

科技新闻

·前沿动态·

35.6 T全超导用户磁体将提升
极端条件实验能力

2026年1月27日,依托中国科学院物理研究所建设的国家重大科技基础设施——综合极端条件实验装置取得新的技术进展。由中国科学院电工研究所与物理研究所联合研制的全超导用户磁体,实现中心磁场强度35.6 T,可用孔径为35 mm,超过美国国家强磁场实验室此前报道的32.0 T水平,刷新了全超导用户磁体的磁场强度纪录。

该全超导磁体源于国家“十二五”重大科技基础设施项目。综合极端条件实验装置已于2025年2月通过验收,此次实验结果是在原有全超导磁体系统基础上,通过结构与参数优化实现的性能提升。

强磁场超导磁体是在极低温条件下,利用超导材料零电阻特性产生高磁场的装备,具有磁场稳定性高、均匀性好和能耗低等

特点,是极端条件物理、凝聚态物理和量子材料研究的重要实验平台,同时在科学仪器、高端医疗设备、能源与交通技术等领域具有应用潜力。

强磁场超导磁体的工程实现涉及电磁设计、低温技术、超导材料和精密制造等多个环节,对磁场强度、稳定性、均匀度、有效口径及长期运行可靠性均提出较高要求。现有高温超导材料在临界电流密度、力学性能各向异性、屏蔽电流效应及尺寸一致性等方面仍存在限制,增加了磁体设计与工程实现的复杂度。

围绕上述问题,中国科学院电工研究所团队在强磁场用户超导磁体设计与建造方面开展了系统研究,形成了高场高温超导磁体的电磁精细设计方法,并在多线圈轴向预紧、屏蔽电流调控等方面提出了相应技术方案。中国科学院物理研究所团队则在高温超导磁体运行状态监测、极低温高磁场测量,以及磁体系统与低温系统、用户实验系统的集成方面开展了技术攻关,支撑了全超导用户磁体的稳定运行与性能验证。

该结果为在更高磁场条件下开展极端物性研究提供了新的实验条件,也为后续高场超导磁体的工程化研究积累了技术数据和运行经验。

(综合:中国科学院
电工研究所官网、
光明网)



在位于怀柔综合极端条件实验装置的极低温强磁场量子振荡实验站内,实验人员讨论全超导用户磁体的运行情况

(图片来源:新华社)

远古病毒“遗产”助力人类胚胎
跨越发育关卡

在辅助生殖过程中,部分胚胎会在植入子宫前停止发育,其中尤以8细胞阶段的发育阻滞最为常见。这一阶段恰逢胚胎从依赖母源指令转向自主启动基因表达的关键窗口,被称为合子基因组激活(zygote genome activation, ZGA)。为何一些胚胎无法顺利跨过这一关,一直是生殖医学和发育生物学关注的核心问题。

浙江大学基础医学院、医学院附属妇产科医院梁洪青,联合同济大学及浙江大学爱丁堡大学联合学院的研究团队发现,人类基因组中源自远古病毒的遗留序列,在这一关键节点发挥着意想不到的作用。研究表明,这类被称为内源逆转录病毒(endogenous retrovirus, ERV)的“基因化石”,可通过合成特殊的嵌合核糖核酸(Ribonucleic Acid, RNA),帮助早期胚胎完成ZGA,从而避免发育停滞。2026年1月22日,相关研究成果发表于《Science》。

人类基因组中,真正编码蛋白的序列只占很小比例,其余大量区域长期被视为“非编码”或“冗余”。其中,逆转座子序列占比超过40%,而ERV正是这一类序列的重要分支。它们来源于远古时期病毒对人类祖先的感染,虽然早已失去复制和感染能力,却在进化过程中被“保留”并逐渐融入基因调控网络。

研究团队以合子基因组阶段特异性高表达的ERV为切入点,对正常发育胚胎与8细胞期发育