附表2

**国家重点研发计划课题中期执行情况信息表**

一、课题基本情况

|  |  |
| --- | --- |
| 课题名称 | 高能环形正负电子加速器关键技术验证 |
| 课题编号 | 2018YFA0404301 |
| 所属项目 | 高能环形正负电子对撞机关键技术验证 |
| 所属专项 | 大科学装置前沿研究 |
| 密级 | ■公开□秘密 □机密 | 单位总数 | 1 |
| 课题类型 | ■基础前沿 □重大共性关键技术 □应用示范研究 □其他 |
| 课题活动类型 | ■基础前沿 □应用研究 □试验发展 |
| 课题研究所属学科 | 核科学技术 粒子加速器  |
| 课题成果应用的主要国民经济行业 | 科学研究和技术服务业  |
| 课题的社会经济目标 | 非定向研究自然科学领域的非定向研究 |
| 经费预算 | 总预算 974 万元，其中中央财政专项经费 974 万元 |
| 课题周期节点 | 起始时间 |  2018 年 5月 | 结束时间 |  2023年 4 月 |
| 实施周期 | 共 60 个月 | 预计中期时间点 | 2020年 8月 |
| 课题承担单位 | 单位名称 | 中国科学院高能物理研究所 | 单位性质 |  事业型研究单位 |
| 单位所在地 |  北京市石景山区 | 组织机构代码 | 400012211 |
| 通信地址 | 北京市石景山区玉泉路19号 | 邮政编码 | 100049 |
| 银行账号 | 0200004909014451557 | 法定代表人姓名 | 王贻芳 |
| 单位开户名称 | 中国科学院高能物理研究所 |
| 开户银行（全称） |  102100000499|中国工商银行股份有限公司北京永定路支行 |
| 课题负责人 | 姓 名 | 池云龙 | 性 别 |  ■男□女 | 出生日期 |  1964-08-03 |
| 证件类型 | 身份证 | 证件号码 | 110108196408039013 |
| 所在单位 | 中国科学院高能物理研究所 |
| 最高学位 | □博士 □硕士 ■学士 □其他 |
| 职 称 | ■正高级 □副高级 □中级 □初级 □其他 | 职务 | 加速器中心 副主任 |
| 电子邮箱 |  chiyl@ihep.ac.cn | 移动电话 |  15611938046 |
| 课题联系人 | 姓 名 |  池云龙 | 电子邮箱 |  chiyl@ihep.ac.cn |
| 固定电话 |  010-88235011 | 移动电话 |  15611938046 |
| 证件类型 |  身份证 | 证件号码 |  110108196408039013 |
| 课题财务负责人 | 姓 名 |  | 电子邮箱 |  |
| 固定电话 |  | 移动电话 |  |
| 证件类型 |  | 证件号码 |  |
| 其他参与单位 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 单位名称 | 单位性质 | 组织机构代码 |
| 1 | 中国科学院高能物理研究所 | 事业型研究单位 | 40012211 |

 |
| 课题参加人数 | 18人。其中： | 高级职称11人，中级职称 7 人，初级职称 0 人，其他 0 人； |
| 博士学位 8 人，硕士学位 6 人，学士学位4人，其他 0 人。 |
| 项目执行进展情况 | ■按计划进行，达到预期目标 □进度超前，超过预期目标□进度拖延，未达到预期目标 □进度停顿 | 项目状况 | ■去年延续 □今年新立 |
| 与专项内其他项目/应用单位/企业合作状况 | ■信息交流 □技术咨询 ■研发合作 ■成果转化 □实现产业化 |
| 课题简介(限500字以内) | 本课题研发和验证可以满足CEPC要求的关键加速器技术：完成国际上最低工作磁场的增强器高精度二极磁铁原型机、主环真空系统关键设备弯转真空盒、RF屏蔽波纹管原型机、120GeV高能正负电子束静电分离器原型机及CEPC在Z能区极化束流运行设计方案。 课题一（加速器关键技术的研发和验证）分为四个任务。任务1针对指南考核指标“完成增强器交变二极低场磁铁的样机，磁场范围为 ，场均匀性要求 ”，围绕着该指标制定研究方案，计划完成国际上首台最低工作磁场为31Gs的增强器高精度二极磁铁样机的设计和研制；任务2针对指南考核指标“完成弯转真空盒和 RF 屏蔽波纹管的样机，总漏率小于 ”，围绕着该指标制定研究方案，计划完成CEPC弯转真空盒、RF屏蔽波纹管和真空盒内表面镀吸气剂膜样机研制；任务3针对指南考核指标“完成正负电子束静电分离器的样机，最大场强为2MV/m，电场均匀性 (1‰)10×10 mm2 ”，围绕着该指标制定研究方案，计划完成CEPC正负电子束静电分离器样机的研制；任务4针对指南考核指标“完成在Z能区极化束对撞的设计，束流极化度大于50%，寿命大于60分钟”，围绕着该指标制定研究方案，将开展CEPC在Z能区极化束流的加速器物理研究与设计，给出CEPC在该能区极化束流运行时的物理方案设计。 |

二、课题中期经费及人员投入情况（经费单位：万元）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **总资金** | **中央财政专项资金** | **其他来源资金** |
| **预算数** | **累计到位数** | **预算数** | **累计到位数** | **拨付课题参与单位金额** | **累计资金支出数** | **是否按计划拨付课题参与单位** | **预算数** | **累计到位数** | **累计资金支出数** |
| **974.0** | **872.9** | **974.0** | **872.9** | **/** | **453.1** | **/** |  |  |  |
| **总人数** | **其中女性** | **高级职称** | **中级职称** | **初职职称** | **其他人员** | **博士** | **硕士** | **学士** | **其他学历** | **总人年** |
| **18** | **4** | **11** | **7** | **0** | **0** | **8** | **6** | **4** | **0** | **9** |

三、课题中期目标及考核指标完成情况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课题目标 | 成果名称 | 成果类型 | 考核指标 | 考核方式（方法）及评价手段 | 当前指标状态 |
| 指标名称 | 立项时已有指标值/状态 | 中期指标值/状态 | 完成时指标值/状态 |
| 开展CEPC增强器关键设备高精度低场二极磁铁、弯转真空盒、RF屏蔽波纹管和真空盒内表面镀吸气剂膜、高能正负电子束静电分离器的研制；开展CEPC在Z能区极化束流的加速器物理研究与设计。 | 1 | □新理论 □新原理 □新产品 ■新技术 ■新方法 □关键部件 □数据库 □软件 □应用解决方案 □实验装置/系统 □临床指南/规范 ■工程工艺 □标准 ■论文 □发明专利 □其他  | 高精度低场二极磁铁 | 最低工作磁场127Gs，磁场均匀度5×10-4 | 最低工作磁场60Gs，磁场均匀度5×10-4 | 最低工作磁场30Gs，磁场均匀度5×10-4 | 方案评审；现场测试 | 已达到中期指标值 |
| 2 | □新理论 □新原理 □新产品 ■新技术 ■新方法 □关键部件 □数据库 □软件 □应用解决方案 □实验装置/系统 □临床指南/规范 ■工程工艺 □标准 ■论文 □发明专利 □其他  | 真空盒极限真空；  | 5×10-10Torr；  | 3×10-10Torr；； | 2×10-10Torr；； | 同行专家组现场测试，测试报告将写入高能环型正负电子对撞机加速器关键技术设计和测试报告 | 3×10-10Torr |
| 真空盒总漏率； | 5×10-10 Torr.L/s； | 3×10-10 Torr.L/s | 2×10-10 Torr.L/s | 2×10-10 Torr.L/s |
| RF屏蔽波纹管接触力 | 125±50g | 125±30g | 125±25g | 125±25g |
| 3 | □新理论 □新原理 □新产品 ■新技术 ■新方法 □关键部件 □数据库 □软件 □应用解决方案 □实验装置/系统 □临床指南/规范 ■工程工艺 □标准 ■论文 □发明专利 □其他  | 静电分离器电场强度 | 1.8MV/m@±60kV工作电压 | 完成静电分离器的初步设计， 以实现2MV/m@±90kV工作电压 | 2MV/m@±110kV工作电压 | 同行专家组现场测试，测试报告将写入高能环型正负电子对撞机加速器关键技术设计和测试报告 | 根据程序仿真已达到：电场强度2MV/m@±75kV；目前静电分离器样机正在研制加工中，该指标将待样机完成后，进行实际测试。 |
| 静电分离器电场均匀性 | 无 | 完成静电分离器的初步设计， 以实现：(1‰)10×10 mm2 | (1‰)10×10 mm2 | 根据程序仿真已达到（0.5‰） 44×40mm2 |
| 静电分离器腔体真空度 | 6×10-10Torr | 完成静电分离器的初步设计， 以实现2×10-10Torr | 2×10-10Torr | 根据程序仿真已达到真空度2×10-10Torr，目前静电分离器样机正在研制加工中，该指标将待样机完成后，进行实际测试。 |
| 4 | □新理论 □新原理 □新产品 □新技术 ■新方法 □关键部件 □数据库 □软件 □应用解决方案 □实验装置/系统 □临床指南/规范 □工程工艺 □标准 ■论文 □发明专利 □其他 | 在Z能区极化束流的加速器物理研究与设计 | 已有不含极化插入件的lattice设计 | 明确极化插入件的基本参数选择和精确能量测量的工作模式；模拟研究束流极化度大于50%的实现条件  | 束流极化度大于 50%，束流 寿命大于 60 分 钟 | 同行专家评审，束流极化物理设计报告报告将写入高能环型正负电子对撞机加速器关键技术设计和测试报告 | 达到中期指标。 |
| 科技报告考核指标 | 序号 | 报告类型 | 数量 | 提交时间 | 公开类别及时限 | 是否按计划提交科技报告 |
| 1 | 课题年度技术进展报告 | 1 | 2019年6月 | 公开 | 是 |
| 2 | 课题中期技术进展报告 | 1 | 中期检查前 | 公开 | 是 |
| 3 | 课题年度技术进展报告 | 1 | 2021年6月 | 公开 |  |
| 4 | 课题年度技术进展报告 | 1 | 2022年6月 | 公开 |  |
| 5 | 课题最终科技报告 | 1 | 结题验收前 | 公开 |  |
| 6 | 高能环型正负电子对撞机加速器关键技术设计和测试报告 | 1 | 2023年4月 | 公开 |  |
| 其他目标与考核指标完成情况 |  |

四、课题中期实现经济社会效益情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.标准****情况** | **获得国际标准数** | 0 | **获得国家标准数** | 0 |
| **获得行业、地方标准数** | 0 | **获得其他标准数** | 0 |
| **2.专利****情况** | **申请发明专利项数** | 0 | **获得授权发明专利项数** | 0 |
| 其中国际 | 0 | 其中国际 | 0 |
| **申请其他各类专利项数** | 0 | **获得授权其他各类专利项数** | 0 |
| 其中国际 | 0 | 其中国际 | 0 |
| **3.专著人才等情况** | **毕业研究生数** | 0 | **其中博士生** | 0 |
| **取得软件著作权数** | 0 | **出版专著数** | 0 |
| **4.新理论、新技术、新产品等情况** | **取得的新理论、新原理数** | 0 | **取得的新技术、新工艺、新方法数** | 0 |
| **取得的新产品、新装置数** | 0 | **示范、推广面积数（亩）** | 0 |
| **获得新药（医疗器械）证书数、临床批件数** | 0 | **获得临床指南、规范数** | 0 |
| **新建生产线数** | 0 | **新建示范工程数** | 0 |
| **5.培训****情况** | **培训技术人员数** | 0 | **培训农民数** | 0 |
| **6.成果转化情况** | **成果转让数（项）** | 0 | **成果转让收入(万)** | 0 |
| **论文专著发表情况****（请列出不超过5篇代表性论文）** | **论文/专著名称** | **发表期刊/出版单位** | **完成人** | **发表时间** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |
| **专利申请授权情况****（请列出不超过5项代表性专利）** | **申请/授权的专利名称** | **申请号/****批准号** | **申请/****批准国别** | **完成人** | **专利类型** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |
| **技术标准获批情况** | **获得技术标准名称** | **标准类型** | **标准号** |
|  |  |  |
|  |  |  |
| **…** |  |  |
| **其他情况（不超过5项）** |  |
|  |
| **…** |