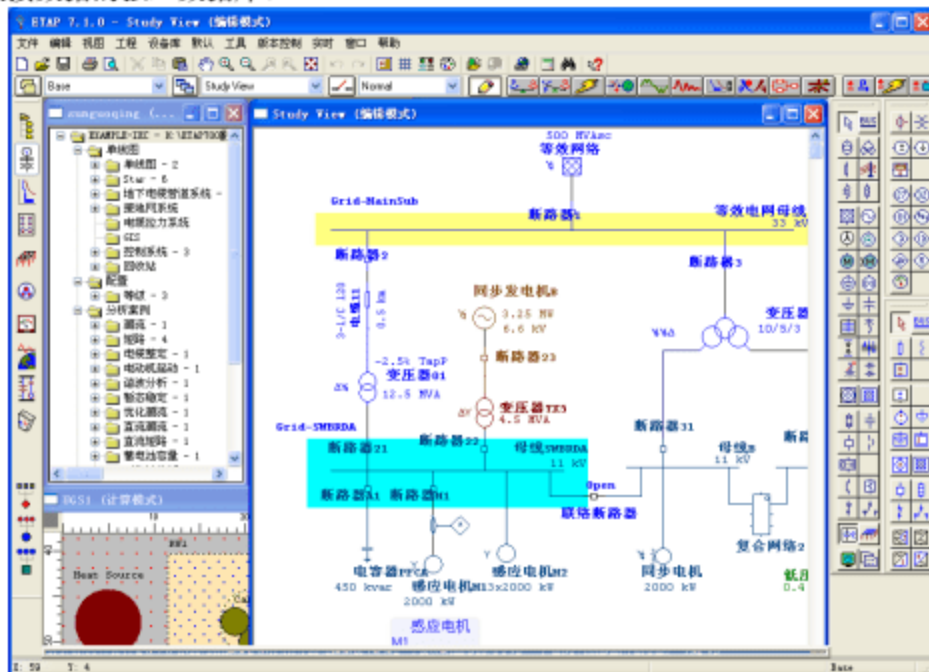


第三章

概述 (Overview)

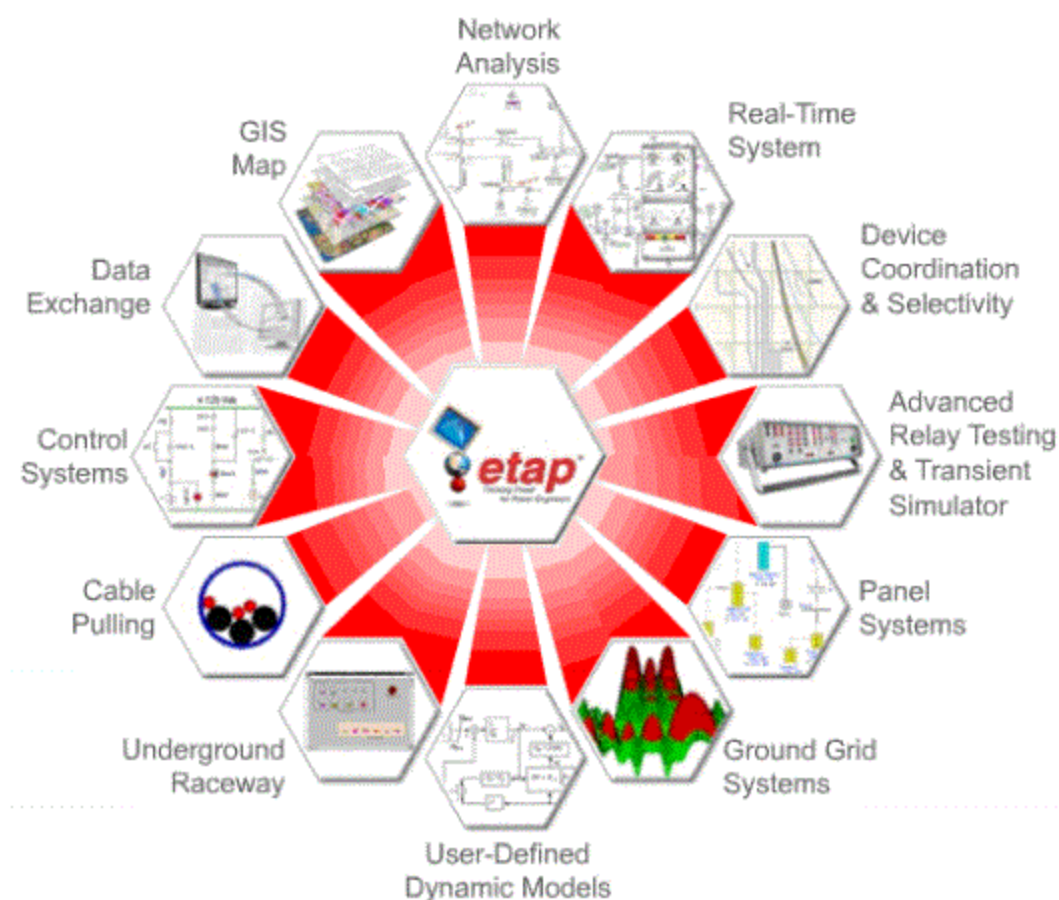
ETAP 是一种非常全面的工程解决方案，可以进行设计、仿真、进行发电、传输、配电和独立电力系统等方面的分析。

ETAP 以一个工程项目文件为基础组织您的工作。每一个项目文件为一个电力系统模型建立和分析提供了所有必要的编辑工具和相应的支持。一个项目文件由系统的电气设备、及它们相互的联接组成。ETAP 中的每一个项目文件都提供了一整套的分析计算方法、用户访问控制以及分别存储设备和联接数据的独立数据库。



对已有项目文件的访问是通过一个特殊的项目文件（带.oti 扩展名）来实现的。通过 ODBC 程序将数据库存储到某一数据库文件中，如：Microsoft Access (*.mdb)。这些文件一起工作，可为您提供访问控制和各项目的存储，并且在存储时，其文件名称与您的项目名称一致。ETAP 将您的程序中的所有输出报告放到数据库所在的同一子目录中。

ETAP 经过不断地优化和发展，使工程师们可以在同一界面下完成对包含多重子系统（如：交流系统和直流系统、电缆管道、接地网、GIS、配电板、继电保护、交流和直流控制系统等）的复杂电力系统的处理。



围绕所有在同一工程中的这些子系统和窗口，工程师可以模拟和分析电力系统各个部分，从控制系统图道配电板系统，甚至包括大规模的输电和配电系统。

所有界面窗口完全是图形化的，并且各个电路元件的工程特性都可以在这些窗口中直接编辑。计算结果页将根据用户需要显示在界面窗口中。

原创力文档

max.book118.com

预览与源文档一致, 下载高清无水印

工程工具条

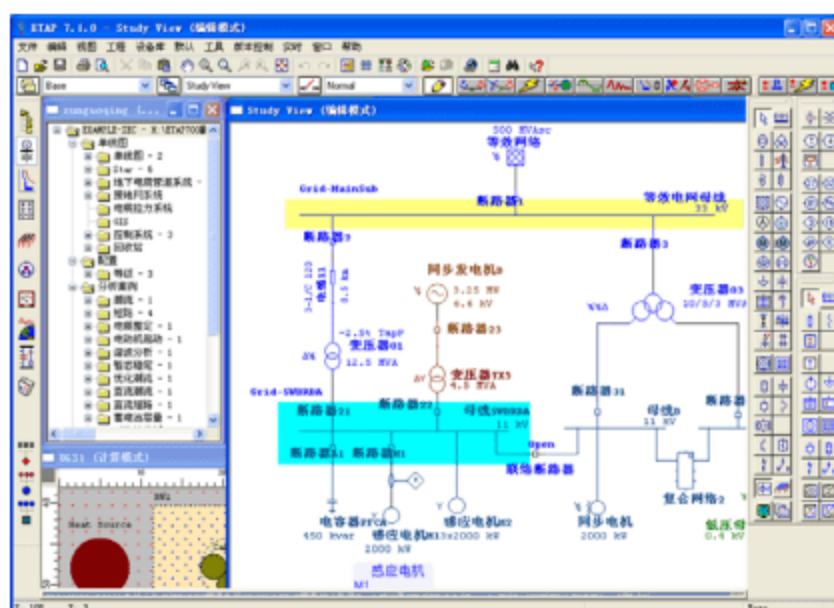


文件、打印、剪切、复制、粘贴、抓图、放大和缩小单线图、向前和向后、撤销和重做、最佳缩放、文本框、网格线、主题、通电检测、连接、功率计算器、查找、帮助

选择 ETAP 系统



视图和系统的选择界面



交流元件
(编辑工具条)
拖放交流元件

保护设备
(编辑工具条)
放置 CT、PT、继电器和仪表

直流元件
(编辑工具条)
放置直流元件，包括 UPS、VFD、充电器和逆变器

选择工程版本



没有数目限制的修订版本用于保存多重设置的工程道具

选择单线视图



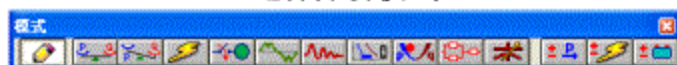
没有数目限制的显示图用于设置同一系统的不同显示

选择配置状态



没有数目限制的配置用于保存开关设备或负荷的开端状态

选择分析模式



编辑模式：拖放连接元件
分析模式：例如潮流或短路

菜单

ETAP 7.1.0 - Study View (编辑模式)

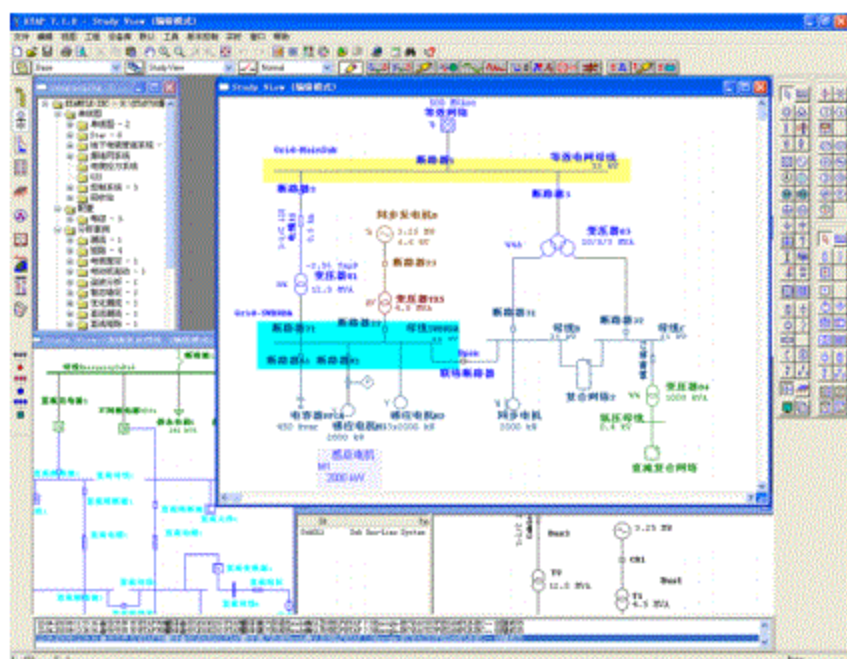
文件 编辑 视图 工程 设备库 默认 工具 版本控制 实时 窗口 帮助

包括各种文件、打印、转换、工程标准、设置、选项、编辑设备库、设置默认值、选择注释字体、打印设备库、基础版本和其他版本数据、实时模块的设置等。

基础和版本
工具条

工程视图

新建和操作
单线图显示；
地下电缆
管道系统；
接地网系统；
配置：分析案例，
进入系统回收站；
设备库
和所有元件。



单线图

在编辑模式下

详细报告管理器

使用水晶报告打印
母线，支路和负荷
详细数据

MSG 日志

查看 ETAP 工程
最近的消息。日
志框可以扩大或
减小

嵌套的
复合网络

回收站

可容纳无限
多单元

显示选项

编辑模式下单线图上元件注
释的显示选项

所有的 ETAP 系统利用共同的数据库。例如，电缆中不仅包括了描述其电气特性的参数，同样包括了它所通过的管道系统的物理路径信息。继电器中不仅包括了用于分析计算的信息，如潮流和短路，同样包括了 TCC 曲线的信息，以方便工程师执行保护和配合研究。

在这些分析中设置的跳闸时间同样应用与暂态分析，在分析中根据达到的继电器设置值可以得到断路器总的动作时间。因此 ETAP 可以根据继电器的设置自动仿真继电器的动作。这种功能整合使 ETAP 真正成为了一个电力系统仿真程序。

ETAP 同样包括了一个内建的设备库，该设备库可以在工程文件中调用。用户可根据自己的数据新建设备库或修改已有的设备库。

ETAP 系统和界面视图可以使用系统工具条访问。

原创力文档
max.book118.com
预览与源文档一致, 下载高清无水印

3.1 系统工具条 (System Toolbar)

系统工具条可以方便高效地在 ETAP 各个系统之间进行切换。

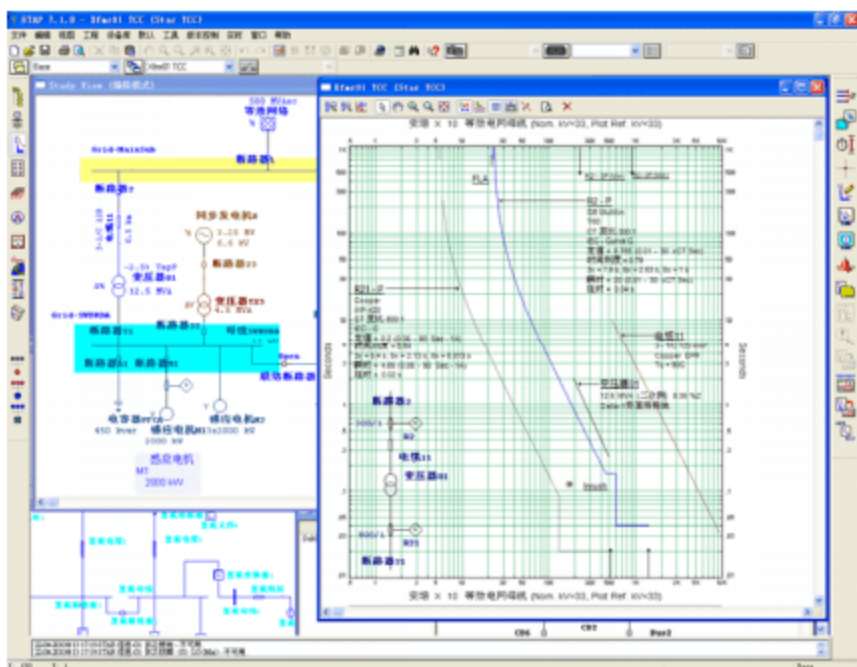


从一个 ETAP 系统操作到另一个系统的时候使用该工具条，ETAP 将打开所选择系统最近的显示图。例如，如果你从网络系统切换到保护系统时，ETAP 将核对已经存在的保护视图。如果保护视图存在，ETAP 将打开最近的保护视图并激活窗口。

如果没有存在的显示图，ETAP 将提示你新建显示图。对于接地网视图，如果没有已有的接地网系统，该按钮将显示无效。接地网视图的新建方法请查看章节 3.7 接地网系统。

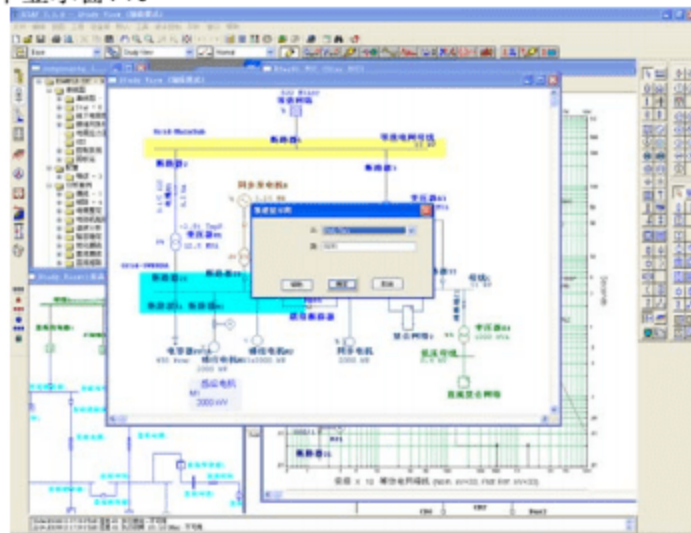
3.1.1 现有视图 (Existing Views)

如果要从网络系统切换到继电保护系统，ETAP 将对一个现有的继电保护图进行检查。如果继电保护图存在，ETAP 将打开最近进入的继电保护图并激活窗口。



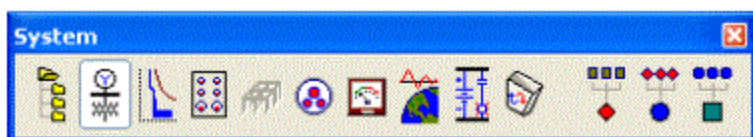
3.1.2 新建视图 (New Views)

如果从网络系统切换到此电缆拉力系统并且 ETAP 没有找到现在存在电缆拉力系统，程序将提示为此系统新建一个显示窗口。



3.2 工程视图 (Project View)

ETAP 提供了一个与工程配套的工程窗口。此窗口为图形化树形结构的，它包括与工程相关的参数选择、配置、分析案例、数据库和元件等信息。



点击系统工具条上的工程视图按钮

可扩展项目树来显示这些条目。点击“+”符号（在方框中）可将项目树扩展开，显示更多信息，而点击“-”符号（在方框中）则只显示部分信息。在某一条目上点击鼠标右键，将出现一个上下文菜单，允许您对所选的条目进行某些操作。



用户名称和访问等级

工程文件名

单线视图

右击可新建单线图，双击可查看单线图

UGS 视图也可以从工程视图新建

可以从工程视图中访问回收站

可以从工程视图新建配置。右击可重命名，删除

右击可新建新的分析案例

右击可打开、保存、另存为、新建和合并库

右击可查看、复制/合并和删除电机特性库

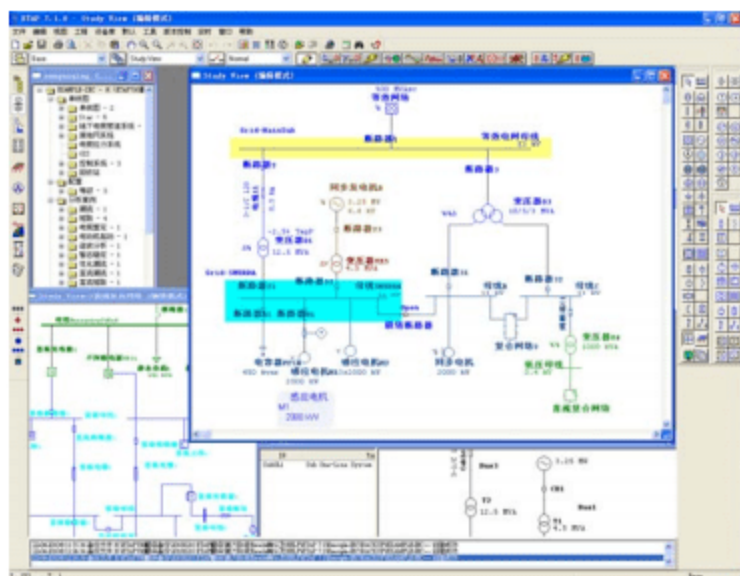


右击可找到某个元件或编辑特性。你可以在上一个单线视图找到元件。

原创力文档
max.book118.com
预览与源文档一致, 下载高清无水印

3.3 网络系统（Network Systems）

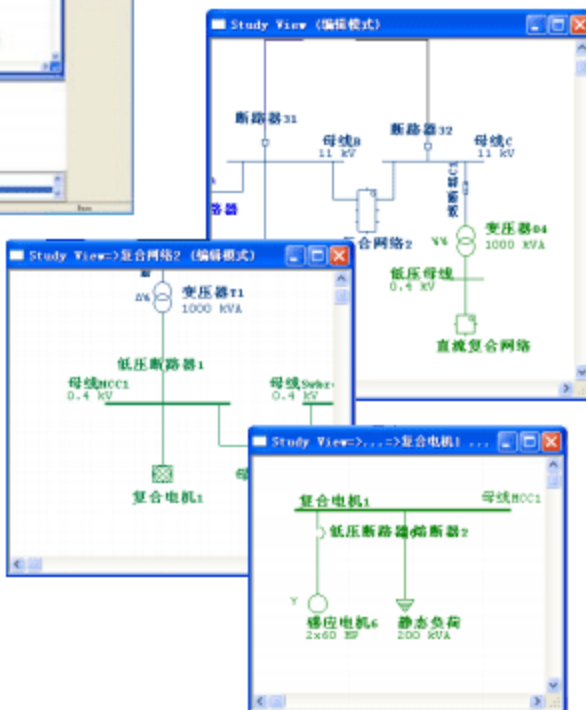
ETAP 提供了一个图形化的编辑器来构造单线图。通过单线图编辑工具条可以进行图形化的添加、删除或连接设备；调整大小；显示网格线；改变设备大小、方向、标准或可见性；设置运行方式等操作。



单击这切换到交流单线图

您可以使用复合网络和复合电机创建一个整洁和简明的单线图。复合网络允许最多 20 个与外部网络的连接，这样使单线图变得很灵活，所以这样的单线图可编辑为多种结构。

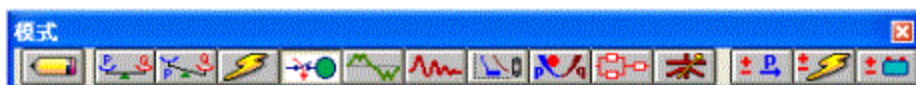
注意：单线图的嵌套功能并不影响计算过程。计算程序将会考虑嵌套在任何等级上的所有单线图元件。



3.4 模式工具条 (Mode Toolbar)

在系统工具条上点击单线图（网络系统）按钮后，模式工具条将被激活，它包含了所有与单线图相关的分析模块。

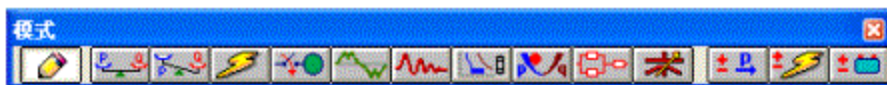
ETAP 在网络系统中的有三种操作模式：编辑、交流分析和直流分析。交流分析模式包括各种分析模块，例如：潮流分析、短路计算、电动机加速、暂态稳定和继电保护等。



选择了电机起动模块的模式工具条

3.4.1 编辑模式 (Edit Mode)

编辑模式使您可创建您的单线图，更改系统连接，编辑工程属性，保存您的项目，以及生成 Crystal 报告格式报告。直流设备、交流设备以及二次设备的编辑工具条可通过按下“铅笔”标来将其激活，并且显示在屏幕的右方。



所选择编辑模式的模式工具条

此模式可进行以下编辑操作：

- 拖拉设备
- 联接设备
- 更改 ID
- 剪切，复制及粘贴设备
- 从回收站移动
- 嵌入 OLE 对象
- 剪切，复制 和 OLE 对象
- 隐藏/显示保护设备编组
- 旋转设备
- 调整设备大小
- 改变符号
- 编辑属性
- 运行报告管理器

3.4.2 分析模式 (Study Mode)

分析模式使您可以创建和修改分析案例，进行系统分析，查看报警条件及查看输出报告和图形。当某一分析模式被激活时，该所选的分析相应的分析工具条出现在屏幕的右方。点击分析工具条上按钮，您可以进行分析，传送数据，更改显示选项。下表显示的是几种可用的分析模式和与之关联的分析工具条。

分析模式

工具条

分析模式

工具条

潮流分析

不平衡潮流



短路计算

- ANSI 三相短路计算
- ANSI 30 周期故障计算
- ANSI 不对称短路计算
- IEC 三相短路计算
- IEC 909 短路计算
- IEC 不对称故障
- IEC 363 短路计算
- 忽闪分析

电机起动分析

- 动态起动分析
- 静态起动分析



谐波分析

- 谐波潮流
- 谐波频率扫描

暂态稳定分析

- 暂态稳定分析
- 发电机起动分析



原创力文档
max.book118.com
预览与源文档一致, 下载高清无水印

保护设备配合

- 动作序列
- 最大和最小短路电流

优化潮流分析

最佳电容器位置

可靠性评估

直流潮流

直流短路

蓄电池
蓄电池容量估计
蓄电池放电

在某一分析模式激活时，除了分析工具条外，还将会自动显示分析案例工具条。分析案例工具条使您可以对求解参数和输出报告进行控制和管理。



电机起动分析案例工具条

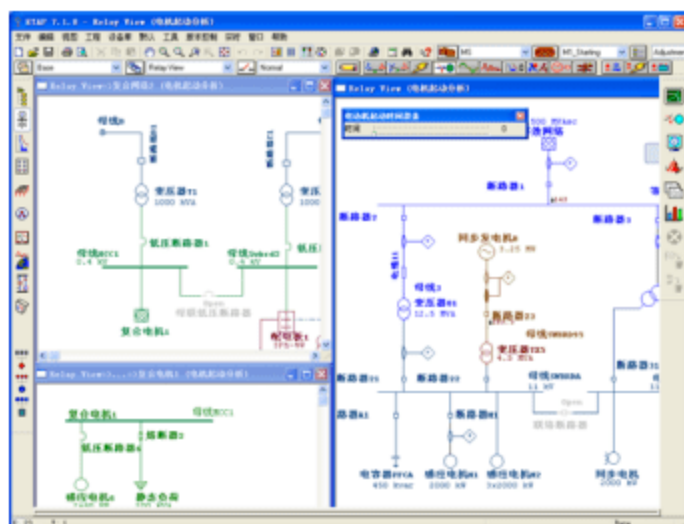


选择和编辑电动机起动分析案例，设置输出报告的名称。可用水晶报告打开的电动机 起动分析结果

时间滑条



在单线图上显示不同时间下的计算结果

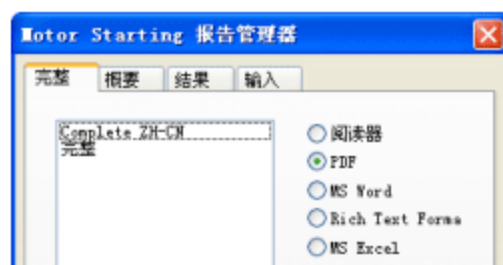


嵌套网络

打开复合网络和复合电机观察不同单元的分析结果

电机起动分析

分析工具条根据选择的模块变化



运行动态起动分析或静态起动分析

显示选项

显示结果和信息注释

获取在线或存档数据

3.5 保护设备配合系统（Star Systems）

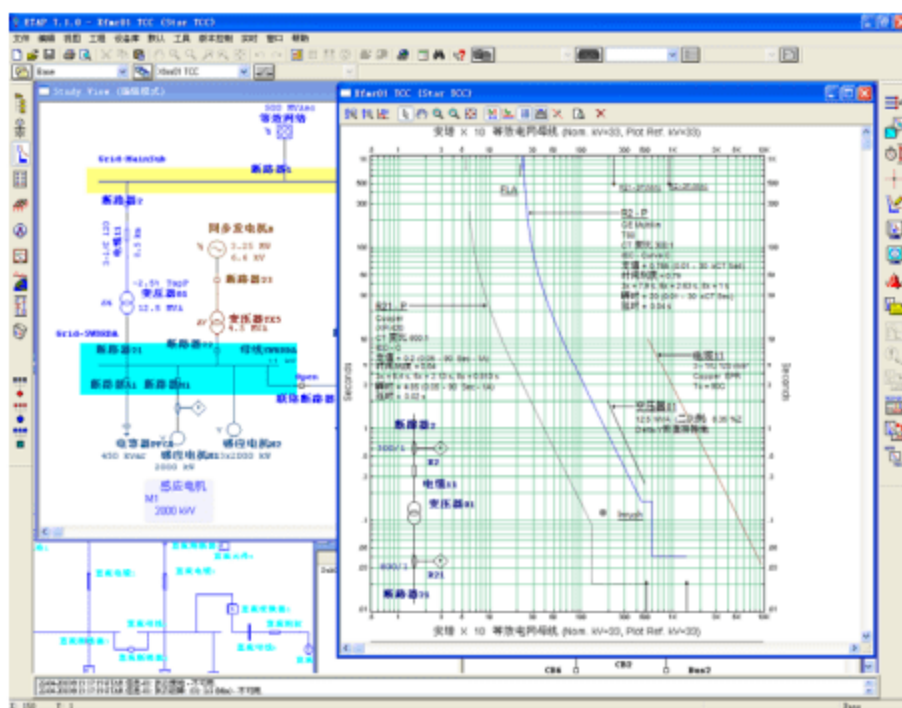
ETAP 继电保护系统允许用户进行稳态和动态设备同步、保护和测试等分析。继电保护系统运用了智能单线图、全面的设备数据库和一个完整的三维数据库。

原创力文档
max.book118.com
预览与源文档一致, 下载高清无水印

ETAP 数据库提供了全面和最新的保护设备信息。ETAP 设备数据库配备了常用的厂商数据和工业标准。另外, ETAP 允许用户新建和添加设备的 TCC 曲线, TCC 曲线运用了先进的数字化绘图点与公式的技术。



点击这里进入保护设备配合系统



STAR 系统使系统工程师高效率地进行保护设备同步性的分析。此功能还为候选设备的可行性提供全面和可靠的使用建议。这可以帮助系统工程师和规划人员快速地确定可能的设计结果并作出全面的决策, 从而改进系统的可靠性、增加系统稳定性、实现的节约成本。

3.5.1 关键的特点和功能（Key Features & Capabilities）

- 图形化可调整的设备设置
- 动作序列

- 内嵌式的分析模块
- 严谨实用的设备数据库
- 多功能多等级的继电器
- 带有继电器硬件的内嵌式界面
- 显示真实继电器暂态响应
- 用户自定义设备数据库
- 继电保护图解系统
- 自动将单线图生成 TCC 曲线图
- 通过拖拉曲线调整设置
- 相和接地同步模式
- 自动进行电流和电压缩放
- 综合分析短路计算和保护设备
- 基于电动机加速分析的电动机起动曲线
- 全面的继电器联动装置
- 用户自定义显示选项
- 图形化的时间差计算器
- 固定的点和损害曲线模型
- 图形化的打印和画图功能
- 全面的打印功能、图例和设备标签。
- 专用的报告工具

动作序列 (Sequence-of-Operation)

ETAP 机电保护模块不仅可以时间—电流曲线运用到工作中，还可以通过在单线图中设置故障点确定保护设备的动作时间。

通过单线图配合 (Coordinate via One-Line Diagram)

- 在单线图中图形化地设置故障点
- 自动计算并在单线图中显示故障电流
- 基于实际流过各个设备的故障电流确定所有保护设备的动作时间和状态
- 通过动作顺序列表全局显示故障动作和动作时间
- 通过单线图图形化检查保护设备的动作

插入故障仿真 (Drag & Drop a Fault)

- 三相和接地故障
- 在单线图上显示故障电流
- 继电保护图解系统
- 通过时间浏览器列出动作时间
- 专用报告工具

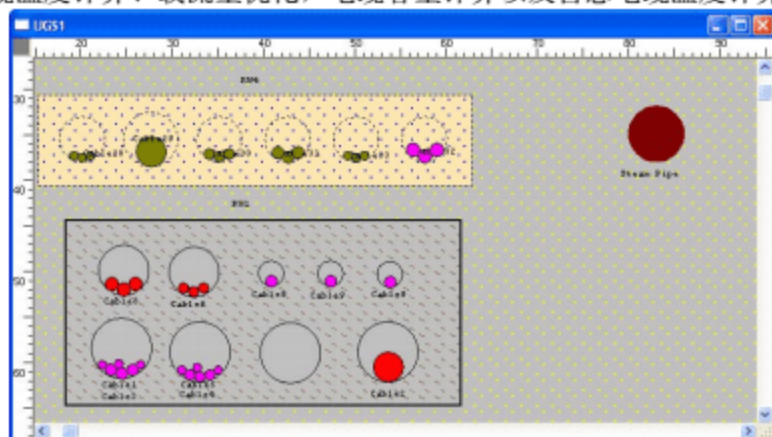
3.6 地下电缆管道系统 (Underground Raceway Systems)

ETAP 提供了完全图形化的地下电缆管道系统。每一个 ETAP 项目为其地下电缆管道系统提供了多重视图。每一视图在概念设计上是所希望的管道及其附近热源的一个截面图。



点击这里进入地下电缆管道系统

上图显示了如何查看地下电缆管道系统。使用 U/G Raceway System Edit Toolbar 可以添加电缆管道（管道敷设和/或直接埋设）、电缆管道导管、以及直接埋设管道的位置，外部热源、地下电缆管道所用的电力电缆等。在地下电缆管道系统显示图上，您可以图形化地调整电缆管道，导管、电缆以及外部热源，来表示电缆布线，从而提供了一个用以指导电缆载流量衰减分析的物理环境。这些分析包括电缆温度计算、载流量优化，电缆容量计算以及暂态电缆温度计算。



地下电缆管道系统

进入地下电缆管道系统显示图后，模式工具条将发生如下变化：



3.6.1 编辑模式 (Edit Mode)

编辑模式下用户可以进行地下管道系统的构建，改变系统配置，编辑工程特性和保存工程文件等操作。此模式还可以进行包括拖拉、复制、剪切、粘贴、调整设备大小和修改工程特性等编辑操作。

注意：可以从地下电缆管道系统编辑工具条上直接添加设备到系统中。



3.6.2 分析模式 (Study Mode)

分析模式允许创建和修改参数（分析案例中），进行稳态和暂态温度计算，优化电缆载流量，确定电缆尺寸，显示输出报告和图表等操作。



地下电缆管道系统分析工具条

3.6.3 特点和功能 (Features & Capabilities)

- Neher-McGrath 方法
- IEC 287 方法
- 稳态温度
- 载流量优化
- 自动确定电缆尺寸
- 暂态温度
- 图形化用户界面
- 电缆管道、电缆、电缆沟等元件的图形化处理
- 从单线图上拖拉电缆
- 在同一管道中不同尺寸的电缆
- 分相接入不同的电缆沟或地点
- 管道的不对称布置
- 暂态计算使用了动态热力循环模型
- 提供安装电缆尺寸和负荷的建议
- 接地或不接地保护
- 计算热电阻、介电损失、 Y_c 、 Y_s 等参数
- 用户自定义电缆护套
- 不对称负荷因子
- 多重管壁和直埋电缆
- 在多重横截面中放置电缆管道

原创力文档
max.book118.com
预览与源文档一致, 下载高清无水印

灵活的操作 (Flexible Operation)

- 多重电缆沟
- 多个外部热源
- 在现有电缆沟中新电缆的优化
- 横截面分析
- 管壁和直埋电缆沟
- 结合在单线图上的电缆
- 结合潮流分析结果
- 结合电缆拉力分析

画图 (Plotting)

- 基于负荷剖面的暂态温度计算
- 同时显示多根电缆的选项
- 急速上升到具体水平
- 输出数据到 Microsoft Excel 中
- 线性图、柱形图、三维图和分散图
- 专门的文本和轴

报告 (Reporting)

- 标注临界和边界电缆温度
- 报告所有物理和计算数据
- 使用 Crystal 报告格式
- 可将输出报告转换到喜欢的文字处理程序中
- 图形化显示电缆沟结果

3.7 接地网系统 (Ground Grid Systems)

在人们的工作或生活环境中如果存在电力设备，则安全问题是值得重视的。接地网系统的正确设计是保证电力系统安全工作和保护电力系统施工人员生命安全的一个关键因素。在非对称故障时，接地体的地电位升高将会给接触到该接地体的任何人带来触电的危险。ETAP 提供了一个三维的、完全图形化的工具，从而可正确地进行接地网系统的设计，该设计遵从 IEEE 或有限元法 (FEM) 标准。



使用接地网系统之前，必须首先将一个接地网插入到单线图上。而在插入之前必须选择交流编辑工具条上的接地网按钮。在单线图上双击该接地网，在选定使用一种设计标准 (IEEE 或 FEM) 后，将会出现接地网编辑器屏幕。使用系统工具天上的接地网系统按钮打开已有的接

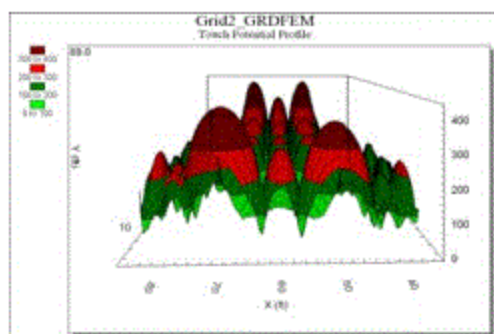
地网窗口。模块中内建了许多有用的设计功能，其中有：安全跨步和接触电压，三维剖面图、跨步与接触电压计算值的结果列表，最优数量的水平接地体和垂直接地体，接地电阻和地面电压升高，所使用的导体和接地杆的成本，土壤类型和配置说明。



[点击这里进入接地网系统](#)

模块中内建了许多有用的设计功能：

- 计算任何类型接地网的安全跨步和接触电压
- 生成三维剖面图和跨步与接触电压计算值的结果列表
- 最优数量的水平接地体和垂直接地体
- 计算接地电阻和地面电位升
- 计算导体和接地杆的成本
- 在计算中土壤类型和配置の説明



接地网系统图例

进入接地网显示窗口后，模式工具条将发生如下变化：



3.7.1 编辑模式（Edit Mode）

编辑模式下可基于 IEEE 标准（规则形状）或 FEM 标准（不规则形状）构造接地网。

3.7.2 分析模式 (Study Mode)

分析模式下可新建并修改参数（分析案例）、进行计算、优化水平导条数目、优化水平和竖直导条数目，显示输出报告和图表等操作。

3.7.3 特点和功能 (Features & Capabilities)

- IEEE 80 方法
- IEEE 665 方法
- 有限元法
- 竖直和水平导条三维视图
- 竖直和水平导条优化
- 双层土壤加表面材料的结构
- 地球表面电位列表
- 表面边界范围
- 可处理任何不规则形状的接地网
- 可调整的体重和温度选项
- 比较允许电流与故障电流
- 用户自定义导条数据库
- 显示水平和竖直导条图表的接地网配置



灵活的操作 (Flexible Operation)

- 自动应用短路计算结果
- 优化固定竖直导条数目
- 基于成本优化水平和竖直导条数目
- 检查接地网导条的允许电流

标准和方法 (Standards & Methods)

- IEEE: 80-1986, 80-2000, 665-1995
- 有限元法

计算 (Calculate)

- 反射因子(K)
- 消耗因子(Df)
- 接地电位升(GPR)
- 接地系统电阻(Rg)
- 表层衰减因子
- 比较电压与允许值
- 接地网内外的跨步电压、接触电压和绝对电压

图形选项 (Plot Options)

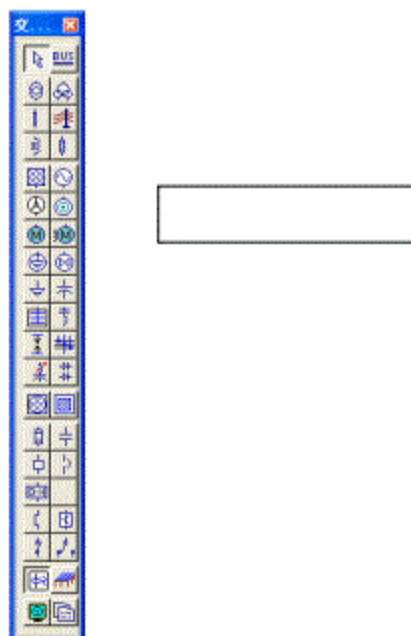
- 旋转视图
- 旋转步长 (-15 到 15 度)
- 旋转细节- 连线框/绘图风格/全部细节
- 视图风格- 彩色/黑白
- 底纹风格- 白色/彩色
- 字体尺寸- 小/中/大
- 数字精度- 0, 1, 2, 3 十进制
- 网格线- 无网格, X 和/或 Y 轴
- 绘图方法- 连线框/表层/带有连线框的表层/带有等值线的表层/像素
- 显示边框 – 旋转时一直显示/不显示
- 2-D 轮廓
- 关闭
- 顶端/底部连线
- 顶部/底部颜色

绘图报告 (Plotting/Reporting)

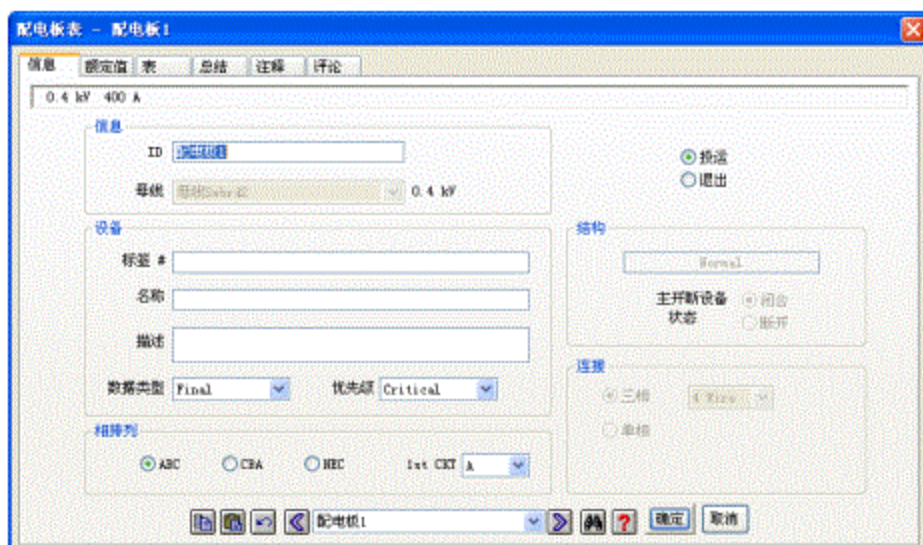
- 3-D 接触电压绘图
- 3-D 跨步电压绘图
- 3-D 绝对电压绘图
- 色阶轮廓绘图
- 图形化显示越限电压
- 接地体任意方向的放置
- Microsoft Access 数据库格式输出报告
- 水晶报告输出彩色, 自定义的报告
- 以 Word 格式导出输出报告

3.8 配电板系统 (Panel Systems)

ETAP 允许直接在单线图上，对电力系统中使用的电力配电板进行仿真模拟。可表示在图上的配电板的数量是无限的，因为 ETAP 支持配电板嵌套。于是，一个配电板可被连接到一个子配电板上，反过来，一个子配电板也可被连接到电路中任一处的另一个下级配电板上。各配电板可作为 3 相或单相配电板进行模拟，3 相配电板可以是 3 线或 4 线联接，而单相配电板则可为 2 线或 3 线联接。各个配电板由保护设备和提供系统负荷的电路集组成。



点击位于直流编辑工作条上的配电板系统按钮，可将配电板添加到单线图上，并且该配电板可以拖拉到单线图上的任一位置。将其添加到单线图上后，双击配电板符号将打开配电板编辑器，此时可指定配电板和电路信息。用户还可自己定制一些有用的信息，如配电盘名称，相位联接，配电盘额定值，回路数量，回路设计，以及负荷总结等。



3.8.1 特性和功能 (Features & Capabilities)

- 配电板设计和分析
- 单相和三相
- ANSI 和 IEC 标准
- NEC 负荷因子
- 智能配电板计算
- 自动更新逆流配电板
- 三相三线
- 三相四线
- 单相两线
- 单相三线
- 纵向和标准排列
- 无限个支路
- 无限个子配电板连接
- 外部网络描述
- 内部 (电子表格) 负荷构造
- 内部配电板计算
- 详细的配电板负荷总结
- 动态配电板设计更新
- 连续和不连续负荷计算

灵活的运行 (Flexible Operation)

- 多种运行条件
- 多种负荷类型

- 多种需求因子
- 无限制的配置管理
- 不同的铭牌数据
- 全局和独立的母线负荷调整系数

分析选项 (Study Options)

- 每回路十个负荷类型
- 用户可定义的负荷类型和系数

设备库 (Libraries)

- 丰富的保护和控制设备库
- 大量的馈线和电缆设备库
- 可自定义的设备库
- 用户可配置的默认和布局

配电板代码系数 (Panel Code Factors)

- NEC 负荷需求系数
- 可定义的乘数因子

报告 (Reporting)

- 可定义的水晶报告格式的配电板明细表
- 对配电板尺寸全面的负荷概要
- 分支回路评估的可定义报告
- 导出带结果的单线图到第三方的 CAD 系统

3.9 电缆拉力系统（Cable Pulling Systems）

准确预测电缆拉力强度对于设计电缆管道系统是非常必要的，它使得我们可以避免过于保守的设计和施工方法，从而可以获得明显的成本收益（即在构建管道系统时节省投资）。

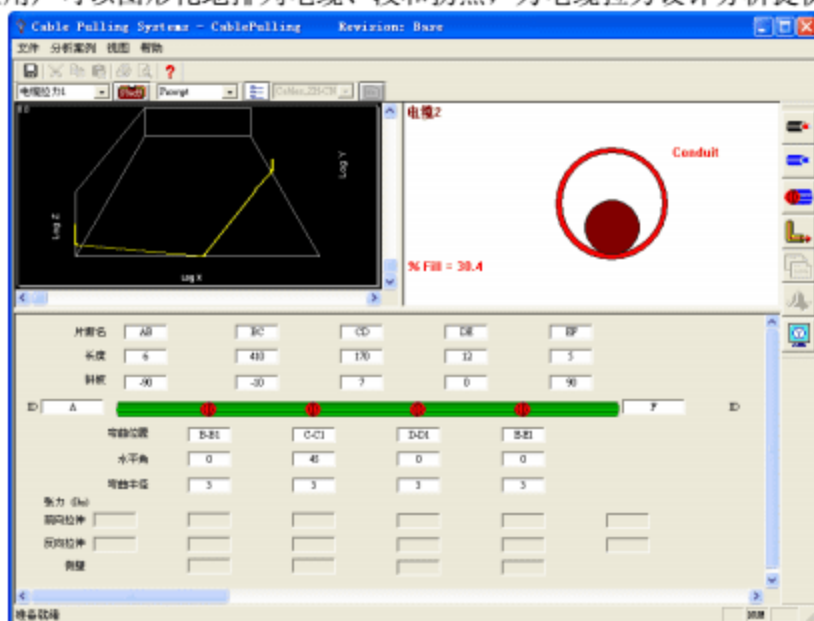
ETAP 的电缆拉力分析（CP）单线图用于决定电缆在被牵拉到管道时所经受的张力和侧压力。它能够考虑到具有复杂牵拉几何路径的不同容量的电缆。在管道的每个弯曲点和牵拉点处采用逐点的计算方法，并根据计算得到的前向和反向的张力来决定最佳的牵拉方向。

点击在系统工具条上的电缆拉力按钮启动电缆拉力系统。



点击这里进入电缆拉力系统

创建一个电缆拉力分析案例后，双击电缆拉力（CP）按钮进入 CP 显示图。CP 显示图分为三个部分：构造示意图、导体横截面图和三维拉力路径图。导体横截面图主要用于编辑电缆和电缆导管（电缆将被牵拉其中）的工程特性。三维拉力路径图只能对拉力的几何路径进行三位立体显示。CP 显示图让用户可以图形化地排列电缆、段和拐点，为电缆拉力设计分析提供了一个物理环境。



3.9.1 特点和功能（Features and Capabilities）

- 与单线图电缆相结合
- 与地下电缆管道系统相结合
- 可牵拉多条电缆

- 允许任意几何方向的牵拉
- 全部 ETAP 电缆数据库的综合
- 显示三维拉力几何路径图
- 牵拉多条电缆时提供计算允许压力的衰减因子
- 估计导管阻塞情况
- 允许段可以有不为零的斜率或水平弯曲（非竖直段）
- 考虑电缆从卷轴上牵拉时的等效张力
- 提供电缆重量和外径公差
- 总结和报警窗口

灵活的操作（Flexible Operation）

- 计算正向和反向张力
- 计算在所有弯曲点上的牵引力
- 计算最大侧向压力限制
- 计算最大允许牵引力
- 比较最大牵引力限制和牵引力计算值
- 计算导管填充的百分比
- 计算牵拉长度公差
- 支架和三角形电缆配置

报告（Reporting）

- 基本的电缆拉力结果
- 标记压力越限的电缆
- 标记导管填充百分比
- 标记非一致的 NEC 代码需求
- 图形化显示电缆拉力结果
- 报告并越限标记侧向应力、正向拉力和反向拉力
- 使用 Crystal 报告格式
- 可使用适合的文字处理程序输出报告
- 显示段和弯曲点的拉力示意图
- 导管横截面图显示导管和电缆点 F

3.10 实时系统（Real-Time Systems (PSMS)）

ETAP 实时系统 (PSMS) 是一个智能的计算机能量管理应用软件。作为一个运行工作站，它可以监测，控制和优化您的电力系统。在监测系统的同时，工作站可以利用实时数据执行全方位的电力系统分析。

ETAP 实时系统特有的集成的管理和仿真能力提供了一系列强大的管理工具，这可以为您的电力系统提供更有效的操作。ETAP 实时仿真能力同样提供一个操作员训练和辅助的环境。与传统的训练方法相比，该方法提高了操作员训练的效率并操作员训练变成了一个持续的过程。

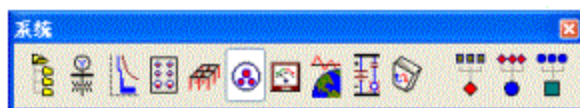


ETAP 实时系统是 ETAP 电力系统分析软件在在线方面的延伸。将 Windows NT/2000™ 服务器架构与艺术级的远程监测，仿真和管理控制应用相结合后，实时系统与任何综合计算机工作站，数据存储设备（历史数据），IEDs 和其他 SCADA 系统对接。

ETAP 实时系统可以将您现有的电力系统连接到您的 ETAP 模型；收集，监测，并记录数据；设置报警；仿真系统响应；执行控制动作；运行操作预演分析；查看输出报告和图形。

当实时监测和维护日志在后台运行时，你可以利用反应当前系统状态和负荷情况的数据仿真潮流、短路、电机起动、暂态稳定、优化潮流或仿真系统操作。预先存储的系统配置数据和负荷情况同样可以用于仿真分析。

你可以通过点击系统工具条的 ETAP 实时系统按钮进入实时系统，如下图所示。



点击这个按钮进入 ETAP 实时系统

当工作于 ETAP 实时系统时，改变的工具条可以执行以下实时功能：

- 高级监测
- 实时仿真
- 事件回放
- 在线控制
- 建议和管理控制
- 智能甩负荷

3.10.1 高级监测（Advanced Monitoring）

在实时工具条上点击在线监测按钮可以使当前激活的单线图进入到在线监测模式。ETAP 在监测模式下通过监测设备获得当前电力系统的实时数据，处理数据（使用状态估计和负荷分配功能）、重设报警、存储所有参数、然后在单线图上图形化的显示数据。

高级监测功能通过艺术级的图形化用户接口提供直观的、智能的和集成的实时监测。监测功能包括校核网络条件、估计丢失的系统状态、探测网络反常状态和启动基于运行条件和状态改变的报警。

特点和功能（Features and Capabilities）

- 连续的实时监测
- 按需的数据检索
- 状态估计器和负荷评估器
- 数据协调和一致性校核
- 坏数据探测和校正
- 报警管理和处理
- 能量成本监测
- 多控制台和多屏监测
- 通过智能单线图实现图形化监测
- 通过查看窗口目视监测(MMI)
- 对失电元件和过负荷元件的动态着色
- 获得和播放存档数据（历史数据）
- 虚拟测量（不考虑实测数据）
- OPC 接口层
- 消息日志
- 用户可定义的扫描频率
- 用户进入等级

能量使用和成本分析（Energy Usage and Cost Analysis）

- 预测系统- 宏观的能量使用和成本
- 用户自定义的成本函数和热比率
- 跟踪与能量相关的成本
- 能量成本计算

状态估计（State Estimator）

- 扩展到无法观察到的子系统的估计
- 基于规则测量值和估计值的对比
- 可靠的、快速收敛的解
- 最小系统测量需求
- 艺术级的估计技术
- 数据一致性校核
- 坏数据和错误探测
- 负荷分配

报警和警告 (Alarms & Warnings)

- 基于设备额定值的本地和系统范围的报警和警告
- 报警优先级设置和事件触发
- 报告超出范围的测量
- 图形化的、列表的和音频的
- 预测反常情况和关键过失

3.10.2 实时仿真 (Real-Time Simulation)

ETAP 实时仿真是一个强大的分析工具，利用实时和存档数据，它可以预测系统对各种动作和事件的响应。在操作执行之前对操作员动作的虚拟测试可以显示出潜在的问题，因此可以减少人为过错和中断供电的风险。ETAP 实时仿真辅助操作员、工程师和决策人做出有根据地和逻辑性的判断，以减少运行成本和改进系统可靠性。

特点和功能 (Features and Capabilities)

- 实时仿真
- 预测系统表现
- 执行操作预演案例
- 仿真离线的存档数据
- 内建的工程师和操作员训练工具
- 全系列的 AC 和 DC 分析模块
- 保护设备的尽快响应
- 评估保护和控制系统
- 按要求获得在线数据
- 调用存档数据对系统分析
- 仿真的一键执行
- 仿真结果的图形化显示
- 智能的交互的图形化的用户界面
- 有好的操作员界面
- 在线仿真报警
- 可定义的水晶报告
- 集成的 ETAP 数据库
- 使用工程向导的自动案例仿真
- 能量分析技术

3.10.3 事件回放 (Event Playback)

在实时工具条上，点击事件回放按钮可以使当前激活的单线图进入到事件回放模式。一旦进入事件回放模式，ETAP 实时系统将调用历史数据并将其显示在单线图上。

对来自任何 ETAP 实时控制台和 ETAP 实时回放的历史数据，事件回放模式提供准确无误的再现数据。ETAP 实时系统被配置后可以从存档数据提供一个完整的电力系统概况。这包括对之前记录的监测数据、计算的系统参数、事件的顺序和消息日志的回放。

事件回放特性对探究事故因果关系、改进系统运行、研究备选操作和重放操作预演案例是非常有用的。ETAP 实时事件回放功能间接转换为减少维护成本和预防高成本的断电事故。

系统操作员可以通过消息日志控制事件回放，原速或加速播放、单步、快进或循环播放。回放分辨率是由操作员控制的并且由现场设备的扫描频率决定。因为完全仿真功能对系统操作员在回放过程的任意时间点有效，所以操作员可以在记录数据的任意点插入操作以探究备用操作的影响。

另外，在回放过程中可以显示事件日志。这样操作员就可以精确的确定在一个时间段内电力系统发生了什么事情、对操作员发出了什么报告、操作员做出了什么相应的动作（如果有的话）。

回放数据作为双重数据流存储在 ODBC/SQL 数据库，并且通过合适的授权和软件该数据 可以传输给任何用户。任何 ETAP 实时控制台都可以访问存储的数据。这并不需要事件回放控制台在线或连接到 ETAP 实时服务器。

特点和功能（Features and Capabilities）

- 以不同的速度重播存档数据
- 改进操作员知识
- 改进系统运行
- 调查因果关系
- 探究备选操作
- 播放操作预演案例

3.10.4 在线控制（On-Line Control）

用户可以在这个模式下断开或闭合断路器并接收状态确认信息。

ETAP 在线控制模式可以为操作员提供完全的设备远程访问，例如电动机、发电机、断路器和其它开关设备。对于负荷区域内独立运行的子系统，ETAP 在线控制需要设备配合，硬件或软件与 ETAP 实时服务器互锁，以保证安全和稳定运行。

自动化（Automation）

ETAP 实时系统提供用户可定义的动作，这些动作可以添加或增加到已有的自动化控制系统。这就像用软件添加基于 PC 的处理器/控制器或简单的断路器互锁到系统的任何部分。

3.10.5 建议和管理控制（Advisory and Supervisory Control）

ETAP 实时系统为您的电力系统提供了一系列艺术级的控制和实时优化功能。ETAP 实时系统的优化算法辅助电能用户自动操作他们的系统并且最小化系统损耗、减少峰值负荷消耗或最小化控制调节量。对电能生产者，ETAP 实时系统可以最小化发电燃料成本、优化系统运行、优化电能交易或最大化系统安全性。

ETAP 实时系统可以动态地管理你的系统，这样，与标准的硬件延时相比系统可以对扰动更快的做出反应，这些对于多种变化和扰动的适当的系统响应，可以由电气和物理参数、负荷和发电水平、网络拓扑结构决定。另外，ETAP 可以确定潜在问题的源头并给出校正操作的建议以避免断电。

电力系统优化可以利用的已有的控制包括：

- 电压/无功控制
- 有功控制
- 变压器 LTC 控制
- 并联补偿控制
- 串联补偿控制
- 配电系统电容器控制
- 甩负荷控制

此外，适当的使用 ETAP 实时系统，可以使系统在保证系统电压和设备负荷在需要的范围和约束内变得更加可靠和运行更加经济。ETAP 实时系统提供智能的潮流解决方案，以达到系统运行成本的最小化和系统运行能量的最大化。ETAP 实时系统最大限度的利用您的能源投资。

ETAP 实时系统通过节省运行和维护成本来支付自身的投资费用。

- 减少电能成本
- 减少高峰电能成本
- 较少无功/功率因数罚款
- 增加设备使用寿命
- 增加系统容量

在保持全系统适当可靠性的情况下，ETAP 实时系统允许你监测、分析、控制、配合和预测负荷/发电需求、实时成本和其他系统参数。

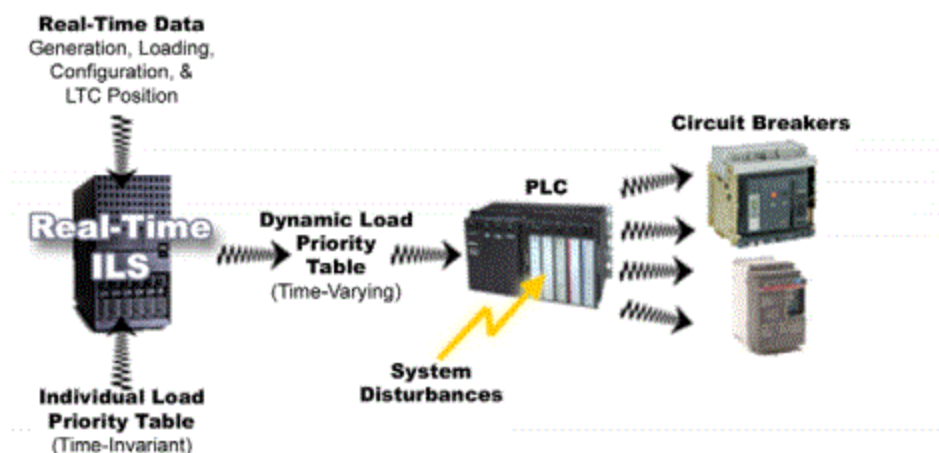
管理控制模式提供推荐设置的自动执行功能，这可以达到系统运行的连续运行。建议控制模式允许系统操作员执行 ETAP 实时系统的推荐动作。

特点和功能 (Features and Capabilities)

- 以不同速度 重播存档数据
- 建议和/或自动控制
- 分享决策过程
- 逻辑控制链和动作验证
- 稳态优化控制
- 能量成本评估
- 在线控制和自动化

3.10.6 智能甩负荷（Intelligent Load Shedding）

智能甩负荷（ILS）使用神经网络系统动态地决定最佳的甩负荷优先级。该决定的制定是基于系统真实的运行条件和扰动发生的位置。与常用的频率继电器相比，ILS 提供更快甩负荷执行速度，这样可进一步减少负荷释放的需求。



特点和功能（Features and Capabilities）

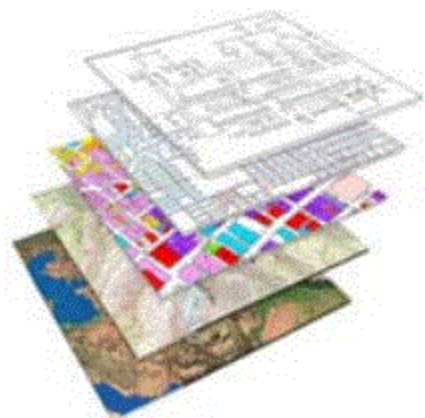
- 快速和可靠的响应
- 优化负荷预留量
- 减少关键负荷的停工期
- 训练神经网络
- 用户定义的负荷优先级列表
- 对备用事故情况的冗余甩负荷方案
- 备用事故情况的冗余
- 仿真多种扰动并显示结果
- 完善的计算方法

基于神经网络的快速纠正控制（Fast Corrective Control Based on a Neural Network）

ETAP 实时的甩负荷操作是为了以最小的甩负荷量维持系统的稳定。甩负荷操作可以由低频、高频、断路器状态、逆功率、接地电流等触发。作为系统电气或机械扰动的响应，甩负荷将按照用户定义的负荷优先级表和预建立的稳定知识库（SKB）进行动作。SKB 是由大量的决定系统稳定极限的暂态稳定分析构建的。

3.11 地理信息系统(GIS Systems)

ETAP 图形用户界面与 GIS 数据及地图相结合。GIS 数据转换模块使用户可以看到图形化的地图、子地图，还有运行电力系统模拟的相关数据。这种成熟的数据转换模块可将 GIS 保持在 ETAP 中，因此提供了一致和可行的结果。ETAP 将根据计算结果自动更新 GIS 数据库，所有用户都可以理由此数据库中的当前信息。



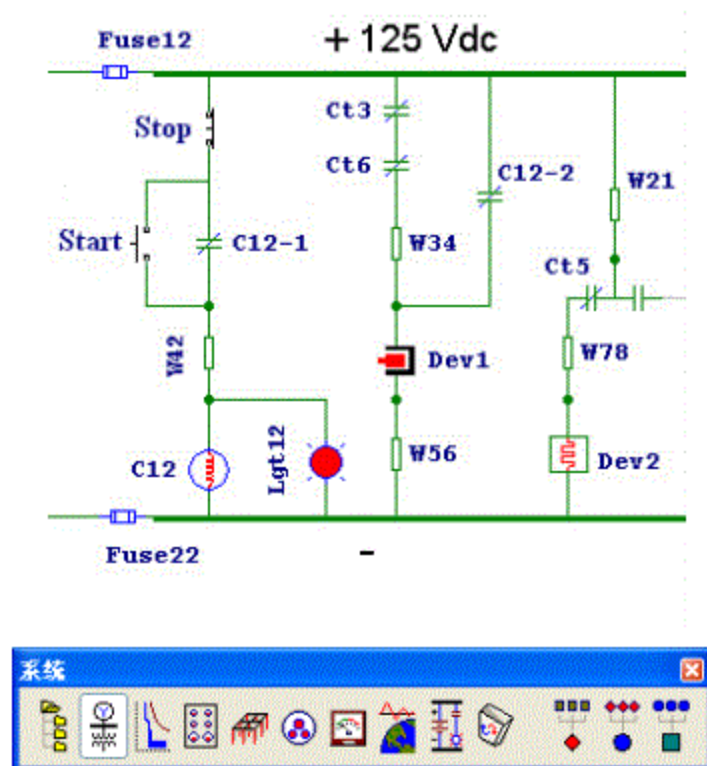
[点击这里进入 GIS 地理信息系统](#)

3.11.1 特点和功能 (Features and Capabilities)

- 在 ETAP 中显示 GIS 地图
- 在 GIS 地图上显示分析结果
- GIS 数据与 ETAP 工程同步
- GUI 数据库绘图
- 显示修正和接受/拒绝等操作
- 使用 GIS 地图工具
- 反映 ETAP 设备相结合的 GIS 地图属性
- 数据同步的一致性检查
- 数据库通过图形化用户界面进行绘图
- 可显示无限个 GIS 显示图
- 数据同步的添加、修改或删除操作
- 通过图形化用户界面显示修正和接受/拒绝操作
- 使用地图工具—放大、缩小、全屏显示、抓图等
- 显示在 GIS 地图上的分析结果的全控制

3.12 控制系统（Control Systems）

ETAP 准确无误的将电力系统分析和控制回路分析集成到一个电气分析程序。控制系统图（CSD）仿真控制设备的动作顺序，例如螺线管、继电器、受控接触器、多步接触器和包括冲击条件的激励源。CSD 的功能有确定起动和回复电压、损耗、和任意时间的电流值，还有全局的边界和临界报警。工程师可以利用库中大量的设备数据快速的建模并仿真给出延时后的带有联动装置的继电器动作。



[点击这里进入控制系统图](#)

3.12.1 特点和功能（Features and Capabilities）

- 仿真动作顺序
- 起动和回复电压计算
- 自动报警
- 重载和冲击模型
- 受控接触器
- 与蓄电池容量估计集成
- 控制系统的详细表现
- 控制系统动作顺序的单步仿真
- 控制设备和接触之间的逻辑互锁的仿真
- 计算设备运行电压和电流

- 设备重载和冲击模型的建模
- 运行电压、电流和电压定值的越限报警
- 内建的控制设备和触点间的逻辑
- 控制系统的复合源
- 用户可选的保护设备和接触电阻建模
- 线圈/螺线管电阻的温度校正
- 电缆/电线的长度校正
- 使用控制框图动作序列的蓄电池放电计算

分析案例 (Study Cases)

- 为每个案例保存方案控制参数
- 对系统和重新运行的分析案例立刻改变参数
- 在同一个数据库中执行无限制的操作预演案例
- 初始条件、电压状况和工作周期的更新选项

元件 (Elements)

- 丰富的设备库
- 控制继电器
- 线圈
- 螺线管
- 灯
- 一般负荷
- 导线
- 熔断器
- 断路器
- 单掷和双掷控制接触器
- 单掷和双掷刀闸
- 多步接触器

显示选项 (Display Options)

- 动态的调节计算结果的显示
- 定制设备名称和额定值的显示
- 定制设备阻抗的显示
- 定制字体、尺寸、种类和颜色
- 定制单线图上的电压降计算结果的显示

报告 (Reporting)

- 使用水晶报告定制输出报告 Customize output reports using Crystal Reports
- 以任何语言生成输出报告
- 电压降、损耗、潮流等
- 动作顺序概要日志
- 输入数据、详细的电压降和概要
- 标示设备起动/回复电压越限
- 标示元件电流越限

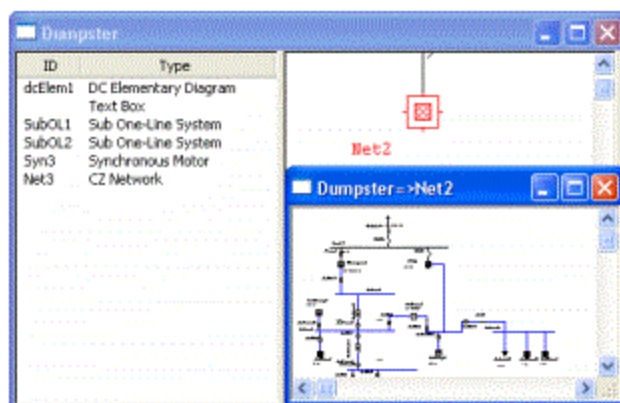
- 计算结果的图形化显示
- 输出报告到你喜欢的文字处理程序
- 输出包括计算结果的单线图到第三方 CAD 系统

3.13 系统回收站内 (System Dumpster)

系统回收站由一定数量的回收站单元组成，这些单元中包含了您已经删除的或者是从单线图或地下电缆系统中复制的设备。在您最初从单线图或地下电缆系统中剪切一个或一组设备时，ETAP 会将其放入回收站单元中。这些单元在您没有将其明确地清除出回收站之前，会一直保留在其中。如果从回收站中清除了某单元，ETAP 将从该项目数据库中自动地删除该单元中所有的元件。当回收站单元内驻有一个或一组设备时，您可以移动或粘贴该单元的副本到原单线图或地下电缆管道系统上。也就是说，您创建的单线图或地下电缆管道系统，回收站都为其提供了一个保存位置，您可以方便地利用它进行复制、粘贴等。注意，您只能从项目视图中激活回收站显示图。



点击这里进入系统回收站



当元件被复制到系统回收站后元件的 ID 会有怎样的变化？

- 使用“复制”命令放入回收站的设备将拥有一个新的名称。
- “剪切”到回收站的设备将保留其原来的名称。
- 已从回收站中清除的设备的名称可以再度使用。

当元件从系统回收站粘贴出或移出后元件 ID 会怎样变化？

- 从回收站粘贴的设备将拥有一个新的名称。
- 从回收站移走的设备将保留其原来的名称。

从工程中移除元件 (Purging Elements from a Project)

- 如果您清除某一回收站单元，则该单元中的设备将会从项目数据库中永久地删除。

- 所有的回收站单元可使用 Purge All.将其全部移除。

在回收站内编辑 (Editing Within the System Dumpster)

- 您不能对回收站内的设备进行复制、改变大小、旋转或改变符号等操作。
- 设备可在回收站内重新布置。
- 在回收站内，您可隐藏或显示保护设备。
- 保护设备的状态和负荷不能在回收站内修改。
- 该编辑器内的浏览器对于回收站内的设备是无效的。
- 在回收站内的设备不能重新连接。

受控回收站 (Controlled Dumpster)

“受控回收站”是一种将信息锁定到回收站的机制，只能用于 ETAP 项目使用密码的情况。

在 ETAP 从地下电缆管道系统或单线图中剪切任何设备时，该设备所分配的回收站单元则被指定为受控回收站单元。当该回收站单元被指定为受控回收站时，除非该项目采用密码，否则该指定并没有任何意义。

两个 INI 文件条目可以对剪切并粘贴到系统回收站的设备被新建时是否建立一个手空回收站单元进行控制：

[Etap PowerStation]

Relax UGS Dumpster Controls=1

Relax OLD Dumpster Controls=1

两条目默认值都为 1，表示新建设备时不允许回收站单元为受控状态。如果为 0，则便是剪切并粘贴到回收站的设备被新建时回收站单元为受控状态。

当采用密码时，受控回收站被作为一个具有下述属性的特殊实体：

1. 受控回收站单元显示时，在其标题上显示有指定符号(C) 或(CC)（在回收站列表窗口中）。
 - 指定符号 C (受控回收站单元)用于表示这是一个受控回收站单元且未经检查。而这些单元在未被检查之前不能被清除。
 - 指定符号 CC (已检查的受控回收站单元) 用于表示这是一个已检查过的受控回收站单元。获得项目或基本编辑器许可的用户方可清除这些单元。
2. 受控回收站单元(C)的背景颜色采用的是 INI 文件中 ControlUGSColor 或 ControlOLVColor 的值。只有在项目设置中选择了 roject/Options/Display changed data in RED 或项目用户是检查员时，其背景色可设定为其它颜色。

3. 从受控回收站中移动一个单元到单线图或地下电缆管道系统中时，有两个行为：
 - 如果该受控单元是一个(C)回收站，则其中设备仅按正常情况移走，也就是说，没有采取其它特殊的动作来标记设备是否经过检查。与正常情况一样，该回收站单元被破坏了。
 - 如果该受控单元是一(CC)回收站，则其中设备也按通常情况移走，但另外，其所有属性值均会变灰，并且被标记为未检查（将在编辑器中显示为红色）。这种情况等同于往单线图或 UGS 中加入一个新的元件。该回收站单元也被破坏了。
4. 在检查器模式下，该受控回收站单元出现在检查器列表中，并且象其它设备一样也可被检查。对受控回收站的检查操作将使其指示符号从(C) 改变到 (CC)。还将该回收站的背景颜色设置为正常。
5. 项目编辑器（或基础编辑器）不能清除带指示符号(C)的受控回收站。项目编辑器可清除带指示符号(CC)
6. 的受控回收站。在受控回收站可被清除之前必须对其进行检查。

3.14 设备库 (Library)

ETAP 为下面的电路元件提供了标准数据库构架：电缆、电缆防火涂层（覆盖层、填充物和外套）、电机（铭牌、型号、特征、负荷），低压断路器、高压断路器、熔断器、继电器、跳闸装置（电子—机械、电动机回路保护、固态脱扣、热—磁等类型）、过载发热器、谐波源、负荷中断成本、设备可靠性和蓄电池。



ETAP 的标准数据库文件名为 **etaplib.lib**。使用数据库快速获取，可从您的项目的设备编辑器中，查看和检索数据库中数据。

为编辑或添加数据库数据，双击项目视图中的库文件夹，将其扩展开。然后，根据您的选择双击某个数据库，打开其编辑器。从数据库编辑器中，您可添加、编辑、复制和删除数据库数据。菜单条上的数据库菜单还提供了另外一种存取和编辑数据库文件的方法，您可为每个数据库创建无限数量的数据库记录头和数据库条目。



每个 ETAP 项目文件只能与一个数据库相关联（配属于一个数据库）。使用项目视图（在库上点击右键）中的命令或者使用项目菜单条上的数据库图标，可将项目文件配属于另外一个数据库。

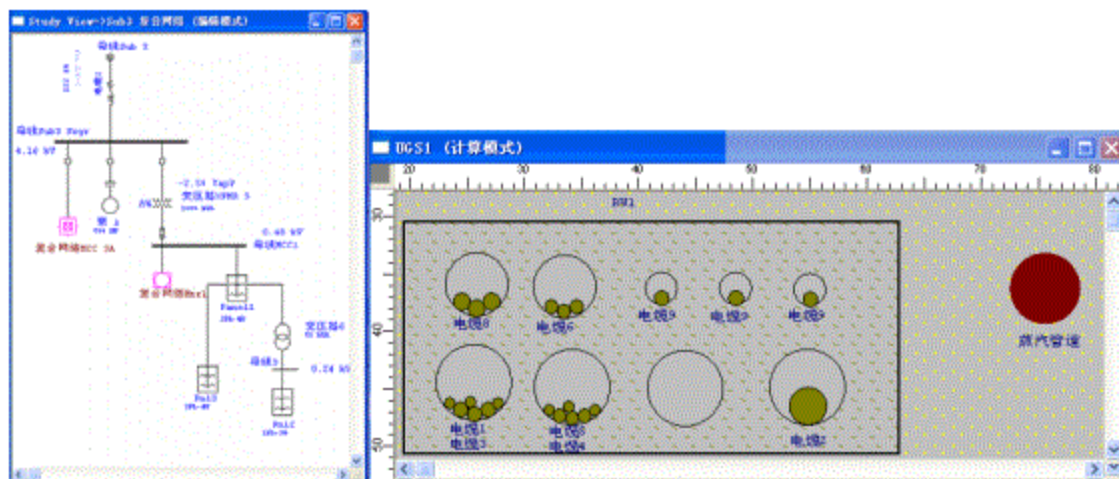
ETAP 中有众设备的数据库，每种设备库用户都可以添加新的设备。

您还可以直接点击项目视图中的库文件夹，然后选择创建，从而创建新的数据库。使用鼠标右键菜单中的选项来定位和打开其它数据库文件，或者保存、另存为、或清除当前正在使用的数据库。

为转换 ETAP DOS 数据库文件，从菜单条上的数据库菜单中选择 转换 ETAP DOS Lib 命令，选取将被转换的数据库类型，然后定位和转换该 ETAP DOS 数据库文件。

3.15 电缆系统（Cable Systems）

单线图和地下电缆管道系统的数据集成包括了电缆的电气属性、布线和物理属性。例如，一条电缆不仅包含了用于潮流分析的表示其电气属性和母线连接信息的数据，还载有指示电缆管道布线的信息。



ETAP 的电缆分为三类：单线电缆，设备电缆，地下电缆管道系统

3.15.1 单线图电缆（One-Line Cable）

单线图电缆，是指放入单线图上的电缆，在单线图或回收站显示图上作为一个图形化设备显示。而该电缆是您添加到单线图上的，作为一条支路与母线相联。为把一单线电缆穿过电缆管道进行布线，在地下电缆管道系统显示图上点击编辑工具条的“现存电缆”图标，从其下拉式菜单中选择一条电缆，然后将其放到一根电缆管道导管中或位置上即可。您还可以在电缆编辑器的布线页中，进行通过管道的单线电缆的布线操作。

注意：本动作将会把该电缆分配给一个管道，但不会将其放入一指定的导管中或位置上。

3.15.2 设备电缆（Equipment Cable）

A 设备电缆，是指作为一负荷的馈线而放入编辑器中的电缆，该类电缆作为一个馈线分配给诸如电机和静态负荷之类的设备，但在单线图上不作为支路设备进行图形显示。该电缆是您从静态负荷和电机属性编辑器(Cable/Vd 页)中添加给设备的电缆。

以下描述如何将设备电缆穿过电缆管道：

1. 点击地下电缆管道显示图中编辑工具条上的现存电缆图标。
2. 从下拉式菜单中选择一条电缆。
3. 将其放入一缆道导管或位置上。

您也可以从电缆编辑器的布线页中为设备电缆确定一条缆道。

注意：本动作将会把该电缆分配（配属）给该条缆道，但不会将其放入一个特定的电缆管道中或位置上。

3.15.3 地下电缆管道系统电缆（Underground Raceway System (UGS) Cables）

UGS 电缆，仅指在地下管道内的电缆，是专用于地下电缆管道系统的。该电缆可以通过地下管道布线的，也可以通过直接埋设布线的，但该电缆不存在于单线图中或者不是一条设备电缆。可以通过点击地下电缆管道显示图中的编辑工具条上的新建电缆图标，图形化地将其置于电缆缆道导管中或位置上。管道电缆可被图形化地拖入一个单线图中，使其成为一个单线电缆。但是，管道电缆不能变成设备电缆。

特点和功能（Features and Capabilities）

- 图形化用户界面
- Neher-McGrath 方法
- IEC287 方法
- 温度校验
- 载流量优化
- 自动估计电缆尺寸
- 暂态温度校验
- 多重管壁和直埋电缆
- 外部热源
- 电缆管道、电缆、电缆沟等的图形化操作
- 从单线图中拖拉电缆
- 在同一电缆沟中不同尺寸的电缆
- 分相放置到不同的电缆沟或地点
- 不对称的管道布置
- 暂态计算使用动态热力循环模型
- 固定电缆尺寸和/或负荷的选项
- 接地/不接地保护
- 计算热电阻、介电损耗、Yc、Ys 等参数
- 用户自定义电缆外套
- 不对称负荷因子
- 在多个截面中放置管道

灵活的操作（Flexible Operation）

- 多重电缆沟
- 多个外部热源
- 在现有电缆沟中新电缆的优化
- 横截面分析
- 管壁和直埋电缆沟
- 结合在单线图上的电缆
- 结合潮流分析结果
- 结合电缆拉力分析

画图 (Plotting)

- 基于负荷剖面的暂态温度计算
- 同时显示多根电缆的选项
- 缩放到任何具体水平
- 输出数据到 Microsoft Excel 中
- 线性图、柱形图、三维图和分散图
- 可自定义的文本和坐标

报告 (Reporting)

- 标注临界和边界电缆温度
- 报告所有物理和计算数据
- 使用 Crystal 报告格式
- 可将输出报告转换到喜欢的文字处理程序中
- 图形化显示电缆沟结果

3.15.4 电缆载流量 (Cable Ampacity)

ETAP 以用于 U/G 管壁、U/G 直埋、A/G 电缆盘、A/G 导管、空投方面的 NEC 和 ICEA P.54-440 作为计算电缆载流量的方法。计算过程系统简单。例如，对于 A/G 电缆盘计算只需要输入电缆盘高度、宽度和填充百分率等参数，ETAP 将基于用户自定义的环境和导体工作温度计算降低的载流量。对于管道壁只需要指定排数、支柱、环境温度和土壤热阻系数等参数，ETAP 将基于未超过最大工作温度的最大热源计算降低的载流量。

3.15.5 电缆尺寸优化 (Cable Sizing)

ETAP 基于电压降和负荷电流需求对电缆尺寸进行优化和选择。负荷电流可以是单线图中任一设备的满负荷电流或者为用户自定义的数值。用户可以根据电缆任何安装类型（直埋、电缆盘和暴露于空气中等）降低的载流量快速地确定电缆（电动机馈线、变压器电缆等）尺寸。

3.16 工程常用工具条 (Project Toolbar)



项目工具条中的图标是 ETAP 的许多常用功能的快捷方式。所有这些功能在不同的部分中作了具体说明（例如：5.2 节中的单线图工具条和第六章中的单线图 GUI 都是描述单线图图形化用户界面的相关内容）。

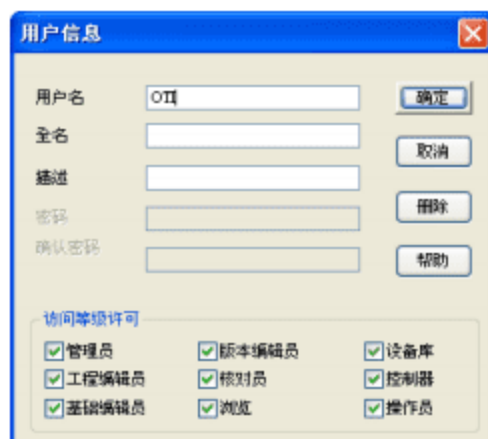
命令	命令功能
新建	新建一个工程文件
打开	打开一个工程文件
保存	保存工程文件
打印	打印激活界面，如单线图或地下电缆管道系统
打印预览	预览激活界面显示图的打印效果
剪切	从激活界面显示图中剪切所选设备
复制	从激活界面显示图中复制所选设备
粘贴	从回收站单元粘贴设备到激活界面显示图中
手型工具	使用鼠标移动单线图或地下电缆管道系统
放大	放大单线图或地下电缆管道系统
缩小	缩小单线图或地下电缆管道系统
向后	撤销当前单线图大小
向前	重复当前单线图大小
最佳缩放	将单线图调整到适合视窗的最佳大小
撤销	撤销上一个动作命令，包括移除元件
重做	返回已经做的命令
文本框	在激活界面显示图中放置文本框
显示网格线	在单线图中显示网格线
检查电路连通性	检查单线图中不带电的设备或支路
主题编辑器	自定义单线图的显示形式
超级链接	为设备或单线图添加超级连接
功率计算器	激活功率计算器
查找	在单线图中寻找某一设备
帮助	指定一个区域获取 ETAP 帮助中的相关信息

新建 (New)

点击新建命令启动一个新工程。如图所示，将出现新建工程文件对话框。



在对话框中输入工程文件名称，此名称限制在 32 个字符以内。点击确定后将打开用户信息对话框。更多信息请参阅第 5 章中的用户登录管理。



用户信息对话框

新建一个项目时，ETAP 将自动授予全部的登录权限。如果点击确定，ETAP 将以项目编辑员（将具有所有编辑权限，包括对基础数据、修订版本、数据库等进行编辑），管理权限，如添加和删除用户。具备这些权限必须以管理员用户等级登录。

对于 ETAP 单机版用户来说访问等级没有意义，建议用户不必为新建工程设置密码并给予自身所有登录权限。用户可以在任何时候修改密码需求。

如果忘记用户名称及密码，使用管理员进行登录。建议用户在没有将密码记录下来，的情况下不要修改管理员等级的密码。因为如果忘记了用户名称和密码，这将是登录此项目唯一的方法。

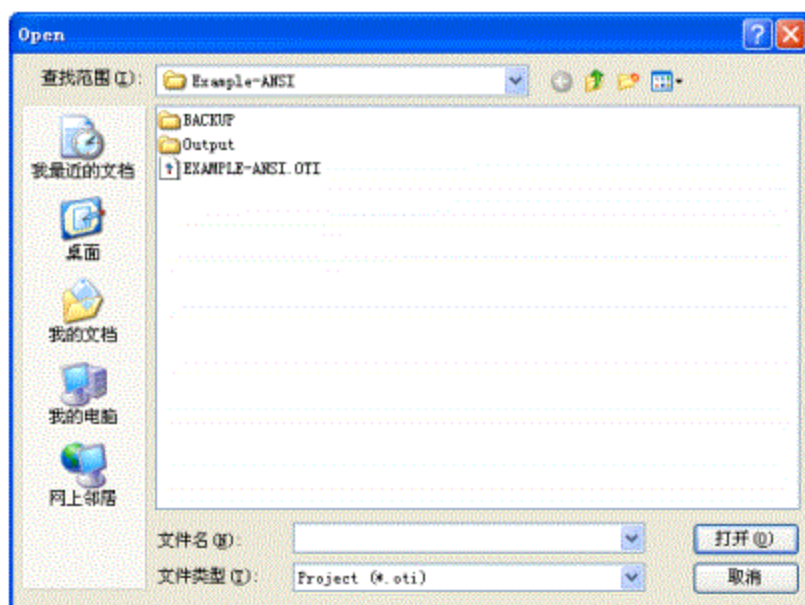
在用户名称栏中输入用户名称（最长 20 个字符）。用户名称栏为必填项。输入 OTI 后点击确定。ETAP 将创建命名为 OLV1 的单线图。用户就可以开始添加设备和编辑单线图了。每次新建一个项目时，显示图窗口将被命名为 OLV1（OLV1 为单线图显示窗口的默认名称）。你可以随时修改单线图显示窗口的名称。

打开 (Open)

你可以点击打开命令打开一个现有的工程文件（先前保存的）。如果正在编辑一个工程时要打开一个工程，将产生是否保存当前工程的提示。

编辑一个工程时打开先前保存的工程，则当前打开的工程必须处于编辑或分析模式下。注意：处于修订数据版本时是不能保存或关闭一个工程的（必须先切换到基础版本）。

在 ETAP 安装程序中有一个文件 Example.OTI。点击打开命令，将出现打开工程文件对话框，如图



打开工程文件对话框

Example.OTI 位于 ETAP\PowerStn 目录下的 Example 文件夹中。选择文件并点击打开。

Example 文件包含了一个带有单线图 and 输入到元件编辑器中简单参数的简单工程项目。以下步骤将帮助你进一步了解 ETAP。

访问

选择一个网络、硬盘区域和目录打开用户指定的 ETAP 工程文件。

文件名称

输入或选择要打开的文件名称。此框将列出在输入框文件列表中选择的扩展名。

文件类型

ETAP 工程文件都含有扩展名.OTI。

保存 (Save)

在编辑或分析模式下才能对工程进行保存。如果以工程编辑员或基础版本编辑员权限访问并且工程处于修订版本状态中时，不能保存工程。

打印 (Print)

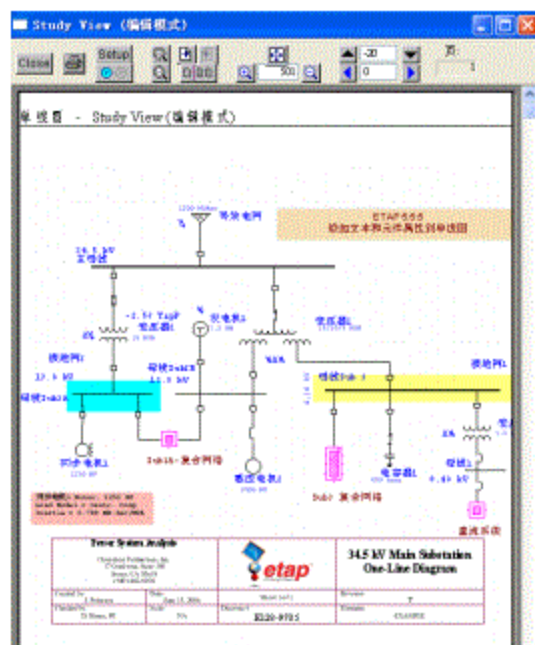
打印工具将使用默认的打印机打印被激活的界面显示图。

从菜单条上的文件菜单中可选择打印选项。

打印预览 (Print Preview)

点击打印预览工具对激活的界面显示图进行打印前预览。

在打印预览对话框中有各种工具对预览进行编辑。



打印预览对话框

关闭

点击此按钮，将保存设置和打印输出，关闭并返回单线图。

打印

点击此按钮，打开打印对话框，并启动打印操作。

打印设置

点击此按钮，显示打印设置对话框，此对话框允许用户选择目标打印机及其连接。

打印选项

点击此按钮显示打印选项对话框

下一页/前一页

如果单线图超过了一页的显示范围，用户可以使用下一页/上一页按钮进行多页导航。

锁定显示

点击该按钮，在前一预览或两页之间进行锁定。

放大/缩小视图

放大/缩小视图，在打印之前预览您的单线图的详细或整体布局。放大/缩小视图不会影响到打印结果。

最佳缩放

调整单线图的范围，以适合所选的页面大小和打印方向。

放大/缩小

放大/缩小单线图，使得单线图大小可根据页面大小变化。一旦您开始打印或关闭打印预览，则保存所有的设置，以方便以后的打印。打印预览中的缩放程度与单线图的缩放程序是相互独立的。默认的放大程度是 10 个单位。您可在所提供的区域内输入一特定的放大系数。

滚动

根据所选的页面大小和方向向右、向左、向上、向下滚动单线图。这些滚动功能用于根据为该单线图所选择的纸张大小来居中或调整单线图的位置。一旦您开始打印或关闭打印预览，即保存全部设置，以方便以后的打印。在打印预览中滚动与在单线图中滚动是相互独立的。默认滚动系数为 10 个单位，但是您可以在该区域内指定滚动长度。

剪切 (Cut)

剪切工具将从单线图中删除所选设备并放置到回收站中。只能在编辑模式下剪切设备。

复制 (Copy)

复制工具将从单线图中复制所选设备并以新的名称放置到回收站中，其中多有的数据和模型将保持不变。只能在编辑模式下复制设备。

粘贴 (Paste)

从回收站中粘贴一台或一组设备，选择一个回收站单元和要粘贴设备的显示窗口（单线图或地下电缆管道系统），然后点击粘贴命令。

如果粘贴不止一台设备，被粘贴的单线图将组合，用户可以将此组合整体拖拉到指定位置。在被粘贴的设备上右键点击从菜单中选择不组合命令。

用户只能在编辑模式下粘贴设备。从回收站中粘贴一台设备时，ETAP 将为此设备安排一个新名称，而其它参数和模型都不变。

手型工具 (Pan)

使用抓图工具可以在不改变窗口大小的情况下，在显示窗口中移动单线图。点击抓图工具并拖拉单线图到指定位置。按下 Esc 键恢复原来状态。

放大 (Zoom In)

可以通过以下方法放大单线图的显示：

- 点击一次放大按钮并点击在单线图上你想放大的位置。显示的位置将放大一次。
- 双击放大按钮可放大显示图数次。按下 Esc 按钮书房放大工具。
- 点击放大按钮并拖拉单线图进行放大。

缩小 (Zoom Out)

点击缩小按钮缩小单线图的显示。继续点击缩小按钮将显示图进一步缩小。

向后 (Back)

点击向后按钮返回先前显示图的尺寸。刚打开单线图或显示为最初的尺寸时，此按钮将是灰色的。

向前 (Forward)

点击向前按钮返回撤销前的显示图尺寸。刚打开单线图或显示为最终的尺寸时，此按钮将是灰色的。

最佳缩放 (Zoom to Fit Page)

使用最佳大小工具可在视窗中显示整个单线图。如果所有设备不适合全视窗显示，视窗将最大限度地显示位于视窗左上方的显示。

用户还可以选择单线图或设备的尺寸。握住控制按钮并点击设备后，点击最佳大小按钮在视窗中显示所选设备的适合尺寸。

撤销 (Undo)

撤销隐藏或移动元件。同样可以撤销移动、添加和删除连接。但撤销功能不能用作移除元件。

重做 (Redo)

当使用撤销功能后，用户可以使用重做功能来重做撤销的功能。

文本框 (Text Box)

点击并移动到 OVL、UGS 或保护显示图建立文本框。双击文本框在编辑器中添加文本或文件并显示在此框中。

显示网格线 (Show Grid Lines)

点击显示网格线按钮在单线图上显示网格线。网格将覆盖整个窗口并随着设备一同变化大小尺寸。在编辑显示选项中可以改变网格的大小。

检查电路连通性 (Check Circuit Continuity)

可从视图菜单中激活连接状态检查，或为单个显示图点击按钮以激活连接状态检查。如果开启了连接状态检查，ETAP 将会决定给显示图中的哪一个设备加上电压（上电）。所谓上电的设备，是指通过一条连续的路径连接到一个平衡节点（发电机或供电网）的设备。没有上电的设备，在屏幕上以灰色显示。

如果启动了连接状态检查，则退出运行的设备以灰色显示，否则只有其注释才以灰色显示。状态为后备的电机和负荷总是以灰色显示其注释。

ETAP 会决定系统中的各支路是否带电。带电的支路的情况是指该支路通过一条连续的路径连接了两条带电的母线。而没有与带电母线相连接的支路则被视为断电的支路。如果某一支路通过一条路径连接到一条带电母线，但该支路的另一终端却没有连接到其它母线时，则视该支路为不带电的支路。在您运行分析时，只需要考虑带电的母线、支路和负荷。断电的设备及其连接在打印时，可以灰色、黑色打印，或者根本不打印。您可以在打印选项中设置打印断电设备。

主题（Themes）

利用这个功能来定义单线图的显示。在主题编辑器中，你可以建立自定义的主题和更改元件颜色、注释颜色、背景颜色、网格颜色、网格大小。可以按照电压等级定义颜色主题。

超级链接（Hyperlinks）

超级链接功能可以让用户将任何文件夹或网页链接到 ETAP 项目中。数据表、电子表、制造厂商网页、维护时间表和其它更多信息都可以直接链接到单线图、电缆管道系统或其它显示图上的指定设备。

点击超级链接按钮。将超级链接拖拉到单线图、电缆管道系统或其它显示图（包括复合电机和复合网络）上的任何设备。

释放超级链接后将打开超级链接编辑器

输入描述、地址和工具末端等信息。

如果需要添加更多超级链接，请再次输入信息并点击添加按钮在列表中添加超级链接。完成超级链接的输入后点击去定按钮。

如果将超级链接放置到显示图的背景上，当鼠标指向链接时，描述文本在单线图中将显示为黑色并且工具末端将显示出来。鼠标指向超级链接时将发生变化。

如果将超级链接放置到一个设备上，工具末端将添加到设备工具末端上。在下图中，工具末端输入为“能量成本文档”

使用超级链接

双击链接即可激活放置在显示图背景上的超级链接。而在设备上的链接则需要右键点击设备并选择链接命令。所选设备超级链接列表将显示出来。

编辑\移除超级链接

进入超级链接编辑器，点击超级链接工具并将其拖到想要链接的设备，在此设备或在显示图背景上的链接文本上再对超级链接进行编辑\移除。

点击列表中的超级链接即可进行编辑。地址、描述和工具末端将出现在编辑器中。编辑需要的信息并点击添加按钮，则链接处于编辑状态

从列表选择一个超级链接并点击移除按钮即可移除一个超级链接。

功率计算器 (Power Calculator)

功率计算器涉及到三相系统的 MW, Mvar, MVA, kV, Amp 和 PF 之间的关系。可以用 kVA 或者 MVA 为单位显示这些量。您可以选择四个变量(MVA, MW, Mvar 或者 PF)中的任何一个保持不变，然后计算其它量。



The image shows a 'Power Calculator' dialog box with a blue title bar. It contains several input fields and radio button groups. The top row has fields for MVA, MW, and Mvar, each with a value of 0. The second row has fields for kV (0), % PF (100), and Amper (0). Below these are two groups of radio buttons. The first group, labeled '固定的' (Fixed), has options for MVA, PF, MW (which is selected), and Mvar. The second group, labeled '单位' (Unit), has options for kVA and MVA (which is selected). At the bottom are two buttons: '帮助' (Help) and '关闭' (Close).

查找 (Find)

使用查找工具在单线图上查找某一设备。点击查找按钮并输入需要查找的设备名称。

帮助 (Help)

点击帮助按钮并点击屏幕上任何需要提供相关帮助文件的地方。

双击帮助按钮直接进入 ETAP 帮助文件

3.17 分析案例工具条 (Study Case Toolbar)

当您在任一种分析模式下时，该工具条会自动地显示。分析案例工具条使您能对分析求解参数和输出报告进行控制和管理。



新建分析案例 (New Study Case)

点击此按钮创建一个分析案例。用户可以为各个分析类型创建无限个分析案例。新的分析案例可以从默认或其它现有的分析案例中复制而来。

分析案例 (Study Case)

使用分析案例下拉式列表，您可以选择一个以前创建的分析案例名称并将其显示。在您运行一个新的分析时，将使用该显示的分析案例的指定求解参数。从项目视图中选择分析案例，然后在您所希望的分析案例类型如潮流、短路、电机起动、暂态稳定和地下电缆管道系统上点击鼠标右键，即可创建一个新的分析案例。

编辑分析案例 (Edit Study Case)

点击编辑分析案例图标，可对所选的分析案例进行编辑。分析案例编辑器中包括了潮流、短路、电机起动、暂态稳定和地下电缆管道系统。

输出报告 (Output Report)

您可以使用输出报告下拉式列表来选择一个以前创建的输出报告并将其显示。在您运行某分析时，该显示的文件名将被用于输出报告和图形。从 Output Report 下拉式列表中选择 Prompt，开始分析运算，即可为您的报告创建一个新文件名。ETAP 将提示您为输出报告和图形输入一新的文件名。

输出报告列表(List Output Reports)

点击此图标可列出所有 ETAP 的输出报告。从该下拉式列表中，您可以预览所有以前创建的输出报告，这些输出报告可以是 Crystal 报告也可以是文本报告的形式。

输出报告列表 (List Output Reports)

点击这个按钮能够列出所有的 ETAP 输出报告。利用这个列表，你可以预览所有可以生成的输出报告。

报告格式 (Report Format)

从该下拉式列表中，为您的输出报告选择一个报告格式。这些格式包括标准文本格式和 Crystal 报告格式。

查看报告管理器 (View Report Manager)

点击“查看报告管理器”图标，显示当前输出文件的内容。以 Crystal 报告格式是浏览和最后打印的格式。

3.18 信息日志 (Message Log)

在操作您的 ETAP 项目时，ETAP 会使用“信息日志”来记录某些活动。例如，ETAP 能对您在任何时候打开或关闭某一项目作记录。另外，ETAP 可对您删除 OLE 对象或更新 OLE 链接进行记录，还可以记录任何时候遇到的内部错误。信息记录的最大的用途保留给了 ETAP（能量管理系统 PSMS）的在线操作。



```
09-12-2004@23:23:56 Opened: C:\DOCUME~1\Hugo\LOCALS~1\Temp\msglog.tmp
09-12-2004@23:24:13 Opened D:\ETAP 500\Test_Project\Test_Project.OTI OTI Project Editor
09-12-2004@23:24:14 Backup copy of project file 'D:\ETAP 500\Test_Project\Test_Project.oli' into 'D:\ETAP 500\Test_Project\BACKUP\Test_Project\'.oli' created.
09-12-2004@23:24:14 Backup copy of project file 'D:\ETAP 500\Test_Project\Test_Project.mdb' into 'D:\ETAP 500\Test_Project\BACKUP\Test_Project\'.mdb' created.
```

信息日志记录器

信息记录的屏幕显示大小可通过上下拉动其顶边来改变。对于大多数应用，您可将信息记录的显示大小降为 0。

信息记录的操作对您来说是完全透明的。ETAP 能自动地帮您实现。但是，您可以设置 ETAP 在某一给定时间内所显示的信息记录中的最大（记录）条目数量，从而可定制该信息记录。另外，您还可以设置由 ETAP 生成的文本记录的大小。关于定制消息记录，请见 1.6 节中的 INI 文件。MsgLog Size 和 Max Display Msgs 的条目的默认值为：

```
MsgLog Size=128
Max Display Msgs=255
```

3.19 操作指南（Tutorial）

该操作指南提供了 ETAP 基本操作的简明概述。当你完成该操作指南后，你将熟悉该软件的关键特性和功能以及电力系统分析中的各种模型。

启动 ETAP（Starting ETAP）

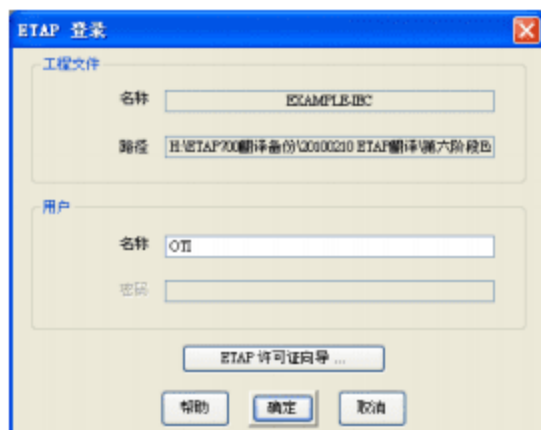
1. 双击桌面上的 ETAP 图标可以启动 ETAP。



运行例题工程文件（Opening the Example Project File）

按照以下步骤打开 EXAMPLE 工程文件。

1. 在登陆编辑器中输入用户名称，然后在访问等级编辑器中选择工程编辑选项。

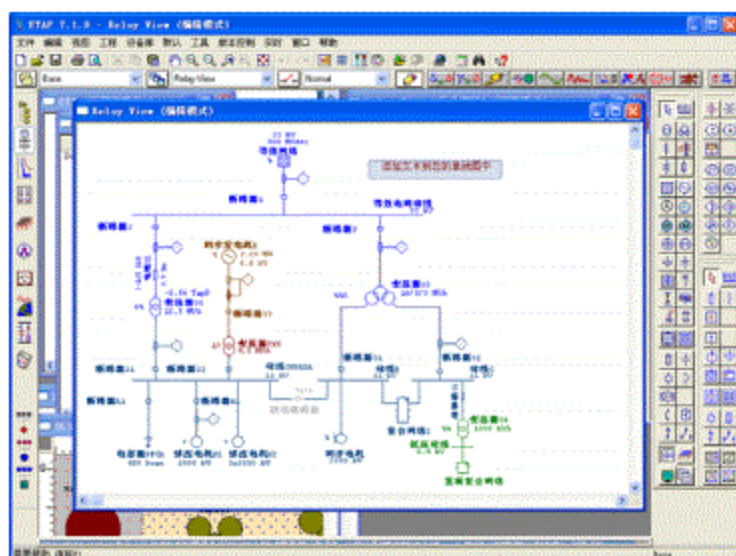


如之前所述，ETAP 将所有工作组织为工程。每个工程都提供相应的工具以及建模和电力系统分析支持。由电力系统组成的工程需要单独的电气元件和连接关系。例题工程中包括了一个电力系统的单线图。请注意单线图顶端和右端的工具条。

单线图和编辑器 (One-Line Diagram and Editors)

ETAP 提供完全图形化的用于单线图建模的用户界面。在界面上有许多命令选项，包括以下条目：

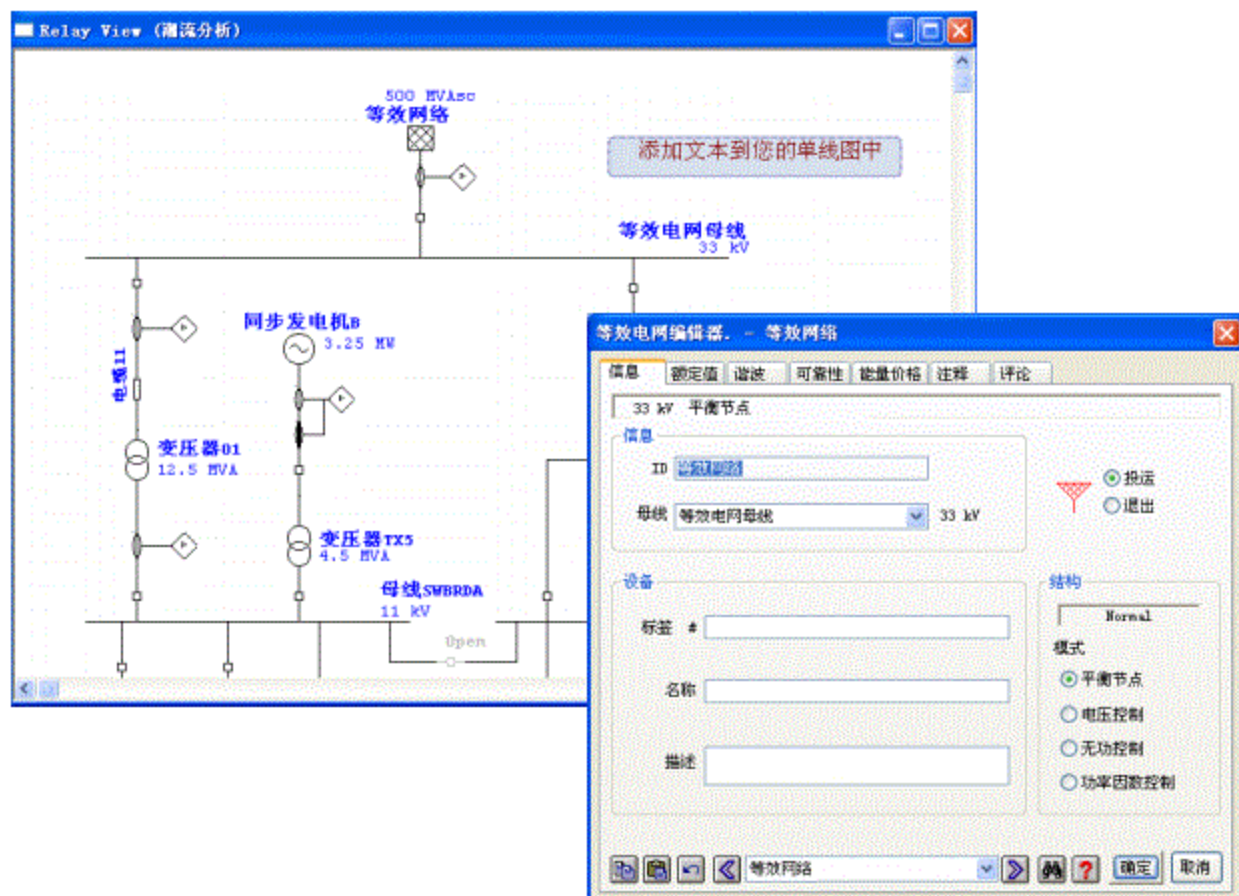
- 图形化的添加、删除、移动和连接元件。
- 放大或缩小。
- 显示或消除网格。
- 改变元件尺寸和方向。
- 改变模型。
- 隐藏或显示保护设备。
- 输入参数。
- 设置运行状态。



ETAP 单线图是一个电力系统的单线显示。单线图是所有分析的起点。你可以通过在电线图上图形化的以任意次序连接母线、支路、电机、发电机以及保护设备来建立你的电力系统。你可以图形化的将元件连接到母线或在编辑器中编辑。双击可以打开元件的编辑器并且可以编辑工程属性，例如额定值、设置、负荷和连接。

编辑器 (Editors)

1. 双击单线图上的等效电网模型并查看等效电网编辑器。你可以在这里填入等效电网的数据。



2. 选择编辑器的不同页并查看你可以在等效电网中填入的数据。
3. 电机确定关闭编辑器。
4. 双击打开其他元件并查看他们的编辑器。每个元件都有一个定值的编辑器。

5. 双击同步电机 Syn1 并查看它的编辑器。你可以在这里填入同步电机模型的数据。



编辑器这样设计的目的是，你可以输入最小的需求信息量以满足不同分析的运行要求。电压和功率是多数分析中需要的数据。如果你想建立电机的动态模型，以满足电机起动分析或暂态稳定分析，你需要输入详细的信息，例如电机模型、惯量和负荷模型。

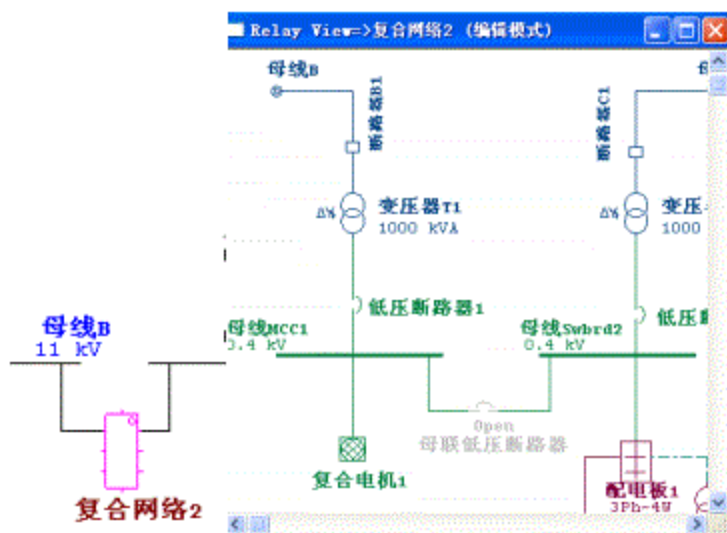
在操作指南的最后插图说明了这个例子。



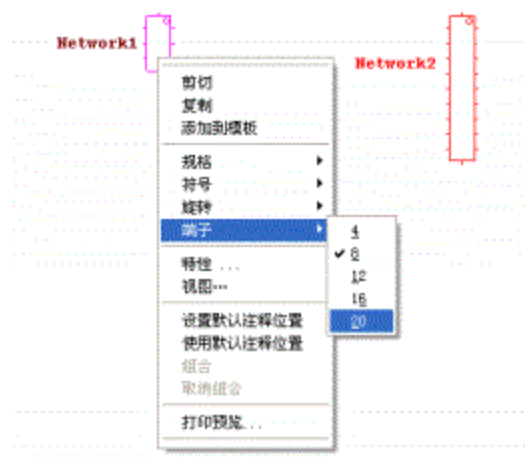
6. 点击确定关闭编辑器。

复合网络（Composite Networks）

复合网络是一个子系统中所有元件的集合，它可以包括母线、支路、负荷、电源，甚至其他复合网络或复合电机。你可以将子系统复合在无限层中。这样，在系统建模中，你可以按照电压等级、物理连接、元件的空间位置要求、分析要求、继电器和控制设备要求、元件的逻辑布局等要求建模并做出复合网络。你完全可以控制系统该如何做出复合网络。



1. 双击复合网络 Sub3 Net，这个复合在主单线图上的单线图将显示出来。
2. 右击 Sub3 Net 可以改变连接端子的数目。



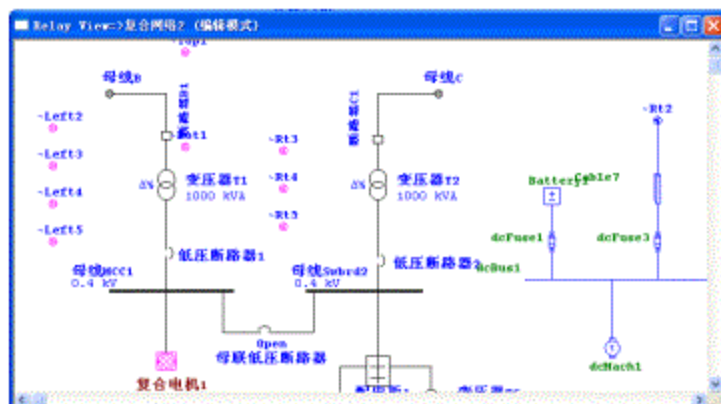
复合网络可以有 4、6、8、12、16 或 20 个外部连接端子。其中包括了顶端端子 (~Top1)，左侧端子 (~Left1 to ~Left9)，右侧端子 (~Rt1 to ~Rt9)，底端端子 (~Bot1)。

3. 在负荷网络中的空白处右击，可以隐藏或显示未连接的端子。



带有 8 个连接端子的复合网络 “Sub3 Net”

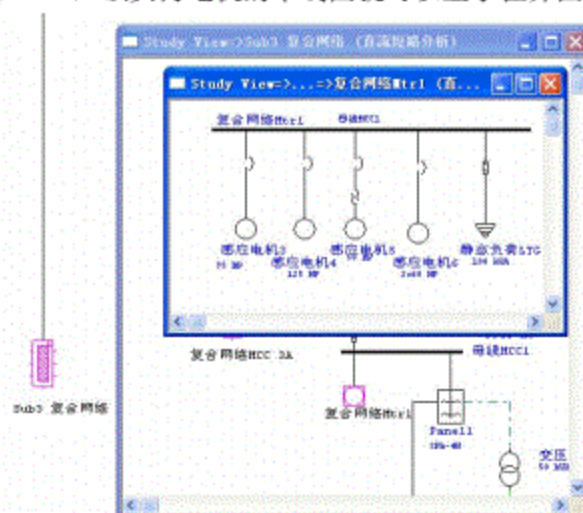
负荷电机的连接端子可以被连接到任何母线、支路、负荷或保护设备。连接端子一旦连接到内部的或外部的元件，这个端子就成为了该元件和所有连接线的代理。为了插图说明，以下显示的 Sub3 Net 同时包括了 AC 和 DC 元件。



在复合网络中可以添加的复合网络的层数是没有限制的。负荷网络中可以包括的元件数量是没有限制的。负荷网络的用户界面特性和主单线图相同，你可以在其中同时添加 AC 和 DC 元件。

复合电机（Composite Motors）

1. 双击复合电机 Comp Mtrl，该负荷电机的单线图就可以显示在界面上。



复合电机可以用于系统中多个电机的编组。在复合电机中可以添加的元件有：

交流复合电机

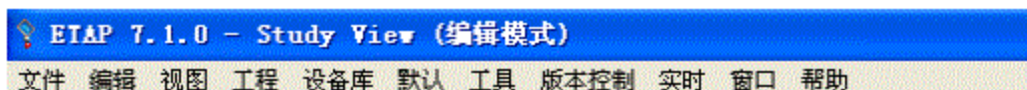
感应电机
同步电机
等效负荷
静态负荷
MOV
负荷电机
断路器（LV 和 HV）
熔断器
接触器
刀闸
变压器
继电器

直流复合电机

直流电机
直流等效负荷
直流静态负荷
直流元件图
直流复合电机
直流断路器
直流熔断器

你可以将一个复合电机复合到其他复合电机中，复合层数不受限制。

单线图菜单 (One-Line Diagram Menu)



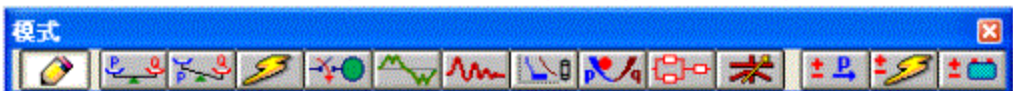
激活一个单线图后，界面上将显示如上显示的菜单工具条。单线图的菜单工具条包括了一系列菜单，每个都包括了一个下拉命令菜单。其中一些命令菜单同样包括下拉子菜单。例如，你可以选择工程，指向设置，然后选择数据类型命令。

工程工具条 (Project Toolbar)



工程工具条包括包括了一些 ETAP 中常用命令的快捷方式。

模式工具条 (Mode Toolbar)



大体上讲，ETAP 有三个运行模式：编辑、交流分析和直流分析。直流分析模式包括了以下模块：

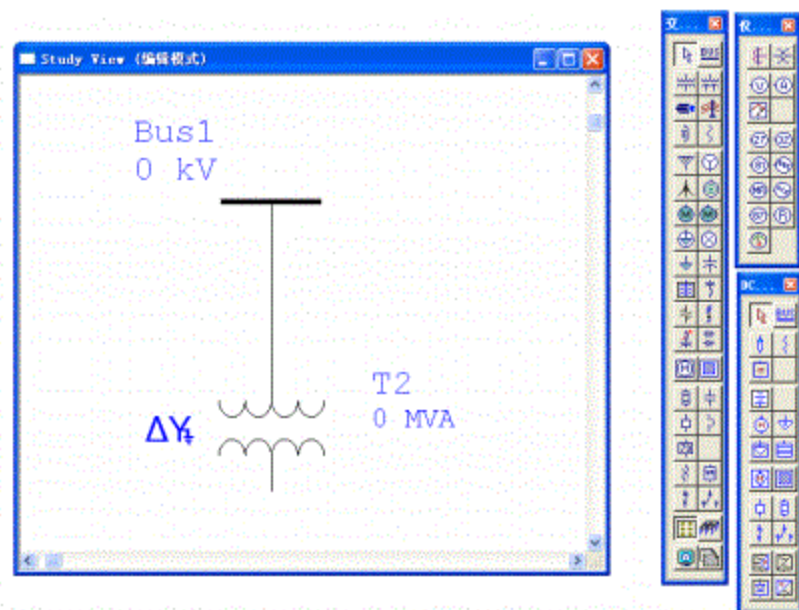
- 潮流分析
- 不平衡潮流分析
- 短路
- 电机起动
- 谐波分析
- 暂态稳定

- 保护设备配合(ETAP Star)
- 优化潮流分析
- 可靠性评估
- 最佳电容器位置

直流分析模式包括直流潮流、直流短路和蓄电池容量分析。

编辑模式 (Edit Mode)

在编辑模式中，你可以建立单线图、改变系统连接、编辑工程属性、保存工程和生成水晶格式报告的清单报告。在编辑模式下，界面右侧将同时显示直流和交流元件工具条。



在单线图上添加元件 (To Add Elements on the One-Line Diagram View)

1. 点击交流或直流工具条中的任意元件。鼠标指针将变成元件按钮的图标。
2. 在单线视图上，移动指针到希望的位置，然后单击。元件就被添加到了单线视图上。

在单线视图上连接元件 (To Connect Elements in the One-Line View)

在这个例子中，按照以上步骤添加一个母线和变压器到单线视图。

1. 移动鼠标指针到变压器的顶端端子直到显示出红色区域。
2. 左击并拖放端子到母线，直到母线显示为红色。
3. 释放鼠标按钮，完成连接。

分析模式 (Study Modes)

在分析模式中你可以新建并修改分析案例、执行系统分析和查看输出报告并绘图。当激活某个分析模式后，相应的分析工具条将显示在 ETAP 窗口的右侧。

通过点击分析工具条上的按钮，你可以运行分析案例、转换数据和改变显示选项。作为例子，下图描述了潮流分析模式。

工作于潮流分析模式 (Working in Load Flow Analysis Mode)

1. 在模式工具条上点击潮流分析进入潮流分析模式。

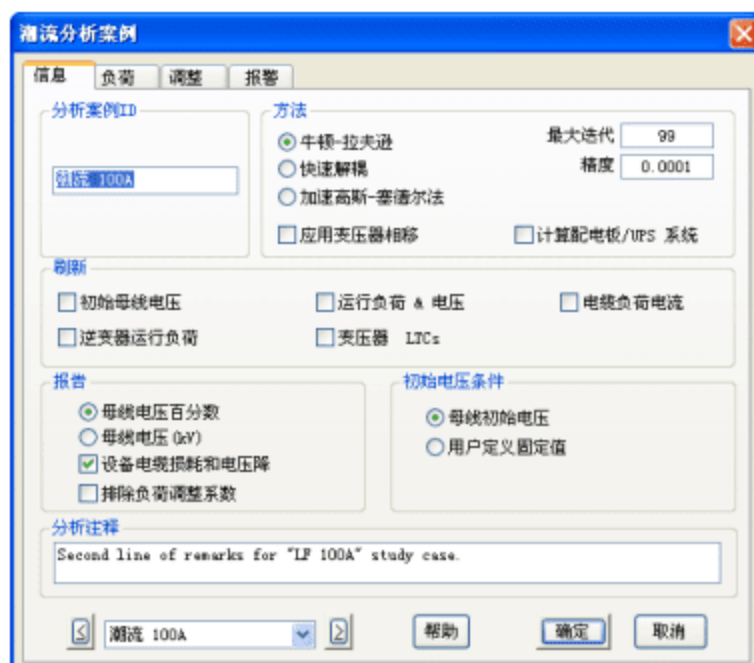
注意：这时在 ETAP 界面的右侧显示出了潮流工具条。同样，顶端工具条变为了分析案例工具条。



2. 在潮流工具条上点击运行潮流按钮。
分析结果将显示在单线图上。
3. 查看计算结果并在单线图上显示你熟悉的信息类型。
4. 点击显示选项按钮，查看可以使用的显示结果的改变选项。
5. 点击报警按钮可以显示对应报告的边界和临界报警。
6. 点击报告管理器按钮查看或打印输出报告的任何部分。

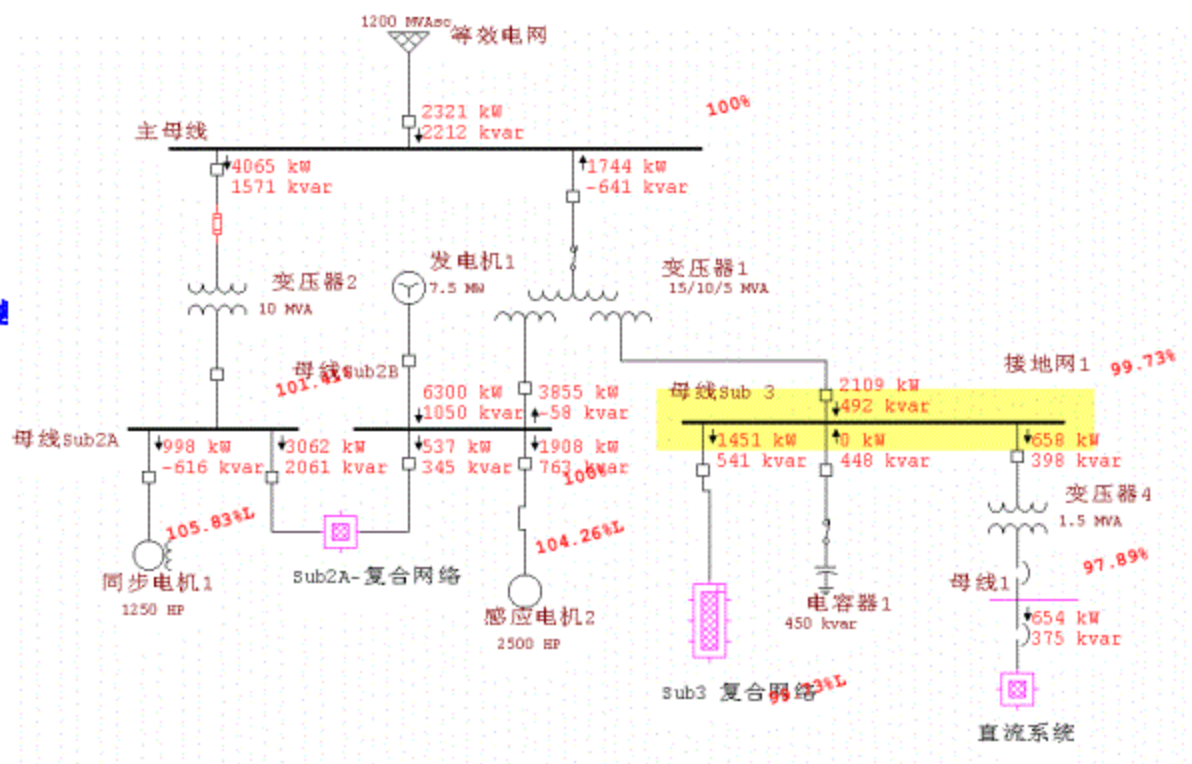


7. 在分析案例工具条上点击案例编辑器按钮，设置潮流分析的案例参数和报警设置。



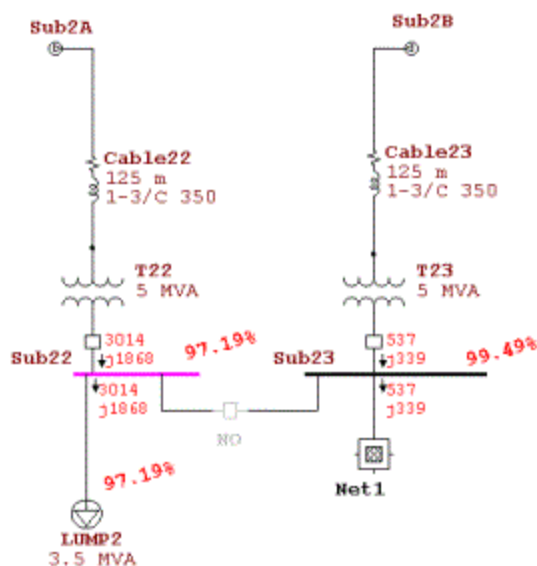
运行潮流分析后，计算结果将显示在单线图上的。

额定能量超



电压

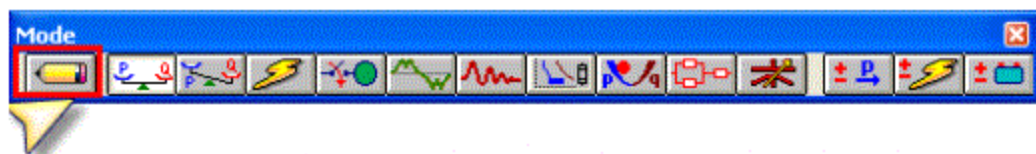
母线低电压边界报警
(用户可自定义颜色)



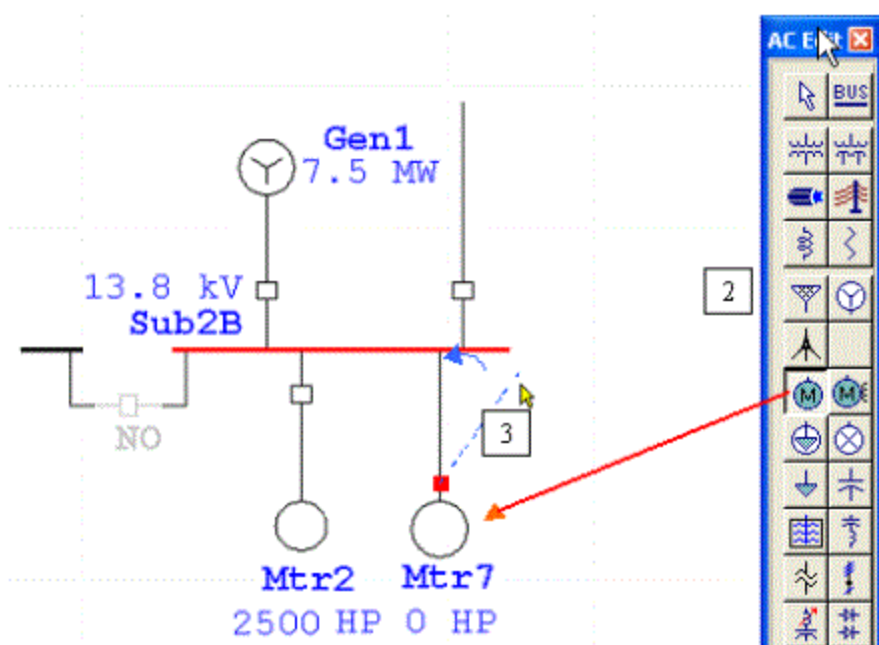
ETAP 程序指南 (ETAP Program Tutorial)

完成这个指南可以让你熟悉程序是怎样工作的。在这个指南中，你将在系统中添加一个 13.2kV 的感应电机，然后运行潮流分析。该指南同样显示了执行分析中电机需求的最小数据。

1. 在模式工具条上点击编辑模式。



2. 增加一个感应电机到单线图。
3. 连接电机到母线 Sub2B。



4. 双击电机，显示电机编辑器。
5. 转到电机编辑器的铭牌值页。

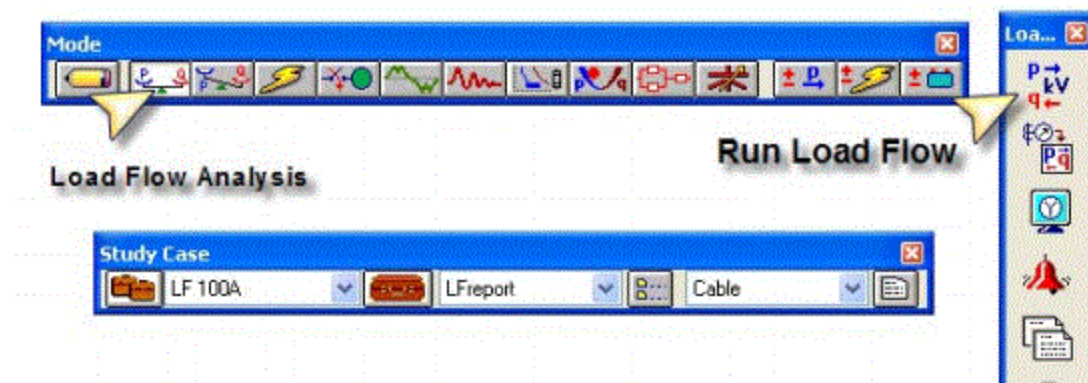
注意：电机的电压被自动设置为了 13.2kV，因为该电机连接到了一条 13.8kV 的母线。你可以更改该电压。

- 在功率框中输入 2000 并且电机其他任意输入框。程序会自动输入该类型电机的典型铭牌值数据。
- 点击确定。

电动机负载			馈线损耗		
负荷类型	% 负荷	kW	kvar	kW	kvar
1 设计	100	1902	762	5.39	1.39
2 制动	90	1708	692.1	4.36	1.13
3 满负荷	80	1515	620.6	3.44	0.89
4 夏季负荷	0	0	0	0	0
5 冬季负荷	50	941.4	460.4	1.41	0.36
6 启动	0	0	0	0	0
7 紧急情况	0	0	0	0	0
8 停运	0	0	0	0	0
9 事故	0	0	0	0	0

运行负荷: 0 kW + 0 kvar

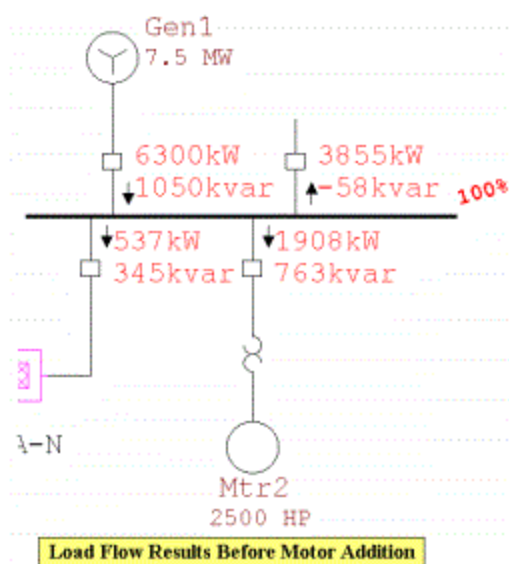
- 在模式工具条上，点击潮流分析按钮。ETAP 进入到潮流分析模式。

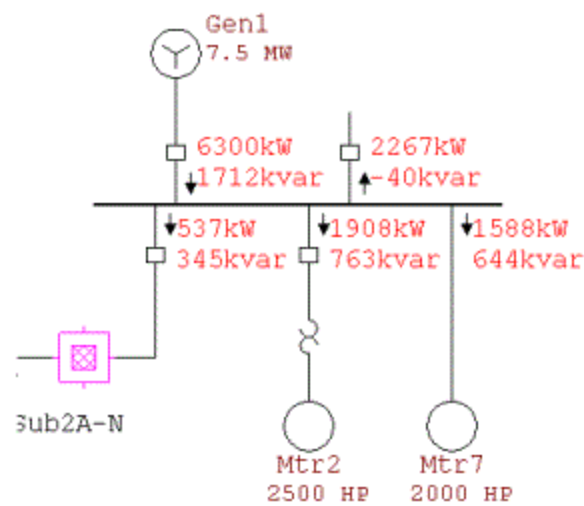


9. 在潮流工具条上，点击运行潮流按钮。

注意：这次计算的分析案例是 LF 100A，输出报告文件名是 LF100RPT。

10. 对比以下电机添加前后的计算结果。在 ETAP 中，在显示选项中更改显示内容。





Load Flow Results After Motor Addition