

澳洲幸运5 小编简评

EMCm7DuGMf9IBRLV

澳洲幸运5 小编简评五一宅家快乐的必备神器，竟然比头发丝还细

随着互联网、大数据、云计算、人工智能等数字技术的加速创新，数据流量呈现指数级增长，对数据传输的速度和容量都提出了更高的要求。生活场景中，家庭上网从早期的电话拨号上网、ADSL宽带接入、到小区宽带接入，再到如今的光纤到户，经历了从有线到无线、从低速到高速的演变过程。

相较无线通信及较传统的电缆通信来说，光纤通信具有通信容量大、传输损耗低、抗电磁干扰能力强等优点，可以称之为信息时代的“底座”，在信息化时代的今天显得尤为重要。

那么，信号在光纤中是怎样传输的呢？家中接入的光纤比头发丝都细，为什么能够让网速更快呢？这篇文章让你一读便懂！

Part.1

最早的光通信：烽火狼烟

其实，以光波作为信息载体的“光通信”，早在几千年前就有了：我们的祖先通过烽火狼烟的方式借用光来传播信息。但这种方式传播的信息少，速度慢。汉时烽火由敦煌传递到长安需要60个小时，非常不便。

时间来到现代，华裔科学家高锟开创性地提出了光导纤维应用在通信上的基本原理，并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。他仔细地计算出如何通过光学玻璃纤维实现远距离光传输，这一理论推动了以光纤作为光波传输媒介的通信方式——光纤通信的诞生，并不断发展成为当今信息时代的“底座”。

图1 “光纤之父”：高锟

（图片来源：新浪新闻）

光纤通信之所以在信息时代具有如此重要的地位，是由其两大核心决定的：光能够在光纤里面传播，并且能够承载大量信息。

Part.2

光的通道——光纤

在1841年，有两位科学家做了一个简单的实验：在装满水的水桶上钻一个孔，水流慢慢地从孔中流出，然后从小孔中将光射入水流，发现光线沿着水流的方向曲折传输，仿佛光被水流捕获了。

这一现象背后的原理就是光的全内反射。光从水中射向空气，当入射角大于某一角度时，折射光线消失，全部光线都反射回水中（如图2中绿线所示）。回到上面科学家所做的实验，在弯曲的水流里，光仍沿直线传播，只不过在水流的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。

图2 光的全反射示意图

(图片来源：作者自制)

由此，人们想到了利用物质传导光，实现光的弯曲传播。但在光的全内反射原理被发现之初，由于光线的衰减速度很快，这一原理只能用于短距离传播领域，比如牙科医生用弯曲的玻璃棒来把灯光导入病人的口腔中为手术照明。但这种玻璃棒由于所含杂质较多，对光线的吸收、散射等产生的损耗较大，很难用于长距离传输。

图3 光在亚克力棍内的全反射

(图片来源：维基百科)

Part.3

光纤为什么像丝织品一样纤细？

光纤是光导纤维的简称，是由透明度极高的玻璃或塑料纤维和包裹它的材料组成的。纤的本义是丝织品，而光纤像丝织品一样细的原因，就在于其能够保证光在其中全内反射并降低光传播的损耗。

1. 确保光线的全内反射，减少传播损耗；

光纤需要非常细，主要是为了确保光线能够在光纤内发生全内反射。光纤的核心部分与外部包层之间的折射率差异，决定了光线的传播路径。当光从光纤的核心进入包层时，入射角必须大于某个临界角（临界角是由光的波长、光纤材料的折射率等因素决定的）。只有当光线满足这个角度条件时，它才会发生全反射，并反射回核心部分，沿着光纤传播。

当光纤的直径较小（通常为几微米到几百微米），它能够保证光线以更合适的角度进入核心区域，从而容易满足全内反射的条件。光纤越细，光线进入核心的角度范围就越大，光线在光纤内部传播时更容易保持全反射，从而减少光的泄漏和损耗。如果光纤过粗，当光以较小的角度进入包层时，可能无法满足全内反射条件，从而使光线逃逸，导致信号衰减。

图4 光纤光缆

(图片来源：veer图库)

2. 优化信号传输，让光纤驶上“高速公路”

当光纤做得足够细，不仅能够满足全内反射的需要，更能够优化信号传输。

光在光纤中传输时，会以不同的电磁场分布形式存在，这些不同的分布形式就称为模式。在大容量的通信系统中，多数使用单模光纤，它通过精确控制其光纤的直径和折射率分布等参数，使得只有一种特定模式的光能够在光纤中传播。这种光纤中心玻璃芯很细，一般在8至10微米之间，就像一条极细的“高速公路”，只可供一种模式的光信号“行驶”。

因为一根光纤中只有一种模式的光在传播，因此不同频率成分的光不会因为传输速度不同而产生明显的展宽造成相互干扰，从而保证了光信号的质量和传输距离；且光纤内壁特别光滑，就像被打磨得无比平整的镜子隧道一样，能让光在里面跑得又快又稳，使得光信号在传输过程中能量损失较小，能够实现长距离的传输，通常单模光纤可以在不经过中继放大的情况下传输几十公里甚至上百公里。

除了光纤的直径影响全内反射外，光纤中存在的微小杂质或结构会对光发生散射或吸收光，从而产生损耗，因此科学家们采用高纯度的硅材料（如石英）来制作光纤以降低损耗。

光是如何承载信息的？

诸如烽火狼烟此类借用光传递信息的方式传播信息少、速度慢。而在光纤通信中，通过对光进行调制和解调，利用光的波长、频率、振幅和相位等特性对信息进行编码和解码，能够实现信息的大规模传输。

光信号本身并不携带信息，我们需要通过调制技术将信息嵌入到光波中，调制过程就是利用光的各种物理特性（如频率、幅度、相位等）来编码信息的过程。

以光强为例，光强度不同可以代表二进制信号的0和1。通常，0代表没有光信号（光强度为0），而1代表有光信号（光强度为某一特定值）。与此类似，信息的变化也可以通过光信号的频率或相位变化来表示。现代光纤通信系统往往采用复合调制，即同时利用上述光的多种物理特性来增加数据传输的效率和容量，从而在同一频带上承载更多的信息。

当光信号到达接收端时，需要进行“翻译”，从而将光信号中携带的信息提取出来，这一过程称为解调。解调过程与调制过程正好相反，接收设备通过检测光信号的变化（强度、频率、相位等）来恢复原始的电信号。

图5 信息互联的未来

（图片来源：veer图库）

光纤通过调制技术将信息编码到光信号中，使光能够承载数据并通过光纤中的全内反射传输，接收端通过解调提取信息。在信息时代的浪潮中，光纤通信如同一道无形的脉络，默默地支撑着全球信息的流动。在这个信息日益成为核心资源的时代，光纤通信不仅是现代通信的“底座”，更是连接人与人、国家与国家之间的信息桥梁，引领我们迈向更加智能、更加互联的数字未来。

出品：科普中国

作者：李珏（中国科学院长春光学精密机械与物理研究所）

监制：中国科普博览

本文仅代表作者观点，不代表中国科普博览立场

本文首发于中国科普博览（kepubolan）

转载请注明公众号出处

推荐资源

关注使用“科学与中国”小程序，可观看以院士科普视频为代表的优秀科普视频，第一时间获取中国科学院公众科学日、科学节等科普活动报名信息。

转载注明出处 未经授权不得转载

转载授权、合作、投稿事宜，联系webmaster@kepu.net.cn

中国科普博览 是中国科学院科普云平台，依托中国科学院高端科学资源，致力于传播前沿科学知识，提供趣味科教服务。

澳洲幸运8大数据分析软件

幸运飞行艇开奖号码视频

澳洲10冠军人工计划

澳洲幸运10规律图片

腾讯分分彩app官网下载

澳洲幸运5开奖结果 开奖结果

澳洲10历史开奖记录官方网app

澳洲幸运5是人为控制的吗

澳洲幸运10赢怎么看走势

助赢软件app苹果版

2025澳洲幸运5开奖

168极速赛车官网开奖历史结果

澳洲幸运10走势分析图

168澳洲10开奖官方纪录

澳洲幸运5网站168

腾讯分分彩注册平台app下载

澳洲幸运10开奖结果

澳洲幸运10号码开奖结果是什么

168幸运10有什么规律