

# 电磁兼容EMC测试：有关谐振频率的影响、计算和认可要求

产品名称	电磁兼容EMC测试：有关谐振频率的影响、计算和认可要求
公司名称	深圳市实测通技术服务有限公司
价格	.00/件
规格参数	测试周期:5-7天 寄样地址:深圳宝安 价格费用:电话详谈
公司地址	深圳市罗湖区翠竹街道翠宁社区太宁路145号二单元705
联系电话	17324413130 17324413130

## 产品详情

### 谐振频率的影响、计算和认可要求

摘要：介绍了屏蔽室谐振频率对电磁兼容测量的影响，屏蔽室谐振频率的计算，以及实验室认可对谐振频率要求的变化。

#### (一) 谐振频率的影响

屏蔽室谐振是一个有害现象。当激励源使屏蔽室产生谐振时，作为主动屏蔽室起防止强干扰源向外辐射的屏蔽性能会大大下降。而作为被动屏蔽室应用时，例如在屏蔽室内对电子或电气设备进行辐射发射测量时，一旦被测设备的发射频率和激励方式使屏蔽室产生谐振，将会造成很大的测量误差。现在许多屏蔽室内都加装了吸波材料成为电波暗室，但吸波材料在低频段对电磁波的衰减很小，暗室的作用与屏蔽室相当，所以谐振频率的问题依然存在。

为了避免屏蔽室谐振频率引起的测量误差，必须事先了解所用屏蔽室的主要谐振频率点，可通过理论计算和实际测量获得，并记录在案，以便在电磁兼容试验时，有意避开这些谐振频率。

## (二) 谐振频率的计算

屏蔽室相当于一个封闭的金属空腔，因此可看作一个大型的矩形波导谐振腔。根据波导谐振腔的原理，其谐振频率的表达式为：

式中：

$f_0$ ——屏蔽室的谐振频率，单位为Hz

$\mu$ ——矩形波导内介质的磁导率，对于空气介质磁导率为  $4 \times 10^{-7}$  H/m

$\epsilon$ ——矩形波导内介质的介电常数，空气介质介电常数为  $8.85 \times 10^{-12}$  F/m

$l$ ——屏蔽室净空长

$w$ ——屏蔽室净空宽

$h$ ——屏蔽室净空高

$p$ ——屏蔽室长的模数

$m$ ——屏蔽室宽的模数

$n$ ——屏蔽室高的模数

其中， $p$ 、 $m$ 和 $n$ 为0,1,2,3,...等整数，但三者\*多只能一个等于零，而对于TE型波 $p$ 不能为零。

从上式中可见，当 $p$ 、 $m$ 、 $n$ 的取值不同时，谐振频率是不同的，所以同一屏蔽室有很多个谐振频率。但对于一定的激励波型，其谐振频率是定值。以TE型波为例，\*低谐振频率为TE<sub>110</sub>模（即 $p = 1$ ， $m = 1$ ， $n = 0$ ），其谐振频率为：

由于屏蔽室中场的激励方向可能是任意的，所以上式的 $l$ 、 $w$ 应取屏蔽室长、宽、高中较大的两个尺寸。仅是屏蔽室的\*低谐振频率，除此之外，它还有其他一系列的谐振频率。

例如：以屏蔽室的长、宽、高分别为9m、6m、6m为例，计算其\*低谐振频率。

这里 $l = 9\text{m}$ ， $w = 6\text{m}$ ， $h = 6\text{m}$ ，\*低谐振频率应为。

$$= 1.5 \times 10^8 \times 0.2 \text{ Hz}$$

$$= 30 \text{ MHz}$$

上述屏蔽室除了在TE110模谐振外，还可能有TE210，TE120，……等谐振模式。可以采用Excel电子表格或编写个小程序进行计算，表1为屏蔽室(l = 9m,w = 6m,h = 6m)p等于1时，w和h取值范围为0 ~ 6时屏蔽室的谐振频率。

表1 p=1时屏蔽室谐振频率(l = 9m,w = 6m,h = 6m)

p	m	n	f0	p	m	n	f0
			MHz				
1	1	0	30.05	1	5	2	135.66
1	6	0	150.92	3	9	3	39.09
1	1	3	158.99	4	6	1	128.56
3	76.83	4	142.40	80.79	72.65	2	

### (三) 实验室认可的要求

中国合格评定国家认可委员会原检测和校准实验室能力认可文件CNAS-CL16《检测和校准实验室能力认可准则在电磁兼容检测领域的应用说明》，对屏蔽室的谐振要求如下：

----屏蔽室的主要谐振频率点应记录备查。

2018年9月1号开始实施的中国合格评定国家认可委员会检测和校准实验室能力认可文件CNAS-CL01-A008《检测和校准实验室能力认可准则在电磁兼容检测领域的应用说明》（取代原来文件CNAS-CL16）在屏蔽室要求的条款中就删除了“屏蔽室的主要谐振频率点应记录备查”条款。

取消的缘由，个人理解是计算得到的谐振频率在实际的使用中指导意义不大。一是屏蔽室敷设了铁氧体、吸波材料；二是屏蔽室内的天线、机柜、金属接地平台等物品的存在，同时有些物品经常在不同位置；这些导致谐振条件已经改变，故在认可要求中删除“屏蔽室的主要谐振频率点应记录备查”条款。