

基于 SOLIDWORKS Electrical 的机电一体化设计

撰文 / 实威国际股份有限公司电气工程师 邓凤平 Tim

自上世纪 90 年代初, CAD(计算机辅助设计) 进入我国, 为绘图的方式带来了一次巨大的变革, 不到 10 年, 全国已经基本淘汰了手工绘图, 工作效率大大提高。电气设计也在这次变革大潮中开始普遍使用 CAD 进行绘图设计。随着行业的快速发展, 企业间竞争越来越激烈, 传统的 CAD 设计方式的已经越来越不能满足需要。

SOLIDWORKS Electrical (以下简称“SWE”) 能够无缝同步集成电气和机械设计数据, 将传统电气设计输出的 2D 数据升级为 3D 数据。工程师可以在设计过程中提前做出更好的设计决策, 缩短设计周期。3D 环境中进行模拟接线, 导出的线长数据可以为后期的生产流程优化提供数据基础如图 1 所示。下面我们就以电机控制箱为例, 介绍一下基于“SWE”的机电一体化设计。



图 1

一、原理图设计

1. 工程新建

打开“SWE”在【工程管理器】中新建工程, 选择对应的模板。如图 2 所示, 电气工程师可以根据不同的标准和要求创建不同的模板, 也可以将标准项目图纸保存到模板中, 方便后期工程图纸修改或者套用。本例中选择“支撑架传送系统”。

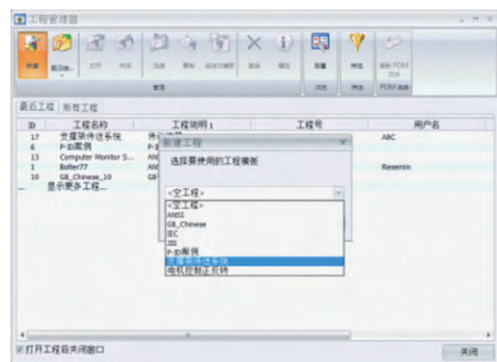


图 2

2. 二次原理图绘制

打开该工程中的原理图, 在【符号选择器】中选择相应的符号插入到原理图中。软件中自带的符号库收录了不同标准的常用电气符号, 方便工程师设计过程中选用。【符号属性】对话框中, 选择添加对应的设备型号。在【电线样式选择器】中, 选择需要的线条连接电气符号, 工程师可以自定义电线样式的规格及含义。在原来的基础上添加一个主回路, 如图 3 所示。

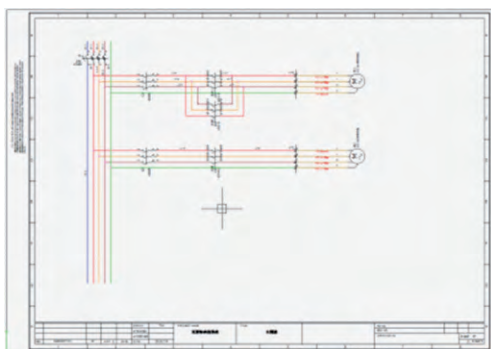


图 3

3. 宏调用

打开宏，将先前保存好的标准回路添加到图纸中。如图 4 所示。

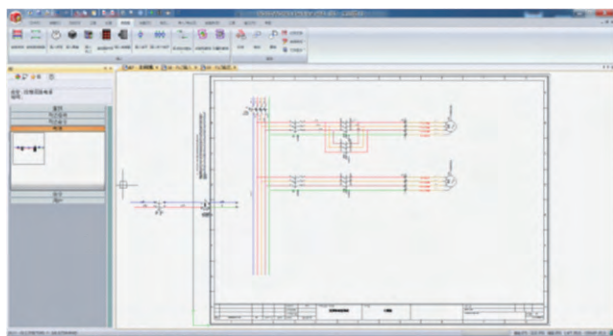


图 4

4. PLC 图形定义

在 PLC 管理器中选择 PLC 的设备型号，选择需要的输入输出点，将 PLC 图形插入到原理图中。可以手动绘制 PLC 外部回路，也可以通过【插入宏】功能直接插入默认的输入输出回路，如图 5 所示。

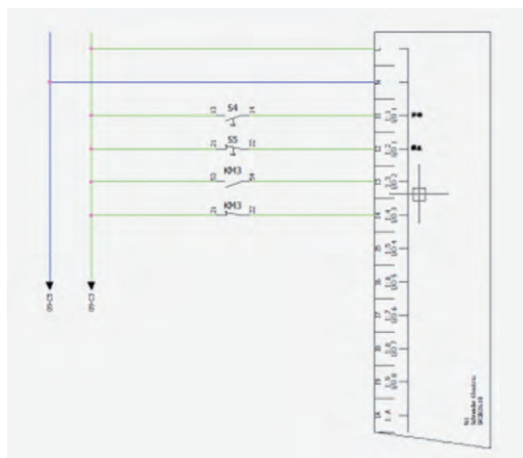


图 5

5. 起点终点箭头

不同图样间，等电位点的连接可以使用【起点终点箭头】添加关联箭头，并且生成关联信息，如果回路的位置变动，那么对应的关联信息也会自动变化，如图 6 所示。

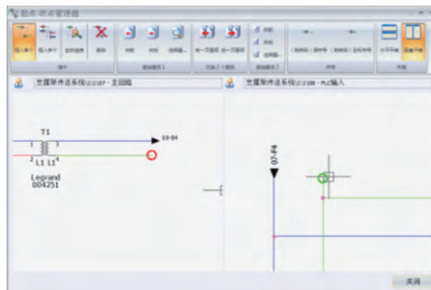


图 6

6. 线号自动标注

绘制好原理图后，使用线号自动标注功能批量为连线添加线号，不同类型的连线可以定义不同的线号规则，范围则可以选择当前图纸或者整个工程项目，如图 7 所示。

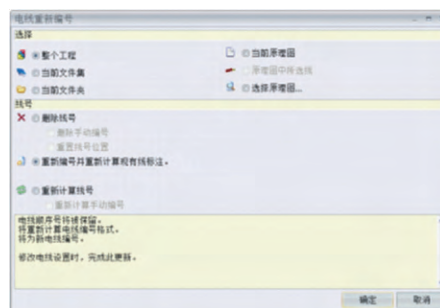


图 7

二、自动生成项

1. 端子排

根据原理图中插入的端子信息，在【端子排管理器】中自动形成端子排，并且能够进行编辑定义，通过【生成图纸】功能将端子排图添加到工程图纸目录中，如图 8 所示。



图 8

2. 接线图

接线图能够清晰地反映出每个元器件的接线情况，在生产过程中，装配工程师在给设备进行安装接线时，这张图纸有很好的辅助作用，如图 9 所示。

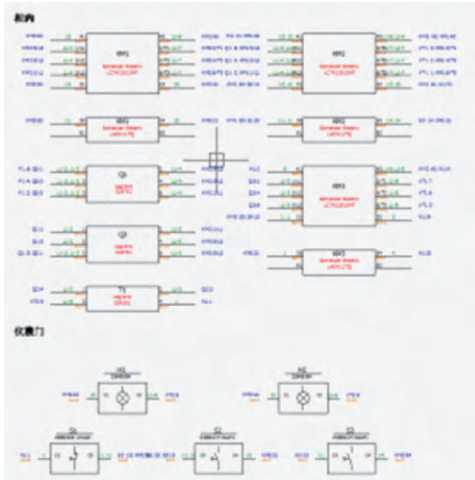


图 9

3. 原理图检错

原理图绘制完成后，可以使用【绘图规则检查】功能，将原理图绘制过程中一些失误的地方查找出来，并且能够形成文件导出。如图 10 所示。

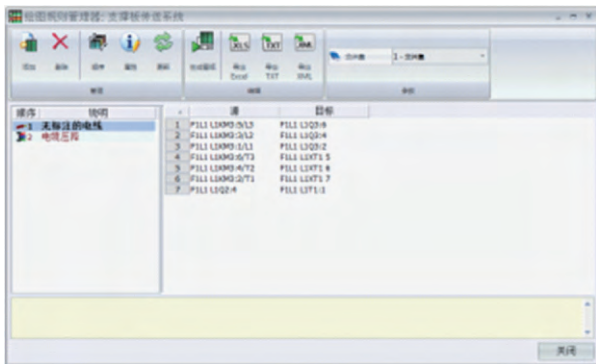


图 10

4. 报表生成

打开【报表管理器】，在【添加】中选择所需要的报表，软件提供 26 中常用报表，这边我们选择“电线清单”、“物料清单”和“图纸清单”。这些报表不但可以直接生成图纸，而且可以以 excel/txt/xml 三种格式导出，如图 11 所示。

5.3D 数据生成

根据工程结构生成 3D 数据，用于在 SOLIDWORKS 环境中打开，进行控制柜内部及外部环境的装配模拟。不同的工程结构产生的 3D 数据结构也不一样，如图 12 所示。

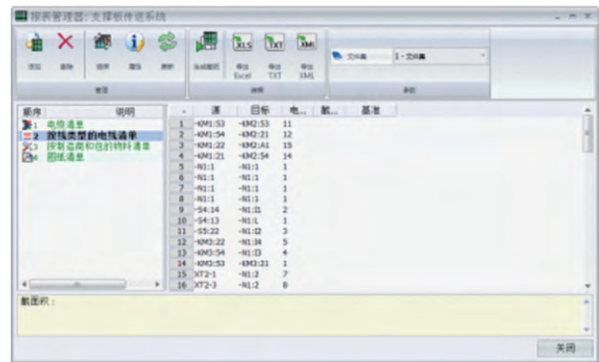


图 11



图 12

三、3D 环境模拟

1. 机柜装配

双击生成的 3D 数据，或者启动 SOLIDWORKS 打开【工具】→【SOLIDWORKS Electrical】，在【工程管理器】中打开需要定义的工程。在电气工程文件中可以双击浏览 2D 图纸。打开控制柜 3D 数据，选择插入机柜并且在机柜中添加导轨和线槽，如图 13 所示。

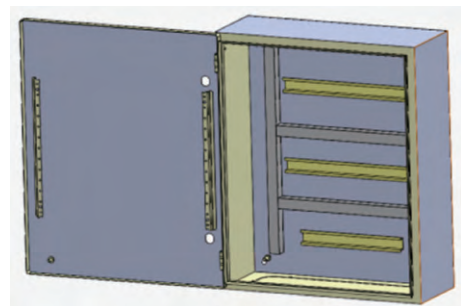


图 13

2. 电气设备装入

将电气元器件设备的 3D 模型插入，放置到机柜中的导轨或者门板上（图 14），装配完成后可以生成工程图，用作控制柜的柜内布局图，同时可以将工程图添加到“SWE”

的图样目录中。

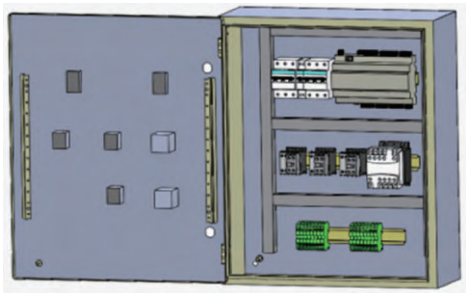


图 14

3.3D 模拟接线

使用 3D 草图定义控制柜门上的走线路径，柜内软件默认沿着线槽走线。使用【布线】功能进行 3D 模拟布线，如图 15 所示。

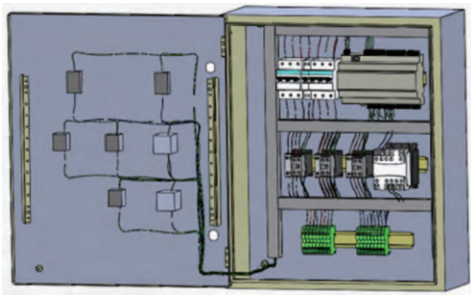


图 15

4. 柜外电缆生成

将控制柜配合到支撑板的装配体中去，根据原理图中定义的电缆，进行柜外电缆生成。同时也可以检查整个系统安装后有没有存在干涉冲突现象，如图 16 所示。

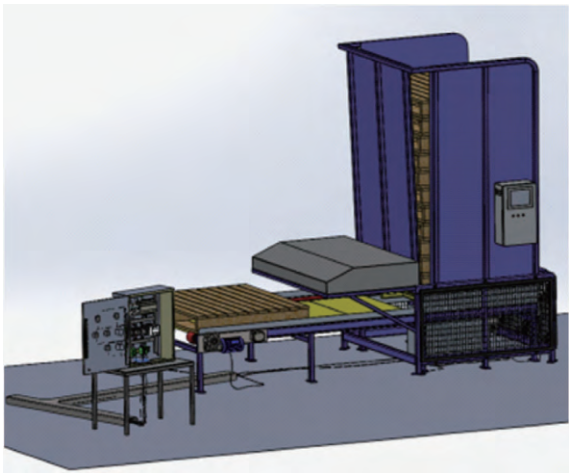


图 16

5. 线长数据

柜内或者柜外进行模拟接线，软件会将导线和电缆的长度计算出来，并且反馈到报表中，在传统的电线清单中增加了线长一项，生产部门可以利用这个数据来进行电线电缆的预加工，缩短设备生产周期。如图 17 所示。

~ 24V-734				
源	目标	电线编号	截面积	长度 (mm)
-KM1:53	-KM2:53	11		277.68
-KM1:54	-KM2:21	12		238.91
-KM1:22	-KM2:A1	15		555.46
-KM1:21	-KM2:54	14		251.45
-N1:1	-N1:1	1		43.10

图 17

四、结语

这种基于 SOLIDWORKS Electrical 的机电一体化设计将电气、机械、生产部分之间的配合变的更加默契，数据交流更加紧密，软件提供的功能大大提高了电气设计的效率，而且在整个设计过程能够减少因为失误和设计数据交流不及时造成的设计返工。生产部门将 3D 数据有效利用起来可以优化生产流程，缩短设备生产周期。

当然，SOLIDWORKS Electrical 的功能远不止于此，例如电气、液压气动的协同设计和线束设计等。想要获取更多信息或者视频请留言 Support@swtc.com 邮箱。