

# BD

## 中国第二代卫星导航系统重大专项标准

BD 420047. 1-2022

---

### 兼容北斗的电子海图显示与信息系統 第 1 部分：技术要求

BDS-compatible Electronic Chart Display and Information System—  
Part 1: technical requirements



2022-08-01 发布

2022-09-01 实施

中国卫星导航系统管理办公室 批准



## 目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义、缩略语.....	2
3.1 术语和定义.....	2
3.2 缩略语.....	2
4 系统组成.....	3
5 一般要求.....	3
6 功能要求.....	4
6.1 位置信息处理与显示.....	4
6.2 时间信息处理与显示.....	4
6.3 短报文处理.....	4
6.4 短报文扩展.....	4
7 性能要求.....	5
附录 A（参考性附录）遇险报文的通信协议.....	6
附录 B（参考性附录）海上安全信息的数据编码规则.....	8

## 前 言

BD 420048《兼容北斗的电子海图显示与信息系统》分为两个部分：

——第1部分：技术要求

——第2部分：测试方法

本部分为BD 420048的第1部分。

本标准由中国卫星导航系统管理办公室提出。

本标准由全国北斗卫星导航标准化技术委员会（SAC/TC 544）归口。

本标准起草单位：武汉大学、中国人民解放军92859部队、海军工程大学、交通运输部南海航海保障中心、无锡挪瑞科技股份有限公司、上海隼旻信息技术有限公司。

本标准主要起草人：万晓霞、洛佳男、陆毅、韩逸、陈长林、许江宁、段晶、邬金、张荣。

# 兼容北斗的电子海图显示与信息系统

## 第1部分：技术要求

### 1 范围

本部分规定了兼容北斗的电子海图显示与信息系统的系统组成、一般要求、功能要求和性能要求等技术要求。

本部分适用于兼容北斗的电子海图显示与信息系统（以下简称 BDS-ECDIS）的研制和使用。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 2312-1980	信息交换用汉字编码字符集 基本集
GB 17577-2020	中华人民共和国航行警告标准格式
GB/T 39267-2020	北斗卫星导航术语
IHO S-57-2000	数字海道测量数据传输标准（IHO Transfer standard for digital hydrographic data）
IEC 60945-2002	海上导航和无线电通信设备及系统 - 通用要求 - 测试方法和要求的测试结果（Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - General requirements - Methods of testing and required test results）
IEC 62288-2014	海上导航和无线电通信设备和系统. 船用导航显示器的相关导航信息的显示. 通用要求、试验方法和要求的测试结果（Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Presentation of navigation-related information on shipborne navigational displays - General requirements, methods of testing and required test results）
IEC 61174-2015	海上导航和无线电通信设备和系统. 电子海图显示与信息系统（ECDIS）操作和性能要求、测试方法和要求的试验结果（Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Electronic chart display and information system（ECDIS）- Operational and performance requirements, methods of testing and required test results）
IHO S-52-2015	电子海图内容与显示规范（Specifications for content and display aspects of ECDIS）
IEC 61108-5-2020	海上导航与无线电通信设备及系统 - 全球导航卫星系统（GNSS） - 第

5部分：北斗卫星导航系统（BDS）接收设备性能要求、测试方法与要求的测试结果（Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Global Navigation Satellite Systems (GNSS) - Part 5: Beidou Navigation Satellite System (BDS) - Receiver equipment - Performance requirements, methods of testing and required test results）

### 3 术语和定义、缩略语

#### 3.1 术语和定义

GB/T 39267-2020 和 IEC 61174-2015 界定的术语和定义适用于本文件。

##### 3.1.1

**兼容北斗的电子海图显示与信息系统** BDS-compatible Electronic Chart Display and Information System (BDS-ECDIS)

符合 IEC 61174-2015 电子海图显示与信息系统（ECDIS）标准规范，且可以集中处理船载北斗用户终端提供的北斗位置信息、时间信息和短报文信息，以图文等多种方式综合表现的电子海图显示与信息系统。

##### 3.1.2

**报警区域** alarm zone

用经纬度表示的船舶遇险位置信息。

##### 3.1.3

**通信回执** message reply

BDS-ECDIS 接收到报文信息后，返回给发信方的确认信息。

#### 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BDCS: 北斗坐标系 (BeiDou Coordinate System)

BDS: 北斗卫星导航系统 (BeiDou Navigation Satellite System)

BDS-ECDIS: 兼容北斗的电子海图显示与信息系统 (BDS-compatible Electronic Chart Display and Information System)

BDT: 北斗时 (BDS Time)

COG: 航迹向 (Course over Ground)

ECDIS: 电子海图显示与信息系统 (Electronic Chart Display and Information System)

GNSS: 全球导航卫星系统 (Global Navigation Satellite System)

IEC: 国际电工委员会 (International Electrotechnical Commission)

IHO: 国际海道测量组织 (International Hydrographic Organization)

MMSI: 水上移动通信业务标识码 (Maritime Mobile Service Identify)

MSI: 海上安全信息 (Maritime Safety Information)

POS: 来自于GNSS的本船位置信息 (Position)

RDSS: 卫星无线电测定协议 (Radio Determination Satellite Service)

SOG: 对地航速 (Speed over Ground)

SOLAS: 国际海上人命安全公约 (International Convention for Safety of Life at Sea)

UTC: 协调世界时间 (Coordinated Universal Time)

WGS84: 1984世界大地坐标系 (World Geodetic System -84)

#### 4 系统组成

BDS-ECDIS是由符合IEC 61174-2015要求的电子海图显示与信息系统 (ECDIS) 和北斗信息处理模块两部分组成, 系统组成示意图见图1。北斗信息处理模块通过外部接口接收并处理BDS/GNSS用户终端提供的北斗位置信息、时间信息和短报文信息, 并在ECDIS上将这些信息综合显示。

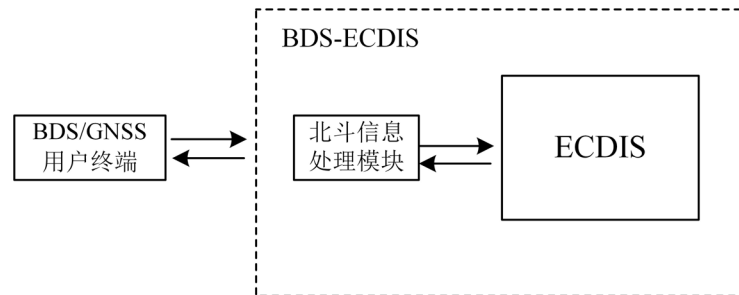


图1 BDS-ECDIS系统组成示意图

#### 5 一般要求

BDS-ECDIS应满足下列一般要求:

- a) 应能处理国际海上人命安全公约 (SOLAS) 要求的最新海图, 并满足IEC 60945-2002、IEC 62288-2014、IEC 61174-2015和IEC 61108-5-2020等规范规定的海图显示与操控、海图管理、航线计划与监控、基础导航信息显示与设置等基本功能、性能、安全性、电磁兼容性、环境适应性等要求;
- b) 应同时支持北斗坐标系 (BDCS) 和WGS84坐标系, 推荐接入北斗信息时采用BDCS;
- c) 应支持从BDS/GNSS用户终端得到UTC时间;
- d) 应具有接入BDS/GNSS车载导航用户终端设备的接口;
- e) 施加于BDS-ECDIS的电源电压应符合IEC 60945-2002的规定;
- f) 所接入的BDS/GNSS用户终端应符合国家有关规定。

注: 以下部分中的“电子海图”指代符合IHO S-57-2000标准的电子海图。

## 6 功能要求

### 6.1 位置信息处理与显示

BDS-ECDIS位置信息处理与显示的功能要求如下：

- a) 应可区分多个BDS/GNSS数据来源，允许选择的数据来源在BDS-ECDIS的信息显示面板上显示，可设置默认数据来源；
- b) 应能依据选择的BDS/GNSS数据来源准确解析和显示本船位置信息（POS）、对地航速（SOG）、航迹向（COG），并按照IHO S-52-2015规定的颜色标示出位置信息来源和数据有效性；
- c) 应支持北斗位置信息叠加到电子海图上显示船舶航行轨迹。

### 6.2 时间信息处理与应用

BDS-ECDIS应支持接收、解析并应用来自于BDS/GNSS的UTC时间信息。

### 6.3 短报文处理

BDS-ECDIS的短报文处理功能要求如下：

- a) 应能接收短报文，解析通信时间、发信方ID和短报文内容等信息，并在电子海图上实时显示、查询，自动通过外部接口发送通信回执；
- b) 应在BDS-ECDIS界面上显示已经阅读的标记；
- c) 应具有常用短报文的预存功能，具有短报文的编辑、输入、存储、删除功能；
- d) 正在编辑的未发送的短报文应可以自动临时保存，下次进入短报文编辑界面时自动导入；
- e) 短报文发送成功后，应给出相应的提示信息。

### 6.4 短报文扩展应用

#### 6.4.1 遇险报警

BDS-ECDIS的遇险报警功能要求如下：

- a) 应具有设置遇险报文接收地址的能力；
- b) 应具有在报警的同时手动发送遇险报文的能力，遇险报文中应至少包括应急搜救紧急标记字段、本船位置、本船MMSI等信息，发送的遇险报文应符合遇险报文的通信协议，通信协议参见附录A；
- c) 应具有取消发送遇险报文能力；
- d) 遇险报文发送失败后，应能继续发送至发送成功。

#### 6.4.2 航海安全信息接收与显示

BDS-ECDIS的航海安全信息接收与显示功能要求如下：

- a) 应能接收通过北斗短报文服务播发的航海安全信息，如MSI、虚拟航标、航海通/警告、改正通告以及其他数据流服务信息；
- b) 应按照规定的数据编码格式自动解析和提取具体信息内容，数据编码格式参见附录B；



- c) 应具有保存和查询航海安全信息历史记录的能力；
- d) 应能在BDS-ECDIS上叠加显示航海安全信息，并通过光标拾取方式显示信息的文本内容；
- e) 应可以自动标记已失效的航海安全信息。

## 7 性能要求

BDS-ECDIS应达到以下指标：

- a) 存报警区域的个数，应不小于20个；
- b) 应可以在BD-ECDIS中设置数据保存时间，至少保存最近3个月内的航迹数据；
- c) 显示的包括经纬度在内的位置分辨率应不小于1' /1000；
- d) 数据更新率应不小于1Hz。

附录 A  
(参考性附录)  
遇险报文的通信协议

## A.1 遇险报文的通信协议

遇险报文的通信协议如下：

$$\$CCTXA,<1>,<2>,<3>,<4>*hh<CR><LF>$$

释义如下：

- \$CCTXA: 报文起始标识符；
- <1> : 用户地址 (ID号)，为遇险报文的收信方地址；
- <2> : 通讯类别，默认为2；
- <3> : 报文传输方式，默认为2；
- <4> : 遇险报文内容，见表A.1；
- \* : 结束符；
- hh: 校验和，使用\$到\*之间的各字节做异或运算，再转换为16进制格式的ASCII字符；
- CR (Carriage Return) +LF (Line Feed) 帧结束，回车和换行。

表A.1 遇险报文内容编码规则

参数	比特	说明
电文类型	16	0XBDC1 (遇险报文)
MMSI	32	MMSI (0-999999999)
经度	25	经度可取 $\pm 180^\circ$ ，最小单位为1/1000，以二进制补码表示（正值表示东经，负值表示西经），其中默认值是181，181表示无效。
纬度	24	纬度可取 $\pm 90^\circ$ ，最小单位为1/1000，以二进制补码表示（正值表示北纬，负值表示南纬），其中默认值是91，91表示无效。
时间标志 UTC 日	5	UTC 日可取1~31，其中默认值是0，0表示无效。
时间标志 UTC 时	5	UTC 时可取0~23，其中默认值是24，24表示无效。
时间标志 UTC 分	6	UTC 秒可取0~59，其中默认值是60，60表示无效。
航速	7	航速可取0~125节，最大只表示到126节。
航向	9	航向可取0~359°，其中默认值是360°，360°表示无效。
遇险类型	4	遇险类型见表A.2，可取1~9，其中0表示无效。
填充（预留备用）	3	0表示填充。
总计	133+3=136 bit(17bytes)	

表 A.2 遇险类型及代码

遇险类型	代码
碰撞、触礁、触损、搁浅	01
船舶堵漏、自沉	02
火灾、爆炸	03
船舶失控、被拖物失控	04
船舶浪损、风灾事故	05
船舶异常倾斜	06
人员落水漂流	07
人员重伤（病）	08
其他	09

## A.2 遇险报文发送示例

遇险报文发送示例如下：

\$CCTXA,1234567,2,2,A4bdc1075bcd15385c8780d1ba258c8a16c0\*52<CR><LF>

对应报文内容解析如下：

- 短报文头：CCTXA；
- 收信方ID：1234567；
- 通信类别：2，代表预留；
- 报文传输方式：2，代表汉字和代码结合；
- 报文内容：A4bdc1075bcd15385c8780d1ba258c8a16c0，其中，当报文传输方式为2时，短报内容固定A4开头；

- 具体遇险报文内容：bdc1075bcd15385c8780d1ba258c8a16c0；

具体遇险报文内容解析如下：

- 电文类型：0xBDC1；
- MMSI号：123456789；
- 经度：123.123456° E；
- 纬度：35.123° N；
- UTC日期-日：09；
- UTC时间-时：12；
- UTC时间-分：25；
- 航速：10节；
- 航向：45° ；
- 遇险类型：08；
- 终止符：\*；
- 校验和：52。

附录 B

(参考性附录)

海上安全信息的数据编码规则

B.1 数据编码组成

北斗海上安全信息数据由信息源编码、播发台编码、信息编号、信息类型、信息子类型、有效期、作用区域和信息内容组成。

B.2 电文结构

电文结构应符合图B.1的规定。



图 B.1 海上安全信息数据电文结构

B.3 编码组成

B.3.1 信息源编码

编码占位5bit (0~31)，目前使用21个、预留10个，根据GB 17577-2020，信息源编码应符合表B.1的规定。

表 B.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

表 B.1 (续)

信息源	编码
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
海洋局系统机构	21
预留	0, 22~31

## B.3.2 播发台编码

编码占位4bit (0~15)，编码应符合表B.2的规定，目前使用3个、预留13个。

表 B.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

## B.3.3 信息编号

信息编号按照发布类型顺次排序，编码应符合表B.3的规定，占位21bit，编码形式为“序列号+两位年份数字”，序列号由四位数字组成，序列号根据发布机构不同，每年从0001依次排列，“两位年份数字”为当前年份的后两位数字。

表 B.3 信息编号

序列号 (14bit)	年份 (7bit)
0001~9999	00~99

## B.3.4 信息类型

编码应符合表B.4的规定，占位4bit (0~15)，目前使用8个、预留8个。

表B.4 信息类型

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

## B.3.5 信息子类型

搜救信息、航行警告、气象预报和气象警告等信息包含子类型字段，其余类型的信息不包含该字段。子类型编码应符合表B.5的规定，占位4bit。

表B.5 信息子类型

类型	子类型	编码（4bit）
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
	其他	10
	预留	11~15
航行警告	视觉航标状况	1
	视觉航标动态	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

表 B.5 (续)

类型	子类型	编码 (4bit)
航行警告	遇险和救助	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
气象警告	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
	预留	13~15
其他		0

### B.3.6 有效期

有效期要求如下：

- a) 海上安全信息有效期可在电文中叙述；
- b) 海上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，其撤销时间通常为当日的24:00；
- c) 有效期表示为：“年月日时分”，编码应符合表B.6的规定，占位21bit。

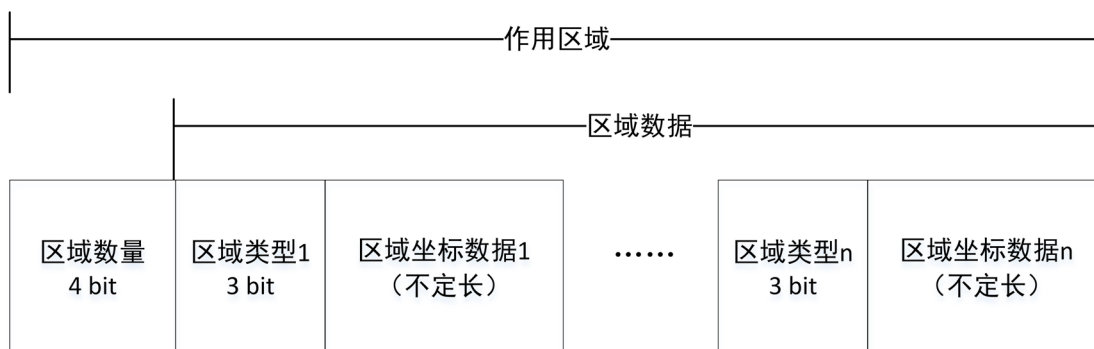
表B.6 有效期

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

## B.3.7 作用区域

## B.3.7.1 电文结构

作用区域字段包括区域数量和区域数据，电文结构应符合图B.2的规定。



图B.2 作用区域电文结构

## B.3.7.2 区域数量

区域数量要求如下：

- 区域数量占位4bit，标识作用区域的总数；
- 当因作用区域数据过多导致海上安全信息数据分包数超过本标准上限时，区域数量指定为0；
- 区域数量不为0时，区域数据依次标识不同区域的具体坐标数据。

## B.3.7.3 区域数据

区域数据编码应符合表B.7的规定，具体要求如下：

- 区域数据包括区域类型和区域坐标数据；
- 区域类型编码占位3bit；
- 不同类型的区域坐标数据编码占位不同。

表 B.7 区域数据编码

区域类型	编码	区域坐标数据
海域	0	安全信息作用区域编码 (8bit) 见附录 A
点	1	坐标点数量 N (4bit) + 第 1 个坐标点 (55bit) ..... 第 N 个坐标点 (55bit)
折线	2	坐标点数量 N (4bit) + 第 1 个坐标点 (55bit) ..... 第 N 个坐标点 (55bit)
圆形区域	3	单个圆: 中心点坐标 (55bit) + 半径 (12bit), 共 68bit
多边形区域	4	坐标点数量 N (4bit) + 第 1 个坐标点 (55bit) ..... 第 N 个坐标点 (55bit)
预留	5~7	



- d) 单个坐标点的经纬度坐标采用“度、分、秒”的格式表示，秒的数值精确到小数点后2位，每个坐标点编码应符合表B. 8的规定，占位55bit；

表 B. 8 单个坐标点数据编码

纬度					经度				
标识	度	分	秒 (整数)	秒 (小数)	标识	度	分	秒 (整数)	秒 (小数)
1bit	7bit	6bit	6bit	7bit	1bit	8bit	6bit	6bit	7bit
0:N 1:S	0~90	0~60	0~60	0~99	0:E 1:W	0~180	0~60	0~60	0~99
27bit					28bit				

- e) 圆形区域半径包括半径数值和长度单位两部分，编码应符合表B. 9的规定，占位12bit。

表 B. 9 圆形区域编码

半径数值 (10bit)	长度单位 (2bit)
0~999	0: 米 1: 千米 2: 海里 3: 预留

### B. 3. 8 信息内容

安全信息文本内容中的汉字采用GB 2312-1980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。