

少年自然科学丛书



灯

DENG

23.3-49

内 容 提 要

这是一本叙述灯发展史的故事。书中介绍了最早的油灯、蜡烛以及第一盏电灯、钨丝白炽灯、高压汞灯、金属卤化灯等各种灯的来历和用途。少年朋友读了这本书，可以了解到人类是怎样用灯驱走黑暗，索取时间，做大自然的主人的。

灯

朱志尧 苏曼华编著

张之凡 装帧·插图

少年儿童出版社出版

(上海延安西路 1538 号)

新华书店上海发行所发行

上海市印刷十二厂排版 江苏吴县印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 5.875 字数 95,000

1981 年 12 月第 1 版 1981 年 12 月第 1 次印刷

印数 1—20,000

统一书号: R 13024·126 定价(科二)0.40 元

目 录

前 言	1
一、迈开第一步	1
“天灯”——月亮(1)	篝火燃起来了(3)
从火堆到松明(6)	第一盏真正的灯(10)
二、初生的光明	13
用灯芯送油(13)	燃料的演变(17)
没有油池的灯(20)	各种各样的蜡烛(24)
形形色色的灯(28)	
三、更上一层楼	33
蜡烛的改进(33)	油灯更亮了(37)
马灯及其他(42)	煤气灯的来历(44)
水火合作放光明(48)	
四、崭新的起点	51
大胆的设计(51)	电光诞生在实验室(53)
明亮的弧光灯(56)	从炭棒到炭丝(59)
在克服困难中前进(62)	照明历史的新纪元(66)
五、钨丝保卫战	71
看不见的敌人和朋友(71)	充气灯泡(74)

热心的卤素	(77)	两种卤钨灯(83)	
更有强中手	(87)		
六、革命性突破			90
惊人的浪费	(90)	从“囊萤”谈起(92)	
气体放电发光的秘密	(95)	水银的贡献(98)	
力争高效长寿	(103)	提高汞蒸气压以后(107)	
七、不断的创新			111
人造小太阳	(111)	金光闪闪的钠灯(118)	
大有希望的后起之秀	(123)		
八、在各条战线上			131
交通指挥员	(131)	生命的发动机(139)	
美丽的“陷阱”	(143)	夜海“明珠”(148)	
在救死扶伤的岗位上	(153)		
到处有灯光	(158)		
九、灿烂的明天			163
白炽灯还有潜力	(163)	荧光灯的变革(166)	
让新灯更添异彩	(169)	熠熠生辉的发光板(172)	
崭新的冷光源	(176)		



一、迈开第一步

“天灯”——月亮

晚上,当房间里光线逐渐暗下来的时候,人们便去开灯,只消一伸手,“咔嗒”一声,立即大放光明。你看,人类在黑暗中取光该是多么方便啊!灯在那里挂着,不就是为了供人照明吗?人是光的占有者,人对光召之即来,挥之便去。

但是,这是现在的情形。

人类从动物界分化出来已经有二、三百万年的历史。他们开始并没有灯,没有蜡烛,甚至也没有火柴,没有任何一件人造的能够给人以光亮的东西。他们还

不懂得用火，不会盖房子，也不会做衣服。到了晚上，大地为床，高天作被，忍受着黑夜和寒冷的煎熬。

在一、二百万年的漫长岁月里，人类只有一盏天然的“灯”，一盏全世界公用的“灯”，那就是——月亮。

月亮是美丽的，慷慨的，除了农历每月月初和月末的几天以外，每个晴朗的夜晚，它总是毫无保留地把自己皎(jiǎo)洁柔和的银光，倾泻给酣睡的大地。到了月中十五、十六，一轮明月，从地平线上冉(rǎn)冉升起，高悬空中，“月光如洗”，更是把人世间映照得格外清明雅素。我们的祖先在月光下打制石器，切割猎获的野兽肢体，交流捕鱼狩猎的经验……

遥望挂在天边的明月，它是那样的皎洁，那样的晶莹。古人把它比作是明镜，是银盘，是美玉，称颂它是洁白无瑕(xiá)的象征。人们感谢它，喜爱它，而又不了解它，感到它神秘莫测，把它视若神明，幻想那上面有风光绮丽的仙境。我国古代就有关于嫦娥奔月、吴刚伐桂、玉兔捣药的神话，古希腊民间也有“月神”一类的传说。在我国西南边境的少数民族，直到解放初期还保留着“拜月”的习俗。

古人赞美“天灯”，崇敬月亮，以为月亮是为人间而照耀的。其实，月亮只是一个荒凉、死寂、冰冷的大石球，它本身不会发光；我们所看到的月光，不过是太阳照在月球上的反射光。人类就依赖着这盏远在三十八万公

里外的“天灯”，度过了一、二百万年的夜晚！

篝火燃起来了

时光悄悄地流逝，人类在同自然界的斗争中增长着才干，认识了周围的许多事物，火就是其中之一。

原始人发明用火，是经历了漫长的实践和认识过程的。

你看，当暴风雨袭来时，电闪雷鸣，雷电击到树木或者其他容易烧着的物质上，会马上燃起熊熊大火。由于火山喷发或者陨(yǔn)石坠地，也会酿成森林火灾。

我们的祖先起初是并不喜欢火的。那时候，火对人类总是板着一副凶狠的脸孔：大火燃起，烈焰冲天，浓烟蔽日，所到之处，一片焦土。火的破坏性使原始人望而生畏，遇到大火就惊恐万状，逃之夭夭。

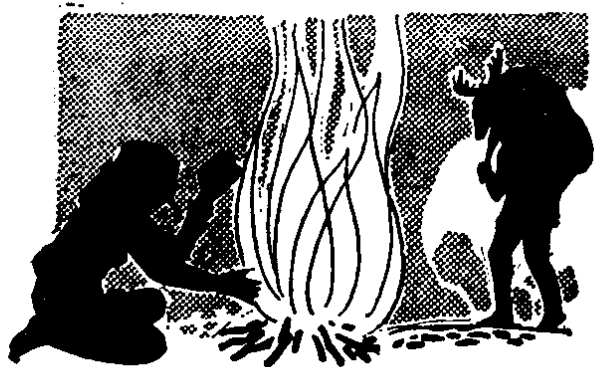
但是，遇到火的次数多了，人们就有点不以为奇，反而习以为常了。并且慢慢地懂得了火也能给自己带来好处：大火过后，被烧死的野兽香味扑鼻，吃起来鲜美可口；火能够使人得到温暖，赶走寒冷；火还可以用作防御和攻击猛兽的武器，因为猛兽也是害怕火的。

一次又一次的实践，改变着原始人对火的认识，他们慢慢地由“怕火”而变成“爱火”。当大火再一次袭来

的时候，他们不再一跑了之，而是果敢地小心翼翼地和一些还在燃烧着的树枝拿回来，并且不断地给它添加新的燃料。于是，由几根树枝架起的一堆篝火终于点燃起来了。

当人类第一次围在篝火旁度过一个欢乐的夜晚的时候，该是一幅多么动人的人类征服自然的场景啊！原始人用自己的劳动战胜了黑暗，赢得了光明。他们兴高采烈，欢呼庆贺。火堆，这是人类创造的第一盏“灯”，人类掌握的第一种人工光源。

火愉快地燃烧着，善良地微笑着，它由人类的敌人变成了人类的朋友。



原始人开始是利用火，后来才慢慢地学会保存火种。他们把火置于特别的监护之下，有专人负责看管，不让它熄灭。用

火的时候把火生得旺旺的，不用火的时候让火慢慢地冒着烟。一堆火种往往可以保存很长的时间。

在我国北京周口店的考古发掘中，发现有四、五十万年以前的北京猿人用火留下来的灰烬堆积物。堆积物很厚，说明他们从天然火那里取来的火种昼夜长燃不熄。

天然火得来不易，原始人对火种的珍惜也就可想而知。象古代埃及、希腊、伊朗等国的寺庙或城镇，经常点燃着一堆不灭的“圣火”。对那些不慎把火种熄灭了的看火者，将给予非常严厉的惩罚。

万一火种熄灭了又怎么办呢？只好到邻近的什么地方去借火。人们用寄生在桦树上的一种菌类来引火，这种菌类的外貌象个大蘑菇，点着后能象木炭一样缓慢地燃烧，等到需要火的时候，只需使劲一吹，它就会着起火来。人们用树枝插在菌类上做柄，然后拿着这珍贵的火种飞快地跑回来，再点燃自己的火堆。

借火是很费事的，而且也不保险。有时由于离开借火的地方较远，往往没有等到借火者返回住处，火就熄灭了。甚至还有可能借不到火，比如一场大水冲来，淹没大片土地，人们躲到高处去了，周围全是茫茫大水，你到哪里去借火呢？

严酷的现实迫使原始人开动脑筋，想方设法摆脱对天然火的过分依赖，去争取用火的更大自由。

不知又经历了多少万年的实践、探索，原始人终于发明了摩擦取火。

摩擦取火是利用石块互相撞击迸出的火星来取火，这大概是一、二十万年以前的事儿。摩擦取火在人类历史上是个了不起的大发明，人类科学技术的发展正是从这里开始的。就世界性的解放作用而言，摩擦

取火甚至超过了蒸汽机，因为它使人类支配了一种自然力，从而最终把人和动物界分开。

从那时以后的好几万年来，人们一直依靠着摩擦生火来点灯；甚至直到十八世纪末叶，人们还用火刀打击燧〔suì〕石取火。发明和使用火柴只是近一、二百年来的事儿。

我们的祖先终于能够不依赖自然界而自己来取火了。只有到这时，人类才算初步获得了对热和火的真正支配权，才有可能利用它去发展和提高社会生产力，才有条件去不断发明和改进照明工具，直到制造出形形色色的现代新灯来。

从火堆到松明

在科学不发达的远古时代，人们不了解火的本质和由来，而人类跟火的关系又非常密切，于是就把它当作神圣的东西来加以崇拜。

根据我国古代的传说，火是由一位名叫“燧人氏”的圣人发明的。而古希腊人说火是由一个叫做普罗米修斯的神从天上偷来的。他造福于人类，自己却受到残暴的众神之王——宙斯的惩罚。宙斯把他用铁链钉在高加索的山崖上，每天派一只饿鹰啄食他的心肝。但是普罗米修斯坚贞不屈，为人类忍受着苦难。



波斯的祆教是一种拜火教，它把火看成是善良和光明的化身，把礼拜圣火作为他们主要的宗教仪式。奥林匹克的神庙里至今还保存着古代的火种，不时有人前往顶礼膜拜。

人类学会用火以后，火的神秘性就慢慢地消失了，但是火同人类生产和生活的关系，却越来越密切。

使用火堆照明持续了几十万年。原始人在野外露宿的时候用它，在洞窟里穴居的时候用它，学会盖房子搬进屋子里以后还用它——他们在屋子中间挖一个不太深的方形坑，叫做火塘，就在火塘里





生起火来。

你可以设想一下当时的情景：吃过晚饭以后，一家人围坐在火塘周围的土台上，男人们修理工具，谈论着狩猎、耕种的事儿；女人们紧张忙碌，干着缝补、编织的活计；孩子们嬉耍好奇，贪婪地倾听着大人的说话。

为了做些夜工，即使是在盛夏酷暑的三伏天，人们也得点起火堆，光着膀子，汗流浹背地在火边忙碌。火堆冒着烟，尽管屋子敞开大门，屋里还是浓烟滚滚，熏得人涕泪交流。这当然是很不舒适的。

许多许多年过去了，人们从生活经验中得知，燃烧一根木棒有时也能把整个屋子照亮。于是火堆就逐渐被一根点燃着的木棒所代替。这样做有很多好处，既可以减少屋子里的浓烟，又能够大大节省木柴。

点燃木棒也带来新的问题。首先是这根木棒需要竖着放，放得高一点，这才能把它有限的光芒射开去，让更多的地方照亮。另外还必须把木棒烧着的一头朝下，斜拿着，否则它会熄灭，正象划着的火柴必须头朝下才能更好地燃烧起来一样。

当然，把一根沉重的木棒拿在手中，叫它尽情地燃烧，这总不是个办法。于是人们又开动脑筋，发明了放置燃烧木棒的架子，解决了用人手拿木棒的问题。



旧的问题解决了，新的问题又冒了出来。木棒只要点着就能燃烧，但并不是所有燃烧着的木棒都能发出同样多的光。含树脂多的木棒燃烧起来比含树脂少的木棒明亮得多，而且点燃时间也长。最适合用来点燃照明的木棒是松木，后来人们就把松木照明称之为“松明”。

松木并非到处都有。怎么办？人们把松木里的“精华”——松脂提取出来，用其他木棒蘸上一点，结果制成了人造松明。人造松明发出的光并不比天然松明差，而且使用更方便。

你知道吗？我国东北的大兴安岭和小兴安岭一带盛产松木，当地居民把松明叫做“明子”；在没有电力照明的边远地区，现在夜晚还往往点着“明子”照亮哩！

如果是晚上出门走夜路，点着的松明就得拿在手里，人们又叫它“火把”。



我国南方没有松明，火把是用干草、枯枝扎成的，上端放在松脂或者脂肪里浸过。另外也可以利用毛竹，毛竹经过溪水漂洗再劈成细条，绑扎在一起就是很好的火把。火把燃烧起来火光熊熊，既明亮，又耐久。

火堆不单用来照明，而且首先是做饭、取暖的热源，一当两用。只有在发明了松明和火把以后，人类才能够骄傲地宣布：我们终于有了与热源分家的专门的照明工具了！

第一盏真正的灯

早在用火堆照明的时代，人们就已经在琢磨着怎样改进照明的方式：一些人发明了松明和火把；另一些人可能在更早以前就想到，可以用更简易的办法来取得亮光。

大概是在烤肉的时候，有人看见动物的油脂滴到火堆上会使火烧得更旺，于是就想：能不能直接利用动物的油脂来点火照明呢？

这个想法很容易变成现实：在石制的浅碗里盛放一些动物油脂，然后用火点着试试。结果怎么样？果然可以燃烧发光。就这样，人类做成了世界上第一盏真正的灯。

最早的灯极其简陋，光有一只盛油的石制灯碗，没有灯芯，点燃时冒着又浓又黑的烟，带来的光亮却非常有限。尽管如此，它与火堆和松明相比，还是最有资格称做灯的，因为它具备了灯的雏形。



考古学家曾在法国的一个洞窟里发掘到一盏这样的灯，它与燧石的刮刀和鹿角的鱼叉混放在一起，碗底上有一层薄薄的黑色的东西，化验证明它是燃烧油脂留下来的灰烬。经鉴定，这是新石器时代的灯，也是直到目前为止我们已知的人类最早使用的灯。

请设想一下当时的情景吧。每当夜幕降临，星星点点的火光便在辽阔无垠的大地上出现：有的地方燃起了火堆；有的地方点亮了松明；还有的地方是原始的油脂灯在闪光。黯(ǎn)淡的火光在浓重的夜色中吃力地闪烁着、摇曳着，这样的夜景确实是不怎么令人鼓舞的。

再让我们来看看现在的情景。入夜，祖国的城市和农村，社会主义建设工地上到处灯光闪亮，一片通

明，各种各样的灯把黑夜照耀得如同白昼，人欢马叫，机器轰鸣，千百万劳动人民在为建设四个现代化的祖国英勇战斗。这是何等的壮观，何等的迷人！

同现代灿烂辉煌、绚丽多彩的灯相比，古代那些火堆、松明、原始的油脂灯之类的照明工具，就实在算不得什么了。但是不要忘记，路是人一步一步地走出来的，现代先进的灯，是由过去简陋的灯一点一点地演变而成的。

在较好的灯问世以前，人类不知度过了多少个昏黑的夜！



二、初生的光明

用灯芯送油

原始的油脂灯有什么缺点呢？

缺点不少。其中最主要的一条是冒烟，一点着火就冒出又黑又浓的烟。

你看过电影《屈原》吗？你注意过那里面的灯吗？即使是在楚王豪华的宫殿里，也没有一盏明亮的灯！那一人多高的青铜立灯够阔气了，在上端还分成五枝，构成花瓣的形状，五个灯碗里都烧着油，然而灯光黯淡。在张仪向南后献上隋侯之珠时，两张邪恶的面孔背后，五枝立灯冒着一股股浓烟。后来屈原被关到东