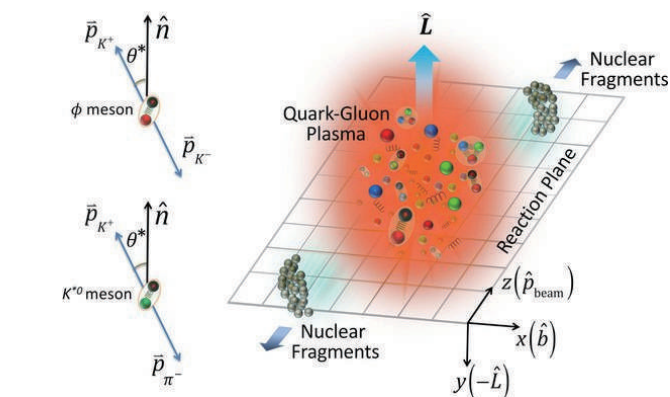


马余刚院士团队在夸克物质整体极化研究中取得重要突破 相关成果发表在《自然》(Nature)杂志

复旦大学马余刚院士团队首次在RHIC-STAR国际合作的重离子碰撞实验中观测到了反应末态粒子的整体自旋排列现象。该成果为研究夸克胶子等离子体QGP中的强相互作用提供了一个新的可能方向,相关成果于1月18日发表在《自然》(Nature)杂志。

该成果是基于美国布鲁克海文国家实验室的相对论重离子对撞机上的螺旋径迹探测器(RHIC-STAR),研究人员发现接近光速的金核-金核碰撞形成的夸克物质中产生的 Φ 介子表现出的“整体极化”新现象。非对心的相对论重离子碰撞会沿着反应平面法线方向产生巨大的轨道角动量。理论研究指出,该角动量会以流体涡旋的形式传递到QGP中,QGP中的粒子通过自旋-轨道相互作用可



以产生自旋极化,这种关于事件反应平面自旋极化的效应称为“整体极化”效应。

在《自然》论文中,马余刚院士团队与合作者在STAR实验组测量了 Φ 和 K^*0 介子的整体自旋排列。研究团队采用了马院士团队在2005年建立的数据分析方法(DOI: 10.1103/Phys-

RevC77.061902),他们通过跟踪这些粒子的衰变产物相对于反应平面法线方向的角分布,再将这些角度分布测量值转换为母粒子处于三种自旋状态的概率,实现母粒子的自旋排列密度矩阵的测量。《自然》论文探索的“整体极化”效应是一种新的现象。在没有整体自旋排列信号

的情况下,他们测量的 Φ 和 K^*0 介子自旋处于三种状态中的每一种的概率都等于三分之一,正如对于 K^*0 介子的实验测量所展示的。但是对于 Φ 介子,实验数据表现出强烈的信号,即一种状态优于其他两种状态。

然而,传统的理论虽能解释QGP中的Lambda超子的整体极化,但不能描述本次矢量介子的整体自旋排列的新实验结果。在传统的机制下,将夸克水平的自旋极化转换为介子的整体自旋排列得到的效应远远低于《自然》论文中新的测量结果。近期,中国的理论核物理团队提出了一个新的观点,即QGP内强相互作用力的局部涨落可能驱动了 Φ 介子的整体自旋排列。这种新的机制也考虑了 Φ 和 K^*0 介子之间不同的夸克组分,并解释了实验上观测到两者之间

的差异。这一理论仍需要更多的实验结果进行验证。

新的实验研究还在持续进行中,马余刚院士团队及其合作者正在研究另一种由同味道夸克-反夸克对形成的粒子的自旋整体排列: J/Ψ 粒子的整体极化。如果发现 J/Ψ 粒子的自旋整体排列,将为强相互作用力的局部涨落的理论解释增加进一步的支撑,从而也提供了使用这些粒子的整体极化行为来量化强相互作用中的局部涨落强度,为研究QGP中的强相互作用机制提供了一个新的可能方向。

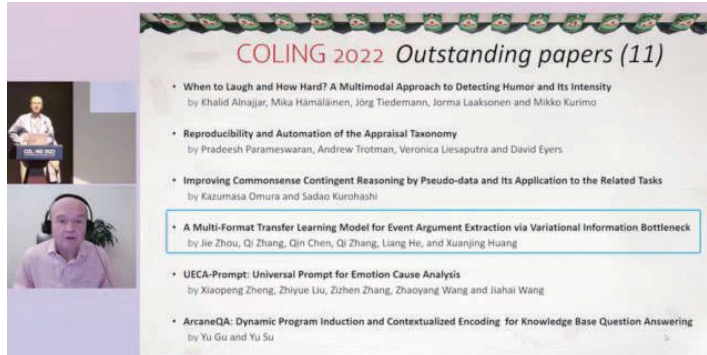
按照STAR国际大型合作组的要求,论文的作者署名以字母排序。

论文链接:

<https://www.nature.com/articles/s41586-022-05557-5>

文/杨 柳

张奇、黄萱菁团队实现新突破 获得COLING 2022大会杰出论文奖



自然语言处理研究是用人工智能来处理、理解以及运用人类语言,因此被誉为人工智能皇冠上的明珠。而信息提取是自然语言处理的一个重要分支。然而,现有的信息提取模型往往需要针对特定标注数据集来训练模型,而忽略了大量其他的开源标注数据集。

针对以上问题,复旦大学计算机科学技术学院自然语言处理实验室(FudanNLP)提出或可用已有的信息提取数据集,建立结构化提取任务的统一迁移学习框架。该成果汇总于“A Multi-Format Transfer Learning Model for Event Argument Extraction via Variational Information Bottleneck”中,已被COLING 2022以长文oral形式录用,并获得大会杰出论文奖,论文第一作者为博士后周杰,指导老师为张奇教授和黄萱菁教授。

国际计算语言学会议(International Conference On Computational Linguistics, COLING)是自然语言处理和计算语言学领域的顶级会议,每两年举办一

次。本次COLING会议共吸引超过2000篇投稿,最终共录用522篇长文、112篇短文,仅11篇获得杰出论文奖。

目前大部分信息提取工作都是基于不同的数据集设定其特定的模型结构,各个场景的标注规范不统一。张奇、黄萱菁团队跳出固定思维,尝试利用不同场景的差异,使模型博采众长,在大量的已标注数据上进行基础训练,通过迁移共享表示大大减少在新场景中的数据标注量。

该共享-特定的提示模型用于从不同格式数据集学习格式特定和共享的表示,使用统一的框架对不同格式的结构化数据集进行提取。而后,利用变分信息瓶颈来约束模型学习格式共享的表示。最终在三个标准数据集上取得了SOTA(state-of-the-art,即在该项目研究任务中,目前最先进的模型)的结果。该成果将推动通用模型的建立,在减少数据标注的情况下,利用已有的结构化的标注数据进一步提高模型的性能。

文/姚舟怡、徐敬楠等

把研究与国家发展相结合 把案例教学法融入课堂 杨振国课题组科研领先教学突出

“只有把自己的研究、工作,与国家的经济发展、社会进步结合起来,科研才不会觉得苦,而有幸福感和成就感。”复旦大学材料科学系教授杨振国用30多年的时光,带领复合材料及失效分析课题组师生,承担完成12个行业的100多项重大失效分析项目,在国际失效分析界顶级期刊《工程失效分析》(Engineering Failure Analysis)上发表论文38篇,总数名列前茅,课题组失效分析的综合能力和学术水平处于国际领先。

完成100多个分析项目

材料失效分析是以材料为载体,通过综合分析找到失效的根本原因,并提出具体的解决对策,防止同类失效事故的重复发生。不仅科学工程意义重大,而且社会经济效益巨大。1988年博士毕业后,杨振国

以“面向工程实际、国民经济主战场和国家重大需求开展科学研究”为宗旨,带领课题组在核电、火电、风电、石化、化工、冶金、燃气、高铁、汽车、航空、印制电路、微电子等12个行业,基于大量复杂案例的研究,重新梳理和拓展现有的材料失效分析学科体系,分析解决一系列重大失效问题,一系列论述得到国内外学术界的广泛认可,杨振国连续8届受邀在“全国失效分析学术会议”做大会报告,连续7届担任“全国失效分析大奖赛”执行主席,出任“第九届国际工程失效分析会议(ICEFA-9)”的大会主席并做主旨报告。

课堂上讲述经典案例

作为培养未来的材料失效分析从业者的专业课程,杨振国的《材料失效分析》课程受到材料科学系本科生欢迎。课堂上,他引

入“泰坦尼克号”沉没的经典案例,分析现实中发生过的特大失效事故带来的损失和伤亡,让学生意识到失效分析意义之重大。讲解最新工程案例,直观体现基础知识在工程实际中的应用。讲解我国重大工程领域的复杂案例,让学生滋生家国情怀。

“在第二课堂里,我鼓励有志于从事材料失效分析工作的学生提前进入课题组,并从中选拔优秀学生代表复旦参加一年一度的‘全国失效分析大奖赛’。”2016年至今,选修过《材料失效分析》课程和担任过助教的学生中,14人次在大奖赛中获奖,而且连续四届获同一组别唯一的特等奖。

思政元素有机融入课程

“七性”案例教学法是杨振国独到的授课心得,以知识性、思想性、趣味性、逻辑性、前瞻性、实用性、互动性为内涵,将科学精神教育、工程伦理教育、实践能力教育等“三大教育”的思政元素有机融合在课程中,把价值引领自然贯穿于教学中。曾在2017年荣膺上海市教学成果二等奖。

杨振国主讲的《材料失效分析》《材料科学导论》两门课程获评上海市精品课程,前者还获评上海市课程思政示范课程、复旦大学课程思政金课和标杆课。2022年11月杨振国获评上海市教学名师。日前,《材料失效分析》在首届上海市课程思政教学设计展示活动中荣获自然科学组一等奖。

文/胡慧中



■ 杨振国(左一)现场讲解高铁部件失效的可能原因