DG

农 业 机 械 推 广 鉴 定 大 纲

DG/T 157—2019

农业用北斗终端（含渔船用）

2019-03-08 发布 2019-04-01 实施

中华人民共和国农业农村部 发布

目　　次

前言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 型号 3
5 基本要求 3
5.1 农业用北斗终端需补充提供的材料 3
5.2 渔船用北斗终端需补充提供的材料 3
5.3 样机确定 3
5.4 生产量和销售量 3
5.5 参数准确度及仪器设备 4
6 初次鉴定 4
6.1 一致性检查 4
6.2 安全性评价 6
6.3 适用性评价 7
6.4 可靠性评价 10
6.5 综合判定规则 11
7 产品变更 12
附录A（规范性附录）产品规格表 15
附录B（规范性附录）用户调查记录表 17
附录C（规范性附录）农机导航系统各部分安装后的集成照片示例 19

前　　言

本大纲依据TZ 1—2019《农业机械推广鉴定大纲编写规则》编制。

本大纲为首次制定。

本大纲由农业农村部农业机械化管理司提出。

本大纲由农业农村部农业机械试验鉴定总站技术归口。

本大纲起草单位：黑龙江农垦农业机械试验鉴定站、贵州省农机质量鉴定站、国家渔业机械仪器质量监督检验中心。

本大纲主要起草人：高广智、柳春柱、牛文祥、钟健思、石瑞、曹建军、杜吉山、常相铖。

农业用北斗终端（含渔船用）

1 范围

本大纲规定了农业用北斗终端（含渔船用）推广鉴定的鉴定内容、方法和判定规则。

本大纲适用于单基准站系统、陆基增强系统、星基增强系统的农业用北斗终端（含渔船用）的推广鉴定。

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 10396 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 安全标志和危险图形 总则

SC/T 6070—2011 渔业船舶船载北斗卫星导航系统终端技术要求

北斗卫星导航系统位置报告/短报文型终端通用规范（预）-2014.08.14

3 术语和定义

北斗卫星导航系统位置报告/短报文型终端通用规范（预）-2014.08.14、SC/T 6070—2011界定的以及术语和定义适用于本文件。

3.1

农业用北斗终端（含渔船用）

以北斗卫星接收机的主机板为核心部件，能按照用户的要求输出相应结果的系统或设备，该系统或设备用于农业生产中的农机自动导航系统或渔业生产中的渔船定位及短报文服务等。其中在农业生产中的农机自动导航系统简称农业用北斗终端，在渔船上应用的北斗终端简称渔船用北斗终端。

3.2

单基准站系统

只利用一个基准站，并通过数据通信技术接收移动或固定基准站发布的载波相位码和伪距观测量差分改正参数以提高卫星导航精度及其他性能的系统。

3.3

陆基增强系统

利用地面发射台网播发差分修正及其他信息以提高卫星导航精度及其他性能的局域增强系统。

3.4

星基增强系统

利用地球静止轨道卫星播发差分修正及其他信息，以提高卫星导航的精度及其性能的广域增强系统。

3.5

A-B线

即在作业场地上选择位置A点和位置B点，以通过A点和B点的虚拟直线作为农业用北斗终端的基准线。

3.6

A-航向

即在作业场地上选择位置A点和航向角，以通过A点和航向角的虚拟直线作为农业用北斗终端的基准线。

3.7

导向路径

根据A-B线或A-航向引导农业机械沿着已规划路径行驶的实际轨迹。

3.8

单基站系统基站

是以设单个地面固定点的方式来更准确差分卫星信号，以提高农机作业路线的精准度和重复性的设备。该基站分为移动式、固定式两种。

3.9

实时动态测量系统

利用数据链将基站卫星接收机对多颗卫星信号的载波相位码和伪距观测量传送给接收机，接收机采用双差分以及其他处理，快速解算出载波整周多值性，以实现动态高精度的实时定位系统。

3.10

农机自动导航系统

一种在农业机械方面应用的，主要有车载计算机系统、卫星接收机系统、转向控制系统、差分信号接收系统组成，引导农业机械沿着已规划路径自动行驶的集成系统。

3.11

直线度精度

由自动导航系统引导农业机械沿作业行起点前进至作业行终点行驶轨迹与设置轨迹符合度的标准偏差。

3.12

衔接行间距精度

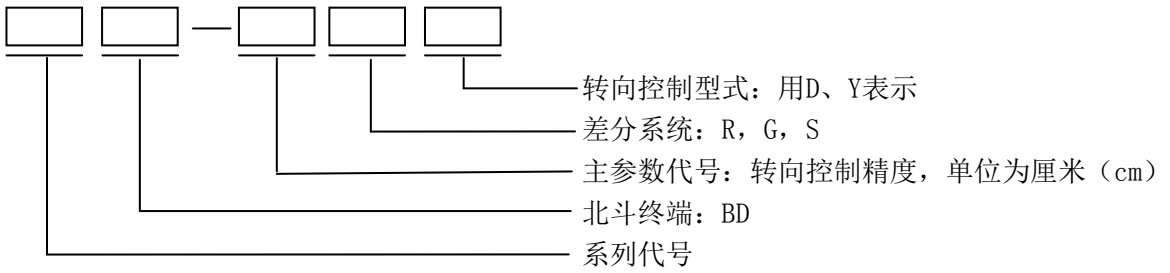
在直线作业状态，实际测量作业衔接行间距与理论衔接行间距之间的符合度的标准偏差。

3.13

全球导航卫星系统(GNSS)

泛指所有的卫星导航系统，如GPS、BDS（北斗）、GLONASS和Galileo system。

4 型号



注：系列代号由制造商自定；差分系统中“R”为单基准站系统，“G”为陆基增强系统，“S”为星基增强系统；转向控制型式“D”为力矩电机控制，“Y”为液压电磁阀控制。

5 基本要求

5.1 农业用北斗终端需补充提供的材料

除申请时提交的材料之外，需补充提供以下材料：

a) 产品规格表（见附录 A 表 A.1）；
b) 样机照片[包括车载计算机、卫星接收机、转向控制系统、基站（单基站系统）、产品铭牌各 1 张及农业用北斗终端各部分安装后的集成照片 1 张（见附录 C）]；
c) 用户名单[内容至少包括购买者姓名、通讯地址、联系电话、产品型号名称、出厂编号、购机时间等，分布在 3 个主要使用（销售）区域，用户数量为 10 户]；
d) 有资质的第三方检测机构出具的主机板包含接收机和基站（单基站系统）检测报告；
e) 中华人民共和国工业和信息化部颁发的无线电发射设备型号核准证书或等效证明文件(单基站系统）（复印件）。

以上材料需加盖制造商公章。

5.2 渔船用北斗终端需补充提供的材料

除申请时提交的材料之外，需补充提供以下材料：

a) 产品规格表（见附录 A 表 A.2）；
b) 样机照片（包括定位通信单元、显示控制单元、产品铭牌各 1 张）；
c) 用户名单[内容至少包括购买者姓名、通讯地址、联系电话、产品型号名称、购机时间等，提供的用户应分布在 3 个主要使用（销售）区域，用户数量为 10 户]；
d) 渔业船舶主管部门颁发的产品认可证书。

以上材料需加盖制造商公章。

5.3 样机确定

样机由制造商无偿提供且应是12个月以内生产安装验收交付的合格品。农业用北斗终端样机在使用现场获得，渔船用北斗终端在制造商（申请方）成品库获得，由鉴定人员验样并经制造商（申请方）确认后，方可进行试验。供样数量为2套，其中1套用于试验鉴定，另1套备用。试验鉴定完成且制造商对鉴定结果无异议时，样机由制造商自行处理。在试验过程中，由于非样机质量原因造成试验无法继续进行时，可以启动备用样机重新试验。

5.4 生产量和销售量

产品的生产量不少于10套，销售量不少于10套。

5.5 参数准确度及仪器设备

被测参数的准确度要求见表1。选用仪器设备的量程和准确度应与表1的要求相匹配。试验用仪器设备应经过计量检定或校准且在有效期内。

表1 被测参数准确度要求

序号	被测参数名称	测量范围	准确度要求
1	长度	0 m～5 m	1 mm
2	长度	≥5 m	10 mm
3	时间	0 h～24 h	0.1 s/d
4	温度	0 ℃～50 ℃	1 ℃
5	湿度	10 %～90 %	5%
6	电压	DC 0 V～3 6V	1.0%
7	电流	0 A～20 A	1.0%
8	磁通量密度	0 nT～10000 nT	0.5%

6 初次鉴定

6.1 一致性检查

6.1.1 检查内容和方法

一致性检查的项目限制范围及检查方法见表2-1或表2-2。制造商填报的产品规格表的设计值应与其提供的产品执行标准、产品使用说明书所描述的产品技术规格值相一致。对照产品规格表的设计值对样机的相应项目进行一致性检查。

表2-1 农业用北斗终端一致性检查项目限制范围及检查方法

序号	检查项目		限制范围	检查方法	单基准站系统	陆基增强系统	星基增强系统
1	型号名称		一致	核对	√	√	√
2	转向控制型式		一致	核对	√	√	√
3	车载计算机	处理器型号	一致	核对	√	√	√
		内存	一致	核对	√	√	√
		硬盘	一致	核对	√	√	√
		操作系统及软件版本	一致	核对	√	√	√
		显示终端尺寸及分辨率	一致	核对	√	√	√
		接口种类	一致	核对	√	√	√
		数据输入输出协议	一致	核对	√	√	√
4	卫星接收机	卫星接收机类型及频点	一致	核对	√	√	√
		卫星接收机主机板固件版本	一致	核对	√	√	√

表2-1 （续）

序号	检查项目		限制范围	检查方法	单基准站系统	陆基增强系统	星基增强系统
4	卫星接收机	卫星接收机通道数	一致	核对	√	√	√
		卫星接收机接口种类	一致	核对	√	√	√
		卫星接收机差分类型	一致	核对	√	√	√
		卫星接收机数据更新率	一致	核对	√	√	√
		卫星接收机接收天线型式	一致	核对	√	√	√
5	转向控制	转向控制器主板固件版本	一致	核对	√	√	√
		液压阀或力矩电机型号规格	一致	核对	√	√	√
		角度传感器型号规格（如有）	一致	核对	√	√	√
6	基站	移动基站信号覆盖范围	允许偏差为 3%	核对	√	/	/
		固定基站信号覆盖范围	允许偏差为 3%	核对	√	/	/
		无线电发射设备频率	一致	核对	√	/	/
		移动基站无线电发射设备功率	一致	核对	√	/	/
		固定基站无线电发射设备功率	一致	核对	√	/	/
7	集成部分组成		一致	核对	√	√	√
注：“√”为检查项，“/”为非检查项。							

表2-2 渔船用北斗终端一致性检查项目、允许变化限制范围及检查方法

序号	检查项目	限制范围	检查方法
1	型号名称	一致	核对
2	定位通信单元	一致	核对
3	北斗短报文通信机	一致	核对
4	定位通信单元北斗定位接收机	一致	核对
5	定位通信单元北斗短报文收发天线	一致	核对
6	定位通信单元北斗定位接收天线	一致	核对
7	定位通信单元 GNSS 定位接收天线	一致	核对
8	定位通信单元定位接收通道数	一致	核对
9	定位通信单元主板固件版本	一致	核对
10	定位通信单元差分定位组件	一致	核对
11	显示控制单元主板型号	一致	核对
12	显示控制单元主板固件版本	一致	核对
13	显示控制单元显示屏型号	一致	核对
14	显示控制单元紧急报警键	一致	核对
15	显示控制单元简易电子海图功能	一致	核对
16	显示控制单元航海导航功能	一致	核对
17	显示控制单元北斗短报文功能	一致	核对
18	显示控制单元数据接口类型	一致	核对
19	显示控制单元数据接口协议	一致	核对

6.1.2 判定规则

一致性检查的全部项目结果均满足表2-1或表2-2要求时，一致性检查结论为符合大纲要求；否则，一致性检查结论为不符合大纲要求。

6.2 安全性评价

6.2.1 农业用北斗终端安全要求

农业用北斗终端的设计对可能产生危险和系统失灵（例如超速、意外偏离导向路径、随车控制装置失调或其它电压不稳或导向信号故障）应立即限制或停止其相关动作，使农业用北斗终端回到可控参数范围而不产生新的危险；农业用北斗终端失灵不应阻碍手动操作的使用；所有农业用北斗终端自动功能只应通过单独操作控制器进行操作。当农业用北斗终端关闭时，自动功能应自动恢复到手动控制状态或关闭状态。应使驾驶员随时都可撤销自动功能，自动功能只准许由驾驶员重启。当使用手动控制功能时，导航功能的自动控制应自动解除，自动功能控制装置应明确表示出其用途；农业用北斗终端电器线路的连接应正确、可靠、无漏电。导线应捆扎成束，布置整齐，固定卡紧，接头牢固并有绝缘套。导线穿越孔洞时应设绝缘套管。液压管路及电器线路的布置应避免摩擦和接触发热部件。

6.2.2 渔船用北斗终端安全要求

渔船用北斗终端，红色独立的“紧急报警”按钮，应能防止其误操作,且应在终端正常开机后不受限制的任意条件下独立启动；正常情况下，长按3s“紧急报警”按钮后，应发送紧急报警，报警内容应包含船舶位置、时间信息，应能手动解除报警；紧急报警发出后，应能按照预定频度持续报警，直到收到北斗运营服务中心的确认信息或手动解除报警为止。

6.2.3 安全防护

农业用北斗终端和渔船用北斗终端的电器设备应具有过流、过压、电源瞬间变化和偶然极性反接的保护装置；农业用北斗终端和渔船用北斗终端的电器设备的电器接口应设置防静电装置。

6.2.4 安全标志

农业用北斗终端在开启时，显示器首页应有安全警示,安全警示标志应符合GB 10396的规定，其形式可以是听觉或视觉的，或两者组合的，与配套农机使用时，应遵守农机安全操作标志要求。渔船用北斗终端在开启时，显示器首页应有安全警示，安全警示标志应符合GB 10396的规定，渔船用北斗终端应有相应的防水措施，其主机应满足防护等级IP54，应有超出范围使用的警示，在正常工作中应有未定位的警示，在使用说明书中应有基本的安全标志，标识说明。

6.2.5 安全信息

6.2.5.1 农业用北斗终端

使用说明书应给出或指出安全使用注意事项，应明确规定严禁在农业用北斗终端作业过程中上下车、应明确标识出安全搬运电子部件的注意事项，包括单基站系统的基站的安装与拆卸、应明确规定在农业用北斗终端自动导航状态时驾驶员应时刻观察前方障碍物并判断潜在危险禁止疲劳驾驶。农业用北斗终端的使用说明书中应明确写出显示器中给出的听觉或视觉或两者组合的安全警示含义。

6.2.5.2 渔船用北斗终端

使用说明书应给出或指出安全使用的注意事项，应标识定位通信单元、显示控制单元的罗经安全距离数据，应明确标识出安全搬运电子部件的注意事项，包括定位通信单元、显示控制单元的安装与拆卸。

6.2.6 判定规则

安全要求、安全装置、安全标志（渔船用北斗终端无安全标志要求）和安全信息均满足要求时，安全性评价结论为符合大纲要求；否则，安全性评价结论为不符合大纲要求。

6.3 适用性评价

6.3.1 评价方法

6.3.1.1 农业用北斗终端

适用性评价采用选点试验与用户调查相结合的方法进行。根据使用说明书明示的适用范围，在主作业区选取3个有代表性的区域，性能试验在其中1个区域内进行，用户调查在3个区域内进行。重点考核农业用北斗终端对信号、配套动力机械、作业速度、作业气象环境、配套农具等条件的适用能力。

6.3.1.2 渔船用北斗终端

适用性评价采用选点试验与用户调查相结合的方法进行。根据使用说明书明示的适用范围，在主作业区选取3个有代表性的区域，性能试验在其中1个区域内进行，用户调查在3个区域内进行。重点考核渔船用北斗终端对海洋环境、信号、短报文定位、导航、管理、紧急报警、与网外设备通信等条件的适用能力。

6.3.2 评价内容

评价的内容包括作业性能和用户调查的适用性用户意见。

6.3.3 作业性能试验

6.3.3.1 试验条件

试验时选择的配套农业机械应是适宜安装农业用北斗终端的，状态良好的农业机械。农业用北斗终端试验应在视野开阔，视场内障碍物的高度不宜超过15°；远离大功率无线电发射源（如电视台、电台、微波站等），其距离不小于200m；远离高压输电线和微波无线电信号通道，其距离不应小于50m；附近不应有强烈反射卫星信号的物件（如大型建筑物等）的平整硬质田地或平整硬质地面上测试。试验地长度应不少于300m，宽度不少于四个作业幅宽，其中水田试验场地长不少于90m，宽度不少于四个作业幅宽，要求田块平整、田面整洁，同池内高低差不大于±3cm，水田泥脚深度不大于20cm。试验的工作环境温度为0℃～50℃，湿度不大于90%RH,渔船用北斗终端无场地要求。

6.3.3.2 样机状态

试验时样机状态应良好。试验时应按照使用说明书的规定配备操作人员进行操作,操作人员应操作熟练，试验过程中无特殊情况不允许更换操作人员。

6.3.3.3 试验方法

a) 农业用北斗终端直线度精度

农业用北斗终端要求作业基站与卫星接收机距离（5 km±0.5km）或（15 km±0.5km）（单基站系统），作业时至少完成一次设定衔接行距离的作业。在安装农业用北斗终端的农业机械上安装第三方高精度测量型卫星接收机。该卫星接收机的安装位置位于该农业机械的纵向中心线上，安装高度应尽量降低。在农业用北斗终端自动作业过程中利用该卫星接收机记录自动导航作业的A点坐标、B点坐标。以$A-B$线或A-航向为基准线，按照不小于200m长的直线路径在速度(0.5 m/s±0.2m/s)和速度(2.5 m/s±0.2m/s)下按设定衔接行距离作业，各行驶1次；用第三方高精度测量型卫星接收机记录的位置数据作为实际行驶轨迹点，每次取50个检测点，测量农业用北斗终端实际行驶轨迹点距离基准线的距离，利用计算公式（1）计算得出每种作业速度下实际距离与基准线的距离的标准差，该标准差为农业用北

斗终端直线度精度S_1，两种作业速度下的直线度精度应不大于2.5cm；农业机械中的插秧机的直线度精度测试作业速度取(1.5 m/s±0.2m/s)测试的直线路径不小于80m，测试过程同上述步骤，插秧机的直线度精度应不大于5cm。

$$S_1=\sqrt{\sum_{i}^{N}(x_i-\bar{x})^2/(N-1)} \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

x_i ——农业用北斗终端实际行驶轨迹点到基准线的距离，单位为厘米（cm）；

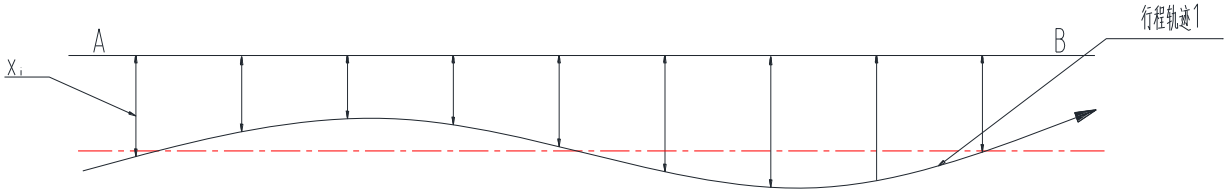
$\bar{x}$ ——农业用北斗终端实际行驶轨迹点到AB线的距离的平均值，单位为厘米（cm）；

N ——测定点数，N =50；

S_1——农业用北斗终端直线度精度，单位为厘米（cm）。

图1　农业用北斗终端直线度精度检测示意图

b)　农业用北斗终端衔接行间距精度



农业用北斗终端要求作业基站与卫星接收机距离（5 km±0.5km）或（15 km±0.5km）（单基站系统），作业时至少完成二次设定衔接行距离的作业。在安装农业用北斗终端的农业机械上安装第三方高精度测量型卫星接收机。该卫星接收机的安装位置位于该农业机械的纵向中心线上，安装高度应尽量降低。在农业用北斗终端作业过程中利用该卫星接收机记录作业的A点坐标、B点坐标。以A-B线或A-航向为基准线，在速度(0.5 m/s±0.2 m/s)和速度(2.5 m/s±0.2 m/s)下按设定衔接行距离作业，完成至少二次调头作业，每次调头作业后的直线行驶距离不小于200m；用第三方高精度测量型卫星接收机记录的位置数据作为实际行驶轨迹点，在第一条轨迹线中记录行驶轨迹点A_i(i从1到50记录轨迹点)，在第二条轨迹线中记录行驶轨迹点B_i(i从1到50记录轨迹点)，A_i，B_i要对应。从而得到轨迹线1和轨迹线2的相对间距h_i (i从1到50)。利用计算公式（2）计算得出每种作业速度下轨迹线1和轨迹线2的相对间距h_i的标准差，该标准差为农业用北斗终端衔接行间距精度S_2，二种作业速度下的衔接行间距精度应不大于2.5cm；农业机械中的插秧机的衔接行间距精度的测试作业速度取(1.5 m/s±0.2 m/s)测试的直线路径不小于80m,测试过程同上述步骤,插秧机的衔接行间距精度应不大于5cm。

$$S_2=\sqrt{\sum_{i}^{N}(h_i-\bar{h})^2/(N-1)} \quad \cdots\cdots (2)$$

式中：

h_i ——轨迹线1和轨迹线2的相对间距，单位为厘米（cm）；

$\bar{h}$ ——轨迹线1和轨迹线2的相对间距平均值，单位为厘米（cm）；

N ——测定点数，N =50；

S_2 ——农业用北斗终端衔接行间距精度，单位为厘米（cm）。

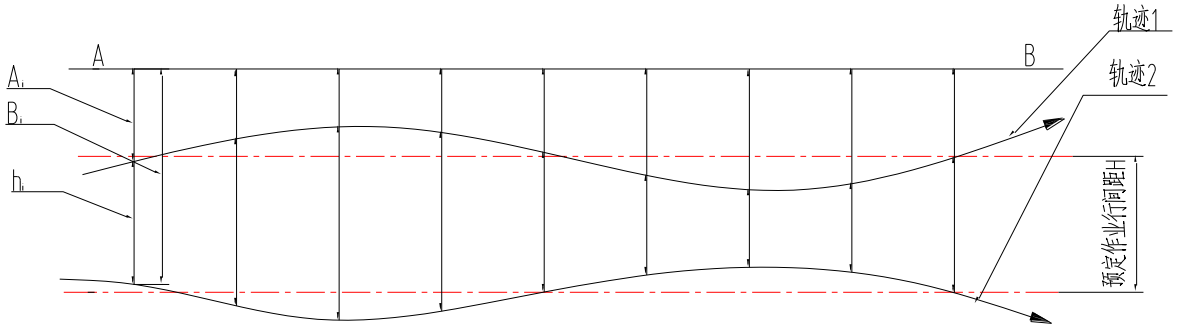


图2　农业用北斗终端衔接行间距精度检测示意图

c）　渔船用北斗终端罗经安全距离

渔船用北斗终端相对罗经的安全距离，是该设备靠近罗经的点和罗经中心点的距离，应不会引起罗经过度偏差，其偏差限值，对标准罗经应不大于（5.4/H）°，对驾驶罗经应不大于（18/H）°的偏差，H为试用地点的地磁水平磁通密度分量数值，单位为微特（μT），试验应对定位通信单元、显示控制单元分别测试罗经安全距离数值。

试验应在下列情况下进行，首先，对试验样机在不供电和供电两种工作条件下，测试罗经安全距离数据；其次，在1×（1000/4π ）A/m直流磁场中对试验样机上磁，重复测试其不供电和供电工作条件的罗经安全距离数据；最后，在有效值18×（1000/4π ）A/m的50Hz稳定交流磁场中对试验样机消磁，重复测试其不供电和供电工作条件的罗经安全距离数据；完成测试后，从所有试验数据中选取中最大长度数据，分别得出定位通信单元和显示控制单元，相对两种标准罗经和驾驶罗经的罗经安全距离值。

d）　渔船用北斗终端短报文服务频度、丢包率、上行和下行响应时间

为保证北斗卫星通信的正常进行，应在室外开阔场地架设定位通信单元，连接显示控制单元，接通直流电源，供电电压应稳定在试验样机额定电压的±3%范围内，开机稳定运行，设置试验样机进入紧急报警状态，连续报警不少于2h，调取北斗服务中心的系统记录数据，测量紧急报警短报文的服务频度和丢包率，在报警开始的1h内，报警短报文的服务频度应不低于（65s±5s）/次，报警次数不少于55次，报警短报文的数据丢包率应为0%，1h后，允许降低服务频度至600s/次。

使用另一台试验样机对试验样机发送单播短报文，测试下行短报文响应时间，比较北斗服务中心的系统记录时间和试验样机显示控制单元的短报文显示时间，应不大于6s，在满足短报文服务频度的条件下重复测试三次。

使用试验样机对另一台试验样机发送单播短报文，测试上行短报文响应时间，比较试验样机显示控制单元的短报文发出时间和北斗服务中心的系统记录时间应不大于3s，在满足短报文服务频度的条件下重复测试三次。

e）　渔船用北斗终端电源电压突变和电源故障

利用测试电源模拟渔船上的电源变化，分别测试在直流额定电压变化的上限+30%、下限-10%，电源断电情况下，试验样机的可靠性。直流额定电压变化的上下限和电源故障的模拟，应在2s内从额定电压升至上限+30%，持续时间1s，其后2s内恢复至额定电压，间隔60s后，在2s内从额定电压降至下限-10%，持续时间1s，其后2s内恢复至额定电压，再间隔60s后，在2s内从额定电压跌至0，持续60s，再恢复至

额定电压值，打开试验样机工作。试验重复测试三次后，检查试验样机紧急报警功能应正常，试验前存储的收发短报文应没有变化。

6.3.4 适应性用户意见

在制造商（申请方）提供的10个用户进行调查。调查可采用实地、信函和电话等方式进行。调查内容见附录B表B.1或表B.2。

6.3.5 判定规则

6.3.5.1 作业性能试验结果均满足要求，适用性用户调查意见调查结果“好”、“中”占比不小于 80%时，适用性评价结论为在选定的区域内符合大纲要求；否则，适用性评价结论为不符合大纲要求。

6.3.5.2 在性能试验过程中如果发生本大纲表 3 述所述的致命故障、严重故障，试验不再继续进行，适用性评价结论为不符合大纲要求。

6.4 可靠性评价

6.4.1 评价方法

可靠性评价采用生产查定与用户调查相结合的方法进行。

6.4.2 评价内容

可靠性评价的内容包括生产查定的有效度和用户满意度。

6.4.2.1 有效度

对样机进行累计作业时间不少于18h（累计作业时间不大于19h）的生产查定。记录作业时间、调整保养时间、样机故障情况及排除时间。生产查定过程中，不得发生致命故障和严重故障，故障分类见表3-1或表3-2。按式（3）计算有效度K。

$$K=\frac{T_z}{T_z+T_g}\times 100\% \quad \cdots\cdots (3)$$

式中：

K —— 是指对样机进行作业时间不少于18h生产查定的有效度；

T_z —— 累计作业时间，单位为小时（h）；

T_g —— 累计故障排除时间，单位为小时（h）。

6.4.2.2 用户满意度

可靠性用户调查与适用性用户调查同时进行。按式（4）计算用户满意度S。

$$S=\frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}s_i\times 20 \quad \cdots\cdots (4)$$

式中：

S —— 用户满意度(百分制)；

m —— 调查的用户数；

s_i —— 第i个用户赋予的满意度分值(5分制)。

6.4.3 判定规则

6.4.3.1　有效度 K 不小于 98%，用户满意度 S 不小于 80 分，且生产查定和用户调查中未发生本大纲表 3-1 或表 3-2 所述的致命故障、严重故障时，可靠性评价结论为符合大纲要求；否则，可靠性评价结论为不符合大纲要求。

6.4.3.2　在生产查定中如果发生本大纲表 3-1 或 3-2 述所列的致命故障、严重故障，试验不再继续进行，可靠性评价结论为不符合大纲要求。

6.4.3.3　故障分类

故障分类见表3-1，表3-2。

表3-1　农业用北斗终端故障分类表

故障分类	故障基本特征	故障示例
致命故障	导致功能完全丧失或造成重大经济损失的故障。危及作业安全、导致人身伤亡或引起重要总成报废的故障	卫星接收机、导航控制器、基站故障
严重故障	主要零部件损坏或重要总成损坏、报废，导致功能严重下降，难以正常作业的故障。	如转向电磁阀、方向传感器、电台故障
一般故障	一般零部件损坏，造成功能下降或损失，但通过调整、更换机器外部易拆卸的零件、次要小部件后可恢复正常作业的故障。	偶尔信号丢失，固定卫星天线螺栓松动。

表3-2　渔船用北斗终端故障分类表

故障分类	故障基本特征	故障示例
致命故障	导致功能完全丧失或造成重大经济损失的故	定位通信单元、显示控制单元故障。
严重故障	主要零部件损坏或重要总成损坏、报废，导	定位接收机、短报文通信机、收发天线、
一般故障	一般零部件损坏，造成功能下降或损失，但	接线、保险、接插件松动。

6.5　综合判定规则

6.5.1　产品一致性检查、安全性评价、适用性评价、可靠性评价为一级指标，其包含的各检查项目为二级指标。指标分级与要求见表 4-1 或表 4-2。

6.5.2　一级指标均符合大纲要求时，推广鉴定结论为通过；否则，推广鉴定结论为不通过。

表4-1　农业用北斗终端初次鉴定综合判定表

一级指标	二级指标			
项目	序号	项目	单位	要求
一致性检查	1	见表 2-1	/	符合要求
安全性评价	1	安全要求	/	符合本大纲第 6.2.1 的要求
	2	安全防护	/	符合本大纲第 6.2.3 的要求
	3	安全标志	/	符合本大纲第 6.2.4 的要求
	4	安全信息	/	符合本大纲第 6.2.5.1 的要求
适用性评价	1	直线度精度	cm	≤2.5（拖拉机用）；≤5（插秧机用）
	2	衔接行间距精度	cm	≤2.5（拖拉机用）；≤5（插秧机用）
	3	单基站系统 基站信号覆盖范围	/	移动基站信号覆盖范围≥5km 固定基站信号覆盖范围≥15km
	4	适用性用户调查意见	/	“好、“中”的占比不小于 80%
可靠性评价	1	有效度	/	≥98%
	2	用户满意度	/	≥80 分
	3	故障情况	/	在生产查定和用户调查中均未发生严重故障、致命故障。

表4-2　渔船用北斗终端初次鉴定综合判定表

一级指标	二级指标			
项目	序号	项目	单位	要求
一致性检查	1	见表 2-2	/	符合要求
安全性评价	1	安全要求	/	符合本大纲第 6.2.2 的要求
	2	安全防护	/	符合本大纲第 6.2.3 的要求
	3	安全信息	/	符合本大纲第 6.2.5.2 的要求
适用性评价	1	罗经安全距离	cm	/
	2	短报文服务频度、丢包率、上行和下行响应时间	s	服务频度 65s±5s、丢包率 0%、上行≤3s、下行≤6s。
	3	电源电压突变和电源故障	V	紧急报警功能应正常，试验前存储的收发短报文应没有变化。
可靠性评价	1	有效度	/	≥98%
	2	用户满意度	/	≥80 分
	3	故障情况	/	在生产查定和用户调查中均未发生严重故障、致命故障。

7　产品变更

7.1　通过推广鉴定的产品，在证书有效期内其产品结构和特征参数变化情形、变化幅度和要求见表 5-1 或表 5-2。

表5-1　农业用北斗终端产品结构和特征参数的变化情形、变化幅度和要求

序号	检查项目		变化情形	变化幅度和要求	检查方法	单基准站系统	陆基增强系统	星基增强系统
1	型号名称		不允许变化	/	/	√	√	√
2	转向控制型式		不允许变化	/	/	√	√	√
3	车载计算机	处理器型号	允许变化	允许性能提高	/	√	√	√
		内存	允许变化	允许加大	/	√	√	√
		硬盘	允许变化	允许加大	/	√	√	√
		操作系统及软件版本	允许变化	允许升级	/	√	√	√
		显示终端尺寸及分辨率	允许变化	允许显示终端尺寸增加分辨率提高	/	√	√	√
		接口种类	允许变化	允许增多	/	√	√	√
		数据输入输出协议	允许变化	允许增多	/	√	√	√
4	卫星接收机	卫星接收机类型及频点	不允许变化	/	/	√	√	√
		卫星接收机主机板固件版本	允许变化	允许升级	/	√	√	√
		卫星接收机通道数	允许变化	允许增多	/	√	√	√
		卫星接收机接口种类	允许变化	允许增多	/	√	√	√
		卫星接收机差分系统	不允许变化	/	/	√	√	√
		卫星接收机数据更新率	允许变化	允许变快	/	√	√	√
		接收天线型式	不允许变化	/	/	√	√	√

表5-1（续）

序号	检查项目		变化情形	变化幅度和要求	检查方法	单基准站系统	陆基增强系统	星基增强系统
5	转向控制	转向控制器主板固件版本	允许变化	允许升级	/	√	√	√
		液压阀或转动电机型号规格	不允许变化	/	/	√	√	√
		角度传感器型号规格（如有）	允许变化	允许性能升级	/	√	√	√
6	基站	移动基站信号覆盖范围	不允许变化	/	/	√	/	/
		固定基站信号覆盖范围	不允许变化	/	/	√	/	/
		无线电发射设备频率	允许变化	需要通过无线电发射设备型号核准	核对核准证书	√	/	/
		移动基站无线电发射设备功率	允许变化	需要通过无线电发射设备型号核准	核对核准证书	√	/	/
		固定基站无线电发射设备功率	允许变化	需要通过无线电发射设备型号核准	核对核准证书	√	/	/
7	集成部分组成		允许变化	允许更多集成	/	√	√	√

表5-2　渔船用北斗终端产品结构和特征参数的变化情形、变化幅度和要求

序号	检查项目	变化情形	变化幅度和要求	检查方法
1	型号名称	不允许变化	/	/
2	定位通信单元北斗短报文通信机	不允许变化	/	/
3	定位通信单元北斗定位接收机	允许变化	允许升级	/
4	定位通信单元北斗短报文收发天线	不允许变化	/	/
5	定位通信单元北斗定位接收天线	不允许变化	/	/
6	定位通信单元 GNSS 定位接收天线	不允许变化	/	/
7	定位通信单元定位接收通道数	允许变化	允许增加	/
8	定位通信单元主板固件版本	允许变化	允许升级	/
9	定位通信单元差分定位组件	允许变化	允许增加	/
10	显示控制单元主板型号	不允许变化	/	/
11	显示控制单元主板固件版本	允许变化	允许升级	/
12	显示控制单元显示屏型号	允许变化	允许升级	/
13	显示控制单元紧急报警建	不允许变化	/	/
14	显示控制单元简易电子海图功能	允许变化	允许升级	/
15	显示控制单元航海导航功能	允许变化	允许升级	/
16	显示控制单元北斗短报文功能	允许变化	允许升级	/
17	显示控制单元数据接口类型	允许变化	允许升级	/
18	显示控制单元数据接口协议	允许变化	允许升级	/
19	显示控制单元电源电压范围	不允许变化	/	/

7.2　产品结构和特征参数的变更符合表 5-1 或 5-2 要求的，以及未列入表 5-1 或 5-2 中的，企业自主变更并保存变更批准文件。

7.3　表 5-1 或表 5-2 中未列出的结构型式和参数允许企业自主变更。

7.4　因执行国家法律法规提出的新要求或强制性标准新要求而造成产品结构和特征参数变化，与表 5-1 或 5-2 要求不一致的，应申报变更确认。

附　录　A
（规范性附录）

表 A.1　农业用北斗终端产品规格表

序号	项目	单位	设计值	单基站系统	陆基增强系统	星基增强系统
1	型号名称	/		√	√	√
2	转向控制型式	/		√	√	√
3	车载计算机处理器型号	/		√	√	√
4	车载计算机内存	GB		√	√	√
5	车载计算机硬盘	GB		√	√	√
6	车载计算机操作系统及软件版本	/		√	√	√
7	车载计算机显示终端尺寸及分辨率	/		√	√	√
8	车载计算机接口种类	/		√	√	√
9	车载计算机数据输入输出协议	/		√	√	√
10	卫星接收机类型及频点	/		√	√	√
11	卫星接收机主机板固件版本	/		√	√	√
12	卫星接收机通道数	/		√	√	√
13	卫星接收机接口种类	/		√	√	√
14	卫星接收机差分系统	/		√	√	√
15	卫星接收机数据更新率	Hz		√	√	√
16	卫星接收机接收天线型式	/		√	√	√
17	转向控制器主板固件版本	/		√	√	√
18	液压阀或转动电机型号规格	/		√	√	√
19	角度传感器型号规格	/		√	√	√
20	移动基站信号覆盖范围	km		√	/	/
21	固定基站信号覆盖范围	km		√	/	/
22	无线电发射设备频率	MHz		√	/	/
23	移动基站无线电发射设备功率	W		√	/	/
24	固定基站无线电发射设备功率	W		√	/	/
25	集成部分组成	/		√	√	√
注：“√”为填报内容项，“/”为不适用项，填报进需填写“/”。						

企业负责人：　　（公章）　　年　　月　　日

表 A.2　渔船用北斗终端产品规格表

序号	项目	单位	设计值
1	型号名称	/	
2	定位通信单元北斗短报文通信机	/	
3	定位通信单元北斗定位接收机	/	
4	定位通信单元北斗短报文收发天线	/	
5	定位通信单元北斗定位接收天线	/	
6	定位通信单元 GNSS 定位接收天线	/	
7	定位通信单元定位接收通道数	/	
8	定位通信单元主板固件版本	/	
9	定位通信单元差分定位组件	/	
10	显示控制单元主板型号	/	
11	显示控制单元主板固件版本	/	
12	显示控制单元显示屏型号	/	
13	显示控制单元紧急报警建	/	
14	显示控制单元简易电子海图功能	/	
15	显示控制单元航海导航功能	/	
16	显示控制单元北斗短报文功能	/	
17	显示控制单元数据接口类型	/	
18	显示控制单元数据接口协议	/	
19	显示控制单元电源电压范围	V	

企业负责人：　　（公章）　　年　　月　　日

附　录　B
（规范性附录）
表 B.1　农业用北斗终端用户调查记录表

调查单位：　　调查人：　　调查日期：　　年　　月　　日

<table>
<tr><td rowspan="2">用户</td><td>姓名</td><td></td><td>电话</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>地址</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">机具情况</td><td>机具名称</td><td></td><td>型号规格</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>出厂编号</td><td></td><td>出厂日期</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>生产企业</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">适用性用户意见</td><td colspan="2">信号适用情况</td><td>□好</td><td colspan="2">□中</td><td>□差</td></tr>
<tr><td colspan="2">配套动力机械适用情况</td><td>□好</td><td colspan="2">□中</td><td>□差</td></tr>
<tr><td colspan="2">作业速度适用情况</td><td>□好</td><td colspan="2">□中</td><td>□差</td></tr>
<tr><td colspan="2">作业气象环境适用情况</td><td>□好</td><td colspan="2">□中</td><td>□差</td></tr>
<tr><td colspan="2">作业精度适用情况</td><td>□好</td><td colspan="2">□中</td><td>□差</td></tr>
<tr><td colspan="2">配套农具适用情况</td><td>□好</td><td colspan="2">□中</td><td>□差</td></tr>
<tr><td rowspan="6">可靠性情况</td><td colspan="2">故障情况和部位</td><td>故障原因分析</td><td>处置方法</td><td colspan="2">故障分类</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td>□用户维修
□用户更换
□售后维修
□售后更换</td><td colspan="2">□致命　□严重　□一般</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td>□用户维修
□用户更换
□售后维修
□售后更换</td><td colspan="2">□致命　□严重　□一般</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td>□用户维修
□用户更换
□售后维修
□售后更换</td><td colspan="2">□致命　□严重　□一般</td></tr>
<tr><td colspan="2">可靠性用户满意度</td><td>好［5］</td><td>较好［4］</td><td>中［3］</td><td>较差［2］</td><td>差［1］</td></tr>
<tr><td colspan="2">调查方式</td><td colspan="2">□实地　□信函　□电话</td><td colspan="2">用户签字</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">备注</td><td colspan="5"></td></tr>
</table>

注：1、调查内容有选项的，在所选项上划“√”，故障分类由调查人员填写；

2、调查方式为实地、信函调查时，用户应签字；

3、电话调查时在备注中记录主叫号码和通话时间。

表 B.2　渔船用北斗终端用户调查记录表

调查单位：　　调查人：　　调查日期：　　年　　月　　日

<table>
<tr><td rowspan="2">用户</td><td>姓名</td><td></td><td>电话</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>地址</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">机具情况</td><td>机具名称</td><td></td><td>型号规格</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>出厂编号</td><td></td><td>出厂日期</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>生产企业</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">终端情况</td><td colspan="2">海洋环境适用情况</td><td>□好</td><td>□中</td><td colspan="2">□差</td></tr>
<tr><td colspan="2">信号适用情况</td><td>□好</td><td>□中</td><td colspan="2">□差</td></tr>
<tr><td colspan="2">短报文适用情况</td><td>□好</td><td>□中</td><td colspan="2">□差</td></tr>
<tr><td colspan="2">定位、导航、管理适用情况</td><td>□好</td><td>□中</td><td colspan="2">□差</td></tr>
<tr><td colspan="2">紧急报警适用情况</td><td>□好</td><td>□中</td><td colspan="2">□差</td></tr>
<tr><td colspan="2">与网外设备通信适用情况</td><td>□好</td><td>□中</td><td colspan="2">□差</td></tr>
<tr><td rowspan="5">可靠性情况</td><td colspan="2">故障情况和部位</td><td>故障原因分析</td><td>处置方法</td><td colspan="2">故障分类</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td>□用户维修
□用户更换
□售后维修
□售后更换</td><td colspan="2">□致命　□严重　□一般</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td>□用户维修
□用户更换
□售后维修
□售后更换</td><td colspan="2">□致命　□严重　□一般</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td>□用户维修
□用户更换
□售后维修
□售后更换</td><td colspan="2">□致命　□严重　□一般</td></tr>
<tr><td colspan="2">可靠性用户满意度</td><td>好［5］</td><td>较好［4］</td><td>中［3］</td><td>较差［2］</td><td>差［1］</td></tr>
<tr><td colspan="2">调查方式</td><td colspan="2">□实地　　□信函</td><td>用户签字</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">备注</td><td colspan="2">□电话</td><td>主叫电话号码</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

注：1、调查内容有选项的，在所选项上划“√”，故障分类由调查人员填写；

2、调查方式为实地、信函调查时，用户应签字；调查方式为电话时，记录主叫号码。

附　录　C
（规范性附录）
农机导航系统各部分安装后的集成照片示例

图C.1给出了农机导航系统各部分安装后的集成照片示例。

注：该集成照片为一示例，不同制造商的产品项目各不相同，如有集成要把集成部分注明。

图C.1　农机导航系统各部分安装后的集成照片示例