

物理学院引力中心团队在静态引力实验检验中取得系列重要进展

来源：物理学院 浏览次数：243 发布时间：2019-03-11 编辑：张雯怡

新闻网讯（通讯员 刘欢）自然界中存在着四种基本相互作用（电磁、弱、强、引力），如何将引力与其他三种相互作用采用一个统一的理论来描述一直是物理学家们追求的梦想。为此，各种理论模型不断被物理学家们提出，如弦理论、超对称理论等。这些理论都预言广义相对论的基石——等效原理需要被修改，由此可能导致可观效应，如弱等效原理的破缺，洛伦兹对称性的破缺等。因此，利用实验检验这些理论模型的破缺为人们提供了探究广义相对论之外的物理新视角。

2018年12月26日，《物理评论快报》(Physical Review Letters)在线发表了引力中心团队在等效原理实验中的最新研究成果：《Test of the Equivalence Principle with Chiral Masses Using a Rotating Torsion Pendulum》（基于旋转扭秤的手征性材料等效原理检验）。学院2011级博士生郑琳为第一作者，中山大学天琴中心刘祺副研究员和罗俊院士为共同通讯作者。此篇论文介绍了国际上首次采用手征性材料检验等效原理。2019年1月10日，该团队再次在《Physical Review Letters》发表了洛伦兹破缺效应研究的最新研究成果：《Combined Search for a Lorentz-Violating Force in Short-Range Gravity Varying as the Inverse Sixth Power of Distance》（反六次方间距变化的短程引力中洛伦兹破缺力的联合研究）。引力中心邵成刚教授为第一作者，罗俊院士、杨山清教授和印第安纳大学V. Alan Kostelecký教授等人为该论文的共同通讯作者，论文介绍了利用引力实验检验与距离成六次方反比的洛伦兹破缺力。

2006年以来，引力中心研究团队一直致力于采用精密旋转扭秤检验等效原理。由于引力非常微弱，因而要检验相应的破缺效应需要克服各种干扰因素，难度较大。研究团队利用我校人防山洞实验室天然恒温、振动小、外部干扰少等优越的条件，历时五年完成了原理性实验，再花费七年时间先后解决了转台转速的精密控制、地磁场的屏蔽、背景引力梯度的精确测量补偿等关键技术问题后，将扭秤的噪声本底抑制到了系统的热噪声极限水平。最终，在 4.1×10^{-13} 的水平上首次检验了手征性材料等效原理，达到国际上在地面检验等效原理的先进水平。

在地面实验中，亚毫米尺度下的近距离引力实验为探究纯引力部分的洛伦兹破缺提供了极大的方便。引力中心与印第安纳大学一直致力于洛伦兹破缺效应的研究，并在与距离成四次方反比的洛伦兹破缺力检验中取得显著成果（Phys. Rev. Lett.117,2016,071102）。在理论分析上，有效场理论表明与距离成六次方反比的洛伦兹破缺力的等效系数有22个独立自由度。然而，任何一个近距离的实验均只能测量13个信号分量，不能同时限制22个破缺系数。引力中心团队采用精密扭秤技术检验两个非常近距离下平板间的牛顿引力定律。经过十几年的努力，该团队将毫米及亚毫米区间上牛顿引力定律的检验均做到了国际领先水平(Phys. Rev. Lett.116,2016,131101)。根据HUST-2015的实验结果及印第安纳大学的实验结果（IU-2012和IU-2002），对与距离成六次方反比的洛伦兹破缺力系数进行了一个联合数据分析。实现了22个洛伦兹破缺系数的独立测量，在 $10^{-12}m^4$ 的水平下仍然没有观测到洛伦兹破缺效应，这是目前国际上给出的最好的洛伦兹破缺系数限制。

两项成果均得到了国家“973计划”、国家自然科学基金、“111计划”及华中科技大学等各方面的支持。

学校微博



华中科技大学 湖北 武汉

加关注

#早安喻园# “我认为，一个人的快乐或悲伤，只要不是装出来的，就必有其道理。你可以去分享他的快乐，同情他的悲伤，却不可以命令他怎样怎样，因为这是违背人类的天性的。”——王小波《沉默的大多数》 早安，HUSTer们[抱抱]（图片via吕鹏）



单篇点击量排名

- 我校正式迈入“地铁时代”
- 全国两会中的华中大声音
- 我校成立机器人研究院
- 生命学院校友陈梦洁获2019年美国斯隆...
- 我校5位全国两会代表委员赴京参会
- 学校召开二级单位主要负责人会议
- 校长李元元调研新闻学院人文学院建设
- 何依教授获全国巾帼建功标兵
- 校长李元元会见美国工程院院士杨威迦...
- 2019届毕业生春季供需见面会举行

常用链接

白云黄鹤BBS 学工在线 校友之家 新华网 人民网 中国新闻网
中国日报 中青在线 湖北日报 长江日报 楚天都市报



官方微信



官方微博

@Hustonline.net 版权所有 鄂ICP备05011690号 站长统计

联系我们 投稿: xbbjb@mail.hust.edu.cn