

第二部分

高能同步辐射光源国家重大科技基础设施项目

竣工环境保护验收意见

2026年6月8日，中国科学院高能物理研究所（以下简称“高能所”）根据《高能同步辐射光源国家重大科技基础设施项目竣工环境保护验收监测报告》并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范核技术利用》（HJ 1326）和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，提出意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

本项目位于北京市怀柔区怀柔新城11街区（怀北镇光源街1号）、北京综合性国家科学中心北端，建设内容为建造并使用一套高能同步辐射光源（I类射线装置），包括：（1）电子能量6GeV、电流强度200mA的储存环，以及为其提供束流的直线加速器、低能输运线、增强器和高能输运线；（2）同步辐射实验系统，包括17条光束线站及实验室；（3）配套建筑及基础设施等。（京环审〔2024〕19号）

（二）建设过程及环保审批情况

高能所委托核工业北京化工冶金研究院编制了《高能同步辐射光源国家基础设施项目环境影响报告书》，并于2019年3月取得《北京市生态环境局关于高能同步辐射光源国家基础设施项目环境影响报告书的批复》（京环审〔2019〕35号）。

在建设过程中，对束流损失源项和相应的屏蔽墙体进行了局部调整，对人身安全连锁设备及放射性废物暂存间布置进行了进一步优化，首期光束线站由14条增加至17条，为此高能所委托中国原子能科学研究院编制了《高能同步辐射光源国家重大科技基础设施项目变动环境影响报告书》，并于2023年1月取得《北京市生态环境局关于高能同步辐射光源国家基础设施项目变动环境影响报告书的批复》（京环审〔2023〕3号）。

随着工艺设计的不断深入，HEPS建设因光束线站辐射防护设计参数调整及配

套锅炉功率增加，高能所委托国家卫生健康委职业安全卫生研究中心编制了《高能同步辐射光源国家重大科技基础设施项目二次变动影响报告书》，并于 2024 年 3 月取得《北京市生态环境局关于高能同步辐射光源国家重大科技基础设施项目二次变动环境影响报告书的批复》（京环审〔2024〕19 号）。

本项目于 2025 年 3 月取得生态环境部颁发的辐射安全许可证（国环辐证[00041]）。

本项目从取得辐射安全许可证至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录等情况。

（三）投资情况

项目实际总投资约 47.613 亿元，环保投资约 2.48 亿元，约占总投资的 5.2%。

二、辐射安全与防护设施建设情况

（一）辐射安全与防护设施落实情况

（1）按屏蔽设计方案落实了直线加速器、增强器、储存环和光束线站的屏蔽建设。

（2）对辐射工作场所实行严格分区管理，设置了控制区和监督区标识、分区连锁、束流闸切断保护、人员出入控制、声光报警等保护系统或装置。在各控制区进出口、防护门等主要位置已设置明显的放射性标志、警示说明、管制状态指示和语音提示器等。

（3）已完成人身安全连锁系统测试，各项性能指标达到验收指标；直线加速器、增强器和储存环设置急停按钮 138 套；45 套搜索清场按钮；29 套门禁控制组件和 24 套连锁门钥匙箱；58 套视频监控设备；3 套中控室交换式连锁钥匙和 1 套加速器控制钥匙。

（4）配套建设了用于收集退役活化部件的放射性废物储存间，以及用于收集与暂存被活化的冷却水的收集池（300m³）；各控制区设置有通风系统，放射性废气引至储存环大厅屋顶，经高效过滤器过滤后排放。

（5）配备了 5 台表面污染测量仪、8 台便携式 X、γ 辐射监测仪、2 台便携式中子巡测仪、17 台便携式剂量报警仪和 100 台个人剂量报警仪等；5 个环境监测点和 108 个场所固定式 γ、中子监测点。

上述辐射安全与防护设施满足环评文件及批复要求，运行有效，可防止误操

作，避免工作人员和公众受到意外照射。

（二）辐射安全与防护措施和其他管理要求落实情况

（1）已配置的 244 名辐射工作人员均通过了辐射安全与防护知识考核，均在有效期内。

（2）按照辐射监测方案开展了辐射工作场所、放射性流出物和辐射环境监测及个人剂量监测，建立了个人剂量档案。

（3）建立了辐射安全管理组织机构，完善了各类辐射安全管理规章制度，落实了安全责任制，在怀柔工作区建立了二级辐射安全管理机构，设置了专职管理部门和人员，建立了本项目辐射安全管理规章制度、包括外来科研实验人员的管理制度、操作规程和辐射事故应急预案，按时上报了年度评估报告。

上述辐射安全与防护措施和其他管理要求满足法规标准要求。

三、生态环境保护设施建设情况

（1）采用热回收机组供热，2 台 3500kW 备用燃气锅炉均安装低氮燃烧装置，锅炉烟气经 1 座高 18 米烟囱排放。

（2）实验大厅外环辅助实验室安装了活性炭净化装置，实验室产生的有机废气经活性炭净化装置处理后排放。

（3）排水采用雨污分流。空压机采用风冷方式，安装了过滤器，压缩空气冷凝水与生活污水、纯水制备废水一并经市政污水管网排入怀柔庙城污水处理厂。

（4）纯水制备水源为自来水，制备过程中产生的废活性炭、废反渗透膜、废弃离子交换树脂由厂家回收处理。

（5）建设了 1 个危险废物暂存间，采用了防渗措施和设置防漏托盘及警示标志；

对废绝缘油及实验室废化学试剂等危险废物交有资质单位处置；

生活垃圾交由当地环卫部门统一清运处置。

（6）冷却塔、空压机、锅炉、风机、冷水机组、水泵、空调机组等各类固定噪声源，均采取隔声降噪措施。

（7）排放的废气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物，排放的废水中化学需氧量、氨氮等各类污染物，年排放量满足怀柔区污染物排放总量要求。

四、工程变动情况

本项目的建设内容与环评批复一致，无变动。

五、工程建设对环境的影响

(一) 验收工况辐射监测结果表明：

(1) 直线加速器、增强器、储存环辐射工作场所的控制区边界墙、防护门、迷宫入口处和光束线站顶棚外表面 30cm 处周围剂量当量率最大为 2.36 μ Sv/h，满足环评批复剂量率不大于 2.5 μ Sv/h 要求；光束线站侧墙和端墙外 30cm 处周围剂量当量率范围为 0.074~0.296 μ Sv/h，满足环评批复剂量率不大于 1 μ Sv/h 的要求。

(2) HEPS 园区内综合实验楼、用户服务楼、环境监测站等环境周围剂量当量率范围为 0.059~0.117 μ Sv/h，检测结果与本项目运行前环境本底水平一致，未见异常。

(3) 环境气溶胶样品中 Be-7 活度浓度为 3.78~6.77mBq/m³，其余 γ 放射性核素 Na-22、Cr-51、Mn-52、Mn-54、Co-58、Fe-59、Zr-95 活度浓度均低于最小探测下限，检测结果与本项目运行前环境本底水平一致，未见异常。

(4) 土壤样品中 γ 放射性核素 Be-7、Na-22、Cr-51、Mn-52、Mn-54、Co-58、Fe-59、Zr-95 活度浓度均低于最小探测下限。

(5) 地表水和循环冷却水样品中 γ 放射性核素 Be-7、Na-22、Cr-51、Mn-52、Mn-54、Co-58、Fe-59、Zr-95 活度浓度均低于最小探测下限。

(6) 循环冷却水中总 β 活度浓度为 0.082~0.113Bq/L，满足废水排放总 β 小于 10Bq/L 的标准要求；循环冷却水中氚的活度浓度为 2.24~2.35Bq/L，远低于解控水平。

(7) 空气水分中氚活度浓度低于最小探测下限。

(8) 根据验收监测结果和工作负荷估算，本项目所致辐射工作人员、外来实验人员和公众的年有效剂量分别满足环评批复的 5mSv、1mSv 和 0.1mSv 的剂量约束值要求。

(二) 非放验收监测结果表明：

(1) 锅炉废气排放的颗粒物浓度为 1.4~2.1mg/m³，二氧化硫浓度均小于 3mg/m³，氮氧化物浓度为 12~18mg/m³，均满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015)中颗粒物 5mg/m³，二氧化硫 10mg/m³，氮氧化物 30mg/m³ 的排放限值。

(2) 厂界无组织排放非甲烷总烃最大排放浓度 $0.66\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中无组织排放标准限值 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

(3) 污水排放口排水水质满足《水污染物排放标准》(DB11/307-2013)中表 3 排入公共污水处理系统的悬浮物 $400\text{mg}/\text{L}$ ，化学需氧量(COD) $500\text{mg}/\text{L}$ ，氨氮 $45\text{mg}/\text{L}$ ，石油类 $10\text{mg}/\text{L}$ 的限值要求。

(4) 厂界噪声值昼间 $43\sim 52\text{dB}(\text{A})$ 、夜间噪声值 $38\sim 40\text{dB}(\text{A})$ ，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准中昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ 的排放限值。

六、验收结论

中国科学院高能物理研究所认真履行了本项目的环境保护审批和许可手续，落实了环评文件及其批复的要求，严格执行了环境保护“三同时”制度，相关的验收文档资料齐全，辐射安全与防护设施及措施运行有效，对环境的影响符合相关标准要求。

综上所述，验收组一致同意中国科学院高能物理研究所高能同步辐射光源国家重大科技基础设施项目通过竣工环境保护验收(京环审〔2024〕19号)。

七、验收人员信息

见附表。

附表：验收人员名单

| | 姓名 | 身份证号码 | 单位 | 职务/职称 | 电话 | 签名 |
|-----------|-----|------------------|-------------------|----------------------------|----|----|
| 验收 负责人 | 梁 键 | | 中国科学院高能 物理研究所 | HEPS 工程副 总指挥、所务 委员 | | |
| 成 员 | 周启甫 | | 生态环境部核与 辐射安全中心 | 研究员 | | |
| | 杨瑞红 | | 北京市生态环境 局 | 二级巡视员 | | |
| | 宋福祥 | | 北京市核与辐射 安全中心 | 教授级高工 | | |
| | 陈 凌 | | 中国原子能科学 研究院 | 研究员 | | |
| | 于 水 | | 北京科欣科技发 展有限公司 | 研究员 | | |
| | 刘 嵘 | | 中冶京诚工程技 术有限公司 | 正高级工程师 | | |
| | 林国平 | | 中国科学院高能 物理研究所 | HEPS 总工艺 师、研究员 | | |
| | 王庆斌 | | 中国科学院高能 物理研究所 | HEPS 辐射防 护系统负责 人、研究员 | | |
| | 许海生 | | 中国科学院高能 物理研究所 | 加速器部、研 究员 | | |
| | 陶 治 | | 中国科学院高能 物理研究所 | 光束线站部副 主任、研究员 | | |
| | 杨 帆 | | 中国科学院高能 物理研究所 | HEPS 园区办 副主任 | | |
| | 苑梦尧 | | 中国科学院高能 物理研究所 | HEPS 工程办 主任 | | |
| | 王徐建 | | 中国科学院高能 物理研究所 | HEPS 运行办 主任 | | |
| | 晋欢欢 | | 中国科学院高能 物理研究所 | HEPS 基建部、 高级工程师 | | |
| | 马忠剑 | | 中国科学院高能 物理研究所 | 辐射防护系 统、高级工 程师 | | |
| | 张会杰 | | 中国科学院高能 物理研究所 | 辐射防护系 统、工程师 | | |
| | 刘琼瑶 | | 中国科学院高能 物理研究所 | 辐射防护系 统、工程师 | | |
| | 阎明洋 | | 中国科学院高能 物理研究所 | 辐射防护系 统、工程师 | | |
| 石 泓 | | 中国科学院高能 物理研究所 | 光束线站部、 高级工程师 | | | |
| 谭映雷 | | 中国科学院高能 物理研究所 | 光束线站部、 高级工程师 | | | |

| | | | | | | |
|-----|---|----|-------------------|-----------|--|-----|
| 杜俊英 | 4 | 51 | 中国科学院高能物理研究所 | 安环办、高级工程师 | | 杜俊英 |
| 薛井泉 | 2 | 57 | 中国科学院高能物理研究所 | 安环办、高级工程师 | | 薛井泉 |
| 彭琦 | 1 | 59 | 中国科学院高能物理研究所 | 安环办、工程师 | | 彭琦 |
| 郭新明 | 1 | 1 | 中国科学院高能物理研究所 | 安环办、高级工程师 | | 郭新明 |
| 张震 | 3 | 1 | 国家卫生健康委职业安全卫生研究中心 | 处室主任/研究员 | | 张震 |
| 彭建亮 | 1 | 1 | 国家卫生健康委职业安全卫生研究中心 | 正高级工程师 | | 彭建亮 |
| 王璐璐 | 2 | 40 | 国家卫生健康委职业安全卫生研究中心 | 高级工程师 | | 王璐璐 |
| 李玉文 | 1 | 4 | 国家卫生健康委职业安全卫生研究中心 | 副研究员 | | 李玉文 |
| 路天翔 | 3 | 57 | 国家卫生健康委职业安全卫生研究中心 | 研究实习员 | | 路天翔 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

中国科学院高能物理研究所

2026年6月8日