

基于Spoolgen的海洋工程管道专业图纸材料 信息提取技术

张高尉, 孙德光, 吴涛, 韩明恩

(海洋石油工程(青岛)有限公司, 山东 青岛 266520)

[摘要] 在海洋平台和LNG模块化工厂中, 管道专业是其中重要的一部分, 也是建造难度最大的专业之一, 因与众多专业在建造中有交叉环节, 一直是海洋工程建造中的难点。建造过程中管道专业的图纸材料信息是施工中重要的指导信息, 本文阐述了通过Spoolgen获取完整的图纸材料信息的方法, 可为施工管理提供数据信息支持。

[关键词] Spoolgen; 海洋管道施工; 图纸材料信息; 技术应用

管道施工作业是海洋石油平台和LNG处理工厂的重要部分, 随着工艺技术的革新, 工艺管道越来越复杂^[1], 材料种类越来越多元化, 建造施工难度不断加大。在施工建造环节, 准确的图纸材料信息一直是现场管理人员最重要的指导信息。本文主要阐述通过SmartPlant Spoolgen获取管道专业施工所需的图纸材料报表。这些报表从Spoolgen导出后, 还可以导入到建造管理系统SmartPlant Construction (SPC) 和材料管理系统SmartPlant Material (SPM) 以形成工单的杆件, 同时根据仓储库存进行材料匹配, 制作材料预测与预留, 可以提高材料管理的准确性, 简化管理流程, 提高管道施工管理效率。

1 Spoolgen工作流程

1.1 Spoolgen软件简介

Spoolgen软件是鹰图公司提供的一款管道加工设计软件, 是目前国际上主流的管道专业加工设计工具。Spoolgen是基于ISOGEN引擎及规则生成ISO图, 而目前主流的三维设计软件Smart 3D、PDMS、PDS、AutoPlant等也都采用ISOGEN作为管道出图引擎, 因此从详细设计三维模型导出的管道数据可以无缝进入Spoolgen软件, 保证了从详细设计到加工设计数据的完整性和准确性^[2], 如图1所示, 不同的详设软件与Spoolgen都有对应的数据接口。在Spoolgen中完成加工设计后, 可以导出图纸、材料、焊口等信息报表, 再继续导入建造管理系统SPC和材料管理系统SPM, 用于施工管理。

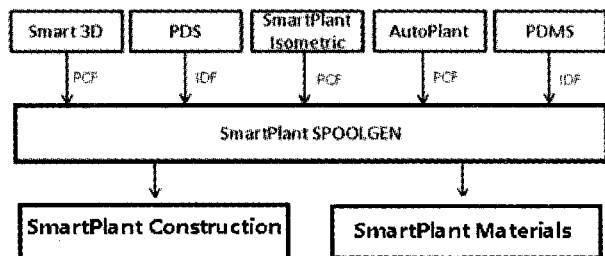


图1 详设软件与SmartPlant Spoolgen的数据接口

1.2 Spoolgen工作流程

以Spoolgen在渤中13-1BOP组块陆地建造项目为例, Spoolgen是工程项目管理系统的数据源头。图2为Spoolgen的工作流程示意图, 详细设计阶段在PDMS、Smart 3D等三维软件中建立的模型导出为IDF或PCF文件, 再导入Spoolgen中, 模型的参数数据信息会完整地继承到中间模型POD格式的文件中, 加设过程中在POD模型上添加管道预制和管道安装特征信息, 本项目加设过程只涉及添加现场焊口断管, 如果需要添加法兰、弯头等管道元件, 则需要在SmartPlant Isometrics中创建。IDF文件在被Spoolgen读取过程中可以通过Get External Data来获取外部数据, Get External Data是用户可以自定义配置的Spoolgen项目程序文件。在Spoolgen中添加完加设信息后, 可以导出单管信息报表、材料报表、焊口信息报表、切割下料报表等^[3]。

作者简介: 张高尉(1988—), 男, 河南林州人, 工学硕士, 海洋石油工程(青岛)有限公司项目管理中心初级工程师, 从事海洋石油工程建造管理方面的研究。

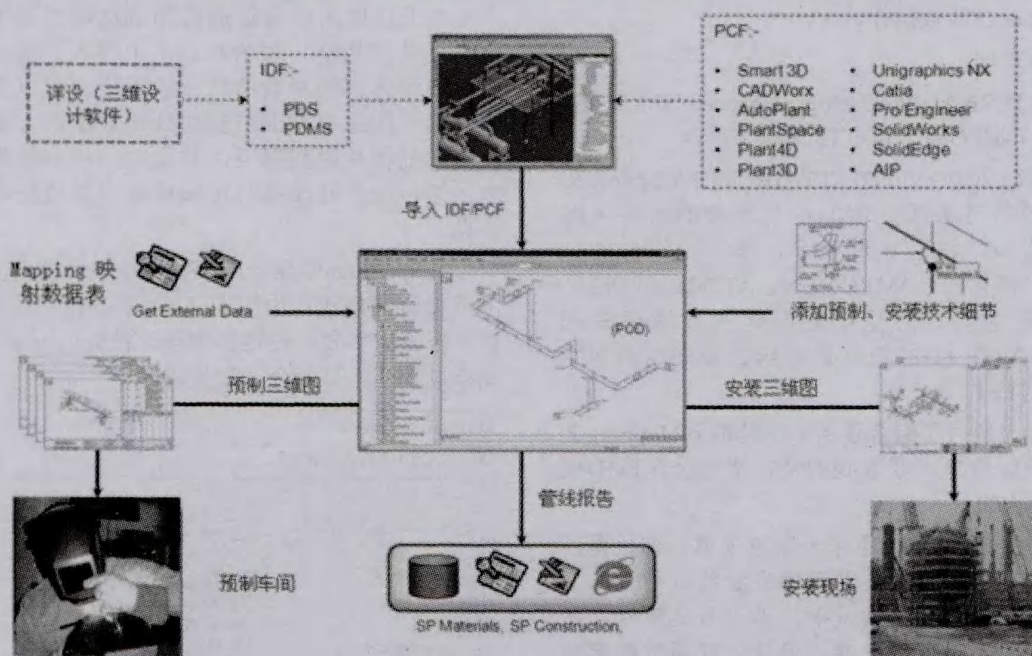


图2 Spoolgen工作流程示意图

2 获取模型外部数据

Spoolgen中的管道模型包含了单管的材料材质、尺寸以及焊接序列号等基本信息，但是模型中的数据并不能完全满足施工和管理的需要，为此借助Get External Data来获取外部数据，用以添加或替换模型中的部分参数以获取施工和管理需求的数据。

Get External Data需要和Mapping文件一起协同工作。Get External Data可以指定到Mapping文件中读取某一参数并赋给POD模型的特征参数。下面以获取材料的Ident Code(IC)码（IC码为公司级唯一识别码）为例。首先在Excel中编辑Mapping文件，如表1为Mapping数据格式，指定模型中物料码(VRPM_IDC)与IC码(SPRD_IDC)的对应关系。

表1 Mapping数据格式

SPRD_IDC	VRPM_IDC	Item_Type	Size1	Thickness	Material	Rating	Weight
I4328341	EEL90C-LBW	ELBOW 90	6	STD	A234	CL150	13
I4340874	FCD150-STD	WN FLANGE	6	STD	A105	CL150	28
...

配置“Get External Data”程序来获取相应的信息，其中打开Mapping文件的语句：

```
<XLS> C:\SampleIsoDir\S5Tutorial\Data\Get External Data\Mapping.xlsx </XLS>
```

上述语句中Mapping.xlsx指的是映射文件，该文件中指定了模型中的参数与模型外部数据的映射关系。

查询语句：

```
<SQL> SELECT * FROM IDENTMAP; </
```

SQL>

```
<FILTER> [VRPM_IDC] = '$M.ItemCode$' </FILTER>
```

其中IDENTMAP指的是Mapping文件中的映射区域，在此处可视为数据表，采用SQL语句的读法，获取该数据表中的所有数据。VRPM_IDC为该数据表中某一列的名称，\$M.ItemCode\$为Spoolgen中模型的物料特征参数名，FILTER语句用于筛选出数据表中列VRPM_IDC为

\$M.ItemCode\$的数据行。

赋值语句:

```
<EXTERNAL-MAP ExternalName="SPRD_ID"
Name="COMPONENT-ATTRIBUTE1"/>
```

此处COMPONENT-ATTRIBUTE1是Spoolgen中组件的特征参数,例如:某单管的组件可能包括直管段、法兰、弯头等,每一个组件的特征参数中都包含COMPONENT-ATTRIBUTE1。上述语句主要目的是把查询到的数据行中列名称为SPRD_ID的数据值赋给COMPONENT-ATTRIBUTE1。

以上三条语句组合使用可以读取到Mapping文件中的映射信息,获取到的特征变量会在POD模型中显示出来。

Get External Data不限于获取模型外部数据,还可以获取模型数据,并对模型参数进行“加工处理”,例如,默认情况下,单管号是序号,在整个项目上不具备唯一性,但是可以通过获取模型中的管线号参数,结合单管的自然序列,组合成新的单管号,再赋值给模型中单管号的特征参数。

3 导出图纸材料报表

工艺管道的建造工艺较为复杂,基本流程包含管道预制、安装、试压与清洁等,其中每一个阶段又包含很多工序,而且除管道预制可以集中在车间厂房内完成外,后续的阶段都需要在总装场地完成,而管道在总装场地的作业点又是分散的,不利于集中作业,管道的安装位置也往往遍布平台或模块的每一层,有些管道甚至穿越多层。其中在预制和安装阶段,现场管理人员需要根据管线的材质来安排不同的焊工进行焊接,根据管线长度选择管材等,项目管理人员也可以根据管线的汇总情况和实际完成情况计算施工进度。因此管线的图纸材料表中应包含管线标识信息、材料材质信息、尺寸信息、附加信息等。

(1)管线标识信息:图纸号、管线号、单管号、杆件号等;

(2)材质信息:杆件类型、材质、材料等级、物料码等;

(3)尺寸信息:公称直径、长度等;

(4)附加信息:设计压力、试压压力、重量、安装位置等。

由上述四组信息组成的图纸材料报表中一般定义杆件号为唯一表示符。由于导入到Spoolgen中的模型内部的参数信息一般不能满足以上报表的信息,因此根据上节获取外部数据的方法,可以提前制作映射数据表,并设定一种参数为检索键,然后在打开模型时可根据检索键值获取其他信息。

从Spoolgen中导出图纸材料报表前需要先设置图纸材料的格式,如图3在I-Configure中设定图纸材料报表的字段。设定好字段,在Spoolgen中生产图纸过程中,报表会一起生成。

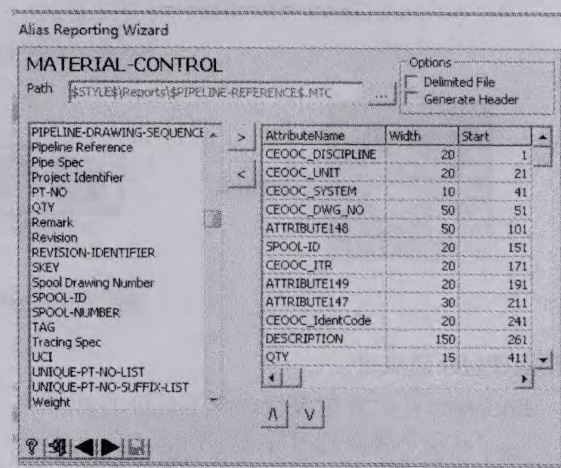


图3 选择图纸材料报表字段

4 总结

通过Spoolgen获取管道图纸材料信息的方法已经在实际项目中得到多次实践,是一种较为实用的获取方法。通过Spoolgen既可以获取模型自带数据,还可以查询模型外部的数据表以获取图纸材料报表所需要的参数值,便于建立完整的图纸材料信息数据表,利于实现管道施工的信息化管理。

◆参考文献

- [1] 黄太安, 谢永春, 杜光, 等. SmartPlant Spoolgen软件结合建造管理系统在海洋石油工程管道加工设计中的应用[J]. 海洋工程装备与技术, 2014, 1(3): 258-262.
- [2] 易建英. Spoolgen及辅助软件在海洋工程管道设计中的首次应用[J]. 数字石油和化工, 2007, 5(9): 49-51.
- [3] 郝敬雷, 姜永明, 王玉伟, 等. SPOOLGEN在海洋平台配管加工设计中的应用[J]. 石油和化工设备, 2014, 17(6): 29-31.

收稿日期: 2015-11-26; 修回日期: 2015-12-25