

交通运输行业标准
《卫星导航系统港口高精度应用技术要求》

(征求意见稿)
编制说明

交通运输部水运科学研究所

2017年5月

目录

1. 工作简况	1
1.1 任务来源	1
1.2 本技术要求的起草单位.....	1
1.3 制定本技术要求的背景.....	1
1.4 工作过程	2
1.5 标准主要起草人.....	4
2. 标准编制原则和确定主要内容论据	4
2.1 编制原则	4
2.2 主要内容论据	5
3. 预期的经济效果、社会效果及环境效果分析	8
4. 采用国际标准和国外先进标准的程度	9
5. 与有关的现行法律、法规和标准的关系	9
6. 重大分歧意见的处理经过和依据	10
7. 其他应予说明的事项。	10

1. 工作简况

1.1 任务来源

按照《交通运输部关于下达 2016 年交通运输标准化计划的通知》（交科技函[2016]506 号），《卫星导航系统港口高精度应用技术要求》列入 2016 年交通运输行业标准计划项目，计划编号 JT 2016—93。

本标准由交通运输信息通信及导航标准化技术委员会提出并归口，交通运输部水运科学研究所承担编制工作。

1.2 本技术要求的起草单位

本标准由交通运输部水运科学研究所负责起草。

1.3 制定本技术要求的背景

随着港口行业信息化的不断深入，港口智能化作为港口行业转型升级的重要手段越来越受到重视。由国务院印发的《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》将“智能技术广泛应用”作为五个主要目标之一。对于港口运营来说，全面精确的感知装卸机械、船舶、车辆的时间、空间信息是实现智能化的重要基础和前提。

卫星导航系统作为一个通用定位、导航和授时的解决方案，在港口行业取得了较大范围的应用。但以 RTK 技术为基础的高精度卫星定位系统则仅在部分大型港口有着相对较少的应用。究其原因，抛开技

术设备成本较高的因素以外，该类系统的建设和使用难度较高、专业技术人员较少也是较为主要的因素。基于卫星的高精度定位导航技术在港口的应用涉及了卫星定位技术、测绘技术及方法、地理信息、机房、安全等方面的专业技术，相关的行业和技术标准也较多，也导致应用上的一些不规范和不统一。

为了促进高精度的卫星导航系统在港口行业的应用的快速发展，进而推进港口行业智能化的进程。《卫星导航系统港口高精度应用技术要求》标准项目被提出和编制。

标准规定了卫星高精度定位技术在港口生产业务应用中的一般要求、系统组成、功能要求、性能要求和系统数据交换接口，适用于集装箱和干散货码头针对移动机械、船舶、车辆设计并建设的港口高精度卫星定位导航系统。

1.4 工作过程

本标准编制过程中，按照时间顺序，项目立项、成立编制组、收集资料与调研、工作组讨论、内部征求意见等工作环节完成相关编制工作。具体工作过程如下：

(1) 标准立项阶段（2016年3月~2016年8月）

交通运输部水运科学研究所提出标准项目，并编写了标准草案，2016年3月，通过交通运输信息通信及导航标准化技术委员会申报了2016年标准化计划。2016年8月，交通运输部关于下达2016年交通运输标准化计划，本标准列入计划中。计划下达后，正式成立了

标准编制组，并对起草人员进行了合理的职责分工。

(2) 标准征求意见稿阶段

2016年8月~2016年10月，编制组成立后，广泛收集了与本标准编制相关的技术文件、标准规范等材料，并对港口卫星导航系统高精度应用的实际情况进行了调研，并对资料进行了总结和分析。在标准编制过程中，对本标准所涉及到北斗标准及相关设备、设施的专业技术标准，对可以引用的参考的内容进行了分析研究；为了提高标准的文档规范性，还对标准文档中计量、单位等名词和符号与国际单位制及其应用(GB 3100-1993)、通用计量术语及定义(JJF 1001—2011)进行了对照。

2016年12月，编制组对上海港浦东国际集装箱码头进行了调研，主要了解集装箱码头生产工艺相关的大型设备及其装卸船作业过程中操作流程并探讨其中高精度定位的需求。结合前期在厦门港远海集装箱码头的调研资料，梳理了本标准中对于定位系统及接收机的部分参数需求。编制组收集了中海达、华测、北斗华辰、Trimble、NovAtel等品牌的有代表性的高精度卫星定位接收机的性能指标，了解了目前RTK技术设备的参数。

2017年1月~2017年3月，根据前期收集资料及调研分析的成果，编制组在2017年1月初步完成了标准征求意见稿的编写工作。2月~3月，编制组内部又做了多次集中讨论，并征求了部分外部专家的咨询意见，对标准进行了内容的优化和进一步完善，形成了标准的征求意见稿，提交给标委会审核。

2017年4月，标准编制组根据标委会的意见和建议对标准进行了完善和修改，形成了标准征求意见稿。

1.5 标准主要起草人

本标准主要起草人员：黎广宇、耿雄飞、张安民、晁毅博、顾群、朱玮玮、窦路。主要起草人员及其所负责工作内容详见表1。

表1 本标准工作过程

序号	姓名	工作单位	负责内容
1	黎广宇	交通运输部水运科学研究所	标准负责，确定标准结构，标准编写
2	耿雄飞	交通运输部水运科学研究所	项目协调，标准编写
3	张安民	天津大学海洋科学与技术学院	定位技术与行业应用分析
4	晁毅博	北京凯盾环宇科技有限公司	卫星定位技术与应用
5	顾群	交通运输部水运科学研究所	行业应用调研及分析
6	朱玮玮	交通运输部水运科学研究所	参与报告编写
7	窦路	交通运输部水运科学研究所	参与报告编写

2. 标准编制原则和确定主要内容论据

2.1 编制原则

本标准在编制上总体遵循“规范性、一致性、适用性”的原则。

(1) 规范性原则

首先本标准严格按照《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》（GB/T 1.1-2009）的规定进行编写，并参考了部分单位、符号、

用语的相关标准，保障了标准文本编写的规范性。

（2）一致性原则

在编写过程中着重参考了卫星定位相关的国标、测量、测绘、工程建设等类的技术专业标准，并在技术上尽量保障与现有标准的一致性。

（3）适用性原则

由于港口行业尤其一定的特殊性以及上述标准编写年限问题；造成部分指标参数相对过时，无法完全反应技术的发展，或在港口行业应用中并不完全适用。因此在标准的港口应用相关条文的编写中，编制组也进行内容的相应调整，以满足港口环境和行业应用的适用性。

（4）共享原则

在技术方面的坐标系统、时间系统以及对外接口等方面要求保障了数据和服务共享的基础，还在差分信息输入与输出、非自建移动站接入等方面体现了系统与服务的共享。

2.2 主要内容论据

2.2.1 主要编制内容

本标准的主要技术内容如下：

引言

1 范围

2 规范性引用文件

3 术语和定义、缩略语

4 一般要求

一般要求部分主要对港口高精度卫星定位导航系统的一般性通用性要求进行的定义。其中对坐标系和时间基准做出了规定，保障了数据交互时的含义一致；要求使用含北斗的双系统定位接收机、要求满足防雷及防浪涌标准保障了生产安全，要求室外设备满足国标 IP56 防护等级保障了室外设备的港口环境应用。

5 系统组成

此部分规定了港口高精度卫星定位导航系统由信息管理、基准站、移动站和通讯四个子系统组成，其中基准站子系统和通讯子系统为可选部分。

6 功能要求

此部分针对四个子系统分别进行了功能方面的要求。其中信息管理子系统主要要求数据管理功能，基准站子系统主要要求数据内容的生产功能，移动站子系统主要要求定位信息输出及其保障功能，通讯子系统主要要求数据通讯功能。

7 性能要求

性能要求部分规定了港口高精度卫星定位导航系统的总体性能目标，以及对基准站接收机、移动站接收机和网络通讯的分项要求。系统的定位信息总体上要求 1Hz 实时更新，水平精度 25mm、垂直精度 50mm。各分项要求均以满足总体要求为前提进行性能参数选择。

8 系统数据交换接口

系统数据交换接口主要规定了数据在系统内交换和与外系统数据交换的信息内容，以及通讯接口的电气特性和通讯协议。

附录 A（资料性附录）

港口高精度卫星定位导航系统定位信息精度检验方法作为资料性附录，是推荐性的系统的总体性能要求的检验方法。

参考文献

2.2.2 主要条款的确认依据

（1）术语和定义、缩略语

术语、定义和缩略语部分主要针对标准所需使用的专业性词汇进行了说明。该部分条款主要参考了 BDS、GPS 卫星定位、测量等方面专业标准的相关定义和说明。

（2）坐标系及时间基准

本标准中定位信息的坐标系采用 2000 国家大地坐标系（CGCS2000），时间基准使用协调世界时（UTC）。该条目的设定主要出于信息交互时不用考虑数据基准是否一致的考虑，标准所规定的内容也与相关的国家、专业标准统一。

（3）定位精度

从资料收集、现场调研和各类渠道咨询可以判断出，集装箱码头对于卫星定位的精度需求大于干散货码头。从两类码头作业特性分析，

集装箱码头受货物载体集装箱锁孔尺寸影响，定位精度直接影响作业的操作成功率，特别是在自动装卸应用中则更为明显；而定位精度对于干散货码头物料装卸来说则更多的是影响生产效率和效能。标准中所提出的系统定位精度性能指标也与目前主流高精度卫星定位设备性能一致，保障了标准的可执行性。

（4）机房及环境

由于港口高精度卫星导航系统本身是信息的采集系统，被采集对象为港口范围内的移动机械、船舶、车辆。因此采集系统本身不具备安全特性，其安全特性全部来源于使用数据的应用系统。因此港口高精度卫星导航系统对机房等级及系统安全等级不构成影响。机房及环境的设计及安全防护均参照相关的国家强制标准执行。

（5）数据接口

标准规定了系统内外数据交换的数据接口类型及协议。其中数据接口类型综合了物理层通用接口、港口应用的现实环境条件、专用性标准的相关条款以及 GNSS 接收机主流设备的接口配置四方面因素，最终选择了 RJ45 和 RS-232C 为推荐的数据接口。数据通讯协议则是选择了最为通用也是测绘技术标准中推荐的 TCP/IP 协议。

3. 预期的经济效果、社会效果及环境效果分析

卫星高精度定位技术是港口行业信息化、智能化不可或缺的技术解决方案，已在部分港口得到了较小范围的应用。但目前我国交通行业卫星导航系统的应用技术标准主要针对船舶及车辆等方面的应用。

因此本标准的编制与出版将弥补港口高精度卫星定位导航系统的设计和建设中的标准缺失，满足港口信息化、智能化的业务系统对位置信息的感知的综合需求，有效的促进该技术在港口行业的应用，并用标准化的手段提高技术系统的应用效果、规避潜在的应用安全风险。

国务院印发的《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》中指出，要拓宽北斗卫星导航系统在港口运营方面的应用，提升交通发展智能化水平。本标准中支持使用基于北斗卫星导航系统的接收机设备符合现有行业政策，也可防止其余卫星导航系统的定位精度受外交环境的影响，而导致港口应用中产生效率和安全上的问题。

本标准实施后，对环境无影响。

4. 采用国际标准和国外先进标准的程度

无。

5. 与有关的现行法律、法规和标准的关系

本标准在编制过程中，引用和参考了部分现行的标准规范。在卫星定位技术方面，主要参考了全球定位系统(GPS)术语及定义（GB/T 19391-2003）、全球定位系统实时动态测量(RTK)技术规范（CH/T 2009-2010）、全球导航卫星系统连续运行基准站网技术规范（GB/T 28588-2012）、全球导航卫星系统连续运行参考站网建设规范（CH/T 2008-2005）、全球定位系统（GPS）测量规范（GB/T 18314-2009）。

在北斗应用方面，重点参考了其中北斗卫星导航术语(BD 110001

—2015)、北斗/全球卫星导航系统(GNSS)导航单元性能要求及测试方法(BD 420005—2015)、北斗/全球卫星导航系统(GNSS)测量型接收机通用规范(BD 420009—2015)等标准的部分内容。

由于标准框架中涉及一些设备、设施的专业技术规范,因此还收集并使用了外壳防护等级(IP 代码)(GB/T 4208-2008)、使用串行二进制数据交换的数据终端设备和数据电路终接设备之间的接口(GB/T 6107)、综合布线系统工程设计规范(GB 50311)、电子信息系统机房设计规范(GB 50174-2008)、建筑物电子信息系统防雷技术规范(GB 50343 -2012)。

6. 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

7. 其他应予说明的事项。

无。