

北京正负电子对撞机建造的决策和李政道的贡献

杜东生

(中国科学院高能物理研究所 100049)

1972年8月18日张文裕等18人(我记得有方守贤,徐绍旺,丁林恺,吴济民,吴应荣,杜东生等)上书周恩来总理,建议建造中国自己的高能加速器。主要讲了我国高能物理发展几起几落。每年我国向苏联杜布纳联合核子研究所缴纳四分之一的经费。这些钱还不如用来建我们自己的加速器。

1972年9月11日,周恩来总理对张文裕等18位同志的上书做出批示:“这件事不能再延迟了。科学院必须把基础科学和理论研究抓起来,同时又要将理论研究和实验结合起来。高能物理研究和高能加速器的预制研究,应该成为科学院要抓的主要项目之一。”

周总理的批示开启了中国高能物理研究的新篇章。就是在这种形势下,1973年2月中科院在二机部原子能所一分部基础上成立了中国科学院高能物理研究所,并立即开始了高能加速器预制研究的准备工作。

经过国内专家们的讨论,决定先建造一台40 GeV的质子同步加速器以后再建1000 GeV的同类型加速器。这个计划得到了中央的批准。1976年为了实施这个计划,高能所派出了第一个加速器考察团访问日内瓦的欧洲核子研究中心。杜东生为团长,团员有唐孝威,潘惠宝,严太玄,王书鸿,一机部的郑机,沈阳自动化所的张某。考察重点是中心的40 GeV质子同步加速器,探测器及控制系统等。我们带回了大量资料。

1978年4月,美国费米国家实验室美籍华人加速器专家邓昌黎访问中国,科学院党组书记方毅接见了她。他强烈建议中国建造40 GeV质子同步加速器。方毅在科学院小礼堂召开了会议。我有幸参加了这个会议。方毅说,“邓先生是加速器的权威专家,我不听她的听谁的?建40 GeV质子同步加速器方案就这么定了。我们立即上报中央”。中央又一次批准了。这次是动真格的了。中央立即指派了赵东宛同志(时任科技部副部长)为工程总指挥,林宗棠(国内第一台万吨水压机总工程师)为副总指挥兼总工。加速器建造地址选在北京十三陵。当时为了取得国人的支持,周成奎起草了一篇介绍高能物理的文章,以赵东宛的名义发表在人民日报第四版的整个版面上,其科学部分就取自我发表在科普杂志《高能物理》创刊号上第一篇高能物理的科普文章。

赵东宛的文章在人民日报发表后在全国引起了巨大反响。在国内掀起了“高能热”。

1981年3月高能所派出了谢家麟,朱洪元,方守贤等第二个专门考察加速器的大型代表团访问美国费米实验室,同时访问了斯坦福大学加速器中心和东部的布鲁克海文实验室。主要还是关于建造质子同步加速器问题。到东部后代表团去拜访了李政道先生,谈了中国的加速器方案。李先生非常不同意。他说这样的方案只能跟着西方爬行,做不了任何物理,永远赶不上西方的发展。他建议改

做正负电子对撞机,能量比斯坦福的稍高。他可以让斯坦福加速器中心的所长帮助。为了不让高能所走上歧途,李政道在1981年12月专门访问中国,并受到邓小平的接见。会见时李政道专门向小平同志谈了他对中国加速器建造方案的想法。小平同志高瞻远瞩,立即拍板支持李政道等提出的方案。

斯坦福加速器中心所长潘诺夫斯基对北京正负电子对撞机(BEPC)的建造伸出了积极的援助之手。把斯坦福的正负电子对撞机(SPEAR)的全部设计图纸交中国设计人员参考。中方在他们的图纸基础上加以改进,并把质心系能量提高到5GeV左右,这样除了J/Ψ物理之外还可以做粲粒子物理。

1984年10月7日, BEPC建造在玉泉路破土动工。邓小平等中央领导出席了奠基仪式,小平同志挖了第一锹土。

1988年10月16日 BEPC出束并实现首次对撞。12月在J/Ψ能区的峰值亮度达到了 $2 \times 10^{30} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ 。

BEPC和北京谱仪(BES)的建成使我国高能物理实验弯道超车一下子到了国际前沿。BEPC上的实验研究取得了世界瞩目的成果^[1,2],成了国际合作的中心。

我们可以看出,要不是李政道先生力挽狂澜,改变中国高能加速器的建造方向,我们可能至今仍在西方后面爬行。所以可以说没有李先生的建议,没有邓小平同志的果断决策就没有今天中国的高能物理的辉煌。

最后,我还想补充一点 BEPC和BES的改造升级问题。

1995年,国际上建造τ-粲工厂的呼声很高。高能所所长郑志鹏等主张在中国建造,高能所深入研究和详细讨论了建造τ-粲工厂的可能性,并且开展了预先研究项目。但是τ-粲工厂需要重新挖建椭圆

型隧道,并且要双储存环。工程大,费用高,花的时间也长。国际上始终没有国家动工。

2001年4月起,经过深入研究和反复讨论,项目团队提出在BEPC在原来的隧道里添加第二个储存环,正负电子在不同的环中加速、储存来提高对撞机亮度,升级后的对撞机称为BEPCII。这个建议得到了学术委员会和全所上下的大力支持。李政道先生也非常支持这个建议。谱仪BES也升级到BESIII。这个方案省时省力省钱,很快得到院里和中央的批准。2008年BEPCII改造完成。经调试峰值亮度在3.7 GeV处达到了 $1 \times 10^{33} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$,是τ-粲工厂设计亮度的1/10。这实际上就是个小的τ-粲工厂。BEPCII和BESIII配合,在正负电子对撞物理实验上取得了更加巨大成果^[1,2]。使得高能所持续维持世界高能物理研究前沿的中心30多年。至今还仍然保持着领先地位。

李政道先生对中国的贡献还不止是加速器。1979年他还建议了中美联合培养研究生的计划,即CUSPEA(China- U.S. Physics Examination and Application)。让美国各大学为中国培养了900多位博士,其中有1/3回国了。李先生为了提高中国的研究水平还亲自到北京讲授量子场论,粒子物理和统计力学。他对中国高能物理的贡献是全方位的。今天看起来,我们怎么高估李政道先生的贡献也不为过!

还要说明一下。文中事件的准确时间取自文献[3]。

参考文献

- [1] 黄光顺,李海波,吕晓睿,《物理》,49卷(2020),第8期,499
- [2] 苑长征,吕晓睿,李海波,《现代物理知识》31(4),2019北京谱仪实验30年专题
- [3] 蒙巍,刘丽娟,王亚辉,李晓霞,刘立军编,陈和生王恒久审定,《中国科学院高能物理研究所大事记》