



# 咨询通告

中国民用航空局空管行业管理办公室

---

编 号：AC-115-TM-2013-01

下发日期：2013年6月14日

## 航空无线电导航设备测试要求 第一部分：仪表着陆系统

# 目录

1 概述.....	1
1.1 目的.....	1
1.2 适用范围.....	1
1.3 编写依据.....	1
1.4 定义和缩略语.....	1
2 一般要求.....	2
2.1 测试样机.....	2
2.2 设备缺陷定义和判定准则.....	2
3 测试项目.....	4
3.1 系统测试.....	4
3.2 环境可靠性测试.....	6
3.3 航向信标测试.....	7
3.4 下滑信标测试.....	14
3.5 遥控和状态显示系统测试.....	21
4 测试人员.....	22
5 测试时间.....	22
6 测试报告.....	23
6.1 测试报告的撰写.....	23
6.2 测试报告的主要内容.....	23
6.3 测试报告的格式.....	23
6.4 其它.....	24
7 附则.....	24

# 航空无线电导航设备测试要求

## 第一部分：仪表着陆系统

### 1 概述

#### 1.1 目的

根据《民用航空空中交通通信导航监视设备使用许可管理办法》(CCAR-87)和《民用航空通信导航监视工作规则》(CCAR-115)的有关规定,为强化通信导航监视运行安全水平,提高民用航空空中交通通信导航监视设备使用许可、工厂验收、现场验收工作质量,规范仪表着陆系统测试总体要求,制定本通告。

#### 1.2 适用范围

本通告适用于仪表着陆系统使用许可测试,以及设备采购工厂验收测试和对设备性能的现场验收测试。

测试机构在测试过程中可根据设备实际情况和适用性对 2-4 章的内容进行删减,但删减不应影响设备性能和功能测试的主体。现场不具备测试条件的,应补充第三方测试报告。

工厂验收测试和现场验收测试应由设备运行保障单位(或者项目建设单位)和设备生产厂家参照本要求共同制定测试细则。

#### 1.3 编写依据

本通告依据中华人民共和国民用航空行业标准 MH/T 4006.1《航空无线电导航设备-第 1 部分 仪表着陆系统(ILS)技术要求》(以下简称《技术要求》)和《国际民用航空公约:附件十:航空电信》(以下简称《附件十》)编写。

#### 1.4 定义和缩略语

- (1) 系统重启时间

在系统设备都安装好、无故障件条件下，从加上主电源到设备所有功能可正常使用的  
时间。

(2) MTTR

Mean Time TO Repair 平均故障修复时间

(3) MTBF

Mean Time Between Failure 平均无故障时间

(4) DDM

Difference in Depth of Modulation:调制度差，是指较大信号的调制度百分比减去较小  
信号的调制度百分比，再除以100。

## 2 一般要求

### 2.1 测试样机

本要求所指仪表着陆系统主要包括航向信标、下滑信标。航向信标与下滑信标设备  
分别由发射机系统、监视系统、控制和交换系统、天线系统、电源系统、遥控和状态显  
示系统组成。

测试样机由航向信标设备、下滑信标设备和备件组成。

设备使用许可属于型号认可，设备生产厂家应具备型号设备批量生产能力。仪表着  
陆系统设备测试样机采取抽检方式，在设备成品库中随机抽取和封存，抽样单应有相关  
负责人签字。样机数量不少于2台（套）/型号。

工厂验收的测试样机，应为与用户合同一致、拟发往设备现场的仪表着陆系统。

现场验收的测试样机，应为与工厂验收测试一致的仪表着陆系统。

### 2.2 设备缺陷定义和判定准则

#### 2.2.1 缺陷定义

(1) 致命缺陷（S1）

样机在测试过程中，发生下述后果之一的设备缺陷视为致命缺陷。

(a) 导航系统主要性能与民航行业标准偏差严重；

(b) 导航系统主要技术参数与民航行业标准偏差严重；

- (c) 导航系统主要功能不能实现;
- (d) 系统核心结构性缺陷。

#### (2) 严重缺陷 (S2)

样机在测试过程中, 发生下述后果之一的设备缺陷视为严重缺陷。

- (a) 导航系统主要性能与民航行业标准偏差较大;
- (b) 导航系统主要技术参数与民航行业标准偏差较大;
- (c) 对导航系统功能和性能实现有较大影响;
- (d) 系统结构性缺陷。

#### (3) 一般缺陷 (S3)

样机在测试过程中, 发生下述后果之一的设备缺陷视为一般缺陷。

- (a) 导航系统主要性能与民航行业标准偏差较小;
- (b) 导航系统主要技术参数与民航行业标准偏差较小;
- (c) 对导航系统功能和性能实现有较小影响;
- (d) 不属于系统结构性缺陷, 可以通过优化进行完善的。

#### (4) 建议改进 (S4)

给操作带来不方便, 但不影响所要求的运行或任务的主要功能。

### 2.2.2 判定准则

#### (1) 使用许可测试

测试样机出现下列情况之一者即判定为测试不通过

- 1) 出现致命缺陷 (S1);
- 2) 出现严重缺陷 (S2) 数大于3;
- 3) 出现一般缺陷 (S3) 数大于5;
- 4) 回归测试后, 仍存在S1、S2、S3。

测试样机出现下列情况之一者即判定为测试通过:

- 1) 没有致命缺陷 (S1)、严重缺陷 (S2)、一般缺陷 (S3);
- 2) 回归测试后, 致命缺陷 (S1)、严重缺陷 (S2)、一般缺陷 (S3) 全部归零。

#### (2) 工厂/现场验收测试

工厂验收和现场验收测试的判定准则应由设备使用单位依据实际情况确定。

### 2.2.3 测试中止与恢复

测试样机出现下列情形之一的，可以中止测试：

- (1) 测试样机出现危及安全的质量问题；
- (2) 测试样机出现影响性能指标的重大技术问题；
- (3) 测试样机出现在现场难以排除的故障。

根据已有的测试结果判定，如果测试样机的主要技术指标和功能无法满足《技术要求》时应当中止测试。

经改进或排除故障并通过实验验证，证明问题已解决的，可以恢复测试或重新进行测试。

### 2.2.4 回归测试

使用许可测试过程中没有出现致命缺陷（S1），或严重缺陷（S2）不多于3项，或一般缺陷（S3）不多于5项时，可以回归测试一次。

工厂验收和现场验收回归测试条件应由设备使用单位依据实际情况确定。

### 2.2.5 测试仪器仪表要求

测试仪器仪表应当通过权威部门检定并在有效期内。

## 3 测试项目

### 3.1 系统测试

#### 3.1.1 测试项目唯一标识符：LOC\_ST（System Test）

#### 3.1.2 测试描述

(1) 一般性检查：用目检方法对测试样机的完好程度、标牌、标志等进行检查。检查备件、附件和工具是否符合规定的品种、规格和数量要求。检查产品各类技术手册是否完整、内容和术语的含义前后是否一致、内容描述是否正确和准确。检查设备的 MTTR、MTBF 和设计寿命计算方法的相关文档，对设备的防雷设计和网络安全设计进行检查。

(2) 冗余度测试：系统发射机部分、监视部分、电源部分应进行冗余设计。必要时，可通过测试对系统冗余度进行分级。

(3) 系统重启测试：在中断供电期间，设备的设定值能保持不变；在恢复正常供电后，设备启动后能立即自动地投入正常运行。

(4) 故障维护能力测试：系统应具有板卡故障替换能力、故障隔离能力。

(5) 防雷测试：仪表着陆系统中电源系统、天线系统与遥控系统应采用防雷设计。

(6) 电磁辐射测试：仪表着陆系统应具有较好的电磁兼容能力，保证信号的真实可用性。

(7) 安全性测试

安全标志：设备的高压区域应有安全标志；

绝缘电阻：在设备正确接地情况下，用万用表测量机壳不带电，用摇表测量 220VAC 任一相对机壳的绝缘电阻大于  $2M\Omega$ 。

(8) 完好性测试：测试系统能否满足设备完好性的要求。在设备所有开关均在正常位置，设备正常工作时，检查设备检测到故障时的告警、关机、换机、关台等过程。

(9) 系统软件测试：测试系统软件可靠性、可用性是否满足设备运行维护要求。

### 3.1.3 缺陷等级描述

序号	项目	缺陷等级
1	一般性检查	S1、S2、S3、S4
2	冗余度测试	S1、S2、S3
3	系统重启测试	S1、S2、S3
4	故障维护能力测试	S2、S3、S4
5	防雷测试	S2、S3、S4
6	电磁辐射测试	S1、S2、S3
7	安全性测试	S2、S3
8	完好性测试	S1、S2、S3
9	系统软件测试	S1、S2、S3、S4

### 3.1.4 测试项适用性:

序号	项目	适用范围		
		使用许可	工厂验收	现场验收
1	一般性检查	√	√(设备清单)	√(设备清单)
2	冗余度测试	√	√	√
3	系统重启测试	√	√	√
4	故障维护能力测试	√	√	√
5	防雷测试	√	√	◎
6	电磁辐射测试	√	◎	◎
7	安全性测试	√	◎	√
8	完好性测试	√	√	√
9	系统软件测试	√	√	◎

注：“√”标注的项是测试项，“◎”标注的项是可选项，以下同。

## 3.2 环境可靠性测试

### 3.2.1 测试项目唯一标识符：LOC\_ERT（Environment Reliability Test）

### 3.2.2 测试描述

此测试针对《技术要求》第11条规定的室内、室外设备工作环境要求，评价环境条件对设备可靠性、可用性的影响。

### 3.2.3 测试要求

应使用测试舱对极限温湿度进行测试。

测试设备应检定合格，并在有效期内。其最大误差不应超过测量值允差的 1/3。其测量范围应达到《技术要求》规定的临界值。

### 3.2.4 缺陷等级描述：S2、S3

### 3.2.5 测试项适用性：

序号	项目	适用范围		
		使用许可	工厂验收	现场验收
1	环境可靠性测试	√	○	不适用

## 3.3 航向信标测试

### 3.3.1 发射机系统测试

#### 3.3.1.1 测试项目唯一标识符：LOC\_TT（LOC Transmitter Test）

#### 3.3.1.2 测试内容

##### (1)发射机频率测试

测量航向信标发射机射频基本参数，测试结果应满足《技术要求》6.1要求。

- 1) 测量发射机射频的频率范围；
- 2) 测量发射机射频的频率容差；
- 3) 检查发射机射频的频率控制方式。

##### (2)载波调制测试

测量发射机载波调制基本参数，测试结果应满足《技术要求》5.8,6.1要求。

- 1) 测量90Hz和150Hz单音调制的射频载波的额定调制度；
- 2) 测量CSB单音调制度可调范围；
- 3) 测量CSB调制平衡可调范围及稳定性；
- 4) 测量SBO调制度；
- 5) 测量SBO/CSB相位可调范围及相位的稳定性；
- 6) 测量90Hz、150Hz调制单音的频率及稳定度；
- 7) 测量90Hz、150Hz的谐波；
- 8) 测量90Hz、150Hz调制单音的相对相位。

##### (3)输出功率测试

测量发射机输出功率，测试结果应满足《技术要求》6.1要求。

- 1) 测量CSB、SBO正常输出功率及功率可调范围；
- 2) 测量CSB、SBO的功率稳定性。

#### (4)载波衰减抑制测试

测量发射机载波衰减抑制，测试结果应满足《技术要求》6.1要求。

- 1) 测量载波谐波分量衰减；
- 2) 测量载波杂散分量衰减；
- 3) 测量SBO通道的载波抑制。

#### (5)电路保护测试

测试发射机的开路、短路保护功能，测试结果应满足《技术要求》6.1要求。

#### (6)识别信号测试

测试识别信号，测试结果应满足《技术要求》5.11要求。

- 1) 测量识别信号国际莫尔斯电码的组成；
- 2) 测量识别信号的打码间隔；
- 3) 测量识别信号单音调制信号的频率；
- 4) 测量识别信号调制度的可调范围；
- 5) 测量识别信号1020Hz单音谐波成分；
- 6) 检查设备打码期间的工作状态。

#### (7)参数指示测试

检查发射机是否配有相应的数字或模拟指示，以显示有关主要参数，测试结果应满足《技术要求》6.1要求。

### 3.3.1.3 缺陷等级描述

序号	项目	缺陷等级
1	基本参数测试	S1
2	载波调制测试	S1、S2
3	输出功率测试	S1, S2
4	载波衰减抑制测试	S1、S2
5	电路保护测试	S2
6	识别信号测试	S1、S2
7	参数指示测试	S3

### 3.3.1.4 测试项适用性

序号	项目	适用范围		
		使用许可	工厂验收	现场验收
1	发射机频率测试	√	√	√
2	载波调制测试	√	√	◎
3	输出功率测试	√	√	√
4	载波衰减抑制测试	√	√	◎
5	电路保护测试	√	√	◎
6	识别信号测试	√	√	√
7	参数指示测试	√	√	√

### 3.3.2 监视系统测试

#### 3.3.2.1 测试项目唯一标识符：LOC\_MT（LOC Monitor Test）

#### 3.3.2.2 测试内容

（1）故障告警测试：在下列任一情况发生时，监视系统应满足《技术要求》6.2.1 要求。

- 1) 航道DDM超出预设门限；
- 2) 宽度DDM超出预设门限；
- 3) 射频功率下降超出预设门限；
- 4) 调制度超出预设门限；
- 5) 识别信号丢失、错误或连续；
- 6) 监视系统自身故障；
- 7) 对于双频设备，航道和余隙发射机的载波频差超出预设门限。

#### （2）故障发射时间测试

监视系统从发出告警信号，到系统降级使用、换机或关机等动作的总时间，应满足《技术要求》6.2.2 要求。

#### （3）告警显示与存储测试

系统的告警显示和存储功能，应满足《技术要求》6.2.4, 6.2.5 要求。

- 1) 检查主要参数告警的显示功能；

2) 检查主要参数告警状态的存储及历史记录查询功能。

(4) 告警延时测试

设备从出现故障至控制和交换系统发生动作的时间间隔及该时间的可调范围，应满足《技术要求》6.2 要求。

(5) 双机冗余测试

监视系统的冗余功能，应满足《技术要求》6.2 要求。

(6) 信号处理测试

告警旁路功能应满足《技术要求》6.2 要求。

**3.3.2.3 缺陷等级描述**

序号	项目	缺陷等级
1	故障告警测试	S1、S2
2	故障发射时间测试	S1、S2
3	告警显示与存储测试	S1、S2
4	告警延时测试	S1、S2
5	双机冗余测试	S1、S2
6	信号处理测试	S1、S2

**3.3.2.4 测试项适用性**

序号	项目	适用范围		
		使用许可	工厂验收	现场验收
1	故障告警测试	√	√	◎
2	故障发射时间测试	√	√	√
3	告警显示与存储测试	√	√	√
4	告警延时测试	√	√	◎
5	双机冗余测试	√	√	√
6	信号处理测试	√	√	√

**3.3.3 控制和交换系统测试**

**3.3.3.1 测试项目唯一标识符: LOC\_CST (Controller and Switch Test)**

**3.3.3.2 测试内容**

测试控制和交换系统以下功能，测试结果应满足《技术要求》6.3 要求。

- (1) 远程和本地的设备开关机功能。
- (2) 主备机选择功能及冷备份、热备份选择功能。
- (3) 告警换机、关机功能及告警复位功能。
- (4) 各种工作状态的显示功能。
- (5) 系统日志记录及查询功能。

### 3.3.3.3 缺陷等级描述

序号	项目	缺陷等级
1	开关机测试	S1、S2
2	主备机测试	S1、S2
3	告警功能测试	S1、S2
4	显示测试	S1、S2
5	系统日志记录测试	S2、S3

### 3.3.3.4 测试项适用性

序号	项目	适用范围		
		使用许可	工厂验收	现场验收
1	开关机测试	√	√	√
2	主备机测试	√	√	√
3	告警功能测试	√	√	√
4	显示测试	√	√	√
5	系统日志记录测试	√	√	√

## 3.3.4 天线系统测试

### 3.3.4.1 测试项目唯一标识符：LOC\_AT（Antenna Test）

### 3.3.4.2 测试内容

(1) 测量天线的输入阻抗和驻波比，测试结果应满足《技术要求》6.4 要求。

(2) 测试天线振子在微波暗室或不受多路径信号影响的条件下的水平和垂直方向性图、波瓣宽度、天线增益、前后辐射比，其中天线增益及前后辐射比须给出全频段的幅度/频率曲线，方向性图及波瓣宽度选择高中低三个频点给出测试结果。测试结果应满足

厂家技术说明书要求。

(3) 测量天线振子的一致性，抽取数量与一套系统的天线振子数量相同。

(4) 对天线分配单元的输入输出端口的幅度相位关系进行测试，应满足厂家技术说明书的要求。

### 3.3.4.3 缺陷等级描述

序号	项目	缺陷等级
1	基本参数测试	S1、S2
2	天线振子辐射图测试	S1、S2
3	天线振子一致性测试	S1、S2
4	分配单元测试	S1、S2

### 3.3.4.4 测试项适用性

序号	项目	适用范围		
		使用许可	工厂验收	现场验收
1	基本参数测试	√	√	√
2	天线振子辐射图测试	√	◎	◎
3	天线振子一致性测试	√	√	◎
4	分配单元测试	√	√	√

## 3.3.5 电源系统测试

### 3.3.5.1 测试项目唯一标识符：LOC\_PST（Power Supply Test）

#### 3.3.5.2 测试内容

对下列项目进行测试，测试结果应满足《技术要求》6.5 的要求：

- (1) 电源系统基本参数；
- (2) 系统的供电方式；
- (3) 电源系统对后备电池的充电功能；
- (4) 电源系统的过流、过压保护功能；
- (5) 电源系统的过放电保护功能；
- (6) 电源系统的参数显示功能；
- (7) 电源系统的防雷设计。

### 3.3.5.3 缺陷等级描述

序号	项目	缺陷等级
1	电源基本参数测试	S2、S3
2	供电方式测试	S2
3	充电测试	S2、S3
4	电源保护测试	S1、S2、S3
5	过放电保护测试	S2、S3
6	可测量性与显示测试	S2、S3、S4
7	防雷测试	S2、S3、S4

### 3.3.5.4 测试项适用性

序号	项目	适用范围		
		使用许可	工厂验收	现场验收
1	电源基本参数测试	√	√	√
2	供电方式测试	√	√	√
3	充电测试	√	√	√
4	电源保护测试	√	√	◎
5	过放电保护测试	√	√	◎
6	可测量性与显示测试	√	√	√
7	防雷测试	√	◎	◎

### 3.3.6 其他功能测试

#### 3.3.6.1 测试唯一标识符: LOC\_MFT(Miscellaneous Function Test)

#### 3.3.6.2 测试内容

对航向信标以下功能进行测试，测试结果应满足《技术要求》。

- (1) 与 DME 的联合识别功能。
- (2) 联锁功能。
- (3) 识别监听功能。

#### 3.3.6.3 缺陷等级描述

序号	项目	缺陷等级
1	与 DME 的联合识别功能	S1、S2
2	联锁功能	S2、S3
3	识别监听功能	S2、S3、S4

### 3.3.6.4 测试项适用性

序号	项目	适用范围		
		使用许可	工厂验收	现场验收
1	与 DME 的联合识别功能	√	√	√
2	联锁功能	√	◎	◎
3	识别监听功能	√	√	√

## 3.4 下滑信标测试

### 3.4.1 发射机系统测试

#### 3.4.1.1 测试项目唯一标识符：GP\_TT（GP Transmitter Test）

#### 3.4.1.2 测试内容

##### （1）发射机频率测试

测量下滑信标发射机射频基本参数，测试结果应满足《技术要求》8.1 要求。

- 1) 测量发射机射频的频率范围；
- 2) 测量发射机射频的频率容差；
- 3) 检查发射机射频的频率控制方式。

##### （2）载波调制测试

测试发射机载波调制的基本参数，测试结果应满足《技术要求》8.1 要求。

- 1) 测量90Hz和150Hz单音在载波上的额定调制度；
- 2) 测量CSB调制度可调范围；
- 3) 测量CSB调制平衡的可调范围和稳定性；
- 4) 测量SBO调制度；
- 5) 测量SBO/CSB相位调整范围及相对相位稳定性；
- 6) 测量90Hz、150Hz单音的频率；

- 7) 测量90Hz、150Hz单音的频谱;
- 8) 测量90Hz、150Hz调制单音的相位差;
- 9) 测量余隙调制度的可调范围;

(3) .输出功率测试

测量发射的输出功率，测试结果应满足《技术要求》8.1 要求。

- 1) 测量CSB输出功率及功率可调范围;
- 2) 测量CSB/SBO的功率稳定性。

(4) 载波衰减抑制测试

测量发射机载波衰减，测试结果应满足《技术要求》8.1 要求。

- 1) 测量载波谐波分量衰减;
- 2) 测量载波杂散分量衰减;
- 3) 测量SBO通道的载波抑制;

(5) 电路保护测试

测试发射机输出的开路、短路保护功能，测试结果应满足《技术要求》8.1 要求。

(6) 参数指示测试

检查发射机的参数指示功能，测试结果应满足《技术要求》8.1 要求。

**3.4.1.3 缺陷等级描述**

序号	项目	缺陷等级
1	基本参数测试	S1
2	载波调制测试	S1、S2
3	输出功率测试	S1
4	载波衰减抑制测试	S1、S2
5	电路保护测试	S2
6	参数指示测试	S1、S2

**3.4.1.4 测试项适用性**

序号	项目	适用范围		
		使用许可	工厂验收	现场验收
1	发射机频率测试	√	√	√
2	载波调制测试	√	√	◎
3	输出功率测试	√	√	√

4	载波衰减抑制测试	√	√	◎
5	电路保护测试	√	√	◎
6	参数指示测试	√	√	√

### 3.4.2 监视系统测试

#### 3.4.2.1 测试项目唯一标识符：GP\_MT（GP Monitor Test）

#### 3.4.2.2 测试内容

（1）故障告警测试：在下列任一情况发生时，监视系统应满足《技术要求》8.2 要求。

- 1) 下滑道DDM超出预设门限；
- 2) 宽度DDM超出预设门限；
- 3) 射频功率下降超出预设门限；
- 4) 对于双频设备，航道和余隙发射机的载波频差超出预设门限；
- 5) 调制度超出预设门限；
- 6) 监视系统自身故障。

#### （2）故障发射时间测试

监视系统从发出告警信号，到产生降级使用、换机或关机等动作的总时间，应满足《技术要求》8.2.2 要求。

#### （3）告警显示与存储测试

系统告警显示与存储功能应满足《技术要求》8.2.4，8.2.5 要求。

- 1) 检查主要参数告警的显示功能；
- 2) 检查主要参数告警状态的存储及历史记录查询功能。

#### （4）告警延时测试

设备从出现故障至控制和交换系统发生动作的时间间隔及该时间的可调范围，应满足《技术要求》8.2 要求。

#### （5）双机冗余测试

监视系统冗余功能应满足《技术要求》8.2 要求。

#### （6）信号处理测试

告警旁路功能应满足《技术要求》8.2 要求。

### 3.4.2.3 缺陷等级描述

序号	项目	缺陷等级
1	故障告警测试	S1、S2
2	故障发射时间测试	S1、S2
3	告警显示与存储测试	S1、S2
4	告警延时测试	S2、S2
5	双机冗余测试	S1、S2
6	信号处理测试	S1、S2

### 3.4.2.4 测试项适用性

序号	项目	适用范围		
		使用许可	工厂验收	现场验收
1	故障告警测试	√	√	◎
2	故障发射时间测试	√	√	√
3	告警显示与存储测试	√	√	√
4	告警延时测试	√	√	◎
5	双机冗余测试	√	√	√
6	信号处理测试	√	√	√

## 3.4.3 控制和交换系统测试

### 3.4.3.1 测试项目唯一标识符：GP\_CST（GP Controller and Switch Test）

#### 3.4.3.2 测试内容

测试控制和交换系统以下功能，测试结果应满足《技术要求》8.3 要求

- (1) 系统远程和本地对设备的开关机功能；
- (2) 主备机选择功能及备机的冷备份、热备份选择功能；
- (3) 系统的告警换机、关机功能及告警复位功能；
- (4) 系统对各种工作状态的显示功能；
- (5) 系统的日志记录及查询功能。

### 3.4.3.3 缺陷等级描述

序号	项目	缺陷等级
1	开关机测试	S1、S2
2	主备机测试	S1、S2
3	告警功能测试	S1、S2
4	显示测试	S1、S2
5	系统日志记录测试	S2、S3

### 3.4.3.4 测试项适用性

序号	项目	适用范围		
		使用许可	工厂验收	现场验收
1	开关机测试	√	√	√
2	主备机测试	√	√	√
3	告警功能测试	√	√	√
4	显示测试	√	√	√
5	系统日志记录测试	√	√	√

## 3.4.4 天线系统测试

### 3.4.4.1 测试项目唯一标识符：GP\_AT (Antenna Test)

#### 3.4.4.2 测试内容

- (1) 测量天线的输入阻抗和驻波比，测试结果应满足《技术要求》8.4 要求；
- (2) 测试天线振子在微波暗室或不受多路径信号影响的条件下的水平和垂直方向性图、波瓣宽度、天线增益、前后辐射比，其中天线增益及前后辐射比须给出全频段的幅度/频率曲线，方向性图及波瓣宽度选择高中低三个频点给出测试结果。测试结果应满足厂家技术说明书要求。
- (3) 测量天线振子的一致性，抽取数量与一套系统的天线振子数量相同。
- (4) 对天线分配单元的输入输出端口的幅度相位关系进行测试，应满足厂家技术说明书的要求。

### 3.4.4.3 缺陷等级描述

序号	项目	缺陷等级
1	基本参数测试	S1、S2

2	天线振子辐射图测试	S1、S2
3	天线振子一致性测试	S1、S2
	分配单元测试	S1、S2

#### 3.4.4.4 测试项适用性

序号	项目	适用范围		
		使用许可	工厂验收	现场验收
1	基本参数测试	√	√	√
2	天线振子辐射图测试	√	◎	◎
3	天线振子一致性测试	√	√	◎
4	分配单元测试	√	√	√

### 3.4.5 电源系统测试

#### 3.4.5.1 测试项目唯一标识符：GP\_PST (Power Supply Test)

#### 3.4.5.2 测试内容

对下列项目进行测试，测试结果应满足《技术要求》8.5 的要求：

- (1) 电源系统基本参数；
- (2) 系统的供电方式；
- (3) 电源系统对后备电池的充电功能；
- (4) 电源系统的过流、过压保护功能；
- (5) 电源系统的过放电保护功能；
- (6) 电源系统的参数显示功能；
- (7) 电源系统的防雷设计。

#### 3.4.5.3 缺陷等级描述

序号	项目	缺陷等级
1	工作电源参数测试	S2、S3
2	供电方式测试	S2
3	充电测试	S2、S3
4	电源保护测试	S1、S2、S3
5	过放电保护测试	S2、S3

6	可测量性与显示测试	S2、S4
7	防雷测试	S2、S4

### 3.4.5.4 测试项适用性

序号	项目	适用范围		
		使用许可	工厂验收	现场验收
1	工作电源参数测试	√	√	√
2	供电方式测试	√	√	√
3	充电测试	√	◎	√
4	电源保护测试	√	√	◎
5	过放电保护测试	√	√	◎
6	可测量性与显示测试	√	√	√
7	防雷测试	√	◎	◎

### 3.4.6 其他功能测试

#### 3.4.6.1 测试唯一标识符: GP\_MFT(Miscellaneous Function Test)

#### 3.4.6.2 测试内容

下滑信标联锁功能。

#### 3.4.6.3 缺陷等级描述

序号	项目	缺陷等级
1	下滑信标联锁功能测试	S2

#### 3.4.6.4 测试项适用性

序号	项目	适用范围		
		使用许可	工厂验收	现场验收
1	下滑信标联锁功能测试	√	◎	◎

## 3.5 遥控和状态显示系统测试

### 3.5.1 测试项目唯一标识符：ILS\_RST（Remote System Test）

### 3.5.2 测试内容

对以下功能进行测试，测试结果应满足《技术要求》6.6，8.6要求。

- (1) 基本功能
  - 1) 远程开/关机功能；
  - 2) 选择主/备机选择功能；
  - 3) 系统的各种状态显示；
  - 4) 系统的蜂鸣器及停止功能。
- (2) 遥控线路避雷
- (3) 系统的遥控距离
- (4) 系统线路故障告警功能
- (5) 系统的供电方式
- (6) 塔台重复显示功能
- (7) 系统的日志记录功能

### 3.5.3 缺陷等级描述

序号	项目	缺陷等级
1	基本功能测试	S2、S3、S4
2	遥控线路避雷测试	S2、S3
3	遥控距离测试	S2、S3
4	故障告警测试	S2、S3
5	供电测试	S2、S3
6	塔台重复显示测试	S2、S3、S4
7	系统日志记录测试	S2、S3、S4

### 3.5.4 测试项适用性

序号	项目	适用范围		
		使用许可	工厂验收	现场验收
1	基本功能测试	√	√	√
2	遥控线路避雷测试	√	◎	◎
3	遥控距离测试	√	√	◎
4	故障告警测试	√	√	√
5	供电方式测试	√	√	√
6	塔台重复显示测试	√	◎	√
7	系统日志记录测试	√	√	√

## 4 测试人员

(1) 测试人员应具备以下条件:

- 1) 从事导航专业相关工作, 具有较高的设备维护水平, 持有导航专业航空电信执照。
- 2) 或从事导航设备使用许可的人员。
- 3) 能熟练地掌握导航专业英语。

(2) 进行使用许可测试的, 测试人员不少于六名, 其中2/3人员应具备工程师以上(含)资格, 高级工程师应不少于人员总数的1/2。

(3) 进行工厂验收测试的, 测试人员不少于四名, 其中2/3人员应具备工程师以上(含)资格, 高级工程师应不少于人员总数的1/3。

(4) 进行现场验收测试的, 测试人员不少于四名, 其中1/2以上人员应具备工程师以上(含)资格。

## 5 测试时间

(1) 进行使用许可测试的, 测试时间不少于十个工作日。

(2) 进行工厂验收测试的, 一套仪表着陆系统工厂测试时间不少于六个工作日。

(3) 进行现场验收测试的，一套仪表着陆系统现场测试时间不少于三个工作日。

## 6 测试报告

### 6.1 测试报告的撰写

(1) 测试报告应当同时使用中文和英语两种语言撰写。

(2) 进行使用许可测试的，测试报告由测试机构撰写。

(3) 进行工厂验收测试和现场验收测试的，测试报告由设备运行保障单位或者项目建设单位撰写。

### 6.2 测试报告的主要内容

测试报告应包括下列主要内容：

- 1) 系统结构图。
- 2) 系统组成，设备序列号，组件名称和序列号。
- 3) 主要测试仪表的名称、生产厂家、序列号和检定有效期。
- 4) 测试科目、测试方法和测试要求。
- 5) 测试中的原始记录数据和图片等。
- 6) 设备缺陷表及分析。
- 7) 测试结论。
- 8) 测试时间和测试人员。

### 6.3 测试报告的格式

测试报告可按下列格式生成：

- 1) 概述
- 2) 测试系统图
- 3) 设备组件列表
- 4) 测试仪表列表
- 5) 测试项目及方法
- 6) 测试结果及分析

7) 测试结论

8) 测试原始记录和图片

## 6.4 其它

(1) 测试人员必须在测试报告封面和测试结论处签字。

(2) 测试机构和设备运行单位必须对测试报告的真实性和完整性负责。

(3) 进行使用许可测试的，测试报告由申请人和测试机构各留存一份原件。

(4) 进行工厂验收测试和现场验收测试的，测试报告由设备运行单位、建设单位和生产厂家签字，并各自留存一份原件。

(5) 工厂验收测试和现场验收测试报告应由设备运行单位保管至设备退出使用或被撤销。

## 7 附则

本通告自发布之日起生效。