

供热管线智能设计软件

HPipeCAD V1.0

用户手册

北京市煤气热力工程设计院有限公司

北京希格玛仿真技术有限公司

2021年4月

目录

1 概述	1
1.1 功能特点	1
1.1.1 符合供热规范	1
1.1.2 联动绘制编辑	1
1.1.3 绘图计算协同	2
1.1.4 三维数字模型	2
1.1.5 图纸输出快捷	2
1.2 研发依据	3
1.3 操作流程	3
1.3.1 绘图操作流程	4
1.3.2 管沟计算流程	5
1.3.3 直埋计算流程	6
2 软件功能	7
2.1 总体功能	7
2.1.1 绘图功能	7
2.1.2 计算功能	8
2.2 菜单设置	9
2.2.1 操作界面	9
2.2.2 功能菜单	10
2.3 硬件要求	11
2.4 软件环境	12
2.5 主要功能	12
2.5.1 平面绘制	12
2.5.2 3D 显示	25
2.5.3 纵断面	27

2.5.4 横剖面.....	33
2.5.5 平面标注.....	33
2.5.6 管沟计算.....	36
2.5.7 直埋计算.....	41
2.6 辅助功能.....	44
2.6.1 用户管理.....	44
2.6.2 用户登录.....	44
2.6.3 文件及设置.....	45
2.6.4 视图显示.....	50

1 概述

1.1 功能特点

HPipeCAD 软件功能优越，操作简单方便，适合多种敷设方式并适用不同类型项目，大幅提高设计效率及设计质量。

1.1.1 符合供热规范

依据供热管线设计主要行业规范《城镇热力网设计规范》CJJ34-2010 及《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ81-2013，并紧密结合供热行业 60 多年的设计经验，HPipeCAD 软件适用于供热管线直埋、顶管、管沟、暗挖、架空等不同敷设方式，架空及管沟敷设的受力计算符合 CJJ81-2013 第九章受力计算规则。直埋热水管道壁厚计算、弯头应力计算、局部稳定性验算、竖向稳定性验算、径向稳定性验算符合 CJJ81-2013 相关规定，按照 CJJ81-2013 受力平衡公式，研发了自动计算管系驻点的功能，解决了规范计算驻点太过复杂，需要人工按经验判断，计算不准确的问题。HPipeCAD 软件并能够将绘图数据导入计算模块，绘图计算协同，提高设计效率。

1.1.2 联动绘制编辑

HPipeCAD 软件致力于解决供热管线设计中的重复及繁琐的工作，提高设计效率。HPipeCAD 软件利用三维数据将平面图、纵断面图、横剖面图有机的联系在一起，实现平面图、纵断面图联动绘制和编辑并轻松联动完成供热管线路由、敷设方式修改。

HPipeCAD 软件大幅提高管线地面高程绘制的便利性，准确绘制局部变化大的地形。

1.1.3 绘图计算协同

设计师利用 HPipeCAD 软件完成绘制供热管线后，将绘制数据导入计算模块，计算模块无需输入管线基本信息可分别进行管沟管道及直埋热水管道的工程计算，实现绘图计算协同。

管沟敷设管道计算部分完成管道壁厚计算、支架推力计算及补偿器选择；直埋热水管道计算完成管壁厚度计算、局部稳定性、竖向稳定性、径向稳定性、弯头应力验算，并可按管系进行驻点位置计算，根据驻点位置计算分支位移。

1.1.4 三维数字模型

本软件根据设计数据自动生成三维地形、规划道路及供热管线的三维数字模型；三维数字模型数据图形与平面图、纵断面图联动绘制修改，软件界面见图 1.1。

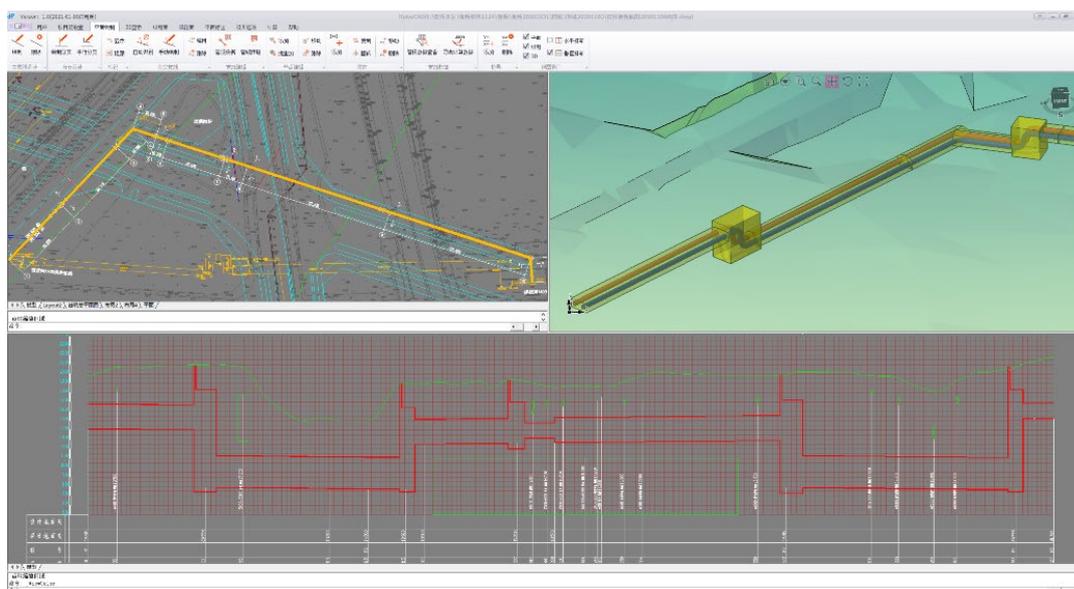


图1.1 平面图、纵断面图、三维显示界面

1.1.5 图纸输出快捷

本软件平面图标注尺寸及文字可实现一键标注，并自动与图纸切图框平行，平面图按管线走向自动切图，纵断面图依据平面图切图位置实现自动分图；横剖面图自动生成；图纸输出快捷美观。

1.2 研发依据

HPipeCAD 软件研发依据现行相关国家及行业规范：

- (1) 《城镇供热管网设计规范》CJJ34
- (2) 《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T81
- (3) 《供热工程制图标准》CJJ/T78
- (4) 《城市地下管线探测技术》CJJ/T61
- (5) 《管线要素分类代码与符号表达》CH/T 1036
- (6) 《信息技术 地下管线数据交换技术要求》GB/T 29806

1.3 操作流程

HPipeCAD 软件操作流程符合供热管线的设计流程，操作简单易于上手，人机交互友好，设计师通过“平面绘制-三维生成地面-纵断生成编辑-标注及分图-计算及生成计算书”这五个主要步骤就可完成供热管线设计的全过程。

1.3.1 绘图操作流程

HPipeCAD 软件绘图操作流程见图 1.3。

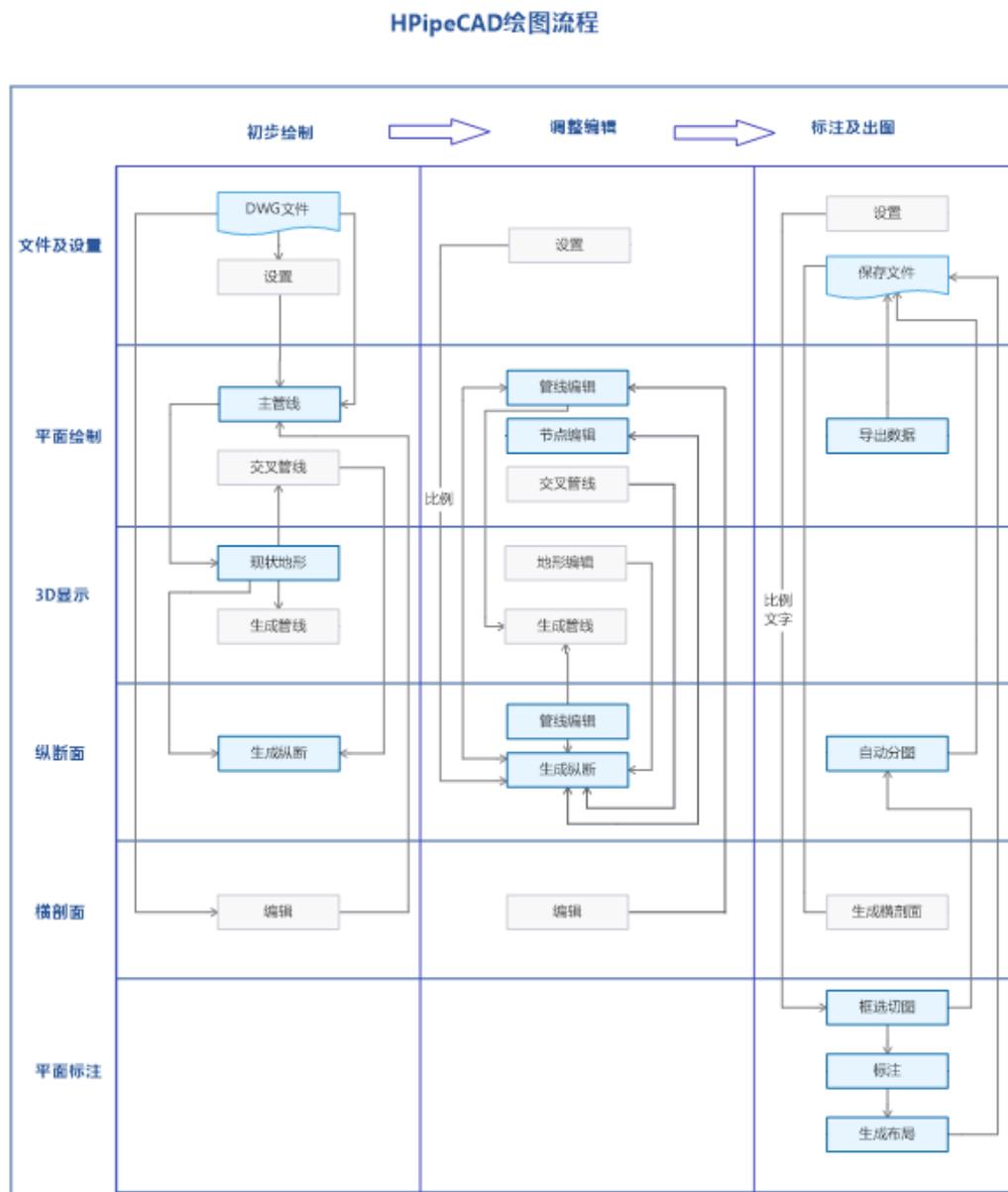


图1.2 绘图操作流程图

1.3.2 管沟计算流程

采用 HPipeCAD 软件进行管沟计算操作流程见图 1.4。

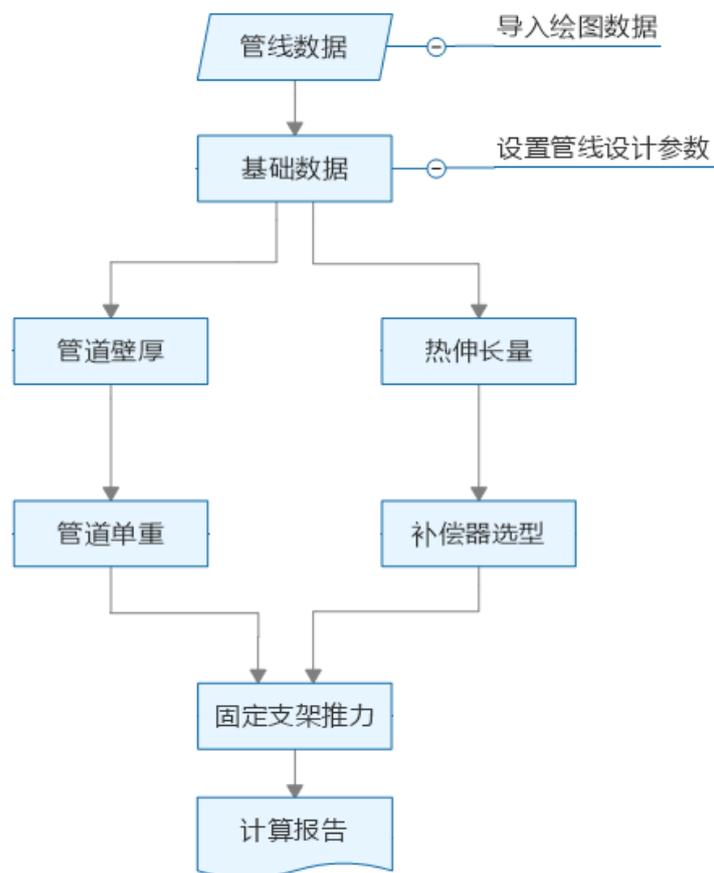


图1.3 管沟计算流程图

1.3.3 直埋计算流程

采用 HPipeCAD 软件进行直埋热水管道计算操作流程见图 1.5。

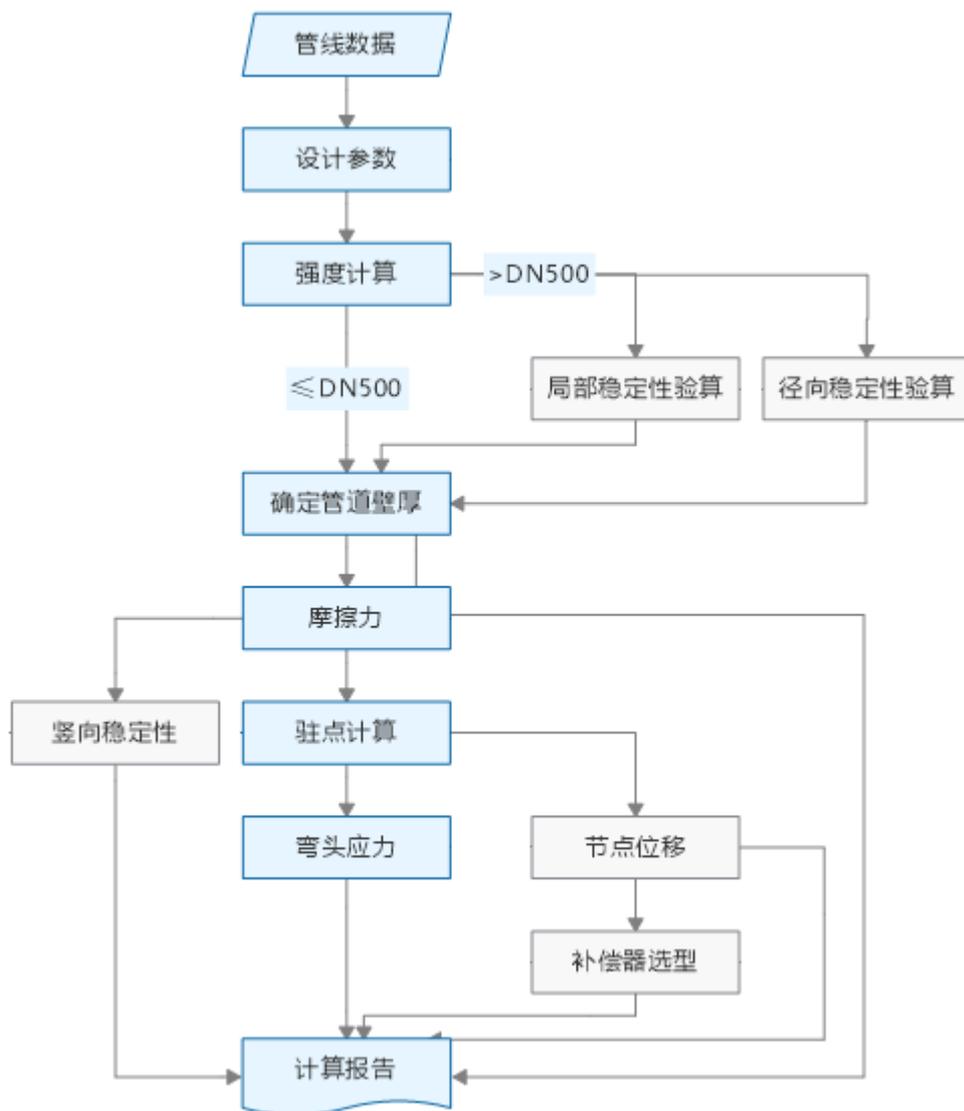


图1.4 直埋计算流程图

2 软件功能

2.1 总体功能

HPipeCAD 软件是用于供热管线设计的全流程、自动化、可视化的专业软件，能够绘制各种敷设方式的供热管线，实现供热管线设计全流程图形数据联动绘制和编辑；能够读取设计数据信息，自动进行热补偿、支架受力、管道应力等工程计算，实现绘图计算协同，并可生成三维数字化模型。HPipeCAD 软件可简单、快速、准确地热管线项目设计，大幅提高工作效率及准确性。

2.1.1 绘图功能

(1) 自主可控数字化平台

采用自有知识产权工程应用平台，信息流转数字化，并可直接导入导出数据及 DWG 文件；

(2) 数据、图形联动绘制

一次输入管线信息、管段数据、管段横剖面类型、节点、桩号及附件等信息，平面图、纵断图、横剖面及 3D 图形按数据信息同步生成；

(3) 地面高程绘制简便

在平面图中拾取地面高程图层内任意一个数据，可自动绘制 3D 地形，在纵断图中自动完成设计管线沿线地面高程计算及绘制；

(4) 交叉管线自动拾取

在平面图中自动拾取与设计管线交叉的其他专业管线的位置、类型等信息；确定高程及尺寸信息后自动在平面及纵断图上同步绘制；

(5) 数据、图形联动编辑

在平面图及纵断图中实现节点、桩号、附件的同步增加、删除、移动，主管线及支线联动编辑；

(6) 数字化三维模型展示

根据设计数据自动生成三维地形、规划道路及供热管线的三维数字模型；

(7) 图纸输出方便快捷

平面图标注尺寸及文字可实现一键标注，并自动与图纸切图框平行，平面图按管线走向自动切图，纵断图依据平面图切图位置实现自动分图；横剖面图自动生成；

(8) 绘图参数设置灵活

横剖面数据、标注式样、字体等用户能够自行修改默认设置。

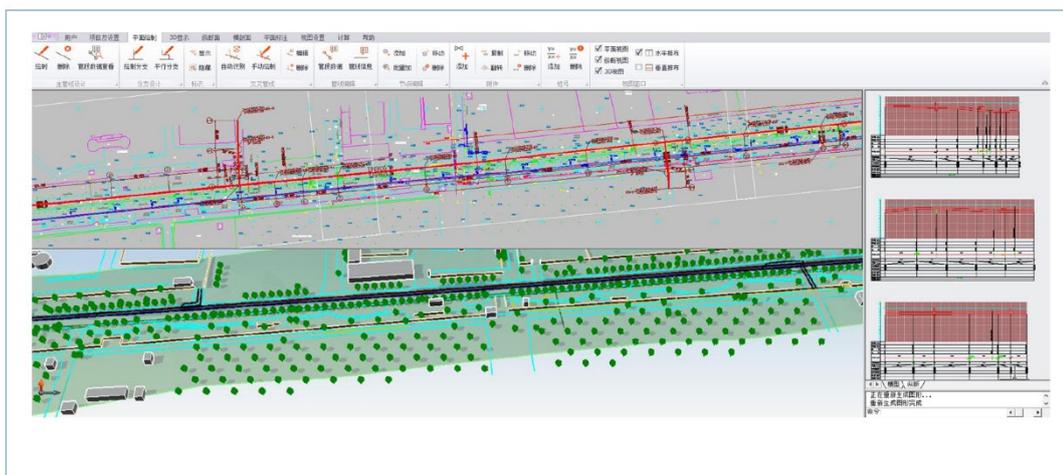


图2.1 绘图界面

2.1.2 计算功能

(1) 绘图数据与计算交互

管线走向、管道设计参数及管段敷设方式、埋深等数据可导入计算，绘图计算协同；

(2) 设备选型与计算交互

建立各类补偿器产品库，数据完整，并可扩展，设备选择方便，参数自动带入支架推力计算；

(3) 自动完成推力计算

架空、地沟管道各类支架推力，考虑各种工况的组合，计算类型全面，可根据绘图数据自动筛选匹配计算公式；

(4) 自动完成应力计算

直埋热水管线自动计算驻点、锚固点划分管段，根据管段进行弯头应力、分支位移等计算，减少人为判断的误差，计算结果准确；



图2.2 计算界面

2.2 菜单设置

2.2.1 操作界面

供热管线智能设计软件 HPipeCAD 软件主要操作界面如图 2-2

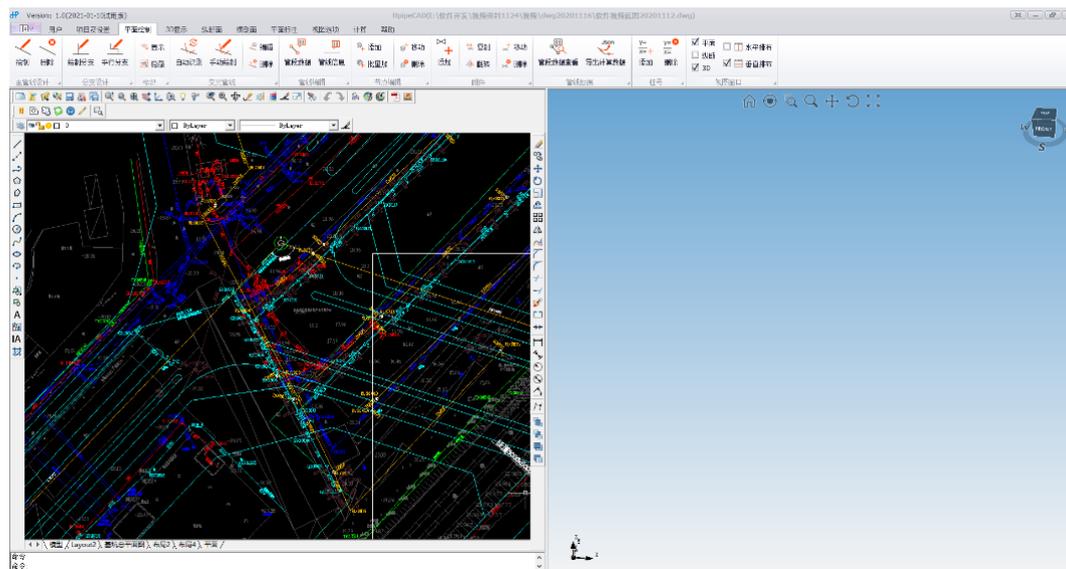


图2.3 HPipeCAD软件主操作界面

2.2.2 功能菜单

菜单组织采用常规的 windows 窗体交互菜单，可以采用 Ribbon 风格，功能菜单按业务流程分组显示，供热管线智能设计软件 HPipeCAD 软件主要功能菜单包括下列内容：

(1) 用户管理

用户管理功能包括注册、登录两个功能。

(2) 文件及设置

文件及设置功能包括新建、打开、保存、另存及基本设置功能。



(3) 平面绘制

平面绘制功能包括主管线设计、分支设计、标识、交叉管线、管线编辑、节点编辑、附件、管线数据、桩号。



(4) 三维显示

三维显示功能包括生成地形、编辑地形及生成管线。



(5) 纵断面

纵断面功能包括管线设计、管线编辑、附件、检查室及出图。



(6) 横剖面

横剖面功能包括横剖面编辑及出图。

(7) 平面标注

平面标注功能包括图纸生成、标注、图面整理。



(8) 视图选项

视图选项菜单包括视图窗口、平面视图、纵断视图。



(9) 架空管沟计算

架空管沟计算包括数据、管道计算、保存功能。



(10) 直埋热水计算

直埋热水计算包括数据、管道计算、保存功能。



(11) 帮助

2.3 硬件要求

CPU 类型	单核或多核 Intel® Pentium®、Xeon® 或 i 系列处理器或采用 SSE2 技术的同等 AMD® 处理器。建议尽可能使用高主频 CPU。
内存	4 GB RAM 不同模型对计算机资源的使用情况和性能特性会各不相同。
视频显示	1280 x 1024 真彩色

视频适配器	支持 24 位色的显示适配器
硬盘	5 GB 可用磁盘空间

2.4 软件环境

操作系统	Microsoft® Windows® 7 32 位和 64 位 及以上系统
软件环境	.NET Framework 4.6

2.5 主要功能

本软件主要包括供热管线绘图及计算两大功能，绘图主要可绘制各种类型的供热管线，并可平面图、纵断面图联动绘制编辑；计算模块可与绘图协同，并可进行管沟补偿器选择计算、支架推力计算、直埋热水管道管壁厚度、驻点位置、弯头应力，节点位移等计算。

2.5.1 平面绘制

包括主管线设计、分支设计、标识、交叉管线、管线编辑、节点编辑、附件、管线数据、桩号的绘制及编辑功能。

(1) 主管线设计

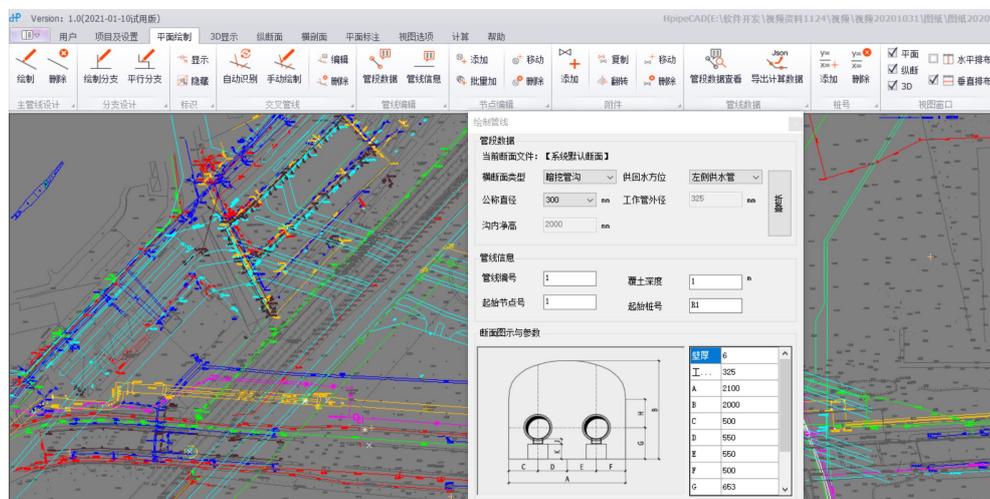


图2.4 主管线绘制界面

A) 在主管线设计下点击[绘制]图标，弹出设计信息对话框如下图：
第一分管段数据

断面图示与参数	
壁厚	6
工作...	325
外护...	450
A	1600
B	400
C	400

图2.5 主管线绘制对话框

管段数据为每段管线为一个输入值，在绘制下一段管线时默认与上一段管段信息相同，在确认管线位置前可在对话框中修改，此段管段信息即改为当前输入值，在下一段绘制时可修改管段信息的数据。

① 选择横剖面

在对话框的下拉菜单中选择横剖面类型，横剖面类型共有 8 种，横剖面类型中的数据为程序默认值，如需要修改其中的数据，需首先在横剖面菜单中添加横剖面，并对相应的参数化数据进行修改返回主管线设计，横剖面文件改为用户横剖面文件。



图2.6 管段数据编辑对话框

② 公称直径/工作管外径

在对话框中选择管道的公称直径，工作管外径为默认值，修改需在横剖面菜单下操作。

③ 外护管外径

外护管外径:直埋热水管道为保温管外径，蒸汽直埋管道为钢套钢外护管外径。

④ 供回水管方位

在对话框[供回水管方位]选择供水管在左侧或右侧，左右方位设定方向为由起点看向终点。

管段信息在管线编辑下点击[管段数据]可编辑修改

第二部分为管线信息，这部分数据按管线编号设置，每个编号的管线信息一致，管线信息在管线绘制过程中不能修改，绘制完成后能编辑。



图2.7 管线信息编辑对话框

① 管线编号

每一条管线设置一个主管线编号，主管线上设置的分支数量不限，分支管线信息同主管线信息，每张图在绘制的主管线数量不限，每条管线起点节点编号人工输入；

② 起点编号

每条主管线对应的起点编号，后续管线编号默认连续排列，分支编号起点默认为主管线节点号，后续按-1 顺序排列，增加或删除节点可选择节点号重命名和不重命名；

③ 覆土深度

在对话框中输入覆土深度，覆土深度为初次绘制管线给定的每个节点的管线覆土深度的初始值，可在管线编辑菜单下重置；

B) 绘制管道

设计管道信息输入完成后，在平面图路由位置绘制管线，拖动鼠标每次点击左键均会形成一个节点，起点\终点及折点同时自动生成桩号。

绘制管道中断后可再次点击绘制按钮，鼠标选择已绘制完成的管线末点，则继续绘制这条管线。

绘制完成后点击右键可选择确定和回退，确定后需选择管线方向，确定起点，回车默认绘制起点为管线起点，也可点选绘制末点为管线起点。

C) 删除

点击[删除]按钮，选择要删除的主管线或某个分支管线，删除主管线将同时删除该主管线上的所有分支管线，也可单独删除绘制的某个分支管线。

(2) 分支设计

分支设计时在主管线上需要先在分支起点位置设置节点，平行分支需在绘制分支完成后进行。

A) 绘制分支

在分支设计下点击[绘制分支]按钮，首先选择主管线上的分支设置位置作为支线的起点，然后按对话框设置管道信息同主管线绘制中的管段信息输入，管段信息在管线编辑中可按管段修改数据。

绘制分支的起点必须为主管道上的一个节点。

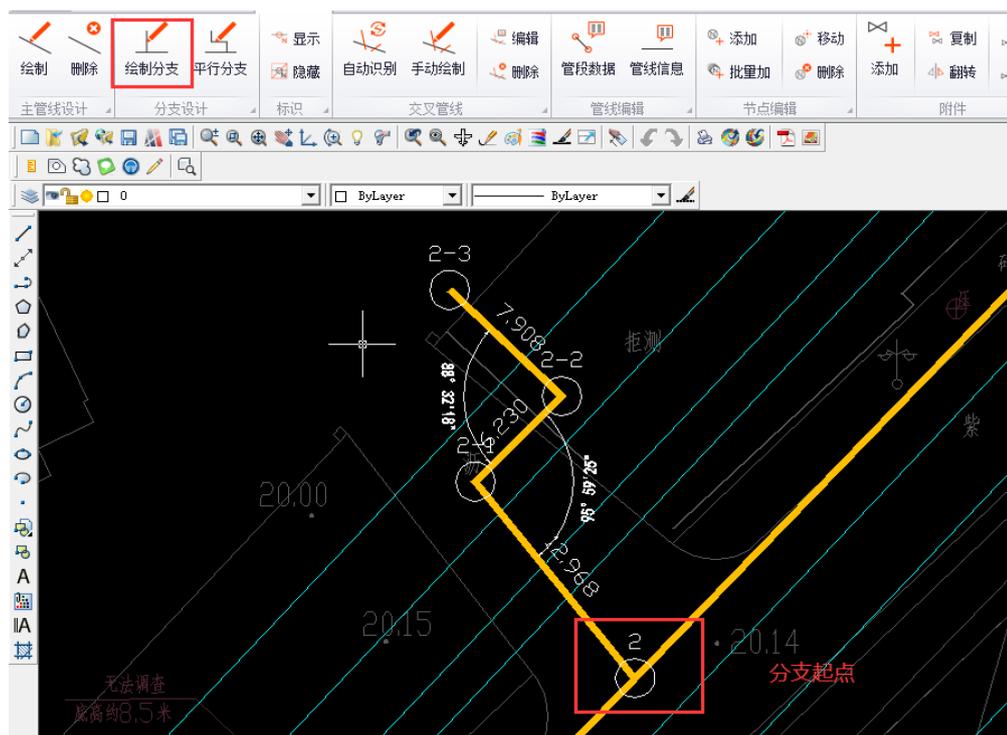


图2.8 绘制分支界面

B) 平行分支

如直埋管线需设置平行分支时点击平行分支按钮，然后选择需绘制平行分支的分支管线，拖动鼠标指明平行分支平行臂的方向，输入平行距离并回车确认。

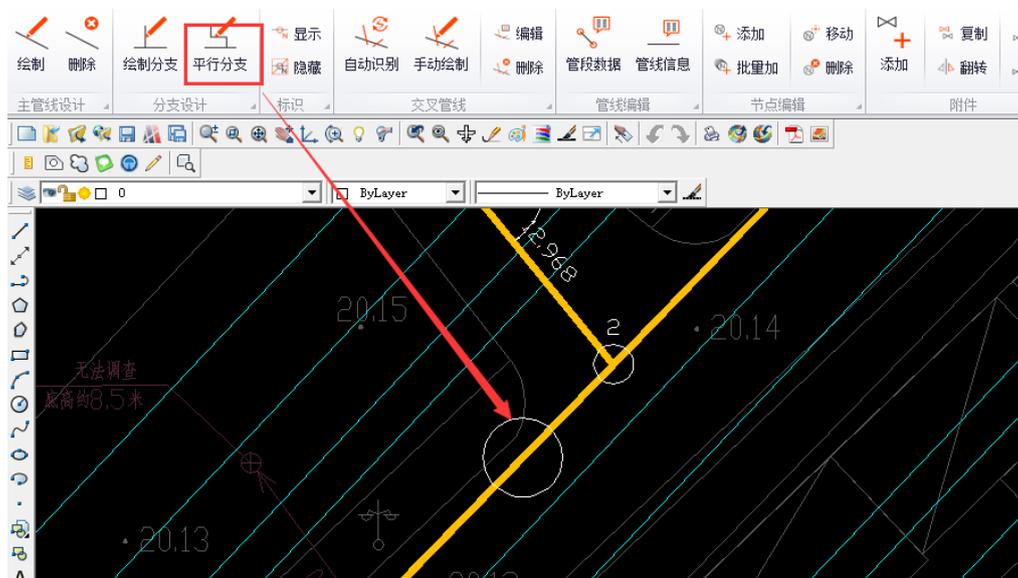


图2.9 绘制平行分支界面

(3) 标识

为便于设计人员了解绘制图纸的信息，在管线绘制后将自动显示管线基本信息的标识，标识为图纸绘制过程中的节点、距离及管道夹角的临时标识，在平面图生成布局后将自动删除。

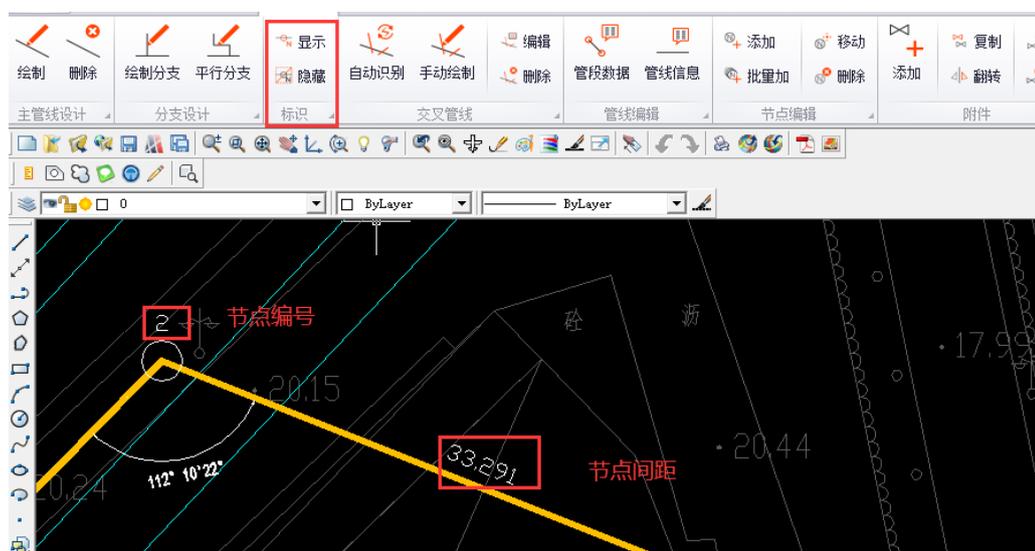


图2.10 标识界面

A) 显示

点击[显示]按钮，可在平面图中显示节点编号、节点间的距离及管道折角。在后续管线编辑、节点编辑、添加附件、桩号编辑等功能均需拾取相应的节点标识。

B) 隐藏

点击[隐藏]按钮可隐藏图纸上所有节点标识。

(4) 交叉管线

交叉管线绘制分为自动识别和手动绘制两种方式。交叉管线平面纵断同步绘制、编辑、删除。绘制完成平面图后应先生成 3D 地形，绘制第一个交叉管线时自动生成纵断图。

A) 自动识别

在文件及设置中与程序图层匹配过的交叉管线可自动识别，点击[自动识别]高亮自动识别交叉管线位置/管线名称，在对话框中输入交叉管道尺寸及高程信

息，点击应用按钮，程序在纵断图中同步绘制交叉管线。如忽略当前交叉管线点击上一个或下一个按钮。

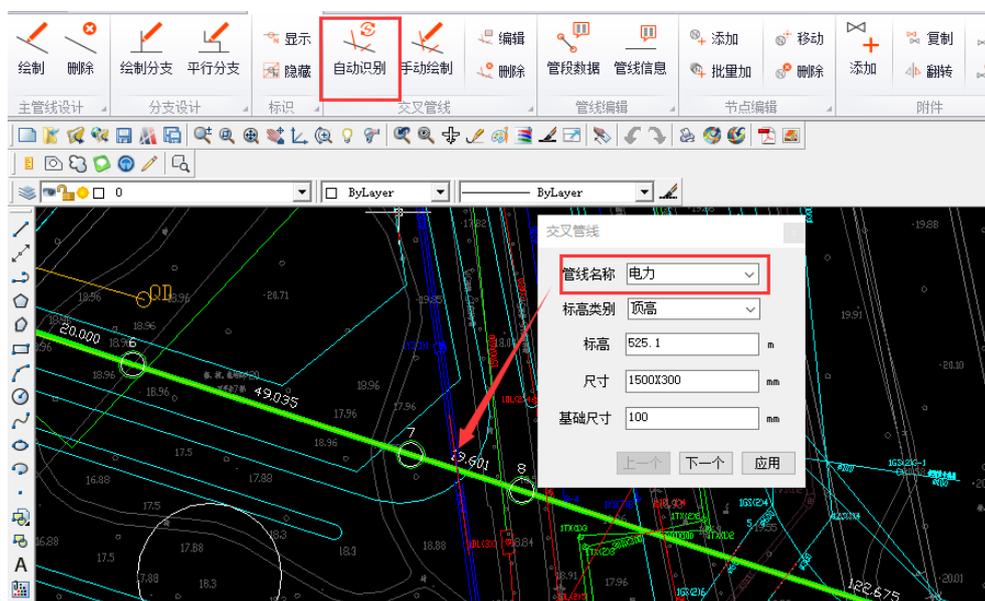


图2.11 自动识别交叉管线界面

B) 手动绘制

在图层设置未能匹配的交叉管线可手动绘制，在平面图中绘制交叉管线位置线段，并在对话框中选择交叉管线类型，输入交叉管线信息，在交叉管线与供热管线相交位置绘制线段,可连续绘制。

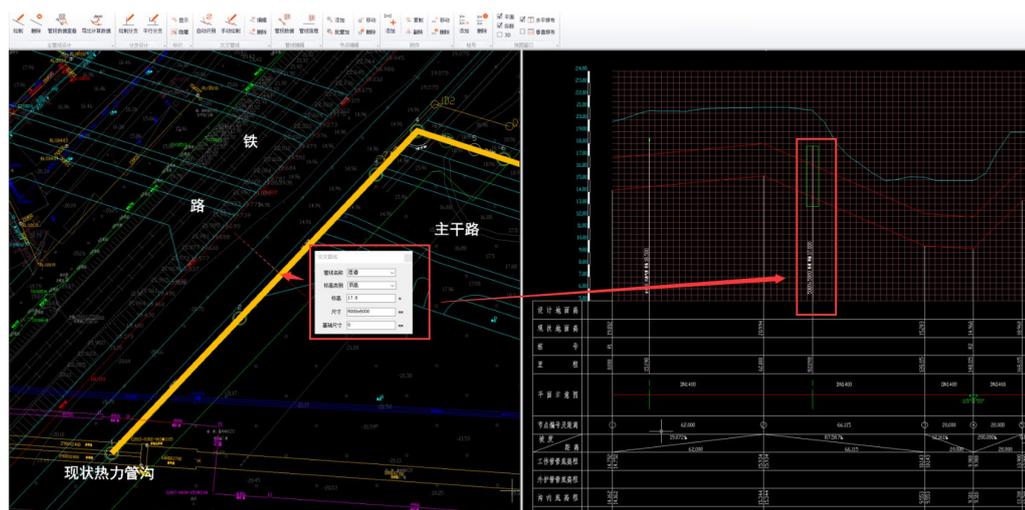


图2.12 手动绘制交叉管线界面

(5) 管线编辑

A) 管段数据

点击[管段数据]按钮，选择需要编辑的管段，可编辑对话框中横剖面类型、公称直径，管道外径及横断面数据为默认值，在此对话框中不能修改，然后点击需要编辑管段的起始节点及终止节点，纵断数据图形自动更新。

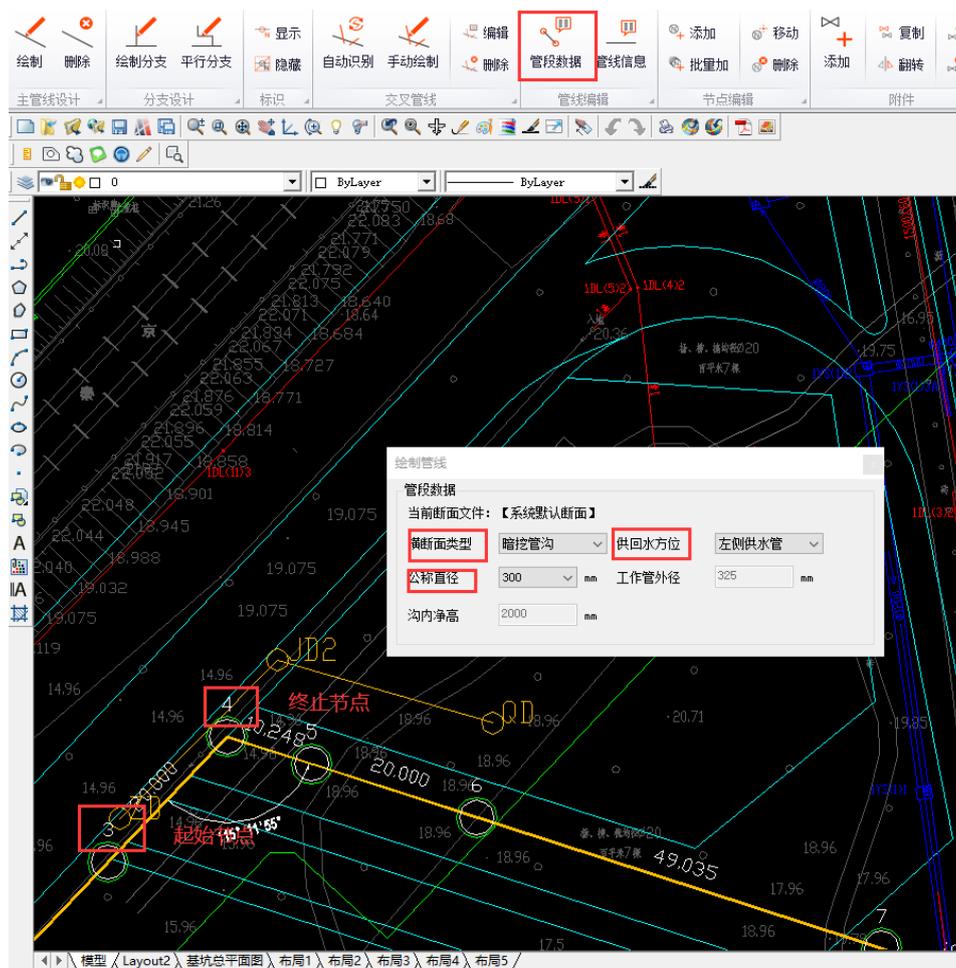


图2.13 管段数据编辑界面

B) 管线信息

点击[管线信息]，选择需要编辑的管线，弹出对话框，在对话框中编辑需要修改的管线信息。并可重新设置纵断的初始埋深，纵断图重新绘制。

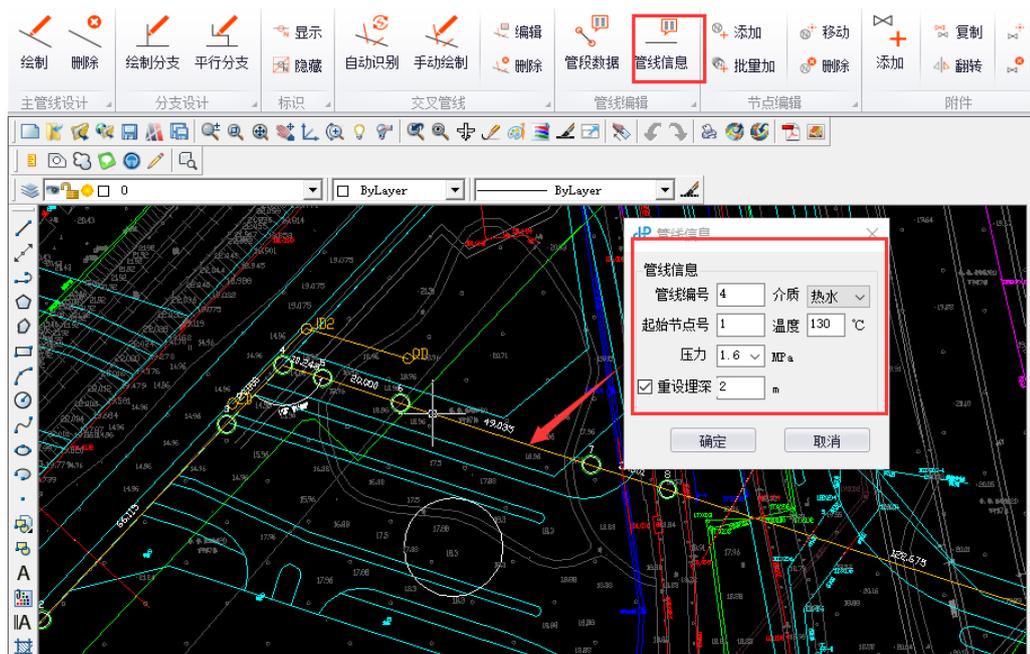


图2.14 管线信息编辑界面

(6) 节点编辑

在节点编辑之前需要先生成纵断面图，在节点编辑菜单中进行增加节点、批量增加节点、移动节点及删除节点的操作，平面、纵断图同时自动更新。

A) 增加节点

点击[增加节点]按钮，选择添加的节点编号重命名或不重命名，重命名节点编号重新按顺序重排，不重命名新添加的节点好加“'”区分。选择与需要增加节点位置相邻的节点标识，移动鼠标选择需要增加节点的方向，输入节点间距离或在管线上拾取节点位置，按回车键完成操作。

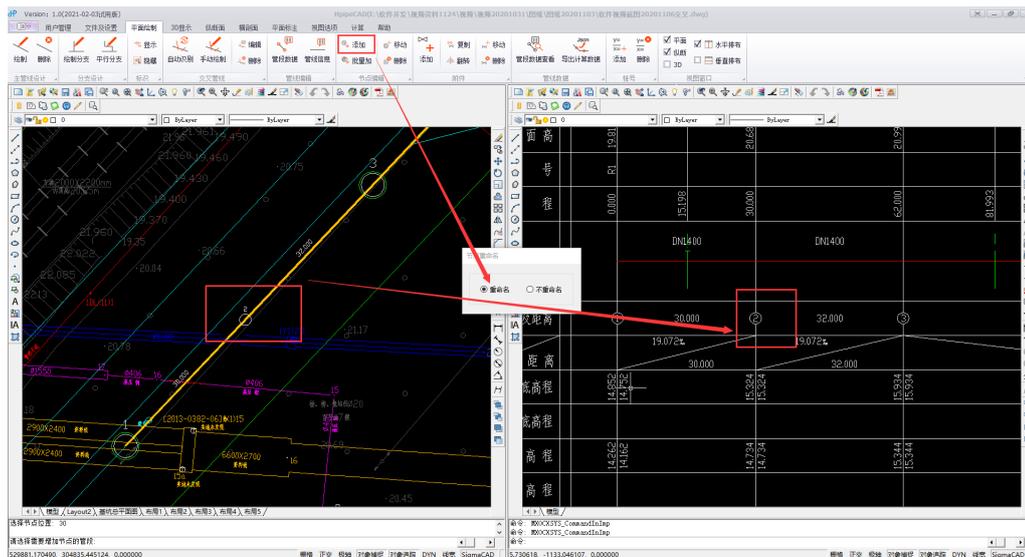


图2.15 增加节点界面

B) 批量加节点

点击[批量加节点], 输入增加节点的数量及节点的间距, 选择基准节点标识(圆圈), 点击左键完成操作。

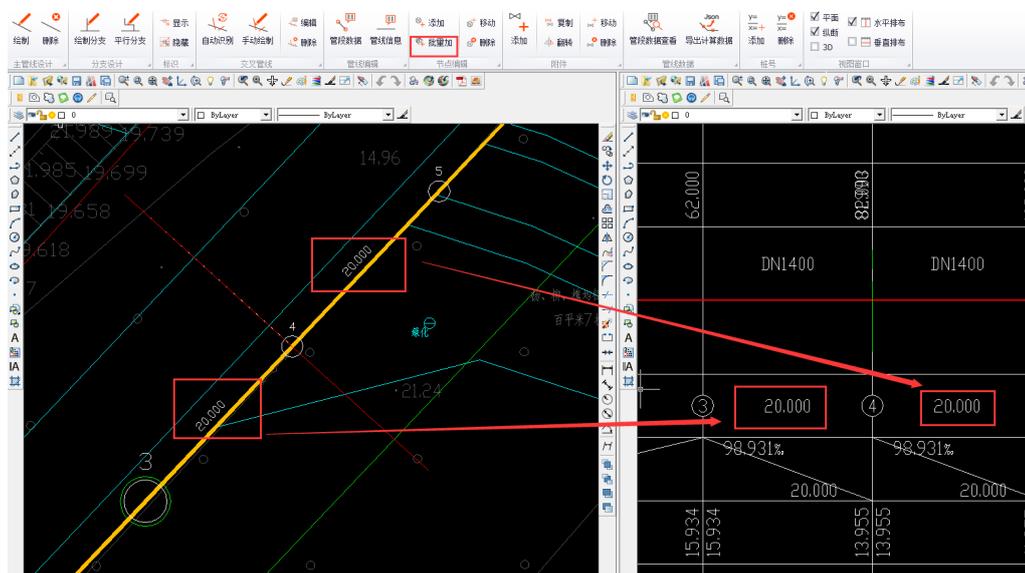


图2.16 批量增加节点界面

C) 移动节点

点击[移动节点]按钮, 选择需要移动的节点标识, 移动鼠标选择需要移动节点的方向, 输入移动距离或拾取移动后的节点位置, 按回左键完成操作。修改节

点可更改管线路由，纵断图联动修改。在直线上移动节点无需更改路由时建议在纵断图上移动节点。

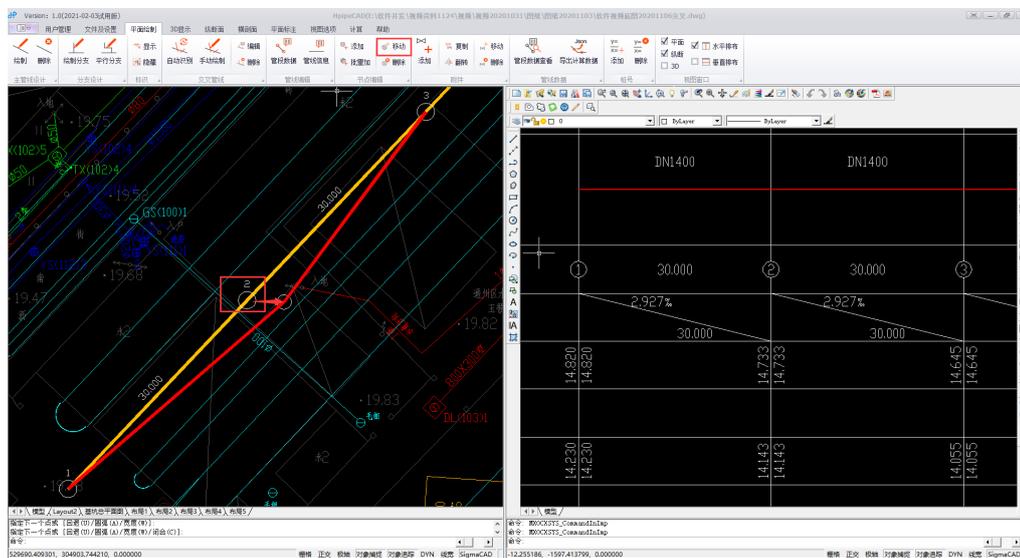


图2.17 移动节点界面（一）

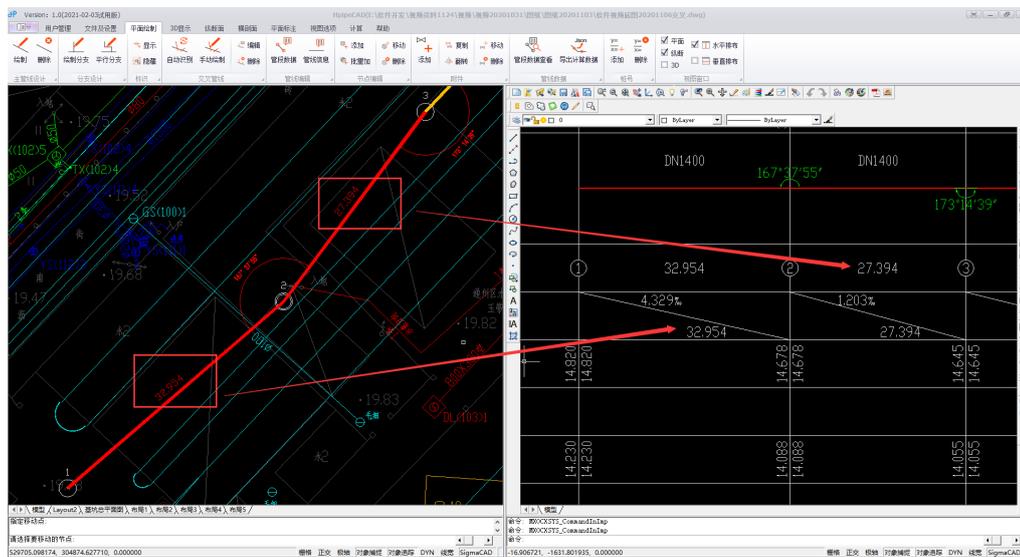


图2.18 移动节点界面（二）

D) 删除节点

点击[删除节点]，选择需要删除的节点标识，按回车键完成操作。删除节点也需选择节点重命名或不重命名。

(7) 附件

在平面图中进行添加、复制、移动、翻转及删除附件，纵断图自动更新，也可在纵断面中附件菜单下操作，平面同步更新。

A) 添加

点击[添加]按钮，选择要添加的附件，点击管线上放置的位置，可选参考点输入添加距参考点的距离，可连续操作。

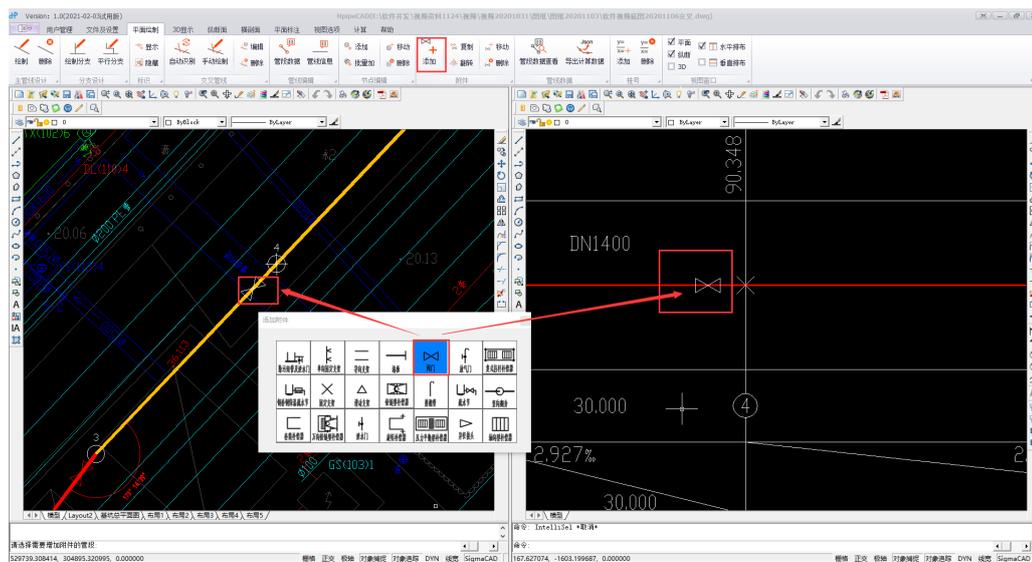


图2.19 添加附件界面

B) 复制

点击[复制]，选择需要复制的附件，可单个复制也可框选多个附件拷贝。

C) 移动

点击[移动]按钮，选择要移动的附件，点击管线上移动后放置的位置，可选参考点输入添加距参考点的距离。

D) 翻转

点击[翻转]按钮,可将有特定方向的附件镜像，需要翻转的附件有竖向翻弯、套筒补偿器及单向固定支架。

E) 删除

点击[删除]按钮，选择要删除的附件，点击右键确定，也可框选删除多个附件。

(8) 桩号

在平面图绘制管线时的起点、终点、折角默认既是节点又是桩号，桩号可根据实际情况添加，添加位置可是节点位置，也可单独添加。

A) 添加

点击[添加]按钮，绿色圆圈显示桩号位置，选择需要插入的位置附近的节点标识，输入与选择的节点距离，按回车键完成操作。

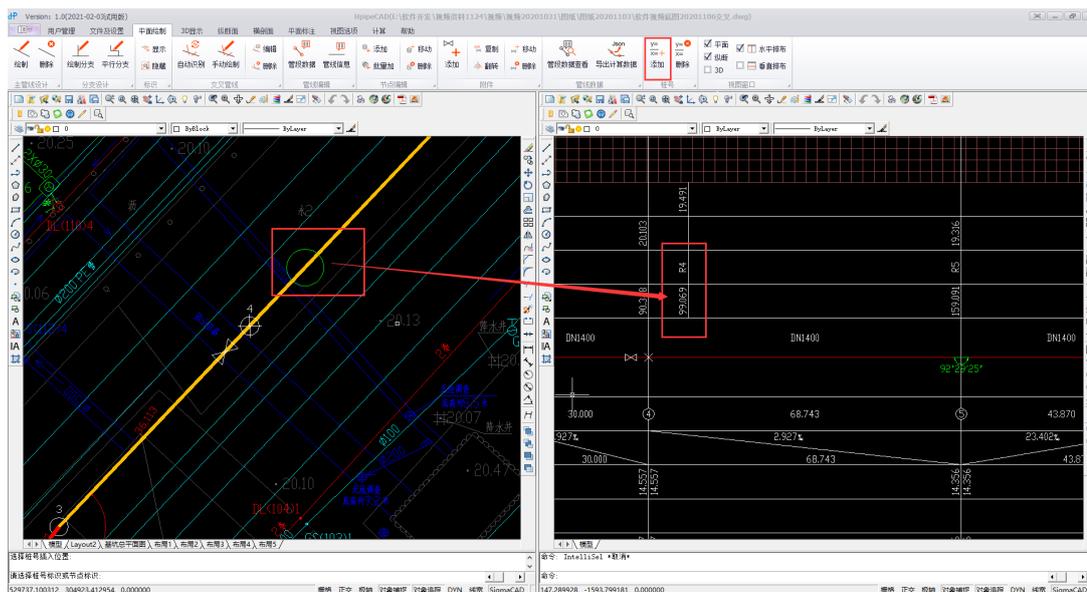


图2.20 添加桩号界面

B) 删除

默认的桩号不能删除，在直管段上添加的桩号可以删除，点击[删除]按钮，可删除的桩号绿色标识在图中显示，选择需要删除的桩号标识，回车完成操作。纵断图中的桩号同步删除。

(9) 管线数据

A) 管段数据查看

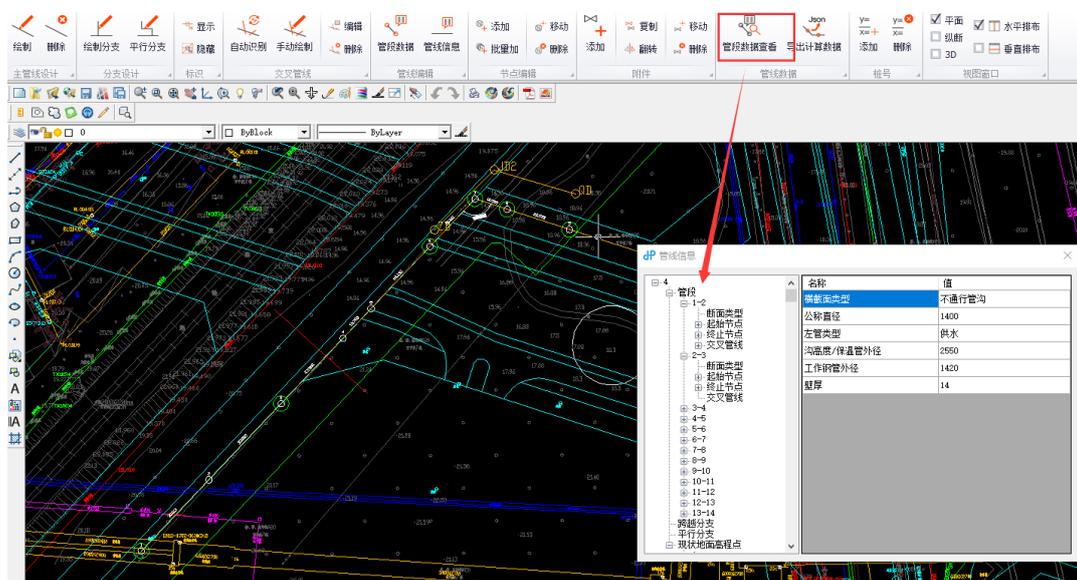


图2.21 管段数据查看界面

B) 导出计算数据

绘图的数据需要在管线数据中导出计算数据，按管线编号导出数据。

2.5.2 3D 显示

在 3D 显示的菜单中包括生成地形、编辑地形、生成管线三个部分：



(1) 生成地形

A) 现状地形

底图的地面高程应在一个单独的图层中，可直接点击[生成地面]按钮，然后点击任何一个地面高程数据，可按图中地面高程数据生成地面曲面。

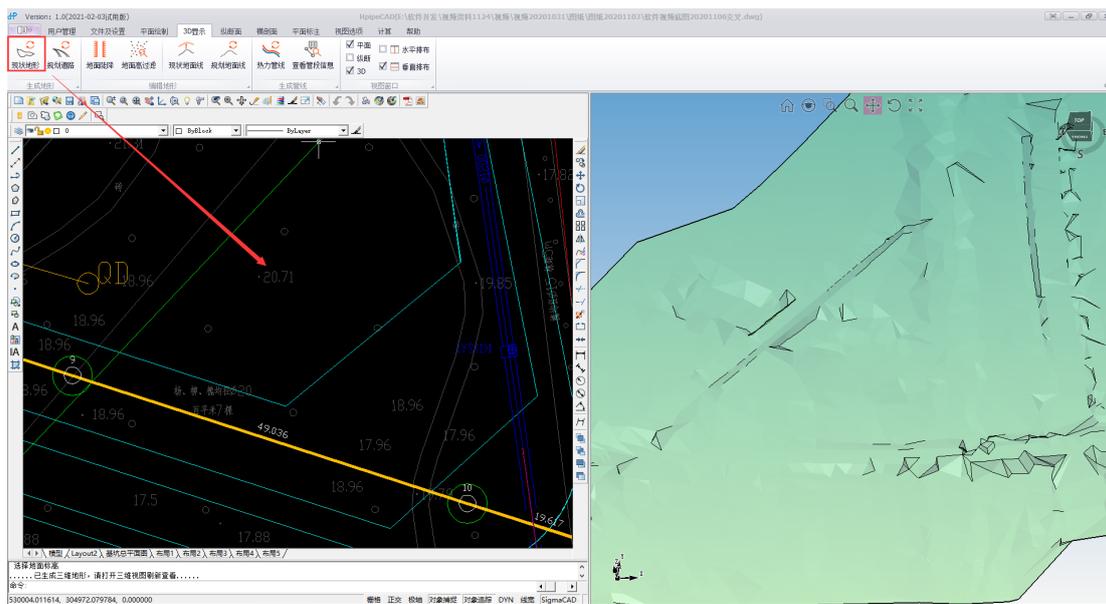


图2.22 生成三维地形界面

B) 规划道路

(2) 编辑地形

A) 加密高程点

管线穿越地面有高程变化大的路段，为纵断生成准确的沿线地面高程，需对地面高程变化较大的部位进行加密地面高程，在进行该命令之前应先生成三维地形。

点击[加密高程点]，首先选择第一点地面高，再选择第二点地面高，可连续选择，回车弹出对话框输入加密间距。

B) 地面高过滤

在地面层有异常数据时，框选筛选范围，在对话框内可删除地面高程异常数据。

C) 规划地面线

对于没有现状地面高程及规划道路图纸的项目，点击[规划地面线]命令，鼠标点击选择管线，设置每个节点规划地面高程。

(3) 生成管线

A) 热力管线

在生成 3D 地形之后,可生成三维管线,红色为供水管道,蓝色为回水管道,并可显示结构内净空,在纵断面图中调整管线高程后,重新生成三维管线,图形数据随之调整。

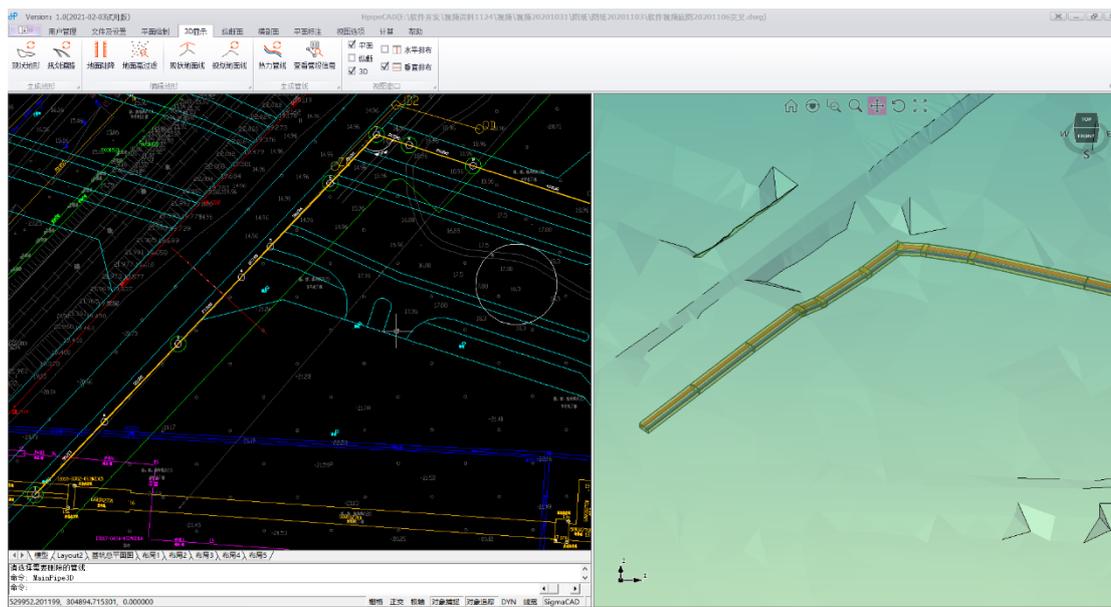


图2.23 生成三维管道界面

B) 查看管线信息

2.5.3 纵断面

纵断面菜单设置如图:



(1) 管线设计

A) 生成纵断面

现况地面的项目,生成纵断面命令需在完成生成地面后进行,只有规划地面的项目,需首先设置规划地面高程,点击[生成纵断面]按钮,在平面图视图里选择需要生成纵断面管线,一键生成纵断面图,可连续选择管线生成多条管线的纵断面图。

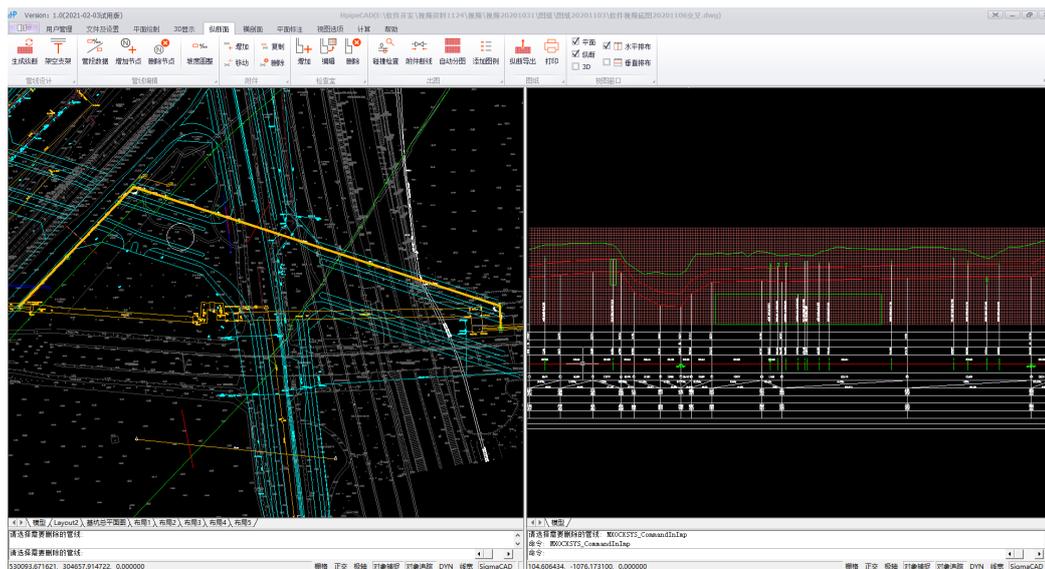


图2.24 生成纵断界面

B) 架空支架

首先选择需要增加架空支架的起点节点号，然后输入间距及重复次数完成操作，如需修改重新点击架空支架按钮在对话框中修改。

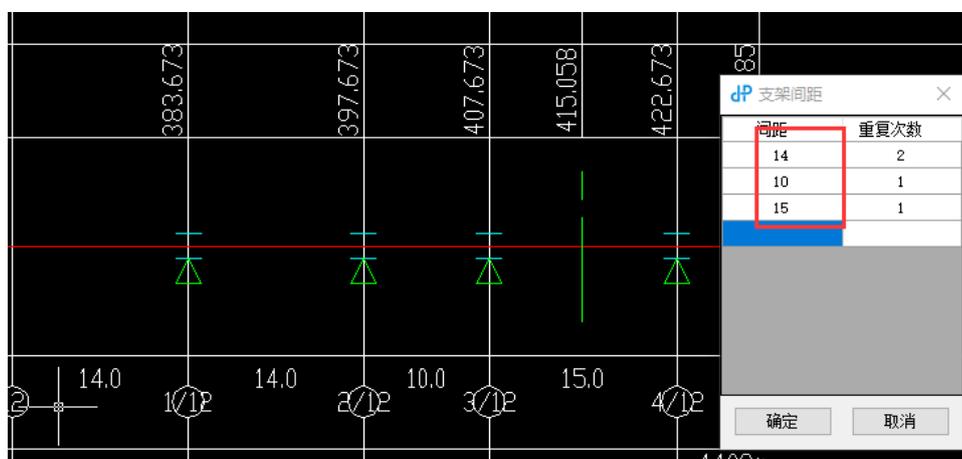


图2.25 添加架空支架界面

(2) 管线编辑

A) 管段数据

左键点击需编辑的数据(节点编号/管道坡度/节点间距/工作管管底高程)，弹出对话框，在对话框中修改数据，当第二个节点位置有折角时，节点间距离不能修改，对话框中的数据可同时修改。点击应用按钮，确定修改数值，点击下一段/上一段按钮进入下一段/上一段数据对话框进行数据修改。

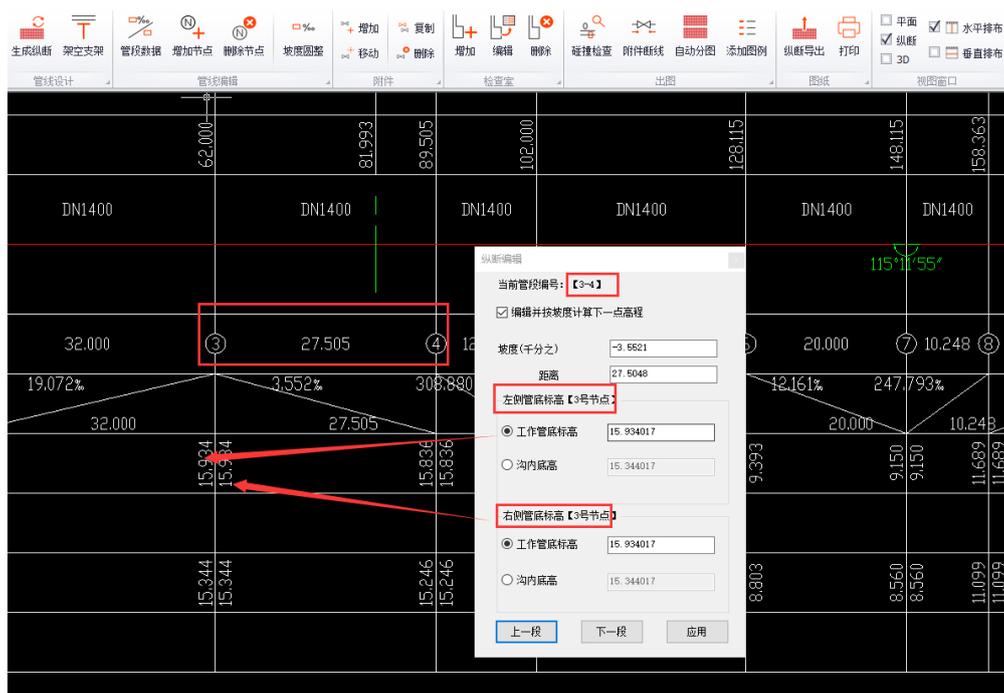


图2.26 纵断面调整管段数据界面

B) 增加节点

选择节点，输入新增节点距选择节点的距离，按回车键确定，同时生成修改后的平面、纵断面图。

C) 删除节点

选择需要删除的节点，存在折角的节点无法在纵断面图中删除，按回车键确定，同时生成修改后的平面、纵断面图。

D) 坡度圆整

点击坡度圆整对话框，纵断面图中所有坡度将圆整到整数(%)。

(3) 附件

在纵断面图中进行添加、复制、移动、及删除附件，平面图自动更新，也可在平面图中附件菜单下操作，纵断面图同步更新。

A) 添加

点击[添加]按钮，选择要添加的附件，点击管线上放置的位置，可选参考点输入添加距参考点的距离，可连续操作。平面、纵断联动添加附件。

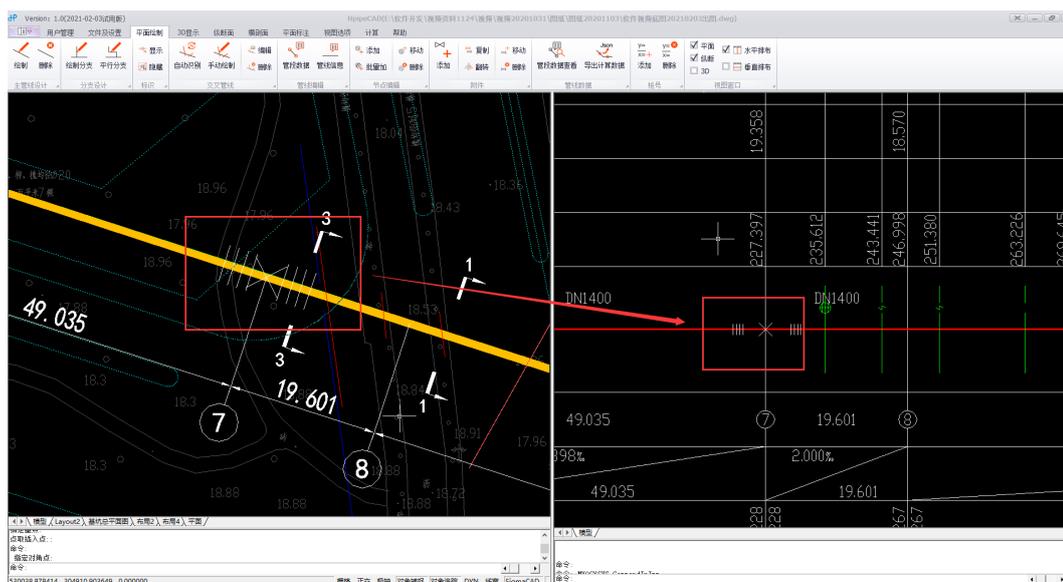


图2.27 附件操作界面

B) 复制

点击[复制], 选择需要复制的附件, 可单个复制也可框选多个附件拷贝。

C) 移动

点击[移动]按钮, 选择要移动的附件, 点击管线上移动后放置的位置, 可选参考点输入添加距参考点的距离。

D) 删除

点击[删除]按钮, 选择要删除的附件, 点击右键确定, 也可框选删除多个附件。

(4) 检查室

A) 增加

点击[增加]按钮, 选择需要增加检查室的节点号, 填写对话框中的数据, 以节点位置及节点左侧工作管管中心为基准。

B) 编辑

点击[编辑]按钮, 点击需要修改的检查室轮廓线上的任一点, 弹出对话框, 修改检查室轮廓尺寸, 以节点位置及节点左侧工作管高程为基准。

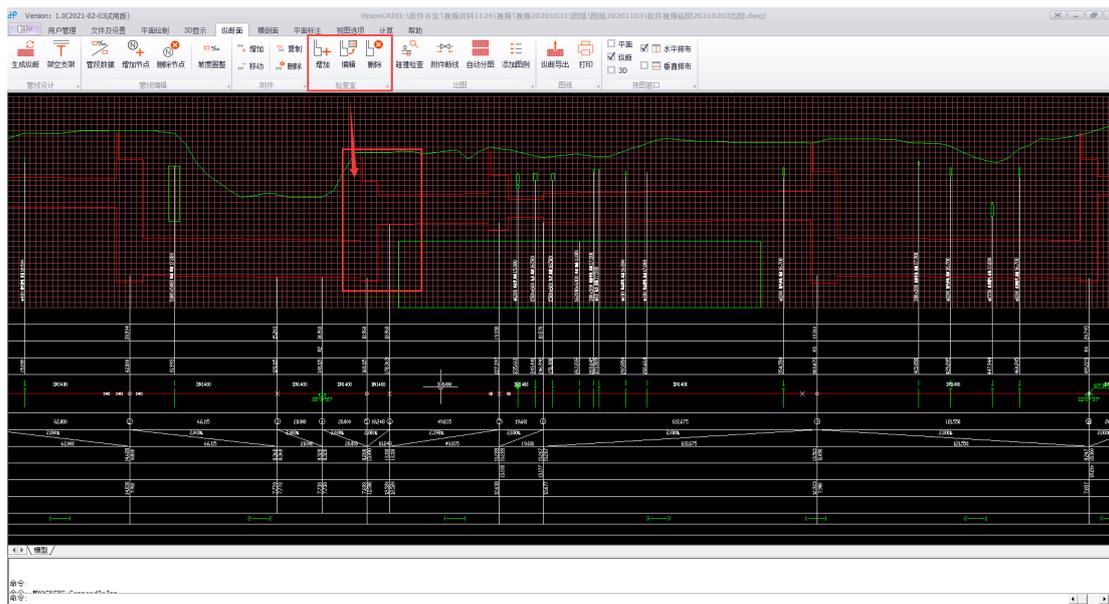


图2.28 检查室编辑界面

C) 删除

点击[删除]按钮，点击需要删除的检查室轮廓线上的任一点。

(5) 碰撞检查

点击[碰撞检查]按钮，设置净距要求，回车开始碰撞检查，不符合管线净距要求的交叉管线画出红圈显示。

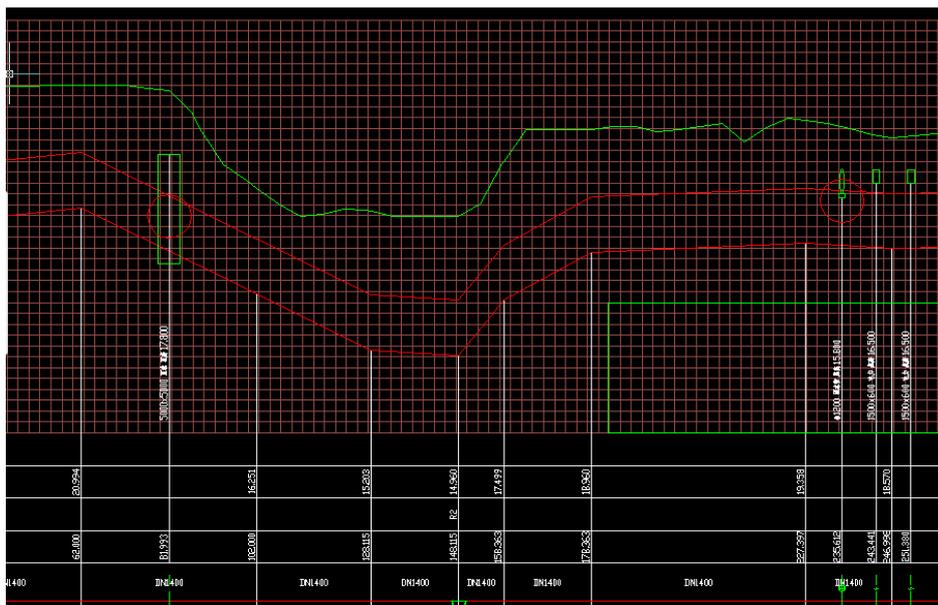


图2.29 碰撞检查界面

(6) 自动分图

在平面图中完成框选切图后方可操作此命令，按顺序输入每张图纸的起始节点编号，点击完成后自动分图(在同一图纸中)。

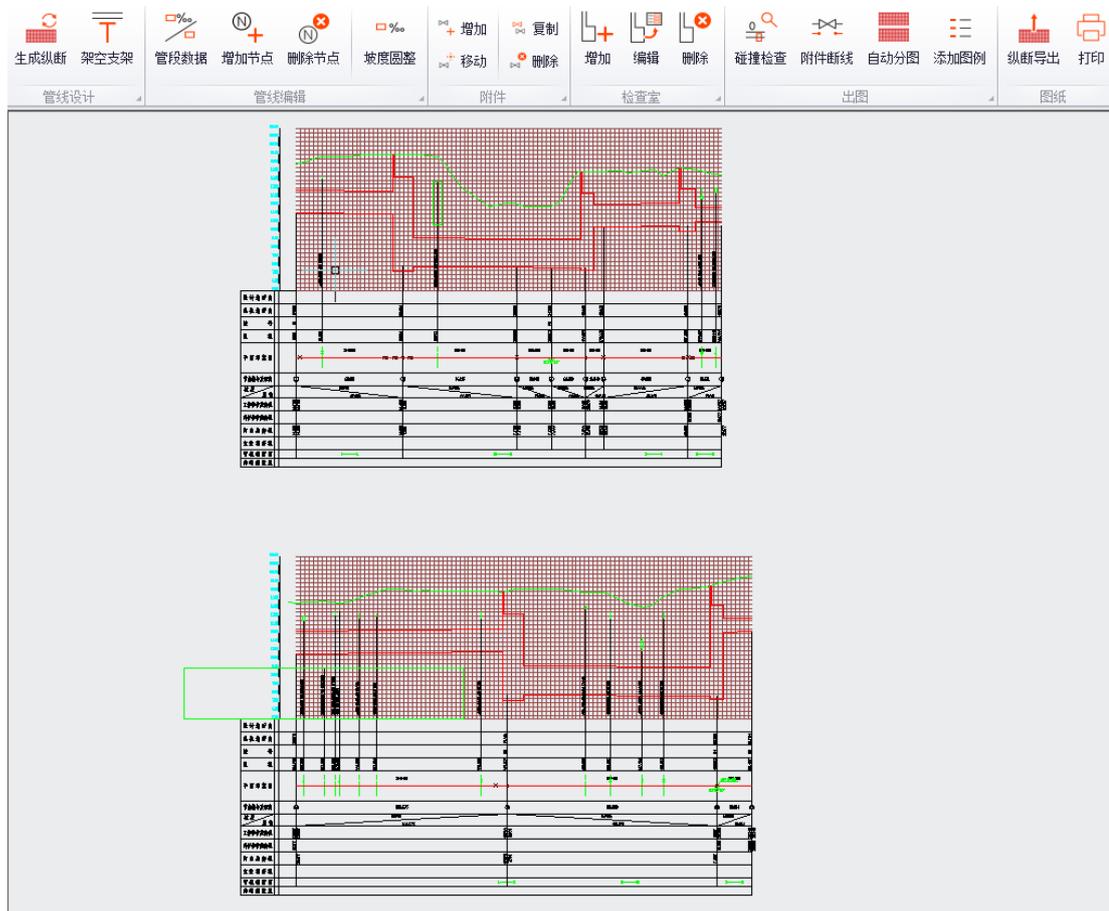


图2.30 纵断面图自动分图界面

(7) 添加图例

在分图后的图纸布局空间，点击[添加图例]按钮，完成纵断面图图例添加，每张图纸中的附件自动添加在图例中。

(8) 保存图纸

纵断面图纸仅能保存图形，保存需在 2D 纵断面中点击保存图纸，保存的纵断图纸不能进行数据编辑，2D 纵断面的数据及可编辑的图纸需由平面图生成。

2.5.4 横剖面

在管线绘制时为系统默认断面数据，如需修改系统默认断面文件中的数据可在横剖面编辑菜单对话框中修改，然后另存用户断面文件，此时绘制主管线的数
据使用用户断面文件，如再次修改时点击更新按钮，如需恢复默认断面点击加载默认断面，调用用户断面时点击加载用户断面。

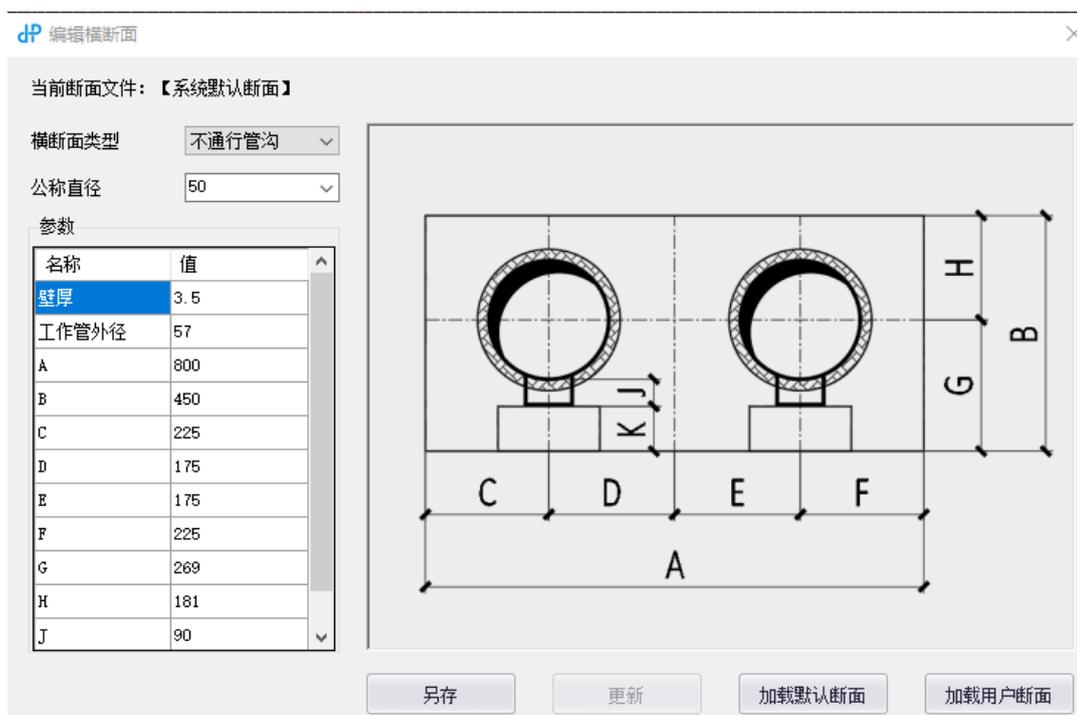


图2.31 横剖面编辑对话框

2.5.5 平面标注

平面标注菜单设置如图：



(1) 图纸生成

A) 框选切图

点击框选切图按钮，弹出放置图框对话框，下拉菜单选择图纸尺寸，选择图纸旋转角度或拾取管线，拾取管线需点击对话框中的箭头按钮，切图图框平行拾取的管线，放置切图框，可连续操作，按右键完成切图操作，切图框可移动。

如果切图框需要重置, 重新点击框选切图, 选择重做, 如单个图框需要重置, 选择删除图框命令。

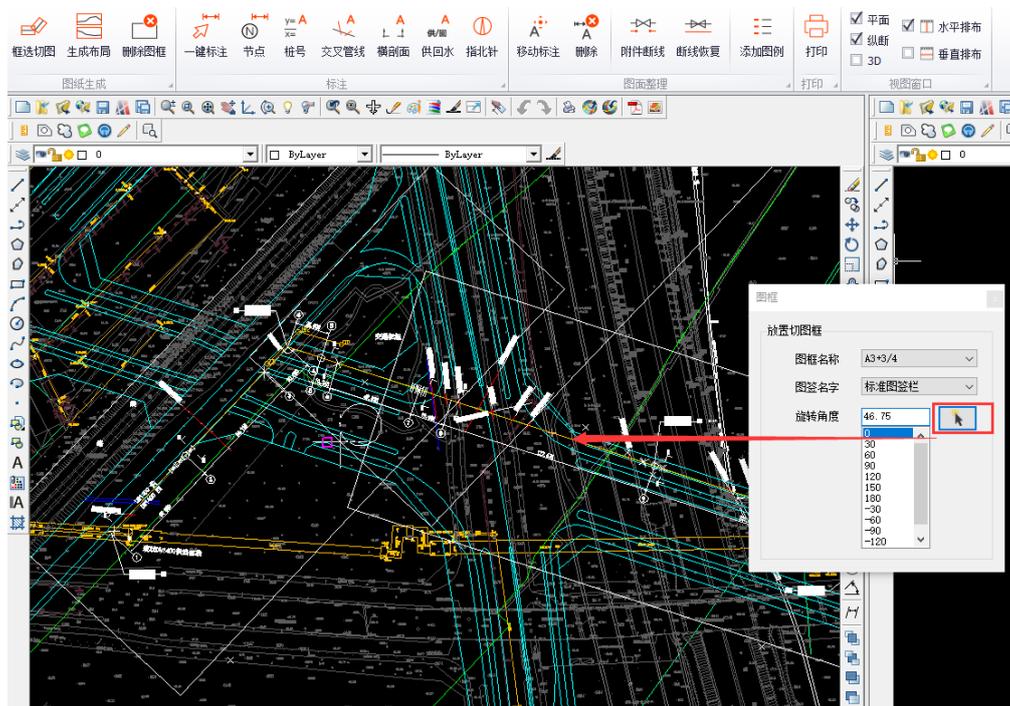


图2.32 平面图框选切图界面

B) 生成布局

在框选切图完成后, 自动生成布局。

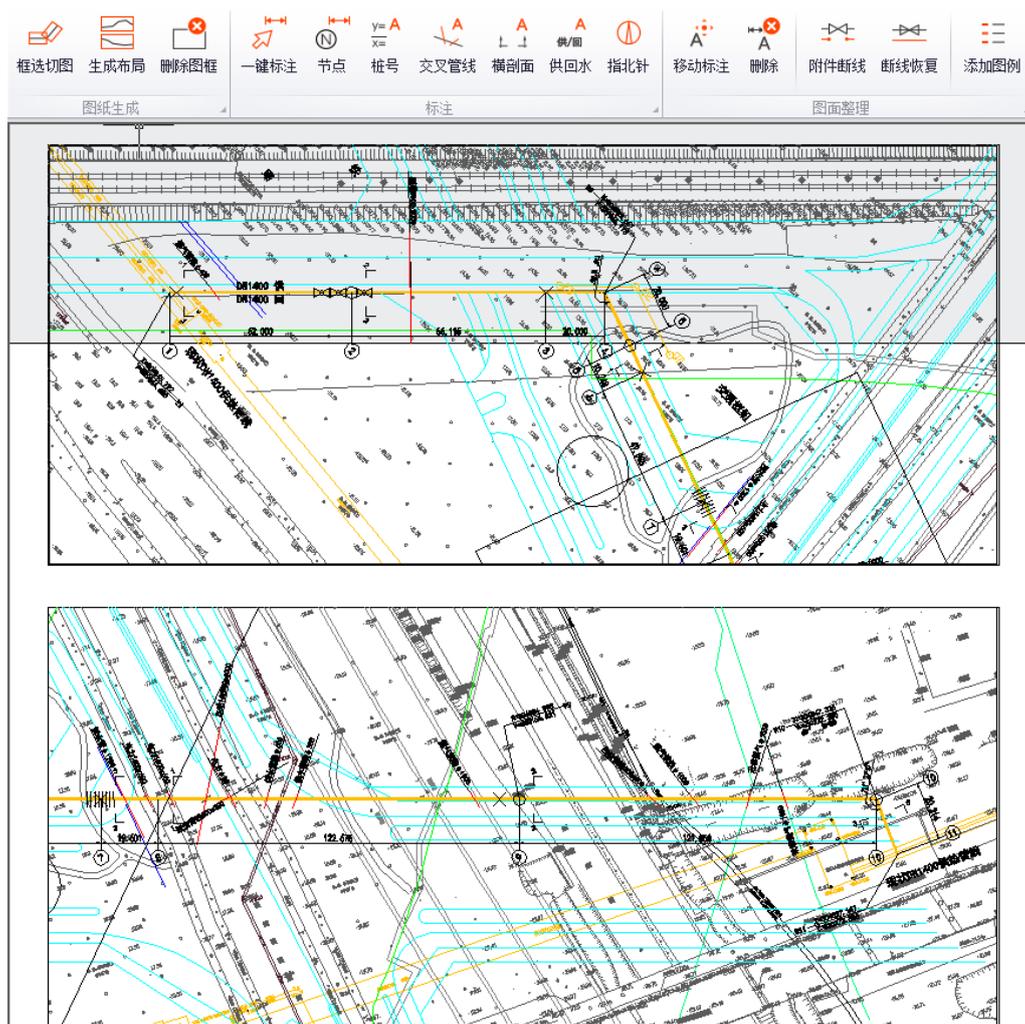


图2.33 平面图生成布局界面

C) 删除图框

此功能可删除单个图框。

(2) 标注

点击一键标注可实现节点、桩号、交叉管线、横剖面号、供回水自动标注，也可单击按钮单独标注。文字方向与切图框平行，尺寸标注的文字方向与其他标注文字方向相反时，在 AutoCAD 中修改尺寸标注文字旋转方向。

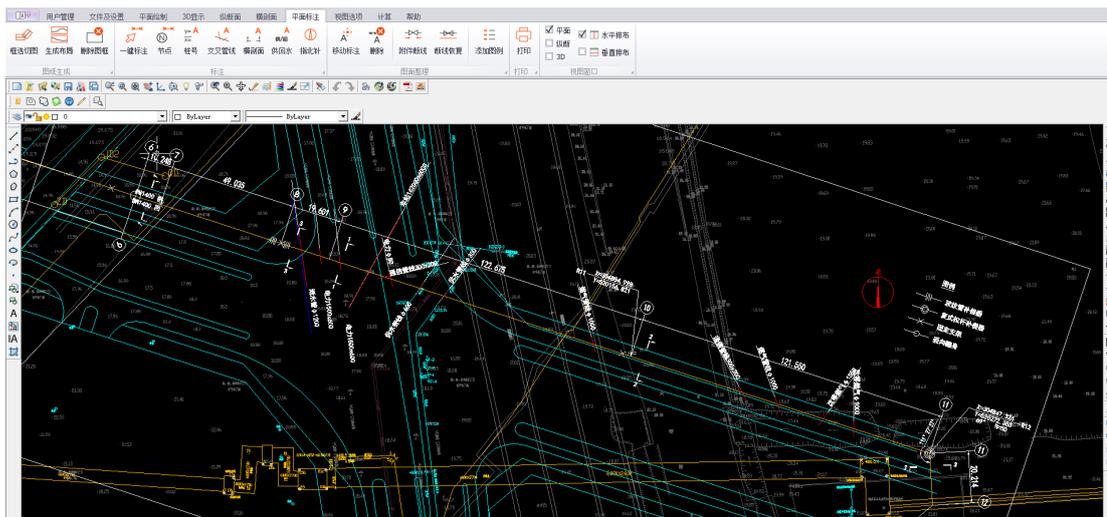


图2.34 平面图标注界面

(3) 图面整理

A) 移动标注

点击[移动标注]按钮，点击需要整理的标注，移动鼠标重新放置标注位置。

横剖面编号及供回水方位需延绘制的管道方向移动。

B) 删除

点击删除按钮可框选范围内的所有标注，也可单选删除。

C) 附件断线

在插入附件时为保证管道的数据连续性，管道在附件插入处不断线，在图纸绘制完成后，出图前点击[附件断线]按钮，平面图中所有附件一键断线。

D) 断线恢复

断线后的管道数据将无法编辑，如还需编辑平面及纵断面中的管道数据，需要使用断线恢复功能，点击[断线恢复]功能，一键恢复断线。

E) 添加图例

点击[添加图例]按钮，完成平面图图例添加，每张图纸中的附件自动添加在图例中。

2.5.6 管沟计算

管沟计算功能如下：



(1) 加载管线数据

加载管线信息,选择需要进行计算的管线编号,该管线的数据信息导入计算。



图2.35 管沟管线信息导入界面

(2) 基础信息

基础信息包括供热介质、设计温度、设计压力、严密性试验压力数据。

(3) 产品库

在 HPipeCAD 软件中带有补偿器设备产品库,设计人员可在产品库中选择补偿器设备,也可采用自定义设备。

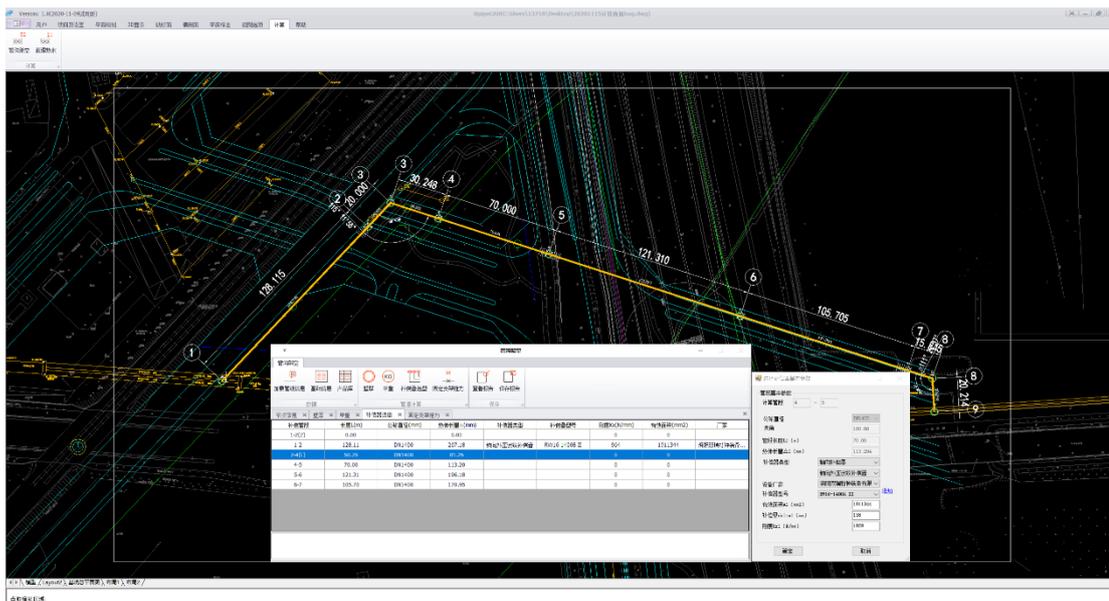


图2.37 补偿器选型界面

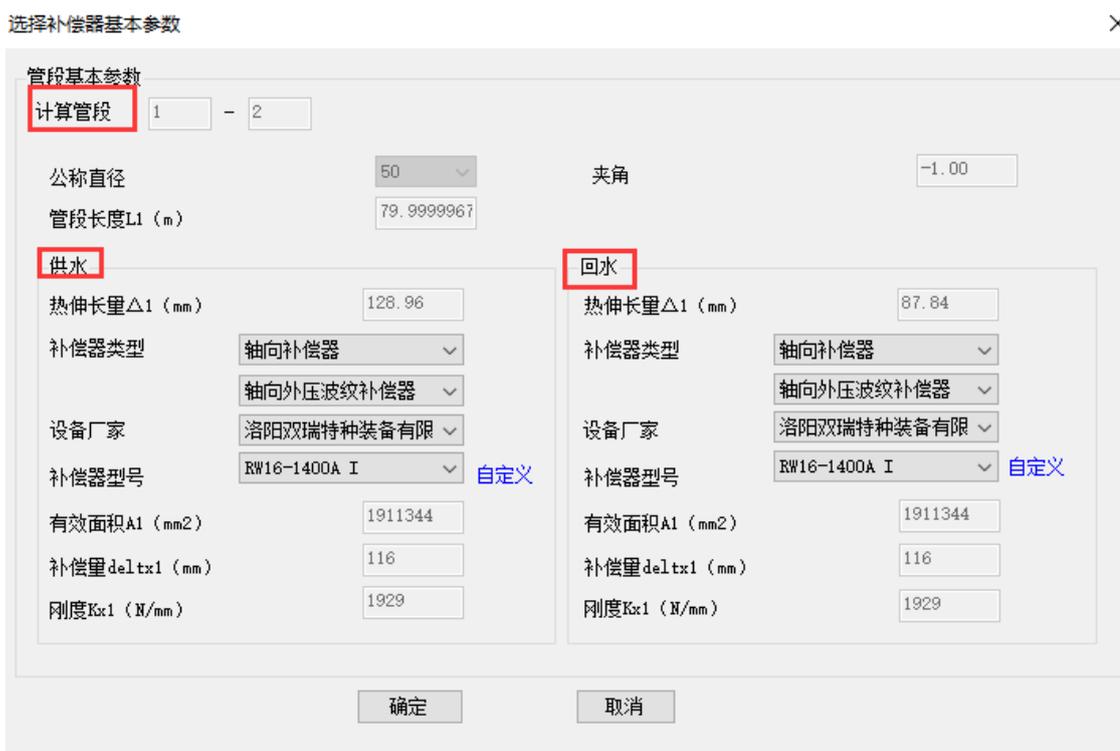


图2.38 补偿器选型对话框

(7) 固定支架推力

HPipeCAD 软件可根据绘图数据匹配计算类型，人工确认后自动进行节点固定支架推力计算，计算完成后可查看计算报告，并保存计算书。

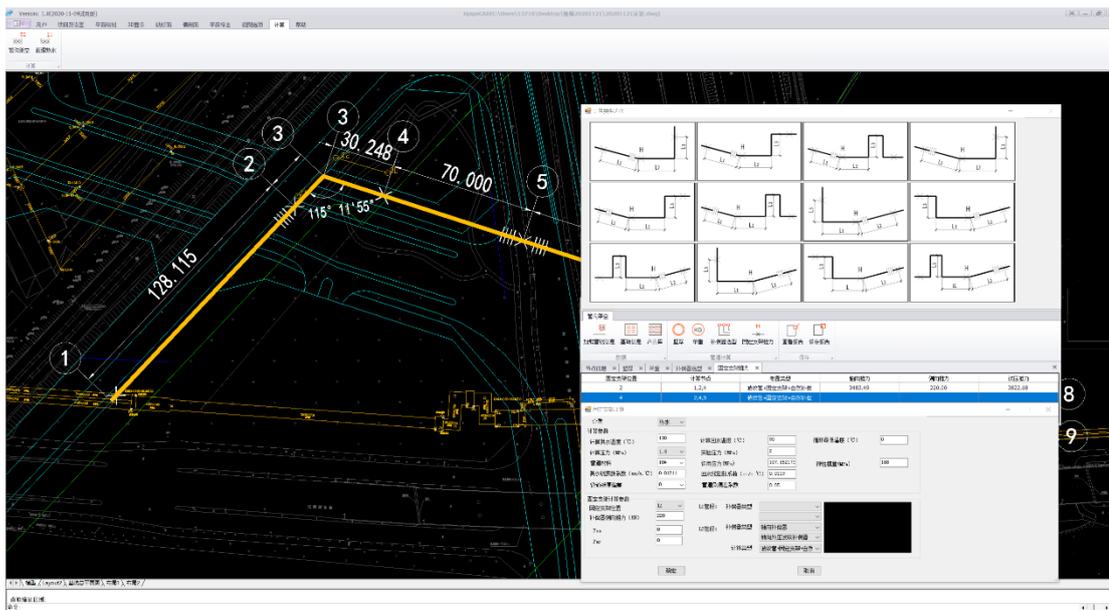


图2.39 固定支架推力计算界面



图2.40 固定支架推力计算对话框

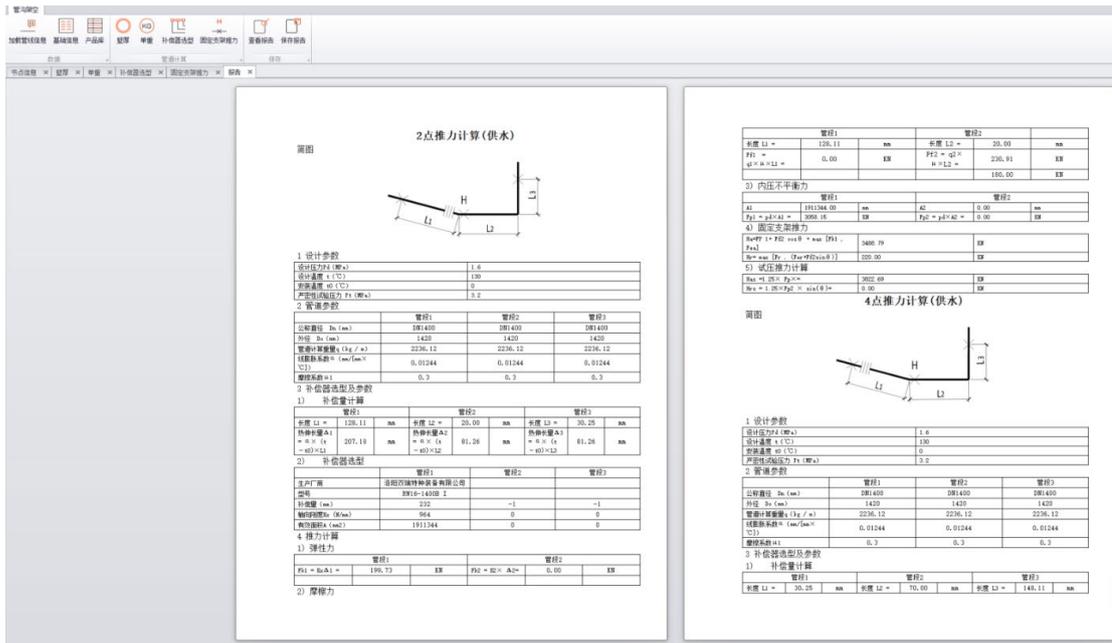


图2.41 计算书

2.5.7 直埋计算

(1) 管线信息导入

加载管线信息，选择需要进行计算的管线编号，该管线的的数据信息导入计算。



图2.42 直埋管线数据导入

(2) 管道壁厚计算

HPipeCAD 软件依据 CJJ81 《城镇供热直埋管道技术规程》进行直埋管道壁厚计算，并进行管道局部稳定性、管道径向稳定性验算，根据计算及验算结果确定管道壁厚。

基本参数	
公称直径 (mm)	800
管道外径	<input type="radio"/> 系列1 <input checked="" type="radio"/> 系列2
外径 (mm)	820
管道种类	螺旋焊缝管
管道材质	Q235B
许用应力 (MPa)	118.22
弹性模量 (MPa)	197.60
<input checked="" type="radio"/> 管道壁厚偏差 (%)	0
<input type="radio"/> 管道壁厚偏差 (mm)	0
管道负偏差系数	0.05
线膨胀系数	0.01244

分项计算	
承受内压壁厚计算	
计算最小壁厚 (mm)	6.13
取用最小壁厚 (mm)	6.44
径向稳定性验算	
验算最小壁厚 (mm)	7.00
局部稳定性验算	
管道计算压力	0
验算最小壁厚 (mm)	9.79

计算结果	
最小壁厚 (mm)	0
选用壁厚 (mm)	

图2.43 管道壁厚计算

(3) 驻点计算

HPipeCAD 软件应用力平衡原理进行计算管系的驻点计节点算，可自动划分管系的锚固段与过渡段，并可自动计算管系中所有的驻点位置，为下一步弯头应力、节点位移计算提供准确的依据。

节点编号	里程(m)	水平弯头角度(°)	竖向弯头角度	弯头角度
1	0.000			
STA1	122.250			
2	244.500	90.000		89.999
ANC1	217.108			
ANC2	295.653			
3	271.500	94.256		94.252
ANC3	256.507			
ANC4	345.459			
4	318.761	89.367		89.364
ANC5	420.343			
ANC6	522.760			

图2.44 驻点计算

(4) 弯头应力计算

依据驻点计算结果确定的弯头计算臂长，自动计算管系中所有弯头的应力，可设置弯头应力控制值，并对弯头曲率半径计算结果进行人工修正。

节点编号	里程(m)	弯头角度(°)	曲率半径倍数	弯头应力控制值(MPa)	弯头应力计算值(Mpa)	弯头计算臂长L1	弯头计算臂长L2	弯头轴向力
2	244.50	90.00	1.5	354.66(通过)	27.67	27.39	12.01	
3	271.50	94.26	1.5	354.66(通过)	27.61	14.99	24.15	
4	318.76	89.37	1.5	354.66(通过)	25.29	23.11	26.70	
5	497.48	90.24	1.5	354.66(通过)	18.32	77.14	25.28	
6	762.48	90.05	1.5	354.66(通过)	26.16	38.50	9.18	

图2.45 弯头应力计算

(5) 节点位移计算

可输入需要计算位移的节点，并依据驻点位置进行节点位移计算。

(6) 补偿量计算

依据节点位移计算补偿器的补偿量。

2.6 辅助功能

2.6.1 用户管理

(1) 用户注册

新用户点击用户注册进入 PipeDesigner 网站进行注册，

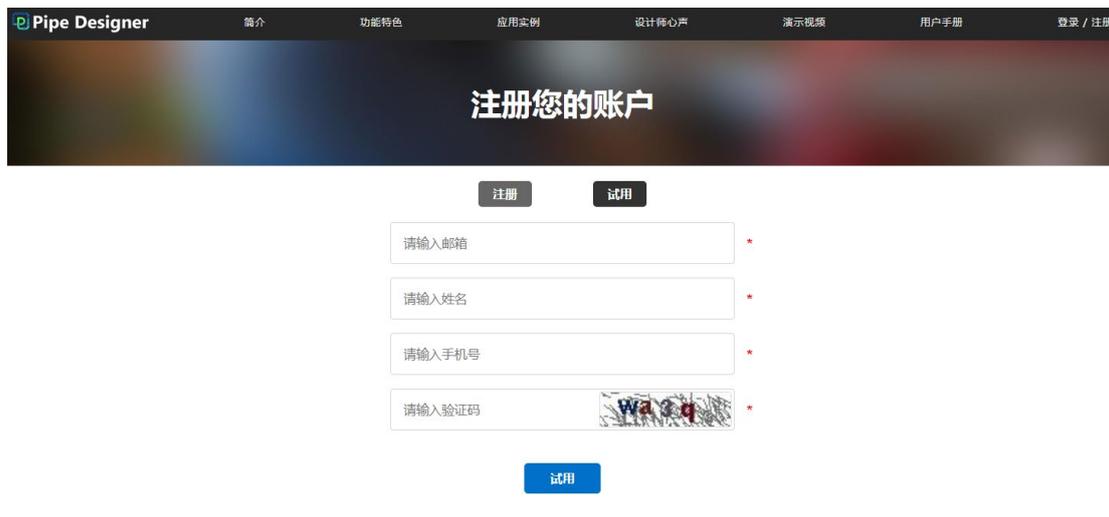


图2.46 软件注册界面

2.6.2 用户登录

软件为网络版，已注册的用户在使用软件之前需要输入用户名和密码进行登录。



图2.47 用户登录界面

2.6.3 文件及设置

(1) 新建

点击新建，新建图纸进行绘制。

(2) 打开

第一次绘图时在[项目及设置]下点击[打开]找到项目文件夹打开需绘制管线的平面底图 dwg 文件。

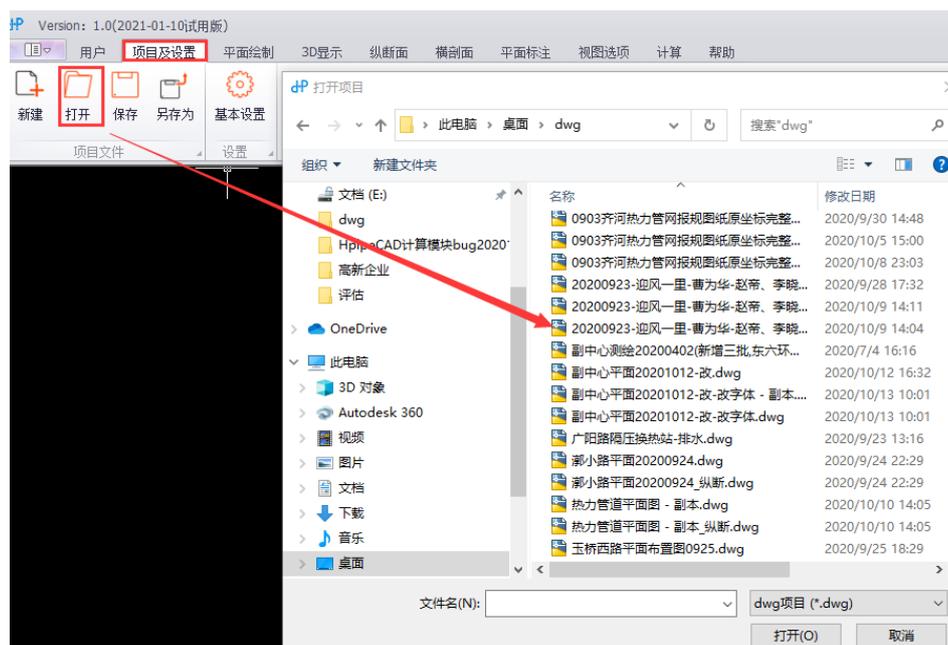


图2.48 软件打开文件界面

(3) 保存

使用软件绘制后的平面图及数据将以 dwg 形式保存，确认保存路径，3D 地面数据可同时保存在平面图中。保存管线绘制数据和图形。

由平面图生成的纵断面图纸仅能保存图形信息，点击[保存]按钮，会默认在平面图保存的路径下保存平面图后缀-纵断的纵断图纸，图纸不能单独进行数据编辑，纵断的数据保存在平面图中，纵断面的可编辑的图纸需由平面图生成。

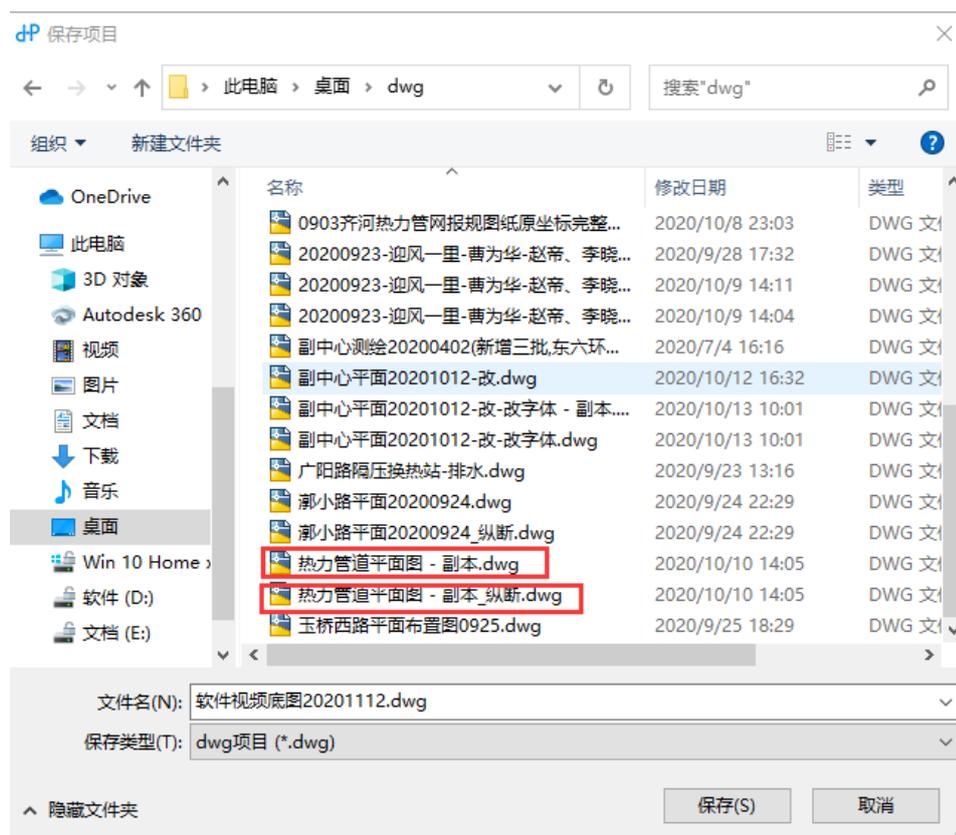


图2.49 文件保存路径

(4) 另存

使用软件绘制后的平面图及数据将以 dwg 另存,确认另存路径及文件名称,3D 地面数据可同时保存在平面图中,会默认在平面图保存的路径下保存平面图后缀-纵断的纵断图纸,图纸不能进行数据编辑。

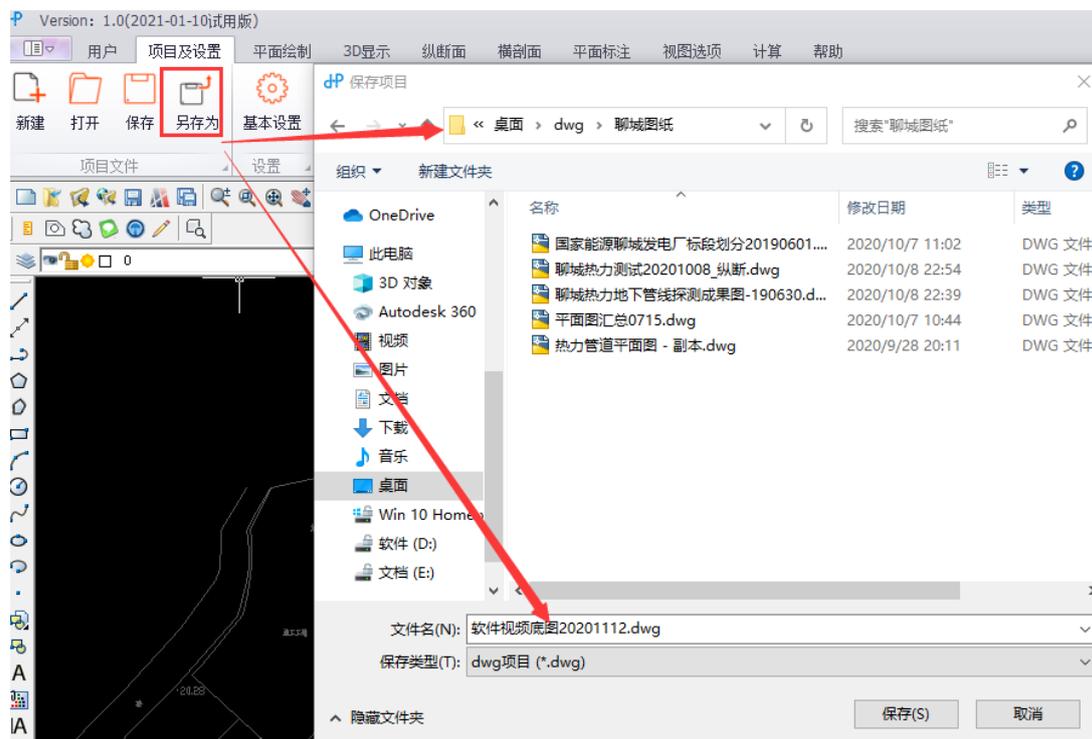


图2.50 文件另存路径

(5) 基本设置

在第一次绘制图纸前应先进进行设置，设置的信息自动保存在需绘制的平面图中，再次打开无需重新设置。

基本设置包括图层、比例、文字式样、标注式样、字高及其他

A) 图层

图层设置是将软件中的程序图层与底图的图纸图层进行匹配，将鼠标放置在相应程序图层，点击左下角拾取图层，在图纸上点击相应图层，完成图层配置。可一个程序图层可依次配置多个交叉管线图层。程序图层设置符合《城市地下管线探测技术》CJJ/T61 标准要求。

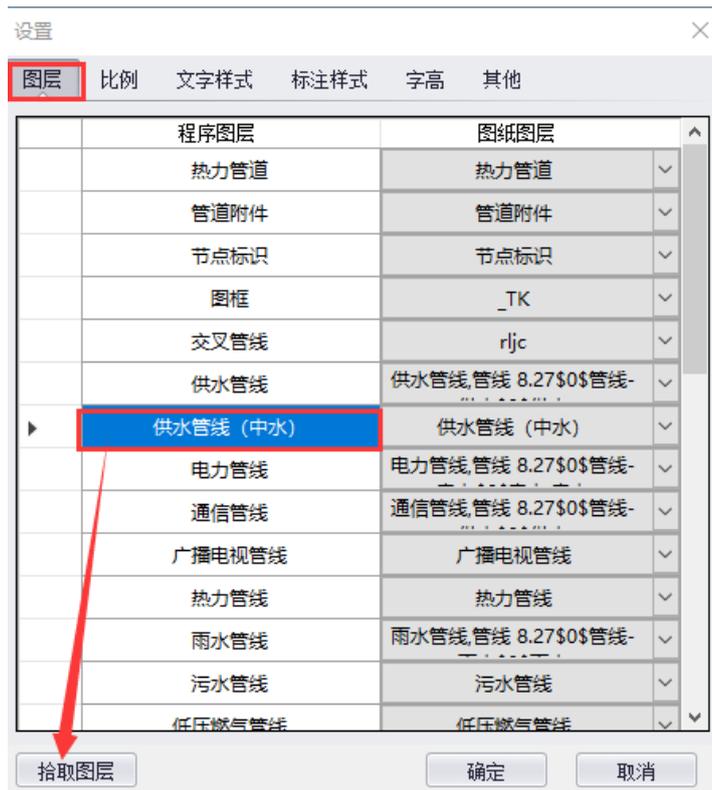


图2.51 基本设置对话框

B) 比例

软件默认底图比例 1:1000，可根据底图比例修改，平面图出图比例\纵断面图横向比例 1:1000、1:500 下拉菜单选择，也可自定义比例，纵断面图纵向比例 1:100，设置后软件自动按设置的比例出图。

比例设置后，在绘图过程中可修改比例，修改后纵断面图、及平面图中的附件、线宽自动调整，平面图尺寸标注需重新切图并重新标注。

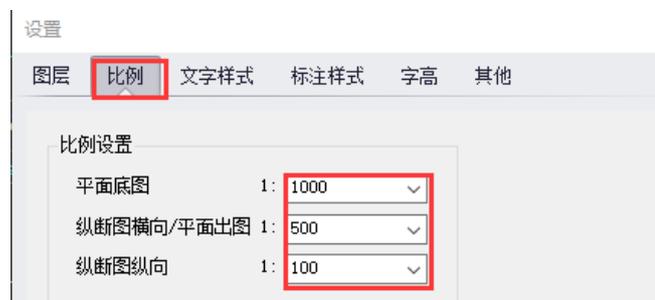


图2.52 比例设置对话框

C) 文字式样

可在对话框里设置相应的文字式样。



图2.53 文字式样设置对话框

D) 标注式样

可在对话框里设置相应的标注式样。



图2.54 标注式样对话框

E) 字高

在字高对话框的字高为默认值，可重新设置相应的字高。



图2.55 字高设置对话框

2.6.4 视图显示

(1) 视图窗口

菜单显示平面\纵断面\3D 显示\平面纵断面水平排布\平面纵断面水平垂直排布，勾选需要显示的视图。

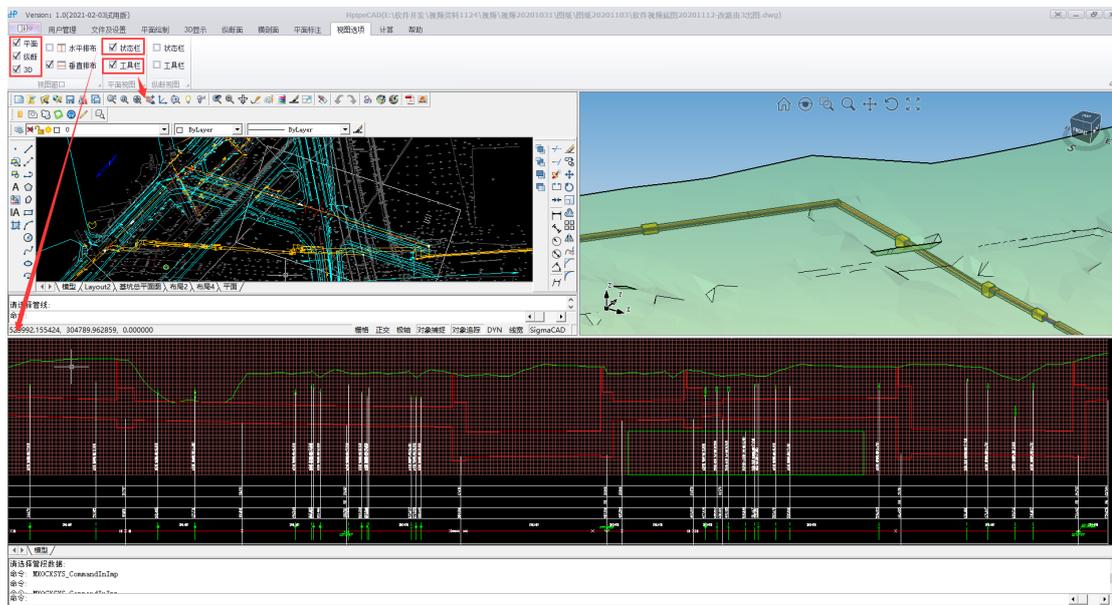


图2.56 视图设置界面

(2) 平面视图

可选择平面图界面的状态栏及工具栏的开关选项。

(3) 纵断视图

可选择纵断图界面的状态栏及工具栏的开关选项。