

BD

中国第二代卫星导航系统重大专项标准

BD 440086—2022

基于北斗的海上安全信息传输要求

Transmission requirements of maritime safety information based on BDS



2022-12-30 发布

2023-01-30 实施

中国卫星导航系统管理办公室 批准

目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 一般要求.....	2
4.1 海上安全信息获取方式.....	2
4.2 业务类型.....	2
4.3 业务电文.....	2
4.4 用户终端要求.....	2
4.5 时间基准.....	2
5 业务电文传输规则.....	2
5.1 一般规则.....	2
5.2 海岸电台安全信息传输规则.....	3
5.3 电子海图改正信息传输规则.....	8
5.4 水文气象信息传输规则.....	9
5.5 航标变动信息传输规则.....	11
6 指令交互规则.....	13
6.1 一般规则.....	13
6.2 协议格式.....	14
6.3 请求.....	14
6.4 应答.....	16
附录 A（规范性） 国内安全信息影响区域.....	18
附录 B（规范性） 中国沿海港口编码.....	20
附录 C（规范性） 灯质编码及含义.....	21
附录 D（规范性） 航标类型与航标专用属性字段对照.....	23

前 言

本文件由中国卫星导航系统导航管理办公室提出。

本文件由全国北斗卫星导航标准技术委员会（SAC/TC 544）归口。

本文件起草单位：交通运输部北海航海保障中心、交通运输部规划研究院、星汉时空科技（北京）有限公司。

本文件主要起草人：于树海、赵凤龙、王福斋、李 巍、李建英、李陆江、郭小飞、夏启兵、黄东武、张建东、吴 凡、王振江、张文渊、易中立、赵晋宇、王姗姗、孙 榕、王玮畅、刘阳琦、李大志、谭红力。

基于北斗的海上安全信息传输要求

1 范围

本文件规定了基于北斗短报文的海岸电台安全信息、电子海图改正信息、水文气象信息和航标变动信息的内容、结构、编码和交互协议等。

本文件适用于利用北斗卫星导航系统全球/区域短报文通信进行海上安全信息的播发、接收、处理、显示和应用。

2 规范性引用文件

下列文件的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 2312 信息交换用汉字编码字符集 基本集

GB/T 16162 全球海上遇险和安全系统（GMDSS）术语

GB/T 17765 航标术语

GB/T 36109—2018 中国气象产品地理分区

GB/T 39267 北斗卫星导航术语

JT/T 766.1—2019 北斗卫星导航系统船载终端第1部分：技术要求

JT/T 766.2—2019 北斗卫星导航系统船载终端第2部分：数据交换协议

北斗卫星导航系统区域短报文通信服务—空间信号接口控制文件（1.0版）

3 术语和定义

GB/T 16162、GB/T 17765和GB/T 39267界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

信息源 information source

海上安全信息的来源，主要包括海事机构、救助中心、海洋中心和气象台等涉海机构。

3.2

播发台 broadcasting station

进行海上安全信息播发的台站。

3.3

海上安全信息 maritime safety information; MSI

与船舶航行等涉海作业或涉海活动安全有关的信息，包括航行和气象警告、气象预报和其他与紧急、安全有关的信息。

3.4

海岸电台安全信息 MSI broadcast by coast radio stations

通过海岸电台进行播发的与船舶航行等涉海作业或涉海活动安全有关的信息。

3.5

影响区域 affected area

安全信息主体事件影响范围，一般可以是点、圆或为一组经纬度坐标合围的区域。

4 一般要求

4.1 海上安全信息获取方式

北斗船载终端获取海上安全信息的方式有两种：

- a) 被动接收播发台广播的海上安全信息；
- b) 向播发台主动请求播发指定的海上安全信息，播发台接收请求后向终端发送业务电文或文本形式的应答。

4.2 业务类型

海上安全信息传输包括以下4种业务类型信息，分别为海岸电台安全信息、电子海图改正信息、水文气象信息和航标变动信息。

4.3 业务电文

北斗海上安全信息业务电文应采用本文件规定的编码方式对海上安全信息进行编码，并通过北斗短报文进行传输。

4.4 用户终端要求

用户终端接收海上安全信息服务应满足：

- a) 信息接口格式应符合《北斗卫星导航系统区域短报文通信服务—空间信号接口控制文件（1.0版）》的技术要求。
- b) 需要单播推送服务的用户终端应30min或2h报告一次位置信息，位置数据格式应符合JT/T 766.2-2019中6.22的规定。北斗用户终端短报文通信等级至少应为三级，等级划分应符合JT/T 766.2-2019中表4的规定。

4.5 时间基准

海上安全信息内容为英文时，时间基准为“协调世界时”，其余信息的时间基准为“北京时间”。

5 业务电文传输规则

5.1 一般规则

5.1.1 协议版本号

海上安全信息传输应设置协议版本号并在数据包中标识，首次发布协议版本号初始值为1，传输规则升级变更时协议版本号应相应累加。

5.1.2 数据包

一条业务电文可由一个或多个数据包组成，每个数据包由一条北斗短报文进行传输，单条业务电文最多支持64个数据包进行传输。播发台根据业务电文的实际编码数据长度和北斗短报文单次传输容

量进行判定，能够用一条北斗短报文传输完成的业务电文，采用1个数据包发送，否则采用多个数据包发送。每个数据包信息都应包含数据包头和数据内容。多包传输的规则如图1所示。

类别	格式	
首包	包头内容	←———数据内容———→
中间包	包头内容	←———数据内容———→
尾包	包头内容	←———数据内容———→ 留空

图1 多包传输规则示意图

5.1.3 字节传输规则

协议采用大端模式的网络字节序来传输字节流。

5.1.4 文本信息编码

文本信息内容中的汉字采用GB 2312编码，基本汉字字库为其一级字库，采用2字节计算机内码表示；英文和数字字符采用ASCII码编码，采用1字节计算机内码表示。

5.2 海岸电台安全信息传输规则

5.2.1 信息内容

海岸电台安全信息指海岸电台播发或撤销的航行警告信息和气象类信息，包括：搜救信息、气象警告、航行警告、气象预报、海况预报、冰况预报、海啸预警、台风预警等。

5.2.2 播发电文格式

5.2.2.1 电文结构

海岸电台安全信息播发电文结构如图2所示。



图2 海岸电台安全信息电文结构

5.2.2.2 数据包头编码规则

数据包头编码规则说明如下：

- 业务类型标识：编码占 8bits，设定为 0xE1，表示当前播发的信息为海岸电台安全信息业务；
- 协议版本号：编码占 3bits；
- 中/英文标识：编码占 1bit，表示当前播发信息中的文本内容采用中文或英文，0 表示中文，1 表示英文；
- 电文标识号：编码占 8bits，表示当前播发电文的唯一标识，循环使用，同一电文各包的标识号相同；
- 总包数：编码占 6bits，表示本条电文分包数量；

f) 当前包序列号：编码占 6bits，表示当前播发电文数据包的顺序号。

5.2.2.3 数据内容编码规则

5.2.2.3.1 数据内容电文结构

海岸电台安全信息数据内容由信息源、播发台、信息编号、信息类型、信息子类型、有效日期、影响区域和文本内容等数据项组成。电文结构规定如图3所示。



图3 海岸电台安全信息数据内容电文结构

5.2.2.3.2 信息源

信息源数据项占5bits，编码规则见表1。

表1 信息源编码

信息源	编码
中国北部海区航行警告发布台	1
中国东部海区航行警告发布台	2
中国南部海区航行警告发布台	3
辽宁海事局	4
河北海事局	5
天津海事局	6
山东海事局	7
连云港海事局	8
江苏海事局	9
上海海事局	10
浙江海事局	11
福建海事局	12
广东海事局	13
深圳海事局	14
广西海事局	15
海南海事局	16
国家气象台	17
天津海洋中心气象台	18
上海海洋中心气象台	19
广州海洋中心气象台	20
自然资源和海洋系统机构	21
预留	0, 22~31

5.2.2.3.3 播发台

播发台数据项占4bits，编码规则见表2。

表2 播发台编码

名称	编码
天津播发台	1
上海播发台	2
广州播发台	3
预留	0, 4~15

5.2.2.3.4 信息编号

信息编码项按照发布类型依次排序，编码占21bits，编码形式为“序列号+年份”。序列号由4位数字组成，序列号根据发布机构不同，每年从1依次排列；“年份”为当前年份的后两位数字，编码规则见表3。

表3 信息编号

序列号（14bits）	年份（7bits）
1~9999	0~99

5.2.2.3.5 信息类型

信息类型数据项占4bits，编码规则见表4。

表4 信息类型

信息类型	编码
搜救信息	1
气象警告	2
海况警告	3
航行警告	4
气象预报	5
海况预报	6
冰况预报	7
其他	8
预留	0, 9~15

5.2.2.3.6 信息子类型

信息子类型数据项占4bits，编码规则见表5。

表5 信息子类型

信息类型	信息子类型	编码（4bits）
搜救信息	起火，爆炸	1
	浸水	2
	碰撞	3
	搁浅	4
	倾覆和倾覆的危险	5
	沉没	6
	失控和漂浮	7
	人员落水	8
	弃船	9

表 5 (续)

信息类型	信息子类型	编码 (4bits)
搜救信息	其他	10
	预留	11~15
航行警告	视觉航标状况	1
	视觉航标变动	2
	无线电航标	3
	非漂流碍航物	4
	漂流碍航物	5
	施工作业	6
	拖带	7
	大型群众性活动、体育比赛	8
	军事活动及演习	9
	遇险及救助	10
	划定区域	11
	海上安保	12
	其他	13
	预留	14~15
气象预报	通用信息 (包括全部气象信息)	1
	气温	2
	风	3
	露点温度	4
	气压	5
	降水	6
	能见度	7
	海浪、风浪、涌浪	8
	预留	9~15
海况预报	台风	1
	暴雨	2
	暴雪	3
	寒潮	4
	大风	5
	沙尘暴	6
	高温	7
	雷电	8
	冰雹	9
	霜冻	10
	大雾	11
	霾	12
	风暴潮	13
	预留	14~15
其他	—	0

5.2.2.3.7 有效日期

海岸电台安全信息电文未叙述撤销时间的，其撤销时间通常为主体消失或完成后1小时；电文仅注明日期的，其撤销时间通常为次日的0000时；不能明确有效日期电文，所有编码均设置为0。有效日期编码占21bits，编码规则见表6。

表6 有效日期编码格式

年 (1bit)	月 (4bits)	日 (5bits)	时 (5bits)	分 (6bits)
0表示本年度 1表示下一年度	1~12	1~31	0~23	0~59

5.2.2.3.8 影响区域

影响区域数据项包括区域数量和区域数据，编码规则如图4所示。



图4 影响区域电文结构

影响区域电文定义如下：

- 区域数量编码占4bits，表示本电文中包含影响区域的数量；
- 区域数据包括区域类型和区域坐标数据，区域类型编码占3bits，不同类型的区域坐标数据编码占位不同，编码规则见表7。

表7 区域数据编码

区域类型	编码	区域坐标数据
海域	0	国内安全信息影响区域见附录A中表A.1，影响区域编码（8bits）
点	1	坐标点数量N（4bits）+第1个坐标点（43bits）……第N个坐标点（43bits）
折线	2	坐标点数量N（4bits）+第1个坐标点（43bits）……第N个坐标点（43bits）
圆形区域	3	单个圆：中心点坐标（43bits）+半径（12bits），共55bits
多边形区域	4	坐标点数量N（4bits）+第1个坐标点（43bits）……第N个坐标点（43bits）
预留	5~7	

单个坐标点的经纬度坐标采用“度、分”的格式表示，分的数值精确到小数点后2位。每个坐标点编码占43bits，见表8。

表8 单个坐标点数据编码

纬度				经度			
标识	度	分(整数)	分(小数)	标识	度	分(整数)	分(小数)
1bit	7bits	6bits	7bits	1bits	8bits	6bits	7bits
0表示N 1表示S	0~90	0~60	0~99	0表示E 1表示W	0~180	0~60	0~99
21bits				22bits			

圆形区域半径包括半径数值（整数）和长度单位两部分，编码占12bits，见表9。

表9 圆形区域编码

半径数值（10bits）	长度单位（2bits）
0~999	0表示m；1表示km；2表示n mile；3为预留

5.2.2.3.9 文本内容

海岸电台安全信息内容采用文本表示航行和气象警告、气象预报和其他与紧急、安全有关的信息。

5.2.3 撤销电文格式

5.2.3.1 电文结构

海岸电台安全信息可通过播发台播发撤销电文进行撤销，撤销协议格式如图5所示。



图5 海上安全信息撤销协议格式

5.2.3.2 数据包头编码规则

撤销协议格式说明如下：

- a) 业务类型标识：编码占 8bits，设定为 0xE2，表示对海岸电台安全信息电文的撤销；
- b) 协议版本号：编码占 3bits；
- c) 中/英文标识：编码占 1bit，表示当前撤销信息中的文本内容采用中文或英文，0 表示中文，1 表示英文；
- d) 电文标识号：编码占 8bits，表示当前撤销电文的唯一标识，循环使用，同一电文各包的标识号相同；
- e) 撤销安全信息标识号：编码占 8bits，表示撤销报文信息的序号；
- f) 总包数：编码占 6bits，表示本条电文分包数量；
- g) 当前包序列号：编码占 6bits，表示当前撤销电文数据包의 顺序号。

5.2.3.3 数据内容

采用文字字符串说明海上安全信息的撤销原因，也可说明其他相关信息。

5.3 电子海图改正信息传输规则

5.3.1 信息内容

本文件所涉及的电子海图改正信息指对已发布电子海图信息的更正或补充，包含导助航设施、航行障碍物、特殊水深、各类水上区域界线等要素变化信息及其他与航行有关的变更信息。

5.3.2 播发电文格式

5.3.2.1 电文结构

电子海图改正信息电文格式如图6所示。



图6 电子海图改正信息电文结构

5.3.2.2 数据包头编码规则

数据包头各字段含义如下：

- 业务类型标识：编码占 8bits，设定为 0xE3，表示当前播发的信息为电子海图改正信息业务。
- 协议版本号：编码占 3bits。
- 电子海图文件主名：编码占 64bits。电子海图文件主名采用 8 个 ASCII 字符表示，文件主名不足 8 个字符的，采用 ASCII 字符#(ASCII 码值 35)在文件主名后补齐。
- 电子海图改正总版次：编码占 10bits，表示当前版本电子海图的改正文件总版次。

示例 1：

电子海图 CN301301 包含 5 个改正文件，文件名称分别为 CN301301.001、CN301301.002、CN301301.003、CN301301.004、CN301301.005，则电子海图改正总版次为 5。

- 电子海图改正当前版次：编码占 10bits，表示电子海图本次改正的文件版次，取值范围为：1~电子海图改正总版次。

示例 2：

电子海图改正文件 CN301301.011，扩展名为“011”，表示改正当前版次为 11。

- 总包数：编码占 6bits，表示电子海图改正信息的分包数量。
- 当前包序列号：编码占 6bits，表示发送的电子海图改正信息的包顺序号。对于分包传输的电子海图改正信息，按照信息拆包的先后顺序依次进行排序，首包序列号赋值为 0。对于单包发送的电子海图改正信息，当前包序列号赋值为 0。
- 压缩方式：编码占 3bits，0 表示无压缩，1 表示 zip 压缩方式，2 表示 rar 压缩方式，3 表示 gzip 压缩方式，4~7 预留。
- 数据内容长度：编码占 20bits，表示当前改正版次电子海图文件编码后的总字节长度。

5.3.2.3 数据内容编码规则

采用压缩方式编码，数据内容为原始电子海图改正文件经过压缩处理后的二进制字节流。采用“无压缩”方式编码，数据内容为原始电子海图改正文件的二进制字节流。

5.4 水文气象信息传输规则

5.4.1 信息内容

本文件所涉及的水文气象信息是指潮位、能见度、气温、风向、风速等5种与航行安全相关的水文气象信息。

5.4.2 播发电文格式

5.4.2.1 电文结构

水文气象信息电文格式如图7所示。



图7 水文气象信息电文结构

5.4.2.2 数据包头编码规则

数据包头各字段含义如下：

- a) 业务类型标识：编码占 8bits，设定为 0xE4，表示当前播发的信息属于水文气象业务；
- b) 协议版本号：编码占 3bits；
- c) 数据类别：编码占 1bit，0 表示潮位数据；1 表示其他数据，包含能见度、气温、风向、风速等数据；
- d) 数据内容记录总数：编码占 9bits，指本条电文传输数据内容记录的总条数。

5.4.2.3 数据内容编码规则

“数据类别”为0时，数据内容由1条或多条水文潮位数据记录组成，电文格式如图8所示；“数据类别”为1时，数据内容由1条或多条水文气象其他数据记录组成，电文格式如图9所示。



图8 水文潮位数据记录电文格式



图9 水文气象其他数据记录电文格式

水文数据内容各字段含义如下：

- a) 位置类型：编码占 1bit，0 表示采用中国沿海港口编码；1 表示采用单点经纬度编码。
- b) 位置编码：位置类型为 0 时，编码占 6bits，编码方式见附录 B 中表 B.1。位置类型为 1 时，编码占 43bits，编码方式如表 8 所示。
- c) 潮位标识：编码占 1bit，0 表示潮位观测数据，1 表示潮位预报数据。
- d) 潮位具体信息总数：编码占 9bits。
- e) 潮位具体信息：编码占潮位具体信息总数乘以 32bits，由多个潮位具体信息组成。其中参考时间编码占 21bits，编码格式如表 6 所示，参考时间含义由“潮位标识”指示：当“潮位标识”为 0 时，表示潮位观测时间；当“潮位标识”为 1 时，表示潮位预报数据所对应的未来时间。潮位的正负值编码占 1bit，0 表示负值，1 表示正值；潮位值编码占 10bits，单位为 cm。
- f) 观测时间：编码占 21bits，编码格式如表 6 所示。

- g) 数据项指示器：编码占 4bits，分别表示是否包含能见度、气温、风向、风速数据项，0 表示不包含相应的数据项；1 表示包含相应的数据项。

示例：

指示器为 0001 时代表，本报文不包含能见度、气温、风向信息，包含风速信息。

- h) 能见度：编码占 9bits，取值范围为 0~511，单位为 0.1km，表示对应范围为 (0~51.1) km，当值为 511 时，表示能见度不小于 51.1km。
- i) 气温：编码占 7bits，第 1bit 表示气温数值的正负标识，0 表示为正，1 表示为负；第 2~7bit 表示气温数值，单位为℃。
- j) 风向：编码占 3bits，0 表示北风，1 表示东北风，2 表示东风，3 表示东南风，4 表示南风，5 表示西南风，6 表示西风，7 表示西北风。
- k) 风速：编码占 7bits，单位为 m/s。

5.5 航标变动信息传输规则

5.5.1 信息内容

本文件所涉及的航标变动信息指沿海港口某一时间段内与航行安全相关的航标变更信息，包括航标新增、航标撤除、航标故障、航标恢复、航标属性变更等。

5.5.2 播发电文格式

5.5.2.1 电文结构

岸基播发系统向用户终端发送对应港口相应时间范围内的航标变动信息，电文编码规则如图10所示。



图10 航标变动信息电文结构

5.5.2.2 数据包头编码规则

数据包头各字段含义如下：

- a) 业务类型标识：编码占 8bits，设定为 0xE5，表示当前播发的信息为航标变动业务。
- b) 协议版本号：编码占 3bits。
- c) 播发时间：编码占 11bits，表示本条电文的播发时间，第 1~5bit 表示小时，第 6~11bit 表示分钟。对于多包发送的电文，所有包的播发时间均设置为首包播发时间。收到同一个“港口代码”且播发时间相同的电文应进行拼包处理。
- d) 港口编码：编码占 6 bits，表示航标变动信息对应的港口，见附录 B 中表 B.1。
- e) 时间范围：编码占 4bits，表示航标变动信息的时间范围。1 表示 1 个月内航标变动信息；2 表示 2 个月内航标变动信息...；12 表示 12 个月内航标变动信息；0、13~15 为预留。
- f) 航标数量，编码占 9 bits，表示“港口编码”对应的区域在指定“时间范围”内变动航标的数量。
- g) 总包数：编码占 6bits，表示本条航标变动信息的分包数量。

h) 当前包序列号：编码占 6bits，表示当前播发电文数据包的顺序号。

5.5.2.3 数据内容编码规则

数据内容依次对每条航标信息进行编码，每条航标信息由5个通用属性字段，以及航标专用属性字段组成。编码规则如图11所示。

← 航标通用属性信息 →					航标专用属性信息
航标名称字节数	航标名称	航标类型	航标状态	航标位置	
6bits	航标名称所占字节数×8bits	4bits	4bits	43bits	不定长度

图11 航标变动数据内容电文格式

数据内容编码含义如下：

- a) 航标名称字节数：编码占 6bits，表示航标名称所占的字节数。
- b) 航标名称：编码长度为航标名称所占字节数×8bits。
- c) 航标类型：编码占 4bits，0 表示灯塔；1 表示灯桩；2 表示导标；3 表示灯船；4 表示灯浮标；5 表示桥梁标志；6 表示立标；7 表示浮标；8 表示雾钟；9 表示雾号；10 表示雷达应答器；11 表示雷达指向标；12 表示 AIS 基站；13 表示 AIS 航标；14 表示 RBN-DGNSS 台站；15 表示其他航标。
- d) 航标状态：编码占 4bits，1 表示新设；2 表示撤除；3 表示位置调整；4 表示灯质变更；5 表示外观特征变化；6 表示漂失；7 表示移位；8 表示灯光故障；9 表示其他故障；10 表示航标恢复；0、11~15 为预留。
- e) 航标位置：编码占 43bits，表示航标最新的设计位置，编码规则如表 8 所示。
- f) 航标专用属性：“航标类型”对应航标最新的专用属性见附录 D 中表 D.1。航标专用属性字段编码含义见表 10。

表10 航标专用属性字段编码含义表

序号	字段	取值范围	长度 (bit)	含义
1	标身形状	0~15	4	0为默认值，表示不可用；1表示杆形；2表示柱形；3表示罐形；4表示锥形；5表示球形；6表示船形；7表示圆形；8表示正方形；9表示三角形；10表示菱形；11~14为预留；15表示其他形状
2	外观颜色	0~31	5	0为默认值，表示不可用；1表示红色；2表示绿色；3表示红/绿/红色；4表示绿/红/绿色；5表示黑/黄色；6表示黑/黄/黑色；7表示黄/黑色；8表示黄/黑/黄色；9表示黑/红/黑色；10表示红/白色；11表示黄色；12表示蓝/黄色；13表示黄/红色；14表示白色；15表示黑色；16表示黑/白色；17表示绿/白色；18~30为预留；31表示其他颜色
3	灯光射程	0~31	5	0为默认值，表示不可用；1~30表示灯光射程，单位为n mile；31表示灯光射程≥31n mile
4	灯光颜色	0~7	3	0为默认值，表示不可用；1表示红光；2表示绿光；3表示白光；4表示黄光；5表示蓝/黄光；6为预留；7表示其他颜色
5	灯质	0~63	6	灯质编码及含义见附录C中表C.1

表 10 (续)

序号	字段	取值范围	长度 (bit)	含义
6	顶标或标牌形状	0~15	4	0表示单个罐形；1表示单个锥形，锥顶向上；2表示锥顶均向上的上下垂直锥体；3表示锥顶均向下的上下垂直锥体；4表示锥底相对的上下垂直锥体；5表示锥顶相对的上下垂直锥体；6表示上下垂直的两个球形；7表示单个球形；8表示单个“X”；9表示垂直的十字形；10表示圆形；11表示正方形；12表示三角形；13表示菱形；14表示无顶标或标牌；15表示其他形状
7	用途种类	0~31	5	0为默认值，表示不可用；1表示航道左侧标；2表示航道右侧标；3表示推荐航道左侧标；4表示推荐航道右侧标；5表示北方位标；6表示东方位标；7表示南方位标；8表示西方位标；9表示孤立危险物标志；10表示安全水域标志；11表示应急沉船示位标；12表示专用标志(锚地)；13表示专用标志(禁航区)；14表示专用标志(海上作业区)；15表示专用标志(分道通航)；16表示专用标志(水中构筑物)；17表示专用标志(娱乐区)；18表示专用标志(水产作业区)；19表示专用标志(横越区)；20表示参考点；21表示雷达应答器；22表示近海固定建筑物；23表示灯桩或立标；24表示灯船或大型助航浮标；25~30为预留；31表示其他用途
8	桥梁助航标志类型	0~7	3	0为默认值，表示不可用；1表示通航桥孔最佳通过点标志；2表示通航桥孔左侧标志；3表示通航桥孔右侧标志；4表示桥孔禁航标志；5表示桥墩警示标志；6为预留；7表示其他类型
9	识别编码	0~31	5	0为默认值，表示不可用；1表示A；2表示B；3表示C；4表示D；.....26表示Z；27~31为预留
10	AIS航标类型	0~1	1	0表示实体AIS航标；1表示虚拟AIS航标
11	MMSI码	0~ 1073741823	30	0为默认值，表示不可用；1~999 999 999表示AIS航标或AIS基地的MMSI码，1 000 000 000~1073741823表示不可用
12	工作频率	0~127	7	表示RBN-DGNSS台站的工作频率；0为默认值，表示不可用；1表示283.5kHz；2表示284kHz；3表示284.5 kHz...84表示325kHz（1至84之间，每档频率差别0.5kHz）；85~127表示不可用
13	1号基准台识别码	0~1023	10	表示RBN-DGNSS台站1号基准台的识别码；0为默认值，表示不可用
14	2号基准台识别码	0~1023	10	表示RBN-DGNSS台站2号基准台的识别码；0为默认值，表示不可用
15	发射台识别码	0~1023	10	表示RBN-DGNSS台站发射台的识别码；0为默认值，表示不可用

6 指令交互规则

6.1 一般规则

6.1.1 应用场景

本文件所涉及的海上安全信息交互，是指北斗船载终端通过北斗短报文向播发台请求播发指定的海上安全信息，播发台在收到请求后，将相应的海上安全信息通过北斗短报文传输给发送请求的北斗船载终端。

6.1.2 表示方法

交互协议均采用ASCII字符进行编码，除坐标点字段外，其他涉及数值的字段均采用十进制数字表示。

6.1.3 坐标点

坐标点采用经纬度表示，纬度在前，经度在后。纬度和经度的表示法分别为DD—MM.mmN和DDD—MM.mmE，其中“DD”和“DDD”为度，“MM.mm”为分的整数位和小数位。纬度和经度的前置数字0不可省略（例：09—06.07S，005—08.03W），且纬度和经度采用同样的精确度。

6.2 协议格式

交互协议包括请求协议和应答协议，以语句形式进行表示，包括：开始定界符、指令号字段、字段定界符、字段、校验和字段定界符、校验和字段、语句结束定界符和换行。请求协议的长度应不超过北斗短报文单次播发的容量上限。协议格式如图12所示。

\$	AAA	,	← 字段 →				*	hh	<CR>	<LF>
			字段1,	字段2,	字段N				
开始定界符	指令号字段	字段定界符	字段	字段	字段	字段	校验和字段定界符	校验和字段	语句结束定界符号	换行

图12 交互协议格式

交互协议格式说明如下：

- 开始定界符：标识一条语句起始的符号。
- 指令号字段：指令类型字段是一条语句中跟在定界符“\$”之后的第一个字段，用于定义该语句的功能。指令类型字段不能是空字段。
- 字段定界符：分隔不同字段的符号。
- 字段：字段由位于两个适当的定界字符之间的一串有效字符，或是没有字符（空字段）组成。
- 校验和字段定界符：指示字段结束，校验字段符号的开始。
- 校验和字段：所有的语句中都应包含校验和字段。校验和字段是语句中的最后一个字段，在校验和定界符“*”之后。校验和是对语句中所有字符的8位（不包括起始和结束位）进行异或运算，所有字符是指在定界符“\$”与“*”之间，但不包括这些定界符的全部字符，包括“，”在内。发送时将8位校验和的16进制值的高4位和低4位转换成两个ASCII字符（0~9，A~F），最高有效位在前。
- 语句结束定界符：标识一条语句结束的符号。
- 换行：代表另起一行。

6.3 请求

6.3.1 指令类型

根据海上安全信息类型将指令分为4种类型，指令类型规定见表11。

表11 指令类型表

指令类型	指令号	说明
海岸电台安全信息	MSI1	向播发台申请播发当前有效的所有海岸电台安全信息电文标识号。
	MSI2	向播发台申请播发指定的海岸电台安全信息的所有数据分包。

表 11 (续)

指令类型	指令号	说明
海岸电台安全信息	MSI1	向播发台申请播发当前有效的所有海岸电台安全信息电文标识号。
	MSI2	向播发台申请播发指定的海岸电台安全信息的所有数据分包。
	MSI3	向播发台申请播发指定的海岸电台安全信息的数据分包总个数。
	MSI4	向播发台申请播发指定的海岸电台安全信息的一个或多个数据分包。
	MSI5	向播发台申请播发指定信息类型、信息源和期限内的所有海岸电台安全信息。
	MSI6	向播发台申请播发指定信息类型、位置和期限内的所有海岸电台安全信息。
电子海图改正信息	MSI11	向播发台申请播发指定电子海图的改正总版次。
	MSI12	向播发台申请播发指定电子海图的所有版次改正文件数据。
	MSI13	向播发台申请播发指定电子海图版次的改正文件数据。
	MSI14	向播发台申请播发指定电子海图版次的改正文件数据的指定数据包。
水文气象信息	MSI21	向播发台申请播发指定港口预报潮位数据。
	MSI22	向播发台申请播发指定港口观测潮位数据。
	MSI23	向播发台申请播发指定港口能见度观测数据。
	MSI24	向播发台申请播发指定港口气温观测数据。
	MSI25	向播发台申请播发指定港口风向、风速观测数据。
	MSI26	向播发台申请播发指定坐标点的预报潮位数据。
	MSI27	向播发台申请播发指定坐标点的观测潮位数据。
	MSI28	向播发台申请播发指定坐标点的能见度观测数据。
	MSI29	向播发台申请播发指定坐标点的气温观测数据。
	MSI30	向播发台申请播发指定坐标点的风向、风速观测数据。
航标变动信息	MSI41	向播发台申请播发指定港口指定时间期限内的航标变化信息。
	MSI42	向播发台申请播发指定港口指定播发时间的指定数据包。

6.3.2 海岸电台安全信息指令格式

协议编码说明如下:

- a) \$MSI1,播发台编码*hh<CR><LF>
- b) \$MSI2,播发台编码,电文标识号*hh<CR><LF>
- c) \$MSI3,播发台编码,电文标识号*hh<CR><LF>
- d) \$MSI4,播发台编码,电文标识号,丢包总数,包序列号 1,.....,包序列号 n*hh<CR><LF>
- e) \$MSI5,播发台编码,信息类型,信息源编码,时间期限*hh<CR><LF>
- f) \$MSI6,播发台编码,信息类型,坐标点,时间期限*hh<CR><LF>

注 1: 播发台编码见表 2。

注 2: 信息类型编码见表 4。

注 3: 信息源编码见表 1。

注 4: 时间期限为请求时间范围的小时数, 范围为 1~720。

6.3.3 电子海图改正信息指令格式

协议编码说明如下:

- a) \$MSI11,电子海图文件主名 1,电子海图文件主名 2,.....电子海图文件主名 n*hh<CR><LF>

- b) \$MSI12,电子海图文件主名 1,电子海图文件主名 2,.....电子海图文件主名 n*hh<CR><LF>
- c) \$MSI13,电子海图文件主名 1,版次 1,版次 2,...版次 a;.....电子海图文件主名 n,版次 1,版次 2,...版次 b*hh<CR><LF>
- d) \$MSI14,电子海图文件主名,版次,压缩方式,数据包 1,数据包 2...数据包 n*hh<CR><LF>

注 1: 电子海图文件主名采用 8 个 ASCII 字符表示, 文件主名不足 8 个字符的, 采用 ASCII 字符#(ASCII 码值 35) 在文件主名后补齐。

注 2: 压缩方式见 5.3.2.2。

6.3.4 水文气象信息指令格式

协议编码说明如下:

- a) \$MSI21,港口编码 1, 港口编码 2,.....,港口编码 n*hh<CR><LF>
- b) \$MSI22,港口编码 1, 港口编码 2,.....,港口编码 n*hh<CR><LF>
- c) \$MSI23,港口编码 1, 港口编码 2,.....,港口编码 n*hh<CR><LF>
- d) \$MSI24,港口编码 1, 港口编码 2,.....,港口编码 n*hh<CR><LF>
- e) \$MSI25,港口编码 1, 港口编码 2,.....,港口编码 n*hh<CR><LF>
- f) \$MSI26,坐标点 1,.....,坐标点 n*hh<CR><LF>
- g) \$MSI27,坐标点 1,.....,坐标点 n*hh<CR><LF>
- h) \$MSI28,坐标点 1,.....,坐标点 n*hh<CR><LF>
- i) \$MSI29,坐标点 1,.....,坐标点 n*hh<CR><LF>
- j) \$MSI30,坐标点 1,.....,坐标点 n*hh<CR><LF>

注 1: 港口编码见附录 B 中表 B.1。

6.3.5 航标变动信息指令格式

协议编码说明如下:

- a) \$MSI41,港口编码,时间期限*hh<CR><LF>
- b) \$MSI42,港口编码,播发时间,包序列号 1,包序列号 2,.....,包序列号 n*hh<CR><LF>

注 1: 港口编码见附录 B 表 B.1。

注 2: 时间期限取值范围为 1~12, 单位为月。

注 3: 播发时间采用小时和分钟表示, 格式为 hh:MM, 其中“hh”表示小时, “MM”表示分钟。

6.4 应答

6.4.1 应答规则

指令号为MSI2、MSI4、MSI5、MSI6、MSI12、MSI13、MSI14、MSI21、MSI22、MSI23、MSI24、MSI25、MSI26、MSI27、MSI28、MSI29、MSI30、MSI41、MSI42的请求, 播发台按照第5章规定的业务电文进行应答。

指令号为MSI1、MSI3、MSI11的请求, 播发台按照文本应答协议进行应答。

6.4.2 文本应答类型

文本应答类型如表12所示。

表12 应答类型表

字段	说明
MSIR1	播发台向请求终端播发当前所有有效的海岸电台安全信息电文标识号。
MSIR3	播发台向请求终端播发指定的海岸电台安全信息的数据分包总个数。
MSIR11	播发台向请求终端播发指定电子海图的改正总版次。

6.4.3 文本应答语句

协议编码说明如下：

- a) \$MSIR1,电文标识号 1,.....,电文标识号 n*hh<CR><LF>
- b) \$MSIR3,电文标识号, 总包数*hh<CR><LF>
- c) \$MSIR11,电子海图文件主名 1,电子海图改正总版次 1,.....,电子海图文件主名 n,电子海图改正总版次 n*hh<CR><LF>

注：电子海图文件主名采用 8 个 ASCII 字符表示，文件主名不足 8 个字符的，采用 ASCII 字符#(ASCII 码值 35) 在文件主名后补齐。

附录 A
(规范性)
国内安全信息影响区域

国内安全信息影响区域详见表A.1。

表A.1 国内安全信息影响区域表

序号	区域名称	代码	范围描述	备注		
1	全国海区	00				
2	中国北部海区	01	北起鸭绿江口海域南至折线:(35°05'10"N/119°18'E)至平岛北端连线再沿 35°08'30"N 纬线向东延伸线之间的我国管辖海域(含渤海湾海域)。	参考北海、东海、南海航海保障中心辖区范围		
3	中国东部海区	02	北起江苏连云港自点 35°05'10"N, 119°18'00"E, 至平岛北端(35°08'30"N, 119°54'30"E)再沿 35°08'30"N 纬线向东延伸线;南自点 23°36'12"N, 117°14'E 和点 23°30'N, 117°14'E 的连线沿 23°30'N 向东延伸的福建东山的南黄海和东海海域, 包括浏河口以下长江口水域。			
4	中国南部海区	03	东界线自广东、福建两省分界线沿东经 117°14'经度线向正南延伸至北纬 23°30', 再沿北纬 23°30'向正东延伸; 南界线至中国南海曾母暗沙; 西界线至中越边境线; 北界线至广州流溪河白坭河大桥。			
5	辽宁海事局辖区	04	以主管部门相关文件为准		—	
6	河北海事局辖区	05				
7	天津海事局辖区	06				
8	山东海事局辖区	07				
9	连云港海事局辖区	08				
10	江苏海事局辖区	09				
11	上海海事局辖区	10				
12	浙江海事局辖区	11				
13	福建海事局辖区	12				
14	广东海事局辖区	13				
15	深圳海事局辖区	14				
16	广西海事局辖区	15				
17	海南海事局辖区	16				
18	渤海	17		渤海由辽东半岛和山东半岛合抱而成, 经渤海海峡与黄海相通; 辽东半岛南端老铁山角与山东半岛北岸蓬莱角的连线为渤海和黄海分界线		参考 GB/T 36109-2018
19	渤海海峡	18		辽东半岛南端的老铁山与山东半岛蓬莱之间的狭长水道, 南北相距约 90km, 宽约 106km		
20	黄海	19		黄海西临山东半岛和苏北平原, 东至朝鲜半岛, 北接辽东半岛。长江口北岸的启东角与韩国的济州岛西南角的连线为黄海与东海分界线		
21	黄海北部	20		渤海海峡以东, 北起鸭绿江口, 南至成山头至朝鲜的长山串(37.0 N, 124.6 E)一线的连线		
22	黄海中部	21	北起成山头至朝鲜的长山串(37.0 N, 124.6 E)一线的连线, 南至 35 N 线			
23	黄海南部	22	北起 35 N 线, 南至长江口北角与韩国的济州岛西南角连线			

表A.1 (续)

序号	区域名称	代码	范围描述	备注
24	东海	23	东海位于中国大陆和台湾岛、琉球群岛、日本九州岛之间。北与黄海毗邻，东北以济州岛、五岛列岛、长崎一线为界，并经对马海峡与日北海相连，东和东南以日本九州岛、琉球群岛与太平洋隔开，南以福建省平潭岛到台湾北头的富贵角连线为界，至 25.0°N 线	参考 GB/T 36109-2018
25	东海北部	24	北起长江口北端至韩国济州岛西南角一线，东北至韩国、对马二海峡西侧，东及东南至日本九州岛、琉球群岛北部，南至 29.5°N 线为界	
26	东海南部	25	北至 29.5°N 线与东海北部为界，东及东南至琉球群岛与太平洋相邻，西南至台湾海峡北口，南至 25.0°N 线	
27	台湾海峡	26	北端以福建省平潭岛到台湾北头的富贵角连线为界，南端以广东的南澳岛到台湾南头的鹅銮鼻连线为界，南北长约 300km，东西宽约 170km	
28	台湾以东洋面	27	以台湾北部沿 25.0°N 线至琉球群岛为北界，琉球群岛至巴士海峡为其东界，西界为台湾岛东岸及台湾南头的鹅銮鼻至巴士海峡，巴士海峡北部为其南界	
29	巴士海峡	28	位于中国台湾省和菲律宾吕宋岛之间，平均宽 185km，最窄处只有 95.4km，其间被巴坦群岛和巴布延群岛隔成巴布海峡、巴林塘和巴布延海峡 3 条水道，通常把这 3 条海峡统称为巴士海峡	
30	北部湾	29	位于南海西北部。广东雷州半岛南端的灯楼角与海南省西北部的临高角连线作为北部湾的东界，海南省西南的莺歌海与越南永灵附近的来角一线为其南界	
31	琼州海峡	30	以雷州半岛排尾角和海南岛南渡江三角洲连线为海峡东界，以雷州半岛灯楼角和海南岛后海至天尾间的礁石群连线为海峡西界	
32	南海	31	南海为一个完整的东北-西南走向的深海盆地。其南部边界在 3°S，位于南苏门达拉和加里曼丹之间，北边及东北至广东、广西、福建和台湾及台湾海峡，东边至菲律宾群岛，西南至越南与马来半岛，通过巴士海峡、苏禄海和马六甲海峡连接至太平洋和印度洋。沿 18°N 和 14°N 将南海分为南海北部、中部和南部海域；沿 114°E 将南海分为南海东部和西部海域	
33	南海西北部	32	主要指 18°N 线以北（即大约以三亚所在纬度以北）、114°E 以西的南海海域	
34	南海东北部	33	主要指 18°N 线以北（即大约以三亚所在纬度以北）、114°E 以东的南海海域	
35	南海中西部	34	主要指 18°N 线和 14°N 线之间（即大约以三亚所在纬度以南、菲律宾马尼拉所在纬度以北）、114°E 以西的南海海域	
36	南海中东部	35	主要指 18°N 线和 14°N 线之间（即大约以三亚所在纬度以南、菲律宾马尼拉所在纬度以北）、114°E 以东的南海海域	
37	南海西南部	36	14°N 线以南（即大约以菲律宾马尼拉所在纬度）、114°E 以西的南海海域	
38	南海东南部	37	14°N 线以南（即大约以菲律宾马尼拉所在纬度）、114°E 以东的南海海域	

附录 B
(规范性)
中国沿海港口编码

中国沿海港口编码详见表B.1。

表B.1 中国沿海港口编码表

港口名称	编码	港口名称	编码
天津	1	日照	28
秦皇岛	2	潮州	29
唐山	3	汕头	30
黄骅	4	揭阳	31
盘锦	5	汕尾	32
锦州	6	惠州	33
葫芦岛	7	深圳	34
营口	8	珠海	35
丹东	9	广州	36
大连	10	中山	37
上海	11	虎门	38
连云港	12	江门	39
盐城	13	阳江	40
嘉兴	14	湛江	41
宁波-舟山	15	茂名	42
台州	16	北部湾	43
温州	17	海口	44
福州	18	洋浦	45
莆田	19	八所	46
泉州	20	三亚	47
厦门	21	清澜	48
滨州	22	金牌	49
东营	23	铺前	50
潍坊	24	龙湾	51
烟台	25	三沙	52
威海	26	预留	0, 53-63
青岛	27	—	—

附录 C
(规范性)
灯质编码及含义

灯质编码及含义见表C.1。

表C.1 灯质编码及含义表

编码	灯光节奏与周期	备注
0	默认值, 表示不可用	—
1	单闪, 周期 4s 明 0.5s, 暗 3.5s	—
2	单闪, 周期 4s 明 0.3s, 暗 3.7s	—
3	联闪 2 次, 周期 6s 明 0.5s, 暗 1 s, 明 0.5s, 暗 4 s	—
4	联闪 3 次, 周期 10 s 明 0.5 s, 暗 1 s, 明 0.5 s, 暗 1 s, 明 0.5 s, 暗 6.5 s	—
5	联闪 2 次, 周期 5 s 明 0.5s, 暗 1 s, 明 0.5s, 暗 3s	—
6	等明暗, 周期 4s 明 2s, 暗 2 s	—
7	长闪, 周期 10s 明 2 s, 暗 8s	—
8	混合联闪 2 次加 1 次, 周期 6 s 明 0.5 s, 暗 0.5 s, 明 0.5s, 暗 1 s, 明 0.5 s, 暗 3 s	—
9	混合联闪 2 次加 1 次, 周期 9 s 明 0.5s, 暗 0.5s, 明 0.5s, 暗 1.5 s, 明 0.5 s, 暗 5.5 s	—
10	混合联闪 2 次加 1 次, 周期 12 s 明 1 s, 暗 1 s, 明 1 s, 暗 2 s, 明 1 s, 暗 6s	—
11	连续快闪 明 0.5 s, 暗 0.5 s, 明 0.5 s, 暗 0.5 s, 明 0.5 s, 暗 0.5 s.....	—
12	连续甚快闪 明 0.25 s, 暗 0.25 s, 明 0.25 s, 暗 0.25 s, 明 0.25 s, 暗 0.25 s.....	—
13	联快闪 3 次, 周期 10 s 快闪明 3 次后暗 7.5 s	—
14	联甚快闪 3 次, 周期 5 s 甚快闪明 3 次后暗 3.75 s	—
15	联快闪 6 次加 1 长闪, 周期 15 s 快闪明 6 次后暗 0.5 s, 明 2 s, 暗 7 s	—
16	联甚快闪 6 次加 1 长闪, 周期 10 s 甚快闪明 6 次后暗 0.25 s, 明 2 s, 暗 5 s	—
17	联快闪 9 次, 周期 15 s 快闪明 9 次后暗 6.5 s	—
18	联甚快闪 9 次, 周期 10 s 甚快闪明 9 s 后暗 5.75 s	—

表C.1 (续)

编码	灯光节奏与周期	备注
19	互顿蓝黄 3 s 蓝色 1 s, 暗 0.5s, 黄色 1 s, 暗 0.5s	—
20	莫尔斯信号 Q, 周期 12 s	短明(点)0.5 s, 两次明之间暗的持续时间与点相等, 长明(划)的持续时间为点的 3 倍
21	莫尔斯信号 Q, 周期 15 s	
22	莫尔斯信号 P, 周期 12 s	
23	莫尔斯信号 P, 周期 15 s	
24	莫尔斯信号 O, 周期 12 s	
25	莫尔斯信号 O, 周期 15 s	
26	莫尔斯信号 K, 周期 12 s	
27	莫尔斯信号 K, 周期 15 s	
28	莫尔斯信号 C, 周期 12 s	
29	莫尔斯信号 C, 周期 15 s	
30	莫尔斯信号 Y, 周期 12 s	
31	莫尔斯信号 Y, 周期 15 s	
32	莫尔斯信号 F, 周期 12 s	
33	莫尔斯信号 F, 周期 15 s	
34	莫尔斯信号 Z, 周期 12 s	
35	莫尔斯信号 Z, 周期 15 s	
36	莫尔斯信号 A, 周期 6 s	
37	莫尔斯信号 U, 周期 12 s	
38	莫尔斯信号 U, 周期 15 s	
39~62	预留	—
63	其他灯质	—

附录 D

(规范性)

航标类型与航标专用属性字段对照

航标类型与航标专用属性字段对照见表D.1。

表D.1 航标类型与航标专用属性字段对照表

属性	灯塔	灯桩	导标	灯船	灯浮标	桥梁助航标志	立标	浮标	雾钟	雾号	雷达应答器	雷达指向标	AIS基站	AIS航标	RBN-DGNS S 台站	其他航标
标身形状	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
外观颜色	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
灯光射程	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
灯光颜色	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
灯质	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
顶标或标牌形状	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
用途种类	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
桥梁助航标志类型	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
识别编码	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
AIS 航标类型	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
MMSI 码	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
工作频率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1 号基准台识别码	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2 号基准台识别码	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
发射台识别码	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

注：1 表示该类型的航标有相应的航标属性，0 表示无相应的航标属性。