

DOI: 10.16210/j.cnki.1007-7561.2023.06.023

李德燕, 王涛, 商晓东, 等. 基于北斗三代的信息系统在粮食物流中的应用研究[J]. 粮油食品科技, 2023, 31(6): 175-178.

LI D Y, WANG T, SHANG X D, et al. Research on the application of the beidou third generation in grain logistics information system[J].

Science and Technology of Cereals, Oils and Foods, 2023, 31(6): 175-178.

基于北斗三代的信息系统在 粮食物流中的应用研究

李德燕, 王涛, 商晓东✉, 邢勇

(北京国贸东孚工程科技有限公司, 北京 100037)

摘要: 阐述了北斗三代卫星导航定位、信息传输在粮食行业物流追踪、应急指挥调度中的应用优势。通过北斗三代卫星定位导航技术的基本原理及独有的信息传输优势, 结合粮食在物流运输过程中独有的属性特点及未来发展需求, 以散粮物流追踪、军粮应急指挥调度应用实例进行了说明, 展现了北斗三代在粮食行业物流信息化系统中的应用前景。结合北斗三代在粮食物流信息化应用中的优势, 提出未来北斗三代在粮食行业应用中的管理模式、技术装备问题以及发展前景。

关键词: 北斗三代; 粮食物流; 应急; 车载导航

中图分类号: TS205 文献标识码: A 文章编号: 1007-7561(2023)06-0175-04

Research on the Application of the Beidou Third Generation in Grain Logistics Information System

LI De-yan, WANG Tao, SHANG Xiao-dong✉, XING Yong

(Beijing Guomao Dongfu Engineering Technology Co.,
Ltd, Beijing 100037, China)

Abstract: This article elaborates the Beidou third-generation satellite navigation positioning and its application advantages on the advantages application of logistics tracking and emergency command and dispatch in the grain industry. Through the basic principles and unique information transmission advantages of the Beidou third-generation satellite positioning and navigation technology, along with the unique features and future development needs of grain in the logistics transportation process, the article takes the tracking of bulk grain logistics and emergency command and dispatch of military grain as examples for explanation. This reflects the application prospects of the third generation of Beidou in the logistics information system of the grain industry, proposing the application of Beidou's third-generation in the grain industry management models, technical equipment issues, and development prospects for the future

Key words: the Beidou third-generation; grain logistics; emergency; vehicle navigation

收稿日期: 2023-05-05

基金项目: 企业课题 (2022-KY02)

Supported by: Enterprise Topic (No. 2022-KY02)

作者简介: 李德燕, 女, 1988 年出生, 硕士, 工程师, 研究方向为粮食信息化。E-mail: lidayan1123@126.com

通讯作者: 商晓东, 男, 1986 年出生, 硕士, 工程师, 研究方向为粮食信息化。E-mail: sxd@gmedi.cn

当前，我国经济结构战略性调整加速推进，在经济发展“新常态”、粮食贸易全球化、粮食购销监管信息化程度不断加深的背景下，我国粮食行业经营理念、发展方式、管理模式等方面都在发生变革。主动适应经济发展新常态和粮食市场新形势，统筹运用好国际国内两个市场两种资源，积极创新经营模式，优化资源配置，提高产业技术水平，推进粮食流通产业的现代化已是大势所趋。

近年来，国家一直积极推进粮食现代物流信息化体系建设，结合国家粮食物流“十四五”信息化发展规划要求，许多省份粮食龙头企业、集团在粮食物流产业发展和建设方面，正在积极构建全息全链条的粮食信息化物流综合管理平台。2020 年 7 月底，北斗三代全球卫星导航系统建成并正式开通服务^[1]，标志着中国自主建设、独立运行的全球卫星导航系统已全面建成，改变了过去我国北斗卫星导航定位受美国制约现状。北斗三代全球卫星导航系统可实现全球高精度位置定位，且对民用开放，并可通过其独有的短报文功能实现物流信息化管理（指挥）平台与用户终端的信息交互。该技术可有效解决粮食运输时在应急救援 GPRS 信号故障区域、深山无信号地区、海上无信号区域的粮食物流路径规划、跟踪和粮食质量、发放等信息的有效沟通。确保粮食运输过程中“质量好、数量准、路线清”，为粮食物流信息化的发展提供有力的技术支撑。

1 基于北斗三代的粮食信息化系统

1.1 北斗三代导航定位原理

北斗三代全球卫星导航系统是由 3GEO+3IGSO+24MEO 构成的混合导航星座，采用时间测距的原理，用户通过同时接收多个定位卫星的信号，并延续北斗二代有源和无源相结合的方式计算出自己的位置信息。同时北斗三代可提供多个频点的导航信号，通过多频信号组合使用等方式提高定位精度，并提供全球短报文字通信；北斗三代创新性的融合了导航与通信能力，具有实时导航、快速定位、精确授时、位置报告和短报文通信服务五大功能。

1.2 基于北斗三代的粮食物流信息化系统

基于北斗三代的粮食物流信息化系统通过融合大数据、云计算、RFID 和地理信息等信息技术，结合北斗三代技术，通过基于网络的通信服务和基于北斗卫星短报文通信的卫星数据交互功能，实时确定北斗终端位置信息、质量信息，提高物流运送质量和效率，服务于粮食在物流运输、仓储、包装、装卸搬运、流通加工、配送等全过程。基于北斗三代的粮食物流信息系统可供粮食物流单位、应急管理单位使用，服务于日常物流追踪和粮油应急指挥，应对突发事件和应急救援的快速规划、跟踪、调度，如图 1 所示，推动商品粮物流跟踪和追溯的智能化、网络化、自动化、可视化。

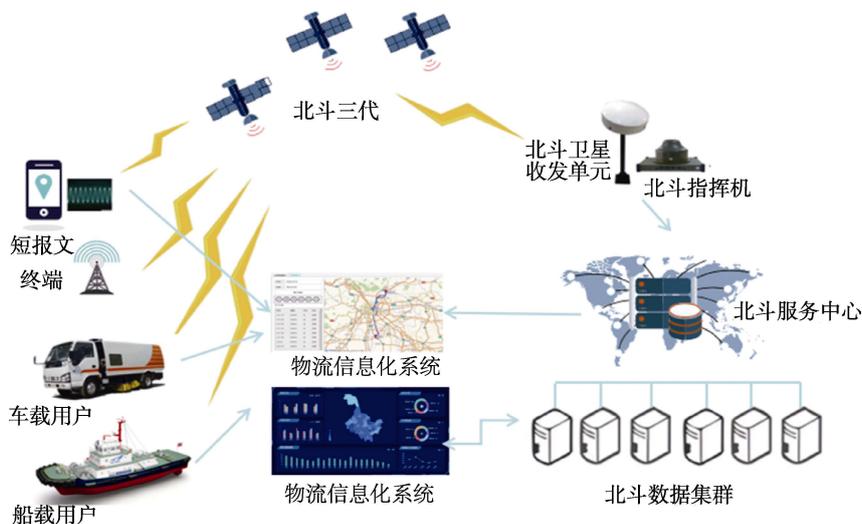


图 1 基于北斗三代的粮食物流信息化系统框架图

Fig.1 Framework diagram of grain logistics information system based on the Beidou third-generation

2 北斗三代在粮食信息化系统中的典型应用

2.1 基于北斗导航及短报文技术的粮食物流信息化系统在散粮运输中的应用

对于进出口商品粮、应急救灾粮、以及“北粮南运”散粮，通过互联网和北斗定位技术可实时监测粮食在途路径及运输状态，进行实时监测跟踪，确保监测数据和定位实时展现，及时发现异常状况。

以“北粮南运”锦州港至广西和广州的集装箱散粮运输示范为例，散粮在途环境信息采集模块通过与基于北斗技术的终端机集成，实时在途监测粮食的温湿度信息，按照每 2 分钟 1 次的频率，将环境监测信息发送给北斗终端机，终端机将定位和环境监测信息通过北斗短报文系统，发送至北斗远程指挥机及粮食物流信息管理系统。图 2 为在途实时传送位置信息记录。

序号	车牌号	时间	速度 km/h	方向	卫星	操作状态	位置	经度	纬度	
16	00LU-190861022G1	2021-05-11 02:19:40	2021-05-11 02:19:4	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):95. 辽宁省锦州市太和区王家街道滨海大街送菜山庄(在滨海)	121.070083	40.828867	
17	00LU-190861022G1	2021-05-11 05:22:43	2021-05-11 05:22:4	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):95. 辽宁省锦州市太和区王家街道滨海大街送菜合府(在滨海)	121.069833	40.828417	
18	00LU-190861022G1	2021-05-11 08:25:52	2021-05-11 08:25:5	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):95. 辽宁省锦州市太和区王家街道滨海大街送菜合府(在滨海)	121.069833	40.828433	
19	00LU-190861022G1	2021-05-11 11:28:53	2021-05-11 11:28:5	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):95. 辽宁省锦州市太和区王家街道滨海大街送菜合府(在滨海)	121.069833	40.828433	
20	00LU-190861022G1	2021-05-11 14:32:12	2021-05-11 14:32:1	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):95. 辽宁省锦州市太和区王家街道滨海大街送菜合府(在滨海)	121.069833	40.828433	
21	00LU-190861022G1	2021-05-11 17:34:56	2021-05-11 17:35:0	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):95. 辽宁省锦州市太和区天桥街道锦州港	121.0547	40.8048	
22	00LU-190861022G1	2021-05-11 20:37:57	2021-05-11 20:37:5	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):95. 辽宁省锦州市太和区天桥街道锦州港	121.0547	40.804133	
23	00LU-190861022G1	2021-05-11 23:41:00	2021-05-11 23:41:0	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):95. 辽宁省锦州市太和区天桥街道锦州港	121.054683	40.804133	
24	00LU-190861022G1	2021-05-12 02:44:02	2021-05-12 02:44:0	停止<1分	0	0 基站定位	位置(°):90. 辽宁省锦州市太和区王家街道凤凰山路海景花园西区-南	121.05734	40.836476	
25	00LU-190861022G1	2021-05-12 05:47:10	2021-05-12 05:47:1	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):90. 辽宁省锦州市太和区天桥街道锦州港	121.054683	40.804133	
26	00LU-190861022G1	2021-05-12 08:50:14	2021-05-12 08:50:1	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):90. 辽宁省锦州市太和区天桥街道锦州港	121.054683	40.804133	
27	00LU-190861022G1	2021-05-12 11:53:16	2021-05-12 11:53:1	停止<1分	0	0 基站定位	位置(°):95. 辽宁省锦州市太和区王家街道凤凰山路海景花园西区-南	121.05734	40.836476	
28	00LU-190861022G1	2021-05-12 14:56:29	2021-05-12 14:56:3	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):90. 辽宁省锦州市太和区天桥街道锦州港	121.053333	40.803683	
29	00LU-190861022G1	2021-05-12 17:59:19	2021-05-12 17:59:2	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):90. 辽宁省锦州市太和区天桥街道锦州港	121.0547	40.804167	
30	00LU-190861022G1	2021-05-12 21:02:23	2021-05-12 21:02:2	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):90. 辽宁省锦州市太和区天桥街道锦州港	121.05375	40.803733	
31	00LU-190861022G1	2021-05-13 00:05:31	2021-05-13 00:05:3	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):90. 辽宁省锦州市太和区天桥街道锦州港	121.054683	40.804133	
32	00LU-190861022G1	2021-05-13 03:08:33	2021-05-13 03:08:3	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):90. 辽宁省锦州市太和区天桥街道锦州港	121.0537	40.804583	
33	00LU-190861022G1	2021-05-13 06:11:35	2021-05-13 06:11:3	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):90. 辽宁省锦州市太和区天桥街道锦州港	121.05317	40.803783	
34	00LU-190861022G1	2021-05-13 09:14:37	2021-05-13 09:14:3	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):90. 辽宁省锦州市太和区天桥街道锦州港	121.0547	40.804167	
35	00LU-190861022G1	2021-05-13 12:17:39	2021-05-13 12:17:4	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):90. 辽宁省锦州市太和区天桥街道锦州港	121.055133	40.804817	
36	00LU-190861022G1	2021-05-13 15:20:41	2021-05-13 15:20:4	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):90. 辽宁省锦州市太和区天桥街道锦州港	121.054233	40.804833	
38	00LU-190861022G1	2021-05-23 16:21:55	2021-05-23 16:22:1	停止<1分	0	0 GPS 定位	位置(°):90. 辽宁省锦州市太和区天桥街道锦州港	121.0547	40.804167	
37	00LU-190861022G1	2021-05-23 13:18:55	2021-05-23 13:18:5	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):90. 辽宁省锦州市太和区天桥街道锦州港	122.844383	29.87053	
39	00LU-190861022G1	2021-05-23 19:24:57	2021-05-23 19:25:1	停止<1分	30	0 GPS 定位	位置(°):80. (广东省珠海市金湾区) 南水镇松栎湾	113.219632	21.928566	
40	00LU-190861022G1	2021-05-23 22:28:01	2021-05-23 22:28:2	停止<1分	168	0 GPS 定位	位置(°):80. (广东省珠海市金湾区) 南水镇松栎湾(在环海西路)	113.219616	21.9285	
41	00LU-190861022G1	2021-05-24 01:31:04	2021-05-24 01:31:2	停止<1分	0	0 GPS 定位	位置(°):80. (广东省珠海市金湾区) 南水镇松栎湾	113.219664	21.92895	
42	00LU-190861022G1	2021-05-24 04:34:06	2021-05-24 04:34:3	停止<1分	0	0 GPS 定位	位置(°):80. (广东省珠海市金湾区) 南水镇松栎湾	113.219552	21.9285	
43	00LU-190861022G1	2021-05-24 07:37:11	2021-05-24 07:37:3	停止<1分	0	0 GPS 定位	位置(°):80. (广东省珠海市金湾区) 南水镇松栎湾(在环海西路)	113.219632	21.928368	
44	00LU-190861022G1	2021-05-24 10:40:13	2021-05-24 10:40:3	停止<1分	254	0 GPS 定位	位置(°):80. (广东省珠海市金湾区) 南水镇松栎湾	113.219704	21.928516	
45	00LU-190861022G1	2021-05-24 13:43:16	2021-05-24 13:43:4	停止<1分	256	0 GPS 定位	位置(°):80. (广东省珠海市金湾区) 南水镇松栎湾	113.219616	21.9285	
46	00LU-190861022G1	2021-05-24 16:46:19	2021-05-24 16:46:4	停止<1分	0	0 GPS 定位	位置(°):80. (广东省珠海市金湾区) 南水镇松栎湾	113.219616	21.92855	
47	00LU-190861022G1	2021-05-24 19:49:22	2021-05-24 19:49:4	停止<1分	46	0 GPS 定位	位置(°):80. (广东省珠海市金湾区) 南水镇松栎湾	113.219776	21.928534	
48	00LU-190861022G1	2021-05-24 22:52:25	2021-05-24 22:52:4	停止<1分	0	0 GPS 定位	位置(°):80. (广东省珠海市金湾区) 南水镇松栎湾	113.219776	21.92855	
49	00LU-190861022G1	2021-05-25 01:55:28	2021-05-25 01:55:5	停止<1分	356	0 GPS 定位	位置(°):80. (广东省珠海市金湾区) 南水镇松栎湾	113.219536	21.928466	
50	00LU-190861022G1	2021-05-25 04:58:30	2021-05-25 04:58:5	停止<1分	0	0 GPS 定位	位置(°):80. (广东省珠海市金湾区) 南水镇松栎湾(在环海西路)	113.219752	21.928084	
51	00LU-190861022G1	2021-05-25 08:01:33	2021-05-25 08:01:5	停止<1分	0	0 GPS 定位	位置(°):75. (广东省珠海市金湾区) 南水镇松栎湾(在环海西路)	113.220032	21.928716	
52	00LU-190861022G1	2021-05-25 11:04:36	2021-05-25 11:04:3	停止<1分	0	0 GPS 定位	位置(°):75. (广东省珠海市金湾区) 南水镇	113.197096	21.9131	
53	00LU-190861022G1	2021-05-25 11:04:58	2021-05-25 11:04:5	停止<1分	5	272	0 GPS 定位	位置(°):75. (广东省珠海市金湾区) 南水镇	113.197096	21.9131
54	00LU-190861022G1	2021-05-25 14:08:12	2021-05-25 14:08:1	停止<1分	0	0 GPS 定位	位置(°):75. (广东省珠海市金湾区) 南水镇	113.190128	21.949734	
55	00LU-190861022G1	2021-05-25 17:10:43	2021-05-25 17:10:4	停止<1分	0	0 GPS 定位	位置(°):75. (广东省珠海市金湾区) 平沙镇 536 (黄茅海跨海通道) (在 536	113.09725	22.013817	
56	00LU-190861022G1	2021-05-25 20:13:45	2021-05-25 20:13:4	停止<1分	0	0 GPS 定位	位置(°):75. (广东省江门市新会区) 古井镇珠海市鼎隆机械科技有限公司	113.09655	22.213567	
57	00LU-190861022G1	2021-05-25 23:16:45	2021-05-25 23:16:4	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):75. 广东省江门市新会区双水镇华顺隆江门中原纸业有限公司	112.990183	22.4578	
58	00LU-190861022G1	2021-05-26 02:19:45	2021-05-26 02:19:4	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):75. 广东省江门市新会区双水镇华顺隆江门中原纸业有限公司	112.990183	22.4578	
59	00LU-190861022G1	2021-05-26 05:22:50	2021-05-26 05:22:5	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):75. 广东省江门市新会区双水镇华顺隆江门中原纸业有限公司	112.990183	22.4578	
60	00LU-190861022G1	2021-05-26 08:25:53	2021-05-26 08:25:5	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):75. 广东省江门市新会区双水镇华顺隆江门中原纸业有限公司	112.9923	22.4588	
61	00LU-190861022G1	2021-05-26 11:28:56	2021-05-26 11:28:5	停止<1分	0	0 WIF I 定位	位置(°):75. 广东省江门市新会区双水镇华顺隆江门中原纸业有限公司	112.9923	22.4588	

图 2 基于北斗三代在途实时位置信息记录

Fig.2 Real time recording location information in transit based on the Beidou third-generation

通过北斗三代在“北粮南运”散粮物流信息化系统中应用我们发现，用户可通过基于北斗三代的物流信息化系统实时获取海上运输粮食的质量、位置信息，采用互联网和北斗短报文方式与运输船只定时进行信息交互，确保在途粮食质量安全。

2.2 北斗三代在军民融合军粮供应工程信息化系统中的应用

根据《军民融合军粮供应工程信息化建设内容及技术要求》，国家级需建立应急调度中心，省节点需建设粮油食品应急指挥系统，军供站点需建设配送跟踪系统，明确要求要充分利用北斗

卫星定位技术。在北斗粮食应急指挥系统中，通过在各个军粮管理部门、军供站节点中部署卫星通信集群设备，实现北斗通信功能集成，并接入北斗粮食应急指挥系统，形成基于卫星通信集群设备的北斗卫星通信数据链路。随着军民融合军粮供应工程信息化建设的推进，该项应用目前已在各省份逐步落地实施。

以某省份为例，当有应急事件发生时，可利用应急指挥中心信息化系统，通过大屏幕、视频监控、基于北斗三代实时卫星定位、地理信息系统等技术，进行粮食物流运输的路径规划和应急粮油食品调配、应急状态的监控。利用北斗卫星

定位、短报文等技术手段,粮食物流信息化系统可实时采集配送车辆的位置和在途情况,实时监管军粮运输物流状态,并通过车载视频监控记录配送过程中的实时画面,用移动通信网络或者北斗短报文进行车辆调度,提高日常及应急物流配送的效益和效率。在应急结束后,进行应急资源重建,形成布局合理、运转高效、保障有力的粮油食品物流应急调控体系。

3 存在问题与发展趋势

北斗三代全球卫星定位技术虽然已有一定的应用,但北斗三代在粮食领域的大生态还未形成,粮食行业对北斗三代整体认知水平还需加强,且缺乏行业内的运营管理单位进行统一管理和推广。同时现阶段北斗终端的安装和回收在粮食物流环节缺乏有效的管理机制;此外,北斗终端设备方面还需进一步降低功耗以延长待机时间。

随着“十四五”对北斗技术推广力度的加强,以及北斗三代系统运营投入,北斗发射终端的小型化以及粮食行业对北斗技术的迫切需求,北斗三代在粮食行业物流信息化中的应用推广将更加有利,未来在粮食进出口、“北粮南运”和应急救灾过程中将发挥关键作用,并进一步促进粮食物流信息化建设在粮食大物流、大市场、大产业的新格局下得到快速发展。

参考文献:

- [1] 吴志华,周嘉豪.中国粮食物流 2020 年回顾与 2021 年展望[J].粮食科技与经济,2021,46(2):64-68.
WU Z H, ZHOU J H. China's grain logistics in 2021 review and in 2022 prospect[J]. Food Science And Technology And Economy, 2021, 46(2): 64-68. 

备注:本文的彩色图表可从本刊官网(<http://ljspxk.ijournal.cn>)、中国知网、万方、维普、超星等数据库下载获取。