

8 报警

在生产过程中,设备出现异常或安全隐患报警,报警信息不能及时的通知到相关责任人,会对企业造成比较大生产损失或出现安全事故;如果通过 SMDC 报警系统,将报警级别进行相应的分类,并及时通知到相关责任人,可避免生产事故或危险,保证系统的正常、安全、可靠和高效率的运行。

在 SMDC 中,上述功能是通过“报警”子系统完成的;报警主要实现当指定变量到达预设条件时,系统将产生报警消息,消息是描述报警含义的文本,可通过文字,邮件等方式反馈给相关人员,以便他们及时采取相关措施,防止生产事故的发生。

在本章中,将对报警界面各字段的含义,以及在不同场景下报警的配置方式,做详细阐述。

8.1 主页面

进入工程界面(图 8-1-1)后,双击“报警”进入报警主页面(图 8-1-2)。

报警主页面(图 8-1-2)主要由 3 部分组成,它们分别是位于左侧的组窗口树形结构(标号 1),位于右侧上部的报警变量编辑工具栏(标号 3)和位于右下部的点窗口(标号 2)。组窗口用于变量组的相关编辑和显示,工具栏集成了报警变量编辑中的常用工具,点窗口是报警项配置和列表显示的位置。

报警主页面工具栏说明(图 8-1-2 标注 3):

- ①添加:点击后,在图 8-1-2 中新增一行待配置的报警项;
- ②删除:选中图 8-1-2 中某报警项,按此键,可删除该报警项;
- ③保存:报警编辑完后保存已配置报警项;
- ④导入/导出:可实现报警分组下报警列表与 Excel 之间的转入/转出,方便批量报警配置;
- ⑤模板管理:不同报警规则对应不同模板,模板管理实现对项目中所有模板进行统一管理,含新增,删除,清理等;此功能后台亦会自动识别处理,使用人员亦可忽略此项。

报警主页面右键快捷菜单说明(图 8-1-3):

报警主页面中,存在两处右键快捷菜单,分别是在组窗口中和点窗口中。

Alarm 右键快捷菜单组窗口和点窗口的界面说明,如图 8-1-3:

①左侧红框为报警子系统报警组窗口,选中某一文件夹,点击鼠标右键可见组窗口的快捷菜单,可对变量分组进行相应操作:

添加子组:在本级文件夹下新增一个次级文件夹,如图中“Plant_A”为“Alarm”的次级文件夹;

添加同级组:新增一个与本级文件夹同级的文件夹,如图中“Plant_B”为“Plant_A”的同级文件夹;

重命名:给本文件夹命名;

删除组:删除本级文件夹及文件夹下所有报警变量;

节点移动:选中某文件,可通过拖拽的方式实现文件的平级移动,改变其在树形结构中的位置;

②右侧为报警点窗口;

③导入，选中某文件夹路径后，便可在右侧窗口区进行报警变量批量导入。

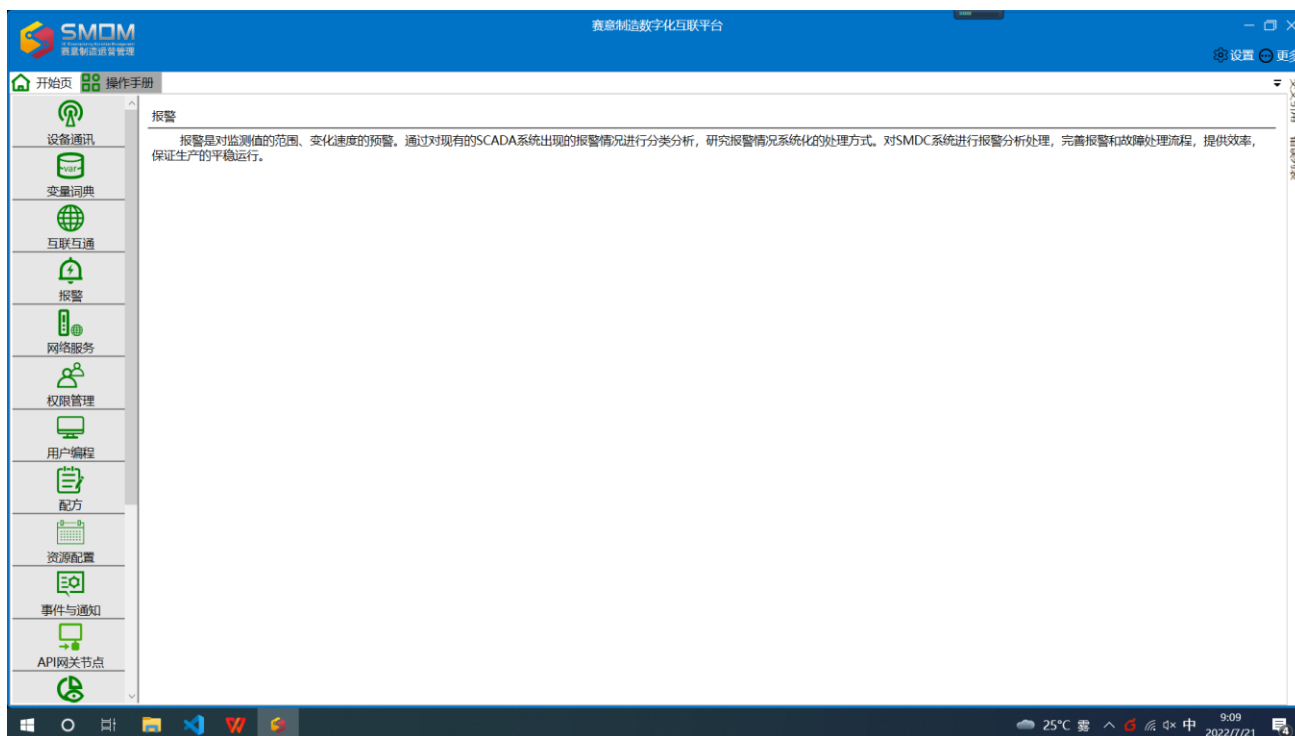


图 8-1-1 SMDC 工程主页面

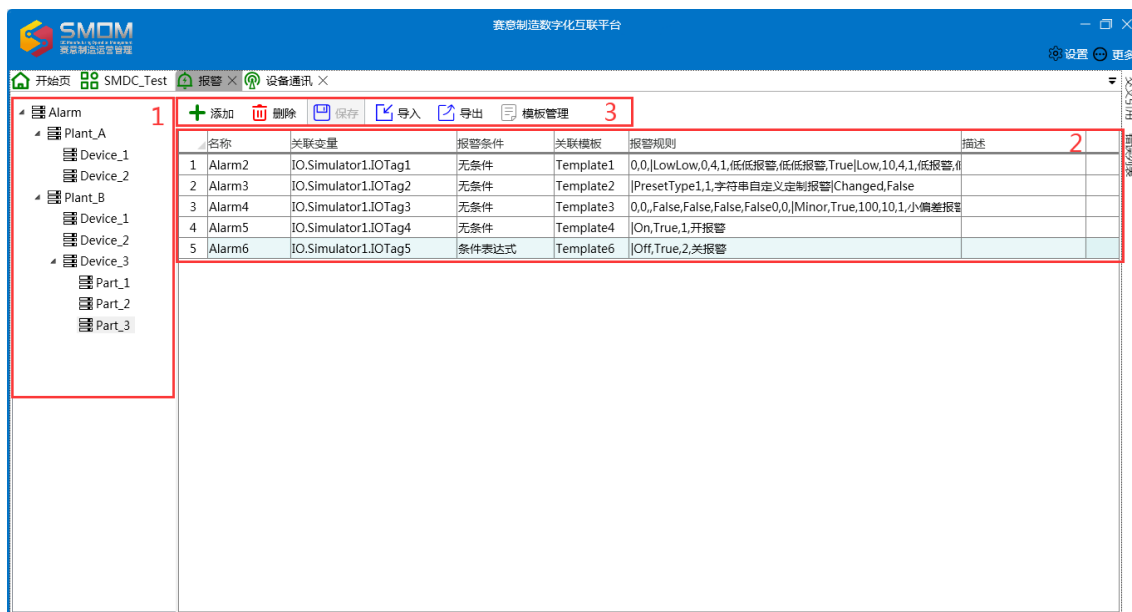


图 8-1-2 报警主页面

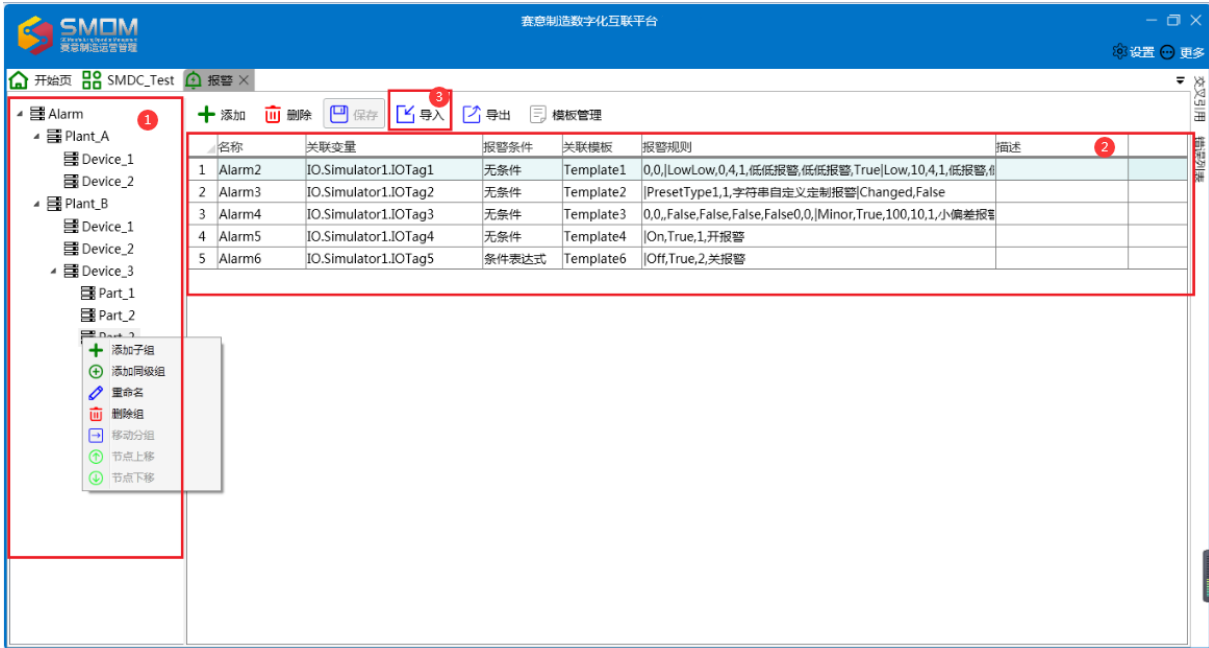


图 8-1-3 窗口界面说明

8.2 报警分组

当工程配置报警内容较多时，可将相同的报警类型或者来自同一单元部分的报警项，划分到一个组中，便于整体管理、以及产生的报警消息的筛选，报警支持多级分组。



图 8-1-4 报警分组

8.3 报警变量

报警变量是指产生报警的变量，所有需要配置为报警的变量都要在这里配置。变量可以是本地或者服务器的工程变量或者设备变量（有关变量的内容，请阅读第5章《变量词典》）。

报警变量（图 8-1-5）以报警项为单位进行配置，一个报警项对应一个报警变量，一个报警变量包含若干个报警信息。

配置报警变量即为每个报警项中添加需要报警的变量。报警变量类型划分为模拟量类型、数字量（开关量）类型、字符串类型三类，每种类型的报警变量其报警的类型、方式以及配置有所不同，具体请参考下节内容。

选中报警变量分组树形结构中某一文件夹，右侧即为报警变量编辑区，如图 8-1-5 所示，红框标注区即为一个报警变量对应的报警项。

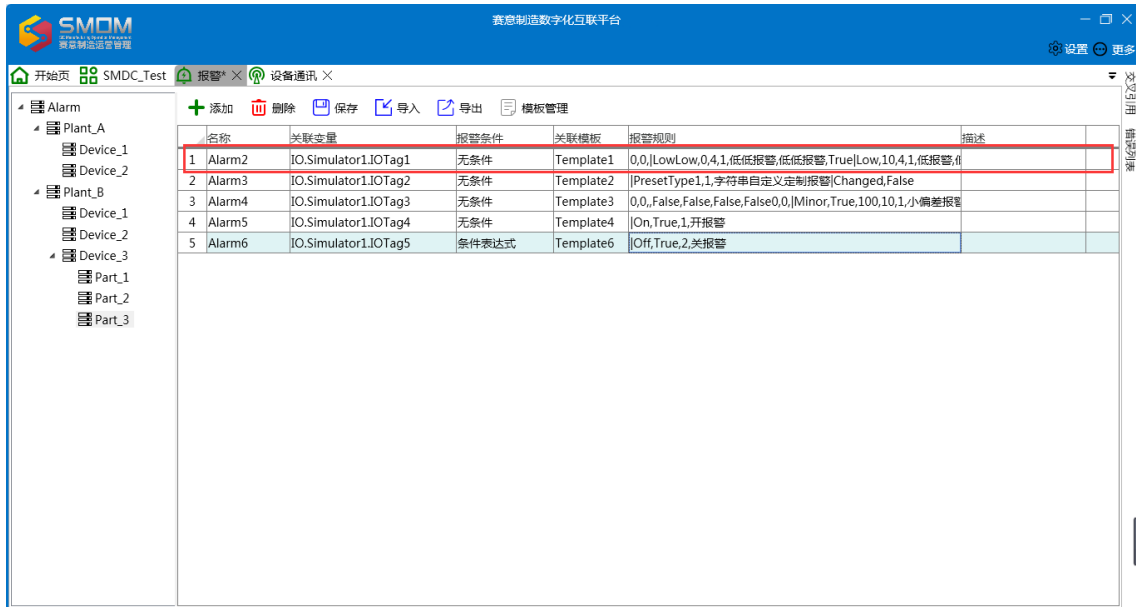


图 8-1-5 报警变量

8.4 报警规则

报警规则,是定义检测设备变量和工程变量的规则，SMDC 定义了 3 种类型，分别是模拟量、开关量、字符串。模拟量定义了限值、定值、偏差和变化率 4 类规则。开关量定义了定值和值变化 2 类规则。字符串定义了定值和值变化 2 类规则。下面对 8 类规则逐一介绍。

9.2.1 模拟量报警限值规则

模拟量的值在越过设定的报警界限值时产生的报警。越限报警的报警界限有四个：低低限、低限、高限、高高限，用户也可以根据需求添加其它界限，它们的报警界限值应设定在变量的最大值和最小值之间，报警界限及原理(图 8-4-1)。

在变量值发生变化时，如果越过某一个界限值，就会立即发生越限报警;在同一时刻，对于一个变量只会发生一种越限报警，例如：如果变量值越过“高高限报警界限值”，会发生高高限报警，而不会发生高限报警。如果发生两次越限，首先判断它们是否是同一种报警类型，若是则不再发生新的报警;否则先恢复原来的报警，再发生新的报警。

死区：死区的作用是为了防止变量值在报警限上下频繁波动时，产生不真实的报警，在原报警限上下增加一个报警限的阈值，使原报警界限由一条线变为一条报警界限带，当变量的值在报警界限带范围内变化时，不会发生和恢复报警，而只有超出该报警界限带范围时，才发生报警信息，对消除波动信号的无效报警有积极作用。死区值必须在 0 和最大值减最小值的值之间，同时死区应该在任意两个界限值的差之间。报警死区原理(图 8-4-2)。

限值配置界面(图 8-4-3)配置项说明如下：

- ① 工具栏：添加/删除/导入/导出均用于规则的编辑，功能与点窗口工具栏类似;
- ② 是否启动：使能报警项，启用时勾选复选框，反之取消;
- ③ 类型：规则类型名称;
- ④ 限值：报警限定值，可指定常量，也可指定变量;
- ⑤ 触发：可配置为 *lessthan* 和 *morethan* 两种，前者表示“小于”限值时触发报警，后者则表示“大于”限值时触发;
- ⑥ 级别：定义报警的严重程度，共有 5 级：关键 (Critical)、重要 (Major)、一般 (Medium)、次要 (Minor)、提示 (Informational) 等;
- ⑦ 报警内容：用于配置报警消息的提示信息;
- ⑧ 描述：用于收录备注信息;
- ⑨ 死区：盲区值设定，常数，设定值需介于 0 与最大值减最小值差值之间;
- ⑩ 延迟：报警触发延迟时间，单位 S;

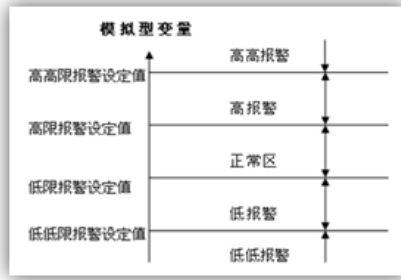


图 8-4-1 报警界限及原理

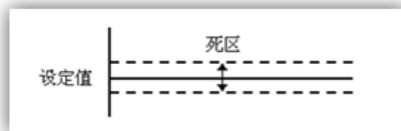


图 8-4-2 报警死区原理

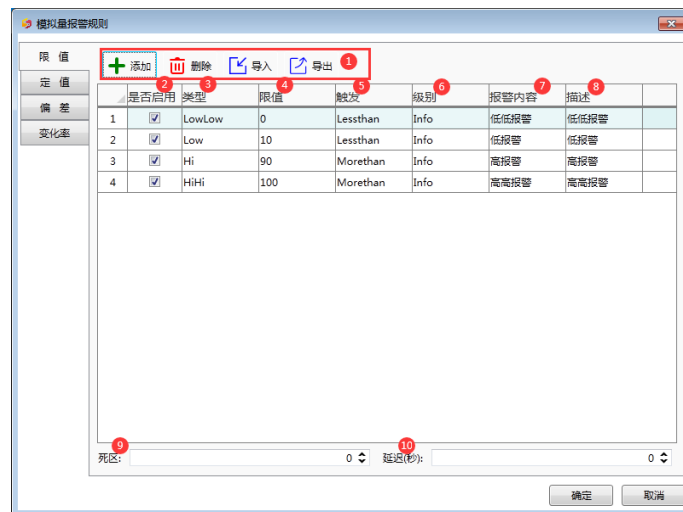


图 8-4-3 限值配置

9.2.2 模拟量报警定值规则

在定值报警设备定值参数，当关联变量值变为设定定值时，系统会触发报警。

定值配置界面(图 8-4-3)配置项说明如下：

- ① 工具栏：添加/删除/导入/导出均用于规则的编辑，功能与点窗口工具栏类似；
- ② 是否启动：使能报警项，启用时勾选复选框，反之取消；
- ③ 类型：规则类型名称；
- ④ 限值：报警限定值，可指定常量，也可指定变量；

- ⑤ 级别：定义报警的严重程度，共有 5 级：关键（Critical）、重要（Major）、一般（Medium）、次要（Minor）、提示（Informational）等；
- ⑥ 报警内容：用于配置报警消息的提示信息；
- ⑦ 描述：用于收录备注信息；

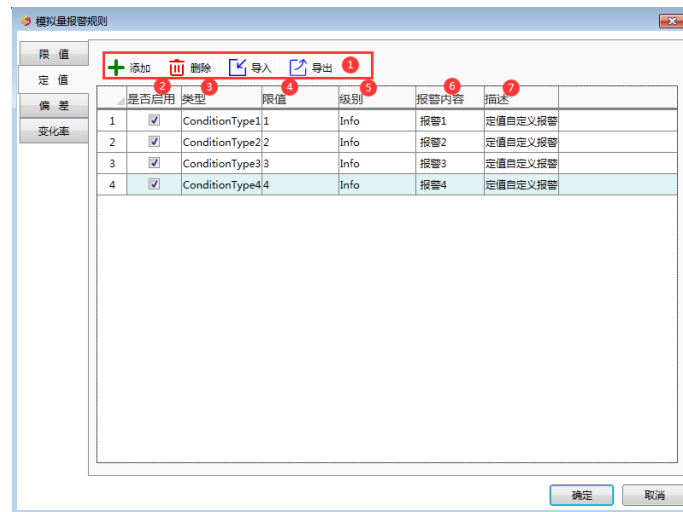


图 8-4-4 模拟量定值规则

9.2.3 模拟量报警偏差规则

报警模拟量偏差规则(图 8-4-5)指一个模拟量信号的变化离开某一设定值达到一定偏差后所引起的报警。“偏差报警”分为大偏差和小偏差两种。

偏差配置界面(图 8-4-5)配置项说明如下：

- ① 工具栏：添加/删除/导入/导出均用于规则的编辑，功能与点窗口工具栏类似；
- ② 是否启动：使能报警项，启用时勾选复选框，反之取消；
- ③ 类型：规则类型名称；
- ④ 目标值：一般情况下为变量正常状态时的标准值，可指定常量，也可指定变量；
- ⑤ 偏差值：指偏离目标值的正向或反向幅度，可指定常量，也可指定变量；
- ⑥ 级别：定义报警的严重程度，共有 5 级：关键（Critical）、重要（Major）、一般（Medium）、次要（Minor）、提示（Informational）等；
- ⑦ 报警内容：用于配置报警消息的提示信息；
- ⑧ 描述：用于收录备注信息；
- ⑨ 死区：盲区值设定，常数，设定值需介于 0 与最大值减最小值差值之间；
- ⑩ 延迟：报警触发延迟时间，单位 S。

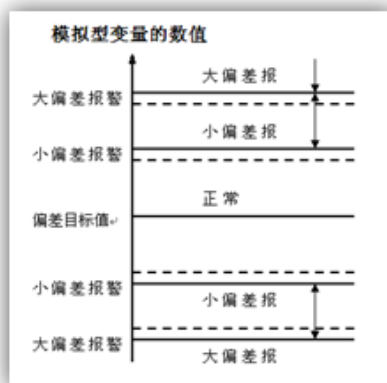


图 8-4-5 模拟量定值规则

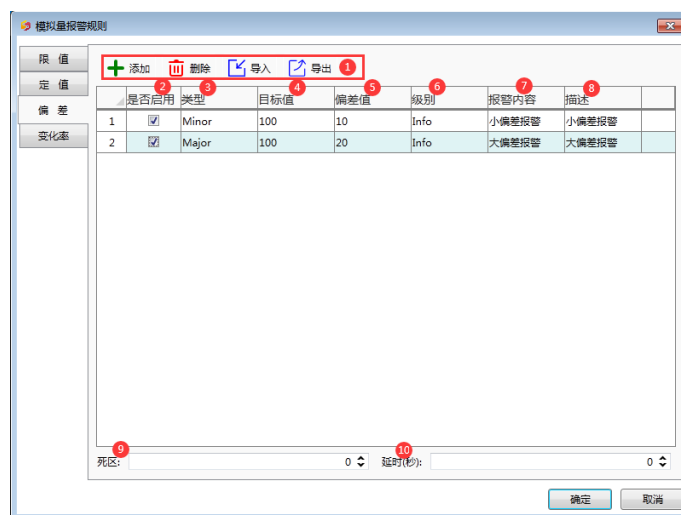


图 8-4-6 偏差配置界面

9.2.4 模拟量报警变化率规则

模拟量的值在一段时间内的变化频率超过设定值时而发生的报警，即当变量值变化过快时发生的报警。在软件运行过程中，会计算变量每一次值变化的速率，来判断是否发生报警，主要作用是监测变量的变化频率。

变化率配置界面(图 8-4-7)配置项说明如下：

- ① 高变化率/低变化率：使能报警项，启用时勾选复选框，反之取消；
- ② 值类型：Percent（百分比）/AbsoluteValue（绝对值），可以根据自己工程不同需求来选择；
- ③ 值：该值性质取决于“类型”选择，如果类型是 Percent 该值是百分数；如果类型是 AbsoluteValue 该值是绝对数值。数值可以是常量，也可以是变量；
- ④ 单方向：变化率可以只选择单方向超限报警，比如：Increase（增加）/Decrease（减少）。如果未勾选，

数据自定监控的是双向变化率超限报警信息。

- ⑤ 时间单位：Second/Minute/Hour 3 种；
- ⑥ 级别：定义报警的严重程度，共有 5 级：关键（Critical）、重要（Major）、一般（Medium）、次要（Minor）、提示（Informational）等；
- ⑦ 报警内容：用于配置报警消息的提示信息；
- ⑧ 描述：用于收录备注信息；
- ⑨ 无变化超时：当变量率“值”保持无变化状态时间超过本设定值时，触发报警；本设定值可以是常量，也可以为变量；

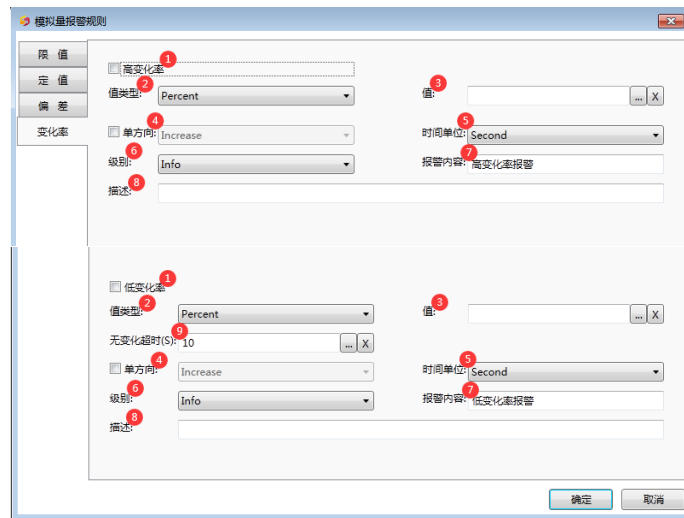


图 8-4-7 变化率配置界面

9.2.5 数字报警规则

在数字报警规则中设备定值参数，当关联变量值变为设定定值时，系统会触发报警。

数字报警配置界面(图 8-4-8)配置项说明如下：

- ① 报警触发条件。此处定义报警发生的条件，一共有 3 种：开/关/开关。开-当报警变量 0->1 时触发报警；关-当报警变量 1->0 时触发报警；开关-当报警变量发生变化时均报警；
- ② 级别：定义报警的严重程度，共有 5 级：关键（Critical）、重要（Major）、一般（Medium）、次要（Minor）、提示（Informational）等，可用于筛选报警和报警的分级推送。
- ③ 报警内容：用于配置报警消息的提示信息；
- ④ 描述：用于收录备注信息；

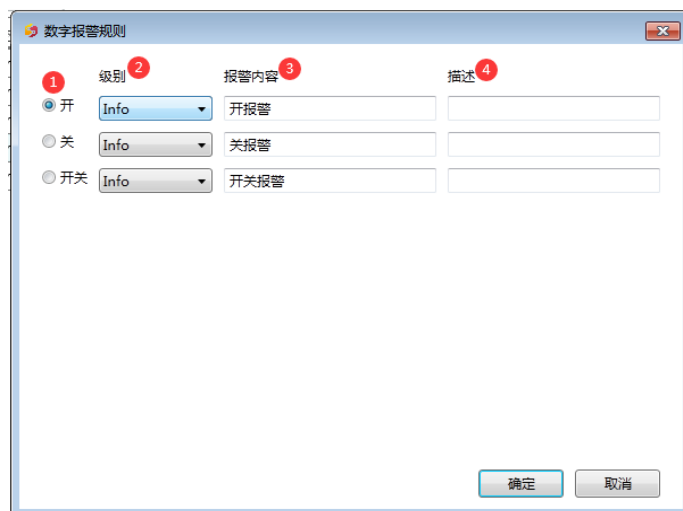


图 8-4-8 变化率配置界面

9.2.6 报警字符串定值规则

在字符串定值报警设备定值参数，当关联变量值变为设定定值时，系统会触发报警。

字符串定值界面(图 8-4-9)，其配置项说明如下：

- ① 工具栏：添加/删除/导入/导出均用于规则的编辑，功能与点窗口工具栏类似；
- ② 是否启动：使能报警项，启用时勾选复选框，反之取消；
- ③ 类型：规则类型名称；
- ④ 限值：报警限定值，可指定常量字符串，也可指定变量；当源字符串变量与限值一致时，触发报警；
- ⑤ 级别：级别：定义报警的严重程度，共有 5 级：关键（Critical）、重要（Major）、一般（Medium）、次要（Minor）、提示（Informational）等；
- ⑥ 报警内容：用于配置报警消息的提示信息；
- ⑦ 描述：用于收录备注信息。

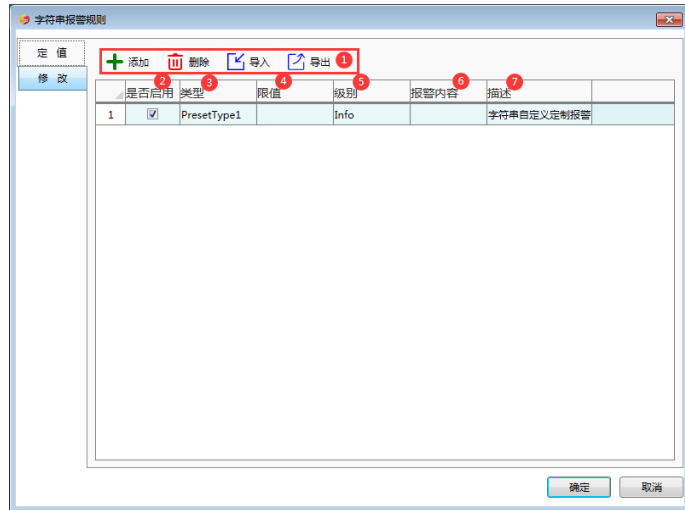


图 8-4-9 报警字符串定值

9.2.7 报警字符串变更规则

在字符串变更报警中，当关联变量值变更时，系统会触发报警。

字符串变更界面(图 8-4-10)，其配置项说明如下：

- ① 变化：使能报警项，启用时勾选复选框，反之取消；
- ② 级别：定义报警的严重程度，共有 5 级：关键（Critical）、重要（Major）、一般（Medium）、次要（Minor）、提示（Informational）等；
- ③ 报警内容：用于配置报警消息的提示信息；
- ④ 描述：用于收录备注信息；

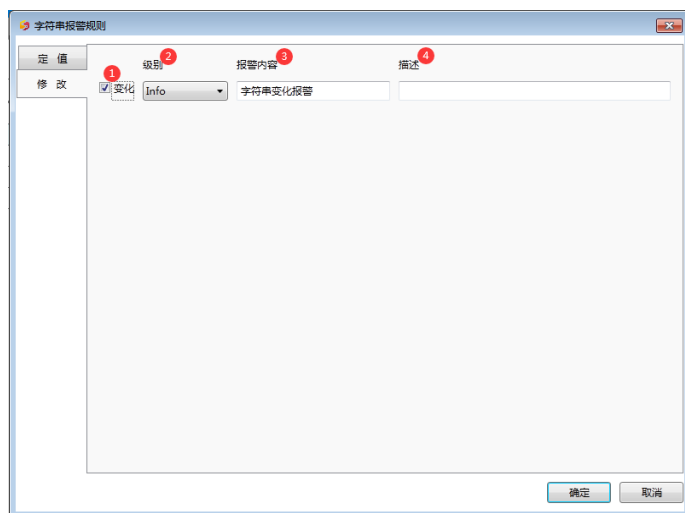


图 8-4-10 报警字符串变更

8.5 报警条件

报警条件即为变量触发报警规则的前置条件，有 3 种模式：无条件/条件表达式/表达式触发。

8.4.1 无条件

无条件模式：无前置条件，只需变量值满足报警规则即可触发报警，配置界面(图 8-4-11)。

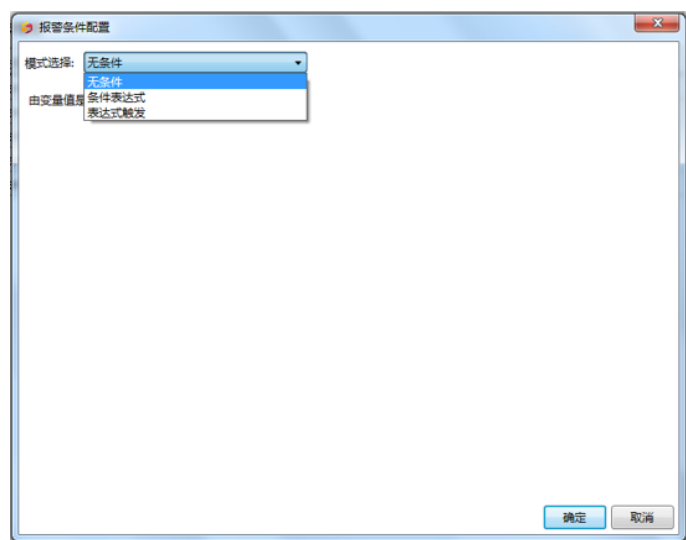


图 8-4-11 无前置条件

8.4.2 条件表达式

条件表达式，当变量值满足报警规则且条件表达式成立时，触发报警；当上述二者之一不成立且“表达式不成立是否恢复”选择框勾选时恢复报警。

条件表达式编辑区：表达式编写支持 python2 脚本，脚本编写完后，选择表达式结果“为真”/“为假”时“报警条件”成立；

表达式不成立是否恢复：用于报警恢复，勾选时，表示表达式不成立恢复报警，反之报警恢复不受表达式结果控制；

表达式常用 python 函数及说明：

smdc 对象主要方法	方法说明	示例
GetPropertyvalue	获取 SMDC 指定对象属性	smdc.GetPropertyvalue("Tag.Tag1", "Value")
SetPropertyvalue	设置 SMDC 指定对象属性	smdc.SetPropertyvalue("Tag.Tag1", "Value", 1)

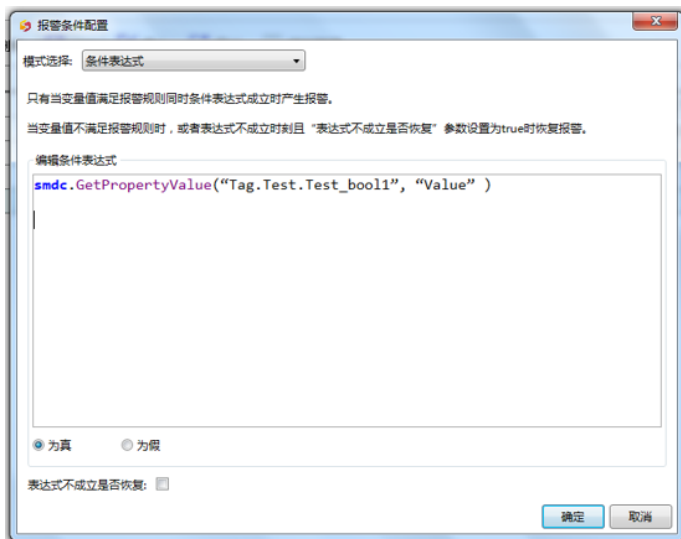


图 8-4-12 条件表达式

8.4.3 表达式触发

表达式触发：当变量值满足报警规则且触发条件表达式成立时，触发报警；当变量值满足报警规则且恢复条件表达式成立时，恢复报警。

触发表达式编辑区/报警恢复表达式编辑区：表达式编写支持 python2 脚本，脚本编写完后，选择表达式结果“为真”/“为假”时“报警条件”成立；

表达式常用 python 函数见“条件表达式”。

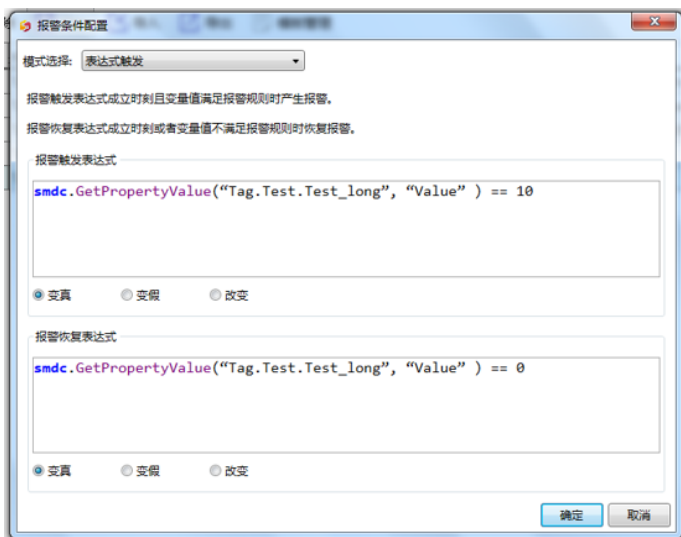


图 8-4-13 表达式触发

8.6 报警 Demo

8.5.1 报警模拟量限值 Demo

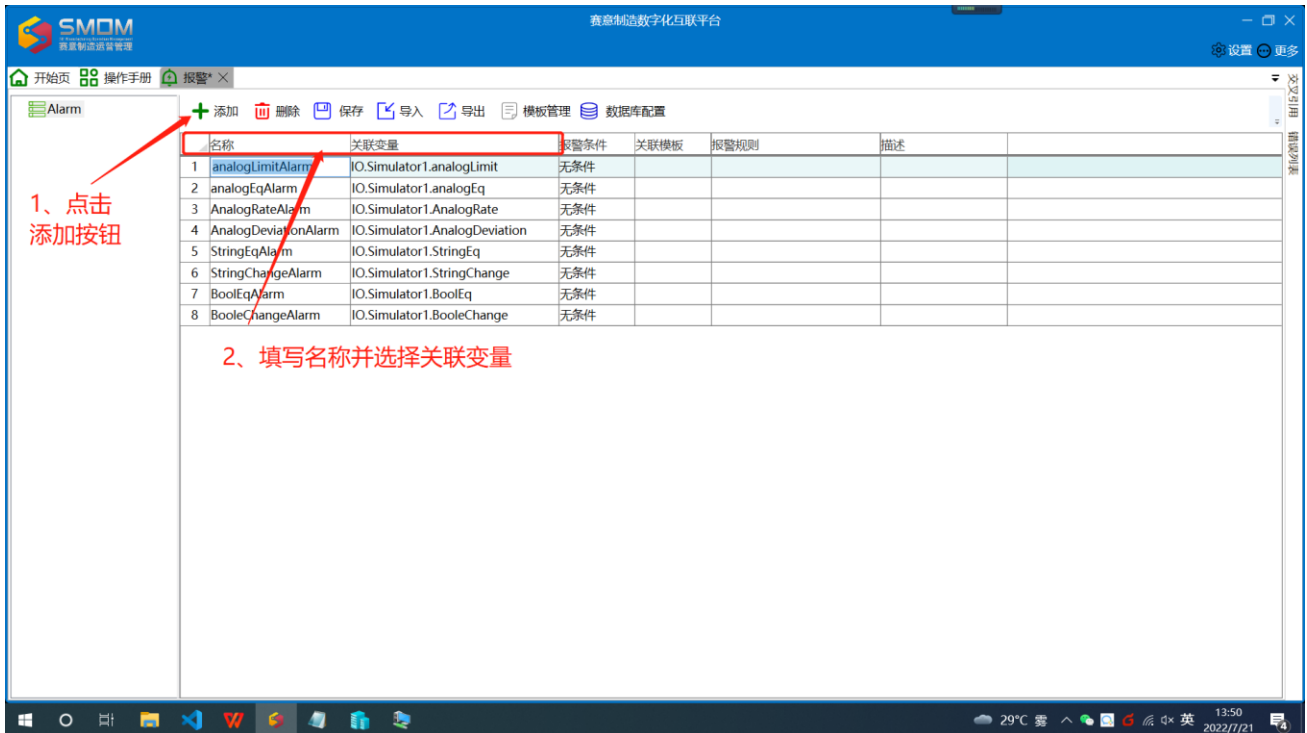


图 8-5-1 新建报警

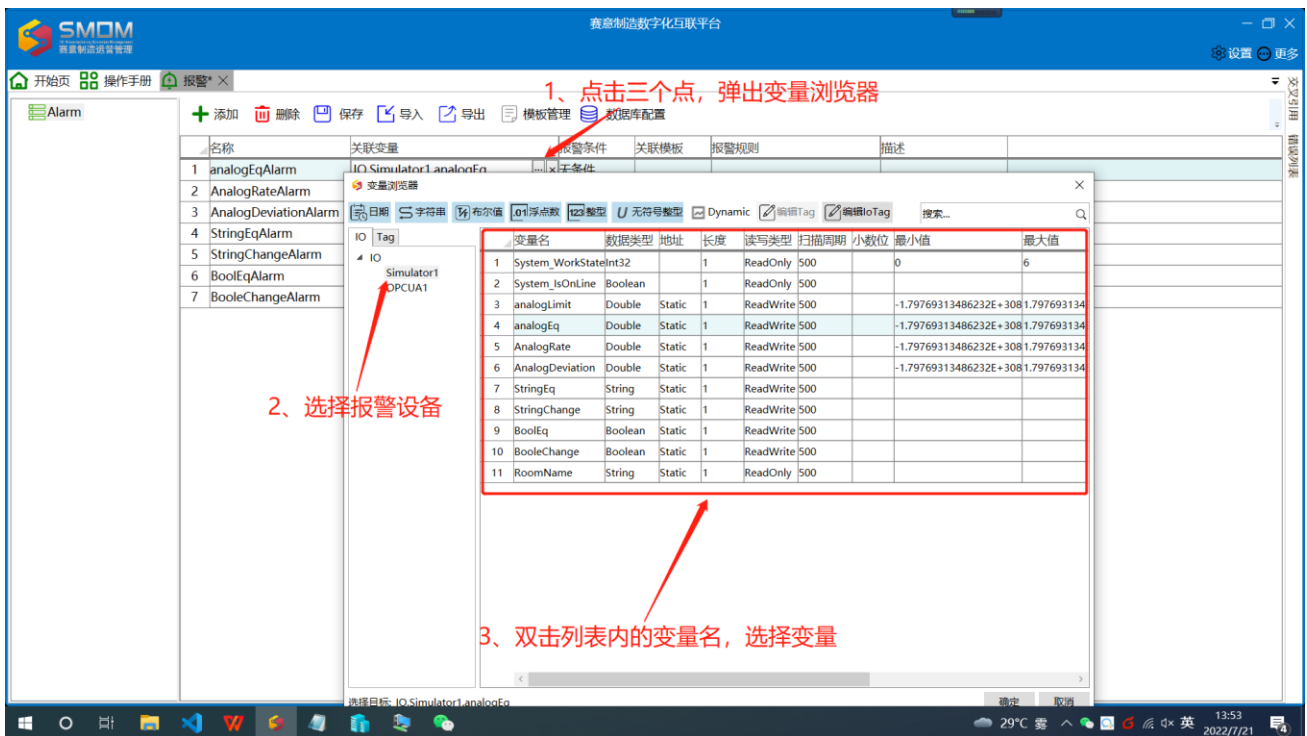


图 8-5-2 选择变量

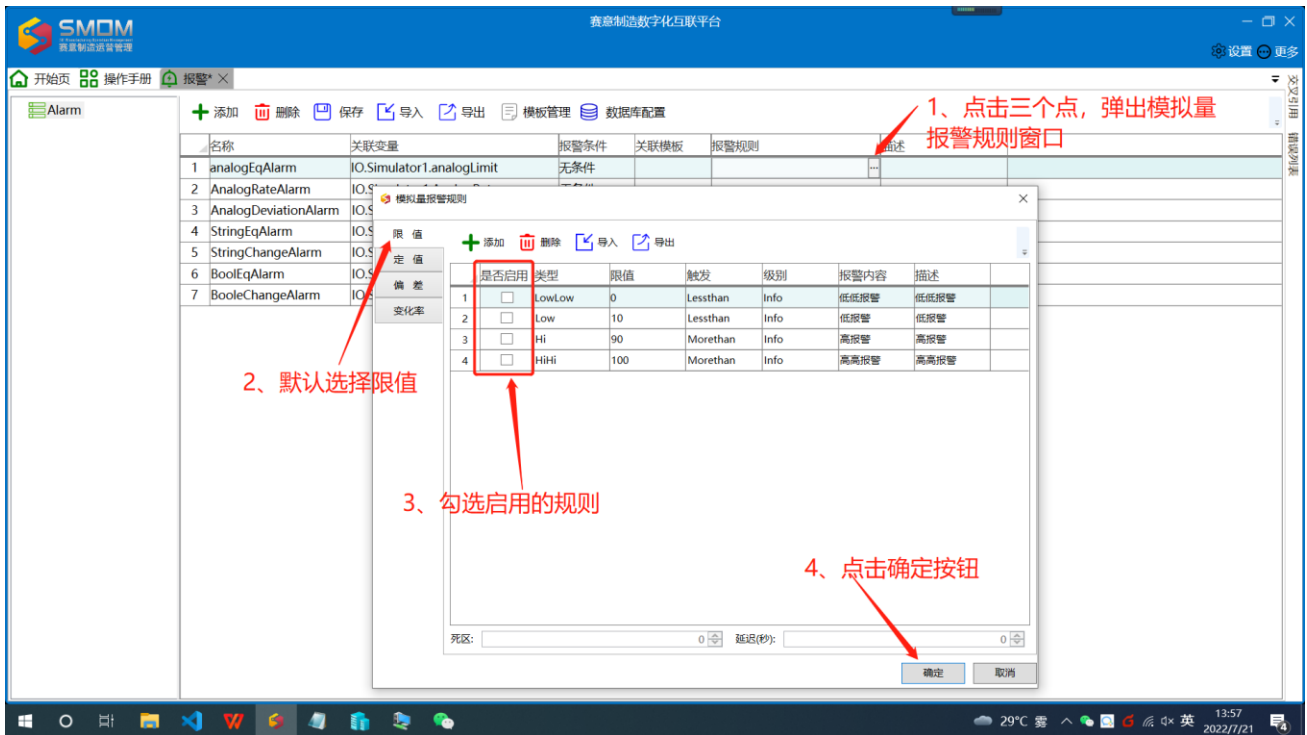


图 8-5-3 配置报警规则

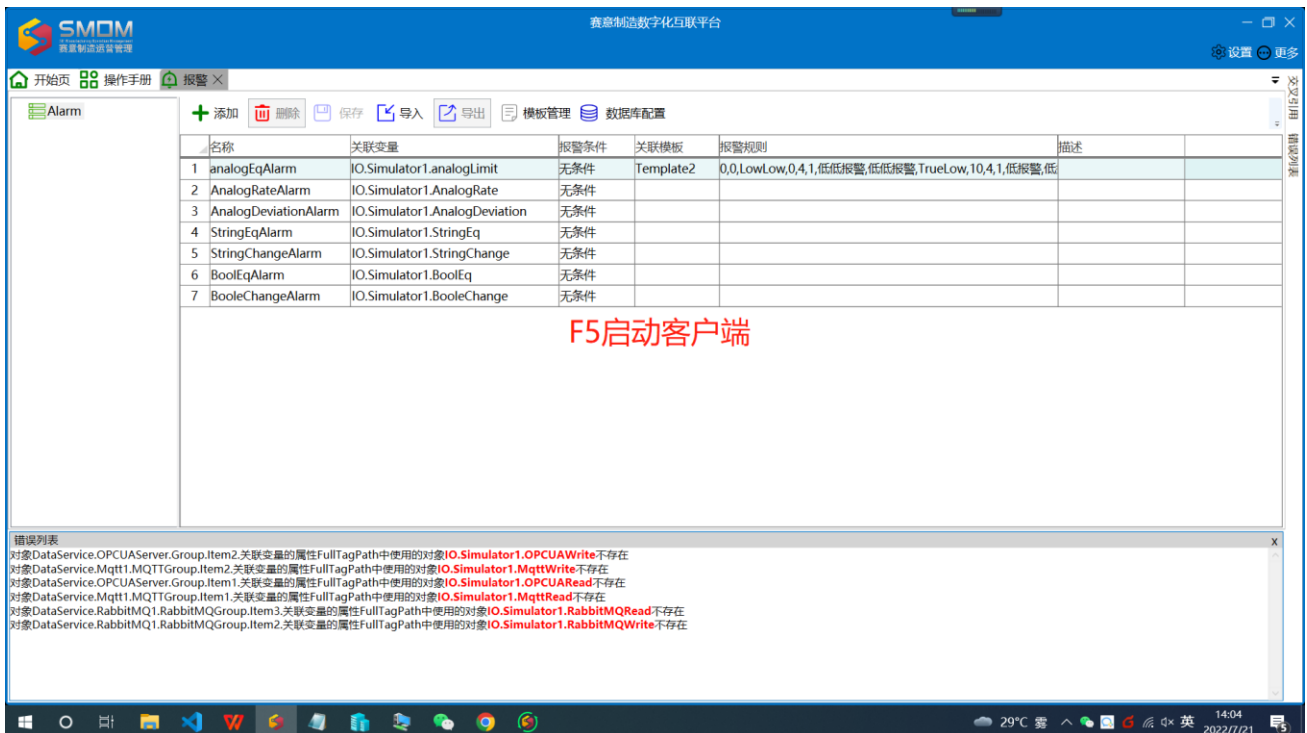


图 8-5-4 F5 启动 SMDC 运行时

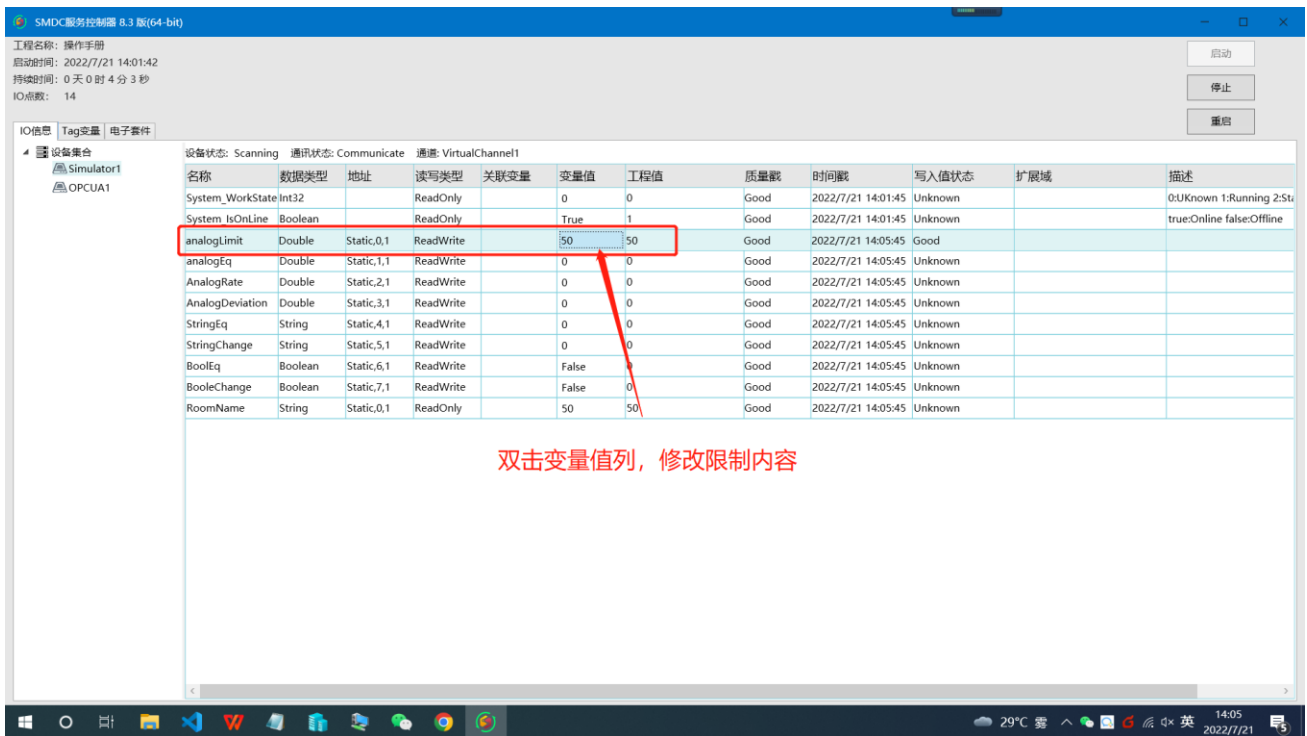


图 8-5-5 修改设备变量

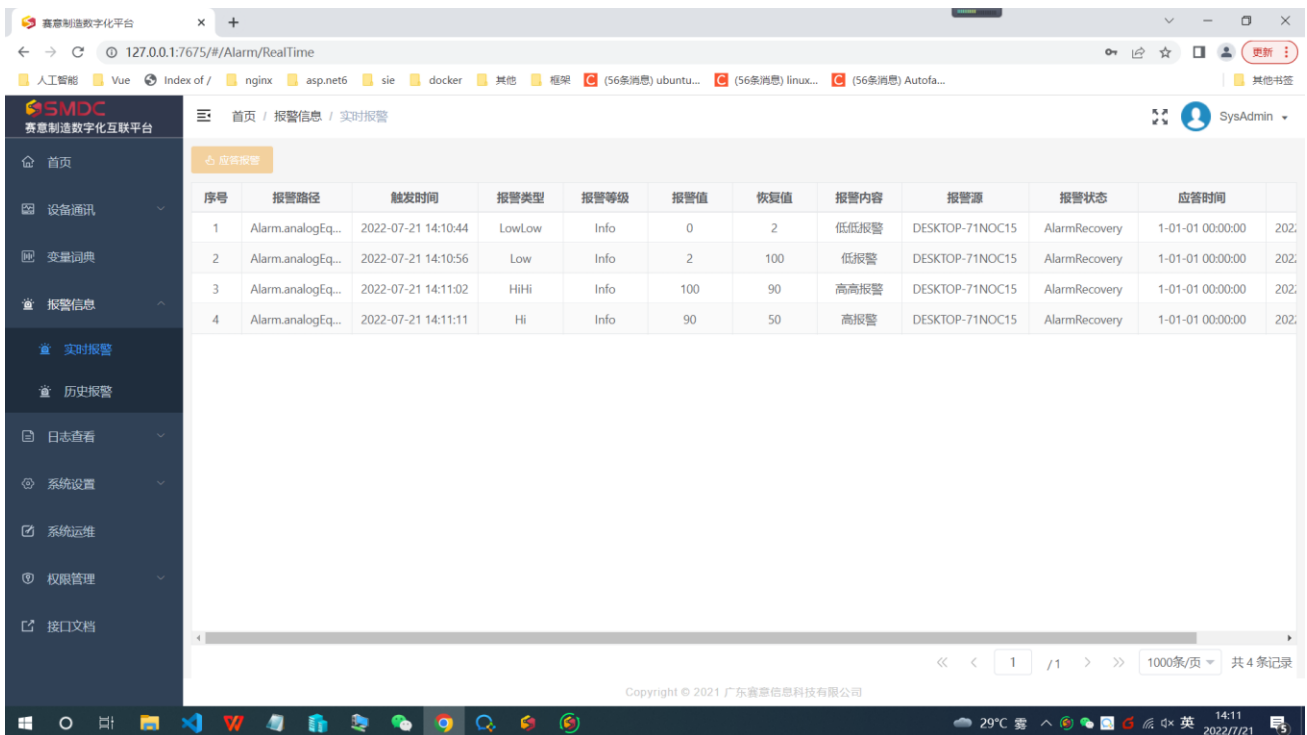


图 8-5-6 查看实时报警信息

8.5.2 报警模拟量定值 Demo

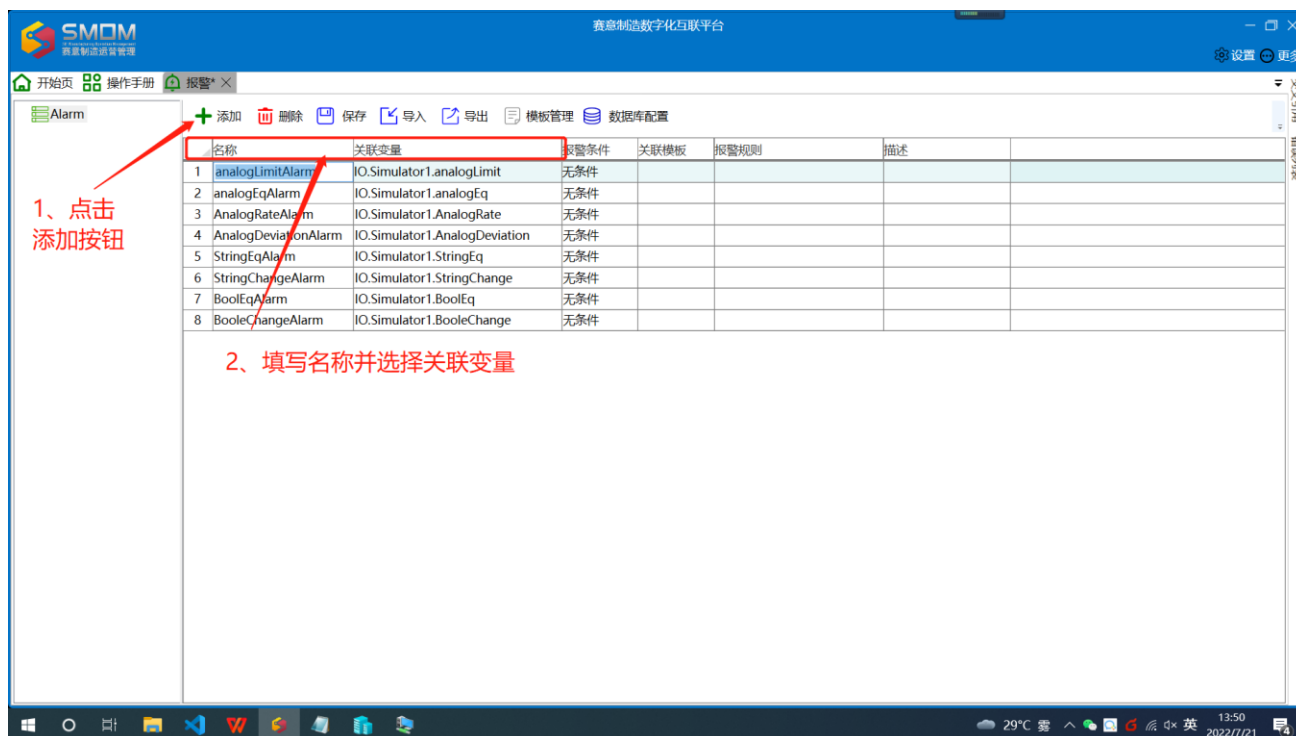


图 8-5-7 新建报警

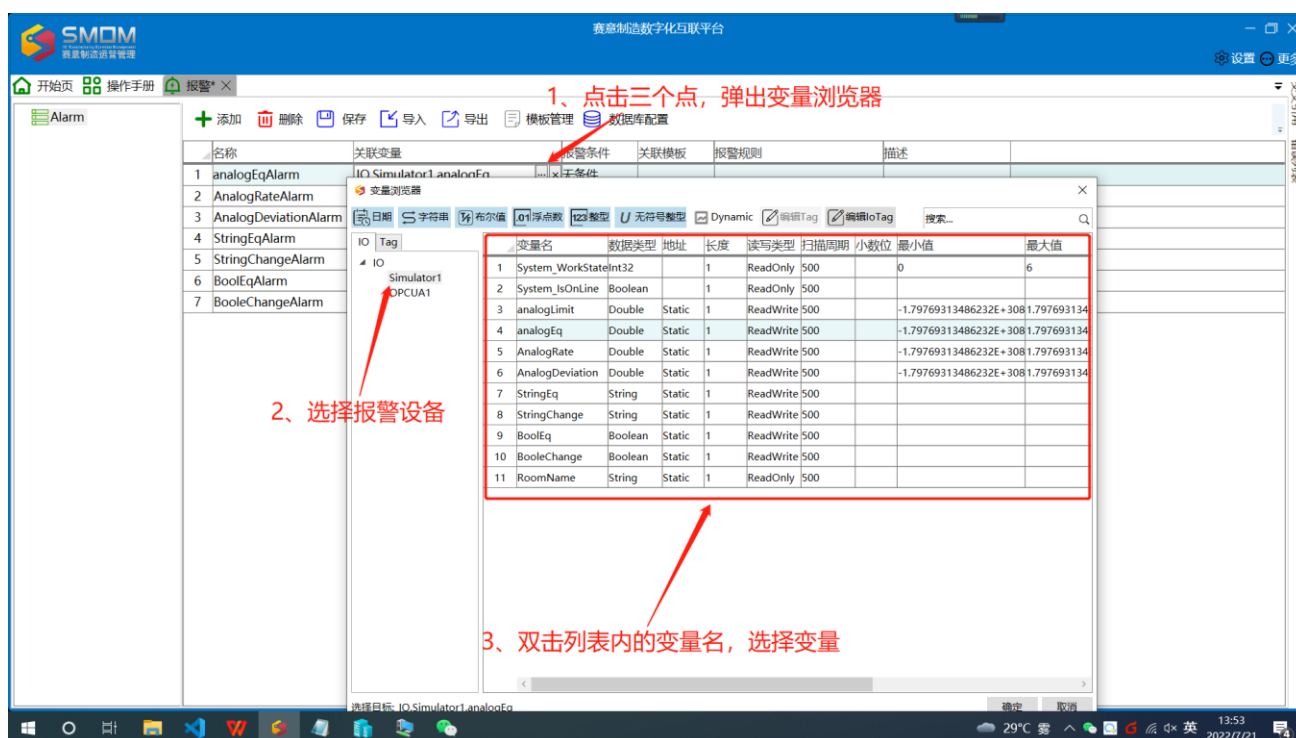


图 8-5-8 选择变量

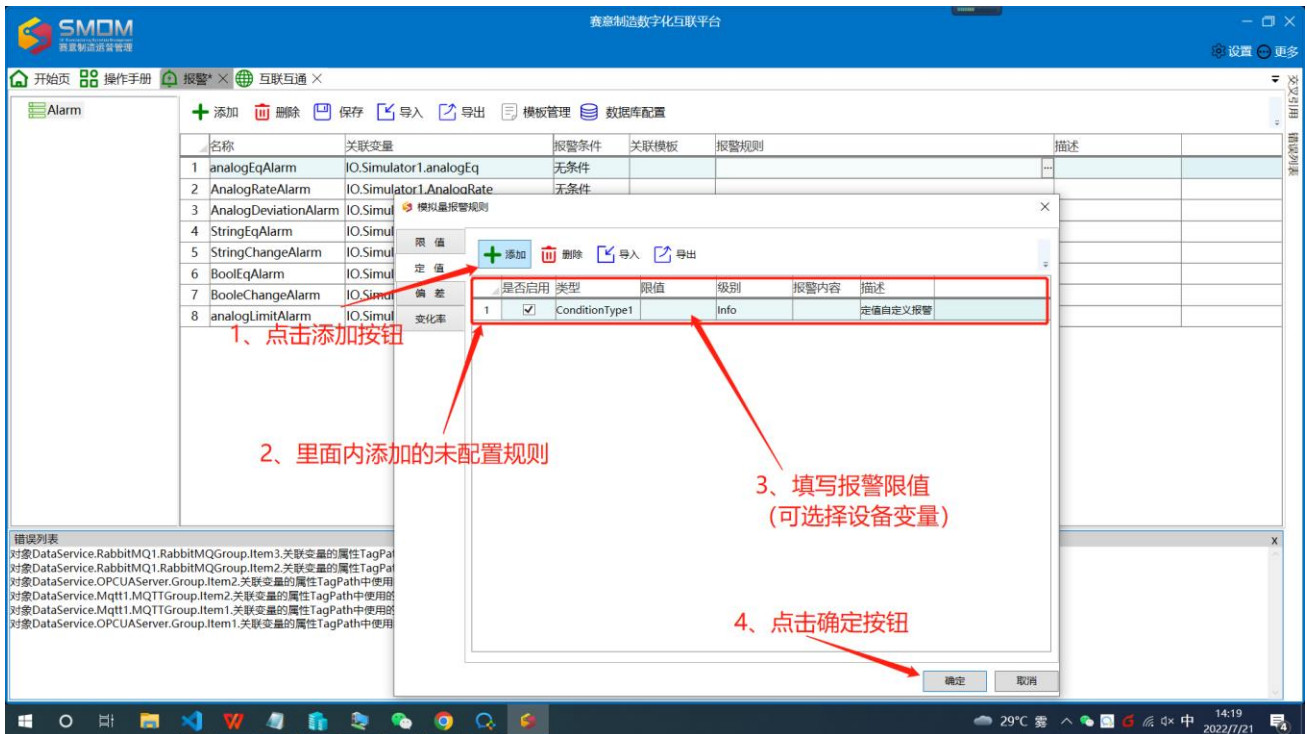


图 8-5-9 配置报警规则

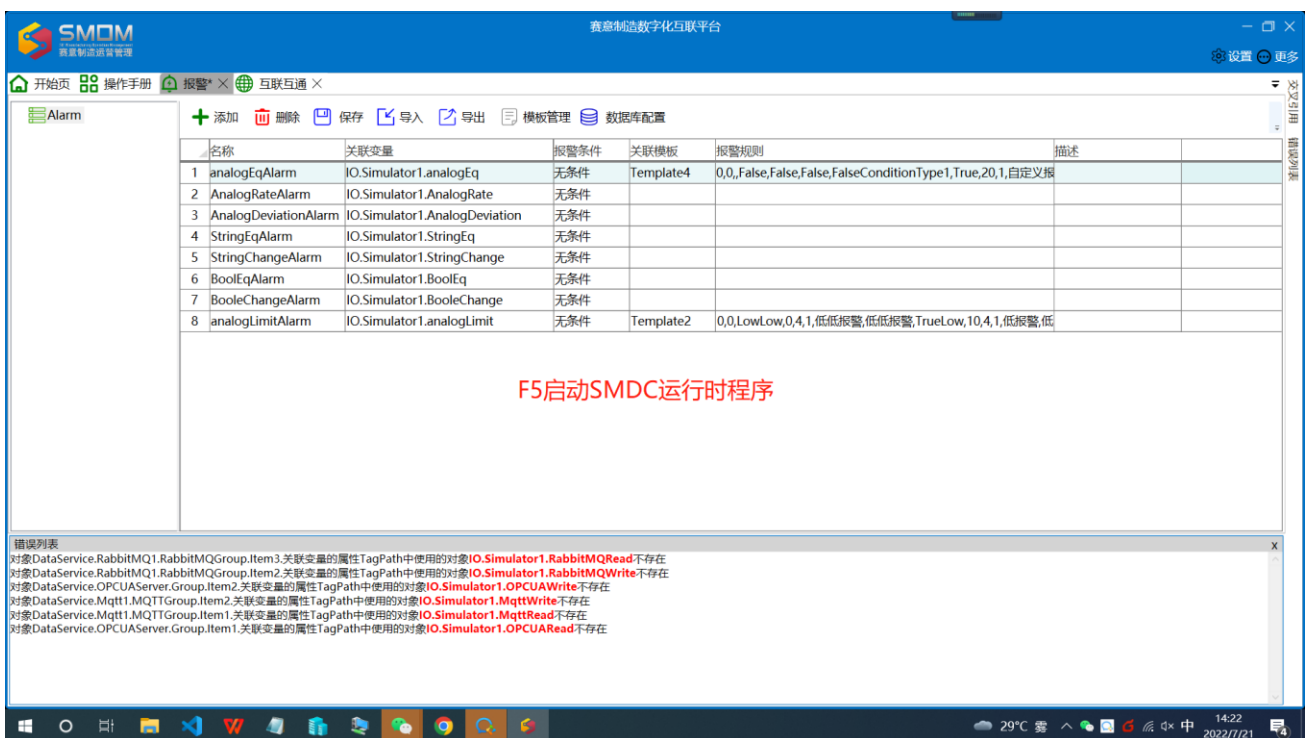


图 8-5-10 F5 启动 SMDC 运行时

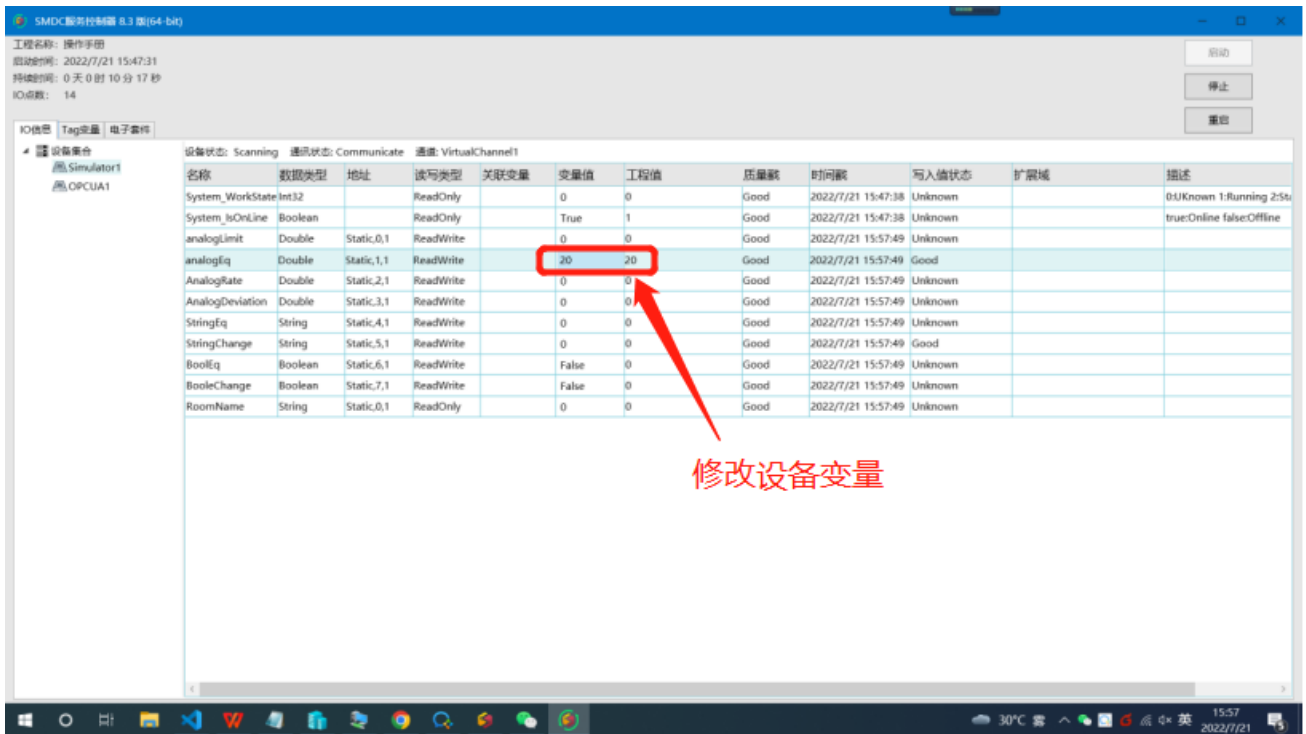


图 8-5-11 修改设备变量

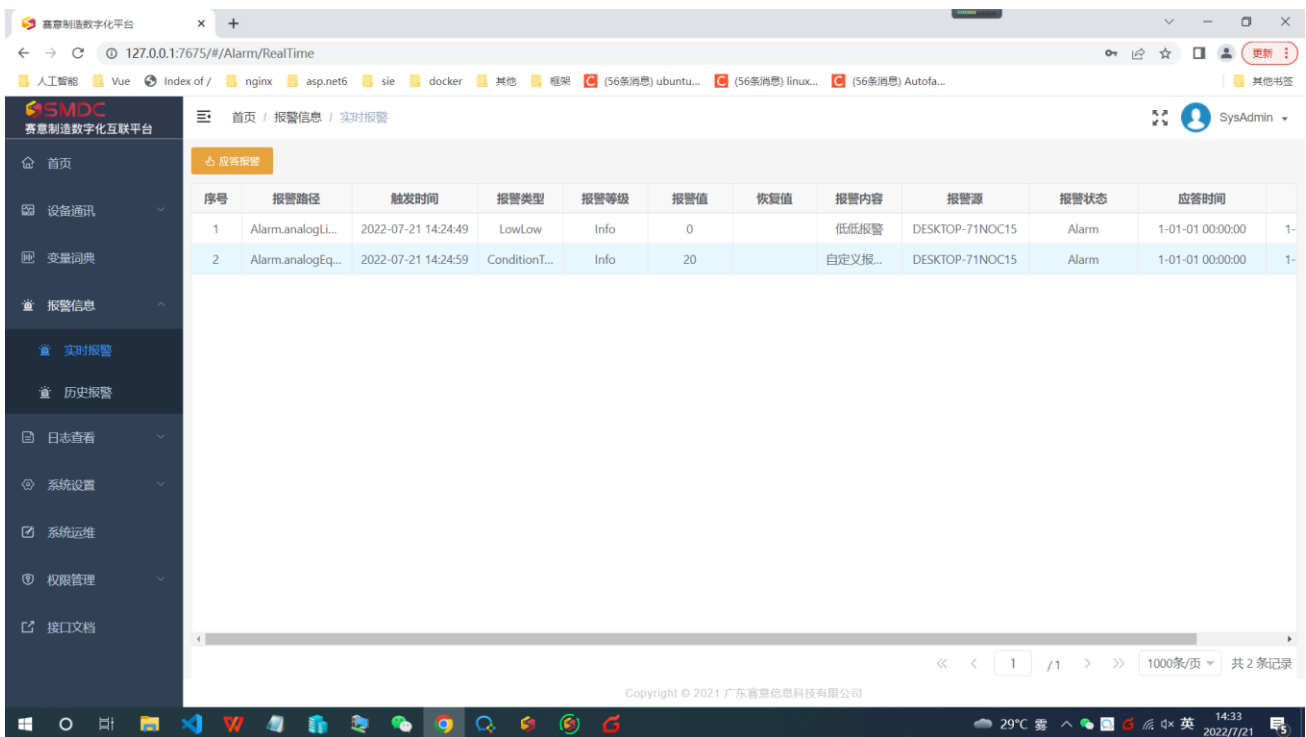


图 8-5-12 查看实时报警信息

8.5.3 报警模拟量偏差 Demo

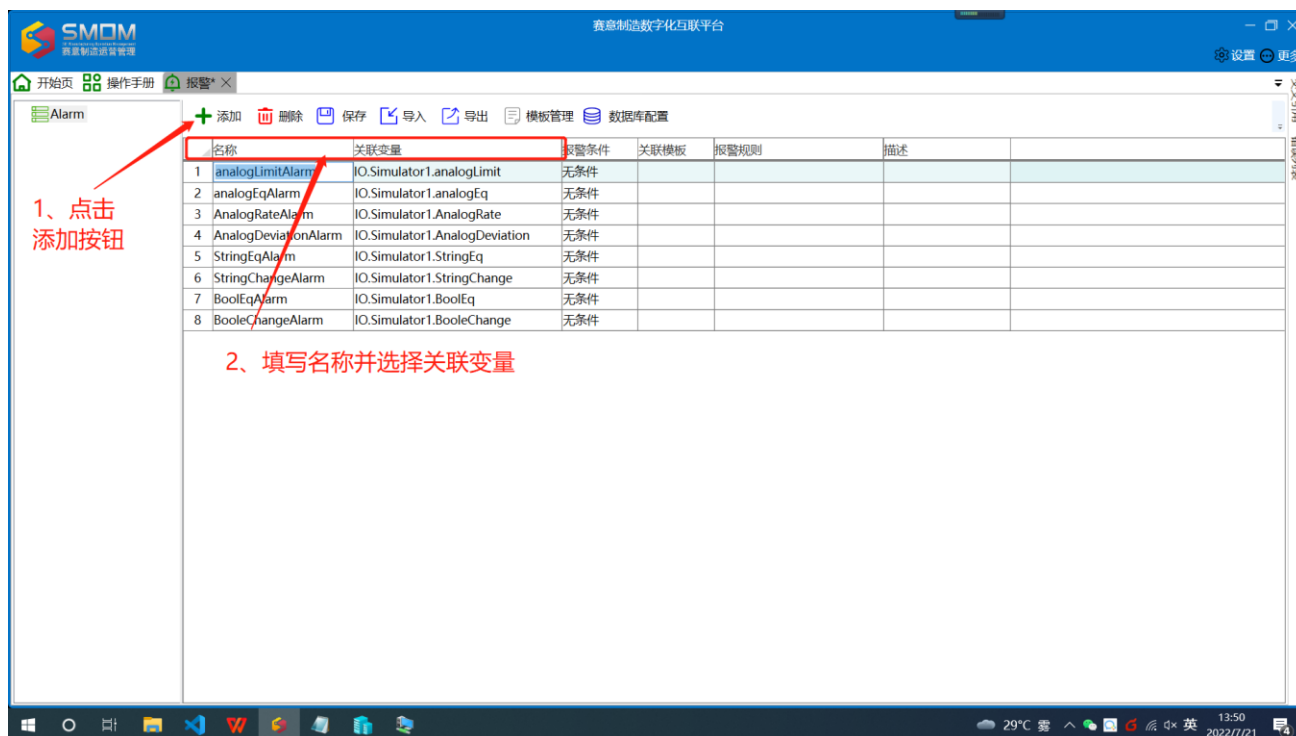


图 8-5-13 新建报警

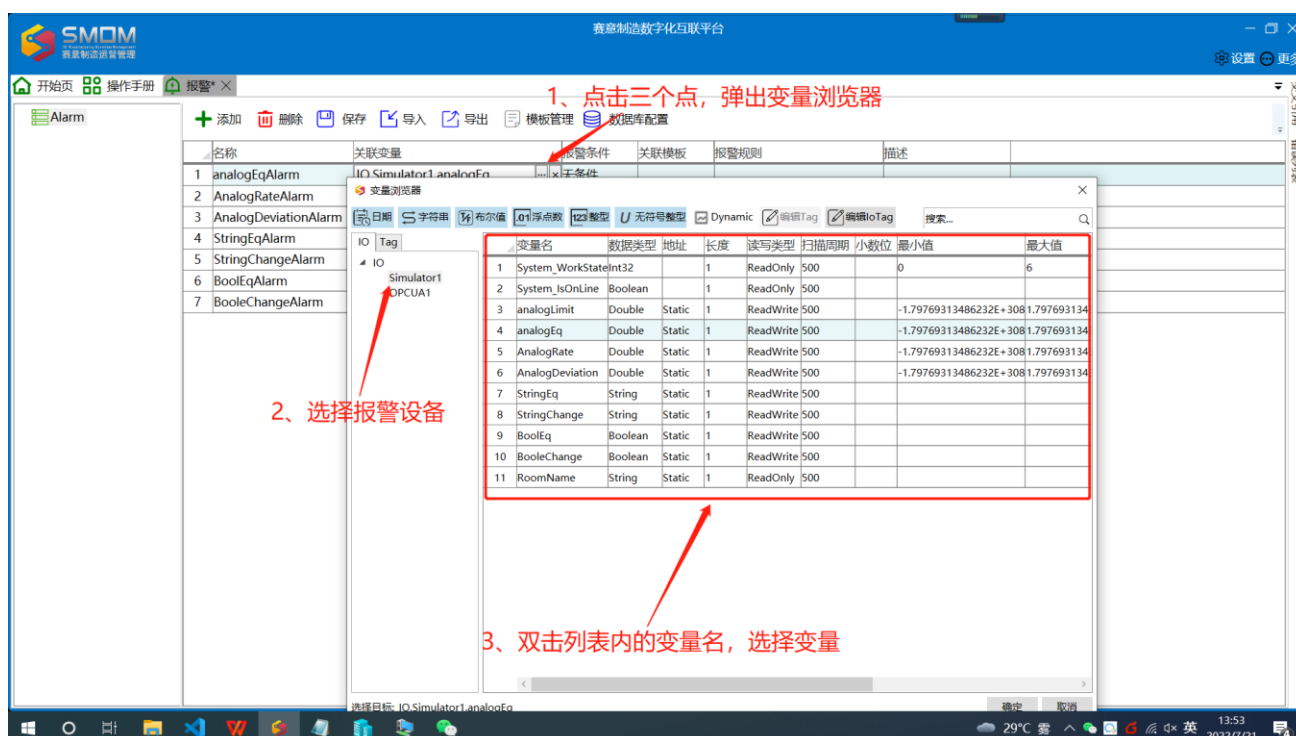


图 8-5-14 选择变量

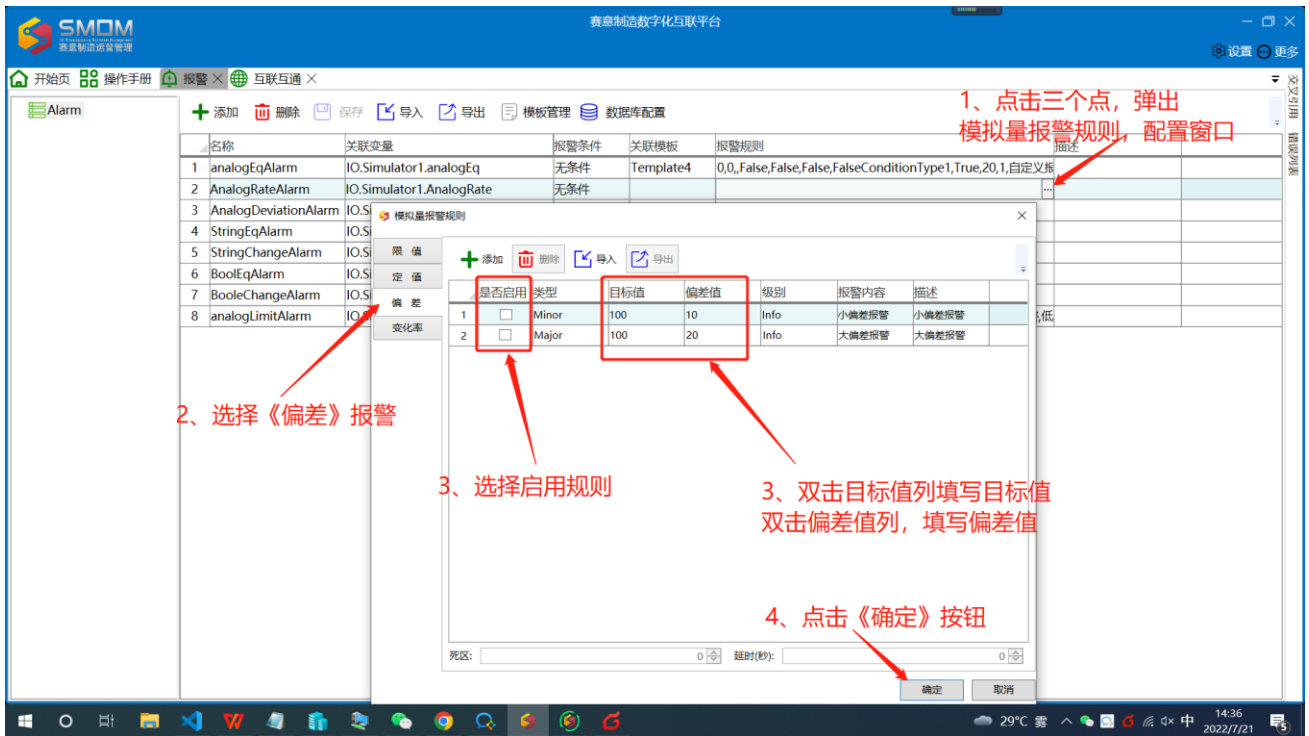


图 8-5-15 配置报警规则

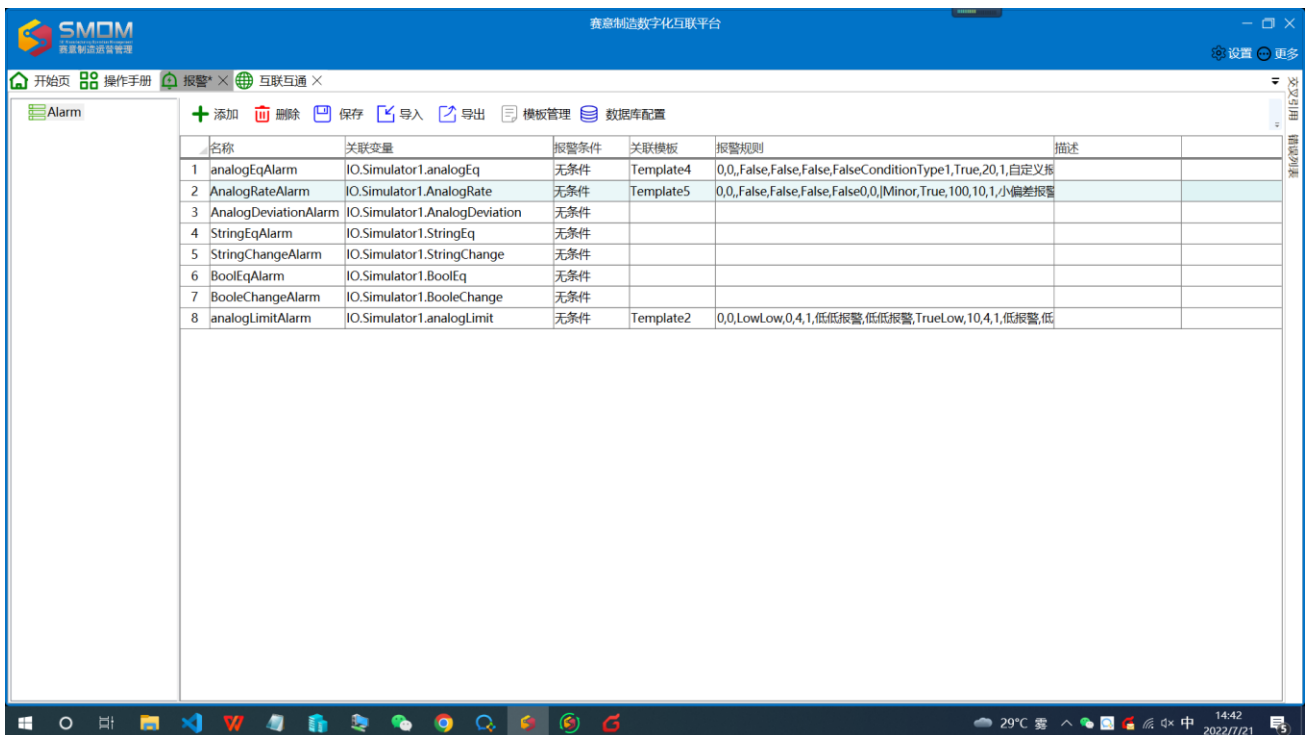


图 8-5-16 F5 启动报警运行时

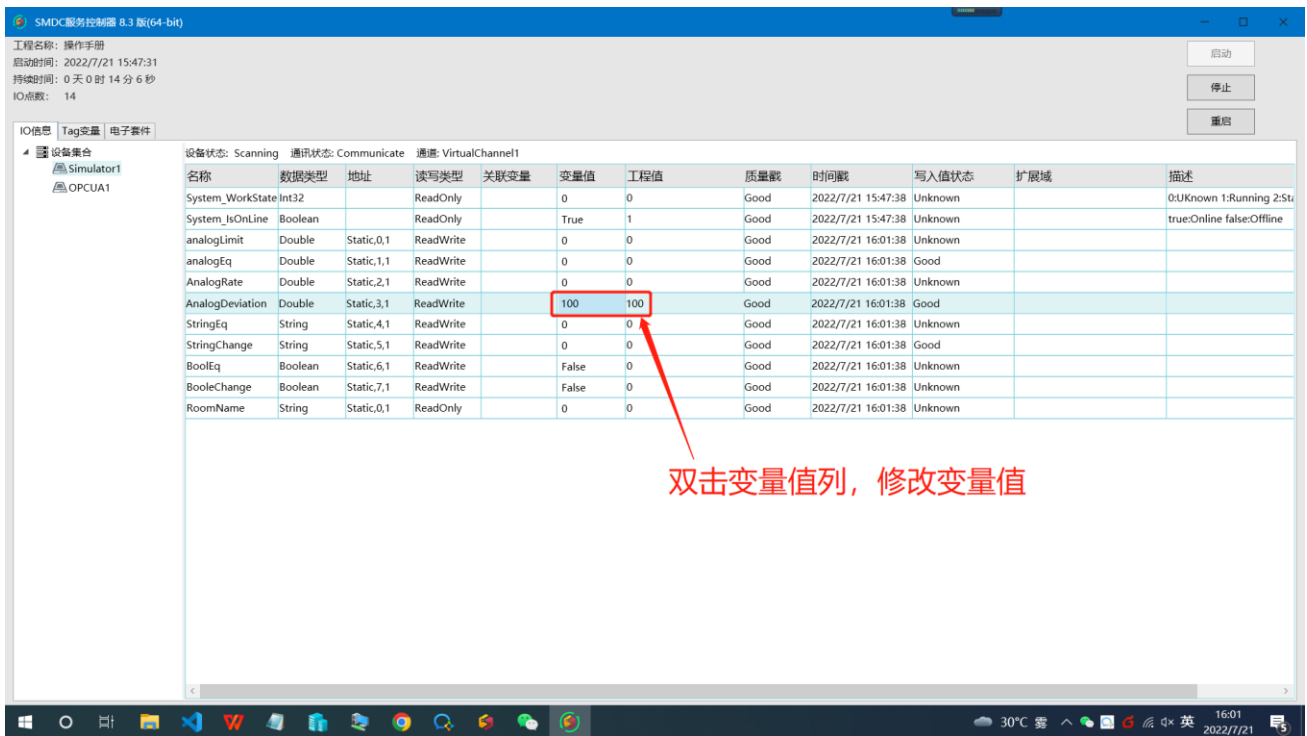


图 8-5-17 修改设备变量

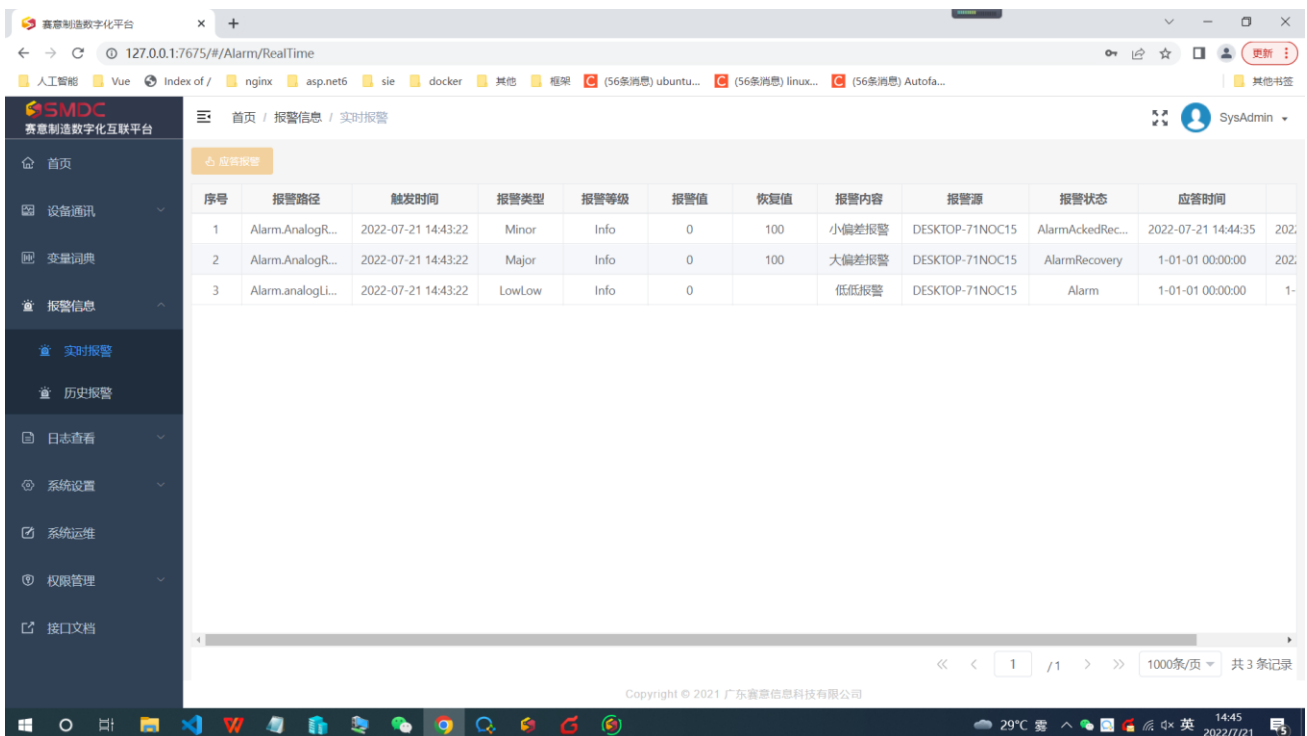


图 8-5-18 查看实时报警信息

8.5.4 报警模拟量变化率 Demo

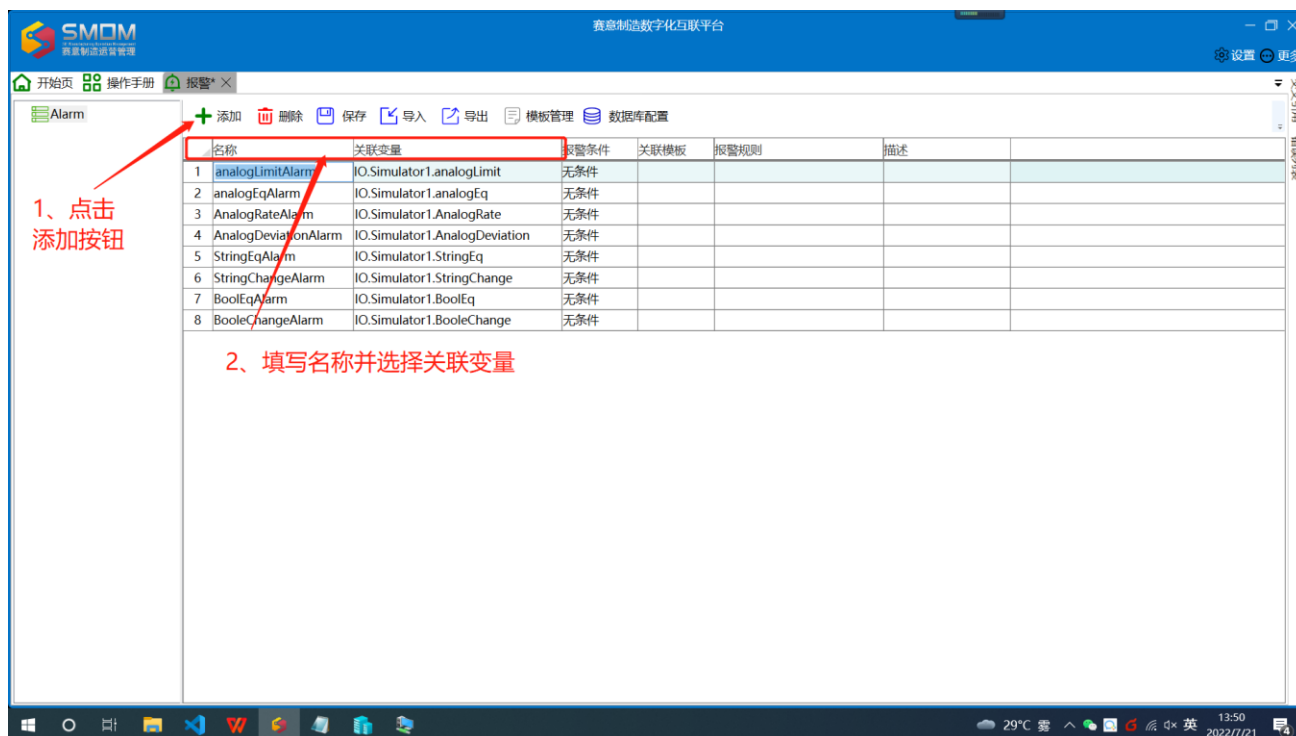


图 8-5-19 新建报警

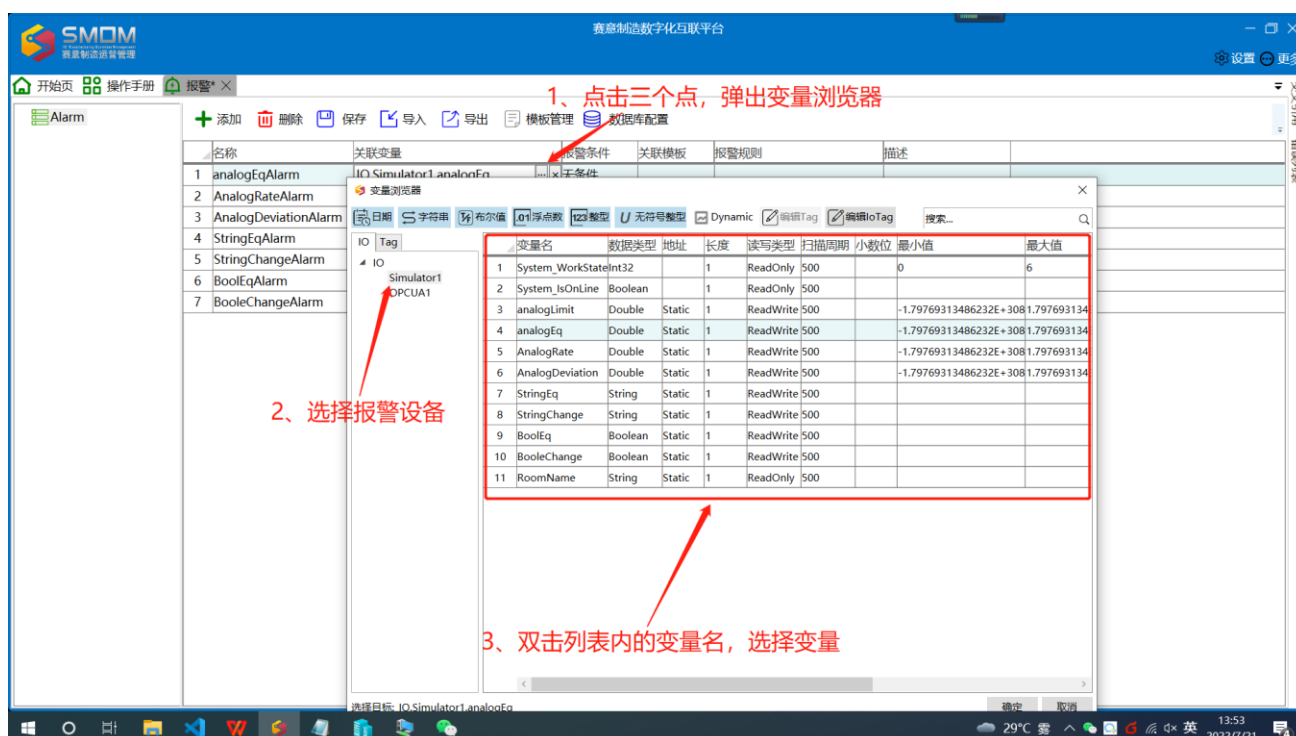


图 8-5-20 选择变量

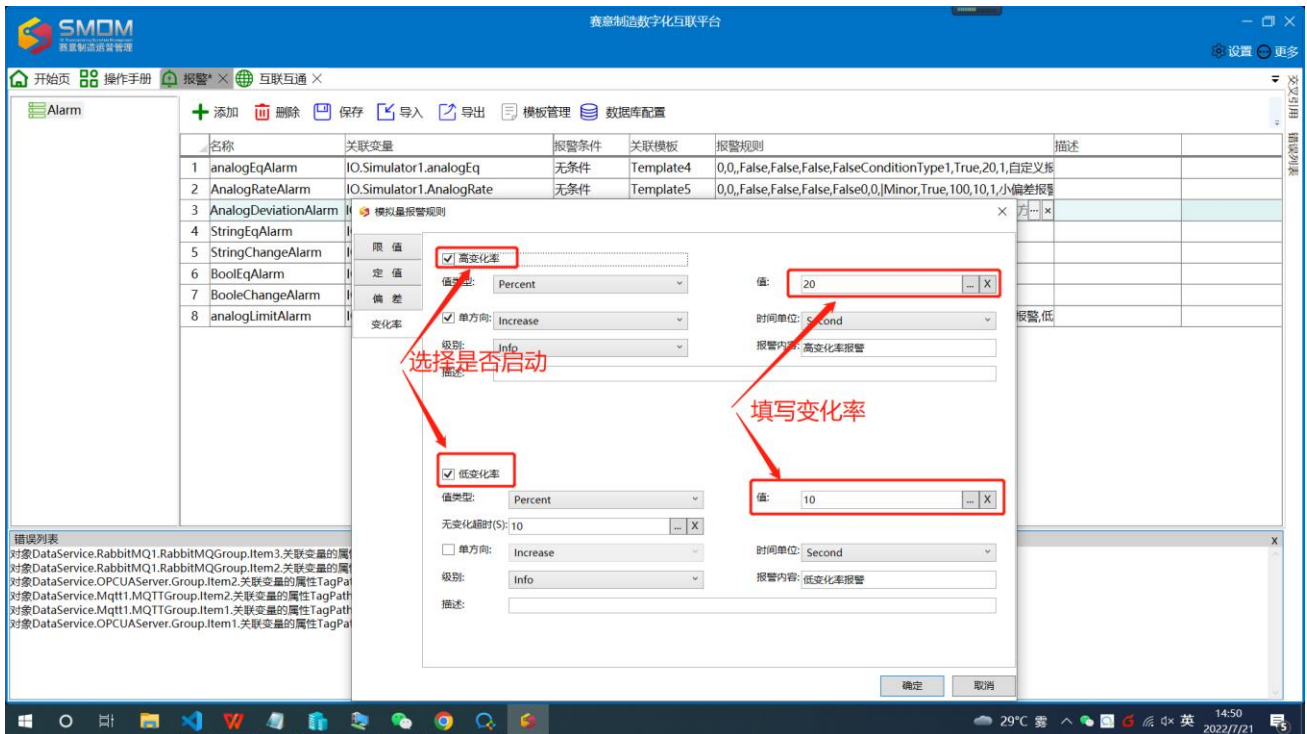


图 8-5-21 配置报警规则

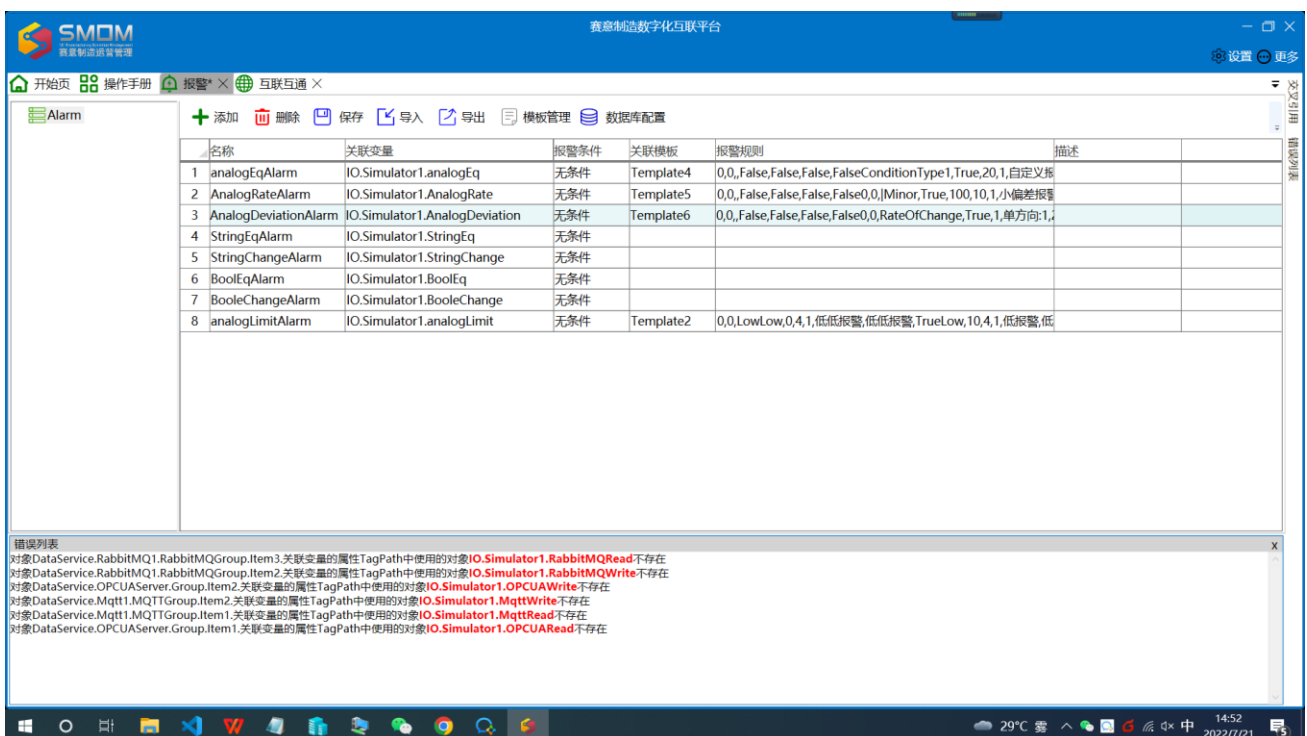


图 8-5-22 F5 启动 SMDC 运行时

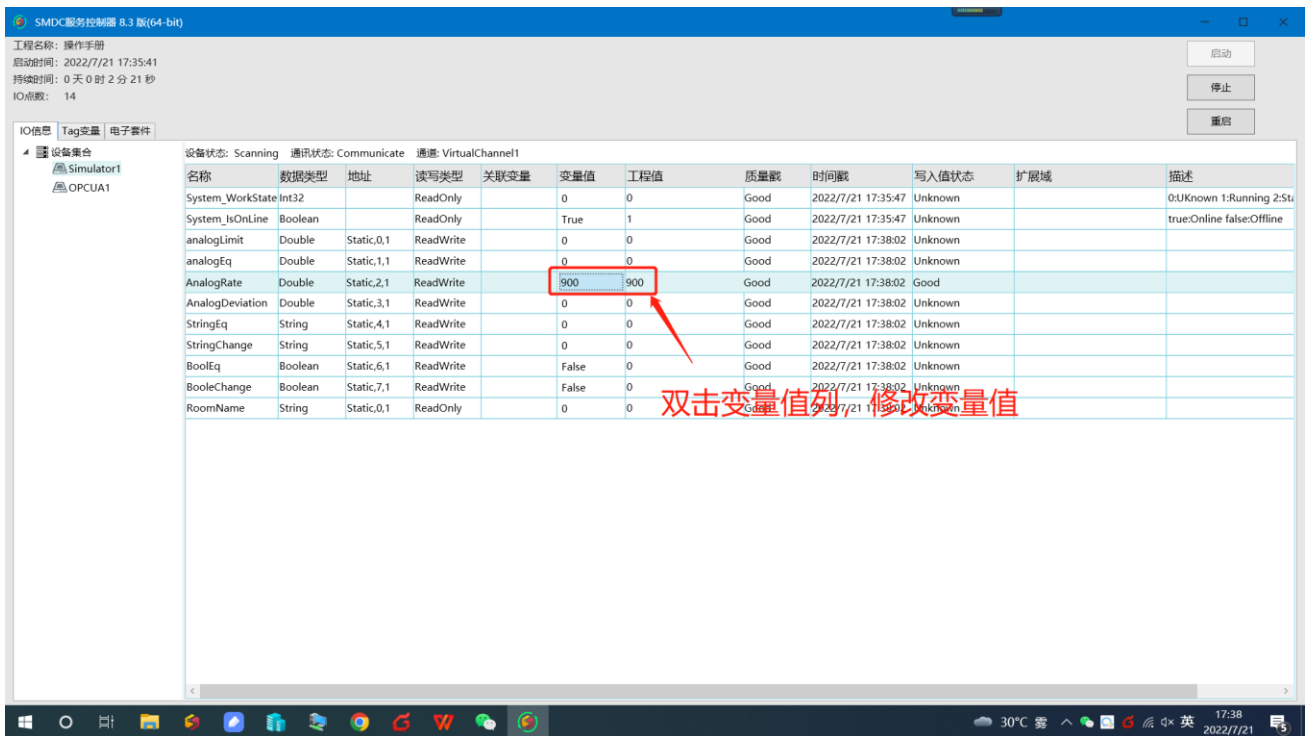


图 8-5-23 修改设备变量

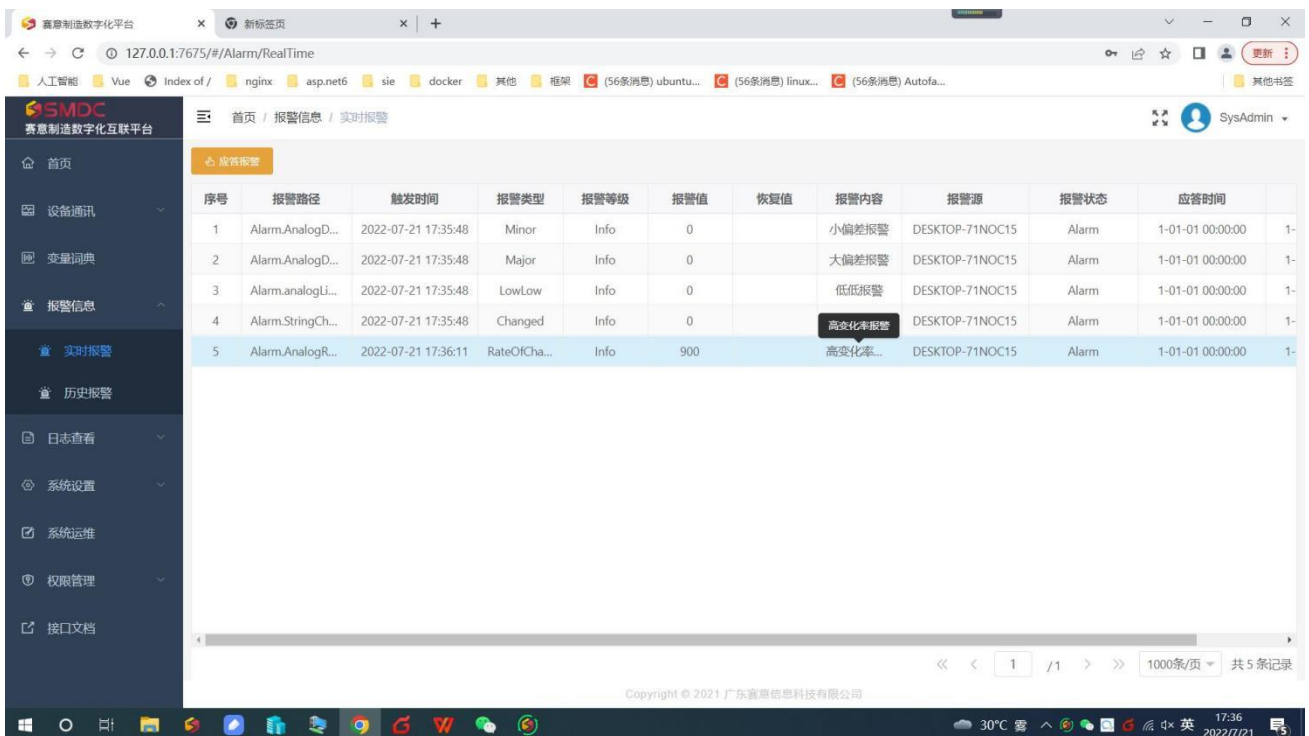


图 8-5-24 查看实时报警信息

8.5.5 报警数字 Demo

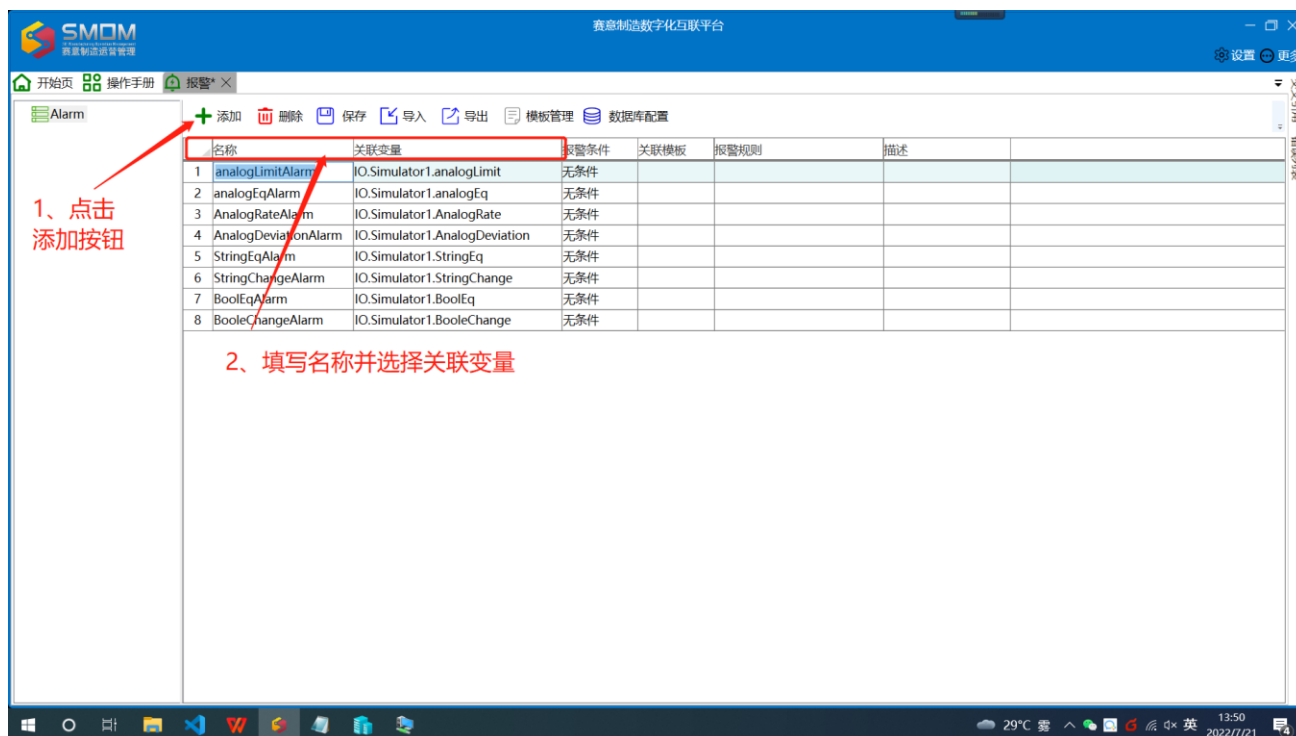


图 8-5-25 新建报警

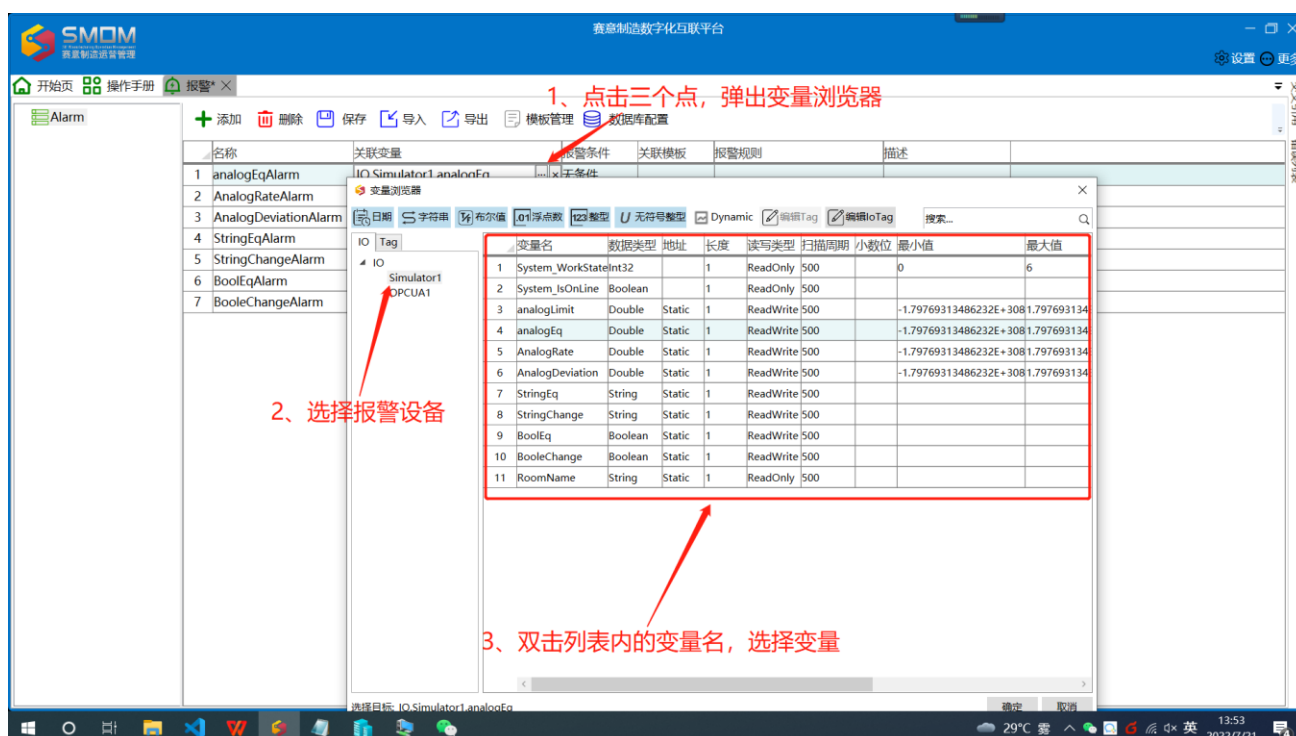


图 8-5-26 选择变量

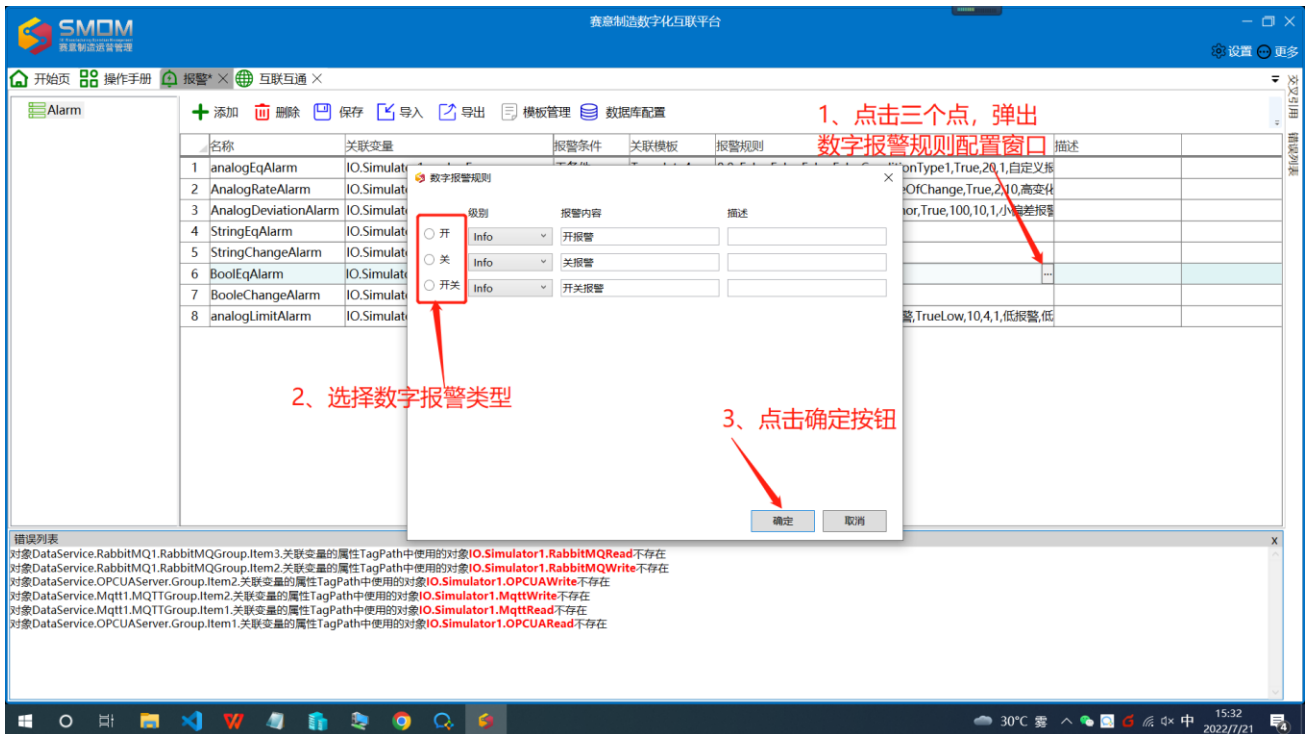


图 8-5-27 配置报警规则

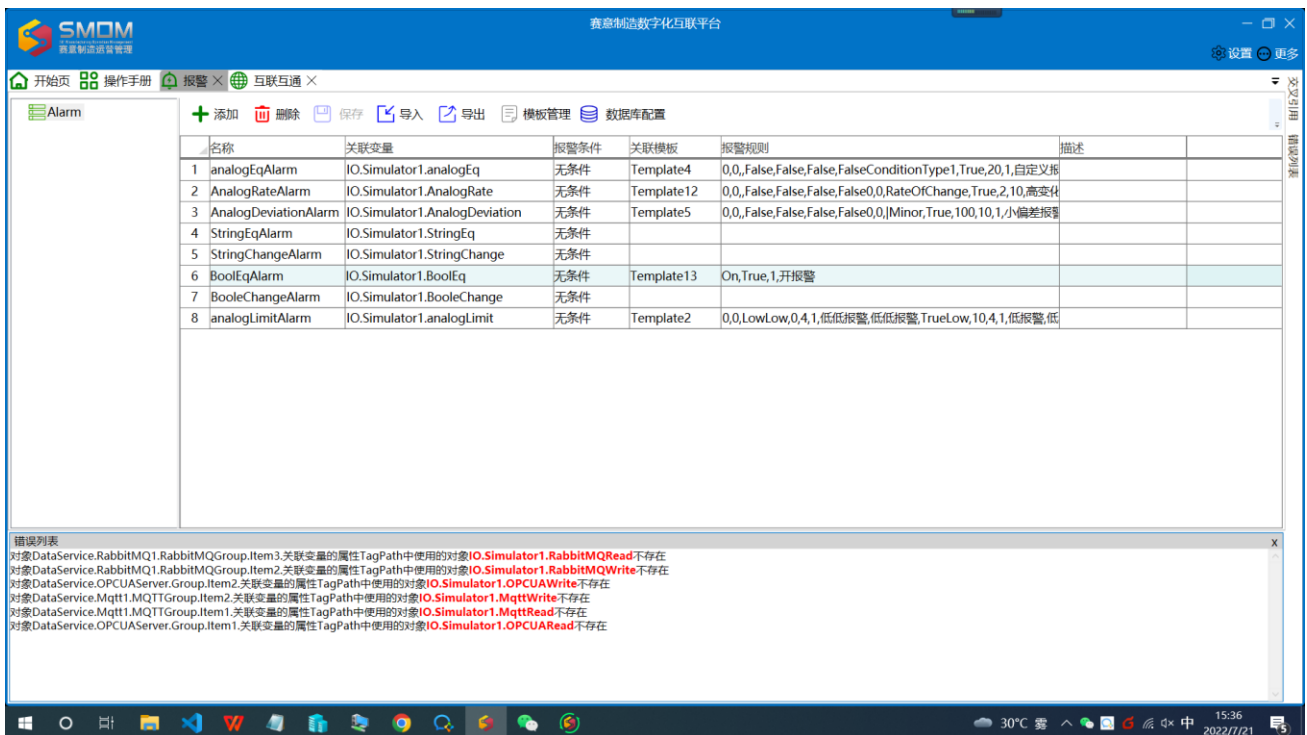


图 8-5-28 F5 启动报警运行时

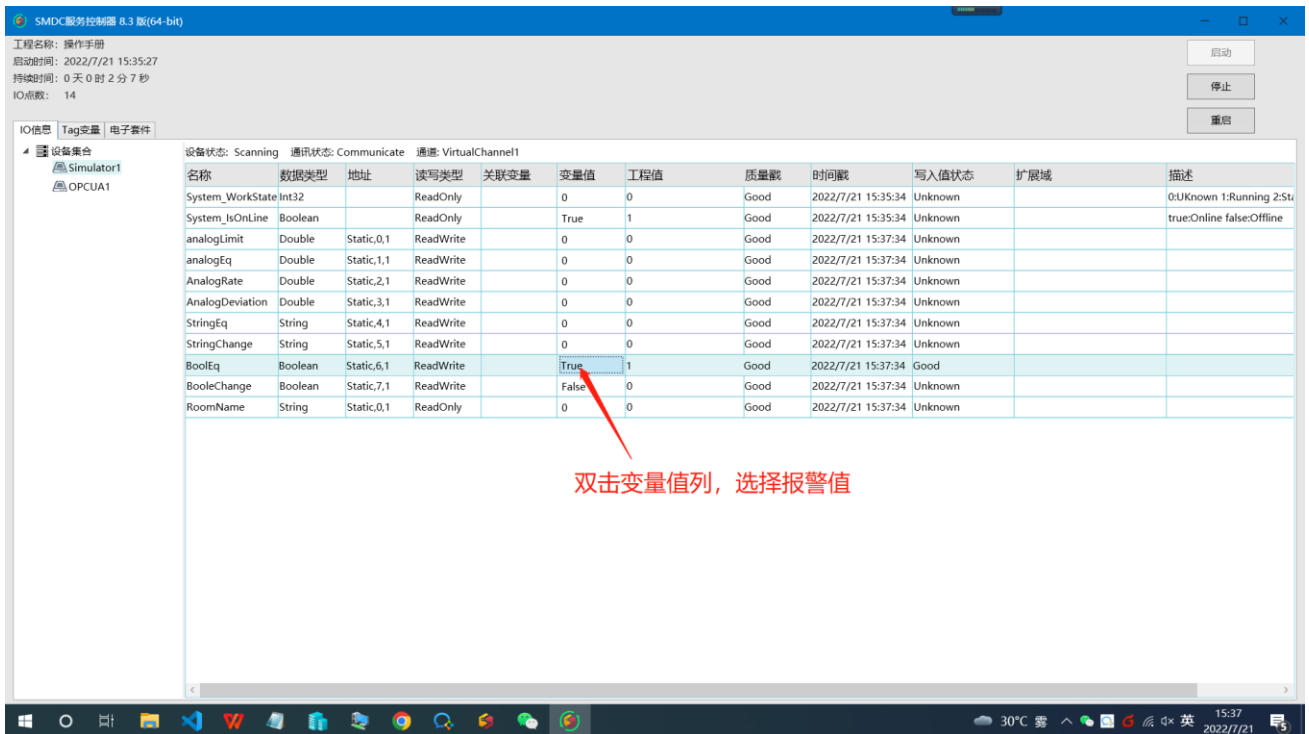


图 8-5-29 修改设备变量

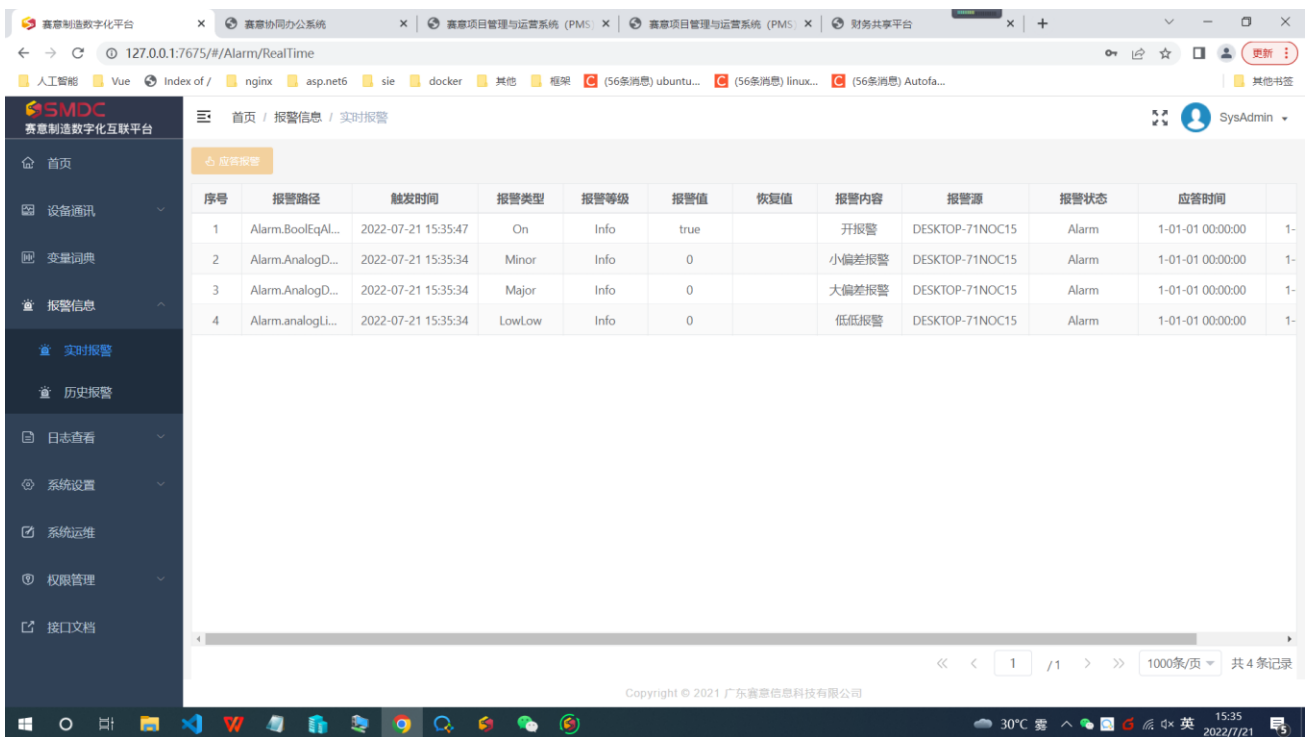


图 8-5-30 查看实时报警信息

8.5.6 报警字符串定值 Demo

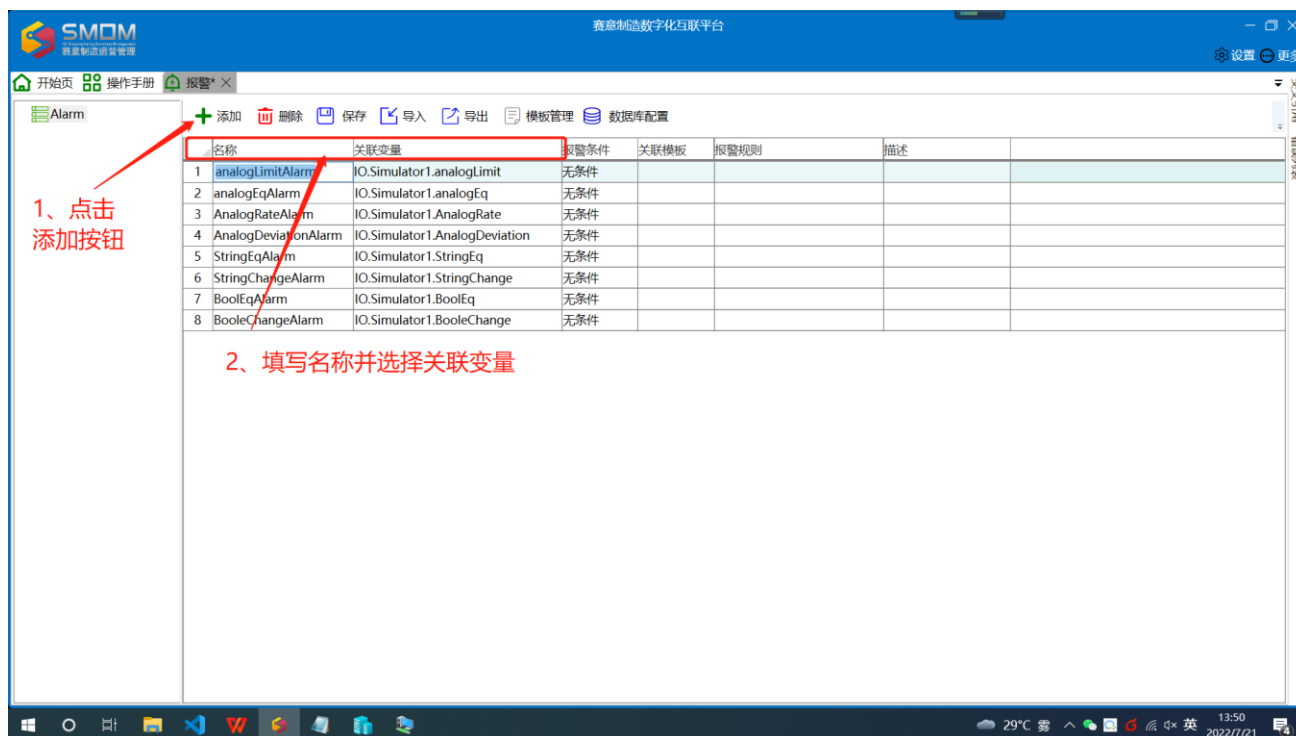


图 8-5-31 新建报警

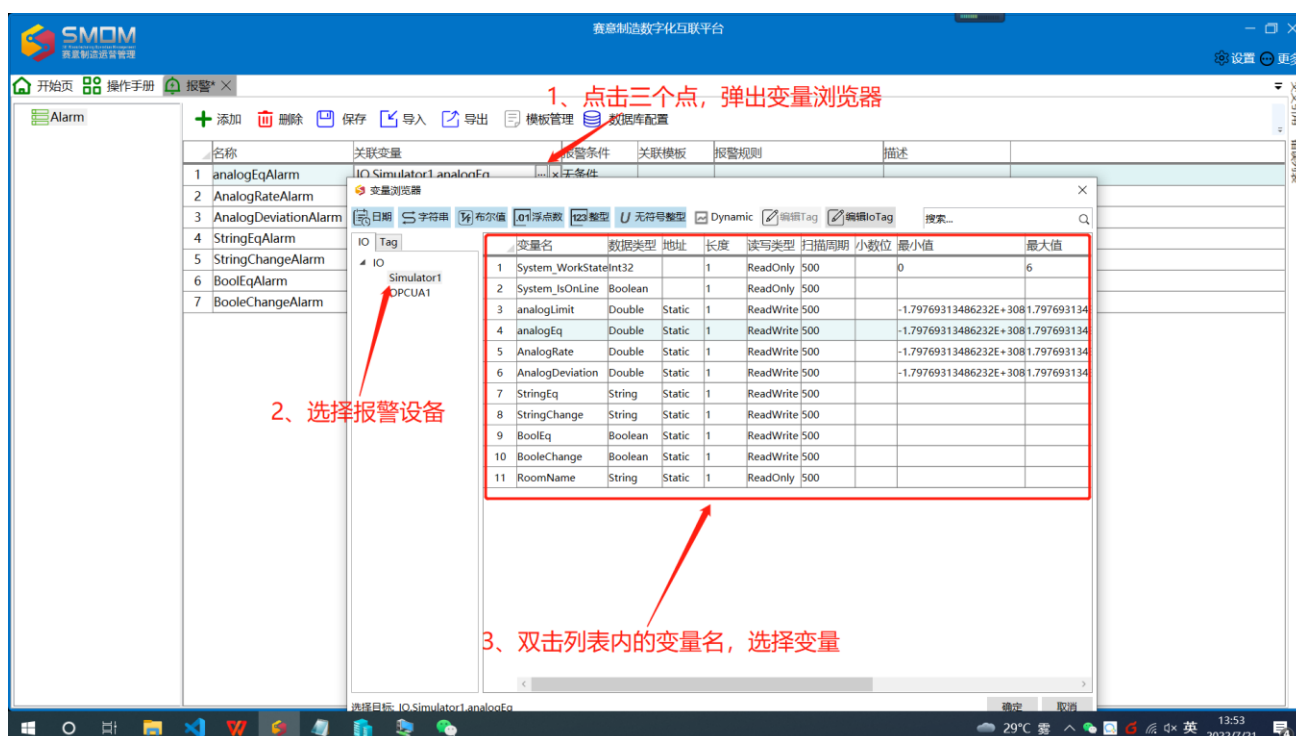


图 8-5-32 选择变量

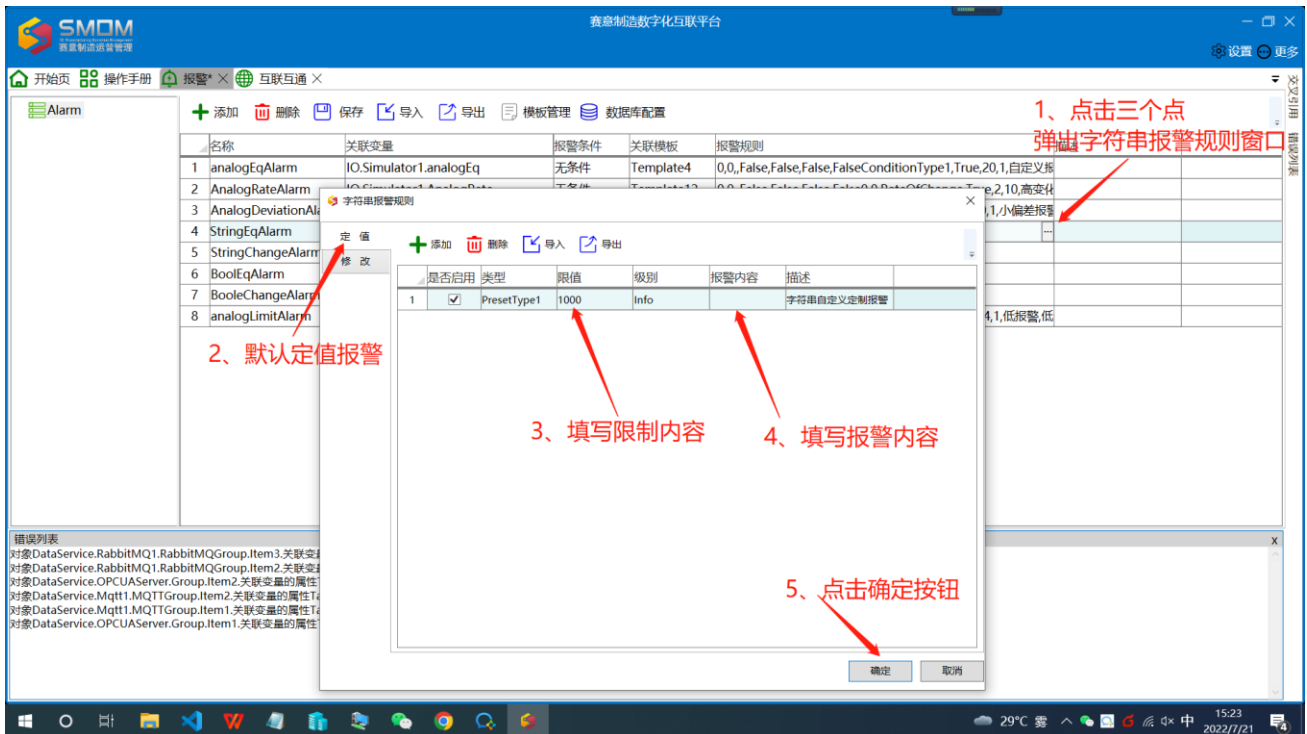


图 8-5-33 配置报警规则

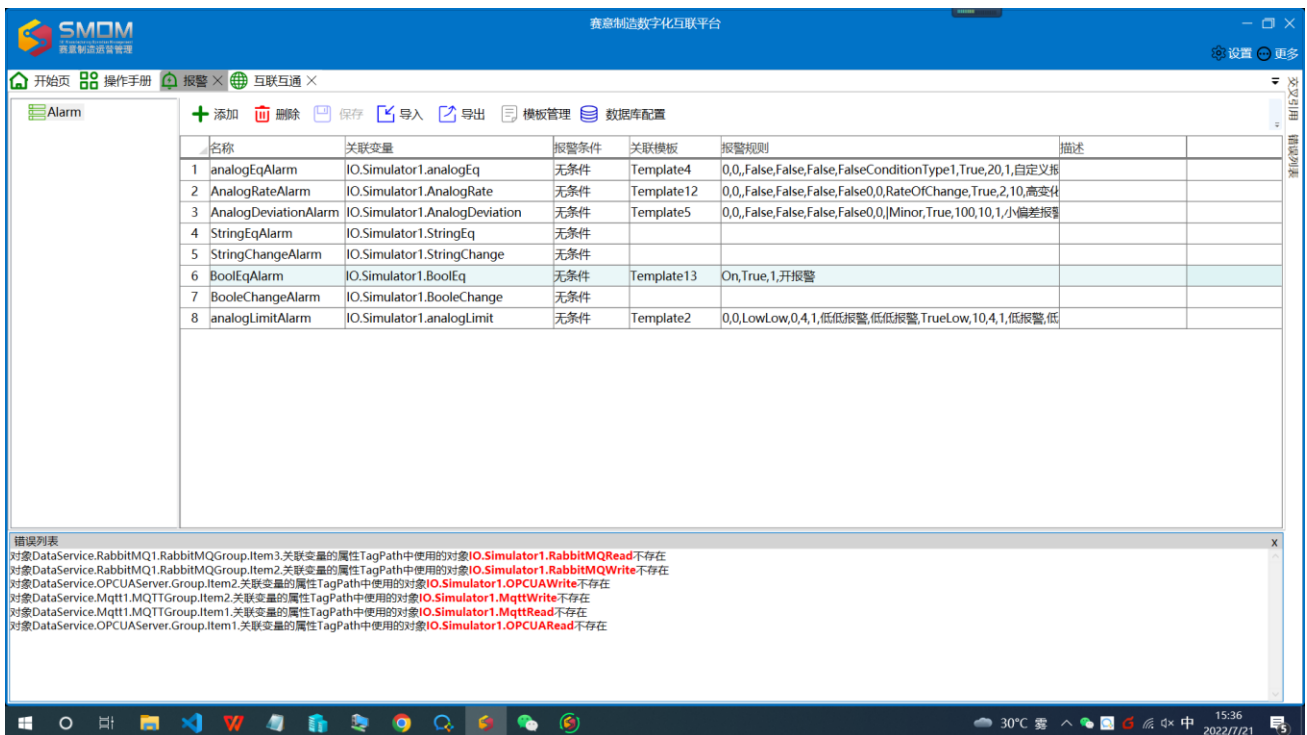


图 8-5-34 F5 启动报警运行时

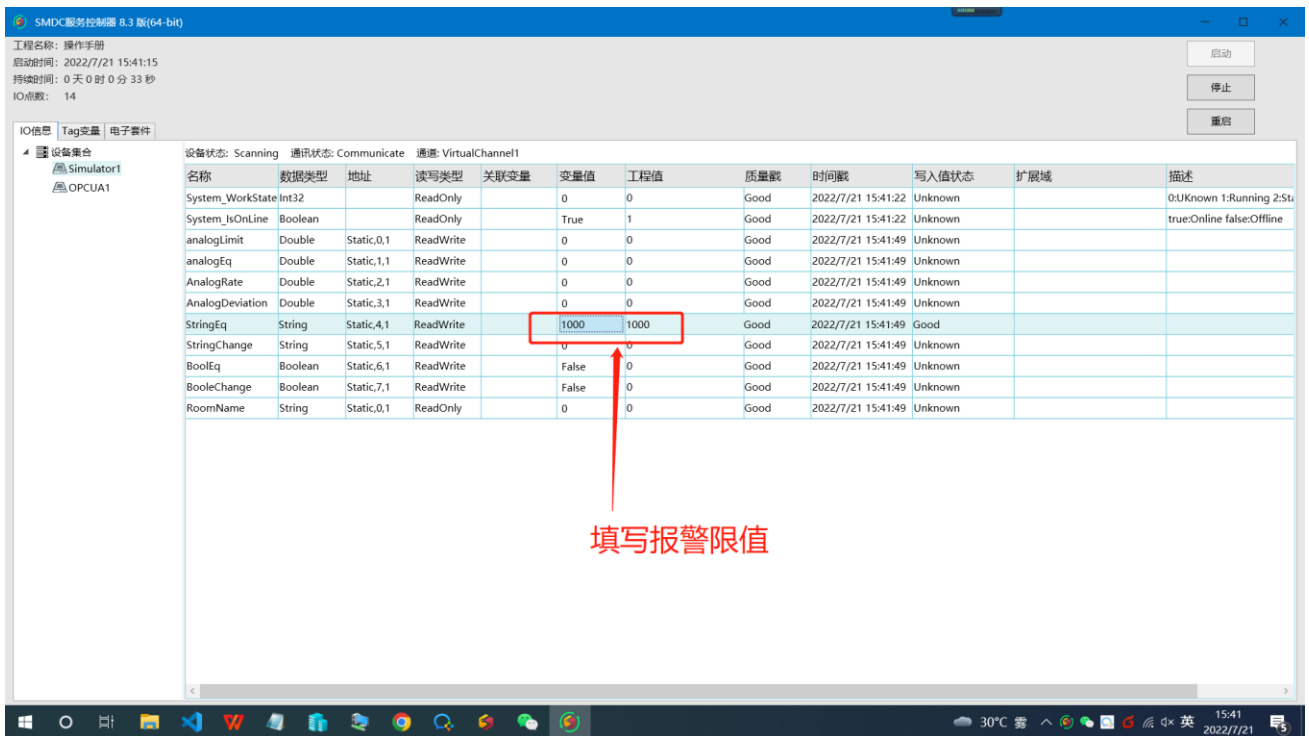


图 8-5-35 修改设备变量

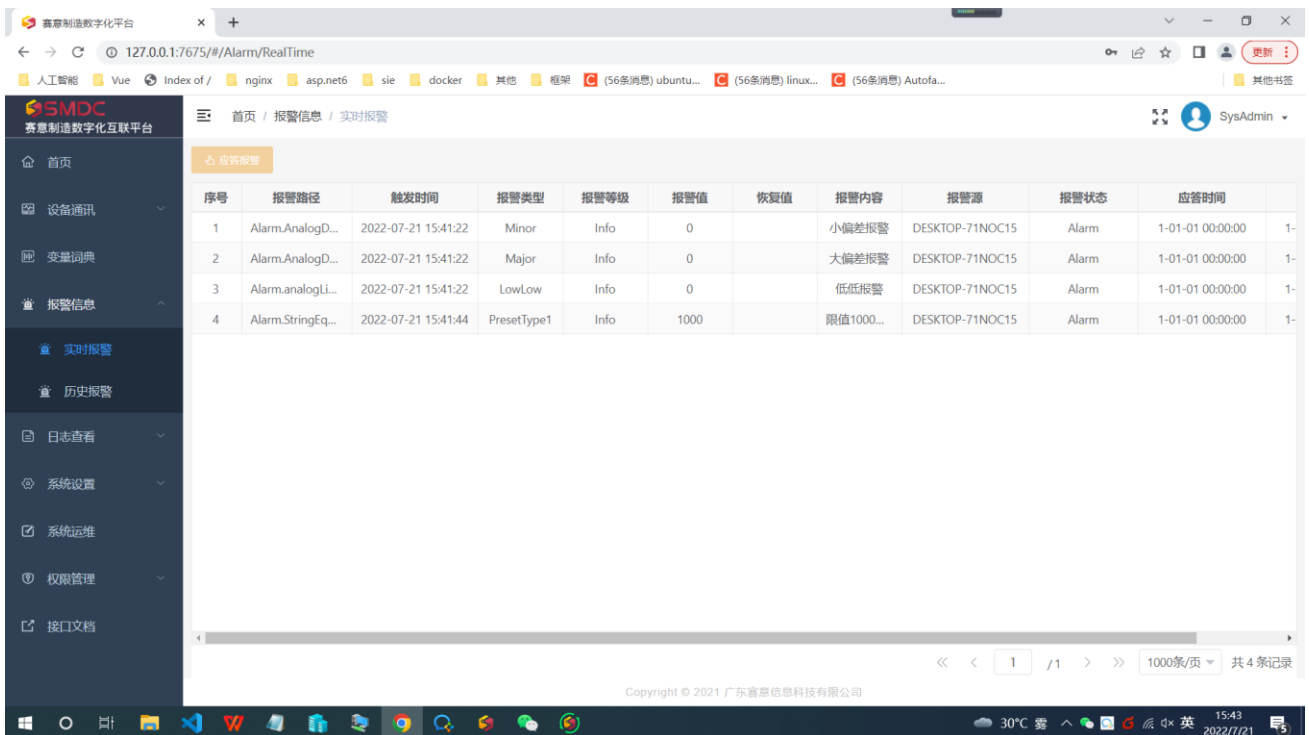


图 8-5-36 查看实时报警信息

8.5.7 报警字符串变更 Demo

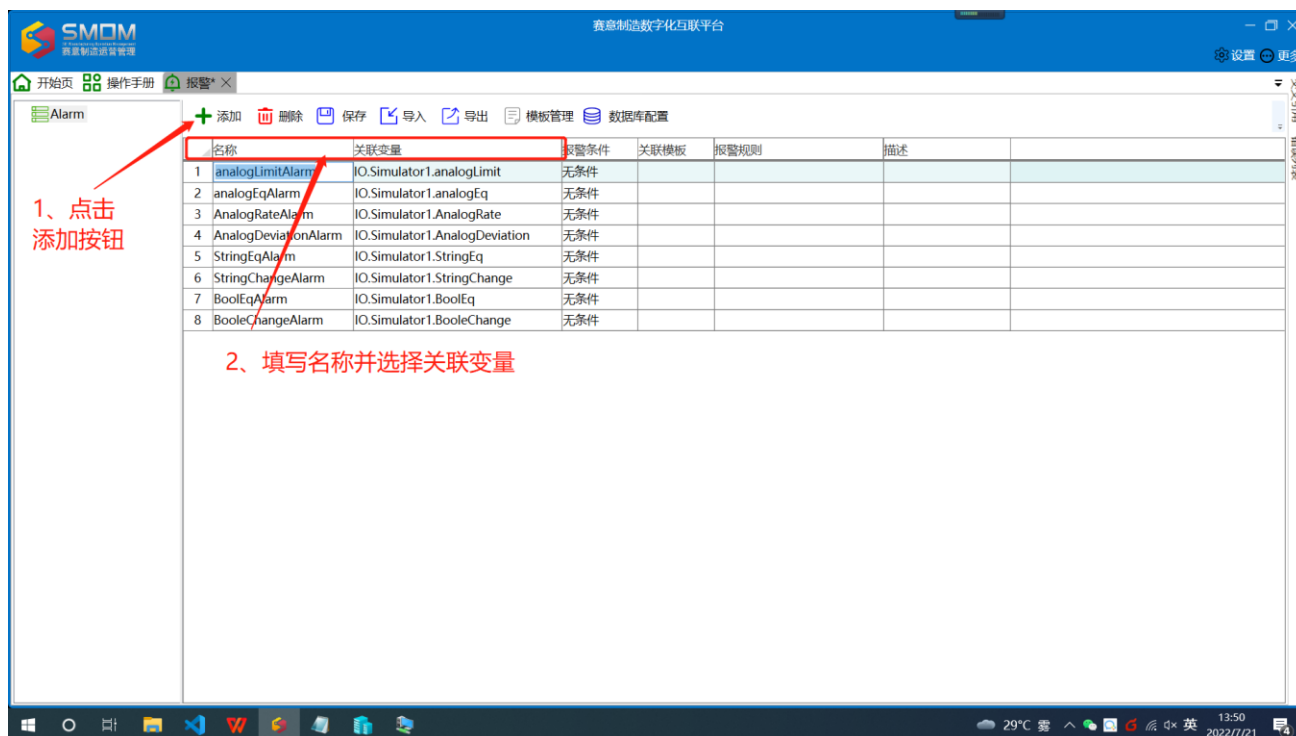


图 8-5-37 新建报警

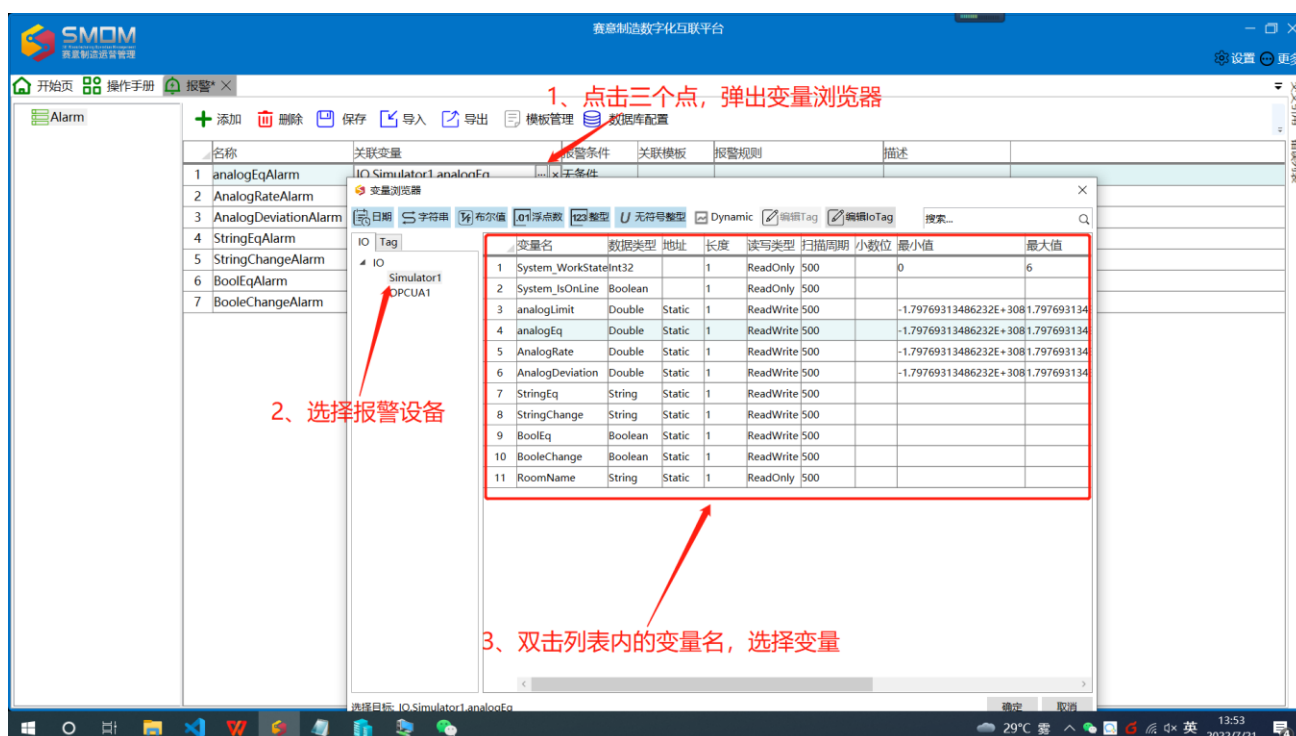


图 8-5-38 选择变量

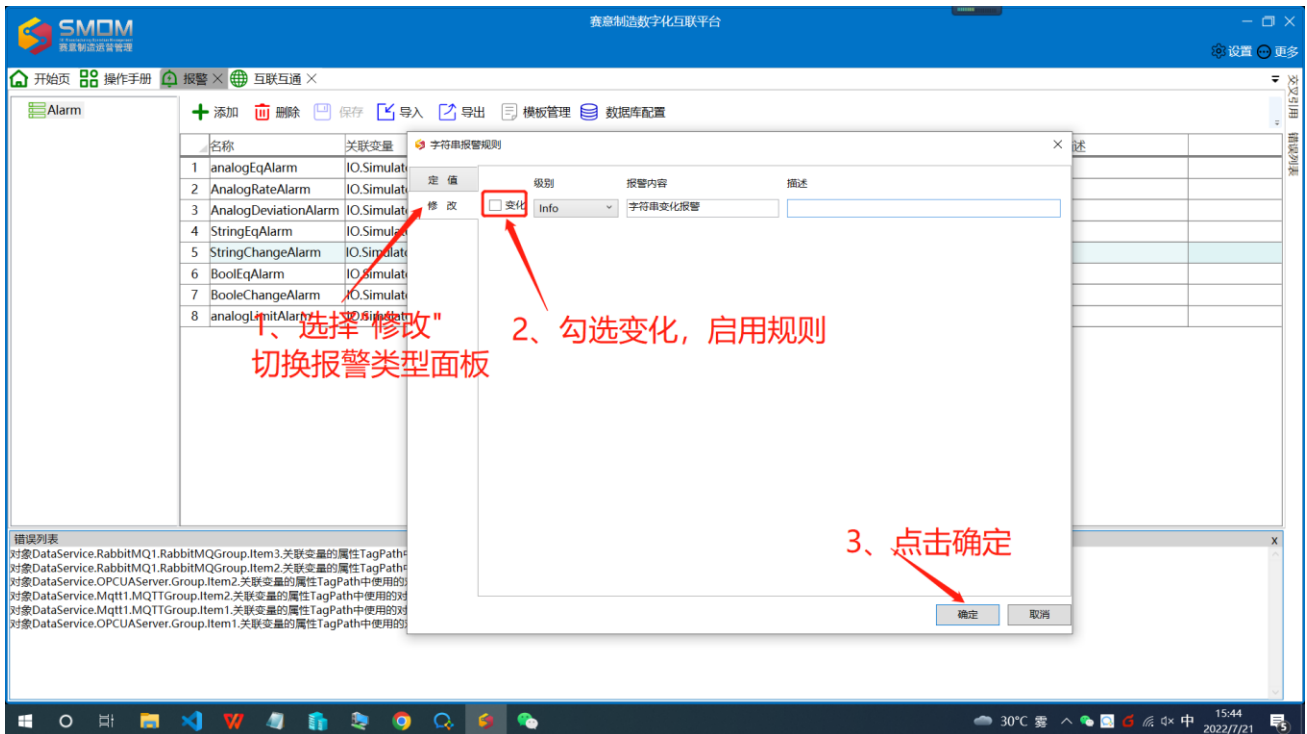


图 8-5-39 配置报警规则

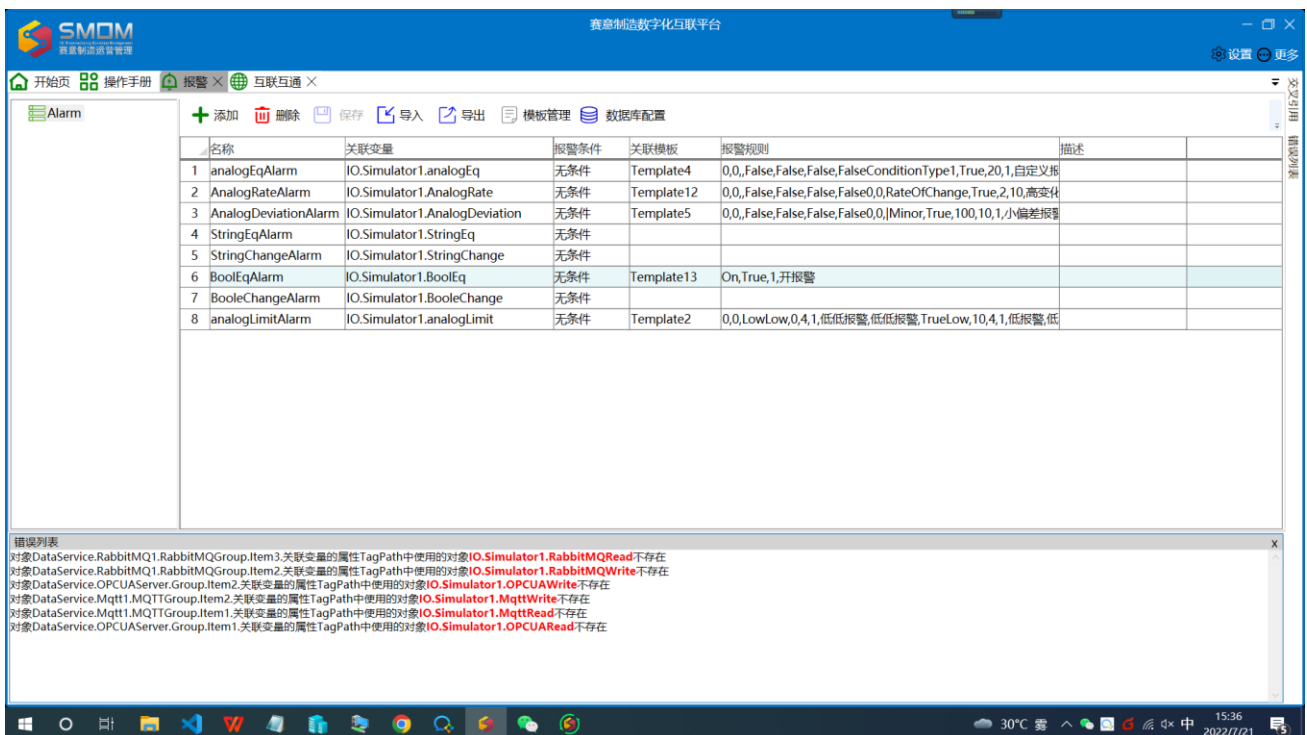


图 8-5-40 F5 启动报警运行时

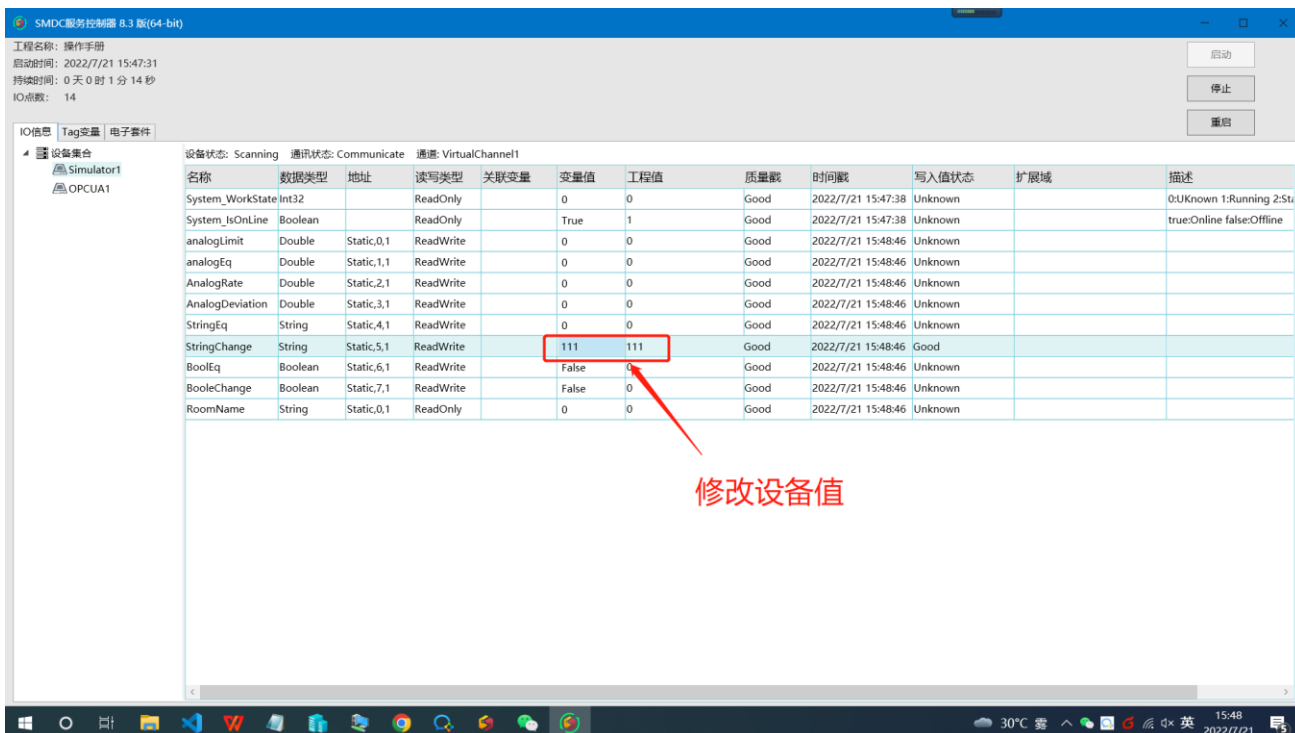


图 8-5-41 修改设备变量

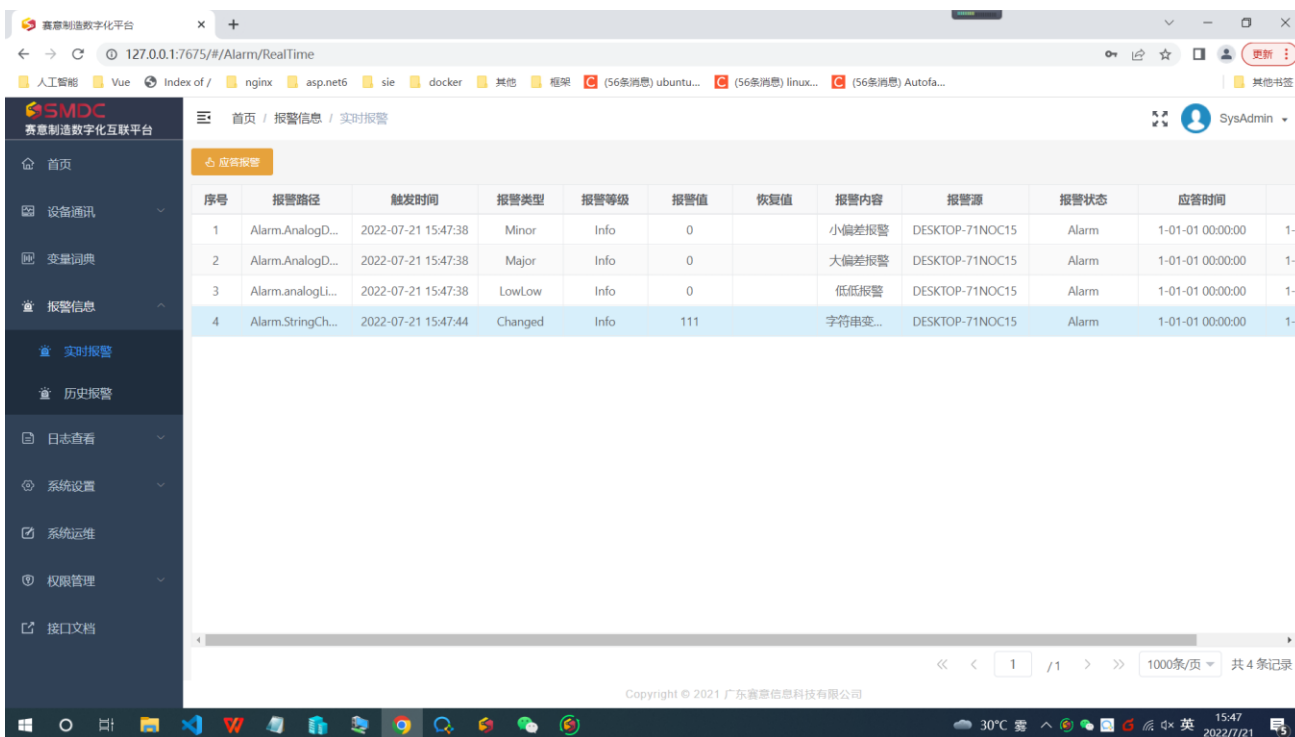


图 8-5-42 查看实时报警信息

