

船舶&海洋工程——CMPIC 电缆敷设软件应用

CMPIC 是可以对项目电缆进行全生命周期管理的电缆敷设软件。软件在 1996 年由英国 CLOUDIS 公司开发成功并提交给第一个客户使用，其功能主要为满足能源动力、工程工业、海洋工程等领域的电缆敷设工作。CMPIC 发展到今天经过了 13 年的实际工程验证，其中包括复杂程度极高的核潜艇、核动力航空母舰、驱逐舰，在项目中最多完成 70000 根电缆的敷设工作，最多 80 个许可被同时应用。

CMPIC 电缆敷设软件是基于 Oracle 数据库的支持多用户、多项目的应用程序，并且它支持多种运行平台。CMPIC 软件是客户端--服务器之间的应用程序。

CMPIC 电缆敷设软件由设计和安装管理两个模块组成:

- 设计模块能够依据客户提供的设备表、电缆表和节点网络、敷设电缆、电缆终端配线，并且创建完成电缆清册和终端接线图表（指导电缆的安装与终端连接）。
- 安装模块依据设计模块中电缆和接线端数据，创建电缆和设备工作包。这个模块能够被用于电缆盘的优化，电缆切割、安装和测试。完成电缆安装过程控制。在此过程中，客户可以应用变更管理对设计进行变更。

CMPIC 软件应用要点:

1. 船舶和海洋平台上有限的空间要求

船舶或者钻井平台的设计当中，对船上空间的利用非常严格，大量的机电设备被布置在有限的空间里，所以对于电缆敷设来说，其空间更加有限，所以就要求在船舶或者平台进行电缆敷设时不同类型的电缆要共享相同的桥架。

在 CMPIC 中我们通过对电缆和桥架的隔绝方式的管理，最终实现多种类型的电缆共享同样的电缆通道。



2. 电缆敷设过程中填充率的计算

在船舶及海洋工程中，电缆敷设的空间非常之宝贵，所以电缆桥架的体积填充率的计算要求非常严格。

CMPIC 软件的填充率计算主要包括两个计算：

体积填充率的计算

- 在同一桥架上，不同电缆类型间敷设间隔的要求。CMPIC 可以定义敷设在同一桥架上的电缆之间的隔离距离要求，并且在计算填充率时考虑这段隔离距离。
- 考虑到电缆桥架中电缆排列方式的不同，例如：可能为单层敷设、多层敷设、成束敷设等。
- 在同一桥架上有些电缆为了减少隔离间隔距离，电缆需要在金属管子中进行敷设，或者电缆之间添加金属隔板，这些情况的填充率都被 CMPIC 软件涵盖。

体积填充率的计算

体积填充率的计算是考虑到桥架所能承受的重量载荷问题，设计好的电缆托盘、桥

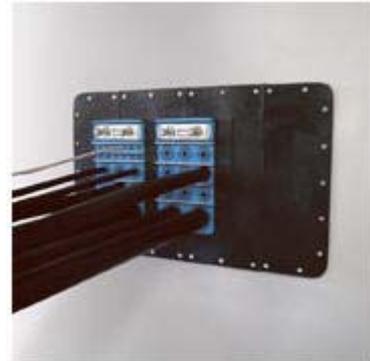
架或者扁钢等，由于材料和托臂支架的距离的限制，桥架会有最大允许承载载荷。我们在敷设电缆时要考虑被敷设到桥架上的电缆总重是否已经超过了允许值。这一载荷的校核在 CMPIC 软件中自动进行。

3. 海洋工程领域典型的舱壁、甲板、船体构件的电缆穿孔。

海洋工程中，由于平台所有的主要桥架都在船体的中间层内，电缆要到达设备不可避免的要贯穿甲板和舱壁等船体构件，所以 CMPIC 软件对贯穿件有特殊的考虑。主要的有：Brattberg, Rise、Roxtec。

在我们的软件中这些穿舱件都被单独的考虑：

- 海洋工程中对 MCT 要求有单独的定义，而且在现场安装时，MCT 处的安装要单独的生成报告。
- 对穿舱件填充率的特殊考虑，穿舱件中电缆的填充率直接影响到开孔舱壁的机构强度和冰密性。所以 CMPIC 软件针对船舶及海洋工程，我们把 MCT、穿舱件作为特殊的元件来考虑填充。



4. 支持多种敷设规则

船舶和平台上由于设备繁多、空间狭小，所以非常多的敷设规则被要求。

- 针对典型电缆可能不可以通过某些舱室，这些舱室可能是高温的、可能是一旦出现事故最先需要放弃的，等等。CMPIC 软件可以定义电缆敷设路径上规避和强制规则。
- 针对备用回路的设置，设计中对重要设备我们可能采用双回路的供电或者控制模式，这样就要求这两个回路不能存在相同的路径。CMPIC 软件可以直接针对这一情况进行参考，规避已有路径。
- 此外软件还可以对电缆的独立敷设进行设置，这一设置针对于那些非常重要的电缆来说很重要。

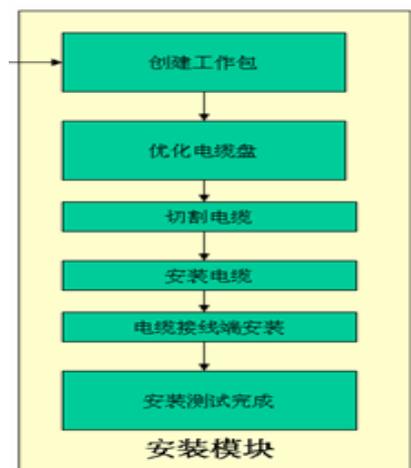
在众多敷设规则需要遵循的情况下，软件的自动敷设功能总是寻找满足条件的最短路径，以求最大程度为客户节约材料成本。

5. 船体的分段建造

在现在的海洋工程项目的建造过程中，由于某些现实的原因（特种设备或技术要求）或者经济利益（工期或者人工成本的要求），项目被分包给不同的厂商分段建造。

在分段建造的过程中，EPC 总承包方需要对工程的施工顺序、施工进度等进行有效的控制。CMPIC 软件的安装管理模块为客户解决分包商管理的问题。

右图为软件安装管理模块的工作流程图，在安装阶段，管理人员主要是要对施工的顺序，施工进度等进行统一的管理，有助于节省建设成本和把握施工进度。并且在工程建设完成之后的运营方面，完善的安装数据能够为运营商提供强大的数据支持。



6. CMPIC 电缆敷设软件多样化的数据导入方式。

CMPIC 软件为了最大限度的节省用户的工作量支持多种数据导入方式：

节点网络能够被输入：

- XML 文件导入
- CSV 文件导入
- 来自 CAD 的应用程序接口
- 直接在 CMPIC 窗口输入

电缆类型数据、设备类型数据、电缆数据、终端数据能够被输入：

- 用 CSV 文件对应 CMPIC 输入向导导入
- 在 CMPIC 窗口直接输入
- 来自其他一些电子程序对应 CMPIC 应用程序接口（数据库列表）

拷贝项目设备

- 当创建一个新的项目时可以从其它项目拷贝数据

以上的多种桥架网络的创建方式，能够从根本上减少描述网络的工作量，缩短设计和施工周期。

7. CMPIC 对项目的复用设计功能

在现代的工程设计和建设工作中，我们并不是总要面对既有革命性技术创新的项目，而是在大部分的时间完成对成熟技术的改进设计。这样在实际的工程设计和建造中涉及信息的复用是必不可少的。CMPIC 电缆敷设软件的复用设计功能就是要在复用这一重要的环节上为客户创造更大的经济效益。



Rig 1

基础设计

- nodal network 节点网络
- Devices 设备
- Cables 电缆
- cable routes 电缆敷设
- Etc 等



Rig 2

修改设计

- nodal network – new trays added 添加新的托盘
- devices – same 设备相同
- cables – same 电缆相同
- cable routes – different 电缆敷设不同



Rig 3

修改设计

- nodal network – same 节点网络相同
- devices - locations changed 设备地点改变
- cables – same 电缆相同
- cable routes – different 电缆敷设不同

在复用设计的功能中，我们要解决的是那些相同类型的船或者平台同时建造几艘的问题。CMPIC 软件把各个船之间的设计信息作为相同的管理，只是分别管理各个船之间不同的部分。这样我们的大部分的工作只是设计一遍，而且可以一次维护几个船的设计信息。这样大大的节省了我们的设计成本。并且能充分把握相同类型船之间的不同。

在设计标准化飞速发展的今天，CMPIC 的复用设计功能将为企业降低成本，提高企业在的竞争力，使企业处于行业的领导位置将起到至关重要的作用。

总结：

以上为 CMPIC 软件的对于海洋项目领域主要的技术要点，多年的实际工程经验

北京市海淀区长春桥路11号万柳亿城大厦C2座1501室 邮编：100089

电话：010-58815851/58815852/58815861 Fax:010-58815859

Http://www.aecsoft.com.cn Email: aecsoft@aecsoft.com.cn

使 CMPIC 软件的功能发展的非常全面，在此只是谈几点与海洋项目联系比较紧密的方面，如果存在一些其他实际工程问题有待解决，请联系我们，相信 CMPIC 会给您提供最优的解决方案。

我们的 CMPIC 电缆敷设软件在船舶及海洋工程领域的应用情况：

英国 BAE 系统公司

CMPIC 在 1996 年提供给客户，在客户的三个办公地点设置 80 个许可最近使用的项目包括：23 型护卫舰（文莱改装）、船坞登陆舰、油料补给船、机敏级攻击核潜艇、45 型导弹驱逐舰、CVF 航空母舰。

每个项目的电缆量都在 30000 根以上，客户反映相对于传统的电缆敷设速度增长 50 倍

Vosper Thornycroft Ltd 韦斯伯造船公司

购买了二十个 CMPIC 许可，并在 45 型驱逐舰上使用。主要用于英国航空航天系统公司设计电缆的安装管理。现在应用在所有的 VT 项目包括特立尼达和多巴哥的近岸巡逻艇。



Devonport Management Limited 达文波特管理公司

在 1999 年六月提供给客户，首先试点应用在 RNLI 救生艇上。从 2002 年起全面应用在项目当中，并且有 22 个 CMPIC 许可。而且 CMPIC 的一部分用于支持两栖船坞登陆舰的基础设施建设。

DCN France 法国舰艇建造局

在 1998 年提供给客户，在洛里昂和瑟堡两个基地共有 27 个 CMPIC 许可。

应用在以下项目上：鲎鱼级潜艇、萨瓦里级护卫舰、德尔塔护卫舰、梭鱼级潜艇、法国/意大利 FREMM 护卫舰。

SBM Atlantia

应用 CMPIC 设计 3 个石油钻井平台的电缆，并且用 CMPIC 分别与 CADWorx 和 PDMS 对接去创建节点网络。

其他一些主要的客户还包括：

英国航空航天系统公司海军水面舰艇格拉斯哥号（英国）、海军水面舰艇戈万号（英国）潜艇巴罗在弗内斯号（英国）、克罗格-布朗-路特公司（未来航母联盟）（英国）、印度 DCPL 英国核集团伯克利、英国核集团沃灵顿、亨伯电气（英国）、西班牙纳万蒂亚公司、英国国防部、英国 R&B 开关设备厂、未来航母联盟（英国）。