

台山 EPR 电缆施工设计工具应用研究

刘肇阳, 裴建伟

(深圳中广核工程设计有限公司, 广东 深圳 518045)

摘要:介绍了台山 EPR 核电厂核岛电缆施工图设计工具 Elecworks。在窗口界面、数据库平台等方面重点分析了软件的主要特点,并结合台山一期核岛电缆施工图设计工作对其具体设计过程和方法进行了研究阐述,为核电厂开展电缆施工图设计时提供了新的选择。

关键词:电缆施工图; Elecworks

中图分类号: TM623

文章标志码: B

文章编号: 0258-0918(2011)S2-0136-04

Study on software used for cabling diagrams in Taishan EPR nuclear power plant

LIU Zhao-yang, PEI Jian-wei

(China Nuclear Power Design Co., Ltd. (Shenzhen), Shenzhen of Guangdong Prov. 518045, China)

Abstract: This paper introduced the design tool Elecworks which is used for detailed cabling design in nuclear power plant. The main characteristics of the software, especially in aspects of human-machine interface, database platform, function orders and so on, were well described. This paper also analyzed the design flow and method according to the design activities for cabling diagram of Taishan nuclear power plant.

Key words: cabling diagram; Elecworks

使用软件工具设计电缆施工图是目前在核电厂设计中广泛采用的一种手段。传统的设计方法是对照电缆清册,使用 AutoCad 等图形设计软件将其中各设备、电缆连接信息等逐一绘制,转化为二维图纸的形式,并反复确认设计图与电缆清册中信息的一致性。同时,往往由于电缆清册的不断升级,设计人员不得不重新修改图纸内容并再次对照电缆清册加以确认。这个环节需要耗费大量的时间进行,给后续如期

出版图纸文件带来了风险。如何利用工具,将大量人工绘图及一致性确认的时间节省出来,对提高工作效率,保证电缆施工图设计文件的质量有着重要的意义。

1 软件工具介绍

Elecworks 是一款全新的 2D 制图工具,由法国 Trace software 公司研发。该公司早期开发的另一软件 Traceworks 目前已应用在法国

收稿日期: 2011-10-25; 修回日期: 2011-11-10

作者简介: 刘肇阳(1984—), 男, 河北沧州人, 助理工程师, 硕士研究生, 现主要从事核电厂电缆施工图设计工作

FA3 EPR 核电厂电缆施工图设计中。

Elecworks 软件完全源自于 Windows 标准,因而具有动态的命令标签和可扩展性界面,便于设计人员采用简单而自然的方式进入设计。软件使用独立的平台环境,包含了 2D 制图设计工作中所需要用到的所有功能。设计人员可以通过它完成 Excel 数据清单的导入,2D 图纸的快速绘制,在数据库中调用设备符号或供应商设备接线信息,导出 DWG 或者 PDF 格式图纸。Elecworks 提供多种用于提高工作效率的功能,自动电缆连接线、自动生成端子排接线图、自动编辑线号、图纸智能复制/粘贴、智能宏等。软件还允许将项目图纸翻译成任何语言,可以在多种国际标准环境下设计工程项目。

2 功能分析

Elecworks 与传统 2D 制图工具相比,在核电厂电缆施工图设计方面具有以下特点:

(1) 开放友好的操作界面

Elecworks 具有直观的 Windows 风格操

作界面,如图 1 所示。所有功能按键、对话框窗口完全与 Windows 标准保持一致,对所有的功能都具备多层次的撤销/恢复。软件具有诸多命令标签和智能工具,例如“插入符号”、“绘制电缆”、“添加电缆”标签以及一键“绘制清单”、“绘制端子排”工具等。这些都使得设计人员只需要拖放或者点击专业功能按钮便可以执行任何命令,从而快速地实现电缆施工图设计。软件 Windows 标准功能菜单如图 2 所示。

(2) 以数据库为核心的工作模式

Elecworks 采用线上数据库工作模式,如图 3 软件功能菜单所示。它允许在电缆施工图设计初期阶段预先录入所需数据,省去了设计人员在制图过程中时常输入大量数据、文本等重复烦琐的工作。这些数据主要涉及:

① 电缆信息。包括电缆特性代码、电缆类型、直径等。在正式开展电缆图设计导入电缆清单的过程中,这些属性信息会与电缆清单中电缆特性代码进行匹配关联,成为“后台背景数据”以供随时调用查看。

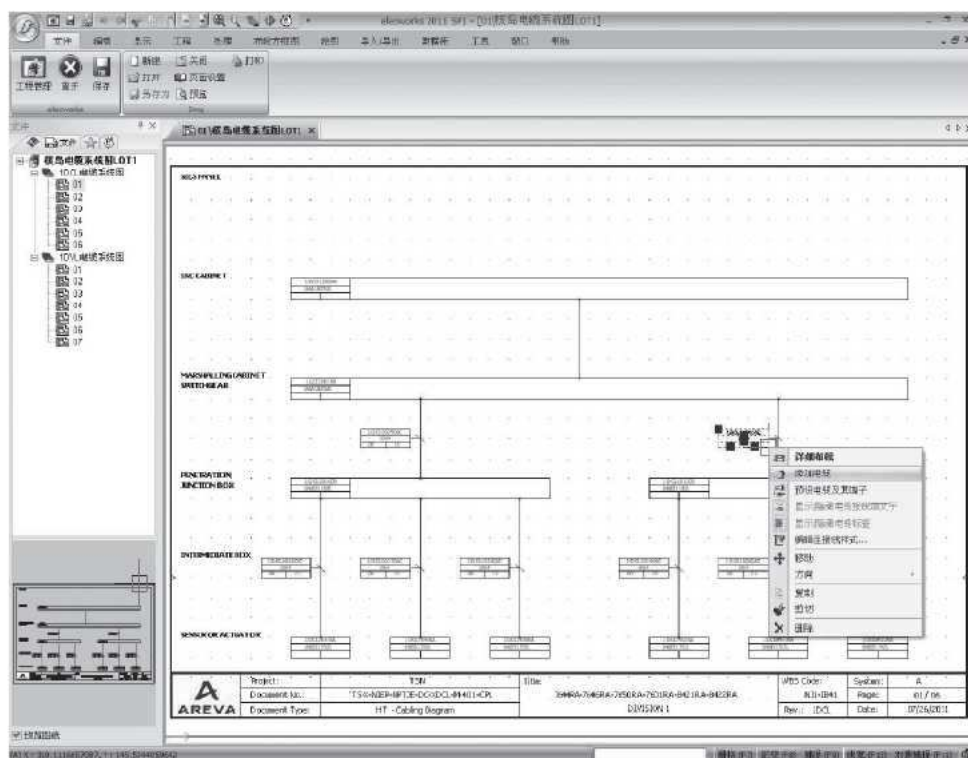


图 1 Elecworks 基本绘图界面

Fig. 1 The basic drawing interface of Elecworks software



图 2 Elecworks 专业功能菜单

Fig. 2 Typical function menus of Elecworks



图 3 数据库工作模式功能菜单

Fig. 3 The interface of database function in Elecworks

② 设备图形及符号。设备图形符号是所有设备在电缆图中的直观表现形式。软件数据库包含诸多 ANSI, IEC, GB 标准符号, 基本可以满足设计要求。此外, 设计人员还可以利用软件自带的绘图工具编辑新符号或者直接导入 .dwg 格式的符号。导入的图形符号会自动保存在数据库中, 设计人员可以在后续制图过程中随时插入调用以及编辑修改。

③ 电缆清单(图 4)。电缆清单是利用 Elecworks 进行电缆图设计的基础和必不可少的先决条件。Elecworks 允许将电缆清单以 excel 或 txt 文本的格式直接导入数据库。由于电缆施工图包括电缆系统图和电缆端接图两方面设计内容, 因此待导入的电缆清单亦有所

区别。对于电缆端接图而言, 除了清单中通常包括的电缆 ECS 编码、电缆特性代码、起止设备编码、起止设备房间、功能安全分级、电压等级、列别、颜色等信息外, 还将包含有起止设备的端子详细接线信息。导入电缆清单时, 将以上信息与数据库中设备图形符号中所含各项参数一一进行关联匹配, 这样就保证了电缆清单内容与图纸信息的始终一致性。这种一一关联匹配关系同样体现在图纸升版中, 如果后续作为输入资料的电缆清单有更改, 只需要将新版电缆清单重新导入, 之前设计的图纸中相关内容会随之自动匹配更改, 设计人员不需要重新对照升版之后的电缆清单修改图纸内容。

电缆编码	起始设备房间	起始设备	终止设备房间	终止设备	电缆特性代码	电压等级	列别	安全分级	电缆等级	颜色	版本号
1DCL1001CAC	1HLB3135ZL	1DCL1221RA4	1HLB3135ZL	1LZZ1260CR	1051	4	1	F1B	K3	OR	A
1DCL1001CAM	1HLB3135ZL	1DCL1312MP	1HLB3135ZL	1LZZ1265CR	1070	4	1	F2	K3	OR	A
1DCL1002CAC	1HLB3135ZL	1DCL1221RA6	1HLB3135ZL	1LZZ1260CR	1051	4	1	F1B	K3	OR	A
1DCL1002CAM	1HLB3135ZL	1DCL1444MP	1HLB3135ZL	1LZZ1265CR	1070	4	1	F1B	K3	OR	A
1DCL1003CAC	1HLB3135ZL	1DCL1303RA4	1HLB3135ZL	1LZZ1260CR	1051	4	1	F2	K3	OR	A
1DCL1003CAM	1HLB3135ZL	1DCL1311MT	1HLB3135ZL	1LZZ1265CR	1071	4	1	F2	K3	OR	A
1DCL1004CAC	1HLB3135ZL	1DCL1303RA6	1HLB3135ZL	1LZZ1260CR	1051	4	1	F2	K3	OR	A
1DCL1004CAM	1HLB3135ZL	1DCL1445MT	1HLB3135ZL	1LZZ1265CR	1071	4	1	F1B	K3	OR	A
1DCL1005CAC	1HLB3135ZL	1DCL1312RA4	1HLB3135ZL	1LZZ1260CR	1051	4	1	F2	K3	OR	A
1DCL1005CAM	1HLB3135ZL	1DCL1494VN	1HLB3135ZL	1LZZ1265CR	1071	4	1	F1B	K3	OR	A

图 4 电缆清单样例

Fig. 4 An example of cable list

此外,因为线上数据库工作模式的特点,使得多名设计人员可以同时分工协作,共享数据库中信息。设计工作完成后,图纸信息会自动保存在数据库中,校核、审批人员可以进入软件平台,开始后续校审流程,直至文件最终出版。

(3) 项目管理

以台山一期核岛电缆施工图设计为例,每一个核岛系统被定义为一个独立的项目,并被创建在数据库中。每位设计人员可以编辑其所负责的系统项目,开展电缆图设计,同时可以打开浏览其他设计人员项目图纸查阅参考。软件可以将整个项目以压缩包的形式导出,便于保存和交流。

3 设计过程

结合上述分析,我们可以将利用 Elecworks 进行电缆施工图设计的过程归纳为以下几个步骤:

(1) 预先录入电缆信息、设备图形及符号至数据库。

(2) 导入 Excel 格式电缆清单。

(3) 电缆清单各列信息分别与数据库中设备图形符号所含各项参数一一进行关联匹配。

(4) 在制图界面插入设备符号,建立电缆连接,绘制电缆图。

(5) 生成图纸,在线完成校审批流程,正式图纸出版。

4 结论

本文综述了核电厂核岛电缆施工图设计工具 Elecworks,分析了其在核电厂电缆施工图设计应用中凸显的诸多特点以及具体的设计过程。核电厂电缆施工图设计工作量较为庞大繁杂,采用 Elecworks 进行设计能够几何级地减少人工工作量,极大提高设计效率和出图质量,在核电工程项目中有着较高的应用前景和价值。

参考文献:

- [1] 梁玲. 中文版 AUTOCAD 2009 电气设计[M]. 北京: 清华大学出版社,2010.