

青岛清原化合物有限公司
合成实验楼新增碳-14 合成实验室项目
竣工环境保护验收意见

2024年3月13日，青岛清原化合物有限公司根据合成实验楼新增碳-14合成实验室项目竣工环境保护验收监测表，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、本项目环境影响报告表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

项目位于青岛市黄岛区青龙河路53号，青岛清原化合物有限公司合成实验楼（即探索楼）一层东北侧。

合成实验楼新增碳-14合成实验室项目工作场所包括合成室、储存室、卫生通过间等，面积约158.4m²。其中储存室划分为废物储存室（放射性废物暂存间）、核素储存室、天平台区域。使用原料¹⁴C(Ba¹⁴CO₃、苯(U¹⁴C)胺盐酸盐)合成所需的¹⁴C目标化合物，日等效最大操作量为3.885×10⁹Bq，属于乙级非密封放射性物质工作场所。设置有专用放射性废水收集系统和通风系统，放射性废气排气筒末端位于项目所在的合成实验楼（探索楼）楼顶，放射性固体废物和放射性废水暂存于废物储存室（放射性废物暂存间）。

（二）建设过程及环保审批情况

《合成实验楼新增碳-14合成实验室项目环境影响报告表》于2022年11月15日取得青岛市生态环境局黄岛分局批复文件“青环辐审(黄岛)

[2022]3号”。于2022年12月开始建设，于2023年5月建设完成，2023年2月取得辐射安全许可证。

项目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。

（三）投资情况

项目总投资约100万，其中环保投资约25万。

二、辐射安全与防护设施建设情况

（一）辐射安全与防护设施建设情况

场所设置各项功能房间，划分为监督区和控制区管理，出入口设置门禁，无关人员禁止入内，控制区入口、边界等处设计有电离辐射警告标志。设置专用场所通风系统和手套箱通风系统，气流由清洁区向监督区再向控制区方向，控制区内为微负压状态，不同区域保持一定的压差，保证气流流向，防止交叉污染。通风橱顶壁、手套箱顶壁、排气筒末端均设置活性炭吸附装置。排气口位于项目所在合成实验楼（探索楼）楼顶上方。设置专用放射性废水收集系统，放射性废水收集箱容积40L。非放射性废水经管道收集至厂区污水处理站。控制区内地板和墙壁接缝为无缝设计，地板设计为耐酸碱、易清洗的PVC地胶，墙面2m以下涂耐酸碱、易清洁的油漆。工作台面表面采用易清洗、不渗透、表面光滑，易于清洁和去污的材料。碳-14合成实验室墙体均采用20cm轻质砖，室顶和底板均为12cm混凝土，门和窗为普通门窗。核素储存室设置防盗门，双人双锁管理。碳-14合成实验室内及周围设置有监控探头，各房间设置门禁，禁止无关人员进

入，确保核素贮存的安全性。配备手套箱、通风橱、万向罩（集气罩）、便携式辐射环境监测仪、表面污染监测仪、个人剂量报警仪、个人剂量计；放射性固体废物收集桶、放射性固体废物暂存桶/箱、放射性废水暂存桶、进出口风淋、紧急喷淋设备及废水收集箱、核素转运箱。

（二）辐射安全与防护措施和其他管理要求落实情况

公司成立有辐射安全管理领导小组，签订了辐射工作安全责任书，明确法人代表为辐射工作安全第一责任人，辐射安全管理领导小组负责辐射安全与环境防护管理，指定专人负责放射性同位素保管工作，落实了岗位职责。

公司制定了《辐射岗位安全操作规程》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备检修维护制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《放射性同位素订购、使用登记与台账管理制度》、《放射性废物处置方案》、《辐射工作人员个人剂量检测管理》、《辐射工作人员培训计划》、《辐射监测方案》、《非密封放射性物质安全管理办法》、《监测仪表使用与校验管理制度》、《自行检查和年度评估制度》等规章制度，建立了辐射安全管理档案。制定有《辐射事故应急处理预案》，并开展了辐射事故应急演练，编制了 2023 年度辐射安全与防护状况年度评估报告。

本项目辐射工作人员均已参加国家核技术利用辐射安全与防护考核，并考核合格。

辐射工作人员个人剂量已委托有资质单位监测，安排专人负责个人剂量监测管理，建立了个人剂量档案。

三、工程变动情况

项目建设与环评一致，未发生变动。

四、工程建设对环境的影响

验收监测结果表明：

(一) 通风橱、手套箱外表面 30cm 处周围剂量当量率满足环境影响报告表以及《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021) 中 6.1.6 要求的“放射性药物合成和分装的箱体、通风柜、注射窗等设备应设有屏蔽结构，以保证设备外表面 30cm 处人员操作位的周围剂量当量率小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ，放射性药物合成和分装箱体非正对人员操作位表面的周围剂量当量率小于 $25 \mu\text{Sv/h}$ ”；放射性废物箱和收集桶外表面 30cm 处周围剂量当量率满足环境影响报告表以及《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021) 中 6.1.7 要求的 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 限值要求；场所内及周围剂量当量率满足环境影响报告表以及《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021) 6.1.5 要求的 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 限值；保护目标周围剂量当量率与青岛市环境天然放射性处于同一水平。

控制区、监督区 β 表面污染分别低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 控制区 (40Bq/cm^2) 和监督区 (4Bq/cm^2) 的表面污染控制水平；工作人员手部 β 表面污染低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 规定的手部 0.4Bq/cm^2 的表面污染控制水平；医护人员工作服表面、鞋子等 β 表面污染低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 规定的工作服、手套、工作鞋 β 表面污染控

制水平 $4\text{Bq}/\text{cm}^2$ 。

(二) 场所周围下风向土壤中总 β 为 $0.637\text{Bq}/\text{g}$ ，处于较低水平；放射性废水减容蒸馏水中总 β 为 $1.15\text{Bq}/\text{L}$ 、 ^{14}C 含量为 $2.14\text{Bq}/\text{L}$ ；合成实验室内空气中 ^{14}C 含量为 $0.0335\text{Bq}/\text{m}^3$ ；排气筒废气中 ^{14}C 含量最大为 $0.0339\text{Bq}/\text{m}^3$ ，分别低于相应的空气中导出碳-14浓度 $1.2\times 10^4\text{Bq}/\text{m}^3$ （工作场所内）、 $174\text{Bq}/\text{m}^3$ （工作场所外）。

(三) 根据理论估算，本项目所致辐射工作人员和公众的年有效剂量分别满足环评批复的 5.0mSv 和 0.1mSv 的剂量约束值要求。工作人员四肢年当量剂量满足环评批复的 125mSv 剂量约束值要求。

五、验收结论

青岛清原化合物有限公司认真履行了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，验收组一致同意合成实验楼新增碳-14合成实验室项目（批准文号：青环辐审（黄岛）[2022]3号）通过竣工环境保护设施验收。

六、后续要求

- (一) 适时修订辐射安全管理制度，加强应急演练。
- (二) 加强防护设施维护，确保防护设施有效运行；
- (三) 加强放射性废物排放管理，完善相关档案记录。

七、验收人员信息

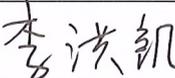
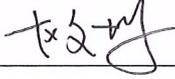
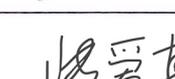
见附件。

青岛清原化合物有限公司

2023年3月13日

附件：

青岛清原化合物有限公司
合成实验楼新增碳-14 合成实验室项目
竣工环境保护验收工作组名单

组成	姓名	单位	职称/职务	电话	签名	备注
组长	裴舜嗣	青岛清原化合物 有限公司	安全经理	19398166312		建设 单位
组员	陈琳		辐射防护 负责人	19398167096		
	李洪凯		技术负责人	19398166330		
	高居浩		环健主管	19398166216		
	赵文博		EHS 主管	19398168267		
	王荣锁	山东省核与辐射 安全监测中心	研究员	13356672848		技术 专家
	张爱真	山东省立医院	副主任技师	15168887923		
	赵孟康	山东丹波尔环境 科技有限公司	工程师	17685406352		检测 单位
	吕信红	山东海美依项目 咨询有限公司	高工	13395418058		环评 单位