

RE200(EU) 1.0 天线方向图测试报告

SOHO 张章浙

版本历史

版本/状态	责任人	起止日期	备注
V1.0/正式	张章浙	2013.10.24-2013.10.24	初稿。

目 录

1. 测试概述	1
2. 天线 S 参数	2
3. 天线增益	2
4. 天线效率	5
5. 3D 方向图	8
6. 2D 方向图	10
6.1 $\Theta=90^\circ$ (XOY 面)	10
6.2 $\Phi=0^\circ$ (XOZ 面)	16
6.3 $\Phi=90^\circ$ (YOZ 面)	21
7. 测试小结	26

1. 测试概述

本次测试样机：E2(EU) 1.0， 1PCS

天线频段：2.4~2.5GHz&5.15~5.85GHz

天线形式：3 路印制天线，其中 2 路 2.4GHz 天线，1 路 5GHz 天线。

测试频率范围：2400-2500MHz，每隔 10MHz 测试一个频点。

5150-5850MHz，每隔 25MHz 测试一个频点。

本次测试环境为 SATIMO STARLAB 16 探头近场测试系统，测试数据包括：增益、效率、3D 方向图、2D 方向图。

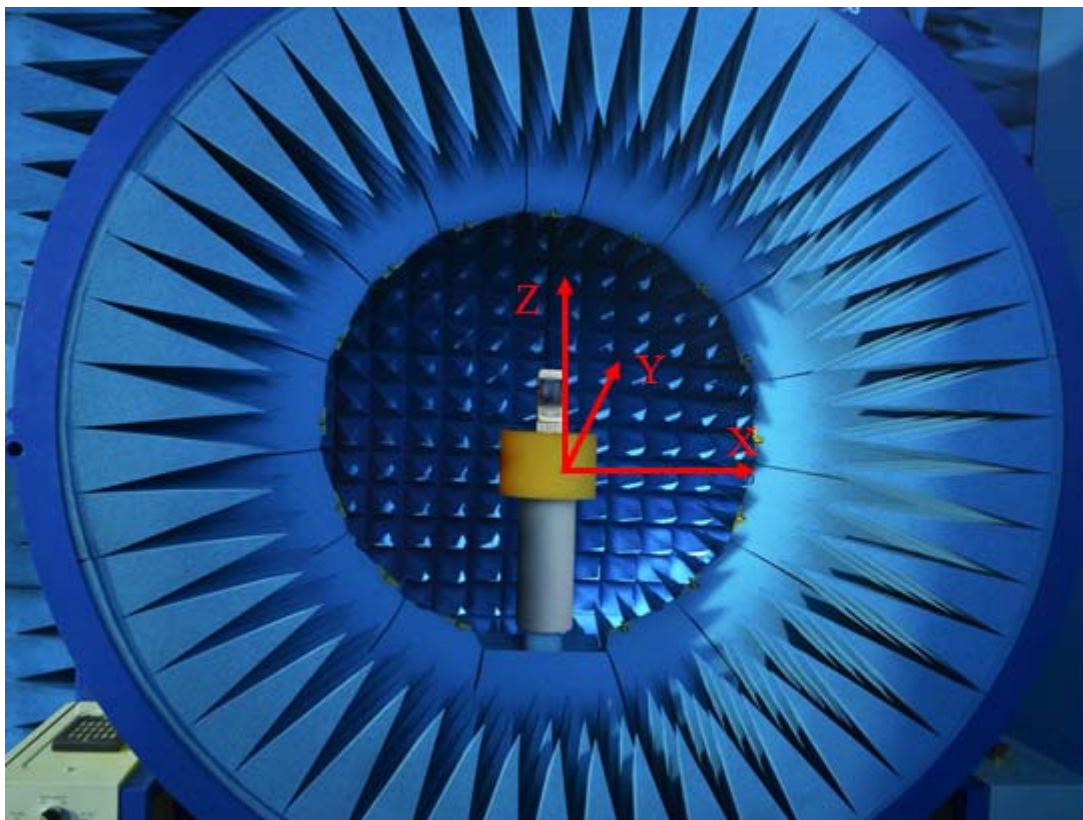


图 1 SATIMO STARLAB 测试系统



图 2 天线样机图

2. 天线 S 参数

图 3 S 参数

3. 天线增益

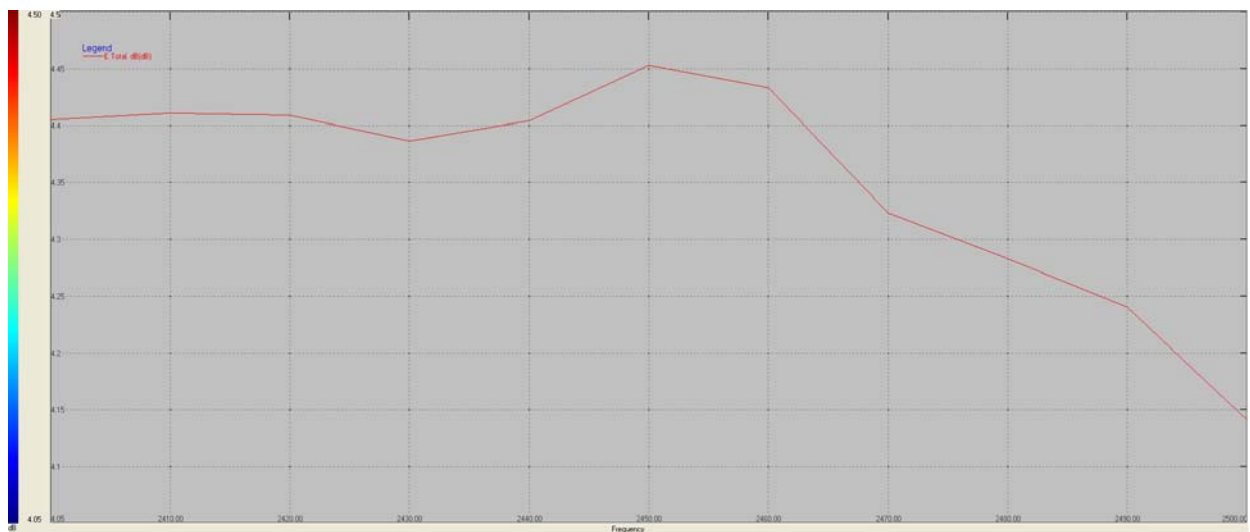


图 4 ANT1-2G 最大增益

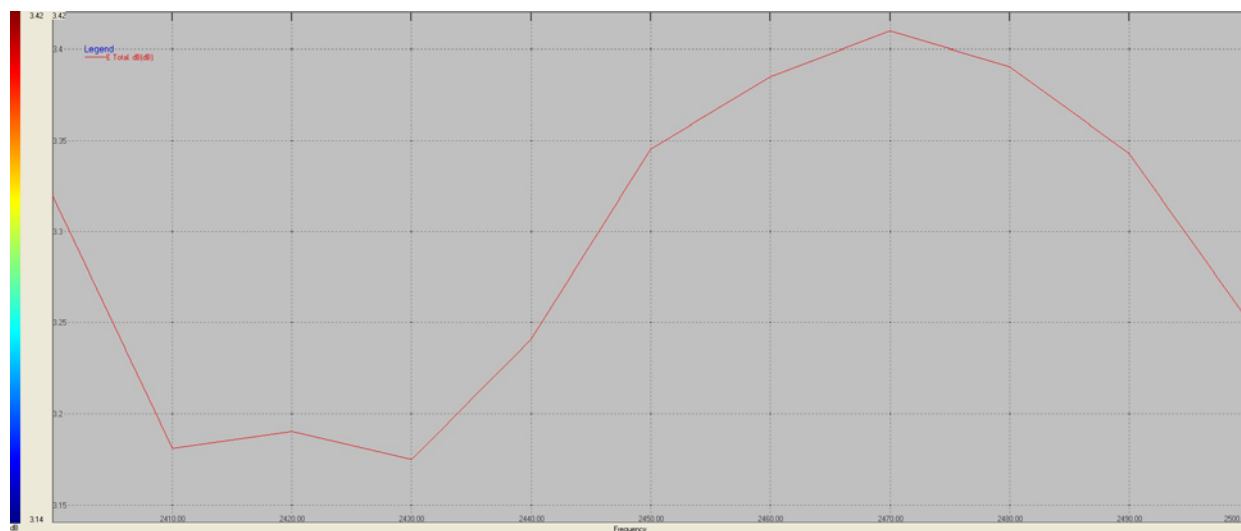


图 5 ANT2-2G 最大增益

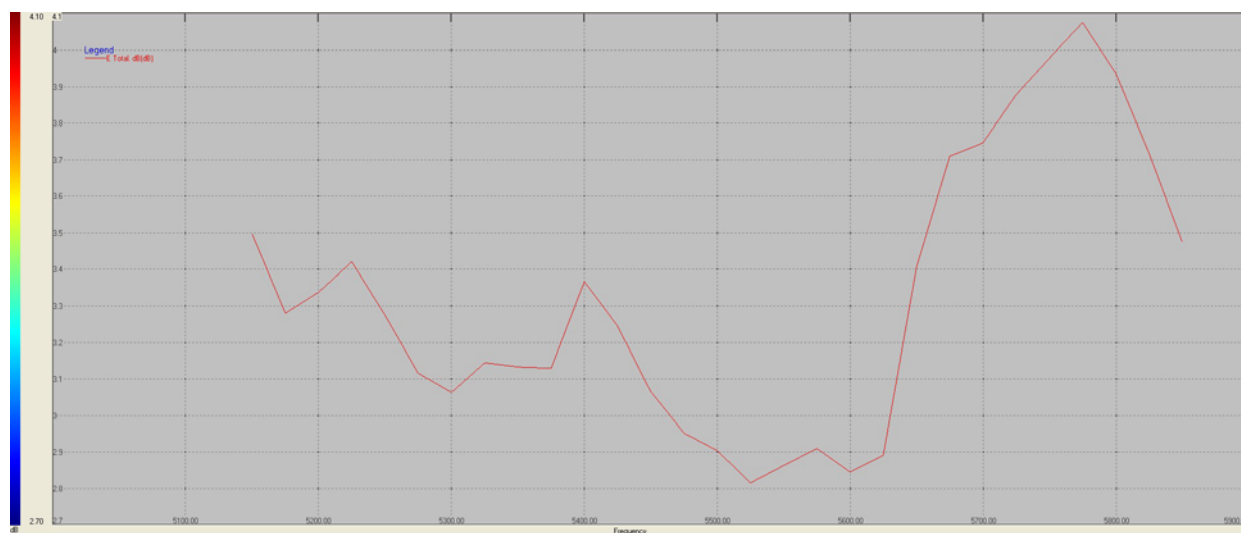


图 6 ANT3-5G 最大增益

	2G天线最大增益 (dBi)	
频率 (GHz)	ANT1-2G	ANT2-2G
2.40	4.40	3.32
2.41	4.41	3.18
2.42	4.41	3.19
2.43	4.39	3.18
2.44	4.40	3.24
2.45	4.45	3.35
2.46	4.43	3.38
2.47	4.32	3.41
2.48	4.28	3.39
2.49	4.24	3.34
2.50	4.14	3.25
最小值	4.14	3.18

最大值	4.45	3.41
平均值	4.35	3.29

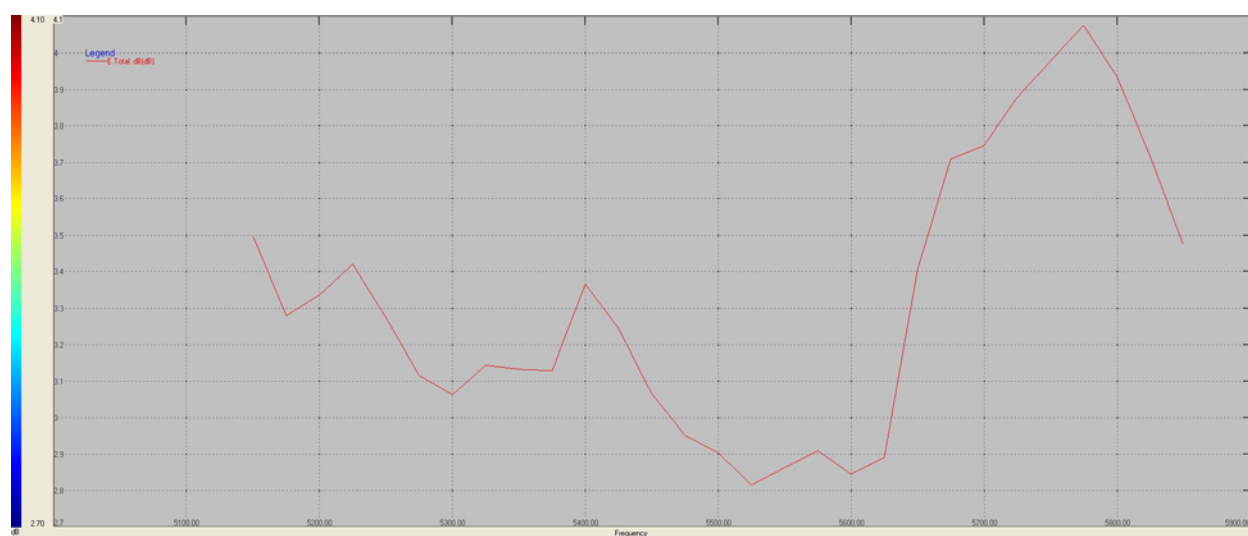


图 7 ANT3-5G 最大增益

	5G天线最大增益 (dBi)
频率 (GHz)	ANT3-5G
5.15	3.50
5.18	3.28
5.20	3.34
5.23	3.42
5.25	3.28
5.28	3.12
5.30	3.06
5.33	3.14
5.35	3.13
5.38	3.13
5.40	3.37
5.43	3.25
5.45	3.07
5.48	2.95
5.50	2.90
5.53	2.82
5.55	2.86
5.58	2.91
5.60	2.85
5.63	2.89
5.65	3.41
5.68	3.71
5.70	3.75

5.73	3.88
5.75	3.98
5.78	4.08
5.80	3.94
5.83	3.72
5.85	3.47
最小值	2.82
最大值	4.08
平均值	3.32

4. 天线效率

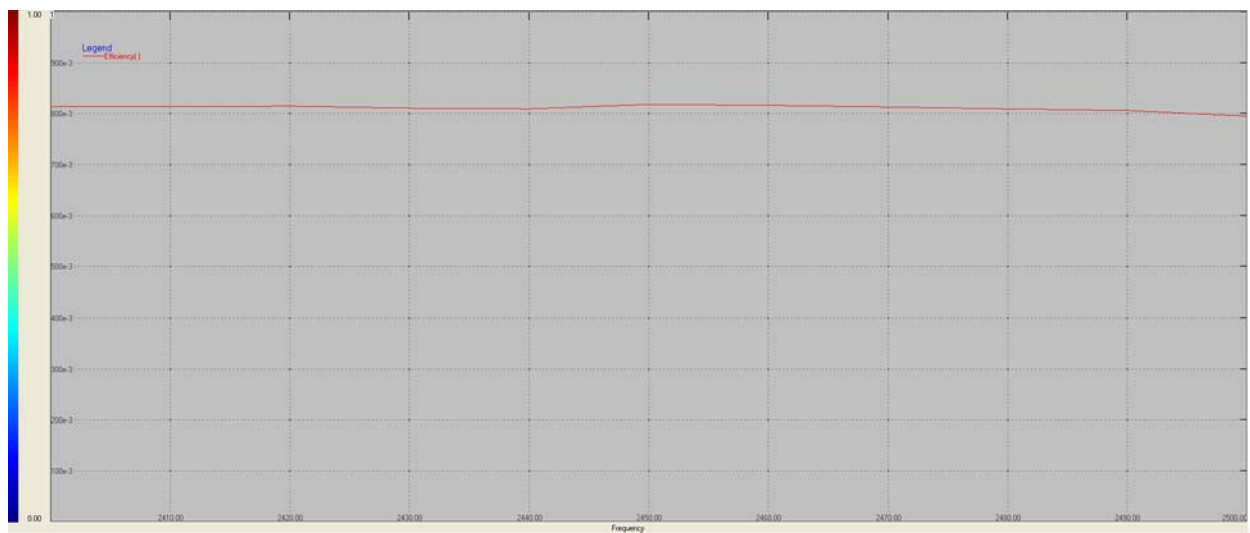


图 8 ANT1-2G 效率

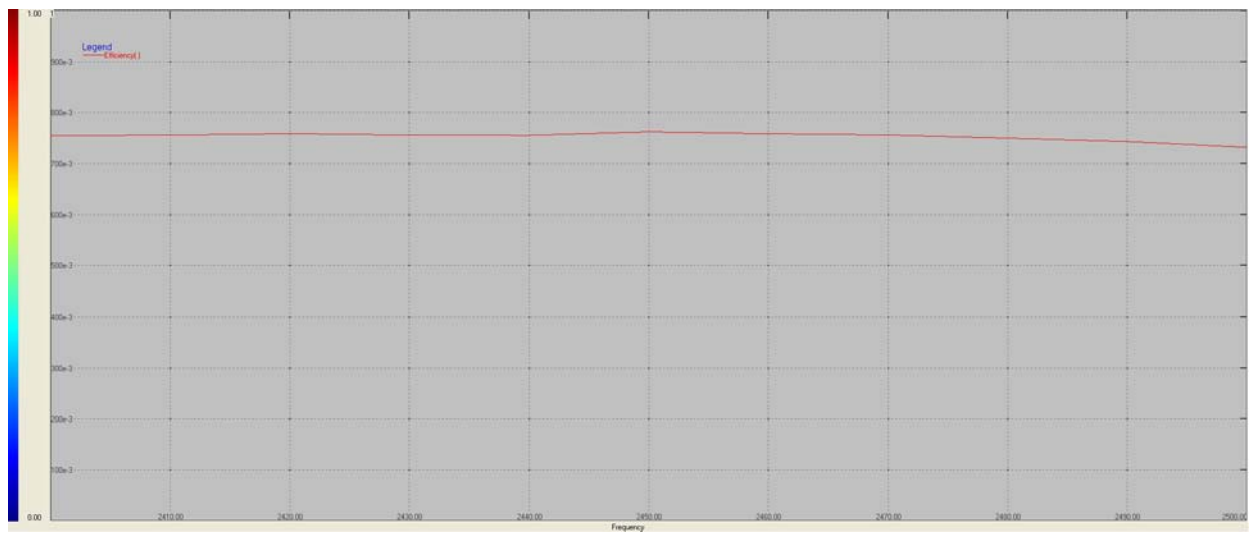


图 9 ANT2-2G 效率

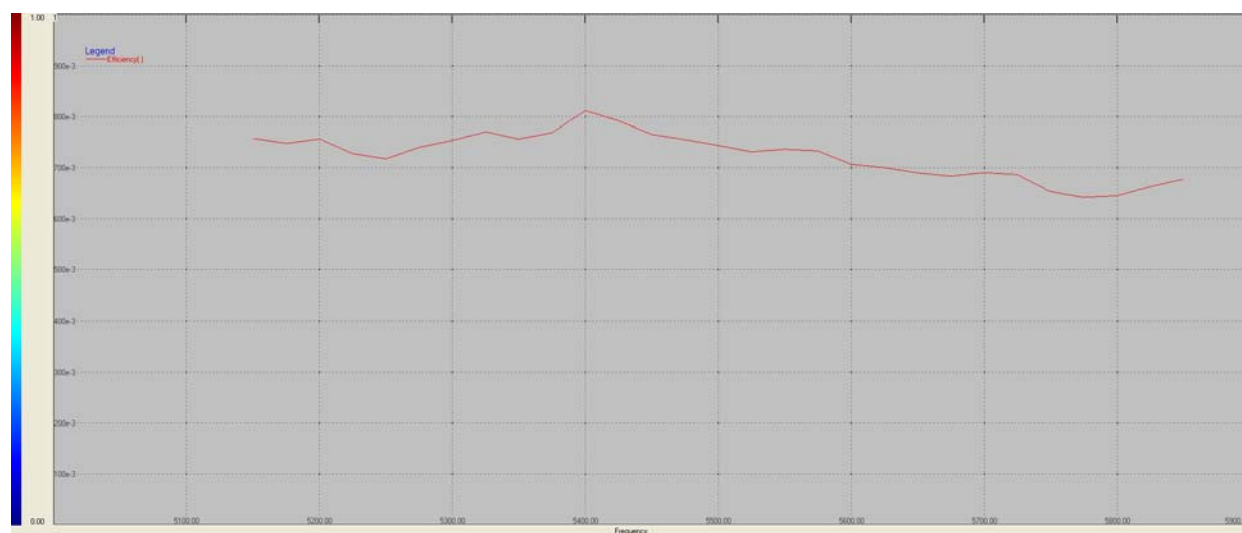


图 10 ANT3-5G 效率

	2G天线效率 (%)	
频率 (GHz)	ANT1-2G	ANT2-2G
2.40	81.3	75.6
2.41	81.3	75.7
2.42	81.5	75.9
2.43	81.1	75.7
2.44	80.9	75.6
2.45	81.8	76.3
2.46	81.6	75.9
2.47	81.3	75.7
2.48	80.9	75.1
2.49	80.6	74.4
2.50	79.5	73.2
最小值	79.5	73.2
最大值	81.8	76.3
平均值	81.1	75.4

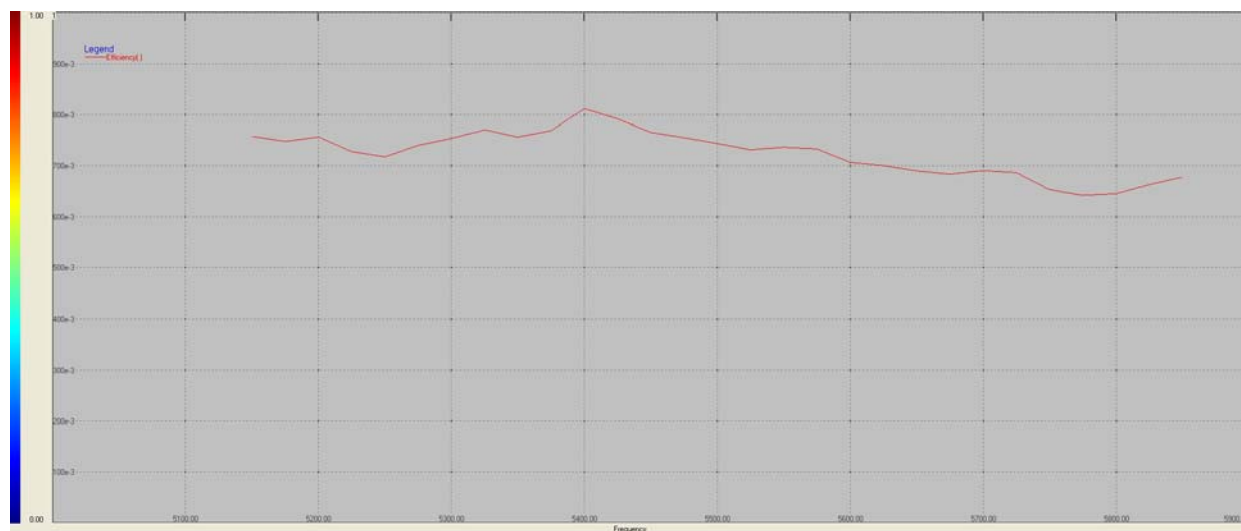


图 11 ANT3-5G 效率

	5G天线效率 (%)
频率 (GHz)	ANT3-5G
5.15	75.8
5.18	74.8
5.20	75.7
5.23	72.8
5.25	71.8
5.28	74.0
5.30	75.4
5.33	77.1
5.35	75.6
5.38	76.9
5.40	81.2
5.43	79.2
5.45	76.5
5.48	75.5
5.50	74.4
5.53	73.1
5.55	73.6
5.58	73.3
5.60	70.7
5.63	70.0
5.65	69.0
5.68	68.3
5.70	69.0
5.73	68.6
5.75	65.3
5.78	64.1
5.80	64.5

5.83	66.3
5.85	67.7
最小值	64.1
最大值	81.2
平均值	72.4

5. 3D 方向图

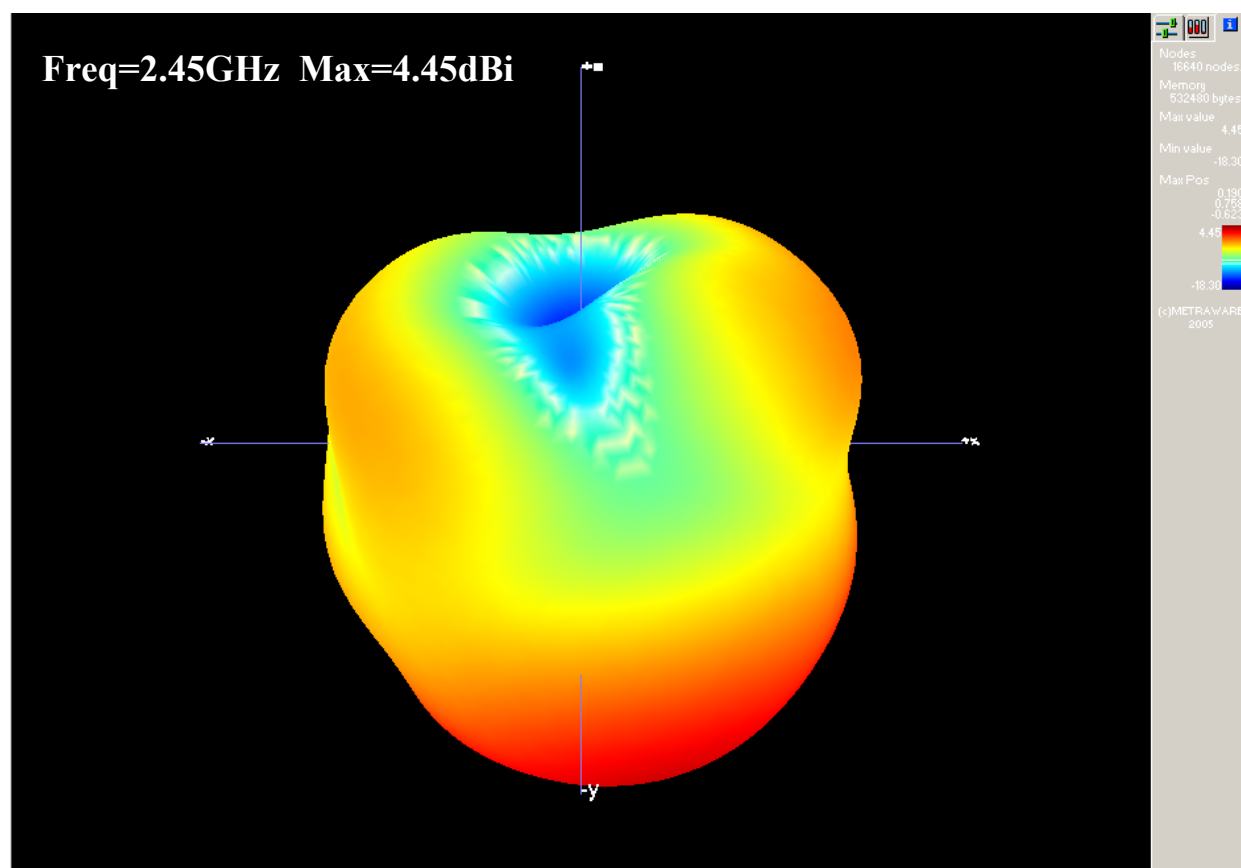


图 12 ANT1-2G 在 2.45GHz 频点的 3D 方向图

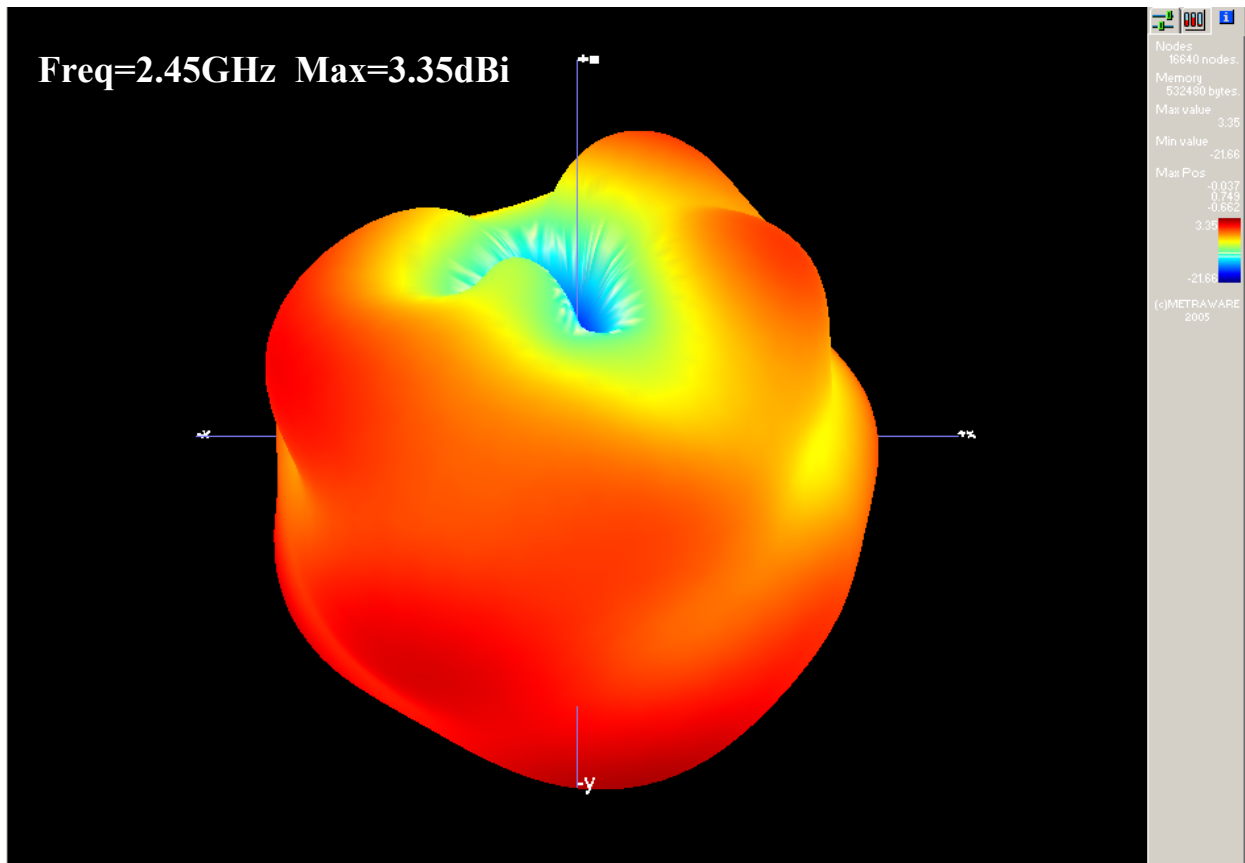


图 13 ANT2-2G 在 2.45GHz 频点的 3D 方向图

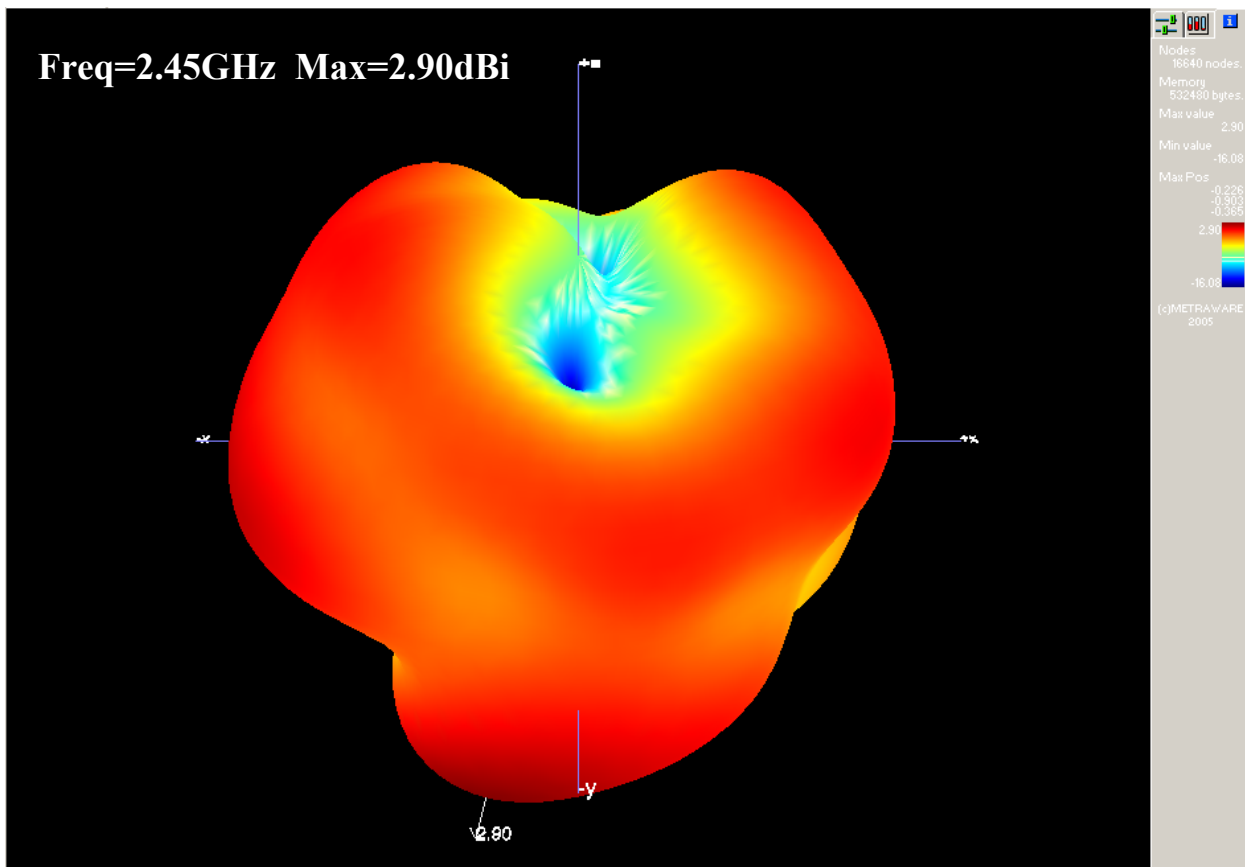


图 14 ANT3-5G 在 5.5GHz 频点的 3D 方向图

6. 2D 方向图

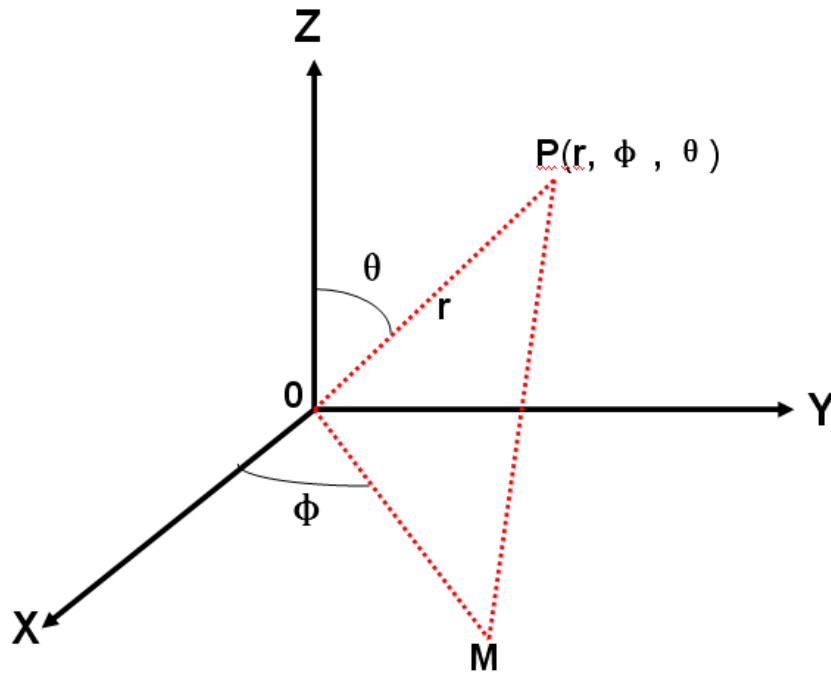


图 15 圆坐标示意图

6.1 $\theta=90^\circ$ (XOY 面)

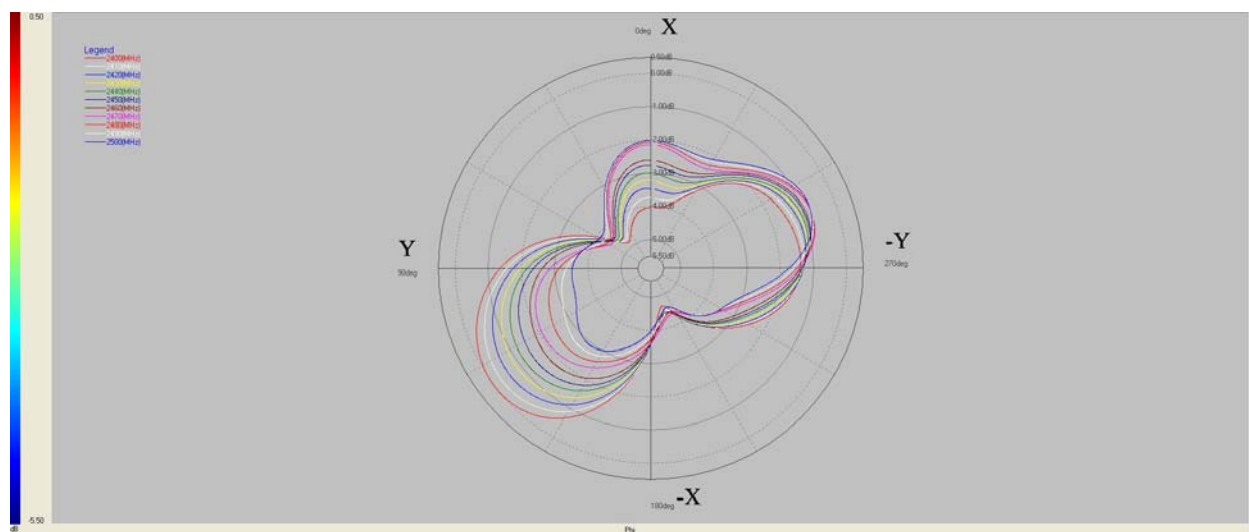


图 16 ANT1-2G XOY 面 2D 方向图

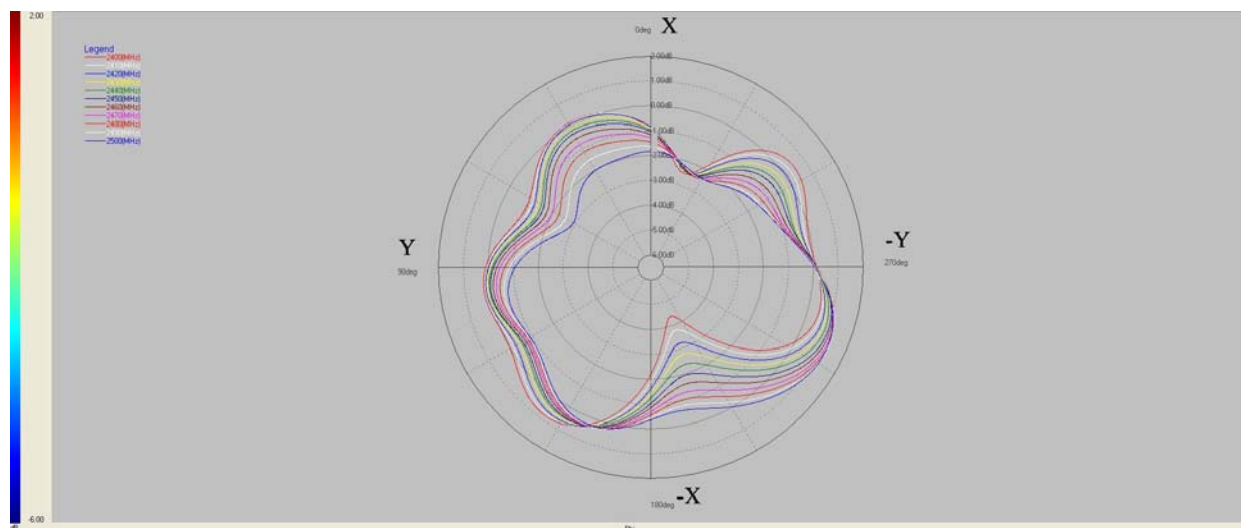


图 17 ANT2-2G XOY 面 2D 方向图

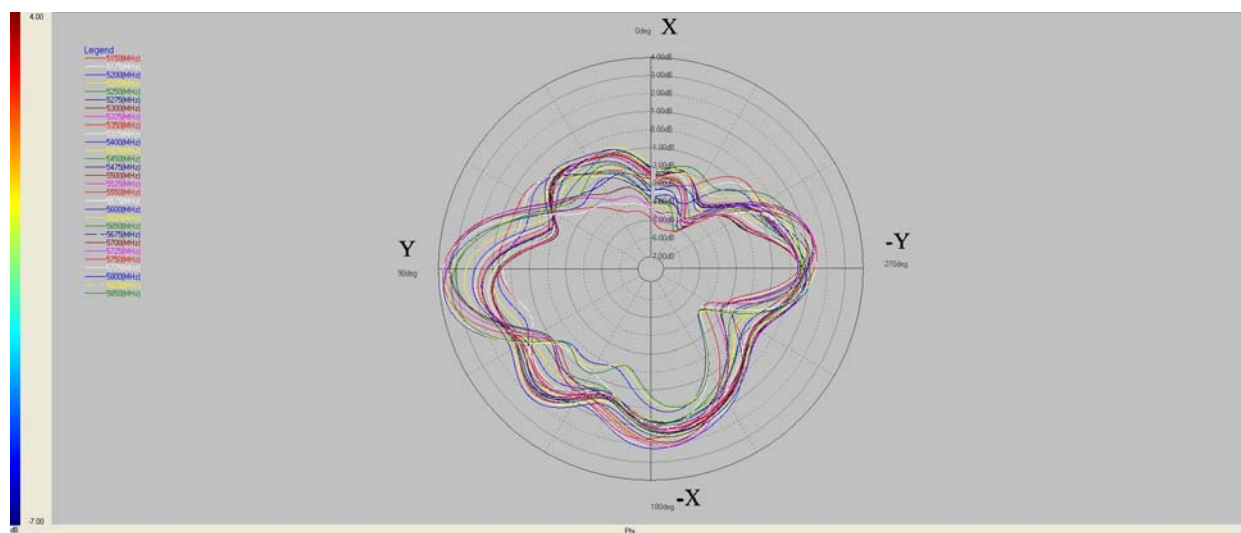


图 18 ANT3-5G XOY 面 2D 方向图

	2G天线XOY面最大增益 (dBi)	
频率 (GHz)	ANT1-2G	ANT2-2G
2.40	0.01	0.80
2.41	-0.28	0.72
2.42	-0.56	0.70
2.43	-0.88	0.79
2.44	-1.05	0.90
2.45	-0.96	1.05
2.46	-0.91	1.12
2.47	-0.76	1.21
2.48	-0.75	1.26
2.49	-0.75	1.29
2.50	-0.76	1.27
最小值	-1.05	0.70

最大值	0.01	1.29
平均值	-0.70	1.01

	2G天线XOY面增益波动值(最大-最小, dBi)	
频率 (GHz)	ANT1-2G	ANT2-2G
2.40	4.87	5.19
2.41	4.47	4.52
2.42	4.10	3.96
2.43	3.74	3.59
2.44	3.51	3.40
2.45	3.52	3.51
2.46	3.58	3.61
2.47	3.75	3.69
2.48	3.71	3.75
2.49	3.78	3.86
2.50	3.87	4.20
最小值	3.51	3.40
最大值	4.87	5.19
平均值	3.90	3.93

	2G天线XOY面平均增益 (dBi)	
频率 (GHz)	ANT1-2G	ANT2-2G
2.40	-2.49	-0.62
2.41	-2.52	-0.60
2.42	-2.53	-0.59
2.43	-2.59	-0.61
2.44	-2.63	-0.63
2.45	-2.64	-0.61
2.46	-2.70	-0.65
2.47	-2.74	-0.69
2.48	-2.80	-0.75
2.49	-2.86	-0.81
2.50	-2.93	-0.89
最小值	-2.93	-0.89
最大值	-2.49	-0.59
平均值	-2.68	-0.68

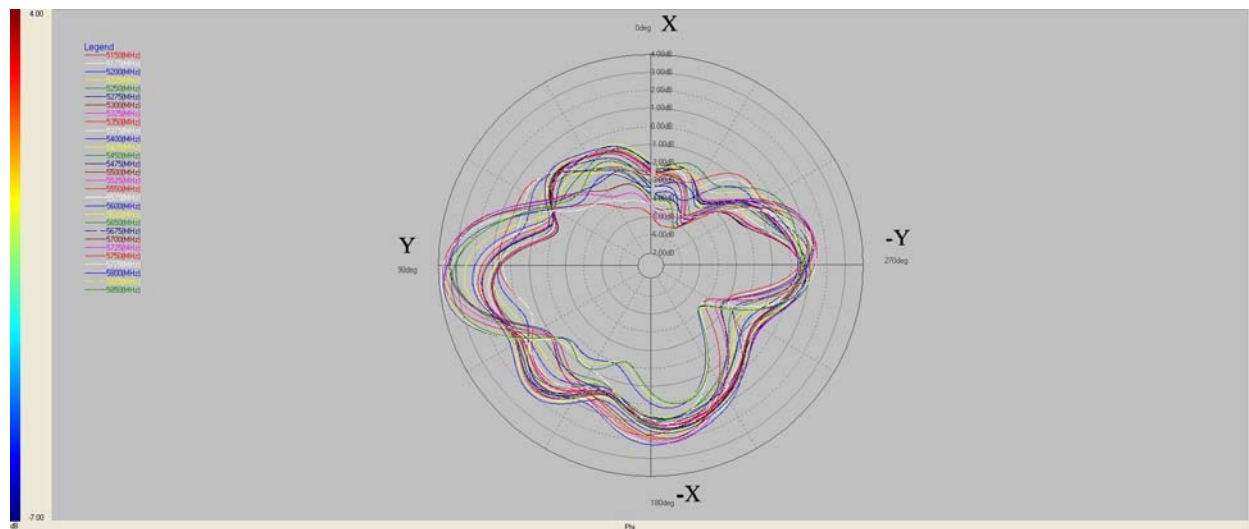


图 20 ANT3-5G XOY 面 2D 方向图

	5G天线XOY面最大增益 (dBi)
频率 (GHz)	ANT3-5G
5.15	1.67
5.18	2.01
5.20	2.20
5.23	1.73
5.25	1.16
5.28	1.51
5.30	1.58
5.33	1.76
5.35	1.68
5.38	1.81
5.40	2.01
5.43	1.85
5.45	1.70
5.48	1.69
5.50	1.66
5.53	1.70
5.55	1.87
5.58	2.03
5.60	2.17
5.63	2.61
5.65	3.07
5.68	3.33
5.70	3.42
5.73	3.61
5.75	3.79
5.78	3.92
5.80	3.78

5.83	3.56
5.85	3.34
最小值	1.16
最大值	3.92
平均值	2.35

	5G天线XOY面增益波动值(最大-最小, dBi)
频率 (GHz)	ANT3-5G
5.15	4.71
5.18	5.53
5.20	5.94
5.23	6.44
5.25	6.46
5.28	6.57
5.30	6.40
5.33	6.33
5.35	6.16
5.38	5.91
5.40	5.60
5.43	5.26
5.45	5.03
5.48	4.85
5.50	4.79
5.53	4.77
5.55	4.86
5.58	5.06
5.60	5.45
5.63	6.14
5.65	7.19
5.68	7.89
5.70	7.99
5.73	8.53
5.75	9.24
5.78	8.45
5.80	7.95
5.83	7.62
5.85	7.53
最小值	4.71
最大值	9.24
平均值	6.37

	5G天线XOY面平均增益 (dBi)
--	--------------------

频率 (GHz)	ANT3-5G
5.15	-0.32
5.18	-0.37
5.20	-0.32
5.23	-0.60
5.25	-0.83
5.28	-0.68
5.30	-0.56
5.33	-0.43
5.35	-0.46
5.38	-0.34
5.40	-0.05
5.43	-0.12
5.45	-0.24
5.48	-0.27
5.50	-0.32
5.53	-0.38
5.55	-0.32
5.58	-0.33
5.60	-0.44
5.63	-0.44
5.65	-0.51
5.68	-0.59
5.70	-0.50
5.73	-0.47
5.75	-0.71
5.78	-0.87
5.80	-0.85
5.83	-0.70
5.85	-0.64
最小值	-0.87
最大值	-0.05
平均值	-0.47

6.2 $\varphi=0^\circ$ (XOZ 面)

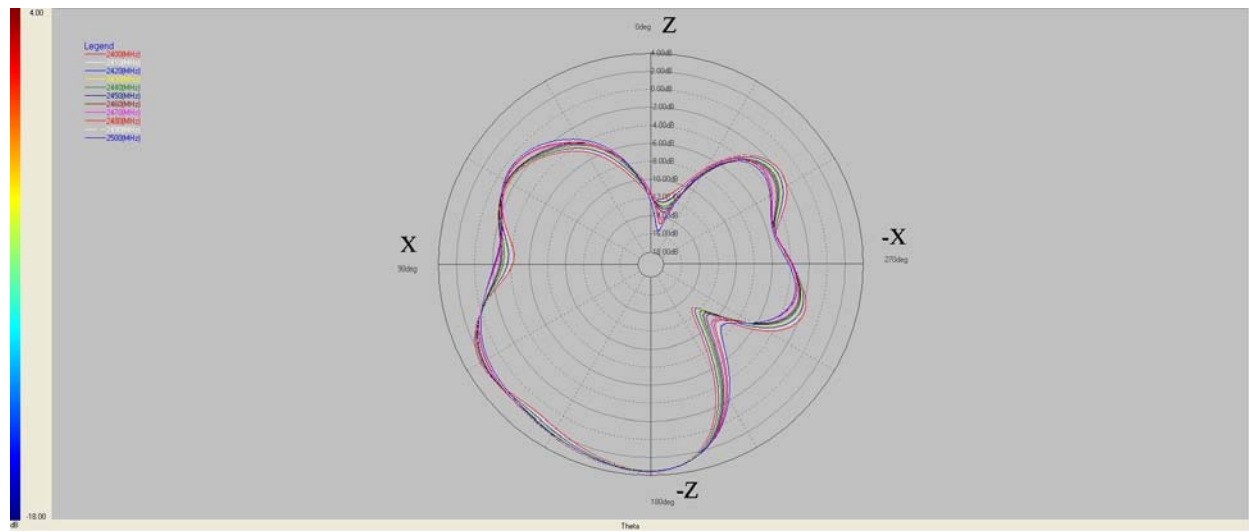


图 21 ANT1-2G XOZ 面 2D 方向图

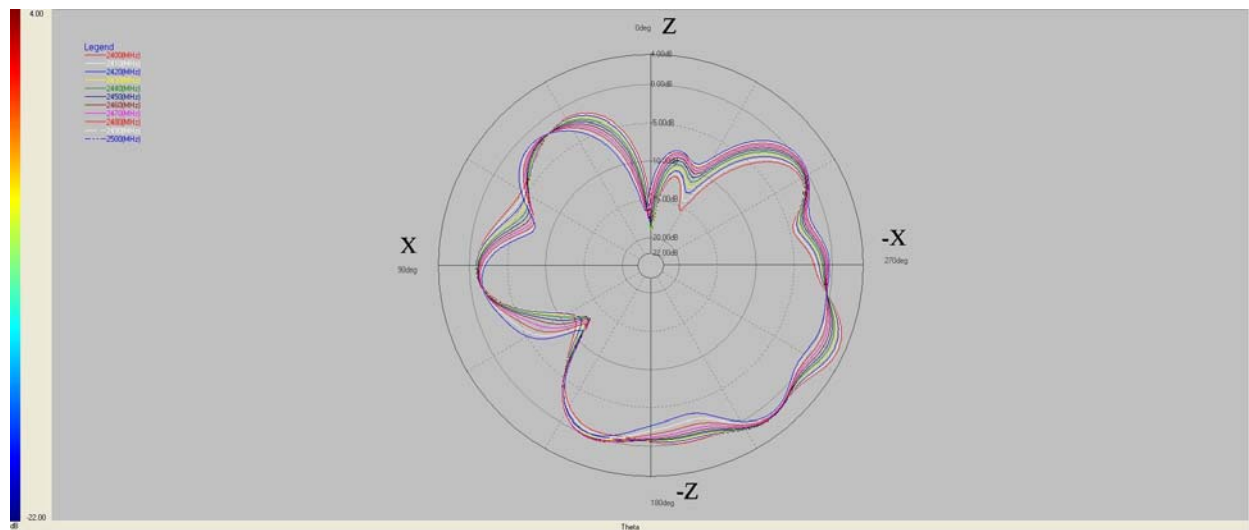


图 22 ANT2-2G XOZ 面 2D 方向图

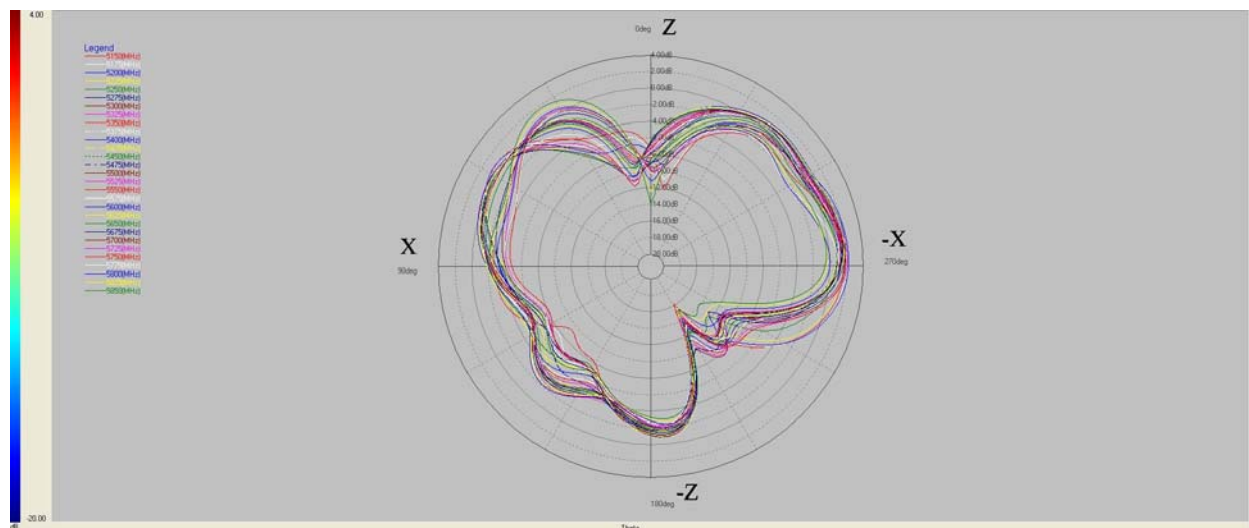


图 xxx ANT3-5G XOZ 面 2D 方向图

	2G天线XOZ面最大增益 (dBi)	
频率 (GHz)	ANT1-2G	ANT2-2G
2.40	3.45	3.14
2.41	3.45	2.89
2.42	3.45	2.62
2.43	3.43	2.29
2.44	3.43	1.95
2.45	3.50	1.70
2.46	3.54	1.64
2.47	3.60	1.58
2.48	3.59	1.48
2.49	3.56	1.38
2.50	3.47	1.25
最小值	3.43	1.25
最大值	3.60	3.14
平均值	3.50	1.99

	2G天线XOZ面增益波动值 (最大-最小, dBi)	
频率 (GHz)	ANT1-2G	ANT2-2G
2.40	16.26	20.92
2.41	16.11	21.46
2.42	15.99	21.45
2.43	16.06	21.48
2.44	16.31	21.15
2.45	16.62	20.01
2.46	17.01	19.13
2.47	18.02	18.94
2.48	18.42	18.30
2.49	18.81	17.76
2.50	19.18	17.75
最小值	15.99	17.75
最大值	19.18	21.48
平均值	17.16	19.85

	2G天线XOZ面平均增益 (dBi)	
频率 (GHz)	ANT1-2G	ANT2-2G
2.40	-2.31	-2.74
2.41	-2.27	-2.72
2.42	-2.23	-2.71

2.43	-2.22	-2.73
2.44	-2.19	-2.75
2.45	-2.11	-2.72
2.46	-2.09	-2.75
2.47	-2.07	-2.77
2.48	-2.06	-2.82
2.49	-2.06	-2.87
2.50	-2.10	-2.96
最小值	-2.31	-2.96
最大值	-2.06	-2.71
平均值	-2.16	-2.78

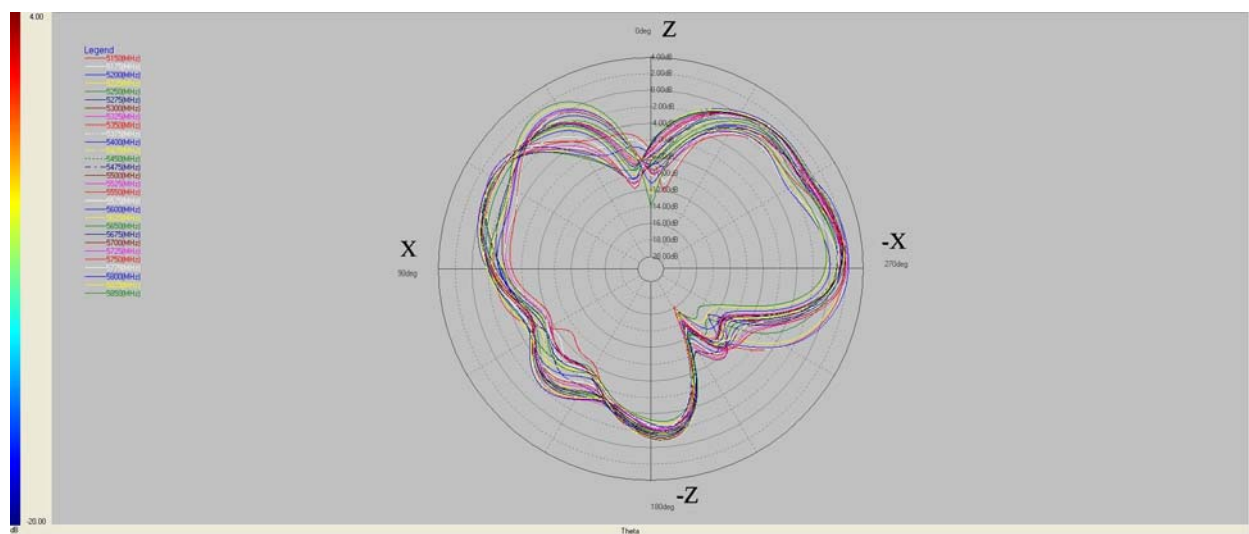


图 xxx ANT3-5G XOZ 面 2D 方向图

	5G天线XOZ面最大增益 (dBi)
频率 (GHz)	ANT3-5G
5.15	1.68
5.18	2.05
5.20	2.26
5.23	1.80
5.25	0.97
5.28	0.99
5.30	1.28
5.33	1.47
5.35	1.51
5.38	1.69
5.40	2.02
5.43	1.93
5.45	1.74
5.48	1.67

5.50	1.55
5.53	1.39
5.55	1.32
5.58	1.28
5.60	0.98
5.63	0.92
5.65	0.92
5.68	1.41
5.70	1.89
5.73	2.15
5.75	1.95
5.78	1.01
5.80	0.68
5.83	1.19
5.85	1.64
最小值	0.68
最大值	2.26
平均值	1.49

	5G天线XOZ面增益波动值(最大-最小, dBi)
频率 (GHz)	ANT3-5G
5.15	18.03
5.18	16.88
5.20	16.51
5.23	16.38
5.25	13.43
5.28	13.74
5.30	12.82
5.33	12.75
5.35	13.29
5.38	13.38
5.40	14.22
5.43	15.02
5.45	15.34
5.48	15.50
5.50	15.74
5.53	15.74
5.55	15.17
5.58	14.61
5.60	14.09
5.63	13.68
5.65	13.45
5.68	14.21

5.70	15.31
5.73	16.53
5.75	17.20
5.78	16.62
5.80	16.08
5.83	16.69
5.85	16.79
最小值	12.75
最大值	18.03
平均值	15.14

	5G天线XOZ面平均增益(dBi)
频率(GHz)	ANT3-5G
5.15	-2.98
5.18	-2.96
5.20	-2.85
5.23	-3.10
5.25	-3.30
5.28	-3.16
5.30	-2.95
5.33	-2.82
5.35	-2.84
5.38	-2.74
5.40	-2.41
5.43	-2.47
5.45	-2.62
5.48	-2.66
5.50	-2.69
5.53	-2.76
5.55	-2.74
5.58	-2.68
5.60	-2.86
5.63	-2.90
5.65	-3.05
5.68	-3.25
5.70	-3.32
5.73	-3.40
5.75	-3.72
5.78	-3.94
5.80	-4.04
5.83	-3.94
5.85	-3.85
最小值	-4.04

最大值	-2.41
平均值	-3.07

6.3 $\varphi=90^\circ$ (YOZ 面)

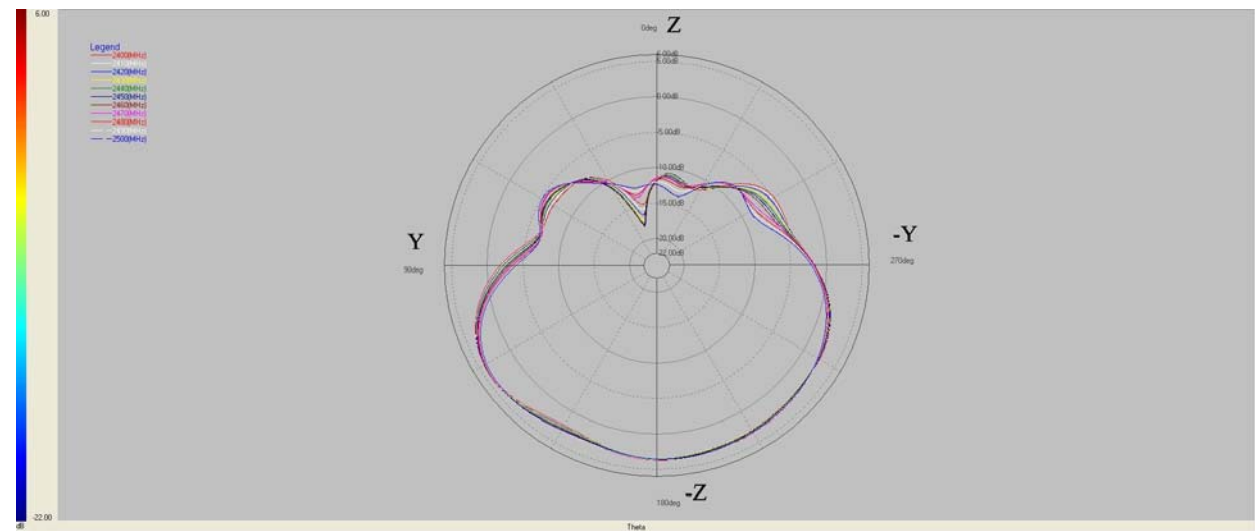


图 xxx ANT1-2G YOZ 面 2D 方向图

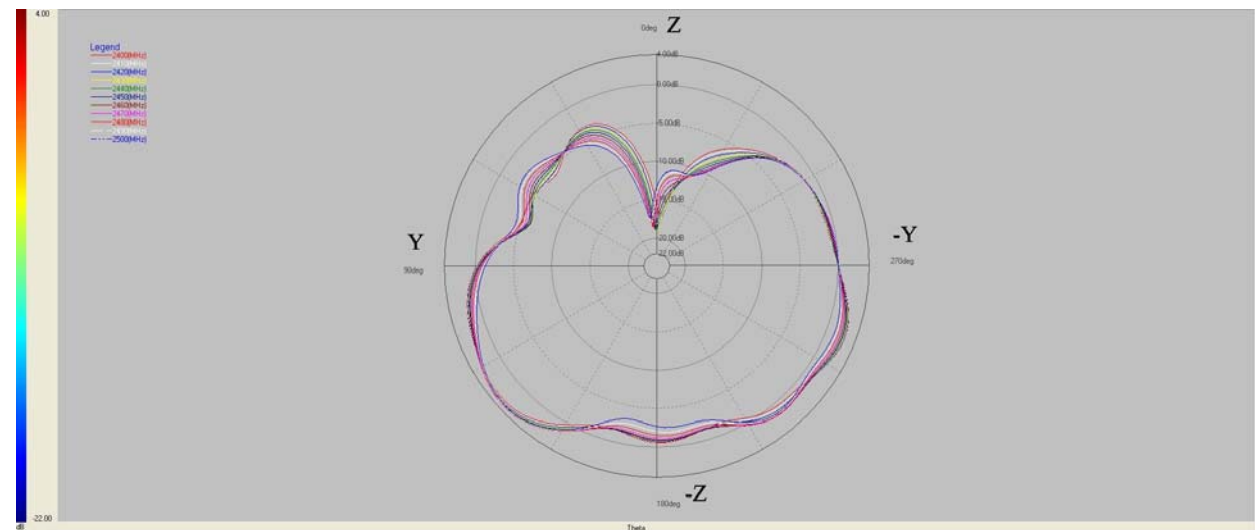


图 xxx ANT2-2G YOZ 面 2D 方向图

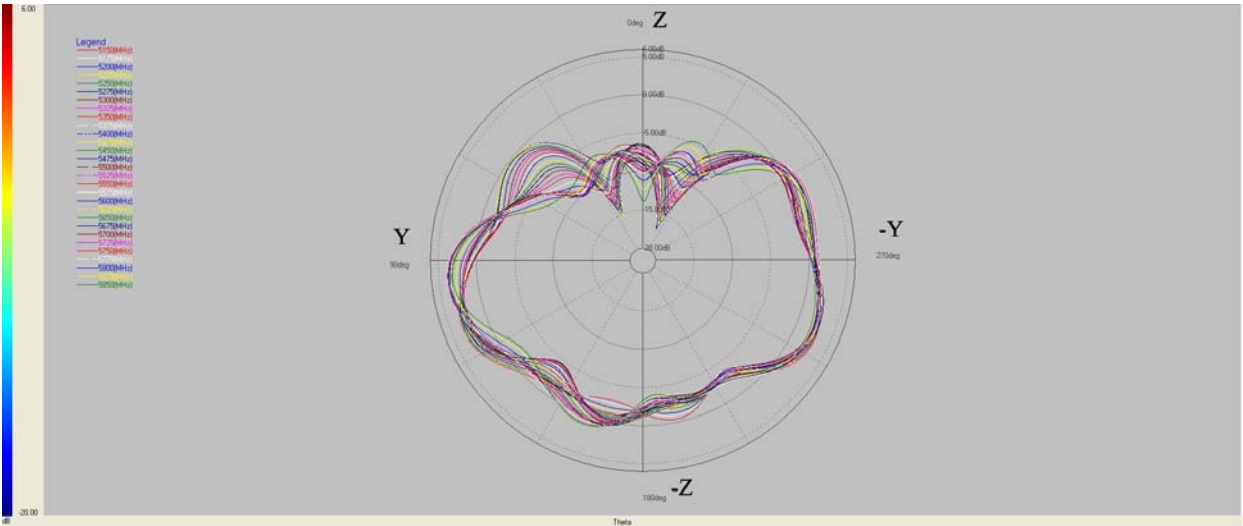


图 xxx ANT3-5G YOZ 面 2D 方向图

	2G天线Y0Z面最大增益 (dBi)	
频率 (GHz)	ANT1-2G	ANT2-2G
2.40	4.17	2.87
2.41	4.18	2.97
2.42	4.18	3.09
2.43	4.16	3.16
2.44	4.18	3.23
2.45	4.24	3.34
2.46	4.24	3.38
2.47	4.21	3.41
2.48	4.17	3.39
2.49	4.12	3.34
2.50	4.03	3.25
最小值	4.03	2.87
最大值	4.24	3.41
平均值	4.17	3.22

	2G天线Y0Z面增益波动值 (最大-最小, dBi)	
频率 (GHz)	ANT1-2G	ANT2-2G
2.40	19.16	19.78
2.41	19.94	20.95
2.42	20.69	21.80
2.43	21.34	22.35
2.44	22.03	22.44
2.45	22.33	22.25
2.46	22.15	22.19
2.47	18.13	22.04

2.48	17.71	21.99
2.49	17.18	21.29
2.50	17.72	20.61
最小值	17.18	19.78
最大值	22.33	22.44
平均值	19.85	21.61

	2G天线Y0Z面平均增益 (dBi)	
频率 (GHz)	ANT1-2G	ANT2-2G
2.40	-1.12	-1.48
2.41	-1.13	-1.50
2.42	-1.14	-1.50
2.43	-1.18	-1.53
2.44	-1.20	-1.54
2.45	-1.17	-1.51
2.46	-1.19	-1.55
2.47	-1.11	-1.59
2.48	-1.16	-1.67
2.49	-1.21	-1.76
2.50	-1.30	-1.90
最小值	-1.30	-1.90
最大值	-1.11	-1.48
平均值	-1.17	-1.59

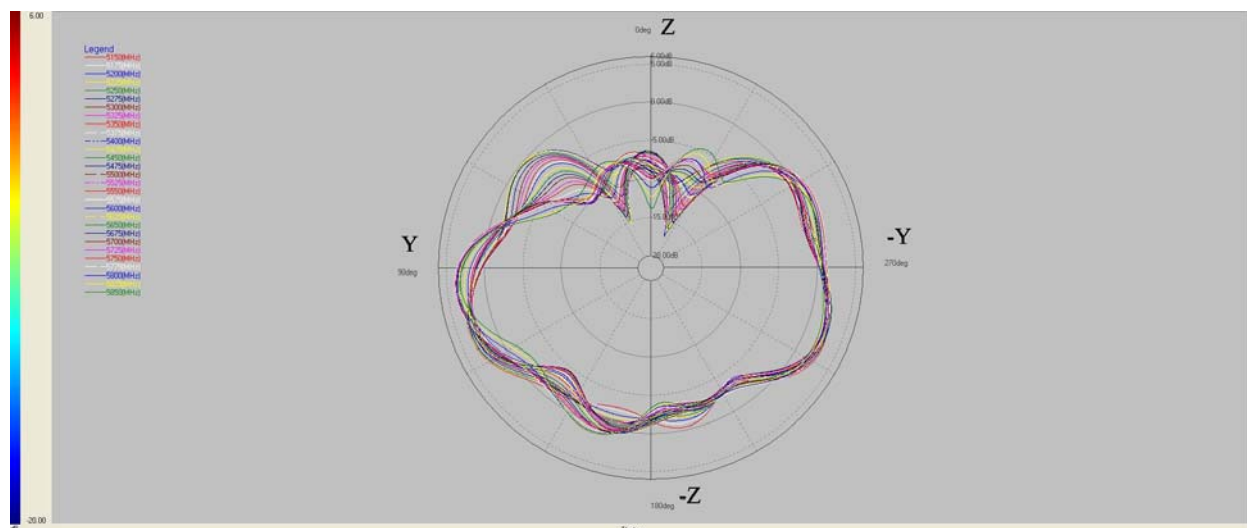


图 xxx ANT3-5G YOZ 面 2D 方向图

	5G天线YOZ面最大增益 (dBi)
频率 (GHz)	ANT3-5G
5.15	3.49

5.18	3.24
5.20	3.30
5.23	3.42
5.25	3.21
5.28	2.91
5.30	2.82
5.33	2.75
5.35	2.70
5.38	2.79
5.40	3.05
5.43	2.87
5.45	2.70
5.48	2.52
5.50	2.33
5.53	2.22
5.55	2.27
5.58	2.34
5.60	2.39
5.63	2.85
5.65	3.41
5.68	3.70
5.70	3.73
5.73	3.88
5.75	3.98
5.78	4.01
5.80	3.73
5.83	3.49
5.85	3.25
最小值	2.22
最大值	4.01
平均值	3.08

	5G天线YOZ面增益波动值(最大-最小, dBi)
频率 (GHz)	ANT3-5G
5.15	13.65
5.18	13.81
5.20	13.73
5.23	14.50
5.25	15.57
5.28	17.03
5.30	18.04
5.33	17.89
5.35	18.98

5.38	19.37
5.40	20.29
5.43	19.40
5.45	18.72
5.48	17.65
5.50	16.43
5.53	15.31
5.55	14.73
5.58	14.20
5.60	13.66
5.63	13.55
5.65	13.48
5.68	13.89
5.70	14.12
5.73	13.99
5.75	14.05
5.78	14.30
5.80	15.02
5.83	15.97
5.85	17.20
最小值	13.48
最大值	20.29
平均值	15.81

	5G天线YOZ面平均增益(dBi)
频率(GHz)	ANT3-5G
5.15	-1.19
5.18	-1.41
5.20	-1.30
5.23	-1.25
5.25	-1.36
5.28	-1.67
5.30	-1.89
5.33	-1.99
5.35	-2.13
5.38	-2.14
5.40	-1.92
5.43	-2.03
5.45	-2.15
5.48	-2.19
5.50	-2.22
5.53	-2.21
5.55	-2.12

5.58	-2.05
5.60	-2.06
5.63	-1.83
5.65	-1.51
5.68	-1.43
5.70	-1.52
5.73	-1.44
5.75	-1.32
5.78	-1.28
5.80	-1.67
5.83	-1.86
5.85	-1.93
最小值	-2.22
最大值	-1.19
平均值	-1.76

7. 测试小结

1. 天线 S 参数：三个天线在工作频带内都符合要求
2. 天线效率：三天线平均效率分别为 81.1%、75.4%、72.4%都属于较好水平
3. 水平面方向图：三天线在水平面（XOY 平面）内的平均增益为-2.68dBi、-0.68dbi、-0.47dbi。其中 ANT1 偏低是由于最大辐射方向相对水平面下倾的原因导致。