

# 无人机管家道路断面处理流程

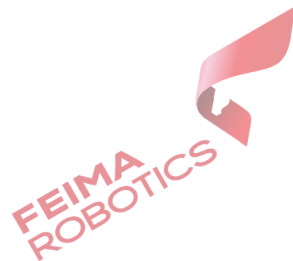
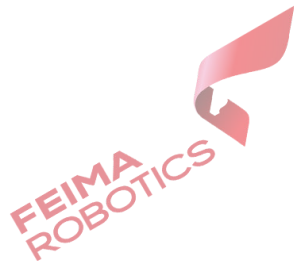
编 制： 深圳飞马机器人科技有限公司

版本号： V1.0

日 期： 2021-10-18

# 目录

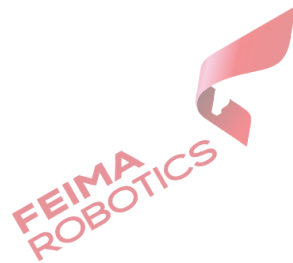
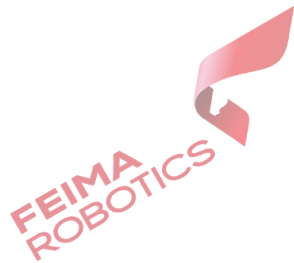
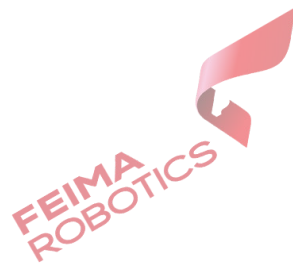
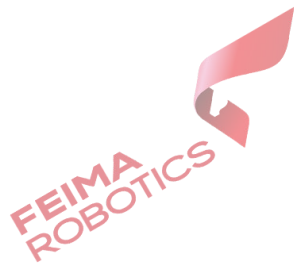
1.产品概述.....	1
2.处理流程.....	1
2.1 基于道路中线作业流程.....	2
2.1.1 数据准备.....	2
2.1.2 新建工程.....	2
2.1.3 生成道路中线.....	4
2.1.4 创建里程碑.....	4
2.1.5 道路断面生成.....	5
2.2 基于导入里程碑作业流程.....	7
2.2.1 数据准备.....	7
2.2.2 新建工程.....	8
2.2.3 导入里程碑.....	9
2.2.4 道路断面生成.....	9
3.成果输出.....	11



## 版权声明

本档版权由深圳飞马机器人科技有限公司所有。任何形式的拷贝或部分拷贝都是不允许的，除非是出于有保护的评价目的。

本档由深圳飞马机器人科技有限公司提供。此信息只用于数据处理与应用部门的成员或咨询专家。特别指出的是，本档的内容在没有得到深圳飞马机器人科技有限公司书面允许的情况下，不能把全部或部分内容泄露给任何其它单位。



# 1.产品概述

公路交通是衡量一个国家经济实力和现代化水平的重要标志，是国民经济发展、社会发展和人民生活必不可少的公共基础设施。道路断面是公路设计勘测阶段必不可少的环节，传统道路断面测量方法是由外业人员采用 GPS-RTK 或者全站仪等仪器进行实地测量，内业人员利用相关软件绘制道路断面图；但传统的测量方法存在测量不够全面、容易漏测边坡点等高程突变点的现象，导致道路断面不能准确体现道路及两侧地形起伏情况。

为解决传统道路断面测量方式的弊端，飞马无人机管家智点云模块推出了道路断面功能。以高精度、高密度激光雷达点云数据为基础，结合传统测量流程，可实现道路断面三维可视化显示、查看和矢量化导出，解决了传统道路测量方式存在的缺陷，为道路断面测量提供新的技术方案。

# 2.处理流程

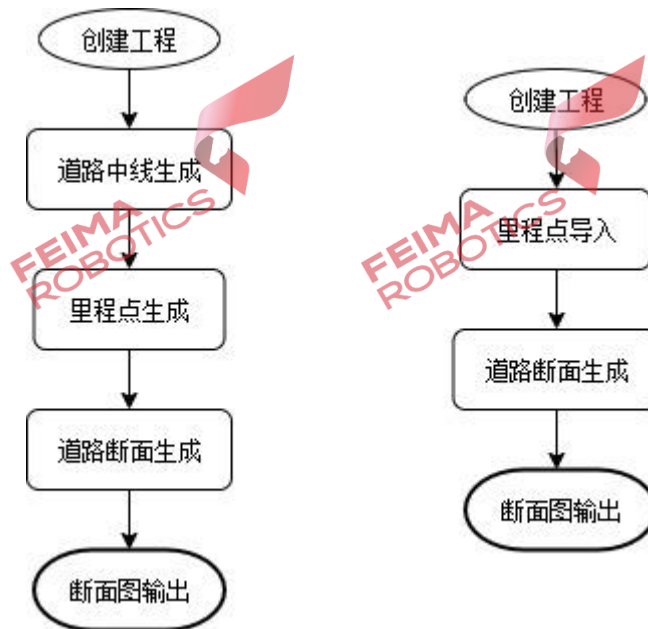


图 两种作业流程

## 2.1 基于道路中线作业流程

### 2.1.1 数据准备

- 道路点云数据：是指经过滤波处理后的点云数据，支持 LAS 格式。
- 道路中线坐标：是指用户勘测设计中已有的道路中线拐点数据文件，道路中线支持两种格式，分别为 DAT（点名,,北坐标,东坐标,高程）以及 TXT(点名,北坐标,东坐标,高程)格式。

A1,,498	593,575	200,309.200
A2,,498	002,575	397,308.877
A3,,498	876,575	727,308.536
A4,,498	773,575	124,308.268
A5,,498	774,575	143,308.042
A6,,498	352,575	128,307.579
A7,,497	344,575	159,307.221
A8,,497	699,575	693,306.942
A9,,497	452,575	299,306.615

图 DAT 格式

A1,498	593,575	200,309.200
A2,498	002,575	397,308.877
A3,498	876,575	727,308.536
A4,498	773,575	124,308.268
A5,498	774,575	143,308.042
A6,498	352,575	128,307.579
A7,497	344,575	159,307.221
A8,497	699,575	693,306.942
A9,497	452,575	299,306.615

图 TXT 格式

注：

- 1) 道路中线目前只读取前三列坐标值，不读取高程值；

### 2.1.2 新建工程

打开无人机管家【智点云】模块，点击文件菜单下新建工程，输入工程名称，指定工程存放路径，点击下一步，添加分类后的道路点云数据，点击创建，完成

智点云工程建立。



图 新建工程

## 2.1.3 生成道路中线

打开【智点云】-【工程应用】菜单，点击【道路中线】，导入道路中线坐标，点击应用，完成创建道路中线。

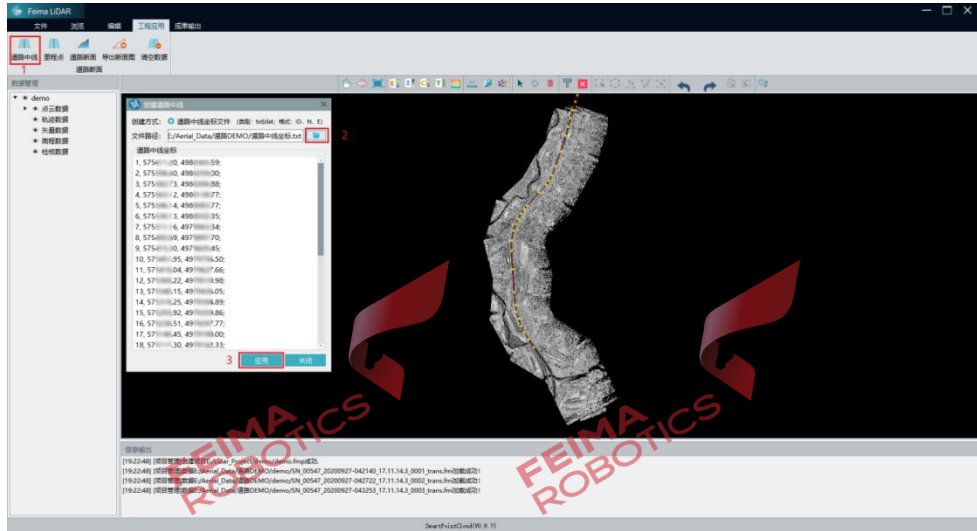


图 生成道路中线

## 2.1.4 创建里程碑

打开【智点云】-【工程应用】菜单，点击【里程碑】，通过设置起始点距离、里程间隔、距起始点距离以及里程碑间距进行自动生成里程碑，也可导出里程碑数据供第三方软件使用。

### 【参数含义】

- 起始点编号：字母+数值，例如 K0+000；
- 距起始点距离：数值，范围 0-99999；
- 里程碑间距：数值，范围 0-99999；

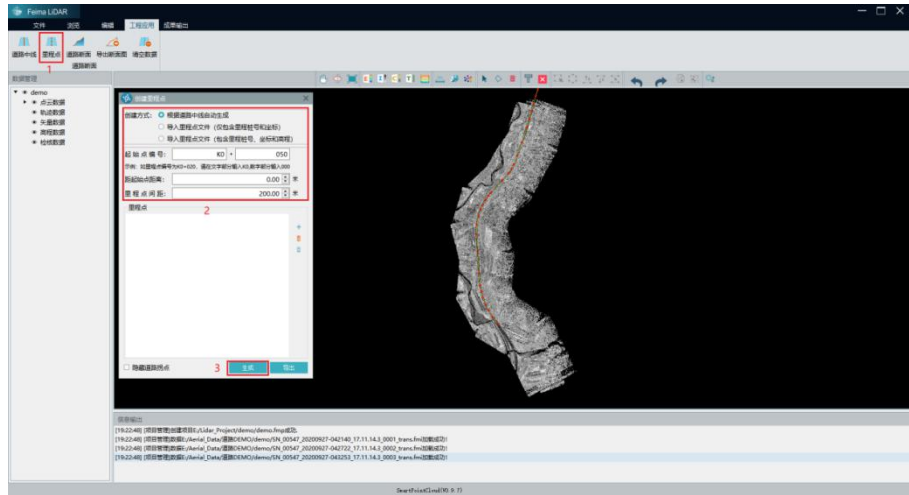


图 创建里程碑

## 2.1.5 道路断面生成

根据里程碑数据，在垂直于道路中线方向生成指定宽度的横断面线，并根据点云数据对断面线按照采样距离进行内插，计算该位置的实际地面高程，通过角度阈值对断面线进行抽稀，最终生成断面图。

### 2.1.5.1 生成断面线

打开【智点云】-【工程应用】菜单，点击【道路断面】，进行参数设置，参数设置完成以后点击生成断面线即完成断面线的创建。

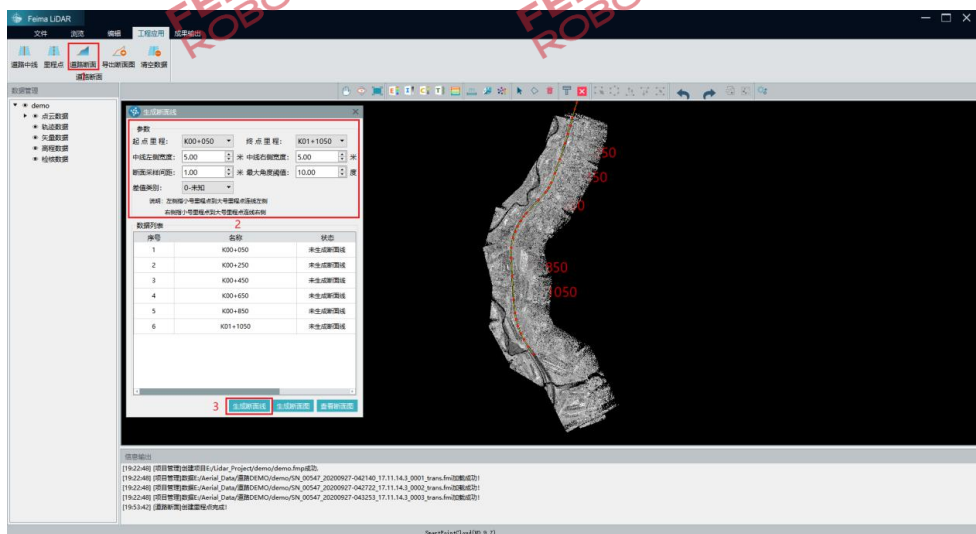


图 生成断面线



下面对设置参数做如下说明：

【起始里程】与【终点里程】是指生成生成断面的起始里程点以及截止里程点；

【中线左侧宽度】与【中线右侧宽度】是指小号里程到大号里程连线的左侧宽度以及右侧宽度；

【断面采样间距】是指道路断面线进行高程计算时的采样间隔，系统默认为 1m；

【最大角度阈值】是指采样间隔点与前后两个点组成线段夹角都小于角度阈值时，舍弃该点坐标；

【差值图层】是指进行高度差值提取的图层，默认为【2-地面】，如未分类或其他类别，可根据实际情况更改。

### 2.1.5.2 生成断面图

点击【生成断面图】系统会自动逐个生成断面图，当进度条达到 100%时，断面图生成完毕。

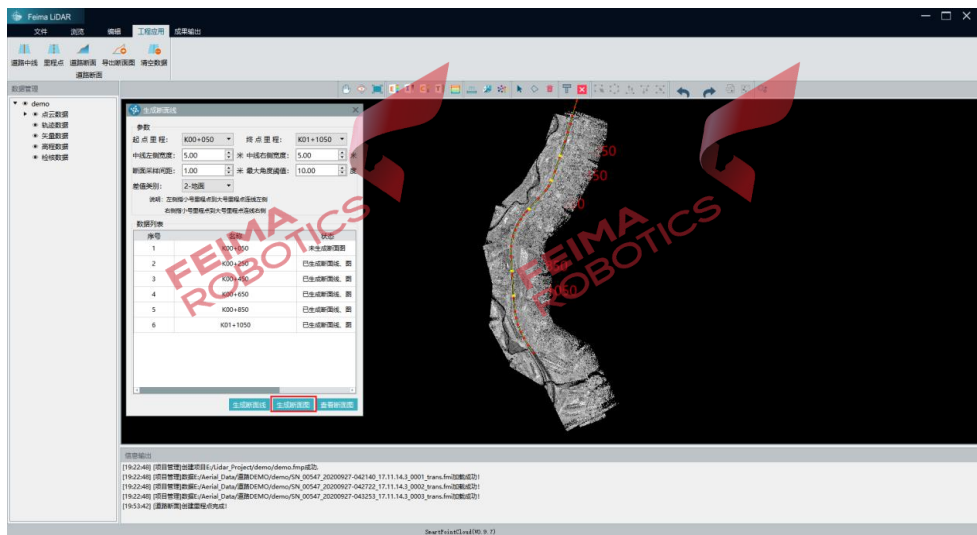


图 生成断面图

### 2.1.5.3 查看断面图

断面图生成完毕以后，选中对应断面图的序号，点击【查看断面图】，即可查看选中的断面图，确认断面图的效果。

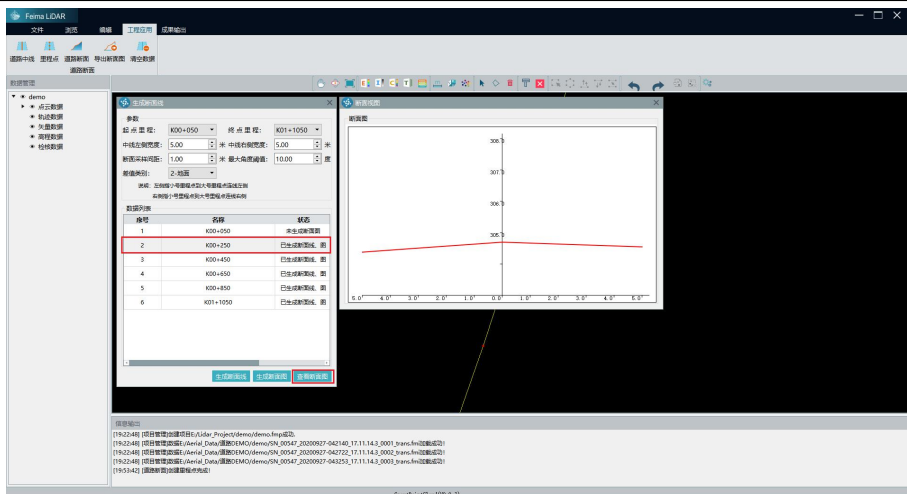


图 查看断面图

## 2.2 基于导入里程点作业流程

该流程区别于【2.1 基于道路中线作业流程】2.1.2 以及 2.1.3 小节，不再基于道路中线生成里程点，直接导入里程点文件即可。

### 2.2.1 数据准备

- 道路点云数据：是指经过滤波处理后的点云数据，支持 LAS 格式。
- 里程点文件：里程点文件有两种格式，一种是不含里程点高程信息（点名，北坐标,东坐标），另一种是含高程点信息（点名,北坐标,东坐标,高程）。

K00+280,498	.674,575	.241
K00+300,498	.564,575	.341
K00+320,498	.454,575	.440
K00+340,498	.351,575	.520
K00+360,498	.255,575	.572
K00+380,498	.160,575	.625
K00+400,498	.923,575	.162
K00+420,497	.638,575	.861
K00+440,497	.353,575	.560

图 不含高程里程点

K00+100,498	.593,575	.200,305.571
K00+120,498	.308,575	.901,306.684
K00+140,498	.023,575	.601,308.355
K00+160,498	.815,575	.034,307.436
K00+180,498	.661,575	.276,309.878
K00+200,498	.508,575	.518,308.559
K00+220,498	.298,575	.955,306.372
K00+240,498	.078,575	.423,307.458
K00+260,498	.858,575	.891,308.457

图 含高程里程点

## 2.2.2 新建工程

打开无人机管家【智点云】模块，点击文件菜单下新建工程，输入工程名称，指定工程存放路径，点击下一步，添加分类后的道路点云数据，点击创建，完成智点云工程建立。



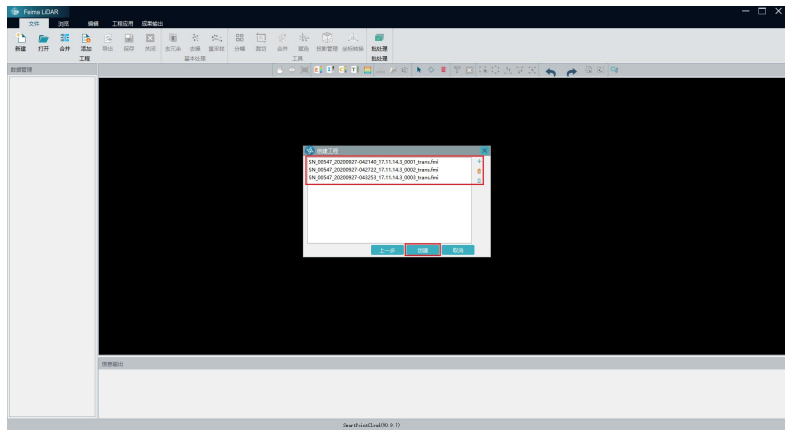


图 新建工程

### 2.2.3 导入里程碑

打开【智点云】-【工程应用】菜单，点击【里程碑】，创建方式选择导入里程碑文件，选择里程碑文件所在的位置，进行加载。

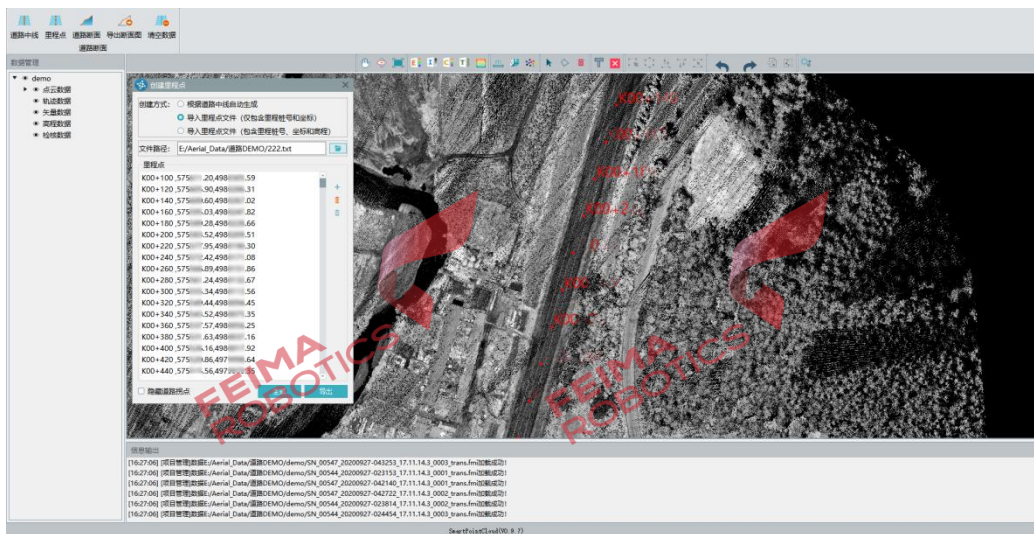


图 导入里程碑

### 2.2.4 道路断面生成

根据里程碑数据生成指定宽度的横断面线，并根据点云数据对断面线按照采样距离进行内插，计算该位置的实际地面高程，通过角度阈值对断面线进行抽稀，最终生成断面图。

### 2.2.4.1 生成断面线

打开【智点云】-【工程应用】菜单，点击【道路断面】，进行参数设置，参数设置完成以后点击生成断面线即完成断面线的创建。

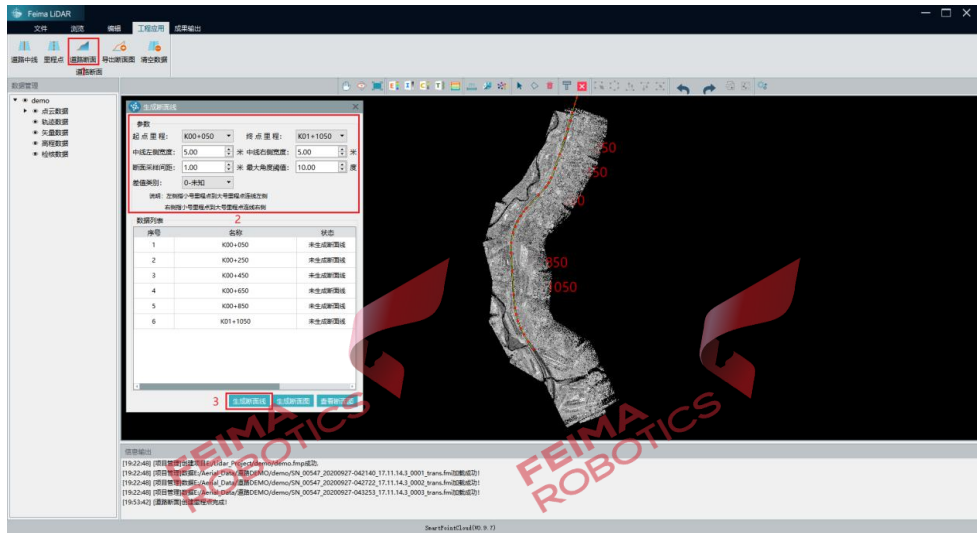


图 生成断面线

下面对设置参数做如下说明：

【起始里程】与【终点里程】是指生成生成断面的起始里程点以及截止里程点；

【中线左侧宽度】与【中线右侧宽度】是指小号里程到大号里程连线的左侧宽度以及右侧宽度；

【断面采样间距】是指道路断面线进行高程计算时采样间隔，系统默认为 1m；

【最大角度阈值】是指采样间隔点与前后两个点组成线段夹角都小于角度阈值时，舍弃该点坐标；

【差值图层】是指进行高度差值提取的图层，默认为【2-地面】，如未分类或其他类别，可根据实际情况更改。

### 2.2.4.2 生成断面图

点击【生成断面图】系统会自动逐个生成断面图，当进度条达到 100%时，断面图生成完毕。



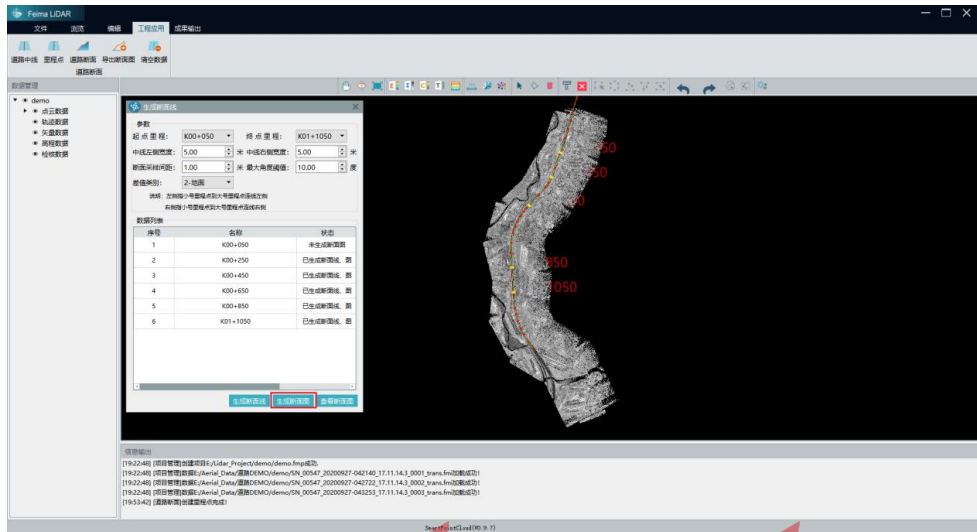


图 生成断面图

### 2.2.4.3 查看断面图

断面图生成完毕以后，选中对应断面图的序号，点击【查看断面图】，即可查看选中的断面图，确认断面图的效果。

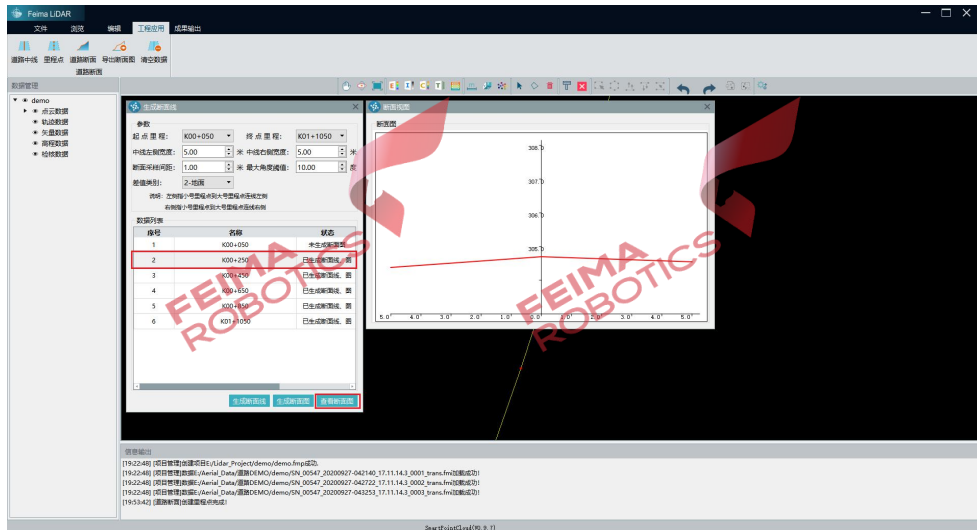


图 查看断面图

## 3.成果输出

断面图生成完毕，确认图形无误后，点击【导出断面图】，选择导出格式、指定输出路径，点击导出即可进行成果输出，可导入第三方软件进行应用。

软件支持导出 CASS 格式（DXF 格式）的断面示意图数据，其中包含道路整体设计图，各个道路横断面图，以及不同比例尺下的道路纵断面图；同时也支持导出纬地格式(.HDM 及.DMX 格式)数据。

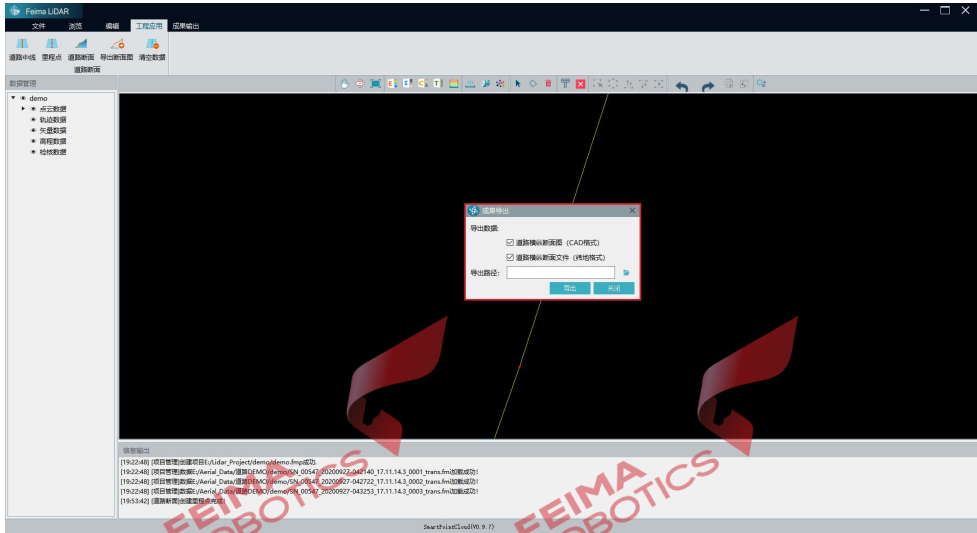
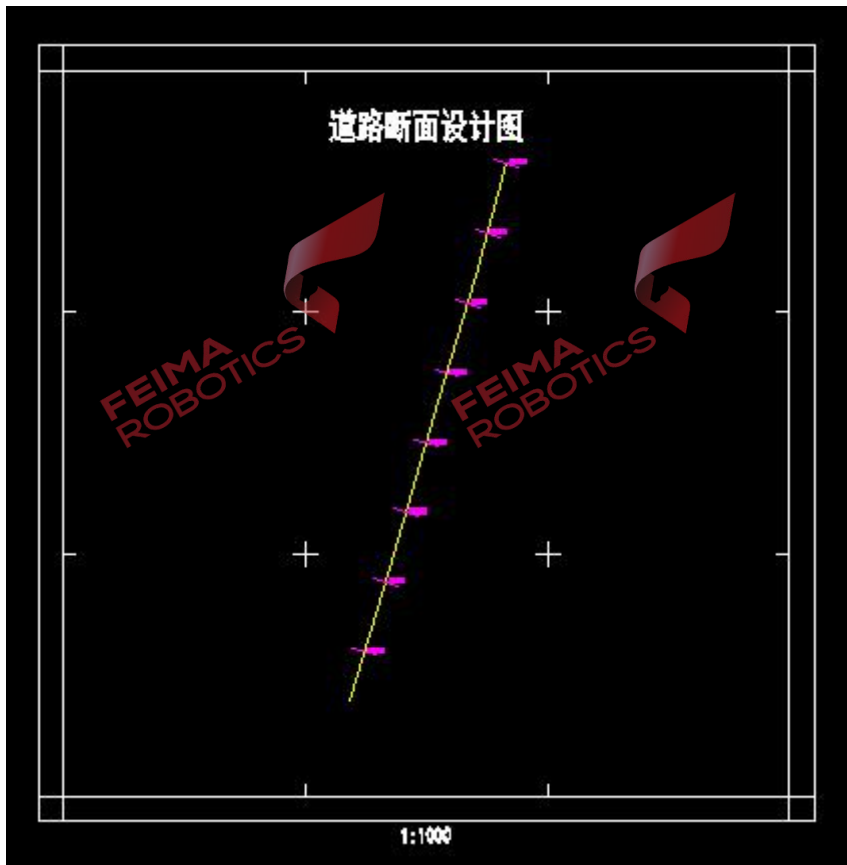


图 成果输出界面



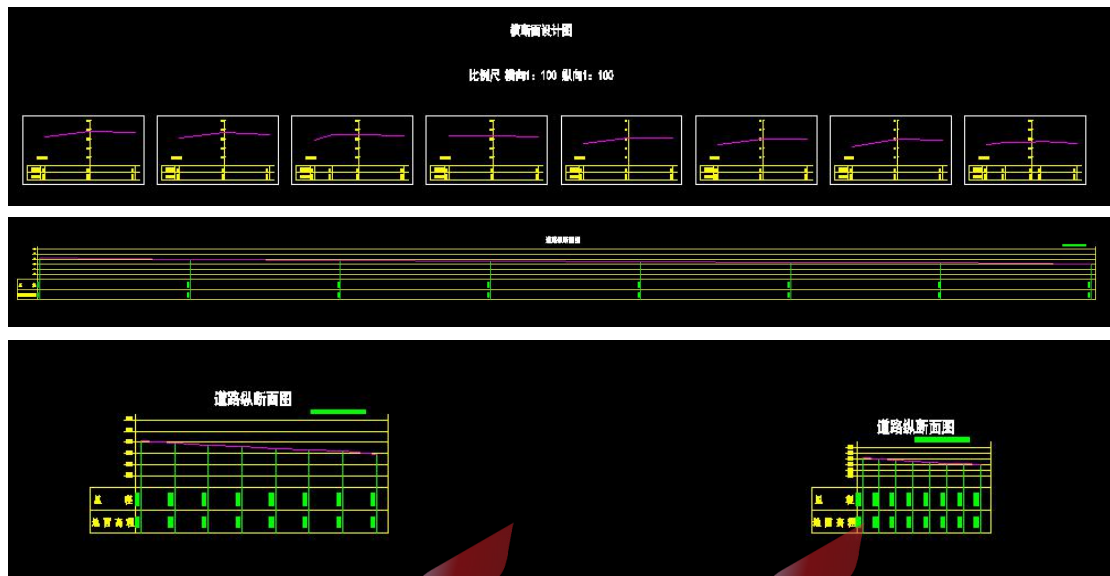


图 Cass 格式成果

HINTCAD5.83_HDM_SHUJU			HINTCAD5.83_DMX_SHUJU	
K00+000			K00+000	309.2000
1	5.0000	-0.6194	K00+030	308.9991
1	5.0000	-0.1647	K00+060	308.7659
			K00+090	308.6572
K00+030			K00+120	308.4645
1	5.0000	-0.5181	K00+150	308.3481
1	5.0000	-0.2332	K00+180	308.2773
			K00+210	307.9848

图 纬地格式成果