



中华人民共和国国家标准

GB ××××—××××
代替GB8702-88

电场、磁场、电磁场防护规定 Regulations for electric, magnetic, and electromagnetic fields radiation protection

（征求意见稿）

×××××-××-××发布

×××××-××-××实施

环 境 保 护 部
国家质量监督检验检疫总局 发布

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》，防止电场、磁场、电磁场污染，保障公众健康、促进伴有电场、磁场、电磁场的实践的正当发展，制定本标准。

本标准规定了环境中 300GHz 及以下频率的电场、磁场、电磁场（不包括静电场和静磁场）的公众暴露限值。本标准规定的限值，可以防止对健康不利的各种急性影响，同时考虑到对健康不利的慢性影响采取预防性原则。

本标准是对 GB8702-88《电磁辐射防护规定》的修订，本标准基本框架参考了国际非电离辐射防护委员会（ICNIRP）《限制时变电场、磁场和电磁场（300GHz 及以下）暴露导则，1998》。

本标准主要修订内容如下：

- 删减了职业暴露限值；
- 增加了 0.1MHz 以下频段、30GHz～300GHz 频段的暴露限值；
- 各频段的暴露限值在世界卫生组织推荐标准基础上再增加了一个安全系数，与 GB8702-88《电磁辐射防护规定》相比有所修改；
- 删减了对电磁源管理要求及监测的内容。
- 调整豁免管理内容。

自本标准实施之日起，GB8702-88《电磁辐射防护规定》废止。

本标准由环境保护部科技标准司、核安全司组织制订。

本标准起草单位：浙江省辐射环境监测站。

本标准由环境保护部 年 月 日批准。

本标准自 年 月 日起实施。

本标准由环境保护部解释。

电场、磁场、电磁场防护规定

1 适用范围

本标准规定了 300GHz 及以下频率的电场、磁场、电磁场（不包括静电场和静磁场）的公众曝露限值及电磁设施（设备）豁免管理要求。

本标准适用于中华人民共和国境内产生电场、磁场、电磁场的单位、设施、设备以及受到曝露的公众。但本标准的限值不适用于为病人安排的治疗或诊断曝露，也不适用于移动无线通信终端（如移动电话、对讲机、无线网卡等）发射引起的曝露。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。

GB/T 2900.60-2002 电工术语 电磁学。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1. 基本限值 basic limit

直接依据确定的健康效应，并对不确定的健康效应采取了预防性原则而制定的曝露在时变的电场、磁场和电磁场的限值。根据场的频率，基本限值的物理量分为电流密度(J)、比吸收率(SAR)、功率密度(S)。其中功率密度能在空气中直接测量，基本限值的其余物理量通常难于直接测量。

3.2. 导出限值 reference limit

用以评估在实际曝露条件下基本限值是否可能被超出。导出限值是便于直接测量的量，它由基本限值经测量和计算得出，或按一定比例和曝露时间危害作用导出。遵守导出限值可以保证遵守对应的基本限值，但是，如果超过导出限值，并不意味着基本限值一定被超过。物理量为：电场强度(E)、磁场强度(H)、磁感应强度(B)、功率密度(S)，脉冲场为比吸收能(SA)。

3.3. 公众曝露 public exposure

对处于非控制条件下的各种年龄阶段及不同健康状况，并且不会意识到曝露的发生和对其身体造成的危害，不能有效地采取防护措施的个人的曝露。公众曝露的持续时间为全天24h。

3.4. 全身曝露 whole-body exposure

人体整体处于电磁场中的曝露。

3.5. 局部曝露 partial exposure

人体表面的局部处于电磁场中的曝露。

3.6. 电场 electric field

由电场强度与电通密度表征的电磁场的组成部分。

- 3.7. 磁场 magnetic field
由磁场强度与磁通密度表征的电磁场的组成部分。
- 3.8. 电磁场 electromagnetic fields
由四个相互有关的矢量确定的, 与电流密度和体电荷密度一起表征介质或真空中的电和磁状态的场。
- 3.9. 电场强度 electric field strength
矢量场量 E , 其作用在静止的带电粒子上的力等于 E 与粒子电荷的乘积, 其单位为V/m。
- 3.10. 磁场强度 magnetic field strength
矢量场量 H , 在给定点, 等于磁感应强度除以磁常数, 并减去磁化强度, 其单位为A/m。
- 3.11. 磁感应强度 magnetic induction
矢量场量 B , 其作用在具有一定速度的带电粒子上的力等于速度与 B 矢量积, 再与粒子电荷的乘积, 其单位为T。在空气中, 磁感应强度等于磁场强度乘以磁导率 μ_0 , 即 $B=\mu_0 H$ 。
- 3.12. 电流密度 (J) current density
表示在单位面积上流过的电流强度的物理量, 其单位为 A/m²。
- 3.13. 功率密度 (S) power density
穿过与电磁波的能量传播方向垂直的面元的功率除以该面元的面积, 其单位为W/m²。
- 3.14. 比吸收能 (SA) specific energy absorption
人体单位质量所吸收的电磁场能量, 其单位为J/kg。
- 3.15. 比吸收率 (SAR) specific energy absorption rate
人体单位时间、单位质量所吸收的电磁场能量, 其单位为W/kg。
- 3.16. 等效功率 equivalent power
在1000MHZ以下, 等效功率等于标称功率与对半波天线而言的天线增益 (dBd) 的乘积; 在1000MHZ以上, 等效功率等于电磁设施 (设备) 标称功率与全向天线增益 (dBi) 的乘积。

4 曝露限值

- 4.1. 本标准以导出限值是否符合标准要求作为判定依据, 对不宜以导出限值进行测量时, 以基本限值作为判定依据。
- 4.2. 基本限值
对于不同的频率范围, 采用不同的基本限值参数:
——10MHz 以下, 基本限值为电流密度;
——100kHz~10MHz, 基本限值为 SAR 和电流密度;
——100kHz~100GHz, 基本限值为 SAR;
——10GHz~300GHz, 基本限值为功率密度。

表 1 给出了 10GHz 以下频率的电场、磁场、电磁场曝露的基本限值。

表 1 10GHz 以下频率的电场、磁场、电磁场曝露的基本限值

频率范围	头和躯干的电流密度 (mA/m ²) (rms)	全身照射 SAR (W/kg)	局部曝露 SAR (头和躯干) (W/kg)	局部曝露 SAR (四肢) (W/kg)
1Hz 以下	2.0	—	—	—

续表 1

频率范围	头和躯干的电流密度 (mA/m ²) (rms)	全身照射 SAR (W/kg)	局部曝露 SAR (头和躯干) (W/kg)	局部曝露 SAR (四肢) (W/kg)
1Hz~4Hz	2.0/f	—	—	—
4Hz~1kHz	0.5	—	—	—
1kHz~100kHz	f/2000	—	—	—
100kHz~10MHz	f/2000	0.02	0.5	1.0
10MHz~10GHz	—	0.02	0.5	1.0

- 注：1) f 为频率，单位 Hz；
- 2) 由于人体各部位的电特性不均匀，电流密度应为垂直于电流方向的 1cm² 内的平均值；
- 3) 对于 100kHz 以下的频率，峰值电流密度基本限值可以通过 rms 值乘以 2^{1/2} (约为 1.414) 获得。对于周期为 t_p 的脉冲，其基本限值可用等效频率 f=1/(2t_p)；
- 4) 所有 SAR 值为任意 6 分钟的平均值；
- 5) 局部曝露 SAR 值为 10g 组织的平均值；
- 6) 对于周期为 t_p 的脉冲，其基本限值可用等效频率 f=1/(2t_p)。另外，对于脉冲曝露，在频率为 0.3GHz~10GHz 中对头部的局部曝露，应使用附加基本限值，即对于公众曝露不超过 0.5mJ/kg。

表 2 给出了 10GHz~300GHz 频率电磁场功率密度的基本限值。

表 2 10GHz~300GHz 频率电磁场功率密度的基本限值

曝露特性	功率密度 (W/m ²)
公众曝露	2.5

- 注：1) 功率密度为 20cm² 的曝露区在任意 68/f^{1.05} 分钟 (f 单位为 GHz) 内的平均；
- 2) 空间最大功率密度，在 1cm² 内平均应不超过上述值的 20 倍。

4.3. 导出限值

表 3 给出了公众曝露的导出限值。导出限值是曝露体全身的空间平均值，表示电场、磁场、电磁场与曝露个体的最大耦合状态，因此可提供有效的防护。

表 3 电场、磁场、电磁场公众曝露导出限值 (rms 值)

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μ T)	等效平面波功率密度 S _{eq} (W/m ²)
1Hz 以下	—	7000	9000	—
1Hz~8Hz	8000	7000/f ²	9000/f ²	—
8Hz~25Hz	8000	900/f	1100/f	—
0.025kHz~0.8kHz	200/f	0.9/f	1.1/f	—
0.8kHz~3kHz	200/f	1.13	1.4	—
3kHz~150kHz	67	1.13	1.4	—
0.15MHz~1MHz	67	0.17/f	0.21/f	—
1MHz~23MHz	67/f ^{1/2}	0.17/f ^{1/2}	0.21/f ^{1/2}	—
23MHz~400MHz	14	0.036	0.044	0.5
400MHz~2000MHz	0.69f ^{1/2}	0.0018f ^{1/2}	0.023f ^{1/2}	f/800
2GHz~300GHz	30.7	0.081	0.088	2.5

- 注：1) f 的单位为所在行中第一栏的单位；
- 2) 对于频率为 100kHz 至 10GHz，S_{eq}、E²、H²、B² 均是任意 6 分钟的平均值；
- 3) 100kHz 以下的峰值基本限值参见表 1 注 3；
- 4) 100kHz 至 10MHz 之间的频率，场强的峰值限值通过 100kHz 峰值的 1.5 倍与 10MHz 峰值的 32

倍的插值算法得到。对于超过 10MHz 的频率，当在脉冲宽度内平均时，峰值平面波功率密度不应超过 S_{eq} 限值的 1000 倍，或者场强不超过表中给出场强的 32 倍；

5) 对于超过 10GHz 的频率， S_{eq} 、 E^2 、 H^2 、 B^2 均是任意 $68/f^{1.05}$ 分钟 (f 单位为 GHz) 内的平均值；

6) 对于频率小于 1Hz 没有提供 E 场限值，在此频率下为静电场。

7) 对于 50Hz 频率，曝露时间平均每天小于 4 小时，限值可放宽到 10kV/m。

4.4. 综合评估方法

在不同频率同时曝露的条件下，能否将这些频率曝露进行综合考虑是十分重要的。应分别对多个物理量进行测量，并且应满足以下的基本限值，以下方程式针对于实际曝露条件下的相应频率，是对于多源场下假设的最不利条件。

相应于 10MHz 以下频率，感应电流密度应满足：

$$\sum_{i=1\text{Hz}}^{10\text{MHz}} \frac{J_i}{J_{L,i}} \leq 1 \dots \dots \dots (1)$$

式中：

J_i ——频率 i 的感应电流密度；

$J_{L,i}$ ——表 1 中频率 i 的感应电流密度的基本限值。

相应于 100kHz 以上频率，SAR 和功率密度值应满足：

$$\sum_{i=100\text{kHz}}^{10\text{GHz}} \frac{SAR_i}{SAR_L} + \sum_{i>10\text{GHz}} \frac{S_i}{S_L} \leq 1 \dots \dots \dots (2)$$

式中：

SAR_i ——由于频率 i 曝露的 SAR 值；

SAR_L ——表 1 中给出的 SAR 限值；

S_L ——表 2 中给出的功率密度限值；

S_i ——频率 i 的功率密度值。

对于基本限值的实际应用，场强的导出限值可用以下规则。

在 10MHz 以下，可应用下列表达式：

$$\sum_{i=1\text{Hz}}^{1\text{MHz}} \frac{E_i}{E_{L,i}} + \sum_{i>1\text{MHz}}^{10\text{MHz}} \frac{E_i}{a} \leq 1 \dots \dots \dots (3)$$

和

$$\sum_{j=1\text{Hz}}^{65\text{kHz}} \frac{H_j}{H_{L,j}} + \sum_{j>65\text{kHz}}^{10\text{MHz}} \frac{H_j}{b} \leq 1 \dots \dots \dots (4)$$

式中：

E_i ——频率 i 的电场强度；

$E_{L,i}$ ——表 3 中电场强度的导出限值；

H_j ——频率 j 的磁场强度；

$H_{L,j}$ ——表 3 中磁场强度的导出限值；

a ——公众曝露为 67 V/m；

b ——公众曝露为 1.13A/m (1.4 μ T)。

频率高于 100kHz 时，应考虑以下关系式：

$$\sum_{i=100kHz}^{1MHz} (\frac{E_i}{c})^2 + \sum_{i>1MHz}^{300GHz} (\frac{E_i}{E_{L,i}})^2 \leq 1 \dots\dots\dots (5)$$

和

$$\sum_{j=100kHz}^{1MHz} (\frac{H_j}{d})^2 + \sum_{j>1MHz}^{300GHz} (\frac{H_j}{H_{L,j}})^2 \leq 1 \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- E_i——频率 i 的电场强度；
- E_{L, i}——表 3 中电场强度的导出限值；
- H_j——频率 j 的磁场强度；
- H_{L, j}——表 3 中磁场强度的导出限值；
- c——公众曝露为 67/f^{1/2} V/m(f 单位为 MHz)；
- d——公众曝露为 0. 17/f A/m(f 单位为 MHz)。

5 豁免管理

以下电磁设施（设备）可免于管理：

- 100kV 以下电压等级的交流、直流输变电设施（设备）。
- 额定功率在 2kW 及以下的各类介质加热、感应加热和微波加热设备。
- 输出功率在 15W 及以下的移动无线通信终端（如移动电话、对讲机、无线网卡等）。
- 向没有屏蔽空间发射的等效功率小于表 4 所列数值的电磁设施（设备）。其中，对于移动通信系统基站，按单个基站计算；对于广播、电视发射台（站），按同一发射场地内的总的等效功率计算；对于雷达，按额定平均功率为额定功率来计算等效功率。

表 4 可豁免的电磁设施（设备）的等效功率

频率范围（MHz）	等效功率（W）
0. 003～1	300
>1～300000	100