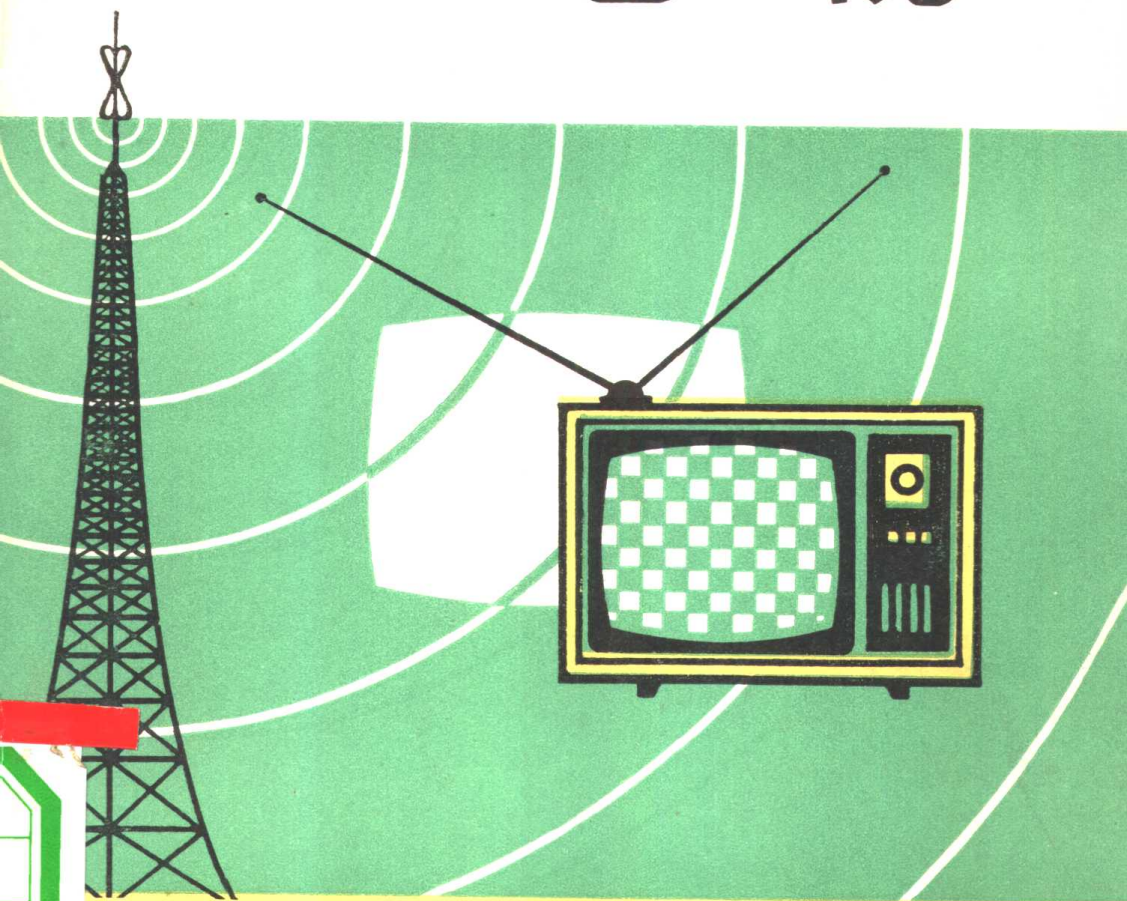


自然科学小丛书

电 视



北 京 出 版 社

自然科学小丛书

电 视

张 家 谋

北 京 出 版 社

自然科学小丛书

电 视

张 家 谋

*

北 京 出 版 社 出 版

(北京崇文门外东兴隆街 51 号)

新华书店北京发行所发行

北 京 印 刷 一 厂 印 刷

*

787×1092 毫米 32 开本 2.625 印张 39,500 字

1975 年 5 月第 1 版 1979 年 7 月第 2 版

1979 年 12 月第 3 次印刷

印数 1—130,000

书号: 13071·2 定价: 0.21 元

编辑说明

为了帮助广大青年、学生和工农群众学习自然科学知识，更好地为社会主义现代化建设服务，我们编辑了《自然科学小丛书》。

这套小丛书是科学普及读物，它以马克思主义、列宁主义、毛泽东思想为指导，用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，结合生产斗争和科学实验的实际，介绍自然科学基础知识。在编写上，力求做到深入浅出，通俗易懂，适合具有初中文化水平的广大读者阅读。

由于我们水平有限，又缺乏编辑科学普及读物的经验，难免有缺点和错误，恳切希望读者批评指正。

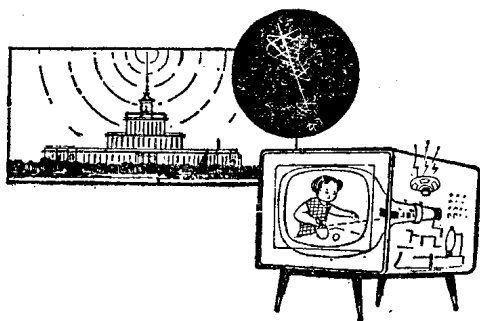
目 录

- 一 科学的“千里眼”实现了…………… (1)
- 二 用电视摄像管将图像变成电信号…………… (5)
 - 人眼的视觉和光敏金属(5) “电子图像”
 - (6) 奇异的电子枪(9) 图像被分解了
 - (11) 一种新型的摄像管(13)
- 三 用电视显像管把电信号还原成图像…………… (16)
 - 漏斗上的银幕(16) 揭开电子枪的秘密(18)
 - 电子射线的偏转——扫描(20) 统一行动
 - 同步(23) 电影的启示——隔行扫描
 - (24) 为缩短显像管的尾巴而努力(26)
- 四 电视广播是怎样进行的?…………… (28)
 - 电视信号广播传送的特点(28) 参观电视台
 - (30) 电影和实况广播(34) 电视接收机
 - (35) 电视的微波接力转播(37) 人造卫星
 - 转播电视(38)
- 五 电视的发展和应用…………… (40)
 - 彩色和立体电视(41) 大屏幕和袖珍电视

(45) 高清晰度宽屏幕电视(49) 电视节目的保存——录像(49) “眼观六路,耳听八方”(51) “侦察兵”(53) 不限人数的学校(55) 远在天边 近在眼前(56) 多方面的服务(58)

六 电视机的调整和使用常识..... (59)

电视接收天线的选用(60) 自己动手做一副简单天线(65) 电视机的接线(66) 电视机的旋钮(68) 电视机的调整(72) 电视机的安设(75) 电视机的日常维护(77)



一 科学的“千里眼”实现了

电视是伴随着无线电电子学发展起来的一门现代科学技术。电视的诞生大大地扩大了人们的视野，并且正在迅速地深入到人们的日常生活、科学、教育、工农业生产、国防以及宇宙航行等各个方面，日益扩大着它的服务范围。

还在十九世纪，就有人开始考虑用电来传送景物的图像了。在那时提出的不少方案中，比较著名的是圆盘机械电视。它比较巧妙地解决了把景物的图像分

成小单元逐次传送的问题，为电视的发展奠定了基础。不过，由于受到当时生产和科学技术水平的限制，电视的研究，在十九世纪一直没有得到很大的进展。

到了二十世纪二十年代，有些国家开始用圆盘机械电视的原理进行了试验性的电视广播，那时传送图像的质量很差，一幅图像只由几十行线条组成，只能大致看出人物的轮廓。但是，它仍然引起了人们极大的兴趣。

一九三〇年，人们进一步创制了利用电子作用的光电析像管，使电视的发展进入了一个新的阶段。笨重的机械圆盘被取消了，图像一下子提高到由几百行线条组成，清晰程度大大增加。以后，人们又陆续制出了超光电析像管、正析像管、超正析像管等灵敏度很高的摄像管，并且在无线电电子学其他方面的发展和促进下，电视的质量获得了稳步的提高。五十年代，世界上电视广播已经相当普遍了，电视技术也走上了新的发展阶段。

解放前，我国的无线电工业是一片空白，根本谈不上发展电视。解放以后，在毛主席和中国共产党的英明领导下，我国的工业生产和科学技术水平有了空前的提高。在这个基础上，一九五八年在党的“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”总路线

的指引下，我国在北京和上海同时建成了电视台，并生产了第一批国产电视机，从而为我国发展电视事业开辟了广阔的前景。

二十年来，在毛主席的无产阶级革命路线指引下，我国的电视事业得到了很大发展。目前，我国的主要省、市、自治区都有了电视台，电视转播台遍布各地。生产了从小到大、从电子管到晶体管、集成电路的各种类型的电视机。在发展黑白电视的基础上还试制了彩色电视台的设备和彩色电视机。此外，我国还制造了多种类型具有不同用途的电视设备，将电视技术运用到国民经济的各个部门中，为我国的四个现代化服务。随着我国社会主义革命和建设的发展，生产和科学技术水平的提高，我们伟大的祖国将迈进了普及电视的时代。

由于电视广播的特点，一个电视台发出的电波，只能在大约一百公里的距离以内收到，还不能成为名副其实的“千里眼”。微波接力通信技术和卫星通信技术的发展为远距离传送电视信号提供了条件。目前我国已建设了以北京为中心联通全国各地的微波接力通信干线，能把中央电视台的节目送往祖国的四面八方，并实现城市间的电视节目交换，还能利用国际通信卫星转播世界各地的电视节目。电视这个科学的“千里

眼”真正地实现了。

什么叫电视呢？比较科学地说，电视就是用电的方法连续地及时地传送活动景物图像的技术。电视和无线电传真不同，无线电传真是用比较长的时间来传送一幅固定图片，以便尽可能地提高图片的清晰程度。

从根本上说来，电视广播和无线电（声音）广播一样，都是用电信号来传送消息的。不同的只是无线电广播传送的是声音，而电视广播传送的却是活动景物的图像。

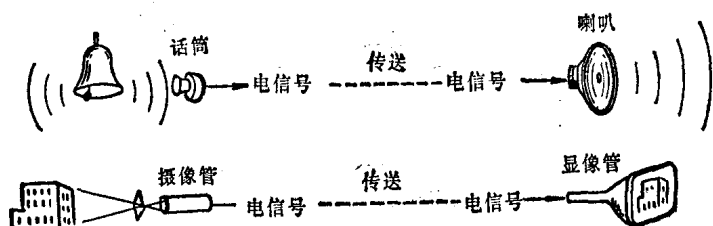


图1 上：无线电（声音）广播 下：电视广播

从图1中可以看到，电视是用摄像管和显像管来解决图像和电信号之间的相互转换问题的。此外，在电信号的传送方面也有一些特点。概括地说，电视的实现过程可以分为三步：第一步是用电视摄像管把景物的图像变成电信号；第二步是传送这个电信号；第三步是再用电视显像管把电信号还原成图像。下面我们就来介绍这几个步骤是怎样实现的，然后再谈谈电

视的应用和发展，最后介绍一些电视机的调整和使用常识。

二 用电视摄像管将图像 变成电信号

为了说明实现电视的第一步——电视摄像管是怎样把景物的图像变成电信号的，不妨先从我们的眼睛谈起。

人眼的视觉和光敏金属

我们的眼睛为什么能够看见东西？这好象是一个不成问题的问题，但也不是每个人都能确切地回答的。

当我们看一个物体的时候，日光或灯光照在这个物体上，于是这个物体的各个部分就把光向四面八方反射开来。这些反射光的一部分到达了我们的眼睛以后，通过瞳孔后面的水晶体，把光聚在眼睛内的后壁，形成了这个物体的图像。然后，眼内后壁上的感光细胞便产生了对应于这个图像的信号，通过神经报告给大脑，于是我们就看见了这个物体。如果我们看到的景物在活动，那么信号也会跟着不停地变化。可见，

人眼看见东西也是利用了信号的传递。

有趣的是，不仅人的眼睛和自然界中许多生物能感受光，而且有些金属也具有这种本领。早在十九世纪，人们就发现：钾、铷、铯等金属，在光的照射下能发射电子，而且发射电子的多少与光的强弱有关系，光越强，发射的电子就越多。因为这类金属对光十分“敏感”，人们把它叫做光敏金属。

正是因为有了光敏金属，人们才有可能把光 and 电联系在一起，为光到电的信号转换创造了条件。

“电 子 图 像”

人们利用光敏金属制成了电视摄像管，来把图像变成电信号。我们这里介绍一种比较简单的摄像管，叫做“正析像管”（图 2）。

正析像管是一个圆柱形的真空玻璃泡，里面装了

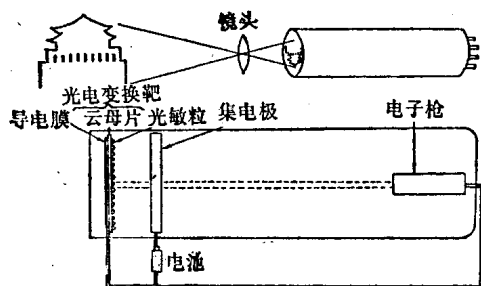


图 2 正析像管的构造

三样最主要的东西——光电变换靶、集电极和电子枪。这些名字乍一听来，虽然很陌生，但是，结合下面讲的工作原理，我们就会逐渐了解它们。管子前面的玻璃是平的，外界景物的光靠管子前面镜头的作用，透过玻璃在光电变换靶上形成了光的图像。这和人眼内的成像作用是一样的。

光电变换靶的主体是一片很薄的透明云母片。云母片的前面涂有一层导电薄膜，它能导电，又能透过从镜头来的光。云母片的后面薄薄地涂有一层极多极细小的光敏金属颗粒，这种颗粒多得惊人，甚至有几百万个。它们虽然靠得很近，但是，互不连接，谁也不影响谁。

光的图像就是在这些小颗粒上呈现的。在景物的光的照射下，每个小颗粒都会发射出数量不同的电子来。对应于图像中光弱的点的小颗粒，发出的电子就少；对应于图像中光强的点的小颗粒，发出的电子就多。因此，每个小颗粒发出电子的多少是完全由它受光的强弱来决定的，也就是取决于这一点图像的明暗程度。为了形象地说明这个问题，请看图 3。图上只画了三个颗粒，上面的一个假设对应于图像中光最强的部分，发射出四个负电子；中间的一个假设对应于图像中光较弱的部分，只发射出两个负电子；下面一

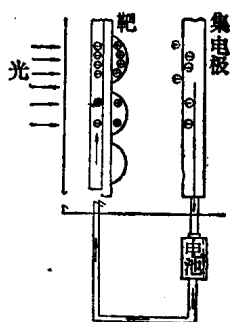


图3 光电变换靶的作用

个对应于图像中黑的部分，没有受光，不发射电子。

我们知道，光敏金属的小颗粒本来是带有相同数量的正负电子的，现在由于受到光的照射，失去了一些负电子，颗粒上便多出了正电子^①。它的数目和失去的负电子

相同，因此图3中上边的颗粒就带了四个正电子，中间的带了两个正电子，下边的一个正电子也不带。

以上所说的只是个别小颗粒的情况，实际上整个图像的光照在所有的小颗粒上，它们都要失去负电子，而带上不同数量的正电子。带正电子的数量完全决定于照射在它上面的图像的明暗程度。我们不妨说，在靶的后面形成了一个“电子图像”，是由正电子描绘的，图像的明暗程度完全用正电子数目来代表。结果，靠这个特制的云母片的作用，就把光组成的图像变成“电子图像”。因此，人们把它叫做光电变换靶。

小颗粒上带了正电子以后，根据电的“同性相斥，异性相吸”的道理，自然产生对负电子的吸引力。由

① 在物理学上，并不把这种带有正电的粒子叫做正电子。这里把它叫做正电子，只是为了和负电子更明确地加以区别。

于云母片非常薄，正电子的吸引力能透过它到达前面的导电膜上，就使得在导电膜上相应的部位出现了数目相同的负电子。这时，带四个正电的颗粒吸引了四个负电子；带两个正电的颗粒吸引了两个负电子；不带正电的颗粒，不吸引负电子。

这些负电子是从哪里来的呢？要回答这个问题，我们需要先弄明白：小颗粒发射出去的负电子到哪里去了？原来，在靶后边距离不远的地方有一个导电的金属圈（图3）。它在电池的作用下带正电，能吸收靶上小颗粒发射出来的负电子。因为这个金属圈具有收集负电子的作用，所以叫做集电极。它收集了所有的由靶上小颗粒发射到空间的负电子。正是这些负电子靠电池的作用，通过导线被搬到了靶前面的导电膜上，因此，正好就是所需要的数量。这里，电池的作用就象水泵帮助水流动一样，帮助负电子从集电极流到导电膜上。

总之，在景物所反射的光的图像和电池的联合作用下，靶的后面颗粒上的负电子被搬到了靶的前面，而在靶的后面形成了由正电子组成的“电子图像”。

奇 异 的 电 子 枪

电子图像的形成，为进一步取得代表图像的电信

号创造了条件。提取电信号的工作是由安装在摄像管尾部的电子枪来完成的。电子枪象机枪一样，能连续不断地发射出自己的“枪弹”——负电子，形成一股很细的电子射线，射向靶上的小颗粒。关于电子枪的工作原理，在后面谈到电视显像管时，再来详细介绍。

这股由负电子组成的电子射线射到靶上某一点的时候，便把那一点小颗粒上所失去的负电子全部补足，多余的仍返回电子枪中(图4)。

图中画的是一股电子射线同时在给两个小颗粒补充电子，实际上因为颗粒非常细小，一股电子射线至少可以同时给几十个小颗粒补足电子。

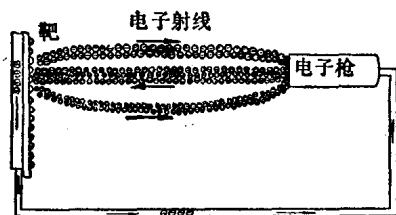


图4 电子射线补足小颗粒上失去的负电子

前面说过，小颗粒上带正电，是由于受到图像光的照射，失掉了负电子而表现出来的，

它吸引着靶左边导电膜上相同数量的负电子。但是当小颗粒得到补充的电子以后，正负电又平衡了。于是小颗粒所表现出来的正电就消失了，这样，也就失去了对靶左边导电膜上的负电子的吸引力，使它们通过导线自由自在地溜回电子枪中，又正好补足了电子枪由于给小颗粒补足负电子（就是中和正电）所损失的

电子。

这些被释放的负电子在流过连接导电膜和电子枪的导线时所形成的电子流，就是我们所需要的电信号。不难看出，这股电子流的强弱是由光电变换靶上被电子射线射到的那一点的图像的明暗程度所决定的。如果某一点受的光强，得到的电子流就强；某一点受的光弱，得到的电子流也弱。代表某一点图像的明暗程度的电信号就是这样产生的。

如果再进一步让电子射线沿着整个光电变换靶靶面一点挨着一点地移动，“扫描”整个靶面，这就逐次地、一点一点地产生了代表整个图像内容的电信号。

图 像 被 分 解 了

一帧光的图像内容很复杂，图像各处的明暗程度不同，千变万化，与其相对应的电子图像也是如此。因此，我们只能采用化整为零的办法，用电子射线对它逐点进行扫描，取得代表一点一点的电信号。这是一种将图像分解成小点子进行传递的办法，显然，一帧图像分的点子越多，经过传送重现出来的电视图像也越清楚。目前，一帧电视图像大约要分成几十万个点子，得到的电视图像是相当清楚的。

电子射线在靶上的扫描是有规律的，在广播电视

