



北京时间2009年10月6日17点45分,英国华裔物理学家高锟获得本年度诺贝尔物理学奖的消息,在他预言成真的“光通讯”作用下,瞬间传遍全球各地。

在颁奖词中,评委这样描述他的成就——“1966年,高锟的一项发现实现了光纤应用的突破。他精心计算如何通过光导纤维远距离传输光。用纯度极高的玻璃纤维在超过100公里的距离上传输光信号成为可能,而在上世纪60年代,普通的纤维只能传输光信号20米远。”

1966年,那时才33岁的高锟发表“光通讯”基础理论,提出以一条比头发丝还要细的光纤代替体积庞大的千万条铜线,用以传送容量几近无限的信息,当时被人笑为“痴人说梦”,但这个“梦”于上世纪90年代被广泛利用,造就了今天互联网的大发展,高锟因此被誉为“光纤之父”。

谁也无法否认光纤对于人类的意义,那么,光纤究竟是怎样被发现的,它是如何改变着我们的生活方式?在光纤之后,会不会出现更为先进的信息传输材料?

光纤怎样将世界缩为村落

天上有颗“高锟星”早已闪耀多年

在高锟获得诺贝尔物理学奖之前,这位出生于上海、生活于香港、深造于英国伦敦的华裔物理学家,就已经蜚声海内外。在他提出“光通讯”基础理论30年后的1996年,中国科学院紫金山天文台将一颗小行星命名为“高锟星”。物理学家杨振宁教授在“高锟星”的命名典礼上致词:“今天以后,我知道每次我和小孙女看夜空的时候,将会告诉她,其中一颗是‘高锟星’。我还会对她说,就在那一刹那,数不清的光纤,正在传递着数不尽的数位(bits),把人类世界推进高速信息的新纪元。”

而在美国西部凌晨三点被电话吵醒的高锟夫妇,睡眼蒙眬地得知获奖消息的时候,那翩翩佻佻实际的“高锟星”已熠熠闪耀了多年。为何距离“光通讯”基础理论提出43年之后,瑞典皇家学院方才把物理学界这颗璀璨的明珠交给高锟?

“1966年,高锟发表了一篇题为《光频率介质纤维表面波导》的论文,开创性地提出光导纤维在通信上应用的基本原理,描述了长程及高信息量光通信所需绝缘性纤维的结构和材料特性。

简单地讲,只要解决好玻璃纯度和成分等问题,就能够利用玻璃制作光学纤维,从而高效传输信息。”解放军理工大学郭道省博士告诉记者,“高锟的设想提出之后,虽然有人认为匪夷所思,有人对此大加褒扬,但在争论中,高锟的设想逐步变成现实——利用石英玻璃制成的光纤应用越来越广泛,全世界掀起了一场光纤通信的革命。四十多年过去了,整个社会生活都因此发生了翻天覆地的变化。换句话说,如果没有高锟的这一基础理论,今天的这种广泛依托光纤技术的便捷生活,可能会推迟出现。”

光纤到底是什么,它是怎样被发现的?

光线为什么会顺着水流弯曲

1870年的一天,英国物理学家丁达尔到皇家学会的演讲厅,给人们讲解光的全反射原理。他做了一个简单的实验,在装满水的木桶上钻个孔,然后用灯从桶上边把水照亮。结果使观众们大吃一

惊!人们看到,放水的水从水桶的小孔里流了出来,水流弯曲,光线也跟着弯曲,光居然被弯曲弯曲的水俘获了。

而实际上,在弯曲的水流里,光仍沿直线传播,只不过在内表面上发生了多次全反射,光线经过多次全反射向前传播。

后来人们造出一种透明度很高、粗细像蜘蛛丝一样的玻璃纤维——玻璃纤维,当光线以合适的角度射入玻璃纤维时,光就沿着弯弯曲曲的玻璃纤维前进。由于这种纤维能够用来传输光线,所以称它为光导纤维,简称光纤。

光纤与光缆这两个名词,通常会被混淆。多数光纤在使用前必须由几层保护结构包覆,包覆后的缆线即被称为光缆。光纤的中心是传播光的玻璃芯。在多模光纤中,芯的直径是15μm—50μm(微米),大致与人的头发粗细相当。而单模光纤芯的直径为8μm—10μm。芯外面包围着一层折射率比芯低的玻璃封套,以使光线保持在芯内传播,再外面的是一层薄的塑料外套,用来保护封套。光纤通常被扎成束,外面有外包装。

“光导纤维可以用在通信技术里。它的作用到底在哪里?大家都知道,在光缆用于通信之前,都是采用电缆或微波来通信的,受电磁干扰影响大。由于电缆衰减大(相比光纤),成本也高,传输容量小。许多上了年纪的人,作为中国通信技术发展的体验者,可能对此深有感触。”北京大学现代通信技术研究所所长、光纤通信系统研究专家徐安士教授说。

在光纤通信没有发明前的那些日子里

市民林英武先生对自家18年前装固定电话的那一幕记忆犹新。“先是找人,也就是开后门,然后去登记。当时队排得老长,好不容易拿到表格,又听到传言,就算登记上了,也不一定会安得上。”林英武记得当时不包括电话机,一共交了初装费等在内共3800多元。这个数目相当于他当年近十个月的工资。半年之后,电话才装了起来。“我还算是幸运的,还有许多人交了钱,等了快两年才装上电话。”

- ◎为何43年之后诺奖才选中了“光纤之父”
- ◎光缆通信比电缆通信的优势在哪里
- ◎为什么说没有光纤通信就没有互联网时代

铜,改用光纤通信,只需几公斤石英就可以了。沙石中就含有石英,几乎是取之不尽的。”徐安士教授介绍说,光纤具有很显著的优点,正好能克服电缆的缺点,因此光纤一旦问世,取代电缆就是发展的必然。那么,它的优点在哪儿呢?

首先,光纤的频带宽,而频带的宽窄代表传输容量的大小。

同时,光纤的损耗低。在同轴电缆组成的系统中,最好的电缆在传输800MHz(兆赫兹)信号时,每公里的损耗都在40dB(分贝)以上。相比之下,比光导纤维的损耗要大一亿倍。所以,使用光纤通信技术,其能够传输的距离要远得多。

此外,由于光纤非常细,加上它是玻璃纤维,使它具有直径小、重量轻的特点,安装十分方便,光纤的抗干扰能力强,因为光纤的基本成分是石英,只传光,不导电,不受电磁场的作用,在其中传输的光信号不受电磁场的影响,故光纤传输对电磁干扰、工业干扰有很强的抵御能力。也正因为如此,在光纤中传输的信号不易被窃听。

由于制作光纤的材料——石英来源十分丰富,随着技术的进步,光纤成本还会进一步降低;而光缆所需的铜原料有限,价格会越来越贵。

“显然,今后光纤传输将占绝对优势,成为建立全省,以至全国通信、互联网及有线电视网的最主要传输手段。”徐安士教授十分肯定地说。

海底光缆一受损互联网就瘫痪

“很难想象现在没了互联网,这个社会是否还能正常运转。但上世纪90年代中期,我们上网太难了,速度慢极了,原因还是因为传统的通信材料。”林英武说,“你看现在多好,光缆使网速飞快。”

2006年12月26日台湾南部发生强烈地震,导致连接东南亚和外部世界的主要海底通信光缆严重损坏,与其有关的互联网几乎瘫痪。专业维修人员要在茫茫大海中,从深达几百米,甚至几千米的海床上打捞起直径不到10cm的海缆,如同大海捞针。经过二十多天的抢修,故障最终被排除,互联网的信息在光缆的快速传输中,

又把世界变成一个小小的村庄。

但是,徐安士教授认为,由于光纤通信发展迅速,单芯光纤的容量越来越大,导致的问题就不仅仅是光纤通信系统的问题,必须研究新型光交换网络,而不是现在这样,只是通过光来传输,而采用电交换。例如采用现在的640Gbit/s交换机,要实现1Pbit/s交换容量,则需要1600台这样的交换机,耗电17.4兆瓦,相当于一个中小型电站的发电量。而采用光交换,可降低能耗2万倍,真正实现绿色通信。

3G手机等无线通信为什么也离不开光纤支持

如今,通信技术的发展,使得手机和电脑的无线上网也大面积普及。

“这也得益于光缆。以打手机为例,在手机接收到无线电信号之前,常常要经过有线传输,包括固定电话交换机到移动交换中心的传输与移动交换中心到手机所在区域基站的信号传输。这都离不开光纤通信,最后基站将信号以无线电波的形式传送到手机上。”郭道省博士解释说,无论手机或是电脑,在利用无线上网时,都离不开有线传输的过程,也就离不开了高速的光纤通信。

另外,光纤技术在医学领域也被广泛应用。比如利用光导纤维制成的内窥镜,可以帮助医生检查胃、食道、十二指肠等的疾病。光导纤维胃镜是由上千根玻璃纤维组成的软管,它有输送光线、传导图像的本领,又有柔软灵活、可以任意弯曲等优点,可以通过食道插入胃里,减少了患者的痛苦。

“光通讯”理论的出现及其日后在实际中的发展,彻底地改变了人类的生活方式。那么,将来还会不会再现比光纤更先进的通信材料呢?

“更先进的事物肯定会在科技发展到一定程度后出现。”郭道省博士说,“但光纤的优势将会使其‘生命力’很长,究竟有多长?无人知晓,但高锟教授曾在接受香港《文汇报》采访时,以玩笑的口气自信地说,一千年内光纤不会被替代。”

本版主笔 快报记者 张荣

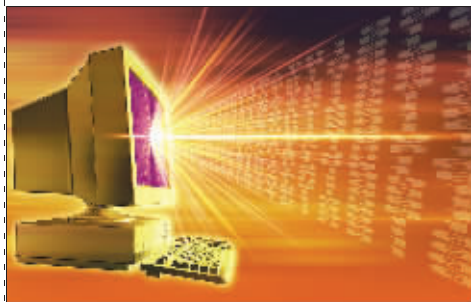
■链接

诺奖为何总是“姗姗来迟”

许多人对诺贝尔奖的印象是,它经常颁发给老者,而不是正值创造力巅峰的中青年科学家和学者。其实诺贝尔奖的颁奖原则就是要保证获奖成就经得起时间的考验。因为,基础性研究成果由提出到被广泛认可,往往有一个过程,需要很长时间的检验。此外,将奖项颁给取得了让人们心服口服的成就的人,可以避免急功近利、“立竿见影”的科研获奖心态。

比如1982年,澳大利亚学者巴里·马歇尔和罗宾·沃伦发现了幽门螺杆菌,并证明该细菌感染胃部会导致胃炎、胃溃疡和十二指肠溃疡。这一成果打破了当时的许多医学教条,但也经过了20多年,人们才渐渐发现这一成果的巨大价值。因此,在2005年,两人获得了诺贝尔生理学或医学奖。

诺贝尔奖也并非总是“姗姗来迟”,华裔科学家杨振宁和李政道从发表论文到1957年共同获得诺贝尔物理学奖只有一年时间,但他们的成果属于可以马上验证的开创性成果,而大多数诺贝尔奖成果都经过了长时间的考验,许多发表成果的年轻科学家或学者到获奖时已经成为老者。



◆ 朗诗·国际街区 ◆
恒温·恒湿·恒氧

◆ 无限绿色生活 ◆ 限量典藏

奥体CBD唯一纯多层/精装/双地铁/绿色科技住宅

103m²-246m²/两房、三房、四房/珍稀房源正在认筹中

LANDSEA International Block

热烈祝贺现代快报创刊10周年!

025-86460666 地址:河西家乐福对面

24小时全国客户服务热线:400-8811-580

朗诗地产 让生活更美好

◆ 恭贺现代快报创刊十周年 ◆

3号精装楼王,新推极奢臻藏房源

黄金周领衔热销,空中江景别墅恭候鉴赏。

一线江景臻藏资源与绝佳品质价值追求,构成世茂外滩新城一隅热销的“双重动力”。3号国际公寓区热销,精装升级双料楼王,采用创新的电热地暖采暖系统与日本大金VRV中央空调,品质全面提升。一幼、商业、五星级酒店即将启动,配套日臻完善。

精装空中别墅,全南京最奢侈的一线江景。

SHIMAO BUND NEW CITY

贵宾热线:86-25-5882 8888

SHIMAO BUND NEW CITY 世茂外滩新城

项目地址:南京市南通路99号

开发商:世茂房地产 | 代理商:南京世茂房地产开发有限公司 | 售楼部及业主大会:南京世茂国际公寓