



◆“科学家成功直接观察分子内部结构”研究项目入选“2001年中国十大科技进展”

“科学家成功直接观察分子内部结构”研究项目是侯建国、杨金龙、朱清时等利用扫描隧道显微镜，将笼状结构的C₆₀分子组装在一单层分子膜的表面，在零下268摄氏度时冻结C₆₀分子的热振荡，在国际上首次“拍摄”到能够清楚分辨碳原子间单键和双键的分子图像。该研究成果发表在《自然》杂志，并入选“2001年度中国基础科学研究十大新闻”。这是该研究群体1999年关于“确定C₆₀单分子取向的研究工作”入选“1999年度中国基础科学研究十大新闻”后再次入选“中国基础科学研究十大新闻”。



实验室动态

◆侯建国教授获海外华人物理协会亚洲成就奖

海外华人物理协会（OCPA）奖励委员会主席、加州大学戴维斯分校化学系Cheuk-Yiu Ng教授日前致信我校朱清时校长，通知我校：鉴于侯建国教授在纳米物理与单分子物理领域的杰出研究成果与我国台湾原子与分子科学所杨学明教授分享2001-2002亚洲成就奖。

该奖项自设立以来，一共有十一位华人物理学家获此荣誉，侯建国教授是继欧阳钟灿教授和朱清时教授之后，获此奖的第三位大陆学者。

◆理化科学实验中心二期建设启动

根据学校“建设世界知名高水平大学规划”的部署和进一步加强校公共服务体系建设的部署，作为微尺度物质科学实验室的公共实验平台的理化科学实验中心在二期建设中购置了六台大中型理化测试仪器（约1000万人民币）。目前投入800万人民币的二期建已经启动，仪器购置方案正在论证之中。

创新研究群体简介 (I)

量子光学和量子信息研究群体是我们实验室的创新研究群体之一。该研究群体是自学术带头人郭光灿教授1983年回国之后逐渐形成起来的。在国家基金委的长期资助下，80年代主要从事量子科学的基础理论研究，并在光场压缩态、非经典效应和光与原子相互作用等方面取得重要研究成果。90年代在国内率先开展量子信息基础研究，并在量子编码、量子密码、量子克隆等方面取得国际领先水平的研究成果。96年获得国家“211”工程重点学科的支持，建立非线性光学实验室，98年在中科院支持下建立“量子信息重点实验室”，并进入中科院知识创新工程试点。该群体承担两个中科院知识创新工程方向性项目——“量子通信的理论及实验研究”和“量子信息技术的实验研究”，郭光灿教授作为首席科学家承担“973”项目——“量子通信与量子信息技术”。现已建成国内量子信息领域的重要研究基地，拥有国际先进水平的实验装置，并在实验研究上不断取得国际先进水平的成果，在国际学术界有一定影响。



该群体在量子光学和量子信息的研究方面发表论文200多篇，其中《Physical Review Letters》3篇，《Physical Review A》29篇，论文被国内外刊物广泛引用，他人引用400多次。在取得大量研究成果的同时，培养了许多优秀的研究生，其中硕士29名，博士13名，在读博士20名。其中段路明博士是全国百篇优秀博士论文获得者，郑仕标博士是国家基金委杰出青年基金获得者。

量子光学和量子信息研究群体具有一支以年轻博士为主体的学术队伍，学术思想活跃，富有创新开拓精神，具有冲击国际前沿的能力。今后将继续开展量子信息的理论和实验研究，为我们国家在这一新兴学科领域的国际竞争中占有一席之地作出贡献。



微尺度物质科学国家实验室园区



本期要点:

- “合肥微尺度物质科学国家实验室”筹建进展
- 学校召开校长工作会议，通过有关加快实验室建设的若干决定
- 实验室在实验上实现了14.8公里的光子密钥分配，正在为其实际应用开展系统的研究
- 侯建国教授获海外华人物理协会亚洲成就奖
- 理化科学实验中心二期工程建设启动



“合肥微尺度物质科学国家实验室”筹建进展

◆ 2000至2001年，学校利用“211”工程建设和“知识创新工程”的机遇，对中科院结构分析重点实验室、选键化学重点实验室、量子信息重点实验室和原子分子物理实验室进行整合，筹建“合肥微尺度物质科学国家实验室”。组建了一支物理和化学交叉、理论和实验相结合的研究队伍，形成了纳米材料与纳米化学、单分子物理与化学和量子信息等交叉领域，并在这些领域取得重要进展，迅速进入国内领先、国际先进行列，取得了若干具有世界先进水平、在国内外学术界有影响的标志性创新成果，受到“211”工程“九五”期间建设项目验收专家组的高度评价。现已初步建成一个特色显著的微尺度物质结构和性质研究的科研与人才培养基地。该基地包含凝聚态物理、光学、无机化学和物理化学四个国家级重点学科。

◆ 2001年9月，国家实验室园区动工建设。

◆ 2001年10月，学校决定筹建“合肥微尺度物质科学国家实验室”，并成立了国家实验室建设领导小组，朱清时校长任组长。

◆ 2001年11月17日：科技部基础研究司邵立勤副司长和彭以祺处长来我校考察科研基地建设。听取了侯建国副校长关于学校对中科院结构分析重点实验室、选键化学重点实验室、量子信息重点实验室和原子分子物理实验室进行交叉整合升级的思路汇报。邵立勤副司长对我校将三个中科院重点实验室和一个校级实验室进行交叉整合的思路给予充分肯定，并提出了指导性的意见。

◆ 2002年5月23日，科技部副部长程津培来我校调研指导工作期间，听取了侯建国副校长关于“合肥微尺度物质科学国家实验室”筹建工作的汇报。科技部基础研究司科研基地处处长叶玉江、中科院综合计划局科研基地处处长刘丽曼和我校有关部门负责人及实验室的学科带头人参加了会议。侯建国副校长详细汇报了“微尺度物质科学实验室”建设的有关情况，阐述了建设微尺度物质科学实验室的意义、现有基础和优势、建设思路 and 方案以及筹建工作的进展情况。

程津培副部长高度评价了我校的科研实力及取得的研究成果，特别是对我校充分发挥多学科交叉和综合优势，积极筹建“微尺度物质科学实验室”给予高度评价和充分肯定，并对实验室建设提出了许多建设性意见。调研指导工作期间程津培副部长还参观了建设中的实验室园区。中科院综合计划局科研基地处处长刘丽曼对实验室建设提出许多具体的指导意见。





学校召开校长工作会议，通过有关加快实验室建设的若干决定

为进一步加强国家实验室的筹建工作，争取早日建成该国家实验室，8月25日学校召开校长工作会议讨论实验室建设中的若干问题。

决定加快国家实验室园区建设进度，力争使总面积达14400M²的主楼工程在2002年底完工、2003年6月底交付使用。

为加强实验室的筹建工作，决定调整“合肥微尺度物质科学国家实验室”建设工作小组成员，调整后的工作小组成员组成如下：

- 组长：侯建国
- 副组长：潘忠孝 范成高 林飞平
- 成员：王来成 杨金龙 张明杰 张玲 范成高 林飞平 侯建国 韩正甫 鲁非 潘忠孝

实验室简介

实验室的目标与定位：

微尺度物质科学国家实验室将瞄准国家需求与科学发展前沿，以量子科学的理论和实验技术为手段，开展微尺度物质体系的基础和应用基础研究。围绕纳米技术、信息技术和生物技术中若干共同性的重要科学问题，发展和使用具有世界先进水平的单分子科学研究实验装置、纳米材料制备技术、量子结构和物性表征手段、量子信息实验平台、电子碰撞实验装置和各种极端实验条件，配合理论和计算研究，在纳米新材料与新结构的化学制备、单分子探测和操纵、选键化学基础与前沿和量子通信网络的关键性理论和技术等方面取得有国际影响的突破。使实验室在微尺度物质科学领域成为代表我国最高水平、国际知名的科研与人才培养基地。

目前的研究领域：

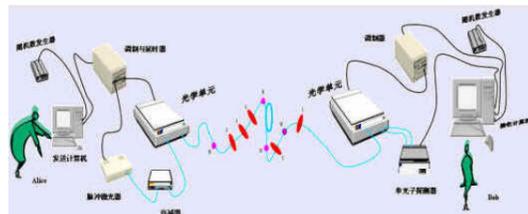
实验室目前包含凝聚态物理、光学、无机化学和物理化学四个国家级重点学科，相关实验室长期坚持学科交叉与合作，形成了特色显著的纳米材料与化学、原子分子物理与化学、量子结构与物理、量子信息和计算物理与量子化学五个研究领域。



研究进展

◆ 光纤量子密钥分配装置的研制

郭光灿教授课题组对量子密钥分配装置的研制取得了重大进展。量子密码方案的首要目的是为了提供物理定律保证的不可窃听，不可破译的量子密钥分配体系，量子密钥分配也是量子信息学中最有希望在近期内取得实用化的一个分支，国际上对此都极为重视，国外一些研究组在实验上也取得了重要进展。我们实验室在实验上实现了14.8公里的光子密钥分配，正在为其实际应用开展系统的研究。



◆ 量子博弈在量子计算机上的实验实现

杜江峰课题组发表在《物理评论快讯》上的“量子博弈在量子计算机上的实验实现”，是国际上首次实现量子博弈的实验研究，也是国内量子计算实验研究工作首次在该国际权威杂志上发表。审稿人认为该工作“在理论上首次计算出博弈随纠缠度变化存在两个阈值”，“这是首次在实验上实现量子博弈”，“该文的工作既新又有意义”。量子博弈论是经典博弈理论与量子信息、量子计算理论相结合的一门新兴交叉学科。博弈理论在社会科学、经济学和生物学领域都有极其广泛的应用。量子博弈揭示出经典博弈所不具备的奇特性质，并能够解决许多经典博弈理论中存在的问题。由于该项研究成果的新颖性，国际权威学术期刊“NATURE”的网站科学新闻（Science Update）对该工作成果作了专题报导，国际权威科普杂志英国的《新科学家》以及美国物理学会（Physics News Update）与欧洲物理学会的新闻网站（Physicsweb）也都报道了该项研究成果。



Future gamer could face very different challenges 未来玩游戏和赌博的人将面临全新的挑战。摘自《Nature》网站



研究成果简介(I)

◆ “纳米非氧化物的溶剂热合成与鉴定”——2001年国家自然科学二等奖

钱逸泰院士和谢毅教授等完成的“纳米非氧化物的溶剂热合成与鉴定，以有机溶剂代替水，在高压釜中进行合成，对非氧化物制备可有效地防止氧化、防止反应物挥发，压力可促成产物结晶。他们在280℃苯合成了GaN纳米晶，其中含有超高压相岩盐型GaN相、《Science》审稿人评价为“文章报道了二个激动人心的成果...”



在将反应物的化学键几何构型保持在产物中的思想指导下，用Wurtz反应，以金属钠分别还原四面体的四氯化碳和平面的六氯代苯制得了金刚石和多壁碳纳米管（石墨结构）。文章分别发表在《Science》和《J. Am. Chem. Soc.》上。对金刚石工作“美国化学与工程新闻”评价为“稻草变黄金”控制了有机溶剂热条件下无机化学反应进程，制备了SiC纳米线，Si₃N₄、CdS纳米棒，长成了CdS/CdSe复合纳米棒，将CdS纳米线长至100μ，并成功地在室温下制成一系列一维纳米硒化物。

◆ “量子信息技术的基础研究”——2001年中科院自然科学二等奖

郭光灿教授、段路明教授等完成的“量子信息技术的基础研究”项目针对量子信息领域若干热点问题开展深入研究，发表SCI论文160多篇，其中



其中《Physical Review Letter》3篇，《Physical Review A》20篇，SCI他引200多次。

“量子信息技术的基础研究”项目在国际上首创概率克隆原理，为有效提取量子信息提供新的途径。这项成果作为原创性工作被广泛引用，国际学术界称之为“段—郭概率克隆机”，将最大克隆效率称为“段—郭界限”。

在国际上首创量子避错编码原理并已被美国学者在实验上所证实。

提出一种易于克服光腔消相影响的量子处理器，可以在量子信息技术上发挥重要作用。法国巴黎高师的学者在实验上已证实其原理的正确性。

◆ 钱逸泰院士课题组在低维半导体纳米材料合成方面取得突破性进展

最近，钱逸泰院士课题组在低维半导体纳米材料的合成设计方面取得了突破性进展。他们通过适当调节对温度敏感的单胺与金属离子间的配位作用力，从而实现了纳米晶形状的有效调控；并运用单胺（-NH₂）溶剂作为“形状控制器”，在温和的反应条件下成功合成出多种低维半导体纳米材料如CdS, CdSe, ZnSe, PbSe等，其中六方相ZnSe纳米棒的合成尚属首次。该合成路线克服了以往只能在多胺体系中获取一维纳米晶的局限，为进一步合理设计低维硫属化合物的高产率合成提供了丰富的指导意义。他们的成果发表在Angew. Chem. Int. Ed上，审稿人认为“提出了一种具有重要应用前景的合成途径，实现了多种低维半导体纳米材料的合成”。

◆ 新型超导材料MgB₂(0001)表面性质的理论研究

超导研究最近的一个重要进展是发现MgB₂的39K超导性。此后人们利用各种不同的实验手段来研究其超导机理和材料本身的电子结构性质。杨金龙、侯建国教授课题组对这种新型超导材料MgB₂(0001)的表面性质进行了深入的理论研究，预言了Mg原子层在表面时表面最稳定，且此时能带结构中只出现一个表面带。研究结果作为快讯发表在三月三月的美国的Phys. Rev. B上，很快就被国外角分辨光电子能谱实验结果所证实(H.Uchiyama et al., Phys. Rev. Lett. 88(2002), 157002)。理论还对该表面的STM图像进行了模拟，预言STM图像对偏压大小不敏感，却明显依赖STM针尖和表面之间的距离，存在一个图像反转效应。

