

## Product Solutions

### CANblue II 外置天线推荐 Instruction

**CONFIDENTIAL**

**Confidentiality Notice**

This document contains HMS Industrial Networks AB confidential information which may be subject to trade secrets, copyright and/or patent protection. Do not disclose, distribute, or copy any information from this document without approval by HMS Industrial Networks AB.

## Version history

Version	History	Author	Date
V1.0		XLM	2017-9-25

## About this document

1. 本手册仅适用与需要外置天线的 CANblue II 产品，其订货号为 1.01.0126.12001。
2. 本手册介绍的三种应用场合均需要使用两个 CANblue II，且它们工作在 Bridge 模式。
3. 本文档主要介绍 CANblue II 在不同应用场合下外置天线推荐型号，**此推荐型号只是根据工作频段以及相关参数和环境条件作出的选择，并未实际测试过。请在购买前仔细了解相关产品的参数和性能。**
4. 如需天线详细资料，可与 HMS 联系或直接访问天线厂家网址。

## Referenced documents

Short	Title	Number	Author	Ver
-------	-------	--------	--------	-----

## 目录

1	IXXAT 选配外置天线介绍	4
2	适合远距离传输的天线	5
2.1	健博通_TDJ-2400BFA	5
2.2	HUBER+SUHNER_1324.19.0057	6
2.3	Pulse_W1038	6
2.4	Siretta_Delta 6C	7
2.5	L-com_DHG2405RD-RSP	7
2.6	中佳讯安通_ZWex-05	8
3	适合室外安装的天线	9
3.1	ProAnt_Outside 2400	9
3.2	ProAnt_FlatWhip 2400	10
3.3	MobileMark_HD4-2400-3C-BLK-36	10
3.4	Siretta_Tango 24	11
3.5	Phoenix_RAD-ISM-2459-ANT-FOOD-6-0	11
3.6	Pulse_SLPT2400NMOHF	12
3.7	Siretta_Delta 10A	12
4	适合无线信号被部分遮挡的方案	13
4.1	Phoenix_ANT-DIR-2459-01	13
4.2	Phoenix_RAD-ISM-2459-ANT-FOOD-6-0	14
4.3	健博通_QC-2400CII	14
4.4	中佳讯安通_ZW21B	15
附录 A	天线厂家网址	16
附录 B	天线选择的考虑要素	17
	工作频率	17
	增益	17
	极化方向	18
	辐射方向	18
	输入阻抗	20
	应用范围	20
	连接器类型	20
	安装位置	21
	品牌选择	22
	辐射效率	22
	驻波比与回波损耗	23

# 1 IXXAT 选配外置天线介绍

使用 IXXAT 提供选配的外置天线（订货号：1.04.0085.00001），在户外空旷的环境实测可实现 200 米距离通信。其天线主要参数如下表所示：



订货号	1.04.0085.00001	阻抗	50 Ω
名称	External antenna	驻波比	1.5
频率范围	2.4 – 2.5 GHz	长度	10 cm
模式类型	全向	连接方式	RP-SMA-Male
极性保护	线性垂直	温度	-40°C 到 +80°C
增益	2.0 dBi	符合标准	FCC, IC, R&TTE, TELEC

## 2 适合远距离传输的天线

应用场景：户外远距离点对点通信（通信距离大于 200 米）

关键参数：

- 1) 增益：理论上，增益越大传播距离越远。
- 2) 全向/定向：如果通信距离在 200-300 米，选择增益大一点（>2 dBi）的全向天线基本就可满足；如果通信距离大于 300 米，可考虑选择定向天线。推荐选用定向天线。

### 2.1 健博通\_ TDJ-2400BFA



品牌	健博通	阻抗	50 Ω
型号	TDJ-2400BFA	驻波比	≤1.5
频率范围	2.4 – 2.483 GHz	尺寸(mm)	140×120×40
模式类型	<b>定向</b>	连接方式	SMA 头或用户指定
极化方式	垂直	重量 (g)	550
增益	<b>10 dBi</b>	符合标准	

注：另有增益为 8 和 8.5dBi 的天线，型号分别为 TDJ-2400BKF 和 TDJ-2400BKF-Y。

## 2.2 HUBER+SUHNER\_1324.19.0057



品牌	HUBER+SUHNER	阻抗	50 Ω
型号	1324.19.0057	驻波比	1.5
频率范围	2.4 – 2.485 GHz	尺寸(mm)	101 x 81 x 36
模式类型	定向	连接方式	SMA, jack(female)
极化方式	垂直	工作温度	-40°C 到 +85°C
增益	8.5 dBi	符合标准	RoHS

## 2.3 Pulse\_W1038



品牌	Pulse	阻抗	50 Ω
型号	W1038	驻波比	
频率范围	2.4 – 2.5 GHz	长度(mm)	197.1
模式类型	全向	连接方式	RP-SMA Male
极化方式	垂直	工作温度	-20°C 到 +65°C
增益	3.8dBi (直) 4.7dBi (90度弯)	符合标准	RoHS

## 2.4 Siretta\_ Delta 6C



品牌	Siretta	阻抗	50 Ω
型号	Delta 6C	驻波比	< 2.0:1
频率范围	2.4 + 5.8 GHz	尺寸(mm)	196
模式类型	全向	连接方式	RP-SMA Male
极化方式	垂直	工作温度	-20°C 到 +65°C
增益	5 dBi	符合标准	

## 2.5 L-com\_ DHG2405RD-RSP



品牌	L-com	阻抗	50 Ω
型号	DHG2405RD-RSP	驻波比	< 2.0
频率范围	2.4 – 2.5 GHz	尺寸(mm)	202
模式类型	全向	连接方式	RP-SMA Plug
极化方式	垂直	工作温度	-40°C 到 +85°C
增益	5.5 dBi	符合标准	RoHS

## 2.6 中佳讯安通\_ZWex-05



品牌	中佳讯安通	阻抗	50 $\Omega$
型号	ZWex-05	驻波比	< 1.5
频率范围	2.4 – 2.5 GHz	尺寸(mm)	420 x 25
模式类型	全向	连接方式	SMA
极化方式	垂直		
增益	>7 dBi		



### 3 适合室外安装的天线

应用场景：移动车辆间通信、

关键参数：

- 1) 天线外形：选择更短小、防护性更好的体现，以避免或减少外界磕碰对天线的影响。
- 2) IP 防护等级：选择防尘和防水等级更高的天线。

#### 3.1 ProAnt\_ Outside 2400



品牌	ProAnt	阻抗	50 $\Omega$
型号	PRO-OS-238	驻波比	< 3:1
频率范围	2.4 – 2.485 GHz	尺寸(mm)	38×18×16
模式类型	全向	连接方式	MHF(U.FL) on 70mm cable
极化方式	垂直	工作温度	-40°C 到 +85°C
增益	3 dBi	符合标准	RoHS, FCC, IC, R&TTE and TELEC.

### 3.2 ProAnt \_ FlatWhip 2400



品牌	ProAnt	阻抗	50 Ω
型号	FlatWhip 2400	驻波比	< 3:1
频率范围	2.4 – 2.485 GHz	尺寸(mm)	Φ50×30
模式类型	全向	连接方式	SMA
极化方式	垂直	工作温度	-30°C 到 +85°C
增益	3 dBi	符合标准	RoHS, R&TTE and TELEC

### 3.3 MobileMark\_ HD4-2400-3C-BLK-36



品牌	MobileMark	阻抗	50 Ω
型号	HD4-2400-3C-BLK-36	驻波比	< 2:1
频率范围	2.4 – 2.485 GHz	尺寸(mm)	Φ1.0"×2.35"
模式类型	全向	连接方式	SMA Plug(male)
极化方式	垂直	工作温度	-30°C 到 +85°C
增益	4 dBi	防护等级	IP67

### 3.4 Siretta\_Tango 24



品牌	Siretta	阻抗	50 Ω
型号	Tango 24	驻波比	≤1.5
频率范围	2.4 – 2.483 GHz	尺寸(mm)	Φ40 × 15
模式类型	全向	连接方式	SMA
极化方式	垂直	工作温度	-40°C 到 +60°C
增益	3 dBi	符合标准	RoHS
		防护等级	IP67

### 3.5 Phoenix\_RAD-ISM-2459-ANT-FOOD-6-0



品牌	Phoenix	阻抗	50 Ω
型号	RAD-ISM-2459-ANT-FOOD-6-0	连接方式	N (孔式) SMA (公)
频率范围	2.4 GHz 5.15GHz – 5.83 GHz	温度	-40°C 到 +80°C
模式类型	全向 (带防损坏保护)	符合标准	CE, ATEX, IECEx
极性保护	线性垂直	防护等级	IP68, 仅在表面安装时
增益	6 dBi (进行表面安装时为 2.4GHz) 3 dBi (2.4 GHz, 无金属表面)		

### 3.6 Pulse\_ SLPT2400NMOHF



品牌	Pulse	阻抗	50 Ω
型号	SLPT2400NMOHFW(White) SLPT2400NMOHF(Black)	驻波比	2:1
频率范围	2.4 – 2.5 GHz	尺寸(mm)	38×66.66
模式类型	全向	连接方式	NMO+HF Connector
极化方式	垂直	工作温度	-40℃ 到 +85℃
增益	5.06 dBi	防护等级	IP67

### 3.7 Siretta\_ Delta 10A



品牌	Siretta	阻抗	50 Ω
型号	Delta 10A	驻波比	< 1.5:1
频率范围	2.4 GHz	尺寸(mm)	38 × 14
模式类型	全向	连接方式	SMA Male or SMA Male RP
极化方式	垂直	工作温度	-40℃ 到 +85℃
增益	3 dBi	符合标准	RoHS

## 4 适合无线信号被部分遮挡的方案

应用场景：密闭机舱内

关键因素：

- 1) 增益：理论上增益越大，信号强度越强。
- 2) 全向/定向：对于被遮挡的部分，选择全向且增益尽可能大一点的天线。对于没有遮挡的部分，可以选择定向天线已获得更高的信号强度。

### 4.1 Phoenix\_ ANT-DIR-2459-01



品牌	Phoenix	阻抗	50 Ω
型号	ANT-DIR-2459-01	连接方式	N（孔式）
频率范围	2.4GHz – 2.5 GHz 5.15 GHz – 5.578 GHz	温度	-40°C 到 +75°C
模式类型	定向	符合标准	CE, ATEX, IECEx
极性保护	线性垂直	防护等级	IP67, 耐海水
增益	9 dBi		

## 4.2 Phoenix\_RAD-ISM-2459-ANT-FOOD-6-0



品牌	Phoenix	阻抗	50 Ω
型号	RAD-ISM-2459-ANT-FOOD-6-0	连接方式	N (孔式) SMA (公)
频率范围	2.4 GHz 5.15GHz – 5.83 GHz	温度	-40°C 到 +80°C
模式类型	全向 (带防损坏保护)	符合标准	CE, ATEX, IECEx
极性保护	线性垂直	防护等级	IP68, 仅在表面安装时
增益	6 dBi (进行表面安装时为 2.4GHz) 3 dBi (2.4 GHz, 无金属表面)		

## 4.3 健博通\_QC-2400CII



品牌	健博通	阻抗	50 Ω
型号	TQC-2400CII	驻波比	≤2
频率范围	2.4 – 2.483 GHz	长度(cm)	22
模式类型	全向	连接方式	SMA 头或用户指定
极化方式	垂直	重量 (g)	100
增益	7 dBi	符合标准	

## 4.4 中佳讯安通\_ZW21B



品牌	中佳讯安通	阻抗	50 Ω
型号	ZW21B	连接方式	SMA (公)
频率范围	2.4 – 2.483 GHz	驻波比	< 2
模式类型	全向	长度(mm)	165
极性保护	垂直		
增益	>5 dBi		

## 附录 A: 天线厂家网址

健博通电讯实业有限公司: [www.kenbotong.com](http://www.kenbotong.com)

苏州普尔思 (Pulse): [www.pulseelectronics.com](http://www.pulseelectronics.com)

ProAnt: [www.proant.se](http://www.proant.se)

HUBER+SUHNER: [www.hubersuhner.com](http://www.hubersuhner.com)

Siretta: [www.siretta.co.uk](http://www.siretta.co.uk)

MobileMark: [www.mobilemark.com](http://www.mobilemark.com)

L-com: [www.L-com.com](http://www.L-com.com)

Phoenix: [www.phoenixcontact.com](http://www.phoenixcontact.com)

中佳讯安通: [www.zant.com.cn](http://www.zant.com.cn)



## 附录 B：天线选择的考虑要素

注：以下信息摘自互联网，HMS 不保证以下信息的正确性和完整性。

### 工作频率

指天线工作在哪个频段，这个参数决定了它适用于哪个无线标准的无线设备，不同无线设备的工作频段是不同的，如果购买了适用于其他频段的的天线将会使信号量反而大打折扣。比如某天线的技术指标中频率范围为：2400 ~ 2485 MHz 表示它适用于工作频率在 2.4GHz 的设备。而 802.11a 标准的无线设备则需要频率范围在 5GHz 的天线来匹配，所以在购买天线时一定要认准这个参数所对应的产品。

### 增益

天线增益是指在输入功率相等的条件下，实际天线与理想的辐射单元在空间同一点处所产生的信号的功率密度之比。它定量地描述一个天线把输入功率集中辐射的程度。增益显然与天线方向图有密切的关系，方向图主瓣越窄，副瓣越小，增益越高。天线增益是用来衡量天线朝一个特定方向收发信号的能力，它是选择基站天线最重要的参数之一。一般来说，增益的提高主要依靠减小垂直面向辐射的波瓣宽度，而在水平面上保持全向的辐射性能。

天线增益代表天线对信号的能量集中的程度与转换的效率。增加无线通信的增益不是放大信号，而是将信号的能量聚集中。增益可以影响天线操作的方向，一般来说，增益越高，天线的定向性越强，反之所有方向的辐射分布越均匀。

## 极化方向

天线的极化方向是指信号辐射时形成的电场强度方向。极化方式有两类：一种是线极化，一种是圆极化。其中在线极化方式下又分为水平极化和垂直极化；在圆极化方式下又分左旋圆极化和右旋圆极化。

当电波传播时电场矢量的轨迹是一条直线时，就称为线极化波。垂直极化波和水平极化波都是线极化波，“垂直”和“水平”都是相对于地面（非常重要的概念）这个参考面来说的。电场矢量与地面平行时的线极化波就称为水平极化波；同理电场矢量与地面垂直时的线极化波就称为垂直极化波。

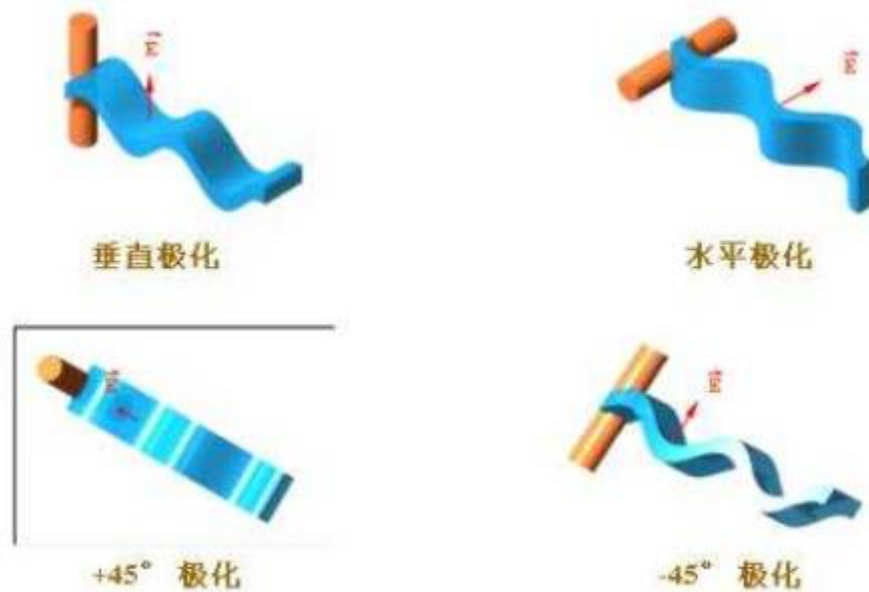


图 1 全向天线

一般通信采用的是垂直极化波。因为大地是良导体，如果用水平极化波的话，电磁波的电场矢量平行于大地，会在大地表面产生极化电流产生热能而使电场信号迅速衰减。

## 辐射方向

目前市面上销售的普通无线路由器都采用的是全向天线，这样在无线路由器工作时，其产生的信号是均匀地向四周发散的，这样就便于我们在一定

范围内建立无线局域网。但如果我们需要进行无线远距离通信时，全向天线就会浪费很大的信号量，所以在这种情况下我们可以选择定向天线，定向天线在工作时，其绝大部分信号是沿着给定的方向传输，因此能够在同样的发射功率下，获得更远的传播距离。

**全向天线：**在所有方向上均等地发射和接收无线电信号。由于与无线电相关的物理学，全向天线的有效信号模式看起来像是环形，天线位于孔的中心。手机使用的就是全向天线。在无线网络中，当无线设备位于星形拓扑的中心时，最适合用全向天线。而对于长距离的点对点通信，最好不要选择全向天线。

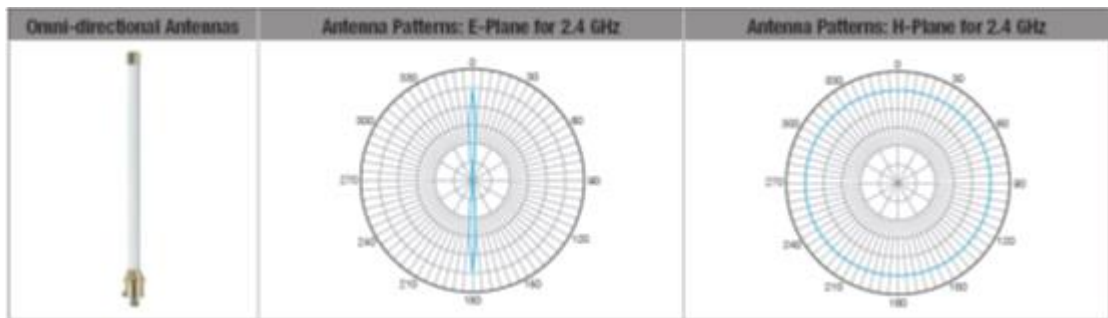


图 2 全向天线

**定向天线：**在同一物理平面中布置多个金属元件，将发射器或接收器的大部分能量集中在单个方向上。通常用于室外，用在传感器网络中，如监测槽罐液位数据。

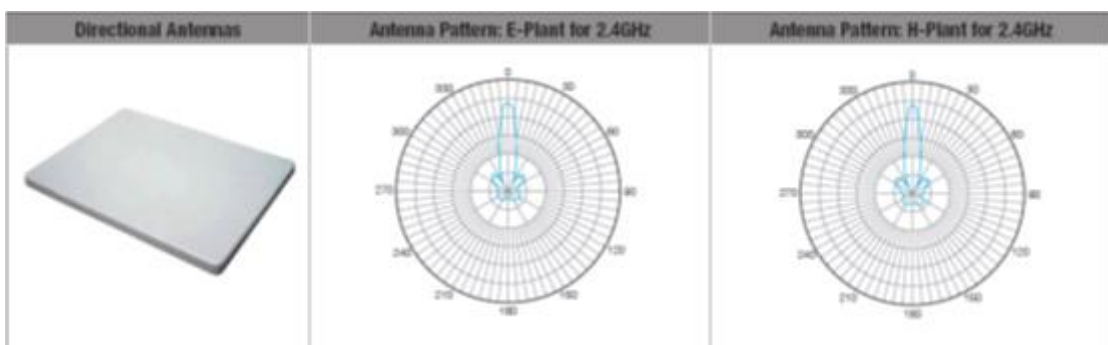


图 3 定向天线

## 输入阻抗

天线的输入阻抗定义为：天线输入端信号电压与信号电流之比。输入阻抗具有电阻分量和电抗分量。电抗分量的存在会减少天线从馈线对信号功率的提取，因此，在调试时，必须使电抗分量尽可能为零，使天线的输入阻抗为纯电阻。但事实上，即使是设计、调试得很好的天线，其输入阻抗中总还含有电抗分量值。天线输入阻抗与其结构、尺寸及工作波长有关。对于任一天线，总可通过调试天线匹配电路控制阻抗，在要求的工作频率范围内，使输入阻抗的电抗分量很小，电阻分量接近 50 欧姆，从而使得天线的输入阻抗为  $Z_{in} = R_{in} = 50$  欧，这是天线与馈线处于良好的阻抗匹配所必须的。

## 应用范围

增益天线按照部署的位置还可分为室内天线和室外天线。室内天线用于室内传输距离近，发射接收功率较弱的环境，相反，室外天线一般传输距离远，发射接收功率大，并且室外天线有着一些特殊的设计，比如防雷，因此价格要略为昂贵。另外，还有一种天线介于定向与全向之间就是扇面天线，它具有能量定向聚焦功能，可以在水平 180 度，120 度，以及 90 度的范围内进行有效覆盖，比如远程连接点在某一个角度范围内信号都比较集中而不是仅仅在某个特定方向信号较强时，就可以采用扇面天线。

## 连接器类型

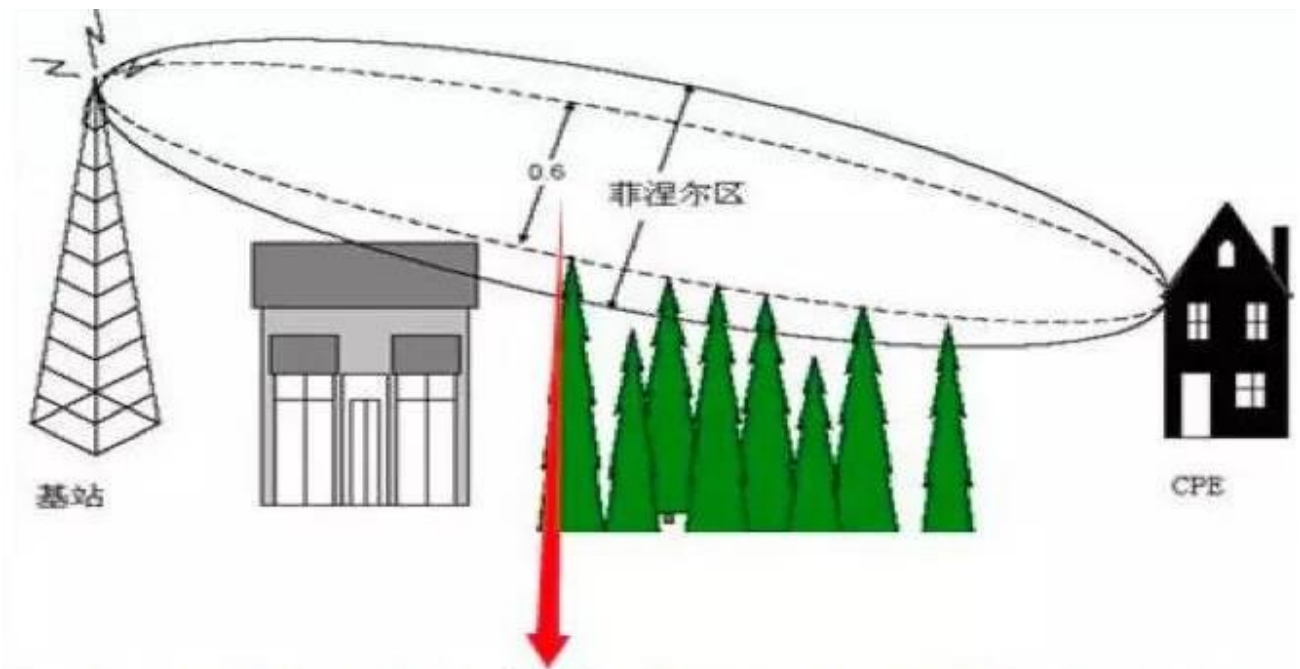
在选择天线后还要确定连接器，这里介绍几种常用的天线连接器及其图片作为参考。

连接器	频率范围	公头形状	母头形状
SMA	DC to 18 GHz		
FP-SMA	DC to 18 GHz		
QMA	DC to 18 GHz		
N-type	DC to 11 GHz		
TNC	DC to 11 GHz		

图 4 常见天线连接器

## 安装位置

在选好天线后，如果安装不正确也会对无线通信带来影响，这里提一个菲涅尔区的概念。信号在传播过程中能量最集中的空间范围称为菲涅尔区，尤其是靠近发射端的空间范围称为第一菲涅尔区，如果此区域被阻挡则信号基本无法保障有效覆盖半径。



信号传播能量最集中的空间范围称为菲涅尔区，此区域如果被阻挡则接收方基本无法收到信号。

图 5 菲涅尔区示意图

## 品牌选择

尽管无线产品都遵循同一国际标准，但是，不同产品往往拥有不同的接口、使用不同的电缆，所以，不同品牌的无线天线往往不能通用。因此，应当尽量选择与无线产品同一品牌的无线天线以保证设备匹配。

## 辐射效率

天线的辐射功率与输入功率之比。它表示天线有效辐射电磁波能力的大小。一般要求天线的辐射效率达到 60% 以上，但由于受结构等其他因素影响，天线辐射效率会受到不同程度的降低。

## 驻波比与回波损耗

在不匹配的情况下, 传输线上同时存在入射波和反射波。波腹电压与波节电压幅度之比称为电压驻波比(VSWR)。入射波和反射波幅度之比称为回波损耗(RL), 以 dB 表示。

一般要求驻波比小于 1.5 (理想值为 1.0)。

驻波比与回波损耗的对照表如下:

换算表格:

驻波比	回波损耗(dB)	驻波比	回波损耗(dB)
1.01	46.064	1.26	18.783
1.02	40.086	1.27	18.493
1.03	36.607	1.28	18.216
1.04	34.151	1.29	17.949
1.05	32.256	1.30	17.692
1.06	30.714	1.31	17.445
1.07	29.417	1.32	17.207
1.08	28.299	1.33	16.977
1.09	27.318	1.34	16.755
1.10	26.444	1.35	16.540
1.11	25.658	1.36	16.332
1.12	24.943	1.37	16.131
1.13	24.289	1.38	15.936
1.14	23.686	1.39	15.747
1.15	23.127	1.40	15.563
1.16	22.607	1.41	15.385
1.17	22.120	1.42	15.211
1.18	21.664	1.43	15.043
1.19	21.234	1.44	14.879
1.20	20.828	1.45	14.719
1.21	20.443	1.46	14.564
1.22	20.079	1.47	14.412
1.23	19.732	1.48	14.264
1.24	19.401	1.49	14.120
1.25	19.085	1.50	13.979