

先看到才听到

年龄段：10-18岁

要求材料

- 激光指示器-改装使其交流电压与直流（电池）电压并行使用
- 手提光碟/磁带唱机
- 光电二极管或光电晶体管
- 扬声器带音频放大器
- 调制装置：梳子、粉末等等
- 连接唱机到激光指示器以及联接光电管到扬声器的导线。
- 将相关部件组合在一起的硬件

活动的目的

- 了解声音是如何被编码成光束并且是如何为光束所传输的
- 了解能量是如何在光电声之间相互转化
- 了解光学通信

背景

激光作为一种特殊的光源，人们很熟悉。普通的非军事激光应用包括在光碟唱机，激光指示器、商场用的扫描器、光学字符识别和医院手术中。激光的另外一个非常重要并且广泛的运用是在光通信中。大多数远距离信息传递，从电话呼叫到英特网数据，都是运用激光束经过纤维光学网络输送的。激光器是一种装置，它产生一种特殊的光束。激光(LASER)是 Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation(辐射的受激发发射所引起的光放大)的首字母缩写。激光把输入的能量（电能、化学能，或非相干光能）转换成一种肉眼可见的红外线或者紫外线电磁辐射的浓缩相干光束。光通常指的是我们肉眼能够识别的，即‘看得见’的可视电磁辐射谱带。红外线和紫外线辐射通常指的是‘看不见’的光线。

激光器输出的光-光束，一般被描述为持续的光束，有不断的力量。但是对于激光通信，光束是可以控制的办法来改变的，即调制。这种调制可以是振幅调制的形式，即 AM，它是改变光束的强度或力量，或者可以是频率调制，即 FM，它是改变光束的频率，或颜色。这样的调制给光束加载了信息，这些信息可以为光束所携带并传递到一个远距离的地方，在那里信息可以被提取利用。例如，电话中的谈话可以用调制激光束来编码，然后传递到美国或者通过海底到达欧洲或亚洲，在那里谈话被解码后，就听到了说话的声音。



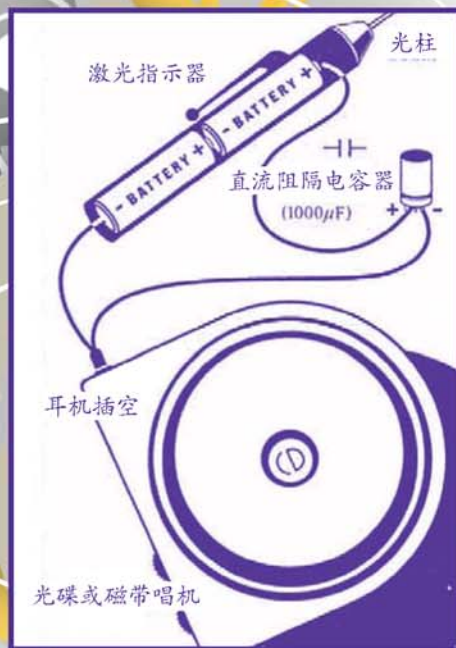


图 A

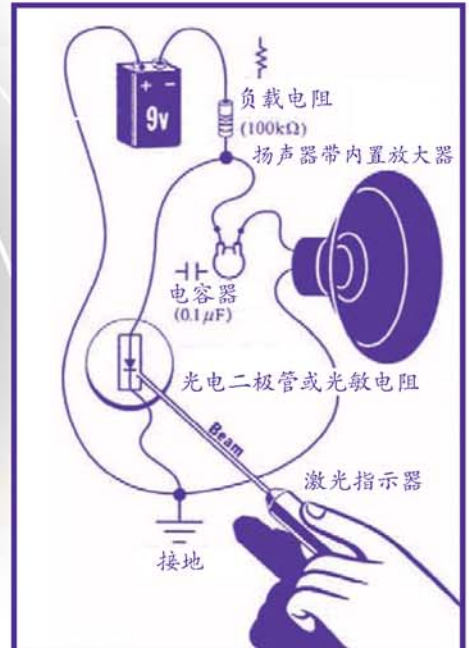


图 B

电路板

见图 A—一只电池通过一只电阻，与一个光电二极管连接，提供一个逆向偏压。当光照在二极管上的时候，电就流经电路板。只有交流电才提供信号，信号是通过电容器传送到扬声器/音频放大器。

见图 B—激光指示器含有一只二极管，由直流电池提供电源。打开安装电池的部分，连接绝缘线（低电流）到电池的正负极。可能有必要割开装电池的部分，重新用一个电池夹连接电池。用一只阻隔电容去防止直流电通过光碟/磁带唱机的音响输出电路。将通向电池正负极的导线连接到音响输出端，这通常是耳机插孔。

活动

- 解释—这个展示的目的：通过‘调制’光束将信息加载到激光束上面。
- 解释—电话、电视及英特网的数据都是通过调制激光束，用纤维光缆来传递的。
- 向学生展示一只激光指示器。向学生解释它是由直流电池来提供电源的。激光束来自电池的电能转化为光能。向学生展示光电二极管。解释它将光能转化为电能。
- 将光电二极管连接到扬声器/音频放大器上（见图 A）并打开音频放大器。
- 将激光束照射在光电二极管上。
- 用手或手指遮住光束，使光电二极管交替幻灭。从扬声器里就会听到嗒嗒声。解释说你是在调制激光束的电力，而扬声器则在解调它来产生声音。
- 叫学生过来调制激光束。给这位学生一把梳子用来做调制器。帮助该学生发现如何移动梳子，使得梳齿交替遮住和传输光束。通过以不同速度在激光束中移动梳齿，不同的声音频率就从扬声器中传出。请几位学生用几把梳子同时调制光束。
- 请另一位学生用滑石粉或粉笔末来调制光束。调暗房间里的灯光。当该学生往光束投粉末时，从扬声器中就会听到急促的声音，像闪电，同时看到光在散射。
- 用同轴电缆将光碟/磁带唱机连接到激光器，电缆的一端插入唱机的耳机插孔，另一端连接为激光器提供电源的电池（见图 B）。
- 放一张音乐光碟/磁带，声音从扬声器传出来。遮住激光束，声音就会停止。音乐在播放时，请一位学生过来用梳子调制光束。
- 解释—这是信息（交谈、音乐、电视、英特网数据）环球传递的方式，纤维光缆通过电杆、地下和海底而不是自由空间来输送激光。问学生如果让激光通过自由空间去传输，会发生什么情况（恶劣气候、云、雨、尘土）。

总结

激光通信系统是由工程师来发明、设计和建造的。他们提出问题、建立理论或者建造模型，测试他们的想法，做设计，建造工作模型，并且改进完善它们直到符合运作标准。为了做到这些，工程师们需要有很好的数学和科学知识。这个活动和讨论是由 IBM 的 James J. Wynne 为全国工程师周而撰写的。