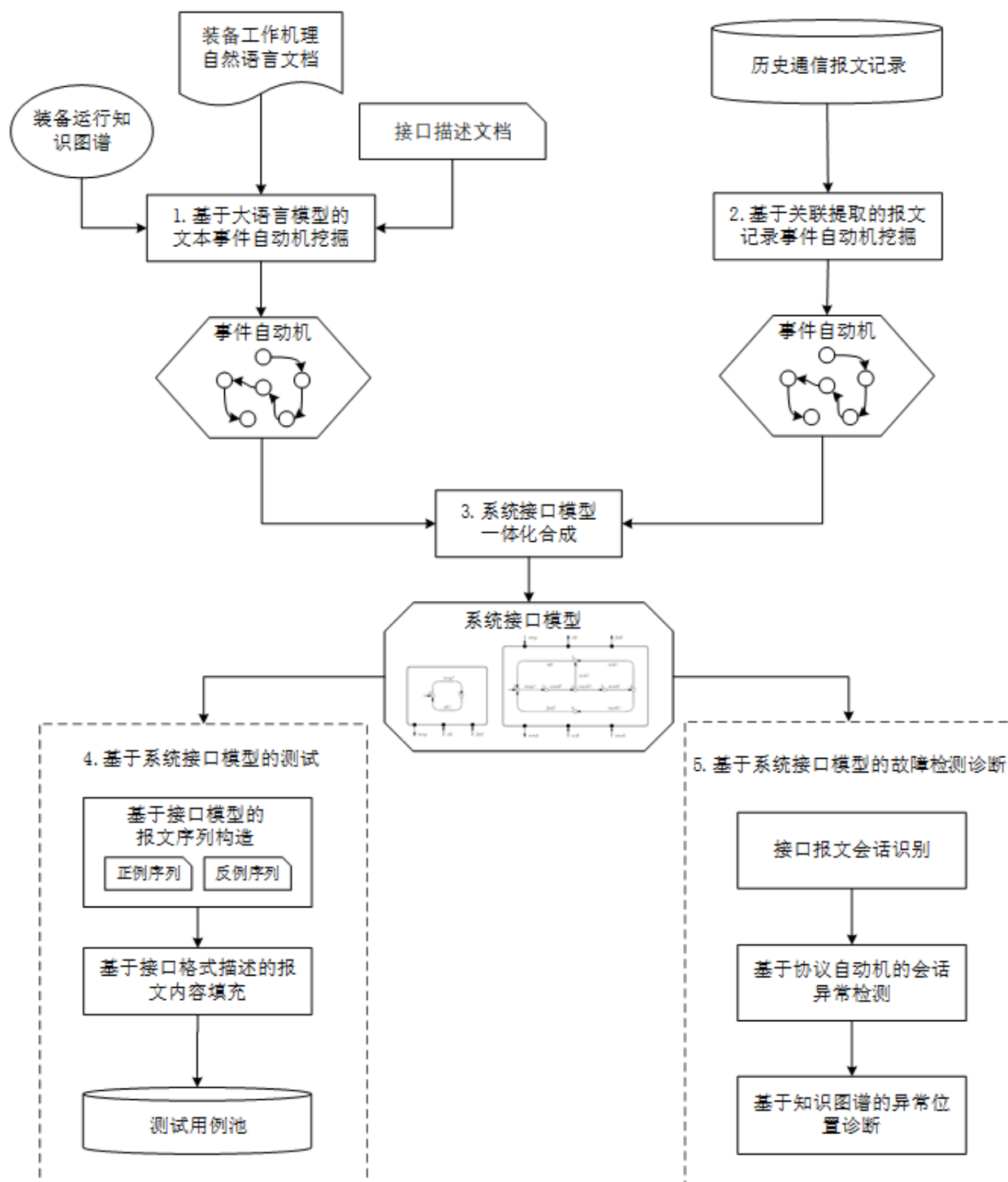
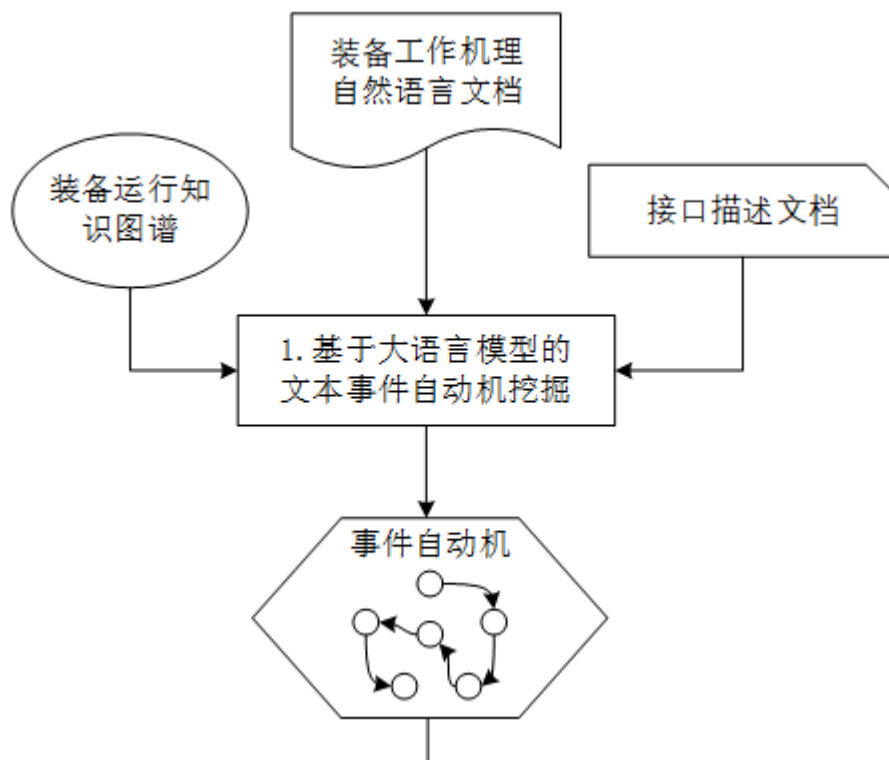


MMIT系统集成测试工具

总框架



第一部分



总流程

自然语言文档-->事件序列模式-->消息序列模式-->自动状态机

作用：从流程性描述中提取事件序列并完成消息映射，获取与对应文本描述等价的自动状态机表达

自然语言文档：

事件流程描述，用于描述被测功能的详细交互流程，以自然文本形式呈现

事件序列模式

从流程的自然文本描述中抽取所有的消息实例，形如A-->T-->B（A向B发送T），软件中格式

```
G: a->idx$$event$$condition$$message->b
```

a: 交互实体

b: 交互实体

event: a和b之间发生事件

idx: 事件event的序号

condition: event发生的前提条件

message: event传递的信息

消息实例间以###为分隔符进行划分，最后结果仅保留的形式，获得事件序列模式

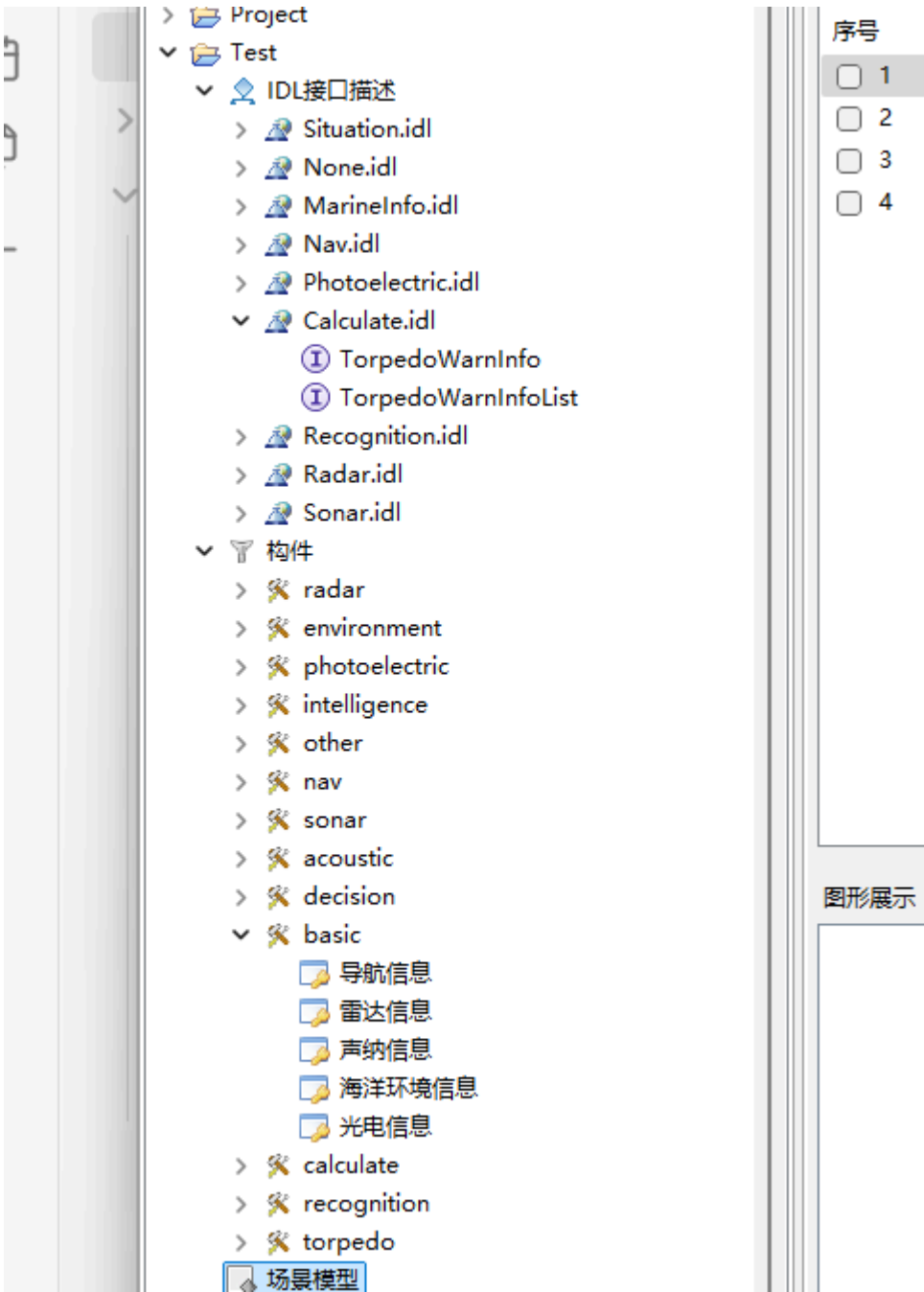
消息序列模式

对模型提取的事件序列模式进行消息绑定与过滤，每一个message会映射到预先定义的构件消息上。映射过程加入知识图谱，有两条分支：

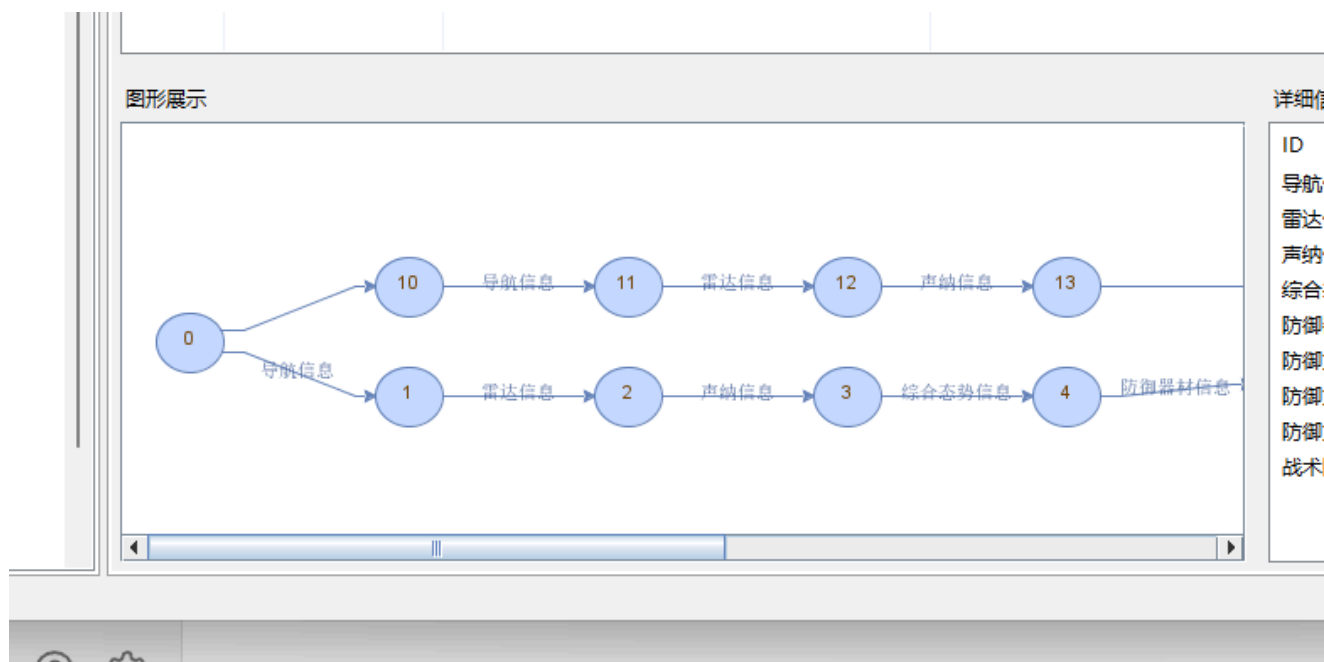
若知识图谱中两个节点均存在且有若干交互消息，则首先遍历知识图谱中A-B两个节点之间存在的所有消息，然后进行映射匹配（成功则加入消息序列模式，失败过滤）；否则直接进行字符算法匹配完成消息映射

表达形式：<a-构建消息名-b>

构建消息结构定义在IDL文件，生成约束定义在XSD文件，新建消息后先绑定IDL文件，然后选择对应的struct完成消息定义

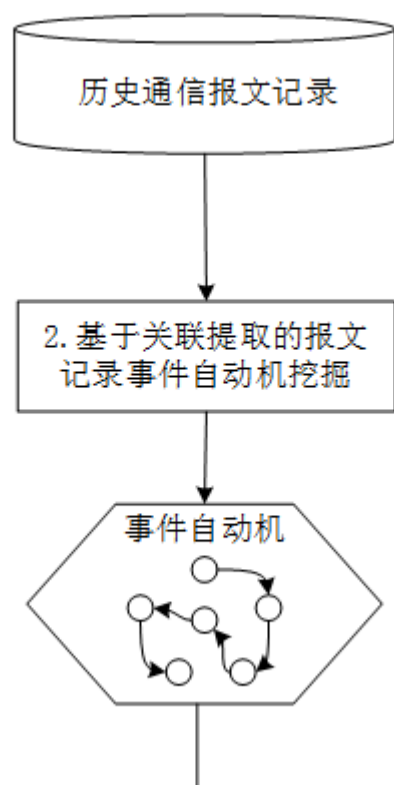


自动机



根据消息序列模式生成自动状态机，完成从自然文本-->状态机

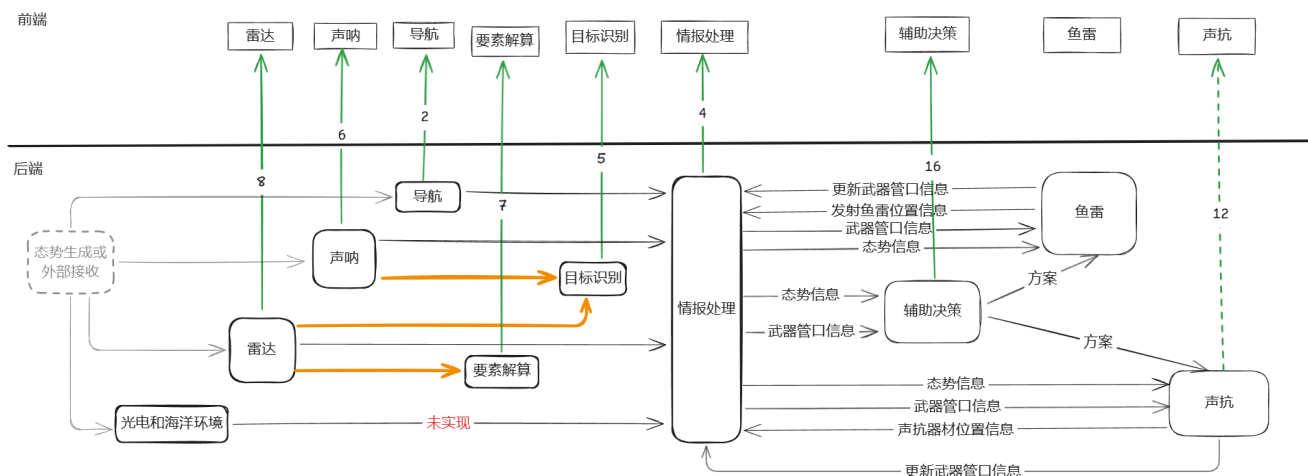
第二部分



从历史通信报文记录中完成对多条事件流的合并，获取更复杂、抽象的自动状态机

任务有变动，自动机合并从通过历史通信报文记录实现，到直接在场景界面选择多事件流合并实现（以前要在监听模块获取消息发送的历史记录，从而获取不同事件对应的自动机-->新版本在场景模型中直接勾选需要合并的事件流，进行多场景融合模式抽取

面向模拟系统



系统功能与目标：

为了测试模拟系统的各个接口以及功能，用自然文本的形式构造一个个的测试场景，目的在于描述每一个测试过程中涉及的交互双方与数据流动（以及必要人工操作），这些过程关联不同的系统功能并直接与相关接口挂钩。

以情报处理为例，测试情报处理模块是否正常工作。

对于功能测试，针对系统，需要测试能否通过声纳、雷达和导航提供的信息处理后得到情报，因此设计案例，描述该功能实现过程中导航、雷达和声纳如何与情报系统进行信息交互（必要的人工操作，如点击界面）；

对于接口测试，针对系统，需要测试情报界面能否正常展示情报信息（接口是否正常），因此设计案例，详细描述该信息展示过程中后端各模块与前端间的数据来往

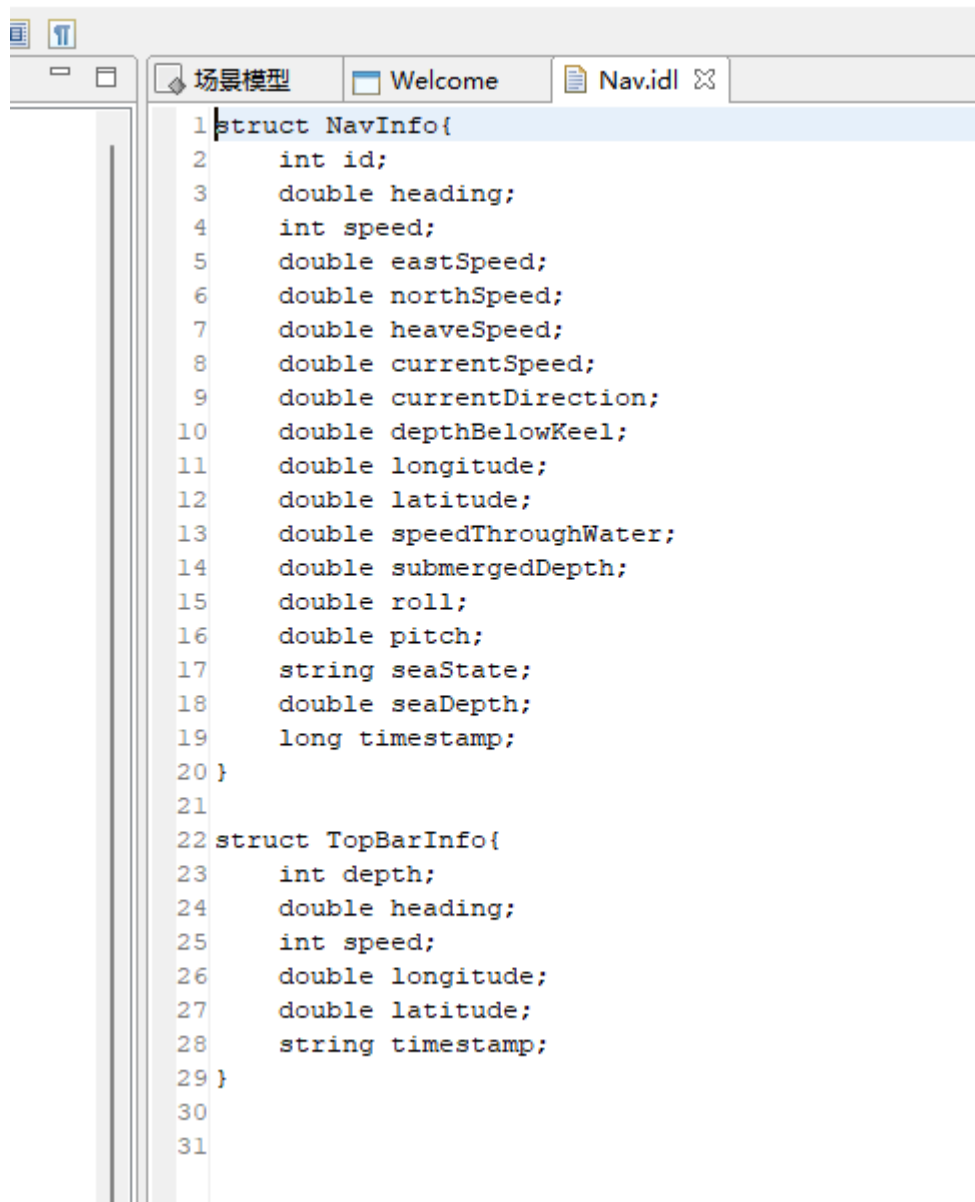
功能测试和接口测试侧重点不同，针对功能性测试，关注后端功能实现，因此通常关闭后端数据发送的使能，模拟后端数据发送测试系统运转；针对接口测试，关注接口是否正常工作以及前端界面展示效果，通常关闭前后端数据发送使能，模拟发送给前端的信息，测试展示

以功能性测试为主，指标是覆盖所有接口，大多以功能性测试展开（涉及相关接口测试），对于仅展示类信息，采用接口测试

操作步骤及界面（非最终版）

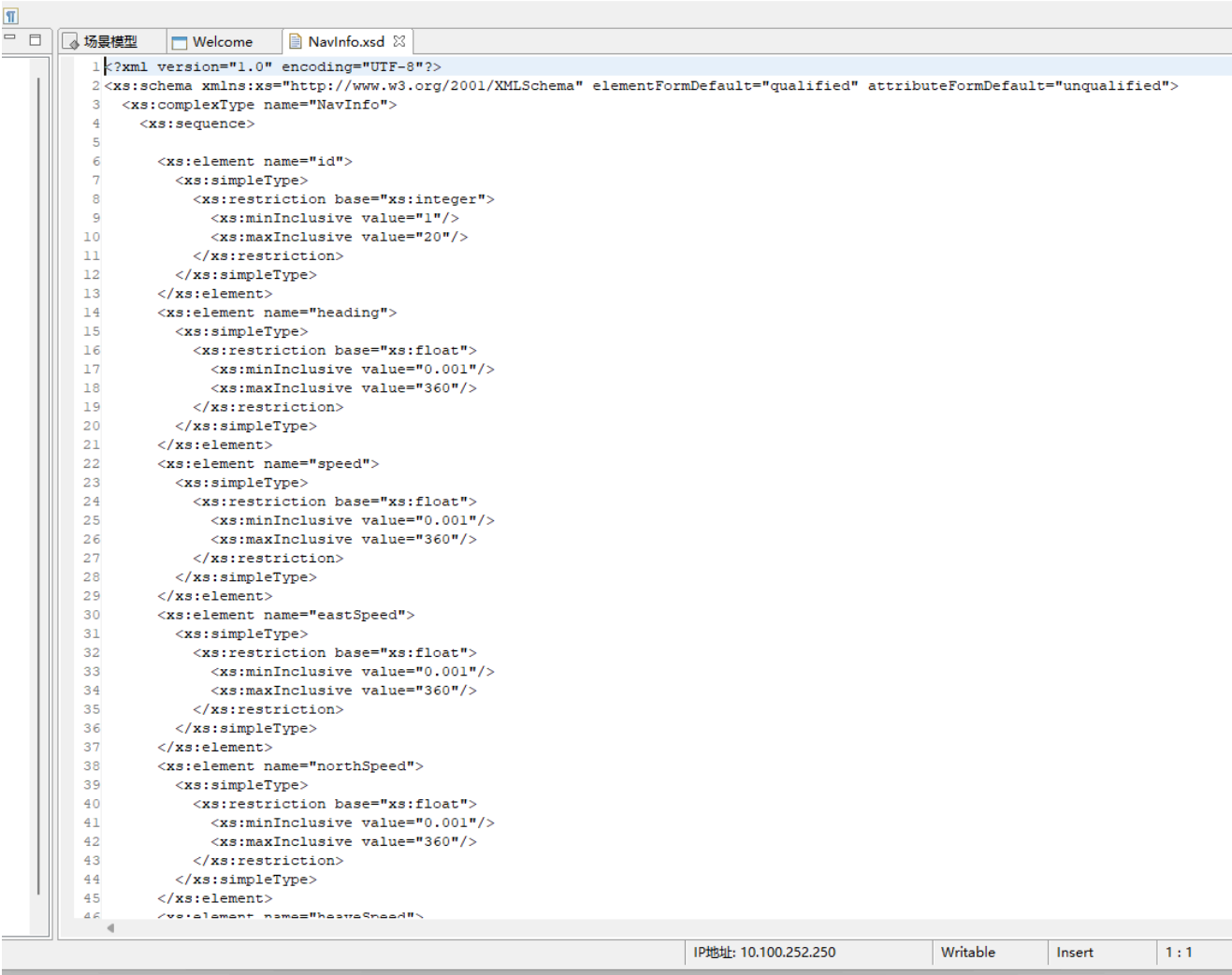
前置准备

idl文件，定义消息结构，体现在不同的struct



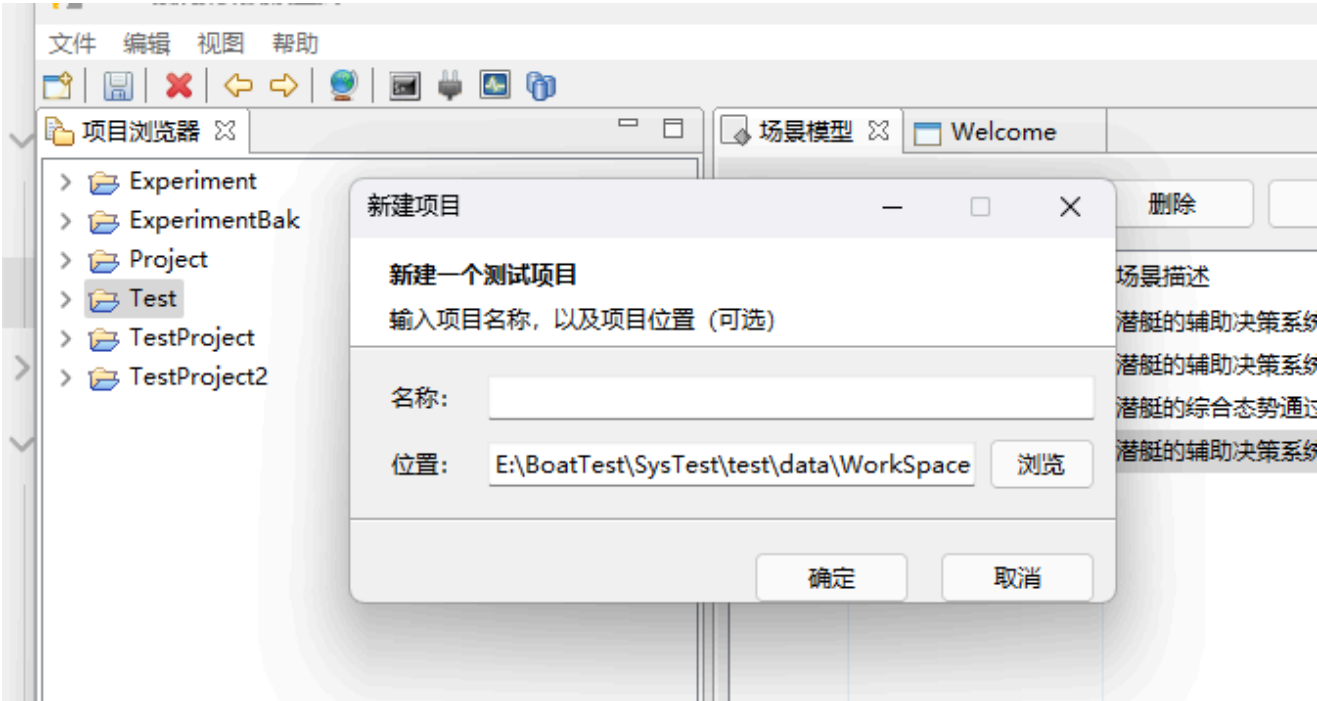
```
1 struct NavInfo{
2     int id;
3     double heading;
4     int speed;
5     double eastSpeed;
6     double northSpeed;
7     double heaveSpeed;
8     double currentSpeed;
9     double currentDirection;
10    double depthBelowKeel;
11    double longitude;
12    double latitude;
13    double speedThroughWater;
14    double submergedDepth;
15    double roll;
16    double pitch;
17    string seaState;
18    double seaDepth;
19    long timestamp;
20 }
21
22 struct TopBarInfo{
23     int depth;
24     double heading;
25     int speed;
26     double longitude;
27     double latitude;
28     string timestamp;
29 }
30
31
```

xsd文件，定义数据约束



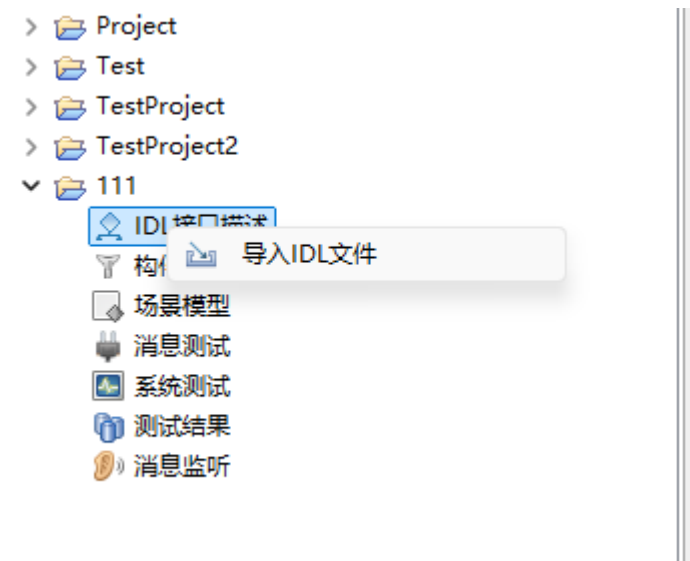
第一步

新建项目



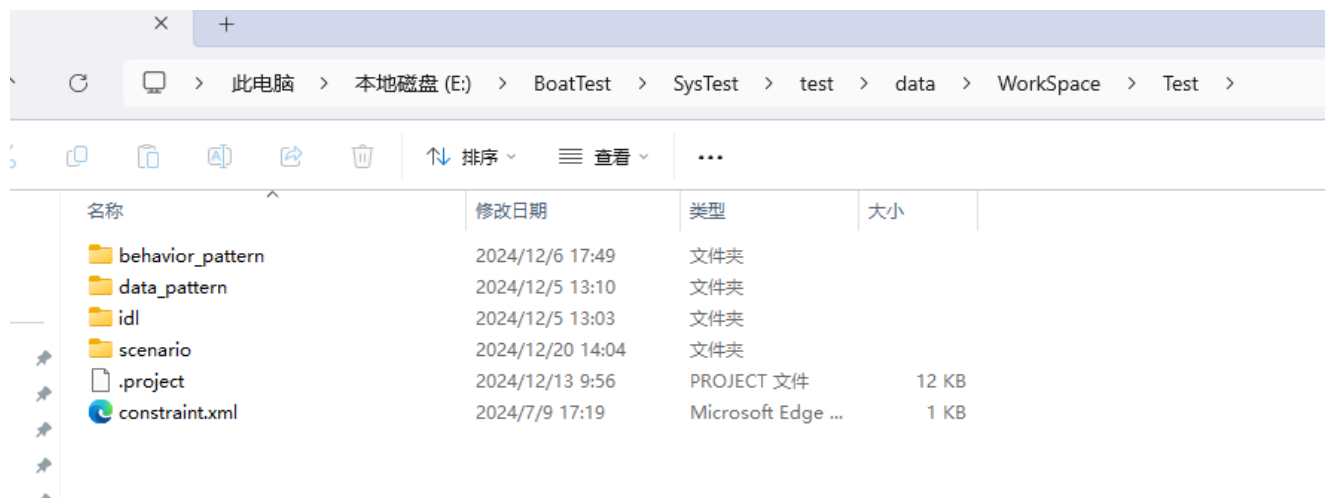
点击文件--新建项目，输入项目名并选择位置，点击确定
删除时右键项目，点击删除

第二步



右键IDL接口描述，点击导入IDL文件，从文件系统选择idl文件导入

注意，idl文件需要放在对应项目下的idl文件内，项目结构如下












idl存放IDL文件，data_pattern存放xsd文件，需要保证路径正确，idl与xsd逐个对应，每个idl文件都对应data_pattern路径下一个同名文件夹，文件夹里对应所有在IDL文件中定义的struct

名称	修改日期	类型	大小
 Calculate.idl	2024/12/4 14:00	IDL 文件	1 KB
 MarineInfo.idl	2024/11/15 21:51	IDL 文件	1 KB
 Nav.idl	2024/11/27 10:37	IDL 文件	1 KB
 None.idl	2024/10/31 14:46	IDL 文件	1 KB
 Photoelectric.idl	2024/12/1 15:22	IDL 文件	1 KB
 Radar.idl	2024/11/27 13:48	IDL 文件	3 KB
 Recognition.idl	2024/12/5 13:10	IDL 文件	1 KB
 Situation.idl	2024/10/31 13:37	IDL 文件	2 KB
 Sonar.idl	2024/11/27 10:50	IDL 文件	2 KB



排序 查看



...

名称	修改日期	类型
 Calculate	2024/12/4 14:09	文件夹
 MarineInfo	2024/12/1 20:36	文件夹
 Nav	2024/11/27 10:39	文件夹
 None	2024/10/31 14:43	文件夹
 Photoelectric	2024/12/1 20:36	文件夹
 Radar	2024/12/1 20:36	文件夹
 Recognition	2024/12/5 13:18	文件夹
 Situation	2024/10/31 14:35	文件夹
 Sonar	2024/12/1 20:36	文件夹



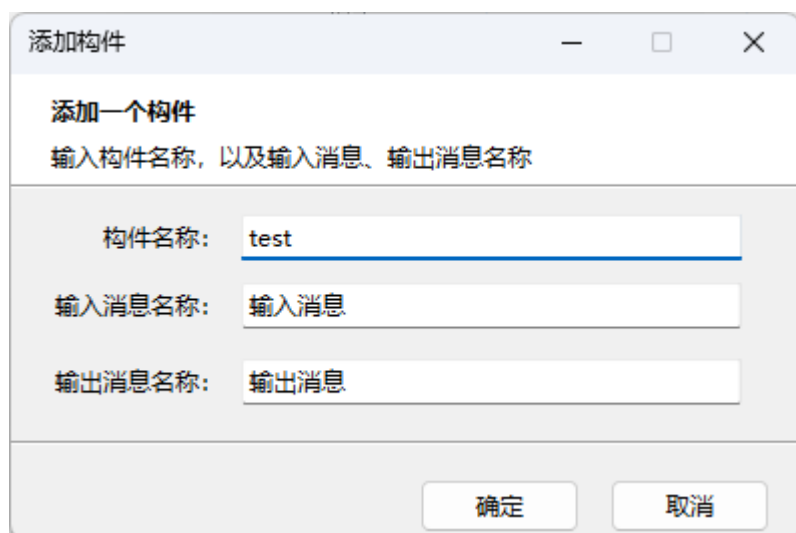
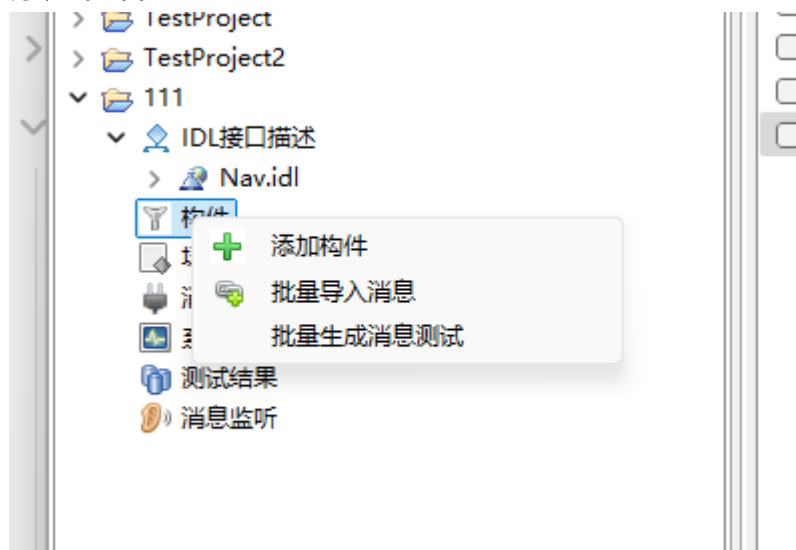
排序 查看

...

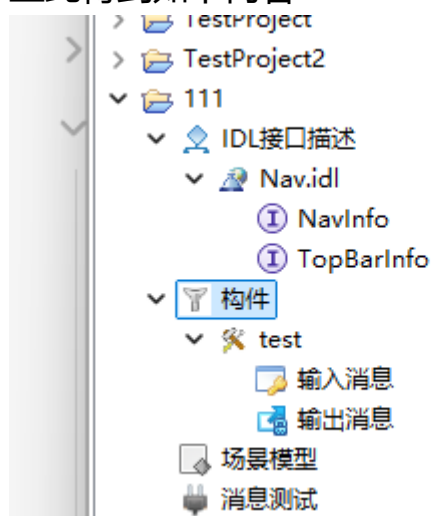
名称	修改日期	类型	大小
 NavInfo.xsd	2024/12/1 20:17	XSD 文件	6 KB
 TopBarInfo.xsd	2024/12/1 20:19	XSD 文件	2 KB

第三步

添加构件

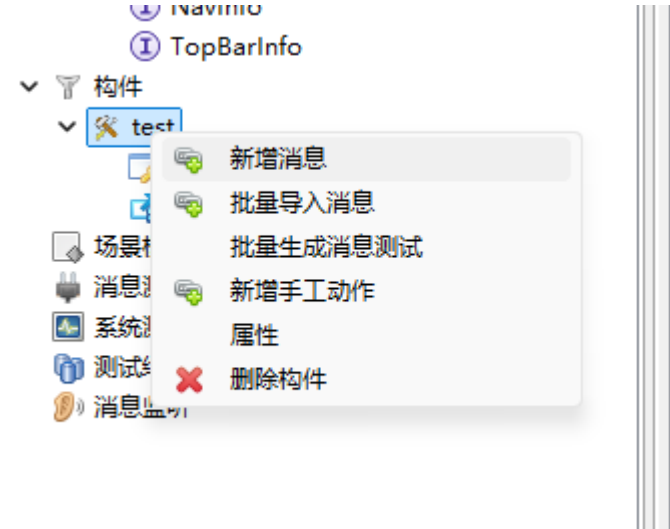


至此得到如下内容

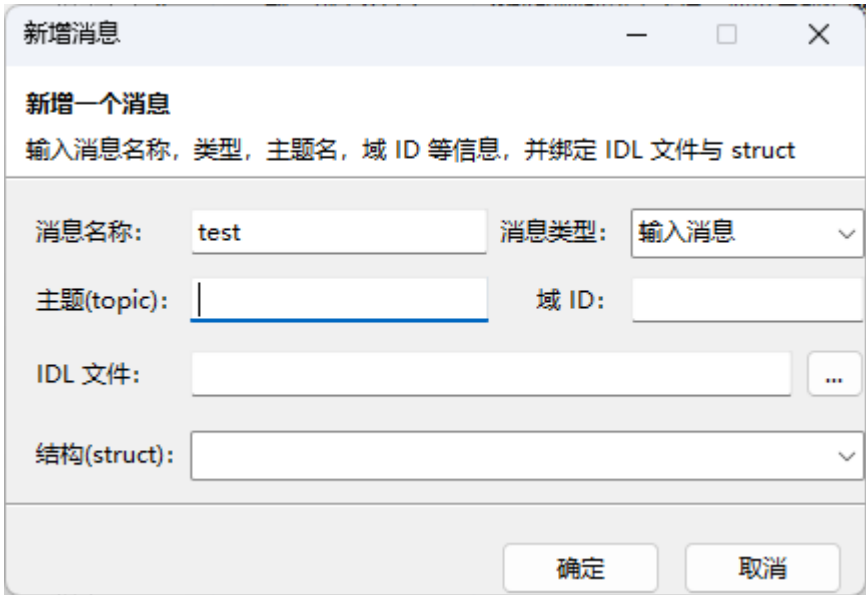


第四步

新建消息

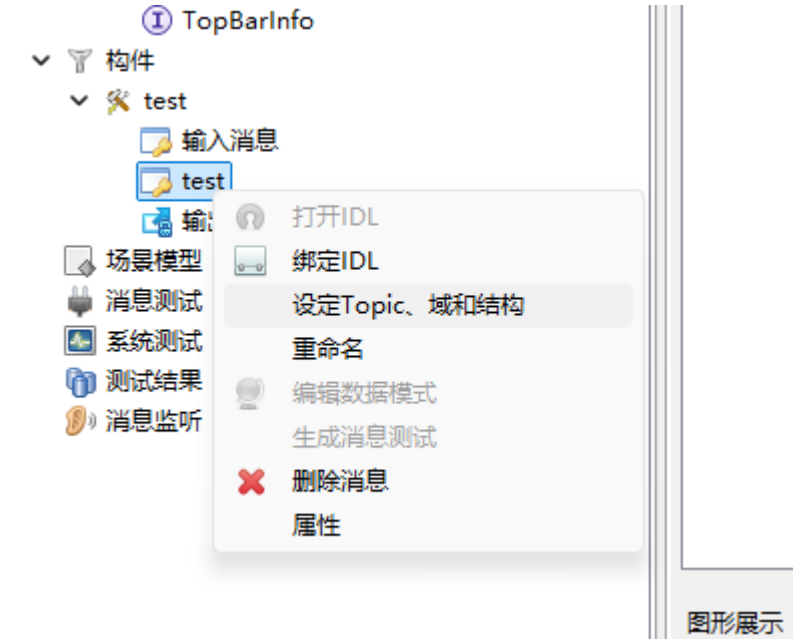


右键构件新增消息



第五步

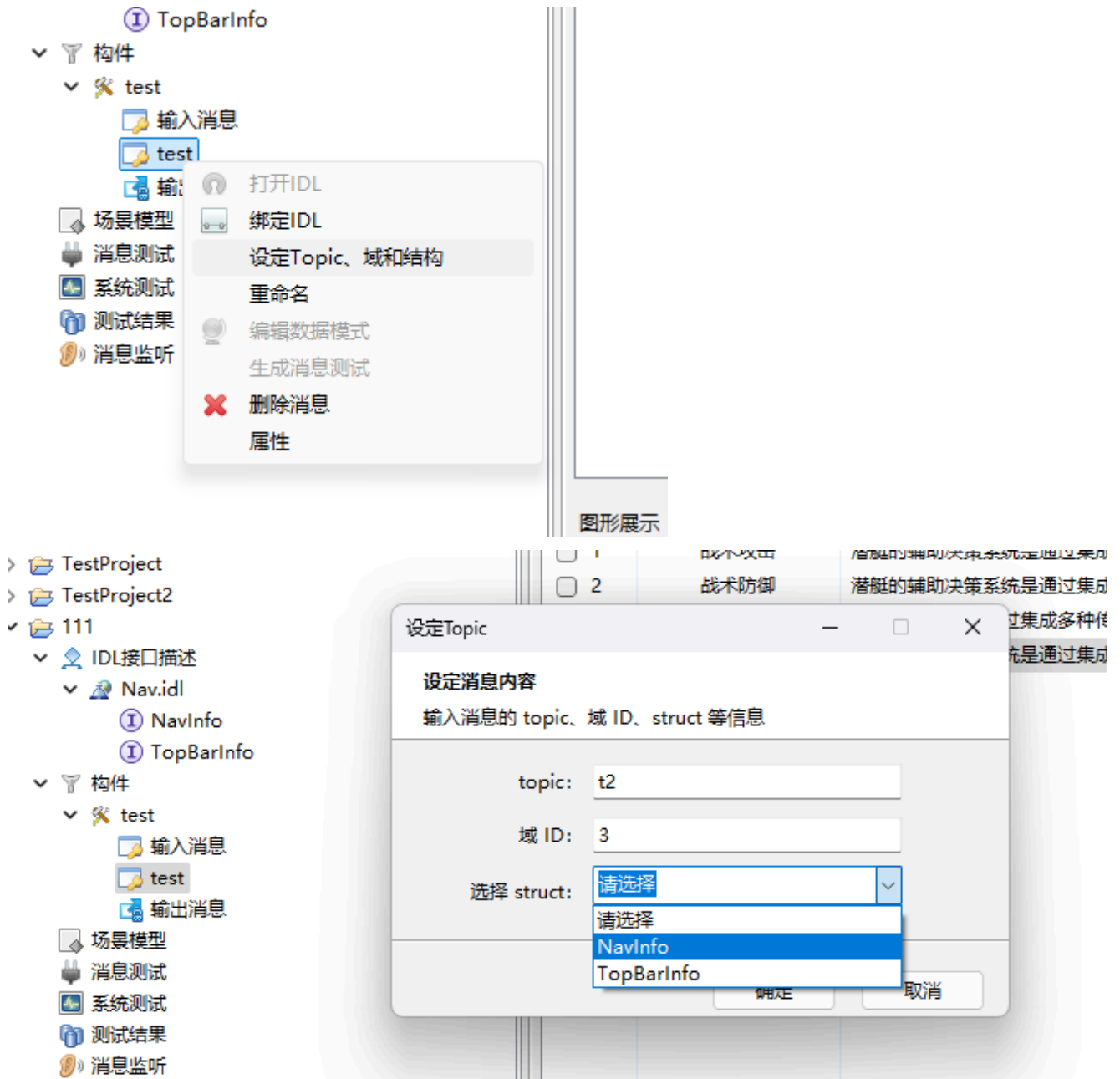
绑定IDL文件



右键消息，点击绑定IDL，到文件系统选择idl文件

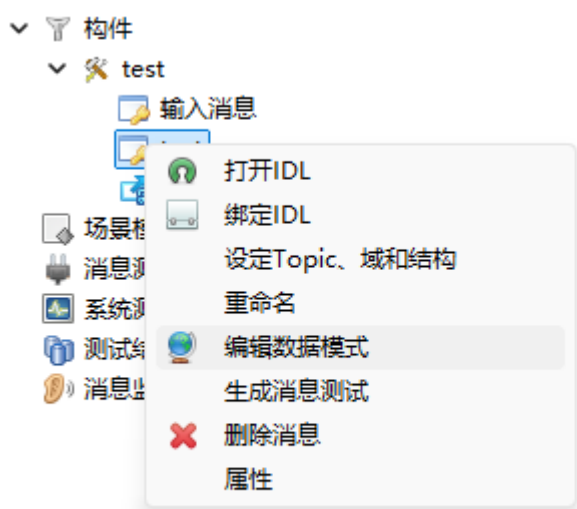
第六步

设定topic、域与struct



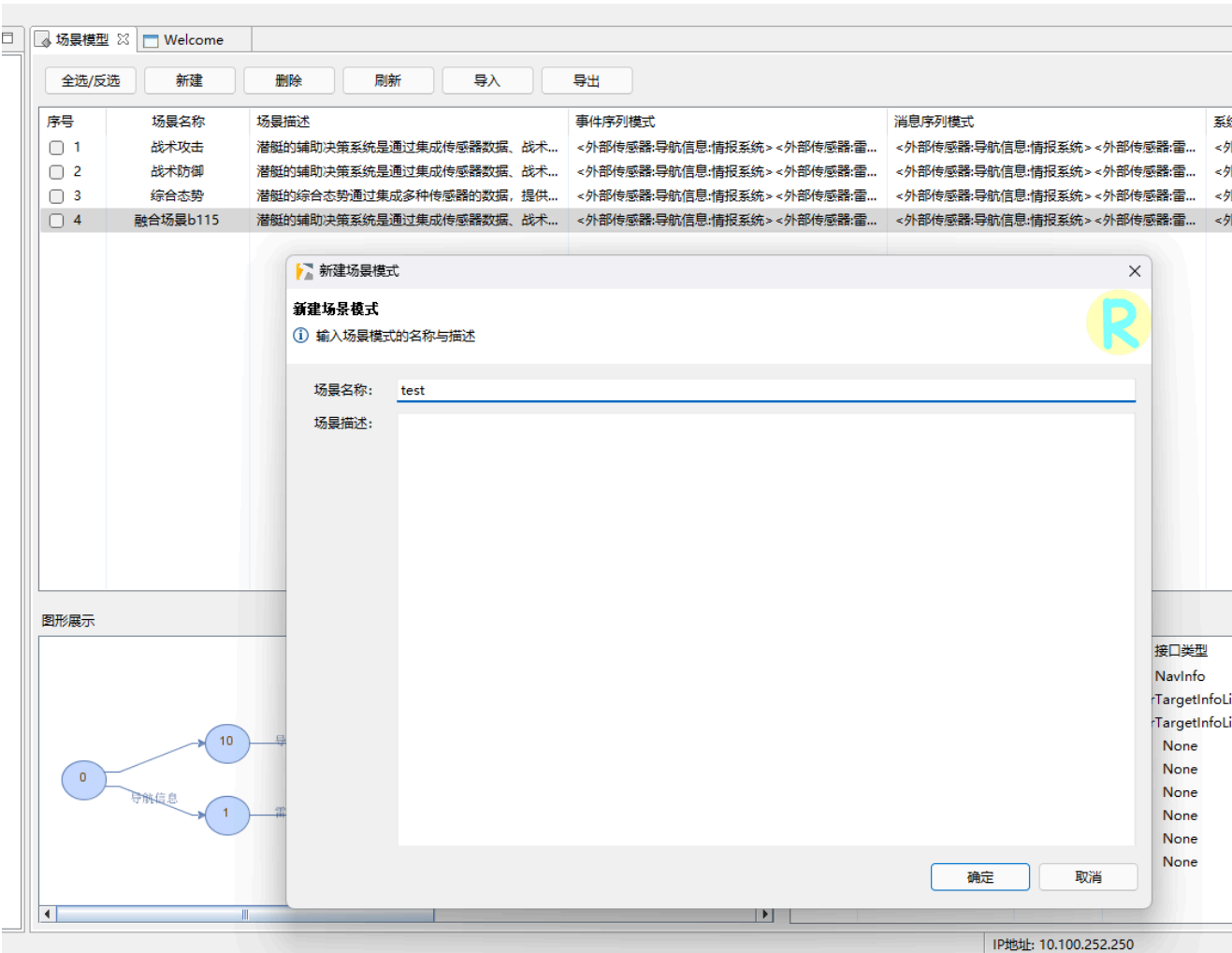
右键消息，点击设定topic、域与struct，完善信息，struct对应idl中定义的struct

设定完成后右键消息点击编辑数据模式，打开对应struct的xsd文件，可编辑



第七步

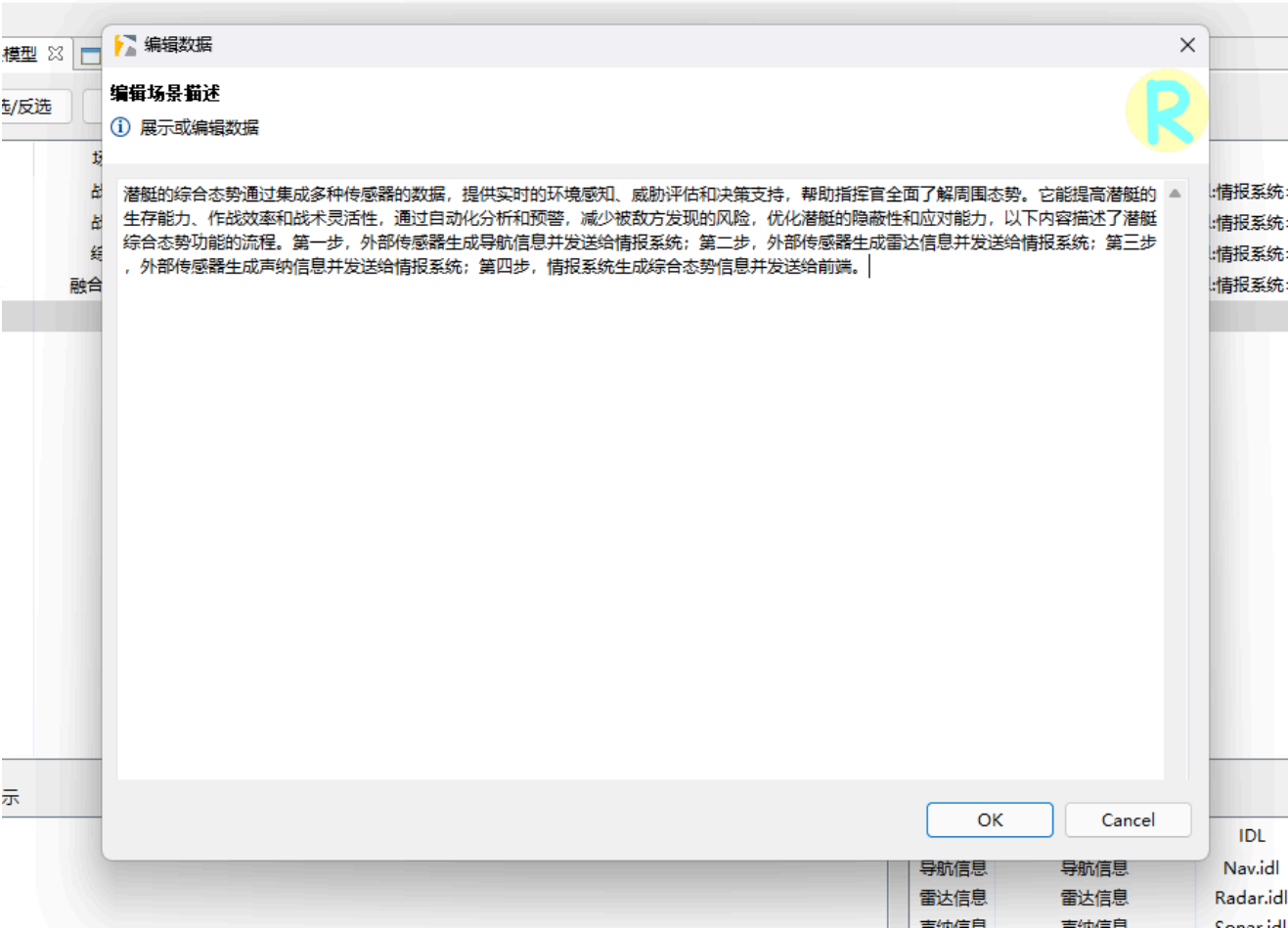
新建场景模型



点击项目目录中的场景模型按钮打开界面，点击上方新建，输入相应信息

第八步

编辑场景描述



双击对应的场景描述列，打开窗口编辑

第九步

序列模式抽取

攻击	潜艇的辅助决策系统是通过集成传感器数据、战术...	<外部传感器:导航信息:情报系统> <外部传感器:雷.
防御	潜艇的辅助决策系统是通过集成传感器数据、战术...	<外部传感器:导航信息:情报系统> <外部传感器:雷.
态势	潜艇的综合态势通过集成多种传感器的数据，提供...	<外部传感器:导航信息:情报系统> <外部传感器:雷.
晨b115	潜艇的辅助决策系统是通过集成传感器数据、战术...	<外部传感器:导航信息:情报系统> <外部传感器:雷.
st	潜艇的综合态势通过集成多种传感器的数据，提供...	

编辑模式

重命名模型

复制模型

✖ 删除模式

生成测试用例

生成测试集

导出模型

序列模式抽取

多场景融合抽取

右键场景，点击序列模式抽取，获取事件序列模式并完成消息映射获得消息序列模式，生成自动机，可点击对应列查看详情并编辑

场景模型Welcome

全选/反选新建删除刷新导入导出

序号	场景名称	场景描述	事件序列模式	消息序列模式	系统边界
<input type="checkbox"/>	1融合场景b115	潜艇的辅助决策系统是通过集成传感器数据、战术...	<外部传感器:导航信息:情报系统> <外部传感器:雷...	<外部传感器:导航信息:情报系统> <外部传感器:雷...	<外部传感器:导航信息:情报系统> /int-pro/nav/s...
<input type="checkbox"/>	2综合态势	潜艇的综合态势通过集成多种传感器的数据，提供...	<外部传感器:导航信息:情报系统> <外部传感器:雷...	<外部传感器:导航信息:情报系统> <外部传感器:雷...	<外部传感器:导航信息:情报系统> /int-pro/nav/s...
<input type="checkbox"/>	3战术防御	潜艇的辅助决策系统是通过集成传感器数据、战术...	<外部传感器:导航信息:情报系统> <外部传感器:雷...	<外部传感器:导航信息:情报系统> <外部传感器:雷...	<外部传感器:导航信息:情报系统> /int-pro/nav/s...
<input type="checkbox"/>	4战术攻击	潜艇的辅助决策系统是通过集成传感器数据、战术...	<外部传感器:导航信息:情报系统> <外部传感器:雷...	<外部传感器:导航信息:情报系统> <外部传感器:雷...	<外部传感器:导航信息:情报系统> /int-pro/nav/s...
<input checked="" type="checkbox"/>	5test	潜艇的综合态势通过集成多种传感器的数据，提供...	<外部传感器:导航信息:情报系统> <外部传感器:雷...	<外部传感器:导航信息:情报系统> <外部传感器:雷...	<外部传感器:导航信息:情报系统> /int-pro/nav/s...

图形展示

详细信息

ID	事件	IDL	接口类型	主题	域	限制
导航信息	导航信息	Nav.idl	NavInfo	t10	34	限制
雷达信息	雷达信息	Radar.idl	RadarTargetInfoList	6	t15	限制
声纳信息	声纳信息	Sonar.idl	SonarTargetInfoList	2	t21	限制
综合态...	综合态势信息	None.idl	None	t7	9	限制

IP地址: 10.100.252.250

编辑数据

编辑事件序列模式

展示或编辑数据

<外部传感器:导航信息:情报系统> <外部传感器:雷达信息:情报系统> <外部传感器:声纳信息:情报系统> <情报系统:综合态势信息:前端>

OK

Cancel

IDL

Nav.idl

Radar.idl

Sonar.idl

None.idl

导航信息

雷达信息

声纳信息

综合态...

导航信息

雷达信息

声纳信息

综合态势信息

情报系统

情报系统

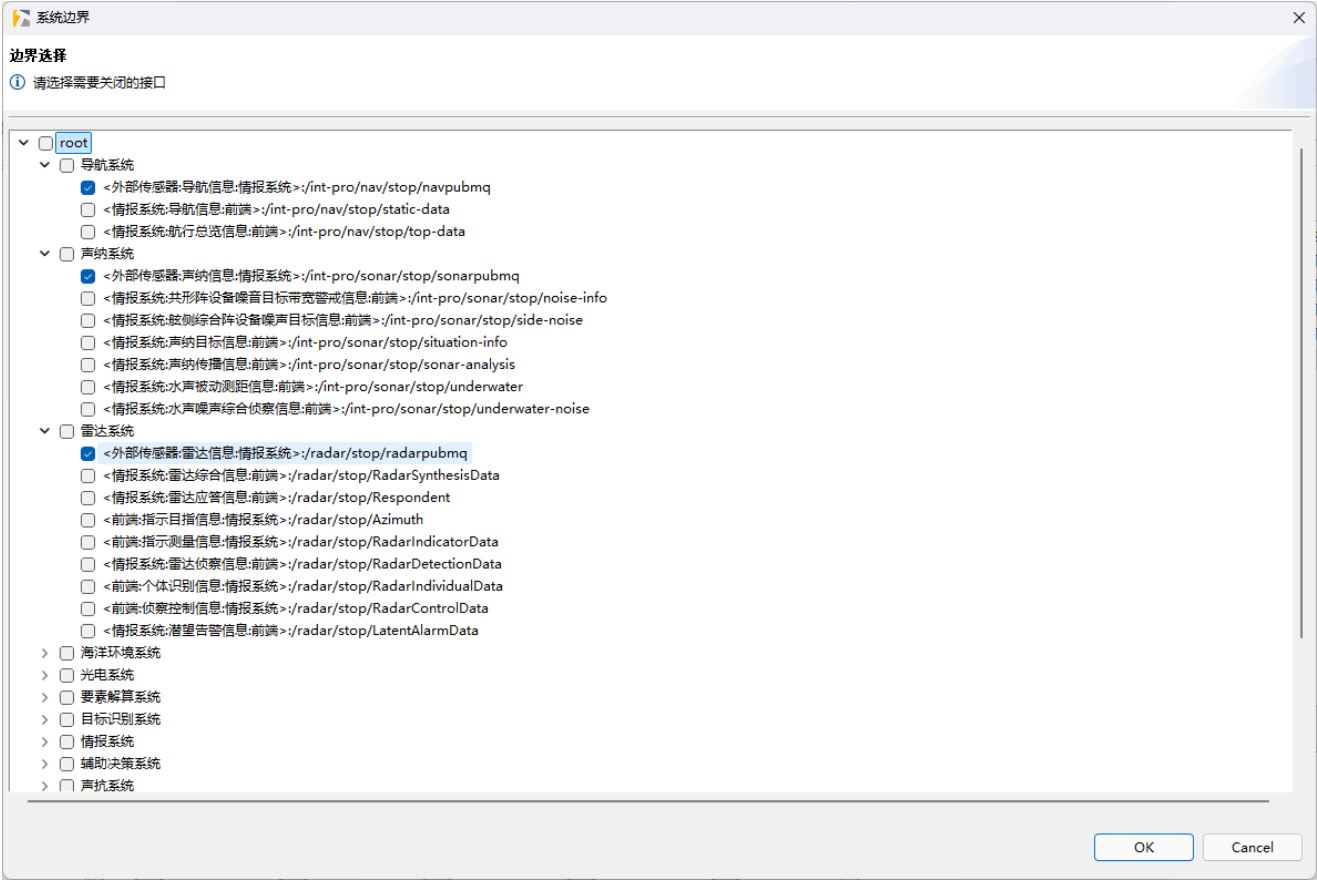
情报系统

情报系统

情报系统

情报系统

设定系统边界

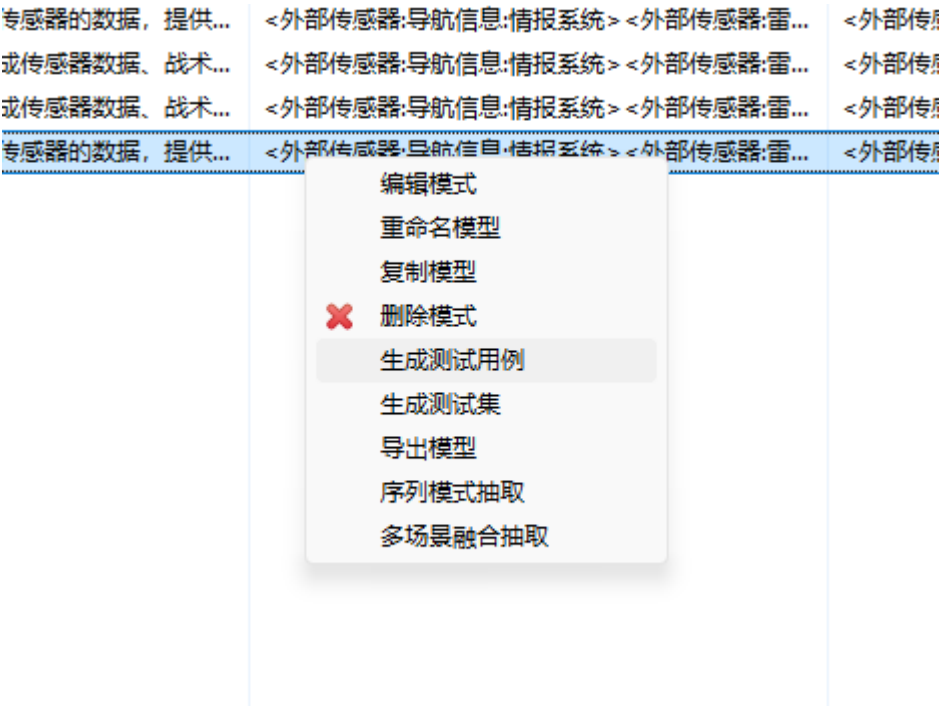


双击对应列，在窗口中选择关闭的使能，作用：

- 1.控制接口使能
- 2.控制消息发送

第十一步

右键场景，点击生成测试用例，进入系统测试用例集界面



右键用例，运行

<div>除展开刷新导出</div>			
	场景名称	场景描述	消
779	战术防御	潜艇的辅助决策系统是通过集成传感器数据、战术信息和算法分析，提供...	[
4	test	潜艇的综合态势通过集成多种传感器的数据，提供实时的环境感知、威胁...	[
774	综合态势	潜艇的综合态势通过集成多种传感器的数据，提供实时的环境感知、威胁...	[
780	战术攻击	潜艇的辅助决策系统是通过集成传感器数据、战术信息和算法分析，提供...	[

系统测试用例集 场景模型 Welcome

全选/反选 删除 展开 刷新 导出

序号	用例名	场景名称	场景描述	消息序列模式	生成日期	生成时间/ms
<input type="checkbox"/> 1	ST_战术防御779	战术防御	潜艇的辅助决策系统是通过集成传感器数据、战术信息和算法分析，提供...	[导航信息、雷达信息、声纳信息、综合态势信息、防御器材信息、防御方案...	24-12-13 14:05	0.08
<input checked="" type="checkbox"/> 2	ST_test864	test	潜艇的综合态势通过集成多种传感器的数据，提供实时的环境感知、威胁...	[导航信息、雷达信息、声纳信息、综合态势信息]	24-12-20 17:50	0.16
<input type="checkbox"/> 3	ST_综合态势774	综合态势	潜艇的综合态势通过集成多种传感器的数据，提供实时的环境感知、威胁...	[导航信息、雷达信息、声纳信息、综合态势信息]	24-12-13 13:05	0.14
<input type="checkbox"/> 4	ST_战术攻击780	战术攻击	潜艇的辅助决策系统是通过集成传感器数据、战术信息和算法分析，提供...	[导航信息、雷达信息、声纳信息、综合态势信息、攻击方案生成请求、攻击...	24-12-13 14:22	0.05

运行测试...

☐ Always run in background

Run in Background Cancel Details >>

提示

以下接口已关闭：
<外部传感器-声纳信息-情报系统>:/int-pro/sonar/stop/sonarpubmq
<外部传感器-雷达信息-情报系统>:/radar/stop/radarpubmq
<外部传感器-导航信息-情报系统>:/int-pro/nav/stop/navpubmq

OK

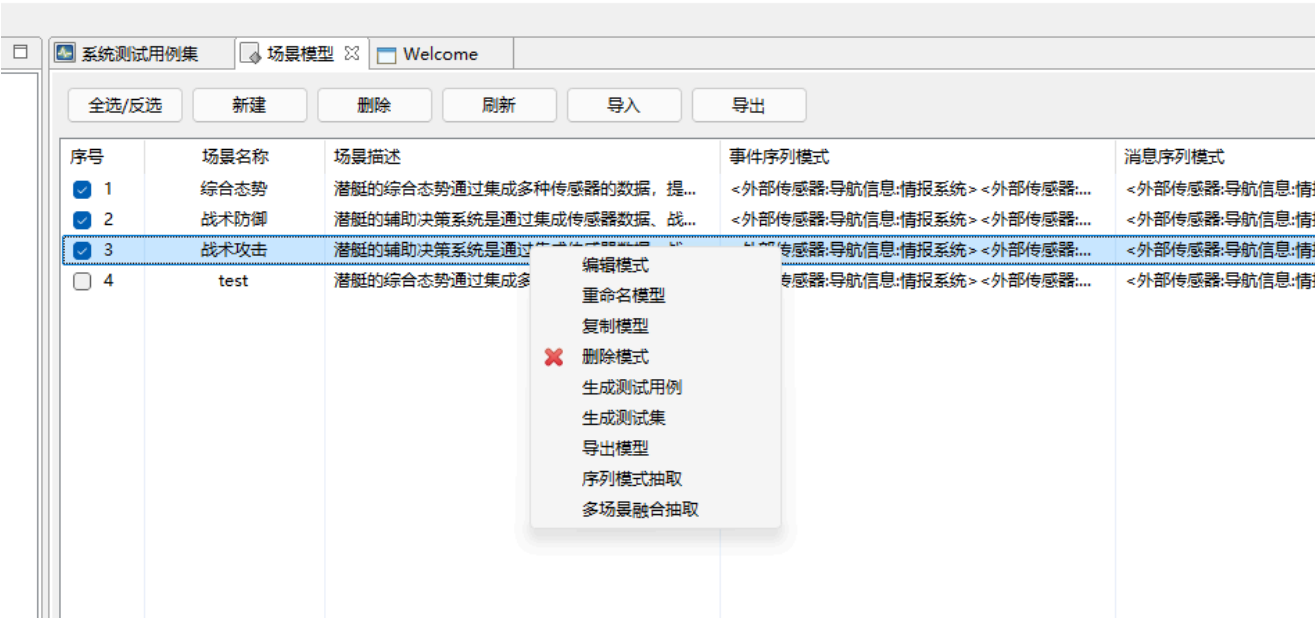
消息序列详情

序号	名称	类型	构件	idl文件	接口类型	主题	域	输入参数
----	----	----	----	-------	------	----	---	------

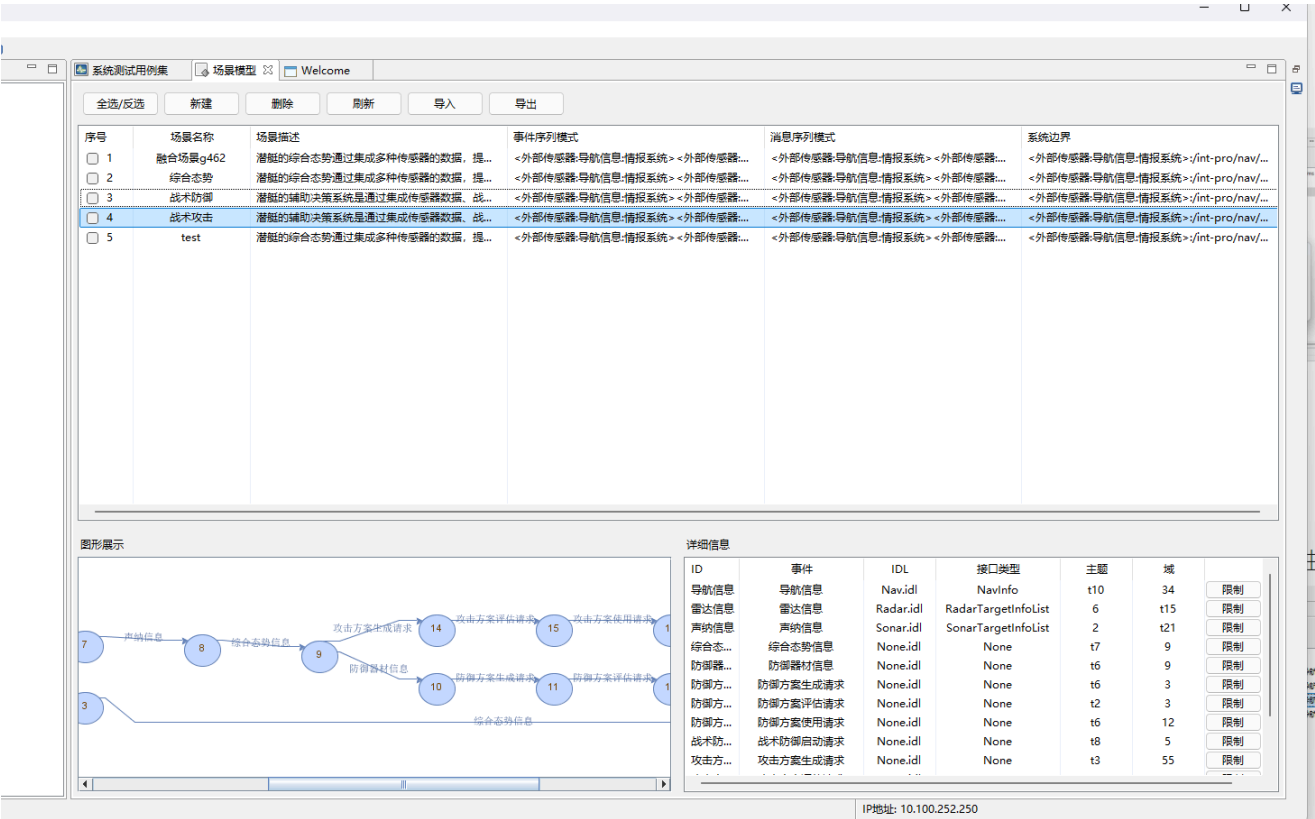
执行场景测试，关闭相应接口，模拟数据发送

第十三步

多场景融合抽取，勾选不同场景，右键点击多场景融合抽取

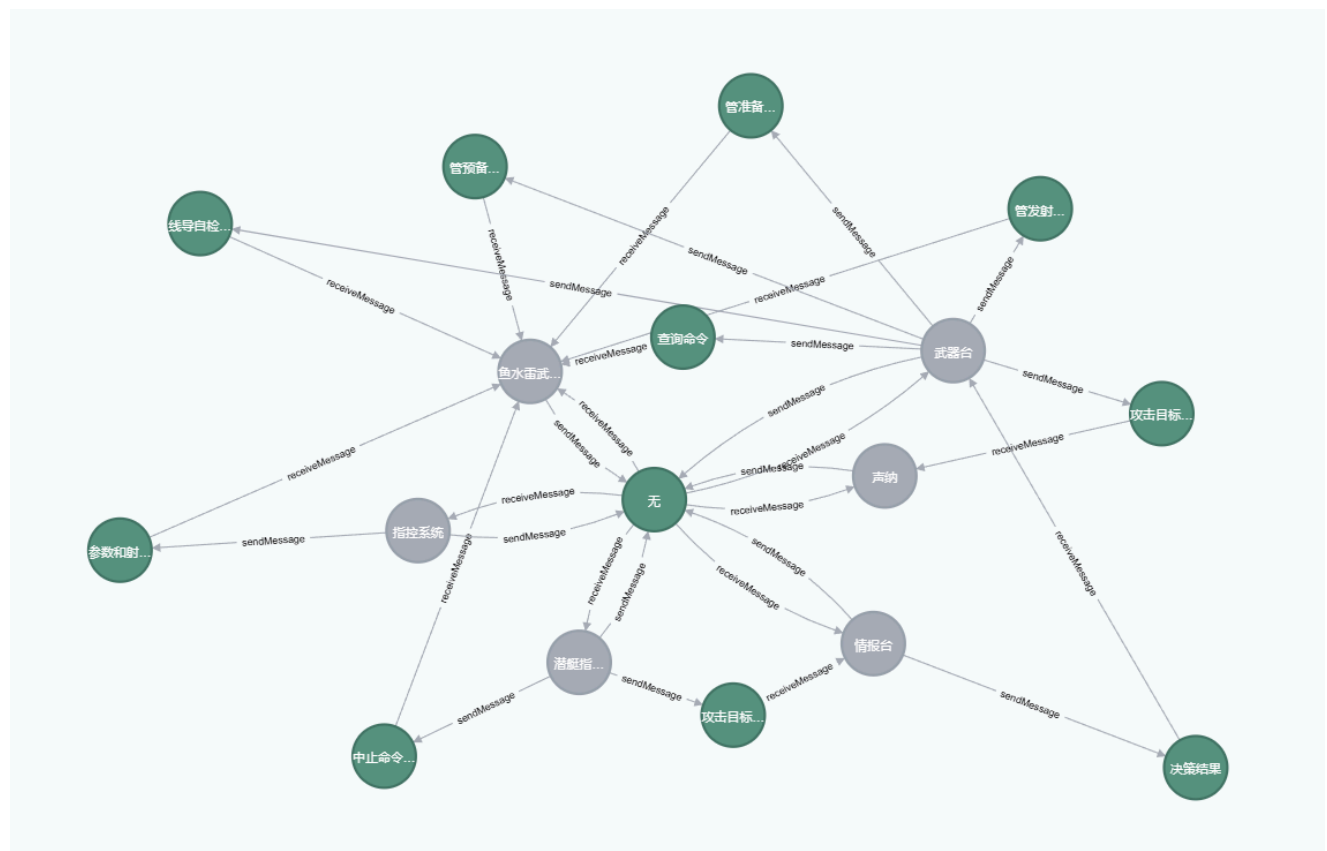
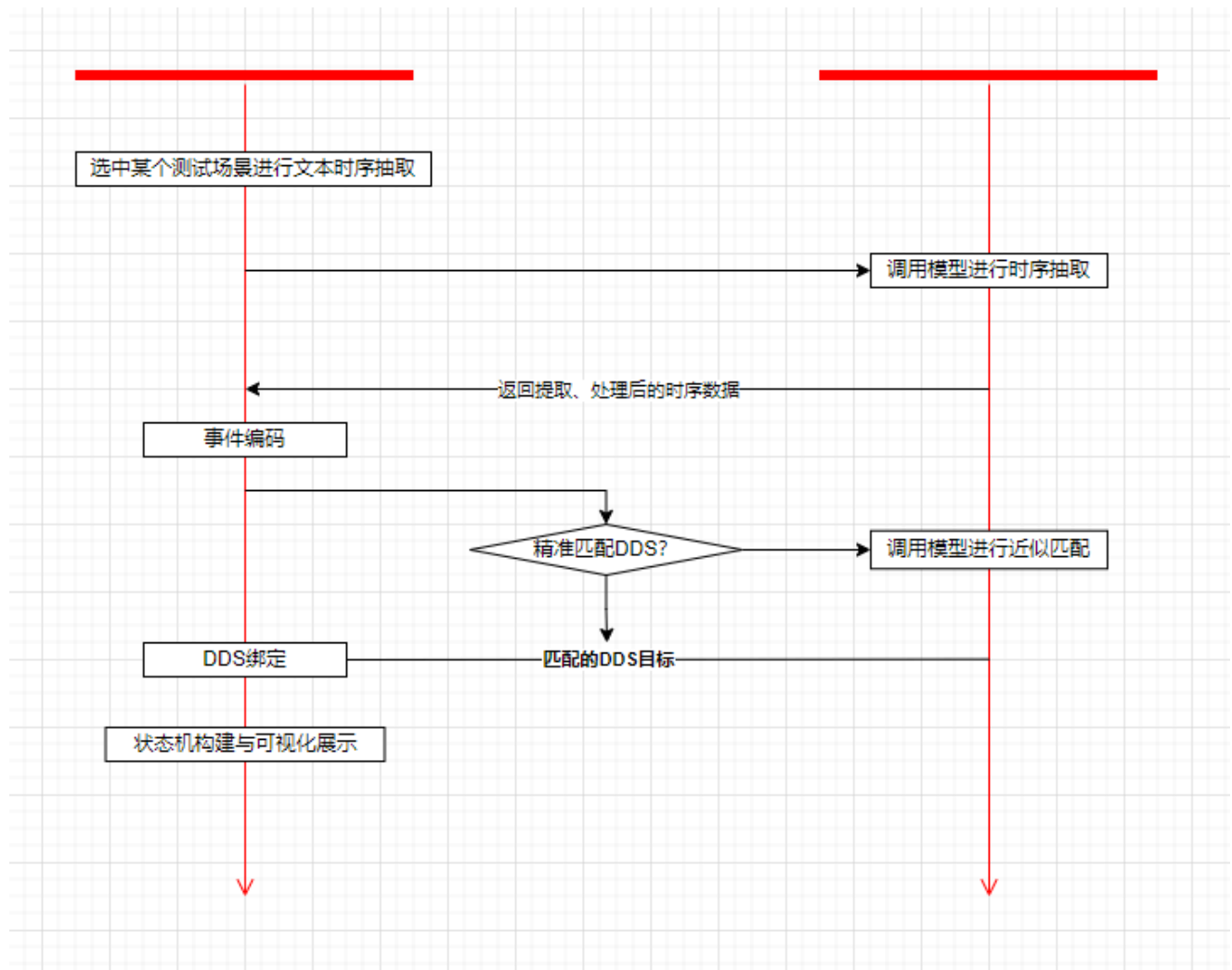


刷新界面，出现融合案例以及提取结果和自动机



其他的新建、删除、导入导出暂不说明，上面是完整的主体操作流程

其他示意图



提取KG中两个节点间的消息，然后和从自然文本中提取的关系做匹配，匹配到之后

直接进行DDS映射。这个方案引入知识图谱当中间步骤，等于是缩小目标范围，只在两个节点间存在的关系中进行匹配，无需遍历所有的构件去对比。若返回信息不为空（两个节点在KG中有定义），则利用KG知识直接在节点间所有信息中匹配；若返回信息为空（至少有一个实体节点未定义），则尝试直接从构件中匹配

