

目 录

一、 适用对象	- 1 -
二、 主要技术指标	- 1 -
三、 设备示意图	- 2 -
四、 整机示意图	- 4 -
五、 操作步骤	- 5 -
六、 常见故障排除	- 9 -
七、 设备保存和维护	- 10 -
八、 产品成套清单	- 10 -

一、 适用对象

本耐压装置根据容量不同，分别可以对如下中高电压等级的被试品进行交流耐压试验：

- (1) 6~500kV 交联聚乙烯电缆交流耐压试验；
- (2) 35~500kV GIS 的交流耐压试验；
- (3) 10~500kV 开关、母线、套管等交流耐压试验。
- (4) 10~500kV 电力变压器的工频耐压试验；
- (5) 10~500kV PT 和 CT 的工频耐压试验；
- (6) 发电机组的工频耐压试验；
- (7) 10~500kV 电力电容器等的耐压试验。

二、 主要技术指标

1、变频电源主要技术指标

容量	输入电压/电流	输出电压/电流	并联输出	并联接口	长×宽×高 (mm)	重量 (kg)
3kVA	AC220/13.6A	200V/15A	√	USB	375×310×360	15
6kVA	AC220/27.2A	200V/30A	√	USB	375×310×360	16.5
7.5kVA	AC220/34A	200V/37.5A	√	USB	375×310×360	16.5
10kVA	AC220/45.5A	200V/50A	√	USB	375×310×360	18
12kVA	AC220/54.5A	200V/60A	√	USB	375×310×360	18
15kVA	AC220/68.2A	200V/75A	√	USB	420×350×380	25
22.5kVA	三相 AC380/34.2A	400V/56.25A	√	USB	415×520×530	42
30kVA	三相 AC380/45.6A	400V/75A	√	USB	565×495×600	45
40kVA	三相 AC380/60.8A	400V/100A	√	USB	565×495×600	48
50kVA	三相 AC380/76A	400V/125A	√	USB	565×495×600	51
75kVA	三相 AC380/114A	400V/187.5A	√	USB	720×480×1480	130
100kVA	三相 AC380/152A	400V/250A	√	USB	720×480×1480	150
150kVA	三相 AC380/228A	400V/375A	√	USB	820×480×1480	190
200kVA	三相 AC380/303.9A	400V/500A	√	USB	820×480×1480	200
250kVA	三相 AC380/380A	400V/625A	√	USB	950×550×1550	220
300kVA	三相 AC380/456A	400V/750A	√	USB	950×550×1550	220
350kVA	三相 AC380/532A	400V/875A	√	USB	950×550×1550	250
400kVA	三相 AC380/608A	400V/1000A	√	USB	950×550×1550	250
450kVA	三相 AC380/684A	400V/1125A	√	USB	1050×670×1550	320
500kVA	三相 AC380/760A	400V/1250A	√	USB	1050×670×1550	350

注释：

1)、由于国内同类变频电源都提供 AC220V 和 AC380V 两种输入电源，看似两种电源很方便，其实当选用 AC220V 时，变频电源只能输出 50%功率，只有在选用 AC380V 时才能输出满功率(100%)。购买时同类产品厂家一般不会说明，这样一来对于容量小于 15kW 的变频电源，只能用 380V 才能满足设计要求，而现场一般 AC220V 很容易获得，AC380V 比较难获得。

2)、我公司针对上述情况，将容量小于 15kW 的变频电源，输入电压调整为 AC220V，同时可以输出 100%功率。

3)、功率小于 15kW 的变频电源一般便携性要求较高，现场一般采用发电机供电，由于发电机电压和频率极不稳定，针对这种情况，我公司所有变频源供电电压波动±20%时均可正常使用。

4)、由于单台大功率的变频电源都比较重，现场使用一般需要动用吊车，这样就增减了使用成本，也给现场使用造成了困难。针对这种情况，我公司特推出可以并联使用的变频电源、可以并联使用的干式变压器和可以并联使用的空心电抗器，当需要大功率时，可以用多台小功率的并联在一起使用。这样极大的增加了现场的便携性，对于 1000kVA 以上的谐振耐压使用装置，可以选用多台 15kW 的变频电源并联输出，激励变压器也可以选用多台干式变压器并联输出，这样对于大容量谐振装置，也不再需要吊车，人员可以减少到 2 人。也就是说同类公司至少需要 7-8 人，且要使用吊车才能完成的测试工作，我公司的产品只需要 2 人即可完成。

5)、设备具有过压保护、过流保护、闪络保护、浪涌保护等功能，采用施耐德、ABB、西门子等国际著名的零部件，极大的提高了产品的可靠性。

三、 设备示意图

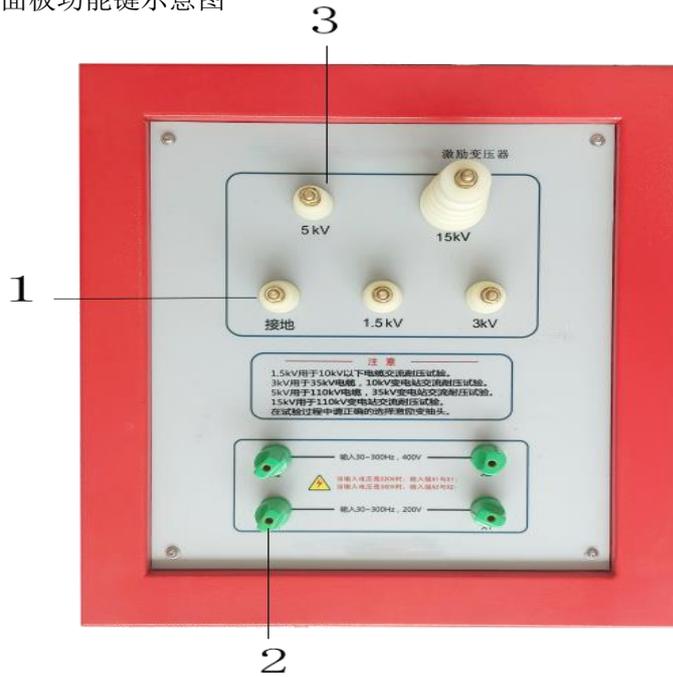
1、变频电源面板功能键示意图



功能按键说明：

- 1)、USB 输出端；
- 2)、高压指示灯；
- 3)、复位设备：用于提示故障时系统复位；
- 4)、急停按钮：遇紧急情况时，按下按钮可断开输出电压；
- 5)、电源开关，使用时先接上电源，再合闸；
- 6)、微型打印机端口；
- 7)、液晶显示屏，触摸屏，直接设置各种试验参数；

2、激励变压器面板功能键示意图



- 1)、序号1为接地端，使用前需先与大地相连，否则禁止使用；
- 2)、序号2为输入端：与变频电源输出端相连，供电220V时，选择220V接线柱，供电380V时，选择380V接线柱；

3)、序号3为激励变压器输出电压调整接线柱，根据被试品所需电压来选择；

4)、客户按如下公式选择激励变压器输出电压：

- a)、电缆耐压：10kV系统做耐压，激励变压器选1.5kV；
35kV系统做耐压，激励变压器选3kV；
110kV系统做耐压，激励变压器选8kV；
220kV系统做耐压，激励变压器选16kV；
- b)、开关、变压器、GIS等：
10kV系统做耐压，激励变压器选3kV；
35kV系统做耐压，激励变压器选6kV；
110kV系统做耐压，激励变压器选16kV；
220kV系统做耐压，激励变压器选20kV；
- c)、对于其他等级的耐压试验，按如下公式计算：

$$\text{所需电压} \div 18 = \text{激励变压器输出电压}$$

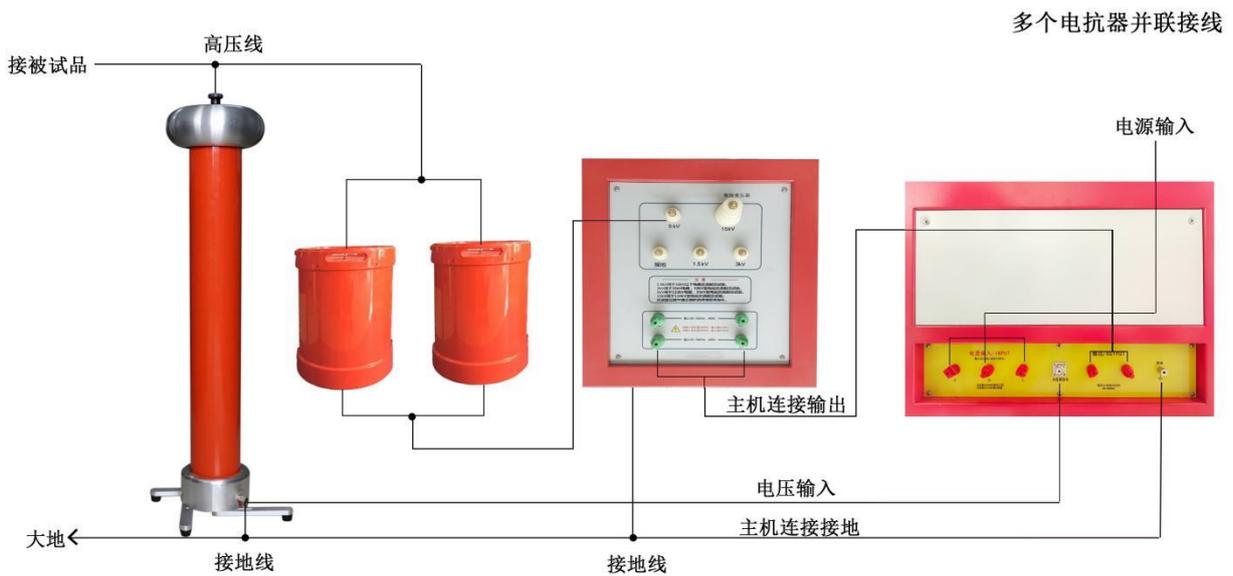
注：18为串联谐振的Q值，为预估值，一般对电缆做耐压试验时，Q值可以取20-25，对发电机做试验时，Q值一般取12-15，对开关、变压器、GIS、套管等做试验时，Q值一般去16-20；

四、 整机示意图

1) 多个电抗器串联



2) 多个电抗器并联



五、操作步骤

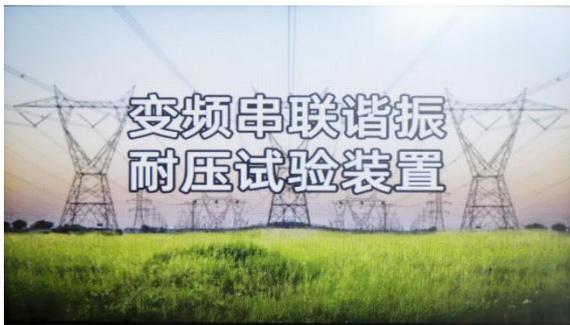
1、正确连线，检查无误后方可送电。

变频电源主机上均贴有标签，其中注明了容量和输入电压，需要弄清是 AC220V 还是 AC380V 供电，输入电压接错会损坏变频电源，请仔细查看，确定无误后再接入市电；

380V 供电时，使用 A、B、C 三相。

220V 供电时，使用 A、C 两相。

2、打开电源开关，主机开始工作，液晶屏显示图 1 所示开机画面



(图 1)



(图 2)

3、用手点击开机画面后，进入试验主菜单，显示如图 2 所示：

试验进入：无论那种被试品需要做耐压试验，只需按试验进入即可；

文件管理：保存已经试验并保存的数据，可以调出以前所做的所有数据；

参数计算：内有公式，可用于试验前计算频率和电流；

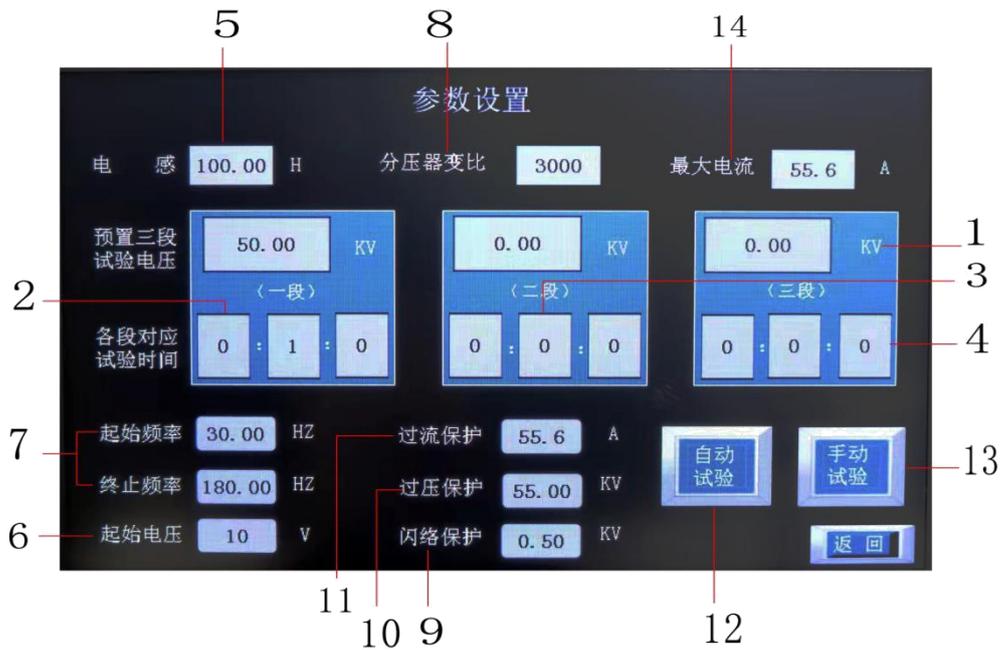
帮助：点击帮助键后，可以看到一些试验连续图；

4、点击试验进入按键后，进入试验参数设定界面，见图 3

预定三段电压：在做 GIS 试验时，一般需要分三段时间完成试验，图 3 中的序号 1 所示，从左至右分别为第一段、第二段、第三段试验电压的预置窗口，需要几段试验电压，就预置几段，不用的地方填 0.0kV 即可；

举例说明：比方说只要一段电压，电压 30kV，试验时间为 10 分钟

具体方法：从左至右第一个窗口填 30.0kV，第二个窗口填 0.0kV，第三个窗口填 0.0kV



(图 3)

图 3 序号 2 (第一段时间设置 0 时 10 分 0 秒) 需要注意的是, 需要几段电压, 除了需要预置电压外, 时间也需要响应的预置, 不需要的段电压设置为 0.0kV, 时间也要设置为 0 时 0 分 0 秒, 这点需要理解清楚。

图 3 序号 3 为第二段时间预置窗口, 若使用 2 段电压, 则预置第二段的具体时间, 只需一段电压, 则该时间设置为 0 时 0 分 0 秒;

图 3 序号 4 第三段时间预置窗口, 若使用 3 段电压, 则预置第三段的具体时间, 若不需要, 则该时间设置为 0 时 0 分 0 秒;

图 3 序号 5 为实际串并联电抗器组合后的总电感量, 填正确后可以加快找频时间, 系统自动计算出谐振频率后从稍低的频率直接开始找频。

基础知识:

2 只电抗器并联, 电感量等于单只电感量 ÷ 2;

3 只电抗器并联, 电感量等于单只电感量 ÷ 3, 依此类推;

2 只电抗器串联, 电感量等于单只电感量 × 2;

3 只电抗器串联, 电感量等于单只电感量 × 3, 依此类推;

举例说明: 单只电感量为 50H, 2 串 2 并后, 总的电感量为按下式计算:

$$L=50 \times 2 \div 2=50H$$

图 3 序号 6 为找频起始电压。做 10kV 系统是建议输入 10%, 35kV 及以上电压系统做耐压时建议设置为 5%~8%, 遇到长度大于 1km 的电缆, 起始功率也可适当的增加, 最高不超过 20%;

当空载试验时或负载很轻时只需 5%即可，具体按现场情况调整。

图 3 序号 7 一般输入 30Hz，负载轻的话频率就高，反之就低；

图 3 序号 8 为分压比输入窗口，根据分压器上的铭牌正确预置分压比，否则会带来较大的误差；

图 3 序号 9 为闪络保护：10kV 系统/35kV 系统试验时，可设为 0.5kV-1kV；110kV 系统/220kV 系统时，可设为 1kV-3kV。

图 3 序号 10 为过压保护，自动变为一段电压的 10%。

图 3 序号 11 为过流保护，用户自行设置且不能大于序号 14 的最大电流。

5、试验选择有两种模式

序号 12 为自动试验：自动找频，自动升压；此模式需要事前预置好电压和时间；

序号 13 为手动试验：手动找频，手动升压；

参数设置完成后按序号 12 或序号 13 选择试验模式，按返回键返回上一个菜单；

6、点击自动试验后进入图 4 界面

进入自动试验界面后，所有参数不能再修改，设备先自动寻找谐振点，找到谐振点后再开始升压，电压上升到预置值后，计时器开始计时，试验完成后按退出试验按钮，设备停止输出，进入数据保存界面。



(图 4)

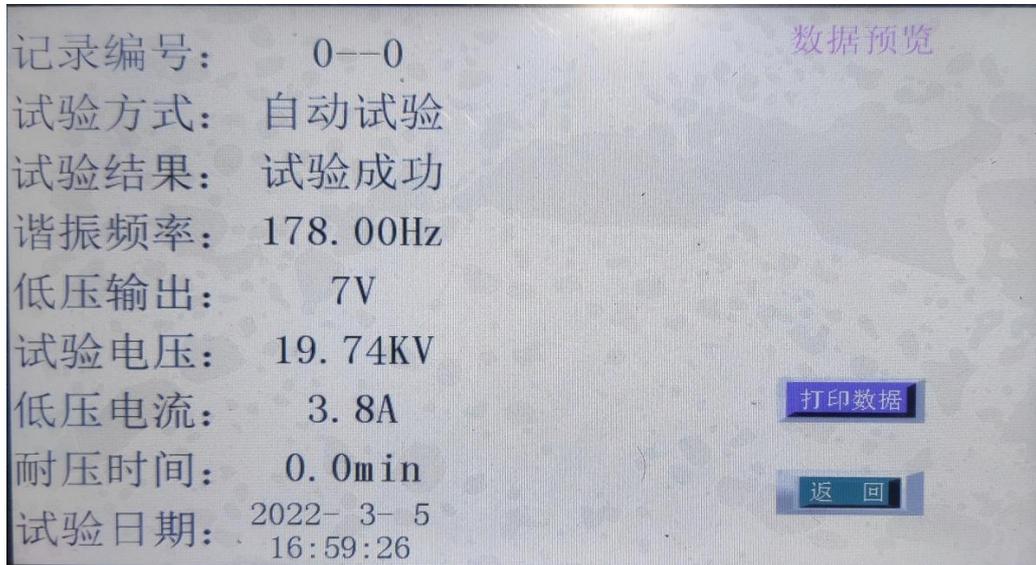
序号 1 显示试验阶段；

序号 2 显示的高压侧电流，若开始试验时输入电感量正确，则高压电流也正确，反之则有误差，误差大小取决于电感量的误差值；

序号 3 为变频电源的低压电流，当该电流超过设备最大电流后，设备将过流保护；

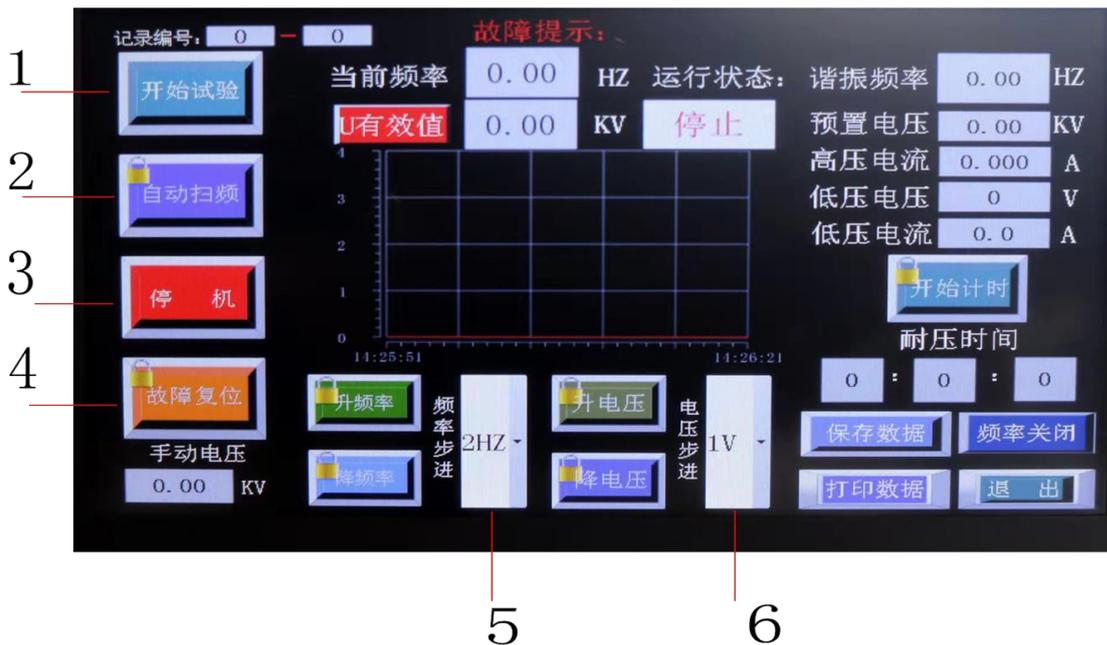
7、数据保存打印界面

自动试验、手动试验、试验完成后，点击保存数据，再点击打印数据，都会进入数据保存界面（图5）



(图5)

8、在图6界面模式下若选择手动试验，则进入手动试验模式：



(图6)

在手动试验模式下，先点击“开始试验”按钮，高压指示灯亮，然后点击“自动扫频”，

设备从设置的频率范围内自动扫频。“调谐”结束后，会自动显示“升压”，表示调谐结束，然后点击“升电压”“降电压”来升高至预置电压。

在图 6 序号 5 中修改输出频率，直接按 2Hz、1Hz、0.5Hz、0.2Hz、0.1Hz 进行频率粗调和细调；

在图 6 序号 6 中需要修改输出电压，直接按 10V、5V、2V、1V、进行输出功率粗调和细调；

图 6 序号 3 为停机：停止试验或中断试验；

图 6 序号 4 为故障复位：用于提示故障时系统复位，用法与面板上“复位”按钮相同。

六、 常见故障排除

故障现象	发生原因	排除方法
找不到谐振点	1、接线有误。 2、输出开关未开； 3、做 GIS 时 PT 二次回路未打开； 4、试品 Q 值太低； 5、起始激励功率太低； 6、试验回路有短路现象； 7、找频范围不对。	退出试验状态，合上输出开关，检查接线；打开 PT 二次回路； 调高起始功率（ $<30\%$ ）； 用兆欧表测量试品绝缘 重新设置找频范围
谐振后，电压升不上去	1、试品 Q 值太低； 2、激励电压不够； 3、电抗器底部有铁磁物体； 4、3 次谐波谐振。	检查试品； 改变激励变压器绕组接法，提高励磁电压 绝缘筒架高电抗器或离开铁磁物体。
主机自动复位	供电电源容量不够； 电源引线过长或线径过小； 接头处接触不良； 供电电压波动； 按键死接触。	增加供电电源容量； 换较粗导线，减小导线长度； 检查接头； 减小供电电压波动。
开机后线路跳闸	线路漏电保护器较为敏感； 空气开关容量不够。	跨过漏电保护器或空气开关的接线； 改换较大容量的空气开关。
电压跌落	试品放电或击穿	检查试品
输出短路	电流超过本机限流值。	检查接线和试品。
试品电压不准	分压比设置错误或分压器信号传输有问题。	重设分压比或检查分压器接线。
电压闪变	试验电压剧烈波动，变化率超过本机限定值。	检查供电电源电压稳定性或试品参数的变化。
回路无电流		检查接线和试品。

试品过电压	手动升压太快或失控。	改变调压步距或改用自动升压。
系统不谐振	接线有误或试品 Q 值太低。	检查接线和试品

七、 设备保存和维护

- 1、存放于干燥、清洁场地，防止雨水、灰尘进入部件内部；在海拔 3000 米以下使用。
- 2、如若长期不使用，正常天气至少 2 个月应通电一次时间不少于半小时，雨季及潮湿期应每隔一个月通电一次，通电时间半小时，以驱除设备内的潮气防止电子元器件的锈蚀，影响正常使用。
- 3、定期检查装置各部件，确保各接头紧固无松动；
- 4、更换打印纸，机器采用热敏打印纸并且是前换纸式当需要换纸时只要按 POST 键钮打印纸舱门就会打开可以将新打印纸装入；

八、 产品成套清单

- | | |
|-------------------|-----|
| 1. 变频电源 | 1 台 |
| 2. 激励变压器 | 2 台 |
| 3. 电容分压器 | 1 节 |
| 4. 电抗器 | 4 节 |
| 5. 电抗器测试线 | 1 包 |
| 6. 同轴电缆 | 1 根 |
| 7. 变频电源电源线(输入/输出) | 2 根 |
| 8. 说明书 | 1 本 |
| 9. 试验报告 | 1 份 |
| 10. 产品合格证/保修卡 | 1 份 |