

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1059-2004

代替 YD/T 1059-2000

移动通信系统基站天线技术条件

Mobile communication system base station antennas

2004-12-22 发布

2005-03-01 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 定义 1

4 天线分类 2

5 特性要求 2

6 测量方法 7

7 检验规则 13

8 标志、包装、运输和贮存 13

前 言

为了适应国内移动通信技术发展的需要，本着完善、通用、实用的原则，本标准对 YD/T 1059-2000 进行了修订。修订的主要内容如下：

- 增加并修订了工作频段；
- 增加了天线的品种系列；
- 引入了几项新的性能指标；
- 合理调整了天线部分指标值；
- 更详细、更明确地规定了天线的测量方法。

本标准中的天线电性能要求参考 KATHREIN、ALLGON、ANDREW 等国外厂商产品标准，并结合我国天线研究、生产和实际运用情况。

本标准替代 YD/T 1059-2000，并与 GB9410《移动通信天线通用技术规范》共同构成移动通信天线技术规范。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：西安普天通信设备厂

普天首信通信设备厂（集团）

东方通信股份有限公司

国家通信导航设备质量监督检验中心

西安海天天线科技股份有限公司

本标准主要起草人：宋社连 傅炳芳 洪传礼 于卫东 赵恩惠 邹 臣

钱美娜 王 琳 李胜利 毛乃宏 任金爽

本标准于 2000 年 5 月首次发布，本次为第一次修订。

移动通信系统基站天线技术条件

1 范围

本标准规定了移动通信系统基站天线的术语定义、分类、电性能、机械特性、环境条件、测量方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于工作频段为 825MHz~960MHz、1710MHz~1990MHz、1920MHz~2170MHz 移动通信系统基站天线。同类型其他频段、规格的天线也可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注明日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准。然而，鼓励根据本标准达成协议的各方，研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 191	包装储运图示标志
GB/T 2423.1	电工电子产品环境试验规程 试验 A：低温试验方法
GB/T 2423.2	电工电子产品环境试验规程 试验 B：高温试验方法
GB/T 2423.3	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca：恒定湿热试验方法
GB/T 2423.5	电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ea 和导则：冲击
GB/T 2423.6	电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Eb 和导则：碰撞
GB/T 2423.10	电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Fc 和导则：振动（正弦）
GB/T 2423.38	电工电子产品基本环境试验规程 试验 R：水试验方法
GB/T 2828.1	计数抽样检验程序 第 1 部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
GB/T 2829	周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）
GB/T 3873	通信设备产品包装通用技术条件
GB/T 9410	移动通信天线通用技术规范
YD/T 828.22	数字微波传输系统中所用设备的测量方法 第 2 部分：地面无线接力系统的测量 第 2 节：天线

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1

交叉极化比 (Cross polar ratio)
给定方向上主极化分量与正交极化分量功率之比。

3.2

电下倾角 (Electrical Downtilt)
利用电性能使天线垂直波束向下偏移，最大辐射方向与天线法线之间的夹角。

3.3

隔离度 (Isolation)
多端口天线的一个端口上的入射功率与该入射功率在其他端口上可得到的功率之比。

3.4

交调 (Intermodulation)

天线交调产物是指当两个或多个频率信号经过天线时，由于天线的非线性而引起的与原信号有和差关系的射频信号。

3.5 其他术语采用 GB 9410 和 YD/T828.22 的定义。

4 天线分类

- 全向天线分为 3 类：
- 定向单极化天线；
- 定向±45°双极化天线。

5 特性要求

5.1 电性能要求

- 全向天线电性能要求见表 1；
- 定向单极化天线电性能要求见表 2；
- 定向±45°双极化天线电性能要求见表 3；
- 防雷性能要求：直接接地。

5.2 机械特性要求

- 安装要求：抱杆直径不小于 50 mm。
- 天线支架调整范围：
- 定向天线为水平 360°；俯仰不小于 6°。
- 一般结构要求：天线结构应牢固可靠，便于安装、使用和运输。

表 1 全向天线电性能要求

频段 (MHz)	增益 ¹⁾ (dBi)	方向图 圆 度 (dB)	垂 直 面 半 功 率 波 束 宽 度 ²⁾ (°)	电下倾 角 精 度 (°)	交 调 ³⁾ (dBm)	电 压 驻 波 比	功 率 容 限 (W)	接 口 型 号
825~880 885~960	≥ 8	±1.0	13	±1.5	≤-107	≤1.5	500	(1) N-50K (2) 7/16-50K
	≥ 11		6.5					
1710~1850 1850~1990	≥ 8	±1.0	13	±1.5	≤-107	≤1.5	200	
	≥ 11		6.5					
1920~1980 2110~2170	≥ 8	±1.0	13	±1.5	≤-107	≤1.5	100	
	≥ 11		6.5					

注：1) 指天线最大辐射方向的增益值，在 0~10 度范围内，电下倾角每增加 1°允许天线增益下降 0.07dB；
2) 参考值；
3) 指三阶交调，输送到天线的两个不同频率信号的功率各为 20W。

表 2 定向单极化天线电性能要求

频段 (MHz)	增益 ²⁾ (dBi)	半功率波束宽度 (°)		电下倾角精度 (°)	前后比 ⁴⁾ (dB)	交调 ⁵⁾ (dBm)	电 压 驻波比	功率容限 ⁶⁾ (W)	接 口 型 号
		水平面	垂直面 ³⁾						
825~880 885~960 825~960 ¹⁾	≥14.5	32±4	34	±1.5	≥27	≤-107	≤1.5	500	(1) N-50K (2) 7/16-50K
	≥17.5		16						
	≥19.0		10.5						
	≥20.0		8						
	≥12.0	65±6	34	±1.5	≥25	≤-107	≤1.5	500	
	≥15.0		16						
	≥16.5		10.5						
	≥17.5		8						
	≥10.5	90±8	34	±1.5	≥23	≤-107	≤1.5	500	
	≥13.5		16						
	≥15.0		10.5						
	≥16.0		8						
	≥10.0	105±10	34	±1.5	≥20	≤-107	≤1.5	500	
	≥13.0		16						
	≥14.5		10.5						
	≥15.5		8						
	≥9.0	120±10	34	±1.5	≥18	≤-107	≤1.5	500	
	≥12.0		16						
	≥13.5		10.5						
	≥14.5		8						

表 2 (续)

频 段 (MHz)	增 益 ²⁾ (dBi)	半功率波束宽度 (°)		电下倾角精度 (°)	前后比 ⁴⁾ (dB)	交 调 ⁵⁾ (dBm)	电 压 驻波比	功率容限 ⁶⁾ (W)	接 口 型 号
		水平面	垂直面 ³⁾						
1710~1850 1850~1990 1710~1990 ¹⁾	≥14.5	32±4	34	±1.5	≥27	≤-107	≤1.5	200	(1) N-50K (2) 7/16-50K
	≥17.5		16						
	≥19.0		10.5						
	≥20.0		8						
1920~1980 2110~2170 1920~2170 ¹⁾	≥12.0	65±6	34	±1.5	≥25	≤-107	≤1.5	200	
	≥15.0		16						
	≥16.5		10.5						
	≥17.5		8						
	≥10.5	90±8	34	±1.5	≥23	≤-107	≤1.5	200	
	≥13.5		16						
	≥15.0		10.5						
	≥16.0		8						

注：1) 双频段共用天线频率范围

2) 双频段共用天线允许其低频段（分别为 825~880 MHz，1710~1850 MHz，1920~1980 MHz，1920~1980 MHz）增益下降 0.5 dB；在 0~13°范围内，内置固定电下倾天线允许天线增益下降 (0.07×φ) dB，可调电下倾天线允许天线增益下降 (0.07×φ+0.3) dB，其中 φ 为电下倾角；

3) 参考值；

4) 范围为主方向 180°±30°；

5) 指三阶交调，输送到天线的两个不同频率信号的功率各为 20W；

6) 可调电下倾天线功率容量减半。

表 3 定向±45°双极化天线电性能要求

频 段 (MHz)	增 益 ²⁾ (dBi)	半功率波束宽度 (°)		电下倾角精度 (°)	隔离度 (dB)	交叉极化比 (dB)	前后比 ⁴⁾ (dB)	交 调 ⁵⁾ (dBm)	电 压 驻波比	功率容量 ⁶⁾ (W)	接 口 型 号
		水平面	垂直面 ³⁾								
825~880 885~960 825~960 ¹⁾	≥14.5	32±4	34	±1.5	≥28	轴向≥15 ±30°以内≥10	≥27	≤-107	≤1.5	500	(1) N-50K (2) 7/16-50K
	≥17.5		16								
	≥19.0		10.5								
	≥20.0		8								
	≥12.0	65±6	34	±1.5	≥28	轴向≥15 ±60°以内≥10	≥25	≤-107	≤1.5	500	
	≥15.0		16								
	≥16.5		10.5								
	≥17.5		8								
	≥10.5	90±8	34	±1.5	≥28	轴向≥15 ±60°以内≥10	≥23	≤-107	≤1.5	500	
	≥13.5		16								
	≥15.0		10.5								
	≥16.0		8								

表 3 (续)

频 段 (MHz)	增 益 ²⁾ (dBi)	半功率波束宽度 (°)		电下倾角精度 (°)	隔离度 (dB)	交叉极化比 (dB)	前后比 ⁴⁾ (dB)	交 调 ⁵⁾ (dBm)	电 压 驻波比	功率容量 ⁶⁾ (W)	接 口 型 号
		水平面	垂直面 ³⁾								
1710~1850	≥14.5	32±4	34	±1.5	≥28	轴向≥15 ±30°以内≥10	≥27	≤-107	≤1.5	200	(1) N-50K (2) 7/16-50K
	≥17.5		16								
	≥19.0		10.5								
	≥20.0		8								
1850~1990	≥12.0	65±6	34	±1.5	≥28	轴向≥15 ±60°以内≥10	≥25	≤-107	≤1.5	200	
≥15.0	16										
≥16.5	10.5										
≥17.5	8										
2110~2170	≥10.5	90±8	34	±1.5	≥28	轴向≥15 ±60°以内≥10	≥23	≤-107	≤1.5	200	
1920~2170 ¹⁾	≥13.5		16								
	≥15.0		10.5								
	≥16.0		8								

注：1) 双频段共用天线频率范围；

2) 双频段共用天线允许其低频段（分别为 825~880 MHz、1710~1850 MHz、1920~1980 MHz）增益下降 0.5 dB；在 0~13°范围内，内置固定电下角倾天线允许天线增益下降 (0.07×φ) dB，可调电下倾天线增益下降 (0.07×φ+0.3) dB，其中 φ 为电下倾角；

3) 参考值；

4) 范围为主方向 180°±30°，取同极化与交叉极化前后比中较差者；

5) 指三阶交调，输送到天线的两个不同频率信号的功率各为 20W；

6) 可调电下倾天线功率容量减半。

5.3 环境条件要求

抗风能力：工作风速 36.9 m/s；极限风速 55 m/s。
摄冰厚度：10mm 不被破坏。
环境温度：工作温度-40℃~+60℃；极限温度-55℃~+75℃。
具有良好的防雨性能。
具有防盐雾、潮湿、大气中二氧化硫与紫外线辐射的能力。

6 测量方法

6.1 天线增益、半功率波束宽度、前后比及交叉极化比的测量可以采用远场或近场等测试方法，本标准仅介绍最常用的远场测试方法。

6.2 增益测量

6.2.1 测量框图见图 1。

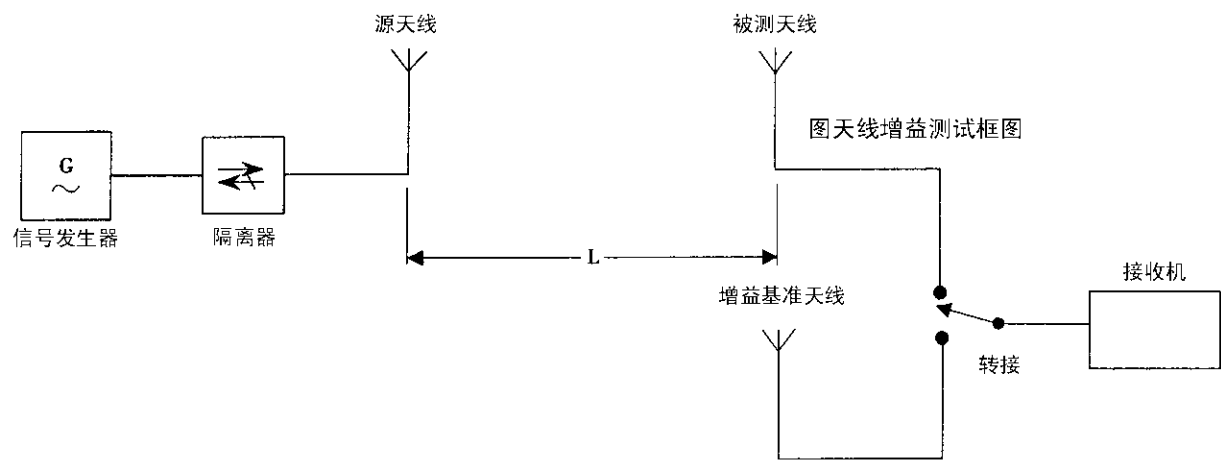


图 1 天线增益测试框图

6.2.2 测量条件

被测天线与源天线具有相同的极化方式。
被测天线和源天线之间测量距离应满足式 (1)：

$$L \geq \frac{2 (D^2 + d^2)}{\lambda} \dots\dots\dots (1)$$

式中： L — 源天线与被测天线距离 (m)；
D — 被测天线最大尺寸 (m)；
d — 源天线最大辐射尺寸 (m)；
λ — 测试频率波长 (m)。

被测天线应安装于场强基本均匀的区域，场强应预先用一个半波偶极天线在被测天线的有效天线体积内进行检测，如果电场变化超过 1.5dB，则认为试验场是不可用的。此外，增益基准天线在两个正交极化面上测得的场强差值应小于 1dB。

测量用信号发生器、接收机等测量设备和仪表应具有良好的稳定性、可靠性、动态范围和测量精度，以保证测量数据的正确性。

测量用仪表应有计量合格证，并在校验周期内。

6.2.3 测量步骤

开始测量时，必须将被测天线和增益基准天线交替做水平和俯仰调整，以确保每一天线在水平和俯仰上的最佳指向，使其接收的功率电平为最大。

测量步骤如下：

- a) 增益基准天线与源天线对准，通过转接，使增益基准天线与接收机相连接，此时接收机接收功率电平为 P_1 (dBm)；
- b) 被测天线与源天线对准，通过转接，使被测天线与接收机相连，此时，接收机接收功率电平为 P_2 (dBm)；
- c) 重复步骤 a) 和 b)，直至 P_1 和 P_2 测量的重复性达到可以接受的程度；
- d) 被测天线某频率点的增益 G 按式 (2) 计算：

$$G = G_0 + (P_2 - P_1) + N \dots\dots\dots (2)$$

- 式中： G_0 -基准天线的增益 (dBi)；
 N -接收机输入端分别到被测天线和增益基准天线输出端通路衰耗的修正值 (dB)；
e) 在一个频带内，至少测量高、中、低 3 个频率点。

6.3 方向图圆度 (全向天线)、半功率波束宽度、前后比、交叉极化比的测量

6.3.1 测量示意图见图 2。

6.3.2 测量条件满足 6.2.2。

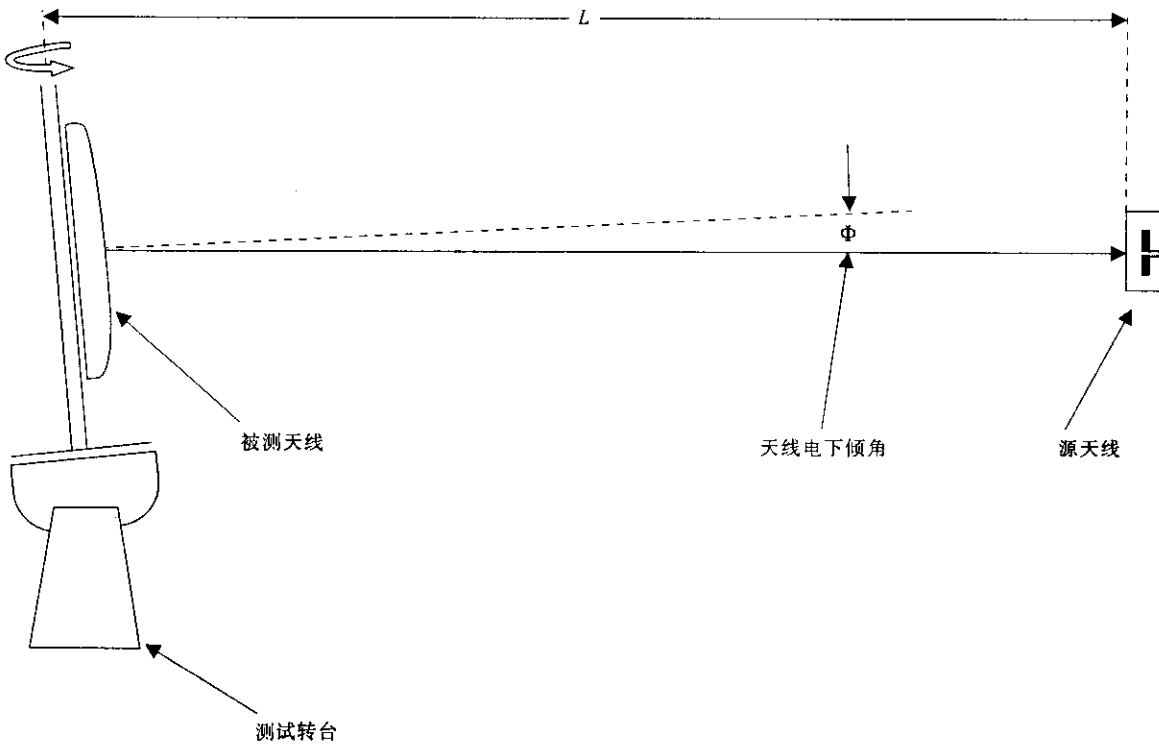


图 2 天线方向图圆度、半功率波束宽度、前后比、交叉极化比测量示意图

6.3.3 测量步骤

- a) 被测天线垂直安装，并与源天线同极化对准；
- b) 被测天线在测试转台上作方位旋转，并把接收到的电平作为角度的函数记录下来，得天线水平面同极化方向图 $F(\theta)$ ，记录天线水平面半功率波束宽度 θ_1 ，轴向最大接收电平 P_3 ，背向 $180^\circ \pm 30^\circ$

范围内最大接收电平 P_4 ，全向最小接收电平 P_5 ；

c) 保持被测天线于同极化最大接收电平位置，将源天线极化旋转 90° ，并微调极化使被测天线在该位置接收电平最小；

d) 重复 6.3.3 b) 测试过程，得天线水平方向交叉极化方向图 $f(\theta)$ ，记录轴向接收电平 P_6 ，背向 $180^\circ \pm 30^\circ$ 范围内最大接收电平 P_7 ；

e) 测量结果

全向天线：方向图圆度 $= \pm (P_3 - P_5) / 2$ (3)

定向单极化天线：水平面半功率波束宽度为 θ_1

前后比 $= P_3 - P_4$ (4)

定向 $\pm 45^\circ$ 双极化天线：水平面半功率波束宽度为 θ_1

同极化前后比 $= P_3 - P_4$ (5)

交叉极化前后比 $= P_3 - P_7$ (6)

天线前后比为同极化与交叉极化前后比中较差者

轴向交叉极化比 $= P_3 - P_6$ (7)

$\pm 30^\circ$ ($\pm 60^\circ$) 范围内交叉极化比 $= \min (F(\theta) - f(\theta))$ (8)

f) 被测天线水平安装，并与源天线同极化对准，重复 6.3.3 b) 测试过程，可以得天线垂直面半功率角 θ_2 。

6.4 天线电下倾角测量

6.4.1 测量条件满足 6.2.2。

6.4.2 测量系统能保证收发天线等高，天线垂直安装误差小于 0.2° 时，天线可垂直架设，此时转台俯仰角为 0° 。反复调整转台俯仰使天线接收到的功率电平为最大，记录这时转台的仰角为 θ ，则天线电下倾角 $\phi = \theta$ 。

6.4.3 当测量系统不能保证收发天线等高、天线垂直安装误差大于 0.2° 时，建议天线采用水平架设，全向天线用一根，定向天线用一根天线正反架设（绕测试系统水平轴旋转 180° ），测量示意图见图 3。

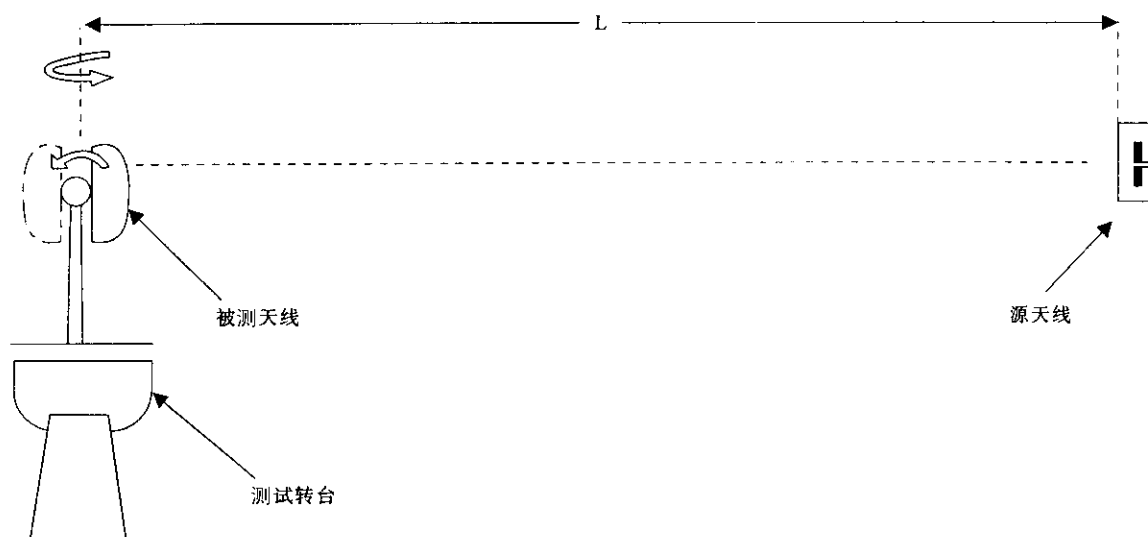


图 3 天线电下倾角测量示意图

6.4.4 测量步骤

- a) 天线作 360°方位旋转，找出两个主瓣出现的位置，计算两主瓣之间的夹角分别为 θ_3 与 θ_4 （相对天线来说分别是上、下夹角）；
- b) 测量结果：天线电下倾角 $\phi = (180-\theta_4) / 2 = (\theta_3-180) / 2$ (9)

6.5 驻波比测量

6.5.1 测量框图见图 4。

6.5.2 测量条件

被测天线应该安装在一个相对没有反射并且离测试设备和测试人员相当远的自由空间或无回波暗室。检验测试场地合格的方法如下：

当被测天线（含其支撑结构）在 4 个相隔 45°的水平方向上至少移动半个波长，向上、向下各移动半个波长时，如驻波比的变化小于 10%，则认为测试场是合格的。

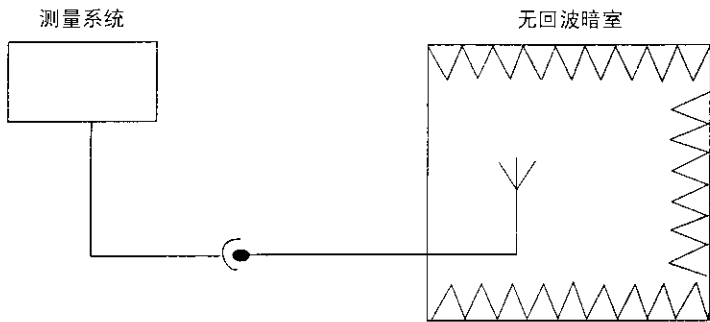


图 4 天线驻波比测量框图

6.5.3 测量步骤

- a) 将被测天线安装在符合 6.5.2 测量条件的自由空间或模拟自由空间；
- b) 按测量系统要求进行系统校准；
- c) 将测量系统与被测天线相连接，在工作频率范围内进行驻波比的测量，测得的驻波读数就是被测天线端口的电压驻波比。天线驻波比应为工作频带内各频点驻波比的最差值。

6.6 隔离度测量

6.6.1 测量框图见图 5。

6.6.2 测量条件满足 6.5.2。

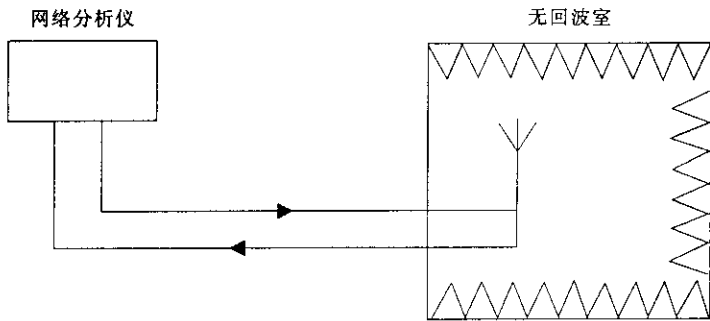


图 5 天线隔离度测量框图

6.6.3 测量步骤

- 将被测天线安装在符合 6.5.2 测量条件的自由空间或模拟自由空间；
- 按测量系统要求进行系统校准；
- 将射频功率发送到双极化天线的一个端口，在另一端口检测接收功率，所测的功率电平值即为所测天线的隔离度。天线隔离度应为工作频带内各频点隔离度的最差值。

6.7 交调测量

6.7.1 交调测量应使用对应频段的“无源交调分析仪”进行测试，分析仪置于测量“反射式交调”状态，建议使用“扫频”测试，测量框图见图 6。双极化天线测量时也可在另一端口接入一个低交调负载。

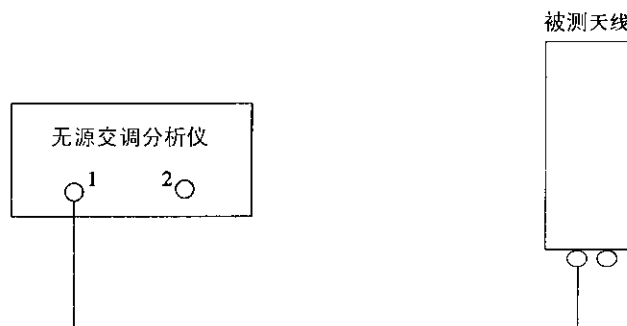


图 6 天线交调测量框图

6.7.2 测量条件

6.7.2.1 满足 6.5.2。

6.7.2.2 无回波吸收体不能放在天线感应近场内，以确保吸收体内感应回波不产生交调。同时还要保证吸收体之间相同极化间隙不产生泄漏。

6.7.2.3 确保连接天线电缆的剩余交调小于被测天线的交调。这可以通过在电缆一端接入一个低交调负载，在所需的形变范围内移动电缆而测得。

6.7.2.4 降低连接电缆损耗。当电缆损耗超过 1dB 时，无源交调测量误差将显著增大。

6.7.3 测量步骤

- 将被测天线与测量系统相连接，并保证接触可靠；
- 在工作频带内选择合适的两频率 f_1 、 f_2 ，使交调产物 $f_3=2f_1-f_2$ （或 $2f_2-f_1$ ）落在工作频带内；
- 调整输出功率，使输送到被测天线上的 f_1 、 f_2 的功率各为 20W；
- 利用无源交调分析仪可直接读出交调电平。

6.8 功率容限测量

6.8.1 测量条件：温 度 15℃ ~ 35℃

气 压 86kPa ~ 106kPa

相对湿度 45% ~ 75%

6.8.2 测量步骤

被测天线与射频信号源在规定的条件下连接，给被测天线施加指定频率的规定功率，持续时间 1 h，天线不应有损坏或损伤，其驻波比满足本标准要求。

6.9 一般结构要求试验方法

可以用验算、目测和机械的方法对天线结构进行检查，以验证材料、外形尺寸和结构设计、加工是否符合要求。

6.10 环境试验方法

环境试验的项目、要求和方法见表 4。

表 4 环境试验方法

名 称	试验项目	试验条件	方 法	测量内容
低 温 试 验	温度 试验样品温度稳定时间 持续试验时间 恢复时间 温度变化速率	-40℃ ± 3℃ 1 h 2 h 1 h 1℃/min	按 GB/T 2423.1 中 规定的方法进行	驻波比 交调
高 温 试 验	温度 试验样品温度稳定时间 持续试验时间 恢复时间 温度变化速率	+60℃ ± 2℃ 1 h 2 h 1 h 1℃/min	按 GB/T 2423.2 中 规定的方法进行	
冲 击 试 验	加速度 冲击脉冲持续时间 冲击次数	300 m/s ² 18 ms 18	按 GB/T 2423.5 中 规定的方法进行	全部电气性能
碰 撞 试 验	加速度 碰撞脉冲持续时间 每分钟碰撞次数 总碰撞数次	200 m/s ² 6 ms 40~80 垂直方向 400 次 前后、左右水平 方向各 300 次 共 1000 次	按 GB/T 2423.6 中 规定的方法进行	全部电气性能
振 动 (正弦) 测试	频率 单振幅 三个互相垂直轴上 各振动时间 谐振点振幅 试验时间	1~30 Hz; 30~55 Hz 0.75 mm; 0.25 mm 0.5 h 0.35 min 1 min	按 GB/T 2423.10 中 规定的方法进行	
汽车运输 试验	公路等级 路程	三级 200 km	包装好的产品或对运输敏感的 电器部件, 按标志“向上”或 任意位置放置, 汽车装有 1/3 的额定载重负荷, 以 20~40km/h 的速度行驶	驻波比 交调
恒定湿 热试验	温度 相对湿度 试验时间 恢复时间	+40℃ ± 2℃ 90%~95% 24 h 1 h	按 GB/T 2423.3 中 规定的方法进行	驻波比 交调
风 载 试 验	风速	36.9 m/s	在自然环境中验证	结构要求
冰负荷 试 验	冰厚度	10 mm	在自然环境中验证	
冲 水 试 验	雨强度 倾斜角度 时间	4000 mm/h±600 mm/h 45° 2 h	按 GB/T 2423.38 中 规定的方法进行	驻波比 防水性能

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分型式检验（例行检验）和出厂检验（交收检验）两类。

7.1.1 型式检验

对产品技术条件规定的各项指标进行全面的检验，一般为两年检查一次。当遇到下列情况之一时必须进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品长期停产，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 国家或行业质量监督机构认为必要时。

型式检验按 GB 2829 采用一次抽样方案：n=3，Ac=0，Re=1，判别水平 III 级，不合格质量水平（RQL）为 65。

7.1.2 出厂检验

7.1.2.1 出厂检验项目应根据表 5 规定进行。

7.1.2.2 出厂检验采用抽样的方法，抽样采用 GB 2828.1 一次正常检查抽样方案。

7.1.2.3 产品质量以不合格品数表示。任何样本在检验中有任何一项不合格，则该样本单位应判为不合格品。

表 5 出厂检验项目、合格质量水平和检查水平

检验项目	技术要求	试验方法	AQL	检查水平
一般结构要求	5.2.3 条	6.9 条	4.0	S-3
电压驻波比	5.1 条	6.5 条	1.5	S-3
隔离度	5.1 条	6.6 条	1.5	S-3
交调	5.1 条	6.7 条	1.5	S-3

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

产品应有产品标志和外包装标志。

8.1.1 产品标志

- 天线上应有铭牌，其基本内容为：
- 制造商名称；
 - 产品名称；
 - 商标；
 - 产品型号；
 - 制造日期；
 - 频段、增益；
 - 检验合格标志。

8.1.2 外包装标志

应符合 GB 191 第 2 章的有关规定。

8.2 包装

8.2.1 包装要求的基本内容应符合 GB 3873 中 2.3.1 和 2.3.2 的规定。

8.2.2 产品随带文件

产品合格证；
产品说明书；
装箱单；
附件清单；
安装图；
其他有关的技术资料。

8.3 运输

天线在运输过程中应尽量避免较大的震动及碰撞，应遵守箱外的标志规定。

8.4 贮存

包装好的产品应放置在周围空气中无酸性、碱性及其他腐蚀性气体且通风、干燥的库房中。贮存期限不超过两年。若存放期超过两年需重新测量，检验合格后方可使用。
