

司南 GNSS 高精度驾培系统说明书

上海司南卫星导航技术股份有限公司

中国 上海

目录

目录.....	2
1 流程图.....	4
2 基准站架设.....	5
2.1 基准站选址.....	7
2.2 信号测试.....	7
2.3 基站连接说明.....	9
2.4 基准站布线和供电要求.....	9
2.4.1 供电要求.....	9
2.4.2 布线要求.....	10
2.5 基准站参数设置.....	10
2.5.1 获取基站坐标.....	10
2.5.2 设置差分数据输出.....	11
2.6 注意事项.....	12
3 M600Plus 主机配置.....	12
3.1 主机说明.....	12
3.2 GNSS 参数配置.....	13
3.3 内置电台参数配置.....	14
4 场地测绘.....	15
4.1 标定前期准备工作.....	16
4.2 特征点选取.....	17
4.2.1 倒车入库.....	17
4.2.2 侧方停车.....	18
4.2.3 坡道定点停车和起步.....	18
4.2.4 曲线行驶.....	19
4.2.5 直角转弯.....	19

4.3 测量点（打点）说明.....	20
4.4 地图绘制与转换.....	23
4.4.1 考试科目编码规则.....	23
4.4.2 传感器编码规则.....	24
4.4.3 绘图操作步骤.....	24
4.5 注意事项.....	29
5 车辆模型.....	30
5.1 车辆模型标定.....	30
5.2 车辆模型绘制与转换.....	32
5.3 注意事项.....	36
6 车辆信号.....	36
6.1 需采集的车辆信号列表.....	36
6.2 信号采集原理.....	36
7 车载设备安装调试.....	37
8 软件调试和系统联调.....	40
8.1 空间分析软件（DriverExamBin）.....	40
8.2 逻辑评判软件（DriverExamJudge_Site）.....	40
8.2.1 软件注册.....	41
8.2.2 软件配置.....	42
8.2.3 软件运行与使用.....	44
9 资料汇总.....	47
10 注意事项.....	47
11 常见问题及解决方法.....	49
12 售后服务.....	55

1 流程图

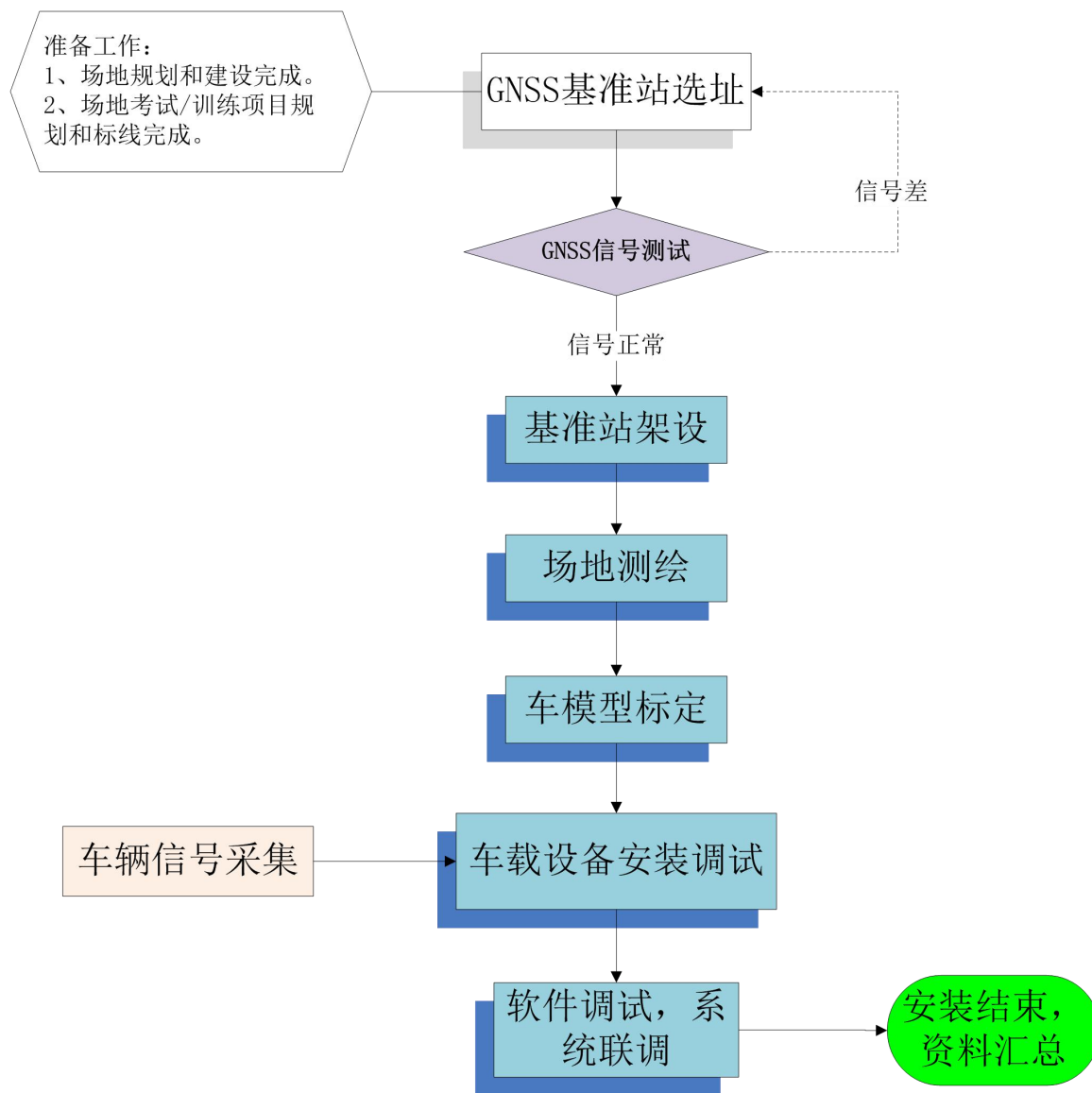


图 1-1

2 基准站架设

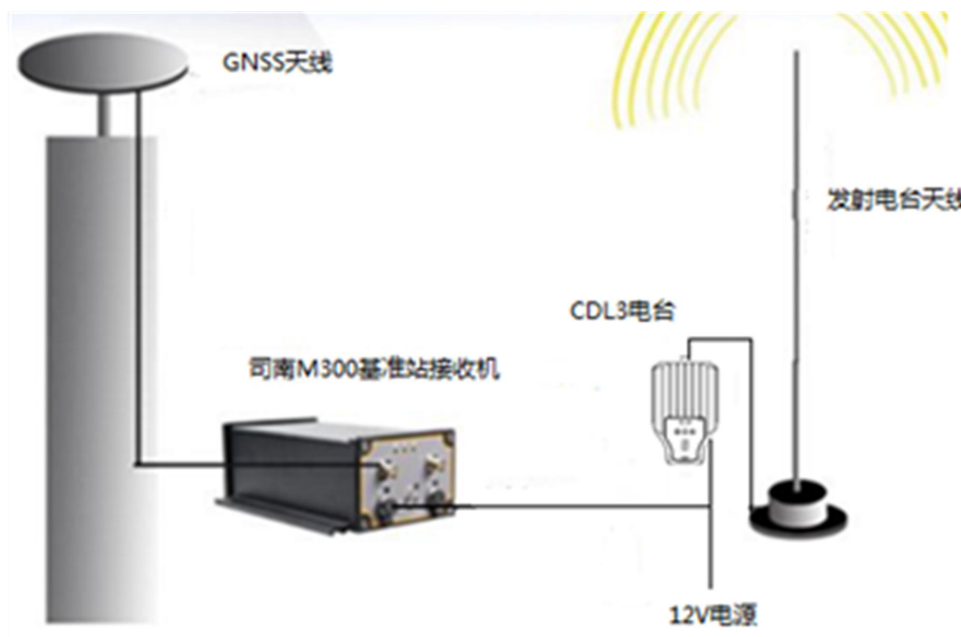


图 2-1 基准站连接示意图（电台模式）

基准站主要用于向车载 GNSS 系统提供 RTK 差分改正数，包括两部分，一是 GNSS 基准站接收机及天线等配件，二是通讯设备，例如无线数传电台和网络通讯设备。



图 2-2

2.1 基准站选址

基准站位置选取十分重要，一般要求如下：

- 尽量选择高处、空旷的位置；
- 距易产生多路径效应的地物（如高大建筑、树木、大面积水域等）的距离不小于 200 m；
- 保证天线位置水平线 15 度以上没有遮挡；
- 距电磁干扰区（如微波站、无线电发射台、高压线穿越地带等）的距离不小于 200m；
- 避开易产生振动的地带；
- 建设过程中需要根据周边环境、位置以及项目要求，务必要保持其天线的牢固性和安全性。

2.2 信号测试

基准站位置选好后，首先需要进行信号质量测试，查看搜星情况是否良好。我们可以采 CRU 软件进行测试。CRU 使用说明参见软件手册，测试效果图如下：

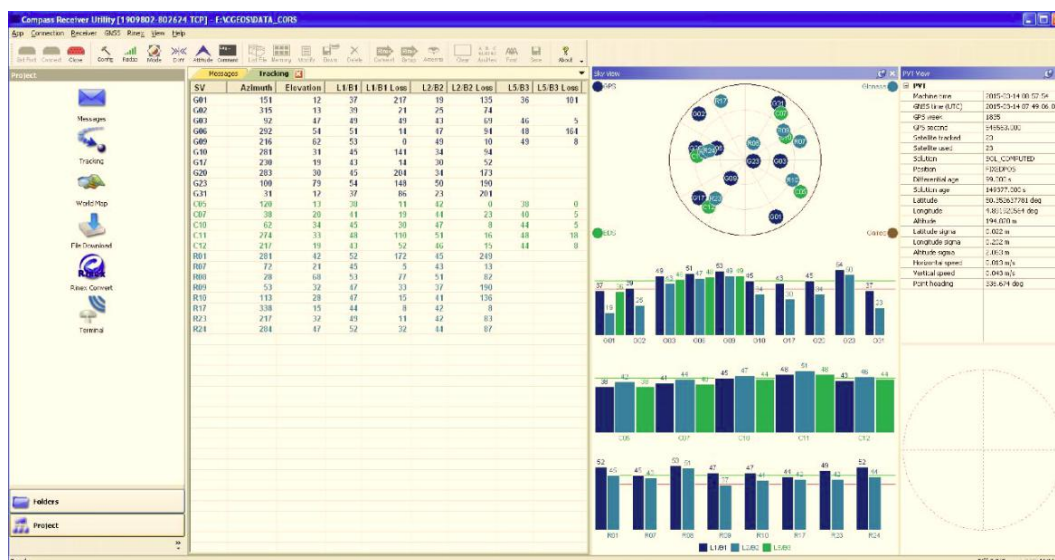


图 2-3

从图中间的数据表或者柱状图上，可以观察当前跟踪卫星的数量和每颗卫星的信号强度，卫星数量一般应大于 15 颗，且在星空图上分布均匀，卫星信号强度的大致判断标志如下：

卫星系统	L1	L2	B1	B2	备注
GPS	48	38			至少 3 颗卫星达标
BDS			48	45	至少 3 颗卫星达标
GLONASS	48	45			至少 3 颗卫星达标

如果卫星信号质量满足要求，就可以确定基站的架设位置，把 GNSS 天线固定好，天线应当尽量保持水平。

2.3 基站连接说明



2.4 基准站布线和供电要求

2.4.1 供电要求

如果采用电台数据传输模式，基准站系统标准供电电源建议采用 12VDC@10A 稳压电源，但不得低于 12VDC@5A；如果采用网络通讯方式，则建议采用 12VDC@4A 稳压电源，但不得低于 12VDC@2A。

基准站设备的运行需要有一个长期稳定的供电环境，电压的不稳定以及频繁意外断电都将会对设备造成损害，因此除了正常的市电外，如果条件具备，建议用户

自行安装 UPS 备用电源。

2.4.2 布线要求

①GNSS 天线电缆室外或地下部分要注意保护，避免磨损或腐蚀，建议采用 PVC 管保护电缆；

②电缆布局时应避免产生小于 90° 扭折，否则会影响信号传输质量；

③管槽的衔接要做到规范，没有裂缝；

④各接线插口要插紧，同时用扎带或绝缘胶带固定；

2.5 基准站参数设置

2.5.1 获取基站坐标

首先，确保接收机搜星已经完成，请求基准站接收机的 bestpos 数据，命令如下：

```
fix none //清除之前的参考坐标  
log bestposa ontime 1 //设置定位数据以 1Hz 输出
```

得到的数据为：

```
#BESTPOSA,COM1,0,60.0,FINESTEERING,1728,439514.900,00000000,0000,111  
4;SOL_COMPUTED,SINGLE,31.17424185363,119.38763111459,50.2311,0.0000,WGS  
84,0.2436,0.7712,1.0611,"0000",99.000,1.000,19,19,19,0,0,0,0*55c94c5c
```

其中红色部分数据表示的三组数据分别是纬度坐标、经度坐标和高程，其中纬度和经度的格式是 dd.ddddddddddd，单位为度，高程单位为米。获取坐标时，建议取一定时间段的 bestpos 坐标数据取平均值（例如 10 分钟），作为项目基站坐标。

第二步，将 bestpos 数据中的经、纬度坐标组成基站坐标的命令（注意每个字段之间用空格间隔）：

```
fix position 31.17424185363 119.38763111459 50.2311 //约束基准站坐标  
saveconfig //保存设置
```

2.5.2 设置差分数据输出

为便于操作，一般从 com1 发送设置命令，从 com3 输出差分数据，命令如下：

```
Unlogall                //清除之前的设置
fix position 31.17424185363 119.38763111459 50.2311 //约束基准站坐标
com com3 38400           //设置 com3 端口波特率为 38400
log com3 rtm1104b ontime 3 //设置 GPS 观测数据从 com3 以 1HZ 输出
log com3 rtm1004b ontime 3 1 //设置 BDS 观测数据从 com3 以 1HZ 输出
log com3 rtm1012b ontime 3 2 //设置 GLO 观测数据从 com3 以 1HZ 输出
log com3 rtm1005b ontime 5 //设置基准站位置信息以 0.2HZ 输出
saveconfig              //保存设置
```

注意：

- 1) fix position 后面的坐标是当地经纬度坐标，北、东坐标单位为度，高程坐标为米，需要提前获得，方法见第 2.5.1 部分
- 2) 多条命令可以在串口软件中全部输入后，最后一条加回车换行，一起发送。
- 3) 最后一条命令是保存设置的命令，以便下次开机可以直接使用。
- 4) Com3 输出差分数据后，可以接在发射电台上，也可以接在网络模块或者参考站软件转发（注意上述设置中串口波特率为 38400，可根据需要更改）。

```
Unlogall
fix position 31.17424185363 119.38763111459 50.2311
com com3 38400
log com3 rtm1104b ontime 3
log com3 rtm1004b ontime 3 1
log com3 rtm1012b ontime 3 2
log com3 rtm1005b ontime 5
saveconfig
```

2.6 注意事项

- ① 基站坐标必须做好记录并妥善保存。
- ② 基准站的 GNSS 天线务必保证安全、牢固，一旦天线位置发生了变化，将会直接造成评判误差。
- ③ 设置完基准站参数后请不要轻易修改。
- ④ 通讯模块的串口波特率必须与基准站接收机的波特率保持一致。
- ⑤ 如果采用数传电台，当场地最远距离基准站不超过 2KM 时，**强烈建议使用低功率**。若周围有同频率的通讯设备对我们造成干扰，则要更换其他电台频率。
- ⑥ 为延长电子设备使用寿命，减少老化，建议每天结束使用后给设备断电，下次使用前再供电。
- ⑦ 为避免意外因素造成基站天线位置被破坏，建议在场地内做两个固定的检核点，并使用移动站测出该点的经纬度坐标并保存，作为备用基站（一旦发生意外可立即使用）。

3 M600Plus 主机配置

3.1 主机说明

如下图，图 3-1 是 M600Plus 主机接口图，图 3-2 是主机使用连接图。



图 3-1

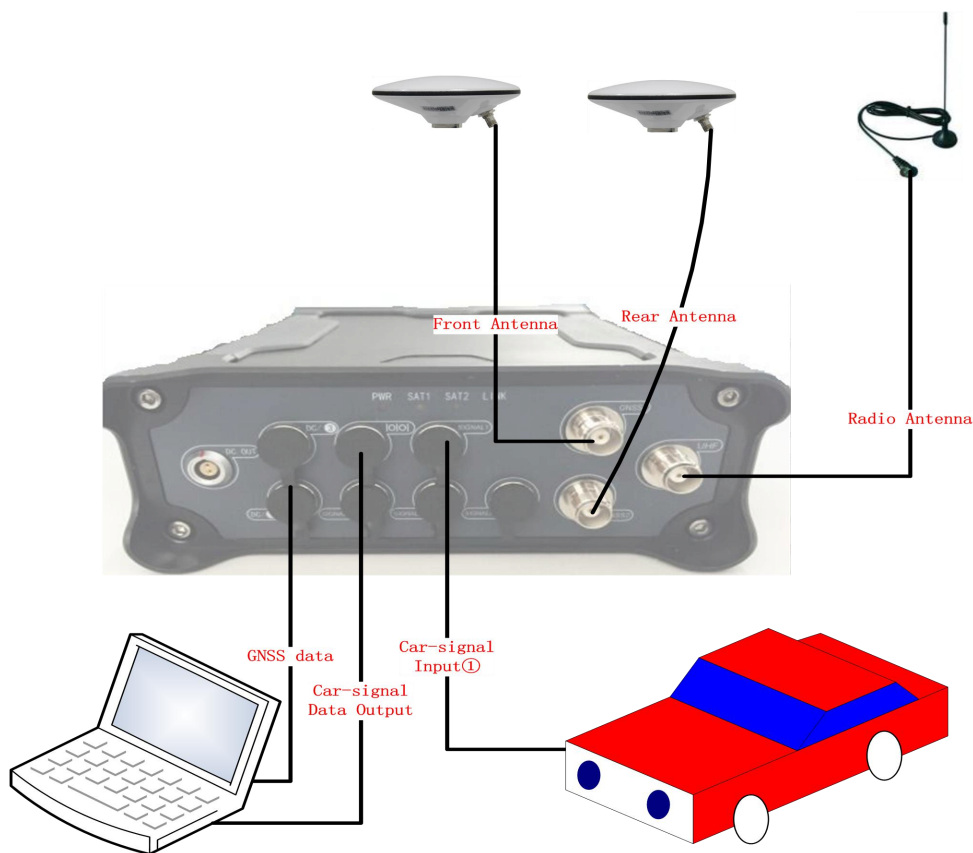


图 3-2

3.2 GNSS 参数配置

GNSS 参数的配置，通过计算机的 RS232 串口，从 DC/①端口输入以下指令：

Unlogall	//清除之前的设置
fix none	//清除之前的参考坐标
interfacemode com2 auto auto on	//com2 端口配置为自动差分模式
interfacemode com3 auto auto on	//com3 端口配置为自动差分模式
set pjckpara <A> <F> <B0> <L0> <N0> <E0>	//设置坐标投影参数
log com1 ptnlpjk ontime 0.2	//设置 com1 输出 pjk 数据，5HZ
log com1 gptra ontime 0.2	//设置 com1 输出 gptra 数据，5HZ
log com1 gpvtg ontime 0.2	//设置 com1 输出 gpvtg 数据，5HZ

saveconfig

//保存设置

其中，【set pjckpara<A><1/F><B0><L0><N0><E0>】中，<>中的内容需根据项目需要进行设置，各项表示的含义为：

A: 椭球长半轴 (m)

1/F: 扁率倒数

B0: 原点纬度 (degree)

L0: 中央子午线 (degree, 根据不同的地方进行不同的设置, 例如在上海为 121)

N0: 北偏移 (m)

E0: 东偏移 (m)

例如, 在上海设置 BJ54 椭球参数, 中央子午线为 121° , 则要输入:

Unlogall

fix none

interfacemode com2 auto auto on

interfacemode com3 auto auto on

Set pjckpara 6378245 298.3 0 121 0 500000

log com1 ptnlpjk ontime 0.2

log com1 gptra ontime 0.2

log com1 gpvtg ontime 0.2

saveconfig

3.3 内置电台参数配置

内置电台参数通过 DC/③端口配置, 步骤如下:

打开接收机电台设置程序-----CompassUpdate_U20_V1.16B, 依次选择【break】>【connect】>【link setup】, 配置连接端口, 然后点击【Radio CFG 按钮】, 在弹出的窗口中, 按照图 3-3 配置三项内容: Protocol、Frequency、Status。

其中, Protocol 和 Frequency 须根据基准站发射电台的类型和频率进行修改,

例如，基准站采用 CDL 电台，频率 460.050MHZ，则此处要修改为：

Protocol: transparent;

Frequency: 460.050MHZ。

修改后，点击窗口右侧的 Apply 按钮，弹出 Set OK! 对话框表示设置成功。



图 3-3

4 场地测绘

科目二和科目三的测绘工作，本质上相同，只是项目标线特征点不同，为便于理解，本文仅以科目二场地为例，说明各考试科目测绘方法。科目三的方法一般在实地培训中进行说明。

图是一条地面上的黄色标线，对其特征点采集坐标时，根据各地用户的标准不同，大致有两种方法，一种是采集该项目的内边缘线作为判断依据；第二种是采集该项目的线中作为判断依据。下面将以最常见的采集项目的内边缘线为例，对科目二的 5 个必考科目（倒车入库、侧方停车、坡道起步定点停车、曲线行驶、直角转弯）的特征点采集过程进行说明，部分地区可能会增加一些科目如窄路掉头、模拟隧道、模拟湿滑路面、单边桥等，对于这些项目仍可按照这种方式测量。

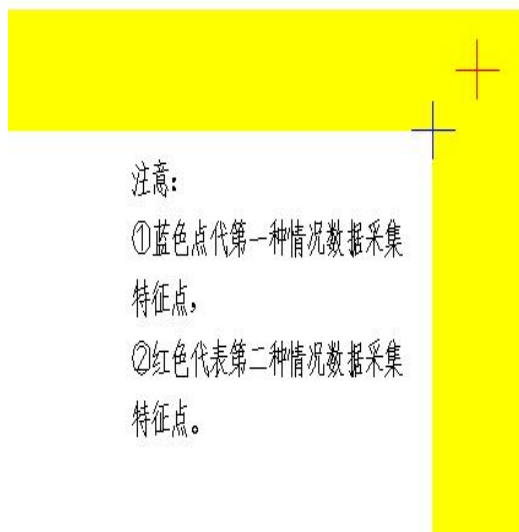


图 4-1

4.1 标定前期准备工作

编号	物品名	数量	用途
1	对中杆（或小加长杆）	1	采集标定点
2	AutoCAD	1	绘制场地模型和和车辆模型
3	打点软件	1	标定场地和车
4	铅锤（线坠）	1	在地面上标定车模特征点

注意事项：

①在有条件情况下要尽量使用对中杆，并严格对中整平。

②在没有对中杆的情况下，可以使用天线吸盘采集数据，在天线吸盘上做个十字标记，使用十字对中线上的特征点，或者直接使用天线吸盘加长杆对准特征点，同时，确保对准该点后在人员远离设备后再开始采集数据，避免由于遮挡对数据采集所造成的误差。

4.2 特征点选取

目前，驾考驾培应用中地图采集和绘制一般有两种方法，两种方法特点对比如下，我们目前主要采用第二种方法。

	特点	优势	劣势
方法一	规定测绘特征点顺序，然后要求严格按照点位顺序采集坐标，直接导出虚拟传感器文件。	①不需使用专业的绘图软件；	①测点必须严格按照设定顺序采集点，外业作业量大；
方法二	不规定测绘点顺序，任意测量，采集完成后，将点坐标文件导入 CAD 软件绘制虚拟传感器，并转换为虚拟传感器文件。	①外业测绘工作量较少； ②一般情况下，如果测绘错误或缺失特征点，只需简单在地图上修正即可，不需要重新测点；	① 需要会简单使用 CAD 软件，地图绘制工作量相对较大；

4.2.1 倒车入库

该项目主要判断车辆在倒车入库的时候，车辆两进两出该库，车身（包括车轮）有没有压到车库的边缘线（图中红色部分）。我们主要采集该库的八个角点。

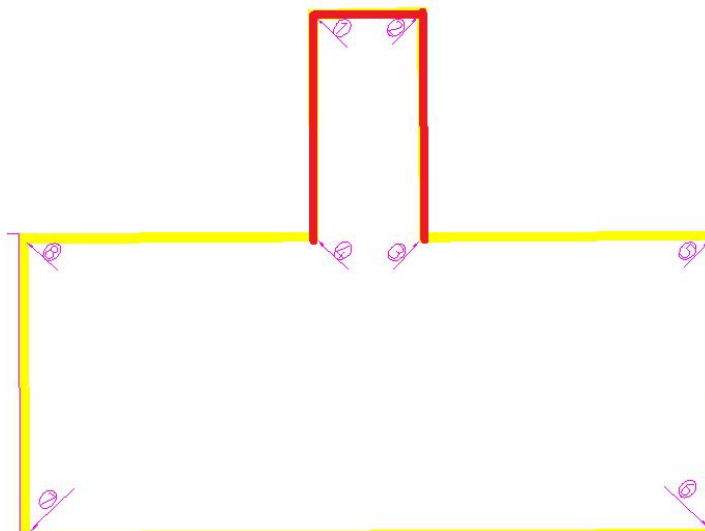


图 4-2

4.2.2 侧方停车

该项目主要判断车辆入库的时候，车身有没有压到车库的边缘线（下图中的红色线部分）。我们主要采集该库的八个角点。

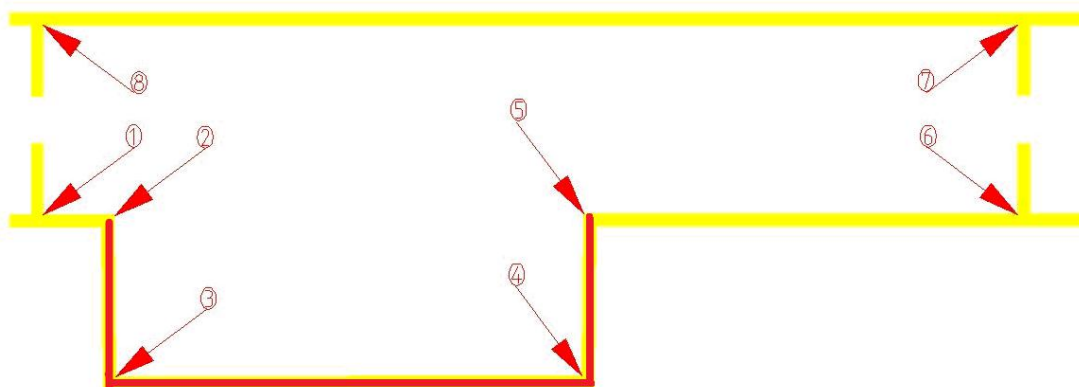


图 4-3

4.2.3 坡道定点停车和起步

该项目判断的重要依据为车辆的前保险杠到图中蓝色线及红色线的距离，通常采集 16 个特征点。

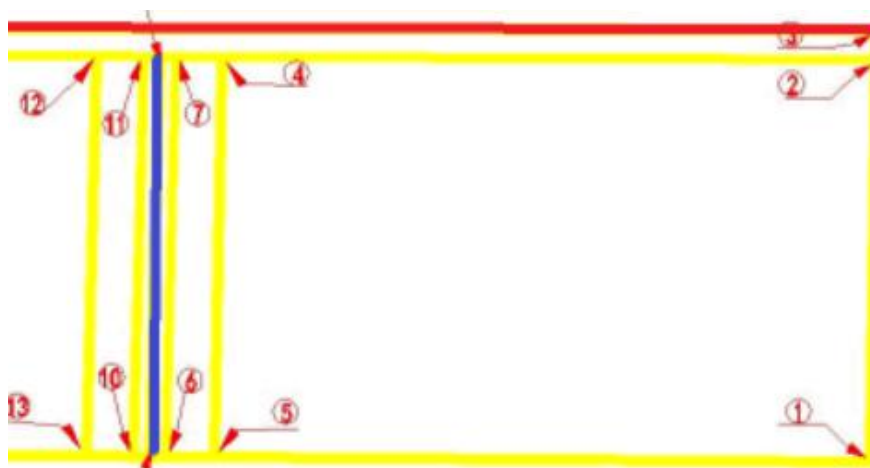


图 4-4

4.2.4 曲线行驶

该项目主要判断车辆行驶过程中车轮有没有压到道路边缘实线，在采集数据时，测量点的密度以 20cm 间距为宜，弯曲度大的地方可以适当增加测点，保证测量成果精度。

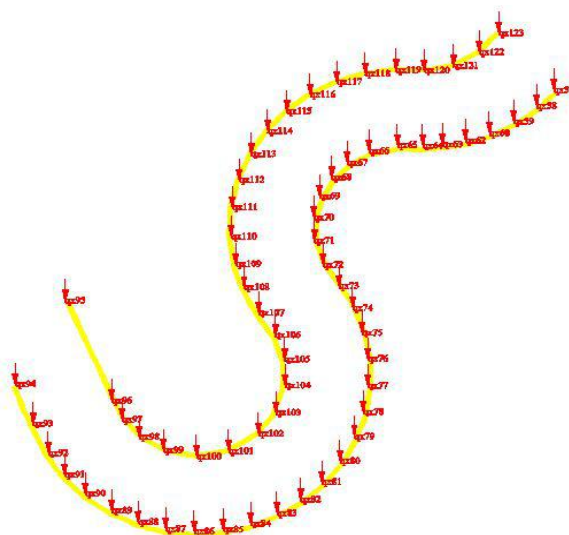


图 4-5

4.2.5 直角转弯

该项目主要判断车辆行驶过程中车轮有没有压到道路边缘实线，通常采集该项

目的 6 个特征点来标定该项目。

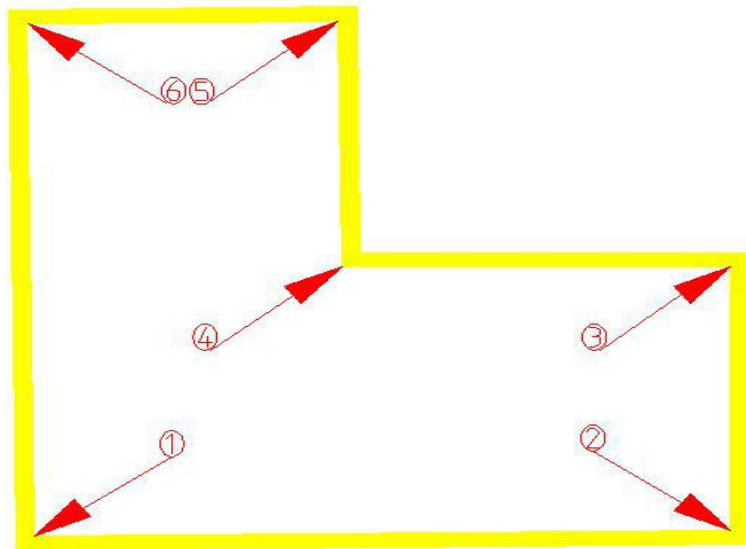


图 4-6

4.3 测量点（打点）说明

测量点将采用 DriverExam 软件，使用前须配置根据软件要求配置好通信端口等内容，具体操作说明参见《司南驾考辅助评判软件操作手册 V1.2》，下面主要介绍点采集的过程。

第一步，双击打开 DriverExamBin.exe 程序，选择软件工具栏中的【功能操作】>【点采集】然后手动选择数据文件保存路径（例如命名为 123.dat），手动选择单点测量，依次输入采样历元（建议设置为 5）、区域代码（比如曲线可以设置为 QX）、点号（输入第一个点号以后会自动累加）。如下图：

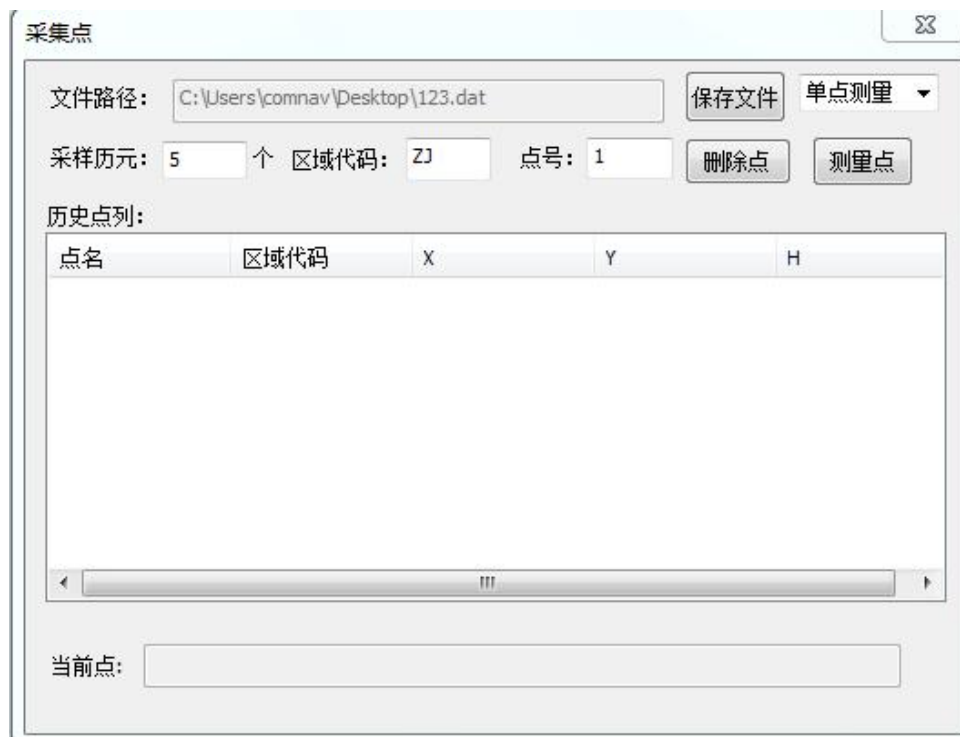


图 4-7

第二步，将天线放置在场内需要测量的点位上，尽量放稳、放准、放平，点击【消息框】按钮，等消息框中数据末尾变为【……4*FF】，说明此时为固定解，可以开始测量。



图 4-8

第三步，点击【测量点】按钮，采集到足够历元数据后，即会记录一个点坐标。依次测量出场地项目或车模型特征点的平面坐标。

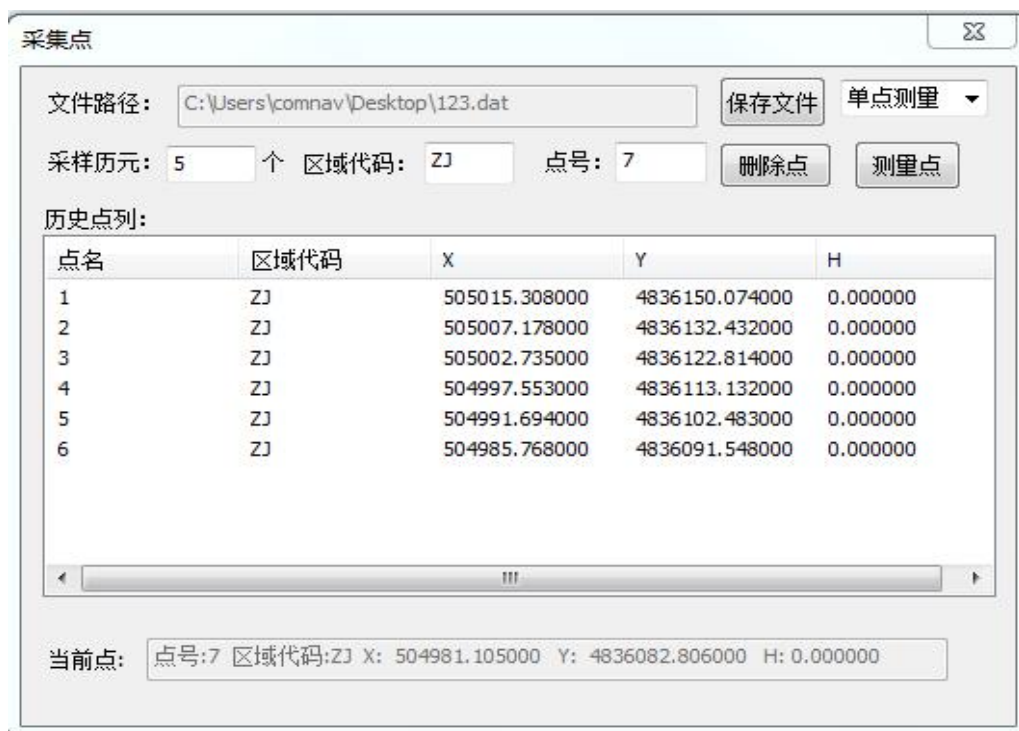


图 4-9

第四步，如果测量的点坐标错误，及时选中该点坐标，点击【删除点】按钮，确定删除，手动更改点号，重新进行测量即可。如下图：

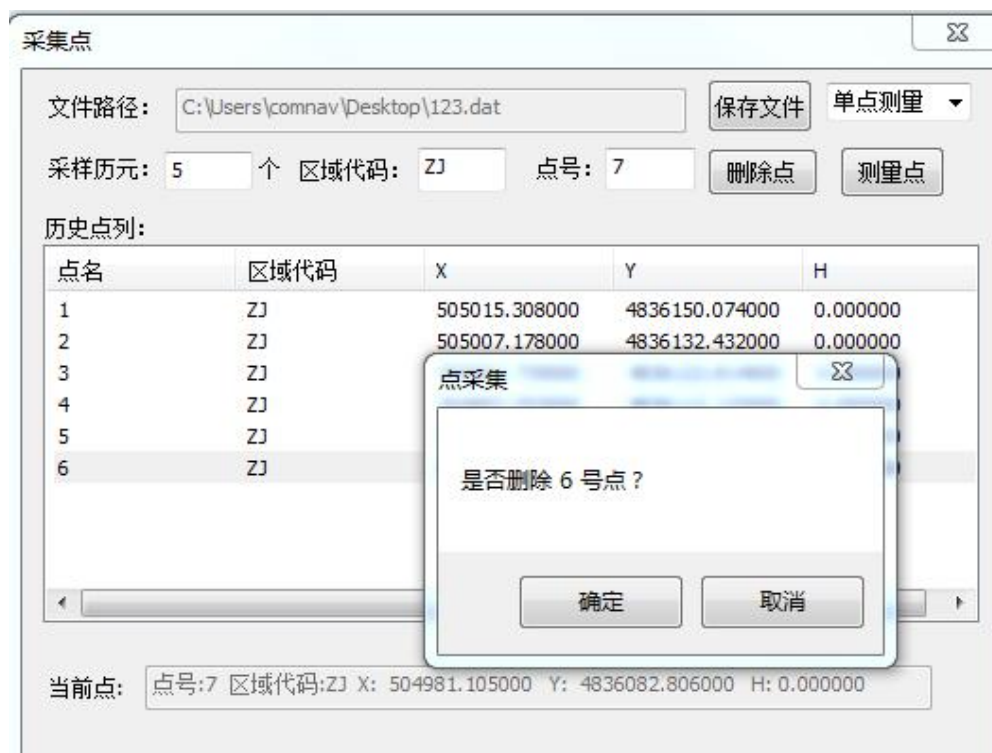


图 4-10

第五步，外业测点工作完成以后，关闭测点软件，按照保存路径，将测量的坐标数据“123.dat”文件拷贝出来，用于项目地图及车模型图的绘制工作。

目前，采点软件自动生成的 dat 格式坐标数据文件，可直接导入南方 CASS 软件绘图。南方 CASS 软件，是基于 AutoCAD 二次开发的专业绘图软件，使用方便、操作简单，建议用户直接使用 CASS 软件进行绘图。如果直接使用 AutoCAD 软件绘图，则需要重新编辑坐标文件的数据格式，并在电脑上安装 AutoCAD 展点程序插件，用户完全可以根据个人习惯或对软件的熟悉程度，选择合适的方式完成绘图工作。

4.4 地图绘制与转换

地图绘制采用 CAD 软件或基于 CAD 二次开发的 CASS 软件。地图转换则采用 DriverExam 软件即可。

4.4.1 考试科目编码规则

每个考试科目有两个封闭的多边形，用于表示考试准备区和考试离开区，每个多边形都有一个唯一的识别码，对识别码进行如下规定：

采用 4 位编码方式，第一位为考试项目类型，第二、三位为考试项目顺序号，第四位为开始准备/离开标志。

代码	考试项目类型	代码	区域类型
D	倒车入库	S	开始准备区
C	侧方停车	E	离开区
T	定点停车		
Q	曲线行驶		
Z	直角拐弯		

图 4-11

如 D01S，表示是第 1 个倒车入库考试科目的开始准备区；D02E，表示是第 2 个倒车入库考试科目的离开区。

4.4.2 传感器编码规则

每个考试科目有若干的传感器，每个传感器区域为一个封闭的多边形，每个多边形都有一个唯一的识别码，对识别码进行如下规定：

采用 4 位编码方式，第一位为考试项目类型，第二、三位为考试项目顺序号，第 4 为位为传感器编号。考试项目类型与考试科目编码规则相同。

代码	考试项目类型
D	倒车入库
C	侧方停车
T	定点停车
Q	曲线行驶
Z	直角拐弯

图 4-12

如 D012，表示是第 1 个倒车入库考试科目的第 2 个传感器。

4.4.3 绘图操作步骤

第一步，将**章节【3.3】**中采集的点坐标文件导入 cad 软件，开启“对象捕捉”→勾选“节点”，保证点位选取准确；

第二步，新建图层（评判区域），名称为“传感器”，图层颜色设置为洋红（可选），根据各评判项目的实际形状，使用 PL（多段线）命令将各区域特征点连接起来，连接至最后一点时输入 C 进行闭合；

第三步，新建图层(考试区域编号)，名称为“传感编码”，图层颜色设置为红色，在评判闭合区域内输入区域编号，编号规则及输入规则参见上文。

场地图形绘制完成后（如图 3-13），保存为 AUTOCAD2004 以下版本 DWG 格

式，并命名为“map.dwg”，并将此文件保存在“DriverExamBin”文件夹中，覆盖原有文件。

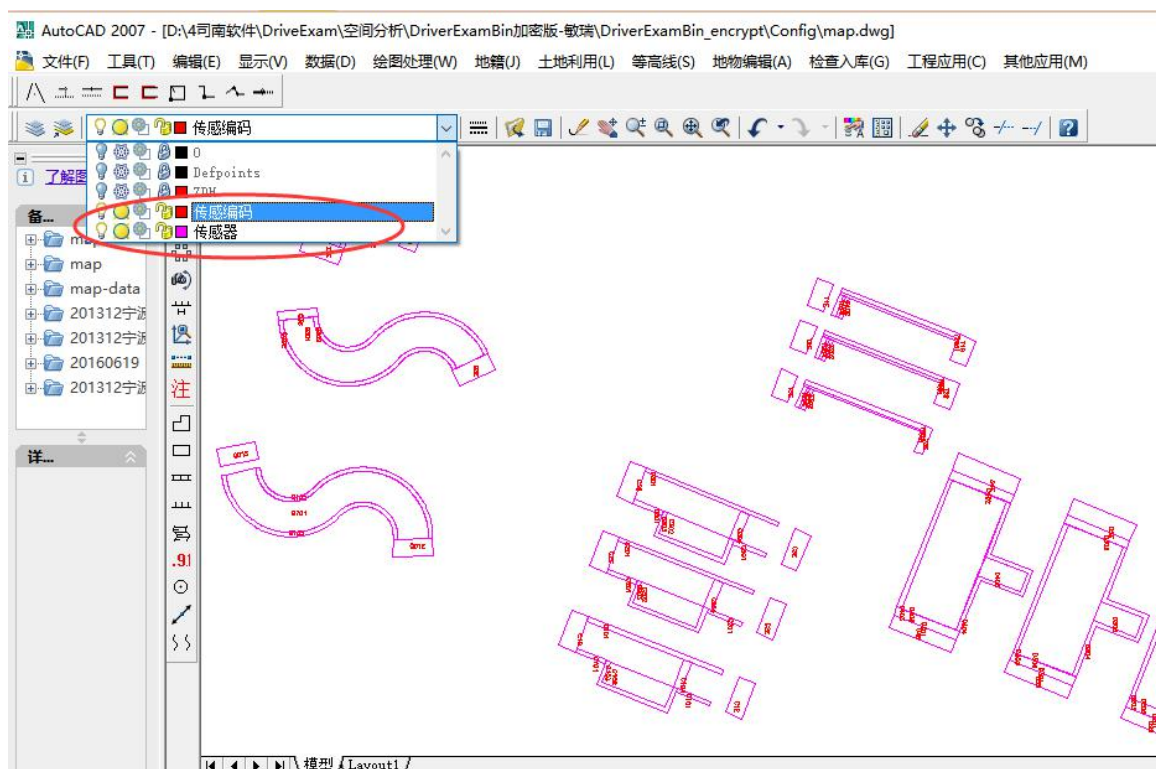


图 4-13

各项目绘制完成后，效果图如下所述，需要说明的是，区域编号和位置在实际操作中，细节方面具有一定的自由度，主要是根据场地实际项目设置情况而定，总体上基本一致（附件中有一个参考的 CAD 地图文件——map.dwg 可以作为参考）。

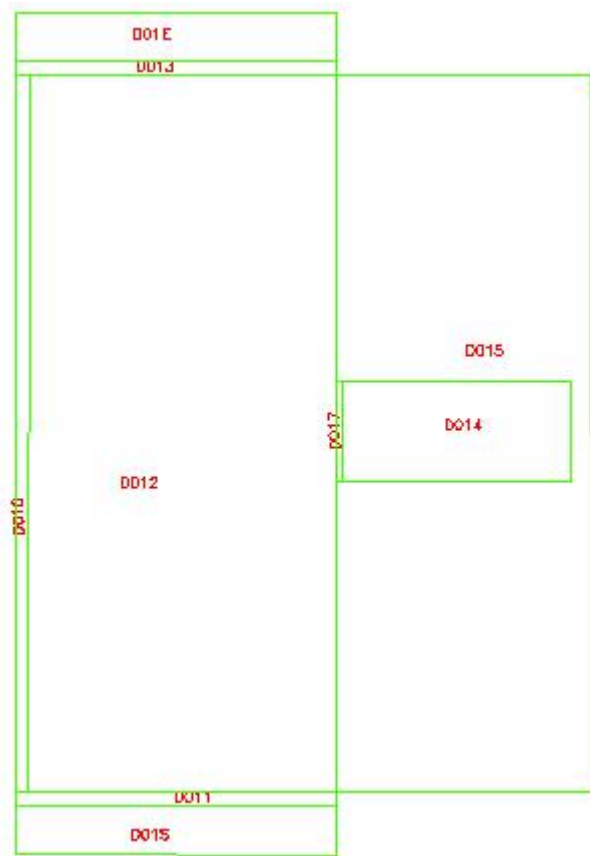


图 4-7 倒车入库

说明：

①如图所示，对倒车入库的红线、蓝线、黄线道路内侧点进行测量后，向道路外扩展一定的距离，构建多边形；

②多边形内写上传感器的编号，编号文字的插入点必须在多边形的内部；

③其中 D01S 为倒车入库的考试准备区，相应的 D01E 为倒车入库的考试离开区；

④D011、D012…D01n，为该考试项目对应的传感区编码，当 n 超过 10 个时，以除 S、E 外的字母按 A、B、C…排序。

⑤同一个地方，同一类考试可以有多个，假设有倒车入库 6 号考场，则相应编号为 D061、D062…D06n。

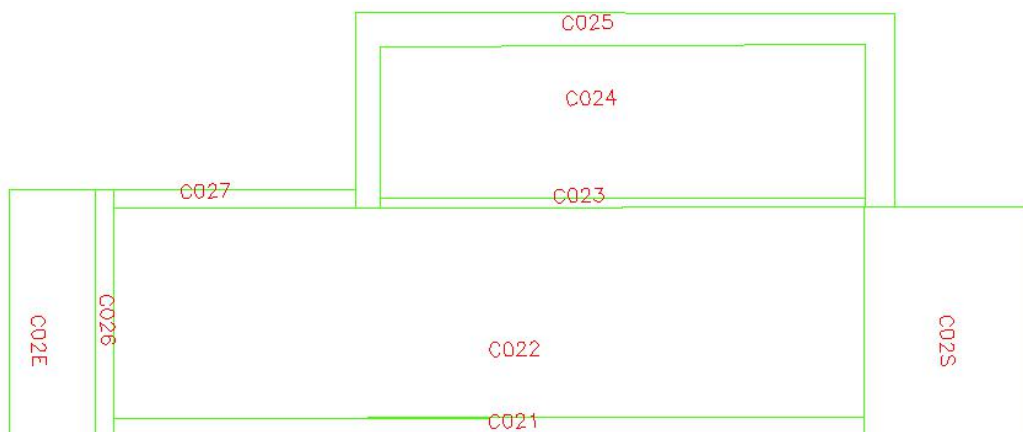


图 4-8 侧方停车

说明：

①如图所示，对侧方停车的红线、蓝线、黄线道路内侧点进行测量后，向道路外扩展一定的距离，构建多边形；

②多边形内写上传感器的编号，编号文字的插入点必须在多边形的内部；

③其中C01S为倒车入库的考试准备区，相应的C01E为倒车入库的考试离开区；

④C011、C012…C01n，为该考试项目对应的传感区编，当n超过10个时，以除S、E外的字母按A、B、C…排序。

⑤同一个地方，同一类考试可以有多个，假设有侧方停车6号考场，则相应编号为C061、C062…C06n。



图 4-9 定点停车与起步

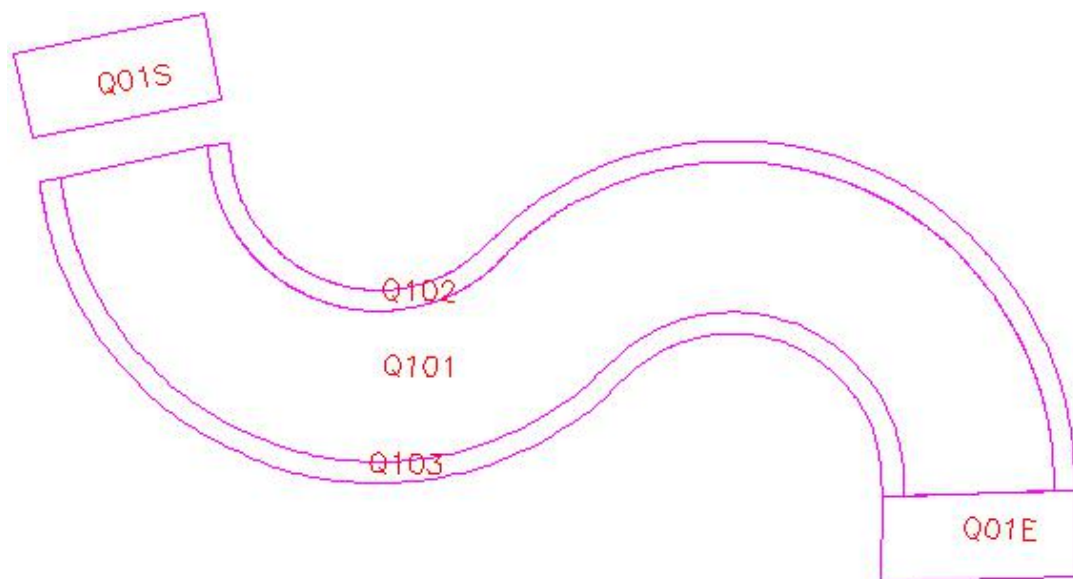


图 4-10 曲线行驶

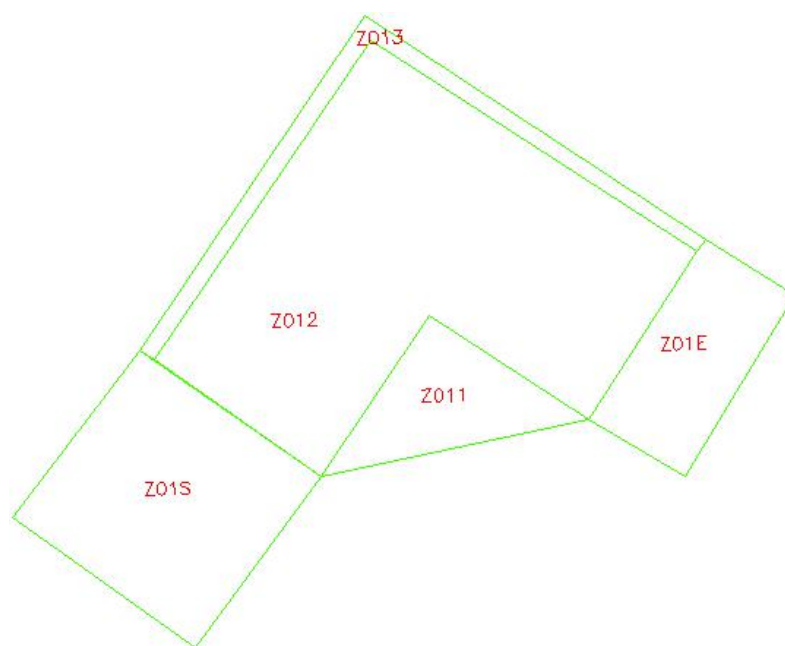


图 4-11 直角转弯

第四步，打开 DriverExamapp 程序，依次选择【数据处理】>【地图】，【导入文件】窗口选择 map.dwg 文件所在路径，【生成文件】窗口选择转换后 cfg 文件的导出路径（指定为软件安装目录下的 Config 文件夹）。生成的文件将自动命名为“传感器.cfg”。

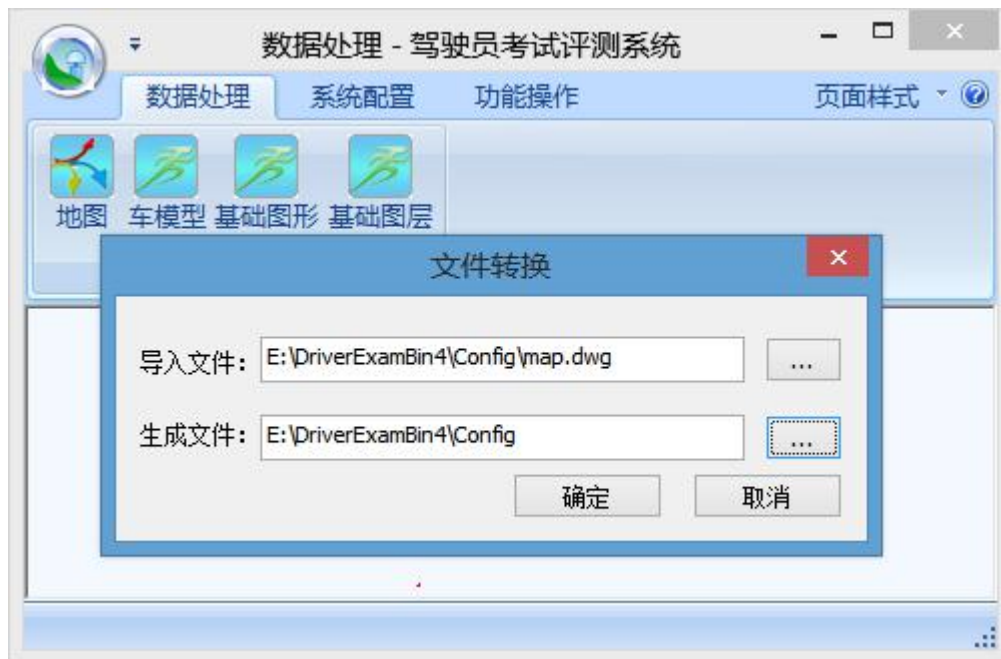


图 4-12

4.5 注意事项

图形数据格式:

数据采用 AutoCAD 制作。以 DWG 文件格式存储，采用分层的方式组织数据。

图形绘制要求:

- ①传感器、考试准备区、离开区必须是一个不带圆弧的封闭多边形
- ②传感器编码、考试准备区编码、离开区编码为文字注记
- ③传感器编码、考试准备区编码、离开区编码必须写在面域的内部，如区域比较小或比较窄，文字的插入点必须在面域的内部。

图的分层要求:

- ①传感器、考试准备区、离开区在一个图层，名称为传感器
- ②传感器编码、考试准备区编码、离开区编码在一个图层，名称为传感编码；

坐标系要求:

①背景地图、传感器、考试准备区、离开区图形采用同一坐标系，该坐标系与接收机传出的坐标系一致；

5 车辆模型

5.1 车辆模型标定

准备工作：

编号	物品名	数量	用途
1	RTK 设备	1+1	标定场地和车
2	钢卷尺	1	量取车顶天线的位置
3	锥形吊锤	1	将车的特征点投影到地面
4	铅笔	1	在地面上做投影点标记
5	白纸	若干	绘制草图
6	DriverExamBin 软件	1	转换车模型参数和场地模型参数, 开启评判服务等
7	AutoCAD	1	绘制场地模型和和车辆模型

具体步骤如下：

第一步，选择一块开阔的硬地（例如水泥地），要求地面平整，无明显起伏，将要标定的车辆停正，方向任意，熄火；

第二步，参考下图，在车顶上用钢尺找出纵向中轴线，并在沿中轴线在车顶前后各选择一个点，以此两点为中心，按照 GNSS 天线吸盘的尺寸画框，使吸盘正好能够放在框内（如图前天线和后天线位置）；

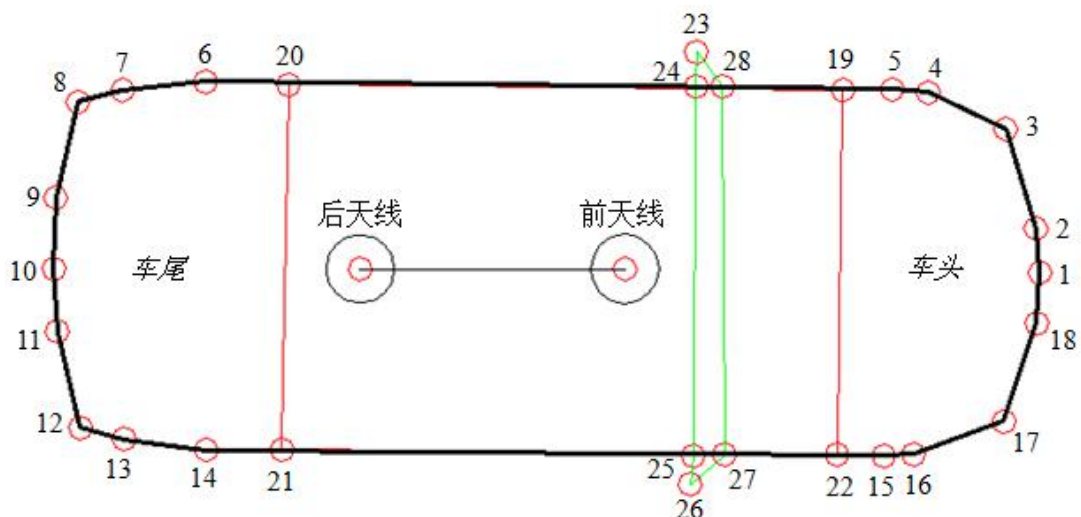


图 5-1

第三步，将 GNSS 天线连同固定吸盘，依次放在第二步画好的框内，分别测得此两点的坐标并记录下来，在此期间以及之后，车都要保持不动；

第四步，参照图 4-1，用吊锤将车身特征点（包括车外边框、车轮、后视镜，至少 28 个点）投影到地面，并用记号笔在地面上做好标记（标记要精确）；

第五步，用钢尺测量车轮着地宽度和长度，读数精确至毫米，做好记录，然后将车移走；

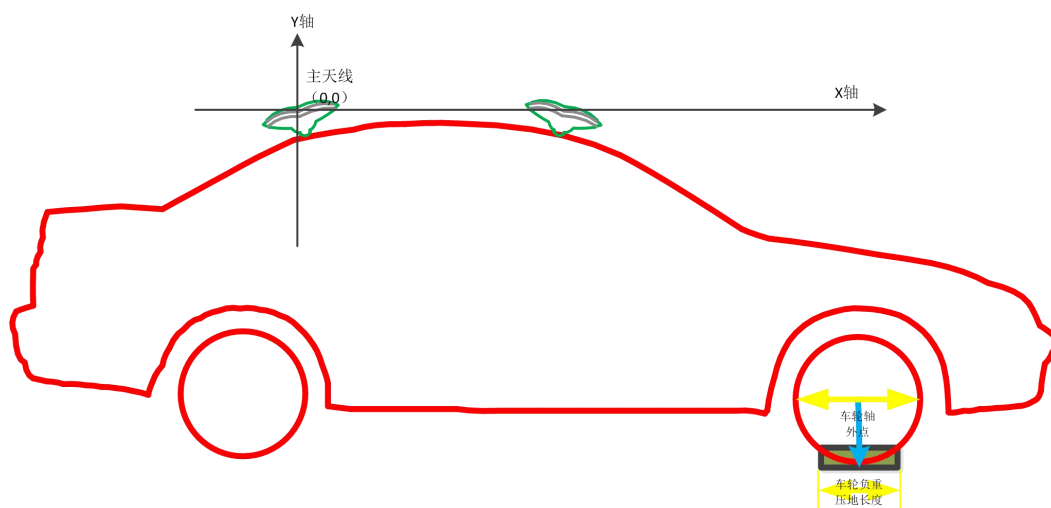


图 5-2

当车轮负重后，其压地面并不是车轮直径，而是与地面接触的长度及宽度，将这两个数据测量并记录下来，在软件中以参数的方式录入后，进行相应的计算。

第六步，依次将 GNSS 天线放在车辆特征点在地面的投影点，分别测得坐标并记录下来，注意 GNSS 天线中心要准确地对准地面上的标记点；

第七步，将保存的坐标文件导出至计算机上，开始绘制车模型。

5.2 车辆模型绘制与转换

车模型绘制仍然采用 CAD 软件或基于 CAD 二次开发的 CASS 软件。车模型转换则采用 DriverExam 软件即可。

对车辆特征点进行采集后，按照规定的数据格式进行数据整理和绘制，然后需要对车模型进行图形平移、使原点在车载主天线位置，并对图形进行旋转，使模型的东方向与车中轴线重合。然后采用 DriverExam 软件把绘制好的车辆模型转换为指定格式。

具体步骤如下：

步骤一，将上述车辆测量坐标文件导入 cad 软件，开启“对象捕捉”→勾选“节点”，保证点位选取准确；

步骤二，在 CAD 中新建图层（车身特征点），命名为“外边框”，图层颜色设置为黑色；使用【PL】命令绘制多段线，从车头部第 1 点开始逆时针顺序依次连接车外边框的 18 个点（图 4-1 中 1~18 号点），注意连接至最后一点时输入 C 进行闭合；

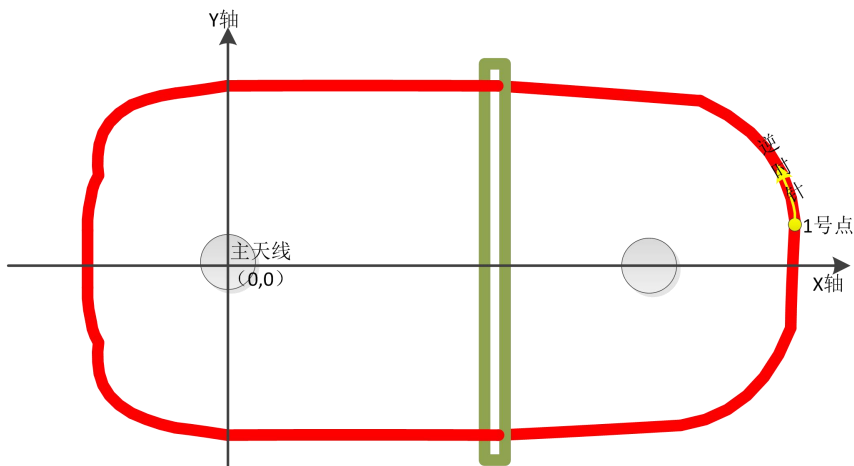


图 5-3

步骤二，新建图层（车轮特征点），名称为“**车轮**”，图层颜色设置为红色；使用 PL 命令绘制多段线，从左前轮开始逆时针顺序连接车轮 4 个投影点（图 4-1 中 19~22 号点），连接至最后一点时输入 C 进行闭合；

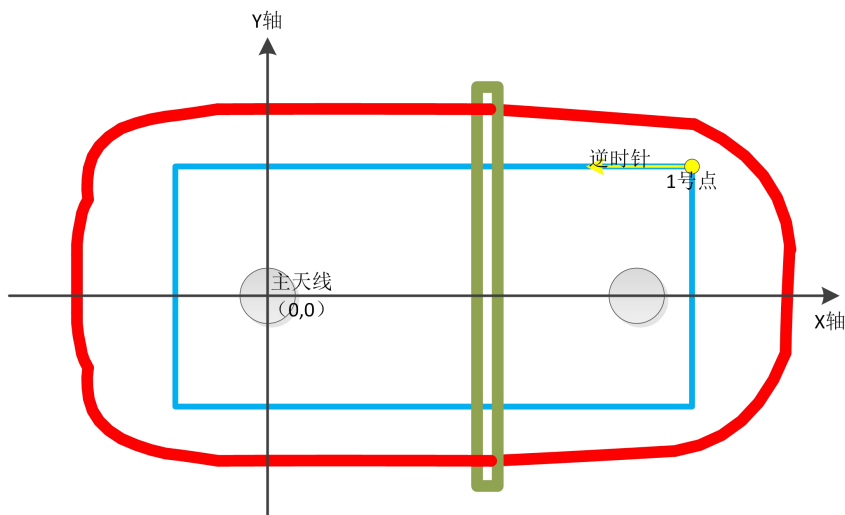


图 5-4

步骤三，新建图层（后视镜），名称为“**后视镜**”，图层颜色设置为绿色；使用 PL 命令绘制多段线，从图 4-1 上的 23 号点开始逆时针顺序连接后视镜 6 个投影点（23~28 号点），连接至最后一点时输入 C 进行闭合；

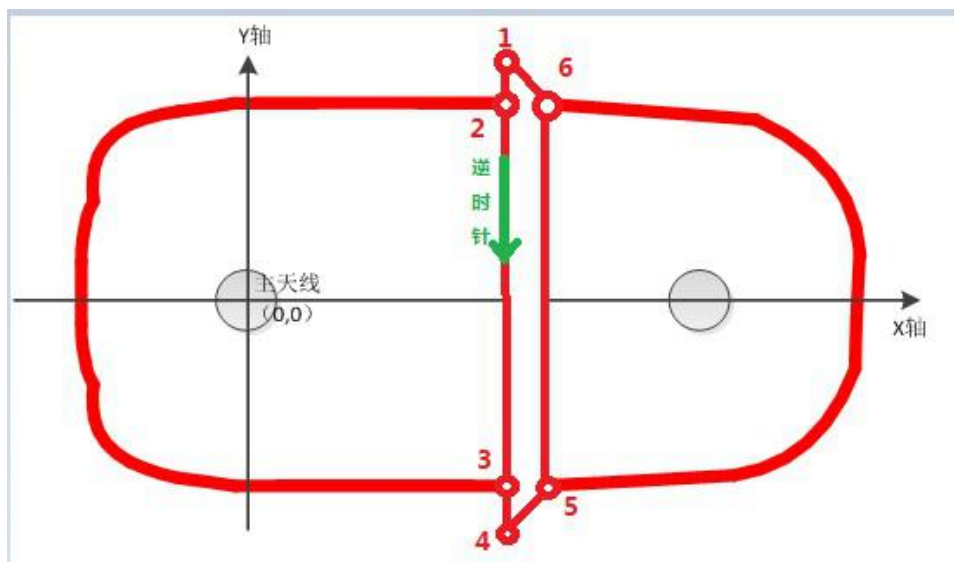


图 5-5

步骤四，从后天线至前天线连接方向线，以后天线为基点，将车轮、车身图形

以及方向线一起旋转至正东方向，方法如下：

首先，框选整个车模型，在命令框输入“rotate”指令或者在选择“旋转”操作按钮，CAD 软件下方会提示“指定基点”，此时点选【后天线】，下方提示“指定旋转角度，或[复制 (C) /参照 (R)]”；然后在命令行输入“R”，此时下方提示“请指定参照角<153>”，然后“先点【后天线】，再点【前天线】”，此时提示“请输入新角度”，在命令框输入“0”，回车即可。

步骤五，采用 Move 命令将后天线的坐标平移至 (0,0)，整个车辆图形随之平移，平移后，检查前天线的坐标是否变为了 (x,0)（即 Y 坐标为 0）方法如下：

首先，框选整个车模型，在命令框输入“move”指令或者在选择“平移”操作按钮，CAD 软件下方会提示“指定基点，或位移”，此时点选【后天线】，下方提示“指定第二个点或以第一个点作为位移”，此时直接在命令行输入“0,0”，回车即可。

步骤六，车辆图形绘制完成后（如图 3.1-2），保存为 AUTOCAD2000 版本 DWG 格式，并命名为“车模型.dwg”，并将此文件保存在“DriverExamBin”文件夹中，覆盖原有文件。

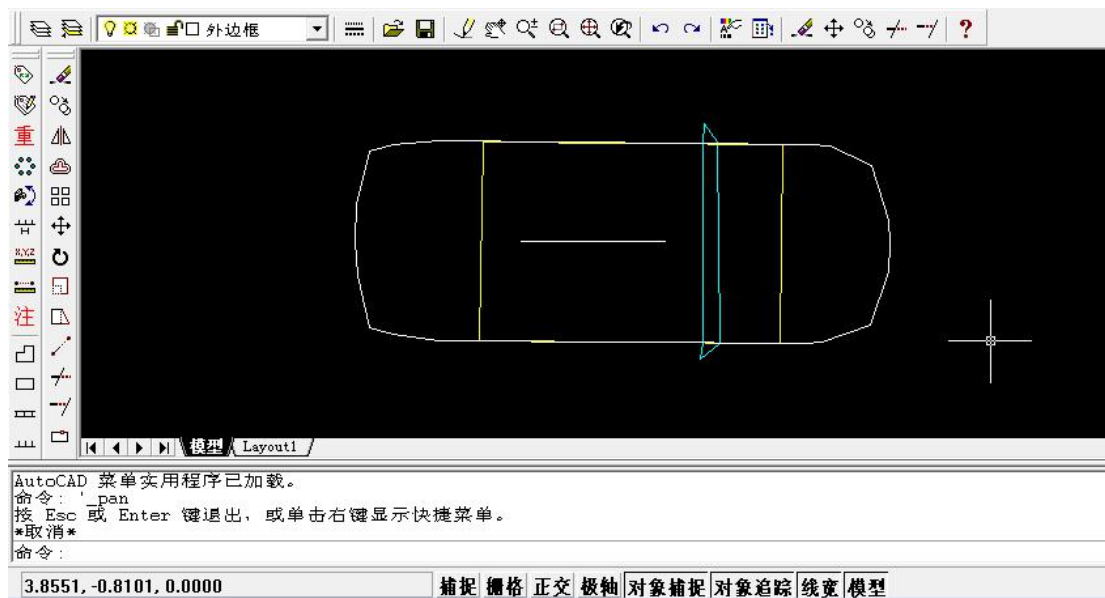


图 5-6

步骤七，打开 DriverExamapp 程序，依次选择【数据处理】>【车模型】，【导

入文件】窗口选择“车模型.dwg”文件所在路径，【生成文件】窗口选择转换后 cfg 文件的导出路径（指定为软件安装目录下的 Config 文件夹）。转换后将自动生成四个文件，分别命名为“车轮.cfg”、“车轮参数.cfg”、“后视镜.cfg”、“外边框.cfg”。

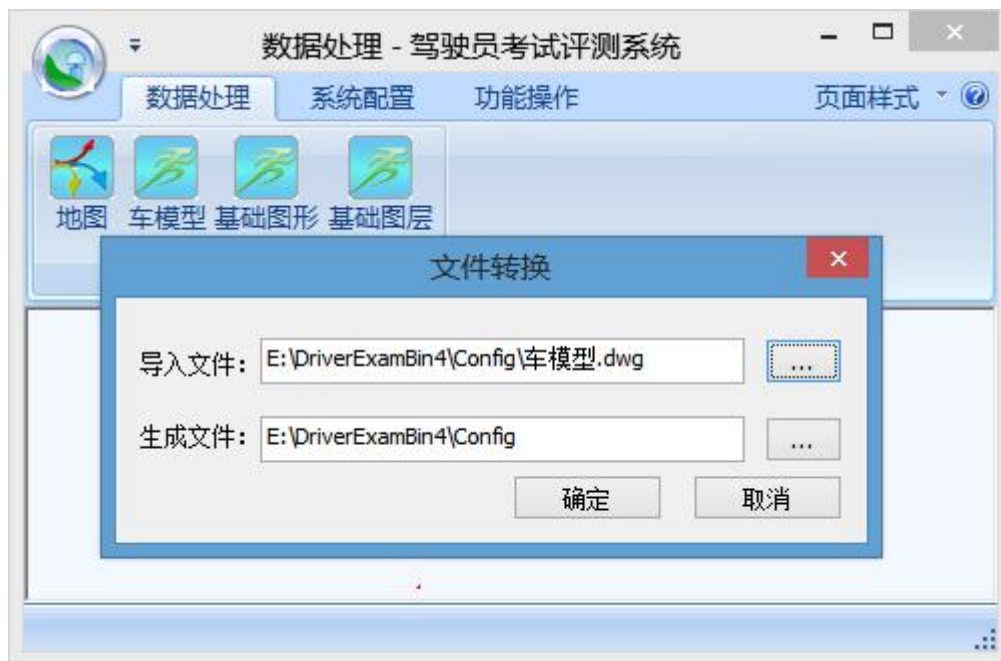


图 5-7

步骤八，打开“车轮参数.cfg”文件，将【章节 4.1】中所记录的车轮着地长度和宽度分别填写在文件中。

车轮参数 - 记事本						
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)						
J001, 0.2, 0.3, 0.2, 0.3, 1.3						
举例	J001	0.2	0.3	0.2	0.3	1.3
说明	车号	前轮着地面宽度	前轮着地面长度	后轮着地面宽度	后轮着地面长度	车顶天线垂直高度

图 5-8

5.3 注意事项

图形数据格式:

数据采用 AutoCAD 制作。以 DWG 文件格式存储, 采用分层的方式组织数据。

图形绘制要求:

①车辆模型为三个封闭的面;

图的分层要求:

①车辆模型分三个图层, 名称为: 外边框、车轮、后视镜。

坐标系要求:

①车辆模型的原点 (0, 0 坐标) 为主天线位置, 东方向为车的从后向前中心轴, 并与轴线重合。

6 车辆信号

无论是科目二还是科目三, 特别是科目三, 对驾驶人的操作均有严格的考核项目, 例如上车后是否关闭车门, 是否系好安全带等, 因此需要获取车辆上的某些信号用于考试或培训的评判。

6.1 需采集的车辆信号列表

科 目	车辆信号
科目二	车内信号: 左转向灯、熄火、安全带、车门 (可选)、手刹 (可选);
科目三	车内信号: 左转向灯、右转向灯、近光灯、远光灯、雾灯、倒车灯、示廓灯、喇叭、车门、发动机转速、雨刷、手刹、脚刹、熄火、车速、离合; 档位、安全带;

6.2 信号采集原理

要考核驾驶人在驾驶过程中是否按照规定实施了某些操作, 就必须将驾驶员的动作转换成计算机可识别的信号或数字。车辆信号的采集就是车辆控制部件的开关

信号，例如安全带不插为开，插下为关；刹车踩下为开（刹车灯亮）松开为关，开关决定电信号的有无，信号采集板把电信号转换成数字信号。采集板有 N 个电路接口，分别对应车辆不同的控制单元。

信号采集板通常与 GNSS 模块一起集成在设备箱中，并留出接口（9 芯）用于连接各路信号线，共有 4 路信号接口。信号线一端是九芯 LEMO 插头，另一端是多路输入线，均有编号，每个编号对应一路信号，部分对应关系如下表。

编号	信号 1	信号 2	信号 3	信号 4
1	喇叭	远光灯	预留	【车速】
2	安全带	雾灯	预留	预留
3	熄火	示廓灯	1 档	预留
4	门锁	雨刷器	2 档	预留
5	脚刹	手刹	3 档	预留
6	左转向灯	绕车信号 1	4 档	预留
7	右转向灯	绕车信号 2	预留	预留
8	近光灯	离合	【发动机转速】	预留
9	N/A	N/A	N/A	N/A
10	N/A	N/A	N/A	N/A

注：红色加粗字体的信号，默认为高电平（12VDC）触发，【】内的信号为脉冲信号，其它的信号默认为低电平触发。

7 车载设备安装调试

车载 M600plus 主机如下图所示：



图 7-1

车载主机接口功能图如下：

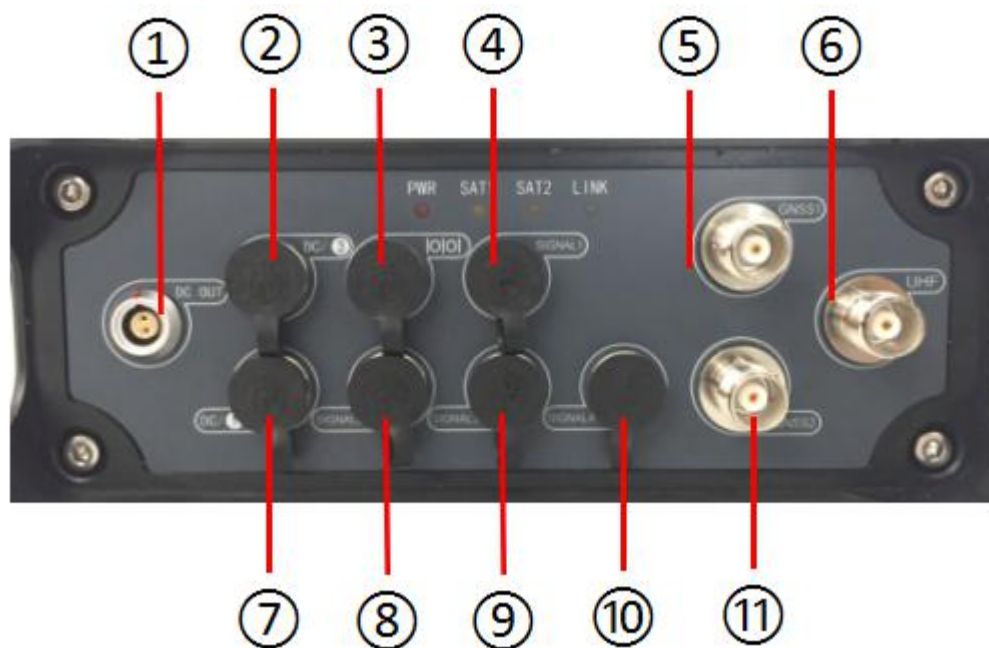


图 7-2

①12VDC 输出接口(暂不可用)；②内置电台配置端口；③车辆信号数据输出端口；
④车辆信号输入端口 1；⑤后天线接口；⑥电台天线接口；⑦GNSS 数据配置与输出端口；
⑧车辆信号输入端口 2；⑨车辆信号输入端口 3；⑩车辆信号输入端口 4；
⑪前天线接口。图 6-3

驾培车载系统安装接线示意图如图 3-2，车载系统安装操作规范：

- ✧ 车载主机安装必须牢固可靠，不可在车内随意晃动；
- ✧ 车顶 GNSS 天线采用强磁吸盘固定，固定好以后，用记号笔做好标示；
- ✧ 各天线电缆、数据线插头须确保拧紧，插牢；
- ✧ GNSS 天线电缆、接收电台天线电缆以及其他设备电缆，须尽量分开走线，避免相互缠绕和锐角弯折，防止信号串扰和和损耗；
- ✧ 电源正负极需确保连接正确、牢固，系统通电前用万用表仔细量测，避免短路和断路；
- ✧ 车上各路信号测通后，也需要先用万用表测试，确认正常后，方可接入对应的信号端，需注意输入信号的要求；
- ✧ 车上各路信号线在车内走线时应注意隐蔽，并且应绕开尖锐或锋利的部件；
- ✧ 电线接口处或破皮处均需要用绝缘胶带包扎牢固，金属电线不得裸露；

8 软件调试和系统联调

驾培系统软件分两部分，一是空间分析部分（DriverExamBin），用于 GNSS 数据处理和车模型与地图模型的空间位置关系分析，软件开启后后台运行，并随系统自启动；另一部分是逻辑评判（DriverExamJudge_Site），主要功能是，一方面根据空间分析结果判断车辆的位置以及是否压线，一方面接收车辆信号采集器数据，判断学员操作是否得当。



图 8-1

8.1 空间分析软件（DriverExamBin）

具体操作说明参见《司南驾考辅助评判软件操作手册 V1.2》。

8.2 逻辑评判软件（DriverExamJudge_Site）

逻辑评判软件分为“联网考试”、“单机训练”两大模块。其中“联网考试”实际功能为模拟考试，即按照正常的扣分规则评判，一旦扣分后分值低于合格标准，则判断结束考试，不再继续评判；而“单机训练”模式，则会循环扣分，循环评判。



8.2.1 软件注册

软件启动前，需要首先对软件进行注册，注册程序在软件的目录下，名为“DriverJudgeReg.exe”，打开后，先点击获取序列号（注意：如果是 win7 及以上系统，则需要以管理员身份运行并获取），然后发送给供应商进行注册，供应商将据此生成并提供相应时长的注册文件（码）。

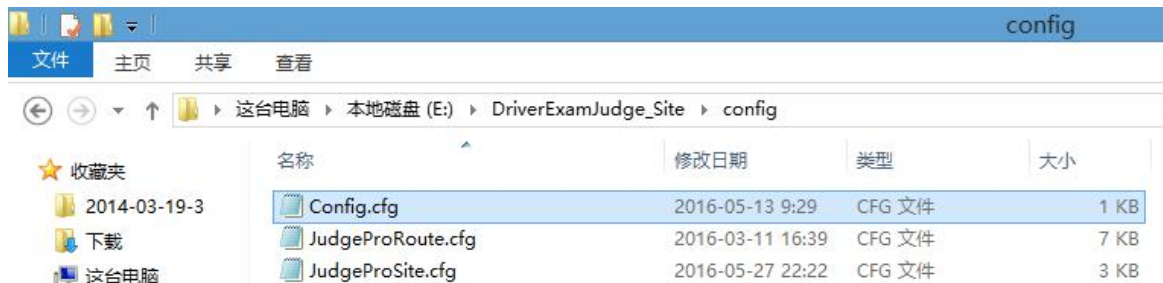


获得注册码以后，在【注册码：】后面输入，然后点击【注册】即可完成操作；注册完成后，【注册信息：】串口中会显示注册时长。

如果没有进行注册，则软件运行后，不会进入评判。

8.2.2 软件配置

在软件根目录下，打开 config 文件夹，注意两个配置文件：【config.cfg】和【JudgeProsite.cfg】。



其中，【config.cfg】文件中，可以配置与空间分析软件的对应 TCP 端口和接收车辆信号传感器的端口。



例如上图中，表示与空间分析软件对应的 TCP 端口是 8889，接收车辆信号数据的端口和波特率是 COM2 和 115200。

【JudgeProSite.cfg】（科目二）和【JudgeProRoute.cfg】（科目三）中，可以参照扣分代码配置软件评判内容，以下举例说明。

```

JudgeProSite.cfg - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)

//扣100分
[100]
S1=欢迎进入驾驶员考试评测系统
S2=进入模拟考试
S3=进入单机训练
S4=开始训练
S5=结束训练
S6=开始考试
S7=结束考试
//扣100分
[101]
01=不按规定使用安全带
01S=100
01J=0
03=不按驾驶员考试指令行驶
03S=100
05=起步时车辆后溜距离大于30厘米
05S=100
14=车辆行驶中骑轧车道中心实线或者车道边缘实线
14S=100
E0=本项目训练完成
E1=本项目通过,进入下一考试项目
F0=本项目训练未通过
F1=本项考试不合格,考试不合格,请开回起点
F2=本项考试合格,考试不合格,请开回起点

```

如上图所示, [101]表示项目代码; “01”表示当前项目第一项扣分代码; “01S”表示第一项扣分代码的分值; “01J=0”表示不对此项进行评判, 如果“xxS”后面没有“xxJ=0”这一行, 则说明此项参加评判。

与扣分代码对应的是【Sound】文件夹下面的语音文件, “01=不按规定使用安全带”, 此项实际语音播报内容是【Sound】文件夹里面的“10101.wav”语音文件, 因此可以通过同名替换【Sound】文件夹里面的 wav 文件, 来更换语音。

8.2.3 软件运行与使用



首先，系统有两种工作模式，一般可选“联网考试”或者“单机训练”。

“联网考试”模式下，严格按照考试流程，一旦学员考试未通过，将终止考试流程，要求考生重新开始（联网考试的逻辑与模拟考试处理完全相同，两者主要区别在于是否将评判信息传入监控中心）。

“单机训练”模式下，学员可进行任意科目任意次数的练习操作，并且在该模式，系统会给出学员所有的出错信息，便于学员掌握自己的薄弱项。

另外，“系统设置”中也可以对部分参数进行配置和修改，配置内容都会自动存储在配置文件中。

系统配置

智能考培，助力驾考新旅程

基本设置

区域设置

基础数据

FTP配置

驾校信息

BDS数据输入：

IP：

127.0.0.1

Port：

8889

车载信号输入：

主板：

一体板

副板：

OBDII-EST558

串口号：

2

波特率：

115200

串口号：

5

波特率：

38400

查看信号

信号配置

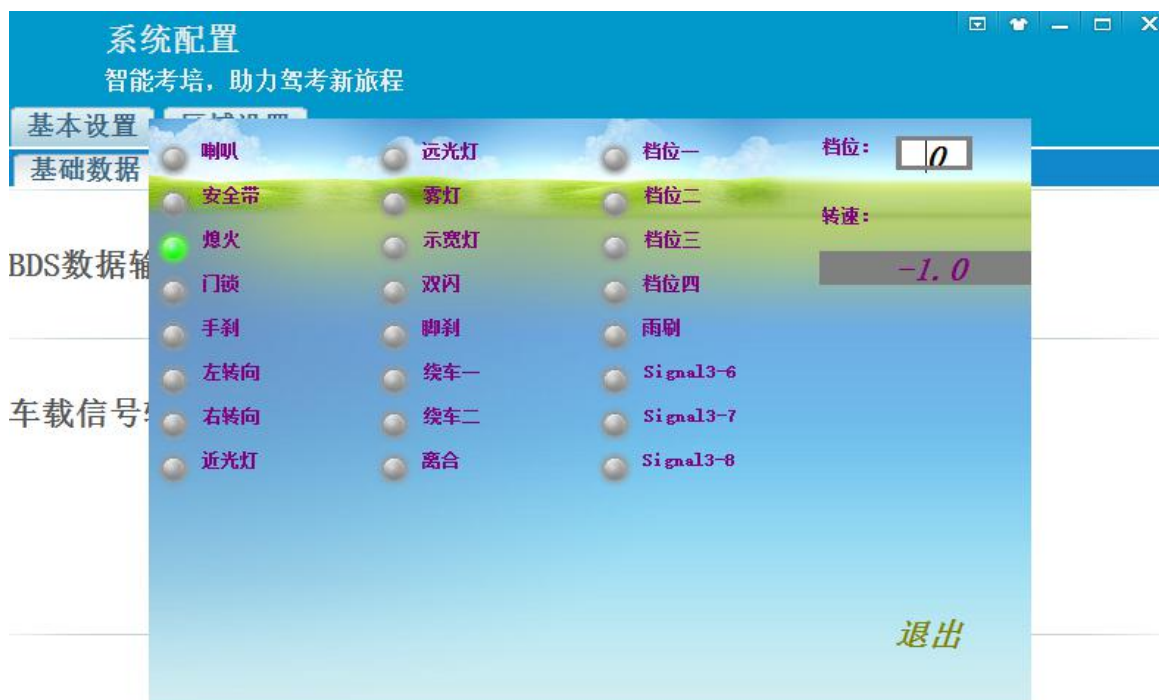
保存

如上图：

BDS 数据输入：通过配置本机 IP 和端口号，与驾考辅助软件通过 TCP 协议传输 GPS 整合报文给评判软件；

车载信号输入：目前有效的是“一体板”和“OBD”两个选项，需要根据实际连接情况设置串口号和波特率。需要说明的是，本系统支持同时两路信号源输入。

查看信号：用于对当前信号源的信号进行查看和测试。



信号配置：是对各路检测信号进行配置，主要配置内容包括信号源（主板或者副板有效）、信号电平特性（高电平或低电平触发）、物理索引（主要针对非 OBD）

信号名称	物理索引	高电平有效	主板有效	信号名称	物理索引	高电平有效	主板有效
喇叭	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	双闪	12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
安全带	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	脚刹	13	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
熄火	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	绕车1	14	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
门锁	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	绕车2	15	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
手刹	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	离合	16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
左转向	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1档	17	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
右转向	7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2档	18	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
近光灯	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3档	19	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
远光灯	9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4档	20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
雾灯	10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	雨刷	21	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
示宽灯	11	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	无		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

“物理索引”：可将车载信号线位置更改或互换。

例：在车载信号线上喇叭对应信号为 1，门锁为 4，但如果在物理索引上便变更为 4，门锁变为 1，他们在实际位置中即可互换；

“高电平有效”：√代表高电平有效，反之代表低电平有效；

“主板有效”：√代表主板有效，反之副板有效；

9 资料汇总

为了方便项目后期的维护，我们需要保存如下资料：

①地图及车辆模型，其中地图应包含场地的 cad 图形文件 (.dwg)、数据文件 (.dat)、车辆的模型文件包含 cad 图形文件 (.dwg)、数据文件 (.dat) 等。

②基准站信息文档（应当包括基准站的经纬度坐标、高程等）架设照片、测试数据、数据输出波特率、端口。

③移动站设置文档（包括移动站的工作模式、坐标系统、电台频率/网络参数）。

④如果使用电台，还包括电台频道（频率）、串口波特率、功率、电台协议。

⑤如使用网络通讯，则需要保存服务器地址、端口和协议，各客户端的 IP 和端口。

10 注意事项

- 1) 系统安装完成后，请不要随意拆卸或移动，特别要注意车顶天线和车内电缆走线，移动天线或破坏线缆后会影响评判的精准度。
- 2) 系统供电电源要求在 9VDC~36VDC 之间，如果遇到系统无法启动，请检查汽车电瓶电量是否充足。
- 3) 系统安装时，一定要确保最后接通电源，确保安全。

- 4) 使用过程中, 要注意车顶天线不要被房屋或树木等遮挡, 以免影响卫星信号。
- 5) 为了给 GNSS 接收机提供一个良好的工作环境, 应当尽量远离可能存在电磁干扰的设备。以下是 BDS、GPS、GLONASS 三个主要卫星系统的中心频率表:

星座	中心频率 (单位: MHZ)		
	B1/L1	B2/L2	B3/L5
BDS (北斗)	1561.098	1207.14	1268.05
GPS	1575.42	1227.6	1176.45
GLONASS	1602.56-1615.50	1246.44-1256.50	N/A

11 常见问题及解决方法

序号	故障现象	故障检测		解决方法
1	接收机无法开机	电源问题	1) 电源插头松动或损坏; 2) 电源线故障; 3) 电压不足, 可用万用表量测, 不低于 12V; 4) 电源功率不足, 更换电源测试;	1) 重新接好电源线或插头; 2) 更换电源线; 3) 更换符合要求的电源, 电源要求 12~13.8VDC, 额定电流不低于 6A;
		接收机问题	1) 通过串口发送指令检测是否有响应, 无响应说明内部程序已没有运行;	1) 返厂维修;
2	设备串口不通、无数据	电缆连接问题	1) 检查线缆使用是否正确; 2) 检查接收端和 PC 端接口连接是否正确; 3) 线缆接口是否有损坏;	1) 使用厂家标配的数据线; 2) 接收机端和 PC 端串口要对应正确; 3) 更换数据线;
		参数设置问题	1) 串口号和波特率设置错误; 3) PC 端串口被其他程序使用 4) 当前端口被设置为差分模式;	1) 重新设置正确的串口号和波特率; 2) 更换 PC 端口或断开与其他软件连接; 3) 在当前端口发送指令切换为命令模式: interfacemode compass compass on Saveconfig
3	所有终端接收不到电台信号或电台信	基站发射电台 TX 灯不正常闪烁 (1 次/秒)	1) 电源功率不足或不稳定; 2) 电台天线未连接, 电缆虚接或破损;	1) 电源要求 12~13.8VDC, 额定电流不低于 6A; 2) 重新连接或更换天线电缆, 注意防止将电台天线接到接收机上;

	号不连续	基站接收机绿色 Link 灯不闪烁	1) GNSS 天线电缆虚接; 2) GNSS 天线故障; 3) 基站主机故障;	重新连接电缆或者更换故障设备。
		信号干扰问题	1) 基站与移动站之间有明显的高大物体遮挡, 比如树林、高楼和山丘; 2) 附近有同频率无线电设备工作, 无意间干扰电台信号; 3) 人为恶意干扰信号;	1) 考虑更换电台天线的位置, 或者增加中继电台; 2) 更换电台频率, 注意要基站与移动站同时更换; 3) 查找干扰源, 并协调排除, 常见干扰源包括手机信号屏蔽器、对讲机等;
4	个别终端接收不到电台信号或电台信号不连续, 导致经常出现浮动解	移动站连接或设置问题	1) 电台天线虚接; 2) 电台频率和协议配置错误; 3) 接收机差分端口配置错误; 4) M600 接收机 DC/③端口被切换为主站连接 (master connected);	1) 重新连接牢固电台天线; 2) 对应基站发射电台参数修改正确; 3) 重新配置移动站的配置参数, 并注意保存。重点指令如下: Interfacemode com3 auto auto on saveconfig 4) 对于 M600, 从 DC/③发送指令: Link slave
		电台固件程序问题	1) 尝试更新固件测试;	1) 从官网下载更新新版本的电台固件;
5	移动站收不到基站的网络差分信号或信号不连续	网络通讯问题	1) 网络设备故障; 2) 网线连接故障;	1) 检查网络设备和连接, 确保网络通畅;
		基站网络参数设置问题	1) 基站网络转发软件或网络模块 IP 地址或端口配置错误;	1) 认真检查并正确配置 IP、端口、协议、串口、波特率等参数;
		基站接收机绿色 Link 灯不闪烁	1) GNSS 天线电缆虚接; 2) GNSS 天线故障; 3) 基站主机故障;	重新连接电缆或者更换故障设备。
6	个别终端	移动站连接或设置问题	1) GNSS 天线电缆虚接;	1) 对应基站发射电台参数修改正确;

	接收不到网络差分信号或信号不连续，导致经常出现浮动解		2) 网络参数配置错误； 3) 接收机差分端口配置错误； 4) 如果采用 M600 接收机 DC/③端口接收差分数据，则可能改端口被切换为从站连接（slave connected）；	2) 重新配置移动站的配置参数，并注意保存。重点指令如下： Interfacemode com3 auto auto on saveconfig 3) 对于 M600，从 DC/③发送指令： Link master
7	GNSS 定位、定向数据异常或无法定位或定向	差分信号问题，观察移动站 link 指示灯，不连续或中断	参考以上关于网络或电台信号的故障分析方法。	参考以上关于网络或电台信号的解决方法。
		卫星信号问题，观察接收机搜星情况，搜星数量少于 11 颗，或者用 CRU 软件查看卫星信噪比不达标。 正常标准为（参考至少两颗卫星）： BDS: $B1 \geq 47$; $B2 \geq 46$; $B3 \geq 46$; GPS: $L1 \geq 47$; $L2 \geq 37$; GLONASS: $L1 \geq 47$; $L2 \geq 47$;	1) 检查 GNSS 电缆是否虚接； 2) 检查设备工作地点附近是否有高大树木、山丘、楼房或其它建筑物、构筑物等遮挡物； 3) 检查 GNSS 天线四周是否有无线网桥、摄像头等设备干扰； 4) GNSS 天线故障； 5) GNSS 天线电缆故障；	1) 重新连接牢固 GNSS 电缆； 2) 远离高大遮挡物，观察搜星状况是否恢复正常，定位定向解算是否恢复正常； 3) 关闭无线信号或摄像头等设备测试信号是否恢复正常。尽量使 GNSS 天线远离这些可能产生干扰信号的设备； 4) 更换 GNSS 天线测试； 5) 更换 GNSS 天线电缆测试；
		卫星灯（sat 灯）长亮	1) 通过串口发送指令检测是否有响应，无响应说明内部程序已不再运行；	1) 通过串口重新升级板卡固件； 2) 返厂维修；
		线缆老化或故障	1) 如果确定 GNSS 搜星和信噪比、差分信号连续性都看不出问题，则可能是 GNSS 电缆老化或故障引起的信号失真。	1) GNSS 电缆与其他电缆分开走线，如果有两根 GNSS 电缆，则两根分开； 2) 更换新的电缆；
8	车辆实际位置与地	设备安装或电缆连接问题	1) 车顶 GNSS 天线被移动过。 针对同种车型，车模型数据是通用的，但	1) 将 GNSS 天线放回原来的位置； 2) 重新将前后天线正确连接；

	图存在偏差		<p>要注意天线在车顶安放的位置，必须严格按照初始标定的车模型尺寸进行量测、安装，并用油性记号笔将天线吸盘位置在车顶做好永久标记，以便当天线吸盘位置发生变化时，可及时放回；</p> <p>2) 前后天线接反了；</p> <p>3) GNSS 天线和 UHF 天线接反了；</p>	3) 重新将 GNSS 天线和 UHF 正确连接；
		地图标定有误	<p>4) 所有车辆实际位置与地图一直存在固定偏差，检查项目地图标定的坐标数据是否正确；</p> <p>5) 检查车模型标定坐标数据是否存在偏差；</p>	<p>1) 重新标定地图；</p> <p>2) 重新标定车模型；</p>
		接收机参数设置问题	1) PJK 参数错误；	1) 重新正确配置 PJK 参数，六个参数都要注意，特别是中央子午线，每台移动站都必须一致；
		车辆实际位置与地图偶尔出现偏差	检查 GNSS 差分定位、定向数据是否异常，数据差分状态是否正确，参考上述 GNSS 定位、定向数据异常问题，检查原因；	参考上述 GNSS 定位、定向数据异常问题的解决方法。
9	无线电信号干扰问题	<p>对讲机信号干扰。</p> <p>由于，部分对讲机的频段是 400-480MHz，且一个对讲通道不是对应某个频点，而是一个频段，例如：某对讲机的 15 通道频段为 458-460MHz，正好干扰数传电台。</p>	<p>可在现场做干扰测试，当对讲机在车子附近开启时，车辆电台信号断断续续，数据出现差分延迟增大，差分不稳定，频繁出现浮动解状态，则说明由明显干扰；</p> <p>可以更换对讲机频道多次测试验证。</p>	建议更换其他型号对讲机，避开 450~470MHz 频段。
		同类型、同频率数传电台干	1) 可通过 DC/1 口向主站发送 Log gpnr	1) 确认串频干扰，应及时更换电台信

	扰。由于数传电台应用广泛，而且测绘行业应用流动性强，覆盖范围大，考场可能短时间受到其干扰。遇到场地所有车辆频繁出现浮动现象，或者数据差分定位状态为固定解但坐标异常偏差。	ontime 1 请求 GPNTTR 数据，通过 GPNTTR 报文相对基站的距离，检查车载移动站是否连接到自己的基站上，从而确定电台信号是否串频 2) 关闭自己的基站，观察移动站是否仍然能够接收到电台差分信号，收到则说明有；	道，并尽量远离干扰频点； 2) 通过指令设置基站 ID，并使移动站绑定基站 ID； 基站：DGPSTXID RTCMV3 **** 移动站：RTKSOURCE RTCMV3 **** 四个*代表四个数字的 ID 号，可以自由设定，设置完成注意保存。 3) 条件允许的，推荐更换网络工作模式；
	无线网桥干扰	可在现场做干扰测试，当车上网桥开启时，车载接收机卫星载噪比大幅下降，频繁出现浮动解或单点解状态，挪走或彻底关闭无线网桥，GNSS 设备数据恢复正常，说明无线网桥对 GNSS 设备存在干扰。	通常无线网桥天线与 GNSS 天线安放距离大于 50CM 时，干扰会比较小。合理设计各个天线的位置，最好将网桥天线安装在后备箱上。
	车载摄像头干扰	可在现场做干扰测试，当车上摄像头开启时，车载接收机卫星载噪比大幅下降或电台信号断断续续，频繁出现浮动解或单点解状态，挪走或彻底关闭摄像头，GNSS 设备数据恢复正常，说明摄像头对 GNSS 设备存在干扰。	1) 使摄像头尽量远离 GNSS 天线，或安放距离大于 50CM 时，干扰会比较小。 2) 有干扰的摄像头是少数塑料外壳的，可以考虑更换其它型号的摄像头；
	手机信号屏蔽器干扰	当手机信号屏蔽器开启时，车载接收机卫星载噪比大幅下降，频繁出现浮动解或单点解状态，关闭断开手机信号屏蔽器，车载接收机设备数据恢复正常，说明手机信号屏蔽器对 GNSS 设备存在干扰。	可通过调整屏蔽器功率、关闭手机信号屏蔽器等方式解决。
	防作弊无线信号屏蔽器干扰	目前在高考或者中考期间，考场附近都会	1) 在高考或中考期间，减少设备使用；

			开启大功率的无线信号屏蔽设备，防止作弊。如果驾校正好在考场周边 1km 以内，则在此期间就会收到明显的影响。	2) 采用内置惯导的接收机，针对脉冲式干扰可以减低影响。
		汽车自带无线设备干扰	汽车自带的某些无线通讯设备在工作过程中也会对 GNSS 信号产生干扰，如汽车遥控器、汽车防盗器、电子狗、车载 GPS 屏蔽器、车载收音机、信号采集板、档位传感器等。	在排查干扰源过程中，分别开启这些设备进行测试，当发现开启使用某设备时，卫星载噪比会明显降低，需要及时处理干扰源，建议关闭或更换。
		非法的人为干扰	1) 考场周围教练车或其它特种车辆，可能安装各种电子系统，某些电子系统会产生干扰信号，对考场或驾校的系统无意间产生了影响，此类产品多数都是不合法或不合格的产品； 2) 市面上有非法出售的 GNSS 信号干扰器，可能会被不法分子利用，这些都是违法行为。	对于此类人为干扰，无论是无意的还是有意的，最好的方法是找到干扰源并处理掉，GNSS 系统使用期间，尽量使无关人员、车辆远离。

12 售后服务

尊敬的用户,感谢您购买上海司南卫星导航技术股份有限公司北斗高精度 GNSS 产品。用户自购买产品之日起,将长期享受本公司提供的技术服务及升级政策。

司南导航官网地址: www.sinognss.com, 您可随时登陆司南官网, 了解司南产品及软件的最新动态, 下载有关产品的最新版本及相关技术资料。

公司地址: 上海市嘉定区澄浏中路 618 号 2 号楼 邮编: 201801

公司电话: 021-39907000 传真: 021-54309582

商务联系人: 郑志鹏 18521738192

技术支持: 王振国 18521738179

服务热线: 400-630-2933

E-mail: comnav@comnav.cn