

SpoolGen 及辅助软件在海洋工程 管道设计中的首次应用

■ 易建英

(海洋石油工程股份有限公司建造分公司加工设计中心 天津 塘沽 300400)

摘 要: SpoolGen 及辅助软件是国际上主流的管线加工设计软件, 海洋石油工程股份公司在引进该软件后, 成功地首次应用于海洋工程加工设计工作中, 并取得了非常满意的效果。本文对该软件的功能特点, 以及在海洋工程加工设计工作中的首次应用情况进行了介绍, 并对今后进一步挖掘该软件的潜力进行了展望。

关键字: SpoolGen 及辅助软件 加工设计 浏览功能 单管图

中图分类号: TP391.72

如何解决一直困扰着海洋工程管线加工设计人员的一个问题, 即怎样能读取详细设计由不同软件形成的文件和数据? SpoolGen 及辅助软件的引进并使用解决了它, 替代了手工基于 AutoCAD 的传统做法, 提高了加工设计水平, 并减少了加工设计时间和差错率; 本文章简要描述 SpoolGen 及辅助软件和使用方法, 以及所获得的益处。

1. SpoolGen 及辅助软件简介

SpoolGen 及辅助软件是英国 Alias 公司开发的管线加工设计软件, 是目前国际上主流的管线加工设计软件, 它架构于 ISOGEN 引擎上生成单管图, 现详细设计使用的三维设计软件, 如 AutoPLANT、PDS、PDMS 都无一例外的采用 ISOGEN 作为三维图引擎, 因此, 数据的无缝传输保证了从详细设计到加工设计的数据完整性和准确性。SpoolGen 及辅助软件包括的主要模块如下:

I-Configure: 项目配置管理模块; 可自定义图纸的输出风格等。

I-Convert: 数据库转换/新建数据库模块。

I-Sketch: 管道绘制模块; 添加的高点放空与低点排放系统及镀锌涂塑法兰等。

SpoolGen: 单管生成模块, 可添加现场焊口等加工信息。

I-View CAD: 管道模型查看模块, 并集成到三维浏览软件中进行模型漫游及实施碰撞检查。

I-Data Integrator: 管道数据集成模块, 进行各种规格的材料汇总与多种形式的报表数据输出。

I-Export: 输出三维模型模块, 能够将 I-Sketch 和 SpoolGen 生成的文件返回到 PDS、PDMS 和 AutoPLANT 中。

NavisWorks: 对三维模型的实时漫游和属性察看, 进行施工进度模拟。

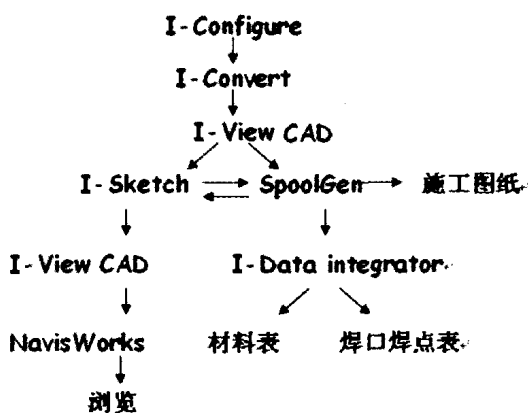
2. SpoolGen 及辅助软件在海洋工程管道设计中的首次应用

海洋石油工程股份有限公司在引进 SpoolGen 系列软件后, 积极地展开了软件技术培训和在加工

设计中的实际应用工作。经过软件技术支持公司的培训授课,及加工设计部门内部的滚动培训和交流,目前已经对该软件有了一定的掌握,并已应用到曹妃甸二期井口平台 WHPE 项目及文昌导管架项目的管线加工设计中。

管线加工设计的目标就是将详细设计的图纸进行加工细化,转化为现场可以用于建造施工的单管图或预制图;在曹妃甸二期井口平台 WHPE 项目组块的管线加工设计中,把详设提供的管线系统中间文件(IDF 或 PCF)导入到软件中,按如下流程进行

加工设计工作。



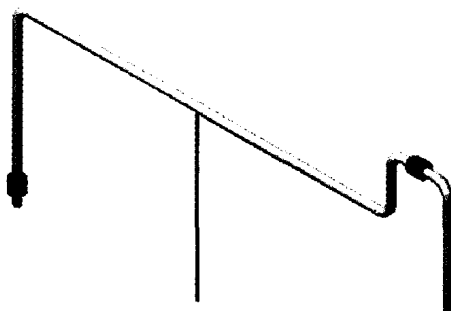
整体的工作流程如上图所示:I-Configure 根据项目要求进行相关设置,如图框的格式标识等;I-CONVERT 将详设提供的等级库转换成加设需要的等级库,或新建等级库;用 I-View CAD 查看整个系统管线走向,找出高/低点的位置;用 I-SKETCH 添加高点放空和低点排放,如果是镀锌涂塑管线还得添加法兰,将其生成的 PCF 文件,再导入 SPOOLGEN 添加现场焊点等加工设计信息,然后批量生成施工图纸;通过 I-Data Integrator 可以自动生成我们最终要的料单,同时还可将 I-ViewCAD 输出的三维模型,利用 NavisWorks 中浏览功能,可以看到添加高点放空的实际情况,检查是否碰撞。

其中,通过浏览功能可检查加工设计添加的元件位置是否合理,模拟出了现场的真实状态,如管线阀门的操作空间、与防火墙的相对位置,都能提前了解到,在管线预制前把存在的问题避免了,无需等到

安装后才发现,减少了现场修改量,同时此功能对管线的修改也很有帮助,在修改管线后重新加载到三维模型中,检查空间等要求是否满足;再有,用 NavisWorks 把管线密集处或关键处切成图片,发给施工人员,使他们了解整体布局,合理安排施工。

另外,材料统计模块也起了很大作用,如曹妃甸二期 WHPE 有 11 个管线系统,各种管件类型非常多,若利用手工统计,工作量是相当大的,且易出错,而利用软件来做这项工作就变得非常容易了;在完成图面的添加元件等加设工作同时,软件也自动把相关数据记入数据表中,可利用筛选命令提取分类分系统料单或总料单,用这种方法得到的数据比以前手工计算的准确,同时避免了漏采现象。

其过程图如下:

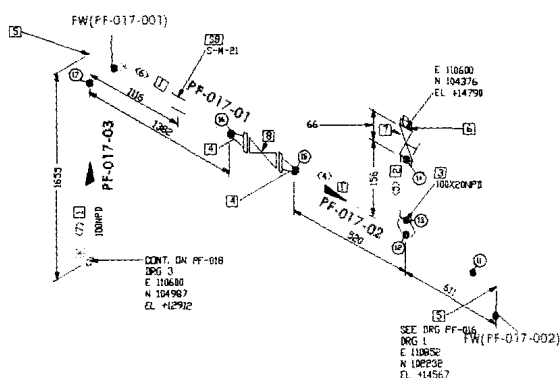


I-View CAD 查看系统管线走向图

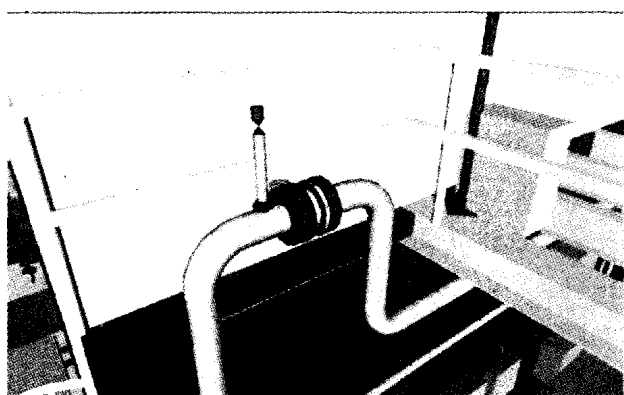


利用 I-Sketch 添加的高点放空

在文昌导管架项目的管线加工设计中,我们将 SpoolGen 系列软件的功能进行了进一步的发挥,考虑到深水导管架过长,其上的管线走向较为复杂,详设图不能直接用于施工,必须提供三维图及单管图,相对于以往项目的加工设计而言,我们拿到的资料



用 SpoolGen 添加现场焊点及单管号等信息



用 NavisWorks 浏览/检查碰撞

NO	三维图号	流水号	单管号	现场焊号
1	100-PF-9C3-1001-25MMHCT	1/7	PF-001	PF-001-01
				PF-001-02
2	100-PF-9C3-1001-25MMHCT	2/7	PF-002	PF-002-01
				PF-002-02
3	100-PF-9C3-1001-25MMHCT	3/7	PF-003	PF-003-01
				PF-003-02
5	100-PF-9C3-1001-25MMHCT	5/7	PF-005	PF-005-01
				PF-005-02
				PF-005-03
6	100-PF-9C3-1001-25MMHCT	6/7	PF-006	PF-006-01
				PF-006-02
7	100-PF-9C3-1001-25MMHCT	7/7	PF-007	PF-007-01
				PF-007-02

通过 I-Data Integrator 模块得到的现场焊口统计表

只是结构专业的相关图纸和注水管线的平面示意图, 加设的目标就是将示意图加工细化转化为现场可以接受的单管图, 我们先从用 I-Sketch 画管线

三维图开始, 再逐步用软件生成单管图和料单等工作, 这样使现场施工更为便捷了。

以往管线的加工设计基本上采用的是纯人工处理方式, 效率低、重复工作、且出错率高, 首先, 手工或单纯的利用 CAD 绘图做管道预制图效率低下, 且无法避免人工出错问题。传统的方式用 AutoCAD 做一个较大系统(100 张图纸)的三维图, 平均需要大概五天工作量, 首先我们要在详设的三维图上编页号然后对管线做加工设计、编现场焊口号和单管号、手工统计配管工作量; 而在使用 SpoolGen 系列软件后, 大约用两天就可完成, 节约了一半以上的工时。其次, 统计并录入材料控制信息, 也需大量时间繁琐且容易出错; 但编制采办料单恰恰是配管专业的一项重要任务, 利用 SpoolGen 的材料统计功能自动生成材料表, 这样就可以全面、清楚地控制整个系统所消耗的材料规格、用量等情况, 避免采购时造成浪费。我们以前统计一个较大系统的材料大概用六个小时左右, 而现在如果用软件在生成图纸的时候就能自动生成料表, 准确率和效率都提高很多倍。

通过上述两个项目中的实际应用, 使我们体会到此系列软件的功能十分强大且易于掌握和学习。它的成功引进对于海洋工程管线加工设计工作及施工有着非常重要的意义。首先, 它提高了加工设计工作的质量和效率, 使加工设计水平有了显著提高, 使加工设计工作有了与国际先进水平接轨的可能; 其次, 它使施工更合理、更直观。

3. SpoolGen 及辅助软件在海洋工程管道设计中的应用前景

到目前为止, 此系列软件在海洋工程管道设计中的应用才刚起步, 还有许多功能值得我们去挖掘, 例如, 真正实现与 AutoPLANT、PDS、PDMS 设计数据共享和互传, 配合防腐、焊接等专业提取所需数据等, 更大地提高海洋工程设计工作的效率和质量。^[2]