

少年科学画册 2

北京人民出版社

贵州省田校经

为攀登世界科学技术高峰打好基础

1977年8月，我国一些科学家、劳动模范，同首都中学青少年科学爱好者举行大型谈话会，热情鼓励中学生学好数理化等基础科学知识，为参加社会主义祖国的四个现代化建设，攀登世界科学技术高峰打好基础。参加谈话会的，有白发苍苍的老科学家，也有青年科学家。他们语重心长地说：再过几年，你们就要走上生产建设岗位，那时候，祖国的四个现代化建设将迈出更大的步伐，展现在你们面前的是多么广阔的前景，交给你们的担子又是多么繁重。祖国在期待你们！人民在期待你们！革命在期待你们！期待你们更快地成长起来，涌现出一批批又红又专的科学技术人材，为伟大的社会主义祖国争光，为美好的共产主义事业贡献聪明才智。



中共中央政治局委员、中国科学院副院长方毅，教育部长刘西尧，北京市委书记黄作珍以及科技界的负责人出席了谈话会。



中共中央政治局委员、中国科学院副院长方毅，全国科协副主席茅以升和青年科学爱好者见面。



全国科协副主席、著名物理学家周培源和青少年科学爱好者亲切谈话，鼓励他们好好学习。



青年数学家杨乐与青少年科学爱好者谈话时，以亲身经历说明中学学习阶段非常重要，勉励青少年学好数理化等基础知识。



女物理学家、中国科学院半导体研究所研究员林兰英和青少年科学爱好者亲切谈话。

让科学技术为祖国贡献才华

高士其

祖国大搞四个现代化，
科学技术兴奋地赶来参加，
你的领队是数、理、化，
理、工、农、医都是你的战友和部下。

在那“四害”横行的日子里，
你受尽了摧残和欺压，
华主席一举粉碎“四人帮”，
你才能甩开膀子为祖国贡献才华。

为了实现毛主席和周总理的遗愿，
把祖国建设得更加繁荣强大，
你走遍祖国的每一个地方，
雪中送炭，锦上添花。

你走到矿山、工厂，
协助工人们设计安装，
工人们得到你的帮助，
心更灵，手更巧，生产建设传捷报。

你走到农村人民公社，
参加科学种田和机械化研究，
社员们得到你的帮助，
大地绘新图，稳产又丰收。

你走到陆、海、空部队，
帮助战士们搞好现代化武装，

战士们得到你的帮助，
把敢于来犯的敌人消灭光。

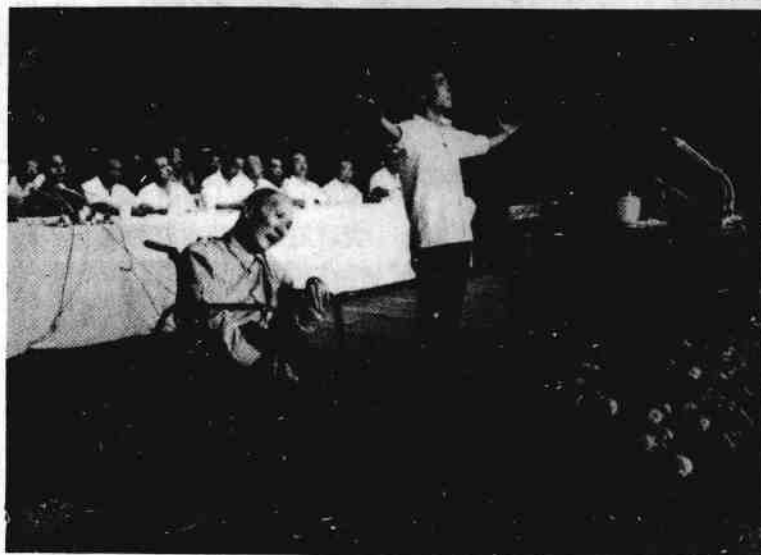
你走到科学馆、少年宫，
指导孩子们制造仪器和模型，
为攀登科学高峰打基础，
受到小朋友的热烈欢迎。

从一般到尖端，
从实践到理论，
从普及到提高，
你都在努力作出贡献。

你飞翔在真理的天空，
你战斗在知识的海洋，
你攻克一座又一座的生产建设堡垒，
你的成绩灿烂辉煌。

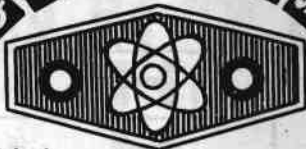
你是人类劳动和智慧的结晶，
你是人们争取自由的武装，
祖国需要你，
人民热爱你。

我要用最响亮的诗句，
歌颂祖国的科学技术成果，
因为你——科学技术啊！
是中华民族是无价宝。



著名科学普及读物作家、
全国科协顾问高士其身已瘫痪，
仍坐着手推车到会，还专为青少年写了一首题为《让科学技术为祖国贡献才华》的诗，
受到热烈欢迎。

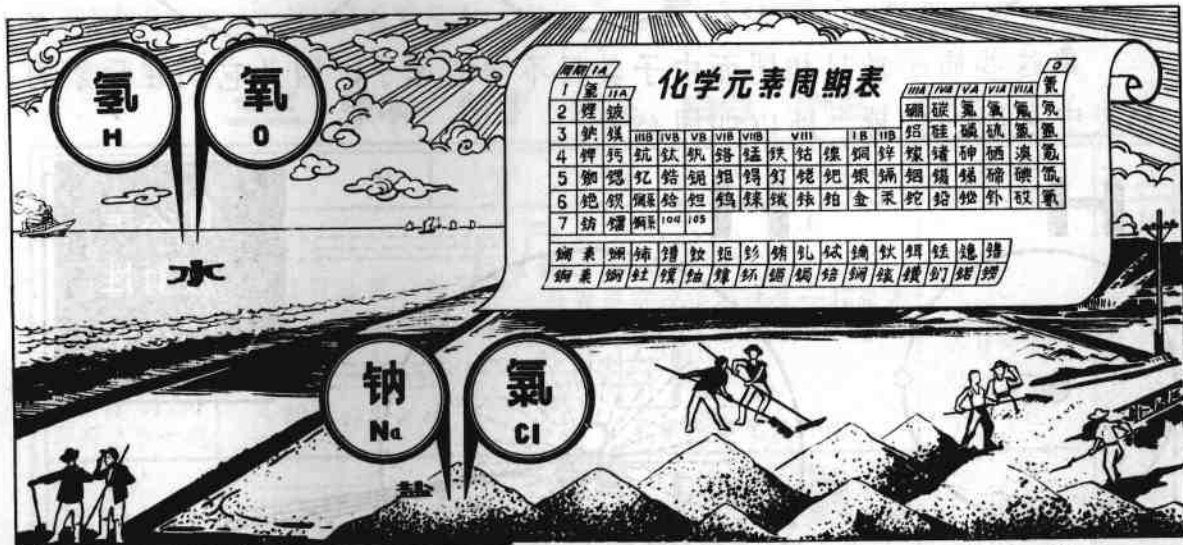
第一点原子常识



选自《放射性同位素与射线应用图册》

我们进入了这样一个时期，就是我们现在所从事的、所思考的、所钻研的，是钻社会主义工业化，钻社会主义改造，钻现代化的国防，并且开始要钻原子能这样的历史的新时期。

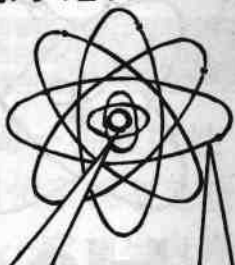
世界上的一切物质都是由 100 多种元素组成的。例如我们喝的水是由氧元素和氢元素组成的，食盐是由钠元素和氯元素组成的。人们把所有的元素按其性质排成一个元素周期表。



原子结构示意图

原子的大小

原子核结构



原子核

电子

以氢原子为例
一亿个氢原子
排列起来

有一厘米长



质子

中子

元素是由原子组成的，而原子是由中心带正电的原子核和外层带负电的电子组成的，原子本身呈中性。

原子核是由带正电的质子和不带电的中子组成。

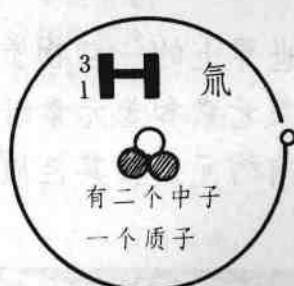
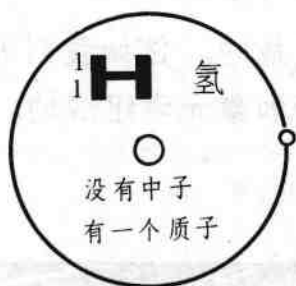


什么是同位素

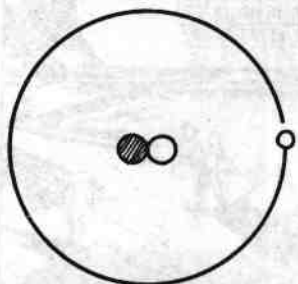
以氢元素为例：

在元素周期表氢的同一位置中，就有三个质量不同的原子。

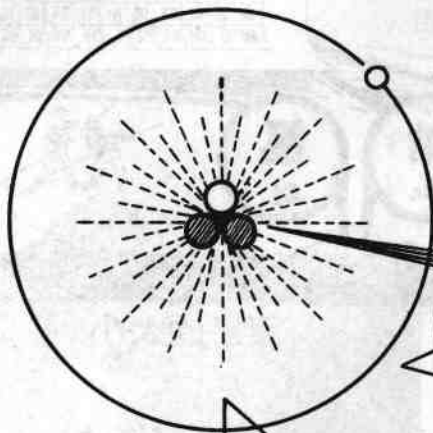
H 氢	$\begin{matrix} 1 \\ 1 \end{matrix} \text{H}$	氢
	$\begin{matrix} 2 \\ 1 \end{matrix} \text{H}$	氘
	$\begin{matrix} 3 \\ 1 \end{matrix} \text{H}$	氚



象这些质子数目相同而中子数目不同的原子，因为它们在元素周期表中占同一位置，所以叫同位素。

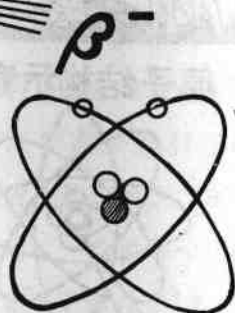


原子核稳定的叫稳定性同位素。



有些原子核不稳定，会自发地放出各种射线变成别的同位素叫做放射性同位素。目前知道的这种同位素已有1500余种。

什么是放射性同位素

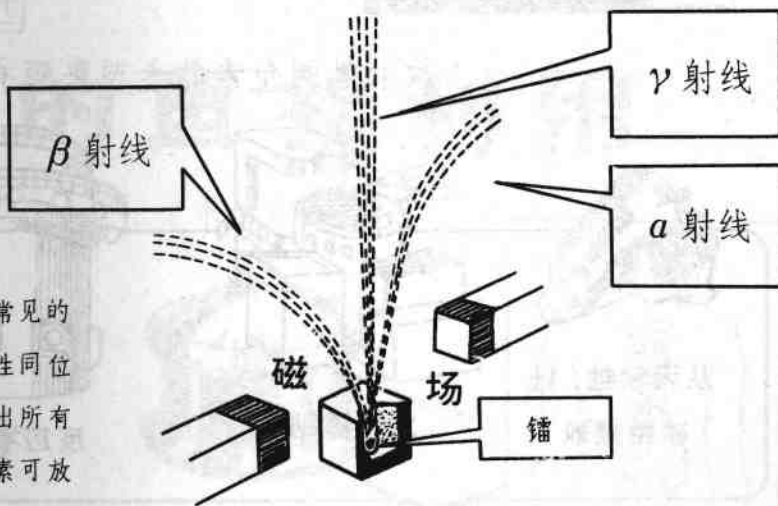


放射性同位素有哪些特点

一

放射性同位素会自发地变化放出射线

放射性同位素放出的射线常见的有 α 、 β 、 γ 三种。但是放射性同位素在衰变时，并不一定都能放出所有这三种射线。有些放射性同位素可放出不带电的中子。

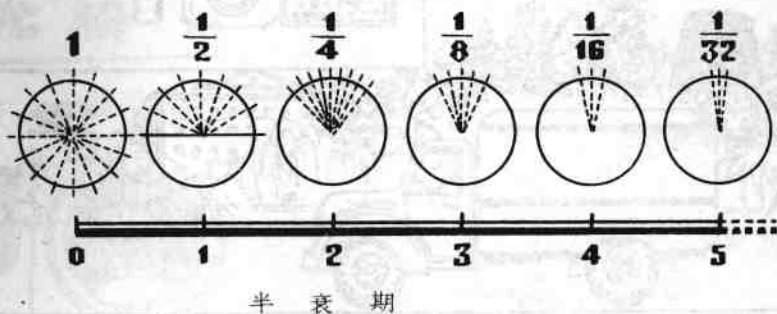


三种射线的性质

射线	速度	穿透能力	电离能力	共性
α 甲种射线 即氦原子核	~ 2 万公里/秒	纸 一般穿透空气不超过2—12厘米	很大	均可引起生物和化学效应,使照相底片感光,并可产生荧光效应
β 乙种射线 即高速电子流	~ 20 万公里/秒	纸 玻璃 可穿透空气约20米	不及甲种射线的百分之一	
γ 丙种射线 即电磁波	~ 30 万公里/秒	纸 玻璃 水泥 可穿透空气达数百米	更小	

二

每一种放射性同位素都有它自己一定的半衰期



放射性同位素原子核不断地发生变化，减少到原来的一半所需要的时间，叫做半衰期。放射性同位素的半衰期有的很长，有的很短，它是每一种放射性同位素的特性。

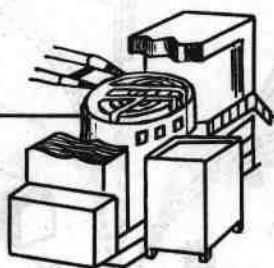


怎样得到放射性同位素

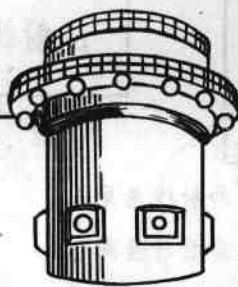
放射性同位素的主要来源有：



从天然铀、钍
矿中提取



加速器制备

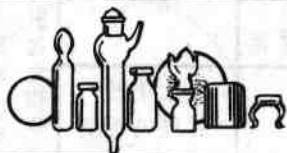


反应堆制备



从照射过的核
燃料提取

经过化学处理



得到放射性同位素制品、
放射源和标记化合物。

有些放射
性同位素不必
经过化学处理
可以直接得到。

测量与鉴定

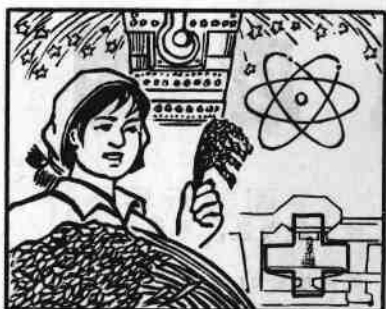


包装



运输





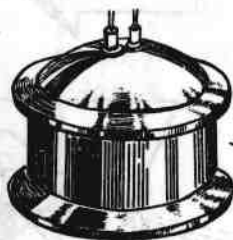
放射性同位素的应用

射线的直接利用

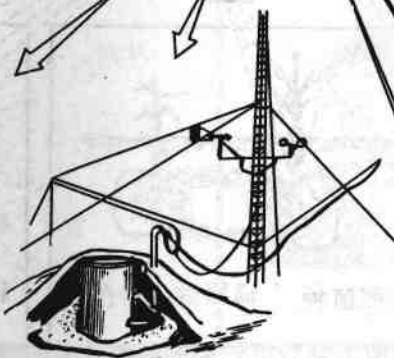
将放射性同位素所放出的能量直接转变为别种能量(电、光、热能等)然后加以利用。

放射性同位素能源发生器

原子电池



人造地球卫星的电池



无人管理气象站



固定航标



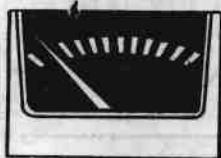
水下声呐警标

永久发光粉

夜光表

航空用仪表

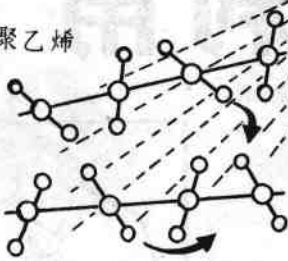
机械用仪表



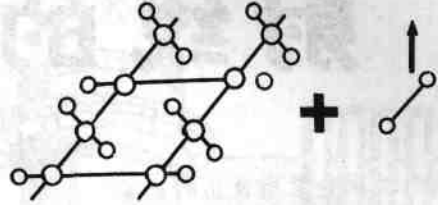
辐射效应的应用

利用辐射引起化学效应

普通聚乙烯

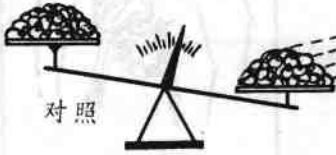


辐照后



经交联改性，可得到有优良性能 的交联聚乙烯。

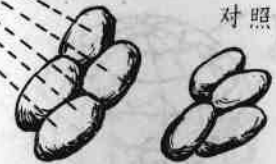
利用辐射引起生物的生理效应



辐照育种 辐照后经几代培 育可获得高产优良新品种。



辐照菌种 辐照后可培育出 抗菌力强效价较高的新菌种。



辐照蚕茧 蚕卵、茧经过辐 照培育获得产茧率高的蚕

^{60}Co 钴治疗恶性肿瘤



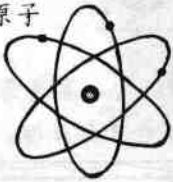
利用 ^{60}Co 放出的 γ 射线照射到癌组织上，如果剂量用得适当，可使癌细胞受到抑制或死亡，从而达到治疗的目的。

示踪原子的应用

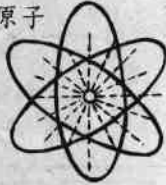
什么是示踪原子：

示踪原子是一些容易辨认的原子，并且从它们的运动和变化中，人们可以了解物质的运动和变化的规律。放射性同位素和同种元素的稳定性同位素化学性质相同，但放射性同位素能不断地放出各种射线，无论它跑到哪里，利用探测器可以发现它们的行踪，因此放射性同位素能作为示踪原子。

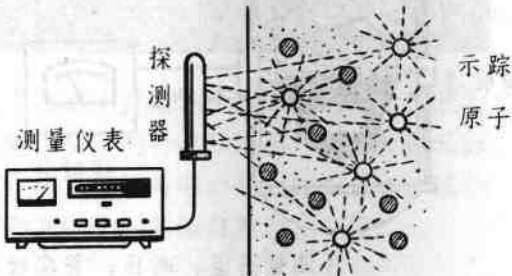
普通原子



示踪原子



化学性质相同



示踪原子研究农作物的养分吸收和运转的情况等

农业



工业



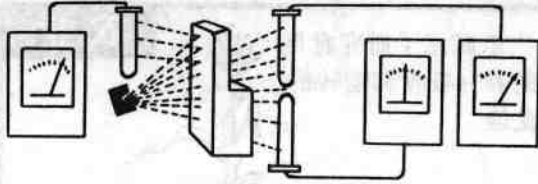
利用放射性同位素进行脏器功能检查、脏器扫描以及研究循环系统和血液疾病等。

医学

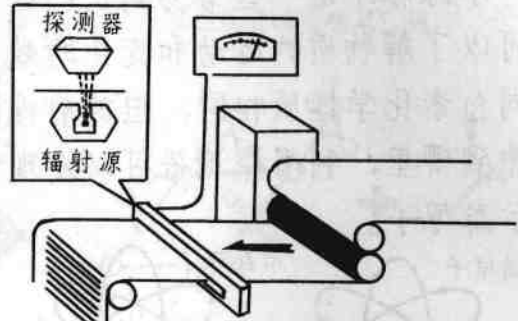


放射性仪表和仪器的应用

利用放射性同位素放出的射线通过不同的物质时产生不同的吸收与散射的原理；制成各种测量和控制仪表，为在生产过程中实现非接触自动测量、控制和生产自动化创造了条件。

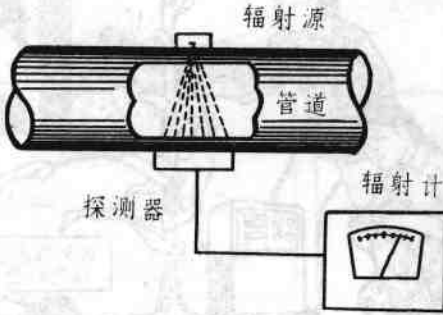


利用辐射测量厚度



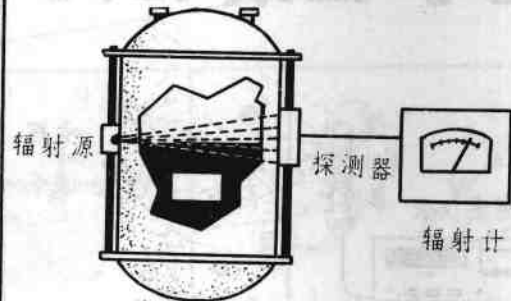
适宜测量移动快、温度高、容易损伤不便接触的产品厚度。

利用辐射测量密度



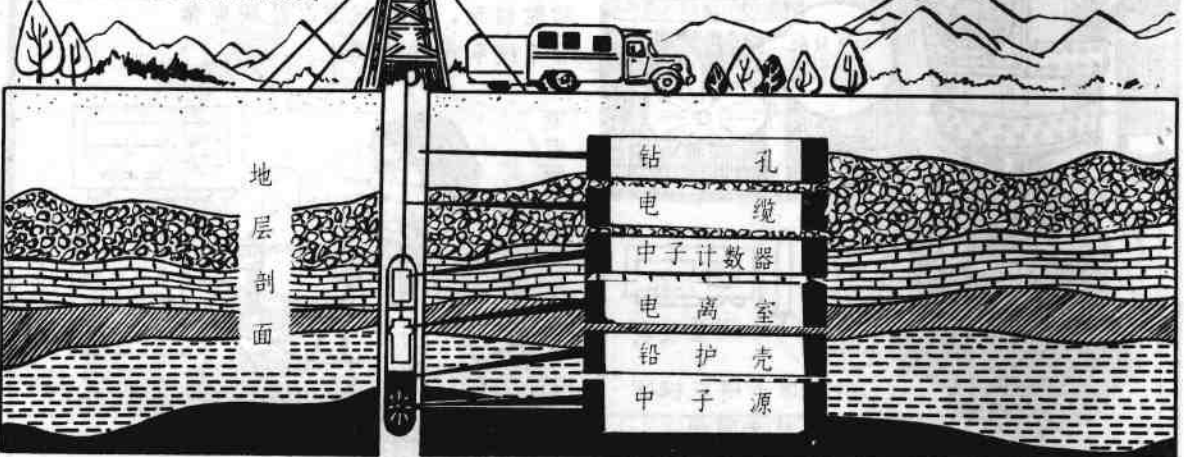
用来测定泥沙含量和矿浆密度等。

利用辐射测量液面高度



可测量高温、高压、易腐蚀及密封容器内的液体。

中子——丙种射线测井



采用这种测井法，可以勘探石油，划分出油、气、水层。为合理开发油田、保证原油稳产、高产提供科学资料。

激光

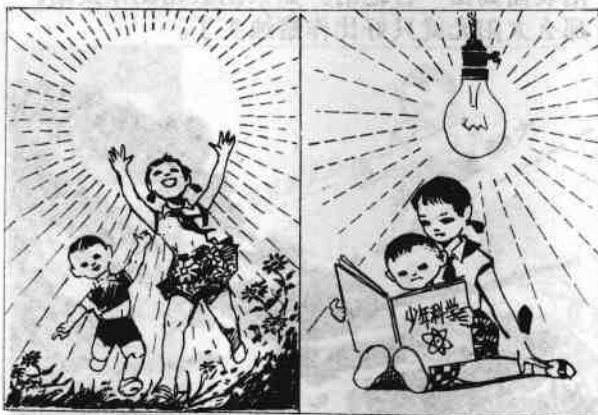
张兰惠编 谢培林绘



1. 人类离不开光。白天, 灿烂的阳光普照大地; 夜晚, 明静的月亮和星星点缀着无边无际的夜空; 而雷鸣的闪电, 却一瞬即过……这些自然界存在的光, 叫做自然光。



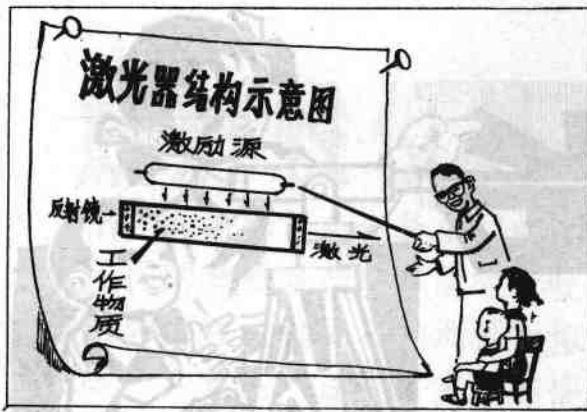
2. 电灯、日光灯、水银灯……在夜间照耀着人们继续学习和劳动。能发光的物体叫做光源, 而各种各样的灯, 通常叫做人造光源。在世界上, 有成千上万的光源。



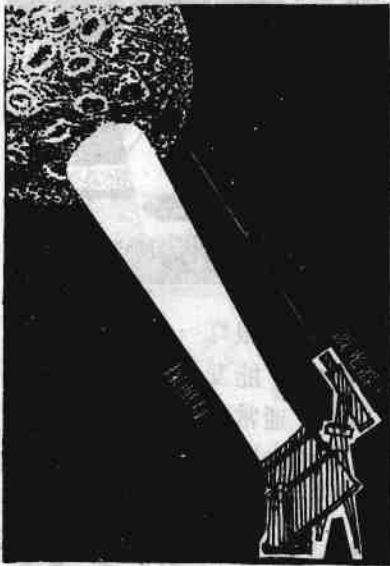
3. 尽管这些光源所发出的光, 颜色五彩缤纷, 亮度千差万别, 但都有一个共同的特点, 那就是这些光, 射向四面八方, 没有方向性。



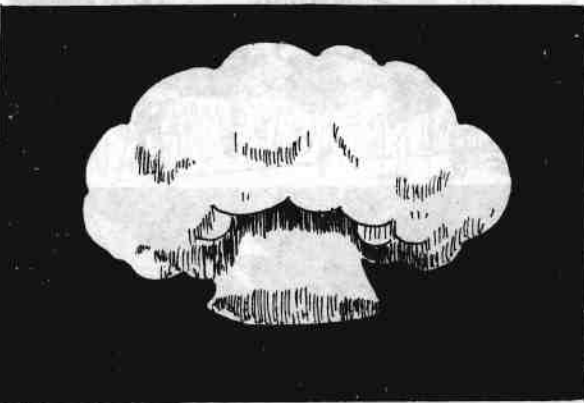
4. 自然光和人造光的光子, 彼此之间没有一定的关系, 就象闹市上的人群一样, 各走各的, 杂乱无章。



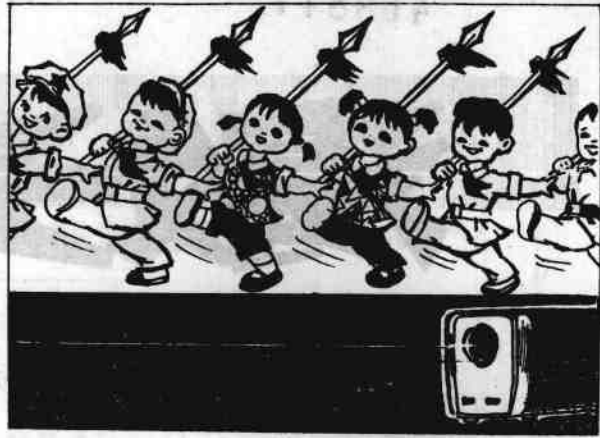
5. 有一种奇妙的光叫激光。它是通过激励一定的工作物质而产生的光。世界上能产生激光的工作物质有固体的、液体的、气体的和半导体的。能产生激光的器件，叫做激光器。



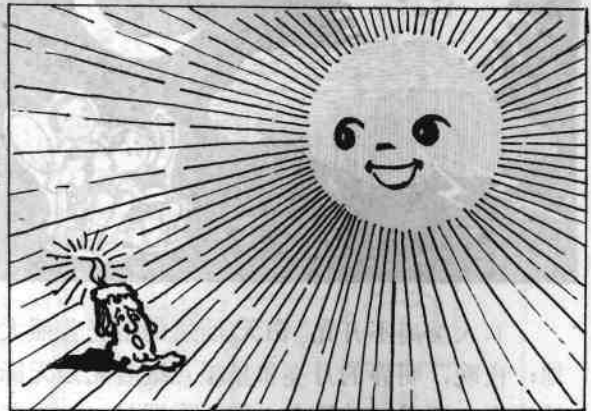
7. 激光的方向性很强，光束比最好的探照灯还要集中得多，如果激光照射在月球上，那么只形成一个一两公里的亮圈，而最好的探照灯，照射在月球上，形成的亮圈则大约是几百公里的范围。



9. 目前世界上还很难找到一种发光亮度能够与激光相比的光源，只有氢弹爆炸的瞬间，亮度勉强能够与激光相比。



6. 激光与自然光不一样，它的光子的运动象红小兵列队一样，特别整齐。所以，激光具有方向性强、能量集中、亮度高、颜色纯、相干性好的特点。



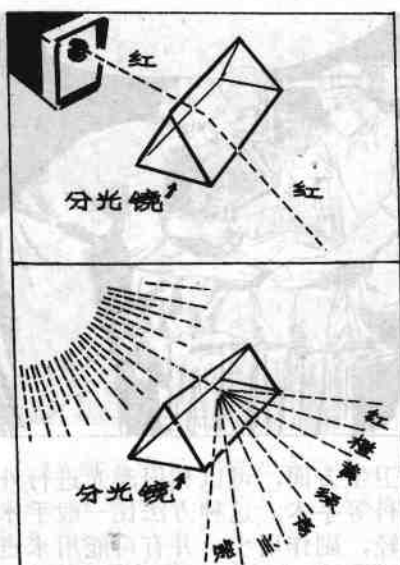
8. 正因为激光方向性强，所以亮度也就非常高，一台高输出功率的激光器，其亮度比太阳表面高出一百亿倍。如果把激光比作太阳，那么太阳光就只好比作蜡烛头了。



10. 激光除方向性强，亮度高以外，其能量也很集中。利用这一特性，能够烧毁木材，熔化金属，甚至有可能用来摧毁某些军事目标。



11. 激光的另一个特点，就是单色性好。单色性就是指光源发光颜色的纯度。激光的单色性比现在世界上公认的单色标准还要纯十万倍。



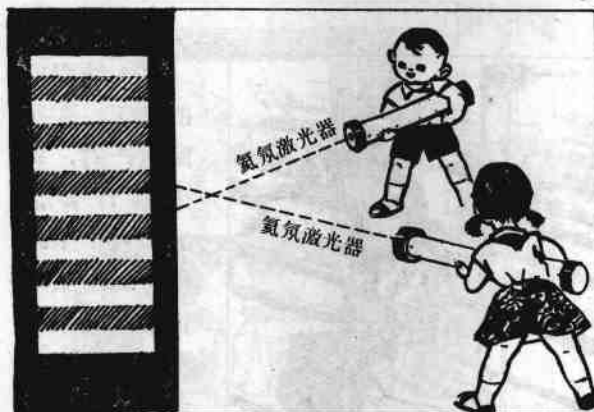
12. 氦氖激光器发出的红光，经过分光也只呈现红光，而没有别的颜色出现，所以说它单色性好。



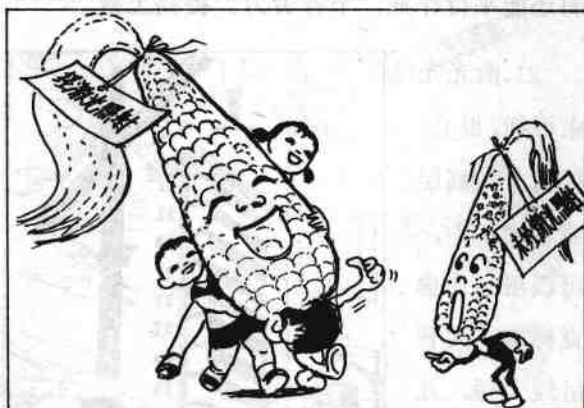
13. 雨后出现的彩虹，是由于太阳光受到天空中的水滴折射，使它分成了红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种颜色。太阳光的颜色很多，所以单色性不好。



14. 激光的最后一个特点，就是相干性好。什么是相干性呢？就是光自身相互影响或相互干涉的特性。小孩玩的肥皂泡里，五颜六色，这是由于光在肥皂泡薄膜上反射和透射，相互作用而产生的一种干涉现象。



15. 如果两束激光在空间相遇，在后面的观察屏上，会产生明暗交替的干涉条纹。而普通光源则不会有这种现象。这就是激光相干性的一个例证。



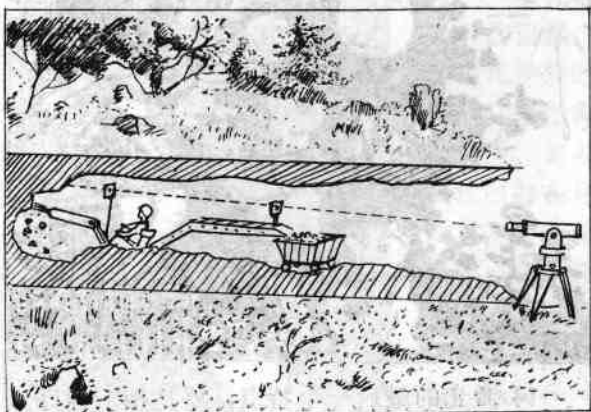
16. 激光的这些特点，有着广阔的应用前景，农业上利用激光照射水稻、玉米等作物的种子，能够提高种子发芽率，增强抗病虫害的能力，促进早熟和增产，并能产生遗传变异，用以培育优良品种。



17.在医疗卫生方面，可以利用激光进行外科、眼科和皮肤科等手术。这种方法比一般手术出血少，反应轻，副作用小。并有可能用来进行癌病的早期诊断和治疗。



18.在机械加工中，可用激光进行切割、打孔、焊接等。用二氧化碳激光射到几毫米厚的钢板上，可以切割钢板，缝隙又直又细，变形极小。

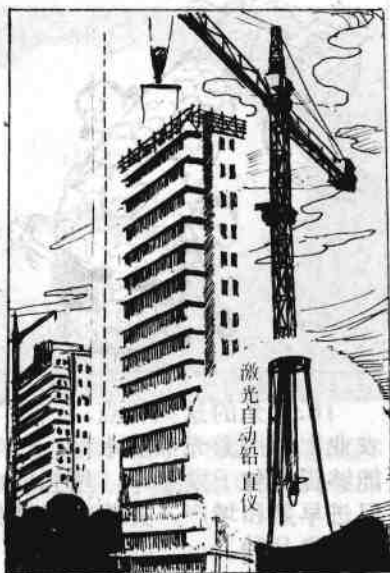


19.利用激光的高方向性，可以制成激光准直仪，可供矿山竖井、斜井掘进导向使用。这种仪器，比以往的三点挂线方法准确得多，同时还能平行作业，节省劳力，提高工效。



20.在码头施工中，可以利用激光经纬仪来进行定位打桩。定位精度可达几毫米，使用方便，节省劳力，而且，白天黑夜都能作业。

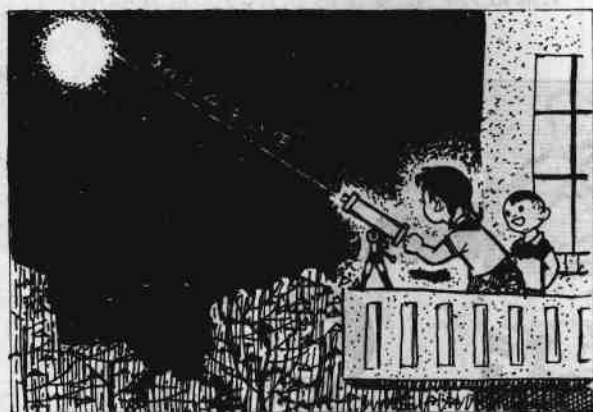
21.激光光束很细，很亮，很直。在高层建筑施工中，可以用它作垂直标准，代替吊线大锤，几十层高的垂直偏差，仅有小米粒大小。



22.纺织厂的女工，在车间生产时，每天累计要走五、六十里路程。利用激光作准直导向，制成“激光自动导向巡回坐车”，让工人坐在车上操作，又快又好，大大减轻了工人的劳动强度。



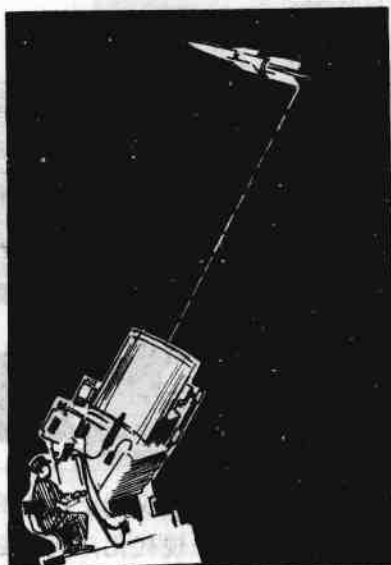
23.激光光束能聚集成极小的光点，打到需要分析的试验样品上，可对微量元素进行分析，其分析灵敏度，比以往的分析方法要提高许多倍。



25.激光测量精度很高，还可于远距离测距。用激光测量地球至月亮的距离（三十八万四千里）误差只有几厘米。



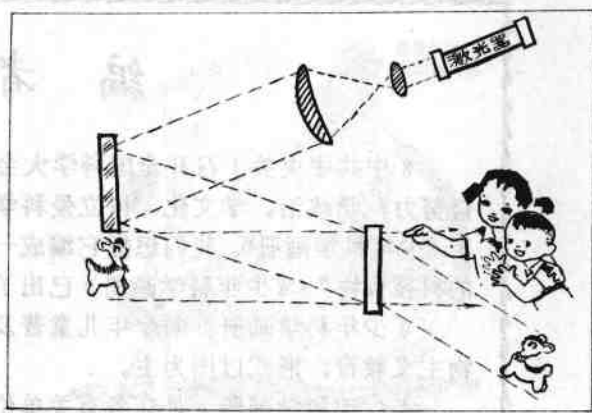
24.激光也是一种射束很窄、频率很高的电磁波，也可用于光通讯。有人计算过，如果将激光通讯的特点利用起来，那么全世界所有的人，可以同时用一束激光进行通话。



26.根据同样的原理，可以用激光跟踪和测量人造卫星、导弹或者空间飞船，准确程度比无线电系统要高千万倍。



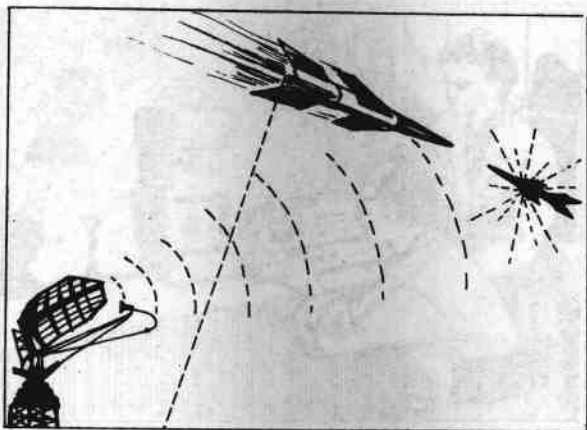
27.利用激光颜色纯的特点，把红、绿、蓝三种激光作为基本颜色用于彩色电视中，制成的激光彩色电视机，色彩鲜艳、逼真，屏幕也比一般电视要大，可以供更多人观看。



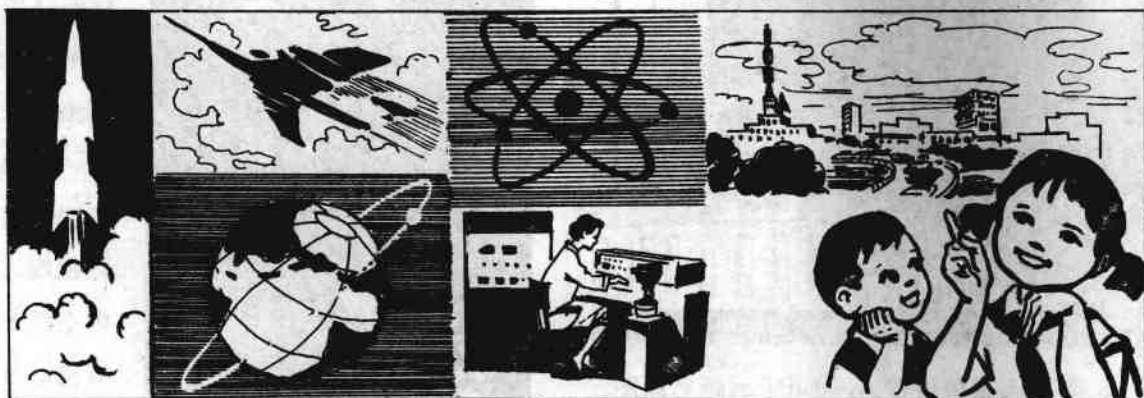
28.激光全息照相技术，是一种真正的立体照相技术，利用这种照相技术，可以使你看见真正的彩色立体象，可以制成立体电影，立体电视。



29. 宇宙漫无边际，将来宇宙飞船、行星际之间，怎样进行通信联络呢？科学家们预测：也可由激光来实现。因为外层空间没有大气影响，激光可以传得很远。



30. 洲际导弹将来也有可能用激光反导系统来摧毁。当雷达搜集到敌方来袭导弹的时候，即可发射激光，引燃导弹迎击机的固体燃料，产生推进力，把导弹消灭在到达目标之前。



31. 激光从它出现到现在，仅有十几年的历史，已在工农业生产、国防和科研等方面得到广泛的应用。为了实现四个现代化，我们必须进一步努力去研究它，应用它。

编者的话

《中共中央关于召开全国科学大会的通知》指出：“中央号召全国青少年，发奋努力，学政治，学文化，树立爱科学、讲科学、用科学的风气。”为此，我们出版了《少年科学画册》。我们想把它编成一本“有趣而不是枯燥，浅显而不是过于高深的科技读物”。《少年科学画册》已出了一册、二册，我们准备继续出下去。

《少年科学画册》向少年儿童普及自然科学知识，进行辩证唯物主义和历史唯物主义教育，形式以图为主。

《少年科学画册》是在各有关单位的热心支持下出版的。由于我们缺乏经验，水平又低，希望读者们提出宝贵意见。

同时，我们也希望能有更多的科学技术工作者、美术工作者、学校教师为本书提供图稿，让《少年科学画册》编得精彩一些，使少年读者从中得到一点启发，一点益处。