|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 版 次 | V1.0 | | | |
| 密 级 |  | | | |
| 阶 段  标 记 |  |  | S |  |

**GNS7613A实时再生导航信号模拟器**

**测试大纲**

编号：

编 制：

校 对：

审 核：

标准化：

会 签：

批 准：

湖南矩阵电子科技有限公司

变更履历

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 更改单号 | 更改日期 | 更改内容 | 更改人 | 备注 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

目录

[1 目的 4](#_Toc119641380)

[2 编写依据 4](#_Toc119641381)

[3 测试项目 4](#_Toc119641382)

[4 测试设备 5](#_Toc119641383)

[4.1 测试设备要求 6](#_Toc119641384)

[5 模拟器功能测试 6](#_Toc119641385)

[5.1 星座仿真 6](#_Toc119641386)

[5.2 轨迹仿真 7](#_Toc119641387)

[5.3 环境仿真 7](#_Toc119641388)

[5.4 网络闭环仿真 8](#_Toc119641389)

[5.5 实时星历 9](#_Toc119641390)

[5.6 仿真控制 10](#_Toc119641391)

[6 模拟器性能指标测试 10](#_Toc119641392)

[6.1 输出频点 10](#_Toc119641393)

[6.1.1 杂波功率 11](#_Toc119641394)

[6.1.2 谐波功率 11](#_Toc119641395)

[6.2 信号功率 12](#_Toc119641396)

[6.2.1 功率范围 12](#_Toc119641397)

[6.2.2 功率分辨率 13](#_Toc119641398)

[6.2.3 功率准确度 13](#_Toc119641399)

[6.3 外部接口 14](#_Toc119641400)

[6.4 外部参考输入 14](#_Toc119641401)

[6.5 标准参考输出 15](#_Toc119641402)

[6.6 输出秒脉冲指标 15](#_Toc119641403)

[6.7 供电电源 16](#_Toc119641404)

[1 附件 18](#_Toc119641405)

1. 目的

为了考核GNS7613A实时再生导航信号实现各类卫星导航终端在研发、生产、测试等阶段的测试。具有成本低、体积小、基础功能全面等特点。支持 GPS-L1C/A频点的信号仿真输出。提供高稳定度的标准1PPS脉冲信号和10MHz时钟信号输出，可以满足各类用户终端设备的设计开发、生产测试、教学演示、常规检测以及模拟器各项性能指标、功能要求、设计要求等技术指标，特编制本测试大纲。

1. 编写依据

《GNS7613A实时再生导航信号模拟器技术协议》

1. 测试项目

表 3‑1 功性能要求

| **测试类型** | **测试指标项目** | | **指标要求** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 星座仿真 | | 能够完成GPS卫星轨道仿真、卫星钟差仿真、延时差分TGD仿真等。 |
| 轨迹仿真功能 | | 具有静态、动态轨迹生成能力。具有外部离线轨迹导入仿真能力。 |
| 环境仿真功能 | | 具备电离层延迟仿真、对流层延迟仿真、地面大气参数仿真等。 |
| 网络闭环仿真 | | 用户通过网线实时注入位置信息，位置注入频率最高10Hz，可以实现网络实时闭环仿真，实时性≤2秒。闭环协议由供货方提供，以供货方协议为准。 |
| 控制仿真 | | 各通道伪距、功率等独立设置能力，针对星座模型生成导航电文能力，大气层、电离层模型参数设置能力。 |
|  | 实时星历 | | 可对天接收真实卫星导航信号，实现时钟驯服及实现实时卫星星历状态下的信号仿真。 |
| 参  数  指  标 | 输出频点 | | GPS：L1C/A； |
| 信号规模 | 通道数量 | 12通道 |
|  | 杂波功率(MAX) | -35dBc |
| 谐波功率(MAX) | -35dBc |
| 信号电平 | 功率范围 | -120dBm ～ -30dBm； |
| 功率分辨率 | 优于0.2dB |
| 功率准确度 | 优于0.7dB |
| 外部接口 | | 个参考1PPS脉冲信号（BNC型头）：输入、输出各1个  参考10MHz时钟信号（BNC型头）：输入、输出各1个  射频输出口（N型头）：1个  信号接收口（N型头）：1个，接收对天真实信号； |
| 外部参考输入 | | 1PPS脉冲信号：1路  10MHz时钟信号：1路 |
| 标准参考输入 | | 1PPS脉冲信号：1路  10MHz时钟信号：1路 |
| 输入秒脉冲指标 | | 输出电平：LVTTL  上升沿稳定度：0.1ns  高电平持续时间：大于20ms |
| 供电电源 | | 交流电压200v～250v，频率（50±10）Hz，直流纹波≤3%  电源异常时自动保护 |

1. 测试设备
   1. 测试设备要求

设备必须满足测试所需的量程和准确度要求。所选用的通用测试仪器必须符合国家有关标准并经计量部门检定、校准或检测，且必须在检定、校准或检测有效期内使用。

参考测试仪器设备清单见下表4-1所示。

表 4‑1测试设备清单

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **仪器名称** | **型号** | **主要技术指标** | **备注** | |
|  | 频率计数器 | Agilent 53230A | 频率范围：DC ~ 6GHz  分辨力：12位/秒  最大显示分辨率：15位 |  | |
|  | 频谱仪 | Agilent  E4440A | 频率范围：3Hz～6.7GHz  输入信号电平：-148 dBm～+30dBm |  | |
|  | 高速示波器 | Agilent  DSO90254A | 带宽：2.5GHz四通道输入  通道采样20GSa/s |  |  |
|  | GNSS用户机 | / | 单点定位精度：1.5m  (RMS，水平) |  |  |

1. 模拟器功能测试
   1. 星座仿真
   2. 测试要求

能够完成/GPS卫星轨道仿真、卫星钟差仿真、延时差分TGD仿真。

1. 测试连接

如图 5‑2所示，将信号模拟器的射频接口与GNSS用户机连接



图 5‑2测试连接图

1. 测试步骤
   * 1. 将模拟器加电置于工作状态，打开模拟器仿真控制软件，根据测试要求在场景编辑中选着相对应的仿真项，编辑对应的场景，并选择该场景进行仿真。
     2. 设置模拟器输出待测频点，将射频输出口RF与GNSS用户机相连。
     3. 若接收机能够正确定位，切换下一个频点进行测试。
     4. 若所有频点都能定位，则切换下一个场景进行测试。
2. 结果评判

控制软件界面能够设置相应的参数，且接收机能够正常反应出对应定位，则判定模拟器具备星座仿真功能。

* 1. 轨迹仿真
  2. 测试要求

具有静态、动态轨迹生成能力。具有外部离线轨迹导入仿真能力。

1. 测试连接

如图 5‑2所示，将模拟器的被测射频输出端口与GNSS用户机相连。

1. 测试步骤
   * 1. 将模拟器加电置于工作状态，打开模拟器仿真控制软件，设置相对应的轨迹场景。
     2. 设置模拟器工作在仿真模式下，启动模拟器信号仿真。
     3. 将模拟器的射频输出口与GNSS用户机连接，观察仿真控制软件轨迹显示界面是否为设定的轨迹。
2. 结果评判

若模拟器设置、选择相应轨迹类型后接收机能够正常定位，且模拟器仿真控制软件轨迹界面能够正确显示相应的轨迹，则判定模拟器具备轨迹仿真功能。

* 1. 环境仿真
  2. 测试要求

具备电离层延迟仿真、对流层延迟仿真、地面大气参数仿真等。

1. 测试连接

如图 5‑2所示，将信号模拟器的射频接口与GNSS用户机连接。

1. 测试步骤
   * 1. 将模拟器加电置于工作状态，打开模拟器仿真控制软件，选择一个静态场景，设置误差源，在测双倍大气层效应时，将载体高程尽量设置为有效的最高值。
     2. 加载以上设置的静态场景，模拟器工作在仿真模式下，启动模拟器信号仿真。
     3. 将模拟器的射频输出口与GNSS用户机连接，观察用户机的定位情况。
     4. 在a)步骤中将误差源关闭，重复b)~c)步骤。
2. 结果评判

若仿真控制软件能够进行相应参数设置，且能够体现出对应的定位（测双倍大气层效应时，用户机要可以搜到地球背面卫星信号），则判定满足该功能。

* 1. 网络闭环仿真

1. 测试要求

用户通过网线实时注入位置信息，位置注入频率最高10Hz，可以实现网络实时闭环仿真，实时性≤2秒。闭环协议由供货方提供，以供货方协议为准。

1. 测试连接

如图 5‑4所示，将模拟器的被测射频输出端口与高速示波器相连。



图 5‑4网络闭环测试连接图

1. 测试步骤
2. 将模拟器加电置于工作状态，运行模拟器控制软件在实时模式下，模拟器控制软件发送功率控制指令，示波器测得射频信号功率变化前后与触发信号的延迟，即为实时闭合延迟时间。
3. 触发射频口与高速示波器通道1连接。
4. 设置被测模拟器输出被测信号，信号功率设置为最大，射频信号连接到高速示波器通道2，模拟器控制软件发送功率控制指令，数仿触发信号为参考，在示波器时域上比较功率变化的时延与触发信号的时延差值，统计闭环时延的均值与稳定度值。
5. 结果评判

可采信设备的产品检测报告，若使用高速示波器测量的信号幅值变化点与触发信号之间的时延差值≤2秒，则判为合格。

* 1. 实时星历
  2. 测试要求

可对天接收真实卫星导航信号，实现时钟驯服及实现实时卫星星历状态下的信号仿真。

* 1. 测试连接

如图 5‑5所示，将GNS7613A实时再生导航信号模拟器以及接收机与示波器相连。



图 5‑5实时星历测试连接图

* 1. 测试步骤
     1. 将模拟器加电置于工作状态，运行模拟器控制软件在实时卫星星历状态下的信号仿真模式下，等待使其时钟驯服获取的卫星星历实时同步，模拟器控制软件发送信号控制指令，使接收机定位测得接收机信号功率变化前后与可对天接收机接收真实卫星导航信号，示波器测得模拟器的1PPS与对天接收机接收达的1PPS的时延同步，即为实时卫星星历。
     2. 模拟器1PPS射频口与示波器通道1连接。
     3. 设置被测对天接收机信号连接到示波器通道2，模拟器控制软件发送功对应的信号控制指令，接收机为参考，在示波器时域上查看模拟器的1PPS与对天接收机接收达的1PPS的时延同步情况，统计时延稳定度值与实时卫星星历状态下的信号仿真定位情况。
  2. 结果评判

若可对天接收真实卫星导航信号，实现时钟驯服及实现实时卫星星历状态下的信号仿真，则判为合格。

* 1. 仿真控制

1. 测试要求

各通道伪距、功率等独立设置能力，针对星座模型生成导航电文能力，大气层、电离层模型参数设置能力。

1. 测试连接

如图 5‑2所示，将GNS7613A实时再生导航信号模拟器的被测射频输出端口与GNSS用户机相连。

1. 测试步骤
   * 1. 将模拟器加电置于工作状态，运行模拟器仿真控制软件，编辑一个用户静态或者动态场景，设置大气层、电离层模型参数；
2. 操作模拟器仿真控制软件，加载设置的场景并启动仿真；
3. 操作仿真控制软件设置各通道功率、伪距；
4. 操作GNSS用户机接收模拟器输出的导航信号；
5. 查看接收机解算结果。
6. 结果评判

接收机可以正确定位，并且解算结果中设置的各通道伪距、场景中大气层、电离层参数生效、接收机载噪比因设置功率不同而产生相应则判定为合格。

1. 模拟器性能指标测试
   1. 输出频点
   2. 测试要求

GPS：L1C/A；

1. 测试连接

如图 6‑1所示，将GNS7613A实时再生导航信号模拟器的射频接口分别与频谱仪连接。



图 6‑1信号频率测试连接图

1. 测试步骤
   * 1. 操作模拟器控制程序，选择使用TestSim01测试场景，启动射频信号输出，在控制程序中选择“系统测量模式”选项，进入系统测量模式操作界面，选择所要测试的频点，并将该频点信号设置为单载波模式输出，点击“设置生效”。
     2. 操作频谱仪，设置中心频率到相应的载波频点。
     3. 根据信号频率测量点设置频谱仪光标位置、扫描带宽和分辨带宽，读取各频点信号频率值，并记录。
2. 结果评判

模拟器具备测试要求的信号频点，则判为合格。

* + 1. 杂波功率
  1. 测试要求

杂波功率（MAX）：-35 dBc。

* 1. 测试连接

如图 6‑1所示，将GNS7613A实时再生导航信号模拟器被测射频输出端口与频谱仪相连。

* 1. 测试步骤
     1. 将模拟器加电置于工作状态，选择模拟器的工作模式为测试模式，选择待测星座、待测频点fRF，设置模拟器为使用TestSim01测试场景，调制方式为单载波。
     2. 设置待测信号的输出功率为最大功率P0，关闭其他信号输出，运行模拟器输出射频信号。
     3. 设置频谱仪扫描带宽为待测频点的带宽。
     4. 在扫描带宽内找到最大的杂波信号点，记录该点处的实测功率Ps。
     5. 计算杂波相对于载波的功率差，即杂散电平= Ps - P0，结果保留一位小数。
  2. 结果评判

若待测信号的最大带内杂波功率≤-35 dBc，则判为合格。

* + 1. 谐波功率

1. 测试要求

谐波功率（MAX）：-35dBc。

1. 测试连接

如图 6‑1所示，将GNS7613A实时再生导航信号模拟器被测射频输出端口与频谱仪相连。

1. 测试步骤
   * 1. 将模拟器加电置于工作状态，选择模拟器的工作模式为测试模式，选择伪使用TestSim01测试场景，调制方式为单载波。
     2. 设置待测信号的输出功率为最大功率，关闭其他信号输出，运行模拟器输出射频信号。
     3. 操作频谱仪，直接读取二次谐波功率（dBc）。
2. 结果评判

若待测信号的谐波功率≤-35 dBc，则判为合格。

* 1. 信号功率
     1. 功率范围
  2. 测试要求

功率范围：-120dBm～-30dBm；

* 1. 测试连接

如图 6‑1所示，将GNS7613A实时再生导航信号模拟器被测射频输出端口与频谱仪相连。

* 1. 测试步骤
     1. 将模拟器加电置于工作状态，选择待测星座、待测频点fRF，设置模拟器为使用TestSim01测试场景，调制方式为扩频波。
     2. 设置待测信号的输出功率为-30dBm，关闭其他信号输出，运行模拟器输出射频信号。
     3. 频谱仪设置为功率测量模式，中心频率为fRF，测量输出电平功率P0，并记录保留两位小数。
     4. 选择模拟器的工作模式为测试模式，调制方式为单载波，设置待测信号的输出功率为-120dBm（-90程控衰减+（-30）），关闭其他信号输出，运行模拟器输出射频信号。
     5. 频谱仪设置为功率测量模式，中心频率为fRF，测量输出电平功率P1，并记录保留两位小数。
     6. 选择不同频点重复b) ~ e)。
  2. 结果评判

P0为模拟器最大输出功率的测量值-30dBm，P1为模拟器最小输出功率测量值-120dBm，判为合格。

* + 1. 功率分辨率
  1. 测试要求

功率分辨率：优于1dB。

* 1. 测试连接

如图 6‑1所示，将GNS7613A实时再生导航信号模拟器被测射频输出端口与频谱仪相连。

* 1. 测试步骤
     1. 将模拟器加电置于工作状态，选择模拟器的工作模式为测试模式，选择待测星座、待测频点fRF，设置模拟器使用TestSim01测试场景，调制方式为单载波。
     2. 设置待测信号的输出功率为-30dBm，关闭其他信号输出，运行模拟器输出射频信号。
     3. 设置频谱仪中心频率为fRF，记录频谱仪测得的实际输出功率P0，结果保留两位小数。
     4. 以0.5dB分辨率指标作为步进，设置模拟器输出功率依次减小5次，记录测量接收机测得的实际输出功率Pi（i=1，2，…，5）。
     5. 选择下一个待测频点，重复执行步骤b)-d)。
  2. 结果评判

测量的功率控制分辨率的实测结果为每个步进间隔下的两次功率实测值之差，结果保留两位小数：

*Ri=Pi- Pi-1*，（*i*=1，2，…，5）

实测结果均在分辨率指标的1dB范围内，则判为合格。

* + 1. 功率准确度
  1. 测试要求

输出信号功率准确度：优于2dB。

* 1. 测试连接

如图 6‑1所示，将GNS7613A实时再生导航信号模拟器被测射频输出端口与频谱仪相连。

* 1. 测试步骤
     1. 如测试连接图所示连接好测试设备，操作导航信号模拟器，使用TestSim01测试场景，设置导航信号模拟器输出被测频点的单颗卫星扩频波信号；
     2. 设置频谱仪的测试频率为待测信号中心频率，扫描带宽为200HZ，测试模拟器输出被测频点的实际功率P1，即被测频点的功率准确度：|P1-P0|（P0为该频点的理论输出功率值，需要分别为10dB、20dB、30dB、40dB、50dB、60dB、70dB、80dB、90dB）；
     3. 重复步骤b）测出各被测频点的功率准确度，记录测试结果。
  2. 结果评判

每一个被测频点的功率准确度：|P1-P0|＜2dB，则判定此项合格。

* 1. 外部接口

1. 测试要求

* 参考1PPS脉冲信号（BNC型头）：输入、输出各1个；
* 参考10MHz脉冲信号（BNC型头）：输入、输出各1个；
* 射频输出口（N型头）：1个；
* 信号接收口（N型头）：1个，接收对天真实信号。

1. 测试方法

目视观察模拟器外部接口。

1. 结果评判

若模拟器外部接口类型、接口数量均满足指标要求，则判为合格。

* 1. 外部参考输入

1. 测试要求

* 1PPS脉冲信号输出1路；
* 10MHz脉冲信号输出1路；

1. 测试连接

目测

1. 结果评判

若模拟器外部接口类型、接口数量均满足指标要求，则判为合格。

* 1. 标准参考输出

1. 测试要求

* 1PPS脉冲信号1路；
* 10MHz脉冲信号1路；

1. 测试连接

如图 6‑5所示，将GNS7613A实时再生导航信号模拟器被测射频输出端口与示波器以及频谱仪相连。



图 6‑5标准参考输出1PPS及10MHz信号测试连接图

1. 测试步骤
   * 1. 将模拟器加电置于工作状态等待三十分钟使其状态稳定，将导航信号模拟器10MHz信号接入计数器“CHANNEL 3”通道。
     2. 操作频率计数器“Freq&Ratio”按键选择“CHANNEL 3”，操作“Gate&ExtArm”按键设置门限模式GATE为“TIME”时间模式，TIME值设为“5s”。
     3. 读取计数器测量的频率值并记录。
     4. 将导航信号模拟器1PPS信号接入示波器，设置相应的参数并记录1PPS信号电平的幅值。
2. 结果评判

若模拟器外部接口1PPS信号、10MHz信号满足指标要求，则判为合格。

* 1. 输出秒脉冲指标

1. 测试要求

* 输出电平：LVTTL
* 上升沿稳定度：0.1ns
* 高电平持续时间：大于20ms

1. 测试连接

如图 6‑6所示，将GNS7613A实时再生导航信号模拟器与示波器连接。



图 6‑6输出秒脉冲测试指标连接图

1. 测试方法
2. 被测模拟器按连接图连接,将模拟器正常上电开机，等待约30分钟待时钟稳定后进行测试。
3. 将导航信号模拟器1PPS信号接入示波器，设置相应的参数并进行记录1PPS的输出电平、上升沿稳定度、高电平持续时间等指标。
4. 记录对应指标参数。
5. 结果评判

若模拟器输出电平、上升沿稳定度、高电平持续时间等指标满足指标要求，则判为合格。

* 1. 供电电源

1. 测试要求

* 交流电压200v～250v，频率（50±10）Hz，直流纹波≤3%
* 电源异常时自动保护

1. 测试连接

如图 6‑7所示，将GNS7613A实时再生导航信号模拟器与交流编程电源连接。



图 6‑7供电电源测试指标连接图

1. 测试方法
2. 交流编程电源输出分别设置AC200 45Hz、AC220V 50Hz、AC240V 55Hz，启动模拟器并观察是否能够启动。
3. 电源异常时自动保护（设计保证）。
4. 记录相应的指标参数。
5. 结果评判

若交流电压200v～250v，频率（50±10）Hz，直流纹波≤3%

满足指标要求，则判为合格。

# 附件

测试场景的具体参数依据技术协议而定，表中的参数仅作参考，测试所需场景的具体说明见表6-1。

表 6‑1 测试所需场景说明

| 序号 | 测试场景编号 | 场景说明 |
| --- | --- | --- |
| 1 | TestSim01 | 各导航系统仿真卫星的伪距为0，伪距速度为0、伪距加速度为0和伪距加加速度为0，关闭电离层时延、对流层时延以及卫星钟差，使其为0。 |
| 2 | TestSim02 | 仿真用户轨迹为定点静态，关闭电离层时延、对流层时延以及卫星钟差，使其为0。 |
| 3 | TestSim03 | 仿真用户轨迹为动态，卫星轨道、卫星钟差、电离层时延、对流层时延误差参数设置为无时变误差模式。 |
| 4 | TestSim04 | 设定场景初始伪距固定0，仿真所有卫星的径向速度固定为16100（16010）m/s。 |
| 设定场景初始伪距固定0，仿真所有卫星的径向速度固定为-16100m/s。 |
| 5 | TestSim05 | 设定场景初始伪距固定0，仿真所有卫星的径向加速度固定为910m/s2，设定卫星在匀加速运行（Δt=1）秒后，加速度变为0，保持匀速运动。 |
| 设定场景初始伪距固定0，仿真所有卫星的径向加速度固定为-910m/s2，设定卫星在匀加速运行（Δt=1）秒后，加速度变为0，保持匀速运动。 |
| 6 | TestSim06 | 设定场景初始伪距固定0，仿真所有卫星的径向加加速度固定为910m/s3，设定卫星在匀加加速运行（Δt=1）秒后，加加速度和加速度变为0，保持匀速运动。 |
| 设定场景初始伪距固定0，仿真所有卫星的径向加加速度固定为-910m/s3，设定卫星在匀加加速运行（Δt=1）秒后，加加速度和加速度变为0，保持匀速运动。 |
| 7 | TestSim07 | 场景中设置对流层，电离层误差模型；  两天线位置都是静止，设置两天线固定基线距离0米。  场景配置示例如下：  载体1天线初始位置（-2145157.653363, 4398224.977483，4078628.359560米(40°N，116°E，1000m)）；  载体2天线初始位置（-2145157.653363, 4398224.977483，4078628.359560米(40°N，116°E，1000m)）。 |
| 8 | TestSim08 | 场景中设置对流层，电离层误差模型；  两天线位置都是静止，设置两天线固定基线距离1000米。  场景配置示例如下：  载体1天线初始位置（-2145157.653363, 4398224.977483，4078628.359560米(40°N，116°E，1000m)）；  载体2天线初始位置（-2145157.653363, 4399224.977483，4078628.359560米）。 |
| 9 | TestSim09 | 场景中设置对流层，电离层误差模型；  两天线位置都是静止，设置两天线固定基线距离10000米。  场景配置示例如下：  载体1天线初始位置（-2145157.653363, 4398224.977483，4078628.359560米(40°N，116°E，1000m)）；  载体2天线初始位置（-2150903.922114，4391320.307039，4083022.209978）。 |
| 10 | TestSim10 | 天线方向图1：设置0~90度仰角、0~180方位角天线增益-15dBm，加载到TestSim07场景载体1中  天线方向图2：设置0~90度仰角、181~360方位角天线增益-15dBm，加载到TestSim07场景载体2中。 |
| 11 | TestSim11 | 仿真用户轨迹为定点静态，打开电离层时延、对流层时延以及卫星钟差（卫星钟差只需勾选系统钟差即可）。 |
| 12 | TestSim12 | 仿真用户轨迹为定点静态，初始位置（40°N，116°E，50000km）打开电离层时延、对流层时延以及卫星钟差。 |
| 13 | TestSim13 | 仿真用户轨迹为定点静态，设置伪距、载波、功率异常。 |
| 14 | TestSim14 | 设定场景初始伪距固定0，每个星座频点添加4路多径（复用主径），每路多径时延设置为30ns，功率不衰减。 |
| 15 | TestSim15 | 各导航系统仿真卫星的伪距为0.05m，关闭电离层时延、对流层时延以及卫星钟差，使其为0。 |
| 16 | TestSim16 | 设定场景初始伪距固定0，仿真所有卫星的径向速度固定为0.005m/s。 |
| 17 | TestSim17 | 仿真用户轨迹为定点静态，打开电离层时延、对流层时延以及卫星钟差。 |
| 18 | TestSim18 | 仿真用户轨迹为定点静态，设置卫星健康字、URA、区域用户距离精度指数（RURAI）异常。 |
| 19 | TestSim19 | 各导航系统仿真卫星的伪距为1m，伪距速度为0、伪距加速度为0和伪距加加速度为0，关闭电离层时延、对流层时延以及卫星钟差，使其为0。 |
| 20 | TestSim20 | 仿真用户轨迹为定点静态，设置信号在两分钟后中断10s。 |
| 21 | TestSim21 | 仿真用户轨迹为卫星轨迹模型，关闭电离层时延、对流层时延以及卫星钟差，使其为0。 |
| 22 | TestSim22 | 仿真用户轨迹为静态，打开TGD，设置卫星设备时延参数。 |
| 23 | TestSim23 | 仿真用户轨迹为用户圆周运动，关闭电离层时延、对流层时延以及卫星钟差，使其为0。 |
| 24 | TestSim24 | 仿真用户轨迹为用户螺旋运动，关闭电离层时延、对流层时延以及卫星钟差，使其为0。 |