

东南大学

“国家大学生创新性实验计划” 项目研究申报表

项目名称： 人工电磁材料散射特性的测量系统设计

项目申报（负责）人姓名：

所在院(系)： 信息科学与工程学院

项目所属一级学科： 工学

专业： 信息工程

年级： 07 级

学号：

身份证号码：

联系电话：

电子信箱：

本项目最终成绩为良好

东南大学教务处制
二 00 九年十一月

项目名称： 人工电磁材料散射特性的测量系统设计	
1、项目简介 (研究内容、目的意义、具体目标等)	项目意义： 人工电磁材料(Metamaterials)的研究是目前新兴的研究课题，也是最近物理学、电磁学研究的热点。在研究过程中，获取人工电磁材料的等效介电常数和磁导率又是研究的重中之重。06年 Duke 大学的 David Smith 教授在 physical review letters 中提出通过 S 参数提取反推介质的等效介电常数与磁导率，由此看来，人工电磁材料的 S 参数提取成为研究的重中之重。 目前测量二维场的分布国内比较先进的设备是 2D- Mapper 平面场测试系统，但是很明显，要想准确的得到电磁场的三维分布，只用测二维场分布的设备是不行的。所以，一个三维的测试平台急需搭建。我们搭建的平台是在前面二维平台的基础上进行改进，搭建三维场测试系统。 项目内容： 本项目的主要内容共有两个： 1. 机械设计 通过我们的精巧的机械设计，使用者可以方便的操作整个测试平台； 2. 编程设计： 编制各个模块的接口程序，并将 S 参数提取转换成等效介电常数和磁导率的算法编成代码，嵌入整个系统。 具体目标： 开发出一个简单实用的三维空间的 S 参数提取装置平台，设计界面友好，用户只需修改界面中的参数就可以方便的得到各个角度的 S 参数值，并通过内嵌的 MATLAB 内核，自动生成等效介电常数和磁导率的图像。
2、研究技术路线及可行性	机械设计部分： 由于要测试全空间的 S 参数分布图，传统的做法是发射天线和接收天线在全空间空间相对测量材料移动位置，但在测试过程中移动天线不但不是很容易做到，而且不太科学。在我们的系统中，我们尝试通过样品在空间旋转，来等效天线移动，简化装置的复杂程度。 软件设计部分： 通过软件 Visual Basic.Net 编程, 试图开发出有效实用的控制界面。具体如下，利用 MC400 控制软件控制电机的运转，电机控制电移台转动，电移台每转一个角度，每上升一个高度，矢网读一个数据，传进电脑，存储起来，最后用 MATLAB 处理相关数据，画出 S 参数分布图和等效介电常数和磁导率的分布。整个过程非常清晰，可以分成几个子模块，由小组每个成员承担一项，完成整个项目。

3、学科门类	工学
4、特色与创新体现（50 字以内）	两位平面场测试系统国内只有两家，三维场的测试系统如果搭建成功，是国内首个全空间 S 参数提取的平台，将极大地改进现有的测试水平。
5、对项目的兴趣所在和已有的知识积累或实践基础	新型人工电磁材料是最近新兴的学科，这个学科需要一些打破常规的思想，利用负的折射率，介电常数与磁导率获得一些普通材料所无法比拟的优势。我们在现有电磁场的基础知识上，自学了微波工程基础，并准备阅读相关文献，为整个平台的搭建工作打下良好的理论基础。同时学习 VB 界面开发的相关方法，开发出一套人机友好的平台。
6、项目实施年限	1 年
7、项目进度安排 可就下列工作逐项进行安排（文献查询、社会调查、方案设计、实验研究、数据处理、研制开发、撰写论文或研究报告、结题和答辩、成果推广、论文发表、专利申请等）	文献查阅:2009 年 11 月--2009 年 11 月 社会调查:2009 年 12 月--2009 年 12 月 方案设计:2010 年 01 月--2010 年 02 月 实验研究:2010 年 02 月--2010 年 03 月 数据处理:2010 年 03 月--2010 年 04 月 研制开发:2010 年 04 月--2010 年 08 月 撰写论文或研究报告:2010 年 08 月--2010 年 09 月 结题和答辩:2010 年 09 月--2010 年 10 月 成果推广或论文发表:2010 年 10 月--2010 年 11 月 其它:2010 年 10 月--2011 年 01 月
8、现有资源	目前我们现有资源是型号为 A012 的电移台一台，电机和矢量网配套器件一套，以及毫米波国家重点实验室的二维测量平台的基础和强大的测试系统。

9、预期成果	调研报告:1 份 研究或设计方案:1 份 图纸:1 份 实验记录:1 份 论文:3 篇 软件:1 件 实物: 基于 3D-Mapper 的全空间人工电磁材料散射图像 () 其它:专利申请 1 项
指导教师意见: 该项目属于前沿学科中的应用课题, 立意新颖, 创新性强, 且对人工材料的发展具有很强的指导意义。该系统的建立能极大提高东南大学在人工材料测试方面的实力, 故推荐立项。 指导教师 (签名): 2009 年 11 月 15 日	
院系推荐意见: 该项目紧密结合工程实际需求, 目标明确, 前期准备工作充分, 方案详细可行, 特色创新点突出, 并获的实验室和指导教师的支持。学院同意推荐并给予指导和支持。 教学院长 (签名): 2009 年 11 月 15 日	
学校专家评审意见: 应用背景及目标明确, 有一定基础, 方案可行, 同意推荐。 组长 (签名): 2009 年 11 月 15 日	

学校认定意见及批准经费:

同意申报

学校负责人(签名):

2009年11月15日