ITU-R M.1830建议书

645-862 MHz频段航空无线电导航业务系统的技术特性和保护标准

（2007年）

范围

本建议书补充了RRC-06未涵盖的645-862 MHz频段航空无线电导航业务系统的技术特性，有关主管部门可将之作为双边磋商以及与未参加《RRC-06协议》主管部门的其它无线电通信业务进行兼容性评估的技术指导。

无线电通信全会

考虑到

a) 根据《无线电规则》（RR）第5.312款的规定，航空无线电导航业务在一些国家内在645-862 MHz频段作为主要业务进行操作；

b) 645-862 MHz频段也作为主要业务被其它业务使用，

认识到

a) 根据《无线电规则》第1.59款的规定，无线电导航业务是一项安全业务；

b) 《无线电规则》第4.10款规定，无线电导航及其他安全业务关乎生命安全的特点要求采取特别措施，以保证其免受有害的干扰（同时参见《无线电规则》第1.169款）；

c) 确保无线电导航业务和在相同频段内共用的其它业务之间兼容性的要求不断增多；

d) ITU-R M.1461建议书给出了用于分析雷达和其它业务系统之间兼容性的程序和方法，

建议

1 应在评估与其它业务的兼容性时使用附件1和2中包含的645-862 MHz频段航空无线电导航业务系统的技术特性和保护标准。

附件 1

645-862 MHz频段航空无线电导航业务系统的技术特性

根据《无线电规则》第5.312款的规定，在一些国家，645-862 MHz频段作为主要业务划分给航空无线电导航业务（ARNS）。在该业务中，使用了几种类型的无线电导航系统，其中包括：

– 短距离导航无线电系统（RSBN）；

– 用于空中交通管制（ATC）的二次雷达，包括地基雷达和机载应答机；

– 用于ATC的一次机场雷达和航线雷达。

使用所有规定的方法以支持导航和空中交通管制功能。

在645-862 MHz频段操作的不同类型的航空无线电导航台站的基本特性见表1。

表 1

645-862 MHz频段航空无线电导航系统的特性

台站类型 / 特性	RSBN	RLS 2（类型1）		RLS 2（类型2）		RLS 1（类型1）	RLS 1（类型2）
应用	“空对地”	二次雷达 – 类型1 （空中交通管制）		二次雷达 – 类型2		一次雷达 – 类型1	一次雷达 – 类型2
发射机特性							
台站名称	飞机发射机	地面雷达发射机	飞机应答机发射机	地面雷达发射机	飞机应答机发射机	地面雷达发射机	地面雷达发射机
台站地点	飞机	机场	飞机	机场	飞机	机场	机场
最大有效辐射脉冲功率 (e.r.p.) (dBW)	30.5	48	35	69.5	34.5	82	82
脉冲功率(dBW)	27	31	32	40	31	52.5	52.5
平均功率(dBW)	0.5	1	14	19.5	10.5	19.5	19.5
备用比率	447	1 000	63.1	112	112	1 995	1 995
脉冲重复周期(ms)	2.3	1.3	0.6	1.8	1.8	1.8	1.8
脉冲宽度(μs)	5.1	1.3	8.7	16	16	0.9-2	0.9-2
必要发射带宽(MHz)	3/0.7	4	4	3	8	6	3
发射类别	P0X/PXX	K0X	K0X	M1X	M1X	P0N	P0N
工作频率(MHz)	772, 776, 780, 784, 788, 792, 796, 800, 804, 808	668	668	835, 836, 837.5	740	833, 835, 836, 858	844, 847, 853, 859
天线高度(m)	0-10 000	10	0-10 000	10	0-10 000	10	10
最大天线增益(dBi)	3.5	17	3	29.5	3.5	29.5	29.5
天线方向图	ND	3 dB 波束宽度: 垂直极化= 28° 水平极化= 4°	ND	3 dB 波束宽度: 垂直极化= 45° 水平极化= 3-5°	ND	3 dB 波束宽度: 垂直极化= 45° 水平极化= 4°	3 dB 波束宽度: 垂直极化= 45° 水平极化= 4°

表 1（完）

台站类型 / 特性	RSBN	RLS 2（类型1）		RLS 2（类型2）		RLS 1（类型1）	RLS 1（类型2）
天线主波束的方向	下半球	方位角: 0-360° 转速:6转/分钟	Lower hemisphere	方位角: 0-360° 转速:10转/分钟	Lower hemisphere	方位角: 0-360° 转速:6/10转/分钟	方位角: 0-360° 转速:6/10转/分钟
接收机特性							
台站名称	地面雷达接收机	地面雷达的飞机应答机	地面雷达接收机	地面雷达的飞机应答机	地面雷达接收机	地面雷达接收机	地面雷达接收机
业务类型代码	AA8	BD	BA	BC	AA2	AB	AB
台站地点	机场	飞机	机场	飞机	机场	机场	机场
天线高度(m)	10	0-10 000	10	0-10 000	10	10	10
极化(1)	线极化，水平	线极化，垂直	线极化，垂直	线极化，水平	线极化，水平	线极化，水平	线极化，水平
最大天线增益(dBi)	22	3	17	3	28.4	29.5	29.5
天线方向图	3 dB 波束宽度: 垂直极化= 50° 水平极化= 4-5°	ND	3 dB 波束宽度: 垂直极化= 28° 水平极化= 4°	ND	3 dB 波束宽度: 垂直极化= 45° 水平极化= 3-5°	3 dB 波束宽度: 垂直极化= 45° 水平极化= 3-5°	3 dB 波束宽度: 垂直极化= 45° 水平极化= 3-5°
天线主波束方向	方位角: 0-360° 转速:100转/分钟	下半球	方位角: 0-360° 转速:6转/分钟	下半球	方位角: 0-360° 转速:10转/分钟	方位角: 0-360° 转速:6/10转/分钟	方位角: 0-360° 转速:6/10转/分钟

(1) 当干扰信号与有用信号成直交极化关系时，考虑到极化鉴别，应增加16 dB以保护表2至表8中的场强数值。

附件 2

645-862 MHz频段航空无线电导航系统不受DVB-T干扰影响的保护标准

表2至表8给出了工作在645-862 MHz频段不同航空无线电导航系统的保护标准。

对于与地面广播业务的共用分析，以某种形式标明要保护的最小场强以及DVB-T系统和航空无线电导航台站信号中心频率不同频差数值的保护比，并以此为基础提供保护标准是重要的，该保护标准考虑了邻信道干扰。

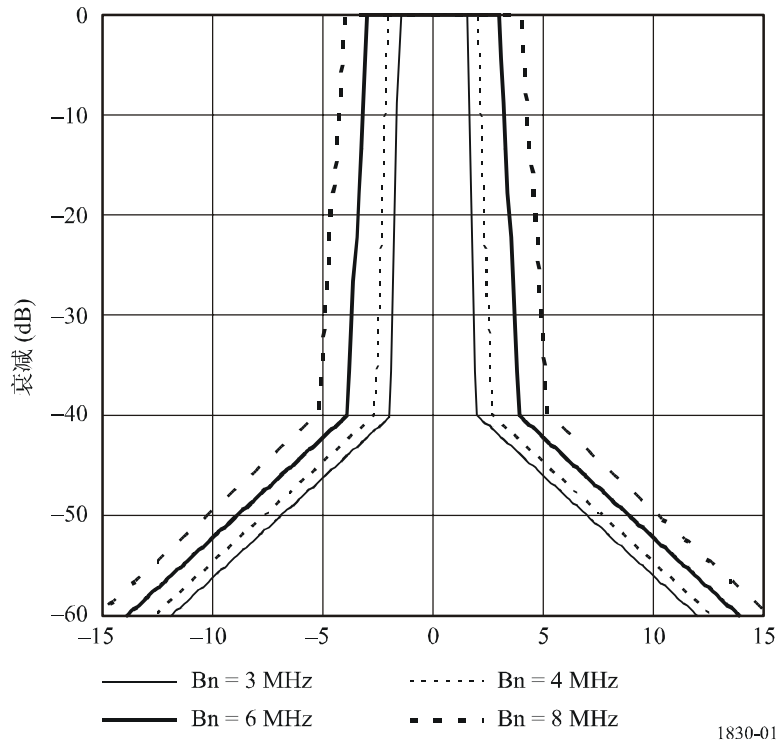
最小场强数值基于试验性的研究。

注1 – 可能还需要关于测量环境和条件的进一步信息。

表2给出的DVB-T干扰ARNS接收机情形时的保护比基于试验性的测量，而表3至表8给出的保护比是理论数值。表3至表8给定的保护比基于645-862 MHz频段内ARNS滤波器的合适的掩模，该掩模大大降低了不同必要发射谱带ARNS接收机的干扰灵敏度。图1给出了掩模的示例。

图 1

645-862 MHz频段内ARNS接收机合适的滤波器掩模



这些掩模基于理论上ARNS接收滤波器现代化过程中可得的能力，它们实际上表示的是过滤的理想特性（–40 dB时角形系数至少1.3）。

采用了掩模以评估分别使用非关键情形和敏感情形两种DVB-T掩模时ARNS接收机的保护比。

表 2

RSBN 保护标准 – 地面接收

干扰源	DVB-T (8 MHz)												
业务类型代码	AA8												
要保护的场强 (dB(μV/m))	42												
时间百分比(%)(1)	10												
保护比例 Δf对应的 PR	Δf(2) (MHz)	–12.0	–10.0	–8.0	–6.0	–4.0	–2.0	0.0	+2.0	+4.0	+6.0	+8.0	+10.0	+12.0
	PR(3) (dB)	–65.0	–50.0	–27.0	–16.0	–5.0	0.0	0.0	0.0	–5.0	–16.0	–40.0	–52.0	–65.0

(1) 由于传播条件的变化导致的干扰信号场强被超出的时间百分比（参见ITU-R P.1546建议书）。

(2) Δf: DVB-T和航空无线电导航台站信号中心频率的频差。

(3) *PR*: 保护比（根据RRC-04报告），由ARNS接收机频率选择性确定。

表 3

RLS 2（类型1）保护标准 – 飞机接收

干扰源	DVB-T (8 MHz)
业务类型代码	BD
要保护的场强(dB(μV/m))	52 – 单个干扰信号(1)/59 – 集总干扰(2)
时间百分比(%)	自由空间(0%)
保护比例	见表3-1和3-2
必要带宽(MHz)	4

(1) 为评估一对一干扰情形下来自数字广播指配/分配的干扰而进行规划演习时，采用单个干扰信号的要保护的场强数值。提供的集总干扰用于表示基于所有干扰源要求给予的保护，它不适用于单个的DVB-T 发射机。

(2) 给出的数值来源于最坏情况的分析。

表 3-1

RLS 2（类型 1）保护比 – 飞机接收（非关键情形时的DVB-T掩模）*

Δf	–16	–15	–6.5	–6	–5.5	–5	–4	–2.5	0	2.5	4	5	5.5	6	6.5	15	16
保护比(dB)	–81.3	–66.4	–44.1	–34	–12	–9	–5.9	–3.5	–2.8	–3.5	–5.9	–9	–12	–34	–44.1	–66.4	–81.3

* 详见RRC-06协议（附件 3）。

表 3-2

RLS 2（类型 1）保护比 – 飞机接收（敏感情形时的DVB-T掩模）*

Δf	–16	–15	–6.5	–6	–5.5	–5	–4	–2.5	0	2.5	4	5	5.5	6	6.5	15	16
保护比(dB)	–90.9	–66.5	–44.9	–39	–12	–9	–6	–3.5	–2.8	–3.5	–6	–9	–12	–39	–44.9	–66.5	–90.9

* 详见RRC-06协议（附件 3）。

表 4

RLS 2（类型 1）保护标准 – 地面接收

干扰源	DVB-T (8 MHz)
业务类型代码	BA
要保护的场强(dB(μV/m))	29 – 单个干扰信号[(1)]/33 – 集总干扰
时间百分比(%)	10
保护比例	见表4-1和4-2
必要带宽(MHz)	4

[(1)] 为评估一对一干扰情形下来自数字广播指配/分配的干扰而进行规划演习时，采用单个干扰信号的要保护的场强数值。提供的集总干扰用于表示基于所有干扰源要求给予的保护，它不适用于单个的DVB-T 发射机。

表 4-1

RLS 2（类型 1）保护比 – 地面接收（非关键情形时的DVB-T掩模）

Δf	–16	–15	–6.5	–6	–5.5	–5	–4	–2.5	0	2.5	4	5	5.5	6	6.5	15	16
保护比 (dB)	–81.3	–66.4	–44.1	–34	–12	–9	–5.9	–3.5	–2.8	–3.5	–5.9	–9	–12	–34	–44.1	–66.4	–81.3

表 4-2

RLS 2（类型 1）保护比 – 地面接收（敏感情形时的DVB-T掩模）

Δf	–16	–15	–6.5	–6	–5.5	–5	–4	–2.5	0	2.5	4	5	55	6	6.5	15	16
保护比 (dB)	–90.9	–66.5	–44.9	–39	–12	–9	–6	–3.5	–2.8	–3.5	–6	–9	–12	–39	–44.9	–66.5	–90.9

表 5

RLS 2（类型 2）保护标准 – 飞机接收

干扰源	DVB-T (8 MHz)
业务类型代码	BC
要保护的场强(dB(μV/m))	73 – 单个干扰信号
时间百分比(%)	自由空间(0 %)
保护比例	见表5-1和5-2
必要带宽(MHz)	3

表 5-1

RLS 2（类型 2）保护标准 – 飞机接收（非关键情形时的DVB-T掩模）

Δf	–16	–14	–8	–6.5	–6	–5	–4	–2	0	2	4	5	6	6.5	8	14	16
保护比 (dB)	–82.8	–64	–49.2	–45.8	–45.39	–12.1	–7.25	–4	–4	–4	–7.25	–12.1	–45.39	–45.8	–49.2	–64	–82.8

表 5-2

RLS 2（类型 2）保护比 – 飞机接收（敏感情形时的DVB-T掩模）

Δf	–16	–14	–8	–6.5	–6	–5	–4	–2	0	2	4	5	6	6.5	8	14	16
保护比（dB）	–92.4	–64.3	–49.4	–46.28	–46.26	–12.2	–7.27	–4	–4	–4	–7.27	–12.2	–46.26	–46.28	–49.4	–64.3	–92.4

表 6

RLS 2（类型 2）保护标准 – 地面接收

干扰源	DVB-T (8 MHz)
业务类型代码	AA2
要保护的场强(dB(μV/m))	24 – 单个干扰信号[(1)]/28 – 集总干扰
时间百分比(%)	10
保护比例	见表6-1和6-2
必要带宽(MHz)	8

[(1)] 为评估一对一干扰情形下来自数字广播指配/分配的干扰而进行规划演习时，采用单个干扰信号的要保护的场强数值。提供的集总干扰用于表示基于所有干扰源要求给予的保护，它不适用于单个的DVB-T 发射机。

表 6-1

RLS 2（类型 2）保护比 – 地面接收（非关键情形时的DVB-T掩模）

Δf	–17	–15	–10	–9	–8.5	–8	–7	–4	0	4	7	8	8.5	9	10	15	17
保护比 (dB)	–79.4	–61.2	–46.3	–43.2	–43	–19.9	–8.7	–2.9	0	–2.9	–8.7	–19.9	–43	–43.2	–46.3	–61.2	–79.4

表 6-2

RLS 2（类型 2）保护比 – 地面接收（敏感情形时的DVB-T掩模）

Δf	–17	–15	–10	–9	–8.5	–8	–7	–4	0	4	7	8	8.5	9	10	15	17
保护比 (dB)	–89.4	–61.3	–46.5	–43.4	–43.	–20.2	–8.7	–2.9	0	–2.9	–8.7	–20.2	–43.0	–43.4	–46.5	–61.3	–89.4

表 7

RLS 1（类型 1）保护标准 – 地面接收

干扰源	DVB-T (8 MHz)
业务类型代码	AB
要保护的场强(dB(μV/m))	13 – 单个干扰信号
时间百分比(%)	10
保护比例	见表7-1和7-2
必要带宽(MHz)	6

表7-1

RLS 1（类型1）保护比 – 地面接收（非关键情形时的DVB-T掩模）

Δf	–17	–15	–9	–7.5	–6.5	–6	–4	–1	0	1	4	6	6.5	7.5	9	15	17
保护比 (dB)	–80.6	–63.79	–47.1	–44.4	–11.7	–8.8	–4.1	–1.1	–1	–1.1	–4.1	–8.8	–11.7	–44.4	–47.1	–63.79	–80.6

表7-2

RLS 1（类型 1）保护比 – 地面接收（敏感情形时的DVB-T掩模）

Δf	–17	–15	–9	–7.5	–6.5	–6	–4	–1	0	1	4	6	6.5	7.5	9	15	17
保护比 (dB)	–90.66	–63.9	–47.3	–45.4	–11.8	–8.8	–4.1	–1.1	–1	–1.1	–4.1	–8.8	–11.8	–45.4	–47.3	–63.9	–90.66

TABLE 8

RLS 1（类型 2）保护标准 – 地面接收

干扰源	DVB-T (8 MHz)
业务类型代码	AB
要保护的场强(dB(μV/m))	13 – 单个干扰信号
时间百分比(%)	10
保护比例	见表8-1和8-2
必要带宽(MHz)	3

表 8-1

RLS 1（类型 2）保护比 – 地面接收（非关键情形时的DVB-T掩模）

Δf	–16	–14	–8	–6.5	–6	–5	–4	–2	0	2	4	5	6	6.5	8	14	16
保护比 (dB)	–82.8	–64	–49.2	–45.8	–45.39	–12.1	–7.25	–4	–4	–4	–7.25	–12.1	–45.39	–45.8	–49.2	–64	–82.8

表 8-2

RLS 1（类型 2）保护比 – 地面接收（敏感情形时的DVB-T掩模）

Δf	–16	–14	–8	–6.5	–6	–5	–4	–2	0	2	4	5	6	6.5	8	14	16
保护比 (dB)	–92.4	–64.3	–49.4	–46.28	–46.26	–12.2	–7.27	–4	–4	–4	–7.27	–12.2	–46.26	–46.28	–49.4	–64.3	–92.4