

《北斗 全球导航卫星系统（GNSS）高精度导航型 天线通用规范》

编制说明

行业标准项目名称：北斗 全球导航卫星系统（GNSS）高精度导航型天线通用规范

行业标准项目编号：2017-08-CH/T

送审行业标准名称：北斗 全球卫星导航系统（GNSS）高精度导航型天线通用规范

报批行业标准名称：北斗 全球导航卫星系统（GNSS）高精度导航型天线通用规范

承担单位：广州中海达卫星导航技术股份有限公司

当前阶段： 征求意见 送审稿审查 报批稿报批

编制时间：2022 年 9 月

《北斗 全球导航卫星系统（GNSS）高精度导航型天线通用规范》 编制说明

一、 工作简况

1. 任务来源

根据原国家测绘地理信息局科技与国际合作司《关于下达2017-2018年测绘地理信息标准项目计划的通知》（测科函〔2017〕35号），《北斗 全球卫星导航系统（GNSS）高精度导航型天线通用规范》被列入测绘行业标准制定计划。

2. 目的意义

近年来，随着北斗卫星导航产业的快速发展，高精度卫星导航终端产品发展迅速，尤其在亚米/厘米级航空、车载导航、航测与农业植保、便携巡查等高精度导航应用领域，年市场销售量已大于百万套，已超过传统高精度测量型市场。在仅有的两套天线标准 BD 420003 2015 《北斗/全球卫星导航系统（GNSS）测量型天线性能要求和测试方法通用规范》和 BD 420003 2015 《北斗/全球卫星导航系统（GNSS）导航型天线性能要求和测试方法》均未涉及高精度导航型天线的性能指标要求和测试方法，更缺乏该类产品的一般性要求、功能性要求、环境适应性、安全性、可靠性、质量一致性检验、标志、包装、运输、存储、使用说明书等相关通用规范进行约束，以更好地服务于北斗高精度卫星导航产业多元化发展。

在已有的成熟产品中，航空型导航天线在标准化方面存在空白，

已有标准无规范化界定,极大限制了包括无人机航测在内的卫星导航航空装备产业化。航空型天线作为一种特殊的耐高温、高动态以及特殊应用环境下高精度导航型天线,在性能、功能、可靠性、产品一致性、装配等方面的要求极其严格,现有标准过于笼统,不足以指导产品需求分析、研发设计、配件选型等行为。随着北斗卫星导航终端应用的不断细化,需要重新对现有产品的标准进行规范。

现有天线规范与标准,未涉及到针对高精度无人机测量、高精度车载定位等出现的高动态导航定位技术要求,现有的标准规范已滞后于终端产品的应用发展。包括对卫星信号的接收性能和相位中心稳定度的技术要求,以及对天线的重量、结构、装配等的具体指标,如2015年以来新形成的农业植保和低空遥感产业,对高精度轻小型天线的需求急剧增加。面对庞大的农业植保无人机市场,高精度导航型天线的选型迫切需要明确通用规范进行市场与研发行为的约束。

3. 起草单位及主要起草人

本标准由广州中海达卫星导航技术股份有限公司作为主要起草单位,广州计量检测技术研究院、华南理工大学、广东工业大学、广州海达星宇技术有限公司、广东分数维无线科技有限公司、广东省计量科学研究所、广州市中海达测绘仪器有限公司作为参与起草单位,负责标准调研、论证、检验验证等工作。

主要起草人:李晓鹏、章秀银、姜军毅、唐小军、郑亮、林福民、李成钢、马如宇、王萍、张华福、区俊辉、曹云飞、周冬跃、郭伟杰、朱勇安、廖建平、周广勇、余绪庆、李新鹏、丘福深、蔡惠萍、陈真

起草人	主要工作
李晓鹏	项目负责人，全面负责标准工作，包括技术方案、技术要求和方法的提出和论证
章秀银	标准调研、审核与校验、研讨
姜军毅	标准调研、审核与校验、研讨
唐小军	标准编写和校对工作，技术方案、要求和方法的验证、可行性分析
郑亮	标准编制、内容编撰与资料收集整理
林福民	标准调研、审核与校验、研讨
李成钢	标准调研、审核与校验、研讨
马如宇	标准调研、审核与校验、研讨
王萍	标准调研、审核与校验、研讨
张华福	标准编制、调研分析与论证
区俊辉	标准调研、审核与校验、研讨
曹云飞	标准调研、审核与校验、研讨
周冬跃	标准调研、审核与校验、研讨
郭伟杰	标准编制、调研分析与论证
朱勇安	标准编制、调研分析与论证
廖建平	资源调配、研讨
周广勇	标准调研、审核与校验、研讨
余绪庆	标准调研、审核与校验、研讨
李新鹏	标准调研、审核与校验、研讨

丘福深	标准编制、调研分析与论证
蔡惠萍	标准编制、调研分析与论证
陈真	外部接口人，会议组织、问题跟踪

4. 主要工作过程

在本标准计划测科函〔2017〕35号文下达后，广州中海达卫星导航技术股份有限公司、广州计量检测技术研究院、广东省计量科学研究院、华南理工大学、广东工业大学、广州海达星宇技术有限公司组织技术骨干成立标准工作组，于2017年9月在广州中海达卫星导航技术股份有限公司召开了工作组启动会议。经过一系列文献分析、试验验证、行业调研、研讨会讨论工作，于2021年3月形成征求意见稿。2021年10月根据征求意见进行采纳修改，形成送审稿。各阶段进度计划如下：

主要阶段	时间	重点工作
前期工作	2017年9月-2017年10月	1. 成立标准编写工作组； 2. 制订标准编制工作计划； 3. 收集相关标准资料。
标准起草	2017年11月-2018年1月	1. 文献分析、试验验证、行业调研； 2. 准备需求调研方案、项目建议书、实施方案编写； 3. 形成标准草案。
工作组讨论	2018年2月-2021年3月	1. 召开标准研讨会； 2. 开展标准方法验证实验于测试； 3. 形成征求意见稿。

征求意见	2021年4月-2021年10月	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采用网上公开和定向征集2次； 2. 反馈意见汇总和处理； 3. 形成送审稿。
送审阶段	2021年11月-2022年9月	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提交送审稿进行形式审查（2021年11月）； 2. 根据审查意见修改标准、编制说明与意见汇总处理表； 3. 2022年9月5日，全国地理信息标准化技术委员会测绘分技术委员会组织召开送审稿审查会，查委员会一致同意通过该标准送审稿的审查。
报批阶段	2022年9月	2022年9月，标准编写组按照审查会专家组意见对标准进行修改，形成标准报批稿，并按照全国地理信息标准化技术委员会测绘分技术委员会秘书处提出的行业标准报批材料要求完成了全部报批材料的准备工作。

1) 立项启动

在本标准计划测科函〔2017〕35号文下达后，广州中海达卫星导航技术股份有限公司、广州计量检测技术研究院、广东省计量科学研究所、华南理工大学、广东工业大学、广州海达星宇技术有限公司组织技术骨干成立标准工作组，于2017年9月在广州中海达卫星导航技术股份有限公司召开了工作组启动会议。起草组首先收集了有关GNSS天线的相关技术文献、国标、行业标准等资料，进而就该行业标准所包含的内容、方法等问题进行讨论，制定工作进度计划。

2) 起草阶段

2017 年 11 月，工作组召集广州中海达卫星导航技术股份有限公司、广州计量检测技术研究院、广东省计量科学研究所、华南理工大学、广东工业大学、广州海达星宇技术有限公司相关企事业单位的代表共同讨论，并在认真听取了生产企业对地方标准制定的建议后，结合《SJ/T 11431-2010 GPS 接收机天线性能要求及测试方法》、《BD 420003—2015 北斗_全球卫星导航系统（GNSS）测量型天线性能要求及测试方法》、《BD 420004—2015 北斗_全球卫星导航系统（GNSS）导航型天线性能要求及测试方法》等相关的国内外标准确定了本标准的各项内容。

在文献分析、试验验证、行业调研的基础上，根据现有的国际、国家和行业标准，工作组于 2018 年 1 月提出标准草案。

2018 年 2 月-2020 年 12 月，高精度终端产品及天线技术快速发展，天线类型、行业应用、性能指标、试验环境与方法等升级迭代，标准小组重新梳理，整合最新市场调研、测试验证、行业比测等数据，对标准草案重新审视并更新。

2021 年 1-3 月，标准小组完成 3 次会议研讨修改，形成征求意见稿初稿。

3) 征求意见阶段

2021 年 4 月开始，采用定向征集方式征求意见，经过为期三个月的征求意见，共收到 6 份反馈，具体意见共 34 条。2021 年 6 月根据反馈意见进行汇总和处理，并在 7 月期间开展验证，形成相关指标的测试验证报告。并同返回意见的单位和专家研讨，最终采纳意见 29 条。

2021 年 8 月开始，采用网上公开和定向征集两种方式征求意见，经过为期两个月的征求意见，共收到 21 份反馈，具体意见共 45 条。最终采纳意见 31 条。

2021年10月根据征求意见进行采纳修改，形成送审稿。

4) 送审阶段

2021年11月提交送审稿进行形式审查，收到形式审查意见44条。标准小组根据审查意见对标准、编制说明与意见汇总处理表进行修改。

2022年9月5日，全国地理信息标准化技术委员会测绘分技术委员会在西安以线下和线上结合的方式组织召开了测绘行业标准《北斗 全球卫星导航系统（GNSS）高精度导航型天线通用规范》送审稿审查会。审查委员会一致同意通过该标准送审稿的审查。建议标准名称修改为“北斗 全球卫星导航系统（GNSS）高精度导航型天线通用规范”，并按照专家审查修改意见修改后以推荐性行业标准报批。

5) 报批阶段

2022年9月，标准编写组按照审查会专家组意见对标准进行修改，形成标准报批稿，并按照全国地理信息标准化技术委员会测绘分技术委员会秘书处提出的行业标准报批材料要求完成了全部报批材料的准备工作。

二、 标准编制原则和确定标准主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）的论据；修订标准时，应增列新旧标准水平的对比。

1. 编制原则

本标准综合考虑高精度导航型天线的适用性、技术先进性、经济合理性、可靠性和兼容性，对高精度导航型天线的技术要求、测试方法、质量评定程序以及标志、包装、运输、贮存要求提出统一规范。

2. 确定标准主要内容的论据

本标准编写工作组通过调研行业主流高精度导航型天线产品数据，参考北斗办等相关内容标准，归纳总结确定了本标准内容的技术指标、性能

要求，旨在体现高精度导航型天线产品的核心特点。测试方法和质量评定方法采用行业内通用方法，经工作组调研讨论研究后确定，兼顾了准确性和经济合理性。

本标准确定的性能指标，如物理特性、无源性能、有源性能、性能指标测试方法等，均以一款主流方案天线产品的实测性能为基准，同时参考北斗办 BD 420004 北斗/全球卫星导航系统（GNSS）导航型天线性能要求及测试方法和 SJ/T 11431-2010 GPS 接收机天线性能要求及测试方法，综合考虑后指定。

本标准确定的环境适应性指标及其测试方法，主要来源于 GB/T 2423 电工电子产品环境试验。而质量评定程序和标志、包装、运输及贮存要求则主要来源于各主流企业的企业标准。

三、 主要试验(或验证)的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

针对高精度导航型天线产品的技术特点，工作组对业内主流高精度导航型天线产品的法向极化增益和相位中心偏差数据进行了调研测试分析。

其中法向极化增益采取暗室测量法，相位中心偏差采取外场短基线测量法。

汇总数据如下表所示：

表 1 主流导航 GNSS 天线产品部分性能指标

项目类别	天线-法向（天顶）极化增益	有源天线-相位中心偏差 PCO
产品#1	3 dBi	
产品#2	3 dBi	

产品#3	4 dBi	±2 mm
产品#4	4.2 dBi	
产品#5	4.2 dBi	
产品#6	4 dBi	
产品#7	2.5 dBi	±3 mm
产品#8	2.5 dBi	
产品#9	2.5 dBi	
产品#10	2.5 dBi	
产品#11	4 dBi	
产品#12	2 dBi	
产品#13	4 dBi	
产品#14	2.5 dBi	
产品#15	4 dBi	
产品#16	2 dBi	±2 mm
产品#17	3 dBi	±2 mm
产品#18	3 dBi	±2 mm
产品#19	2 dBi	
产品#20	3 dBi	
产品#21	4 dBi	±3 mm
产品#22	3.5 dBi	±3 mm
产品#23	3.5 dBi	±3mm
产品#24	2 dBi	

产品#25	6 dBi	±2mm
-------	-------	------

主流产品法向极化增益在 2 dBi~6 dBi 之间。经工作组反复研讨，综合考虑技术先进性和经济合理性，最终修改确定本标准内的法向极化增益要求为不小于 2 dBi。

另一方面，主流产品相位中心偏差在 2 mm~3 mm 之间，综合考虑技术先进性和经济合理性，最终修改确定本标准内的相位中心偏差要求为不超过 5 mm。

通过以上调研和测试，本标准各项指标要求的适宜性、先进性和科学性大大提高。该标准规范为高精度导航型天线的选型设计提供更科学、更经济的指导。

四、 采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况。

无。

五、 与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

本标准与现行法律、法规和强制性标准没有冲突。

六、 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、 标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

现有天线规范与标准，未涉及到针对高精度无人机测量、高精度车载定位等出现的高动态导航定位技术要求，现有的标准规范已滞后于终端产品的发展。包括对卫星信号的接收性能和相位中心稳定度的技术要求，以及对天线的重量、结构、装配等的具体指标，如 2015 年以来新形成的农

业植保和低空遥感产业，对高精度轻小型天线的需求急剧增加。面对如此庞大的市场，高精度导航型天线的选型迫切需要明确通用规范进行市场与研发行为的约束。因此本标准计划编制为推荐性标准。

八、贯彻标准的要求和措施建议(包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容)

(一) 标准试行和发布，制定标准实施方案，有计划、有步骤地开展宣贯和实施工作，推动高精度导航型天线在相关领域的应用发展。

(二) 针对标准起草小组的参与单位，主动落地实施标准的相关内容，通过小组研讨、市场调研统计和试验测试等多种手段，检验标准条款的符合度，不断优化标准的可实施性。

(三) 宣传贯彻标准到设计研发和生产制造高精度导航型天线的厂商，广泛地实践检验标准的可操作性。

(四) 推广到具有代表性的企业及平台试行、实施标准，通过实施检验标准的科学先进性。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、其他应予说明的事项

2022年9月5日，全国地理信息标准化技术委员会测绘分技术委员会在西安以线下和线上结合的方式组织召开了测绘行业标准《北斗 全球卫星导航系统（GNSS）高精度导航型天线通用规范》送审稿审查会。审查委员会听取了编写组关于该标准编制的说明，审查了送审稿及相关材料，经质询

和讨论，审查委员会同意通过该标准送审稿的审查。为了更规范，建议标准名称由“北斗 全球卫星导航系统（GNSS）高精度导航型天线通用规范”修改为“北斗 全球导航卫星系统（GNSS）高精度导航型天线通用规范”，并按照专家审查修改意见修改后以推荐性行业标准报批。