



基于国产自主可控 CMS 标准的服务器端测试软件 (含协议一致性测试)

用户使用说明书

软件名:	IEDSimulator-CMS
软件版本:	<u>V2.0</u>
编写时间:	<u>2022 年 3 月 10 日</u>

版权申明

- 1、本软件内的任何内容，无论是 LOGO、表格、按钮等其他信息，未经特殊说明，其著作权版权均属于深圳天勺电力软件有限公司所有。
- 2、本软件的设计思想、构架以及内容的展现形式等均受相关法律的保护。
- 3、本软件由深圳天勺电力有限公司完全自主设计和研发！尊重原创，尊重知识产权！



前言

IEC61850 是智能变电站的核心标准，经过 10 多年的推广和实践，使国内变电站水平产生了巨大变化，技术以及工程经验引领全球！

2019 年国网推出了新的 CMS 协议通信标准，采用了新的编码方式和新的映射模式，和原来采用 MMS 协议完全不同。基于此，国内变电站调试领域急需有采用最新标准的调试软件，配合智能变电站新一轮的设备和系统的升级改造工作！

本调试软件研发的主要目的是为了提高国内智能变电站工程调试人员和研发人员的调试效率。作为客户端数据的输入源，服务器端数据的仿真功能，是必不可少的。同时，该调试软件也方便调试人员对 CMS 协议技术的掌握，为后续对变电站二次设备的研发提供技术支持！

本调试软件适用人员为：

工程调试人员，研发人员，科研人员，专业的验证和测试机构以及电力通信的兴趣爱好者。

目录

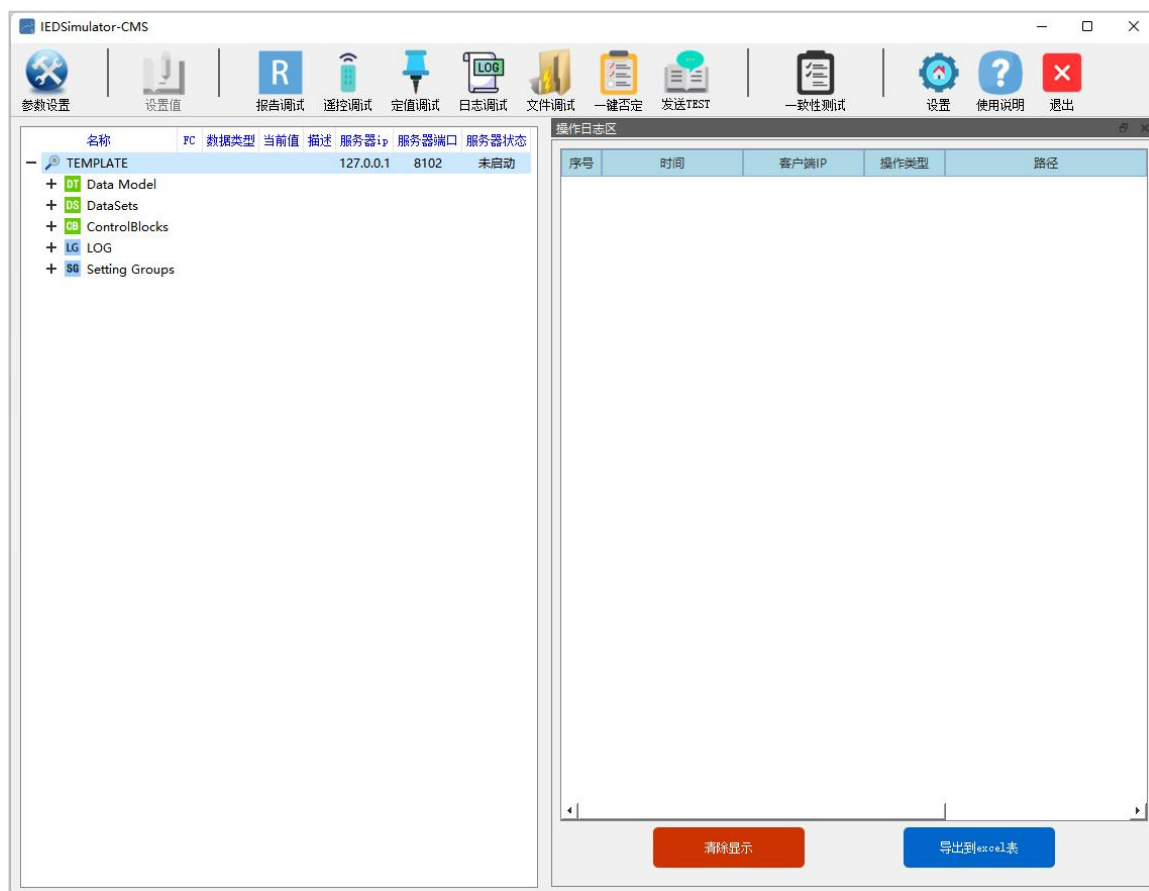
基于国产自主可控 CMS 标准的服务器端测试软件	1
版权申明	2
前言	3
目录	4
CMS服务器端测试软件使用说明书	5
一、 主界面	5
二、 菜单功能及使用说明	5
1) “参数设置”界面	6
2) 数据模型展示	6
3) 数据模型系列操作	7
4) “报告调试”界面	14
5) “遥控调试”界面	17
6) “定值调试”界面	18
7) “日志调试”界面	21
8) “文件调试”界面	21
9) “远程调用”界面	22
10) “一键否定”界面	22
11) “发送 TEST”界面	22
12) “设置”界面	22
三、 CMS协议一致性测试使用说明	23
1) 总体说明	23
2) 一致性测试功能的主要特点	24
3) 具体测试流程	24
4) 举例说明测试流程如下（以 GetAllDataValues 为例）：	30

CMS服务器端测试软件使用说明书 (含协议一致性测试)

一、主界面

1. 本调试软件主要包括菜单栏，数据显示区和操作日志区：
2. 菜单栏展现了本调试软件具备的主要功能。点击每个按钮，都会弹出对应的界面，对应用来支持变电站调试人员使用软件模拟设备不同的功能。
3. 数据显示区用来展示设备的基本信息模型。调试人员对设备的所有数据操作都是基于这个信息模型。
4. 操作日志区用来展示调试人员在调试过程中的关键操作记录，具备导出到 excel 表格到本地进行二次分析的功能。

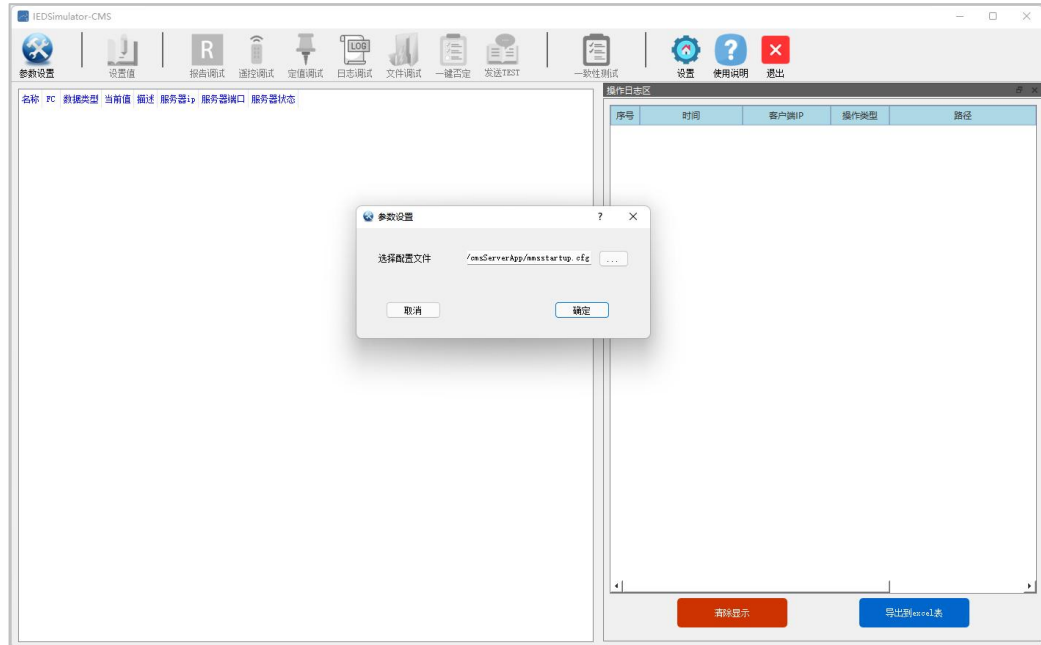
打开软件后的主界面如下图所示：



二、菜单功能及使用说明

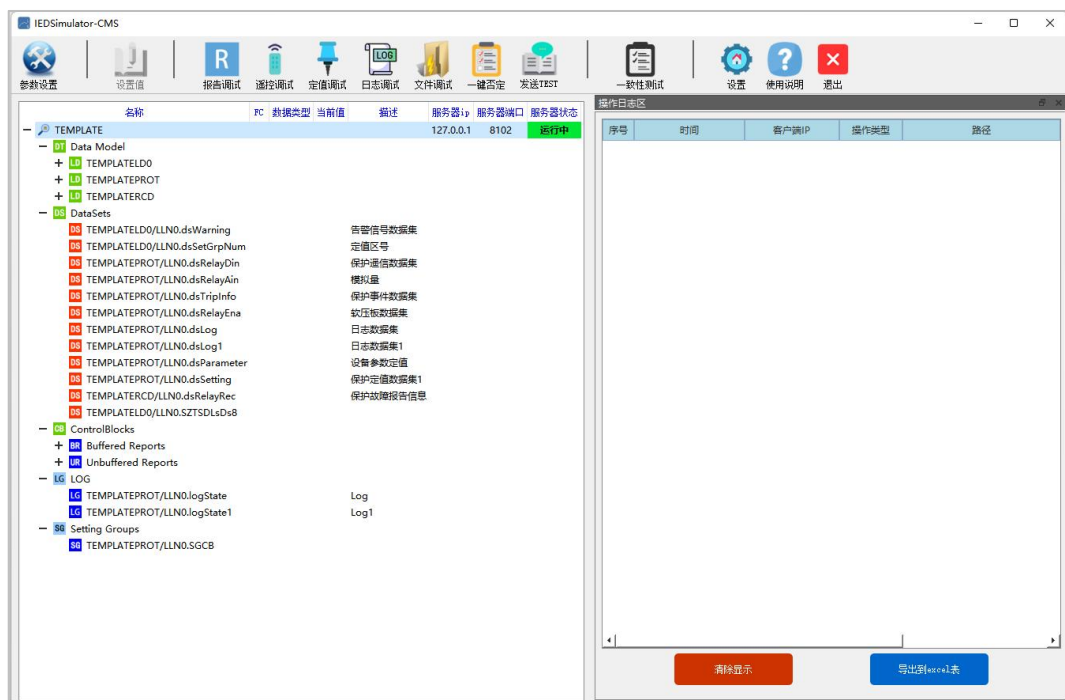
1) “参数设置”界面

作为服务端模拟软件，点击参数设置按钮并打开对应的 .cfg 相关配置文件，如果需要清晰显示服务器端地址，可以选择输入IP地址，也可以选择不输入，具体如下：



2) 数据模型展示

导入需要模拟的 ICD 文件，程序会开始解析并处理后，在主界面上显示相应数据模型的树结构。截图如下所示

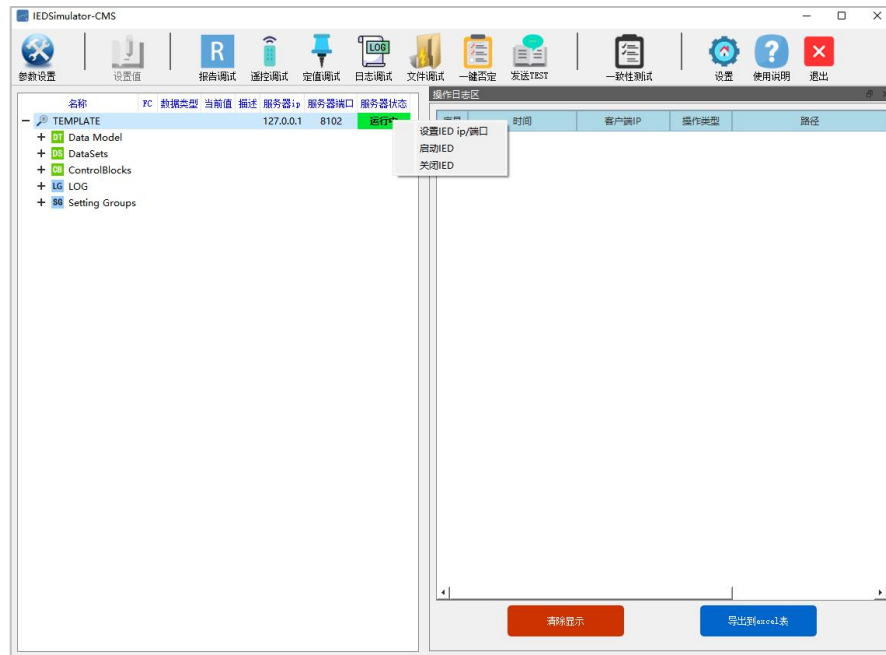


3) 数据模型系列操作

数据模型分为六部分：

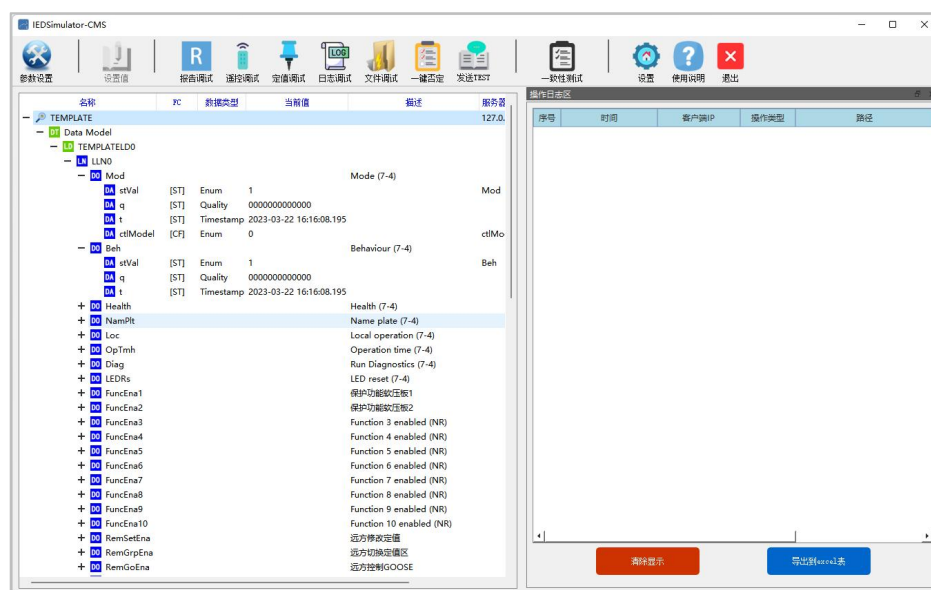
a. 设备基本情况展示

服务器IP、服务器端口以及服务器状态，调试人员可以根据自身需求选择设置ip地址或者服务器端口号，以及启动或关闭IED。截图如下所示：

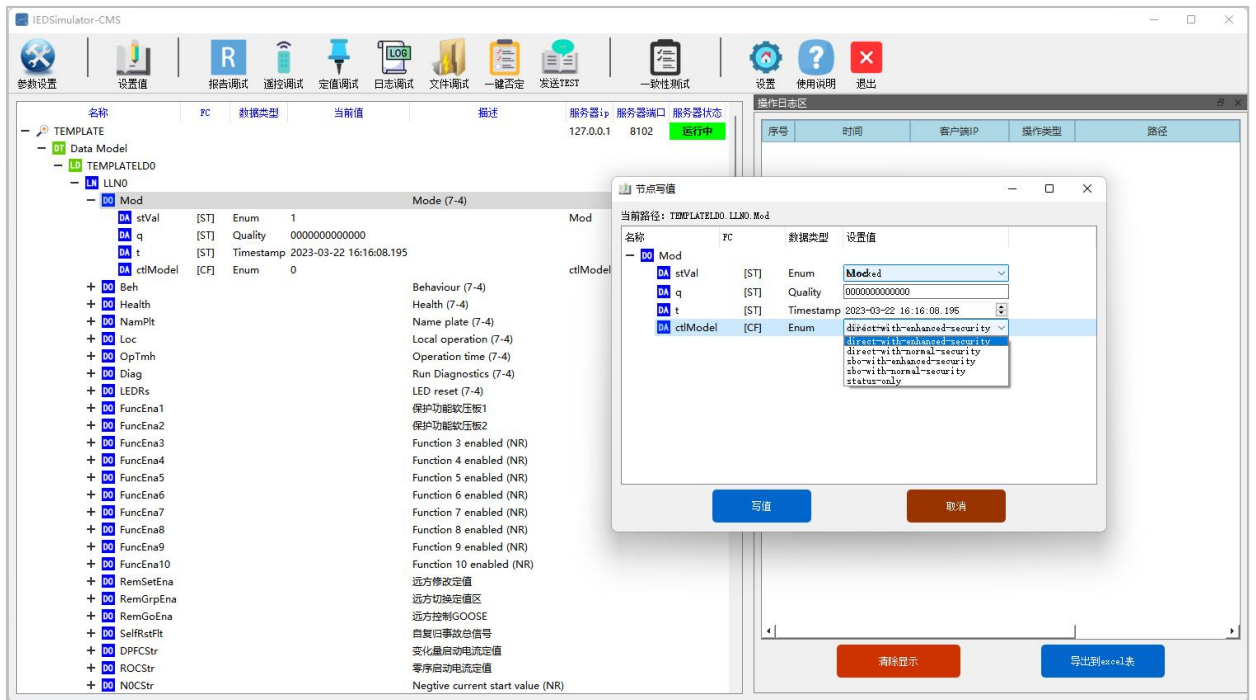


b. DataModel数据模型展示

调试人员点击树形结构后，数据的展示方式为：LD->LN->DO->DA。到了 DA 层，可以显示该 DA 的 FC(功能约束)，当前值和描述信息。截图如下所示：

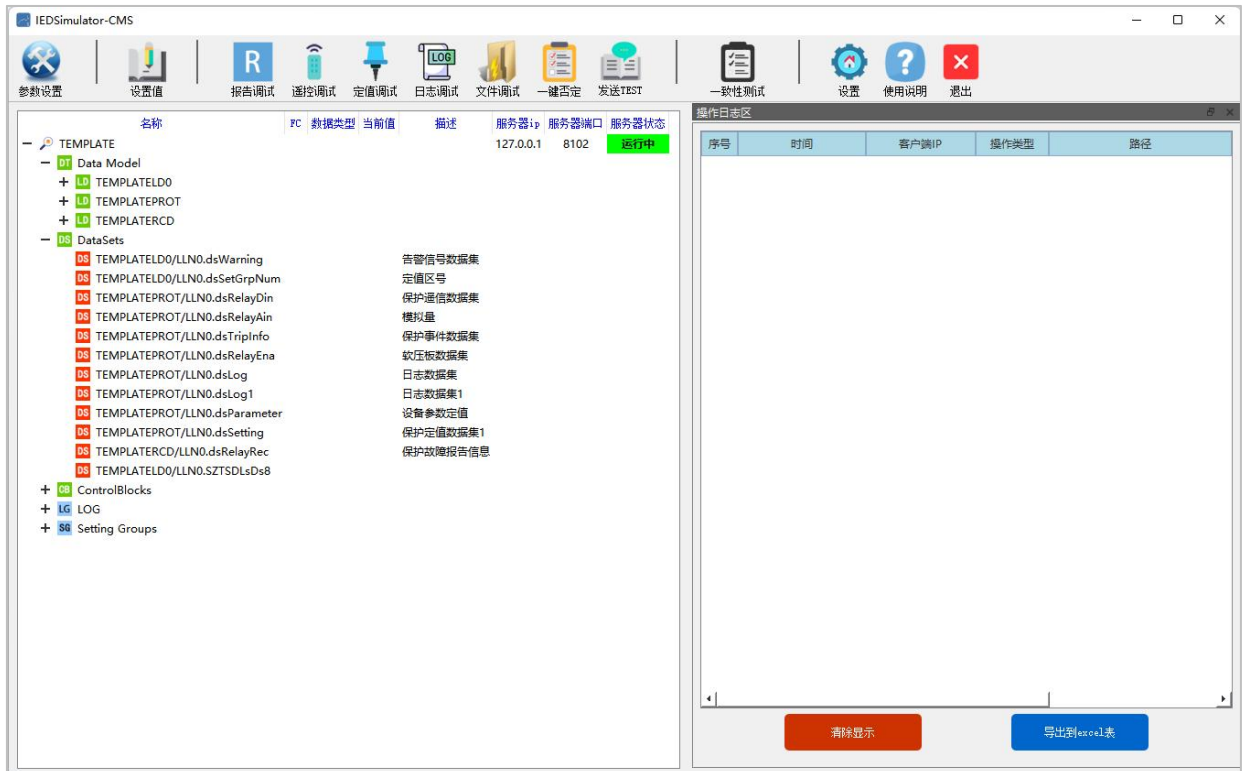


“写值”操作：调试人员在数据模型中选择任何一个 DO 或者 DA 节点，然后点击菜单栏上的“设置值”按钮，出现节点写值对话框如下：

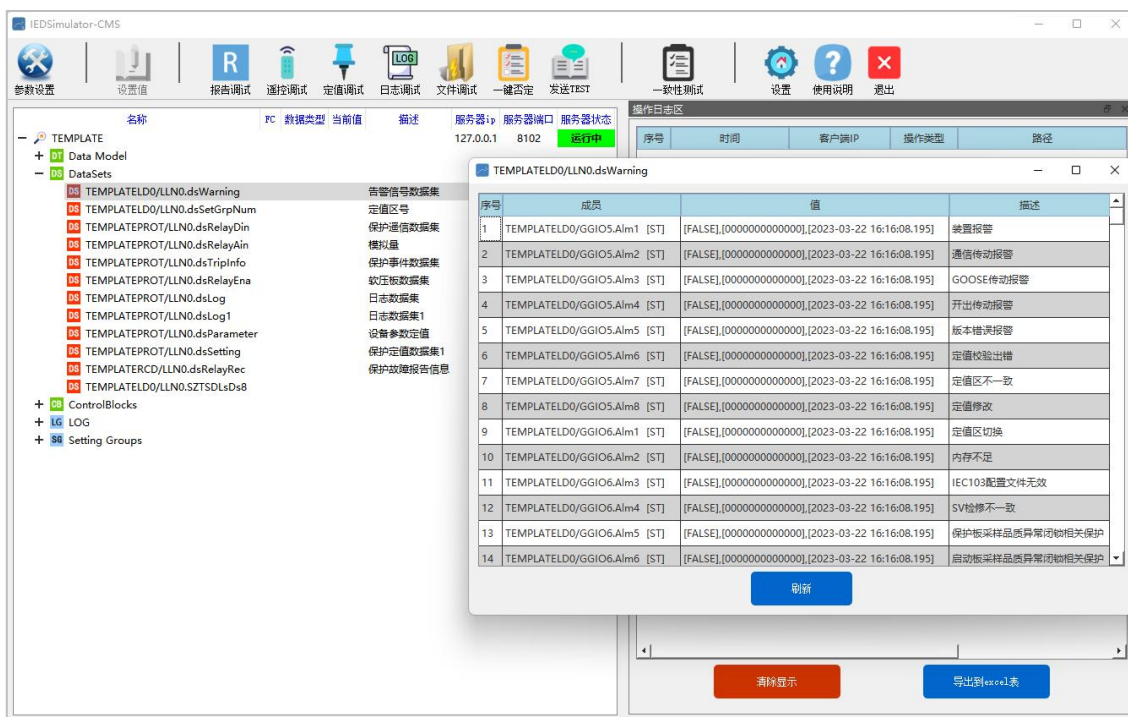


调试人员可以改变每个数据的值，点击写值按钮，即可使数据生效。

c. DataSets：展示设备端所有数据集信息



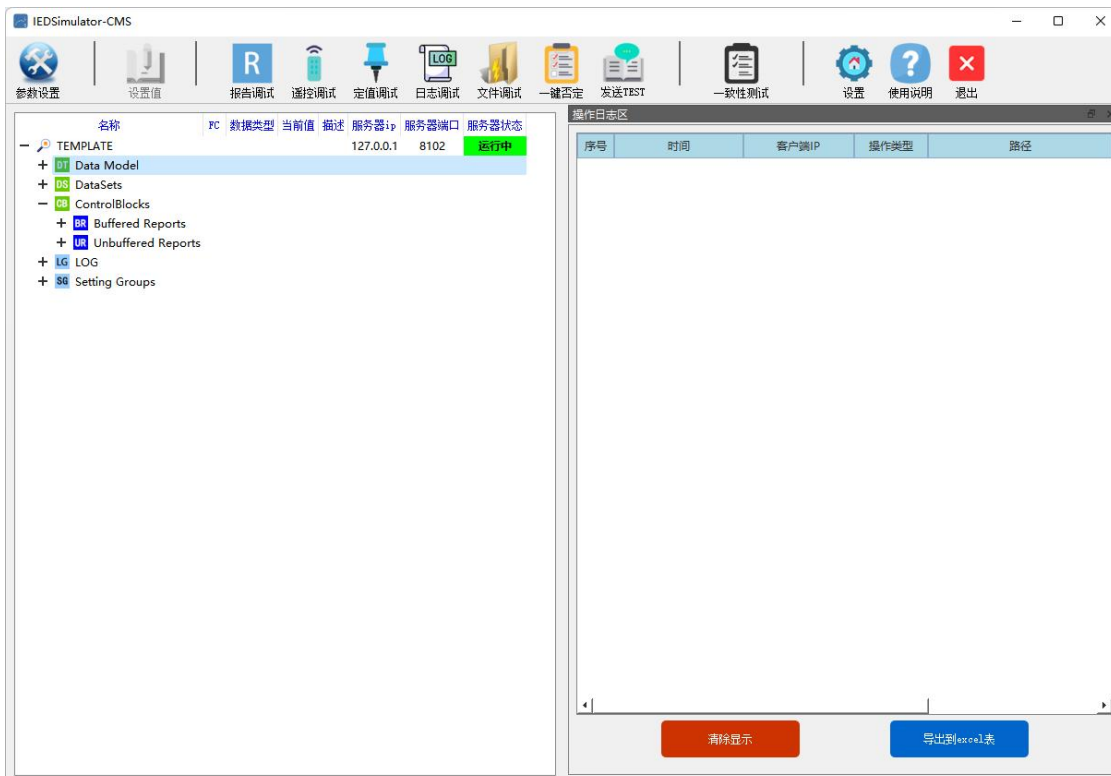
操作说明：调试人员使用鼠标“双击”数据集下面的任何一条路径，具体如下



表格底部的“刷新”按钮，调试人员点击后，会刷新该数据集的最新数据值。

d. Controlblocks报告控制块：

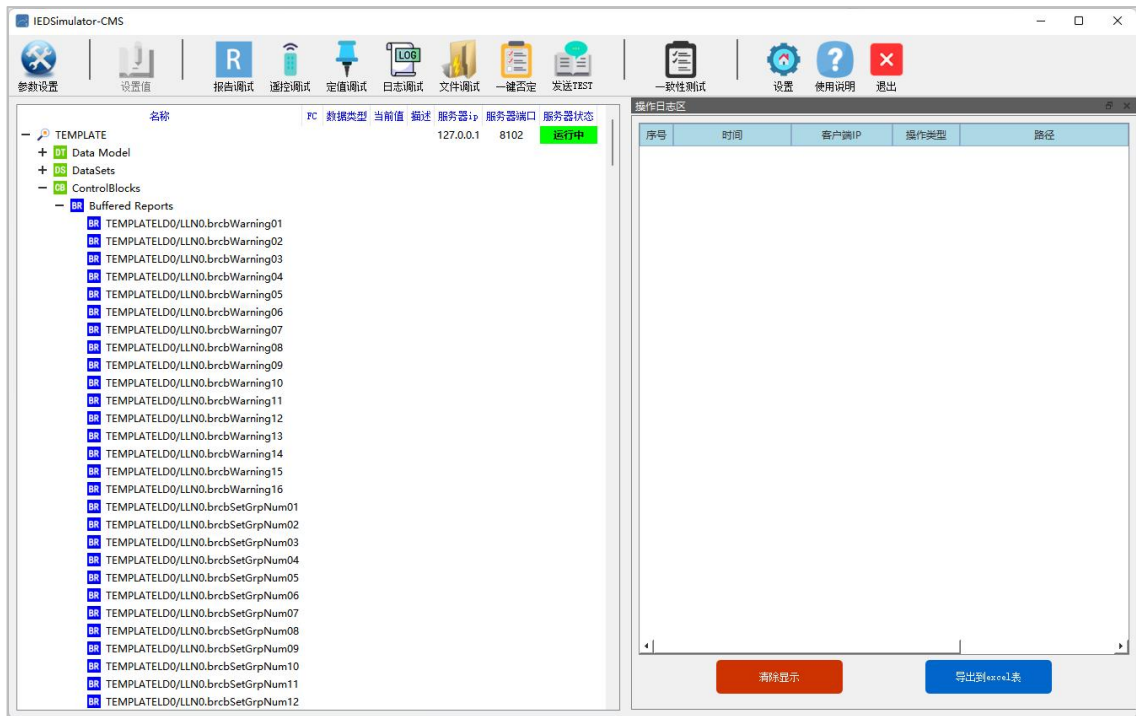
展示缓存报告控制块和非缓存报告控制块相关信息，截图如下所示：



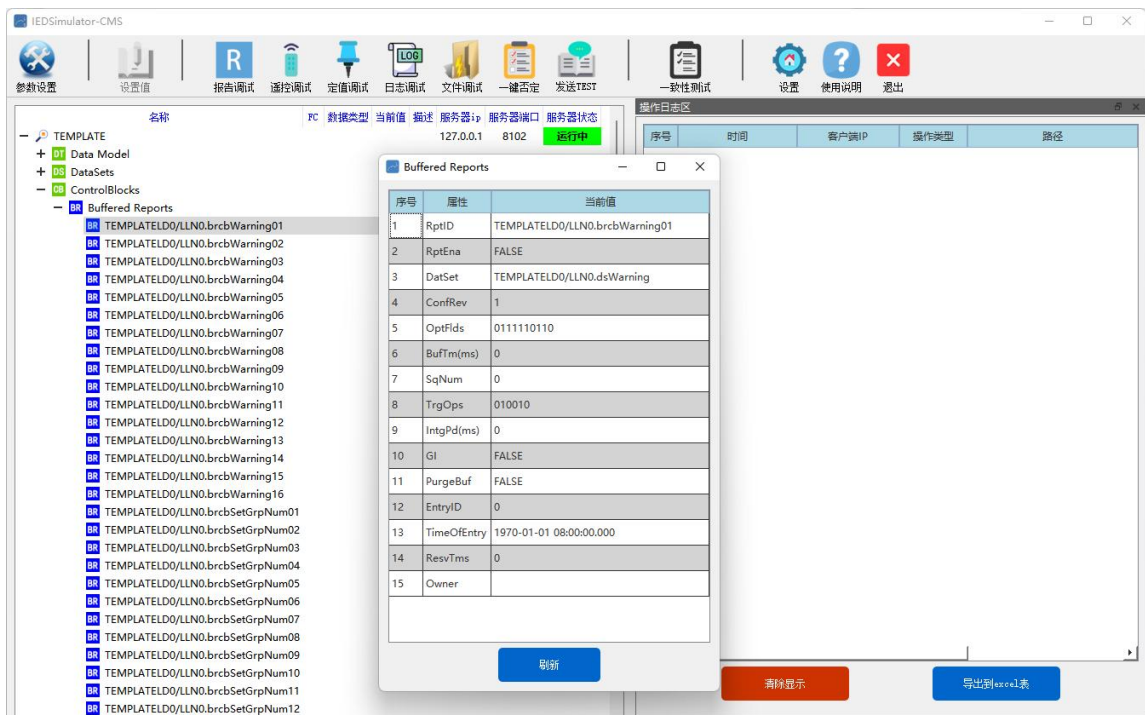
对控制块的相关操作：

i. 缓存报告控制块(Buffered Reports)

调试人员点击“Buffered Reports”节点，展示信息为设备所有的缓存报告控制块相关信息：



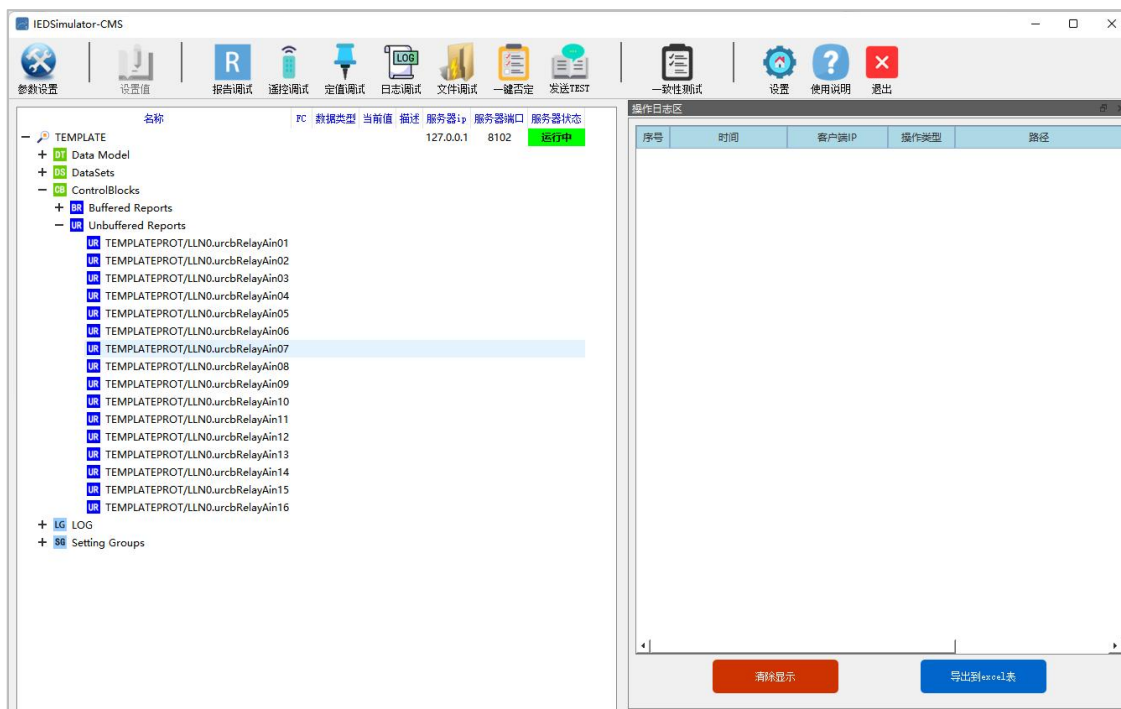
调试人员双击其中任何一个报告控制块的路径，弹出如下界面：



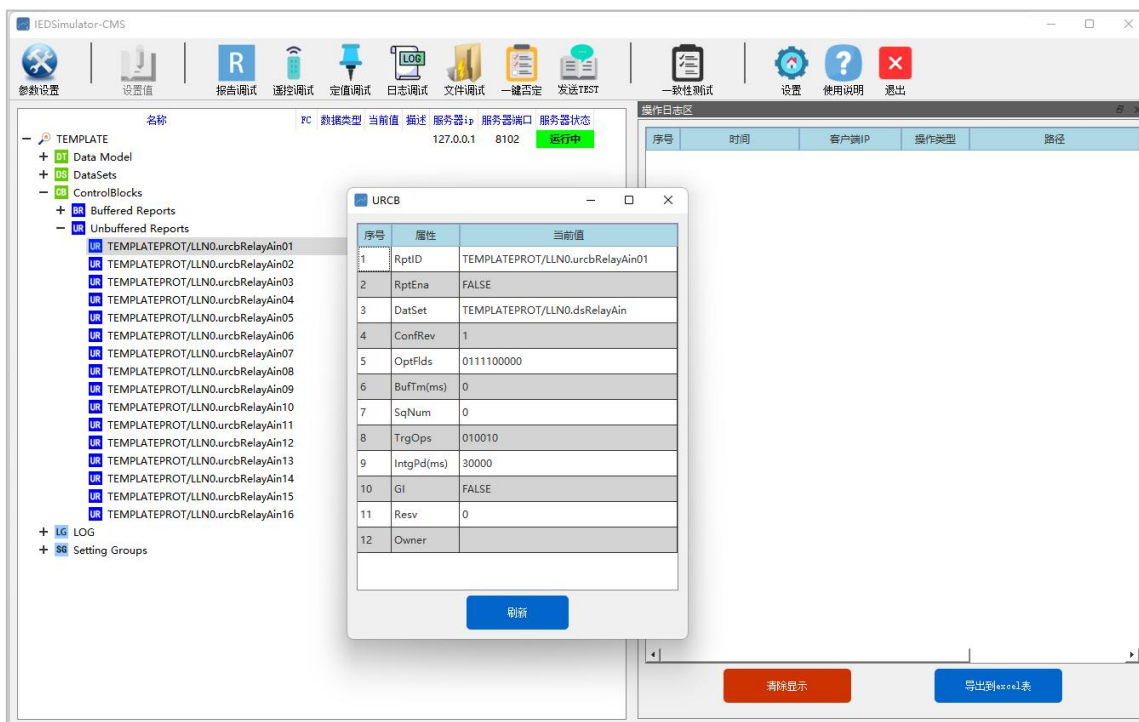
表格是展示该缓存报告控制块的属性。调试人员可以通过点击底部的“刷新”按钮，读取该报告控制块最新的数据属性值。

ii. 非缓存报告控制块(UnBuffered Reports)

调试人员点击“UnBuffered Reports”节点，展示信息为设备所有的非缓存报告控制块信息，截图如下：

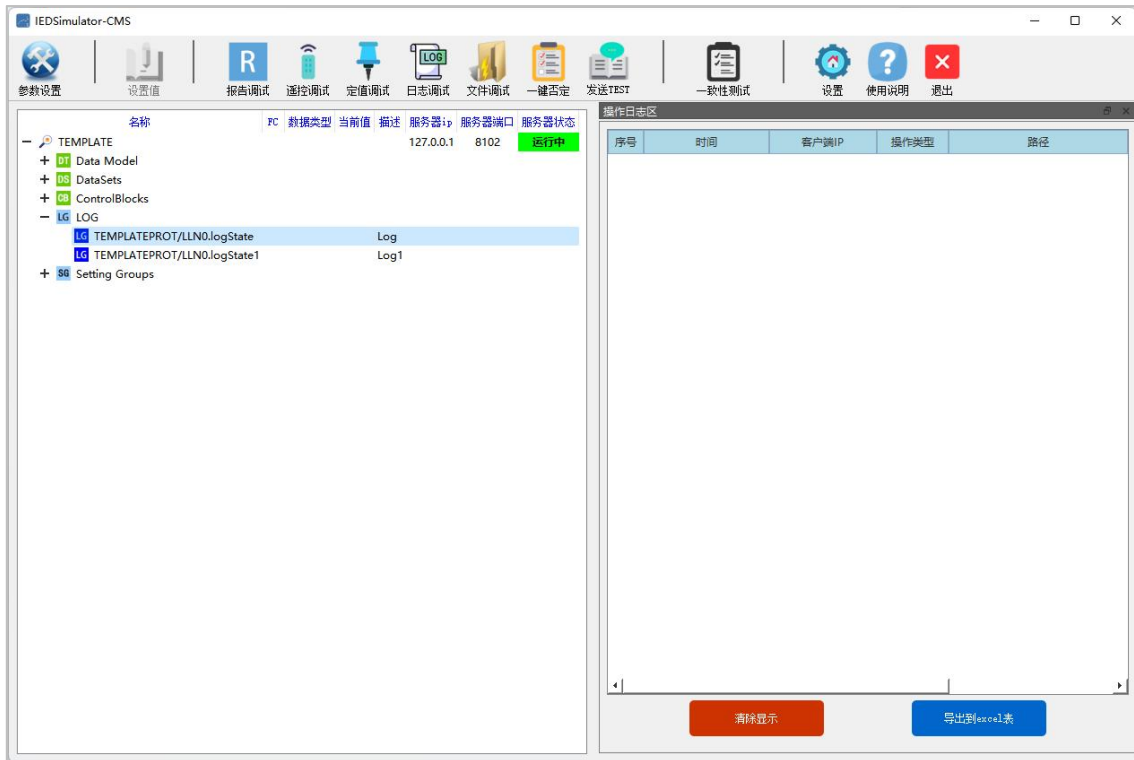


调试人员双击其中任何一个非缓存报告控制块的路径，弹出如下界面：

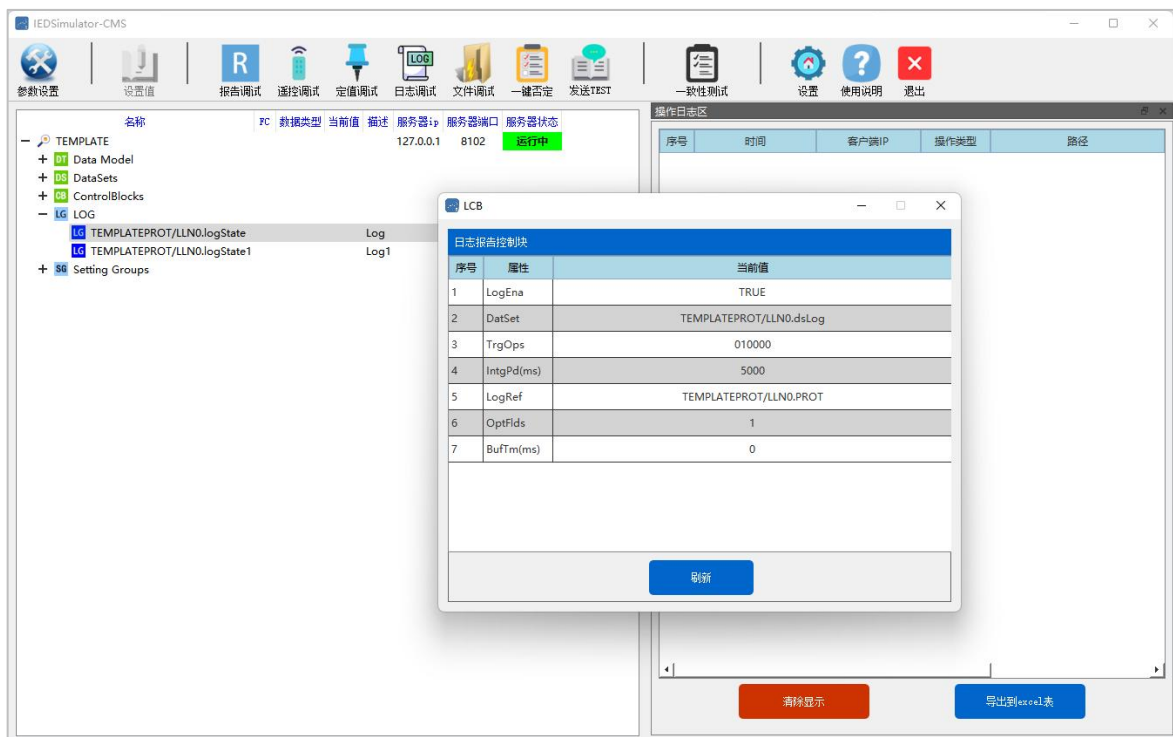


表格是展示该非缓存报告控制块的属性。调试人员可以通过点击底部的“刷新”按钮，实时读取该报告控制块的值。

e. LOG 控制块信息展示

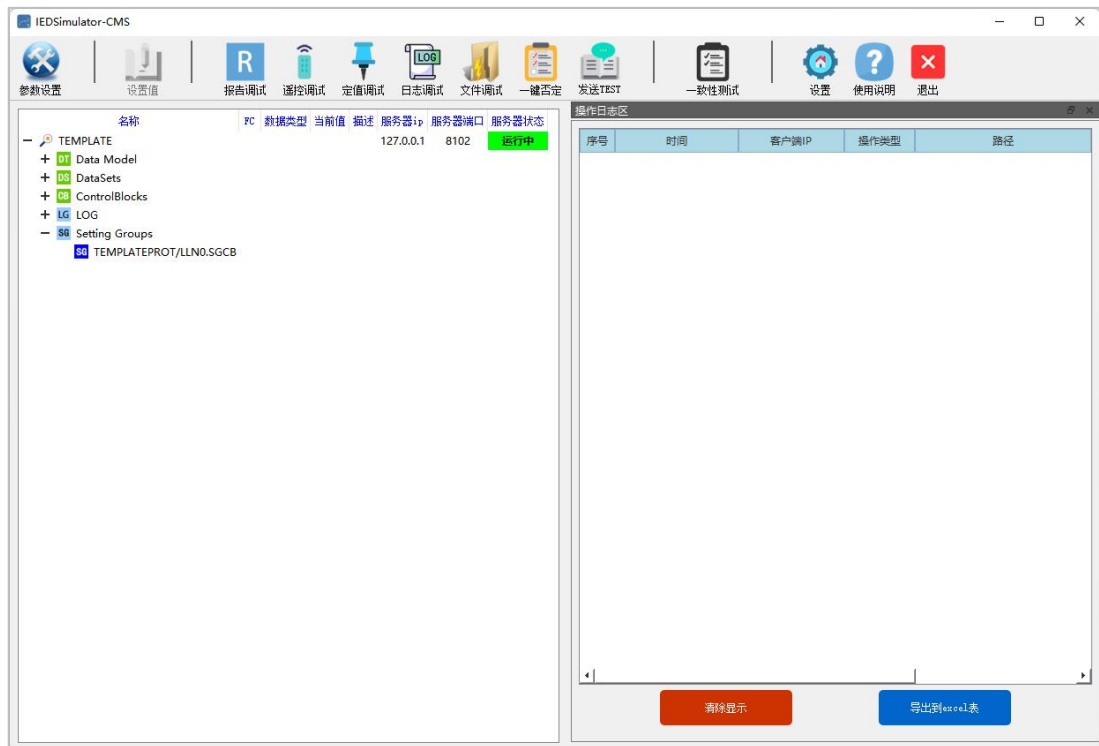


操作说明：双击日志控制块，弹出日志控制块属性值，点击刷新按钮可以动态获取最新的属性值，显示如下

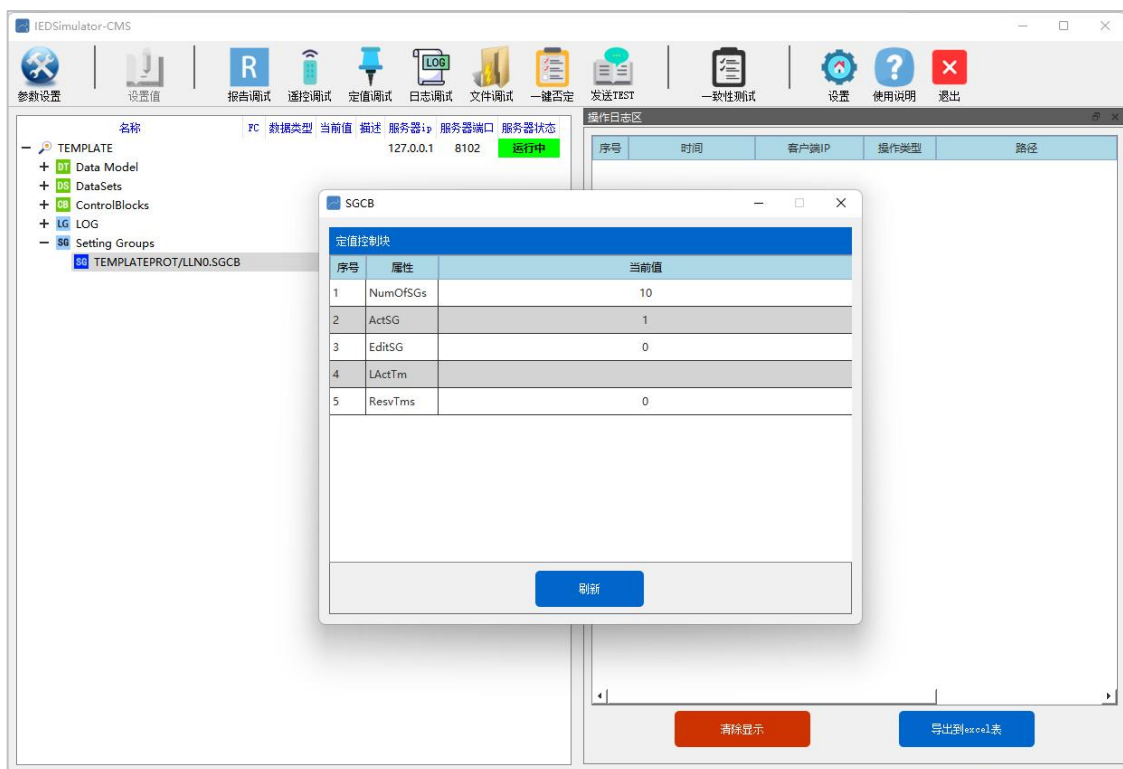


f. 定值控制块

显示相关定值控制块数据信息，具体如下：

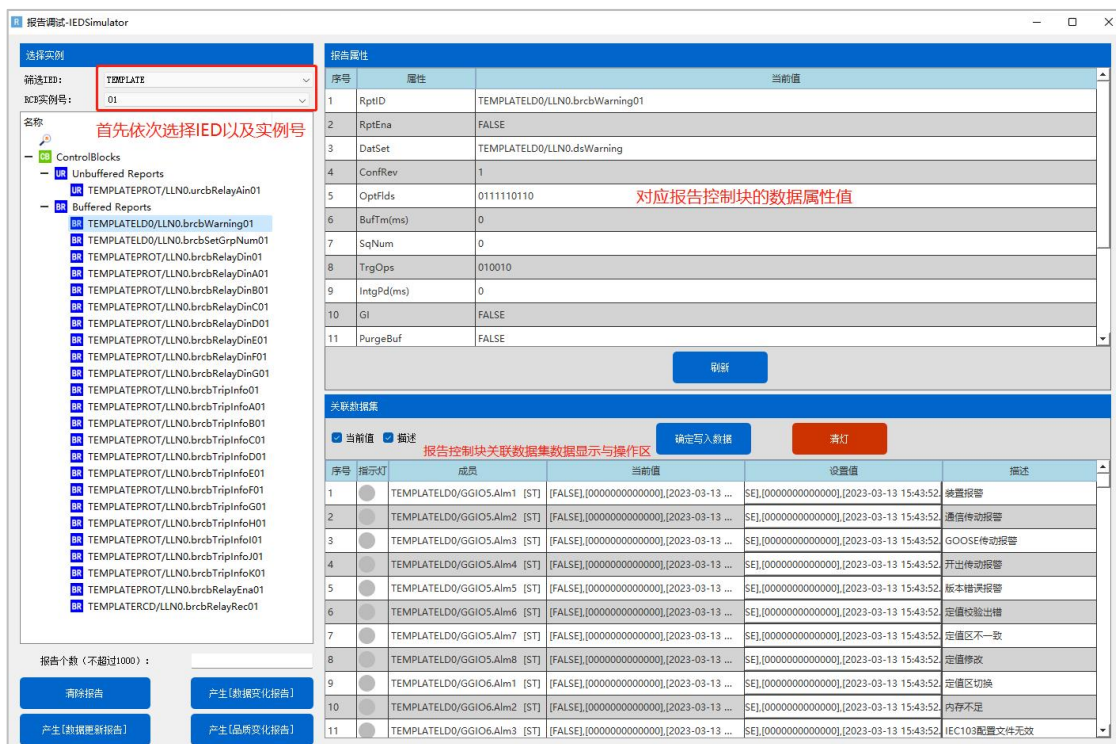


操作说明： 双击定值控制块，弹出定值控制块属性值，点击刷新按钮可以动态获取最新的属性值，具体如下：



4) “报告调试”界面

调试人员点击菜单栏“报告调试”按钮，弹出如下界面：

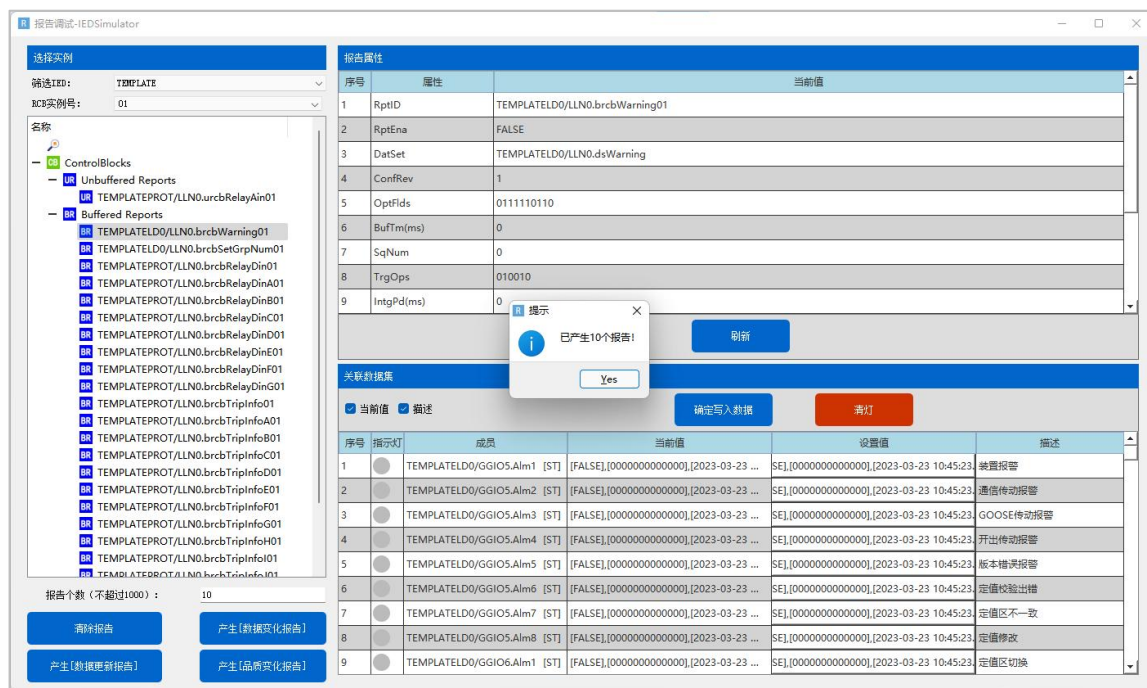


该界面分为三个区：

- 选择实例：**显示调试人员需要调试的具体报告（通过选择 RCB 实例号）。为了调试方便，服务器端选择对应的客户端实例号，每个和服务器端连接的客户端都会分配一个实例号。
- 报告属性：**为对报告控制块属性的写控制区，方便调试人员对报告控制块进行实际的操作。
- 关联数据集：**为对报告控制块绑定的数据集成员值的实时显示。采用指示灯设计（初始化为灰色，如果具体节点值修改成功，立即绿灯闪烁，用来提醒调试人员哪个数据点变化了），调试人员能够快速获取相应节点值设置是否成功相关信息。

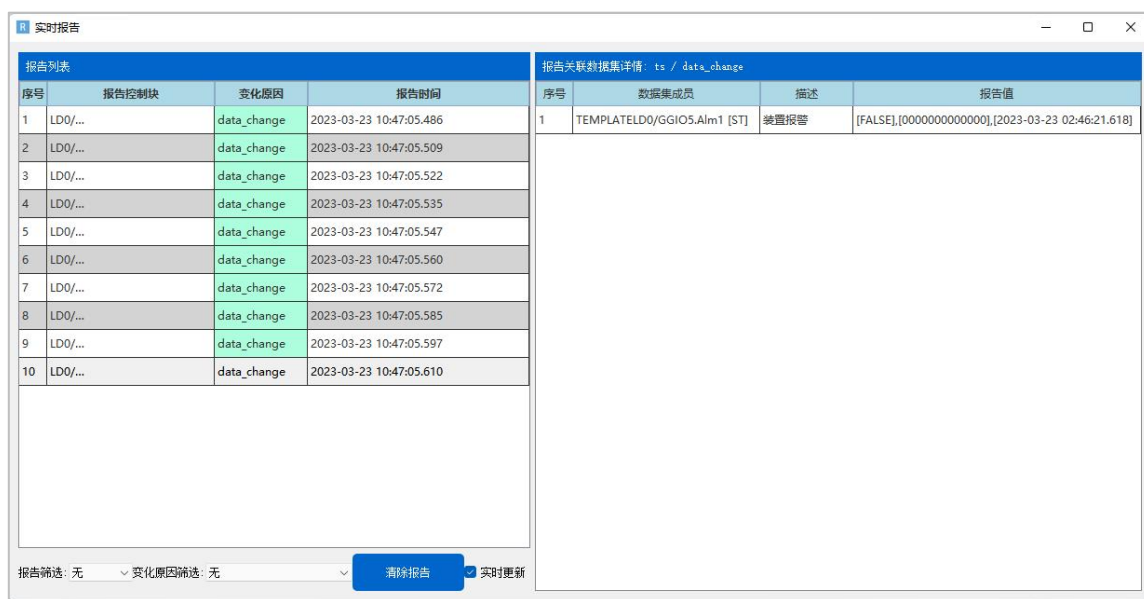
如果需要设置一个节点的值，首先在关联的数据集框的设置值条目中，选择一条数据，弹出如下对话框：

操作说明：针对于缓存报告控制块，如果调试人员根据需求一次生成多个报告，可以选择实例下方，自定义设置报告个数和选择产生报告的原因，具体如下



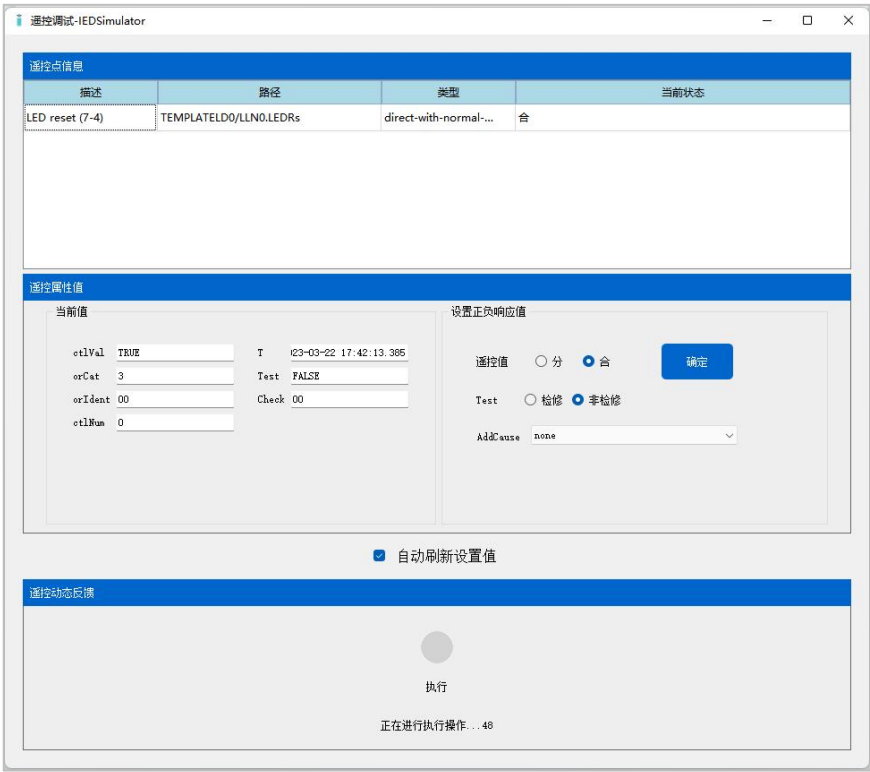
界面按钮说明：

- 清除报告：调试人员如果想要清除已缓存但还未发送的相关报告，可以点击该按钮即可清除相关报告。
- 产生[数据变化报告]：产生变化原因为“数据变化”的相关报告。
- 产生[数据更新报告]：产生变化原因为“数据更新”的相关报告。
- 产生[品质变化报告]：产生变化原因为“品质变化”的相关报告。

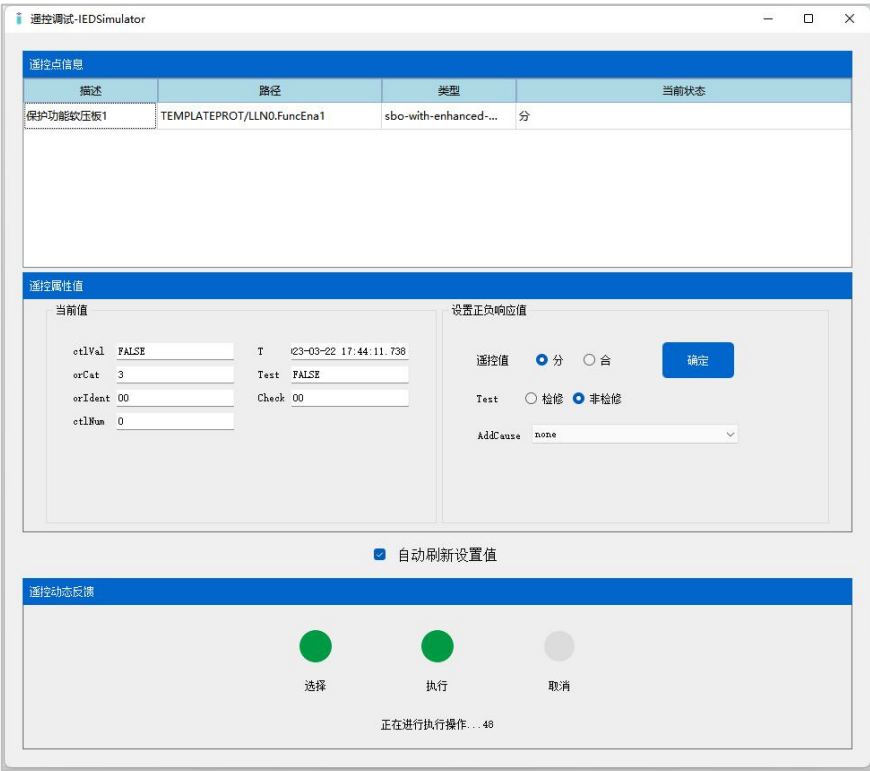


5) “遥控调试”界面

调试人员点击菜单栏“遥控调试”按钮，弹出如下界面：
针对于常规直控：



针对于增强选控：

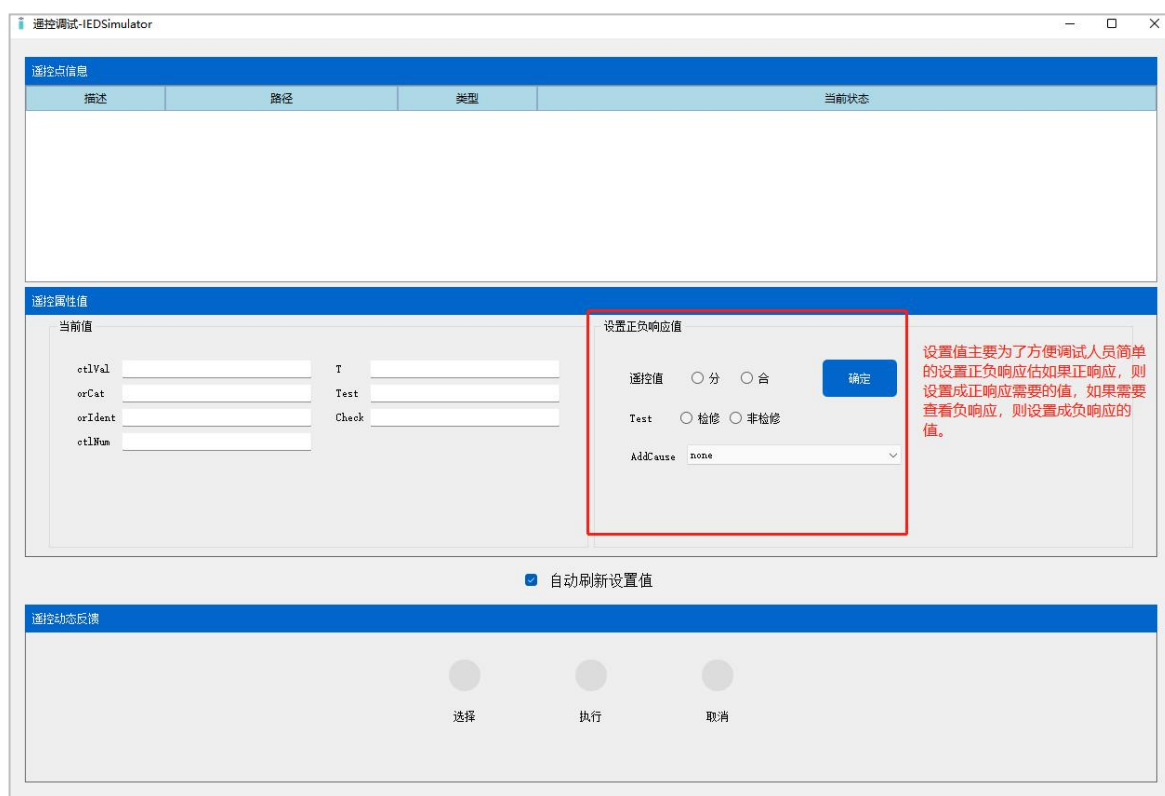


该界面分为三个区：

- 遥控点信息：显示数据模型中具体遥控功能的数据点（过滤 FC=CO 的功能约束）。
- 遥控属性值：为对调试人员具体遥控点进行操作后信息反馈的区域，方便调试人员查看遥控进行操作的结果。
- 遥控动态反馈：显示反馈结果，如果成功则闪烁绿灯，失败则为红灯。

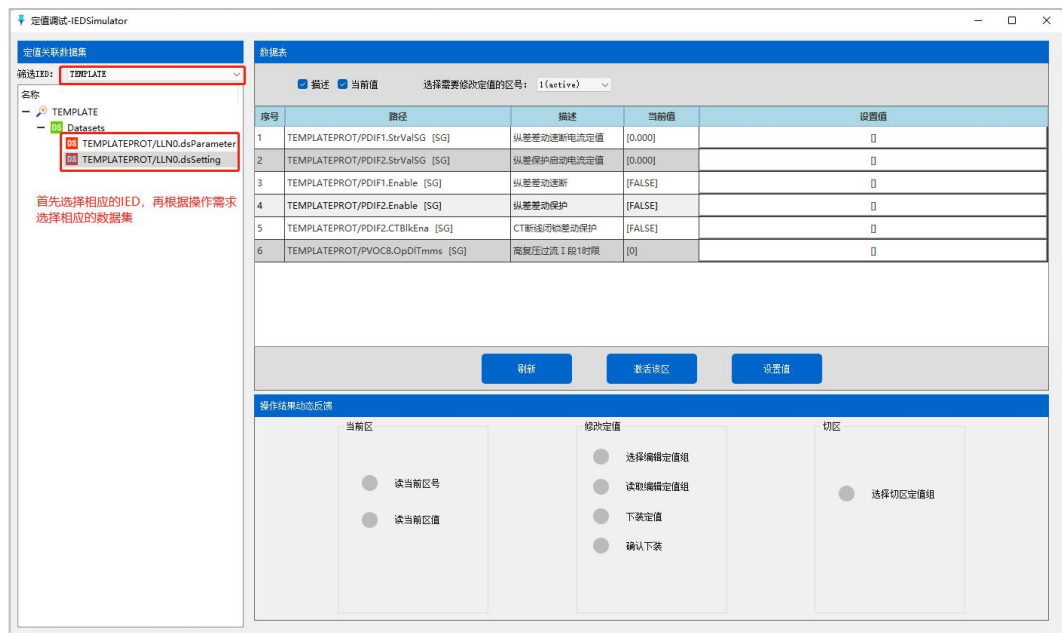
注意点：

- 当调试人员在客户端执行选择，执行或取消操作时，如果成功，则获取相应选择，执行或取消节点的值并显示在“遥控点信息”表格，“遥控属性值”，“遥控动态反馈”中，操作反馈结果成功则闪烁绿灯，失败则为红灯。
- 当服务器收到客户端的遥控信息后，调试人员可以根据需求去自定义回复正响应或者是负响应。



6) “定值调试”界面

调试人员点击菜单栏“定值调试”按钮，弹出如下界面：

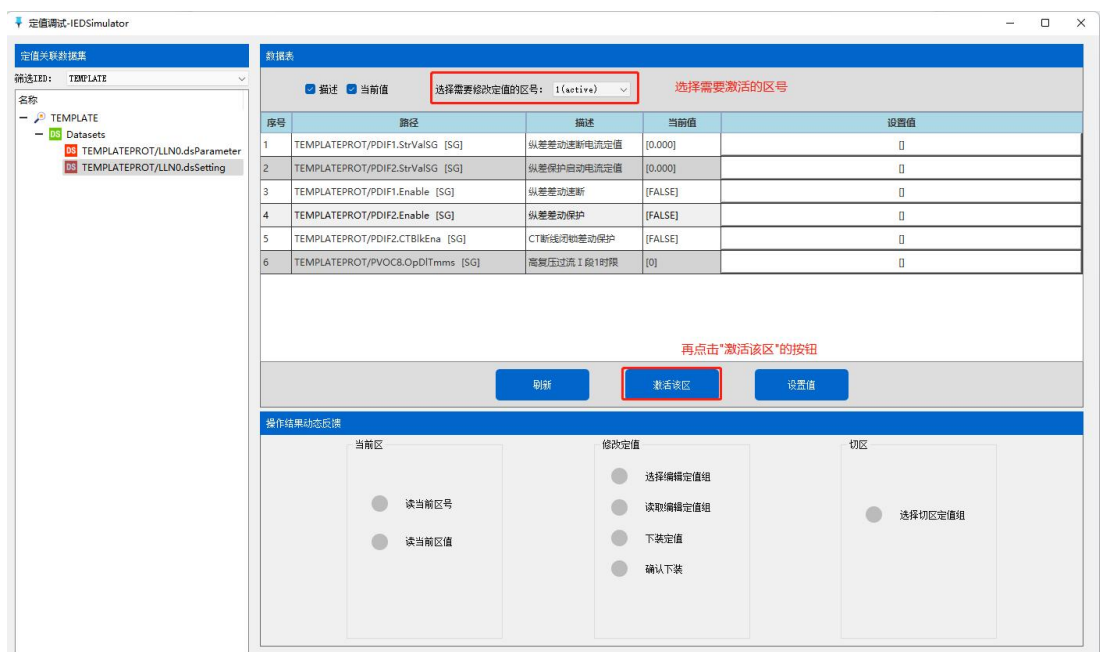


该界面分为两个区：

- 数据表：过滤出数据集中定值所关联的数据集。
- 操作结果动态反馈：为调试人员对定值的一系列功能操作后的反馈区。调试人员在客户端根据 IEC61850 标准对定值模型进行相关操作后，结果将实时的反馈在此区域。

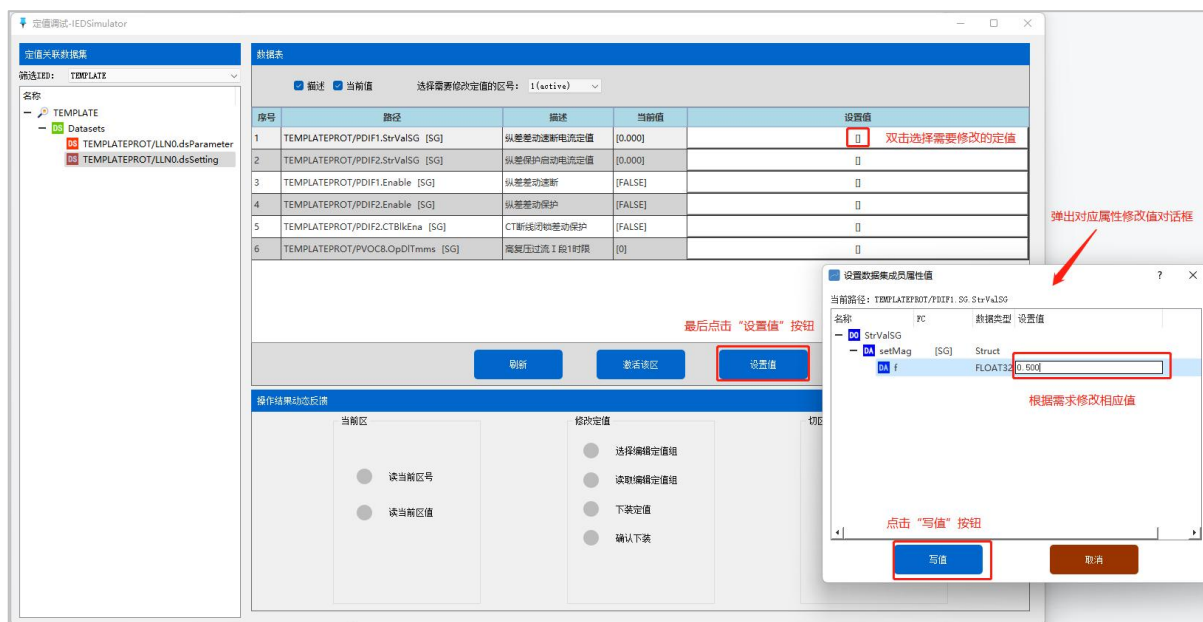
注意要点：“刷新”按钮：用户点击后，可以更新定值组的最新值。

“激活该区”按钮：调试人员可以在服务器端设置不同的区号为当前激活区，具体操作步骤如下：

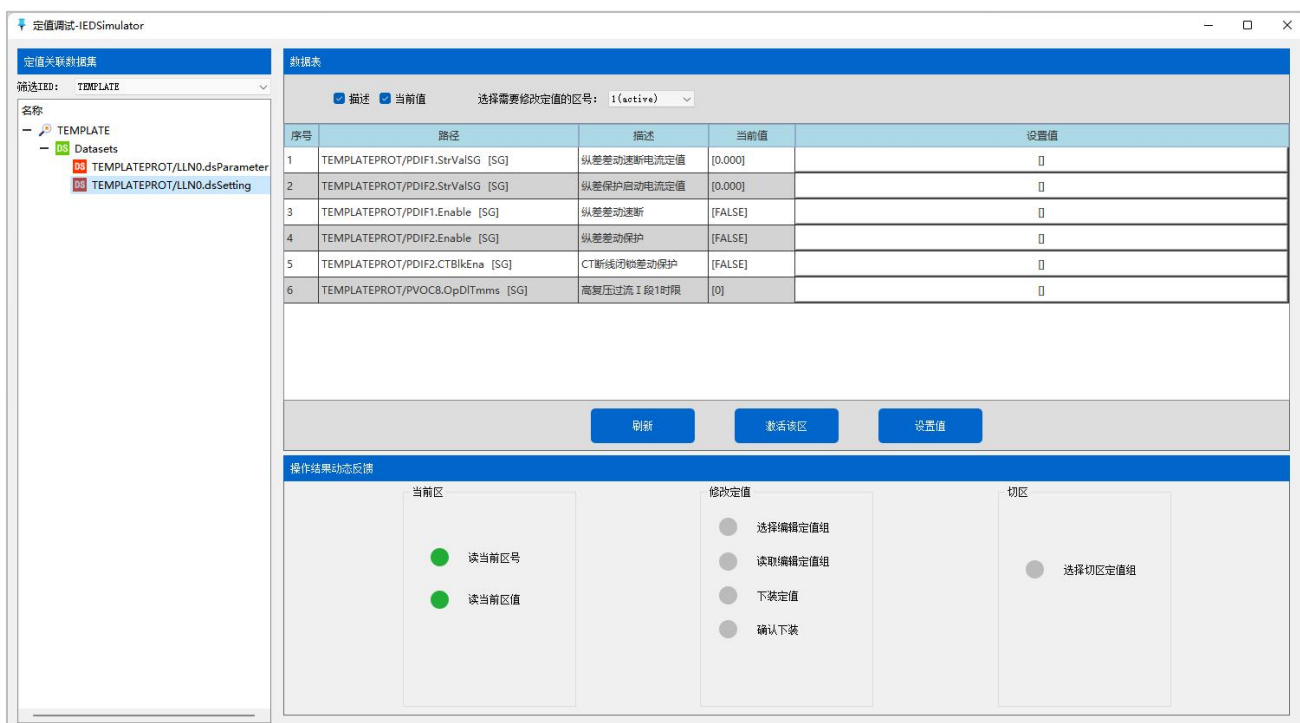


“设置值”按钮：用来修改不同区号的定值的值。

操作步骤如下：

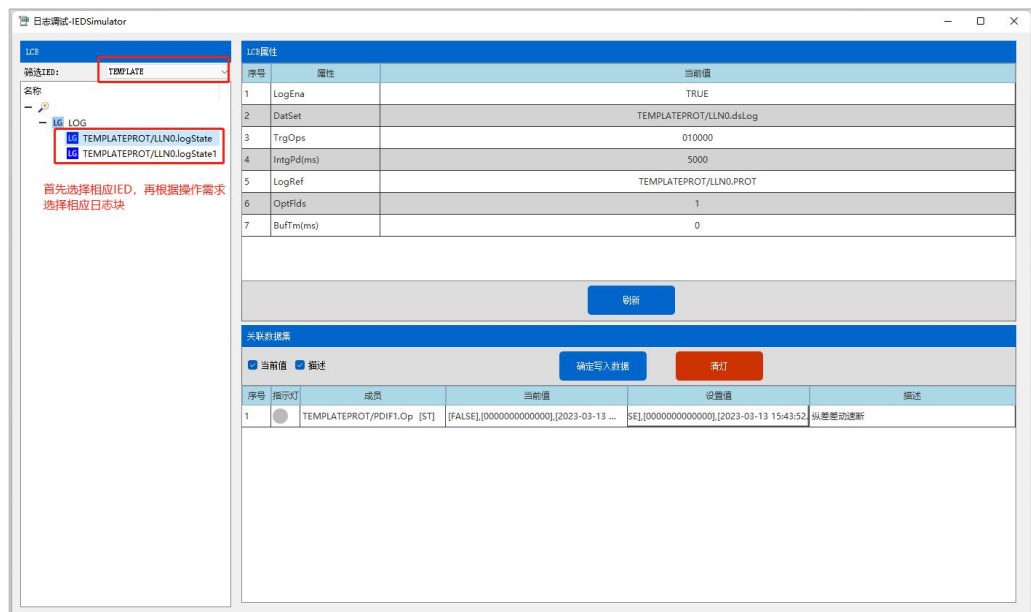


操作说明： 在操作结果动态反馈区中,当客户端对定值执行某个操作，该区域则会闪烁该步骤所对应的绿灯，以供调试人员参考，具体如下：



7) “日志调试”界面

调试人员点击菜单栏“日志调试”按钮，弹出如下界面：

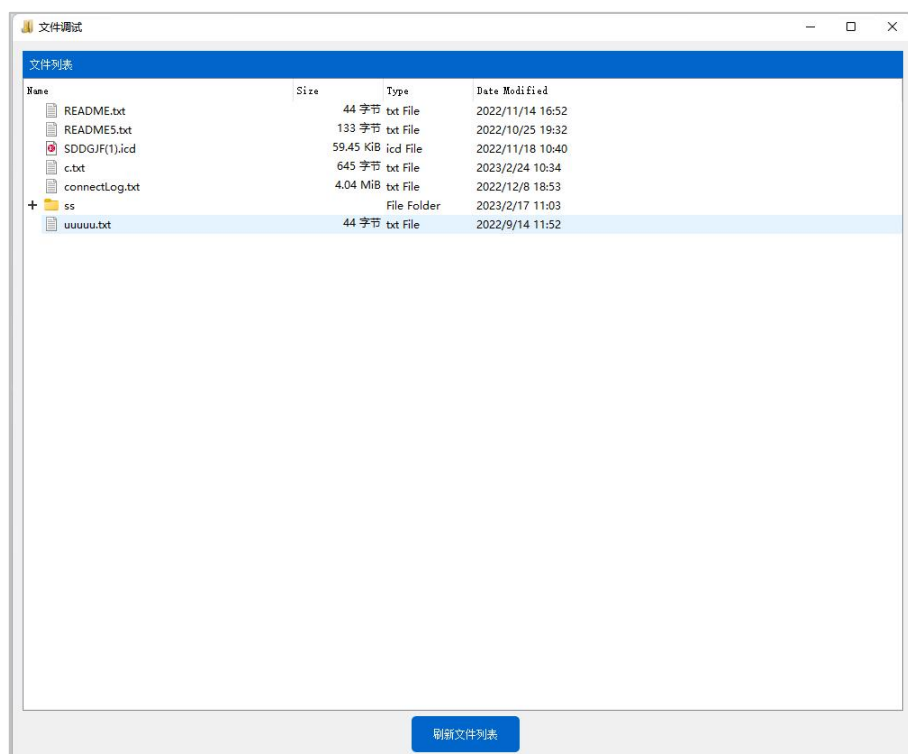


该界面展示设备的日志报告控制块路径、属性的读和写操作和关联的日志数据集成员的实时情况。

“确定写入数据”按钮：主要是用来模拟日志报告数据，操作流程同报告。

8) “文件调试”界面

调试人员点击菜单栏“文件调试”按钮，弹出如下界面：



模拟服务器在文件列表中默认展示 File 文件夹中的文件，作为服务器端的文件仓库，以备客户端调试相关命令之用。

9) “远程调用”界面

暂时未开通该功能。

10) “一键否定”界面

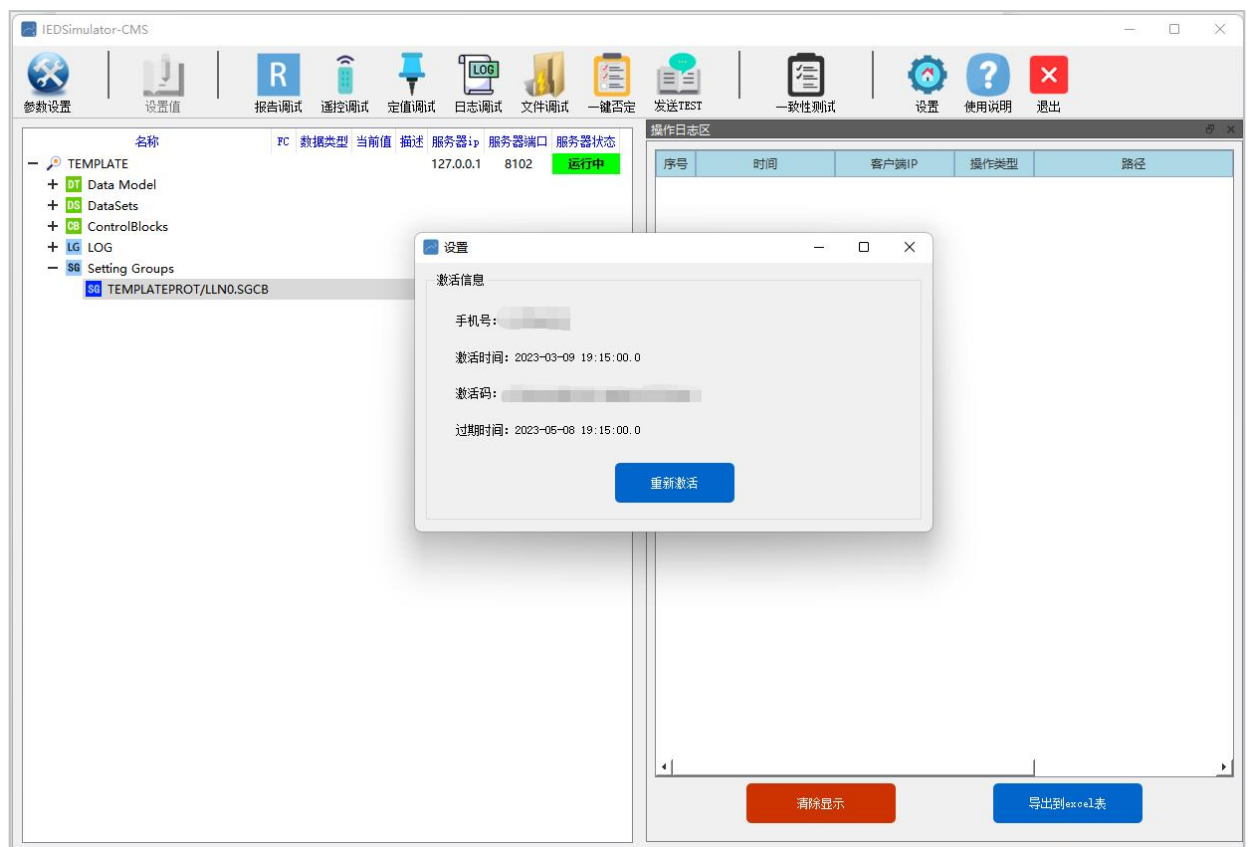
当点击这个按钮后，除了 test 报文外，其它服务报文均以负响应方式自动回复。

11) “发送 TEST”界面

当点击这个按钮后，服务器会向客户端发送 test 报文。

12) “设置”界面

显示软件的激活信息，如果软件过期了，可以点击重新激活按钮，继续使用调试软件。

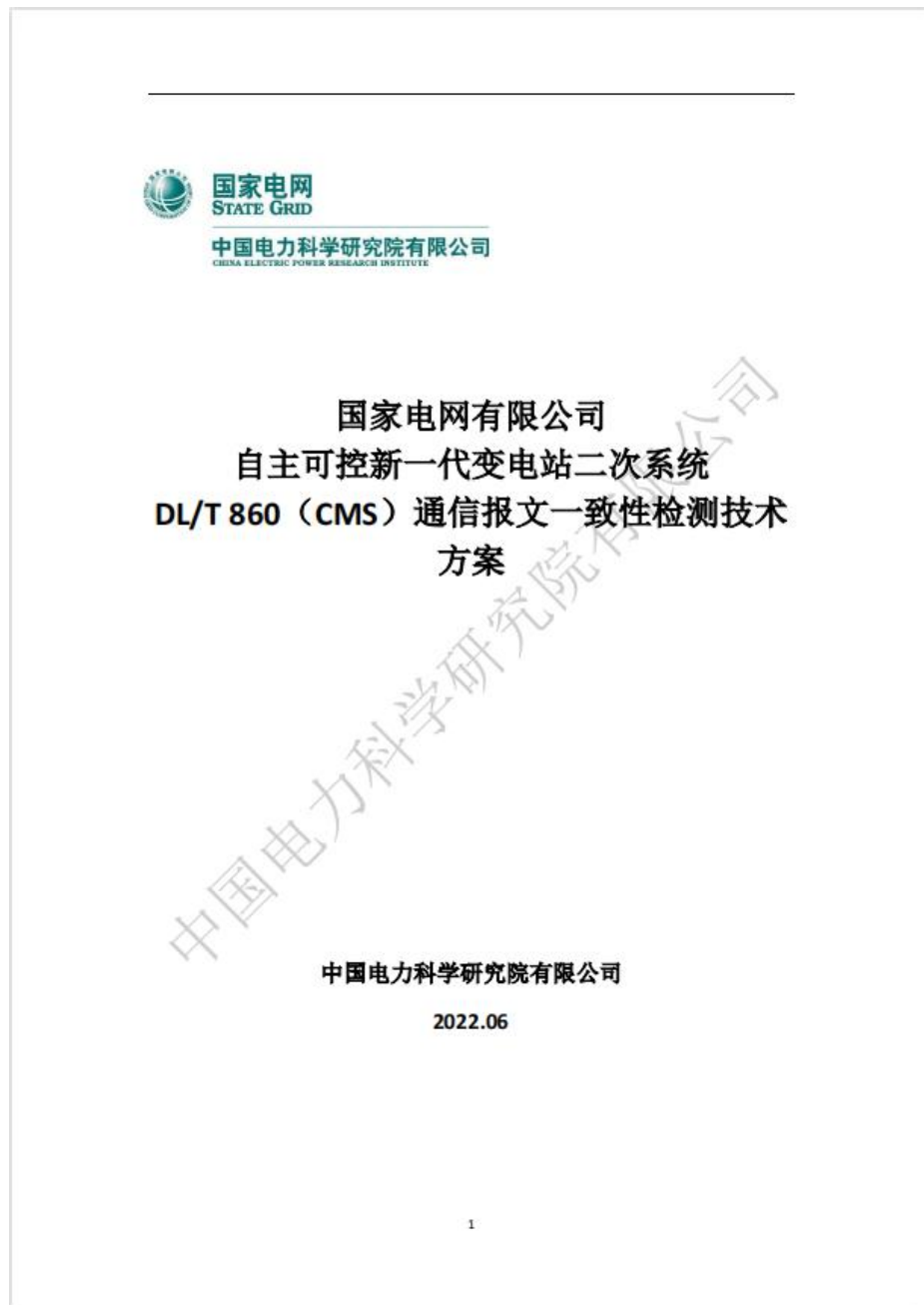


三、 CMS协议一致性测试使用说明

1) 总体说明

一致性测试功能主要为了方便调试人员，按照国产自主可控CMS一致性测试标准要求，全面灵活的对客户端的所有测试项进行单案例跟踪和测试。

遵循标准：《国家电网有限公司自主可控新一代变电站二次系统 DLT860(CMS)通信报文一致性检测技术方案》，具体如下：



2) 一致性测试功能的主要特点

- 兼容性

兼容标准约定的所有一致性测试项。

- 完整性

界面提供支持调试人员进行任意的正向和反向案例测试功能。

- 测试界面和功能设计灵活

不仅可以满足国网一致性测试所有案例的测试要求，同时测试接口开放给调试人员。调试人员可以根据自己所需，组织一致性要求以外的任何测试项，并且整个测试流程不需要编写脚本。

- 测试数据实时显示

测试过程中交互的报文实时展示在界面上。

- 使用简单高效

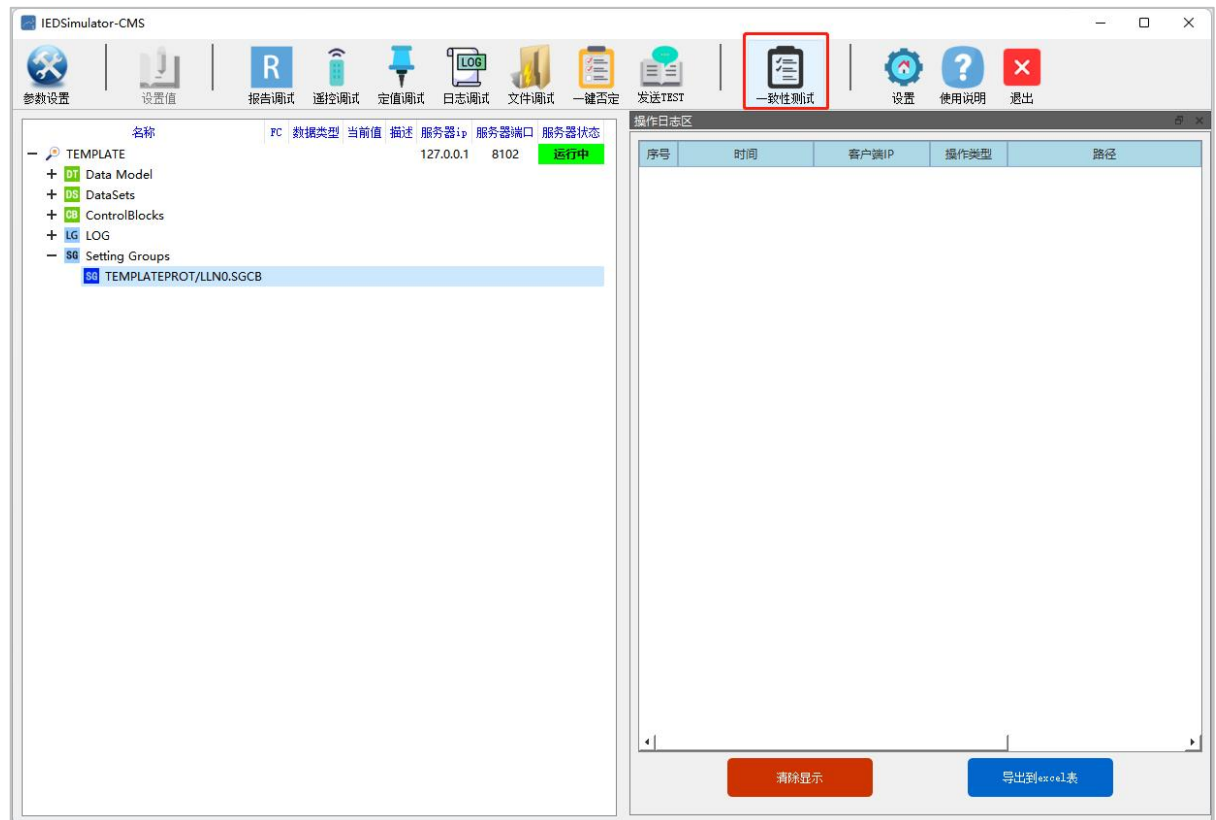
调试人员在测试过程中会对大量命令参数进行赋值操作，为了减轻调试人员手动输入的工作量以及输入错误问题，软件同步提供设备的数据模型，方便调试人员用鼠标点击的方式，就可给测试案例相关的参数赋值。

程序支持调试人员手动和模型选择两种数据的编辑方式。

3) 具体测试流程

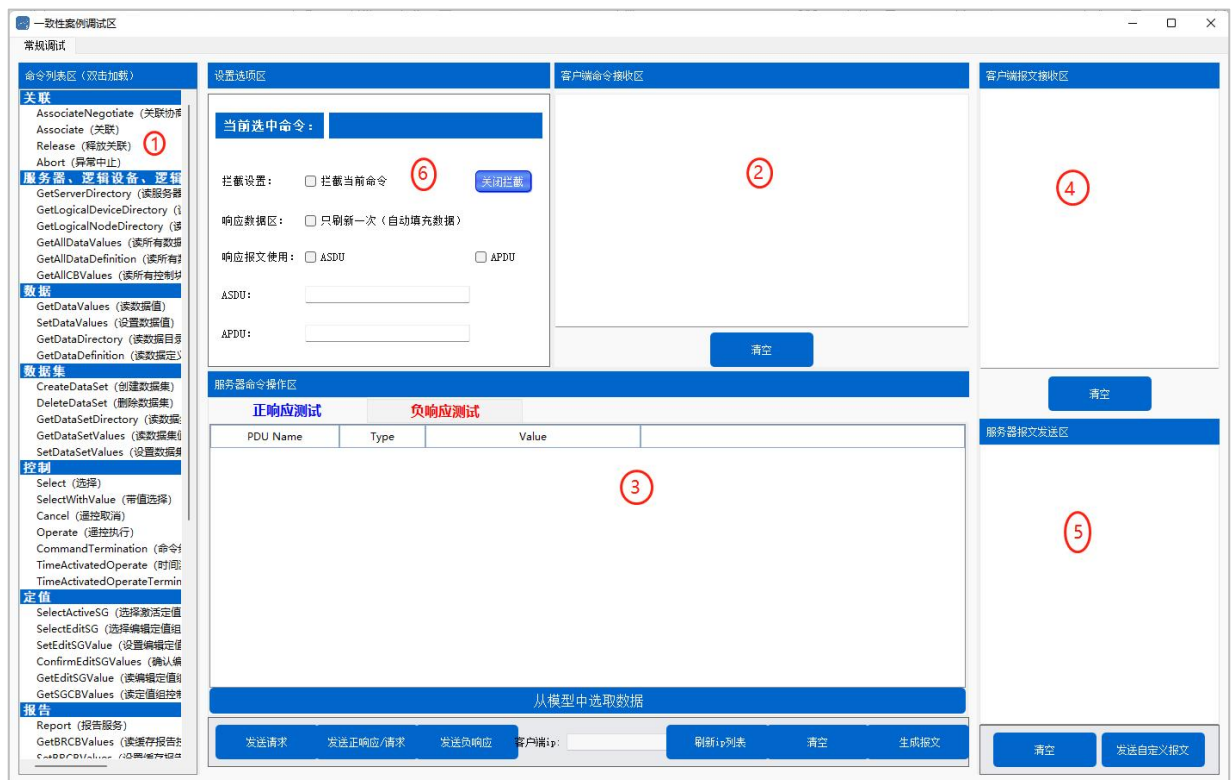
(1) 一致性测试入口

点击主界面一致性测试按钮，具体如下：



(2) 一致性测试初始界面

双击主界面按钮“一致性测试”，弹出如下界面：



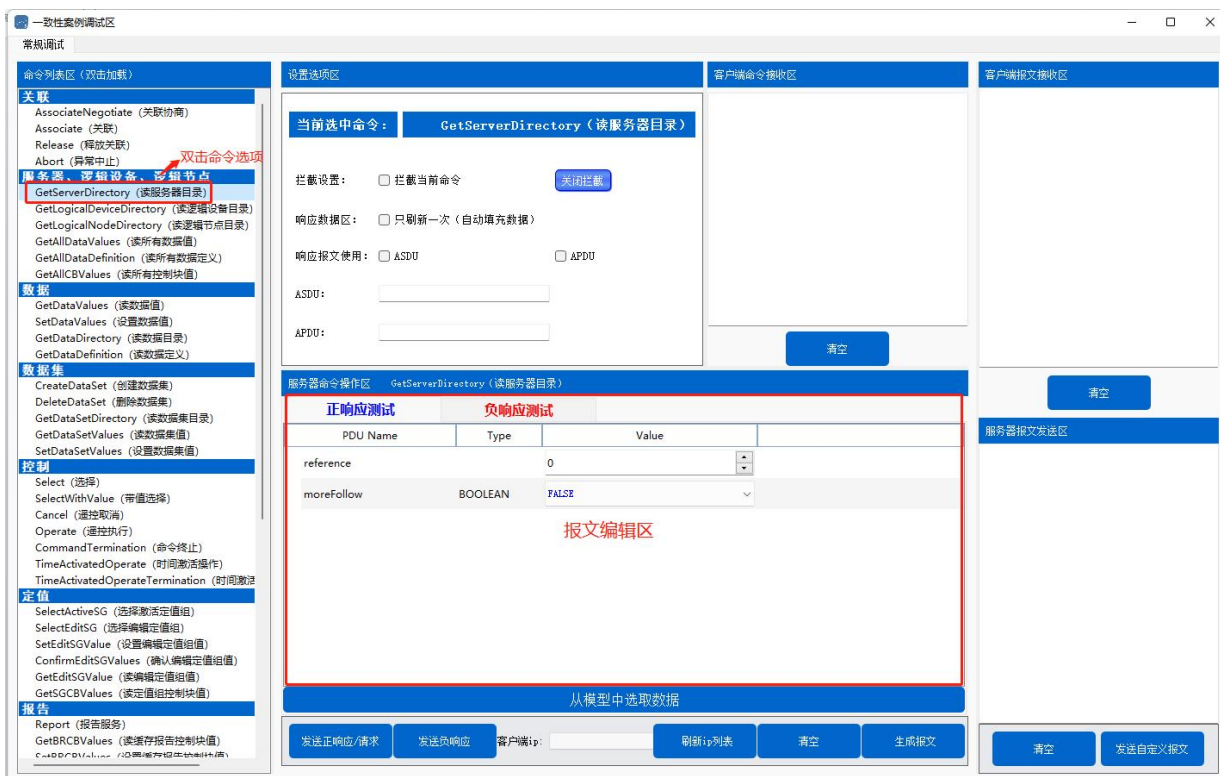
说明：一致性测试界面分为 6 个区

- ① 区：为标准支持的命令区。方便调试人员对不同的命令进行测试。
- ② 区：客户端命令接收区。方便调试人员对客户端发送的命令详细信息的确认。
- ③ 区：服务器端命令操作区。提供不同命令的操作，包括正向和反向测试参数的选择。

- ④ 区：客户端报文接收区。接收来自于客户端的实时命令报文。
- ⑤ 区：服务器报文发送区。方便调试人员对报文的确认。
- ⑥ 区：选项设置区。勾选相应命令，服务器进行拦截并不回复相应报文。

(3) 测试项选择和命令参数编辑

调试人员可以根据需求选择相应的命令，自定义发送正响应或者负响应，具体如下：



操作说明：

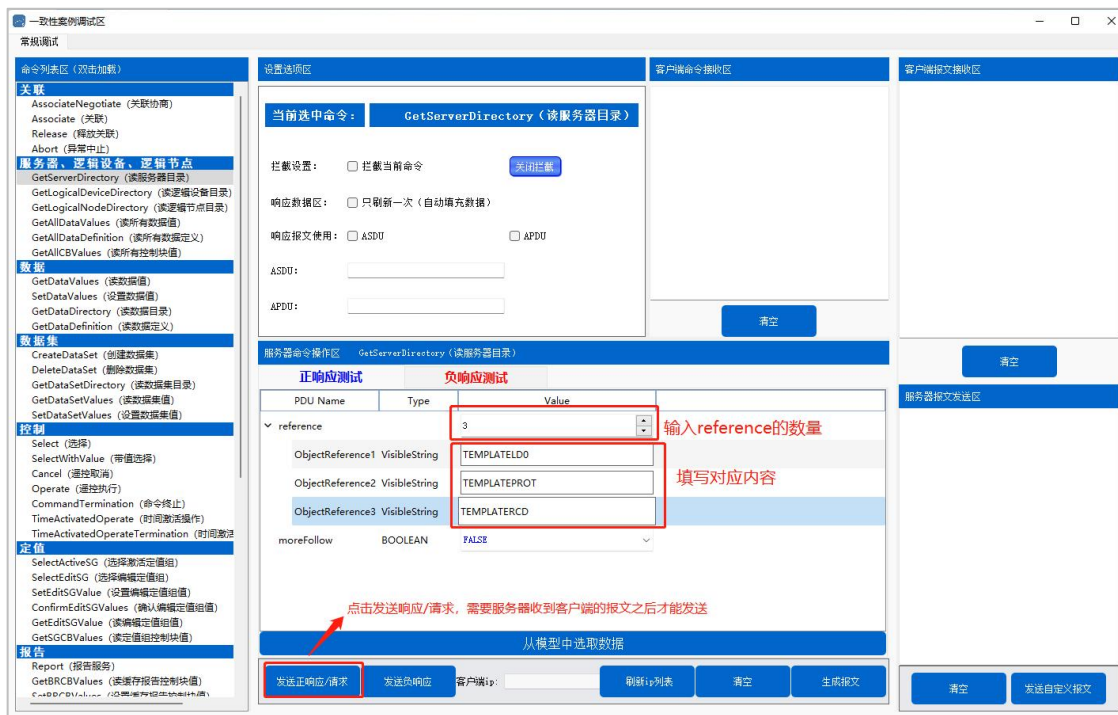
- 首先双击选择对应命令选项
- 点击之后，设置选项区就会显示相应勾选的命令，随后勾选“拦截当前命令”和“只刷新一次”
- 直到客户端发送所勾选的命令时，程序进行拦截，并将拦截的相关信息填充进“客户端命令接收区”和“客户端报文接收区”
- 拦截成功后，调试人员可以根据需求选择发生正响应或负响应命令

界面按钮说明：

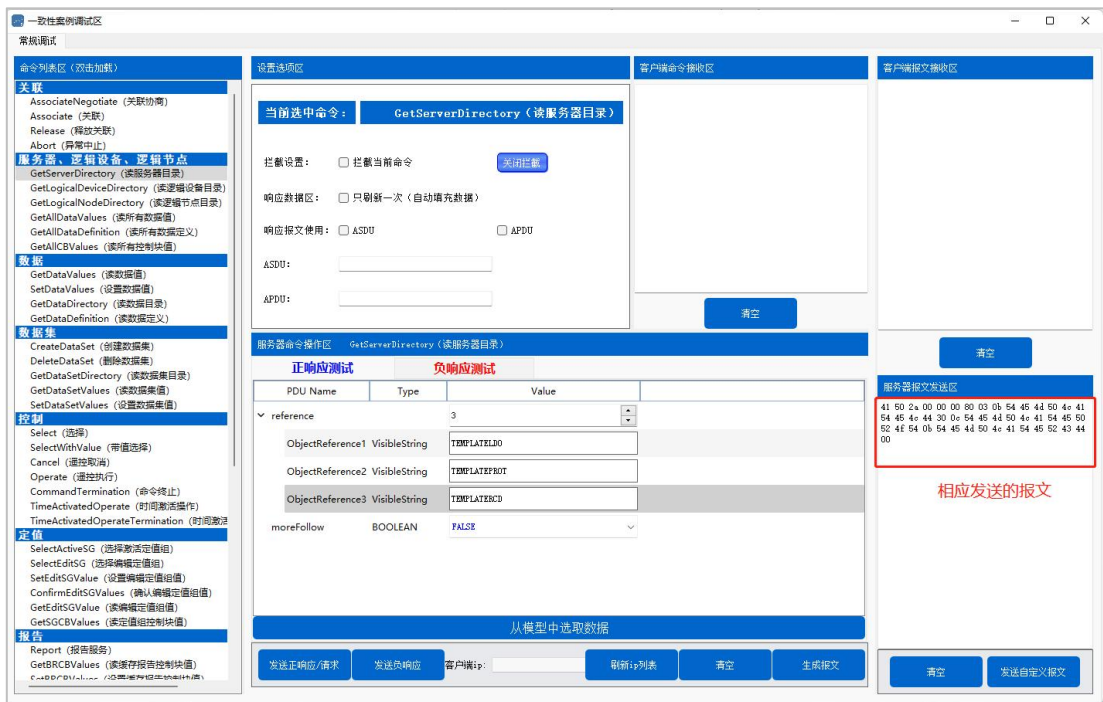
- 发送响应/请求：调试人员根据不同的测试案例，对命令参数进行编辑后，点击该按钮即可发送报文给客户端。
- 发送负响应：对应负响应命令的发送。
- 清空：清空该区数据。调试人员可以重新进行命令的编辑工作。
- 生成报文：生成根据调试人员需求命令编辑的原始报文。

第一种方式：手动输入相关属性值

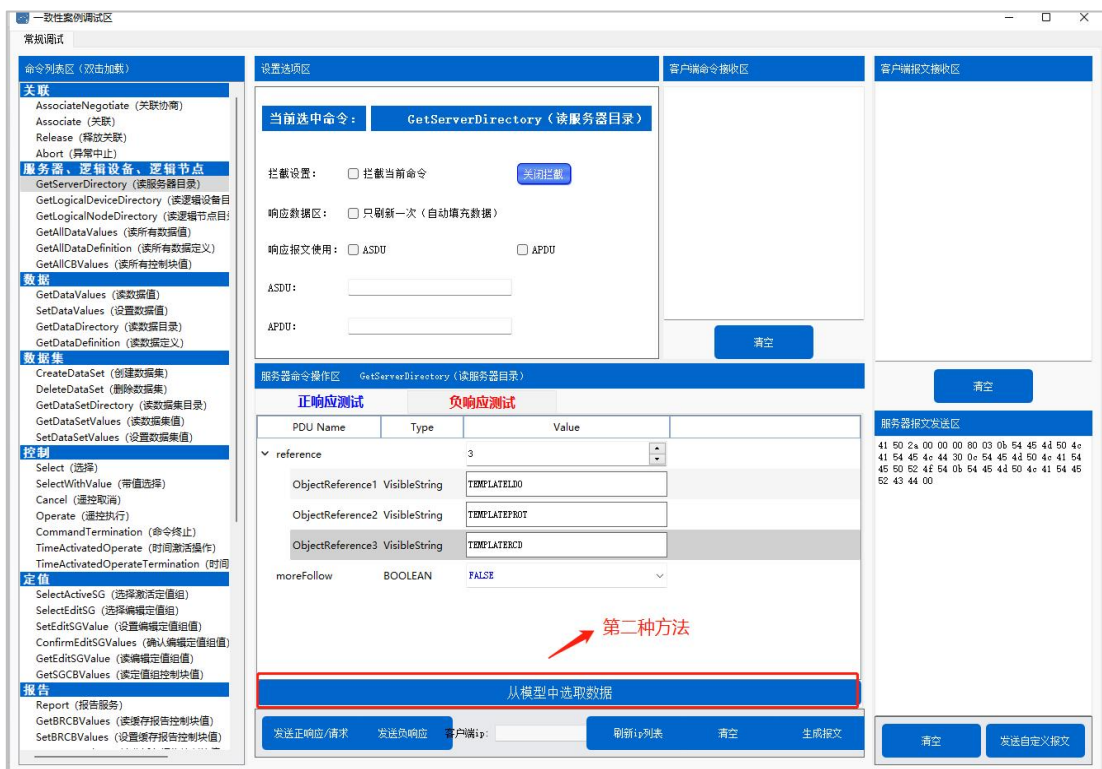
调试人员可以通过手动输入参数方式进行命令的编辑，具体如下：



点击“生成报文”按钮，程序自动生成对应报文，并实时显示，具体如下：

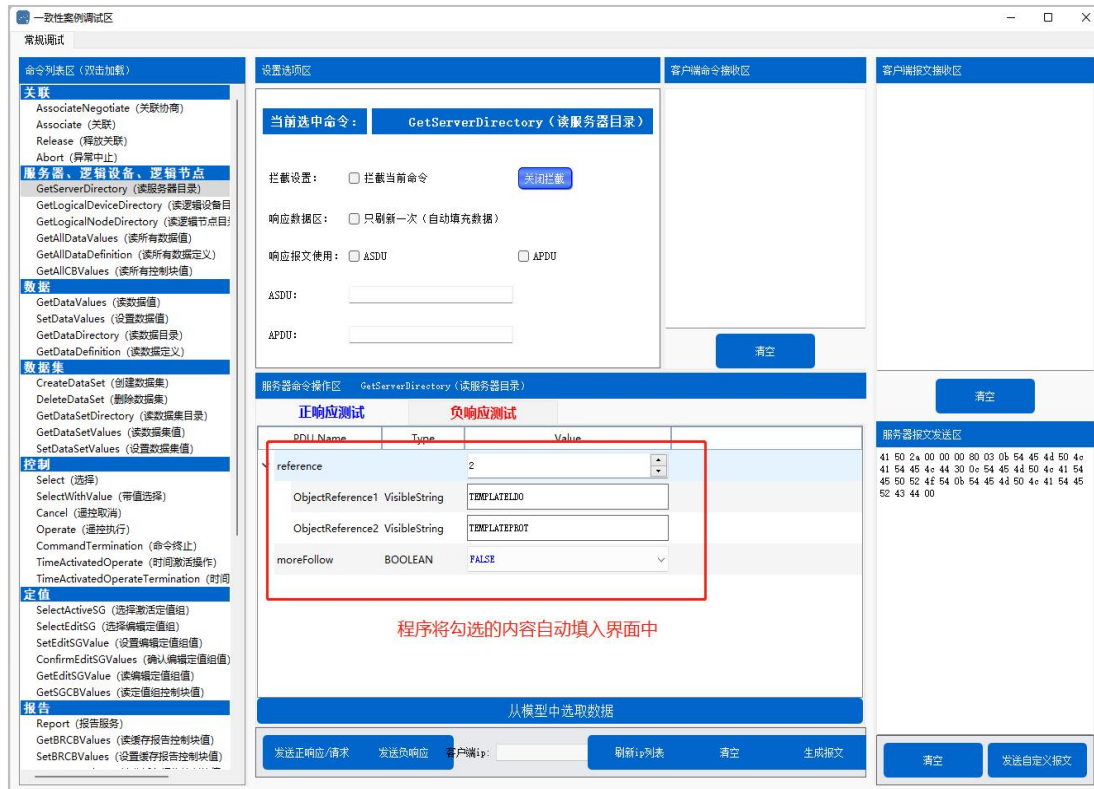
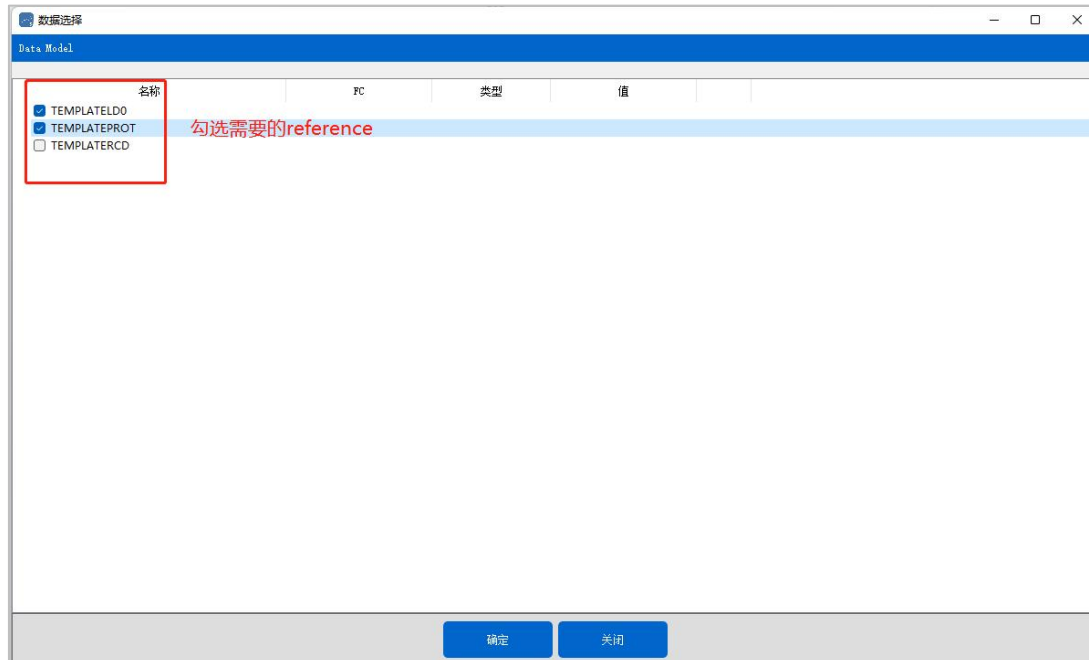


第二种方式：点击从模型中获取数据



操作说明：

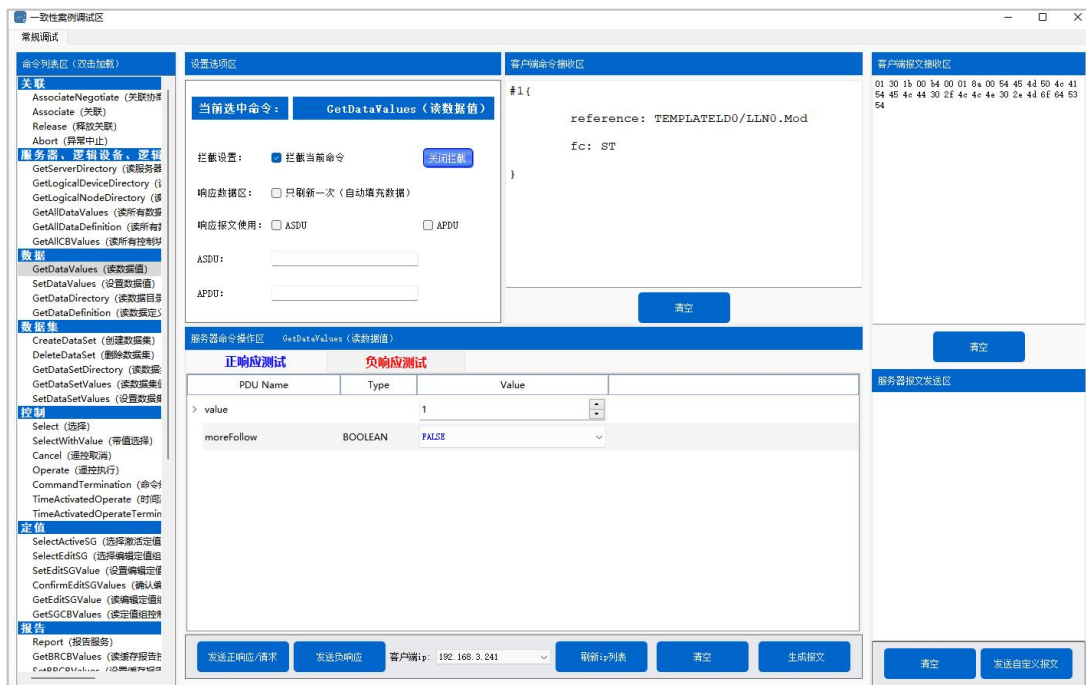
调试人员可以通过点击“从模型种选取数据”方式，简单高效的从模型中的选择自己需要测的数据，软件会自动回显数据到对应得参数中。



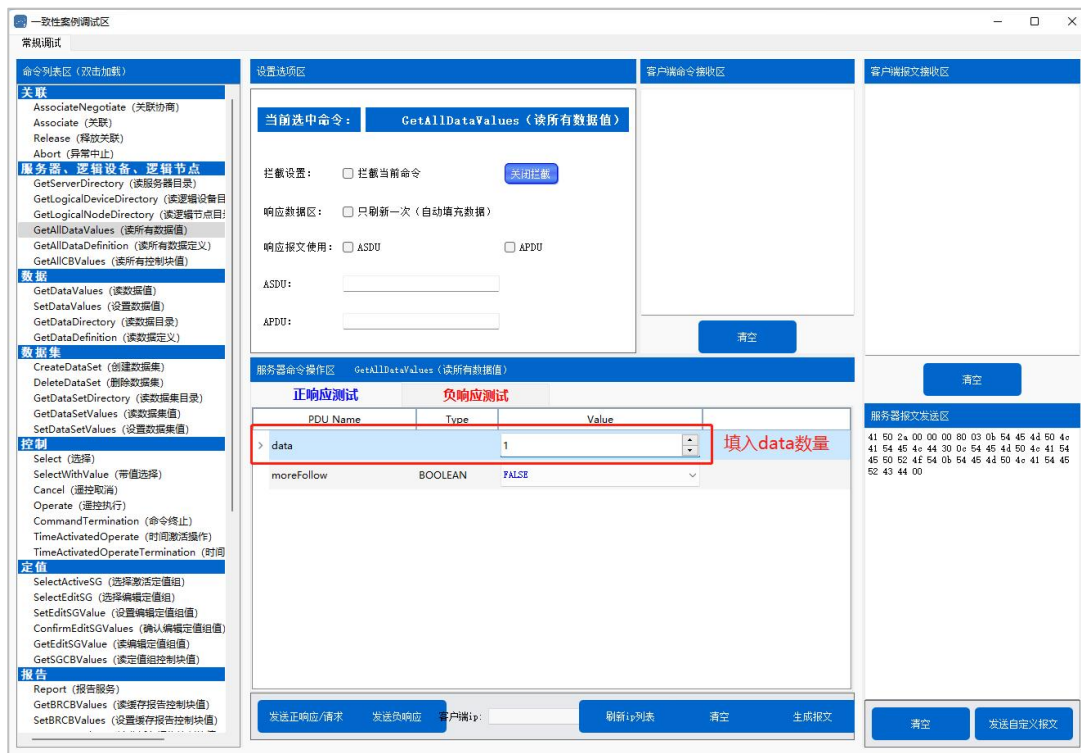
注：从模型中选取数据之后，也可以根据需求更改命令的内容

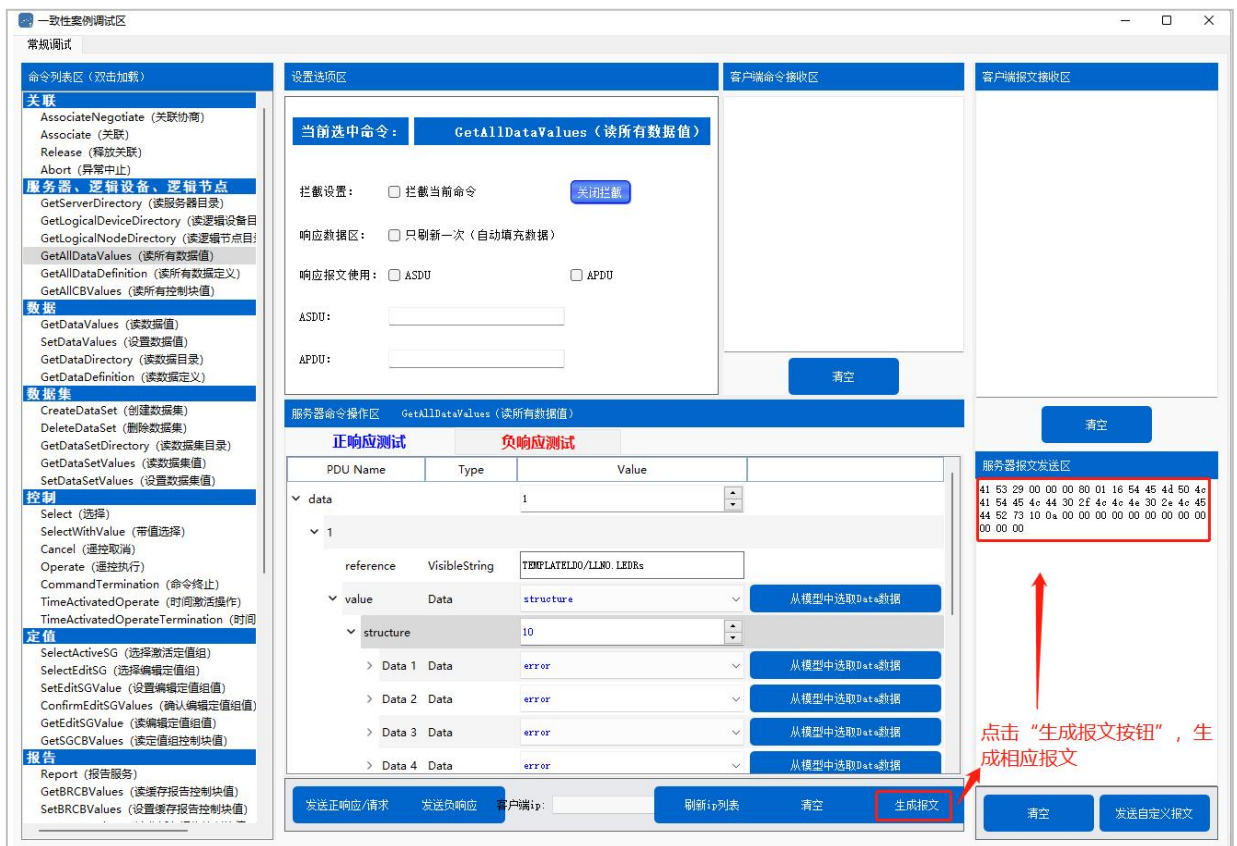
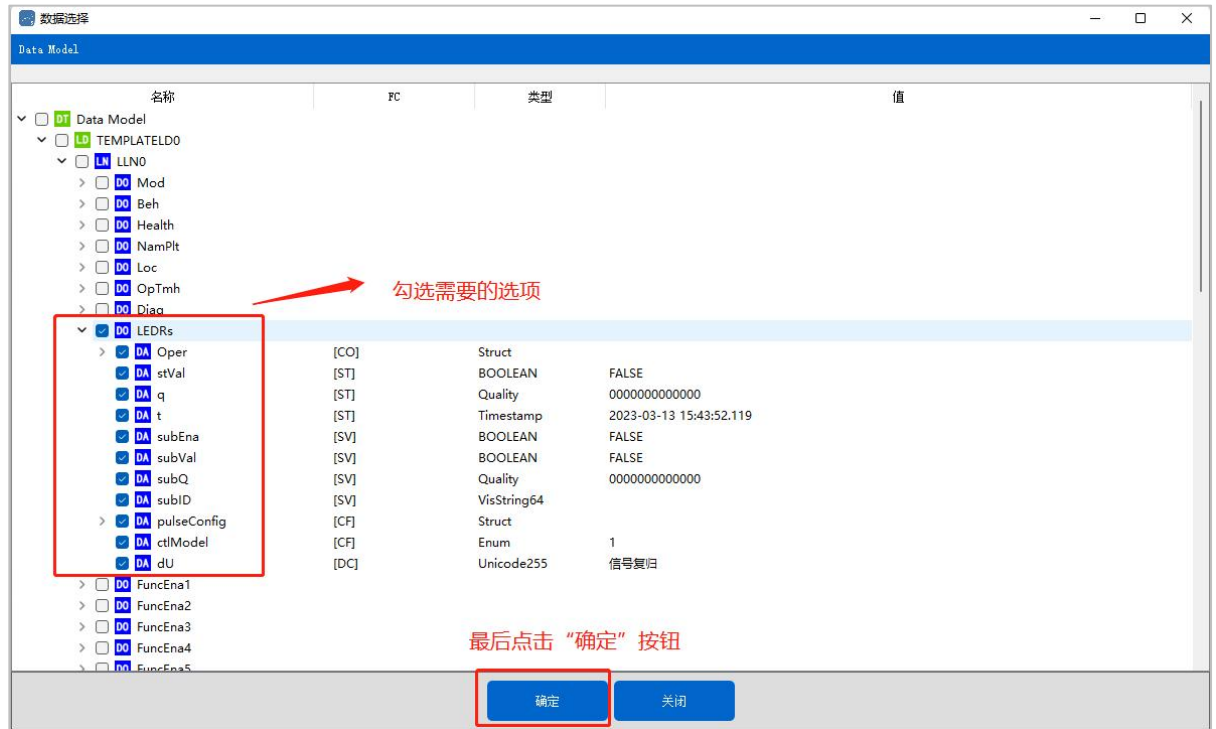
4) 举例说明测试流程如下（以 GetAllDataValues 为例）：

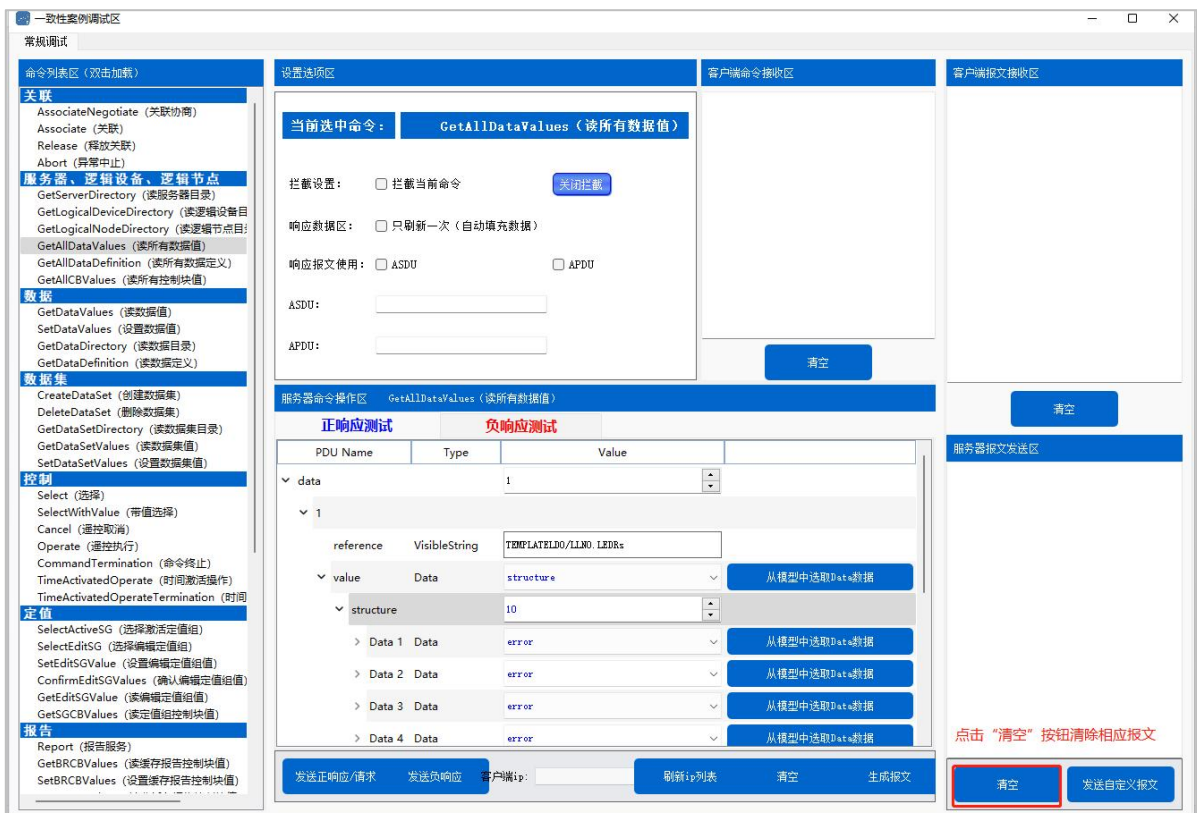
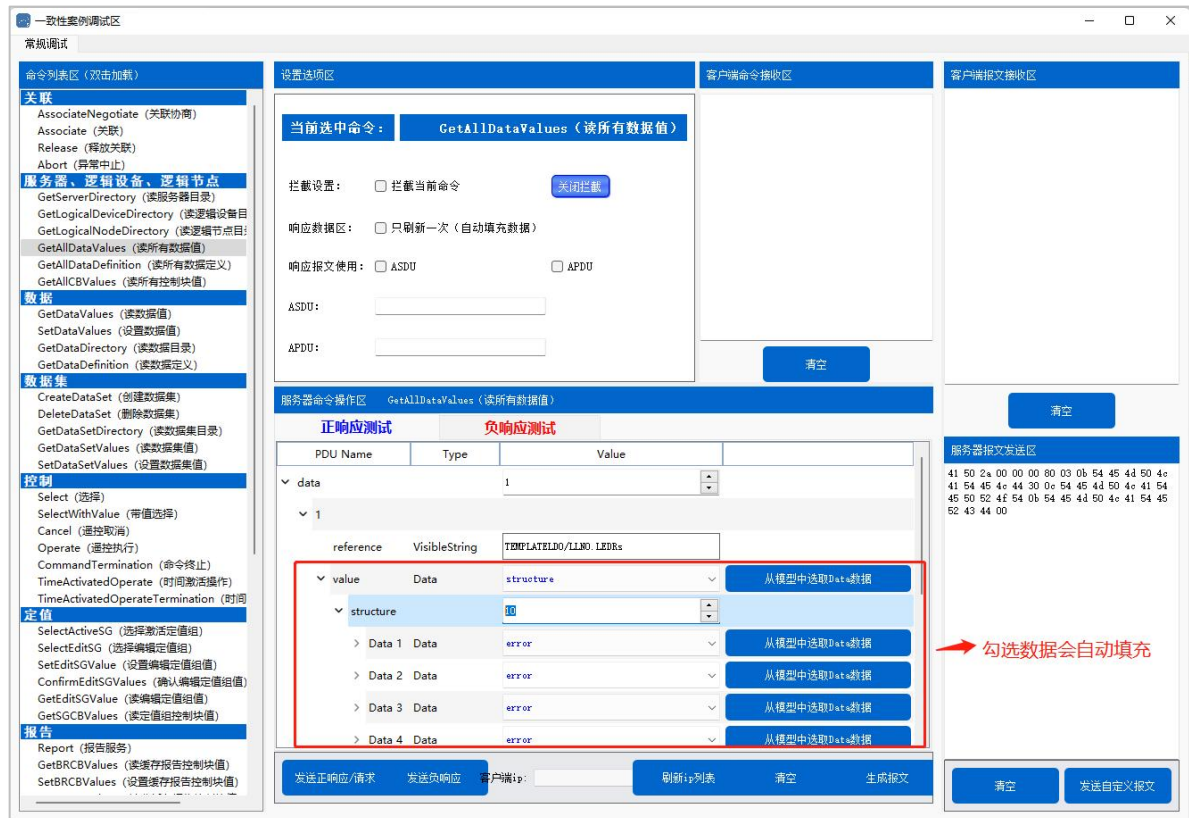
- a. 服务器拦截命令流程说明：双击选择对应命令选项点击之后，设置选项区就会显示相应勾选的命令，随后勾选“拦截当前命令”和“只刷新一次”，具体如下：

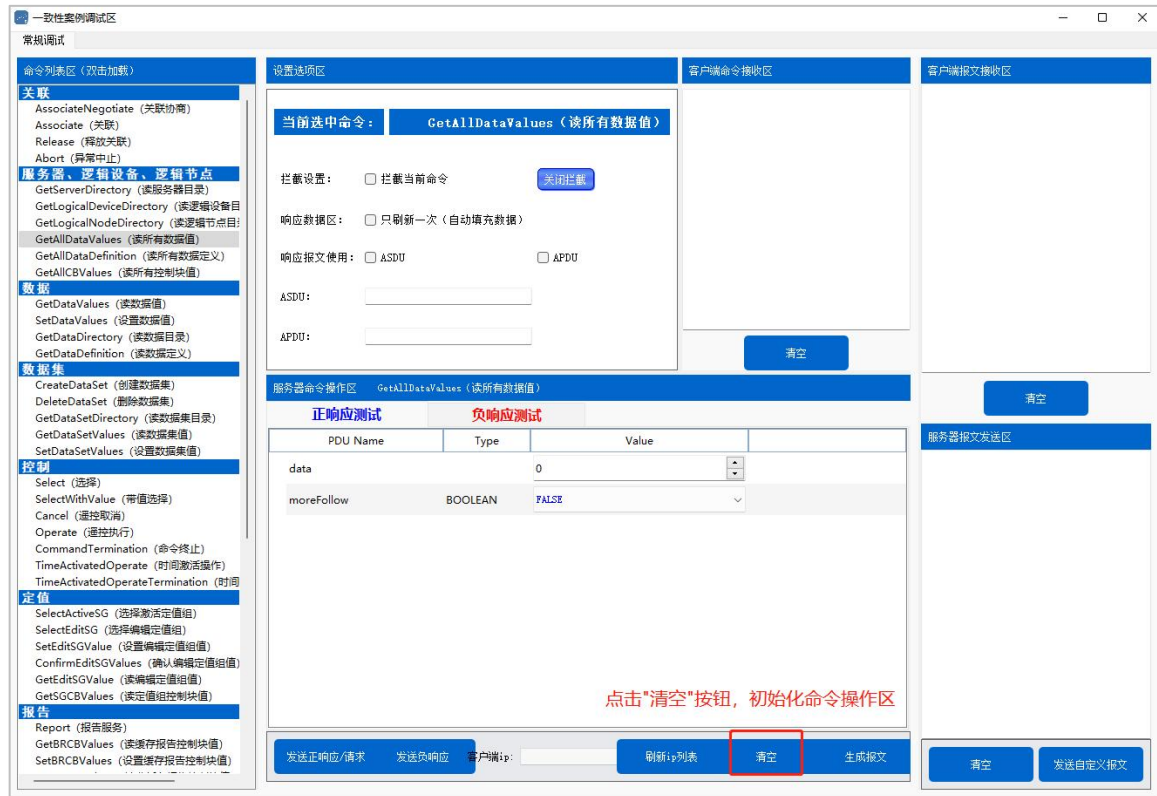


- b. 正响应流程说明：调试人员可以根据需求，选择和编辑相应数据，再点击“发送正响应/请求”，程序就会生成相应命令报文并填充进服务器报文发送区，具体如下：

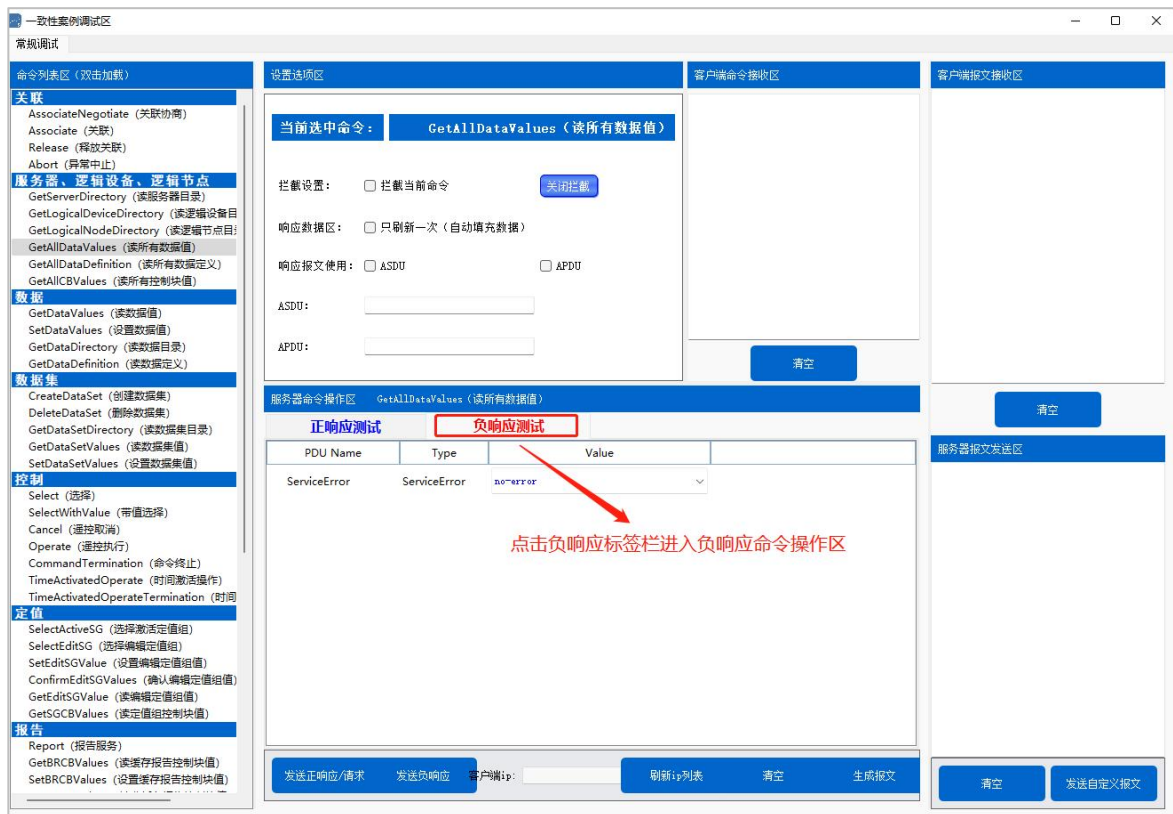


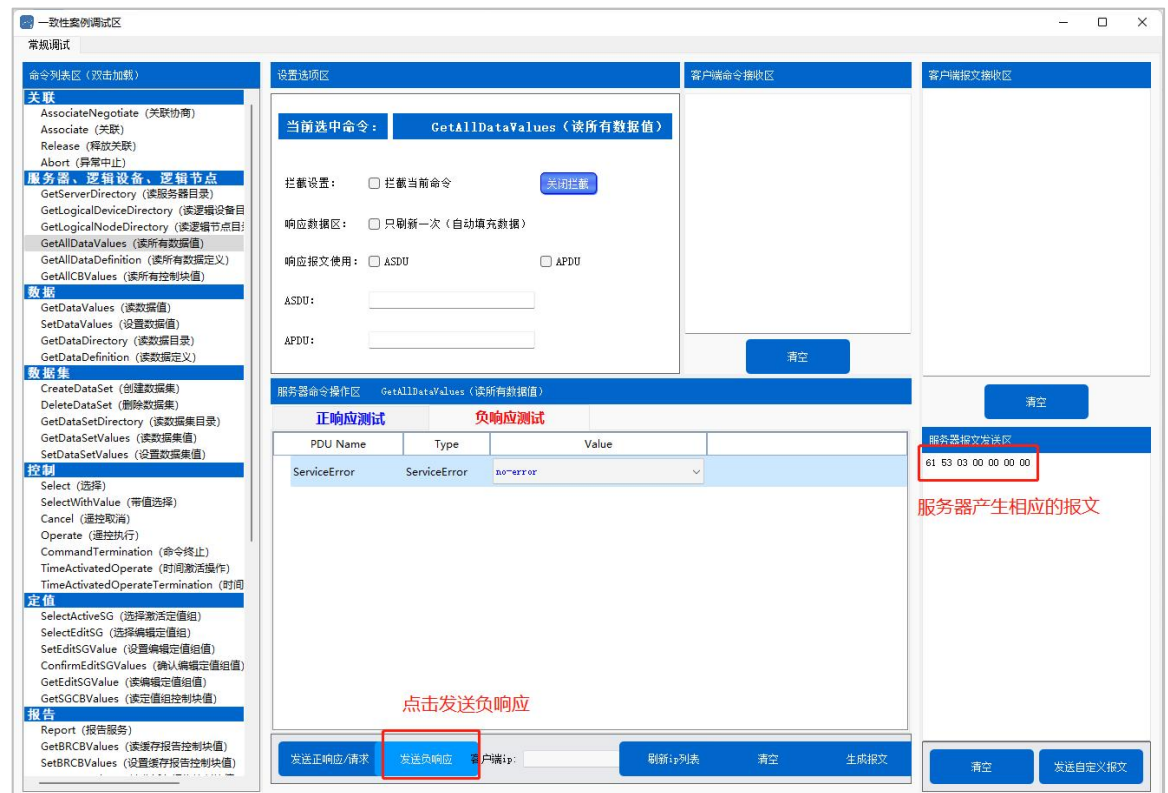
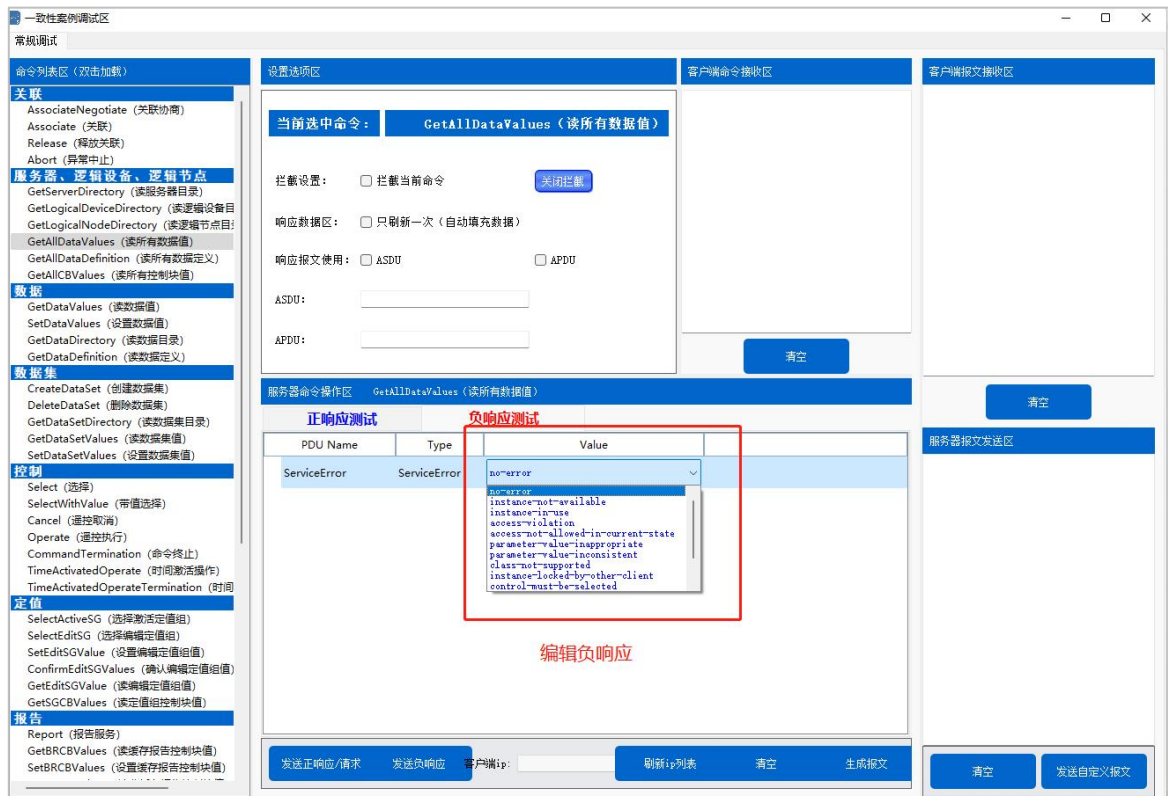






- c. 负响应流程说明：调试人员可以根据需求，选择和编辑相应数据，再点击“发送负响应”，程序就会生成相应命令报文并填充进服务器报文发送区，具体如下：





调试人员点击“清空”按钮，即可初始化命令操作区，具体如下：

