

ICS 13.280
CCS F 73

DB4403

深圳市地方标准

DB4403/T 574—2025

核医学废水处理技术规范

Technical specification for the treatment of nuclear medicine wastewater

2025-01-06 发布

2025-02-01 实施

深圳市市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体要求	2
5 选址、设计与建造	2
6 工艺设备	3
7 监测要求	3
8 运维管理	4
附录 A（资料性） 核医学废水排放口标志牌	5
附录 B（资料性） 核医学废水处理典型工艺流程	6
附录 C（资料性） 核医学废水处理台账	7
附录 D（资料性） 核医学废水处理装置安全隐患排查表	8
参考文献	9

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由深圳市生态环境局提出并归口。

本文件起草单位：广东省深圳生态环境监测中心站、广东省辐射防护协会、广东省环境辐射监测与核应急响应技术支持中心、深圳大学、太科技术有限公司、天津市万木辐射防护工程有限公司、珠海广睿汇利发展有限公司、深圳市泛亚环境工程开发设计股份有限公司、上海朴旭环保科技有限公司。

本文件主要起草人：王东、梁锦、王战勇、颜强、林择华、陶扬、郭键锋、邓飞、黄恒、张金帆、郭泽学、曾成刚、杨建华、张平瑞、韩霖逸、冯江平、刘焱、丁智、沈巨东。

核医学废水处理技术规范

1 范围

本文件规定了医疗机构核医学废水处理的总体要求，处理设施的选址、设计与建造，以及工艺设备、监测要求、运维管理等内容。

本文件适用于医疗机构新建、改建、扩建放射性核素诊断、治疗项目产生废水的处理，已运行放射性核素诊断、治疗项目和其他科研、工业生产活动的放射性废水处理可参考执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB 18871 电离辐射防护与辐射源安全基本标准

HJ 1188 核医学辐射防护与安全要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

放射性药物 radiopharmaceutical

用于疾病诊断、治疗或临床研究的放射性核素制剂或标记化合物。

[来源：HJ 1188—2021，3.2]

3.2

核医学 nuclear medicine

应用放射性核素或放射性药物（3.1）进行诊断、治疗疾病以及进行医学研究的学科。

[来源：HJ 1188—2021，3.1]

3.3

核医学废水 nuclear medicine wastewater

在核医学（3.2）活动中产生的放射性核素活度或活度浓度高于国家规定清洁解控水平的液态废物。

3.4

衰变池 decay pool

用于收集、贮存、排放核医学废水（3.3）的容器。

注：核医学废水在该容器中自然衰变。

[来源：HJ 1188—2021，3.4，有修改]

3.5

槽式衰变池 intermittent decay pool

用于轮流接纳和贮存核医学废水（3.3）的2组或2组以上并联式衰变池（3.4）。

注：槽式衰变池也称“间歇式衰变池”。

4 总体要求

- 4.1 核医学废水应单独收集和处理。
- 4.2 核医学废水应根据应用放射性核素的半衰期长短，分类收集与处理。
- 4.3 核医学废水处理装置选址、设计、建造过程中，应遵循辐射防护最优化原则。
- 4.4 核医学废水处理装置主要由收集管道、沉渣池（化粪池）、衰变池、监测取样口、排放口及辅助设施组成。
- 4.5 医疗机构应合理规划核医学废水收集管道，便于检修，并有合适的屏蔽。
- 4.6 医疗机构应具备核医学废水泄漏、溢出等事故工况下的废水应急收集、处理能力。
- 4.7 医疗机构应对核医学废水处理装置和周围环境进行定期的辐射监测和评估。

5 选址、设计与建造

5.1 选址

- 5.1.1 核医学废水处理装置选址应符合医院整体规划。
- 5.1.2 核医学废水处理装置宜尽可能地靠近核医学科，减少不必要的传输管道。
- 5.1.3 核医学废水处理装置应避开人员密集区域，宜建设在核医学工作场所地下室的底层或周边临近排水管道的绿化区域或室外空地。

5.2 设计

- 5.2.1 核医学废水处理装置应根据核医学规模、废水排放去向、地势、建设材料等情况，确定废水处理水力高程布置，满足各处理单元的功能和流程要求，构筑物及设施的间距应紧凑、合理，并满足施工、安装、维护的要求。
- 5.2.2 核医学废水收集应遵循总量控制原则，采取下列措施控制排入衰变池的废水量：
 - a) 住院治疗患者进行洗漱、沐浴所产生的废水不宜排入衰变池，可直接进入普通废水管道；
 - b) 住院治疗患者的衣物不宜在病房清洗；
 - c) 住院治疗患者专用卫生间坐便器宜采用光滑材质，宜采取润滑清洁剂、真空排水等节水措施。
- 5.2.3 控制区和卫生通过间内的淋浴间、盥洗水盆、清洗池等宜有脚踏式或自动感应式的开关。
- 5.2.4 应配备专用的核医学废水收集传输管道，以收集放射性药物操作间、核素治疗病房、给药后患者卫生间、卫生通过间等场所和事故应急时清洗产生的放射性废水；核素诊断和治疗原则上宜单独设置废水管道，核素半衰期接近时可以共用废水管道。
- 5.2.5 核医学废水的收集传输管道应采用耐腐蚀、防渗漏、耐久性好的材料，根据需要采取合适的屏蔽措施。对大流量主管道还应设置电离辐射警告标志，便于检测、检修。
- 5.2.6 各类管线连接应简洁，避免相互干扰。核医学废水与自来水等管道平行埋设时距离不宜小于0.50 m，交叉埋设时距离不应小于0.15 m。下水管道宜短、直，阀门与管道连接处的设计宜尽可能避免形成死区，防止核医学废水滞留。
- 5.2.7 应按照使用放射性核素的半衰期来分类收集核医学废水并设置衰变池类型，以下为不同核医学项目的衰变池设置要求：

- a) 放射性核素治疗项目宜设置槽式衰变池；
 - b) 碘-131 治疗项目应设置槽式衰变池；
 - c) 放射性核素诊断项目宜设置槽式衰变池，可设置推流式衰变池。
- 5.2.8 应确保核医学废水排放满足 HJ 1188 要求，根据使用放射性核素的半衰期和活度、日常及事故应急产生的废水量、衰变池类型来设计衰变池容积，下列为相关设计估算参数：
- a) 可根据放射性药物用量施用要求，按核医学诊断和门诊碘-131 治疗患者服药量的 15%、碘-131 住院治疗患者服药量的 85% 计算初始排放放射性废水的活度；
 - b) 核医学工作场所中，碘-131 门诊服药及留观区、注射室、高活室等场所产生的废水量可按每人每天 15 L 进行估算；收治床位产生的放射性废水量可按每床每天 100 L 进行估算；
 - c) 衰变池容积应按半衰期最长的放射性核素进行设计，应考虑事故应急产生的废水量，在测算的基础上计划设计裕量（设计裕量宜取测算值的 20%）。
- 5.2.9 衰变池废水宜采取底部抽取或直排的排放方式。
- 5.2.10 核医学废水处理装置应设置液位计及液位控制装置，宜配置流量计。
- 5.2.11 核医学废水处理装置应设置应急池，可根据情况设置围堰，确保最大容量衰变池事故工况下废水可以得到收集。
- 5.2.12 核医学废水处理装置场所应根据实际情况设置电离辐射警告标志和禁止入内、禁止烟火等禁止标志，电离辐射警告标志应优先从 GB 18871 中选取，禁止标志应从 GB 2894 中选取。核医学废水排放口标志牌见附录 A。
- 5.2.13 核医学废水处理典型工艺流程见附录 B。

5.3 建造

- 5.3.1 衰变池池体应坚固、耐腐蚀、无渗透性、内壁光滑，具有可靠的防泄漏及防雨水倒灌措施。
- 5.3.2 衰变池宜设置核医学废水暂存与排放监控系统，具备废水暂存时间实时显示功能。
- 5.3.3 不锈钢衰变池材质宜选用 304 不锈钢或耐腐蚀性优于 304 不锈钢的材质。
- 5.3.4 混凝土衰变池宜选用强度等级不低于 C30、抗渗等级不低于 P8、电通量不超过 1500 C 的混凝土。

6 工艺设备

- 6.1 核医学废水处理装置的关键构筑物和设备主要包括污水泵、沉渣池（化粪池）、衰变池、液位计、监测取样口、排放口等。
- 6.2 污水泵应选用节能型产品，泵效率应大于 80%。
- 6.3 污水泵使用寿命不应小于一年，并设置备用泵。
- 6.4 衰变池进水端的污水泵宜选用具有破碎功能的铰刀式污水泵。
- 6.5 液位计可采用浮球式、超声波式或电容式等液位信号开关。

7 监测要求

- 7.1 液位计应与衰变池进水端的污水泵（污水提升泵）进行液位连锁控制，在液位达到最高警戒液位时作出预警，自动关闭进水阀门和污水提升泵。
- 7.2 核医学废水处理装置的排放口宜安装流量计，监测排放的废水量。
- 7.3 医疗机构应定期自行或委托有能力的监测机构对核医学废水处理场所及周围环境的辐射水平进行监测：

- a) 自行监测每季度不少于 1 次；
- b) 委托监测每年不少于 1 次。

7.4 医疗机构应按 GB18871、HJ1188 的要求对核医学废水开展监测，满足限值要求后排放。

8 运维管理

8.1 医疗机构应安排专人负责核医学废水的处理，并建立核医学废水处理台账。

8.2 核医学废水处理台账应详细记录废水所含核素名称、体积、产生起始日期、责任人员、排放时间、监测结果等信息，并对自行监测数据、解控与排放记录的真实性负责，台账保存时间不少于 2 年，核医学废水处理台账模板见附录 C。

8.3 医疗机构应每周对核医学废水处理装置至少进行一次安全巡查，安全隐患排查表见附录 D。

8.4 医疗机构应根据需要对衰变池进行清洗，避免内壁、池底和管阀的污泥硬化淤积。

附录 A
(资料性)
核医学废水排放口标志牌

图 A.1 给出了核医学废水排放口标志牌。

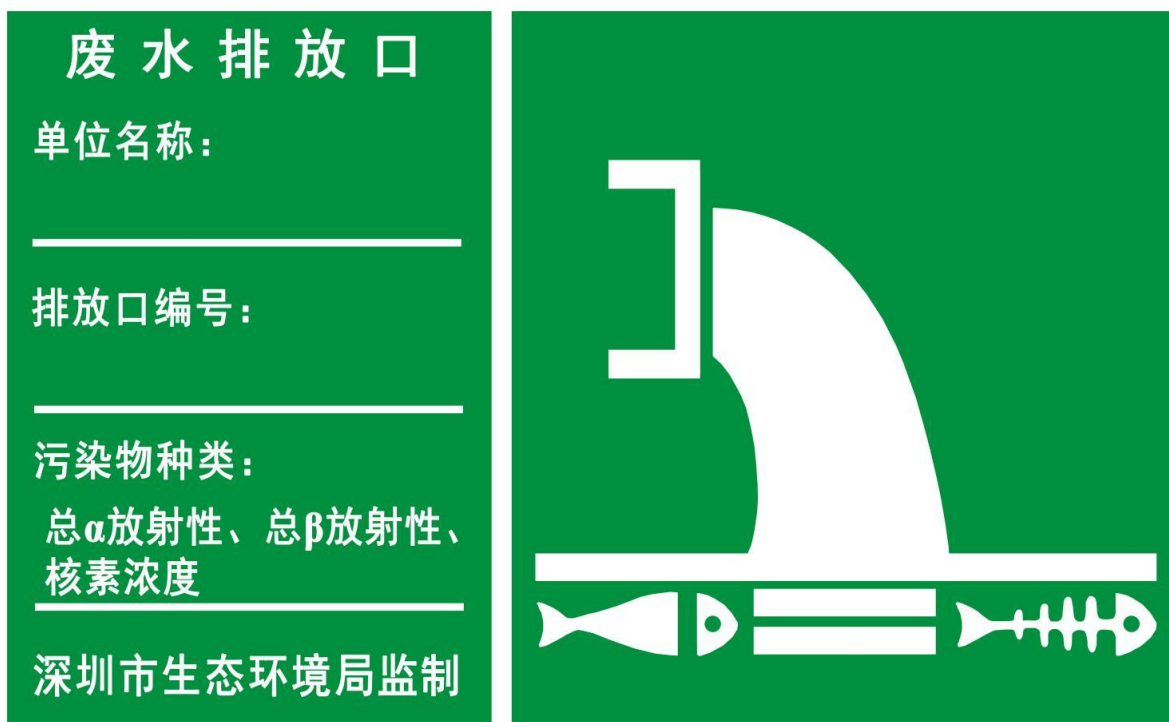


图 A.1 核医学废水排放口标志牌

附录 B
(资料性)
核医学废水处理典型工艺流程

图 B.1 给出了核医学废水处理典型工艺流程图。

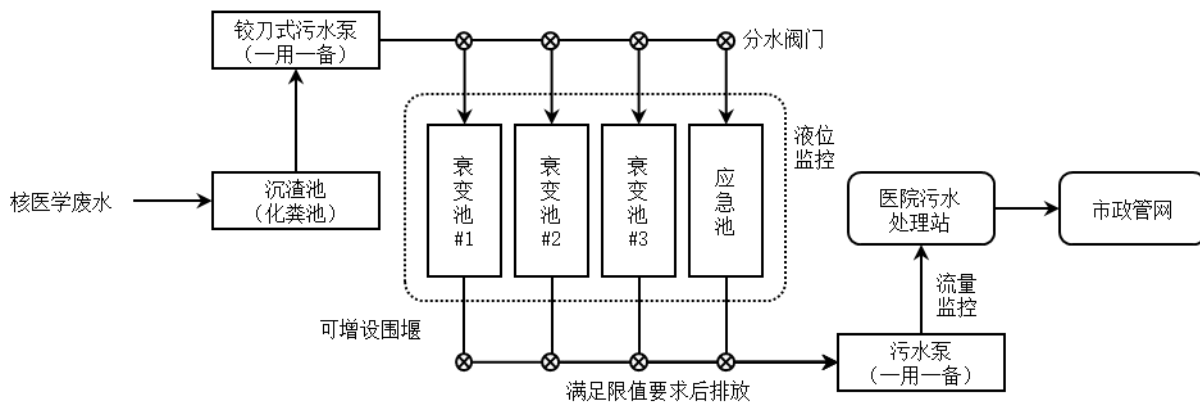


图 B.1 核医学废水处理典型工艺流程图

附 录 C
(资料性)
核医学废水处理台账

图 C.1 给出了核医学废水处理台账模板。

序号	衰变池类型	废水所含核素名称	衰变池编号	废水暂存起始日期	检测日期	检测项目、检测方法	检测结果	检测机构	是/否符合排放要求	废水排放日期	排放量(m ³)	废水排放操作人员	部门负责人审核	备注
1														
2														
3														
4														
5														

图 C.1 核医学废水处理台账

附 录 D
(资料性)
核医学废水处理装置安全隐患排查表

表 D.1 给出了核医学废水处理装置安全隐患排查表。

表 D.1 核医学废水处理装置安全隐患排查表

序号	检查类别	检查项目	核查情况	整改情况	备注
1	核医学废水传输管道密闭性与辐射防护措施	核医学病人专用卫生间、应急洗消间中的洗漱池（或清洗池）连接管道、地漏管道连接处等有无漏水现象；			
2		核医学废水收集、传输管道（进入衰变池前）是否存在裸露部分，如有，裸露段管道是否采取铅皮包裹或混凝土密实等辐射防护措施；			
3	核医学废水处理设施、设备	污水泵有无出现堵塞、漏水、宕机、异响、无法启动等异常现象；			
4		衰变池、核医学废水进（出）水管道、进（出）水口及阀门连接处等有无出现渗漏、溢出等异常现象；			
5	监测、监控	个人剂量计、表面污染监测仪、便携式辐射水平监测仪是否能正常使用；			
6		放射性表面去污用品和防污染材料是否配备，并定期开展应急培训/演练；			
7		监控设施是否正常运行			
8		衰变池是否泄漏			
……		……			

参 考 文 献

- [1] GB/T 2893.5—2020 图形符号 安全色和安全标志 第5部分：安全标志使用原则与要求
 - [2] GB 14500—2002 放射性废物管理规定
 - [3] GB 50015—2019 建筑给水排水设计标准
 - [4] HJ 2029—2013 医院污水处理技术规范
 - [5] T/GXAS 349—2022 核医学科放射性废水衰变池设计技术规范
-