

团体标准编制说明

《基于北斗的大跨度桥梁结构安全监测系统技术要求》
征求意见稿

标准起草组

2025 年 3 月

团体标准编制说明

一、工作简况

1.1 任务来源

本标准是中国卫星导航定位协会发[2024]24号下达的2024年度团体标准计划项目之一，由中国卫星导航定位协会提出并归口，河北省北斗导航位置服务有限公司牵头起草。

计划号：GLAC2024-02

计划名称：基于北斗的大跨度桥梁结构安全监测系统技术要求

计划周期：2024年11月~2025年6月

计划采标程度：无

1.2 制定背景

桥梁作为重要的基础设施之一，承担着连接城市和地区、促进交通流动的重要功能。我国作为全球桥梁建设的重要领军国家，近年来在大跨度桥梁建设方面取得了显著成果。在过去的几十年里，中国已成功建成了一系列具有世界影响力的大跨度桥梁，包括苏州长江大桥、南京长江大桥、上海东海大桥、杭州湾跨海大桥等。近年来，国家对于桥梁建设、安全监测等非常重视，国家有关部门密集制定了有关政策文件，如交规划发【2020】75号文《关于推动交通运输领域新型基础设施建设的指导意见》、国安委【2020】3号文《全国安全生产专项整治三年行动计划》、交公路发【2020】127号《交通运输部关于进一步提升公路桥梁安全耐久水平的意见》、交规划发【2021】82号文《交

通运输领域新型基础设施建设行动方案(2021-2025)》等，对推进公路桥梁的数字化、信息化、智能化水平，实现大数据在运营管理、安全应急、信息服务等应用，达到特殊桥梁结构健康监测系统全面覆盖等提出了明确的规划和要求。

近年来，随着北斗技术的不断深入应用，与物联网、大数据等先进技术的深度融合，进一步提升了桥梁结构形变监测的智能化水平，为桥梁的安全运行提供更加全面、精准的保障。如四川九洲北斗导航与位置服务有限公司已为绵阳市主城区内的 22 座桥梁加装安全监测系统，其中最多的一座桥加装了近千个传感器。由此采集到的信息，是这个行业发展中宝贵的数据财富。其他如江苏 S226 射阳千秋大桥、G204 泰东河大桥、S232 尖湖大桥已应用了包含北斗技术的安全监测系统。因此，基于北斗的桥梁结构监测系统具有广泛的市场应用前景。

1.3 起草过程

1) 成立标准起草组

标准计划下达后，中国卫星导航定位协会北斗标准化工作委员会组织成立标准起草组，由河北省北斗导航位置服务有限公司牵头负责，标准编写过程中按需补充有关单位和人员。组成及任务分工如下。

起草单位主要包括：×××、×××、×××。

起草人员主要包括：×××、×××、×××。

任务分工为：牵头单位及主要起草人负责标准内容大纲制定、资料收集分析、技术参数的确定以及标准条款的编写等工作。其他参编单位主要负责意见收集整理、标准化格式、国内外相关技术与标准资

料翻译研究以及企业生产实践等工作。

2) 起草阶段

2024 年 11 月—2025 年 02 月，标准起草工作组充分调研国内外技术和标准现状，完成标准草案稿，随后在编制组内部对标准草案稿的技术内容进行多次组的会议讨论；

2025 年 03 月，形成团体标准征求意见稿。

二、标准的编制原则和依据

2.1 标准编制原则

本标准编制原则主要包括：

本标准按照 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》的规定编写，紧密结合工程任务实践，注重标准的科学性、适用性和可操作性。

2.2 标准确定依据

2.2.1 标准化对象和适用范围

本文件规定了基于北斗的主跨长度超过 100m 大跨度桥梁结构安全监测系统的术语和定义、总体要求、系统构成、北斗定位子系统、传感器子系统、数据采集与传输子系统、数据存储与处理子系统及数据预警与结构评估子系统。

本文件适用于新建或在役的大跨度斜拉桥、悬索桥、拱桥以及梁桥等。

2.2.2 标准技术内容确定依据

随着科学技术的迅猛发展，建立实时、高效的桥梁安全监测系统

已成为目前代表工程应用研究水平的标志之一。北斗卫星导航系统的应用正逐步成为推动行业技术创新和智能化转型的关键力量。凭借其高精度、高可靠性和多频段等优势，北斗卫星导航系统不仅提升了工程测量的精度与效率，更为工程监测、安全管理提供了强有力的技术支撑。通过在桥梁结构上安装传感器，实时监测桥梁的振动、位移、应力应变等数据，并通过北斗卫星导航系统进行监测和分析，确保桥梁的安全运行。目前我国很多省份的桥梁设施已经实现了与北斗卫星导航系统的融合应用，其技术方案和相关的技术水平也已经相对成熟。

本标准项目立项后，标准起草工作组调研分析了大量的桥梁+北斗实际应用案例材料，对相关的技术和参数进行了详细的比对分析，并组织相关的桥梁施工企业、桥梁运营单位、北斗系统设计单位及相关设备供应企业进行了多次的会议研讨，确定了标准的内容架构和主要技术指标等。

三、标准的主要内容、技术论证与效果

3.1 标准正文结构

该标准主要包括范围、规范性引用文件、术语和定义、总体要求、系统构成、北斗定位子系统、传感器子系统、数据采集与传输子系统、数据存储与处理子系统、数据预警与结构评估子系统共 10 个章节，如下图所示。

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 总体要求	1
5 系统构成	2
6 北斗定位子系统	3
7 传感器子系统	3
8 数据采集与传输子系统	3
9 数据存储与处理子系统	4
10 数据预警与结构评估子系统	4

3.2 标准主要技术内容

该标准的主要技术内容包括总体要求、系统构成、北斗定位子系统、传感器子系统、数据采集与传输子系统、数据存储与处理子系统、数据预警与结构评估子系统。

第 4 章总体要求是从整个监测系统的维度提出了相关的技术要求，包括各子系统软硬件的运行、监测系统应具备的整体性能等。

第 5 章系统构成提出监测系统的组成部分，包括北斗定位子系统、传感器子系统、数据采集与传输子系统、数据存储与处理子系统及数据预警与结构评估子系统，并分别对各子系统的组成进行了解释和说明。

第 6 章北斗定位子系统提出相关设备的数据传输要求、电源要求及特殊情况下的定位中断时间等。

第 7 章传感器子系统提出了传感设备的布置要求、选型要求、工作环境要求及布设的相关要求。

第 8 章数据采集与传输子系统提出数据采集方式的设计、采集网络的设计、采集设备的误差及数据采集和传输应满足的相关要求。

第 9 章数据存储与处理子系统从保证数据的整体性和安全性角度提出异常数据、结构响应分析延迟、数据加密、异地容灾备份等相关要求。

第 10 章数据预警与结构评估子系统提出了应具备的功能要求，实时监测应包括的数据要求、监测预警阈值的设置要求等。

3.3 预期效果

桥梁结构北斗安全监测系统的应用实施，可以有效帮助相关主管部门优化维护计划和资源分配，实现精细化管理的目标，促进我国桥梁行业的健康有序发展。桥梁结构北斗安全监测系统的应用实施，可以做到实时监测桥梁的结构变化和运行状态，及时发现潜在的问题和缺陷。通过使用各种传感器和监测设备，可以获得桥梁各关键参数的实时数据变化趋势，根据这些数据来分析桥梁的结构健康状况，并提供预警信息。帮助相关部门采取及时的维修和加固措施，减少因桥梁失效而导致的交通中断和人员伤亡事故。

四、采用国际标准程度及水平的简要说明

本标准自主制定项目，标准未引用国际或国外标准。

五、与有关的现行法律、法规和国家、行业标准的关系

本标准符合国家现行方针政策，与法律、法规和强制性国家标准不存在抵触之处，技术要求不低于强制性国家标准技术要求，且与相关标准协调。

六、涉及专利的有关说明

本标准不涉及专利。

七、标准实施建议

建议本标准发布后，颁布之日即实施。同时在标准实施中及时在行业内及相关单位开展标准的宣贯，使相关单位能够学习并应用本标准，并结合实际应用需求贯彻实施标准。

八、标准编制过程中的重大分歧意见的处理和依据

本标准在编制过程中无重大分歧意见。

九、其他应与说明的事项

9.1 标准名称的调整

本标准不涉及。

9.2 采标程度的调整

本标准不涉及。