

BD

中国第二代卫星导航系统重大专项标准

BD 420047.2-2022

兼容北斗的电子海图显示与信息系統 第 2 部分：测试方法

**BDS-compatible Electronic Chart Display and Information System—
Part 2: test methods**



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 一般要求.....	2
4.1 基本测试要求.....	2
4.2 测试环境条件.....	3
4.3 测试设备.....	3
4.4 测试数据.....	3
5 测试方法.....	4
5.1 测试项目.....	4
5.2 功能测试.....	4
5.3 性能测试.....	6
6 测试结论.....	6
附录 A（资料性附录）BDS-ECDIS 信息显示示例.....	7
附录 B（参考性附录）BDS/GNSS 用户终端位置信息和时间信息的数据格式示例.....	8
附录 C（参考性附录）海上安全信息示例.....	9

前 言

BD 420048《兼容北斗的电子海图显示与信息系统（BDS-ECDIS）》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2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 2 部分：测试方法

1 范围

本部分规定了对兼容北斗的电子海图显示与信息系统测试的一般要求和测试方法。

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）的测试。

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。

BD 410004-2015	北斗/全球卫星导航系统（GNSS）接收机导航定位数据输出格式
BD XXXXX.1	兼容北斗的电子海图显示与信息系统第1部分：技术要求
IHO S-64-2000	测试数据集（IHO Test data sets for ECDIS）
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)

IEC 61162-1 海上导航和无线电通信设备及系统 - 数字接口 - 第 1 部分: 单通话器和多方收听器 (Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Digital interfaces - Part 1: Single talker and multiple listeners)

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

IEC 61174-2015 和 BDXXXX.1 界定的术语和定义适用于本文件。

3.1.1

信息模拟测试软件 Information Simulation Test Software

能模拟产生并输出符合 IEC 61162-1 规定的单点位置信息和连续多点位置信息, 并能模拟产生、输出和接收符合北斗短报文规定的短报文信息的软件。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

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)

COG: 航迹向 (Course Over Ground)

ECDI: 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)

GPS: 全球定位系统 (Global Positioning System, GPS)

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

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

SOG: 对地航速 (Speed Over Ground)

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

4 一般要求

4.1 基本测试要求

对BDS-ECDIS的基本测试要求如下:

- a) 对BDS-ECDIS的基本功能、性能、安全性、电磁兼容性、环境适应性、电源、外部接口等要求的测试应按照IEC 60945-2002、IEC 62288-2014、IEC 61174-2015、IEC 61108-5-2020和IEC 61162-1的测试要求和测试方法进行;
- b) BD XXXXX.1中规定的BDS-ECDIS的功能、性能等技术要求应被测试。

4.2 测试环境条件

除另有规定外，所有测试应按照 IEC 60945-2002 中规定的大气条件下进行，主要参数如下：

- a) 工作温度：-25℃~55℃；
- b) 相对湿度：10%~93%；
- c) 大气压力：86kPa~106kPa；
- d) 测试场地的电磁干扰强度应不影响 BDS-ECDIS 的功能和性能。

4.3 测试设备

主要测试设备及要求如下：

- a) **BDS/GNSS 用户终端**：满足在线测试要求，提供在线测试时所需数据的 BDS/GNSS 用户终端，测试设备连接示意图见图 1；
- b) **测试计算机**：支持安装和运行信息模拟测试软件，满足模拟测试要求，提供模拟测试时所需数据的计算机，测试设备连接示意图见图 2。

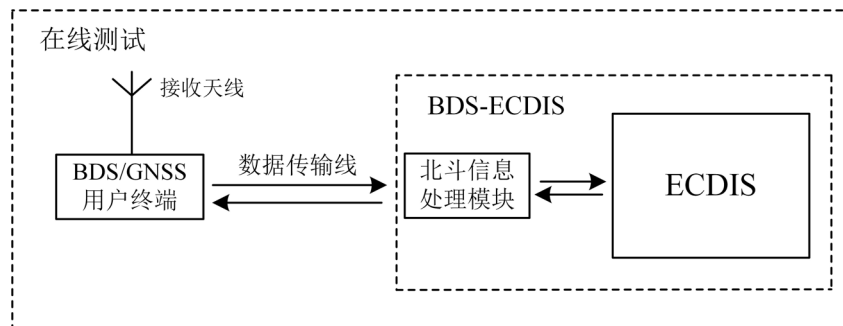


图1 BDS-ECDIS与车载GNSS用户终端测试设备连接示意图

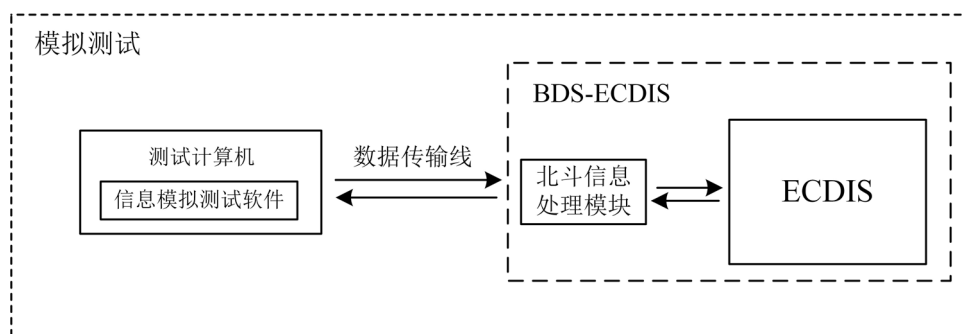


图2 BDS-ECDIS与模拟测试设备连接示意图

4.4 测试数据

测试数据要求如下：

- a) 除另有规定外，BDS-ECDIS 应采用 IHO S-64-2000 规定的 ECDIS 测试数据集，包括加密和非加密的电子海图和更新数据；
- b) BDS/GNSS 用户终端输出的数据格式和内容应符合车载终端的规定；
- c) 信息模拟测试软件产生的单点位置信息和连续多点位置信息应符合 IEC 61162-1 的规定，产生

的短报文信息应符合北斗短报文的规定。

5 测试方法

5.1 测试项目

对BDS-ECDIS开展测试的项目应包括BD XXXXX.1中的规定，测试项目及测试方法对照表见表1。

表1 测试项目及测试方法对照表

测试类别	测试项目	BD XXXXX.1	测试方法
功能测试	位置信息处理与显示	6.1	5.2.1
	时间信息处理与应用	6.2	5.2.2
	短报文处理	6.3	5.2.3
	短报文扩展应用	6.4	5.2.4
性能测试	—	7	5.3

5.2 功能测试

5.2.1 位置信息处理与显示测试

位置信息处理与显示功能测试方法如下：

- a) 采用在线测试，按图1连接测试设备，在BDS-ECDIS中分别选择BDS和GPS作为数据来源，观察BDS-ECDIS是否显示位置(POS)、航迹向(COG)、对地速度(SOG)等信息，是否显示位置信息数据来源的相应字符，观察以上信息显示的颜色是否符合IHO S-52-2015规定，具体显示示例参见附录A；
- b) 采用模拟测试，在信息模拟测试软件中编辑产生并向BDS-ECDIS发送连续多点位置信息，位置信息的数据格式示例参见附录B.1，在BDS-ECDIS上点击航行轨迹点，观察显示的航行轨迹点的位置(POS)、航迹向(COG)、对地速度(SOG)等信息是否与信息模拟测试软件发送的一致。

5.2.2 时间信息处理与应用测试

时间信息的处理与应用测试一般采用模拟测试方法，按图2连接测试设备。在信息模拟测试软件中编辑产生并向BDS-ECDIS发送一条时间信息，时间信息的数据格式示例参见附录B.2，观察BDS-ECDIS显示的时间信息是否与信息模拟测试软件发送的一致。

5.2.3 短报文处理测试

短报文处理测试步骤如下：

- a) 采用模拟测试，按图2连接测试设备，启动BDS-ECDIS短报文编辑功能，编辑两条短报文并保存，启动BDS-ECDIS短报文查询功能，输入这两条短报文的關鍵字，观察是否可查询到保存的短报文，启动BDS-ECDIS短报文删除功能，删除其中一条保存的短报文，启动查询功能并输入该短报文的關鍵字，观察确认BDS-ECDIS未能查询到已删除的短报文；

- b) 再编辑一条短报文，关闭并重新启动BDS-ECDIS短报文编辑功能，观察是否已自动导入这条未发送的短报文；
- c) 重复a)，选择一条已保存的短报文，启动BDS-ECDIS短报文发送功能，观察是否有已发送成功的标记，同时观察信息模拟测试软件接收到的短报文内容是否与BDS-ECDIS发送的内容一致；
- d) 在信息模拟测试软件中编辑产生并发送两条短报文，观察BDS-ECDIS是否有两条未阅读的短报文标记，打开并阅读其中的一条短报文，观察BDS-ECDIS是否有已经阅读了一条短报文的标记，并观察这条短报文的通信时间，发信方ID，短报文正文等内容是否与信息模拟测试软件发送的一致，观察信息模拟软件是否收到来自BDS-ECDIS发送的通信回执。

5.2.4 短报文扩展应用测试

5.2.4.1 遇险报警测试

遇险报警测试方法如下：

- a) 采用模拟测试，按图2连接测试设备，启动BDS-ECDIS短报文遇险报警编辑功能，观察BDS-ECDIS是否能编辑遇险报文接收地址，启动BDS-ECDIS手动报警功能，选择遇险类型并发送，观察BDS-ECDIS是否显示正在发送或发送成功，观察信息模拟测试软件是否能接收到发送成功的遇险报警报文，观察遇险报文是否符合BD XXXXX.1附录A中的通信协议，接收地址信息是否与在BDS-ECDIS中设置的一致；
- b) 重复a)，当BDS-ECDIS显示正在发送时，启动BDS-ECDIS遇险报警报文发送中止功能，观察BDS-ECDIS是否显示短报文发送已终止，并观察确认信息模拟测试软件未能接收到遇险报警报文；
- c) 断开图2的数据传输线连接，启动BDS-ECDIS报警功能，观察BDS-ECDIS是否有短报文发送失败的标记，重新按图2连接测试设备，观察BDS-ECDIS是否能自动重新发送遇险报警报文信息至发送成功。

5.2.4.2 海上安全信息接收与显示测试

海上安全信息接收与显示测试方法如下：

- a) 采用模拟测试，按图2连接测试设备，在信息模拟测试软件中编辑并发送一条海上安全信息短报文，短报文内容示例见附录C，观察BDS-ECDIS显示的通信时间、发信方ID、短报文正文等内容是否与信息模拟测试软件发送的一致，并观察在电子海图上显示的区域信息是否与信息模拟测试软件发送的一致，且是否能显示对应的信息标识，点击显示的信息标识，观察BDS-ECDIS显示的短报文内容是否与信息模拟测试软件发送的一致；
- b) 重复a)，启动BDS-ECDIS短报文查询功能，输入该海上安全信息短报文的关键词，观察在BDS-ECDIS历史消息中是否能查询到该条短报文；
- c) 在信息模拟测试软件上编辑并发送一条符合BD XXXXX.1附录B规定的已过有效期的海上安全信息报文，观察BDS-ECDIS是否有已失效的标记。

5.3 性能测试

在BDS-ECDIS中不断输入文本内容，测试可存储的信息数量上限是否达到BDXXXX.1规定的指标数，信息存储性能测试方法如下：

- a) 手动设置20个不同报警区域信息，观察在报警区域查看页面内显示的20个报警区域信息是否与手动设置的报警区域信息一致；
- b) 采用模拟测试，启动BDS-ECDIS位置信息数据保存期限的开始日期和终止日期设置功能，观察是否有保存期限不小于三个月的时间间隔设置限制，在信息模拟测试软件中编辑并发送多条设置期限内和期限外的位置信息，观察BDS-ECDIS是否只存储了保存期限内的数据；
- c) 采用模拟测试，在信息模拟测试软件中编辑产生并向BDS-ECDIS发送单点位置信息，位置信息的数据格式示例参见附录B.1，观察BDS-ECDIS显示的经纬度是否至少保留四位小数。

6 测试结论

完成上述测试的各项内容，测试结果符合BD XXXXX.1规定的BDS-ECDIS的一般要求、功能要求和性能要求等技术要求，判定为合格。

附录 A
(资料性附录)

BDS-ECDIS 信息显示示例

BDS/GNSS用户终端在BDS-ECDIS上显示的信息包括位置、航迹向、对地速度等，显示的颜色会随着BDS/GNSS用户终端数据来源的改变而改变。表A.1列举了可能存在的BDS/GNSS用户终端定位状态及对应的显示颜色，无BDS/GNSS用户终端数据接收时数据来源项显示为空。

表 A.1 BDS-ECDIS 上 BDS/GNSS 用户终端信息符号

BDS/GNSS 用户终端 定位状态描述	示例样式	示例说明	颜色
正常		设备正常	绿
数据有效性低		位置信息有效性低	黄
数据信号丢失		设备故障	红
无信号		设备无信号	无显示 (***,* 红)
BDS/GNSS 用户终端 断开连接		导航和传感设备断开	无显示 (***,*白)

附录 B

(参考性附录)

BDS/GNSS 用户终端位置信息和时间信息的数据格式示例

B.1 BDS/GNSS 用户终端位置信息的数据格式

在信息模拟测试软件中编辑产生并向BDS-ECDIS发送位置信息时应采用相应的数据格式，位置信息的数据格式示例如下：

```
$BDRMC,064457.90,A,3110.467,N,12123.265,E,0.157,63.0,300719,0.0,W,A*07<CR><LF>
```

- GNSS数据头：BDRMC；
- 定位时间 UTC：064457.90，代表6时44分57.90秒；
- 定位状态：A代表正常，V代表无效定位；
- 纬度：3110.467，代表31° 10467' ；
- 纬度方向：N，代表北纬；
- 经度：12123.265，代表121° 23265' ；
- 经度方向：E，代表东经；
- 对地速度(SOG)：0.157，单位为节；
- 航迹向(COG)：63.0，单位为度；
- 日期：300719，代表2019-07-30；
- 磁偏角：0.0，单位为度；
- 磁偏角方位：W，代表西；
- 定位模式：A，代表自主定位；
- 异或校验字节：07。

B.2 BDS/GNSS 用户终端时间信息的数据格式

在信息模拟测试软件中编辑产生并向BDS-ECDIS发送时间信息时应采用相应的数据格式，时间信息的数据格式示例如下：

```
$BDZDA,070653.99,15,11,2012,-08*hh<CR><LF>
```

- UTC时间：070653.99，代表7时6分53.99秒；
- UTC日期-日：15日；
- UTC日期-月：11月；
- UTC日期-年：2012年；
- 时区：-08，时区可取-12~-01和01-12，其中负值表示东经，前导位数不足则补0，默认为00。

附录 C
(参考性附录)
海上安全信息示例

目前，海上安全信息无统一的格式，本文件推荐采用BD XXXXX.1中附录B的规则进行数据编码，海上安全信息接收示例如下：

```
$BDTXR,2,1234567,2,1225,A408800255257e63c2c7c75a81ec761602926b9b4ba32b9ba0,1234568*20<
CR><LF>
```

- 短报文头：BDTXR；
- 信息类别：2，代表预留类别；
- 发送方ID：1234567；
- 报文类型：2，代表汉字和代码混合类型；
- 报文发送时间：1225，代表12点25分；
- 报文内容：A408800255257e63c2c7c75a81ec761602926b9b4ba32b9ba0，其中，当报文类型为2时，报文内容固定为A4开头；

- 具体海上安全信息报文内容：08800255257e63c2c7c75a81ec761602926b9b4ba32b9ba0；

具体海上安全信息报文内容解析如下：

- 信息源编码：01，代表中国北部海区航行警告发布台；
- 播发台编码：01，代表天津播发台；
- 信息编号：000121；
- 信息类型：04，代表航行警告；
- 信息子类型：09，代表军事活动及演习；
- 区域数量：1；
- 区域数据：以123.123456N,35.123E为圆心，20海里为半径的圆；
- 文本信息：Mistiect；
- 收信方ID：1234568。