

少年现代科学技术丛书

奇异的光纤通信

汪英华 编著

\*

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 3.75印张 56,000字

1982年5月第1版 1982年5月第1次印刷

印数1-6,000

书号: 13071·128 定价: 0.32元

## 致少年读者

少年朋友们!在向四个现代化进军的新长征中,你们是一支强大的后备军。你们正处在长身体、长知识的时期,精力旺盛,求知欲强,渴望以科学知识武装自己,将来为祖国的社会主义建设事业作出贡献。

为了帮助你们实现这一美好的愿望,我们三家出版社合编了这套《少年现代科学技术丛书》。希望通过介绍当前国内外一些影响大、前途广的新科学技术,会有益于你们增长知识,扩大眼界,活跃思想,进一步引起探求科技知识的兴趣和爱好。

怎样通俗地向少年朋友介绍现代科学技术,这是一个新的课题。我们真诚地希望少年读者积极提出批评、建议和要求,让我们共同努力,编好这套丛书。

北 京 出 版 社

少 年 儿 童 出 版 社

安 徽 科 学 技 术 出 版 社

# 目 录

|                     |         |
|---------------------|---------|
| 谁在捣鬼? .....         | ( 1 )   |
| 科学的“千里眼”和“顺风耳”..... | ( 7 )   |
| 古怪的名字.....          | ( 18 )  |
| 玻璃透光吗? .....        | ( 25 )  |
| “吃”光的怪物.....        | ( 33 )  |
| 光线会拐弯.....          | ( 37 )  |
| 复杂的“内幕”.....        | ( 44 )  |
| 捉“妖怪”.....          | ( 48 )  |
| 细丝的奥秘.....          | ( 54 )  |
| 看不见的“明灯”.....       | ( 59 )  |
| 特别灵的小“眼睛”.....      | ( 69 )  |
| 变幻无穷.....           | ( 75 )  |
| 盒子里是什么? .....       | ( 88 )  |
| 远在天边 近在眼前.....      | ( 91 )  |
| 哈哈镜.....            | ( 95 )  |
| “光”运的什么“货”? .....   | ( 101 ) |
| 不走样.....            | ( 110 ) |

---

## 谁在捣鬼？

“嘟——、嘟——、嘟——、……”电话听筒里一直响着占线的声音。张明拿着听筒，一遍、两遍、三遍，怎么也拨不通。回头一看，已经有几个人在排队等着打电话了。硬着头皮再拨一次，总算通了！张明忙说：“喂，是罗石吗？今天晚上电视转播全国足球锦标赛决赛，你叫上小云来看吧。”

对方嘟哝了几句什么，张明根本听不清。这时，电话里又插进了好几个人说话，还在互



图 1

相埋怨别人捣乱。张明急了，就扯开嗓门喊道：“别忘了明天上午碰头！”可是，罗石已掉进了闹声的海洋，不知道他听清没有，也听不到他的回答。气得张明把电话一放就往家走。忽然听见有人叫他：“喂，张明，怎么气鼓鼓的，跟谁吵架了？”

张明抬头，见是于莉正站在阳台上问他，就回答说：“什么吵架！刚才给罗石打电话，老打不通，……。拉倒！不管他们了。晚上你和李武早点来看电视。有机会问问你爸爸，这电话打不通、听不清是怎么回事。”

晚上，李武在电视机前指手划脚连叫带嚷。于莉一边拖他坐下一边说：“你这个‘坐不住’，别晃别嚷好不好！”不一会，李武又站起来大声叫：

“三号加油！哎哟，怎么越闪越凶了，这电视机出毛病了吧？”

张明说：“不会，刚才还好好的嘛。哦！外面有雷声，也许是受打雷影响吧。”

电视机里传出播音员的声音：“现在离终场还有半分钟，场上的比分是二比二平。”

荧光屏上，三号已把球带到球门前不远处。李武倏地跳起来，嚷道：“三号，射门！”

张明和于莉也紧张地站起来。三号正抬起脚来……，突然荧光屏上光影乱晃，接着是一片白，噼啪连响，什么也看不见、听不清了。一会儿，影像隐约显现，传出了播音员微弱的声音。张明忙说：“别吵！听报比赛结果。”

“轰隆——”一阵雷声淹没了播音员的声音。气得张明“啪”地一声关上了电视机。李武直嘟哝：“见鬼！到底射中没有？”

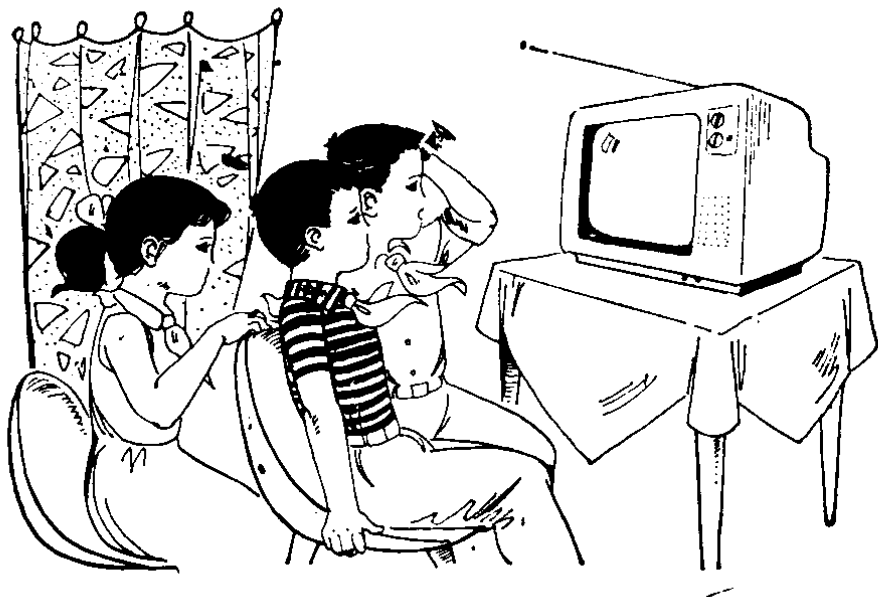


图 2

罗石也很不顺心。他和后院的林云一下午都忙着装对讲电话。还没装好，又听见叫罗石接电话。两人跑去接，怎么也听不清。往回走时，林云一直犯嘀咕：“准是有人给咱们捣乱！”晚上，哥哥打开新

买的电视机，荧光屏上图像暗淡模糊，怎么调也没有效果。眼看球赛就要开始了，去张明家也来不及了，急得罗石抓耳挠腮。林云灵机一动，拉着罗石硬着头皮闯进东院马家去看电视。不料那家的电视也看不清。主人告诉他们，打从买来就看不清，送去修理，都说没毛病，后来有人说，后面那座大高楼正挡在电视台与住房之间，所以收不好。他俩不死心，又回去开电视机，怎么调也不行。后来竟不时出现闪光和“一片白”，他们怕弄坏了，只好关机。林云说：“高楼能挡住电视！没听说过，我不信。准是有人在捣乱。”

雨后的早晨，空气格外清新。张明、于莉和李武三人做完早操，沿着楼边向草坪上的石桌、石礅走来。

“喂！张明，昨天究竟谁得了冠军？”粗嗓门宽身材的罗石拉着比他矮一头、胖乎乎的林云边喊边跑过来。

李武连珠炮似的反问罗石：“谁得了冠军！我们正要问你咧。你们昨晚怎么不来看电视？你听清电话没有？”

他们忙不迭地互诉了昨天的倒霉遭遇。林云眨

眨大眼睛说：“怎么你们这里也有人捣乱？”

李武听得不耐烦了，跳起来就嚷：“别再搞这些伤脑筋的什么电话、电视了！咱们暑假就游泳、打球、上公园。”

“小淘气，你又来‘黑瞎子掰棒子’了！”从楼上传来一个大人的声音。大家都猛吃一惊！

他们抬头一看，只见二楼阳台上站着一位头发花白、戴着眼镜的中年人。李武忙站直身子涨红着脸说：“周伯伯，您回来了。”他灵机一动，接着说：“您今天休息吗？我们可以向您提几个问题吗？”

“嗨、嗨，你们考试过了关，却考我来了！好吧，欢迎。过一刻钟，你们到我这里来。”说完，周伯伯笑吟吟地回身进屋去了。

“哈哈！‘黑瞎子掰棒子’，这是怎么回事？快坦白！”林云拍着手叫起来。

张明却埋怨李武说：“李武，你怎么尽出歪点子，咱们还要商量暑假期间如何安排，你怎么又要去串门呢？”

“嘿！好运气送上门来，你们还不知道。”李武望了一下阳台，坐下来放低声音说，“听着！周伯伯是我家的新邻居。他是一位科学家，很喜欢小孩，来了不久就叫我到他家去玩。他的孩子都大了，不在

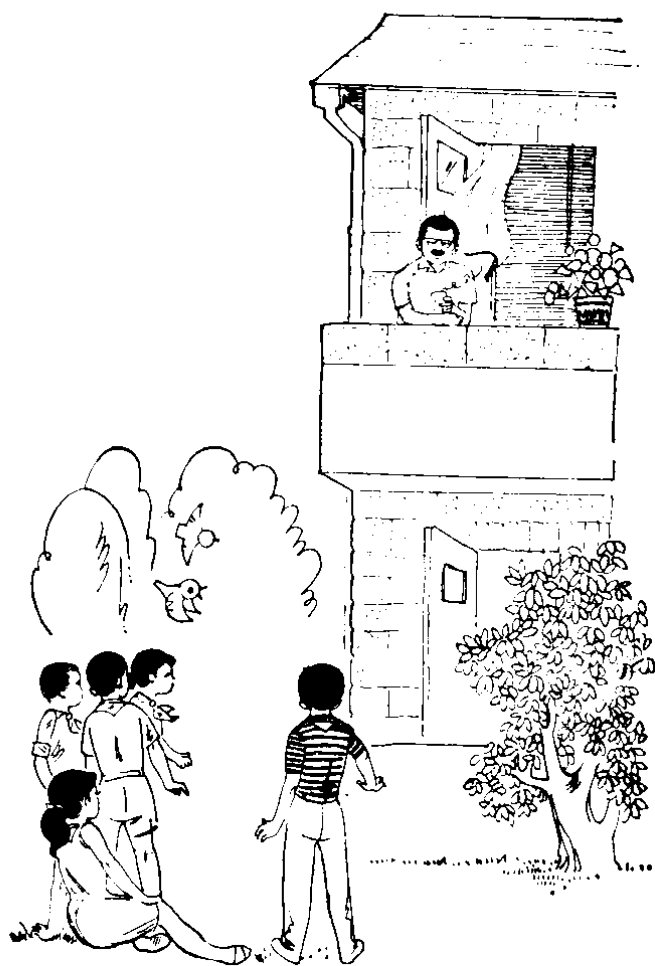


图 3

身边，老伴出去疗养了。他家里，电视机、电唱机、录音机等等什么都有，还有许多稀奇古怪的机器。”他犹豫一下接着说：

“我老爱开一下这个，又开一下那个，周伯伯就说我是‘黑瞎子掰棒子’。咱们不是被电视、电话问题搅得晕头转向么！一找周伯伯就可以搞清楚了。”

他跳起来诡秘地望了一下林云，边走边说：“走吧，我带路。”

“哎哟，这个讨厌的小淘气！”林云尖叫一声又坐下来。原来，她的小辫被李武偷偷地拴在小树枝上了。李武大笑着向楼后走去。

## 科学的“千里眼”和“顺风耳”

他们第一次来到周伯伯家，显得有点拘束，都规规矩矩地坐在椅子上。周伯伯笑着看看大家说：“咦！李武，今天怎么连你也老实起来了？来！向这儿冲锋。”周伯伯指着桌上的一盘糖：“来呀，勇敢点！李武带个头。”

屋子里的气氛一下子松下来了。李武在给伙伴们送糖时，一眼瞧见试验台上放着一盘亮晶晶的细丝，冲口而出地问道：“周伯伯，您也喜欢钓鱼吗？”

这突如其来的问题，使大家一愣。周伯伯发现他在看那盘细丝，就笑着说：“你新增加的这个问题，我暂不答复。你们不是有几个问题要问我么？”他顿了一下接着说：“请原谅，我是你们刚才讨论

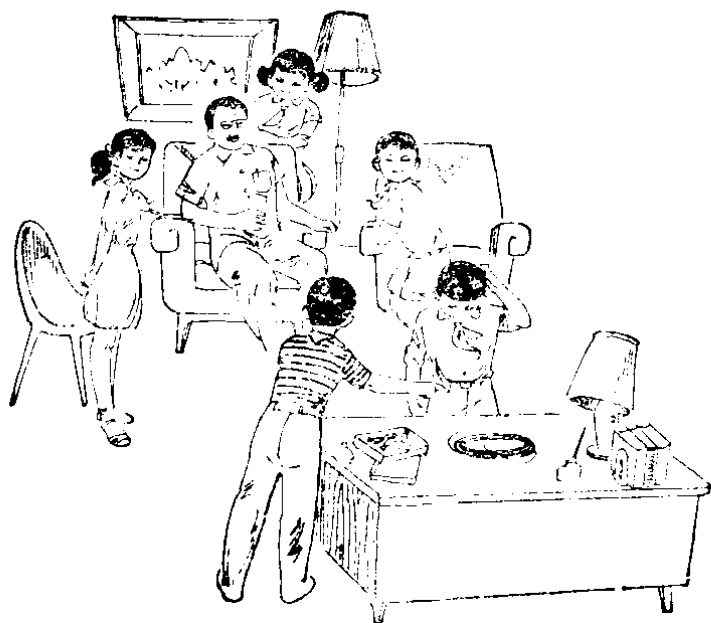


图 4

会的一个无意的旁听者。你们那些有趣的故事，我都知道。你们想问什么呢？”

李武捅捅张明：“你快说呀。”

张明定了定神，打开了话匣子：“周伯伯，我们都知道电话和电视是先进的技术，老师说这是人类利用电来实现了‘千里眼’和‘顺风耳’。那为什么又会发生我们遇到的那些问题呢？”

李武：“会不会真象林云说的，有什么人在捣鬼？”

罗石：“我装的对讲电话，用什么线能够又细又不会触电呢？”

林云的大眼睛睁得圆圆的：“周伯伯，您说，能够有办法叫我们每个人在自己家里不出门，就能象现在这样面对面地互相讨论吗？我是说，就象真的坐在一起一样，能行吗？”

于莉最后一个说：“爸爸带我去电话局参观过。的确，铜线真多得不得了，要用多少铜、花多少钱呀！这些线还要穿过埋在马路下面的水泥管道，如果管道里装满了，就得重新把马路掘开，真费事。有没有既节省又方便的办法呢？”

听了这一大堆问题，周伯伯笑着说：“孩子们，问题提得很好。但这些问题涉及的面很广，一次不可能讲完。如果你们有兴趣，咱们一起来订个计划，在这个暑假里，咱们一起讨论这些问题。一般情况下，星期日上午和星期三晚上，我可以接待你们。其余时间，如果我在家，你们也可以来。你们同意吗？”

大家兴奋地互相望了望，齐声回答：“同意！”

周伯伯说：“好吧，咱们现在就开始。刚才张明提到千里眼和顺风耳，那就先给你们讲一个千里眼和顺风耳的故事吧。在《封神演义》这部神话小说里，有这样一个故事：古代商、周两国打仗，商军里有两个妖精，一个有千里眼的本领，一个有顺风

耳的本领。他们把周军的虚实动静都了解得清清楚楚，打得周军连连大败。周军主帅姜子牙派人打听到原来是千里眼和顺风耳作怪，就令人日夜不停地敲响一百面大鼓，挥舞一百杆大旗。两个妖精再也掌握不了周军的情况，商军就连吃败仗了。这是不是因为千里眼和顺风耳看不远、听不远了呢？不是，而是他们被干扰得看不清、听不清了。现在的电视、电话，与过去比较起来，确实是先进多了，可以说是科学的千里眼和顺风耳。但是，它们也会受到干扰，也还存在很多问题，因此不能说它们已经是最先进的技术了。”

听到这里，小林云插嘴说：“电视、电话是怎样受到干扰的呢？”

周伯伯说：“咱们先看看电视是怎样受干扰的。你们大概都知道一些收音机、电视机的常识吧。广播电台或电视台，通过它们的天线，按照声音或图像，向四面八方不断播送变化着的电波。收音机或电视机的天线不断收到这些电波，就按照电波的变化，复制出声音或图像来。譬如，你放一只小纸船在池塘里，在远处用手上下拍水，就会有一圈圈的波浪传开去，这是水波。很快，小船就会随着波浪一上一下地动起来，说明水波传到纸船那里使它运

动。电在天空传播的方式，同水波有点相象，因此叫做电波。如果在池子中间泡着一根大木头，波浪就传不过去，或者是被大大削弱，纸船就不动或仅仅微动了。电波在空中传播，遇到障碍物也会被



图 5

挡住或削弱。障碍物越高大，影响就越大。电波波动越快，它受到的影响也越大。电视电波的波动比

普通广播发出的电波要快得多，所以障碍物对电视的影响比对普通广播的影响大得多。林云邻居家里电视看不清，的确是由于旁边高楼的影响。许多现代化大城市里，高楼大厦林立，这种问题也就更加突出。”

这时，于莉问了一句：“我们在张明家看电视，周围没有高楼大厦，怎么也发生问题呢？”周伯伯回答：“高大建筑物的影响，只是一个方面。还有其它一些影响，比如说，电波本身也会互相影响。”他看到于莉有点迷惑不解，接下去说：“在空中，许多电台和各种用电的设备都在向四面八方播送电波，这些电波都会传到收音机、电视机的天线里来，如果都传进来发生作用，复制出的声音、图像就要乱成一团了。因此，人们规定：各个电台播送的电波，它们波动的快慢必须互有较大的差别。在收音机和电视机内，有一种装置，它可以有选择地只让波动快慢在一定范围内的某一种电波进来起作用，而不让其他电波进来起作用。这样，我们就能把不同电台的电波分开，得到清晰的声音和图像。各种波的波动快慢称作这种波的‘频率’。‘频率’用‘赫’作单位，1赫就是每秒钟波动一次。例如，我们把收音机的指针拨到1000千赫，就是说只让

每秒钟波动一百万次左右的电波进来起作用。使用电视机要选择‘频道’也是这个道理。如果两个电台播送电波的频率相同或很相近，那就会使收音机、电视机里接收到的电讯号互相干扰，产生混乱。天空中的闪电，发射出强烈的电波，而且各种频率都有，所以不管你的选择装置选在哪一点，它都会有一部分涌进来发生强烈的干扰作用，造成你们昨天遇到的那种扫兴情况。”

罗石又问：“电波在空中传播，容易受到干扰，那么在电话线里为什么也受干扰呢？”

周伯伯喝了一口水，继续说下去：“刚才咱们讲的是在天空传播的电波，一般叫做‘无线电’。此外，人们还用能导电的铜、铝等金属传送电流或电波，这种方式叫做‘有线电’。用导线传送电流或电波，两端之间必须有导线联结。架设一对导线并不简单，需要花人力物力，还有许多具体问题，这一点罗石已经有体会了。我们不妨画个打电话的简图看看，从图6中可以看出，如果都靠固定的导线直接联通，那么，两部电话需要一对线；三部电话就需要三对线；四部电话则需要六对线；五部电话要十对线。通过数学计算可知，如果一万部电话要互相都能通话，按照这种联结办法，就需要四千九百

九十九万五千对线。象北京这么多电话，那将需要数以百亿计的线对！这当然是既不经济又不可能的。实际上，所有的电话都是用一对线通到电话局，局里有一定数量的公用线将它们互相联通。以五部电话为例，有六对线就行了（图7）。如果城市大，电话多，就先将各处的电话分别通到附近的电话局，各个电话局之间再设置适当数量的公用线。电话局之间和各局之内的公用线，都是你用完了他

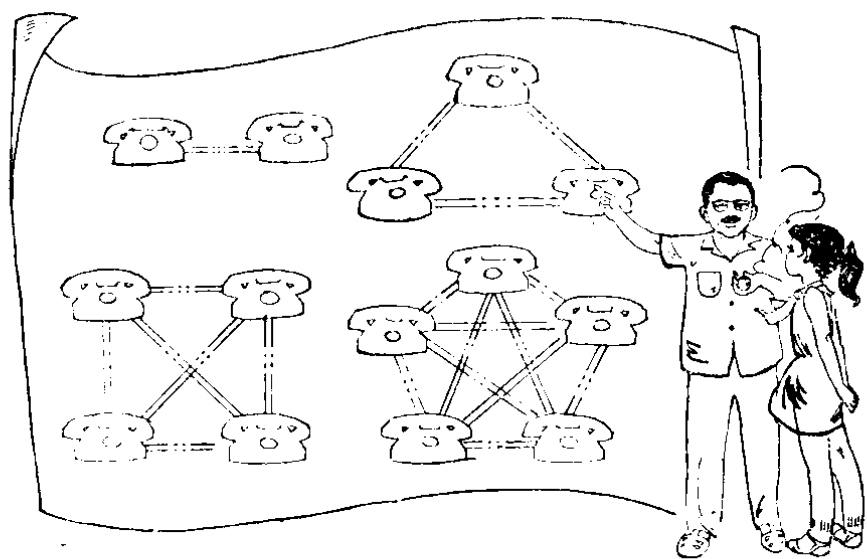


图 6

用，他用完了她用，……，由于大家打电话的时间，并不都是一样的，有许多都是能互相岔开的，只要有一定数量的公用线就够用了。这样才使大量电话都能互相通话。如果许多电话打的次数增多，或每次讲话的时间较长，占用公用线的时间就增加了，