**国家重点研发计划课题**

**绩效评价专家组意见表**

|  |  |
| --- | --- |
| 重点专项名称 | 大科学装置前沿研究 |
| 项目编号 | 2018YFA0404300 | 项目名称 | 高能环形正负电子对撞机关键技术研发与验证 |
| 课题编号 | 2018YFA0404301 | 课题名称 | 高能环形正负电子加速器关键技术验证 |
| 课题负责人 | 池云龙 | 课题承担单位 | 中国科学院高能物理研究所 |
| 专家组意见： （包括：1. 对课题执行情况的总体评价，是否完成预定考核指标、达到预期目标，对项目总体目标的贡献；2. 取得的重要成果、创新性、应用前景及示范推广等情况；3. 组织管理、人才培养等情况；4.存在的问题及建议等。）本课题在CEPC加速器高精度低场二极磁铁、弯转真空盒、正负电子静电分离器、束流极化等关键技术开展了一系列研究，顺利完成了课题研究任务和各项考核指标，并且取得了一批重要研究成果，达到了预期目标，为项目的顺利完成做出了重要贡献。课题组在国际上首次成功研制了一台4.7m长、最低磁场为31Gs时磁场均匀度达到3×10–4的高精度低场二极磁铁。其成功研制可以有效降低直线加速器的能量和造价，同时能保证增强器的束流性能，为超大型正负电子对撞机的造价优化提供了重要支撑。课题组完成了CEPC弯转真空盒的分析计算和工程设计，通过工艺样机研制，获得了真空盒挤压成型、加工和焊接经验，成功加工完成了6m长铝和铜两种真空盒正式样机。对RF屏蔽波纹管进行了模具设计和关键部件实验，通过改进焊接工艺，弹簧指的接触力达到设计要求。搭建了真空盒内表面镀吸气剂膜实验系统，并利用长管道垂直镀膜装置完成了6m长铜真空盒TiZrV吸气剂镀膜，各项指标测试结果达到任务书要求，验证了CEPC真空系统非标设备可以实现国产化生产。通过CEPC 真空系统关键设备预研，课题组优化了CEPC真空系统设计方案和生产工艺，实现了全部材料的国产化并促进了国内相关厂家对先进生产工艺的掌握，将大幅度减少工程造价。课题组完成了120GeV 高能正负电子束静电分离器原型样机的研制，其各项指标均达到或优于任务书要求技术指标。样机的研制完成，解决了在对撞机主环高频区将正、负电子束团分离的关键技术，有利于提高高频腔的利用效率，并进一步降低工程制造成本。在CEPC Z能区极化束研究方面，课题组提出并研究了极化束流的产生、逐级加速和传输、并实现极化束对撞和共振退极化束流能量测量的初步可行方案。基于CEPC概念设计报告的磁聚焦结构和关键参数，首次（国际？）完成了Z能区纵向极化束对撞的完整设计。模拟研究显示，对撞束流时间平均极化度可达到50%以上，在对撞环中加入非对称扭摆磁铁和自旋旋转器对束流寿命没有显著影响，束流寿命大于60分钟，符合考核指标要求，实现了预期目标。针对高能电子环形加速器，拓展了（依据？文章）自旋共振结构的理论模型，首次解释了自旋共振强度增强和削弱的物理机理；模拟验证了辐射退极化效应存在非相干共振穿越区域，首次揭示了现有理论在处理相关问题时存在缺陷。这些研究加深了对自旋退极化物理机理的认识，为在未来对撞机中开展极化束应用提供了重要参考。 在课题的研制中培养博士研究生5名，硕士研究生1名；发表期刊文章7篇，会议文章5篇，专著章节1篇，获得专利8项，国际会议报告25次。 |
|  绩效评价意见： □ 通过 □ 未通过  □ 结题    专家组组长签名： |

注：因非不可抗拒因素未完成课题任务书确定的主要目标和任务；未按期提交材料的；提供的文件、资料、数据存在弄虚作假的；未按相关要求报批重大调整事项的；课题承担单位、参与单位或个人存在严重失信行为并造成重大影响的；拒不配合绩效评价工作的；均按未通过处理。