

李政道与北京正负电子对撞机

柳怀祖

北京正负电子对撞机(以下简称BEPC)是20世纪80年代我国改革开放后,在充分学习国外先进科学技术的基础上,自主研制成功的第一台大科学装置。它的建成,标志着我国进入了高能物理研究的科技先进国家之林。1988年10月24日,邓小平同志和在京部分中央领导同志前往建成的BEPC视察,即席发表了十分重要的《中国必须在世界高科技领域占有一席之地》的讲话。在这篇不长的讲话中指出“当然,有李政道教授和其他国际朋友的帮助,使我们少走弯路。”

一、关注和提出祖国发展高能物理研究的建议

政道教授一直十分关心祖国科教事业的发展,尤其关注祖国高能物理研究的发展。

1972年9月第一次回国访问时,看到了“文化大革命”对祖国科教事业的严重破坏,忧心忡忡。1974年5月第二次回来见到毛主席。毛主席和他谈了哲学及科教方面的有关问题,并同意他对国内科技和教育的一些意见。

1976年9月,美国斯坦福直线加速器中心主任潘诺夫斯基(后来中方都亲切地称他为老潘)教授访华前,获悉中国打算建造高能加速器。为此他跟政道教授讨论,究竟哪一种是更适合作为中国高能物理起步的加速器。他们俩的意见是建造一台几亿电子伏的正负电子对撞机。那时候他们并不知道我们已经有了40 GeV质子固定靶加速器预制研究的“753工程”方案。1976年9月老潘来华做学术报告的时候,把他俩建议我们先搞正负电子对撞机的意见提了出来。政道教授还请他带来了大量关于正负电子对撞机和同步辐射的资料送给中国科

学院高能物理研究所(以下简称高能所)。

1977年2月政道教授访华时,得知我国已经开始了“753工程”。他不赞成这个方案。但他认为,建加速器的方案应由中国科学家和中国政府决定,所以并没有对“753工程”表示反对。

同年12月,李政道和吴健雄及袁家骝先生听说我国已正式决定上马40 GeV质子固定靶加速器的“八七工程”。他们觉得工程耗资太大,所以还是应该把他们的不同意见正式反映给中国有关部门,于是他们三人就联名给高能所所长张文裕先生写信,指出:当时世界上已有的质子加速器的能量已经很高了。从物理研究的角度来看,中国要建造新的质子加速器,其能量必须更高,才可能有物理意义,经费也必然更高。而这样,对中国目前的经济能力是否合适?反过来看,从物理研究的意义来看,能量较低的正负电子对撞加速器,譬如4 GeV的正负电子对撞机有它独特的价值,可以做很好的基础研究和同步辐射的应用研究,而且比较适合当时中国的经济能力。

尽管中方没有接受他们的建议,但是政道教授对这个项目还是尽力给予帮助。他认为,中国加速器在开始建造的时候,就必须同步培养将来做实验的人才。而到美国一些大学和国家实验室来进行实验人才培养,是非常有效的途径。为此,他与美国20多所大学和布鲁克海文国家实验室、费米国家实验室和斯坦福直线加速器中心进行了联系。因美国这些大学都有实验组在这三个国家实验室工作。如向他们每个实验组派一两位学者,再加上向三个实验室派三五位学者,在短期内就可达到几十位,就可以基本满足中国加速器建成后做实验的初步要求。经过他的努力,这些机构都非常欢迎中方向他们派遣访问学者。

这一切都安排落实后,1978年1月8日他才写

信给方毅副总理(兼中国科学院院长),提出了《关于培养高能实验物理学者的一些建议》,把他这样做的想法以及他和美国相关机构联系的情况做了说明,建议:派出的访问学者最好不仅限于高能所,而是在全国各大学的物理系和其他的物理研究机构中挑选,这样选出的人才水平会更高些;所选出的人才必须有物理系大学毕业的水平,必须能念英文(不必能讲),最重要的是头脑活、胆子大、肯动手、敢问、敢碰钉子;年龄无所谓;所选派的人员在赴美工作之前要进行两个月的英文和相关的理论物理的补习,这样这些人到了美国之后与实验室的同事讨论时就不会太困难。

方毅同志十分赞成并接受了他的建议,马上布置有关部门开始派遣学者的选拔工作。很快,1978年7月份,高能所和有关研究所就向美国五大高能物理国家实验室(以下简称“五大实验室”)(美国阿贡国家实验室、布鲁克海文国家实验室、费米国家加速器实验室、劳伦斯伯克利国家实验室和斯坦福直线加速器中心)和部分大学以及西欧核子中心派出了近40名科研人员。这些科研人员在美国被称作“李政道学者”,后来都成为BEPC建设和高能物理实验的骨干。

二、参与和促进中美高能物理研究的合作

1979年1月中旬,政道教授在征得美国能源部的同意后,请老潘出面邀请以“八七工程”总工程师林宗棠为团长的中国高能物理考察团赴美。他们在斯坦福直线加速器中心讨论了一个星期。然后去其他实验室访问,落实了美国各高能实验室与中国合作的具体项目,包括接纳中国访问学者的安排,等等。

几乎与此同时,1月28日,邓小平同志访美,主管科技工作的副总理方毅随同前往。1月31日小平同志与卡特总统签署了《中美科技合作协定》,方毅同志以中国国家科委主任的身份与美国能源部部长施莱辛格签署了《中华人民共和国国家科学技术委员会和美利坚合众国能源部在高能物理领域

进行合作的执行协议》(以下简称“中美高能物理合作协议”)。

由于“中美高能物理合作协议”只是一个框架性的,很多具体问题还得再协商落实。政道教授就建议中美双方组织一个官方的两国高能物理合作的联合委员会,负责今后合作工作。

双方商定,中美高能物理联合委员会(以下简称“中美高能委员会”)由美国能源部及其所属的“五大实验室”和中国科学院及所属高能所组成,并决定当年6月在北京召开第一次会议。

1979年6月10~12日“中美高能委员会”第一次会议在北京饭店召开,中方主席张文裕,执行主席林宗棠,主要成员有朱洪元、胡宁、谢家麟和肖健等。还有国家科委、外交部一些有关工作人员参加。美方执行主席是能源部的詹姆斯·李斯,成员有政道教授及“五大实验室”的负责人、能源部的一些官员及袁家骝。

会议分两个小组进行,一组讨论下一年的具体合作项目,中方主要是林宗棠和高能所的专家。另一组讨论专利和版权问题,国家科委、外交部一些同志参加,我也在此组。

关于下一年的具体合作项目,谈得很顺利,一是因双方的主要成员对具体工作比较熟悉,再就是1月份在美国已经有一个初步的基础。

但是专利和版权问题就谈得非常艰苦。那时候国家专利局还没成立,外交部和国家科委的同志也是刚开始接触这方面问题,对相关法律基本上不了解。虽然当时也请了一位法律方面的顾问,但仍感觉力不从心。而美方又相当重视专利等知识产权问题,我们这些人当时思想还受“左”的影响,生怕我们让步吃亏犯错误。所以谈得很艰苦,逐一抠条文、抠词句、抠字。10~11日整整谈了两天。一直到11日晚上9点方毅同志亲自听汇报后,明确指示,对方的文本和草案是世界各国通用的,没什么“不平等条约”“丧权辱国”之嫌的问题。一锤定音,准备签字。

好不容易都谈好了,大家松了口气。马上又做

第二天签署协议的所有准备工作及签字后小平同志接见、晚上方毅同志的宴请的安排。晚11点左右李斯突然说,他没有被美国能源部授权,所以不能以美国能源部代表的名义签字,只能以“中美高能委员会”美方主席的名义签。

“中美高能物理合作协议”是国家科委和美国能源部签署的,是国家级的,现在的补充协议也必须以这样的层次签,会议气氛一下变得很紧张。中方有人就提出来,“既然是这样就终止谈判,所有的全不作数”。这时多亏政道教授,他既是美方成员,又有“中美高能委员会”双边沟通人的身份。他两边调停,到中方这边说:“怎么能退到零呢,不行,一定不可以!如果有问题的话,我去找邓小平说。”再到美方那边找老潘。此时正好美国是白天,就让老潘给白宫打电话,因为老潘能和白宫说得上话。又和老潘一起逼着李斯向美国能源部请示。然后又来告诉中方,李斯正在和白宫商量,让我们别着急。

这时候已经晚上11点多了,我们又马上给方毅同志打电话汇报。方毅同志让我们做两手准备:如果李斯争取下来授权代表美国能源部签字,所有的活动都照旧;如果没能被授权,那么小平同志的接见取消,他的宴请仍按原计划进行,就当是对双方会议人员的慰劳和对第一次中美高能物理联合委员会会议的庆祝。

第二天清早,白宫授权李斯代表美国能源部签字了。当天下午,中美双方在人民大会堂举行了《中华人民共和国国家科学技术委员会和美利坚合众国能源部在高能物理领域进行合作的执行协议的附件》和《1979年6月至1980年6月中美高能物理技术合作项目》的签字仪式。中美在高能物理领域的合作就正式开始了。这个“执行协议的附件”,后来成为中美其他科技领域合作范本。

这次会议除了签了两个协议外,还按照政道教授的建议,决定中国高能加速器工程在美国建立一个办事处,负责协调合作中的一些事务,办理相关手续,以减少美国和中国科学家在解决行政管理方面的工作负担,同时负责采购国内工程所需的器

材。这是新中国在美国设立的第一个非外交使团的专门办事处,设在费米实验室。这个历史不长的小办事处在高能加速器建造中,发挥了很大的作用,也为后来的BEPC工程开辟了合作渠道。

此后,“中美高能委员会”会议成了中美之间,特别是科学界一件重要的事,每年开一次,轮流在中美两国举行,直到2017年。哪怕是在1989年中美关系紧张的时候,中美很多合作项目中断了,在政道教授的努力促进下,中美高能委员会第十次会议仍于当年11月如期在美国举行。

三、推进和加速BEPC方案的确定

1980年国家调整对国民经济进行调整。受其影响,1981年1月原国家计委决定停止“八七工程”的筹备,并“一刀切”地停止了拨款。甚至在美国的40多位“李政道学者”的生活费也停发了,这给他们的工作和生活带来了很大的困难。危急之时,政道教授费了很大劲,一个一个地帮助他们从美方各渠道解决,才维持了下来。

“八七工程”下马后,如何处理丢下的这“半拉子工程”和剩下的预研经费成为一个亟待解决的问题,新的方案是什么?尤其下一步的中美合作怎么继续?更是个问题了。

得知“八七工程”下马,政道教授十分着急,1981年1月14、19和23日连续给国内打了三个电话。他说,高能是中美科技合作项目,而且按计划当年6月应在北京开“中美高能委员会”第三次会议,现在中方决定“八七工程”下马,拟对加速器项目进行调整,应该正式向美方及各有关实验室通报。建议中方派人去美通报并商量以后合作的问题。

这种情况下,当年“中美高能委员会”第三次会议显然无法讨论下一年具体合作内容了,也就无法开了。方毅同志和“八七工程”总指挥赵东宛同志接受了政道教授的建议,让中科院派朱洪元、谢家麟先生和正在普林斯顿大学做访问学者的叶铭汉等一起,于3月16日到费米实验室与参与中美合作的“五大实验室”的负责人及有关科学家们举行了

非正式会议,通报中国高能加速器建设的“八七工程”下马并一起进行了新方案的论证。

会上,老潘提出了建造 2×2.2 GeV正负电子对撞机的方案,强调这样一台对撞机对物理学研究具有前沿意义,还可以加装同步辐射装置,做一些对促进国民经济发展有近期效益的研究工作。而且造价不是很高,约3000万美元,当时折合人民币大约9000万元,“八七工程”预研刚好剩了这么多钱。这个建议得到了多数与会者的同意。

这也是1976年老潘访华前就与政道教授讨论过的那个方案。也与1977年12月政道教授和袁家骝、吴健雄致信文裕先生提出过的建议相近。

会后,洪元和家麟先生等又和国内在美国工作、进修、学习的周光召、冼鼎昌、徐英庭、周月华等专家进行了讨论,也都基本上赞同这个方案。

小平同志在1981年1月“八七工程”下马时曾批示“请方毅同志召集一个专家会议进行论证”。因此,洪元和家麟回国以后,5月初,中科院的物理数学部和国家科委的“八七工程”指挥部在香山别墅联合召开了“高能物理玉泉路研究基地调整方案论证会”。参加会议的有国家科委、原国家计委、中科院、一机部、二机部、四机部及高能所、北京大学等全国14个单位的60多位专家。

会上家麟先生汇报了建造 2×2.2 GeV正负电子对撞机的方案,经过论证,大家都倾向这个方案。同时,也都赞成把原来为“八七工程”预制的10兆电子伏质子直线加速器,扩展为35兆电子伏质子直线加速器,将其成为一个独立的实验装置,开展核技术应用研究。

此后,中科院物理数学部和高能所又组织了几次小范围论证。

1981年9月22~25日,中科院物理数学部正式在京丰宾馆召开了“ 2×2.2 GeV正负电子对撞机预制研究方案论证会”。大家赞成高能所提出的用七年或多一点时间建成 2×2.2 GeV正负电子对撞机。为深化总体设计和落实器材的采购渠道,中科院决定派物理数学部负责人邓照明和朱洪元、谢家麟先

生10月10日再次赴美商谈。

谁知临走前夕,中科院学部主席团突然决定:这项目经费不能超过7千万元,还是要采用质子方案。其理由是“八七工程”已经做2~5 GeV质子同步加速器的注入器,技术较成熟。至于正负电子对撞机,因为它技术难度大,待以后再说。

邓照明一行一到美国,马上就在斯坦福直线加速器中心和政道教授会面,转达了中科院主席团的这个决定。政道教授对这个突然变化感到十分意外,情绪激动,认为中方未征求合作对方的意见就单方调整方案,是不慎重,不严肃,也是对合作的对方不尊重。于是,政道教授就极力说服邓照明同志给国内打电话。邓照明同志就在当时在美国斯坦福直线加速器中心的访问学者严武光家给中科院有关领导打了长达一个多小时的国际长途,反映了政道教授对中科院主席团这个突然变化的不解和强烈反应。

中科院领导经过慎重研究,重新肯定了正负电子对撞机这个大方向,才使原准备到美讨论下一步亟待进行的合作内容成为可能,并为“中美高能委员会”第三次会议确定了目标。

此后,在政道教授促进下,“中美高能委员会”在费米实验室再次举行了非正式的会议。会上,邓照明同志等向美方说明了中国建造对撞机的决心,确定了一些预制项目,提出了与各实验室下一步合作的设想。为“中美高能委员会”第三次会议做好了准备。

据此,12月5日,中科院党组书记李昌、院长卢嘉锡、副院长钱三强代表中科院给小平、耀邦、紫阳同志写了《关于调整高能物理实验设备——高能加速器建设的请示报告》,明确提出了 2×2.2 GeV正负电子对撞机方案。中央原则同意了这个报告,批转给原国家计委研究落实。12月中旬政道教授又来国内了。12月19日中科院领导会见政道教授时,告诉他方案还在研究。政道教授深知当时中国政府有关部门的办事程序复杂,很可能拖下去。所以一听到这个消息就着急了,“如果中国政府要想继续中美两国的高能物理合作,就要尽快拿出个方案,否则,就等于宣布中断两国政府的合作协议”。

这样一来,将来如果再想恢复,困难就难以想象了。而且中断两国的高能物理合作,就会被认为中国政府说话不算数,对国家的形象也会有很大影响。他还说,他个人为祖国尽力,花了很多心血,如果中断了合作协议,只好宣布退出“中美高能委员会”。此外,他还很不客气地提了其他一些意见。因为他26日就回美国了,希望25日再与中科院领导谈一次。政道教授的焦虑和强烈反应,使中科院领导都急了。22日,李昌同志和三强副院长(嘉锡院长没在北京)就又给中央写了一份紧急报告,“请求中央批准我们12月5日上报的正负电子对撞机方案,继续执行中美高能物理合作协议,并于明年二月底在北京召开中美高能物理合作协议第三次会议。”报告的抬头中,除了小平、耀邦、紫阳同志外,还加上了万里和姚依林两位副总理。

小平同志22日当天就批了,“这项工程已进行到这个程度,不宜中断,他们所提方针,比较切实可行,我赞成加以批准,不再犹豫。我近日拟请李政道吃个便饭,请万里、依林同志参加。”耀邦同志批示,“赞成小平同志批示。”

25日中午,小平同志会见并宴请政道教授。会见外宾前,中方陪见人员先向小平同志汇报,这时小平同志对李昌同志说“要坚持,下决心,不要再犹豫了。”在谈到工程进度和经费时,他对姚依林说“五年为期,经费要放宽一些,不要再犹豫不决了,这个益处是很大的。”

对于 2×2.2 GeV正负电子对撞机的方案与建造,小平同志连续用了三次“不再犹豫”,可见他当时的决心了。也正是这三次“不再犹豫”,定了BEPC建设的乾坤。

政道教授深知中国政府和领导人对应用研究的关心和重视,所以他曾经告诉过BEPC工程领导小组(以下简称“领导小组”)的负责人谷羽同志同步辐射光的重要,也多次建议考虑在BEPC的存储环上增加同步辐射光束线,这样BEPC就不仅仅是一台基础研究用的科研设备了,同时可以进行应用研究。在与科技人员深入讨论后,“领导小组”正式向中央建议,把BEPC建设的方针改为“一机两用”。

四、帮助和支持BEPC工程的建设

1984年10月7日上午,BEPC奠基仪式在京隆重举行。

前一天晚上,政道教授得知小平同志将出席奠基仪式,十分重视,就和第二天奠基仪式现场总指挥的我一起认真安排了第二天领导的行走路线和介绍位置并试走了二遍。小平同志来了以后就先在BEPC模型前,由家麟先生先给他们介绍了对撞机的性能和用途。最后,家麟先生说,“在工程的论证过程中,李政道教授付出了艰巨的劳动。”小平同志马上向在场的政道教授表示感谢。政道教授激动地说:“应该谢谢邓主任的关心和支持。”

早在1982年谷羽同志主管高能工作后,发现当时高能所在管理上存在一些问题,适应不了BEPC工程的要求,延误工程的事时有发生。政道教授、老潘等人也都向中科院领导及谷羽同志提出过这些问题。政道教授在美时还专门约见我国驻美大使章文晋,请大使向小平、耀邦等领导同志转达他对高能所状况的担忧。这些都直接或间接地帮助和加快了中科院对高能所体制机制的改革,有效地保障了BEPC工程的顺利建设。

中央决定的“领导小组”的中科院的谷羽、原国家计委的张寿、国家经委的林宗棠、北京市的张百发几位同志,也都十分真诚、虚心地向政道教授、老潘等美国科学家学习,建立了很深的友情。政道教授、老潘及美国“五大实验室”也十分真心帮助和支持中国的对撞机建设工作,几乎是“有求必应”。政道教授还建议聘请老潘作“领导小组”的科学顾问,并告诉谷羽同志,“为了正式起见,你们应该正式聘请并付报酬,是为让美方承担帮助的责任。”谷羽同志接受了他的建议,报告了中央有关领导,中央有关领导也同意请老潘为顾问并支付老潘的顾问薪酬。经老潘和美国政府研究后,双方正式商定:老潘每年来两次、每次两周,到高能所帮助工作,但不以顾问名义,不拿酬金,我方仅提供他们夫妇往返的机票和在华的生活费。

BEPC 建设期间,政道教授、老潘每年都来二次,认真了解 BEPC 建设进展和问题,向“领导小组”提出意见和建议。政道教授为确保工程进展顺利,随时了解情况和帮助解决问题,与“领导小组”办公室主任柳怀祖保持了直接和密切的联系,那时每周都有几次传真,甚至更多。每当 BEPC 工程遇到各种问题,政道教授总是不惜时间、精力,尽力帮助工程渡过一个又一个难关,为 BEPC 的建设成功起了十分重要的作用。

例如,由于谷羽同志在高能所的改革中触犯了一些人的利益,所以 1985 年 6、7 月间,有些人把她诬告到中央,说她有经济问题、违反人事纪律,等等。高能所的 BEPC 工程负责人对此都十分气愤,叶铭汉所长和谢家麟、方守贤、郑志鹏等十几位专家和工程技术人员联名给中央领导同志写信为谷羽同志申诉。“领导小组”的几位同志都很担心事态的发展会影响工程进展,认为“临阵易帅”历来是兵家大忌,现在更是“阵中易帅”。政道教授一听到此事就急了,说:“如果这时候再出毛病,我也没法再帮助了,我要向小平先生反映,此时不能换将。”1985 年 7 月小平同志会见政道教授的时候,他就谈了这个事。政道教授说,谷羽同志做得很好,此时不能换别人。小平同志就说“没有人不让她干,就让她干下去!”

政道教授返美后,8 月份又专门为此事分别给胡启立、谷羽同志写信。在给启立同志的信中说:“高能加速器工程和科技之复杂及精密的要求,可



图1 在第九次中美会谈上,李政道、周光召、谢家麟、叶铭汉讨论工程建设问题

与原子弹及导弹相比;其组织需高度的集中和权威。现在尽系开始,今后难度更大,总体性更强。必需全力以赴,不宜再有干扰。谷羽先生和工程领导小组这一年来的成果是决不简单的,竭盼您和其他领导人继续给予强有力的支持,则成功可望。……”还在他认为重要的话下面划了线。

也给我写了一信表示鼓励。

由于政道教授及时反映及小平同志的过问,同时告状信列出的“问题”都查无实据,此事才搁了下来。直到 1986 年年中谷羽同志离休,由周光召院长接替“领导小组”负责人。此时工程建设已经按谷羽同志和“领导小组”建立的计划及规章制度走上正轨,因此进行得比较顺利,没有受到负面影响。

1986 年 10 月 16 日 BEPC 正负电子对撞成功后,政道教授非常高兴,立即放下手上的工作,带着一尊“小金马”上了美国飞往北京飞机。这尊造型为“马踏飞燕”的“小金马”,是当年国家对谷羽同志为我国国防科技事业做出重大贡献的纪念,在 1985 年 7 月政道教授来华的一次晚宴上,谷羽同志赠送给了政道教授。他深知这“小金马”分量非同一般,当时就说:“我理解谷羽先生对我的殷切期望。我暂时收存这尊‘马踏飞燕’。当对撞机工程竣工的时候,我将完璧归京,将它奉献给 BEPC 国家实验室。”

10 月 18 日早晨,抵达首都机场后,政道教授当即就把“小金马”从随身的旅行箱中取了出来,交给了高能所方守贤所长并说:“我履行两年前的诺言,把谷羽先生赠给我的‘马踏飞燕’交给 BEPC 国家实验室。”

自此之后,政道教授又十分热心地支持和帮助中国参加国际合作的美国超级超导对撞机的预制研究和建造,支持和帮助国内 BEPC 的改造工程、大亚湾的中微子实验、广东东莞的散裂中子源工程,等等,热情不减当年。现在这些项目也已陆续完成,有的已取得了出色的研究成果。

作者简介:柳怀祖,先后在中科院原子能所、中科院高能所、国家科委、中国科学院计划局工作,曾任中科院高能所基建处负责人、北京正负电子对撞机领导小组办公室主任、中国高等科学技术中心秘书长等职。