



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103743959 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 23

(21) 申请号 201410036867. 2

(22) 申请日 2014. 01. 24

(71) 申请人 中国人民解放军军械工程学院
地址 050003 河北省石家庄市和平西路 97 号

(72) 发明人 程二威 陈亚洲 田庆民 周星
万浩江 范丽思 刘逸飞

(74) 专利代理机构 石家庄新世纪专利商标事务
所有限公司 13100
代理人 杨钦祥 张素静

(51) Int. Cl.
G01R 29/08 (2006. 01)

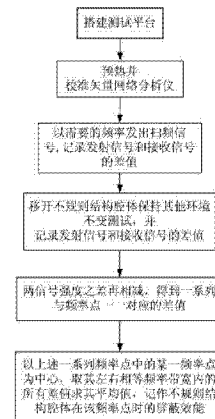
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于频率搅拌技术的测试混响室中不规则结构腔体屏蔽效能的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于频率搅拌技术的测试混响室中不规则结构腔体屏蔽效能的方法,其步骤如下:(1)搭建测试平台;(2)校准矢量网络分析仪;(3)设置参数并利用矢量网络分析仪测试并记录各个频点下电场探头发射的信号强度 S_i 和接收天线接收的信号强度 R_i ,求得两者之差;(4)移开不规则结构腔体再次测试并记录此时各个频点下电场探头发射的信号强度 S_i' 和接收天线接收的信号强度 R_i' ,计算此时两者之差;(5)屏蔽效能计算。本发明的优点是测试速度快,需要测试设备少,易于搭建测试平台,电场探头可放置在不规则结构腔体内部任意位置,无需在被测腔体内置机械搅拌器和大尺寸测试设备,对腔体空间大小和形状无要求,测试结果重复性好。



1. 一种基于频率搅拌技术的测试混响室中不规则结构腔体屏蔽效能的方法,其特征在于,步骤如下:

步骤一、搭建测试平台:

放置接收天线于混响室工作区域内部,放置不规则结构腔体于混响室内部的实验台上,放置电场探头于所述不规则结构腔体内任意位置;所述电场探头和接收天线分别与矢量网络分析仪的端口 1 和端口 2 相连接;

步骤二、校准矢量网络分析仪:

校准时连同连接电场探头和接收天线的线缆一起校准,校准后,所述线缆不能更换,不能改变走线位置;一旦更换线缆后,需重新校准;

步骤三、设置参数并测试:

设置矢量网络分析仪扫频的起始频点、终止频点和频点个数,所述矢量网络分析仪测试并记录各个频点下电场探头发射的信号强度 S_i 和接收天线接收的信号强度 R_i ,求得两者之差记作 D_i , $D_i = |S_i - R_i|$;

步骤四、移开不规则结构腔体再次测试:

将不规则结构腔体从实验台上移下,但不将其移出混响室,露出原安装在其内部的电场探头,保持电场探头的位置和线缆的走线位置不变,利用步骤三中设置好的矢量网络分析仪扫频的起始频点、终止频点和频点个数,再次使用矢量网络分析仪测试并记录此时各个频点下电场探头发射的信号强度 S_i' 和接收天线接收的信号强度 R_i' ,求得此时两者之差记作 D_i' , $D_i' = |S_i' - R_i'|$;

步骤五、屏蔽效能计算:

将两次得到的数值 D_i 和 D_i' 相减,得到一系列与频率点一一对应的差值,以上述一系列频率点中的某一频率点为中心,取其左右相等频率带宽内的所有差值求其平均值,记作不规则结构腔体在该频率点时的屏蔽效能。

2. 根据权利要求 1 所述的基于频率搅拌技术的测试混响室中不规则结构腔体屏蔽效能的方法,其特征在于:所述接收天线的方向不对准待测不规则腔体。

3. 根据权利要求 2 所述的基于频率搅拌技术的测试混响室中不规则结构腔体屏蔽效能的方法,其特征在于:所述电场探头和接收天线分别通过同轴电缆与矢量网络分析仪的端口 1 和端口 2 相连接。

4. 根据权利要求 3 所述的基于频率搅拌技术的测试混响室中不规则结构腔体屏蔽效能的方法,其特征在于:所述步骤五中,以上述一系列频率点中某一频率点为中心,取得 50MHz~100MHz 频率带宽内所有差值后求平均值,记作不规则结构腔体在该频率点时的屏蔽效能。

一种基于频率搅拌技术的测试混响室中不规则结构腔体屏蔽效能的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于频率搅拌技术的腔体屏蔽效能测试方法,尤其适用于混响室内不规则结构腔体的屏蔽效能测试。

背景技术

[0002] 电子设备的外部腔体在起固定、支撑、隔离外部环境、保护电子部件的作用的同时,也能够阻隔腔体内、外电磁波的传播,具有一定的屏蔽能力。我国对腔体屏蔽效能的测试,主要依据 GJB6785-2009、GJB5972-2006、GB/T12190-2006 等屏蔽效能测试标准,这些标准规定的测试方法主要有外置辐射源法、内置辐射源法和机械搅拌式混响室法。但是如导弹外壳、无人机机壳等不规则结构腔体,在使用上述三种测试方法测试其屏蔽效能时存在困难。

[0003] 比如在使用外置辐射源法和内置辐射源法测试不规则结构腔体的屏蔽效能时,在谐振频段腔体内部的电磁场分布是不均匀的,天线放置位置不同测试结果会相差较大,导致不同测试人员之间的测试结果不具有可比性。为了解决腔体在谐振频段内部电场分布不均匀的问题,国际电工委员会提出了机械搅拌式混响室测试方法,通过在腔体内部安装机械搅拌器,使腔体内部电场分布达到空间统计均匀,这样测试天线无论放置在腔体内部任何位置其测试结果都是一样的。但是对于不规则结构腔体来说,如果腔体内部空间狭小,就无法安装搅拌器,不能使用机械搅拌式混响室法测试。

[0004] 为此,需要提出一种针对不规则腔体屏蔽效能测试方法,降低对腔体内部空间的要求,消除测试位置对结果的影响,满足各种类型不规则结构腔体屏蔽效能测试的需要。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种基于频率搅拌技术的对腔体内部放置测试仪器设备的空间及位置无要求的不规则结构腔体屏蔽效能测试方法。

[0006] 为解决上述问题,本发明采用如下技术方案:

本发明的步骤如下:

步骤一、搭建测试平台:

放置接收天线于混响室工作区域内部,放置不规则结构腔体于混响室内部的实验台上,放置电场探头于所述不规则结构腔体内任意位置;所述电场探头和接收天线分别与矢量网络分析仪的端口 1 和端口 2 相连接;

步骤二、校准矢量网络分析仪:

校准时连同连接电场探头和接收天线的线缆一起校准,校准后,所述线缆不能更换,不能改变走线位置;一旦更换线缆后,需重新校准;

步骤三、设置参数并测试:

设置矢量网络分析仪扫频的起始频点、终止频点和频点个数,所述矢量网络分析仪测

试并记录各个频点下电场探头发射的信号强度 S_i 和接收天线接收的信号强度 R_i , 求得两者之差记作 D_i , $D_i = S_i - R_i$;

步骤四、移开不规则结构腔体再次测试:

将不规则结构腔体从实验台上移下, 但不将其移出混响室, 露出原安装在其内部的电场探头, 保持电场探头的位置和线缆的走线位置不变, 利用步骤三中设置好的矢量网络分析仪扫频的起始频点、终止频点和频点个数, 再次使用矢量网络分析仪测试并记录此时各个频点下电场探头发射的信号强度 S_i' 和接收天线接收的信号强度 R_i' , 求得此时两者之差记作 D_i' , $D_i' = S_i' - R_i'$;

步骤五、屏蔽效能计算:

将两次得到的数值 D_i 和 D_i' 相减, 得到一系列与频率点一一对应的差值, 以上述一系列频率点中的某一频率点为中心, 取其左右相等频率带宽内的所有差值求其平均值, 记作不规则结构腔体在该频率点时的屏蔽效能。

[0007] 所述接收天线的方向不对准待测不规则腔体。

[0008] 所述电场探头和接收天线分别通过同轴电缆与矢量网络分析仪的端口 1 和端口 2 相连接。

[0009] 所述步骤五中, 以上述一系列频率点中某一频率点为中心, 取得 50MHz~100MHz 带宽内所有频率后求平均值, 记作不规则结构腔体在该频率点时的屏蔽效能。

[0010] 本发明的有益效果为:(1) 本方法采用混响室频率搅拌技术, 避免了在不规则结构腔体内部安装机械搅拌器, 消除了对腔体内部测试空间的要求;(2) 不规则结构腔体内部的电磁环境是理论意义上空间统计均匀的, 所以电场探头放置在腔体内任何位置其测试结果都是一样的, 不需要像传统的测试方法一样必须将电场探头放置在腔体正中心位置, 消除了对测试仪器设备安装位置的要求;(3) 不规则结构腔体内部的电磁环境是理论意义上空间统计均匀的, 所以其测试结果反映的是多入射方向、各种极化方式电磁波对腔体的综合作用, 能比较准确反映腔体在实际使用中提供的屏蔽能力;(4) 使用的测试设备为矢量网络分析仪、电场探头、接收天线、同轴电缆和混响室测试场地, 用到的测试设备少, 易于搭建测试平台;(5) 本方法步骤简单, 易于实现, 测试结果重复性好, 不同人员使用不同的混响室场地进行测试得到的结果具有可比性, 成本低, 便于推广, 市场前景广阔。

附图说明

[0011] 附图 1 为本发明的原理流程图。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图 1 和实施例对本发明进行进一步说明:

本实施例的步骤如下:

步骤一、搭建测试平台:

放置接收天线于混响室工作区域内部, 放置不规则结构腔体于混响室内部的实验台上, 放置电场探头于所述不规则结构腔体内任意位置; 所述电场探头和接收天线分别与矢量网络分析仪的端口 1 和端口 2 相连接;

步骤二、校准矢量网络分析仪：

校准时连同连接电场探头和接收天线的线缆一起校准，校准后，所述线缆不能更换，不能改变走线位置；一旦更换线缆后，需重新校准；

步骤三、设置参数并测试：

设置矢量网络分析仪扫频的起始频点为 90MHz、终止频点为 142MHz、频点个数为 27，所述矢量网络分析仪测试并记录各个频点下电场探头发射的信号强度 S_i 和天线接收的信号强度 R_i ，求得两者之差记作 D_i ， $D_i = |S_i - R_i|$ ；

如下表格 1 所示：

表格 1

频率 (MHz)	D_i (dBmV)	频率 (MHz)	D_i (dBmV)
90	3	118	4
92	2	120	2
94	5	122	2
96	4	124	2
98	2	126	3
100	1	128	5
102	3	130	4
104	5	132	3
106	4	134	5
108	1	136	5
110	2	138	4
112	3	140	1
114	5	142	2
116	4		

步骤四、移开不规则结构腔体再次测试：

将不规则结构腔体从实验台上移下，但不将其移出混响室，以确保混响室的品质因数不发生变化，露出原安装在其内部的电场探头，保持电场探头的位置和线缆的走线位置不变，利用步骤三中设置好的矢量网络分析仪扫频的起始频点、终止频点和频点个数，再次使用矢量网络分析仪测试并记录此时各个频点下电场探头发射的信号强度 S_i' 和天线接收的信号强度 R_i' ，求得此时两者之差记作 D_i' ， $D_i' = |S_i' - R_i'|$ ；

如下表格 2 所示：

表格 2

频率 (MHz)	D_i' (dBmV)	频率 (MHz)	D_i' (dBmV)
90	55	118	53
92	52	120	51
94	53	122	59
96	51	124	51
98	54	126	50
100	52	128	57
102	55	130	57
104	55	132	50
106	54	134	50
108	54	136	51
110	54	138	52
112	52	140	58
114	52	142	53
116	51		

步骤五、屏蔽效能计算：

将两次得到的数值 D_i 和 D_i' 相减，得到一系列与频率点一一对应的差值，如下表格 3 所示：

表格 3

频率 (MHz)	$D_i - D_i'$ (dB)	频率 (MHz)	$D_i - D_i'$ (dB)
90	52	118	49
92	50	120	49
94	48	122	57
96	47	124	49
98	52	126	47
100	51	128	52
102	52	130	53
104	50	132	47
106	50	134	45
108	53	136	46
110	52	138	48
112	49	140	57
114	47	142	51
116	47		

取得以被测频率点 116MHz 为被测频点，以其为中心在 52MHz 带宽内计算所有差值的平均值，计算出不规则结构腔体在 116MHz 频率点时的屏蔽效能为 50dB。

[0013] 所述接收天线的方向不对准待测不规则腔体。

[0014] 所述电场探头和接收天线分别通过同轴电缆与矢量网络分析仪的端口 1 和端口 2 相连接。

[0015] 本发明采用混响室测试平台，通过矢量网络分析仪扫频和对后续数据的统计平均，使不规则结构腔体内部的电磁场形成理论意义上空间统计均匀的电磁环境，消除测试位置对结果的影响。测试屏蔽效能所采用的电场探头可以放置在被测腔体内部，也可以嵌

套在被测腔体壁上,消除了对被测腔体内部空间大小和形状的要求。

[0016] 基于此种方法所用到的设备包括混响室、矢量网络分析仪、接收天线和电场探头。

[0017] 所述混响室主要用于提供不规则结构腔体屏蔽效能测试场地,提供空间分布为统计均匀的电磁环境。

[0018] 所述矢量网络分析仪主要用于产生一个宽频带电磁信号,并通过与端口 1 相连接的电场探头将信号辐射出去,通过与端口 2 相连接的接收天线接收宽带电磁信号,辐射出去的信号和接收到的信号的差值,即为 D_1 , 移开不规则结构腔体后再次测试到的辐射出去的信号和接收到的信号的差值,即为 D_1' ; 将 D_1 和 D_1' 之间的差值做统计平均,即可得到不规则结构腔体的屏蔽效能数值。

[0019] 以上所述的本发明实施方式,并不构成对本发明保护范围的限定。任何在本发明的精神和原则之内所做的修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的权利要求保护范围之内。

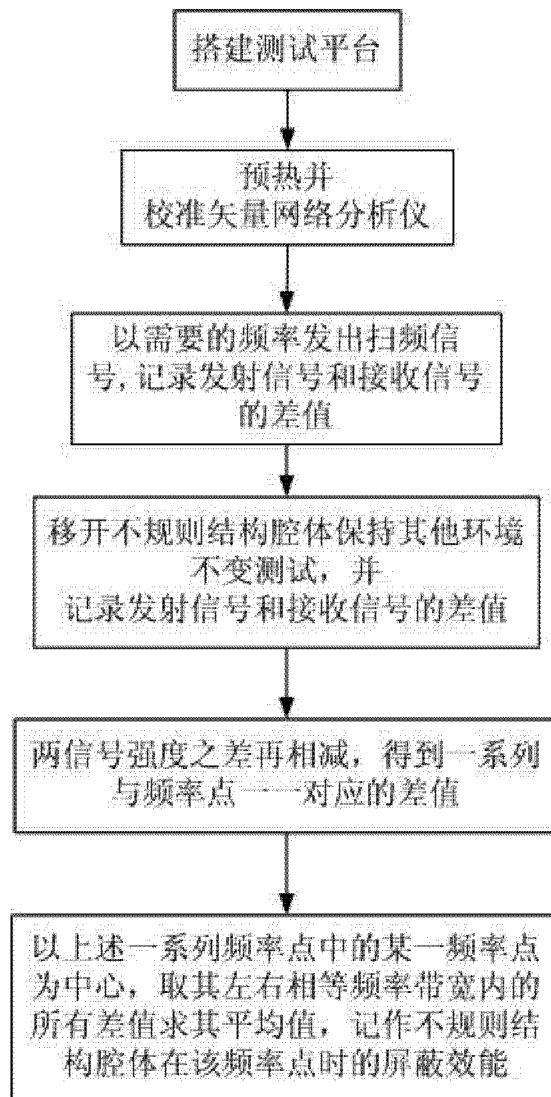


图 1