
青岛市市立医院
核医学工作场所、后装机、DSA 及III类射线装置项目
竣工环境保护验收意见

2019年5月6日，青岛市市立医院根据核医学工作场所、后装机、DSA及III类射线装置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、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，形成验收意见如下：

一、工程建设基本情况

项目位于青岛市市立医院东院区 and 西院区，建设规模为1处乙级非密封放射性物质工作场所、II类射线装置 DSA 装置2台，III类医用 X 射线装置11台、后装机1台（内含 $3.7\text{E}+11\text{Bq}^{192}\text{Ir}$ 源1枚）。

2013年11月29日，山东省环境保护厅以鲁环辐表审[2013]191号批复了《青岛市市立医院核医学工作场所、后装机、DSA及III类射线装置项目环境影响报告表》。2014年04月14日，青岛市市立医院延续辐射安全许可证，鲁环辐证[02061]，种类和范围：使用III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2019年04月13日。辐射安全许可证延续正在办理中。

本次验收内容为1处乙级非密封放射性物质工作场所、II类射线装置 DSA 装置2台，III类医用 X 射线装置11台、后装机1台。

二、环境保护设施及措施落实情况

核医学楼 ECT 室建筑墙体采用 240mm 实心砖+50mm 厚硫酸钡砂，室顶 300mm 混凝土，防护门和防护窗防护当量均为 4mmPb。

医院在东院门诊楼一楼西侧一独立院内建设放射性污水处理系统，该系统由 2 个衰变池构成，均为混凝土结构，并做了防渗处理。两个衰变池的容积为 59.7m^3 和 58.1m^3 。

东院区 DSA 机房墙体为 220mm 加气混凝土砖混+120mm 实心砖+40mm 防护材料 (2.5mmPb)；室顶和地板均为 200mm 重混凝土 ($2.75\text{g}/\text{cm}^3$)；观察窗为 3.5mmPb ；大小防护门均为 3.5mmPb 的铅钢复合门。

西院区 DSA 机房墙体为 240mm 实心砖墙+ 1.5mmPb 铅板；室顶为 300mm 混凝土楼板+防护当量为 1.5mmPb 铅板，地板为 140mm 混凝土+20mm 硫酸钡砂；观察窗为 3.5mmPb ；大小防护门均为 3.5mmPb 。

东院区 III 类射线装置防护门和观察窗均为 3.0mmPb 。数字胃肠的屏蔽材料和墙体厚度为 240mm 砖结构+60mm 防护钡砂，X 射线影像系统的屏蔽材料和墙体厚度为 220mm 砖加气混凝土砖+120mm 实心红砖+40mm 防护层，乳腺机屏蔽材料和墙体厚度为 240mm 砖结构+30mm 防护钡砂，口腔机屏蔽材料和墙体厚度为 3.0mmPb 铅防护隔断墙。

西院区 CT 机房和碎石机机房墙体均为 240mm 砖结构+ 1.0mmPb ，防护门和观察窗均为 4.0mmPb ；口腔数字全景 X 光机北墙、西墙、南墙为 240mm 砖结构，东墙为 2.0mmPb 防护隔断防护门和观察窗均为 2.0mmPb 。

西院区后装机治疗室主题内径尺寸 $4.0*7.0*4.4\text{m}$ ，面积 28m^2 ，迷路混凝土厚 700mm，北墙凝土厚 500mm，南墙凝土厚 500mm+240mm

实心砖，西墙凝土厚 500mm，室顶凝土厚 400mm，防护门 5mmPb。

2. 成立了辐射安全防护领导小组，签订了辐射工作安全责任书；制定了《安全操作规程》、《核医学放射防护制度》、《安全防护管理制度》、《安全装置定期检查维修制度》、《放射性废弃物处理制度》、《介入放射科 X 射线防护制度》、《辐射工作人员培训与再培训制度》、《定期监测制度》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《青岛市市立医院放射事故应急预案》，并进行了应急演练；编制了年度评估报告并上报。

3. 该院有 296 名辐射工作人员，有 182 人参加了由青岛市环保局组织的辐射工作人员培训班，并取得证书。其中 60 人参加了由山东省环境保护厅组织的辐射工作人员培训班，并取得证书；已委托有资质技术服务机构进行了个人剂量监测，并建立了个人剂量档案，做到一人一档。

三、验收监测结果

1. 非工作状态，西院区 III 类射线装置和 DSA 机房周围实测 X- γ 辐射剂量率范围分别为 (66.1 ~ 105.4) nGy/h 和 (68.3 ~ 118.3) nGy/h, 处于青岛市天然放射性本底水平范围内；工作状态，西院区 III 类射线装置和 DSA 机房周围实测 X- γ 辐射剂量率范围分别为 (65.0 ~ 434.2) nGy/h 和 (80.0 ~ 112.9) nGy/h, 满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 中规定的 2.5 μ Gy/h 的标准限值。

非工作状态，东院区数字胃肠和 DSA 机房周围实测 X- γ 辐射剂量率范围分别为 (80.5 ~ 88.9) nGy/h 和 (86.6 ~ 113.8) nGy/h, 处于青岛市天然放射性本底水平范围内；工作状态，东院区数字胃肠和 DSA

机房周围实测 X- γ 辐射剂量率范围分别为 (75.8 ~ 91.7) nGy/h 和 (89.2 ~ 107.2) nGy/h，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 中规定的 2.5 μ Gy/h 的标准限值。

工作状态，核医学科工作场所 X- γ 辐射剂量率监测结果为 81.6 nGy/h ~ 2.0 μ Gy/h，除了注射室、高活室、病人洗专用手间、碘-131 贮存柜表面外，其余各点均处于青岛市天然放射性本底水平范围内。

非工作状态和工作状态，西院区后装机机房周围实测 X- γ 辐射剂量率范围分别为 (58.0 ~ 108.1) nGy/h 和 (61.3 ~ 121.4) nGy/h，处于青岛市天然放射性本底水平范围内。距后装机机头表面 5cm 处和 1m 处实测 X- γ 辐射剂量率分别为 3.34 μ Gy/h 和 214.4 nGy/h，低于《后装 γ 源近距离治疗卫生防护标准》(GBZ121-2002) 中规定的 100 μ Gy/h 和 10 μ Gy/h 的标准限值。

核医学科 β 表面污染监测结果最大值为 18.79 Bq/cm²，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 的要求。

衰变池水总 α 放射性为 0.084 Bq/L，低于《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005) 中规定的 1 Bq/L 的标准限值；总 β 放射性为 4.703 Bq/L，低于《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005) 中规定的 10 Bq/L 的标准限值。

2. 个人剂量监测结果表明，辐射工作人员年有效剂量均低于《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 20 mSv/a，其中有 4 人高于环评报告表提出的 2 mSv/a 的管理约束限值，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 20 mSv/a。

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 0.1mSv/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，符合建设项目竣工环境保护验收条件，验收合格。

五、建议

1. 进一步优化核医学工作场所布局，加强注药后患者管理；
2. 加强辐射工作人员辐射安全与防护培训，持证上岗。

青岛市市立医院

2019年5月6日