

# 卫星导航信号模拟器在海军工程大学的使用案例

关键词：卫星信号模拟器, 卫星模拟器, 卫星导航信号模拟器

卫星导航信号模拟器在海军工程大学成功使用，卫星导航信号模拟器模拟 GPS 定位导航授时信号，用于组合导航接收的研发、生成、检定。同时也选配测试评估软件系统，对学术实验里的船舶定位及运动轨迹的面模拟提供了极大的技术后盾。

GPS 卫星导航信号模拟器是支持 GPS 卫星仿真信号，同时支持模拟时间信息及定位运动轨迹的各种信号输出，能满足卫星接收机的测试需求，可替代国外高昂 GPS 模拟器。

## 模拟器使用的优势

1、多频化，多频是车载和船用卫星接收机未来发展的必然方向。可以实现多系统多频点卫星信号组合仿真的模拟器将成为必然趋势。

2、高精度、高动态化，随着卫星接收机性能的提升和软件无线电理论的发展和新型模拟器架构的提出，卫星信号模拟器的授时精度及定位轨迹精度也会随之提高，以实现高性能接收机的算法和功能验证。

3、真实化、实时化，卫星模拟器提供的仿真信号越接近实际卫星的信号就越能验证接收机的真实工作性能，这就需要其融入仿真的信号中，未来模拟器将更多地要求任意时空的实时仿真，单一的录播转发式的卫星信号仿真最终将被淘汰，录播将作为辅助功能存在。

4、小型化、专业化、标准化针对不同市场的需求，更为专业的接收机验证模拟器和小型嵌入式模拟器将分别占据高低端市场。另一方面，国内对于接收机已经实施了部分标准，模拟器作为一种标准的信号源也需要一个行业标准进行规范。多家研究院所现在都在拟定模拟器的规范，以期申报为国家标准。

5、与测试系统融为一体的“硬件在环”仿真未来的模拟器将提供多样的标准化接口，提供与被测系统的交互，构成完整的闭环测试回路，在验证接收机性能的同时验证定位数据处理和使用方案的可行性。

6、软件、硬件和 AGHS 架构模拟器互补并存软件模拟器价格相对低廉，信号建模和调理方法灵活、简便易行；硬件模拟器具有实时性高、可实施“硬件在环”仿真和接收机系统进行整体测试等优势；AGHS 架构模拟器则各取其半。在未来一段时间里，这种“三足鼎立”之势不会改变。

7、成为接收机检定的标准源我国现行接收机检定手段多依赖于标准检定场的各种基线，然而标准检定场对于场地地质、视野及周边环境有较高要求，建设维护费用高昂，且检定场易受基线向量误差、点位漂移误差、天气等诸多不确定因素影响。卫星模拟器可以为接收机提供时空无约束的仿真信号，在未来将逐步取代检定场基线成为接收机检定的标准工具。

卫星模拟器同时也可以用在和卫星相关的实验中，如导航定位设备，电子围栏设备，共享单车，共享汽车等应用环境。在这些实验场

所中可极大提高效率，避免频繁的现场实地测试，大大提高了产品开发测试部署的速度。

SYN5203 型卫星模拟器可以外接恒温晶振，当内置温补晶振时信号精度的定位精度 $\leq 5$  米，外接恒温晶振时定位精度 $\leq 1$  米，信号精度的速度精度 $\leq 0.1\text{m/s}$ 。轨迹录制时需要外接 SMA 接口的车载天线，定位精度是 2.5 米 CEP，速度精度 0.1m/s。

GNSS/GPS 模拟：一般原理 GNSS 即全球导航卫星系统，是提供全球覆盖的卫星导航系统的标准名称。该术语涵盖了 GPS、GLONASS、GALILEO、BEIDOU 和其它区域卫星导航系统。



在 GNSS 出现之初，就有两种可用于测试导航系统的替代方案：现场测试和实验室模拟。在现在测试中，最佳惯例要求多数测试需在受控、可重复性的安全实验室条件下执行。这样不仅可以测试正常条

件，还可以对极度恶劣的条件进行测试，包括测试性能的真实和理论极限。

## GPS 信号发生器的功能

可以为 GPS 接收机和依赖 GPS 的系统提供有效且高效的测试手段。GPS 模拟器能够为车辆和卫星运动、信号特征、大气和其它效应建立模型，仿真出 GPS 接收机在运动平台上的环境，使该接收机能够根据测试场景的参数实际执行导航。GPS 接收机处理模拟信号的方式与处理实际 GPS 卫星信号的方式完全相同。

与使用真实环境中的实际 GPS 信号相比，我们的 GPS 模拟器可以提供出色的测试替代方案。与真实天空测试不同的是，使用模拟器执行的测试可以为模拟卫星信号和模拟的环境条件施加完全的控制。利用 GPS 模拟器，测试人员可以轻松生成并运行多种不同的测试场景，实现不同类型的测试，并且可以完全控制如下内容：模拟日期、模拟时间和位置。模拟器可以生成任意位置和时间的 GPS 星群信号。全世界任意地点或太空中的场景，以及过去、现在和未来的时间，都可以接受测试，而且测试人员完全无需离开实验室。

卫星模拟器可以为载有接收机的物体建立运动模型，例如飞机、船舶、航天器或地面车辆。包含各种物体的动态的场景，涵盖世界上任意地点不同的路线和轨迹，都可以接受测试，而且根本无需实际移动被测的设备。

本文章版权归西安同步所有，尊重原创，严禁洗稿，未经授权，不得转载，版权所有，侵权必究！