数字合成函数/任意波发生器/任意波模块

操作手册

目　录

1 概述.....2
2 技术指标.....2
3 使用说明.....2
1、软件安装.....2
2、运行软件.....2
3、软件使用.....3
3.0 波形数据.....3
3.1 打开和保存波形数据.....3
3.2 编辑波形.....4
3.3 产生标准波形.....6
3.4 波形运算.....6
3.5 通信设置.....9
3.6 输出波形.....9
3.7 读取存储示波器数据.....10
4 注意事项.....12
5 清单.....13

1 概 述

本任意波控制软件提供一个图形化波形编辑工具：用户可以通过操作鼠标任意绘制波形，也可以通过输入线段或波形点数据定制波形，波形点数可在 4 到 16384 点内任意设置。本软件可以将绘制后的波形存储为可编辑的波形数据文件，也可以读取本软件生成的波形数据文件，还可以读取安捷伦公司 33522 仪器生成的波形数据文件。本软件能从 TEKTRONIX 存储示波器中读取波形数据。波形数据绘制或编辑完成后，可以用本软件将波形数据传输到仪器，仪器即可产生相应的波形。

2 技 术 指 标

任意波形个数： 10 个
波形长度：4 ~ 16384 点
波形幅度分辨率：10bits
频率范围：1μHz ~ 300kHz
采样速率：40Msa/s

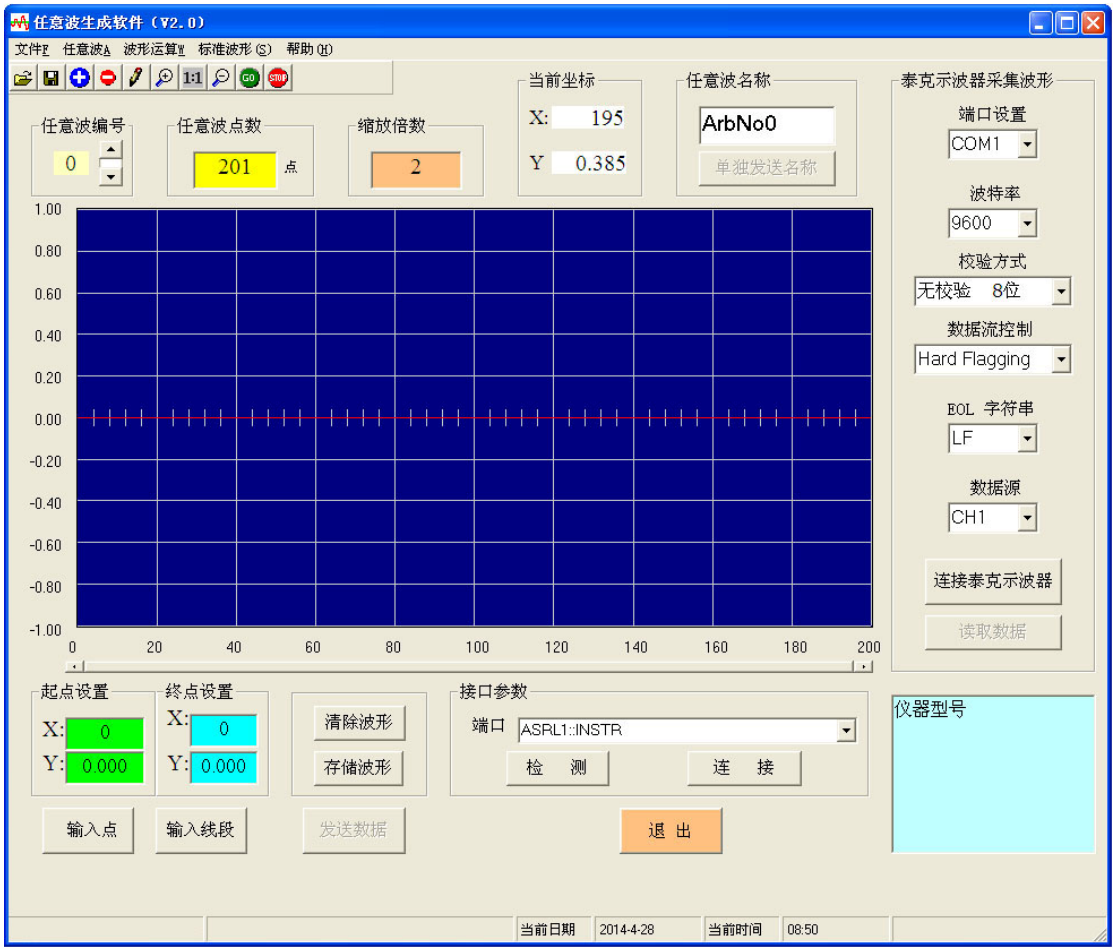
3 使用说明

1、软件安装

运行 SETUP.EXE 即可完成安装。本软件运行需要 Visa 环境的支持。USB 驱动程序提供 Visa 运行环境，以便能正常加载仪器，如果您的 PC 上已经安装过 Visa 库，则无需执行。

2、运行软件

软件安装完毕后，点击“开始”->“程序”->“任意波软件 " ->“任意波软件”即可运行该程序。



3、软件使用

首先按“检测”按键获取仪器 USB 端口代号，然后“连接”，如果仪器不含有任意波模块，则无法连接并发送任意波数据。

3.0 波形数据

本软件的波形数据格式如下：纵坐标（Y 轴）的坐标数值归一化为-1.000 到 1.000；横坐标（X 轴）的坐标数值从 0 到波形长度减 1。

3.1 打开和保存波形数据

“文件”菜单用来打开和保存波形数据文件。

3.1.1 波形文件格式

波形文件格式：文本文件，ASCII 字符构成，第一行为软件制作公司名称，第二行为软件或波形文件版本号，第三行为波形长度（点数），第四行为该波形名称，第五行为第 1 点的 Y 轴数值，第六行为第 2 点的 Y 轴数值，……，依此类推。如果没有命名名称，则默认名称为“ArbNo”+ 组号。

例：wave1.txt

Copyright: ShengPu Technologie　　(第 1 行：盛普公司名称)

File Format:2.0　　(第 2 行：版本号)

Data Points:8　　(第 3 行：波形长度值)

Arb Name:WAVE1	(第 4 行：波形名称)
-0.666	(第 5 行：第 0 点波形数值)
-0.555	(第 6 行：第 1 点波形数值)
-0.111	(第 7 行：第 2 点波形数值)
0.000	(第 8 行：第 3 点波形数值)
0.123	(第 9 行：第 4 点波形数值)
0.235	(第 10 行：第 5 点波形数值)
0.378	(第 11 行：第 6 点波形数值)
0.654	(第 12 行：第 7 点波形数值)

波形文件可以由“记事本”等纯文本编辑器进行编辑。本软件可通过“任意波名称”框单独修改和发送某组任意波的名称。

3.1.2 保存当前的波形数据文件

可以将当前波形编辑区波形对应的数据保存到波形文件中。

3.1.3 打开保存的波形数据文件

可以将保存的波形数据从波形文件中读出并自动将波形显示在波形编辑区。也可以打开本公司以前版本的任意波处理软件生成的波形数据文件，还可以打开由安捷伦公司 33522 生成的波形数据文件。

3.2 编辑波形

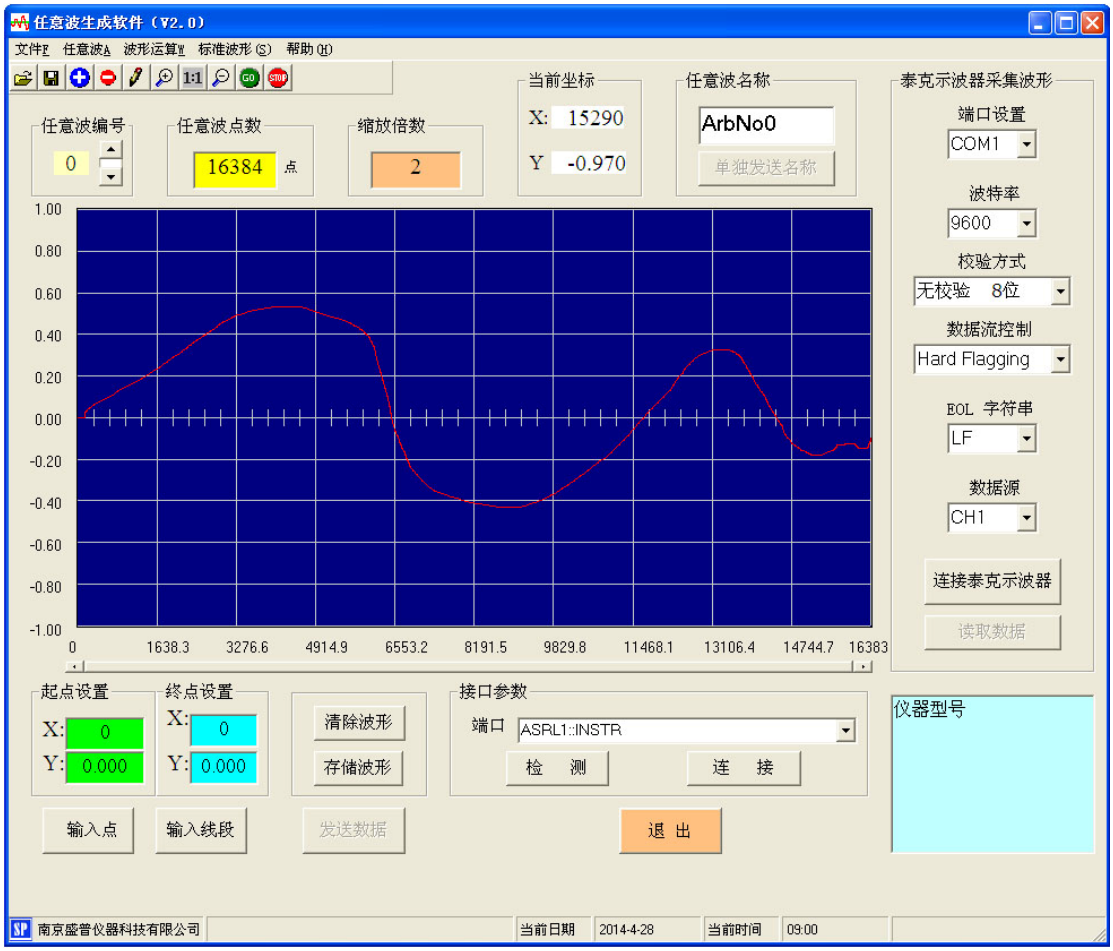
3.2.1 设置任意波长度

可以按照需要设置任意波长度（波形点数）。在波形长度设置区中输入需要的波形长度然后回车，波形编辑区显示波形长度也相应进行改变并清除当前波形，以便输入新波形。

最小波形点数为 4 个点，最大波形点数为 16384 个点。

3.2.2 绘制波形

在波形编辑区中按下鼠标左键并移动，鼠标左键的轨迹即是当前的波形。同时鼠标左键当前的坐标显示在波形编辑区上方的“当前坐标”显示区中。放开鼠标左键即停止绘制。



3.2.3 清除波形

如果想清除当前波形编辑区中的全部波形，可以点击“清除波形”按钮，或点击“任意波”菜单下的“清除波形”子菜单。此时所有波形点数据全为 0。

3.2.4 放大波形

为了便于观察和绘制波形，可以将波形放大。可以点击工具栏上的“放大”按钮，或点击“任意波”菜单下的“放大”子菜单进行波形放大。

3.2.5 缩小波形

为了观察波形全貌，可以将波形缩小。可以点击工具栏上的“缩小”按钮，或点击“任意波”菜单下的“缩小”子菜单进行波形放大。

为了在波形编辑区显示全部波形，可以点击工具栏上的“1:1”按钮，或点击“任意波”菜单下的“全部显示”子菜单实现。

3.2.6 精确输入某一点的数值

在起点设置框中输入该点的横坐标（X）和纵坐标（Y）对应数值，输入完毕后点击“输入点”按钮，则该点的数值被记录并同时显示在波形编辑区中。

3.2.7 精确输入某一直线段

在起点设置框中输入该线段起点的横坐标（X）和纵坐标（Y）对应数值，在终点设置框中输入该线段终点的横坐标（X）和纵坐标（Y）对应数值，输入完毕后点击“输入线段”按钮，则该线段的数值被自动计算并同时显示在波形编辑区中。

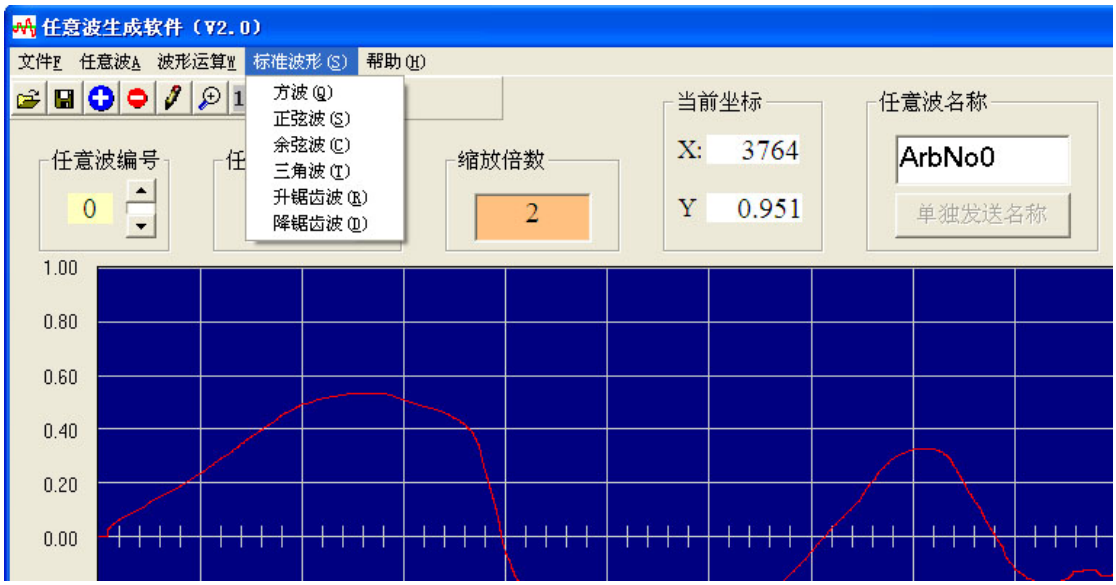
3.2.8 波形的文本输入

可以用文本编辑器输入波形数值。如果要精确的波形数据，则可以用文本编辑器编辑波形文件，然后用本软件打开该波形文件，即可将该波形输出到仪器存储并产生出相应的波形。

3.3 产生标准波形

可以产生 6 种标准波形：方波，正弦波，余弦波，三角波，升锯齿波，降锯齿波。

点击“标准波形”菜单下的“方波”，“正弦波”，“余弦波”，“三角波”，“升锯齿波”，“降锯齿波”产生相应的标准波形并显示在波形编辑区。



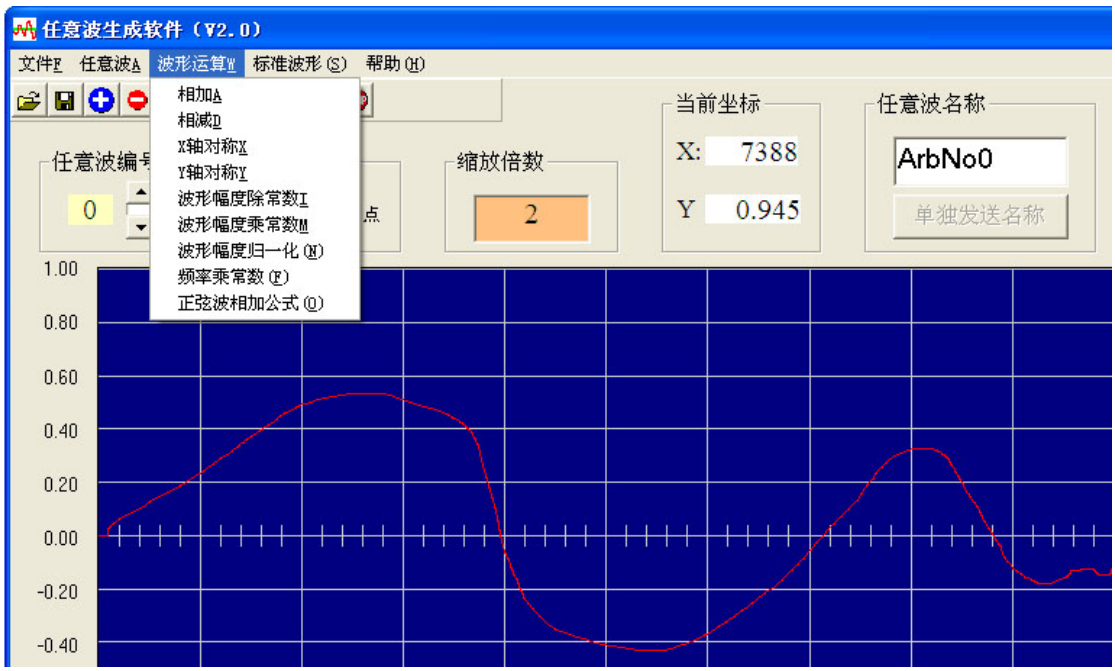
3.4 波形运算

可以对当前的波形进行一定的运算，从而得到新的波形。包括波形相加，波形相减，

波形 Y 轴对称，波形 X 轴对称，波形幅度除常数，波形幅度乘常数等。

可以对当前的波形进行一定的运算，从而得到新的波形。包括波形相加，波形相减，波形 Y 轴对称，波形 X 轴对称，波形幅度除常数，波形幅度乘常数等。

点击“波形运算”菜单下的“波形相加”，“波形相减”，“X 轴对称”，“Y 轴对称”，“幅度除常数”、“幅度除常数”、“幅度归一化”、“频率乘常数”和“正弦波相加公式”进行相应的运算得到新的波形并显示在波形编辑区。



3.4.1 波形相加

将当前波形编辑区的波形和某一波形文件中的波形相加之后得到新波形。为了归一化，波形相加后再除 2。实际上是将当前波形数据每点数值的一半加上波形文件中波形相应位置数值的一半，从而得到新波形。如果两波形长度不同，波形相加后以波形长的长度为新波形的长度。

例：当前波形长度为 10，从 0 到 9 各点的数值依此如下，波形文件 wave1.txt 长度为 8，波形数值依此如下：

当前波形	wave1.txt	相加后波形	
10	8	10	(波形长度值)
0.2	-0.666	-0.233	(第 0 点波形数值)
0.1	-0.544	-0.222	(第 1 点波形数值)

0.2	-0.222	-0.011	(第 2 点波形数值)
0.2	0.000	0.100	(第 3 点波形数值)
0.3	0.124	0.212	(第 4 点波形数值)
0.2	0.246	0.223	(第 5 点波形数值)
0.1	0.308	0.204	(第 6 点波形数值)
0.2	0.654	0.427	(第 7 点波形数值)
0.2		0.1	(第 8 点波形数值)
0.2		0.1	(第 9 点波形数值)

3.4.2 波形相减

将当前波形减去某一波形文件中的波形之后得到新波形。为了归一化，波形相减后再除 2。实际上是将当前波形数据每点数值的一半减波形文件中波形相应位置数值的一半，从而得到新波形。如果两波形长度不同，波形相减加后以波形长的长度为新波形的长度。

3.4.3 波形 X 轴对称

将当前波形每点数值乘以-1 得到新波形。

3.4.4 波形 Y 轴对称

将当前波形以中心点为基准进行左右对称得到新波形。

3.4.5 波形幅度除常数

将当前波形每个点数值除以一常数，得到新波形。常数的绝对值不小于 1。

3.4.6 波形幅度乘常数

将当前波形每个点数值乘以一常数，得到新波形。常数的绝对值不小于 1。当结果大于 1 则置为 1；当结果小于-1 则置为-1。

3.4.7 波形幅度归一化

将当前波形每个点数值乘以一相同的常数，得到新波形。原波形的最大绝对值对应新波形的绝对值为 1。即对原波形归一化且不失真。

3.4.8 波形频率乘常数

将当前波形频率乘一正整数得到新波形，即对当前波形编辑区中的波形倍频，该正整数也称为倍频数。正整数的绝对值不小于 1。实现此功能时波形点数要尽量多，波形点数

要能被倍频数除尽，否则产生信号误差可能较大。

3.4.9 正弦波公式输入

可以输入两个正弦波相加的公式。公式为格式 $\mathbf{a_1}\sin\mathbf{f_1}x+\mathbf{a_2}\sin\mathbf{f_2}x$ ，其中 $\mathbf{a_1}$，$\mathbf{a_2}$，$\mathbf{f_1}$，$\mathbf{f_2}$ 为可变参数，其它符号不能改变。要求 $\mathbf{f_2}$ 为 $\mathbf{f_1}$ 的整数倍，取点数要尽量多，点数要能被倍频数除尽。公式正确输入后将自动产生一个周期内的波形，具体的幅度和频率要由仪器来设置。

3.5 通信设置

通过点击“检测”按键可以检测当前计算机连接的 USB 仪器设备，选择好需要连接的仪器后，点击“连接”按键即可连接指定仪器。连接上的仪器型号和名称会在仪器型号显示框中显示。连接上的仪器设备可以通过点击“断开”按键中断连接。

3.6 输出波形

3.6.1 设置任意波编号

任意波编号可以从 1 到 8 设置，分别对应 F120 系列仪器的 ARB1 到 ARB8，在仪器中对应波形编号为 28 到 35。

3.6.2 输出当前波形编辑区中的波形

点击“输出波形”按钮，或点击“其它”菜单中的“输出波形”子菜单可以输出波形。此时弹出进度条，显示当前传输的波形进度。传输完成后自动关闭此进度条。如果计算机和仪器连接不正常，则弹出一提示框提示重新检测并连接。

的频率和幅度由 F120 系列仪器设置。

3.7 读取存储示波器数据

3.7.1 用 RS232 电缆连接计算机与存储示波器

3.7.2 设置存储示波器的通信参数

存储示波器中串口参数的设置见其说明书。

3.7.3 设置结束字符

选择 “EOF 字符串”下拉列表框中相应结束字符进行设置。

3.7.4 设置本软件的通信设置

认真检查存储示波器通信设置和本软件的通信设置,保证“端口设置”、“波特率”、“校验方式”、“数据流控制”和“EOF 字符串”与本软件中的设置完全一致。

3.7.5 建立本软件与存储示波器的通信连接

点击“泰克示波器采集波形”框中“连接泰克示波器”检查本软件与示波器的通信是否正常。

3.7.6 选择从示波器中读取的数据源

点击“泰克示波器采集波形”框中“数据源”下拉列表框中相应的数据源进行选择。可以选择的数据源参见相应示波器的说明书。

3.7.7 读取示波器中相应数据源的数据

点击“泰克示波器采集波形”框中“读取数据” 子菜单进行数据读取处理。此时弹出

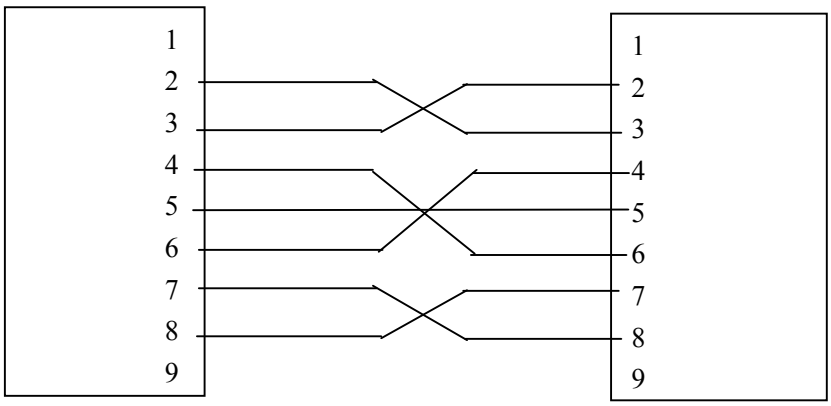
进度条，显示当前数据读取的进度。读取完成后自动关闭此进度条。如果计算机和示波器连接不正常，或示波器通信设置和本软件的通信设置不一致，则弹出一提示框提示进行上述检查。

数据读取成功后自动显示在波形编辑区，可以对读取的数据进行保存，编辑输出到仪器。TEKTRONIX 存储示波器的数据长度为 2500 个点。

3.7.8 与示波器相连的 RS232 连接电缆

RS232 连接电缆参考示波器的说明书。对于 TEKTRONIX 存储示波器，RS232 连接电缆连接关系如下：

RS232 接口和计算机的连接电缆接线图如下:



9 针母插头　　9 针母插头

4 注意事项

本软件除了可读取其自身生成的波形文件外，还可读取南京盛普仪器科技有限公司早期任意波软件和安捷伦公司 33522 生成的波形文件。

5 清 单

USB 连接电缆	1 根
任意波模块操作手册	1 本
任意波软件光盘带 USB 测试软件	1 盘

本公司保留权利可随时变更本手册所提及的硬件及软件而勿须事先声明