

LAZHU DE KEXUE YOUXI



◎郭腾元

蜡烛的 科学游戏

(上)

九年义务教育的最佳延伸读本

32个关于蜡烛的科学游戏

河南科学技术出版社



科学游戏系列 ①

蜡烛的科学游戏(上)

郭腾元



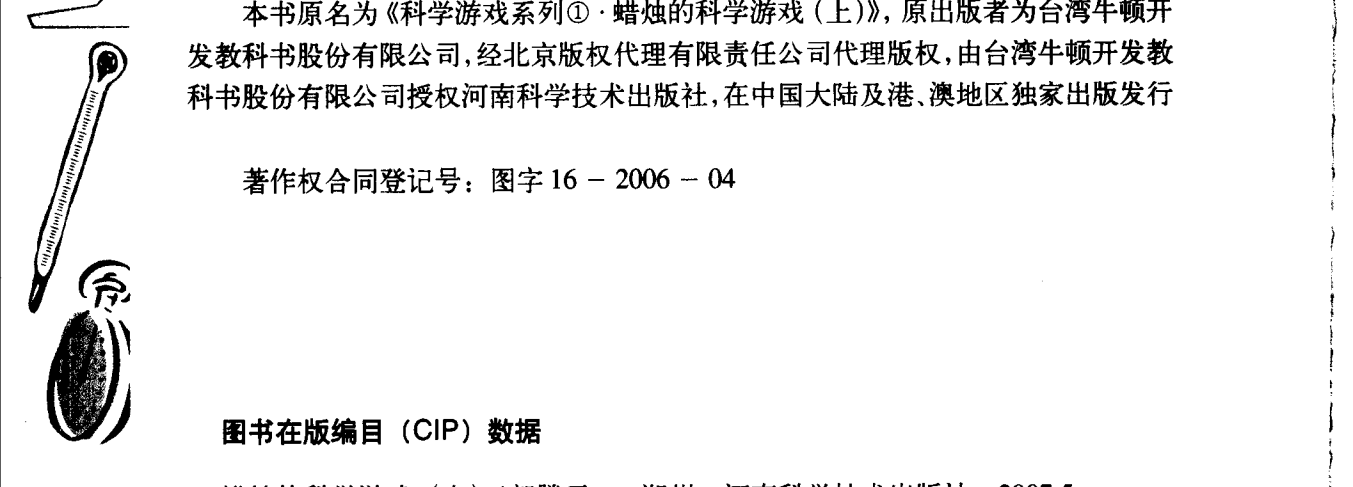
河南科学技术出版社

· 郑州 ·



本书原名为《科学游戏系列①·蜡烛的科学游戏(上)》，原出版者为台湾牛顿开发教科书股份有限公司，经北京版权代理有限公司代理版权，由台湾牛顿开发教科书股份有限公司授权河南科学技术出版社，在中国大陆及港、澳地区独家出版发行

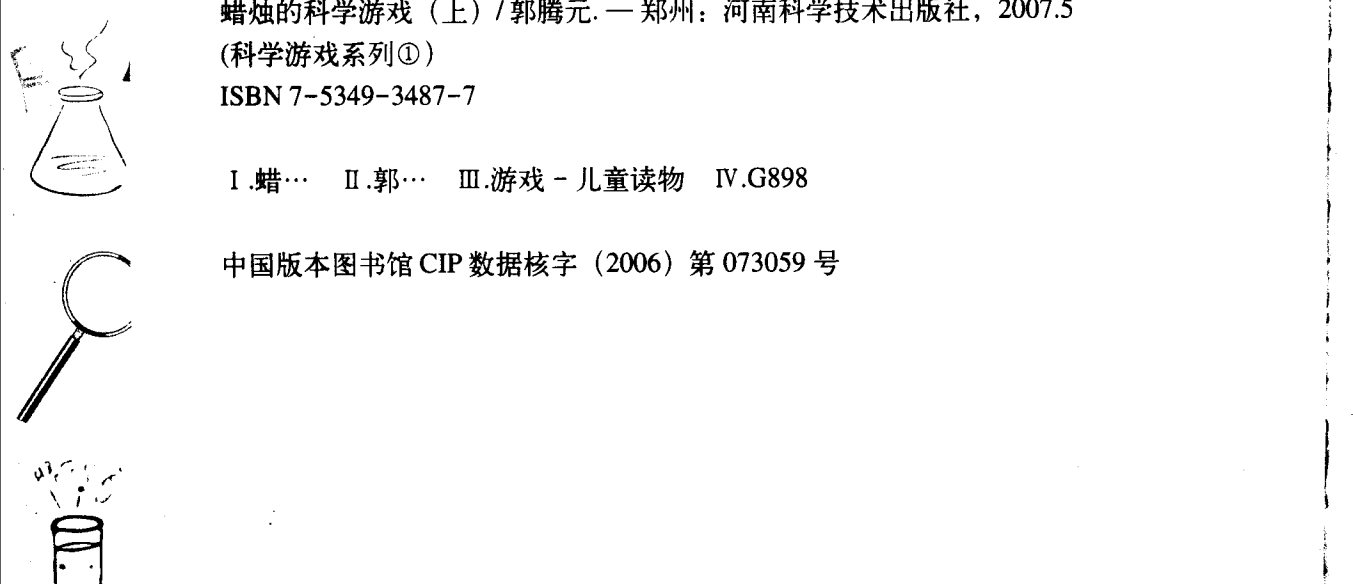
著作权合同登记号：图字 16 - 2006 - 04



图书在版编目(CIP)数据

蜡烛的科学游戏(上)/郭腾元. — 郑州: 河南科学技术出版社, 2007.5
(科学游戏系列①)

ISBN 7-5349-3487-7



I. 蜡… II. 郭… III. 游戏 - 儿童读物 IV. G898

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 073059 号

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371)65737028

责任编辑: 刘 嘉 马艳茹

责任校对: 申卫娟

封面设计: 张 伟

印 刷: 郑州新海岸电脑彩色制印有限公司

经 销: 全国新华书店

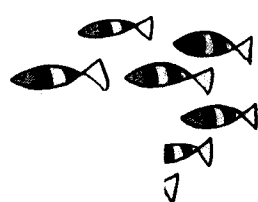
幅面尺寸: 185mm × 260mm 印张: 4 字数: 50 千字

版 次: 2007 年 5 月第 1 版 2007 年 5 月第 1 次印刷

定 价: 12.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系。



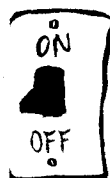


文字和图片都无法很正确地传达作者的本意，因此，除了看图文以外，最好能照着做做看，这样才能体会在操作过程中会遇到的困难，也才能获得克服困难的成就感和享受发现的喜悦。

照着书中的游戏步骤操作，结果可能不会和书上完全一样。建议小朋友最好将操作的过程记录下来，例如使用的材料、操作的时间、体积、重量等，重复再做一次时改变其中一个条件，这样一来就可以知道是什么原因造成了和书上不同的结果。经过这样的练习，你不但可以在科学世界中得到很大的乐趣，而且你可以得到一个结论：原来自己就是天生的实验家。

建议小朋友在动手做本书的游戏时，最好有父母或师长在一旁陪着，这样可以随时注意潜在的危險，才不会因为一点点小小的伤害而抵消做游戏时的快乐。

本书的使用方法





每个儿童都是科学天才

当你感到“奇怪！”“怎么会这样？”“怎么办？”“为什么？”“雾蒙蒙！”等一连串的惊讶、疑问、困惑、矛盾与迷茫时，正是学习科学的起点，由于这种好奇心的驱使，才能产生学习的意愿，愿意进而经过书本或他人（包括老师或父母）的解释想出答案，这只是达成科学的一半，停留在一知半解的状态。其余的一半则需要靠自己的观察、实验去验证才能得到真正的答案。然而经过观察、实验，有时所得到的结果和想出来的答案不同，这时非得重新思考答案不可。也正是经过像这样不断反复“思考”和“实验”，科学家们才能从中揭开自然界深奥的秘密，掀开自然界的谜底。

解答自然界谜底的研究，比推理小说还要有趣。像大家一般的年龄，都具有科学的天分。其中最重要的是自己能否随时接触自然事物并从中发现疑问，进而思考、实验和解答。

科学游戏系列是由大名鼎鼎的“郭老爹”——郭腾元老师经过漫长时间的教学经验，选择身边许多随手可取得的材料以及人人都可制作、可操作的游戏项目，使得每一位儿童都能由此喜爱科学，养成探究科学的精神和能力。尤其在九年一贯制课程即将实施之际，更能借此促进小朋友的学习兴趣，养成事事思考、不怕艰难、努力求证的求学态度及发展潜能，激发主动探究和研究的精神，培养独立思考与解决问题的能力。

作者郭腾元老师是本人多年来一起工作的伙伴，也是本人衷心所佩服的科学工作者，其教学理念一直保持新鲜，工作态度一直坚持不懈，其工作成果一直保持领先。近几年来每个月都有精彩的作品呈现于《小牛顿》杂志上——“郭老爹的科学玩具世界”，颇获小朋友的喜爱。相信这一系列的科学游戏更能向爱好科学的小朋友们提供最佳的思考与发现机会。

前台湾省国民学校教师研习会编审暨

自然科课程研究小组召集人

柯敬瑶

和你分享玩蜡烛的乐趣

二十多年前我在一所私立高中教化学，在课本的附录中，有一篇观察蜡烛的范例，洋洋洒洒地写了七八十项。当时真的很受震撼：只看一支小小的蜡烛，就能写出这么多，真是观察入微。从此以后，蜡烛就成为我教学的最爱，不论是教理化或创造发明，都会充分利用。有一次组织学生的研习活动，我特别让学生在晚上观察蜡烛：在教室里，四十多位学生，每人桌上点一支蜡烛，大家专注地看、仔细地记录，一个多小时中，几乎是完全的宁静，有必要的走动都蹑手蹑脚的，深怕干扰别人，那种气氛实在很令人感动。

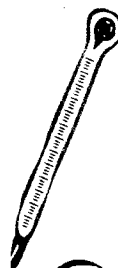
蜡烛很奇妙，它本身的组成成分就很复杂，燃烧过程又包括了熔化、毛细现象、汽化、分解、氧化、生热、发光等现象，和很多科学原理都相关，很适合不同需求的人去欣赏、把玩、研究它。这本书就是要以蜡烛为主角，引导小朋友进入充满喜悦、创意及知识性的科学世界。

游戏是本书的重点，因此材料和做法都很简单，适合全家人一起做，这样不但能增进亲情，对防火、灭火、逃生的技巧也有实质的帮助。原理解释虽然是多余的，而且也不见得完整，但书中还是提供了一些参考资料作为点缀，希望能增加游戏的乐趣。

本书编写时，曾拜读伍井一夫先生著的《有趣的蜡烛科学》，很多游戏是由其中较有趣的内容改编而来。此外，有些游戏是古今科学玩家所设计，有些则来自教学时学生给我的灵感，还有不少是和家人共同玩出来的，真正由作者独创的玩法还不到一成。当然，促成这本书和您见面的工作群，也都为它做了很多贡献，相信他们都会说：很乐意和您分享玩蜡烛的乐趣，专心地玩吧！

郭腾元

作者的话



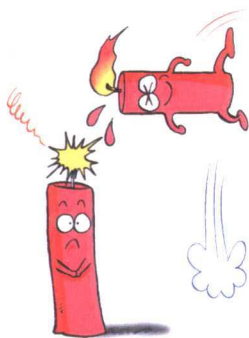
科学游戏系列 ①——蜡烛的科学游戏（上）

目 录

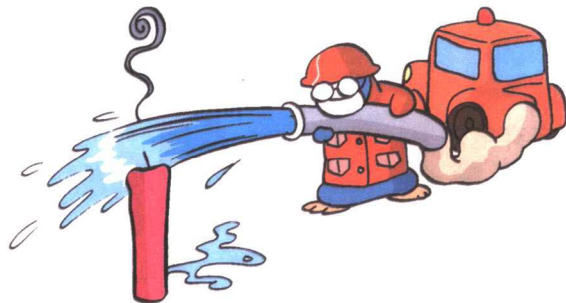
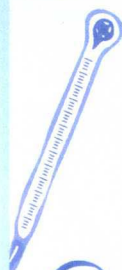
● 本书的使用方法	3
● 每个儿童都是科学天才	4
● 和你分享玩蜡烛的乐趣	5

● 准备篇	
● 本书所需要用到的材料	8
● 游戏中要注意的事项	9
● 怎样将蜡烛点燃	10
● 怎样让蜡烛固定	12

● 看蜡烛	
● 怎样熄灭烛焰	
① 看蜡烛	14
② 直接灭烛焰	15
③ 泡沫灭烛焰	16
④ 火焰灭烛焰	17
⑤ 拍手灭烛焰	18
⑥ 弹指灭烛焰	19
⑦ 其他熄灭烛焰的方法	20
⑧ 错误的灭烛焰法	22
● 玩蜡烛	
⑨ 蜡烛报时钟	23
⑩ 蜡烛跷跷板（一）	24
⑪ 蜡烛跷跷板（二）	25
⑫ 伯努利烛焰	26
⑬ 玩蜡油	30
⑭ 蜡油的朋友	34
⑮ 烛焰周围的热力	35
⑯ 烛焰的威力	36
⑰ 控制烛焰	37



18	香菇蜡烛	38
19	奇妙的纸条	39
● 蜡烛的性质		
20	蜡在液体中的变化	40
21	裹蜡杯的特异功能	41
22	怎样将没有烛芯的蜡块点燃	44
23	蜡烛芯的材料	46
24	隐形字	48
● 认识可燃物		
25	哪些东西可以在烛焰中燃烧	50
● 达到燃点才能燃烧		
26	为什么烧不起来	53
● 燃烧需要空气		
27	把烛焰关起来	56
28	燃烧消耗空气	57
29	烛焰间的交互影响	58
30	空气加强烛焰	60
31	氧气加强烛焰	62
32	谁先熄灭	64



本书所需要用到的材料

蜡烛——

可以在商场及超市里买到，尽量用一包有20支的小蜡烛。



日常生活中有许多废弃不用的闲置物，平常可以收集起来，这些东西都是制作科学玩具或从事科学游戏，甚至是科学发明最方便的材料。





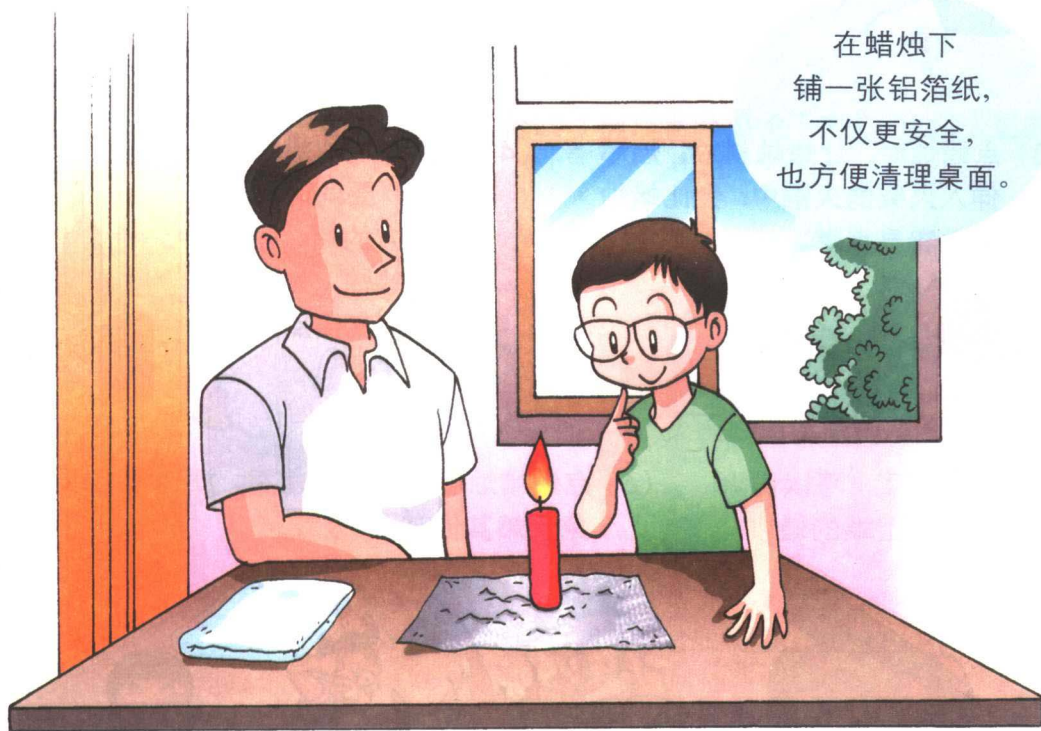
游戏中要注意的事项

蜡烛燃烧时会产生高温,因此你一定要确实遵守以下的规则,才不至于受到伤害。

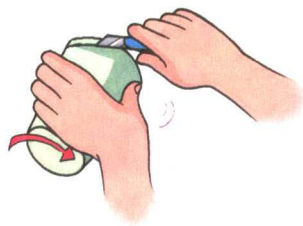
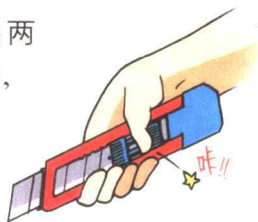


准备篇

- * 一定要有大人陪着才可以玩,这样不但安全,而且可以分享快乐。
- * 先确定周围2米以内没有易燃的汽油、酒精等液体,也没有一堆木材和纸屑。
- * 闻一闻,看空气中有没有汽油、酒精、煤气的气味,如果有,千万不可以点火,否则就有爆炸的危险。
- * 不可以狭窄又不通风的地方点燃蜡烛,以免吸入太多废气。
- * 桌面上不要放置容易燃烧的物品如纸张,并且准备一条湿抹布备用。
- * 避免近距离长时间连续注视烛焰,以免损伤眼睛。



- * 美工刀使用时最多只能伸出两格,而且尽量握稳刀柄不动,只动被钻或被切的东西。



怎样将蜡烛点燃

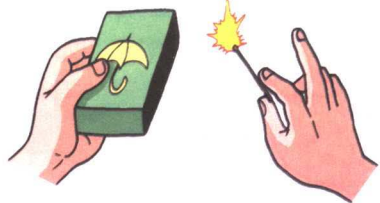
准备篇

玩蜡烛的第一招是点燃它，这种简单的事谁都会做，但困难的事都是由简单的事组成的，留意每一件简单的事，把每一件简单的事都做好，就没有什么困难的事了。

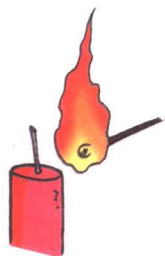
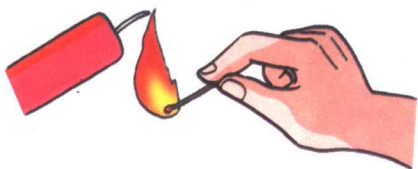


1. 使用火柴点蜡烛

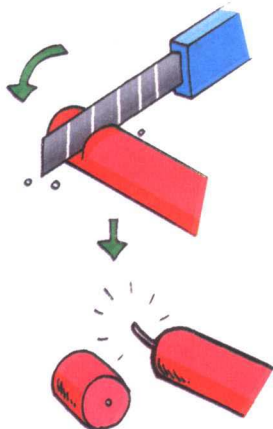
- (1) 食指和拇指拿着火柴棒的尾端，中指按着火柴头，压在平放的火柴盒的黑边下方。用力转动手腕往内摩擦。
- (2) 在火柴棒离开火柴盒后伸开中指，并保持火柴棒约 45° 向下，让火药爆发的热量点燃火柴棒，等火焰稳定后才拿平。



- (3) 点蜡烛时，让蜡烛斜放，烛芯伸入火柴的火焰中，会比蜡烛直立容易点燃。
- (4) 普通蜡烛的蜡芯没有裹蜡，要同时点烛芯和下方的蜡。已经烧过的蜡烛，如果烛芯突出，直接点烛芯就可以了。

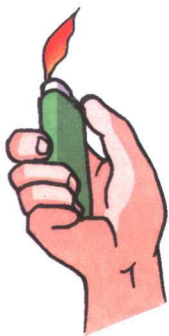


- (5) 烛芯断了，可以切除或熔掉上端的蜡。
- (6) 点燃蜡烛后要将火柴熄灭，放在铝箔纸上，以免误燃其他东西。

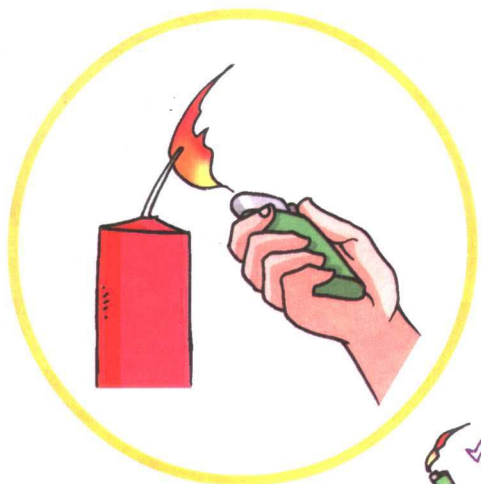


2. 使用打火机点蜡烛

- (1) 四指握着打火机，大拇指按在摩擦轮上，其余四指握着打火机，手掌略往外倾斜。
- (2) 大拇指往下按，转动摩擦轮的同时按下气体开关，有火焰后压着气体开关，否则要重来一次。
- (3) 不要将打火机往内倾斜，否则火焰会烧到拇指。



- (4) 点蜡烛时先让蜡烛站立好。手掌往外转（拇指在摩擦轮下方），让打火机的火焰斜向喷出，接触烛芯。



火焰不要连续烧 10 秒以上，免得塑料熔化而和金属部分分开。不要触摸金属部分，以免被烫伤。

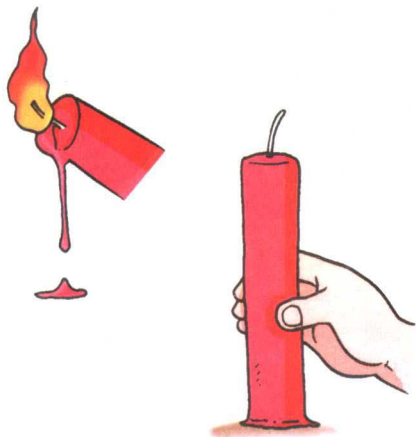


怎样让蜡烛固定

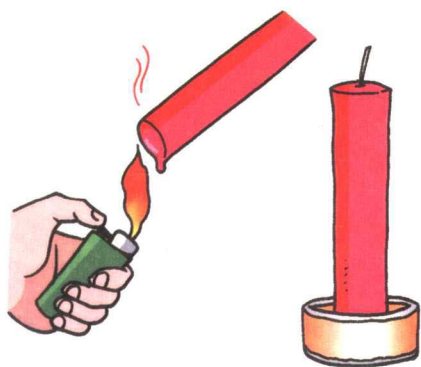


玩蜡烛的第二招是让它站立,矮胖的蜡烛当然没问题,瘦高的就要动点手脚。下面介绍几种方法,以便在游戏中可以充分发挥蜡烛好玩的特性。

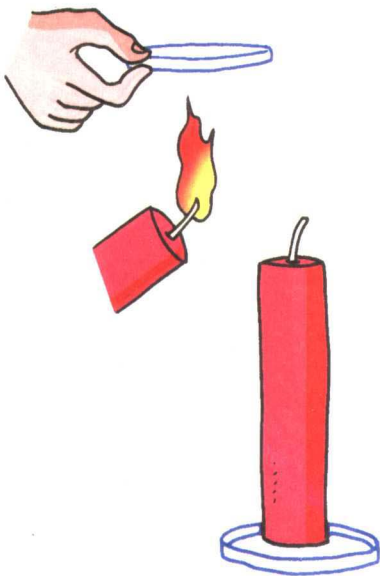
(1) 把蜡油滴在桌上,趁蜡油还没凝固时,让蜡烛站立在蜡油上。



(2) 用火烤软蜡烛底部后,让它站在桌上、硬币上或浅的空铁罐上。



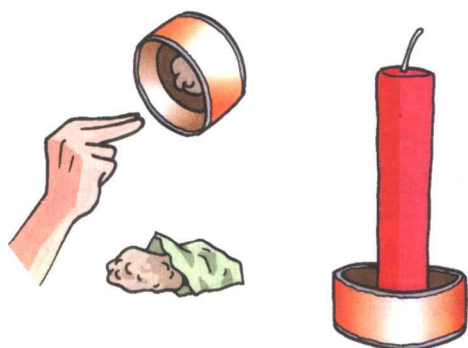
(3) 用火烤热瓶盖中间,趁热让蜡烛站上去。



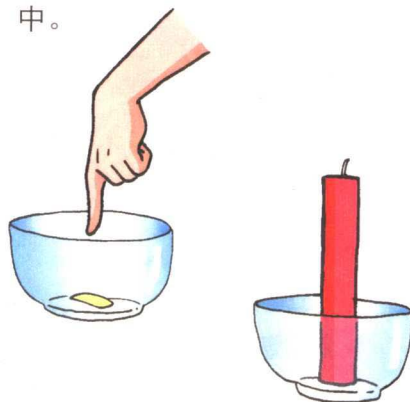
(4) 用白胶把蜡烛粘在尺上,等白胶干了以后使用。



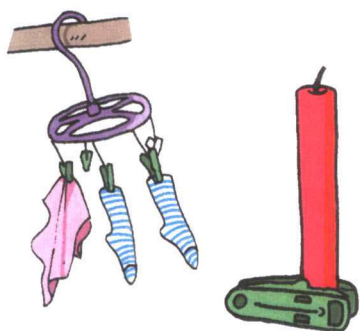
(5) 铁罐开口朝下，油土粘在底部，把蜡烛插在油土上。



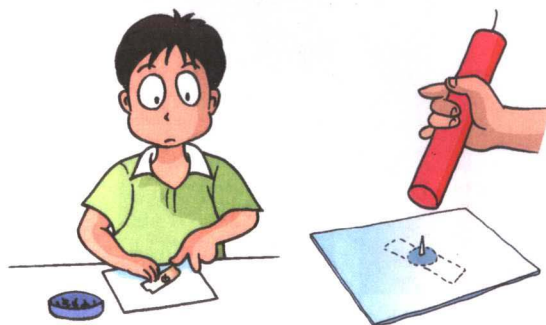
(6) 用双面胶把蜡烛粘在玻璃碗中。



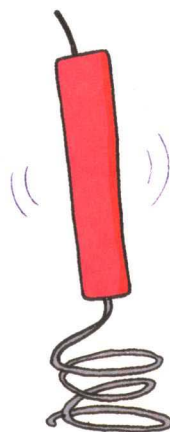
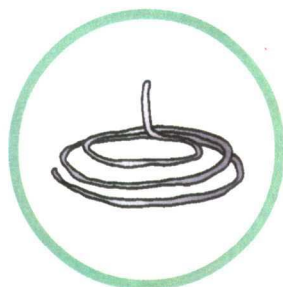
(7) 用衣夹垂直夹着蜡烛底部。



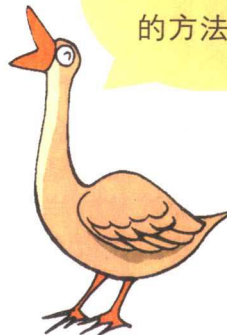
(8) 把图钉钉在硬纸片中，用胶布粘牢，翻过来，把蜡烛插在凸出的针上。



(9) 把铁丝卷成像蚊香一样，内环的铁丝尾端往上弯，蜡烛插在上面，这样要调整高度就很方便。

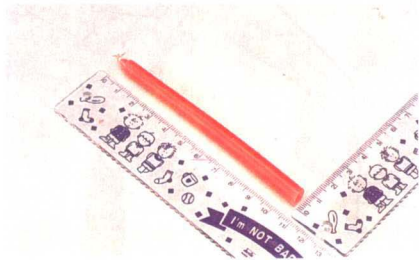


想想看，
你还有更富创意
的方法吗？



1 看蜡烛

看看一支蜡烛



★我的观察记录表★

■观察主题：

看看一支普通的新蜡烛。

■观察结果：

- (1) 底部有圆洞。
- (2) 摸起来有滑溜感。
- (3) 闻起来有臭味。
- (4) 指甲能刮出蜡屑，蜡烛上会有一条痕迹。
- (5) 用圆珠笔在耳边敲它，发出“叩叩”的声音。

我知道了



观察要充分利用五官及合适的辅助工具，并且把每一个细节都记录下来。



▲点燃的蜡烛。



▲刚熄灭的蜡烛。

我知道了



如果看一支蜡烛，能记下50项所见到的，表示观察能力很强，这对科学研究和创造发明很有帮助；因为唯有深入的观察才能发现问题，有了问题才会想办法解决，解决了旧问题又有新问题。科学就是这样成为很有趣的游戏，让很多科学家一辈子着迷，乐在其中。

★我的观察记录表★

■观察主题：

看看一支点燃的蜡烛。

■观察结果：

- (1) 烛焰有蓝、亮黄及褐黄三种颜色。
- (2) 烛焰的范围大约为1厘米。
- (3) 烛焰的长宽大约为2厘米。
- (4) 烛芯的高度大约为0.5厘米。
- (5) 烛芯是黑色，有时尖端是亮黄色。
- (6) 烛芯会略弯曲。
- (7) 烛焰下有一小池的蜡油。
- (8) 蜡油池边的蜡烛柔软略热，其余烛身仍然是冷的。

■观察主题：

看看一支刚熄灭的蜡烛。

■观察结果：

- (1) 一支刚被吹灭的蜡芯正在冒白烟，白烟有臭味。
- (2) 冷却后蜡芯变黑、变硬，可以用小刀轻刮下少许蜡屑。
- (3) 再点燃蜡烛时，烛焰由小变大再变小再变大，然后就保持一定大小。

2 直接灭烛焰



熄灭烛焰是玩蜡烛的最后一个步骤，本来应该在游戏结束后才介绍，但是不可能一支蜡烛玩到底，因此先介绍几种熄灭烛焰的方法。

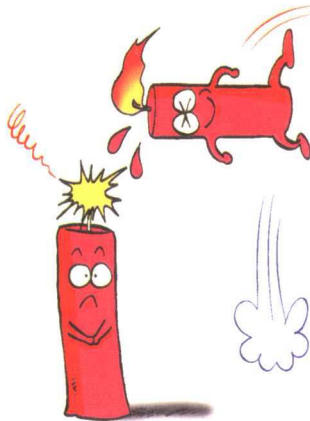
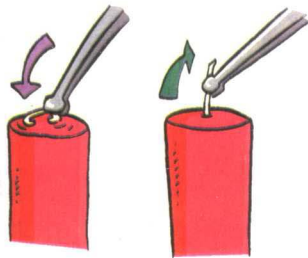
1. 一口气吹熄它

这是最方便也是很多人用的方法，但会产生很臭的气味，尽量不要使用。若游戏中有必要用到，在吹灭烛焰后，立刻用镊子夹住芯头，可以减少臭气的量。



2. 利用蜡油熄灭烛焰

- (1) 用镊子把烛芯弯进蜡油中，烛焰熄灭后再将烛芯拉直（大蜡烛建议用这种方法）。
- (2) 蜡烛倒放，让蜡油流过烛芯，烛焰就会熄灭（如果蜡烛够长，烛焰不会烧到手，可以用这种方法）。
- (3) 若蜡烛太短，就用另一支蜡烛的蜡油来浇熄，或夹一块蜡放在烛焰上。



3 泡沫灭烛焰

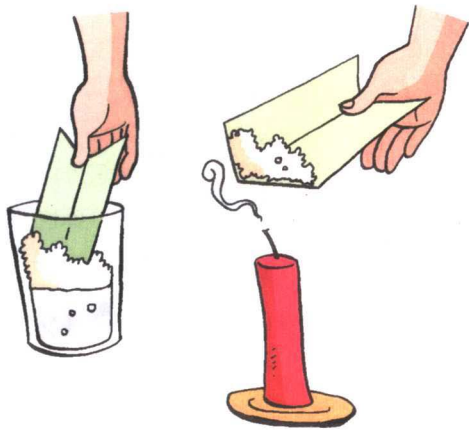
- (1) 杯子里装半杯水，再加数滴洗洁精。(2) 把发酵粉中小包的粉末，一面倒进水里，一面搅拌，直到无法溶解为止。



- (3) 再把大包的粉末加一些进去并搅拌，杯中会有气泡产生。



- (4) 纸条对折成小V形，把泡沫取出，放在烛焰上方，烛焰就熄灭了。



我知道了



- (1) 这是泡沫灭火器的原理，它是以泡沫包住二氧化碳，使二氧化碳不容易散失，来增强灭火的效果。
- (2) 发酵粉可以在超市或菜市场里的杂货店买到。
- (3) 燃烧有三个条件：①要有可燃物。②要有助燃物。③要达到燃点。只要缺少其中一个条件，就无法燃烧。因此，思考灭火的方法时，只要让物体无法具备燃烧的条件就可以了。