



一、GPS 导航系统

1. GPS 是什么

• GPS: 全球定位系统 (Global Positioning System), 是美国研发的卫星导航系统。

• 作用: 为全球提供全天候、高精度的三维位置、速度和时间信息。

• 常见同类系统: 中国北斗 (BDS)、俄罗斯 GLONASS、欧盟 Galileo, 车载导航多为多系统兼容 (GPS+ 北斗)。

2. GPS 系统组成 (三大部分)

(1) 空间部分 (卫星星座)

• 由 24~32 颗工作卫星组成, 分布在 6 个轨道平面。

• 持续发射导航信号, 包含卫星位置、时间等数据。

• 保证全球任何地点、任何时间, 至少能同时接收到 4 颗卫星信号。

(2) 地面控制部分

• 主控站: 收集数据、监控卫星、计算星历。

• 监测站: 全天候跟踪卫星, 采集气象与卫星数据。

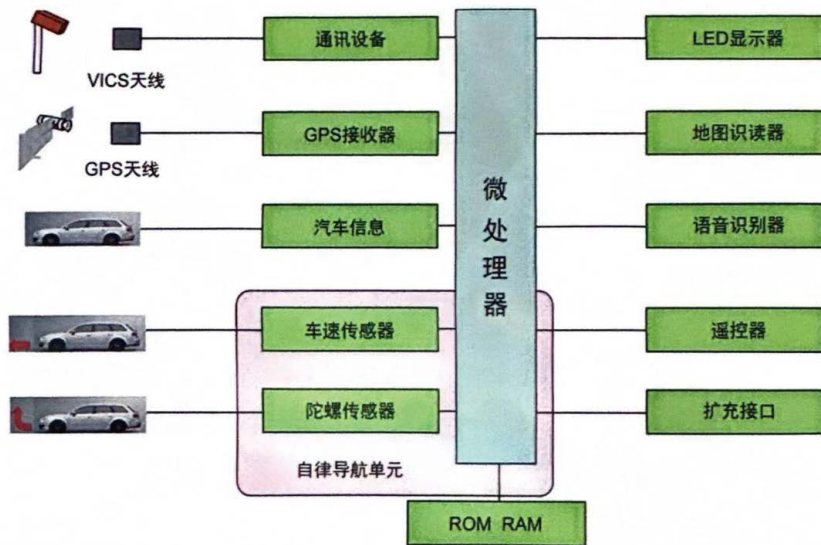
• 注入站: 将更新数据上传给卫星, 保证卫星信号准确。

3. 用户设备部分 (车载端)

• GPS 接收天线: 捕获卫星信号。

• 接收处理芯片: 解算信号, 得到经纬度、海拔、速度。

• 导航主机 / 车机: 结合地图做路径规划、显示与语音引导。



二、导航卫星的作用

导航卫星的作用就是“报时、报位”，通过发射信号，让地球上所有接收机都能知道自己在哪、几点、速度多少。

三、三边定位法

三边定位法是卫星导航（GPS/北斗）最核心的数学原理，简单说就是用3个已知点，确定1个未知点。卫星报位置，接收机算距离，三圆找交点，四星定坐标。

四、三维定位

1、什么是三维定位

- 二维定位：只能确定平面位置（经纬度），不知道高度。
- 三维定位：确定空间位置，包含三个参数：
 - 经度（东西方向）
 - 纬度（南北方向）
 - 海拔（高度 / 上下方向）

2. 三维定位在汽车导航中的作用

- 确定车辆精确位置，在地图上显示。



- 计算海拔高度，判断上下坡、隧道、高架。
- 配合地图匹配，让车辆图标准确“贴”在道路上。
- 为路径规划、测速、限速提醒提供基础数据。

3. 总结

三维定位 = 经度 + 纬度 + 海拔，靠至少 4 颗卫星，用球面相交 + 时间校准算出车辆在空间中的精确位置。