

国际人类表型组研究协作组第三次理事会上传来消息

全球首张人类表型组参比导航图初步绘就

国际人类表型组研究协作组(IHPC)第三次理事会11月19日在线召开。中国科学院院士、复旦大学校长、上海国际人类表型组研究院院长金力在会上介绍了复旦领导的中国科学家团队正在绘制的全球首张人类表型组参比导航图的研究情况。

这是一张什么样的图呢?金力介绍,表型是生命体的生物特征。表型组,是指生物体从微观(即分子)组成到宏观、从胚胎发育到衰老死亡全过程中所有表型的集合。基因(内因)与环境(外因、含环境暴露和生活方式)共同决定了表型。人类表型组计划就是要基于“测一切之可测”的理念,对人类的各种表型进行跨尺度、全周期精密系统测量,从而解析基因-表型-环境之间以及宏观-微观表型之间的关联,进一步破解各种表型和人类健康与疾病的关系。大科学计划的首要目标就是要为未来的生命科学研究绘制“导航图”,也就是几万种甚至十万种不同人类表型之间的关联图。他强调,“科学家们通过按图索骥,可以大大提高生命科学的创新效率,大大提高我们对生命现象认知



在19日当天的国际协作组理事会上,金力院士介绍了中国科学家团队正在绘制的全球首张人类表型组参比导航图的研究情况

的能力”。而这张“导航图”,将为科学家未来进一步解析复杂生命系统的机理与奥秘指明新的方向、提供有价值的线索,是具有战略性意义的生命科学原始创新源,有望引领新一轮健康科技与生物产业变革。

作为上海市市级重大专项“国际人类表型组计划(一期)”的核心任务之一,依托在张江复

旦国际创新中心建成的世界首个跨尺度、多维度人类表型精密测量平台和自主研发的全过程、自动化表型组大数据平台,中国科学家从2020年起开展了“上海自然人群健康表型核心队列研究”。截止11月19日,已有超过730位常住上海的20-60岁志愿者完成了在张江平台2天1夜、每人测量超3万个指标的全

景表型测量,使科学家首次获得了自然人群样本贯通宏观至微观尺度20余个领域类别的海量表型基线大数据,数据总量超过了3PB。经过多学科团队对现有数据的协同分析攻关,科学家们发现了不同表型间超过150万个强关联,其中约39%为跨尺度关联,且大部分关联是科学界首次看到。通过这些强关联形

成的网络,中国科学家初步绘制了基于上海核心队列的全球首张人类表型组参比导航图。目前,面向科研用户的导航图数据库网站已经上线公测,多支科学团队正在从现有1.0版的导航图中,筛选具有重大科学意义和应用价值的强关联,开展进一步科研攻关。

来自19个国家21位协作组理事和多位表型组学领域的一流科学家出席了此次会议,就下一步加快推进人类表型组国际大科学计划的重要事项展开国际协商和深入探讨。

会上,全球第一本专门聚焦表型组研究的同行评审国际学术期刊《表型组学》(Phenomics)执行主编、复旦大学人类表型组研究院副院长丁琛教授向各国科学家汇报了该刊创刊一年已刊发6期25篇高质量学术论文,前期共收到10个国家70篇投稿,已经成为国际学界交流分享表型组学前沿创新成果的重要国际平台之一。

第三次理事会还就人类表型组大科学计划下科研数据跨境共享与开放的基本原则达成共识。来源:人类表型组研究院

邵鼎煜与其合作者在量子色动力学 喷注理论研究中取得重要进展

引力相互作用、电磁相互作用、弱相互作用和强相互作用统称为基本相互作用(fundamental interaction),为物质间最基本的相互作用,常称为自然界四力或宇宙基本力。迄今为止观察到的所有关于物质的物理现象,都可借助这四种基本相互作用的机制得到描述和解释。理解基本相互作用的本质是自然科学最前沿的研究领域。

强相互作用(strong interaction)是自然界四种基本相互作用中最强的一种。描述强相互作用的量子色动力学(Quantum Chromodynamics,简称QCD),是粒子物理标准模型的重要组成部分。

我校物理学系青年研究员邵鼎煜与其合作者在量子色动力学喷注理论研究中取得重要进展。他们基于重整化群理论,发展了新方法,研究了喷注产生过程中的“超级领头对数”效应,首次得到了所有阶重求和的解析结果,并且发现了适用于任意反应过程的普适公式。

存在于宇宙中的物质都是由原子构成,原子由原子核和电子构成,而原子核又是由中子和质子组成。中子没有电荷,而质子则带正电荷;他们之间需要牵引

力把它们结合在一起。强相互作用就是这种“牵引力”,因此强相互作用又称为强核力。

人们最早是从研究核子(质子或中子)之间的核力开始,来研究强相互作用的,它是使核子结合成原子核的力。1947年,科学家发现了这种传递核子间相互作用的中间 π 介子以后,实验中陆续发现了几百种参与强相互作用的粒子,这些粒子统称为强子。对强相互作用本质的探索,一直是物理学中的难题。科学家们提出了许多研究强作用的理论,但取得的成就都有限。原因之一是理论中没有小参量,找不到可靠的近似方法。从强子的夸克模型和规范场的概念出发,科学家们提出了量子色动力学,这个理论有在短程作用中逐渐变弱的性质,称为渐近自由。这是强相互作用的一个重要性质,且已被实验证实。目前量子色动力学的理论预言和实验结果符合的很好,取得了极大的成功,被认为是强作用基本理论。

QCD涉及的物理现象非常丰富,其中一个重要的预言就是喷注的产生。喷注描述了高能散射中夸克、胶子通过碎裂产生高能量的强子束流的物理过程。2006年,英国曼彻斯特大学的理

论物理学家发现,喷注产生的理论计算在微扰论四圈水平上会出现“超级领头对数”效应。然而从那以后,人们对这种效应的物理性质并没有进一步的理解,其主要困难是相关理论框架不完善。其中不仅涉及到高圈多腿的费曼积分,而且还包含了高维度颜色矩阵的计算等难点。

邵鼎煜与其合作者的这项研究表明,超级领头对数的渐进行为与通常人们所熟知的Sudakov对数非常不同,从而揭示了Yang-Mills理论中散射过程红外结构的非平庸性。同时发现,在考虑五圈量子修正后,即使对Drell-Yan、或胶子融合Higgs产生等颜色结构较简单的反应过程,超级领头对数也会产生贡献,相应的数值计算表明该效应对目前理论结果的修正可以达到5%以上。

该工作于2021年11月19日在线发表于《物理评论快报》(Physical Review Letters, 127, 212002 (2021))按照高能物理学界的惯例,文章依姓氏英文字母顺序署名,邵鼎煜是文章的共同通讯作者。论文链接:<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.127.212002>

文刘妍琳

陈茂课题组开发含氟聚合物的可控合成方法 助力提升锂电池界面稳定性

复旦大学高分子科学系、聚合物分子工程国家重点实验室陈茂课题组开发了一系列含氟聚合物的可控合成方法,相关成果近期发表于能源领域国际顶刊《能源快报》(ACS Energy Letters 10.1021/acsenergylett.1c02036)。

聚合物电解质具有高能量密度、高稳定性、可加工等优点,有望应用于全固态锂离子电池等新能源领域。但传统氟聚合物具有易结晶、直接溶解锂盐能力差、室温离子电导率低等缺点,难以用作聚合物电解质材料。此外,氟聚合物制备通常需要在高温高压条件下对气体单体进行转化,按需合成特定化学结构的氟聚合物非常困难。

课题组以三氟氯乙烯气体

为原料,设计合成了不可燃、不结晶、化学稳定性好的新型主链含氟交替共聚物,不仅实现了锂离子的室温高效传输,而且在高达5.3V的电化学窗口展示了优异稳定性。对抑制锂枝晶、提高材料机械性能起到了积极影响。

在这项研究中,定制化合成的氟聚合物与锂离子形成了六元环结构,提供比含氟小分子、侧链含氟聚合物更加显著的弱溶剂化效应,促进形成稳定的负极-电解质界面。高分子科学系博士研究生马明钰为论文第一作者,复旦大学陈茂研究员、云南大学林欣蓉研究员为共同通讯作者。

原文链接:<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsenergylett.1c02036> 来源:高分子科学系

博士生李晗在国际传播学权威期刊发表论文

新闻学院在读博士生李晗近期在传播学权威期刊《计算机中介通信学报》(Journal of Computer-Mediated Communication)发表论文《异步和同步社区平台的技术特征及其对社区凝聚力的影响——基于论坛和聊天的网络心理健康社区的比较研究》。这是国内研究生在国际权威期刊发表的重要突破。

该论文探讨了具有不同的技术特征的在线心理健康支持社群中的群体互动和群体凝聚力。李晗师从新闻学院廖圣清教授,廖圣清课题组在国内开设首个计算传播博士专业方向。

文章链接:<https://academic.oup.com/jcmc/article/26/6/403/6375170?login=true>

来源:新闻学院