2016威海暑期学校结业报告

**关于CEPC的总结与思考**

**姓名： 谭雅星**

**单位： 中国科学技术大学**

**导师： 黄光顺教授**

**专业： 粒子物理实验**

**Email：[tanyx@mail.ustc.edu.cn](mailto:tanyx@mail.ustc.edu.cn)**

暑期学校前，即比较关心CEPC项目的筹划和进展。暑期学校结束后，又参加了粒子物理战略研讨会的服务工作，听了很多老师前辈们的讨论，对这个项目有了很多思考。

首先，CEPC计划建成为运行能量在90-250GeV的正负电子对撞机，物理目标主要是Higgs工厂，精确研究Higgs粒子的性质及其与其他粒子的相互作用形式。同时，在该能量区间范围内还可以大量研究Z0|W±玻色子和b、c等重味夸克态，对QCD理论进行研究。

然后是作为二期工程的SppC，预计为运行在50-100TeV的正负质子对撞机。物理目标似乎并不明确，大概是以寻找超越标准模型的新物理为目标。

根据我在战略研讨会所听到的，CEPC项目并没有得到十三五批准的预研经费，可以推测，在决策层看来并不看好CEPC这一项目。接下来，我将讨论CEPC项目不被看好的原因。

从项目本身的角度来看，CEPC建成后，将成为全球运行能级最高的粒子对撞机，替代LHC现在所处的地位，后续的SppC项目，更将推动新物理的发现。但要知道，CEPC预计的造价为250亿人民币，后期的运行费用也是千万级别，立项不能只靠画一张又大又空的饼，但落实到实际问题上是，CEPC的问题是很大的。

从其自身来说，CEPC的目标为“精细研究”Higgs玻色子和Z0|W±玻色子等，属于进一步研究，没有重大新发现的预期。如果没有出人意料的意外，这个200多亿的项目将不会得到轰动的重大成果。我们大家都知道，我国对科技研究的投资是偏功利的。如果CEPC想要立项，是不可能通过可行可不行地通过，而必须要得到乃至最高领导层的“极大支持”才行。要达到这种程度，项目必须有其重大的实用价值，比如战略意义；或者重大的历史、声望价值，比如历史性成果。对CEPC的讨论中，有人提到过：大亚湾中微子实验经费为亿元量级，第一个测出了非零的θ13 ，江门中微子实验和中国散裂中子源经费为十亿量级，前者有机会首次中微子的的质量顺序，一个将成为今后重要的研究设备，具有战略意义。如高原宁老师所说，对撞机物理对生产力发展的推动并不大，如果不能有可预期的重大发现，立项的推动力将并不强。

其次，如果说SppC将有可能得到重大发现，弥补CEPC的不足。我想说，与其说SppC是CEPC的锦上添花，更像是对CEPC项目不足的一种补救。综合从暑期学校到高能物理大会所听到的，CEPC的可能，是由于Higgs的质量正好可着环形正负电子对撞机的能级上限，那么也可以说，CEPC将是未来最后的环形正负电子对撞机，不会有更高能级的EPC再建。于是就存在CEPC研究完毕后的遗存问题。由于不会再建EPC，获得的建造EPC的大部分技术将无用，留下的巨大工程将被废弃。但SppC大家都知道，是一个没边儿的事情，就算时间足、够靠谱，政治是有其短视性的，对于SppC这样连下一届都摸不着的事，影响力微乎其微。

从外部来说，CEPC必将成为国家级项目，对外界的影响也是方方面面的。首先，好处是促进人才引进，对国家的科技水平会有潜移默化的促进。但问题是，无论财政对科研的投入是否增加，也是不可能独立拨款建造CEPC，所以必将会与其他的项目冲突。战略研讨会中就提到了和将来的聚变堆项目可能的冲突。

总结来说，我认为CEPC能否立项，现在最大的问题是能否找到让高层投资的价值，知道这个条件达成，技术问题终究是可以解决的，两弹一星工程就是很好的先例。

为此，我认为可以采取的措施包括：

静待LHC对高能级新物理发现的端倪，如果能预测在CEPC能量范围内，能有验证新物理重大发现的可能性，进而可能拿到一到两次诺贝尔奖的潜力，国家必将会大力支持。

是否有改电子为建造μ子对撞机的可能？μ子对撞机相对于电子对撞机有着更大的未来发展空间，可以为今后建造另外的更高能级的μ子对撞机奠定基础。也就是起到了类似BEPC当初所预想的效用。当电子对撞机走向极限，未来必将是其他类似μ子机的天下，CMPC也将具有高能物理发展的战略意义。

可以增大同步辐射和核物理研究的比重，二者一个应用价值巨大，一个涉及核军事发展，具有军事战略价值，两者的比重增加，可以让决策者觉得“更有用”。LHC上也有对重离子，也就是核的研究。

提到LHC，可以分析发现，ATLAS和CMS、LHCb和Alice，都分别由自己明确的重大突破目标或实际意义，而不是像CEPC现在描述的那样：“我要仔细研究Higgs”，“我要仔细研究Z0|W±玻色子”…

如果CEPC真的要做成，不能一厢情愿地想着自己能有多大的用处和价值，只有从决策者的角度平心评判，才能知道自己有什么不足。最大的困难并不是技术问题，而是政治和社会的问题。