

理论物理室在BEPC建设中 中做出重要贡献

黄涛

(中国科学院高能物理研究所 100049)

1973年成立了中国科学院高能物理研究所,张文裕所长一直强调高能物理的发展要有自己的实验基地,为此必须重视加速器物理、实验和理论物理三部分的发展。1978年,中国科学院成立理论物理研究所之前,科学院领导曾有意邀请朱洪元将高能所理论室主要骨干一起带过去,并任所长。张文裕获悉后非常不高兴地说:高能物理所必须要有强的理论室,理论、实验、加速器是高能物理发展不可或缺的三个组成部分。在老所长领导下,朱洪元室主任带领理论物理室在BEPC建设中做出了重要贡献。

1. 物理论证是正确决策的保证

早在1964年底,按照科学院指示,我国每年付给苏联杜布纳研究所2千万人民币运行费将用于发展我国的高能物理。朱洪元主任组织理论室调研1亿人民币(5年运行费)能否在中国建立高能物理的实验基地。尽管由于文化大革命被迫停顿,但我室



图1 朱洪元和谢家麟在国外考察高能物理实验基地建设时与吴健雄教授讨论

研究人员一直执著地为我国高能物理发展奋斗着,何祚庥等在1969年8月提出了“698”方案,即所谓的“质子,直线,强流,超导”八字方针。

1971年底,张文裕、朱洪元等科学家写信给周恩来总理,建议抓紧基础科学研究,建造中国的高能物理实验基地,1972年9月11日,周总理批示:“这件事不能再延迟了”。1973年成立高能物理研究所后不久,张文裕、朱洪元等率团考察美国各地的高能物理研究中心及西欧核子研究中心(CERN),其后逐渐提出建造高能加速器的方案的建议。在周总理批示的鼓舞下,加速器物理、高能物理实验和理论等三方面的科学工作者聚在一起探讨我国应建什么样的高能物理实验基地,到1977年底,形成了要在1987年建成50 GeV质子加速器的方案,上报获批后简称为“八七”工程,并选定在北京郊区昌平区建设我国第一个高能物理实验基地。1978年8月,朱先生在东京举办的第19届国际高能物理大会作了“关于中国高能物理初步规划”的报告,引起了国际上各大实验室科学家的兴趣和重视。1980年底,国民经济计划调整致使“八七”工程下马,高能物理实验基地向何处去?

1981年3月,朱洪元和谢家麟两位副所长访问美国,在李政道教授的协调下到芝加哥费米国家实验室与中美高能物理联合委员会的成员们进行了非正式的会议,听取了李政道教授和斯坦福直线加速器中心(SLAC)潘诺夫斯基教授的建议,考虑到我国国情和国际高能物理发展的需要,建造一台类似于SLAC的正负电子对撞机(SPEAR),但亮度要高

于它的正、负电子对撞机。朱、谢二位先生对新方案进行了非常详细审慎的研究,觉得正负电子对撞机可以在特定的能区优化性能,不受国际上已有的更高能量的对撞机复盖,故它虽然能量不高,造价较低,完全可做国际上前沿的物理工作,而且还有可能兼做同步辐射光源之用,无疑是当前最适合我国国情的方案,应该认真对待。接着朱、谢两位从纽约到SLAC访问,并组织一个 τ -粲粒子物理研讨会,此次会议主要由SLAC Mark III组报告在 τ -粲能区已取得的成果以及可能潜在的重要物理问题,从而论证在这一能区建造一台4.4 GeV正、负电子对撞机的科学意义。朱洪元在研讨会上和会下认真考虑物理窗口的意义和窗口能否继续存在,为了取得充分的材料回国汇报,作为领导决策的依据,进行了大量的工作,收集各方面的信息做了记录,深思熟虑地落实有疑问的环节,以便具有说服力地介绍了这个方案。在研讨会期间,美方也有人表达不同意见,记得有一天诺贝尔物理学奖获得者里希特(B. Richter)打电话给我要约请朱洪元谈方案,我陪朱先生去到他的办公室,他建议我国正、负电子对撞机的能量提高到10 GeV不仅可研究粲粒子还可研究B介子,物理上更有意义。朱先生向他解释,我国经费和技术条件所限还是选择4.4 GeV为好。当时我们这些在SLAC的、由高能所派出的15位理论和实验方面的访问学者积极参与了 τ -粲粒

子物理研讨会,听取了国内、外科学家的建议。会后,发挥了我们在SLAC实际工作的优势条件,聚在一起于1981年3月10日写了一个报告寄给国内有关领导,支持建议在我国建造 τ -粲能区的正、负电子对撞机。后来4月又写了一个补充报告,包括物理、探测器和电子学系统的建议供领导决策参考。5月国内召开了专门论证的“香山会议”,研讨正负电子对撞机的方案。1983年,正式命名为“北京正负电子对撞机(BEPC)”。

朱洪元带领理论室研究人员为论证和制定北京正负电子对撞机方案对发展我国高能物理的重要性起到了关键作用。自从他担任理论室主任以来,一直提倡密切结合实验开展理论研究,至今仍成为理论室的研究主流方向。

2. BEPC建成前共同制定物理目标和方案

在建造对撞机的过程中,室主任朱洪元和理论室研究人员反复研讨对撞机亮度对做出重要物理成果的重要性,提供对撞机工程参考,期望从各个环节保证机器的高亮度品质。

1986年,我担任理论室主任,叶铭汉所长明确要求我组织调研如何在BEPC上做出高水平的物理成果,并提出具体的物理目标和方案。当时,国内



图2 1984年在北京正负电子对撞机开工典礼上合影。左起:方毅、李政道、周培源、宋健、朱洪元、谢家麟

缺乏做高能物理实验有经验的研究人员,理论和实验合作共同制定物理方案是一条很好的途径。理论和实验两个室经研究确定各派部分研究人员两周一次聚在一起研讨北京正负电子对撞机(BEPC)的物理目标和方案,坚持近一年,其研究报告后来为北京谱仪(BES)实验采用和实施。朱洪元身为所学术委员会主任有时亲自参加讨论提出要求。1987年6月,在李政道教授提议下,由“中国高等科技中心”举办了“Charm Physics”国际研讨会,会上我做的报告“Charm Physics at BEPC”就是基于理论和实验合作系列研讨会的总结。会后我写了一篇文章“从高能物理的发展看北京正负电子对撞机”,发表于1988年《物理》杂志第8期。

3. 对 τ 轻子质量精确测量成果的贡献

1988年10月, BEPC建成后,理论和实验的合作仍然没有间断,在基金委支持下,我们“粲粒子物理研究”课题组深入研究粲粒子产生和衰变性质并

参加了与BES实验相关的研究工作。例如, BES的第一个重要成果是1991年关于 τ 轻子质量精确测量,其中关于辐射修正计算对精确测量很重要,吴济民利用重整化群改善了计算精度做出了贡献。我的学生姜志进参加 τ 轻子质量实验测量并获得博士学位。郁宏、沈齐兴两位对胶球的性质和如何在BES上进行测量做了深入研究。顺便提及,“粲粒子物理研究”课题组于1991年底被评为中国科学院“七·五”重大科研任务先进工作集体,我也被评为“七·五”重大科研任务先进工作者。

30年来,北京正负电子对撞机上北京谱仪做出了一系列重要的实验结果,在国际高能物理界受到了广泛的好评和重视,在 τ -粲物理研究领域处于国际领先地位。多年来,理论物理室始终积极参与,包括实验方案建议,参与实验结果分析等。理论和实验长期合作也促进了理论室好几位博士生(例如张智庆、金山、曹俊等)和博士后(例如沈肖雁等)转入实验物理研究做出优秀成绩。期待着北京正负电子对撞机在 τ -粲物理研究领域做出更多更出色的国际领先成果。

封面照片说明

复原宫廷色谱

随着皇家题材影视剧的热播,人们被剧中五彩缤纷的古代服饰、陈设、器具所深深吸引和折服。从金光耀眼,气势威仪的皇帝,到色彩艳丽,华贵端庄的后妃,从彩釉斑斓的瓷器,到雅致清秀的书画……,其中尤以多彩的服饰让人印象深刻。但是宫廷里服饰的颜色究竟是怎样的?是否真如影视剧里所表现的那样?前不久中国丝绸博物馆的专家们根据典籍,运用现代科技复原了乾隆时期宫廷所用的几十种颜色“乾隆色谱”。

二百六十多年前的乾隆时期,人们衣服的染色全部来自身边的花草草,那时没有现在的各种化学染料,染色全凭天然的植物,却依然缤纷璀璨,艳丽无比。清乾隆年间是中国丝绸史上色彩最为精彩绚烂的一个时期,那时在北京有个京内织染局,专门负责宫里各种衣服的染色。而这次复原“乾隆色谱”的依据来源

于意外地发现的清乾隆年间内务府织染局销算档案,里面清楚地记载了每种颜色的染料、媒染剂和燃料的消耗,如此完整详细的记载在国内还是首次发现,这表明当时的染色工艺已经达到十分先进的水平。这次对“乾隆色谱”的还原除了参阅典籍外,还运用了现代科技,研究人员用质谱仪、测色仪等设备将复原出的染料与实物进行反复比对和分析,并和外国专家进行了合作。从对“乾隆色谱”的复原中可以看出清代宫廷服色有着一套复杂的系统,规范和管理着各阶层人们的穿着,是封建统治者为维护其统治的重要工具。

色彩是附在物质上的审美形态,是在漫长的社会实践中不断发展积淀的结果。通过这次还原“乾隆色谱”的项目,科学家们打开一扇窗,使我们可以进一步了解那时的社会状态,领略灿烂耀眼文化。