

ETAP 软件在烧结厂供配电设计中的应用

摘要：etap 软件是电力电气分析、电能管理的综合分析的软件。etap 是功能全面的电力和电气的分析计算软件，能为发电、输配电等模拟提供解决方案，本文探究的是 etap 软件在烧结厂配电系统设计的应用以及流程，并总结了此软件在应用过程中遇到的一些难题。

关键词：etap 软件;烧结厂供配电;设计应用

在烧结厂的供配电系统的设计中，为检验系统设计的正确性，可以运用 etap 软件进行检测，etap 软件是对电力系统设计以及软件分析的一种规范标准。是美国第一个特别准许提供给核电，对电力系统进行分析的商业化软件。此软件的功能十分全面，能够为发电、输配电、以及工业电力及电气系统的规划、设计、计算、分析、模拟等提供全面的分析说明及解决方法。

本文用莱钢烧结工程的配电系统作为例子（烧结工程又简称为包钢烧结），以此来使 etap 软件为烧结厂提供配电系统的流程和应用方法，并提供说明，然后总结此软件在现实运行中遇到的问题

一、应用方法与流程

etap 软件检验供配电系统当前的设计是否满足运行要求，并对检验结果进行详细分析从而优化供配电系统的设计。第一步，利用 etap 软件，根据供配电设计的内容绘制单线图，然后录入模型电力系统的各种参数最终利用该软件得到结果。以下是个流程的详细描写。

（一）单线图的绘制

在 etap 软件中进行电线图的绘制是十分简单的，通过软件说明中关于单线图绘制的内容，可以很容易掌握。在绘制单线图之前需要注意的是要确定绘制对象的标准，如系统设计的标准、单位的体系、以及设计系统的标准等。etap 软件具有 iec、ansi 两套标准，这两套标准所绘制的单线图的图标是不同的。为了避免产生矛盾，所以在系统设计之前就应该统一标准。

用 etap 软件进行单线图的绘制前，要了解系统的设计，以烧结工程为例，它由由烧结，余热发电两部分构成，提供 110kv 电力的均为上级的配电所。为减少工作量，将三部分都比作独立的部分。根据烧结工程的设计图，为单线图建立一个文件后，便可以进行单线图的绘制。

（二）建立模型

在 etap 软件进行单线图绘制的时候，还要根据系统的设计，选取适当部分的模型，使它们组合起来能够组成一个完整的电力系统模型。这个工作过程很复杂，所以会消耗最长的时间，还要录入大量的数据，对最后的结果影响也是最大的。因此，对于录入的数据要尽量准确，这样 etap 软件得到的最后结果误差会变小。以下为建造模型过程中需要注意的问题。

1. 低压的配电系统模型

此模型以等效负荷、变压器与低压总进线断路器为基础建立。这种模型可以检验变压器与低压总进线断路器，操作方法十分简单。根据实际得到的低压单线图，将等效负荷改成相应的原件即可得到低电压配电系统的仿真成果。建设此系统要以各个变电所的低压负荷计算表格与低压的单线图，而变压器与低压总进线断路器只需要按照当初设计时选择的型号进行相应的设置就可以。在等效负荷的设定要按照负荷表中无损耗的结果设定。

2. 高压断路器与继电保护的模型

高压的断路器模型根据 etap 中仿真元件设计的，按照实际选定的型号进行数据录入。继电保护模型与多功能继电器元件建模。根据高压单线图输入继电保护模型的数据就能得到设备的数据，如设备型号、保护的类型以及连线的方式。用户要提前设定好计算的整定值才能够录入到 etap 软件中，否则 etap 软件因为不具有自主运算继电保护的整定值会对结果造成很大的偏差。

过电流保护的整定的录入画面有两个选择：接地保护整定与相短路保护整定。etap 软件会根据连接的器件自动输入数据。比如电流互感器的变化过程。自动录入数据使得用户人工输入数据的工作量减少很多。etap 软件还能够判断功率的方向。

3. 电源线路安装的模型

对电源进行仿真的途径是通过等效电网实现的。在 etap 软件中，选择等效电网的工作方式后，录入等效电网的数据。等效电网有多种运行模式：电压控制、无功控制、平衡节点与功率因数控制控制。烧结工程的电源的线距离发电厂很远，能够当作无限大的，因此平衡节点可以作为工程中等效电网的工作模式。

4. 仿真分析

建立完模型之后，便可以运用 etap 强大的仿真计算的功能对模型进行仿真计算，并进行分析获得结果。仿真计算功能支持短路分析、保护设备和潮流计算的配合进行分析。以下为这几种功能的详细解释说明。

(1) 短路分析。短路分析功能功能可以分析电力系统中的单相、三相、地-线、线-线、线-线-地短路。在选择某种标准进行计算后即可进行电路分析。由于要选择标准进行计算，所以计算结果会受到影响。所以不同的计算方法会有不同的应用范围。

(2) 潮流计算。潮流计算的功能并不仅局限于潮流分析,还能够进行电力系统的设计。潮流计算具有三种方法:快速解耦法、加速高斯-赛德尔法和牛顿-拉夫逊法。可以对高压系统进行潮流计算的是快速解耦法,中低压系统更适合牛顿-拉夫逊法进行运算。需要规定精度的是牛顿-拉夫逊法与快速解耦法。而二者中牛顿-拉夫逊法更适合烧结厂的供配电系统。

(3) 保护设备的配合分析。etap 软件能够保护各个设备间配合分析,这样可使用户更有效率、简便地保护设备配合。它包括断路器动作保护器与 star 图。

二、etap 软件在运用是发生的问题

etap 软件是一个功能强大的对于电力系统的仿真的软件,但它也有不足之处,它对于配电系统的终端应用有不适配的地方。在电容补偿系统仿真时,etap 软件不支持此系统仿真。etap 软件也不支持电动机差的保护。

三、结语

etap 软件在烧结厂的配电应用方面才刚刚起步,各个方面都有需要完善的。但其功能强大,为用户提供了极大的方便,使用户更好的掌握使用配电系统。此软件只是一种工具,要配合其它的工具及联系实际,实践过后才能更好的发挥它的作用。

参考文献:

[1]钱序,万里宁,杨华.基于 etap 的发电厂电气系统暂态分析[j].电力建设,2012(3):3056.

[2]朱慧. etap 仿真软件在化工企业电力系统设计中的应用[j].化工自动化及仪表,2014(9):1073.