

APPLICATION NOTE

红外接收头(Infrared Receiver Module; IRM)应用手册

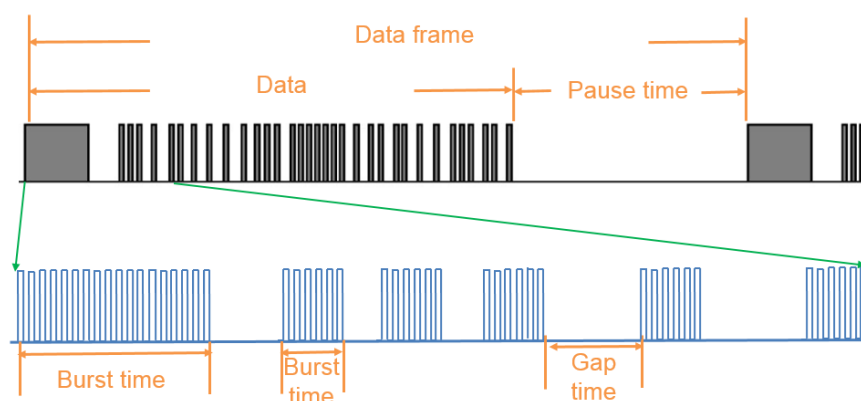
一、简介：

在地球上充满了各种波长的电磁波，所谓的可见(色)光就是人眼可见的电磁波谱，其波长为 380~770nm，为了避免遥控器发射的光造成人眼不适及减少一般人造光源干扰，故选用人眼不可见的红外线(Infrared)波长，目前业界遥控器发射头几乎都选用 940nm 波长。



图一、电磁波波长分类

红外线遥控器的应用也是一种无线讯号传输，跟大部分的无线传输技术一样，为了避免环境中同波长电磁波的干扰，故会在其传输讯号上加上如图二所示的载波(carrier frequency)，在遥控应用的载波范围为 30~60kHz，而 38kHz 为最常见的载波频率。



图二、红外线发射讯号定义

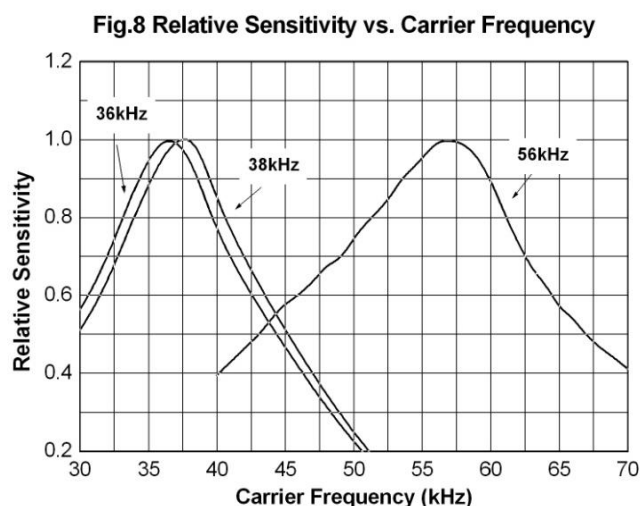
二、使用说明：

一般红外遥控系统除了载波外还有其通讯协议(IR protocol)，不同型号的 IRM 能支持的协议均不相同；在选用 IRM 前，请先参考规格书中如表一的支持协议列表是否支持，另须注意协议的载波频率和 IRM 型号是否匹配(亿光 IRM 产品不同频率但相同芯片的 IRM 型号会共享规格书) IRM 载波频率在出厂时就会烧定，若选择 38kHz 中心频率的 IRM，也可接收 36kHz 或 40kHz 的红外通讯协议，但接收距离会较 38kHz 载波频率的协议短，故选择正确中心频率的 IRM 才能得到最佳接收距离，各型号 IRM 能选择的中心频率请参考规格书中如图三、支持载波频率及相对灵敏度。

Protocol	Suitable	Protocol	Suitable	Protocol	Suitable
NEC	Yes	Cisco	Yes	Sony 12 Bit	Yes
Panasonic	Yes	Toshiba	Yes	Sony 15 Bit	Yes
RC5	Yes	XMP	Yes	Sony 20 Bit	No
RC6	Yes	r-step	Yes	Mitsubishi	No
Sharp	Yes	JVC	No	Continuous	No

表一、支持协议列表

- 1.) 有支持的红外协议都可支持长按(repeat)操作。
- 2.) Continuous Code 一般指的是 Pause time 小于 1ms 的连续发射讯号。



图三、支持载波频率及相对灵敏度

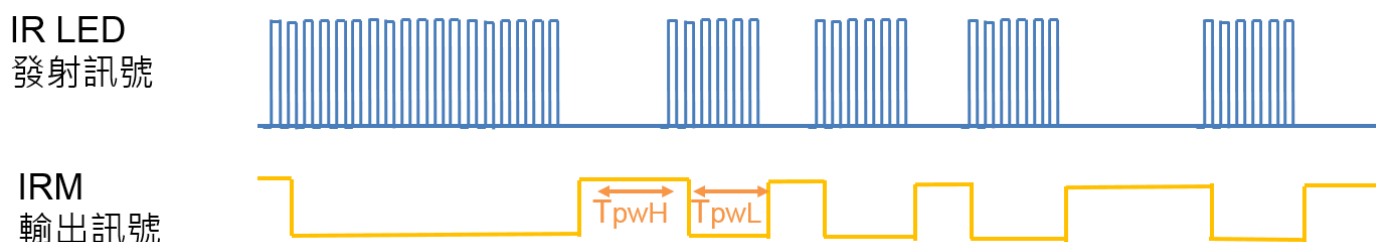
一般的 IRM 是无法一直连续的接收载波讯号，除了图二定义的休息时间较短的 gap time(1ms 以下)，每经过一组完整数据(Data)还需有休息时间较长的 Pause time(9ms 以上)，故若是使用的红外协议没有列在规格书的表中或有特殊考虑需使用自定义的协议，须注意如底下规格书所列的最小需求(每个型号不同，需看相对应型号的规格书)。

	IRM-3636Z3 IRM-3638Z3 IRM-3640Z3
Min burst length T_B	10 cycles
Min gap length T_G	10 cycles
Min. data pause time T_{Pause}	Min. 22ms

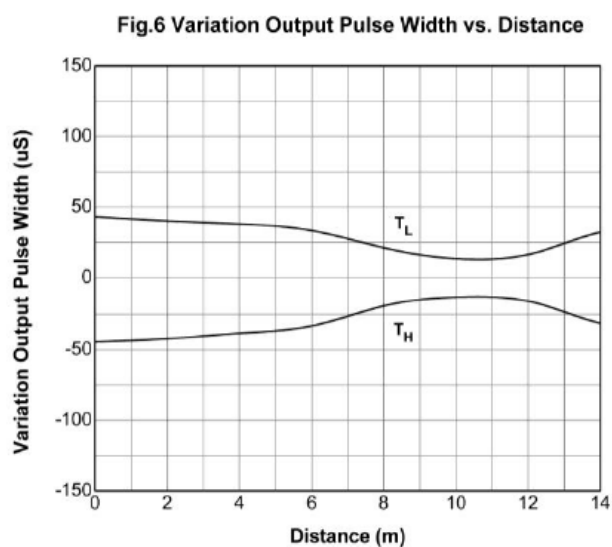
表二、支援的 IR 发射时序

三、其他补充说明：

红外发射及接收如图四是反向的，当 IR LED 无发射时，IRM 接收头波形为高电平(High)；当 IR LED 发射载波时，IRM 接收头波形为无载波的低电平 Low。而 IR LED 发射时间跟 IRM 讯号输出时间会有延迟且并不相等，即 $T_{\text{burst}} \neq T_{\text{pw}}$ ，而 T_{pw} 会随着距离变化，此现象称为“波宽变异”。每种型号的变化趋势不同，在规格书中可找到如图五的标准品的波宽变异及距离变化图，当 T_{burst} 及 T_{pw} 差异大于规格值，当下距离即为可接收距离。

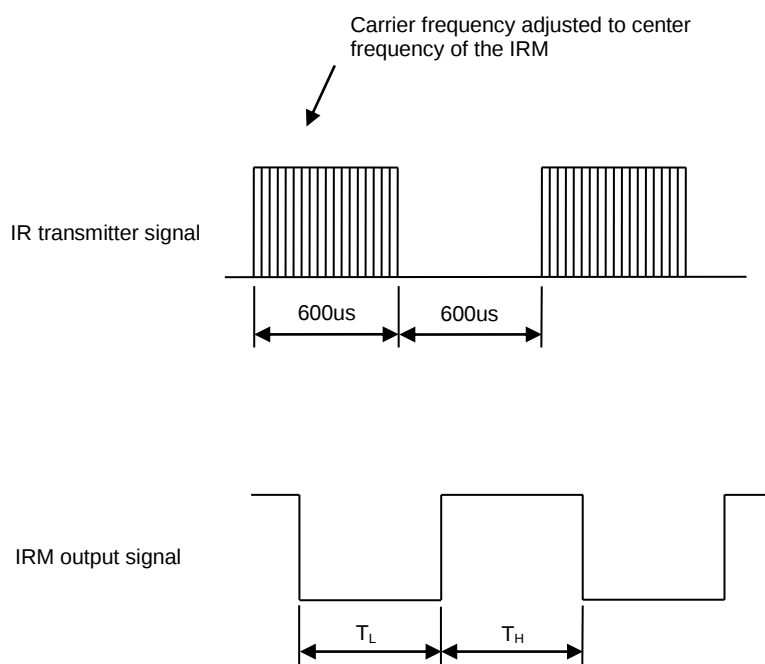


图四、红外发射及接收讯号



图五、波宽变异及距离变化图

亿光波宽变异测试讯号如下图六，接收距离的判定为波宽变异大于规格时的距离，规格如图七。但因各遥控协议的发射规格不同，在设计遥控译码误差范围时，请参考使用的 IRM 波宽变异趋势，此会影响遥控接收距离的远近。



图六、红外发射测试讯号

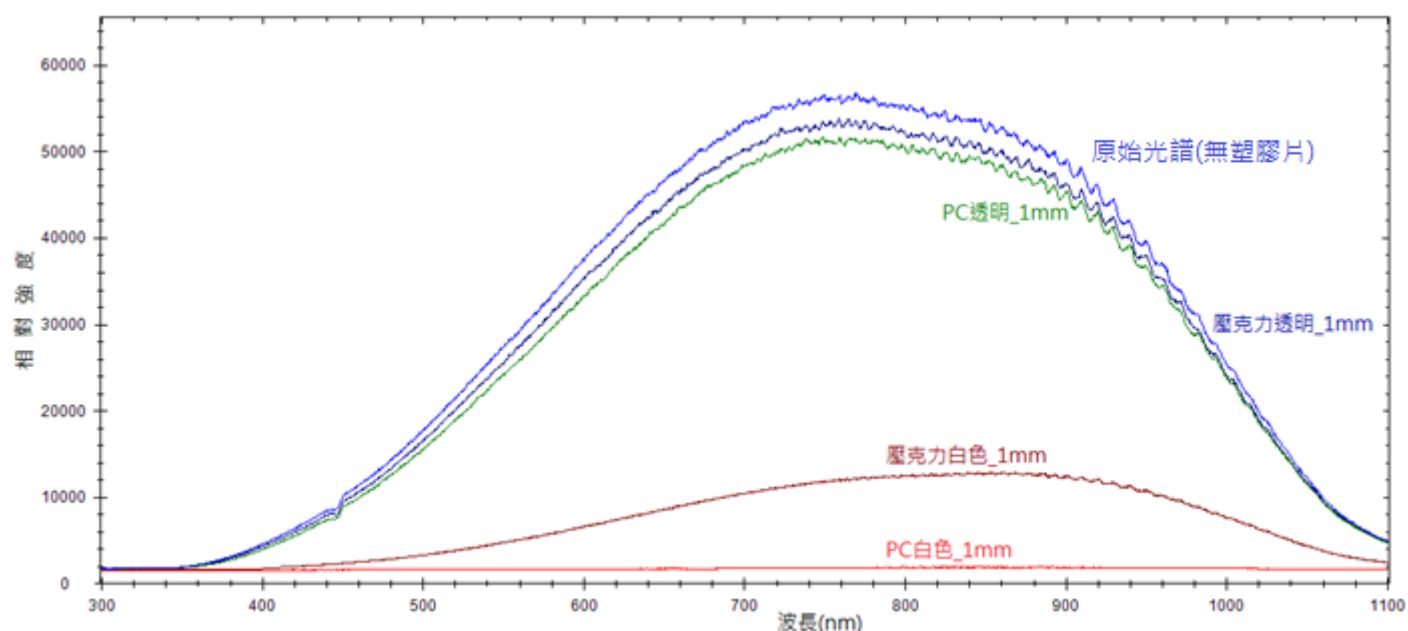
Output low pulse	T_L	450	600	750	us	See chapter test method, $L_0 = 0.1\text{m} \sim 20\text{m}$
Output high pulse	T_H	450	600	750	us	

图七、波宽变异规格

IRM 的接收会受到 Wifi、阳光及其他含有红外成分的光源干扰使接收距离缩短甚至无法接收，故在设计时请尽量远离干扰源或是增加屏蔽阻隔干扰源。

四、塑料材质建议：

红外遥控组件应用于产品，为求美观，避免发射头或接收头裸露在外，常会使用塑料片或导光柱(条)于产品外壳，因为红外遥控使用的波段为 940nm，所以塑料片的红外波段的穿透率就很重要，影响红外遥控的接收距离与性能。一般建议使用的塑料片红外穿透率最好能大于 >70%。这边建议使用 PC(Polycarbonate,聚碳酸酯)与 PMMA(poly(methyl methacrylate,聚甲基丙烯酸甲酯)，俗称亚克力材质，PC 的耐冲击性能好，折射率高，加工性能好，同样亚克力具有高透明度，低价格，易于机械加工等优点，两者经常作为玻璃替代材料。详细规格可咨询贵司配合的塑料供货商。

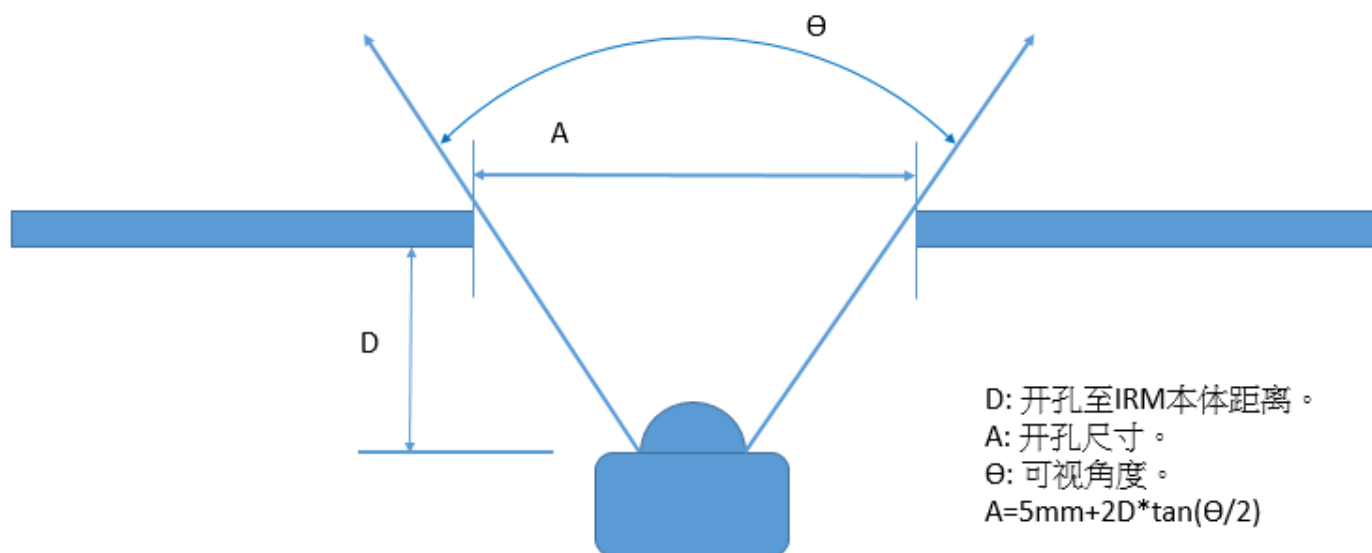


图八、不同塑料片的光谱响应

五、机构注意事项：

产品机构设计与开孔，须注意避免遮挡红外接收模块(IRM)，影响收光的效果。开孔大小越大越好，IRM 尽量置于开孔中心位置。如机构开孔大小有限制，可参考下图，左右 45 度收光角度内避免机构干涉，可确保 IRM 接收角度。IRM 如果在产品内部深处，可搭配导光柱，改善收光效果。

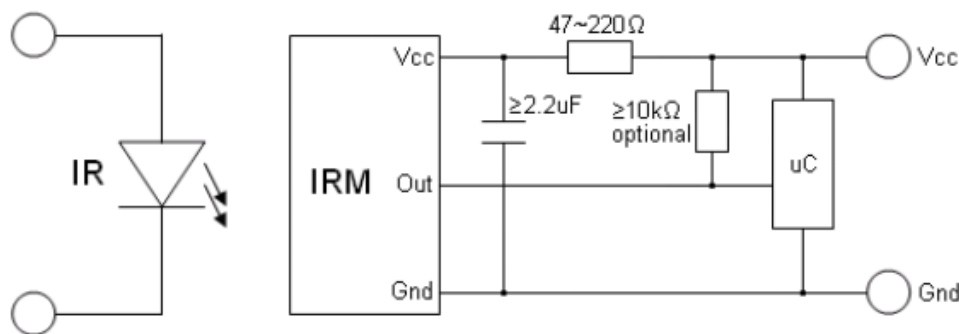
另外如果产品应用于户外使用，机构设计上尽量避免阳光直接照射红外接收模块(IRM)，以免阳光干扰导致 IRM 误动作。



图九、机构开孔示意图

六、参考电路：

应用电路可参考下图。目前多数红外接收模块(IRM)都有内建上拉电阻，所以下图的上拉电阻 10k 可接可不接。另外 Vcc 与 Gnd 之间的 RC 电路，目的消除电源上的噪声涟波，亦可视实际应用情况调整。



图十、参考电路

本应用手册信息仅提供客户设计参考，实际使用请客户自行验证，若有其他问题请与亿光电子联系取得进一步技术支持。