



## 基于国产自主可控 CMS 标准的客户端调试工具

(含协议一致性测试)

### 用户使用说明书

软件名: IEDDiscovery-CMS

软件版本: V2.0

编写日期: 2022年6月9日

## 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，变电站站控层通信协议采用的是映射到 MMS 协议的方案。使用 MMS 协议本身非为智能变电站业务应用而设计的，为了兼容不同的工业领域通信需求，其内部机制十分复杂，实现难度大，对资源要求高，并非变电站最优的通信协议实现方案。

为了提高数据的通信效率和国产化的要求，智能变电站迫切需要可替代 MMS 的服务化通信协议，达到 IEC61850 完全自主实现的目标。国网推出了最新的 CMS 协议，完全解决了上述问题。

本调试工具研发的主要目的是为了提高工程调试人员和研发人员调试效率问题，同时使调试人员能更快的掌握最新的 CMS 协议在电力调试领域的应用。

本调试工具主要特色：

- 基于最新版的 CMS 协议标准实现
- 功能简洁实用化
- 调试流程可视化
- 调试结果动态化
- 调试功能模块化
- 调试任务归档化
- 数据模型标准化
- 报文分析一体化

本调试工具适用人员为：厂家的研发人员，工程调试人员，科研人员以及专业的电力验证和测试机构，电力通信的兴趣爱好者。

## 目录

基于国产自主可控 CMS 标准的客户端调试工具 .....	1
版权申明 .....	2
前言 .....	3
目录 .....	4
CMS 客户端测试软件用户使用说明书 .....	5
一、 主界面 .....	5
二、 菜单功能及使用说明 .....	9
1) “IED 配置”按钮 .....	9
2) “IED 连接”按钮 .....	9
3) “打开 SCL 文件”按钮 .....	10
4) 数据模型展示 .....	11
5) 对数据模型的系列操作 .....	11
6) “报告调试”界面 .....	23
7) “遥控调试”界面 .....	25
8) “定值调试”界面 .....	27
9) “日志调试”界面 .....	29
10) “文件调试”界面 .....	31
11) “取代”界面 .....	32
12) “添加数据集”界面 .....	32
13) “远程调用”界面 .....	34
14) “报文分析”界面 .....	34
15) “设置”界面 .....	35
16) “关于”界面 .....	36
17) “使用说明”界面 .....	36
18) “退出”界面 .....	36
三、 CMS 协议一致性测试使用说明 .....	37
1) 总体说明 .....	37
2) 一致性测试功能的主要特点 .....	38
3) 具体测试流程 .....	39

# CMS客户端测试软件用户使用说明书

## (含协议一致性测试)

### 一、主界面

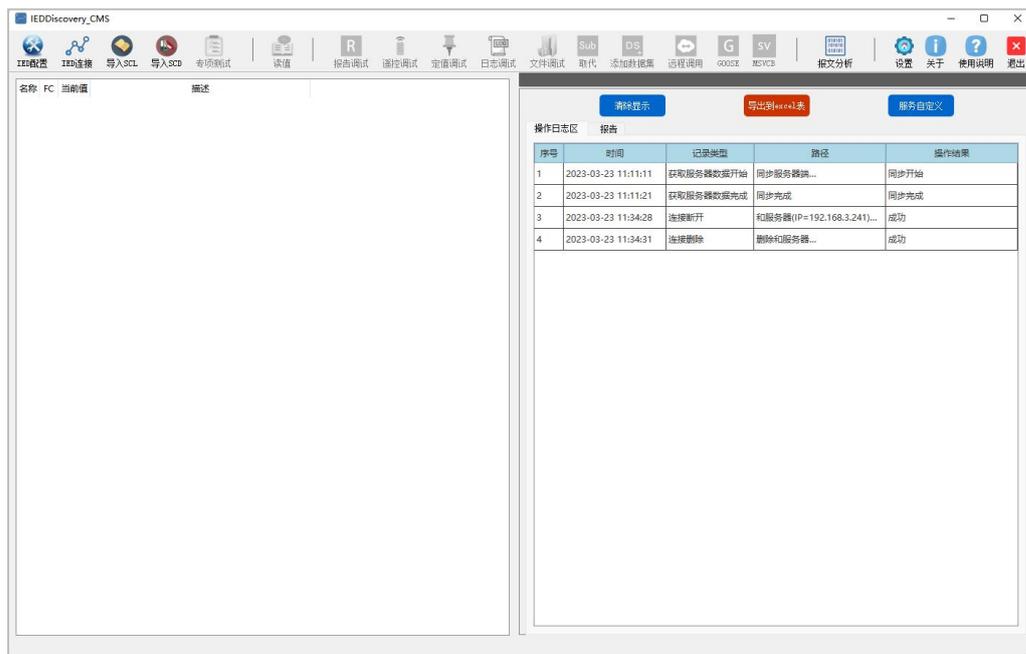
本调试软件主要包括菜单栏，数据显示区和操作日志区和报告显示区：

- 1) “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，用来支持变电站调试人员和设备之间的信息交互。
- 2) “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。
- 3) “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。
- 4) “报告区”用来实时展示客户端收到的报告。为了方便客户查看不同类型的报告，分为上下两块。分别展示收到的非缓存和缓存报告。

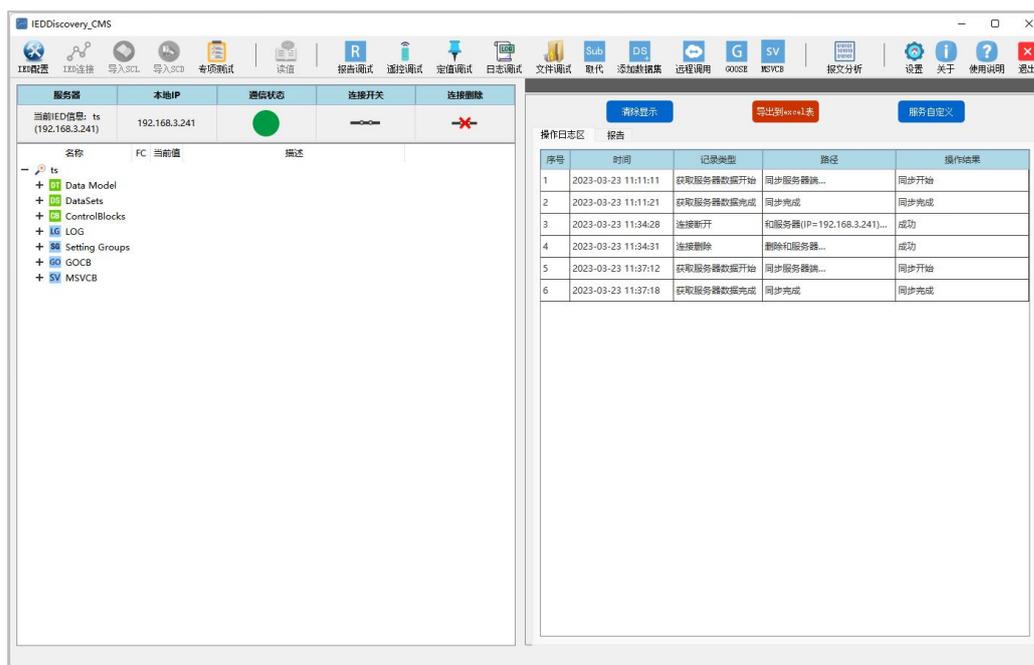
打开软件后的主界面如下图所示：



勾选 CMS，再点击手动测试，弹出如下初始界面：



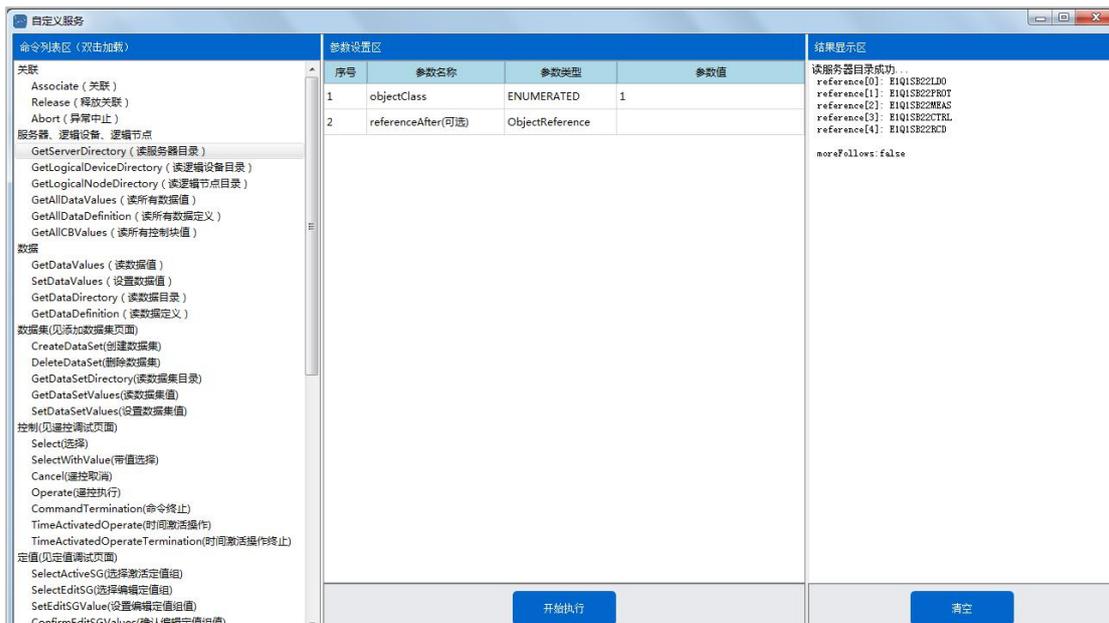
经过在线读取服务器端模型后的显示如下：



### 操作说明：

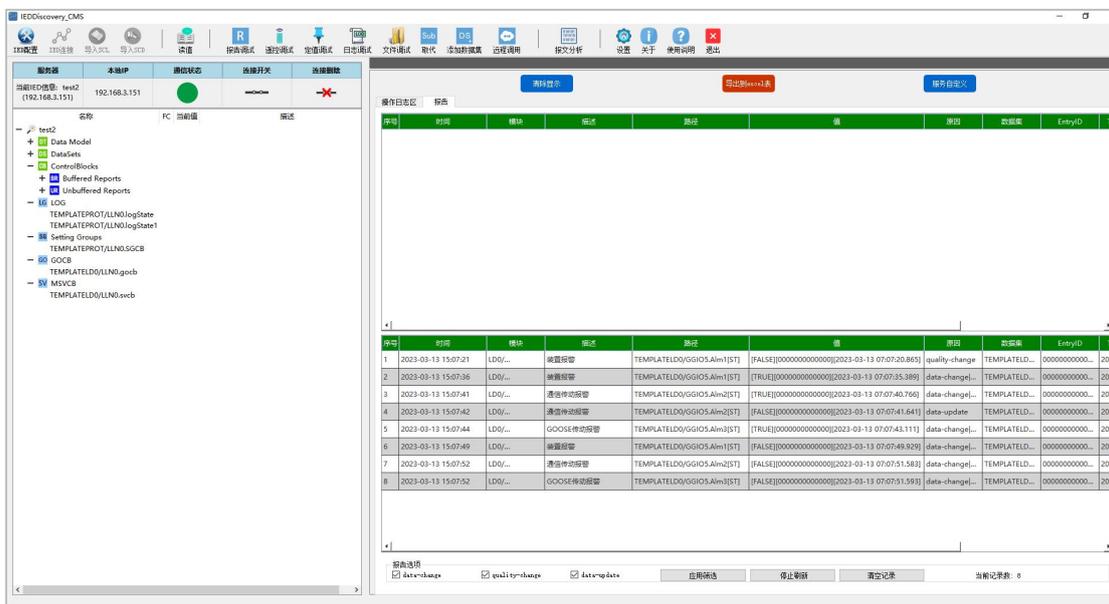
#### a) 服务自定义：

点击后弹出如下界面。用来测试 CMS 各种命令。也可以测试异常命令和自定义各种参数的命令。



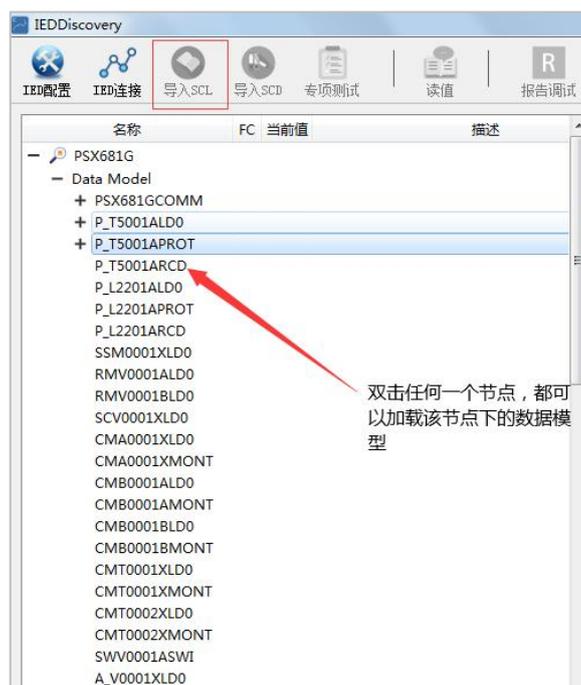
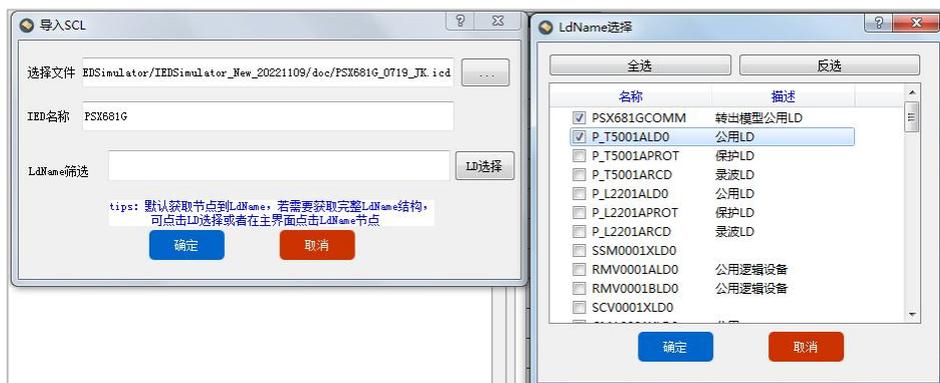
b) 报告实时显示说明

具备告警信息的实时显示，重要报告和非重要报告应能在不同的界面展示，每个告警事件应显示中文描述信息、变化值、变化时间、触发原因、EntryID序号等内容，并支持过滤筛选，并能统计变位告警信息的数量。



## c) 模式支持说明:

支持网关机代理模式，离线加载模型可根据筛选的LD名称加载部分模型文件。点击SCL文件按钮，导入网关机模型文件，可以全部或者部分加载，客户使用灵活。截图如下：



测试人员可以双击任何一个节点，测试工具可以迅速加载该节点下的数据模型。既保证了需要测试设备的解析效率，不用测试的设备也不会占用客户电脑的内存。

## 二、菜单功能及使用说明

### 1) “IED配置”按钮

对调试设备（即服务器端，后同）进行 IP 和服务器的配置，支持通信参数可配置，比如选择实例号，版本号，APDU 和 ASDU 的设置以及 CMS 安全证书的选择。

在服务器列表中，调试人员可以选择某条记录进行删除操作。弹出如下界面：

The screenshot shows the 'IED配置' window with the following fields and values:

- 服务器名: test
- 服务器IP: 192.168.3.193
- 本地IP: 192.168.3.193
- 端口号: 8102
- 实例号: 01
- 版本号(十六进制) 0x: 201
- APDU(6~65531): 65000
- ASDU(6~282, 144): 131072
- CA根证书: [Empty] [选择证书]
- p12证书: [Empty] [选择证书]
- CA根证书(DER编码): [Empty] [选择证书]
- 证书密码: [Empty]

The '服务器列表' table is as follows:

序号	服务器名	服务器IP	端口	本地IP	版本号	APDU	ASDU	实例号	操作
1	test	192.168.3.193	8102	192.1...	201	65000	131072	01	删除 编辑

注意：本客户端调试工具，在配置服务器端 IP 地址时，需要选择对应的实例号，该实例号作为该客户端唯一的实例。在服务器端配合调试时，也需要选择和客户端相同的实例号！

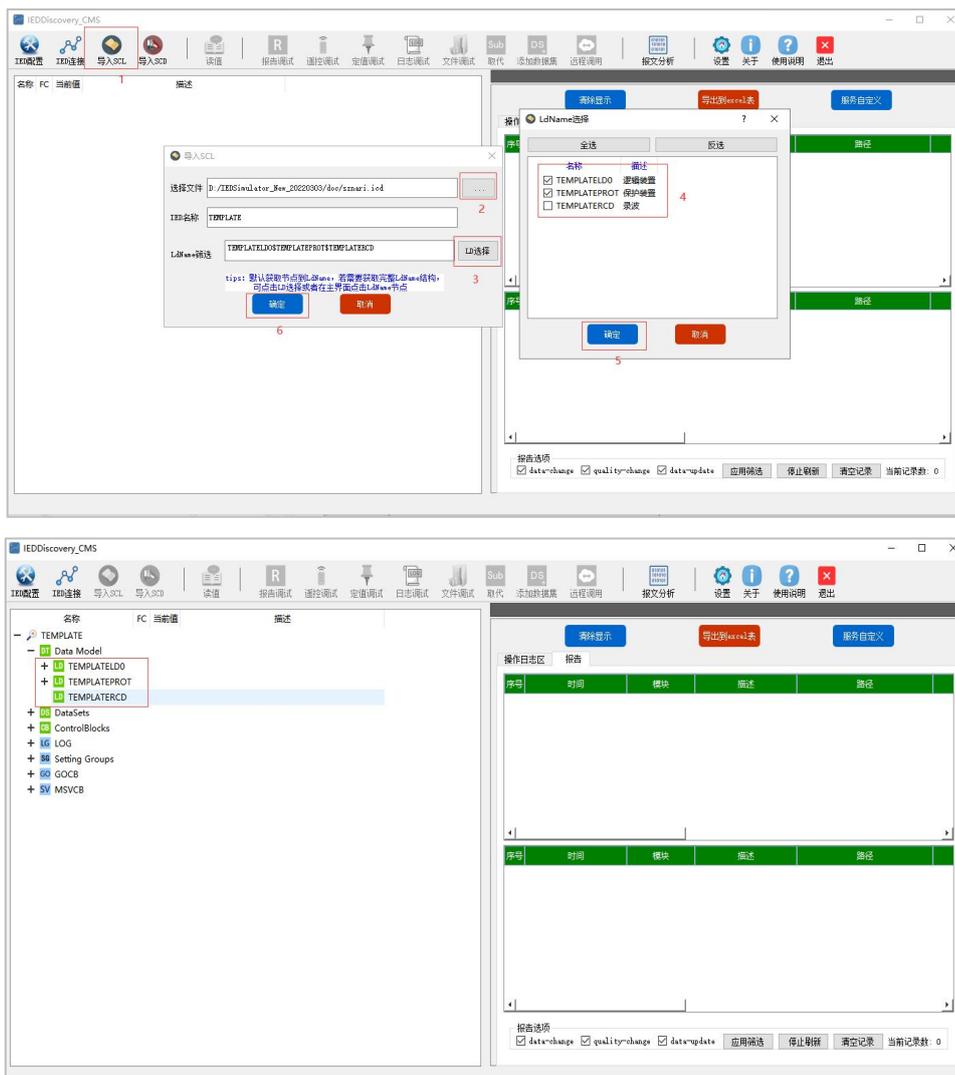
### 2) “IED连接”按钮

弹出的连接界面如下，调试人员点击“连接”按钮，调试软件将和设备端进行网络的连接和数据的交互。



### 3) “打开SCL文件”按钮

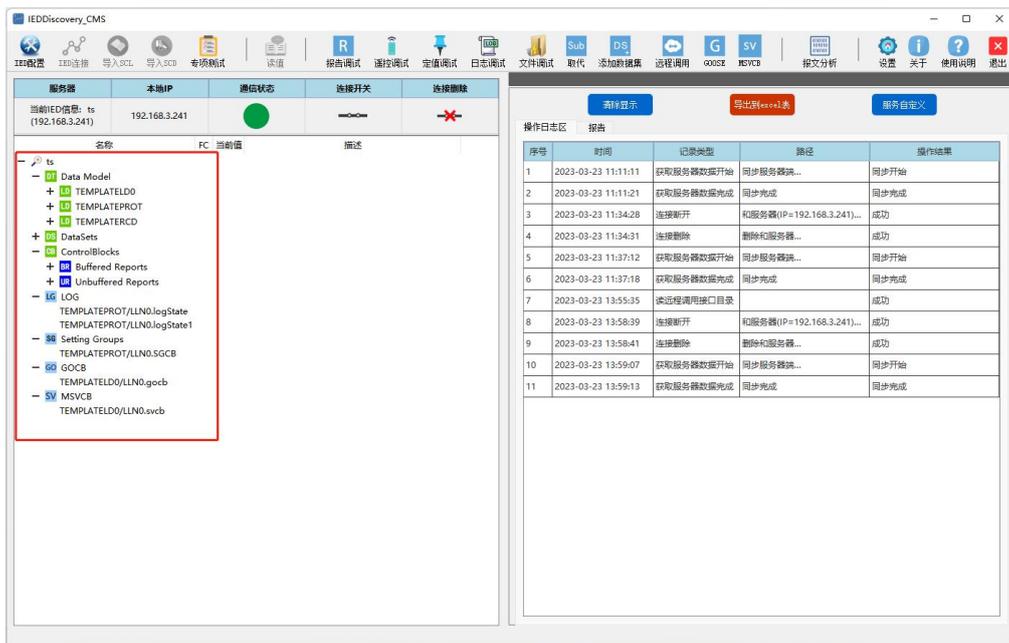
支持离线导入和在线召唤两种方式获取装置模型，离线导入是指通过离线加载静态SCL文件的方式获取装置模型，在线召唤是指动态读取装置的数据模型，具体操作步骤如下：



#### 4) 数据模型展示

调试软件和设备端按照国产 CMS 通信协议标准进行报文的交互，交互完成的时间和设备端 CID 文件的大小有关。客户端和设备端交互完成后，客户端主界面会同步显示设备端的实际数据模型。

具备模型数据的实时展示，应采用树形或表格等方式展示模型数据的实时状态，支持手动召唤刷新和报告触发自动更新；支持数据、数据属性、数据集的召唤。截图如下所示：



#### 5) 对数据模型的系列操作

数据模型分为七部分：

##### a. 设备基本情况展示

IP 地址，客户端和设备端的实时通信信号灯，以及方便调试人员对连接进行开断、删除的操作按钮，分别为：“连接开关”和“连接删除”，截图如下所示：



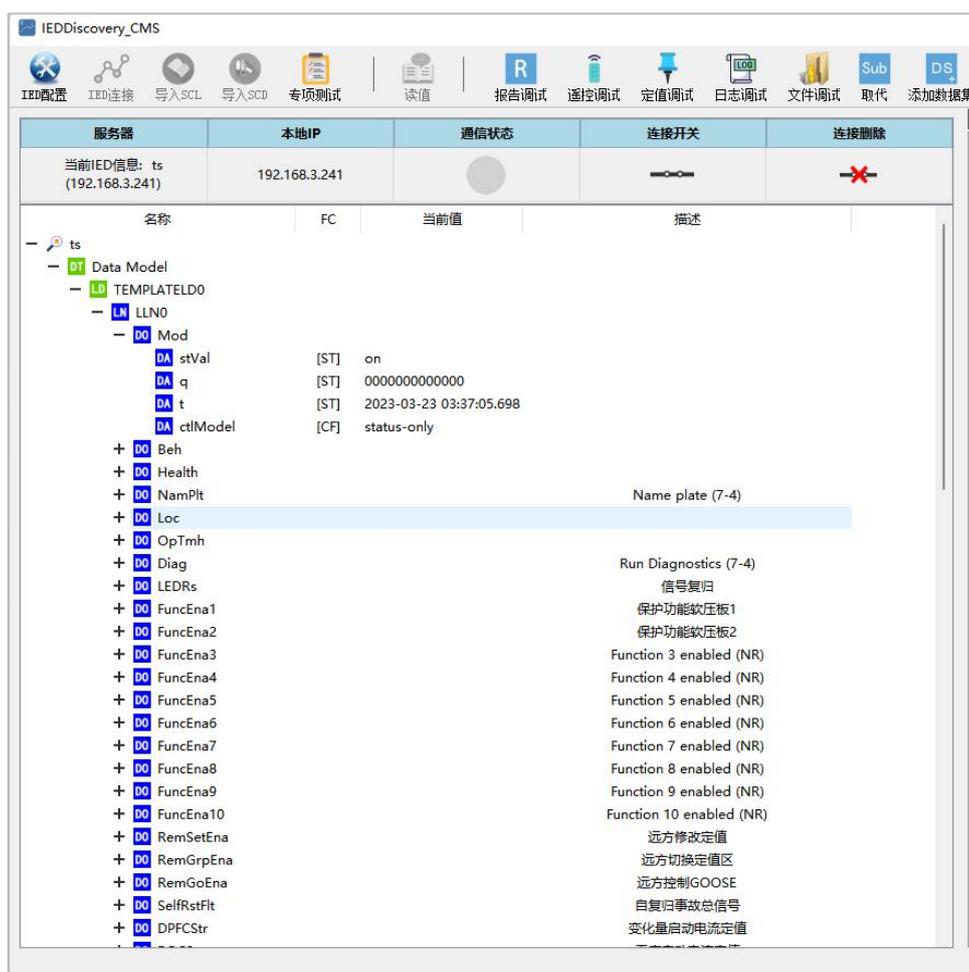
## 状态说明:

- 通信状态:显示和服务端的实时通信情况, 如果通信正常会进行闪烁。
- 连接开关: 调试人员可以对其进行开和断操作
- 连接删除: 调试人员可以删除召唤的数据模型

软件支持通信状态的实时显示, 调试人员可手动控制装置的连接和关断, 通信异常支持自动重连, 自动重连时会根据已接收报告的EntryID自动设置。

### b. DataModel 展示

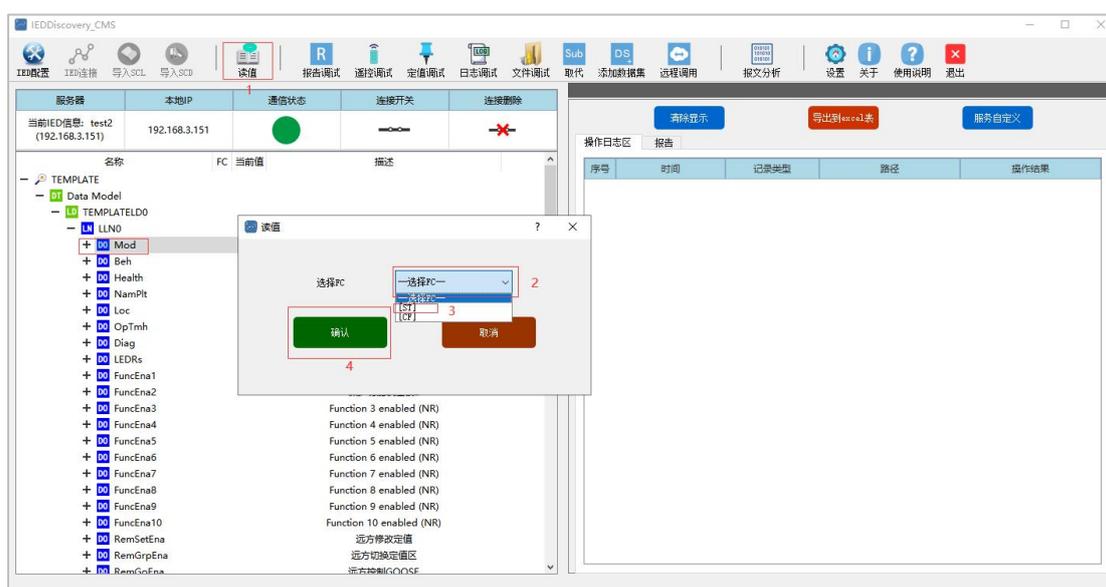
调试人员点击树形结构后, 数据的展示方式为: LD->LN->DO->DA。到了 DA 层, 可以显示该 DA 的 FC(功能约束), 当前值和描述信息。截图如下所示:



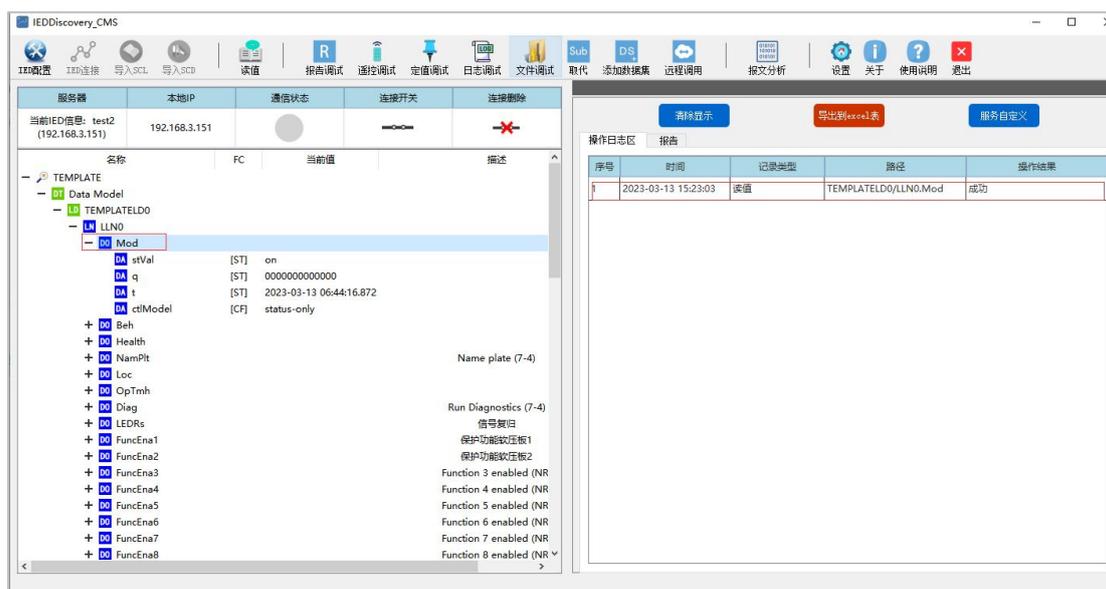
## 对数据模型进行“读值”和“写值”的操作说明：

“读值”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“读值”按钮，如果点击的是“DO”节点，调试人员还需要选择该 DO 数据对应的 FC，弹出如下对话框，然后点击“确定”按钮即可完成读值功能。对 DA 的读值，数据直接显示在当前值栏里。

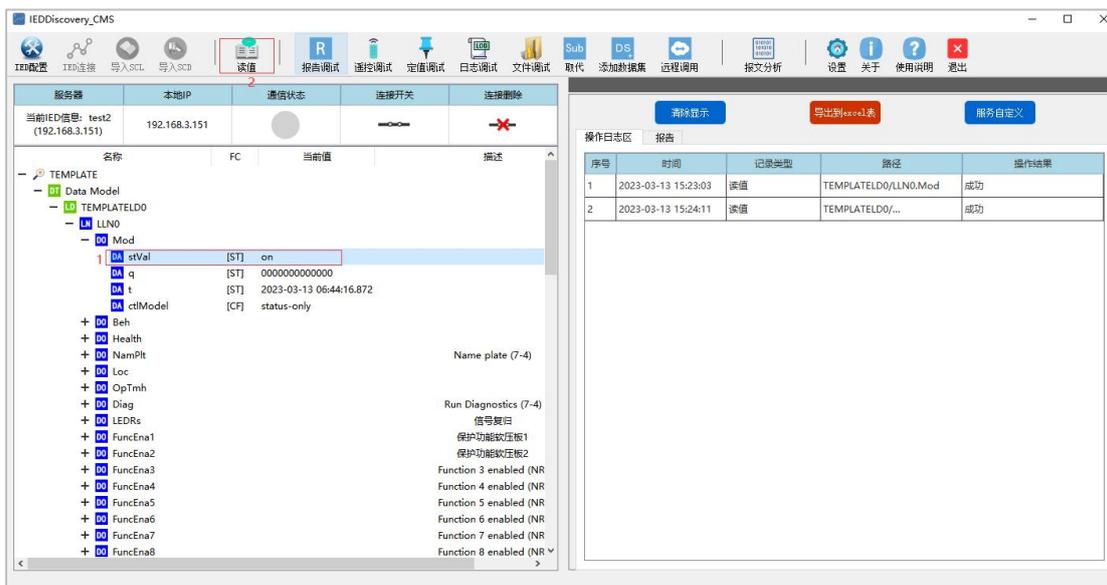
i. 选择 Data Model 下面的 DO 节点，点击读值操作步骤具体如下：



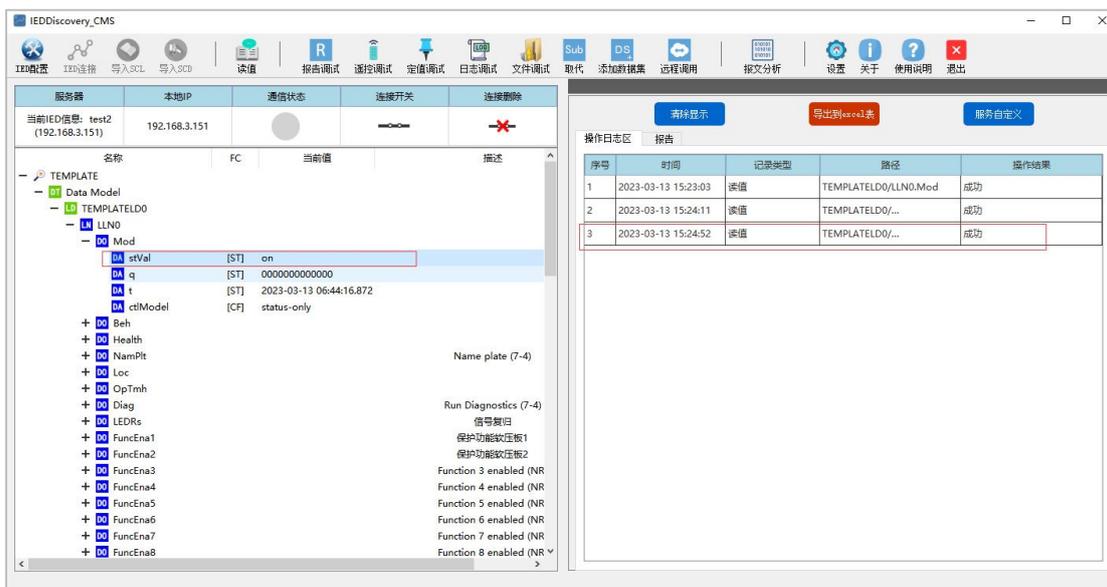
点击读值后，操作日志区也会显示相应日志条目以及相关操作结果，具体如下：



ii. 选择 Data Model 下面的 DA 节点， 点击读值， 具体如下：

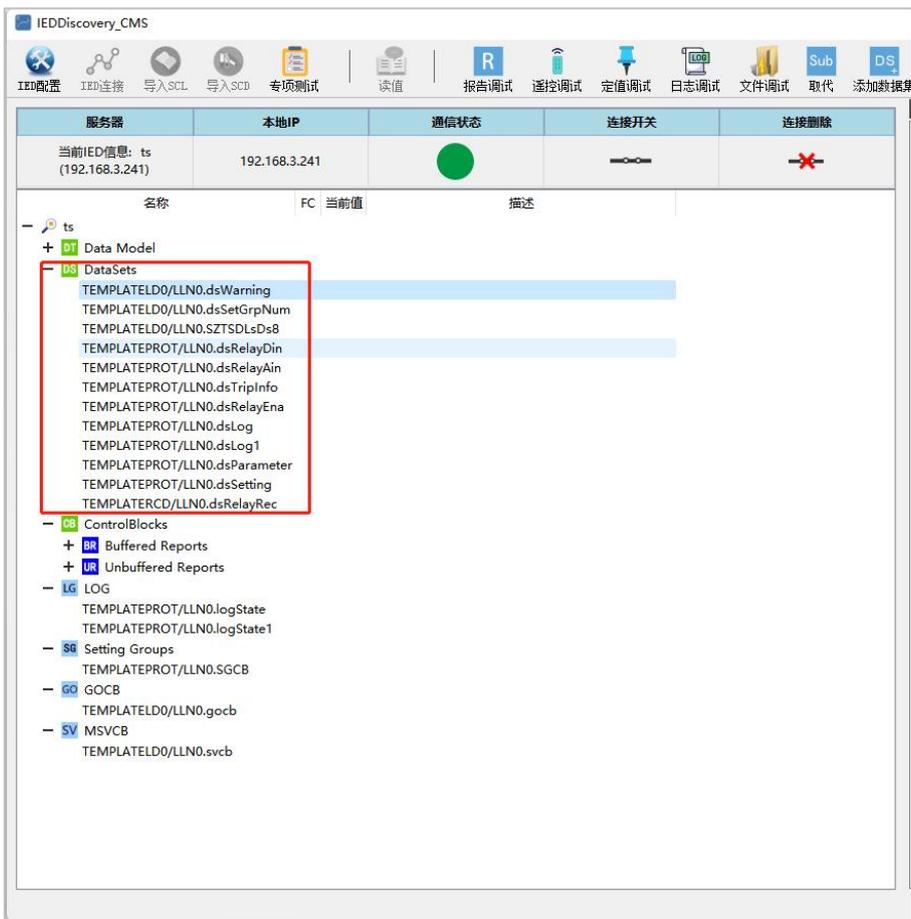


点击读值后， 操作日志区也会显示相应日志条例以及相关操作结果， 具体如下：

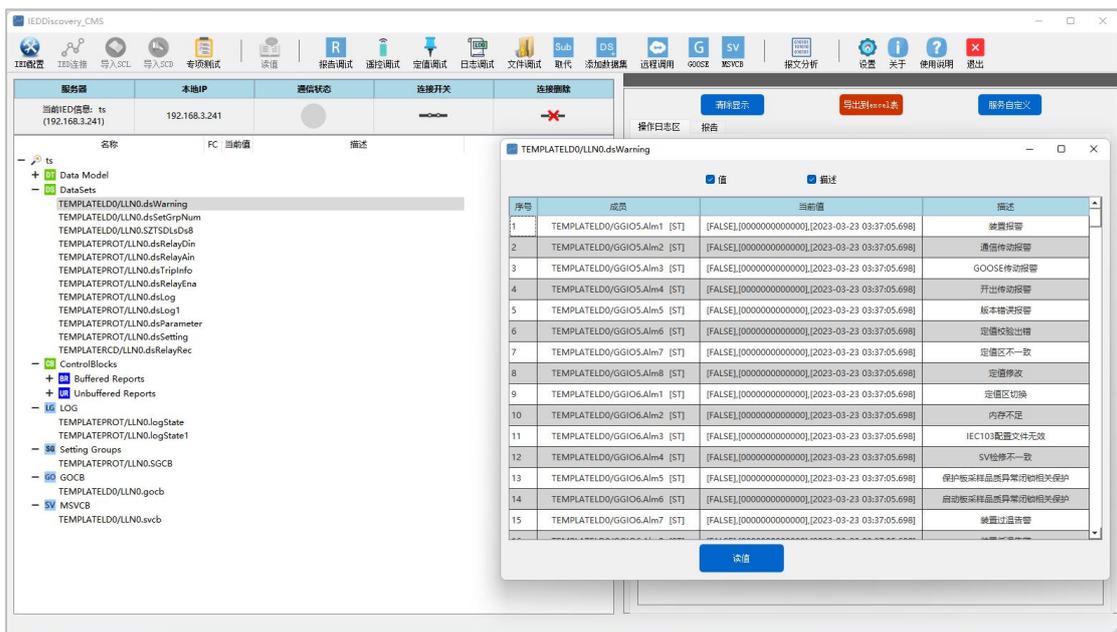


### c. DataSets 展示

该界面展示了数据集的详细信息：包括数据集的成员，值和中文描述信息。



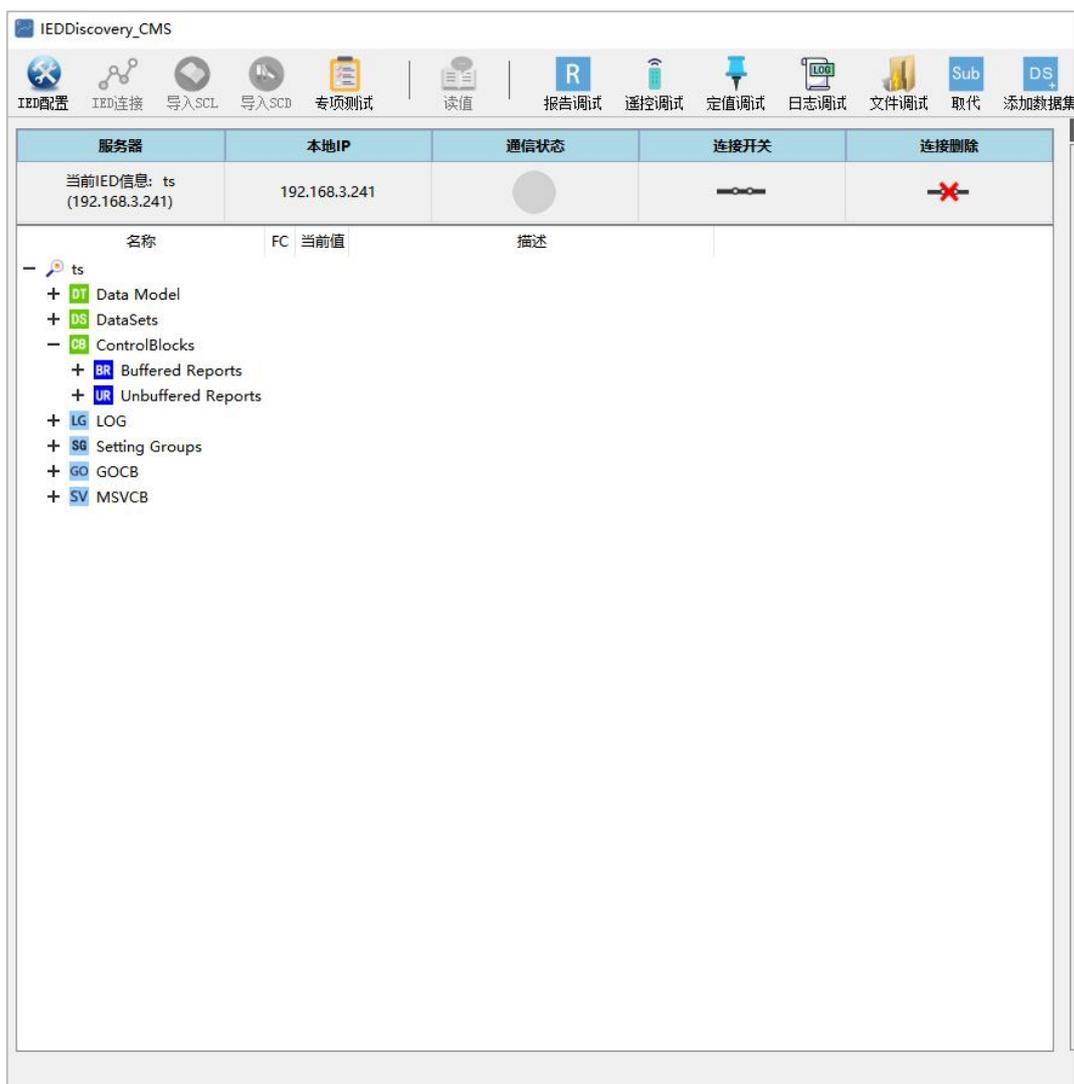
调试人员鼠标“双击”数据集下面的任何一条路径，弹出如下界面：



**操作说明：**为了方便调试人员查看不同数据的展示效果，调试人员可以通过勾选表格顶部“值”或者“描述”框，表格可以灵活的按照调试人员的选择显示相应的数据。并且表格底部的“读值”按钮，调试人员点击后，会刷新该数据集的数据值。

#### d. Controlblocks 报告控制块

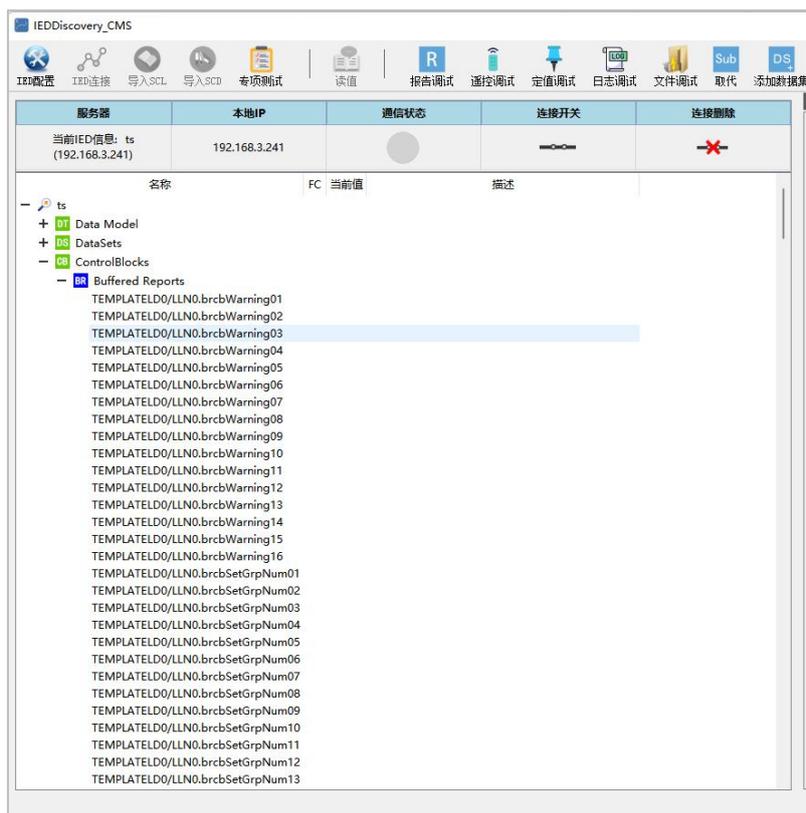
包括缓存报告控制块和非缓存报告控制块以及定值控制块。截图如下：



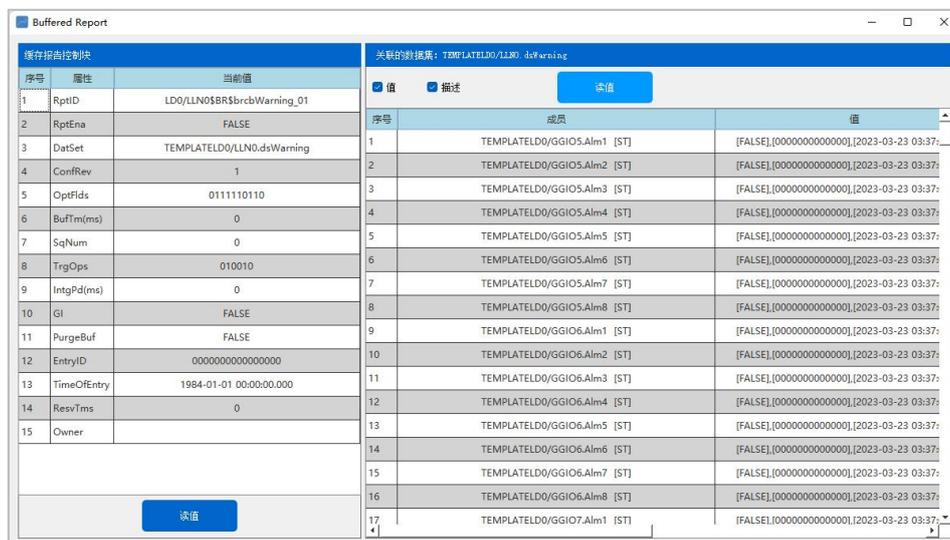
对控制块的相关操作：

#### 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报告控制块信息，具体如下：



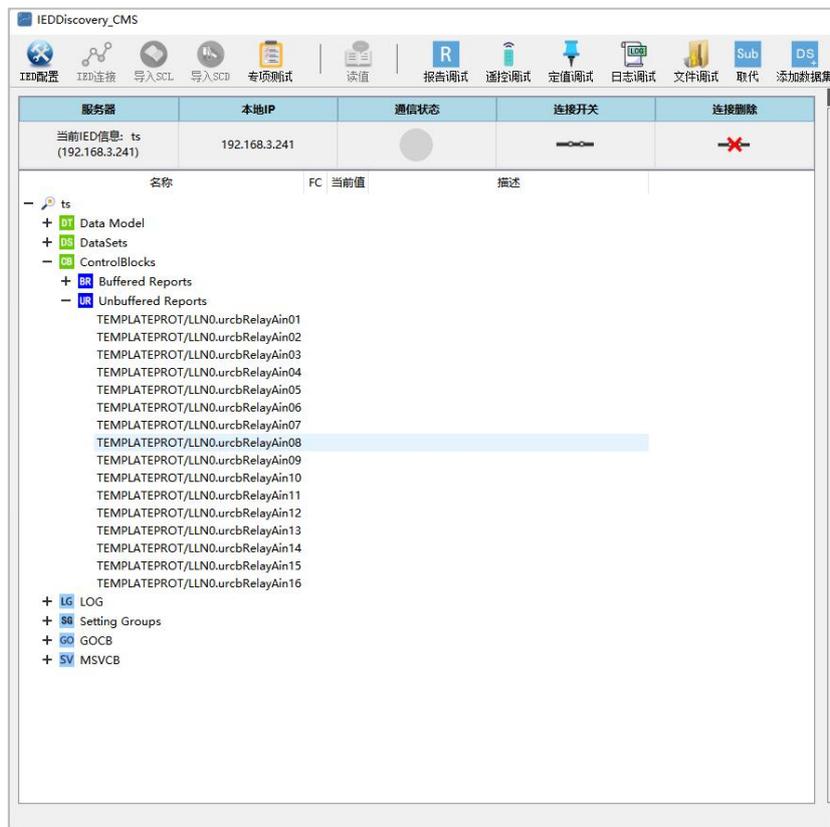
调试人员双击其中任何一个报告控制块的路径，弹出如下界面：



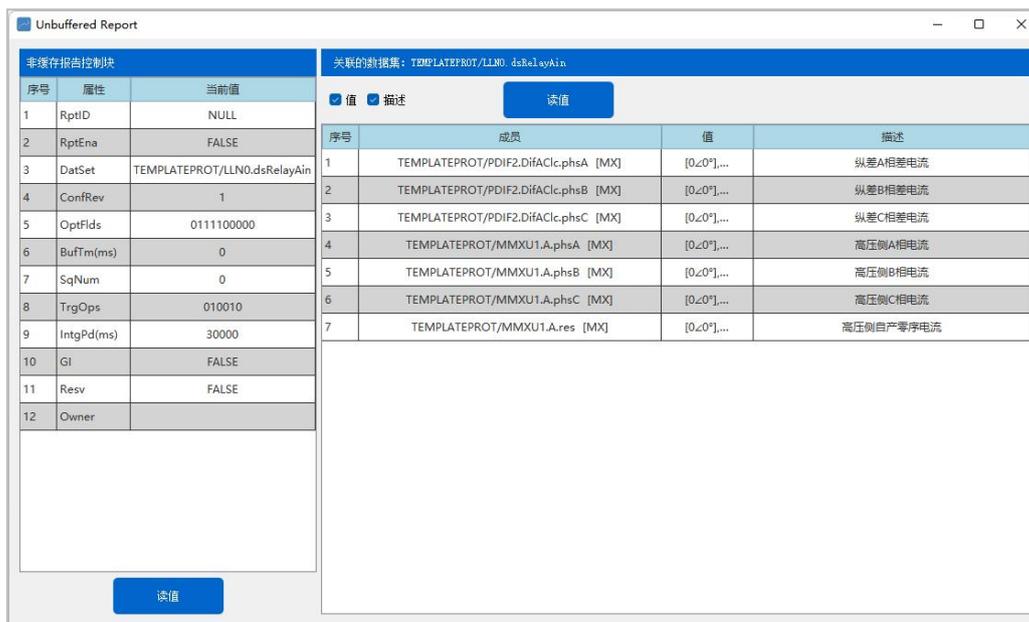
- 左边的表格是展示该缓存报告控制块的属性，方便调试人员查看以及对该报告控制块进行值的设置操作。底部的“读值”是用来方便调试人员对该报告控制块的操作。当点击“读值”按钮，会实时读取属性报告控制块的数据属性值。
- 右边表格显示该报告控制块绑定的数据集以及数据集成员的值，调试人员可以通过点击顶部的“读值”按钮，实时读取该数据集的值。

## 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：



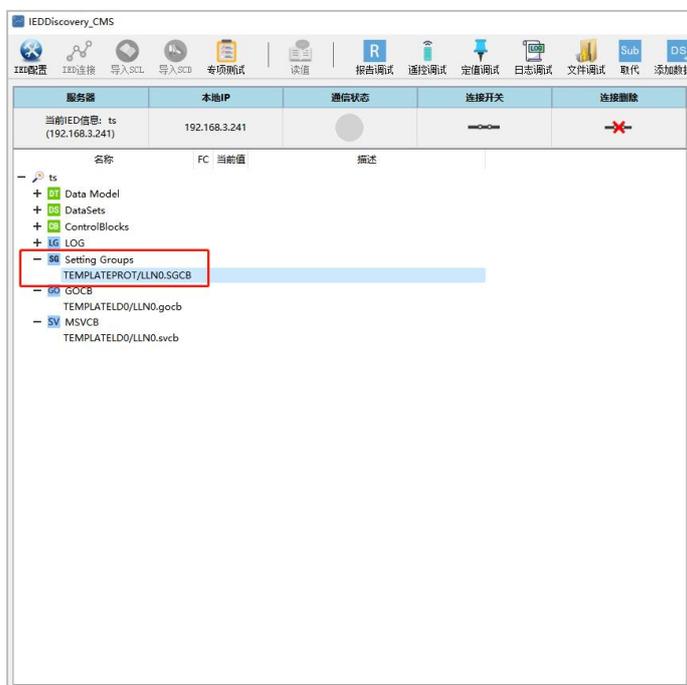
调试人员双击其中任何一个非缓存报告控制块的路径，弹出如下界面



- 左边的表格是展示该非缓存报告控制块的属性，方便调试人员查看以及对该报告控制块进行操作。
- 底部的“读值”是用来方便调试人员对该报告控制块的操作。当点击“读值”按钮，会实时属性报告控制块的数据属性值。
- 右边表格显示该非缓存报告控制块绑定的数据集以及数据集成员的值。调试人员可以通过点击顶部的“读值”按钮，实时读取该数据集的值。

注意：为了区分显示和实际调试操作的区别，主界面对报告控制块只支持读值操作，写值操作等功能都集成到了各种调试功能里。

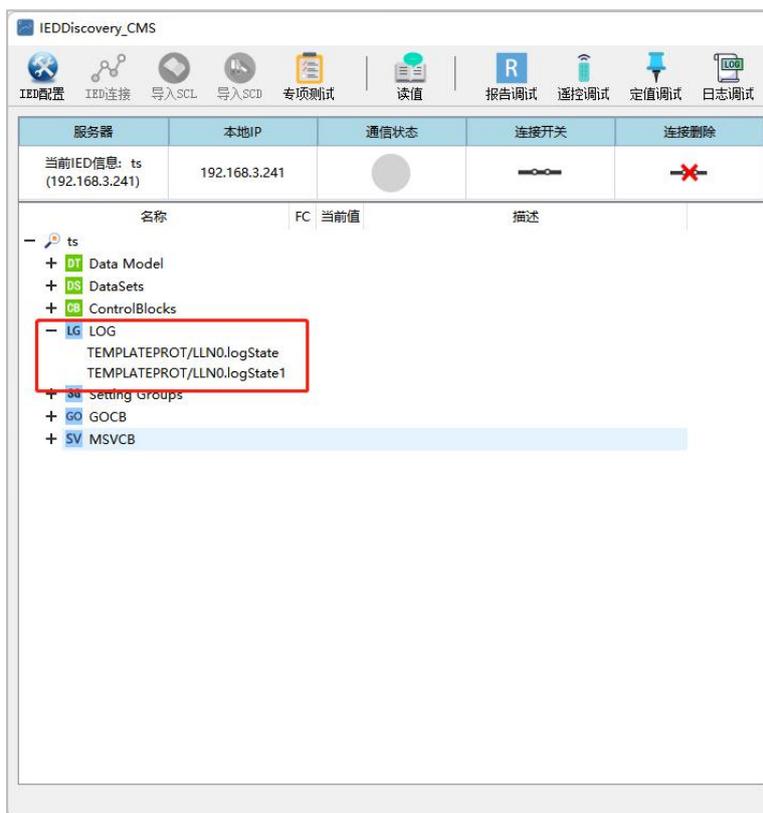
### e. 定值控制块（Setting Groups）



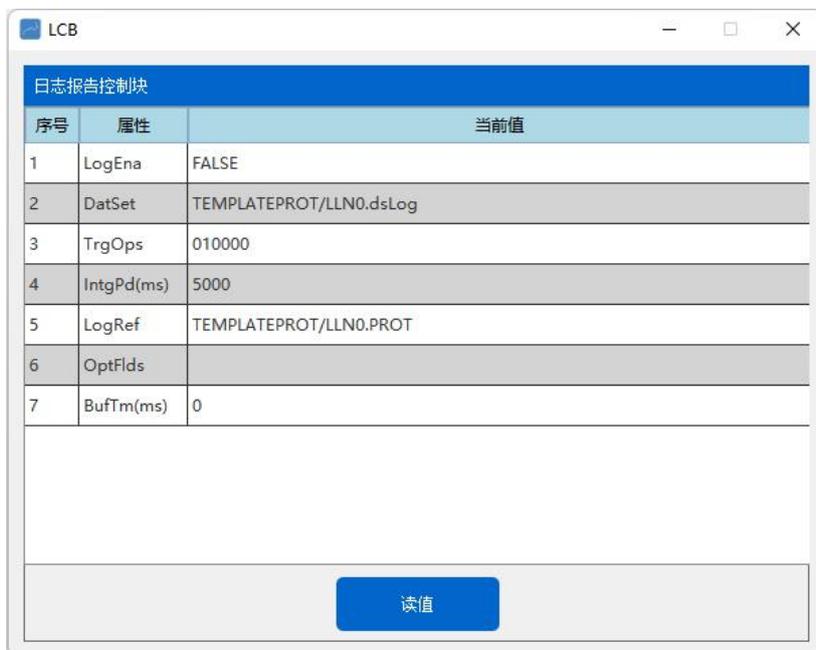
调试人员点击 Setting Groups 节点以及双击该路径弹出的界面如下：



f. LOG（日志控制块）



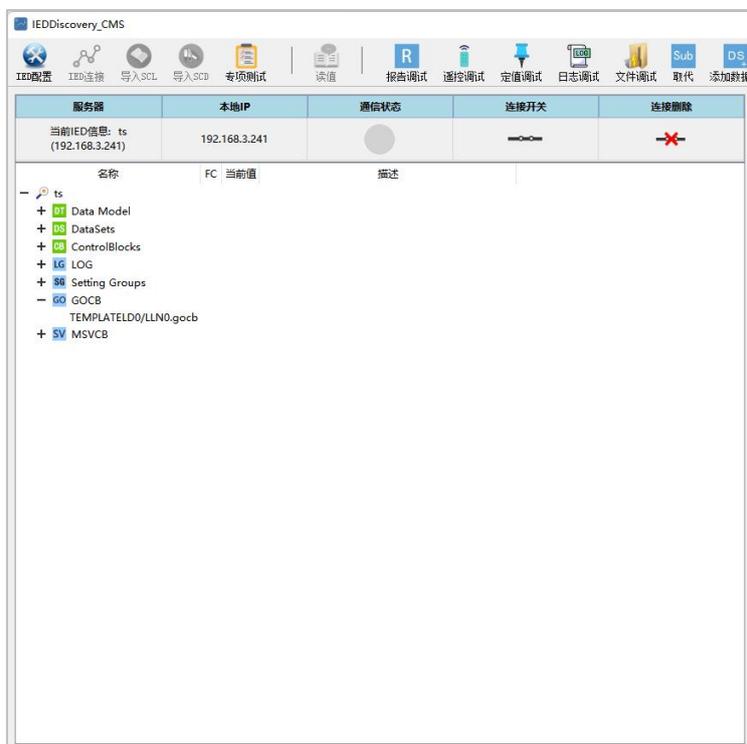
调试人员点击任意 LOG 节点以及双击该路径弹出的界面如下：



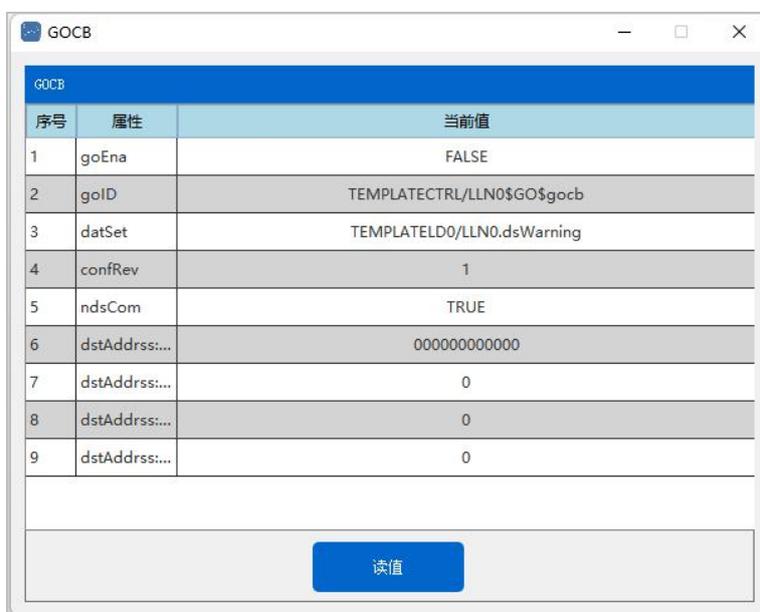
调试人员可以点击“读值”按钮：程序会实时读取 LOG 块的相关数据属性值，并进行刷新。

## g. GOCB（GOOSE 控制块）

展示 GOCB 块的相关数据属性值，具体如下所示：



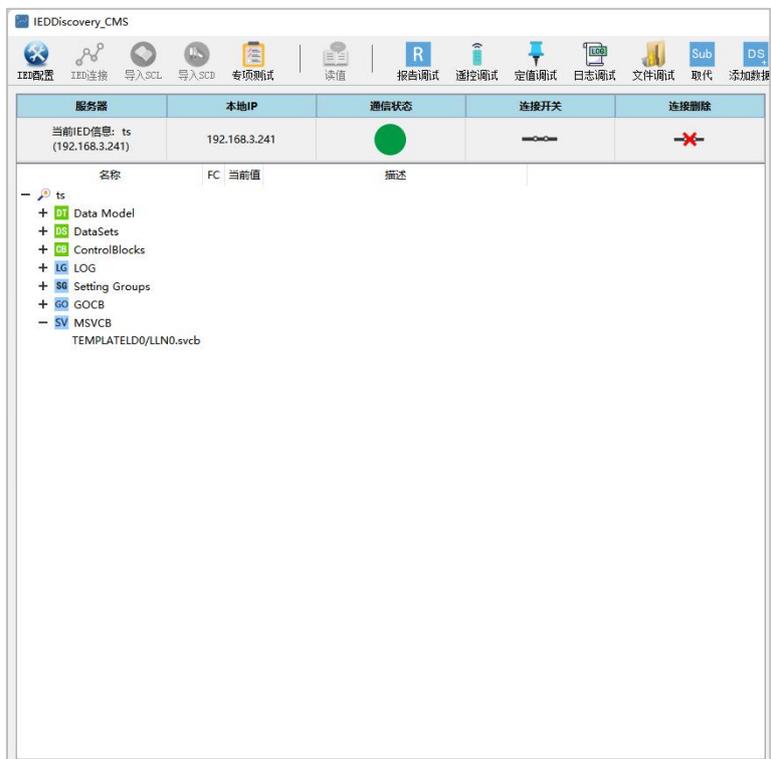
调试人员点击 GOCB 节点以及双击该路径弹出的界面如下：



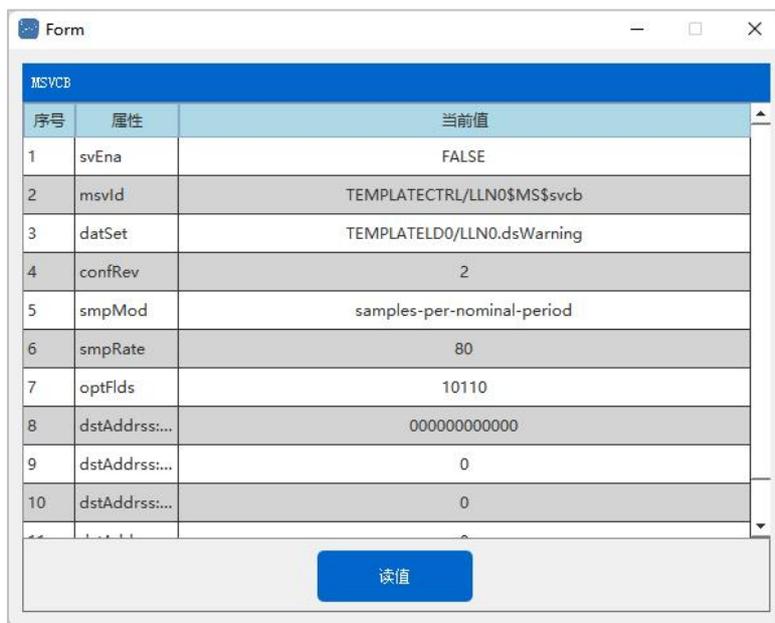
调试人员可以点击“读值”按钮：程序会实时读取 GOCB 块的相关数据属性值，并进行刷新。

### h. MSVCB (MSV 控制块)

展示 MSVCB 块的相关数据属性值，具体如下所示：



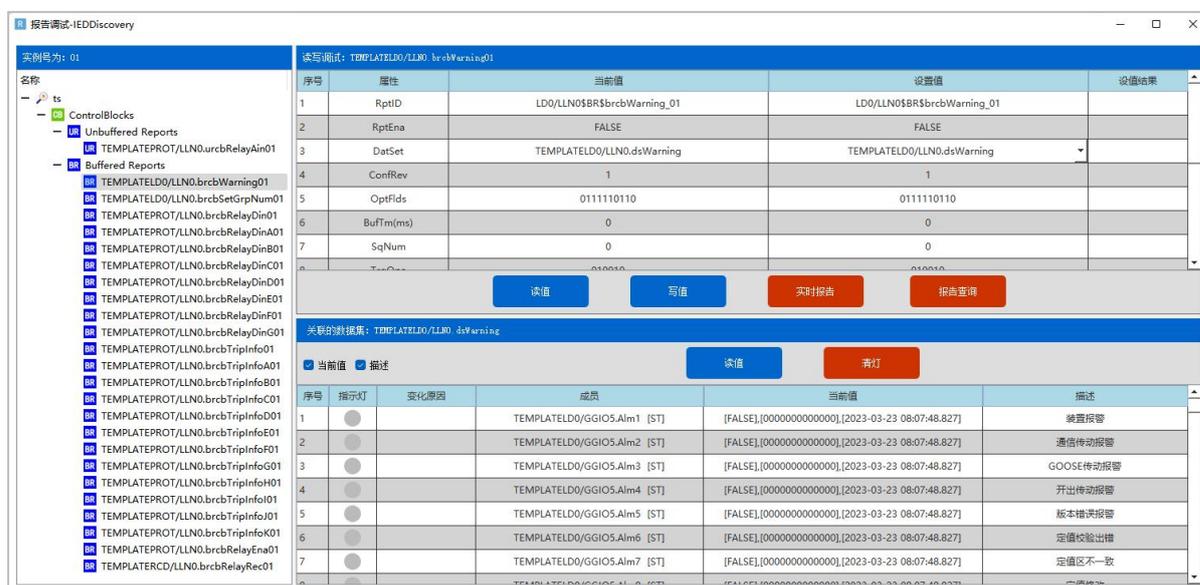
调试人员点击 MSVCB 节点以及双击该路径弹出的界面如下：



调试人员可以点击“读值”按钮：程序会实时读取 MSVCB 块的相关数据属性值并进行刷新。

## 6) “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：

- 报告控制块展示：显示调试人员需要调试的具体报告（通过过滤 RCB 实例号）。
- 读写调试：为对报告控制块属性的读和写，同时可以实时监测到报告的产生以及调试人员进行报告查询的功能，极大方便了调试人员对报告控制块进行各种综合的操作。
- 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。

**注意：触发报告需要严格遵从以下操作规定**

- 在设置报告触发条件前（写值），需要保证 RptEna 为 FALSE
- GI 需要在使能 RptEna 为 TRUE 时，才能写值为 TRUE
- 以上都符合的条件下，测试人员自由设置触发条件（需点击写值按钮）
- 设置好后，再将使能 RptEna，改写为 TRUE
- 写值是否成功，可以通过关联数据集界面中查看设置结果

点击“实时报告”按钮弹出如下界面，方便调试人员实时监控包括的产生，以及新旧值的变化情况：

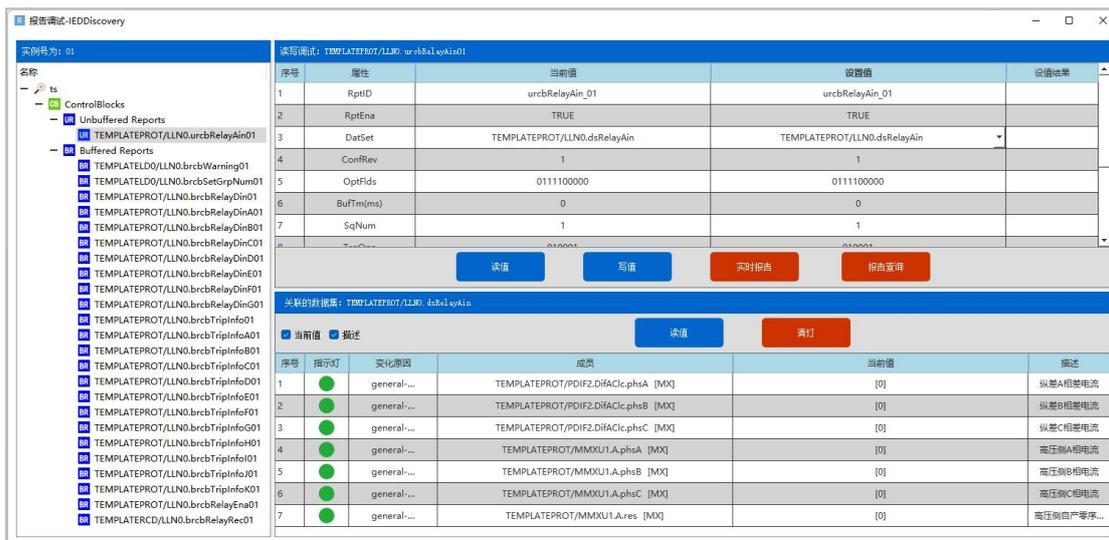
报告列表				报告关联数据集详情: test2 / integrity			
序号	报告控制块	变化原因	报告时间	序号	数据集成员	描述	报告值
1	LDO/...	integrity	2023-03-13 15:37:45.796	1	TEMPLATED0/GGIO5.Alm1 [ST]	装置报警	[FALSE],[00000000000000],[2023-03-13 07:07:57.601]
2	LDO/...	integrity	2023-03-13 15:37:54.223	2	TEMPLATED0/GGIO5.Alm2 [ST]	通信传动报警	[FALSE],[00000000000000],[2023-03-13 07:07:57.601]
				3	TEMPLATED0/GGIO5.Alm3 [ST]	GOOSE传动报警	[FALSE],[00000000000000],[2023-03-13 07:07:57.606]
				4	TEMPLATED0/GGIO5.Alm4 [ST]	开出传动报警	[FALSE],[00000000000000],[2023-03-13 06:44:16.872]
				5	TEMPLATED0/GGIO5.Alm5 [ST]	版本错误报警	[FALSE],[00000000000000],[2023-03-13 06:44:16.872]
				6	TEMPLATED0/GGIO5.Alm6 [ST]	定值校验出错	[FALSE],[00000000000000],[2023-03-13 06:44:16.872]
				7	TEMPLATED0/GGIO5.Alm7 [ST]	定值区不一致	[FALSE],[00000000000000],[2023-03-13 06:44:16.872]
				8	TEMPLATED0/GGIO5.Alm8 [ST]	定值修改	[FALSE],[00000000000000],[2023-03-13 06:44:16.872]
				9	TEMPLATED0/GGIO6.Alm1 [ST]	定值区切换	[FALSE],[00000000000000],[2023-03-13 06:44:16.872]
				10	TEMPLATED0/GGIO6.Alm2 [ST]	内存不足	[FALSE],[00000000000000],[2023-03-13 06:44:16.872]
				11	TEMPLATED0/GGIO6.Alm3 [ST]	IEC103配置文...	[FALSE],[00000000000000],[2023-03-13 06:44:16.872]
				12	TEMPLATED0/GGIO6.Alm4 [ST]	SV检修不一致	[FALSE],[00000000000000],[2023-03-13 06:44:16.872]
				13	TEMPLATED0/GGIO6.Alm5 [ST]	保护板采样品...	[FALSE],[00000000000000],[2023-03-13 06:44:16.872]
				14	TEMPLATED0/GGIO6.Alm6 [ST]	启动板采样品...	[FALSE],[00000000000000],[2023-03-13 06:44:16.872]
				15	TEMPLATED0/GGIO6.Alm7 [ST]	装置过温告警	[FALSE],[00000000000000],[2023-03-13 06:44:16.872]
				16	TEMPLATED0/GGIO6.Alm8 [ST]	装置低温告警	[FALSE],[00000000000000],[2023-03-13 06:44:16.872]
				17	TEMPLATED0/GGIO7.Alm1 [ST]	装置温度异常...	[FALSE],[00000000000000],[2023-03-13 06:44:16.872]

点击“报告查询”按钮，弹出如下界面，方便调试人员对历史报告记录的追踪和定位：

报告列表			
序号	报告控制块	变化原因	报告时间
1	LDO/LLN05BR\$brcbWarning_01	integrity	2023-03-13 15:37:45.818
2	LDO/LLN05BR\$brcbWarning_01	integrity	2023-03-13 15:37:54.243
3	LDO/LLN05BR\$brcbWarning_01	integrity	2023-03-13 15:38:04.246
4	LDO/LLN05BR\$brcbWarning_01	integrity	2023-03-13 15:38:14.261

第三个区可以将报告控制块绑定的数据集成员值的实时显示。

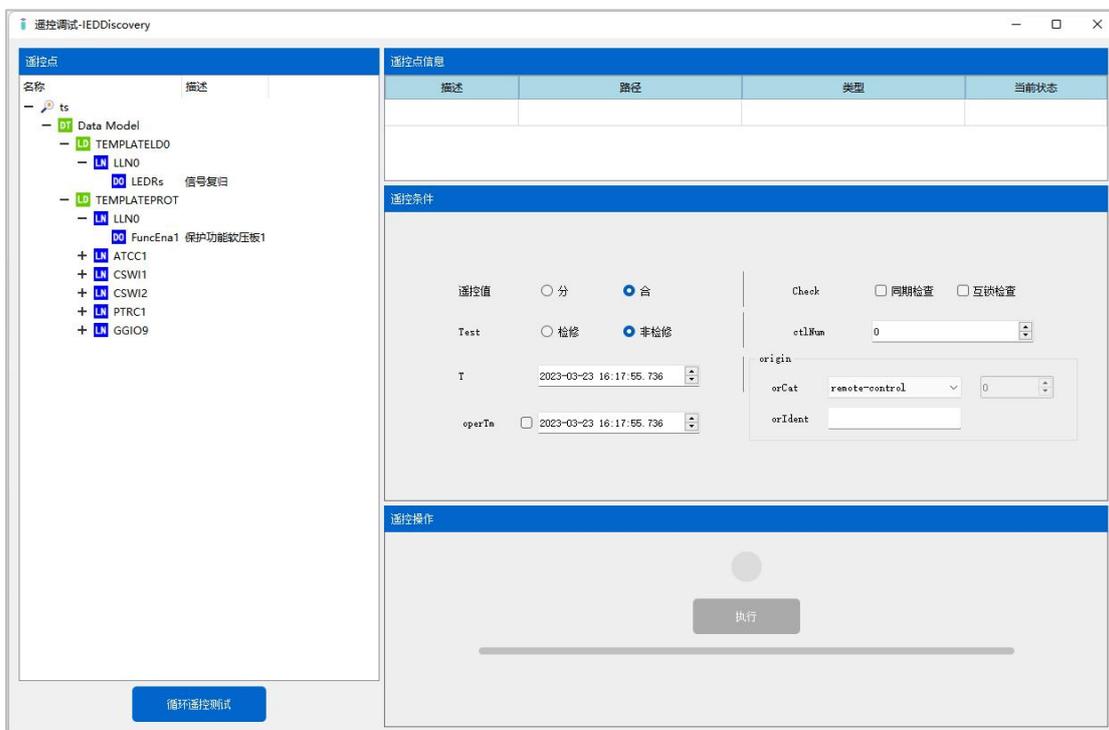
注意：客户端报告调试，需要打开配套的服务器端调试工具，或者对实际的设备进行数据集值的变化，客户端才能收到报告。



### 7) “遥控调试”界面

根据装置模型，自动展示可控设备对象；具备遥控操作功能，支持装置的选择、执行、撤销、设值等操作，具备循环操作功能，并能统计控制命令的执行时间，操作失败的错误码应自动解析展示。

调试人员点击菜单栏“遥控调试”按钮，弹出如下界面：



该界面分为两个区：

- 第一个区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）。
- 第二个区为对调试人员选择的具体遥控点进行操作的区域，方便调试人员对遥控进行实际的操作。

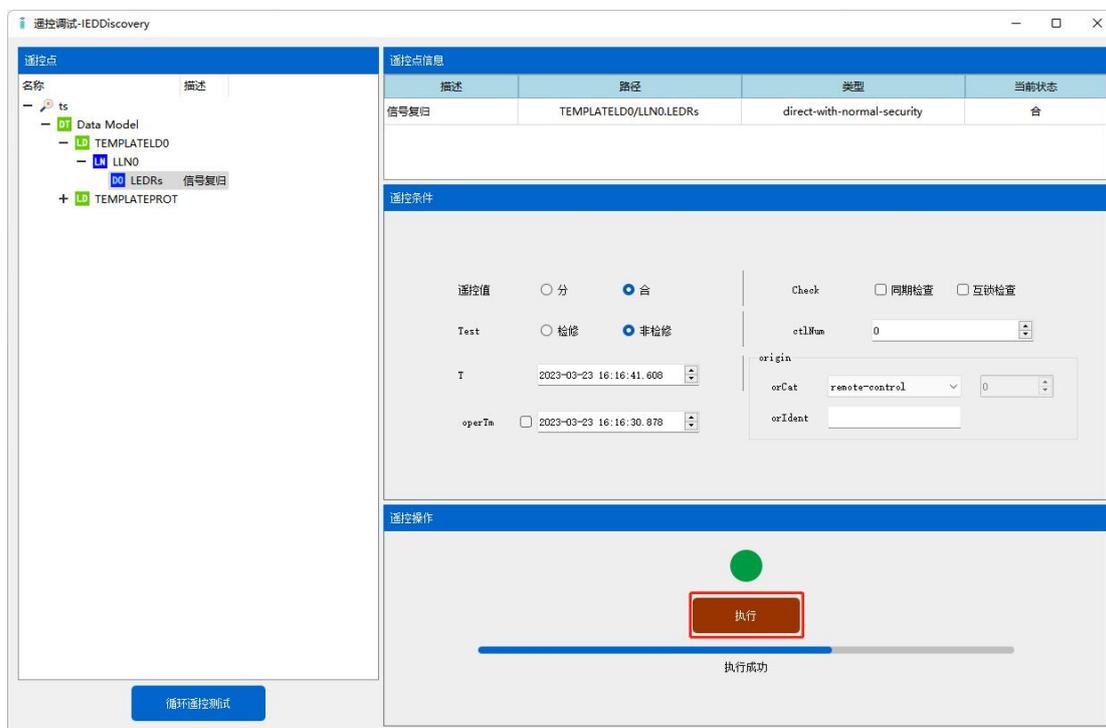
**注意：**

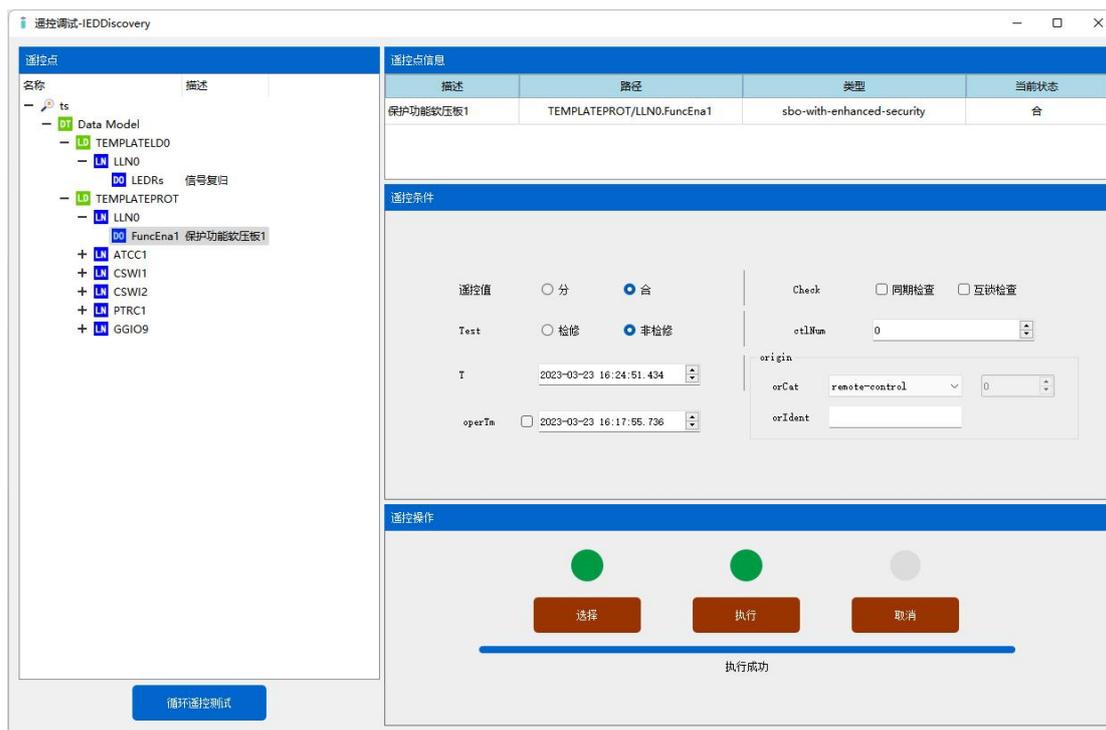
**遥控点信息：**展示调试人员需要遥控的点的相关信息。

**遥控条件：**调试人员可以对遥控进行属性值的设置。

**遥控操作：**调试人员操作过的步骤，会显示为灰色，没有操作的步骤有颜色显示，并且遥控过程的结果会实时显示。遥控执行过程默认是 60 秒倒计时，如果 60 秒没有执行，会显示操作失败。为了简单模拟遥控流程，服务器端提供设置正负响应的设置值。

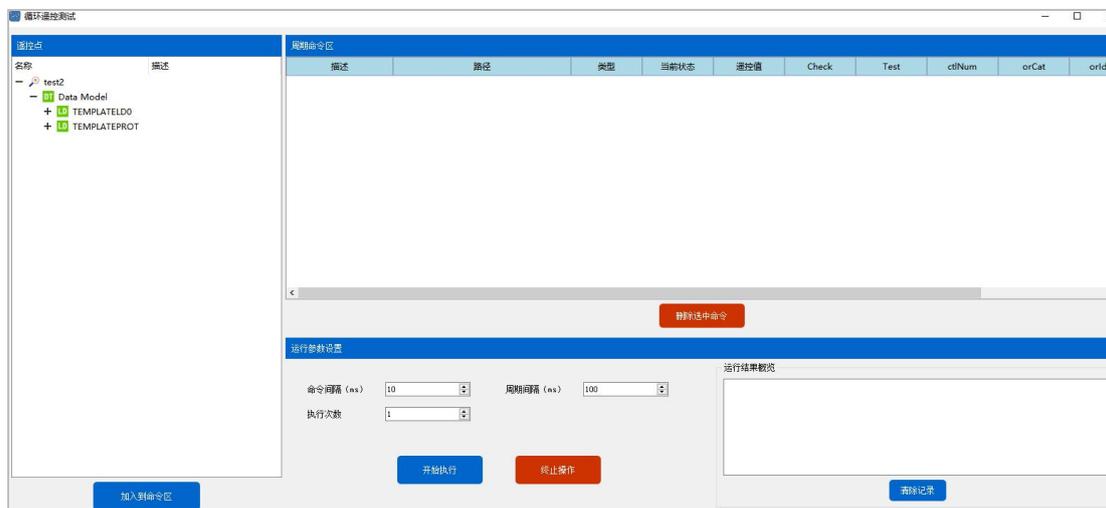
当调试人员点击底部的“选择”、“执行”或“取消”按钮时，分别执行相应的遥控操作流程。





循环遥控界面：

该功能方便测试人员随意配置参数，给设备进行不限次数，不限间隔的遥控测试。



## 8) “定值调试”界面

根据装置模型，自动读取定值模型；具备定值召唤、定值修改、定值区切换等功能，定值的召唤、修改支持采用DA或DO方式可选择。

定值支持最大值、最小值、步长显示，修改定值应对输入的数据进行合法性检查。具备定值修改、定值区切换等循环操作功能。

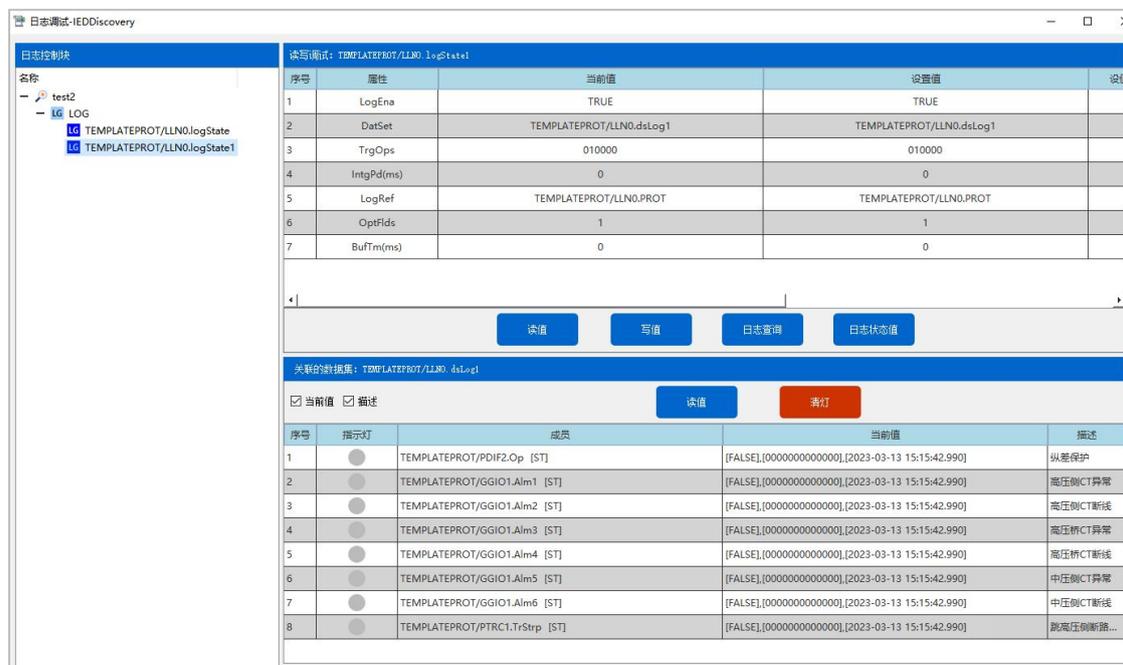


循环切区测试功能截图如下：

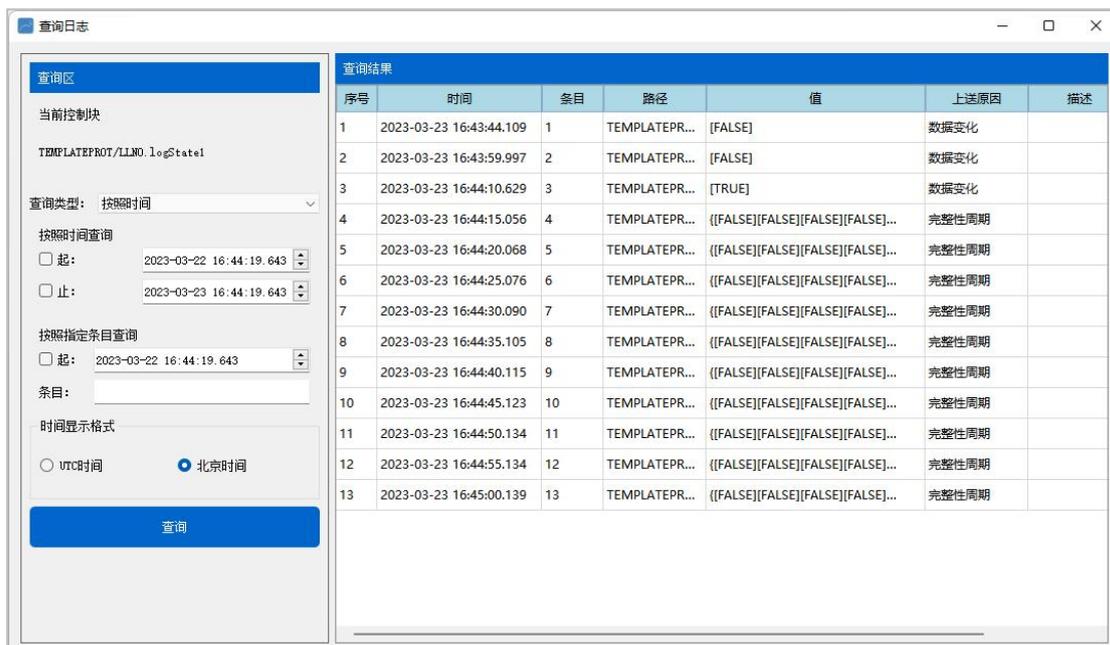


### 9) “日志调试”界面

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：

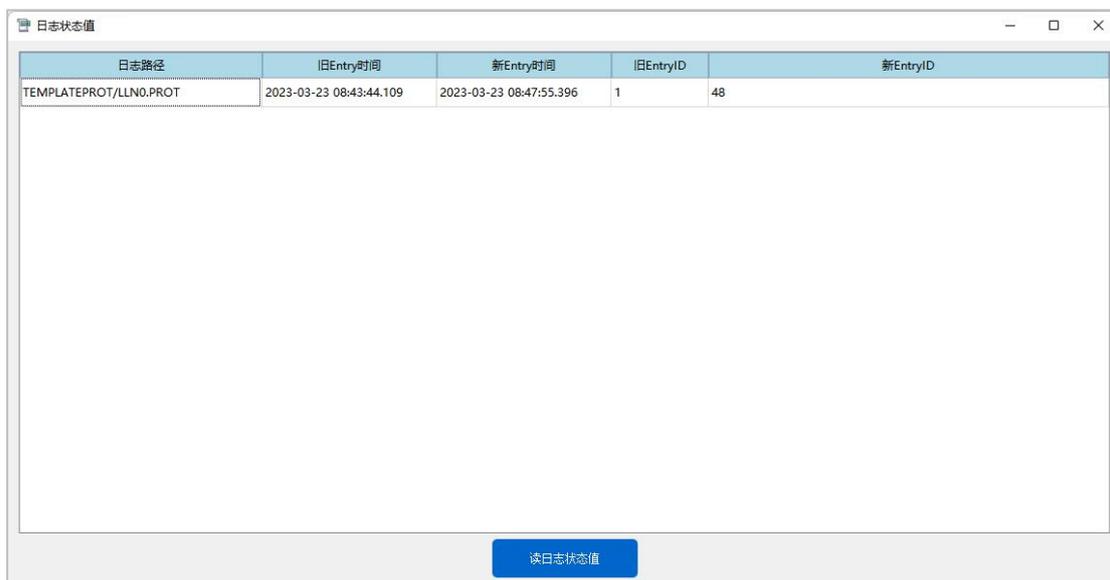


调试人员点击“日志查询”按钮后，弹出如下界面：



**操作说明：**调试人员可以依据“按照时间查”和“按照条目查”两种查询方式，对设备的日志进行查询，查询的界面显示在右边的区域中。

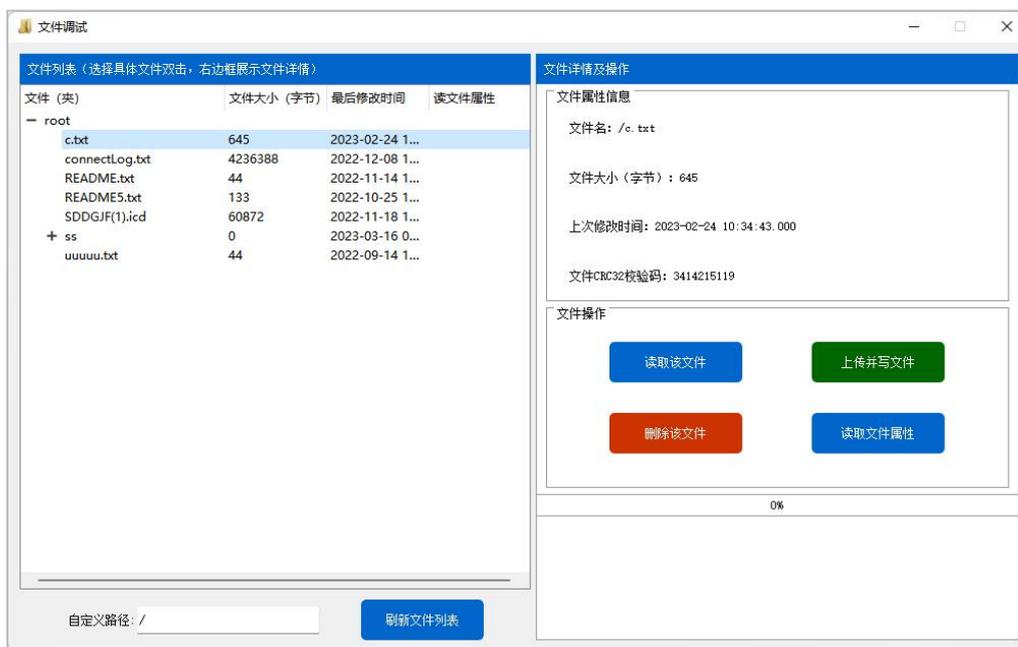
点击“日志状态值”，可以监测到日志条目的实时状态值，弹出如下界面：



**操作说明：**调试人员点击“读日志状态值”按钮，即可实时读取并刷新该日志控制块的相关状态值

## 10) “文件调试”界面

点击“文件调试”按钮，弹出如下和文件相关的命令操作界面：



文件调试页面分为两个大区：

- 文件列表：点击“刷新文件列表”按钮，显示服务器端指定 file 文件夹的文件信息。
- 文件详情及操作：主要是对文件的一系列操作的功能按钮，调试人员可以点击进行调试。实现了 CMS 协议标准规定的读文件，写文件，删除文件，读文件属性等功能。

### 操作说明：

调试人员首先在文件列表中**双击**选取相应文件。双击过后，该文件的相关属性信息就会自动填充进文件详情及操作区。

### 相关按钮说明：

- “读取该文件”：通过双击选定一个文件，再点击该按钮，程序就会将该文件下载进调试人员所选择的文件夹中。
- “上传并写文件”：点击该按钮，可以将本地的文件上传至调试工具所对应的文件夹中。
- “删除该文件”：通过双击选定一个文件，再点击该按钮，程序就会将该文件自动删除。
- “读取该文件属性”：通过双击选定一个文件，再点击该按钮，程序就会将刷新该文件相关属性。

**注意：**本调试工具，为了方便操作和展示效果目的，在服务器端指定的目录下，事先放置了一个文件夹 file，里面存放了 5 个测试文件。

## 11) “取代”界面

具备取代功能,支持状态量和模拟量的取代,并对取代操作的结果进行自动判断。  
界面截图如下:

序号	数据对象	描述	当前值	设置值	q当前值	q设置值	Ena当前值	Ena设置值
1	TEMPLATELD0/LLNO.Loc		FALSE	FALSE	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
2	TEMPLATELD0/LLNO.OpTmh		0	0	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
3	TEMPLATELD0/LLNO.Diag	Run Diagnostics (7-4)	FALSE	FALSE	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
4	TEMPLATELD0/LLNO.LEDRs	信号复位	FALSE	FALSE	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
5	TEMPLATELD0/LLNO.FuncEna1	保护功能软压板1	FALSE	FALSE	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
6	TEMPLATELD0/LLNO.FuncEna2	保护功能软压板2	FALSE	FALSE	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
7	TEMPLATELD0/LLNO.FuncEna3	Function 3 enabled (NR)	FALSE	FALSE	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
8	TEMPLATELD0/LLNO.FuncEna4	Function 4 enabled (NR)	FALSE	FALSE	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
9	TEMPLATELD0/LLNO.FuncEna5	Function 5 enabled (NR)	FALSE	FALSE	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
10	TEMPLATELD0/LLNO.FuncEna6	Function 6 enabled (NR)	FALSE	FALSE	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
11	TEMPLATELD0/LLNO.FuncEna7	Function 7 enabled (NR)	FALSE	FALSE	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
12	TEMPLATELD0/LLNO.FuncEna8	Function 8 enabled (NR)	FALSE	FALSE	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
13	TEMPLATELD0/LLNO.FuncEna9	Function 9 enabled (NR)	FALSE	FALSE	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
14	TEMPLATELD0/LLNO.FuncEna10	Function 10 enabled (NR)	FALSE	FALSE	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
15	TEMPLATELD0/LLNO.RemSetEna	远方修改定值	FALSE	FALSE	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
16	TEMPLATELD0/LLNO.RemGrpEna	远方切换定值区	FALSE	FALSE	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
17	TEMPLATELD0/LLNO.RemGoEna	远方控制GOOSE	FALSE	FALSE	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE

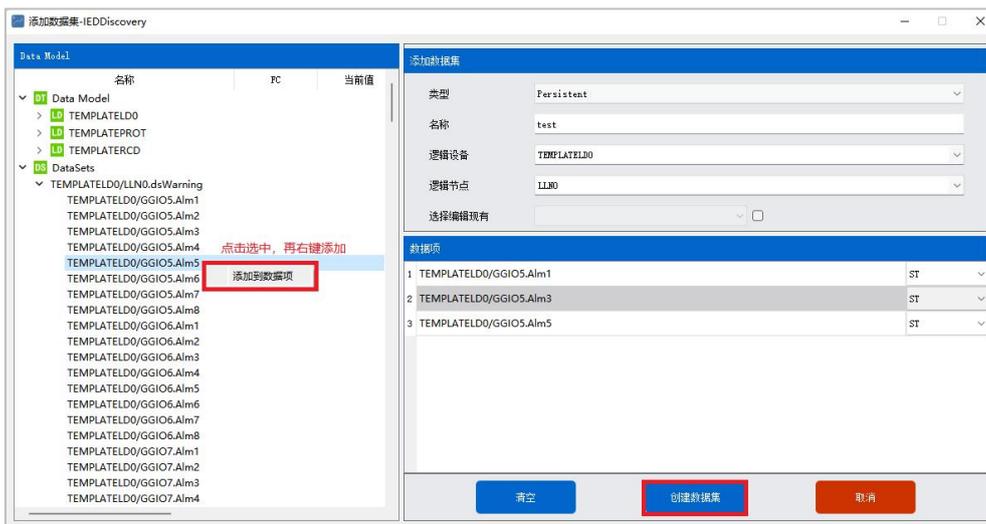
调试人员可以对过滤出来的路径进行写值和重置值的系列操作。

## 12) “添加数据集”界面

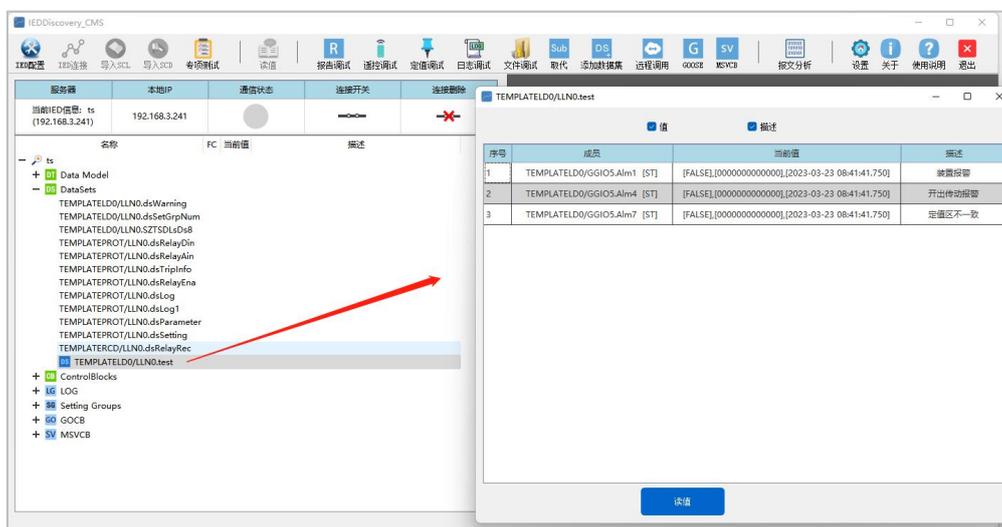
该功能分别三个区进行操作:

- 设备树结构展示:方便调试人员任意选择路径作为数据集的条目。
- 数据集的配置:分别永久性和非永久性数据集两种。可以将新建的数据集放在任意一个LD或者LN下。
- 挑选的数据集的路径进行二次操作:配置好新的数据集后,可以在主界面上展示刚刚配置好的数据集内容。

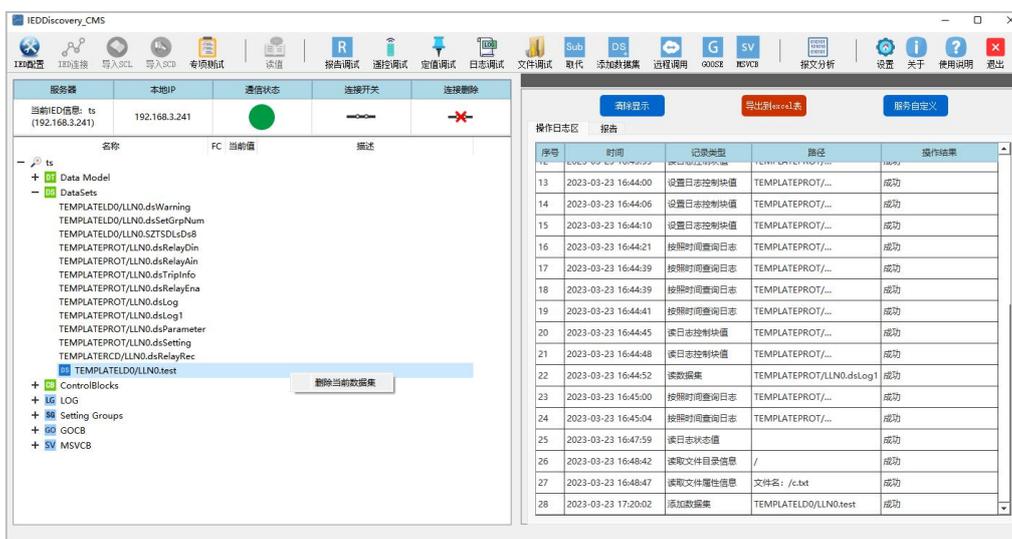
相关操作具体如下:



配置好后，主界面可以显示刚配置好的数据集，如下图：

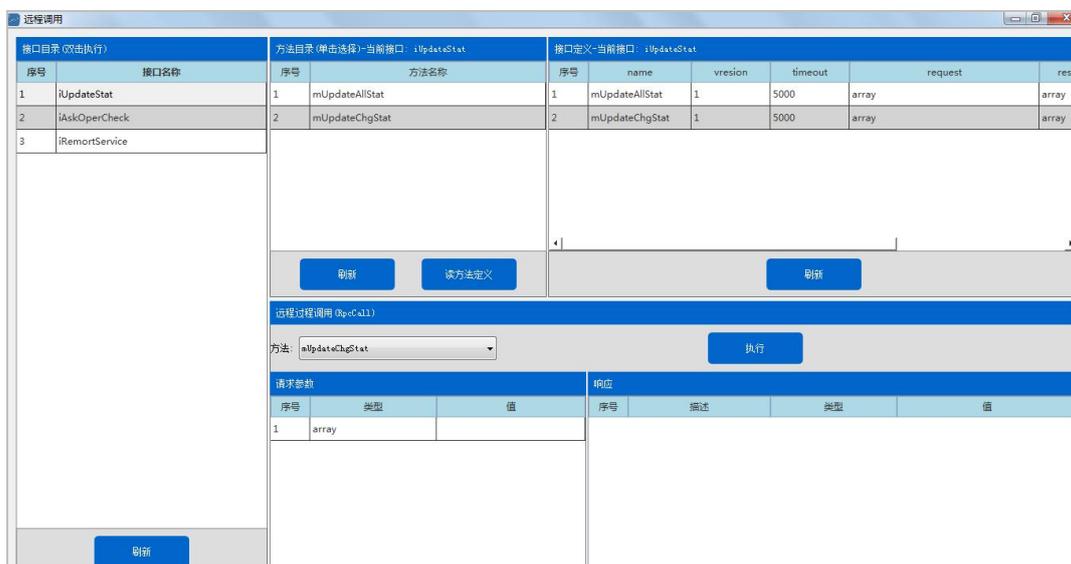


调试人员如果想删除该数据集，可以在主界面中选中该数据集并右键选择“删除该数据集”，具体如下：



### 13) “远程调用”界面

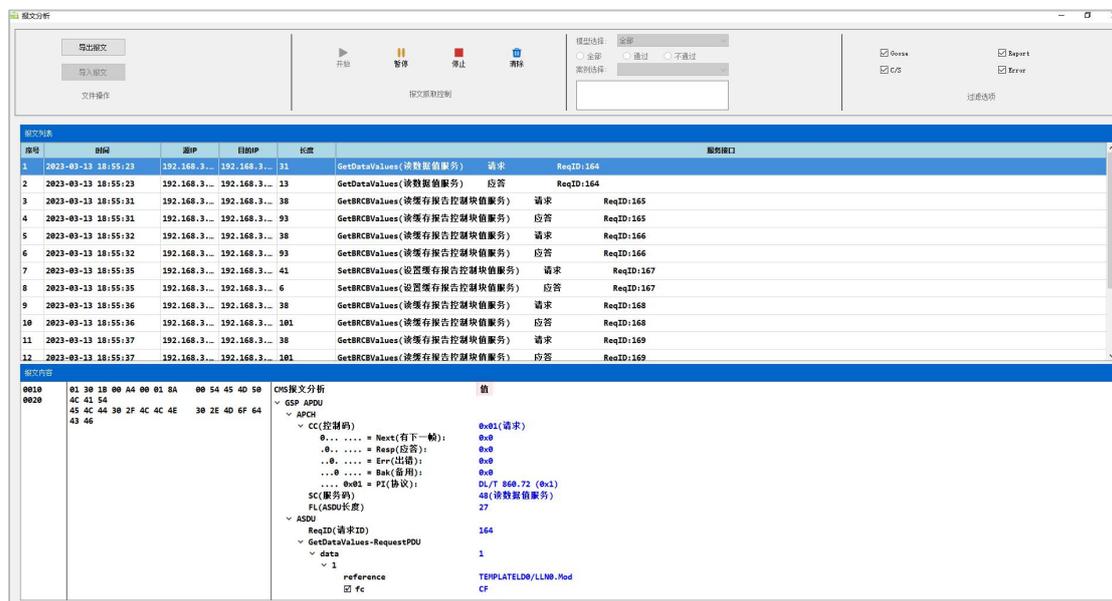
目前远程调用支持 CMS 约定的大部分命令的调试，界面截图如下：



### 14) “报文分析”界面

软件具备实时报文抓取和解析功能，并支持导出保存；具备历史报文分析功能。

调试人员点击菜单栏“报文分析”按钮，弹出如下界面：



该界面分为三个区：

- 第一个区提供给调试人员对报文的抓取控制和过滤功能。同时还可以对一致性测试案例通过和不同的案例进行精准报文分析功能，还具备导入历史报文分享功能。

- b. 第二个区对用户选择的具体报文内容进行了报文的分析。如果有错误的报文，会有黄色标志提醒调试人员，方便对整个通信过程进行动态监控。
- c. 第三个区左边展示实时获取的通信报文原始报文，右边按照 CMS 标准对报文进行实时的解析功能，方便研发和测试人员进行查看。

## 15) “设置”界面

设置菜单主要有两个功能：

1. 报告控制块初始化配置区。

2. 展示该套测试工具的激活信息。如果到期了，可以点击重新激活按钮进行重新激活使用。



## 16) “关于” 界面

调试人员点击该按钮, 弹出如下界面, 该界面主要该软件展示相关信息(包含名称、版本、版权所有等等信息):



## 17) “使用说明” 界面

点击可以弹出该调试工具对应的基于 PDF 版的使用说明书。

## 18) “退出” 界面

点击退出调试软件程序

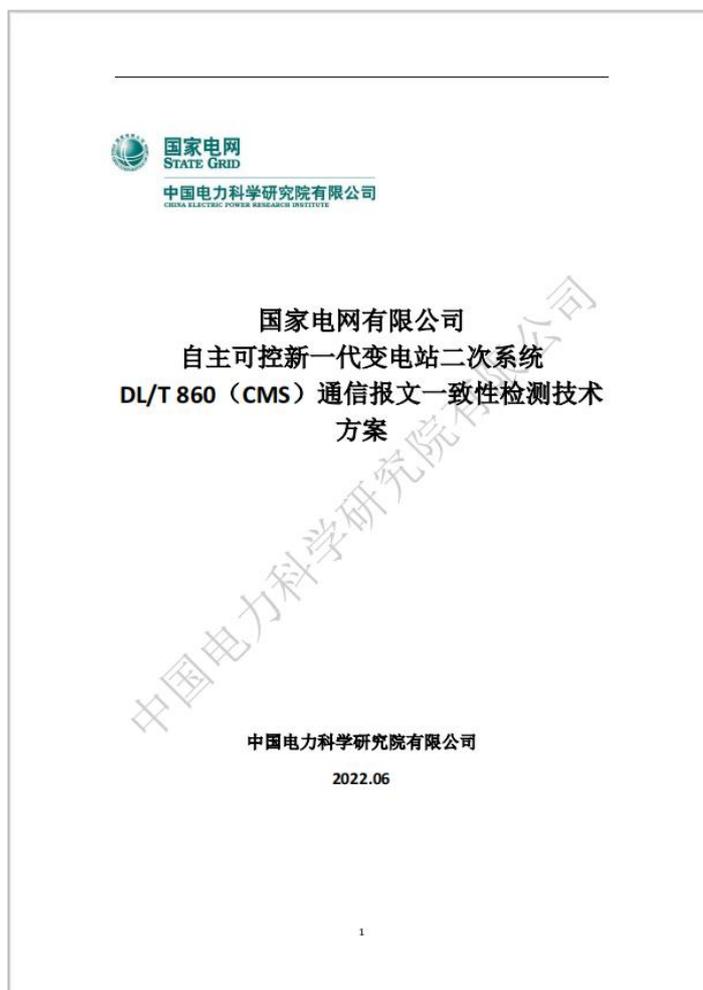


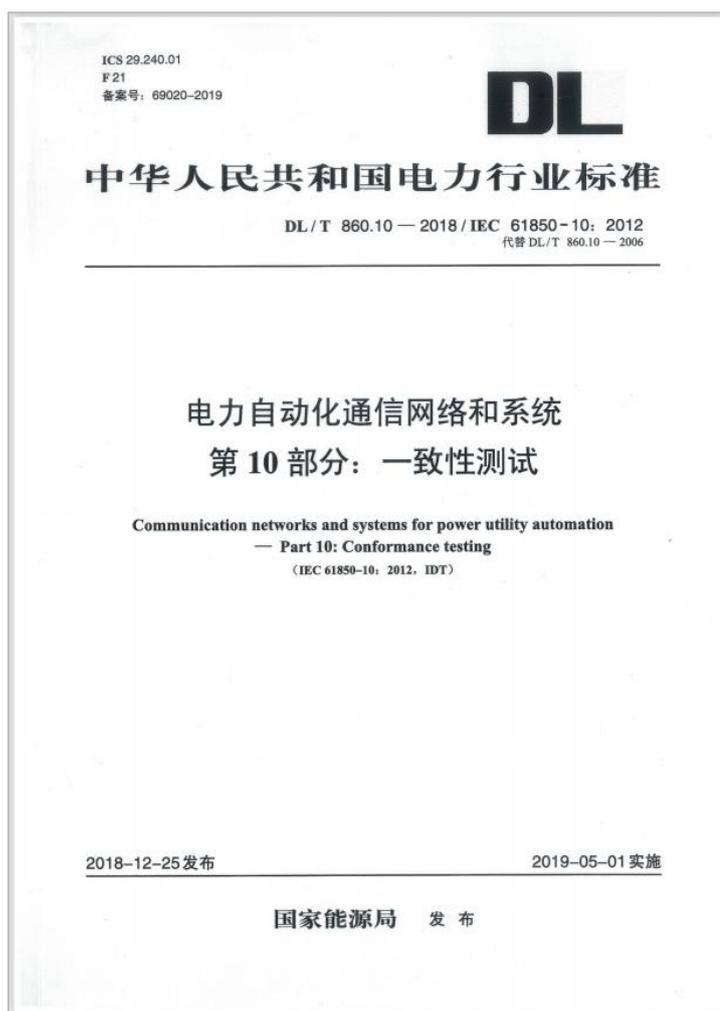
### 三、 CMS 协议一致性测试使用说明

#### 1) 总体说明

客户端 CMS 协议一致性测试工具，用来测试设备是否符合电科院规定的测试案例要求。是 CMS 专项测试最高级别的、也是最苛刻的测试项目。本工具按照电科院一致性测试标准的要求，实现了 500+ 个一致性测试案例。同时包括正反向测试。基本实现了全自动测试功能。测试不通过的案例，会用黄色进行标注，方便测试人员查缺补漏和定位问题。

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 DL/T860(CMS)通信报文一致性检测技术方案》，《电力自动化通信网络和系统第 10 部分：一致性测试》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。

### 3) 具体测试流程

#### a. 一致性测试入口

目前客户端工具支持手动和一致性自动测试两个测试模式，本节主要说明一致性自动测试功能：

调试人员在测试模式选择界面中，勾选 CMS 选项后依次点击“一致性自动测试”按钮以及“确定”按钮，具体如下所示：

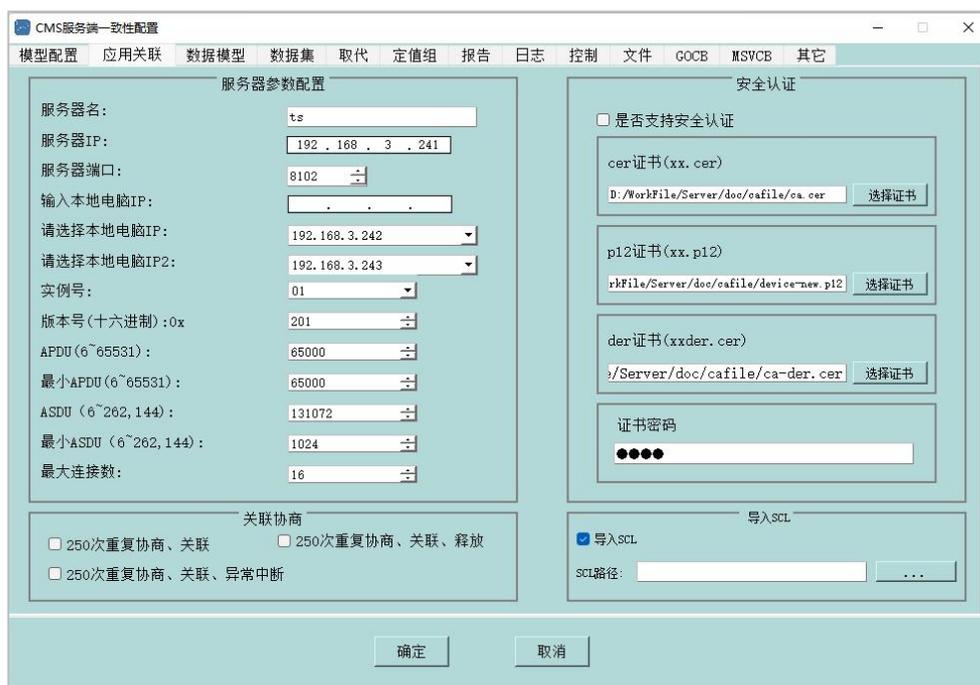


## b. 一致性测试 PIXIT 配置项目（以 CMS 界面为例进行说明）：

① 模型配置：调试人员具体根据自身需求勾选需要测试的模块服务，具体如下



② 应用关联：此界面可以对服务器参数以及安全认证进行相关配置，调试人员可以根据自身需求去选择关联协商相关命令和手动导入 SCL 文件，具体如下：



- ③ 数据模型：此界面可以自定义设置一致性案例相关 DO 和 DA 相关路径,具体如下:



- ④ 数据集：此界面可以根据相关案例自由勾选和一致性测试案例中相关数据集设置，具体如下：



⑤ 取代：此界面调试人员可以根据相关一致性案例选择需要的 DA 路径和相关选项，具体如下：



⑥ 定值组：此界面调试人员可以根据相关一致性案例选择需要的定值控制块配置，具体如下：



⑦ 报告：此界面调试人员可以根据相关一致性案例选择需要的报告控制块配置，具体如下：



⑧ 日志：此界面调试人员可以根据相关一致性案例选择需要的日志控制块配置，如日志报告产生触发条件（可根据需求勾选），具体如下：



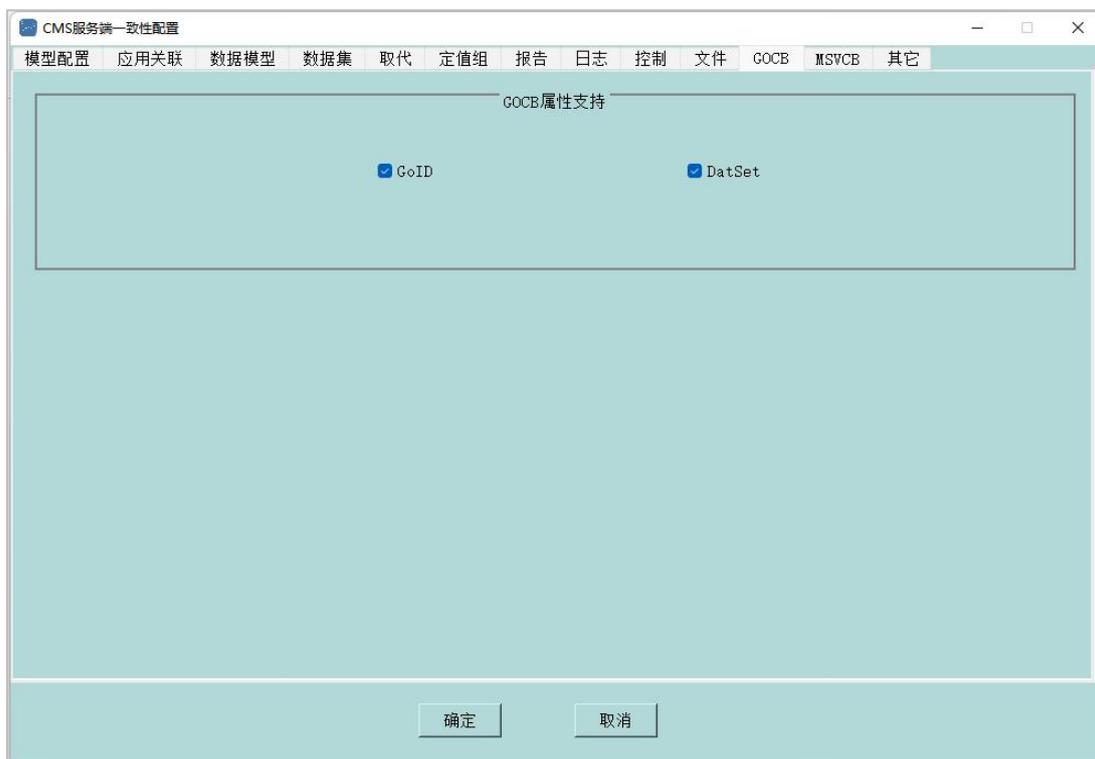
⑨ 控制：此界面调试人员可以根据相关一致性案例选择需要的遥控调试配置，如支持的控制模型选择常规直控或增强选控，具体如下：



⑩ 文件：此界面调试人员可以根据需求设置一致性案例里文件调试中相关文件路径，具体如下：



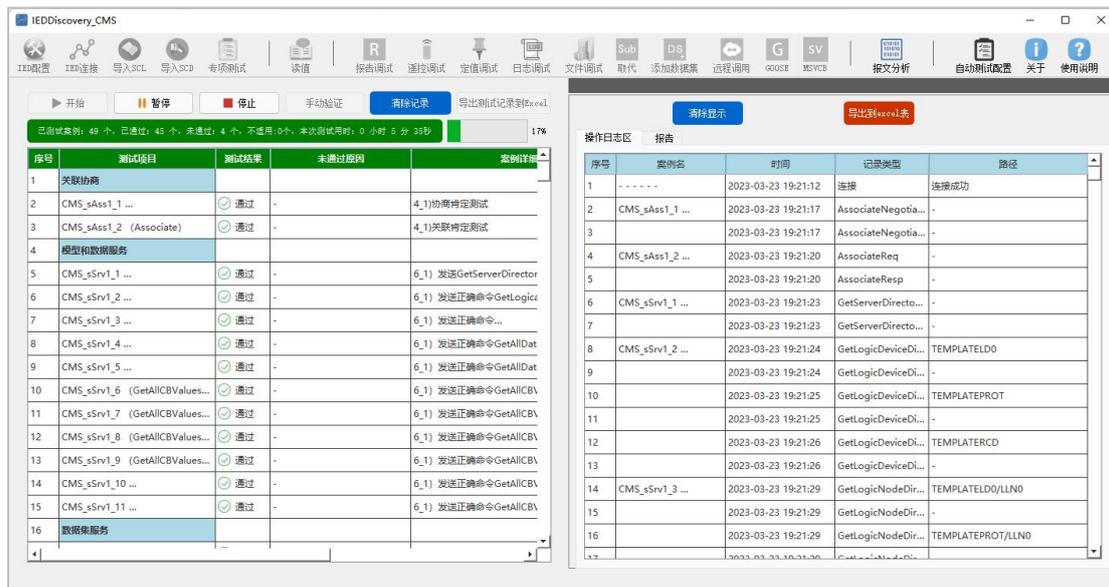
⑪ GOCB: 此界面调试人员可以根据相关一致性案例选择需要的 GOOSE 控制块配置，具体如下：



⑫ MSVCB: 此界面调试人员可以根据相关一致性案例选择需要的 MSCV 控制块配置，具体如下：



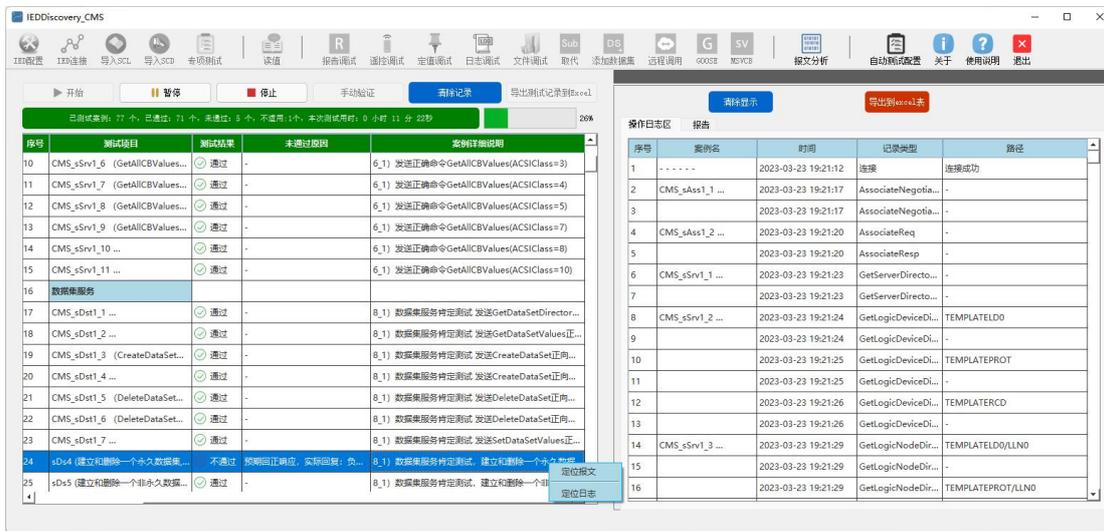
## c. 一致性测试主界面



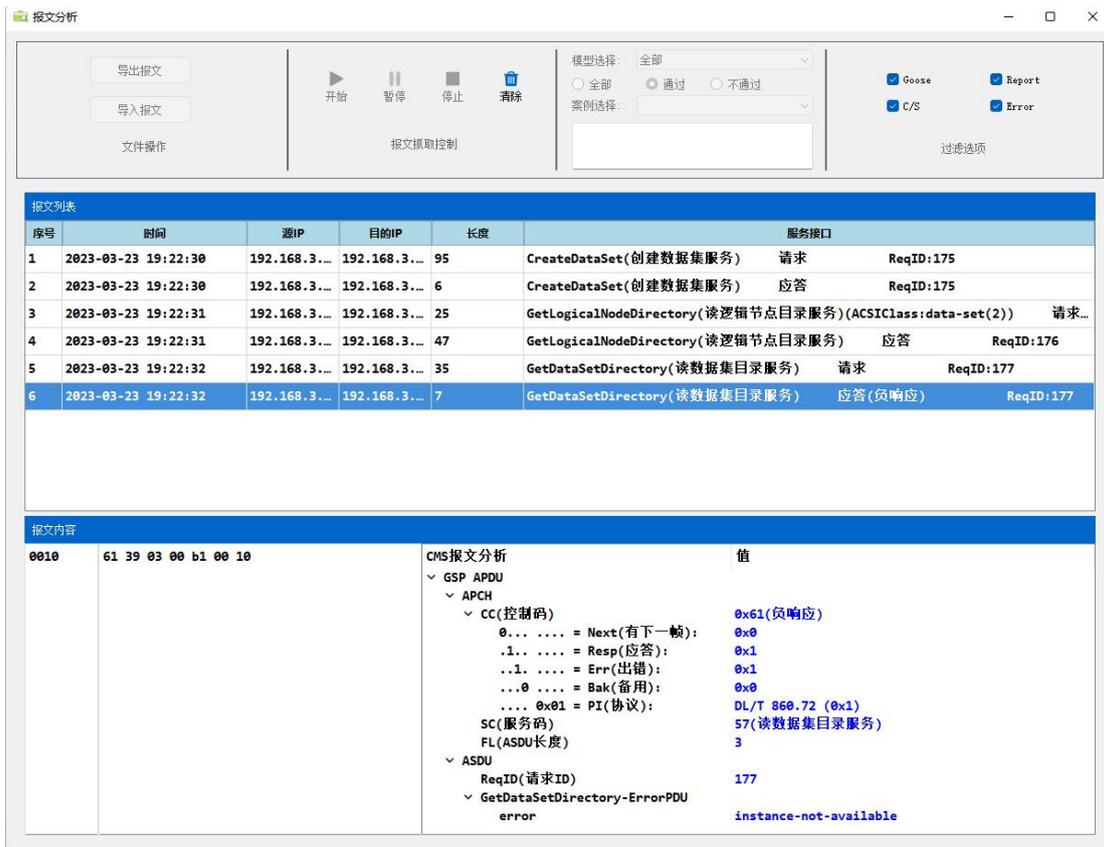
## 说明:

- 本工具自动列出测试人员选择的测试模型
- 每个测试案例采用 CMS+”案例名“+分案例序号方式命名, 方便测试人员根据案例名就清晰知道该案例测试的内容
- 测试界面实时动态显示每个案例测试的结果信息, 不通过案例采用颜色进行标注, 方便测试人员定位不通过的案例
- “启动”, “暂停”, “停止”按钮, 分别用于测试人员对整个测试流程的控制。
- “手动验证”按钮方便测试人员对测试结果进行现场验证之用。
- 界面最底层信息实时显示测试过程信息, 比如已测试案例, 已通过案例, 未通过案例, 测试用时信息。

若报告界面中出现未通过案例，调试人员可以点击该案例，再右键选择“定位报文”或“定位日志”，就可根据报文分析未通过原因，具体如下：



点击定位报文，一秒弹出案例对应的现场报文：



#### d. 一致性测试报告

一次性测试完成后，点击一次性界面中“导出测试记录到 Excel”按钮，该文件打开如下：

国产自主可控新一代标准(GSP)一致性测试报告					
测试总体情况		设备名: PM220A 已通过: 305个, 未通过: 45个, 不支持: 20个			
		测试开始时间: 2022年05月30日17点34分, 测试耗时: 75 分 38秒			
测试详情					
序号	测试项目	测试结果	正反向	案例详情	
1	关联协商				
2	CMS_sAss1_1 (Associate/Negotiate)	通过	正向	4.1)协商肯定测试	
3	CMS_sAss1_2 (Associate)	通过	正向	4.1)关联肯定测试	
4	CMS_sAss3_1 (Release)	通过	正向	4.3) 释放服务超时处理原则: 服务请求方收到响应后, 应主动关闭 TCP	
5	CMS_sAss2_1 (重复协商1)	通过	正向	4.2) 重复协商处理原则: 已经关联后再次收到同一 TCP 连接发出的协商	
6	CMS_sAss2_2 (重复协商2)	通过	正向	关联前, 客户端重复发送一个协商请求给设备	
7	CMS_sAssN4_1 (不支持的协议版本)	通过	反向	5.4) 协商服务错误码: DUT 对协商请求中不支持的协议版本应返回否定	
8	CMS_sAssN5_1 (错误的访问点)	通过	反向	5.5) 关联失败处理原则: 关联发起方收到否定响应后, 应关闭 TCP 连接	
9	CMS_sAssN7_1 (AssociationId不一致)	通过	反向	5.7) 释放服务错误码: DUT 接收释放请求的 AssociationId 值与关联时不	
10	CMS_sAssN8_1 (Abort和关联时返回的Associator)	通过	正向	5.8) DUT 接收 Abort 请求的 AssociationId 值与关联时不一致, 不应断开	
11	CMS_sAssN2_1 (协商成功后 1 分钟内未接收到关联)	通过	反向	5.2) 协商超时处理原则: DUT 协商成功后 1 分钟内未接收到关联请求,	
12	CMS_sAssN4_2 (协商 APDUSize、ASDUSize小于 DUT)	通过	反向	5.4) 协商服务错误码: 协商请求中 APDUSize、ASDUSize 参数小于 DUT	
13	CMS_sAssN9_1 (报文超过协商的 APDUSize)	通过	反向	5.9) 协商成功后, DUT 接收的请求数据包大小超过协商的 APDUSize、	
14	CMS_sAssN9_2 (报文超过协商的 ASDUSize)	通过	反向	5.9) 协商成功后, DUT 接收的请求数据包大小超过协商的 APDUSize、	

#### CMS 客户端协议一致性测试流程：

- 测试工具打开后，选择一致性自动测试选项。
- 对设备进行 PIXIT 配置。可以灵活选择测试项目。
- 点击开始测试按钮。工具自动对所有选择的案例进行自动测试。
- 测试完成后，自动生成一致性测试报告。方便测试人员对测试结果进行统计和跟踪。
- 定位报文功能。对没有通过的案例，可以 1 秒定位原始报文，不用 wireshark 抓取报文也可快速定位报文。
- 对测试过程的报文可以进行反导入，进行验证测试过程。也支持对测试不通过的案例进行报文跟踪定位。极大的压缩了测试问题定位的时间。