



隧道量测数据分析软件

## 使用说明

©2006~2015 Ramtil Team

E-Mail:[zzh8207@163.com](mailto:zzh8207@163.com)

# DevXTunnel 使用说明

## 1 界面介绍

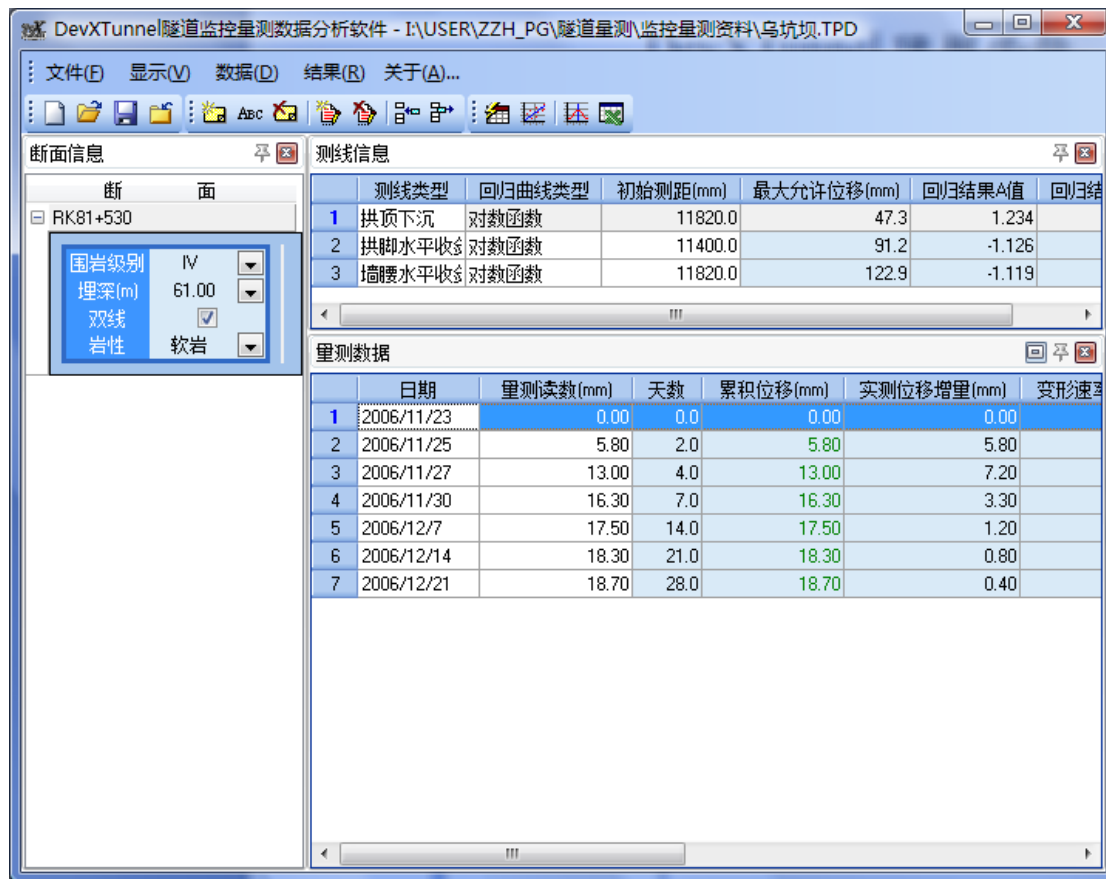


图 1 DevXTunnel 界面

DevXTunnel 的界面由菜单栏和数据区两部分组成。数据区是用户的主要操作区域，包含“断面”、“测线信息”、“量测数据”三个子面板。通过拖动和停靠子面板可以重新布局界面。子面板可以关闭，通过菜单中的显示栏可以重新调出相应的子面板。

## 2 工程文件管理

DevXTunnel 使用桌面数据库存储量测信息，每新建一个工程，就相当于新建了一个数据库文件（TPD 文件）。文件菜单中点击“新建工程”，会弹出文件存储对话框，输入文件名并选择文件存储的位置后点击保存就完成了工程的新建动作，所有的数据都将被实时的保存在工程文件中。**注意：启动 DevXTunnel 时，**

程序未与任何数据库建立连接，您必须先新建一个工程或者打开一个工程后才能进行操作。新建工程时最好使用隧道的名称命名，绘制的图形标题将以文件名做为隧道的名称。

若需要继续某个工程，只需要在文件菜单中通过“打开工程”命令，调入相应的工程数据库文件。若需要备份某个工程可以选择“备份工程”命令。**注意：备份工程只是建立一个当前工程数据库的副本，并不会改变当前的操作数据库。**点击“关闭工程”则程序与数据库断开连接。**注意：数据库连接断开时，无法进行任何操作。**

### 3 数据管理

#### 数据组织结构

DevXTunnel 的数据使用树状结构存储，一个工程文件表示一座隧道，在一个工程中可以放置多个量测断面，一个量测断面下可以放置多条测线，一条测线中包含多个量测数据，如图 2。

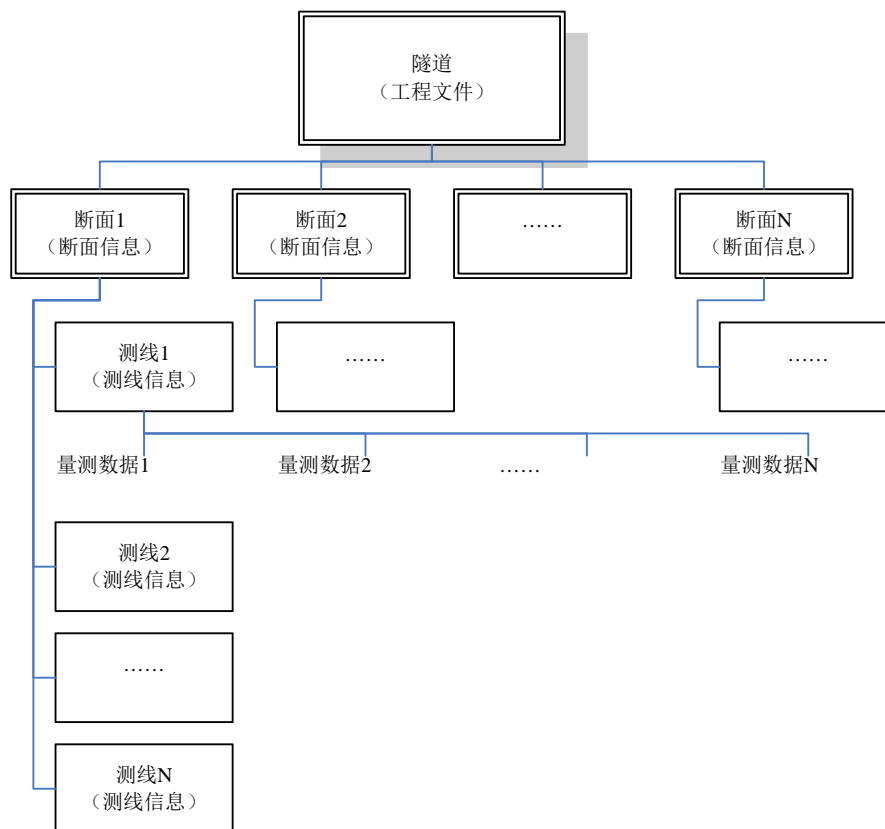


图 2 DevXTunnel 数据组织结构

## ● 断面数据

点击“新建断面”命令可以新建一个量测断面，量测断面在断面信息栏中显示（位于初始界面的窗口左侧）。断面信息以卡片的形式显示，您可以在卡片中输入相应的断面信息，包括围岩级别、埋深和岩性（软岩或硬岩）。**注意：这三个属性均会用于铁路规范查询，DevXTunnel 软件会根据相应的信息查找规范，得出相应的收敛标准和施工管理等级。**点击断面左侧的加减符号可以展开和收起相应的卡片。选择断面并点击“删除断面”或按“Delete”键可以删除选中的断面。双击一个断面的名称或者选中一个断面后点击“断面重命名”命令，可以修改断面名称。

## ● 测线数据

测线数据在测线信息栏（位于初始界面的左上方）中以表格方式显示。选择一个断面后，您将可以在测线信息栏中看到该断面下的所有测线，点击“新建测线”命令，则可以在相应的断面下建立一条测线。**注意：测线必须位于某一个断面中，新建测线前请先确认您选择了正确的断面。**选中一条测线并点击“删除测线”命令或按“Delete”键可以删除选中的测线。

测线数据包括输入数据和非输入数据。

输入数据有名称、类型、回归曲线类型和初始测距。测线类型有拱顶下沉、墙腰水平收敛、拱脚水平收敛和地表沉降四种，**测线类型用于在规范中查找相应的收敛判别标准和施工管理等级**（地表沉降无相应的施工管理等级）。回归曲线类型有对数曲线、双曲线和指数曲线三种。**初始测距用于计算最大允许位移量。**

非输入数据有最大允许位移，回归方程的 A、B 系数。最大允许位移在点击了数据分析后在规范中查得，回归方程的系数在点击了回归分析相关的命令会计算得出。**注意：若更新了数据需要重新点击相应的命令以更新非输入数据。**

## 量测数据

量测数据在量测数据栏（位于初始界面的右下方）中以表格方式显示。选中一条测线后，量测数据栏中将会显示该测线下的所有量测数据。若需要新增一条数据，可以点击“新增量测数据”命令，或者在最后一记录的“量测读数”列内按回车键。若需要删除一条量测记录，可以选择该记录点击“删除量测记录”命令或者按“Delete”键。

量测数据包括输入数据、计算数据和回归计算数据三种。

输入数据包括量测日期和量测读数。量测日期的输入格式为 YYYY/MM/DD，您可以通过点击输入单元格右侧的三角形按钮调出日历控件进行点选。量测读数可以直接输入收敛仪或者水准仪的读数。分析计算时，该数据不直接参与计算，而是用于计算累积位移量。**注意：大部分量测读数前面多位都是相同的，尤其是高程数据，输入时不需要将其全部输入，只需要输入可能有变化的数位即可。**

计算数据包括天数、累积位移、实测位移增量、变形速率、变形加速度和回归位移。

天数和累积位移是分析计算所使用的数据。天数的计算公式为： $\Delta T_i = T_i - T_0$ ，计算之前程序会自动排序，日期最早的一条记录将会作为  $T_0$ ，同理其它数据将被依次作为  $T_i$ 。**注意：若同一天进行了多次观测，日期输入时直接选择同一天。日期相同时程序会按观测值进行排序。此时计算出的时间间隔为  $1/N$  天， $N$  为同一天的观测次数。**累积位移的计算公式为： $\Delta S_i = |S_i - S_0|$ ， $S_0$  和  $S_i$  的确定方式与天数计算相同。

累积位移、变形速率和变形加速度为规范中规定的三种判别指标。正常情况下，这三列数据用绿色显示，若某项指标显示隧道处于危险状态下，相应的数据将会显示为红色。

回归计算数据在量测数据的最右侧，用米黄色背景单元格显示，这些数据主要用于核查计算结果。

山西中南部铁路通道工程											
隧道围岩收敛量测记录											
隧道ZMTJ-11标项目经理部五分部						合同号: JYL (S) HT1017					
工程名称						编号:					
里程桩号		4KJ0+357		施工日期		2011年4月20日		检测日期		2011年4月20日	
洞面编号	032	距洞口距离		605.5m		施工日期		2011年4月20日		检测日期	
测线编号	量测时间	观测值			平均值	累计收敛值	相对上次收敛值	间隔时间	收敛速度	距开挖面距离	备注
		第一次	第二次	第三次							
日期		mm	mm	mm	mm	mm	mm	d	mm/d	m	
I#测线	2011-4-20 10:00	8319.3	8319.4	8319.1	8319.3	0.0	0.0	0	0.0	1.8	
I#测线	2011-4-21 10:20	8318.0	8318.1	8318.0	8318.0	1.3	1.3	1	1.3	9.0	
I#测线	2011-4-22 8:50	8317.0	8316.8	8316.9	8316.9	2.4	1.1	1	1.1	18.6	
I#测线	2011-4-23 9:10	8316.1	8316.0	8316.0	8316.0	3.3	0.9	1	0.9	26.8	
I#测线	2011-4-24 10:20	8315.4	8315.2	8315.4	8315.3	4.0	0.7	1	0.7	36.4	
I#测线	2011-4-25 8:20	8315.0	8315.0	8315.0	8315.0	4.3	0.3	1	0.3	42.6	
I#测线	2011-4-26 9:00	8314.8	8314.8	8314.9	8314.8	4.5	0.2	1	0.2	43.6	
I#测线	2011-4-27 11:50	8314.6	8314.6	8314.7	8314.6	4.5	0.0	1	0.0	49.9	
I#测线	2011-4-28 10:20	8314.8	8314.8	8314.7	8314.8	4.5	0.0	1	0.0	57.0	
I#测线	2011-4-29 10:30	8314.8	8314.8	8314.8	8314.8	4.5	0.0	1	0.0	71.4	
I#测线	2011-5-1 10:30										
量测日期		技术主管:				出		量测日期		日期	

表头必须要有“围岩收敛”字样表示量测类型

该位置对应断面围岩级别

该位置对应软件中的断面名称

该位置对应软件中的测线名称

量测日期

量测读数

距开挖面距离

图 3 水平收敛 Excel 导入样表格式说明

注意：①、在断面属性中，硬岩或软岩表格中未提供信息需要手动调整。

②、围岩收敛类型分为“拱脚水平收敛”和“墙腰水平收敛”，导入时默认为“墙腰水平收敛”，若是拱脚水平收敛需要手动调整。

③、测线的初始测距为第一条记录的平均值。

山西中南部铁路通道工程										表头必须要有“地表沉降”或“拱顶沉降”字样表示量测类型	
地表沉降量测记录表											
施工单位：中铁一局集团山西中南部铁路通道ZNTJ-11标项目经理部五分部						合同号：JYL (S) HT1017					
监理单位：甘肃铁一院山西中南部铁路通道ZNTJ-8标项目部						编 号：					
工程名称：发鸠山隧道						围岩级别：V级加强					
埋设位置：中统左偏2m						埋设日期：2011年1月15日					
日期	仪器高 (m)	测点标高 (m)	相对上次下沉 (mm)	相对初次下沉 (mm)	间隔时间 (d)	沉降速度 (mm/d)	距开挖面距离 (m)	备注			
2011-1-15 10:08	1.447	1100.3525	0.0	0.0	0	0.0	12.1				
2011-1-16 11:20	1.452	1100.3525	0.0	0.0	1	0.0	12.1				
2011-1-17 14:22	1.435	1100.3525	0.0	0.0	1	0.0	11.3				
2011-1-18 10:43	1.473	1100.3525				0.0	10.5				
2011-1-19 11:10	1.516	1100.3525				0.0	9.65				
2011-1-20 11:28	1.455	1100.3525				0.0	8				
2011-1-21 8:18	1.512	1100.3525				0.0	7.15				
2011-1-22 10:38	1.488	1100.3525			1	0.0	5.45				
2011-1-23 10:40	1.508	1100.3523	0.2	0.2	1	0.2	4.6				
2011-1-24 10:22	1.457	1100.3523	0.0	0.2	1	0.0	3.75				
2011-1-25 10:02	1.435	1100.3522	0.1	0.3	1	0.1	2.9				
2011-1-26 9:34	1.553	1100.3522	0.0	0.3	1	0.0	2.05				
2011-1-27 10:13	1.521	1100.3519	0.3	0.6	1	0.3	0.35				
2011-1-28 9:17	1.452	1100.3519	0.0	0.6	1	0.0	0.5				
2011-1-29 10:12	1.511	1100.3519	0.0	0.6	1	0.0	1.35				
2011-1-30 10:17	1.466	1100.3519	0.0	0.6	1	0.0	2.2				
2011-1-31 8:17	1.455	1100.3517	0.2	0.8	1	0.2	3				
2011-2-1 9:12	1.499	1100.3517		0.8	1	0.0	3.85				
2011-2-2 10:11	1.471	1100.3517	0.0	0.8	1	0.0	3.85				
量测日期		量测读数(m)				距开挖面距离					

图 4 拱顶（地表）沉降 Excel 导入样表格式说明

注意：①、若是洞顶下沉记录表，测线名称自动为空，需要在导入后手动加入。地表下沉则按照埋设位置命名。

- ②、测点标高的单位为 m，导入后会自动换算为 mm。
- ③、拱顶沉降的初始测距应为开挖净高，表格中没有反应该值，需要在导入后手动输入。

## 4 数据处理

### ● 规范查询

通过计算得到的累积位移值、位移变化速率和变化加速度查询规范得到变形管理等级、相应的施工措施建议和围岩稳定判别结果。

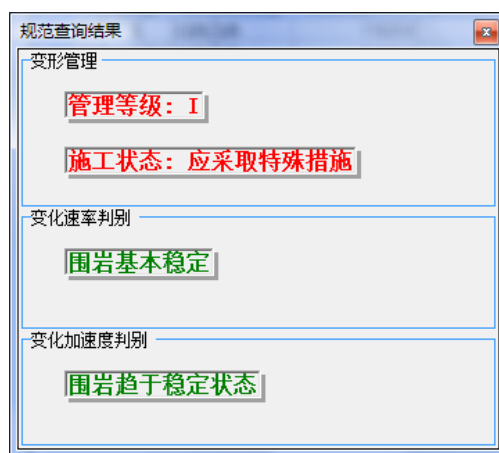


图 5 规范查询结果

### ● 回归分析

通过对观测天数和累积位移值进行回归分析，回归分析的方程类型在测线数据表中选择。回归分析后得出回归方程，并给出显著性检验结果。不同的回归曲线分析效果不同，需要通过显著性检验来判断回归结果是否有效。同时程序将根据回归方程计算出的变形速率预测二衬施做的时间。

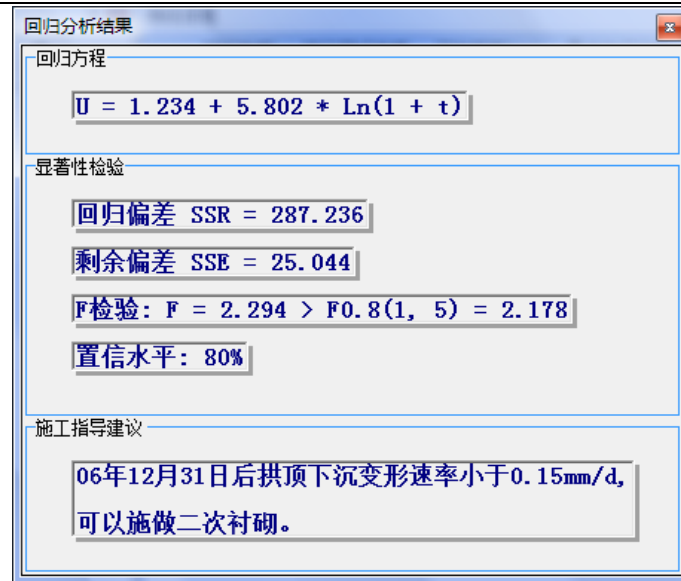


图 6 回归分析结果

### ● 绘制位移曲线

将实测位移曲线和回归方程曲线绘制成图。图名以“T 隧道 S 断面 LP 测线（或测点）曲线图”的方式命名，其中：

T：工程文件名，S：断面名称，L：测线（或测点）名称，P：测线（或测点）类型。注意：当测线（或测点）的名称列为空时，DevXTunnel 将自动以 X 号测线（或测点）的方式命名。图形以单独的窗体弹出，通过“操作”菜单您可以保存、复制、和打印图形。“选项”菜单中您可以选择时间坐标轴显示日期或是观测天数。也可以选择是否显示数值标识和实测数据点。



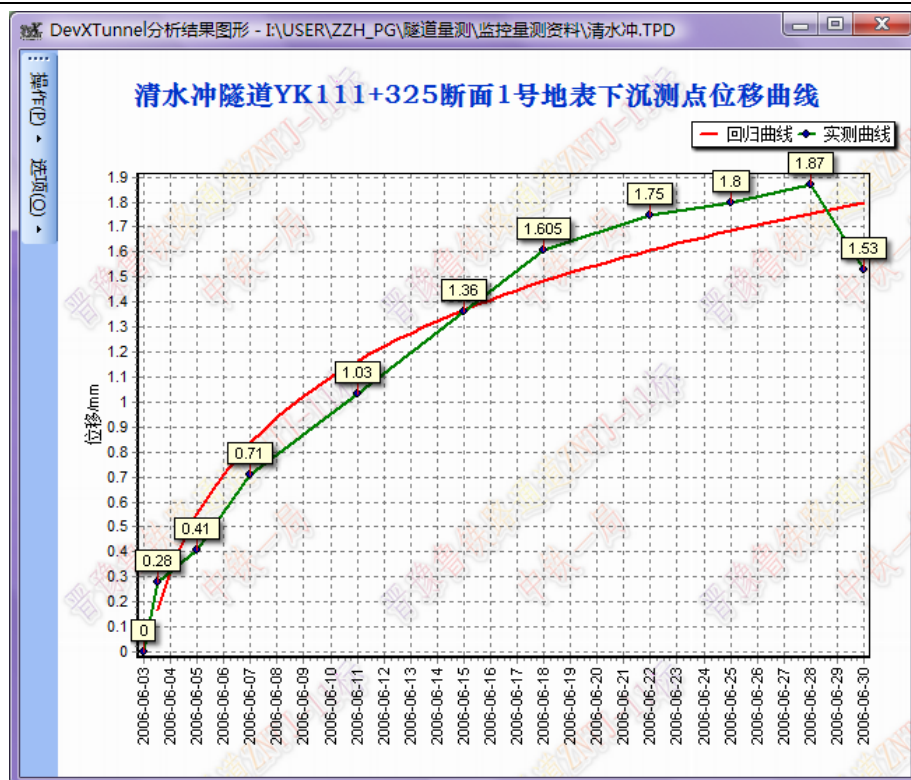


图 7 位移曲线图形窗口

## 生成数据分析报表

选择好回归方程类型后，可以将量测结果生成报表。报表中包括两张表单：量测数据分析结果表和回归分析计算过程表。您可以通过报表窗体的菜单命令将表保存成 Excel 文件或者直接打印。

DevXTunnel分析结果报表 - I:\USER\ZZH\_PG\隧道量测\监控量测资料\乌坑坝.TPD

文件(F) 关于(A)...

	A	B	C	D	E	F	G	H	
		乌坑坝隧道量测数据分析结果表							
1									
2	断面里程	RK81+530			围岩级别	II	软硬岩	软岩	
3	断面埋深(m)	61	测线编号	1	测线类型	拱顶下沉	初始测距(mm)	11820	
4	最大允许位移(mm)		10.64	回归曲线方程		U = A + B * ln(1 + t)			
5	回归系数A		1.234	回归系数B		5.802			
6	1	2	3	4	5	6	7	8	
7	日期	量测读数	天数ti	累积位移Ui	位移增量	变形速率	变形加速度	回归位移	
8		mm	d	mm	mm	mm/d	mm/d^2	mm	
9	2006-11-23	0	0	0	0	0	0	0	
10	2006-11-25	5.8	2	5.8	5.8	2.9	0	7.608	
11	2006-11-27	13	4	13	7.2	3.6	0.35	10.572	
12	2006-11-30	16.3	7	16.3	3.3	1.1	-0.6	13.299	
13	2006-12-07	17.5	14	17.5	1.2	0.171	-0.39	16.946	
14	2006-12-14	18.3	21	18.3	0.8	0.114	-0.398	19.169	
15	2006-12-21	18.7	28	18.7	0.4	0.057	-0.406	20.771	
16	分析结果	位移管理等级		I级: 施工状态, 应采取特殊措施。					
17		位移变化速率判别		围岩基本稳定。					
18		位移时态曲线形态判别		围岩趋于稳定状态。					
19		回归结果		2006年12月31日后拱顶下沉变形速率小于0.15mm/d, 可以施做二次衬砌。					
20	*参考标准: TZ214_2005								
21									

结果表 / 过程表

图 8 结果报表窗体