



中华人民共和国国家军用标准

FL 0122

GJB 72A—2002
代替 GJB 72—1985

电磁干扰和电磁兼容性术语

Terminology for electromagnetic interference
and electromagnetic compatibility

2003—02—08 发布

2003—05—01 实施

中国人民解放军总装备部 批准

目 次

前言 II

1 范围 1

2 术语及定义 1

2.1 基本概念 1

2.2 噪声与干扰 5

2.3 天线与电波传播 7

2.4 发射与响应 10

2.5 干扰抑制和电磁兼容性 13

2.6 测量 16

3 符号、代号和缩略语 20

附录 A（资料性附录） 电磁兼容性测试常用单位的换算 23

附录 B（资料性附录） 电磁兼容性领域的常用分贝的涵义 26

中文索引 27

英文索引 34

前 言

本标准代替 GJB 72-85《电磁干扰和电磁兼容性名词术语》。相对于原来的标准,新的标准中增加了许多条目,并对原有诸多条目的定义重新给予修正。

本标准中的术语部分总计 253 条。

本标准附录 A 和附录 B 是资料性附录。

本标准由总装备部电子信息基础部提出。

本标准起草单位:东南大学、总装备部技术基础管理中心、信息产业部电子第四研究所、中国船舶重工集团公司第七研究院第七〇一研究所、中国航空第一集团公司第三〇一研究所。

本标准主要起草人:蒋全兴、王桂华、景莘慧、胡景森、汤恒正、吴彦灵、赵 磊。

本标准于 1985 年首次发布。

电磁干扰和电磁兼容性术语

1 范围

本标准规定了电磁干扰和电磁兼容性术语及其定义。

本标准对术语的说明或定义仅限于本专业范围,本标准中未定义的术语,可在有关标准及文件中另行规定。

2 术语及定义

2.1 基本概念

2.1.1 系统 system

执行或保障某项工作任务的若干设备、分系统、专职人员及技术的组合。一个完整的系统除包括有关的设施、设备、分系统、器材和辅助设备外,还包括保障该系统在规定的环境中正常运行的操作人员。

2.1.2 分系统 subsystem

系统的一个部分,它包含两个或两个以上的集成单元,可以单独设计、测试和维护,但不能完全执行系统的特定功能。每一个分系统内的设备或装置在工作时可以彼此分开,安装在固定或移动的台站、运载工具或系统中。为了满足电磁兼容性(EMC)要求,以下均应看作分系统:

- a) 作为独立整体行使功能的许多装置或设备的组合,但并不要求其中的任何一个设备或装置能独立工作;
- b) 设计和集成为一个系统的主要分支,且完成一种功能的设备和装置。

2.1.3 设备 equipment

任何可作为一个完整单元、完成单一功能的电气、电子、机电装置或元件的集合。

2.1.4 射频 radio frequency

在电磁频谱中介于音频和红外线之间、用于无线电发射的频率。目前应用的射频范围大约是 9kHz ~ 3 000GHz (3THz)。

2.1.5 通信电子设备 communication-electronic (C-E) equipment

在广义上,任何一种产生、发射、传递、获取、存储、处理或应用电子和电磁信息的产品。这类设备用于满足各种工作要求,例如:通信、监视、识别、导航、定向定位、导弹控制、水声定位、电子对抗和空间运行。

2.1.6 信息技术设备 information technology equipment

用于以下目的的设备:

- a) 自外部的数据源接收数据(例如通过键盘或数据线);
- b) 对接收到的数据进行某些处理(如计算、数据转换、记录、建档、分类、存储和传送);
- c) 提供数据输出(或送至另一设备或进行数据与图像的复制)。

注:本定义包括那些主要产生各种周期性二进制电气或电子脉冲波形,并实现数据处理功能的单元或系统,诸如文字处理、电子计算、数据转换、记录、建档、分类、存储、恢复、传递,以及图像的数据再现等。

2.1.7 数字装置 digital device

通常指以下两者之一:

- a) 产生、使用速率超过 9 000 个脉冲/秒的定时信号或脉冲,并应用数字技术的无意辐射体(设备或系统),包括应用数字技术的电话设备,以及任何产生、使用射频能量实现诸如文字处理、电子计算、数据转换、记录、建档、分类、存储、恢复或传递等数据处理功能的设备、系统。

注:与一个计算机相连的计算机终端和辅助设备均属数字装置。

b) 以离散数字技术为基础的设备,在此技术中,变量是通过编码的脉冲或电平状态表示的。

2.1.8 小功率通信装置 low-power communication device

一种辐射功率受限制的装置,包括无绳电话、无线麦克风、唱机振荡器、车库遥控门和遥控模型等,但不包括那些应用传导或导向射频技术、通过电磁波辐射来传输各种智能化的符号、信号(包括控制信号)、文字、图像及声音的装置。

2.1.9 工业、科学和医疗设备 industrial, scientific, and medical equipment

用于工业、科学和医疗目的而产生射频能量的设备。

2.1.10 台站 station

若干个发射机或接收机、或者是发射机和接收机的组合体,包括通信业务所必需的辅助设备。

2.1.11 运行环境 operational environment

所有可能影响系统运行的条件和作用的总和。

2.1.12 电磁环境 electromagnetic environment

存在于某场所的所有电磁现象的总和。

注:电磁环境通常与时间有关,对它的描述可能需要用统计的方法。

2.1.13 电磁环境电平 electromagnetic ambient level

在规定的测试地点和测试时间内,当试验样品尚未通电时,已存在的辐射和传导的信号及噪声电平。环境电平是由人为及自然的电磁能量共同形成的。

2.1.14 电磁环境效应 electromagnetic environment effects

电磁环境对电气电子系统、设备、装置的运行能力的影响。它涵盖所有的电磁学科,包括电磁兼容性、电磁干扰、电磁易损性、电磁脉冲、电子对抗、电磁辐射对武器装备和易挥发物质的危害,以及雷电和沉积静电(P-static)等自然效应。

2.1.15 降级 degradation

在电磁兼容性或其他测试过程中,对规定的任何状态或参数出现超出容许范围的偏离。

注:“降级”定义适用于临时或永久失效。

2.1.16 降级准则 degradation criteria

用来界定和评估故障以及不可接受的或不希望有的响应的判据。

2.1.17 性能降级 degradation of performance

任何装置、设备或系统的工作性能偏离预期的指标。

2.1.18 损坏 damage

由电磁干扰所造成的系统的永久故障或降级,它将影响系统的正常运行,导致关键任务中止,直到修复工作完成。

2.1.19 电磁兼容性 electromagnetic compatibility

设备、分系统、系统在共同的电磁环境中能一起执行各自功能的共存状态。包括以下两个方面:

- a) 设备、分系统、系统在预定的电磁环境中运行时,可按规定的裕度实现设计的工作性能、且不因电磁干扰而受损或产生不可接受的降级;
- b) 设备、分系统、系统在预定的电磁环境中正常地工作且不会给环境(或其他设备)带来不可接受的电磁干扰。

2.1.20 电磁兼容性故障 EMC malfunction

由于电磁干扰或敏感性原因,使系统或相关的分系统及设备失效。它可导致系统损坏、人员受伤、性能降级或系统有效性发生不允许的永久性降低。

2.1.21 自兼容性 self-compatibility

当其中所有的部件或装置以各自的设计水平或性能协同工作时,设备或分系统的工作性能不会降级

也不会出现故障的状态。

2.1.22 系统间的电磁兼容性 intersystem electromagnetic compatibility

任何系统不因其他系统中的电磁干扰源而产生明显降级的状态。

2.1.23 系统内的电磁兼容性 intrasystem electromagnetic compatibility

系统内部的各个部分不会因本系统内其他电磁干扰源而产生明显降级的状态。

2.1.24 电磁易损性 electromagnetic vulnerability

系统、设备或装置在电磁干扰影响下性能降级或不能完成规定任务的特性。

2.1.25 安全裕度 safety margin

敏感度门限与环境中的实际干扰信号电平之间的对数值之差,用分贝表示。

2.1.26 电磁兼容性保证 EMC assurance

为确保产品的电磁兼容性加固的有效性及适用性,在设计、改进、生产、安装时所进行的调查、测试、评估等活动及相关技术文件。电磁兼容性保证是质量保证的一部分。

2.1.27 电磁敏感性 electromagnetic susceptibility

设备、器件或系统因电磁干扰可能导致工作性能降级的特性。

注1:在电磁兼容性领域中,还用到与该术语相关的另一术语:抗扰性(immunity),它指器件、设备、分系统或系统在电磁骚扰存在的情况下性能不降级的能力。

注2:敏感度电平越小,敏感性越高,抗扰性越差;抗扰度电平越大,抗扰性越强。

2.1.28 辐射敏感度 radiated susceptibility

对造成设备、分系统、系统性能降级的辐射干扰场强的度量。

2.1.29 传导敏感度 conducted susceptibility

当引起设备呈现不希望有的响应或性能降级时,对电源线、控制线或信号线上的干扰信号电流或电压的度量。

2.1.30 敏感度门限 susceptibility threshold

引起设备、分系统、系统呈现最小可识别的不希望有的响应或性能降级的干扰信号电平。测试时,将干扰信号电平置于检测门限之上,然后缓慢地减小干扰信号电平,直至刚刚出现不希望有的响应或性能降级,即可确定该电平。

2.1.31 地 ground

大地 earth

指可导电的整个大地,其任一点的电势约定为零。

注:“地”是一种理想状态的基准。

2.1.32 分贝 decibel (dB)

十分之一贝尔。分贝值定义为两个功率值之比取以10为底的对数后乘以10。用 P_1 、 P_2 代表两个功率值, n 表示它们比率的分贝值,可由公式(1)表示:

$$n = 10 \log_{10}(P_1/P_2) \dots\dots\dots (1)$$

当电压或电流(或其他类似的物理量)的比值是相应功率比的平方根时,分贝值也可由公式(2)和公式(3)表示:

$$n = 20 \log_{10}(I_1/I_2) \dots\dots\dots (2)$$

$$n = 20 \log_{10}(V_1/V_2) \dots\dots\dots (3)$$

这里, I_1/I_2 和 V_1/V_2 分别是所给的电流比和电压比。广义上,公式(2)和公式(3)也可用于比值并不是相应功率比平方根的情况。为避免混淆,这时应该附带一个标注符号。建议避免这类广义上的应用方式。

常用分贝物理量及换算关系参见附录A。

2.1.33 衰减 attenuation

信号在从一点到另一点的传输过程中,其电压、电流或功率减少的量值。

2.1.34 插入损耗 insertion loss

插入损耗是由传输线路或系统中插入转换网络所引起的,它是下述 a)、b) 两项的比值,通常以分贝数表示:

- a) 在插入转换网络之前,分配给传输线路或系统中待置转换网络后续部分的功率;
- b) 在插入转换网络之后,分配给传输线路或系统中该后续部分的功率。

2.1.35 吸收 absorption

当电磁波与某种介质相互作用时,电磁波能量不可逆转地向另一种形式的能量转换的过程。

2.1.36 吸收损耗 absorption loss

由于在传输介质中或反射过程中发生能量耗散或转换(声波或电磁波转换成其他形式的能)所引起的传输损耗。

2.1.37 反射率 reflectivity

在规定的测试区内反射或乱真能量与入射能量之比。

2.1.38 反射系数 reflection coefficient

在给定的频率、给定的点和给定的传播模式下,反射波某一量值与入射波对应的量值之比。

2.1.39 倍频程 octave

高端与低端频率之比为 2:1 的频率范围。

2.1.40 十倍频程 decade

高端与低端频率之比为 10:1 的频率范围。一个十倍频程包含 3.32 个倍频程。

2.1.41 误码率 error rate

在规定的时间内接收到的不正确的位(二进制)、字组、字符、码元的数目与发出的位、字组、字符、码元的总数之比。

2.1.42 误比特率 bit error rate

在规定的周期内,错误的比特数与比特总数之比。误比特率通常以科学计数法表示,如 2×10^{-5} 。它可分为两类:

传输误比特率——收到的错误比特数与传输的比特总数之比;

信息误比特率——错译的比特数与所译的比特总数之比。

2.1.43 瞬态 transient

满足下述条件之一的状态:

- a) 由雷电、电磁脉冲(EMP)或开关动作所产生的单次电磁过程或短促的单个电压、电流、电场或磁场脉冲;
- b) 由开关切换、继电器闭合或其他低重复率的循环操作所产生的电冲击,是随机出现的,且具有较低的重复频率;
- c) 在两个连续的相邻稳定状态之间变化的物理量或物理现象,其变化时间远小于所关注的时间尺度。

2.1.44 必需带宽 necessary bandwidth

对于给定的发射类型,为确保系统在规定条件下信息的传输速率和质量,必需占有的最小带宽值。必需带宽应包括有利于接收设备良好工作的发射,例如载波还原系统中与载波相对应的发射。

2.1.45 占有带宽 occupied bandwidth

发射能量所占的频带宽度。在低于该带宽的下限频率和高于该带宽的上限频率两端所辐射的平均功率分别等于给定发射所辐射的总平均功率的 0.5%。在某些情况下,例如,在多信道分频系统中实际应用上述定义的占有带宽和必需带宽时,若 0.5% 的规定引起困难,允许采用合乎实际需要的其他百分数。

2.1.46 要求接收带宽 required acceptance bandwidth

接收机的带宽。它包括基频响应以及选择性曲线向频率高低两侧的延续部分。在接收带宽最低频率和最高频率的频带外侧,镜像频响和所有其他响应要比基频响应低一规定电平。

2.1.47 锁相环路 phase lock loop

有下面两种方式定义:

- a) 一种能自动控制振荡器信号,使其与基准信号保持固定相位关系的电路。锁相环路有多种应用形式,如跟踪滤波器和鉴频器等。
- b) 使可变的本地振荡器与传输信号相位同步的电路。

2.1.48 运行 operate

设备、分系统或系统在其所暴露的电磁环境中完成预定功能且不致发生不可接受的降级的能力。

2.1.49 双工运行 duplex operation

某地的接收和发射装置与另一地的相关发射和接收装置互相沟通,发射和接收过程同时进行。

2.1.50 单工运行 simplex operation

两地台站之间在某一时刻只能单方向进行通信的工作方式。

2.1.51 电磁兼容性大纲 electromagnetic compatibility program

对保证一个系统或设备的电磁兼容性所进行的系统化工作的描述。

2.1.52 电磁兼容性控制计划 electromagnetic compatibility program plan

对实现电磁兼容性所进行的组织、管理和技术性活动的描述。该计划包括进度表,以及目标与决定性判据的规范。

2.1.53 电磁兼容性测试计划 electromagnetic compatibility test plan

对电磁兼容性大纲中每一阶段测试要求的描述。

2.1.54 关键区 critical area

一个平台或一个包含设备及分系统的设施上的某一区域,若该区域在外部电磁场的干扰下产生故障,将会使整个系统性能降级并且导致主要任务的失败或中止。潜艇或水面舰艇上的许多位置均应考虑为关键区。

2.1.55 非关键区 noncritical area

地面装备或一个平台的某个区域,该区域内的局部电磁干扰不会导致任务失败或系统总体性能的降级。以下场所可认为是非关键区:办公大楼、绘图室、娱乐场所、洗衣房、餐饮服务场所等。

2.1.56 分系统及设备的关键性类别 subsystem and/or equipment criticality categories

所有安装在系统内的,或与系统相关的分系统及设备均应划定为 EMC 关键类中的某一类。这些划分应基于电磁干扰(EMI)可能造成的影响、故障率、或对于指派任务的降级程度。可分为以下三种:

- a) I 类 这类电磁兼容问题可能导致寿命缩短、运载工具受损、任务中断、代价高昂的发射延迟或不可接受的系统效率下降;
- b) II 类 这类电磁兼容问题可能导致运载工具故障、系统效率下降,并导致任务无法完成;
- c) III 类 这类电磁兼容问题可能引起噪声、轻微不适或性能降级,但不会降低系统的预期有效性。

2.2 噪声与干扰

2.2.1 电磁噪声 electromagnetic noise

与任何信号都无关的一种电磁现象。通常是脉动的和随机的,但也可能是周期的。

2.2.2 无线电噪声 radio noise

射频频段内的电磁噪声。

2.2.3 传导无线电噪声 conducted radio noise

设备运行时,在电源线及互连线上产生的无线电噪声,它们可以用电压或电流的形式被测量出来。

注:无线电噪声也可以由自然源引起,如闪电。

2.2.4 宽带无线电噪声 broadband radio noise

频谱宽度与测量仪器的标称带宽可比拟、频谱分量非常靠近且均匀、以至测量仪器不能分辨的一种无线电噪声。

2.2.5 共模无线电噪声 common-mode radio noise

在传输线的所有导线相对于公共地之间出现的射频传导干扰。它在所有导线上引起的干扰电位相对于公共地作同相位变化。

2.2.6 差模无线电噪声 differential-mode radio noise

引起传输线路中一根导线的电位相对于另一根导线的电位发生变化的射频传导干扰。

2.2.7 随机噪声 random noise

有下面两种方式定义:

- a) 随机出现的、含有瞬态扰动的噪声;
- b) 在给定的短时间内量值不可预见的噪声。

2.2.8 喀呖声 click

当用规定方法测量时,持续时间不超过规定值的一种电磁干扰。

2.2.9 喀呖声率 click rate

单位时间(通常为每分钟)内,超过某一规定电平的喀呖声的数目。

2.2.10 无用信号 unwanted signal

对有用信号接收可能产生损害作用的信号。

2.2.11 电磁干扰 electromagnetic interference

任何可能中断、阻碍,甚至降低、限制无线电通信或其他电气电子设备性能的传导或辐射的电磁能量。

2.2.12 电磁干扰控制 electromagnetic interference control

对辐射和传导能量进行控制,使设备、分系统或系统运行时尽量减少或降低不必要的发射。所有辐射和传导的电磁发射不论它们来源于设备、分系统或系统,都应加以控制,以避免引起不可接受的系统降级。若在控制敏感度的同时还能成功地控制电磁干扰,就可实现电磁兼容。

2.2.13 辐射干扰 radiated interference

任何源自部件、天线、电缆、互连线的电磁辐射,以电场、磁场形式(或兼而有之)存在,并导致性能降级的不希望有的电磁能量。

2.2.14 传导干扰 conducted interference

沿着导体传输的不希望有的电磁能量,通常用电压或电流来定义。

2.2.15 天线端子传导干扰 antenna terminal conducted interference(disturbance)

由接收机、发射机或其毗连设备产生的,出现在天线端子上的任何不希望有的传导电压或电流。

2.2.16 窄带干扰 narrowband interference

窄带发射 narrowband emission

一种主要能量频谱落在测量设备或接收机通带之内的不希望有的发射。

2.2.17 宽带干扰 broadband interference

宽带发射 broadband emission

一种能量频谱分布相当宽的干扰。当测量接收机在正负两个冲激脉冲带宽内调谐时,它所引起的接收机输出响应变化不超出 3dB。

2.2.18 脉冲 pulse

在短时间内突然变化,然后迅速返回初始值的物理量。

2.2.19 脉冲持续时间 pulse duration

脉冲宽度 pulse width

脉冲长度 pulse length

通常是脉冲前沿与后沿上幅度为 50% 幅度的两点之间的持续时间,也常采用 10% 幅度点。

2.2.20 脉冲上升时间 pulse rise time

脉冲瞬时幅度首次从规定的下限值升到规定的上限值的时间间隔。除非另有规定,一般下限和上限分别为最大脉冲幅度的 10% 和 90%。

2.2.21 占空比 duty cycle

执行间歇性任务的设备其开始、运行、停止、空载所占用的时间。在脉冲系统中是指在规定的连续工作时间里,所有脉冲的脉冲持续时间之和与总时间的比。

2.2.22 电磁脉冲 electromagnetic pulse

核爆炸或雷电放电时,在核设施或周围介质中存在光子散射,由此产生的康普顿反冲电子和光电子所导致新的电磁辐射。由电磁脉冲所产生的电场、磁场可能会与电力或电子系统耦合产生破坏性的电压和电流浪涌。

2.2.23 雷电电磁脉冲 lightning electromagnetic pulse

与雷电放电相关的电磁辐射,由它所产生的电场和磁场可能与电力、电子系统耦合产生破坏性的电流浪涌和电压浪涌。

2.2.24 核电磁脉冲 nuclear electromagnetic pulse

核爆炸使得核设施或周围介质中存在光子散射,由此产生的康普顿反冲电子和光电子导致的电磁辐射。该电磁场可与电力、电子系统耦合产生破坏性电压和电流浪涌。

2.2.25 高空电磁脉冲 high altitude electromagnetic pulse

由大气外层的核爆炸所产生的电磁脉冲。

2.2.26 浪涌 surge

沿线路或电路传播的电流、电压或功率的瞬态波。其特征是先快速上升后缓慢下降。浪涌由开关切换、雷电放电、核爆炸引起。

2.2.27 阻尼正弦波形 damped sinusoidal waveform

一种振幅随时间按指数衰减的电压 $V(t)$ 或电流 $I(t)$ 波形。它由振荡频率 (f), 指数阻尼因子 (α), 振幅峰值 (A_0) 和相位角 b 表征,关系由公式(4)确定:

$$V(t) \text{ 或 } I(t) = A_0 e^{-\alpha t} \sin(2\pi f t + b) \dots\dots\dots (4)$$

2.2.28 猝发 burst

一串数量有限的清晰脉冲或一个持续时间有限的振荡。

2.2.29 尖峰脉冲 spike

持续时间很短的单一方向的脉冲。

2.2.30 静电放电 electrostatic discharge

不同静电电位的物体靠近或直接接触时产生的电荷转移。

2.2.31 沉积静电 precipitation static

P 静电 P-static

由于空气、潮雾、空气中的粒子与运动的飞行器(如飞机、航天飞机等)之间的电荷转移所形成的电势累积。

2.3 天线与电波传播

2.3.1 辐射 radiation

能量以电磁波的形式发射出去。

2.3.2 无线电波 radio waves

赫兹波 Hertzian waves

射频电磁波。

注:当前使用的无线电波的频率高达 3 000GHz (3THz)。

2.3.3 平面波 plane wave

在传播过程中满足以下特征的电磁波即为平面波:

- a) 空间的场矢量仅在波的传播方向上按照距离的指数规律变化,其等相位面是一簇平行平面。
- b) 在任一位置上的电磁波波阵面都是平行平面,其法线始终指向波的传播方向。

2.3.4 场强 field strength

通常指电场矢量大小,一般以伏每米表示;也可指磁场矢量大小,一般以安每米表示。

2.3.5 功率密度 power density

有下面两种方式定义:

- a) 在空间某点上的坡印廷矢量的时间平均值;
- b) 在垂直于电磁波传播方向的横截面内每单位面积的发射功率。

注:计算功率密度应注意区分电磁场的近场区和远场区。在近场区,电场分量和磁场分量的关系依赖于场源性质、所在位置及周围感应体的情况,且它们的相位相差 90° ,电磁场能量在径向作往返振荡。在远场区,电场分量和磁场分量的比值等于波阻抗,自由空间中该阻抗值为 377Ω ,且两分量在时间上同相位。

2.3.6 传输线 transmission line

为电能或电磁能构成连续通路的装置。典型的传输线是一对导体,形成一条从源到接受器的连续路径,从而引导(传导)电能或电磁能量沿着该路径传输。典型的传输线包括电话线、电源线、同轴线及计算机馈线。

2.3.7 平衡传输线 balanced line

一种包含两个导体的传输线,相对于地面而言,在任意横截面上两导体的电压和电流幅度相等、相位相反。

2.3.8 平衡/不平衡变换器 balun

一种将不平衡电压与平衡电压相互转换的装置。

注:平衡/不平衡变换器有时也称为巴伦。

2.3.9 各向同性天线 isotropic antenna

在各个方向上都等量辐射或接收所有极化能量的一种假想天线。各向同性天线是一个无损耗的点辐射源,可作为描述实际天线绝对增益的理论基准。

2.3.10 等效全向辐射功率 equivalent (effective) isotropically radiated power

有下面两种方式定义:

- a) 在给定的方向上,发射天线的增益与该天线从发射机所获取的净功率之乘积;
- b) 馈给天线的发射功率与该天线在给定方向上相对于各向同性天线的天线增益之乘积。

2.3.11 天线有效面积 antenna effective area

在指定方向上,天线输出的有用功率与该方向上入射平面波的功率密度之比,该入射平面波的极化方向应与天线辐射的极化方向相一致。

2.3.12 天线有效长度 antenna effective length (l_e or l_{em})

天线端子上的开路电压值与天线极化方向上的电场强度之比。

注:本术语仅适用于线性极化天线。

2.3.13 天线方向性图 antenna pattern

描述天线辐射特性的空间分布图。

注:一般情况下,天线的方向性图系指远场区方向性图,常表示为直角坐标系或极坐标系下的函数。天线的辐射特性包括功率密度、电场强度或磁场强度、相位及极化方向。

2.3.14 天线增益 antenna gain

在给定方向的相同距离处,天线辐射的场强与等功率条件下各向同性标准天线辐射的场强之比。

注:增益不包括由阻抗和极化不匹配引起的损耗。无其他说明时,天线增益指辐射主波瓣方向的增益。在应用散射模式传播的系统中,实际上可能得不到天线的满增益,并且视在增益可能随时间变化。

2.3.15 有效辐射功率 effective radiated power

有下面两种方式定义:

- a) 在给定方向上,半波偶极子天线的有效增益与输入功率之乘积;
- b) 馈给天线的功率与给定方向上的天线相对增益之乘积。

2.3.16 天线感应电压 antenna induced voltage

天线开路时两端子间所测得的或计算出的电压。

2.3.17 发射天线系数 transmit antenna factor

距天线规定距离处由发射天线所产生的场强与天线输入端子上输入电压之比。

2.3.18 接收天线系数 receive antenna factor

指接收天线所在处的场强与天线输出端子上的输出电压之比。

2.3.19 近场区 near-field regions

分下面两种方式定义:

- a) 辐射近场区(Radiating) 在电抗性近场和远场区之间的天线场区,在该场区辐射场起主要作用,电磁场在不同角度上的分布与离天线的距离有关。

注 1:如果天线的最大口径尺寸不大于波长,则该场区可能不存在。

注 2:在无限远聚焦的天线,辐射近场区有时称为菲涅尔(Fresnel)区。

- b) 电抗性近场区(Reactive) 紧邻天线的、以电抗性场为主的天线区。

注:对很短的偶极子或等效的辐射体,电抗性场区的外边界通常取在距离天线表面 $\lambda/2\pi$ 处。

2.3.20 远场距离 far-field distance

两个定向天线之间的距离等于 D^2/λ 或 3λ (取两者中较大的)。此处, D 为较大天线的最大口径, λ 是基频波长。如果测试天线的口径尺寸 D_2 大于待测天线口径尺寸 D_1 的十分之一,则最小试验场地距离取 $(D_1 + D_2)^2/\lambda$,这是可得到较为准确的远场方向性图所需的最小范围。对于定向天线,这些公式主要用于确定沿主波束轴线方向所要求的远场距离,一般情况下,所需的距离将随着对主波束轴线偏离角的增大而减小。

注:此术语仅适用于口径天线。

2.3.21 远场区 far-field region

电磁场随角度的分布基本上与天线距离无关的天线场区。

注 1:在自由空间,如果天线最大口径 D 远大于波长 λ ,远场区离天线的距离一般取大于 $2D^2/\lambda$ 。对于定向天线,这些公式主要用于确定沿主波束轴线方向所要求的远场距离,一般情况下,要求的距离将随着对主波束轴线偏离角的增大而减小。

注 2:对于聚焦在无限远处的天线,远场区有时称为弗朗荷费(Fraunhofer)区。

2.3.22 可变仰角天线 elevatable antenna

相对于某参照角度或参照高度,能自动、半自动或手动调节俯仰角度或高度的天线。

2.3.23 固定仰角天线 fixed elevation antenna

相对于参照仰角或参照高度,只能在唯一的仰角或高度上工作的天线。

2.3.24 可旋转天线 rotatable antenna

能在某一平面内旋转工作的天线。

2.3.25 镜面反射区 specular region

能够把辐射表面所辐射的能量直接反射到静区的屏蔽室内表面区域。

2.3.26 天线波瓣宽度 antenna beamwidth

半功率波瓣宽度 half-power beamwidth

天线的辐射方向图上最大辐射方向两侧两个半功率点之间的夹角。通常又分水平波瓣宽度和垂直波瓣宽度。

2.3.27 雷达截面 radar cross section

对雷达目标散射强度的度量,以希腊字母 σ 表示,单位为平方米。具体定义为:在特定的方向上,每单位立体角内的散射功率与单位面积上入射到散射体的平面波功率之比,再乘以 4π 。

2.3.28 电离层散射 ionospheric scatter

由于电离层物理特性的不规则和不连续而导致无线电波散射的一种传播模式。

2.3.29 对流层散射 tropospheric scatter

由于对流层物理特性的不规则和不连续而导致无线电波散射的一种传播模式。

2.3.30 无意辐射装置 incidental radiation device

在工作过程中伴随产生射频能量的装置,这种能量辐射并非设计本意。

2.3.31 辐射受限装置 restricted radiation device

设计用于产生射频能量的装置,射频能量沿导线传导或辐射。此定义不包括未经许可的装置和工、科、医设备。

2.3.32 最小频率间隔 minimum frequency separation

在特定情况下,两个或两个以上的天线可用频率的最小差值,此频率与天线连接的设备特性有关。

2.3.33 空间隔离度 space insulation factor

处在特定传输空间中的两特定天线之间的传输损耗,由公式(5)计算:

$$c = 10\lg(P_t/P_r) \dots\dots\dots (5)$$

式中:

c ——两天线之间的空间隔离度,dB;

P_t ——发射天线输入端的输入功率,W;

P_r ——接收天线输出端的输出功率,W。

2.3.34 盲动开关 blind area act switch

雷达天线波束在限定方位范围内的发射机高压暂停开关。

2.3.35 统一触发 unitive trigger

多部雷达为抗同频异步干扰所设置的同时发射的公共触发方法。

2.3.36 阻塞电平 blocking level

当接收机接收到很强的干扰信号时,前端电路被迫处于饱和状态,致使接收有用信号的能力(灵敏度)下降、接收机输出信噪比降低。通常将导致输出有用信号信噪比下降 3dB 时的强信号电平称为阻塞电平。

2.3.37 天线视界 antenna visual field area

天线辐射的电磁波不受任何遮挡地直接传播的空间路径。

2.3.38 垂直方向图利用率 vertical pattern availability

通信天线在 $0^\circ \sim 30^\circ$ 仰角内的辐射功率与天线辐射总功率的比值,由公式(6)计算:

$$\eta_v = \frac{1}{4\pi} \int_0^{30^\circ} D(\omega) d\omega \dots\dots\dots (6)$$

式中:

η_v ——垂直方向图利用率;

$D(\omega)$ ——空间某一立体角上的方向性系数;

$d\omega$ ——立体角元。

积分应在仰角 $0^\circ \sim 30^\circ$ 的范围内进行。

2.4 发射与响应

2.4.1 发射 emission

以辐射及传导的形式从源传播出去的电磁能量。

2.4.2 辐射发射 radiated emission

以电磁场形式通过空间传播的有用或无用的电磁能量。

2.4.3 传导发射 conducted emission

沿金属导体传播的电磁发射。此类金属导体可以是电源线、信号线及一个非专门设置、偶然的导体,例如一个金属管等。

2.4.4 宽带发射 broadband emission

宽带干扰 broadband interference

带宽大于干扰测量仪或接收机标准带宽的发射。

2.4.5 窄带发射 narrowband emission

窄带干扰 narrowband interference

带宽小于干扰测量仪或接收机标准带宽的发射。

2.4.6 冲激脉冲发射 impulse emission

冲激脉冲噪声 impulsive noise

具有恒定时间间隔的瞬态扰动所产生的发射。

2.4.7 冲激脉冲噪声 impulsive noise

呈现在干扰测量仪上的一系列清晰的脉冲或瞬态噪声。

2.4.8 电磁干扰发射 electromagnetic interference emission

任何可导致系统或分系统性能降级的传导或辐射发射。

2.4.9 乱真发射 spurious emission

任何在必需发射带宽以外的一个或几个频率上的电磁发射。这种发射电平降低时不会影响相应信息的传输。乱真发射包括寄生发射和互调制的产物,但不包括在调制过程中产生的、传输信息所必需的紧邻工作带宽的发射。谐波分量有时也被认为是乱真发射。

2.4.10 谐波发射 harmonic emission

由发射机或本机振荡器发出的,频率是载波频率整数倍的电磁辐射,它不是信息信号的组成部分。

2.4.11 寄生振荡 parasitic oscillation

产生于设备内的不希望有的振荡,其频率与工作频率及所需要的振荡频率两者均无关系。

2.4.12 寄生发射 parasitic emission

发射机发出的由电路中不希望有的寄生振荡引起的一种电磁辐射。它既不是信号的组成部分,也不是载波的谐波。

2.4.13 不希望有的发射 unwanted emissions

由乱真发射和带外发射组成的发射。

2.4.14 带外发射 out-of-band emission

有下面两种方式定义:

- a) 在规定频率范围之外的一个或多个频率上的发射;
- b) 由调制过程引起的、紧靠必需带宽之外的一个或多个频率上的发射,但不包括乱真发射。

2.4.15 发射频谱 emission spectrum

发射信号中各分量的幅度(或相角)随频率的变化情况。

2.4.16 发射控制 emission control

有选择性地控制所发射的电磁能量或声频能量,其目的有两方面:

- a) 使敌方对发射信号的探测以及对已获取信息的利用程度减至最小;
- b) 改善友方感受器的性能。

2.4.17 串扰 crosstalk

通过与其他传输线路的电场(容性)或磁场(感性)耦合,在自身传输线路中引入的一种不希望有的信

号扰动。

2.4.18 串扰耦合 cross-coupling

有下面两种定义:

- a) 对于从一个信道传输到另一个信道的干扰功率的度量;
- b) 存在于两个或多个不同信道之间、电路组件或元件之间的不希望有的信号耦合。

2.4.19 基带 baseband

基带调制技术 baseband modulation techniques

调制类型 modulation type

信号在调制到载波(或副载波)频率上形成有线或无线传输信号之前所占有的频带。对载波进行调制的常用基带调制技术有七种,见 2.4.20~2.4.26;常用调制类型有六种,见 2.4.28~2.4.33。

2.4.20 移频键控 frequency-shift keying

使输出频率在两个预定值之间随调制信号变化,而输出波相位无突变的频率调制方式。

2.4.21 移相键控 phase-shift keying

使已调波的瞬时相位在两个预定的离散值之间随调制信号变化的相位调制方式。

2.4.22 脉幅调制 pulse-amplitude modulation

有下面两种定义:

- a) 调制波对脉冲载波进行幅度调制;
- b) 通过连续的脉冲采样将模拟波形转化成数字或离散波形的一种基带调制技术,脉冲幅度取决于输入波形。

2.4.23 脉冲持续时间调制或脉宽调制 pulse-duration modulation or pulse-width modulation

调制波的每个瞬时取样值对脉冲持续时间进行调制。

注:在这种调制方式下,调制波可以改变脉冲的前沿、后沿或前后沿出现的时间。

2.4.24 脉位调制 pluse-position modulation

调制波的每个瞬时取样值对脉冲时间的位置进行调制。

2.4.25 复合调制 composite modulation

传输数字信号时,用多个基带信号对单一载波进行处理。把脉幅调制叠加到移频键控或移相键控信号上是一种可行的方法,它能增大信息通过率但不会过多增加系统带宽。同样,脉位调制和脉宽调制或者脉幅调制和脉位调制可在同一信道中共存。

2.4.26 脉冲编码调制 pulse-code modulation

信号的幅度经过取样且每个取样近似为最邻近的基准电平(该过程称为量值化),然后将代表该基准电平的编码传送至远处的一种脉冲调制类型。

2.4.27 连续波 continuous wave

在稳态条件下,瞬时幅度按正弦变化而频率保持不变的电磁波。

2.4.28 调幅 amplitude modulation

通过另一含有信息的波的作用使连续波(载波)的振幅发生变化的过程。

2.4.29 调频 frequency modulation

系统稳态运行时,瞬时频率围绕平均频率进行周期性的、随机的,或者两者兼而有之的变化。

2.4.30 调相 phase modulation

载波相位偏离基准值的大小与调制函数瞬时值的大小成比例的角度调制。

2.4.31 双边带调制 double sideband modulation

伴有二个边带的调幅发射,其载波可被抑制,也可不予抑制。

2.4.32 独立边带调制 independent sideband modulation

载波伴有的二个边带各自含有独立信息的调幅,而载波本身被抑制或重新引入。

2.4.33 单边带调制 single sideband modulation

传送一个边带、抑制另一个边带的调幅。载波可被传送也可以被抑制。

2.4.34 互调制 intermodulation

两个或多个输入信号在非线性元件中混频,在这些输入信号或它们的谐波之间的和值或差值频率点上产生新的信号分量。这种非线性元件可以是设备、分系统或系统内部的,也可以是某些外部装置的。

2.4.35 交叉调制 cross-modulation

有下面两种定义:

- a) 由不希望有的信号对有用信号载波进行调制,它是互调制的一种;
- b) 由非线性设备、电网络或传输媒体中信号的相互作用而产生的一类不希望有的信号对有用信号载波进行调制。

2.4.36 抖动 jitter

信号在短时间内的不稳定性,它可以是幅度或相位的不稳定,也可以两者兼有。这是一种对规律性重复的随机偏离。

2.4.37 相位抖动 phase jitter

由已知或未知的原因引起信号相位相对偏移的现象。这种相位偏移可能是随机或周期出现的,或是两者兼有。相位抖动的大小可用以赫兹为单位的任一周期分量的角度表示。

2.4.38 时间抖动 time jitter

对时间标志的重复位置不确定性的度量。它是在任何规定的持续时间内突发的与时间间隔相关的杂散变化。

2.4.39 不希望有的响应 undesirable response

与标准参考输出的偏差超过设备技术要求中容差规定的一种响应。

2.4.40 乱真响应 spurious response

电传感器或设备中除了预期响应之外的任何不希望有的响应。

2.4.41 镜像频率 image frequency

镜像频率是适用于外差式变频器的一个术语,它是指与有用信号频率相差两倍中频、且以本振频率为中心镜像对称的不希望有的频率。镜像频率通过差拍也能产生一个乱真的输出信号。

2.4.42 镜频响应 image response

超外差接收机对镜像频率的乱真响应。

2.4.43 镜频抑制 image rejection

镜频响应 image response

超外差接收机对镜像频率的乱真响应与该接收机对所需信号频率响应之比值,通常用分贝表示。

2.5 干扰抑制和电磁兼容性

2.5.1 频率划分 frequency allocation

在规定的条件下对地面或空间应用目的的一项或多项无线电通信业务、或射电天文业务使用频段所进行的划分、注册工作。该术语也可针对某一相关频带。

2.5.2 频率指配 frequency assignment

管理部门对无线电台站按规定条件使用无线电频率或无线电频道的授权认可。

2.5.3 指配的频带 assigned frequency band

该频带内的电台发射是经审定并核准的,带宽等于必需带宽与两倍频率容差绝对值之和。对于空间台站,指配频带应包括可能在地表面任一相关点发生的多普勒频移的最大值的两倍。

2.5.4 抑制 suppression

通过滤波、接地、搭接、屏蔽和吸收,或这些技术的组合,以减小或消除不希望有的发射。

2.5.5 屏蔽 shield

能隔离电磁环境、显著减小在其一边的电场或磁场对另一边的设备或电路影响的一种装置或措施,如屏蔽盒、屏蔽室、屏蔽笼或其他通常的导电物体。

2.5.6 屏蔽效能 shielding effectiveness

对屏蔽体隔离或限制电磁波的能力的度量。通常表示为入射波与透射波的幅度之比,用分贝表示。

2.5.7 孔缝 aperture

电磁屏蔽体或隔离物上可传播电磁场的开孔或不连续部分。

2.5.8 波导截止频率 waveguide cutoff frequency

在理想的无损耗波导中,对给定的传输模式,传播常数为零的频率点即为波导截止频率。

注:对理想化的、壁面电导率无限大的波导,频率低于截止频率时,沿波导的传输突然停止。对于实际有损耗、壁面电导率有限的波导,波导中的传输并不在“截止”频率上突然停止,而是有一个频率过渡范围。在此范围内,随着频率的降低,传输衰减值将迅速增加。

2.5.9 吸波材料 absorber

当其与电磁波相互作用时,能引起电磁波能量不可逆转地向另一种能量形式(通常为热能)转换的一种材料。

2.5.10 防火安全型吸波材料 fire safety absorber

符合防火安全规定的吸波材料。

注:衡量泡沫型吸波材料防火性能的重要指标是氧指数,即进行燃烧试验时燃烧试验室中氧气对空气的占有百分率,如23%~30%。

2.5.11 吸收性能 absorber performance

吸波材料所吸收的能量与投射到吸波材料表面的辐射能量之比。

2.5.12 接地 grounding

通常包括以下两种情况:

- a) 将设备外壳、框架或底座搭接到主体或运载工具的结构件上,以保证它们等电位;
- b) 将电路或设备连接到大地或与大地等效的尺寸较大的导体上。

2.5.13 接大地 earthing

为保证与大地等电位,将设备或运载工具的结构件(包括金属表面)与大地之间实施可靠电气连接的方法。参见词条:“接地(grounding)”、“搭接(bonding)”。

2.5.14 接地电极 ground electrode

接大地电极 earth electrode

与大地紧密接触并实现电气连接的一个或一组导电结构件。

2.5.15 接地导体 grounding conductor

接大地导体 earthing conductor

将主接地端子或接地条连接到接地电极上的保护性导体。

2.5.16 主接地端子 main grounding terminal

主接大地端子 main earthing terminal

连接保护性导体的接地端子和接地条,也包括等电位搭接导体和其他任何有接地功能的导体。

2.5.17 接地平板 ground plane

用作电回路和电气或信号电位的公共参考点的导电表面或平板,兼有反射电磁波的功能。

2.5.18 接地格栅 grounding network

接大地格栅 earthing network

接地电极呈网格状的接地装置。

2.5.19 等电位接地平板 equipotential ground plane

一种适用于高频、使共阻抗耦合减至最小的参考地配置。通常是导电格栅、导电板、导电块或多种导

电材料的组合。当它们搭接在一起时,能够为电流提供一个可以忽略的阻抗。

2.5.20 多点接地 multipoint ground

将电路、屏蔽盒、屏蔽室在多个位置与等电位参考地(例如接地平板)作接地处理的一种方案,它适用于高频,以使共阻抗耦合减至最小。

2.5.21 单点接地 single-point ground

每个电路或屏蔽体仅有一个物理接地点的接地方案。对一个给定的系统或分系统,理想的情况是只在同一点接地,这种方法可防止由于电流流过接地电阻而在单元电路地与系统地之间产生不希望的电位差。

2.5.22 搭接 bond, bonding

有下面两种定义:

- a) 在两导电表面之间提供低阻抗路径的电气连接;
- b) 在被连接导电表面之间实现所要求的电气连续性的工艺方法。

2.5.23 搭接线 bonding jumper

有下面两种定义:

- a) 保证两个金属部件之间实现所要求的导电性能的可靠导体;
- b) 当部件和结构之间不能用其他方法保持足够的电接触时,一种在它们之间提供必要导电性能的金属编织线和金属条(片)。

注:工程上亦可称搭接条或搭接片。

2.5.24 等电位搭接 equipotential bonding

将各种裸露的导电零部件与外围导电零部件实施电气连接以实现它们之间的等电位。

2.5.25 等电位搭接导体 equipotential bonding conductor

确保等电位搭接的保护性导电体。参见词条“搭接线”。

2.5.26 设施接地系统 facility ground system

导体和导电单元之间的电气互连系统,它提供多条对地的电流通路。设施接地系统包括大地电极分系统、雷电保护分系统、信号参考分系统、故障保护分系统,以及建筑物构件、设备的机架、机柜、导管、接线盒、电缆管道、通风管道、水管以及其他通常不载流的金属构件等。

2.5.27 信号参考分系统 signal reference subsystem

为通信电子设备提供共同的参考点或参考面,以使得各设备之间的电位差尽可能小的分系统。信号参考分系统可以是多点、单点接地系统或等电位接地平板。

2.5.28 灵敏度降低 desensitization

不希望有的信号引起接收机对有用信号的灵敏度下降。

2.5.29 生存能力 survive

设备、分系统或系统在经历了短期的有害电磁环境后,可以重新恢复功能且无降级迹象的一种能力。即系统暴露于有害环境中时,其性能可能会有所下降,但不会遭受任何损伤,如元件烧坏。

2.5.30 电磁辐射危害 electromagnetic radiation hazard

人体、设备、军械或燃料暴露于危险程度的电磁辐射环境中时,电磁能量密度足以导致打火、挥发性易燃品的燃烧、有害的人体生物效应、电引爆装置的误触发、安全关键电路的故障或逐步降级等种种危险。

2.5.31 电磁辐射对燃料的危害 hazards of electromagnetic radiation to fuel

电磁辐射引起火花而点燃易燃、易挥发物品(例如飞机燃油)的潜在危险。

2.5.32 电磁辐射对人体的危害 hazards of electromagnetic radiation to personnel

电磁辐射对人体产生有害生物效应的潜在危险。

2.5.33 电磁辐射对军械的危害 hazards of electromagnetic radiation to ordnance

电磁辐射对弹药或对电引爆装置产生有害影响的潜在危险。

2.5.34 电引爆分系统 electroexplosive subsystem

为控制、监视、引爆某火工品或某一火药仓所必需的全部组件。

2.5.35 电磁兼容性加固 EMC harden

为了降低设备、系统或设施对电磁环境效应的敏感性所采取的措施。敏感性的降低一般以分贝为度量单位。

2.6 测量

2.6.1 开阔测试场地 open-area test site

用于电磁辐射测试的场地。该场地要求地形开阔平坦,远离建筑物、电线、栅栏、树木、地下电缆、管道和其他潜在的反射物体,以使这些物体产生的影响可忽略不计。

2.6.2 电波暗室 anechoic enclosure

内壁面具有低反射特性的封闭壳体。

2.6.3 半电波暗室 semi-anechoic chamber

除地板作为接地平板有反射之外,其余内表面均装有吸波材料的屏蔽室。参见词条“电波暗室”。

2.6.4 模式搅扰室 mode-stirred chamber

一种电磁混响室(即非吸收型屏蔽室),通过旋转形状不规则的模式搅扰器或调谐器使该室内形成平均、单调的均一电磁场。

2.6.5 归一化场地衰减 normalized site attenuation

场地衰减除以发射天线和接收天线的天线系数,计算过程均采用线性单位。

2.6.6 静区 quiet zone

在电波暗室内,电磁波的反射被控制到设计水平的区域。

2.6.7 测试场地合格准则 test site acceptability criterion

如果某测试场地针对电磁辐射测试的归一化场地衰减与理想场地的归一化场地衰减的误差不超过 $\pm 4\text{dB}$,则该场地可认为是合格的。评判标准包括仪器校准误差、测量技术误差和场地性能误差。

2.6.8 屏蔽室 shielded enclosure

屏蔽室 screened room

通常指以下两种情况之一:

- 专门设计的、由导电材料构成的网状或板状结构的封闭室,它可以隔离内部与外部的电磁环境,从而减小在其一侧的电场或磁场对在其另一侧的设备、电路或系统的影响。
- 专门设计用于测试的封闭室,它可将外界的射频背景噪声衰减,从而使待测试样电磁发射的测试不受外界电磁辐射的干扰。

2.6.9 横电磁波传输室 transverse electromagnetic cell

能为测量提供确定的环境场强的封闭室。横电磁波传输室实质上是一段扩展了的矩形传输线,其工作原理基于天线和屏蔽壳体的组合,传输模式为横电磁波(TEM模);横电磁波传输室产生的场强在带宽、线性相位的响应及准确性方面优于标准天线。

注:横电磁波传输室(TEM cell)于1974年由M. L. Crawford提出,又称Crawford cell。

2.6.10 吉赫兹横电磁波传输室 gigahertz transverse electromagnetic cell

用于常规的辐射发射和敏感度测试的锥形TEM小室或无回波室。它设计成可以覆盖典型的EMC测试的整个频率范围,以期实现:在推荐测试空间内可建立准确的均匀场;将背景噪声减至最小,提高测试灵敏度;与标准的地面屏蔽反射式场地的测量结果有良好的对应关系。

2.6.11 测试天线 test antenna

工作特性已知、与测试仪器配套使用的天线。

2.6.12 地网 counterpoise

在天线下方架空的、与地绝缘的、由导体构成的镜像反射面。

2.6.13 选频电压表 frequency-selective voltmeter

具有输出指示功能的选频式无线电接收机。

2.6.14 场强测量仪 field strength meter

一种用于测量电场或磁场强度的校准式无线电接收机。

2.6.15 电磁干扰测量仪 electromagnetic interference measuring apparatus

测量各种电磁干扰电压、电流或场强的仪器,实质上它是一种按规定要求专门设计的接收机。

2.6.16 选择性 selectivity

接收机区分已知的有用信号与无用信号的能力,或对该能力的度量。

2.6.17 冲激脉冲 impulse

通常有以下两种含意:

- 一种持续时间比所考虑的最高频率的周期短暂得多的电脉冲。在数学上,它是一个振幅无限大、持续时间无限小、而且电压-时间面积有限的冲量。其频谱能量密度与电压-时间面积成正比,并均匀连续地分布,一直延伸至仍可把该电脉冲看作冲激脉冲的最高频率。电平相同的有规则重复冲激脉冲会产生一个由许多离散频率(傅立叶分量)构成的均匀频谱,其频率间隔等于该冲激脉冲的重复频率。
- 针对某特定用途,冲激脉冲近似为一个单位脉冲或一个狄拉克 δ (Dirac delta) 函数。

2.6.18 冲激脉冲发生器 impulse generator

具有宽带冲激脉冲能量的标准参考源,常用以校正干扰场强测量仪的冲激脉冲响应。

2.6.19 频谱幅度 spectrum amplitude

波形的振幅-频率特性。详见词条“冲激脉冲强度或频谱幅度”。

2.6.20 冲激脉冲强度或频谱幅度 impulse strength (IS) or spectrum amplitude

- 在调谐频率上,如一个未调制的正弦波电压在电路中产生的峰值响应与所研究的冲激脉冲在同一电路产生的峰值响应相等,则正弦波电压的均方根值除以该电路的冲激脉冲带宽就是冲激脉冲强度(频谱幅度)。本标准中冲激脉冲强度以微伏每兆赫兹($\mu\text{V}/\text{MHz}$)或微伏分贝每兆赫兹($\text{dB}\mu\text{V}/\text{MHz}$)表示;
- 冲激脉冲强度有时也称为脉冲面积,定义为某一脉冲电压对时间积分的面积,见公式(7):

$$IS = \int_{-\infty}^{+\infty} V(t) dt \dots\dots\dots (7)$$

式中:

IS ——冲激脉冲强度, $\mu\text{V}\cdot\text{s}$ 或 $\text{dB}\mu\text{V}\cdot\text{s}$;

$V(t)$ ——冲激脉冲的幅度时间函数。

2.6.21 冲激脉冲带宽 impulse bandwidth

表征电磁干扰测量仪射频(网络)响应特性的专用术语,定义如公式(8)所示:

$$B_{\text{imp}} = \frac{A(t)_{\text{max}}}{2G_0 \cdot IS} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

B_{imp} ——电磁干扰测量仪的冲激脉冲带宽;

$A(t)_{\text{max}}$ ——在电磁干扰测量仪输入端施加一个强度为 IS 的脉冲时,测量接收机中频(IF)输出包络的峰值;

G_0 ——电磁干扰测量仪高频电路的中心频率增益。

由公式(8)可知:在规定参考频率点上,网络正弦波增益经过校准之后,在网络输入端施加一冲激脉冲,网络输出端最大电压值与输入端冲激脉冲强度之比就是该电磁干扰测量仪的冲激脉冲带宽。对于单

峰响应的网络,参考频率取增益最大的频率点。

注:对于频谱分析仪,冲激脉冲带宽定义为所加脉冲时域响应的包络最大值除以该脉冲(假定所加脉冲在频谱分析仪高频通带内幅值响应平坦)的脉冲强度。

2.6.22 平均值检波器 average detector

输出电压是所加信号包络平均值的检波器。

注:平均值必须在规定的时间间隔内求取。

2.6.23 峰值检波器 peak detector

输出电压近似为所加信号或噪声真实峰值,即给定时间间隔内的最大瞬时值的检波器。

2.6.24 准峰值检波器 quasi-peak detector

具有规定电路时间常数的检波器。当幅度恒定的规则重复脉冲加到该检波器上时,其输出电压值与脉冲峰值成一定比例。随着脉冲重复率的增加,该比例趋向于1。

2.6.25 均方根值检波器 rms detector

输出电压近似为所加信号或噪声的均方根值的检波器。

注:均方根值必须在规定的时间段内取值。

2.6.26 线路阻抗稳定网络 line impedance stabilization network

插入受试设备电源进线中的网络。在给定频率范围内它可以使受试设备与主电源隔离,并为干扰电压的测量提供一个规定的负载阻抗。

注:线路阻抗稳定网络有时也称人工电源网络(artificial mains network)。

2.6.27 电流探头 current probe

一种可以套在导线上能测量该导线中电流的电流变换器,变换器的输出以电压表示。它不需要断开被测导线,也不会相在回路中引入大的阻抗。

2.6.28 吸收钳 absorbing clamp

一种可以沿着设备、装置的电源线或接口电缆移动,并对设备或装置所发射的最大射频功率进行评定的测量装置。

2.6.29 受试设备 equipment under test

对待测试或正在被测试的装置、设备、分系统或系统的统称。

2.6.30 关键点 critical point

系统或分系统中对于干扰最敏感的点,它与灵敏度、固有的敏感度、任务目标的重要性以及所处的电磁环境等因素有关。关键点实质上是一个电气点,通常处于分系统的输出级之前。

2.6.31 引入(或引出)点 point of entry (or exit)

系统中某个固定的关键点,电磁能量在该点可以明显地传入(或传出)设备、分系统或系统。

2.6.32 监测点 monitor point

系统或分系统中用于监视或测量其响应的一个或几个点。测定不可接受的响应时,监测点应在系统或分系统的输出端,并且在性质上不一定是电气点。需要与关键点配合起来确定非偶然性响应的监测点可置于系统内部,也可置于系统或分系统的输出端。如果监测点选在分系统内部,则要特别慎重考虑确保监测仪器不影响测试结果。

2.6.33 阻抗控制点 impedance control point

电源线上阻抗受控制的物理点。阻抗是在此点与接地平板之间测得的。

2.6.34 标准试验频率 standard test frequencies

在试验过程中规定的发射机或接收机应使用的一组频率。

2.6.35 标准参考输出 standard reference output

特定试样在给定一个能使其按正常性能工作的输入电平时所具有的输出电平。在敏感度试验过程中,当相对于正常工作性能(例如在接收机指标中所规定的输入信号加噪声值之和与噪声值之比)出现偏

差时,就以上述输出电平作为参考电平。该标准参考输出应在设备技术规范中作出详细规定。

2.6.36 标准响应 standard response

设备对激励或信号的响应,它应满足给定设备或系统所规定的限值或标准。

2.6.37 故障电平响应 malfunction level response

偏离标准参考输出的一种响应,它可能引起或显示设备的某种电磁兼容性故障。

2.6.38 特征频率 characteristic frequency

在给定的发射中容易被鉴别和测定的一种频率。

2.6.39 参照频率 reference frequency

相对于指配的频率有固定的、规定偏差的一种频率。参照频率相对于指配频率的偏差与特征频率相对于发射占有频带的中心频率的偏差具有相同的绝对值和符号。

2.6.40 频率容差 frequency tolerance

发射信号占有频带的中心频率对指配频率的最大容许偏差,或发射信号的特征频率对参照频率的最大容许偏差。频率容差通常以 10^{-6} 量级或赫兹表示。

2.6.41 正常允许偏差 allowable deviation from normal

在敏感度试验期间可接受的指标变化,其偏差不应超出设备技术要求中给定的容差。

2.6.42 累积振幅概率分布 cumulative amplitude probability distribution

可以显示出所有等于或大于规定值的振幅超出此规定值的概率的一种累积分布。此概率与上述规定值有关。

2.6.43 双指数波形 double exponential(DE) waveform

一个包含两个指数表达式的数学关系式或函数,一般形式如公式(9)所示:

$$A(t) = A_0(e^{-\alpha t} - e^{-\beta t}) \dots\dots\dots (9)$$

这是一个经典的分析方程,用以模拟或近似表示电压、电流、电场、磁场的单极瞬态波形;它是通过振幅值 A_0 和参数 α 、 β 来表征的时间 t 的函数。典型情况下,波形在 $t = 0$ 时为零,随后急剧地上升到峰值;当 t 继续增大时,又相对缓慢地按指数衰减到零。

2.6.44 最小可识别信号 minimum discernible signal

使接收机输出信号电平达到可识别程度时的最小输入信号电平。为确定该电平,可先将输入信号电平置于检测门限之上,然后缓慢地减小信号电平。

2.6.45 脉冲中部最小可见信号 midpulse minimum visible signal

使输出脉冲中心达到允许可见程度时最小输入脉冲信号的功率电平。获得该电平的方法同词条“最小可识别信号”。

2.6.46 平衡电压 balanced voltages

平衡传输线上沿线任意一点,两导体的对地电压大小相等、相位相反。

2.6.47 载波功率 carrier power

发射机未经调制时,在一个射频周期内馈给天线传输线的平均功率。该定义对脉冲调制发射不适用。

2.6.48 功率谱密度 spectral power density

单位带宽的功率密度。

2.6.49 平均功率 mean power

在规定的时段内功率的平均值。也指发射机在正常运行期间馈给天线传输线的功率平均值,该平均值的取值时间应比调制中最低频率的周期长得多,通常选平均功率最大时的 0.1s 为取值时间。

2.6.50 峰值包络功率 peak envelope power

发射机正常工作时,在调制包络最高峰值的一个射频周期内馈给天线传输线的平均功率。

3 符号、代号和缩略语

3.1 频谱划分及缩略符号

频谱划分及缩略符号见表 1。

表 1 频谱划分及缩略符号

缩略符号	频段名称	频率范围
未命名	极低频	3Hz~30Hz
ELF(extremely low frequency)	超低频	30Hz~300Hz
VF(voice frequency)	特低频	300Hz~3kHz
VLF(very low frequency)	甚低频	3kHz~30kHz
LF(low frequency)	低频	30kHz~300kHz
MF(medium frequency)	中频	300kHz~3 000kHz(3MHz)
HF(high frequency)	高频	3MHz~30MHz
VHF(very high frequency)	甚高频	30MHz~300MHz
UHF(ultra high frequency)	特高频	300MHz~3 000MHz(3GHz)
SHF(super high frequency)	超高频	3GHz~30GHz
EHF(extremely high frequency)	极高频	30GHz~300GHz
未命名	至高频	300GHz~3 000GHz (3THz)

3.2 缩略语

常用缩略语见表 2。

表 2 缩略语

英文缩略语	英文全名	中文译名
AM	amplitude modulation	调幅
BER	bit error rate	误比特率
C-E	communication-electronic	通信电子
CE	conducted emission	传导发射
COTS	checkout test set	检验测试设备
CS	conducted susceptibility	传导敏感度
CW	continuous wave	连续波
DE	double exponential	双指数
DS	damped sinusoidal	阻尼正弦
DSB	double sideband	双边带
ECCM	electronic counter-counter measure	电子反对抗
ECM	electronic counter measure	电子对抗
EFS	electric field strength	电场强度
EIRP	equivalent isotropically radiated power	等效全向辐射功率
EM	electromagnetic	电磁的

表 2(续)

英文缩略语	英文全名	中文译名
EMC	electromagnetic compatibility	电磁兼容性
EMCP	electromagnetic compatibility program	电磁兼容性大纲
EMCS	electromagnetic compatibility standardization	电磁兼容性标准化
EME	electromagnetic environment	电磁环境
E ³	electromagnetic environment effects	电磁环境效应
EMI	electromagnetic interference	电磁干扰
EMIM	electromagnetic immunity	电磁抗扰度
EMISM	electromagnetic interference safety margin	电磁干扰安全裕度
EMP	electromagnetic pulse	电磁脉冲
EMRADHAZ	electromagnetic radiation hazard	电磁辐射危害
EMS	electromagnetic susceptibility	电磁敏感性
EMV	electromagnetic vulnerability	电磁易损性
ERP	effective radiated power	有效辐射功率
ESD	electrostatic discharge	静电放电
EUT	equipment under test	受试设备
EW	electronic warfare	电子战
FIM	field-intensity meter	场强计
FM	frequency modulation	调频
FSK	frequency-shift keying	移频键控
FSM	field strength meter	场强测量仪
FSVM	frequency-selective voltmeter	选频电压表
GTEM Cell	gigahertz transverse electromagnetic cell	吉赫兹横电磁波传输室
HEMP	high altitude electromagnetic pulse	高空电磁脉冲
HERF	hazards of electromagnetic radiation to fuel	电磁辐射对燃料的危害
HERO	hazards of electromagnetic radiation to ordnance	电磁辐射对军械的危害
HERP	hazards of electromagnetic radiation to personnel	电磁辐射对人体的危害
IBW	impulse bandwidth	冲激脉冲带宽
ICP	impedance control point	阻抗控制点
IG	impulse generator	冲激脉冲发生器
IS	impulse strength	冲激脉冲强度
ISB	independent sideband	独立边带
ISM	industrial, scientific, and medical	工科医(工业、科学、医疗)
ITE	information technology equipment	信息技术设备
LEMP	lightning electromagnetic pulse	雷电电磁脉冲
LISN	line impedance stabilization network	线路阻抗稳定网络

表 2(续)

英文缩略语	英文全名	中文译名
l_e	antenna effective length for electric-field antenna	电场天线的天线有效长度
l_{em}	antenna effective length for magnetic-field antenna	磁场天线的天线有效长度
MDS	minimum discernible signal	最小可识别信号
MFS	magnetic field strength	磁场强度
MPMVS	midpulse minimum visible signal	脉冲中部最小可见信号
M&TE	measuring and test equipment	测量和试验设备
MVS	minimum visible signal	最小可见信号
NEMP	nuclear electromagnetic pulse	核电磁脉冲
NSA	normalized site attenuation	归一化场地衰减
OATS	open-area test site	开阔测试场地
PAM	pulse-amplitude modulation	脉幅调制
PCM	pulse-code modulation	脉冲编码调制
PDM	pulse-duration modulation	脉冲持续时间调制
PM	phase modulation	调相
POE	point of entry(or exit)	引入(或引出)点
PPM	pulse-position modulation	脉位调制
PSK	phase-shift keying	移相键控
PWM	pulse-width modulation	脉冲宽度调制
RAM	radar absorbing material	雷达吸收材料
RADHAZ	radiation hazard	辐射危害
RCS	radar cross section	雷达截面
RE	radiated emission	辐射发射
RF	radio frequency	射频
RFI	radio frequency interference	射频干扰
RS	radiated susceptibility	辐射敏感度
SSB	single sideband	单边带
TEM Cell	transverse electromagnetic cell	横电磁传输波室

附录 A (资料性附录)

电磁兼容性测试常用单位的换算

A.1 50Ω 测试系统内的功率(dBm)、电压(dBμV)、电流(dBμA)的换算关系

A.1.1 50Ω 测试系统内的功率(dBm)与电压(dBμV)的换算关系

在 EMC 测试中习惯采用对数表示物理量,以方便地给出动态范围很大的测试量值。例如:

$$U_{dB\mu V} = U_{dBV} + 120dB; \quad P_{dBm} = P_{dBW} + 30dB$$

根据电路基础知识可知:一个阻抗(Z 或 R)上的电压(U)、电流(I)和功率(P)遵循如下简单关系:

$$P_W = U_V^2/R_\Omega; \quad I_{\mu A} = U_{\mu V}/R_\Omega$$

以对数表示为:

$$P_{dBW} = 10\lg(U_V^2/R_\Omega) = 20\lg U_V - 10\lg R_\Omega$$

$$P_{dBm} = P_{dBW} + 30dB = 30dB + U_{dBV} - 10\lg R_\Omega$$

$$\because R_\Omega = 50\Omega; \quad 10\lg 50 = 17dB$$

$$U_{dBV} = U_{dB\mu V} - 120dB$$

$$\therefore P_{dBm} = 30dB + U_{dB\mu V} - 120dB - 17dB = U_{dB\mu V} - 107dB$$

即

$$P_{dBm} = U_{dB\mu V} - 107dB$$

可见,当 50Ω 的信号源输出读数为 0 dBm,其输出电压实际是为 107 dBμV,这已为仪器使用者所熟悉。测试仪器中常以软键功能简单地给出上述转换关系。

注:这里为叙述的简便,以单位作脚标来区分物理量不同单位间的换算关系,下同。

A.1.2 50Ω 测试系统内的电压(dBμV)与电流(dBμA)的换算关系

同样,在 50Ω 测试系统中,电压与电流满足以下关系:

$$I_{dB\mu A} = 20\lg U_{\mu V} - 20\lg R_\Omega = U_{dB\mu V} - 20\lg 50$$

即

$$I_{dB\mu A} = U_{dB\mu V} - 34dB$$

例如,当 50Ω 系统测得的输入电压为 100 dBμV 时,实际输入电流是 66 dBμA,或 2mA。

A.2 远场区中电场强度($E_{V/m}$)、磁场强度($H_{A/m}$)、功率密度($P_{d,W/m^2}$)的换算关系

在 EMC 测试活动中,经常遇到场强和功率密度之间的换算问题。

在自由空间中,由于在紧靠场源的近区感应场与场源之间,不但存在能量的振荡交换现象,而且随测试点到场源距离(r)的增减,场强值会产生急剧的变化。只有距离增加到一定程度时,即:距离 r 与波长(λ)可比拟 [$r > \lambda/(2\pi)$],电场强度与磁场强度随距离 r 的增长将按线性下降,电场强度与磁场强度之比(波阻抗 Z_w)也趋于稳定的 377Ω。这一区域称为远场区。

在远区场内电场与磁场方向互相垂直,相位相同。由电场与磁场构成的坡印廷矢量即为从场源发出的功率密度(P_d)。远区场内的电场强度(E)与磁场强度(H)之比即为空气的波阻抗(Z_w),三者存在下述关系:

$$E/H = Z_w = 377\Omega$$

$$P_d = E \times H = E^2/Z_w$$

A.2.1 电场强度(E)与磁场强度(H)的换算

$$\therefore H_{\mu A/m} = E_{\mu V/m}/Z_{w\Omega};$$

$$\therefore H_{dB\mu A/m} = 20\lg H_{\mu A/m} = 20\lg(E_{\mu V/m}/Z_{w\Omega}) = 20\lg(E_{\mu V/m}) - 20\lg(Z_{w\Omega}) = E_{dB\mu V/m} - 20\lg 377$$

即 $H_{dB\mu A/m} = E_{dBV/m} - 51.5dB$

例如:在远区场,若磁场强度为 $14.5 dB\mu A/m$,其对应的电场强度应为 $66 dB\mu V/m$,或 $2mV/m$ 。

A.2.2 电场强度 (E) 与功率密度 (P_d) 的换算关系

A.2.2.1 $P_{d,W/m^2}$ 与 $E_{V/m}$ 的换算

$$\because P_{d,W/m^2} = E_{V/m}^2 / Z_{w\Omega} = E_{V/m}^2 / 377\Omega = 2.65 \times 10^{-3} E_{V/m}^2$$

$$\therefore P_{d,dBW/m^2} = 10\lg P_{d,W/m^2} = 10\lg(2.65 \times 10^{-3} E_{V/m}^2) = 10\lg 2.65 - 30 + 20\lg E_{V/m}$$

即 $P_{d,dBW/m^2} = E_{dBV/m} - 25.77dB$

A.2.2.2 $P_{d,mW/cm^2}$ 与 $E_{V/m}$ 的换算

$$\because P_{d,mW/cm^2} = P_{d,W/m^2} \times 10^3 \times 10^{-4} = 0.1 P_{d,W/m^2} = 2.65 \times 10^{-4} E_{V/m}^2$$

即 $P_{d,dBmW/cm^2} = E_{dBV/m} - 35.77dB$

A.2.2.3 $P_{d,nW/m^2}$ 与 $E_{V/m}$ 的换算

$$\because P_{d,nW/m^2} = P_{d,W/m^2} \times 10^3 = 10^3 P_{d,W/m^2} = 10^3 \times 2.65 \times 10^{-3} E_{V/m}^2 = 2.65 E_{V/m}^2$$

$$\therefore 10\lg P_{d,nW/m^2} = 10\lg 2.65 \times E_{V/m}^2 = 10\lg 2.65 + 20\lg E_{V/m} = 4.23dB + 20\lg E_{V/m}$$

即 $P_{d,dBnW/m^2} = E_{dBV/m} + 4.23dB$

A.2.2.4 $P_{d,dBW/m^2}$ 与 $E_{dBV/m}$ 的换算

当 P_d 与 E 分别用 dB_{nW/m^2} 及 $dB\mu V/m$ 表示时,由 A2.2.1 的第一个关系式可知

$$P_{d,dBW/m^2} = 20\lg E_{V/m} - 10\lg(Z_{w\Omega}) + 30dB = E_{dBV/m} - 120dB - 10\lg(Z_{w\Omega}) + 30dB$$

当远区场的 $Z_w = 377\Omega$ 时, $10\lg(Z_{w\Omega}) = 26dB$,得 $P_{d,dBW/m^2} = E_{dBV/m} - 116dB$

即 $E_{dBV/m} = P_{d,dBW/m^2} + 116dB$

这里 A.2.2.4 中电场强度 ($E_{dBV/m}$) 与功率密度 ($P_{d,dBW/m^2}$) 的关系与 A.1.1 结论非常相似,但测试仪器中并未以软键功能简单地给出类似的转换关系,原因如下:

按国家军用标准规定,EMI 与 EMS 试验在 1m 距离上进行,低频段已进入近场区。在近场区, E 或 H 没有简单的固定关系,只测量 E 或 H 是无法简单换算成 H 或 E 的,更不能换算出 P_d 。加上受试设备金属壳体的影响场强出现驻波分布, E 值大, H 值未必大;即使 E 值、 H 值都大, P_d 值也未必大。

在近场区,正确和有效的测量应该是测量坡印廷矢量:即同时测出空间某一点的电场强度 E 及磁场强度 H ,以及 E 和 H 的空间夹角,再通过运算电路按照矢量积算出功率密度 P_d 。

鉴于以上原因,辐射危险计测量结果仅以功率密度的量值输出(或指示),至于能否换算成场强值,需经过人为参与及判断后进行。这一点往往容易被忽视。

A.3 磁通密度 (B) 与磁场强度 (H) 的换算

磁场 EMC 试验(RE101,RS101)中,采用磁通密度 (B) 而不用磁场强度 (H),考虑到磁通密度 (B) 的单位 T 是一个相当大的单位 ($1T = 10^4Gs$),常用 pT 作基本单位。由于绝对磁导率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}(H/m)$, $1T = 1Wb/m^2$, $1Wb = 1A \times H$,可得:

$$B = \mu_0 H = 4\pi \times 10^{-7}(H/m) \times H_{Am} = 4\pi \times 10^{-7} \times H_T = 4\pi \times 10^{-7} \times H_{pT} \times 10^{+12}$$

以分贝表示: $B_{dB\Gamma} = 20\lg(4\pi \times 10^{-7}) + 20\lg H_{Am} = (22 - 140)dB + H_{dBAm} = H_{dBV/m} - 118dB$

即 $B_{dB\Gamma} = H_{dBV/m} - 118dB$

或 $B_{dBpT} = B_{dB\Gamma} + 240dB = H_{dBV/m} + 122dB$

A.4 电流探头传输阻抗 ($Z_{t,\Omega}$, $Z_{t,dB\Omega}$) 与被测量干扰电流 ($I_{dB\mu A}$) 的换算

CE101 规定的仍然是传导发射电流限值 ($I_{dB\mu A}$),但电磁干扰测量仪输入端口测得的是传导干扰电压 ($U_{dB\mu V}$),为此需要将电流探头的传输阻抗 ($Z_{t,\Omega}$) 换算为以分贝表示的传输阻抗 ($Z_{t,dB\Omega}$)。换算的基

准单位是 1Ω , 因此可得:

$$Z_{t,dB\Omega} = 20\lg(Z_{t,\Omega}/\Omega) = 20\lg Z_{t,\Omega}$$

如果同一个电流探头传输阻抗的频率响应曲线阻抗值 ($Z_{t,\Omega}$) 是按对数坐标绘制的, 而其传输阻抗的对数阻抗值 ($Z_{t,dB\Omega}$) 是线性坐标, 则两种频率响应曲线的形状变化规律完全一样, 但后者在测量数据换算中使用方便得多。

若电流探头在干扰测量仪输入端口贡献的传导干扰电压为 $U_{dB\mu V}$, 则传导干扰电流可按式确定:

$$I_{dB\mu A} = U_{dB\mu V} - Z_{t,dB\Omega}$$

假定干扰测量仪测得同样的传导干扰电压 $U_{dB\mu V} = 25dB\mu V$ (即 $17.8\mu V$), 对于不同的电流探头传输阻抗值 $Z_{t,\Omega}$, 可换算出不同的传导干扰电流:

1) 设: $Z_{t,\Omega} = 1\Omega$, 即 $Z_{t,dB\Omega} = 20\lg(1\Omega) = 0dB\Omega$

$$\text{得: } I_{dB\mu A} = U_{dB\mu V} - Z_{t,dB\Omega} = 25dB\mu V - (0dB\Omega) = 25dB\mu A \quad (\text{即 } 17.8\mu A)$$

可见, 如果电流探头的传输阻抗 $Z_{t,\Omega} = 1\Omega$, 干扰测量仪上的电压值可直接读为电流值。

2) 设: $Z_{t,\Omega} = 0.05\Omega$, 即 $Z_{t,dB\Omega} = 20\lg(0.05\Omega) = -26dB\Omega$

$$\text{得: } I_{dB\mu A} = U_{dB\mu V} - Z_{t,dB\Omega} = 25dB\mu V - (-26dB\Omega) = 51dB\mu A \quad (\text{即 } 355\mu A)$$

附录 B
(资料性附录)
电磁兼容性领域的常用分贝的涵义

电磁兼容性领域的常用分贝的涵义见表 B.1。

表 B.1 常用分贝涵义

名 称	单 位	物 理 量	英 文 名 称	涵 义
毫瓦分贝	dBm 或 dBmW	功 率	decibels(power) referred to one milliwatt	以一毫瓦为基准的分贝数,表示窄带功率电平。
微伏分贝	dB μ V	电 压	decibels(voltage) referred to one microvolt	以一微伏为基准的分贝数,表示窄带电压。
微安分贝	dB μ A	电 流	decibels(current) referred to one microampere	以一微安为基准的分贝数,表示窄带电流。
欧姆分贝	dB Ω	阻 抗	decibels(impedance) referred to one ohm	以一欧姆为基准的分贝数,表示阻抗。
微伏分贝 每米	dB μ V/m	电 场 强 度	decibels(electric field) referred to one microvolt per meter	以一微伏每米为基准的分贝数,表示窄带电场强度。
微安分贝 每米	dB μ A/m	磁 场 强 度	decibels(magnetic H-field intensity) referred to one microampere per meter	以一微安每米为基准的分贝数,表示窄带磁场强度。
皮特斯拉 分贝	dBpT	磁感应 强 度	decibels(magnetic B-field flux density) referred to one picotesla	以一皮特斯拉为基准的分贝数,表示窄带磁感应强度。
微伏分贝 每兆赫兹	dB μ V /MHz	宽 带 电 压	decibels(broadband voltage) referred to one microvolt per megahertz bandwidth	以一微伏每兆赫兹为基准的分贝数,表示宽带电压。
毫瓦分贝 每平方米	dBmW /m ²	辐射功 率密度	decibels relative to one milliwatt per square meter	以一毫瓦每平方米为基准的分贝数,用以表示窄带信号的辐射功率密度。 ^a
^a 当测试区域的功率分布不均匀时,如天线的近场区,不宜使用功率密度单位。				

中文索引

A

安全裕度 2.1.25

B

半电波暗室 2.6.3

倍频程 2.1.39

必需带宽 2.1.44

标准参考输出 2.6.35

标准试验频率 2.6.34

标准响应 2.6.36

波导截止频率 2.5.8

不希望有的发射 2.4.13

不希望有的响应 2.4.39

C

参照频率 2.6.39

测试场地合格准则 2.6.7

测试天线 2.6.11

差模无线电噪声 2.2.6

插入损耗 2.1.34

场强 2.3.4

场强测量仪 2.6.14

沉积静电 2.2.31

冲激脉冲 2.6.17

冲激脉冲带宽 2.6.21

冲激脉冲发射 2.4.6

冲激脉冲发生器 2.6.18

冲激脉冲强度或频谱幅度 2.6.20

冲激脉冲噪声 2.4.7

传导发射 2.4.3

传导干扰 2.2.14

传导敏感度 2.1.29

传导无线电噪声 2.2.3

传输线 2.3.6

串扰 2.4.17

串扰耦合 2.4.18

垂直方向图利用率 2.3.38

猝发 2.2.28

D

搭接 2.5.22

搭接线 2.5.23

带外发射 2.4.14

单边带调制	2.4.33
单点接地	2.5.21
单工运行	2.1.50
等电位搭接	2.5.24
等电位搭接导体	2.5.25
等电位接地平板	2.5.19
等效全向辐射功率	2.3.10
地	2.1.31
地网	2.6.12
电波暗室	2.6.2
电磁辐射对军械的危害	2.5.33
电磁辐射对燃料的危害	2.5.31
电磁辐射对人体的危害	2.5.32
电磁辐射危害	2.5.30
电磁干扰	2.2.11
电磁干扰测量仪	2.6.15
电磁干扰发射	2.4.8
电磁干扰控制	2.2.12
电磁环境	2.1.12
电磁环境电平	2.1.13
电磁环境效应	2.1.14
电磁兼容性	2.1.19
电磁兼容性保证	2.1.26
电磁兼容性测试计划	2.1.53
电磁兼容性大纲	2.1.51
电磁兼容性故障	2.1.20
电磁兼容性控制计划	2.1.52
电磁兼容性加固	2.5.35
电磁脉冲	2.2.22
电磁敏感性	2.1.27
电磁易损性	2.1.24
电磁噪声	2.2.1
电离层散射	2.3.28
电流探头	2.6.27
电引爆分系统	2.5.34
抖动	2.4.36
独立边带调制	2.4.32
对流层散射	2.3.29
多点接地	2.5.20

F

发射	2.4.1
发射控制	2.4.16
发射频谱	2.4.15

发射天线系数	2.3.17
反射率	2.1.37
反射系数	2.1.38
防火安全型吸波材料	2.5.10
非关键区	2.1.55
分贝	2.1.32
分系统	2.1.2
分系统及设备的关键性类别	2.1.56
峰值包络功率	2.6.50
峰值检波器	2.6.23
复合调制	2.4.25
辐射	2.3.1
辐射发射	2.4.2
辐射干扰	2.2.13
辐射敏感度	2.1.28
辐射受限装置	2.3.31

G

高空电磁脉冲	2.2.25
各向同性天线	2.3.9
功率密度	2.3.5
功率谱密度	2.6.48
共模无线电噪声	2.2.5
工业、科学和医疗设备	2.1.9
固定仰角天线	2.3.23
故障电平响应	2.6.37
关键点	2.6.30
关键区	2.1.54
归一化场地衰减	2.6.5

H

核电磁脉冲	2.2.24
横电磁波传输室	2.6.9
互调制	2.4.34

J

基带	2.4.19
基带调制技术	2.4.19
吉赫兹横电磁波传输室	2.6.10
寄生发射	2.4.12
寄生振荡	2.4.11
监测点	2.6.32
尖峰脉冲	2.2.29
降级	2.1.15
降级准则	2.1.16
交叉调制	2.4.35

接大地 2.5.13

接地 2.5.12

接地导体 2.5.15

接地电极 2.5.14

接地格栅 2.5.18

接地平板 2.5.17

接收天线系数 2.3.18

近场区 2.3.19

静电放电 2.2.30

镜面反射区 2.3.25

镜频响应 2.4.42

镜频抑制 2.4.43

静区 2.6.6

镜像频率 2.4.41

均方根值检波器 2.6.25

K

抗扰性 2.1.27

喀呖声 2.2.8

喀呖声率 2.2.9

开阔测试场地 2.6.1

可变仰角天线 2.3.22

可旋转天线 2.3.24

孔缝 2.5.7

空间隔离度 2.3.33

宽带发射 2.4.4

宽带干扰 2.2.17

宽带无线电噪声 2.2.4

L

浪涌 2.2.26

雷达截面 2.3.27

雷电电磁脉冲 2.2.23

累积振幅概率分布 2.6.42

连续波 2.4.27

灵敏度降低 2.5.28

乱真发射 2.4.9

乱真响应 2.4.40

M

脉冲 2.2.18

脉冲编码调制 2.4.26

脉冲持续时间 2.2.19

脉冲持续时间调制或脉宽调制 2.4.23

脉冲上升时间 2.2.20

脉冲中部最小可见信号 2.6.45

脉幅调制	2.4.22
脉位调制	2.4.24
盲动开关	2.3.34
敏感度门限	2.1.30
模式搅扰室	2.6.4

P

频率划分	2.5.1
频率容差	2.6.40
频率指配	2.5.2
频谱幅度	2.6.19
屏蔽	2.5.5
屏蔽室	2.6.8
屏蔽效能	2.5.6
平衡/不平衡变换器	2.3.8
平衡传输线	2.3.7
平衡电压	2.6.46
平均功率	2.6.49
平均值检波器	2.6.22
平面波	2.3.3

S

设备	2.1.3
射频	2.1.4
设施接地系统	2.5.26
生存能力	2.5.29
十倍频程	2.1.40
时间抖动	2.4.38
受试设备	2.6.29
数字装置	2.1.7
衰减	2.1.33
双边带调制	2.4.31
双工运行	2.1.49
双指数波形	2.6.43
瞬态	2.1.43
随机噪声	2.2.7
损坏	2.1.18
锁相环路	2.1.47

T

台站	2.1.10
特征频率	2.6.38
天线波瓣宽度	2.3.26
天线端子传导干扰	2.2.15
天线方向性图	2.3.13
天线感应电压	2.3.16

天线视界	2.3.37
天线有效长度	2.3.12
天线有效面积	2.3.11
天线增益	2.3.14
调幅	2.4.28
调频	2.4.29
调相	2.4.30
通信电子设备	2.1.5
统一触发	2.3.35

W

误比特率	2.1.42
误码率	2.1.41
无线电波	2.3.2
无线电噪声	2.2.2
无意辐射装置	2.3.30
无用信号	2.2.10

X

吸波材料	2.5.9
吸收	2.1.35
吸收钳	2.6.28
吸收损耗	2.1.36
吸收性能	2.5.11
系统	2.1.1
系统间的电磁兼容性	2.1.22
系统内的电磁兼容性	2.1.23
线路阻抗稳定网络	2.6.26
相位抖动	2.4.37
小功率通信装置	2.1.8
谐波发射	2.4.10
信号参考分系统	2.5.27
信息技术设备	2.1.6
性能降级	2.1.17
选频电压表	2.6.13
选择性	2.6.16

Y

要求接收带宽	2.1.46
移频键控	2.4.20
移相键控	2.4.21
抑制	2.5.4
引入(或引出)点	2.6.31
有效辐射功率	2.3.15
远场距离	2.3.20
远场区	2.3.21

运行	2.1.48
运行环境	2.1.11

Z

载波功率	2.6.47
窄带发射	2.4.5
窄带干扰	2.2.16
占空比	2.2.21
占有带宽	2.1.45
正常允许偏差	2.6.41
指配的频带	2.5.3
主接地端子	2.5.16
准峰值检波器	2.6.24
自兼容性	2.1.21
阻抗控制点	2.6.33
阻尼正弦波形	2.2.27
阻塞电平	2.3.36
最小可识别信号	2.6.44
最小频率间隔	2.3.32

英文索引

A

absorber	2.5.9
absorber performance	2.5.11
absorbing clamp	2.6.28
absorption	2.1.35
absorption loss	2.1.36
allowable deviation from normal	2.6.41
amplitude modulation	2.4.28
anechoic enclosure	2.6.2
antenna beamwidth	2.3.26
antenna effective area	2.3.11
antenna effective length (l_e or l_{em})	2.3.12
antenna gain	2.3.14
antenna induced voltage	2.3.16
antenna pattern	2.3.13
antenna terminal conducted interference (disturbance)	2.2.15
antenna visual field area	2.3.37
aperture	2.5.7
assigned frequency band	2.5.3
attenuation	2.1.33
average detector	2.6.22

B

balanced line	2.3.7
balanced voltages	2.6.46
balun	2.3.8
baseband	2.4.19
baseband modulation techniques	2.4.19
bit error rate	2.1.42
blind area act switch	2.3.34
blocking level	2.3.36
bond	2.5.22
bonding	2.5.22
bonding jumper	2.5.23
broadband emission	2.4.4
broadband interference	2.2.17
broadband radio noise	2.2.4
burst	2.2.28

C

carrier power	2.6.47
---------------------	--------

characteristic frequency	2.6.38
click	2.2.8
click rate	2.2.9
common-mode radio noise	2.2.5
communication-electronic (C-E) equipment	2.1.5
composite modulation	2.4.25
conducted emission	2.4.3
conducted interference	2.2.14
conducted radio noise	2.2.3
conducted susceptibility	2.1.29
continuous wave (CW)	2.4.27
counterpoise	2.6.12
critical area	2.1.54
critical point	2.6.30
cross-coupling	2.4.18
cross-modulation	2.4.35
crosstalk	2.4.17
cumulative amplitude probability distribution	2.6.42
current probe	2.6.27

D

damage	2.1.18
damped sinusoidal waveform	2.2.27
decade	2.1.40
decibel (dB)	2.1.32
degradation	2.1.15
degradation criteria	2.1.16
degradation of performance	2.1.17
desensitization	2.5.28
differential-mode radio noise	2.2.6
digital device	2.1.7
double exponential(DE) waveform	2.6.43
double sideband modulation	2.4.31
duplex operation	2.1.49
duty cycle	2.2.21

E

earth	2.1.31
earth electrode	2.5.14
earthing	2.5.13
earthing conductor	2.5.15
effective radiated power	2.3.15
electroexplosive subsystem	2.5.34
electromagnetic ambient level	2.1.13
electromagnetic compatibility	2.1.19

electromagnetic compatibility program (programme)	2.1.51
electromagnetic compatibility program (programme) plan	2.1.52
electromagnetic compatibility test plan	2.1.53
electromagnetic environment	2.1.12
electromagnetic environment effects (E^3)	2.1.14
electromagnetic interference	2.2.11
electromagnetic interference control	2.2.12
electromagnetic interference emission	2.4.8
electromagnetic interference measuring apparatus	2.6.15
electromagnetic noise	2.2.1
electromagnetic pulse	2.2.22
electromagnetic radiation hazard	2.5.30
electromagnetic susceptibility	2.1.27
electromagnetic vulnerability	2.1.24
electrostatic discharge	2.2.30
elevatable antenna	2.3.22
EMC assurance	2.1.26
EMC harden	2.5.35
EMC malfunction	2.1.20
emission	2.4.1
emission control	2.4.16
emission spectrum	2.4.15
equipment	2.1.3
equipment under test	2.6.29
equipotential bonding	2.5.24
equipotential bonding conductor	2.5.25
equipotential ground plane	2.5.19
equivalent (effective) isotropically radiated power	2.3.10
error rate	2.1.41

F

facility ground system	2.5.26
far-field distance	2.3.20
far-field region	2.3.21
field strength	2.3.4
field strength meter	2.6.14
fire safety absorber	2.5.10
fixed elevation antenna	2.3.23
frequency allocation	2.5.1
frequency assignment	2.5.2
frequency modulation	2.4.29
frequency-selective voltmeter	2.6.13
frequency-shift keying	2.4.20
frequency tolerance	2.6.40

G

gigahertz transverse electromagnetic cell (GTEM cell)	2.6.10
ground	2.1.31
ground electrode	2.5.14
grounding	2.5.12
grounding conductor	2.5.15
grounding network(earthing network)	2.5.18
ground plane	2.5.17

H

harmonic emission	2.4.10
hazards of electromagnetic radiation to fuel	2.5.31
hazards of electromagnetic radiation to ordnance	2.5.33
hazards of electromagnetic radiation to personnel	2.5.32
high altitude electromagnetic pulse	2.2.25

I

image frequency	2.4.41
image rejection (image response)	2.4.43
image response	2.4.42
immunity	2.1.27
impedance control point	2.6.33
impulse	2.6.17
impulse bandwidth	2.6.21
impulse emission	2.4.6
impulse generator	2.6.18
impulse strength(IS) or spectrum amplitude	2.6.20
impulsive noise	2.4.7
incidental radiation device	2.3.30
independent sideband modulation	2.4.32
industrial, scientific, and medical (I.S.M.)equipment	2.1.9
information technology equipment	2.1.6
insertion loss	2.1.34
intermodulation	2.4.34
intersystem electromagnetic compatibility	2.1.22
intrasystem electromagnetic compatibility	2.1.23
ionospheric scatter	2.3.28
isotropic antenna	2.3.9

J

jitter	2.4.36
--------------	--------

L

lightning electromagnetic pulse	2.2.23
line impedance stabilization network	2.6.26
low-power communication device	2.1.8

M

main grounding terminal (main earthing terminal)	2.5.16
malfunction level response	2.6.37
mean power	2.6.49
midpulse minimum visible signal	2.6.45
minimum discernible signal	2.6.44
minimum frequency separation	2.3.32
mode-stirred chamber	2.6.4
modulation type	2.4.19
monitor point	2.6.32
multipoint ground	2.5.20

N

narrowband emission	2.4.5
narrowband interference	2.2.16
near-field regions	2.3.19
necessary bandwidth	2.1.44
noncritical area	2.1.55
normalized site attenuation	2.6.5
nuclear electromagnetic pulse	2.2.24

O

occupied bandwidth	2.1.45
octave	2.1.39
open-area test site	2.6.1
operate	2.1.48
operational environment	2.1.11
out-of-band emission	2.4.14

P

parasitic emission	2.4.12
parasitic oscillation	2.4.11
peak detector	2.6.23
peak envelope power	2.6.50
phase lock loop	2.1.47
phase jitter	2.4.37
phase modulation	2.4.30
phase-shift keying	2.4.21
plane wave	2.3.3
point of entry (or exit)	2.6.31
power density	2.3.5
precipitation static (P-static)	2.2.31
pulse	2.2.18
pulse-amplitude modulation	2.4.22
pulse-code modulation	2.4.26
pulse duration	2.2.19
pulse-duration modulation or pulse-width modulation	2.4.23

pulse-position modulation	2.4.24
pulse rise time	2.2.20

Q

quasi-peak detector	2.6.24
quiet zone	2.6.6

R

radar cross section	2.3.27
radiated emission	2.4.2
radiated interference	2.2.13
radiated susceptibility	2.1.28
radiation	2.3.1
radio frequency	2.1.4
radio noise	2.2.2
radio waves	2.3.2
random noise	2.2.7
receive antenna factor	2.3.18
reference frequency	2.6.39
reflection coefficient	2.1.38
reflectivity	2.1.37
required acceptance bandwidth	2.1.46
restricted radiation device	2.3.31
rms detector	2.6.25
rotatable antenna	2.3.24

S

safety margin	2.1.25
screened room	2.6.8
selectivity	2.6.16
self-compatibility	2.1.21
semi-anechoic chamber	2.6.3
shield	2.5.5
shielded enclosure	2.6.8
shielding effectiveness	2.5.6
signal reference subsystem	2.5.27
simplex operation	2.1.50
single-point ground	2.5.21
single sideband modulation	2.4.33
space insulation factor	2.3.33
spectral power density	2.6.48
spectrum amplitude	2.6.19
specular region	2.3.25
spike	2.2.29
spurious emission	2.4.9
spurious response	2.4.40

standard reference output	2.6.35
standard response	2.6.36
standard test frequencies	2.6.34
station	2.1.10
subsystem	2.1.2
subsystem and/or equipment criticality categories	2.1.56
suppression	2.5.4
surge	2.2.26
survive	2.5.29
susceptibility threshold	2.1.30
system	2.1.1

T

test antenna	2.6.11
test site acceptability criterion	2.6.7
time jitter	2.4.38
transient	2.1.43
transmission line	2.3.6
transmit antenna factor	2.3.17
transverse electromagnetic cell (TEM cell)	2.6.9
tropospheric scatter	2.3.29

U

undesirable response	2.4.39
unitive trigger	2.3.35
unwanted emissions	2.4.13
unwanted signal	2.2.10

V

vertical pattern availability	2.3.38
-------------------------------------	--------

W

waveguide cutoff frequency	2.5.8
----------------------------------	-------

中 华 人 民 共 和 国
国家军用标准
电磁干扰和电磁兼容性术语
GJB 72A-2002

*

总装备部军标出版发行部出版
(北京东外京顺路7号)
总装备部军标出版发行部印刷车间印刷
总装备部军标出版发行部发行
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 3 字数 88 千字
2003 年 5 月第 1 版 2003 年 5 月第 1 次印刷
印数 1-2000

*

军标出字第 5133 号 定价 24.00 元