

# 用户手册

## ZJ\_Matching

### 1.4.1

ZJ\_Matching 是一个免安装绿色软件，主要用于天线匹配网络的设计。使用时只需下载并解压缩本软件到任意目录，再运行可执行文件 ZJ\_Antenna\_Matching.exe 即可。

本软件另有一个简化版本：ZJ\_Matching\_Mini。简化版本可以直接在基于 Windows® 操作系统的矢量网络分析仪上使用。

本软件可以同时仿真一个天线的两种状态对同一匹配电路的响应。具体应用包括折衷优化一个天线在自由空间或通话状态的频率响应，或者折衷优化一个 whip stubby 天线在拉杆伸出或收回两个状态下天线的响应。

写这个软件可以追溯到 2003 年，当时我在 Amphenol 做天线工程师。在工作中用过 Agilent ADS®, Microwave Office®和一些类似的软件来设计天线匹配电路。感觉到这一类软件的功能都很强，但是用于天线匹配电路设计则有杀鸡用牛刀的感觉，而且效率比较低。所以决定用自己的业余时间天线匹配电路设计度身定做一个软件。之后我先后在 NOKIA 和 Apple 各做过一段时间的天线工程师，期间对这个软件进行过多次的修改，并在 ZJ\_Matching\_Mini 的版本上增加了 ZJ\_Matching 版本。

2007 年我离开工业界回到清华任教，所以现在可以将 ZJ\_Matching 和 ZJ\_Matching\_Mini 作为免费软件放到网上。

这是一个免费软件，所以可以被任意复制或传播。当然，作者也不会承担使用这个软件而导致的任何后果。

张志军  
清华大学电子工程系  
[zjzh@mail.tsinghua.edu.cn](mailto:zjzh@mail.tsinghua.edu.cn)

### 文件列表:

压缩包内共有 7 个文件

 COMDLG32.OCX	
 help.pdf	帮助文件
 ZJ_Antenna_Matching.exe	主程序
 extended.s1p	样本文件 #1
 retracted.s1p	样本文件 #2
 C_value.txt	
 L_value.txt	

C\_value.txt 和 L\_value.txt 都是文本文件，包含电容和电感的元件值。你可以根据你手上的元件值对其进行修改。

### 支持的文件格式:

1. TOUCHSTN.S1P
2. TOUCHSTN.S2P (只有第一个端口可见)
3. TOUCHSTN.SNP (只有第一个端口可见)
4. CITIFILE (只支持单段模式 single segment)

### 版本历史:

- |       |                 |         |
|-------|-----------------|---------|
| 1.4.1 | 2007 年 9 月 1 日  | 第一次免费发布 |
| 1.0   | 2003 年 2 月 20 日 | 初版      |

1. 运行软件以后的第一件事是加载天线的数据文件。文件包中已经包含 `externed.s1p` 和 `retracted.s1p` 两个文件作为练习之用。
  - a. 软件启动时，只有第一个加载文件按钮有效。
  - b. 加载完第一个天线数据以后，第二个加载文件按钮将被自动激活。第二个天线数据的加载是可选的。如果加载了第二个天线数据，则两个天线状态共享同一个匹配网络。当天线匹配网络改变时，两个天线状态的响应同步改变。第二个天线数据的频率点必需和第一个文件完全一致，否则程序将拒绝加载操作。

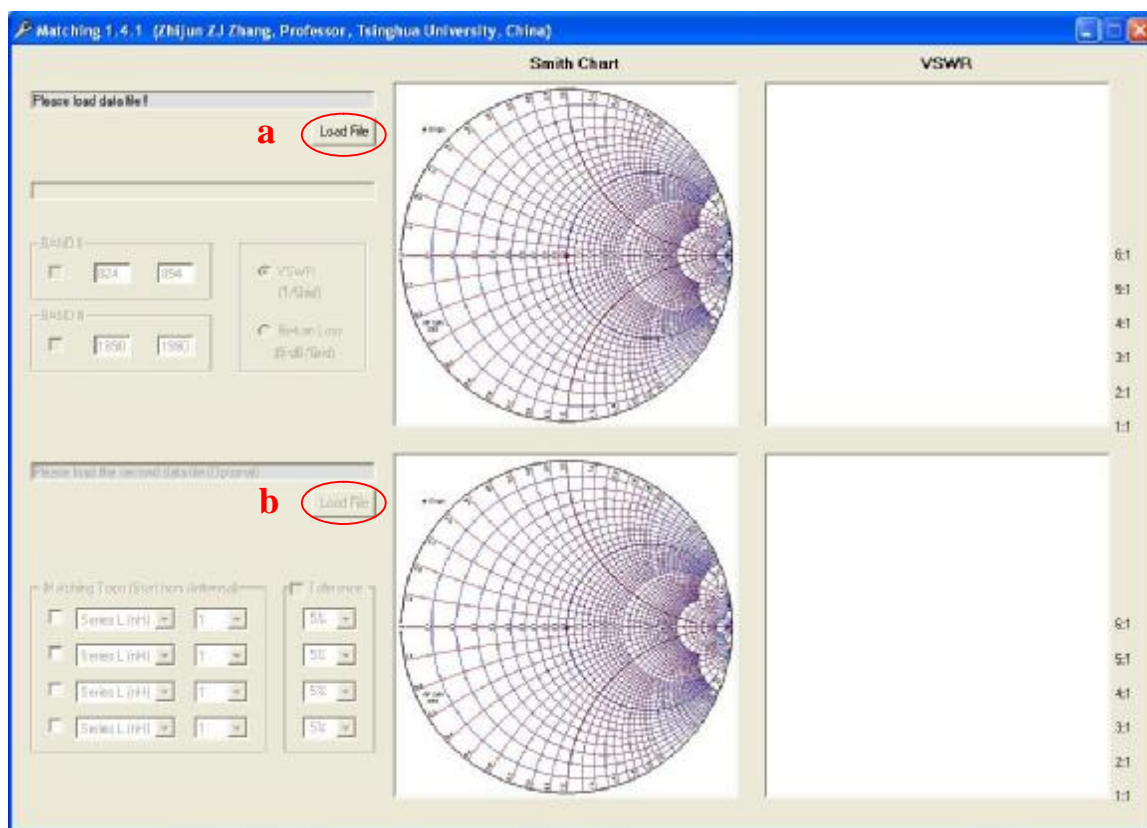


图 1

2. 加载了数据文件以后，如果数据格式正确，软件应该报告以下一系列信息：
  - a. 数据文件的格式。目前只支持 TOUCHSTN 和 CITIFILE 格式。
  - b. 数据文件的最低频率和最高频率。
  - c. 天线的 Smith 圆图轨迹应该和矢量网络分析仪上显示的一致。如果不一致，最大的可能是储存数据的时候使用了非格式化数据(unformatted data)。这种格式不包含端口延展(port extension)信息。请参考矢网所配的用户手册，将数据存为格式化数据(formatted data)。
  - d. 驻波系数 VSWR 或回波损耗 Return Loss 的响应也应该和矢量网络分析仪上显示的一致。

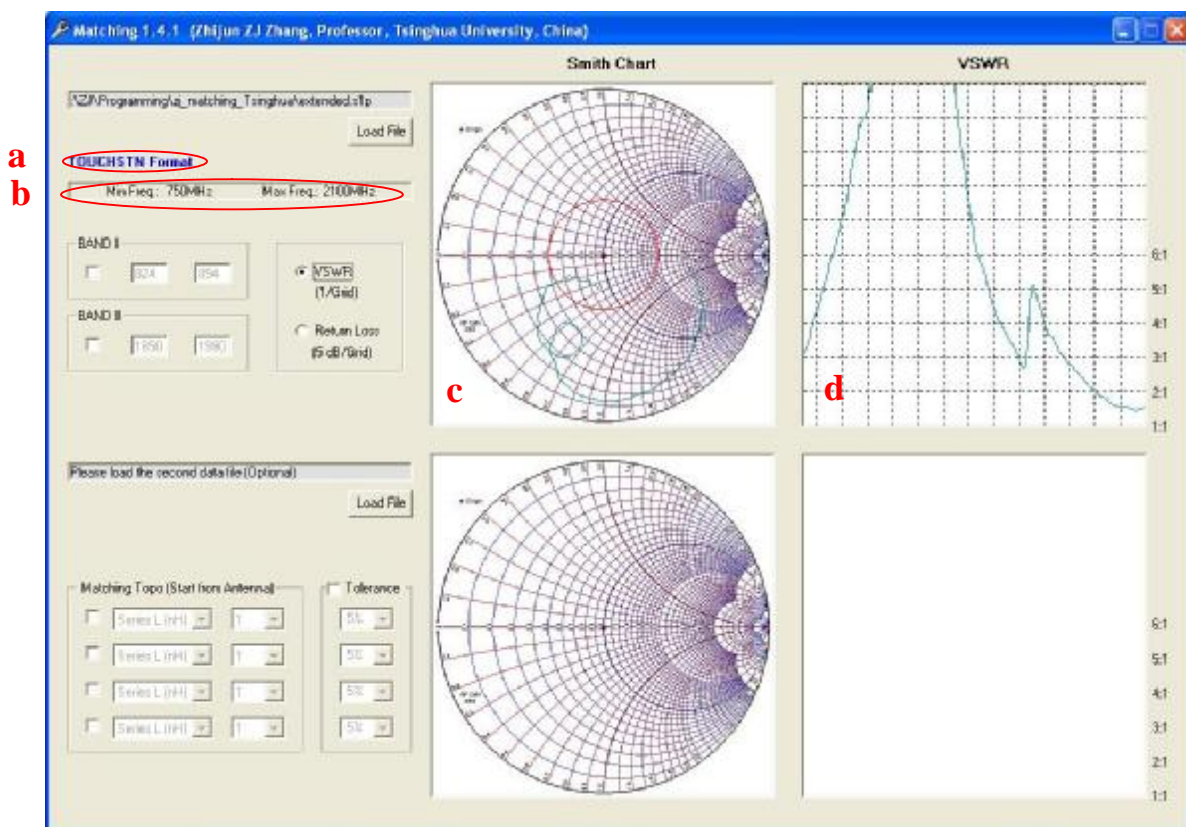


图 2



## 3. 可选设定

- 最多可以给两个感兴趣的频段加亮。频段 I 使用蓝色。频段 II 使用绿色。
- 显示模式可以在驻波系数 VSWR 和回波损耗 Return Loss 中切换。
- Smith 圆图中的红圈标定了 VSWR 2:1、回波损耗 -10dB。
- 在 VSWR 和回波损耗显示模式下，X 轴每格 100MHz。VSWR 显示模式下 Y 轴的每格单位为 1，回波损耗显示模式下 Y 轴的每格单位为 5dB。

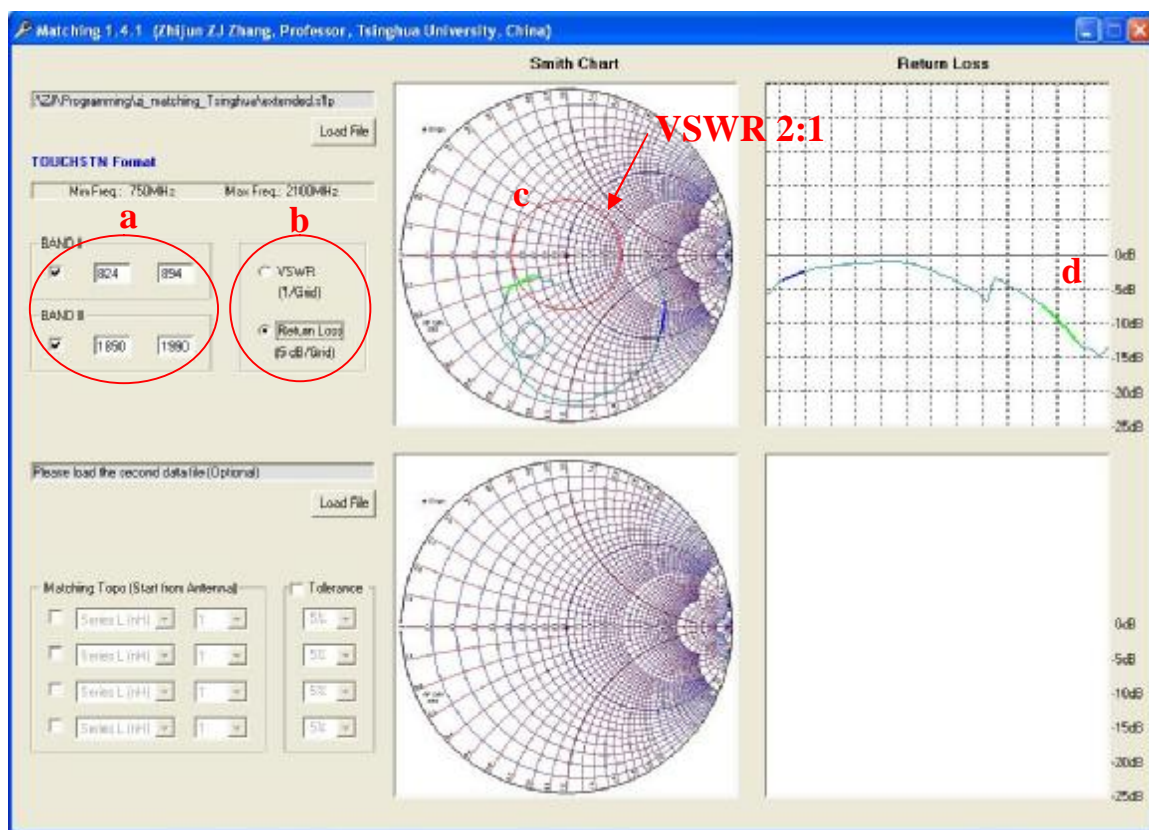


图 3

4. 通过改变匹配电路的元件类型和元件值，可以实现对特定天线响应的匹配。
- 软件中第一个可选元件是从天线端看到的第一个元件，依此类推。软件最多支持 4 个匹配元件。每一个元件可以采用四种拓扑结构：串联电感(Serial L)，并联电感(Shunt L)，串联电容(Serial C)或者并联电容(Shunt C)。电容的单位是 pF，电感的单位是 nH。
  - 可以使用下拉菜单来改变元件值。如果无法在下拉菜单中找到需要的元件值，请根据你手上的电容、电感值对 C\_value.txt 和 L\_value.txt 文件进行修改。修改后请重启软件。
  - 图中 的黑线是天线未加匹配电路时的初始响应，蓝线是加了匹配电路以后的响应

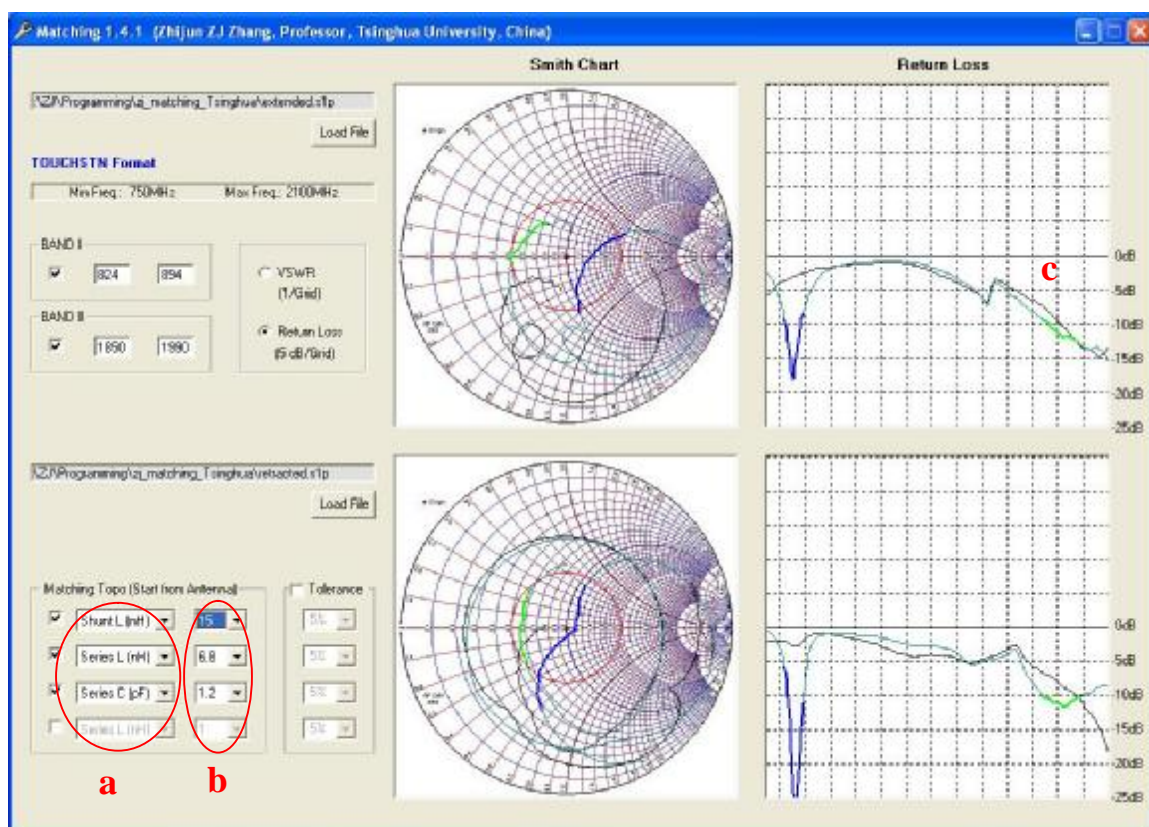


图 4

5. 软件支持公差分析。进行公差分析前必需首先选择加亮频段 I 或者频段 II。公差分析显示可能出现的最坏结果。
- 可以使用下拉菜单在 0% 到 20% 中选择元件公差。
  - 公差分析结果只显示在 VSWR 或者回波损耗窗口。

