

ICS 33.060.20

M 36

**YD**

# 中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2866-2015

---

## 移动通信系统室内分布无源天线

Indoor distributed passive antenna for mobile communication system

2015-07-14 发布

2015-10-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 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 分类	2
5 单极化室内分布系统天线电气性能要求	2
6 双极化室内分布系统天线电气性能要求	5
7 指标判定标准	6
8 机械性能要求	6
9 电性能和环境测试要求	7
10 检测、标志、包装、运输、储存	8



## 前 言

本标准与《移动通信系统多频段基站无源天线》和《移动通信系统无源天线测量方法》共同构成移动通信系统无源天线标准体系。

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

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：工业和信息化部电信研究院、国家无线电监测中心、中国联合网络通信集团有限公司、中国移动通信集团公司、中国电信集团公司、京信通信系统（中国）有限公司、中国移动通信集团设计院有限公司、武汉邮电科学研究院、三维通信股份有限公司、中讯邮电咨询设计院有限公司、华为技术有限公司。

本标准主要起草人：吴 翔、刘晓勇、吕昭彪、马 欣、卜斌龙、许 森、高 峰、张申科、黄晓明、刘 罡、孙 凯、曹景阳、李新中、李 科、张 涛。



# 移动通信系统室内分布无源天线

## 1 范围

本标准规定了移动通信系统室内分布无源天线（以下简称“天线”）的技术要求，包括术语定义、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、运输和储存等要求。

本标准适用于工作频段为698MHz～806MHz、806MHz～960MHz、1710MHz～2170MHz和2300MHz～2700MHz的移动通信系统单极化、双极化室内分布系统无源天线。同类型其他频段的无源天线可参照使用。

## 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。

GB 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 试验 A：低温试验方法

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 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中试验 Ca：恒定湿热试验方法

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 3873-1983 通信设备产品包装通用技术条件

GB 20286 公共场所阻燃制品及组件燃烧性能要求和标识

移动通信系统无源天线测量方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

室内全向吸顶天线 Indoor Ceiling Omni-Directional Antenna

在给定锥角上辐射强度呈无方向性的室内吸顶天线。

### 3.2

室内定向吸顶天线 Indoor Ceiling Directional Antenna

在给定锥角上辐射强度呈有方向性的室内吸顶天线。

### 3.3

室内定向壁挂天线 Indoor Wall-Mounted Directional Antenna

壁挂安装的定向天线。

### 3.4

**室内定向窄波束天线 Indoor Narrow-Beam Directional Antenna**

具有比壁挂天线波束宽度相对更窄的定向天线，本标准中特指对数周期天线和八木天线。

**3.5**

**吸顶天线的辐射角 Radiation Angle of Mounted Ceiling Antenna**

以吸顶天线安装状态反射板法线方向垂直向下为0度。与0度的夹角为吸顶天线的辐射角。

**3.6**

**前后比 Front-to-Back Ratio**

定向天线特定极化或总功率的水平面方向图中主瓣的最大辐射方向（规定为  $0^\circ$ ）的功率通量密度与相反方向附近（规定为  $180^\circ \pm 30^\circ$  范围内）的最大功率通量密度之比值。

**3.7**

**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。

**3.8**

**方向图圆度 Roundness**

对于全向天线，在其对应切割面方向图中，其最大电平值与最小电平值差值的一半。

**3.9**

**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。

**3.10**

**无源互调(PIM) Passive Intermodulation**

当两个或多个发射频率信号经过天线时，由于天线的非线性而引起的新的频率分量。

**3.11**

**三阶互调干扰 3rd PIM Interference**

阶数为三的落入工作接收频率范围内的无源互调信号。

**4 分类**

**4.1 单极化室内分布系统天线**

单极化室内分布系统天线按照不同的应用场合和用途，分为单极化室内全向吸顶天线、单极化室内定向吸顶天线、单极化室内定向壁挂天线、单极化室内定向对数周期天线和单极化室内定向八木天线五类。

**4.2 双极化室内分布系统天线**

双极化室内分布系统天线按照不同的应用场合和用途，分为双极化室内全向吸顶天线和双极化室内定向壁挂天线两类。

**5 单极化室内分布系统天线电气性能要求**

根据不同的应用场合，室内分布系统单极化天线的电气指标应符合表1～表7中要求。



表1 60°辐射角单极化室内全向吸顶天线电气指标要求

参数(单位)	指标			
工作频段(MHz)	698~806(可选)	806~960	1710~2170	2300~2700
极化方式	垂直			
平均增益(dBi)	≥1.5	≥1.5	≥3.5	≥4
方向图圆度(dB)	≤2.0(90°辐射角)		≤2.0(60°辐射角)	
垂直面半功率波束宽度(°)	85	85	50	40
电压驻波比	≤1.5			
三阶互调(dBm)	≤-85(输入功率2×33dBm)			
平均功率容限(W)	50	50	50	50
接口型号	N-50K			

表2 85°辐射角单极化室内全向吸顶天线电气指标要求

参数(单位)	指标			
工作频段(MHz)	698~806(可选)	806~960	1710~2170	2300~2700
极化方式	垂直			
平均增益(dBi)(参考)	≥1.5	≥1.5	≥3.0	≥3.5
平均增益(85°辐射角)(dBi)	≥1.2	≥1.2	≥2.0	≥1.5
方向图圆度(85°辐射角)(dB)	≤1.0			
垂直面半功率波束宽度(°)	85	85	50	45
电压驻波比	≤1.5			
三阶互调(dBm)	≤-85(输入功率2×33dBm)			\
平均功率容限(W)	50	50	50	50
接口型号	N-50K			

表3 单极化室内定向吸顶天线电气指标要求

参数 (单位)	指标			
工作频段 (MHz)	698~806 (可选)	806~960	1710~2170	2300~2700
极化方式	垂直			
平均增益(dBi)	≥2	≥3	≥5	≥6
水平面半功率波束宽度 (°)	115±15	95±15	75±15	75±15
垂直面半功率波束宽度 (°)	80	80	60	60
前后比(dB)	≥6	≥8	≥10	≥10
电压驻波比	≤1.5			
三阶互调 (dBm)	≤-85(输入功率2×33dBm)			
平均功率容限(W)	50	50	50	50
接口型号	N-50K			
注: 698MHz~960MHz水平面方向图为90° 辐射角切割面, 1710MHz~2170MHz及2300MHz~2700MHz水平面方向图 为60° 辐射角切割面				

表4 单极化室内定向壁挂天线电气指标要求

参数(单位)	指标			
工作频段(MHz)	698~806(可选)	806~960	1710~2170	2300~2700
极化方式	垂直			
平均增益(dBi)	≥6	≥6	≥7	≥7.5

表4 (续)

参数 (单位)	指标			
水平面半功率波束宽度 (°)	90±15	90±15	75±15	75±15
垂直面半功率波束宽度 (°)	85	85	65	55
前后比(dB)	≥10	≥10	≥15	≥15
电压驻波比	≤1.5			
三阶互调 (dBm)	≤-85(输入功率2×33dBm)			
平均功率容限(W)	50	50	50	50
接口型号	N-50K			

表5 8/9dBi 单极化室内定向对数周期天线电气指标要求

参数 (单位)	指标			
工作频段 (MHz)	698~806 (可选)	806~960	1710~2170	2300~2700
极化方式	垂直			
平均增益(dBi)	≥8	≥8	≥9	≥9
水平面半功率波束宽度 (°)	90±10	90±10	75±10	75±10
垂直面半功率波束宽度 (°)	75	75	60	60
前后比(dB)	≥12	≥12	≥15	≥15
电压驻波比	≤1.5			
三阶互调(dBm)	≤-85(输入功率2×33dBm)			
平均功率容限(W)	50	50	50	50
接口型号	N-50K			

表6 9/10dBi 单极化室内定向对数周期天线电气指标要求

参数 (单位)	指标			
工作频段 (MHz)	698~806 (可选)	806~960	1710~2170	2300~2700
极化方式	垂直			
平均增益 (dBi)	≥9	≥9	≥10	≥10
水平面半功率波束宽度 (°)	75±10	75±10	60±10	60±10
垂直面半功率波束宽度 (°)	55	55	50	50
前后比(dB)	≥12	≥12	≥15	≥15
电压驻波比	≤1.5			
三阶互调 (dBm)	≤-85(输入功率2×33dBm)			
平均功率容限(W)	50	50	50	50
接口型号	N-50K			

表7 单极化室内定向八木天线电气指标要求

工作频段 (MHz)	平均增益 (dBi)	水平面半功率波束宽度 (°)	垂直面半功率波束宽度 (°)	电压驻波比	极化方式	前后比 (dB)	三阶互调 (dBm)	平均功率容限 (W)	接口型号
698~806 (可选)	9	65±10	60	≤1.5	垂直	12	≤-85(@2×33dBm)	50	N-50K
	12	40±10	35	≤1.5	垂直	12	≤-85(@2×33dBm)	50	
806~960	9	65±10	60	≤1.5	垂直	12	≤-85(@2×33dBm)	50	
	12	40±10	35	≤1.5	垂直	12	≤-85(@2×33dBm)	50	

表7 (续)

工作频段 (MHz)	平均增益 (dBi)	水平面半功率波束宽度 (°)	垂直面半功率波束宽度 (°)	电压驻波比	极化方式	前后比 (dB)	三阶互调 (dBm)	平均功率容限(W)	接口型号
1710~2170	12	40±12	35	≤1.5	垂直	15	≤-85(@2×33dBm)	50	N-50K
	14	30±12	25	≤1.5	垂直	15	≤-85(@2×33dBm)	50	
2300~2700	12	40±10	35	≤1.5	垂直	15	≤-85(@2×33dBm)	50	
	14	30±10	25	≤1.5	垂直	15	≤-85(@2×33dBm)	50	

## 6 双极化室内分布系统天线电气性能要求

根据不同的应用场合，室内分布系统双极化天线的电气指标应符合表8和表9中的要求。

表8 双极化室内全向吸顶天线电气指标要求

参数 (单位)	指标			
工作频段 (MHz)	806~960	1710~1880	1880~2170	2300~2700
极化方式 (V垂直, H水平)	V	V	H/V	H/V
平均增益 (dBi)	≥1.5	≥3	≥2.5 (H) / 3.5 (V)	
方向图圆度 (dB)	≤2 (90° 辐射角)	≤2 (60° 辐射角)	≤2 (H/V) (60° 辐射角)	≤2.5 (H/V) (60° 辐射角)
垂直面半功率波束宽度 (°)	85	55	55	45
交叉极化比 (dB)	/	/	≥10	≥10
隔离度(dB)	/	/	≥20	≥20
电压驻波比	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5
平均功率容限(W)	50	50	50	50
三阶互调 (dBm)	≤-85(输入功率2×33dBm)			
接口型号	2×N-50K			

表9 双极化室内定向壁挂天线电气指标要求

参数（单位）	指标			
工作频段（MHz）	806~960	1710~1880	1880~2170	2300~2700
极化方式	垂直	±45	±45	±45
平均增益（dBi） <sup>a</sup>	6.0	7.5		
水平面半功率波束宽度(°)	90±15	75±15	75±15	75±15
垂直面半功率波束宽度（°）	85	65	65	55
交叉极化比（轴向dB）	/	/	≥13	≥13
前后比	≥10	≥15	≥15	≥15
隔离度(dB)	/	≥25	≥25	≥25
电压驻波比	≤1.5			
平均功率容限(W)	50	50	50	50
三阶互调（dBm）	≤-85(输入功率2×33dBm)			
接口型号	N-50K			
<sup>a</sup> 对于有内置合路器的室分天线，增益允许下降0.5dB				



## 7 指标判定标准

### 7.1 测试频点

对于表1~表9中的每子频段,至少测试6个频点,鼓励测试更多的频点。频点的选取应尽量等间隔选取,否则会使增益平均值产生偏差。

### 7.2 增益

同一子频段内所有测试频点上增益的平均值应不小于增益指标的要求;对于吸顶天线所有测试频点上的增益最差值不能小于平均增益指标0.5dB;对于其他定向天线所有测试频点上的增益最差值不能小于平均增益指标1dB。

### 7.3 水平面半功率波束宽度

同一子频段内所有测试频点上水平面半功率波束宽度均不能超出该子频段上5度的容差范围。

### 7.4 垂直面半功率波束宽度

垂直面半功率波束宽度为参考值。

### 7.5 三阶互调

同一子频段内所有测试频点上三阶互调均不能超出该子频段上5dB的容差范围。

### 7.6 方向图圆度

同一子频段内所有测试频点上方向图圆度均不能超出该子频段上0.5dB的容差范围。

### 7.7 交叉极化比

同一子频段内所有测试频点上交叉极化比均不能超出该子频段上2dB的容差范围。

### 7.8 前后比

同一子频段内所有测试频点前后比均不能超出该子频段上2dB的容差范围。

### 7.9 隔离度

同一子频段内所有测试频点上隔离度均不能超出该子频段上2dB的容差范围。

### 7.10 其他指标

其他指标均按最差值要求。

## 8 机械性能要求

### 8.1 馈电端口设计要求

馈电端口采用50欧姆N型阴头(N-50K)。接头突出于天线侧面或底面,与天线刚性连接;或者也可通过在天线内部引出两根合适长度的电缆跳线,跳线末端配以50欧姆N型阴头(N-50K)。

### 8.2 防雷性能要求

天线反射板或天线支撑杆直接接地,对辐射振子不作接地要求。

### 8.3 其他机械指标要求

对室内分布系统天线其他机械指标宜满足如下要求:

- a) 天线采用螺钉紧固的方式紧贴于建筑物载体表面安装,也可采用特殊孔位挂靠于建筑物载体表面;
- b) 天线结构应牢固可靠,便于安装、使用和运输;
- c) 天线表面清洁,无变形、无毛刺、无伤痕;

d) 尺寸:

- 1) 60° 辐射角单极化室内全向吸顶天线直径和高度不超过  $\phi 200\text{mm} \times 100\text{mm}$ ;
- 2) 85° 辐射角单极化室内全向吸顶天线直径和高度不超过  $\phi 210\text{mm} \times 115\text{mm}$ ;
- 3) 单极化室内定向壁挂天线尺寸(长 $\times$ 宽 $\times$ 厚)不超过:  $300\text{mm} \times 180\text{mm} \times 65\text{mm}$  ;
- 4) 对数周期天线: 长度小于 600mm;
- 5) 双极化室内全向吸顶天线直径和高度不超过  $\phi 200\text{mm} \times 140\text{mm}$ ;
- 6) 双极化室内定向吸顶天线直径和高度不超过  $\phi 200\text{mm} \times 120\text{mm}$ ;
- 7) 双极化室内定向壁挂天线尺寸(长 $\times$ 宽 $\times$ 厚)不超过:  $300\text{mm} \times 250\text{mm} \times 100\text{mm}$ ;
- 8) 八木天线尺寸: 长度小于 1000mm。

#### 8.4 环境条件要求

室内分布系统天线设备需满足以下环境条件要求:

- 环境温度:
  - 工作温度  $-30^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$ ;
  - 储存温度  $-40^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ 。
- 具有防烟雾、潮湿、大气中二氧化硫的能力。

### 9 电性能和环境测试要求

#### 9.1 电性能测试要求

电性能测试项目、要求和方法应符合《移动通信系统无源天线测量方法》。

#### 9.2 环境测试要求

环境试验的项目、要求和方法应符合《移动通信系统无源天线测量方法》，内容见表 10。

表 10 环境试验方法

低温 试验	温度	$-30^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$	按GB/T 2423.1中规定的方法进行	驻波比 隔离度 互调
	试验样品温度稳定时间	1 h		
	持续试验时间	2 h		
	恢复时间	1 h		
	温度变化速率	$1^{\circ}\text{C}/\text{min}$		
高温 试验	温度	$+45^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$	按GB/T 2423.2中规定的方法进行	驻波比 隔离度 互调
	试验样品温度稳定时间	1 h		
	持续试验时间	2 h		
	恢复时间	1 h		
	温度变化速率	$1^{\circ}\text{C}/\text{min}$		
恒定湿 热试验	温度	$+40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$	按GB/T 2423.3中规定的方法进行	驻波比 隔离度 互调
	相对湿度	90% ~ 95%		
	试验时间	24 h		
	恢复时间	1 h		
汽车运输 试验	公路等级	三级	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, 汽车装有额定载重负荷的 1/3, 以 20km/h~40km/h 的速度行驶	驻波比 隔离度 互调
	路程	200 km		

### 9.3 安全要求

防火要求见GB 20286。

## 10 检测、标志、包装、运输、储存

### 10.1 检验规则

#### 10.1.1 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应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 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；
- 产品长期停产，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 国家或行业质量监督机构认为必要时。

型式检验按GB/T 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。

#### 10.1.2 出厂检验

##### 10.1.2.1 出厂检验项目

出厂检验项目应根据表11规定进行。

表11 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	AQL	检查水平
一般结构要求	8.3条	4.0	S-3
电压驻波比	根据产品类型，见第5章及第6章	1.5	S-3
隔离度	根据产品类型，见第5章及第6章	1.5	S-3
互调	根据产品类型，见第5章及第6章	1.5	S-3

##### 10.1.2.2 出厂检验采用抽样的方法

抽样采用GB/T 2828.1的一次正常检查抽样方案。

##### 10.1.2.3 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。

电性能测试项目、要求和方法见《移动通信系统无源天线测量方法》。

## 10.2 标志、包装、运输、储存

### 10.2.1 标志

产品应有产品标志和外包装标志。

#### 10.2.1.1 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；

- 极化方式说明;
- 制造日期;
- 产品序列号;
- 频段、增益;
- 检验合格标志。

#### 10.2.1.2 外包装标志

外包装标志应符合GB 191的有关规定。

#### 10.2.2 包装

##### 10.2.2.1 包装要求

包装要求的基本内容应符合GB 3873-1983中2.3.1 和2.3.2 的规定。

##### 10.2.2.2 产品随带文件

产品应随带以下文件:

- a) 产品合格证;
- b) 产品说明书;
- c) 装箱单;
- d) 附件清单;
- e) 安装图;
- f) 其他有关技术资料。

#### 10.2.3 运输

天线在运输过程中应尽量避免较大的震动和碰撞, 应遵守箱外标志规定。

#### 10.2.4 储存

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。储存期限不超过两年。若存放期超过两年应重新测量, 检验合格后方可使用。

---

中华人民共和国  
通信行业标准  
移动通信系统室内分布无源天线  
YD/T 2866-2015

\*

人民邮电出版社出版发行  
北京市丰台区成寿寺路11号邮电出版大厦  
邮政编码：100164  
北京康利胶印厂印刷  
版权所有 不得翻印

\*

开本：880×1230 1/16 2016年3月第1版  
印张：1 2016年3月北京第1次印刷  
字数：23千字

15115·776

定价：10元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)81055492