

电气生产设计 在中小船厂的实施

Application of Electric Production Design for Small and Medium-Sized Shipyards

危成亮 (广州船舶及海洋工程设计研究院 广州510250)
Wei Chengliang (Guangzhou Marine Engineering Corporation Guangzhou 510250)

摘要: 本文介绍了我院6 800 DWT成品油轮采用SB3DS船舶电缆生产设计软件实施电气生产设计过程。同时鉴于生产设计是在新成立中小船厂实施的,笔者结合自己的心得体会,对其进行归纳总结。

Abstract: this paper introduces the application of SB3DS software for electric production design of 6, 800 DWT oil tank. Whereas the application of production design in the middle and small shipbuilding in the meantime, the author combines the experience of himself and summarizes it.

关键词: 中小船厂 SB3DS 电气 生产设计

Key Words: middle and small shipbuilding SB3DS Electrical Production design

1 引言

随着中国船舶制造业的日益发展壮大,生产设计在我国大型船舶建造生产企业,无论从技术上还是管理上已经相当成熟,相对而言,目前不断涌现的中小船厂在建造大中型船舶时面临着重重困难,主要原因在于:一是中小船厂大都不具备以生产建造大中型船舶为主的大船厂所拥有的人员组织结构以及成熟的生产条件,二是从效益上来讲也不需要过多的人员科室分配。

笔者结合所承担的6 800 DWT成品油轮电装生产设计,同时也是在新成立的中小船厂首次建造,旨在为中小船厂探讨制定一个经济有效的船舶建造生产方案,以尽快地提高效率和质量。

电装生产设计是在详细设计的基础上,将设计、工艺、计划、质量、生产管理数据全面反映到电气综合安装图和管理图表中的设计过程。它是将电气设计、工艺、管理融为一体,强调按施工区域、工艺阶段进行一系列的工艺准备,并能对船装、机装以及管装之间进行协调,从而成为指导电气施工的唯一依据,使工人能真正按图施工,管理员能按照它来具体编制生产作业计划的过程。在对6 800 DWT成品油轮电装生产设计时,我们充分听取了船厂的要求和建议,对生产设计提供图纸的内容和深度进行了补充完善,切实满足了船厂需要。按照结构区域的划分,我们对每一个区域提供了电气综合安装图、贯通件开孔表、固定件托盘、设备布置图、设备托盘表、分支电缆走向清册。除此之外,还提供了全船区域的主干电缆走向清册、电缆汇总清册(含型号规格以及长度)、固定件清册(含型号规格以及数量)等。

2 SB3DS船舶设计软件简介

我院采用的计算机辅助船舶电缆生产设计软件是基于AUTOCAD系统开发的一个VBA程序,简称SB3DS。它充分利用AUTOCAD系统的图形功能,结合本系统程序的交互设计,能帮助设计人员实现电气系统图的信息读取,电缆通道托架和电缆的

三维布置。由于软件系统采用了数据库技术,在电缆布置完成后,所有的电缆设计数据都存放在数据库中,因此,可以方便的进行电缆放样,自动计算电缆的长度,最后自动编制生成报表。

操作上,我们首先对数据库内电缆框标准表、固定件标准表等表进行了手工输入,初步建立数据库;其次是基于AUTOCAD加载数据库(默认文件名为CableWay.mdb),通过SB3DS工具栏操作实现对全船主干托架以及分区域内的托架和扁铁进行建模;然后进行电气系统图的电缆、设备等信息读取,通过自动(或手动)的方式执行程序进行电缆拉放;最后返回SB3DS主界面,按需生成数据表格。软件大致操作流程见图1。

3 船厂电装生产建造过程遇到的问题

6 800 DWT成品油轮“按30海里沿海(结构和稳性依据远洋无限航区)航区以及德国劳氏船级社规范检验建造配置:GL+100 A5 OIL TANKER ESP,+MC,AUT-Z”,采用“双机双轴双桨,主机带有减速齿轮箱”,“设置三台卧式螺杆泵用来装卸货油,其中两台由主机功率输出端通过液压/空气离合器驱动。一台由电机驱动。它们都是通过货油控制室来操纵或控制。”由我院负责生产设计,基于提供的电装生产设计图纸,船厂首先按照“全船固定件清册”以及“全船电缆汇总”对全船的托架、贯通件、电缆进预先订货,并在结构分段阶段对部分区域内的托架进行了预装;然后依据每个区域分段内的“综合安装图”、“固定件托盘”以及“贯通件开孔表”进行分段施工,最后按照“设备综合布置图”、“分支电缆走向清册”、“主干电缆走向清册”对设备以及电缆配合其他专业进行安装和敷设。

在实施电装生产过程中遇到一些典型问题,现加以分析和建议。

3.1 托架、贯通件、设备支架(底座)的选型和制作

新建的中小船厂,在固定件标准上几乎空白。国标也只是



图1 操作流程

应，出现部分设备缺少提供至VDR需要记录的信号。

这让船厂甚是费解。其根本原因在于部分设备厂存在完工图纸与设备本身不一致性；另外，属于通导设备随机配带的特殊电缆，在接线时也发现部分遗漏等等。避免这类类似的问题，除了在定货协议中按照有关法规的要求明确应提供外部信号外，还要在设备进厂时，船厂要组织有关人员按照设计院图纸或完工图样进行仔细检查。

电装生产设计除了包括电气舾装件安装、电缆的敷设、电气设备安装及调试、电气接线等内容外，还包括电气设备的系泊试验以及航行试验。本文对试验环节暂不作叙述。

个指导方向，按国标具体实施起来对船厂难度较大，加之船厂也没有足够的人力和时间去制定相应的标准。为此，我们按照GB以及CB，结合实践经验制定了《电缆及贯通件通用图册》、《灯具安装支架通用图册》、《电气设备安装支架通用图册》以及《接地装置通用图册》，在船厂的实际生产建设中发挥了重大作用。

3.2 电气设备的定位

按照船厂提出的要求，在布置图中对灯具、开关、插座等设备没有给出具体的定位坐标，虽然船厂操作上更为灵活，但也有很多不便：部分设备位置的大移动，使的电缆走向发生改变，特别是主干电缆，使得某些贯通件孔内穿过电缆增多，占用率超出了允许的范围，因此不得不增加开孔。另外，甚至也会给其他专业（管路等）发生“碰撞”现象。鉴于此，建议船厂尽可能的按照图纸上的设备布置安装，对现场设备位置的调整作好修改记录，及时反馈，以方便其他专业以及后续船生产工作的顺利开展。

3.3 电气设备的接线

对于个别厂家没有提供正确的完工图纸，或者对认可意见没有及时的修改，一定程度上给船厂的设备接线带来困难。譬如VDR：按照国际海事组织A.861（20）决议提出的VDR性能标准建议案以及GL对VDR设备的认可意见需要对水密门状况等数据项目进行记录，然而在接线时发现VDR接口与其他设备应提供的借口不对

4 结合现场的配合建造工作，也给船舶设计人员提几个建议

4.1 船舶生产设计图纸的质量依赖于各专业紧密协调

电装生产设计是整个船舶生产设计中的一个组成部分，它有着同船舶设计的其他各专业密切的纵横联系。为合理布置电气设备与敷设电缆线路，开展电装生产设计时，设计人员除了必须具备电气设计主要施工图纸和资料外，还需学习领会船体、船装、机装、管装等专业图纸：例如船体总布置图，说明了全船概况、船体参数、甲板层数、露天甲板划分以及设备布置等；机泵舱布置图体现了机泵舱设备布局情况，决定着电气设备的布置及电缆走向；船体分段结构图标注了电气设备与电缆线路布置处的船体构件（肋骨、横梁、纵梁、扶强材等）情况；全船门窗布置图绘出了舱室内铺设的隔热材料或木料的规格及绝缘层的厚度，以此来确定电气设备支架的高度和设备的放置部位；等等。

4.2 例举专业协调相关的几个问题

1) 风管/电缆通道的区域划分

贯穿上下的风管/电缆通道空间往往比较狭小，给电装、机装以及管装生产放样带来困难。电装生产敷设主干电缆的托架一般布置在风管/电缆通道内，电缆比较多，托架往往需要双层，另外还布置有分电箱、接线箱等壁挂式电气设备。与此类似，其他专业的风管、油管也同样布置在通道里，使得本来就狭小的空间变的更加紧张。从而专业之间的碰撞矛盾就突出显现。因此，在风/电通道内电气设计与其他专业的设计应协调划分所属区域。

2) 油渣泵的遥控

电气系统图中对布置在分油机室的油渣泵除设置了机旁控制外，还设置有两个遥控按钮，分别布置在了露天甲板区域船舯的左右舷处。然而，现场发现油渣泵的管路出口位于1#尾楼的左右舷处，距离遥控按钮甚远。通过观察出口处油的流出对泵实施遥控操作很不方便，船东对此也提出修改。问题原因在于电气设计没有熟悉管路图，给船厂已经完成的生产阶段增加了修改。

3) 电磁阀位置

货油监测系统在顶甲板设置有汽笛报警：管装按照电磁阀位置放样铜管，以提供汽笛的气源，电装需敷设控制电缆至电磁阀，以控制电磁阀内空气的流通和断开，从而控制汽笛的鸣响和闭音。电磁阀位置需要两个专业协调。

4) 厨房设备

船装负责提供厨房设备布置图，电气设计将以此图布置厨房设备的开关以及插座并进行相关电缆拉放，如果厨房布置修改或者厨房设备的增加，没有及时的反馈电气专业，电气专业在生产放样时被动性将变的更大。

以上例举问题，反映出在电装生产设计中协调处理好与其他专业间的纵横联系显得尤为重要。

5 结语

文中简单地归纳了SB3DS船舶电缆生产设计软件操作流程，以供大家的经验交流。

通过实践的积累，我们渐渐摸索到了一套对同种船型实施生产设计切实可行的方法，为我院6 500DWT、7 000DWT等民品项目的生产设计奠定了坚实的基础，同时与中小船厂的交流合作也将会因此越来越默契和广泛。

（作者通信处）

作者简介：危成亮（1980-），男，助理工程师。

收稿日期：2008年3月18日