

HDSPD 系统在船舶电气生产设计中的应用

The Application of HDSPD System in Ship Electrical Production Design

王春光

Chunguang Wang

招商局金陵鼎衡船舶（扬州）有限公司 中国·江苏扬州 225217

China Merchants Jinling Dingheng Shipbuilding (Yangzhou) Co., Ltd., Yangzhou, Jiangsu, 225217, China

摘要: 船舶生产设计软件在造船中至关重要,对工程进度、出图时间、图纸的精确度都有很大的帮助。并且能在模拟建造过程中提前发现问题、解决问题,减少现场施工修改、节约能源、节约成本、绿色环保。

Abstract: Ship production design software is crucial in shipbuilding, as it greatly helps with engineering progress, drawing time, and drawing accuracy. And it can detect and solve problems in advance during the simulated construction process, reduce on-site construction modifications, save energy, save costs, and be green and environmentally friendly.

关键词: 船舶生产设计; 船舶建模; HDSPD; 船舶电气生产设计

Keywords: ship production design; ship modeling; HDSPD; ship electrical production design

DOI: 10.12346/etr.v5i8.8483

1 系统概述

电气设计系统涵盖从电气标准、电气原理、三维建模到生产图纸和表册输出的全部过程,提供了电气设备、电气基座、电缆通道、电缆导架、电缆贯穿件及电缆等一系列与电气生产设计相关的建模和管理功能,实现了与船体结构和舾装其他各专业之间的实时干涉检查。

1.1 系统功能

电气设计系统主要功能如图 1 所示。

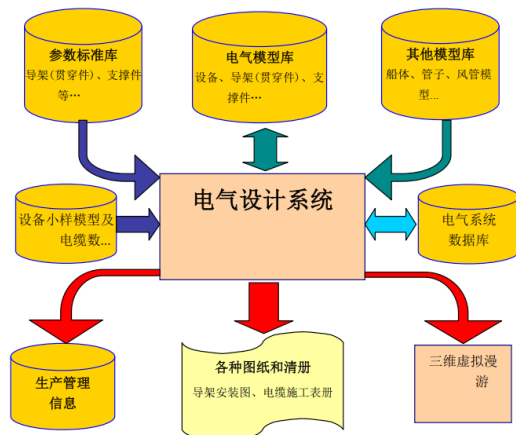


图 1 电气设计系统

①电气设置: 电缆型号、规格定义, 电气系统 / 子系统定义, 甲板、区域、舱室定义, 设备部件定义, 贯穿件设置, 基座设置, 导架设置等。

②原理定义: 电气设备原理和电缆原理定义和修改。

③设备布置: 单个或批量布置、旋转、平衡设备。

④基座布置: 根据设备布置、旋转、平衡基座, 修改基座脚长。

⑤通道布置: 绘制、修改通道, 设置通道节点。

⑥导架布置: 可变长度 / 不可变长度导架布置、旋转、平移导架。

⑦贯穿件布置: 贯穿件布置、修改、旋转、平衡贯穿件。

⑧电缆布置: 在设备之间, 通过通道, 自动或交互摆放电缆, 支持多人同时布置电缆。

⑨电气报表: 生成贯穿件制造图册、导架制造图册、中 / 小型基座制作图册、基座螺栓 / 螺母统计表、主干电缆走向图、电气托盘管理表等图表。

1.2 系统特点

HDSPD 电气设计系统具有以下特点。

1.2.1 电气标准

通过电气标准管理, 建立电缆标准数据, 具有电缆厂家、电缆对数、芯数、外径、单位重量等信息; 建立部件表, 通

过部件名称映射实体小样，使用更方便。管理电气基座、贯穿件、导架等参数化小样库，实现自动匹配、容易修改；可以将参数化小样实例化，制定企业标准，规范设计过程。采用产品结构树的组织数据，配合强大的搜索功能和实时的属性显示，并提供三维预览功能，查看直观、查找方便。

1.2.2 电气原理

提供交互输入和自动批量生成两种方式，生成电气设备原理和电缆原理记录。交互输入通过键盘输入，配合选取CAD图形对象获取指定属性，完成原理记录生成；自动批量生成通过程序读取电气系统图和设备布置图，智能分析并生成多个原理记录的各项属性（包括设备的名称、型号、坐标，电缆的编号、型号规格、首尾设备等），不仅极大地减少了工作量，而且避免手工输入的失误。对于连接有电缆的轮机、管子等非电气专业的设备，可以直接引用为电气专业的外专业设备，无需重复建模。检查错误功能：对于全船范围内要求名称唯一的设备和电缆原理，系统内部具有动态检测机制，实时反馈给用户，避免无效输入工作。还有专门的非实时检查功能，对多项数据进行检查和输出，供用户核对。提供各种统计功能：设备统计、电缆统计、重量重心、电缆长度等数据，方便了前期预估。

1.2.3 交互建模

三维建模具有电气设备布置、基座布置、通道、导架和贯穿件布置等功能。

电气设备布置：采取交互布置和自动布置两种方式，通过状态标示，不仅避免遗漏布置或者重复布置的现象，还使设计人员清楚地了解工作进度。

基座布置：采用参数化小样，根据设备安装尺寸，自动搜索匹配基座，列出推荐基座，使设计人员对于同类型设备能选择同类型基座，尤其对新手更为实用。

通道布置：根据通道模型自动生成合理、相匹配的导架模型；提供锁定通道方向的拷贝、移动导架和贯穿件，提高了设计效率；通道、导架、贯穿件及电缆之间具有联动关系，通道的改动能够实时带动导架和贯穿件的修改，同时能够自动更新电缆走向和长度。

完善检查功能：根据电缆类别来检查通道之间的连接关系。贯穿件：自动生成开孔表，提交给船体设计人员审核和开孔。

1.2.4 电缆布置

根据电气设备和电缆通道的三维模型布置及通道间的连接关系实现电缆交互布置可以多人同时布置电缆，缩短电缆布置周期。

根据电缆型号、规格，以及通道允许通过电缆的类别，自动在通道网络中搜索最优路径；支持人工添加和修改控制节点调整电缆走向，设定通道允许电缆所占的比例，自动查找超过设定值的通道，并对任意节点中的电缆进行统计和输出。

快速的电缆表册编辑功能，可以在短时间内将全船电缆归类到相应的电缆施工表册中。

1.2.5 电气报表

能根据需要提供相关报表，如零件托盘表、材料统计表、结构开孔表、重量统计表等。

2 系统应用

2.1 应用实例

2023年初笔者所在公司将 HDSPD 软件应用于 25900DWT 不锈钢化学品船，此次应用的软件是 6.0 版本，较之前的版本的 SPD 软件有很大的改动，从性能方面也提升了不少，并且也是升版后的首次实例应用。

2.2 系统运行界面

启动 HDSPD 设计总系统：系统启动后会自动打开你所属专业的相关功能，如果你是电气专业，系统界面即转换成电气设计专业的总控界面，里面有通用功能以及电气设计专业的专用按钮。如图 2 所示，该软件还会根据船厂客户需求开发相应的功能^[1]。

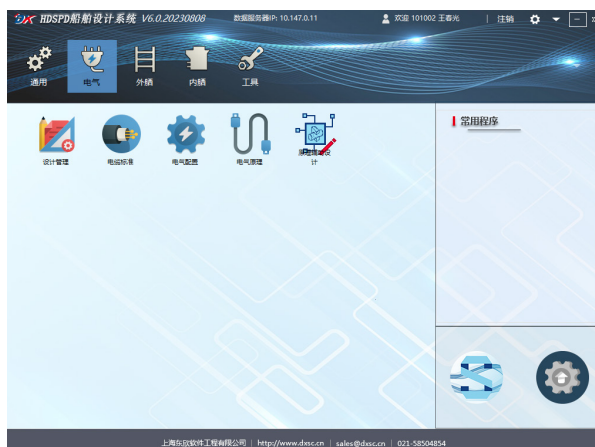


图 2 系统运行界面

右下角图标一个是交互建模一个是系统升级按钮，鼠标停在上面会有中文显示。单击“启动交互建模”按钮，即可进入电气设计系统的交互建模窗口，出现的系统界面如图 3 所示。

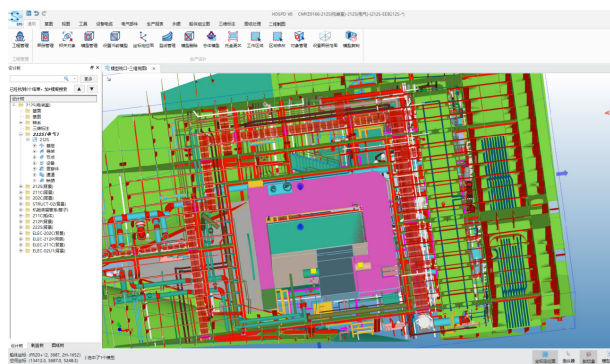


图 3 交互建模窗口

2.3 设计管理

如图 4 所示，在主页面通用里点开设计管理，在这个页面由管理员配置相应数据，在公共数据下面建舾装区域、舾装托盘、电气系统以及图号等^[2]。

2.4 电气标准管理

电缆标准数据库记录电缆的型号、规格、厂家、对数、芯数、截面积、最大电压和最小电压等等属性信息。让用户根据电缆生产厂家提供的电缆标准手册，进行电缆标准的查看、修改、添加、删除等操作，建立和维护电缆标准数据库。

2.5 电气设备定义

左侧为电气原理库中的设备记录树，其中“√”代表该设备已在模型中布置，“□”为未布置设备，已布置设备不

允许修改。

3 实用效果

如图 5、图 6 所示，通过图中 25900DWT 不锈钢化学品船舾装建模效果看出，各专业之间的设备都在模型里可看，并且自己只能修改自己建模设备，这样避免了其他人误操作删除模型的情况。

各专业模型建好后也可以发给船东提前预览，并提出修改意见。船东预览可以给船东电脑单独部署一套 SPD 三维浏览软件，不需要完整安装 SPD。另外，3DV 文件可以转换为通用格式的 3dDXF 格式文件。如果船东电脑上有可以打开 3dDXF 格式文件的软件，也是可以浏览非常方便^[3]。

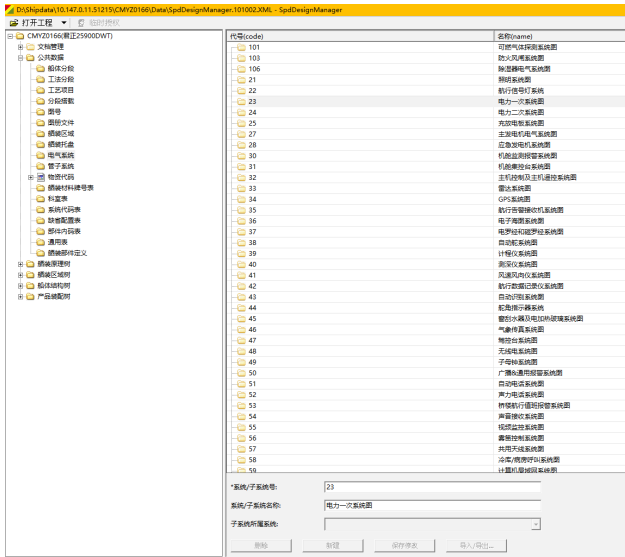


图 4 界面显示

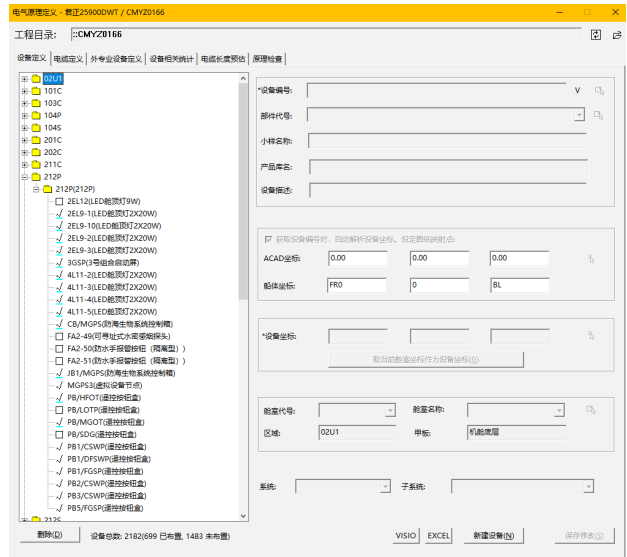


图 5 数据参数

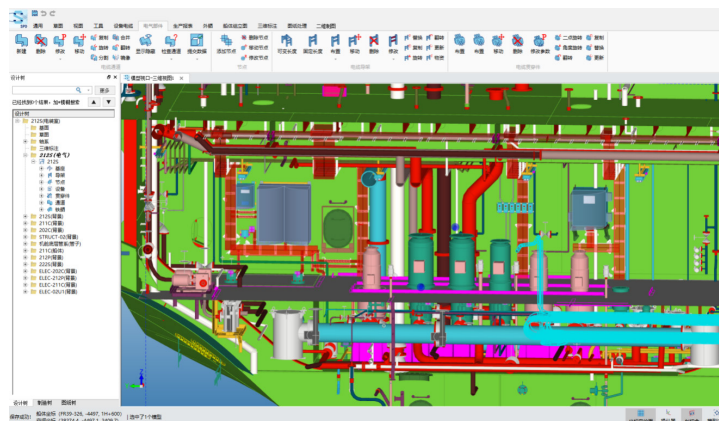


图 6 效果图

4 结语

HDSPD 软件是全中文页面，相对来说学起来比较容易。从实测下来看特别符合国人要求，功能也十分强大，并且一直在更新和研发，能根据船厂的需求开发各类功能。相信在未来造船行业，国产软件将是主流产品。

参考文献

- [1] HDSPD 6.0 电气设计使用说明书[Z].
- [2] 陈刚. 船舶电气[M].北京:人民交通出版社,2011.
- [3] 郑恩. 船舶电气工艺设计与施工[M].北京:北京理工大学出版社,2014.