

# 团 体 标 准

T/XAZN xxx—2024

## 基于无源室分的北斗室内定位及导航系统

### 第 1 部分：总体技术要求

Beidou indoor positioning and navigation system based on passive compartment

Part1: General technical requirement

(征求意见稿)

2024 - xx - xx 发布

2024 - 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 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 缩略语 .....	2
5 系统架构 .....	2
6 设计原则 .....	3
6.1 设计指标 .....	3
6.2 器件选型 .....	3
6.3 可维护性 .....	3
7 技术要求 .....	3
7.1 BDS 信号 .....	4
7.2 移动通信信号 .....	4
7.3 系统服务功能 .....	4
7.4 系统服务能力 .....	4
7.5 系统器件 .....	4
7.6 电磁辐射 .....	4
8 安装布置要求 .....	4
8.1 一般要求 .....	4
8.2 接收天线的安装布置 .....	5
8.3 差分站的安装布置 .....	5
8.4 北斗室内定位单元的安装布置 .....	5
8.5 无源器件的安装布置 .....	5
8.6 室分天线的安装布置 .....	5

## 前 言

T/XAZN xxx—2024《基于无源室分的北斗室内定位及导航系统》分为6个部分：

- 第1部分：总体技术要求
- 第2部分：地下停车场数字孪生与导航技术测评指南
- 第3部分：多系统接入平台技术要求
- 第4部分：多系统接入平台检测规范
- 第5部分：北斗室内定位单元技术要求
- 第6部分：北斗室内定位单元检测规范

本部分为T/XAZN xxx—2024《基于无源室分的北斗室内定位及导航系统》的第1部分。

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：

# 基于无源室分的北斗室内定位及导航系统

## 第 1 部分：总体技术要求

### 1 范围

本标准规定了基于无源室分的北斗室内定位及导航系统框架、设计原则、技术要求及安装布置要求。

本标准适用于利用无源室分将北斗及 4G/5G 信号融合引入室内实现定位及导航功能的系统设计与开发，其它室内定位及导航系统可参照执行。

### 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 8702 电磁环境控制限值

GB/T 51292—2018 无线通信室内覆盖系统工程技术标准

YD/T 2740.5 无线通信室内信号分布系统 第 5 部分：无源器件技术要求和测试方法

YD/T 5120 无线通信室内覆盖系统工程设计规范

GB/T 39267 北斗卫星导航术语

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**无源室分系统** *Passive indoor distribution system*

通过耦合器、功分器等无源器件将射频信号进行分路，再由馈线分配到安装于室内的天线上，进而实现室内信号覆盖的系统。

#### 3.2

**多系统接入平台** *Point of Interface*

指位于多系统基站信源与室内分布系统天馈之间的特定设备，它相当于性能指标更高的合路设备，将多系统基站信源的下行信号进行合路并输出给室内分布系统的天馈设备，同时反方向将来自天馈设备的上行信号分路输出给各系统信源。

#### 3.3

**天馈** *antenna and feeder*

由无源器件、馈线和天线等组成，实现功率分配/合路、传输和信号覆盖功能的系统。

#### 3.4

**基于无源室分的北斗室内定位及导航系统** *Beidou indoor positioning and navigation system based on passive compartment*

利用无源室分系统将北斗及 4/5G 信号融合引入室内，终端设备接收北斗信号解算得到位置信息，通过 4G/5G 信号与定位服务器进行交互，实现定位及导航功能的系统。

### 3.5

#### 北斗室内定位单元 BeiDou indoor positioning units

负责处理北斗卫星信号，并将北斗卫星信号转发馈入至无源室分系统的设备。

### 3.6

#### 差分站 Differential station

又称基准站或参考站。在控制点上架设 GNSS 测量型接收机，观测记录卫星信号，并播发差分改正数据的设施。

[来源：GB/T 39267-2020, 2.1.25]

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

APP：应用程序 (Application)

BDS：北斗卫星导航系统 (BeiDou Navigation Satellite System)

POI：多系统接入平台 (Point of Interface)

## 5 系统架构

按照信号流向可分为信号接收、信号处理、信号播发、终端处理 4 部分。其中：

- a) 信号接收部分包括：室外接收天线、差分站。通过接收天线实现室外卫星信号的采集，同时利用差分站将卫星信号进行处理得到精密伪距并进行转发。
- b) 信号处理部分为：北斗室内定位单元。负责对卫星信号进行分类处理，筛选信号强的卫星，并对筛选出的卫星信号进行放大，避免转发至 POI 的卫星信号湮没在 4G/5G 信号中，造成无法解算的情况。
- c) 信号播发部分包括：POI、室分天线等。POI 接收到卫星信号后，可实现与 4G/5G 信号的融合输出，通过耦合器、功分器等无源器件转发至室分天线，进而实现室内信号的均匀分布。
- d) 终端处理部分包括：通过 APP 实现导航、定位功能的终端设备，以及响应终端设备请求的定位服务器。终端设备接收北斗信号实时解算得到位置信息，通过 4G/5G 信号与定位服务器进行交互；定位服务器实时接收并处理来自终端设备发送的位置信息，实时响应终端设备请求，支撑终端设备使用 APP 实现导航、定位功能。

系统架构如图 1 所示。

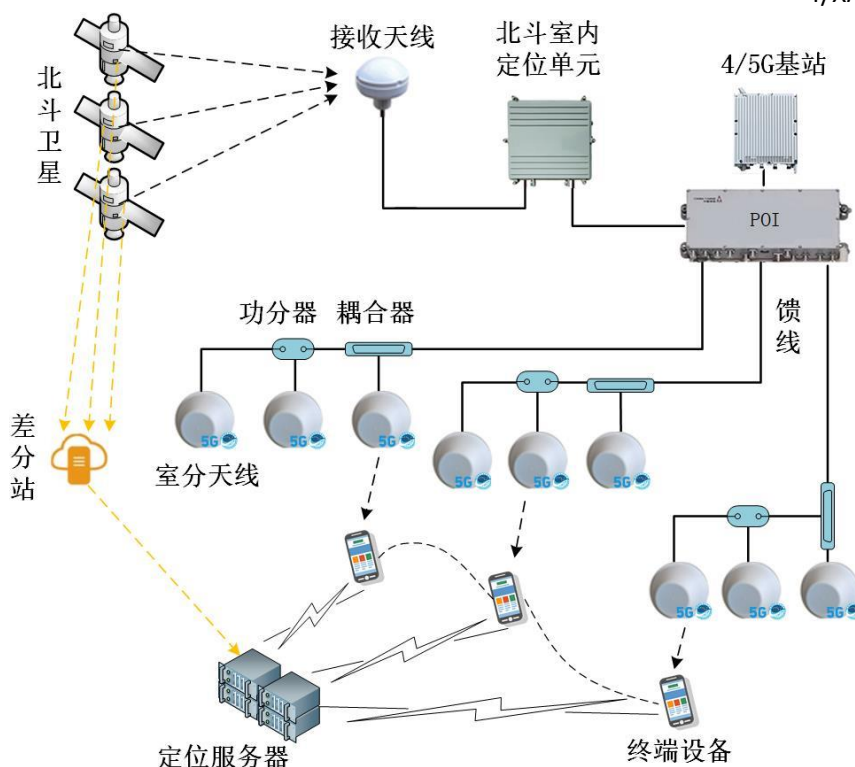


图 1 系统架构

## 6 设计原则

### 6.1 设计指标

系统设计宜充分考虑信号覆盖性以及使用场景需求，可选择的设计指标包括覆盖区域边缘场强、响应时延、定位精度、并发容量等。

### 6.2 选型准则

系统设计过程中宜统筹考虑各组成部分，优先利用已有无源室分系统，协同设计，避免资源浪费。器件选取准则如下：

- 为确保各器件间互联互通，选择器件时考虑各组成部分接口的标准化、协调化，使不同厂家器件能够互联互通。POI、室分天线等器件工作频率范围涵盖各网络工作频段。涉及旧网改造的，扩展频段时考虑更换匹配的无源器件。
- 为保证覆盖区域边缘场强，多系统共用同一网络传输路径和分配出口时，根据损耗最大频段射频出口电平要求选取耦合量，以达到覆盖区域信号功率均匀分配。
- 为防止最大载荷超出器件承受的最大容限，选择POI最大功率容量时，充分考虑未来应用场景需求，预留扩容空间。

### 6.3 可维护性

为降低设备修复时间和维护成本，系统设计和建设时宜充分考虑系统优化、预防性维护和后期运行维护，设置适当的测试点，制订故障隔离及诊断措施，规划合理的维修/更换策略，优先采用在线维护措施/支持设备。

## 7 技术要求

## 7.1 BDS 信号

### 7.1.1 信号接收

系统应具备在仅接收 BDS 播发的包括 B1I、B1C 的公开服务信号情况下 ze 常工作的能力。

### 7.1.2 信号覆盖

覆盖区域内 98%位置的 BDS 信号功率应能支持终端设备正常接入。

## 7.2 移动通信信号

4G/5G 移动通信信号室内覆盖能力应符合 YD/T 5120 的规定。

## 7.3 系统服务功能

### 7.3.1 位置服务

室内信号覆盖范围内，终端设备 APP 界面应能实时显示人员/车辆在地图中的实时位置信息。

### 7.3.2 规划与导航

室内信号覆盖范围内，可通过终端设备 APP 界面实现路径规划与导航功能。

### 7.3.3 人机交互

APP 应支持停车引导、反向寻车等功能，且界面友好、操作简便。

### 7.3.4 多应用场景

车辆/人员进出室内、室外切换位置的场景下，APP 切换反应时间应 $\leq 3s$ ，可响应定位导航请求，准确导航到达目的地。

## 7.4 系统服务能力

### 7.4.1 首次定位时延

终端设备首次发出定位请求到接收到定位结果之间的时延应 $\leq 5s$ 。

### 7.4.2 定位精度

在室内定位环境中，二维平面定位误差 $\leq 2$ 米。

### 7.4.3 并发容量

同时在线的终端用户 $\leq 10000$ 个，本地环境中用户界面调用时间应 $\leq 3s$ ，响应时间 $\leq 3s$ 。

### 7.4.4 运动速度

支持终端的最大运动速度 $\geq 20km/h$ 。

## 7.5 系统器件

系统中无源器件应符合 YD/T 2740.5 规定的技术要求。

## 7.6 电磁辐射

系统中各器件的电磁辐射值应符合 GB 8702 规定的限值。

## 8 安装布置要求

### 8.1 一般要求

系统各器件的安装应满足以下要求：

- a) 所有无源器件的安装应确保各接点连接良好，无松动现象。
- b) 器件安装位置便于固定，线缆衔接处不应有扭曲、破损情况。
- c) 器件安装宜具备防水、防潮、防盐雾、防霉菌措施，安装位置远离高温、易燃、强电、强磁、强腐蚀的环境。

## 8.2 接收天线的安装布置

接收天线安装应符合以下要求：

- a) 接收天线应部署于建筑物楼顶空旷处，周围20米内宜无遮挡；天线主波束方向上应有足够视界，以天线基点为参考，对障碍物最高点所成的夹角小于10度。相邻两个接收天线水平间距应大于20米，若相邻的天线使用同一差分站校正伪距等信息，其间距宜小于5km。
- b) BDS接收天线的架设位置应避开风口，以减小天线的风载。
- c) 接收天线应在避雷针防雷保护范围内。
- d) 接收天线应避免处于其它天线的辐射方向。
- e) 接收天线安装位置宜靠近系统相关设备，减少馈线长度，以降低传输损耗。

## 8.3 差分站的安装布置

差分站各站点之间的距离宜不大于 20km。

## 8.4 北斗室内定位单元的安装布置

北斗室内定位单元的位置宜根据信号传输需求，靠近 POI 安装于同一室内环境或设备机房，确保信号处理和数据传输的及时性。

## 8.5 无源器件的安装布置

无源器件的安装位置及组合方式应符合 GB/T 51292-2018 中 4.6.4 列项的第 2 项的规定。

无源器件的安装工艺应符合 GB/T 51292-2018 中 4.8.3 的规定。

## 8.6 室分天线的安装布置

室分天线的安装应符合 GB/T 51292-2018 中 4.8.5 的规定。

---