

---

# 如何区别基础研究，应用基础研究和应用研究

作者：文克玲 来源：科学网博客

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/project/7638.html>

*本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！*

如何区别基础研究，应用基础研究和应用研究？

这是科学网上永垂不朽的话题之一。议论各方照例是“公说公有理，婆说婆有理”。

在博主张庆营的科学网旧博文“旅美杂忆(二十五)玻璃王国”中，我偶然找到一个绝佳的例子，可以清楚地说明三者之间的互补关系。

简单说吧，科学家高锟提出光导纤维的理论，这叫**基础研究**

。康宁公司的三位工程

师研制成功第一根高度透明的石英玻璃光纤，

这叫**应用基础研究**。康宁公司继续研发出各种各样实用的光纤产品，就属于**应用研究**。

各方的收获是：高锟得了诺贝尔奖，美国康宁公司成了世界上最大的光纤光缆制造商，位列世界企业500强。

---

1966年,英籍华人高锟想到,电可以通过金属导体传输,那么,光也应该可以在高度透明的玻璃中传输。他在《光频率介质纤维表面波导》论文中,开创性地提出光导纤维在通讯上应用的基本原理。他认为,只要能设法降低玻璃纤维的杂质,就有可能使光纤的损耗从每公里1000分贝降低到每公里20分贝,从而有可能用于通信。

光透过玻璃功率损耗一半(相当于3分贝)的长度分别是:普通玻璃为几厘米、高级光学玻璃最多也只有几米,而每千米损耗为20分贝的光纤的长度可达150米。这就是说,光纤玻璃必须有很高的纯度,几乎没有杂质,其透明度至少要比玻璃高出几百倍,才有可能把光纤用于通信。

20世纪60年代,最好的玻璃纤维的衰减损耗为每公里1000分贝以上。每公里10分贝损耗,就是输入的信号传送1公里后只剩下了十分之一,20分贝就表示只剩下百分之一,1000分贝就是只剩下非常非常小了,可以说,光的强度就微弱到漆黑一片了,根本不可能用于通信。在当时,制成损耗低到每千米损耗为20分贝之低的光纤,是难以想像的。

高锟努力寻找“没有杂质的玻璃”,他到过美国、日本和德国,去过很多玻璃工厂和著名的实验室,跟人们探讨无杂质石英玻璃的制法,历尽艰难曲折,遭受过许多人的嘲笑。当时有很多科学家和发明家断言,他们说世界上根本不存在没有杂质的玻璃,用激光来传递信息根本不可能实现,有的人甚至说他是“疯子”。但高锟始终坚持自己的理论的正确,想实现光纤传送信息的信心没有丝毫动摇。

---

工夫不负苦心人，后来技术的发展，出乎那些反对者的预料，高锟到了“玻璃王国”的康宁，他认识那里的科技人员，高锟说服了他们，他们认真地在试制高纯度的石英玻璃。4年后，马瑞尔、卡普隆和凯克等3位科学家终于成功地制成了高度透明的石英玻璃光纤，每千米损耗只有20分贝，实现了激光通讯。事实证明高锟的理论是正确的，他确有独到的目光。

光线在光纤中传播时，由于全反射，可以比在空气中传播得更远。激光强度极大。氦—氛激光器发射的激光束的亮度是太阳光的千亿倍。激光比普通光源的方向性好得多，探照灯照射到月球上时，光斑直径要超过几千公里，而激光的光斑直径可以控制在二千米以内。激光可以照射到超远距离的物体上，它甚至可以照亮月球表面，形成的光斑，肉眼感觉比天上的星星还要明亮，可用来测量地球到月球的距离，这是普通光源根本不可能做到的。

众所周知，激光在工业、医疗等等，有多方面的广泛用途。激光不仅有放大光强的作用，还有一般光波所不具备的特性。如激光覆盖波段宽，可调制解调(即可以在起点加载低频波，如声频波和数字脉冲信号等，在终端再分离出来)，激光的频率比短波和微波等的频率高得多，能加载比短波和微波多得多的信息。而且光缆比同轴电缆便宜得多，同样的通讯量，光缆的铺设成本仅为同轴电缆的5%。光纤还可用塑料等更为廉价的原材料来做，但是，最远的传送距离只有几公里，适合于在城市内短距离传送光信号之用，能大大降低成本。光纤还有一个十分重要的功能：防盗。盗贼常常偷铜线，造成通讯瘫痪，玻璃光纤不值钱，塑料光纤就更不值钱了，偷了光纤，卖不出去，盗贼就不会来光顾了。

世界上第一根有实用价值的光纤制成，表明可以实现通过光纤来传输信息了，这是一个革命性的突破，震惊了全世界。这3位科学家为实现光纤通讯做出了重要贡献。现在，美国康宁公司成了世界上最大的光纤光缆制造商。

现在的光纤，能做到损耗为每公里0.2分贝，甚至更低，激光传播距离可达一、两百公里。激光在光纤中传播时的损耗，源于多种因素：衰减、色散、光纤弯曲，都会有损耗，再纯净的光纤，传输距离也受到限制。远距离传输就要加一些中继站，中继站接收了激光以后，把它放大再发射出去，继续向前传送。远距离传输(如海底光缆)每隔五、六十公里就要设一个中继站。过去，越洋通讯用同轴电缆传送微波，现在被光缆所取代。2008年，单根光纤每秒能传输万亿位的信息，能同时传送1000个DVD碟片的内容，每对光纤能同时传送50万路电话。一根光纤的直径只有几个微米到1百多微米，和头发丝(直径大约100多微米，即略大于0.1毫米)的粗细差不多，甚至还要小得多。而一条平常用的传送微波的同轴电缆，其直径一般为几毫米。一条中等的同轴电缆可同时大约供1万对人通电话，而一条光纤一般可同时供60万对人同时通电话。2008年制出的最好的光纤可，供几亿对人，甚至更多对人同时通电话。全世界60多亿人同时通电话，只需几根光纤就够了。现在还不是最终的成绩，将来必然会有更惊人的新进展。

一条比同轴电缆小得多的光纤，传送的信息量比一条同轴电缆多得多。一条光缆由很多根光纤组成，其传送的信息量之大，是同轴电缆无法比拟的。现在中美之间架设的海底光缆，长度达3万公里，还连接了韩、日、台湾等地，传送容量为每秒80吉(800亿)比特。

实力雄厚的康宁公司，有着光荣的历史。1879年，最先发明并制造出玻璃灯泡，使爱迪生的发明在全世界大放光明。1947年，最先发明并大规模制造出电视显象管，使电视进入千家万户，后来又发明世界第一根有实用价值的光纤，康宁公司对世界玻璃工业的贡献是很大的，现在位列世界企业500强。

---

更多 基金申报 请访问 <https://www.iikx.com/news/project/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发