

项目计划号：(T/GLAC 2021-017)

工程场景便携式定位装置技术要求
(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

工程场景便携式定位装置技术要求

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 GLAC2021-017。

（二） 本标准的制定背景和必要性

2020 年，我国提出深度应用互联网、大数据、人工智能、北斗等技术，支撑传统基础设施转型升级，进而形成融合基础设施的新型基础设施建设。“新基建”战略注重传统基础设施的数字化、智能化建设，而基于北斗精准时空技术的融合应用正是这些领域基础设施信息化、智能化升级改造不可或缺的重要手段。

随着北斗卫星全球组网成功，卫星通信能力和高精度时空基准服务能力进一步提升，与地面网络融合，能够有效服务公路、隧道、桥梁、港口等工程施工精准管理，以及无地面网络的通信应用。基于北斗卫星技术、地面物联感知技术、通信传输技术，研制并应用工程场景便携式定位装置，可有效保障工程建设领域设备设施及人员人身安全、提升企业安全管理和应急处置水平，促进工程建设领域技术革新、管理水平和安全效率提升。

（三） 主要工作过程、标准主要起草人及其所做工作

编制任务下达后，作为主要编制单位的中交星宇科技有限公司与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共同成立了标准编制组。

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	标准工作内容
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（第 6 章、第 7 章）
5	翟晓晓	中交星宇科技有限公司	标准相关条文撰写（第 1 章—第 3 章、第 4 章、第 8 章—第 10 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 11 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，开展标准草案研究工作，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，完成本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) 标准的依据

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、检验方法、标志包装和运输贮存等。

1. 第5章：一般要求

本标准中一般要求规定了工程场景便携式定位装置的外观、分类、组成部分和工作原理。其中根据使用环境要求，将便携式定位装置分为3类。分别为适用于涵洞、管廊和地铁等非暴露（室内）空间的A型工程场景便携式定位装置、适用于沙漠、森林和水上等暴露（室外）空间的B型工程场景便携式定位装置和适用于隧道或海外园区安保等室内外混合空间的C型工程场景便携式定位装置。满足不同施工环境下各级各类人员的定位与安全保障需求。

2. 第6章：功能要求

本标准中功能要求从使用要求出发，规定了工程场景便携式定位装置的主要功能。包括定位、报警、门禁与考勤、信息接收/查询/存储/提醒和其他功能等。

其中，基于便携式定位装置的室内外一体化定位功能，可实现不同定位模式的自适应无缝切换，不论是在有移动公网覆盖的区域，还是移动公网覆盖的盲区，位置服务后台均可以跟踪并显示出佩戴有便携式定位装置的工程人员的精确位置，方便人员管理。

基于便携式定位装置的报警功能,工程人员在突发紧急事件的情况下可通过手动 SOS 报警发送求救信号,位置服务后台能及时收到求助信息,并及时响应和安排应急措施。

基于便携式定位装置的门禁和考勤功能,位置服务后台能够判断佩戴有便携式定位装置的工程人员是否有权限进入施工区域,并且能够准确地呈现施工区域和非施工区域的人员总数,记录工程人员进入或离开施工区域的时间,或记录商旅人员进入或离开电子围栏的时间,提供智能化的门禁和考勤解决方案。

基于便携式定位装置的信息提醒功能,可接收来自位置服务后台的预警提醒消息等各类重要信息,并能在便携式定位装置的屏幕上进行文字显示。便携式定位装置还具有系统消息的查询和存储功能,为工程应用中的预警和应急提供有效技术支撑。

3. 第7章：性能要求

本标准中性能要求规定了工程场景便携式定位装置的性能参数,包括定位、定位时延、报警和续航时间等。

相关技术参数是基于编制团队根据基础设施建设施工的大量调研,采用不同种类的技术在现场进行测试实验,并结合工程施工一线施工团队的具体需求而设计,其中,室外工作条件下:北斗或 GPS 单模定位,定位精度优于 5m;北斗+GPS 双模定位,定位精度优于 3m。室内工作条件下,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。室内外定位切换时延:从室外到室内<20s;从室内到室外<20s。室内外 SOS 紧急求助报警和高空坠落报警被检测到的概率均为 99.99%。关于便携式定位装置的续航工作能力,主要是避免频繁充电,从实际应用出发,针对不同型号终端,要求的续航时间不同,具体如下。A 型专用室内连续定位模式续航时间为 135h。B 型专用室外间断定位模式续航时间为 300h;专用室外连续定位模式续航时间为 35h。C 型综合定位模式(室内外综合应用,室内、室外时间占比 1:1)为 210h。

4. 第8章：环境条件

本标准中环境条件规定了工程场景便携式定位装置的环境使用要求,包括环

境温度、相对湿度、振动、霉菌和盐雾要求。

其中，工程场景便携式定位装置应能在环境温度为 $-15^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 $15\%\sim 85\%$ 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。

工程场景便携式定位装置的振动要求在满足 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：检验方法

本标准中检验方法规定了工程场景便携式定位装置的检验规则、功能检验、性能检验、环境检验和电磁兼容性等。

工程场景便携式定位装置每台装置均应进行出厂检验。在完成全部程序调试后，在工厂将装置与模拟试验台、被控设备模拟器连接，按照本标准所要求的功能进行模拟试验，测试并记录各项功能；在施工作业现场完成程序联调后进行功能测试，并记录各项功能。

本标准的性能检验包括室内外定位精度检验、报警漏报率检验和报警延时检验。其中，定位检验根据工作场景不同，分别检验在静态无遮挡、动态无遮挡、静态有遮挡以及动态有遮挡场景下便携式定位装置的定位结果。

本标准的环境检验中，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、包装和运输贮存规定了工程场景便携式定位装置的产品按照 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。工程场景便携式定位装置应在无酸、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

结合工程场景施工安全定位现状以及需求分析，设定工程场景便携式定位装置的系统组成主要由功能模块、处理器和电源三部分组成。其中功能模块至少包括北斗/GPS 卫星定位模组、移动通信模组、无线专网通信模组（如 WIFI、UWB、蓝牙、Zigbee 等），还可选择性增加其他智能传感器，如 LCD 显示模块和 LED 指示模块；电源部分主要有可充电锂电池和电池管理模块。根据使用环境的不同，工程场景便携式定位装置又可分为 3 类：适用于涵洞、管廊和地铁等非暴露（室内）空间的 A 型工程场景便携式定位装置、适用于沙漠、森林和水上等暴露（室外）空间的 B 型工程场景便携式定位装置和适用于隧道或海外园区安保等室内外混合空间的 C 型工程场景便携式定位装置。

（三）标准的效果

1. 提升基础设施工程施工安全水平

通过本标准制定，可以共享基于北斗的高精度时空基础信息数据服务，实现基于北斗时空位置信息的监控管理，解决我海内外重大工程“聋、瞎、哑、险、散”等管理难题，同时规范工程施工监控管理技术，进一步提升交通基础设施工程施工安全水平。

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便携式定位装置的设计、生产、检验和使用等规范，实现各类工程场景便携式定位装置的标准化和智能化，将对

我国工程场景便携式定位装置制造水平和质量提高，提升装置硬件设备技术性能起到积极作用。

3. 促进北斗产业发展

基于北斗的定位导航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相关企业进行宣贯，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。