

# 团体标准

T/XAZN xxx—2023

## 5G 共频带定位和授时技术要求

Technical requirements for 5G co-band positioning and timing

（征求意见稿）

2023 - xx - xx 发布

2023 - xx - xx 实施

雄安新区智能城市创新联合会 发布



目 次

前 言 ..... II

1 范围 ..... 3

2 规范性引用文件 ..... 3

3 术语和定义 ..... 3

4 缩略语 ..... 3

5 5G 共频带定位授时系统架构..... 4

    5.1 坐标系统 ..... 4

    5.2 时间系统 ..... 4

    5.3 总体逻辑架构 ..... 4

    5.4 信号结构 ..... 4

    5.5 信号接收方法 ..... 4

    5.6 信号测量方法 ..... 4

    5.7 解算方法 ..... 5

6 5G 共频带定位授时设备技术要求..... 5

    6.1 工作环境要求 ..... 5

    6.2 5G 共频带定位授时基站技术要求..... 5

    6.3 5G 共频带定位授时终端技术要求..... 6

## 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》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。

本文件由雄安新区智能城市创新联合会（XAZN）提出并归口。

本文件起草单位：北京邮电大学、行道雄安科技有限公司、雄安新区智能城市创新联合会。

本文件主要起草人：

# 5G 共频带定位授时技术要求

## 1 范围

本标准规定了 5G 共频带定位与授时标准体系的总体技术要求，包括 5G 共频带定位与授时系统架构和 5G 共频带定位与授时设备技术要求。

本标准适用于基于 5G 共频带信号的定位与授时技术。

## 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 37937-2019 北斗卫星授时终端技术要求

GB/T 37943-2019 北斗卫星授时终端测试方法

GB/T 34995—2017 单频网授时接收设备技术要求和测量方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### **授时 timing**

传递标准时间的过程和技术。

### 3.2

#### **授时精度 timing accuracy**

#### **授时准确度 timing accuracy**

输出时间与标准时间的偏差程度。

### 3.3

#### **守时 time-keeping**

失去外时间基准后，长波授时系统保持时间基准偏差不超过规定值时间的能力。

### 3.4

#### **共频带定位授时技术 co-band positioning and timing technology**

定义专用的定位授时信号叠加到通信网频带上发送，通过控制定位授时信号和通信信号的信干比，降低对通信网的信号干扰，在通信网同一频带实现高精度空口授时的定位与授时技术。

## 4 缩略语

A/D: 模数转换 (Angalog to Digital)

CGCS2000: 2000中国大地坐标系 (China Geodetic Coordinate System 2000)

CRC: 循环冗余校验 (Cyclic Redundancy Check)

D/A: 数模转换 (Digital to Angalog)

GNSS: 全球卫星导航系统 (Global Navigation Satellite System)

OFDM: 正交频分复用 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)

PTP: 精确时间协议 (Precision Time Protocol)

PRN: 伪随机序列 (Pseudo Random Number)

RMS: 均方根 (Root Mean Square)  
UE: 用户设备 (User Equipment)  
TOW: 周内秒 (Time Of Week)  
UTC : 协调世界时 (Coordinated Universal Time)  
WN: 周计数 (Week Number)

5 5G 共频带定位授时系统架构

5.1 坐标系统

采用CGCS2000

5.2 时间系统

授时基站和终端输出的时间应为UTC。、

5.3 总体逻辑架构

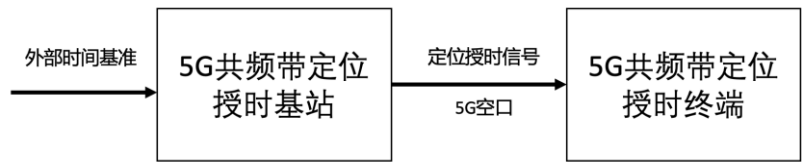


图 1 5G 共频带定位授时系统总体逻辑架构

如图1所示，5G共频带定位授时系统由定位授时基站和定位授时终端构成，基站接收并同步外部时间基准信息，通过5G空口将定位授时信号发送给终端。

5.4 信号结构

共频带定位授时信号主要由电文和PRN组成。  
电文内容需至少包含：同步头、基站编号、TOW、WN、基站时间偏差、CRC校验码等内容。  
共频带定位授时信号的帧结构要求与 5G 通信信号帧结构对齐。  
使用PRN对电文进行扩频调制后映射至时频资源栅格，经OFDM调制获得定位授时信号，以低功率与通信信号进行叠加后经射频播发。共频传输方案如图2所示：

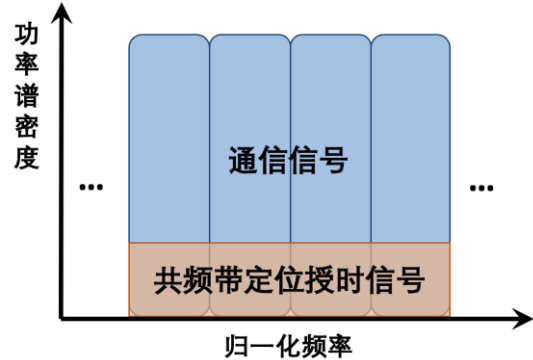


图 2 5G 共频带定位授时信号传输方案

5.5 信号接收方法

终端通过使用接收到的基带信号与本地生成的经过IFFT和加循环前缀的伪随机序列进行相关运算获得相关峰实现5G共频带定位授时信号的接收。  
通过5G信息辅助或者依照顺序依次生成不同序列ID号获得基站发射信号对应的序列ID。

5.6 信号测量方法

终端在实现了5G共频带定位授时信号的接收后，通过PLL、DLL对定位授时信号的载波相位、码相位进行跟踪，获得信号传播时间测量结果。

通过5G信息辅助或者解调共频带信号，获得导航电文中的辅助信息。

## 5.7 解算方法

终端通过结合来自多个传播时间测量的结果解算位置和钟差，并根据导航电文中的时间信息对本地时间进行矫正。

# 6 5G 共频带定位授时设备技术要求

## 6.1 工作环境要求

### 6.1.1 环境温度

正常工作： $5^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ ；

允许工作： $0^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。

### 6.1.2 相对湿度

正常工作： $\leq 90\%$  ( $20^{\circ}\text{C}$ )；

允许工作： $\leq 95\%$  (无结露)。

### 6.1.3 大气压力

正常工作： $86\text{ kPa}\sim 106\text{ kPa}$ 。

## 6.2 5G 共频带定位授时基站技术要求

### 6.2.1 基站架构

定位授时基站架构如图3所示。

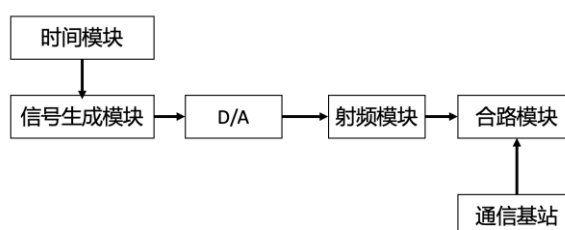


图 3 5G 共频带定位授时基站架构

其中，时间模块接收外部时间基准信息并矫正时间误差实现同步。

信号生成模块负责产生电文、扩频码，输出定位授时基带信号。

合路模块将经数模转换与射频发射变为射频信号的定位授时信号与通信基站播发的通信射频信号合路后使用同一天线播发。

## 6.2.2 功能要求

### 6.2.2.1 同步功能

- a) 具备 PTP 报文处理和接收 UTC 信息的能力；
- b) 具备根据信号配置信息调整发送时刻的能力；
- c) 具备根据硬件冲激响应特征进行精确时延补偿功能。

### 6.2.2.2 守时功能

失去外时间基准后，保持时间基准偏差不超过规定值时间的能力。

### 6.2.2.3 播发功能

具备播发 5G 共频带定位授时信号的能力。

### 6.2.3 性能要求

#### 6.2.3.1 同步指标

相对输入的同步时钟，授时基站引入的同步误差增量不大于2ns。

#### 6.2.3.2 守时指标

失去外时间基准后，保持时间基准偏差不得超过50ns。

#### 6.2.3.3 射频指标

- a) 同一基站发射的共频带授时信号功率应比通信信号低 25dB 或以上；
- b) 与 5G 通信基站保持空口信号制式兼容和电磁兼容。

### 6.3 5G 共频带定位授时终端技术要求

#### 6.3.1 终端架构

定位授时终端架构如图4所示。

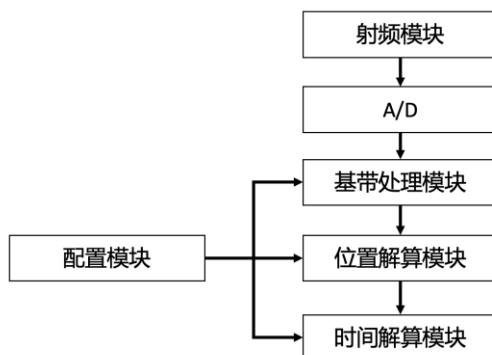


图 4 5G 共频带定位授时终端架构

其中，射频模块和模数转换模块负责接收信号并转换为中频信号输出至基带处理模块。

配置模块负责为基带处理模块、位置解算模块、时间解算模块输出信号发送实体编码、坐标等配置信息。终端配置模块通过5G网络数据业务或者解调共频带定位信号电文获得配置信息。

基带处理模块对共频带定位授时信号进行处理后将信号到达时间差测量结果输出至位置解算模块。

位置解算模块负责在终端计算获得定位结果并将位置解算结果输出至时间解算模块。

时间解算模块负责在终端通过定位结果反演计算获得时间修正信息。

#### 6.3.2 功能要求

##### 6.3.2.1 定位授时信号接收功能

具备电文解调及载波环、码环信息输出的能力。

##### 6.3.2.2 位置解算功能

具备位置解算能力。

##### 6.3.2.3 时间解算功能

具备基于位置的时间反演能力。

### 6.3.3 性能要求

#### 6.3.3.1 定位精度指标

定位误差RMS小于1m。

#### 6.3.3.2 授时精度指标

授时误差RMS小于20ns。

#### 6.3.3.3 最少测量基站数目的能力指标

至少支持4个基站共频带授时信号的捕获跟踪。