

# 杜江峰教授课题组实验实现对32自旋链的压缩量子模拟

**本报讯** 中国科大杜江峰教授课题组在量子模拟的实验研究中取得重要进展。他们在国际上首次实验实现了压缩量子模拟方法，将原先需要 $n$ 量子比特的量子模拟任务压缩到仅需 $\log(n)$ 量子比特并在实验中成功实现。利用该方法，他们使用核磁共振量子模拟器成功研究了一个32自旋链的基本性质。这一实验的成功实现预示着量子模拟能解决的问题尺度将大为增加，为量子模拟超越经典计算提供可能。相关研究成果发表在近日出版的《物理评论快报》上，并被选为该期编辑推荐亮点文章。

在多体量子系统的研究中，若直接使用经典计算机进行数值计算，需要消耗指数级的资源。如模拟32个自旋1/2粒子组成的多体系统需要的计算量就高达 $10^{20}$ 量级，对于经典计算机而言极难完成。1982

年，诺贝尔物理学奖得主费曼教授提出量子模拟的概念，指出使用量子模拟器研究量子系统仅需要多项式级资源，相对经典情形可达到指数级加速。然而，受限于目前对量子系统的操控能力，实验中可使用的量子模拟器的尺度仍然较小，这使得较大规模量子系统的实验研究目前仍然难以完成。

杜江峰教授课题组李兆凯等使用了新颖的压缩量子模拟技术，极大地减少了量子模拟所需的实验资源，将原本需要 $n$ 量子比特才能实现的量子模拟任务压缩至 $\log(n)$ 量子比特的量子线路。在实验中，他们以32个自旋组成的Ising链为例，利用压缩量子模拟技术将该量子系统的模拟过程压缩至 $\log(32)$ 比特的空间中，进而转化为5比特的量子线路。随后利用核磁共振量子

计算机，在实验上成功地模拟了该32自旋量子系统，观测到其基态性质随该系统内部参数变化的趋势。

这一研究成果表明，对于特定类型的多体量子系统，使用压缩量子模拟技术可以极大地减少对量子模拟器比特数的需求。将经典计算所需的 $O(2^n)$ 资源压缩到仅需 $O(\log(n))$ 量子比特。这种双指数的加速过程使得研究多体量子系统的难度极大地降低，为当前技术水平下实现大规模的量子模拟提供了一种可行方案。该成果发表在2014年《物理评论快报》上，并被选为当期的编辑推荐亮点文章。

上述研究得到了国家基金委、科技部、中国科学院、教育部的支持。

(微尺度物质科学国家实验室 物理学院 量子信息与量子科技前沿协同创新中心)

## 新闻简报

◆6月16日下午，学校召开2014年本科生迎新工作协调会，校党委副书记蒋一到会并讲话。学校相关单位负责人参加了会议。

◆6月18日上午，学校举行2013-2014学年度先进毕业班集体表彰会，24个班级获“先进毕业班集体”受到表彰。

◆6月18日下午，我校金秋艺术团成立十周年联欢会在东区大礼堂举行，来自金秋艺术团各个表演队的离退休老同志参加了汇演。

◆6月21日，我校2014年度优秀大学生夏令营第一阶段的网上报名工作已顺利完成。系统数据显示，来自全国209所大学的2835位学生提供了有效报名信息，营员分布几乎包含了所有的985、211工程高校，覆盖了全国各高等教育发达的重点城市。

◆近日，中国物理学会高能物理分会第九届全国会员代表大会选举产生出高能物理分会第九届委员会领导机构，我校物理学院赵政国院士当选为主席，这是京区外高校教授第一次当选高能物理分会主任。

◆近日，我校选送的大型多媒体音乐剧《爱在天际》在中共中央组织部组织开展的2013年全国党员教育电视片观摩交流活动中荣获特别奖。

“2014520，大家做个小游戏”、“亲们：科大给俺回信了”、“‘牛班’遇到‘牛校’”……卖萌的语言，俏皮的表达，也许你误认为这是一个年轻人的论坛，其实，熟练操作这些网络语言的全是一群中年人，他们戏称自己为“科学家”（记者注：中国科学技术大学学生家长的简称）。

“科学家”活跃的网络领地——“中科大家长论坛”，是全国首家高校学生家长论坛，完全独立于中国科大校方之外，学生家长自发创建，并进行日常管理。在这群家长看来，“科学家”就是中国科大的“民间粉丝团”。

2009年6月，“中科大家长论坛”正式上线，创建者网名是“大宋水师”。他的女儿是中国科大2008级本科生，现在已经毕业，在北京的一家科研院所继续深造。

“大宋水师”曾从事过教育管理工作，对孩子的教育很关注。“我们这些家长从孩子入学就有了专门的QQ群，方便交流子女教育各方面的信息和感受，但很快QQ群就加满了，这时我就萌发了建立一个家长论坛的想法。”他介绍。

论坛创建后，自2009年下半年起就热闹起来，很多科大学生家长慕名而来，注册加入。开始时，论坛只有100多名注册会员，如今已发展到3万多人，其中有5000多名是学生家长。最热闹的时候，曾创下辉煌纪录——近3500人同时在线。

为什么会有这么多家长愿意加入这个“粉丝团”？“大宋水师”笑谈：“孩子大多是独生子女，是家长的精神寄托。孩子去上大学了，说实话，作为家长还真的不太习

## 我校基于车联网的主动安全系统研发取得重要成果

**本报讯** 5月29日，中国科大计算机学院、苏州研究院黄刘生教授领导的物联网与信息安全实验室研制的“基于车联网的主动安全系统”在奇瑞汽车股份有限公司举行的新技术成果发布会上正式发布。

车联网是指依托车载电子传感、无线通信和物联网等技术，实现车与车（车-车）、车辆与道路（车-路）、车辆与互联网（车-网）之间互联而形成的开放式移动系统，通过车、路、人的感知互动与密切协作以提供安全舒适的驾驶服务。虽然车联网技术还远未成熟，但其出现将为汽车制造、内容提供和移动通信等领域带来产业升级的机遇。因此，受到各国产业界和学术界的高度重视。

现有较为成熟的车联网产品主要有ETC、智能导航和远程服务等。而主动安全产品主要局限于雷达、视频等可视技术，尚缺乏能够应对非可视危险的主动安全产品。因此，课题组以提高行车安全为目标，重点攻克了车车实时可靠通信、位置信息的误差纠正、基于位置的安全预警等一系列关键技术，研发了基于车联网的

主动安全系统，集成了多个行车安全预警应用，包括追尾碰撞预警、前车紧急制动预警、交叉路口碰撞预警和弯道速度预警等多项功能。通过在奇瑞A3试验车上的实地测试结果表明，该系统能提前3-5秒对上述行车危险进行预警，有效提高了行车的安全性，使得可视与非可视环境下均适用的主动安全产品向实用化迈出了重要的一步。

自2012年系统开始研制以来，课题组已在InfoCom、MobiHoc、IWQoS等顶级国际会议和IEEE Trans. on Computers、IEEE Trans. on Parallel and Distributed Systems、IEEE Trans. on Wireless Communications、IEEE Trans. on Vehicular Technology等一流国际期刊上发表相关论文30余篇（其中CCF推荐的A类会议8篇，A类期刊4篇），申请相关专利10余项。

相关研究得到了国家科技重大专项、国家发改委物联网专项和国家自然科学基金重点项目及面上等项目的资助。（计算机科学技术学院 苏州研究院 研究部）

## 中国科大有个“家长粉丝团”

### 关注孩子校园生活的瞭望塔

通讯员 曾皓 本报记者 王磊

惯。”在他看来，“科学家”论坛恰恰提供了一个平台，为科大学生家长提供相互交流孩子及学校信息的机会。“这里也是我们对孩子情感的抒发园地，也是我们和孩子、学校之间的情感纽带。”

打开“科学家”论坛网站，简洁的页面，淡绿色的色调，透露着清新和朝气。论坛的内容非常丰富：关注科大、报考咨询、咱家孩子、互助问答、校园快照、家长园地、教育思考……近20个版块划分得细致而周到，几乎涵盖了孩子校园生活的方方面面。

坛友“鲜卑”是论坛的“超级版主”之一，她的孩子正在中国科大少年班学院读大二。每天，“鲜卑”都会打开论坛，履行自己作为“超级版主”的职责：审核、把关帖子的内容，调动和引导论坛气氛，和家长们在论坛上进行互动，帮助释疑解惑……这些论坛工作，每天都要占据不少时间，她却毫不厌烦，兴趣十足。

坛友“快乐鱼”是“科学家”论坛积分最高的资深会员，也是最早加入论坛的会员之一。尽管她的儿子已经从中国科大毕业，但她的活跃度依然不减当年。她至今还担任着“校园快照”版块的版主。只要有空，她会经常来到科大校园，拍摄校园风景、学校大型活动、学生社团活动等，然后和家长们一起分享精彩的图片。“这些帖子非常受欢迎，每次都有很高的关注度。”她颇为自

豪，“很多外地家长不方便过来，但是他们也很渴望了解孩子在学校的生活啊。”

值得一提的是，每逢军训，家长还会自发地组成“记者团”，抓拍刚刚入学、身着绿军装的大一新生。“从2009年我儿子入学军训到现在，每年的军训我都会参加拍摄。”“快乐鱼”说，“每次把军训图片上传后，外地的家长就会找找有没有自己的孩子，论坛格外热闹！”

“‘科学家’论坛是我们眺望孩子在科大生活的瞭望塔。我们希望孩子好，希望科大好。”“鲜卑”简单的语言，道出了论坛中很多家长的心声。

在不少家长看来，最受科大学生家长关注的活动“中国科大学生家长年会”，是“科学家”论坛从虚拟走进现实的一种方式。自2009年以来，每年11月前后，“学生家长年会”都会如期举办，已经坚持了4年。

2013年的家长年会是迄今规模最大的一届，有400多家长从全国各地赶到合肥参加。“鲜卑”是这次年会筹委会的负责人，很早就在论坛上向家长们征集建议；年会现场还邀请到大物理学院、少年班学院、信息学院的几位教授，与广大家长沟通互动。

“活动现场，我对几位老师进行了现场访谈，他们针对家长们关心的问题进行解答和指导。”“鲜卑”说，“问题涉及到孩子科研、深造、就业、出国、心理等各个方面，会场里座无虚席，很多家长只能坐在临时添置的小板凳上。”

(原载《中国青年报》2014年6月24日3版)

## 我校师生参加国际地球化学年会

**本报讯** 6月8日至13日，国际地球化学年会将在美国加州首府萨克拉门托召开。我校地空学院地球化学专业郑永飞院士，“千人计划”入选者沈延安教授，“青年千人计划”入选者黄方、秦礼萍和倪怀伟教授等20名师生参加了会议，并作了口头报告或墙报交流。

国际地球化学年会是国际地球化学界的最高级别学术会议，每年举办一次，该会议为全球杰出地球化学家提供了展示成果、交流思想和促进合作的平台。会上，郑永飞院士领导的研究团队报道了在超高压变质岩石学和地球化学、俯冲带熔流体活动和元素迁移、俯冲带片-地幔相互作用以及大陆安山岩、玄武岩和花岗岩成因等方面的最新研究结果。沈延安教授主持了“早期地球的化学循环”专题讨论，黄方教授应邀作了关于岛弧岩浆U系不平衡成因的口头报告，倪怀伟教授作了关于玄武质熔体中橄榄石生长原位观察的墙报展讲。

秦礼萍教授因在“太阳系形成早期行星的形成和演化以及应用核合成同位素异常制约太阳系形成时的天文学环境方面取得的突出成就”在此次会议上获颁欧洲地球化学学会Houtmans奖，成为该奖自1990年颁发以来第一位获奖的中国人。在获奖演说后，她作了关于陨石中Cr同位素异常及其成因的获奖报告。

会议期间，在郑永飞院士的倡议和黄方教授的组织下，我校代表团举办了中国科大校友及国内外感兴趣人士招待会，近百位老中青校友和感兴趣人士参加了招待会。（地空学院）

## 化学与材料科学学院代表团访问中科院福建物构所

**本报讯** 6月16日至17日，化学与材料科学学院谢毅院士、执行院长杨金龙教授等一行12人前往中国科学院福建物质结构研究所（中科院海西研究院）进行访问和交流。

访问期间，代表团参观了海西研究院科技成果展厅、结构化学国家重点实验室以及福建福晶科技股份有限公司，并与物构所部分科研人员和管理骨干进行座谈。

交流会上，中科院福建物构所所长曹荣对化学学院的来访表示热烈欢迎。他介绍了福建物构的整体情况、科研进展以及科技成果转移转化情况，并希望以这次交流为契机，双方开展更加广泛、实质性的合作。杨金龙院长代表学院感谢物构所一直以来给予的支持。他简要介绍了化学学院近期开展的各项工作，表示双方可以通过互聘兼职教授、联合培养研究生、合作开展项目研究等方式加强合作，尤其是在学生培养方面，希望互聘兼职教授授课、利用暑期夏令营组织学生到所里参观学习等方式加强学生与研究所的联系，吸引优秀学生去研究所进一步深造。洪茂椿院士作了总结发言。

(化学与材料科学学院)