

光纤改变了中国

越来越多的市民享受千兆进户的上网便捷、越来越多的频道游戏进入到有线电视、越来越多的电信联络方式跨山越洋会聚世界各地宾朋，让这一切成为可能的，是一根细细线缆——光纤。

2022年12月发布的《中国宽带发展白皮书》显示，中国光纤用户已达5.5亿，数量居全球首位。在全球所有的光纤用户中，中国占了一半。可以说无论从量还是质来说，中国的通信便利性稳居世界第一。对比几十年前还落后于世界两代的通信水平，光纤改变了中国。

相当长时间里，远距离有线通信靠的是铜质电缆，铜是那些时代里传导性较好、性价比最高的介质。但作为金属制品，它的衰减度依然很高，远距离通信时需要在沿途设置若干个放大器，一级一级把衰减的信息不断放大，才能达到传输要求。我们以前打长途电话时，距离越远音质就不好，原因就在这里。如果一直以铜作为传输介质，今天海量信息的互联网时代是不可能出现的，因为传输衰减大并且容量有限。

1966年，一位华裔科学家把自己的科研成果，写成了论文《光频率的介质纤维表面波导》公开发表，从理论上论证了用光纤作为传输媒体以实现光通信的愿景，并预言了制造通信用超低耗光纤的可能性，引起极大关注。

这是一个非常创新的思路，运用的是光的全反射原理。中学物理课上做过这样实验，直射的光线遇到某条以某个弧度流动的水流时，光会被水流带动而沿着水流的方向前进，看起来好像被水流俘获了在水流中不断弯曲前进。这是因为水作为介质密度比空气大，光不会全部反射回空气中，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，这就是光的全反射原理。光纤的设想就是用一种像水一样透明的介质，利用这种全反射原理，以光为载体，进行远距离信息传输。

像水一样透明的介质，已知的显然就是玻璃。于是人们就开始生产透明度很高、像蜘蛛丝一样的玻璃丝——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。只要材质足够纯净，远距离传输损耗就

会很低，这种传输光线的纤维被称之为光导纤维，简称光纤。

中国最先注意到这种创新应用的，是赵梓森，当时是武汉邮电科学研究院光通信研究所副所长，后来他被称为“中国光纤之父”，武汉邮科院则因此发展成今天大名鼎鼎的央企中国信科集团。

赵梓森敏锐意识到了光纤的广阔前景，意识到这是我国通信技术赶超世界的有利时机，决定开展光纤通信研究，并于1974年8月提出了石英光纤通信技术方案。光通信在当时是个新鲜而前沿的课题，很多人都无法理解光纤，方案讨论时听到最多的一句话就是：“玻璃丝怎么能通信！”好在当时邮电部领导支持这个破天荒的创新，尽力为他创造可能的条件。

为了减少光能损失，制造光纤的石英不能用普通的天然石英，要用人工合成的超纯石英。提纯工作异常艰难，经过无数次曲折和百般磨炼，1976年，我国第一根实用型、短波长和阶跃型石英光纤终于诞生了。赵梓森通过自行研制的石英光纤，用上海光机所提供的激光器做光源，用自己设计的通信系统，成功传输了电视信号。邮电部领导参观后，当即确定光纤通信成为邮电部重点项目。由于投入生产需要庞大规模，武汉邮科院下马其他项目，全力以赴搞光纤通信，这为日后我国赶超世界先进水平打下了基础。

1983年，赵梓森被任命为武汉邮科院总工程师，两年后升任副院长。1995年，当选为中国工程院院士。

2018年，武汉邮科院研发的光纤，一根可实现67.5亿对人同时通话。相对于当年的铜质电缆，光纤搭载信息量高出数百万倍，传输损耗只有一亿分之一。正是得益于较早创出中国式光纤之路，中国成为与美日并列的世界三大光通信技术强国之一。

世界半壁江山的光纤规模，构成了中国的通信网、互联网和电视网，让中国站在了世界通信最前列。■

