

项目计划号：(T/GLAC 2021-016)

**工程场景多模多功能微基站技术要求**  
**(征求意见稿)**  
**编制说明**

**标准起草组**

**2021年10月**

# 目 录

一、	工作简况 .....	1
二、	标准的编制原则和依据 .....	3
三、	标准的主要内容、技术论证与效果 .....	4
四、	采用国际标准程度及水平的简要说明 .....	8
五、	与有关的现行法律、法规和国家、行业标准的关系.....	8
六、	标准实施建议 .....	8
七、	标准编制过程中的重大分歧意见的处理和依据.....	8
八、	其他应与说明的事项 .....	8

# 工程场景多模多功能微基站技术要求

## 一、 工作简况

### （一） 任务来源

本标准草案根据中国卫星导航定位协会《关于征集 2021 年度团体标准的通知》要求，提出计划编号为“T/GLAC 2021-00X”的《工程场景多模多功能微基站技术要求》团体标准草案。2021 年 7 月 21 日，中国卫星导航定位协会发布《团体标准立项审批通知》，本标准草案正式立项，计划编号 GLAC2021-016。

### （二） 本标准的制定背景和必要性

现阶段，包括海外工程在内的众多施工工程对项目管控还处于粗放的状态，特别是隧道建设的造价高、运营管理相对复杂，所以各地对隧道的建设都十分重视。由于新建交通所跨越地区的地质条件越来越复杂，修建隧道的长度越来越长，洞径截面越来越大，埋深越来越深，施工技术越来越难，这种“长、大、深、难”的特点与发展趋势必然带来隧道施工中的极大风险，对于安全施工、安全监控、安全管理相应提出了更高的要求。因此，亟待设计针对隧道等室内场景的高精度定位系统，以达到确保施工人员的人身安全，方便工程施工队的管理，提高工作生产效率。

本标准基于前期科研成果，结合国内外工程的特点，研制和引进工程场景多模多功能微基站，利用北斗、“互联网+”、“物联网+”等各种信息化、智能化技术，满足对工程施工监管的安全生产、质量管控与应急管理要求。

### （三） 主要工作过程、标准主要起草人及其所做工作

本标准起草单位：中交星宇科技有限公司、中国交通信息科技集团有限公司、厦门雅迅网络股份有限公司、北京金坤科创有限公司

本标准主要起草人：田丽萍、崔银秋、刘玲、翟晓晓、喻芸、陈典全、叶清琳、胡文慧、肖登坤、吴彤、韩振华

表 1 编制组人员分工

序号	姓名	工作单位	工作分工
1	田丽萍	中国交通信息科技集团有限公司	组长、总体技术负责人（全文）
2	崔银秋	中交星宇科技有限公司	执行组长、总体技术负责人（全文）
3	刘玲	中交星宇科技有限公司	总体技术人员、标准全文审查
4	赵晓林	中交星宇科技有限公司	总体技术人员、标准相关条文撰写（前言、第 4 章）
5	翟晓晓	中交星宇科技有限公司	标准撰写（第 1 章—第 3 章、第 7 章—第 8 章）、参考文献
6	喻芸	厦门雅迅网络股份有限公司	技术调研
7	陈典全	厦门雅迅网络股份有限公司	技术调研
8	叶清琳	中交星宇科技有限公司	调研材料收集，整理
9	胡文慧	中交星宇科技有限公司	调研材料收集，整理
10	肖登坤	北京金坤科创有限公司	技术调研
11	吴彤	北京金坤科创有限公司	标准相关条文撰写（第 5 章、第 6 章、第 9 章、第 10 章）
12	韩振华	厦门雅迅网络股份有限公司	调研材料收集，整理

#### （四）主要工作过程

##### 1. 调研阶段

- 2020 年 9 月—2021 年 2 月，由中交星宇科技有限公司牵头成立标准项目工作组，完成标准草案的研发设计与指标调研。
- 2021 年 3 月—2021 年 4 月，开展标准研究工作，完成设备测试和试运行。
- 2021 年 5 月，完成前期研究报告编写。
- 2021 年 6 月，完成标准草案的初步撰写工作。

##### 2. 立项阶段

- 2021 年 7 月，完成标准草案的立项工作。
- 2021 年 8 月—2021 年 10 月，根据标准研究结果，确定本标准草案的技术要求和技术参数，完成标准草案征求意见稿。

## 二、 标准的编制原则和依据

### (一) 编制原则

本标准的制定工作遵循“统一性、协调性、适用性、规范性”的原则，按照 GB/T1.1—2020《标准化工作导则第一部分：标准的结构和编写》、T/CAS1.1—2017《团体标准的结构和编写指南》给出的规则起草编写。

### (二) 编制依据

本标准主要引用和参考了以下标准和文件：

GB/T 191-2016 包装储运图示标志

GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 A：  
低温

GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 B：  
高温

GB/T 2423.3-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验  
Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.4-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Db：  
交变湿热(12h+12h 循环)

GB/T 2423.10-2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Fc：振动（正弦）

GB/T 2423.16-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 J：  
长霉

GB/T 2423.17-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验  
Ka：盐雾

GB/T 2423.18-2012 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Kb：盐雾，交变(氯化钠溶液)

GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 4798.5-2007 电工电子产品应用环境条件 第5部分:地面车辆使用

GB/T 13384-2008 机电产品包装通用技术条件

GB/T 17626.2-2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验标准

GB/T 17626.3-2006 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4-2006 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5-2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17626.11-2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

### 三、 标准的主要内容、技术论证与效果

#### (一) 标准的主要内容

本标准的主要内容包括：一般要求、功能要求、性能要求、环境条件、其他要求、检验、包装标志和运输贮存等其他要求。

#### 1. 第5章：一般要求

本标准中一般要求规定了工程场景多模多功能微基站的外观、工作原理和应用场景。工程场景多模多功能微基站支持有线、无线、或混合组网的方式，首先在特定空间中提供高数据速率的通信管道，支持各类终端的接入和通信，包括但不限于便携式定位装置、智能手机、WiFi 手机、无线摄像机或其它无线传感器的互连。其次，多模多功能微基站支持各类终端的高精度定位，能有效弥补卫星缺失、卫星拒止的场景下，实现可靠、连续的定位。第三，在突发或断电场景下，多模多功能微基站还能提供应急功能，能维持一定时间的正常工作，包括应急通信、应急定位以及应急照明。

工程场景多模多功能微基站适合于在建隧道、地铁和矿井等地下空间需要宽

带通信、高精度定位和应急救援的应用场景。满足北斗卫星、GPS 卫星无法覆盖到的或者移动公网也无法覆盖到的工程施工区域室内人员的精确定位和各类报警/预警信号的传递，降低施工安全隐患，提升工程施工安全管理效能。

## 2. 第6章：功能要求

本标准中功能要求从使用要求出发，规定了工程场景多模多功能微基站的主要功能。包括通信、定位和应急。

其中，基于工程场景多模多功能微基站的通信功能，可提供各类报警消息、预警提醒消息等的传输通道，能无缝连接便携式定位装置和多功能综合服务器。可接收（市场上）智能手机 APP 所发送的语音、文字和视频，并通过网关与运营商的 GPRS 无线网络互连。提供多媒体业务数据传输的大管道，如接收无线 WiFi 摄像机所拍摄的视频，传递第三方软件（如 QQ 软件、微信）传输的在线视频等。支持与移动终端（包含便携式定位装置和市场上通用手机）组成双向数据通信。定位功能包括但不限于 WiFi、UWB、蓝牙、Zigbee 或多源融合定位技术等。应急功能包括断电情况下的正常通信、定位和应急照明。

## 3. 第7章：性能要求

本标准中性能要求规定了工程场景多模多功能微基站的性能参数。其中，通信要求支持 150Mbps 的峰值数据速率，支持高清 1080p 以上视频通信。定位要求在 95% 的概率下，普通区域平均定位精度 优于 3~5m；危险区域平均定位精度 优于 2m。应急功能支撑时间为 3h 以上（根据需求可配）。

## 4. 第8章：环境条件

本标准中环境条件规定了工程场景多模多功能微基站的环境使用要求，包括环境温度、相对湿度、振动、霉菌和盐雾要求。

其中，工程场景多模多功能微基站应能在环境温度为 $-15^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ，平均相对湿度 $\leq 95\%$ （ $25^{\circ}\text{C}$ ）环境条件下正常工作。其暴露的金属零件、部件及内部金属部分，在盐雾环境条件下历经 48h，表面应无金属腐蚀物。

工程场景多模多功能微基站的振动要求在满足 GB/T 4798.5-2007 中第 4 部

分的条件时，应能正常工作。在有黑曲霉、黄曲霉、杂色曲霉、绳状青霉和球毛壳霉的环境条件下，历经 56d，其长霉等级应不大于 GB/T 2423.16—2008 中 12.3 规定的 2a 级。

## 5. 第9章：其他要求

包括电磁兼容性要求和防护等级要求。

## 6. 第10章：检验

本标准中检验方法规定了工程场景多模多功能微基站的检验规则、通信检验、定位检验、温度检验、相对湿度检验、振动检验、霉菌检验和盐雾检验等。

本标准的温度检验应符合 GB/T 2423.1-2008、GB/T 2423.2-2008 规定的方法。相对湿度检验应符合 GB/T 2423.3-2008、GB/T 2423.4-2008 规定的方法。振动检验应符合 GB/T 2423.10-2019 规定的方法。霉菌检验应符合 GB/T 2423.16-2008 规定的方法。盐雾检验应符合 GB/T 2423.17-2008、GB/T 2423.18-2012 规定的方法。

本标准的电磁兼容性检验应符合 GB/T 17626.2—2006、GB/T 17626.3—2006、GB/T 17626.4—2008、GB/T 17626.5—2008、GB/T 17626.11—2008 规定的方法要求。

## 7. 第11章：标志、包装、运输和贮存

本标准中标志、包装、运输和贮存规定了工程场景多模多功能微基站的产品按照 GB/T191-2016 的有关规定正确选用。包装应符合 GB/T 13384-2008 中 3.4 的要求，包装标志应符合 GB/T 13384-2008 中 7.2 的要求。运输装卸按包装箱按照 GB/T191-2016 中 4.2 的有关规定进行操作。工程场景多模多功能微基站应在无酸、碱、盐及腐蚀性物质，无爆炸性气体、灰尘，不受雨、雪侵害的，相对湿度 $\leq 85\%$ 条件下的库房内贮存。

### （二）标准的技术论证

本标准在编制过程中查阅了大量最新技术资料，与行业内诸多室内外定位技术研究的专家和开展室内外定位设备生产的相关单位进行了多次深入技术论证。

本标准的技术要求是通过结合工程场景施工室内定位现状以及需求分析,设定工程场景多模多功能微基站支持有线、无线、或混合组网的方式。首先在特定空间中提供高数据速率的通信管道,支持各类终端的接入和通信,包括但不限于便携式定位装置、智能手机、WiFi 手机、无线摄像机或其它无线传感器的互连。其次,多模多功能微基站支持各类终端的高精度定位,能有效弥补卫星缺失、卫星拒止的场景下,实现可靠、连续的定位。第三,在突发或断电场景下,多模多功能微基站还能提供应急功能,能维持一定时间的正常工作,包括应急通信、应急定位,以及应急照明。

通过技术论证可以确定,工程场景多模多功能微基站是工程场景施工安全保障的重要设备,是实现对各类工程施工人员的位置定位和应急通信,以及管理人员对施工现场和施工人员的信息全面、及时、准确掌握的关键抓手。

### **(三) 标准的效果**

#### **1. 提升工程施工安全管理质量和生产效率**

通过本标准制定,可实现隧道、矿井和地下管廊等工程施工中室内外导航定位的无缝衔接,规范工程施工应急和监控管理技术,降低各类应用场景施工人员的人身安全隐患,方便工程施工管理,提升工程施工管理质量,提高工作生产效率和应急处理水平。

#### **2. 提升硬件设备技术性能**

通过本标准的制定,可进一步统一工程场景多模多功能微基站的设计、生产、检验和使用等规范,实现各类工程场景多模多功能微基站的标准化和智能化,将对我国工程场景多模多功能微基站制造水平和质量提高,提升硬件设备技术性能起到积极作用。

#### **3. 促进产业发展**

基于北斗的室内外定位技术已经在国内外定位设备终端生产厂家中应用生产及使用,通过本标准的制定,可使基础设施工程施工建设和相关定位设备的生产满足统一标准,从而带动相关定位产品厂商尤其是国内设备厂商的生产和发展,有助于进一步推广北斗技术在基础设施工程施工领域的应用,推动室内外定位终端的普及和更新,促进相关行业的产业发展,发挥显著的经济和社会效益。

#### **四、 采用国际标准程度及水平的简要说明**

本标准未采用国际标准。

本标准各项研究实验方法符合我国国家要求，标准各项内容具体，可操作性强。本标准可达到国内领先、国际先进水平。

#### **五、 与有关的现行法律、法规和国家、行业标准的关系**

本标准依据国家现行法律、法规而制定，与现行法律、法规，以及强制性国家、行业标准无冲突和矛盾。

#### **六、 标准实施建议**

本团体标准发布后，建议通过中国卫星导航位置协会标准化委员会等有关主管部门向有关企业进行宣贯，推荐实施。

#### **七、 标准编制过程中的重大分歧意见的处理和依据**

无。

#### **八、 其他应与说明的事项**

无。