

国家计量技术规范

《全球导航卫星系统(GNSS)接收机（时间测量型）校准规范》

编制说明

《全球导航卫星系统(GNSS)接收机（时间测量型）校准规范》起草组

2026 年 08 月

一、任务来源

根据国家计量技术规范制修订工作安排，由中国计量科学研究院承担 JJF 1403—2013《全球导航卫星系统（GNSS）接收机（时间测量型）校准规范》的修订工作，归口单位为全国时间频率计量技术委员会，项目执行期为 2025 年 1 月至 2026 年 12 月。现争取意见稿主要起草单位为中国计量科学研究院，参加起草单位包括 61081、国防科技大学、北京无线电计量测试研究所和北京交通大学。

二、修订的必要性

JJF 1403—2013 发布实施以来，建立了包括 8 项导航性能项目和 5 项时间频率项目在内的 13 项校准内容。随着 GNSS 接收机专业分型和计量技术体系的发展，测地型、导航型接收机的导航定位性能已有专门技术规范覆盖；时间测量型接收机的核心计量需求则集中在内部噪声、内部延迟、天线相位中心、1PPS 定时和内部时基。为突出本规范的时间频率计量属性、避免不同类型接收机规范之间的项目交叉，本次修订将校准项目由 13 项调整为 5 项。

修订稿删除冷启动首次定位时间、热启动首次定位时间、重捕获时间、捕获灵敏度、跟踪灵敏度、定位偏差和精密度、测速偏差和精密度、动态范围 8 项导航性能内容，保留并完善 5 项时间频率内容。其中，内部噪声由基线长度标准偏差调整为共钟零基线时差结果标准偏差；内部延迟保留共钟相对校准，并增加天线、馈线和接收主机分项绝对校准及完整接收链时延合成。同步修订术语、参考点、时差方向、测量标准、重复测量、采样要求、结果表达和不确定度评定示例。

三、主要技术依据及编制原则

本编制说明以 JJF 1403—2013 正式发布文本与本次修订稿为直接对照依据。规范按照 JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写规则》编写，不确定度评定遵循 JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》，术语参考 JJF 1001 和 JJF 1180—2025；项目边界参考 JJG 1200—2023《全球导航卫星系统（GNSS）接收机（测地型和导航型）检定规程》；技术内容同时参考 GJB/J 3073、GB/T 18214.1—2000、CCTF 关于 GPS 定时接收机软件标准化的技术指南以及 NMEA-0183 协议。

编制遵循量值可溯源、方法可操作、结果可复现、术语前后一致和项目边界清晰的

原则。对 2013 版 13 项校准内容逐项复核后，修订稿保留内部噪声水平、内部延迟、天线相位中心稳定性、1PPS 定时准确度和稳定度、内部时基相对频率偏差和频率稳定度 5 项；对校准对象、参考点、时差方向、GNSS 系统、频点、信号码、设备工作状态、采样与重复测量条件作出可核查规定。计量特性仅供参考，不用于合格性判定。

四、修订过程

阶段	时间	主要工作
1	2025 年 1 月至 3 月	调研 JJF 1403—2013 实施情况、GNSS 接收机产品、时间传递应用和校准能力，梳理原规范结构及实施问题。
2	2025 年 4 月至 12 月	以 JJF 1403—2013 的 13 项校准内容为基础，研究时间测量型 GNSS 接收机的项目边界、术语、计量特性、测量标准、校准方法及附录修订需求，形成修订初稿。
3	2026 年 1 月至 5 月	围绕内部噪声、内部延迟、天线相位中心、1PPS 和内部时基 5 项内容开展技术验证，完善内部延迟相对校准和绝对校准技术路线。
4	2026 年 6 月至 7 月	对照 2013 版与修订稿校核校准项目、术语、公式、图表、原始记录、证书内页及不确定度示例，形成征求意见稿。
5	2026 年 7 月至 8 月	逐项研究并处理专家意见，统一术语、设备编号、项目名称、时差方向、采样和结果表达，形成保留 5 项时间频率校准内容的报批稿。

五、主要修订内容及说明

修订方面	主要内容
适用范围和项目	以 JJF 1403—2013 的 13 项内容为对照，删除 8 项导航性能内容，保留 5 项时间频率校准项目。
术语和对象	区分 GNSS 接收机与接收主机，明确内部延迟、共钟时差和参考 1PPS 的对象、参考点及方向。
测量标准和条件	保留时间频率项目所需的模拟器、参考接收机、时间频率源、测量装置和频标比对器；增加内部延迟绝对校准所需的 VNA、天线测试装置、标准天线、高速采集和几何测量设备。

修订方面	主要内容
方法和数据要求	内部噪声采用共钟零基线时差标准偏差；明确馈线按系统/频点/信号码给出、重复测量不少于 6 次、有效采样点不少于 50 个，并补充天线方位和内部时基工作状态要求。
内部延迟	保留共钟相对校准，明确时差方向和参考平面；增加天线、馈线和接收主机分项绝对校准以及完整接收链时延合成。
结果和附录	原始记录和证书内页调整为 5 项并将内部延迟相对/绝对校准分列；附录 C 保留 5 类时间频率项目的不确定度评定示例。

六、校准项目设置

序号	校准项目
1	内部噪声水平
2	内部延迟（相对校准和绝对校准）
3	天线相位中心稳定性
4	1PPS 定时准确度和稳定度
5	内部时基相对频率偏差和频率稳定度

修订稿的 5 项校准方法以 JJF 1403—2013 相应条款为基础并作针对性完善：内部噪声采用共钟零基线交换法；内部延迟保留共钟相对校准并增加分项绝对校准；天线相位中心稳定性、1PPS 定时准确度和稳定度、内部时基相对频率偏差和频率稳定度分别采用相对定位、时间间隔和频标比对方法。重点明确时差方向、参考点、馈线频率特性、重复与采样、天线方位与基线来源以及内部时基工作状态。

七、试验验证与不确定度评定

起草组以 2013 版 13 项内容为对照，对修订稿保留的 5 项时间频率校准项目开展技术核查，并逐项复核专家意见涉及的参考点、符号方向、连接配置、观测时长、采样数量和结果表达。验证内容包括交换法对系统偏差的抑制、共钟数据有效性、绝对时延分

项溯源与链路闭合、馈线频率特性、天线方位组合、1PPS 连续测量，以及内部时基比对和阿伦标准偏差计算。

不确定度评定按测量模型识别 A 类和 B 类分量。内部噪声主要考虑共钟时差解算分辨力和重复性；内部延迟相对校准主要考虑参考接收主机内部延迟、电缆时差、内部参考点时延和共钟测量重复性，绝对校准主要考虑标准天线、馈线群时延、模拟源时延、接收主机观测和连接重复性；天线相位中心稳定性主要考虑基线解算和重复安装；1PPS 及内部时基项目主要考虑参考源、测量装置、电缆、工作状态、采样数量和有限次测量。附录 C 按 5 项时间频率内容设置示例，覆盖因子取 $k=2$ 。

八、与 JJF 1403—2013 的主要差异

方面	原规范	本次修订
校准项目	共 13 项，含 8 项导航性能和 5 项时间频率项目	调整为 5 项时间频率项目，删除 8 项导航性能内容。
项目边界	导航性能与时间频率性能在同一规范中规定	聚焦时间测量型接收机的时间频率计量特性；导航性能由测地型、导航型接收机相关技术规范覆盖。
术语和对象	接收机、GNSS 接收机、观测站及标准/参考等称谓交叉使用	区分 GNSS 接收机与接收主机，明确参考 1PPS、时差方向和延迟参考点。
内部噪声和内部延迟	内部噪声以基线长度标准偏差表示；内部延迟仅采用共钟相对校准	内部噪声以共钟零基线时差标准偏差表示；内部延迟保留相对校准并增加分项绝对校准。
条件和方法	规定通用设备和步骤	增加绝对时延校准设备；明确馈线频率特性、重复/采样、天线方位、1PPS 电缆修正和内部时基工作状态。
结果和附录	原始记录、证书格式和附录覆盖 13 项	原始记录、证书内页和不确定度示例调整为 5 项，内部延迟相对/绝对校准分列。

九、参考资料

- 1. JJF 1071—2010 国家计量校准规范编写规则
- 2. JJF 1059.1—2012 测量不确定度评定与表示

3. JJF 1001 通用计量术语及定义
4. JJF 1180—2025 时间频率计量名词术语及定义
5. JJF 1403—2013 全球导航卫星系统（GNSS）接收机（时间测量型）校准规范
6. JJG 1200—2023 全球导航卫星系统（GNSS）接收机（测地型和导航型）检定规程
7. GJB/J 3073 全球定位系统（GPS）时间频率接收机检定规程
8. 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
9. CCTF Technical Directives for Standardization of GPS Time Receiver Software
10. NMEA-0183 protocol

本规范修订过程中得到有关单位和专家的支持与帮助，在此表示感谢。