

中文摘要

冷原子系统中里德堡集体激发态的尺寸缩小效应

丁冬生^{1,2*}✉, 于溢琛^{1,2*}, 刘宗凯^{1,2}, 史保森^{1,2}✉, 郭光灿^{1,2}

(1. 中国科学技术大学中科院量子信息重点实验室, 安徽合肥 230026; 2. 中国科学技术大学量子信息与量子物理协同创新中心, 安徽合肥 230026)

通讯作者: 丁冬生, E-mail: dds@ustc.edu.cn; 史保森, E-mail: drshi@ustc.edu.cn

摘要: 原子的集体效应表现出光和原子之间增强的相互作用, 这在量子光学和量子信息领域有重要的研究意义。当原子的状态发生变化时, 拉比振荡会表现出丰富的动力学特性。本文报道了在冷原子气体中拉比振荡过程中里德堡原子集体态的尺寸缩小效应。首先通过存储制备了里德堡原子集体激发态, 再测量辐射光子的时间变化曲线。观察到振荡频率的降低效应, 这表现出啁啾特性, 这是由于集体态的衰减和基态原子损失引起的。该结果有助于研究里德堡原子的集体效应的动力学行为以及操纵单光子波包。

关键词: 里德堡原子; 量子存储; 集体激发态

引用格式: JUSTC, 2022, 52(4): 1

实验研究 DQC1 算法中的量子失谐

李廷伟¹, 伍旻^{1,2}, 金芳洲³✉, 荣星^{1,2}✉

(1. 中国科学技术大学, 中国科学院微观磁共振重点实验室和物理学院, 安徽合肥 230026; 2. 中国科学技术大学, 中国科学院量子信息与量子科技创新研究院, 安徽合肥 230026; 3. 武昌首义学院基础科学部, 湖北武汉 430064)

通讯作者: 金芳洲, E-mail: fzjin@wsyu.edu.cn; 荣星, E-mail: xrong@ustc.edu.cn

摘要: 量子失谐被认为是确定性单比特量子计算 (DQC1) 中指数加速的来源。在实际噪声环境下实现 DQC1 算法并研究其中量子失谐的作用具有重要意义。我们在电子自旋共振 (ESR) 体系上演示了 DQC1 算法, 并且观察到了非零的量子失谐。此外, 我们发现量子失谐的大小与初态的纯度 α 及量子 Fisher 信息的大小具有对应关系。实验结果为揭示量子失谐在 DQC1 中的作用提供了有力证据, 并有助于进一步理解量子算法中指数加速的来源。

关键词: 量子失谐; 电子自旋共振; DQC1 算法

引用格式: JUSTC, 2022, 52(4): 2

考虑城市群间竞争与合作关系的环境效率评价研究: 基于交叉效率评价模型

梁晓星¹, 周志翔²✉

(1. 中国科学技术大学公共事务学院, 安徽合肥 230026; 2. 合肥工业大学经济学院, 安徽合肥 230009)

通讯作者: 周志翔, E-mail: zhixiangzhou@hfut.edu.cn

摘要: 为应对经济活动规模盲目扩张带来的环境的负外部性, 环境效率被视为描述区域资源利用能力的关键指标, 生产活动集中的城市地区是环境效率评价的重要研究对象。然而, 传统的环境效率评价理论和方法假设所有决策单元之间都是相互独立的, 无法处理城市群背景下城市间复杂关系, 因而往往难以应用于城市群的环境效率评价问题。本文充分考虑同一城市群内城市之间的合作关系以及不同城市群之间的竞争关系, 构建了一组基于交叉效率的数据包络分析 (DEA) 模型, 并将其应用于中国三个主要城市群的环境效率评价。实证研究中, 本文使用 4 个投入、2 个期望产出和 2 个非期望产出, 分析了 2014-2019 年间京津冀、长三角和粤港澳大湾区三个城市群内 48 个中国大陆城市的环境效率。效率评价结果显示, 在 2014-2019 年间整体环境效率呈上升趋势, 而不同城市和城市群之间的环境效率差异显著, 京津冀是历年来表现最好的城市群, 其城市的环境效率得分优势明显。最后, 本文从三个不同的角度选取了 11 个影响因素, 分析了城市内外部因素对环境效率得分的影响, 相关发现可以为管理者改善城市环境效率提供进一步的启示。

关键词: 环境效率; 交叉效率模型; 城市群; 竞争合作关系

引用格式: JUSTC, 2022, 52(4): 3

社交媒体运营对公司价值的影响: 来自中国的证据

林丽¹, 方文培¹✉, 罗彪², 万亮¹

(1. 中国科学技术大学管理学院, 安徽合肥 230026; 2. 合肥工业大学管理学院, 安徽合肥 230061)

通讯作者: 方文培, E-mail: wenpei@mail.ustc.edu.cn

摘要: 社交媒体已成为提高公司价值的重要渠道。本研究以中国为背景, 旨在调查社交媒体 (微博和短视频平台) 运营对公司价值的影响; 研究采用多阶段倾向评分匹配 (PSM) 和分化差异 (DID) 设计方法。

研究表明公司采用抖音短视频平台进行社交媒体运营对公司价值具有显著的积极影响;而公司采用新浪微博进行社交媒体运营对公司价值没有显著影响。这意味着公司运营新兴的社交媒体平台对公司价值具有积极意义,为公司开展社交媒体运营提供了指导。

关键词: 社交媒体; 公司价值; 多期 PSM-DID

引用格式: JUSTC, 2022, 52(4): 4

带有非参随机效应的稳健函数型回归模型

王珊珊, 丁浩[✉], 王占锋

(中国科学技术大学管理学院统计与金融系, 安徽合肥 230026)

通讯作者: 丁浩, Email: dinghao@ustc.edu.cn

摘要: 拓展的 t 过程对异常值稳健并且拥有高斯过程很多优良的性质。为此利用拓展的 t 过程先验提出了一个带有非参数随机效应的函数型模型,并在模型里考虑了个体效应的异质性、灵活的均值函数、非参协方差函数和稳健性。并进一步提出了基于似然的估计方法,给出了参数估计的信息相合性,最后通过模拟研究和实际数据分析来验证所提的方法。

关键词: 拓展的 t 过程回归; 非线性随机效应; 协方差核函数; 稳健

引用格式: JUSTC, 2022, 52(4): 5

发泡碱式硫酸氧镁胶凝材料的动态力学性能试验研究
易晓菲¹, 王少华¹, 张永亮^{1,2}✉, 赵迪¹, 崔晓达³, 郑志军¹

(1. 中国科学技术大学近代力学系中国科学院材料力学行为和设计重点实验室, 安徽合肥 230027; 2. 安徽省绿色建筑与装配建设重点实验室, 安徽省建筑科学研究设计院, 安徽合肥 230031; 3. 上海环境集团有限公司, 上海 200050)

通讯作者: 张永亮, E-mail: ylz2018@ustc.edu.cn

摘要: 随着固废再生利用研究的迅速发展,研究固废再生复合材料的性能势在必行。本文对比分析了有无添加固废再生料的发泡碱式硫酸氧镁胶凝材料(FMOCM)的内部结构、准静态和动态力学性能。实验结果表明,由于添加了固废再生料和木粉,FMOCM

内部结构的孔径显著变小,这大幅度提高了FMOCM的准静态抗压强度。同时,FMOCM表现出明显的应变率效应,通过比较动态强度因子可知,常规FMOCM的动态增强效果几乎翻倍,而固废再生料的添加减弱了应变率效应。仅当应变速率较低时,相比于常规FMOCM的粉碎性破坏,含固废再生料的FMOCM表现出较好的韧性。总之,本研究表明固废再生料在轻质碱式硫酸氧镁胶凝材料领域中具有广阔的应用前景。

关键词: 硫酸氧镁胶凝材料; 动态力学性能; 应变率效应; 固废再生料

引用格式: JUSTC, 2022, 52(4): 6

SIS: 一种新的多尺度卷积算子

周满, 傅雪阳[✉], 刘爱萍

(中国科学技术大学信息科学技术学院, 安徽合肥 230027)

通讯作者: 傅雪阳, E-mail: xyfu@ustc.edu.cn

摘要: 具有泛化能力的视觉特征对于计算机视觉任务来说是至关重要的。基于深度神经网络的方法采用逐层叠加特征的形式获取多尺度特征图,导致计算开销显著增加。为解决这一问题,通过在标准卷积算子中部署渐进式多尺度架构,提出一种轻量和高效率的尺度嵌套卷积算子(scale-in-scale, SIS)。具体来说,设计了一种变换—分离—对抗机制来优化常规的通道计算,减轻了计算成本,同时在单一卷积层内扩大了感受野。同时,引入权重共享与特征拆分交互运算,并结合特征递归和融合机制,使所提出SIS算子能够与其他卷积算子结合,例如经典的ResNet和Res2Net架构。我们将SIS算子部署到第29层、50层和101层的ResNet和Res2Net变体中,并在CIFAR、PASCAL VOC和COCO2017等公开基准数据集上评估这些修改后的模型。实验结果表明,所提出的方法在图像分类、关键点估计、语义分割和物体检测等计算机视觉任务上的性能均优于同时期最先进的方法。

关键词: 多尺度卷积算子; 图像分类; 关键点估计; 语义分割; 物体检测

引用格式: JUSTC, 2022, 52(4): 7