



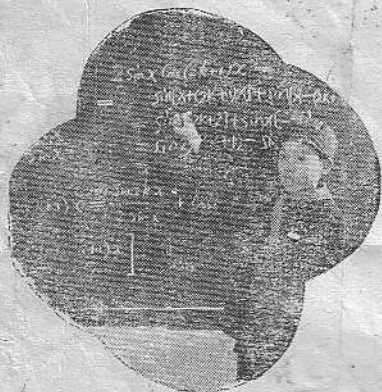
少年科学



1978

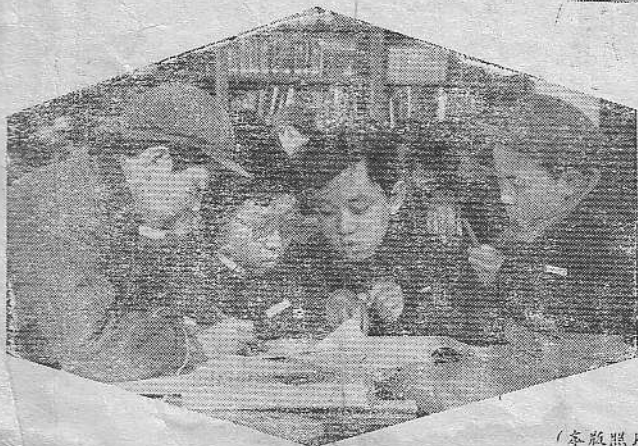
少年大学生

▷ 中国科学技术大学近代化学系副主任杨承宗教授同少年班同学亲切交谈，勉励他们刻苦学习，科学知识，长大为祖国实现四个现代化出力。



△ 戴红领巾的大学生谢彦波(十一岁)在课堂上演算老师出的习题。

▷ 物理实验吸引着少年大学生。



▷ 自学时间里，谢彦波(右一、十一岁)、梁中杰(左一、十二岁)、宁铂(左三、十三岁)和董瑞涛(左二、十四岁)，在钻研一个微积分习题。

(本版照片均为新华社摄)

少年科学

1978年 第6期

6月10日出版

目 录



(总第15期)

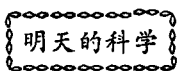
毛丫头爱电子

——记上海市零陵中学黄肖英同学……………俞思阳 (3)

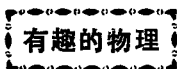
海豚“阿回”(科学幻想小说)……………王亚法 (10)

在未来的课堂里(科学诗)……………张秋生 (22)

孙悟空取经(科学相声)……………张福奎 (27)



明天的科学 在新兴城市里……………杨 谋 (35)



用雪煮水 会翻身的玩具

有趣的物理 “沸水”里的鱼……………王金玲等(41)

无色的血液……………欣 普 (44)

电 灯

——爱迪生的故事……………黎 金 (49)

并不懒惰的元素

——稀有气体漫话……………刘学铭 (55)

谈谈空气……………陈立华 (59)

驯兽的奥秘	杨立能	(63)
瓜果蔬菜的“安眠帐”	刘 愚	(69)
从出汗谈起	严 洪	(73)
夏天喝水的学问	董天恩	(76)
整流滤波电路(晶体管电路基本知识)	兆 田	(82)
怎样识别二极管	祥 工	(88)
利用废电池制作印刷电路板(小实验)	严 峻等	(91)
简易乘除计算盘(科技制作)	钱立豪	(92)
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> 你 知 道 吗 ? </div>	爆米花为什么会有“轰”的一响?	(79)
	为什么电视屏幕上有时会看到滚动的黑条子?	(80)
	为什么保温瓶能保温?	(81)
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> 想想看 </div>	怎样称?	(62)
简 讯:	上海市少年电子爱好者协会成立	(48)
科学谜语两则	陈国华	(34)
封面设计	陈达林	

少年科学

1978

6

少年科学编辑部编辑

少年儿童出版社出版

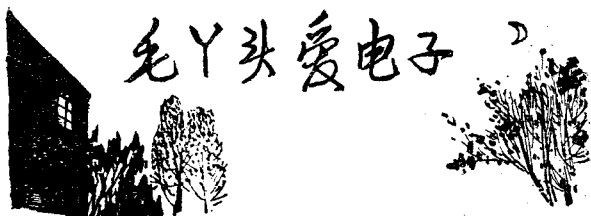
(上海延安西路153号 邮政编码200050)

新华书店上海发行所发行
上海市印刷十二厂印刷

开本787×1092 1/32 印张3 字数64,000

1978年6月第1版 1978年6月第1次印刷

定价: 0.20元



毛丫头爱电子

MAO YA TOU AI DIAN ZI

——记上海市零陵中学黄肖英同学

俞思阳

夜已很深，家家户户的电灯早熄灭了。可是在东安新村一幢楼房的一扇窗户里，还微微透出几丝亮光。此时，零陵中学的学生小黄还在钻研电子技术呢！她那明亮的双眼，灵巧的双手，正在一丝不苟、全神贯注地核对新改革的晶体管电视机线路图……

“傻丫头，还不睡？你真成了‘电子迷’啦！”小黄的妈妈一觉醒来，见她一个人伏在桌上，就催促她休息。小黄埋着头，自个儿在回答说，“今晚非把它攻下来不可！”两道明亮亮的目光，牢牢地盯住她那正在调试安装好的电视机图象通道部分。她深深爱上了电子科学。

小黄在幼儿时期就对电子发生了兴趣。每天，当父母扭开收音机旋钮时，她就迷住了：是叔叔阿姨躲在里面唱吗？小黄呆呆地看着那架收音机，它长方方的是一只盒子嘛！有一次她伸开小手把它摸摸，又探头往里瞧瞧，最后把后面的板，拿掉，向里面一望，根本没有人，只是一些五颜六色的零件。



“傻丫头！”爸爸妈妈见了禁不住地笑了，便指着电子管、线圈、变压器等元件，向她介绍收音机收音的简单

原理。

哟！小小的电子元件本领有这样大？小黄微微侧仰着脑袋，眨动着两只乌黑的

眼睛，两根小辫晃呀晃的，心想：咱照着它装一个多好！

小黄进入小学后，听老师讲了一些收音机收音、放大、发音的科学道理；爸爸给她借来了本《少年半导体收音机》的书，啊，这回她可寻根追源的有底了！小学四年级，她装了第一架半导体收音机。这架单管机线路挺简单，可对一个从来没有摸过、碰过的小朋友来说，确有一定的困难！邻居的小朋友们约她去跳橡皮筋，她不去！劈啪、劈啪的羽毛球声传进了窗子，她没有动心。从此，她与电子结成了形影不离的好朋友。她埋着头仔细地把线路看了又看，瞧了又瞧；拿起爸爸借来的手摇钻，“嗞嗞”地在胶木底板上打起眼子来。嗨，眼子打歪了、打斜了，再打！额头上的汗珠大颗大颗地滴下来了，她顾不得擦！钻头一歪碰上了手，不理它！接着，她在自制的线路板上安装起来。有好几次装错了，拆下来再装。拆呵，装呵，装完了。小黄高兴地插上耳机一听，小匣子给小黄“讲话”了！

以后，她对无线电的兴趣越来越浓，没过几个月，她又试

装了二管机、三管机，接着又装了六管机、七管机，并且一只只都响了。

小黄在中学里读书时，有次她看到《无线电》杂志上介绍用晶体管线路制成的自动售货机。她对老师说：“哟，‘电子’真行，还能应用它为工农业生产服务哩！”老师说：“是嘛，电子产品是个‘大家庭’，发展一日千里，面貌日新月异。电子技术不仅‘人丁’兴旺，而且‘人才’不断涌现，它们活跃在工农业生产、国防建设、科学研究和日常生活各个领域。有些事情人们要干上十天半月，可它要不了几个小时就完成啦！”小黄听她老师这么一说，心里就更着迷了。

哟，这“电子”真“神灵”呵！小黄感到自己能装晶体管收音机还仅仅只是个开始，要能掌握它，应用它，揭开它的全部秘密，还要下深功夫、花大力气才行哩！

可那时，读书无用的妖风刮得厉害啊！有不少同学每天有一半时间在街上闲逛，白白地浪费了时间。小黄心里真是着急啊！她要用自己爱电子的行动带动同学们，让大家一起来学电子。于是，她向班主任老师提出建议：在空余的时间里组织“无线电”小组。真的，在小黄的带动下，“无线电”小组成立了，参加的同学经过实践，一个个都装响了单管机。小黄坐在教室里，常常对着毛主席的像看半天，回家伏在桌上看着一只只电子元件，心里很不平静，她想到毛主席的教导，决心为实现四个现代化努力学习。

“对，你把学习文化知识和科学实验结合起来，没有错。”学校的老师鼓励她，家里的爸爸妈妈支持她。于是，小黄就开始学习电视机原理，并且从简到繁，从小到大，装起了三英寸、五英寸、九英寸和十六英寸的电视机，并对其中的一些线路还

进行了改革。在这段艰苦的“路程”中，小黄碰到的困难那是太多了！

小黄白天要上学校读书，回家要做课外作业；妈妈有病躺在床上，需要帮着料理家务，还要照顾小弟弟，可忙着哪！

忙可以锻炼人。她会挤时间，抓空隙，周密地排出了一张“作息时间表”。从此，她每天清晨五点一刻起床，进行锻炼长跑，接着就是读英语，看《无线电》等科学杂志，料理家务；中午回家，抓紧完成学校上午布置的作业；下午回家复习功课、学习毛主席著作和政治时事；晚上集中力量学习电子技术、安装电视机……，就这样她一分一秒也不肯白白浪费掉。

小黄是个小忙人，但更是一个勇于攻关的小闯将！在试装电视机过程中，没有现成的印刷线路，她就自己动手制作；高质量大功率晶体管一时买不到，她就试验改变线路；需要的各种规格的变压器、线圈，附近商店没有，她就四处跑商场。上海的几家大商场、无线电商店都留下了她的足迹。别人家的孩子见爸爸出差回来要糖果吃，可小黄是要“电子元件”。市场上好的元件买不到，她就将坏的买回来，细心拆开整理好后再用；没有绕线机，就用手一圈一圈绕。有一个星期天，小黄在绕制帧偏转线圈时，用手拿着漆包线绕呀绕呀，从早上一直绕到晚上才绕了一千多圈。绕完后



装上去一试：幅度太小，显像不足，失败了。小黄想：第一次失败是幅度太小，第二次应增加所绕圈数，加大电感量。谁知调试时恰恰相反，偏转幅度更小了。这是为什么呢？小黄马上去查阅资料，啊，原来电感量增大，灵敏度反而降低了。吸取了两次教训，再绕第三次。这一次小黄采取边绕边试的办法，随时记下每一个线圈圈数和偏转的数据。经过这次努力，装上一试，幅度小的问题解决了，但又出现了图像失真的新问题。小黄想：老模范王林鹤叔叔试制高压电桥不是失败了三百七十多次才成功的吗？于是，她又去找《无线电》杂志。原来，图像失真与幅度偏转线圈排列的疏密程度有关。小黄找到了根据，又绕了第四次。工厂里制作“帧偏转线圈”时，将磁环剖开，绕完后才闭合制作。小黄知道自己用手工绕达不到要求，于是，就在一个闭合的磁环上绕。这样每绕一圈就象把线穿进针眼里一样，实在太费力了。她就自己动手制作了一个“塑料梭子”。真的，这一下比用手指头绕快多了，但也要常常反复绕几次才能取得满意的结果。就这样，小黄为试制这只帧偏转线圈，先后花了整整五天时间，直到完全正常为止。

小黄在攻关中，可真象越“障碍”的长距离赛跑。初略地估计：从小学四年级开始到现在，她在为电子而赛跑的“跑道”上，已经跑了约一万个小时哩！她所跨越的“障碍”，真是一个又一个啊！

夜深了，弯月西斜。可咱们的小黄啊，还在跃马扬鞭，驰骋疆场，正在“攻关”战斗哩！《电子技术讲座》、《黑白电视机原理》、《电视接收机的电路设计》……一本本中外的电子技术书籍，她爱不释手！小黄一边看，一边对照着自己的笔记，发现有搞不清楚的地方，她就象抓“敌人”一样，抓住了绝

不放过。就这样，在不到二年的时间里，小黄熟悉了许多国产的电视机线路、性能和它们的优缺点。在这个基础上，她大胆地把普通的扫描振荡电路改为弛张式，使线路简单合理！在装制电子管电视机时，小黄又把视放级和中放级电子管串联起来使用，充分利用电源电压，达到了节省耗电量的目的。

西斜的弯月往下沉了，小黄也感到很疲倦了，可眼前摆着的“振荡线路设计”要用微积分来计算出电容电阻的数值，她不能休息啊！抬起头捋捋头发，轻轻地推开房门来到灶间里，拿块毛巾用冷水洗起脸来。这样，疲倦了的头脑变得清醒了，弯眉下的一双黑溜溜的眼睛又闪发出了明亮亮的光芒！转过身来，她又捧起《基础物理》、《工程数学基础》、《普通化学》认真地学起来。

小读者也许要问：小黄搞电子入了迷，她在学校读书，能

读得进去吗？成绩上得去吗？告诉你们：小黄自从爱上电子技术，深深地感到自己的文化科学知识太不够用了。在中学里，她的成绩单上，门门学科都是优等，平均成绩在九十三分以上呢！

还有，小黄小时候体质很弱，自从她树立了为攀登电子技术高峰的雄心后，认识到没有强健的体质是不行的。于是她就每天进行长跑和其他项目的体育锻炼，还



参加了学校的击剑队，曾代表学校参加市里比赛呢！谁要是和她初次见面，一定以为是个运动健将呢，怎么也想象不到她又是位耐心细致、温柔和善、刻苦攻关的“电子”姑娘！几年来，她在身体好、学习好、工作好的大道上努力前进！

“我要为电子工业发展多作贡献！”小黄在华主席关于“雄树心，立壮志，向科学技术现代化进军”的伟大号召下，对电子科学的钻研更加充满了信心！小黄决心在向科学进军的大路上继续勇猛地战斗！是的，祖国无比美好和无限灿烂的光辉未来，正在向青年一代招手呢！

今年二月二日，小黄接到了参加上海市科学大会的通知。啊，这振奋人心的喜讯，象一股暖流直涌小黄心头！小黄激动地拿着光荣的代表证，圆圆的面孔闪着红光，乌黑溜溜的眼睛里滚动着亮晶晶的泪花。“在科学技术的道路上，咱是一个不懂事的毛丫头，可华主席、党中央对青少年一代多关怀啊！”她暗暗起誓：要努力学习，要继续前进，为赶超世界先进水平而迈开双脚前进！



徐通潮 画



海豚“阿回”

HAI TUN AHUI

(科学幻想小说)

王亚法

(一)

红领巾号生物考察船的船舱里，于益教授坐在电视机前，给少年宫前来实习的海豚饲养员小军讲述海底的秘密。

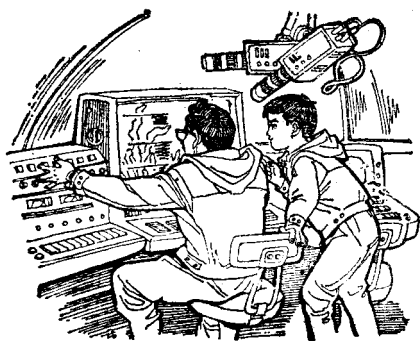
“呜——”突然一声怪叫，电视里出现了一团混浊的泥浪，象翻滚的乌云，把荧光屏遮得忽明忽暗。

于教授从沙发上蹦起来，扑到电视机前进行紧张的调谐。

不一会，电视里意外地出现了一个令人惊心动魄的搏斗场面——

一个全副武装的潜水员，握着激光手枪，正在追赶一只庞大的海怪。潜水员背上的推进器，象风扇叶片似的急速旋转着。那流线型的潜水头盔，在水里不停地左右回顾，象一条凶猛的虎鲨。突然，那只被追赶急了的海怪，转过山羊似的小脑袋，咧开那张和脑袋显然不相称的大嘴，向潜水员猛扑过来。那凶相仿佛要把对方一口吞下似的。潜水员关闭了背上的推进器，划动着宽阔的脚蹼，机灵地闪开了。那海怪扑了个空，愤怒地吼叫一声，调过身子，第二次死命地向潜水员冲去。这时候，电视里出现了那怪物的整个形象：瘦小的脑袋，长得不相称的细长脖子连接在那具庞大的身躯上，圆墩墩的屁股后面，拖着一条和鳄鱼一样的粗大尾巴。它划动着四只样子象脚，但长着蹼的鳍，笨拙地向潜水员挑衅，并瞪大圆鼓鼓的眼睛，发出

“呼噜呼噜”惊叫来威胁对方。说时迟，那时快，潜水员趁怪物还没完全调过身子的当口，端起激光手枪，正要瞄准，不料那海怪突然转回身子，扬起那条粗大的尾巴，向潜水员拦腰扫去……



“啊——”随着小军的惊呼，电视里又出现了一片模糊的泥浪……

潜水员和海怪一起失踪了。

“快，抢救潜水员要紧！”于教授大声命令，“快去准备‘探索号’潜水器，把那只聪明的阿回也带去！”

“是！”小军倏地敬了个少先队礼。一转身，他那咚咚的脚步声，就在走廊上消失了。

(二)

大约两分钟后，于教授和小军就乘上了“探索号”潜水器，急速地向海底下沉了。潜水器的舱间不大，四壁嵌满了各种仪表和圆形窗。舱的后半间，是一堵透明的有机玻璃壁，里面灌满了水，一只结实的海豚，正静静地伏在那里。它那粗壮的尾巴，在悠闲地拨动着，仿佛在沉思，又好象一个正在待命冲锋的士兵。

于教授从简易写字台旁直起腰，递过一张字条：“小军，快去告诉阿回。”

小军接过字条，上面写着：

“五号地区，一个潜水员，在和一只凶猛的海怪搏斗时失踪，望速寻找。”

小军打开电子计算机，把字条上的字翻译成信号，然后又把记录有信号的纸带，放进一架特殊的仪器里，那仪器能把信号变成海豚的语言，告诉海豚。

几乎是同时，有机玻璃后面的海豚，点了点头，抖了抖背上的鳍，表示乐意的样子。那架仪器显示出了海豚愿意执行任务的讯号。

小军高兴地向于教授作了汇报。

“哈哈，这都是你平时驯养的结果。”于教授平静的脸上，闪过一丝笑容。

正说着，操纵台上的一只指示灯跳动了一下。于教授慢慢说：“我们现在已经进入海下四百米的深水区了，这个深度，太阳光是照不到的。”

小军向窗外望去，四周果然一片漆黑，只有不远处，忽隐忽现地闪过几个象萤火虫似的光点。小军关闭了舱内的灯光，打开电视机的旋钮。顿时，荧光屏上出现了一群闪着红、黄、蓝、绿光泽的小鱼。那些鱼的样子长得稀奇古怪：有的长着一团蓬乱的触须，象一个形象很丑秽的老头；有的鼓着圆滚滚的大肚子，活象只大皮球似的在水晶宫中翻滚……

于教授指着荧光屏说：“这些深海鱼，长期生活在黑暗的环境里，有的已经退化成盲鱼了。你看那长着胡须的鱼，它只能凭借那触须来寻找食物。你可别小看它的触须啊。”他理了理嘴唇上粗硬的胡子，继续说，“这些触须是很灵敏的，就连小动物呼吸时激起的微弱声浪，它都能辨别出来。”

舱间里仍然是一片寂静。于教授又说：“也有一部分鱼，它

正好和盲鱼相反，有着一双特别敏锐、特别大的眼睛。那双眼睛活象一架望远镜，鼓在外面，借着一丝偶然射来的光线，捕获猎物。那些闪光的鱼就更有趣啦，它们自备‘灯笼’，遇上敌害时，还会自己熄灭呢。”

正说着，潜水器已经进入五号地区了。

水深指示仪上的数字在不断跳动着：1000米、2000米……

于教授严肃地望着透明壁后安详地匍伏着的阿回，对小军说：“给阿回加压！”

小军按下一只装有红灯的开关。瞬时，一阵细弱的“丝丝”声，从阿回的舱内传过来。

“于教授，深海动物一定都有一副又厚又硬的盔甲吧？否则，按照每水深十米增加一个大气压，在这数百大气的压力下，海兽不会被压扁吗？”小军望着玻璃壁后显得烦躁不安的阿回说。

“不，不，”于教授摇了摇头说，“深海动物有着特殊的结构，它们的表皮多孔而有渗透性，海水可以直接到细胞里，使身体里外的压力保持平衡。这样，压力再大也相互抵销了。”

说着，“丝丝”声突然停止了，红灯自动熄灭，说明阿回体内的压力，已经和潜水器外的海水压力一致了。舱里恢复了原来的宁静。

于教授检查了舱内所有



的仪表，果断地命令：“放阿回出去！”

“是！”小军拉了下闸把，潜水器的尾部敞开了一个大洞，阿回猛一调头，窜了出去。

(三)

海底，象长夜的天空一样，宁静、黑暗，潜水器的强烈光柱，象探照灯一样直射前方。

小军望着消失在灯影里的阿回，心里有说不出的高兴和担忧……

两年前，小军刚进中学的时候，他参加了少年宫的“海生动物驯养班”。在教授的辅导下，他接受了驯养海豚阿回的任务。在和阿回的长期接触中，小军发现，海豚在很混浊的水里，照样有捕捉到活鱼的本领。有一次，他做了一个有趣的试验：用两只橡皮吸盘蒙住了阿回的双眼，结果阿回在看不见光的情况下，仍然能准确无误地捕获猎物。他把试验的结果告诉于教授。教授高兴地告诉他，海豚头部有一对天生的“雷达”，它会发出一种特殊的声音，来辨别水里的目标。那天，教授很高兴，他把自己多年来在对海豚语言研究方面的情况，告诉了小军。

“语言，海豚还有语言？”小军心里想。从此，他协助于教授，做了不少探索海豚语言的试验。

这次，小军第一趟带着阿回，跟随红领巾号生物考察船来执行任务。你说，他怎么会不高兴呢？然而，阿回潜入这样的深海毕竟还是第一遭啊，万一……小军的心象被揪住了一样的紧张。

“你看！”于教授熄灭了舱间的灯光，他的声音把小军从沉思中唤醒过来。这时，电视机里出现了阿回在水底礁石丛

探索的镜头。它象一个老练的侦察员一样，小心翼翼地四处巡视，缓慢前进。

“阿回真能干，它完全可以独立工作了。”于教授调谐着电视机的明暗度，高兴地说。

“是啊……”小军正要接下去讲，只见阿回突然加快了速度，朝一个井穴般的窟窿里钻去。

虽然是漆黑的海底，但通过激光电视接收装置，在电视里反映出来的图象，仍然十分清晰。在大约五米直径的窟窿中央，仰卧着一个四肢展开的，穿着潜水衣的人。阿回警惕地在他身边转了几圈，然后灵巧地用嘴把他托起来，利用海水的浮力，吃力地朝前推进。经过阿回的几次努力，潜水员开始蠕动了，他艰难地站起来。这时候可以看到，由于刚才受到海怪的猛烈袭击，潜水员的头盔被撞了个大凹窝，激光手枪不见了，脚下的橡胶蹼也只剩了一只，背上的推进器象被绞过似的扭曲着。他象掉入井底那样，步履踉跄地在洞壁四周摸索，试图寻找一条出路。当电视上出现他的背影的时候，小军几乎和于教授同时叫出声来：“啊！是‘海底矿藏考察队’的。”

这时候，阿回象一个机智的救护员一样，敏捷地游到潜水员的脚下，乖乖地伏下身子，示意潜水员骑上它的背，把他带出去。

阿回的好意，使潜水员感到意外的惊奇，他惶惑地望着这奇怪的海豚，一时不知所措。

就在潜水员犹豫的一瞬间，一团白色的柔软物，从“井洞口”掉了下来。

就在这时候，阿回疯了似的朝那团白色怪物扑去。瞬时，那团怪物展开柔软的触须迎了上来。

“鱈鱼！”于教授惊叫起来。

一场厮杀开始了，鱈鱼瞪大圆圆的黄眼睛，挥舞着八条象蛇身一样柔软而又有力的触手，凶神恶煞地把阿回拦腰攫住。阿回拍打着尾巴，拚命搏斗着。在一旁惊呆了的潜水员，几次挥舞着双拳，想上去助阿回一把力，但他无法近身。这时候，狡猾的鱈鱼偷偷伸过一只触手，妄图堵住阿回的呼吸孔，把它闷死。谁知阿回倏地一抬头，一口咬住那只伸来的触手。这突如其来的回击，使那鱈鱼异常的疼痛和惊吓。它放松了对阿回的缠绕，拚命想缩回那只被咬住的触手。谁知阿回受松后，力气更大了，死劲咬住鱈鱼的触手不放……在这生死悠关的时刻，鱈鱼使出了它最后的绝招——

“放毒！”随着小军一声惊呼，一团黑色浆体在翻滚着，犹如雷雨前天空中的乌云，一眨眼，把整个荧光屏遮住了。

小军知道，如果阿回不幸吸进鱈鱼的黑汁以后，会中毒的。他用颤抖的声音请求：“于教授，让我去助战吧？”教授沉着地回答：“不要怕，根据这条鱈鱼的体积判断，它战胜不了阿回的。不过，这聪明的阿回可能



要受点小伤。”

不一会，电视上的“乌云”渐渐地消散了，刚才阿回和鳙鱼搏斗的战场又显露了出来。果然，那条鳙鱼软绵绵地瘫在洞底下，缩成一团，在微微颤抖。潜水员赶紧扑过去，狠狠踩上几脚，直到它完全不能动弹为止。

不知什么时候，阿回又在电视中出现了，它围绕死鳙鱼兜了几圈，然后拖着疲惫的身子，摆动着尾巴，游到潜水员身旁，乖乖地伏下，并不时重复着刚才的动作，示意潜水员骑到它的背上去。

刚才发生的一切，潜水员感到异常的疑惑和不安。他知道，海豚通过驯养能够为人服务。但他对阿回的来历还不明白，所以他对阿回的一番盛情，还不敢马上相信。他试探着摸了摸阿回的头，聪明的阿回友善地张开口，吻了吻潜水员的金属手套，摆动着尾巴，仍然重复着刚才的动作。

这时，潜水员才放心地迈开笨重的步子，跨到阿回肥壮的背上……

(四)

“探索号”潜水器的舱间里，灯光通明。于教授正在接待一位陌生的客人。也许是太饿了吧，客人用汤匙把罐头里的食物大口大口朝嘴里送。

“你是海底矿藏考察队的吧？”于教授问。

“是啊，我是和同志们一起来海底寻找镍矿的，我走在队伍后面。真不凑巧，半路上遇着一只奇怪的海兽，突然对我发动了进攻，我跟它展开了激烈的搏斗，我掉队啦……”他一面说一面咀嚼着。

“我都看到啦。”客人的宣染并没有引起教授的兴趣，他淡

淡地回答。

“都看到了？”客人奇怪地问。

“是呀，我们在你出事的五号地区，按放了激光电视装置。通过它，能看到五号地区的一切。你幸亏在电视里给我们发觉，否则可危险呐。”于教授说。

“同志，你们是……”客人肃然起敬地问。

“我们是红领巾号考察船上的。”

“红领巾号？”客人愣愣地看着于教授浓密粗黑的胡子。

于教授仿佛看出了客人的心思，他微笑着说：“这是少年宫的一条考察船，我是给他们做辅导的。这次跟他们一起出海，主要是带领一群海豚来搞实地演习。”

“海豚？就是刚才驮我的那个黑家伙。”客人见教授在点头，于是扔下空罐头，继续说，“我起先还以为它是野生的呢，谁知它象警犬一样机敏、勇敢。如果没有它，我今天准要吃鱈鱼的大亏。”

教授看到客人赞扬他的阿回，脸上显出了得意的神色。他说：“有人把海豚称作水下警犬，其实哪，它比警犬要聪明得多，是海洋中的‘智能动物’。一九五六年，在太平洋西南岸的海滨浴场，出现了一只不怕人的海豚，它每天要到浴场上逗留六个小时，跟人们嬉耍。有一次，它还驮着一个小女孩到海里去游玩呢……”

教授的故事，使得客人不住赞叹。他羡慕地说：“如果海豚能早日为我们海底勘察服务，那该多好呀！”

“可不，我们训练的海豚，已经能在深海帮人们做不少事啦，诸如：侦察鱼群的行迹、执行深海爆破任务、侦察潜艇、抢救落水人等。最近，我们又解决了人和海豚通话的难题。用不

上多久，我们将把一批已经训练成熟的海豚移交给你们单位，供实际应用。”

“真的？”客人高兴地问。

这时候，小军给阿回受伤的嘴唇敷过药，从隔壁舱洞里钻过来。他听见于教授和客人正在谈论移交海豚的事，便关切地问：“于教授，阿回也移交给他们吗？”

“嗯，舍不得吗？”于教授望着小军胸前的红领巾问。

“不，不是的……”小军克制着自己的感情回答。

“哈哈……”于教授和客人一起笑了。小军绽开了挂着泪花的小脸蛋，也笑了。

(五)

“探索号”潜水器返航了，它缓缓地向上升着。操纵台上的指示灯，在不断地变换着信号和数字。

透明玻璃壁后面的阿回，正摇晃着尾巴，在追赶一群惊慌逃窜的小鱼。

小军按了下减压开关，舱里又响起了加压时那种细弱的“丝丝”声。减压结束后，阿回自然地晃了晃身子，把头套进一只特殊的金属帽子里。这时候，操纵台上的红灯，一闪一闪，放出脉冲式的闪光。阿回舒坦地摆动着身子，显出一副轻松的神态。

客人望着阿回的动作，诧异地问：“它在呼吸氧气吧？”

“不，这顶特殊的帽子里，有一个放脉冲电流的电极，它正好对准海豚脑子的快感区，海豚戴上它，会得到一种意外的快感。每当海豚立功后，我们就用这个办法奖励它。你看，这家伙现在多舒服。”于教授指着阿回轻轻摆动的尾巴，差点笑出声来。

说起帽子，客人仿佛想起了一件什么事。他拍着脑袋喊：“啊哟，我的潜水头盔呢？”

“在这里呢，刚才给你减压时，把它忘在减压箱里了。”小军把一只只有凹窝的湿淋淋的头盔放到他面前。

“老天，总算没撞坏。”客人自言自语地拣起头盔，从前额的地方拧下一只水下微型照相机，递给于教授，问：“这里有冲洗设备吗？”

“干什么？”于教授接过照相机问。

“这里边有我刚才跟海怪搏斗时拍摄的全部电影胶卷，您是搞海洋生物的，留着或许有点用处。”

“啊，那太感谢了！小军，快拿去冲洗。”于教授高兴地吩咐。

半小时后，银光屏上映出了潜水员和海怪搏斗的慢镜头。于教授指着缓缓蠕动的海怪，说：“几十年前，在英格兰海峡，曾经发现过一具被人称为海怪的巨大海兽。在差不多的时间里，有一艘日本渔船，在海面上捞获过一具已经腐烂了的海怪尸体，但可惜给渔民们扔掉了。历史上记载的海怪，也许就是这类东西。”

“教授，这家伙的动作很笨拙，如果有几只海豚作助手的话，我一定能抓个活的。”客人很自信地说。

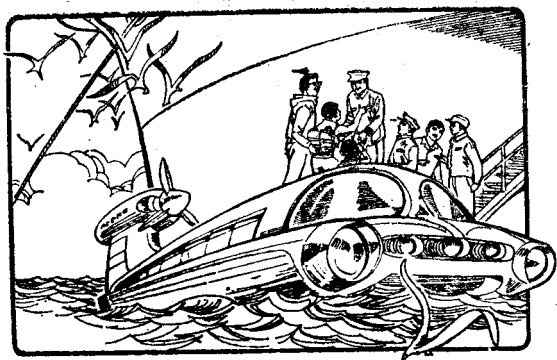
“是啊，如果海豚投入应用的话，肯定会解决不少水下困难。”于教授点了点头回答。

说话间，舱内圆形玻璃上，蒙上了一层浅淡的玫瑰色。随着“探索号”的上升，那颜色越来越亮，它仿佛在告诉人们，潜水器离水面越来越近了。

“潜水员同志，出了水面请您先到我们红领巾号上作客

吧！”小军巡视着操纵台上的仪表，热情地对客人说。

“好，那太好啦。”客人笑咪咪地答应。



说着，潜水器已经浮出水面，小军争先恐后爬上梯子，打开通向了望台的天舱盖，招呼着教授和客人：“快，快上来吧！”

不远处，平静的海面上，驶来了一艘写着“海底矿藏考察”的救生船。那船看见“探索号”浮出水面，很快地靠了过来。顿时，一个戴黑框眼镜的中年人，倏地跳上潜水器的了望台，一把握住于教授的手，说：“太感谢你们了，你们搭救了我们的同志，我们在电视中都看到啦。”

潜水员给于教授介绍说：“这是我们的考察队长老吴。”

“哦！”于教授愣了一下，然后使劲握住老吴的手说，“这是我们应该做的。”

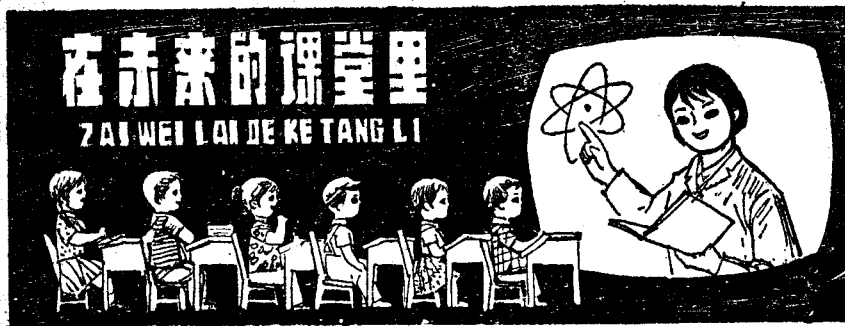
“呜——呜——”突然，海面上传来一阵高亢的汽笛声。“探索号”离绿色的红领巾号生物考察船不远了。

“于教授，你看！”小军指着对面船舷旁一群正在挥舞着红领巾欢呼的少年，回头对两位客人说，“请上我们船去作客吧，同学们正等着呐。”说着，他也解下了胸前的红领巾，对着大船，高高地挥着，挥着……

陆汝浩 画

在未来的课堂里

ZAI WEI LAI DE KE TANG LI



(科学诗)

张秋生

老师在哪里？

课堂里静悄悄，静悄悄，
同学们听得多有味道。
可是，当你巡视四周，
咦，怎么老师没有看到？

请你看看电视屏幕里，
老师正在亲切地微笑。
有一架微型的电视发射台，
跟随着老师到处奔跑。

通过天上一颗通讯卫星来转播，
在千里外也能见到老师的音容笑貌。
他讲得绘声绘色真有趣，
——肚子上的学问可真不少。

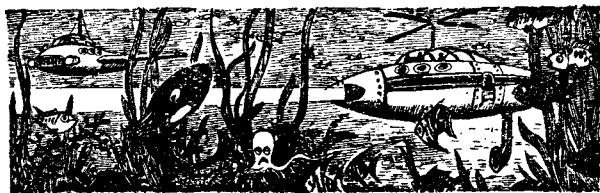
此刻，他可能在遥远的南极洲，
讲述着企鹅的习性和外貌；
也许，他正在炎热的赤道线上，
讲述着热带森林里的奇珍异宝。

要不，他正在喜马拉雅山区，
给你讲述着冰川的奥妙；
可能，他正在海洋勘探船中，
给你讲述着大陆架的构造……

啊！无论老师在哪儿讲课，
同学们随时都能把他看到。
他在天南海北讲授各种知识，
学生坐在课堂里学得又快又好！

当讲到……

别看课堂并不十分宽敞，
却能变幻着各种花样。
在这里学习各门功课，
嗨！就象坐进了漂亮的剧场。



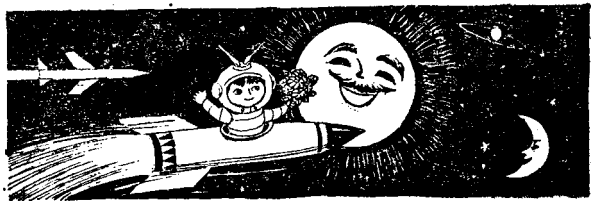


当讲到云南省的地理环境，
你就能看到西双版纳的景象：
各种珍贵的飞禽奇兽在密林中追逐，
还能闻到一阵阵醉人的花香……

当讲到银河系的情况，
你就仿佛乘飞船凌空翱翔：
牛郎星向你频频招手，
织女星闪烁着璀璨的光芒……

当讲到古代一次有名的战役，
你能看到身穿盔甲的兵将：
他们列队从你眼前闪过，
奔赴那保卫祖国的沙场……

无论老师讲述什么知识内容，
环形墙壁都会展现立体的图像，
原来有架激光全息录像装置，
自动把图像投射到环形墙壁上。



于是，你就感到身临其境，
更能将学到的知识牢记不忘。
听这样的课多有意思呀，
就跟看最精彩的立体电影一样！

奇妙的课桌

瞧！这奇妙的课桌，
象一张复杂的操纵台，
红红绿绿的电钮，
多得没法数过来。

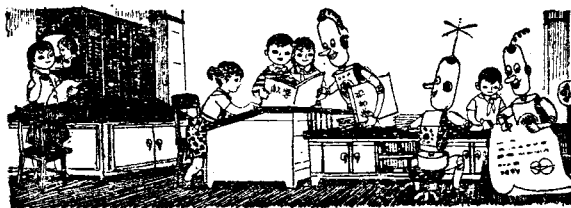
课桌里装有一个灵巧的电脑，
电钮连接桌肚里一根根“神经”，
只要轻轻地按一下电钮，
它就能帮你办各种事情。

按一下这颗红电钮，
它能马上给你批改作业本——
这道题对了，那道题错了，
还告诉你应该如何订正。

按一下这颗黄电钮，
它就向图书馆发射激光讯号——
你急需要的参考资料，
它会帮你迅速地找到。

按一下这颗绿电钮，
哟，你见到了亲爱的妈妈——
快告诉她，你要去大兴安岭采集标本，
也许，要等三天后才能回家……

啊！这奇妙的课桌多么灵巧，
红红绿绿的电钮光芒闪耀，
是智能模拟研究结硕果，
才把这架新型的电子计算机创造！



陈初电 画

孙悟空取经



SUN WU KONG QU JING

(科学相声)

张福奎

吧。

甲 那么，现在呢？

乙 现在？哦，照你说，孙悟空又去取经啦？

甲 是啊。话说孙悟空，深受“四人帮”的迫害……

乙 他也受迫害？

甲 不是吗？“四人帮”不准他“大闹天宫”，也不准他“三打白骨精”。

乙 是啊，在“四害”横行的日子里，我们再也看不到《孙悟空三打白骨精》和《大闹天宫》的电影了，砸烂“四人帮”以后，才又和他见了面。

甲 可这只是他的历史记录。人家孙悟空可不吃

甲 向你打听点事。

乙 行啊！

甲 那孙悟空在干些啥呀？

乙 孙悟空？这，我怎么知道！

甲 哦，你不知道哇，我可知道。

乙 孙悟空干啥去啦？

甲 孙悟空取经去啦。

乙 嘿，这谁不知道，孙悟空跟他的师父唐僧到西天取经，一路上……

甲 得了，得了，那是什么时候的事啦？

乙 那……该是唐朝的事了

老本，他要在这大好形势下作出新贡献。所以……

乙 他又去取经啦。可他这回要往哪儿取经啊？

甲 到我们这儿呀！

乙 到你们那里可以学些什么呢？

甲 遥感。

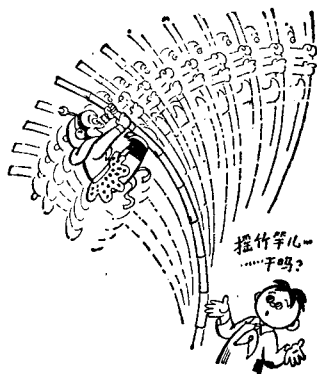
乙 (听作谐音)“摇竿”？摇竹竿儿？孙悟空爬竿还差不多，学“摇竿”干吗？

甲 什么“摇竹竿儿”，我说的是“遥感”，“遥远”的“遥”，“感觉”的“感”。

乙 这“遥感”又是什么玩艺儿呢？

甲 这可不是什么“玩艺儿”，而是一项尖端科学新技术。给你打个比方吧，它就象“特别灵敏的眼睛”。

乙 “特别灵敏的眼睛”？哈，我说你啊，赶快让孙悟空回他的花果山去吧！



甲 怎么？

乙 谁不知道，孙悟空有双“火眼金睛”，尽管白骨精一会儿变成小媳妇，一会儿变成老太太，一会儿又变成老公公，他一眼就能看出妖怪的本相。他的眼睛才特别灵敏呢！

甲 这就特别灵敏啦？我问你，白骨精不在他的面前，他也能看出是个妖怪吗？

乙 这怎么能呢？

甲 遥感就能啊！运用遥感技术，你就可以知道在

那遥远的地方有什么东西，还可以知道这东西的性质。

乙 噢，这就叫“遥远的感觉”吧？

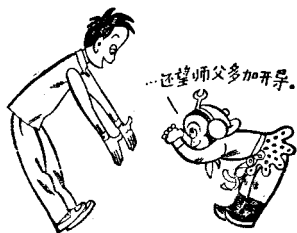
甲 嗯，有这么点意思。

乙 那孙悟空也行啊，他能腾云驾雾，手搭凉棚，睁眼就能看到下面的东西，他的眼睛多灵敏！

甲 这就灵敏啦？这腾云驾雾，离地面有多远？大不了还是在地球的大气层吧？离开地球，他还能看到什么吗？

乙 这怎么能呢？

甲 遥感就能啊！它能从离地球几万公里远的宇宙空间，观测地球上的东西。



乙 噢，这遥感看来还挺灵的呢！

甲 那当然，要不孙悟空还能专程前来取经吗？人家孙悟空可比你虚心好学的。

乙 他比我虚心？

甲 是嘛，报到的那天，孙悟空就说啦：“我老孙学识浅薄，本领有限，还望师父多加开导。”

乙 你成了他的师父啦？

甲 能者为师嘛！我说啦：“那么，你自己找找差距吧！”

乙 找差距？

甲 找找哪些地方不如遥感哪。

乙 嗯……我老孙不能透过水面了解水下的情况。有一回，牛魔王这个怪物潜入水中，我只得变成一只螃蟹沉到水里，这才算找到了他。

甲 对，你是不如遥感。遥感可以从高空探知水下

深处的潜水艇呢！

乙 嗯，我老孙也不能透过外表弄清楚里面的东西。有一回，我要知道柜子里有什么东西，只好变成虫子钻了进去。

甲 对，你是不如遥感。遥感可以发现地底下的石油等矿藏和地下水。

乙 嗯，我老孙虽然能看出披上伪装的白骨精，可是没法让我师父唐僧、师弟猪八戒也看出来，为此我受过多少委屈啊！

甲 对，你是不如遥感。遥感可以把它看到的東西记录、存储起来，让需要了解的人们好好研究……

乙 好了，好了，你横一个“不如”，竖一个“不如”，这遥感到底有多少用处啊？

甲 用处多得很哪，数也数不清！

乙 我倒要数一数。

甲 那好，你听着啊！地质勘探。

乙 一样。

甲 地形测绘。

乙 两样。

甲 矿藏勘探、土地利用、庄稼预估……

乙 五样。噯，这“庄稼预估”是什么意思？

甲 就是预先估计庄稼的长势、收成。遥感还能分辨人眼觉察不了的、刚刚感染病虫害的庄稼和健康的庄稼，让人们及时采取措施，消灭病虫害。

乙 真行！请你接着往下说吧。

甲 森林管理、森林防火、军事侦察……

乙 军事侦察？侦察些什么？

甲 可以侦察敌人的核基地、地下导弹发射井，还能判断敌人飞机场上的飞机是正准备起飞呢，还是刚停机不久；即使飞机飞走了，也可以

判断出飞机的飞走先后……噢，我说你怎么老打岔呀？

乙 我这是向孙悟空学的，虚心好学嘛！

甲 好嘛！

乙 已经是八样了。

甲 还有，（越说越快）城市规划、洪水报警、污水监测、气象预报、冰雪预报、海水监测、鱼群观测、船舶导航、地震研究……

乙 好，行啦！我可数不过来啦！

甲 我也说不过来啦。

乙 你说不过来，也得往下说呀！

甲 还得说？

乙 是啊，你说到现在，还没说遥感是什么样的东西呢！

甲 可也是，这正是我要给孙悟空讲的课呢！

乙 我听听行吗？

甲 你？这比较难懂，恐怕

你……

乙 （不服气地）看你多瞧不起人！孙悟空能懂，我就不能懂吗？再说，科技人员、工人叔叔能发明创造出遥感技术，我就连听听也怕困难吗？告诉你，我还要学会掌握遥感技术呢！

甲 嘿，还真有点志气啊！那好，就给你说说。这遥感啊，给你打个比方吧，它就象……

乙 “特别灵敏的眼睛”是不是？

甲 你别急嘛！这眼睛可是特别的“大”。

乙 多大？

甲 上眼皮通天，下眼皮着地，眼珠子绕着地球转。

乙 嘿，怎么这么大呀？

甲 你听我往下说呀！遥感有三个主要的技术装置，一是“遥感器”。根据不同的需要，可以选择不同的遥感器。比如

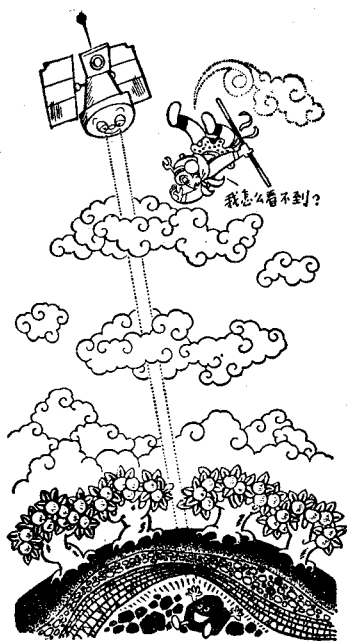
说，高分辨率照相机、多波段照相机、电视摄像机、多波段扫描器、红外扫描器、微波幅射计等等……你恐怕搞不懂了吧？还是给你打个比方吧，这就好象是“眼珠子”。

乙 噢，这“眼珠子”还真有这么多名堂！

甲 你知道吗？各种物体都会自动向外界发送各种电磁波信号，包括微波，我们可以看见的光，以及我们看不见的光——紫外线、红外线等等。说遥感是特别的“眼珠子”，这是因为它不但能“看到”我们能看得见的光，还能“看到”我们看不见的光，还能感受其他各种电磁波信号。

乙 嗯，这“眼珠子”可真是有点特别。

甲 由于各种不同的物体，在各种不同的情况下，



会发出各种不同的电磁波信号，遥感器接受了这些信号，就可以让人们鉴别各种物体的不同情况了。

乙 哦，那么它怎么能从遥远的地方，来感受各种物体信号呢？

甲 俗话说，“站得高，看得远”。只要我们把遥感器这个“眼珠子”放得很高很高，不就能看得很远

很远了么。

乙 那么,怎样才能让它“站得高”呢?

甲 好,这就给你讲遥感的第二个主要技术装置,叫“观测平台”。根据不同的需要,可以选择不同的观测平台。比如说,气球、飞机、火箭、卫星等。

乙 真通了天了,这下可“站得高”啦!

甲 是啊,飞机上的遥感器在十公里的高度,可以观测到三十公里见方的地面情况。卫星上的遥感器在一千公里高度,可以观测到海南岛那么大的地面情况;多用几个卫星,就可以随时观测到地球上各地区地面的情况啦!

乙 要是只用一个卫星,能不能观测到地球的全貌呢?

甲 也行啊!比如说,有一

种卫星能绕地球每天飞行十四圈,那么每十八天就可以观测一次地球全貌。

乙 这真是“眼珠子绕着地球转”啊!可是,这“眼珠子”长得这么高,我们怎么知道它“看到”些啥呢?

甲 这就给你讲第三个主要技术装置,叫“地面接收站”。

乙 哦,这就着了地了。

甲 遥感器从空中感受到了信号,发送到地面接收站,由地面站记录下来,经过处理,我们就可以知道它“看到”些啥了。

乙 嘿,这遥感技术真管用!它对我们实现四个现代化可是很有帮助啊!

甲 是啊!遥感是科学的千里眼,是我们和自然斗争的侦察兵、监视哨。

乙 好啊!哎,要掌握这遥感技术,可得有相当的

数理化基础吧？

甲 那还用说。

乙 那，孙悟空可不懂数理化呀？

甲 孙悟空稍微也懂一些，他翻跟斗也要计个数，一个跟斗就是十万八千里路；他和妖魔斗法，心里也有个数，叫做“七十二变”。

乙 懂这些，也不够用啊！

甲 是嘛，哎，你的数理化知识掌握得怎么样？

乙 我？那总比孙悟空强得多啦！

甲 那好嘛，你来给他补补课怎么样？

乙 我跟他有什么关系？



甲 你俩就算是师兄弟吧。

乙 嘿，我这不成了猪八戒了！

甲 不，不，猪八戒和孙悟空是去西天取经时的师兄弟，你和孙悟空可是在攀登科学高峰道路上的师兄弟呀。

乙 这还差不多嘛！

毛用坤 画

科学谜语

· 陈国华 ·

(一)

鹿马驴牛它都象，
就难肯定象那样，
四种相貌集一体，
说象又都不大象。

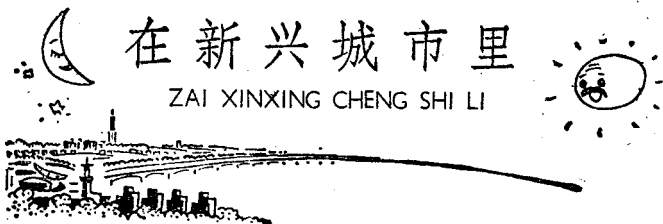
(二)

脊背突起似山峰，
“沙漠之舟”能载重，
风沙干旱何所惧，
戈壁滩上逞英雄。

(猜两种动物，谜底在本期内找)

在新兴城市里

ZAI XINXING CHENG SHI LI



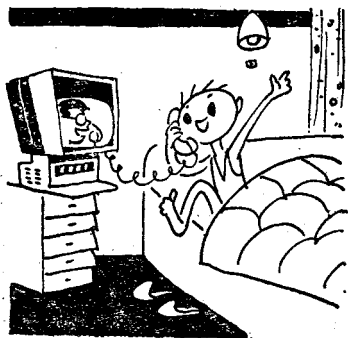
上海市城市建设局工程师 杨 谋

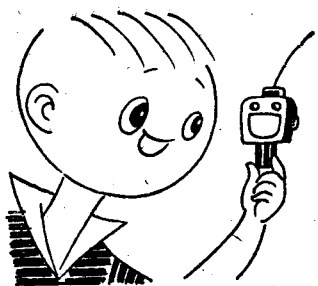
清晨，太阳刚从地平线露头，大地披上了金黄色的外衣，小鸟在快活地唱歌……经过一个宁静的夜晚，新的一天又开始了。

平平昨晚睡得比较早，因为爸爸今天一早要去参加冶金技术讨论会，答应带他一块进城。但是，还是爸爸的电话声惊醒了，原来爸爸早已起床。电视电话里，夜班工长正向他报告昨晚的钢产量。爸爸还扭开了厂里的专用电视，逐个检查了各个炉子的炉火。

“一切正常！”爸爸关掉电视机。他打开了窗户，随着和煦的清风，飘进来阵阵花草树木的清香。放眼望去，整个城市象个美丽的大花园，一座座奶黄色的高楼，点缀在翠绿的树海中。

这里是海滨的一个新兴城镇。听爸爸说过，二十多





年前，党中央吹响了在本世纪内把我国建设成为农业、工业、国防和科学技术现代化的伟大的社会主义强国的进军号，千军万马，不分白天黑夜，在两年时间建起了这座钢城，当然，也包括这个新村。

爸爸扭开了电视报纸机，映在荧光屏上的是一份早报。这也是电脑玩的把戏。

吃过早饭，已是七点半了。爸爸带着平平漫步穿过林荫大道，来到地下车站。钢城离开母城二十公里，这条地下电气铁道通车也已经十多年了。

大理石砌成的地下车站，灯火辉煌。

坐上电气火车，只要二十分钟，就风驰电掣般地来到母城市中心广场。今天地下中心车站里熙熙攘攘，人特别拥挤，趁



着星期天，卫星城镇的人们扶老携幼地来市里逛，市里的工人也到郊区去休息。车站转一个弯，是地下商场。这里道路很宽阔，只有来来往往的顾客，却看不到车辆。从两旁陈列着琳琅满目的商品的橱窗里，散射出来明亮柔和的光线，照耀得同地面上一样。平平 and 爸爸坐电梯，还到最低一层——第五层去买了一只家用微型电脑——它可以帮助管理日常家务，家里没人时的时候，还可以把电话记录下来，需要的时候只要一按电钮，荧光屏上就会显示出来。

从车站上来，穿过广场，爸爸带平平来到科技大会堂。原来今天是每月举行一次的全国性的冶金讲座。爸爸和平平进来的时候，会议已经开始了，大银幕上显现出鞍钢的代表正在作连续炼钢的报告。爸爸告诉平平，由于研究新的工艺，由于电子计算机技术的广泛使用，从高炉装料、铁水运、转炉吹氧到钢管、型钢、钢板的轧制，有不少的潜力好挖。重钢、武钢同志也在银幕上露面了，当爸爸插话的时候，银幕上也出现了爸爸。

讨论会结束了。爸爸在休息厅里的电话机旁拨了号码，和石景山钢厂的李总工程师直通电话。原来，有一个研究项目是爸爸和李总工程师合作的。李总工程师告诉爸爸，他另外还有工作要联系，搭下午一点钟的高速列车赶来和爸爸见面，四点半钟可以到达，要爸爸在车站等他。

他们来到餐厅。爸爸先去点菜处按了几个电钮，付了钱。一会儿，传送带上送来了热气腾腾的饭菜。平平知道爸爸还有很多事忙着，就抢着把饭吃好。

爸爸又带平平来到广场对面的图书馆。平平还没有来过。走进门，静悄悄的，几乎连一根针掉到地上也听得出来。爸爸



来到二楼的查阅室，把需要查阅的资料范围轻轻和管理员一说，管理员按照范围的项目揿了几下电钮，电子计算机立刻把最近一年来世界各国有关这方面的论文题目都检索出来了。

爸爸又审阅了一下，在需要的材料上划了圈，电子计算机把它贮藏着的几十条摘要又都送了出来。爸爸满意地点点头。

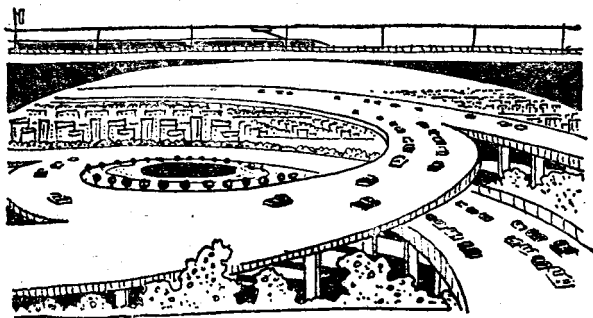
平平的姑母在污水厂当化验师，家也就在附近。爸爸和平平从图书馆出来，就坐上公共汽车。道路平坦、光滑，在道路的交叉口，看不到岗亭和人民警察，但是，当哪一条道路上车辆多的时候，红绿灯会自动变换。原来是电视摄像机和电子计算机组成的交通自动控制系统在管理交通。

平平不解地问爸爸：“假使有消防车、救护车需要紧急通过怎么办呢？”

“这也很简单，各条道路口的电视摄像机把情况都传送到控制中心，电子计算中心就迅速地作出判断，红灯自动变换绿灯，消防车、救护车就能紧急通行！”

两条主要道路交叉的地方，都架起了立体交叉桥。

马路上很热闹，但一点也不觉得拥挤。原来，很多大商场都开设到地下去了。地底下还有车库，还有材料堆场、地下仓库。



沿路都是绿树成荫。两旁有簇新的高楼，也有较古老的房屋，但都收拾得整齐、干净，搭配得很和谐。

爸爸和平平很快就到了污水厂。污水厂里更是一片浓郁的翠绿色。今天虽是星期日，姑母可还在加班。

“你们在忙什么呀？”爸爸问姑母。

“我们吗？”姑母故意眨眨眼睛，“我们的愿望不久就要实现了。我们的污水厂要改名了。”

“改成什么名字？”平平好奇地问。

“就是水厂呀！不要再用污水的名字了。”姑母越说越兴奋，“城市里的污水通过管道送到我们水厂以后，就在专门的池子里进行曝气、沉淀，靠了微生物的帮助，成了干净的水。你看，横贯全市的这条大河，不是又恢复了它的青春了吗？”

姑母推开窗子，窗下正是蜿蜒的大河。清彻的河水欢快之流着。游览艇、货轮来来往往，川流不息。绿树荫里，还有不少人在看书、垂钓呢。

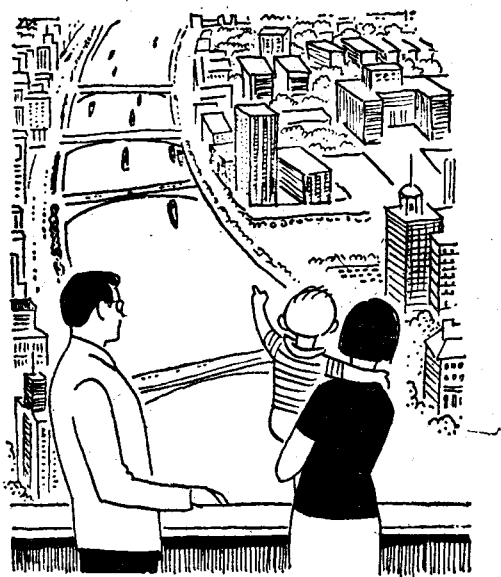
“那到底什么时候改名哪？”平平问姑母。

“现在处理的水都直接放到河里，看，不是都是清水了吗？”

不久的将来改成水厂，就直接排管送到工厂去，不要再放到河里去了。现在正在进行最后的检验，要保证处理情况稳定。另外，还有一个问题，我们不仅要把水处理好，还要从废水中提炼不少副产品，象药品、染料、肥料、建筑材料等等。所以，有人认为‘水厂’这个名字，还不能代表全厂的生产呢！”

姑母的话引得爸爸也笑了起来。在姑母家休息了一会，爸爸赶着去车站接北京来的客人。

到车站，不一会儿，从北京来的高架铁道直达快车也正到了。北京，离这儿一千多公里，三个半小时就到了，距离是多么近啊！



马克宣 画

科学谜语谜底

(一) 麋鹿(也叫四不象) (二) 骆驼



用雪煮水

“用雪煮水”？一见这个题目，你一定会哈哈大笑：“哪有这样的事！”或者指着我的鼻子说：“甭说大话啦！”不过且慢，让我们一起来做个实验吧！

拿一只玻璃壁厚一些的瓶子来，里面装满水，将它直立在盛着水的锅子里（锅子里最好放一把盐），然后将锅子放到火炉上去加热。过不多久，瓶子里的水就会沸腾起来啦！这时你就把瓶子拿出来，倒掉一些热水（将近一半），然后把瓶塞紧紧地塞住，把瓶子横放在桌子上。这时候，瓶子里的水已不再沸腾了。

接着你再拿一大把雪（或压碎了的冰）铺放在瓶子上面。这时，你就会惊奇地发现，已经停止了沸腾的水，竟又开始沸腾了，并不停地沸腾着！而当你用手摸一下瓶子的温度时，你会感到瓶子的温度并不十分高，而瓶子里的水却明明白白地在翻滚！

这是什么原因呢？原来，当我们倒掉一部分热水时，瓶里的空气基本上都被水蒸汽赶跑了，这时塞上瓶塞后，剩下的只是热水和水蒸汽了。而当我们把瓶壁用雪冷却后，瓶内的水蒸汽就在瓶壁上凝结成小水滴。于是，瓶子里的空间几乎接近于真空了。这样，瓶内水面所受到的气压也就大大减小了。我们知道，液体所受到的压强变小的时候，它的沸点就降低（反之，压强变大沸点就升高），所以这时瓶内的水尽管没有原先的高，但也会沸腾了。



（王金玲）



会翻身的玩具

你一定喜欢玩具吧？现在我向你介绍一种塑料玩具：它的外形象电影《地雷战》里的一只小石雷，只是在它的圆顶上有一根短柄。当你用手指捏住它的短柄，将它的圆底着地，用劲一拧，使它高速旋转起来时，你看，它转啊转，忽然“咔嚓”一声，它会翻一个身，短柄朝下，圆底向上，直立在短柄尖端上，继续旋转下去。

这个有趣的小玩具，为什么会自动翻身旋转的呢？原来，这也是一种物理现象。它的道理和我们下雨天把伞柄转起来，伞面上的水滴会向四面八方飞溅开来差不多。大家知道，旋转的伞面上的水滴是由于离心力的作用而飞溅出去的。这个小玩具旋转的时候，也要受到离心力的作用。当它开始旋转时，它的顶部会因离心力作用而向外倾斜，这样就使它的转轴发生变化，它的球底的着地点跟着改变位置。转轴一变，着地点一移，顶部更要向外倾斜。虽然小玩具的重量会使它恢复原来的状态，但是由于小玩具旋转得很快，离心力作用使转轴改变的趋势要比重量使它恢复原状的作用来得大，而且小玩具的底部又是个球面，很容易改变着地点。因此小玩具的顶部不断因离心力作用向外倾斜，转轴不断发生变化，着地点不断向顶部移动。小玩具越转下去，它的短柄越向下移，最后它的短柄尖端触及地面旋转起来，小玩具也就翻过身来了。

(沈学彬)

“沸水”里的鱼



鱼儿是离不开水的，有了水鱼才能生存，这是一般的常识。可是现在我要大胆地说，鱼还能生活在沸水里呢！你不信？那就让实验来回答你吧。

找一根长些的玻璃试管来，里面装满水，放进一条小鱼去。你看小鱼又在新环境里生活了。然后拿一个酒精灯来，在试管的中上部加热。呀，这不是要把鱼烧死煮熟吗？不会的，你不必惊慌，尽管照样加热。不多一会儿，你就能看到，试管上部的水沸腾啦！再一看，小鱼却在试管下部自由自在地游泳哩！

这不是什么奇迹，而是一个热传递的问题。同学们都知道，水主要是通过对流来传导热量的。平时，我们煮开水总是在水壶底部加热，底部的水受热上升，上部的水较冷就下沉。这样，冷的水不断下沉，热的水继续上升，形成对流，直到水的温度都一样为止。现在我们对试管加热是在试管的中上部位置上，这里被加热的水就只能再往上部升，不会与试管下半部较冷的水发生对流。加上水和玻璃是热的不良导体，它们的隔热系数较大，热量不会很快传到底部，所以尽管上部的水已沸腾，底部的水却还是冷的。于是小鱼便可以悠闲自得地在下面游泳了。不过，这时加热煮沸的时间不能太长，加热的位置也不能太近底部，否则鱼会煮死的。（张兆）

王肖生 画



欣 普

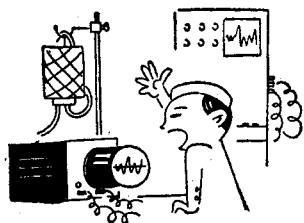
垂死复活

在一间宁静的实验室里，一条狗仰天躺着，四肢被固定在手术台上，身上布满了各种电极和管子，其中有：测心电图和脑电图的，有测血压、量脉搏的，有测呼吸的，有放血及输液的等等。一位医生迅速地从狗腿上切开了它的股静脉，鲜红的血液直喷出来，开始象一股细流，随后变成一滴滴地滴下了，血都收集在计量器中。

“停一下！”主持试验的医生下达命令，助手马上止住了出血。这样做，是为了使毛细血管中的血汇集起来。

“再放血！”医生又下命令。

就这样反复地放血、止血，狗的血液总量被放掉了百分之六十以上。这时，狗的血压、脉搏、呼吸都趋近于零，脑电波和心电波呈现出严重休克的症状，头下垂了，双眼紧闭了，狗处于垂死阶段。如果不马上进行急救，它就会立即死亡。



“快速输入无色‘血液’！”医生又一次下达命令。无色的“血液”通过导管迅速地从静脉注入，随之抖动着的血压计的

指针迅速地回升了，呼吸和脉搏渐趋正常，脑电图和心电图仪上也记录出试验前的正常图谱了，垂下了的头昂了起来，双眼也睁开了。输液结束，医生把创口包扎好后，松去了帮带，这条狗走回了狗栅。谁会相信在半小时前它正处于死亡线的边缘呢。经过几周的休息，它完全恢复了健康。

这究竟是怎么一回事呢？

鲜血就是生命

我们知道，血液的最大作用就是给身体组织输送氧气。当动物和人一旦失血过多，就会使身体组织处于严重缺氧状态，脉搏和血压迅速降低，医生称它为失血性休克，这是由于血量不足而引起血液循环变坏的缘故。在炮火纷飞的战场上，士兵的死亡大多数也是失血过多引起的。这时候，如果及时输入血液，就可以使很多伤员转危为安。

实验室中的那条狗，原来是生龙活虎的，因为放血过多，出现了垂死状态。后来注射的是一种无色透明的溶液——右旋糖酐，它是一种高分子化合物，能在水中溶解，没有毒性，对维持血液的正常渗透压、粘度和酸碱度都能起到重要作用。因此，这条狗能从死里逃生，获得了复活。



无色“血液”的来历

提起无色“血液”，它有着一段不断变革的历史。

生理学家告诉我们：一个人的血液约有四千五百毫升左右，如果失去了数百或上千毫升的血液，就会影响血液循环。

遇到这种情况，医生在采取止血措施的同时，就要补充进一定量的液体。过去曾采用过注射葡萄糖盐水，对治疗失血性休克，虽然有些效果，但维持的时间却很短。这是因为血管的管壁是一层半透膜，膜的上面象筛子一样有好多肉眼看不见的小孔，水分和分子量小的化合物，很容易通过这些小孔渗到血管外面。

那末，为什么血液不会从血管中渗透出去呢？因为血液有一种血浆蛋白，它是一种高分子化合物，分子量有六万多。个子大，所以不会从血管壁中渗透出去，并能使血液保持正常的血容量和血压。科学工作者摸清了这一点后，就尝试用其他的高分子化合物来配制输液，代替血浆蛋白的作用。开始应用的是一种称做聚乙烯吡咯酮的化合物，在第二次世界大战期间，这种代血浆曾救活了不少伤员；但是毒性大，它只能通过小便排泄，而不会在人体内分解。所以，近年来已很少使用了。

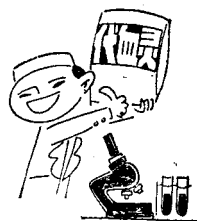
目前用得最多、效果较好的代血浆要算右旋糖酐了。说起它的发明，也很有意思呢。在本世纪四十年代前后，瑞典的制



糖厂在生产过程中总要产生很多粘粘乎乎的浆渣，既不能派啥用场，处理起来又很麻烦。经过研究，发现这些浆渣的形成，原来是一种微生物在捣鬼，它把蔗糖这样一种双

糖分解掉，将果糖留下，而把葡萄糖头尾连接起来，变成了一种高分子化合物——右旋糖酐，它能在水中溶解，本身又是葡萄糖连成的，没有什么毒性。将它作成代血浆，在动物身上试验多次，效果很好。于是制糖工业的废物变成了抢救病人的宝贝了。

但是右旋糖酐还有些不够满意的地方，它要用蔗糖作原料，生产用的发酵罐又笨又大，配成的溶液稳定性不够理想等等，特别是象我们那么大的国家，有八亿多人口，目前生产的右旋糖酐，在数量上远远不能满足需要。为此，我国科学工作者开展了新型代血浆研究，他们想到：既然右旋糖酐是由葡萄糖连结起来，那末能不能从同样由葡萄糖连成的淀粉着手呢？淀粉来源多，价格又便宜；但是一般的淀粉不能在水中溶解，如果将它的分子量变小，做成水解淀粉，虽然可以溶解于水，可是血液中存在着一一种叫作淀粉酶的物质，淀粉碰到它就会被分解掉，把它制成代血浆后，在体内维持的时间不长。经过多次努力，终于制成了一种淀粉的化合物——羟甲基糖淀粉钠，它是一种白色的水溶性物质，不象聚乙烯吡咯酮那样不能被身体分解；它可以慢慢地被淀粉酶分解，也不象水解淀粉那样快。制成的代血浆无色透明，只是比蒸馏水略为粘稠些，药名称为代血灵。它可以象奶粉那样制成粉末，把它放在特制的塑料袋里，运输很方便，使用时只要加些灭菌蒸馏水就行了，你看方便不方便。



我们国家现在还生产一种叫作羟乙基淀粉的代血浆，它的效果也很不错。它们统称为血浆代用品。

更上一层楼

代血浆的功能，目前还只能起到扩充血容量的作用。近年来科学工作者正在想方设法，使它同真正的血液更象一些。譬如说，血液中的红细胞可以携带氧气，有一种名叫氟碳化合物

乳液可以溶解很多氧气，那末，能不能它用来做带氧的代血浆呢？另外，血液中含有各种营养成分，血液中的白细胞在人体发生炎症或其他疾病时，有消灭细菌的作用，能不能合成有营养、有杀菌作用的代血浆呢？这些设想科学工作者正在不断探索中。随着科学的发展，我们相信，在不久的将来，一定会出现更多的带有各种功能的血液代用品。

杨超画

上海市少年电子爱好者协会成立

由上海市体育运动委员会无线电运动筹建组和上海市少年宫共同筹建的“上海市少年电子爱好者协会”，于今年四月三十日在上海市少年宫举行成立大会。

上海市少年电子爱好者协会现有会员 180 名，是从全市各中、小学校里 800 多名熟悉晶体管收音机，并已掌握一定的理论基础知识和调试技术的同学中考核选拔出来的。该协会从筹备到成立，都得到了上海市教育局、科技协会、电子协会的直接关怀和指导，今后将不断发展新会员。

上海市少年电子爱好者协会的会员们表示，坚决响应英明领袖华主席关于“提高整个中华民族的科学文化水平”的伟大号召，为完成新时期的总任务，加速发展我国电子工业，努力攀登电子科学技术高峰作出贡献。

电 灯



——爱迪生的故事

黎 金

提起电灯，咱们现在见多了，用惯了，并不觉得它有什么稀罕。可是爷爷一辈的人，在象咱们这样年岁的时候，大都用的是油灯。灯芯这玩艺儿拨大了吧，黑烟直冒，熏得呛人；拨小点吧，黄豆大的灯火，暗得不行。要是再碰上风，灯苗儿更是浑身上下直哆嗦。怎能比得上电灯，不冒烟，不怕风，使用方便，光度宜人。梨儿般大的一个灯泡，就把一间宽敞的屋子照得通明彻亮。在灯底下看看书，写写字儿，多好呀！

是谁发明了电灯

有人说，电灯是美国发明家爱迪生发明的。实际上，这话说得还不够正确，因为用实际行动编写电灯故事的，远远不止是爱迪生一个人。好比种树，当爱迪生着手研究的时候，电灯这棵树的幼苗儿已经出土了。爱迪生只是在前人辛勤劳动的基础上，继续浇水施肥，精心培育，使它茁壮成长，开花结果。

早在十八世纪末期，美国科学家富兰克林，在大自然“闪电之灯”的启发下，用放风筝做实验，引发出电火花，使人们看到了电世界的曙光。十九世纪初，英国化学家戴维，用一组电池和两根炭棒，制成了人类史上第一盏弧光灯。到了1831年，

英国科学家法拉第成功地设计出一架发电机，从根本上解决了电源问题。从此，好多科技界人士纷纷向电力照明这个目标进军。没过多久，除弧光灯外，又出现了炭丝灯、石墨丝灯、真空球体金属丝灯……那千奇百怪的灯名啊，叫人记都记不清。可惜的是，花色品种虽然多，但真正管用的却挺少。



十九世纪七十年代后期，爱迪生也投入了电灯的研制工作。他学习别人经验，也先后搞过弧光灯和白热灯的试验。他认识到，弧光灯光亮刺眼，成本过高，用于照明并不理想。炭丝灯、石墨丝灯之类，都属于白热灯。这种灯跟弧光灯不同，是把一截耐热的细丝儿装进玻璃泡里，当通过的电流把它烧到白热化的程度时，便由热而发光。这种光洁白稳定，亮度宜人，成本较低，要研究电力照明，应该朝白热灯方向努力。

问题就是玻璃泡里那一小截细丝儿极难对付。炭、石墨、白金、铂铀合金等叫得出名儿的耐热材料，以前别人试过，如今爱迪生也试过，它们的耐热性能都不够强，没烧多久就熔化断裂了。他迫切地感到需要学习，但电灯资料少得可怜，只有煤气灯历史悠久。于是，他搜索了气体发光的领域，阅读了数不清的有关煤气工程的图书资料。光算用掉的笔记簿，数本数是两百，数页数有四万。

不怕失败的人

1878年9月，爱迪生决心全力以赴，加速电灯的研制工作。首先，他还是用炭来试，结果也跟先前一样，不管用。他拿着那个断了丝的玻璃泡，反复揣摩。猛想起：“也许因为玻璃泡里有空气，空气里含有氧，而氧是帮助燃烧的……”于是，就忙取来了抽气机，打算把玻璃泡里的空气抽掉，重新再试。

说起来容易，做起来可不简单。炭这玩艺儿是种脆性的东西，别说弄成了细丝儿，就是大拇指那么粗的一根，碰一碰也断。何况还要把它装进玻璃泡里，并且要跟灯泡口的金属底座接上头，那心得多精细，手得多轻巧，即使用细针细线绣朵花儿，恐怕也没这么细致。

爱迪生叫助手帮着拿玻璃泡，自己用小镊子夹着炭丝儿，颤颤悠悠地往里装。一不小心，啊呀，断了！一不留意，喔唷，又



断了！好容易装了进去，又封好玻璃泡口，可是在呼哧呼哧往外抽气的时候，由于用力稍猛，炭丝儿又分了家！

断了，再装；再断，再干，直到娇嫩的炭丝儿服从指挥才算完。但试验结果如何呢？好是好了点，也不过只亮了八分钟左右就熄掉了。

爱迪生对实验中取得的一丁点儿进步，极为珍视。他抓住真空这一环节，除了炭、白金和铱之外，又试过钽、钨、钛、钼、

铍、锆等稀有金属。其中数白金丝儿寿命最长，但也不过只亮了八分钟多一点。

试验不断失败，时光飞速流逝，转眼间已是1879年4月了。爱迪生把这一阶段的工作，仔细回忆了一下，对做过的每一个试验，都周密地作了检查。因为现有的发电机不合要求，他已经设计好一种新型的。对电流分布也作了全盘规划，连测量电流的电表怎么装法都考虑好了。至于抽气方法和设备，也在设法改进，力求玻璃泡内达到更高的真空程度。最头痛的问题还是玻璃泡里的细丝儿。

还是用炭好

科学研究是实事求是，冷酷无情的。爱迪生没日没夜、辛辛苦苦干了五、六个月，他数了数用过的耐热材料，哈，竟足足有一千六百种！难道这一千六百种材料里就没一种合用的？他摇摇头，不自觉地笑了。大量的试验结果证明，玻璃泡里的细丝，还是采用白金最好。可是，黄金已经够贵的了，白金这东西更值钱，拿它做出灯泡来，有几家几户点得起呢？但白金丝灯泡经过严格抽气以后，寿命已达到一个多小时甚至两小时。这样的成绩是难能可贵的，就此放弃，实在舍不得。

有天夜里，爱迪生坐在实验室里琢磨灯丝的事。一连几个月，他从没好好儿休息过，紧张、喜悦、焦急，似乎都变成了燃料，在他心头升起一团火，熊熊燃烧着。现在，白金灯丝问题又往这团火里增添了新的助燃剂，煎熬着他的心血，使他在夜静更深时分也不能安静地休息。

桌上有卷棉线，他随手拿起来，漫不经心地看着。看呀看的，脑子里突然闪过一个念头。他扯断一截棉线，放到火上烤

得焦焦的，再装进玻璃泡里，抽掉空气，进行试验。真是出乎意料，结果好极了，乐得他笑容满面，不住地自言自语道：“对，还是用炭，炭比白金好！”

于是，爱迪生紧紧抓住这个转折点，乘胜追击，节节胜利。灯泡寿命由两小时直线上升至十三小时半。到10月21日这天，他又改进炭化方法，把一小截棉线撒满炭末，弯成马蹄形，放进陶土坩埚里，用高温加热。再密封进玻璃泡里，抽掉空气。进行试验。这一回，炭化了的棉线儿显得分外出色，一连亮了四十五个钟头，而且非常稳定。眼前的事实象灯光一样明亮，未来电灯的巩固基石，如今已经奠定了。这时爱迪生有多高兴啊！后来人们把10月21日，作为他电灯发明的纪念日。

爱迪生见灯泡一直亮了四十五个小时，又故意加高一点电压试试看。结果，炭化棉线灯丝儿在较大电流冲击下，发出更高的热，更亮的光，又挣扎了几分钟，终于断成两截，熄掉了。

新的目标

爱迪生用显微镜检查了断裂的炭化棉线丝儿，决定另外再找材料进行试验。

有人惊奇地问：“亮了四十五个小时，还不成啊？”

“差得远哩，”爱迪生答道，“要拿出去给大家用，最好使用寿命能达到一千六百个小时。”这数字是按一年三百六十五天，每天用四个多小时计算出来的。

接着，爱迪生根据棉线的性质，决定以植物纤维为线索，去发掘新的灯丝材料。凡是植物学上所有类似的纲目科别，只要能找到的，全叫他试遍了。这还不算，连假象牙、硬橡皮、钓丝、纸，甚至马鬃和人的头发、胡子，他也都拿来烧焦了当灯丝

试验。到1888年5月初，试验用过的植物纤维名称已经多达六千种，灯泡寿命也长达三百小时。爱迪生又在一次偶然的的机会里，发现竹子的纤维结构条理分明，特别匀称，便装配了第一盏炭化竹丝灯，结果竟接连不断地亮了一千二百个钟头。

从三百猛跳到一千二百，一下子翻了几番，该使爱迪生满意了吧。可爱迪生并没有停止他的试验。他翻着那本《植物学》，兴高采烈地对助手说：“瞧，多有意思。大自然给我们预备了那么多种竹子，分布在世界多地。咱可不能辜负盛情，得好好挑选挑选才成哩。”

于是，爱迪生又派人搜集了七千多种竹子样品，加以选择。一面又开办发电厂，大规模埋敷和架设电线，接引到千家万户，并源源不断地制造出好几百万只灯泡，供人们使用。

为了安全，爱迪生在用户的电线上，插装一小截锌丝。因为锌丝的熔点比电线低，如线路上电流过强，锌丝就立刻熔化，使线路中断不致造成火灾。

这种炭化竹灯丝一连用了好几年。后来，爱迪生又用一种化学纤维代替竹灯丝，又把灯泡质量提高一步。再往后，试验工作重新转向耐热金属，结果才改用钨作灯丝。从此，灯泡效率又提高三倍，使用范围也逐渐遍及全世界。咱们现在用的钨丝灯，就是它。



刘超画

并不懒惰的元素



BING BU LAN DUO DE YUAN SU

——稀有气体漫话

刘学铭

在元素周期表里，各种化学元素都按照原子量的大小“对号入座”，其中有一族元素却“隐退”到周期表的末端，它们的名字是：氦、氖、氩、氪、氙、氡。这六位姐妹不象其他元素，在化学变化的魔术场中大显身手，变幻多端；由于它们都具有八个电子组成的稳定的最外电子层，它们不易与其他元素亲和，于是人们就把它统称为“惰性气体”（简称惰气）。

这些惰性气体能不能与其他元素化合呢？多年来，这个问题一直引起化学家们的兴趣。

有人把惰气通入某些无机和有机化合物的溶液中去，然后设法让这些无机或有机化合物析出结晶，迫使惰气原子进入其他化合物的结晶中去，以达到与其他物质相化合的目的。看来这种想法还是有一定根据的，因为那些晶体放大很多很多倍以后，就象蜂窝似的，中间充满了空穴，惰气原子完全有可能象蜜蜂幼虫一样，被关在晶体的“蜂房”里。事实果真如此，当辛勤的探索者们在结晶的空穴中发现惰气的踪迹时，真是如获至宝啊！他们欣喜若狂地说：“快来看哪，惰气原子钻

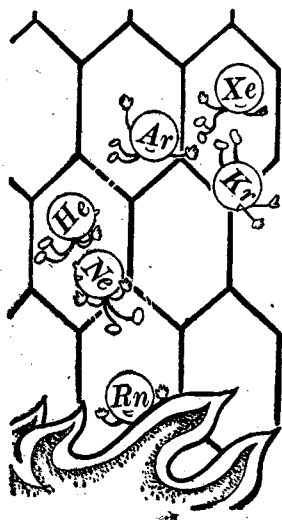
进化合物的晶体中去啦！它们也变成化合物了，惰气不惰啦！”事情真是这样吗？

大家都知道，凡是化合物，都由几种元素组成，它们从根本上改变了组成元素原有的性质。

譬如，可燃性的气体氢和助燃性的气体氧，按照 2:1 的原子个数比相化合时，就生成了人们所熟知的水。从水的物理状态和化学性质看，与它的组成元素氢和氧已经完全不同了。氢和氧都是气体，一个可燃，一个助燃；而水呢，它在常温下是液体，它既不可燃，也不助燃，却能灭火。可见它们的性质相差得多么远哪！

现在，我们再看看那些钻进晶体中的惰气原子是怎样情形呢？它们是否改变自身的性质？它们是否以一定的比例与

晶体原有成份相化合，从而生成典型的化合物呢？人们通过实验证明，完全不是那样。原来那些坠入结晶空穴中的惰气原子，在晶体受热或溶解时便恢复了本来面目，逃之夭夭了。这说明当初进入晶体空穴中并非出于它们本意，而是被强行“捕集”到晶体的“魔窟”里去的。但是，即使惰气原子被晶体分子围困的情况下，它们依然保持原有的性质，并没与晶体分子发生以电子交往为标志的化合关系。因此，这种物质

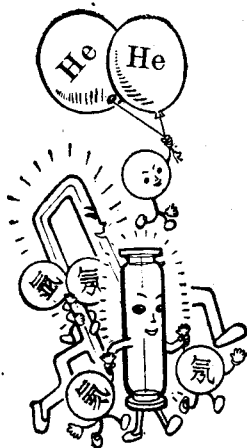


并不是众所周知的典型化合物，而是一种所谓“包合物”。

制取惰性气体化合物的企图遭到失败后，化学家们并没灰心。为使惰性气体生成真正的化合物，他们钻研了大量文献，进行过反复的实验，可是他们的尝试却遭到一次又一次的失败。这样一来，科学界的有些人就出来说话了。他们一口否定了前人对惰气的有关研究工作，并下了非常武断的结论，认为惰气与其他元素有着本质的区别，它们永远也不会与其他物质生成典型化合物。

这种绝对化的观念严重地束缚了人们的思想，致使半个世纪以来，关于惰气化合物的研究收效甚微。然而，到了1962年，在化学史上却出现了一个奇迹：有位加拿大的化学家，用六氟化铂与氙作用制成了第一个惰性气体化合物——黄色的六氟化氙！这时化学家们才醒悟，原来惰气与氟、氧等活泼的非金属元素，完全能够化合。从那以后，惰气的氟化物和氟氧化物接二连三地被合成出来。1972年，人们还合成了第一个氙与金属形成的新型化合物。这些事实雄辩地说明，所谓惰性气体并不懒惰。于是人们就正式给它们恢复“名誉”，更名为“稀有气体”。

稀有气体十分稀少，在空气中只占总体积的0.94%，但它们用途很广，这里只略举几例。少年朋友们，在欢庆粉碎“四人帮”的纪录影片里，你们见过天安门广场上空飘扬的巨幅标



语吧！那些标语是用鲜红的气球带到空中去的，在气球里充满了氢气，但氢气容易着火；现在改用较轻的氦气填充气球就更安全更保险了。

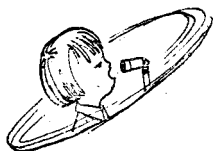
你们见过大街上五光十色的霓虹灯吧？那些发出红光的灯叫氖灯，因为灯管里充满氖气才发出绚丽的红光的。发出蓝光的灯管中，装有氩气；装了氦气的灯管，射出浅红色的光。把氖、氩、氦以及水银蒸汽按不同比例混合，可制成五光十色的霓虹灯管。由于稀有气体平时很稳定，因此在冶炼和焊接活泼金属时，必须在这些气体的保护下进行，否则这些金属在高温时与空气接触就被氧化了。此外，利用氦氖混合气体可以制成氦氖激光器。氦和氩的同位素在医学上被用来测量脑血流量和研究肺功能、计算胰岛素分泌量等……

由于稀有气体用途特殊和得之不易，因此，又称为贵重气体。在我们谈论稀有气体的性质和用途的时候，自然也不能忘记这些气体的研究者在探索真理的征途中所建树的功绩。

叶永蓁 画

想想看答案

先将十筐苹果按顺序编号，然后从第一筐里拣起 1 个苹果，第二筐里拣起 2 个苹果……依次一直到第十筐里拣起 10 个苹果。这样总共拣起了 55 个苹果。如果每个苹果都是 0.2 斤重的话，那么 55 个总重应该是 11 斤。但事实上有一筐苹果每个要轻 1 钱，因此这时只要将这 55 个苹果用秤称一下，看看总重比 11 斤差几钱，就第几筐该拣出来。



谈谈空气

TAN TAN KONG QI

上海市五原中学七九届六班学生 陈立华

空瓶子不空

你可曾想过：一只空瓶子里有没有什么东西？要回答这问题，你只要把一只空瓶子侧着放进水里，这时可以看到瓶子里面要冒出一些气泡来，水才进得去。这冒出来的气泡就是空瓶里原来装满的空气。我们周围都充满着空气。



也许有人问：周围都是空气，我怎么看不见、摸不着呀？其实，空气虽然又透明又柔软，不大容易看见摸着，但是空气流动起来，就是风，能吹得树叶摇曳。如果大量的空气象旋涡一样快速转动，变成台风，还能拔起树木，吹倒房屋，这怎么能说它完全“看不见”、“摸不着”呢？

人离开了空气就不能生活，不信，你可以试试把鼻子捂起来，嘴闭紧，不到一分钟就会使你闷得非常难过。人是要靠吸收空气中的氧气，呼出二氧化碳过活的。人掉到水里可能淹死，就是因为和空气隔开了。鱼类通过腮能呼吸溶解在水里的氧气过活（人没有这本领），所以，“鱼儿离不开水。”

空气里有什么

古代的人曾经以为所有的气都是一样的，都是空气。经

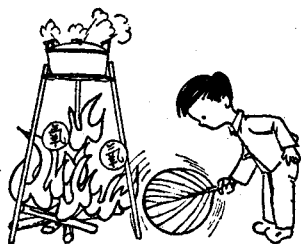
过许多科学实验以后，人们才知道这看法太简单，是不对的了。我们周围的空气，其实是几种不同的气体混在一起。主要是：约占百分之七十九的氮气，约占百分之二十的氧气，还有百分之一杂七杂八的气体。

先让我们讲讲空气的“老大”“老二”——氮气和氧气吧。

氧 气 和 火

大家都知道：木材、纸张、煤油……都能着火。可是如果没有氧气，它们都不会烧起来，所以我们说氧气是“助燃”的。为什么浇水能灭火？一个原因就是水把空气（氧气）隔开了，

这和需要氧气的人掉到水里淹死，是同一个道理。



既然空气能帮助燃烧，所以向炉子里吹空气，火就会更旺。平常所说的“煽风点火”，就是这个意思。我国劳动人民几千年前就

懂得这个道理，并发明了吹空气的风箱，帮助烧火。现代化学工业上用的鼓风机，一分钟能吹几十立方米空气，在炉火熊熊的炼钢炉、炼铁炉旁，都需要吹空气的大鼓风机。

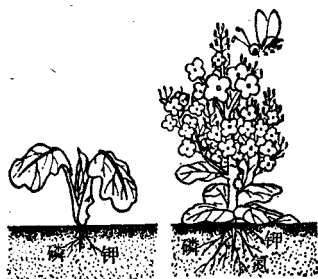
既然氧气能帮助燃烧，又能帮助呼吸，人们就把空气里的氧气分离出来，装在瓶子里，对于病重的病人，就用氧气瓶帮助他们呼吸；登山运动员也常常带了氧气瓶爬山；还可以把氧气吹进炼钢炉里，帮我们炼更多更好的钢……

氮气的用处

氧气的用处这么大，那氮气有什么用处呢？氮气也大有

用处哩！它和氧气、氢气等几种气体通过化合作用，能形成氨、硝酸等东西，可以做肥料，也可以做炸药。大家知道，人得吃有营养的东西，才能长大。庄稼也一样，氮就是植物的一种重要营养。在我国各地有许多化肥厂，就是用空气里的氮制造化肥，撒在田里，增产粮食。

氮气不但是化肥的原料，用氮气还可以造炸药。古代人们还没有掌握用氮气作原料制造炸药的方法。有一个时期，拉丁美洲一个叫智利的国家，出产一种叫“硝石”的矿产，人



们就用它作为做炸药的原料。当时，欧洲那些工业发达的国家生产炸药，都得远涉重洋到智利运原料。但是路途遥遥，总是比较费事。随着科学技术的发展，后来法国科学家在就地想出了办法，他们应用大粪代替智利硝石生产炸药。可是用大粪造炸药数量总是有限的。到了第一次世界大战前夕，德国人发明从空气中取氮气造炸药的方法，终于可以不用智利硝石，大量制造炸药了。

物尽其用

空气里除了氧气和氮气以外，还有不到百分之一的“稀有气体”。这些稀有气体也各有各的用处。例如，其中的氖气，装在玻璃管里，通过电就成为霓虹灯。在大城市的马路上，霓虹灯给城市夜晚确实增添了美丽的景色，这就是空气里“稀有气体”的功劳。大名鼎鼎的人造小太阳——氙灯，就是因为灯管里充有稀有气体氙。

除此以外，空气里还有少量的水蒸气和二氧化碳。正象人不呼吸氧气不能生活一样，绿色植物缺少二氧化碳就不能生活。空气中还有一些有害的成份，如工厂的烟囱里有时会冒出含有一氧化碳、二氧化硫的气体，吸进了对人有害，所以空气也有“干净”、“脏”之分。工厂排出的废气把空气弄脏，就叫“空气污染”。远离工厂的农村，空气比较“干净”，工业区的空气往往比较“脏”。现在工人和科技人员都在千方百计想办法，叫工厂的废气不要弄脏空气，来保障城市居民的健康。

怎样称？

周之

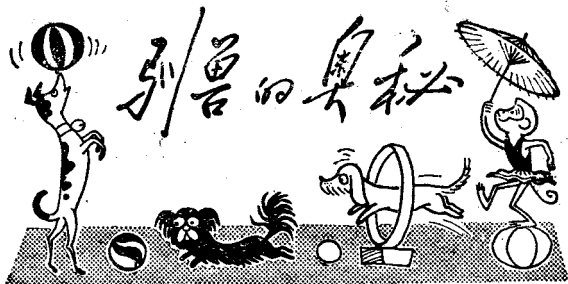


拣出来的苹果。你们猜，洪赞是怎样一次称出来的？

前进供销社采购回来一批准备出口的苹果，都按标准规格包装，每筐500个，共十筐，其中九筐每个重0.2斤，有一筐每个要轻1钱。在运输过程中，没有做好识别标记，这筐苹果和其余九筐混在一起了。现在需要把这筐总重只轻5斤的苹果拣出来，你看该怎么拣呢？当然，重新一筐筐称一遍是可以拣出来的，不过这样做比较费力气。营业员洪赞平时刻苦钻研业务，当时他没去一筐筐地称，而只称一次，就找出了那筐要



(答案在本期内找)



XUN SHOU DE AO MI

杨立能

驯兽表演开始了。只见那老猴象煞有价事地蹬着三轮车出场了。三轮车上，一本正经地坐着那位高贵的乘客——大熊猫。“呜！呜！”它用两只胖呼呼的前肢捧着喇叭，得意洋洋地吹出声来，逗得满场哄笑。一会儿那老猴又改骑两轮车，作起“上桥”、“下桥”、“绕S形”等表演来，动作熟练自如，活象个高明的车技演员！其他的兽“演员”，如狗小队、大骏马，也相继上场，各显一番“神通”，给观众以极大的乐趣。

“兽演员们真‘聪明’啊！”“它们怎样学会这些技艺的？”“驯兽员同志又是怎

样进行训练的？”一连串的问题自然而然地在脑子里翻腾。演出结束后我们决定走访驯兽员同志，向他们打听驯兽的“诀窍”，揭开这些兽“演员”们的“智慧”之谜。

知道我们的来意后，驯兽员张教练带我们到了驯狗场，只见教练员们还在忙碌地工作着：有的正给小狗练后腿，拿着秒表，计算两条后腿直立着的时间；有几条狗在教练员用指挥棒训练下，已能用两条后腿“开步走”了。我心里想：这些“伙计”该是上场“队员”的后备军了。正当这时，从门外进来一个“纵队”，挨次走过我们面前。

看到最后那个“小淘气”，我们认出这就是刚才博得满场喝采的八条卷毛狗。不等我们开口，张教练就向我们介绍：“这些‘伙计’刚‘卸完妆’去吃饭哪！”

“怎么？这么晚了还加餐慰劳？”我情不自禁地问出声来。

“它们上场前没吃过东西，一定要到下了场时才给它们吃饭，否则演不好动作。”

“演不好动作？吃饭跟演动作有什么关系呢？”

“关系很大。驯兽的诀窍就是控制食物。”张教练很耐



心地向我们介绍起这里面的“理论”来：“狗会练成直立、倒立、钻圈、象人一样守纪律地排队行走，就是靠给食物的时间得法。狗在饥饿的情况下，看到驯兽员手中有食物，会抬起两条前腿，尽可能地想接近驯兽员手中的食物。这时，驯兽员利用这个机会，用棒指示，使它的两条后腿尽量保持直立，然后给予食物‘奖励’，这个‘奖励’跟直立动作以及指挥棒的指示，多次联系在一起出现；结果，在狗的大脑皮层形成了暂时神经联系：在指挥棒的命令下，直立就成为狗得到食物的必要动作。狗学会直立动作后，驯兽员抓住时机因势利导，再诱使它学会迈步子：首先扶着它走，逐步放开手让它自己走。在它学会几个分解动作之后，使它把几个单一动作连起来做，但关键还是要在做对这一系列动作之后，及时给它食物‘奖

赏’。对动物来讲，它的表演动作好比一把钥匙，用这把钥匙便可以得到锁在驯兽员手中的食物。不仅狗能这样，从低级的小白鼠，到机灵的黑猩猩，都能在食物的诱导下，形成一系列的动作。”

“原来这样！怪不得刚才看见驯兽员在训练狗‘开步走’时，手里拿着饼干啊、肉啊，都不肯轻易给它吃，直到走完规定的步数后才给吃！”我若有所思地说。

“对，不仅如此，如果以后动物做了准确的动作，老不给吃，这种已经学会的准确动作也会消退。所以尽管那些上场演出的‘伙计’技艺已很高，也得坚持下场后‘加餐’的制度。”

“每种动物怎么会看着指挥棒的样子做出各种不同的动作呢？动物也有聪明和智慧吗？”我紧接着张教练的话音提出新的问题。

“这不叫聪明，也不叫智

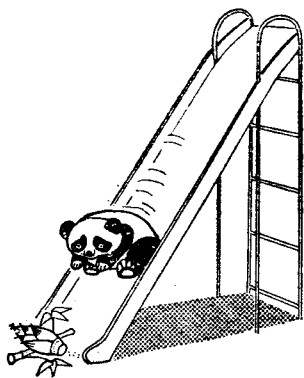
慧，这叫‘条件反射’。比如，当狗形成指挥棒→动作→食物的暂时神经联系后，驯兽员只要用棒指示一下，狗便会马上做出相应的动作，然后喂以食物。应用条件反射的原理，就可以使动物在棒的指挥下完成一整套复杂的动作。其实，不仅是棒，教练员的面部表情，训练的环境和时间，都可成为引出动物表演动作的信号。

“但是要使每种动物做出不同的动作来，这里面还有个‘因兽制宜’、‘因势利导’的问题。拿大熊猫来说，它的习性之一就是喜欢爬高，我们就设计了‘滑梯表演’这样一个节目。当我们把做好的滑梯放在它面前时，果然不用我们催促，它兴高采烈地爬上去了。可是到了顶上它不肯往下滑。怎么办呢？我们针对这个矛盾，动脑筋想办法，先造了较低的滑梯，而且在滑梯顶上搞了个

机关；当它一爬上顶，机关一动，平顶就会倾斜下来，使它正好躺到滑梯的斜面上。一滑到地面，又给它食物‘奖赏’。久而久之，熊猫就练就了‘高梯下滑’的技巧了。”

说到这里，张教练为了增加我们的感性知识，带我们去参观驯猴组。

驯猴组里可热闹了。



由于猴子有好动和模仿的习性，通过驯练后，现在有的猴儿正在腾空翻斛斗，有的象人似地跳着绳子，有的在一个个叠着罗汉，有几只猴儿

却比较“斯文”，一动不动地坐在固定的木车子上，教练员把它们的腿按在踏板上，帮助它们一上一下地练习原



地踏车；有一个教练员推扶着正在骑车的小猴儿，使它的车子缓缓地向前行进；还有一只毛色较黑的小猴子已经能象舞台上见到的那只老猴一样，骑着两轮车，在熟练地绕着障碍物了。它们每次做对了动作后，教练员就给点吃的。不用张教练解释，根据刚才的“理论”知识，我们明白：这几种不同的动作，正好说明猴子练“车技”所需完成的几个分解动作；另外，不同的阶段有不同的驯练方法和驯练道具，但原理总是一

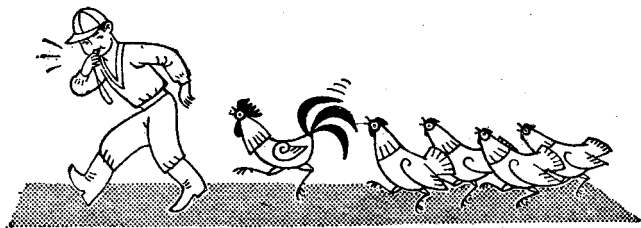
条——形成联系,适时喂食。

这时,张教练打开了近旁的“教具”房;这里有各种坡度的木“桥”,是为骑车的猴子准备的;有大大小小的竹圈,是为小猴们准备的;有高高低低的翘翘板,是专为狗熊过球准备的;还有很高的滑扶梯,这无疑是为大熊猫表演滑梯准备的。从这些道具也可以看出,动物的“学习”也是由易到难的。

张教练对我们说:“动物经过训练,看上去能做出各种复杂的动作,但实际上动物并不象人那样聪明、智慧。拿解决问题的能力来看,黑猩猩能够把笼内的木箱一个一个叠起来,爬上去,拿到笼顶上的香蕉,看来已有了智

慧,但是它不能构成这样的概念:香蕉离地面的高度等于箱子甲的高度加上箱子乙的高度再加上自己的身高。它也没有这样的推理能力:‘整体等于各部分之和’。它解决问题是在具体摆弄‘工具’的过程中实现的;离开了动作就没有思维,心理学上称为具体思维或动作思维,这是人类思维的萌芽。”

张教练热情而详尽的介绍,使我们对驯兽理论有了初步的了解,也对教练员们的辛勤劳动油然而敬。驯兽员同志为了丰富我们的文娱生活,花了多少心血哪!最后,张教练还联系条件反射原理,兴致勃勃地谈到驯化动物为工、农、国防事业服务



的事例：什么哨子一吹，鸡鸭集合，号子一响，牛羊回厩；什么利用条件反射原理训练鱼类辨别污水浓度，叫海狮引爆敌方水雷，以及预测地震等等，使我们听得入了神，也大开了眼界。

周围已是一片静寂，兽“演员们”都陆续回“屋”休息

了。该是回家的时候了，我们表达了对教练员们辛勤劳动的敬意，向张教练道谢告辞。一路上，那大熊猫的滑稽相，那老猴“上桥”、“下桥”的得意样，以及张教练“及时给食”、“形成联系”的声音久久在我们脑际盘旋。

田原画



新书架

少年百科丛书

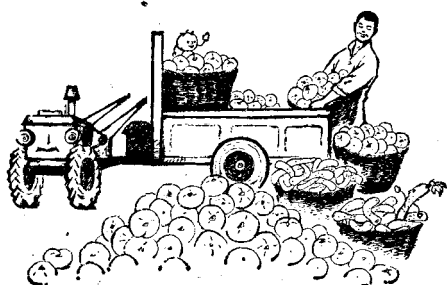
为了帮助少年朋友学政治、学文化、坚定革命志向，树立爱科学、学科学、用科学的风气，为实现四个现代化作好准备，中国少年儿童出版社为具有初中文化水平的少年编了一套《少年百科丛书》。这套书包括社会科学、自然科学各个领域的基础知识，共有360多种。其中的《科学家谈数理化》、《浮力的故事》、《生命进行曲》、《中国古代四大发明》、《古代科学家的故事》、《作文知识讲话》等书最近已经出版。《科学家谈数理化》一书，介绍了科学家和劳动模范与首都中学青少年科技爱好者在大型谈话会上的全部发言，谈了数理化基础知识与四个现代化的关系，怎样学好数理化，还热情鼓励中学生学好数理化，为参加四个现代化建设、攀登科学技术高峰打好基础。



从“隔夜愁”谈起

初夏,许多水果、蔬菜陆续成熟了。红彤彤的番茄,碧绿脆嫩的黄瓜,还有茄子、辣椒、甜瓜、西瓜……;秋天的果园,一派丰收景象,葡萄满架,苹果、生梨压弯了枝条。农民伯伯和阿姨们怀着喜悦的心情,抢摘采收,及时运到城市,让城市居民能够吃到新鲜可口的瓜果蔬菜。

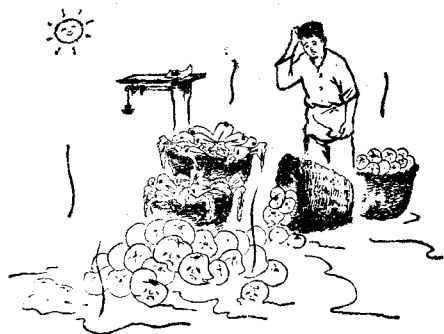
可是,如何使这些蔬菜水果保持鲜嫩,却很不容易,假如处理得不好,转眼就会变质腐烂。象鲜红的番茄,常常会腐烂



而一筐筐地倒掉,难怪人们常把它们叫做“隔夜愁”。鲜嫩的黄瓜,青油油的绿叶菜,不几天会发黄衰老,干瘪凋萎,失去风味,不能吃了,多可惜啊!

让水果蔬菜“睡觉”

为什么会产生这种情况呢？这要从它们的生命活动变化谈起。刚采收回来的水果蔬菜，并不马上死亡，它们仍然活着，

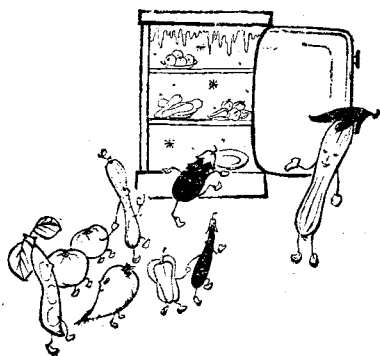


象人一样需要进行呼吸，维持生命。呼吸时吸进氧气，消耗体内贮藏的糖分、酸类等有机养料，并吐出二氧化碳；体内的水分也不断蒸发跑掉，可是却得不到补充

供应。因此，就逐渐衰老、发黄，或者熟透变质，最后死亡烂掉。

夏秋季节天气热，瓜果蔬菜呼吸强盛，消耗很大，体力衰弱，病菌也容易乘虚而入。冬天天冷，瓜果蔬菜呼吸微弱，生命活动缓慢，衰老变质的过程也就大大减慢了。所以，要使

瓜果蔬菜青春长在，保持新鲜，就要尽量设法减弱它们的呼吸。人们把瓜果蔬菜贮藏在冷库里，让它们在低温下“冬眠”，就能保藏比较长的时间。

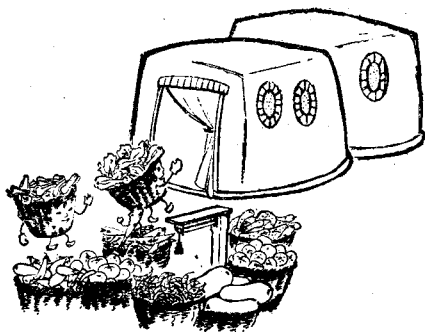


巧妙的“安眠帐”

科学家们在研究植物的呼吸作用时，发现空气中的氧气和二氧化碳含量的多少，对呼吸有很大的影响。大家知道，空气中氧气约占 20%，氮气 79%，二氧化碳只有 0.03% 左右。如果我们想办法组成一种“人工空气”，把氧气含量降低到 2~4%，二氧化碳含量增高到 3~5%，其余 90% 以上是氮气。然后把瓜果蔬菜放在这种“人工空气”中，它们的呼吸就大大减低，生命活动变得非常微弱，好象睡着了一样，寿命也就会延长好多倍。但是，许多瓜果蔬菜的“脾气”各不相同，它们要求的最合适的氧和二氧化碳的浓度也不一样，如果不合它们的胃口，容易闹病，使颜色和味道发生变化。

怎样获得“人工空气”呢？一种是建造自动调控的气调库。这种库房要完全密封，不透气，用化学或物理的方法，把库房里的氧和二氧化碳浓度自动控制在需要的范围内。这当然要复杂的设备，很高的费用，不容易普及推广。另一种是用塑料薄膜做成帐子，把瓜果蔬菜罩起来。薄膜几乎是不透气的，它同外界的空气隔开。帐子里的瓜果蔬菜呼吸时要用掉一些氧气，氧气慢慢降低下来，而吐出的二氧化碳，在帐子里逐渐累积增高，这样，就形成了我们需要的“人工空气”，瓜果蔬菜在里面昏昏“睡”着了。这种帐子费用小，容易普及推广，但是里面的气体含量不易控制，要常常检查帐内气体浓度。如果氧气太低，就要换气补充；二氧化碳太高，要用碱（石灰）吸去，所以手续比较麻烦，也不太安全。

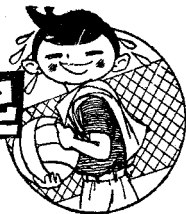
近年来，橡胶工业飞跃发展，新创造的一种硅橡胶，很象塑料，可以加工成很薄的薄膜。它有个特技，对气体进出有很



强的选择性。例如，对二氧化碳，可以让它自由通过；对氧就要加以种种限制，比二氧化碳的通过困难五、六倍；对氮就更加刁难了。人们利用硅橡胶的这一特点，在塑料薄膜做的安眠帐的帐壁上开些窗口，把硅橡胶嵌补上去，成为一种特殊的窗子，这就大大改进了安眠帐的性能。瓜果蔬菜吐出的二氧化碳能很快从窗口透出去；帐里的氧减少时，外面空气里的氧会慢慢地补充进来。只要 we 根据各种瓜果蔬菜的“脾气”，选择好窗口的大小，就可以使帐子里的氧气和二氧化碳浓度，维持在各种瓜果蔬菜需要的范围内，形成巧妙的自动调节控制。瓜果蔬菜睡在里面舒舒服服，安全稳当，人们不必时时为它们操心了。

夏天，把采摘下来的青番茄放在“安眠帐”里，经过一、二个月，它依然新鲜青绿；拿出来后番茄慢慢苏醒，转红成熟，真是“帐中睡一觉，帐外几十天。”过去的“隔夜愁”，今日变成了“百日鲜”。

从出汗谈起



CONG CHUHAN TANQI

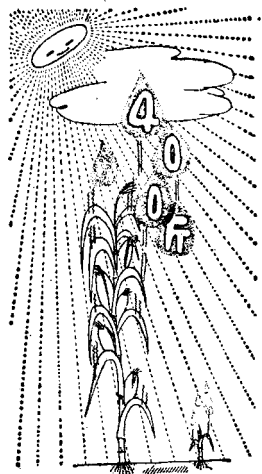
严洪

出汗,湿漉漉、粘糊糊的,那多讨厌!

然而,出汗却能阻止体温的升高。因为汗当中 98~99% 是水,而水蒸发的时候,会带走身体里的热量。

人体遍布着能分泌汗液的汗腺和排泄汗液的汗孔,可是鸡狗之类全身的汗腺和汗孔极少。所以烈日当空之际,它们只能让口腔里和舌头上的唾液加快蒸发来调节体温——你不见鸡常常张着嘴,而狗则常常吐着舌头,并且不住地喘息吗?

即使在太阳的曝晒之下,植物的茎叶仍能保持着鲜绿。原



来,植物的叶面上,有着无数的气孔。气孔能不停地把从根部输送来的水分蒸发*出去。研究指出,一株玉米,从出苗到结实,通过叶面上气孔蒸发出去的水,竟有 400~500 斤之多呢!叶面上的水蒸发,不仅保护了植物本身,而且使环境气温下降。有人估计,城市充分绿化以后,可使环境气温下降 3~5°C 以上。所以路边那些根深叶茂的树木,不只是以它如盖的绿荫抵挡了阳光,而且简直就是一个小小的冷库。

*植物叶面上水分的蒸发现象,在植物学上叫蒸腾。

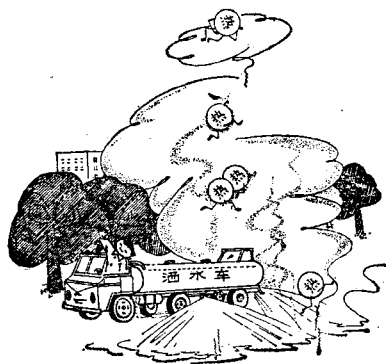
大热天，赤日炎炎。太阳照射下的柏油马路烫得象火烤过的铁板，柏油常因此而软化。柏油一旦软化，路面就容易损坏。马路虽然不会出汗，但是我们可请洒水车来帮忙。洒水车把水洒在马路上，于是滚烫的马路立刻冒起一阵水汽。据护路的工人师傅说，洒水车每天只要来这么一、二次，柏油路面就能得到有效的保护。

1克水从 20°C 升到 100°C ，只吸收80卡热量。但1克 20°C 的水蒸发为 20°C 的水蒸汽（温度还是 20°C ），却会吸收584卡热量！可见，水蒸发时的吸热效果是相当惊人的。所以在防暑降温中，人们也常常要用到水。

在夏天，你走过有些工厂，不是常常可以看到屋顶上那些别开生面的喷水器吗！喷水器不停地旋转着，同时不停地把水洒在屋顶上。而在火焰山似的炼钢炉前，人们也常用水雾筑起一间间的休息室，好让工人师傅在一场汗流浹背的战斗之后，能有凉爽的片刻，以便积蓄力量，精神抖擞地迎接下一个战斗。

不仅是水在蒸发时会吸热，其他物质在蒸发时也会吸热。

一个病人，脚上生了个疮疖。医生看了看，说是要动一个小小的手术。随后他掏出一把锃（zèng）亮的手术刀……这时护士拿来一个小小的玻璃瓶，她拔去橡皮塞，玻璃瓶里的液体立刻象喷泉一样，直射到病人的疮疖上去。疮疖



立刻象放在冰窖里似的，一眨眼的功夫，那里就失去了知觉。医生用手术刀轻轻一划，病人只觉得疮疖四周的皮肤牵动了一下，脓就排出来了。

你可能以为，护士给病人喷射的液体，一定是一种麻醉剂。其实它只是一种极容易蒸发、对人体无害、对疮口没有刺激的液体——氯乙烷而已。

在医生手里，蒸发吸热的原理，竟能用作麻醉！

在工厂中，你可能看到过墙上挂着的那些鲜红色的灭火器。在灭火机的旁边，你还可能看到过一只只密封着的玻璃瓶。很可能你根本没有想到过，那也是用来灭火的东西。工人师傅会告诉你，那是“灭火弹”，里面装着的水一样的液体是四氯化碳。万一电动机过热起火，并且引燃了旁边油类的燃烧物，那只要把它朝起火的地方投过去，那玻璃瓶一碎，里面的四氯化碳就会滴溅出来并且急剧地蒸发。四氯化碳的蒸发不仅能使燃烧物的温度降低，而且能隔绝空气，于是燃烧物就失去了燃烧的条件——必要的温度和必要的空气——而告熄灭。

蒸发吸热的原理，在消防人员的手中，又成了扑灭火警的手段之一。

人造卫星以巨大的速度返回地面时，和大气摩擦产生的热量，足可把人造卫星象流星那样烧成灰烬。在卫星的防护罩上涂上一层在空气中及高温条件下不会燃烧只会蒸发的陶瓷材料，叫这层陶瓷材料把摩擦产生的那些可怕的热量消耗在它的蒸发上！于是尽管刚进入大气层的人造卫星，看起来头部红得象着了火，但仅仅一壁之隔，里面的仪器却安全无恙。

看，人们一旦掌握了自然规律，那怕只是象蒸发吸热这一条人人知晓的自然规律，也能做出奇迹。

夏天 XIA TIAN 喝 HE 水 SHUI 的 DE 学 XUE 问 WEN

董
天
思



在城乡流传着很多卫生谚语，例如：“没有瘟病鬼，只有瘟病水。”“生水病菌多，烧开才能喝。”“生水里，有小虫；喝下去，肚子疼。”“渴不急饮，饿不饱食。”……等等。主要是提醒人们，饮水要注意卫生，防止发生疾病。

夏季到了，天气炎热。人们在参加体力劳动或进行体育运动时，汗流浹背，水的消耗量很大。要知道：水是身体内最需要的物质之一，身体内所含的水分，约占体重的百分之七十左右。水在身体内的生理作用，主要是维持新陈代谢，制造血液，增加消化液，从而保持身体内酸碱平衡，调节体温，排除废物和毒素。因此，当人们在夏季大量出汗后，就迫切需要喝点水，来补充身体内消耗的水分。但是，如果在喝水方面不注意卫生，就很容易发生疾病，影响身体健康。

那么，在夏季喝水要注意一些什么呢？

首先，口渴了，要喝开水，不要喝生水。因为生水里藏着很多细菌、病毒、寄生虫卵，它们的生命力很强，有的甚至能在水里生存好几个月，也不会死亡。如果人们喝了生水，很容易



感染上痢疾、伤寒、胃肠炎、传染性肝炎、蛔虫、蛲虫等疾病。所以，生水一定要煮开才能喝。此外，自来水虽然经过漂白粉消毒，但其中仍有一部分病菌未被杀死，同样不应生喝。公用场所沙滤池里的水经过过滤和消毒比较卫生，喝了以后不会生病。

其次，渴极了，不要喝水太猛，也就是说“渴不急饮”。因为，这与胃的容纳量和胃的消化液浓度有关系，如果一次喝水太多，把胃液冲淡了，就要减低胃液的消化力和杀菌力；同样，喝水过多，超过了胃的容纳量，就会使胃发生扩张现象，久而久之就造成胃下垂。另外，一次喝的水太多了，会很快地都吸收到血液里去，使血液量突然增加，增添了心脏的额外负担，使人感到心慌气短，疲乏无力，出汗和排尿增多，影响工作和休息。尤其是剧烈运动的前后，更不要大量喝水，以免影响



运动成绩。因此，口渴的时候，喝水切不可心急，应该多次少量地喝水。

还有一点应该注意的是：夏天喝水，最好喝些淡盐水。因为天气热出汗多，汗里不仅有水，而且还有盐。盐也是维持身体健康的需要物质之一，身体内的细胞液中含有盐，各种消化液里也需要盐，人体中的水分所以能保持平衡，主要也是靠盐的作用。所以，要把因出汗而带走的盐及时地补充上。医生常给脱水的病人注射生理盐水，就是这个道理。人们在夏天大量出汗以后，一旦身体内缺少了水和盐，组织细胞就不能正常地进行新陈代谢，养料不能及时输送，废料不能及时排除，再加上毒素的影响，就会感到头晕、眼花、恶心、呕吐，甚至发生肌肉痉挛等中暑的症状。因此，夏天口渴时，不要只喝白开水，应该加少量的盐，例如喝点盐汽水。这对于清凉解渴、预防中暑、提高劳动工作效率、保障身体健康等都有很多的益处。



少年朋友们，你如果喝盐水感到不习惯，也可以多吃些咸菜或多喝些咸汤，同样可以补充身体内因出汗过多而丢失的盐分和水分，确保你身体健康，更好地完成学习任务。



金渭昌 画

爆米花为什么会有“轰”的一响？

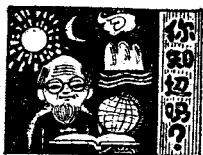


你看过爆米花吗？爆米花机的主要部分是一个葫芦状的铁制容器。把米倒进容器后，师傅用盖子把容器严密地封好，使容器内外的空气隔开，然后在火上加热。为了

使各部分受热比较均匀，容器要不断转动。米花出炉前，师傅把盖子打开。这时，“轰”的一声巨响常把周围人们的耳朵震得很不好受。爆米花为什么会有“轰”的一响呢？

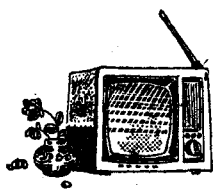
密封在容器中的气体有一个性质：温度越高，气压就越大。把不小心踩瘪了的乒乓球放在热水里，球会恢复原来的形状，就是因为球内空气受热后气压增大的缘故。密封在爆米花机葫芦状容器中的气体，在加热过程中压力不断地增大，细心的同学一定会看到在爆米花机上装着一只压力表，这只压力表就是用来测量容器中的气体压力的。当师傅从压力表上知道容器中的气体压力已比周围空气压力高出很多时，他就要打开盖子了。盖子一打开，容器内的高压气体向外猛烈膨胀，使周围的空气剧烈振动。振动传递到人们的耳膜，就听到了“轰”的一声。

米粒表面上看来很结实，其实在每粒米中有空隙，空隙中钻着空气。当容器中的温度很高时，这部分空气的压力也很大。盖子一打开，它们也要猛烈膨胀。在米粒中的空气分子争先恐后地往外猛冲的时候，结实的米粒就被爆成了松脆的米花。



(荣)

为什么电视屏幕上有时 would 看到滚动的黑条子？



电视你一定很熟悉很喜欢看吧，但在电视机的屏幕上常常会看到一条条滚动的黑条子，这是什么缘故呢？

要知道滚动的黑条从何而来，得先从电视的简单原理讲起。我们知道，电视台摄像机里有一个摄像管，它的任务是用电子束把景物的影像按程序自左至右自上而下一行挨一行地变成电信号，然后通过一系列的加工处理，用高频率无线电波发送出去。电视机收到这一信号后，把代表景物亮暗变化的电信号取出来，并完全按照摄像时的顺序，连续不断地传送给显像管，然后再由显像管用电子束把电信号在荧光屏上还原出图像来。

但是显像管电子束工作时必须紧跟着摄像管，并且每秒钟要换 50 个画面（或称帧频为 50 周），这正巧与日常使用的交流电的频率（每秒变化的次数）相同。所以弄得不好交流电很可能窜到显像管中去，使显像管的电子束受到“干扰”，荧光屏上就会出现一条水平的黑带。但如果交流电干扰出现的次数与景物画面出现的次数（帧频）完全相同，黑带就会停留在画面的某一固定位置上。这好比两列并排行驶着的火车，当它们行进的速度完全相同时，列车里的旅客相互看起来象是静止不动一样。当干扰不太严重时，由于人眼的视觉特性，往往不易被人们所觉察。但当交流电频率和帧频稍有差异时，情况就不同了，这时画面上的黑带会或上或下缓慢地移动起来，

形成所谓“滚道”，这正象两列火车的速度稍有不同时，旅客看到相邻的车厢会缓慢地前进或后退一样。 (强 致)

为什么保温瓶能保温？



要回答这个问题，我们先要了解热传递的三种方式：对流、传导和辐射。我们烧开水，虽然只在水壶底部加热，但整壶水的温度却能够均匀升高，这里就是靠水的上下循环流动来传递热量的，这叫热的对流（空气也主要靠对流来进行热传递的）。我们吃饭时，将一只铝调羹伸进一碗很烫的汤里，一会儿调羹柄上也热起来了，这叫热的传导。太阳光照射到我们身上感到热呼呼的，这个热既不是对流过来的，也不是传导过来的，而是象光线一样，直射过来的，这叫热的辐射。

一只保温瓶口上因盖有软木塞，这就切断了它对流的路；由于用双层玻璃做成的瓶胆夹层抽成了真空，因而热的传导也切断了；玻璃镜子能反射热，能把辐射热挡回去，由于保温瓶胆夹层里面有一层银，这就能象镜子一样，把瓶内热水的辐射热挡回去。由此看来，由于保温瓶基本上避免了三种方式的热传递，所以它能起到保温的作用。

懂得了保温瓶的原理之后，就要正确地使用它。第一，瓶口要盖紧，不能漏气；第二，瓶底部的抽气封口（一个小的尖头）要小心不能碰坏；第三，瓶胆里的镀银层不要损坏。

(张大同)

姜明路 画

晶体管电路基本知识

为了适应广大少年开展科技活动的需要，本刊从这一期起，准备陆续介绍一些晶体管电路的基本知识。你们对这方面内容有什么要求和建议，望来信告诉我们。

编者

整流滤波电路

ZHENGLIULUBODIANLU

兆田

收音机、电视机、电子自动控制、电子仪表都要使用直流电。直流电是向一个方向流动的电流。干电池和蓄电池都是常用的直流电源。

电灯使用的是交流电。交流电流动的方向和电流的大小随时都在改变。我们日常使用的交流电，每秒钟要变化 50 次，人们称之为 50 周交流电。

交流电经过整流可以变成直流电，这就是整流电源。用整流电源比用电池经济节约，因而人们常使用它。

一、整流电源的一般结构

一个整流电源通常由图 1 所示的几个部分组成，其中：变压器将电灯电源的 220 伏电压，降低到符合需要的电压。整流二极管把原来方向时刻变化着的交流电，变为向一个方向流动的脉动直流电。滤波器使脉动直流电变为比较平稳的直流电（有些场合只需用脉动直流电，滤波器可以不加）。经

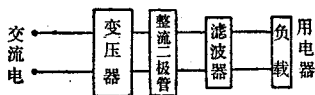


图 1 整流电源的结构

过整流和滤波以后得到的直流电就可送给用电器使用。在电路里,用电器又称为负载。

二、半波整流电路

整流的方式常见的有半波、全波和桥式三种。半波整流是最简单的一种。

用一只经济灯电源变压器和一只 2CP 型整流二极管,就可以做成一只半波整流器(如图 2)。这里,变压器的次级

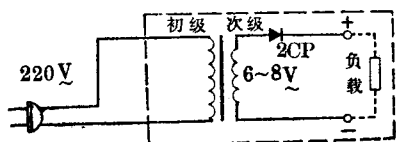


图 2

电压大约为 6~8 伏。

6~8 伏电源变压器也可以利用电子管收音机上用的旧输出变压器铁芯自己绕制。初级

用直径 0.12 毫米漆包线绕 3300 匝;次级用直径 0.18 毫米的漆包线绕 95 匝。初级绕在里面,层间用薄电容纸绝缘。初、次级间应加静电屏蔽层(可用直径 0.18 毫米漆包线绕一层,一个线头空着,另一个线头引出备用)。电源变压器的硅钢片要交叉对插。如果有比输出变压器铁芯大一些的硅钢片,可以适当加大线径,这样制成的电源变压器,能提供大一些的电流,质量也好一些。

半波整流电源可以用来电解制作印刷电路板用过的废三氯化铁,使废液再生(如图 3,详见本刊 1977 年第 5 期)。

也可以用来给小型电池充电。给干电池充电,虽然不能完全恢复干电池的性能,却能延长干电池的使用寿命。实验证

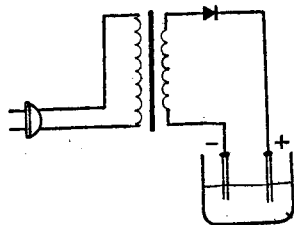


图 3 电解废三氯化铁

明，干电池充电用脉动直流电效果比较好，用平稳的直流电（加滤波器以后）效果反而要差一些。当干电池没有用完，电压还保持在 1.4 伏左右时，充电的效果比较好；电压降到 1.3 伏以下的，充电的效果比较差，甚至会充不进去。干电池充电的方法如图 4，在半波整流电源上串联一只 100 欧的线绕可变电阻 R 就可以了。改变电阻 R 的数值，能改变充电的电压。如果要充电的干电池是晶体管收音机里用的，不必取出来。先用万用电表的直流 10 伏档去测一下干电池的电压，譬如四节干电池的电压是 5.6 伏，然后将半波整流电源的正线接到干电池的正端，负线接到干电池的负端。接通交流电源，适当调整一下可变电阻 R ，使干电池组两端的电压比 5.6 伏稍许大一点（如大 0.2 伏~0.4 伏），就说明已经在充电了。用上述方法充电，充的时候仍可以正常收音。因为这一组干电池起了很好的稳压和滤波作用。这样，不收音时充电，收音时边用边充，干电池最节约。

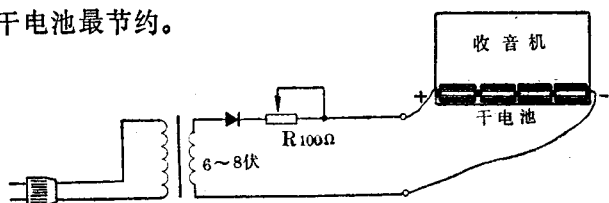


图 4 干电池充电

为什么交流电上加一只整流二极管就变成了直流电呢？这是因为晶体二极管有单向导电的特性。在二极管上加正向电压时（如图 5），二极管导通。在二极管上加反向电压时（如图 6），二极管不导通。二极管象一个阀门，它只允许一个方向的电流畅通。半波整流的原理可以用图 7 和图 8 来说明；电源变压器 B 的次级 a 、 b 上得到的仍是交流电，它的电压波形如



图5 二极管导通



图6 二极管不导通

图8(A)。a端为正时，二极管导通，有电流流过负载电阻R。b端为正时，二极管不导通，几乎没有电流。这样，在R上只有从c流向d的电流，电压的波形如图8(B)。因为这种直流电一跳一跳，象人身上的脉搏，所以称为脉动直流。

人身上的脉搏，所以称为脉动直流。

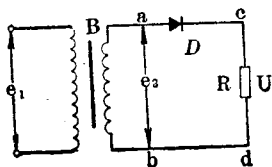


图7 半波整流电路

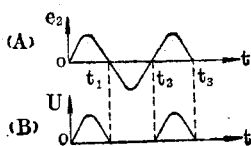


图8 电压波形

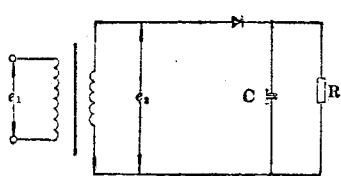
三、电容滤波电路

上面说过，要得到平稳的直流电，还要加滤波电路。最简单的滤波电路是电容滤波。电容器的接法如图9(A)。加上电容器以后，负载R上的直流电压，也即电容器C两端的电压就不再是脉动的了，变成了比较平稳的直流电，如图9(B)。

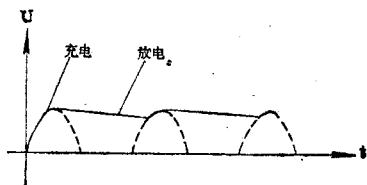
电容器为什么能将脉动的直流电拉平呢？这要从电容器的充电、放电谈起。

电容器也叫储电器，它能“储藏”电荷。电容器就是靠得很近的两块金属板(实际上是铝箔)。在电容器上加一个直流电压如图10，A板带正电，B板带负电。撤去电源(K断开)，由于正电荷与负电荷相互吸引，电荷仍“储”在电容器上面，这就是电容器的充电。充电后，电容器上的电压与电源电压一样大。

电容器充电的时候，电荷是逐渐堆积起来的，电容器两端



(A) 滤波电容 C 的接法



(B) 比较平稳的直流电

图 9

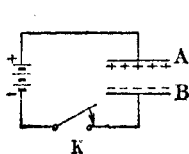


图 10

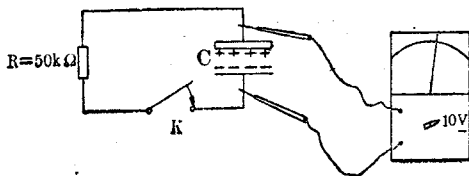


图 11

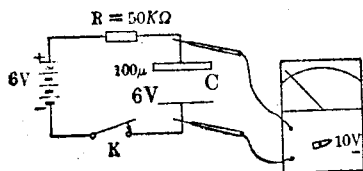


图 12

的电压是慢慢地增加的。

图 11 是电容器充电的小实验。我们用万用电表的直流 10 伏档来观察电容器上电压的变化。接通电源,电表的指针从零开始逐渐加大,最后达到电源的电压 6 伏。电阻 R 越大,电容器 C 的电容量越大,充到 6 伏需要的时间越长。 RC 的乘积称为时间常数。时间常数越大,充电的时间越长。

图 12 是电容器放电的小实验。在充好电的电容器上接一只电阻 R (50 千欧),可以看到电表的指针慢慢地回到零点。这就是电容器的放电。电阻 R 越大,电容量 C 越大,放电的时

间越长。也就是 RC 的乘积越大,放电的时间越长,电容器两端的电压减小越慢。

在整流电路里,当二极管导通时,电容器就充电,储藏电荷;当二极管截止时,电容器里的电荷就通过负载放电。这样,当二极管导通和截止时,负载里都有一个方向的电流通过,这就将脉动的直流电拉平了。

电容器的容量越大,负载的电阻越大,电容器放电就越慢,直流电也越是平稳。所以,电容器的容量越大越好。通常电容器容量取 200 微法(μF)以上。

可是,在半波整流里,两个脉动直流之间有一个空档(图 8),空档时,靠电容器放电来维持负载上的电流,即使用上容量大的电容器,它两端的电压还是有所下降,很难得到平稳的直流电。这是半波整流的缺点。这种电源直接用到晶体管收音机上去,交流声“嗡嗡”响,十分讨厌。然而,在一定条件下,比如负载电阻很大,也就是在小电流工作的条件下,用上适当的滤波电容,就能得到比较大的时间常数,还是能得到比较好的直流电。下面是应用半波整流的两个实例。

图 13 是单管自动控制上用的半波整流电路。

图 14 是电视机显像管上半波整流的高压直流电源,直流电非常平稳。这里,除了显像管高压所需的电流非常小之外,

还由于从高压包来的交流电频率比较高,脉动之间的空档时间很短促,电容器刚放电,下一个脉动又来到了,因此电容器的电容量并不大,而直流电的质量却特别好。

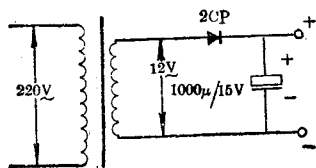


图 13

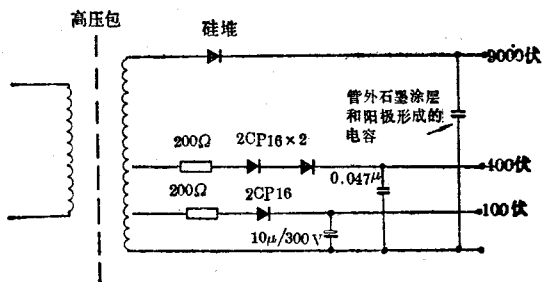


图 14

(未完待续)

怎样识别二极管

ZENYANG SHIBIE ERJIGUAN

祥 工

有些晶体二极管是整流用的，有的晶体二极管是检波用的，使用时要注意区别。另外，还要分清它的极性，哪一端是正极？哪一端是负极？然后才能接入电路。

从二极管上的型号、标记来识别二极管：型号说明它是哪一类二极管，如 2AP 型是检波二极管，2CP 型、2CZ 型是整流二极管。标记（图 1a）标明二极管的正极和负极，如 2CP2

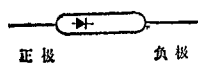


图 1a

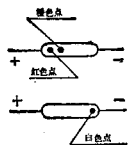


图 1b

上就有这种表示二极管的符号。有些二极管是用色点来标明它的正、负极（图 1b）的，红点一端为正极。有的二极管除红色圆点之外，在红点的内侧还有一个色点，那是二极管的编号。如 2AP3 上除红点外还有一个橙色圆点，表示它在同类二极管中的排号，橙色代表 3，它是 2AP 型中排号第三的二极管，即 2AP3。

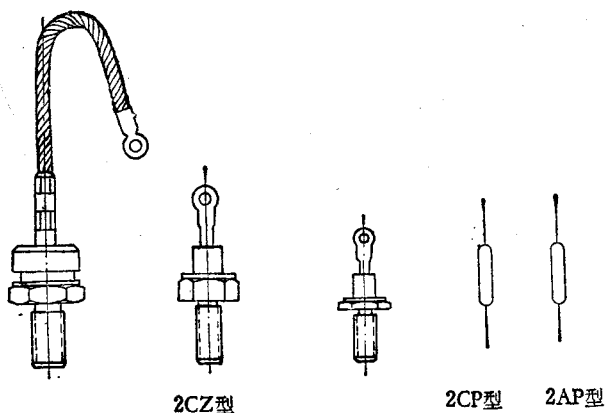


图 2

有的二极管用白色圆点标明负极。但也有少数二极管用红点表示它的负极，如 2AP9、2AP10。

从二极管的外形和内部构造来识别二极管：常见的二极管外形如图 2。熟悉它的人，从它的外形，就可知道它是哪一类二极管。检波二极管的体形最小，很容易识别。

有些二极管的外壳是透明的，可以看到它内部的结构，如



(a) 检波二极管



(b) 整流二极管

图 3

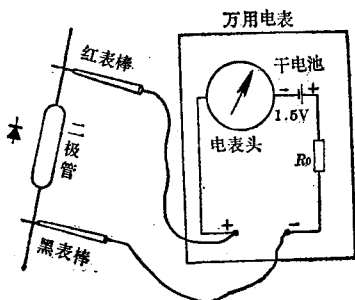


图 4

图 3。用一根细而弯曲的金属丝(触须)顶在一块发亮的晶片上,是检波二极管,与触须相连的是正极(图 3a)。用一根粗而直的金属导线顶在一块发亮的晶片上,是整流二极管,与金属导线相连的是正极(图 3b)。

用万用电表测量的方法来识别二极管:用万用电表来识别二极管最方便。万用电表内部如图 4。它的黑表棒连到表内干电池的正极, R_0 是电表内部的电阻。用万用电表的 $R \times 100$ 或 $R \times 1000$ 档来测量二极管的电阻,如果测出的电阻是几百欧,常称为正向电阻,则与黑表棒相连接的是正极。两根表棒对调,测得的电阻应是几百千欧以上,常称为反向电阻。正、反向电阻值大体如上面所说的数值,这只二极管是好的,而且是锗检波二极管。假使测得的正向电阻是几千欧而反向电阻是几百千欧以上,这是硅二极管,一般说来它是整流二极管。确定硅二极管正极的方法与确定锗二极管正极的方法完全一样。

为什么硅二极管的正向电阻比较大呢?这是因为两种管子正向导通时需要的电压不一样。锗二极管导通时需要加的电压比较小(约 0.2 伏),而硅二极管导通时需要加的电压比较大(约 0.7 伏)。万用电表里的干电池是 1.5 伏,对锗二极管来说,扣掉 0.2 伏,还有 1.3 伏来产生电流,因而电流比较大,电阻的读数比较小。对硅二极管来说,扣掉 0.7 伏,还有 0.8 伏来产生电流,因而电流比较小,电阻的读数比较大。

请注意:用万用电表测量二极管,不宜用 $R \times 1$ 和 $R \times 10k$ 档,否则可能会损坏二极管。

利用废电池制作印刷电路板

LIYONG FEIDIANCHI ZHI ZUO YINSHUA DIANLUBAI

江苏省无锡市第二十三中学学生 严峻 朱明 刘寅洁

方法：取废电池若干节，剥开后将黑渣取出，放在非金属容器中，加水少许，调成稀糊状。然后，在容器上盖上盖子，放在炉上加热，至大量冒气泡为止。冷却后，即成腐蚀液。

将已画好电路图案，并在图案上涂好保护层（漆等）的铜箔板，需要腐蚀的一面朝下，浸没在腐蚀液中，盖好盖，静置一些时间（根据实验，在气温为 0°C 时，需三天左右）。在此过程中，不要经常将铜箔板从液中取出察看，以免有效气体散发、逃逸，影响腐蚀效果。只要保护层涂得很好，漆已干透，时间放得长一些也不要紧。

待铜箔露出部分全部腐蚀掉以后，即可将铜箔板取出，用清水冲洗干净，钻好孔，涂上一层酒精松香溶液，印刷电路板就制好了。

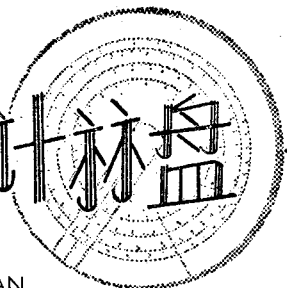
注意事项：(1) 调制腐蚀液时，水不可加得太多；(2) 在加热和静置腐蚀过程中，容器上的盖不要去掉；(3) 腐蚀液未冷却前不能使用，防止图案上的保护层熔化。

原理：电池中黑渣的主要成份是二氧化锰和氯化铵。氯化铵受热后，便分解成氨和盐酸。盐酸和“强氧化剂”二氧化锰产生化学反应，盐酸被氧化放出氯气。氯气有腐蚀性。另外，氨水对多种金属也有腐蚀性，尤其是铜。因此，铜箔板上暴露出的铜箔就被腐蚀掉了。

此法利用废物，操作简单，缺点是腐蚀时间较长。

• 科技制作 •

简易乘除计林盘



JIAN YI CHENG CHU JI SUAN PAN

钱立豪

一、制作原理

用一把厘米尺和一只两脚规,可以做加减法,如图1所示。

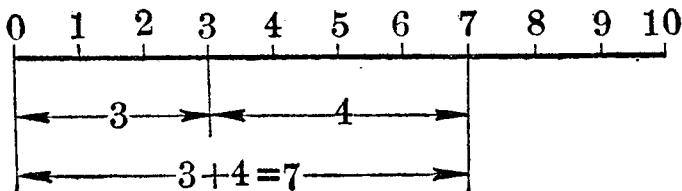


图 1

那末,用一把尺和一只两脚规,可不可以做乘除法呢? 让我们来分析一下:

由指数定律,我们知道:几个幂的乘或除,可变做它们的指数的相加或相减。

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}; \text{例如, } 2^3 \cdot 2^2 = 2^{3+2} = 2^5 = 32.$$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \text{ (如果 } m > n); \text{例如, } \frac{2^3}{2^2} = 2^{3-2} = 2^1 = 2.$$

$$\frac{a^m}{a^n} = \frac{1}{a^{n-m}} \text{ (如果 } m < n); \text{例如, } \frac{2^2}{2^3} = 2^{2-3} = 2^{-1} = \frac{1}{2}.$$

这样,图2中的 $Y = 2^x$,如取 2^2 距离加上 2^3 的距离,就可得到 $2^2 \times 2^3 = 2^{2+3} = 2^5 = 32$ 。

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2^x	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7	2^8	2^9	2^{10}
$Y=2^x$	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024

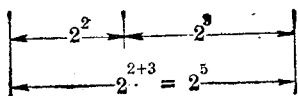


图 2

在 $Y=a^x$ 中, 如 $a=10$, 并使 $Y=1, 2, 3, 4, 5, \dots, 10$ 。
查四位数学用表, 可得 X 为 $0, .301, .477, \dots$ 如图 3。

这样, 用两脚规取 10^0 至 $10^{.301}$ 的距离加上 10^0 至 $10^{.477}$ 的距离, 就可得 $10^{.301} \times 10^{.477} = 10^{.301+.477} = 10^{.778} = 2 \times 3 = 6$ 。

用两脚规取 10^0 至 $10^{.903}$ 的距离减去 10^0 至 $10^{.301}$ 的距离, 就可得 $10^{.903} \div 10^{.301} = 10^{.903-.301} = 10^{.602} = 8 \div 2 = 4$ 。

$Y=10^x$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10^x	10^0	$10^{.301}$	$10^{.477}$	$10^{.602}$	$10^{.689}$	$10^{.778}$	$10^{.845}$	$10^{.903}$	$10^{.954}$	10^1
x	0	.301	.477	.602	.689	.778	.845	.903	.954	1.0

图 3

二、制作方法

设想把 $Y=10^x$ 的图 3, 如图 4(甲) 那样绘制成圆螺旋形, 并使用甲、乙两个透明薄片的滑标来代替两脚规, 就可以制成简易乘除计算盘。

少年读者在制作时, 可以先用透明塑料薄片按图 4(乙) 做两个滑标, 然后将图 4(甲) 沿圆形外圈线剪下, 平整地贴在

硬质纸板上。再按“十”字线钻中心孔。钻中心孔时特别要注意精度，不可偏歪。钻好以后，将三片（圆形的滑标甲放在中间，扇形的滑标乙放在上面）的中心孔对准，迭合在一起，用鞋眼圈铆好。铆鞋眼圈时，要紧松适当，不能太紧，紧会造成不易转动；太松也不好，松了在使用时会产生误差。这样，一个简易乘除计算盘就做好了。

三、使用方法

这个简易乘除计算盘，可用来作乘除和求百分比等运算。

例 1 $2 \times 4 = 8$

第一步：将滑标（甲）的发线对准起线 1；滑标（乙）的发线对准读数 2。

第二步：同时转动两个滑标（注意，两个滑标的相对位置——相当于两脚规的两只脚——不能变动），并使滑标（甲）的发线对准读数 4，就可在滑标（乙）的发线下读得 8。

例 2 $6 \div 3 = 2$

第一步：将滑标（甲）的发线对准读数 3；滑标（乙）的发线对准读数 6。

第二步：同上面一样，保持两个滑标的原相对位置，同时转动两个滑标，并使滑标（甲）的发线对准起线 1 上，可在滑标（乙）的发线下读得 2。

例 3 仪表一厂二车间原计划每天生产分析仪器 60 只，现在完成了 66 只，问这天超额了百分之几？

第一步：将滑标（甲）的发线对准起线 1；滑标（乙）的发线对准读数 6。

第二步：保持两个滑标的原相对位置，同时转动两个滑标，并使滑标（乙）的发线对准读数 6.6，就可在滑标（甲）的发

线下读得 1.1。这就是说，实际产量为计划产量的 110%，也即超额 10%。

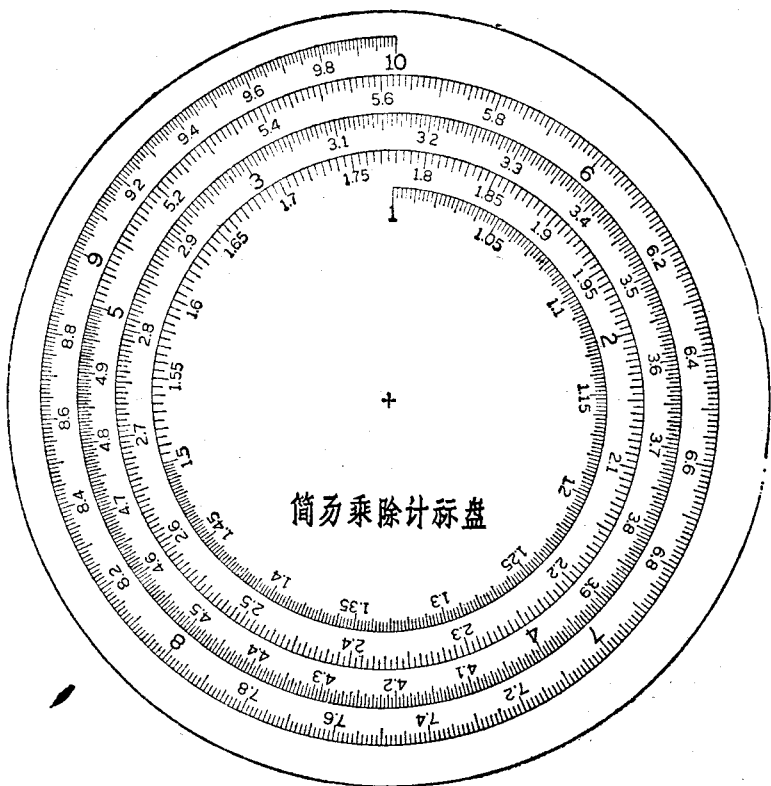


图 4 (甲)

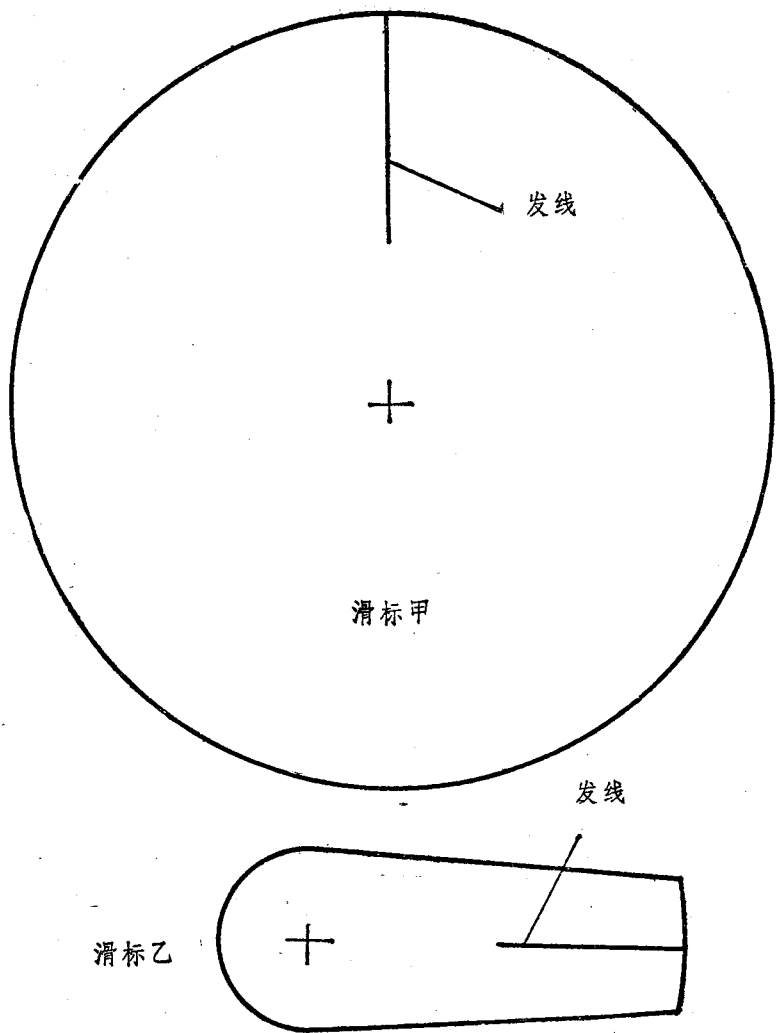
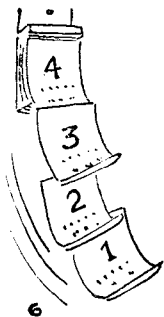
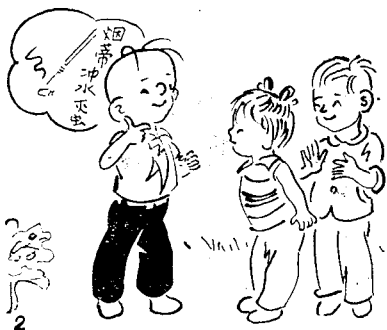


图 4 (乙)

三毛用科学

张乐平





SHANNIAN KEXUE