

ICS

中国卫星导航定位协会团体标准

T/GLAC-XXXX-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

(征求意见稿)

2020-XX-XX 发布.

2020-XX-XX 实施

中国卫星导航定位协会发布

目录

目录	2
前言	3
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义	5
3.1 标签 Tag	5
3.2 基站 BS(base station)	5
3.3 后台服务器 Server	5
3.4 火警显示系统 FRS(Fire report system)	5
4 缩略语	5
5 总则	6
5.1 系统组成	6
5.2 系统总体要求	7
6 技术要求	7
6.1 标签	7
6.1.1 标签技术架构	7
6.1.2 性能要求	9
6.2 基站	9
6.2.1 基站技术架构	9
6.2.2 功能要求	10
6.2.3 性能要求	11
6.3 后台服务器	11
6.3.1 功能要求	11
6.3.2 性能要求	11
6.4 火情显示系统	12
6.4.1 功能要求	12
6.4.2 性能要求	12
6.5 网络传输	13
6.5.1 标签和基站间网络传输	13
6.5.2 基站和基站间网络传输	13
6.5.3 基站和后台服务器间网络传输	13
6.5.4 信息安全网络信息	13
7 测试方法	14
7.1 系统测试	14
7.2 标签测试	14
7.3 基站测试	15
8 电磁兼容性要求	16

前言

本标准的第六章参考了 YD/T2237-2011 超宽带（UWB）设备技术要求 and 测试方法。

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：中磊电子（苏州）有限公司技术研发中心、全图通位置网络有限公司、北京市中位协北斗时空技术研究院。

本标准主要起草人：林斌、张迪、李冬航、曾志文、马长斗、郑博文、邓平科、蔺陆洲、郝金华、程林、赵绍海、刘志利、孙京侨。

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。

GB50116-2013 火灾自动报警系统设计规范；

GB 9254-2016 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法；

GB31241-2014 便携式电子产品用锂电池和电池组安全要求；

GB/T14436-1993 工业产品保证文件 总则；

GB 5296.1-1997 消费品使用说明 总则。

GB 17859-1999 计算机信息系统安全保护等级划分准则

YD/T2237-2011 超宽带（UWB）设备技术要求和测试方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准

3.1 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。

3.2 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；同时监测火情，若发现火情，发出火警疏散鸣叫，并实时将信息通过专网传给后台服务器。

3.3 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。

3.4 火警显示系统 FRS(Fire report 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。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

UWB	Ultra WideBand	无线超宽带
OTA	Over-the-Air Technology	空间下载技术

5 总则

5.1 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。

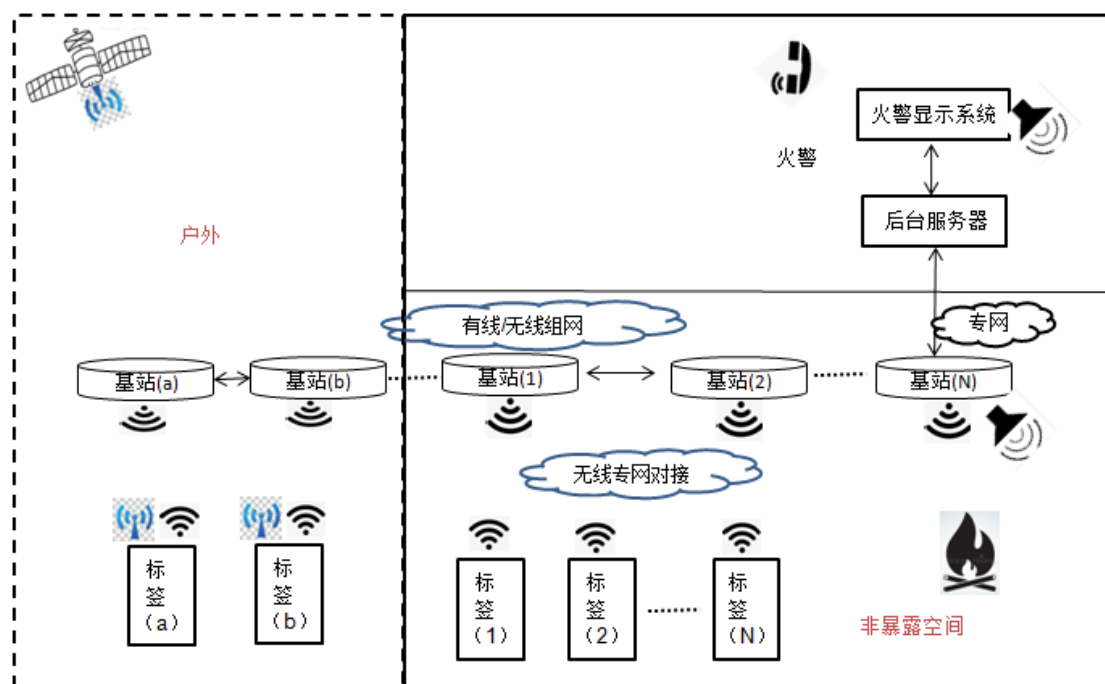


图 1 非暴露空间超宽带安全应急定位系统组成

- 5.1.1 非暴露空间超宽带安全应急定位系统是由标签、基站、后台服务器、火情定位显示系统和传输网络组成。
- 5.1.2 火情探测系统通过标签进行火情探测
- 5.1.3 标签和基站以无线射频技术进行精确定位。
- 5.1.4 基站可通过有线或无线网络将火情信息发送给后台服务器
- 5.1.5 火情定位系统依据后台服务器资料结合测绘地图完成三维定位显示。

5.2 系统总体要求

- 5.2.1 可实现暴露空间和非暴露空间之间的无缝定位切换。
- 5.2.2 具有可靠性冗余。设备出现故障时，有备用方案可保证系统正常工作，并上报故障设备的具体信息。
- 5.2.3 可及时、准确的探测出火情，并能在第一时间将发生险情的精确位置及信息上报；可以直观、立体的显示险情所在的位置。
- 5.2.4 移动设备（标签）具有火情探测和报警功能。
- 5.2.5 所有基站须满足 IP67 防尘防水标准。

6 技术要求

6.1 标签

6.1.1 标签技术架构

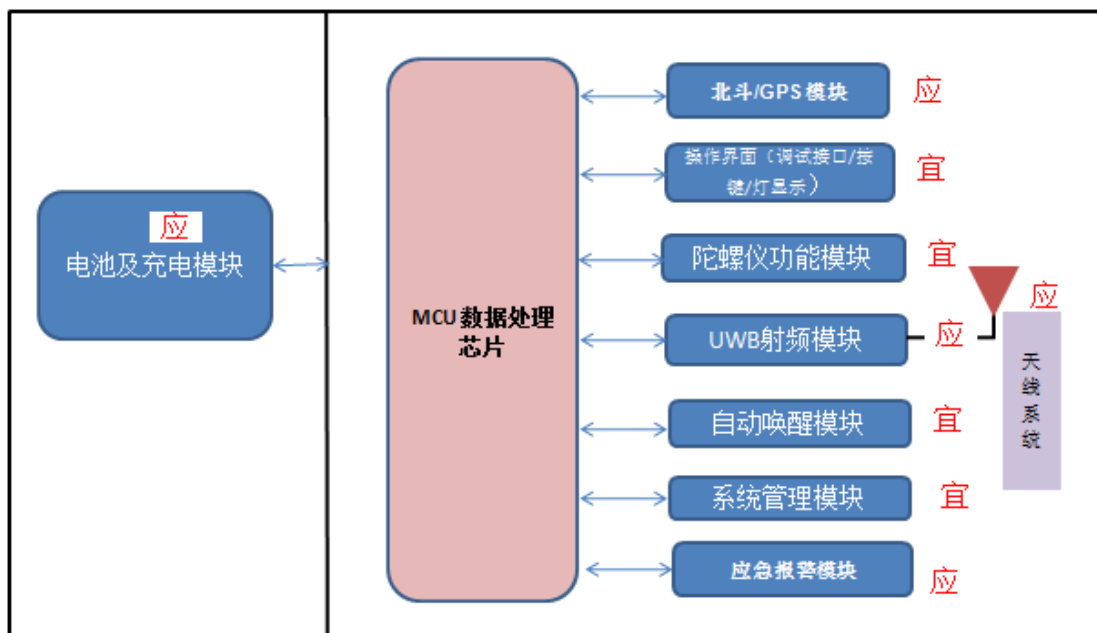


图 2 标签系统架构示意图

6.1.1.1 标签的辐射发射

标签的辐射发射应满足 YD/T2237-2011 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.SRRC 认证要求功能要求

6.1.1.2 定位

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。

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

移动解析定位: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。

6.1.1.3 求救

触发标签求救按钮,可实现求救功能;结合定位功能,可以实时确定求救具体位置信息。

6.1.1.4 OTA 升级

可现实标签 OTA 全面软件版本升级。

6.1.1.5 休眠和唤醒

可以依据设备条件自动进入休眠状态和自动唤醒功能。

6.1.1.6 充电

标签配有移动电池,在电池低电压时会有电量过低告警以提示充电,经充电后,电池可恢复电量以保证标签持续工作。

6.1.2 性能要求

6.1.2.1 定位精度

可实现空旷空间±30mm的精确定位

6.1.2.2 电池续航

无北斗工作，充满一次电可以连续工作 40 小时；

有北斗工作，充满一次电可以连续工作 3 小时。

6.1.2.3 休眠

充满一次电可以连续休眠 12 个月。

6.2 基站

6.2.1 基站技术架构

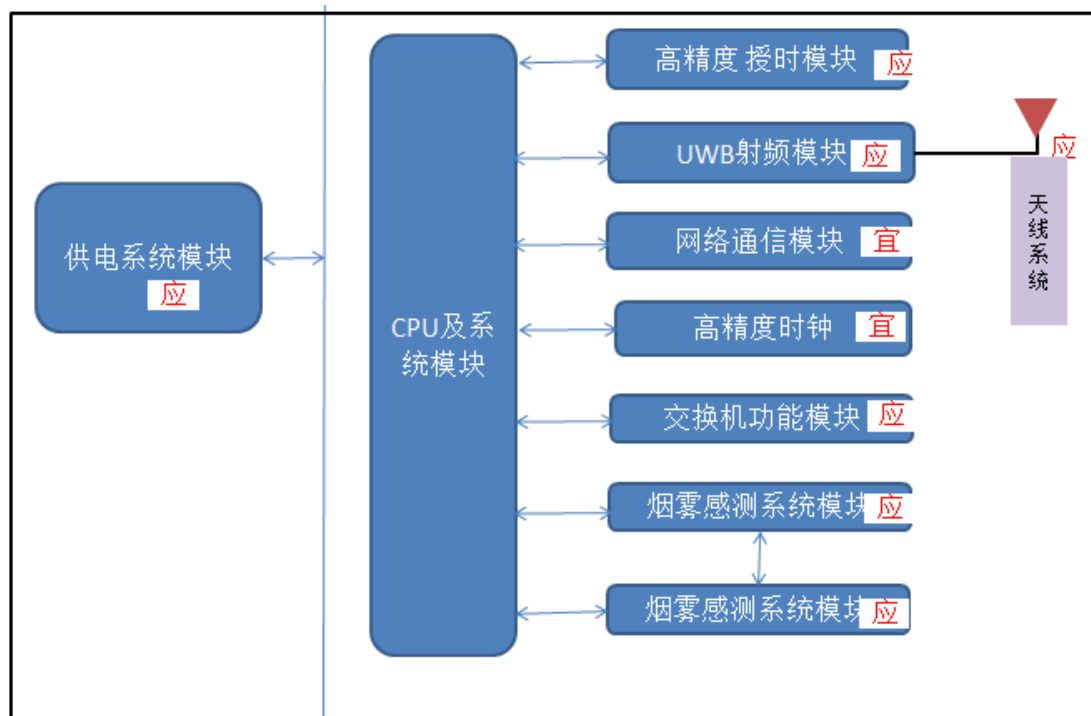


图 3 基站系统架构示意图

6.2.1.1 辐射发射应满足 YD/T2237-2011 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

6.2.1.2 满足烟感 GB50116-2013 火灾自动报警系统设计规范要求

6.2.2 功能要求

6.2.2.1 精确定位

与标签配合，实现高精度定位

6.2.2.2 火情感测

火情探测系统和报警应满足 GB50116-2013 火灾自动报警系统设计规范的要求。

6.2.2.3 可靠性冗余

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还能正常工作；同时上报服务器故障设备的具体信息。

6.2.2.4 警报

当发生火情后，可以发出火警以告知人员疏散。

6.2.2.5 安装

配有安装支架，支持吸顶，挂壁，抱杆多方式安装。

6.2.2.6 可调角度

因安装位置的复杂性，为确保天线的效能最大化，设需要支持方向可调。

6.2.3 性能要求

6.2.3.1 和标签配合，使之满足定位精度要求。

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

6.2.3.3 满足 IP67 防尘防水标准

6.3 后台服务器

6.3.1 功能要求

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 标签同时定位解算和调度。具备对 0 维、1 维、2 维定位数据的自动处理，具有对定位结果和高精度数字地图进行匹配修正的能力。

被监测物移动轨迹追溯功能要求在 5000 标签下，对每个标签定位数据的存储、显示、查询和轨迹追溯功能。标签历史数据记录时间 30 天。

6.3.2 性能要求

- (1) 支持 7*24 小时连续在线服务；
- (2) 系统响应时间 ≤ 3 秒；
- (3) 平台可扩展性强，配置步骤少；
- (4) 终端并发支持不少于 1000；
- (5) 在稳定性上，支持服务器分布式集群技术和负载均衡技术。

6.4 火情显示系统

6.4.1 功能要求

6.4.1.1 直观显示整体地图

1. 电子地图需体现空间各功能分区，并渲染不同颜色；
2. 保正矢量数据在内容与空间上的完整性；
3. 电子地图应显示各个已安装的烟雾报警器的准确位置

6.4.1.2 直观显示火情精确位置

在地图上应能明确显示触发火情的传感器的位置，并对传感器进行闪烁处理，以充分对人员进行提醒。必要时可通过发出声音警报，向值班人员发送提醒短信等多手段提示火情的发生和精确位置。

6.4.1.3 可实现整体缩小、局部放大、旋转多视角功能

应可以通过操作界面实现地图的整体放大，缩小；局部放大，缩小；并实现地图的多视角旋转，以显示不同视角下非暴露空间不同角度环境的细节。

6.4.2 性能要求

报警精度要求，误差 ≤ 30 厘米；

报警系统时延 $\leq 30s$ ；

6.5 网络传输

6.5.1 标签和基站间网络传输

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

6.5.2 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，能够满足所有基站的数据处理都处于一定精度要求内。

6.5.3 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，并将处理结果由火情定位系统完成显示，并实现报警功能。

6.5.4 信息安全网络信息

系统需要满足 GB 17859 计算机信息系统安全保护等级划分准则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；能够消除通过测试发现的任何错误。

7 测试方法

7.1 系统测试

项次	所对应的技术项	测试方式	结果
烟雾传感和告警		测试烟雾传感器灵敏度(Test-Tunnel EN 54) 测试烟雾发生到告警形成的时效性 测试火警显示系统显示的位置准确度	通过
标签定位精度		测量标签静态下的定位精度 量测标签移动状态下的定位精度 量测标签在空气颗粒物较大情况下的定位精度(高温高湿条件) 测量标签一次充满电后持续工作的时间	通过
基站定位容量		量测每个基站能支持的最大标签数	通过
基站间通讯		量测基于有线/无线状态下临近基站的延时 量测基站间的 UWB 定位延时和数据通信功能	通过

7.2 标签测试

项次	标准	测试方式	合格评定
GPS		验证接收灵敏度	通过
按键		验证按键功能, 研发阶段验证按键寿命	通过
灯显示		生产阶段验证灯的亮/灭指令, 成品后验证灯的状态指示	通过
陀螺仪		MCU 通过端口读取数据, 做固定位置移动后对比精确度	通过
UWB 射频		先做校准, 检测发射功率和频偏以及杂散和接收灵敏度结合天线做距离校准 整机测试距离准确度	通过
自动唤醒模块		静止进入休眠状态后震动模块, 看能否自动唤醒	通过
系统功能模块		结合上述测项验证整机测试各个功能模块准确度 量测各个芯片的接口电平、速率、时序是否匹配	通过

电池充电模块		确认电池充电指示灯是否正常 确认电池供电是否正常 确认板端各个电压转换是否准确 确认给到各个芯片的电压是否准确且稳定	通过
--------	--	---	----

7.3 基站测试

项次	标准	测试方式	结果
1588 功能时间同步功能		确认不同长度网线下的基于网络时间同步精度	通过
网络通信模块		验证每个网络通信口的电气特性 确认是否都满足 IEEE 规范 验证长网线的丢包性能 确认时间同步功能的实现	通过
高精度时钟		确认各种应用条件下的时钟精准度和稳定度	通过
交换机功能模块		确认 VLAN 功能 量测 100M/1G 速率下的全双工/半双工丢包性能 跑流测试	通过
UWB 射频		1. 先做校准，检测发射功率和频偏以及杂散和接收灵敏度。 2. 结合天线做距离校准 3. 整机测试距离准确度	通过
烟雾感测系统		确认烟雾感测系统的灵敏度 确认烟雾感测系统的方向性 确认烟雾感测系统的时效性	通过
烟雾告警系统		确认告警模块的时效性 确认告警方式（蜂鸣）的分贝数和覆盖范围 确认告警时的系统功耗是否足够支撑所需时间	通过
供电系统		确认供电电压范围和隔离度 确认板端各个电压转换是否准确 确认给到各个芯片的电压是否准确且稳定	通过
CPU 及系统模块		量测各个芯片间的接口电平、速率、时序是否匹配 量测内部上电时序是否正确 验证各个功能模块间的衔接是否正常 验证高低温条件下系统的稳定度	通过

8 电磁兼容性要求

独立无线设备的电磁兼容性要求应符 YD/T2237-2011 超宽带(UWB)设备技术要求和测试方法中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。