

好文！电磁兼容实验室在国内发展之路探索

产品名称	好文！电磁兼容实验室在国内发展之路探索
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

电磁兼容，考虑的问题是电子电器产品的对外辐射强度及该产品对外界干扰的抵受能力。而针对产品的电磁兼容检测，在国内发展也将近30年。随着电子电器产品的更新换代，电磁兼容检测，也不断的在发展进步。电磁兼容实验室，根据检测对象产品，现阶段大致分为三类。

第一类，消费类电子电器产品的电磁兼容检测实验室。

第二类，**，汽车，航空机载，船载电，轨道交通电子电器产品的电磁兼容检测实验室。

第三类，无线电通信类产品电磁兼容实验室。

第一类

消费类电子电器产品的电磁兼容检测实验室，国内百分之八十的实验室，都是以这种实验室类型建立。在行业内常说的，3米，5米，10米暗室一般也就是根据这类产品的检测要求，进行划分。消费类电子一般指交直流电子电器产品，例如小家电，大家电，灯具，音视频产品，信息科技类产品，电子玩具等等，在家庭和企业办公场所能看到的电子电器产品。这些产品的电磁兼容检测项目一般有：1) 空间辐射；2) 传导辐射；3) 骚扰功率；4) 喀喇声辐射；5) 谐波发射；6) 谐波间波；7) 电压波动和闪烁；8) 磁场辐射；9) 电压跌落和短时中断；10) 抗雷击浪涌；11) 抗脉冲群干扰；12) 射频辐射抗干扰；13) 电流注入抗干扰；14) 静电放电；15) 工频干扰；等等。

长三角，珠三角，现在全国各地发展的工业园，高新区，都离不开消费类电子电器产品的生产企业，这类企业对于增加当地财务税收收入，解决就业，吸引人才，都起着很关键的良性循环作用。因此，这类实验室的建立，往往是跟当地的企业性质及数量成正比的。然而，针对消费类电子产品的检测，重点都是在低电压及安全测试，因此国内外检测机构在发展电磁兼容的时候，往往是把它放在一个次要的位置上，因此，其发展前景往往是跟随者的角色。举例来说，在LED灯发展的这几年，LED的检测要求，低电压安全及光性能安全方面，能效，能耗方面都增加了很多要求，但电磁兼容的要求，基本没有太大的变化，对于实验室的业务及技术能力的发展，带来了一定的困扰。因此，深入准确把握电磁兼容对产品的安全性及人体危害性的影响，才会有可能对整个行业，有更大的推动作用。

第二类

**产品，汽车电子，航空机载电子，船载电子，轨道交通电子，重型机械电子等这些产品的电磁兼容问题，往往是影响到使用安全及人身安全，甚至国家安全的，因此这些产品的电磁兼容检测项目，比起消费类电子产品，往往严格很多，项目也有很多针对性的不同。

**产品，分为两大类，系统级和分系统检测。系统级别的测试，都是针对军队中系统使用的装备设备，例如雷达系统，监控系统，整条船，整辆车这样的系统。分系统，一般是指组成系统的部件，简单来说，一盏灯，一部空调，如果装备在系统里的时候，就是一个分系统，军用零部件。

在电磁兼容检测领域，分系统测试，主要有以下项目：1) CE101 25Hz~10kHz电源线传导发射；2) CE102 10kHz~10MHz电源线传导发射；3) CE106 10kHz~40GHz天线端子传导发射；4) CE107 电源线尖峰信号传导发射；5) CS103 15Hz~10GHz天线端子互调传导敏感度；6) CS104 25Hz~20GHz天线端子无用信号抑制传导敏感度；7) CS105 25Hz~20GHz天线端子交调传导敏感度；8) CS106 电源线尖峰信号传导敏感度；9) CS109 50Hz~100kHz壳体电流传导敏感度；10) CS114 10kHz~400MHz电缆束注入传导敏感度；11) CS115 电缆束注入脉冲激励传导敏感度；12) CS116 10kHz~100MHz电缆和电源线阻尼正弦瞬变传导敏感度；13) RE101 25Hz~100kHz 磁场辐射发射；14) RE102 10kHz~18GHz 电场辐射发射；15) RE103 10kHz~40GHz 天线谐波和失真输出辐射发射；16) RS101 25Hz~100kHz 磁场辐射敏感度；17) RS103 10kHz~40GHz 电场辐射敏感度；18) RS105 瞬变电磁场辐射敏感度；等等。

国内的军用分系统检测标准GJB 151/152A，依据美军标MIL-STD 461，在97年制定发布，但受限于检测设备制作技术上的缺陷，在该标准中，并不能所有项目都能真正实施。因此，在今后军标检测发展历程路上，对于检测设备的国有化，是首要考虑解决的问题。

汽车及汽车电子电磁兼容检测。随着汽车发展的电子集成化程度越来越高，甚至是电动汽车的出现，电磁兼容的问题在各大车厂中，越显重要。以往在汽车整车中的电磁兼容检测中，往往只有整车辐射问题的检测，但随着汽车电子化程度的增高，在车内的电磁辐射环境，也将不断会被人们考虑成为检测的对象。在汽车中使用的各类电子，是由汽车本身供电系统联系成的一个整体网络，因此在这个网络中使用的每一个电子产品，其本身产生的任何电路影响，都将会影响到网络里的任何一个其它部件。不管被影响的部件其是否重要，一旦受其它产品干扰，或者受环境中的电磁波影响，汽车行使中产生的变化，带来的*坏后果，就是车毁人亡。因此，从细节做好，仔细考虑及检测各种有可能带来的电磁兼容问题，都是汽车制造商必须承担的责任。

由于欧美车厂及日系等车厂的发展历程不一样，技术特点也不相像，因此各车厂的检测要求，都不一样。在汽车制造商的电磁兼容检测要求中，大致可分为美系，欧系，及日系车厂要求。由于美系的车厂发

展较早，其形成的检测流程也相对成熟，经过严格审查要求后认可的第三方实验室，可为其供应商的各类电子产品的电磁兼容检测作为技术监督及保障方。欧系的车厂，相对保守一点，也会认可一些第三方实验室，但其程序及技术要求，没有像美系那样开放及成熟。而日系的车厂，基本不会在日本国内以外进行实验室认可，大部分测试都是必须拿回其国内进行，因此导致其检测要求比较封闭，其检测技术发展也相对较慢，有一些80年代制定的要求，在现今阶段仍然在用。国内车厂的检测要求，是这几年才开始提出，因此检测要求大都参考欧美系车厂要求，而且这些检测人员大都是从原欧美车厂检测系统中的人员组成，因此有着很浓厚的欧美车厂检测相关类似背景。而国内政府及国外政府对于汽车的电磁兼容检测要求，往往都只是一些很基本的检测要求，不足以保证汽车在复杂电磁环境中的安全要求。

以各类汽车制造商对汽车电子部件的要求为例，电磁兼容的检测项目主要有以下：1) 窄带宽带辐射强度；2) 辐射敏感度；3) 瞬态发射；4) 各类脉冲抗扰；5) 线束注入电流抗扰；等等。

虽然可以去学习其他国家的检测标准和技术，但受限于本身对汽车制造工艺和核心技术的了解，因此没有能对不同汽车特点，不同部件检测的依据，原理有准确的认识和充分的了解，也因此造成了我们国内汽车产业检测标准法规，以及检测技术的落后。在今后的发展中，只有在加强汽车核心技术能力的提升外，同时对汽车电子检测方法的学习，不断摸索，那么，汽车电子的电磁兼容检测实验室才会有真正的发展。航空机载电子产品的电磁兼容问题，是*为复杂的要求，由于民航通信及飞机行驶安全的*高要求，在飞机上的电磁兼容问题，理应受到*为严格的检测要求。在国际上，主要有两大航空组织，分别是由航空无线电委员会RTCA和欧洲民用航空设备组织（EUROCAE），针对飞机的各种检测要求，提出具体的测试方案，而飞机制造公司波音和空客，也相应有其特别的一些要求，来保障其飞机上的电磁环境不会对飞行安全造成影响。

对于飞机电子产品的电磁兼容检测要求，以RTCA

DO-160F为例，主要有以下测试：1) 冲激励传导敏感度；12) CS116

10kHz~100MHz电缆和电源线阻尼正弦瞬变传导敏感度；13) RE101 25Hz~100kHz

磁场辐射发射；14) RE102 10kHz~18GHz 电场辐射发射；15) RE103 10kHz~40GHz

天线谐波和失真输出辐射发射；16) RS101 25Hz~100kHz 磁场辐射敏感度；17) RS103 10kHz~40GHz 电场辐射敏感度；18) RS105 瞬变电磁场辐射敏感度；等等。

国内的军用分系统检测标准GJB 151/152A，依据美军标MIL-STD 461，在97年制定发布，但受限于检测设备制作技术上的缺陷，在该标准中，并不能所有项目都能真正实施。因此，在今后军标检测发展历程路上，对于检测设备的国产化，是首要考虑解决的问题。汽车及汽车电子电磁兼容检测。随着汽车发展的电子集成化程度越来越高，甚至是电动汽车的出现，电磁兼容的问题在各大车厂中，越显重要。以往在汽车整车中的电磁兼容检测中，往往只有整车辐射问题的检测，但随着汽车电子化程度的增高，在车内的电磁辐射环境，也将不断会被人们考虑成为检测的对象。在汽车中使用的各类电子，是由汽车本身供电系统联系成的一个整体网络，因此在这个网络中使用的每一个电子产品，其本身产生的任何电路影响，都将会影响到网络里的任何一个其它部件。不管被影响的部件其是否重要，一旦受其它产品干扰，或者受环境中的电磁波影响，汽车行使中产生的变化，带来的*坏后果，就是车毁人亡。因此，从细节做好，仔细考虑及检测各种有可能带来的电磁兼容问题，都是汽车制造商必须承担的责任。

以各类汽车制造商对汽车电子部件的要求为例，电磁兼容的检测项目主要有以下：1) 窄带宽带辐射强度；2) 辐射敏感度；3) 瞬态发射；4) 各类脉冲抗扰；5) 线束注入电流抗扰；等等。

虽然可以去学习其他国家的检测标准和技术，但受限于本身对汽车制造工艺和核心技术的了解，因此没有能对不同汽车特点，不同部件检测的依据，原理有准确的认识和充分的了解，也因此造成了我们国内汽车产业检测标准法规，以及检测技术的落后。在今后的发展中，只有在加强汽车核心技术能力的提升外，同时对汽车电子检测方法的学习，不断摸索，那么，汽车电子的电磁兼容检测实验室才会有真正的发展。

航空机载电子产品的电磁兼容问题，是*为复杂的要求，由于民航通信及飞机行驶安全的*高要求，在飞机上的电磁兼容问题，理应受到*为严格的检测要求。在国际上，主要有两大航空组织，分别是由航空无线电委员会RTCA和欧洲民用航空设备组织（EUROCAE），针对飞机的各种检测要求，提出具体的测试方案，而飞机制造公司波音和空客，也相应有其特别的一些要求，来保障其飞机上的电磁环境不会对飞

行安全造成影响。

对于飞机电子产品的电磁兼容检测要求，以RTCA DO-160F为例，主要有以下测试：1) 电源输入变化；2) 辐射敏感度；3) 磁安全距离；4) 直接雷干扰；5) 间接雷干扰；等等。

对于机内电磁环境评估要求，以RTCA DO-294C为例，检测项目甚为复杂。

在飞机上，装载任何一个电子器件，对整个飞行环境所造成的影响，都是需要谨慎评估的，因此，各国民航管理部门，对于飞机适航检测，都是严格把控的。但由于现行民航载人飞机，大都是进口，对于飞机电子器件改造，更换，而因此带来的电磁环境变化研究，实际上，在国内还是非常欠缺。*近某航空公司在其某飞机上计划投入无线局域网娱乐系统，但限于对该技术的不了解，不熟悉，而作为企业运营的需要，必须尽快实施，因此就找了一群员工带上平板电脑，模拟了一次飞行，并作为*终检测结果。如果是这样的模式，今后在航空机载产品的检测发展之路上，将走的非常缓慢。

船，作为*原始和*庞大的载人交通工具，其检测要求是*为历史悠久的。很多国家，都会有其相应的船级社，来管理有关船只的各种检测检验。中国船级社，（简称CCS）成立于1956年，是中国唯一从事船舶入级检验业务的专业机构，通过对船舶和海上设施提供合理和安全可靠的入级标准，以及独立、公正、诚实的入级与法定服务，为航运、造船、海上开发及相关制造业和保险业服务，为促进和保障人命与财产安全、防止环境污染服务。CCS是国际船级社协会（IACS）13家正式会员之一，先后两次担任IACS理事会主席。其*高船级符号被伦敦保险商协会纳入船级条款，享受保费优惠待遇。CCS目前接受32个国家或地区的政府主管机关授权，为悬挂其旗帜的船舶代行法定检验，并被美国海岸警备队（USCG）及欧盟(EU) 认可，向国际社会展示出资质和能力。其建立的各种检测要求，基本都参照****要求，电子产品类别中，除了对于磁场特殊的检测要求以外，主要对各类船用通信设施，例如电子海图，紧急救援通信系统等等，进行了具体详细检测要求。电磁兼容的要求根据船上供电网络的不同，检测项目主要有以下：1) 磁安全距离；2) 雷击浪涌抗扰；等等。

船，相对飞机，汽车的行使安全要求，有点不同，更多的是考虑对船的导航系统的影响。船用的导航方式有三类，1，电子海图，类似车用的GPS导航系统；2，电罗经，根据磁罗经的偏差角计算位置；3，磁

罗经，根据地区磁场，计算位置的*原始方法。因此，在造船行业中，磁罗经师，对船上磁罗经校准的一个专业人员，是需要长年的航海经验所积累。而对于船及船载电子的电磁兼容检测，更为关键的一点，就是在对整条船的导航系统，是否会受到影响，而进行研究，检测。因此，电子产品，分系统的检测，*终的航海适航检测，是对整船系统级检测的准备。而整船级的检测，所需的船坞，码头，及适航，这些不是一般实验室所能具备，因此，对于船的电磁兼容检测研究，一直也就**于在制造船的企业研究所中。中国需要发展航母，因此对于船的电磁兼容问题，相信也会逐步加强。

通过发展铁路实现强国富民，是中国人孜孜以求的梦想。孙中山先生在《建国方略》里曾提出建设十万英里铁路的设想。可在积弱积贫、内忧外患、备受欺凌的旧中国，这样的理想只能停留在空想的阶段。新中国成立时，全国铁路只有2.18万公里，其中一半处于瘫痪状态，能够维持通车的只有1.1万公里，绝大多数中国人都没见过火车。1978年秋天，邓小平在日本考察高速铁路时，感慨地说：“像风一样快，我们现在很需要跑！”这是一代伟人对铁路加速发展的期盼，更是对国家腾飞的期盼。当时，国外的高速列车时速已达300公里以上，而我国铁路旅客列车的平均运行时速只有43公里。今天，高速铁路已经风行中国。京津、武广、郑西等高速铁路，*高时速可达350公里，堪称陆地飞行。

高速铁路技术的原创者是日本、德国、法国。中国瞄准世界高速铁路*先进技术，通过原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新，取得了一系列重大技术创新成果，形成了世界先进水平的高速铁路技术体系。到目前为止，中国铁路没有和任何一家国外公司产生知识产权纠纷，技术正在实现专利化、专利标准化、标准国际化，已经申请专利946项。现在，中国的高铁技术已可与日、德、法等国媲美。

在蒸汽火车年代，或许不会有电磁兼容的问题困扰着轨道交通电子产品和铁轨上的火车，但随着高铁，地下铁路等的出现，这种以电力作为主要能源供给的交通工具，其电磁兼容问题已经不得不因为在“723温州高铁事故”后，提到一个高度重视的问题上了。

轨道交通通信系统，高铁调度控制系统，高铁本身，构成一个复杂的电磁兼容环境，些许的差错，或许就会导致极大的事故。在对轨道交通系统的电磁兼容研究方面，我们因为有了核心的轨道交通技术能力，因此在检测方面，也相应有了自己的理解和正确的方向。随着中国铁路总公司的企业化运作，相应的检测能力及标准，相信也会不断成熟。而我们看到的是，检测技术能力伴随着核心技术力量的同步发

展。

第三类

无线电通信正式出现在十八世纪末，十九世纪初，但随着无线电通信的使用越来越广泛，人们对于无线电通信中产生的干扰问题也越来越担忧。电磁兼容这门学科的产生，就是由于人们在意识到电子产品的工作，会对无线电通信产生干扰，而无线电通信同样，会对电子产品产生影响。

频谱资源，属于有限资源，在某类产品占用了该段通信频率后，其他产品就不能再进行使用，因此，对于无线电通信产品的使用，及各类无线电产品的频谱规划，都是各国政府及军方强制管理。对于无线电通信设备，除了规范及检测其通信频率，频谱参数以外，其电磁兼容问题也是逐步在加强研究和学习。美国联邦通信委员会FCC，对于无线电通信产品的发射频率及各类频谱参数要求，都是强制检测，但对于这类产品的抗扰能力，却没有强制规范。而欧盟方面，针对无线电产品，实施的是强制指令R&TTE指令，对于产品的发射及抗扰能力，都制定了相应严格的要求。中国方面，无线电产品的使用及登记，都必须是在无线电管理委员会下合法进行。

无线电通信设备，本身存在着有意发射信号，因此，对于这个有意发射信号的检测，不同于普通电子产品的无意辐射信号。但在检测设备上，有着可以重复利用的地方，例如电波暗室。但还是会有很多特殊的检测项目，区别于消费类电子产品的。例如近场人体辐射安全，一般在行业叫电磁波吸收率SAR测试，还有天线波瓣图测试，射频一致性测试等等。

国内无线电通信检测实验室，一般都会配备电磁兼容实验室，但一般电磁兼容实验室，倒不会有无线电通信检测实验室。无线电通信电波暗室，除了上述所说的暗室以外，还有专门的射频测试暗室，天线暗室，微波暗室等等。

无线电通信，在电子科技发展的道路上，越显重要。例如前述在飞机上的无线娱乐系统，智能城市，智

能交通系统，等等。为摆脱线缆的束缚，科技在不断发展无线电的技术。因此，人们生活中，无线电通信电波的影响也越来越多。而无线电磁波的检测，除了更加规范频谱参数以外，更多的是对通信质量，通信特征的研究上。例如，在一套移动通信天馈系统中，信号发生器，线缆，天线系统都没有问题的情况下，但系统出来的结果就是莫名其妙的不符合要求，分别来检测的时候，才发现，其中的一个连接器，N-N头转接器指标不符合，导致整个无线电发射系统参数下降。因此在无线电通信产品的电磁兼容检测发展路上，更多的会逐步对各种分立元件，逐步进行新的技术研究和开展。