



议事录——大创意

(中国科学院半导体研究所 陈雄斌 编译自 James McKenzie. *Physics World*, 2019, (10): 29)

大创意可以改变世界。这是詹姆斯·麦肯齐(James McKenzie)在谈到 LiFi 技术的巨大商业前景时说的。

如果每一个灯泡都能传输数据，世界会变成什么样呢？

这是 2011 年爱丁堡大学哈拉尔德·哈斯(Harald Haas)教授在 TED 演讲中提出的问题。如果你像我一样，对此就会有简单而深刻的理解。比如，你的路由器装在书房，在厨房里就没法收到不错的 WiFi 信

号，做饭的时候就不能实时播放那个救急的烹饪教学视频来现学现做。如果我可以使用头顶上方的灯泡高速收发数据，可能就没必要只依靠 WiFi 的无线电信号了。

这就是光保真技术(Light Fidelity, LiFi)的原理，源于 2009 年到 2011 年在爱丁堡进行的一项名为

D-Light 的研究项目。哈斯与他人共同创立了一家名为 pureLiFi 的衍生公司，将该技术商业化。最近我在伦敦的物理研究所(IOP)遇到了哈斯教授和该公司首席执行官 Alistair Banham。他们是为启动 IOP 的加速器中心而来，该中心位于 IOP 的新总部，为小型初创企业提供办公场

所。事实上，中心的房间已经安装了该公司开发的 LiFi 设备，此技术曾在 2017 年获得 IOP 商业创新奖。

在 IOP 的这次活动中，哈斯讲述了他在英国建立技术公司的过程。PureLiFi 最初只有实验室的几名研究人员，现在全球 24 个国家或地区已经部署了 130 多处 LiFi。哈斯谈到了 LiFi 的优势以及他对 pure-LiFi 这一革命性的光通信技术改变全球通信的愿景。例如，他展示了一个只有几毫米宽的 pureLiFi 收发器，它可以集成到手机中。哈斯表示，这个收发器可以以每秒 1 Gbps 的速率安全下载数据，几乎比 WiFi 快 10 倍。上传速率可达 0.4 Gbps。

美好的前景

牛津大学的研究人员已经在实验室演示了 224 Gbps 的 LiFi 传输，这说明从 2011 年哈斯教授在 TED 演讲中介绍 LiFi 以来，该技术取得了巨大进展。在那次演示中，哈斯通过一个小型文件柜大小的接收器单元及上面安装的 LED 台灯，展示了 LiFi 的优势。他演示灯泡如何将高清电影传输到接收器，并最终显示在屏幕上。哈斯用手挡住光线，视频就暂停，他将灯从接收器上移开，视频就完全停止传输，现场观众掌声雷鸣。

现在，如果你问大众什么是更好的无线通信时，没听说过 LiFi 的大多数人可能会说“更快的 WiFi”。但是像哈斯这样的创新者却具有和其他人不一样的眼光。传说说汽车发明人 Henry Ford 曾经讲过：“假如我问别人他们想要什么，别人只会

说要更快的马。”这就是说，对于非专业人士来说，描述他们遇到的问题很容易，但是对于该问题的解决方案他们则不在行。

哈斯在 2011 年的 TED 演讲中清晰地描述了 LiFi 有 4 个具有挑战性的重要优势。首先，它高效节能；第二，LED 灯的使用已经无处不在；第三，LiFi 的通信容量大（可见光的频谱宽度是无线电频谱的 1 万倍）；最后一点，可见光通信安全：光线不会穿过墙壁，所以你可以让数据只在自己需要的范围内传送。

LiFi 安全性优势的挖掘就是优秀企业家如何将潜在的缺点转化为优点的一个很好的例子。有限的信号传输范围初看似是个缺点，但是，更深入考证后就会发现，光无法穿过墙壁其实是 LiFi 的最大优势，因为它可以保证精准、安全地传输数据。实际上，我认为 LiFi 固有的安全性和大容量将推动市场采用该技术。相比可见光通信将提供的巨大好处，LED 灯的高能效仅是一个可有可无的优点。为了获得可见光通信带来的长期好处，用户都必须对灯泡连接器进行升级才能将数据传输到连接器。

LiFi 对于国防和工业中的高安全性应用来说将特别有吸引力。但我同时认为这对高密度住宅场所也将是一个福音。因为对于那些需要高速、安全通信的居民来说，在日益拥挤的频谱资源争夺战中 LiFi 可以与 WiFi 路由器一决雌雄。LiFi 的好处还包括“低延迟”，即向服务器请求数据然后返回数据所花费的时间较短。对于虚拟现实应用而言，

超高的延迟会导致人们头晕。因此，LiFi 在虚拟现实领域应用前景广阔。

市场力量

要使 LiFi 成为大量产销的技术，不同制造商生产的发送设备必须能够与手机、平板电脑和笔记本电脑中的接收器进行通信。实现技术标准化和开发可互操作的系统的过程可能是曲折的，但是国际上有很多人正力争在 2021 年做到这一点，pureLiFi 密切参与其中。事实上，有些公司已经开始参与 LiFi 的推广行动。

Signify（前身是飞利浦照明）最近也开发了首批商用 LiFi 系统。用户需要把一个类似于钥匙的 USB 装置插入笔记本电脑才能接收 LiFi 信号。连接成功后，Signify 的 Trulifi 系统可以提供高达 150 Mbps 的无线连接。Trulifi 独有的一项优势是，它是使用预置或改装在飞利浦照明灯具里的光学无线收发器，这意味着用户不必为了使用 LiFi 而去更换已有的照明基础设施¹⁾。

对于 pureLiFi 来说，它已经决定专注于光学前端而不是整个系统，其 1 Gbps 的微型收发器已经提供给包括手机制造商在内的系统集成商。这些公司的销售量很大，但是随着几十年来手机销量的首次下降，对于渴望刺激手机需求的手机行业来说，启用支持 LiFi 功能的手机可能是下一个大事件。事实上，如果你认为 LiFi 只是 WiFi 的替代品，那么你就是不得要领，还没有真正明白 LiFi 的价值。

1) Signify 公司在 2018 年的中国国际进口博览会上展示了 30 Mbps 的灯光上网系统。——译者注