

# 2024年度考核报告

马忠剑

2024年11月20日

# 主要内容

## 一、 行政组管理

- 1、 全组任务完成情况
- 2、 组内工作安排、学术发展、学术交流、经费、人才培养与引进情况等

## 二、 本人本年度科研任务完成情况

- 1、 研究任务完成情况（详述）
- 2、 本人研究成果（论文、专利、创新性技术发展、获奖等）与经费情况
- 3、 公共服务（值班、研究生考核和面试、年报撰写、文章审稿等等）
- 4、 其它贡献

## 三、 存在问题

## 四、 下年度工作计划

# 辐射防护团队工作职责

## 实验物理中心软件组（辐射防护团队）

### 任务：

通过**屏蔽设计**，**剂量测量**，**安全联锁**等手段，确保各项目**对职工和周围公众潜在的电离辐射危害影响降低到目标管理值**；配合管理部门开展辐射安全管理工作。

### 职责：

1. 新建工程项目的**辐射屏蔽设计**
2. 各工程项目的**场所/环境剂量水平监测**
3. 放射性工作人员和用户的**个人剂量监测**
4. **人身安全联锁系统**研制
5. 运行中的项目的**辐射热点改造**
6. 各放射性工作区域的**辐射剂量水平评估**
7. **发展**适用于高能所各项目的辐射屏蔽方法、辐射剂量测量手段



# 团队承担工作及完成情况

按照提交的年度工作计划，2024年底前可全部完成！

## 1. HEPS项目：按期 硬件研制-安全分析-许可获批。

- 完成储存环（含光束线站）硬件设备研制和现场安装
- 2024.03 完成北京市生态环境局批复二次变动环评报告
- 2024.05 储存环获取辐射安全许可证
- 2024.07 光束线站（第一期第一批）获取辐射安全许可证
- 2024.11 光束线站（第一期第二批）完成辐射安全分析报告编写和第一轮的问题回答

## 2. PWFA项目：复杂施工条件下的辐射剂量评估；新的课题研究。

- 辐射防护设计报告按期完成

## 3. BEPCII/BEPCII项目：改造顺利实施

- 完成BEPCII-U安全分析报告的编写
- 制定辐射防护局部封堵、拆卸部件处置和现场实施的方案，各系统按照方式实施中

## 4. CEPC项目：防护设计先行，创新驱动

- 完成基于积分型放大电子学中子探测器样机的测试、用户实验；具备验收条件
- 辐射防护系统EDR设计
- 按期完成探测器MDI章节TDR编写（初稿）

# 团队成员工作安排

- 团队成员—7/8/9，参与多个工程—4，工作开展非常努力，任务量饱满！
- 补充新成员工作积极开展中。

## 马忠剑 高工

- 防护设计
- 系统协同
- BEPCII/BEPCII-U、PWFA、HEPS、CEPC

## 张清江 高工

- 中子剂量
- 热点改造
- 剂量测量
- BEPCII、PWFA

## 李楠 工程师

- 伽马剂量
- 个人剂量
- 值班管理
- BEPCII

## 阎明洋 工程师

- 剂量监测系统
- 剂量探测技术
- HEPS、CEPC

## 唐光毅 助研

- 屏蔽设计
- 学术讨论组织
- 计算资源服务
- 主要CEPC

## 石澔琦 助研

- MDI
- 屏蔽设计
- CEPC、HEPS

## 张会杰(劳务)

- 人身安全联锁系统
- 档案管理
- HEPS、BEPCII-U、CEPC

## 刘琼瑶(CSNS借调, 2024.07 博士后)

- 辐射屏蔽设计
- 中子剂量监测
- PWFA, HEPS、BEPCII-U, 目前归属加速器

# 学术交流

- 在CEPC辐射防护设计、探测器MDI设计、强脉冲中子剂量仪研究，以及工程进展方面，积极在国内外会议上进行介绍
  - 石澔琦担当MDI国际会议Convener，组织国内专题研讨
  - 唐光毅在多个国际会议上报告CEPC辐射防护进展
  - 阎明洋在国内多个会议报告探测器研制、实验进展，获防护年会分会优秀报告

序号	报告人	报告名称	会议
1	唐光毅	CEPC machine protection and radiation environment studies in EDR	CEPC International Workshop European Edition@ Marseille
2	唐光毅	Radiation in the tunnel and its mitigation for CEPC EDR	CEPC International Workshop @Hangzhou
3	唐光毅	The CEPC radiation protection issues (Poster)	ICHEP2024
4	马忠剑	CEPC dumps and the dump experimental hall	CEPC International Workshop @Hangzhou
5	阎明洋	脉冲中子剂量仪的研究与应用	散裂青年创新论坛（第74期）
6	阎明洋	强脉冲中子检测仪的研究	核电子学与核探测技术年会/合肥光源&中国散裂中子源年会
7	阎明洋	强脉冲中子检测仪的研究	中国辐射防护学会学术年会 优秀报告
8	石澔琦	Study status of Beam Backgrounds and MDI Design at the CEPC	ICHEP 2024@ Prague & LCWS 2024@Tokyo CEPC International Workshop @Hangzhou IAS Program on HEP 2024, Hong Kong

# 经费情况

序号	项目名称	经费/万元	课题负责人	备注
1	HEPS辐射防护与安全	~3500	马忠剑	副系统负责人 2019.7-2025.12
2	BEPCII运维/BEPCII-U	~70/年	马忠剑	
3	基于等离子体的新型束流垃圾桶研究	144.3	马忠剑	先导B 2023.10-2028.9
4	基于核反应电荷量校准的强脉冲中子辐射剂量精准测量方法研究	30	阎明洋	青年基金 2023.1-2025.12
5	应用于CEPC隧道内及对撞区的无线传输型辐射本底测量方法研究	5	阎明洋	谢家麟基金 2024.1-2025.12
6	强脉冲中子检测装备研制	184	王铮	北京市科委怀柔专项课题 2023.10-2026.9
7	河南高能物理中心CEPC设计与预研——探测器——对撞区与束流测量	350	石滢琦	2024-2027
8	河南高能物理中心CEPC设计与预研——加速器——辐射防护	400	马忠剑 唐光毅	2024-2027

# 任务完成情况

- 工程任务完成情况
- 研究生课题

# HEPS项目—硬件研制、现场实施、顺利运行

- **顺利完成**储存环、光束线剂量监测系统、人身安全联锁系统硬件设备研制和现场安装。
- **副系统负责人**，参与组织协调：
  - 参加束控部例会，汇报进展；—每2周；季报、年报等。
  - 组织/参加辐射防护系统例会，协调软硬件实施中的各种问题—每1周。
  - 协调安分材料问题回答单的答复。

- ✓ 储存环电缆孔等计算、封堵
- ✓ RPL个人剂量监测系统招标、采购
- ✓ 储存环PPS硬件安装、调试
- ✓ 控制室迁移
- ✓ 隔离门的讨论安装
- ✓ 门禁系统调试、故障处理
- ✓ RP系统运维
- ✓ 移动式监测系统研制
- ✓ 园区标识制作（配合）
- ✓ 运行值班人员管理
- ✓ 低本底伽马谱仪招标、采购
- ✓ 个人剂量计管理
- ✓ 场所固定式监测点安装
- ✓ 环境剂量监测站安装
- ✓ 便携式仪器设备采购
- ✓ 放射源刻度实验室建设
- ✓ 辐射剂量监测系统的运行与维护

- 年度重点工作，不完全列出！
- 主要由HEPS系统防护人员完成：
  - ✓ 阎明洋-剂量监测
  - ✓ 张会杰-人身安全联锁
  - ✓ 刘琼瑶/石潞琦-屏蔽设施

# HEPS项目-安分、增项，保障调束

- 按期完成储存环、光束线（第一期第一批次）的**辐射安全许可**！
- 参加国家核安全专家委员会应急与辐射安全分委会关于中国科学院高能物理研究所6GeV高能同步辐射光源装置辐射安全许可证申请审议会议，**并通过该审议**！
- 配合北京市核与辐射安全中心、北京市环保局、生态环境部辐射源安全监管司等部门的**现场监测及检查工作**。



HEPS储存环调试运行期间辐射安全分析报告

马忠剑

2024年1月26日

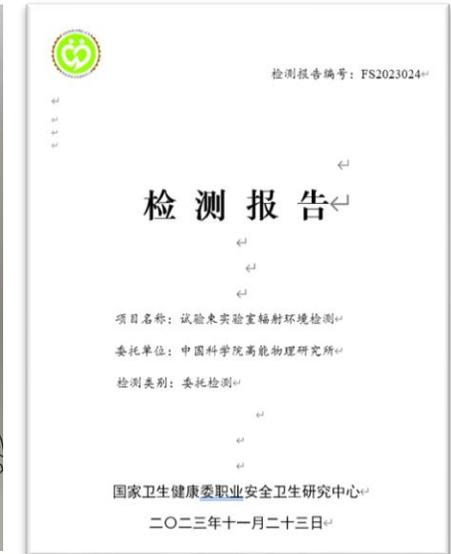
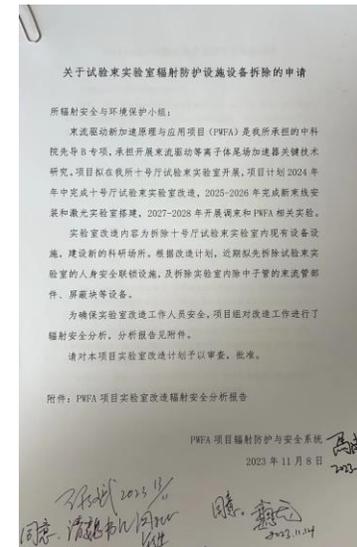
北京·怀柔

# PWFA项目 - 复杂，有难度有内容

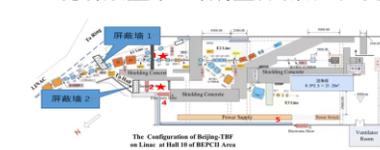
刘琼瑶、张清江、马忠剑

## ■ 利旧场所开展新加速原理实验室（PWFA）验证装置

- 工作场所分区性质变更
  - ✓ 辐射安全管理小组会议
  - ✓ 国家卫健委的工作场所监测报告
- 非放人员临时工作的剂量监测、管理
  - ✓ 场所监测、短期/临时监测措施
  - ✓ 资质单位对临时人员的剂量监测
- 如果利用BEPCII直线运行/停机高效开展交叉作业施工
  - ✓ 临时屏蔽墙
  - ✓ 固定式砖/铅砖屏蔽墙
- 与BEPCII直线（调试、运行）以及DCTB相邻的区域管理
  - ✓ 4种工况、8个区域的联锁设计
- 新加速原理实验室固有的短时、低频，高剂量评估
  - ✓ 主、被动式剂量探测器固定监测
- 已经基本完成基于V3.0束损的辐射防护设计
- 基于等离子体的新型束流垃圾桶研究



- 5个点点位的累积式剂量监测，监测周期1个月（2023.10.31至2023.12.1）：
  - 现场放置了3对剂量探测器+声光报警：



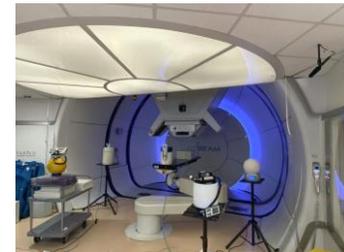
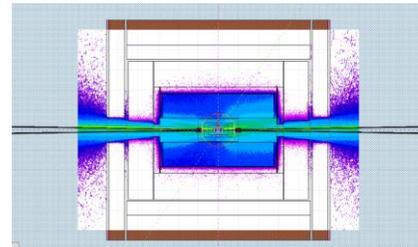
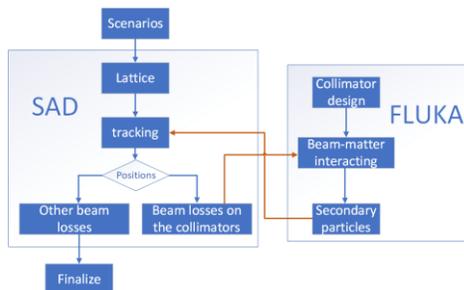
位置/编号	中子 (CB-39) 剂量值 (mSv)		光子OSL剂量 (mSv)	
	测量值	平均值	测量值	平均值
本底	0.11	0.11	0.54	0.54
1	0.14	0.11	0.65	0.61
2	0.07	0.14	0.57	0.53
3	0.16	0.12	0.59	0.57
4	0.13	0.10	0.61	0.61
5	0.10	0.09	0.61	0.61
	0.09	0.11	0.57	0.58
	0.12	0.11	0.57	0.58

结果：  
累积式剂量监测结果表明，第一个监测周期内，10号厅5个监测点位平均值比本底水平高10%左右；即，因在10号厅工作导致的剂量水平增加有限，远低于剂量管理限值。

# CEPC项目-防护设计先行，创新驱动

唐光毅、石滢琦、阎明洋、张会杰、马忠剑

- SR屏蔽优化设计方法，应用于HEPS束流管热沉积、BEPcII-U光子热沉积计算和评估。
- **SAD+FLUAK联合模拟**，解决了加速器Lattice模拟中无法考虑准直器等造成的次级粒子的输运问题。
  - 应用于CEPC准直器并做会议报告；应用于PWFA多级准直器的设计。
- 隧道内束流管带各类型部件的**精确建模方法**-Beamline Builder，已应用于CEPC、PWFA、HEPS部分区域。
- 基于CEPC支持课题研发的**脉冲中子剂量仪**，已申请到青年基金（课题负责人：阎明洋），获得北京市怀柔科学城成果转化专项基金（课题负责人：王铮）。
  - 1次医疗加速器对比实验、1份应用证明、1项协会科学技术进步奖、1次优秀报告（防护年会Acc分会）。
- 对剂量监测系统、人身安全联锁系统，束流Dump传输线等进行了细化，完成了RP部分的Cost Review。
- 辐射防护设计报告拟于2025年6月完成；探测器MDI部分的Ref-TDR拟于年底初稿。



# BEPCII-U及其他

- BEPCII-U辐射安全分析及程序
- BEPCII拆除的感生放射性部件处理处置
- 10号厅原中子管拆除
- 10号厅原废旧放射源转存、拆除

# 研究生、本科实习课题

- 5.5mSv/h的瞬发剂量评估感生放射性的适用性研究-丁冠洲
  - 借鉴J-PARC经验，质子电子是否一样？能量不同是否一样？土壤含量不同的区别？
- 粒子加速器部件感生放射性特性研究-丁冠洲
  - 不同能量（质子、电子）加速器部件的主要活化核素对剩余剂量的贡献？
  - 通过剩余剂量评估放射性活度特性的方法？
- 辐射剂量测量方法差异性研究-陈凯路
  - 主、被动式测量方法差异性因素分析
- 粒子加速器分类标准的确定-蒋婷婷
  - 能量、流强、功率对于辐射危害因子的影响

# 人才培养与引进

- 保持与PIFI项目获批人的沟通（**SLAC RP Senior Staff**）
- 2025年度招聘简历筛选
- 通过联培争取2个研究生
- 1个博士生
- 1个科研助理
- 2个本科生实习

# 公共服务

- 中国辐射防护学会**粒子加速器辐射防护分会**任理事/副秘书长
  - 2th全体会员代表大会顺利完成换届
  - 2024辐射防护年会@大连
- 参与粒子加速器辐射防护**国标GB5172-85**、《核技术利用建设项目重大变动清单》的修改和讨论。
- 参加中心学术小组活动
- 参加防护相关杂志的审稿
- 参加研究生季度考核
- 参加BEPCII/HEPS辐射防护值班
- 参加BEPCII、HEPS辐射安全检查

# 公共服务

## • 协调中心各项工会活动

- **活动类：**冬至包饺子、新春联欢、庆祝三八妇女节、春游分组活动、端午猜灯谜、中秋健步走。
- **运动类：**所迎春长跑、扑克牌、篮排球、健步走、运动会、游泳、乒乓球等比赛。
- **福利类：**3个重要节假日的福利；发放方式讨论和变更。
- **特别感谢各位委员、工会联络人的付出，以及各位职工的理解！**

## • 党支部活动

- 党员档案管理，组织关系恢复。
- 协助支部书记开展学习、党员发展等。
- **2024年度优秀党务干部。**

# 存在的问题

- 加强与课题组、中心的沟通。
- 均衡团队成员中偏科研、偏工程人员的参会、报告的机会。
- 积极面对新职工招聘、学生争取、退休人员等问题。
- 平衡工程、科研、公共服务等时间分配。

# 下年度工作计划

## HEPS

完成光束线站（第一期第二批）辐射安全许可

辐射防护系统正式运行，配合项目验收

## CEPC

2025年中完成辐射防护设计报告

按期完成MDI部分Ref-TDR报告

## BEPCII BEPCII-U

完成辐射屏蔽改造和剂量监测系统改造

保障该项目顺利进入下一轮运行

## PWFA

完成辐射防护设施设备的现场实施

重点关注设备安装期间的辐射安全管理

## 研究类

怀柔专项设备研制

感生放射性特性研究

激光尾场减速机制探索

辐射剂量测量方法研究

# 总结

- I类射线装置**辐射防护设施设备的设计与建造**是法律法规严格要求的内容，必须按照相应的规章开展工作。
- 团队成员积极开展所里在建/在研的科研用粒子加速器项目**BEPCII/BEPCII-U、HEPS、PWFA、CEPC**的辐射防护设计、建造、改造和运维任务。
- 在上述各工程建设和实施过程中，以及与交叉系统沟通中，积极**探索各可能的研究方向，展开深入的研究。**

谢谢！  
欢迎您的建议！

马忠剑

[mazhj@ihep.ac.cn](mailto:mazhj@ihep.ac.cn)

13810439249