

ICS 47.020.70

U 65

团 体 标 准

T/GLAC 0001—2020

非暴露空间超宽带安全应急定位系统 技术规范

Indoor ultra-wide band (UWB) positioning system for safety and emergency

2020 - 09 - 23 发布

2020 - 09 - 23 实施

中国卫星导航定位协会

发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语.....	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	2
4 总则	2
4.1 系统组成	2
4.2 系统总体要求	3
5 技术要求	3
5.1 标签	3
5.2 基站	5
5.3 后台服务器	6
5.4 应急事件显示系统	7
5.5 网络传输	7
6 测试方法	8
7 电磁兼容性要求	9
参考文献	10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由中国卫星导航定位协会提出并归口。

本标准起草单位：全图通位置网络有限公司、中磊电子（苏州）有限公司技术研发中心、北京市中位协北斗时空技术研究院、工业和信息化部计算机与微电子发展研究中心（中国软件评测中心）。

本标准主要起草人：林斌、蔺陆洲、曾志文、邓平科、李俊、郑博文、郝金华、程林、赵绍海、杨坤、楚柏青、李宇杰、李冬航、董力伟、孙京侨、刘志利、杨雪谨、宋娟、张迪、马长斗。

非暴露空间超宽带安全应急定位系统技术规范

1 范围

本标准规定了非暴露空间超宽带安全应急定位系统的基本架构及对相关设备的功能、性能、测试、网络传输、数据协议和信息安全等方面的要求。

本标准适用于非暴露空间超宽带安全应急定位系统的设计、施工、测试和验收。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单或者修订版均不适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 5296.1-2012 消费品使用说明 总则

GB 9254-2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

GB 50116-2013 火灾自动报警系统设计规范

GB/T 2423.2-2008 电工电子环境试验

GB/T 18214.1-2000 全球导航卫星系统(GNSS) 第1部分：全球定位系统(GPS) 接收设备性能标准、测试方法和要求的测试结果（北斗接收机测试参考技术规范）

GB/T 26866-2011 电力系统的时间同步系统检测规范（时间同步测试参考规范）

YD/T 3588.1-2019 移动通信终端室内定位技术要求和测试方法 第1部分：总体（UWB定位测试参考规范）

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

标签 tag

安装或佩戴在被监测的固定或移动设备（人）上，用于精确定位被监测体的实时位置的设备。

3.1.2

基站 BS base station

固定安装在指定的位置，用于和标签沟通，进行标签的精确定位数据收集；同时监测险情，若发现险情，发出警报疏散鸣叫，并实时将信息通过专网传给后台服务器。

3.1.3

后台服务器 server

安装在指定机房，用于接收处理基站发送过来的数据。并将信息和地图进行融合的大数据处理系统。

3.1.4

安全应急显示系统 alarm system

标签和基站采集的信息，经后台服务器处理后，以直观的方式直接显示在指挥/监控室，以便工作人员迅速做出应急响应。

3.1.5

冗余 redundancy

在容错系统中，系统中存在辅助的部件执行像其他元素同样的功能以防止失败或从失败恢复。

3.1.6

零维定位 Zero dimensional positioning

0 维室内定位是指存在性检测，应用场景内长时间监测被检测物是否在一个空间内。

3.1.7

一维定位 One dimensional positioning

一维定位是指在一条线内组成的空间进行定位。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

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

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

UWB: 无线超宽带 (Ultra WideBand)

SRRC: 国家无线电管理委员会 (State Radio Regulation Committee)

BDT: 北斗时 (BeiDou Time)

OTA: 空间下载技术 (Over-The-Air Technology)

4 总则

4.1 系统组成

非暴露空间超宽带安全应急定位系统组成见图 1。

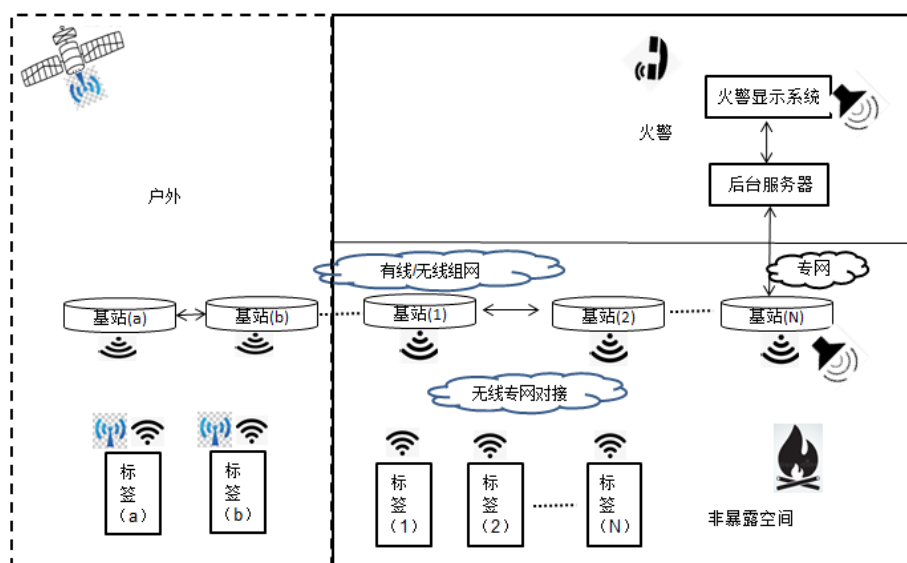


图 1 非暴露空间超宽带安全应急定位系统组成

4.1.1 非暴露空间超宽带安全应急定位系统由标签、基站、后台服务器和安全应急显示系统和传输网络组成。

4.1.2 标签和基站通过无线射频技术进行精确定位。

4.1.3 基站可通过有线或无线网络将安全报警信息发送给后台服务器。

4.1.4 安全应急定位系统通过基站把探测到的险情信息传输到后台服务器，结合测绘地图完成三维定位显示。

4.2 系统总体要求

4.2.1 可实现暴露空间和非暴露空间之间的无缝定位切换。

4.2.2 具有可靠性冗余功能。设备出现故障时，应有备用方案以保证系统正常工作，并上报故障设备的具体信息。

4.2.3 可及时、准确的探测出安全报警信息并能在第一时间将发生险情的精确位置及异常警示信息上报；可以直观、立体的显示险情所在的位置。

4.2.4 移动设备（标签）具有报警和上传定位信息的功能。

5 技术要求

5.1 标签

5.1.1 标签技术架构

标签技术架构如图 2.

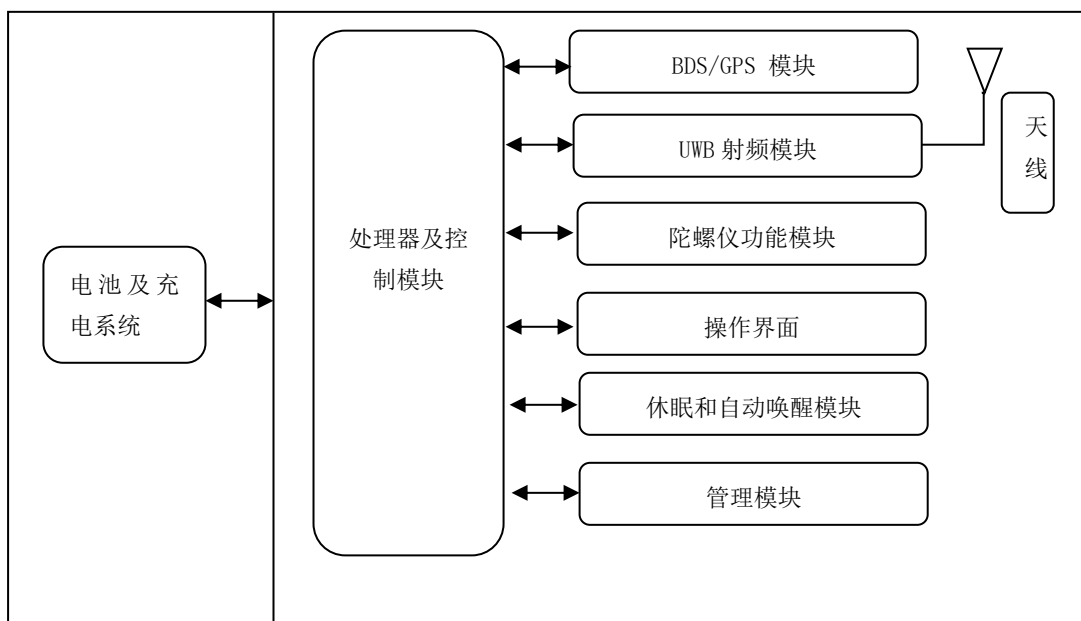


图 2 标签技术架构示意图

5.1.2 标签的功能要求

5.1.2.1 BDS/GPS 功能

暴露空间多维定位功能：应定位需求，可以实现和 BDS 对接，实现多维场景定位显示，直视现场状况。

5.1.2.2 UWB 射频模块功能

- a) 非暴露空间精确定位功能：通过标签和基站间的沟通及数据运算处理，实现标签的精确定位。
- b) 移动解析定位功能：佩戴标签的物体（人）处理运动状况下，结合数据解析可以实现移动定位，并保证定位精确。
- c) 标签的辐射发射功能：应满足 GB 9254-2008 中关于等效全向辐射功率谱密度的要求。发射信号带宽为-10dB 带宽, 并应不小于 500MHz，以符合 SRRC 认证之功能要求。

5.1.2.3 陀螺仪功能模块功能

提供的方位、水平、位置、速度等信号，为精确定位提供必要的计算数据。

5.1.2.4 操作界面功能

依据功能要求，提供人工唤醒、求救、充电、软件升级等可操作界面。

5.1.2.5 休眠和自动唤醒模块功能

- a) 休眠： 标签满足预设条件而自行进入休眠状态。
- b) 自动唤醒：在标签进行处于浅休眠状况下，当满足预设条件后，标签可以被自动唤醒进入工作模式。

5.1.2.6 管理模块功能

- a) 实现标签 OTA 全面软件版本升级功能。

- b) 实现求救功能，并提供准确的位置信息功能。
- c) 进行电池的电量管理及提示充电功能。

5.1.3 标签性能要求

5.1.3.1 定位精度

- a) 非暴露空间应实现±30cm的精确定位。
- b) 暴露空间应实现 10 米~15 米的精确定位。

5.1.3.2 电池续航

- a) 无北斗工作，充满一次电应能连续工作 40 小时。
- b) 有北斗工作，充满一次电应能连续工作 3 小时。

5.1.3.3 休眠

充满一次电应能连续休眠 12 个月。

5.2 基站

5.2.1 基站技术架构

基站技术架构示意图如图 3。

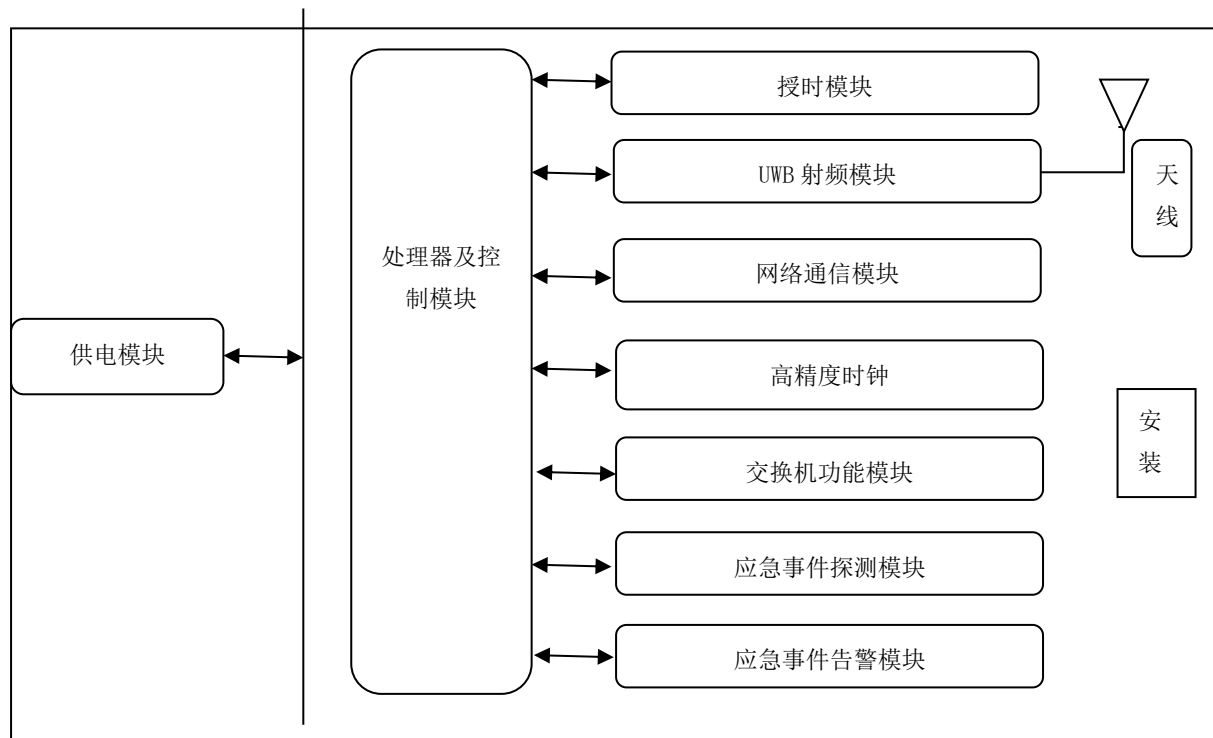


图 3 基站技术架构示意图

5.2.1.1 辐射发射应满足 GB 9254-2008 中第六章辐射骚扰限值关于等效全向辐射功率谱密度的要求。发射信号带宽为-10dB 带宽，并应不小于 500MHz，以符合 SRRC 认证之功能要求。

5.2.1.2 烟感应满足 GB 50116-2013 要求。

5.2.2 基站功能要求

5.2.2.1 授时模块功能

应与 BDS 对接，并授时于 BDS；使基站的时间和 BDT 统一。

5.2.2.2 UWB 射频模块

- a) 非暴露空间精确定位功能：通过标签和基站间的沟通及数据运算处理，实现标签的精确定位。
- b) 移动解析定位功能：佩戴标签的物体（人）处理运动状况下，结合数据解析可以实现移动定位，并保证定位精确。
- c) 标签的辐射发射功能：应满足 GB 9254-2008 中关于等效全向辐射功率谱密度的要求。发射信号带宽为 10dB 带宽，并应不小于 500MHz，以符合 SRRC 认证之功能要求。

5.2.2.3 网络通信模块

通过网络通信功能，实现数据的有效传输。

在整个组网系统中，当设备出现故障后，有备份方案使整个网络继续正常工作；同时上报服务器故障设备的具体信息。

5.2.2.4 高精度时钟

基站设备中的高精度时钟为设备提供了稳定的时钟信号，使之满足整个组网中的所有基站设备的时间同步要求，同时也满足定位精度要求。

5.2.2.5 交换机功能模块

使用交换机的硬件和软件技术，保证数据的传输满足可靠性和时效性要求。

5.2.2.6 应急事件探测模块

及时准确的探测出险情，并进行回传上报系统。

5.2.2.7 应急事件告警模块

当发生险情后，可以发出险情警报以告知人员疏散。

5.2.2.8 安装

安装要求如下：

- a) 配有安装支架，支持吸顶、挂壁和抱杆多方式安装。
- b) 因安装位置的复杂性，为确保天线的效能最大化，设备需要支持方向可调。

5.2.3 基站性能要求

5.2.3.1 和标签配合，使之满足定位精度要求。

5.2.3.2 所有基站的时间同步满足 $\pm 1.5\mu\text{s}$ 。

5.3 后台服务器

5.3.1 功能要求

功能要求如下：

- a) 满足大数据处理能力，在服务器的集中式处理情况下，并发处理能力不低于 5000 个标签同时进行定位解算。应具备对零维、一维和二维定位数据的自动处理能力，具有对定位结果和数字地图进行匹配修正的能力。
- b) 被监测物移动轨迹追溯功能要求在 5000 个标签以下，对每个标签定位数据的存储、显示、查询和轨迹具备追溯功能。标签历史数据记录有效时间是 30 天。

5.3.2 性能要求

性能要求如下：

- a) 支持 7*24h 连续在线服务。
- b) 系统响应时间 $\leq 3s$ 。
- c) 平台可扩展性强，配置步骤少。
- d) 标签并发支持不少于 5000 个。
- e) 在稳定性上，支持服务器分布式集群技术和负载均衡技术。

5.4 应急事件显示系统

5.4.1 功能要求

5.4.1.1 直观显示整体电子地图

直观显示整体电子地图要求如下：

- a) 电子地图需体现空间各功能分区，并渲染不同颜色。
- b) 保证电子地图数据在内容与空间上的完整性。
- c) 电子地图应显示每个已安装的烟雾报警器的准确位置。

5.4.1.2 直观显示应急事件精确位置

在电子地图上应能明确显示触发险情的传感器的位置，并对传感器进行闪烁处理，以对值班人员进行充分提醒。必要时可通过发出声音警报和向值班人员发送提醒短信等多手段提示和指出精确位置。

5.4.1.3 可实现整体缩小、局部放大和旋转多视角功能

应可以通过操作界面实现电子地图的整体放大、缩小，局部放大、缩小，并实现电子地图的多视角旋转，以显示不同视角下非暴露空间不同角度的环境细节。

5.4.2 性能要求

- 5.4.2.1 报警精度要求误差 $\leq 30cm$ 。
- 5.4.2.2 报警系统时延 $\leq 30s$ 。

5.5 网络传输

5.5.1 标签和基站间网络传输

标签和基站之间的无线网络进行数据传输，采用的无线网应具备足够的带宽、稳定性和安全性，能够满足数据实时传输要求。

5.5.2 基站和基站间网络传输

基站和基站间通过有线或无线网络进行数据传输，所有组网基站的时间同步精确性和稳定性，能够满足使所有基站的数据处理都处于定位精度要求内。

5.5.3 基站和后台服务器间网络传输

基站和后台服务器通过有线或无线网络进行数据传输，应满足后台服务器能实时、精确的完成数据处理，并将处理结果由险情定位系统显示完成，并实现报警功能。

5.5.4 网络安全信息

系统需要满足 GB 17859-1999 中规定的安全标记保护级，要求服务器和通信网络具有系统审计保护级的所有功能。此外，还提供有关安全策略模型、数据标记以及主体对客体强制访问控制的非形式化描述；具有准确地标记输出信息的能力。

6 测试方法

测试方法见表 1。

表1 测试方法

序号	测试项目	测试方法对应条目	结果判定	判定方法
1	烟雾传感和告警	6.2	通过	烟雾传感和告警测试依据 GB 50116-2013
2	BDS/GPS 定位精度	5.6	通过	BDS/GPS 定位精度测试依据 GB/T 18214.1-2000
3	标签室内定位精度	YD/T 3588.1-2019	通过	标签室内定位精度测试依据 YD/T 3588.1-2019
4	UWB 射频发射功率	10.1 10.2 10.3 10.4	通过	UWB 射频发射功率测试依据 GB 9254-2008
5	时间同步功能	4.2 4.3 4.4	通过	时间同步功能测试依据 GB/T26866-2011
6	UWB 射频发射功率	10.1 10.2 10.3 10.4	通过	UWB 射频发射功率测试依据 GB 9254-2008

7 电磁兼容性要求

独立无线设备的电磁兼容性要求应符合 GB 9254-2008 中第六章辐射骚扰限值关于全向辐射发射的要求。含有插入式无线设备的主设备或者组合设备的电磁兼容性要求应符合主设备或组合设备的电磁兼容性要求。

参考文献

- [1] GB 9254-2016 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法
 - [2] GB 17859-1999 计算机信息系统安全保护等级划分准则
 - [3] GB 31241-2014 便携式电子产品用锂电池和电池组安全要求
 - [4] GB/T14436-1993 工业产品保证文件 总则
-