收发数据使用的程序为ruo\_send\_receive.m或者ruo\_send\_receive\_new.m。两个程序的运行原理和步骤一致，只是收发数据的格式不同，ruo\_send\_receive\_new.m的发送信号格式和论文里一致，ruo\_send\_receive.m的发送信号没有最开始的一段导频和一段0。

程序开头带ruo\_的是我的程序，不带ruo\_的为之前的学长的程序。

以程序ruo\_send\_receive.m为例。

1. channel\_choice和channel\_choice\_inf为FPGA开发板使用的数据通路，第一个是光信号通路，第二个是板内通路，可以通过程序OfftestMATLAB.m测试板子有没有program完成，做法是运行OfftestMATLAB.m，将AD通道改为channel\_choice\_inf的值，然后点击发送并显示波形，如果图像输出的是规律的正弦波就说明板子program完成。
2. M控制是M pam调制。
3. 15-18行控制初始的基带信号采样率、发送信号采样率和接收信号采样率，目前是基带信号30M、发送信号160M、接收信号60M。
4. 20-25行用于生成滤波器并且调整基带信号和接收信号的采样率，滤波器给上采样和下采样使用，最终基带信号和接收信号采样率由25行函数的返回值决定。
5. 32行生成的滤波器好像是用来抵消板子自带的直流噪声。
6. 33-42行用来生成导频。
7. 53行是发送信号的几种幅度。
8. 66行用来控制稳压电源，需要根据示波器的IP地址来更改参数。（建议看下ruo\_send\_receive\_new.m把这行改下位置，现在的位置会导致更换发送信号幅度的时候报错）
9. 69-71是发送信号的直流偏置范围，单位mA。save\_num代表每种幅度-偏置组合的信号要采集多少组。
10. 80行开始采集数据，采集流程是先对一种发送幅度采集所有大小的直流偏置，然后换一种幅度接着采集所有大小的直流偏置，直到所有幅度采集完成。
11. 99行的ruo\_gen\_light\_data.m是收发程序。
12. 99行之后是存储数据的程序。

ruo\_gen\_light\_data.m的步骤：

1. 1-20行定义用来计算信号功率、噪声功率、信噪比、误码率、错误数量的参数。
2. 25行开始收发数据。
3. 40-45行用来生成发送信号中的数据data，默认生成bpsk数据。
4. 50、51行的signal\_ori、pilot\_bpsk\_forsyn为30M基带信号和30M的头部导频信号。
5. 53、54行对上面两个信号上采样，上采样到160M。
6. 56-63行组装160M发送信号，最终发送信号为signal\_send和signal\_send\_inf，一个给光信号通路使用，一个给板内通路使用。
7. 65行的ruo\_send.m为控制LED和FPGA收发信号的程序，不用更改，直接用就好，最好也不要更改光路和板内通路的连线。如果一定要改连线，那么看看ruo\_TxDataSort.m中12-15行的注释，看看板子上哪个接口对哪个channel\_choice。
8. 96行的signal\_pass\_channel为160M的接收信号，经过下采样变为60M的接收信号signal\_received\_real\_send1。
9. 97行对60M接收信号完成粗同步和精同步。
10. 105行的程序对同步好的信号完成LS均衡，并计算误码率、信号功率和噪声功率。
11. 后面的都是将数据储存在.mat中的程序。

一些子程序的作用：

ruo\_bin2receive.m：用来收发数据，不用更改。

ruo\_calculate\_ser.m：用来调用均衡函数、计算均衡错误个数以及计算发送信号功率和噪声功率。

ruo\_debug.m-ruo\_debug3.m：之前用来debug的信号收发程序。

ruo\_filter\_gen.m：用来生成滤波器。

ruo\_load\_data.m：用来从.mat里加载数据。

ruo\_main.m、ruo\_main2.m、ruo\_not\_replace.m：进行了不同操作的收发数据程序，ruo\_gen\_light\_data.m中的注释掉的程序里有一部分是用来去除板子所带来的直流噪声。做法是通过对比板内通路信号错误的地方，替换掉相应位置的光路信号的数据。

ruo\_pamdemod.m：用来解调。

ruo\_pilot\_gen.m：用来生成导频。

ruo\_sam\_rate\_con.m：用来调整信号采样率。

ruo\_signal\_equal\_ls.m：用来LS均衡。

ruo\_signal\_syn.m：用来粗同步、精同步。