

附件：研究集体公示内容

# 地磁场变化的生物效应研究集体

中国科学院地质与地球物理研究所

## 1、 推荐意见

地磁场是维持地球宜居性的重要地球物理场。地磁场变化如何影响生物圈是当代地球系统科学前沿的重大研究课题。“地磁场变化的生物效应研究集体”在过去二十年聚焦地磁场变化影响生物圈的作用过程及规律研究，在地磁场极端变化、动物地磁导航行为和机制、生物趋磁性起源与演化、生物响应极端弱磁场机制、生物源磁性纳米矿物及其古地磁学和生物医学应用等研究取得了一系列原创性成果，开拓并引领国内生物地磁学新方向，是地球物理学与生命科学交叉研究的成功范例。

## 2、 代表性论文专著和核心知识产权列表

### 代表性论文专著列表

| 序号 | 论文（专著）名称   | 刊名           | 年卷页码<br>(xx年xx卷xx页) | 发表时间<br>(年月日) | 全部作者及排名  |
|----|--|--------------|---------------------|---------------|--|
| 1  | Long-term exposure to a hypomagnetic field attenuates adult hippocampal neurogenesis and cognition | Nat. Commun. | 2021, 12, 1174      | 2021年2月19日    | Bingfang Zhang, Lei Wang, Aisheng Zhan, Min Wang, Lanxiang Tian*, Weixiang Guo*, Yongxin Pan |



|   |      |                       |    |                  |           |                        |    |
|---|------|-----------------------|----|------------------|-----------|------------------------|----|
| 1 | 发明专利 | 一种分散性磁性铁蛋白的制备方法       | 中国 | ZL200910244505.1 | 2013.6.5  | 曹长乾, 田兰香, 潘永信          | 有效 |
| 2 | 发明专利 | 一种具有靶向性的磁性纳米材料及其生物学应用 | 中国 | ZL201310022759.5 | 2016.9.28 | 潘永信, 曹长乾, 田兰香, 蔡垚, 朱日祥 | 有效 |
| 3 | 发明专利 | 一种展示抗体的铁蛋白材料及其制备方法和应用 | 中国 | ZL201910614380.0 | 2020.7.14 | 张同伟, 曹长乾, 潘永信          | 有效 |
| 4 | 发明专利 | 一种具有靶向性的钆基共成像         | 中国 | ZL202010287369.0 | 2021.5.4  | 蔡垚, 潘永信, 张同伟, 曹长乾, 田兰香 | 有效 |

|   |      |                  |    |                  |          |                    |    |
|---|------|------------------|----|------------------|----------|--------------------|----|
|   |      | 影剂及制备方           |    |                  |          |                    |    |
| 5 | 发明专利 | 一种疏水性多孔材料及其制备和应用 | 中国 | ZL202110638577.5 | 2022.2.1 | 余佳成, 曹长乾, 张同伟, 潘永信 | 有效 |

### 3、研究集体成员贡献情况

| 姓名  | 人员类型  | 主要贡献   | 证明材料编号及排名  |
|-----|-------|--|--|
| 潘永信 | 突出贡献者 | <p>创建了国内首个生物地磁学实验室，组建了中国科学院“中-法生物矿化与纳米结构联合实验室”和交叉研究团队。带领集体设计并建成生物地磁学专用平台和方法体系，提出生物与地磁环境协同演化的观点，建立地磁场-宇宙辐射（气候）-生物圈的多系统、多尺度研究体系，揭示地磁场变化对生物圈的影响及作用机制，拓展了生物地磁学研究的新思路。带领集体成功仿生合成磁性铁蛋白纳米颗粒，研发了具有自主知识产权合成磁性铁蛋白新方法，开拓了磁性纳米颗粒仿生制备新途径，成为国际上掌握该材料合成方法的少数团队之一，拓展了生物地磁学在医学和地学的应用研究。</p> | <p>代表性论文专著 1，排名 7；代表性论文专著 2，排名 11；代表性论文专著 3，排名 6；代表性论文专著 4，排名 5；代表性论文专著 5，排名 1；核心知识产权 1，排名 3；核心知识产权 2，排名 1；核心知识产权 3，排名 3；核心知识产权 4，排名 2；核心知识产权 5，排名 4</p> |

|     |       |   |  |
|-----|-------|---|--|
| 田兰香 | 突出贡献者 | <p>针对哺乳动物感磁这一极具挑战性科学问题,建立动物感磁研究平台,为哺乳动物感磁和磁颗粒应用拓展研究提供了支撑。首次发现迁徙性山蝠能感知 10-100 <math>\mu\text{T}</math> 强度的磁场极性变化,并在其脑部检测到磁铁矿颗粒,提出蝙蝠利用磁极性罗盘定向的新认识;发现地磁场变化影响小鼠海马神经干细胞的生长发育,并首次阐明亚磁场通过影响活性氧(ROS)水平来调控哺乳动物成体海马神经发生的分子机制,为航天医学的亚磁生物效应医学干预提供了参考。</p> | <p>代表性论文专著 1, 排名 5; 核心知识产权 1, 排名 2; 核心知识产权 2, 排名 3; 核心知识产权 4, 排名 5</p> |
| 林巍  | 突出贡献者 | <p>围绕生物感磁的起源与演化这一关键科学问题,研发趋磁细菌高效富集纯化装置,开展了全球范围的趋磁细菌野外调查和采样工作,将趋磁细菌的系统分类从 3 个细菌门类拓展到 14 个门类,提出感磁微生物古老单起源和扩展适应演化的模型,揭示出中太古代海洋的部分区域已经存在稳定的氧化-还原过渡带,提出细胞内磁小体颗粒有助于生命更好地适应早期地球极端环境的新认识,获得了太古宙地球具有磁场的关键生物学证据,提升了对地球早期环境和生命演化的认识。</p>                 | <p>代表性论文专著 2, 排名 1</p>   |
| 李金华 | 主要完成者 | <p>提出趋磁细菌利用地磁场在水体上下穿梭的主动趋磁新模型,发现细菌利用地磁场导向作用驱动元素生物地球化学循环新机制,为认识趋磁细菌参与及磁小体化石记录的生物地球化学演化提供了新证据。</p>  | <p>代表性论文专著 4, 排名 1</p>   |
| 邓成龙 | 主要完成者 | <p>揭示了亚洲内陆干旱-半干旱区全新世暖期气候环境变化的生物磁学响应精细过程,提出磁小体化石及其磁学性质可作为反映地史时期增温事件期间干旱-半干旱区气候环境变化的有效物理指标。</p>   | <p>代表性论文专著 3, 排名 4</p>   |

|     |       |  |   |
|-----|-------|--|---|
| 郭伟翔 | 主要完成者 | 基于在神经干细胞领域的研究基础，提供亚磁场暴露对海马神经发生影响的实验设计，指导并合作揭示亚磁场神经生物学效应及机理。  | 代表性论文专著<br>1，排名 6   |
| 曹长乾 | 主要完成者 | 仿生合成能靶向肿瘤和跨血脑屏障的磁性铁蛋白，作为磁共振造影剂实现小鼠 1-2 mm 微小肿瘤早期诊断；并应用磁性铁蛋白制备磁热和光热疏水海绵，为实现漏油的治理提供新思路，拓展生物源磁性纳米颗粒的地学应用。 | 核心知识产权 1，<br>排名 1；核心知识<br>产权 2，排名 2；<br>核心知识产权 3，<br>排名 2；核心知识<br>产权 4，排名 4；<br>核心知识产权 5，<br>排名 2 |
| 蔡书慧 | 主要完成者 | 重建了全新世东亚地磁场高分辨率变化参考曲线，揭示地磁场极端变化事件——千年内地磁场强度变化范围可达现今地磁场的~1/3-2 倍，为讨论地磁场变化的生物效应提供了阈值约束。                  | 代表性论文专著<br>3，排名 1   |
| 张同伟 | 主要完成者 | 发展了材料内核元素掺杂方法和蛋白外壳生物修饰方法，显著提高了材料性能；建立磁性铁蛋白 20 L 稳定合成工艺，为材料大规模生产和实际应用奠定了基础。                             | 核心知识产权 3，<br>排名 1；核心知识<br>产权 4，排名 3；<br>核心知识产权 5，<br>排名 3   |
| 秦华峰 | 主要完成者 | 研制出高性能热退磁炉，与合作者利用该设备获得 PT 生物灭绝时期的可靠古地磁数据。建设低本底磁屏蔽室，为生物弱磁实验提供技术支撑。                                      | 代表性论文专著<br>3，排名 5   |