

东方联星

**OlinkStar**

# 卫星导航产品生产测试解决方案

2008 Ver2.0

## 一、序论

计算机互联网、无线通讯、卫星导航被称为信息社会的三大支柱产业。据分析，到 2030 年前，一直都是卫星导航产品的高速发展期。随着科技的不断进步，卫星导航产品被用到了人们生活的方方面面：测绘、物流、监控、安防、手持/车载导航、手机等等。消费者在市场上可以选购到的卫星导航产品也多种多样，丰富多彩。

但是，摆在了消费者和厂家面前的共同问题是：如何确保我的卫星导航产品功能优秀？对消费者而言，只要选购了卫星导航产品，一定会对其有很强的依赖性，所以出现质量问题后，大部分人会在第一时间进行质量投诉。对厂家而言，出厂前的产品检验是保证产品质量的生命线，也是避免了产品出厂后受到消费者大规模投诉的保障。

本文介绍了基于东方联星自主研发生产的 NS600 12 通道 GPS 模拟器为信号源的卫星导航产品测试系统。希望您读完此文章，会对您的产品测试过程有一定的帮助。

## 二、测试方案简介

### 2.1 生产过程中容易产生的问题

- **源材料的选择：**卫星导航产品里面的源器件比较的多，比如说 GPS 模块，GPS 天线等等。所以源材料的质量好坏直接决定着最终产品的优劣。
- **测试方案的选择：**现在有很多工厂并没有很好的测试解决方案，现有的一些也都是用转发器或者是单通道模拟器做为信号源搭建的测试平台，这样有一定的弊端，检验的指标也不是很可靠。

**转发器方案**可以解决厂房内的信号覆盖问题，但是因为天上的卫星强度不可知，而且每一颗卫星信号不同，只能做定性分析，不能做定量测量的依据。

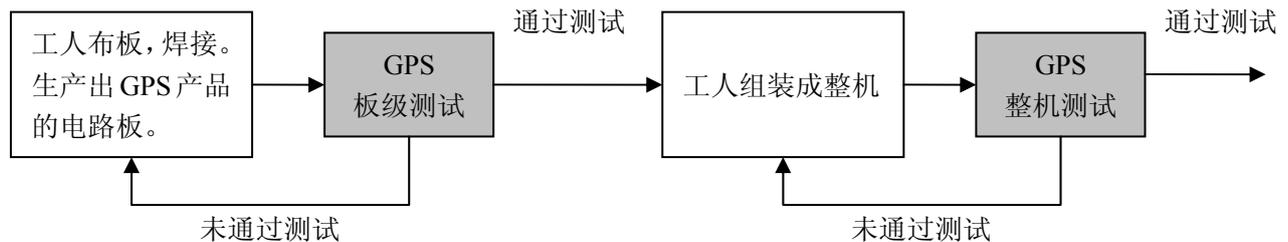
**单通道方案**可以解决测试单个通道的灵敏度问题，但是因为通道数只有一个，不能做启动时间和定位精度等指标的测量。

- **测试方法的选择：**测试一台卫星导航产品质量的好坏，要进行板级测试和整机测试，这样才能全方位的保证产品的质量。

- **测试指标的不完整：**进行测试的时候，一般要进行灵敏度测试，冷启动定位时间测试。更多的要求可能还会提到定位精度测试，动态一致性测试等等。

## 2.2 生产测试流程图

按照我们的经验，卫星导航产品的生产和测试过程如下图所示：



## 2.3 GPS 板级测试

此处主要是针对生产出来的电路板进行的一系列测试，测试的参数有：接收灵敏度，冷启动时间，热启动时间，定位精度等。板级测试在生产制造过程中是非常重要的，它能够在生产初期对产品质量进行把关，彻底排除工人焊接或者原材料损坏等问题对产品性能的影响。

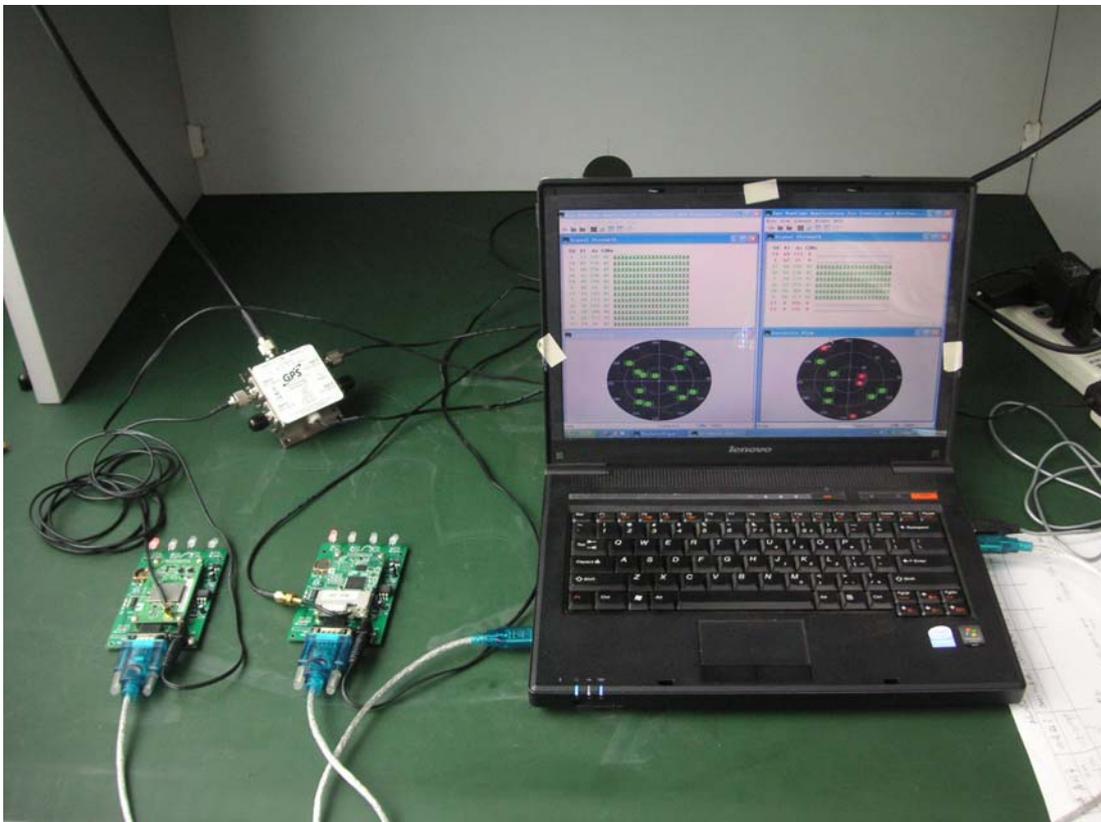
通常在板级测试中采用的是有线的连接方式，即在每一个测试工位上用有线的方式把 GPS 信号直连到电路板上的天线接口处。这样做的好处是在完全没有外界的干扰下，对电路板进行完整的测试。

此处测试的主要指标有：接收灵敏度、冷启动时间、热启动时间、定位精度等。测试的方法是厂家选定一个黄金标准（Gold Sample），以这个标准为基础进行测试。

下图显示了被测电路板与黄金标准间在接收灵敏度上的差异。可以明显看出，右面的 GPS 接收机在接收通道数和灵敏度指标上明显次于左面的标准 GPS 接收机。这样，就可以认为，右面的电路板需要进行检查，不能进入后续生产。



板级测试工位示意图

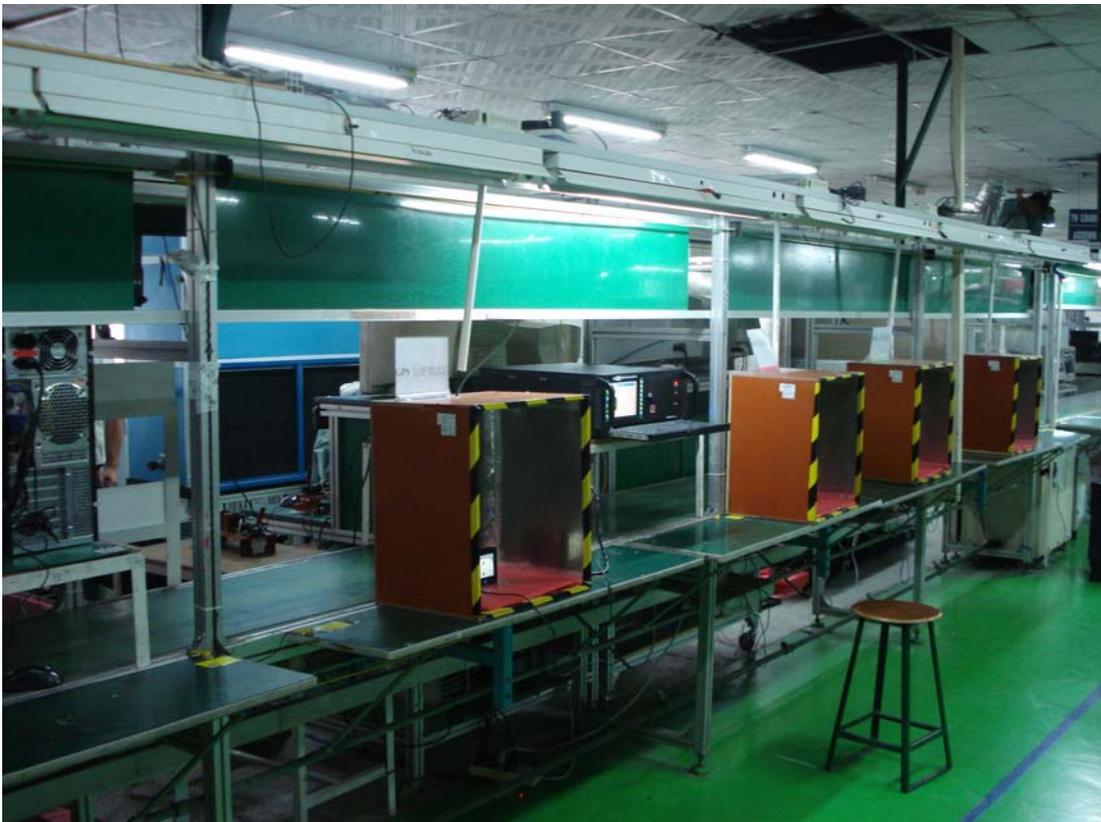


灵敏度差异图

因为 NS600 12 通道 GPS 信号源可以同时发射出 12 颗同等功率强度的 GPS 卫星信号，所以在此处的测试是一个标准的定量分析，结果非常可靠。同时，对比单通道模拟器，NS600 还可以被用来测试 GPS 接收机启动时间，定位精度等指标，彻底保证了在板级的一致性。

## 2.4 GPS 整机测试

通过板级测试的电路板，进入后续的生产线被装配成整机。在出厂前，要对整机在无线环境下进行测试。此处测试的指标有：接收机的灵敏度，启动时间等。工位示意图如下所示：

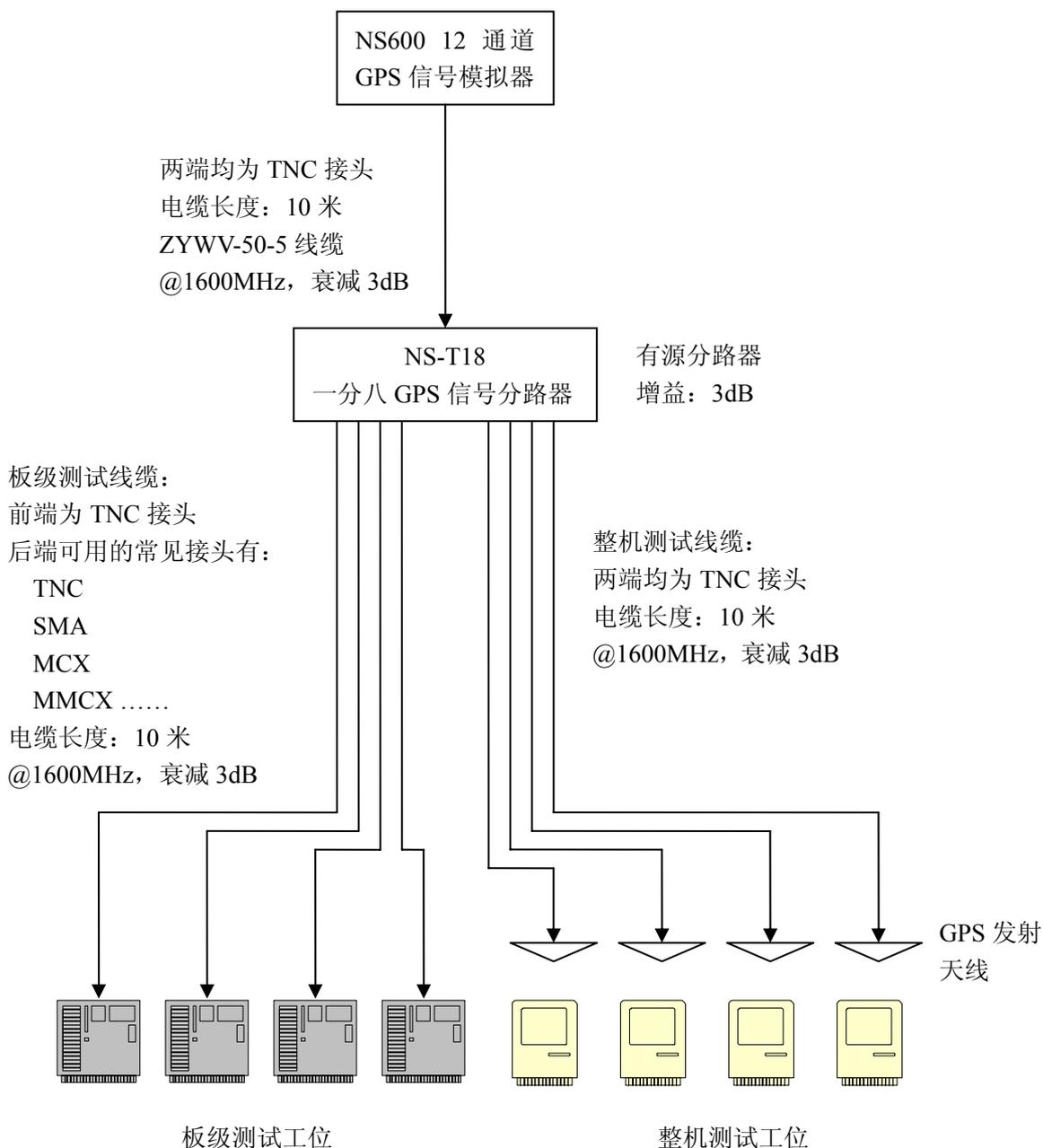


加屏蔽盒的一分四工位

如上图所示，工人在屏蔽盒内固定位置摆放被测产品，按照出厂指标进行测试。一般测试一个成品所需要的时间不会超过 2 分钟，这样在提高了产品质量的同时，也保证了产量。例如一个一分四工位，24 小时可以保证的测试量是 2880 台。

### 三、整体测试平台搭建

搭建一个一分八工位的连接示意图如下所示，这个系统包括四个板级测试工位，四个整机测试工位。



## 仪器配置

序号	名称	数量	备注
1	NS600 12 通道 GPS 信号模拟器	1	测试工线上的 GPS 信号源
2	NS-T18 一分八 GPS 信号分路器	1	分路 GPS 信号，一进八出
3	GPS 发射天线	4	整机测试中，工位上的 GPS 信号发射天线
4	同轴电缆	9	传输 GPS 信号 最长不超过 10 米

## 四、产品性能指标

### 4.1 NS600 12 通道 GPS 信号模拟器



东方联星公司采用国际先进技术设计开发的 NS600 12 通道 GPS 卫星信号模拟器，集成了高精度 GPS 卫星信号生成技术、GPS 卫星信号调制技术、GPS 卫星轨道参数化技术，具有高精度 GPS 卫星射频信号生成能力，用户接收机运动模拟能力，是 GPS 接收机开发、测试、验证的理想工具。

与国外同类模拟器比较，NS600 技术上实现了如下突破：

- 同时生成 12 颗卫星的射频信号；
- 集成的静态和动态场景；
- 输出信号功率连续可调；
- 测距码精度达到 $\pm 0.002$  米(RMS)；



## NS600 技术指标

**GPS 模拟器可同时模拟的卫星数量:** 最多可产生 12 颗 GPS 卫星信号

**GPS 模拟器输出端口参数:**

输出阻抗: 50 欧姆  
输出耦合: 交流耦合  
射频信号输出接口: TNC Female 接口  
输出信号: 1575.42MHz GPS 卫星信号(L1 C/A 码、50bps 导航电文)

**GPS 模拟器输出信号参数:**

输出功率: -86dBm 至-148dBm; 误差±1dB; 功率调节范围为 62dB  
20dB 衰减输出功率: -86dBm 至-168dBm  
调节步长: 1dB  
VSWR: 1.5:1(最大)

**载波输出:**

可选择只输出 1575.42MHz L1 纯载波  
纯载波输出功率: -75dBm~-137dBm; 误差±1dB; 功率调节范围为 62dB  
调节步长: 1dB  
带内(20MHz)杂波: <-30 dBc

**输出精度(均方误差):**

伪距: ±0.002 米 (RMS)  
伪距率: ±0.01 米/秒 (RMS)  
通道间偏差: 0.001 米

**信号动态性能:**

速度: ±15,000 m/s  
加速度: ±500 m/s<sup>2</sup>  
加加速度: ±500 m/s<sup>3</sup>

**物理特性:**

机箱: 优质钢板成型, 喷涂高温烘漆保护  
面板: 高强度铝合金面板, 门板带锁保护  
显示: 6.5" TFT LCD 显示器, 分辨率 640 × 480  
通风与散热: 机箱内安装 2 个 92×20 高速进风风扇, 在机箱后面有足够的散热通风开孔  
尺寸: 482mm(宽) x 177mm(高) x 452mm(深) (19" x 7" x 17.8")  
重量: 13kg

**电源特性:**

250W 工业 ATX 电源  
输入电压: 100 ~ 240VAC  
输入频率: 47 ~ 63 Hz  
满足工业 PC 电源相应国家及国际标准 GB4943、GB9254、GB/T17618、GB17625.1, 通过 3C 认证

**可靠性:**

平均无故障工作时间: MTBF ≥ 5000h  
平均维修时间: MTTR ≥ 0.5h

**环境要求:**

工作环境: -20°C -- +55°C 保存环境: -20°C -- +70°C 相对湿度: 5% -- 90%, 40°C 无凝结

## 4.2 NS-T18 一分八 GPS 信号分路器

**产品名称：**GPS 天线分路器

**产品型号：**NS-T18

**产品功能：**

输入一路 GPS 信号，经放大、滤波后，分八路输出。如图中 IN，OUT1 至 OUT8 所示。

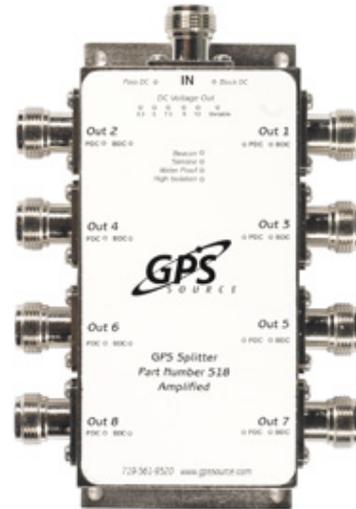
IN，OUT1 至 OUT8 均为 TNC-F 插口，可根据用户需要改成其它类型插口。

IN 直接与 GPS 天线连接，接收 GPS L1(1575.42 ±10MHZ) 频率信号。

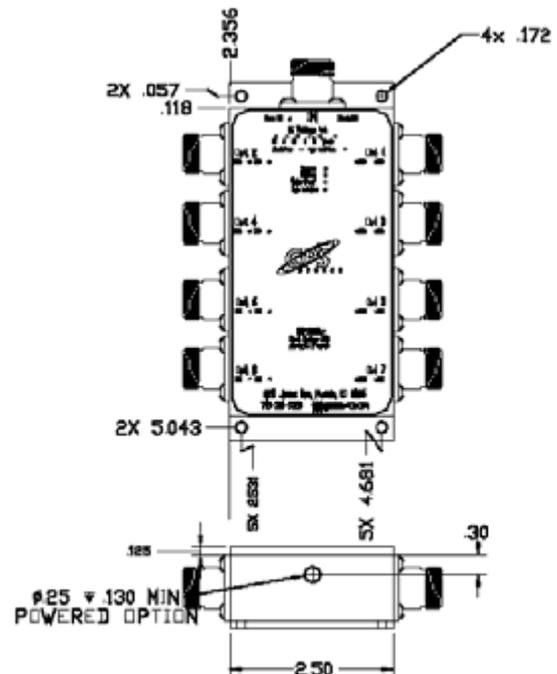
OUT1 至 OUT8 分别连接至八个工位，向测试工位提供 GPS 卫星信号。

NS-T18 为有源分路器，经 NS-T18 内部隔离后输出至 IN 插口，给 GPS 天线电路供电。

OUT1 至 OUT8 具有直流阻断功能，只允许 GPS RF 信号通过。



**结构与尺寸：（单位：英寸）**



**技术指标：**

☆ 工作带宽：1.1-1.7GHz

☆ 输入输出阻抗：50Ω（与市场上所有的 GPS 接收机阻抗匹配）

☆ 输入输出驻波比：≤2.0: 1

☆ 增益：3dB（@GPS L1 1575.42MHz）

☆ 通道幅度差：≤0.5dB

☆ 通道隔离度：≥25dB(1575.42MHz)

☆ 工作电压：220VAC，外部供电

☆ 工作电流：≤16mA

☆ 接口：TNC-F

☆ 工作温度：-40℃ ~+85℃

☆ 储存温度：-55℃ ~+95℃

☆ 防水、防震动处理

另有：NS-T14 GPS 天线分路器（一进四出）

## 五、东方联星公司

本公司专业生产卫星导航核心技术产品：

- 多系统卫星导航芯片
- 高可靠卫星导航接收机
- 卫星导航模拟器和实验室设备

### 东方联星公司简介

北京东方联星科技有限公司（简称“东方联星”）是注册于北京市海淀区的高新技术企业。该公司致力于设计、开发、生产和销售自主知识产权的多模卫星导航芯片、高可靠卫星导航接收机、卫星导航模拟器、卫星导航研发工具和实验室产品，并提供全面的卫星导航系统解决方案。

东方联星公司通过了中国双软企业认定、北京市高新技术企业认定，是中关村信用等级认证会员企业。

### 产品和市场

东方联星公司成功设计开发了专业卫星导航芯片、高可靠多模卫星导航接收机、卫星导航模拟器和实验室设备等尖端技术产品。主要用户是卫星导航系统集成企业、导航仪生产企业、接收机研发单位、大专院校和研究机构。

### 技术团队

东方联星公司技术团队，具有 10 年以上卫星导航核心技术开发经验，掌握卫星导航国际前沿技术，精通卫星导航射频、基带、芯片设计、卫星导航抗干扰、完好性增强技术、卫星信号模拟生成技术、软件/硬件一体化设计技术。

### 科研项目

东方联星公司承担了国家十一五“863”卫星导航项目、国家技术创新基金卫星导航项目，北京市创新基金卫星导航项目，中关村科技园卫星导航国际合作项目，北京市科委卫星导航项目，高灵敏度接收机项目，导航卫星信号环境监测项目等国家和地方的科技攻关任务。

### 联系我们

**地址：**北京市海淀区上地信息路 12 号（中关村发展大厦）E 座一层

**电话：**010-62983328 转销售部 15814027238（深圳）      **传真：**010-62976950

**网址：**<http://www.olinkstar.com>