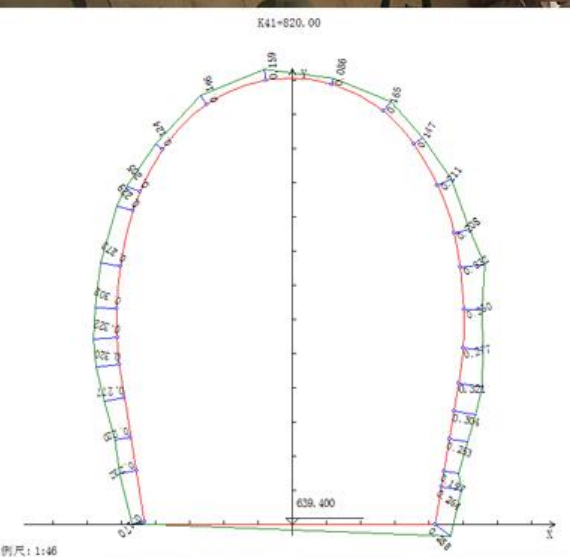


# HDS 隧道断面测量系统



用户手册

1.00 版

- when it has to be right

**Leica**  
Geosystems

感谢您使用徕卡 HDS 隧道断面测量系统。使用中如有什么问题或修改意见，请与我们联系，我们将竭诚为您服务。



为了正确、可靠地使用本软件，请仔细阅读本用户手册或相关电子文档中的详细说明。

关于使用本软件的权利与义务，请参照《徕卡软件许可协议》。

### **软件标识**

请在下面填写上版本号与注册号，以便你在需要的时候，与徕卡测量系统（上海）有限公司或授权的代理商联系。

注 册 号： \_\_\_\_\_

## 目录

|                     |    |                  |    |
|---------------------|----|------------------|----|
| 1. 概述.....          | 1  | 5.3 横断面编辑器 ..... | 15 |
| 1.1 软件的主要功能与特点..... | 1  |                  |    |
| 1.1.1 主要功能.....     | 1  |                  |    |
| 1.1.2 主要特点.....     | 1  |                  |    |
| 1.2 程序界面说明.....     | 1  |                  |    |
| 2 数据输入.....         | 2  |                  |    |
| 2.1 导入平曲线文件.....    | 2  |                  |    |
| 2.2 导入竖曲线文件.....    | 2  |                  |    |
| 2.3 导入设计断面文件.....   | 3  |                  |    |
| 2.4 导入扫描数据文件.....   | 4  |                  |    |
| 3 计算操作.....         | 6  |                  |    |
| 3.1 横断面提取.....      | 6  |                  |    |
| 3.2 超欠挖计算.....      | 7  |                  |    |
| 3.3 计算土方量.....      | 8  |                  |    |
| 4 打印操作.....         | 9  |                  |    |
| 4.1 打印图形.....       | 9  |                  |    |
| 4.2 打印数据.....       | 10 |                  |    |
| 5 编辑工具.....         | 11 |                  |    |
| 5.1 平曲线编辑器.....     | 11 |                  |    |
| 5.2 竖曲线编辑器.....     | 13 |                  |    |

### 1.1 软件的主要功能与特点

本软件的设计、开发和使用均按照国内隧道测量特点和用户的操作习惯进行，用来辅助徕卡 HDS 进行隧道测量后处理。

#### 1.1.1 主要功能

①. **三维显示**：将 HDS 扫描获得的隧道点云测量数据以三维方式进行显示，并进行浏览交互操作；

②. **曲线编辑**：可以编辑和修改平曲线、竖曲线、设计断面，也可以直接导入曲线数据。

③. **断面处理**：可以根据里程从三维点云数据中提取断面数据，并根据设计断面进行超欠挖计算。

④. **数据输出**：可以对单个断面计算结果打印图形和打印数据表格。

#### 1.1.2 主要特点

①. 借助 HDS 强大的数据获取能力，通过三维方式直接显示隧道点云数据，具备相当强的直观性。

②. 自动根据断面里程进行提取断面，并与设计断面进行匹配，计算断面超欠挖。

### 1.2 程序界面说明

开启程序后，进入程序主界面，如图 1-1。

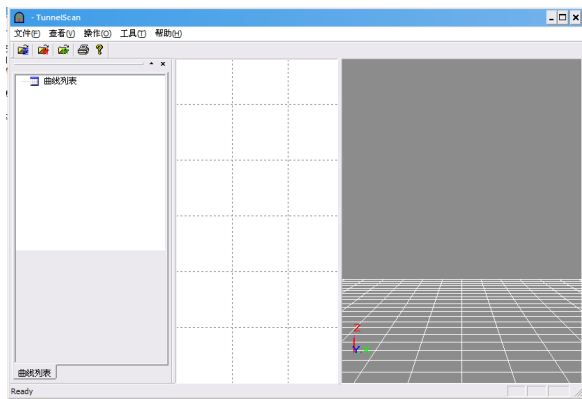


图 1-1 程序主界面

主界面包括“菜单栏”、“工具栏”和“显示窗口”。

①. “菜单栏”：包含了软件的所有操作命令，程序的任何一项功能均可通过菜单栏开启。

- ②. “工具栏”：集合了软件的常用菜单命令。
- ③. “显示窗口”：显示曲线和隧道的点云外貌。

## 2 数据输入

### 2.1 导入平曲线文件

在菜单栏“文件”的子菜单中，点击“导入平曲线...”选项，或者直接点击工具栏中的快捷键，弹出导入数据对话框。如图 2-1-1。

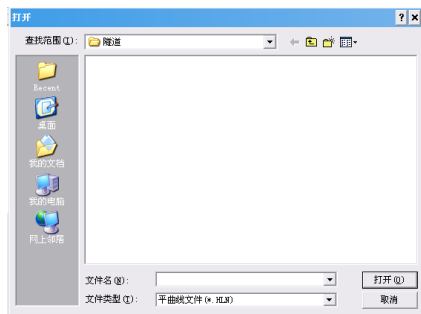


图 2-1-1 导入平曲线对话框

选择好需要输入的 HLN 格式点云文件，点击打开，导入后曲线列表中显示该平曲线，选择该平曲

线，在二维显示界面里，将以图形方式显示平曲线。如图 2-1-2 所示。

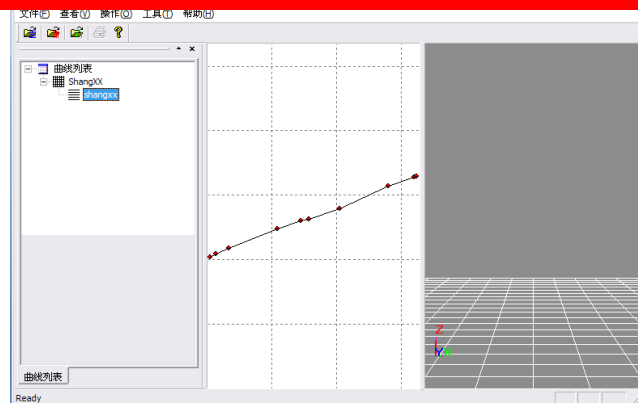


图 2-1-2 平曲线显示

### 2.2 导入竖曲线文件

在菜单栏“文件”的子菜单中，点击“导入平曲线...”选项，或者直接点击工具栏中的快捷键，弹出导入数据对话框。如图 2-2-1。

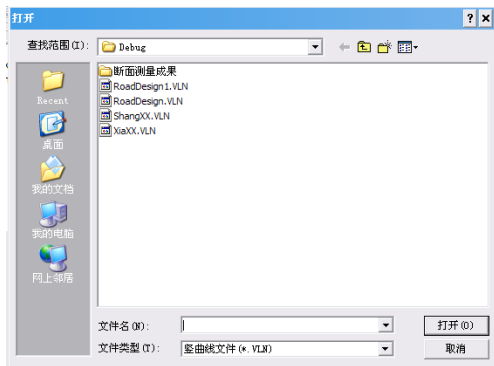


图 2-2-1 导入竖曲线对话框

选择好需要输入的 VLN 格式文件，点击打开，导入后曲线列表中将显示该竖曲线，选择竖曲线，在二维显示界面里，将以图形方式显示竖曲线。如图 2-2-2。

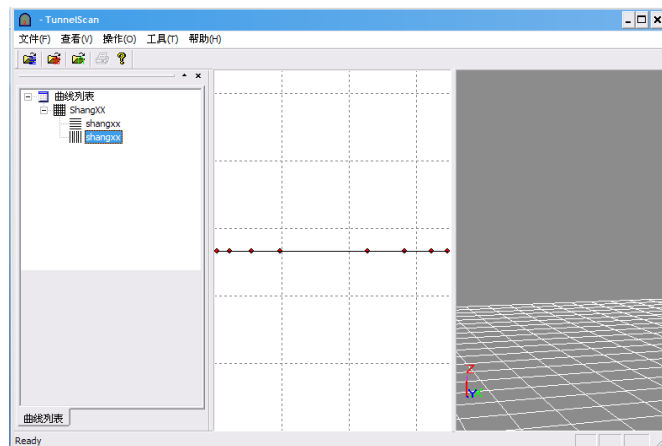


图 2-2-2 竖曲线显示

## 2.3 导入设计断面文件

在菜单栏“文件”的子菜单中，点击“导入平曲线...”选项，或者直接点击工具栏中的快捷键，弹出导入数据对话框。如图 2-3-1。

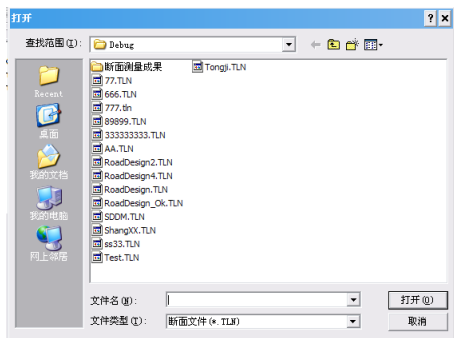


图 2-3-1 导入设计断面对话框

选择好需要输入的 TLN 格式文件，点击打开，导入后曲线列表中将显示该设计断面，选择设计断面，在二维显示界面里，将以图形方式显示设计断面。如图 2-3-2 所示。

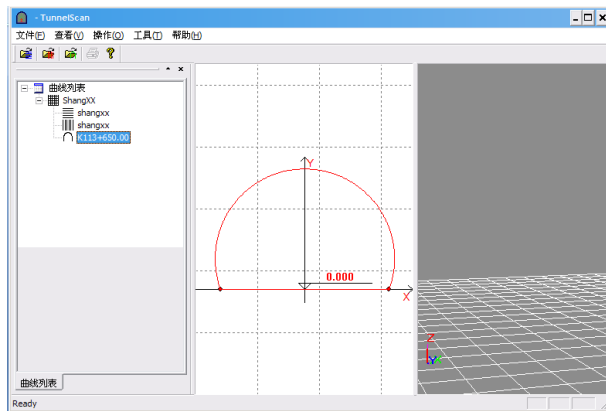


图 2-3-2 设计断面显示

## 2.4 导入扫描数据文件

在菜单栏“文件”的子菜单中，点击“导入扫描数据...”选项，或者直接点击工具栏中的快捷键，弹出导入数据对话框。如图 2-4-1。



图 2-4-1 导入隧道点云对话框

选择好需要输入的 XYZ 格式文件，点击打开，在三维显示窗口将显示导入的点云数据。如图 2-4-2。

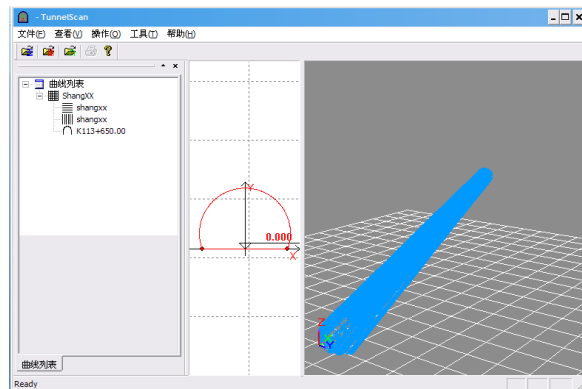


图 2-4-2 隧道点云显示

注意：

1. 曲线文件以文件名分组，即相同文件名、不同后缀的平曲线、竖曲线、设计断面文件为一组，同组的相关数据参与计算(如：demo.HLN、demo.VLN、demo.HLN)。

|           |            |        |                 |
|-----------|------------|--------|-----------------|
| demo. HLN | 1 KB       | HLN 文件 | 2012-9-13 11:00 |
| demo. TLN | 1 KB       | TLN 文件 | 2012-9-13 9:18  |
| demo. VLN | 1 KB       | VLN 文件 | 2012-8-30 17:48 |
| 隧道. xyz   | 123,780 KB | XYZ 文件 | 2012-7-5 10:56  |

### 3 计算操作

2. 一个设计断面文件中可包含多个设计断面，每个设计断面的名称以断面里程值命名。计算时，将根据断面里程来提取并计算对应的断面。

#### 3.1 横断面提取

在曲线列表中选中一个设计断面，在“操作”下拉菜单中点击“横断面提取”项，即可根据设计断面的设计里程从隧道点云中提取测量结果。如图 3-1-1。

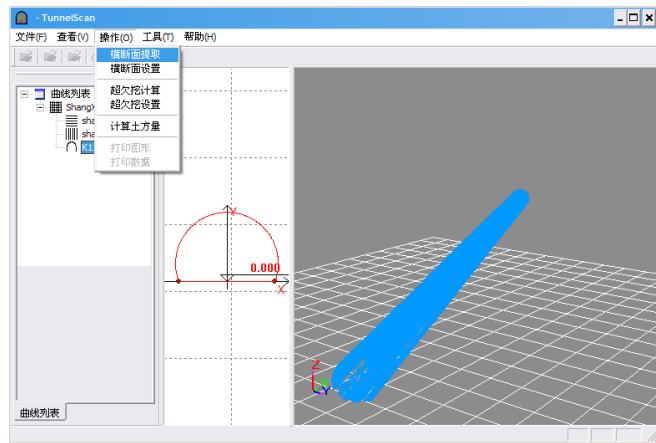


图 3-1-1 横断面提取操作

如果需要设置断面提取参数，在“操作”下拉菜单中点击“横断面设置”项，就会弹出“断面提取设置”对话框，如图 3-2-2。

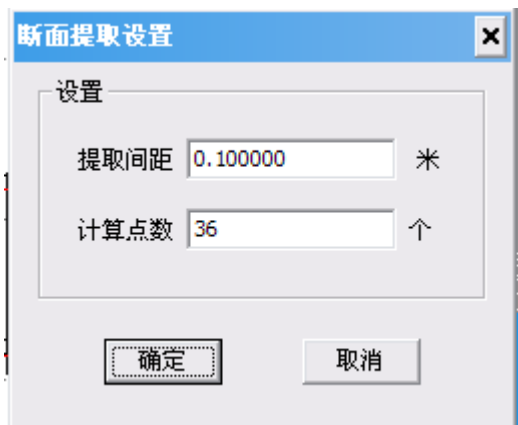


图 3-1-2 断面提取设置操作

在这里可设置断面提取的间距和计算断面超欠挖的点数。计算点数越多，准确度越高，计算点选取范围 36~360。

## 3.2 超欠挖计算

在曲线列表中选中一个设计断面，在“操作”下拉菜单中点击“超欠挖计算”项，即可根据设计断面

的和提取测量结果数据进行超欠挖计算。如图 3-2-1。

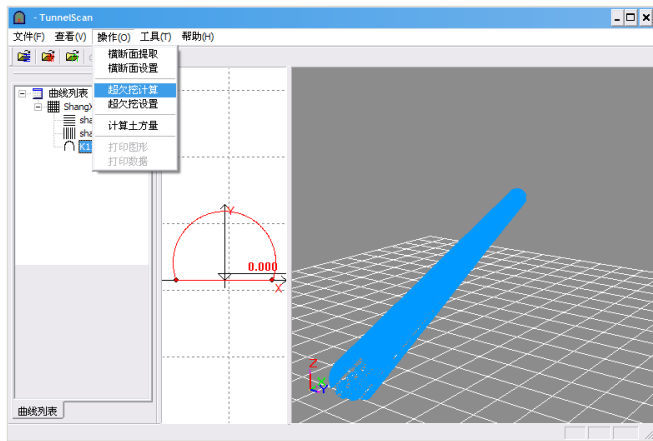


图 3-2-1 超欠挖计算操作

如果需要设置超欠挖计算参数，在“操作”下拉菜单中点击“超欠挖设置”项，就会弹出“断面计算设置”对话框，如图 3-2-2。

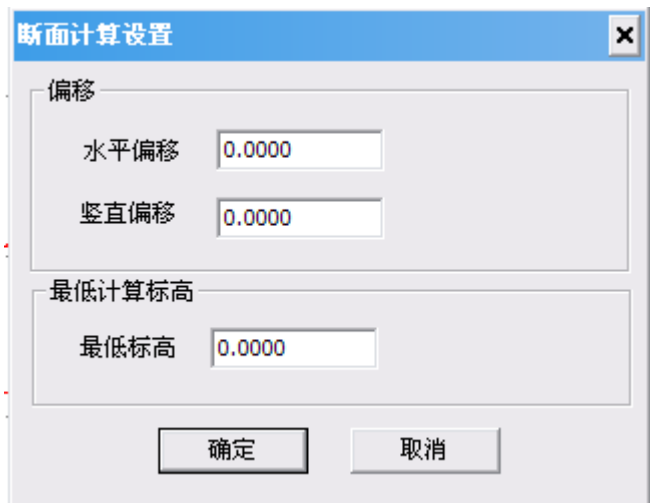


图 3-2-2 断面计算操作

### 3.3 计算土方量

在“操作”下拉菜单中点击“计算土方量”项，即可根据设计断面的超欠挖计算结果，计算多个设计断面间的土方量。如图 3-3-1。

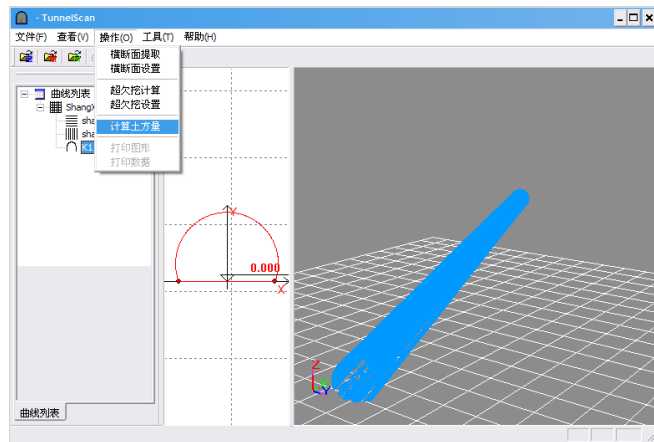


图 3-3-1 计算土方量操作

选择后，会弹出“土方量计算对话框”，在对话框中可以查看各个断面的名称、里程、超挖面积、欠挖面积等。如果断面没有之前没有进行超欠挖计算，则会被忽略。进行土方量计算必须有至少两个断面，且进行过超欠挖计算。如图 3-3-2。

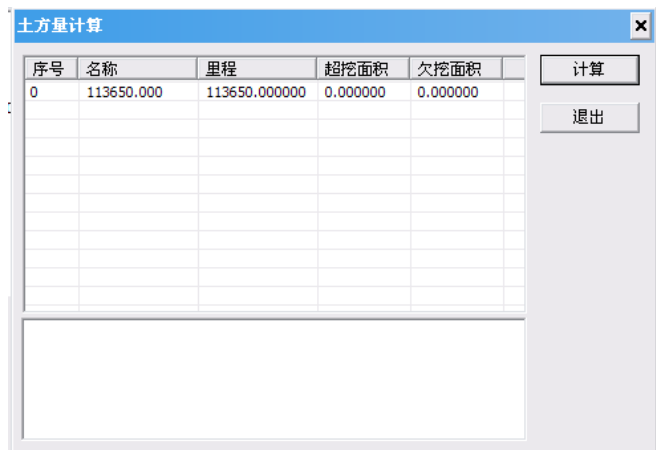
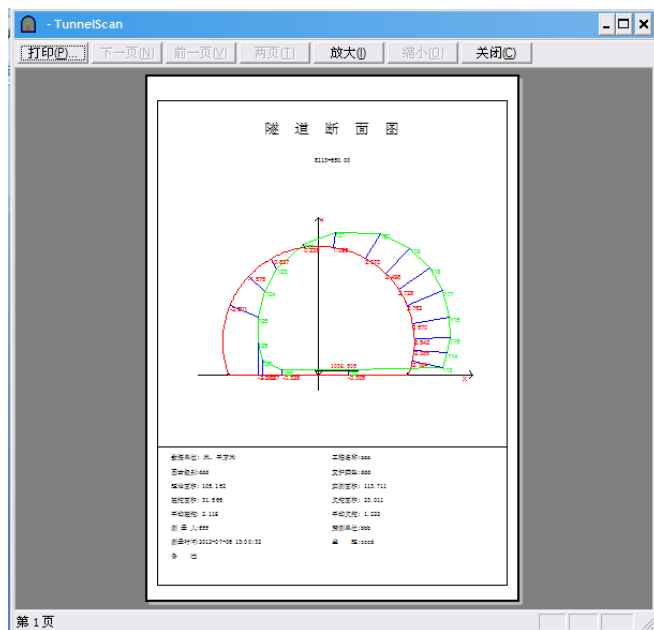


图 3-3-2 土方量计算对话框

## 4 打印操作

### 4.1 打印图形

点击二维显示界面，在菜单栏中的“操作”下拉菜单中选择“打印图形”项，即进入打印隧道断面图预览界面，点击打印即可，如图 4-1-1。



## 4.2 打印数据

点击二维显示界面，在菜单栏中的“操作”下拉

菜单中选择“打印数据”项，即进入打印断面数据表预览界面，点击打印即可，如图 4-2-1。

断面数据表

断面名称: 1112+050.00

断面尺寸: 1112.000

断面面积: 1112.000

断面周长: 1112.000

断面高程: 1112.000

断面日期: 2012-07-08 10:00:00

| 序号 | 站号          | 高程       | 距离    | 序号 | 站号          | 高程       | 距离       |
|----|-------------|----------|-------|----|-------------|----------|----------|
| 1  | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 31 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 2  | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 32 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 3  | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 33 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 4  | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 34 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 5  | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 35 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 6  | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 36 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 7  | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 37 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 8  | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 38 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 9  | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 39 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 10 | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 40 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 11 | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 41 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 12 | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 42 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 13 | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 43 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 14 | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 44 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 15 | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 45 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 16 | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 46 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 17 | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 47 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 18 | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 48 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 19 | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 49 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 20 | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 50 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 21 | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 51 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 22 | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 52 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 23 | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 53 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 24 | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 54 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 25 | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 55 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 26 | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 56 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 27 | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 57 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 28 | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 58 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 29 | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 59 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |
| 30 | 1112+050.00 | 1112.000 | 0.000 | 60 | 1112+050.00 | 1112.000 | 1112.000 |

断面图例: 实、虚、点、线

断面名称: 1112+050.00

断面尺寸: 1112.000

断面面积: 1112.000

断面周长: 1112.000

断面高程: 1112.000

断面日期: 2012-07-08 10:00:00

## 5 编辑工具

徕卡 HDS 隧道测量软件还具有曲线编辑功能，包括平曲线编辑器、竖曲线编辑器、横断面编辑器等。

### 5.1 平曲线编辑器

平曲线设计是用来确定道路中线位置的一组数据。

在“工具”下拉菜单中选择“平曲线编辑器”项，即可打开平曲线编辑器对话框。如图 5-1-1。

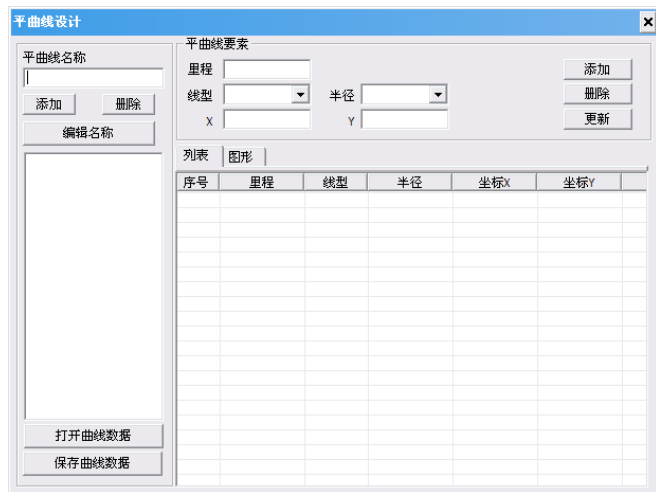


图 5-1-1 平曲线设计

【添加】-输入平曲线名称、点击“添加”按钮，即可添加一条平曲线。

【删除】-在平曲线列表中选择一个平曲线，点击“删除”按钮，即可删除一个平曲线。

【编辑名称】-在平曲线列表中选择一个平曲线，在平曲线名称中修改平曲线名称，点击“编辑名称”，即可修改平曲线的名称。

【打开平曲线】-可打开一个平曲线文件。

【保存平曲线】-可将制作编辑的平曲线保存为一个平曲线文件。

在平曲线要素中，可以编辑平曲线的曲线要素。首先在平曲线列表中选择一条平曲线，然后再进行响应的操作。

【添加】-输入曲线要素后，点击“添加”按钮，即可添加平曲线要素。

【删除】-选择一个平曲线要素，点击“删除”按钮，即可删除

【更新】-选中一个平曲线要素，在相应的要素中

编辑后，点击“更新”按钮，即可更新平曲线要素。

**平曲线要素数据 (.HLN)**

里程：曲线主点里程。

X：主点里程对应X 坐标。

Y：主点里程对应 Y 坐标。

线型：以该里程起点的线型，包括直线、圆曲线、缓和曲线、终点。

半径：输入圆曲线或缓和曲线的半径值(线路左转为“—”，线路右转为“+”，如为直线则选择 $\infty$ )。

 设计数据文件中不可包含汉字、空格（下同）

**A. 需要输入的平曲线要素（示例数据）**

| 点号 | 里程         | 线型   | 半径           | X坐标       | Y坐标       | 备注      |
|----|------------|------|--------------|-----------|-----------|---------|
| 1  | K5+600.000 | 直线   | $\pm \infty$ | 5602.2530 | 1065.5846 | 起点(QD)  |
| 2  | K6+417.72  | 缓和曲线 | $\pm \infty$ | 6417.9655 | 1009.4743 | 直缓点(ZH) |
| 3  | K6+487.72  | 圆曲线  | 3000         | 6487.8182 | 1004.9422 | 缓圆点(HY) |
| 4  | K6+623.76  | 缓和曲线 | 3000         | 6623.7610 | 1000.2722 | 圆缓点(YH) |
| 5  | K6+693.76  | 直线   | $\pm \infty$ | 6693.7600 | 1000.0000 | 缓直点(ZH) |
| 6  | K7+600.000 | 终点   | $\pm \infty$ | 7600.0000 | 1000.0000 | 终点      |

**B. 平曲线设计文件格式(\*.HLN)**



## 5.2 竖曲线编辑器

竖曲线设计是用来确定道路纵断面的一组数据。

在“工具”下拉菜单中选择“竖曲线编辑器”项,即可打开竖曲线编辑器对话框。如图 5-2-1。

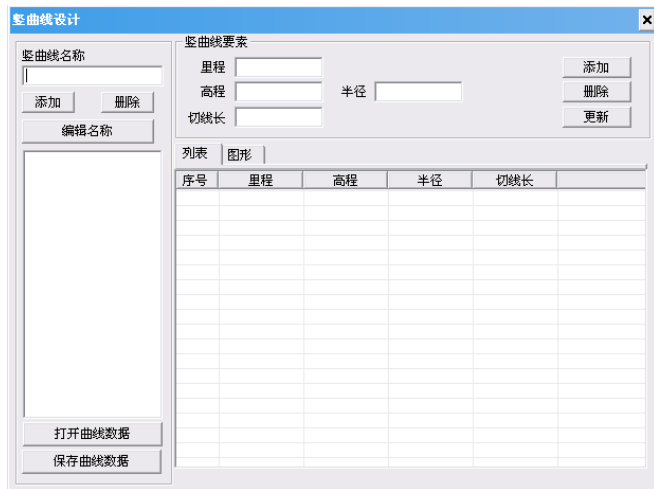


图 5-2-1 竖曲线设计

【添加】-输入竖曲线名称、点击“添加”按钮，即可添加一条竖曲线。

**【删除】**-在竖曲线列表中选择一个竖曲线，点击“删除”按钮，即可删除一个竖曲线。

【编辑名称】-在竖曲线列表选择一个竖曲线，在竖曲线名称中修改竖曲线名称，点击“编辑名称”，即可

修改竖曲线的名称。

【打开竖曲线】-可打开一个竖曲线文件。

【保存竖曲线】-可将制作编辑的竖曲线保存为一个竖曲线文件。

在竖曲线要素中，可以编辑竖曲线的曲线要素。首先在竖曲线列表中选择一条竖曲线，然后再进行响应的操作。

【添加】-输入曲线要素后，点击“添加”按钮，即可添加竖曲线要素。

【删除】-选择一个竖曲线要素，点击“删除”按钮，即可删除

【更新】-选中一个竖曲线要素，在相应的要素中编辑后，点击“更新”按钮，即可更新竖曲线要素。

### 竖曲线要素数据（.VLN）

里程：输入竖曲线变坡点处里程。

高程：当前里程处高程值。

半径：输入竖曲线半径值，凸曲线为“+”，凹曲线为“-”。

切线：该竖曲线的切线长。



终点和直坡段的半径与切线长为“0”，依次输入各特征点的高程数据参数，不得遗漏。

### A. 需要输入的竖曲线要素(示例数据)

| 点号 | 里程         | 高程      | 半径    | 切线长 |
|----|------------|---------|-------|-----|
| 1  | K5+600.000 | 582.624 | 0     | 0   |
| 2  | K6+000.000 | 842.419 | 10000 | 60  |
| 3  | K7+000.000 | 872.326 | 10000 | 60  |
| 4  | K7+600.000 | 862.254 | 0     | 0   |

### B. 竖曲线数据设计文件（\*.VLN）

```
BeginRoad,1
>>vv,4
5600.000,582.624,0.000,0.000
6000.000,842.419,10000.000,60.000
7000.000,872.326,10000.000,60.000
7600.000,862.254,0.000,0.000
EndRoad
```

## 5.3 横断面编辑器

横断面设计是用来描述隧道断面轮廓线的一组数据。

在“工具”下拉菜单中选择“横断面编辑器”项，即可打开横断面编辑器对话框。如图 5-3-1。

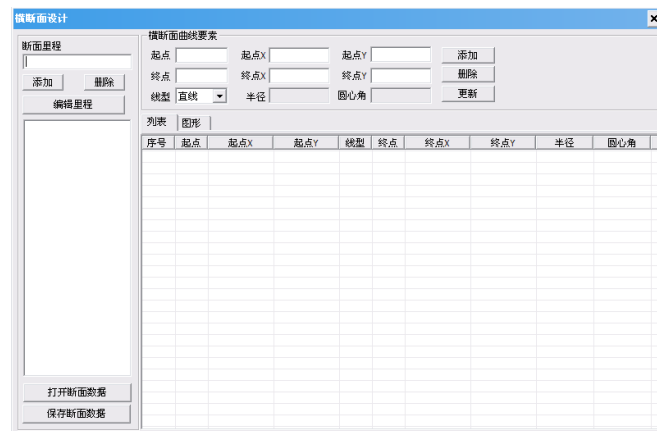


图 5-2-1 横断面设计

【添加】-输入横断面里程、点击“添加”按钮，

即可添加一个横断面。

【删除】-在横断面列表选择一个横断面，点击“删除”按钮，即可删除一个横断面。

【编辑名称】-在横断面列表选择一个横断面，在横断面名称中修改横断面名称，点击“编辑名称”，即可修改横断面的名称。

【打开横断面】-可打开一个横断面文件。

【保存横断面】-可将制作编辑的横断面保存为一个横断面文件。

在横断面要素中，可以编辑横断面的曲线要素。首先在横断面列表中选择一条横断面，然后再进行相应的操作。

【添加】-输入曲线要素后，点击“添加”按钮，即可添加横断面要素。

【删除】-选择一个横断面曲线要素，点击“删除”按钮，即可删除

【更新】-选中一个横断面曲线要素，在相应的要素中编辑后，点击“更新”按钮，即可更新横断面曲线要素。

横断面曲线要素的输入需要建立一个坐标系，坐标系以线路在断面里程处设计标高点为原点，以线路中线前进方向右侧法线为X 轴，以原点天顶方向为Y 轴。

### 横断面要素数据 (.VLN)

里程：输入计算断面里程。

起点：曲线要素线段/弧段起点在坐标系中的坐标值。

终点：曲线要素线段/弧段终点在坐标系中的坐标值。

线型：线型为曲线要素类型，根据断面形状选取对应线型。

半径：弧段半径值。

圆心角：弧段对应的圆心角度值，如 $12^{\circ} 25' 36''$  的输入方法为12.2536 (ddd.mmss)，在横断面数据文件中角度以弧度形式显示。

设计断面数据输入时，可以通过图形显示窗口实时查看断面形状。

### A 断面数据设计文件 (\*.TLN)



### B 需要输入的设计断面要素(示例数据)

| 里程    | 起点 | 起点X  | 起点Y | 线型 | 终点 | 终点X  | 终点Y | 圆心角     | 半径  |
|-------|----|------|-----|----|----|------|-----|---------|-----|
| 33620 | 1  | 0    | 0   | 圆弧 | 2  | -2.7 | 2.7 | 90.0000 | 2.7 |
|       | 2  | -2.7 | 2.7 | 圆弧 | 3  | 0    | 5.4 | 90.0000 | 2.7 |

|  |   |     |     |    |   |     |     |         |     |
|--|---|-----|-----|----|---|-----|-----|---------|-----|
|  | 3 | 0   | 5.4 | 圆弧 | 4 | 2.7 | 2.7 | 90.0000 | 2.7 |
|  | 4 | 2.7 | 2.7 | 圆弧 | 1 | 0   | 0   | 90.0000 | 2.7 |



徕卡测量系统（上海）有限公司

上海市博云路 2 号 302-303 室 邮编：201203

电话：021-61061088 传真：021-61061008

E-mail: [shanghai@leica-geosystems.com.cn](mailto:shanghai@leica-geosystems.com.cn)

[Http://www.leica-geosystems.com.cn](http://www.leica-geosystems.com.cn)

[Http://www.leica-geosystems.com](http://www.leica-geosystems.com)

中国印制

拷贝权：徕卡测量系统（上海）有限公司