

“七五”期间物理学方面自然科学基金的重大项目和特殊项目

本文简要介绍国家自然科学基金委员会数理科学部在“七五”期间受理的重大项目和特殊项目，主要包括项目名称、负责人、负责单位、项目的科学依据和研究内容，并在附表中给出资助金额和研究期限。

国家自然科学基金委员会数理科学部在“七五”期间，根据部门和专家的推荐，选择了一批意义重大、目标较明确、基础较好、对学科发展或对高新技术及经济建设有重大作用的项目。经过评议、立项和评审，在物理学方面组织了十个重大项目和一个特殊项目(见表 1)。目前这些项目都在实施中，其中有的科研工作已经获得显著进展，取得了在国际上有影响的高水平成果。从今年开始，“七五”期间的这些项目将陆续进入结题验收阶段。“八五”期间的新的重大项目正在酝酿并着手组织。此外，新设的重点项目今年已经开始受理。广大物理学工作者对此都很关心，为使这方面工作搞得更好，欢迎大家提出宝贵意见和建议。现将“七五”期间的重大项目和特殊项目简要介绍如下。

一、新型非线性晶体和激光晶体的探索与研究

随着高技术的发展，性能优异的非线性光

学晶体与激光晶体材料日益增多，它不仅扩展了高功率激光可应用的波段范围，而且在光通信、光信号处理和光计算机方面越来越展示了它的重要性。因此，新型非线性光学晶体与激光晶体的研究引起了世界各国科学家的重视。这类新晶体的发现和发展，特别依赖于固体物理、固体化学及材料科学的基础研究与材料合成、晶体生长技术的密切结合。本项目的研究会对我我国激光和光电子技术的提高起重要作用，同时将促进我国以上学科的发展。

目前，我国非线性光学晶体与激光晶体的研究已有较高水平，具有独立探索和开发新晶体的能力。已涌现出许多新概念和新技术。一批高技术单晶已在国际上赢得了很高的声誉，并出口创汇。例如，中国科学院福州物质结构研究所开展了晶体倍频效应的基团理论研究，并研制成 β -BaB₂O₄ 晶体，在国际上处于领先地位；山东大学晶体研究所的 KTP 晶体，无论从质量和尺寸上都达到了新的水平。

项目联合承担单位具有制备非线性光学晶

表 1 “七五”期间的重大项目和特殊项目

编号	项目名称	主持人	主持单位	资助金额 (万元)	研究期限
9187001	新型非线性晶体和激光晶体的探索与研究	冯端	南京大学	150	1987—1991
9187002	固体表面和界面的结构与电子态研究	谢希德	复旦大学	150	1987—1991
9187005	半导体超晶格微结构	黄昆	中国科学院半导体研究所	200	1987—1991
9187008	理论物理若干重大前沿课题的研究	周光召	中国科学院理论物理研究所	100	1988—1992
9187009	准晶的结构与性能	郑可信	中国科学院北京电镜实验室	88	1989—1991
9188004	电子与离子、原子、分子微观相互作用过程的实验与理论研究	于敏	北京应用物理与计算数学研究所	132	1989—1993
9188005	激光与原子、分子相互作用研究	章志鸣	复旦大学	118	1989—1993
9188006	激光与凝聚态物质相互作用中若干前沿问题的研究	杨国楫	中国科学院物理研究所	125	1989—1993
9188007	非晶态半导体若干物理问题的研究	徐温元	南开大学	82	1989—1993
9189011	超灵敏小型回旋加速器质谱计研制	陈茂柏	中国科学院上海原子核研究所	55	1989—1991
(特殊项目)	高能重离子碰撞物理研究	刘亦铭	哈尔滨工业大学	40	1989—1991

体和测试激光晶体物性的先进设备和雄厚的研究力量,并且都有自己的特色。

主要研究内容和预期成果如下:

1. 发展并完善金属有机络合物中非线性光学晶体等功能晶体的理论,生长出可供实用的二或三种新型非线性材料或激光材料。

2. 研制出适用于高功率掺钕激光器的新型三硼酸锂倍频晶体,以供我国最大的高功率激光装置使用。全面研究 LBO 晶体的光电性能,并探索新型紫外非线性光学晶体材料理论。

3. 探索及发展周期为微米量级的新型聚片多畴晶体材料。了解晶体缺陷与微结构物性的关系,研制具有调制结构的新功能材料。

4. 从实验和理论上全面研究高价阳离子化合物声子终端可调谐激光晶体的晶场和电-声耦合,研究性能上有特色的新材料。

5. 研究掺杂和 Li/Nb 比对铌酸锂(LN)晶体的生长、缺陷形成及若干晶体的自泵光共振效应。

五个子课题分别由蒋民华(山东大学)、陈创天(中国科学院福建物质结构研究所)、冯端(南京大学)、罗遵度(中国科学院福建物质结构研究所)和谭浩然(中国科学院上海硅酸盐研究所)负责。

二、固体表面和界面的结构与电子态研究

现代科学已证实固体表面性质与体内性质有很大差别,吸附、催化反应等许多过程均直接发生在表面和界面。材料、信息、能源等科学领域促进了固体表面和界面科学研究的发展,使其成为当今世界公认的前沿学科之一。

表面和界面的原子结构和电子态研究是表面和界面物理学研究的核心,因为只有搞清楚表面的原子结构和电子态,才有可能从微观上对表面的各种性质和表面上发生的物理和化学过程作出透彻的解释,并为解决一切与表面有关的应用技术问题奠定基础。研究表面结构和电子态的新方法、新手段近年来得到了很大发

展,并为表面科学的深入研究增加了强有力的武器。例如,反光电子谱仪和扫描隧道显微镜已用于金属、半导体等新型材料和吸附系统的表面研究中,并取得了一些重大结果。

目前对固体表面和界面的原子结构和电子态的认识,远不如对固体体内原子结构和电子态的了解那样成熟。迄今仅对少数不十分复杂的表面原子结构比较清楚。表面电子态的起源,它同表面结构的关系,表面态对半导体费米能级钉扎和对肖脱基势垒的影响等问题,还没有最后解决。

我国从 80 年代开始了表面结构和电子态的研究工作。该领域工作已具备一定基础,已建立了一批表面分析仪器。本项目各承担单位在“六五”期间已对我国表面物理研究做出优秀成绩。本项目选择的研究对象是当前信息科学和材料科学中有重要应用前景和理论意义的几种材料体系。探索其清洁表面、吸附表面以及各种异质界面的原子结构和电子态,并发展用于表面研究的新方法和新手段。

研究课题包括半导体超晶格和异质结构的界面,III-V 族化合物半导体的表面和界面,硅合物结构和电子态,过渡金属、稀土金属和贵金属表面的结构和电子态,表面原子偏析及其对结构和电子态的影响,表面结构和电子态研究新方法;由王迅(复旦大学)、许振嘉(中国科学院半导体研究所)、吴恩诚(北京大学)、林彰达(中国科学院物理研究所)、李日升(中国科学院沈阳金属研究所)和华中一(复旦大学)负责。

三、半导体超晶格微结构

半导体超晶格微结构是半导体物理及器件研究中的重要前沿领域之一。它不仅涉及许多物理现象的基础研究,而且具有明确的应用前景,对半导体器件、电子学技术将产生重大的影响。

半导体超晶格微结构是建立在分子束外延(MBE)和金属有机化合物汽相淀积(MOCVD)技术基础上,在超晶格、量子阱等低维电子系统

中,呈现出一系列极为重要的物理新现象。不仅固体中的电子态、杂质态、激子态以及声子、等离子元激发等,在低维系统中表现出与三维固体不同的属性,而且发现了一些在三维固体中观察不到的新量子效应,量子霍尔效应和分数量子霍尔效应就是其中的突出例子。超晶格量子阱低维结构中,量子相干的电导现象是当代固体物理中的重要发展,而且也是设计下一代超大规模集成电路的物理基础。因此,超晶格物理代表着半导体物理的一个全新层次。超晶格微结构的出现也使固体电子器件、光电子器件进入一个新的发展阶段。一方面由于组分、掺杂和结构可以在原子尺度上加以控制,为设计新一代固体器件提供很大潜力,更重要的是,超晶格微结构中呈现的新物理现象和效应显示广泛的器件应用前景。例如,利用量子阱中维度限制造成的激子吸收饱和现象构成通导快、高频性能好、能耗低、可保温工作的激子型光学双稳器件,以及开关速度可达微微秒量级的新一代量子器件。

目前,国际上该领域的研究和开发正处在生气勃勃的发展阶段。分子束外延技术已从初级研制阶段迅速进入工业实用阶段,并发展了新的生长技术——化学束外延技术(CBE或MOMBE)。在此基础上,不断研制成功了各种新型超晶格量子阱电子器件和光电子器件如量子阱激光器、激子型光学双稳器件等。同时,超晶格量子阱的物理研究在沿纵深方向迅速发展,成为当代半导体物理研究的主导方向。我国在此领域的研究工作已具备了一定基础,自1980年以来,先后研制成功分子束外延设备,迁移率为 $3.3 \times 10^5 \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 的调制掺杂GaAs/AlGaAs异质结以及 50 \AA 阱宽的多量子阱结构;1986年初实现了量子阱激光器室温脉冲激射。在超晶格量子阱理论和实验研究方面也取得了不少成果,其中有些已进入国际前沿领域。但是与国际水平相比,仍有不少差距,急待加速研究步伐。

本项目以探索新一代电子器件、光电器件为着眼点,着重开展半导体超晶格微结构的基

础研究,包括半导体超晶格与量子阱材料的制备、器件研究、物理研究等。研究课题有:半导体超晶格和量子阱的晶格动力学和电子结构,超晶格低维系统的输运过程,半导体超晶格量子阱的光学研究,超晶格和多量子阱结构的非线性光学性质研究,非晶态半导体超晶格物理,一维量子线的制备工艺探索,半导体超晶格、量子阱光电器件及物理,分子束外延IV-V族超晶格微结构以及超晶格量子阱中深能级的研究;由中国科学院半导体研究所夏建白、郑厚植、葛惟锬、吴荣汉、孔梅影、周洁,中国科学院物理研究所顾世杰、周均铭,和南京大学陈坤基负责。

四、理论物理若干重大前沿课题研究

在全部物理实验和观测的基础上,以演绎和数学推理的方法,理论物理学不断揭示支配物质世界的基本自然规律,说明或解释实验事实,预见新的现象,在新的高度上指导物理实验和观测,推动整个物理学乃至自然科学的发展,并为辩证唯物主义的宇宙观、世界观提供科学依据。理论物理的研究成果是原子能、半导体、信息、激光、航天、电子等新技术和现代一系列高科技的理论基础。它的研究周期短,竞争性很强,有利于培养一专多能的高水平人才。训练有素的理论物理队伍是国家的一支战略预备队,必要时可以用来解决重大的国防和建设问题。苏、美两国和西欧各国均拥有强大的、高水平的理论队伍。在我国,应以适当力量重点支持一支高水平的理论队伍,使我国的理论物理研究,在一些基础好、力量强的领域做出一批具有国际影响的、高水平的工作,首先进入国际先进行列,有着十分重大的意义。

本项目的子课题包括非平衡系统中混沌现象的理论研究,凝聚态理论中若干问题和量子多体理论研究,共形不变系统、量子场论及其大范围性质的研究,粲粒子物理和标准模型的检验,重味和TEV物理;分别由中国科学院理论物理研究所郝柏林、苏肇冰、郭汉英、黄涛,和北

京大学赵光达负责。

这些课题均属当前理论研究的主流方向上的重大前沿课题，国际上一批优秀理论物理学家集中在这些方面开展研究，竞争相当激烈。从项目总体安排来看，在物质基本构成及其相互作用性质的研究，既包括与实验关系密切的“粲粒子”、“重味”课题，也有对基本原理探索的纯理论课题；还设置了当前国际上最活跃、竞争性极强、解决其理论应用的“凝聚态”课题；以及应用价值超出物理范围，揭示复杂的、非线性系统内在规律的“混沌”课题。这些课题涉及面广，各具特色，学术思想新颖，互相关联交叉，彼此渗透，物理思想和研究方法互相吸取、交流，代表着当前理论物理研究的发展趋势。

五、准晶的结构与性能

直到1984年底，人们一直认为固体不是晶体就是非晶体。晶体中原子排列不但长程有序，而且存在周期性。非晶体（如玻璃）中只有近程序，没有长程序，更没有周期性排列。晶体中原子排列的周期性平移使晶体中旋转对称只能有一、二、三、四及六次，而五次及六次以上旋转对称都是不允许的。

1984年末，Shechtman等人首次报道了他们在急冷凝固的铅锰合金中发现了明锐的五次对称电子衍射图，说明在这种合金中原子排列具有五次旋转对称性。这一发现突破了几百年来形成的晶体学概念，因此在所有晶体学为基础的固体科学界引起很大的震动。这一新发现突破了传统晶体观念而建立了准晶——原子有严格位置序而无周期序的晶体——这样一类新型晶体的准晶体学。

准晶体学的主要内容是：准周期点阵，异常的旋转对称性，相变与应变，位错及公度错、准晶向晶相的转变等。

准晶被首次发现以来，一直是凝聚态物理和晶体学中的一个热门研究领域。我国学者在这方面也有突出贡献，于1984年发现五次对称，于1985年在过渡族金属中发现准晶，在

1987年首次发现八次对称准晶。这些开创性工作受到国际学术界的重视。1987年在北京召开了第二届国际准晶讨论会。

本项目包括的子课题有：准晶生长与工艺，准晶的合金学，准晶晶体学及准晶体结构模型，准晶的相变与缺陷，准晶的物性和准晶的电子理论；分别由中国科学院北京电子显微镜实验室郭可信，中国科学院沈阳金属研究所叶恒强、杨奇斌，中国科学院物理所李方华、赵见高，以及武汉大学王仁卉负责。

六、电子与离子、原子、分子微观相互作用过程的实验和理论研究

电子与离子、原子、分子相互作用过程的研究，是探索物质微观结构与微观物质世界运动规律的一个重要内容。通过实验测量和理论计算获得电子碰撞激发、离化、散射截面等数据，在若干技术领域中具有很强的应用背景。特别是在磁约束核聚变、激光核聚变和X射线激光研究中，急需大量高电离度离子的电子碰撞数据。由于实验的困难和工作量的庞大，这是一项长期艰巨的任务。十多年来，世界各技术发达国家如美国、苏联、日本和西欧各国，在电子碰撞方面都投入了大量的人力、物力和资金，进行多方探索并取得了不少成果。尽管如此，这一领域中至今仍有不少空白。根据我国的实际情况，组织几个有一定工作基础的单位，选择若干有意义的课题，使实验设备和计算机软件逐步配套，组建起一支队伍，做出一批具有国际水平的成果，对于改变我国原子、分子物理研究的薄弱状态有着重要的意义。

本项目包括研制电子、离子碰撞的实验设备与理论计算方法、计算程序，着重为X射线激光、激光核聚变研究提供所需的电子碰撞数据，电子同原子、分子高精度碰撞实验和基础性的理论研究，和以电子为“探针”进行原子、分子微观结构的探测。具体课题有：电子对中Z元素低电离度离子和碳的类氢、类氦离子电离截面的研究，由复旦大学杨福家、汤家镛负责；电子

与原子、离子碰撞过程中激发态及高离化态光谱的研究,由中国科学院物理研究所潘广炎负责;电子与原子、分子散射的能谱截面及其产物的荧光研究,由成都科学技术大学王仁光负责;电子与原子、分子非弹性碰撞的研究,由中国科学技术大学徐克尊负责;电子同离子相互作用及离子谱学理论计算,由北京应用物理与计算数学研究所孙永盛负责;电子与原子、分子散射截面的理论计算由长沙国防科学技术大学赵伊君负责;慢电子与原子、分子微观相互作用过程的理论研究,由成都科学技术大学苟清泉负责。

七、激光与原子分子相互作用

原子、分子与相干性优良、能量密集的激光光场的相互作用,是当今原子、分子物理及化学研究的内容和主流方向,同时也是探索物理学基本定律,了解物质结构和从原子、分子水平上研究物质变化的一种重要手段。

过去十年间,由于激光技术、分子束技术、数据的采集和处理方法的进步,以及理论研究成果的推动,原子、分子物理领域的研究十分繁荣并获得了显著的进展,有些测量达到当今其他科学无与伦比的精确度,在某些方面更新了对物质结构的传统概念。同时,激光与原子、分子相互作用的研究,也为物理学的其他分支如凝聚态物理、等离子体物理、天体物理、表面物理等,以及其他近邻学科如天文、化学和生物学等提供了重要的理论基础、实验技术和基本数据,为开发新技术、新材料、新设备和新方法起了有力的推动作用,对国家的工业、能源的发展,对环境保护等都将带来深远的影响。

激光与原子、分子相互作用的研究,目前国际上正处于蓬勃发展的阶段,预计在今后十年,发展的速度将超过以往的十年。美国、西欧、日本和苏联都竞相投入大量人力、物力支持这一领域的研究。我国自70年代以来,也开展了这方面的工作,在原子的激光光谱方面,开展了碱金属、碱土金属及稀土原子的里德伯态光谱,高阶离化态原子的光谱,原子的多步激发和电离

光谱等的实验和理论研究。在分子方面开展的研究工作有:高分辨的分子光谱、多光子电离光谱和多光子解离动力学,碱金属的二聚物和三聚物光谱,以及分子的超快过程光谱等。这些工作有的已跨入前沿领域,引起国际上同行的关注。但是,多数工作由于受条件的限制尚不够深入,与国际先进水平有一定差距。因此,本项目组织了一些较有研究基础的单位协调分工,选择一些目前国际上共同感兴趣的课题联合研究。

本项目的研究课题包括:高激发态分子光谱的研究,由上海华东师范大学王祖赓负责;离化分子在气态下和基质隔离状态的光谱研究和光敏生物分子及药物分子的激光谱研究,由复旦大学李富铭和杨远龙负责;原子里德伯态和自由离态研究和强激光与高阶离化态原子的相互作用,由中国科学院上海光学精密机械研究所林福成和徐至展负责;超短脉冲与原子、分子系统的非弹性相互作用和复杂分子与巨分子的时间分辨光谱学研究,由中山大学高兆兰和余振新负责;亚稳态原子及其与激光的相互作用,由中国科学院物理研究所张道中负责。

八、激光与凝聚态物质相互作用 中若干前沿问题的研究

凝聚态是人类最经常、最大量接触的物质状态。凝聚态物理学是研究这些物质的物理性质、结构及其内部运动规律的综合性基础科学,是物理学的重要分支,也是材料科学、固体电子学和光电子学的主要科学基础。这一领域的研究进展与新技术产业和工业革命有密切的关系。激光的问世所引起的光学领域的革命性变革,以及最近高温超导体所取得的突破性进展所显示的应用前景就是极好的例证。

通过激光与凝聚态物质相互作用的研究,可以获得这些物质的组成、结构、状态,能量耦合及转化,以及内部运动过程等方面的重要信息。反过来,这些重要的信息又可为新型材料的研制和新技术原理的应用奠定可靠的基础。

目前激光已成为研究凝聚态物质的一种极为重要的工具。美国、苏联、西欧、日本等国在激光与凝聚态物质相互作用的研究方面都投入了很强的力量，一些重要的实验室都有这方面的研究工作。我国在这方面的研究已有相当好的基础，力量主要集中在中国科学院的几个大研究所和少数几个重点大学。承担本项目的几个研究单位有较高的学术水平，有能力参与国际学术交流与竞争。

本项目研究课题包括：激光与新材料相互作用的效应、机理及研究方法的探讨，光学混沌和强非线性光学效应；分别由中国科学院物理研究所叶佩弦、张洪钧负责；半导体光学非线性及相关光谱研究，由南开大学张光寅负责；激光与表面、界面的相互作用，由复旦大学郑家骝负责。

九、非晶半导体材料前沿物理问题

非晶态半导体物理是凝聚态物理中一个新领域。非晶态半导体具有许多不同于晶态半导体材料的特性，并且由于材料形成方式及组分的多样化，使它呈现许多新的物理特性，给各类器件设计提供了基础。目前，国际上有非晶硅太阳能电池、线列图象传感器等十余类产品，随着薄膜场效应管（TFT）在大面积平面显示器件中的应用，90年代传统的CRT显象技术将会得到更新，并对电子产品将产生重大影响。

由于广泛的应用背景提出了许多基础物理及器件物理的研究课题，如硅烷与各种硅类等离子体反应及沉积动力学过程，非晶半导体材料中电子缺陷态、杂质态，非晶半导体的微结构和其亚稳态特性，不同器件结构中电子输运机理，以及最近对纳米硅、微晶硅和宽窄带隙的硅基合金等新型合金材料的研究。

我国近十年来在这一新领域开展了大量研究工作，配备了较好的实验条件，积累了丰富的经验并培养了一批新生力量。本项目结合学科发展，选择了下列研究课题：非晶硅基合金成膜机理的研究，非晶硅缺陷态及亚稳态的研究，

载流子输运机理的研究，硅基合金新材料研究，非晶硅薄膜微结构及微晶化的研究；分别由中国科学院上海硅酸盐研究所程如光，中国科学院半导体研究所孙光临，南开大学徐温元，兰州大学陈光华和南京大学何宇亮负责。

十、超灵敏小型回旋加速器质谱计

70年代以来，迅速发展起来的加速器质谱计（AMS）是离子束分析的一项专门技术。作为加速器应用的一个新领域，它不仅为地球科学提供了超微量分析及精确测定年代的方法，而且成为许多学科研究的手段，在天体物理、地质、海洋、陨石、考古一系列学科研究中具有重要意义。近年来它的应用范围又扩展到环境化学、材料科学、生物医学等方面，在国民经济发展中发挥重要作用，并为城市、海港、油田建设，地下水源寻找，以及地震监测等提供必要的信息资料。

现在国际上AMS实验室已有30余家，已投入运行的AMS大多数是大型串列加速器。在国内有近50个单位从事年代测定工作，迫切需要AMS技术。但是，现有大型加速器建造、运行和维护费用昂贵，使AMS技术应用推广遇到困难。将小型回旋加速器质谱计作为专用的低能量超灵敏质谱计，除了兼有大型串列和回旋加速器质谱计的优点外，还具有结构紧凑、造价低、运行维护费用省、操作方便且不需要特殊放射性防护专门土建费用的优越性，因而有可能安置在一般实验室里使用。小型回旋质谱计研制包含一系列的复杂要求。目前，国外只有美国贝克莱实验室在进行，已历时多年至今尚未成功。

为研制本项目的超灵敏小型回旋加速器质谱计，项目的承担者已从理论上对国际上正在研制的同类质谱计进行了深入分析，提出了完全不同的物理设计思想和技术路线。例如，三角波D电压加速技术和分离扇形等时性磁场的设计等都具有自己的特色，它们的性能将有所改进。本项研究是与美国贝克莱实验室开展国

际竞争项目,一旦研制成功,可望在低能 AMS 研究方面达到国际先进水平。

本项目的研究课题有:三角波系统研制,非电调补高调度等时场磁铁的研制,脉冲调制能量注入系统研究,高灵敏低本底低能量单粒子探测装置研制,小型回旋加速器断代应用的理论和实验研究;由中国科学院上海原子核研究所卢宋林、张锡麟、毛羽、张映箕和徐森林负责。

十一、高能重离子碰撞物理特殊项目

高能重离子碰撞物理学是近十几年来迅速发展的一门前沿学科。相对论核-核碰撞可以使核媒质在碰撞区域内形成极高温、极高密度的状态。对这种极端条件下核媒质状态特性的研究直接涉及核物理、粒子物理和天体物理中一些非常重要的问题,因而受到当今国际物理学界和天体物理学界的高度关注。

在理论上,人们已对核媒质相图作了种种

猜测, QCD 点阵规范计算预言了核媒质新相——夸克-胶子等离子体——的存在。多种描述相对论核-核碰撞唯象理论已相继提出,因而通过对实验数据的分析,弄清核媒质相图,发展描述相对论核-核碰撞唯象理论,以及寻找夸克-胶子等离子体存在的证据就变得尤其重要。近年来,美国、西欧都投入大量的人力和经费进行高能重离子碰撞物理的研究,越来越高能量的重离子加速器相继建成,相对论重离子对撞机 (RHIC) 已在筹建中。

本项目借助哈尔滨工业大学理论物理研究室和美国加州大学河滨分校物理系、肯特州立大学物理系的良好合作关系,利用在劳伦兹·伯克利实验室完成的相对论核-核碰撞的流光实验数据进行理论分析,着重进行 π 干涉学, π 源时空结构,集合侧向流的分析,以及实验分析与核-核碰撞模型的检验等方面研究。

(国家自然科学基金委员会数理科学部物理 I 处和物理 II 处)

Major and Special Programs of Physics Funded by the Natural Science Foundation During the 7th five-year Plan (1986—1990)

Department of Mathematical and Physical Sciences
(National Natural Science Foundation of China, Beijing 100083)

Abstract

This article describes the major and special programs funded by the Department of Mathematical and Physical Sciences, National Natural Science Foundation of China. It presents the names of programs, principal investigators, institutes or universities, the scientific bases of programs and the main points of research.

(上接第62页)

减少 $\frac{m_D}{m_R}$ 倍。所以,中微子质量远小于夸克和带电轻子这些其他的“基本费米子”,这一事实用感生的麦约拉纳质量是容易理解的。但是,17keV 中微子不可能是麦约拉纳中微子,因为无中微子双 β 衰变实验已经排除了这种可能。

为什么它比另外两种中微子重得多呢?宇宙学对此有何限制呢?格拉肖将标准模型修正

为有两种右旋麦约拉纳中微子是超重的,因而只有两种中微子的质量极小而留下 17keV 这种具有寻常狄拉克质量的态,它以足够快的速率衰变以保持宇宙质量密度不要太大。

还有一个大家一致的意见:实验家必须解决半导体与磁谱仪这两种方法之间的不一致。

(孙汉城根据 Physics Today 1991 年第 5 期第 17—19 页编译)