



应用指南 

更注重准确性

FM57 系列产品技术亮点

第一部分 – 注重更高的尺寸精度

130 多年前，海因里希·赫兹在德国演示了超高频信号无线传输，后来特斯拉和马可尼把无线电传输带入现实生活中。一个多世纪以来，无线电行业被以通信为主要任务的各向异性天线所主导。直到最近 70 年，雷达工程和更高频带被广泛采用，因此在众多应用的中铅笔形波束天线成为了主流。未来几十年，由 5G 和无人机承载大量的信息将变的可能，窄带和多波束的应用即将盛行。然而，我们测量天线的仪器仍然是基于通常只有 2-4 个运动自由度的转台，这种技术在精确测量现代无线电应用时就变得繁琐。

图 1. 展示了现实的三维空间中的任何几何对象至少具有 6 轴运动自由度。对于窄波束校准，发射机和接收器之间的视线（LOS）方向及其与物体的关联关系在极化和辐射模式分布中至关重要。随着频率的提高，例如 77Ghz 防撞雷达，如缺乏运动自由度和器件间的 LOS 精确对齐可能会给产品带来破坏性后果和产品失效。对于这些关系道路人身安全的产品，正是测量的精度决定了安全器件的精度。六自由度以上的测量装置是未来器件测量的重要基础。



图 1. 目标与测量对象的对准

FM57 系列产品就是此类测量系统，采用至少两个 6-DOF 机器人运动结构。通过我们独有的自主研发的硬件和软件，该系统允许被测器件在系统中实现所有的 6 轴自由位置。这样最大程度上确保了极化、功率和辐射模式的精度。例如，在汽车雷达的标准 RCS 目标校准测试中，我们的系统确保雷达到 RCS 目标中心的距离精度达到 0.1mm，角度定位误差小于 0.05 度。这使得未来的汽车雷达具有更高的制造一致性和目标检测分辨率。

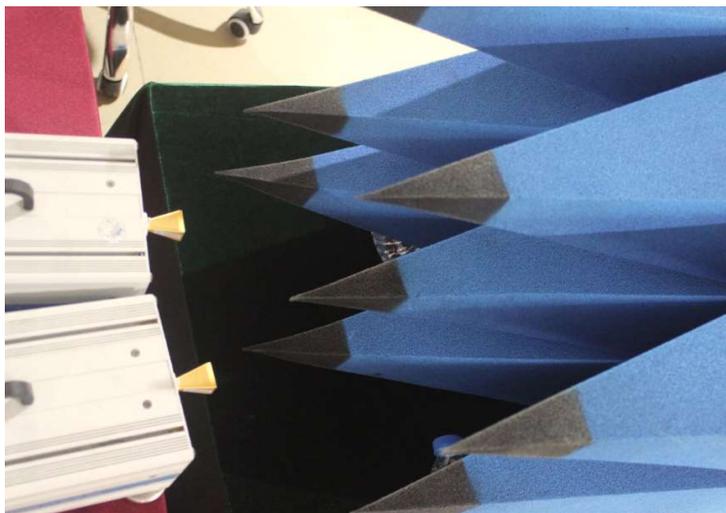


图 2 香山微波对关系系统精度至关重要的微波吸收材料特性的测量能力



图 3 香山微波对暗室屏蔽质量的测量

第二部分 – 精度对于系统工程的重要性

任何电磁测量的目的是完全恢复被测器件的固有特性。成功的结果与测试仪器无关。获得稳定真实的测量结果是关联整个系统工程的问题，这要求所有误差源最小化。例如，图 2 显示了我们的工程师在毫米波频率下测试吸波材料的质量。由于吸波材料的高反射性，选择和部署不当可能会在测量中产生灾难性后果。图 3 是我们描述屏蔽室的质量的照片。不当的暗室在电磁工程中可产生的泄漏，并导致环境中出现 EMC 问题。

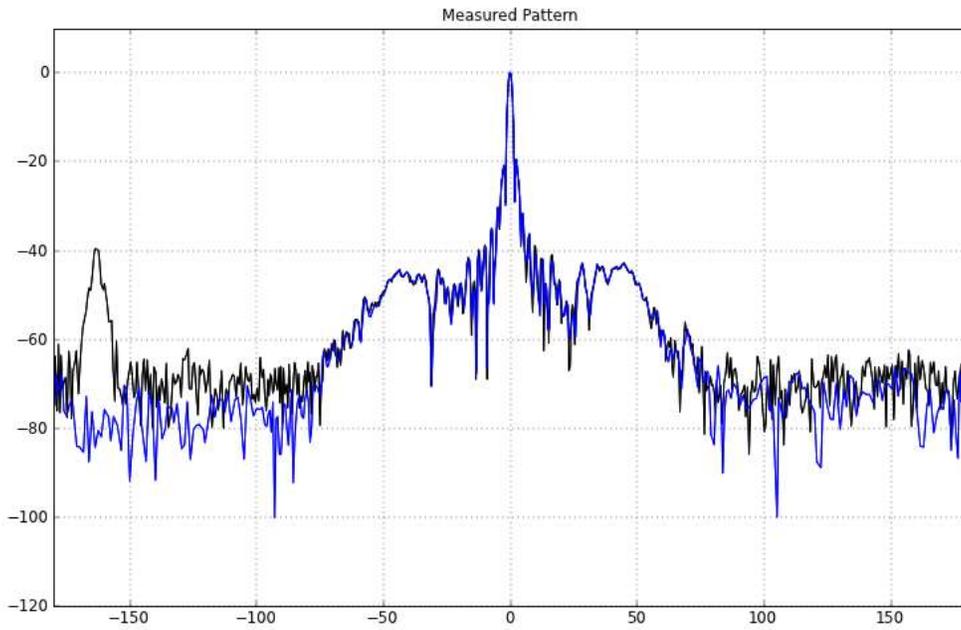


图 4. 由于电磁环境不当，产生的测量误差，前后对比图

值得指出的是，有时很难判断测量结果不理想是因为测试仪器的的问题还是被测器件的质量的问题。在这种情况下，一套设计优良的检测系统应该可以提供诊断工具，来帮助用户加以区分。例如，图 4 中的黑色曲线是微波中继天线测量结果，具有强后瓣。通过在不同的参数配置下提供相同的测量，可以识别它是由于接收端附近的一个小极子反射造成的。在接收到误差源后，将获得的更真实的结果显示在蓝色曲线上，反映出天线的真实性能。

为了探索更多与准确性相关的信息，我们建议用户阅读我们的应用说明，了解为每个产品线量身定制的交钥匙测量解决方案的重要性。