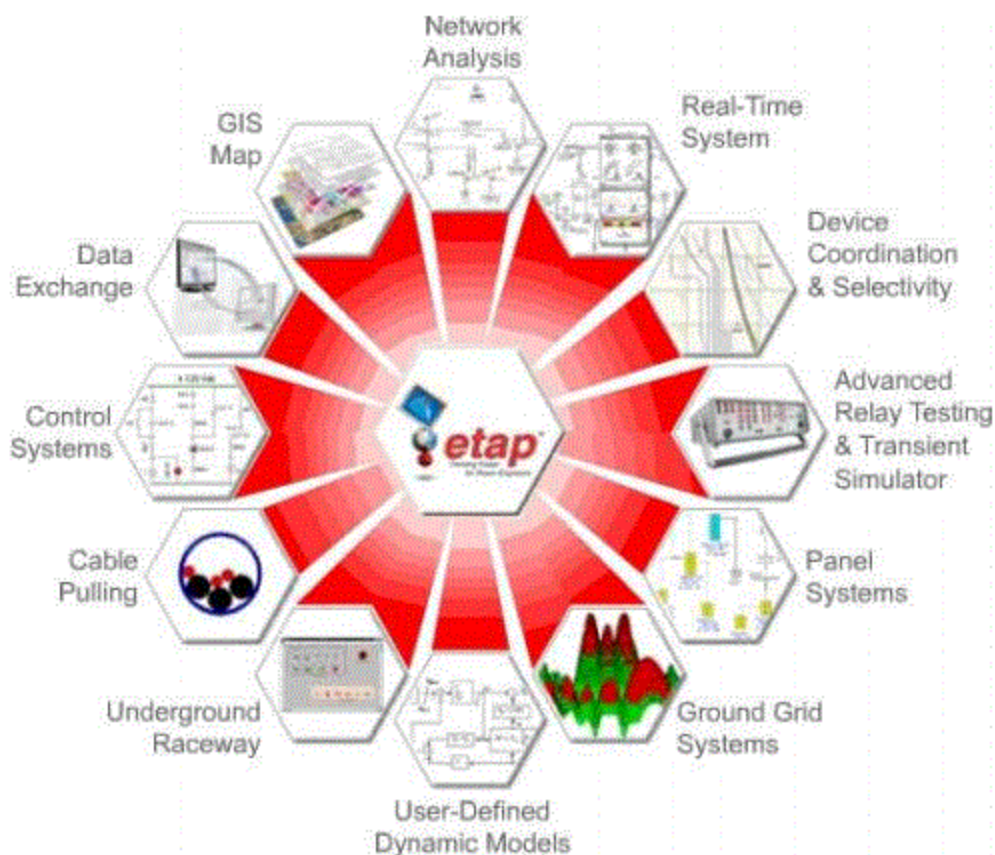


对已有项目文件的访问是通过一个特殊的项目文件（带.oti 扩展名）来实现的。通过 ODBC 程序将数据库存储到某一数据库文件中，如：Microsoft Access (*.mdb)。这些文件一起工作，可为您提供访问控制和各项目的存储，并且在存储时，其文件名称与您的项目名称一致。ETAP 将您的程序中的所有输出报告放到数据库所在的同一子 中。

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。

工程工具条

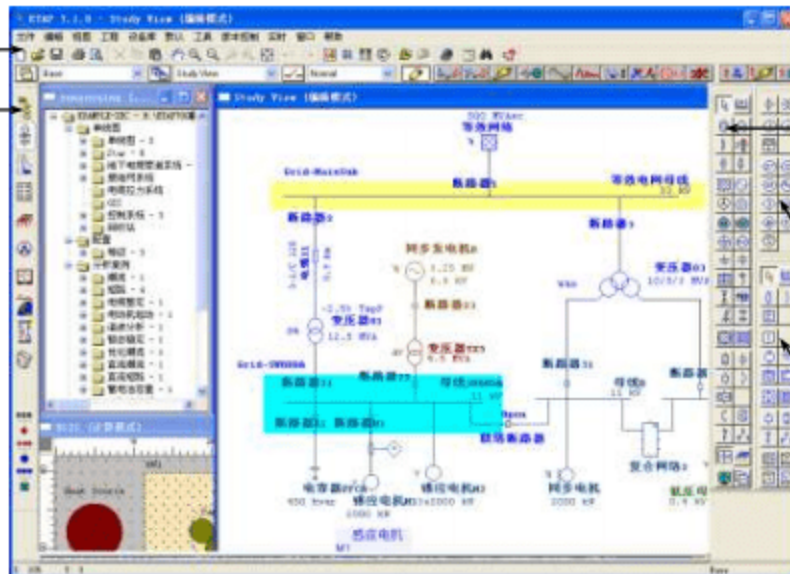


文件、打印、剪切、复制、粘贴、抓图、放大和缩小单线图、向前和向后、撤销和重做、最佳缩放、文本框、网格线、主题、通电检测、连接、功率计算器、查找、帮助

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

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

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

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

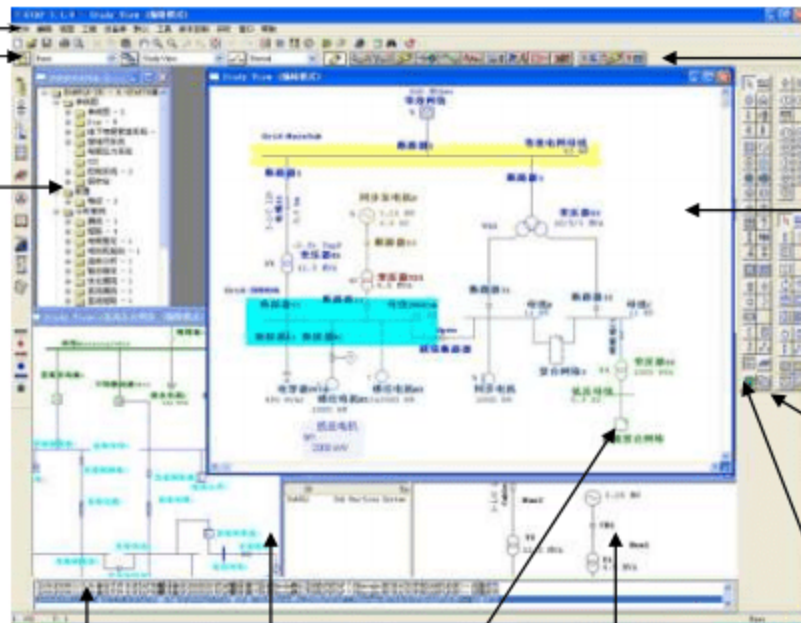
嵌套的 复合网络

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。

3.2 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。



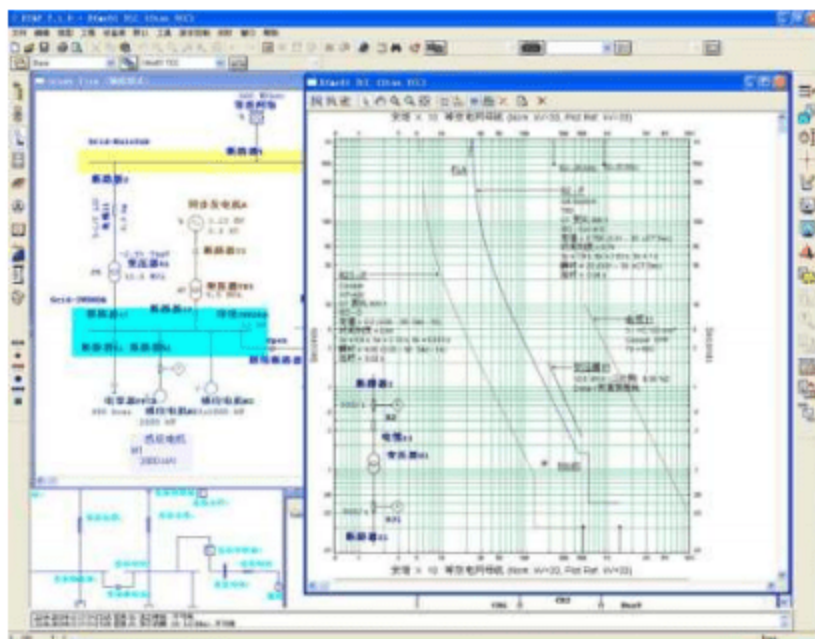
从一个 ETAP 系统操作到另一个系统的时候使用该工具条，ETAP 将打开所选择系统最近的显示图。例如，如果你从网络系统切换到保护系统时，ETAP 将核对已经存在的保护视图。如果保护视图存在，ETAP 将打开最近的保护视图并激活窗口。

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 4.2 接地网系统。

3.3 系统视图 (System Views)

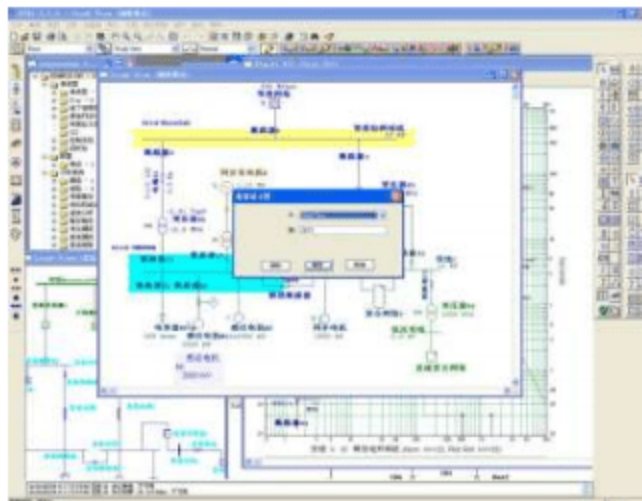
现有视图 (Existing Views)

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。



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。



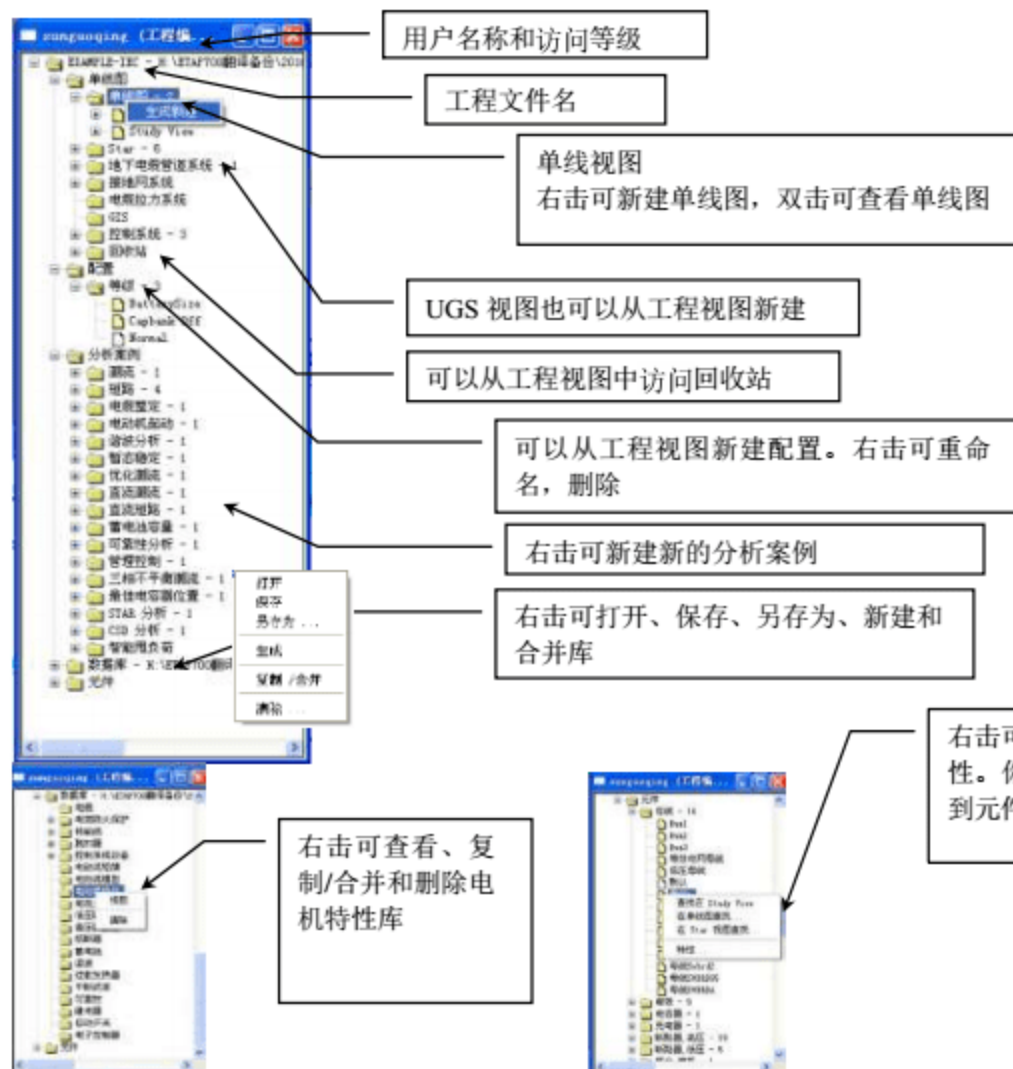
3.4 工程视图 (Project View)

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。



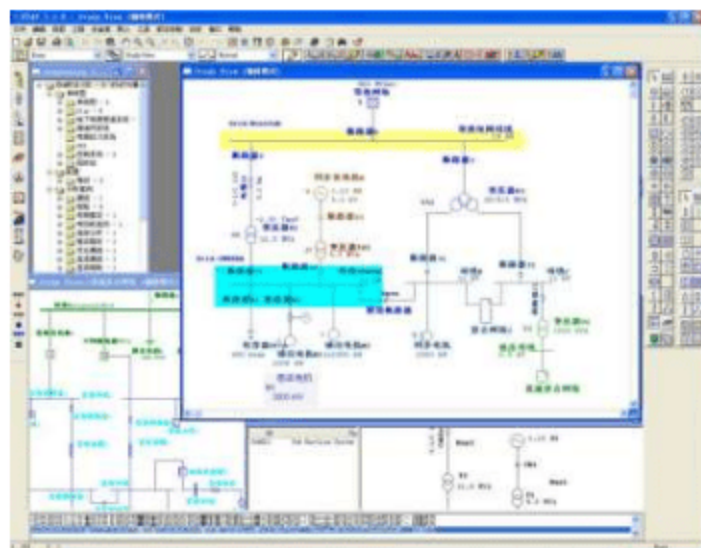
点击系统工具条上的工程视图按钮

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。



3.5 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。

3.6 ETAP 地图-编辑模式 (ETAPmap – Edit Mode)

3.7 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。



选择了电机启动模块的模式工具条

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

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

潮流分析

- 自动运行潮流

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

谐波分析

- 谐波潮流
- 谐波频率扫描

工具条



分析模式

不平衡潮流

电机起动分析

- 动态起动分析
- 静态起动分析

暂态稳定分析

- 暂态稳定分析
- 发电机起动分析

工具条



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

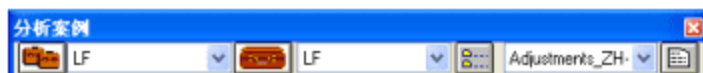
直流短路

蓄电池

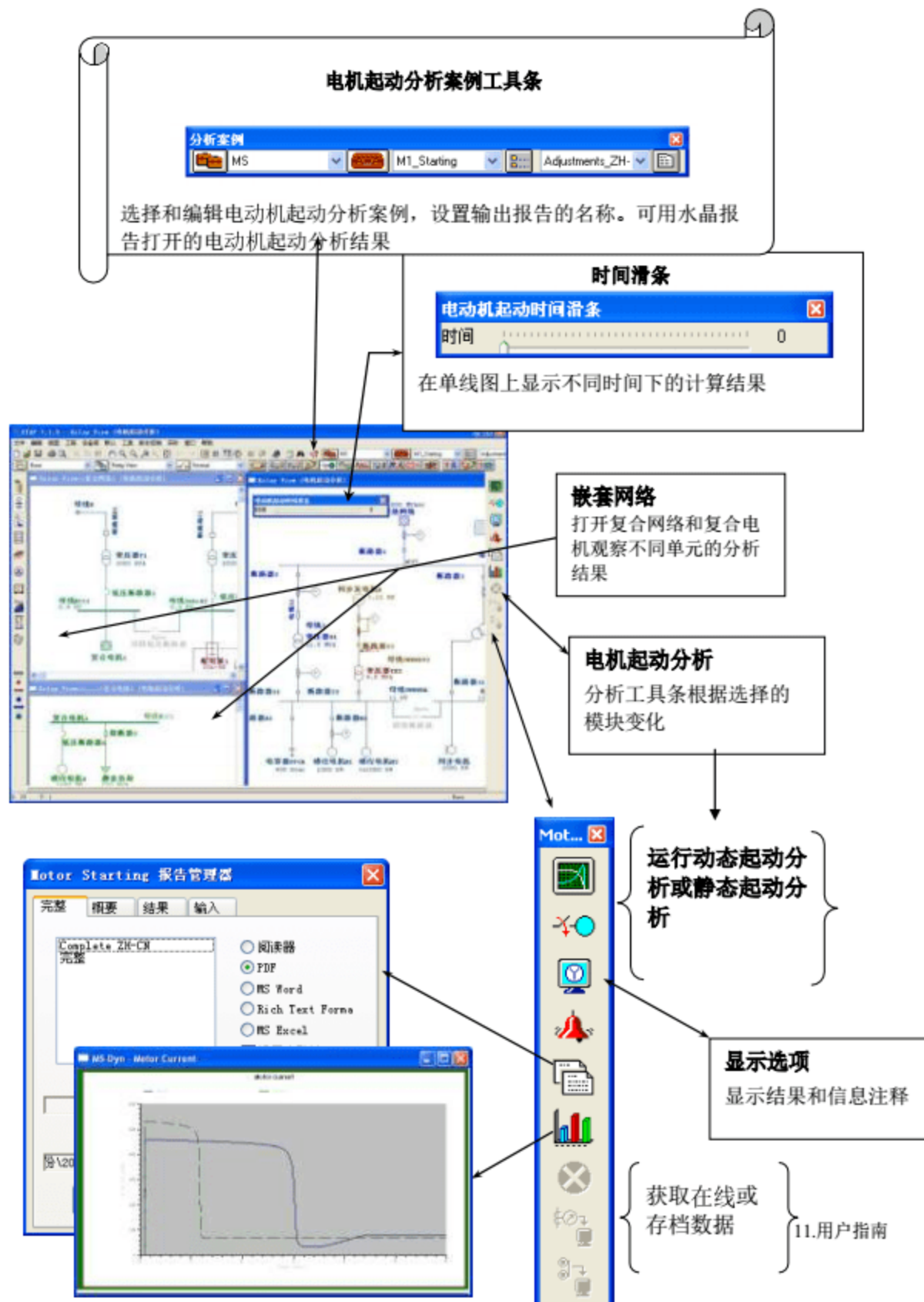
蓄电池容量估计

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。



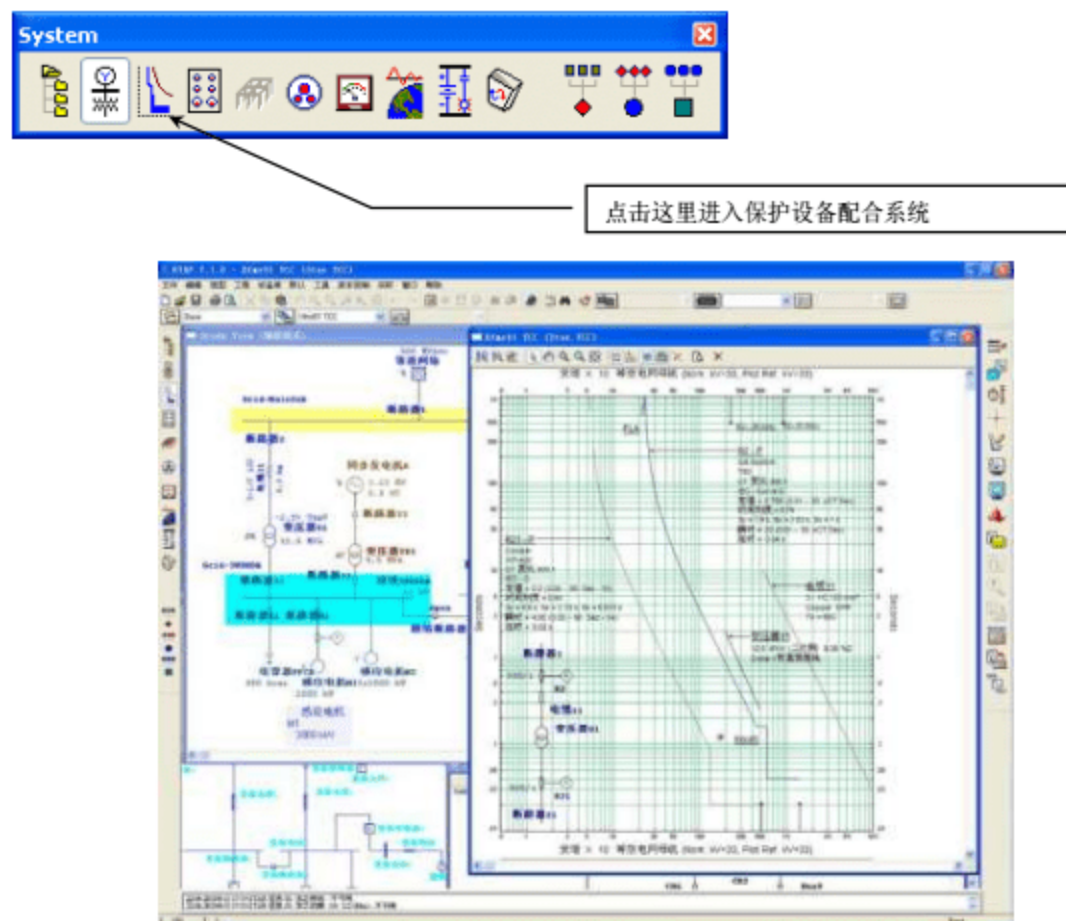
3.8 ETAP 地图-分析模式 (ETAPmap – Study Mode)



3.9 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。

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。



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。

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

-
- 阶段式保护的自动检测
 - 配合支路的自动选择
 - 合并与组合多个设备的曲线
 - 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
 - 接地&中性导体损坏曲线
 - 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
- 自动检测部分区域的保护
- 自动设置以及确定支路配合
- 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

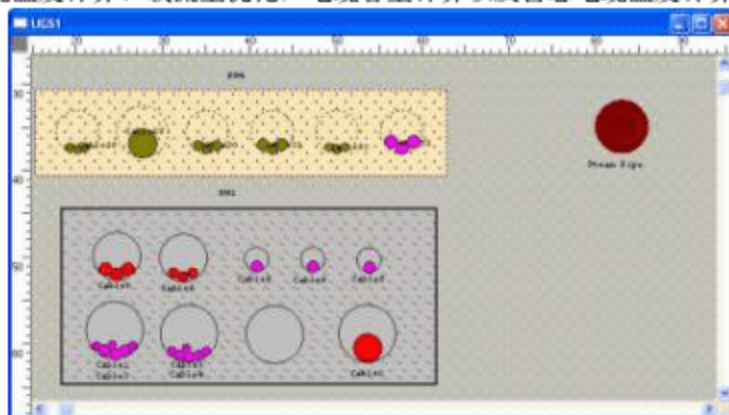
-
- 通过时间浏览器列出动作时间
 - 专用报告工具

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

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所希望的管道及其附近热源的一个截面图。



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：



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，自动调整管道的分配和间距，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。

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

特点和功能 (Features & Capabilities)

- Neher-McGrath 方法
- IEC 287 方法
- 利用 NEC 和 IEEE 标准制定间距
- 自动的管道分配
- 一致和非一致的管道排列
- 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

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
- 根据规则制定的向导自动创建管道系统
- 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)

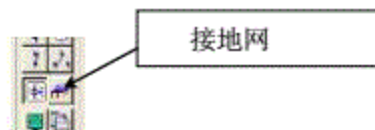
- 基于负荷剖面的暂态温度计算
- 同时显示多根电缆的选项
- 急速上升到具体水平
- 输出数据到 Microsoft Excel 中
- 线性图、柱形图、三维图和分散图
- 专门的文本和轴

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

3.11 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。

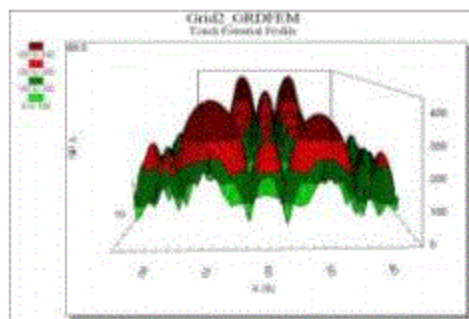


使用接地网系统之前，必须首先将一个接地网插入到单线图上。而在插入之前必须选择交流编辑工具条上的接地网按钮。在单线图上双击该接地网，在选定使用一种设计标准（IEEE 或 FEM）后，将会出现接地网编辑器屏幕。使用系统工具天上的接地网系统接地网系统按钮打开已有的接地网窗口。模块中内建了许多有用的设计功能，其中有：安全跨步和接触电压，三维剖面图、跨步与接触电压计算值的结果列表，最优数量的水平接地体和垂直接地体，接地电阻和地面电压升高，所使用的导体和接地杆的成本，土壤类型和配置说明。



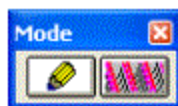
模块中内建了许多有用的设计功能：

- 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的说明



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：



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。

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。



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)