

「电动机」

电缆布线软件在海洋石油平台电气设计中的应用

文/海洋石油工程股份有限公司设计公司 陈 亮

电缆布线设计是海洋石油平台电气设计中的一个重要组成部分，随着海洋石油平台规模的增大，人工实现电缆布线设计的工作量明显增加。应用电缆布线软件辅助布线设计，不仅极大地提高了工作效率，同时也有效保障了设计质量。

在海洋石油平台电气设计中，电缆布线设计的主要作用是根据电缆清册，将每一根电缆在图样中体现敷设路径，最后根据敷设路径反馈出电缆用量。随着海洋石油平台的规模越来越大，电缆数量巨大，电缆托架网络复杂，传统的人工布线方法，不但耗时多，而且很难保证设计的质量和进度。

在渤海某平台的电缆布线设计中，通过运用电缆布线软件辅助布线设计，既减少了电缆布线设计的人力投入，同时保证了布线设计的质量和效率，取得了很好的经济效益。

软件介绍及工作流程

电缆布线软件旨在解决工程设计中复杂而烦琐的电缆敷设问题。软件通过读取电缆清册，结合设备布置及托架布置，自动进行电缆优化布线、精确统计电缆长度，从根本上杜绝人为失误，提升设计速度的同时也保证了设计质量。

电缆布线软件的工作流程可以简单分为数据输入、布线设计、数据输出3个部分。具体流程如图1所示。

数据输入

进行布线设计工作前，首先需要在软件中输入各种数据，主要包括电缆托架数据、设备定位

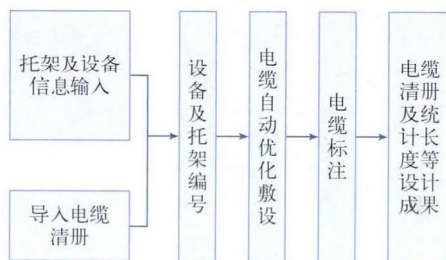


图1 布线设计流程

数据及电缆清册。

1. 托架数据输入

电缆托架数据为软件提供海洋石油平台所有电缆通道路径的信息，便于模拟电缆布线网络。电缆托架数据输入是将电缆托架布置图输入到已有平台的总图中，如图2所示。

2. 设备定位数据输入

电缆布线路径信息除了电缆托架通路信息外，还应包括电缆的起点和终点信息。获取该类信息数据必须在总图中准确输入供配电设备及用电设备的位置信息，如图3所示。

3. 电缆清册输入

电缆清册主要为软件提供所有需要敷设的电缆数据，主要包括高中压电缆、低压电缆及控制电缆。电缆清册输入主要填写的内容包括电缆编号、起点信息、终点信息、电缆类型、电缆型号

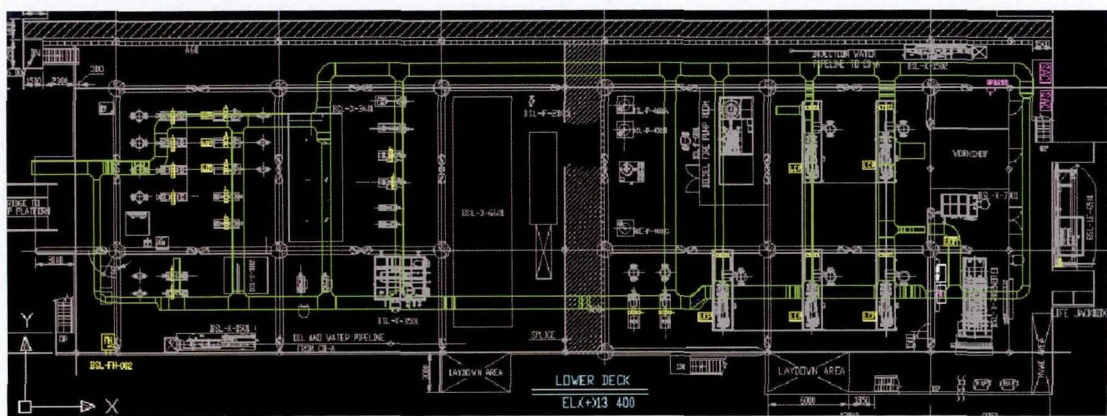


图2 托架数据信息

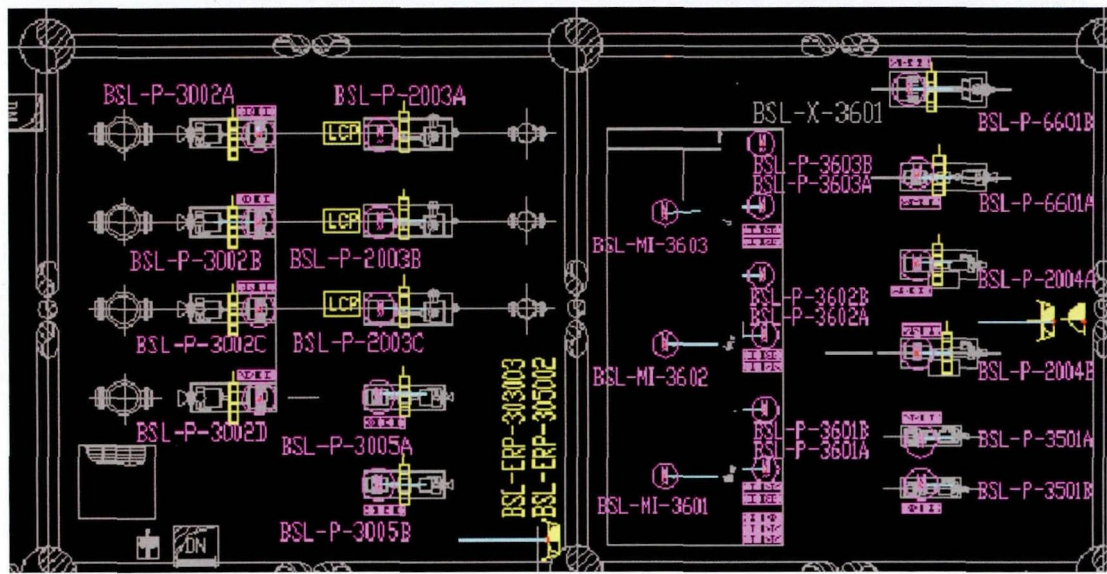


图3 设备定位数据输入

导入清册 添加 删除 批量修改 保存 设备管理								
	电缆编号	起点编号	起点名称	终点编号	终点名称	电缆类型	电缆型号	电缆规格
1	EP-BSL-BAT-0...	BSL-BAT-001	BSL-BAT-001V...	BSL-MCCB-001	BSL-MCCB-001...	电力电缆	FS	3C×70
2	EP-BSL-BAT-0...	BSL-BAT-001	BSL-BAT-001V...	BSL-MCCB-001	BSL-MCCB-001...	电力电缆	FS	3C×70
3	EP-BSL-MCCB-...	BSL-UFS-001-...	BSL-UFS-001-...	BSL-MCCB-001	BSL-MCCB-001...	电力电缆	FS	3C×70
4	EP-BSL-MCCB-...	BSL-UFS-001-...	BSL-UFS-001-...	BSL-MCCB-001	BSL-MCCB-001...	电力电缆	FS	3C×70
5	EP-BSL-UFS-0...	BSL-ELV-001-E5	EMERGENCY LO...	BSL-UFS-001	BSL-UFS-001A...	电力电缆	FS	3C×35
6	EP-BSL-UFS-0...	BSL-ELV-001-E5	EMERGENCY LO...	BSL-UFS-001	BSL-UFS-001A...	电力电缆	FS	3C×35
7	EP-BSL-UFS-0...	BSL-ELV-001-E5	EMERGENCY LO...	BSL-UFS-001	BSL-UFS-001A...	电力电缆	FS	3C×95
8	EP-BSL-UFSMV...	BSL-UFS-001	BSL-UFS-001A...	BSL-MV-001	MEDIUM VOLTA...	电力电缆	FS	3C×10
9	EP-BSL-UFSMV...	BSL-UFS-001	BSL-UFS-001A...	BSL-MV-001	MEDIUM VOLTA...	电力电缆	FS	3C×10
10	EP-BSL-UFSMV...	BSL-UFS-001	BSL-UFS-001A...	BSL-MV-002	MEDIUM VOLTA...	电力电缆	FS	3C×2.5

图4 电缆清册输入

和电缆规格等。输入后的电缆数据如图4所示。

在电缆托架中的敷设层数。

布线设计

海上石油平台电气电缆按用途分为高中压电缆、低压电缆、控制电缆3种，可分别设置3种电缆的统计裕量、附加长度、容积率、校验方式及

1. 设备编号

根据导入的电缆清册读取位置代号，直接对设备进行编号，不需要手工输入。例如，读取电缆清册中FOUL OIL PUMP（污油泵）的位置代号，设备编号为图3中的BSL-P-3005A；同时可

以利用软件的检索功能快速定位到指定的设备代号,方便设备的查找;另外,软件提供设备编号查询功能,避免设备重复编号。

2. 托架节点编号

根据总图中输入的托架布置图,需要对托架进行编号识别。软件可以按照规则对托架进行自动编号,也可以手工编号或修改,对于编号重复的托架给予警告并高亮显示。

3. 电缆布线

输入并整理完成电缆托架信息、设备位置信息和电缆清册数据后,即可开展布线设计工作。在布线设计前,软件会对上述3个文件的正确性进行自动检查,如有错误会出现人机互动的错误信息提醒,直至改正无误为止。

软件布线的主要原则是自动选择电缆路径,保证电缆路径最短;保证电缆不超过托架设置的容积率。具体布线设计过程如下。

1) 根据电缆清册信息自动在总图中进行电缆布线,并按照设定的布线原则进行优化。

2) 对于特殊布线路径可以手工指定其代表的实际长度。

3) 缆流限制。用于设定指定路径的最大敷设电缆根数。

4) 路径规划。用以规定某些电缆必须通过的托架、层次或节点。

5) 电缆按照托架的类型自动进行高中压、低压、控制电缆进行布线。

6) 按照容积率自动进行电缆布线。

校核

为保证布线工作的准确性,布线设计完成后可以进行如下的校核工作。

1) 容积率校核。生成容积率校验报告,对于容积率超出设定值的托架,可以重新对电缆托架进行规划,从而满足容积率的要求。

2) 电缆布线路径校核。软件会以颜色显示路径线条,便于确定电缆是否按照指定规划路径进行布线。

3) 电缆托架截面校核。软件可以生成托架截面电缆布置图,校核托架电缆排布。

数据输出

布线设计结束后,即可输出各种汇总结果,

可方便地对电缆布线信息进行统计和管理。常用的结果主要如下。

1) 电缆清册。除了包括图4中的各类电缆信息外,还可统计出每一根电缆的总长度、具体经过的每一个电缆托架节点路径信息等,此类信息极大地方便了现场的电缆敷设施工工作。

2) 电缆排布图。软件可以输出每一个托架截面的电缆排布图。

3) 电缆类型汇总表。可以根据生成的电缆清册汇总生成相同电缆汇总表;也可以根据设备生成设备电缆接线汇总表。

应用实例

电缆布线软件在渤海某油田平台电气设计中全面使用,取得了良好效果。该海洋石油平台,共布线电缆2 173根,其中中压电缆112根,总长度2 200 m;低压动力电缆1 832根,总长度122 500 m;控制电缆229根,总长度12 030 m。实践证明电缆布线软件相比传统的人工布线方法具有如下优点。

1) 采用最优设计流程,所有设计信息均能从已有设计结果中自动提取。

2) 能够根据不同的布线规则组合进行优化布线。

3) 电缆布线路径合理准确,能够自动生成每根电缆路径,使得电缆布线更加科学规范,有章可循。

4) 电缆长度统计准确,在综合考虑各种余量的基础上进行汇总,避免人工统计精度不高造成的浪费。

结束语

介绍了电缆布线软件在海洋石油平台电气设计中的应用,通过电缆布线软件,能够更加方便精确地导入导出数据,更好地将设计人员从繁重的电缆布线工作中解放出来,使设计人员能够将更多的精力投入到电缆合理选用,电缆路径优化等工作中来,降低不合理设计所带来的浪费,改善施工的正确性和施工进度,极大地提高了电缆布线设计的工作效率和质量,并且易于在海洋石油工程设计中推广普及。**EA**

(收稿日期:2016.05.30)

(编辑:刘群彦)