研究提出基于谐波函数分解的阵列匀场线圈设计理论

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/15967.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

磁共振设备中磁场均匀性要求较高，需要达到ppm量级的变化幅度，研究主动匀场提高磁场均匀度十分必要。传统磁共振匀场设计针对球谐函数正交基设计多组匀场线圈，存在交叉项的问题。而组装过程中多组线圈之间的位移也可能引入高阶的磁场污染，直接导致匀场迭代过程十分耗时。此外，数十层球谐函数匀场线圈组也占用大量的磁体内部空间，不适用于紧凑型的磁体应用。

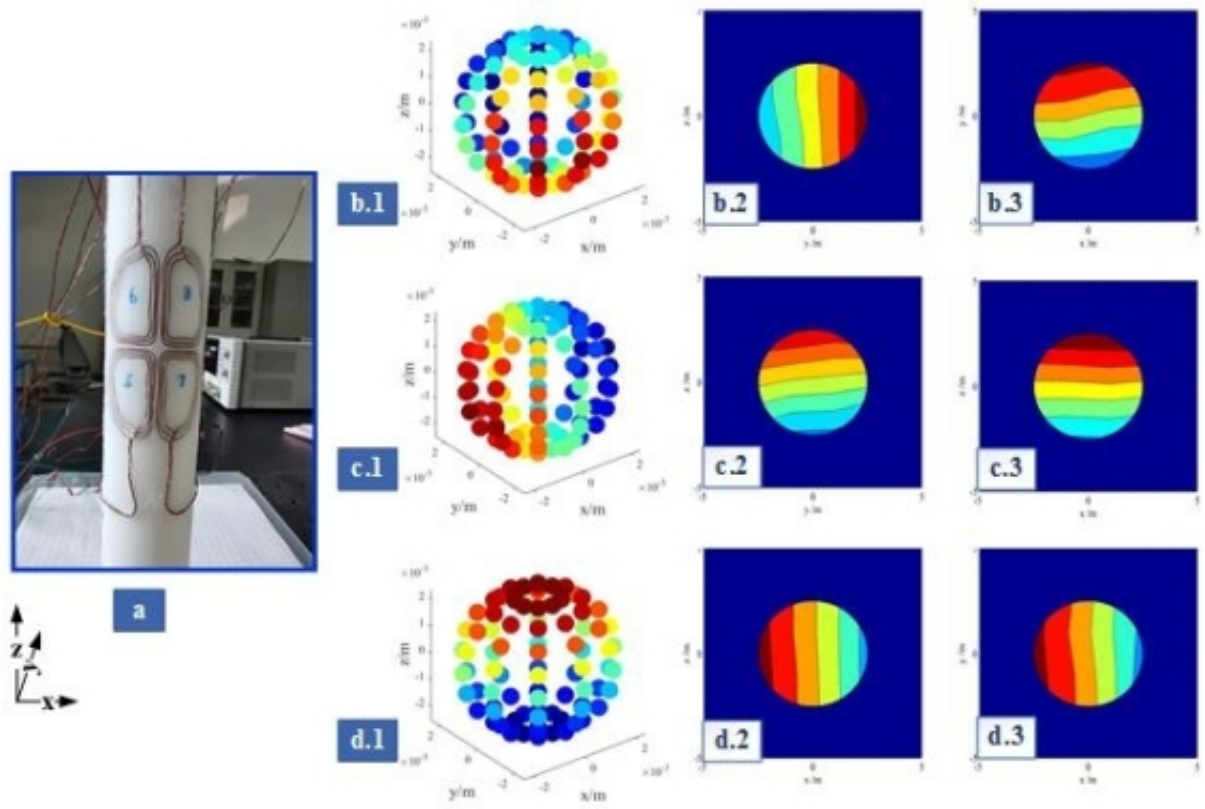
阵列线圈（也称“多线圈”）技术利用分布在圆柱表面上的一组线圈直接产生目标磁场分布，适用于紧凑型磁共振设备匀场应用。传统的阵列线圈组匀场技术研究主要针对超导磁共振设备，而对于紧凑型的Halbach磁体的阵列线圈尚无相关研究。

近日，中国科学院苏州生物医学工程技术研究所研究员杨晓冬课题组与德国弗莱堡大学合作，提出一种基于谐波函数分解的阵列匀场线圈设计理论（Spherical Harmonics Decomposition Method，SHDM），可基于一组阵列线圈设计，适应多种类型的匀场需求。科研人员通过针对一阶、三阶以及混合的一/二阶场的匀场设计，与标准阵列线圈比较，优化的阵列线圈性能显著提升，包括降低功耗、最大电流幅度和总电流。进一步计算表明，线圈的几何形状在优化中相比标准阵列线圈，结构适应了其最差性能球谐函数场分布，从而获取整体更好的匀场能力。

该工作提出了一种直接的不规则阵列线圈优化设计理论和方法，在紧凑型磁共振系统中具有应用价值，也可应用于常规磁共振设备的局部梯度和匀场线圈设计。

相关研究成果以*A Spherical Harmonics Decomposition Method (SHDM) for irregular Matrix Coils design*为题，发表在*IEEE Transactions on Biomedical Engineering*上。

论文链接



SH(1，-1/0/1)一阶阵列线圈的实现。(a)3D打印阵列线圈，（b）R2.5mm球面上SH(1，-1）的场分布，其中，yoz和xoy平面上的场如b.2-3所示；(c)(d)是SH(1，0)和SH(1，1)场图及其相应平面场分布

研究团队单位：苏州生物医学工程技术研究所

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发