

问题：为什么不使用光代替无线电波进行通信？

题目描述：既然 6 GHz 以上的无线电波遇到障碍物就无法穿过，为什么不直接使用光波段来进行通信呢？这样在带宽方面的限制可能少了很多。

说一个冷知识——在一切利用电磁波的通信方式之中，利用可见光通信的反而是最早的哦。

最早是长城烽火啊。

然后是军舰的灯语啊。

可要比电报电话早几百几千年哦。

OK，不开玩笑了。

首先，严肃的说，波长越大，越能穿透和绕过障碍。所以长波对远距离通信大有好处。

但是波长越长，有效带宽也就越小。所以，通信技术发展一直有一个趋势，就是基站频率越来越高，而基站离接收终端越来越近。基站与基站之间依靠复杂的有线光纤网络来承载超高频率的交流（这个常常就是可见光了）。

缩短到 5G 的频段，其实具有有效穿透力的通信方式就已经到头了。再往下就是毫米波了。而毫米波的穿透力和可见光相比差不多没有优势，这样它相对于可见光的带宽劣势就是绝对的了。（除非我们创造出某些对毫米波透明的超膜建筑材料，这个就另当别论了）

问题是，可见光在大气层中传播非常不可靠。这

倒不是在说它的光强不足，用高倍大口径放大镜能很好的解决可见光光源的光强的问题。

问题在于大气不是均匀的。你有没有看过夏天灼热的马路上方出现的光线扭曲现象？如果没有，那么你可以试试把纯酒精倒进纯水里，也可以看到这种明暗纹路。



这个冷热空气造成的折射率扭曲会严重干扰可见光传输的信号。类似的问题还有雾、沙尘、雨、雪。

那么这是否意味着可见光通信一无是处呢？

当然不是。

可见光通信——更准确的说，激光通信——非常适合星际信号传输。如果是用于太空站、各个星球殖民地和卫星之间的高带宽通信，可见光——还包括红外、紫外激光——是绝佳的。

这其中激光的单向性意义重大，甚至可以说是那个场景下的唯一选择——你总不能指望拉一根几十万甚至上百万上千万公里的光缆。

编辑于 2021-11-12

<https://www.zhihu.com/answer/725304060>

---

评论区：

Q: 中科院的光电所有很多光通信项目，也不复杂，这头 led 后面加个调制器，那头接收器后面加个解调器的事，一套千儿八百的，关键是没有大厂推动标准化，应用场景比较有限，只有电磁环境比较复杂或者信号环境很恶劣的情况下才可能少量用一点做个试点，如果真有大的下游应用集成商推动，在某个具体场景推个标准化，后面非激光的可见光通信也可以很快产业化的

A: 太容易被干扰

---

Q: 您好，喜欢你写的文章。但由于你的设置，无法给你私信。我不是营销号，是专业人士，几年前就已经一两万粉，有空可否多聊几句？先谢~

A: 你可以直接在文章下就你感兴趣的问题直接说话，我会看到的。

我的逻辑是这样的，对愿意捐献问题的人，我倾向跟着捐出答案。

---

Q: 这个答案还没关赞赏诶

A: 现在顺其自然了

---

Q: 用光来通讯应该很好吧。效率会很高。信息会很准确。一亮一灭，没有任何误读的空间。多好啊。

A: 一张纸就截断了

---

Q: 激光怕雾霾啊

A: 所以要在气象层之上才行。其实雾霾不是最主要的。镜头积尘被激光烧结才是致命影响。

---

更新于 2023/10/17