

公路工程设计BIM系统

涵洞设计子系统V1.2

用户手册

目录

第一章 系统简介.....	1
1.1 三维可视化.....	1
1.2 智能设计.....	2
1.3 系统性，全面性.....	4
1.4 经验库思想.....	4
1.5 迭代技术.....	5
1.6 图纸全面性、自动性.....	5
1.7 支持各种平台的 BIM 成果转换格式.....	7
1.8 团队协作.....	7
第二章 界面漫游.....	8
2.1 界面组成.....	8
2.2 标题栏与工具栏.....	8
2.2.1 文件.....	8
2.2.2 项目资料.....	9
2.2.3 涵洞设计.....	18
2.2.4 图表成果.....	28
2.3 项目管理树.....	33
2.3.1 项目管理树位置.....	33
2.3.2 总结点右键功能.....	34
2.3.3 合同段节点右键.....	34
2.3.4 图纸目录.....	36
2.3.5 总体信息.....	36
2.3.6 单个涵洞节点.....	37
2.4 设计桌面.....	40
2.5 属性表.....	40
2.6 二维图与三维图.....	41
2.7 输出窗口.....	42
2.8 经验库.....	42
2.8.1 项目管理树位置.....	42
2.8.2 经验表节点.....	43
2.8.3 零件库节点.....	45
第三章 快速入门.....	47
3.1 创建项目，资料准备.....	47
3.1.1 创建项目，导入基础资料.....	47
3.1.2 经验资料准备.....	48
3.1.3 自定义横断面.....	48
3.2 智能布涵.....	50
3.2.1 智能布涵流程.....	50
3.2.2 智能布涵经验表.....	50
3.2.3 智能布涵条件.....	50

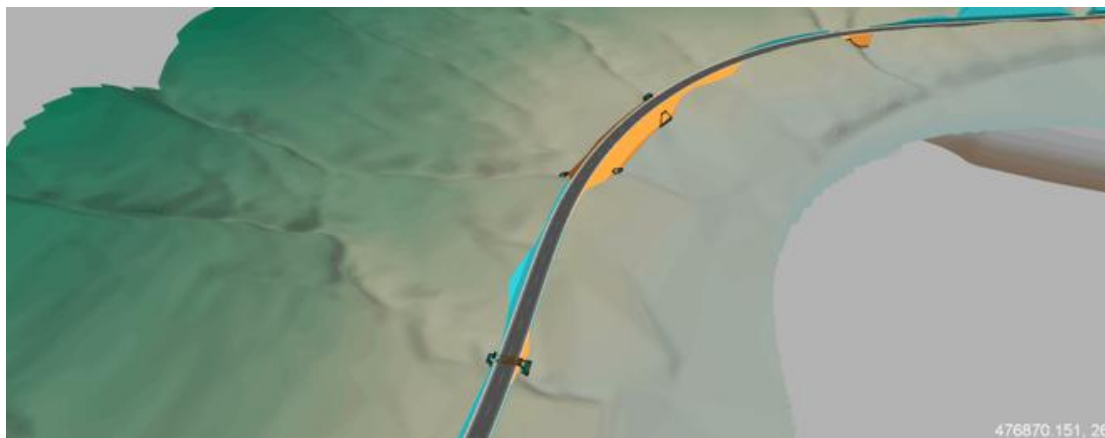
3.2.4 智能布涵成果.....	50
3.3 方案核定.....	50
3.3.1 涵洞属性修改.....	50
3.3.2 涵洞图纸查看.....	51
3.3.3 涵洞模型查看.....	51
3.4 一键出图.....	52
3.4.1 涵洞一览表.....	52
3.4.2 涵洞工程数量表.....	52
3.4.3 涵洞布置图.....	52

第一章 系统简介

涵洞设计子系统是一款融合 BIM 技术，满足公路、市政、铁路等工程涵洞设计的通用软件。能帮助设计师实现涵洞自动布设，输出涵洞图纸、图表。且能快速确定涵洞方案，精确绘制图纸、准确计算工程量，极大地简化以往设计的各种繁琐过程，让设计变得更简单、直观。

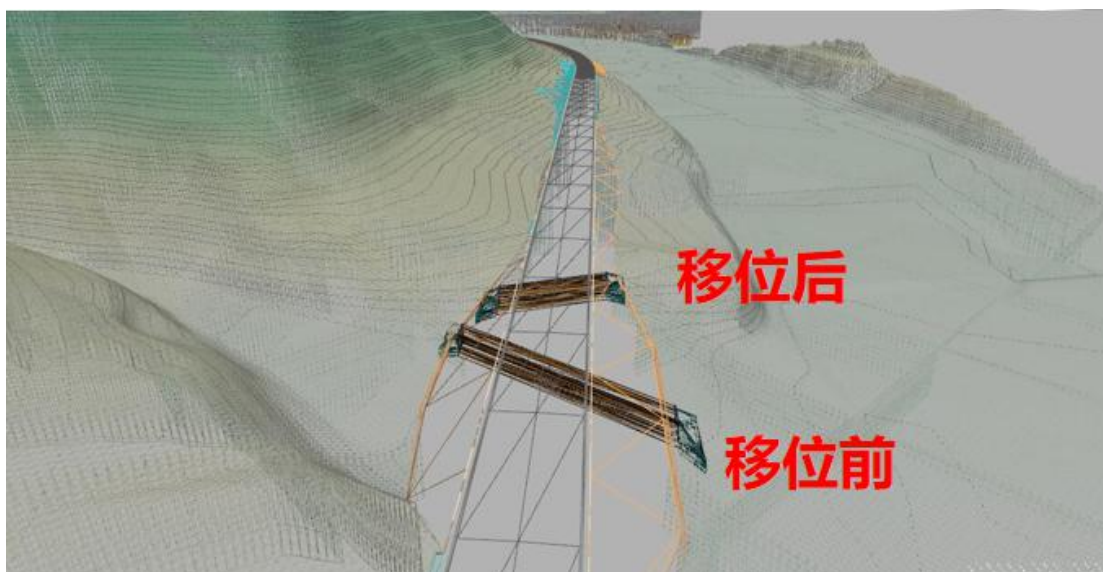
1.1 三维可视化

布设涵洞：三维可视化环境下，地形起伏，路基填挖方，排水，其他构造物设置，均一目了然，极大地方便了涵洞布设方案的初步拟定。



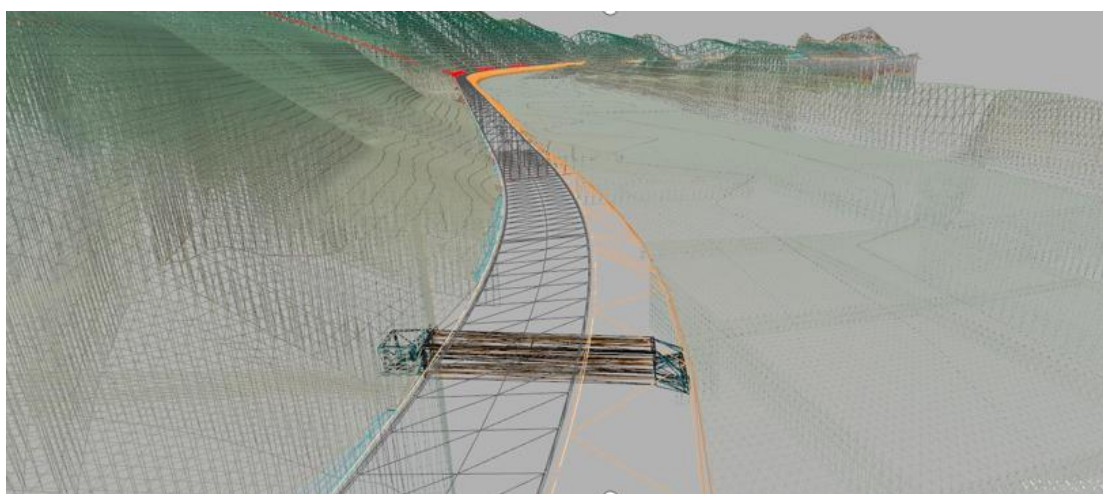
洞身尺寸设计：三维可视化环境下，便于获取涵洞汇水面积，沟渠宽度，为洞身尺寸的选择快速提供依据。

涵洞移位：沟谷位置设涵，如果直接沿着沟底方向布设，往往会造成涵洞过长，涵底纵坡过大，很不经济。但在三维可视化的环境下，能够很方便的将涵洞移至一侧的坡岸上；入水口对准原沟，转动涵轴线，使其基本沿等高线方向。这样处理后，能够极大的缩短涵长，降低涵底纵坡，涵洞基础还能够完全放在挖方上，放置不均匀沉降，既经济又安全。



洞口类型设计：三维可视化环境下，洞口的填挖情况一目了然，是设置八字墙还是设置跌水，或者其他洞口形式，一看便知。

洞口外迎送水设计：三维可视化环境下，与洞口衔接部位处地形尽收眼底，轻松确定迎送水是采用急流槽还是采用排水沟。



1.2 智能设计

根据用户设定的条件，智能识别水文地貌，构造物等，结合平面、纵断等数据，自动选择涵洞位置、确定洞身尺寸、结构形式、自动匹配洞口、迎送水、结合部类型。方案设计智能化水平高。

洞身尺寸选择经验表				
编号	涵洞用途	汇水面积-上下限(km ²)	路、渠宽度-上下限(m)	洞身尺寸(m)
1	平衡涵			1-Φ1.5
2	倒虹吸			1-Φ1.5
3	排洪涵	[0, 0.4)		1-2×2.0
4	排洪涵	[0.4, 0.8)		1-3×3.0
5	排洪涵	[0.8, 1.2)		1-4×3.0

洞身构造类型选择经验表						
编号	涵洞用途	涵顶填土高度范围-上下限(m)	是否软土地基	是否管涵	洞身构造类型	涵身经验表
1	平衡涵	[0.6, 100)	不考虑	是	钢筋混凝土管涵	圆管涵-标准数据
2	灌溉涵	[0.6, 100)	不考虑	是	钢筋混凝土管涵	圆管涵-标准数据
3	排洪涵	[0.6, 100)	不考虑	是	钢筋混凝土管涵	圆管涵-标准数据
4	倒虹吸	[0.6, 100)	不考虑	是	倒虹吸管涵	倒虹吸-标准数据
5	排洪涵	[0, 0.6)	否	否	钢筋混凝土明盖板涵	明板涵-标准数据

洞口形式经验表				
编号	洞口外端铺砌顶挖方高度/涵洞净高-上下限	涵洞用途	特殊情况	洞口类型
1		不考虑	接挡墙	无
2	[-100, 0.6)	平衡涵	无	八字墙
3	[0.6, 100)	平衡涵	无	边沟跌水井
4	[-100, 0.6)	灌溉涵	无	八字墙

布涵条件选择：

- ☒ 1、跨 灌溉渠 位置
- ☒ 2、跨 排洪沟 位置
- ☒ 3、跨 地方道路 位置
- ☒ 4、在凹形竖曲线交点附近位置
- ☒ 5、路线由陡坡（≥5%）段过渡到缓坡（≤3%）段的变坡点处（涵洞间距> 300 m）
- ☒ 6、截水沟排水范围（涵洞间距 300 m）
- ☒ 7、路线通过低洼或泥沼地带（长度> 500 m、涵洞间距 300 m）
- ☒ 8、山区一侧坡面汇水面积较大段（汇水面积> 0.5 km²、长度> 300 m、涵洞间距 300 m）
- ☒ 9、无明显沟槽的漫流地带（长度> 500 m、涵洞间距 300 m）
- ☒ 10、山口冲积扇地区（长度> 500 m、涵洞间距 300 m）
- ☒ 11、平曲线半径较小转角较大段（半径< 200 m、转角> 90 °、涵洞间距 300 m）

初步设计涵列表										
编号	路线名称	涵洞类型	桩号(m)	右偏角(°)	孔数-孔径×净高	路基填土高度(m)	涵底纵坡(‰)	与上一构造物距离(m)	设计理由	功能
1	2019071216304K	暗板涵-标准数据	528.5	85	1-2×2.0	9.82	-9	114.5	经过排洪沟	排洪涵
2	2019071216304K	圆管涵-标准数据	1000	90	1-Φ1.5	6.85	-5	471.5	凹形纵坡处	平衡涵
3	2019071216304K	暗板涵-标准数据	1243	85	1-3×3.0	4.88	-5	239	经过排洪沟	排洪涵
4	2019071216304K	圆管涵-标准数据	1629	90	1-Φ1.5	1.75	-5	388	截水沟出口处	平衡涵
5	2019071216304K	明板涵-标准数据	1806.5	85	1-6×3.5	3.33	-2	177.5	经过排洪沟	排洪涵
6	2019071216304K	暗板涵-标准数据	2090	110	1-3×3.0	9.64	-9	274.5	经过排洪沟	排洪涵
7	2019071216304K	暗板涵-标准数据	3274.5	85	1-4×3.0	4.29	0	1184.5	经过灌溉渠	灌溉涵
8	2019071216304K	暗板涵-标准数据	3576.5	105	1-4×3.0	11.74	-4	305.5	经过排洪沟	排洪涵
9	2019071216304K	明板涵-标准数据	3709.5	110	1-4×3.0	1.28	-2	133	经过排洪沟	排洪涵
10	2019071216304K	倒虹吸-标准数据	4544	105	1-Φ1.5	-16.62	0	834.5	经过灌溉渠	倒虹吸

1.3 系统性，全面性

支持多种涵洞类型：明盖板涵、暗盖板涵、明箱涵、暗箱涵、圆管涵、拱涵、倒虹吸、波纹管涵；

支持多种洞口类型：八字墙、锥坡、跌水井、边沟跌水井、倒虹吸竖井、直墙；

支持多种迎送水类型：进口急流槽、出口急流槽、排水沟；

支持多种结合部类型：一字墙、挡墙，翼墙、侧墙；

支持多种边坡类型：单级边坡、多级边坡。

20190511项目

添加圆管涵

添加倒虹吸

添加明箱涵

添加暗箱涵

添加拱涵

添加明板涵

添加暗板涵

添加波纹管涵

按桩号排序

生成全部dxf图纸

绘图设置

合同中的数据诊断

清空

左洞口	八字墙
右洞口	八字墙
左迎送水工程	锥坡
右迎送水工程	倒虹吸竖井
左洞口与洞身结合部	排水沟
右洞口与洞身结合部	跌水井
功能说明	进口急流槽
	出口急流槽
	边沟跌水井
	无

详细设计项目	
涵身数据	<input type="checkbox"/>
分段错台	<input type="checkbox"/>
左洞口	<input type="checkbox"/>
右洞口	<input type="checkbox"/>
左帽石	<input type="checkbox"/>
右帽石	<input type="checkbox"/>
左迎送水工程	<input type="checkbox"/>
右迎送水工程	<input type="checkbox"/>

左迎送水工程	无
右迎送水工程	无
左洞口与洞身结合部	排水沟
右洞口与洞身结合部	跌水井
功能说明	进口急流槽
	出口急流槽
	边沟跌水井
	无

详细设计项目	
涵身数据	<input type="checkbox"/>
分段错台	<input type="checkbox"/>
左洞口	<input type="checkbox"/>
右洞口	<input type="checkbox"/>
左帽石	<input type="checkbox"/>
右帽石	<input type="checkbox"/>
左迎送水工程	<input type="checkbox"/>
右迎送水工程	<input type="checkbox"/>

1.4 经验库思想

基于经验表进行工作，需要输入的数据极其简练；

能够达到定好方案即可出图，设计过程极度简化；

能够积累和分享经验，越做越简单。



1.5 迭代技术

经验库的迭代，重复使用；

设计过程的迭代，路线、路基等专业对涵洞设计的负面影响降到最低。

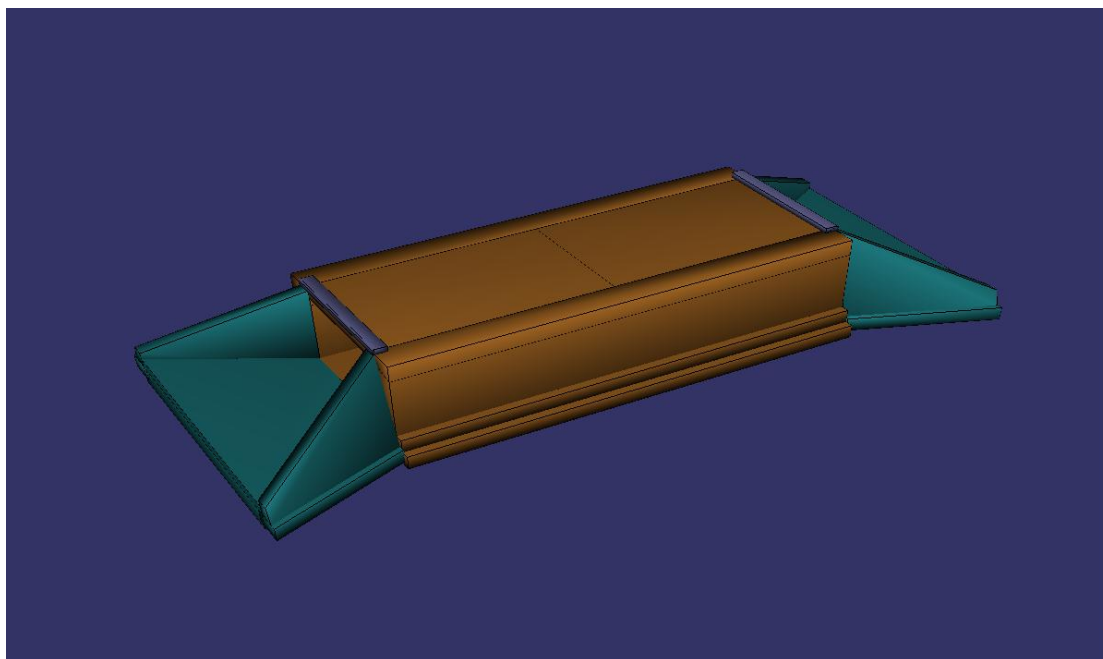


1.6 图纸全面性、自动性

程序自动全方位出图，涵洞一览表、工程数量表、涵洞布置图等。

1.7 支持各种平台的 BIM 成果转换格式

支持多平台的三维模型的导入和导出。



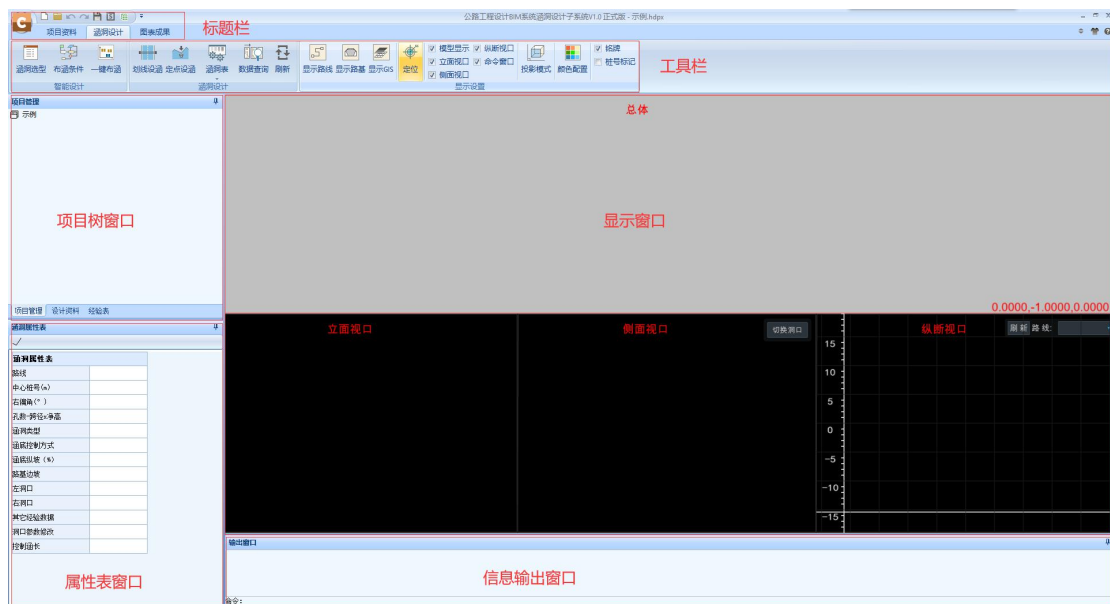
1.8 团队协作

路线、路基、桥梁各专业设计成果随时导入，实时更新。涵洞设计成果也能及时反馈给路线、路基等专业，全专业协同工作，实时更新数据。

第二章 界面漫游

2.1 界面组成

主要窗口信息如下图



2.2 标题栏与工具栏

2.2.1 文件

文件：

- 对项目文件进行新建、打开、保存、另存的操作；
- 对程序进行关闭和退出操作。



界面操作的撤销与恢复：



支持撤销与恢复的操作步骤有如下：

合同段添加涵洞、涵洞属性表修改参数、画线设涵与定点设涵、KML 设计资料的手动添加与三维窗口添加、KML 设计资料导入、指引资料手动添加与三维窗口添加、指引资料导入。

系统设置：



- 设置项目文件自动保存时间，文件自动保存到对应的文件夹下；
- 设置程序中涵洞显示的桩号精度和角度精度。

2.2.2 项目资料



2.2.2.1 基础资料：



基础资料-导入路线：

导入路线

导入文件夹选择

路线格式

公路BIM

文件路径

F:\BIM\测试项目\河门口\路线dwlx文件\河门口项目...

路线列表

编号	路线名称	是否限定桩号范围	起始桩号(m)	终止桩号(m)	内侧路缘带宽(m)	外侧路缘带宽(m)
1	逐洞路线数据...	<input checked="" type="checkbox"/>	151.477	36141.449		

确定(O)

取消(C)

点击项目资料下的导入路线，弹出导入界面，路线格式支持公路 BIM、纬地路线、EICAD 以及路线专家，选择文件路径，之后点击路线列表刷新出导入路线信息，点击确认按钮即可导入路线信息。也可支持自定义横断面，在合同段位置右键选择创建自定义横断面即可。

自定义横断面

自定义断面名称：

自定义路线1

路线中线点的高程(m)：

700

左侧路线参数

与右侧相同

右侧路线参数

与左侧相同

中央分隔带宽(m)：

0.5

内侧路缘带宽(m)：

0

行车道宽(m)：

3

行车道横坡(%)：

2

硬路肩宽(m)：

1

硬路肩横坡(%)：

2

土路肩宽(m)：

0.5

土路肩横坡(%)：

3

中央分隔带宽(m)：

0.5

内侧路缘带宽(m)：

0

行车道宽(m)：

3

行车道横坡(%)：

2

硬路肩宽(m)：

1

硬路肩横坡(%)：

2

土路肩宽(m)：

0.5

土路肩横坡(%)：

3

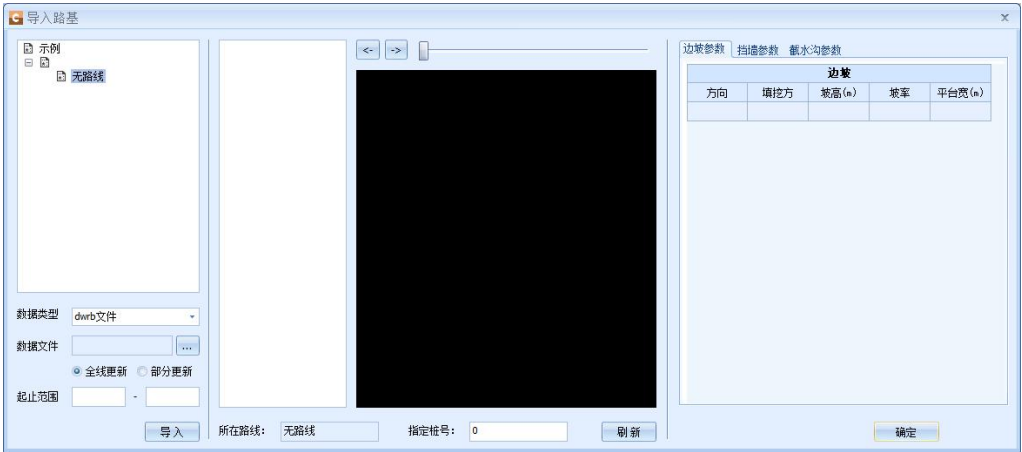
提示：
1、输入坡度值时，只输入%前面的数字，如1%的横坡值只输入1；
2、一段路拱的外侧低于内侧时符号为正，反之为负，宽度为0表示不设置。

确定

取消

10

基础资料-导入路基：



点击项目资料下的导入路基，弹出导入界面，导入路基子系统提供的数据，可以获取任意桩号处横断面的边坡、挡墙、截水沟等参数，方便涵洞的设计。

基础资料-导入 GIS：



点击项目资料下的导入 GIS，弹出导入界面，导入 GIS 高程文件、GIS 影像文件、GIS 矢量文件，点击确认导入。

基础资料-导入纬地、EI 地面线：



导入纬地、EI 路线时，如果文件夹内含有地面线数据，会自动读取地面线数据，如果程序没有导入 gis，那么在计算高程的时候，会使用地面线的数据进行计算（如果导入了 gis，并且 gis 已加载，会优先选用 gis 数据计算高程）。

另外也支持单个涵洞导入实测地面线数据，支持绝对高程、相对中桩高程、抬杆法三种输入方式。

地面线输入		
选择地面线生成方式	使用实测地面线	
实测地面线格式	绝对高程	
实测地面线位置	涵身轴线位置	
地面线相对涵身轴线偏移距离 (m)	0	

左实测地面线数据		
编号	相对距离(m)	高程值(m)
1		

右实测地面线数据		
编号	相对距离(m)	高程值(m)
1		

基础资料-导入实测地膜：

支持导入实测数据，自动生成地膜来获取地面线数据。

基础资料-导入 DWG：

支持导入 DWG 地形图，选择地膜图层显示。



在构建地膜中选择生成的图层，图层管理中选择显示的图层。

2.2.2.2KML 与外部模型文件导入



KML 文件导入：

KML导入

kml导入

kml文件路径

坐标变换矩阵关系

0-1, 1-2, 2-3, 3-4, 4-6, 6-5, 5-7

kml与GIS坐标匹配

编号	经度	纬度	X	Y
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0

导出

导入

确定(O)

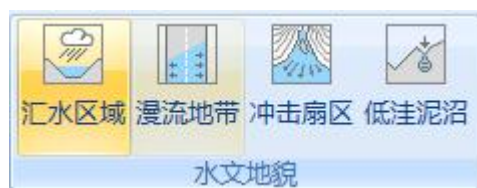
取消(C)

点击导入 KML 后弹出导入界面，支持谷歌地球等地图保存的 KML 格式，设置坐标变换矩阵关系及匹配点。

匹配点经纬度数值对应 KML 校准点的经纬度，XY 数值对应三维视口 GIS 中的坐标点，每一个匹配点代表一个对应关系，匹配点越多则定位越精确。坐标变换矩阵关系中格式如上图，必须以 0 为起始，1-2 代表匹配点 1 到匹配点 2 之间的按照匹配点来矩阵变换，确定 KML 在 GIS 中的位置，关系越多则定位越精确。（例如，一条道路设置了 8 个匹配点，按照路线方向设置的匹配点顺序是 0,1,2,3,4,6,5,7, 给出的矩阵关系就是 0-1,1-2,2-3,3-4,4-6,6-5,5-7;程序默认的矩阵关系是 0-1,1-2,2-3,3-4,4-5,5-6,6-7...）。

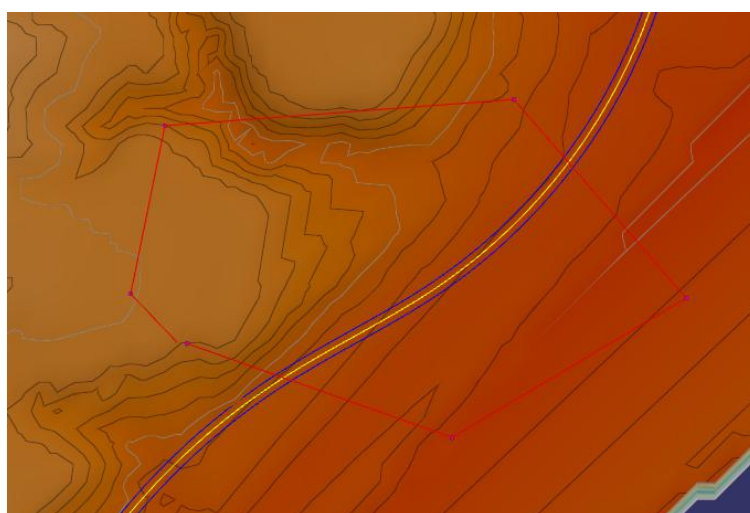
KML 中导入沟渠、地方道路、汇水区域、漫流地带、冲积扇地区以及低洼泥沼地带，各个文件名称须按照以上命名来确认类别，系统会自动根据设置的名称进行分类。其中沟渠包含截水沟、灌溉渠、排洪沟三种，若要设置其中的类型请注意名称。沟渠具有宽度属性，在相应的描述中添加“宽度=5m”（5m 为示例）会自动设置沟渠的宽度，未添加则按照默认值处理。

手动添加区域信息：



支持手动添加汇水区域、漫流地带、冲积扇区以及低洼泥沼地带，点击按钮后在总体界面点击鼠标左键会形成相应位置的点，依次单击左键绘制一块区域模型，如下图所示，红线为所选取点形成的区域，最后一个点会与第一个点相连，形成一块封闭区间。

点线选择完成后点击回车键，弹出所选区域的属性信息，可以自行修改名称、面积等，点击确认即可。



属性

类型: 汇水区域 是否闭合: ☒

长度: 0 计量单位: 千米

面积: 0.07016

名称: 汇水区域示例 点列数据

设计流量: ☒ 暴雨推理 ☐ 径流形成

备注:

确定 取消

手动添加沟渠或道路信息：

与添加区域信息操作步骤一致。

添加全线边坡数据：



全线边坡数据

全线边坡数据					
编号	路线名称	桩号	边坡数据	是否是左侧	填挖方
1		0		<input type="checkbox"/>	填方

导入纬地/EI数据 导入路基数据 确定(O) 取消(C)

点击边坡按钮弹出相应界面，选择路线、桩号、参数设置，点击确认即可。

支持导入路基子系统以及纬地、EI 边坡数据导入。

程序支持生成边坡，无需外部导入。

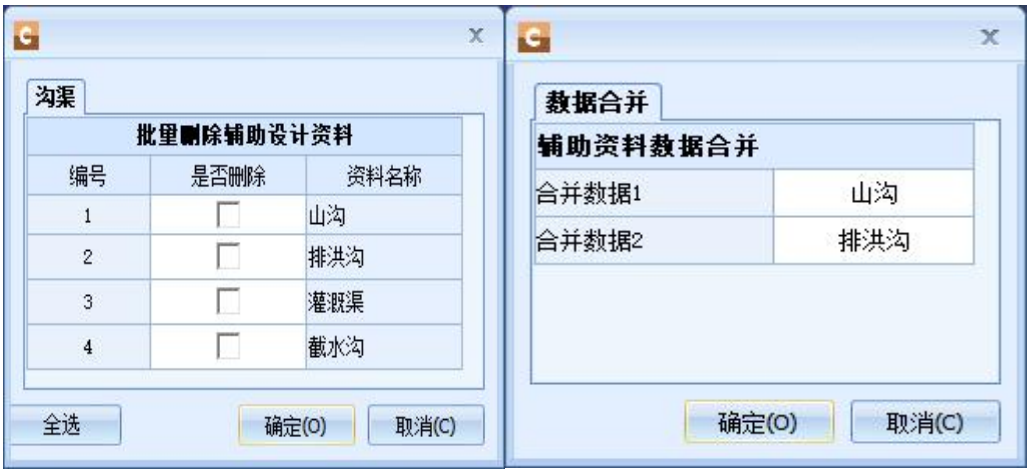
截水沟也支持路基子系统的数据导入。

挡墙支持生成三维模型，无需外部导入。

以上五种资料添加也均可在左侧项目树，设计资料窗口中的设计资料节点右键，在弹出的菜单中添加或查看，双击设计资料后展开的节点也可以右键查看对应的属性，如下图所示。



其中类型节点右键还可以批量删除或者合并相同的数据项目：



外部模型导入：



点击外部模型弹出导入界面，外部模型导入为模型文件夹，需设置模型名称以及是否显示，模型支持 3ds、fbx、flt、ive、osgb、osg、osgt、osgd 以及 osgf 格式，点击确定按钮会导入选中的文件夹内所有符合要求的模型文件，并按照设置显示在总体窗口。

重新打开模型导入窗口后可以将已经添加的文件删除或者修改是否显示，点击确定后即可生效。

2.2.2.3 导入 DWG 涵洞线位

针对在 DWG 线位图中已经确定位置及角度的涵洞，我们可以通过导入 DWG 线位图，选择图层来自动识别涵洞桩号和角度。

2.2.3 涵洞设计



2.3.3.1 智能设计

以 GIS 资料和设计资料为依据，程序自动寻找合适位置生成涵洞，并自动确定涵洞形式、尺寸等。

1. 涵洞选型

打开“涵洞选型”窗口，表格中红色列为选择条件，黑色列为结果，作为智能布涵设计涵洞的依据。

其中包含如下表格：

- 洞身尺寸表：智能布涵时会为涵洞选择尺寸表中的尺寸；
- 洞身尺寸选择经验表：确定洞身尺寸；
- 洞身构造类型选择经验表：确定洞身类型；
- 洞口形式经验表：确定洞口形式；
- 结合部形式选择：确定结合部形式；
- 迎送水形式选择：确定迎送水形式；
- 洞身尺寸调整经验表：根据涵长调整涵洞尺寸；
- 涵洞右偏角、桩号控制经验表：确定涵洞的角度精度和桩号精度；
- 暗排洪涵及暗通道移位经验表：暗排洪涵和暗通道在移位时的控制参数；
- 平衡涵移位经验表：平衡涵在移位时的控制参数。

2. 布涵条件

涵洞自动选点参数选择

布涵条件选择：

- ☒ 1、跨 灌溉渠 位置
- ☒ 2、跨 排洪沟 位置
- ☒ 3、跨 地方道路 位置
- ☒ 4、在凹形竖曲线交点附近位置
- ☒ 5、路线由陡坡（ $\geq 5\%$ ）段过渡到缓坡（ $\leq 3\%$ ）段的变坡点处（涵洞间距 > 200 m）
- ☒ 6、截水沟排水范围（涵洞间距 300 m）
- ☒ 7、路线通过低洼或泥沼地带（长度 > 300 m、涵洞间距 200 m）
- ☒ 8、山区一侧坡面汇水面积较大段（汇水面积 > 0.5 km²、长度 > 300 m、涵洞间距 200 m）
- ☒ 9、无明显沟槽的漫流地带（长度 > 200 m、涵洞间距 200 m）
- ☒ 10、山口冲积扇地区（长度 > 200 m、涵洞间距 200 m）
- ☒ 11、平曲线半径较小转角较大段（半径 < 200 m、转角 > 90 °、涵洞间距 200 m）

确定 取消

智能布涵时条件自由组合，程序会根据条件生成涵洞。

3. 一键布涵

一键布涵

一键布涵			
编号	路线名称	起始桩号	终止桩号
1	201907121630@K	151.477	36141.449106

确定(O) 取消(C)

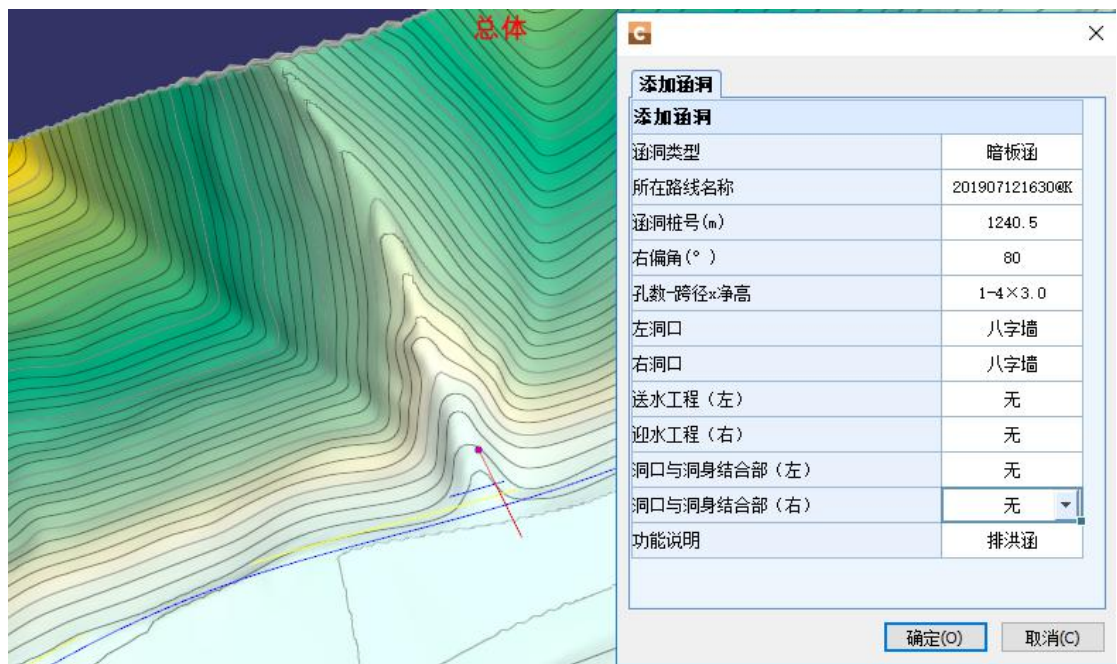
根据选择的路线，桩号范围布设涵洞，结果如下图。可选择“导出到 Excel”将初设涵洞表信息导出到项目文件夹下，以备查看。点击“确定”生成涵洞。

初步设计涵洞表										
编号	路线名称	涵洞类型	桩号(m)	右偏角(°)	孔数-跨径x净高	路基填土高度(m)	涵底纵坡(‰)	与上一构造物距离(m)	设计理由	功能
1	201907121630@K	暗板涵-标准数据	528.5	85	1-2×2.0	9.82	-6	114.5	经过排洪沟	排洪涵
2	201907121630@K	圆管涵-标准数据	1000	90	1-Φ1.5	6.86	-5	471.5	凹形纵坡处	平衡涵
3	201907121630@K	暗板涵-标准数据	1243	65	1-3×3.0	4.88	-7	239	经过排洪沟	排洪涵
4	201907121630@K	明板涵-标准数据	1806.5	85	1-6×3.5	3.33	-2	563.5	经过排洪沟	排洪涵
5	201907121630@K	暗板涵-标准数据	2090	110	1-3×3.0	9.64	-6	274.5	经过排洪沟	排洪涵
6	201907121630@K	暗板涵-标准数据	3274.5	65	1-4×3.0	4.29	0	1184.5	经过灌排渠	灌排涵
7	201907121630@K	暗板涵-标准数据	3576.5	105	1-4×3.0	11.74	-3	305.5	经过排洪沟	排洪涵
8	201907121630@K	明板涵-标准数据	3709.5	110	1-4×3.0	1.28	-2	133	经过排洪沟	排洪涵
9	201907121630@K	倒虹吸-标准数据	4544	105	1-Φ1.5	-16.62	0	834.5	经过灌排渠	倒虹吸
10	201907121630@K	倒虹吸-标准数据	4675.5	110	1-Φ1.5	-9.37	0	131.5	经过灌排渠	倒虹吸
11	201907121630@K	明板涵-标准数据	4722	60	2-6×3.5	4.11	-1	61.5	经过排洪沟	排洪涵
12	201907121630@K	暗板涵-标准数据	5136	120	1-4×3.0	6.69	0	393.5	经过排洪沟	排洪涵
13	201907121630@K	明板涵-标准数据	5238	80	1-4×3.0	-1.34	-2	87.5	经过排洪沟	排洪涵
14	201907121630@K	暗板涵-标准数据	5789	75	2-4×3.0	-1.67	-2	551	经过排洪沟	排洪涵
15	201907121630@K	明板涵-标准数据	5994.5	105	1-3×3.0	3.42	-7	205.5	经过排洪沟	排洪涵
16	201907121630@K	暗板涵-标准数据	6155	45	1-4×3.0	6.34	0	175.5	经过排洪沟	排洪涵
17	201907121630@K	暗板涵-标准数据	6620	90	1-4×3.0	6.39	-6	452	经过排洪沟	排洪涵
18	201907121630@K	圆管涵-标准数据	6764	90	1-Φ1.5	3.69	-5	180	凹形纵坡处	平衡涵
19	201907121630@K	暗板涵-标准数据	7326.5	65	1-4×3.0	4.32	0	557	经过排洪沟	排洪涵
20	201907121630@K	暗板涵-标准数据	7567.5	75	1-4×3.0	8.2	-8	160	经过排洪沟	排洪涵
21	201907121630@K	暗板涵-标准数据	7732.5	75	1-4×3.0	7.6	-10	165.5	经过排洪沟	排洪涵
22	201907121630@K	圆管涵-标准数据	8685	90	1-Φ1.5	7.58	0	767.5	凹形纵坡处	平衡涵

2.3.3.2 涵洞设计

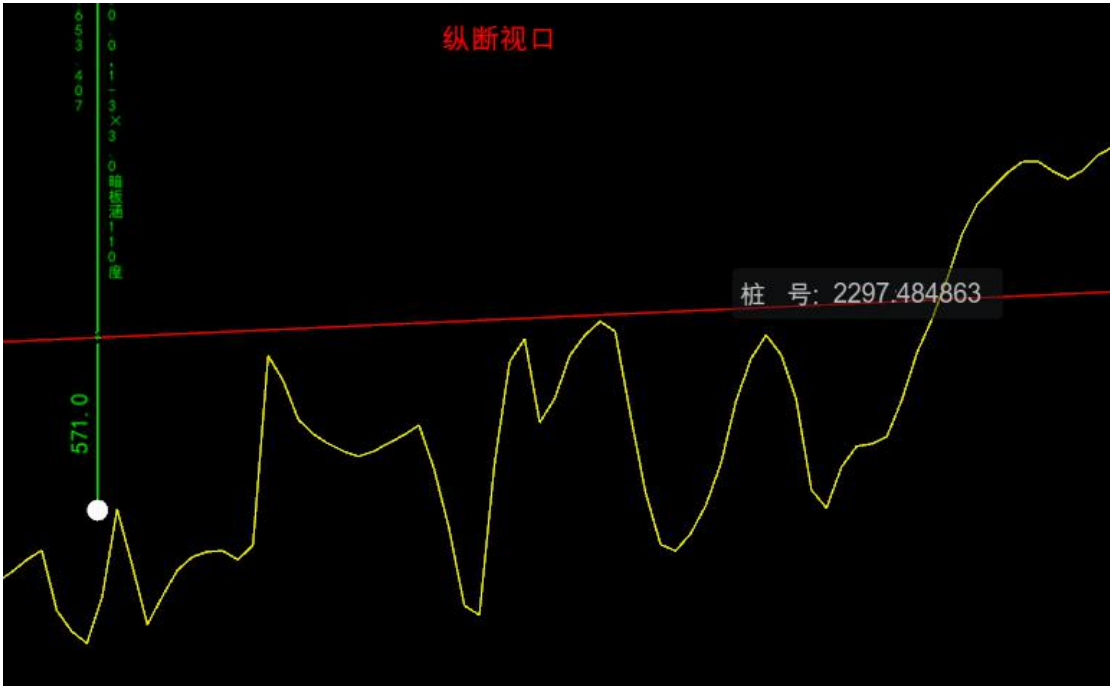
1. 划线设涵

在“总体”窗口划线生成涵洞。点击“划线设涵”后，在总体窗口上以“划线”的方式选择涵洞位置，在“添加涵洞”的窗口中修改涵洞参数，而后点击“确定”完成布设。



2. 定点设涵

在“纵断视口”中选取桩号生成涵洞。点击“定点设涵”后，在“纵断视口”中点击某桩号位置，再次点击“定点设涵”，此时，可在“添加涵洞”的窗口中修改涵洞参数，而后点击“确定”完成布设。



3. 涵洞表

涵洞表														
编号	路线	中心桩号(m)	右偏角(°)	孔径-跨径=净高	涵洞类型	涵洞控制方式	填土高度(m)	涵底标高(m)	涵底坡(%)	路基边坡(1:n)	左洞口	右洞口	其它经验数据	功能说明
1	2019071216...	528.5	85	1-2×2.0	暗板涵-标准数据	控制填土高度	709	650.48	-6	1.5	八字墙-标准数据	边沟跌水井-标准	无	进口急流...
2	2019071216...	1000	90	1-#1.5	圆管涵-标准数据	控制填土高度	825	651.146	-6	1.5	八字墙-标准数据	边沟跌水井-标准	无	无
3	2019071216...	1243	45	1-3×3.0	暗板涵-标准数据	控制填土高度	185	653.456	-7	1.5	八字墙-标准数据	八字墙-标准数据	出口急流槽...	平衡涵
4	2019071216...	1606.5	85	1-6×3.5	明板涵-标准数据	控制填土高度	0	-3.75	-2	1.5	八字墙-标准数据	边沟跌水井-标准	无	无
5	2019071216...	2090	110	1-3×3.0	暗板涵-标准数据	控制填土高度	571	653.407	-6	1.5	八字墙-标准数据	边沟跌水井-标准	无	进口急流...
6	2019071216...	3274.5	85	1-4×3.0	暗板涵-标准数据	控制填土高度	108	663.368	0	1.5	八字墙-标准数据	八字墙-标准数据	出口急流槽...	排水涵
7	2019071216...	3576.5	105	1-4×3.0	暗板涵-标准数据	控制填土高度	761	658.197	-3	1.5	八字墙-标准数据	边沟跌水井-标准	无	无
8	2019071216...	3709.5	110	1-4×3.0	明板涵-标准数据	控制填土高度	0	-3.25	-2	1.5	八字墙-标准数据	边沟跌水井-标准	出口急流槽...	排水涵
9	2019071216...	4544	105	1-#1.5	倒虹吸-标准数据	控制填土高度	91	675.164	0	1.5	倒虹吸竖井-标准	倒虹吸竖井-标准	无	无
10	2019071216...	4675.5	110	1-#1.5	倒虹吸-标准数据	控制填土高度	90	675.702	0	1.5	倒虹吸竖井-标准	倒虹吸竖井-标准	无	无
11	2019071216...	4722	80	2-6×3.5	明板涵-标准数据	控制填土高度	0	-3.75	-1	1.5	八字墙-标准数据	八字墙-标准数据	无	无
12	2019071216...	5136	120	1-4×3.0	暗板涵-标准数据	控制填土高度	348	669.724	0	1.5	八字墙-标准数据	边沟跌水井-标准	无	进口急流...
13	2019071216...	5238	80	1-4×3.0	明板涵-标准数据	控制填土高度	0	-3.25	-2	1.5	八字墙-标准数据	边沟跌水井-标准	排水沟-标准	排水涵
14	2019071216...	5789	75	2-4×3.0	明板涵-标准数据	控制填土高度	0	-3.25	-2	1.5	八字墙-标准数据	边沟跌水井-标准	排水沟-标准	排水涵

管理所有涵洞的表格，可调整涵洞的大部分参数。右键“涵洞表”窗口或双击空白处可保存修改的值。

导入涵洞表：将已保存的涵洞表文件导入；

导出涵洞表：将表中数据保存成文件。

各列的含义如下：

➤ 路线：涵洞所在的路线；

- 中心桩号：涵洞中心桩号；
- 右偏角：涵洞与路线的夹角；
- 孔数-跨径*净高：涵洞的孔数与尺寸的组合（所有的组合情况在“涵洞选型”的第一个表中，可添加或删除；或在下拉列表中选择最后一项“其它数据”添加）；
- 涵洞类型：用于确定涵身使用的经验表，所有可选选项在“经验表”树中的“经验表”节点下“涵身经验表”中配置；
- 涵底控制方式：两种方式控制涵底，1、填土高度（涵顶），2、涵底标高；
- 填土高度：“涵底控制方式”选择“填土高度”时起效，确定涵身填土高度的值，进而确定涵身位置；
- 涵底标高：“涵底控制方式”选择“涵底标高”时起效，根据涵底标高确定涵身位置；
- 涵底纵坡：确定涵底纵坡的数值；
- 路基边坡：确定涵洞位置路基边坡的数值；
- 左洞口：用于确定左洞口使用的经验表，所有可选选项在“经验表”树中的“经验表”节点下“洞口与迎送水经验表”中配置；
- 右洞口：用于确定右洞口使用的经验表，所有可选选项在“经验表”树中的“经验表”节点下“洞口与迎送水经验表”中配置；
- 其它经验数据：用于确定其它结构使用的经验表，其中包括“左迎送水”、“右迎送水”、“左结合部”、“右结合部”、“左帽石”、“右帽石”、“通道”、“分段”，所有可选选项在“经验表”树中的“经验表”节点下对应节点进行配置；
- 功能说明：用于说明涵洞功能，目前有6种可选“平衡涵”、“倒虹吸”、“排洪涵”、“灌溉涵”、“通道”、“护管涵”；
- 洞口参数修改：用于修改各结构物（左右洞口，左右迎送水，左右结合部）中经常需要被修改的数据，这些数据较经验表的优先级更高。在选择结构物之后相应的参数会展现；
- 交互设计：点击右侧按钮可计算该涵洞，并跳转至总体设计标签，并刷新视口和涵洞属性表。

右键空白位置功能：

- 刷新——根据已有涵洞重新生成涵洞表；
- 强制保存——不对数据进行判断，将表中所有数据保存至涵洞，可对所有经验表进行赋值操作；
- 涵洞表导入——将已保存的涵洞表文件导入；
- 涵洞表导出——将表中数据保存成文件。
- 涵洞表数据对比——将现有涵洞表和已导出的涵洞表数据进行对比，并将结果保存至项目文件夹下。

4. 数据查询

根据选择条件查询位置或范围（条件同智能布涵条件），查询结果可点击下图位置在“纵断视口”中显示。



The image shows a software dialog box titled "数据查询" (Data Query). It contains a table with four rows of query parameters. Below the table is a large empty rectangular area for results. At the bottom right are two buttons: "确定(O)" (Confirm) and "取消(C)" (Cancel).

数据查询	
路线选择	201907121630@K
查询起始桩号	151.477
查询终止桩号	36141.449106
查询内容	跨灌溉渠位置



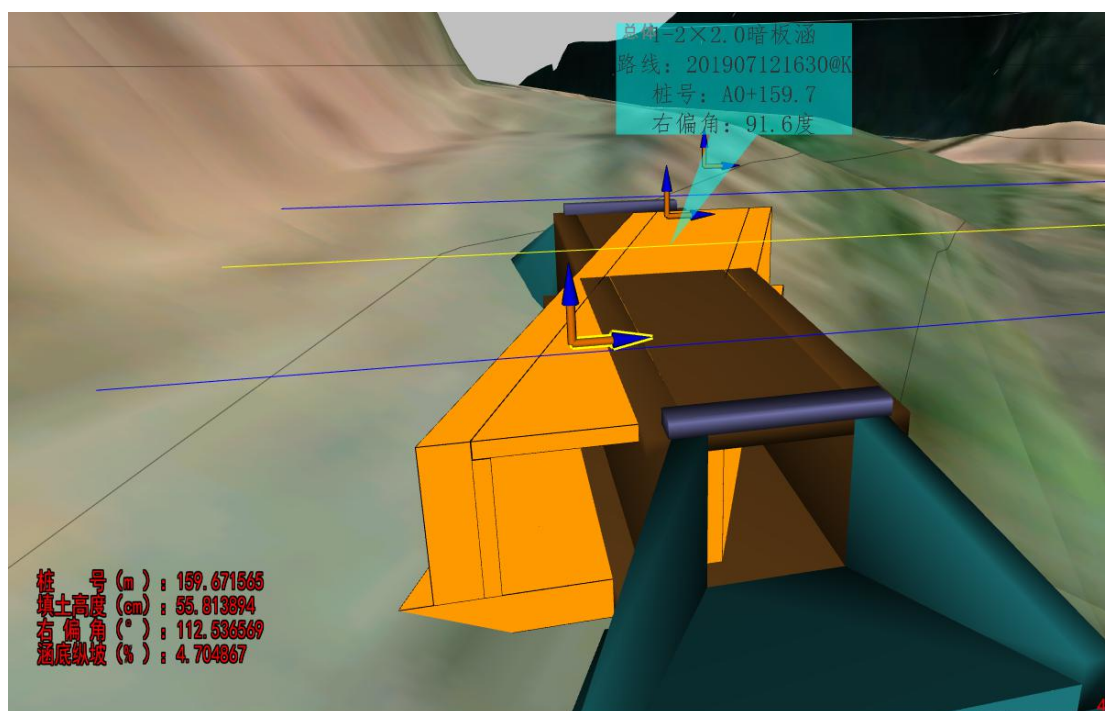
5. 刷新

计算所有涵洞模型（时间较长，会有进度条提示，期间最好不要进行其它操作），在“总体”窗口中生成所有涵洞模型。

6. 指引类

在特殊地形或情况的涵洞，如果需要调整，可以通过指引来调整涵洞参数，并支持导入导出，方便统一以及多次使用。

2.3.3.3 模型拖拽修改

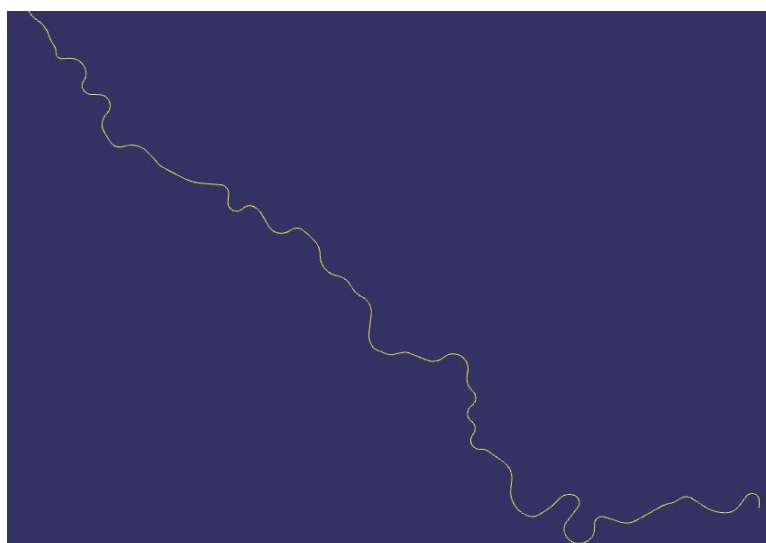


在三维窗口，单击涵洞模型，会在涵洞上方显示三组箭头，可以单击箭头来选择调节的方式，鼠标左键拖拽箭头来修改涵洞参数，模型会实时刷新，修改完成后点击鼠标右键或者敲击回车键保存并刷新修改后的模型。

2.3.3.4 显示设置

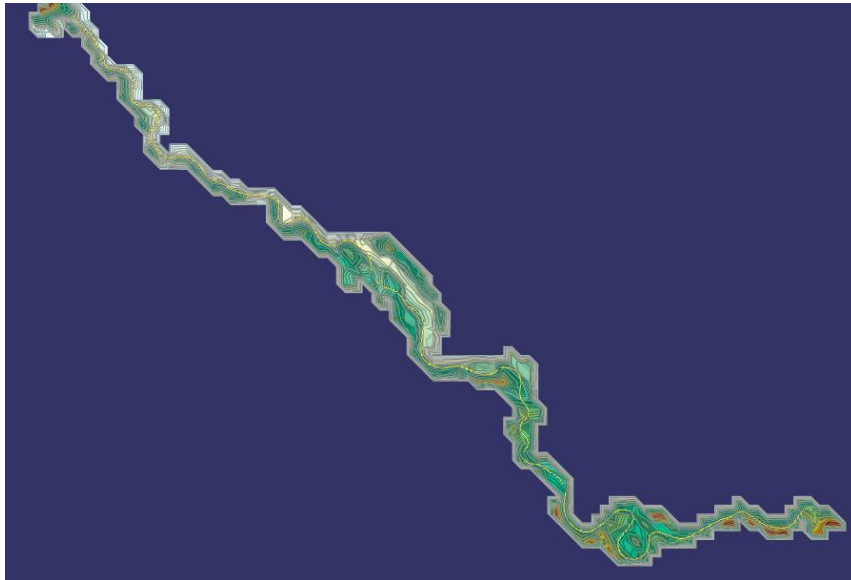
1. 显示路线

计算路线模型，在“总体”窗口中生成模型。



2. 显示 GIS

导入 GIS 高程数据，在“总体”窗口中生成模型。



3. 投影模式

在正交模式、非正交模式之间切换。（正交模式为从上往下俯瞰）

4. 颜色配置

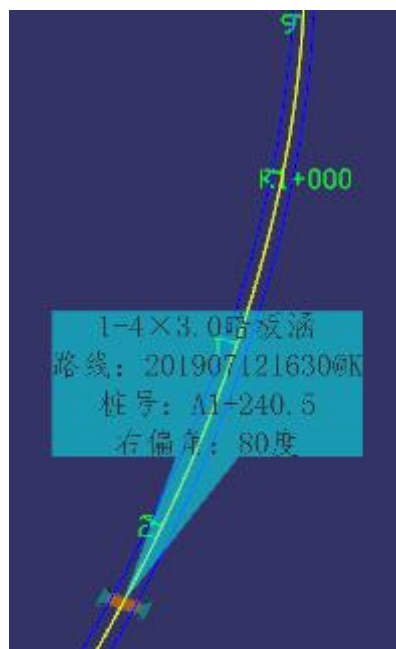
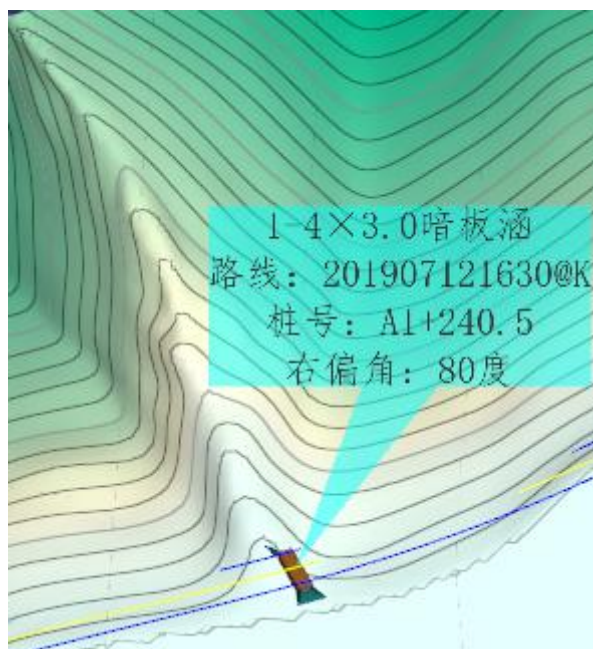
配置对应结构物线型或模型的颜色信息。



5. 铭牌、桩号标记

铭牌：控制铭牌的显示与隐藏；

桩号标记：控制桩号标记的显示与隐藏。

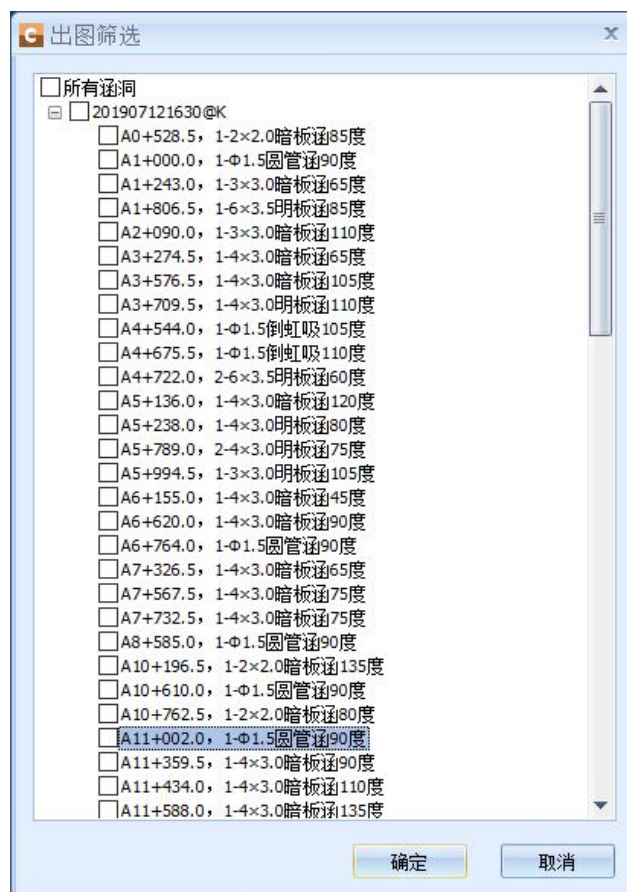


2.2.4 图表成果



2.2.4.1 批量出图

点击图纸成果中的批量出图，选择需要出图的涵洞，将设计的涵洞图纸全部输出，弹出窗口选择是否进入对应文件夹目录，如下图所示。



计算机 > 本地磁盘 (F:) > BIM > 示例_hdp

名称	修改日期	类型	大小
201907121630@K	2019/9/25 11:13	文件夹	
表格成果	2019/9/25 11:13	文件夹	
app_log.txt	2019/9/24 16:21	文本文档	1 KB
初步设计涵洞表.xlsx	2019/9/24 16:20	XLSX 工作表	17 KB

计算机 > 本地磁盘 (F:) > BIM > 示例_hdp > 201907121630@K

名称	修改日期	类型	大小
201907121630@K_图纸.pdf	2019/9/24 15:22	WPS PDF 文档	30,022 KB
S4-3-1 K0+528.50 暗板涵布置图	2019/9/24 14:50	文件	94 KB
S4-7-1 K0+528.50 暗板涵布置图	2019/9/24 14:54	文件	120 KB
S4-7-1 K0+528.50 暗板涵布置图.dwg	2019/9/24 14:54	AutoCAD 图形	97 KB
S4-7-1 K0+528.50 暗板涵布置图.dxf	2019/9/24 14:54	AutoCAD 图形交换	690 KB
S4-7-2 K1+000.00 圆管涵布置图	2019/9/24 14:55	文件	131 KB
S4-7-2 K1+000.00 圆管涵布置图.dwg	2019/9/24 14:55	AutoCAD 图形	102 KB

2.2.4.2 工程数量表

点击工程数量表按钮，弹出工程数量表界面，设置参数，点击确定会将所有

设计的涵洞计算，之后根据涵洞类型输出对应类型的 Excel 表，弹出窗口选择是否进入对应文件夹目录，如下图所示。

C

工程数量表

工程数量表

合同段名称

涵洞路线数据测试@K

项目名称

涵洞路线数据测试@K

编制范围

K0+151.477~K36+141.449

确定(O)

取消(C)

电脑 > 本地磁盘 (F:) > BIM > 示例_hdp > 表格成果

名称	修改日期	类型	大小
板涵工程数量表(201907121630@K).xlsx	2019/9/24 15:24	XLSX 工作表	21 KB
管涵工程数量表(201907121630@K).xlsx	2019/9/24 15:24	XLSX 工作表	13 KB

表格数据格式如下图所示：

当涵洞数据较多时，表格会进行分页处理，每一页中左侧为各个涵洞的基础信息（桩号、偏角、尺寸、结构类型等），右侧为各个结构的详细数据，在底部为每一项材料小计。

材料数量表																			第1页 共2页 第4-5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
项目名称: 示例 编制范围: K0+151.477~K36+141.449																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
序号	中心桩号/偏角 (°)	径*净高 (m)	结构类型	涵长 (m)	进口类型	出口类型	洞身											角身		边沟		台身		墩柱																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
							沉路缝		涵洞铺装				盖板				台身	C25砼	C30砼	边沟排水井	C25砼	C30砼	边沟排水井	墩柱																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
							涵背压浆	涵背压浆	上铺装	下铺装	下铺装	下铺装	C30砼	HRB300钢筋	HRB400钢筋	M5砂浆																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
							m²	m²	m²	m²	m²	m²	m³	kg	kg	m³									kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
1	K0+528.50	85	1-2.0*2.0钢筋混凝土	33.71	八字墙	边沟排水井	40.94							28.32	1141.42	2723.09	0.24	89.97																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

2.2.4.3 涵洞一览表

点击涵洞一览表按钮之后，弹出一览表界面，点击确定后开始生成，文件路径与工程数量表路径相同。

涵洞一览表

涵洞一览表

合同段名称	201907121630@K
项目名称	示例
编制范围	K0+151.477~K36+141.449

确定(O)

取消(C)

电脑 > 本地磁盘 (F:) > BIM > 示例_hdp > 表格成果

名称	修改日期	类型	大小
涵洞一览表(201907121630@K).xlsx	2019/9/24 15:24	XLSX 工作表	24 KB

表格样式如下图所示，包含所有涵洞的基础信息、功能和备注。

项目名称: 示例

编制范围: K0+151.477~K36+141.449

第 1 页 共 4 页 S4-S

序号	中心桩号	右偏角 (°)	孔数-跨径*净高 (n-L*H)	最大填土高度 (m)	涵底标高 (m)	涵长 (m)	结构型式	进出口型式		功能	备注
								进口水口	出水口		
1	K0+528.50	85	1-2.0*2.0	7.27	650.350	33.71	钢筋混凝土盖板涵	边沟跌水井	八字墙	排水涵	
2	K1+000.00	90	1-1.0	6.19	651.096	29.50	钢筋混凝土圆管涵	边沟跌水井+一字墙	八字墙+一字墙	平渡涵	
3	K1+243.00	65	1-3.0*3.0	2.36	653.456	19.67	钢筋混凝土盖板涵	八字墙	八字墙	排水涵	
4	K1+809.50	85	2-4.0*3.0	0	657.259	12.11	钢筋混凝土盖板涵	八字墙	八字墙	排水涵	
5	K2+090.00	110	1-3.0*3.0	5.8	653.407	32.22	钢筋混凝土盖板涵	边沟跌水井	八字墙	排水涵	
6	K3+274.50	65	1-4.0*3.0	1.08	663.188	17.15	钢筋混凝土盖板涵	八字墙	八字墙	灌溉涵	
7	K3+576.50	105	1-4.0*3.0	7.69	657.917	36.23	钢筋混凝土盖板涵	边沟跌水井	八字墙	排水涵	
8	K3+709.50	110	1-4.0*3.0	0	665.972	12.83	钢筋混凝土盖板涵	边沟跌水井	八字墙	排水涵	
9	K4+544.00	105	1-1.0	1.16	675.664	19.50	钢筋混凝土圆管涵	侧虹吸管井	侧虹吸管井	侧虹吸	
10	K4+675.50	110	1-1.0	1.14	676.202	20.00	钢筋混凝土圆管涵	侧虹吸管井	侧虹吸管井	侧虹吸	
11	K4+722.00	60	2-4.0*3.0	1.2	673.892	16.97	钢筋混凝土盖板涵	八字墙	八字墙	排水涵	
12	K5+136.00	120	1-4.0*3.0	3.66	669.514	26.16	钢筋混凝土盖板涵	八字墙	边沟跌水井	排水涵	
13	K5+238.00	80	1-4.0*3.0	0	673.134	12.21	钢筋混凝土盖板涵	边沟跌水井	八字墙	排水涵	
14	K5+789.00	75	2-4.0*3.0	0	678.482	12.46	钢筋混凝土盖板涵	边沟跌水井	八字墙	排水涵	
15	K5+994.50	105	1-3.0*3.0	0	679.582	16.98	钢筋混凝土盖板涵	八字墙	八字墙	排水涵	
16	K6+155.00	45	1-4.0*3.0	3.33	676.232	30.10	钢筋混凝土盖板涵	八字墙	八字墙	排水涵	
17	K6+620.00	90	1-4.0*3.0	3.82	673.831	22.00	钢筋混凝土盖板涵	边沟跌水井	八字墙	排水涵	
18	K6+805.00	90	1-1.0	1.52	677.723	15.50	钢筋混凝土圆管涵	边沟跌水井+一字墙	八字墙+一字墙	平渡涵	
19	K7+326.50	65	1-4.0*3.0	0.94	676.797	16.15	钢筋混凝土盖板涵	八字墙	八字墙	排水涵	
20	K7+567.50	75	1-4.0*3.0	5.2	673.265	28.23	钢筋混凝土盖板涵	边沟跌水井	八字墙	排水涵	
21	K7+732.50	75	1-4.0*3.0	5.11	673.150	27.23	钢筋混凝土盖板涵	八字墙	八字墙	排水涵	
22	K8+576.00	90	1-1.0	1.2	677.060	15.00	钢筋混凝土圆管涵	边沟跌水井+一字墙	八字墙+一字墙	平渡涵	
23	K10+195.50	130	1-2.0*2.0	2.67	679.124	26.01	钢筋混凝土圆管涵	边沟跌水井	八字墙	排水涵	
24	K10+762.50	80	1-2.0*2.0	1.2	682.495	15.42	钢筋混凝土盖板涵	八字墙	八字墙	排水涵	
25	K11+347.00	45	1-4.0*3.0	2.09	682.718	23.60	钢筋混凝土盖板涵	八字墙	八字墙	排水涵	
		合计:									

编制:

涵洞一览表(1)

涵洞一览表(2)

涵洞一览表(3)

涵洞一览表(4)

十

审核:

2.2.4.4 材料编辑

当程序默认材料缺少工程应用的材料时，可以使用此功能添加相应材料，例如：在拱圈材料下拉框中，添加“小石子”和“砂砾”材料，删除“C15 砼”和“C20 砼”，点击材料编辑，在自定义材料数据表中右键增加行，添加如图数据（材料之间以英文逗号隔开），点击确定即可。

自定义材料数据表

自定义材料数据表

编号	类型	部件	添加/删除	材料
1	拱涵	拱圈	添加	小石子, 砂砾
2	拱涵	拱圈	删除	C15砼, C20砼

确定(O)

取消(C)

拱涵涵身材料

拱圈	C30砼
涵台身	C15砼
护拱	C25砼
铺砌	C30砼
基础	C40砼
换填	C50砼
沉降缝	MU30浆砌片石
铺砌垫层	MU40浆砌片石
防水层	MU50浆砌片石
填方材料	MU60浆砌片石

拱涵涵身材料

拱圈	C30砼
涵台身	C25砼
护拱	C30砼
铺砌	C35砼
基础	C40砼
换填	C50砼
沉降缝	MU30浆砌片石
铺砌垫层	MU40浆砌片石
防水层	MU50浆砌片石
填方材料	MU60浆砌片石

左图为程序默认下拉框，右图是编辑之后的下拉框

2.2.4.5 导出模型

模型导出

☒ 所有涵洞是否导出成一个文件

导出路径: E:\MyProject

文件类型: .ive

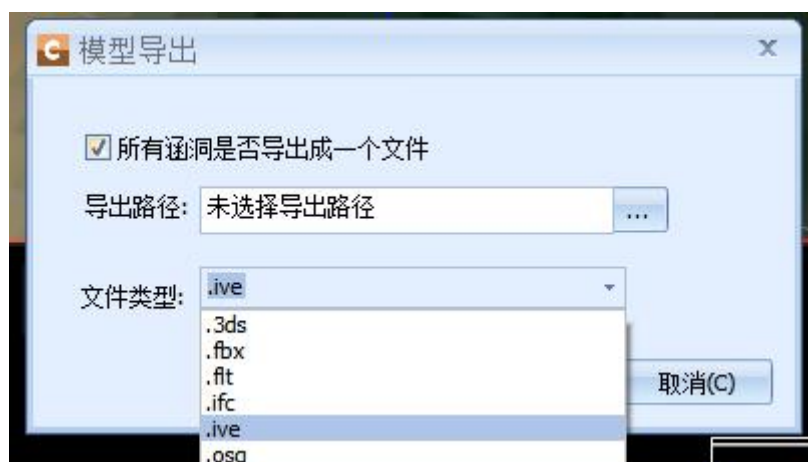
确定(O)

取消(C)

所有涵洞是否导出成一个文件：勾选之后，项目中的所有涵洞模型，会合并

在一个文件导出，不勾选则分开按涵洞导出。

文件类型：支持的模型类型如下图所示：



2.3 项目管理树

2.3.1 项目管理树位置

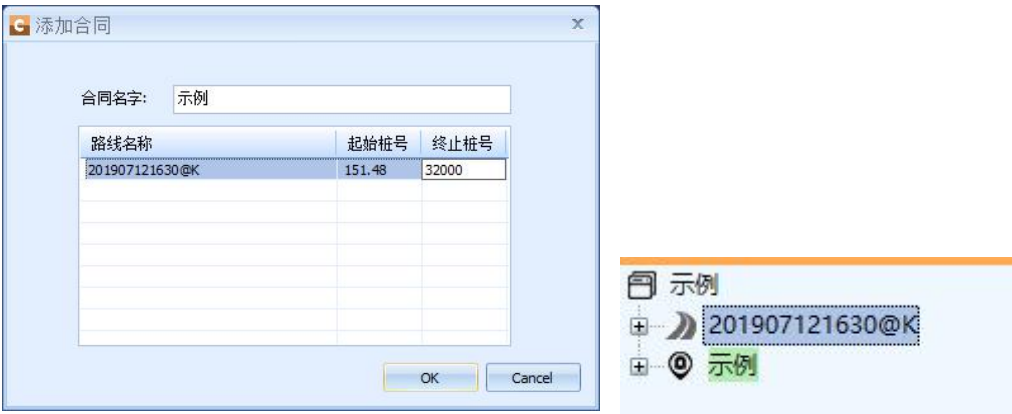


2.3.2 总结点右键功能

如图：



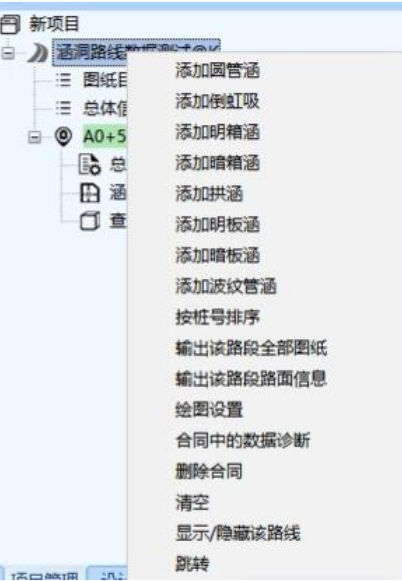
➤ 添加合同段：如下图，可添加一个合同段。



➤ 清空所有合同：删除所有合同段。

2.3.3 合同段节点右键

如图：



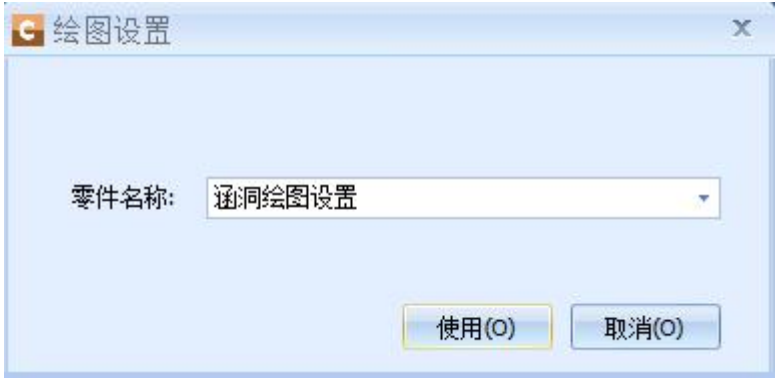
- 添加涵洞：以暗板涵为例，弹出添加涵洞对话框，输入涵洞信息之后，点击确认，会在相应合同段下，添加一个涵洞节点，如下图；



- 按桩号排序：将该合同段下所有的涵洞按照桩号大小排序；
- 输出该路段全部图纸：输出合同段下所有涵洞的 dxf、dwg 及合成的 PDF 图纸，输出路径为项目路径下，合同段文件夹中；
- 输出该路段路面信息：输出合同段下所有涵洞处的路面信息，如图 3-6，输出路径为项目路径下，涵洞路面信息文件夹；

文件(F)	编辑(E)	格式(O)	查看(V)	帮助(H)	中心桩号	右偏角	中心标高	左标高	右标高	左桩号	右桩号	左土路肩宽	左缘路肩宽	左行车道宽	左中分带宽	右中分带宽	右行车道宽	右缘路肩宽	右土路肩宽	左总宽	左土路肩宽
526.5	80	699.8	699.678	699.65	525.434	527.55	0.029	0.019	0.019	0	0	0.023	0.024	0.032	6993.276	761.738	750	6993.276	761.738	750	6993.276
1200	80	657.496	657.369	657.531	2000	1900	0.05	0.02	0.02	0	0	0.027	0.027	0.033	6900	750	6900	750	6900	750	6900
1500	80	657.496	657.369	657.531	2000	1900	0.05	0.02	0.02	0	0	0.027	0.027	0.033	6900	750	6900	750	6900	750	6900

- 绘图设置：选用该合同段的涵洞绘图设置（项目树-经验表-零件库-涵洞绘图设置），绘图设置支持导入导出，方便统一样式，如图；



- 清空：删除所有涵洞；
- 显示/隐藏该路线：对路线显示和隐藏的设置；
- 跳转：快速定位到某一桩号位置。

2.3.4 图纸目录

可以设置此合同段下图纸的图号，如下图，如果图号一列未填写，则从上一行图号+1 之后使用。

如图中的工程数量表图号应为 S4-5，布置图图号为 S4-6。图号中的“-5”可以根据涵洞添加顺序自动生成。

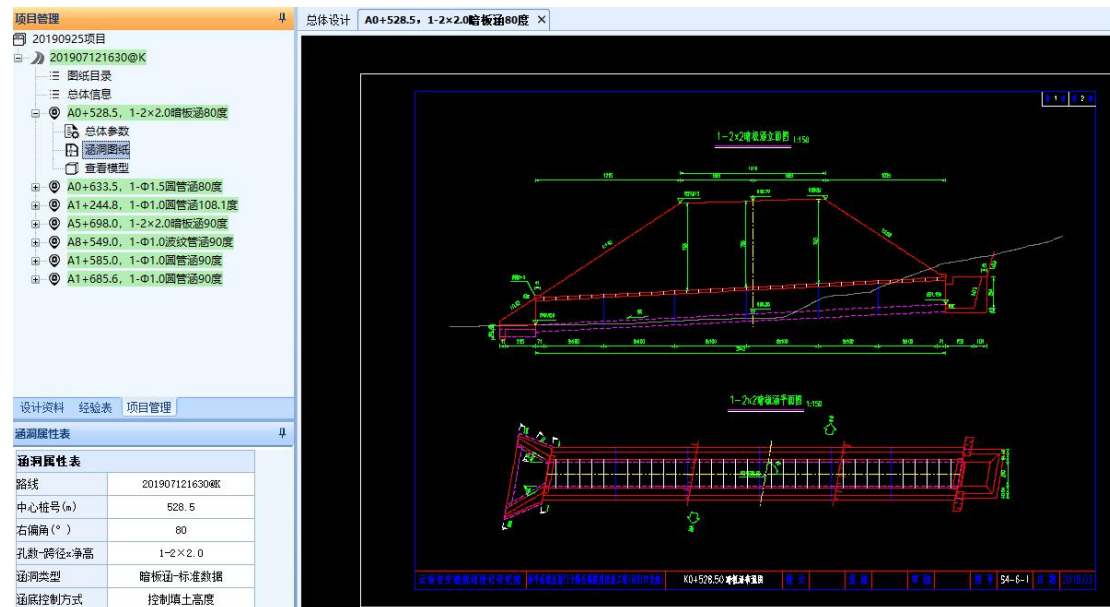
图纸目录			
编号	图纸类型	图名	图号
1	一览表	涵洞一览表	S4-4
2	工程数量表	涵洞工程数量表	
3	布置图	涵洞布置图	

2.3.5 总体信息

可以设置此合同段下一些总体信息，如下图。

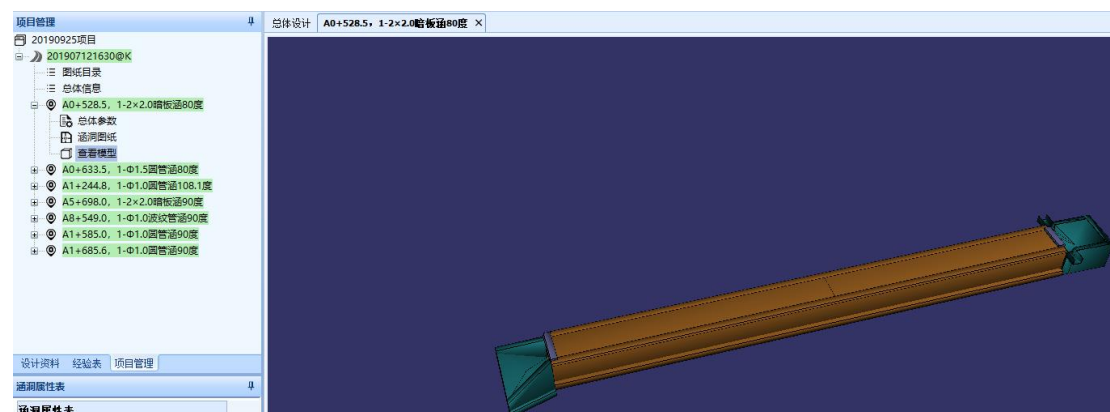
2.3.6.2 涵洞图纸

如下图，双击可以查看该涵洞的二维图纸，右键中的出图功能可以重新生成二维图纸。



2.3.6.3 查看模型

如下图，可以查看该涵洞的三维模型，右键中的模型刷新可以重新生成该涵洞的模型。



关于上图中模型窗口的一些操作：

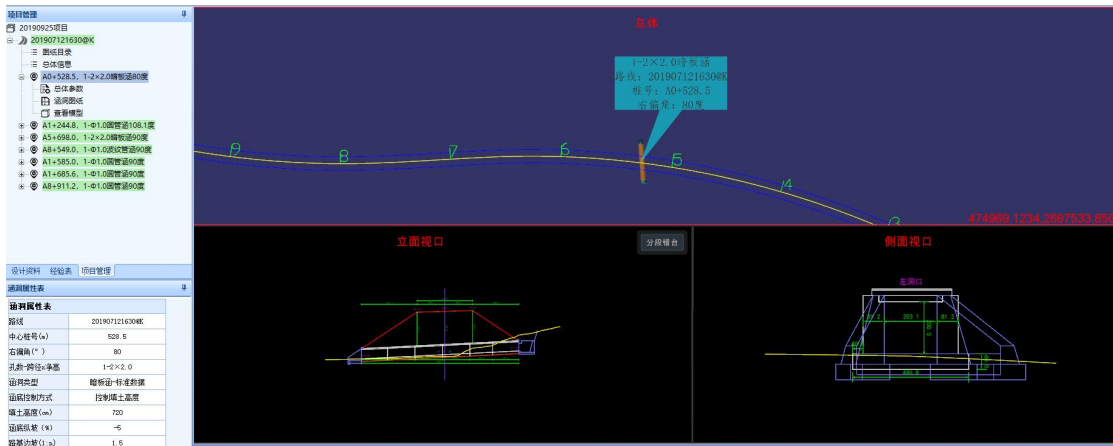
*按住鼠标滚轮+shift 旋转模型；

*按住鼠标滚轮平移模型；

- *滚动鼠标滚轮缩放模型；
- *右键点选模型，可以使改部分模型透明，方便观察。

2.3.6.4 涵洞节点双击

如下图，可以在总体设计大窗口中预览该涵洞信息。



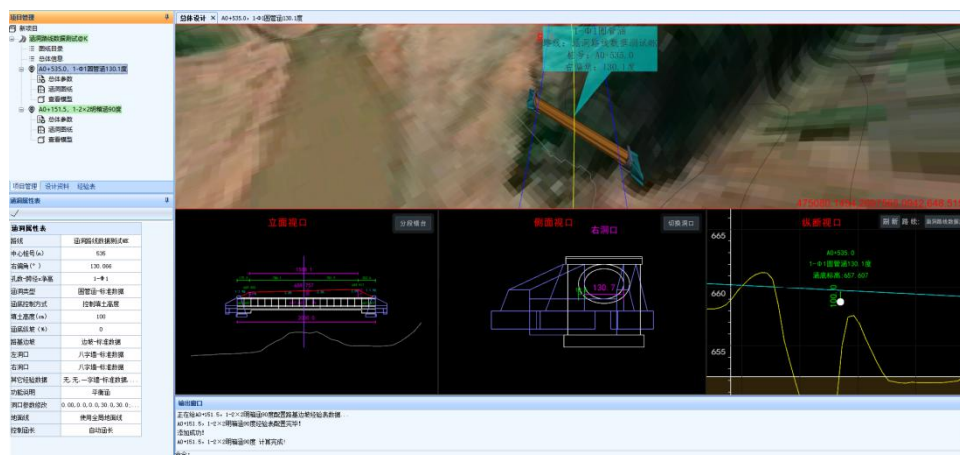
2.3.6.5 涵洞节点右键功能

- 显示该涵洞三维模型：可以在总体窗口中快速跳转到该涵洞三维模型位置；
- 切换智能布涵/手工接管状态：改变该涵洞设计状态。智能布涵状态下，程序自行计算涵洞所需参数，生成的涵洞节点为橙色；手工接管状态下，涵洞节点为绿色；
- 生成图纸：可以输出该涵洞的 dxf, dwg 和 PDF 图纸文件，输出路径为项目路径下，合同段文件夹中；
- 删除涵洞：删除该涵洞节点。
- 涵洞智能移位：在有高程数据文件的前提下（加载了 gis 文件），可以对该涵洞智能移位，使用智能布涵算法调整涵洞，如图。

涵洞移位对比			
编号	对比项	移位之前	移位之后
1	桩号(m)	2000	2033
2	右偏角(°)	90	90
3	填土高度(cm)	100	141
4	涵底坡(%)	0	-4

2.4 设计桌面

如下图所示，双击项目管理树的涵洞节点之后，总体显示窗口显示路线、GIS、涵洞、KML 等的三维模型；立面视口可以预览涵洞立面图，分段错台按钮提供暗板涵设置阶梯涵功能；侧面视口预览涵洞左右侧面和中部断面图（点击切换洞口按钮，切换洞口视图）；纵断视口可以看到路线纵断面情况。



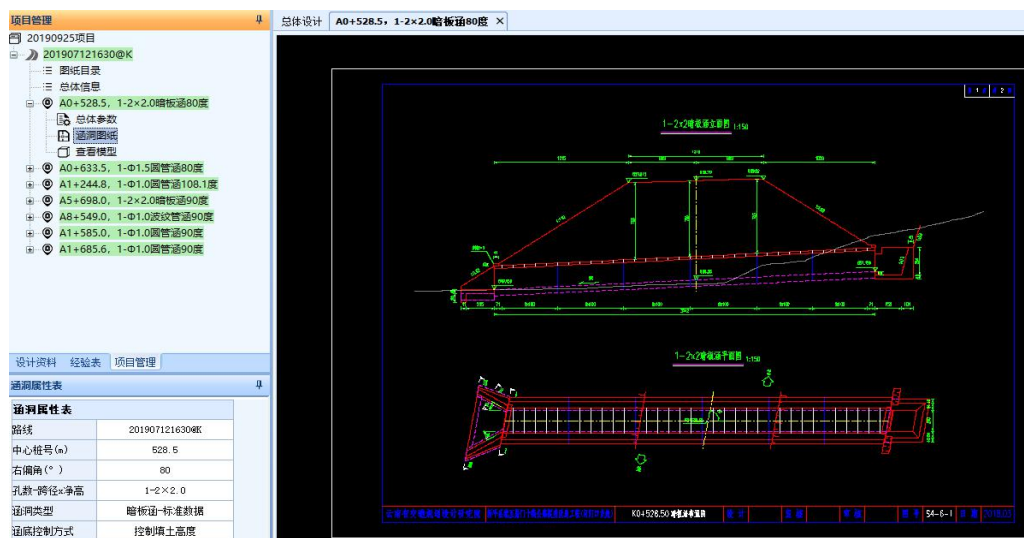
2.5 属性表

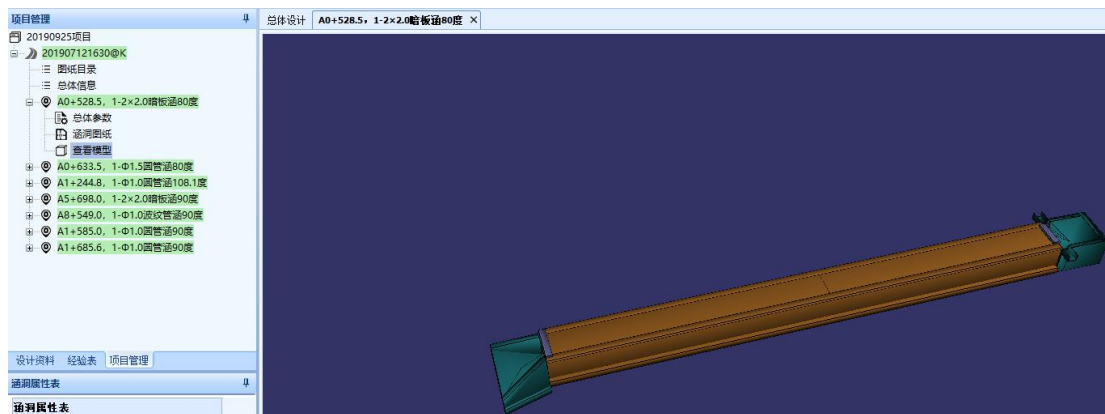
如下图所示，双击项目管理树的涵洞节点之后，涵洞属性表窗口会显示点击涵洞的基本参数，可以在此处对相应参数进行修改。

涵洞属性表	
✓	
涵洞属性表	
路线	涵洞路线数据测试@k
中心桩号(m)	535
右偏角(°)	130.066
孔数-跨径×净高	1-Φ1
涵洞类型	圆管涵-标准数据
涵底控制方式	控制填土高度
填土高度(cm)	100
涵底纵坡(%)	0
路基边坡	边坡-标准数据
左洞口	八字墙-标准数据
右洞口	八字墙-标准数据
其它经验数据	无,无,一字墙-标准数据,...
功能说明	平衡涵
洞口参数修改	0.00,0.0,0.0,30.0,30.0;...
地面线	使用全局地面线
控制涵长	自动涵长

2.6 二维图与三维图

除了设计桌面中的二维图与三维图外，项目管理树种单个涵洞节点下方，提供查看该涵洞的二维图与三维模型功能，如下图所示。





2.7 输出窗口

如下图所示，该窗口用于显示程序进行的工作信息。



2.8 经验库

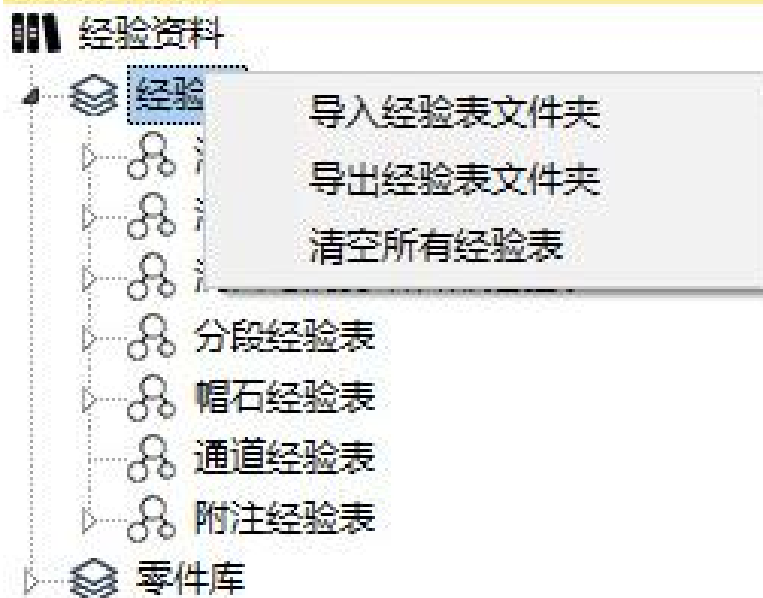
2.8.1 项目管理树位置

如图:

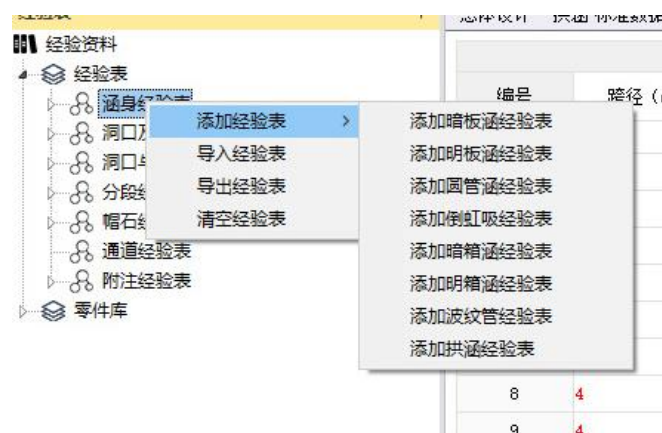


2.8.2 经验表节点

2.8.2.1 右键功能



- 导入经验表文件夹：可以直接导入经验表文件所在的文件夹，并自动分类添加到相应节点下方；
- 导出经验表文件夹：会直接导出所有已添加的经验表节点数据；
- 清空所有经验表：删除所有经验表，标准数据无法删除。
- 每一个类型的经验表也提供相应右键功能，如下图所示：



2.8.2.2 单个经验表数据

如下图所示，双击暗板涵-标准数据节点，即可显示经验表内容，该经验表分为经验数据和标准数据，两种数据互为补充，当有涵洞在设计过程中应用了该经验表，如图中 C 处，程序会先将标准数据的数值，应用到涵洞（涵洞属性表中的参数不会进行赋值），然后在经验数据中挑选符合条件的经验数据然后赋值。图中 A 处即为筛选条件，B 处为对应的参数。

经验表

涵洞经验表

- 拱涵-标准数据
- 暗板涵-标准数据
- 明板涵-标准数据
- 暗管涵-标准数据
- 明管涵-标准数据
- 圆管涵-标准数据
- 倒虹吸-标准数据
- 波纹管-标准数据
- 涵洞与洞身结合部经验表
- 分岔经验表
- 帽石经验表
- 涵洞经验表
- 附注经验表

设计资料 经验表 项目管理

涵洞属性表

涵洞属性表

路线 新十公路

中心桩号(m) 300

右偏角(°) 90

孔数-跨径*净高 1-2*2.0

涵洞类型 暗板涵-标准数据

涵底控制方式 控制填土高度

填土高度(cm) 100

涵底宽(m) 0

路基边坡(1:n) 1.5

左洞口 八字墙-标准数据

右洞口 八字墙-标准数据

其它经验数据 无 无 无 无 帽石-标准数据

功能说明 排水

涵洞参数修改 0.00, 0.0, 0.0, 0.30, 0.0, 0.0, ...

暗板涵-标准数据

编号	跨径(m)	填土高度范围(cm)	盖板材料	盖板厚度 支点,跨中(cm)	盖板长(cm)	每延米盖板 78300钢筋(kg/m)	每延米盖板 28400钢筋(kg/m)
1	2	[50, 250]	C30砼	24	240	30.2	75.38
2	2	[250, 400]	C30砼	28	240	31.53	80.78
3	2	[400, 550]	C30砼	30	240	32.2	80.78
4	2	[550, 800]	C30砼	35	240	33.86	80.78
5	2	[800, 1000]	C30砼	36	240	44.09	88.72
6	2	[1000, 1200]	C30砼	36	240	44.16	105.7
7	2	[1200, 1500]	C30砼	36	240	44.23	124.1
8	4	[50, 75]	C30砼	35	460	62.89	222.6
9	4	[75, 250]	C30砼	40	460	65.98	222.6
10	4	[250, 400]	C30砼	43	460	67.83	237.4
11	4	[400, 600]	C30砼	50	460	93.15	239.2
12	4	[600, 800]	C30砼	50	460	96.17	357.5
13	4	[800, 1000]	C30砼	50	460	96.17	413.7
14	4	[1000, 1200]	C30砼	50	460	96.17	432.4
15	4	[1200, 1500]	C30砼	50	460	0	748

暗板涵经验表

编号	跨径*净高 (m*m)	填土高度 范围(cm)	涵身材料	沉降缝材料	做台身 防水材料	台身顶宽 (cm)	台身坡比 (n:1)	涵身底部 倒角宽,高(cm)
1	2*2	[50, 100]	C25砼	沥青麻絮	热沥青	100	0	0
2	2*2	[100, 150]	C25砼	沥青麻絮	热沥青	80	0	0
3	2*2	[150, 250]	C25砼	沥青麻絮	热沥青	70	0	0
4	2*2	[250, 1500]	C25砼	沥青麻絮	热沥青	60	0	0
5	4*3	[50, 75]	C25砼	沥青麻絮	热沥青	150	0	0
6	4*3	[75, 250]	C25砼	沥青麻絮	热沥青	130	0	0
7	4*3	[250, 400]	C25砼	沥青麻絮	热沥青	100	0	0

经验数据 标准数据

输出窗口

保存数据成功!
正在添加暗板涵
添加成功!
AD*300, 0, 1-2*2.0暗板涵90度 计算完成!
警告: 未创建涵洞经验表!

附注经验表赋值的是图纸附注，双击之后弹出编辑对话框，点击确认保存到节点，在图纸界面右侧绘图设置表格最下方，可以选择附注模板，如下图所示。

工区测量表

桩号	里程	桩号	里程
0+00	0+00	0+00	0+00
0+05	0+05	0+05	0+05
0+10	0+10	0+10	0+10
0+15	0+15	0+15	0+15
0+20	0+20	0+20	0+20
0+25	0+25	0+25	0+25
0+30	0+30	0+30	0+30
0+35	0+35	0+35	0+35
0+40	0+40	0+40	0+40
0+45	0+45	0+45	0+45
0+50	0+50	0+50	0+50
0+55	0+55	0+55	0+55
0+60	0+60	0+60	0+60
0+65	0+65	0+65	0+65
0+70	0+70	0+70	0+70
0+75	0+75	0+75	0+75
0+80	0+80	0+80	0+80
0+85	0+85	0+85	0+85
0+90	0+90	0+90	0+90
0+95	0+95	0+95	0+95
1+00	1+00	1+00	1+00
1+05	1+05	1+05	1+05
1+10	1+10	1+10	1+10
1+15	1+15	1+15	1+15
1+20	1+20	1+20	1+20
1+25	1+25	1+25	1+25
1+30	1+30	1+30	1+30
1+35	1+35	1+35	1+35
1+40	1+40	1+40	1+40
1+45	1+45	1+45	1+45
1+50	1+50	1+50	1+50
1+55	1+55	1+55	1+55
1+60	1+60	1+60	1+60
1+65	1+65	1+65	1+65
1+70	1+70	1+70	1+70
1+75	1+75	1+75	1+75
1+80	1+80	1+80	1+80
1+85	1+85	1+85	1+85
1+90	1+90	1+90	1+90
1+95	1+95	1+95	1+95
2+00	2+00	2+00	2+00
2+05	2+05	2+05	2+05
2+10	2+10	2+10	2+10
2+15	2+15	2+15	2+15
2+20	2+20	2+20	2+20
2+25	2+25	2+25	2+25
2+30	2+30	2+30	2+30
2+35	2+35	2+35	2+35
2+40	2+40	2+40	2+40
2+45	2+45	2+45	2+45
2+50	2+50	2+50	2+50
2+55	2+55	2+55	2+55
2+60	2+60	2+60	2+60
2+65	2+65	2+65	2+65
2+70	2+70	2+70	2+70
2+75	2+75	2+75	2+75
2+80	2+80	2+80	2+80
2+85	2+85	2+85	2+85
2+90	2+90	2+90	2+90
2+95	2+95	2+95	2+95
3+00	3+00	3+00	3+00
3+05	3+05	3+05	3+05
3+10	3+10	3+10	3+10
3+15	3+15	3+15	3+15
3+20	3+20	3+20	3+20
3+25	3+25	3+25	3+25
3+30	3+30	3+30	3+30
3+35	3+35	3+35	3+35
3+40	3+40	3+40	3+40
3+45	3+45	3+45	3+45
3+50	3+50	3+50	3+50
3+55	3+55	3+55	3+55
3+60	3+60	3+60	3+60
3+65	3+65	3+65	3+65
3+70	3+70	3+70	3+70
3+75	3+75	3+75	3+75
3+80	3+80	3+80	3+80
3+85	3+85	3+85	3+85
3+90	3+90	3+90	3+90
3+95	3+95	3+95	3+95
4+00	4+00	4+00	4+00
4+05	4+05	4+05	4+05
4+10	4+10	4+10	4+10
4+15	4+15	4+15	4+15
4+20	4+20	4+20	4+20
4+25	4+25	4+25	4+25
4+30	4+30	4+30	4+30
4+35	4+35	4+35	4+35
4+40	4+40	4+40	4+40
4+45	4+45	4+45	4+45
4+50	4+50	4+50	4+50
4+55	4+55	4+55	4+55
4+60	4+60	4+60	4+60
4+65	4+65	4+65	4+65
4+70	4+70	4+70	4+70
4+75	4+75	4+75	4+75
4+80	4+80	4+80	4+80
4+85	4+85	4+85	4+85
4+90	4+90	4+90	4+90
4+95	4+95	4+95	4+95
5+00	5+00	5+00	5+00
5+05	5+05	5+05	5+05
5+10	5+10	5+10	5+10
5+15	5+15	5+15	5+15
5+20	5+20	5+20	5+20
5+25	5+25	5+25	5+25
5+30	5+30	5+30	5+30
5+35	5+35	5+35	5+35
5+40	5+40	5+40	5+40
5+45	5+45	5+45	5+45
5+50	5+50	5+50	5+50
5+55	5+55	5+55	5+55
5+60	5+60	5+60	5+60
5+65	5+65	5+65	5+65
5+70	5+70	5+70	5+70
5+75	5+75	5+75	5+75
5+80	5+80	5+80	5+80
5+85	5+85	5+85	5+85
5+90	5+90	5+90	5+90
5+95	5+95	5+95	5+95
6+00	6+00	6+00	6+00
6+05	6+05	6+05	6+05
6+10	6+10	6+10	6+10
6+15	6+15	6+15	6+15
6+20	6+20	6+20	6+20
6+25	6+25	6+25	6+25
6+30	6+30	6+30	6+30
6+35	6+35	6+35	6+35
6+40	6+40	6+40	6+40
6+45	6+45	6+45	6+45
6+50	6+50	6+50	6+50
6+55	6+55	6+55	6+55
6+60	6+60	6+60	6+60
6+65	6+65	6+65	6+65
6+70	6+70	6+70	6+70
6+75	6+75	6+75	6+75
6+80	6+80	6+80	6+80
6+85	6+85	6+85	6+85
6+90	6+90	6+90	6+90
6+95	6+95	6+95	6+95
7+00	7+00	7+00	7+00
7+05	7+05	7+05	7+05
7+10	7+10	7+10	7+10
7+15	7+15	7+15	7+15
7+20	7+20	7+20	7+20
7+25	7+25	7+25	7+25
7+30	7+30	7+30	7+30
7+35	7+35	7+35	7+35
7+40	7+40	7+40	7+40
7+45	7+45	7+45	7+45
7+50	7+50	7+50	7+50
7+55	7+55	7+55	7+55
7+60	7+60	7+60	7+60
7+65	7+65	7+65	7+65
7+70	7+70	7+70	7+70
7+75	7+75	7+75	7+75
7+80	7+80	7+80	7+80
7+85	7+85	7+85	7+85
7+90	7+90	7+90	7+90
7+95	7+95	7+95	7+95
8+00	8+00	8+00	8+00
8+05	8+05	8+05	8+05
8+10	8+10	8+10	8+10
8+15	8+15	8+15	8+15
8+20	8+20	8+20	8+20
8+25	8+25	8+25	8+25
8+30	8+30	8+30	8+30
8+35	8+35	8+35	8+35
8+40	8+40	8+40	8+40
8+45	8+45	8+45	8+45
8+50	8+50	8+50	8+50
8+55	8+55	8+55	8+55
8+60	8+60	8+60	8+60
8+65	8+65	8+65	8+65
8+70	8+70	8+70	8+70
8+75	8+75	8+75	8+75
8+80	8+80	8+80	8+80
8+85	8+85	8+85	8+85
8+90	8+90	8+90	8+90
8+95	8+95	8+95	8+95
9+00	9+00	9+00	9+00
9+05	9+05	9+05	9+05
9+10	9+10	9+10	9+10
9+15	9+15	9+15	9+15
9+20	9+20	9+20	9+20
9+25	9+25	9+25	9+25
9+30	9+30	9+30	9+30
9+35	9+35	9+35	9+35
9+40	9+40	9+40	9+40
9+45	9+45	9+45	9+45
9+50	9+50	9+50	9+50
9+55	9+55	9+55	9+55
9+60	9+60	9+60	9+60
9+65	9+65	9+65	9+65
9+70	9+70	9+70	9+70
9+75	9+75	9+75	9+75
9+80	9+80	9+80	9+80
9+85	9+85	9+85	9+85
9+90	9+90	9+90	9+90
9+95	9+95	9+95	9+95
10+00	10+00	10+00	10+00
10+05	10+05	10+05	10+05
10+10	10+10	10+10	10+10
10+15	10+15	10+15	10+15
10+20	10+20	10+20	10+20
10+25	10+25	10+25	10+25
10+30	10+30	10+30	10+30
10+35	10+35	10+35	10+35
10+40	10+40	10+40	10+40
10+45	10+45	10+45	10+45
10+50	10+50	10+50	10+50
10+55	10+55	10+55	10+55
10+60	10+60	10+60	10+60
10+65	10+65	10+65	10+65
10+70	10+70	10+70	10+70
10+75	10+75	10+75	10+75
10+80	10+80	10+80	10+80
10+85	10+85	10+85	10+85
10+90	10+90	10+90	10+90
10+95	10+95	10+95	10+95
11+00	11+00	11+00	11+00
11+05	11+05	11+05	11+05
11+10	11+10	11+10	11+10
11+15	11+15	11+15	11+15
11+20	11+20	11+20	11+20
11+25	11+25	11+25	11+25
11+30	11+30	11+30	11+30
11			

还可以点击使用附注编辑模板右方按钮，点击附注编辑右侧，弹出对话框，即可编辑附注；



同时也可以图表成果里的绘图设置里批量设置。



2.8.3 零件库节点

双击涵洞绘图设置，显示图纸标注的一些设置，编辑完之后，右键点击上方涵洞绘图设置标签即可保存，也可以双击空白保存；之后出图会应用相应设置，零件库和绘图设置节点也提供类似经验表节点的右键功能，如下图所示。

经验表

经验资料

经验表

涵身经验表

洞口及迎送水经验表

洞口与洞身结合部经验表

分段经验表

帽石经验表

通道经验表

附注经验表

零件库

涵洞绘图设置

总体设计

涵洞绘图设置

标注/字体

桩号注释精度

0.00

标高注释精度

0.000

坡度注释精度

0.0

桩号注释后续清零

☐

标高注释后续清零

☐

坡度注释后续清零

☐

标注箭头类型

实心闭合

箭头大小S(mm)

1.5

用户箭头实心

☒

用户箭头的箭头长度L(mm)

1.5

用户箭头的箭尾角度A(度)

60

界线起点偏移量D(mm)

1

界线终点伸长量E(mm)

1

尺寸线常规间距P(mm)

6

文字偏离尺寸线F(mm)

0.625

长度标注单位

厘米

设计资料

经验表

项目管理

经验资料

- 经验表
 - 涵身经验表
 - 洞口及迎送水经验表
 - 洞口与洞身结合部经验表
 - 分段经验表
 - 帽石经验表
 - 通道经验表
 - 附注经验表
- 零件库
 - 涵洞绘图设置

添加涵洞绘图设置
导入涵洞绘图设置
导出所有涵洞绘图设置
清空涵洞绘图设置

经验表

- 经验资料
 - 涵身经验表
 - 洞口及迎送水经验表
 - 洞口与洞身结合部经验表
 - 分段经验表
 - 帽石经验表
 - 通道经验表
 - 附注经验表
- 零件库
 - 涵洞绘图设置

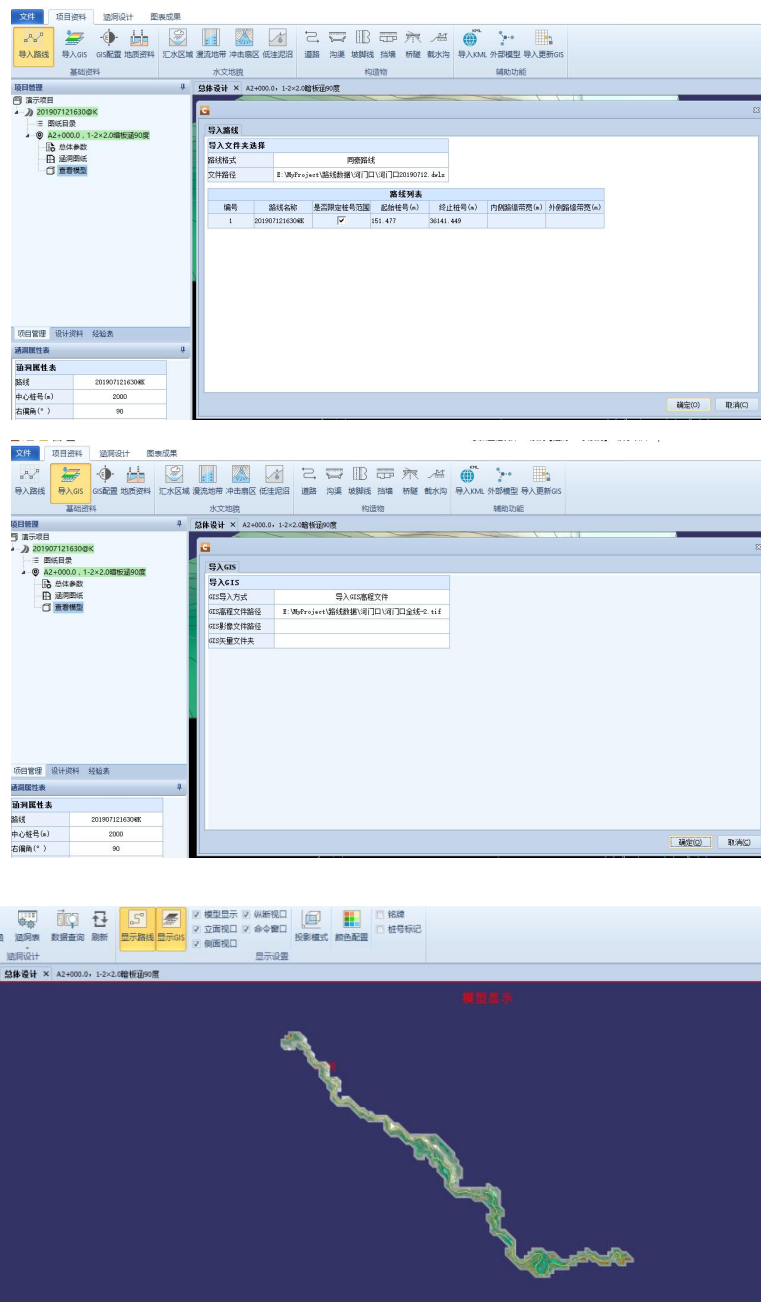
导出此项涵洞绘图设置
删除此项涵洞绘图设置
复制此项涵洞绘图设置
修改涵洞绘图设置名称

第三章 快速入门

3.1 创建项目，资料准备

3.1.1 创建项目，导入基础资料

如图，导入路线，GIS。详情见基础资料。

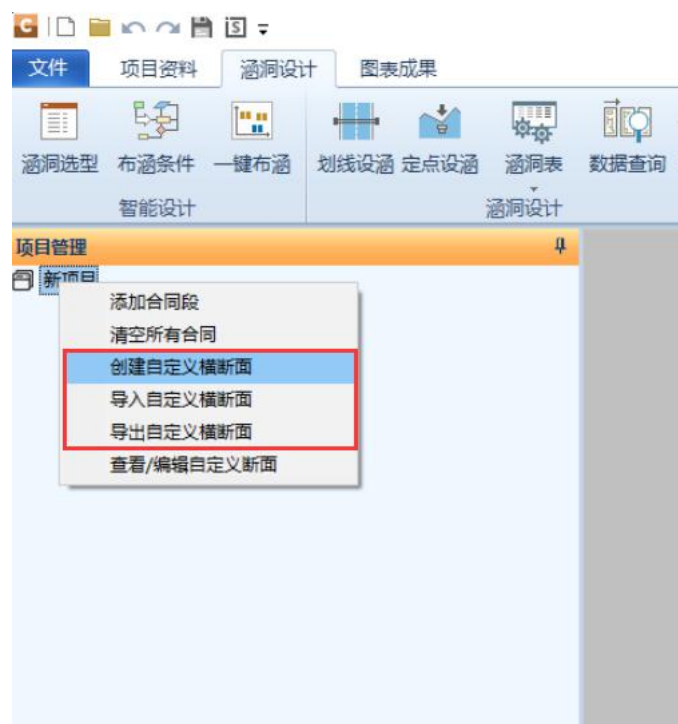


3.1.2 经验资料准备

用经验树节点右键功能导入经验表文件或者新建相应的经验表，填写经验数据，经验树介绍见经验库。

3.1.3 自定义横断面

对于没有路线数据的项目，提供自定义横断面的功能，如图。



点击创建自定义横断面，弹出自定义横断面窗口，可以输入相应参数，点击确定之后，创建自定义涵洞合同段，可以创建多个自定义横断面，在创建涵洞时可以自由选择自定义横断面，如下图所示。

自定义横断面

自定义断面名称: 自定义路线3 路线中线点的高程 (m): 700

左侧路线参数 与右侧相同

右侧路线参数 与左侧相同

中央分隔带宽 (m): 0.5

中央分隔带宽 (m): 0.5

内侧路缘带宽 (m): 0

内侧路缘带宽 (m): 0

行车道宽 (m): 3

行车道宽 (m): 3

行车道横坡 (%): 2

行车道横坡 (%): 2

硬路肩宽 (m): 1

硬路肩宽 (m): 1

硬路肩横坡 (%): 2

硬路肩横坡 (%): 2

土路肩宽 (m): 0.5

土路肩宽 (m): 0.5

土路肩横坡 (%): 3

土路肩横坡 (%): 3

提示:

1、输入坡度值时,只输入%前面的数字,如1%的横坡值只输入1;

2、一段路拱的外侧低于内侧时符号为正,反之为负,宽度为0表示不设置。

确定

取消

自定义选洞

图纸目录

总体信息

项目属性表

路线

桩号 (m)

偏角 (°)

总体

立面视口

添加资料

洞类型

所在路线名称

洞桩号 (m)

右偏角 (°)

孔数-跨径×净高

左洞口

右洞口

送水工程 (左)

迎水工程 (右)

洞口与洞身结合部 (左)

洞口与洞身结合部 (右)

功能说明

盖板洞

自定义路线1

自定义路线1

自定义路线2

30

1-2×2.0

八字墙

八字墙

无

无

无

无

平衡洞

自定义横断面提供导入、导出功能,可以将创建的自定义横断面导出,或者导入其他创建的自定义横断面数据。

3.2 智能布涵



3.2.1 智能布涵流程

点击涵洞设计中涵洞选型，在窗口空白处右键导入数据，或者直接修改表格的数据，双击空白处保存之后，点击布涵条件，布涵条件设置完成，点击一键布涵，选择路线和桩号范围之后，确定即可。

3.2.2 智能布涵经验表

打开“涵洞选型”窗口，表格中红色的列为选择条件，最后一列为结果，作为智能布涵设计涵洞的依据，详情见涵洞选型。

3.2.3 智能布涵条件

智能布涵时条件自由组合，布涵时程序会根据条件生成涵洞，详情见布涵条件。

3.2.4 智能布涵成果

根据选择的路线，桩号范围布设涵洞。可选择“导出到 Excel”将初设涵洞表信息导出到项目文件夹下，点击“确定”生成涵洞，详情见一键布涵。

3.3 方案核定

3.3.1 涵洞属性修改

如图所示，双击项目管理树的涵洞节点，涵洞属性表窗口会显示点击涵洞的基本参数，可以在此处对相应参数进行修改。

涵洞属性表	
路线	新工程@K
中心桩号(m)	1241
右偏角(°)	90
孔数-跨径×净高	1-2×2
涵洞类型	暗板涵-标准数据
涵底控制方式	控制填土高度
填土高度(cm)	121
涵底纵坡(%)	-1
路基边坡	边坡-标准数据
左洞口	八字墙-标准数据
右洞口	八字墙-标准数据
其它经验数据	无, 无, 无, 无, 帽石-标准数...
功能说明	排洪涵
洞口参数修改	0.00, 0.0, 0.0, 30.0, 30.0;...
地面线	使用全局地面线
控制涵长	自动涵长

3.3.2 涵洞图纸查看

可以双击项目管理树中对应的涵洞节点，双击涵洞图纸功能，查看涵洞图纸，详情见涵洞图纸。

3.3.3 涵洞模型查看

可以双击项目管理树中对应的涵洞节点，双击查看功能，查看涵洞模型，详情见查看模型。

3.4 一键出图

3.4.1 涵洞一览表

使用图表成果中，涵洞一览表功能，输出涵洞一览表，详情见涵洞一览表。

3.4.2 涵洞工程数量表

使用图表成果中，工程数量表功能，输出涵洞工程数量表，详情见工程数量表。

3.4.3 涵洞布置图

使用图纸成果中批量出图功能，选择需要出图的涵洞，点击确定即可，详情见批量出图。