



承认书

SPECIFICATION FOR APPROVAL

客户 Customer: HTP

品牌 Brand: 启元

品名 Description: 2.4G 波浪形天线

规格/型号

Specification

/part no: 外置天线/50 Ω /2.4-2.5GHz/3.0dBi@
2.4G/SMA90° 公头母针镀金/黑色波
浪形形天线

日期 Date: 2025.12.30

备注 Remark:

承认签章后请回复一份（或复印件）给我司，其余由贵公司留作存档。如果在签章的承认书（或复印件）回复给我司之前，下了有关此规格产品的订单且又无特别说明，那么我司就确定贵司已完全承认了。Please return one specification or one copy of it with your chop and signature of approval and retain the others for your record. In the event of an order being placed for this part number before the chop and signed with specification (or copy) is returned and without special explanation, it will be assumed that full approval have been given.

客户签字盖章:

拟制/日期	审核/日期	批准/日期
CHECKED/DATE	AUDITOR/DATE	APPROVED/DATE



规格书

客户料号

Customer P/N:

规格描述

Specification: 外置天线/50Ω/2.4-2.5GHz/3.0dBi@2.4G/SMA90° 公头母针镀金/黑色波浪形
形天线

品名 Description: 2.4G 波浪形天线

供应商 Supplier: 启元

生产商 Producer: 启元

备注 Remark:

承认签章后请回复一份（或复印件）给我司，其余由贵公司留存存档。如果在签章的承认书（或复印件）回复给我司之前，下了有关此规格产品的订单且又无特别说明，那么我司就确定贵司已完全承认了。Please return one specification or one copy of it with your chop and signature of approval and retain the others for your record. In the event of an order being placed for this part number before the chop and signed with specification (or copy) is returned and without special explanation, it will be assumed that full approval have been given.

拟制/日期 CHECKED/DATE	审核/日期 AUDITOR/DATE	批准/日期 APPROVED/DATE
Zhang Bingxiang 2025.12.30	Wu Qianjin 2025.12.30	Luo Daxun 2025.12.30



规格书目录(Directory)

实物照片(Picture)	5
电气参数(Electrical parameters)	5
机械参数(Mechanical parameters)	5
工作/储存温度(Operating/ Storage Temperature)	5
结构图纸(Structural drawings)	6
环境与可靠性试验(Environmental and reliability testing)	7.8
测试设备(Test equipment)	9
测试参数(Testing Parameters)	10



履历表 (Resume)					
版次号 Revision number	修改章节 Revise chapters	修改页码 modify pages	生效日期 effective date	变更内容 Changes	更改记录人 Change Recorder
V1.1					



天线照片 (Picture) :



(图片仅供参考，以图纸为准)

电气参数 (Electrical parameters) :

Frequency 频率范围	2.4~2.5GHz
Impedance 特性阻抗	50Ω
S.W.R. 电压驻波比	≤2.0
Antenna Gain 增益	3.0dBi±0.5@2.4GHz
Polarization 极化形式	垂直极化
Return Loss 回波损耗	-9.2dB MAX

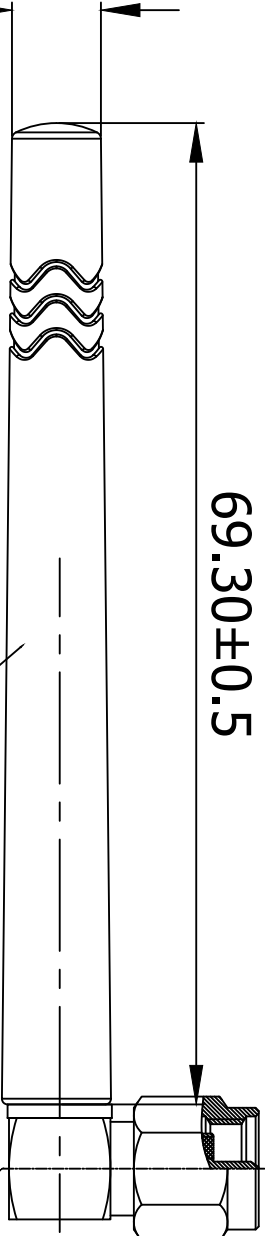
机械参数(Mechanical parameters):

Antenna Colour 天线颜色	黑色
RF Cable Model 射频线型号	RG178, 棕色
Connect Type 接口方式	SMA90° 公头母针镀金

工作/储存温度 (Operating/ Storage Temperature) :

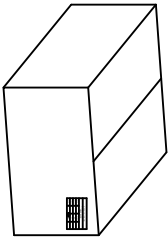
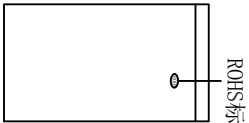
Operating Temperature 工作温度	-40~85℃
Storage Temperature 储存温度	-40~85℃

F		G
REV	DATE	DESCRIPTION
A	2025.12.30	NEW ISSUE



69.30±0.5

Specification:
Frequency Range : 2400~2500MHz
VSWR: 1.92:1max
Gain: 3.0dBi



1. 外箱需贴上1pcs/ROHS环保
标签至外箱标签上;
2. 外箱须贴上1pcs外箱标签至
外箱右上角。

Pack full: 50pcs/PE Bag

APPROVED		CHECKED		DRAWING	
XXX	±5.0	XX	±3.0	X	±0.5
XX	±1.0	X	±0.5	.XX	±0.1
PART NO : HVG10031		PARTNAME :SMA弯头波浪形天线		REV P/NO : QY165-21S0004A	
NO	DESCRIPTION	QTY	REMARK	REV	UNIT
1	SMA 接头	1	Female PIN SMA, Brass	A	mm
COSTOMER: QY165		SCALE		SIZE	
SHEET		10F1		1:1	

东莞市启元电子科技有限公司
QiYuan Electronic technology Co.,
LTD.

A			B			C			D			E			F			G		
1			2			3			4			5			6			1		
A			B			C			D			E			F			G		
6			5			4			3			2			1			6		



环境与可靠性试验(Environmental and reliability testing):

环境试验 (environmental test)

高低温恒湿试验报告						
High and low temperature constant						
humidity test report						
实验项目 Test project		高温、低温、恒湿试验				
试验样板名称 Test sample name		胶棒天线	测试日期		2025. 12. 20	
实验/检测设备 Experimental/Testing Equipment		恒温恒湿试 验箱网络 分析仪	测试数量		5PCS	
检验标准 Inspection standards		1. 金属表面镀层无脱落、裂痕、起皱等不良；非金属部分不能有变色、破裂、变形、脱胶等不良。 2. 电气测试符合设计要求；电压驻波比测试合格。				
试验名称 Test Name	试验项目	要求	试验方法	实际测试 数据	结果	
					样品	判定
高温试验 High Temperature Test	温度（℃）	+80±3	按照 GB2423.1-89 第 9 章规定的方 法进行	+85	1	合格
	试验样品温度稳定时间(h)	1		1. 2	2	合格
	试验持续时间（h）	1		2. 3	3	合格
	恢复时间（h）	1		1	4	合格
					5	合格
低温试验 Low Temperature	温度（℃）	-40±3	按照 GB2423.1-89 第 8 章规定的 方法进行	-40	1	合格
	试验样品温度稳定时间(h)	1		1. 2	2	合格
	试验持续时间（h）	2		2. 4	3	合格
	恢复时间（h）	1		1. 1	4	合格
					5	合格
恒定湿热试验 Constant damp heat test	温度（℃）	+40±2	按 照 GB2423.3-93 第 5 章规定的方 法进 行	+42	1	合格
	相对湿度（%）	90-95		92	2	合格
	试验持续时间（h）	21		22	3	合格
	恢复时间（h）	1		1. 1	4	合格
					5	合格



盐雾试验(Salt spray test)

盐雾试验报告				
Salt Spray Test Report				
试验项目 Test project	盐雾试验			
试验样板名称 Test sample name	胶棒天线	测试日期	2025. 12. 20	
设备名称 Device Name	盐雾腐蚀试验箱	测试数量	5PCS	
试验方法 test method	将测试样板放入调制好的盐溶液试验箱内、盐雾腐蚀箱进行连续喷雾试验			
盐溶液浓度 Salt solution concentration	52g/L	盐溶液 PH 值: 6.5-7.2	试验周期: 24h	
实际测试数据 Actual test data	55g/L	盐溶液 PH 值: 6.8	试验周期: 26h	
试验标准 Test standards	按照 GB/T10125 《人造气氛腐蚀试验、盐雾试验》进行试验; 结果按照 GB/T6461-2002 《金属基体上金属和其他无机覆盖层经腐蚀试验后的试样和试件的评级》 评级。			
试验结果 Results				
编号 number	耐腐蚀等级	实际测试数据	评定结果	备注
1	Rp/Ra=10/10vsB	Rp/Ra=10/10vsB	合格	
2	Rp/Ra=10/10vsB	Rp/Ra=10/10vsB	合格	
3	Rp/Ra=10/10vsB	Rp/Ra=10/10vsB	合格	
4	Rp/Ra=10/10vsB	Rp/Ra=10/10vsB	合格	
5	Rp/Ra=10/10vsB	Rp/Ra=10/10vsB	合格	



测试设备(Test equipment):



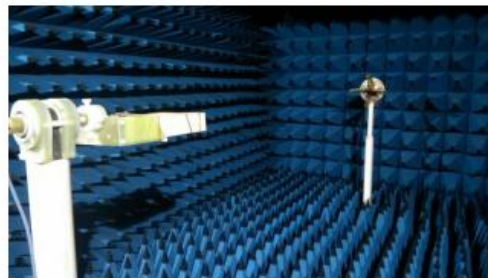
安捷伦 E5071C 网络分析仪



HP 8594E 频谱分析仪



CMW-500

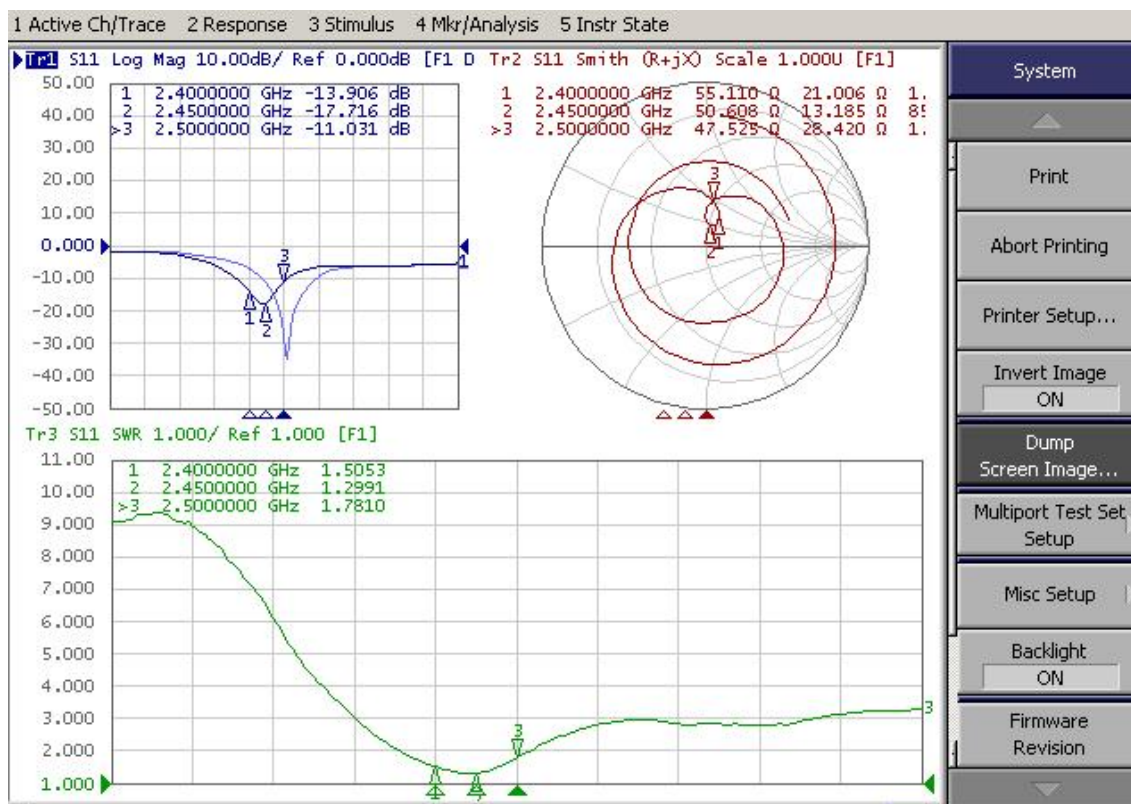


微波暗室



测试参数(Testing Parameters)

阻波比&回波损耗(V.S.W.R&Return Loss)



增益&效率(Gain&Efficiency)

FEITUKEJI											
Frequency ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Frequency (MHz)	2400.0	2410.0	2420.0	2430.0	2440.0	2450.0	2460.0	2470.0	2480.0	2490.0	2500.0
Gain (dBi)	3.41	3.33	3.27	3.39	3.45	3.53	3.52	3.41	3.58	3.34	3.45
Efficiency (%)	65.72	68.41	69.44	68.68	69.10	70.02	71.74	68.89	69.35	67.20	66.89

2D、3D 场型图(2D、3D Radiation Patter)

