

## SP3D 软件在自控专业中的应用

赵力

中油寰球吉林公司, 吉林 吉林 132000

[摘要] SP3D 软件仪表建库方法、SP3D 软件平面图仪表符号替换, 平面图管线名称和标高同时标注的实现方法。SP3D (SmartPlant 3D) 软件有一些自带的库, 但无法满足我院设计的需求, 需要建我们院自己的仪表库。仪表的平面图有固定的符号形式, 而软件现在是投影的方式无法满足要求, 需要做符号替换。还要实现平面图仪表名称和标高同时标注的显示在一起。

[关键词] SP3D; 仪表建库; 符号替换

DOI: 10.33142/sca.v4i5.4895

中图分类号: TP2

文献标识码: A

### Application of SP3D Software in Automatic Control Specialty

ZHAO Li

PetroChina Huanqiu Jilin Company, Jilin, Jilin, 132000, China

**Abstract:** SP3D software instrument database building method, SP3D software plan instrument symbol replacement, and the realization method of simultaneous marking of pipeline name and elevation in plan view. SP3D (SmartPlant 3D) software has some built-in libraries, but it can not meet the design requirements of our institute. We need to build our own instrument library, the plan of the instrument has a fixed symbol form, but the software is now projected, which can not meet the requirements, so the symbol replacement is needed. It is also necessary to display the instrument name and elevation in the plan view at the same time.

**Keywords:** SP3D; instrument database building; symbol replacement

#### 1 简介

SP3D (SmartPlant 3D) 是 Intergraph 公司的三维模型设计软件, 三维模型设计软件是一个全面的智能的计算机辅助设计和工程设计应用软件, 管道三维设计是整个系统的重心, 是实现其工程设计最重要的组成部分。

三维模型设计的主要优点主要集中于: 建立三维的工厂电子模型、进行设计碰撞检查、自动抽取管道施工图、产生厂房各种布置图和材料统计表等文件, 提供整套电子文件, 可以方便项目的复用。

SP3D (SmartPlant 3D) 软件三维设计的主要模块有设备模型模块、钢结构模块、管道设计模块、电缆托盘设计模块、采暖通风设计模块、参考数据库管理模块、图形管理模块、碰撞检查管理模块、管道轴侧图接口、报表生成模块和设计审查模块等。具有模型漫游功能(用专用软件 SmartPlant Review 完成, 可发现模型错误, 设计中的错、漏、碰、缺, 以保证设计质量。

SP3D (SmartPlant 3D) 软件在管道专业的应用一直很成功, 也很广泛, 但在自控的专业的应用一直都不太好, 都只是做碰撞检查用。对自控专业的帮助不大, 所以自控专业的人员应用软件的积极性一直不高。为了解决这个问题我们在这个方面做了一些工作, 让自控专业也可以受益。

SP3D (SmartPlant 3D) 软件有一些自带的库, 但无法满足我院设计的需求, 需要建我们院自己的仪表库。

通过新建的库, 新建平面图图的定义, 可以实现自控专业平面图符号替换。

#### 2 SP3D 软件仪表建库方法

SP3D (SmartPlant 3D) 软件有一些自带的库, 但无法满足我院设计的需求, 需要建我们院自己的仪表库。在建库的同时将仪表类型进行分类, 这样就可以为后期的仪表的符号替换做好准备。

##### 2.1 将仪表类型进行归类确定这调用的程序

确定每个仪表调用的程序

**表 1 仪表调用程序**

序号	仪表图例	仪表类型	位号名称	调用的程序
1		单法兰压力变送器, 一体化温度变送器、一体化流量计, 一体化液位计、分体式仪表变送器	Simple Instrument Indicator 新建, 位号名称为 Jly_Transmitting Instrument	SP3DCISimInstrIndicator.InstIndicator
2	 5 调节阀 (带阀门定位器)	调节阀	1、Simple 2 WAY Instrument Valve 新建, 位号 Jly_Control Valve1 2、Simple 3 WAY Instrument Valve 新建, 位号 Jly_Control Valve2	SP3DCI2WInstrValve.C2WInstrValve
3	 6 开关阀带限位开关	切断阀	1、Simple 2 WAY Instrument Valve 新建, 位号 Jly_block valve 1 2、Simple 3 WAY Instrument Valve 新建, 位号 Jly_block valve 2 3、Coriolis flowmeter Straight Through Type1 新建, 位号 Jly_block valve 3	SP3DCI2WInstrValve.C2WInstrValve
4	 7 电磁阀		1、Simple 2 WAY Instrument Valve 新建, 位号 Jly_Electromagnetic Valve1 2、Simple 3 WAY Instrument Valve 新建, 位号 Jly_Electromagnetic Valve2 3、Coriolis flowmeter Straight Through Type1 新建, 位号 Jly_Electromagnetic Valve3	SP3DCI2WInstrValve.C2WInstrValve
5	 10 流量开关	流量开关	Simple Instrument Indicator 新建位号 Jly_Flow Switch	SP3DCISimInstrIndicator.InstIndicator
6	 12 液位开关	液位开关	Simple Instrument Indicator 新建位号 Jly_Level Switch	SP3DCISimInstrIndicator.InstIndicator
7	 13 压力开关	压力开关	Simple Instrument Indicator 新建位号 Jly_Pressure Switch	SP3DCISimInstrIndicator.InstIndicator
8	 14 温度开关	温度开关	Simple Instrument Indicator 新建位号 Jly_Temperature Switch	SP3DCISimInstrIndicator.InstIndicator

## 2.2 建议表的等级

建议表的等级, 以变送器为例:

新建一个建议表的等级, 表名为新建仪表库。

在这个建议表的等级, 表中新建 sheet, 名为 Jly\_TraIND。

## 2.3 安仪表建库的标准格式写入内容

Head 列输入 a, 表示这行数据可以加入到数据库中。

IndustryCommodityCode 列输入 Jly\_TraIND。

GeometryType 是几何标准按要求的输入, 这里输入 220。

SymbolDefinition 列输入调用的程序, 这里输入 SP3DCISimInstrIndicator.InstIndicator。

UserClassName 列输入 Jly\_Transmitting Instrument。

OccClassName 列输入 Jly\_Transmitting Instrument。

SymbolIcon 列是调用查看的图形, 这里输入 SP3DCISimInstrIndicator.gif。

仪表的相关尺寸都定义为 0A: 是可以修改的。

## 2.4 建 execl 表

在这个 On-the-fly Instruments jly 表中新建工作表, 名为 R-ClassNodeDescribes。列 Head 写成 A, 列 RelationSource 写成 CustomInstruments, 列 RelationDestination 写成 Jly\_Transmitting Instrument, Jly\_Control

Valve1, Jly\_block valve, Jly\_Electromagnetic Valve1, Jly\_Flow Switch, Jly\_Level Switch, Jly\_Pressure Switch, Jly\_Temperature Switch 一共 8 列。最后一行以 END 结尾

将建好的等级装入数据库中

运行安装参考数据库程序将做好的仪表等级装入:

运行 Sp3d 软件, 进入画图界面, 则能看到建成功的仪表。在仪表的显示界面多出了 Jly\_Transmitting Instrument, Jly\_Control Valve1, Jly\_block valve, Jly\_Electromagnetic Valve1, Jly\_Flow Switch, Jly\_Level Switch, Jly\_Pressure Switch, Jly\_Temperature Switch 则表示新建的仪表库成功了。

## 2.5 修改单线定义

仪表库建完后还应该修改单线定义, 将新建的仪表符号加到单线定义中, 这样才能保证单线图的。

## 3 SP3D 软件平面图仪表符号替换的实现方法

SP3D 的软件可以出自控专业的仪表平面图, 但是生成的平面图是仪表的投影图, 而自控专业的平面图要用专门的符号表示。所以我们要将仪表进行归类, 在自控平面图的定义中将归类后的仪表用定制的符号替换。

### 3.1 软件的平断面图

ViewStyle: 出图风格, Composed Drawings: 复合图纸, Snapshot Drawing: 快照出图, Volume Drawing: 通过选择集出图, Drawing by Query: 通过查询对象进行出图。

### 3.2 出图风格包

对象选择规则, 图形准备规则, 图形规则, 边的显示隐藏 (VHL) 用线代表构件, 用线和其他符号代表一个构件, 用特定符号代表一个构件, 标签规则, 标注规则。

### 3.3 对象选择规则

只有能通过对象选择规则的构件才可以显示在图纸上。

### 3.4 不同的自动出图方式

3D 空间投影为 2D 图纸。快照出图特性。

插入视图: 普通视图, 平面位置图和报表视图。

视图关联风格, 添加标题标签, 在模型中创建集合-Volume, 对象预处理, 通过出图规则标注与添加注释。

只有在风格包中定义过的构件才会出现在图纸中。

可以使用过滤器选择出图对象。可以使用一种出图方式对多个对象同时出图。例如: 设备、管子、支架。

### 3.5 将要替换的仪表类型进行归类

这个仪表类型归类在上面建库是已经按分类建库了。

### 3.6 绘制对应的仪表符号

绘制仪表符号, 文件的格式必须是 .sym 的。将绘制好的符号文件放到服务器的文件夹下, \\服务器\共享文件夹\Drawings\Catalog\Symbols。

### 3.7 建不同的仪表的过滤器

过滤器 Filter Name 选 Catalog Filters\Default Filters\SP3D Drawing Filters\CPENE \_DWG\ \CPENE\_DWG\02 变送器在过滤器的 Object Type 中选 Jly\_Transmitting Instrument, 将其余的 7 个件也建成相应的过滤器。

图形规则 Graphic Rule

新建图形规则如: 02. 变送器

图形规则 Graphic Rule 下拉菜单中选择 More

Graphic Rule 选 Replace Object (s) with Symbol

选新建图形规则: 02. 变送器

Symbol : 02. 变送器.sym。

Hidden Object Symbol : 02. 变送器.sym。

Layer : DwgTemplate

Orientation : Orients as Replaced Object Did

## 4 管道平面图管线名称和标高同时标注的实现方法

Sp3d 的软件有一些自的属性标注规则，但我们一般都无法直接应用，我们需要重新定义。本文以管道的标注为例讲一下它的实现方法。

Label Rule 所在的文件夹的位置\\服务器\共享文件夹\Drawings\Catalog\Labels\Templates 每个标注有 6 个文件。

(1) 新建属性标注规则 Label Rule

(2) 建调用管线名字的 Label

新建的仪表名称，生成四个文件.rfm、.rfp、.rge、.rtp。

(3) 建调用管线标高的 Label

仪表标高，生成四个文件.rfm、.rfp、.rge、.rtp。

(4) 仪表的中心标高的修改

修改的文件为仪表标高修改如下：

```
<UOMS>
```

```
<UOM Name="Elevation_M"
```

```
Type="DISTANCE"
```

```
Primary="m" 将单位改成 m 原来是 mm
```

```
Secondary=""
```

```
Tertiary=""
```

```
UnitsDisplayed="no"
```

```
PrecisionType="Decimal"
```

```
DecimalPrecision="3" 将精度改成 3 原来是 0, 将小数点前有 3 位数, 缺省的没有.
```

```
FractionalPrecision=""
```

```
LeadingZero="Yes" 将头是否加 0 改成 Yes, 原来是
```

```
NoTrailingZeros="Yes" 尾是否加 0 填充改成 Yes, 原来是 No
```

```
ReduceFraction="No" />
```

```
</UOMS>
```

```
<MATRIXES>
```

```
<MATRIX LinkName = "MyTransformA"
```

```
DisplayName = ""
```

```
ModelName = ""
```

```
PosX = "E " 显示东标高
```

```
NegX = "W " 显示西标高
```

```
PosY = "N " 显示北标高
```

```
NegY = "S " 显示南标高
```

```
PosZ = "EL " 仪表标高在图面上显示 EL
```

```
NegZ = "EL -"
```

```
CanInherit = "True" /> 显示中心标高
```

### 4.1 将新建的 Label 用到属性标注规则 Label Rule

将这四个文件由\\服务器\共享文件夹\Labels\draw 路径拷贝到\\服务器\共享文件夹\Drawings\Catalog\Labels\Templates 路径下。新建两个文件.xml、.sym。可以拷贝两个例子。

打开.xml 文件将文件名替换成新的 label（仪表名称和标高）修改如下：

```
<ID attributeName="">仪表名称.rtp</ID>
```

```
<ID attributeName="仪表标高">仪表标高.rtp</ID>
```

打开.sym 文件将进入图形环境，将字改成新的，如仪表名称和标高。点仪表名称和标高右键 properties 进入属性

Text Box Properties 的定义界面, User 下的 Value 改成仪表名称。

在仪表名称和标高下再建一个仪表标高。点仪表标高右键 properties 进入属性 Text Box Properties 的定义界面, User 下的 Value 改成仪表标高。

#### 4.2 新建属性标注规则在平面中的应用

将新建的新建属性标注规则仪表名称和标高, 应用到平面的标注中。

过滤器和图形规则都用上面建好的。

修改属性标注规则 Label Rule, 属性标注规则 Label Rule 下选仪表名称和标高。

这样就可以实现管线的平面图标注中, 将名字和标高一起调用。

### 5 生成的仪表专业成品

生成的平面图的成品。

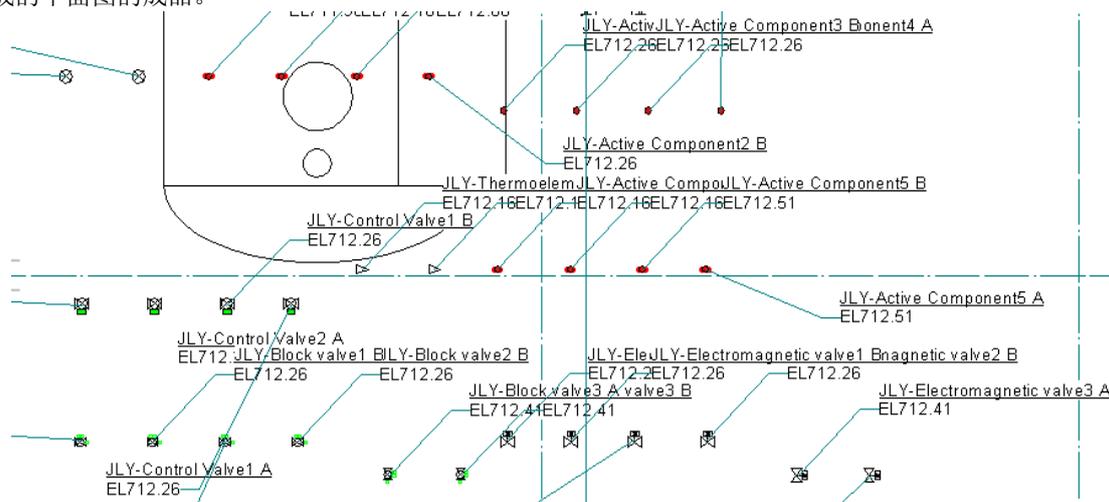


图1 平面图成品

这样就实现了符号的替换, 并且将仪表名称和标高同时显示。

#### [参考文献]

- [1]陈森森,任明,宋圣强,等.通用快速仿真平台在机电自控专业中的应用[J].中国现代教育装备,2011(17):17-19.
- [2]张迅等.SP3D在自控专业的设计内容[J].当代化工,2021,50(5):1237-1240.

作者简介:赵力(1967.9-)女,汉族,吉林省吉林市,高级职称,主要三维设计软件的开发定制。