

可容错量子信息处理取得重要进展：

## 中国科大实现对任意噪声免疫的薛定谔猫态

**本报讯** 最近，我校潘建伟教授及其同事陈宇翱、刘乃乐等组成的研究小组采用光子级联编码的方式实现了对于任意噪声都具有高容错率的薛定谔猫态，朝着实现大尺度量子网络乃至宏观纠缠态迈出了重要一步。该研究成果发表在5月期的国际权威学术期刊《自然·光子学》上。

所谓“薛定谔猫”是奥地利物理学家、量子力学创始人之一埃尔温·薛定谔于1935年提出的一个假想实验，即在特殊的设定环境下，猫的生死状态取决于探测结果，未探测时处于“纠缠状态”。尽管在宏观世界这只是一个假想实验，但物理学家们已经在微观世界成功制备出各种各样的薛定谔猫态，并将其运用到量子力学基本问题检验、量子精密测量、量子容错计算

以及分布式量子计算等任务中。

由于量子态与环境相互耦合会发生退相干现象，随着制备薛定谔猫态的粒子数目增多，纠缠品质会呈指数下降，这大大限制了薛定谔猫态在量子计算、量子精密测量等量子信息处理任务中的应用。虽然原则上人们可以利用量子纠错编码的方式来保护量子态，但是这种方式会耗费大量的量子资源，使得利用量子纠缠进行量子信息处理所能带来的优越性受到巨大限制。2012年，奥地利物理学家Fr wi和D ü r提出了一种级联猫态的概念，在该方案中通过将普通猫态作为一个编码逻辑单元，采用级联编码的方式组合起来，可以达到有效抵抗退相干作用的目的。相对于在以往实验中实现的普通薛定谔猫态而

言，这种级联猫态具有对任意噪声免疫的天然优越性。

潘建伟小组发展了一套可扩展的编码方式，用两个光子比特编码一个逻辑比特，制备了一个三逻辑比特的级联猫态，通过实验观察级联猫态与普通猫态在不同噪声影响下各自的纠缠演化特性，演示了编码猫态在噪声影响下具有的显著优越性。由于其天然的高容错性，级联猫态可被广泛应用于大尺度的量子网络中，如三人密码协议，量子密钥共享等。同时，这种制备级联猫态的方法可扩展到任意比特数，甚至可能达到宏观级别，实现多年来的研究热点——宏观纠缠。

(微尺度物质科学国家实验室 近代物理系 量子信息与量子科技前沿创新中心)

## Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>二维层状拓扑绝缘体材料的螺旋生长取得重要进展

**本报讯** 最近，我校微尺度物质科学国家实验室和化学与材料科学学院曾杰教授研究组在拓扑绝缘体二维层状纳米材料Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>的结构设计、合成与生长机理研究方面取得重要进展。研究人员对Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>晶体的成核及生长进行了动力学调控，通过引入螺旋位错首次实现了二维层状材料的螺旋生长，将材料由分立的层状转变成连续性的螺旋条带，从而获得了一种既不同于单层又有别于传统块体的新型纳米材料。该成果发表在《德国应用化学》杂志上，论文的第一作者是硕士研究生庄阿伟。

类石墨烯层状结构的Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>因其简单的

能带结构、远大于室温的能量涨落体带隙，被认为是最有前景的拓扑绝缘体材料之一。拓扑绝缘体是一种近几年被发现的新量子物质态，在能量无耗传输、自旋电子学以及量子计算机等方面有着很大的应用前景。拓扑绝缘体除了奇异的不受缺陷和非磁性杂质散射的拓扑表面态外，若在其中引入一个螺旋位错的线缺陷，还可能会产生一对拓扑保护的一维螺旋态，从而创造一条完美的导电通道。曾杰教授课题组基于特色的可控制备手段，从晶体生长的动力学理论出发，通过将反应体系维持在极低的过饱和条件下，使Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>在成核

过程中产生螺旋位错的缺陷，从而诱导层状材料进行双向的螺旋生长，打破Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>本征的晶体生长模式。此外，研究人员还通过对螺旋生长速度的控制，合成出不同发展阶段的螺旋结构，从中阐明了二维层状材料的螺旋生长机理。这项研究为实现一维拓扑螺旋态提供了材料基础，有助于促进Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>在拓扑绝缘体、热电以及催化等方面的新发展。此外，探索螺旋生长的方式对于合成其他二维层状材料的螺旋结构，从而调制材料的物理性能也有重要的指导意义。

这项研究得到了科技部青年973计划、国家自然科学基金、国家青年千人计划、中科院百人计划、中国科学技术大学创新团队培育基金等项目的资助。

(微尺度物质科学国家实验室 化学与材料科学学院)

## 解放军第二炮兵工程大学校长王耀鹏来校调研

**本报讯** 5月13日上午，中国人民解放军第二炮兵工程大学王耀鹏校长一行访问我校，就院校建设和研究生教育改革经验展开调研。张淑林副校长会见了王耀鹏一行，研究生院、党政办等单位相关负责人参加了座谈会。

代表团听取了包括学科建设、招生工作、教学培养、支撑体系建设、研究生教育信息化建设等我校学位与研究生教育的基本情况的介绍。双方围绕高校发展战略规划制定、学科专业建设、拔尖创新人才培养、重点实验室建设等方面工作进行了充分的交流与研讨，并在高端人才培养合作方面达成了初步合作意向。

座谈会结束后，王耀鹏一行参观了我校校史馆。

(党政办 研究生院)

## 华南农大代表团来访

**本报讯** 5月13日，华南农业大学党委书记李大胜率代表团来我校访问，就试点学院改革、大学章程建设和综合改革进行调研。上午，双方在218楼三楼会议室举行了座谈会，窦贤康副校长主持会议，党政办公室、发展规划处、物理学院等单位负责人参加了座谈交流。

会上，物理学院介绍了我校试点学院建设相关情况，发展规划处介绍了我校大学章程编制情况。双方就试点学院的人才培养、教师队伍建设、教学管理、课程组建设以及大学章程制定相关方面的问题进行了座谈交流。

会前，许武书记会见了李大胜书记。在校期间，华南农业大学代表团还参观了校史馆。(党政办)

## 中国科大破解“转录中央控制器”的模块架构

**本报讯** 5月9日，中国科大生命科学学院蔡刚研究组在国际权威杂志《细胞研究》在线发表了最新研究成果，首次破解了“转录中央控制器”——中介体的模块化结构，颠覆了影响转录研究领域长达十余年的错误认识；对于揭示基因表达及其调控的分子机制，理解细胞增殖、发育及分化的机理具有重大意义。

中介体在转录中扮演关键角色，被称为“转录中央控制器”。它是由几十个不同蛋白质组成的庞大的分子机器，由头部、中部、尾部3个稳定模块构成；其模块化结构和亚基组成从低等的酵母到高等哺乳动物高度保守。冷冻电镜(cryo-EM)是当前能够解析完整中介体三维结构的唯一方法；但受限于结构上的复杂性，已报道的电镜分辨率很低，无法定位各个模块，甚至头部模块的晶体结构对接到中介体电镜结构的位置都不确定。原先对于中介体的模块化结构认识模糊，且与大量结构和功能实验数据相抵触，大大限制了对中介体精细

结构和作用分子机制的认识。

蔡刚研究组长期专注于采用冷冻电镜解析中介体的结构和功能，相继解析了迄今唯一的中介体冷冻电镜三维结构、首个中介体头部模块三维结构、首个中介体头部模块与RNA聚合酶II的复合物的冷冻电镜三维结构和中介体可解离Cdk8激酶模块的三维结构；此外，参与解析头部模块的首个晶体结构。在本项研究中，蔡刚研究组采取“庖丁解牛”的研究策略，将完整中介体肢解成各个模块和模块的组合，通过细致比较中介体及其各个功能模块组合的精细三维结构，首次清晰划分了各个模块，重新定义了中介体的模块化的组织架构，颠覆了影响长达十余年的错误模块划分。该工作被审稿人高度评价为：“非常有趣，而且重要的发现”；认为“这项工作极大地推进了对于中介体模块化结构的认识，为阐明中介体调控转录的分子机制打下了坚实的基础”。

(生命科学学院)

## 《爱在天际》赴武汉倾情演出

**本报讯** 5月7日至9日，作为2014年“共和国的脊梁——科学大师名校宣传工程”汇演的剧目之一，由我校排演的大型原创多媒体音乐剧《爱在天际》走进武汉，在湖北大学连续上演三场。

5月7日晚，在湖北大学小礼堂，中国科大师生的演员们倾情演绎了科学大师郭永怀先生的感人事迹，吸引了900余名观众到场观看。

中国科大党委副书记蒋一向观众介绍音乐剧《爱在天际》剧目创作情况。他强调，郭永怀先生具有伟大的科教报国情怀、艰苦奋斗的作风，为了国家的强盛，献身祖国的国防和教育事业，身体力行。这种甘做祖国脊梁的牺牲和奉献精神，激励和鞭策着一代代科大人心。中国科大一直思考着以某种方式来纪念、宣传和传承郭永怀先生感人的一生和伟大的精神。《爱在天际》从最初筹划、故事搜集到剧本及音乐的前期准备历经数年，前后采访了郭永怀先生工作过的单位和故交、学生，组织了多次郭永怀先生事迹讨论会，并多次专访郭永怀先

生的夫人李佩先生，参与师生先后多达300人。所有演员均为中国科大师生，同学们对于参演这部表现大师大爱的音乐剧显示出极大的热情。

随着华美的舞台跃然于眼前，演出正式开场。在两个小时左右的时间里，观众们被感人至深的剧情、演员们的真情演绎、优美动人的音乐、华美逼真的舞台效果所深深吸引。

演出结束时，演员们手持的纸飞机纷纷飞向观众席，引起了现场观众的热烈互动。

尤其值得一提的是，5月5日晚，在剧组赴武汉的前一晚，李佩先生托人给郁百杨的手机发来了短信，预祝此次武汉演出成功。

此次在湖北大学三场演出之后，应海军工程大学的邀请，《爱在天际》首次走入军营，5月10日、11日晚，在海军工程大学礼堂上演。郭永怀夫人、96岁高龄的李佩先生特意送来花篮，祝贺演出圆满成功。海军工程大学校长赵永甫与我校党委副书记蒋一分别代表两校互赠礼品。

(曾皓)

## 中国科大英才教育座谈会在合肥举行

**本报讯** 5月10日，我校英才教育座谈会在合肥召开，来自第33届郭沫若奖学金获得者中学母校的校长和教师代表参加了座谈会。

陈初升副校长出席会议并讲话。他说，科大建校以来，一直在探索有利于优秀人才成长的选拔培养机制与模式。科大的办学定位是精品办学、英才教育，50多年来培养了一大批优秀人才。我校学生去向主要是大学、国立科研院所以及高新技术产业，还有相当一批人在金融和投资领域，中国科大毕业生在海外大学担任教职的绝对数量居于国内高校首位。近年来科大加大了高端人才的引进力度，从国外引进的“千人计划”、“青年千人计划”等优秀中青年人才的数量居于国内高校前列，相信能给学生带来更加优质的教育。

招生就业处处长傅尧作《科技英才的摇篮》报告，详细介绍了我校人才培养的理念、历史和成就，英才培养的整体思路与重要举措，以及报考中国科大的政策和途径等。

随后，与会中学校长和老师们就英才选拔和培养等问题展开了热烈的讨论。双方就英才教育问题达成了诸多有益的共识。

(招生就业处)

## CAS-TWAS院长奖 学金评出200名获得者

**本报讯** 5月13日下午，2014年中国科学院—第三世界科学院(CAS-TWAS)院长奖学金终评视频会议在我校及中国科学院大学、CAS总部同时进行，我校副校长潘建伟主持。数理组、化学组、生医组、信技组和管科组的评审专家代表及CAS-TWAS项目相关老师在我校东区218楼二楼会议室参加了视频会议。

此次终评会议共选出200名奖学金获得者，分别来自欧洲、亚洲和非洲的47个国家，其中有50名留学生将来我校攻读博士学位。(国际合作交流委员会)

## 学校举办三星 奖学金颁奖典礼

**本报讯** 5月7日下午，学校在西区科技实验楼举办第十二届三星奖学金颁奖典礼。副校长陈初升，颁奖嘉宾、三星南京研究所所长崔承学等参加了典礼。

本次我校共有13名同学获奖，其中本科生10人，每人奖学金5000元人民币；硕士生2人，每人奖学金7000元人民币；博士生1人，奖学金10000元人民币。

典礼上，校领导、颁奖嘉宾为获奖学生一一颁发了获奖证书，并和获奖同学合影留念。

颁奖典礼后，我校9906校友、三星南京研究所所长朱春波高级工程师与获奖同学进行了互动交流。(学生工作部)

## 三校友获 “安徽青年五四奖章”

**本报讯** 近日，第17届“安徽青年五四奖章”评选揭晓，我校汪毓明、汪萌、尹留志三位校友被授予第17届“安徽青年五四奖章”荣誉称号。

汪毓明，我校9507校友，教授、博导、国家杰出青年科学基金获得者、教育部长江学者特聘教授。

汪萌，我校9900校友，合肥工业大学教授、博士生导师。

尹留志，我校0101校友，安徽兆尹信息科技有限公司总裁，安徽省工商业联合会第十届常委，安徽省青年联合会委员，安徽省青年企业家协会副会长，安徽省大学生创新创业促进会主席。

(校友总会)