

## 济宁市第一人民医院

### 核医学工作场所、医用电子加速器、后装机、DSA 及III类射线装置 项目（一期）竣工环境保护验收工作组意见

2019 年 3 月 21 日，济宁市第一人民医院根据核医学工作场所、医用电子加速器、后装机、DSA 及III类射线装置项目（一期）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、建设项目竣工环境保护验收技术指南、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，验收工作组经现场检查、审阅资料和认真讨论，形成验收工作组意见如下：

#### 一、工程建设基本情况

项目位于济宁市高新区孟子大道 269 号（诗仙路 99 号）济宁市第一人民医院（东院区）门诊医技综合楼续建东翼一层，建设规模为一台 ECT-CT 设备，使用  $^{99m}\text{Tc}$  用于放射性核素诊断， $^{99m}\text{Tc}$  日等效最大操作量  $2.96\text{E}+7\text{Bq}$ ，使用  $^{131}\text{I}$  用于放射性核素治疗， $^{131}\text{I}$  日等效最大操作量  $3.145\text{E}+9\text{Bq}$ ，属乙级非密封放射性物质工作场所。

2015 年 11 月 13 日，济宁市第一人民医院延续辐射安全许可证，鲁环辐证[08090]，种类和范围：使用 V 类放射源，使用 II 类、III 类射线装置，乙级非密封放射性物质工作场所，有效期至 2020 年 11 月 12 日。2017 年 7 月 3 日，山东省环境保护厅以鲁环辐表审[2017]016

号批复了《核医学工作场所、医用电子加速器、后装机、DSA 及Ⅲ类射线装置项目环境影响报告表》。

本次验收内容为核医学工作场所，配备 ECT-CT1 台，使用放射性核素  $^{99m}\text{Tc}$  和  $^{131}\text{I}$ 。

## 二、环境保护设施及措施落实情况

1. 核医学工作场所划分为控制区和监督区，设有工作人员通道、患者通道及药物通道，设有单向门禁系统。设放射性废物储存室。

核医学科 ECT 区域各房间墙壁均为 240mm 实心砖+40mm 硫酸钡砂，室顶均为 250mm 混凝土，地板为 250mm 混凝土+轻集料面层，放射性废物室和病人卫生间地板最薄处为 1700mm 混凝土+轻集料面层。高活室和 ECT 注射后候诊区防护门为 8mmPb，ECT-CT 机房、注射室（北侧，ECT 专用）和放射性废物室防护门为 4mmPb，配药室防护门防护能力为 13mmPb；ECT-CT 机房观察窗防护能力为 4mmPb；高活室和配药室传递窗为 8mmPb，注射室注射窗防护能力为 40mmPb。

核医学科碘治疗区域服药室四周墙壁为 370mm 实心砖+20mm 硫酸钡砂，室顶为 300mm 混凝土，地板为 350mm 混凝土+轻集料面层+30mm 硫酸钡砂（390mm 混凝土），东门防护能力为 13mmPb，北门为 10mmPb；治疗准备室四周墙壁均为 240mm 实心砖，室顶为 300mm 混凝土，地板为 350mm 混凝土+轻集料面层+30mm 硫酸钡砂（390mm 混凝土），南、北门均为 1mmPb；甲功测量室四周墙壁均为 240mm 实心砖，室顶为 300mm 混凝土，地板最薄处为 1700mm 混凝土+轻集料面层，南、北门均

为 1mmPb；甲癌病房 1-7 东墙为 370mm 实心砖+70mm 硫酸钡砂，其余墙体为 370mm 实心砖+20mm 硫酸钡砂，室顶为 300mm 混凝土+40mm 硫酸钡砂，地板最薄处为 350mm 混凝土+600mm 轻集料面层，防护门均为 16mmPb；甲癌病房 8-10 和留观室四周墙体均为 370mm 实心砖+20mm 硫酸钡砂，室顶为 300mm 混凝土+40mm 硫酸钡砂，地板最薄处为 350mm 混凝土+600mm 轻集料面层，防护门均为 16mmPb。甲癌病房均设病人专用卫生间。

注射室内设一个通风橱，防护效果为 20mmPb 当量，配有机械排风装置，通风橱排气筒顶端连接支管道，并连接至主排风管道中，最终引至本栋建筑屋脊以上 3m 高空排放；注射室通风橱用于  $^{99m}\text{Tc}$  等分装、标记。注射室东墙设有一体化注射窗口，供放射工作人员对病人注射放射性药物，防护当量为 40mmPb。ECT 区域和碘病房区域各设一套废气排放系统，经活性炭吸附后于本栋建筑屋脊以上 3m 高空排放，并加装楼顶引风机。管道材质均为金属管道，密封处理，管道经过非辐射区域时进行防护处理，防护效果为 5mmPb。

医院设置  $^{99m}\text{Tc}$  用 10L 污物桶 (5mmPb) 1 个、50L 衰变箱 (10mmPb) 2 个，注射室、ECT 注射候诊区放置 250mm×250mm 污物桶 (5mmPb) 4 个，产生的含  $^{99m}\text{Tc}$  固废每 2 周清理一次，将其转移至放射性废物储存室衰变箱内，封闭存放 2 周。 $^{131}\text{I}$  专用 500mm×500mm 衰变箱 (20mmPb 当量) 2 个，污物存储间放置 500mm×500mm 衰变箱 (20mmPb 当量) 2 个，10 个病房内分别放置 1 个 250mm×250mm 污物桶 (5mmPb) 1 个，

放置固废在每名患者出院后清理一次，留观室和服药室内固废每天清理一次，将其转移至放射性废物储存室<sup>131</sup>I 专用衰变箱内，每个衰变箱储存 2 个月的固废，封闭存放 4 个月。经检测达到清洁解控水平后，按照一般医疗废物处置。

医院在续建东翼楼外东北侧地下修建放射性污水处理系统，该系统由 2 个沉淀池（一备一用）和 3 个衰变池并联构成，每个沉淀池的有效容积为 10m<sup>3</sup>，每个衰变池的有效容积为 55m<sup>3</sup>，衰变池池底和池壁采用防渗透和耐酸碱腐蚀的材料，池顶盖为不锈钢内衬铅板结构。污水泵及阀门的开启采用人工控制或时间液位自动控制。地下建有楼梯，可通往地下衰变池。该放射性污水处理系统与医院核医学科所有地漏、水池、卫生间相连接，衰变池为三级并联结构。3 个衰变池循环使用。

设置电离辐射警告标志、工作状态指示灯、对讲系统、监控系统和急停按钮。配备 1 台 X、γ 辐射空气比释动能率仪、1 台 TBM-3S 型表面沾污仪和 1 台活度计。

2. 成立了辐射安全管理领导小组，签订了辐射工作安全责任书；制定了《放射防护管理制度》、《仪器管理、操作、保养和维修制度》、《ECT 操作规程》、《放射性废物处理制度》、《放射性药品采购、登记、使用、核对、保管及注销制度》、《放射教育培训制度》和《济宁市第一人民医院 2018 年辐射监测计划》等辐射防护管理制度和操作规程，建立了辐射安全管理档案。编制了《济宁市第一人民医院辐射事故核事故处置应急预案》，并进行了应急演练；编制了 2018 年度评估报告

并上报。与放射性药物供应商签订了回收协议。

3. 配备 8 名辐射工作人员，均取得初级辐射防护与安全培训合格证书；已委托有资质技术服务机构进行了个人剂量监测。

### 三、验收监测结果

1. 非工作状态下,ECT-CT 工作场所 X- $\gamma$  辐射剂量率为 (73.5~96.3) nGy/h, 处于济宁市环境天然放射性本底水平范围内。工作状态下,ECT-CT 工作场所控制区外 30cm 处 X- $\gamma$  辐射剂量率最大值为为 204nGy/h (0.204  $\mu$  Gy/h), 满足环评批复中提出的控制区外 30cm 处剂量率不大于 2.5  $\mu$  Gy/h 的要求。

控制区表面污染监测结果最大值为 0.63Bq/cm<sup>2</sup>, 监督区表面污染监测结果最大值为 0.43Bq/cm<sup>2</sup>, 满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 的控制水平要求。

衰变池出口废水总  $\alpha$  日均值为 0.085Bq/L, 总  $\beta$  日均值为 0.766Bq/L, 满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005) 日均值总  $\alpha$  1Bq/L, 总  $\beta$  10Bq/L 的限值要求。

2. 个人剂量监测结果表明,8 名辐射工作人员年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定职业人员的剂量限值 20mSv/a, 也低于环评中提出的 6.0mSv/a 的管理约束值。经估算,公众年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定公众剂量限值 1mSv/a, 也低于环评中提出的 0.3mSv/a 的管理约束值。

#### **四、验收结论**

项目环保手续齐全，基本落实了环境影响报告表及批复中的各项要求，辐射安全与防护措施有效，辐射安全管理制度齐全，验收监测结果基本满足要求，经整改后，符合建设项目竣工环境保护验收条件，验收合格。

#### **五、整改要求**

- 1、增设卫生通过间。
- 2、辐射工作人员再培训。
- 3、建立个人剂量档案。
- 4、注射后候诊区增设移动性铅屏风，增加放射性废物衰变箱数量，衰变池增设护栏及警示标识。
- 5、放射性废物储存室须配备监控装置，实行双人双锁管理。

#### **六、后续要求**

1. 加强核医学工作场所自主监测，并做好记录。
2. 完善辐射安全管理档案。

验收工作组

2019 年 3 月 21 日