



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 796—2025

L 波段风廓线雷达测试方法

Test method for L-band wind profiler radar

2025-12-26 发布

2026-05-01 实施

中国气象局 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 检查和测试项目	1
5 测试条件	1
6 外观、齐套性和随机资料检查	2
7 功能检查	3
8 性能测试	3
9 安全性测试	12
10 环境适应性测试	13
11 电磁兼容性测试	13
12 可靠性与维修性测试	13
13 测试结果与评定	13
14 测试报告	13
参考文献	14

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国气象仪器与观测方法标准化技术委员会(SAC/TC 507)提出并归口。

本文件起草单位：中国气象局气象探测中心、航天新气象科技有限公司。

本文件主要起草人：杨馨蕊、吴蕾、陈俊、李瑞义、周薇。

L 波段风廓线雷达测试方法

1 范围

本文件给出了 L 波段风廓线雷达测试项目和测试条件,描述了测试项目对应的测试方法,规定了测试结果与评定、测试报告等要求。

本文件适用于气象业务应用的相控阵体制 L 波段风廓线雷达测试。

2 规范性引用文件

下列文件中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,仅该日期对应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。

QX/T 526—2019 气象观测专用技术装备测试规范 通用要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

风廓线雷达 wind profiler radar; WPR

利用大气湍流引起的大气折射指数起伏对电磁波的散射作用,采用多普勒雷达技术探测大气风速、风向及垂直气流等参量随高度分布的遥感设备。

注:根据 L 波段风廓线雷达的探测高度及安装平台,可分为低对流层风廓线雷达、边界层风廓线雷达(固定式)和边界层风廓线雷达(可移动式),一般低对流层风廓线雷达亦称为 L 波段 I 型风廓线雷达,边界层风廓线雷达(含固定式和可移动式)亦称为 L 波段 II 型风廓线雷达。

[来源:GB/T 37467—2019,3.2.13]

4 检查和测试项目

L 波段风廓线雷达(以下简称“雷达”)的检查和测试项目包括:

- 外观、齐套性和随机资料检查;
- 功能检查;
- 性能测试;
- 安全性测试;
- 环境适应性测试;
- 电磁兼容性测试;
- 可靠性与维修性测试。

5 测试条件

除应符合 QX/T 526—2019 第 5 章测试条件的要求外,测试使用的仪器、仪表和设备还应符合表 1

的性能要求。

表 1 测试使用的仪器、仪表和设备

序号	设备名称	主要性能
1	信号源	频率:10 MHz~2 GHz 输出功率: -135 dBm~21 dBm
2	频谱分析仪	频率:10 MHz~2 GHz 最大分析带宽:不低于 25 MHz 测量误差:不低于 0.19 dB
3	功率计(含探头)	功率: -35 dBm~20 dBm 测量误差:不大于 0.1 dB
4	衰减器	频率:0 GHz~2 GHz 测量误差:不大于 0.8 dB 功率:不小于 2 W
5	示波器	带宽:不小于 200 MHz
6	矢量仪	频率:100 MHz~2 GHz 动态范围:不小于 135 dB 输出功率:不小于 15 dBm
7	噪声分析仪(含噪声源)	频率:10 MHz~2 GHz 测量范围:0 dB~20 dB 测量误差:不大于 0.15 dB
8	信号分析仪	频率:10 MHz~2 GHz 功率: -15 dBm~20 dBm 分析偏置频率:1 Hz~100 MHz 测量误差:不大于 3 dB
9	相位噪声分析仪	频率:1 MHz~2 GHz

6 外观、齐套性和随机资料检查

6.1 外观

对下列内容进行检查:

- a) 检查雷达系统外观,包括雷达系统各组成部件的外观是否整洁和美观、是否有破损和划伤;
- b) 各组成部件除用耐腐蚀材料制造外,其表面是否有涂、敷、镀等工艺措施,镀涂层是否均匀、牢固、美观,有无起泡、龟裂和脱落,焊点是否均匀饱满,金属零件是否有锈蚀、毛刺及其他机械损伤。

6.2 齐套性

检查雷达各分系统及关键部件,雷达系统组成完整、部件缺失等情况,关键器件是否具有名称、代

码、序列号、所属系统等清单信息。

6.3 随机资料

查看雷达系统随机资料是否齐备,是否包括使用说明书、使用手册、维护手册、备件清单等,随机资料是否具备纸质版和电子版,手册内容是否包括详细的操作步骤。

7 功能检查

7.1 测风

现场操作雷达设备,设备正常工作,查看软件是否有风场数据输出。

7.2 自动定标及检测

通过数据处理及应用终端软件进行现场操作检查。

7.3 系统监测与故障报警

现场操作检查参数的显示,演示报警功能。

7.4 远程监控和遥控

现场操作检查。

7.5 校时

现场操作检查校时功能,同时与全球定位系统时间或网络时间进行对比,确认是否满足精度要求。

7.6 信号处理和数据处理

按下列步骤现场操作检查数据处理及应用终端软件:

- a) 查看雷达输出基础数据,包括:功率谱、谱的零阶矩、一阶矩、二阶矩,回波信噪比、水平风速、风向、垂直气流速度和方向、大气折射率结构常数、大气虚温(选配 RASS 时);
- b) 检查处理模式、时域相干积累数、快速傅里叶变换(以下简称“FFT”)点数、谱平均数、不同模式下的库长、台站参数、文件存储、文件格式;
- c) 将不同模式下的库数加起来,然后减去交叠部分库数得到总库数。

8 性能测试

8.1 系统总体性能

8.1.1 探测范围

8.1.1.1 高度探测范围

对测试前不少于 1 个月的数据进行统计,统计出的数据获取率达到规定数值(规定数值根据考核季节具体确定,但不应低于 50%)以上时的最大探测高度。在数据获取率为 50%的情况下,最大探测高度月平均值不低于设计高度(L 波段 I 型风廓线雷达设计高度为 6 km,L 波段 II 型风廓线雷达设计高度为 3 km)。

8.1.1.2 测量范围

8.1.1.2.1 风速

现场根据测试前一个月内观测数据进行检查。

8.1.1.2.2 风向

现场根据观测数据进行检查。

8.1.1.2.3 垂直气流

现场根据设备垂直指向波束探测频谱进行计算检查。

8.1.2 测量性能

8.1.2.1 风速分辨力

使用机外信号源给雷达接收机注入 0.2 m/s 步进所对应的频率偏移测试信号,在雷达终端软件上检查风速最小分辨能力。

8.1.2.2 时间分辨力

根据数据处理及应用终端获得的实际观测数据检查时间分辨力。

8.1.2.3 高度分辨力

根据数据处理及应用终端获得的实际观测数据检查高度分辨力。

8.1.3 系统最小可检测信号

按照图 1 连接测试系统,并按下列步骤进行测试:

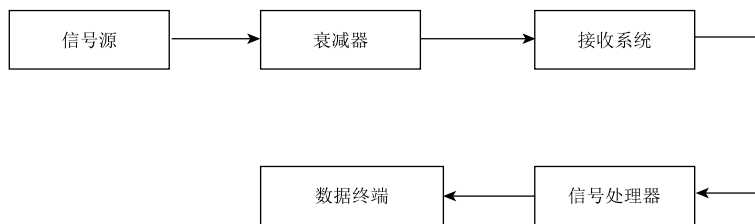


图 1 系统最小可检测信号及动态范围测试连接框图

- a) 雷达系统正常运转程序(不开发射),设置正常工作参数(设置 FFT 点数、时域积累数等),调整信号源输出频率使之在风廓线雷达数据终端谱显示时不折叠,降低信号源输出幅度,直到数据终端谱显示刚刚不能识别为止,记录此时信号源的输出功率值和衰减器的衰减量;
- b) 按公式(1)计算系统最小可检测信号(系统灵敏度),并标注时域相干累积数、FFT 点数和谱平均数的具体数值。

注:接收系统包括模拟接收前端、数字中频采样等,模拟接收通道如仅有一个,则信号馈入仅有的一个模拟接收通道,如存在多个模拟接收通道则选择任意一个模拟接收通道馈入。

$$P_{\min} = P_0 - L \dots\dots\dots(1)$$

式中:

P_{\min} ——系统最小可检测信号;

- P_0 —— 信号源的输出功率；
 L —— 衰减器的衰减量。

8.1.4 系统相干性

按照图 2 连接测试系统,并按下列步骤进行测试:

- a) 将发射模块/发射机输出信号经定向耦合器、衰减器后送入接收通道,经下变频变为中频信号,送至数字中频接收机;
- b) 经 A/D 变换,数字下变频和数字正交变换,得到 I、Q 两路正交信号,计算出相角;
- c) 取不少于 10 组的相角计算标准差(相位噪声)作为系统相干性的度量。

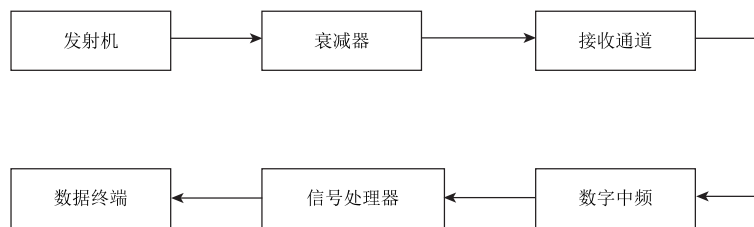


图 2 系统相干性测试框图

8.1.5 通信

现场检查设备的通信接口及通信协议。

8.1.6 连续工作时间

进行设备考机,考机时长不小于 24 h,考机期间设备如果出现故障,则故障排除后重新计时考机,考机结束后对主要参数进行复测。

8.1.7 电源适应性及功耗

现场查看同型号产品的定型测试报告,以及查看设备是否配置不间断电源(UPS)。

现场使用钳流表测量设备功耗,或者通过查看设备不小于 1 h 的用电量计算设备功耗。

8.1.8 天线方位指向

现场用软件校准天线方位指向。

8.1.9 天线水平度

采用合像水平仪测量天线水平度,按下列步骤进行测试:

- a) 将激光水平仪放置在天线附近任意位置,从始至终位置保持不变,使用直尺测量天线的支撑腿和激光水平仪相对高度计算天线的水平度;
- b) 反复测量后,分别记下直尺在上述支撑腿位置的读数,计算读数的最大值和最小值的差,即为水平度。

8.1.10 定标

8.1.10.1 速度定标

按照图 3 连接测试系统,并按下列步骤进行测试:

- a) 将频综或信号源输出信号注入接收系统输入端,采用移相(0°、45°、90°、135°、180°、225°、270°、315°)或偏置频率(频移±25 Hz、±50 Hz、±75 Hz、±100 Hz)的方法分别测试不同的相位或频率偏移量;
- b) 启动运行程序,将数据处理及应用终端软件显示的速度值与理论值进行比较。

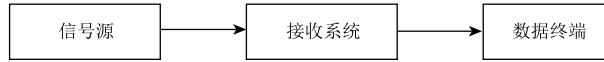


图3 速度定标测试示意图

8.1.10.2 强度定标

8.1.10.2.1 对于回波强度的定标,按下列步骤进行测试:

- a) 注入接收前端的测试信号为频率综合器输出的射频信号,射频衰减器控制注入接收前端的测试信号的功率电平;
- b) 接收分系统和信号处理分系统按正常流程处理信号,在固定的距离库检验其回波强度的测量值;
- c) 选择不同的探测高度,比较回波强度测量值与根据注入信号计算的回波强度理论值。

8.1.10.2.2 回波强度理论值按公式(2)和公式(3)计算。

$$\begin{aligned}
 10\lg Z &= 10\lg[(2.69 \times 10^{16} \lambda^2)/(P_t \tau G^2 \theta \varphi)] + P_r + 20\lg R + L_\Sigma + RL_{at} \\
 &= C + P_r + 20\lg R + RL_{at} \dots\dots\dots(2)
 \end{aligned}$$

其中:

$$C = 10\lg[(2.69 \times \lambda^2)/(P_t \tau \theta \varphi)] - 2G + 160 + L_\Sigma \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- Z —— 反射率因子数值,单位为分贝(dB);
- λ —— 波长数值,单位为厘米(cm);
- P_t —— 发射功率数值,单位为千瓦(kW);
- τ —— 脉冲宽度数值,单位为微秒(μ s);
- G —— 天线增益数值,单位为分贝(dB);
- θ —— 水平波束宽度数值,单位为度(°);
- φ —— 垂直波束宽度数值,单位为度(°);
- P_r —— 输入信号功率数值,单位为分贝毫瓦(dBm);
- R —— 探测距离数值,单位为千米(km);
- L_Σ —— 系统除大气损耗外的总损耗数值,单位为分贝(dB);
- L_{at} —— 大气损耗数值,单位为分贝每千米(dB/km);
- C —— 雷达常数数值,单位为分贝(dB)。

8.2 分系统性能测试

8.2.1 天馈分系统

8.2.1.1 天线方向图及波束参数

按照图4安置测量支架、仪器和设备,并按下列步骤进行测试:

- a) 辅助天线的极化状态与被测天线匹配,将信号源的频率设置为被测天线工作的中心频率;

- b) 步进调整被测天线阵面,依次记录频谱分析仪接收电平,经测试软件得到方向图;
- c) 在方向图上读取幅度值从最大值下降 3 dB 角度得到波束宽度;
- d) 最大副瓣高度与位置、远区副瓣等参数均由方向图导出。

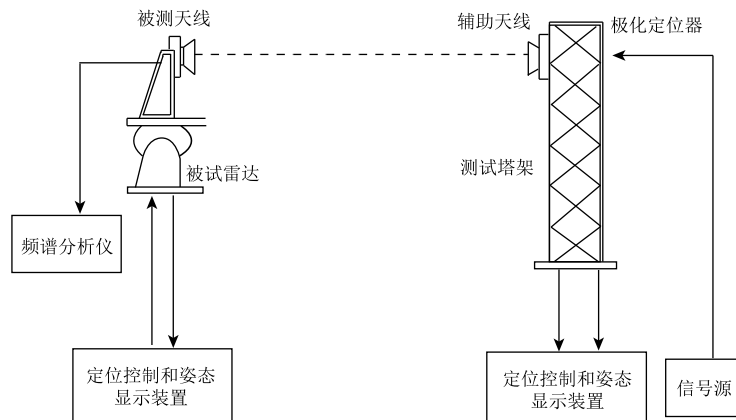


图 4 风廓线雷达远场测试示意图

8.2.1.2 天线增益

在被测天线处用点源辐射天线替代,按下列步骤进行测试:

- a) 注入一功率,在辅助天线处测量接收功率;
- b) 换用被测天线,注入相同的功率,调整被测天线的方位角和仰角,使辅助天线处测量的接收功率最大;
- c) 按公式(4)计算天线增益;
- d) 将信号源频率依次设置为其他工作频率点,重复上述测试过程,以得到其他频率点上的天线增益。

$$G = 10\lg(P_2 / P_1) \dots\dots\dots(4)$$

式中:

- G —— 天线增益;
- P_1 —— 用点源辐射天线时,测量的接收功率值;
- P_2 —— 用被测天线时,测量的最大的接收功率值。

8.2.1.3 驻波系数

按照图 5 连接测试系统,并按下列步骤进行测试:

- a) 根据天馈系统工作频带设置矢量网络分析仪的测试频带,参数形式设置为电压驻波比;
- b) 将开路器、短路器、负载分别接入矢量网络分析仪的端口 1,按仪器提示进行校准操作;
- c) 将被测天馈系统接入矢量网络分析仪的端口 1 进行电压驻波比测试,找出频带范围内的最大值即为被测天馈系统的电压驻波比。

8.2.1.4 馈线损耗

按照图 5 连接测试系统,其中:

- a) 发射支路馈线损耗定义为从功分器输入口至天线阵子单元入口处这一段馈线网络的损耗;
- b) 接收支路的馈线损耗定义为从天线阵子单元出口处至接收机前端 T/R 开关输入口处这一段馈线的损耗。

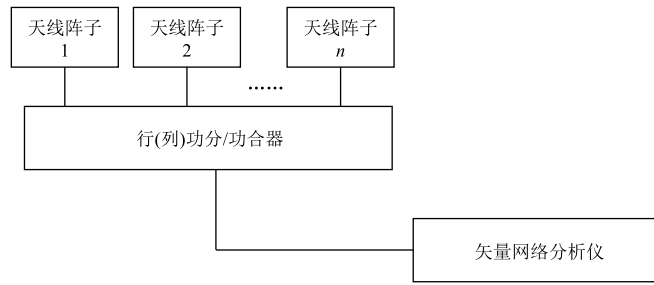


图 5 驻波系数测试示意图

8.2.1.5 屏蔽网隔离度

按照图 6 连接测试系统,并按下列步骤进行测试:

- a) 将信号源的输出幅度设为 0 dBm,在无屏蔽网的情况下记录频谱分析仪的读数;
- b) 关闭屏蔽网,记录频谱分析仪的读数;
- c) 屏蔽网的单向隔离度即为两次频谱分析仪读数的差,双程屏蔽网隔离度为单向屏蔽网隔离度的 2 倍。

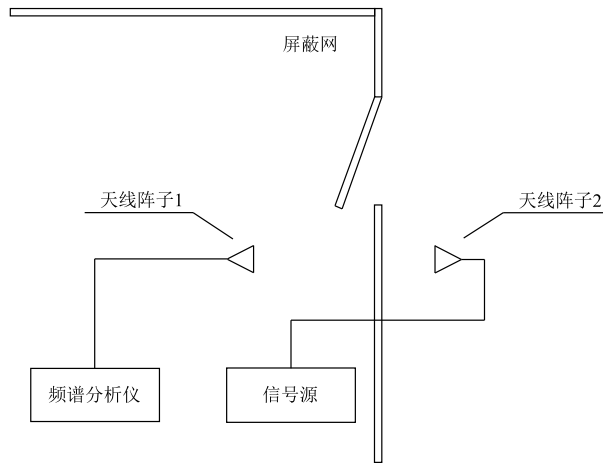


图 6 屏蔽网隔离度测试示意图

8.2.2 发射分系统

8.2.2.1 工作频率

按照图 7 连接测试系统。将大功率衰减器接在发射模块/发射机输出端,用频谱分析仪测试发射频率。

8.2.2.2 输出峰值功率

按照图 7 连接测试系统,并按下列步骤进行测试:

- a) 将大功率衰减器接在发射机输出端,用功率计分别测量不同组件、不同模式下的发射功率;
- b) 对于多路发射系统,根据各路的测量结果,计算总发射峰值功率。

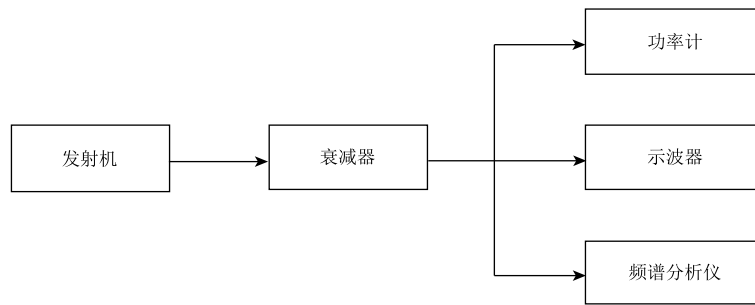


图 7 发射机性能测试示意图

8.2.2.3 脉冲宽度

按照图 7 连接测试系统,并按下列步骤进行测试:

- a) 将大功率衰减器接在发射机输出端,用示波器分别测量不同模式下的发射脉冲宽度、脉冲幅度、脉冲上升时间、下降时间得到发射脉冲参数(见图 8);
- b) 通过示波器测量两相继脉冲的间隔时间,即脉冲重复周期。

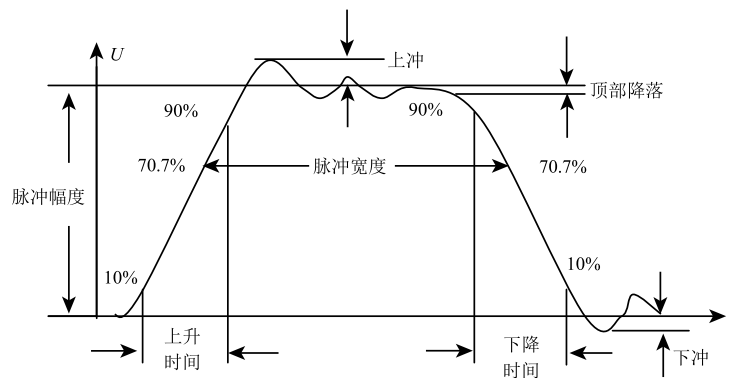


图 8 射频脉冲包络示意图

8.2.2.4 发射频谱宽度

按照图 7 连接测试系统,并按下列步骤进行测试:

- a) 将大功率衰减器接在发射机输出端,用频谱分析仪测试发射频率;
- b) 频谱分析仪设置适当的中心频率、扫频范围、分辨带宽和视频带宽,分别测量不同工作模式下的发射脉冲频谱,找出中心频率,在低于中心频率峰值 -10 dBc、-23 dBc、-30 dBc、-35 dBc、-40 dBc、-50 dBc 处记录频率值,并计算出发射信号的频谱宽度。

8.2.2.5 极限改善因子

用频谱分析仪检测信号功率谱密度分布,从中测量信噪比、杂噪比,根据信号的脉冲重复频率,谱分析带宽,按照公式(5)计算出发射机输出端极限改善因子。

$$I = S/N + 10\lg B - 10\lg F \dots\dots\dots(5)$$

式中:

I ——极限改善因子;

S/N ——信噪比;

- B —— 频谱分析仪分析带宽；
- F —— 脉冲重复频率。

8.2.3 接收分系统

8.2.3.1 噪声系数

按照图 9 连接测试系统,并按下列步骤进行测试:

- a) 对系统相关技术参数中的环形器及 T/R 开关的插损进行记录,将噪声源与噪声系数分析仪连接,测试噪声源的噪声作为基准;
- b) 将噪声源接在接收通道前端的低噪声放大器入口处注入,接收通道的模拟中频输出端接噪声系数分析仪。
- c) 分别记录每一路测试的噪声系数分析仪的读数,并计算噪声系数。

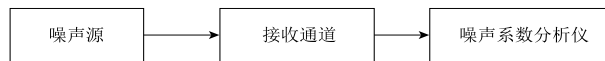


图 9 噪声系数测试框图

8.2.3.2 接收机灵敏度

按照图 10 连接测试系统,并按下列步骤进行测试:

- a) 将信号源接在接收通道前端的低噪声放大器入口处,接收通道的模拟中频输出端接频谱分析仪;
- b) 频谱分析仪设置合适的中心频率、扫频范围、分辨带宽和视频带宽;
- c) 关闭信号源,在频谱分析仪上测得噪声电平 N_1 (dBm),再打开信号源,调整信号源的输出功率,使频谱分析仪的读数为 $(N_1 + 3)$ dBm,此时信号源的输出功率值即为接收通道的灵敏度。

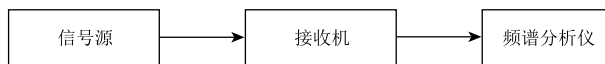


图 10 接收机灵敏度测试示意图

8.2.3.3 动态范围

按照图 3 连接测试系统,并按下列步骤进行测试:

- a) 采用机外信号源,在测得系统最小可测功率的基础上,逐渐加大接收系统的输入功率(饱和点附近以 1 dB 步进,线性区以 2 dB 步进),在数据终端读取输出功率,并依次记录数值,直到终端输出功率出现 1 dB 压缩点,记录接收系统的输入功率;
- b) 接收系统的动态范围为该输入功率和系统最小可测功率的差值,根据测试结果,绘制动态范围曲线。

注:接收系统是指从接收机前端,经数字中频到信号处理器。

8.2.3.4 中频采样频率

按照图 11 连接测试系统。将接收机的中频采样时钟与频谱分析仪连接并读出结果。

8.2.3.5 模拟中频带宽

按照图 10 连接测试系统,并按下列步骤进行测试:

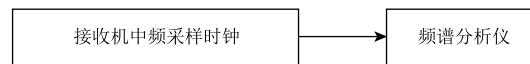


图 11 中频采样频率测试示意图

- a) 频谱分析仪设置合适的中心频率、扫频范围、分辨带宽和视频带宽；
- b) 用频谱分析仪的“最大保持”功能，改变射频信号源的频率，在频谱分析仪上即可显示出幅频曲线；
- c) 测出低于中心频率点 3 dB 两边频率，则接收机的模拟中频带宽为测量的两个频率的差值。

注：模拟中频带宽是指接收机模拟中频输出级的带宽。

8.2.3.6 数字中频带宽

按照图 12 连接测试系统，并按下列步骤进行测试：

- a) 将信号源连接到数字中频接收机的输入端，设置合适的中频频率；
- b) 改变信号源频率，记录终端输出信号下降 3 dB 时的两边频率，则接收机的数字中频带宽为记录的两个频率的差值。

注：数字中频带宽是指接收机数字中频输出级的带宽。

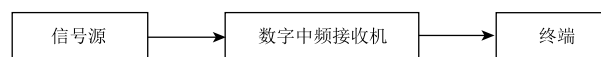


图 12 接收机数字中频带宽测试示意图

8.2.3.7 镜频抑制比

在接收机输入端分别注入工作频率和镜像频率信号，用频谱仪在接收机中频输出端测试，两个输出中频信号相等时，工作频率和镜像频率信号的功率差值即为镜频抑制比。

8.2.3.8 频率源短时稳定度

按照图 13 连接测试系统。将频率源本振输出连入相位噪声分析仪，将相位噪声分析仪切换至短稳测试模式，此时相位噪声分析仪的读数为频率源短时稳定度。

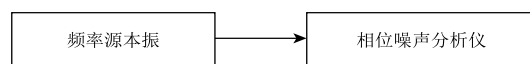


图 13 频率源短时稳定度测试示意图

8.2.3.9 频率源相位噪声

按照图 13 连接测试系统。将频率源本振输出连入相位噪声分析仪，将相位噪声分析仪切换至相位噪声模式，此时相位噪声分析仪的读数为频率源输出相位噪声。

8.2.3.10 频率源输出杂散

按照图 14 连接测试系统。将频率源本振输出连入频谱分析仪，频谱频率范围设置 10 MHz~6.0 GHz，最高值 P_1 与次峰值 P_2 功率差值为输出杂散。

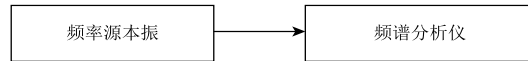


图 14 频率源输出杂散测试示意图

8.2.4 信号处理分系统

8.2.4.1 距离标校

按照图 15 连接测试系统,并按下列步骤进行测试:

- a) 将接收机激励信号经衰减器直接送入接收机,在数据处理软件中显示该信号的位置即为零距离;
- b) 将接收机激励信号经衰减器、15 μ s 延迟线后送入接收机,在数据处理软件中显示该信号的位置为 2250 m。

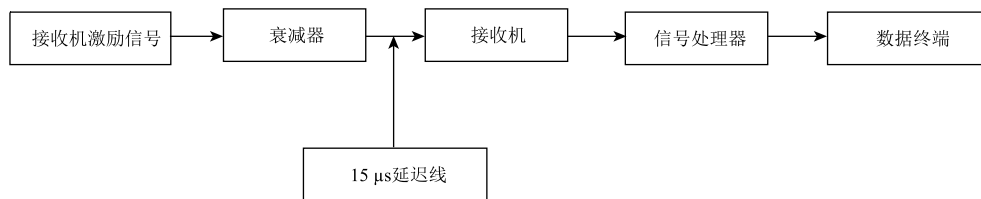


图 15 距离标校测试示意图

9 安全性测试

9.1 电气安全

对设备进行下列检查:

- a) 设备是否采取三相四线制,系统中零线是否统一采用插头和插座的第 4 芯;
- b) 设备所有强电部位在人员可能接触到的地方是否有裸露,并且是否有醒目的警告标识;
- c) 设备所有开关是否具有保护装置,且开关使用的容量是否为其额定值的 0.5 倍~0.8 倍;
- d) 设备强电接地是否采取保护接地的方式,使用欧姆表测量接地电阻是否小于 5 Ω ;
- e) 设备弱电接地采取数字地和模拟地是否分开设置,是否在机柜汇流条汇总引至大地;
- f) 设备是否具有雷电防护装置,安装位置是否进行雷电防护设计。

9.2 机械安全

对设备进行下列检查:

- a) 抽屉或机架式组件是否配备锁紧装置;
- b) 活动装置是否能锁定。

9.3 电磁辐射安全

现场检查被试样品电磁辐射安全设计报告或同型号产品的电磁辐射安全测试报告。

9.4 噪声安全

现场检查被试样品噪声安全设计报告或同型号产品的噪声安全测试报告,必要时在设备安装周围

使用声压计进行测量。

10 环境适应性测试

现场检查被试样品或同型号产品各部件环境适应性测试报告或环境适应性分析报告,现场查看雷达各部件是否有倾倒、腐蚀等现象,检查系统防盐雾、防霉、防沙尘、防雷击能力。

11 电磁兼容性测试

现场检查雷达电磁兼容性测试报告或电磁兼容性分析报告及设备工作时的情况,包括:

- a) 是否与大地的连接安全可靠,是否有设备地线、动力电网地线和避雷地线,避雷针与雷达公共接地线是否使用不同的接地网,设备工作时,内部各分系统是否能够不互相干扰;
- b) 设备是否具有足够的抗干扰能力,不因其他设备的电磁干扰而影响正常工作;
- c) 设备正常工作时,是否不干扰附近设备的正常工作。

12 可靠性与维修性测试

12.1 雷达试验总时间 T 不少于 1250 h,不高于 3750 h。

12.2 可靠性按照下列方法进行:

- a) 试验总时间的下限值为规定值的 0.5 倍;
- b) 试验总时间的上限值为规定值的 1.5 倍。

12.3 统计故障记录时,只有责任故障参与统计,并按下列步骤进行测试:

- a) 雷达发生故障时,记录故障修复所需时间,统计平均维修时间(MTTR);
- b) 出现一次故障记录一次,重复故障确认修复并经验证后只记录一次;
- c) 若试验期间,未出现故障,在试验结束前,现场模拟 3 次以上不同分系统故障进行检验,统计平均维修时间(MTTR)。

13 测试结果与评定

按 QX/T 526—2019 第 10 章的要求对被试样品进行评定。

14 测试报告

按 QX/T 526—2019 第 11 章的要求编制测试报告。

参 考 文 献

- [1] GB/T 37467—2019 气象仪器术语
 - [2] QX/T 525—2019 有源 L 波段风廓线雷达(固定和移动)
 - [3] QX/T 608—2021 无源 L 波段风廓线雷达
-

中华人民共和国
气象行业标准
L波段风廓线雷达测试方法
QX/T 796—2025

*

气象出版社出版发行
北京市海淀区中关村南大街46号
邮政编码:100081
网址:<http://www.qxcbs.com>
发行部:010-68408042
北京建宏印刷有限公司印刷

*

开本:880 mm×1230 mm 1/16 印张:1.25 字数:37.5千字
2026年1月第1版 2026年1月第1次印刷

*

书号:135029-6488 定价:30.00元

如有印装差错 由本社发行部调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68406301