

ZDL6000 示波记录仪

大数据分析用户手册

UM01010101 1.1 Date:2023/12/7

类别	内容
关键词	大数据分析、实时事件、实时分析、离线管理、ATE
摘要	介绍ZDL6000示波记录仪大数据分析功能使用方法

修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2021/09/08	创建文档
V1.01	2022/12/18	更新文档
V1.02	2023/12/6	1、公司 logo 变更 2、公司名称变更 3、公司愿景变更 4、公众号二维码变更 5、公司网站变更

目 录

1. 适用范围	1
2. 实时事件	2
2.1 功能概述	2
2.2 操作步骤	2
2.3 事件条件	2
2.3.1 边沿事件	3
2.3.2 超幅事件	6
2.3.3 脉宽事件	7
2.3.4 N 边沿事件	9
2.3.5 超时事件	11
2.3.6 周期事件	13
2.3.7 延迟事件	15
2.3.8 模板事件	17
2.4 事件响应	19
2.4.1 立即停止	20
2.4.2 波形存储	20
2.5 事件标识	20
2.6 功能指标	21
3. 时序分析	23
3.1 功能概述	23
3.2 操作步骤	23
3.3 时序分析	25
3.3.1 超时时间	25
3.3.2 事件设置	25
3.4 操作流程	26
3.5 结果显示	26
4. 趋势分析	28
4.1 功能概述	28
4.2 操作步骤	28
5. 离线管理	30
5.1 功能概述	30
5.2 操作步骤	30
5.3 生成通道	31
5.3.1 离线分析数据	31
5.3.2 离线数据生成	31
5.3.3 生成通道案例	38
5.4 通道管理	40
5.4.1 功能概述	40
5.4.2 导出通道	41
5.4.3 导入通道	42
5.4.4 离线测量	43

5.5 离线分析	44
5.5.1 功能概述	44
5.5.2 功能查找	45
5.5.3 功能菜单	46
5.5.4 加载脚本	47
5.5.5 查找脚本	47
5.5.6 执行分析	47
5.5.7 结果查看	48
6. ATE 脚本功能	50
6.1 功能概述	50
6.2 开发环境	50
6.2.1 使用条件	50
6.2.2 功能说明	50
6.3 操作步骤	50
6.4 功能使用	51
6.5 脚本说明	53
7. 免责声明	54

1. 适用范围

本使用说明适用于 ZDL6000 大数据分析相关功能,介绍实时事件、实时分析(时序分析)、离线管理及 ATE 的功能,应用以及基本使用。

2. 实时事件

2.1 功能概述

ZDL6000 示波记录事件模块可对波形进行多路并发的“或”波形判断，并对所有满足条件的波形位置打上事件标识。

- 同时对高达 128 路信号同步实时监控、实时分析、实时存储；
- 可以监控脉宽，幅度，频率等参数；
- 保存波形的异常段，连续滚动分析不会丢失数据，偶发事件绝对捕获。

2.2 操作步骤

示波记录仪支持快捷方式打开【实时事件】，操作如下：

- 快捷菜单操作：点击主菜单“ZLG MENU”，选择主功能【分析】选项，在弹出的菜单中选择【大数据分析】选项，选择【实时事件】功能，如图 2.1 所示。
- 【实时事件】事件模式设置 on，显示菜单见图 2.2。



图 2.1 进入实时事件



图 2.2 事件功能菜单

2.3 事件条件

ZDL6000 示波记录仪支持 8 种事件类型，最高可判断 128 路并发判断条件，点击图 2.2

中【条件】，弹出对话框，点击【增加事件】，可添加具体事件配置，具体见图 2.3 所示。



图 2.3 事件条件菜单

- (1) 边沿事件：每当波形按指定方向穿过中阈值时，发起一次事件
- (2) 超幅事件：每当波形幅度超过设定条件值时，发起一次事件
- (3) 脉宽事件：每当波形脉宽的持续时间满足设置时，发起一次事件
- (4) N 边沿事件：每当波形按指定方向、指定次数穿过中阈值时，发起一次事件
- (5) 超时事件：每当波形某种电平状态持续时间超过指定时间，发起一次事件
- (6) 周期事件：每当波形的周期时间满足设置时，发起一次事件
- (7) 延迟事件：每当波形指定的边沿时间差满足条件时，发起一次事件
- (8) 模板事件：当波形第一段满足条件的波形区域作为参考模板，依次与后续满足条件的区域进行形状匹配，当波形匹配度满足/不满足条件时，发起一次事件

2.3.1 边沿事件

1. 概述

每当波形按指定方向穿过中阈值时，发起一次事件。边沿事件示意图见图 2.4 所示。

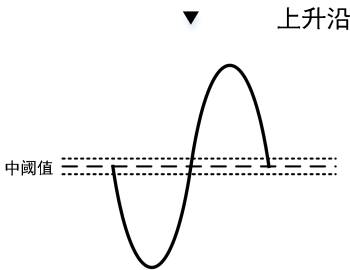


图 2.4 边沿事件示意图

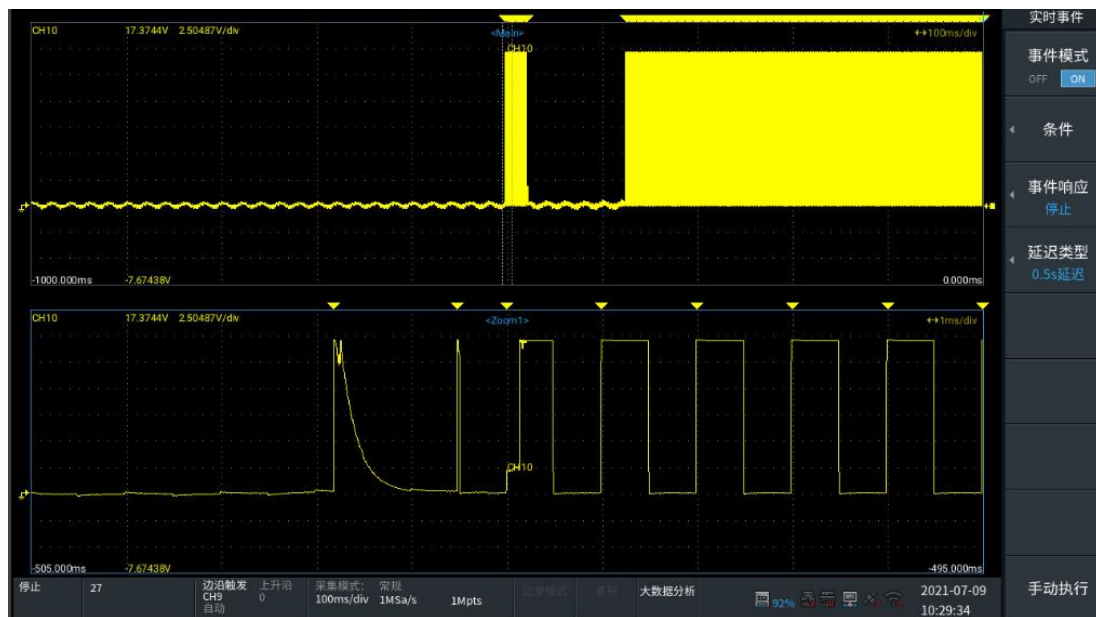


图 2.5 边沿事件波形界面

附：

- ① 当波形抖动较大时，可以通过提高迟滞，可以避免将波形抖动识别成边沿
- ② 事件位置为波形穿过中阈值的交点

2. 菜单

点击图 2.3，增加事件，选择事件类型选择【边沿事件】，弹出界面见图 2.6。事件添加支持手动和自动选择源，全部事件开启时，源自动排序，见图图 2.7、图 2.8 所示。



图 2.6 边沿事件菜单



图 2.7 源自动排序 OFF 时，手动选择源



图 2.8 源自动排序 ON 时，源自动添加

表 2.1 边沿菜单说明表

配置项	说明
源	参与判断的通道号
边沿	上升沿：当波形向上穿过中阈值时发起事件 下降沿：当波形向下穿过中阈值时发起事件 双边沿：当波形穿过中阈值时发起事件
中阈值	判断边沿事件产生的电平
迟滞	代表波形需要穿过中阈值附近 0.1/0.5/1 div 范围

2.3.2 超幅事件

1. 概述

每当波形幅度超过设定条件值时，发起一次事件。正向超幅示意图见图 2.9 所示。

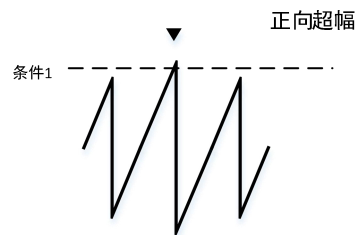


图 2.9 正向超幅示意图

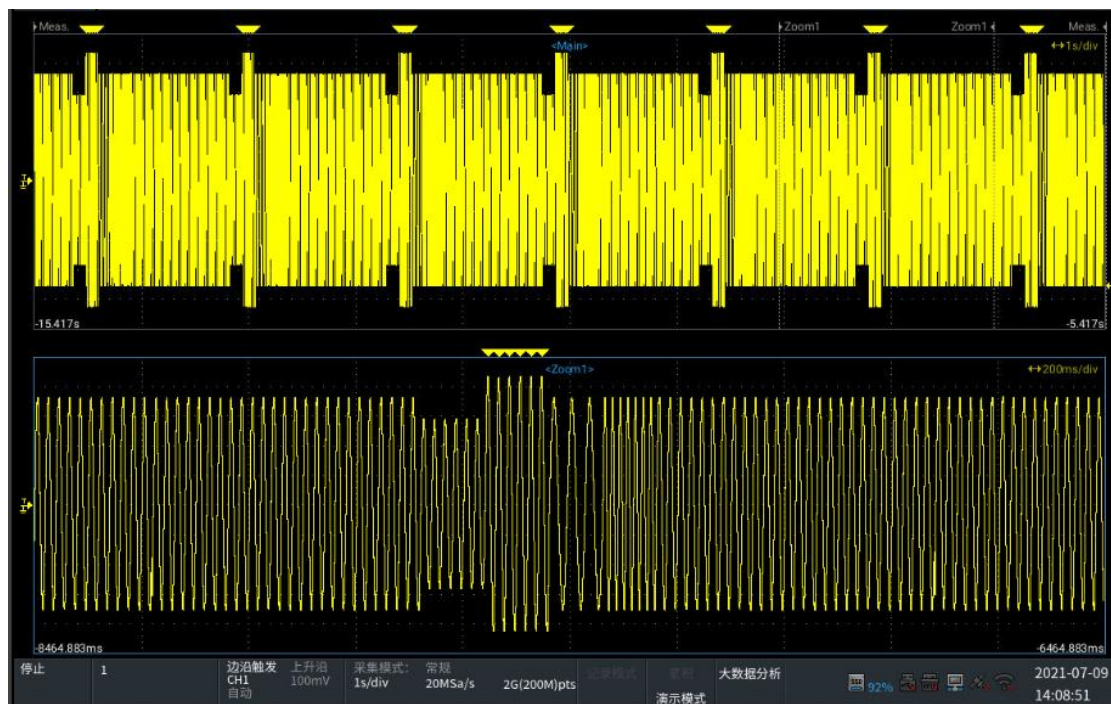


图 2.10 超幅事件波形界面

附：

- ① 超幅事件发生后，在恢复至判断电平前，不会重复发起相同的超幅事件；
- ② 事件位置为第一个超过条件点的位置。

2. 菜单

点击图 2.3，增加事件，选择事件类型选择【超幅事件】，弹出界面图 2.11 所示，菜单说明见表 2.2。



图 2.11 超幅事件菜单

表 2.2 超幅事件菜单说明表

配置项	说明
源	参与判断的通道号
极性	正向：波形幅度大于条件 1 时发起事件 负向：波形幅度小于条件 1 时发起事件 双向：波形幅度大于条件 1，条件 2 中的较大值，或者小于条件 1，条件 2 中的较小值时发起事件
条件 1	参与判断的幅度值
条件 2	参与判断的幅度值
抑制	在事件发生后，在指定时间内不再进行事件判断

2.3.3 脉宽事件

1. 概述

每当波形脉宽的持续时间满足设置时，发起一次事件。正脉宽示意图见图 2.12 所示。

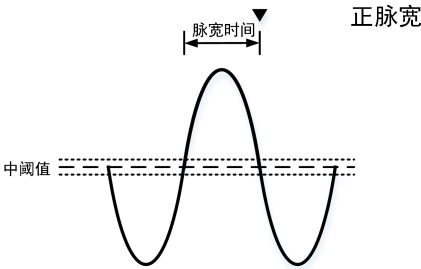


图 2.12 脉宽示意图



图 2.13 脉宽事件波形界面

附：

- ① 事件位置为脉宽的结束位置，即回到中阈值点的位置

2. 菜单

点击图 1.3，增加事件，选择事件类型选择【脉宽事件】，弹出界面见图 2.14 所示。

图 2.14 脉宽事件菜单

表 2.3 脉宽事件菜单说明表

配置项	说明
源	参与判断的通道号
脉宽	正脉宽：以持续高于中阈值状态的时间作为脉宽时间 负脉宽：以持续低于中阈值状态的时间作为脉宽时间
中阈值	决定脉宽边界状态的判断电平
判断	大于：当脉宽时间大于条件 1 时发起事件 小于：当脉宽时间小于条件 1 时发起事件 范围内：脉宽时间落入条件 1，条件 2 之内时发起事件 范围外：脉宽时间落入条件 1，条件 2 之外时发起事件
条件 1	参与判断的时间值
条件 2	参与判断的时间值

2.3.4 N 边沿事件

1. 概述

每当波形按指定方向、指定次数穿过中阈值时，发起一次事件，边沿 N=2 时，示意图见图 2.15 所示。

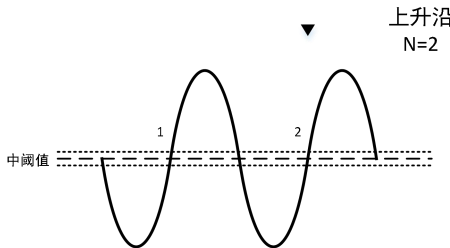


图 2.15 边沿 N=2 时，示意图

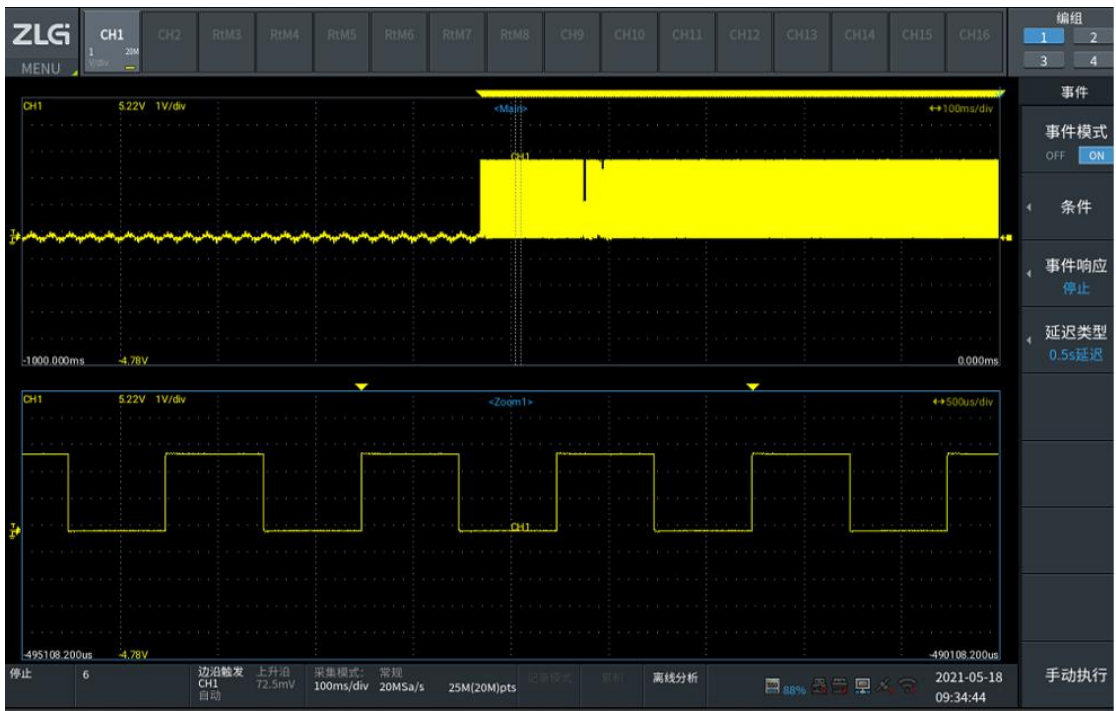


图 2.16 N 边沿事件波形界面

附：

- ① 事件位置为最后一个边沿的中阈值点的位置
- ② 超时时间为 0 时表示不进行超时判断

2. 菜单

点击图 1.3，增加事件，选择事件类型选择【N 边沿事件】，弹出界面见图 2.17 所示，菜单说明见表 2.4。

事件1设置

全部事件

OFF

ON

事件类型

N边沿事件

源

边沿

上升沿

中阈值

0.50

迟滞

低

边沿数

2

超时时间

0ns

取消

确定

图 2.17 N 边沿事件菜单

表 2.4 N 边沿事件菜单说明表

配置项	说明
源	参与判断的通道号
边沿	上升沿：当波形向上穿过中阈值时增加一次计数 下降沿：当波形向下穿过中阈值时增加一次计数 双边沿：每当波形穿过中阈值时增加一次计数
中阈值	判断边沿事件产生的电平
迟滞	代表波形需要穿过中阈值附近 0.1/0.5/1 div 范围
边沿数	统计的边沿次数，当次数满足时发起一次事件
超时时间	当超时时间内没有产生边沿，重新边沿计数

2.3.5 超时事件

1. 概述

每当波形某种电平状态的持续时间超过指定时间，发起一次事件，范围内条件判断示意图见图 2.18 所示。

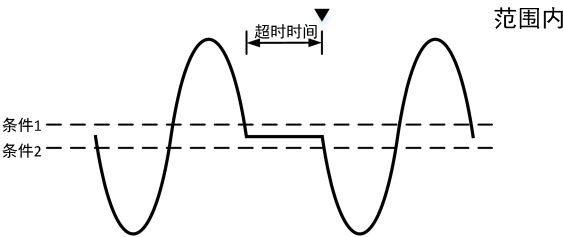


图 2.18 超时事件示意图

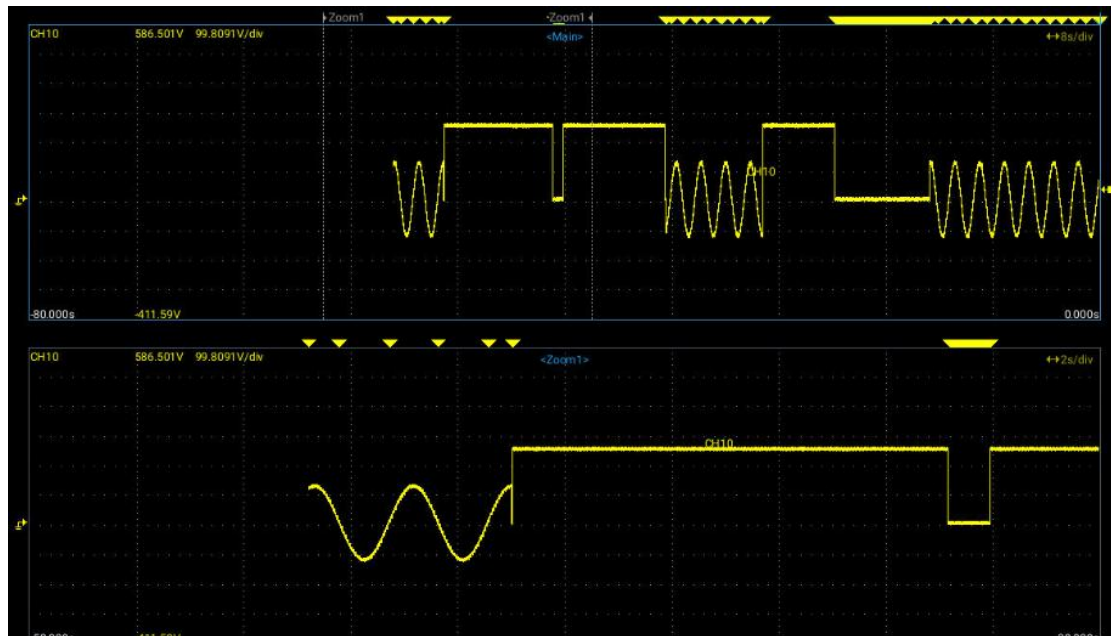


图 2.19 超时事件波形界面

附：

- ① 事件位置为维持电平状态的最后一个点位置

2. 菜单

点击图 1.3，增加事件，事件类型选择【超时事件】，弹出界面见图 2.20 所示，菜单说明见表 2.5。

图 2.20 超时事件菜单

表 2.5 超时事件菜单说明表

源	参与判断的通道号
判断	大于：统计电平幅度值大于条件 1 的持续时间 小于：统计电平幅度值小于条件 1 的持续时间 范围内：统计电平幅度值落入条件 1，条件 2 之内的持续时间 范围外：统计电平幅度值落入条件 1，条件 2 之外的持续时间
条件 1	参与判断的电平幅度值
条件 2	参与判断的电平幅度值
超时时间	满足条件的状态持续超过超时时间，发起一次事件
抑制	在事件发生后，在指定时间内不再进行事件判断

2.3.6 周期事件

1. 概述

每当波形的周期时间满足设置时，发起一次事件。周期事件示意图见图 2.21。

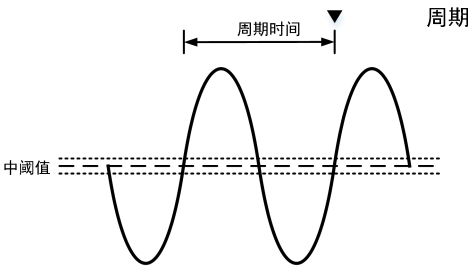


图 2.21 周期事件示意图

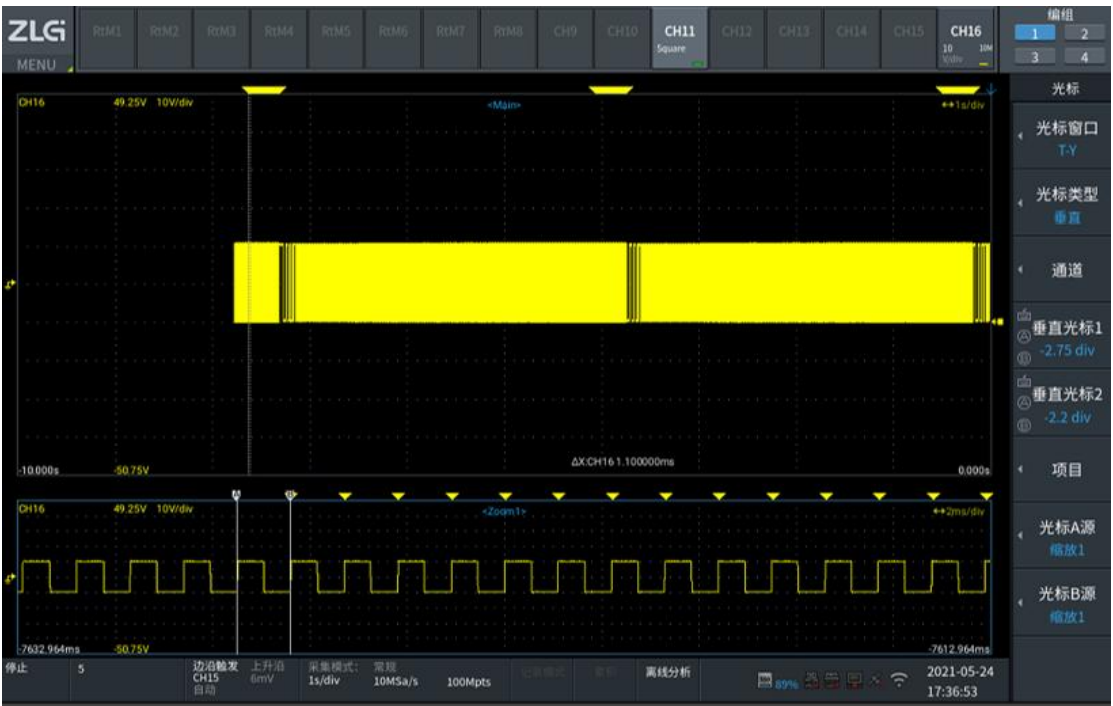


图 2.22 周期事件波形界面

附：

- ① 周期时间为两次穿过中阈值的上升沿之间的时间差
- ② 事件位置为周期的最后一个点位置，即第二个上升沿的中阈值位置

2. 菜单

点击图 1.3，增加事件，事件类型选择【周期事件】，弹出界面见图 2.23 所示，菜单说明见表 2.6。

事件1设置

全部事件

事件类型

源

迟滞

中阈值

判断

条件1

条件2

图 2.23 周期事件菜单

表 2.6 周期事件菜单说明表

源	参与判断的通道号
中阈值	判断周期事件产生的电平
迟滞	代表波形需要穿过中阈值附近 0.1/0.5/1 div 范围
判断	大于：当周期时间大于条件 1 时发起事件 小于：当周期时间小于条件 1 时发起事件 范围内：周期时间落入条件 1，条件 2 之内时发起事件 范围外：周期时间落入条件 1，条件 2 之外时发起事件
条件 1	参与判断的时间值
条件 2	参与判断的时间值

2.3.7 延迟事件

1. 概述

当两个波形指定的边沿时间差满足条件时，发起一次事件，延迟事件示意图见图 2.24。

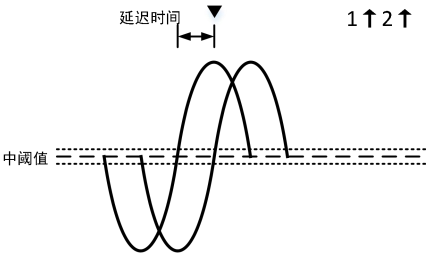


图 2.24 延迟事件示意图



图 2.25 延迟事件波形界面

附：

- ① 时间差为通道 1 的边沿中阈值点时间与通道 2 的中阈值点时间相减
- ② 事件位置为通道 2 的中阈值点位置

2. 菜单

点击图 1.3，增加事件，事件类型选择【周期事件】，弹出界面见图 2.26 所示。

事件1设置

全部事件

OFF

ON

事件类型

延迟事件

源

CH15

CH16

模式

延迟1↑-2↑

中阈值

1

1

判断

范围外

条件1

0ns

条件2

1000ns

取消

确定

图 2.26 延迟示意菜单

表 2.7 延迟事件菜单说明表

源	参与判断的通道号
模式	延迟 1↑2↑：通道 1 的上升沿与通道 2 的上升沿时间差 延迟 1↑2↓：通道 1 的上升沿与通道 2 的下降沿时间差 延迟 1↓2↑：通道 1 的下降沿与通道 2 的上升沿时间差 延迟 1↓2↓：通道 1 的下降沿与通道 2 的下降沿时间差
中阈值	两个通道号的边沿判断电平
判断	大于：当时间差大于条件 1 时发起事件 小于：当时间差小于条件 1 时发起事件 范围内：时间差落入条件 1，条件 2 之内时发起事件 范围外：时间差间落入条件 1，条件 2 之外时发起事件
条件 1	参与判断的时间值
条件 2	参与判断的时间值

2.3.8 模板事件

1. 概述

将波形第一段满足条件的波形区域作为参考模板，依次与后续满足条件的区域进行形状匹配，当形状匹配度满足/不满足条件时发起一次事件。

模板事件支持四种类型：周期匹配、周期相斥、时间匹配、时间相斥，分别见图 2.27、图 2.28、图 2.29、图 2.30。

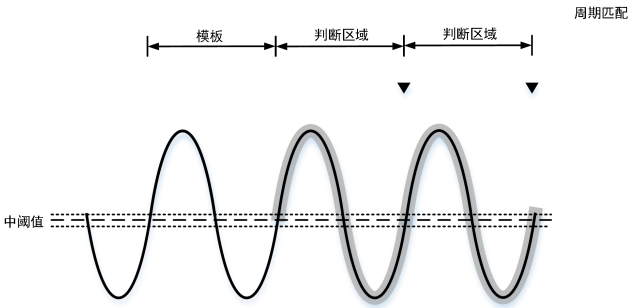


图 2.27 周期匹配示意图

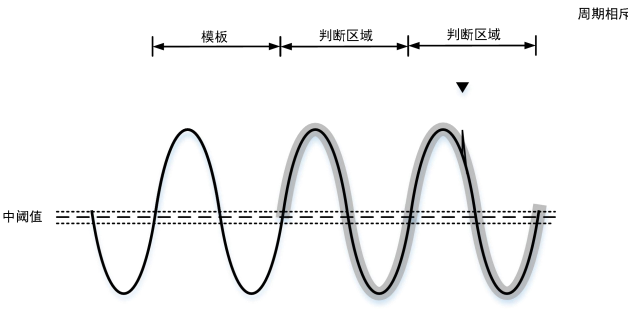


图 2.28 周期相斥示意图

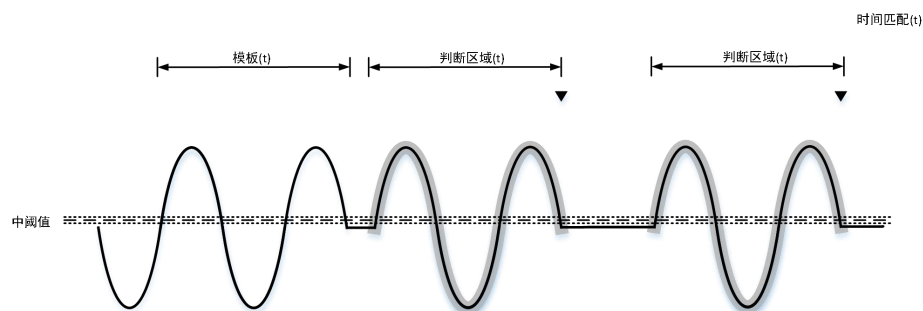


图 2.29 时间匹配示意图

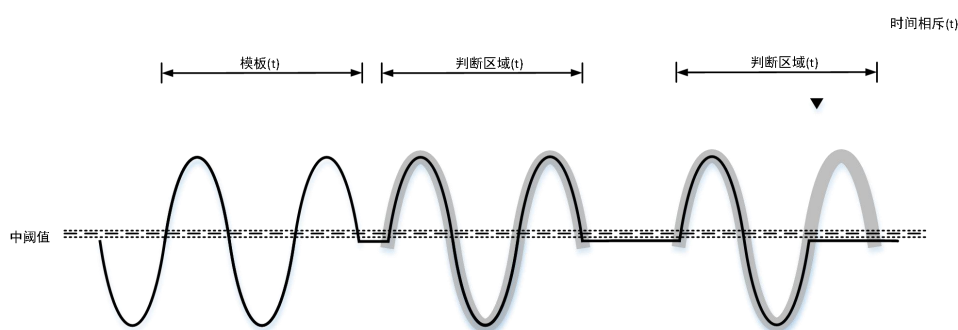


图 2.30 时间相斥示意图

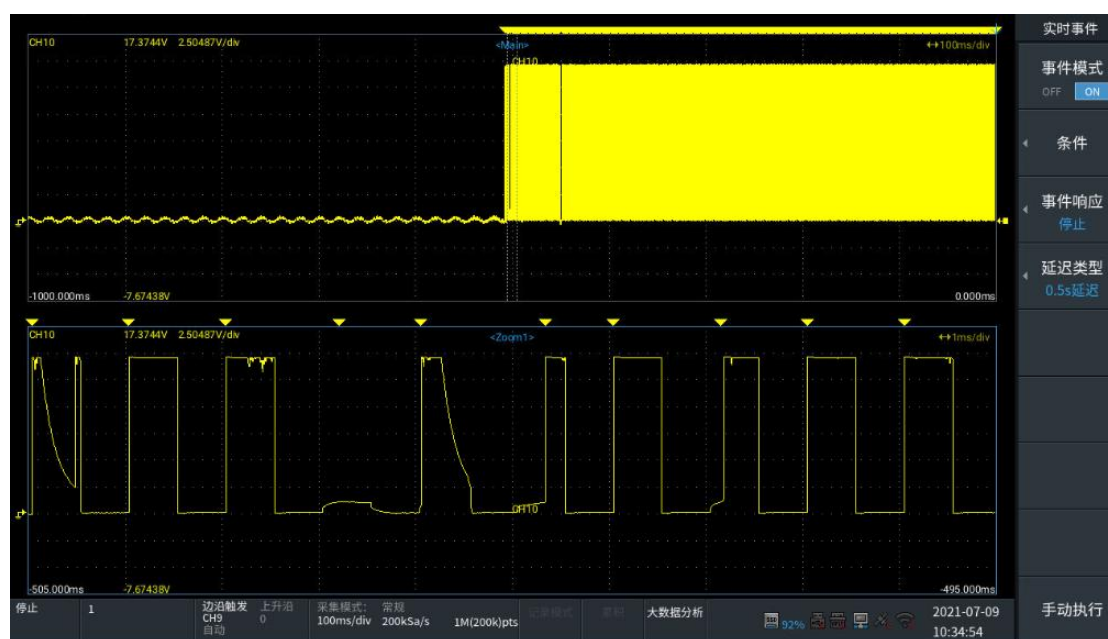


图 2.31 模板触发波形界面

2. 菜单

点击图 1.3, 增加事件, 事件类型选择【模板事件】, 弹出界面见图 2.32 所示, 模板事件菜单说明表, 见表 2.8 所示。



图 2.32 模板事件菜单

表 2.8 事件模板菜单说明表

源	参与判断的通道号	
源	参与判断的通道号	
模式	匹配：待测波形段与模板波形段完全匹配时生成事件。 相斥：待测波形段与模板波形段不匹配时生成事件。	
判断	周期：以周期划分区域	时间：以时间划分区域
周期数/时间长度	取中阈值后的 N 个周期作为区域	取中阈值后的固定时间作为区域
中阈值	进入波形匹配的判断电平	
迟滞	代表波形需要穿过中阈值附近 0.1/0.5/1 div 范围	
水平容忍度	待测区域与模板区域水平方向上的允许偏差	
垂直容忍度	待测区域与模板区域垂直方向上的允许偏差	

2.4 事件响应

ZDL6000 示波记录仪事件响应支持三种类型，分别是无、停止和波形存储，菜单见图 2.33 所示。



图 2.33 事件响应菜单

2.4.1 立即停止

当事件发生后, [立刻/0.5s/1s]后发起一次停止采集操作。该功能与用户手动点击停止采集功能相同, 波形会在稍后一段时间后停止(数十毫秒)。



图 2.34 延迟类型菜单

2.4.2 波形存储

当事件发生后, 将指定通道事件附近的波形区域存储成.zdlid 文件。存储波形区域为事件发生时间点前后合计[1k/5k/10k/50k]存储点数。



图 2.35 波形存储菜单

2.5 事件标识

每个事件屏幕上最多允许同时显示 10,000,000 (10M)个事件标识, 事件达到上限后, 会按照时间顺序移除前面的事件。可通过【搜索-事件-常规】得到事件列表, 操作步骤见图 2.36 ①~⑤步骤, 点击⑥, 可查看结果列表, 见图 2.37 所示。



图 2.36 事件列表查看步骤

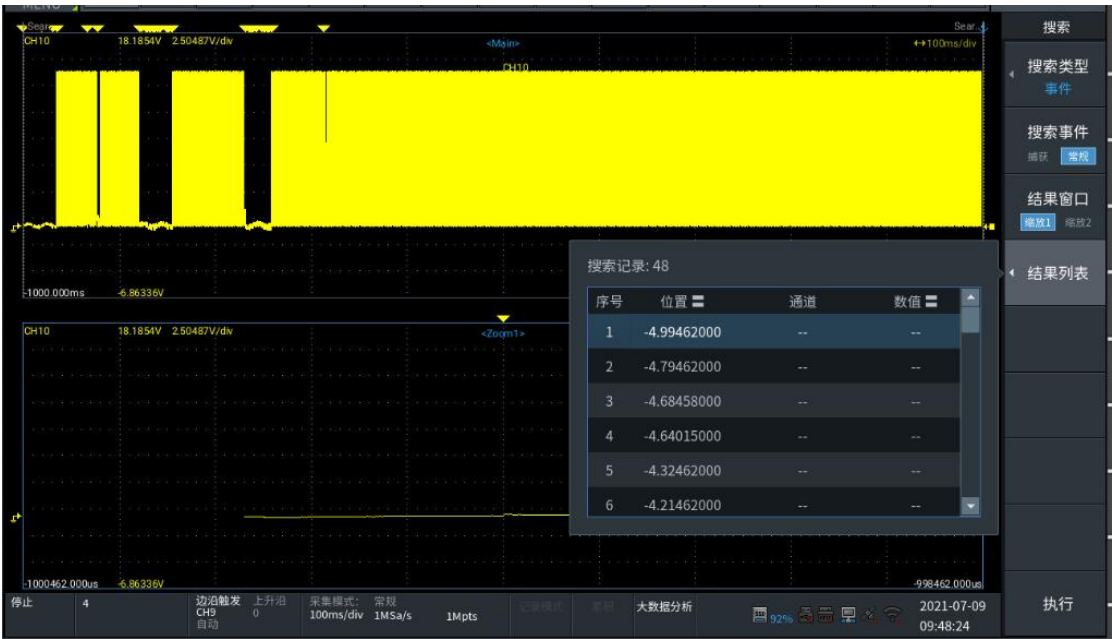


图 2.37 事件结果查看

2.6 功能指标

事件的生成操作，可分为下面两种：

- 自动执行：指在示波滚动模式采集期间，设置条件实现的波形实时监控，可在事件发生后实时打上事件标识，并可以实现条件停止或者局部存储功能。
- 手动执行：指在波形采集完毕后，设置条件后并手动点击执行菜单，手动事件只会在事件点打上事件标识，不会触发响应。

表 2.9 两种事件生成方式

事件生成方式	自动执行	手动执行
执行环境	采集期间（示波滚动模式）	停止采集后
最高采样率	40Msa/s（合计）	无限制
支持源	实时运算、100M/20M/16CH/温度卡	实时运算、100M/20M/16CH/温度卡
条件并发	128 条	128 条
事件标识上限	10,000,000	10,000,000
事件响应	无响应、停止、存储	无响应

3. 时序分析

3.1 功能概述

ZDL6000 示波记录仪提供了一种实时分析功能时序分析，实时分析通过分别设置开始条件的通道源、边沿方向、判断电平值，以及结束条件的通道源、边沿方向、判断电平值来计算两个条件发生的数据差。时序分析就是测量并统计时间差的一种功能以此来满足需要测量时序的研发、生产流程。如图 3.1 所示，ZDL6000 的时序分析功能能够测试出同源或者不同源的时序差，包括 CH2 的 1 到 2 的时序，CH2 的 1 到 CH1 的 3 的时序，CH1 的 3 到 CH2 的 2 的时序等等。



图 3.1 ZDL6000 时序分析波形

3.2 操作步骤

示波记录仪时序分析的设置界面总共有两个入口，操作如下：

方式一：点击主菜单“ZLG MENU”，选择主功能【分析】选项，在弹出的菜单中选择【大数据分析】选项，选择【实时分析】功能，如图 3.2 所示。

方式二：点击状态栏下的【大数据分析】，进入到大数据分析菜单界面，点击【实时分析】按钮即可打开实时分析的设置界面，如图 3.3 所示。

【时序分析】事件模式设置 on，显示菜单见图 3.4 所示。



图 3.2 进入实时分析方式一

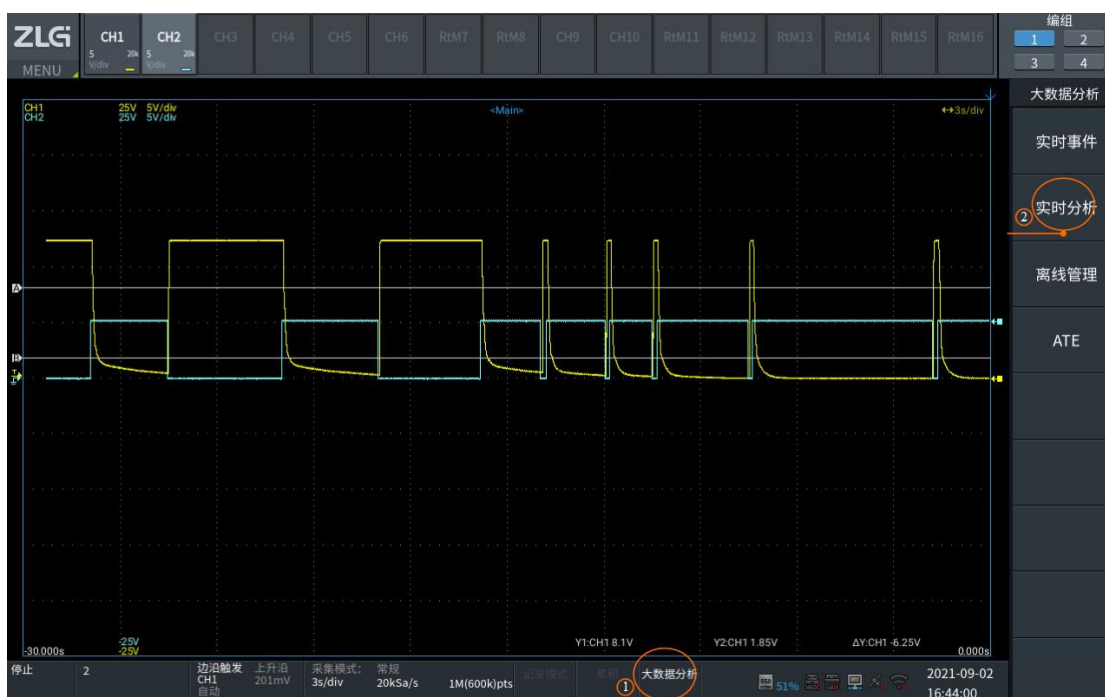


图 3.3 进入实时分析方式二



图 3.4 实时分析菜单

3.3 时序分析

ZDL6000 示波记录仪的时序分析功能是用于测量两个条件之间的时间差，并将结果显示在界面窗口。时序分析功能必须在滚动模式下开启，且不支持硬盘记录模式。时序分析测试前，按需设置超时时间和设置条件，时序分析的界面由：菜单界面、设置界面和结果显示界面三个核心部分组成。

3.3.1 超时时间

超时时间：所有的时序分析时间的超时时间，如果事件的开始条件满足，超过超时时间还没有满足的结束条件，测量结果显示“error”，见图 3.5 所示。



图 3.5 分析结果显示“error”

3.3.2 事件设置

时序分析的设置界面主要设置时序分析的条件，如图 3.6 时序设置窗口，时序可以看做一个个事件，点击“增加”按钮，增加时序分析事件，点击“删除”选项，删除已创建时序分析事件。可以设置界面设置时序分析时间的开始条件和结束条件，设置一个便于识别的时序事件名称，同时也可以点击开关选择启动或者不启用实时分析事件，最多支持 255 个事件，支持批量设置。



图 3.6 设置界面

3.4 操作流程

- 首先，示波记录仪设置成非硬盘记录的滚动波形模式下；
- 其次，打开时序分析菜单，如图 3.4 时序分析菜单所示；
- 然后，配置时序分析的条件，并开启时序分析事件-；
- 最后，开始采集，即可获取时序分析结果。

注意：时序分析的各参数在采集过程中是可以修改的，但是并不会立刻生效，会在下次采集开始时生效。

3.5 结果显示

时序分析分析结果以表格的形式显示时序分析事件的结果，其中时序分析事件的结果保留前 20 项，超过 20 项后，不再显示后续的测试项。

测试项的结果表现为三种：正确的测试结果如“1.62s、211.2ms”、错误的测试结果“error”以及不存在的测试结果“---”，如图 3.7 所示。

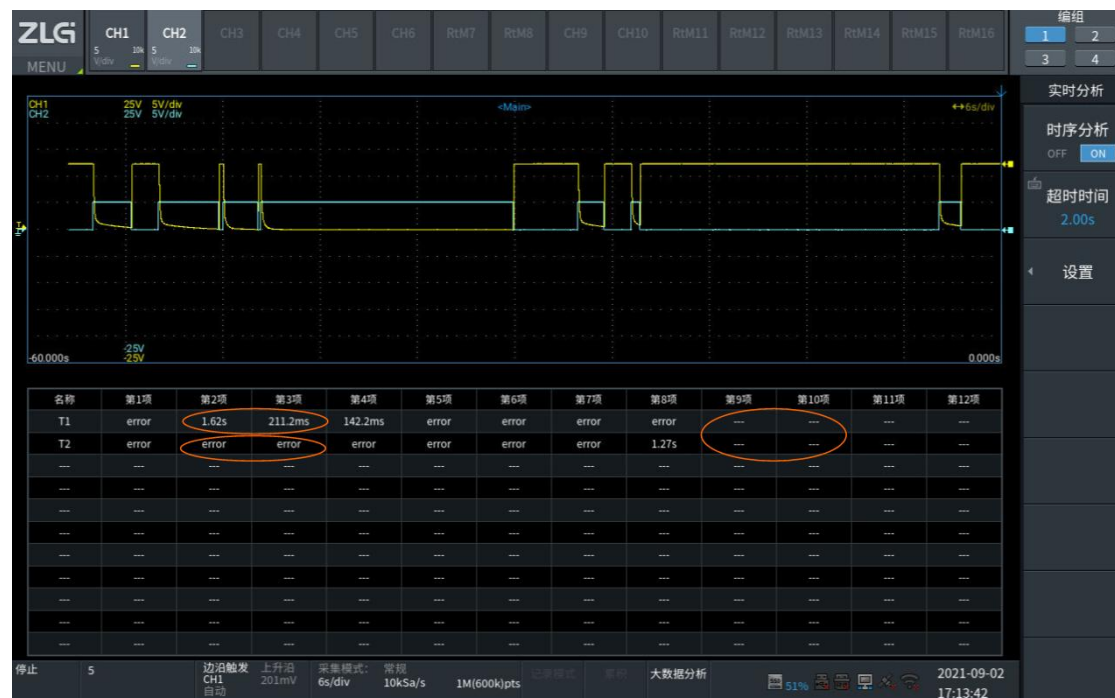


图 3.7 时序分析结果显示

4. 趋势分析

4.1 功能概述

ZDL6000 示波记录仪的趋势分析功能将实时分析的某个测量项目，生成对应的趋势波形。目前支持 9 种趋势分析，分别是周期数、周期、频率、占空比、平均值，直流有效值，交流有效值，功率，能耗。



图 4.1 ZDL6000 趋势分析功能

4.2 操作步骤

示波记录仪趋势分析的设置界面总共有两个入口，操作如下：

方式一：点击主菜单“ZLG MENU”，选择主功能【分析】选项，在弹出的菜单中选择【大数据分析】选项，选择【实时分析】菜单下的【趋势分析】，如图 4.2 所示。

方式二：点击状态栏下的【大数据分析】，进入到大数据分析菜单界面，点击【实时分析】菜单下的【趋势分析】，可打开实时分析的设置界面，如图 4.3 所示。

【趋势分析】趋势开关 on，显示菜单见图 3.4 所示。

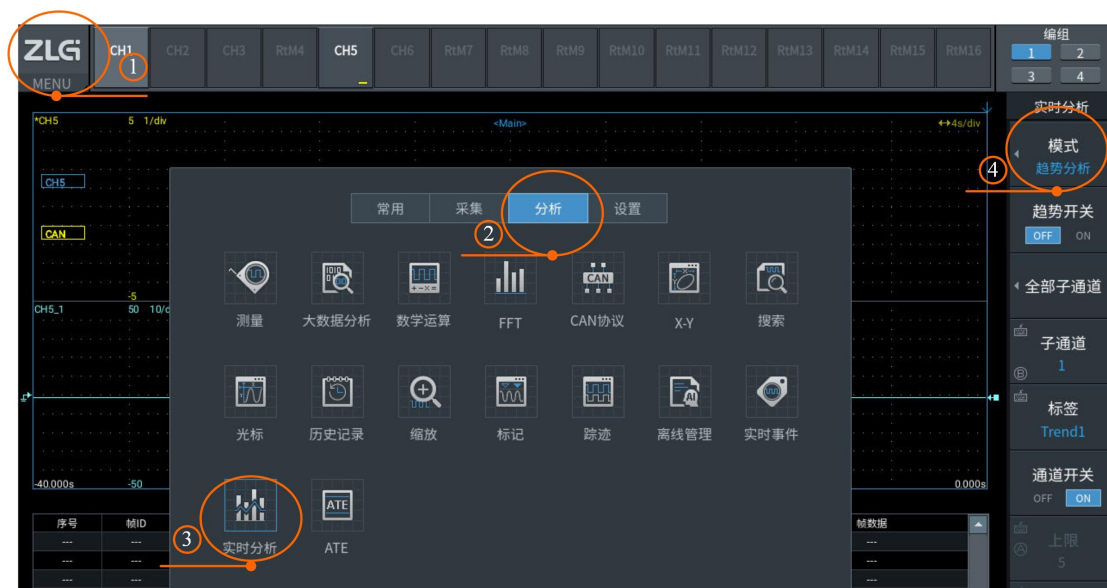


图 4.2 进入趋势分析方式一

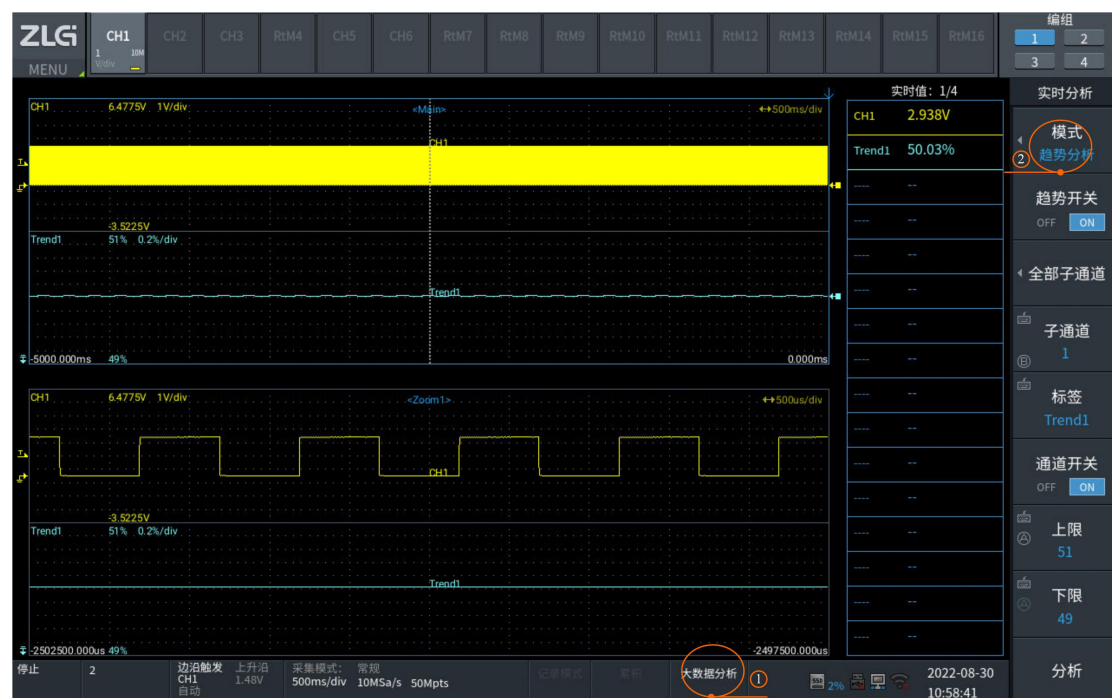


图 4.3 进入趋势分析方式二

5. 离线管理

5.1 功能概述

ZDL6000 记录仪的离线分析包括数据生成、数据管理以及数据分析。采集停止状态，记录仪记录数据到达一定数量级，可快速问题分析。

- 离线测量支持 43 个测量项（单通道）；
- 多个场景下的数据保存成离线数据统一处理；
- 离线功能管理，通道公式支持通道复制、通道间执行加减乘除四则运算、通道滤波、通道定制化脚本功能及通道自定义公式；
- 将不同数据合并成统一数据，例如将采样率不同的两条波形合并成一条；或者将同一时间产生的几条波形合并成一条；
- 混合板卡混合运算，支持混合板卡不同采样率的混合运算，如 100M 卡混合 CAN 卡，可同步看 CANFD DBC 趋势图和 CANFD 的 DI 频率趋势。

5.2 操作步骤

示波记录仪支持两种方式打开【离线管理】功能，操作如下：

- 常规菜单操作：点击主菜单“ZLG MENU”，选择主功能【分析】选项，在弹出的菜单中选择【大数据分析】选项，选择【离线事件】功能，如图 4.1 ①->②->③-2->④顺序所示，离线管理三大功能见图 4.2 所示。
- 快捷菜单操作：点击主菜单“ZLG MENU”，选择主功能【分析】选项，在弹出的菜单中选择【离线管理】选项，如图 4.1，如图 4.1 ①->②->③-1 顺序所示，离线管理三大功能见图 4.2 所示。



图 5.1 离线管理菜单

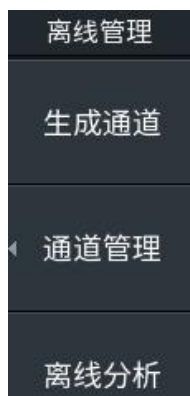


图 5.2 离线管理三大功能

5.3 生成通道

5.3.1 离线分析数据

离线分析的数据以通道的形式显示。其通道通过文件描述出来，包括描述数据信息的.json 文件和描述数据的.fld 文件。

- .json 文件：描述通道的信息，例如通道名称、采样时间、通道上下限等等。
- .fld 文件：以二进制的形式存储数据。



图 5.3 生成的离线分析数据

5.3.2 离线数据生成

1. 功能概述

ZDL6000 示波记录仪支持可实现多种离线数据生成方式，包括拷贝离线或在线数据通道、加法 ($S1+S2$)、减法 ($S1-S2$)、乘法 ($S1*S2$)、除法 ($S1/S2$) 四则运算生成离线数据通道、数据滤波 (FILT ($S1$))、Script 脚本及用户自定义 (User Define) 运算生成离线通道。可以同时生成达 32 个离线通道。



图 5.4 32 个离线通道

2. 操作菜单

点击图 4.2，选择【生成通道】，在弹出的菜单图 4.5 中，点击图 4.5 设置菜单中【通道公式】选项，用户可以选择运算符、通道源及设置通道标签和单位进行通道公式设置，见图 4.6 所示。

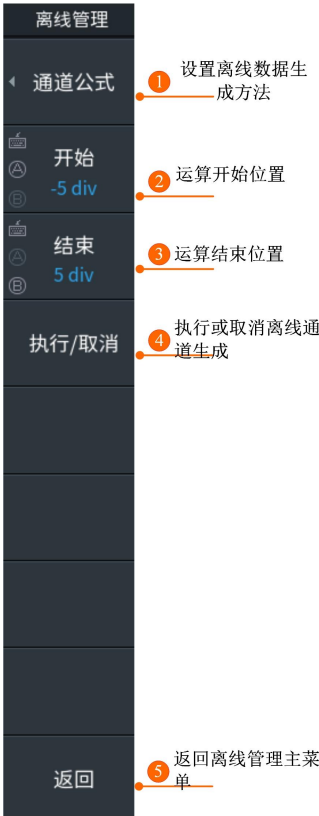


图 5.5 生成通道菜单



图 5.6 运算符菜单

- 运算符：加减乘除四则、滤波、脚本及用户自定义运算，菜单见图 4.7；
- 源：选择用于生成离线数据通道的离线或在线数据通道；
- 标签：用户可使用键盘界面自定义命名生成离线通道，见图 4.8；
- 单位：用户可使用键盘界面自定义命名生成离线单位，见图 4.8。



图 5.7 运算符菜单

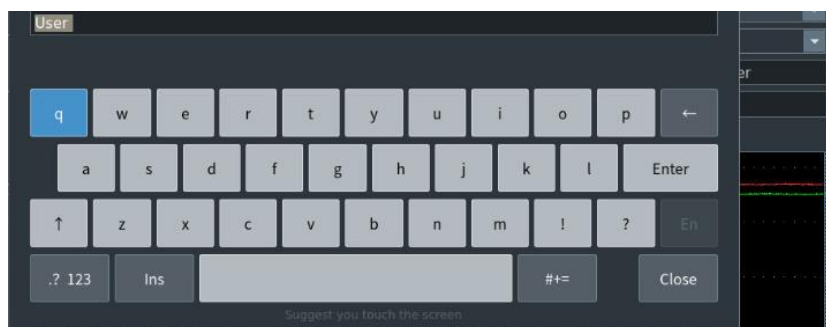


图 5.8 自定义键盘可命名离线通道名和单位

3. 运算符说明

(1) Copy 运算符

Copy 是将离线或在线的数据拷贝生成一个离线数据通道。

(2) 四则运算符

分配给 S1 和 S2 两个波形进行简单加减乘除四则运算。点击图 4.6 中运算符，分别选择【S1+S2】、【S1-S2】、【S1*S2】、【S1/S2】，可分别对离线或在线的两个数据源通过“加”、“减”、“乘”、“除”方式生成一个离线数据通道。

(3) FILT 运算符

当用户选择 FLIT(s1)时，需设置滤波类型、滤波器通带及截止频率。

滤波器设置：

- 滤波类型：Sharp、Gauss、IIR。
- 滤波器通带：LowPass、HighPass、BandPass、BandStop。
- 截止比率：当前采样率一半的 1%~80%，步进 1%。



图 5.9 滤波器设置

不同滤波类型，设置的滤波器通带也是不同的，详情见图 4.10。

- Gauss: Lowpass。
- Sharp: LowPass、HighPass、BandPass、BandStop。
- IIR: LowPass、HighPass、BandPass、BandStop。



图 5.10 滤波类型和滤波器通带

当滤波器通带是 BandPass 和 BandStop 时，则需设置两个截止频率，如图 4.11 所示；当滤波器通带是 LowPass、HighPass 时，则需设置一个截止频率，如图 4.12 所示。

截止频率可设置范围：当前采样率一半的 1%~80%，步进 1%。



图 5.11 滤波器通带是 BandStop 和 BandPass 截止频率设置



图 5.12 滤波器通带 LowPass 和 HighPass 截止频率设置

(4) 脚本运算符

将离线或在线的数据滤波生成一个离线数据通道，在脚本运算中，通过点击“脚本”这一控件选择一个脚本，点击“执行”便可运算脚本得出离线通道数据。

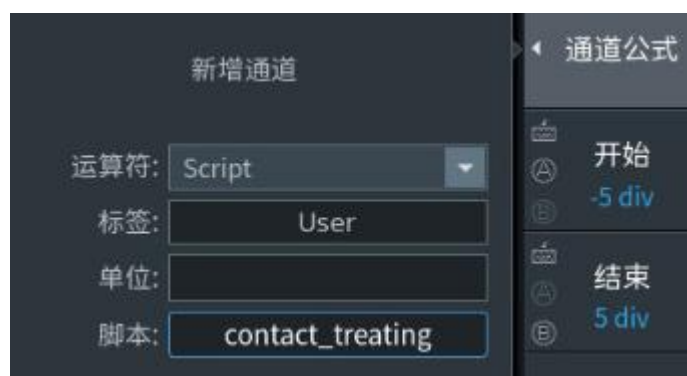


图 5.13 脚本运算符公式菜单

(5) 用户自定义运算符

用户自定义一种合法的运算方式生成一个离线数据通道，自定义菜单，见图 4.14。



图 5.14 用户自定义菜单

- ① 自定义公式显示区：主要是由通道、函数、变量、运算符和数字等组成的表达式。表达式长度限制为 80 个字符；
- ② 常用功能菜单区：主要是功能实现，如返回上个菜单、移动光标、清除一个字符、清空当前编辑公式及确定编辑公式，见表 4.1 所示；
- ③ 常用参数符号设置区：主要提供通道、公式、及数字区，见表 4.2；
- ④ 简单四则符号运算区：加、减、乘、除四则运算，见表 4.3；

- ⑤ 数字运算符区：1~9、.、E，见表 4.4；
- ⑥ 高级数学函数运算区：滤波函数、抽样、取反等运算区，见表 4.5；
- ⑦ 常用数学函数区：常用三角函数区，见表 4.6。

表 4.1 常规功能菜单区设置表

符号	含义
ESC	退出公式编辑
<	左移光标
>	右移光标
←	删除一个字符
Clear	清空
Enter	确定公式

表 4.2 常用参数数字运算符区表

符号	描述
0~9	可选择 0~9 之间的整数数字
.	小数点字符
E	科学计数法的指数符号，可选范围：-30~30，常见表示（1E+2=100）

表 4.3 简单四则符号运算区函数表

符号	含义	支持参数	例子	描述
+*/	运算符	所有	C1+C2	计算在两个波形上执行基本数学运算的结果

表 4.4 常用参数符号区相关参数设置表

符号	含义	表示	备注
C	物理通道	C1 to C16	CH1~CH16 波形
C1_1 to C16_16	对应 CH 通道	C1 到 C16 的子通道	---
V	虚拟运算通道	V1 to V31	只能调用比自身靠前的公式，例如 V5 无法调用 V6，可以调用 V1-V4
(	插入左括号“(”	--	可用于提高括号内运算符的优先级
)	插入右括号“)”	--	可用于提高括号内运算符的优先级
_	插入“_”	--	---
,	插入“,”	--	---

表 4.5 高级数学函数表

符号	含义	例子	特性	规范
----	----	----	----	----

BIN	二进制	BIN (C1,0,0.5)	显示指定波形的二进制运算	支持参数：所有 ^[1] ，必须最少包含C、V 中之一
NEG	取反	NEG(C1)	显示指定波形的反函数	
P2	平方	P2(C1)	显示指定波形的平方	
P3	立方	P3(C1)	显示指定波形的立方	
EXTR_N	间隔 抽样	EXTR_N(V1,10)	间隔抽样指定波形	
EXTR_A	平均 抽样	EXTR_A(V1,10)	平均抽样指定波形	
EXTR_P	峰峰值 抽样	EXTR_P(V1,10)	峰值抽样指定波形	
FILT	滤波	FILT(V1)	显示滤波器应用于指定波形的结果	

[1]参数分成波形和系数两类，C1、V1 这种归为波形，大部分计算都是用于波形的，少量需要一些计算的系数。

表 4.6 常用三角函数表

符号	含义	例子	描述
SIN	正弦	SIN (C1)	计算指定波形的正弦
COS	余弦	COS(C1)	计算指定波形的余弦
TAN	正切	TAN(C1)	计算指定波形的正切
ATAN	反正切	ATAN(C1)	计算指定波形的反正切
ABS	绝对值	ABS(C1)	计算指定波形的绝对值
SQRT	平方根	SQRT(C1)	计算指定波形的平方根
LOG	对数	LOG(C1)	计算指定波形的对数
EXP	指数	EXP(C1)	计算指定波形的指数

5.3.3 生成通道案例

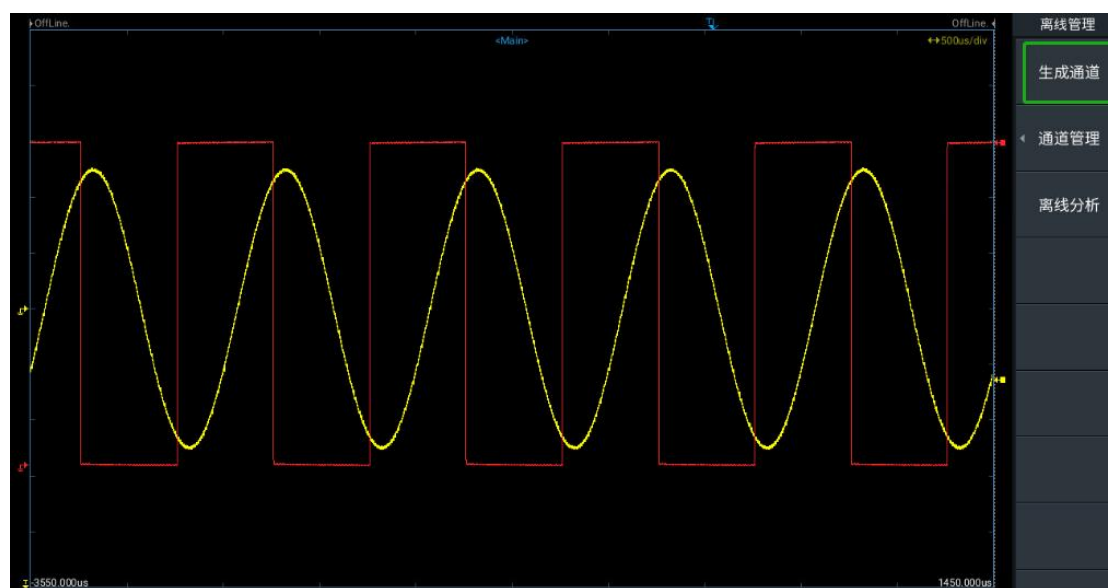


图 5.15 离线分析菜单

如图 4.15，终端打开了 RTM1，CH2 通道，分别采集正弦波，方波波形。进入离线分析模块后，选择生成通道。然后选择通道公式。如图 4.16。

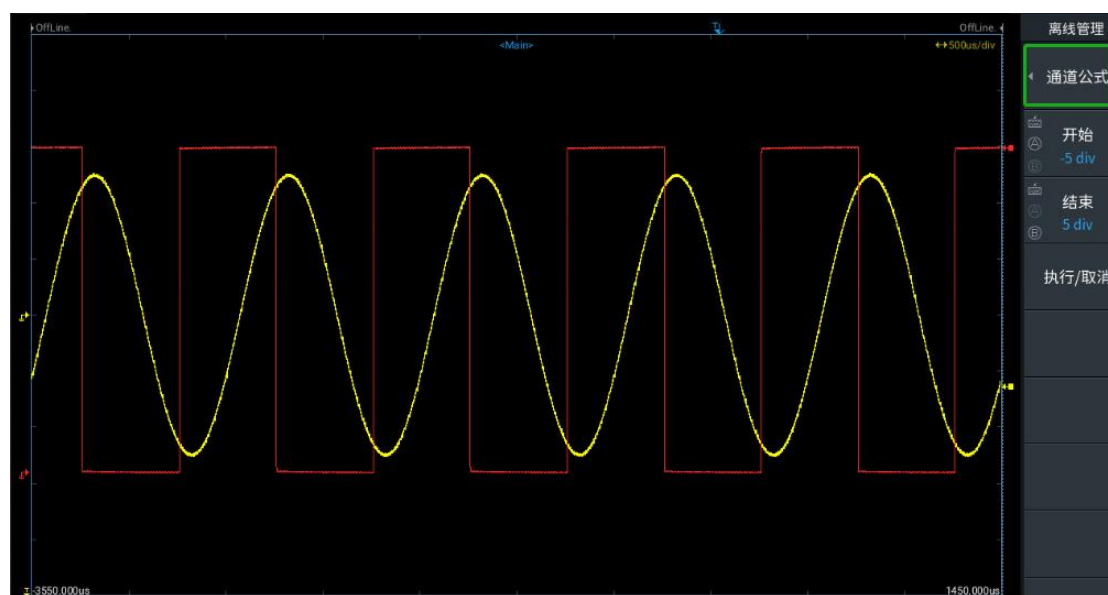


图 5.16 选择通道公式

如图 4.17，①在运算符下拉控件选择“Script”；②点击脚本编辑框，在新弹出的文件管理器选择要加载的运算脚本，本例选择 Local:\script\zdl_math_add.py，即“RTM1+CH2”运算；③调整要运算的数据范围本例是-5div~5div；④最后点击执行。

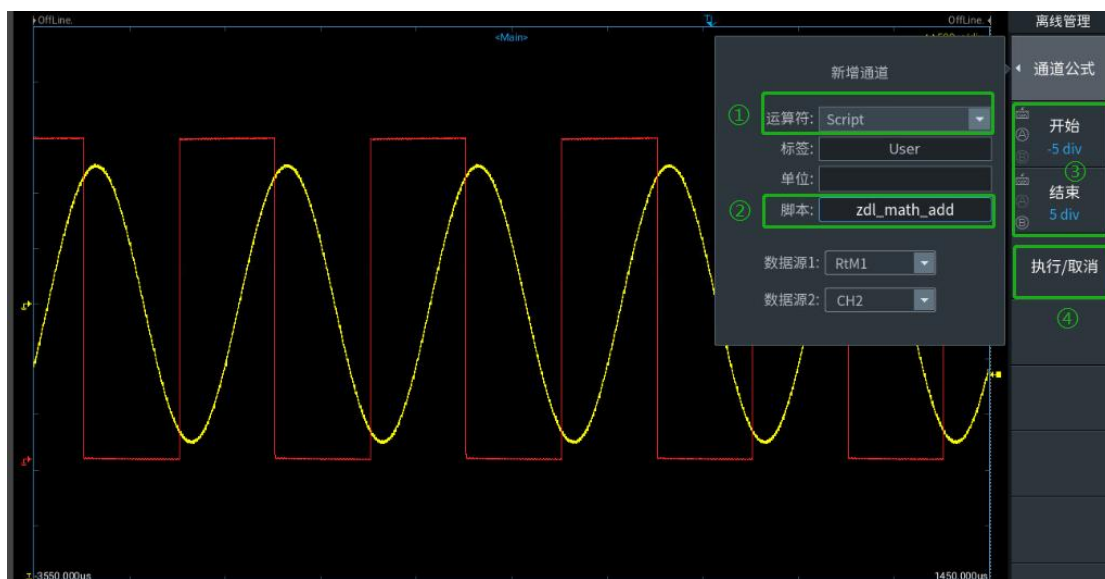


图 5.17 选择脚本运算符

等待波形运算完成，此后，主波形上新增 ADD_CH 通道（标签名称是脚本文件指定），如图 4.18 所示，绿色波形即是通过离线分析脚本生成的波形。离线分析通道波形支持量程旋钮、垂直旋钮调节。最多支持生成 32 个离线分析通道。

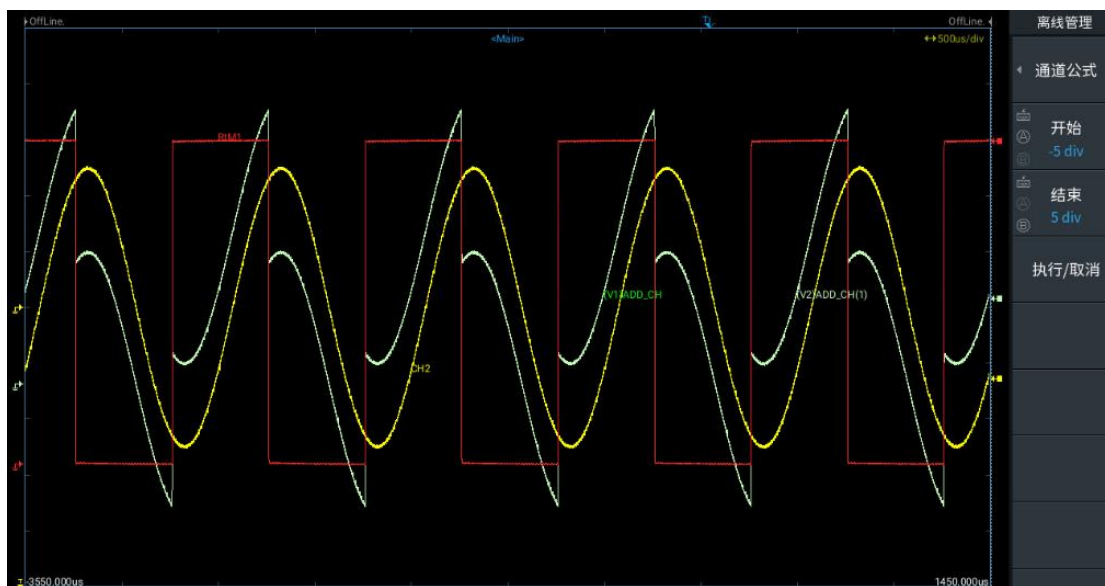


图 5.18 离线分析加法

5.4 通道管理

5.4.1 功能概述

通道管理功能是对生成的离线通道进行通道数据管理，管理面板会显示当前离线分析通道，在通道面板上可以统一修改每个离线分析通道颜色、标签、上下限值、单位、水平偏移。

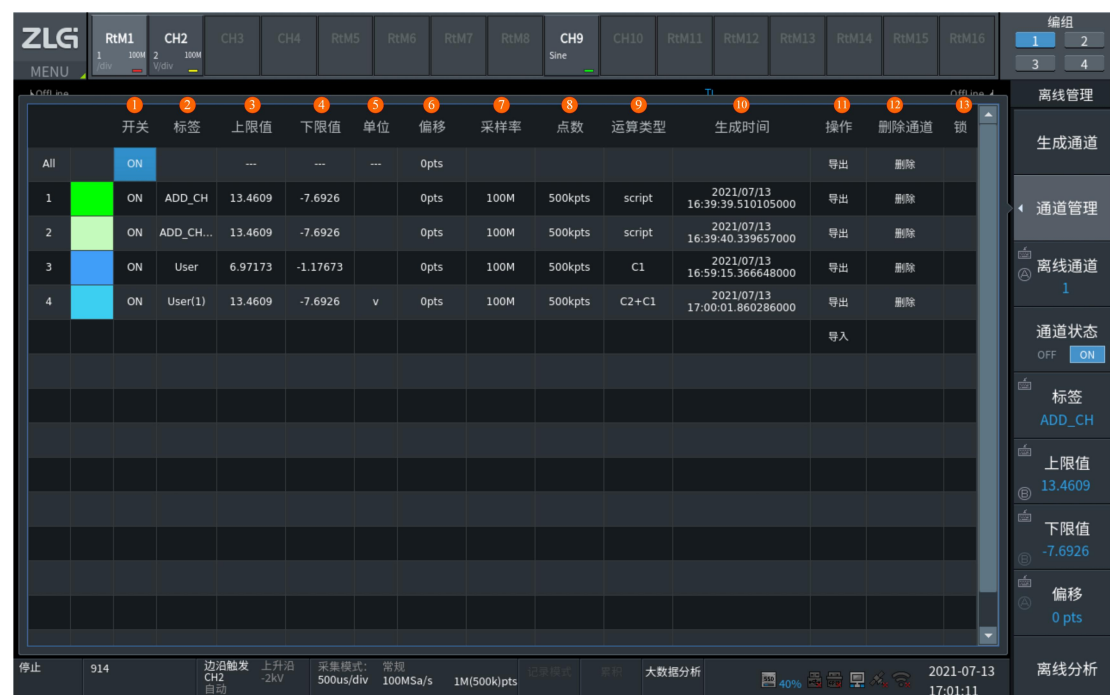


图 5.19 通道管理管理面板

- ① 开关：打开或关闭离线管理通道，ON 开启通道，OFF 关闭通道；
- ② 标签：离线通道标签，按 ZLG->显示->轨迹标签，可选择开或关通道标签；
- ③ 上限值：+5div 垂直刻度值；
- ④ 下限值：-5div 垂直刻度值；
- ⑤ 单位：自定义的离线通道单位；
- ⑥ 偏移：生成的离线波形在水平方向上的二次偏移点数；
- ⑦ 采样率：生成的离线通道的采样率；
- ⑧ 点数：生成的离线通道的实际记录长度；
- ⑨ 运算类型：生成离线通道的运算符类型；
- ⑩ 生成时间：生成离线通道的时间；
- ⑪ 操作：可导入或导出离线波形数据，导出通道功能可以将离线分析波形数据备份存储；导入通道功能可以加载以前的离线分析波形数据。
- ⑫ 删除通道：支持全部群删和单通道独立删除；
- ⑬ 锁：离线通道锁住之后，无法删除，用于保护数据。

5.4.2 导出通道

导出通道功能可以将离线分析波形数据备份存储，方便加载或者在上位机分析。在图 4.19 通道管理面板基础上，选择离线分析通道，点击“导出”，选择导出路径后，在选择路径下会创建新的文件夹，文件夹以离线分析通道生成时间命名，文件夹里面会添加两类文件.fld(波形数据文件)和.json（波形信息文件），如图 4.20 所示。

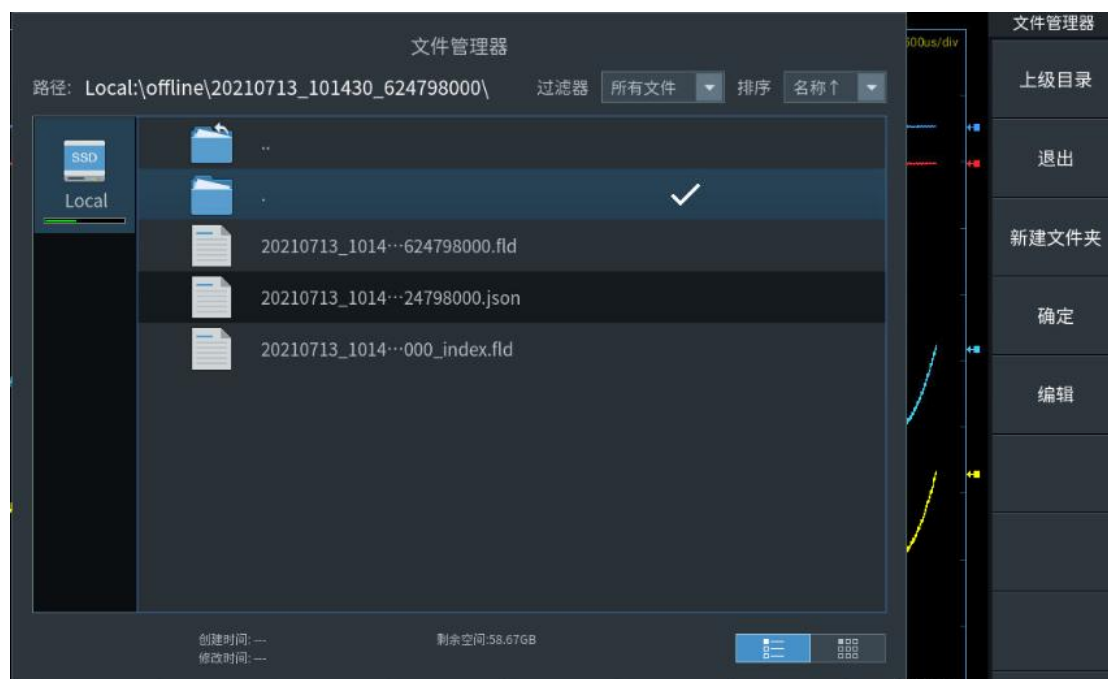


图 5.20 导出离线分析通道

5.4.3 导入通道

导入通道功能可以加载以前的离线分析波形数据。进入图 4.19 离线分析面板，点击“导入通道”，选择有.fld和.json文件的文件夹目录，如图 4.21。然后界面会新增通道波形，如图 4.22。注意:新导入通道生成时间不能跟已加载通道生成时间重复，否则会加载失败。

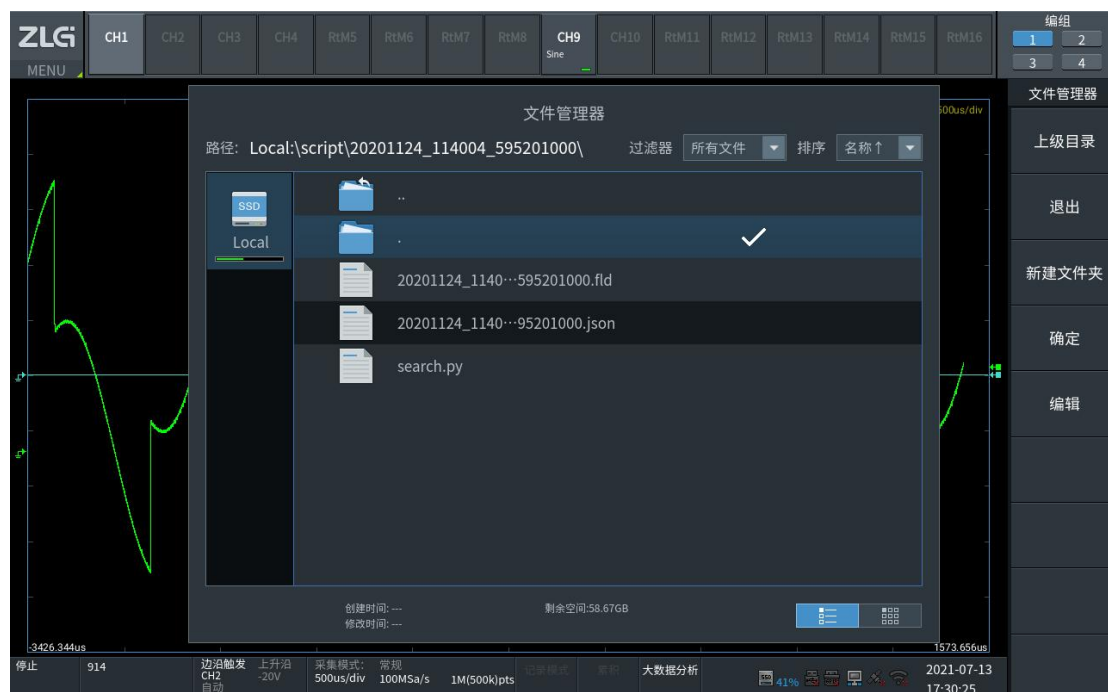


图 5.21 导入通道选择文件



图 5.22 导入通道后波形

5.4.4 离线测量

离线分析通道支持测量功能，入口在测量模块中。如图 4.23，进入测量模块，①选择“测量模式”为“离线统计”；②在“设置”面板选择要测量的通道和项目；③调节要测量的数据范围；④点击“执行”；等待终端测量完成。测量结果会显示在测量结果窗口，如图 4.24。

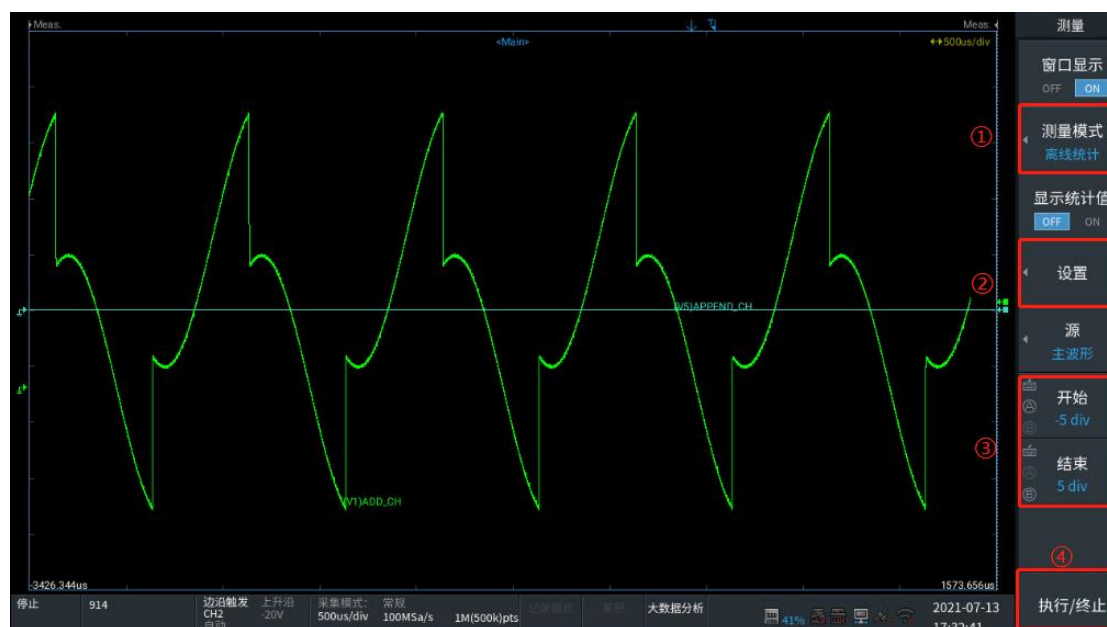


图 5.23 打开离线分析测量

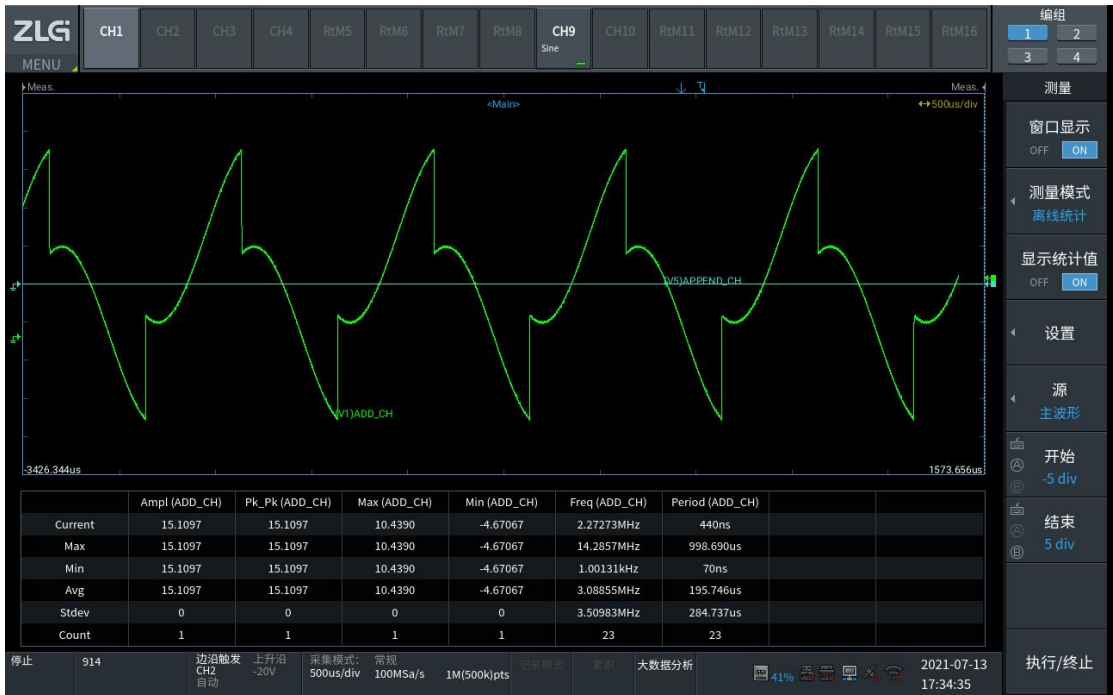


图 5.24 显示离线分析测量结果

5.5 离线分析

5.5.1 功能概述

数据分析使用的算法通过脚本加载执行，分析结果“成功”，则将文本结果返回到“分析结果”界面显示，将非文本结果返回“结果列表”显示。分析结果“失败”，提示失败情况。



图 5.25 流程图

5.5.2 功能查找

点击图 4.2 选择【离线分析】，在弹出的菜单图 1.5 中，可选客户所需择通道公式，生成通道波形，可选择的通道公式，见图 1.6。

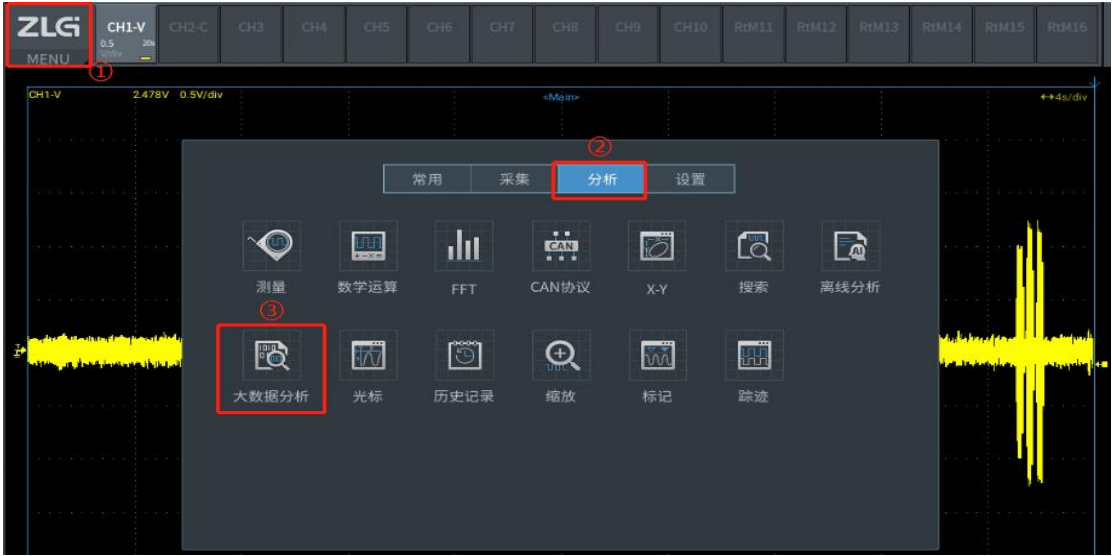


图 5.26 ZDL6000 分析菜单界面

5.5.3 功能菜单

ZDL6000 示波记录仪离线分析功能菜单及选项说明见图 4.27 所示。



图 5.27 离线分析菜单界面

5.5.4 加载脚本

图 4.27 中选择【算法加载】菜单，在 Local:\script 文件夹目录下或者 Local:\script 文件夹下的其他子文件夹下选择已导入分析脚本，并根据实际波形设置合适的迟滞电平，脚本算法加载菜单见图 4.28。

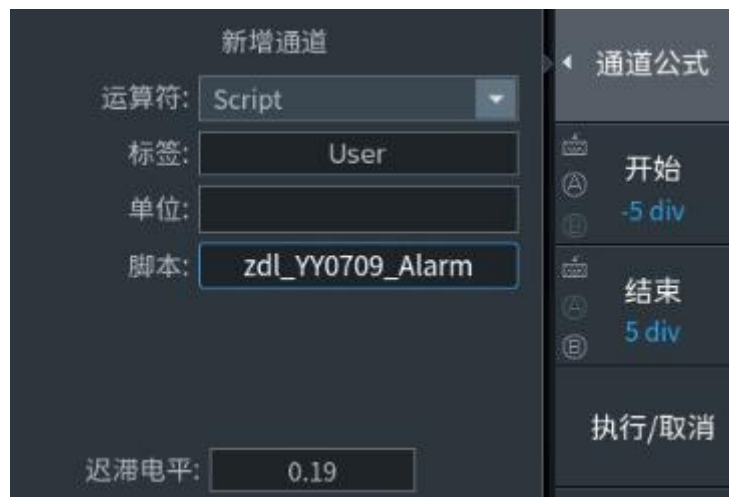


图 5.28 算法加载菜单

5.5.5 查找脚本

找到分析脚本存放路径，选择脚本文件，点击【确定】选项，进行脚本加载，操作见图 4.29 红色框框脚本。

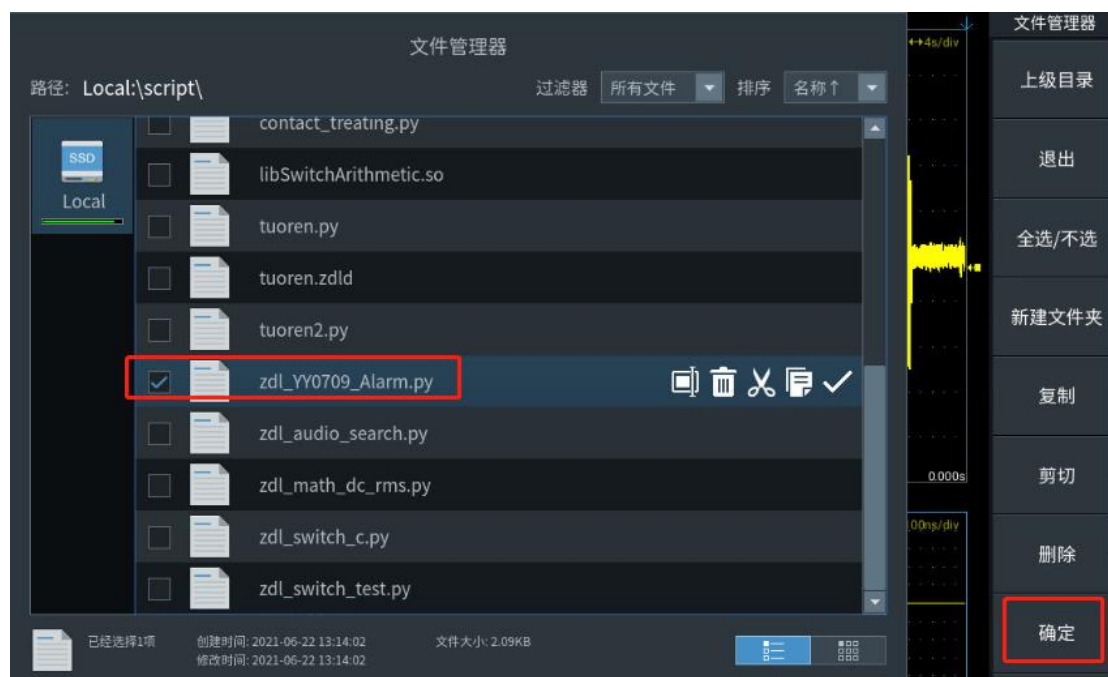


图 5.29 脚本选择

5.5.6 执行分析

选择正确脚本后，点击图 4.30 的第①步“分析”按钮，ZDL6000 开始对数据进行大数据分析，分析后显示第②步“搜索结束”，分析工作完成。

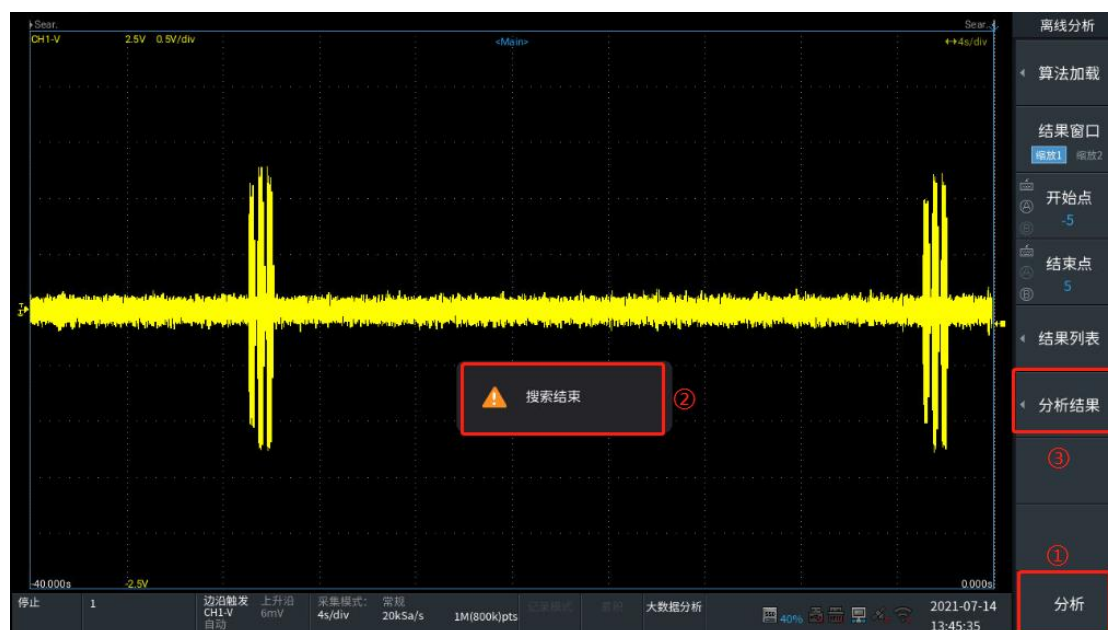


图 5.30 执行大数据分析

5.5.7 结果查看

选择正确脚本后，点击图 4.30 中③对应的【分析结果】，即可查看声音测试脚本的分析结果如图 4.31 所示，并且支持测试结果的导出成 TXT 文档提供用户进一步做报告和记录。

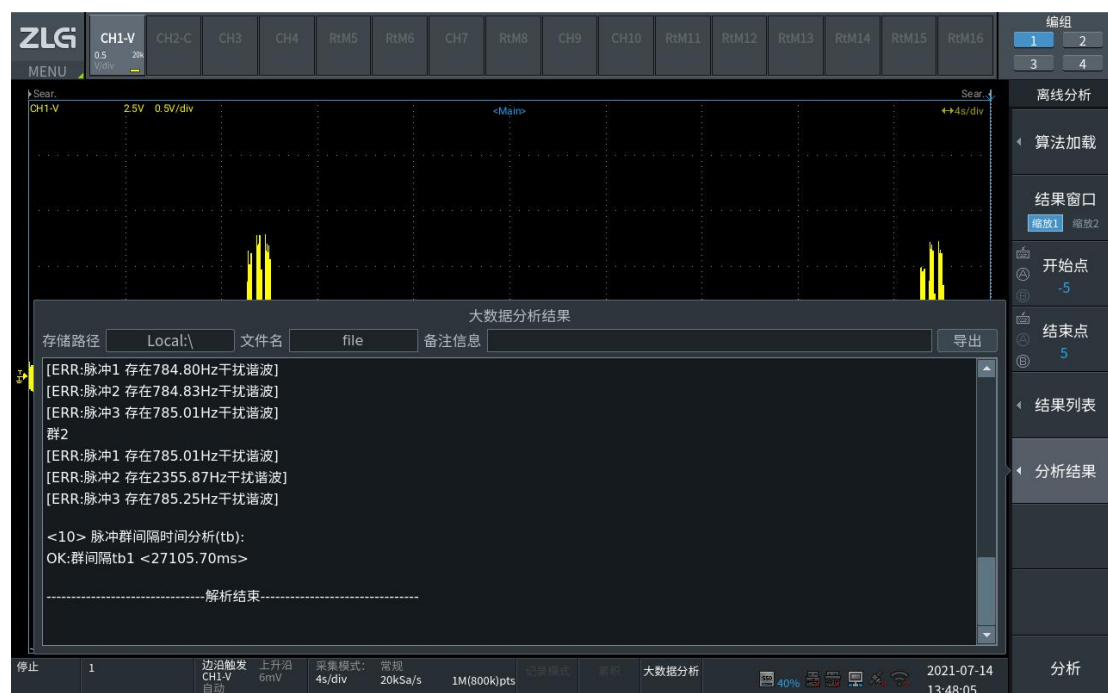


图 5.31 大数据分析结果

图 4.31 分析结果存储路径下，双击存储的 txt 文档，可在仪器上查阅分析结果，见图 4.32、图 4.33。



图 5.32 分析结果 txt 文件查看

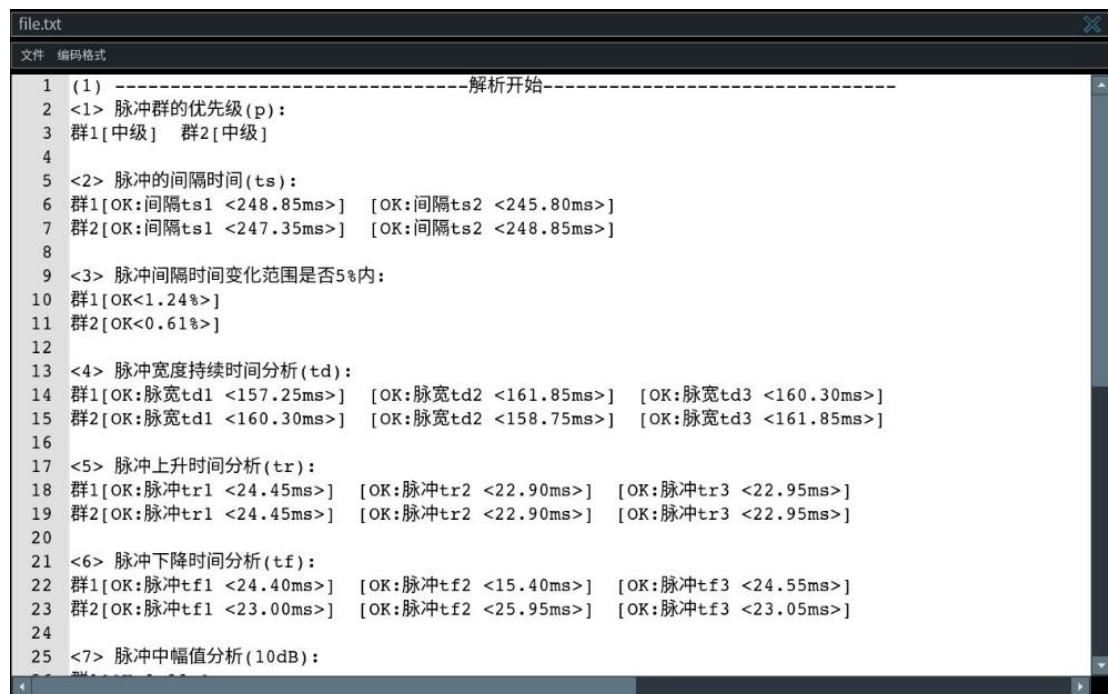


图 5.33 分析结果机器界面查看

6. ATE 脚本功能

6.1 功能概述

ZDL6000 示波记录仪 ATE 功能主要提供脚本运行的接口和脚本信息的操作窗口来控制仪器，并显示脚本运行的信息。

- 采集运行过程，自动测试应用，解放测试人力投入；
- ATE 功能，提供了一个接口运行.py 文件，通过记录仪文件管理器选择一个 python 文件，然后在在线脚本模块确认执行；
- 防止误操作，ATE 脚本执行结果界面，仅 F2、F3 和 touch 按键可用。

6.2 开发环境

6.2.1 使用条件

电脑安装有 python3。

掌握 python 基础。

6.2.2 功能说明

记录仪在线脚本旨在提供一个独立的功能来控制机器，并显示脚本运行的信息。在线脚本模块执行脚本时，会将记录仪的屏幕与键盘锁住，只提供关于脚本运行信息显示窗口的相关操作，如图 5.1 所示：



图 6.1 在线脚本模式下记录仪可操作的按键与屏幕范围

图 5.1 在线脚本模式主要提供脚本运行的接口和脚本信息的操作窗口。脚本主要的方向是使用 SCPI 命令控制机器，并实时显示脚本执行信息，监测脚本的运行情况。

6.3 操作步骤

示波记录仪打开【ATE】功能，操作如下：

- 操作：点击主菜单“ZLG MENU”，选择主功能【分析】选项，在弹出的菜单中选择【大数据分析】选项，选择【ATE】功能，操作如图 2.1 ①②③④顺序，【ATE】

显示菜单见图 5.3。



图 6.2 进入 ATE



图 6.3 ATE 菜单

6.4 功能使用

首先，编辑好一个 python 脚本文件，并将文件拷贝到记录仪的 Local:\script 文件夹目录下或者 Local:\script 文件夹下的其他子文件夹下。如图 5.4 所示：

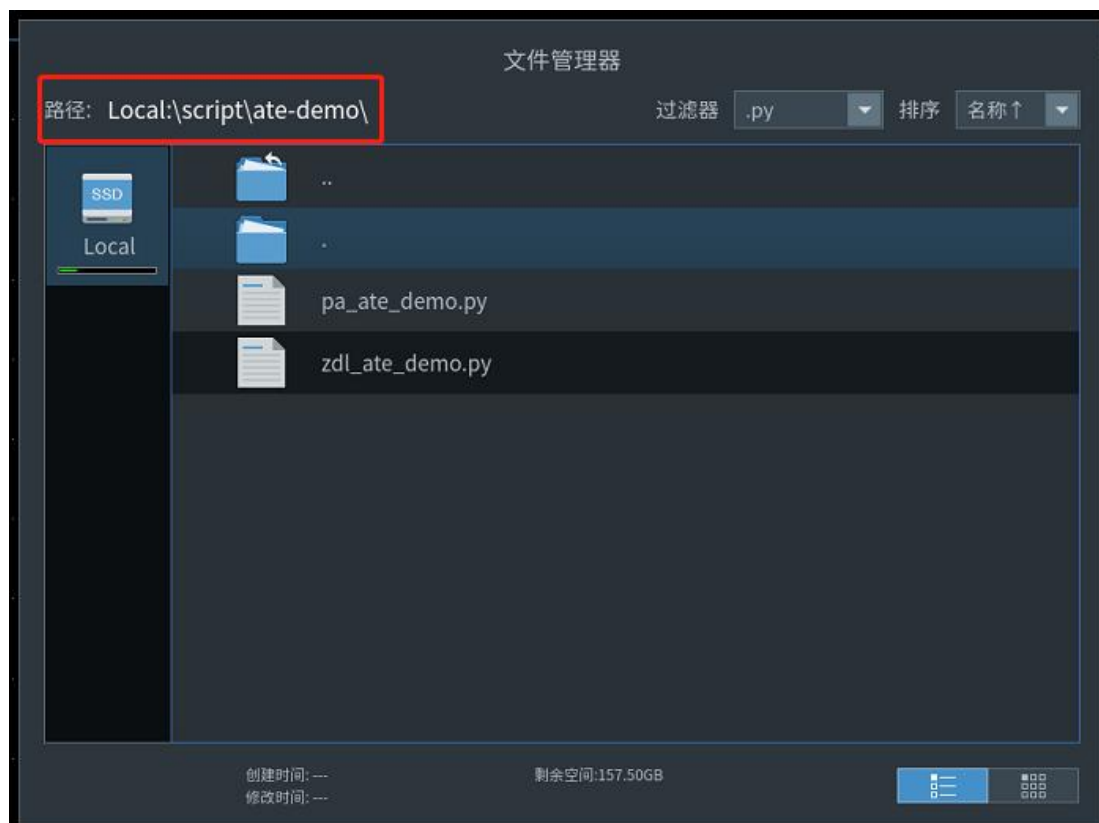


图 6.4 ATE 文件目录

其次，点击【MENU】菜单，选择【常用】进入到常用菜单中，点击【大数据分析】模式，选择【ATE】进入到 ATE 菜单中，点击【程序加载】选项，选择需要执行的脚本文件，再点击【执行】即可执行一个在线脚本。如图 5.5 所示：



图 6.5 ATE 功能执行

最后，日志信息的显示操作，点击 ATE 菜单下的日志信息按键打开或者关闭日志窗口。刚打开的日志窗口为窗口，只显示最新的三条消息。最小化状态下的日志窗口可以按住窗口不放，然后移动窗口的位置，如图 5.6 所示：

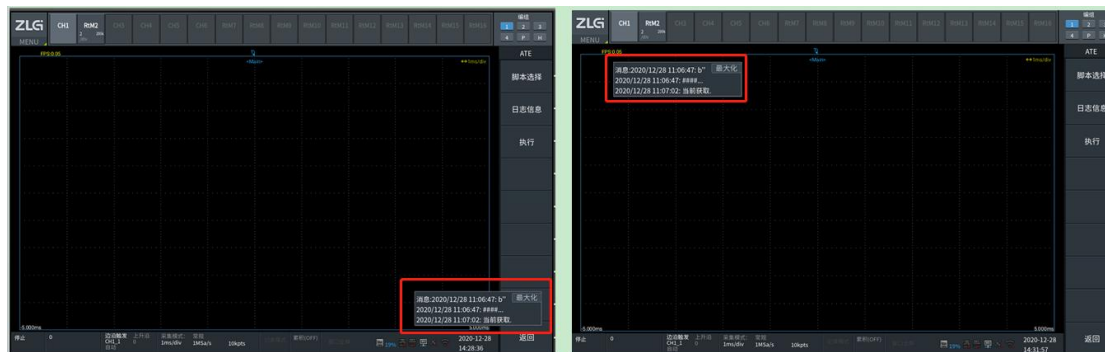


图 6.6 日志窗口最小化状态图

6.5 脚本说明

ZDL 的 ATE 在线脚本模块支持任何意义上的 python 脚本文件，但是需要用户在脚本上实现 run() 函数，ZDL 支持的日志信息监测需要使用 print() 函数将信息打印出来，脚本示例见图 5.7，ATE 功能执行后，日志信息见图 5.8。

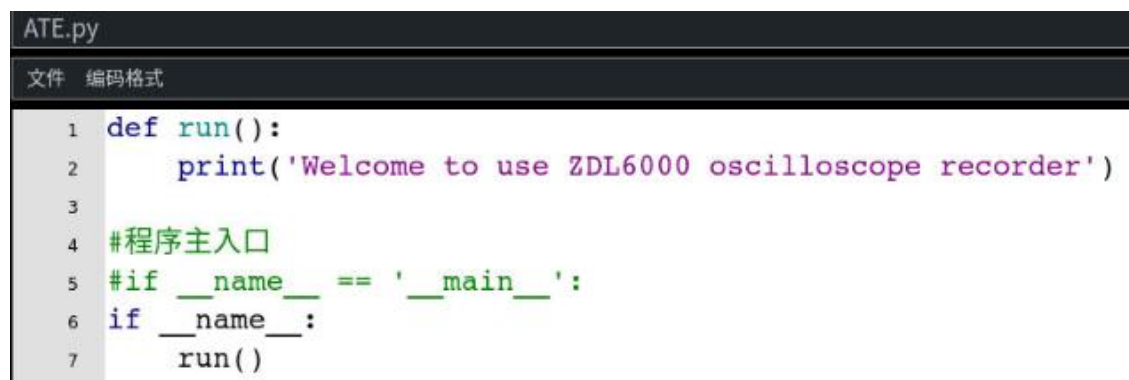


图 6.7 脚本示例



图 6.8 执行后，日志信息

7. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州致远仪器有限公司（下称“致远仪器”）在本手册中将尽可能地向用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，致远仪器不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远仪器有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问致远仪器官方网站或者与致远仪器工作人员联系。感谢您的包容与支持！

赋能高效测试， 共创美好生活

Empower efficient testing, co-create a better life

广州致远仪器有限公司

更多详情请访问
www.zlgtmi.com

欢迎拨打全国服务热线
400-888-4005

