

ICS 33.050

CCS M 30

团体标准

T/TAF 197—2023

互联网租赁两轮车定位技术要求与测试方法

Internet rental bicycle positioning technical requirements and test
methods

2023-12-29 发布

2023-12-29 实施

电信终端产业协会 发布

目 次

| | |
|-------------------------|----|
| 前言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 缩略语 | 2 |
| 5 测试场景说明 | 2 |
| 5.1 测试环境 | 2 |
| 5.2 测试场景 | 2 |
| 5.3 测试系统 | 3 |
| 6 功能要求 | 3 |
| 6.1 卫星定位技术 | 3 |
| 6.2 高精定位技术 | 4 |
| 6.3 其他定位技术 | 4 |
| 6.4 开、锁车相关技术 | 4 |
| 6.5 监控技术 | 4 |
| 7 定位性能要求与测试方法 | 4 |
| 7.1 实际路测 | 5 |
| 7.2 虚拟路测 | 6 |
| 7.3 卫星模拟器测试 | 7 |
| 7.4 单北斗测试 | 10 |
| 附录 A（资料性附录）测试场景建议 | 15 |

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由电信终端产业协会提出并归口。

本文件起草单位：中国信息通信研究院、杭州青奇科技有限公司、深圳市赛伦北斗科技有限责任公司、深圳信息通信研究院、中国电子科技集团公司第五十四研究所、南昌大学、瑞玛思特（深圳）科技有限公司、烟台朱葛软件科技有限公司、司南信通（北京）科技有限公司、芯无线（北京）通信技术有限公司、昆山睿翔讯通通信技术有限公司、芯睿微电子（昆山）有限公司、深圳大学。

本文件主要起草人：张钦娟、黄蕊、安旭东、祝振江、滕雨杉、王桂娟、王劲松、杨志伟、路祎、王阳、秦浩、王辰、李国梁、李志刚、刘晓倩、杨剑、刘元安、吴永乐、王卫民、何伟、陈晓晨、王玉皞、马志刚、朱清毅、寇力、马鑫、石杨、马磊、陈波、袁涛、黄文、李鹏、霍航宇。



互联网租赁两轮车定位技术要求与测试方法

1 范围

本文件规定了互联网租赁两轮车以及相关终端技术要求、功能要求及测试方法。

本文件适用于支持定位的互联网租赁两轮车相关终端的设计、开发及测试，终端类型包括含有定位功能共享自行车、共享电动自行车及其配件，包括车锁、坐垫、头盔、电池以及路侧停放区域线等相关配套设施。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 32842—2016 城市公共自行车交通服务规范

T/GLAC 0002—2023 北斗高精度定位互联网租赁两轮车 终端通用技术规范

T/GLAC 0003—2023 北斗高精度定位互联网租赁两轮车 电子围栏通用技术规范

BD 410004—2015 北斗/全球卫星导航系统（GNSS）接收机导航定位数据输出格式

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

互联网租赁两轮车 bicycle sharing

以互联网技术为依托，由企业投放并运营，通过分时租赁方式向用户提供出行服务的自行车和电动自行车。

3.2

停放区 parking area

设置了互联网租赁两轮车停放标志或标线的区域。

3.3

电子围栏 electronic fence

通过信息化手段，规范承租人使用、停放互联网租赁两轮车的虚拟地理边界。

3.4

蜂窝网络 Cellular network

一种移动通信硬件架构，分为模拟蜂窝网络和数字蜂窝网络

3.5

蓝牙道钉 Bluetooth spike

一种入栏判断的技术，能发射蓝牙信号，互联网租赁两轮车在停放区内感应到蓝牙信号以后才能够正常停放。

3.6

惯性导航 Inertial Navigation System(INS)

利用载体上的惯性敏感元件或设备，通过测量载体的运动加速度、角速度，推算载体的位置、速度和姿态角等参数进行导航的技术

3.7

定位精度 Positional Accuracy

导航终端位置信息（通常为坐标）与其真实位置之间的接近程度。

3.8

定向精度 orientation accuracy

导航终端方向信息与真实方向之间的接近程度。

3.9

置信概率 confidence probability

置信概率是用来衡量统计推断可靠程度的概率。其意义是指在进行统计推断时，被估参数包含在某一范围内的概率，也叫可信度。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

GNSS: 全球导航卫星系统 (Global Navigation Satellite System)

A-GNSS: 网络增强卫星定位系统 (Assisted Global Navigation Satellite System)

GPS: 全球定位系统 (Global Positioning System)

RTK: 实时动态 (Real-time kinematic)

PPP: 精密单点定位技术 (Precise Point Positioning)

NFC: 近距离无线通信 (Near Field Communication)

1pps: 秒脉冲 (1 Pulse Per Second)

5 测试场景说明

5.1 测试环境

除另有规定外，测试应在标准大气条件下进行：

——温度：15℃～35℃；

——相对湿度：20%～80%；

5.2 测试场景

本文件主要规定了互联网租赁两轮车及相关终端的定位技术要求与测试方法，场景主要为室外定位场景，包括模拟器测试场景和路测场景。

室外定位性能要求主要规定被测设备在室外各种环境中的定位性能要求,包含静止场景、动态场景、动转静场景,测试终端在实际路测、虚拟路测、卫星模拟器场景下各种室外复杂环境中的定位性能。测试场景考虑到行人骑车过程的实际环境,涵盖十字路口、地铁口、写字楼、立交桥等道路节点。每个动态场景包含从起始位置到目的地之间的一段道路,中间包含多个道路节点,动态测试规定了场景全过程的导航性能要求,动转静测试规定了场景结束时的目的地定位性能要求。

测试场景的具体描述见附录A。

5.3 测试系统

5.3.1 实际路测系统

实际路测是通过在室外真实环境接收卫星信号,测试系统提供实时/后处理的高精度位置基准,用于和被测终端定位结果进行对比,分析测试结果。

5.3.2 虚拟路测系统

室外虚拟路测系统的主要设备为卫星信号采集回放仪和高精度基准位置标定系统。在采集阶段,卫星信号采集回放仪采集实际场景的卫星信号,同时实时记录高精度基准位置或通过后处理方式提高基准位置精度,该位置基准用于和被测终端定位结果进行对比,分析测试结果。在回放阶段,使用采集回放仪或云播放器回故事先采集的场景文件,被测终端接收该信号并实现定位。可根据测试需求,使用采集回放仪发射GNSS卫星信号或者只发射北斗、GPS等单星座卫星信号。

5.3.3 卫星模拟器测试系统

卫星模拟器测试系统主要使用卫星信号源发射卫星导航信号,模拟不同测试场景。卫星模拟器测试主要测试被测设备在模拟场景下的定位性能,用信号源模拟实际卫星信号并对被测设备进行定量、反复的测试。可根据测试需求,使用卫星模拟器发射GNSS卫星信号或者只发射北斗、GPS等单星座卫星信号。

5.3.4 授时测试系统

授时测试主要使用以下两种测试系统:

- a) 使用标准接收机作为基准信号的测试系统。使用卫星信号源发射卫星导航信号,分为两路输出,一路连接到GNSS接收机1,另外一路通过被测设备处理后连接到GNSS接收机2,通过示波器观察接收机1和接收机2输出1pps的时间差。
- b) 使用原子钟或模拟源内部时钟源作为基准频率源的测试系统。卫星信号源连接到基准频率源,发射卫星导航信号。被测设备接收到卫星信号后,使用时间间隔计数器计算被测设备和卫星信号模拟器输出1pps的时间差。

6 功能要求

6.1 卫星定位技术

被测设备应支持独立北斗以及GNSS混合定位功能,推荐支持北斗优先定位或单北斗定位技术、北斗网络辅助定位技术,推荐支持北斗三号卫星导航定位技术。

北斗独立定位技术,指在仅北斗卫星场景下,终端可搜索、捕获北斗卫星信号观测量、星历信息等,并可独立定位。

北斗优先定位技术,指融合卫星星座场景下,终端优先使用北斗卫星信号进行定位解算。

单北斗定位技术,指融合卫星星座场景下,终端用且仅用北斗卫星信号进行搜星、捕获、定位解算和输出。

被测设备应能提供实时的日期、时间、经度、纬度、高度、速度和方向等定位信息,定位数据的输出格式应至少符合BD 410004—2015的要求。

6.2 高精定位技术

被测设备推荐支持差分定位技术。

6.3 其他定位技术

被测设备推荐支持惯性导航定位。

6.4 开、锁车相关技术

6.4.1 开关锁技术

被测设备推荐支持蜂窝网络、蓝牙、NFC、图像识别等开关锁技术,用户可通过手机完成解锁用车。

6.4.2 蓝牙道钉技术

被测设备推荐支持蓝牙道钉技术,即被测设备须停入指定停放区才能完成锁车操作并终止计费。

6.4.3 还车方向检测技术

被测设备推荐支持还车时的方向检测,在还车地点需检查停车方向是否符合 90° 垂直于停车栏摆放,如果被测设备角度差在 $\pm 15^\circ$ 外时,将不能锁车结算。

6.5 监控技术

6.5.1 自检定位报警技术

被测设备推荐支持自检定位报警技术,如定位后台管理系统对规定区域内的终端进行监控,出现某区域设备损坏导致信号消失时,系统可及时向管理员发出报警。

6.5.2 电子围栏技术

被测设备推荐支持电子围栏技术,即当用户无故离开或者进入设定的电子围栏时,被测设备可通过震动、铃声、灯光闪烁等方式进行报警提示。电子围栏的相关要求参考T/GLAC 0003—2023。

7 定位性能要求与测试方法

7.1 实际路测

7.1.1 动转静测试

7.1.1.1 静态定位精度

测试步骤如下：

- 在外场场景下测试，被测设备从运动状态到达指定测试点后静止不动；
- 记录被测设备输出的定位结果，以及位置基准输出的标准定位结果，持续记录1分钟数据；
- 计算被测设备定位结果与标准定位结果的偏差；
- 将定位结果的偏差进行统计分析；
- 进行结果判定。

动转静测试的静态定位精度应优于表1所规定的指标要求，其中A+标准适用于采用高精定位系统的被测设备，本文件A+标准均参考T/GLAC 0002—2023中规定的限值。

表1 静态定位精度性能要求

| 定位场景 | 置信率 | 水平误差 A+标 | 水平误差 A 标 | 水平误差 B 标 |
|--------------|------|----------|----------|----------|
| 外场-动转静空旷场景 | 0.95 | 0.3m | 1.5m | 3m |
| 外场-动转静半遮挡场景 | 0.95 | 1m | 5m | 10m |
| 外场-动转静城市峡谷场景 | 0.95 | 3m | 15m | 20m |

7.1.1.2 定向精度

测试步骤如下：

- 在动转静外场场景下测试；
- 开锁后正常骑行2-5分钟；
- 将车停止在停车栏，停车方向与停车栏偏离角度在 $90^{\circ} \pm 15^{\circ}$ 之间，可以正常锁车；
- 重新行驶并停止在停车栏，停车方向与停车栏偏离角度小于 75° 或者大于 105° ，不能正常锁车并提示重新摆放车辆；
- 重复步骤b)-d) 10次。
- 进行结果判定。

定向精度应满足表2所规定的指标要求。

表2 定向精度检测要求

| 定位场景 | 置信率 | 要求 |
|--------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 外场-动转静空旷场景 | 0.9 | 停车方向与停车栏偏离角度在 $75^{\circ} - 105^{\circ}$ 之间，可以正常锁车， 停车方向与停车栏偏离角度小于 75° 或者大于 105° 度，不能正常锁车并提示重新摆放车辆 |
| 外场-动转静半遮挡场景 | 0.9 | |
| 外场-动转静城市峡谷场景 | 0.9 | |

7.1.2 动态测试

7.1.2.1 动态定位精度

测试步骤如下：

- 在动态外场场景下测试；
- 记录被测设备输出的定位结果，以及位置基准输出的标准定位结果；
- 计算并分析被测设备定位结果与标准定位结果差异的统计值；
- 进行结果判定。

动态测试行程过程中的定位精度应优于表3所规定的指标要求，其中A+标准适用于采用高精定位系统的被测设备。

表3 动态导航精度性能要求

| 定位场景 | 置信率 | 水平误差 A+标 | 水平误差 A 标 | 水平误差 B 标 |
|-----------|------|----------|----------|----------|
| 外场-动态综合场景 | 0.95 | 3m | 10m | 20m |

7.1.2.2 定向精度

测试步骤如下：

- 在动态外场场景下测试；
- 记录被测设备完成校准过程后输出的航向角度定位结果，以及位置基准输出的标准定位结果；
- 持续测试5分钟，计算并分析被测设备定位结果与标准定位结果差异的统计值；
- 进行结果判定。

动态测试行程过程中的定位航向角度精度应满足表4所规定的指标要求。

表4 动态导航定向精度性能要求

| 定位场景 | 置信率 | 水平误差 A 标 | 水平误差 B 标 |
|-----------|------|---------------|----------------|
| 外场-动态综合场景 | 0.95 | $\pm 5^\circ$ | $\pm 15^\circ$ |

7.2 虚拟路测

7.2.1 动转静测试

7.2.1.1 静态定位精度

测试步骤如下：

- 使用虚拟路测系统事先采集动转静场景下的场景文件，并同时记录位置基准输出的高精度标准定位结果；
- 记录被测设备输出的定位结果，以及位置基准输出的标准定位结果；

- c) 计算被测设备定位结果与标准定位结果的偏差；
- d) 将定位结果的偏差进行统计分析；
- e) 进行结果判定。

动转静测试的静态定位精度应优于表 5 所规定的指标要求。

表 5 静态定位精度性能要求

| 定位场景 | 置信率 | 水平误差 A 标 | 水平误差 B 标 |
|----------------|------|----------|----------|
| 虚拟路测-动转静空旷场景 | 0.95 | 1.5m | 3m |
| 虚拟路测-动转静半遮挡场景 | 0.95 | 5m | 10m |
| 虚拟路测-动转静城市峡谷场景 | 0.95 | 15m | 20m |

7.2.2 动态测试

7.2.2.1 动态定位精度

测试步骤如下：

- a) 使用虚拟路测系统事先采集动态场景下的场景文件，并同时记录位置基准输出的高精度标准定位结果；
- b) 记录被测设备输出的定位结果，以及位置基准输出的标准定位结果；
- c) 计算并分析被测设备定位结果与标准定位结果差异的统计值；
- d) 进行结果判定。

动态测试行程过程中的定位精度应优于表6所规定的指标要求。

表 6 动态导航精度性能要求

| 定位场景 | 置信率 | 水平误差 A 标 | 水平误差 B 标 |
|-------------|------|----------|----------|
| 虚拟路测-动态综合场景 | 0.95 | 10m | 20m |

7.3 卫星模拟器测试

7.3.1 独立 GNSS 测试

7.3.1.1 位置更新率

查看被测设备的位置数据输出log，观察位置数据的更新时刻，进行结果判定。要求最大位置更新率不低于1Hz。

7.3.1.2 冷启动首次定位时间

测试步骤如下：

- a) 启动卫星模拟场景；

- b) 启动被测设备定位功能，删除被测设备上所有位置相关信息，包括历书、星历、时间、位置等，记录启动时刻T1；
- c) 如果被测设备在启动定位功能后的规定时间内没有上报定位结果，记录为一次测试失败结果；
- d) 如果被测设备在规定时间内返回一个有效的定位结果，读取定位结果，与步骤1中被测设备使用的场景位置信息对比，计算水平定位精度，如被测设备定位精度满足指标要求则记录首次达到定位精度指标要求的时刻为T2，则本次测试定位成功且冷启动首次定位时间为T2-T1；
- e) 重复步骤b)-d)，记录冷启动首次定位时间统计结果；
- f) 进行结果判定。

冷启动首次定位时间应优于表7所规定的指标要求。

表 7 冷启动首次定位时间性能要求

| 定位场景 | 置信率 | 定位误差 | 首次定位时间 |
|------------|------|------|--------|
| 卫星模拟器-静态场景 | 0.95 | 10m | 60s |

7.3.1.3 热启动首次定位时间

测试步骤如下：

- a) 启动卫星模拟场景；
- b) 启动被测设备定位功能，删除被测设备上所有位置相关信息，包括历书、星历、时间、位置等；
- c) 测试系统连续输出信号20min，使被测设备稳定捕获信号，使被测设备能够稳定输出定位结果并接收到完整的历书信息，对被测设备进行热启动，记录热启动时刻T1；
- d) 如被测设备在热启动后的规定时间之内没有上报定位结果，记录为一次测试失败结果；
- e) 如被测设备在规定时间内返回一个有效的定位结果，读取定位结果，与步骤1中被测设备使用的场景位置信息对比，计算水平定位精度，如被测设备定位精度满足指标要求则记录首次达到定位精度指标要求的时刻为T2，则本次测试定位成功且热启动首次定位时间为T2-T1；
- f) 重复步骤b)-e)，记录热启动首次定位时间统计结果；
- g) 进行结果判定。

热启动首次定位时间应优于表8所规定的指标要求。

表 8 热启动首次定位时间性能要求

| 定位场景 | 置信率 | 定位误差 | 首次定位时间 |
|------------|------|------|--------|
| 卫星模拟器-静态场景 | 0.95 | 10m | 5s |

7.3.1.4 跟踪灵敏度

测试步骤如下：

- a) 启动卫星模拟场景；
- b) 启动被测设备定位功能，定位后读取定位结果，与步骤1中被测设备使用的模拟位置信息对比，计算定位误差，与规定的定位误差数值比较判断该功率下是否通过。如果通过，不断降低功率，直到定位误差不满足要求；

- c) 最后一个满足要求的信号功率即为跟踪灵敏度；
- d) 进行结果判定。

跟踪灵敏度性能应优于表9所规定的指标要求。

表9 跟踪灵敏度性能要求

| 定位场景 | 置信率 | 定位误差 | 跟踪灵敏度 |
|------------|------|------|---------|
| 卫星模拟器-静态场景 | 0.95 | 100m | -147dBm |

7.3.1.5 捕获灵敏度

测试步骤如下：

- a) 启动卫星模拟场景；
- b) 启动被测设备定位功能，删除被测设备上所有位置相关信息，包括历书、星历、时间、位置等；
- c) 定位后读取定位结果，与步骤1中被测设备使用的模拟位置信息对比，计算定位误差，与规定的定位误差数值比较判断该功率下是否通过。如果通过，关闭卫星信号，降低功率后开启卫星信号；
- d) 重复步骤b)-c)，直到定位误差不满足要求；
- e) 最后一个满足要求的信号功率即为捕获灵敏度；
- f) 进行结果判定。

捕获灵敏度性能应优于表10所规定的指标要求。

表10 捕获灵敏度性能要求

| 定位场景 | 置信率 | 定位误差 | 捕获灵敏度 |
|------------|------|------|---------|
| 卫星模拟器-静态场景 | 0.95 | 100m | -137dBm |

7.3.1.6 失锁重捕时间

测试步骤如下：

- a) 启动卫星模拟场景；
- b) 启动被测设备定位功能，删除被测设备上所有位置相关信息，包括历书、星历、时间、位置等；
- c) 测试系统连续输出信号120s，使被测设备稳定捕获信号；
- d) 测试系统输出信号中断60s；
- e) 测试系统连续输出信号，如果被测设备在要求的重新捕获卫星时间内，返回一个有效的定位结果，记录结果并根据步骤6进行处理。如果被测设备在重新捕获卫星时间内没有返回有效结果，记录为一次测试失败结果；
- f) 读取定位结果，与步骤1中被测设备使用的模拟位置信息对比，计算定位误差，与规定的定位误差数值比较判断该功率下是否通过。
- g) 重复步骤b)-f)至少20次，记录重捕获时间统计结果，进行结果判定。

失锁重捕时间性能应优于表11所规定的指标要求。

表 11 失锁重捕时间性能要求

| 定位场景 | 置信率 | 定位误差 | 失锁重捕时间 |
|------------|------|------|--------|
| 卫星模拟器-静态场景 | 0.95 | 100m | 5s |

7.3.2 A-GNSS 测试

7.3.2.1 A-GNSS 辅助启动首次定位时间

测试步骤如下：

- a) 启动卫星模拟场景；
- b) 启动被测设备定位功能，删除被测设备上所有位置相关信息，包括历书、星历、时间、位置等；
- c) 被测设备注入稳定的辅助定位信息，包括历书、星历、时间、位置等信息状态下启动定位功能，并记录启动时刻T1；
- d) 如果被测设备在启动定位功能后的规定时间之内没有上报定位结果，记录为一次测试失败结果；
- e) 如果被测设备在规定时间内返回一个有效的定位结果，读取定位结果，与步骤2)中被测设备使用的场景位置信息对比，计算水平定位精度，如被测设备定位精度满足指标要求则记录首次达到定位精度指标要求的时刻为T2，则本次测试定位成功且A-GNSS辅助启动首次定位时间为T2-T1；
- f) 重复步骤b)-e)，记录首次定位时间统计结果；
- g) 进行结果判定。

A-GNSS辅助启动首次定位时间应优于表12所规定的指标要求。

表 12 A-GNSS 辅助启动首次定位时间性能要求

| 定位场景 | 置信率 | 定位误差 | 首次定位时间 |
|------------|------|------|--------|
| 卫星模拟器-静态场景 | 0.95 | 10m | 5s |

7.4 单北斗测试

7.4.1 实际路测

7.4.1.1 动转静测试

7.4.1.1.1 静态定位精度

测试步骤和指标要求参考 7.1.1.1，应增加对终端日志的检查步骤，判断终端仅搜索北斗卫星并仅使用北斗卫星进行定位。

7.4.1.2 动态测试

7.4.1.2.1 动态定位精度

测试步骤和指标要求参考7.1.2.1，应增加对终端日志的检查步骤，判断终端仅搜索北斗卫星并仅使用北斗卫星进行定位。

7.4.2 虚拟路测

7.4.2.1 动转静测试

7.4.2.1.1 静态定位精度

测试步骤和指标要求参考7.2.1.1，应增加对终端日志的检查步骤，判断终端仅搜索北斗卫星并仅使用北斗卫星进行定位。

7.4.2.2 动态测试

7.4.2.2.1 动态定位精度

测试步骤和指标要求参考7.2.2.1，应增加对终端日志的检查步骤，判断终端仅搜索北斗卫星并仅使用北斗卫星进行定位。

7.4.3 卫星模拟器测试

7.4.3.1 独立 GNSS 测试

7.4.3.1.1 功能测试-无北斗卫星信号

测试步骤如下：

- a) 启动卫星模拟器，按照卫星模拟器-无北斗卫星静态场景进行配置；
- b) 启动被测设备定位功能，删除被测设备上所有位置相关信息，包括历书、星历、时间、位置等；
- c) 等待120s；
- d) 开始样本统计，检查被测设备定位结果及搜星情况；
- e) 读取定位结果，如果被测设备返回一个有效的定位结果，记录为测试不通过；如果被测设备无法搜星定位，则测试通过。

7.4.3.1.2 功能测试-仅北斗卫星信号

测试步骤如下：

- a) 启动卫星模拟器，按照卫星模拟器-仅北斗卫星静态场景进行配置；
- b) 启动被测设备定位功能，删除被测设备上所有位置相关信息，包括历书、星历、时间、位置等；
- c) 等待120s；
- d) 开始样本统计，检查被测设备定位结果及搜星情况，与步骤1中被测设备使用的场景位置信息对比，计算水平定位精度；

e) 进行结果判定。

终端在仅北斗卫星场景下定位精度应优于表13规定的指标要求。

表 13 单北斗功能测试-仅北斗卫星场景定位精度性能要求

| 定位场景 | 置信率 | 水平定位误差 | 垂直定位误差 |
|-----------------|------|--------|--------|
| 卫星模拟器-仅北斗卫星静态场景 | 0.95 | 10m | 15m |

7.4.3.1.3 功能测试-北斗卫星个数不满足定位条件

测试步骤如下：

- 启动卫星模拟器，按照卫星模拟器-北斗卫星个数不满足定位条件场景进行配置，只打开北斗卫星信号播发；
- 启动被测设备定位功能，删除被测设备上所有位置相关信息，包括历书、星历、时间、位置等；
- 等待120s；
- 模拟器依次打开GPS等其他星座卫星信号并依次等待10s；
- 读取定位结果，如果被测设备返回一个有效的定位结果，记录为测试不通过；如果被测设备无法搜星定位，则测试通过。

7.4.3.1.4 授时功能测试

对于使用标准接收机作为基准频率源的测试步骤如下：

- 将卫星模拟器输出北斗卫星信号，一路信号通过被测设备，一路信号输出至GNSS接收机1；被测设备接收到模拟源的信号后，将自动产生的信号输出至GNSS接收机2；
- 卫星模拟器发射北斗B1I、B1C、B2a等频点导航信号；
- 3分钟后，开始比对接收机1、接收机2收到的星历和时间信息，使用示波器观察接收机1和接收机2输出的1pps的时间差。

使用原子钟或模拟源内部时钟源作为基准频率源的测试步骤如下：

- 使用模拟器进行测试，原子钟为模拟器提供10MHz频标信号；
- 模拟器卫星模拟器发射北斗B1I、B1C、B2a等频点导航信号，与被测设备同时输出1pps至时间间隔计数器；
- 等待计数器获得不少于1000个时间间隔。统计模拟器和被测设备输出的1pps上升沿差值。1pps时间精度应优于表14规定的指标要求。

表 14 单北斗授时精度要求

| 定位场景 | 1pps 时间差 |
|-----------------|------------|
| 卫星模拟器-仅北斗卫星静态场景 | <1 μ s |

7.4.3.1.5 静态定位精度

测试步骤如下：

- 启动卫星模拟场景；

- b) 启动被测设备定位功能，删除被测设备上所有位置相关信息，包括历书、星历、时间、位置等；
- c) 如果UE在要求的首次定位时间内，返回一个有效的定位结果，记录结果并根据步骤4进行处理。
如果UE在首次定位时间内没有返回有效结果，记录为一次测试失败结果；
- d) 读取定位结果，与步骤1中UE使用的北斗卫星的仿真位置信息对比，计算水平定位精度；
- e) 进行结果判定。

单北斗测试的静态定位精度应优于表15所规定的指标要求。

表 15 单北斗测试-静态定位精度性能要求

| 定位场景 | 置信率 | 首次定位时间 | 水平定位误差 | 垂直定位误差 |
|-------------------|------|--------|--------|--------|
| 卫星模拟器-静态场景（单北斗测试） | 0.95 | 120s | 10m | 15m |

7.4.3.1.6 冷启动首次定位时间

测试步骤和指标要求参考7.3.1.2，应增加对终端日志的检查步骤，判断冷启动后终端仅搜索北斗卫星并仅使用北斗卫星进行定位。

7.4.3.1.7 热启动首次定位时间

测试步骤和指标要求参考7.3.1.3，应增加对终端日志的检查步骤，判断热启动后终端仅搜索北斗卫星并仅使用北斗卫星进行定位。

7.4.3.1.8 跟踪灵敏度

测试步骤和指标要求参考7.3.1.4，应增加对终端日志的检查步骤，判断终端仅搜索北斗卫星并仅使用北斗卫星进行定位。

7.4.3.1.9 捕获灵敏度

测试步骤和指标要求参考7.3.1.5，应增加对终端日志的检查步骤，判断终端仅搜索北斗卫星并仅使用北斗卫星进行定位。

7.4.3.1.10 失锁重捕时间

测试步骤和指标要求参考7.3.1.6，应增加对终端日志的检查步骤，判断终端仅搜索北斗卫星并仅使用北斗卫星进行定位。

7.4.3.2 A-GNSS 测试

7.4.3.2.1 网络辅助启动首次定位时间

测试步骤和指标要求参考7.3.2.1，应增加对终端日志的检查步骤，判断终端仅搜索北斗卫星并仅使用北斗卫星进行定位。



附录 A
(资料性)
测试场景建议

在外场测试中，静态及动态测试场景可参考表 A.1 典型实际路况。

表 A.1 室外-外场测试场景描述

| 典型场景名称 | | 场景描述 | 参考时长 (分钟) |
|--------|--------------|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| 动态 | 外场-动态综合场景 | 从起点出发开始骑行，途径地点分别为半遮挡场景、空旷场景和城市峡谷场景。 | 20 |
| 静态 | 外场-动转静空旷场景 | 骑行一段距离后到达空旷场景测试点，至少3个方向无遮挡，15° 仰角以上无遮挡。 | 1 |
| | 外场-动转静半遮挡场景 | 骑行一段距离后到达马路旁公交站或地铁口等半遮挡场景测试点，测试点附近有单侧树木、单侧低矮建筑或单侧高楼遮挡，距离单侧高楼10米以上。 | 1 |
| | 外场-动转静城市峡谷场景 | 骑行一段距离后到达城市峡谷测试点，测试点两个方向以上存在30米以上高楼，楼间距小于60米。 | 1 |

在虚拟路测测试中，静态及动态测试场景可参考表 A.2 典型路况。

表 A.2 室外-虚拟路测测试场景描述

| 典型场景名称 | | 场景描述 | 参考时长 (分钟) |
|--------|----------------|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| 动态 | 虚拟路测-动态综合场景 | 从起点出发开始骑行，途径地点分别为半遮挡场景、空旷场景和城市峡谷场景。 | 20 |
| 静态 | 虚拟路测-动转静空旷场景 | 骑行一段距离后到达空旷场景测试点，至少3个方向无遮挡，15° 仰角以上无遮挡。 | 1 |
| | 虚拟路测-动转静半遮挡场景 | 骑行一段距离后到达马路旁公交站或地铁口等半遮挡场景测试点，测试点附近有单侧树木、单侧低矮建筑或单侧高楼遮挡，距离单侧高楼10米以上。 | 1 |
| | 虚拟路测-动转静城市峡谷场景 | 骑行一段距离后到达城市峡谷测试点，测试点两个方向以上存在30米以上高楼，楼间距小于60米。 | 1 |

在卫星模拟器测试中，测试场景可参考表 A.3。

表 A.3 卫星模拟器测试场景描述

| 典型场景名称 | 场景描述 | 参考时长 (分钟) |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 卫星模拟器-静态场景 | 建议使用 GNSS 多系统多频点静态开阔场景，卫星信号功率：-130dBm。单星座模式可见星不少于 6 颗，多星座模式每种星座可见星不少于 4 颗。也可使用 3GPP 37.571-5 中的测试场景。 | 20 |

表 A.3 卫星模拟器测试场景描述（续）

| 典型场景名称 | 场景描述 | 参考时长（分钟） |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 卫星模拟器-静态场景（单北斗测试） | 建议使用 GNSS 多系统多频点静态开阔场景，卫星信号功率：-130dBm。北斗和 GPS 等其他星座每种星座可见星不少于 6 颗。GPS 等其他卫星定位的位置与北斗卫星定位的位置偏离 300 米以上。 | 20 |
| 卫星模拟器-无北斗卫星静态场景（单北斗测试） | 建议使用 GNSS 多系统多频点静态开阔场景，卫星信号功率：-130dBm。无北斗卫星信号，其他每种星座可见星不少于 6 颗。 | 20 |
| 卫星模拟器-仅北斗卫星静态场景（单北斗测试） | 建议使用北斗静态开阔场景，包含 B1I、B1C、B2a 等北斗卫星信号，信号功率：-130dBm，可见星不少于 6 颗。 | 20 |
| 卫星模拟器-北斗卫星个数不满足定位条件场景（单北斗测试） | 建议使用 GNSS 多系统多频点静态开阔场景，包含北斗、GPS 以及其他星座卫星信号，信号功率：-130dBm，每种星座可见星均为 3 颗。 | 20 |



电信终端产业协会团体标准

互联网租赁两轮车定位技术要求与测试方法

T/TAF 197—2023

*

版权所有 侵权必究

电信终端产业协会印发

地址：北京市西城区新街口外大街 28 号

电话：010-82052809

电子版发行网址：www.taf.org.cn