

1993年新当选的中国科学院院士介绍(III)

新当选的院士梁敬魁



新当选的梁敬魁院士是物理化学家,汉族,1931年4月28日生,福建省福州市人,1955年毕业于厦门大学化学系物理化学专业。1956年至1960年为莫斯科苏联科学院冶金研

究所晶体化学研究室金属合金热化学和晶体化学专业研究生,1960年获苏联科学院技术科学副博士学位。1960年回国后至今一直在中国科学院物理研究所从事研究工作。1984年至1987年曾任中国科学院福建物质结构研究所所长。1993年当选为中国科学院化学部院士。现任中国科学院物理研究所研究员、高级技术职称资格评审委员会主任。

梁敬魁长期在晶体结构化学、材料科学和固体物理三个学科的交叉领域做研究工作。主要应用X射线衍射和热学分析等方法系统地研究固体功能材料(包括高 T_c 超导材料、非线性光学、电光调制材料、快离子导体材料、磁性材料、贮氢材料等)的合成、相关关系、相变和晶体结构;以及从事X射线衍射技术、X射线技术和X射线晶体学的应用等方面的研究工作。

他在粉末衍射法晶体结构分析和点阵常数精确测量方面形成了自己的特色。最早应用混合稀土氧化物为原料合成了 $T_c(0)$ 为89K的超导体。首先发现并从晶体结构的观点指出在铌系存在一系列不同的点阵常数 c 值的超导相,随后测定了铌系八种超导相分属两种类型的晶体结构。提出了从第一条衍射线的面间距 d 值确定超导体结构类型和原子粗略位置的简便方法。提出超导相的结构模型,并进行了规律性的总结,测定了Tl-Sr-Ca-R-Cu-O超导相

的晶体结构,并指出由于在单胞中氧含量的可变性,三价稀土元素可替代二价碱土离子钙,非等价离子相互替代的可能性,扩大了新材料探索离子替代的选择范围。应用晶体点阵常数的精确测量,发现了在Cu-Au二元系中,虽经国外多年研究也未观察到的一系列新的超结构现象,并从结构与组分关系和热力学的观点进行了解释,丰富了有序化超结构相的形成的实验和理论。发现了Cu-Au二元系中除了在等原子成分CuAu附近存在CuAu-I型超结构外,分别在40% Au和60% Au成分附近也存在有CuAu-I型的超结构相,即在室温下CuAu-I型超结构在不同成分出现三次。还发现了正交CuAu-II的超结构不但可在CuAu成分400℃淬炼而得,而且在室温可分别存在于CuAu等原子成分的富Cu和富Au两边,发现CuAu-II不但存在堆垛层数 N 为10的超结构,还发现有 $N > 10$ 的超结构。并提出了堆垛层错数 N 的X射线粉末衍射测定法,实验上证实了CuAu₂超导相的存在,证明了有序两相共存区是一种化学成份两种不同堆垛形式所组成的亚稳相。并用粉末法测定了一系列无机化合物的晶体结构,发现了新的结构类型,例如由空位控制、每单胞价电子数所决定的偏离理想成分NiGa₄的 γ -黄铜畸变结构等。

他积极推进相图在材料科学中的应用,测定了大量相图。在我国开辟了相图在单晶体生长中的应用并获得成功。在硼酸盐相关关系的研究工作中,确定了具有倍频效应的是BaB₂O₆低温相(BBO),钠盐所起的只是助溶剂的作用。提出并成功地用熔盐提拉法在BaB₂O₆相变温度920℃以下生长BBO单晶体方法,解决了BBO单晶生长的原理问题,并在实践上获得成功。对

BBO 相关体系进行一系列有关相图的实验测定和理论计算,为单晶的生长方法和配料组份选择,以及热处理工艺条件的确定提供了依据。提出用热力学计算和实验相结合的方法构筑相图。利用实验容易测得的可靠结果,用最小二乘法拟合得到与相图自相一致的热力学函数表达式,再由相平衡原理,计算出平衡相图,获得与实验相当符合的结果。并建立了相应的一套计算程序库,具有推广应用的价值。根据体系的相关性和相变的诱导作用,提出制备物相的新方法。利用相图的深共晶成分成功地制备非晶态。提出了从不同的形成条件的非晶材料中,由于存在着不同的离子基团,在适当的热处理条件下,可能诱导出常压下难以合成的物相或获得具有某种性能的亚稳相,这种合成物相的方法,在实际工作中得到证实。例如在常压下,成功地获得通常必须在高压下才能合成的 $\gamma\text{-LiBO}_2$ 。在一系列的固体材料研究中,发现了碘酸盐、硼酸盐等相变过程中一系列新相,并从晶体结构和热力学的角度阐述了相变机制、各相性质及其在相变过程中的作用,以及各相的热力学稳定性。发现物质的宏观状态(如颗粒度等)对相变机制的影响,以及相变过程的诱导作用,加深了对重建型相变的认识。

他提出了核爆炸瞬时过程温度变化的测定方法。主持并出色完成了属首创的核试验测温装置的研制。该装置在我国第一次地下核爆炸测温工作中获得成功,且至今仍被采用。

他获得多项国家自然科学和中国科学院科技进步成果奖励,发表论文 180 余篇。

新当选的院士殷之文



新当选的殷之文院士是材料科学家。汉

族,1919年5月30日生,江苏省吴县人。1938—1939年就读于上海大同大学土木系。1939—1942年就读于昆明云南大学采矿冶金系获工学士。1947—1948年在美国密苏里大学冶金系学习获硕士学位。1950年获美国伊利诺大学陶瓷工程系硕士学位。1950年回国后至1951年5月在铁道部唐山铁道研究所任副研究员。1950年6月至1960年3月在中国科学院冶金陶瓷研究所任副研究员、研究员、室副主任。1960年3月至今在中国科学院上海硅酸盐研究所工作,曾任研究员、室主任、副所长、学术委员会主任,现为该研究所研究员、学术委员会主任、学位评审委员会主任、中试基地经理。曾任上海硅酸盐学会理事长,国际铁电体顾问委员会常任委员,国际铁电学报、铁电快报编委,美国陶瓷学会电子分会国际指导委员会委员。

殷之文院士是我国知名的材料科学家,是我国无机功能材料科学的奠基者及开拓人之一。回国已40多年,前30几年主要从事功能陶瓷,特别是压电陶瓷的研究,近10年主要从事功能材料——闪烁晶体的研究。

早在50年代,他对有关硼质玻璃的分相机制和分相后两相的组成关系进行了研究,对高硅氧玻璃的研制起着直接的理论指导作用。他首先对硼质玻璃中的 BO_4 四面体(A)和 BO_3 三角体(B)链连成 AB_n 构型的设想进行了探讨。结合高压电瓷的研究,他对我国不同地区和不同类型的粘土原料,对它们的粘土矿物类型和工艺性质进行了详尽的研究和鉴定。1954年在国内首先研制成功高硅氧玻璃。1957年研制成功电机绝缘硼玻璃纤维。1959年用国产原料生产出高压电瓷的瓷坯,瓷釉配方及其相应的工艺条件,还研究成功氧化铝基高频绝缘瓷、抗还原性强的掺镁 TiO_2 粉料,并由工厂生产出专用于电子工业的陶瓷。

60年代初,他对压电陶瓷进行了研究。他选择了锆钛酸铅(PZT)这一钙钛矿型结构的复合氧化物作为研究对象,对它进行了离子置换对结构、性能影响的系统深入的研究,发现这类压电陶瓷材料家族的电—机—声能量转换范

律;并从制备科学与工艺学的角度进行研究,解决了一系列关键问题,成功地制备了数以千计不同类型的换能器元件,在建立我国岸用水声纳的阵列与舰用声纳阵列中作出了重大贡献。

80年代初,在对弛豫型铁电体相变的微结构变化研究中,以锆钛酸铅镧(PLZT)透明铁电陶瓷为对象进行了研究,他首次观察到纳米尺度的极性微区,并可逆地形成宏畴,为姚熹等的微畴—宏畴相变理论提供了有力的实验证据,并可证实弛豫型铁电体具有扩散相变特征和微不均区具有纳米级的空间尺度,这项工作在国内同行中获得很高评价。对PLZT透明铁电陶瓷的晶界结构、晶界运动和晶界效应进行了极其广泛和详尽的研究。采用TEM技术观察和拍摄了晶界及其附近的晶格像和晶界在热处理过程中的运动,同时研制成功了使晶粒长大的方法,用以进行体视学研究。结合对不同晶粒度PLZT陶瓷的电学和光学性能的测量,探讨晶界效应,建立了有关弛豫型铁电体的各向异性极性微区模型。

研究并搞清了半导体陶瓷——钛酸锶基晶界层电容器和ZnO压敏陶瓷的晶界效应。用Schottky势垒模型,从理论上推导了晶界层电容器的电流-电压关系和电容-电压关系,并进行了计算机模拟。对比实验结果与模拟结果可证实晶界势垒模型的合理性,并揭示晶界势垒对电容器电性能所起的关键作用。按此模型,晶界层电容器的电击穿机制是雪崩击穿,是温度的函数。而ZnO₂压敏电阻器,其晶界势垒只

是简单的Schottky势垒,电子隧道效应是其击穿的主要机制,与温度无关。这些理论推导与实验结果完全吻合。

关于闪烁晶体锗酸铋(Bi₄Ge₃O₁₂,简称BGO)的辐照损伤机理与抗光伤晶体的研究。BGO作为高能量对撞机的电磁量能器的闪烁材料具有高分辨率。在高能粒子辐照下如何克服损伤是一个关键问题。殷之文等研究确认辐照损伤来源于氧缺位色心,所以降低晶体中氧缺位的浓度是降低辐照损伤的重要途径之一。氧缺位必须捕获电子才能形成色心,而这些电子往往是由存在于晶体中的变价离子杂质提供的。他提出了采用掺入微量变价离子以与氧缺位争夺电子而减少产生色心的设想,并首先研制成功具有高抗光伤能力的掺铋BGO晶体。这一成就对欧洲核研究中心建造探测器是一大贡献,深获好评。他的研究组深入研究了晶体生长中的传热、传质等过程,掌握生长无缺陷晶体的各种因素,使大晶体生长的完好率达到90%,仅用四年时间就为欧洲核研究中心提供了无缺陷、大尺寸晶体近万根。近几年又对氟化物闪烁晶体进行了研究,这是新一代超级对撞机探测器中的理想的闪烁材料,其最重要的效果是可获得高分辨率,在医用PET诊断仪上也是理想的材料。他研究解决了这类材料在生长与性能上的若干难题,成功地生长出高质量、大尺寸的氟化铈、氟化铁晶体,在国际上居领先地位。

他获国家级和院级奖励10多项,发表论文120多篇。

(中国科学院化学部 华彦文)

从理论到实用(III)

戴礼智

(冶金工业部钢铁研究总院,北京 100081)

南京成贤街,以往也可以说是一条文化街。两栋三层的学生宿舍座落在这条路面不宽敞的

街上。街道一侧有一条小里弄,名叫文德里。里弄中有一个研究单位,叫静生生物研究所。据