

面向未来的产品设计

——SOLIDWORKS SElectrical 在风电上的运用

撰文 / 东方电气自动控制工程有限公司 王君

SOLIDWORKS Electrical 软件在风电 1.5MW 直驱风机塔基柜和 2.0MW 风机变桨轴控柜的机电一体化设计与常规的柜体 3D 布局设计不同, 该设计不仅完成柜体内元件的

3D 布局, 完成了柜内几百根电线及电缆的连接, 还可以输出电气原理图, 线缆连接清单 (含线长), 元件清单, 如图 1 所示。

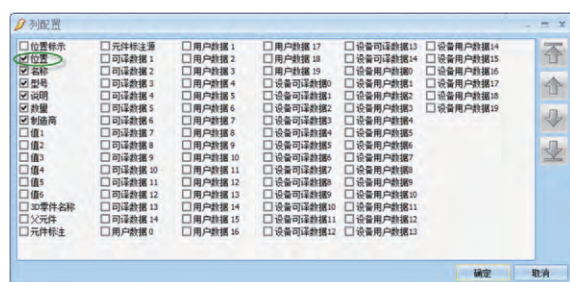


图 11

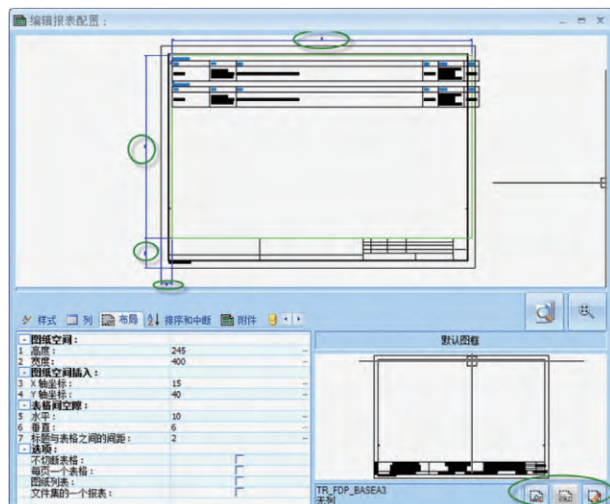


图 12

如图 13 所示, 【排序和中断】允许我们对属性排序和分类, 只要我们指定需要中断的属性和调整属性前后顺序, 表单就自动分层级并独立所属性表单。如图 13、14 所示, 先以制造商分类, 再以设备所在位置分类。

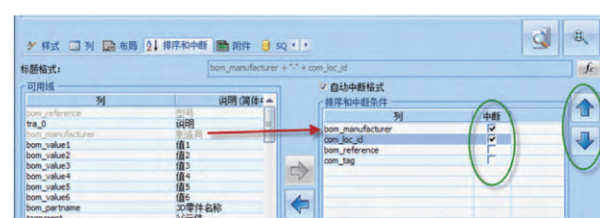


图 13

Table	Name	Value	Unit
1	1.1	1.1.1	1.1.1.1
1	1.2	1.2.1	1.2.1.1
1	1.3	1.3.1	1.3.1.1
1	1.4	1.4.1	1.4.1.1
1	1.5	1.5.1	1.5.1.1
1	1.6	1.6.1	1.6.1.1
1	1.7	1.7.1	1.7.1.1
2	2.1	2.1.1	2.1.1.1
2	2.2	2.2.1	2.2.1.1
2	2.3	2.3.1	2.3.1.1
2	2.4	2.4.1	2.4.1.1
2	2.5	2.5.1	2.5.1.1
2	2.6	2.6.1	2.6.1.1
2	2.7	2.7.1	2.7.1.1
2	2.8	2.8.1	2.8.1.1
2	2.9	2.9.1	2.9.1.1
2	2.10	2.10.1	2.10.1.1
2	2.11	2.11.1	2.11.1.1
2	2.12	2.12.1	2.12.1.1
2	2.13	2.13.1	2.13.1.1
2	2.14	2.14.1	2.14.1.1
2	2.15	2.15.1	2.15.1.1
2	2.16	2.16.1	2.16.1.1
2	2.17	2.17.1	2.17.1.1
2	2.18	2.18.1	2.18.1.1
2	2.19	2.19.1	2.19.1.1
2	2.20	2.20.1	2.20.1.1
2	2.21	2.21.1	2.21.1.1
2	2.22	2.22.1	2.22.1.1
2	2.23	2.23.1	2.23.1.1
2	2.24	2.24.1	2.24.1.1
2	2.25	2.25.1	2.25.1.1
2	2.26	2.26.1	2.26.1.1
2	2.27	2.27.1	2.27.1.1
2	2.28	2.28.1	2.28.1.1
2	2.29	2.29.1	2.29.1.1
2	2.30	2.30.1	2.30.1.1
2	2.31	2.31.1	2.31.1.1
2	2.32	2.32.1	2.32.1.1
2	2.33	2.33.1	2.33.1.1
2	2.34	2.34.1	2.34.1.1
2	2.35	2.35.1	2.35.1.1
2	2.36	2.36.1	2.36.1.1
2	2.37	2.37.1	2.37.1.1
2	2.38	2.38.1	2.38.1.1
2	2.39	2.39.1	2.39.1.1
2	2.40	2.40.1	2.40.1.1
2	2.41	2.41.1	2.41.1.1
2	2.42	2.42.1	2.42.1.1
2	2.43	2.43.1	2.43.1.1
2	2.44	2.44.1	2.44.1.1
2	2.45	2.45.1	2.45.1.1
2	2.46	2.46.1	2.46.1.1
2	2.47	2.47.1	2.47.1.1
2	2.48	2.48.1	2.48.1.1
2	2.49	2.49.1	2.49.1.1
2	2.50	2.50.1	2.50.1.1
2	2.51	2.51.1	2.51.1.1
2	2.52	2.52.1	2.52.1.1
2	2.53	2.53.1	2.53.1.1
2	2.54	2.54.1	2.54.1.1
2	2.55	2.55.1	2.55.1.1
2	2.56	2.56.1	2.56.1.1
2	2.57	2.57.1	2.57.1.1
2	2.58	2.58.1	2.58.1.1
2	2.59	2.59.1	2.59.1.1
2	2.60	2.60.1	2.60.1.1
2	2.61	2.61.1	2.61.1.1
2	2.62	2.62.1	2.62.1.1
2	2.63	2.63.1	2.63.1.1
2	2.64	2.64.1	2.64.1.1
2	2.65	2.65.1	2.65.1.1
2	2.66	2.66.1	2.66.1.1
2	2.67	2.67.1	2.67.1.1
2	2.68	2.68.1	2.68.1.1
2	2.69	2.69.1	2.69.1.1
2	2.70	2.70.1	2.70.1.1
2	2.71	2.71.1	2.71.1.1
2	2.72	2.72.1	2.72.1.1
2	2.73	2.73.1	2.73.1.1
2	2.74	2.74.1	2.74.1.1
2	2.75	2.75.1	2.75.1.1
2	2.76	2.76.1	2.76.1.1
2	2.77	2.77.1	2.77.1.1
2	2.78	2.78.1	2.78.1.1
2	2.79	2.79.1	2.79.1.1
2	2.80	2.80.1	2.80.1.1
2	2.81	2.81.1	2.81.1.1
2	2.82	2.82.1	2.82.1.1
2	2.83	2.83.1	2.83.1.1
2	2.84	2.84.1	2.84.1.1
2	2.85	2.85.1	2.85.1.1
2	2.86	2.86.1	2.86.1.1
2	2.87	2.87.1	2.87.1.1
2	2.88	2.88.1	2.88.1.1
2	2.89	2.89.1	2.89.1.1
2	2.90	2.90.1	2.90.1.1
2	2.91	2.91.1	2.91.1.1
2	2.92	2.92.1	2.92.1.1
2	2.93	2.93.1	2.93.1.1
2	2.94	2.94.1	2.94.1.1
2	2.95	2.95.1	2.95.1.1
2	2.96	2.96.1	2.96.1.1
2	2.97	2.97.1	2.97.1.1
2	2.98	2.98.1	2.98.1.1
2	2.99	2.99.1	2.99.1.1
2	2.100	2.100.1	2.100.1.1

图 14

三、结论

SOLIDWORKS Electrical 是既能进行 2D 原理图设计, 也能进行 3D 布线的一个机电一体化设计平台, 2D 部分是专业电气模块, 我们可以自定义各种模板, 本文的清单模板就是其中一种。IM

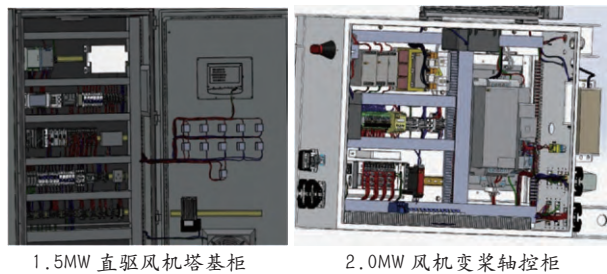


图1 SOLIDWORKS Electrical 设计样柜

经过前一段时间 SOLIDWORKS Electrical 软件应用培训和工程实践，东方电气自动控制工程有限公司新能源部已成功完成了 1.5MW 直驱风机塔基柜和 2.0MW 风机变桨轴控柜的机电一体化设计。经过对部分线缆的实际测试，软件布线计算的长度与实际布线长度保持较好的一致性。该软件实现了机—电信息的互联互通，当你在柜体中任意选中一个元件，即可便捷的在原理图中查询出位置，元件的线缆连接信息、型号和主要电气参数，方便故障的分析处理。在工程设计实践中，它可以使设计人员与生产实际联系的更加紧密。在元件数据库的支持下，设计原理图时，连接的不再是两个简单的电气符号，而是通过选型将两个“实在的元件”用“导线”连接起来，然后在电气 3D 环境下进行布局和布线，最终形成与真实产品一致性较高的“数字样机”。

通过对“数字样机”的数据提取和应用，可以方便生产单位尽早熟悉新产品，并提前进行相关准备；设计人员可以据此提前编制直观形象的产品技术文档，提高设计的效率和质量；也可以将其进一步处理成用户可以直观体检的展示数据。

相比于传统的 2D 产品设计，3D 设计提供了更加丰富的数据信息，能够更加直观地传递设计者的意图。传统设计中，设计人员先是运用投影法将想象的产品进行转化，并绘制成 2D 工程图，然后“图纸用户”再通过视图关系在头脑里重构出产品的形状。这对设计者和“图纸用户”都提出了较为专业的要求，然而基于 3D 的设计则大大降低了对“图形用户”的要求。看图时，不再需要工程师在头脑重构产品的 3D 模型，降低识图难度，如果再运用虚拟现实技术，你或许还可以感受到产品温度。

随着移动智能终端运储能力的增强和普及，以及高速网络的应用，直观化和形象化的图形文本、动画有声文本的优势将更加明显，随时随地都可以在智能移动终端上互动操

作，体验你所感兴趣的产品。然而这些都依赖于对 3D 数据的深度开发与应用，对于设计人员而言，就是要在产品设计过程中，创造出 3D 的“数字样机”，而且是一个将产品的各类信息（材料、机械、电气以及电子等）与之相链接，形成“有声有色”的“数字样机”，而不是传统的“图是图、表是表、文档是文档”的产品信息“分离模式”。

不管是在 2D 还是在 3D 设计中都面临一个同样的问题，那就是如何减少重复性劳动，让设计者更专注于产品的创新 and 功能的优化，提升产品设计的效率和质量。Boeing 777 客舱共有 8 个舱门，虽然每个舱门的结构都不一样，但是其 98% 的机械零件都是通用的。如果每个舱门都去从头设计一遍，显然是不合理，如果能将这些相同的功能部分模块化，将相同零件标准化，将相似部分参数化，将省去大量的重复性工作，从而提高设计的效率，同时利用成熟的模块还能提高产品质量的可靠性和生产成本。如果我们的设计工具能够富有联想功能，就像现在的汉字拼音输入法一样，那么产品设计就不再是当前计算机辅助设计 (CAD)，而是辅助创新。然而，这一切要依赖于智能化元件库的建设，让模块化、标准化和参数化的元件信息更加的丰富、全面和智能。

对于产品设计者来讲除了构造产品外，对产品性能的分析评估是必不可少的环节。当前运用 3D 数据进行力学仿真可以在设计时就在电脑屏幕上看见产品的运动形式、动力学响应特征、热或物质的输运模式以及未来的失效形式等。如果将这些分析数据转化为我们可以感知和体验数据形式，那么设计分析就不再是计算机辅助分析，而是辅助认知。这样在仿真的过程中，你就不只是“看到”，而是能够“体验到”它的力度和温度，“见证到”它的变化。这或许会让设计者对产品的功能进行更加合理的优化，操作更加人性化，让生产单位能够据此优化制造工艺方法和流程，提高生产效率和产品质量，让客户对产品有更加深刻的直观体验和认知，引导和触发其理性购买的愿望。这样的设计将会让设计者，同产品的协作者以及客户的心贴的更近。IM