····	38
7. 太阳能电池为什么能够利用太阳光发电？·····	46
8. 雪地防滑轮胎为什么能在冰面上不打滑？·····	52
9. 高尔夫球表面的凹洞为什么能保持球体稳定？·····	58
10. 暖宝宝为什么能发热？·····	64
11. IC卡为什么能存取资料？·····	71
12. 家用净水器为什么能够净化水？·····	76
13. 为什么有的塑料会被烧化，有的塑料会被烧焦？·····	81
14. 橡皮筋为什么能伸缩自如？·····	86
15. 为什么合成纤维、人造皮革和人造大理石具有与真实物品 近似的质感？·····	91
16. 为什么速溶咖啡的颗粒会有两种？·····	97



第2部分 生活用品中不可思议的科学构造 身边的那些科学构造

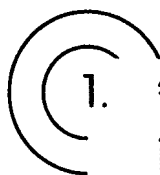
1. 彩色电视为什么能够播放出画面?	104
2. 空调为什么能够调节室温?	116
3. 微波炉为什么能加热食物?	124
4. 传真机为什么能够传送和接收信息?	132
5. 复印机为什么能够复印材料?	138
6. 电饭锅为什么能煮饭?	144
7. 腕式石英表为什么能精确显示时间?	152
8. 电梯为什么能确保安全, 电动扶梯为什么能水平移动?	158
9. ETC为什么在不停车的情况下也能缴费通行?	166
采访企业、资料提供	173
参考文献	175

第 ① 部分

生活用品中不可思议的 科学原理

身边的那些科学原理





1. 铅笔为什么能写字，橡皮擦为什么能清除文字？

世上有很多事情都让人觉得理所当然，但真的要进行说明时，却又很难解释出个所以然来。

用铅笔在纸上写字，这对我们来说可以算得上是最理所当然的事情了，但为什么写在纸上的字不会消失呢？还有，为什么要想让这些字消失的话，就得使用橡皮擦呢？

请不要小看一些看起来理所当然的事情，因为其中隐藏着许多你所不知道的科学常识。

写在纸上的字会嵌在纤维里

为了说明铅笔为什么能够在纸上写字，我们首先需要知道铅笔芯是怎样制作而成的。

铅笔芯的制作原料是黏土和石墨。在制造工厂中，工人们把黏土和石墨加水混合后，挤压成笔芯的粗细程度，然后再以 1000°C 的高温将其烧硬定型，最后再灌油浸泡，这就大功告成了。高温烧制能够让黏土和石墨紧紧地结合在一起并变得坚硬，用油浸泡能够使油渗透到石墨和黏土的粒子之间的缝隙中，让我们在写字的时候更加顺滑。

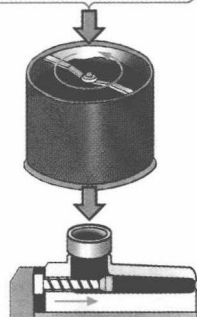
另一方面，纸张的原材料是纸浆，是将木屑和氢氧化钠等药剂一起在高温、高压下蒸煮，并将木材中所包含的着色成分如木素质等去除之后，才能够制作而成的物质。

这样的纸浆在经过机器的打浆之后，纤维会蓬松起毛，然后把其他的纤维、染料和药剂与纸浆同时加入水中使其分解，直接薄薄地铺在网上，并使其干燥，如此一来，木材的纤维就会紧紧结合在一起，纸张便制造出来了。

铅笔的制作流程

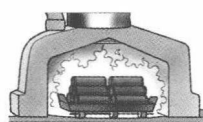
〈笔芯的制作〉

① 混合原料



② 将原料挤压成笔芯的粗细程度

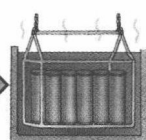
③ 把笔芯烧硬



通过烧制，让黏土和石墨结合在一起



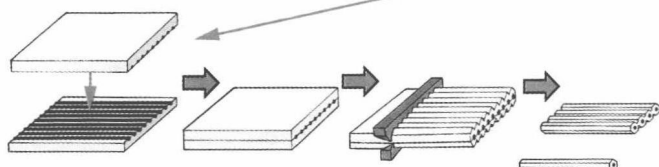
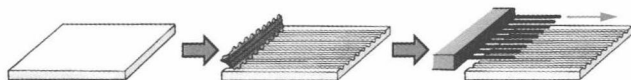
④ 浇灌热油



热油渗入黏土和石墨粒子之间的缝隙，让我们在写字的时候更加顺滑

〈铅笔的成形〉

⑤ 将铅笔芯放入切割好的木板沟槽中



⑥ 将另一块木板从上方压下并黏合

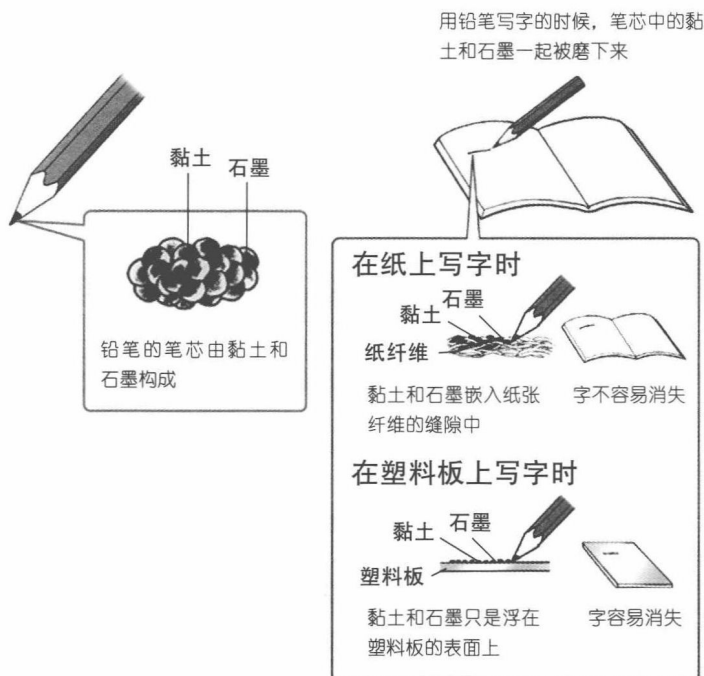
⑦ 用切割机把铅笔切成单只后就完成了

所谓用铅笔在纸上写字，也就是笔芯与纸张产生摩擦的过

程。纸张乍看上去非常平滑，但放大来看，表面是相当凹凸不平的。因此，笔芯中的石墨会和黏土一起被磨下来，并嵌入纸张纤维的缝隙中。

如上所述，因为用铅笔写出来的字嵌在纸张纤维的缝隙中，所以就算用手去擦也不会完全脱落。但如果是在塑料板等光滑的物品上写字，由于石墨和黏土只是浮在表面上，所以一擦就会马上消失。

铅笔能写字的原理



橡皮擦的作用来自可塑剂的吸附性

为什么纸张上的铅笔字能够被橡皮擦擦掉？对于这个问题，可能很多人会回答说是因为橡皮擦能够将纸张中的石墨搓下来的缘故。当然橡皮擦的确有这个作用，但能把铅笔字擦掉的主要原因与化学作用有关。

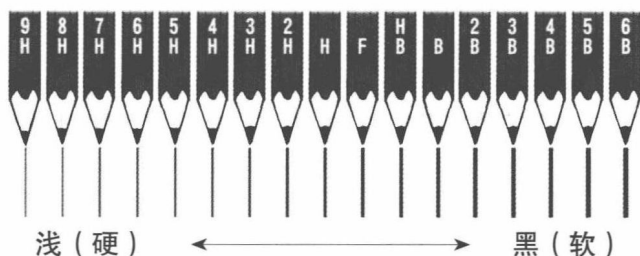
小知识

铅笔芯的种类

市面上销售的铅笔上一般都印刷着HB、2B等不同的字母和数字。这些符号代表铅笔芯中石墨的浓度，分别从9H到6B一共有17种，这取决于石墨和黏土的混合比例。如果黏土的成分较多，那么铅笔芯的硬度就比较大，写出来的字就比较浅；如果石墨的成分比较多，那么铅笔芯就比较软，写出来的字就比较黑。顺便说明一点，“H”表示“Hard”（硬的），“B”表示“Black”（黑色的），“F”表示“Firm”（坚固的，结实的），分别取英文单词的首字母来作为标识符号。其中HB表示笔芯的硬度介于H和B之间，F则表示笔芯的硬度介于HB和B之间。

笔芯的种类

铅笔从9H到6B共有17种，每一种的石墨浓度和硬度都不一样



在了解原理之前，我们首先需要了解橡皮擦是由什么制作而成的。

一般塑料橡皮擦的制作原料是聚氯乙烯、邻苯二甲酸二辛酯和邻苯二甲酸二丁酯等可塑剂，再加上陶瓷粉末以1:1.5:0.5的比例混合而成。

将这些原料充分混合后，还必须将它们在120~130℃的温度下加热使其固化。这一加热过程可以减缓树脂分子的结合，从而使得可塑剂能够更容易融入其中。因此，加热过程的温度需要掌握得很精确，如果温度过高，橡皮擦就会像橡皮管那样变得硬邦邦的。

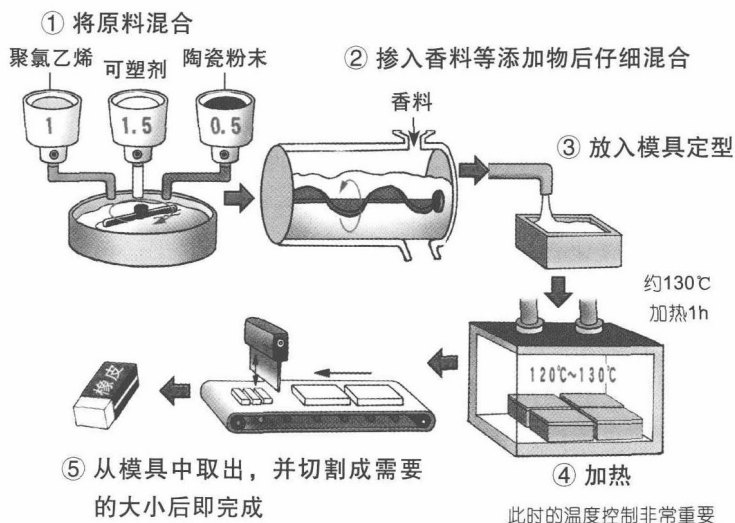
橡皮擦成品中所包含的聚氯乙烯起到包覆可塑剂的作用，而真正能擦掉铅笔字的是邻苯二甲酸二辛酯和邻苯二甲酸二丁酯这两种可塑剂。

接下来的说明可能多少有些晦涩难懂了。这些可塑剂的分子是碳原子相互结合的双键分子，这种分子结构与铅笔芯中的石墨非常类似，因此可塑剂和石墨具有很强的亲和性，具有相互吸引的性质。也就是说，可塑剂一旦和石墨相互接触，就会像两块磁铁相吸一样互相吸附在一起，因此石墨能够被清除掉。而铅笔芯的另外一种构成成分黏土则会粘着在聚氯乙烯树脂或者可塑剂上，因此同时也会被清除掉。

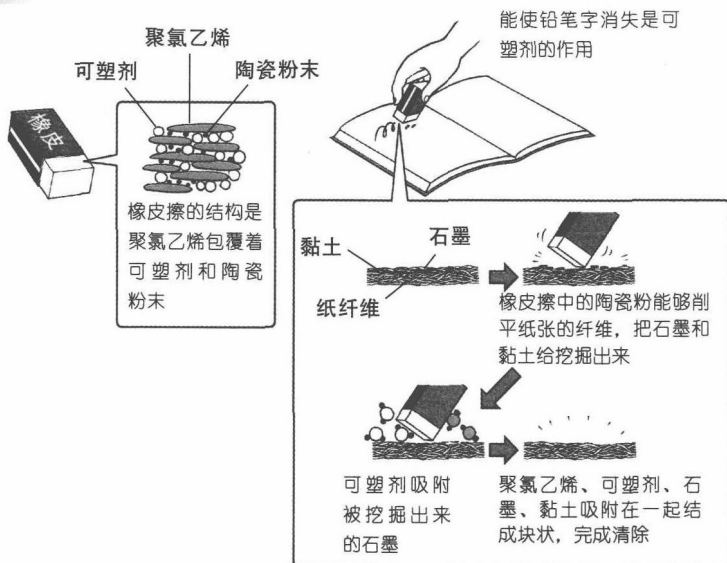
橡皮擦中的聚氯乙烯能够包覆住可塑剂，也就是能够起到类似防护罩的作用。假如橡皮擦中没有可塑剂而只有聚氯乙烯的话，用这样的橡皮擦去擦铅笔字，它只会在纸面上滑动却不能擦掉铅笔字。

另外，掺杂在橡皮擦中的陶瓷粉末承担着研磨剂的作用，其能够在不破坏纸张的前提下削平纸张的纤维，从而让可塑剂能够充分接触纤维中的石墨。

橡皮擦的制作过程



让字消失的原理



只要了解了这个能把铅笔字擦干净的原理，我们就能够知道，虽然平时我们都是用橡皮擦来擦掉铅笔字，但实际上我们也能够通过来回摩擦纸张把铅笔字擦掉。

另外，用一般铅笔写的文字和用自动铅笔写的文字，哪一种比较容易被橡皮擦擦掉呢？

关于这个问题的答案就隐藏在两种笔芯所使用的原料之中。一般铅笔笔芯的原料是黏土和石墨，自动铅笔笔芯的原料是石墨和碳化合成树脂。

也就是说，自动铅笔的笔芯全部都是由“墨”做成的，而橡皮擦工作的原理主要是因为橡皮擦中的可塑剂能吸附“墨”从而擦掉铅笔字，据此不难得出问题的答案，用自动铅笔写的文字更容易被橡皮擦擦掉（详细内容请参考后面专栏中的介绍）。

关注这个问题的读者不妨亲自试试看。

用铅笔和自动铅笔写的字哪个更容易被擦干净

